

第 1 部 序 論

I. 序 論

1. 序論
2. 研究の 内容
3. 研究進行科程
4. 研究方法

第 1 部 序 論

I. 序 論

1. 研究의 背景 및 目的

1.1 研究背景

서울市를 비롯하여 우리나라의 여러 市(대구, 인천, 광주, 울산 등)에서 각 特定分野에 필요한 시스템 개발을 위한 많은 노력이 있어 왔으나 아직까지는 市 전체 地理情報시스템의 모범이 될 만한 綜合的 地理情報시스템을 완성하지 못했으며 그나마 개발된 特定시스템에서 문제점들이 발견되고 있어 충분한 基礎研究와 현실적인 문제점 파악을 위한 實驗研究가 절실히 요청되고 있는 실정이다. 이러한 Bottom-up 形態의 추진은 한가지 特定分野(주로 시설물관리분야)에 대한 연구이므로 서울市 地理情報시스템 구축시 가장 관건이라 할 수 있는 데이터베이스의 互換性, 共有性, 一貫性의 유지를 통하여 서울市 여러 부서의 個別的인 시스템 構築時 전반적인 지침을 제공하는 데에는 미흡하므로 서울市는 一次的으로 Topdown 推進形態('93·4년도 연구)를 취하고 2차적으로 Bottom-up의 推進(부서별 추진)을 병합하는 相互補完的인 방법을 채택하였다.

본 연구는 서울市 地理情報시스템 구축을 위한 Topdown 추진방식의 2차년도 연구로 93년도 연구를 마무리 지으며 서울市의 각 부서가 個別的으로 시스템을 구축하고자 할 경우 전체적 중복과 무리가 없도록 추진방향과 기술적인 측면에 대한 전반적인 지침 수립을 최우선의 목적으로 한다. 指針作成의 方法으로 각 지침별 실험연구를 수행하며 實驗研究는 4개 분야의 업무시스템을 선택하여 GIS 구축의 전 과정을 시행해 봄으로써 데이터베이스 設計 및 構築과 업무시스템 개발에 관한 全般的인 문제점 導出과 解決點을 서울市 地理情報시스템 構築 指針에 반영하고자 한다.

그리고 國家次元 GIS 구축을 위한 최근의 計劃(財政經濟院 중심)은 본 연구의 내용과 중복되지 않고 오히려 相互補完的이다. 지방정부 차원에서 필요로 하는 1/500의 데이터와 국가차원에서 필요로 하는 1/5,000이상 小縮尺 데이터의 차이를 구분하여 볼 때 두 차원에서 다루는 應用의 性格과 대상지역의 詳細性이 다르므로 두 차원에서의 個別的인 연구는 서로의 접근부근을 확인할 수 있는 계기를 마련하며 本 實驗研究를 통하여 작성된 서울市의 指針은 국가차원 GIS 基準設定에도 유용한 자료가 될 것이다.

1.2 研究目的

1.2.1 서울市 地理情報시스템 構築指針

'93년 연구의 데이터베이스 概念設計와 업무시스템의 정의에 이어 '94년도 연구에서는 서울市 GIS관련 부서들이 개별적으로 GIS를 구축할 때 독자적으로 추진해도 차질이 없도록 서울市가 갖고 있는 근본 문제점에 대한 技術 및 政策指針을 만드는 것을 목적으로 한다. 94년도의 실험연구는 이 목적을 위해서 실시되며 실험을 통하여 하나하나의 지침을 만드는 實證的 방법으로 볼 수 있다.

實驗研究를 통해 완성될 構築指針은 향후 GIS 추진부서와 GIS 용역업체가 project를 수행할 때 共通的으로 고려해야 할 基準이 되며, 담당공무원에게 실지로 필요한 지식만을 제공하는 敎育的 效果도 충분히 예상되므로 그동안 일방적으로 GIS 業體에만 의존하여 GIS를 構築하는 경우를 탈피할 수 있다.

그리고 '93년도 연구에서 발견된 서울市の 기본 문제들(예: 서울市 基本圖 문제, 소프트웨어 및 데이터 構造選定, 방대한 서울市 데이터베이스 運營上의 問題點 등)은 각 부서별 GIS구축에 앞서 결론을 얻어야 할 핵심 사항들이므로 이에 대한 선행연구는 향후의 GIS 政策立案에 필수적이다.

本 指針은 한 번의 작성으로 끝나는 것이 아니라 각 부서별 시행과 GIS 기술의 계속적인 발전을 고려하여 補完 發展시켜 나가야 할 것이다.

1.2.2 實驗研究

전술한 서울市 地理情報시스템 構築指針을 현실적 상황에 근거를 두어 작성하기 위하여 4개 분야(도로·상수·하수·소방)의 업무시스템을 선택하여 實驗地域인 중구의 5개 동을 대상으로 개발해 봄으로써 계획상에서 예측할 수 없었던 문제점들을 파악하므로 보다 현실적인 指針을 제공할 수 있다. 특히 앞으로 서울市가 당면할 데이터의 入力과 構造, 管理上의 問題 등에 대한 해결방안을 모색하고 '93년도 연구에서 발췌된 서울市の 기본적인 문제점들에 대한 해결점을 지침에 반영될 수 있도록 하는 것이 實驗研究의 目的이다.

副産物로 완성될 분야별 업무시스템은 데이터베이스설계 및 入力에서부터 最終 사용자의 능률적인 利用에 이르기까지의 전반적인 實驗의 完成을 의미한다.

서울市에 제출되는 최종적인 성과품은 서울市 地理情報시스템 構築指針이며 실험연구에서 생기는 副産物인 實驗地域 데이터베이스(中區 5개 동)와 4개의 응용시스템은 제출되지 않으며 研究院이 관리한다.

2. 研究의 內容

본 연구는 指針作成 부분과 實驗研究 부분으로 크게 나누어 지며 實驗研究는 두 개의 GIS 용역업체(쌍용컴퓨터(주), 한진지리정보(주))와 공동으로 수행한다.

2.1 서울市 地理情報시스템 構築指針

構築指針은 '93년도 연구에서 밝혀진 서울市 GIS 구축상에 생기는 基本 문제점에 대한 方向提示를 위한 것이며 서울市 각 부서에서 요구되는 業務支援시스템을 구축하기 위한 직접적 지침은 아니다. 향후 서울市가 각 부서별로 GIS를 구축할 경우엔 해당 부서별로 GIS구축을 위한 部署別 마스터플랜 작성과 각 分野(예: 道路, 上水道 등)의 示範研究를 개별적으로 시행할 것을 건의하며 본 지침은 이를 위한 總論일 뿐 모든 부서업무의 세부적인 각론은 다루지 않는다.

2.1.1 데이터베이스 構築指針

1) 原始데이터 整備指針 : '93년 연구 大前提의 하나는 모든 入力圖面과 臺帳·調書가 준비되어 있는 것으로 간주하여 진행되었지만 실제의 電算化를 위한 도면 및 臺帳·調書の 준비는 상당한 시간과 예산이 소요될 수 있다. 가령 道路臺帳의 전산화를 위한 새로운 整備라든지 道路施設物綜合平面圖가 '87년에 9개 구청분에 한해서 작성되어 있으므로 나머지 구청에 대한 도면을 완성해야 과연 地下埋設物 정보를 다 入力할 수 있을지의 問題點 등은 연구를 통해 지침을 얻어야 하며 이러한 圖面整備와 臺帳·調書の 整備가 전산화의 시작을 늦출 수 있으며 가장 중요한 準備作業임을 인식해야 한다.

2) 入力데이터 포맷(FORMAT) 및 標準(STANDARD) : 서울市的 地理情報시스템이 하나의 Software에 의해 構築될 경우 다른 Software들이 가진 長點들을 활용할 수 없다는 측면과 위상(topology)의 분야별 선택적 필요에 관계없이 모든 圖形데이터가 위상을 가질때 전체적인 一貫性과 單純性의 혜택을 볼 수 있으나 데이터베이스가 필요없이 거대해지는 問題點을 안고 있다. 이 문제에 대한 하나의 解決方法이 모든 도형 데이터를 國際標準 format인 DXF로 입력하여 다른 GIS Software들과 여러 응용각도에서 시험하여 봄으로써 꼭 하나의 GIS Software에 국한해야하는 制約을 벗어날 수 있는 突破口

를 찾기 위한 것이다. 이를 통해 서로 다른 데이터의 format이 서로 다른 GIS software들에 의해 쓰여지기 위해 어떠한 전환지침이 있어야 할 지도 밝혀져야 할 중요한 문제점의 하나이다.

3) 圖形 데이터 詳細設計 : 본 研究에서 데이터베이스 詳細設計라 함은 모든 업무시스템에 대한 데이터베이스 설계보다는 서울시 전체의 레이어 구성에 대한 상세설계를 의미하고 基本屬性情報는 포함하지만 모든 대장·조서의 속성정보의 설계는 포함하지 않는다. 그러므로 여기서의 詳細設計는 指針의 한 부분이며 실제의 상세설계는 각 부서가 업무시스템을 개발할 때 실시한다.

實驗研究를 통해 개발되는 업무시스템의 데이터베이스 構築經驗으로 '93년 연구의 개념설계 내용을 보완하며 변화되는 樣相을 파악하여, 향후 각 부서별 응용시스템들을 위한 데이터베이스 設計와 構築의 基準이 된다.

같은 레이어라 할지라도 業務 性格에 따라 여러 종류의 縮尺을 요구하므로 데이터베이스의 垂直인 설계에 대한 검토를 계속하여야 한다. 또한, 서울시의 모든 도면들의 범례를 속성정보로 입력할 때 一貫性있는 표준 CODE의 작성이 필요하다. 이러한 전체적 통일을 통해 차후 구축될 地理情報 데이터베이스 사용상의 혼란을 막고 施行錯誤를 거쳐서 데이터의 標準 CODE로 수정하는 浪費를 막을 수 있다.

4) 入力方法 : 電算技術이 급속도로 발전하는 오늘날, '93년의 계획에서 서술된 기술 사항들은 2~3년 후엔 낙후된 기술로 現實性이 결여될 수 있다. 현재의 데이터 入力技術로는 흔히 Digitizer나 Scanner를 사용하는 것으로 이해하지만 날로 발전하는 데이터 入力技術은 여러가지 새로운 技法들을 소개하고 있다. 예를 들면 GPS(Global Positioning System)나 항공사진 解析圖畫 기술 등이 새롭고 경제적인 入力方法으로 대두될 수 있기 때문에 입력을 위한 尖端技術을 소개하고 미래를 예측함으로써 經濟性 있는 입력 방법을 모색할 수 있다. 앞에서 언급된 DXF format의 形態로 入力되는 것이 가장 신속하다는 의견이 一般的이며 이것이 사실이라면 이러한 入力方法의 추천과 각자의 사용 GIS Software의 format에 맞도록 轉換할 수 있는 프로그램이 개발되어야 하며 이에 대한 成功與否의 실험이 필요하다.

5) Image 데이터 使用指針 : 內務部에서도 호적등본과 같은 民願書類의 발급을 위하여 그러한 서류의 정보를 이미지 데이터로 貯藏·運營하는 방안과 데이터베이스화하는 방안에 대한 示範研究를 몇 개의 구청을 통해 하고 있다. 마찬가지로 서울시의 많은 圖面들이 어느 정도 vectorizing 되어야 하고 어느 정도 이미지 데이터로 貯藏·運營되어야 할 지에 대한 답이 명확하게 나와 있지 않다. '93년도 研究에서는 대부분의 입력 지도들을 벡터의 形態로 入力하는 것으로 가정하고 있으며 이미지 데이터의 利用에 대한 조사 및 연구가 충분치 않으므로 데이터베이스 詳細設計에서 이미지 데이터가 고려되어야 하며 이미지 데이터가 과연 經濟的인 도면입력 방법이며 시스템의 효과적인 운영을 위해 어떠한 問題가 있는지에 대한 檢討가 있어야 한다.

6) 레이어의 垂直的(縮尺別) 派生에 관한 指針 : 서울시의 도형정보는 1/500에서 1/50,000까지 여러 縮尺別로 이루어지며 같은 건물레이어 안에서도 대축척과 소축척의 건물 형태는 폴리곤(polygon)과 點(point)으로 표시되는 등 데이터의 지도상에서의 표시방법이 다르다. 傳統的 지도의 축척별 분류에서는 대축척 지도에서 소축척의 지도를 派生시킨다는 것이 불가능하다고 볼 수 있지만 地理情報시스템의 도형정보는 대축척에서 소축척의 정보를 다소 파생시킬 수 있는 이점을 가지고 있다. 예를 들면 1:500의 건물 폴리곤의 中心點(centroid)을 이용하여 1/50,000의 건물위치를 점으로 된 레이어로 쉽게 파생시킬 수 있다. 이러한 派生效果를 모든 레이어로부터 다 얻을 수 있는 것은 아니며 여러가지 論理的 가능성이 實際 지도제작상의 문제와 표현과정에서 상충될 가능성도 충분히 내포하고 있으므로 데이터의 用途에 따라 어느 정도까지 派生시키는 것이 가능한지에 대한 實驗이 필요하다.

7) 입력데이터 檢收指針 : GIS 推進部署가 용역업체로부터 데이터를 납품받았을 때 그 데이터의 정확도가 入力指針대로 되어 있는지 檢收하여야 하며 이에 대한 檢收指針이 마련되어야 한다.

2.1.2 서울시 基本使用地圖 構築指針

8) 서울시 基本圖 構築指針 : 地形情報의 대부분을 제공하는 서울시의 향측도(축척 1/1,200)가 도로국의 업무를 비롯한 시설관리용으로는 축척이 작고, 大縮尺(1/500)의 새로운 지도를 만들어 電算化해야 한다는 의견이 많으나 GIS를 사용시 꼭 그렇지만은 않다는 견해가 상충하므로 다음의 문제점들을 고려하여 가장 바람직한 기본도 전산화 방법을 모색하고자 한다.

- 1/1200 현존 향측도를 基本圖로 활용할 때의 問題點
 - : 施設管理用 지도 1/500으로 확대될 수 없다.
(건설부 수치지도 작성 작업규칙 第 10條 1項)
 - : 施設管理用 지도 1/500으로 확대시 정확도가 떨어질 수 있다(?)
- 1/500 기본도(도로국의 지하시설물 종합도)로 갈 때 問題點
 - : 100억 이상의 地圖製作 경비와 3년 정도의 시간 소요
 - : 기존 향측도의 利點을 살리지 못한다.

9) 축척별 도면 INDEX (등록점의 좌표체계): 서울시의 각 부처가 GIS에서 지도를 생산할 경우 각 축척별 지도가 포함하는 범위와 지도의 크기 등 일관성 있는 지도제작 체계를 만들기 위한 index가 만들어져야 하고 기존의 법령과의 관계도 고려해야 한다.

10) 數値地圖 작성지침: 현재의 실무에서 地圖를 쓰는 양상과 미래에 시스템이 構築된 후의 양상과는 매우 달라질 것으로 예측하며, 현재 존재하는 지도가 여러가지 이름으로 多樣하게 생산될 것이고 實務者 자신이 업무에 필요한 도면을 직접 만드는 체계로 바뀌어 갈 것이므로 앞으로 서울시가 GIS에서 생산해야 할 지도의 종류 및 標準 심볼(Symbol)에 대한 지침이 요구된다.

2.1.3 서울시 GIS 電算體系

11) 서울시 GIS Network : 여러 개의 業務시스템들의 시험 운영을 통해 '93년 연구에서 제시된 서울시 地理情報시스템 구상의 네 가지 대안에 대하여 現實적으로 바람직한 선택을 할 수 있도록 한다. 여기에는 NETWORK, H/W와 S/W의 최근 기술발달 상태를 파악하여 향후의 全體的 시스템 구상을 예측, 설계하여 좀 더 具體적인 기술수요 분석을 한다. '93년도 연구의 데이터베이스 체계와 NETWORK에 대한 좀 더 구체적 지침을 말한다.

12) 행정전산망 데이터베이스 活用指針 : GIS 구축 屬性資料는 圖形資料에 비하여 많은 양을 차지하며 계속 更新되는 등 업무와 밀접하게 연결되어 있다. 서울시가 그동안 구축해온 行政電算網上의 속성 데이터베이스를 새로 구축될 GIS 데이터베이스와의 연결 및 기존 데이터베이스의 活用方案에 대한 指針이 마련되어야 할 것이다.

13) 서울시 GIS Software 選定에 대한 指針 : GIS설치 비용의 60~80%를 차지하는 data의 互換性和 최종사용자의 업무수행상의 편의를 위해 가능한 하나의 데이터 구조, 즉 하나의 GIS Software에서 生産되는 데이터베이스가 理想的인 것으로 간주된다. 하지만 서울시 전체의 地理情報 응용분야는 AM, FM, GIS를 다양하게 포함하고 있으며 시 중의 GIS Software들은 각 분야별로 強點을 갖고 있어 하나의 Software가 전체의 분야를 해결하기에는 다소의 問題點이 있다.

예) Arc/Info: 분석용 GIS S/W: topological(layer-oriented) data structure

Informap: AM/FM용 package: object-oriented data structure

둘 이상의 GIS Software 사용은 둘 이상의 데이터 구조를 가지게 됨을 의미하고 데이터 변환 프로그램(data transfer standard)을 利用하여 서로 호환이 가능한 것으로 볼 때 일단은 큰 문제점이 없을 것으로 예상되나 각 업무 類型別 시스템간의 다양한 데이터 요구는 AM/FM/GIS의 境界를 넘어 의외로 복잡한 데이터 변환 부담을 최종 사용자인 실무자들에게 안겨줄 수 있다. 이에 반하여 하나의 Software에 의해서 모든 분야를 지원하기 위해 서울시 전체가 Topological database로 構築되면 data의 互換性和 應用性的 문제는 해결되나 데이터베이스의 크기가 너무 방대해지기 때문에 운영상 能率이 떨어질 수 있다. 이러한 상반되는 관점에서의 長點들을 최대한으로 살릴 수 있는 방법을 모색하고자 한다.

14) 業務시스템 開發指針 : 應用시스템 開發에 있어 실무자가 차후 사용할 수 있는 프로그램언어의 관리에서부터 user interface설계시 어떠한 사항이 고려되어야 하고 서울시 전체의 業務支援시스템의 공급 및 사용에 있어 一貫性이 있도록 지침이 마련되어야 한다.

2.1.4 서울시 GIS 運營 指針

15) 데이터 更新指針 : '93년도 연구에서 정의된 圖形레이어와 부서별 屬性 데이터베이스의 갱신을 위한 책임부서와 데이터의 재분배에 대한 지침이 필요하다.

16) 서울시 데이터베이스 體系 : 서울시가 統合데이터베이스의 방향으로 간다고 했을 때 그 크기는 세계적으로 稀貴하다. 예를 들면 地籍 레이어에는 지적도 12,954매가 입력되고 이와 관련된 속성정보를 합치면 9GB(Topology 포함)가 넘을 것으로 예상되므로 서울시 총 67개의 레이어가 나머지 한 데이터베이스에 위치하여 데이터의 檢索 뿐만 아니라 分析까지를 담당하게 된다면 실제 운영상의 問題點이 예측된다. 데이터베이스의 중앙집중식과 분산식에는 H/W와 S/W의 경비, 데이터의 一貫性있는 관리, 운영경비 등의 차원에서 서로의 長·短點이 있을 수 있으나 만약 현재의 컴퓨터 기술이 방대한 데이터베이스의 효율적 운영을 지원할 수 없다면 데이터의 양이 서울시 地理情報시스템의 構成體系를 결정하는 요인이 될 수 있다. 그러므로 데이터베이스의 크기가 서울시 地理情報시스템의 구성체계와 운영상의 결정요인이 될 것인가에 대한 실험이 요구된다.

17) GIS 構築 및 運用을 위한 組織 : 새로운 기술도입으로 인한 새로운 組織의 필요성은 과거부터 보아왔던 현상이며 GIS構築을 위한 서울시의 조직도 다소 변화되리라 예상한다. GIS 추진을 위한 조직과 GIS 構築 이후의 운용 및 유지·관리를 위한 조직을 구상해 본다.

2.1.5 기타

18) 地籍데이터의 活用에 관한 指針 : 地籍의 재측량을 통한 데이터의 입력은 현실적으로 어려울 것으로 보이며 서울시의 지적데이터의 90%이상이 既存의 지적도로 이미 입력이 되어 있으므로 지적과 향측의 不附合에도 불구하고 두 종류의 데이터를 함께 활용하는 方案을 모색하여야 한다.

19) 데이터 公開에 관한 指針 : 현재 정부차원의 정보공개를 제약하는 주요 법규로는 통계법 第 10 條와 지적사무전산처리규정 第 51 條 등이 있다. 이는 地理情報를 막대한 부가가치를 창출하는 사회간접자본으로 보는 견지와 相反되고 있다.

통계법 第 10 條

政府機關에서 수집하는 각종 조사자료는 통계표를 작성하여 경제기획원장관의 협의를 거친후 공표토록 함으로써 원데이터의 유출을 制約하고 있다.

지적사무전산처리규정 第 51 條 3項

제 1 項 단서의 규정에 의하여 제공되는 지적전산자료는 필요한 최소항목만 제공하여야 하며 어떠한 경우에도 지적공부의 형식으로서나 지적전산화일 자체를 제공할 수 없다.

앞으로 데이터 公開을 위한 제도적인 건의가 민간에게 된다고 했을 때 예상되는 문제점과 향후 構築될 서울시 데이터베이스의 공개에 대한 指針이 필요하다.

20) 使用者 教育에 관한 指針 : 業務支援시스템에 실무자가 쉽게 접근할 수 있고 주어진 시스템 자체의 사용법 뿐만 아니라 GIS project 추진을 위한 事前教育도 필요하리라고 예측되며, 관리자들에게는 市政業務에 관련하여 GIS가 어떻게 有用하게 쓰일 수 있는가에 대한 教育이 필요하므로 이러한 教育計劃 豎立 및 施行에 대한 指針이 요구된다. 今年度에 작성될 GIS 構築指針과 중구 5개 등에 대한 데이터베이스와 4개 응용시스템을 효과적인 教育材料로 쓰기 위한 연구도 향후 계속되어야 한다.

21) GIS 用役發注指針 : GIS 用役의 發注는 기존의 會計法과 建設法 등에 따른다고 하지만 현실적으로 많은 事例를 갖고 있지 않으며 이러한 法에 대한 여러가지 解析와 잘못된 適用은 GIS 구축의 不實施工을 초래할 수도 있다. 技術的인 측면과 行政的인 측면을 고려한 바람직한 用役發注指針의 제시가 필요할 것으로 간주되어 他 都市의 경험과 본 연구의 시행상에서 얻었던 경험을 바탕으로 指針을 마련한다.

2.2 實驗研究

本 研究의 實驗研究는 연구협력업체의 자침을 위한 자문, 데이터베이스 設計 및 構築, 4개의 응용시스템 開發을 포함하며 단순히 특정 업무시스템을 개발하는 것 뿐만 아니라, 전술한 指針을 작성하는데 따른 여러 問題點들에 대하여 實驗할 수 있는 계기를 마련한다. 데이터베이스 構築에서부터 業務지원시스템의 完成까지를 포함하므로 이론상으로만 예측되는 피상적 지침이 아닌 現實的인 指針을 제공할 수 있다.

2.2.1 實驗研究 연구방법

對象地域은 中區의 5개 동으로 하며 4개의 응용분야인 道路, 上水道, 下水道, 消防에서 가장 효과를 볼 수 있는 특정 시스템을 選定, 開發하여 향후 모범이 될 수 있도록 하며 實驗研究는 다음과 같은 段階로 推進된다.

1) 2개 업체선정 및 市·歐廳의 실무자협의회 구성

2) 4개 분야의 특정 시스템의 選定: 서울市の GIS 추진배경상 GIS를 가장 시급하게 요구하는 4개 부서를 중심으로 實務者와 협의하여 짧은 시간에 構築하여 效果를 볼 수 있는 業務지원시스템을 選定한다. 가능한 4개 분야에 다른 GIS Package를 選定하여 향후 各 部署가 各各의 소프트웨어들을 選定할 경우에 생기는 데이터 흐름과 轉換, Access의 限界 등을 실험해 본다.

3) 圖形 데이터베이스 構築(中區 5개 동): 증구를 위한 圖形데이터의 入力을 참가업체의 數에 의해 분담한 후 각자가 가진 S/W 및 know-how에 의해 構築하여 DXF 포맷으로 연구원에 납품한다. 여기서의 GIS 데이터베이스 構築이라 함은 圖形部分 해당하는 61개 레이어의 入力과 圖形을 설명하는 기본적인 屬性情報를 의미한다. 하지만 각 분야별 업무시스템을 개발할 경우에는 여기서 구축된 데이터베이스와 각 업무시스템별로 필요한 臺帳·調書의 屬性情報를 첨가하여 각 시스템별 데이터베이스를 완성하여야 한다.

- 中區 GIS 데이터베이스: 61개 레이어 (表 I-1 참조)

입력을 위해 가능한 원도를 사용함을 원칙으로 한다.

- 圖形情報 입력업무 분배계획(안): 表 I-2와 같이 입력원도를 분배하며 두 회사의 기술이 축적된 입력방법에 의해 실시하며 본 연구원에는 DXF 포맷으로 납품한다.

4) 業務分析(시청과 구청): 4개의 응용분야는 2개 업체에 두 개씩 주어지며 각 업체는 연구원의 협조를 얻어 실무자 면담을 실시한다.

〈表 I -1〉 中區 데이터베이스

레이어名	데이터 形態	入力圖面	縮 尺
실폭도로	line	도로시설물종합평면도	1/500
도로중심선	line	"	"
도로면적선	polygon	"	"
보도	polygon	"	"
도로구조물	polygon	"	"
도로부속물	point	"	"
도로점유물(일반)	point	"	"
도로안전시설물	line	"	"
실폭하천	line	"	"
하천변형		향측도	1/1,200
하천중심선	line	도로시설물종합평면도	1/500
하천시설물(일반)	point	"	"
하천관리시설물	polygon	하천대장일람도	1/10,000
하천안전시설물	line	도로시설물종합평면도	1/500
하천구역경계	polygon	하천대장일람도	1/10,000
호수	polygon	도로시설물종합평면도	1/500
철도중심선	line	"	"
철도시설물	polygon	"	"
지하철	line	"	"
지하철시설물	polygon	"	"
지하시설	polygon	"	"
건물	polygon	"	"
지경계	line	"	"
건축안전시설물	line	"	"
행정구역경계	polygon	"	"
도시계획지역경계	polygon	도시계획도	1/3,000
지적	polygon	지적도	1/600
등고선	line	도로시설물종합평면도	1/500
변형지	line	"	"
인공지	line	"	"
기준점	point	도로시설물종합평면도	1/500
자류경계	line	"	"
지류	point	"	"
문화	point	"	"

第 1 部 序論

레이어名	데이터 形態	入力圖面	縮 尺
상수도관망	line	상수도배관망도 일반도	1/500 1/10,000
상수관망시설물	point	상수도배관망도	1/500
상수도도로점유물	point	상수도배관망도	1/3,000
상수시설물	point	상수도배관망도	1/500
대규모상수시설	polygon	상수도배관망도	1/500
		상수도배관망도 일반도	1/3,000 1/10,000
상수배수구역	polygon	"	"
상수관할지역	polygon	"	"
누수	point	누수복구도	1/3,000
하수도관망	line	지하시설물종합도 공공하수도관망도	1/500 1/600
하수관망시설물	point	지하시설물종합도 공공하수도관망도	1/500 1/600
하수배수경계	polygon	" 하수도기본계획재정비 하수관망기본계획도	" 1/3,000
공사유지경계	polygon	공공하수도관망도	1/600
대규모하수시설	polygon	"	"
가스관망	line	지하시설물종합도	1/500
가스관망시설물	line	"	"
가스시설물	point	"	"
전기배선	line	"	"
전기배선시설물	point	"	"
전기도로점유물	point	"	"
전기시설물	point	"	"
전화배선	line	"	"
전화배선시설물	point	"	"
전신도로점유물	point	"	"
송유관망	line	"	"
난방	line	"	"
공동구	line	"	"
기타	point	"	"

<表 I-2> 圖面の 業種別 分配現況 (中區 5개 동을 地域으로 分배)

入力圖面	發行處	購入處	導出레이어	總 枚 數	入力會社	
					쌍용 컴퓨터	한진 지리 정보
道路施設物 綜合平面圖 (1/500)	서울市	市廳 道路 施設科	실폭도로, 도로중심선, 도로면 적선, 보도, 도로구조물, 도로 부속물, 도로점유물(일반), 도 로안전시설물, 실폭하천, 하천 중심선, 하천시설물(일반), 하 천안전시설물, 호수, 철도중심 선, 철도시설물, 지하철, 지하 철시설물, 지하시설, 건물, 지 경계, 건축안전시설물, 행정구 역경계, 등고선, 변형지, 인공 지, 기준점, 지류경계, 지류, 문화	38	20	18
地下施設物 綜合圖 (1/500)	"	"	하수도관망, 하수관망시설물, 가스관망, 가스관망시설물, 가 스시설물, 전기배선, 전기배선 시설물, 전기도로점유물, 전기 시설물, 전화배선, 전화배선시 설물, 전신도로점유물, 송유관 망, 난방, 공동구, 기타	39	20	19
道路用地 構成圖 (1/500)	"	"		39	20	19
上水道 配管網圖 (1/500)	"	上水道 事業本部	상수도관망, 상수관망시설물, 상수도도로점유물, 상수시설물, 대규모상수시설	39	0	39
上水道 配管網圖 (1/3,000)	"	"	상수관망시설물, 대규모상수시설	4도엽 21매	0	4
漏水復舊圖 (1/3,000)	"	"	漏水	4매	0	4

第 1 部 序論

入力圖面	發行處	購入處	導出레이어	總 枚 數	入力會社	
					쌍용 컴퓨터	한진 지리 정보
上水一般圖 (1/10,000)	"	"	상수도관망, 대규모상수시설, 상수배수구역, 상수관할구역	2도엽 18매	0	2
排給水管 綜合計劃圖 (1/3,000)	"	"	상수도관망(강신용)	1부	0	1
都市計劃圖 (1/3,000)	"	都市計劃科	도시계획지역	4도엽	3도엽	1
都市計劃 總括圖 (1/25,000)			하천시설물중 계획담 , 계획철도	1	1	1
公共下水道 管網圖 (1/600)		市廳 下水處理科	하수관망, 하수관망시설물, 공사유지경계, 대규모하수시설	24	24	0
서울市 公園現況圖 (1/50,000)	中央地圖 文化社	市廳 公園綠地科	공원	1	1	1

5) 업무지원시스템 詳細設計 : 각 業體는 시스템의 기능과 Interface개발을 위한 設計를 하며 이를 위해선 다음의 두 段階가 並行되어야 한다.

- 圖形데이터 詳細設計의 活用 : 21개 지침 中の 하나인 “第 3 章. 圖形데이터 詳細設計”를 活用하여 각 분야별로 더 상세한 부분까지 발전시켜야 한다.
- 業務시스템별 데이터베이스 詳細設計 : 應用시스템개발을 위한 구체적 설계를 의미하며 각 분야별로 선정된 GIS S/W의 환경에서 “第 3 章. 圖形데이터의 詳細設計”를 더 발전시킨 설계이다.

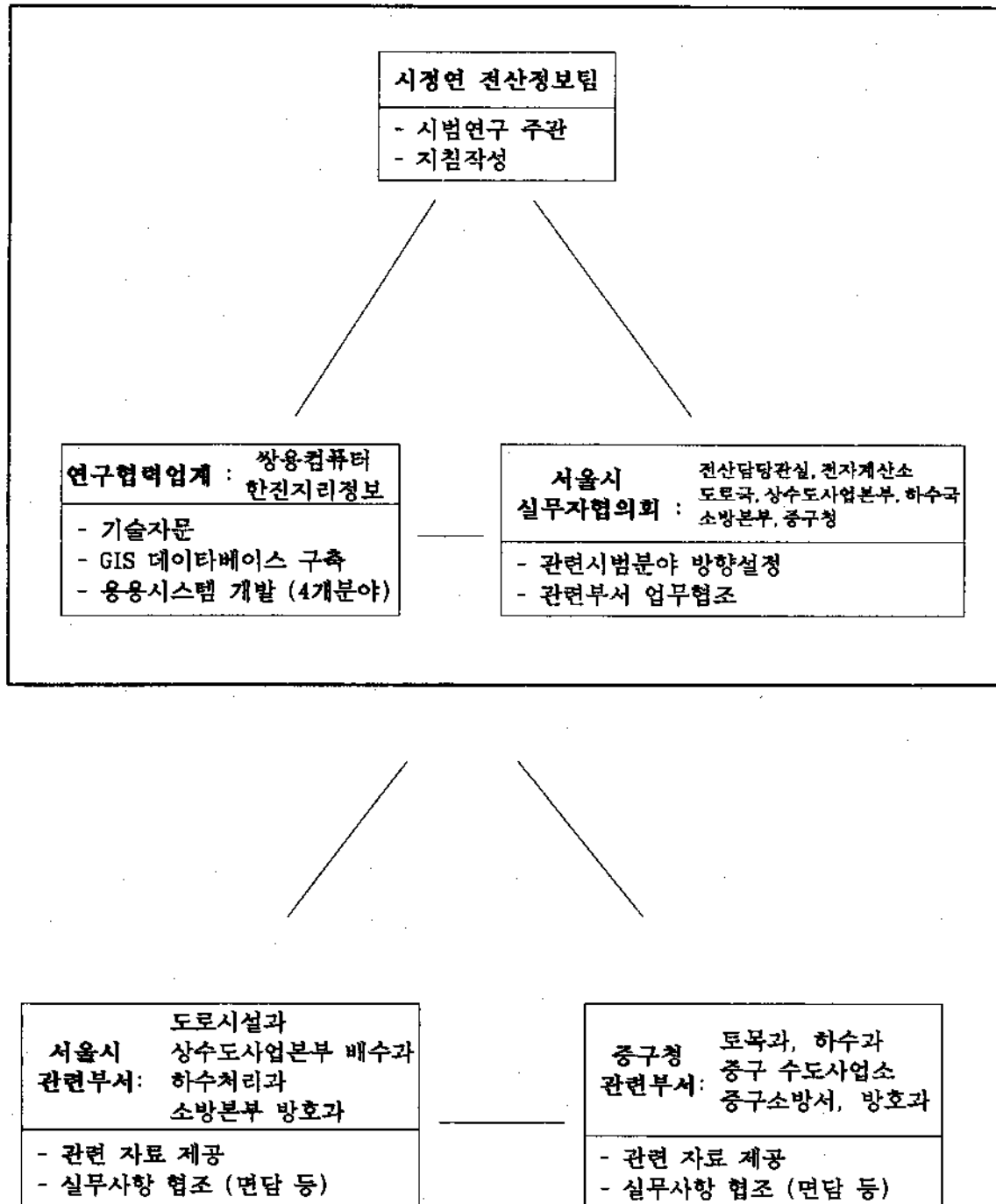
6) 應用분야 데이터베이스 構築 (대장·조서의 데이터베이스化 포함) : 두 업체에 분담되어 구축된 圖形데이터(DXF 포맷)를 각 應用시스템의 詳細設計에서의 요구대로 轉換, 構築하며 屬性 데이터베이스를 위해 해당 臺帳·調書의 데이터를 입력함으로 應用시스템을 지원할 수 있는 고유한 데이터베이스를 構築한다. 4개 분야의 업무지원시스템을 개발하기 위해 屬性 데이터베이스를 구축해야 하며 서울시 관련 부서의 협조를 받아 대장·조서의 사항들을 입력시킨다. DBMS를 위한 소프트웨어는 “Ingress”(內務部 지정 DBMS)를 한 분야에서 꼭 포함시켜야 하며 다른 DBMS에서 구축된 屬性 데이터베이스들의 互換性 문제를 실험할 수 있도록 한다.

7) 업무시스템 開發 : 構築된 데이터베이스를 기반으로 實務者の 業務支援을 위한 Interface 開發을 의미하며 기존의 GIS S/W에 없는 새로운 기능은 業務의 性格에 따라 새로운 program이 開發되어야 한다.

8) 使用敎育 및 Feedback을 통한 시스템의 改選 : 實務者の 시스템 사용敎育을 통해 앞에서 만들어진 prototype이 계속 修正되고 發展됨으로 보다 유용한 시스템으로 進化해 갈 것이다.

9) 實驗研究 결과 지침에 반영: 實驗研究의 모든 단계에서 발견되는 問題點과 解決點을 서울시 地理情報시스템 構築指針에 반영함으로써 기술을 축적하며 완성된 시스템의 시범을 통하여 그 有用性を 홍보한다.

2.2.2 實驗연구 推進組織



2.2.3 實驗研究 推進組織의 役割

市政開發研究院 : 본 연구의 目標인 서울시 地理情報시스템 構築 指針이 향후 부서별(전산정보팀) GIS 構築에 실질적인 도움이 될 수 있도록 實驗研究의 구체적인 사항 등을 요구하며 실험연구의 추진조직 전체가 원활한 협조체제를 유지할 수 있도록 하며 실험을 통해 밝혀지는 결과를 지침에 반영한다.

實務者 協議會 : 4개의 응용분야인 도로, 상수도, 하수도, 소방을 위한 데이터베이스 構築 및 시스템 開發이 효율적으로 이루어질 수 있도록 협조하며 향후 서울시 전체로 확산될 地理情報시스템의 효과적인 構築을 위한 政策 討議를 한다.

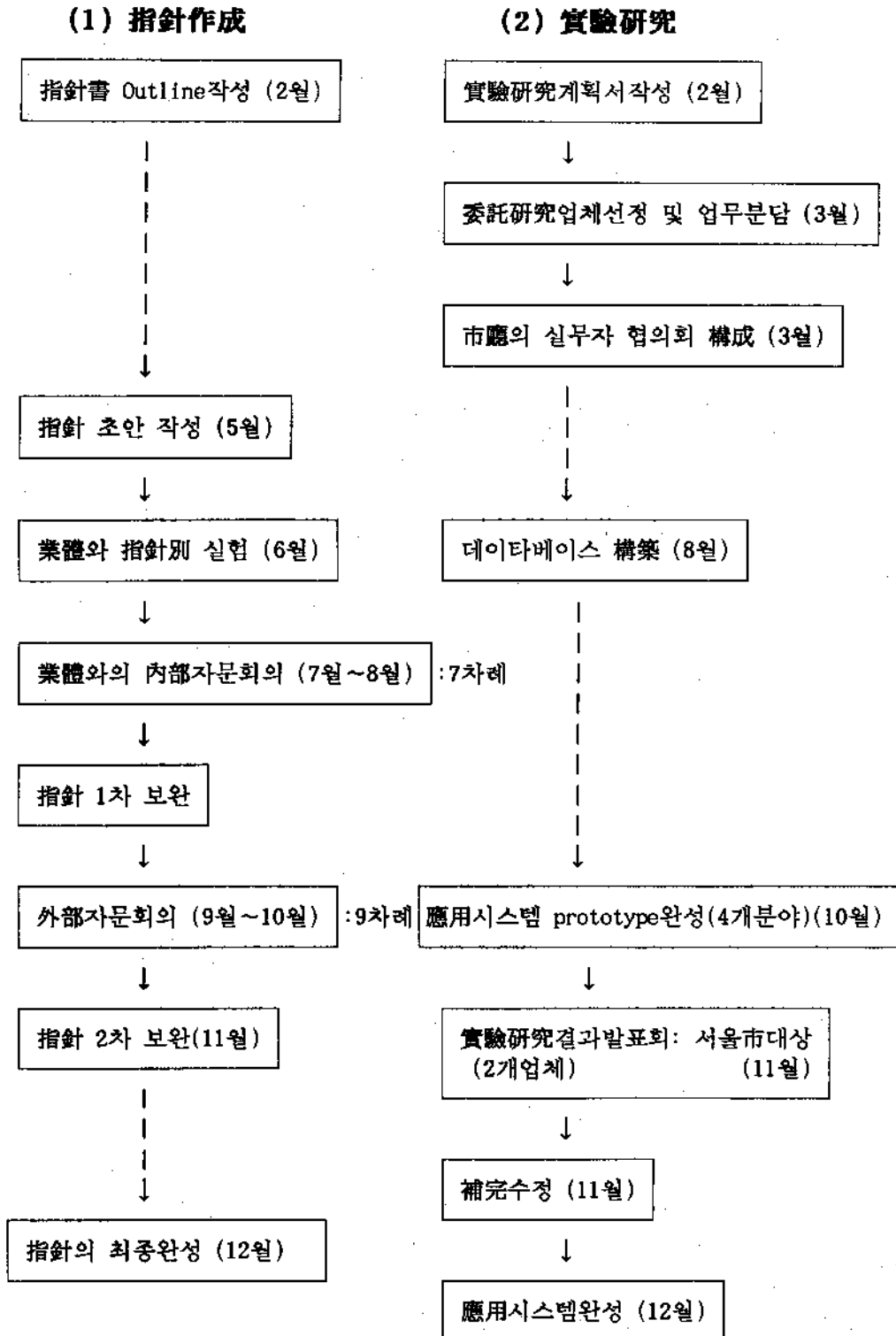
- 전산담당관실 : 實驗研究의 전체적인 흐름을 파악하여 서울시가 원하는 방향으로 갈 수 있도록 行政的인 協助를 한다.
- 전자계산소 : 서울시의 行政電算網과의 連繫를 고려하고 실험연구를 통하여 차후에 구축될 GIS 데이터베이스와 業務시스템과의 원활한 연결方案을 모색하며 미래의 GIS 데이터베이스의 運營 및 管理 측면에서 자문을 한다.
- 도로국 : GIS를 통해 우선적으로 構築되어야 할 業務시스템의 選定과 시스템 開發이 효과적으로 진행될 수 있도록 실무자의 面談과 示範연구에 필요한 자료가 협조될 수 있도록 주선한다.
- 상수도사업본부 : 上同
- 하수국 : 上同
- 소방본부 : 上同
- 중구청 : 上同

연구협력업체 : 서울시 地理情報시스템 構築指針 작성을 위한 기술자문을 하며, 4개의 응용분야에 대한 program 개발과 中區 5개 동에 대한 GIS 데이터베이스를 구축한다. 각 업체는 實驗研究에서 분담된 업무의 이행에 대한 책임을 진다. 서울시 행정부서와의 접촉은 서울시 市政開發研究院을 통하여 협조되도록 한다.

서울시관련부서 : 實務者협의회의 결정에 의하여 데이터베이스 構築과 업무시스템 개발에 필요한 資料와 面談을 제공하며 유용한 GIS 構築이 될 수 있도록 實務지식을 제공한다.

중구청관련부서 : 上同

3. 研究進行過程



4. 研究方法

- 국내·외의 事例研究조사

- GIS 構築실적이 있는 地方自治團體와 여러 기관(한국통신, 한국전력 등)의 경험이 指針에 반영될 수 있도록 한다.
- GIS構築에 있어 성공적인 도시의 경험을 계속적으로 관찰하여 서울시의 실정에 맞도록 적용하며 특히 문화적 환경이 비슷한 아시아의 도시들에 重點을 둘 것이다.

- 국내 GIS 업체들과의 委託 實驗연구

- 地理情報 데이터베이스 設計와 프로젝트의 전반적인 推進方向에 대한 검토를 위해 이 분야에 경험이 많은 국내의 GIS 업체들의 consortium을 형성하여 共同으로 추진함으로써 技術을 蓄積하고 시행착오를 막을 수 있다.
- 지리정보 데이터 입력을 위해 GIS 전문업체의 도움을 받아 단순노동에 드는 시간을 줄이는 한편 여기서 얻어지는 經驗과 問題點을 파악, 보고서에 기술함으로써 앞으로 전체적으로 확산될 데이터 입력 및 Project의 양상을 豫測, 效率性을 기할 수 있다.

- 內·外部 자문회의 개최 (총 16회)

- 各 指針別 자문회의를 委託研究 수행업체와 내부적으로 개최하여(7차례, 表 I-3) 본 연구원이 작성한 指針의 草案을 1차 수정하며, 외부 전문가들의 자문회의를 개최하여(9차례, <表 I-4>) 輿論수렴 및 客觀性있는 지침으로 2차 수정할 수 있도록 한다.

- 中區 GIS 데이터베이스 構築

- 입력지도종류와 도형데이터의 入力基準선정 (DXF 포맷)
- 참가업체가 분담하여 構築한 후 본 연구원으로 제출
- 이 과정을 통하여 도형 데이터 入力指針 작성

第 1 部 序論

〈表 I -3〉 各 指針別 内部 諮問會議: 7차 (7/6~8/26)

指 針	會議 날짜	諮 問 委 員
I. 데이터베이스 構築指針		
1) 原始데이터 整備指針	7/6	한진지리정보, 쌍용컴퓨터
2) 入力데이터의 포맷(FORMAT) 및 표준(STANDARD) 3) 圖形데이터의 詳細設計 4) 입력방법	7/15	" "
5) Image데이터 使用指針 6) 레이어의 垂直的(축척별) 派生에 관한 指針 7) 입력데이터 檢査指針	7/22	" "
II. 서울시 基本圖 製作指針		
9) 축척별 도면 INDEX (등록점의 좌표체계) 10) 수치지도 作成指針	7/29	" "
III. 서울시 GIS 電算體系		
11) 서울시 GIS Network 12) 행정전산망 데이터베이스 活用指針 13) 서울시 GIS Software 選定에 대한 指針 14) 業務시스템 開發指針	8/5	" "
IV. 서울시 GIS 運營指針		
15) 데이터 更新指針 16) 서울시 데이터베이스 體系 17) GIS 構築 및 運營을 위한 組織	8/19	" "
V. 기타		
18) 지적데이터의 活用に 관한 指針 19) 데이터 公開에 관한 指針 20) 사용자 敎育에 관한 指針	8/26	" "

〈表 I-4〉 各 指針別 外部 諮問會議

회차	指 針	諮 問 委 員
	I. 데이터베이스 構築指針	
5차	1) 原始데이터 整備指針 2) 입력방법 3) 입력데이터 檢收指針	조희열계장(서울시전산통계담당관실), 유재룡과장(서울시상수도사업본부), 황철상무(삼우기술단), 정인식(광주시), 정명섭계장(대구시)
4차	4) 도형데이터 詳細設計 5) 레이어의 垂直的(축척별) 派生에 관한 지침	윤종성(한진지리정보), 허민(쌍용컴퓨터), 박병일부장(STM), 이병철과장(CADLAND), 김미령이사(유니시스템코리아)
3차	6) 입력데이터의 포맷(FORMAT)및 표준(STANDARD) 7) Image 데이터 使用指針	황철상무(삼우기술단), 김철회사무관(봉계청), 양인태교수(강원대)
	II. 서울시 基本圖 製作指針	
7차	8) 서울시 基本圖 構築指針 9) 축척별 도면 INDEX (등록점의 좌표체계) 10) 수치지도 作成指針	황철상무(삼우기술단), 이강원(한진지리보), 손대성교수(서남대), 손대성이사(중앙항업), 한상득계장(국립지리원)
	III. 서울시 GIS 電算體系	
1차	11) 서울시 GIS Network 12) 행정전산망 데이터베이스 活用指針	정진완교수(한국과학기술원), 김장수실장(한국통신), 김낙원부장(한국전력)
2차	13) 서울시 GIS Software 選定에 대한 指針 14) 업무시스템 開發指針	백두권교수(고려대), 류수근(채신부장보망과)
	IV. 서울시 GIS 運營指針	
6차	15) 데이터 更新指針 16) 서울시 데이터베이스 體系 17) GIS 構築 및 運營을 위한 組織	황철상무(삼우기술단), 정인식(광주시전산실), 김효철연구원(한국통신), 정명섭계장(대구시)
	V. 기타	
8차	18) 地籍데이터의 活用に 관한 지침 19) 데이터 公開에 관한 指針	김기환계장(서울시지적과), 한상득계장(국립지리원), 김영표연구위원(국토개발연구원), 양근우계장(내무부), 신각철연구관(법제처)
9차	20) GIS 敎育에 관한 指針 서울시 GIS 전반적 方向(지침의 綜合)	송만호과장(삼성데이터시스템), 조희열계장(서울시전산기획계장), 성효현교수(이화대)
10차	서울시 GIS構築指針 종합자문회의	황철상무(삼우기술단), 박병일부장(STM), 김미령이사(유니시스템코리아), 유충희부장(CADLAND), 김대점(SDS)
11차	서울시 GIS構築指針 실무자 자문회의 (제2차 실무자 협의회)	서울시 실무자 협의회 참석자 12명

- 시스템 開發과 시스템化 Feedback을 위한 業務分析
 - '93년도 연구의 需要조사내용을 바탕으로 보다 정밀한 實務 파악을 위하여 실무자의 지속적인 interview가 요구된다.
 - 처음부터 완전한 시스템이 없으므로 사용자의 지속적인 Feedback은 필수적이며 시청과 구청의 담당자를 임명하여 긴밀한 협조체제가 될 수 있도록 하여야 한다.
- 實務者 협의회 構成
 - 實務에 우선적으로 유용한 시스템의 개발을 위한 충분한 意見수렴과 行政협조를 통해 본 연구를 도운다.
- 4개의 업무지원시스템(道路, 上水, 下水, 消防) 開發을 통하여 전체 시스템 統合의 可能性을 豫測함으로써
 - 차기 年度에 계속될 다른 業務支援시스템에 대한 준비를 하며,
 - 한 시스템이 개발되면 市廳과 區廳間의 NETWORK을 形成, 試驗해 봄으로써 統合 시스템에 대한 可能性 타진이 현실적으로 가능해 진다.

第 2 部 서울시 地理情報시스템 構築 指針

21종류의 지침을 통해 서울시의 地理情報시스템 構築上 예상되는 기본적 문제점과 향후 GIS 용역을 주관할 서울시 실무자들이 당면할 문제점에 대한 해결책과 方向提示를 하고자 한다. 각 지침의 내용 전개는 1) 必要性, 2) 서울시의 問題點, 3) 解決方案, 4) 結論, 5) 施行, 指針의 순이다. 가능한 기술적인 용어를 피하려고 하였으며 원론적인 내용보다는 서울시의 現 문제점들을 파악하여 이에 따른 解決策을 제시하려고 하였다. 서울시 地理情報시스템 構築의 첫 단계인 데이터베이스 構築이 보다 심도있게 다루어 졌고 서울시 基本圖 選定の 문제와 GIS 소프트웨어 選定の 당면한 문제를 제외하고는 미래를 예측하여 발생할 수 있는 문제점을 위해 지침을 마련하였다. 물론 미래의 문제점들은 他기관이 경험을 토대로 解決하려고 노력하였다. 그러므로 이 指針은 서울시가 地理情報시스템을 실제로 構築해 나가면서 서울시에 맞도록 계속적으로 修整·發展시켜 나갈 수 있어야 한다.

II. 데이터베이스 構築指針

第 1 章 原始데이터 整備指針

第 2 章 入力데이터 포맷(FORMAT) 및 標準(STANDARD)

第 3 章 圖形데이터의 詳細設計

第 4 章 入力方法

第 5 章 Image 데이터 使用指針

第 6 章 레이어의 垂直的 派生에 관한 指針

第 7 章 入力데이터 檢收指針

第 1 章 原始데이터 整備指針

本章에서 論하고자 하는 原始데이터란 地理情報시스템 데이터베이스의 數値데이터를 구축하기 위한 基礎資料가 되는 것으로서 예를들면 文書資料, 地圖, 圖面 등이 있으며, 地理情報시스템의 성공적인 데이터베이스 構築은 여러가지 原始데이터로부터 정확한 데이터를 선별하여 데이터베이스 構築目的에 맞도록 整備하는 作業으로부터 시작된다. 특히 서울市の 경우 방대한 量의 原始데이터를 保有하고 있으므로 原始데이터 整備에 많은 時間 및 費用이 소요될 것으로 豫想된다.

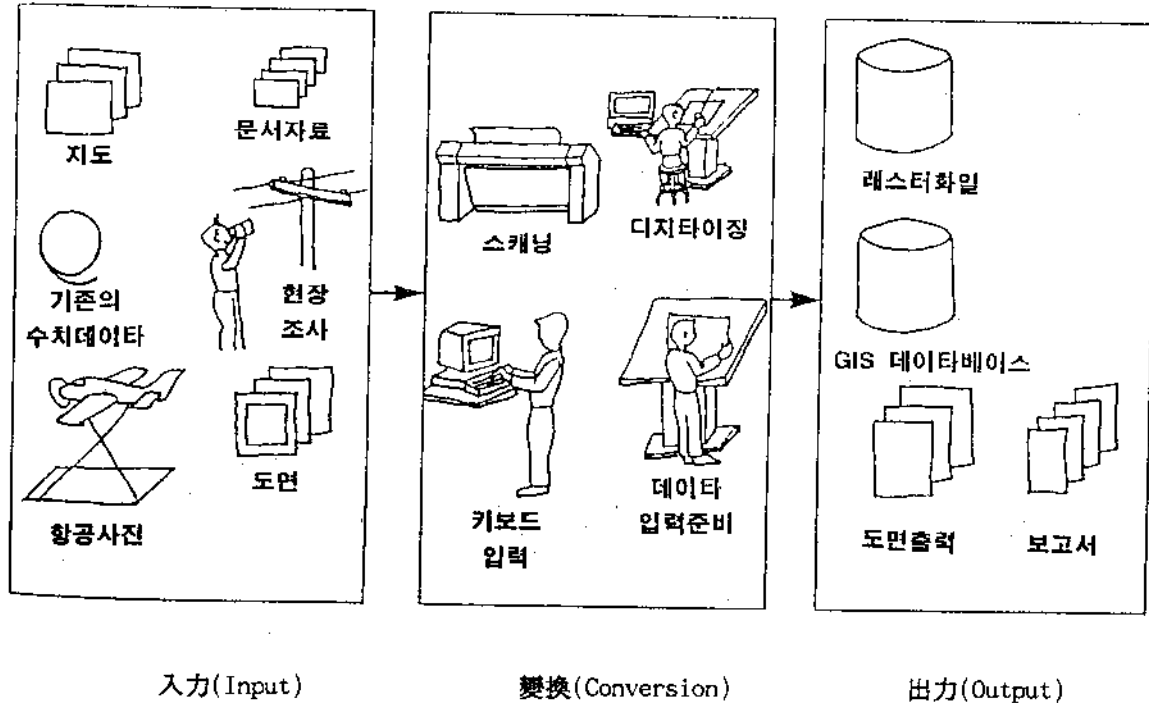
그러므로 本 指針에서는 데이터 變換作業을 수행하기 위해 서울市の 原始데이터를 地圖, 圖面, 文書資料(臺帳·調書)의 세부분으로 나누어 각각의 現況 및 問題點을 파악하고 이러한 問題點을 整備하기 위한 解決方案을 提示함으로써 데이터베이스 構築을 위한 準備作業이 원활히 이루어질 수 있도록 하며, 데이터베이스 構築 前까지 原始데이터 整備를 위해 되어져야 할 일들이 무엇인지에 대해 살펴보하고자 한다.

1.1 必要性

地理情報시스템은 使用者의 要求事項이나 必要에 따라 데이터를 操作하여 必要한 形態의 결과를 얻게되는 一連의 過程을 거치는데, 이러한 시스템 運營上에 있어 데이터베이스는 핵심적인 부분을 차지한다. 데이터베이스를 構築하기 위해서는 既存에 사용하고 있던 原始데이터(data sources)를 地理情報시스템에서 직접 이용할 수 있는 數値 形態의 데이터로 變換시키는 데이터變換(data conversion) 作業이 必要하며(〈그림 1-1〉 참조) 데이터 變換作業을 성공적으로 수행하기 위해서는 地理情報시스템의 應用目的을 고려하여 이용가능한 原始데이터를 選擇, 整備하는 일이 무엇보다도 重要하다.

地理情報시스템의 입력자료가 되는 原始데이터로는 地圖(Maps), 圖面(Drawings), 航空寫眞, 臺帳·調書 등의 文書資料, 既存의 數値데이터 등이 있는데 現在 서울市の 경우에는 우선적으로 地圖, 圖面, 臺帳·調書를 대상으로 데이터變換 作業이 이루어질 것으로 예상된다. '93년 연구에서 조사된 바에 따르면 地圖가 약 40餘種, 圖面이 15餘種, 文書資料가 170餘種에 이르기 때문에 이러한 방대한 原始데이터의 狀態 및 問題點을 파악하고 입력자료로서 이용하기에 적합한 原始데이터를 선택, 데이터베이스 構築目的에 맞도록 데이터를 整備하는 作業에 많은 時間 및 費用이 소요될 것으로 예상되므로 原始데이터의 點檢作業이 매우 時急

한 問題이다.



< 그림 1-1 > 데이터 變換過程의 主要 要素들 (출처 : GIS Data Conversion Handbook)

1.2 原始데이터 現況 및 問題點

서울市 地理情報시스템의 데이터베이스 構築時 使用하게 될 原始데이터의 現況 및 問題點을 地圖, 圖面, 文書資料의 次例로 살펴보고자 한다.

1.2.1 地圖(Maps)

'93년 연구에서 조사된 바에 따르면 서울市에서 사용하고 있는 地圖는 약 40餘種으로서, 이 地圖 중에 地理情報시스템 圖形 데이터베이스 構築을 위한 原始데이터(data sources)로 使用될 地圖는 대략 11種類에 이른다. 原始데이터 地圖의 選定背景으로는 서울市的 入力基本圖가 道路施設物綜合平面圖(9개 구청) 및 航測寫眞으로부터 圖書(13개 구청)하는 것으로 결정된 狀況에서 이 두가지 資料源(source)으로부터 추출되는 共通레이어(예, 도로, 건물, 행정구역경계 등)를 바탕으로 중복없이 서울市에서 사용하는 圖形情報를 構築하기 위해 해

당되는 地圖들을 검토하여 결정된 것이며, 이러한 11개의 地圖 이외에도 이번 검토에서는 빠졌으나 차후 必要하다고 판단되는 圖形情報가 있을 경우에는 자체적으로 地圖의 現況 및 問題點을 點檢한 후 入力作業을 수행해야 할 것이다.

이러한 배경에 따라 入力對象으로 選定된 11개의 地圖는 航測圖(1/1,200), 地籍圖(1/600), 道路施設物綜合平面圖(1/500), 地下施設物綜合圖(1/500), 都市計劃圖(1/3,000), 上水道配管網圖(1/500), 上水道配管網圖(1/1,200), 上水道配管網圖(1/3,000), 公共下水道管網圖(1/600), 河川臺帳一覽圖(1/1,200), 土地利用現況圖이다.

위와같이 原始데이터로 選定된 11개의 地圖를 입력하기 위해서는 먼저 地圖가 입력할 만한 價値가 있는지를 평가해야 하며 그러기 위해서는 地圖製作沿革(地圖製作方法, 更新週期 등), 地圖의 正確度 등을 點檢해 보아야 하고, 무엇보다도 중요한 問題는 地理情報시스템에 圖形情報를 입력하기 위해 各 地圖로부터 데이터를 추출할 경우 地圖마다 製作目的, 製作方法, 사용한 基本圖, 縮尺 등이 相異하여 各 레이어를 重疊했을 경우 서로 위치가 맞지 않는다는 점이다.

그러므로 앞에서 選定한 入力地圖의 사용여부를 결정하고 각각의 地圖를 입력하는 과정에서 발생하는 問題點에 대한 解決方案 및 入力方法論을 提示하기 위해 地圖의 製作沿革, 正確度, 各 地圖情報의 一致性 問題(移記上の 問題)를 중심으로 點檢해 보고자 한다.

가. 地圖管理沿革(製作 및 更新過程)

1) 航測圖 (1/1,200)

- 1976. 4, 1977. 3 촬영한 航空寫眞을 이용하여 최초의 航測圖 製作
- 1982 1차수정
- 1986. 4, 1987. 4 촬영한 航空寫眞에 의해 2차수정
- 1991. 2, 1991. 9 촬영한 航空寫眞에 의해 3차수정
- * 更新週期 : 5년

2) 地籍圖 (1/600)

- 1910년 製作以後 도각별로 남은 것만 再製作
- * 更新週期 : 재산권의 추가, 분할, 합병이 생길 때마다 수정

그러나 남은 도각만 再製作하므로, 전체적인 再製作 作業은 없었음

第 1 章 原始데이터 整備指針

3) 道路施設物綜合平面圖(1/500), 地下施設物綜合圖(1/500)

- 1987.12 촬영한 航空寫眞을 이용하여 서울시 22개 구청 중 9개 구청분에 대한 道路施設物綜合平面圖, 地下施設物綜合圖를 製作

* 更新週期 : 최초 製作以後 修正作業은 없었음.

4) 都市計劃圖(1/3,000)

- 1981년 최초 도시계획도 製作
- 1990년 地形 및 都市計劃事項 전반에 걸친 1차수정

* 更新週期 : 10년 (규정에 정해진 바는 없음)

* 참고 : 도시계획도(1/3,000) 발행시 200~300부의 地圖를 생산함.

도시계획총괄도(1/25,000, 1/50,000)는 製作主體가 서울시가 아닌 中央地圖社이며 都市計劃事項에 대해서만 서울시가 監修하고 있음.

5) 上水道配管網圖(1/500)

- 1987.12 촬영한 航空寫眞을 이용하여 製作된 基礎地圖上에 상수도에 관한 정보를 기재하여 서울시 22개 구청 중 9개 구청 분만을 製作

* 更新週期 : 관망의 설치, 교체 때마다 수정사항을 移記하였으나 地圖의 再製作은 이루어지지 않았음.

6) 上水道配管網圖(1/1,200)

- 최초의 上水道配管網圖는 향측도가 없었기 때문에 1/600 지적도상에 기록, 관리됨.
- 향측도가 製作되면서부터 구청별로 당시 여건에 따라 지적도에 있는 관망데이터와 管理者의 경험에 따른 관망데이터를 종합하여 향측도상에 移記한 후 上水道配管網圖를 製作하여 現在에 이름.

* 更新週期 : 신규공사 및 보관용으로 地圖를 작성해 왔기 때문에 地圖를 再製作한 적은 없으며 단지 管網의 更新事項만을 계속해서 기록해 음.

7) 上水道配管網圖(1/3,000)

- 1991. 8 ~ 1992. 4 에 걸쳐 도시계획도를 바탕으로 상수도에 관한 地圖 整備作業을 실시하여 처음 製作한 地圖(80mm이상의 관망을 대상으로 기재하였음). 이 때 일반도(1/10,000)도 함께 작성함.

* 更新週期 : 更新事項이 발생할 때 마다 地圖上에 기록해 오고 있으며 再製作은 아직 이
투어진 적 없음.

8) 公共下水道管網圖(1/600)

- 1982년 地籍現況圖 작성
- 1983. 8 地籍現況圖를 바탕으로 하수도에 관한 정보를 기재하여 製作
- 1990. 12 1차수정
- * 更新週期 : 5년(규정)

9) 下水道基本計劃再整備下水管網基本計劃圖(1/3,000)

- 1983년 8월 도시계획도(1981년 製作)를 바탕으로 하수도에 관한 정보를 기재하여 작성
- 1990년 12월에 1차 수정
- * 更新週期 : 5년(규정)

10) 河川臺帳一覽圖(1/1,200)

- 초기에는 1/5,000 地圖로 관리하였으며 '91 ~ '92년 사이에 河川別로 河川臺帳을 작성
하면서 항측도(1/1,200)상에 하천정보를 기재하여 관리하고 있음.

11) 土地利用現況圖

- 自治區基本計劃에 따라 1992년 2월부터 5월까지 22개 구청별로 현장조사를 실시하여
1/5,000 地番略圖에 기재
- 各 區別로 1/3,000 ~ 1/10,000의 다양한 축척의 地圖에 現況이 작성되어 있음.
- * 都市計劃圖는 都市計劃用途地域/地區/區域/施設에 관한 指定現況을 보여주는 地圖이며
土地利用現況圖는 現在의 利用現況(예, 근린상업, 일반상업(대형도소매시장, 숙박·위
락 서비스) 등)을 보여주는 地圖로서 차이가 있음.

나. 地圖의 正確度

우선적으로 地圖데이터가 얼마나 正確한가를 알아보기 위해서는 地圖의 各 對象物에 대한
位置正確度를 點檢해 보아야 한다. 그러나 位置正確度를 點檢하기 위해서는 基準點測量을
실시해야 하고 서울市 전체지역을 대상으로 基準點測量 作業을 실시하기 위해서는 막대한

第 1 章 原始데이터 整備指針

費用이 소요되며 1/1,200 항측도의 경우 서울시 全域을 포함하기 위해서는 1,515枚의 地圖가 必要한데 各 地圖에 대한 샘플링 作業을 실시하여 正確度 분석을 수행하는 것 또한 방대한 作業이므로 이번 연구에서 地圖의 位置正確度を 點檢하는 것은 사실상 불가능하며 이러한 正確度 點檢問題는 측량전문부서나 차후에 GIS 담당 신설조직이 만들어질 경우 이 부서에서 맡아 해결해야 할 問題라고 생각된다.

그러므로 본 연구의 地圖正確度 點檢部分에서는 地圖의 更新狀況에 바탕을 둔 現況과의 一致性에 초점을 두고 - 更新作業을 실시한 時點과 必要하다면 實査하여 現在의 狀態와 地圖의 내용이 얼마나 다른지를 點檢 - 活用目的에 따른 入力地圖의 사용가능성을 點檢하고자 한다.

1) 航測圖 (1/1,200)

'91년에 更新되어 비교적 地圖情報가 現況과 일치할 것이라고 예측되었으나 無許可 建物管理를 主 目的으로 갱신된 地圖이어서 地圖上에 나타난 시설물데이터를 대상으로 현장조사를 실시한 결과 많은 對象物이 기록되지 않거나 現在 地圖上에 기록되어 있는 對象物도 없어지고 위치가 맞지않는 내용이 많아 시설물데이터용 入力原圖로는 사용할 수 없다고 판단되었다.

특히 道路施設物綜合平面圖가 없는 13개 구청에서 地下埋設物 데이터를 整備하기 위해서는 기초자료로서 항측도의 맨홀정보 및 道路線(歩道 포함)데이터가 必要한데 현재 항측도상에 있는 道路線 및 맨홀정보는 부정확하여 이용할 수 없다.

다음은 이번 현장조사에서 點檢된 圖形對象物 및 點檢結果이다.

a) 點檢對象

- 點檢對象物 : 상수맨홀, 하수맨홀, 가로수
- 對象地域 : 도엽번호 5458, 5558 중 중구청 부근 (가로수, 하수맨홀)
도엽번호 5459 중 엠버서더호텔 부근 (상수맨홀)

b) 點檢結果

■ 상수맨홀 및 제수변

- 실제 맨홀 및 제수변 : 39개
- 항측도상의 맨홀 및 제수변 : 6개

■ 가로수

지역	실제 있는 가로수	지도상에 있는 가로수
블럭 1	22	11
블럭 2	25	10
블럭 3	15	19
블럭 4	22	17
블럭 5	74	44
블럭 6	28	13
합계	186	114

■ 하수맨홀

지역	실제 있는 하수맨홀	지도상에 있는 하수맨홀
블럭 1	10	8
블럭 2	23	20
블럭 3	7	7
블럭 4	2	2
블럭 5	20	19
블럭 6	16	14
합계	78	70

* 하수맨홀의 경우 맨홀의 개수는 크게 차이가 나지 않으나 실제 위치가 상당수 틀림.

2) 道路施設物綜合平面圖(1/500)

1988년에 製作한 이래 修正作業을 실시한 적이 없어 現況과는 상당한 차이가 있을 것으로 생각되었으나 도로 및 시설물관리를 목적으로 제작 당시 많은 現場調査를 거쳐 제작된 지도 이어서 이번 현장조사결과 비교적 정확한 데이터를 유지하고 있었다. 그러나 本 實驗對象地域이 변화가 거의 없는 중구지역이라는 것을 감안할 必要가 있으며 '88년 이후 갱신이 되지 않아 기록되지 않거나 위치가 틀린 대상물들이 있었다.

그러므로 道路施設物綜合平面圖로부터 추출될 對象物은 최근의 航測寫眞 및 現場調査를 통해 수정된 후 입력되어야 하며, 다음은 이번 現場調査에서 點檢한 圖形對象物 및 點檢結果이다.

a-1) 點檢對象

- 點檢對象物 : 도로표지판, 가로수, 하수맨홀, 주차장, 버스정류장, 택시정류장, 우체통, 시민게시판, 벤취
- 對象地域 : 도엽번호 55-68-1 (<그림 1-2> 참조)

a-2) 點檢結果

■ 도로표지판

실제 있는 도로표지판	지도상에 있는 도로표지판	비 고
30 개	32 개	- 위치가 다른 것 : 2개 - 없어진 것 : 4개 - 새롭게 생긴 것 : 2개

第 1 章 原始데이터 整備指針

■ 하수맨홀

지역	실제 있는 하수맨홀	지도상에 있는 하수맨홀
블럭 1	10	10
블럭 2	23	23
블럭 3	7	7
블럭 4	2	3
블럭 5	20	20
블럭 6	16	17
합계	78	80

■ 가로수

지역	실제 있는 가로수	지도상에 있는 가로수	비고
블럭 1	22	22	
블럭 2	25	27	2개 생김, 4개 없어짐
블럭 3	15	16	1개 없어짐
블럭 4	22	23	1개 없어짐
블럭 5	74	75	1개 생김, 2개 없어짐
블럭 6	28	28	
합계	186	191	

■ 주차장

실제 있는 주차장	지도상에 있는 주차장	비고
4 곳	10 곳	6곳 없어짐

■ 버스정류장

실제 있는 버스정류장	지도상에 있는 버스정류장	비고
4 곳	2 곳	2곳 생김

■ 택시정류장

실제 있는 택시정류장	지도상에 있는 택시정류장	비고
2	1	1곳 생김

■ 우체통

실제 있는 우체통	지도상에 있는 우체통	비고
2	3	1개 없어짐

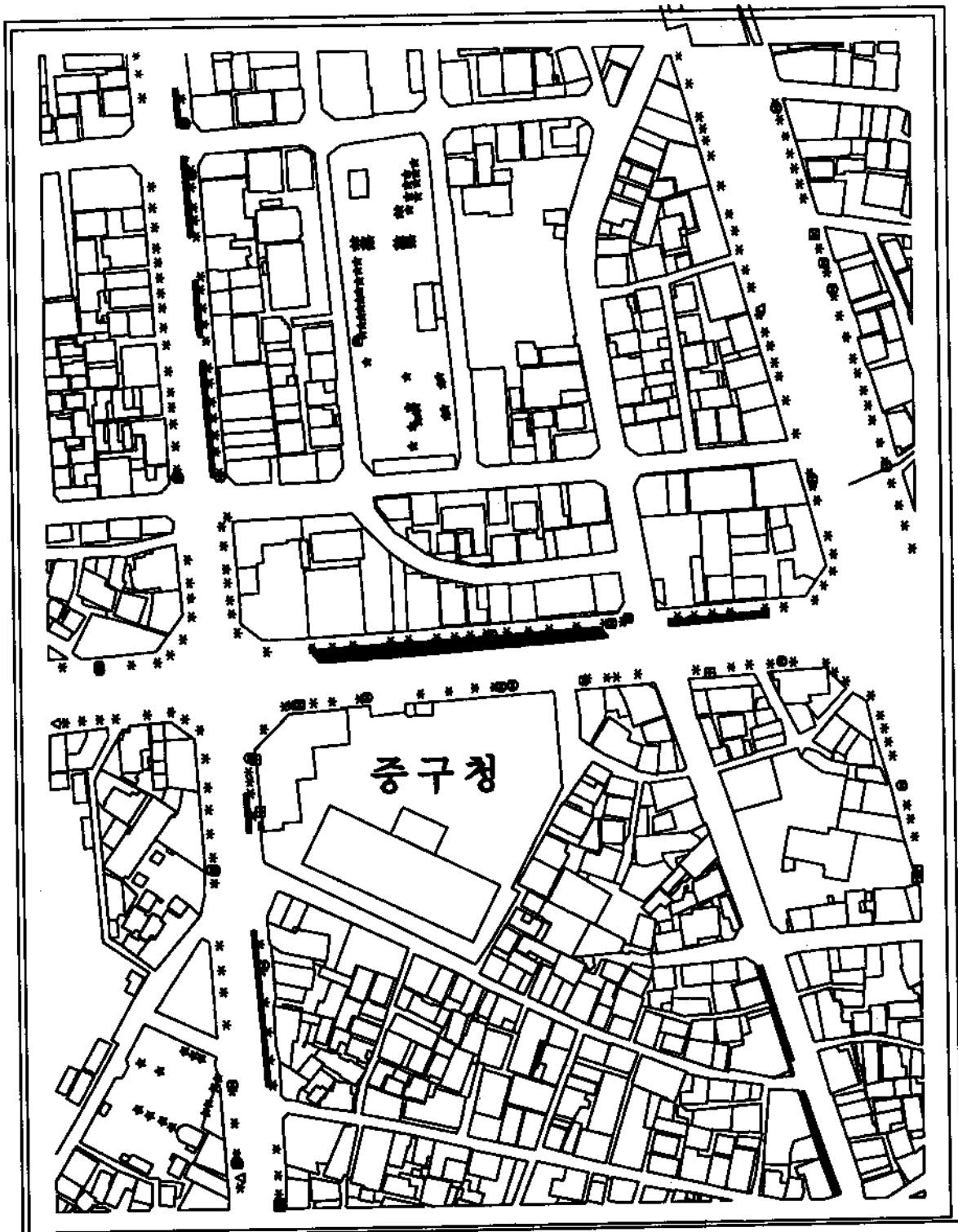
■ 시민게시판

실제 있는 시민게시판	지도상에 있는 시민게시판	비고
3	4	1개 없어짐

■ 벤치

지도상에 있는 벤치
57

* 벤치는 공원과 수영장 주위에 있었는데 공원의 구조가 변경되어 거의 비교할 수 없을 정도임.



<그림 1 - 2> 도로시설물종합평면도 점검대상지역
도엽번호 : 55 - 68 - 1



第 1 章 原始데이터 整備指針

이밖에도 地下埋設物데이터의 정비를 위해 필수적인 맨홀정보의 正確度를 좀 더 자세하게 파악하기 위해 다음과 같은 附加的인 현장조사를 실시하였으며 이 현장조사 결과에서도 마찬가지로 1/500의 맨홀정보가 1/1,200 향측도보다 상당히 정확하게 나타났다.

b-1) 點檢對象

- 點檢對象物 : 상수/하수/전화(체신부)/가스 맨홀
- 對象地域 : 1/500의 663, 664, 671, 673
1/1,200의 5455, 5456, 5457, 5556, 5557 중 해당지역

b-2) 點檢結果

< 表 1-1 > 道路施設物綜合平面圖와 航測圖의 맨홀에 대한 正確度 分析結果

■ 하수맨홀

도엽번호	실제 개수	도면 개수	위치 맞음 (%)*	(%)**	위치를림 또는 없어짐 (%)*	표시안됨	(%)**
663(1/500)	61	45	33 (73)	54	12 (27)	17	46
해당 향측도	61	66	23 (35)	38	43 (65)	14	62
664(1/500)	60	53	39 (74)	65	14 (26)	12	35
해당향측도	60	50	14 (28)	23	36 (72)	22	77
671(1/500)	55	45	37 (82)	67	8 (18)	10	33
해당향측도	55	45	27 (60)	49	18 (40)	15	51
673(1/500)	61	61	41 (67)	67	20 (33)	3	33
해당향측도	61	40	21 (52)	34	19 (48)	23	66

* : 도면상에 나타나 있는 시설물을 대상으로 비율을 계산함.

- 위치맞음(%) = 위치맞음(개수) / 도면개수
- 위치를림(%) = 위치를림 또는 없어짐(개수) / 도면개수

** : 실제 있는 시설물을 대상으로 비율을 계산함.

- 위치맞음(%) = 위치맞음(개수) / 실제개수
- 위치를림(%) = (위치를림(개수) + 표시안됨 + 誤記된 것) / 실제개수

■ 상수맨홀

도엽번호	실제 개수	도면 개수	위치 맞음 (%)*	(%)**	위치를림 또는 없어짐 (%)*	표시안됨 (%)**
663(1/500)	26	34	15 (44)	58	19 (56)	4 42
해당 항목도	26	18	7 (39)	27	11 (61)	11 73
664(1/500)	59	35	24 (69)	41	11 (31)	24 59
해당항측도	59	42	8 (19)	14	34 (81)	25 86
671(1/500)	63	60	35 (58)	56	25 (42)	9 44
해당항측도	63	23	12 (52)	19	11 (48)	41 81
673(1/500)	64	51	37 (73)	58	14 (27)	13 42
해당항측도	64	19	12 (63)	19	7 (37)	45 81

■ 전화(체신부) 맨홀

도엽번호	실제 개수	도면 개수	위치 맞음 (%)*	(%)**	위치를림 또는 없어짐 (%)*	표시안됨 (%)**
663(1/500)	99	109	82 (75)	83	27 (25)	4 17
해당 항목도	99	67	36 (54)	36	31 (46)	33 64
664(1/500)	84	84	68 (81)	81	16 (19)	2 19
해당항측도	84	79	40 (51)	48	39 (49)	12 52
671(1/500)	61	61	53 (87)	87	8 (13)	2 13
해당항측도	61	38	25 (66)	41	13 (34)	25 59
673(1/500)	70	73	54 (74)	77	19 (26)	3 23
해당항측도	70	48	35 (73)	50	13 (27)	23 50

■ 가스 맨홀

도엽번호	실제 개수	도면 개수	위치 맞음 (%)*	(%)**	위치를림 또는 없어짐 (%)*	표시안됨 (%)**
663(1/500)	6	3	3 (100)	50	0 (0)	3 50
해당 항목도	6	0	0 (-)	0	0 (-)	6 100
664(1/500)	24	16	13 (81)	54	3 (19)	8 46
해당항측도	24	6	4 (67)	17	2 (33)	18 83
671(1/500)	9	2	2 (100)	22	0 (0)	7 78
해당항측도	9	0	0 (-)	0	0 (-)	9 100
673(1/500)	12	9	9 (100)	75	0 (0)	3 25
해당항측도	12	4	3 (75)	25	1 (25)	8 75

第 1 章 原始데이터 整備指針

3) 都市計劃圖(1/3,000)

都市計劃圖의 更新作業이 10년만에 처음 이루어졌고(1990년에 1차수정) 그 이후로는 更新되지 않았으므로 '90년 이후에 변경된 都市計劃用途地域/地區/區域/施設 내용을 수정한 후 입력하여야 한다.

4) 上水道配管網圖(1/500, 1/1,200, 1/3,000)

現在 上水道配管網圖는 各 事業所別로 大縮尺 管網地圖는 1/500과 1/1,200 中 한가지 地圖만을 가지고 있으며 축척 1/3,000은 모든 사업소에서 사용하고 있다. 그런데 이 지도 중에서 1/1,200과 1/3,000은 위치정확성을 고려하지 않고 개념적으로 관망을 작성했기 때문에 位置正確度を 점검해 볼 필요가 없으며 1/500 上水道配管網圖는 실제조사를 통해 작성된 것이므로 그 正確度を 점검해 보기 위해 맨홀(제수변 포함)의 位置正確度を 점검해 볼 필요가 있다(상수관망의 位置正確度を 점검하기 위해서는 管網探查作業을 수행하여야 하나 본 연구에서는 불가능하여 맨홀의 位置正確度を 점검하기로 함).

또한 각 사업소에서 사용하고 있는 축척별 上水道配管網圖(1/500과 1/3,000, 1/1,200과 1/3,000)의 관망정보가 相異하여 일관성 있게 관리되지 못하고 있는 문제점이 있으므로 이러한 문제점이 어느 정도인지 파악해 볼 필요가 있으며 이밖에도 다음과 같은 문제점이 있다.

■ 1/500 上水道配管網圖는 지적협회에서 製作한 관계로 누락된 상수관망데이터가 다수 있음.

■ 1/3,000 上水道配管網圖는 전반적인 管網整備作業 후에 작성된 地圖이므로 관망정보에 대한 정확성은 좋을 것으로 생각되나, 좁은 道路幅에 관망데이터를 다 표시하지 못하여 누락된 데이터가 다수 있으며 다른 축척의 상수배관망도와 마찬가지로 관망의 位置正確度は 부정확하다 할지라도 관거가 도로의 좌측, 중앙 또는 우측 중 어디에 묻혀있는지는 구별할 수 있어야 함에도 불구하고 이러한 구별조차 불가능하므로 管網入力를 위한 기본도로 결정하는 것은 問題가 있음.

이와같은 現況을 바탕으로 上水道配管網圖의 位置正確度 및 管網情報의 正確度を 비교하기 위해 다음과 같은 두 가지 실험을 하고자 한다.

실험1) 1/500 上水道配管網圖의 맨홀 및 제수변의 位置正確度를 알아본다.

실험2) 各 縮尺別 上水道配管網圖의 管網情報가 실제 어느 정도의 문제점을 갖고 있는지 파악하기 위해 동일지역의 1/500 대 1/3,000 地圖와 1/1,200 대 1/3,000 地圖의 管網情報를 比較, 分析한다.

a) 실험1

< 點檢對象 >

- 點檢對象物 : 상수맨홀 및 제수변
- 對象地域 : 도엽번호 55-68-4 (<그림 1-3> 참조)

< 點檢結果 >

- 실제 상수맨홀 및 제수변 : 34개
- 지도상에 있는 상수맨홀 및 제수변 : 39개(4개 없어짐, 1개는 소화전이 잘못 기록되었음), 實際 現況과 일치하는 상수맨홀 및 제수변은 비교적 위치정보도 정확한.

b) 실험2

■ 1/500 대 1/3,000 地圖의 관망정보 비교

- 對象地域 : 1/500 도엽번호 55-68-4
1/3,000 도엽번호 137
- 比較管網數 : 34개(<그림 1-3> 참조)

< 表 1-2 > 上水道配管網圖 1/500 대 1/3,000의 管網情報 比較

일련번호	관구경(φ)		재질		설치년도 (1/3,000)
	1/500	1/3,000	1/500	1/3,000	
1	80	80	CIP	DP	84
2	80	80	CIP	DP	89
3	200	200	CIP	CIP	91(세척갱생,1/500)
4	600	600	CIP	CIP	×
5	100	100	CIP	DP	91(세척갱생,1/500)
6	80	80	CIP	DP	83
7	150	150	CIP	CIP	×

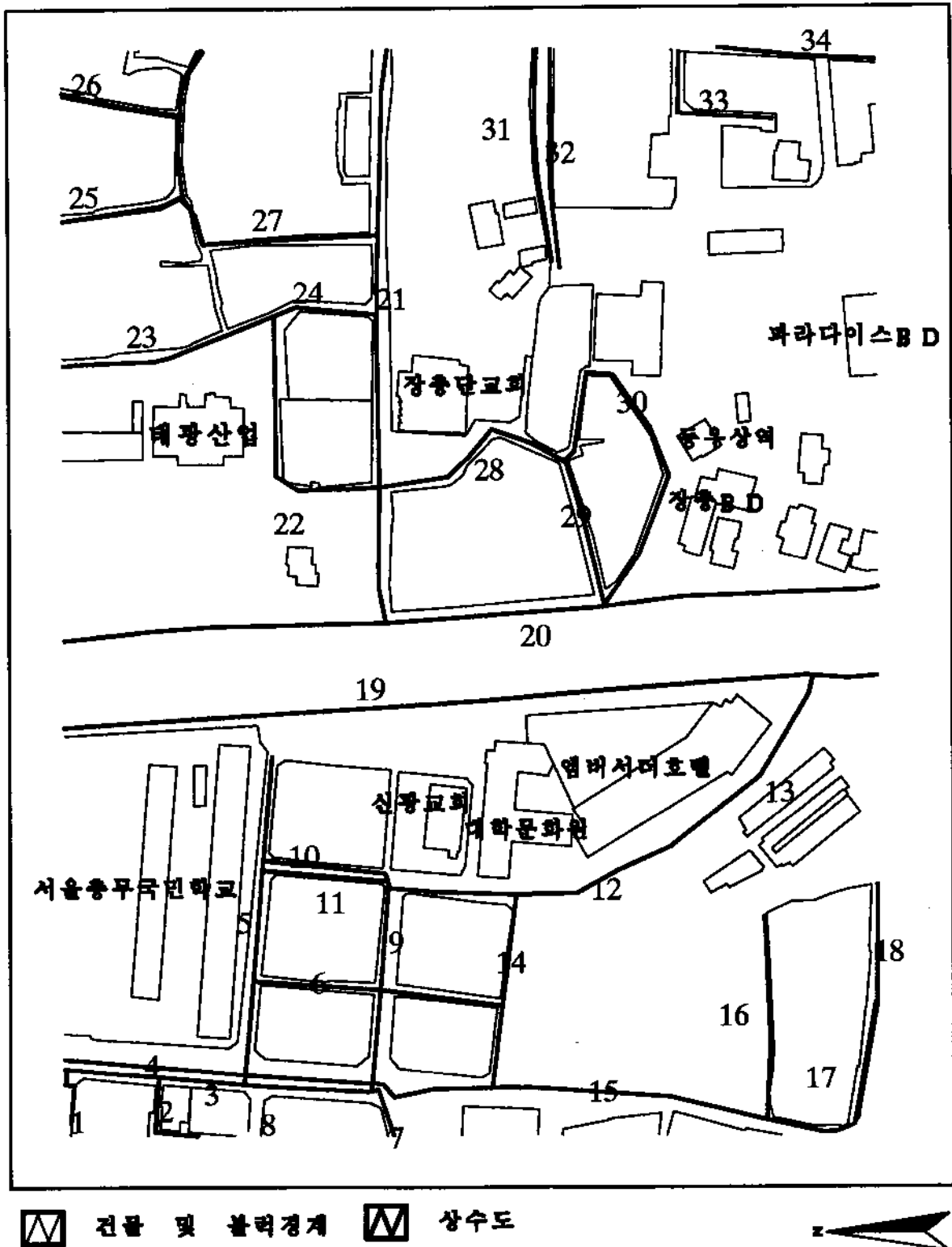
第 1 章 原始데이터 整備指針

일련번호	관구경(φ)		재질		설치년도 (1/3,000)
	1/500	1/3,000	1/500	1/3,000	
8	150	100	CIP	DP	87
9	200	200	CIP	CIP	×
10	80	80	CIP	CIP	×
11	100	×	CIP	×	×
12	200	200	CIP	DP	86
13	200	200	CIP	DP	86
14	100	100	CIP	DP	86
15	200	200	CIP	CIP	91(세척갱생, 1/500)
16	80	80	CIP	DP	84
17	×	150	×	CIP	×
18	80	80	CIP	DP	82
19	300	300	CIP	CIP	91(세척갱생, 1/500)
20	200	200	CIP	CIP	91(세척갱생, 1/500)
21	80	200	CIP	DP	89
22	100	100	CIP	CIP	×
23	100	150	CIP	DP	89
24	100	150	CIP	DP	89
25	100	100	CIP	CIP	×
26	100	100	CIP	CIP	×
27	100	100	CIP	CIP	×
28	100	100	CIP	DP	×
29	80	80	CIP	DP	×
30	80	80	CIP	DP	84
31	50	80	SSP	DP	84
32	50	80	GSP	DP	×
33	80	80	CIP	CIP	×
34	200	200	CIP	DP	91(세척갱생, 1/500)

* CIP - 회주철관, DP - 닥타일주철관, SSP - 스테인레스관, GSP - 아연도금강관

위의 <表 1-2>는 축척 1/500과 1/3,000의 管網圖에 공통적으로 기재되어 있는 管網情報를 비교해 본 결과인데 한쪽에 데이터가 없어 비교가 불가능한 管網이 2개, 管口徑이 서로 다르게 기재되어 있는 경우가 6개(18%), 管材質이 다르게 표시되어 있는 경우가 19개(56%)로 나타나 管口徑보다는 管材質이 더 부정확하게 기재되어 있는 것으로 나타났으며, 설치년도는 1/3,000地圖에만 기재되어 있는데 20개(59%) 관망에 대해 기재되어 있었다.

그런데 地圖作成 시점으로 볼 때 1/3,000 管網圖('92년 製作)가 1/500('88년 製作)보다 최근의 것이고 작성과정도 상수도사업본부에서 주관하였기 때문에 1/3,000의 管網情報가 더 정확하다고 판단되었으며 실제로 회주철관(CIP)은 '80년대 이후 부설되지 않고 대신 닥타일주철관(DP)을 사용했기 때문에 논리적으로도 1/3,000 데이터가 더 정확한 것으로 파악되었다. 그러나 1/3,000 管網圖의 경우에도 실제 현장조사를 거친 자료가 아니며 이번 比較作業을 통해 볼 때 그 正確度를 확신할 수는 없었다.



< 그림 1 - 3 > 1/500 대 1/3,000 의 상수도관망정보 비교지역

第 1 章 原始데이터 整備指針

그러므로 管口徑 및 재질이 相異하게 나타난 경우에는 우선 工事竣工圖를 찾아 확인작업을 한 후 실제 현장조사를 실시하여 올바른 관망정보를 입력할 수 있어야 한다.

■ 1/1,200 대 1/3,000 地圖의 비교

- 대상지역 : 1/1,200(항측도 바탕) 도엽번호 4764
 1/1,200(지적현황도 바탕) 도엽번호 2590, 2604
 1/3,000 도엽번호 209
- 비교관망수 : 70 개 (<그림 1-4> 참조)

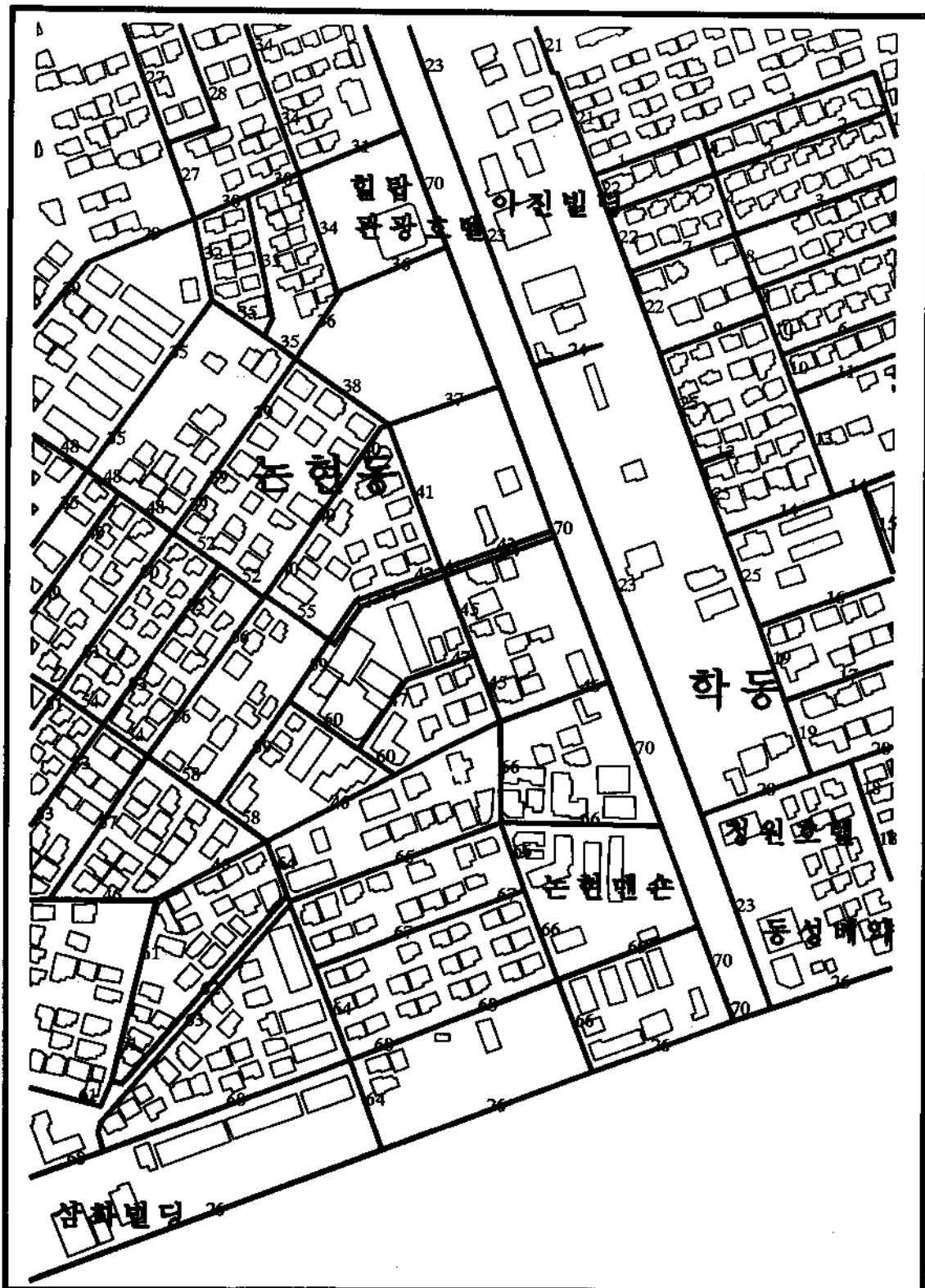
< 表 1-3 > 上水道配管網圖 1/1,200 대 1/3,000의 管網情報 比較

일련 번호	관구경			재질			설치년도		
	1/1,200 항측도	1/1,200 지적현황	1/3,000	1/1,200 항측도	1/1,200 지적현황	1/3,000	1/1,200 항측도	1/1,200 지적현 황	1/3,000
1	80	80	80	CIP	CIP	DP	84	×	×
2	80	80	80	CIP	CIP	PVC	84	×	×
3	×	80	80	×	CIP	DP	×	84	×
4	200	200	200	DP	DP	DP	89	89	88
5	200	200	200	DP	DP	DP	89	×	88
6	80	80	80	DP	DP	CIP	89	89	×
7	×	80	×	×	CIP	×	×	×	×
8	×	200	×	×	DP	×	×	88	×
9	80	80	80	CIP	CIP	CIP	84	×	×
10	80	×	80	CIP	×	CIP	해석불능	×	×
11	80	80	80	CIP	CIP	CIP	83	×	×
12	40	×	40	COP	×	COP	91	×	91
13	80	×	80	CIP	×	CIP	83	×	×
14	80	80	80	DP	DP	DP	×	×	×
15	100	100	100	DP	DP	DP	88	×	×
16	100	×	100	CIP	×	CIP	89	×	×
17	80	80	80	DP	DP	DP	×	×	×
18	100	80	100	CIP	CIP	CIP	84	84	×
19	해석불능	200	×	DP	CIP	×	×	×	×
20	150	150	150	CIP	CIP	CIP	×	×	×
21	80	×	80	CIP	CIP	DP	84	84	×
22	80	80	80	CIP	CIP	DP	84	×	×
23	200	×	×	COP	×	CIP	×	×	×
24	40	×	50	COP	×	×	91	×	×
25	80	80	80	DP	DP	DP	×	×	×
26	300	×	300	CIP	×	CIP	×	×	×
27	80	×	80	CIP	DP	DP	87	87	×
28	80	×	80	CIP	DP	DP	87	87	×
29	80	×	×	CIP	DP	×	87	87	×

第 1 章 原始데이터 整備指針

일련 번호	관구경			재질			설치년도		
	1/1, 200 향측도	1/1, 200 지적현황	1/3, 000	1/1, 200 향측도	1/1, 200 지적현황	1/3, 000	1/1, 200 향측도	1/1, 200 지적현 황	1/3, 000
30	80	×	×	CIP	DP	×	85	85	×
31	×	×	100	×	×	DP	×	×	85
32	80	×	80	CIP	DP	×	84	84	×
33	80	×	80	CIP	×	DP	85	×	85
34	×	×	80	×	×	DP	×	×	85
35	×	×	×	×	DP	×	×	84	×
36	100	×	100	CIP	DP	CIP	82	82	82
37	100	×	100	CIP	DP	×	84	82	×
38	×	×	100	×	×	×	×	×	×
39	100	×	100	CIP	CIP	CIP	82	82	82
40	×	×	100	×	×	PVC	×	×	×
41	80	×	×	CIP	DP	×	84	84	×
42	80	×	200	CIP	DP	DP	84	90	91
43	80	×	200	CIP	DP	DP	84	90	91
44	100	×	80	DP	×	×	90	×	×
45	80	×	80	CIP	DP	×	84	84	×
46	100	×	100	CIP	×	DP	82	×	85
47	×	×	80	×	×	DP	×	×	85
48	×	×	×	×	CIP	×	×	82	×
49	80	×	×	CIP	DP	×	88	89	×
50	80	×	100	CIP	DP	DP	88	88	82
51	80	×	100	CIP	×	DP	89	×	82
52	100	×	×	CIP	DP	×	80	88	×
53	×	×	×	×	DP	×	×	89	×
54	100	×	100	CIP	×	DP	89	×	90
55	×	×	200	×	DP	DP	×	90	91
56	100	×	100	CIP	CIP	CIP	86	86	×
57	100	×	100	CIP	DP	DP	83	85	86
58	80	×	100	CIP	DP	DP	88	88	90
59	80	×	80	CIP	×	×	88	×	×
60	×	×	×	×	DP	×	×	85	×
61	×	×	100	×	×	×	×	×	×
62	100	×	100	DP	DP	DP	90	91	90
63	100	100	100	DP	DP	DP	90	91	90
64	100	×	100	CIP	CIP	DP	87	87	87
65	150	150	150	CIP	DP	DP	85	85	×
66	×	×	150	DP	DP	DP	85	85	85
67	80	×	×	CIP	DP	DP	87	87	87
68	100	×	100	DP	DP	DP	90	91	91
69	100	80	80	DP	DP	DP	90	87	87
70	×	×	250	×	CIP	×	×	79	×

* DP - 닥타일주철관, CIP - 회주철관, PVC - 경화염화비닐관, COP - 동관



 건물 및 블록경계
  상수도

<그림 1 - 4> 1/1,200 대 1/3,000의 상수도관망정보 비교지역

위의 <表 1-3>을 비교하여 管口徑, 管材質, 設置年度別로 정리하여 다음 <表 1-4>의 결과를 얻었는데, 이러한 분석결과를 살펴보면 1/1,200(항측도 기반), 1/1,200(지적현황도 기반), 1/3,000 세 가지 상수도배관망도에서 관망정보가 동일하게 기록되어 있는 경우는 管口徑이 54%, 관재질이 33%, 설치년도가 27%로 매우 저조하게 나타났다. 그러므로 地理情報시스템에 일관성있는 관망정보를 입력·관리하기 위해서는 각 지도로부터 관망정보를 일원화하는 작업이 우선적으로 필요하며, 이 때 정확한 정보를 얻기 위해 현장조사를 실시하여야 한다.

< 表 1-4 > 상수도배관망도 1/1,200(항측도), 1/1,200(지적현황도), 1/3,000의 管網情報 比較分析結果

구분	관구경		관재질		설치년도	
	개수	%	개수	%	개수	%
A	4	6	2	3	12	17
B	19	27	14	20	21	30
C	38	54	23	33	19	27
D	9	13	31	44	18	26

* 구분

- A : 세개의 地圖에 모두 정보가 기록되어 있지 않은 관망의 수
- B : 1개의 地圖에만 정보가 기록되어 있는 관망의 수
- C : 3가지 地圖 중 2개 이상의 地圖에 정보가 기록되어 있고 그 정보가 모두 동일한 관망의 수
- D : 3가지 地圖 중 2개 이상의 地圖에 정보가 기록되어 있고 그 정보가 적어도 1개 이상 다르게 기재되어 있는 관망의 수

5) 公共下水道管網圖(1/600)

下水道 管網데이터의 작성방법은 기본적으로 위치정확성을 생각하지 않고 개략적으로 基本圖(地籍現況圖)에 관망데이터를 그려넣었기 때문에 位置正確度는 부정확하나 현재 하수국에서 실시하고 있는 管網再調査 作業에서는 맨홀의 位置情報 및 管網情報(예, 管口徑, 材質, 관거상태 등)에 대한 실제 調査作業을 실시하고 있으므로 이 결과를 반영하면 정확한 下水管網데이터를 입력할 수 있을 것이다.

6) 河川臺帳一覽圖(1/1,200)

91 ~ 92년 사이에 작성되었으므로 현재시점으로 볼 때 비교적 정확하다고 생각되며 入力 때에는 현장조사를 거쳐 入力原圖를 整備한 후 입력하여야 할 것이다.

第 1 章 原始데이터 整備指針

다. 入力基本圖와의 一致問題(移記上の 問題)

「第 8 章 서울市 基本圖 構築指針」에서 선정된 서울市 基本圖(道路施設物綜合平面圖 및 航空寫眞으로부터 圖畫)로부터 추출될 圖形데이터에 他 地圖로부터 추출되는 정보들이 잘 올려질 수 있는가를 실험하여 그 問題點에 대한 解決方案을 提示하고자 한다. 대부분의 入力 對象 地圖들이 항측데이터를 기반으로 하고 있어 크게 問題가 되지 않으나, 移記上の 問題點이 발생할 수 있는 地圖로는 公公하수도관망도와 도시계획도가 있으며 各 地圖의 移記上の 問題點 및 解決方案은 다음과 같다.

1) 公共下水道管網圖(1/500)

公共下水道管網圖는 地籍現況圖를 바탕으로 작성되었는데 地籍現況圖는 지적도를 기반으로 하여 개괄적인 現況을 기재한 地圖이므로 이 地圖를 기준으로 기록된 하수관망의 位置情報는 지적과 항측의 不符合 問題 때문에 항측을 기본으로 할 경우 맞지 않는 問題點이 있다. 그러나 하수도에 관한 정보는 實際 現況(예, 도로, 담장, 건물 등)을 바탕으로 作成, 管理되어야 하므로 이러한 問題點을 해결해야 한다.

이러한 問題點을 알아보기 위해 항측도상에 公公하수도관망도의 管網情報를 올려본 결과 <그림 1-5>에 나타난 바와 같이 앞에서 제기한 問題點이 그대로 드러났으며, 항측에 잘 맞지 않는 관망데이터를 활용성의 측면에서 임의로 항측데이터에 맞추는 방법도 생각해 볼 수 있으나 地理情報시스템이 構築되면 하수관망데이터 뿐 아니라 모든 地下埋設物이 함께 管理될 수 있으므로 위치의 正確度를 유지해야 하는 問題가 발생한다.

그러므로 가능한 한 항측데이터와 하수관망도의 위치상의 차이를 해결하기 위해 측량된 精確한 맨홀정보를 바탕으로 公公하수도관망도의 관망정보를 移記하여 입력원도를 再作成한 후 입력하는 방법이 바람직하다.

2) 都市計劃圖

都市計劃事項은 地籍線을 기반으로 작성되나 1/3,000 도시계획도상에 있는 都市計劃線은 地籍告示된 내용과는 틀리고 위치적 精確性도 없으며 法的根據의 자료가 될 수도 없다. 그러나 도시계획의 전반적인 現況을 살펴보아야 하는 업무가 많고, 도시계획과 관련된 사항을 다루는 여러부서(예, 재개발과, 시설계획과, 공원과 등)에서 도시계획도(1/3,000)의 이용빈

도가 높은 것으로 볼 때 정확성은 없으나 활용성은 높은 地圖이다.

그러므로 도시계획도를 향측데이터에 맞추어 입력하기 위해서는 地籍과 航測의 不符合 問題を 해결하여 향측데이터에 맞추어진 地籍線을 바탕으로 都市計劃事項을 입력하거나, 이러한 방법이 불가능할 경우에는 도시계획도상의 지적데이터는 향측에 맞추어 調整되어 있으므로 도시계획도의 지적데이터를 “所有權”과는 무관하다는 전제하에 입력하여 지적선을 바탕으로 入力하는 方法을 사용하여야 할 것이다.

라. 其他

앞에서 열거한 여러 地圖의 現況 및 問題點 이외에도 특히 地下埋設物 관리를 위해 公共 下水道管網圖, 上水道配管網圖 등을 입력하는 경우에 있어서는 현재 지도상에 附加的인 문제점이 있다.

地理情報시스템에서 管網을 관리하기 위해서는 각각의 管網을 識別할 수 있는 管路番號가 필요하며 이 管路番號는 대개 맨홀과 맨홀사이 또는 관리단위별로 할당되게 된다. 그러나 현재 上水道配管網圖의 상수관망에는 管路番號도 지정되어 있지 않으며, 公共下水道管網圖에는 管路番號가 있으나 여러개의 管網임에도 불구하고 同一한 材質, 管徑, 設置年度를 갖는 경우에는 같은 管路番號를 갖고 있어 地理情報시스템 構築時 많은 문제점을 가져오고 있다(本 研究의 4개 실험연구분야 중 下水 및 上水分野에서 문제가 발생되었음).

이러한 문제점은 각 管網을 개별적으로 관리하지 않고 또한 管網管理를 주로 地圖에 의존해 왔던 既存 管理方式의 문제점과 地圖를 電算化하면서 발생하는 2가지 이유가 복합적으로 작용한 것이라고 볼 수 있다. 그러므로 地理情報시스템을 구축하기 전에 반드시 地下埋設物 管理部署에서는 각 管網에 대한 管路番號(고유번호)를 체계적으로 작성하여 각 관망에 할당하는 작업이 선행되어야 할 것이다.



▨ 하수관망

<그림 1 - 5> 강남도상에 올려진 공공하수관망도



1.2.2 圖面(Drawings)

地理情報시스템에서의 圖面은 주로 地圖를 보충하면서 地圖에 나타난 對象物의 더 자세한 정보를 제공하거나 원하는 정보가 地圖上에 나타나지 않을 때 정보를 추출하기 위해 사용되며, GIS데이터 變換에 있어 地圖와 圖面의 차이점은 圖面이 지리좌표체계를 갖지 않으며 일정한 縮尺으로 되어 있지 않다는 점이다(Montgomery & Schuch, 1993). 일반적으로 圖面은 地圖데이터를 사용하는 기관과 부서에서 사용되는데, 예를들면 施設物 管理部署에서 사용하는 각종 시설물의 平面-斷面圖, 도로관련 부서의 道路設計 및 管理圖面, 建築物 管理 및 稅額評價 部署에서 주로 사용하는 공공빌딩의 設計 및 建築에 관한 圖面 등을 들 수 있다.

서울시의 경우 '93년도 연구에서 조사된 바에 따르면 약 15餘種의 圖面을 이용하는 것으로 나타났으나 실제 使用圖面 數는 더 많을 것으로 예측되며, 圖面 이외에도 地圖對象物의 現況을 보여주는 現況寫眞 데이터가 있다. 그러나 現在 道路施設物 圖面整備作業을 수행하고 있는 도로관련 부서의 경우 永久保全되어야 하는 施設物 初期 設計圖面이 50% 정도 紛失된 것으로 調査되었는데 그 이유로는 市의 규모가 급격히 팽창되면서 새로운 부서 및 기구의 생성시 引受引繼가 제대로 되지 않았거나 그 業務의 量이 많아지면서 管理가 제대로 이루어지지 않은 것으로 보이며, 他 部署의 圖面保有 現況도 이와 類似할 것으로 판단된다. 또한 현재의 道路施設物管理規程에는 부분보수의 경우 瑕疵補修期間이 3년으로 되어 있어 3년이 경과된 圖面은 管理할 必要가 없기 때문에 이 기간이 지난 후에 補修作業을 실시할 경우에는 維持補修 現況에 대한 圖面資料의 蓄積된 情報(維持補修作業의 history)가 없어 어느 곳을 어떻게 보수하였는지 알 수 없으므로 일관성 있는 維持補修作業을 수행하기 어려운 問題點이 있다.

이밖에도 圖面の 보관상태가 불량하고 계속되는 圖面の 낡아짐을 방지해야 할 必要性이 있기 때문에 다른 媒體에 圖面을 저장하는 방법(예, 既存의 圖面을 스캐닝하여 이미지로 보관)을 고려할 必要도 있는 것으로 판단되고 있다. 한편 圖面데이터를 變換함에 있어 벡터 및 래스터 포맷의 두 가지 형태로 變換할 수 있기 때문에 각각의 圖面데이터의 使用目的에 따라 포맷의 장점을 살려 입력해야 하므로 이 問題는 이미지데이터 使用指針에서 다루고자 한다.

그러므로 現在 서울시의 入力圖面을 파악하고 그 圖面の 管理現況을 살펴봄으로써 問題點을 파악하여 각각의 圖面데이터의 整備方法을 제안하고자 한다.

가. 圖面保有現況把握

1) 圖面保有現況 把握方法

각 부서에서 사용, 관리하고 있는 圖面の 保有現況을 파악하기 위해 '93년도 연구에서 地理情報시스템 導入對象部署로 파악된 全 部署에 설문조사를 실시하여, 각 부서에서 사용하고 있는 圖面の 種類, 使用目的, 圖面確保有無 및 保管狀態 등을 파악하였다.

설문조사를 실시함에 있어서 保有하고 있는 圖面の 種類 및 狀態를 정확하게 파악하기 위해서는 인원을 따로 배치하여 장기간의 調査를 실시해야 하는데(도로시설과에서 실시한 4개 事業所의 圖面保有現況 調査에서는 2명의 인원이 한 달 가량 조사를 실시하였음) 본 연구에서는 이와같은 조사작업이 불가능하여 도로시설과, 치수과 등 몇 개의 부서를 제외하고는 정확한 現況把握이 어려웠다.

2) 圖面保有現況(設問結果) 및 管理方案

設問調査의 結果 圖面使用樣相을 두 가지로 나누어 볼 수 있었는데 첫째는 大量의 圖面을 管理, 圖面の 사용이 주된 업무에 속하는 部署와 둘째는 少量의 圖面을 管理, 圖面을 업무의 參考資料로 사용하는 부서이다.

시청의 도로관련부서(본청 도로시설과, 건설사업소), 종합건설본부, 치수과, 공원과에서는 방대한 量의 設計圖面을 保有하고 있어 圖面 管理 및 使用에 어려움이 따르는 것으로 파악되었으며, 건축관련부서, 재개발과에서 사용하는 建築物竣工圖面과 도시계획과, 시설계획과 등 都市計劃事項 관련부서에서 管理하고 있는 都市計劃施設決定告示 圖面 또한 그 데이터 量이 방대하고 사용이 빈번한 圖面으로 파악되었다. 이렇게 圖面을 대량으로 사용하는 부서에는 圖面을 전문적으로 다룰 수 있는 圖面管理시스템이 必要하며 이 시스템의 데이터가 차후 地理情報시스템에서 활용될 수 있도록 해야 한다.

한편 업무수행에 부분별로 圖面을 사용하는 것으로 파악된 부서로는 하수처리과(하수국), 하수과(구청), 시설부(청소사업본부), 주차계획담당관(교통국) 등이 있으며 이밖에도 이번 조사에서는 使用圖面이 없다고 응답하였으나 차후 地理情報시스템이 構築되어 그 활용성을 인식하게 되면 더 많은 圖面데이터가 原始데이터로 파악될 가능성이 있다. 이와같이 少量의 圖面을 참고용으로 사용하는 부서에서는 地理情報시스템 構築時 데이터를 함께 構築하여 활용하는 것이 바람직하다.

1.2.3 臺帳・調書 등의 文書資料(이하 文書資料로 표기)

現在 서울市の 각 부서에서 사용하고 있는 文書資料들은 既存의 文書資料 管理上の 問題點과 이 자료를 地理情報시스템의 屬性情報로 사용할 때 고려해야 하는 2가지 형태의 問題點을 포함하고 있다.

우선 既存 管理上の 問題點으로는 다음과 같은 사항들이 있다.

- 기재되지 않고 있는 항목이 상당 수 있다(반 이상의 항목이 기재되어 있지 않은 경우도 있음).

이 경우 항목들이 기재되지 않는 이유가 사용할 必要가 없어서 인지, 아니면 必要한 데이터임에도 불구하고 調査問題나 管理上 인력이 부족하고 여력이 없어 기재하지 못한 것인지는 文書資料를 整備하는 기술자가 각 부서의 담당자의 의견을 고려하여 결정해야 할 사항이다.

- 한 가지 對象物 또는 항목에 대해 중복된 데이터를 가지고 있다.

원래의 文書資料 형식을 수정하여 새로운 형식의 臺帳으로 管理하고 있는 자료들이 있는데 이 경우에는 하나의 對象物에 대한 중복된 文書資料를 소유하게 되어 更新上の 問題點 및 資料管理에 어려움이 발생하므로 資料管理을 一元化하기 위해 2가지 文書資料를 비교, 검토하여 하나의 형식으로 整備하여야 하며 각 항목에 必要한 데이터들도 2가지 文書資料를 비교하여 정확한 데이터로 整備해야 한다.

이밖에도 既存의 文書資料를 管理함에 있어 자체적으로 가지고 있는 問題點이 상당수 있을 것으로 보이며 地理情報시스템에서의 활용을 위한 文書資料의 整備事項은 시스템에서의 應用을 고려하여 삭제항목, 추가항목, 변형항목을 選定, 그 항목을 설계하는 일이며 자세한 사항은 다음과 같다.

- 시스템 안에서 생성할 수 있는 데이터는 削除項目으로 選定한다.

전산화된 시스템 안에서는 이미 입력되어 있는 항목으로부터 다른 항목을 자동산출할 수

第 1 章 原始데이터 整備指針

있는 편리함이 있는데, 이에 해당하는 항목들은 現在 管理하고 있는 文書資料의 항목으로부터 削除되어도 問題가 없으며 오히려 데이터를 自動算出함으로써 정확한 데이터를 유지할 수 있고 이러한 데이터 작성에 드는 노력을 줄일 수 있다.

예) 各種 文書資料에 포함되어 있는 合計 및 小計 項目은 전산화되어 있을 경우 自動算出할 수 있으며, 道路管理 관련부서에서 사용하는 道路施設物管理카드에 포함되어 있는 각종 시설물의 면적은 그 시설물의 延長 및 幅이 입력되기 때문에 자동생성할 수 있으므로 삭제되어도 무방하다.

□ 차후의 應用을 위해 必要한 항목을 追加項目으로 추출해 낸다.

각 부서에서 必要한 應用시스템을 개발할 때에는 그 시스템에서 사용하게 될 데이터가 既存의 原始데이터(文書資料)의 상태로 管理되어 있어야만 入力作業을 차질없이 수행하여 시스템을 운영할 수 있는데, 이렇게 시스템에서 必要하다고 판단된 데이터 중 現在 文書資料에는 없는 데이터들이 있기 때문에 文書資料의 整備時 이 항목들을 밝혀내어 추가시켜야 한다.

예) 하수과에서 하수도정비계획시스템을 운영하기 위해서는 管網狀態에 관한 항목이 절대적으로 必要한데 이 데이터에 관한 既存의 情報가 構築되어 있지 않기 때문에 管網에 대한 정기적인 實際 探查作業을 수행하면서 밝혀지는 管網狀態를 체계적으로 管理해야 할 必要가 있다.

□ 地理情報시스템 운영에 적절하지 못한 既存의 항목들을 발췌하여 변형(수정)한다.

既存의 文書資料에 기록하고 있는 항목이나 기록방법으로는 地理情報시스템에서 活用이 불가능한 항목들이 있는데 이런 경우 데이터가 아무리 잘 기록되고 있다 할지라도 적절한 데이터로서의 活用價值가 없으므로 시간과 노력을 낭비하는 셈이 된다. 그러므로 시스템 운영에 적합하지 못한 데이터 항목을 발췌하여 시스템의 活用目的에 맞도록 變形하고 既存의 記錄方式도 함께 整備하여야 한다.

예) 各種 對象物의 維持補修事項을 기록하는 文書資料에서 位置項目은 既存의 管理方式에서는 크게 활용되지 못하고 있으나 地理情報시스템이 構築되면 維持補修를 실시한 位置를 地圖 및 圖面上에서 정확하게 管理할 수 있기 때문에 위치에 관한 항목 및 기록방식을 시스템 使用目的에 맞도록 적절하게 변형해야 한다.

이러한 整備事項을 바탕으로 서울시에서 사용하고 있는 170餘種의 文書資料를 대상으로 整備作業을 수행해야 하나 이러한 文書資料 整備作業은 各 部署別 全數調査를 실시해야 정확한 問題點 導出이 가능한데 그 量이 방대하여 사실상 本 研究에서 全數調査作業은 불가능하며 각 부서의 應用시스템 성격에 따라 整備內容이 달라질 수 있으므로, 이번 文書資料 整備指針에서는 本 研究의 4개 실험연구분야(도로, 상수도, 하수도, 소방) 중 하나인 상수도 분야에 대해 시스템 개발과 함께 수행한 文書資料 整備作業의 結果 및 실제적인 問題點을 살펴본 후 효과적인 文書資料의 整備方向을 살펴보고자 한다.

또한 現在의 臺帳·調書는 <表 1-5>에서 보는 바와같이 規程 또는 規則으로 제정되는 것이기 때문에 임의로 변경시킬 수 없으므로 위와같은 부서별 文書資料의 整備過程을 거친 후 條例의 制定에 관한 건의가 있어야 할 것이다.

< 表 1-5 > 實驗研究 對象分野의 臺帳·調書 作成規程

분 야	대장·조서 명	처 리 규 정
소 방	소방대상물현황	내무부업무처리규정 예방소방법처리규정
	소방대상물용도별현황	
	위험물제조소등 관리대장	
	특수건물관리카드 및 진압 작전계획도서	소방본부 업무처리규정
	위험물관리카드	
	용수시설관리카드	
	구급지정병원관리카드	
	유관기관관리카드	
도 로	도로대장	도로법시행규칙 별지 22호 서식
하수도	공공하수도현황서	하수도법시행규칙 별지 3~5호 서식
	하수처리장관리카드	하수도법시행규칙 별지 7~8호 서식

第 1 章 原始데이터 整備指針

가. 文書資料 整備現況 (上水道 分野)

: 現在 使用實態

—> : 시스템 構築을 위해 작성된 테이블(table)

1) 관로대장

現在 상수관로는 지도로만 관리되고 있으며 따로 관로대장이 없음.

관로 번호	관종	관경	관장	설치 일자	갱생 일자	시공자	깊이	수계1 (취수장, 정수장)	수계2 (배수지, 가압장)
—>									

2) 탐사구역

누수탐사를 위한 구역도로 管理되고 있음.

블럭번호	위치
—>	

3) 누수탐지 작업일지

일자, 탐지구역, 탐지자, 탐지작업(관의 현황 중심), 누수탐지결과(세부 사항) 등
20여 항목

작업 일시	위치	도로 종별	작업 인원	누수 상태	비고
—>					

4) 누수 확인서

위치, 민원인, 연락처, 현장관리, 복구상황, 漏水現況 등에 관하여 40여 항목으로
구성됨

접수 번호	위치	신고자	접수 일자	인력 장비	보수 내용	복구 일시	포장 종별	굴착면적 심도	시공자	누수 원인	누수 시간
—>											

5) 변류 대장

일련번호, 위치, 철개구분, 鋪裝種類, 용도에 따른 분류, 개폐유무 등으로 구성됨

→

밸브 번호	위치	구경	철개 구분	포장 종류	개폐 유무

: 제수변만을 위한 속성테이블

6) 소화전 대장

변류 대장에서 제수변 용도로 구분되어 있으며, 또한 따로 일련번호, 위치, 식별, 구별, 수압, 구경, 설치년도, 고장년도, 표지판 유무, 비고로 구성된 臺帳으로 管理 됨

→

번호	위치	식별	구별	수압	설치 년도	표지판 유무

7) 수전 대장

수전번호, 소재지, 개전일자, 소유자, 변경 사유, 개량일자, 구경, 폐전일자, 업종, 수원지번호로 구성됨

→

수전번호	개전일자	구경	업종	가구수	저수조용량

: 급수전과 수용가 정보를 연결하여 사용하기 위하여 아래 수용가 정보 및 수전관리 등 두 가지 테이블과 함께 시스템 테이블을 구성함

8) 수용가 정보

→

수전번호	수용가번호	사용량	소유자	주소

9) 수전관리

→

변경내용	검침일자	설치일자	교체일자	교체사유

第 1 章 原始데이터 整備指針

10) 가압장 현황

소재지, 건물, 급수현황, 펌프, 배수지 등에 관한 50여 항목으로 구성되어 있음

—>

번호	위치	수계	급수 가구	급수 인구	급수 지역	급수량	시공 회사

※ 바람직한 整備方向

급수전 관리는 추후 다음과 같은 2가지 테이블로 시스템에서 운영되는 것이 바람직하다고 생각된다.

< 수전대장 >

수전 번호	수용가 번호	주소	소유자	개전 일자	구경	업종	교체일	기물 번호	교체 사유

< 급수조정현황 >

수전 번호	수용가 번호	업종	구경	조정량	조정액	가구수	검침 일자

나. 文書資料 整備時 問題點

현재 사용되고 있는 上水道 施設에 관한 各種 臺帳에는 다음과 같은 問題點이 있는 것으로 파악되었다.

- 1) 臺帳이나 管理카드가 해당 圖面과 연관성을 갖고 있지 못하다. 즉 臺帳과 圖面이 각각 管理되고 있음(臺帳의 한 대상물(feature)을 圖面에서 찾기가 어렵게 되어 있음).
- 2) 各 臺帳들이 지역담당자 혹은 업무담당자별로 관리되고 있어 관리의 일관성이 약하다 (어떤 지역은 잘 管理되고 어떤 지역은 管理가 허술한 부분이 있음).

- 3) 관리되고 있는 항목 자체가 실제 사용되고 있지 않는 것이 있음에도 불구하고 행정절차상의 問題로 보완, 수정이 잘 되지 않고 있다(전산화에 앞서 이 부분의 補完作業이 必要할 것임).
- 4) 臺帳들이 대부분 時系列的으로만 作成, 管理되고 있다(년도별, 날짜별로만 기록이 될 뿐 위치(동)별로는 관리되고 있지 못해 일정 지역별 현황 파악, 통계분석 등을 통한 관리가 어려운 상태임).
- 5) 불량관거 정비작업은 관로를 관리하는 어느 부서에서도 중요한 작업이라고 할 수 있는데 이 작업에 필수적인 관로의 설치년도에 관한 자료가 없어 불량관거 정비작업이 어려운 실정이다.

1.3 現況調査結果 및 問題點 要約

本章에서는 서울시 地理情報시스템의 입력자료가 될 原始데이터의 사용가능성 및 整備方向을 수립하기 위해 해당 原始데이터 - 地圖(Maps), 圖面(Drawings), 臺帳·調書 - 를 點檢해 보았으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1.3.1 地圖

서울시에서 사용하고 있는 地圖 중 入力對象으로 選定되어 點檢한 地圖는 11種類인데 이 중 地籍圖는 現在 電算化 作業이 進行중이고 本研究의 「第 18章 地籍데이터의 活用에 관한 指針」에서 다루고 있어 原始데이터 整備指針에서는 특별한 실험은 없었으며, 土地利用現況圖는 現況조사작업 以後 大·中縮尺의 地圖로 製作되지 않은 상태여서 차후 입력을 위한 지도가 아직 마련되지 않은 상태였으며 河川臺帳一覽圖는 恒流도를 기반으로 管理河川別로 지도를 管理하고 있어 기본데이터(template)만 構築되면 管理對象物에 대한 圖形데이터를 쉽게 입력할 수 있을 것으로 보인다.

나머지 지도들에 대해서는 點檢項目에 대해 必要한 실험을 수행하였으며 그 결과를 要約하면 <表 1-6>과 같다. 단, 이 地圖들의 點檢項目은 기본데이터(template - 도로, 건물, 행정구역경계 등)가 構築된 상태에서 각 地圖로부터 중복되지 않게 추출되어야 할 圖形데이터들이다.

第 1 章 原始데이터 整備指針

〈 表 1-6 〉 原始데이터(地圖) 點檢現況 要約

지도명		점검대상항목	현황 및 점검결과
항측도 (1/1,200)		가로수, 맨홀, 전주 등 각종 시설물	- 항측도는 건물을 중심으로 최근에 갱신되어('91년 갱신) 건물부분은 비교적 정확하나 시설물부분은 매 우 부정확 함.
도로시설물종합 평면도 (1/500)		- 항측도 점검대상항목 - 우체통, 광고판 등 항측도 상에 존재하지 않는 시설물	- 도로시설물종합평면도는 도로 및 시설물 관리목적으로 제작되어 현장 조사 결과(중구청 부분) 비교적 시설 물정보는 정확하게 나타남. - 그러나 '88년 이후 갱신되지 않았 으므로 변화가 많은 지역에 대해서는 많은 수정작업이 필요할 수도 있음.
지하시설물종합도 (1/500)		각종 지하시설물 데이터: 전기, 전화, 하수도, 가스, 송유관, 공동구, 난방열관, 신호등선, 가로등선 (상수관망은 상수도배관망 도 1/500을 입력원도로 하 기 때문에 점검대상에서 제외함)	- 지하매설물과 관련된 지상시설물 (예, 맨홀)은 도로시설물종합도와 동 일하므로 앞에서 점검된 결과와 같 음. - 하수도관망의 경우 관망정보가 개 략적이므로 실제 사용지도(공공하수 도관망도)로부터 많은 정보를 이기하 여 사용하여야 함. - 상·하수도를 제외한 관망정보는 서울시가 아닌 다른 기관에서 관리하 고 있으므로 각 기관에서 사용하고 있는 관망정보와 비교하여 정비한 후 입력하여야 함.
상수도 배관망도	1/500	상수도관망정보, 맨홀 등 상수도관련사항	- 관망, 맨홀 등의 위치는 비교적 정 확하나 실제 입력을 위해서는 현장조 사를 통한 정비작업이 필요함. - 관망에 대한 정보(구경, 재질)가 매우 부정확함.
	1/1,200	상수도관망정보, 맨홀 등 상수도관련사항	- 항측도상에 상수정보를 개념적으로 기재하였으므로 위치가 부정확함. - 관로정보도 부정확함. - 1/1,200 지적현황도와 함께 관리하 는 경우도 있어 정보가 분산되어 있 음.

지도명		점검대상항목	현황 및 점검결과
상수도 배관망도	1/3,000	상수도관망정보, 맨홀 등 상수도관련사항	- 관로정보(관구경, 재질 등)는 다른 상수배관망도에 비해 비교적 정확함. - 그러나 축척상의 제한으로 80mm이상의 관망만을 기록하였고 다른 상수시설물정보도 상당수 누락되어 있음. - 다른 배관망도와 마찬가지로 개념적으로 작성했으므로 위치정확도는 부정확함.
공공하수도관망도 (1/600)		하수도관망정보, 맨홀 등 하수도관련사항	- 지적현황도를 바탕으로 작성되어 기본데이터(template)상에 하수관망데이터를 올렸을 때 상당부분 맞지 않으므로 그대로 사용할 수 없음. - '94년 부터 관망재정비 사업을 통해 정확한 관로정보를 준비하고 있으므로 이 데이터를 기반으로 지도를 수정, 보완하여 입력원도를 새롭게 작성하면 정확한 입력원도를 준비할 수 있음.
도시계획도 (1/3,000)		도시계획사항	- 1/3,000 도시계획도의 도시계획사항은 지적도(지적선)를 바탕으로 제작되므로 지적과 항측의 문제를 해결한 후 입력해야 함. - '90년 이후 변경된 도시계획사항을 수정하여야 함.

이와같이 原始데이터 중 地圖部分을 살펴본 결과 地理情報시스템의 입력자료로 사용하기에는 상당수의 地圖가 부정확하고 많은 整備作業이 必要하다고 판단되었다.

우선 地形上에 나타난 시설데이터(예, 가로수, 맨홀, 전주, 우체통, 공중전화 등)의 입력원도인 航測圖(1/1,200)와 道路施設物綜合平面圖(1/500)를 살펴본 결과 항측도는 가장 최근인 '91년에 更新된 地圖이나 시설물을 대상으로 作成/更新된 地圖가 아니어서 '88년 製作以後 更新된 적이 없는 도로시설물종합평면도(1/500)보다 오히려 부정확하여 시설데이터를 입력하기 위한 原圖로는 부적합하였다.

반면 도로시설물종합평면도(1/500)는 현장조사 결과 비교적 정확한 위치데이터를 유지하고 있었는데 조사지역이 도시의 변화가 거의 없는 중구지역이었으므로 도로시설물종합평면도를 가지고 있는 9개 구청에서 실제로 이 地圖를 사용하기 위해서는 각각의 구청별로 좀더 다양한 지역을 대상으로 실험해 볼 必要가 있다.

地下施設物綜合圖(1/500)의 各 管網情報은 해당 管網 管理部署에서 사용하기 위해 작성된 것이 아니라 道路管理次元에서 작성된 것이어서 하수도의 경우 실제 관리하고 있는 公共下水道管網圖보다 상당히 개략적이며 '88년 작성된 이후 更新되지 않아 부정확하여 정확한 관망정보를 입력하기 위해서는 各 管網의 실제 管理機關(서울시 하수국, 상수도사업본부, 한국전력, 한국통신, 가스회사 등)에서 사용하고 있는 지도와 비교한 후 실제 현장조사를 거쳐 관망정보에 대한 확인작업을 거쳐야 한다.

上水道配管網圖는 9개 구청에서는 縮尺 1/500 및 1/3,000의 地圖로, 13개 구청에서는 縮尺 1/1,200(항측도 기반), 1/1,200(地籍現況圖 기반), 1/3,000의 地圖로 주로 관망정보를 記錄, 管理하고 있는데 各 地圖를 조사해 본 결과 各 地圖上에 있는 情報(管口徑, 管材質, 設置年度)가 서로 맞지 않아 입력을 위해서는 우선 各 地圖上에 기록되어 있는 관망정보를 확인, 정보를 一元化하는 作業이 必要하며, 이 때에는 正確度를 기하기 위해서 현장조사(맨홀뚜껑을 열어 관구경, 관재질, 깊이를 검사)를 실시해야 할 것으로 보인다.

또한 上水道配管網圖 및 公共下水道管網圖는 실제 측량에 의해 位置正確度를 고려하여 작성된 地圖가 아니라 상대적 위치개념(systematic)으로 작성된 지도이므로 정확한 위치를 가진 地下埋設物의 관리를 위해서는 먼저 정확한 맨홀의 위치가 기록된 地圖를 바탕으로 관망을 기록하는 整備作業을 통해 입력원도를 재작성하는 것이 바람직하다. 그러나 활용성 측면을 고려한다면 우선적으로 관망의 位置正確度가 덜 必要할 수도 있으므로 이러한 방법의 결정은 실제 활용부서인 상수도사업본부 및 하수국에서 각각 결정해야 할 것이다. 이밖에도 上水道配管網圖 및 公共下水道管網圖의 各 관로에 대한 관로번호의 정비작업도 지리정보시스템 구축 전에 반드시 선행되어야 할 작업이다.

마지막으로 도시계획도를 살펴본 결과 도시계획도의 都市計劃事項은 지적선을 바탕으로 製作되는 것이어서 우선 지적과 항측의 불부합 問題가 해결된 후 입력되어야 하며, 이 問題가 해결되기 어렵다면 도시계획도상의 지적선이 항측에 맞게 조정되어 있기 때문에 이 地圖의 지적선 및 지번항목을 “所有權”과는 무관하게 입력한 후 이 데이터를 바탕으로 都市計劃事項을 입력해야 할 것이다. 또한 도시계획도는 '90년 이후 更新되지 않았으므로 '90년 이후에 변경된 都市計劃事項에 대해서 整備作業을 수행한 후 입력하여야 한다.

1.3.2 圖面

原始데이터 중 圖面部分은 地理情報시스템 構築時 시급하게 整備해야 할 부분은 아니며, 圖面을 대량으로 管理하는 道路管理部署, 建築關聯部署, 公園課 등에서는 圖面管理시스템이

導入될 必要도 있다고 생각된다. 그러나 궁극적으로 圖面資料는 地理情報시스템에 연결되어야 할 자료이고 소수의 圖面을 保有하고 있는 부서의 圖面資料는 地理情報시스템 안에서 수용하는 것이 바람직하므로 原始데이터의 한 부분으로 現況을 點檢, 整備方向을 모색하였다.

이번 설문조사의 결과 시청의 도로관련부서(본청 도로시설과, 건설사업소), 종합건설본부, 치수과, 공원과, 건축관련부서, 재개발과 등에서 대량의 圖面을 사용하고 있는 것으로 밝혀졌는데 이들 부서에서는 圖面管理시스템을 도입하여 圖面을 전면적으로 管理하는 방법이 바람직하며, 데이터 형태로는 벡터(Vector)보다 이미지(Image)의 형태로 저장, 사용하는 것이 費用面에서나 技術側面에서도 바람직하다.

한편 업무수행에 부분별로 圖面을 사용하는 것으로 파악된 부서로는 하수처리과(하수국), 하수과(구청), 시설부(청소사업본부), 주차계획담당관(교통국) 등이 있으며 이들 부서에서는 地理情報시스템에 圖面을 입력하여 활용하는 것이 적합하다.

그러나 圖面데이터는 地理情報시스템의 原始데이터로서 整備해야할 時急性이 있는 것은 아니므로 앞에서 언급한 대량의 圖面使用部署를 우선적으로 選定, 圖面데이터를 整備하여 더 이상의 圖面損失을 방지하고 圖面을 효율적으로 사용하기 위한 차원에서 전산화 作業을 추진하는 것이 바람직하다.

1.3.3 文書資料

서울市에서 사용하는 모든 文書資料를 미리 整備하여 시스템 構築前에 데이터를 준비해 둔다면 이상적일 수 있으나 '93년 연구에서 파악된 약 170餘種의 방대한 文書資料를 완전히 整備한 후 전산화하는 방법은 너무 많은 시간과 노력이 소요된다. 또한 文書資料의 整備作業은 각 부서의 업무특성에 따른 개발시스템의 성격에 따라 달라질 수 있고 시스템 構築前에 整備해 놓은 文書資料는 실제 시스템 構築에 따라 변경될 가능성이 충분히 있기 때문에 미리 文書資料를 整備해 놓는 것은 사실상 바람직하지 못하다.

그러므로 시스템을 構築하게 될 때 文書資料의 不一致性(Inconsistency)을 點檢하여 不一致性이 클 경우 文書資料의 형식을 재구성하고, 文書資料의 상태가 양호할 경우에는 既存의 상태대로 입력하여 컴퓨터 안에서 양식을 整備한 후 누락되어 있는 정보는 계속해서 보완해 나가는 것이 효율적이다.

단, 文書資料의 현황 및 문제점에서 언급한 바와 같이 문서자료의 기존 관리상의 문제점 중 관리될 필요가 있음에도 불구하고 기재되지 않고 있는 항목(예, 각종 시설물 및 관망의 설치년도)에 대해서는 文書形式의 整備와 무관하게 빠짐없이 기록되도록 해야 한다.

1.4 結論

지금까지 서울시 地理情報시스템 데이터베이스 구축을 위한 基礎資料인 原始데이터 - 地圖, 圖面, 臺帳・調書 - 의 현황을 살펴본 결과 현재 데이터의 상태가 매우 부정확하여 시스템 도입 이전에 많은 整備作業이 필요하다고 판단되었다.

原始데이터 중 地圖는 地理情報시스템의 도형데이터를 구성하는 기본데이터로서 정확도 유지가 매우 중요한데 현재 지도의 상태는 정확도에 대한 認識不足, 관리상의 어려움, 갱신에 소요되는 많은 비용 등으로 인해 最初 製作 이후 제대로 갱신조차 되지 못하고 있는 실정이다. 특히 현재 서울시의 각종 基盤施設, 地下埋設物 관리가 주요 懸案問題로 등장하고 있어 정확한 施設物 및 地下埋設物 지도의 필요성이 대두되고 있으나 기존 지하매설물 지도들이 위치정확도를 고려하지 않고 개념적으로 작성, 관리되고 있으며 시설물정보 또한 정확하게 기록되지 않고 있어 이 지도들의 정비에 많은 비용 및 작업이 필요할 것으로 판단된다.

이밖에 圖面 및 文書資料에 있어서도 아직까지 전산화의 경험이 별로 없고 기존 관리방식의 문제점으로 인해 자료가 遺失되거나 기록이 漏落되는 등 다수의 문제점이 발견되었으므로 각 부서별로 자료를 정비하여 정확한 데이터를 준비하여야 한다.

그러므로 가치있는 地理情報시스템 데이터베이스를 구축하기 위해 시스템 導入 以前에 데이터베이스 構築에 필요한 原始데이터들을 다음의 1.5節 原始데이터 整備指針을 바탕으로 整備하여야 한다.

1.5 原始데이터 整備指針

1.5.1 地圖 整備指針

서울市 基本圖는 1/500의 道路施設物綜合平面圖(9개 구청)와 航測寫眞으로부터 圖畫(13개 구청)하여 구성되며 도로, 건물, 행정경계, 철도, 수계의 template 레이어는 이러한 두가지 資料原으로부터 구축하여 연결시키고 나머지 시설물 데이터는 再調査 與否를 결정하여 입력하도록 한다(第 8章 參照).

가. 航測圖(1/1,200)

지상에 나타나는 시설물 데이터의 入力原圖로는 부정확하여 사용할 수 없다.
단, 여기서의 시설물데이터란 가로수, 각종 맨홀, 전주, 우체통, 공중전화 등의 도로점유물/부속물 및 각종 시설물을 의미함.

나. 道路施設物綜合平面圖(1/500) : 9개 구청분

- 道路施設物綜合平面圖가 작성되어 있는 9개구청 중 지역개발이나 再整備事業 등으로 인해 해당지역의 현황이 크게 변화되는 일이 없는 경우에는 지상의 시설물데이터는 비교적 정확하므로 현장조사를 거쳐 지도를 수정, 보완한 후 지상의 시설물데이터 入力原圖로 사용할 수 있다.

- 道路施設物綜合平面圖가 작성되어 있는 9개구청 중 現況이 크게 변화된 地域과 도로시설물종합평면도가 없는 13개 구청에서는 항공사진으로부터 시설물데이터를 새롭게 추출하여 입력하여야 한다.

다. 地下施設物綜合圖(1/500) : 9개 구청분

1) 地下埋設物 데이터의 위치가 비교적 정확하게 기재되어 있어 이 地圖를 入力原圖로 사용할 수 있으나 地下埋設物에 대한 정보는 各 地下埋設物 管理部署 및 機關(서울시 하수국, 한국전력, 한국통신, 가스회사 등)에서 더 자세하고 정확한 정보를 가지고 있어 各 部署에서 管理하는 地圖와의 정보확인 및 현장조사 작업을 실시하여 入力原圖를 整備하여야 한다.

2) 地下施設物綜合圖가 없는 13개 구청에서는 상·하수도를 제외한 地下埋設物 데이터를 입력하기 위해 정확한 맨홀의 위치정보를 추출하여 도로, 건물 및 맨홀 데이터가 그려진 원도를 마련한 후 各 地下埋設物을 管理하고 있는 한국전력, 한국통신, 가스회사 등으로부터 地圖를 협조받아 移記하여 入力原圖를 준비한다.

이 방법 이외에도 現在 한국전력, 한국통신, 가스회사에서는 地圖를 전산화하여 자체적으로 이용하고 있으므로 이 데이터를 협조받아 활용하는 방안도 있으며 이 경우에는 既存의 서울시 관망데이터와 함께 사용할 수 있는지 點檢하여야 한다.

라. 上水道配管網圖(1/500, 1/1,200, 1/3,000)

1) 1/500 上水道配管網圖의 位置正確度는 비교적 정확하므로 이 地圖를 保有하고 있는 9개 구청에서는 관망, 맨홀, 계수변 등의 시설물 위치정보는 1/500의 上水道配管網圖를 이용하여 입력할 수 있다.

2) 1/500의 上水道配管網圖가 없는 13개 구청에서는 入力 및 整備를 위해 다음과 같은 2가지 대안이 있다.

2-1) 활용성 측면을 고려하여 우선 位置正確度가 부정확하고 측량되지 않은 現在의 管網圖를 그대로 이용, 논리적 모순이 없도록 항측도에 移記하여 입력한다.

2-2) 位置正確度가 비교적 정확한 上水道配管網圖의 入力 및 管理를 위해 측량된 맨홀위치를 바탕으로 上水道配管網圖를 다시 작성한 후 입력한다.

1)과 2)의 경우 모두 管網情報(관구경, 관재질, 깊이, 길이, 설치년도)를 整備하기 위해 다음과 같은 管網情報 整備作業을 수행하여야 한다.

- 사용하고 있는 縮尺別(1/500, 1/1,200, 1/3,000) 地圖데이터를 서로 비교하여 管網情報의 차이점 및 기재상의 誤謬를 찾아낸다.
- 地圖의 정보가 相異하게 나타나 있는 경우 工事竣工圖面을 찾아 확인한다.
- 정보의 정확성을 기하기 위해서 관구경, 관재질, 깊이에 대한 정보는 계수변 및 맨홀을 통한 현장조사를 실시하여 확인하고, 설치년도는 竣工圖面을 참조하여 확인한다(전 관망에 대해 조사).

3) 此後의 整備方向

계속되는 管網의 埋設作業 및 補修作業時에는 測量作業을 통해 반드시 管網의 위치정보를 기재하도록 하며 現在 확보되어 있지 않은(13개 구청) 管網의 길이정보도 반드시 기재하여 管理될 수 있도록 한다. 必要하다면 조례화하여 기록하도록 한다.

地圖가 전산화되어 활용되기 이전에는 일정한 기간(예, 5년)마다 管網에 대한 再整備 作業을 실시하여 地圖를 再製作하여야 한다.

마. 公共下水道管網圖

公共下水道管網圖를 整備하는 方法에는 다음의 2가지 代案이 있다.

1) 활용성 측면을 고려하여 우선 位置正確度가 부정확한 현재의 하수관망도를 그대로 이용, 개념적 正確度에 의해 입력한다.

2) 位置正確度가 비교적 정확한 하수관망도의 管理를 위해

- 道路施設物綜合平面圖 및 地下施設物綜合圖가 작성되어 있는 9개 구청에서는 이 地圖의 맨홀 및 관망정보를 바탕으로 공공하수도관망도의 자세한 정보를 移記하여 입력원도를 준비한다.

- 나머지 13개 구청에서는 항공사진 및 현장측량에 의한 정확한 맨홀정보를 추출하여 도로, 건물 및 맨홀데이터가 그려진 원도를 바탕으로 公共下水道管網圖의 모든 정보를 移記하여 입력원도를 준비한다.

현재 하수국에서는 下水管網狀態를 정확하게 管理하기 위해 再整備事業을 수행하고 있으므로 1)과 2) 方法의 경우 모두 이번 整備事業에서 얻어진 정확한 管網情報(관구경, 관재질, 깊이, 길이, 설치년도, 관망상태 등)를 입력하도록 한다.

바. 都市計劃圖

도시계획도를 입력하기 위한 整備方法에는 다음의 2가지 代案이 있다.

1) 地籍圖 電算化 作業이 90%이상 진척되었으므로 우선 既 構築된 지적선데이터를 항공데이터에 맞춘 후 調整된 지적선을 바탕으로 都市計劃事項을 입력한다.

2) 1)의 方法이 불가능할 경우 도시계획도상의 지적선 및 지번데이터를 “所有權”과는 무관하다는 전제하에 입력한 후 都市計劃事項(地域/地區/區域/施設)을 입력한다.

1)과 2)의 경우 모두 '90년 이후에 변경된 都市計劃事項을 반드시 수정, 보완하여 입력한다.

第 1 章 原始데이터 整備指針

사. 土地利用現況圖

현재 土地利用現況은 조사되어 있으나 일정한 축척으로 製作된 地圖가 없는 狀況이므로 다른 地圖로부터 土地利用現況圖에 必要한 基本사항이 입력된 후 그 데이터를 바탕으로 입력할 수 있도록 조사된 자료를 정리, 준비해 두어야 한다.

1.5.2 圖面 整備指針

가. 大量의 圖面管理가 必要한 部署

1) 圖面을 大量으로 使用하는 部署 - 본청 도로시설과, 건설사업소, 종합건설본부, 구청 건축과, 본청 재개발과, 공원과(본청, 구청), 본청 치수과, 본청 도시계획과 및 시설계획과 등 - 에서는 圖面の 保有現況을 상세하게 파악한다.

2) 圖面電算化 作業時 상태가 양호한 圖面은 이미지(Image)의 형태로 보관하고 상태가 불량한 圖面은 再製作한 후 전산화하며 이때 데이터형식은 이미지 또는 벡터의 형식으로 한다.

3) 전산화된 圖面을 활용하여 업무를 수행할 수 있도록 圖面管理시스템을 도입한다.

나. 少量의 圖面管理가 必要한 部署

少量의 圖面을 업무에 활용하고 있는 部署 - 본청 하수처리과, 구청 하수국, 청소사업본부 시설부, 교통국 주차계획담당관, 구청 환경과, 소방본부 방호과, 상수도사업본부 배수과 등 - 에서는 地理情報시스템 構築時 圖面데이터를 활용할 수 있도록 시스템 개발과 並行하여 圖面데이터를 整備한다.

다. 地理情報시스템 및 圖面管理시스템의 導入이 결정된 부서에서는 圖面을 전산화된 파일의 형태(예, AutoCAD의 dxf 포맷)로 납품받아 차후 시스템 운영에 문제가 없도록 준비한다.

1.5.3 文書資料 整備指針

● 우선 地理情報시스템에 관계없이 사용하고 있는 文書資料의 問題點을 파악하여 자료의 일관성을 유지할 수 있도록 文書資料의 現況을 파악한다.

● 文書資料의 항목 중 관리상 필요한 항목이나 記載되지 않고 있는 데이터가 있을 경우 차후 시스템 構築時 문제가 되지 않도록 반드시 기재하여야 한다.

● 各 部署에서 地理情報시스템을 構築할 때에는 既存 文書資料의 不一致性을 點檢하고 不一致性이 클 경우에는 文書資料의 형식을 再構成하여 입력하며, 일반적으로 양호할 경우에는 우선 既存의 상태대로 입력한 후 컴퓨터 안에서 樣式을 再整備한다.

● 文書資料 입력 후 누락되어 있는 정보는 계속해서 입력, 보완한다.

〈 參 考 文 獻 〉

1. Montgomery, G.E.; Schuch, H.C., 1993, GIS Data Conversion Handbook, GIS World Books, p.1, pp.67 - 93.

第 2 章 入力데이터 포맷(FORMAT) 및 標準(STANDARD)

地理情報시스템을 構築함으로써 얻을 수 있는 “데이터 共有”의 長點을 효과적으로 누리기 위해서는 우선적으로, 입력된 데이터를 각 소프트웨어에서 變換(import)하여 사용할 수 있는 入力데이터 포맷을 선정해야 하며 각 소프트웨어간 데이터變換作業도 원활하게 이루어져야 한다. 本 研究의 「第 13 章 서울市 GIS S/W 選定에 대한 指針」에서는 하나의 GIS S/W를 사용함을 원칙으로 하고 있으며 이 경우 데이터의 변환문제는 없어지나 이 원칙은 기술적인 차원에서의 가장 바람직한 방향이며 꼭 지켜야 한다는 보장은 정책적인 측면에서 하기 어렵다. 그리고 서울市の GIS 데이터는 국가차원과도 連繫되어야 하고 다른 여러 기관에서 서울市 데이터를 필요로 할 것이기 때문에 데이터의 標準포맷을 정하는 것은 여전히 필요한 指針이 될 것이다.

그러므로 本 章에서는 서울市 데이터베이스 구축을 위해 데이터 入力時 그리고 既存에 構築되어 있는 소프트웨어간 데이터 互換時에 필요한 데이터 포맷을 점검하여 결정하고, 데이터베이스 구축을 위한 地圖整備 및 入力時에 지켜져야 할 데이터베이스 標準事項을 決定함으로써 다양한 서울市の 應用을 위해 融通性 있는 GIS 데이터베이스를 構築할 수 있는 基準을 提供하고자 한다.

2.1 必要性

’93년도 연구에서 행해진 서울市の 地理情報시스템 需要分析을 살펴보면 각 부서별 업무 특성에 따라 필요한 시스템이 <表 2-1>에 나타난 바와 같이 AM분야가 13% FM분야가 30% GIS 분야가 57%로 다양하게 나타났으며, 각 업무에 따라 요구되는 圖形데이터의 種類도 벡터(vector)데이터 뿐 아니라 이미지(image)데이터, 3차원 DEM(Digital Elevation Model)데이터 등 다양할 것으로 나타났다. 이와같이 서울市와 같은 방대한 組織에서는 각 부서의 특성에 따라 요구하는 GIS의 기술도 다를 뿐 아니라 사용하는 소프트웨어 및 데이터 형태도 다를 경우 데이터 共有時 互換上の 問題點이 발생하게 되므로 이에 대한 해결책이 제시되어야 하며, 地理情報시스템의 데이터베이스를 성공적으로 構築하여 活用가능한 데이터를 마련하기 위해서는 데이터의 正確度, 品質(quality) 및 포맷에 대한 基準이 마련되어 데이터 수집, 생성 및 유지과정에 一貫性을 부여해야 할 필요가 있다.

第 2 章 入力데이터 포맷 및 標準

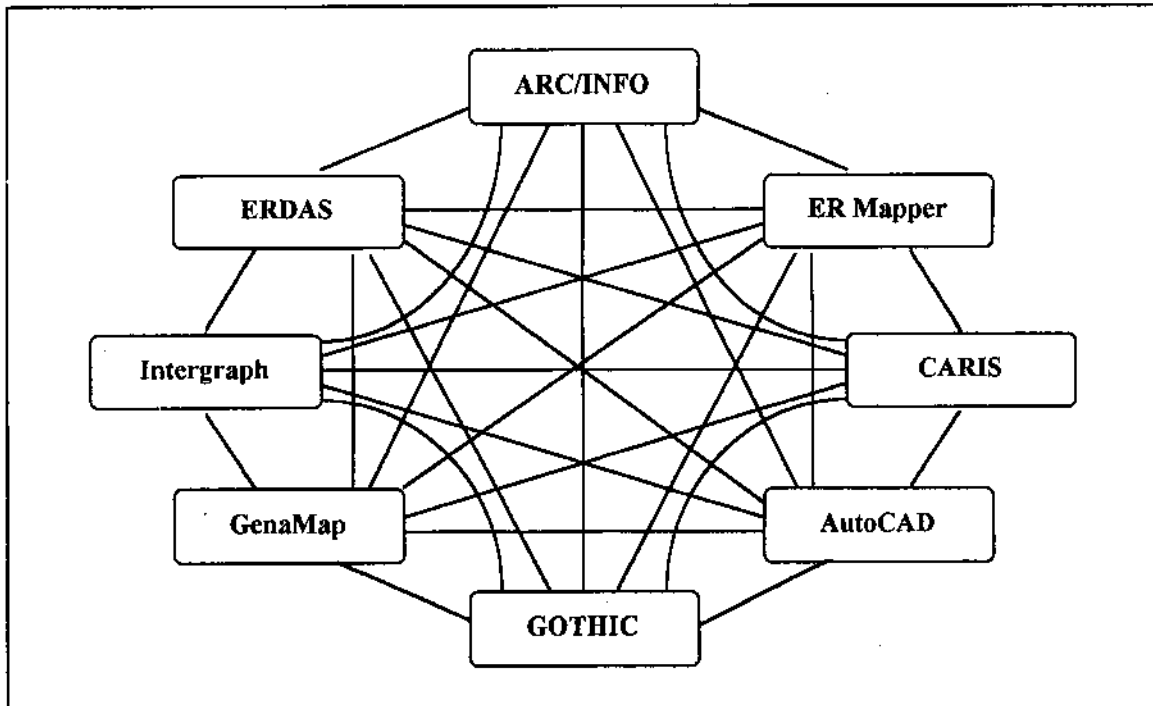
〈 表 2-1 〉 部署 및 業務시스템別 소프트웨어 및 데이터베이스 構造

[시청]

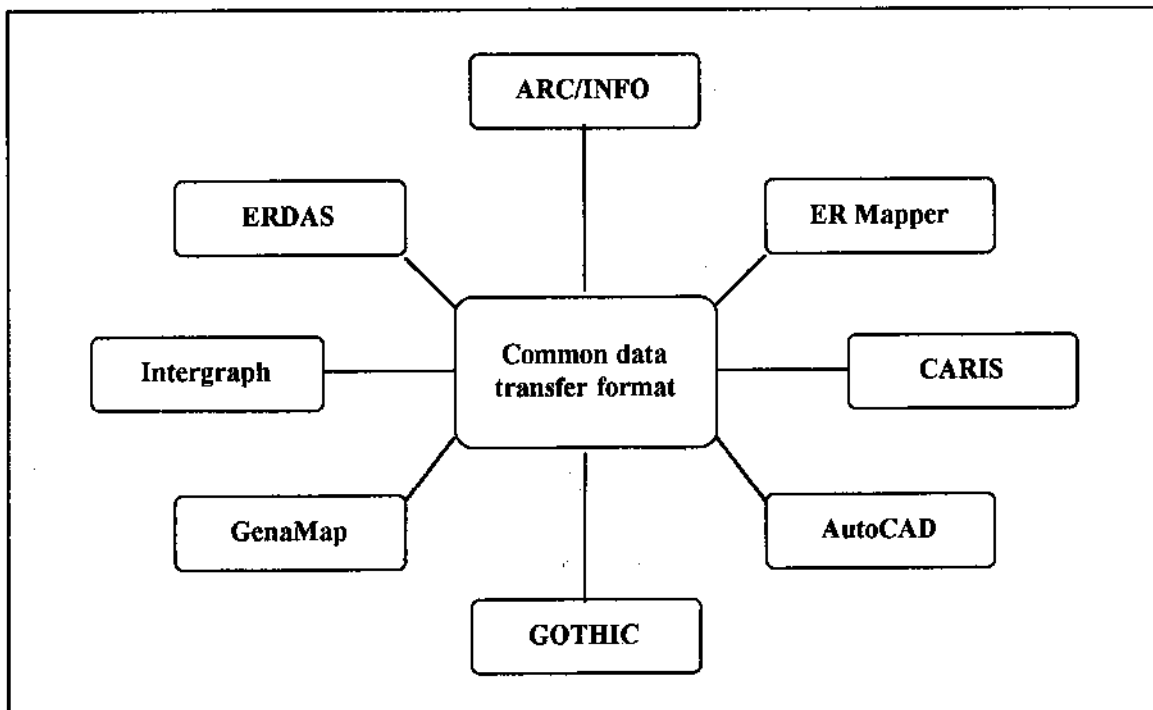
시청담당부서		시청시스템기능	Software 유형			Data 모델			
			AM	FM	GIS	Non Topology	Topology	3차원	Image
재무국	세무지도과	세무관리 종합 시스템			○	○			
	지적과	지적관리 종합 시스템	○		○	○			
도시계획국	도시계획과	도시계획 종합관리 시스템	○		○		○	DEM	
	시설계획과	시설계획 종합관리 시스템			○		○		
	재개발과	도시재개발사업 종합관리 시스템			○		○		
	공원과	공원관리 종합 시스템	○		○		○		
	녹지과	개발제한구역 종합관리 시스템 도시조경사업 종합관리 시스템		○ ○	 ○	○ ○			IMAGE
주택국	주택기획과	주택계획 종합관리 시스템			○		○		
	도시경관과	도시설계 종합관리 시스템			○		○		
	도시개발과	택지개발사업 종합관리 시스템			○		○		
	건축지도과	건축행정 종합관리 시스템		○		○			
	주택개량과	무허가건물 종합관리 시스템 불량지구개량사업 종합관리 시스템	○		 ○	○ ○			IMAGE
도로국	건설행정과	도로용지 종합관리 시스템	○		○		○		
	도로계획과	도로사업 종합관리 시스템			○		○	DEM	
	도로시설과	도로시설물 종합관리 시스템	○	○		○			
교통국	교통기획과	교통정책 종합관리 시스템			○		○		
	운수1과	대중교통 종합관리 시스템	○		○		○		
	주차계획 담당관	주차장시설 종합관리 시스템			○		○		
하수국	하수행정과	하천부지 종합관리 시스템		○		○			
	하수처리과	하수도시설 종합관리 시스템	○	○	○		○	DEM	
	치수과	하천관리 종합 시스템	○		○		○	DEM	
소방 본부	지도과	소방정보 종합관리 시스템		○	○		○		IMAGE
	방호과	경방계획 종합관리 시스템			○		○	DEM	IMAGE
상수도 사업 본부	급수부, 시설부, 생산관리부	상수도시설 종합관리 시스템	○	○	○		○	DEM	
청소 사업 본부	사업부, 시설계획부	청소사업관리 총괄시스템			○		○		

[구청]

구청담당부서		구청시스템기능	Software 유형			Data 모델			
			AM	FM	GIS	Non Topology	Topology	3차원	Image
재무국	세무1과, 세무2과	부동산과세 지원시스템			○	○			IMAGE
	토지관리과	토지거래관리 지원시스템			○		○		
시민국	산업과	도시가스관리 지원시스템		○	○		○		
	환경과	배출시설관리 지원시스템			○		○		IMAGE
	청소과	청소시설 관리지원 시스템		○	○		○		
도시정비국	지적과	지적관리 지원시스템			○	○			
	도시정비과	도시계획 관리지원 시스템			○		○		
		시설계획수립 및 조정 지원시스템			○		○		
		도시재개발사업 지원 시스템			○		○		
	주택과	주택계획 및 건설사업 관리지원 시스템			○		○		
		시영주택 관리지원 시스템			○		○		
		도시건축 및 기존 시설물 관리지원 시스템		○		○			
		무허가건물 관리지원 시스템		○		○			IMAGE
		불량지구개량사업 관리지원 시스템		○		○			
	건축과	건축행정 지원 시스템		○		○			
	지역교통과	교통시설물 관리지원 시스템		○		○			IMAGE
		주차장현황 관리지원 시스템		○	○		○		
건설국	건설관리과	용지 및 점용 관리지원 시스템			○		○		
	토목과	도로건설 관리지원 시스템			○		○	DEM	
		도로시설물 관리지원 시스템		○		○			IMAGE
		도로점유물 관리지원 시스템		○		○			
	하수과	하수도시설 관리지원 시스템		○	○		○		
		하천 관리지원 시스템		○	○		○		
	공원녹지과	공원개발 및 관리지원 시스템			○		○		IMAGE
		개발제한구역 관리지원 시스템			○	○			IMAGE
도시조경사업 관리지원 시스템			○		○				
하수처리장		하수처리시설 관리지원 시스템		○		○			
교통관리사업소		지역교통종합지원시스템			○		○		
소방서	소방과	소방정보 관리지원 시스템			○		○		IMAGE
수도사업소	공무과, 누수방지과	상수도시설 계획지원 시스템			○		○	DEM	
	정수사업소	상수도시설유지 관리지원 시스템		○	○		○		IMAGE



< 그림 2-2 > 共通데이터變換포맷이 없는 경우



< 그림 2-3 > 共通데이터變換포맷이 있는 경우

第 2 章 入力데이터 포맷 및 標準

총 56개의 變換프로그램이 필요하며, <그림 2-3>는 變換作業時 共通데이터 變換포맷이 있는 경우로서 變換作業이 모두 이 포맷을 통해 이루어지게 되어 變換프로그램이 16가지로 줄어들게 되고 데이터共有 및 變換作業이 더 수월해진다.

미국의 경우에는 기존의 共通데이터포맷인 DLG(Digital Line Graphs), TIGER(Topologically Integrated Geographic Encoding and Referenceing)이외에 이러한 標準化 事業의 一環으로 空間데이터變換標準(Spatial Data Transfer Standard, SDTS)이 작성되어 상무성(Department of Commerce)에 의해 연방정보처리표준(Federal Information Processing Standard, FIPS) 173 으로 승인됨으로서(1992.7.29) 그 실용성 여부를 실험중에 있으며, 영국에서는 NTF(National Transfer Format), 캐나다에서는 CGOGIF(Canada Council On Geomatics Interchange Format)를 자체적으로 개발하여 標準變換포맷으로 사용하고 있다.

그러나 현재 우리나라는 미국의 DLG, TIGER 파일같은 자체 벡터데이터 포맷도 없고 空間 데이터 變換標準포맷을 마련하는 작업도 시작되지 않는 단계여서 추후 새로운 벡터데이터 포맷이나 變換標準포맷을 만들기 전까지는 既存의 벡터데이터 變換포맷 중 여러가지 소프트웨어에서 import/export가 가능하고(<表 2-2> 참조) 데이터 구조가 open 되어있는 DXF 포맷을 共通데이터 入力 및 變換포맷으로 이용하는 方案을 연구해 볼 필요가 있다.

또한 기존의 지도데이터를 입력하는 방법에는 일반적으로 GIS 소프트웨어 내에서 입력하는 방법과 CAD 시스템에서 입력하여 데이터 變換포맷인 DXF를 이용, 각각의 GIS 소프트웨어로 轉換시키는 방법이 있는데 현재 서울시의 경우 구축된 圖形데이터베이스가 地籍分野 이외에는 거의 없는 실정이므로 대부분의 도형데이터를 多量으로 입력하여 필요로 하는 各 部署에 配布해야 하기 때문에 입력기능이 뛰어난 CAD시스템에서 입력하여 각 시스템으로 變換하는 방법이 더 경제적이라 볼 수 있다. 그러나 DXF 포맷의 경우에도 位相(topology) 데이터 構造로 되어있지 않다는 문제점과 圖形을 설명하는 기본적인 屬性情報를 저장하기 어려운 문제점이 있으므로 이에 대한 실험 및 해결방안을 摸索해야 할 것이다.

< 表 2-2 > 소프트웨어간 空間데이터 變換포맷 支援比較表 (출처 : 1993 GIS Sourcebook)

Software Name		ARC/INFO and extensions	IBM AIX geoGPG/6000	INFORMAP	Modular GIS Environment	SPANS GIS
Spatial Data Exchange Formats i=import, e=export	ARC	i, e	i, e			i
	DLG	i, e		i	i, e	i, e
	DXF	i, e	i, e	i, e	i, e	i
	SIF	i, e	i, e	i, e	i, e	i, e

Software Name		VISION	Geo/SQL	PC ARC/INFO	Atlas GIS	Mapinfo	SYSTEM9
Spatial Data Exchange Formats i=import, e=export	ARC		i	i, e	i		i, e
	DLG	i	i	i, e			i
	DXF	i, e	i	i, e	i, e	i, e	i, e
	SIF	i	i, e				i, e

그러므로 本 指針에서는 우선 일반적인 GIS 벡터데이터 포맷의 種類 및 特性을 살펴본 후, 현재 서울시의 狀況에서 가장 適切하게 活用될 수 있을 것으로 생각되는 DXF 파일 포맷을 서울시 空間데이터 變換포맷으로 사용한다는 假定下에 그 活用可能性을 실험하여 벡터데이터 入力 및 變換포맷을 選定하고자 한다. 서울시의 현황을 要約하면 다음과 같다.

- 1) 初期의 방대한 量의 데이터를 효율적으로 入力해야 한다.
- 2) 데이터를 重複없이 입력하여 각 필요부서에 공급해야 한다.
즉 여러 소프트웨어에서 수용(import)할 수 있는 포맷으로 입력해야 한다.
- 3) 자체적인 空間데이터 變換포맷(入力時 포함)이 없다.

가. 벡터데이터 파일포맷

1) DXF(Drawing Exchange Format)

- AutoCAD용 데이터 파일을 다른 그래픽 시스템에서 사용할 수 있도록 AutoDESK社에서 개발한 ASCII 형태의 그래픽 데이터 파일포맷
- 미국의 유일한 산업표준포맷
- AutoCAD 사용자가 많아짐에 따라 사용분야가 증가됨
- Arc/Info로 DXF 포맷의 데이터를 變換하는 경우 그래픽 데이터의 變換에는 문제가 없으나 문자, 블록 및 屬性要素의 變換에는 약간의 문제가 있음
- 파일구조

HEADER section : 도면의 일반적인 정보를 기록하는 부분으로 각각의 매개변수 이름과 해당 값들을 표시한다.

TABLE section : 이름이 붙여지는 아이템들(named objects)에 대한 부분을 표시

BLOCKS section : 블록을 정의하는 엔티티들이 있는 부분이다.

ENTITIES section : 도면엔티티들이 있는 부분으로 블록참조도 포함한다.

第 2 章 入力데이터 포맷 및 標準

END OF FILE

2) IGES(Initial Graphics Exchange Standards)

- 1989, ANSI 표준 Y14.26M으로 승인된 CAD 산업계의 표준 그래픽 파일포맷
- 미국 표준연구소에서 제정
- 최근 DXF 파일의 사용증가에 따라 사용이 점차 줄고 있는 추세임
- 파일구조 : Global Section, Directory Entry Section, Geometric Entities, Anotation Entities, Structure Entities

3) DLG(Digital Line Graphs)

- USGS(United States Geological Survey)의 NCIC(National Cartographic Information Center)에서 제작한 전형적인 수치지도
- 地圖製作用 자료인 印刷原圖를 디지털라이징하여 製作
- 세 가지 데이터 요소(nodes, lines, areas)를 포함하는 완전한 位相 데이터구조
- 파일구조 : DLG header, Node record, Area record, Line record
- 제공되는 파일종류

구분	축척	표시단위	수록내용
대축척	1:20,000 1:24,000 1:25,000	7.5' × 7.5'	등고선, 수계 행정경계 운송(도로, 교통 등)
	1:62,500 (일부지역)	15' × 15'	측량기준점 토지측량경계
중축척	1:100,000	30' × 30'	식생 및 비식생지
소축척	1:2,000,000	미국대륙 15 매 알래스카 5 매 하와이 1 매	행정경계 운송 수계

4) TIGER(Topologically Integrated Geographic Encoding and Referenceing)

- 미국 통계국(Bureau of Census)의 統計調査 및 測量作業을 지원하기 위해서 地形/地物 (여, 도로, 강, 철도), 行政境界 및 統計調査境界 등의 정보를 포함하고 있는 數値地圖

- 내용 :
 - 지리적 대상물(예, 가로의 주소범위 및 대상물의 이름)에 관한 정보
 - 통계조사구(예, 트랙(tracts), 블록)
 - 데이터 수집지역에 관한 정보(예, 데이터 수집지역의 이름 또는 표준식별코드)
- 지원가능성 :
 - 수치지도 데이터베이스의 생성과 유지
 - 통계조사의 목록 및 출간 프로그램을 위한 지도작성
- 사용원도 : 1/100,000 USGS national map series
- 사용용도 : 고정밀도의 측정을 요하는 응용분야(예, 소유권이전, 엔지니어링 및 건축)

에는 적합하지 못하며 대부분의 계획분야에 응용하기에는 적합함

5) DGN : Intergraph社의 포맷(Microstation, MGE)

6) HPGL : Hewlett-Packard사의 포맷으로 주로 펜 플로터 제어 포맷으로 쓰임

7) Gxx : InforMap의 포맷

나. 實驗方法

1) 實驗對象 및 範圍

DXF 포맷의 문제점인 圖形屬性資料의 處理問題 및 폴리곤 形成問題 등을 점검해 보기 위해 다음 내용을 대상으로 실험하고자 한다.

☐ 데이터 入力 및 Import時 문제

- 點, 線데이터의 屬性情報 處理問題(입력 및 S/W상의 import時 屬性處理問題)
- 폴리곤데이터의 형성 및 폴리곤데이터의 屬性情報處理問題

☐ S/W간 데이터의 互換을 위한 DXF 포맷의 利用可能性

2) 實驗過程

a) AM/FM 분야와 GIS 분야에 적합한 S/W 및 데이터베이스를 다양하게 선정한다.

- AM/FM 분야 - 객체구조에 기초한 소프트웨어
- GIS 분야 - 레이어 구조(topology)에 기초한 소프트웨어

b) 데이터베이스 구축

第 3 章 圖形데이터 詳細設計의 圖形레이어 分類 및 圖形屬性項目 分類에 따라 데이터를 入力하며 圖形屬性項目으로 구분된 데이터는 다음의 2가지 방법을 이용하여 入力한다.

▷ 點, 線 데이터의 屬性情報 : xdata (AutoCAD 명령어) 이용하여 入力

▷ 폴리곤 데이터 : GIS S/W 내에서 폴리곤으로 형성될 수 있도록 폴리곤의 중앙에 屬性을 text를 이용하여 入力하고 屬性이 없는 경우에는 point 만 入力

c) 圖形 및 屬性데이터의 互換性 檢討

c-1) b)에서 입력한 데이터를 DXF 포맷으로 받아 本 實驗研究에서 사용하는 4개의 소프트웨어(ARC/INFO, CARIS, FRAMME, GOTHIC)로 데이터를 變換하고 이 때 발생하는 문제점(방법, 시간, 비용 및 데이터 遺失 등)을 파악한다

c-2) 入力데이터의 각 소프트웨어별 데이터變換作業이 끝나면 DXF 포맷을 이용한 소프트웨어간 데이터 互換作業과 소프트웨어간 직접 變換方法을 比較, 檢討해 본다.

d) c)의 실험결과를 분석하여 共通데이터變換포맷(入力포함)에 관한 指針을 작성한다.

다. 實驗結果

DXF포맷을 이용하여 입력된 데이터(실험방법 참고)를 本 實驗研究에서 사용한 4가지의 소프트웨어 - ARC/INFO, CARIS, FRAMME, GOTHIC - 로 變換(import)하여 圖形 및 屬性데이터로 분리, 수용하는데에는 FRAMME의 경우를 제외하고는 문제가 없었으며(FRAMME의 경우에는 소프트웨어의 특성상 connectivity라는 독특한 환경을 가지고 있기 때문에 DXF 포맷뿐만 아니라 어떤 외부의 포맷도 情報를 갖는 자체의 벡터포맷으로 import하여 사용하기 어려움), 다만 變換作業 위해 각 소프트웨어마다 필요한 몇 가지 프로그램을 개발하였으며 자세한 變換(import)過程은 다음과 같다.

1) ARC/INFO의 경우

- AutoCAD의 Layer 정보를 watch file을 open시켜 data file로 저장

(저장내용: layer name, arcs, points, text, attrib, insert, text length, dxf color, line type)

- Layer 정보를 가진 data file의 내용을 읽어들이어, Layer를 구성하고 있는 feature의 특성에 따라서 point, line coverage를 생성. 이때, Line coverage에 대해서는 acode table, Point coverage에 대해서는 xcode table이 생성.
- Coverage를 구성하는 feature의 특성에 따라 xcode 또는 acode를 연결시킴
- 屬性데이터 處理

• Line coverage

- 屬性으로 처리되어야 할 text data를 point coverage로 변환
- Point coverage가 Line coverage의 線上에 있어야 함
- 각각의 line과 해당 point feature를 접합시킨 후 point coverage에 포함된 text data item을 line coverage로 이동시킴

• Polygon coverage

- 屬性으로 處理되어야 할 text data를 point coverage로 변환
- Point coverage에 대해 x,y 좌표를 갖는 text data를 생성
- Polygon coverage를 point의 좌표로 선택해서 屬性 데이터를 polygon coverage로 이동시킴

2) CARIS의 경우

- 變換 조건화일 생성
- (Layer, Key, Symbol, Construction, List 등)
- 變換 Program작성 (C, C++)
- 變換 Program에 의해 DXF화일을 일반 DATA화일로 變換
- cared.x (CARIS 내부 편집 기능)상에서 CARIS File로 building함
- 상기 과정을 NO ERROR시 까지 반복수행

3) FRAMME의 경우

- 외부 자료를 DXF 구조로 받아들이어 바로 사용할 수 없음
- DXF import 그 자체는 간단한 명령으로 가능하나, landbase로만 사용 가능
- 각 layer 마다 하나의 file 로 정의 되는 것이 아니라, 한 design file 내에서 level 값을 달리함으로써 각 layer를 정의

- FRAME은 network 성격을 갖는 시설물을 규정하는 connectivity 라는 독특한 환경을 가지고 있기 때문에 만일 DXF import한 .dgn file을 FRAME 환경에서 사용하기 위해서는 그 환경을 유지시켜 주기 위한 별도의 conversion이 필요

4) GOTHIC의 경우

- translate 명령을 사용
원래의 Class(屬性이 있음)에 AutoCAD 중 graphic이 있는 layer를 conversion하고 text class를 하나 더 생성하여 해당 Layer의 text를 變換함.
- 개발한 프로그램 수행 (각 text로부터 가장 가까이 있는 graphic을 찾아 text의 각 field 값을 분해하여 屬性으로 넣은 후 text는 지움)

이와같은 變換過程을 거쳐 DXF(xdata 및 text를 이용하여 圖形屬性情報를 그래픽과 함께 입력한 데이터)를 각 소프트웨어로 받아들이는 데에는 별 문제가 없었으나, 각 소프트웨어에서 圖形과 屬性으로 分離된 데이터를 다시 입력시의 DXF 파일형태로 완전하게 만드는 과정은 不可能하였다.

소프트웨어간 데이터 變換作業의 두번째 방법인 소프트웨어간 直接變換方法은 각 소프트웨어의 데이터베이스 구조를 알면 가능하나 사실상 각 소프트웨어의 데이터베이스 구조를 공개한다는 것은 불가능한 일이므로 소프트웨어간 直接變換方法도 不可能하다.

그러므로 소프트웨어간 데이터變換은 그래픽部分과 屬性部分으로 分離하여 그래픽 부분은 DXF 포맷을 이용하고 屬性部分은 text file로 變換하여 해당 DB로 變換(import)하는 방법을 우선적으로 사용해야 할 것이다.

2.2.2 이미지데이터 入力포맷

이미지데이터도 벡터데이터 못지않게 서울시 업무를 효율적으로 지원할 수 있는 중요한 데이터이며 그 類型은 그래픽 데이터, 스캐닝된 데이터, 人工衛星映像 데이터 정도로 구분해 볼 수 있고, 이미지 데이터의 特性上 貯藏用量(memory)이 많이 필요하기 때문에 壓縮形式의 데이터 類型이 제공된다. 이미지데이터는 벡터데이터와는 달리 서로 다른 이미지데이터 포맷간의 變換作業이 비교적 원활하게 수행되기 때문에 굳이 벡터데이터 포맷과 같이 入力 및 變換포맷을 한가지로 결정할 필요는 없다고 판단되나 데이터 共有時 變換作業을 자주 수행해야 하는 비효율적인 측면이 있으므로 데이터 共有性和 融通性의 두 가지 측면을 고려

하여 이미지데이터 포맷을 제안할 필요가 있다고 생각되며, 차후에 數値正射寫眞이나 共通된 이미지데이터를 공급하게 되는 시점에서 共通이미지데이터 포맷을 설정할 필요가 있을 것으로 본다.

그러므로 本 指針에서는 활용분야(第 5 章 이미지데이터 使用指針 參考)에 따른 데이터 포맷을 紹介하고 각종 GIS 소프트웨어에서 제공되는 데이터 형식을 비교하여, 다양한 이미지데이터 포맷 중 사용자의 활용목적에 적합하고 해당 GIS 소프트웨어에서 원활하게 운영될 수 있는 데이터 포맷의 사용을 支援하고자 한다.

가. 이미지데이터의 基本形式

1) 이미지 데이터의 구성

- Header Record
 - 이미지의 행열의 수
 - pixel당 bits 수
 - color requirement
 - georeferencing information
- 실제 pixel의 데이터 내용

2) 이미지 데이터의 4가지 형태

- Monochrome 이미지
- Pseudocolor 이미지
- Grayscale 이미지 (예, 항공사진)
- True color(예, Graphic-arts 이미지)/Multiband 이미지(예, 인공위성 이미지)

3) 이미지 데이터 貯藏時 必要用量

이미지데이터는 데이터를 쉽게 生成할 수 있는 장점이 있는 반면 컴퓨터 메모리를 많이 차지하여 運營上, 데이터 貯藏側面에 있어 효율을 떨어뜨린다는 단점을 가지고 있다. 그러므로 이미지데이터의 貯藏要件, 壓縮可能性 및 貯藏時 必要容量을 살펴봄으로써 적절한 이미지데이터 저장방법을 모색해 보고자 한다.

第 2 章 入力데이터 포맷 및 標準

a) 이미지데이터 저장용량의 결정요건

- 이미지의 크기(size)
- 데이터의 종류
- 사용된 형식(format)

b) 필요용량 산출

필요용량 = 밴드(bands)의 수 × 픽셀당 바이트 수 × 행의 수 × 열의 수

c) 데이터의 壓縮可能性

이미지 데이터는 많은 저장용량을 필요로 하기 때문에 데이터의 압축가능성 與否가 데이터 저장방식을 결정하는 요인이 될 수 있으며 원활한 메모리의 관리를 위해서도 중요한 요소이며 다음은 데이터 壓縮時 貯藏必要容量을 결정하는 요인들이다.

■ 실제 file의 내용에 좌우된다.

예) 200dpi로 scan된 지형도(흑백), 7219×4846픽셀로 저장할 때 픽셀당 1 byte 사용하면 총 35MB 필요. 이것을 Run-Length Compressed(RLC) 형식으로 압축하면 1.68MB 소요

■ 이미지의 자세한 정도와 관련이 있다(Blank-and-White Scanned 이미지인 경우).

자세한 정도가 덜한 이미지(Smooth images)는 더 많이 압축되며, 더 자세한 이미지(Dense images)는 덜 압축된다.

예) 400dpi로 scan된 25inch×25inch 서류(document)를 10000×8000 pixel로 저장한 이미지인 경우

형식(Format)	자세하지 않은 Image		자세한 Image	
	저장용량(MB)	압축인자	저장용량(MB)	압축인자
압축하지 않은 상태	10.0	1.0	10.0	1.0
압축된 Sun Rasterfile	1.5	6.7	7.0	1.4
Run-Length Compressed	1.2	8.3	4.0	2.5
TIFF/CCITT Group 3 1-D	0.6	16.5	2.5	4.0
TIFF/CCITT Group 4	0.2	50.0	0.7	15.0

■ Grayscale, true color 및 multiband 이미지는 보통 압축되지 않는다. : (ERDAS, Sun rasterfile, TIFF)

예) Pixel, band 당 8bits 사용, 2000×2000 pixel의 압축되지 않은 이미지인 경우

Image Type	저장용량(MB)
Grayscale	4 MB
True Color	12 MB
Multiband	Band당 4MB

단, TIFF 포맷은 LZW라는 압축형식을 지원하며, 압축인자는 위의 이미지에 대해 1.5~2.5 정도를 지원

■ 종류별(categorical) 데이터의 래스터 지도인 경우 (예, 식생도, 토양도 등)

- pixel당 8bits로 저장(예, ERDAS GIS files)
- run-length compressed 이용 (압축인자는 1.5 ~5)
- 2000×2000 종류별 raster 지도일 경우 : 압축되지 않은 ERDAS GIS file = 4 MB 소요

■ 연속인 데이터인 경우 (예, 등고선)

- 正數일 경우 pixel 당 16 bits로 저장
- 부동소수점일 경우 pixel 당 32 bits로 저장
- 2000×2000 연속 raster 지도일 경우
: 32-bit 부동소수점, 격자로 저장시 16 MB 소요

나. 이미지데이터 포맷(파일형식)

이미지데이터 入力 파일형식 중 그래픽 이미지데이터 입력형식은 그래픽을 지원하는 응용 프로그램에 따라 매우 다양하며(예, PCX, GIF, TIFF 등), 스캐닝된 이미지데이터 입력형식은 주로 스캐너를 개발한 회사에 의해 개발되었다(예, RLC, RLE, TIFF, Sun Rasterfile). GIS 분야에서는 앞의 2가지 이미지데이터 유형만큼 중요한 입력자료로서 人工衛星映像 데이터가 사용되는데 人工衛星映像 데이터를 지원하기 위해서 BIL, BIP, ERDAS, GRASS등의 데이터 형식이 제공되고 있으며, 압축된 데이터 저장형식으로는 RLC, RLE, CCITT 등이 제공되고 있다.

각각의 파일형식에 대한 자세한 내용은 <表 2-3>에 설명되어 있으며 이밖에도 그래픽 이미지데이터 입력형식으로 X Windows상에서 제공되는 XWD과 XBM, Macintosh에서 제공되는 MacPaint, 人工衛星映像 데이터 저장형식으로는 BIP(Band Interleaved by Pixel)와 BSQ(Band SeQuential)등 더 많은 저장형식들이 있다.

〈 表 2-3 〉 이미지데이터의 파일형식

파일형식 (Format)	TIFF (Tag Image File Format)	RLC (Run-length Compressed)	RLE (Run-length Encoding)	Sun Rasterfile	BIL (Band Interleaved by Line)
데이터 Type	1) 스캐닝된 이미지데이터 2) 그래픽 이미지데이터 3) single, multiband	스캐닝된 이미지데이터	스캐닝된 이미지데이터	1) 스캐닝된 Image 데이터 2) 그래픽 이미지데이터	1) 종류별 지도 데이터 2) 연속 지도 데이터 3) multiband image 데이터
저장형식 (pixel 당, band 당 bit 수)	1) single band Image (흑백, grayscale, pseudocolor) : 1 to 8, 16, 24, 32 2) multiband Image : 8	1	8	1, 8, 24, 32	1, 4, 8, 16, 32
압축가능성 (형식)	압축가능 1) 흑백 데이터 CCITT Group 4, CCITT Group 3 1-D encoding 2) grayscale, color 데이터 LZW 3) 이 밖에도 RLC, PackBits 압축기법이 제공됨	압축된 형태로만 저장	압축된 형태로만 저장	압축가능	압축되지 않은 상태로만 제공
특징	1) Aldus와 Microsoft에 의해 개발 2) 장점 : · PC, UNIX Workstations, Macintosh에서 모두 사용 가능 · 흑백, grayscale, pseudo- color, true color Image 지원 · Image band 수에 제한없음 · 광범위하고 다양한 어플리 케이션의 지원 3) 단점 : 다양한 구조로 인해 파일의 압축을 푸는데 매우 복잡함	1) Scanner 제조업체 가 가장 보편적으로 사용하는 Format 2) 스캐닝된 흑백 Image에 사용	1) 미국 scanner 제 1) 조회사인 vidar사에 서 개발	1) Sun社에서 개발 pseudocolor, true color Image 지원	1) 다중분광된 여러개의 각기 다른 파장대의 자료를 연속적 구조로 저장하는 방법 2) 흑백, grayscale, pseudocolor, multiband Image 데이터 지원

화일 형식 (Format)	GRASS	ERDAS	PCX	GIF	GEM	BMP
데이터 Type	1) 종류별 지도 데이터 2) 연속 지도 데이터 3) multiband image 데이터	1) 종류별 지도 데이터 2) 연속 지도 데이터 3) multiband image 데이터	그래픽 이미지데이터	그래픽 이미지데이터	그래픽 이미지데이터	그래픽 이미지데이터
저장형식 (pixel 당, band당 bit 수)	32	4, 8, 16	8 (64×64 pixel 지원)	8 (64×64K pixel까지 지원)		24
압축가능성 (형식)	압축 또는 압축되지 않은 상태로 제공	압축되지 않은 상태로만 제공	압축가능 (RLE로 압축)	압축가능 (LZW로 압축)	압축가능 (RLE로 압축)	압축가능 (RLE로 압축)
특징			1) PC를 위한 광범위 한 raster format 단점 : · grayscale, 칼라수정데이터들은 저장할 수 없음 · 불필요한 공간들이 많이 포함되어 있음(128 byte의 header)	1) 컴퓨터 네트워크를 통해 graphic 데이터를 전송하기 위해 개발된 format 2) 장점 : · 파일형식이 완전히 공개된 · 높은 해상도 지원 3) 단점 : grayscale, 칼라수정데이터들은 저장할 수 없음	1) 디지털리서치 사의 프로그램에 이용 2) 장점 : 16 byte의 작은 header 사용 3) 단점 : 압축시 시간이 오래 걸림	1) Microsoft Windows에서 Bitmap 화일을 사용하기 위해 개발 2) Microsoft Windows를 잘 지원 3) 단점 : 호환성이 낮음

第 2 章 入力데이터 포맷 및 標準

다. 소프트웨어別 使用可能 포맷

本 實驗研究에서 사용되는 4種의 소프트웨어를 대상으로 허용되는 이미지데이터포맷은 다음과 같다.

1) 일반 그래픽(스캐닝된 데이터 포함) 이미지데이터 포맷

파일명 s/w 명	TIFF	CCITT	RLC	Sun Rasterfile
ARC/INFO	○	○	○	○
GOTHIC		○		
CARIS	○			

2) 위성영상 입력형식

파일명 s/w 명	BIL	BIP	ERDAS	RAE	PIP-BSQ	SPOT Sd CCT	Landsat TM CCT
ARC/INFO	○	○	○				
GOTHIC				○		○	○
CARIS					○		

2.2.3 3차원 데이터(또는 數値地形모델) 入力포맷

地形(landform)은 土地利用이나 土壤界(soil series)와는 달리 연속적으로 변화하는 표면이며, 이러한 空間上的 연속적인 起伏의 變化를 數値的으로 표현하는 것을 數値地形모델(Digital Elevation Model(DEM) 또는 Digital Terrain Model(DTM))이라 하며, 단지 標高만을 표현하는 경우에는 DEM, 標高 이외의 다른 경치(landscape)의 屬性을 포함하는 경우에는 DTM이라고 한다.

과거 2차원 지도를 사용할 때에는 불가능했던 각종 數値的 分析이나 모델링이 3차원 地形 데이터를 이용함으로써 가능해져 여러 분야에서 이용되고 있으므로 서울시의 업무수행에 있어서도 중요한 자료원으로서 활용될 것으로 보인다.

그러므로 數値地形모델의 活用分野 및 현재 外國에서 사용되고 있는 데이터 포맷을 살펴 보고 차후에 우리에게 필요한 3차원 지형데이터의 포맷을 구상해 보고자 한다.

가. 數値地形모델 利用分野

數値地形모델은 많은 응용분야에서 이용되며 그 중 가장 중요한 이용분야는 다음과 같다.

- 1) 국가 데이터베이스 안에 있는 數値地形圖를 위한 수치데이터의 저장
- 2) ① 道路設計, 다른 土木工事 및 工兵學(military engineering) project에 있어 절·성 토 문제
② 道路路線決定(平面線形)
- 3) 군사목적(兵器誘導體系(weapon guidance systems), 예비훈련)이나 조경설계 및 계획을 위한 地形의 3차원 표현
- 4) 視界分析
- 5) 도로노선 및 댐의 위치 계획
- 6) 다른 유형의 지형에 대한 통계적 분석 및 비교
- 7) ① 陰影起伏圖(shaded relief maps)제작의 기초자료
② 지형학 연구의 지원
③ 排水 및 洪水分析을 위한 침식 및 流出量(run-off)의 推定을 위해 사용될 수 있는 傾斜度, 向(aspect)지도 및 傾斜斷面圖의 계산
- 8) ① 주제별 정보를 display 하거나
② 토양, 토지이용 또는 식생 같은 주제별 데이터와 경사데이터를 결합하기 위해 배경으로 이용하는 경우
- 9) 조경 및 조경과정의 이미지 simulation model을 위한 데이터의 제공
- 10) 고도값을 다른 어떤 연속적인 屬性으로 대체시킴으로써 數値地形모델은 여행시간, 비용, 인구, 시각적인 아름다움(visual beauty)의 지표, 인구수준, 지하수수준 등의 외형을 표현할 수 있다.
- 11) 正射寫眞術(orthophotography)

第 2 章 入力데이터 포맷 및 標準

나. 서울시 該營業務

	시스템명	목 적
구 청	도시건축 및 가로시설물 관리 지원시스템	도시설계안 분석
	도로건설관리 지원시스템	도로건설노선 대안분석
	하수도시설관리 지원시스템	- 하수도 시설계획 - 하수도시설 유지관리 자료분석
	상수도시설계획 지원시스템	상수도시설계획, 배수불특화 및 배급수공급계통 분석
	상수도시설유지관리 지원시스템	- 상수도 유지관리를 위한 지형자료 분석 - 재해대책 수립안 분석
시 청	도시계획종합관리시스템	도시기본계획안 분석
	공원관리종합시스템	공원개발계획 대상지분석
	도시설계종합관리시스템	경관분석
	택지개발사업종합관리시스템	택지개발사업지구 입지여건 분석
	불량지구개량사업종합관리시스템	사업지구 여건분석 및 사업계획안 시뮬레이션
	도로사업종합관리시스템	도로건설노선 대안분석
	하수도시설종합관리시스템	하수처리구역/배수구역/배수분구 조정분석
	하천관리종합시스템	하천개수공사 설계계획안 분석
	경방계획종합관리시스템	경방계획지원
	상수도시설종합관리시스템	- 대형배수지 적지선정 분석 - 상수관망계획 분석

다. 美國의 數値地形모델의 形式

1) USGS(U.S. Geological Survey) 7.5' DEMs

격자의 한 쪽 길이가 30 미터로 한 격자에 저장되는 標高의 단위는 미터이다.

2) USGS(U.S. Geological Survey) 1° DEMs

격자의 한 쪽 길이가 3 arc-seconds로 한 격자에 저장되는 標高의 단위는 미터이다.

3) TAME(Terrain Access Made Easy format) DEMs

SPOT 위성 이미지 stereopairs로부터 自動相關(autocorrelation)技法을 이용하여 지형 모델로부터 추출되었으며, 標高는 SPOT 영상의 최대 해상도인 10미터 간격으로 샘플링 되었다.

지금까지 살펴본 벡터, 이미지, 3차원데이터 포맷선정에 관한 내용을 요약하면 다음과 같다.

특정한 GIS S/W에 局限하지 않고 벡터데이터를 共有하기 위해 CAD의 DXF를 사용하고자 DXF의 문제점 - 圖形屬性資料의 처리문제 및 폴리곤 형성문제 - 을 실험해 본 결과 入力데이터 포맷으로 사용하는 데에는 큰 문제가 없었으나 소프트웨어간 데이터變換포맷으로 활용하기에는 屬性情報 傳達問題를 해결할 수 없었다. 또한 소프트웨어간 直接變換方法도 각 소프트웨어의 데이터베이스 구조를 알 수 없어 불가능했다.

그러므로 국가차원의 空間(벡터)데이터變換標準포맷이 개발되기 전까지는 입력시에는 DXF를 이용하여 圖形레이어 및 圖形屬性項目을 입력하고, 각 소프트웨어간 데이터變換을 위해서는 그래픽부분은 DXF를, 屬性部分은 DB에서의 變換方法을 이용하여 變換하는 것이 임시방편이다. 한편 DXF 포맷을 이용하여 도형데이터를 입력하더라도 용역을 발주하는 부서의 사용 소프트웨어에서 데이터를 바로 활용할 수 있도록 데이터 납품시에는 DXF 포맷 및 사용 소프트웨어의 포맷 2가지의 형태로 데이터가 제공되어야 할 것이다.

이미지데이터는 變換에 문제가 없어 어떠한 포맷으로 저장하여도 문제가 되지 않고 오히려 한가지 이미지데이터 포맷을 선정하는 일은 데이터구축에 制約이 될 수도 있어 특별히 하나의 이미지데이터 포맷을 선정할 필요는 없다. 그러나 이미지데이터 구축시 특별히 적절한 데이터포맷을 선정하지 못했을 경우 데이터의 統一性을 기한다는 측면에서 현재 가장 많이 이용되고 있고 壓縮比率도 가장 높은 TIFF 포맷을 사용하도록 추천한다. 人工衛星데이터의 경우에는 원하는 포맷(예, BIL, BSQ 등)으로 제공받을 수 있으므로 특정 포맷을 지정할 필요는 없다.

3차원데이터(DEM, Digital Elevation Model)의 格子間隔은 응용목적에 따라 다양하게 변화하고 현재 서울시 차원에서 일정한 格子間隔의 DEM 데이터를 제공해야할 시급성은 없으므로 等高線데이터로부터 각 소프트웨어에서 DEM 데이터를 생성해서 활용하는 방법이 바람직하다.

이밖에도 현재 사용되고 있는 한글 폰트(font)가 다양하여 地圖上의 注記入力 등 한글의 사용시 데이터 互換에 문제가 되므로 한글표준 KSC5601을 철저히 遵守하는 한글을 사용하도록 해야 하며, 線의 形態(linetype) 및 일반 폰트에 있어서도 몇 가지 형태를 標準으로 정하여 사용한다면 互換上의 문제를 줄일 수 있을 것이다.

2.3 데이터베이스 標準(Database Standards)

데이터베이스 標準은 데이터를 수용할 수 있는 최소한의 正確度, 質(quality), 포맷에 대한 基準을 제공하고 전산화된 地理情報을 수집, 생성, 유지하는 과정에서 엄격함과 一貫性을 附加시켜 다양한 사용자를 위해 쓸모있는 GIS 데이터베이스를 구축하는데 필수적이며, 이러한 標準없이는 현재의 많은 地理情報의 갱신 및 사용시 발생하는 문제점들이 야기된다. 특히 서울시와 같이 방대한 조직에서는 이러한 데이터베이스의 기준이 구현됨에 따라 데이터의 統合과 共有性이 높아지는 잇점을 가지게 되며, 설정된 표준항목에 따라 데이터베이스를 구축하고 그 내용을 사용자에게 알리게 되면 사용자가 자신의 利用目的에 맞는 데이터베이스를 선택할 수 있다는 長點이 있다.

미국의 경우에도 地方政府 및 州政府에서 각각 構築한 데이터들을 통합, 관리하기 위한 움직임이 많아지기 시작한 가운데 여러 곳에서 데이터베이스 標準을 작성하고 있는 실정이다. 이로 우선적으로 美國內 3個州의 事例(Vermont, Florida, Utah)를 검토하여 데이터베이스 標準을 작성해 보았다.

데이터베이스 標準의 주된 내용으로는 1) 입력지도의 信賴性에 관한 基準, 2) 데이터베이스 設計에 관한 基準, 3) 자료입력시 正確度에 관한 基準으로 나누어 볼 수 있으며 각 항목에 대한 자세한 세부기준은 다음과 같다.

2.3.1 入力地圖의 信賴性에 관한 基準

다양한 地理데이터 및 屬性데이터를 입력하기 위해서는 각각의 原始데이터(source)에 대한 상대적 有用性(applicability) 및 信賴性(reliability)이 판단, 결정되어야 하며, 데이터 요소들을 그룹화한 각각의 분야에 대해 가장 신뢰할만한 原始데이터를 찾아야 한다.

예를 들어, 地籍圖를 입력할 때는 새로운 측량에 의해서 만들어진 도면이 우리나라 기존의 地籍圖보다 정확하며 더 큰 신뢰성을 준다. 그러나 여기에 대한 기준 역시 使用目的에 따라 달라질 수 있기 때문에 정확도에 대한 誤差의 範圍는 달라질 수 있다.

그러므로 다음과 같은 절차를 거쳐 각 분야별, 레이어별로 적합한 原始데이터의 信賴性 판단에 관한 기준을 선정하고자 한다.

- 使用目的에 따른 縮尺 및 正確度 설정
- 위의 조건을 만족시키는 原始데이터들을 조사

■ 각 원시데이터의 精確度 조사

: 현재 地形·地物 상태와의 차이, 최근에 갱신한 날짜 등

■ 각 레이어별로 적합한 原始데이터의 선택 및 精確度에 관한 誤差範圍 설정

2.3.2 데이터베이스 設計에 관한 基準

가. 데이터의 內容

입력될 데이터의 地理情報과 屬性情報의 상세한 내용을 設定한다. 예를 들면, 地籍 레이어에서는 地籍線, 地番, 地目에 관한 데이터가 入力될 것임.

나. 데이터 포맷

入力할 圖形情報가 Polygon, Line, Point중의 한 형태로 精確度될 수 있으며 屬性情報도 정수, 소수, 문자 중 어떻게 표현해야 될 것인가에 대한 기준이다.

다. 데이터의 分類方法 및 코드(code)

데이터 각각에 할당된 특정 코드값과 데이터들을 구조화할 목적으로 데이터를 계층(class)으로 그룹화할 때의 分類方法에 관한 기준이다. 특히 土地利用現況圖와 같은 경우 그 분류체계가 매우 중요하며 같은 분류체계의 데이터들 끼리만 統合과 分析이 용이하다. 분류된 토지이용의 종류에 대해서도 一貫性 있는 코드를 부여함으로써 혼돈을 피하고 데이터 使用의 能率을 올릴 수 있다.

2.3.3 入力時 精確度에 관한 基準

데이터를 준비하는 과정에 있어 '精確度 問題'가 매우 중요한 데 그 이유는 地圖重疊時 수반되는 內在的 不正確性 때문이다. 이러한 合成 誤謬(error)의 가능성 때문에 資料源(source)의 由來, 초기 데이터 資料源을 디지털라이징하기에 적합한 상태로 變換(transfer)하는데 使用된 방법을 명백히 해야만 하며, 수치데이터의 質(quality)와 精確度(accuracy)에 관해서 고려되어야 할 5가지 요소는 다음과 같다.

가. 資料原의 系譜(lineage) : Florida 데이터베이스 표준 사례의 항목들

이 정확도 요소는 데이터가 도출된 source material, 최종 數値파일을 생성하는데 포함된 모든 變換(transformations)들을 포함하는 導出方法에 관한 설명을 나타내며 그 자세한 항목은 다음과 같다.

- 모든 source material에 대한 기술
(縮尺, 地圖投影, 媒體, date of automation 등)
- 데이터 수집방법의 기술
- source materials의 작성날짜
- 자동화된 데이터 각각에 대한 실제 source
- template 데이터의 좌표조정에 사용된 기준점
- template 데이터를 위해 사용된 좌표계
(예, State Plane Coordinates)
- digitizing에 사용된 소프트웨어

나. 位置正確度

입력된 地理對象物(graphic feature)은 정확한 위치에 할당되어야 하기 때문에 地理對象物의 絶對正確度 - 地理對象物이 실제 위치에 대해 얼마나 정확하게 위치되었는가 - 및 相對正確度 - 地理對象物이 다른 地理對象物과의 관계에서 있어 얼마나 정확하게 위치되었는가 - 가 측정되어야 한다. 위치정확도의 측정은 歸納的 評價, 内部的 評價, 원본에 대한 비교, 더 정확한 자료원 등을 통해 이루어 질 수 있다.

예를 들어, 1/25,000의 地圖에서 표현된 도로의 線은 대략 60m 정도의 誤差를 가진다고 보며 이러한 정확도를 감안하여 데이터 사용의 適合性이 고려되어야 할 것이다.

다. 屬性正確度

屬性情報에 대해서도 그 정확도에 대한 평가가 제공되어야 하며, 평가는 全體 屬性 중에 잘못 分類된 屬性의 비율에 기초한다. 정확도에 대한 실험은 歸納的 評價, 독립된 점 표본들에 기초를 둔 실험, 폴리곤 중첩에 기초를 둔 실험과 같은 다양한 방법에 의해 수행될 수

있다.

라. 論理的 一貫性

데이터베이스 안에 있는 모든 線들의 論理的 一貫性을 유지하기 위해 다음과 같은 사항이 점검되어야 한다.

- 線들이 단지 의도된 곳에서만 교차되었는가 ?
- 두번 입력된 선은 없는가 ?
- 모든 영역(areas)이 완전하게 나타내졌는가 ?
- overshoot 또는 undershoot된 선이 있는가 ?
- 어떤 polygon이 너무 작거나 또는 어떤 선이 너무 가깝지는 않은가 ?

마. 完全性(completeness)

이 요소는 오브젝트와 그러한 모든 오브젝트의 개념적인 대상사이의 관계를 나타낸다. 즉 대상물(feature)집합의 전부가 空間 및 屬性價値에 관해 설명되며, 모든 입력대상물이 완전하게 입력되었는지를 나타내는 척도이다.

결론적으로 데이터베이스를 구축하기 위해서는 原始데이터의 整備, 데이터베이스의 設計, 데이터 入力上에 지켜져야 할 基準이 필요하며 본 연구에서도 第 1 章 原始데이터 整備指針, 第 3 章 圖形데이터 詳細設計, 第 8 章 서울시 基本圖 構築指針 選定 부분에서 이 章에서 설정된 표준을 바탕으로 실제 整備作業 및 詳細設計를 수행하였다.

그러므로 데이터베이스를 구축할 때에는 앞에서 제시된 데이터베이스 標準項目을 기초적인 點檢基準으로 하여 더욱 발전된 기준을 작성하는 것이 바람직하다.

2.4 結論

本 章에서 논의된 입력데이터 포맷 및 標準은 정확하고 가치있는 데이터베이스를 구축하기 위해, 또한 구축된 데이터를 다양한 소프트웨어에서 共有하여 그 活用價値를 높이기 위해 중요한 基盤이 된다.

第 2 章 入力데이터 포맷 및 標準

本 研究에서 살펴본 바에 따르면 입력데이터 포맷 중 이미지, 3차원데이터 포맷은 變換에 문제가 없으므로 하나로 결정할 필요가 없으며, 벡터데이터 포맷은 현재 서울시의 현황에서는 우선 임시방편으로 入力時에 DXF 포맷을 사용하는 것이 바람직하다고 판단되었다. 그러나 DXF 포맷은 완전한 벡터데이터 포맷이 될 수 없으므로 차후 소프트웨어간 데이터變換을 위해 벡터데이터 포맷은 外國에서 이미 개발된 空間데이터變換 標準포맷을 사용하거나 국가에서 자체적으로 空間데이터變換 標準포맷을 개발하여 共通으로 사용하는 方案이 모색되어야 할 것이다.

데이터베이스 標準은 入力데이터의 信賴性을 높이고 데이터 互換上에 중요한 基準이 되므로 本 研究의 點檢項目을 바탕으로 계속해서 세분화된 基準을 작성하는 것이 바람직하다.

2.5 指針

- 벡터데이터 入力시에는 CAD의 DXF 포맷을 이용한다.
차후 地理情報시스템 안에서 데이터를 圖形 및 屬性으로 분리할 수 있도록 「4.4.3節 레이어별 구체적 入力方法」을 기준으로 DXF를 이용하여 入力한다.
- 벡터데이터의 入力데이터 납품시에는 DXF 포맷과 해당 부서에서 사용하는 GIS 소프트웨어의 固有포맷 2가지로 제출해야 한다. DXF를 사용하는 목적은 他 部署에 데이터를 공급하기 위한 것이다.
- 소프트웨어간 벡터데이터 互換은 圖形部分은 DXF 포맷으로 屬性部分은 DB의 變換方法을 통해 각각 變換한다.
단, 소프트웨어의 데이터베이스구조가 公開되어 있어 直接變換이 가능한 경우에는 소프트웨어간 直接變換方法을 사용할 수도 있다.
- 차후 국가차원의 空間(벡터)데이터 標準포맷을 개발하기 전까지는 앞에서 제시한 방법을 이용하여 벡터데이터를 入力, 變換한다.
- 이미지데이터 포맷은 한가지로 정하지 않지만 TIFF를 사용하도록 제안한다.

- 일정한 格子間隔의 3차원데이터(DEM, Digital Elevation Model)는 製作하지 않으며 필요에 따라 等高線 데이터로부터 각 소프트웨어에서 DEM을 생성할 수 있도록 한다.
- 데이터 입력시 한글을 사용할 경우에는 데이터互換을 위해 한글표준 KSC5601을 준수하는 한글을 사용해야 한다.
- 互換上의 문제를 줄이기 위해 데이터 입력시 사용하는 線形態(linetype) 및 폰트는 데이터 入力を 총괄하는 부서에서 확인을 받은 후 사용해야 한다.
- 데이터베이스 구축시 「2.3節 데이터베이스 標準(入力地圖 信賴性, 데이터베이스 設計, 入力時 正確度에 대한 基準)」을 기본적인 점검 기준항목으로 한다.

< 參 考 文 獻 >

1. 과학기술처, 1993, 「지리정보시스템 구축기법」
2. CAD/CAM 편집부, 1993, 「CAD/CAM(그래픽파일포맷)」, CAD/CAM, pp.272-275
3. Burrough, P.A., 1986, Principles of Geographical Information Systems for land Resources Assessment, Clarendon Press·Oxford, pp.39-56.
4. ESRI, Inc., Arc/Info manual - PC Data Conversion.
5. _____, Arc/Info User's Guide 6.0 - Image Integration.
6. Kim, E.H.; Fabos, J.Gy., 1991, River Corridors: Present Opportunities for Computer-Aided Landscape Planning, Massachusetts Agricultural Experiment Station College of Food and Natural Resources University of Massachusetts at Amherst.
7. PLANGRAPHICS, Inc., 1989, Vermont Geographic Information Systems - Conceptual System Design, Office of Geographic Information Services - State of Vermont.

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

本章에서는 서울시 圖形데이터베이스의 一貫性 있는 構築을 위해 '93년 研究의 概念設計를 발전시켜 詳細設計案을 마련하였다. 本章에서 研究된 圖形데이터 詳細設計는 특정한 분야의 應用을 위한 設計라기 보다는 서울시의 여러가지 入力 原始데이터로부터 데이터를 중복 없이 入力하여 一貫性있게 使用·維持管理 하기 위한 것이며, 地圖製作의 目的보다는 추후 데이터의 活用性에 焦點을 맞추어 設計되었다.

이러한 基本目的을 바탕으로 각종 GIS 소프트웨어에서의 使用을 고려하여 圖形데이터를 '圖形레이어' 및 '圖形屬性項目'으로 구분하여 設計하였으며, 이러한 詳細設計의 項目 중 활용도가 높아 우선적으로 構築되어야 할 共通레이어를 選定하였다.

그러나 本 詳細設計는 특정 시스템 개발을 대상으로 작성된 것이 아니므로 차후 특정 분야의 시스템에서 使用하기 위해서는 本 圖形데이터 詳細設計를 바탕으로 應用目的에 적합하도록 더욱 세분화된 設計가 이루어져야 할 것이다.

3.1 必要性

서울시와 같이 방대한 組織에서는 데이터베이스의 基準이 구현됨에 따라 데이터의 統合과 共有性이 높아지는 잇점을 가지게 되고, 설정된 標準項目에 따라 데이터베이스를 構築하고 그 內容을 使用者에게 알리게 되면 使用者가 자신의 利用目的에 맞는 데이터베이스를 選擇할 수 있다는 長點이 있다.

'93년도 研究에서 조사된 바에 의하면 서울시의 각 부서에서 使用하는 모든 지도는 약 40여종에 이르는 것으로 파악되었는데 이러한 여러 種類의 圖形데이터를 重複되지 않게 入力하여 서울시 각 부서의 업무수행을 원활히 지원하고 데이터 使用에 一貫性을 부여하기 위해서는 體系的인 圖形데이터 詳細設計가 必要하다.

3.2 詳細設計의 基本構造

本 圖形데이터 詳細設計는 一次的으로 地理情報시스템에서의 應用을 目的으로 하고 있으며, '서울시'라는 大都市의 特性을 지닌 많은 도형데이터를 여러 行政部署에서 使用할 것을 前提로 하고 있어 圖形데이터 詳細設計에 몇 가지 基本的인 基準이 必要하였으며, 기존에

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

사용하고 있는 國立地理院의 數値地圖作成作業規則은 地圖製作을 目的으로 설계된 것이어서 本 圖形데이터 詳細設計와는 몇 가지 差異點이 있다. 그러므로 먼저 國立地理院의 數値地圖作成作業規則과 本 詳細設計의 差異點을 살펴보고, 圖形데이터 詳細設計을 수행하면서 基本原則으로 삼은 몇 가지 原則들을 살펴보고자 한다.

3.2.1 國立地理院의 數値地圖作成作業規則과 本 詳細設計와의 差異點

國立地理院의 數値地圖作成作業規則은 地圖製作(AM)을 위한 것으로 폭넓은 응용을 위한 서울시 GIS 데이터베이스 설계와는 근본적인 差異가 있을 수 있다. 그러므로 地圖데이터의 입력이 地形을 모두 표현해야 하는 地形圖 製作(AM) 목적인지, 아니면 응용을 위한 GIS 데이터베이스 구축을 목적으로 보아야 할 것인지를 미리 결정하는 것이 중요하다. 다음의 여섯 가지 사항은 앞에서 말한 근본적인 차이를 보여주기 위한 예로서 작성된 것이며 서울시 GIS 데이터베이스 설계를 위해선 좀 더 深度 깊은 연구가 필요하다는 것을 보여주고 있다.

가. 地圖製作만을 위해 설계된 레이어들은 데이터의 응용을 위해선 필요가 없다.

사례 1. 地圖製作만을 위한 레이어 分類

數値地圖作成作業規則의 地形表現을 위한 봉토지, 사태지, 벼랑바위, 너덜바위의 경우와 1/25,000 地圖製作만을 위한 도면제작용도로(4차선도로, 2차선도로, 2차선비포장, 1차선포장(우마차로), 1차선비포장(우마차로), 건설중도로, 건설예정도로로 분류된 50개 layer), 도면제작용 보행시설(4개 layer), 도면제작용 선로(3개 layer) 등의 레이어는 地圖製作을 위해서는 편리한 分類이나 일반적인 응용을 위해서는 극히 使用頻度數가 낮으므로 데이터의 응용자 입장에서는 거의 필요가 없다.

나. 심볼중심(數値地圖作成作業規則)의 데이터 구조보다는 屬性(데이터베이스) 중심의 데이터구조가 향후 응용을 위한 活用價值가 높다.

1) 地圖製作만을 위해 생겨난 많은 심볼용 레이어들은 데이터베이스의 屬性으로 새로 구축되어야 효율적인 응용이 가능해지며 이를 위해서는 결과적으로 이중작업이 필요하다. 逆으로 데이터베이스의 屬性情報은 地圖製作을 위한 심볼로 표현될 수 있다.

사례 1. 논, 밭, 산림 등의 表現方法

데이터의 일반적인 응용을 위해서는 논, 밭, 산림 등의 地類에 관한 내용은 polygon과 관련 屬性으로 연관시켜 입력되는 것이 바람직하나 數値地圖作成作業規則의 경우에는 地類의 경계레이어(지류계, 경지계, 묘지계, 산림계)와 심블레이어들(논, 밭, 과수원...)로 각각 구분된다. 地類의 境界는 단순히 line object로서 polygon의 모양만을 모아 놓은 하나의 境界線레이어가 되며 심블레이어들은 심블 하나 하나의 위치에 심블표시를 위해 여러 개의 point로 구성된 각각의 심블레이어(논심블레이어, 밭심블레이어, 과수원심블레이어...)로 설계되어 있다.

데이터의 사용자 입장에서는 地圖製作만을 위한 이러한 설계는 별 의미가 없으며 polygon과 屬性을 연결하여 사용하는 것이 여러 모로 유용하다. 그리고 심블레이어들을 응용을 위한 데이터베이스의 屬性情報로 바꾸어 주기 위해서는 각 polygon과 위치적으로 일치하는 심블을 하나 하나 맞추어 모아 屬性情報를 입력해야 하므로 또 하나의 다른 작업이 필요하게 된다.

사례 2. 수부지형의 表現方法

수부지형에 대한 레이어 설계의 경우에도 數値地圖作成作業規則에서는 여러 개의 경계레이어(갯벌, 모래, 습지, 염전, 용수구역, 집수구역(하수), 수역경계(하천))와 여러 개의 심블레이어(갯벌, 모래, 습지, 염전, 양어장)로 구분하고 있으나 이 경우에도 앞의 사례와 같이 polygon과 屬性으로 처리하면 사용에 편리하다.

사례 3. 建物の 表現方法

건물의 경우에도 건물에 대한 경계(9종류의 레이어: 주택의 건물, 단독주택, 연립주택, 공사중건물, 무벽사, 온실, 가건물, 집단가옥경계, 미분류)와 건물용도(행정기관(30개), 산업(24개), 문화·교육(21개), 서비스(19개), 의료·후생(22개) : 116개의 레이어)에 대한 레이어를 분리하여 건물경계는 line으로 polygon의 모양을 모아 놓은 하나의 레이어와 건물용도는 심블레이어를 이용하여 표현하는 116개의 레이어로 설계되어 있으나, 건물데이터도 위의 사례와 마찬가지로 polygon과 屬性으로 구분하여 데이터베이스를 구축하면 검색이 편리할 뿐 아니라 다양한 주제도를 제작해 낼 수 있으므로 많은 응용분야를 포함시킬 수 있다.

2) 심볼중심의 데이터 구조

소프트웨어 선택에 있어서도 地圖製作用 소프트웨어와 데이터베이스 중심의 소프트웨어로 구분해 볼 수 있으며, 地圖製作에 편리한 소프트웨어가 사용하는 한 가지 데이터구조를 예로 들면 그래픽 파일에 있는 레코드는 다음과 같이 심볼에 대한 정보를 처음부터 입력하도록 구조화되어 있으며 미리 정의되어 있는 심볼이 있어야만 입력될 수 있다.

< 심볼중심의 데이터구조의 예 >

외형(=심볼)	위치좌표(X,Y)	pointer

반면 데이터베이스 중심의 소프트웨어의 데이터구조는 feature(point, line, polygon)의 형태로 입력되며 심볼은 사용자의 최종 출력시에만 각 feature에 원하는 심볼을 할당하여 출력할 수 있으므로 도면을 제작할 경우를 제외하고는 심볼에 대해 크게 신경 쓸 필요가 없다.

그러므로 地圖製作을 위해서는 심볼중심의 데이터구조가 보다 편리하겠지만 폭넓은 사용을 위해서는 feature중심의 데이터가 보다 融通性이 있고 입력도 간편하다.

다. 地圖製作을 위해서는 많은 名稱들이 注記로 저장되어 데이터베이스로 활용되기에는 이중 작업이 필요하나 데이터베이스에 名稱들을 입력할 경우에는 데이터베이스의 활용은 물론 注記를 자동생성할 수 있다.

사례 1. 도로

數値地圖作成作業規則에서는 道路番號를 14개의 注記레이어로 구분하고 있으나, 도로의 路線番號 및 路線名은 도로를 관리하는 기본적인 키(key)로서의 역할을 하기 때문에 단순한 注記의 형태보다는 屬性데이터로서 활용할 수 있어야 하며, 屬性데이터로 입력되고 나면 도면제작을 위한 注記도 생산할 수 있다.

사례 2. 건물

건물의 경우 建物名 정보는 많은 분야에서도 그 활용도가 높으나 數値地圖作成作業規則에는 注記레이어들로만 설계되어 있으므로 이러한 레이어의 구분방법보다는 건물명을 屬性데이터로 구분하는 것이 효율적이다. 예를 들어 소방시스템의 소방대상물관리업무를 수행하기 위해 교육시설이나 의료시설을 찾아 그 현황을 보고자 하는 경우에 이용될 수 있을 것이다.

사례 3. 等高線

等高線은 3차원 地形을 나타내는 標高값을 가진 情報로서 路線選定, 河川·土地 開發 등의 工事に 필요한 地形分析(傾斜, 向分析 등)을 수행할 수 있는 중요한 데이터이다. 그러나 數値地圖作成作業規則에서는 주곡선, 간곡선, 조곡선, 계곡선 레이어로 구분하여 선에 관한 그래픽만을 입력하고 等高線의 표고값은 수치레이어에 注記로 처리하고 있기 때문에 지형분석을 위한 데이터로 바로 이용될 수 없는 문제점이 있다.

라. 데이터베이스 설계에 있어 數値地圖作成作業規則에 의한 경우 地圖製作의 便宜를 위해 너무 많은 레이어의 분류가 필요하므로 관리가 어려워지고 입력시 레이어를 자주 변경해야 하므로 입력시간이 오래 걸리고 혼돈을 가져올 確率이 높아진다.

사례 1. 도로

도로의 경우 4종류의 開通與否(미분류, 운행중, 건설중, 계획중)와 7종류의 鋪裝材質(미분류, 아스팔트, 콘크리트, 아스콘, 사리도, 부려, 비포장), 路線番號, 路線名, 道路幅員을 모두 數値地圖作成作業規則과 같이 모두 레이어로 구분할 경우 모두 14개의 레이어가 필요하고 道路種別(高速國道, 一般國道 등 9가지로 구분되어 있음)로 각각 14개의 레이어가 필요하므로 총 126개의 레이어가 필요하여 관리가 어려워지나 데이터베이스를 통한 屬性項目으로 처리할 경우에는 道路種別 9개의 레이어로 처리가능하므로 관리가 편리해 진다.

마. 데이터 입력방법에 있어 位相(topology)과 일반적인 活用目的을 고려하는 것이 데이터의 응용을 위해 바람직한 것이나 地圖作成만을 위해서는 位相이 필요 없기 때문에 數値地圖作成作業規則에는 전혀 반영될 수 없다. 位相의 형성을 위해 지도작성용 데이터를 나중에 편집하면 된다는 가정을 할 수는 있으나 현실적으로 많은 作業量이 요구되므로 새로 데이터를 입력하는 것이 오히려 나을 수가 있다.

사례 1. Line 데이터 입력시 고려사항

도로, 철도, 하천 등의 선(line)屬性인 데이터들은 데이터의 屬性이 바뀌거나 관리상 구분되어야 할 필요가 있는 곳에서 區間을 나누어 주어야 하며 等高線은 도면제작을 위해서라면 끊어져 있어도 문제가 되지 않으나 등고선의 정보로서 가치가 있으려면 반드시 연결된 선으로 입력되어야 한다. 또한 河川中心線 같이 흐름을 관리해야 할 필요가 있는 데이터는 그 방향을 유지하면서 데이터를 입력해야 활용하는데 도움이 되며, CAD에서 이러한 입력작

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

업을 할 경우에도 작업된 내용이 GIS 소프트웨어 안에 그대로 전달되므로 데이터 전환으로 인한 문제는 생기지 않는다 (예 : DXF로부터 ARC/INFO로).

사례 2. polygon 데이터 입력시 고려사항

건물, 행정구역경계, 지적, 지류 등 다각형(polygon) 屬性으로 구분된 데이터는 입력시 반드시 닫혀져야 하는데 地圖製作의 경우에는 位相이 필요 없어 문제가 되지 않으므로 차후 位相이 필요한 응용을 위해서는 새로이 편집해야 할 경우가 생길 수 있다.

바. 數値地圖作成作業規則은 1/5,000 이상의 地圖製作을 위한 것으로 서울市の 세부적인 내용을 담기에는 좀 더 세밀하고 응용에 적합한 분류체계가 필요하다.

사례 1. 도로의 구분 (세밀한 분류체계)

도로의 구분은 우선적으로 道路法 第 11條(도로의 종류와 등급) - 고속국도, 일반국도, 특별시도, 지방도, 시도, 군도 - 를 따르며, 도시안에서의 도로는 대부분 都市計劃施設이므로 서울市の 도로의 구분은 그 다음으로 都市計劃法施行令 第 3條(도시계획시설의 세분) - 일반도로, 자동차/보행자/자전거전용도로, 고속도로, 고가도로, 지하도로 - 를 따른다. 이와 같은 기본적인 구분 이외에도 서울市の 도로는 幅員別로 광로 1류 - 소로 4류로 나누어 도로를 구분하고 이에 따른 노선번호를 할당하여 관리하고 있다.

그러므로 전국을 대상으로 한 數値地圖作成作業規則의 道路區分과 서울市와 같은 지방자치단체에서의 응용을 위한 道路區分은 다음과 같은 차이가 있으며, 後者の 경우 더 세부적인 구분을 필요로 한다.

< 數値地圖作成作業規則 >

< 서울市 >

고속국도
일반국도
특별시도
지방도
시도
군도
면/리간도로
부지안도로
소로

고속국도
일반국도
지방도
특별시도 중 일반도로
특별시도 중 전용도로
특별시도 중 도시고속도로
특별시도 중 고가도로
특별시도 중 지하차도

각 레이어를 다시 폭원별로
광로1류-소로4류로 구분

사례 2. 건물 (사용에 적합한 분류체계)

數値地圖作成作業規則의 건물레이어 구성은 우선 건물을 1·2층과 3층 이상으로 구분하고 각종 건물용도(예, 시청, 학교, 소방서)에 따라 레이어를 모두 다르게 구분하고 있으나 건물층수를 1·2층과 3층 이상으로 나누는 것은 이용상에 큰 의미가 없으며 오히려 건물의 管理目的으로 이용하기 위해서는 建物層數를 屬性(숫자)으로 입력하는 것이 유용성이 증대될 것이다.

以上에서 살펴본 바와 같이 서울시와 같은 지방자치단체에서 필요로 하는 圖形데이터는 數値地圖作成作業規則에서 요구하는 형태와 여러 면에서 달라질 수 있으며, 이러한 차이점들이 향후 國立地理院 成果審査에서 고려되어야 할 사항이다.

3.2.2 서울시 詳細設計의 基本原則

圖形데이터 設計方法에는 모든 圖形데이터를 레이어로 設計하는 方法과 ‘레이어’ 및 ‘관련屬性’으로 구분하는 方法이 있는데 本 圖形데이터 詳細設計의 첫번째 가장 큰 특징은 後者의 方法을 使用한 것이다. 모든 圖形데이터를 레이어로만 區分하는 方法은 地圖製作時 매우 유용한데, 서울시의 경우 이러한 地圖製作보다는 地理情報시스템에서 실제 各 分野의 應用目的을 위해 데이터를 活用해야 하는 경우가 대부분이고, 데이터 入力時 및 管理上에 있어서도 레이어로만 設計하는 경우에는 시간이 많이 걸리고 오류가 발생할 確率도 높은 問題點을 안고 있다.

또한 서울시는 大都市의 特性을 가지고 있기 때문에 포함해야 할 圖形데이터의 종류도 많아 모든 圖形데이터를 레이어로만 구분하는 것 보다는 ‘圖形레이어’와 각 레이어에 관련된 ‘圖形屬性項目’(여기서의 屬性은 地圖上의 圖形情報를 구분하기 위해 필요한 圖形關聯屬性을 의미함)으로 구분하여 設計하는 것이 바람직하다고 판단되었으며, 本 詳細設計에서 圖形데이터를 ‘圖形레이어’와 ‘圖形屬性項目’으로 구분 한 基準은 다음과 같다.

가. 地形 및 施設物과 같이 여러 部署에서 많이 그리고 多樣하게 使用하며, 비교적 자주 地圖製作의 용도로 使用되는 圖形데이터는 레이어로 구분한다.

예) 도로부속물 - 가로수, 중앙분리대, 버스정류장, 택시정류장, 반사거울

도로점유물 - 우체통, 분수대, 시계탑, 광고판, 시민게시판, 방음벽, 벤치는 地形要素로서 地圖製作의 目的으로 자주 使用되며 使用부서마다 각각의 레이어를 선택

적으로 使用할 경우가 있기 때문에(예를들어 교통분야에서는 버스정류장, 택시정류장, 도로표지판, 반사거울을 각각 업무의 目的에 따라 선택적으로 使用할 필요가 있음) 다른 레이어로 구분하였다.

나. 使用부서가 限定的이고 대부분 같이 運營될 경우가 많으며 데이터의 形態(점, 선, 다각형)가 같은 圖形데이터는 하나의 레이어에 屬性으로 구분한다.

예) 도시계획지역 - 전용주거/일반주거/준주거/상업/준공업/생산녹지/자연녹지지역
하천구역경계 - 하천구역/금지구역/기존폐천/신생폐천은 각각의 경우 데이터 형태가 동일하고 업무수행시 데이터를 함께 이용하게 되므로 한 개의 레이어에 하부데이터를 屬性으로 구분하였다.

다. 同一한 對象物에 대해 내용상 구분이 필요한 경우에는 屬性으로 구분한다.

예) 건물의 경우 건물층수, 건물구조, 건물용도 및 건물명은 각각의 건물을 구별하기 위해 필요한 정보이므로 屬性으로 구분하였다.

本 圖形데이터 詳細設計의 두번째 基本構造는 圖形데이터를 구분함에 있어 地形要素 및 管理主體에 따른 垂直的 分類(大/中/小/細分類로 나눔)를 실시하였다는 것인데 大/中分類는 주로 地形要素(예, 도로, 하천, 철도 및 지하철 등)에 따라 구분하였으며 小/細分類는 地形要素 및 管理업무를 고려하여 구분하였다. 中分類 및 小分類로 구분된 例로는

- 道路關聯地物 : 道路構造物, 道路附屬物, 道路占有物, 道路安全施設物
- 河川關聯地物 : 河川一般施設物, 河川管理施設物, 河川安全施設物
- 建築關聯地物 : 建築安全施設物
- 上水道 : 上水道路占有物
- 電氣 : 電氣道路占有物
- 電信 : 電信道路占有物

이 있는데 垂直的 分類를 試圖하면서 管理對象物別 分類를 고려한 것은 업무수행시 데이터의 使用을 便利하게 하고자 함이다. 만약 災害防止의 目的에서 안전시설을 관리해야 할 경우 위의 細分類 中 도로안전/하천관리/건축안전시설물 레이어를 우선적으로 포함시키면 되고 도로점유물을 관리해야 하는 경우에는 도로/상수도/전기도로/전신도로점유물 레이어를 우선적으로 포함하여 시스템을 構築하면 편리할 것이다.

3.3 圖形데이터 詳細設計

本 圖形데이터 詳細設計는 서울시에서 업무수행을 위해 필요한 圖形데이터를 構築하기 위한 것이므로 우선 서울시에서 사용하고 있는 지도를 중심으로 圖形데이터를 살펴보았다. '93년 研究에서 조사된 서울시 使用地圖는 약 40여종에 이르지만 대부분의 지도는 航測에 의한 地形데이터와 地籍데이터를 바탕으로 작성되는 것이어서 이들 데이터 항목들이 圖形데이터 詳細設計의 基礎를 이룬다. 이밖에도 서울시 각 부서의 업무수행을 위해 지도를 製作, 사용하고 있는 부서로는 本廳 주택개량과(항측도), 지적과(지적도), 도시계획과(도시계획도), 하수처리과(하수배관망도), 치수과(하천대장일람도: 청사진으로 되어 있음) 및 상수도 사업본부(상수배관망도)가 있으며 이들 지도상에 나타난 圖形데이터들도 서울시의 경우 반드시 필요한 圖形데이터 항목이므로 詳細設計에 포함시켰다.

이러한 이유로 圖形데이터 詳細設計에 있어 對象物(예를들어 도로, 하천, 철도, 건물 등) 대한 分類의 詳細性에 均衡이 맞지 않는 경향이 있는데, 특히 도로, 도시계획, 하천부분이 詳細하게 分類되어 있으며 지하매설물 중 상수도 및 하수도에 관한 圖形데이터는 서울시가 管理主體이기 때문에 다른 지하매설물과는 달리 더 詳細한 圖形데이터가 필요하다. 그러므로 이러한 分類에 있어 詳細性의 不均衡 現象은 서울시의 업무수행을 위해 불가피한 結果이다.

本 詳細設計에 따라 圖形데이터를 入力하면 기존에 使用하던 지도들을 충분히 생산해 낼 수 있으며(<表 3-1> 참조) 本 詳細設計가 차후 시스템에서의 應用을 위한 設計로 발전될 때에는 현재의 詳細設計가 세분화, 변형되어 시스템에 적합한 設計가 이루어 질 것으로 판단된다.

< 表 3-1 > 本 詳細設計 레이어로부터 生産될 수 있는 既存 地圖의 事例

지도명	필요 레이어명
행정구역도	행정구역경계레이어, 각종 지형레이어, 지하철허레이어
서울시공원현황도(1/50,000)	각종 지형레이어, 도시계획시설레이어, 도시계획구역레이어 중 개발제한구역, 행정구역경계레이어 중 시경계
지하철허노선망도 (1/50,000 - 1/100,000)	각종 지형레이어, 지하철허레이어
노선번호도(1/50,000)	각종 지형레이어, 버스노선레이어

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

다음은 3.2節에서 설명한 圖形데이터 詳細設計의 基本構造에 따라 圖形데이터를 ‘圖形레이어’와 ‘圖形屬性項目’으로 구분하여 설계한 結果이다.

3.3.1 圖形레이어 分類

圖形데이터를 우선적으로 地形要素別 - 도로(1), 하천(2) ... 지하매설물(8) - 로 구분(大分類로 구분)하고 각각의 大分類에 포함된 地形要素 및 管理對象을 고려하여 垂直的 體系로 레이어를 그룹화(grouping)하여 4단계로(大/中/小/細分類) 구분하였다. 각 레이어의 코드번호는 최종적으로 4자리의 형태를 가지는데 4단계의 구분형태 중 大/中/小分類는 숫자로 구분하고 마지막 細分類는 分類되어야 할 對象物의 갯수가 10개를 넘고 차후에 첨가될 레이어를 고려하여 여유를 두기 위해 알파벳 문자를 使用하였다(이 때 알파벳과 숫자와의 혼동을 피하기 위해 알파벳 I와 O는 사용하지 않았음).

각 레이어의 데이터 형태는 入力方法 및 차후 GIS 소프트웨어 안에서의 利用形態를 考慮하여 對象物의 형태에 따라 점(point), 선(line), 다각형(polygon)의 세가지 形態로 區分하였다.

〈 表 3-2 〉 圖形레이어 分類

레이어명	CODE번호	데이터 형태
기준점 및 도곽 (0)		
기준점 (01) <-- 좌표값 입력시 (x,y,z)값을 입력한다.		
기준점(011)		
미분류	(0110)	
국가삼각점	(011A)	point
국가수준점	(011D)	point
지적도근점	(011B)	point
지적삼각점	(011C)	point
향측기준점(012)		
미분류	(0120)	
평면기준점	(012A)	point
표고기준점	(012B)	point
사진기준점	(012C)	point
도곽 (02)		
도곽 (021)		
도곽	(021A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		

도로 및 관련지물 (1)

도로 (11)

실효도로 (111)

미분류	(1110)	
고속국도	(111A)	line
일반국도	(111B)	line
지방도	(111C)	line
특별시도 중 일반도로	(111D)	line
특별시도 중 전용도로	(111E)	line
특별시도 중 도시고속도로	(111F)	line
특별시도 중 고가도로	(111G)	line
특별시도 중 지하차도	(111H)	line

도로중심선 (112)

미분류	(1120)	
고속국도	(112A)	line
세부항목 속성분류 참조		
일반국도	(112B)	line
세부항목 속성분류 참조		
지방도	(112C)	line
세부항목 속성분류 참조		
특별시도 중 일반도로	(112D)	line
세부항목 속성분류 참조		
특별시도 중 전용도로	(112E)	line
세부항목 속성분류 참조		
특별시도 중 도시고속도로	(112F)	line
세부항목 속성분류 참조		
특별시도 중 고가도로	(112G)	line
세부항목 속성분류 참조		
특별시도 중 지하차도	(112H)	line
세부항목 속성분류 참조		

보도 (113)

미분류	(1130)	
보도	(113A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		

도로관련지물 (12)

도로구조물 (121)

미분류	(1210)	
터널	(121A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
교량	(121B)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
입체교차로	(121C)	line
육교	(121D)	polygon
계단	(121E)	polygon

도로부속물 (122)

미분류	(1220)	
가로수	(122A)	point
중앙분리대	(122B)	polygon

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

버스정류장	(122C)	point
택시정류장	(122D)	point
도로표지판	(122E)	point
세부항목 속성분류 참조		
반사거울	(122F)	point
도로점유물(일반) (123)		
미분류	(1230)	
우체통	(123A)	point
분수대	(123B)	point
시계탑	(123C)	point
광고판	(123D)	point
시민게시판	(123E)	point
방음벽	(123F)	line
벤치	(123G)	point
도로안전시설물 (124)		
미분류	(1240)	
가드레일	(124A)	line
가드펜스	(124B)	line
주차장 (125)		
미분류	(1250)	
주차장	(125A)	polygon
하천 및 관련지물 (2)		
하천 (21)		
실폭하천 (211)		
미분류	(2110)	
실폭하천선	(211A)	line
유수방향	(211B)	point
하천중심선 (212) <- 하천의 양쪽 제방선을 기준으로 입력한다.		
미분류	(2120)	
하천중심선	(212A)	line
세부항목 속성분류 참조		
하천변형 (213)		
미분류	(2130)	
마른하천	(213A)	line
복개하천	(213B)	line
호수 (214)		
미분류	(2140)	
호수	(214A)	polygon
우물	(214B)	point
하천시설물 (22)		
하천관리시설물 (221)		
미분류	(2210)	
수문	(221A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
보	(221B)	polygon
댐	(221C)	polygon
계획댐	(221D)	polygon

양수장	(221E)	polygon
배수장	(221F)	polygon
제방	(221G)	line
하천일반시설물 (222)		
미분류	(2220)	
수위관측소	(222A)	
표석	(222B)	point
측점	(222C)	point
B.M.	(222D)	point
하천구역경계 (23)		
하천구역경계 (231)		
미분류	(2310)	
하천구역경계	(231A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
철도 및 지하철 (운송수단) (3)		
철도 (31)		
철도중심선 (311)		
미분류	(3110)	
보통철도	(311A)	line
세부항목 속성분류 참조		
고속철도	(311B)	line
세부항목 속성분류 참조		
(공중)삭도	(311C)	line
세부항목 속성분류 참조		
궤도	(311D)	line
세부항목 속성분류 참조		
철도시설물 (312)		
미분류	(3120)	
철교	(312A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
철도터널	(312B)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
지하철 (32)		
지하철중심선 (321)		
미분류	(3210)	
지하철중심선	(321A)	line
세부항목 속성분류 참조		
지하철시설물 (322)		
미분류	(3220)	
지하철역	(322A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
전차대	(322B)	line
지하철환기구	(322C)	polygon
지하시설 (323)		
미분류	(3230)	
지하도	(323A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

버스 (33)		
버스노선 (331)		
미분류	(3310)	
도시형버스	(331A)	line
세부항목 속성분류 참조		
좌석버스	(331B)	line
세부항목 속성분류 참조		
종점 (332)		
미분류	(3320)	
기·종점	(332A)	point
세부항목 속성분류 참조		
회차종점	(332B)	point
세부항목 속성분류 참조		
건물 및 관련지물(4)		
건물 (41)		
건물 (411)		
미분류	(4110)	
건물	(411A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
지경계 (42)		
지경계 (421)		
미분류	(4210)	
담장	(421A)	line
울타리	(421B)	line
철조망	(421C)	line
철책	(421D)	line
대문	(421E)	line
성벽	(421F)	line
건축관련지물 (43)		
건축안전시설물 (431)		
미분류	(4310)	
수직축대	(431A)	line
세부항목 속성분류 참조		
경사축대	(431B)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
부력옹벽	(431C)	line
행정 및 도시계획경계 (5)		
행정구역 (51)		
행정구역경계 (511)		
미분류	(5110)	
시경계	(511A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
구경계	(511B)	polygon
세부항목 속성분류 참조		

동경계	(511C)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
도시계획지역 (52)		
도시계획지역경계 (521)		
미분류	(5210)	
도시계획구역계	(521A)	polygon
도시계획지역	(521B)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
도시계획지구	(521C)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
도시계획구역	(521D)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
도시계획시설	(521E)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
지적 (6)		
지적 (61)		
지적 (611)		
미분류	(6110)	
지적	(611A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
지형 및 지류 (7)		
지형 (71)		
등고선 (711) <-- 좌표값 입력시 (x,y,z)값을 입력한다.		
미분류	(7110)	
등고선(오목지포함)	(711A)	line
표고점	(711B)	point
변형지 (712) <-지형표현		
미분류	(7120)	
봉토부	(712A)	line
노출바위	(712B)	line
사태지	(712C)	line
벼랑바위	(712D)	line
인공지 (713)		
미분류	(7130)	
성/절토	(713A)	line
세부항목 속성분류 참조		
지류 (72)		
지류 (721)		
미분류	(7210)	
지류구분	(721A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
문화 (73)		
문화 (731)		
미분류	(7310)	
묘지	(731A)	point

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

공동묘지	(731B)	polygon
명승고적	(731C)	polygon
동굴	(731D)	point
온천	(731E)	point
기념비	(731F)	point
입상(동상)	(731G)	point
기타 (732)		
독립수(침엽)	(741A)	point
독립수(활엽)	(741B)	point
굴뚝	(741C)	point
기종기	(741D)	point
지하시설물 (8)		
상수도 (81)		
상수도관망 (811)		
미분류	(8110)	line
도수관	(811A)	line
세부항목 속성분류 참조		
송수관	(811B)	line
세부항목 속성분류 참조		
배수관	(811C)	line
세부항목 속성분류 참조		
상수관망시설물 (812)		
미분류	(8120)	point
상수맨홀	(812A)	point
제수변	(812B)	point
배기변	(812C)	point
이토변	(812D)	point
공업용수	(812E)	point
편락관	(812F)	point
상수도로점유물 (813)		
미분류	(8130)	point
소화전	(813A)	point
세부항목 속성분류 참조		
급수탑	(813B)	point
상수시설물 (814)		
미분류	(8140)	point
수도계량기	(814A)	point
유량계	(814B)	point
수질측정기	(814C)	point
대규모상수시설 (815)		
미분류	(8150)	polygon
저수지	(815A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
정수장	(815B)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
가압장	(815C)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
배수지	(815D)	polygon

세부항목 속성분류 참조		
상수배수구역 (816)		
미분류	(8160)	polygon
배수구역경계	(816A)	polygon
상수관할지역 (817)		
미분류	(8170)	polygon
지역경계(사업소별)	(817A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
지구경계(블럭)	(817B)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
누수 (818)		
미분류	(8180)	point
누수지점	(818A)	point
하수도 (82)		
하수도관망 (821)		
미분류	(8210)	
합류간선	(821A)	line
세부항목 속성분류 참조		
합류지선	(821B)	line
세부항목 속성분류 참조		
우수간선	(821C)	line
세부항목 속성분류 참조		
우수지선	(821D)	line
세부항목 속성분류 참조		
오수간선	(821E)	line
세부항목 속성분류 참조		
오수지선	(821F)	line
세부항목 속성분류 참조		
계획합류간선	(821G)	line
세부항목 속성분류 참조		
계획합류지선	(821H)	line
세부항목 속성분류 참조		
계획우수간선	(821J)	line
세부항목 속성분류 참조		
계획우수지선	(821K)	line
세부항목 속성분류 참조		
계획오수간선	(821L)	line
세부항목 속성분류 참조		
계획오수지선	(821M)	line
세부항목 속성분류 참조		
차집관거(기존)	(821N)	line
세부항목 속성분류 참조		
차집관거(중설)	(821P)	line
세부항목 속성분류 참조		
차집관거(신설)	(821Q)	line
세부항목 속성분류 참조		
하수관망시설물 (822)		
미분류	(8220)	

하수맨홀	(822A)	point
세부항목 속성분류 참조		
물받이	(822B)	point
세부항목 속성분류 참조		
우수토실	(822C)	point
토구	(822D)	point
역사이편	(822E)	point
하수배수경계 (823)		
미분류	(8230)	
처리구역경계	(823A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
배수구역경계	(823B)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
배수분구경계	(823C)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
하수면적분할	(823D)	polygon
처리예정구역계	(823E)	polygon
공사유지경계 (824)		
미분류	(8240)	
공사유지경계	(824A)	polygon
대규모하수시설 (825)		
미분류	(8250)	
펌프시설	(825A)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
처리시설	(825B)	polygon
세부항목 속성분류 참조		
가스 (83)		
가스관망 (831)		
미분류	(8310)	
가스관망	(831A)	line
세부항목 속성분류 참조		
가스관망시설물 (832)		
미분류	(8320)	
가스맨홀	(832A)	point
가스시설물 (833)		
미분류	(8330)	
가스수취기	(833A)	point
밸브	(833B)	point
경보기	(833C)	point
전기 (84)		
전기배선 (841)		
미분류	(8410)	
전기배선	(841A)	line
세부항목 속성분류 참조		
가로등배선	(841B)	line
세부항목 속성분류 참조		
신호등배선	(841C)	line
세부항목 속성분류 참조		

전기배선시설물 (842)		
미분류	(8420)	
전기맨홀	(842A)	point
전기도로점유물 (843)		
미분류	(8430)	
전주	(843A)	point
가로등	(843B)	point
신호등	(843C)	point
전기시설물 (844)		
미분류	(8440)	
분전함	(844A)	point
제어기	(844B)	point
차단기	(844C)	point
전신전화 (85)		
전화배선 (851)		
미분류	(8510)	
전화배선	(851A)	line
세부항목 속성분류 참조		
전화배선시설물 (852)		
미분류	(8520)	
전화맨홀	(852A)	point
전신도로점유물 (853)		
미분류	(8530)	
전신주	(853A)	point
공중전화	(853B)	point
송유 (86)		
송유관망 (861)		
미분류	(8610)	
송유관망	(861A)	line
세부항목 속성분류 참조		
난방 (87)		
난방 (871)		
미분류	(8710)	
난방열관	(871A)	line
세부항목 속성분류 참조		
공동구 (88)		
공동구 (881)		
미분류	(8810)	
공동구	(881A)	line
세부항목 속성분류 참조		
기타 (89)		
기타 (891)		
미분류	(8910)	
기타맨홀	(891A)	point

* 각 레이어에 注記를 입력해야 할 경우에는 해당레이어명에 -1을 붙여(예, 도시계획지역의 注記레이어 : 521B-1) 注記레이어를 따로 만들어 입력한다.

3.3.2 圖形屬性項目 分類

3.3.1節에서 구분한 레이어 分類를 基準으로 각 레이어와 함께 管理되어야 할 圖形데이터가 있을 경우 이 데이터를 圖形屬性項目으로 區分하고 各 屬性項目에 대해 코드번호를 附與하였다. 코드區分方法은 일반적으로 구분되어야 할 대상이 10가지를 넘지 않을 경우에는 숫자를, 10가지를 넘을 경우에는 알파벳을 使用하였으며 차후 追加될 圖形屬性項目을 위해 여유를 두었다. 속성항목 중 각종 노선번호, 행정구역코드 등 기존의 관리번호가 있는 경우에는 통일된 코드체계로 관리하기 위해 입력전에 반드시 사용코드를 데이터입력관리부서에 등록하여 허가받은 후 사용해야 한다.

가. 기준점 및 도곽 中 도곽

항목구분	CODE 구분
(㉠) ULTIC	TIC번호기입
(㉡) URTIC	TIC번호기입
(㉢) LRTIC	TIC번호기입
(㉣) LLTIC	TIC번호기입
(㉤) 도곽번호(INDEX)	도곽번호기입

나. 도로

1) 도로중심선

항목구분	CODE 구분
(㉠) 노선현황 - 노선번호 노선명	수치기입 내용기입
(㉡) 개통여부 - 미분류	0(zero)
운행중(지하시설물중합도(1/500)의 실폭도로 전부)	1
건설중(항측도(1/1200)의 건설중도로)	2
계획중(지하시설물중합도의 도시계획도로)	3
(㉢) 도로폭원	수치기입
(㉣) 포장재질 - 미분류	0(zero)
포장	1
아스팔트	2
콘크리트	3
아스콘	

사리도	4
부력	5
비포장	6

(ii) 전용도로구분 (※ 레이어명이 전용도로일 경우에만 해당됨)

자동차	1
보행자	2
자전거	3

2) 보도

항목구분	CODE 구분
보도블럭재질 - 미분류	0
AC	1
OM	2
SB	3
GB	4

3) 도로구조물 中 터널

항목구분	CODE 구분
(㉠) 터널번호	수치기입
(㉡) 터널명	내용기입

4) 도로구조물 中 교량

항목구분	CODE 구분
(㉠) 교량번호	수치기입
(㉡) 교량명	내용기입

5) 도로부속물 中 도로표지판

항목구분	CODE 구분
도로표지판 - 안내	1
규제	2
지시	3
주의	4

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

다. 하천

1) 하천중심선

항목구분	CODE 구분
(㉠) 하천번호	수치기입
(㉡) 하천명	내용기입

2) 수문

항목구분	CODE 구분
수문종류	
미분류	0
배수문	1
배수통관	2

3) 하천구역경계

항목구분	CODE 구분
하천구역종류	
하천구역	1
금지구역	2
기존폐천	3
신생폐천	4

라. 철도 및 지하철

1) 철도중심선

항목구분	CODE 구분
(㉠) 노선현황 - 철도번호	수치기입
철도명	내용기입
(㉡) 개통여부 - 미분류	0
운행중	1
건설중	2
계획중	3
(㉢) 이용목적 - 미분류	0
(소유여부) 국유단선	1
국유복선	2
사유	3
특수	4

2) 철도시설물 中 철교

항목구분	CODE 구분
(㉠) 철교번호	수치기입
(㉡) 철교명	내용기입

3) 철도시설물 中 철도터널

항목구분	CODE 구분
(㉢) 철도터널번호	수치기입
(㉣) 철도터널명	내용기입

4) 지하철중심선

항목구분	CODE 구분
(㉤) 지하철노선번호(※ 국철인 경우 zero(0) 기입)	수치기입
(㉥) 개통여부 - 미분류	0
운행중	1
건설중	2
계획중 (← 지하철 건설예정선)	3
(㉦) 지상/지하구분 - 지상부	1
지하부	2

5) 지하철시설물 中 지하철역

항목구분	CODE 구분
지하철역명	내용기입

6) 지하시설 中 지하도

항목구분	CODE 구분
지하도명	내용기입

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

7) 버스 中 도시형버스, 좌석버스, 기·종점, 회차종점

항목구분	CODE 구분
노선번호	수치기입

마. 건물

1) 건물

항목구분	CODE 구분
(ㄱ) 건물종류	미분류 0 ← zero
	단독주택 1
	연립주택 2
	주택외 건물 3
	무벽사 4
	아파트 5
	공사중 건물 6
	가건물 7
(ㄴ) 건물명	내용기입
(ㄷ) 건물층수(※ 층수 불명인 경우 zero(0) 기입)	수치기입
(ㄹ) 건물구조 - 미분류	0
	철근 1
	부력 2
	목조 3
	벽돌 4
(ㄴ) 건물용도 - 행정기관 (1)	
	미분류 (10) ← zero
	특별시청 (1A)
	구청 (1B)
	동사무소 (1C)
	법원 (1D)
	검찰청 (1E)
	경찰서 (1F)
	파출소·지서 (1G)
	교도소·구치소·소년원 (1H)
	소방서 (1J)
	보건소 (1K)
	세무서 (1L)
	세관 (1M)
	우체국 (1N)
	기상대·측후소 (1P)
	전화국 (1Q)
	병무청 (1R)
	기타관공서 (1S)

산업 (2)

미분류	(20) ← zero
공장	(2A)
발전소	(2B)
변전소	(2C)
시장	(2D)
백화점	(2E)
광장음식점	(2F)
취수장	(2G)
축사	(2H)
종축장	(2J)
도축장	(2K)
정미소	(2L)
공단폐수처리장	(2M)
축산폐수처리장	(2N)
농공단지오폐수처리장	(2P)
간이오수처리장	(2Q)
분뇨처리장	(2R)

문화교육 (3)

미분류	(30) ← zero
학교	(3A)
유치원·유아원	(3B)
도서관	(3C)
체육관	(3D)
실내수영장	(3E)
학원	(3F)
기숙사	(3G)
교회	(3H)
성당	(3J)
절	(3K)
기타종교시설	(3L)
박물관	(3M)
미술관	(3N)
공회당	(3P)

언론·금융·조합 (4)

미분류	(40) ← zero
TV방송국	(4A)
Radio방송국	(4B)
신문사	(4C)
잡지사	(4D)
은행	(4E)
협동조합	(4F)
기타금융기관	(4G)
보험회사	(4H)

운수·창고 (5)

미분류	(50) ← zero
역	(5A)

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

고속버스터미널	(5B)
시외버스터미널	(5C)
창고	(5D)
공항	(5E)
자동차정비수리소	(5F)
세차장	(5G)
주유소	(5H)
주차건물	(5J)
기타시설 (6)	
미분류	(60) ← zero
호텔	(6A)
여관	(6B)
콘도미니엄	(6C)
목욕탕·온천	(6D)
병원	(6E)
아동복지시설	(6F)
사회복지시설	(6G)

2) 건축안전시설물 中 수직축대

항목구분	CODE 구분
재질 - 옹벽	1
석축	2

3) 건축안전시설물 中 경사축대

항목구분	CODE 구분
재질 - 옹벽	1
석축	2
콘크리트	3

바. 행정 및 도시계획경계

1) 행정구역경계 中 시경계, 구경계, 동경계

항목구분	CODE 구분
시/구/동 코드	인구센서스 코드사용

2) 도시계획지역

항목구분	CODE 구분
미분류	0
전용주거지역	1
일반주거지역	2
준주거지역	3
상업지역	4
준공업지역	5
생산녹지지역	6
자연녹지지역	7

3) 도시계획지구

항목구분	CODE 구분
미분류	0
풍치지구지역	A
미관지구	B
집단미관지구	C
방화지구	D
고도지구	E
공지지구	F
아파트지구	G
특정가구정비지구	H
유통업무설비지구	J

4) 도시계획구역

항목구분	CODE 구분
미분류	0
개발제한구역	1
도심재개발사업구역	2
주택개량재개발사업구역	3

5) 도시계획시설

항목구분	CODE 구분
미분류	0
국립공원	A
한강시민공원(시설)	B

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

한강시민공원(미시설)	C
자연공원(시설)	D
자연공원(미시설)	E
근린공원(시설)	F
근린공원(미시설)	G
묘지공원	H
시설녹지	J
유원지	K
운하	L
학교용지	M

사. 지적

1) 지적

항목구분	CODE 구분
(㉠) 지번 - 본번	수치기입
- 부번	수치기입
(㉡) 지목 - 전	A
답	B
과수원	C
목장용지	D
임야	E
광천지	F
염전	G
대	H
공장용지	J
학교용지	K
도로	L
철도용지	M
하천	N
제방	P
구거	Q
유지	R
수도용지	S
공원	T
체육용지	U
유원지	V
종교용지	W
사적지	X
묘지	Y
잡종지	Z

아. 지형 및 지류

1) 지형 中 인공지 - 성/절토

항목구분	CODE 구분
구분 - 성토	1
절토	2

2) 지류

항목구분	CODE 구분
지류구분 - 미분류	0
논	A
밭	B
산림	C
과수원	D
뽕나무밭	E
대밭	F
초지	G
잔디	H
녹지(잡목)	J
진흙	K
모래	L

자. 지하시설물

1) 상수도 中 상수도관망

항목구분	CODE 구분
(㉠) 관경	수치기입
(㉡) 길이	수치기입
(㉢) 깊이	수치기입
(㉣) 재질 - 미분류	0
다타일주철관(DP)	A
강관(SP)	B
아연도강관(GS)	C
경화염화비닐관(PVC)	D
폴리에틸렌관(PE)	E
스테인레스관(SSP)	F
동관(COP)	G

第 3 章 圖形데이터 詳細設計

P.S. 콘크리트관(PC)	H
석면시멘트관(AS)	J
회주철관(CIP)	K
연관(LP)	L
흙관(HP)	M
도관(EP)	N
철근콘크리트박스(RCB)	P
콘크리트중선함(CD)	Q
후택시블전선함(FP)	R
전선함(FD)	S
(㉔) 설치년도	수치기입

2) 상수도 中 상수도로점유물 - 소화전

항목구분	CODE 구분
지상/지하구분	1
지상	2
지하	

3) 상수도 中 대규모상수시설

항목구분	CODE 구분
시설명	내용기입

4) 상수도 中 상수관할지역

항목구분	CODE 구분
지역(지구)명	내용기입

5) 하수도 中 하수관망

항목구분	CODE 구분
(㉑) 단면종류 - 미분류	0
원형관	1
정방형 및 장방형관	2
마제형관	3
(㉒) 매설형태 - 미분류	0
압거	1
개거(복개)	2
개거(미복개)	3
(㉓) 관구경 (종류가 원형일때 기재)	수치기입

(ㄷ) 가로길이	□ (종류가 원형이 아닐때 기재)	수치기입
(ㄴ) 세로길이		수치기입
(ㄹ) 길이		수치기입
(ㄺ) 깊이		수치기입
(ㄻ) 재질 (구분은 위와 동일)		구분기호
(ㄽ) 설치년도		수치기입

6) 하수도 中 하수관망시설물 - 하수맨홀

항목구분	CODE 구분
(ㄱ) 맨홀종류 - 1호	A
2호	B
3호	C
4호	D
5호	E
특1호	F
특2호	G
특3호	H
특4호	J
구거용맨홀	K
부관부착맨홀	L
(ㄴ) 사용여부 - 기존	1
계획	2
(ㄷ) 두께재질 - 주철	1
철판	2
콘크리트	3

7) 하수도 中 하수관망시설물 - 물받이

항목구분	CODE 구분
물받이종류 - 우수물받이	1
오수물받이	2

8) 하수도 中 하수배수경계 - 처리구역경계, 배수구역경계, 배수분구경계

항목구분	CODE 구분
구역(분구)명	내용기입

第 3 章 國形데이터 詳細設計

9) 하수도 中 대규모하수시설 - 펌프시설

항목구분	CODE 구분
(㉠) 펌프시설명	내용기입
(㉡) 펌프시설종류 - 시설배수	1
계획배수	2
시설증기	3
계획증기	4

10) 하수도 中 대규모하수시설 - 처리시설

항목구분	CODE 구분
(㉠) 처리시설명	내용기입
(㉡) 사용여부 - 기존	1
예정	2

11) 가스 中 가스관망

항목구분	CODE 구분
(㉠) 관경	수치기입
(㉡) 길이	수치기입
(㉢) 깊이	수치기입
(㉣) 재질 (구분은 위와 동일)	구분기호
(㉤) 설치년도	수치기입

12) 전기 中 전기배선, 가로등배선, 신호등배선

항목구분	CODE 구분
(㉠) 관경	수치기입
(㉡) 개수	수치기입
(㉢) 길이	수치기입
(㉣) 깊이	수치기입
(㉤) 재질 (구분은 위와 동일)	구분기호
(㉥) 설치년도	수치기입

13) 전신전화 中 전화배선

항목구분	CODE 구분
(㉠) 관경	수치기입
(㉡) 개수	수치기입
(㉢) 길이	수치기입
(㉣) 깊이	수치기입
(㉤) 재질 (구분은 위와 동일)	구분기호
(㉥) 설치년도	수치기입

14) 송유 中 송유관망

항목구분	CODE 구분
(㉠) 관경	수치기입
(㉡) 길이	수치기입
(㉢) 깊이	수치기입
(㉣) 재질 (구분은 위와 동일)	구분기호
(㉤) 설치년도	수치기입

15) 난방 中 난방열관

항목구분	CODE 구분
(㉠) 관경	수치기입
(㉡) 길이	수치기입
(㉢) 깊이	수치기입
(㉣) 재질 (구분은 위와 동일)	구분기호
(㉤) 설치년도	수치기입

16) 공동구 中 공동구

항목구분	CODE 구분
(㉠) 관경	수치기입
(㉡) 길이	수치기입
(㉢) 깊이	수치기입
(㉣) 재질 (구분은 위와 동일)	구분기호
(㉤) 설치년도	수치기입

3.4 共通레이어 選定

3.3節에서 區分한 圖形데이터 詳細設計는 서울시의 모든 圖形데이터를 對象으로 區分한 것으로서 이러한 地理情報시스템의 레이어는 크게 두 가지 그룹 - 共通레이어(Land Base Data)와 固有레이어(Facility/Asset Data) - 으로 區分해 볼 수 있다. 이와같이 레이어를 區分하는 이유는 많은 部署에서 共通으로 필요로 하는 共通레이어는 우선적으로 構築되어 活用되어야 하고, 共通레이어가 構築되어 各 部署에 提供되면 各 部署에서 사용하는 固有한 레이어는 共通레이어를 基準으로 차후 部署의 必要性에 따라 段階적으로 構築할 수 있기 때문이다.

共通레이어와 固有레이어를 區分하는 基準 - 共通레이어가 固有레이어 作成에 基準이 됨, 많은 使用者에 의해 共有되는 레이어가 共通레이어임 - 이 있으나 이 두 가지 그룹의 레이어를 明確하게 區分하는 일은 어려우며, 현재 狀況에서는 入力作業에 초점을 두고 있으므로 데이터베이스가 完全하게 構築되어 活用될 때의 共通레이어와는 差異가 있다. 外國의 경우에도 각 事例마다 共通레이어에 대한 차이점이 있고 그러한 外國事例가 우리의 현황과는 맞지 않는 문제점도 있으나 차후 데이터베이스 構築 및 運營時에 필요한 共通레이어를 選定하기 위한 參考資料가 될 수 있다.

그러므로 본 節에서는 우선적으로 현재 狀況을 바탕으로한 共通레이어를 選定하고 차후 데이터베이스가 構築, 運營될 때 包含될 수 있는 共通레이어를 예측해 보기 위해 外國의 事例를 紹介하고자 한다.

3.4.1 本 詳細設計의 共通레이어

本 圖形데이터 詳細設計 내용 중 '93년 研究에서 가장 使用頻度數가 높은 레이어로 나타난 레이어와 外國의 事例를 參考하여 優先적으로 構築해야 할 共通레이어를 選定하였으며, 小分類를 基準으로 整理한 共通레이어의 內容은 다음과 같다.

- 기준점 (011)
- 도곽 (021)
- 실폭도로 (111)
- 도로중심선 (112)
- 보도 (113)

- 도로구조물 (121)
- 주차장 (125)
- 실폭하천 (211)
- 하천중심선 (213)
- 철도중심선 (311)
- 지하철중심선 (321)
- 건물 (411)
- 지경계 (421)
- 행정구역경계 (511)
- 도시계획지역경계 (521)
- 지적 (611)
- 등고선 (711)

3.4.2 GIS data Conversion Handbook의 共通데이터

1) 일반

- 건물경계선(building outline)
- 수영장
- 쓰레기 매립장
- 유해물질지역(hazard material site)
- 수목(관목(shrubs))
- 식생지역
- 담장, 울타리

2) 수계

- 강, 시내
- 호수, 연못, 수부
- 배수구역(Drainage Basin)
- 홍수범람지역(Floodplains)

3) 교통

- 포장/도로폭선 경계
- 도로중심선
- 도로 차선/표지(Markings)
- 안전지대(Islands)
- 도로
- 보도
- 자전거도로/작은통로

4) 지적

- 재분할경계
- 지적선 및 지구(lots)선
- 통행권이 있는 도로(Right-of-ways)
- Easements
- 구, 동경계
- 합병지역(Annexed Areas)

- 드라이브길

- 소로

- 철도트랙

- 철도교차점

- 주차장/수리소

- 지하철/지하철역

- 교통센터

- 다리/육교

- 5) 기준점

- 측지기준점(수평, 수직)

- 측표(survey monuments)

- 6) 지형

- 표고점(spot elevation)

- 등고선

- 7) 행정

- 지도 도곽

- 학군

- 우편구

- 하원의원선거구

- 선거구

- 지역/지구

- 공원지역

- 경찰관할지역(police districts)

- 화재관할지역(fire districts)

- 페스트제어구역

- 인구조사 지역 및 블록

- 문화유적지

- 토지이용지역

- 특정평가지역

3.5 結論

圖形데이터의 入力 및 配布는 서울시 地理情報시스템 構築時 우선적으로 遂行해야 할 작업이며 本 圖形데이터 詳細設計는 이러한 기초작업을 수행하기 위해 작성된 것이다. 詳細設計를 위한 레이어 분류와 코드의 설정은 특정 소프트웨어에 따라 많이 달라질 수 있는데 本 圖形데이터 詳細設計는 특정 소프트웨어에 歸屬되지 않도록 設計된 것이며, 아직까지 자체적인 데이터변환포맷을 가지고 있지 못한 실정에서 향후 데이터 共有를 위해 상업적 데이터 변환포맷인 DXF를 염두에 두고 設計하였으며, 設計構造는 地理情報시스템에서의 應用을 위해 圖形데이터를 레이어와 屬性으로 區分하였다.

그러나 DXF가 屬性데이터를 완전히 포함시킬 수 없는 이유로 屬性데이터로 處理될 수 있는 도형데이터도 레이어로 設計되어 일반적인 GIS 소프트웨어 안에서 設計될 때보다 많은 레이어로 設計되었으므로 향후 특정 소프트웨어가 정해지고 入力을 위한 詳細設計보다는 데이터베이스 運營次元에서의 圖形데이터 詳細設計가 가능해지면 현재의 내용은 다소 수정되어야 할 것이며, 이 때 여기서 정해진 코드체계는 屬性데이터로 이용될 수 있다.

本 詳細設計의 對象範圍는 서울시에서 사용하는 모든 地圖의 圖形데이터이며 기존의 圖形데이터 중 이번 분류에서 漏落된 圖形데이터 및 새롭게 생길 수 있는 내용은 차후 添加시킬 수 있도록 分類體系에 여유를 두었다.

詳細設計를 실시한 결과 서울시 업무에 필요한 圖形레이어는 250개가 넘는데 이렇게 방대한 量의 데이터를 圖形레이어의 有用性에 관계없이 한번에 構築하는 것은 불가능할 뿐 아니라 비경제적이다. 왜냐하면 시스템도 제대로 갖추어지지 않은 상태에서 자주 쓰이지 않는 데이터를 構築한 후 그 데이터를 유지관리하기 위해서는 管理費用 및 更新費用이 더 들 수 있기 때문이다. 그러므로 3.4節에서 提示한 共通레이어를 중심으로 우선적으로 필요한 데이터를 構築하여 충분한 정확도 및 유지관리를 할 수 있도록 하며 차후 固有레이어는 必要에 따라 優先順位를 두어 構築해 나가는 것이 바람직하다.

3.6 指針

- 서울시의 圖形데이터 詳細設計는 數値地圖製作을 目的으로 하지 않으며 향후의 응용을 위한 실질적인 목적을 위한 것이다.
- 서울시에서 사용하기 위해 圖形데이터를 입력할 때에는 本 詳細設計의 ‘圖形레이어’ 및 ‘圖形屬性項目’ 分類를 기준으로 한다.
- 응용시스템을 개발할 경우에도 本 詳細設計의 코드(code)를 사용하여야 한다.
- 입력하고자 하는 圖形레이어가 本 詳細設計의 분류내용에 포함되어 있지 않을 경우에는 圖形데이터를 管理하는 部署에 연락하여 새롭게 ‘레이어’를 등록한 후 코드번호 및 입력방법을 지시받아 입력하며, ‘屬性項目’의 경우에도 統一된 코드體系를 維持하기 위해 本 詳細設計에서 정의되지 않은 사항은 반드시 圖形데이터 管理部署에 의뢰하여 코드번호를 부여받은 후 사용해야 한다.

- 새로운 데이터변환포맷을 開發하거나 서울시에서 특정한 소프트웨어를 使用하여 圖形 데이터 詳細設計의 전반적인 수정이 필요할 때까지는 현재의 詳細設計를 基準으로 한다.
- 圖形데이터 構築時 3.4節에서 提示한 共通레이어를 우선적으로 入力하며 固有레이어는 必要에 따라 優先順位를 두어 構築해 나간다.

< 參 考 文 獻 >

1. 건설부 국립지리원, 1992, 「수치지도작성작업규칙」.
2. 쌍용컴퓨터, 「매핑시스템 개요」.
3. Chamber, D., 1989, *Overview of GIS Database Design*, ARC News, Vol.11, No.2.
4. MassGIS EOE Data Center, 1993, MassGIS Datalayer Descriptions and Guide to user Services.
5. Montgomery, G.E.; Schuch, H.C., 1993, GIS Data Conversion Handbook, GIS World Books.

第 4 章 入力方法

本章에서는 서울시가 안고 있는 데이터 입력에 대한 여러가지 문제점을 拔萃하고 이에 대한 解決方案으로 現在의 入力技術을 紹介하며, 尖端 入力技術을 豫測하고, 入力할 데이터를 圖形資料와 屬性資料, 이미지(Raster) 데이터, 3次元 地形데이터인 DEM(Digital Elevation Model) 등으로 구분하며 GIS(Geographic Information System) 소프트웨어에 따라 圖形資料 入力 데이터의 客體(Object)나 位相(Topology)이 어떠한 데이터 形式을 갖는지도 檢討하여 실제 地理情報시스템에서 構築되는 데이터의 形態에 맞는 入力方法을 採擇하고자 한다.

또한 서울시의 各種 情報를 누가 入力할 것인가에 따라 入力技術의 選定이 달라지므로 GIS 業體 또는 데이터 入力專門業體에 用役을 줄 것인지 아니면 서울시에서 직접 할 것인지 檢討될 것이다.

4.1 必要性

地理情報시스템 構築 費用의 60~80%가 데이터베이스의 構築에 들기 때문에 데이터베이스 構築時 精確한 데이터의 入力は 매우 重要하며 精確한 데이터의 確保는 地理情報시스템의 成敗를 決定한다고 볼 수 있다.

現在 서울시가 保有하고 있는 原始 데이터의 入力を 위해서는 原始 데이터를 地理情報시스템에 適合한 形態로 整備하여야 하며, 入力할 圖形 데이터의 코드體系, 移記方法 등이 一貫性 있는 데이터베이스의 構築을 위해 決定되어야 한다.

原始데이터가 整備되고 코드體系, 移記方法 등이 決定된 後에는 正確度の 確保를 위해 각 데이터에 適合한 入力方法을 決定하여야 한다.

現在 가장 많이 使用되고 있는 入力技術로는 Digitizing과 Scanning이 있으나 繼續 發展되어 가는 入力技術의 趨勢로 볼 때 이 技術들도 2, 3年 後에는 落後된 技術이 될 수 있다. 한 例로 最近에 一部 業體에서 既存의 手動式 細部圖書機를 컴퓨터化한 解析圖書機를 導入하여 데이터 入力を 航空寫眞에서 직접 함으로써 Digitizing과 Scanning의 必要性을 줄일 뿐 아니라 보다 精確한 데이터 入力技術로서 浮刻되고 있으며, 先進國에서는 GPS(Global Positioning System)를 利用한 最尖端 遠隔 컴퓨터 入力用 Pen이 登場하여 새롭고 經濟的인 入力技術로 擡頭되고 있다.

4.2 入力時 발생할 수 있는 問題點

서울市の 境遇, 데이터의 入力時 발생할 수 있는 問題點은 크게 두 가지로 分類될 수 있다. 첫째는 入力데이터의 保安問題와 關聯하여 用役發注를 어떻게 할 것인가에 관한 問題點이고, 둘째는 실제 데이터를 入力하는 過程에서 發生하는 問題點이다. 첫째의 境遇는 大部分 行政的인 問題이고, 둘째의 境遇는 入力데이터의 正確度에 따른 入力技術上의 問題이며, 入力데이터의 正確度에 影響을 주는 要因은 크게 原始 데이터 自體의 正確度와 入力技術上의 正確度로 구분할 수 있다.

原始資料 自體의 正確度 面에서 볼 때 現在의 서울市の 各種 原始資料들은 地理情報시스템 構築에 合當하게 整備되어 있지 않다. 예를 들면 道路와 建物을 1/500으로 入力하고 上水道 配管網圖를 1/3,000으로 入力하여 스크린에서 重疊시켜 보면 1/500에서 入力한 建物 위로 上水管이 지나가는 現象이 發生하게 된다.

따라서 既存의 一部 小縮尺 데이터들은 入力基本圖를 바탕으로 한 圖面에 移記하여 入力하여야만 데이터베이스 內에서 一貫性을 維持할 수 있으며 大縮尺 圖面の 正確性에 小縮尺의 矛盾을 줄여가는 方法이라 볼 수 있다. 또한 入力데이터 標準을 DXF로 할 境遇에는 入力段階에서 道路, 建物, 下水道, 上水道 등의 各 入力 對象物 마다 一貫性있는 코드를 賦與하여 入力對象別 코드體系를 마련해야 한다.

이와 같은 原始데이터의 整備에 대해서는 『第 1 章 原始데이터 整備指針』과 『第 3 章 圖形데이터 詳細設計』의 指針에서 言及되었으므로 여기서는 原始데이터 自體가 合當하게 整備되어 있다고 假定하고 入力主體에 따른 問題點과 入力段階에서 入力데이터의 正確度에 影響을 미치는 問題點을 分析하여 追後에 이들 問題點을 解決할 수 있는 方法과 入力技術을 推薦하고자 한다.

4.2.1 入力主體가 누구인가에 따른 問題點

데이터 入力を 위해서는 保安問題와 關聯하여 서울市の 방대한 데이터를 서울市에서 自體 入力を 할 것인지 아니면 入力專門業體에 用役을 줄 것인지 檢討해야 한다. 서울市の 圖面 데이터를 '93年度의 研究에서 分類한 레이어는 그 量이 龐大하고 入力에 상당한 專門性을 要하는 것이기 때문에 서울市에서 自體로 入力하기는 어렵다. 따라서 서울市の 立場에서는 行政構造上 量이 많고 入力の 專門性을 要하는 데이터는 用役을 줄 수 밖에 없는 實情이며 地理情報시스템 全擔機構인 데이터센터를 設置하지 않는 境遇는 이렇게 入力한 데이터 마저

管理가 되지 않아 애써 構築된 地理情報시스템의 信賴性을 잃을 수 있다. 그러므로 여기서는 이들에 대한 問題點을 把握하여 追後의 判斷資料로서 利用할 수 있도록 하고자 한다.

여기에서 나타나는 問題點은 데이터의 入力을 用役業體에 주었을 境遇의 問題點으로 데이터의 保安問題, 個人의 基本權 侵害 등의 法的, 行政的 措置가 취해진 狀態에서 入力專門業體가 서울시의 데이터를 入力할 때 발생할 수 있는 問題點에 焦點을 맞춘 것이다.

- 業體마다 入力技術이 달라 데이터 入力에 대한 一貫性이 缺如될 수 있다.
- 入力 專門業體의 入力方法이 데이터를 使用할 소프트웨어에서 使用하기 어렵게 될 수 있다.
- 서울시에서 利用하는 圖面마다 入力時 登錄點으로 쓰일 圖面의 네 모서리에 標示된 座標係가 다르다.
- 圖面과 圖面 사이의 境界가 原圖 自體에 不符合이 있다.
- 여러 用役業體에 데이터를 地域別로 나누어 用役을 줄 境遇 入力된 圖面境界 處理에 대한 責任所在가 어느 業體에 있는지 不分明하다.

4.2.2 入力過程에서 發生하는 問題點

入力科程에서 발생할 수 있는 問題點은 앞에서 言及했듯이 서울시가 行政構造上 圖面의 各 레이어 데이터를 自體로 入力할 수 없기 때문에 거의 모든 데이터를 用役을 줄 수 밖에 없지만 서울시가 地理情報시스템을 構築한 後, 業務 중에 發生하는 各種 更新데이터를 自體로 入力할 境遇를 考慮하여 現在의 入力技術을 基準으로 데이터의 種類別로 入力技術 自體가 가지는 데이터 入力上的 問題點에 焦點을 맞춘 것이다. 業體에 用役을 준 境遇에는 業體 나름대로의 入力技術이 地理情報시스템 構築에 필요한 程度의 正確度를 滿足시킬 수 있다고 볼 수 있으므로 여기서는 言及하지 않기로 한다.

가. 벡터데이터

벡터데이터는 地理情報시스템에서 여러가지 分析을 위해 圖面으로부터 필요한 部分만을 컴퓨터에 座標로 入力한 데이터를 意味하며 이렇게 하기 위해서는 Digitizing, Screen digitizing, Scanning-Vectorizing 등의 方法을 使用한다. 이에 대해서는 『4.3.1 入力方法의 概要』에서 說明하기로 한다.

1) Digitizing

- CAD를 利用하여 入力할 境遇, 圖面 登録点의 誤差를 判斷하는 基準(例:RMS Error)이 없다.

RMS Error : Root Mean Square Error의 略字로 入力圖面 登録点의 正確度を 나타내는 單位이다.

- 같은 圖面을 오랫동안 入力할 境遇, 濕氣로 인한 圖面의 伸縮으로 正確度が 틀려질 수 있다.
- 같은 圖面을 途中에 다른 사람이 入力할 境遇 個人差에 의해 圖面의 正確度が 틀려질 수 있다.

2) Scanning

- Scanner의 精密度에 따라 Scanning 途中 이미지데이터의 變形(Distortion)이 發生되어 入力資料의 正確度を 떨어뜨릴 수 있다.
- 入力時 불필요한 데이터가 같이 入力되면 Vectorizing 過程에서 데이터의 選擇的 分離가 어려워져서 時間이 많이 遺漏될 수 있다.

3) 入力圖面 自體가 가지는 問題點

- 入力圖面 境界에 不符合이 存在한다.
- 小縮尺 圖形資料를 大縮尺 圖形資料에 그대로 適用하면 小縮尺 圖面 自體의 誤차를 包含한 큰 誤差가 發生한다.
- 같은 縮尺의 圖面이라도 根源(Source)이 다른 入力圖面 사이에는 서로 一致하지 않는 곳이 많다.

나. 特殊데이터

特殊데이터는 벡터데이터를 除外한 데이터들을 意味하며 特殊한 境遇에 利用되는 데이터를 말한다.

1) 이미지(Raster) 데이터

- Scanner의 精密度에 따라 Scanning 途中 이미지 데이터의 變形(Distortion)이 發生되어 入力資料의 正確度を 떨어뜨릴 수 있다.
- Scanning으로 入力한 資料(이미지 데이터)를 GIS 屬性 데이터와 바로 連結시키기 어렵다.

2) 數值高度模型(DEM)데이터

- 格子間隔이 크면 分析誤差가 매우 크다.
- 格子間隔이 작으면 파일의 크기가 肥大해져 管理하기 어렵다.

다. 客體의 關係定意와 位相構造데이터

客體와 位相데이터는 여러가지 入力裝備로 入力하는 데이터, 예를 들어 벡터데이터, 特殊 데이터 등과는 달리 이들 데이터를 論理的으로 分離 또는 變換한 데이터로서 特別한 目的으로만 使用되는 데이터이다.

1) 客體(Object)의 關係定意

- 客體의 概念을 GIS Software 마다 다른 意味로 쓰고 있어 各 GIS Software의 利用 目的에 맞는 데이터의 入力이 어렵다.

2) 位相(Topology)構造

- GIS Software에서 位相構造를 公開하지 않는 境遇, 位相構造 데이터의 確認이 어렵다.

4.3 入力時 發生하는 問題點에 대한 解決 方案

서울市가 앞에서 言及한 問題點들을 解決하기 위해서는 各 入力技術에 대한 原論的 檢討가 必要하다. 왜냐하면 入力技術에 대한 原論的 理解없이는 入力技術을 選定할 수 없기 때문이다. 다만 여기서는 專門的인 事項은 排除하고 各 入力技術에 대하여 概略的으로 敘述하기로 한다.

또한 여기서는 서울市가 自體로 데이터 入力을 할 境遇에 焦點을 맞추어 入力技術의 原論的 檢討와 함께 서울市가 데이터의 量이 적은 固有레이어나 更新데이터를 入力할 때 各各에 對하여 舍當한 入力데이터를 分類하여 全體的으로 各 데이터 種類에 適合한 入力技術을 選擇할 수 있도록 한다.

4.3.1 入力方法의 概要

入力方法을 圖形資料와 屬性資料의 側面에서 살펴본다.

가. 圖形資料의 入力

圖形資料는 圖面으로부터 抽出해낼 수 있는 데이터의 總稱으로 앞에서 言及했던 벡터데이터와 特殊데이터를 包含하며, 이들 데이터의 入力方法으로 Digitizing, Scanning-Vectorizing, 解析圖化, GPS 應用入力 등에 對하여 紹介한다.

1) Digitizing

가장 基本的인 圖面 入力方法으로 圖面の 4個 登錄點을 基礎로 圖面の 情報를 Digitizer를 利用하여 Vector의 形態로 入力하는 方法이다.

2) Scanning-Vectorizing

a) 手動(Screen Digitizing)

컴퓨터 畫面에 Scanner로 읽어낸 이미지 파일을 表示하게 하고 그 이미지를 따라 Digitizing하듯이 일일이 벡터데이터를 抽出해내는 方式이다.

b) 半自動(Semi-automatic)

Digitizing 다음으로 많이 쓰는 圖面入力方法으로 Scanner가 圖面을 이미지形態(Raster)로 읽어내고 이 이미지 파일을 Software를 利用하여 Vectorizing하는 方法이다.

c) 自動(Automatic)

Scanner가 읽어낸 이미지 데이터를 Software를 利用하여 點, 文字, 記號, 線 등의 圖形 데이터를 一括的으로 抽出해내는 方式이지만 아직까지 實用化되어 있지 않은 狀態이다.

3) 解析圖化

現在 우리나라에서 地圖를 製作하기 위해 使用하는 方法으로 航空寫眞의 撮影 필름으로부터 製作된 두 장의 透明陽畫 필름을 圖畫機에 設置하여 立體모델을 形成하고 그 모델 內에 4~6個의 登錄點을 利用하여 실제 地形과 完全한 相似型을 만든 다음 圖畫機를 操作·觀測하여 道路, 建物, 河川, 支流 등 表面事項과 標高, 等高線 등을 細密하게 入力하는 作業을 컴퓨터化한 方法이다.

4) GPS(Global Positioning System) 應用入力

地上의 受信機로 人工衛星의 信號傳達時間과 Cycle數를 받아 WGS84 測地橢圓體를 利用하여 位置데이터를 入力하는 方法이다.

나. 屬性資料의 入力

地理情報시스템은 圖形資料와 屬性資料를 聯關지어 管理하는 것이 特徵이다. 또 一部 소프트웨어에서는 圖形資料 入力時 屬性資料를 入力할 수 있도록 되어 있는 것도 있다. 여기서는 圖形資料와 聯關지어 構築할 屬性資料로서 데이터베이스에 入力하거나 更新할 各種 臺帳의 入力方法에 대하여 檢討한다.

1) 機械的 方法

OMR이나 OCR 카드를 利用하여 많은 量의 데이터를 單番에 入力하는 方法이다.

2) 터미날 入力方法

컴퓨터 터미날을 통하여 직접 入力하는 方法이다.

4.3.2 入力の 效率性を 위한 레이어 分類

위에서 檢討한 入力技術들은 各各 適合한 入力對象이 있다. 그러나 用役을 준 境遇 業體는 나뉠대로의 技術이 있고 또 地理情報시스템에서 要求하는 正確度を 맞출 수 있기 때문에 어떤 레이어를 어떤 入力技術로 入力하라고 指定하기는 困難하다.

또 서울시는 共通레이어와 같이 방대한 量의 데이터를 入力할 수 없으므로 地理情報시스템 構築 後의 運營 중에 發生하는 更新을 위한 入力과 保安 등의 問題가 있어 自體로 入力해야 할 때에는 入力 및 更新 擔當部署에서 직접 入力하여 他部署에 供給하도록 할 수 있다. 이 때는 專門要員의 教育 및 更新 責任部署를 정해야 하며 이를 위한 人力確保, 豫算 등의 問題가 考慮되어야 한다. 따라서 여기서는 地理情報시스템의 構築 後 地理情報시스템 運營 중에 各 業務部署가 更新데이터를 入力할 境遇 入力해야 할 固有레이어 또는 入力 및 更新 擔當部署에서 入力할 境遇 共通 레이어(93年 英國의 데이터베이스 概念設計)를 入力技術別로 分類하여 각기 特性에 맞는 入力方法을 選擇할 수 있도록 하였다.

基本圖를 1/1,200 航測圖로 할 境遇, 一般的으로 모든 레이어는 Digitizing으로 入力이 可能하지만 데이터를 入力하다 보면 어떤 데이터는 Digitizing하는 것이 훨씬 便利하고 어떤 데이터는 Scanning해서 Vectorizing하는 것이 훨씬 便利한 境遇가 있다. 이러한 것을 勸

案하여 入力레이어들을 入力技術 중 보다 效率的으로 레이어를 入力할 수 있도록 分類하였다. 또 Scanning으로 入力할 때에는 나중의 Vectorizing을 위하여 반드시 圖面 内の 데이터를 명확하게 하는 事前作業을 包含하는 것으로 한다. 遠隔 컴퓨터 入力用 Pen은 아직 우리나라에서는 實用化되어 있지 않으므로 實用化될 때 利用가능한 入力 레이어만 分類하였다. 단, Screen Digitizing은 Scanning 後 Vectorizing하는 方法 중 手動式에 해당 되며 이것만을 利用한다면 『가』와 『다』에서 모두 有利하지만 Digitizing하는 立場에서 보면 Scanning을 해야 하는 번거로움이 있고, Scanning 後 Vectorizing하는 立場에서 보면 自動으로 될 수 있는 것까지 手動으로 해야 하는 短點이 있으므로 여기서는 Digitizing을 주로 하는 것에 包含시키기로 한다.

또, 서울시가 1/500이나 1/1,000의 基本圖를 새로 製作하여야 할 境遇, 航空寫眞을 利用하는 解析圖畫機를 選擇하여 入力할 때에는 Digitizing이나 Scanning, Vectorizing이 必要 없게 되므로 이 境遇에는 모든 레이어를 解析圖畫機에서 직접 入力하도록 한다.

가. Digitizing이 效率的인 레이어

- 圖面上 點으로 標示되는 것 : 點으로 된 入力對象物은 Digitizing으로 한 番에 入力이 可能하지만 Scanning을 使用하면 데이터를 이미지 形態로 읽어 들이고 이것을 다시 Vectorizing해야 하기 때문에 二重作業이 된다. 또, Scanning을 使用하는 長點이 等高線과 같은 連續된 線에 있는 것으로 볼 때 點의 形態는 번거로운 作業이 되기 쉽다.
 - : 河川施設物, 安全施設物, 道路施設物, 道路附屬物, 上水道路占有物, 電信道路占有物, 電氣道路占有物, 鐵道施設物, 上水管網施設, 上水施設物, 地下施設, 地下施設物, 上水맨홀, 漏水, 下水管網施設物, 下水맨홀施設物, 下水施設物, 上水地下施設物, 測點別地盤高, 水防施設物 등
- 圖面上 線으로 標示되는 것 중 建物과 같이 전체 線의 量에 비해 獨立된 個體의 量이 많게 되면 Scanning의 效率은 Digitizing에 비해 떨어진다고 볼 수 있다.
 - : 小縮尺建物, 大縮尺建物 등
- 中心線과 같이 圖面に 標示되어 있지는 않지만 選擇的으로 入力되어야 하는 것 : Scanning-Vectorizing은 이미지 形態로 읽어진 데이터를 追跡하는 作業이지 없는 것을 追跡해 나가는 能力은 없다. 따라서 Digitizing으로 하는 것이 效率的이다.
 - : 河川中心線, 道路中心線, 地境界, 都市計劃道路, 計劃鐵道 등

- 圖面上 주로 斜線으로 面積을 標示하지만 그 境界만을 直線 形態의 線으로 入力해야 하는 것 : 이것은 주로 圖面上에 境界는 있지만 빗금을 使用하여 그 領域을 구분하는 境遇가 많다. 따라서 Scanning-Vectorizing을 使用하면 엉뚱한 線을 追跡하여 追後에 불필요한 編輯作業을 많이 남기게 되므로 Digitizing이 效率的이다.
: 都市計劃區域界, 都市計劃地域, 都市計劃地區, 都市計劃區域, 都市計劃施設, 土地利用, 下水工事維持境界, 其他 등

나. Scanning을 주로 하는 것

다음의 두 境遇 모두 原데이터를 利用하는 境遇인데 現在의 技術로 原데이터를 이미지化할 수 있는 方法은 Scanning 뿐이다.

- 이미지 데이터로만 利用하는 것
: 航空寫眞
- 데이터의 分析은 하지 않고 臺帳과 連繫되어 단지 畫面上에서 보기 위해 入力하는 것
: 配管斷面圖, 道路斷面圖, 各種 斷面圖 등

다. Scanning-Vectorizing을 주로 하는 것

- 圖面內의 데이터가 명확하게 구분되는 것 : 다음의 境界들은 大縮尺, 小縮尺에 모두 包含되어 있는 것이다. 따라서 縮尺이 小縮尺에서 大縮尺으로 변하더라도 要求되는 데이터의 正確性を 維持할 수 있다면 圖面內의 데이터가 명확한 境遇에 Digitizing 보다 正確性を 가질 수 있는 Scanning-Vectorizing 方法이 效率的이다.
: 市境界, 區境界, 洞境界, 地籍, 河川區域境界, 上水配水區域, 上水管轄地域, 排水境界 등
- 圖面上 線으로 標示되는 것 중 等高線과 같이 連續線이 많아 Vectorizing으로 하는 것이 Digitizing하는 것 보다 效率的이라고 判斷되는 것 : Vectorizing의 長點은 連續線을 빠르게 追跡해 나가는 데 있다. 따라서 連續線이 많은 境遇에는 데이터入力の 速度와 正確性 면에서 Digitizing 보다 훨씬 좋은 結果를 가져올 수 있다.

- ：等高線，實幅河川，實幅道路 등
- 圖面上 주로 曲線形態의 線으로 標示되는 것：曲線을 처리하려면 데이터의 入力頻度가 많아야 하는데 Vectorizing은 이러한 境遇에도 빠르고 正確하게 데이터를 入力할 수 있으므로 Digitizing 보다 效率的인 入力方法이다.
- ：大縮尺道路，航測道路，道路路線，鐵道，地下鐵，電氣配線，電話配線，上水配管，道·送水管，下水管網，가스管網，送油管網，共同溝，暖房熱管 등

라. 解析圖畫機를 利用하는 것

- 航空寫眞은 있으나 現在 圖面으로 製作되어 있지 않은 것
- 圖面으로 製作되어 있으나 現在의 狀況과 잘 들어 맞지 않아 새로 測量한 것
- ：萬若 서울시가 1/500이나 1/1,000의 基本圖를 새로 製作해야 한다면 이 方法을 使用할 수 있다.

마. GPS 應用入力：遠隔 컴퓨터 入力用 Pen을 利用하는 것

이 技術은 기존의 도면자료가 없거나 Digitizing을 주로 하는 레이어 중에서 點으로 標示되는 것을 主 對象으로 한다. 또, 現場데이터를 入力할 때 주로 使用하므로 線의 入力は 可能하지만 對象地域을 全體的으로 判斷할 수 없으므로 非效率的이 될 수 있다.

現在 우리나라에서는 이 技術을 利用한 事例는 없고 앞으로 이러한 GPS 應用技術이 普遍化된다면 우리나라에서도 施設物管理 側面에 많이 이용되리라 豫測되며, 美國의 事例에 비추어 다음과 같은 境遇의 데이터 入力에 使用될 수 있을 것이다.

- 現場調査가 필요한 施設物의 屬性資料：주로 點으로 표시되어 現場調査時 GPS 受信機로부터 位置데이터를 받아 各 施設物의 屬性을 入力할 수 있다.
- ：河川施設物，安全施設物，道路施設物，道路附屬物，上水道路占有物，電信道路占有物，電氣道路占有物，鐵道施設物，地下施設，地下施設物，上水맨홀，上水管網施設，上水施設物，下水管網施設物，下水맨홀施設物，下水施設物，上水地下施設物，水防施設物，其他 등
- 現場에서 바로 屬性資料를 入力해야 할 必要가 있는 것
- ：漏水，測點別地盤高 등

現在 우리나라의 入力業體에서는 各自가 保有하고 있는 入力裝備와 入力技術에 依存하여 앞에 紹介된 入力方法 중 擇一하여 주어진 入力圖面을 레이어別 入力效率性에 關係없이 入力하여 왔기 때문에 위의 分類가 初期의 大量 入力用役에는 影響力을 끼치리라 豫測하지 않는다. 하지만 向後 入力技術의 蓄積과 그동안 해 왔던 圖面別 전체入力과는 달리 레이어別 部分入力用役의 發注가 있게 되면 위의 分類가 有用性을 發揮하리라 豫想된다. 用役業體가 어떠한 方法을 使用하든 納品仕様만 지키면 問題될 것은 없으나 入力單價의 算定을 위한 效率的인 入力方法의 提案이 될 것이다.

4.3.3 入力技術의 選定

入力技術의 選定은 앞서서도 學論한 바와 같이 서울시가 데이터入力を 用役業體에 用役을 줄 境遇는 排除하고 地理情報시스템 構築 後에 서울시가 自體로 入力할 수 있는 데이터(更新데이터 또는 固有레이어)에 焦點을 맞추어 데이터 入力を 위해 各 데이터類型別로 適合한 入力技術과 入力方法을 選定한다.

가. 벡터데이터

서울市에서 自體로 데이터를 入力할 수 없는 벡터데이터는 大部分 用役業體에 用役을 주게 된다. 벡터데이터의 入力を 入力專門業體에 用役으로 줄 境遇 앞에서 설명된 入力技術들이 서울시가 원하는 正確度를 滿足시킬 수 있으므로 入力技術의 選定에서는 해당 業體의 入力技術에 의해 入力된 데이터가 地理情報시스템이 要求하는 正確度에 맞출 수 있다면 그 技術을 수용하는 것이 바람직하며 入力結果物의 포맷을 指定하여 入力指針에 의해 納品되도록 하여야 한다.

地理情報시스템 構築 後에 서울시가 自體로 데이터를 入力할 境遇 入力方法은 現在의 技術水準을 충분히 考慮하여 選擇되어야 하며 追後에 新技術을 導入할 境遇에는 現在의 使用中인 入力方法에 대한 入力單價를 計算하고 向後 몇 年間の 維持補修 및 更新이 發生할 境遇에 新技術導入에 따른 減價償却도 考慮하여 未來를 내다보는 選擇을 해야한다. 즉, 新技術을 導入했을 境遇와 現在의 技術을 利用했을 때 向後 몇 年間の 現在價値를 통하여 新技術導入 與否를 決定한다. 물론 여기에는 新技術 導入에 따른 利點이 충분히 考慮되어야 한다.

現在の技術水準으로 볼 때 서울시의立場에서 新技術을 導入하는 것은 人力需給이나 費用面에서 無理라고 判斷되므로 서울시에서 自體로 데이터를 入力할 때 適合한 入力技術은 『4.3.2 入力の 效率性を 위한 레이어의 分類』에서 分類한 레이어를 基準으로 하여 選擇하도록 한다.

또, 최근 世界的으로 여러가지 製品에 대한 ISO(International Organization for Standardization) 9000 Series 認證이 強化되고 있는데 이것은 1987年 ISO TC(Technical Committee) 176에 의해 制定된 ISO 規格 중 ISO 9001, 9002, 9003의 3개 規格에 따라 獨立된 제3자가 供給者の 品質 시스템에 대하여 適合性を 評價하여 認定해주는 制度로서 ISO 9001은 製品의 設計 및 開發, 製造·設置 및 서비스에 관한 認證이고 ISO 9002는 製品의 製造 및 設置에 관한 認證이며, ISO 9003은 製品의 最終檢査 및 試驗에 관한 認證이다.

이러한 認證製品이 地理情報시스템과 關聯하여 使用되는 入力 및 出力裝備에 어느 程度의 正確度を 가지는지 確認되지 않고 있지만 製品에 대한 信賴度는 認定할 수 있으므로 같은 條件이라면 ISO 9000 Series의 認證을 받은 것을 選擇하면 좋을 것으로 豫想된다.

나. 特殊데이터의 入力

앞에서 記述한 入力技術들은 大部分 데이터를 벡터化하여 地理情報시스템에 利用하는 境遇를 說明하였다. 그러나 어떤 境遇에는 벡터데이터 外에 이미지데이터나 3次元데이터를 必要로 하는 業務시스템도 있다(93年度 研究의 技術需要 參照). 여기서는 앞에서 說明한 Digitizing이나 Vectorizing으로 入力되지 않는 데이터들에 대하여 그 入力方法을 選定하고자 한다.

1) 이미지 및 遠隔探査데이터

地理情報시스템에서 이미지데이터를 利用하는 目的은 分析이나 檢索이 必要없이 이미지를 통해 現象을 보기 위한 것이다. 이미지를 벡터데이터에 겹쳐 使用하거나 이미지만을 보기 위하여 이미지 데이터를 利用하는 것이며 일반적으로 屬性데이터베이스와는 連結될 수 없다. 예를 들면 航空寫眞의 이미지데이터를 道路의 벡터데이터에 겹쳐보거나 道路의 어떤 한 地點의 地下施設斷面圖를 이미지로 보고자 할 때 利用할 수 있다.

이러한 이미지데이터는 스캐너로 原데이터를 이미지化하여 使用한다. 따라서 이미지데이터의 入力は 스캐너 入力方式에 의해 入力한다.

遠隔探査데이터는 이미 갖고 있는 境遇 畫像處理(이미지 Processing)를 통해 원하는 데이터를 만들어 使用할 수 있지만 아직까지 遠隔探査데이터의 畫素(Pixel)의 크기가 都市施設 物管理에 利用하기에는 너무 크므로 당분간 많은 利用을 豫測하기는 어렵다.

2) 數值高度模型(DEM) 데이터

數值高度模型이란 空間上에 나타나는 連續的인 起伏의 變化를 數值的으로 表現하는 方法을 말한다. 즉, 3次元 空間데이터를 意味한다.

DEM 데이터는 주로 排水 및 洪水分析, 道路路線決定, 盛·切土量 計算 등에 利用하고 있으며 DEM 데이터는 크게 두 가지 形態로 나눌 수 있다. 하나는 데이터 전체가 일정한 格子 間隔으로 나뉘어져 交叉點에 높이를 表示하는 一般的인 DEM데이터를 意味한다. 또 다른 하나는 전체가 일정한 間隔이 없이 3次元 데이터를 表現하는 TIN(Triangulated Irregular Network)構造를 갖는 것이다.

이들 데이터는 모두 實測으로 데이터를 구하기는 어렵고, 高度를 包含하는 等高線이나 航空寫眞을 解析圖畫한 데이터(Z 값)를 DEM 데이터로 變換하여 얻을 수 있다. 따라서 DEM 데이터의 入力는 等高線이 있는 境遇는 Scanning-Vectorizing이나 解析圖畫機로 入力하여 이를 DEM데이터 形式으로 變換하도록 하고, 標高點으로 標示되어 있는 境遇는 標高를 利用하여 TIN을 만들고 이를 다시 DEM데이터로 變換하여 使用하도록 한다.

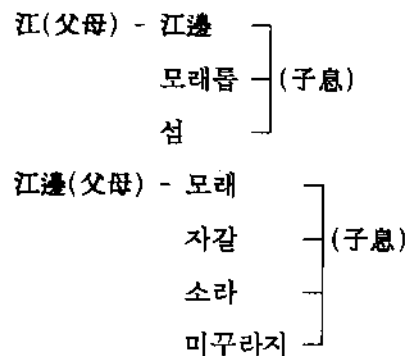
다. 客體(Object)의 關係定義와 位相(Topology)에 의한 分類

客體의 關係定義나 位相은 入力技術에 의해 직접 入力되는 一次 데이터가 아니라 各各의 GIS 소프트웨어에서 一次 入力데이터를 變換하여 生成하는 二次 데이터 形式이다. 하지만 一次 데이터 入力時 位相構造를 위한 線의 方向, 線의 切斷, 폴리곤 ID 등을 考慮하여 入力하여야 位相의 構築에 支障이 없으므로 位相을 必要로 하는 데이터는 一次 데이터 構築時 位相을 위한 準備作業이 必要하다. 물론 客體만을 위해서는 이러한 準備作業이 必要없다.

여기서는 이들 各各에 대한 소프트웨어別 構築方式을 記述한다.

1) 客體(Object)의 關係定義

GIS에 있어서 客體(Object)는 一連의 데이터 사이의 從屬關係로부터 出發하여 各各의 客體를 父母와 子息關係로 만드는 데이터 構造이다. 예를 들어 江周邊의 構造를 客體(Object) 데이터 構造로 表現하면 父母의 概念으로 定義되는 것이 江이라 할 때 子息은 江邊, 모래톱, 섬 등이 될 수 있다. <그림 4-1>은 이러한 定義를 그림으로 表現한 것이다.



<그림 4-1> 客體의 概念圖

GIS 데이터를 客體(Object)로 構築하기 위해서는 모든 地理 對象物을 서로 어떻게 聯關시킬 것인가를 데이터베이스 構築에 앞서 構想해야만 한다. 이러한 데이터 構造는 建築設計에 利用되는 CAD에서 가장 잘 適用된다. 그 理由는 建築物이라는 것 自體가 客體(Object)에 適合한 構造를 가지고 있기 때문이다. 예를 들어 窓門의 琉璃는 『建物→窓→琉璃』로 定義하는데 이러한 데이터 構造는 GIS 중에서 어떤 對象을 照會하거나 檢索하는 가장 一般의인 部分에만 適用할 수 있다. 즉, 分析機能이 없는 施設物管理에는 適合하며, 시스템이 分析機能을 包含하는 境遇에는 位相構造를 利用해야 한다.

2) 位相(Topology)構造

位相構造를 가지는 데이터들의 特性은 데이터의 距離, 角度, 相對的인 가까움 등의 變化가 일어나더라도 그들의 相互關係가 변하지 않는 것이다. 예를 들면 隣接한 線, 點, 폴리곤, 이들의 相互關係, 이들의 類型 등은 自體가 變形되더라도 그 相互關係는 그대로 維持한다. 즉, ID가 1인 線과 이어진 線의 ID가 2라면 ID가 1이나 2인 線의 길이나 角度가 변하더

라도 ID 1인 선과 2인 선이 이어져 있다는 사실은 변하지 않는다. 이러한 位相構造의 特徵은 地理情報시스템의 分析機能에 아주 중요한 役割을 한다. 各各의 入力技術에 의해 入力된 圖形데이터들은 GIS 소프트웨어에서 선과 선, 점과 점, 폴리곤과 폴리곤 사이의 關係를 規定하는 各各의 소프트웨어에 맞는 位相構造를 形成하는 데이터들로 變換된다. 예를 들어 ARC/INFO의 境遇 BUILD나 CLEAN 命令에 의해 位相構造를 構築하며, FNODE(from-node : 線의 始作點 番號), TNODE(to-node : 線의 끝點 番號), LPOLY(left-polygon : 왼쪽 폴리곤의 番號), RPOLY(right-polygon : 오른쪽 폴리곤의 番號) 등과 같은 ITEM에 의해 位相構造를 形成한다. Intergraph의 MGE에서는 그래픽 部分과 데이터베이스 部分으로 나누어 그래픽 部分은 Microstation의 Design File을 利用하고 데이터베이스 部分은 ORACLE, INGRES와 같은 關係形 데이터베이스 소프트웨어를 連結하여 使用하고 있다. Design File은 基本的으로 客體의 概念(Point, Line)만을 가지고 있고 Polygon의 境遇는 MGE에 의해 달혀진 Line으로 된 客體를 폴리곤으로 처리하며, 位相構造가 필요한 境遇에도 MGE가 데이터베이스 소프트웨어를 利用하여 位相構造를 構築하고 이것을 屬性化하여 使用하고 있다. Intergraph의 位相構造는 公開되어 있지 않아 使用者가 직접 어떤 폴리곤이나 선과 關聯된 다른 폴리곤이나 선에 관한 情報를 利用하기는 어렵다.

4.4 데이터 入力指針

데이터를 入力하기 위해서는 많은 技術的인 準備가 必要하며 이 準備의 如何에 따라 入力되는 데이터의 正確度는 差異가 날 수 있기 때문에 데이터 入力時에는 반드시 一貫性있는 데이터入力體系를 마련하여야 한다.

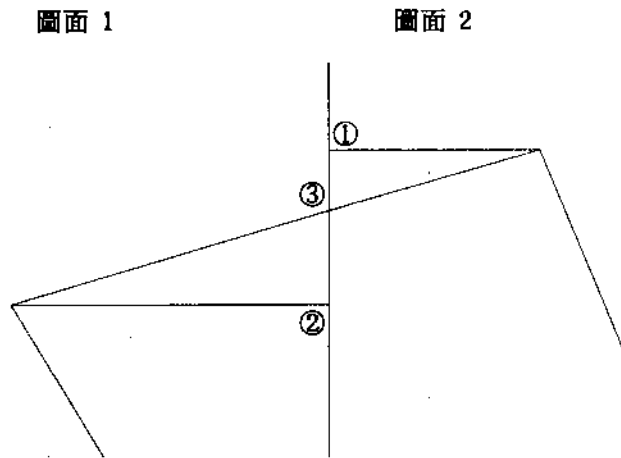
여기서는 앞에서 檢討된 여러가지 事項을 基礎로 데이터의 正確度を 유지하기 위한 一貫性있는 데이터 入力指針을 記述한다.

4.4.1 데이터의 入力技術에 관한 指針

가. 벡터데이터 入力指針

1) 모든 入力方法들이 共通적으로 필요한 指針

- 圖面の 入力は Digitizing이나 Scanning-Vectorizing, 其他 地理情報시스템 運營에 支障을 주지 않는 程度의 正確度를 가진 入力技術에 의해 할 수 있다.
- 데이터의 入力時에는 반드시 4個 以上の 登録點을 使用하여야 하며 標定誤差는 圖面上 0.2mm 以內이어야 한다.
- 原圖를 複寫機에서 複寫나 擴大, 縮小하면 歪曲이 생기므로 데이터의 入力圖面은 原圖로 하여야 한다.
- 小縮尺 圖面の 資料를 大縮尺 圖面の 資料와 함께 使用해야 할 境遇는 位置正確性의 一貫性을 위해 基本圖에 小縮尺 圖面の 資料를 大縮尺 圖面に 移記하여 入力하거나 스크린上에서 編輯하여야 한다.
- 入力될 圖面 데이터의 座標體系는 TM(Transverse Mercator, 橫메르카토르) 座標系로 한다.
- 入力데이터가 解析圖畫機와 같이 高精密度 入力裝置로 入力할 수 있도록 準備되어 있는 境遇는 그 方法을 利用할 수 있다.
- 圖面境界에서 發生하는 圖面の 不適合을 처리하기 위해 다음과 같은 方法으로 境界를 處理한다.
 - 對象地域을 分割 入力한 境遇는 各 圖面別 檢收가 完了된 後에 入力데이터를 서로 交換하고 對象地域의 座上側을 入力한 業體에서 境界面을 처리하도록 한다.
 - 圖面の 入力誤差(RMS)가 적은 쪽을 基準으로 編輯한다.
 - 두 圖面の 不適合 距離를 計算하여 平均되는 點으로 編輯한다. 즉, <그림 4-2>에서 ①과 ③의 距離를 ③과 ②의 距離와 같게 하는 것이다.
 - <그림 4-2>의 ①과 ②로 標示된 線의 不一致 問題는 ③과 같이 連結한다. 서울시의 境遇 이러한 方法으로 Edge Matching을 할 境遇에도 誤差는 1/500에서 0.5mm 以內가 될 것으로 豫想된다.



〈그림 4-2〉 Edge Matching

2) Digitizing

- Digitizer의 크기는 基本的으로 A0 크기이어야 한다.
- Digitizing할 때는 반드시 소프트웨어가 入力誤差(例 : RMS Error)를 判斷할 수 있는 基準을 가진 것으로 入力하는 것이 바람직하다. (例 : RMS Error의 表現機能 이 있는 소프트웨어는 0.003 이내를 원칙으로 함)
- 入力原圖가 도저히 RMS 0.003 以內的 誤差를 지킬 수 없을 때에는 發注處에 報告 하여 入力與否에 대한 許諾을 받아야 한다.
- 入力圖面의 內容이 變形될 程度로 漏度가 높은 곳에서는 Digitizing을 하지 않는다.
- Digitizing할 때에는 入力指針대로 入力を 잘 했는지의 與否를 判斷하거나 更新데이터의 管理를 위해 반드시 log 파일을 作成하여야 하며 樣式은 〈表 4-1〉과 같다. 또한 이것은 RMS Error의 確認을 통하여 데이터를 檢收하는 데 利用할 수 있다.

〈表 4-1〉 Digitizing Log

所屬 :

入力 日字	圖面名	圖面番號	파일名	入力레이어	入力者	RMS Error	始作時間	終了時間	備考

3) Screen Digitizing과 Scanning-Vectorizing

- Vectorizing을 목적으로 하는 이미지를 Scanning하는 Scanner의 性能은 500~800DPI 以上이어야 하며 그 基準은 圖形情報 중 가장 가는 實線의 幅에 2~3個의 點이 包含되는 程度로 換算하여 決定한다.
 - Scanning한 이미지는 Distortion이 0.2mm 以內이어야 한다.
 - Scanning과 Vectorizing을 할 때에는 Vectorizing의 正確度を 기하기 위해 Scanning한 데이터를 명확하게 구분할 수 있도록 編輯할 수 있는 레스터 編輯機와 같은 補助 소프트웨어나 하드웨어를 갖추어야 한다.
 - Scanning할 때 發生된 變形(Distortion)은 Vectorizing할 때 變形을 復舊할 수 있는 點을 4個 以上 標示하여야 한다.
- 例) 圖面의 境遇 圖廓座標를 알고 있으므로 Vectorizing할 때 圖廓座標를 標示하면 나중에 變形을 바로잡을 수 있다.
- 오래된 圖面을 스캐닝할 때는 Gray Scale로 하여 가능한 한 情報의 損失을 最小化한다.
 - 스캐닝한 이미지를 벡터화할 때는 처음부터 전체를 다하지 않고 目的에 따라 필요한 部分부터 벡터화할 수 있다. (Incremental Conversion)

4) 更新資料의 入力指針

- 데이터의 更新은 入力方法의 『4.3.2』의 分類에 準하여 處理한다.
- 更新데이터는 Digitizing하는 것을 原則으로 한다.

나. 特殊데이터 入力指針

이미지, 遠隔探查데이터, 數值高度模型데이터 등의 데이터들은 現在 서울시에서 利用하고 있는 데이터가 아니고 앞으로 地理情報시스템이 構築될 境遇 業務시스템에서 보다 效率的인 業務를 위해 創出되는 데이터들이다. 이들 데이터의 入力 역시 어느 程度의 正確度로 入力해야 할지 또는 어떤 形態로 入力하는 것이 業務시스템에 잘 適用이 될지 알 수 없으므로 여기서는 단순히 普遍的인 概念으로의 入力方法만을 제시한다.

第 4 章 入力方法

1) 이미지(Raster) 및 遠隔探査데이터

- 이미지 데이터를 읽는 스캐너의 성능은 300~400DPI 以上이어야 하고 Scanning한 이미지의 Distortion이 0.2mm 以内인 것으로 한다.
- 遠隔探査 資料는 <表 4-2>에 準하여 利用한다.

<表 4-2> 遠隔探査資料의 利用

Sensor		格子 크기	應用分野
LANDSAT	MSS	79m×79m	植物의 活力度, 湖水의 地質, 植生識別, 地表水, 地質構造, 水分度, 地表水
	TM	30m×30m	沿岸海域 Mapping, 土壤과 植物의 區分, 葉綠素에 따른 植物의 種類 決定, Biomass 調査, 水塊調査, 植物의 水分測定, 눈과 구름의 區分, 溫度의 Mapping, 岩石分布의 把握
SPOT	XS	20m×20m	湖水의 汚染, 赤潮現象, 土地利用, 地質構造, 植生
	P	10m×10m	積雪分布, 氷河分布, 구름分布
NOAA		1km×1km	氣象現象 把握

2) 數值高度模型(DEM, TIN:Triangulated Irregular Network)데이터

- DEM 데이터의 入力은 標高나 等高線을 入力하여 이를 利用하고자 하는 業務시스템의 GIS Software를 利用하여 變換하는 것으로 한다.
- TIN의 境遇도 DEM과 같은 方法으로 變換하는 것으로 한다.

다. 客體關係의 定義와 位相構造데이터

客體와 位相構造데이터는 실제 業務시스템을 運營하는 過程에서 地理情報시스템 소프트웨어에 의해 만들어지는 2次 데이터(變換 데이터)이다. 따라서 具體的 入力方法이라는 것은 없고 内部的으로 變換機能을 利用하여 데이터를 構築한다.

1) 客體(Object)關係의 定義

- 客體의 概念은 앞에서 言及한 概念으로만 使用한다.

2) 位相(Topology)構造

- 位相構造를 데이터로서 利用해야 하는 業務시스템에서는 位相構造를 公開하지 않는 소프트웨어를 使用할 수 없다.

4.4.2 레이어別 具體的 入力方法에 관한 基本指針

여기서의 入力指針은 今年度 實驗研究에서의 經驗을 바탕으로 實際로 서울시 圖形데이터의 各 레이어의 入力와 移記에 의한 入力時 注意해야 하는 事項에 대하여 記述한다.

가. 各 레이어의 入力順序 및 方法

今年度の 實驗研究를 통하여 나온 데이터 入力經驗을 바탕으로 圖面으로부터 레이어를 效率的으로 抽出하는 順序를 마련하였고 CAD에서 入力하여 그 레이어를 나중에 다른 GIS 소프트웨어에서 變換하기 容易하도록 入力方法을 提示하였다. 여기서의 入力順序는 圖面으로부터 데이터를 抽出해 낼 때 建物을 먼저 入力하고 담장을 入力하면 道路가 自然的으로 노출되어 담장 다음에 道路를 쉽게 入力할 수 있고, 또 이러한 順序에 의해 體系的으로 入力해 나가면 데이터 入力時 發生하는 漏落現象을 最小化할 수 있다는 經驗에서 나온 것이다.

다음에 敘述되는 入力順序와 方法에 利用하는 入力技術은 CAD를 바탕으로 하였고 DXF 포맷으로 供給될 것을 考慮하였다. 그리고 入力方法은 Digitizer를 基準으로 하며 Scanner를 使用하는 境遇에도 이에 準하여 Vectorizing하도록 한다.

入力圖面の 基準은 1/1,200以上の 大縮尺을 對象으로 하였다.

1) 建物 入力

- 各 家屋을 폴리곤이 形成되도록 獨立되게 入力한다(1個 家屋 - 1個 폴리곤形成).
(폴리곤 入力は 항상 닫아준다)
- 家屋의 隣接境界는 한 番만 入力하고 各 家屋이 唯一하게 識別될 수 있도록 家屋 中心部에 屬性을 TEXT 命令으로 入力한다.
- 入力地域의 맨 가장자리 圖面에 있는 家屋은 假想線을 利用해서라도 닫아준다.

2) 담장(大門, 鐵柵) 入力

- 線(line) 데이터로 담을 入力하게 되면 道路가 自然的으로 드러난다.

3) 道路 및 道路中 歩道(人道) 入力

- 담장이면서 道路線인 境遇도 道路線으로 다시 入力한다.
- 歩道 역시 하나의 레이어로서 폴리곤으로 形成할 수 있도록 線을 닫아주며 歩道 中心部에 屬性을 TEXT命令으로 入力한다.

4) 構造物 入力

5) 支流 入力

6) 河川 入力

<河川中心線>

- 河川中心線 入力時 流水方向을 유지하면서 入力한다.(此後 網分析을 위한 것이므로 반드시 지키도록 한다.)
- 河川에 관한 情報(例 : 河川名, 基·終點 등)가 바뀌는 곳에서 區間을 나누어 入力하며, 동일한 情報가 繼續될 境遇는 圖面單位로 나누어 入力한다.

7) 鐵道 및 地下鐵 入力

<鐵道中心線>

- 鐵도에 관한 情報(例 : 開通與否, 利用目的 등)가 바뀌는 곳에서 區間을 나누어 入力하며, 동일한 情報가 繼續될 境遇 圖面單位로 區間을 나누어 入力한다.

<地下鐵>

- 地下鐵에 관한 情報(例 : 開通與否, 路線番號, 地上/地下區分 등)에 따라 區間을 나누어 入力하고, 동일한 情報가 繼續될 境遇 圖面單位로 區間을 나누어 入力한

다.

8) 等高線 入力

- 等高線은 모두 入力한다.
- 等高線은 한 圖面 안에서 끊기지 않는 連續的인 線이 되도록 入力한다.
- 等高線이 道路와 겹치는 境遇에는 道路上의 標高點을 記錄한다.
- 等高線으로 인해 地形이 判斷되는 境遇에 入力한다.

9) 各種 施設物에 關係없는 심볼 入力

- 大規模 施設物이 아니고 심볼로 處理가능한 對象物들(例 : 街路樹, 停留場, 公衆電話 등)을 入力한다.

10) 主記(text)入力

- 建物名, 層數, 建物構造 등의 屬性項目 값들이 入力될 수 있도록 點을 建物 안에 入力한 後 屬性項目의 값들도 入力한다.

11) 各種 地下埋設物 入力

- 圖面레이어 구분 중 地下埋設物(8)의 모든 레이어[上水道(81), 下水道(82), 가스(83), 電氣(84), 電信電話(85), 送油(86), 暖房(87), 共同溝(88)]를 入力한다.
- CAD에서는 pline으로 入力한다.
- 屬性이 바뀌는 곳(管徑, 材質, 設置年度)에서 區間을 나누어 준다.
- 管網 또는 配線사이에 施設物(例 : 맨홀, 제수변 등)이 있는 境遇에는 區間을 나누어 준다.
- 各 線 사이는 end point(snap)를 使用하여 連結한다.(같은 種類 line間의 連結狀態)
- 施設物에 대한 심볼을 入力(例 : 맨홀, 제수변 등)한다.
- 各 line에 屬性을 入力한다.

12) 道路面積線 및 道路中心線 入力

〈道路面積線〉

- 道路線(담장)을 따라서 道路面積線 入力한다.(폴리곤形成을 위해서)

〈道路中心線〉

- 航測寫眞으로부터 道路中心線을 入力하되 道路의 路線番號, 開通與否, 鋪裝才質 등 道路 屬性項目들이 구분되어 入力될 수 있도록 區間을 나누어 入力한다.

13) 地籍入力

- 폴리곤을 形成할 수 있도록 線이 分岐되는 點(交叉點)은 node를 만들어 준다.
- 連結되는 部分은 end point(snap)을 使用해 入力한다.
- 地番 및 地目は 地籍에 할당할 수 있도록 地籍線 안에 點을 入力한 後 地番, 地目을 屬性으로 入力한다.

14) 都市計劃線 入力

- 地籍境界를 따라 都市計劃 決定告示內容을 보고 入力한다.
- 都市計劃區分(地域/區域/...)內容을 入力하기 위해서 都市計劃地域區分 안에 點을 入力한 後 都市計劃 구분內容을 入力한다.

※ 圖形 屬性情報의 入力

- 線과 폴리곤의 屬性데이터는 XDATA 命令으로 入力한다.
- 폴리곤에 情報가 없는 境遇는 그 中心部에 TEXT 命令으로 點만을 標示한다(즉, TEXT 命令에서 text의 始作點만 찍고 text는 넣지 않는다).

나. 移記에 의한 入力方法과 注意事項

- 1) 小縮尺 地圖上에 記載되어 있는 地域境界(例 : 排水區域, 排水境界, 都市計劃境界) 데이터는 元來 位置의 正確度를 考慮하지 않은 채 作成된 것이므로, 1/500의 入力된 基本圖面을 바탕으로 Screen Digitizing을 한다.
- 2) 小縮尺 地圖上에 있는 管網設置記錄, 維持補修 등에 관한 情報가 更新되어 있는 境遇 位置의 正確度를 유지하기 위해서 施設物 調査(實査) 및 擔當實務者가 1/500에 移記한 後 入力한다.
- 3) 都市計劃圖의 地域/地區/區域/施設의 都市計劃線은 地籍圖를 基準으로 作成되는 것이 原則이므로(都市計劃決定告示), 地籍圖를 基本圖面으로 하여 入力한다. 그러나 法的인 效力은 別個의 問題로 한다.
- 4) 原圖面이 毀損된 境遇에는 臺帳을 마련하여 毀損된 데이터에 관한 情報를 記錄하고 追後 實査하여 圖面을 補強한다.

4.5 結論

地理情報시스템 構築을 위한 데이터의 入力面에서 볼 때 國立地理院의 數值地圖 作成指針은 주로 地圖製作을 위한 것으로 應用을 中心으로 하는 地理情報시스템에서 適用하려면 많은 事項이 補完되어야 하므로 國立地理院에서 應用을 위한 데이터入力 部分을 補完할 때까지는 서울市가 나름대로의 入力指針을 가지고 地理情報시스템을 構築하는 것이 追後에 발생할 수 있는 地理情報시스템 運營上의 問題를 最小化할 수 있을 것이다.

地理情報시스템에서 入力方法은 서울市가 어떠한 構造로 地理情報시스템을 運營할 것인가에 따라 다르게 指定될 수 있다. 예를 들어 圖形데이터 入力 專門家들로 構成된 部署를 創設한다면 入力方法은 航測圖化, Digitizing, Scanning, Vectorizing 등 多樣하게 選擇될 수 있으며 初期데이터의 構築도 可能할 수 있지만, 現在의 行政構造로 地理情報시스템을 運營한다면 初期 데이터의 構築은 大部分 用役을 주어야 하며, 更新데이터도 그 處理量에 따라 用役을 주어야 한다. 또, 用役을 줄 境遇 데이터의 保安에 各별히 注意해야 하는데, 事實 用役發注上의 情報保安을 위한 規定을 마련하여 이를 施行하도록 할 수는 있으나 現實的으

로 保安이 完璧하게 지켜지기는 어려우며 窮極적으로는 서로의 信賴에 바탕을 두고 이에 대한 處罰規定도 強化하여 최대한 保安을 維持할 수 밖에 없다.

따라서 入力方法의 選定에 있어서는 用役 및 保安維持와 關聯하여 서울시가 어떠한 行政構造로 地理情報시스템을 構築하고자 하느냐가 먼저 정해져야 한다고 判斷되며 앞으로의 地理情報시스템을 위한 人力 需給計劃도 入力方法의 選定에 매우 큰 影響을 주리라고 豫想된다. 그리고 用役을 줄 境遇에는 데이터의 納品仕樣을 課業指示書에 明示하여야 하며 納品仕樣에는 圖面境界 不適合의 處理와 位相構造데이터의 構築을 包含하여야 한다.

이미지 데이터와 數值高度模型데이터, 客體 및 位相데이터 등은 각 GIS Software 마다 특정한 方法을 使用하여 管理하고 있어 이를 入力指針에서 細部的으로 다루기는 어렵지만 大略 앞에서 舉論했던 程度를 理解한다면 어떤 소프트웨어를 使用하든지 이를 어렵지 않게 解決할 수 있으리라고 豫測된다.

現在로서 서울시가 가장 빨리 地理情報시스템을 構築하는 方法은 入力圖面을 Scanning하여 共通레이어를 먼저 벡터化하고 固有레이어는 이미지로 構築하여 次々 필요한 部分을 漸次로 Screen Digitizing하는 것도 臨時的이나마 效率的인 方法이 될 수 있다.

앞으로 入力技術에 대한 研究는 데이터의 收集에서 入力까지의 段階를 最小化하려는 方向으로 進行되어야 하며 先進國에서 開發한 GPS 應用 入力技術들을 하루 빨리 國産化하여 낮은 費用으로 데이터의 收集이 바로 데이터의 入力이 될 수 있도록 努力하여야 할 것이다.

4.6 指針

지금까지의 論議를 基礎로 서울시에서 GIS를 構築하며 入力方法에서 要求되는 主要 指針事項을 整理해 보면 다음과 같다.

- 데이터의 入力は 原圖를 使用하여야 한다.

地理情報시스템을 위한 데이터의 入力は 항상 原圖를 使用하여 入力하여야 하며 追後의 檢收에서도 原圖를 活用할 수 있도록 하여야 한다.

- 地理情報시스템 構築을 위한 入力에는 서울시지리정보시스템 入力指針을 活用해야 한다.

地理情報시스템 構築을 위한 데이터의 入力面에서 볼 때 國立地理院의 數値地圖 作成 指針은 주로 地圖製作을 위한 것으로 應用을 中心으로 하는 地理情報시스템에서 適用 하려면 많은 事項이 補完되어야 하므로 國立地理院에서 應用을 위한 데이터入力 部分을 補完할 때까지는 본 報告書에서 研究된 서울시 나름대로의 入力指針을 가지고 地理情報시스템을 構築하는 것이 追後에 發生할 수 있는 地理情報시스템 運營上의 問題를 最小化할 수 있을 것이다.

- 最近의 GIS 技術에서는 이미지와 벡터데이터를 함께 쓸 수 있으므로 값이 싼 이미지 데이터의 活用을 위해 部分的으로 벡터化하는 Incremental Conversion 技法의 使用을 檢討하여야 한다.

서울시의 立場에선 基本圖를 他部署에서 共有할 수 있는 共通레이어에 대해서는 Vector로 入力하는 것을 原則으로 하며 많이 쓰이지 않는 레이어들은 이미지로 入力 하여 쓰다가 차츰 Vectorizing해 나가는 것이 效率인 方法이다.

- 施設部署(例: 上·下水道)는 컴퓨터 안에서 1/500으로 擴大된 基本圖 위에 原始데이터를 整備하여 入力하여야 한다.

그동안 1/500의 基本圖가 필요한 施設部署에서는 1/1,200의 航測圖를 擴大複寫한 바탕 위에 管網情報를 整備하여 왔다. 어떠한 境遇도 複寫機를 통해 나온 地圖는 왜곡이 많이 일어나므로 使用해서는 안된다. 컴퓨터 안에서 擴大되어 出力된 地圖는 바탕 地圖로 使用해도 좋으며 出力材料는 Film이나 mylar를 使用해야 한다.

- 保安性 데이터의 入力は 用役을 주되 保安을 위한 措置를 해야 한다.

서울시의 地理情報 시스템 構築을 위해 많은 量의 入力데이터를 서울시 自體에서 消化하기는 어렵다. 따라서 데이터의 保安性を 檢討하여 保安에 크게 問題가 되지않는 데이터는 專門業體에 用役을 주고, 保安을 유지해야 하는 데이터와 地理情報시스템 運營時 發生하는 更新데이터의 入力は 用役發注處에서 業體에 用役을 주되 入力데이터의 外部流出 등 데이터의 保安을 유지해야 하는 境遇에는 用役業體에 保安 監視者를 派遣하는 등의 措置를 마련하여 用役을 주어야 한다.

- 地下施設物の 統合管理를 위해 他機關(韓國電力, 韓國通信, 都市가스會社들)의 協助를 얻어 電算情報의 交換이 이루어져야 한다.

電氣, 通信, 가스線路 등은 각기 基本圖가 다른 狀態에서 入力되고 管理되기 때문에 位置正確度에서 差異가 날 것으로 豫想되나 編輯作業을 통하여 統合데이터베이스로 構築하여야 한다.

- 地理情報시스템 構築 後의 更新데이터의 入力は 데이터센터와 更新責任部署에서 한다.

更新데이터는 更新擔當機構를 設置하지 않으면 事實上 地理情報시스템의 運營이 어렵게 되므로 地理情報시스템 全擔機構인 데이터센터에 入力 및 更新을 全擔하는 部署를 指定해야 한다. 이 機構에서 保安을 유지해야 하는 데이터들의 入力を 맡고 保安上 크게 問題가 되지 않고 入力分量이 많은 데이터의 入力에 대한 用役發注를 全擔하게 하는 것이다.

地理情報시스템 全擔機構를 設置할 境遇 各 部署에서 共通으로 使用될 데이터와 共通레이어는 데이터센터에서 入力하도록 한다.

- 用役發注時에는 課業指示書에 데이터의 納品仕樣을 明示해야 한다.

用役을 줄 때에는 入力된 데이터의 範圍가 單純入力이 아닌 應用을 위한 데이터構造가 될 수 있도록 契約條件에 明示해야 한다. 예를 들어 構築된 地理情報시스템이 位相構造까지 必要하다면 入力된 데이터를 地理情報시스템 內에서 位相構造까지 만드는 것을 入力데이터의 範圍로 規定하고 데이터의 納品仕樣을 課業指示書에 明示하여야 하며 納品仕樣에는 圖面境界 不適合의 處理와 位相構造데이터의 構築을 包含하여야 한다.

- 用役業體는 入力正確度を 提供할 수 있는 業體로 選定해야 한다.

用役業體를 選定할 때는 各 用役業體에서 가지고 있는 入力技術과 그 正確度에 대한 公認資料, 예를 들어 用役業體의 入力裝備 正確도가 어느 程度이며 어느 機關에서 認定한 것인지에 대한 資料를 接受하여 이를 土臺로 地理情報시스템에서 要求하는 正確

도를 맞출 수 있는지의 여부를 檢討한 後 合格한 業體에만 用役을 주도록 한다.

〈參考文獻〉

- 1.李基鉉, 1990, 「EDP시스템 分析設計」, 敎學社, pp.227~235.
- 2.전인식, 1993, 「'93 建設標準품셈」, 建設研究社, pp.624~639.
- 3.정호원, 1993, 「ISO 9000 시리즈 및 인증」, 전산활용연구, 제6권 제1호, pp.1~12.
- 4.한국농림협회, 1994, 「'94 서울 국제품질경영시스템 심포지엄」, 한국농림협회 품질인증 센터, pp.6-1~6-17.
- 5.Blair, E.T.; Meyers, J.R., 1994, *Version Management in the Work Order Processing Environment*, KEPCO Presentation and Clarification of Issues Related to ESRI AM/FM/GIS.
- 6.Burrough, P.A., 1986, Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Clarendon Press(Oxford), pp.66~67.
- 7.Camarata Jr, S.J., 1994, *Object-Oriented and Georelation GIS - A New Perspective*, ESRI white paper, pp.1~8.
- 8.ESRI, 1991, ARC Command References, ARC/INFO Manual, pp. PROJECT 1~36.
- 9.Goodchild, M.F.; Kemp, K.K., 1991, Introduction to GIS, NCGIA Core Curriculum, PP.7-3~7-11.
- 10.Ingersoll, K., 1994, *Beware of Conversion Project Customization Costs*, GIS World, pp.42~43.
- 11.Parr, D., 1994, *Geographic Data or Information? You Make the Choice*, GIS World, pp.50~52.
- 12.Peled, A.; Adler, R., 1993, *A Common Database for Digital Mapping and GIS*, International Journal of GIS, Vol.7, No5, pp.425~434.
- 13.Peterman, V.; Swanson, E., 1994, *Data Conflation : Merging Spatial Data Sets*, Geo Info Systems, pp.28~30.
- 14.Thompson, C.; Podgorski, J.; Campbell, M., 1994, *Pen-Based Computing Eases Field Data Collection*, GIS World, pp.36~38.

第 5 章 Image 데이터 使用指針

'93年度 研究에서는 圖面데이터의 貯藏形態를 Vector의 形態로만 構築하는 것을 前提로 하였으나, Vector 데이터 構築費用이 Image 데이터에 비해 10배 이상 많이 所要되기 때문에 모든 데이터를 Vector의 形態로 構築하는 것은 豫算浪費가 될 수 있다. 따라서 본 指針에서는 Image 데이터의 使用樣相 및 活用可能性을 바탕으로 서울市の 業務 가운데 Image 데이터를 사용할 수 있는 業務와 데이터를 分析하여 그 活用方案을 提示하고자 한다.

본 指針에서는 Image 데이터의 活用과 관련하여 Image 데이터가 필요한 理由를 설명하고, 어느 分野에서 Image 데이터를 活用할 수 있는가와 서울市の 어느 部署에서 이러한 Image 데이터를 사용할 수 있는가를 重點적으로 다루고자 한다.

5.1 必要性

一般的으로 地理情報시스템에서의 圖面 데이터는 벡터 데이터로 貯藏, 利用되고 있으나 最近에는 H/W와 S/W의 革新的인 發達로 Image 데이터의 운영상 效率(Performance) 問題가 改善되고 Image 데이터 分析技法의 發展으로 인해 Image 데이터의 活用可能性이 增加하고 있는 추세이다.

地理情報시스템에서 사용되고 있는 Image 데이터 形態로는 數値正射寫眞 및 人工衛星映像 데이터와 既存圖面을 스캐닝하여 사용하는 Image 데이터로 나누어 볼 수 있는 데, 전자의 境遇 매핑作業의 데이터 수집段階에서 벡터 데이터를 生成하기 위해서만 제한적으로 사용되어 왔으나 最近에는 數値正射補正(Digital Orthorectification)技法과 Image 分析技法 등으로 인해 그 가치가 제강조 되고 있으며, 大部分의 數値 Image S/W는 地方自治團體(Local Municipalities)에서 正射補正된 Image 地圖을 만들기 위해 開發되어 道路, 기반시설 및 유틸리티 벡터 데이터와 함께 사용되고 있다(Lenzen & Foresman, 1993).

設計圖面을 스캐닝하여 사용하는 Image 데이터의 境遇 벡터라이징하는 境遇보다 1/10 程度の 經濟적인 價格으로 데이터를 構築할 수 있으며, 最近의 기술발달로 Image 데이터와 Vector 데이터의 同時表現이 可能해졌으며, Image 데이터의 일부 管理對象物만을 오브젝트화 시켜서 屬性 데이터를 連結하여 사용할 수 있는 S/W가 開發되는 등 應用方法이 多樣해지고 있기 때문에 業務遂行에 問題가 없다면 스캐닝된 Image 데이터를 活用하면서 꼭 必要한 部分(Vector로만 修正이 可能的한 境遇)에 대하여만 Vectorizing 하여 사용하는 方案에 대한

研究의 必要性이 增大되고 있다.

市廳 住宅改良課의 無許可建物 관리업무의 경우 人工衛星 映像 데이터를 사용한다면 현재의 항공사진촬영 및 판독에 소요되는 비용보다 적은 비용으로 無許可建物を 색출할 수 있을 것으로 보인다. 최근 이 기술이 급속도로 발전되고 있기 때문에 GIS가 구축될 즈음에는 그活用可能性이 더 높을 것으로 기대된다. 人工衛星 映像데이터도 Image의 형태로 제공되는 데이터이므로 본 지침에서는 人工衛星 映像데이터의 특징과 장점을 설명하고 이 데이터를 적용할 수 있는 부처와 시스템을 조사하여 指針에 반영하고자 한다.

5.2 Image 데이터 利用分野

地理情報시스템 分野의 Image 데이터 使用形態는 人工衛星 映像 데이터, 數値正射寫眞 데이터, 一般圖面의 스캐닝된 데이터의 3가지 形態로 나누어 볼 수 있으며 人工衛星 映像 데이터와 數値正射 데이터는 아직까지 우리 나라에서는 활발하게 利用되고 있지 않으나 地理情報시스템의 發展樣相을 볼 때 利用可能性이 커져 GIS 자료원의 중요한 部分을 차지하고 있는 실정이므로 주시해야 할 데이터 形態로 보이며, 그 利用分野는 다음과 같다.

5.2.1 人工衛星 映像 데이터

人工衛星을 통하여 얻을 수 있는 人工衛星 映像 데이터는 多樣的 分野에 應用되고 있는데 지표의 상태(Land Cover) 및 土地利用(Land Use)을 구분해 내고, 분광특성(Spectral Signature)으로 부터 식생의 스트레스 상태나 지표면의 변화를 찾아내고 감득할 수 있으며, 지피류 등 식별이 곤란한 식물(Radar System의 긴파장 통과를 利用)을 把握하는 山林資源管理, 열(Thermal) Image 및 적외선(Infrared) Image 데이터를 조합해서 稅金査定(Ad Valorem Tax) 및 環境評價分野에 유용하게 사용하는 등 多樣하게 利用되고 있으며, 특히 都市地域에서 利用되고 있는 遠隔探查 Image 데이터 應用分野는 다음과 같다.

가. 都市計劃 및 地域計劃

土地利用變化를 통한 土地使用評價를 實施할 수 있고, 地域計劃分野의 活用을 위해 山林地帶의 급격한 減少 및 農業地帶의 宅地化 進行事項의 把握이 可能하다. 이밖에 都市發達狀況을 調査하여 計劃을 樹立하기 위해서는 情報의 迅速한 獲得 및 正確한 分析이 중요하므로

廣域性, 週期性, 經濟性이 있는 遠隔探査 Image 데이터를 利用하면 計劃樹立에 效果的으로 적용할 수 있다.

나. 人口調查

人口變動狀況을 빨리 분석하고자 하거나 全體 센서스를 構成하기 어려운 開發途上國에서 效果的으로 利用할 수 있다.

다. 交通計劃

路線位置選定에 必要한 地形, 地質 및 방제상의 問題點 調查가 可能하다.

라. 環境分野

地表熱調查, 綠地地域調查, 大氣汚染分析(煤煙의 物理的 特性을 利用한 地域的 範圍를 관측), 水質汚染現況管理(公害로 인한 溫度差를 Thermal Scanner로 測定), 有害數地評價 등에 利用할 수 있다.

마. 災害調查

太陽熱 反射量 差異에 의한 色分類(Infrared 필름사용) 및 열에너지발산差異(Thermal Scanner사용)를 利用하여 强風, 가뭄, 病蟲害, 公害, 火災 등의 재해로 인한 상태의 把握이 可能하고, 浸水地域의 범위를 精確하게 判정하고 이 데이터를 土地利用圖와 조합하면 洪水 被害地域을 양적, 질적으로 分析할 수 있다. 赤外線 天然色寫眞을 利用하여 지하수 開發에 따른 地盤沈下狀態를 把握하고 赤外線 및 熱赤外線寫眞을 利用하여 토양 中の 陷水現狀이 극히 높은 지점을 分析하여 사태발생 可能地域을 把握할 수도 있다.

5.2.2 數值正射寫眞 데이터

지난 몇 年 동안 美國의 地方自治地域 및 地域政府 사무소에서는 正射補正된 (Orthorectified) 數值 Image 데이터를 開發하여 Image 地圖(Hard-Copy Image Maps)를 만드

는 작업을遂行하고 있다. 既存의 인쇄된地圖은 제작에 많은時間 및費用이 所要되기 때문에 現在 사용되고 있는地圖들은 更新이 제대로 이루어지지 않고 있는問題點이 있으나 正射補正된 數值 Image 데이터를 사용하게 되면 이 데이터를 바탕으로 벡터 데이터의 更新 작업을 쉽게 할 수 있다. 또한 正射補正된 數值 Image 데이터는 주기적으로 작업이 可能하고 生成하는 時間이 오래 걸리지 않기 때문에 그때그때 변화하는 現況의 모습을(예, 새로운 道路網의 建設, 建物の 生成과 消滅, 土地利用의 변화 등) 볼 수 있으며 이러한 數值正射補正 Image를 基本圖로 活用하여 원하는 벡터 데이터(예, 道路, 上·下水道管網)를 重疊하여 利用할 수 있다.

航空寫眞映像의 基準 해상도는 1-2 미터로써 航空寫眞映像은 보다 자세한 都市의 應用分野를 위해 適合하며 넓은 地域에 대해서는 해상도가 다소 떨어지는 衛星映像데이터(미국의 LANDSAT, 프랑스의 SPOT 위성)가 항공사진 데이터보다 費用 面에서 더 效率的일 수 있다. 단자, 現在 利用可能한 픽셀(Pixel)의 해상도가 10 미터로 제한되어 있으나 앞으로 3미터 픽셀의 고해상도 Image 데이터가 일반에게 공개될 可能性이 크므로 더 많은 地域的 應用이 可能할 것으로 보인다.

5.2.3 圖面資料의 스캐닝된 Image 데이터

既存의 連結된地圖가 아닌 각종 設計圖面, 施設物平面圖/側面圖, 現況寫眞, 位置圖 등을 특별한 屬性情報의 檢索없이 자주 조회하여 그 現況만을 보고자 하는 境遇에 굳이 벡터라이징 하지 않고 사용하는 Image 데이터 形態로서, 아직까지 우리 나라에서는 地理情報시스템 뿐 아니라 經營情報시스템(Management Information System, MIS) 등 다른 分野에서도 보편적으로 사용하고 있는 Image 데이터 形態이다. 또한 最近에는 Image 데이터 중 必要한 一部分만을 오브젝트(Object)로 處理하여 屬性 데이터를 連結시킬 수 있는 方法도 제공되고 있으므로 對象物 管理分野에서는 더 많은 利用價値가 있을 것으로 생각된다.

5.3 서울市 該當業務

Image 데이터를 利用하기 위해서는 數值正射寫眞 데이터, 人工衛星映像 데이터, 스캐닝 데이터 등 3가지 種類別로 적용 可能한 시스템과 그 목적을 調査하여 必要性를 확인한 뒤 效果的이라고 判斷되면 利用方案을 指針으로 제공하고자 한다.

5.3.1 數值正射寫眞(Digital Orthophotos) 利用可能業務

航空寫眞의 지형적인 高低, 카메라 傾斜에 의해 發生할 수 있는 位置變化를 제거하여 물체의 실제 지리적 位置를 나타낸 것이 正射寫眞이고 이 사진을 Image化 시킨 데이터가 數值正射寫眞이며 이러한 데이터를 사용할 수 있는 시스템과 主要 사용목적은 <表 5-1> 과 같다.

<表 5-1> 數值正射寫眞 데이터의 利用可能 시스템과 목적

部署	시 스템 명	目 的
區 廳	不動產課稅 支援시스템	課稅對象把握을 위한 建築物 現況調査
	無許可建物管理支援시스템	無許可建物 査출
	開發制限區域管理支援시스템	開發制限區域內 不法行爲團束
市 廳	開發制限區域綜合管理시스템	開發制限區域內 團束狀況 및 危險施設物 管理狀況 總括 조회
	無許可建物綜合管理시스템	航測寫眞을 raster data로 제작 既存/新發生 無許可建物 査출

5.3.2 人工衛星映像 데이터 利用可能業務

人工衛星으로부터 획득되는 映像 Image 데이터는 서울시에 많은 情報를 줄 수 있다. 항공 사진으로부터 情報를 획득하는 것이 날씨와 費用 등에 의하여 많은 영향을 받는 반면, 人工衛星映像 資料는 날씨에 크게 구애받지 않을 뿐만 아니라, 수시로 資料를 획득할 수 있기 때문에 지상에서 시시각각 변하는 것 등에 대한 情報를 상대적으로 저렴한 價格에 얻어낼 수 있다. 더욱이 여러 可視光線 영역 밖에 있는 밴드(Band)들은 육안으로는 전혀 把握할 수 없는 많은 情報를 제공해 준다. 따라서 서울시의 각 部署 가운데 지상의 지형지물이 변화되는 모습에 대한 신속한 情報를 얻어야만 하는 部署, 그리고 눈으로 볼 수 없는 情報를 가시광선대 뿐만 아니라 赤外線이나 紫外線 영역의 여러 밴드들을 利用하여 추출해냄으로써 都市管理에 利用하고자 하는 部署에서는 人工衛星映像 데이터를 사용하면 業務의 能率을 증진시킬 수 있다. <表 5-2>는 '93년의 研究를 기초로 하여 人工衛星映像 데이터의 사용이 必要할 것으로 豫想되는 部署를 調査한 것이다. 이 人工衛星映像 데이터를 市廳 住宅改良課의 無許可建物 抽出 業務에 航空寫眞과 함께 利用할 수 있다면, 보다 정확하고 빠르게 업무를

處理할 수 있다.

〈表 5-2〉 人工衛星 영상데이터의 利用可能 시스템과 主要목적

	시스템명	目 的
區 廳	公園開發 및 管理支援 시스템	都市公園管理
	道路建設管理支援시스템	道路路線 對案分析을 위한 현황 및 地形分析
	河川管理支援시스템	河川現況圖
	下水處理施設管理支援시스템	하수처리/지류천 水質現況 조회
	上水道施設計劃支援시스템	上水道 計劃을 위한 정보분석 - 지반상태, 급경사지
市 廳	都市計劃綜合管理시스템	土地利用計劃案 분석 및 작성
	公園管理綜合시스템	公園施設의 분포현황
	開發制限區域綜合管理시스템	都市計劃現況조회, 開發制限區域圖작성, 開發制限區域內 危險施設物狀況조회
	都市造景事業綜合管理시스템	公園綠地帶 分布現況
	宅地開發事業綜合管理시스템	宅地開發事業地區 입지여건분석
	交通政策綜合管理시스템	道路·鐵道路線 대안분석
	河川管理綜合시스템	地形平面圖(하천현황도)출력
	消防情報綜合管理시스템	氣象, 地理, 특수지역, 재해정보조회
	警防計劃綜合管理시스템	災害, 火災發生規模, 場所照會, 豫防計 劃樹立을 위한 災害資料分析
	上水道施設綜合管理시스템	被害豫測시뮬레이션
	無許可建物管理支援시스템	航測寫眞을 raster data로 제작하고 기존건물과 신축건물의 비교

5.3.3 스캐닝된 圖面資料의 利用 可能業務

Scanning은 現在 사용하고 있는 圖面이나 地圖를 Image 상태 그대로 컴퓨터에 入力하여 貯藏하는 方法으로 Vector 데이터에 비해 入力時間이나 費用 면에서 많은 節約을 할 수 있으므로 圖面の 修正이 자주 發生하지 않은 시스템에 適合하다. 이러한 Image 데이터가 適合

한 서울市の 시스템과 關聯資料는 <表 5-3>에 나타내었다.

<表 5-3> Image 데이터의 利用可能 시스템과 主要目的

	시스템명	目 的	資 料
區 廳	排出施設管理 支援시스템	排出施設管理	- 廢水處理施設 설계도면 - 세륵시설 설계도면
	交通施設物管理 支援시스템	道路 표지/문안 資料管理	文案承認要請內譯
	道路施設物管理 支援시스템	道路施設物/附屬物 등 각종 施設管理	道路施設物管理카드 중 - 設計圖面 - 構造物 主要斷面圖 - 施設物 現況寫眞
	公園開發 및 管 理支援시스템	公園現況管理 및 決定調書 作成	- 어린이公園, 근린公園, 都市自然公園, 墓地公園設計圖面
	消防情報管理 支援시스템	消防對象物(建築物, 危險物), 用手 施設, 醫療/有官技官現況 등의 管理	- 특수건물관리카드 및 鎮壓作戰圖書 - 危險物管理카드 등
	上水道施設維持 管理支援시스템	上水施設物(淨水場, 加壓場, 配水池) 등의 管理	- 加壓場, 配水池, 淨水場 管理카드 中 設計圖面 및 現況寫眞 - 變流臺帳 中 設置圖面
市 廳	消防情報 綜合管理시스템	消防對象物, 用手施設, 醫療/有官技 官 등의 消防情報管理	- 특수건물관리카드 및 鎮壓作戰圖書
	警防計劃 綜合管理시스템	警防計劃時 消防對象物, 用手施設, 醫療/有官技官 등 各種 消防情報照會	- 危險物管理카드 등

5.4 Image Data의 活用 可能性

既存의 圖面資料들을 벡터 데이터와 Image 데이터 중 어떤 形態로 入力하여 利用하는 것이 效率的인가를 決定하기 위해서 Image 데이터 利用分野의 <表 5-3> Image 데이터의 利用可能業務에 속하는 圖面資料와, 기타 設計圖面을 사용하는 部署의 圖面資料를 對象으로 Image 데이터의 活用方案을 마련하고, Image 데이터가 活用될 수 있는 서울市の 該當部署를 大量的 圖面管理가 필요한 部署와 小量的 圖面管理만을 필요로 하는 부서로 구분하여 적합한 活用方案을 제시하고자 한다.

5.4.1 部署別 스케닝 圖面資料 구분

各 部署別 設計圖面の 現況을 보면 <表 5-4> 와 같다. <表 5-4>는 各 部署에 설문지를 배부하여 회수한 結果를 취합한 것이며, 大部分의 設計圖面은 施設物 維持管理를 위한 業務에 사용되고 있으며, 이러한 業務에는 반드시 Vector Data가 사용되지 않아도 지장이 없다. 現在의 設計圖面 保有現況을 보면 그 수를 셀 수 없을 程度로 양이 많을 뿐만 아니라 種類 또한 多樣하다. 그러므로 이러한 圖面을 전부 Vector Data로 入力한다는 것은 時間과 費用 面에서 浪費를 초래할 수 있다.

<表 5-4> 部署別 設計圖面 保有現況

部署	圖 面 名	使 用 目 的	保有 枚數	縮 尺
再開 發課	建築物竣工圖面	都心再開發地區內 建築物管理	116	1/100~1/300
治水課	河川施設物設計圖面	河川維持管理	2026	1/100~1/1200
	펌프장設計圖面	펌프장 維持管理	1543	없음
	빗물펌프장 및 遊水池設計	빗물펌프장施設管理	1256	없음
施 設 計劃課	都市計劃圖面	都市計劃施設管理	300	1/3000
	都市計劃施設決定告示圖面	"	10만	1/1200~1/5000
	都市計劃施設地籍告示圖面	"	10만	1/500~1/1200
下 水 處理課	下水處理場設計圖面	下水處理場維持管理	3	1/600
	分流下水管路施設公事竣工圖面	"	24	없음
清掃事 業本部	상계資源回收施設建設圖面	쓰레기燒却處理施設 維持管理	?	없음
	목동資源回收施設建設圖面	"	?	없음
中區廳 下水課	下水管網整備基本計劃圖	下水道 維持管理	18	1/3000
	公共下水道管網圖	"	62	1/600
	청계천分流下水管路施設公事	"	61	1/600

5.4.2 Image Data의 利用方法

設計圖面을 Vector Data로 入力해야 하는 이유는 施設物管理에서 設計圖面の 變更 때문이므로, 이 問題만 解決되면 모든 圖面の Vector化는 Image Data에 비해 入力時間과 費用면에

서 10배 이상 많이 所要되기 때문에 매우 非效率的이다. 現在의 設計圖面 使用樣相을 살펴 보면 修正이 發生되는 圖面은 그리 많지 않은 것으로 把握되었다. 그러므로 現在 保管되어 있는 設計圖面은 일단 Scanning하여 Image Data로 貯藏하고 만일 修正이 必要하게 되면 그 部分만 Vectorizing 하여 사용하는 方法이 適切하다. 이전에는 GIS 技術이 發達하지 못하여 Vector와 Image를 함께 보여줄 수 없었으나 지금은 圖面管理 S/W가 많이 開發되어 있으므로 Image Data의 活用性이 매우 높아지고 있다. 圖面(Image)管理 S/W가 支援할 수 있는 機能 가운데 代表的인 몇 가지를 說明하면 다음과 같다.

- 가. Raster, Vector Data를 重疊하여 表現할 수 있으며, 重疊된 圖面을 利用하여 圖面을 修正, 生成, 出力, 編輯이 可能하다.
- 나. 相對值 및 絶對值를 包含한 각종 數值를 자동적으로 計算할 수 있다.
- 다. 8개까지 윈도우를 支援하기 때문에 8개의 圖面을 同時에 檢索할 수 있다.
- 라. Vector Image에서 Graphic Data의 Text 情報를 보여줄 수 있다.

5.4.3 Image 데이터 利用可能部署

<表 5-4>에서 보면 治水課, 施設計劃課와 같이 많은 도면을 사용하는 部署가 있는 반면, 下水處理課, 中區廳 下水課와 같이 소량의 도면을 사용하는 부서가 있으므로, Image 데이터를 사용하는 모든 부서에 圖面管理시스템을 사용한다면 豫算의 浪費일 수 있다. 그러므로 1.4.2 圖面整備指針에서 밝힌 바와 같이 대량의 도면을 사용하는 부서에서는 圖面管理시스템을 導入하여 Image 데이터를 活用하고, 소량의 圖面을 사용하는 部署에서는 GIS 構築時 Image 데이터를 活用할 수 있도록 시스템을 구축해야 한다.

가. 大量의 圖面을 사용하는 部署

- 市廳 : 道路施設課, 都市計劃課, 施設計劃課, 公園課, 治水課, 再開發課, 綜合建設本部, 建設事業所 등 8개 部署
- 區廳 : 建築科, 公園課 등 2개 部署

나. 小量의 圖面을 사용하는 部署

- 市廳 : 下水處理課, 清掃事業本部 施設部, 交通局 駐車計劃擔當官, 消防本部 防護課,
上水道事業本部 配水課
- 區廳 : 下水課, 環境課

5.5 結論

Image 데이터를活用해야 하는 가장 큰 이유는 入力時間과 入力費用의 節減 때문이다. 따라서 이러한 Image 데이터가 活用될 수 있는 分野와 서울시에 適用 가능한 部署를 調査하여 Image 데이터의 活用可能性을 살펴본 結果, 시스템 構築時 Image 데이터의 活用性이 매우 높은 것으로 나타났다. 그러므로 서울시에서는 圖形 데이터 入力時 Image 데이터의 活用性을 檢討하여 活用이 가능한 業務에서는 Image로 入力하는 것이 바람직할 것이다.

最近에 Image 데이터 活用技法이 多樣해져 그 活用範圍가 넓어지고 있으므로, 단지 圖面 데이터 現況만을 보거나 圖面 데이터의 一部對象物에만 屬性 데이터를 連結하여 조회할 必要가 있는 데이터의 境遇에는 스캐닝하여 Image 데이터로 管理하는 것이 經濟的인 方法이다. 그러므로 現在의 設計圖面을 일단 Scanning 하여 Image Data로 入力시키고, 修正이 必要한 圖面에 대하여는 Image 데이터의 修正이 가능하므로, 修正이 必要한 特定圖面만 修正한 후, 貯藏 管理하는 것이 合理的이다.

각 部署에서 시스템을 構築할 때 앞에서 살펴 본 航空寫眞과 人工衛星映像 데이터 利用分野의 서울시 該當業務를 參照하여 開發하고자 하는 시스템에 導入 可能性을 點檢한 後 그 內容을 反映할 수 있도록 支援할 수 있어야 한다. 예를들어, 住宅改良課의 不良住宅管理業務를 위해서 人工衛星映像 데이터를 병용하면 效率的으로 處理될 수 있을 것이다. 그러나 現在의 技術水準이 微弱하고 데이터 確保의 어려움 때문에 今年 研究에서 이 데이터의 活用性을 충분히 檢討할 수 없었다. 추후 技術發展으로 인하여 人工衛星 데이터와 數値正射寫眞 데이터의 보급이 확대될 경우 그 活用性이 높아질 것이므로 繼續的인 研究가 필요할 것으로 豫想된다.

5.6 指針

- 圖面の 現況만을 보거나 管理目的을 위해서는 Image 데이터를 사용하여야 한다. 단, 設計圖面の 特定部分에 대하여는 그 部分만 Vector化하여 사용한다.

Image는 데이터를 컴퓨터에 入力시키는 費用이 Vector에 비해 1/10 程度の 적은 費用으로 構築할 수 있기 때문에 단지 圖面の 現況만을 보거나 圖面の 管理를 위한 시스템에는 매우 適合하다. 그러므로 屬性 데이터의 連結이 필요없는 業務시스템에서는 Image 데이터를 活用하는 것이 經濟的이다.

Image 데이터의 特定部分에 대하여 屬性 데이터가 必要할 境遇는 그 部分만 Vectorizing 하여 屬性 데이터를 連結시켜 사용할 수 있다. Image 데이터를 사용할 수 있는 GIS S/W의 境遇 大部分 Image 데이터와 Vector 데이터를 重疊하여 볼 수 있으므로 많은 屬性 데이터를 必要로 하지 않을 境遇 一部分만 vector化 하여 사용하는 것이 適切하다.

- 圖面管理 S/W에서 Image 데이터의 修正이 가능해지고, Image 데이터와 屬性데이터의 連結技術이 繼續 發展되고 있으므로 서울시에서 시스템을 構築하기 前에 이 技術의 導入을 檢討하여야 한다.

最近에 開發되고 있는 圖面管理用 S/W의 境遇에는 Image 데이터도 修正할 수 있고 屬性데이터를 連結시킬 수 있는 機能이 開發되어 있으므로 이를 活用하는 것이 데이터 入力費用을 줄일 수 있는 가장 좋은 方法이므로 이에 대한 檢討가 必要하다.

- 住宅改良課의 業務인 無許可建物管理에 航空寫眞과 함께 人工衛星映像 데이터를 利用하는 方法을 模索하여야 한다.

最近의 人工衛星映像 技術이 매우 자세한 寫眞을 一般人 등에게 供給할 수 있으므로 구하기 쉽고 값이 싸며 가장 最新의 情報인 人工衛星 映像데이터의 活用이 충분히 기대된다.

＜ 参 考 文 献 ＞

1. Burrough, P.A., 1986, Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Clarendon Press·Oxford, pp. 39-56.
2. Cassettari, S., 1988, *The Development of Air Photo Image-Based Systems: The Uk Persrective*, GIS/LIS'88, Vol. 1, pp. 87-94.
3. Lenzen, T.W. ; Foresman, T.W., 1993, *Digital Image Databases Support GIS Operations*, GIS World, Vol. 6, No. 11, pp. 36-38.
4. Montgomery, G.E. ; Schuch. H.c., 1993, *GIS Data Conversion Handbook*, GIS World Books.

第 6 章 레이어의 垂直的(縮尺別) 派生에 관한 指針

서울市에서 使用하고 있는 地圖의 縮尺은 1/500~1/50,000에 이르기까지 使用目的에 따라 多樣하며 各 地圖上에 나타나는 圖形데이터의 項目 및 자세한 정도도 縮尺에 따라 다르게 나타난다. 서울市에서 사용하고 있는 地圖를 縮尺別로 分類해 보면 大縮尺(1/500~1/1,200), 中縮尺(1/3,000~1/5,000), 小縮尺(1/10,000~1/50,000)으로 나눌 수 있으며 서울市 地理情報시스템에서 使用하게 될 데이터베이스도 이와 마찬가지로 3段階의 縮尺別 데이터베이스 集合이 必要하다.

그러나 現在 地圖上에 나타난 圖形데이터는 縮尺別 一貫性이 없어 縮尺別로 데이터를 입력하여 地理情報시스템에서 活用할 경우 문제가 되며 縮尺別로 데이터베이스를 모두 새롭게 입력하는 것도 비경제적이므로, 地理情報시스템에서 가능한 데이터의 垂直的 派生方法을 이용하여 이러한 문제를 해결할 필요가 있다.

그러므로 本 指針에서는 우선 第 3 章의 圖形데이터 詳細設計를 바탕으로 大/中/小縮尺의 데이터베이스 集合에서 필요한 圖形레이어를 區分하여 垂直的 派生方法을 적용할 필요가 있는 對象레이어를 구분하였고, 데이터의 垂直的 派生方法을 통한 縮尺別 데이터베이스 構築方法을 모색해 봄으로써 經濟적이고 一貫性 있는 데이터베이스 構築方案을 提示하고자 하였다.

6.1 必要性

서울市 地理情報시스템의 圖形데이터베이스는 縮尺別로 3段階(大/中/小)의 데이터가 필요하고 各 縮尺別로 모든 데이터를 다시 입력할 경우 데이터베이스 구축에 많은 시간 및 비용이 필요하다.

또한 縮尺別 도형데이터가 表現 및 圖形情報에 있어 차이점이 있을지라도 縮尺別로 位置의 一貫性은 維持되어야 함에도 불구하고 현재 사용하고 있는 縮尺別 地圖는 같은 대상물에 대한 위치가 서로 다르게 기록되어 있어 地理情報시스템에서 다른 縮尺의 지도를 重疊해서 볼 경우 一致하지 않는 문제점이 있다. 그 예로 '行政區域境界'를 들 수 있는데, 行政區域境界는 조회 및 분석의 位置의 基準이 되는 자료로써 縮尺에 상관없이 一貫되게 나타나야 함에도 불구하고 현재 서울市에서 사용하고 있는 各 縮尺別 地圖의 行政區域境界는 서로 일치하지 않는 문제점이 있다.

그러므로 縮尺別 圖形데이터가 필요한 서울시 地理情報시스템 構築에 있어 縮尺別(大/中/小) 데이터베이스 集合을 一貫性있고 經濟的으로 構築하기 위해 데이터의 垂直的 派生方法을 고려할 필요가 있다.

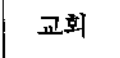
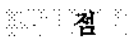
6.2 縮尺別 圖形데이터의 特性

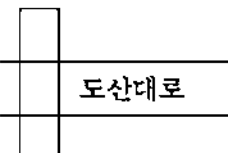
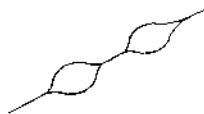
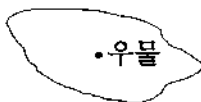
縮尺別 도형데이터는 表現 및 圖形情報에 있어 차이가 있으며 縮尺에 따른 전반적인 圖形 데이터 表現상의 特性은 <表 6-1>에 나타난 바와 같이 大縮尺에서는 대부분의 도형데이터들이 실제모양 그대로 縮小되어 表現되어 있으나 小縮尺의 경우에는 다각형인 건물은 點의 형태로 實幅을 가진 도로는 하나의 線의 형태로 一般化되어 表現된다.

이러한 도형데이터 表現상의 차이 이외에도 縮尺別 도형데이터의 중요한 차이점은 圖形情報가 다르다는 것인데 일반적으로 大縮尺의 도형데이터가 小縮尺보다 더 세분화된 자세한 정보를 갖는다. 예를들어 도로의 경우 大縮尺에서는 노선현황(노선번호, 노선명), 개통여부(운행중, 건설중, 계획중), 실제 道路幅員 및 포장재질(아스팔트, 콘크리트, 아스콘, 사리도, 부력, 비포장)에 이르기까지 자세한 圖形情報가 필요한 반면 小縮尺에서는 실제 道路幅員데이터 보다는 道路幅員을 일정한 간격으로 구분한 광로/대로/중로/소로 정보가 필요하며 포장재질도 포장과 비포장의 구분 정도면 충분하다.

이와같이 縮尺別 도형데이터는 表現方法 및 圖形情報에 있어 차이가 있으며 이러한 縮尺別 도형데이터의 特性이 垂直的 派生作業을 수행하는데 중요한 基準이 된다.

< 表 6-1 > 縮尺別 圖形데이터 表現上の 差異

		大縮尺	小縮尺
지상의 해당면적		작다	크다
대상물의 위치정확도		높다	낮다
좌표계		평면	구
투영/타원체 고려사항		타원체의 선택이 중요	투영법의 선택이 중요
일반화의 정도		적다	많다
대상물의 표현	같은 특징을 갖는 면적	다각형(Polygon)  교회	 점 • 교회

		大縮尺	小縮尺
대상물의 표현	균일한 폭을 가진 가늘고 긴 대상물	다각형 	선 도산대로 언주로
	다양한 폭을 가진 가늘고 긴 대상물	다각형 	선/다각형 
	많은 점 대상물들을 하나의 영역으로 표현	점 • 우물 • 우물 • 우물 • 우물	다각형 

6.3 垂直的 派生の 可能性

과거에는 縮尺別 地圖를 각각 새로 만들어야 했으나 地理情報시스템에서는 大縮尺의 圖形 데이터로부터 데이터를 수집, 一般化(generalization), 여과(filtering)의 과정을 거쳐 小縮尺의 도형데이터를 派生시킬 수 있는 잇점이 있으며 더우기 圖形데이터 入力에 소요되는 費用, 維持管理 費用 및 使用者에 대한 便利性을 고려해 볼 때 이러한 垂直的 派生方法이 효과적이라고 생각된다.

圖形데이터의 垂直的 派生은 다음의 4가지 방법을 통해서 이루어지며, 1)과 2) 방법의 경우 현재 원활하게 구현되고 있으나 3)과 4)의 방법은 계속해서 연구되고 있다.

- 1) 選擇(Selection) : 小縮尺로 派生시킬 대상을 선택
- 2) 表現의 變化(Change of representation) : 大縮尺에서의 表現과 小縮尺에서의 表現상의 變化를 결정
- 3) 統合(Aggregation) : 해당 대상물들을 통합하여 하나로 表現
- 4) 재배치(Displacement) : 小縮尺으로 表現할 때 발생하는 데이터의 중첩문제를 해결하기 위한 대상물 위치의 재배치

第 6 章 레이어의 垂直的(縮尺別) 派生에 관한 指針

이와같은 방법을 통해 大縮尺(1/500~1/1,000)의 데이터로부터 中縮尺(1/3,000~1/5,000)의 데이터를 派生시키는 것은 中縮尺의 데이터가 大縮尺과 마찬가지로 실폭을 가지며 一般化 작업이 많이 이루어지지 않기 때문에 쉽게 派生될 수 있다.

그러나 大縮尺의 데이터로부터 小縮尺(10,000~50,000)의 데이터를 派生시키는 것은 小縮尺의 圖形데이터가 대부분 一般化 작업을 거친 것이기 때문에 派生에 많은 작업이 필요할 수 있으며 아직까지 垂直的 派生方法 중 통합 및 재배치 방법은 완전한 구현방법이 제시되지 못한 상태여서 垂直的 派生方法보다는 필요한 데이터를 직접 입력하는 것이 바람직하다.

6.4 縮尺別 必要레이어

서울市에서 사용하고 있는 여러 縮尺의 地圖를 바탕으로 各 縮尺別(大縮尺(1/500~1/1,200), 中縮尺(1/3,000~1/5,000), 小縮尺(1/10,000~1/50,000)) 必要레이어를 정리해 보았으며 이 때 「第 3章 圖形데이터 詳細設計」에서 設計한 圖形레이어를 基準으로 하였다. 各 縮尺別 必要레이어를 정리해 본 結果는 <表 6-2>와 같이 나타났는데, 이 內容을 살펴보면 大縮尺에서 입력되어야 하는 레이어는 총 172개, 이 중 中縮尺에서도 필요한 레이어는 117개, 小縮尺에서도 필요한 레이어는 82개로 나타났으며 이 레이어들이 垂直的 派生方法을 통해 生成될 필요가 있는 垂直的 派生の 對象레이어로 볼 수 있다.

그러나 6.2節의 垂直的 派生の 可能性에서도 설명한 바와 같이 大縮尺의 圖形데이터를 小縮尺으로 派生시키는 작업은 아직까지 연구 중에 있으므로 우선적으로 일반화 작업이 거의 필요하지 않은 大縮尺에서 中縮尺으로의 派生方法이 모색되어야 할 것이다.

< 表 6-2 > 縮尺別 必要레이어

레이어명		코드	大縮尺	中縮尺	小縮尺
小分類	細分類				
기준점	국가삼각점	011A	◆	○	○
	국가수준점	011B	◆	○	○
	지적도근점	011C	◆	○	○
	지적삼각점	011D	◆	○	○
항측기준점	평면기준점	012A	◆	○	○
	표고기준점	012B	◆	○	○
	사진기준점	012C	◆	○	○
도곽	도곽	021A	◆	○	○

- ※
- ◆ : 해당 縮尺에서 入力되어야 하는 레이어.
 - : 해당 縮尺에서 必要한 레이어로서, 垂直的 派生 對象레이어 임.
 - × : 해당 縮尺에서 레이어가 必要 없어 垂直的 派生이 不必要한 레이어.

第 6 章 레이어의 垂直的(縮尺別) 派生에 관한 指針

小分類	레이어명 細分類	코드	大縮尺	中縮尺	小縮尺
실폭도로	고속국도	111A	◆	○	×
	일반국도	111B	◆	○	×
	지방도	111C	◆	○	×
	특별시도 중 일반도로	111D	◆	○	×
	특별시도 중 전용도로	111E	◆	○	×
	특별시도 중 도시고속도로	111F	◆	○	×
	특별시도 중 고가도로	111G	◆	○	×
	특별시도 중 지하차도	111H	◆	○	×
도로중심선	고속국도	112A	◆	○	○
	일반국도	112B	◆	○	○
	지방도	112C	◆	○	○
	특별시도 중 일반도로	112D	◆	○	○
	특별시도 중 전용도로	112E	◆	○	○
	특별시도 중 도시고속도로	112F	◆	○	○
	특별시도 중 고가도로	112G	◆	○	○
	특별시도 중 지하차도	112H	◆	○	○
보도	보도	113A	◆	○	×
도로구조물	터널	121A	◆	○	○
	교량	121B	◆	○	○
	임체교차로	121C	◆	○	○
	육교	121D	◆	○	×
	계단	121E	◆	○	×
도로부속물	가로수	122A	◆	×	×
	중앙분리대	122B	◆	○	×
	버스정류장	122C	◆	×	×
	택시정류장	122D	◆	×	×
	도로표지판	122E	◆	×	×
	반사거울	122F	◆	×	×
도로점유물	우체통	123A	◆	×	×
	분수대	123B	◆	×	×
	시계탑	123C	◆	×	×
	광고판	123D	◆	×	×
	시민게시판	123E	◆	×	×
	방음벽	123F	◆	×	×
	벤치	123G	◆	×	×
도로안전시설물	가드레일	124A	◆	×	×
	가드펜스	124B	◆	×	×
주차장	주차장	125A	◆	○	×
실폭하천	실폭하천선	211A	◆	○	×
	유수방향	211B	◆	○	×
하천중심선	하천중심선	212A	◆	○	○
하천변형	마른하천	213A	◆	○	×
	복개하천	213B	◆	○	×
호수	호수	214A	◆	○	○
	우물	214B	◆	○	○

第 6 章 레이어의 垂直的(縮尺別) 派生에 관한 指針

小分類	레이어명 細分類	코드	大縮尺	中縮尺	小縮尺
하천관리시설물	수문	221A	◆	○	○
	보	221B	◆	○	○
	댐	221C	◆	○	○
	계획댐	221D	×	×	◆
	양수장	221E	◆	○	×
	배수장	221F	◆	○	×
	제방	221G	◆	○	○
하천일반시설물	수위관측소	222A	◆	○	×
	표석	222B	◆	×	×
	측점	222C	◆	×	×
	B. M.	222D	◆	×	×
하천구역경계	하천구역경계	224A	◆	×	×
철도중심선	보통철도	311A	◆	○	○
	고속철도	311B	◆	○	○
	(공중)삭도	311C	◆	○	○
	궤도	311D	◆	○	○
철도시설물	철교	312A	◆	○	○
	철도터널	312B	◆	○	○
지하철중심선	지하철중심선	321A	◆	○	○
지하철시설물	지하철역	322A	◆	○	○
	전차대	322B	◆	×	×
	지하철환기구	322C	◆	×	×
지하시설	지하도	323A	◆	×	×
버스노선	도시형버스	331A	×	×	◆
	좌석버스	331B	×	×	◆
종점	기·종점	332A	×	×	◆
	회차종점	332B	×	×	◆
건물	건물	411A	◆	○	○
지경계	담장	421A	◆	○	○
	울타리	421B	◆	○	○
	철조망	421C	◆	×	×
	철책	421D	◆	×	×
	대문	421E	◆	×	×
	성벽	421F	◆	○	○
건축안전시설물	수직축대	431A	◆	○	×
	경사축대	431B	◆	○	×
	부력옹벽	431C	◆	○	×
행정구역경계	시경계	511A	◆	○	○
	구경계	511B	◆	○	○
	동경계	511C	◆	○	○
도시계획지역경계	도시계획구역계	521A	×	◆	○
	도시계획지역	521B	×	◆	○
	도시계획지구	521C	×	◆	○
	도시계획구역	521D	×	◆	○
	도시계획시설	521E	×	◆	○
지적	지적	611A	◆	○	○

第 6 章 레이어의 垂直的(縮尺別) 派生에 관한 指針

레이어명		코드	大縮尺	中縮尺	小縮尺
小分類	細分類				
등고선	등고선(오목지 포함)	711A	◆	○	○
	표고점	711B	◆	○	○
변형지	봉토부	712A	◆	○	○
	노출바위	712B	◆	○	○
	사태지	712C	◆	○	○
	벼랑바위	712D	◆	○	○
인공지	성/절토	713A	◆	○	○
지류	지류구분	721A	◆	○	○
문화	묘지	731C	◆	○	○
	공동묘지	731D	◆	○	○
	명승고적	731E	◆	○	○
	동굴	731F	◆	○	×
	온천	731G	◆	○	○
	기념비	731H	◆	○	×
	입상(동상)	731I	◆	○	×
기타	독립수(침엽)	741A	◆	○	×
	독립수(활엽)	741B	◆	○	×
	굴뚝	741C	◆	○	○
	기중기	741D	◆	×	×
상수도관망	도수관	811A	◆	○	○
	송수관	811B	◆	○	○
	배수관	811C	◆	○	○
상수관망시설물	상수맨홀	812A	◆	○	○
	제수변	812B	◆	○	○
	배기변	812C	◆	○	○
	이토변	812D	◆	○	○
	공업용수	812E	◆	○	○
	편락관	812F	◆	○	○
상수도토점유물	소화전	813A	◆	○	○
	급수탑	813B	◆	○	○
상수시설물	수도계량기	814A	◆	×	×
	유량계	814B	◆	○	○
	수질측정기	814C	◆	○	○
대규모상수시설	저수지	815A	◆	○	○
	정수장	815B	◆	○	○
	가압장	815C	◆	○	○
	배수지	815D	◆	○	○
상수배수구역	배수구역경계	816A	×	×	◆
상수관할지역	지역경계(사업소별)	817A	×	×	◆
	지구경계(불력)	817B	×	×	◆
누수	누수지점	818A	◆	○	×
하수관망	합류간선	821A	◆	○	○
	합류지선	821B	◆	○	×
	우수간선	821C	◆	○	○
	우수지선	821D	◆	○	×

第 6 章 레이어의 垂直的(縮尺別) 派生에 관한 指針

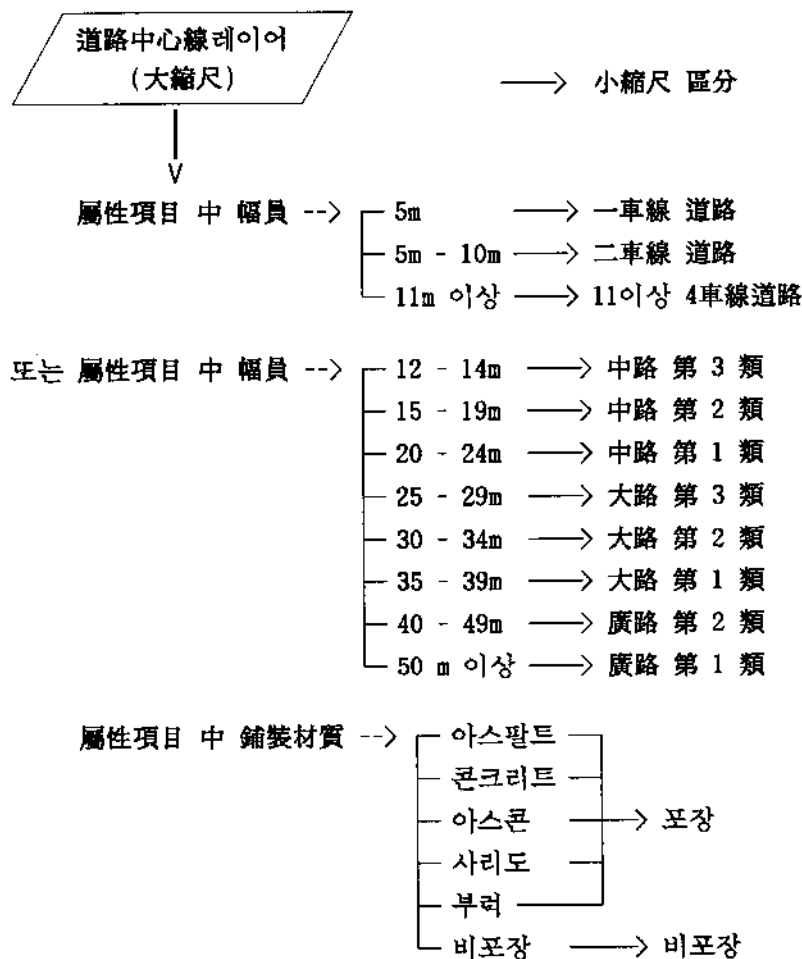
레이어명		코드	大縮尺	中縮尺	小縮尺
小分類	細分類				
하수도관망	오수간선	821E	◆	○	○
	오수지선	821F	◆	○	×
	계획합류간선	821G	×	◆	○
	계획합류지선	821H	×	◆	×
	계획우수간선	821J	×	◆	○
	계획우수지선	821K	×	◆	×
	계획오수간선	821L	×	◆	○
	계획오수지선	821M	×	◆	×
	차집관거(기준)	821N	◆	○	○
	차집관거(중설)	821P	◆	○	○
	차집관거(신설)	821Q	◆	○	○
하수관망시설물	하수맨홀	822A	◆	○	×
	물받이	822B	◆	×	×
	우수토실	822C	◆	×	×
	토구	822D	◆	×	×
	역사이편	822E	◆	×	×
하수배수경계	처리구역경계	823A	◆	○	○
	배수구역경계	823B	◆	○	○
	배수분구경계	823C	◆	○	×
	하수면적분할	823D	◆	○	×
	처리에정구역계	823E	◆	×	×
공사유지경계	공사유지경계	824A	◆	×	×
대규모처리시설	펌프시설	825A	◆	○	○
	처리시설	825B	◆	○	○
가스관망	가스관망	831A	◆	×	×
가스관망시설물	가스맨홀	832A	◆	×	×
	가스수취기	833A	◆	×	×
	밸브	833B	◆	×	×
	경보기	833C	◆	×	×
전기배선	전기배선	841A	◆	×	×
	가로등배선	841B	◆	×	×
	신호등배선	841C	◆	×	×
전기배선시설물	전기맨홀	842A	◆	×	×
전기도로점유물	전주	843A	◆	×	×
	가로등	843B	◆	×	×
	신호등	843C	◆	×	×
전기시설물	분전함	844A	◆	×	×
	제어기	844B	◆	×	×
	차단기	844C	◆	×	×
전화배선	전화배선	851A	◆	×	×
전화배선시설물	전화맨홀	852A	◆	×	×
전신도로점유물	전신주	853A	◆	×	×
	공중전화	853B	◆	×	×
송유관망	송유관망	861A	◆	×	×
난방	난방열관	871A	◆	×	×
공동구	공동구	881A	◆	×	×
기타	기타맨홀	891A	◆	×	×

6.5 垂直的 派生方法(사례)

縮尺別 圖形데이터를 派生시킬 경우 어떠한 方法으로 派生이 가능한가를 알아보기 위해 道路레이어와 建物레이어를 事例로 派生方案을 살펴보았다.

가. 道路레이어 派生方法

道路레이어의 派生方法을 살펴보기 위해 本 研究의 「第 3 章 圖形데이터 詳細設計」의 道路레이어 구분 중 道路中心線레이어의 屬性項目을 사용하였으며, 派生方法은 <그림 6-1>에 나타난 바와 같이 大縮尺 道路中心線레이어의 幅員과 鋪裝材質의 屬性項目을 이용하여 小縮尺에서 필요로 하는 道路區分 및 鋪裝材質의 구분이 가능함을 보여주고 있다.

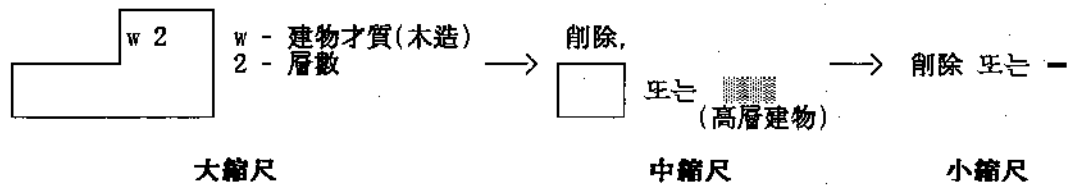


< 그림 6-1 > 道路레이어의 垂直的 派生過程(事例)

第 6 章 레이어의 垂直的(縮尺別) 派生에 관한 指針

나. 建物레이어 파생방법

建物레이어의 垂直的 派生過程을 개략적으로 살펴보면 다음 <그림 6-2>와 같다.



< 그림 6-2 > 建物레이어의 垂直的 派生過程(事例)

大縮尺 建物레이어로부터 中/小縮尺 建物레이어를 生成하기 위해서는 「第 3 章 圖形데이터 詳細設計」中 建物레이어의 圖形屬性項目 - 建物名, 建物層數, 建物構造, 建物用途 - 과 地理情報시스템에서 自動算出될 수 있는 建物面積에 대한 屬性項目을 組合, 다음과 같은 條件(rule)을 附與하여 小縮尺 建物레이어에 필요한 데이터들을 派生시킬 수 있을 것이다. 이 밖에도 中/小縮尺의 건물레이어에 필요한 데이터 特性을 잘 파악하면 더 많은 條件(rule)들을 만들어 낼 수 있을 것이며 이러한 많은 조건들을 찾아냄으로써 원하는 데이터를 파생시킬 수 있다.

- a) 建物面積 > 基準面積인 경우만 小縮尺에 表現
- b) 建物名이 있는 建物만을 小縮尺에 表現
- c) 層數 > 基準層數인 경우는 高層建物로 表現
- d) 建物材質 중 무벽사인 경우에는 그대로 무벽사로 表現
- e) 大縮尺의 여러 建物用途 중 中/小縮尺에 建物用途가 표시되지 않은 것은 削除

6.6 結論

서울市 地理情報시스템의 圖形데이터베이스를 構築함에 있어 縮尺別 圖形데이터 集合의 一貫性 維持 및 데이터 構築時 費用切感を 위해 垂直的 派生の 可能性을 살펴보고 縮尺別 必要레이어를 抽出하여 垂直的 派生이 필요한 對象레이어를 구분해 보았다.

垂直的 派生分野의 技術動向으로 볼 때 이러한 가능성이 더욱 커질 것이므로 中縮尺의 圖形데이터를 生成할 경우 本 指針에서 分類한 縮尺別 必要레이어 및 派生方法을 참조하여 데

이타를 派生시키는 것이 바람직하며, 각각의 레이어에 대한 派生可能性 및 派生方法에 대한 연구와 각 레이어별로 直接 入力方法과 派生方法 중 더 경제적인 방법을 선택할 수 있도록 垂直的 派生에 대한 연구가 계속되어야 할 것이다.

6.7 指針

● 既存의 大縮尺 圖形데이터가 존재하고 같은 圖形데이터에 대한 中縮尺 데이터를 構築해야 할 경우에는 6.4節 縮尺別 必要레이어를 참조하여 垂直的 派生 對象레이어(예, 實幅道路, 鐵道, 實幅河川, 建物 등)에 속하는지 점검한 후 派生 對象레이어에 포함될 경우에는 垂直的 派生方法을 이용하여 既存의 大縮尺 圖形데이터로부터 中縮尺 圖形데이터를 생성하여야 한다.

● 만약 圖形데이터의 垂直的 派生作業이 불가능할 경우 또는 데이터의 一貫性이 크게 요구되지 않으면서 직접 入力方法이 費用面에서 경제적인 圖形데이터의 경우에는 직접 해당 縮尺으로 데이터를 入力한다.

< 參 考 文 獻 >

1. 시정개발연구원 전산실 譯, 일본도시정보연구회 編著, 1993, 「都市情報데이터베이스의 理解」, pp.274-280
2. Cowen, D.J., 1988, *The GIS Multiplier Model*, GIS/LIS'88, Vol.1, pp.155-164.
3. Goodchild, M.F.; Kemp, K.K., 1991, *Introduction to GIS*, NCGIA Core Curriculum, National Center for Geographic Information and Analysis, pp.Unit 6.
4. Horton, J., Database Design, Environmental Systems Reserch Institute, Inc., p. 14.
5. Ogilvie, M.; Irrinki, R., 1988, *Using Digitally Compiled 1:10,000 Data for 1:50,000 and 1:250,000 Datasets*, GIS/LIS'88, Vol.2, pp.630-635.

第 7 章 入力데이터 檢收指針

入力데이터의 檢收指針은 벡터데이터, 이미지데이터, 屬性데이터 등 圖形資料와 關聯된 各種의 데이터들이 앞서 제시한 入力指針대로 入力되었는지와 地理情報시스템에 適用하기에 適合한 程度의 正確度로 入力되었는지를 檢收하기 위한 것이다.

이 指針에서는 우리나라와 外國의 檢收事例를 통해 앞으로 서울시가 취해야 할 檢收方法을 決定하고 檢收를 위한 節次와 納品物の 仕様, 그리고 效率的인 檢收方法에 대하여 論議될 것이다.

7.1 必要性

各種 入力技術에 의해 入力된 데이터는 데이터가 入力指針대로 入力되어 있는지를 檢收해야 하며, 檢收가 完了되어야만 入力데이터가 비로소 데이터로서 活用價値가 있는 것이다. 또한 올바른 데이터檢收를 위해서는 데이터 檢收對象이나 檢收에 대한 節次 및 規定이 있어야 한다.

現在 測量法에 規定되어 있는 檢收內容은 入力作業時 漏落, 水平位置 및 標高의 適正與否, 線의 毀損與否, 接合의 適正與否 등이다. 그러나 地理情報시스템을 위한 데이터의 檢收에 있어서는 여기에 入力方法에서 제시한 移記 데이터, 入力標準 코드 등이 追加로 檢收되어야 한다. 또한 서울시에서 自體로 入力한 데이터와 用役을 준 데이터의 檢收도 나누어 檢討되어야 한다.

여기서는 데이터를 納品받았을 때 그 데이터의 正確度가 入力指針대로 되어 있는지 檢收하기 위하여 圖形資料와 屬性資料에 대한 檢收指針을 마련하며 데이터를 檢收하는 方法을 統計的 方法과 全數 重疊檢收로 나누어 그 特性을 비교한 後 適切한 檢收方法을 選定한다.

7.2 檢收時 발생할 수 있는 問題點

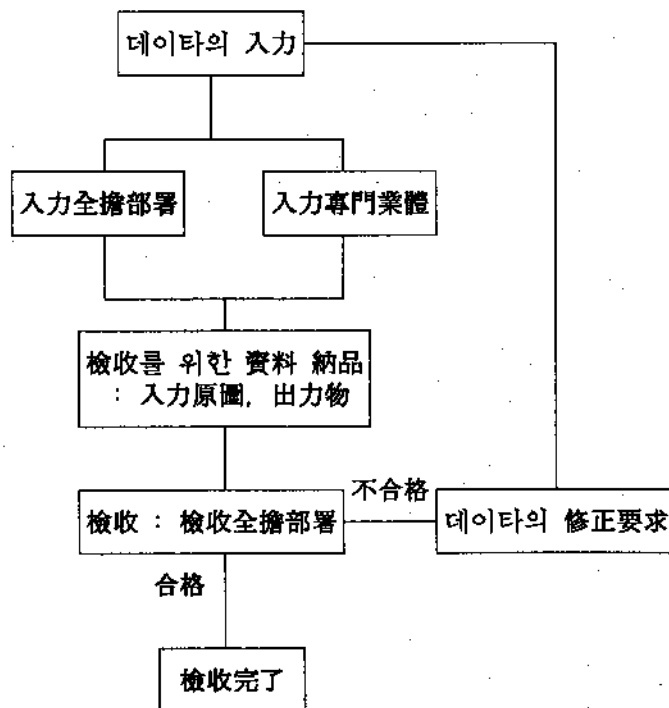
- 全數 重疊檢收時 個人差에 따라 正確度의 基準이 달라진다.
- 檢收가 完了된 데이터가 또 다른 檢收完了된 데이터와 結合될 때 誤差가 발생할 수 있다.
- 폴리곤이나 線의 完全한 連結與否를 視覺檢査만으로는 發見하기 어렵다.

- 入力指針대로 데이터를 入力했는지의 檢收가 어렵다.

7.3 檢收方法

위에 記述된 問題點들을 解決하기 위해서는 檢收를 위한 方法을 規定하는 것이 必要하며, 올바른 檢收方法의 規定은 檢收時 발생할 수 있는 問題를 最小化할 수 있게 한다. 그리고 入力方法에서 論議된 것처럼 地理情報시스템의 全擔機構 缺이는 서울시가 自體로 데이터를 檢收할 수 있는 方法이 없으므로 서울시가 地理情報시스템 全擔機構를 創設할 境遇 서울시에서 自體로 入力한 데이터의 檢收는 地理情報시스템 全擔機構에 檢收단을 專門적으로 하는 部署를 두어 入力全擔部署로부터 入力原圖와 入力데이터를 入力原圖와 같은 縮尺으로 出力한 圖面, 屬性資料를 받아 檢收하도록 하며, 入力專門業體에 用役을 준 境遇 業體로부터 檢收를 위해 入力原圖와 入力데이터를 原圖와 같은 縮尺으로 出力한 圖面 및 屬性資料를 納品 받아 檢收全擔部署에서 檢收하도록 한다.

〈그림 7-1〉은 入力데이터의 檢收를 위한 行政的 흐름도이다.



〈그림 7-1〉 데이터 檢收의 行政的 흐름도

여기서는 圖形資料와 屬性資料에 대한 檢收方法을 記述하며 이를 바탕으로 基本指針에서

위의 問題點 解決을 위한 指針을 記述하기로 한다.

7.3.1 벡터데이터

가. 圖面入力資料

圖形資料의 檢收는 一般的으로 3 段階로 나뉘어진다. 1 段階는 入力對象이 正確하게 認識되어 있는가(예를 들어 폴리곤의 境遇 入力時 發生하는 닫히지 않은 것이나 닫혀있지만 가장자리에 線이 남아있는 것 등이 있는가)를 檢收하는 Screen檢收이고, 2 段階는 圖面의 正確度를 檢收하는 正確度 檢收이며, 3 段階는 以上の 檢收에서 通過한 入力데이터들 相互間의 連結이 正確하게 되어 있는가를 檢收하는 最終 點檢이다.

여기서는 各 段階別로 圖形資料의 檢收方法을 檢討하고 正確度 檢收에 어떤 方法을 選擇할 것인지 摸索해 보고자 한다.

1) Screen 檢收

Screen 檢收에서는 入力된 데이터의 論理的인 檢收를 한다. 즉, 檢收對象이 線(道路, 上水管網 등)인 境遇는 線과 線이 제대로 連結되어 있는지를 檢收하고 폴리곤인 境遇는 폴리곤이 제대로 닫혀있는지 폴리곤 가장자리에 불필요한 線은 없는지를 檢收하는 것이다.

2) 正確度 檢收

데이터의 正確度 檢收에서는 Screen 檢收가 끝난 入力데이터에 대하여 入力原圖와 入力데이터의 出力圖面(Proofplot)을 比較檢收한다. 出力圖面에는 圖形資料가 包含하고 있는 基本屬性(ID, Annotation 등)도 包含하여 出力하면 屬性資料의 檢收時間을 短縮할 수 있다.

서울市와 같은 大都市의 데이터를 入力하는 境遇 데이터의 檢收는 처음 10~20%까지는 全數 重疊檢收를 하여 入力方法에 대한 틀을 잡고 以後부터는 統計的 檢收를 통하여 전체의 檢收에 대한 費用節減 및 效率增大 效果를 얻을 수 있다.

여기서는 全數 重疊檢收와 統計的 檢收 外에 外國의 檢收方法으로 英國의 例를 說明할 것이다.

a) 全數 重疊檢收

檢收方法 중 가장 정확한 檢收方法으로 入力된 圖面데이터를 入力圖面과 같은 縮尺으로 出力하고 두 圖面을 Lighting table 위에 重疊하여 일일이 比較하는 檢收方法이다. 漏落된 資料, 位置上的 誤差, 其他 發生한 誤差는 確實하게 알아 볼 수 있도록 出力된 圖面 위에 標示하여 圖形資料의 修正을 容易하게 한다. 圖面이 한 장이면 位置誤差를 圖面領域 內에서 檢査하고 圖面이 큰 圖面の 連續된 한 部分이거나 數値화된 圖面이 이미 컴퓨터에 있는 圖形資料와 連結되어야 할 境遇에는 地圖 가장자리에 位置한 情報의 空間的 連結性도 檢査해야 한다. 이 方法은 檢收할 圖面이 많아 여러 사람이 檢收하게 되면 個人差에 의해 正確度가 달라질 수 있으며, 많은 時間이 所要된다. 따라서 일정한 圖葉 枚數를 정하여 그 만큼이 入力될 때 마다 檢收를 하도록 한다.

全數 重疊檢收의 檢收節次는 다음과 같다.

① 入力圖面과 同一縮尺으로 對象圖面을 出力

: 選定된 圖面の 入力데이터를 透明필름이나 흰 종이에 出力한다. 出力裝置는 出力物의 誤差가 0.1mm 以內인 裝置를 利用하도록 한다. 가능한 한 基本屬性을 包含하여 出力한다.

② 漏落資料, 外廓線 등의 事前視覺檢査

: 出力된 圖面을 原圖와 겹쳐 全體의으로 뚜렷한 差異가 있는 것은 不合格 處理한다.

③ 地上基準點, 道路交叉點, 變曲點 등 檢收點의 選定

: 檢收點은 入力데이터 중에서 가장 正確해야 하는 點들을 選定한다. 예를 들면 地上基準點, 道路河川交叉點, 道路鐵道交叉點, 道路交叉路, 道路變曲點, 立體交叉路, 貯水池, 水涯線, 댐, 堤防 등이 檢收點이 될 수 있다.

④ 檢收點의 比較에 의한 Bias誤差 檢收

: 檢收點에서의 圖面 座標값의 差異를 各各 x_e, y_e 라 하면 檢收點의 誤差는

$r_i = \sqrt{x_{ei}^2 + y_{ei}^2}$ 이고, 標本の 平均은

$R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i$ 이며, 標本の 標準偏差는

$\delta_n = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_i - R)^2}$ 이다.

標準偏差에 대한 統計的 檢收는 t分布를 利用하며 媒介變數 t_n 은

$$t_n = \frac{1}{\delta_n} R\sqrt{n}이다.$$

이 媒介變數 t_n 을 t分布表에서 필요한 確率 값(0.95)에 대하여 查은 값 보다 작을 때 Bias 誤差를 無視한다.

⑤ 標準偏差의 確率의 誤差 檢收

: 위의 標準偏差 δ_n 에 대한 CMAS(Circular Map Accuracy Standard) 誤差檢收로 信頼度 90%에서 다음과 같이 判定한다.

$$\delta_n \times 2.1460 \geq 0.59\text{mm} \rightarrow \text{不合格}$$

$$\delta_n \times 2.1460 < 0.59\text{mm} \rightarrow \text{合格}$$

여기서 2.1460은 CMAS의 90% 區間에 해당 하는 媒介變數의 값이고 0.59mm는 數值地圖 圖面의 檢收에 대한 經驗值이다.

⑥ 合格與否 判定

: 不合格된 것은 修正 後 반드시 再檢收하도록 하고 合格品은 結果에 대한 報告書를 作成하여 納品하도록 한다.

b) 統計的 檢收

入力한 圖面에 統計檢收에 필요한 多數의 檢收點을 選擇하여 統計的 解析方法(假說設定, 檢收, 判定 등)으로 目的에 맞는 誤差範圍內에서 檢收하는 方法으로 檢收方式은 全數 重疊檢收와 같지만 먼저 適當한 크기의 標本을 定하고 그 標本으로부터 入力 圖面의 데이터를 檢收하여 전체의 入力正確度を 判定한다. 標本の 크기가 작으면 전체의 正確度에 대한 誤差가 標本크기의 제곱 分の 일 만큼 커지기 때문에 標本이 작을 때는 다른 方法을 摸索해야 한다.

다음의 境遇 統計的 檢收方法을 利用할 수 있다. 그러나 이러한 境遇도 追後에 반드시 全數 重疊檢收를 통하여 데이터를 再整備해야 한다.

- 데이터의 初期 10~20% 程度를 全數 重疊檢收한 結果 統計的檢收만으로도 正確度檢收가 可能하다고 判斷되는 境遇.
- 時間, 人力, 費用이 不足할 境遇.

- 데이터가 統計的 檢收로도 正確度を 判斷할 수 있는 境遇.
- 其他 全數 重疊檢收가 불가능한 境遇.

高度의 精密度 즉, 한 개의 誤差도 許容되지 않는 資料를 要求하는 作業에는 피하는 것이 좋다.

統計的 檢收의 檢收節次는 다음과 같다.

① 檢收對象 圖面의 選定(標本抽出)

: 檢收對象 圖面을 일정한 枚數로 分類하고 各各으로부터 無作為로 正해진 數字의 圖面을 選定한다. 圖面의 枚數는 檢收可能時間, Project의 期間 등을 考慮하여 決定한다.

② 抽出된 圖面의 合格與否 判定

: 全數 重疊檢收와 같은 方法으로 判定하여 不合格된 것은 修正 後 반드시 再檢收 하도록 한다.

③ 묶음의 正確度 判定

: 抽出한 圖面이 不合格된 것이 있는 묶음은 전체를 修正 後 再檢收하도록 하고 抽出된 圖面이 모두 合格된 묶음은 結果에 대한 報告書를 作成하여 納品하게 한다.

<表 7-1>은 全數 重疊檢收와 統計的 檢收의 長短點을 비교한 것이다.

서울市の 境遇 現在의 1/1,200 航測圖를 그대로 利用한다면 航測圖 自體가 얼마나 正確性을 가지고 있는지 檢討하여 많은 誤差를 包含하고 있다면 統計的 檢收를 하여 일단 地理情報시스템을 構築하고 實務에 適用하면서 實際와의 誤差를 줄여나가고, 1/500이나 1/1,000의 基本圖를 새로 測量하여 製作할 境遇에는 充分한 時間을 가지고 全數 重疊檢收를 하는 것이 바람직하다. 또한 이들의 折衷方案으로 데이터 入力過程에 檢收過程을 追加하여 처음 10~20%까지는 全數 重疊檢收를 해서 入力方法에 대한 틀을 잡고 以後부터는 統計的 檢收하는 方法도 推薦할만 하다.

〈表 7-1〉 全數 重疊檢收와 統計的 檢收의 長短點

	長 點	短 點
全數 重疊檢收	- 入力된 資料 全體의 正確性을 確信할 수 있다 - 檢收方法이 簡單하다 - 檢收할 資料가 적을 때 有利	- 檢收에 時間·人力이 많이 所要 - 오랫동안 檢收할 경우 檢收者의 疲勞度에 의해 能率 低下 - 入力原圖의 誤差가 클 境遇 入力資料의 正確性은 無意味
統計的 檢收	- 檢收에 必要한 時間, 費用, 人力의 最小化할 수 있다 - 檢收할 圖面이 많고 時間이 적을 경우 檢收能率이 向上 - 入力데이터를 시스템이 要求하는 正確度에 맞추기 쉽다	- 入力資料 全體의 正確性은 確信할 수 없다 - 檢收過程이 全數 重疊檢收에 비해 複雜하다 - 檢收者의 統計에 관한 專門知識이 必要하다

c) 英國의 NJUG의 檢收節次

英國에서는 入力데이터의 檢收를 위하여 NJUG(National Join Utilities Group)에서 提案하는 檢收方法을 使用하고 있는데 이 檢收方法은 檢收하는 對象點의 數가 많고 상당한 熟練度를 必要로 하며 費用이 많이 所要되는 檢收方法이기 때문에 現在로서는 이 方法을 導入하기는 많은 費用과 檢收專門人力의 確保 面에서 어렵지만 앞으로 地理情報시스템 關聯事業이 活潑해져서 檢收 費用이 減少하고 檢收 專門人力의 確保가 容易하게 되면 地理情報시스템에 使用될 데이터의 正確度를 높이는 面에서 利用 可能할 수 있다.

NJUG의 데이터 檢收節次는 다음과 같다.

① 데이터 포맷

: 컴퓨터를 使用하는 境遇 데이터 포맷은 적당한 소프트웨어에 의해서 에러없이 읽을 수 있는 것이어야 한다. (例 : OSTF(Ordnance Survey Transfer Format), NTF (National Transfer Format) Level 1 등)

② 데이터 POINT의 數

: 建物의 包含程度가 낮은 地域은 1個 以上の 地域을 選定하여 各 地域別로 建物 10個, 울타리 10個를 選定한다.

直線의 檢收

- 線에 包含되어 있는 모든 點을 畫面에 標示(Vertex 包含)
- 肉眼으로 보기에 線을 表現하는 데 必要치 않은 點의 數를 센다(X).
- 컴퓨터로 해당 線에 包含된 모든 點의 數를 센다(N).
- 檢定 統計量(T_p)을 計算한다. $T_p = \frac{X}{N - X} \times 100$

- 合格判定 : $T_p \leq 25\%$

③ Feature Code의 正確性

- 各 Feature를 다음과 같은 8個의 그룹으로 나누어 各 Feature가 올바르게 入力되지 않은 것을 센다. 예를 들어 建物이 建物이 아닌 境界나 다른 것으로 入力된 것을 센다.

- 境界
- 建物
- 制御
- 線 事象
- 點 事象
- 鐵道
- 道路
- 물(Water)

- 合格判定 : 圖面內 建物數가 250個 以下인 境遇 총 5個 以下
 圖面內 建物數가 251-850個 以下인 境遇 총 10個 以下
 圖面內 建物數가 851個 以上인 境遇 총 20個 以下

④ 位置的 正確性

- 圖面座標와 入力된 데이터의 座標 差異를 各各 x_i, y_i 라 할 때 다음과 같이 檢定 統計量(X_T, Y_T)을 구하여 合格判定을 한다.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i,$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2 \right)}, \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - n \bar{y}^2 \right)},$$

$$X_T = |\bar{x}| + 2\sigma_x, \quad Y_T = |\bar{y}| + 2\sigma_y$$

- 合格判定 : 50個에 대하여 $X_T \leq 0.28mm, \quad Y_T \leq 0.28mm$

0.28mm는 圖面에서의 差異를 말한다.

즉, 1/1,250에서는 0.35m이고, 1/2,500에서는 0.7m이다.

⑤ 建物の 直角性

: 圖面に 正確하게 直角으로 標示되어 있는 建物만을 對象으로하여 入力된 建물이 直角이 되지 않을 것을 센다.

合格判定 : 圖面內 建物數가 250個 以下인 境遇 20個 중 1個 以下
圖面內 建物數가 251-850個 以下인 境遇 32個 중 2個 以下
圖面內 建物數가 851個 以上인 境遇 50個 중 3個 以下

⑥ 線の 連結性

: 線과 線の 連結이 圖面에서 0.2mm以上 떨어져 있거나 지나쳐 連結된 것을 센다.

合格判定 : 圖面內 建物數가 250個 以下인 境遇 32個 중 2個 以下
圖面內 建物數가 251-850個 以下인 境遇 50個 중 3個 以下
圖面內 建物數가 851個 以上인 境遇 50個 중 3個 以下

⑦ 文字

: 入力된 文字는 道路 및 公共建物, 집 및 집의 番號, 其他 文字로 나누어 잘못 入力된 것을 센다.

合格判定

道路 및 公共建物 : 0個

집 및 집의 番號 : 50個 중 1個 以下

其他文字 : 圖面內 建物數가 250個 以下인 境遇 20個 중 1個 以下
圖面內 建物數가 251-850個 以下인 境遇 32個 중 2個 以下
圖面內 建物數가 851個 以上인 境遇 50個 중 3個 以下

⑧ 完全性

: 以上에서 檢收한 것을 除外한 나머지에 대하여 빠진 項目, 追加된 項目, 其他 量的 誤差가 발생한 것을 센다.

合格判定 : 圖面內 建物數가 250個 以下인 境遇 총 5個 以下
圖面內 建物數가 251-850個 以下인 境遇 총 10個 以下
圖面內 建物數가 851個 以上인 境遇 총 20個 以下

3) 最終點檢

圖形資料의 檢收에 있어 最終點檢은 檢收完了된 圖面들 사이의 相互關係를 點檢하는 것이다. 原圖에 立脚하여 圖形資料를 필요한 正確度 만큼 入力이 되었다하더라도 圖面과 圖面사이의 境界部分에서는 原圖面에서의 誤差에 入力圖面 自體의 誤差를 더한 만큼의 誤差가 생기기 마련이다. 따라서 檢收完了된 圖面은 境界部分의 處理를 納品業體에 依賴하도록 하여야 한다. 이 境遇 境界部分의 處理는 『4.4.1 데이터의 入力技術에 관한 指針』에 따라 처리하도록 한다.

나. 航空寫眞을 解析圖畫한 資料

航空寫眞을 解析圖畫한 資料는 檢收할 對象이 圖面이 아니므로 對象地域을 標本抽出하여 現地測量과 컴퓨터上的 데이터를 比較하여 檢收한다. 또한 公共測量의 成果로서 國立地理院에 檢收를 依賴해야 한다.

7.3.2 屬性資料

모든 屬性資料를 入力段階부터 正確하게 準備하려면 상당한 時間과 費用이 所要되기 마련이다. 예를 들어 既存 臺帳調書의 資料를 地理情報시스템의 構築에 필요한 樣式으로 整備한 다든지 入力を 위한 標準코드를 만든다든지 하는 準備와 이에 맞춰 臺帳調書を 整備하는데 많은 時間과 費用이 所要되는 것이다. 따라서 屬性데이터의 檢收는 그 데이터의 重要度에 따라 分類하여 地理情報 시스템 構築 對象地域의 크기와 構築期間 및 費用에 適合한 檢收를 하는 것이 바람직하다. 그리고 나서 地理情報 시스템이 構築된 後 시스템을 運營해 나가면서 그때 그때 發生하는 屬性데이터의 誤謬를 修正해 나가는 것이 바람직하다. 여기서는 地理情報시스템의 屬性資料 構築에 필요한 檢收方法으로서 全數 重疊檢收와 統計的 檢收에 대한 方法을 記述한다.

가. 全數 重疊檢收

屬性데이터의 全數 重疊檢收는 屬性데이터 중 圖面과 聯關된 基本 屬性데이터와 같이 특별히 正確性を 要求하는 데이터를 檢收할 때 使用한다. 屬性資料의 檢收는 Screen 檢收와

正確度 檢收의 두 가지 段階로 이루어 진다.

Screen 檢收에서는 數値가 있어야 할 열에 文字가 들어가 있거나 入力된 데이터의 값이 주어진 範圍를 훨씬 벗어나는 境遇, 예를 들어 文字를 入力해야 하는 곳에 數字가 入力되어 있다든지, 入力된 값이 100을 넘어서는 안되는데 100을 넘는 값이 入力되어 있다든지 하는 境遇를 檢收한다.

正確度 檢收에서는 屬性資料를 데이터 入力 當時의 形式으로 出力하여 比較檢收하는 것이 가장 正確하다고 할 수 있으나, 必要에 따라서는 入力된 資料 그대로 出力하여 各 列을 檢査할 수도 있다.

나. 統計的 檢收

데이터 檢收에서 전체를 모두 檢査하는 것이 바람직하지만 臺帳 및 調書 資料와 같이 그 數가 엄청나게 많아 그렇게 할 수 없을 때에는 標本을 抽出해서 標本調査를 한다. 標本調査에서는 標本을 어떻게 抽出하는가 하는 것이 問題가 된다. 여기에는 전체 集團에서 無作為로 標本을 抽出하는 無作為抽出法과 전체를 일정한 單位로 나누고 各各으로부터 데이터의 標本을 抽出하는 層別抽出法이 있다. 물론 데이터의 檢收는 되풀이 할수록 그 信賴性이 增加하므로 統計的 方法을 거듭하면 전체데이터의 正確性에 대한 信賴度는 그만큼 增加한다. 檢收 節次는 全數 重疊檢收와 마찬가지이다.

7.3.3 이미지 데이터

이미지 데이터 檢收의 焦點은 원하는 DPI水準으로 入力이 되었는지와 入力된 이미지의 Distortion은 없는지에 대한 것이다. 이러한 것은 事實上 이미지를 入力하는 Scanner에 따라 많은 差異가 있고 또 圖形資料처럼 比較하기에는 또 出力裝備에 의한 Distortion 등의 問題도 있어 檢收하는 것이 매우 어려워진다.

따라서 이미지의 檢收는 機械에 依存하므로 이미지가 圖面인 境遇는 컴퓨터상에서 해당 圖面の 檢收가 끝난 벡터데이터를 이미지에 重疊시켜 이미지 데이터의 正確度를 벡터데이터를 檢收하는 方法으로 檢收하거나, 『4.3.3 入力技術의 選定』에서도 言及했듯이 現在 國際적으로 그 影響力이 커지고 있는 ISO 9000 Series의 認證을 받은 機械로 入·出力하여 이를 圖面 檢收와 같은 方法으로 檢收하는 方法을 使用할 수 있다.

7.4 데이터 檢收指針

데이터의 檢收는 一貫性있는 데이터의 入力에 의해 地理情報시스템에서 要求하는 正確度로 入力했는지를 알아내기 위한 重要한 手段이다. 檢收가 되지 않은 데이터는 그 正確度を 信賴할 수 없으며 이를 바탕으로 한 어떤 結果도 믿을 수 없게 되는 것이다.

여기서는 效果的인 檢收를 위해 지켜야 할 事項에 대하여 記述한다.

7.4.1 圖形資料

- 入力데이터의 檢收時 個人差異를 줄이기 위해 다음과 같이 重點 檢收對象을 指定한다.
 - ： 地上基準點, 道路河川交叉點, 道路鐵道交叉點, 道路交叉路, 道路變曲點, 立體交叉路, 貯水池, 水涯線, 댐, 堤防 등
- 各 檢收對象別 檢收點 數는 國防科學研究所의 檢收經驗을 바탕으로 作成한 것으로 <表 7-2>와 같다.
- 數値화된 데이터는 正確度 檢收 以前에 Screen檢收를 해야 한다.
- 檢收할 圖面을 出力할 때에는 가능한 한 基本屬性, 主記(Text, Annotation)도 出力하여 함께 檢收할 수 있도록 한다.
- 檢收를 할 때에는 반드시 入力原圖를 使用하여야 하며 原圖를 複寫한 圖面으로 檢收를 해서는 안된다.
- 檢收는 데이터의 入力內容과 入力原圖 사이의 檢査를 前提로 하며 檢收完了된 데이터의 以後 發生되는 圖面境界의 不符合 問題는 『4.4.1 데이터의 入力技術에 관한 指針』에 準하여 處理한다.

〈表 7-2〉 檢收對象別 檢收點 數

檢 收 對 象	檢收點 數
地上基準點	10
道路/河川 交叉點	5
道路/道路 交叉點	5
道路變曲點	5
道路/鐵道 交叉點	5
立體交叉路/로타리	2
河川/道路/鐵道 交叉點	5
河川/橋梁 交叉點	5
貯水池/水涯線/댐	5
河川/道路/鐵道/堤防	2

7.4.2 屬性資料

- 屬性資料의 檢收는 데이터를 重要度別로 分類하여 중요한 데이터는 全數 重疊檢收를 하도록 하고 重要하지 않은 데이터는 일단 統計的 檢收를 한 뒤 業務에 適用해 나가면서 修正, 補完하도록 한다.
- 業務시스템의 屬性和 關聯된 出力物은 최소한 한 番 以上 原臺帳과 비교한 後 出力하도록 한다.

7.4.3 이미지

- 圖面 이미지의 檢收는 原則적으로 컴퓨터上에서 이미 檢收에 合格한 벡터데이터와 겹쳐 그 正確度を 檢收한다.
- Scanning한 이미지의 Distortion을 檢査하기 위해서는 正確하게 間隔이 매겨진 線이 가로와 세로로 그어져 있는 圖面을 定期的으로 Scanning하여 0.2mm 以內的 Distortion을 檢査한다.
- 이미지의 檢收를 위한 이미지 出力裝備는 가능한 한 ISO 9000 Series의 認證을 받은 것을 使用한다.
- ISO 9000 Series의 認證을 받은 入力裝備에 의한 入力 이미지의 正確度を 地理情報시스템이 원하는 正確度を 맞출 수 있다는 것이 證明되면 正確度 檢收를 免除할 수 있다.

7.5 結論

地理情報시스템에서 檢收해야 할 對象은 주로 벡터데이터, 屬性데이터, 이미지 등이며 벡터데이터의 檢收는 統計的 檢收와 重疊檢收로 나뉘어지며 業務시스템 開發 時點에 따라 檢收의 方法을 選擇할 수 있다. 그러나 現在로서 우리나라에서 施行하고 있는 檢收는 國防科學研究所에서는 施行하고 있으나 其他 官公署와 聯關되어 遂行하는 事業에서는 檢收에 대한 뚜렷하게 定立된 方法도 없고 檢收를 위한 費用도 많이 들기 때문에 業體의 納品物을 거의 그대로 利用하고 있는 實情이다.

너무 檢收가 徹底하면 入力費用도 많이 들고 入力期間도 길어짐에 따라 更新의 必要性마저 생기므로 效率的인 更新方法이 絶실히 要求된다. 따라서 效果的으로 檢收가 이루어 지기 위해서는 檢收에 대한 重要性을 地理情報시스템 開發者, 實務者 등에게 충분히 認識시켜야 하고 檢收를 專門的으로 擔當하는 機構가 必要하며 이에 따른 關係法令의 制定도 必要하다.

ISO 9000 Series에 대한 導入與否는 認證된 機械裝備들이 地理情報시스템에 필요한 正確度를 맞출 수 있는지는 現在로선 檢證되지 않고 있다.

現在의 技術로서는 全數 重疊檢收가 가장 精確한 檢收 結果를 낼 수는 있으나 地理情報시스템 構築의 時急性, 構築費用의 經濟性을 考慮하지 않을 수 없다. 그러나 앞에서 言及한 指針대로 꾸준히 檢收와 修正을 繼續한다면 나중에는 거의 모든 分野에서 有用하게 쓸 수 있는 시스템이 될 것이다.

또 檢收의 過程을 入力過程 마다 挿入하는 것도 생각할 수 있는데 처음 10~20%를 入力한 後 이를 全數 重疊檢收하여 入力方法의 體系的인 틀을 잡고 나머지에 대해서는 統計的 檢收를 遂行하면 最終 納品物을 檢收하는 것보다 훨씬 誤差를 줄일 수 있을 것이다.

앞으로 데이터 檢收에 대한 研究는 低廉한 費用으로 원하는 正確度를 가진 데이터를 構築할 수 있도록 보다 效率的인 檢收方法의 體系定立에 대한 研究가 繼續되어야 할 것이다.

7.6 指針

지금까지의 論議를 基礎로 서울시에서 GIS를 構築하며 檢收方法에서 要求되는 主要 指針事項을 整理해 보면 다음과 같다.

- 地理情報시스템을 위하여 入力한 모든 데이터는 檢收를 해야 한다.

데이터의 檢收는 地理情報시스템의 데이터 構築을 위한 必須的인 條件이다. 아무리 훌륭한 業務시스템을 開發하더라도 構築된 데이터의 正確度を 信賴할 수 없다면 전체 시스템의 信賴度가 떨어져 실제 業務에는 利用할 수 없게 된다. 즉, 데이터의 檢收는 전체 地理情報시스템의 效用性を 左右할 만큼 중요한 것이다. 地理情報시스템 關係者는 이러한 點을 항상 銘心하여 모든 入力데이터를 檢收해야 한다.

- 入力を 用役받은 業體는 반드시 檢收를 위한 Proofplot를 提出해야 한다.

用役業體에서 入力한 데이터를 檢收하기 위해서는 入力한 데이터를 原圖의 縮尺대로 出力한 Proofplot이 必要하며 用役業體는 반드시 이를 提出하여야 한다. Proofplot에는 圖形資料에 包含하고 있는 基本屬性(ID, Annotation 등)도 가능한 많이 包含하여 出力하여 屬性資料의 檢收時間을 短縮하여야 한다. 位相(Topology)의 點檢이 필요한 境遇는 基本的 事項(線의 傳達, 方向, 폴리곤의 廢合)이 Proofplot에 包含되어야 한다.

- 檢收完了된 데이터는 檢收確認書類 提出해야 하며 檢收事項에 대해서는 入力事項과 함께 정해져야 한다.

檢收가 完了된 데이터는 檢收確認書類를 提出하도록 하고 檢收確認 書類에는 반드시 檢收의 方法과 各 檢收點에 대한 統計的 解析結果가 包含되도록 한다. 檢收事項에 대해서는 入力業體와 他 專門機關의 諮問을 통해 入力仕様書에 함께 包含되어야 한다.

- 用役業體의 入力方法을 檢討하는 事前 入力檢收를 하여야 한다.

GIS 推進部署는 用役業體로부터 데이터의 入力에 관한 入力方法을 미리 받아 보고 그 方法이 入力指針에 依據 檢討한 結果 異常이 없을 境遇 데이터를 入力할 수 있도록 한다.

- 全體的인 檢收效果를 向上시키기 위해서는 入力過程 마다 檢收過程을 追加하여야 한다.

檢收의 過程을 入力過程 마다 挿入할 境遇 처음 10~20%를 入力한 後 이를 全數 重疊 檢收하여 入力方法의 體系的인 틀을 잡고 나머지에 대해서는 統計的 檢收을 遂行하도록 한다.

- 共同으로 많이 쓰이는 데이터의 檢收는 全數 重疊檢收을 原則으로 한다.

波及效果가 큰 데이터의 檢收는 全數 重疊檢收을 原則으로 하되 時間, 人力, 費用이 不足할 境遇 또는 데이터가 統計的 檢收로도 正確度を 判斷할 수 있는 境遇(檢收過程을 入力過程에 包含시켜 檢收한 境遇)에는 統計的 檢收을 遂行하여 全體的인 데이터 構築 效率을 增大시킨다.

- 自動化된 入力方法을 選擇하면 檢收效率을 增大시킬 수 있다.

自動化된 入力 즉, Scanning한 이미지로부터 Vectorizing하는 方法으로 入力하면 檢收效果를 높일 수 있다. 그러나 여기에는 Scanning한 이미지의 質이 問題가 되며 남은 圖面을 自動化된 入力方法으로 入力할 때에는 오히려 Digitizing하는 것 보다 훨씬 더 編輯이 어려워질 수 있다.

- 航測을 통해 解析圖畫한 데이터는 現地調査를 하여야 한다.

航空測量寫眞을 통하여 入力한 데이터는 그에 대한 事實的 證明이 必要하므로 現地調査를 통하여 漏落되거나 잘못 入力된 것이 없는지 檢收해야 한다.

- 이미지 데이터는 컴퓨터上에서 檢收完了된 벡터데이터에 의해 檢收한다.

이미지 데이터 檢收의 焦點은 원하는 DPI水準으로 入力이 되었는지와 入力된 이미지의 Distortion은 없는지에 대한 것으로 事實上 이미지를 入力하는 Scanner에 따라 많은 差異가 있고 또 圖形資料처럼 比較하기에는 出力裝備에 의한 Distortion 등의 問題도 있어 檢收하는 것이 매우 어려워지며 이미지의 檢收는 機械에 依存하므로 이미지가 圖面인 境遇는 컴퓨터上에서 해당 圖面の 檢收가 끝난 벡터데이터를 이미지에 重疊시켜

이미지 데이터의 正確度를 벡터데이터에 의해 檢收한다.

- 入力圖面別 檢收가 끝난 데이터는 반드시 圖面과 圖面사이의 境界處理도 檢收해야 한다.

各 圖面別로는 檢收가 끝났다 하더라도 圖面과 圖面사이의 境界部分에서는 原圖面에서의 誤差에 入力圖面 自體의 誤差를 더한 만큼의 誤差가 생기기 마련이므로 圖面別 檢收完了된 데이터는 境界部分의 處理를 納品業體에 依頼하여 그 結果를 檢收해야 한다. 이 境遇 境界部分의 處理는 「4.4.1 데이터의 入力技術에 관한 指針」에 따라 처리하도록 한다.

〈參 考 文 獻〉

1. 李基鉉, 1990, 「EDP시스템 分析設計」, 敎學社, pp.227~235.
2. Burrough P.A., 1986, Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Clarendon Press(Oxford), pp.66~67.
3. Cannistra, J.R.; Leadbeater, R.; Humphries, R., 1992, *Washington Suburban Sanitary Commission Implements GIS*, Journal of AWWA, pp.62~67.
4. ESRI, 1991, ARC Command References, ARC/INFO Manual, pp. PROJECT 1~36.
5. Goodchild, M.F.; Kemp, K.K., 1991, Introduction to GIS, NCGIA Core Curriculum, PP.7-3~7-11.
6. Ingersoll, K., 1994, *Beware of Conversion Project Customization Costs*, GIS World, pp.42~43.
7. NJUG, 1988, Quality Control Procedure for Large Scale Ordnance Survey Maps Digitised to OS 1988, Version 1, Publication Number 13, pp.1~12.
8. Peled, A.; Adler, R., 1993, *A Common Database for Digital Mapping and GIS*, International Journal of GIS, Vol.7, No5, pp.425~434.

Ⅲ. 서울市 基本使用地圖 製作 指針

第 8 章 서울市 基本圖 構築指針

第 9 章 縮尺別 圖面 INDEX(등록점의 좌표체계)

第 10 章 數值地圖 作成指針

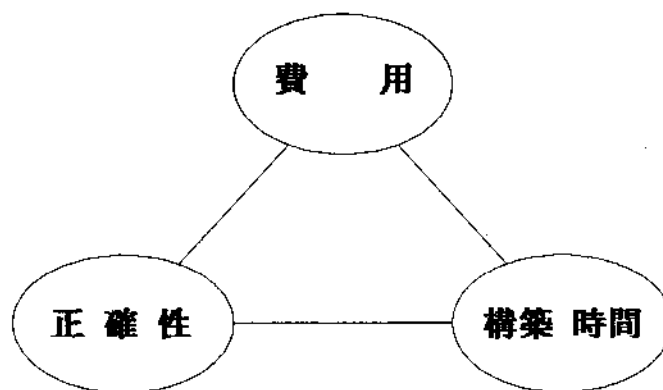
第 8 章 서울시 基本圖 構築 指針

本章에서는 '93년도 연구를 통해 入力 基本圖로 論難이 되고 있는 1/1,200 航測圖와 1/500 道路施設物綜合平面圖의 利用 可能性에 대하여 正確性和 入力 費用 그리고 入力 期間의 側面에서 검토하여 가장 바람직한 基本圖 構築方案을 제시하였다. 여기서의 방안 제시는 現在의 技術 水準과 費用的 側面 그리고 原始資料의 特性을 기초로 하였다.

8.1 서울시 基本圖 構築 指針의 必要性

基本圖(base map)란 測量으로 만들어진 地圖 가운데 가장 根幹이 되는 地圖로서 다른 여러 主題 情報을 表現하기 위한 基礎가 되는 地圖를 意味한다. 측량법시행규칙 제 11 조에 따르면 “基本圖로 지정할 地圖는 地形圖 가운데 規格이 一定하고 正確度가 統一된 것으로서 縮尺이 最大인 것이어야 한다”라고 規定함으로써 基本圖가 가져야 할 特性을 밝혀주고 있다. 이에 비춰볼 때 서울시 基本圖는 서울시 全域을 包含하는 地圖로서 다른 여러 地圖를 그리는 밑바탕이 되며 規格과 正確度가 統一되어 있는 地圖들 가운데서 가장 큰 縮尺의 地圖를 意味한다.

이 같은 서울시 基本圖를 構築하기 위해서는 <그림 8-1>에 나타난 다음의 側面을 考慮해야만 한다.



<그림 8-1> 基本圖 構築을 위한 세 가지 考慮要所

最高의 혹은 가장 適切한 基本圖를 構築·活用하기 위해서는 <表 8-1>에 나타난 3 가지 考慮사항이 모두 만족되어야만 한다. 즉, 가장 적은 費用으로 가장 正確하게 그리고 가장 빠르게 基本圖를 構築하는 것이 最適의 方案이 될 것이다. 그러나 이들 3 가지 目的을 同時에 모두 滿足시킬 수 없다는 데에서 基本圖의 入力와 關聯된 問題는 始作된다. 卽 위의 條件들은 서로 相衝되는 特性을 갖고 있기 때문에 한 條件을 充足시키자면 다른 條件에서의 犧牲을 甘受해야만 한다. 예를 들어 正確性を 높이고자 한다면 時間과 費用 側面의 犧牲이 不可避하게 된다.

만약 GIS를 추진하는 推進 主體가 이 세 가지 考慮사항 가운데 한 가지 사항을 가장 중요시하여 다른 側面의 犧牲을 覺悟할 수 있다면 문제는 簡單해 질 수 있다. 그러나 現在 韓國의 行政 現實이 그렇게 樂觀的이라고 보기에는 어려운 狀況이다. 費用의 側面에서 보면 이미 重複投資나 豫算浪費와 같은 말에 이미 익숙한 狀態이며, 正確性の 側面에서 보더라도 어느 정도의 正確性を 갖는 資料를 構築해야 長期的인 眼目에서 서울시 GIS가 效率的인 지 어느 누구도 壯談을 못하는 게 現實이다.

이런 脈絡에서 단순히 현재 서울시 全域을 포함하는 종이 地圖가 1/1,200 航測圖이므로 이 1/1,200 航測圖를 GIS 資料源으로 이용하여 基本圖를 構築하여 活用하자는 意見은 時間과 費用面 만을 考慮한 提案이며, 9 개 區廳(종로구, 중구, 마포구, 성북구, 용산구, 서대문구, 은평구, 동작구, 영등포구)에 대하여 이미 製作되어 있는 1/500 도로시설물종합평면도를 GIS 資料源으로 이용하여 서울시 基本圖를 構築하자는 意見은 正確性 面에서는 長點을 갖으나 나머지 13 개 區에 對한 道路施設物綜合平面圖를 마저 構築해야 하기 때문에 費用 및 時間 面에서 最適案이라고 볼 수 없다.

向後의 政策的인 判斷을 위하여 본 指針에서는 最少의 犧牲에 最大의 效果라는 經濟性的의 原理에 立脚하여 여러 가지의 서울시 基本圖 構築 方案들 가운데 가장 適切하리라고 여겨지는 方案이 어떤 것인가를 決定하여 서울시 基本圖 構築 指針을 提示하고자 한다.

8.2 서울시 基本圖 構築 代案의 設定

一般的으로 技術的 側面에서 現在 基本圖를 構築하는 方法은 크게 두 가지가 있을 수 있다. 첫째는 既存의 地圖를 數值化하는 方法이고, 둘째는 航空寫眞을 撮影한 후 그것을 해석 도화기를 이용하여 數值地圖化(圖畫)하는 方法이다.

地圖를 이용하는 方法은 航空寫眞을 圖畫하는 方法과 함께 가장 많이 사용되고 있는 方法 가운데 하나로서 레스터형 資料構築 方法과 벡터형 資料構築 方法이 있다. 흔히 地圖를 디

지타이징하거나 스캐닝한 후 벡터라이징하는 벡터형 資料構築 方法이 주로 쓰이는데, 地圖를 스캐닝한 후 벡터화하지 않고 바로 座標定置시켜 래스터 이미지 狀態로 活用하는 方法도 관련 技術의 發達로 인하여 계속적으로 使用이 增加될 展望이다.

航空寫眞을 圖畫하는 方案은 地圖를 이용하기 不可能하거나 보다 최신의 資料를 構築함으로써 更新의 노력을 줄이고자 할 경우에 주로 사용되는 方法으로서 解析圖畫한 資料를 곧 바로 GIS 내에서 사용할 수 있다는 利點이 있다.

基本圖를 構築하는 두 方法 가운데 어떤 方法을 이용할 것인가는 GIS를 도입하고자 하는 組織이 처한 歷史的, 政策的, 經濟的, 그리고 技術的 狀況에 따라 다양하게 다르게 나타날 수 있다. 즉, GIS를 도입하려는 조직이 어떠한 歷史的 特殊性을 갖고 있으며 政策的으로 特別한 GIS 導入 및 活用 目標이 있다면 그 범주 안에서 基本圖 構築 代案들이 마련되어질 것이고, 그렇게 만들어진 代案들은 한 걸음 더 나아가 經濟的이고 技術的인 側面의 檢討에 따라 適合性 與否가 決定되어질 것이다.

여기서는 우선 서울市 GIS가 추구하는 政策的 側面 곧 서울市 GIS가 複雜하고 방대한 여러 施設物을 효과적으로 管理하고 나아가 GIS의 여러 分析 機能을 통하여 非單純問題를 解決하기 위한 意思決定 支援시스템으로까지 機能해야 한다는 假定을 基礎로, 현재 서울市가 基本圖를 構築하기 위해서 考慮할 수 있는 代案을 살펴보면, 다음의 세 가지로 要約할 수 있다.

◆ 代案 1 : 기존의 1/1,200 航測圖(서울市 全역)를 디지털라이징하여 基本圖를 構築하는 案

1/1,200 航測圖를 디지털라이징하여 利用하는 方案은 現在 서울市 全域을 포함하는 最大 縮尺의 종이地圖로서 施設物 管理用으로 썩 활용하지는 않지만 그래도 1/1,200 縮尺의 航測圖가 있기 때문에 이 地圖를 이용하면 航空寫眞 圖畫보다는 相對적으로 低廉한 費用에 迅速히 基本圖를 갖출 수 있다는 長點으로 인하여 첫번 째 代案으로 생각할 수 있다. 하지만 既存의 航測圖가 얼마나 正確하며 어느 정도의 갱신노력이 필요한가에 대한 論議는 뒤에서 敍述되었다.

◆ 代案 2 : 서울市 전체를 航空寫眞으로 圖畫하는 案

既存의 1/500 및 1/1,200 縮尺의 地圖를 無視하고 새로이 航空寫眞을 圖畫하여 이용하는 方案은 앞서도 언급했듯이 大縮尺이건 小縮尺이든지 간에 원하는 縮尺과 正確度로 가장 最

近의 變化를 포함하는 새로운 數值 基本圖를 一貫性 있게 構築할 수 있다는 長點으로 인하여 하나의 代案으로 考慮되어 질 수 있다.

◆ 代案 3 : 既存의 道路施設物綜合平面圖(1/500)의 活用(9개 區)과 航空寫眞 圖畫(13個 區)를 竝行하는 案

위의 두 方法은 基本圖 入力에 관한 각각의 기술을 別個로 취급하였는데 1987년에 13개 구청에 대해 많은 費用을 들여 제작한 1/500의 도로시설물종합평면도의 활용과 새롭고 一貫性 있는 資料의 構築이라는 側面에서 위에서 언급한 두 資料構築 方法의 竝行 方案도 세번째 代案으로서 考慮되어질 수 있다.

8.3 各 代案의 分析

本 節에서는 優先 서울시 基本圖를 構築하기 위한 資料源이 될 수 있는 航空寫眞과 1/1,200 및 1/500 地圖에 대하여 檢討해 봄으로써 서울시 基本圖 構築에 이들이 어떠한 影響을 주는 지를 살펴보고 난 後, 서울시 基本圖 構築 方案別 費用 및 時間을 檢討해 보았다. 그리고 서울시 基本圖의 資料源으로 이용될 가능성이 있는 1/500 및 1/1,200 지도에 대하여 구체적으로 精確성을 살펴 보았다.

8.3.1 資料源 分析

基本圖를 構築하기 위한 資料源으로 가장 많이 사용되어지고 있는 것은 地圖와 航空寫眞이다. 최근들어서는 기술의 발달에 따라 解象力이 매우 높은 人工衛星 晝像이나 GPS(Global Positioning System)資料 혹은 實測 資料가 이용되기도 하지만 아직까지는 地圖와 航空寫眞이 基本圖 構築을 위한 資料로 主로 活用되고 있다. 地圖가 主로 活用되는 理由는 地圖라는 것이 지표상의 地形과 地物에 대한 혹은 각종의 人文 環境에 대한 資料와 정보를 體系化하고 整理하여 記錄한 創造的 產物이기 때문이다. 反面 航空寫眞은 地圖가 갖는 抽象化 혹은 一般化의 과정을 거치지 않고 현실의 모습을 그대로 보여줌으로써 資料를 構築하고자 하는 사람이 자신의 意圖에 맞게 地表 情報를 모델화하여 표현할 수 있는 가장 現實的인 基礎資料이기 때문에 GIS의 入力 資料源으로 重要하게 活用되어지고 있다.

가. 航空寫眞의 圖畫

서울시는 주택개량과를 중심으로 일 년에 두 번씩 서울시 全域에 대한 航空寫眞 撮影을 해오고 있다. 이 사진은 비록 최근들어 일부 業體에서 보다 大縮尺의 航空寫眞을 얻을 수 있는 裝備를 導入하여 시험 가동 중에 있기는 하지만 현재 일반적으로 사용되고 있는 航空寫眞 撮影 機械로부터 얻을 수 있는 最大 縮尺인 1/5,000~1/6,000의 寫眞 縮尺을 갖는다. 가로와 세로의 크기가 각각 210mm인 이 사진은 黑白으로서 152mm의 焦點을 갖는 撮影 裝備로부터 얻어지는데 주택국에서는 이 사진의 撮影과 判讀을 위하여 1994년에는 3억 7천만 여 원의 豫算이 執行되었고 1995년에는 5억 9천만 여원이 豫算으로 策定되어 있는 狀態다. 이같이 많은 돈을 들여 매 년 撮影·判讀해 오고 있는 航空寫眞을 이용하여 基本圖를 構築할 수 있다면 費用面의 考慮가 물론 있어야 하겠지만 構築된 資料는 매우 最新의 情報을 담고 있을 것이며 따라서 內容面에서 매우 正確한 資料가 될 것이다.

한편 이 航空寫眞의 寫眞縮尺이 1/5,000~1/6,000 인 것은 航空寫眞으로부터 圖畫하는 圖畫 縮尺에 많은 영향을 준다. 국립지리원에서 제정한 『공공측량의 작업규정기준에 관한 규칙』을 보면 航空寫眞의 寫眞縮尺은 使用 目的에 따라 決定하는데 일반적으로 1/1,000~1/2,000 정도의 圖畫 縮尺을 얻으려면 1/5,000~1/8,000 정도의 寫眞 縮尺이 필요하다. 이는 逆으로 말하면 현재 대부분의 航空寫眞이 1/5,000~1/8,000 이므로 이 航空寫眞 資料로부터는 1/1,000~1/2,000의 圖畫縮尺을 갖는 資料의 圖畫가 적정하다는 意味가 된다. 이것은 매우 중요한 사항으로 서울시가 현재 航空寫眞을 이용하여 基本圖를 構築하는 경우 圖畫의 最大 縮尺이 1/1,000~1/2,000의 範圍 內에 있어야 한다는 이야기가 된다. 비록 일부 업체에서 1/2,500~1/4,000 정도의 寫眞 縮尺을 갖는 航空寫眞을 撮影할 수 있는 장비가 최근 들어 導入되어 1/500~1/600의 縮尺을 갖는 基本圖를 構築할 수 있는 가능성이 없지는 않으나, 아직은 試驗 段階에 있으므로 당장 現實적으로 사용되는 데에는 문제점이 있다. 따라서 서울시가 航空寫眞을 이용하여 構築할 수 있는 基本圖의 縮尺은 1/1,000보다 大縮尺이 되기는 아직은 힘든 형편이라고 볼 수 있다. 특히 이 점은 최근 監査院이 全國의 公共 기관을 對象으로 監査한 後 1/5,000~1/6,000 의 寫眞 縮尺으로부터 1/500 縮尺의 資料를 圖畫해 낸 것을 중요한 問題點으로 指摘한 事實에 비추어 볼 때, 현재로서는 圖畫 縮尺이 1/1,000 以上으로 되는 것은 큰 의미가 없다. 그러므로 서울시의 경우 1/1,000 축척이 現在의 航空寫眞 圖畫 與件에서 고려될 수 있는 最大 縮尺으로 볼 수 있다.

나. 1/500 및 1/1,200 航測圖

基本圖는 위에서도 언급했듯이 여러 主題 情報(施設物 情報 등)를 표현하기 위한 밑바탕이 되는 地圖로서 此後 서울시 GIS를 통하여 다양하게 생산되고 관리되어질 수 많은 地圖의 밑바탕이 되는 말 그대로 基本圖이다. 이 基本圖는 따라서 여러 主題 地圖가 測量이나 正確性의 問題에 있어서 地圖別로 어느 정도의 許容 誤差를 認定하는 것과는 달리 特定の 許容 誤差 안에서 일관성 있게 構築되고 管理되어야 한다. 그러므로 基本圖를 제작하기 위하여 밑바탕이 되는 地圖도 어느 정도의 正確性이 檢證된 것으로서 현재 서울시의 각 부서에서 요구하는 일정한 正確度를 보장해 줄 수 있어야 한다.

이런 맥락에서 위에서 언급한 여러 地圖들 가운데 실제로 基本圖를 構築하기 위한 入力用 地圖로 사용되어질 수 있는 地圖는 극히 제한된다. 특히 1/1,200 보다 小縮尺의 地圖들은 施設物을 관리하고자 하는 서울시 GIS의 基本圖로서는 부적합한 것으로 판단되며, 각각의 地圖에서 특정의 레이어를 도출하여 이들을 重疊하는 방식으로 基本圖를 構築한다고 해도 서로의 位置的 誤差가 크게 문제시 된다.

서울시의 基本圖의 대상으로는 세 가지의 地圖가 있을 수 있다. 하나는 1/500 縮尺의 道路施設物綜合平面圖(航測圖)이고 다른 하나는 1/1,200 縮尺의 航測圖이다. 그리고 나머지 하나는 地域別로 1/500, 1/600, 1/1,000, 1/1,200, 1/2,400 등의 여러 縮尺으로 구성되어 있는 地籍圖를 들 수 있다. 그런데 地籍圖는 재산선이 분명한 관계로 다른 여타의 地圖들과는 달리 세심한 이용 方案이 講究되어야 한다. 地籍圖가 도형데이터베이스의 한 레이어를 구성한다면 航測圖는 이보다 훨씬 많은 레이어를 提供하므로 두 지도 가운데 어느 것이 정확한가를 따지기 앞서 많은 정보를 활용할 수 있는 航측도 쪽이 서울시의 基本圖가 되는 것이 현 상황에서 바람직하다고 볼 수 있다. 地籍과 航測의 불부합 문제는 第 18 章에서 상세히 다루었으므로 본 장에서는 여러 지도들의 기본이 되는 지도인 1/500과 1/1,200 축척의 航측도를 중심으로 正確性和 入力費用 등을 살펴본다. 窮極的인 서울시 GIS의 基本圖 構築方案을 찾고자 하였다.

現在 서울시 주택개량과에서 無許可建物 點檢用으로 제작해 오고 있는 1/1,200 航測圖는 1/500 道路施設物綜合平面圖가 서울시 22개 區廳 가운데 9 개 區廳 分에 한하여 제작되어 있는 형편인데 반하여 서울시 全體를 포함하고 있기 때문에 서울시 基本圖 構築을 위한 重要的 基本圖로서의 활용이 크게 기대될 수 있다. 1/1,200 航測圖가 入力 基本圖로 활용될 수 있다면 서울시 GIS 構築을 위해서는 가장 경제적인 案으로 考慮될 수 있을 것이다. 왜냐하면 GIS 내에서는 1/1,200 縮尺으로 構築된 電算化된 地圖로부터 1/500 地圖를 擴大하여

<表 8-1> 1/500 - 1/600의 시설관리용 도면을 사용하는 업무와 부서

업 무	담 당 부 서	주 요 용 도	도 면 명
택지개발	도시개발과 (시청)	- 택지개발예정지구 지정 및 고시, 심의를 위해 현황을 파악하는 정도 - 참고용으로 사용	지하시설물종합도 (1/500)
건축물 관리	건축지도과 (시청)	- 건축허가를 위한 주요 시설물 현황파악에 사용 - 현재는 사용하고 있지 않으나 상하수도, 전기, 가스 등 지하매설물의 종류, 위치 등을 파악하기 위해 사용이 예상됨	지하시설물종합도 (1/500)
도로사업 관리	도로계획과 (시청)	- 도로개량, 도로시설물계획 우선순위 분석 - 도로시설물종합평면도 및 내역 입력/갱신	도로시설물종합평면도 (1/500)
도로시설 물관리	도로시설과 (시청)	- 유지관리종합계획 - 도로시설물/부속물 통계 작성 - 지하도, 지하철 점용현황 관리 - 도로굴착현황 관리 - 지하매설물/도로점유물/지하도/지하광장의 위치 등 총괄 관리, 통계작성 - 도로시설물종합평면도/지하매설물도 출력	지하시설물종합도 (1/500) 도로시설물종합평면도 (1/500)
교통정책 관리	교통기획과 (시청), 교통관리사업소	- 교통체계개선 방안 마련 (교차로통행방식, 교통신호처리방법) - 통행량관리 (통행수요예측) - 속도관리 (속도지체도 분석 및 병목지점 분석)	도로시설물종합평면도 (1/500)
하수도 시설관리	하수처리과 (시청), 하수과 (구청)	- 하수도시설계획(하수도 수요예측 및 하수관망 해석) - 하수도시설(관망/맨홀/빗물받이 등) 관리 현황 파악 및 통계작성 (노후관 개량 우선순위 분석 및 유지관리 내역 분석) - 하수관망도 출력	공공하수도관망도 (1/600)
상수도 시설계획 및 관리	상수도사업 본부, 수도사업소	- 관망계획을 위한 급수수요예측 및 관망해석 - 취수 및 시설물 연결관망/도·송·배수관 부설 및 이설을 위한 현황관리, 통계작성 - 관망개량사업 총괄 계획을 위한 관망/시설물 유지관리현황 파악, 통계작성(노후관개량 우선순위 분석, 누수지점 현황파악, 단수지역 분석)	지하시설물종합도 (1/500) 관로도(1/600)

만들어 내는 것은 매우 쉬운 일이므로 1/500 地圖를 필요로 하는 부서에서 이같은 방식으로 1/1,200 地圖를 擴大하여 使用할 수 있다면 굳이 많은 豫算과 時間을 들여 새로운 地圖를 작성하지 않아도 되기 때문이다. 이에 덧붙여, 1/1,200 航測圖가 도로국의 업무를 비롯한

시설물관리용으로 사용되기에는 縮尺이 작다고 할 수 있더라도 서울시 전체를 포함하고 있으며, 도로국을 중심으로 1987년에 제작한 1/500 도로시설물종합평면도와 지하시설물종합도가 9 개 구만 完了되어 있으므로 나머지 13 개 구에 대하여 새로 圖畫를 해야함에 따라 발생하는 많은 時間과 費用을 甘受해야 한다고 예상되는 점들도 1/1,200 航測圖의 활용에 대한 기대를 높여준다.

그러나, <表 8-1>에 나타나듯이 보다 상세한 1/500 縮尺 地圖를 이용하여 업무를 수행하는 부서가 많이 있을 뿐더러, 1/1,200 航測圖를 확대해서 쓸 수 없다는 측량법상의 문제가 있고, 正確性 문제와 表記의 限界가 있어서 1/1,200 航測圖를 基本圖로 사용하기 어렵다는 의견이 나오고 있다. 1/1,200 航測圖가 無許可 建物の 管理를 目的으로 製作되고 있기 때문에 建物을 除外한 다른 資料들의 갱신이 거의 되지 않아 正確性이 憂慮되며 航測圖 更新週期(5년)가 짧아지고 있다고는 하지만 급속도로 변화하는 現實과 一致하지 않을 수도 있다는 점 역시 基本圖로 1/1,200 航測圖의 사용을 어렵게 한다. 그 밖에 航測圖를 처음으로 작성할 때에는 국립지리원에서 실시하는 成果審査를 통과하여야 한다고 法的으로 規定되어 있으나 地圖의 수정이나 更新에 대해서는 嚴格한 法的 基準이 미미한 狀態이므로 航測圖의 正確性이 떨어질 우려가 있다는 의견 또한 航測圖의 사용을 制限할 수 있다.

그러므로 以下에서는 서울시 基本圖를 構築하기 위한 세 方案에 대한 종합적인 檢討와 指針의 제시를 위하여 航空寫眞을 測量한 후 圖畫하는 方案과 地圖를 入力하여 서울시 基本圖를 構築하는 方案에 대한 費用과 時間의 側面 그리고 正確性의 側面을 檢討해 보고자 한다.

8.3.2 費用 및 時間 分析

가. 正確性和 資料入力 費用간의 關係

資料의 入力費用은 주로 構築하고자 하는 資料의 正確性에 따라 많은 差異가 있다. 正確性이 높아지면 資料의 入力量이 많아지게 되고 또한 資料의 入力時間도 길어지게 되며, 결국 入力費用이 增加하게 된다. 그런데 正確性和 入力費用의 關係가 線形的 關係가 아니라 指數的 反比例 關係라는 데 문제가 있다. 이 연구에서는 외국의 연구사례를 통하여 資料入力費用과 正確性의 關係를 알아본 후, 서울시의 資料入力 費用이 어느 정도나 될 것인지를 예측해 보고자 한다. 또한 구체적으로 資料入力 業務업체의 見積을 받아 본 후, 이것을 기초로 入力 基本圖의 費用的 側面을 알아보고자 한다.

Kenneth J. Dueker(1988)는 이러한 점에 대하여 인구 1,000,000을 기준으로 縮尺分母, 正

確性, 資料 入力費用간의 관계의 單純化하여 보여주었다. 그의 연구에 의하면, 正確性を 높이면 費用이 지수적으로 증가하게 된다. 예를 들어, 位置正確性を 100' (2.54m)으로 하는 경우 \$10⁴의 費用이 소요되는데, 位置正確性を 10' (25.4cm)으로 하는 경우 \$10⁵의 費用이 소요되고, 位置正確性を 1' (2.54cm)로 하는 경우에는 \$10⁶의 費用이 아니라 \$10⁷의 費用이 들게 된다. 이때 문제가 되는 것은 이러한 지수적 費用의 증가를 考慮하여 어느 정도에서 시스템의 正確度 水準을 設定할 것인가이다. 여기에 대해서는 政策的, 費用的 그리고 現實的으로 要求하는 正確性の 側面을 考慮하여 시스템의 수준을 설정해야 한다.

나. 入力方法別 資料入力 費用

서울市 605 km² 에 대하여 현재 제작되어 있는 1/1,200 과 1/500 圖面의 現況은 <表 8-2>와 같다.

<表 8-2> 서울시 1/500 및 1/1,200 圖面 現況

구 분	航測圖	도로시설물종합평면도
측 척	1/1,200	1/500
지역범위	서울市 全域	22개 區 가운데 9 개 區
도면매수	1,515 매	2,350 매
총 매수	1,616 매	5,053 매
면 적	567 (94%)	282 (47%)

<表 8-2>에서, 1/1,200 地圖가 94% 정도만 있는 것은 보안상 중요한 지역과 일부 서울市 외곽지역, 그리고 한강 등의 地圖가 具備되어 있지 않기 때문이다. 서울市 基本圖의 構築을 위해서는 이들 지역에 대한 資料構築 方案도 모색되어야 할 것이다. 航空寫眞 圖畫를 통한 資料의 入力費用 산출을 위해서는 面積이 重要하다. 서울市의 경우 전체 面積이 605 km² 인데, 1/500 도면이 있는 9개 구가 차지하는 面積은 282 km² 로써 47% 정도이다. 서울市 전역으로 볼 때, 현재 1/1,200 航測圖는 94%, 그리고 1/500 도면은 47%의 面積이 地圖化되어 있는 狀態다.

入力資料源 側面의 考慮와 더불어 地圖 및 航空寫眞의 入力 및 圖畫 要領의 側面에 있어서도 여러 가지 入力 代案들이 있을 수 있다. 本 研究에서는 入力되는 레이어의 數에 따라서 도로와 건물레이어만을 入力하는 경우와 전체레이어를 入力하는 경우로 區分하여 살펴본다. 두 개의 레이어만을 入力하는 경우를 살펴 본 理由는 基本圖의 여러 레이어들 가운데서 大部分의 公共施設物이 두 레이어를 이용하므로 두 레이어가 가장 중요할 뿐만 아니라

第 8 章 서울시 基本圖 構築 指針

基本圖가 時急히 必要한 部署에 빨리 供給할 수 있는 利點이 있기 때문이다.

航測 圖畫에 있어서 1/1,000 縮尺을 中心으로 살펴 본 理由는 1/600 이나 1/1,200 그리고 1/2,400 등의 縮尺단위는 현재 주로 사용되고 있는 미터法에 妥當하지 않기 때문이며 또한 8.3.1 項에서도 言及했듯이 1/5,000~1/6,000 縮尺의 航空寫眞으로부터는 1/1,000 以上の 縮尺을 갖는 資料를 圖畫해 낼 수 없기 때문이다.

이들 資料에 대하여 業體의 見積을 기초로 예상되는 서울시 GIS 資料入力 費用과 期間을 알아보면 다음과 같다.

■ 入力費用分析 協力業體

- 가. 한진지리정보주식회사
- 나. 쌍용컴퓨터주식회사
- 다. 중앙항업주식회사
- 라. 범아엔지니어링주식회사

■ 1/1,000 圖畫 時 소요되는 費用

(단위 : 원)

회 사 레이어 수	A 업체	B 업체	C 업체
전체레이어	6,479,000,000	10,463,000,000	8,000,000,000
2개 레이어	6,353,000,000	9,629,000,000	5,800,000,000

※ 1/500 圖畫 費用은 1/1,000 圖畫 費用보다 세 배 程度 더 所要됨

■ 기존 地圖에서 두 레이어만을 디지털라이징으로 入力할 때

(단위 : 원)

구 분	B 업체	D 업체: 벡터화
1/1,200 單價	670,000	376,867
1/500 單價	550,000	376,867
1/1,200 枚數	863(13개 구청)	863
1/500 枚數	2,350(9개 구청)	2,350
1/1,200 費用	578,210,000	325,144,436
1/500 費用	1,292,500,000	885,636,863
소 계	1,870,710,000	1,210,781,298
조 사 비	위 項目 (小計)의 30 %	
總 費 用	2,431,923,000	1,574,015,687

■ 入力 方法別 入力 所要 時間

入 力 方 法	所要期間	備考(資料範圍)
1/500 航測 및 圖畫	5 년	22개 구
1/500 디지털라이징	5 년	9개 구
1/1,000 航測 및 圖畫	5 년	22개 구
1/1,200 디지털라이징	3 년	22개 구
1/1,200 스캐닝/벡터라이징	2 년	22개 구

※ 航測 및 圖畫 소요기간은 解析圖畫機 5 대 基準임.

※ 디지털라이징이나 벡터라이징의 소요시간은 디지털라이저나 벡터라이징 S/W 10 개 基準이므로 確保하는 裝備의 數에 따라 變할 수 있음.

業體의 見積을 基礎로 살펴본 바에 따르면, 既存 1/1,200 航測圖面을 이용하는 경우(10 억원 前後)는 航測을 실시하여 1/500으로 圖畫(200~300억원)하는 것보다 1/20 ~ 1/30의 費用이 절감됨을 알 수 있었다. 그러나 이같은 費用의 差異는 國立地理院의 數値地圖作成作業規則에 나타난 모든 레이어를 航測圖畫하여 入力하는 費用과 디지털라이징 이후의 조사 및 更新 費用을 考慮하지 않은 費用을 서로 비교한 것이다. 만약 航測 圖畫의 경우 모든 레이어를 入力하지 않고 대신 基本圖를 構築하기 위하여 꼭 필요한 레이어(예를 들어 도로와 건물 레이어)만을 入力하고, 디지털라이징의 경우 源始 資料源 入力 이후 調査 및 更新을 한다고 가정할 경우, 兩者의 費用을 서로 비교해 보면 航空寫眞의 圖畫가 디지털라이징과 更新에 所要되는 費用보다 3 ~ 5 배 정도 더 드는 것으로 推定되었다.

만일 既存의 1/500 도면을 이용하여 資料를 構築하는 경우는 既存 9 개 區에 해당하는 도면의 디지털라이징과 更新, 그리고 나머지 13 개 구에 대한 航測의 費用이 追加적으로 소요된다. 13개 구의 1/1,000 縮尺의 航測費用은 업체의 견적을 기초로 面積比를 곱하여 두개의 레이어(도로와 건물)에 대하여 계산해 보면 대략적으로 35억원 정도 소요될 것으로 豫想되며, 9 개구의 1/500 도면에 대한 디지털라이징 費用을 함께 考慮하면(대략 15억원 정도), 50 억원 정도의 費用이 所要될 것으로 推算된다. 이것은 1/1,000 縮尺으로 서울시 全城을 새로 圖畫하는 費用의 60~70% 정도에 해당한다.

한편, 이러한 基本圖의 구축까지는 많은 시간이 걸리므로 이를 기다릴 수 없는 施設部署에서는 기존의 도면을 복사 확대한 도면 위에 각종 정보를 移記하여 사용하는 것보다 스캐닝된 이미지를 사용하여 移記하는 것이 正確度の 側面에서 매우 유리하다. 이때 소요되는 비용은 서울시 전역을 스캐닝하여 이미지 資料를 構築한다고 가정을 하면 대략 1~2억원의 費用이 들 것으로 推算되었다.

8.3.3 正確性 分析

다음은 地圖를 이용하여 서울시 基本圖를 構築한다고 할 경우 문제시 될 수 있는 현재 地圖들의 正確性を 살펴보겠다. 이 부분은 第 1 章의 「原始데이터 整備 指針」에서 어느 정도 다루어졌으나 구체적으로 点이나 線 혹은 面 事像에 대한 正確性の 分析을 取扱하지 않았으므로 그 부분에 대하여 특히 重點적으로 分析해보겠고, 나아가 현재 서울시의 각 부서 특히 차후 GIS를 많이 활용하리라 예상되는 부서에서 요구하고 있는 基本圖의 正確性の 程度가 어느 정도인지를 중심으로 알아보겠다. 궁극적인 正確性の 分析은 현재 우리나라의 座標體系 內에서 分析하고자 하는 地圖들이 갖는 絶對的 正確性の 土臺 위에서 이루어져야 할 것이나 本 研究에서 거기까지는 다루지 않고 1/500 도면과 1/1,200 航測圖의 比較를 中心으로 두 地圖가 갖는 差異點을 알아봄으로써 正確性에 대한 示唆點을 얻고자 하였다.

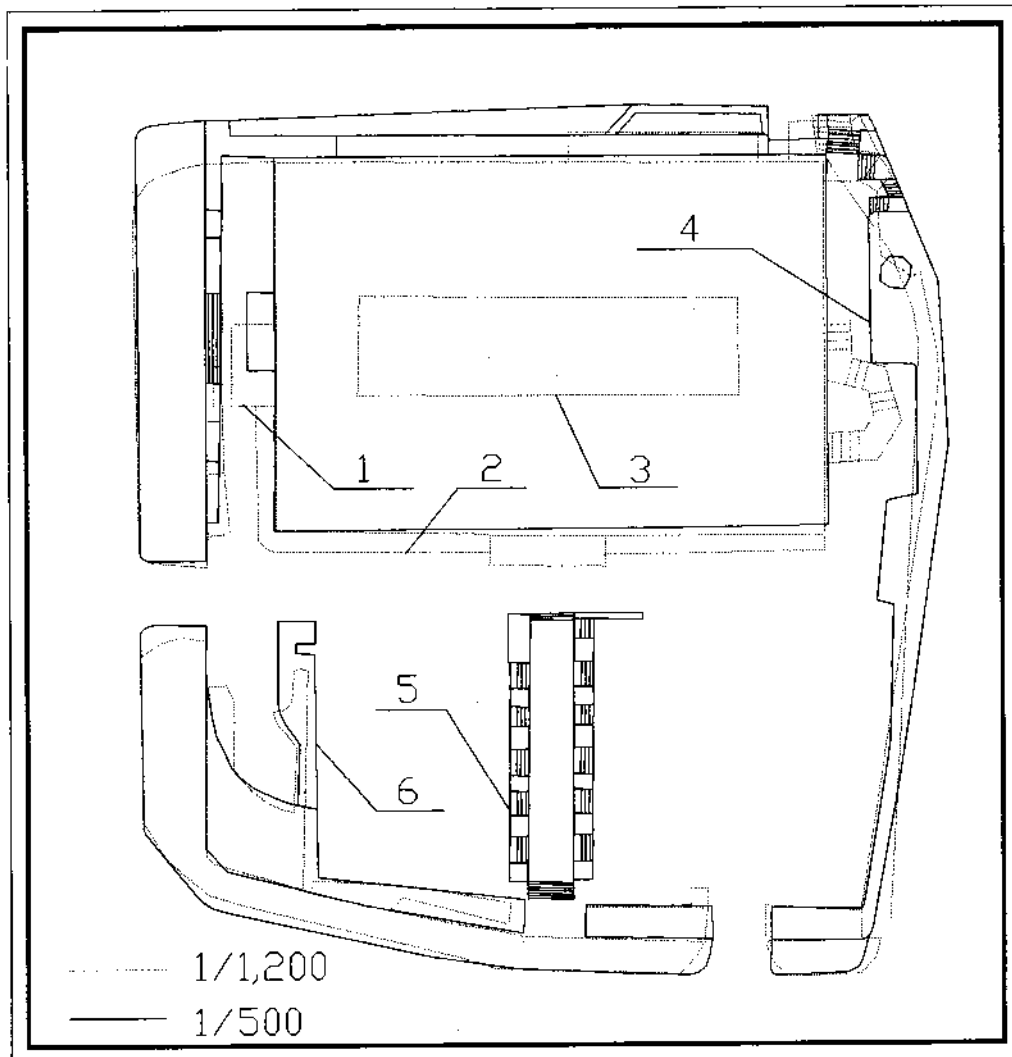
가. 1/1,200 航測圖와 1/500 도로시설물종합평면도의 正確性 分析

1) 研究地域

正確性 實驗을 위한 연구 지역은 중구 일부의 2 개 지역으로서 연구에 사용된 圖葉은 <表 8-3>과 같다. <그림 8-2>는 연구지역의 일부로서 극동빌딩 주위에 대한 1/1,200 도면과 1/500 도면의 차이를 보여준다. 그림에서 1,2,3은 1/500 圖面이 그리고 4,5,6은 1/1,200 航測圖가 정확한 경우다.

<表 8-3> 正確性 比較를 위한 도엽 현황

구 분	1/1,200 도엽번호	1/500 도엽번호
연구지역 1	5458	55-78-1
연구지역 2	5456, 5457	55-67-3



<그림 8-2> 1/1,200과 1/500의 차이 예

2) 圖畫誤差, 디지털링 誤差

圖畫에 따른 오차를 원인별로 구분하여 정확하게 규정하기란 힘들기 때문에, 흔히 특정의 圖畫結果에 대한 오차의 推定値를 사용하게 된다. 오차의 추정치는 곧 圖畫 結果物이 갖는 誤差의 限界를 提示해 준다. 성과조사에 의하여 經驗的으로 만들어지는 이 값은 大縮尺 圖畫의 경우 平面位置誤差를 도상 0.2mm로 제한하는 것이 타당하다고 제시(최재화, 1986)되고 있으며, 標高誤差의 경우에는 “0.1 ~ 0.2 % × 비행고도” 로 제시(안철호, 1971)되고 있다. 이로 미루어 보면, 航空寫眞의 圖畫에 따르는 오차는 <表 8-3>과 같다고 推定할 수 있다.

<表 8-3> 航空寫眞의 圖畫에 따른 위치 및 표고오차

축척	위치오차	표고오차
1/1,200	0.24m	0.6m
1/500	0.10m	0.6m

디지털링오차는 대략 0.001 ~ 0.005인치(0.025 ~ 0.076mm)로 나타난다는 연구결과(성정창, 1994)가 있는데, 本 研究에 있어서도 디지털링 오차는 그와 유사하게 나타날 것으로 사료된다.

3) 內容正確性

1/500 道路施設物綜合平面圖는 도로시설물을 중심으로 표현되었기에 도로 이외의 지리적 事像의 표현이 單純化되었다고 볼 수 있다. 그리고 1/1,200 航測圖는 건물을 중심으로 표현되어 있기에 건물 이외의 사항이 不正確할 수 있다. 이런 점을 考慮하면서 更新週期 側面과 現場踏査를 통하여 屬性正確性을 살펴보면 다음과 같다.

우선 두 地圖에서 基本圖 항목에 포함되는 地理的 事像(feature)의 更新週期 側面을 살펴보면 다음과 같다.

地圖名	축척	최초 제작용 航空寫眞撮影時期	최종 수정용 航空寫眞撮影時期	총 수정 횟수 (更新주기)
航空寫眞測量 현황도	1/1,200	1976년 4월	1991년 9월	3 회 (更新주기 5년)
지하시설물종합평 면도(도로시설물 종합평면도)	1/500	1987년 12월	--	--

위의 표에서 알 수 있듯이 1/1,200 地圖의 境遇는 更新의 週期로 볼 때는 비교적 最近까지 계속 수정, 편집되어 왔으나, 1/500 地圖는 한번 제작된 이후 基本圖 항목이 전혀 수정되지 않았음을 알 수 있다.

둘째, <그림 8-2>와 같이 두 地圖를 중첩해 보았을 때 심각하게 차이 나는 부분에 대하여 어느 地圖가 맞는가를 現場 踏査를 통해서 살펴본 결과는 다음과 같다.

총 조사 건 수(%)	1/1,200이 옳은 경우(%)	1/500이 옳은 경우(%)
31(100%)	18(58%)	13(42%)

이 결과로 볼 때 1/1,200이 옳은 경우가 약간 많기는 하나 두 地圖간에 差異가 그리 크게 나타나지 않았다.

4) 位置正確性

여기에서는 두 地圖의 位置的 正確性을 點·線·面 事象別로 區分하여 살펴보았다. 1/1,200 航측도와 1/500 도로시설물종합평면도가 서로 正確性 面에서 差異가 있는가를 알아보기 위하여 두 母集團의 平均에 差異가 있는가를 알아보는 t-test를 實施하였다.

a) 點事象

다음은 연구지역 1, 2의 1/1,200 航측도와 1/500 도면에서 추출한 144 개 비교점(연구지역 1 - 71 개 점, 연구지역 2 - 73 개 점)에 대한 分析 결과다.

구 분	거리 평균오차	거리의 표준편차	t-test	意味
연구지역 1	0.909 m	0.705	p=0.0001	불일치
연구지역 2	1.225 m	0.929	p=0.0001	불일치

※ 두 資料間의 차이 검정 : 7.3.1 가의 1)항 “정확도 검수” 부분의 t-test를 통한 합격·불합격 판정요령 참고

b) 線事像

① 단순 선분의 길이

다음은 연구지역 1, 2의 1/1,200 航測圖와 1/500 도면에서 추출한 120 개 비교선(연구지역 1 - 59 개 선, 연구지역 2 - 61 개 선)에 대한 分析 結果다.

구 분	길이차의 평균	길이차의 표준편차	t-test	意味
연구지역 1	0.597 m	0.759	p=0.197	일치
연구지역 2	0.325 m	0.558	p=0.760	일치

② 건물의 둘레

다음은 연구지역 1, 2의 1/1,200 航測圖와 1/500 도면에서 추출한 24 개 건물 둘레(연구지역 1 - 12 개, 연구지역 2 - 12 개 경우)에 대한 分析 結果다.

구 분	둘레차의 평균	둘레차의 표준편차	t-test	意味
연구지역 1	3.960 m	6.324	p=0.204	일치
연구지역 2	2.108 m	2.247	p=0.064	일치

c) 面事像

다음은 연구지역 1, 2의 1/1,200 航測圖와 1/500 도면에서 추출한 24 개 건물(연구지역 1 - 12 개, 연구지역 2 - 12 개 경우)에 대한 分析 結果다.

구 분	면적차의 평균	면적차의 표준편차	t-test	意味
연구지역 1	14.022	18.742	p=0.187	일치
연구지역 2	14.161	12.621	p=0.011	불일치

연구 지역의 범위가 비록 중구의 일부 지역으로 한정되어 있어서 正確性에 대하여 包括的인 特性이라고 일반화하기에는 어려움이 있으나 두 地圖 間의 차이에 대한 대체적인 特性을 파악하는 데에는 무리가 없을 것으로 여겨진다.

두 地圖의 비교를 통한 연구 결과에 따르면 두 地圖로부터 추출된 絕對的 位置 間의 誤差는 平均的으로 0.9 ~ 1.2m 였으며, 標準偏差는 0.7 ~ 0.9 였다. 그리고 두 地圖로부터 抽出한 絕對的 位置에 差異가 있는가를 t-test로 檢定해 본 結果 두 地圖 間에는 差異가 있음이 밝혀졌다. 선분의 길이와 둘레에 대한 分析에서는 두 地圖 間에 차이가 없었다. 그리고 면적의 비교에서는 연구지역에 따라 一致와 不一致가 모두 나타났다. 이것은 두 地圖의 相對的 正確性은 어느 정도 비슷하나 絕對的 位置에서 差異가 있다는 것을 말하여 준다. 그러나 두 지도 가운데 어느 것이 정확한 지는 각 연구 지점에 대한 측량이 이루어지지 않은 상테이므로 단정할 수는 없다.

나. 부서별 要求 正確性의 程度에 대한 調査

시설부서에서는 1/500의 축척이 꼭 필요하다는 의견이므로 1/1,200의 縮尺도를 1/500으로 확대하여 제공해줄 경우 어떠한 문제점이 없는 지에 대한 실무자의 의견을 알아보기 위하여 설문조사를 실시하였다. 다음의 <表 8-4>는 1/1,200 航測圖를 入力한 후 擴大 出力한 圖面을 1/500 정도의 縮尺을 갖는 도면을 필요로 하는 부서의 實務者에게 보여주고 확대된 地圖의 이용이 可能的 지를 面接 調査한 結果다.

〈表 8-4〉 1/1,200 지도를 1/500으로 확대 출력한 지도의 사용가능성에 대한 설문결과

구분	사용가능	모르겠음	사용불가
부서	1. 상수도사업본부 중부수도사업소 2. 시청교통기획과 교통 운영계, 지하철도계 3. 교통관리사업소관리과, 개발실 4. 건축지도과건축행정, 계획, 지도, 설비계 5. 하수처리과 6. 상수도사업본부	1. 도시개발과택지개발계 2. 도로시설과도로관리계, 시설개량계	1. 도로계획과시설계획계

면접을 통한 설문조사 결과에 따르면 大部分의 부서에서 1/1,200 地圖를 확대하여 쓸 수 있다고 대답하였다. 이들 부서의 의견을 整理해보면, 航測圖는 대부분 現況把握과 概略的인 計劃에 사용될 뿐이며 精密하고 正確한 計劃에는 對民 財產權의 問題로 인하여 地籍圖를 사용한다는 것이다. 따라서 현황 파악을 중심으로한 업무에는 1/1,200을 확대하여 출력한 地圖를 사용해도 크게 문제가 없다는 것이다. 그러나 2 개 부서에서는 잘 모르겠다는 意見과 1 개 부서에서는 使用 不可 立場을 밝혔다. 잘 모르겠다는 부서에서는 사용가능과 불가능에 대한 의견이 半半이었다. 사용불가의 입장을 나타낸 부서에서는 1/1,200 도면과 1/500 도면의 位置誤差가 平均的으로 0.9m 였으나 間或 3m를 넘게 나타나는 것이 問題點으로 指摘되었다.

이로 볼 때 大部分의 부서에서 현재 요구하는 正確性的 程度는 현재 1/1,200 航測圖가 가지고 있는 正確性的 程度면 된다는 것을 알 수 있다. 즉 서울시 基本圖의 縮尺이 대략 1/1,200 정도의 水準이면 一般的으로 使用이 可能하다는 것을 알 수 있다.

8.4 綜合 檢討

本 節에서는 위의 分析을 基礎로 어떠한 入力戰略으로 서울시 基本圖를 構築할 것인가를 綜合的으로 알아보겠다.

가. 1/1,200 航測圖를 디지털화하여 사용하는 案

우선 서울시 立場에서 가장 먼저 생각할 수 있는 案은 1/1,200 航測圖를 디지털화 하거나 벡터라이징 하여 사용하는 것이다. 이것은 앞서 언급했듯이 費用과 資料의 一貫性이라는 側面에서 매우 타당한 方案이다. 또한 빠른 時間 內에 쉽게 入力하여 사용할 수 있는 長點이 있다. 이러한 장점으로 인하여 현재 1/1,200 地圖를 사용하여 업무를 처리하는 부서에서는 1/1,200 航測圖를 數值化하여 사용하는 方案이 합리적인 안으로 評價될 수 있다. 그러나 이 案은 다음과 같은 側面에서 問題가 많다.

첫째는 資料의 正確性 側面이다. 1/1,200 航測圖가 주로 무허가 건물의 관리를 목적으로 제작되었고 건물을 중심으로하여 更新되어 왔기 때문에 建物 以外の 內容에 대해서는 거의 更新되지 않은 것으로 나타났다. 第 1 章의 「原始데이터 整備指針」에서도 調査되었듯이 1/1,200 航測圖上에 나타나 있는 도로나 도로시설물에 관한 資料는 거의 不正確한 것으로 나타났으며, 이들 地圖를 1/500 도면에 있어서 비교해 보았을 때 相異한 부분이 매우 많았다. 예를 들면, 人道 內에 있어야 할 중요한 도로 시설물 등과 같은 資料들이 人道를 벗어나 車道 위에 나타나는 경우가 많았다.

둘째는 이러한 부정확성을 가진 1/1,200 航測圖를 이용하여 기본도를 構築한다면 再調査와 更新에 많은 費用이 들어간다. 따라서 제조사와 更新이 어떤 형태로 이루어지든 간에 1/1,200 地圖를 更新하기 보다는 費用이나 時間面에서 차라리 1/1,000 정도의 縮尺으로 다시 圖畫하여 資料를 構築하는 것이 낫다는 判斷을 내릴 수 있다.

세째로, 1/1,200 航測圖를 활용한다는 차원에서 1/1,200 航測圖 가운데 보다 정확한 건물 레이어만을 抽出하고 나머지는 圖畫 등을 통하여 構築하는 方案도 있을 수 있으나, 항측도의 다음 更新 時期가 1996년이라는 點에서 基本圖 構築 時點과 一致할 可能性이 많으므로 一貫性 있는 데이터 構築을 위해서는 建物 情報의 更新과 既存 建物에 다른 情報를 맞추기 보다는 새로운 항측도의 電算化가 보다 賢明한 案이 될 수 있다. 그리고 縮尺도 1/1,200에서 1/1,000으로 확대해야 한다면 이 案이 더욱 說得力있다고 볼 수 있다.

나. 서울시 全域을 새로 圖畫하는 案

1/1,200 航測圖를 사용하는데 있어서 施設物과 같은 資料들의 不正確으로 인하여 문제가 많다면 달리 생각할 수 있는 案으로서 서울시 全域을 새로 圖畫하는 것이다. 새로 圖畫하는 것은 最新의 航空寫眞을 使用하므로 資料의 一貫性和 正確性的 側面에서 매우 有利하다. 그러나 이 案은 다음과 같은 點에서 限界가 있다.

第 8 章 서울시 基本圖 構築 指針

첫째, 費用의 側面에서 不利하다. 서울시 605 km² 에 대하여 새로이 圖畫를 하여 資料를 構築하자면, 1/1,000 縮尺으로 圖畫하는 경우 地下施設物을 除外하고 全體레이어를 圖畫하면 60~100억원 정도의 費用이 所要되며 도로와 건물 두 개 레이어만을 圖畫한다고 해도 50~90 억의 費用이 들 것으로 나타났다. 여기에 地下埋設物에 대한 調査費 및 入力費用까지 더하면 100~200억원 정도의 費用이 所要될 것으로 나타났다. 그리고 만약에 1/500 정도의 縮尺으로 새로 圖畫하여 資料를 構築하자면 1/1,000 縮尺으로 圖畫하는 費用의 3 배인 300~600억원의 費用이 들 것으로 나타났다.

1/1,000 縮尺으로 圖畫하는 費用은 類似한 正確性을 갖는 資料를 既存의 地圖를 利用하여 디지털라이징한 후 調査·更新하여 構築하는 것에 比하여 3~5 배의 費用이 더 드는 것으로 나타났다. 물론, 地圖를 디지털라이징하여 資料를 構築한 후 更新하는 것도 原始資料의 정비차원에서 調査나 整備 등의 일로 인하여 많은 어려움이 있기는 하지만, 全體的으로 航空寫眞을 圖畫하여 서울시 전역에 대하여 基本圖를 構築하는 方案 亦是 現實的으로 費用의 側面에서 不利한 것이 사실이다.

둘째, 時間的 側面에서 不利하다. 航空寫眞의 圖畫는 많은 時間을 必要로 한다. 우선 사진을 撮影하기 위하여 많은 準備가 있어야 한다. 물론 서울시에서 일 년에 두 번씩 撮影하고 있는 航空寫眞을 이용하는 方法도 있을 수 있으나 地上의 施設物에 대하여 事前에 표시를 하지 않고 찍은 사진이기에 맨홀 등과 같은 시설물을 判讀하기가 어려워 건물이나 도로 등과 같이 分別하기 쉬운 사물에 대해서는 쉽게 사용할 수 있으나 그 밖의 다른 시설물에 관한 정보를 얻어내기에는 많은 問題點이 있으므로, 서울시 GIS를 構築하기 위해서는 事前에 航空寫眞 撮影을 하기 위해서는 맨홀 뚜껑에 페인트로 표시하는 것과 같은 여러 사전 準備를 해야만 한다. 또한 航空寫眞의 撮影은 氣象에 의하여 많은 영향을 받으므로 실제로 좋은 사진을 얻기까지에는 구름이 없는 날을 택해야 하는 어려움도 따른다.

이에 덧붙여 實際로 圖畫하는데 있어서도 解析圖畫기 5 대를 基準으로 4~5 년 정도의 時間이 所要되는데 이로 미루어 볼 때, 航空寫眞의 圖畫를 통한 基本圖 레이어의 構築은 1~2 년 안에 쉽게 끝날 문제는 아닌 것으로 判斷된다. 따라서 하수국이나 상수도사업본부 등과 같이 관망 등과 같은 시설물 資料의 電算化가 時急한 부서에서는 航空寫眞의 圖畫가 完了될 때까지 자체 관리시설에 대한 資料의 전산화를 미룰 수 밖에 없는 문제점이 생기게 된다.

세째, 기존의 地圖를 活用할 수 없다. 현재 서울시의 9 개 區廳에서 갖고 있는 1/500 도면은 1987년 당시 25억원 정도의 費用으로 製作한 地圖다. 서울시의 9개 區廳에서는 지금까지 이 地圖를 이용하여 지하시설물이나 도로시설물을 管理해오고 있다. 많은 費用을 들여 製作하고 그 후로도 繼續的으로 管理用으로 使用되어져 왔으며, 更新을 통하여 쓸 수 있는 地圖임에도 불구하고 使用하지 않는 것은 곧 財源의 浪費를 意味한다.

따라서 서울시 전역을 새로 圖畫하여 基本圖를 構築하는 方案 역시 資料의 一貫性이나 正確性의 면에서는 有利하게 判斷되나 費用과 時間 그리고 既存 地圖의 活用이라는 側面에서 現實적으로 어려운 점이 많다고 볼 수 있다.

다. 航空寫眞 圖畫와 地圖의 디지털라이징을 並行하는 方案

1/1,200 航測圖만을 이용하여 資料를 構築한다거나 航空寫眞의 측량과 圖畫를 통하여 資料를 構築하는 것이 위에서와 같은 문제점으로 인하여 最適 案이 되기 어렵다는 점을 考慮해 볼 때, 이들 두 入力方法의 長點을 살리는 새로운 戰略이 要求된다.

이들 두 方法의 長點을 살리는 方案은 두 가지 側面에서 資料構築을 接近해 들어가면 해결의 실마리가 있을 수 있다. 그 하나는 서울시 전역에 대하여 한 가지 방법으로 入力하기 보다는 區廳別로 다른 방법을 써서 입력하는 것이고, 다른 하나는 GIS의 도입 단계에 따라 점차적으로 正確性を 높여 나가는 것이다.

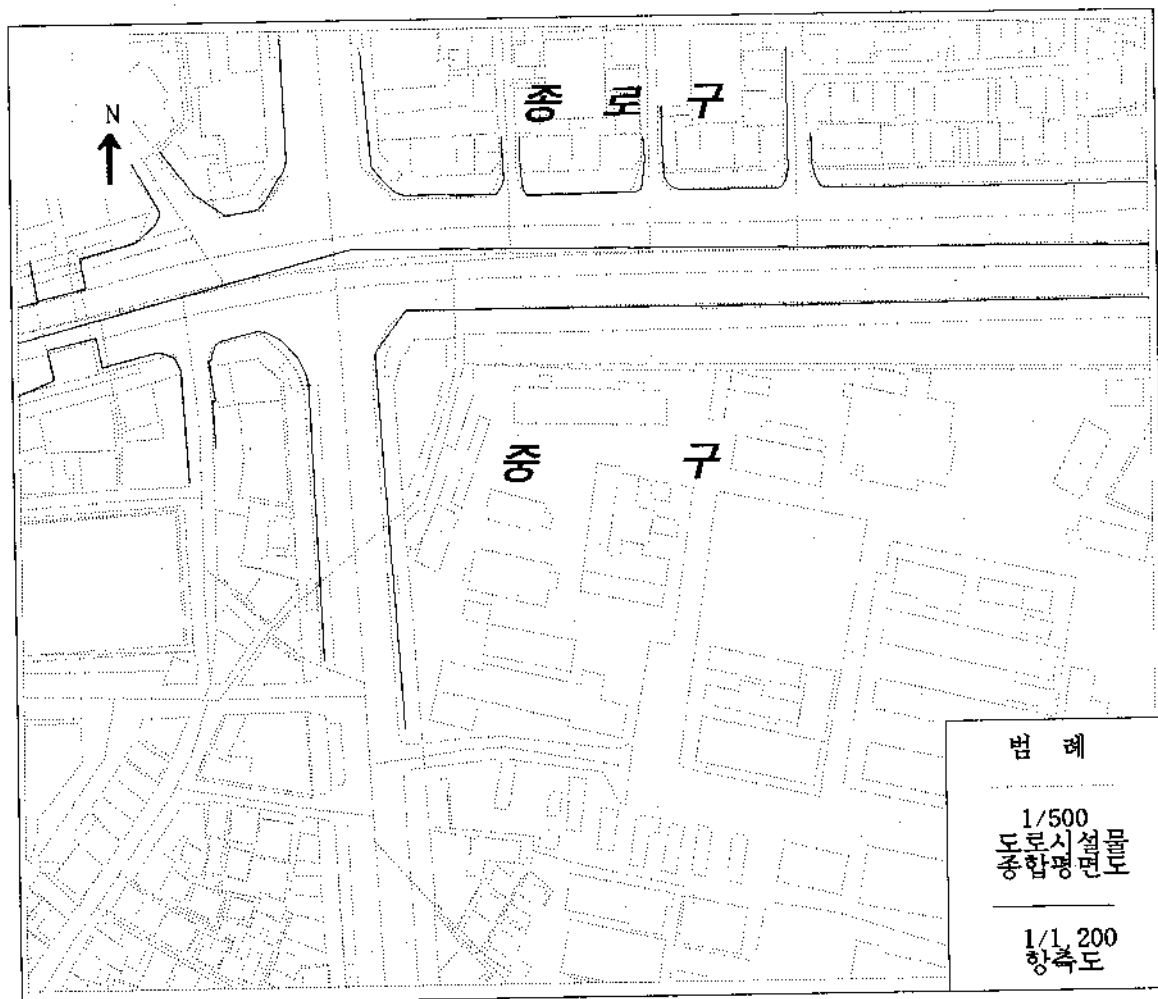
이같은 入力戰略을 기초로 서울시 基本圖를 다음과 같이 構築할 경우 費用과 時間 그리고 正確性의 면에서 효과적인 것으로 판단된다.

- 1/500 도면이 있는 地域은 1/500 도면을 이용하여 資料를 構築하도록 하고, 1/500 도면이 없는 地域에 대해서는 航測을 통하여 1/1,000 縮尺으로 새로 圖畫한다.

이 方法은 地圖를 活用하여 重複投資를 防止한다는 次元과 費用을 節約한다는 次元에서 妥當性を 갖는다. 1/500 圖面은 比較的 最近에 製作된 地圖로서 비록 도로나 도로시설물을 중심으로 제작되어 있기 때문에 다른 부분에 대한 不正確性의 所持는 있으나, 현재 서울시가 保有하고 있는 가장 精確한 地圖이고, 1/1,200 지도 보다는 紙面이 넓어 表現上의 制限이 적었으므로 보다 많은 情報가 記錄되어 있을 뿐만아니라, 시설물의 조사와 같은 차후의 추가적인 조사나 入力費用을 절감해 주므로 1/500 도면의 이용은 타당하다고 판단된다. 이 때 問題가 될 수 있는 것은 1/500 圖面이 없는 地域에 대한 資料의 構築이다. 이 地域에 대해서 萬若 1/1,200 地圖를 이용하여 資料를 構築한다고 하면, 앞서 언급했듯이 建物레이어는 그런대로 많은 再調査 없이 쓸 수 있다고 하더라도 다른 레이어가 不正確하기 때문에 다른 레이어를 재조사한다든지 航測圖畫를 한다고 할 때 費用 側面에서 不利할 뿐만아니라 이들 資料들을 論理的으로 一致시키는 과정에서는 正確度에 대한 문제가 발생할 수 있다.

이런 理由로 因하여 1/500 도면이 없는 지역에 대해서는 새로이 航空寫眞을 撮影하여 圖畫를 하는 方案이 가장 適合할 것으로 판단된다. 한편 새로 圖畫할 地圖의 縮尺은 1/1,000

(TM : 200400, 452000)



(TM : 200000, 451700)

〈그림 8-3〉鐘路區와 中區 接境地域에 對한 1/500 道路施設物綜合平面圖와 1/1,200 航測圖의 重疊 事例

이 적당할 것으로 判斷된다. 왜냐하면, 비록 일부 업체에서 1/2,500의 寫眞縮尺을 얻을 수 있는 航空寫眞 攝影機械를 도입하기는 했으나, 대부분 사용되고 있는 航空寫眞의 寫眞縮尺이 1/5,000~1/6,000의 범위이고, 또한 1/500으로 圖畫하는 것은 1/1,000으로 圖畫하는 것에 비하여 약 3 배 정도의 費用이 드는데 1/1,200 航測圖를 확대하여 사용해도 업무수행상 크게 지장이 없다는 조사결과와 1/1,000 축척의 수치화된 자료를 1/500 축척으로 확대하여 출력하면 표현상의 제한은 해소될 수 있다는 점을 토대로 볼 때, 굳이 1/500 정도의 수준으로 圖畫하여 基本圖를 갖추는 것이 效果的인 方案이라고 판단할 수는 없기 때문이다.

이같이 9개 구에 대해서는 1/500 도로서시설물종합평면도를 디지털화하고 나머지 13개 구에 대해서는 1/1,000 축척으로 새로 도화를 하게 되면 이들 두 가지 종류의 기본도 자료가 서로 接境地域에서 接合이 잘 되는가에 대한 의문이 제기될 수 있다. 즉, 각 區廳 간의 境界 部分에 대한 위치정확도와 두 축척지역의 내용의 일관성 문제가 거론될 수 있다.

이 점에 대하여 중구의 일부 지역을 대상으로 實驗해 본 結果에 따르면 경계부분의 일치에는 크게 문제가 없는 것으로 나타났다<그림 8-3>. 실험연구는 1/500 도로서시설물종합평면도와 1/1,200 航측도를 가지고 이루어졌다. 1/1,000 축척의 도화자료를 사용하지 않고 1/1,200 航測圖를 사용한 이유는 1/1,000의 航측도화 자료를 구할 수 없었을 뿐만 아니라 1/1,200 지도보다는 1/1,000의 航측도화가 더 정확하므로 1/1,200 지도와 1/500 道路施設物綜合平面圖를 비교해서 문제가 없다면 1/500 道路施設物綜合平面圖와 1/1,000 축척의 항공사진 도화자료를 비교해도 문제가 없을 것이기 때문이다.

<그림 8-3>은 1/500 道路施設物綜合平面圖와 1/1,200 航測圖를 중첩시켜 종로구와 중구의 경계 부분을 나타낸 것이다. 그림에서 보면 두 지도의 경계 부분이 거의 일치하고 있음을 알 수 있다. 일반적으로 두 區의 境界는 주로 道路나 河川을 中心으로 區分되고 있는데, 이것은 區廳間 資料의 接合에 더욱 有利하게 作用한다. 한편 行政區域 境界線이 지나가는 道路나 河川 등의 兩 側面 資料는 道路가 比較的 正確하고 詳細하게 表現된 1/500 縮尺의 道路施設物綜合平面圖에서 편집하는 것이 有利할 것으로 나타났다. 그리고 두 축척 지역 내용이 지도의 構築 目的이 다름으로 해서 差異가 있는 것은 사실이나 대부분의 기본도 데이터 사용이 각 區廳別로 이루어 질 것이며, 이러한 대축척의 데이터를 서울시 全體로 봐야 하는 경우는 거의 없을 것으로 豫想되기 때문에 이러한 差異로 인한 問題의 發生은 없을 것으로 보인다. 그러므로 두 縮尺의 基本圖가 제대로 更新이 되고 서로의 未備點을 계속 補完해 나간다면 基本圖로서 손색이 없을 것이다.

- 基本圖의 要求가 時急한 部署에서는 1/1,200을 스캐닝한 후 좌표를 定置시켜 當分간 부서의 주제정보를 入力하기 위한 臨時用 基本圖로 活用한다.

이 方案은 時急히 圖面 電算化가 요구되는 부서에 低廉한 價格에 基本圖를 提供하고자 하는데 根本 目的이 있다. 費用 分析에서도 나타났듯이 스캐닝하여 래스터 이미지로 資料를 構築하는 것은 디지털라이징과 같은 方案으로 벡터형 資料를 構築하는 것에 비하여 1/10~1/20의 費用 절감효과가 있는 것으로 나타났다. 즉, 1~2억원 정도면 서울시 1/1,200 航測圖에 대한 스캐닝된 이미지 基本圖를 確保할 수 있는 것으로 나타났다.

費用面의 長點과 아울러 이 方案은 매우 신속히 다른 레이어의 入力を 위한 基本圖로 사용되어질 수 있다는 장점을 갖는다. 즉, 航測寫眞의 圖畫를 통하여 資料를 構築하기까지에는 當分간 각 부서는 時間的 空白을 甘受해야 하는데, 이런 空白을 低廉한 費用으로 보충해 줄 수 있다. 또한 이 方案은 資料의 入力を '基本圖 構築完了→ 각종 주제도 入力'이라는 既存의 단순한 入力 패턴으로부터 주제도의 入力과 基本圖의 入力이 동시에 並行하여 이루어질 수 있는 與件을 提供하여 준다.

이같이 이미지를 사용하여 그 위에 主題情報 특히 施設物에 관한 情報들을 表現할 경우 이미지 위에 표현된 정보가 이후 1/1,000으로 圖畫한 資料 위에 쉽게 얹어질 수 있는가가 문제시 될 수 있으나 이 문제는 圖畫를 통해 얻어낸 맨홀과 같은 座標參照點으로 既構築된 資料를 移動·編輯하여 調整해주면 큰 문제가 없을 것으로 예상된다. 이를 위해 施設 情報를 이미지 위에서 벡터化 할 때, 向後의 編輯作業을 위한 對策은 마련되어 있어야 할 것이다.

8.5 結論

지금까지 서울시 基本圖를 構築하는 方案에 대하여 여러 가지로 살펴보았다. 本 研究에서 나타난 結論을 要約해 보면 다음과 같다.

첫째, 1/1,200 航測圖와 1/500 圖面은 平均적으로 1m 이내의 誤差가 있는 것으로 나타났다. 線分의 길이나 面積은 두 地圖간에 큰 差異가 없었으나, 位置正確性을 代辯해 주는 點 事像의 正確性은 t-test 결과 두 地圖가 다름을 보여주었다. 그리고 大縮尺 地圖를 사용하리라 예상되는 실무자와의 面談 結果 1/1,200 航測圖를 擴大하여 使用할 수 있다는 意見이 優勢하였다. 이로 미루어 볼 때 서울시 基本圖의 正確性은 1/1,000 정도의 縮尺이 적합하며, 既存의 1/1,200 航測圖를 이용하여 완전한 서울시 基本圖를 構築하는 것은 문제가 많은 것으로 나타났다. 특히, 1/500 도면은 道路가 1/1,200 보다 正確한 것으로 판명되었으나,

1/1,200은 도로나 도로시설물의 更新이 거의 안된 것으로 나타났다.

둘째, 基本圖의 入力戰略的 側面에서 道路와 建物레이어가 매우 重要的 것으로 나타났다. 왜냐하면 公共施設物의 대부분이 道路를 이용하기 때문이며, 道路와 建物레이어가 優先적으로 入力되어 있어야 그 위에 公共施設物에 관한 여러 레이어를 構築해 나갈 수가 있기 때문이다.

세째, 이러한 여건에서 現實적으로 가장 適合한 基本圖의 入力戰略은 우선 1/500 도면이 있는 9 개 區에 대해서는 1/500 도면을 디지털화하여 資料를 構築하고, 나머지 13 개 區에 대해서는, 현재 利用 可能한 가장 大縮尺의 航空寫眞 寫眞縮尺이 1/5000 ~ 1/6,000인 점을 생각할 때, 1/1,000의 縮尺으로 航空寫眞을 圖畫하여 構築해야 하는 것으로 나타났다. 왜냐하면 1/1,200 航測圖 경우 建物 以外の 대부분의 내용이 거의 更新되지 않은 狀態이므로 GIS 資料로 이들 地圖를 活用하기 위해서는 막대한 費用과 時間을 들여 再調査를 해야하고 更新해야하는 反面, 寫眞으로부터 圖畫해 내면 費用과 GIS 資料의 一貫性 그리고 正確性의 側面에서 有利하기 때문이다.

네째, 시설물을 入力하기 위해서 時急하게 入力用 基本圖를 필요로 하는 부서에서는 1/1,000 縮尺의 航空寫眞圖畫 및 1/500 圖面의 入力 完了까지 時間이 많이 걸리므로 기존의 1/1,200 航測圖를 스캐닝한 後 이 레스터 資料의 座標를 定置시켜 다른 레이어를 入力하기 위한 入力用 바탕地圖(background map)로 사용하는 것이 時間과 費用 그리고 正確性 面에서 擴大 複寫한 地圖 위에 施設情報를 移記하는 것보다 有利한 것으로 나타났다.

본 研究가 갖는 限界點으로서 1/500 및 1/1,200 地圖의 絶對的 正確性이 檢討되지 못했다는 것이다. 본 研究에서 이 點은 測量上의 制限으로 因하여 이루어지지 못하였으나, 1/500 地圖를 9개 區廳에서 使用하기 위해서는 優先적으로 1/500 지도의 絶對的 正確性 곧 우리나라의 座標體系 內에서 갖는 絶對的 位置正確性이 檢討되어야 할 것이다. 이 것은 1/500 地圖를 利用하여 構築된 資料가 갖는 誤差의 限界를 提示해 주는 根據로서 매우 重要하다고 볼 수 있다.

8.6 指針

지금까지의 論議를 基礎로 서울시에서 GIS를 構築하며 요구되는 基本圖와 관련된 指針事項을 整理해보면 다음과 같다.

第 8 章 서울시 基本圖 構築 指針

- 서울시의 基本圖는 1/1,000 縮尺의 航空寫眞圖畫(13개 구)와 1/500 도로시설물종합평면도의 디지털라이징(9개 구)을 竝用하여 基本圖를 構築한다.

1/500 도면이 있는 9 개 구는 1/500 도면을 이용하여 資料를 構築하도록 하고, 1/500 도면이 없는 13 개 구에 대해서는 航測을 통하여 1/1,000 縮尺으로 새로 圖畫한다.

- 施設情報の 入力이 時急한 부서에서는 入力用 基本圖로 1/1,200의 既存 航測圖를 스캐닝한 이미지를 活用한다.

하수국 등과 같이 基本圖의 要求가 時急한 부서에서는 1/1,200을 스캐닝한 후 座標를 定置시켜 당분간 부서의 施設 情報를 入力하기 위한 入力用 基本圖로 活用한다.

- 基本圖 구축에 대한 用役期間이 길 境遇에는 道路와 建物, 그리고 行政境界 레이어를 우선적으로 入力하여야 한다.

다른 施設 情報の 入力을 위해서는 最小한 道路와 建物 그리고 行政 境界 레이어가 바탕으로 있어야 한다. 만약 基本圖의 入力 用役 期間이 길게 所要될 境遇에는 이들 레이어를 優先적으로 構築한 후 다른 部署에 配布함으로써 다른 여러 레이어들의 入力이 可能하도록 해야 한다.

- 施設物 管理 部署는 電算화된 基本圖 위에 施設 情報를 入力해야 한다.

圖形데이터의 一貫性을 위해 基本圖의 電算화가 가장 時急하다. 도로국과 전산담당관실을 중심으로 위와같이 도로와 건물 레이어를 入力한 후에는 이를 바탕으로 하여 도형정보의 入力이 필요한 시설물관리부서(예: 도로나 상하수도 등)는 전산화된 基本圖 위에 각 부서에서 필요한 레이어 정보를 入力하도록 해야만 한다.

- 地下施設物의 入力은 別途의 事業이 必要하다.

基本圖의 入力은 地下施設物의 入力과는 關係없이 전 부서에서 共有하기 위하여 필요한 것이다. 따라서 지하시설물에 대한 調査와 레이어 構築은 別途의 用役으로 발주되어 1/500

으로 擴大된 基本圖 圖面 위에 構築되어야 한다.

< 參 考 文 獻 >

1. 建設部 國立地理院, 1991, 「測地基準點 維持管理에 關한 研究」, pp. 1-140.
2. 內務部 韓國電算院, 1993, 「韓國綜合土地情報시스템 構築方案」.
3. 서울市政開發研究院, 1993, 「서울市 地理情報시스템 構築에 關한 研究 (I)」.
4. 成正昌, 1994, 「GIS 資料源의 正確性에 關한 研究」, 서울大學校 碩士學位論文.
5. 신각철, 1994, 「情報公開制度의 導入과 運營節次」, 제 2회 DB産業活性化를 爲한 세미나 資料集, 韓國데이터베이스振興센터.
6. 崔哉浩, 安喆浩, 1992, 「一般測量學」.
7. 韓國電算院, 1994, 「國家情報化白書」.
8. CalKins, H.W., 1990, *Creating large digital files from mapped data*, Introductory Readings in Geographic Information Systems: Peuquet, D.J.; Marble, D.F. ed., Taylor & Francis, pp.209-214.
9. Christman, N.R., 1991, *The Error components in spatial Data*, Geographical Information Systems: McGuire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 1, John Wiley & Sons Inc., New York. pp.165-174.
10. Dangermond, J., 1990, *A review of digital data commonly available and some of the practical problems of entering them into a GIS*, Introductory Readings in Geographic Information Systems: Peuquet, D.J.; Marble, D.F. ed., Taylor & Francis, pp.222-232.
11. _____, 1991, *The commercial Setting of GIS*, Geographical Information Systems: McGuire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 1, John Wiley & Sons Inc., New York. pp.55-66.
12. Erick De Man, W.H., 1990, *Estabilshing a geographical information system in relation to its use, A process of strategic choices*, Introductory Readings in Geographic Information Systems: Peuquet, D.J.; Marble, D.F. ed., Taylor & Francis, pp.324-340.
13. Goodchild, M. F.; Kemp, K. K. ed., 1991, *Costs and benifits*, Application Issues

- in GIS, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 65-1~65-7.
14. _____, 1991, *Sampling the world*, Introduction to GIS, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 6-1~6-11.
15. _____, 1991, *Spatial objects and database models*, Introduction to GIS, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 11-1~11-9.
16. _____, 1991, *The accuracy of spatial databases*, Technical Issues, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 45-1~45-10.
17. Haran J. Onsrud, J.D., 1993, *In Support of Cost Recovery for Publicly Held Geographic Information*, GIS Law and Policy Institute, *GIS Law*, vol. 1 num. 2.
18. Kenneth J. Dueker, 1988, *Urban Applications of Geographic Information Systems Technology: A Grouping into Three Levels of Resolution*, URISA '88, The 26th Annual Conference of the Urban and Regional Information Systems Association, Los Angeles, California.
19. Laurini, R.; Thompson, D., 1993, *Fundamentals of Spatial Information systems*, Academic Press, New York.

第 9 章 縮尺別 圖面 INDEX(登録點의 座標體系)

各 縮尺別 圖面 INDEX는 現在 서울시가 管理하고 있는 多様な 縮尺의 圖面에 使用되고 있는 一貫性 없는 INDEX를 地理情報시스템 構築을 위한 바람직한 INDEX로 整備하고 各 INDEX 登録點의 一貫性 있는 座標體系를 提案하는 것이다.

이 指針에서는 現在 서울시가 가지고 있는 各種 業務用 圖面의 INDEX를 檢討하고 이제까지 各 業體에서 地理情報시스템 構築과 關聯하여 使用해온 INDEX를 檢討한 뒤 서울시가 취해야할 바람직한 INDEX의 方向이 提示될 것이다.

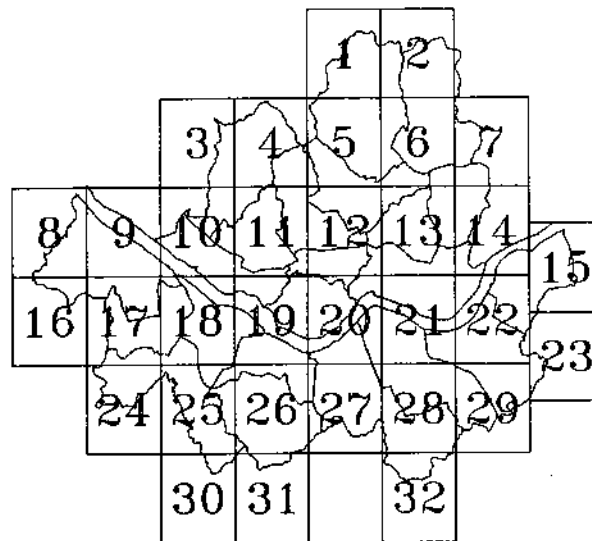
9.1 서울시의 現況

各 縮尺別로 圖面을 INDEX하는 目的은 各 INDEX의 圖廓座標를 하나의 基準座標로서 圖面 데이터 入力前에 미리 入力하고 이것을 바탕으로 여러 圖面을 入力하여 各各의 情報가 地理情報시스템 內에서 하나의 概念으로 利用하기 위한 것이다.

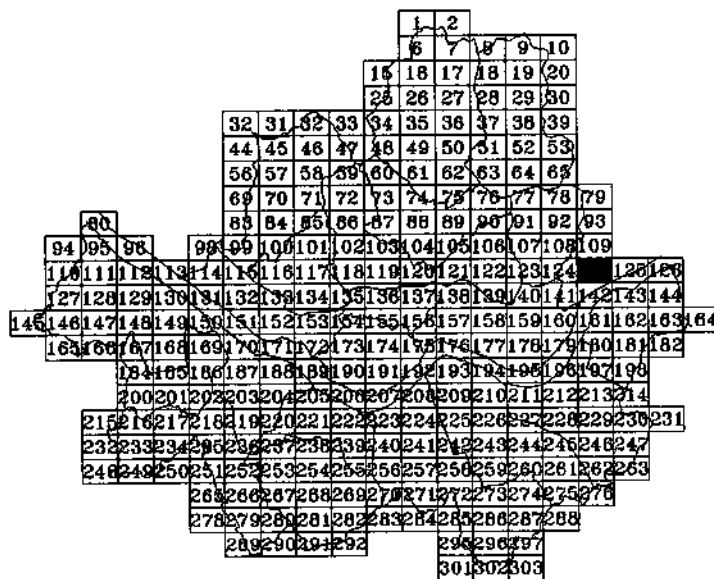
서울市の 圖面管理體系는 <그림 9-1>~<그림 9-3>과 같이 서울시 전체를 일정한 經緯度나 TM(Transverse Mercator, 橫메르카토르)間隔으로 分割하여 各 縮尺別로 1번부터 順次的으로 番號를 붙여 나가는 方式을 택하고 있다. <그림 9-1>은 서울시에서 管理하는 1/10,000 上水道配管網圖의 圖面의 INDEX이다.

서울市の 1/1,200 以上の 大縮尺 圖面에 대한 INDEX를 살펴보면 地下施設物綜合圖의 境遇 1/500으로 鐘路區, 中區, 麻浦區, 城北區, 龍山區, 西大門區, 恩平區, 銅雀區, 永登浦區 등 9개 區廳에 대한 地下施設物을 測量한 것으로 1987年度의 資料를 담고 있으며 INDEX 方式은 55-01-1과 같은 方式으로 끝의 1은 1/500圖面을 意味하고 그 앞의 01은 1/1,000을 意味하며 55는 1/10,000을 意味한다. 1/500의 道路施設物綜合平面圖도 같은 方式으로 INDEX가 附與되어 있다.

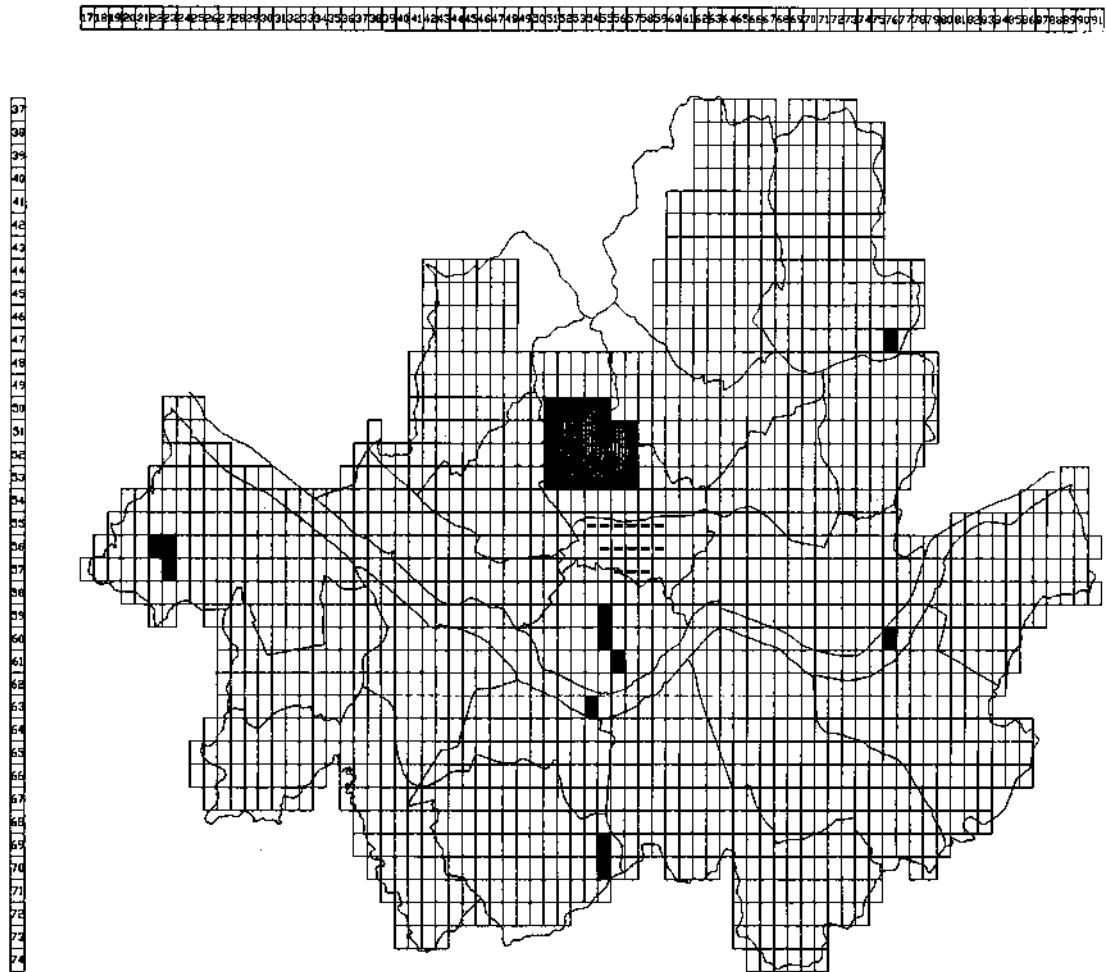
現在 서울시 전체에 대한 大縮尺의 圖面은 航測圖 뿐이며, 이 圖面들의 INDEX는 <그림 9-3>과 같이 가로方向으로는 500m 間隔으로 100等分, 세로方向으로는 800m 間隔으로 100等分하여 番號를 붙이고 가로方向 2자리와 세로方向 2자리를 합하여 圖面의 番號를 標示하고 있다. 예를 들어 가로方向 55번째와 세로方向 54번째의 圖面番號는 5554가 되는 것이다.



〈그림 9-1〉 서울시의 1/10,000 上水道配管網圖에 대한 圖面INDEX 現況



〈그림 9-2〉 서울시의 1/3,000 上水道配管網圖에 대한 圖面INDEX 現況



〈그림 9-3〉 서울시의 1/1,200 航測圖에 대한 圖面INDEX 現況

이러한 體系를 그대로 地理情報시스템에 利用하게 되면 縮尺間의 INDEX混亂에 의해 不適當한 結果를 낳게 될 수 있다. 예를 들어 10이라는 圖面이 1/10,000의 圖面인지 1/25,000의 圖面인지 알 수가 없는 것이다. 따라서 地理情報시스템에서 圖面을 管理하기 위해서는 縮尺別 INDEX를 포함한 보다 效率的인 INDEX體系가 必要하게 된다.

또, 서울시의 各 部處가 GIS에서 여러 用途의 地圖를 生産할 境遇 各 縮尺別 地圖가 包含하는 範圍와 地圖의 크기 등 一貫性 있는 地圖製作體系를 만들기 위하여 圖面의 圖廓에 대한 INDEX를 만들어야 한다.

서울시는 가로 37km, 세로 30km 程度의 크기를 가지고 있으며 서울시의 圖面을 모두 붙이

면 經緯度 127°로부터 멀어질수록 誤差의 範圍가 매우 커지게 된다. 따라서 INDEX의 選定時에는 이에 대하여 충분히 檢討하여야 한다.

圖面 INDEX는 經緯度 座標系와 TM 座標系를 利用하여 表現할 수 있으며 여기서는 現在 國立地理院에서 使用하는 測量法上에 提示되어 있는 圖面索引 方法과 其他 다른 索引方法을 檢討한 後 適合한 圖面 索引을 構想하도록 한다.

9.2 INDEX體系의 方法

地球는 曲面이고 圖面은 平面이기 때문에 이들 사이에는 投影(Projection)이라는 關係를 가지고 있고, 直角座標 變換을 위한 投影의 方法은 가우스相似二重法과 가우스크뤼거 投影法이 있으며, 가우스相似二重法은 橢圓球體를 球體에 投影하고 이것을 다시 平面에 投影하는 方法을 택하고 있고, 가우스크뤼거 投影法은 1919年 獨逸의 크뤼거가 考案한 方法으로 橢圓球體를 직접 平面에 投影하는 方法을 택하고 있다. 現在 使用되고 있는 圖面은 모두 가우스相似二重投影法을 使用한 것이며 1/50,000과 1/25,000의 地形圖만이 가우스크뤼거 投影法을 使用한 것이다. 따라서 現在 人工衛星을 使用하는 GPS(Global Positioning System)은 地球上의 現在 位置를 正確하게 찾을 수 있지만 이것을 TM 座標로 表現되어 있는 圖面に 標示하려면 複雜한 常數變換을 해야 한다.

INDEX가 經緯度 座標를 利用할 境遇 圖廓의 座標들은 曲面을 基準으로 經緯度를 使用하고 TM 座標를 利用할 境遇에는 平面을 基準으로 TM의 實距離 座標를 使用하게 된다. 우리나라에서 使用하고 있는 座標系는 TM(Transverse Mercator)으로 우리나라를 지나가는 經線 중 125°, 127°, 129°를 基準으로 曲面을 投影하여 使用하고 있고 世界的으로 使用되고 있는 座標系는 UTM(Universal Transverse Mercator)이며 國立地理院에서 發行하는 地形圖에는 TM을 利用하고 있다. 서울市에서 業務에 利用하는 圖面 중 1/10,000 以上은 TM 座標系를 使用하며 1/10,000 圖面의 一部와 그 以下の 小縮尺에서는 經緯度 座標系를 使用하고 있다.

圖形情報入力を 위한 INDEX의 TILE化, 登錄點의 事前設定에 의한 入力은 使用圖面 마다 같은 縮尺에서도 圖廓에 標示하는 座標가 달라 一貫性이 없게 되며 各 圖面別로 入力하고 地理情報시스템을 構築한 後 새로이 만들어지는 業務用 圖面に 대해서만 INDEX가 可能하다. 또 地形의 投影 過程에서 經緯度와 TM은 小縮尺에서는 서로 共存하기 어렵고 投影에 의한 變換으로만 兩立할 수 있다.

9.2.1 圖葉코드에 의한 方法(測量法)

現在 測量法에서 使用하는 圖葉코드를 그대로 使用하는 方法으로 圖葉코드의 처음 두 자리는 北緯를 表示하고 셋째 자리는 東經의 끝자리를 意味하며 細部事項은 <表 9-1>와 같다.

<表 9-1> 測量法 上の 圖葉코드에 의한 縮尺別 圖面INDEX의 基準

縮 尺	圖 面 幅	圖 葉 코 드
1/50,000: 經緯度 1度를 16等分(4×4)	15'	367 16
1/25,000: 1/50,000을 4等分(2×2)	7' 30"	367 16 4
1/10,000: 1/50,000을 25等分(5×5)	3'	367 16 25
1/5,000 : 1/50,000을 100等分(10×10)	1' 30"	367 16 100
1/1,200 : 1/10,000을 64等分(8×8)	22.5"	367 16 25 H8
1/1,000 : 1/10,000을 100等分(10×10)	18"	367 16 25 00
1/600 : 1/1,200을 4等分(2×2)	11.25"	367 16 25 H8 4
1/500 : 1/1,000을 4等分(2×2)	9"	367 16 25 00 4

例) 36705 : 1/50,000 36=36° , 7 =127° ,

$$15' \times (3 - \text{몫}(05/4)) = 30' , 15' \times (\text{나머지}(05/4) - 1) = 0'$$

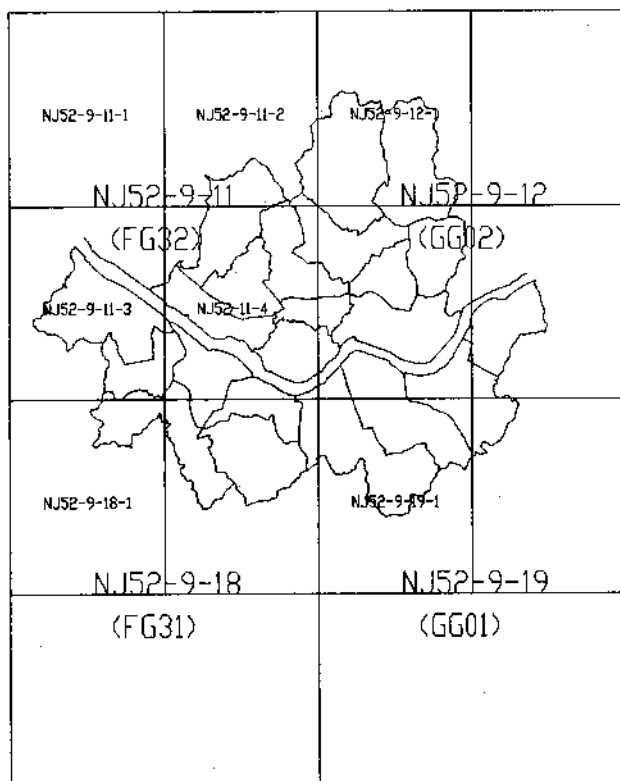
127° 0' E 36° 30' N(도면의 좌측하단 도각좌표)

위의 例에서 몫(05/4)은 05를 4로 나눈 몫이고, 나머지(05/4)는 05를 4로 나눈 나머지이다. 이렇게 하여 전체 자리수에 의해 縮尺을, 數值換算에 의해 圖面의 왼쪽 下端의 座標를 구할 수 있다.

國立地理院에서는 TM의 經緯度 座標系 利用하여 小縮尺의 圖面을 管理하고 있다. TM의 經緯度 座標系는 北半球 쪽에서는 赤道부터 北緯 80°까지 다시 20等分하여 NA~NT까지 나누고 있다. 우리나라 南韓은 이를 基準으로 NI51, NI52, NJ51, NJ52에 包含되어 있다.

<表 9-1> 중 36716까지의 記號는 서울市의 境遇 1/50,000을 NJ52-9-11, NJ52-9-12, NJ52-9-18, NJ52-9-19의 4가지 記號를 基準으로 圖面을 管理하고 있고, 그 以上의 大縮尺은 <表 9-1>의 縮尺分割에 의해 分割 單位마다 『-』를 追加한 INDEX를 使用하여 管理하고 있다. 여기서 NJ52의 52는 우리나라 地域 중 東經 126° ~ 132°이고, NJ는 北緯 36° ~ 40°를 意味한다.

<그림 9-4>는 서울市 地域의 1/50,000과 1/25,000에 대한 國立地理院의 圖面 INDEX이다.



〈그림 9-4〉 國立地理院의 圖面INDEX에 의한 서울시 1/50,000과 1/25,000의 分割

9.2.2 記號에 의한 方法

記號에 의한 方法은 測量法에서 利用하는 것처럼 座標를 직접 INDEX에 使用하지 않고 記號로 意味를 代置하여 表現하는 方式으로 TM의 經緯度座標 方式(經緯度 INDEX)과 TM의 平面直角座標 方式(TM INDEX)이 있다.

가. 經緯度 座標系(經緯度 INDEX)

登録座標를 經度와 緯度로 구분하여 記號化한 다음 그 記號를 使用하는 方法으로 먼저 縮尺別로 한 圖面の 幅을 정한 다음 圖面の 왼쪽 下端의 位置를 度, 分, 秒 單位로 各各 記號

를 設定하여 그 記號를 使用한다.

서울市의 境遇 各 記號의 홀수번째 記號는 東經을 나타내며 짝수번째 記號는 北緯를 나타낸다. 東經 121°와 北緯 31°를 A로 始作하여 서울의 境遇 東經 126°는 F, 北緯 37°는 G가 된다. 1/50,000에 대한 經緯度 INDEX를 <그림 9-4> 중 『()』로 標示하였다. <表 9-2>는 經緯度 INDEX에 使用하는 各 縮尺別 圖面幅과 經緯度上的 平均距離를 나타내었다.

<表 9-2> 記號에 의한 經緯度 INDEX의 基準의 例

縮 尺	圖 面 幅	平均距離	
		經度(m)	緯度(m)
1/50,000	15'	21,747.200	27,744.800
1/5,000	1' 30"	2,204.470	2,774.400
1/500	9"	220.831	277.440

例) FG32 : 1/50,000 F=126° , G=37° , 3=15' ×3, 2=15' ×2

126° 45' E 37° 30' N

FG3258 : 1/5,000 F=126° , G=37° , 35=1.5' ×35, 28=1.5' ×28

126° 52' 30" E 37° 42' 00" N

FG325824 : 1/500 F=126° , G=37° , 352=9" ×352, 284=9" ×284

126° 52' 48" E 37° 42' 36" N

나. 平面直角 座標系(TM INDEX)

우리나라의 TM의 平面直角座標 基準原點은 西部原點(東經 125° 北緯 38°), 中部原點(東經 127° 北緯 38°), 東部原點(東經 129° 北緯 38°)의 세 가지 基準點을 使用하고 있다. 位置가 東經 126° 以下인 境遇는 西部原點을, 東經 128° 以上인 境遇는 東部原點을, 그 사이에서는 中部原點을 基準으로 삼고 있으며 各 原點의 座標는 (200,000m, 500,000m)이다.

서울市의 境遇는 中部原點을 使用하며 TM Index에서는 圖面 크기를 經緯度が 아닌 TM 座標上的 距離를 等間隔으로 하여 圖面을 管理한다.

다음은 서울市 전체에 TM INDEX를 適用한 例이다. 처음 한 자리는 縮尺코드를 表示하고, 다음으로 圖面 左側下端의 X 座標, Y 座標 順으로 表記한다. 座標單位는 INDEX에 表記된 X, Y 座標의 單位를 表示하며 圖面幅은 앞의 表에서 經緯度の 平均距離를 勘案하여 1/500의 境遇 300m를 基準으로하여 各 縮尺別 圖面幅을 決定하였다. <表 9-3>는 TM INDEX에 필요한 縮

尺別 座標單位와 圖面幅을 나타낸 것이다.

〈表 9-3〉 記號에 의한 TM INDEX의 基準의 例

縮 尺	縮 尺 코 드	座標單位(m)	座標 자리수	圖面 幅(m)
1/50,000	G	10,000	2	30,000
1/25,000	F	1,000	3	15,000
1/10,000	E	1,000	3	6,000
1/5,000	D	1,000	3	3,000
1/2,500	C	100	4	1,500
1/1,000	B	100	4	600
1/500	A	100	4	300

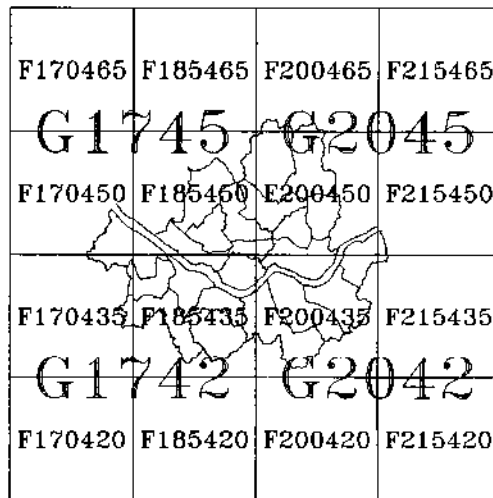
例) G2045 : G ⇒ 縮尺 1/50,000

座標單位(10,000m) ⇒ 左側下端座標 X=200,000 Y=450,000

圖面單位(30,000m) ⇒ 右側上端座標 X=230,000 Y=480,000

光州市의 境遇는 對象地域을 1/10,000을 基準으로 하여 가로方向으로는 A, B, C, ...로 分類하고 세로方向으로는 0, 1, 2, 3, ...으로 分類한 다음 이것을 4等分하여 1/5,000을, 1/5,000을 4等分하여 1/2,500를, 1/2,500을 4等分하여 1/1,000을, 1/1,000을 4等分하여 1/500을 各各 만들고 있다.

〈그림 9-5〉는 위의 TM INDEX를 서울시의 1/50,000과 1/25,000에 대하여 適用한 結果이다.



〈그림 9-5〉 TM INDEX의 예를 서울시 1/50,000과 1/25,000에 適用한 結果

9.3 圖面 INDEX의 選定

一般的으로 經緯度 INDEX는 1/5,000 以下の 小縮尺 圖面을 管理하기에는 便利하지만, 실제 地理情報시스템에서 利用하는 圖面은 주로 1/1,000 以上の 大縮尺 圖面으로 주로 TM 등의 直角座標系를 使用하기 때문에 서울시의 境遇 經度 127° 에서 멀어질수록 圖廓의 左側 經緯度 座標와 右側 經緯度 座標가 差異가 나게 되고 地理情報시스템 內에서 直角이 되기 어려우며 地理情報시스템에 適用할 때는 시스템에서 經緯度를 TM 座標로 變換하여야 한다.

서울시의 圖面은 <表 9-4>와 같이 縮尺別로 TM과 經緯度 座標를 混合하여 使用하고 있는 것도 있어서 圖廓의 座標를 入力前에 모두 入力하여 圖面入力を 하기는 어렵다.

따라서 서울시에서 地理情報시스템을 위한 圖面의 INDEX 體系는 地理情報시스템의 構築을 前後하여 다른 INDEX 體系를 가지게 된다. 여기서는 이러한 INDEX 體系를 圖面管理를 위한 INDEX의 選定과 地理情報시스템 運營을 위한 INDEX의 使用에 대하여 論議한다.

〈表 9-4〉 各 圖面別 座標系

圖 面	INDEX	圖 面	INDEX
地下施設物綜合圖 (1/500)	TM	都市計劃圖 (1/3,000)	TM
地籍圖 (1/600)	TM	地形圖 (1/5,000)	經緯度
公共下水管網圖 (1/600)	TM	上水一般圖 (1/10,000)	經緯度 TM
航測圖 (1/1,200)	TM	河川臺帳一覽圖 (1/10,000)	經緯度
上水道配管網圖 (1/3,000)	TM	都市計劃總括圖 (1/25,000)	經緯度
漏水復舊圖 (1/3,000)	TM	서울市公園現況圖 (1/50,000)	經緯度

9.3.1 圖面管理을 위한 INDEX

앞에서 學論한 바와 같이 서울市の 各 縮尺別 圖面은 그 INDEX 體系가 一貫性이 없기 때문에 이들 圖面을 事前 入力된 圖廓座標에 의해 入力하기는 어렵다.

또 INDEX를 地理情報시스템에 適用할 때에는 TM과 같은 實距離 直角座標를 使用하여야 하기 때문에 實距離를 바로 얻을 수 없는 經緯度 INDEX는 地理情報시스템에서 適用하는 것은 實際로 어려우며 바람직하다 할 수 없다.

地理情報시스템을 構築하기 위해서 既存의 圖面을 모두 TM 座標로 만들려면 엄청난 圖面 修正作業과 法的 制度가 마련되어야 하고 經緯度 座標로 된 INDEX를 地理情報시스템에 그대로 利用하려면 經緯度를 TM으로 換算하는 作業을 거쳐야 한다.

또한 入力圖面을 經緯度로 管理하는 데에는 限界가 있으므로 地理정보시스템 구축 후의 道면관리를 위한 INDEX는 TM INDEX로 단일화한다. 여기에 國家的 次元의 INDEX 推進을 考慮하여 現在 國立地理院에서 管理하고 있는 經緯度 INDEX에 따라 1/5,000 보다 작은 縮尺의 圖面은 測量法에 指定하는 經緯度 INDEX를 使用하여 座標파일도 測量法에 規定되어 있는 基準을 따라 作成하고 이를 利用하여 1/5,000 보다 작은 小縮尺의 圖面을 管理하도록 하며, 測量法과 관계된 業務를 수행할 때에 이를 利用할 수 있도록 하고, 이러한 事項이 業務시스템 開發時 考慮되어야 한다. 經緯度 INDEX에 使用되는 座標파일은 經緯度 間隔 1' 30" 를 秒單位로 換算한 값, 즉, 90" 間隔으로 만들어 使用하도록 한다.

<그림 9-6>과 <그림 9-7>은 <表 9-3>을 근거로 하여 TM INDEX로 단일화된 INDEX체계를 그림으로 나타낸 것이며 이러한 기준에 의해 서울시 전체를 축척 1/5,000으로하여 <그림 9-8>에 나타내었다.

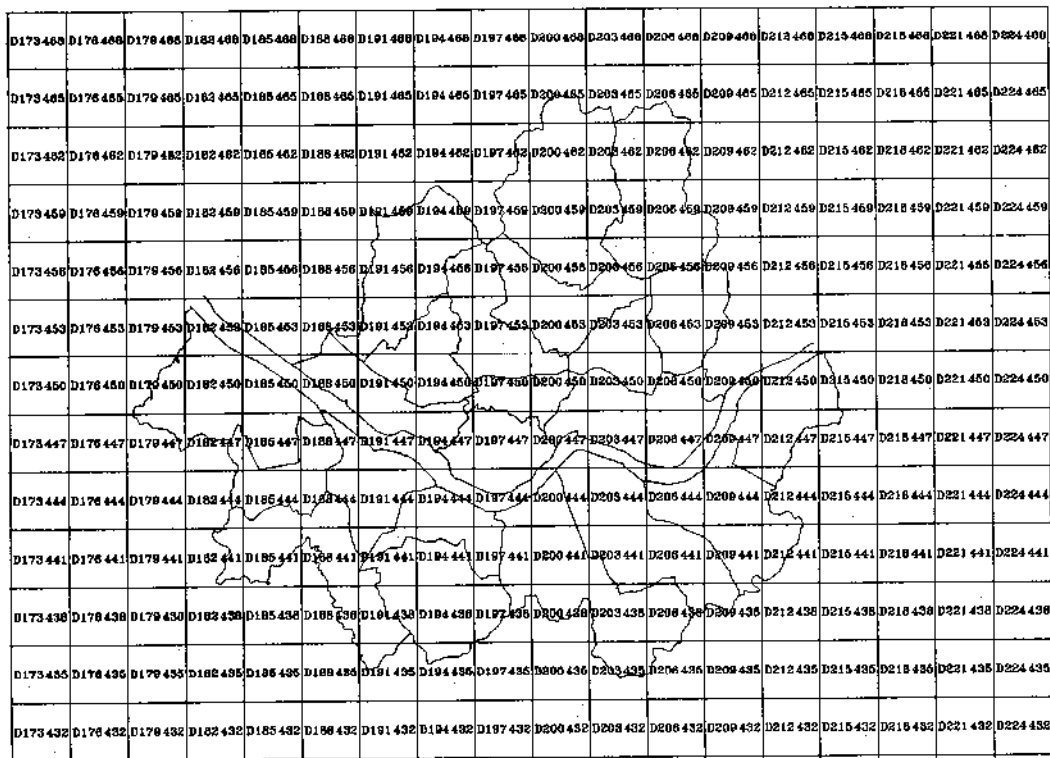
F170465	F185465	G1745	F170450	F185450	G2045	F170474	F185474	G1746	F170489	F185489	G2046	F170504	F185504	G2047
G1742					G2042									

<그림 9-6> 縮尺 1/50,000부터 1/5,000까지의 圖面 分割

C20004785	C20154785	D200477	C20004770	C20154770	D203477	C20004794	C20154794	D203478	C20004809	C20154809	D203479	C20004824	C20154824	D203480
D200474					D203474									

<그림 9-7> 縮尺 1/5,000부터 1/500까지의 圖面 分割

第 9 章 縮尺別 圖面 INDEX(登録點의 座標體系)



〈그림 9-8〉 서울시의 1/5,000 TM INDEX

9.3.2 地理情報시스템 運營을 위한 INDEX의 使用

地理情報시스템을 運營해 나가다 보면 수많은 業務用 圖面을 生産하게 되며, 이렇게 生産되는 圖面은 管理用 圖面과는 無關하게 必要에 따라 縮尺과 圖面에 表現되는 地域의 範圍를 超越하여 生産하게 된다. 이러한 狀況을 처리하려면 必須적으로 各 INDEX가 가지는 圖廓座標를 나타내는 파일(TIC 파일)이 必要하며, 서울시의 地理情報시스템을 위한 TIC 파일은 G1745의 左側下端의 座標를 1로 始作하여 右側으로 가면서 1/500의 圖面 幅인 300m 마다 番號를 매겨 G2042의 右側下端까지 201을 한 줄의 TIC 座標番號로 하여 G2045의 右側上端까지 40,401개를 包含하도록 한다. 이 TIC 파일을 바탕으로 하여 필요한 縮尺으로 원하는 地域을 包含하는 縮尺을 生産해내는 境遇에는 나중에 이 圖面의 情報를 業務시스템에서 다시 更新하는 것이 수월하게 된다. 또한 業務用 圖面과는 달리 圖面을 管理할 때에는 수많은 縮尺을 모두 管理用 圖面으로 出力할 수는 없으므로 圖面出力의 縮尺을 <表 9-3>에 나타나 있는 縮尺으로 制限하여야 한다.

各 部署別 管理用 圖面은 圖面名稱에 TM INDEX를 使用하여 縮尺別 圖面管理의 一貫性을 유지하도록 한다. 예를 들어 都市計劃局의 어떤 한 圖面에 包含되어 있는 上水道配管網圖에서 찾고자 할 때 上水道配管網圖의 INDEX를 都市計劃局의 圖面 INDEX에 一致시키기만 하면 그 地域을 쉽게 찾을 수 있게 된다.

9.4 各 縮尺別 INDEX 構築指針

各 縮尺別 圖面 INDEX는 地理情報시스템에서 利用하는 圖形데이터를 效果的으로 入力 또는 出力하기 위한 一貫性있는 틀을 마련하기 위한 것이다.

9.4.1 圖面入力を 위한 INDEX

- 圖面 INDEX의 座標體系는 原圖面의 INDEX로 管理하되 各 圖廓座標 經緯度인 境遇는 그 座標를 TM 座標로 換算하여 圖面 INDEX와 함께 管理한다.
- 入力圖面의 管理는 入力日字, 入力對象, 縮尺別로 分類하여 언제든지 入力한 데이터와 比較할 수 있도록 하여야 한다.

9.4.2 地理情報시스템 構築 後의 INDEX

- 圖面 INDEX의 座標體系는 TM으로 하며 여기에 經緯度を 追加하여 標示할 수 있다.
- 數值化된 圖面은 INDEX할 때 반드시 縮尺과 圖面의 左側下端의 座標를 包含하여야 한다.
- 圖面 INDEX의 基本 縮尺은 1/500이며 이에 의해 派生되는 小縮尺은 반드시 TIC 파일에 登錄된 點을 圖廓으로 삼아야 한다.
- 業務上 測量法과 關聯하여 1/5,000 以下の 小縮尺 圖面을 生産할 때에는 國立地理院의 INDEX 規則에 따른다.
- TM 座標로 INDEX할 때는 國家的 次元에서 變換 基準原點을 標示할 수 있다.

9.5 結論

體系的인 圖面INDEX는 地理情報시스템 構築 後 地理情報시스템에서 만들어진 INDEX 體系에 따라 業務用 圖面을 生産해 내고 이것을 更新 入力を 위하여 活用할 수 있으며 地理情報 시스템 構築 後에는 圖面 INDEX의 各 圖廓座標를 縮尺別로 互換性을 가지고 入·出力 할 수 있게 된다.

또 圖面の INDEX는 서울市の 圖面情報를 어떠한 位置에서 活用할 것인가에 따라 그 方法이 달라질 수 있다. 예를 들어 서울市の 情報를 서울市 自體의 次元에서만 活用한다면 INDEX는 서울市를 包含하는 地域으로 局限되어 서울市 自體에서는 效率的으로 利用할 수 있지만 國家的 次元에서는 서울市가 全國의 一部分으로서 INDEX 되지 않으면 그 資料를 쉽사리 利用하기 어렵게 된다.

따라서 서울市の INDEX 管理體系를 汎 國家的으로 보느냐 아니면 서울市 次元에서 보느냐는 앞으로 地理情報시스템 데이터의 活用に 커다란 影響을 미치게 되며 萬若 서울市가 우리나라 地理情報시스템 分野의 先頭走者로서 役割을 하려 한다면 서울市の 圖面 INDEX 體系는 반드시 汎 國家的 次元에서 이루어져야 하며, 이로써 데이터 利用의 一貫性, 活用範圍의 擴大가 이루어져 將來에는 참으로 有用한 地理情報시스템이 構築될 수 있을 것이다.

圖面 INDEX體系에 의한 데이터의 供給은 데이터公開 指針에서 公開가 가능한 것에 대해서만 可能하도록 하여야 하며 各 基準座標 파일에 登錄된 座標에 따라 平方미터나 KByte 당으로 供給할 수 있다.

앞으로 汎 國家的 次元의 INDEX體系에 대한 研究가 더 進行되어 우리나라에 맞는 汎 國家的 INDEX를 確保해야 하며, 서울市の INDEX體系도 이에 맞추어 改善되어야 할 것이다. 또한 複雜한 常數變換 없이 GPS(Global Positioning System)의 應用이 可能하도록 하는 研究가 進行되어야 하며, 이에 따라 現在 사용하고 있는 TM 座標體系를 GPS에 맞춰 改善하는 研究도 竝行되어야 할 것이다.

9.6 指針

지금까지의 論議를 基礎로 서울市에서 GIS를 構築하며 各 縮尺別 圖面の INDEX에서 要求되는 主要 指針事項을 整理해 보면 다음과 같다.

- 一貫性 있는 圖面 INDEX 體系의 確立을 위해서는 國家的 次元의 INDEX로 推進되어야

한다.

서울市가 推進하는 地理情報시스템의 INDEX는 國家的인 次元에서 一貫性を 維持할 수 있도록 해야 한다. 이것은 國家에서 推進하고 있는 超高速 情報通信網 構築事業과 關聯하여 地理情報시스템이 全國의으로 擴散될 것을 豫想하여 서울市가 地理情報시스템 構築을 위한 先頭走者로서의 役割을 할 수 있게 하는 것이다.

- TM INDEX에 經緯度を 挿入하여 圖面 間の 連繫性を 유지해야 한다.

地理情報시스템 構築 後の 直角 座標에 의한 TM INDEX에 經緯度を 追加함으로써 現在 사용하고 있는 入力 圖面과 地理情報시스템 構築 後の 業務用 圖面 사이의 連繫性を 유지하도록 한다.

- 서울市의 地理情報시스템을 위한 INDEX는 TM INDEX로 單一化한다.

地理情報시스템의 運營을 위해서는 TM 座標가 必要하고 이것을 管理하기 위해서는 TM INDEX가 經緯度 INDEX 보다 훨씬 效果的인 것으로 判斷된다. 그러므로 地理情報시스템에서는 INDEX를 TM INDEX로 單一化하고 여기에 測量法과 關聯하여 經緯度 INDEX를 사용하고자 할 때에는 測量法에 明示되어 있는 INDEX體系를 따라 圖面을 出力하여 使用할 수 있도록 하며, 이러한 事項을 業務시스템 開發時 반드시 包含시켜야 한다.

- 圖面 INDEX에 의한 데이터의 供給은 公開가능한 것에 限定한다.

圖面 INDEX體系에 의한 데이터의 供給은 데이터公開 指針에서 公開가 가능한 것에 대해서만 供給하도록 하고 各 基準座標 파일에 登録된 座標에 따라 平方미터나 KByte 당으로 供給할 수 있다.

- 地理情報시스템 構築 後の 業務用 圖面은 INDEX에 의하여 生産하여야 한다.

地理情報시스템 構築 後の 業務用 圖面은 更新入力を 할 수 있는 基本圖面이므로 INDEX에 包含된 基準座標파일에 登録된 座標에 따라 生産하여 各 縮尺別로 一貫성을

가질 수 있도록 하여야 한다.

〈參考文獻〉

1. 建設部, 1988, 「測量法施行規則」.
2. 서울特別市, 1991, 「道路管理綜合電算시스템 基本計劃報告書」, 삼우技術團, pp. 328~339.
3. Bennett, P.G., 1993, *City Optimized with GIS*, GIS World, pp.47~49.
4. Camarata Jr, S.J., 1994, *Object-Oriented and Georelation GIS - A New Perspective*, ESRI white paper, pp. 1~8.
5. ESRI, 1991, ARC Command References, ARC/INFO Manual, pp. PROJECT 1~36.
6. Peled, A.; Adler, R., 1993, *A Common Database for Digital Mapping and GIS*, International Journal of GIS, Vol.7, No5, pp.425~434.

第 10 章 數值地圖 作成指針

本章에서는 서울시 GIS가 構築된 以後 多樣하게 製作되리라 豫想되는 數值地圖들을 어떻게 製作하고 管理해야 하는가를 알아보고자, 우선 GIS 導入 후 地圖製作 與件의 變化 樣相을 살펴본 후, 出力해야 할 地圖의 種類와 管理方案을 살펴보았다. 그리고 數值地圖製作時 現在 問題가 되고 있는 地圖의 形態와 심볼 標準化 方案을 살펴본 후, 地圖를 供給할 때 惹起될 수 있는 問題點과 效果的인 供給方案을 살펴보았다.

10.1 必要性

지금까지 서울시의 大部分 部署에서는 特定提供者가 提供하는 地圖를 利用해왔다. 그러한 地圖의 種類에는 國立地理院이 發行하는 國家基本圖, 서울시 주택개량과의 1/1,200 航測圖, 서울시 都市計劃課의 1/3,000 都市計劃圖, 그리고 內務部 地籍課의 地籍圖 등이 있다. 각 部署에서는 部署의 業務에 適合하도록 이들 地圖를 擴大·縮小하거나 必要한 項目들을 添加·修正하여 活用해 오고 있다. 그런데, 각 部署는 自己 部署의 特性을 考慮하지 않은 一般圖를 利用해야 하는 어려움을 안고 있다. 가령, 特定 業務에 不必要한 項目이 地圖에 들어가고 業務에 꼭 必要한 項目이 안들어가는 것은 一般圖를 利用하는데 따르는 가장 큰 問題點이 된다. 그러나 GIS 데이터베이스가 構築되고 나면 狀況은 다음과 같이 바뀔 것으로 豫想된다.

□ 地圖의 製作이 相對적으로 쉬워진다.

‘圖畫 → 製圖 → 製版 → 印刷’의 過程을 거치는 地圖製作 過程은 적어도 수 개월에서 수 년의 기간을 必要로 한다. 그러나 적절한 出力시스템을 갖춘 地理情報시스템에서는 圖畫 후, 곧바로 出力하여 地圖를 얻을 수 있다.

□ 여러 種類의 地圖가 만들어진다.

地圖의 更新과 出力이 쉬워짐에 따라 多樣的 種類의 地圖가 만들어질 수 있다. 예를 들어 서울시 刀畜場 適地地圖, 電鐵驛 到達時間이 5分 以上 걸리는 地域地圖, 老朽管網地圖 등

새로 만들어질 것이라고 豫想되는 地圖의 種類는 매우 다양할 것이다. 즉, 地理情報시스템 운영자가 特定의 地圖를 出力할 때 地圖에 부여하는 地圖名의 數 만큼이나 많아질 것이다.

□ 여러 形態의 地圖가 만들어진다.

地圖의 形態 또한 多樣해진다. 地圖의 크기는 地理情報시스템 조작자가 印刷할 때 指定하는 크기에 따라서 多樣하게 변할 것이며, 地圖 내에 表現되는 여러 圖形이나 심볼의 幾何學的 表現 또한 豫測할 수 없을 정도로 多樣해질 수 있다.

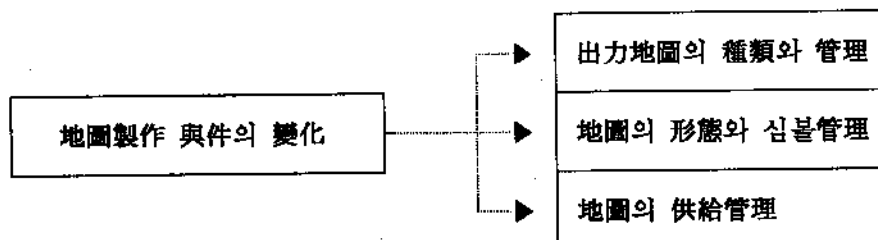
□ 地圖製作用 데이터의 適切한 統制가 없다면 地圖의 質과 信賴性이 떨어질 것이다.

地圖의 製作이 간단하게 이루어 질 수 있게 됨에 따라, 누구나, 언제든지, 어느 곳에서나 地圖를 製作하여 活用할 수 있게 되면, 地圖의 質的인 側面에서 심각한 問題가 發生할 수 있다. 예를 들어, 地圖製作과 關聯된 事項에 대하여 適切하게 統制되지 않는다면, 잘못된 數值資料 화일로부터 地圖를 出力하여 活用하는 境遇가 發生할 수도 있다.

□ 당분간 종이 地圖의 利用은 계속될 것이다.

地理情報시스템이 行政組織 내에 波及된다고 해도 一線 實務擔當者들이 익숙해지기 前까지는, 즉, 電算化 初期에는, 종이 形態로 出力된 地圖를 많이 利用할 것이다.

이같은 與件의 變化는 複雜한 資料화일들과 地圖더미 속에서 貴重한 時間을 浪費하는 結果를 招來할 수도 있다. 이러한 結果를 豫防하기 위해서는 다음 項目들에 대한 統制와 指針이 重要하게 要求된다.



10.2 出力地圖의 種類와 管理

10.1 節의 論議를 基礎로 本 節에서는 서울시 GIS로부터 만들어지리라 豫想되는 永久使用地圖, 臨時作業地圖, 新生地圖, 그리고 派生地圖에 대하여 알아본 후, 그러한 地圖들을 어떻게 管理할 것인가에 對하여 알아보았다.

10.2.1 出力地圖의 種類

地理情報시스템이 각 部署에서 쉽고 多樣하게 運營되기 以前까지는 現在 業務패턴과 節次가 획기적으로 바뀌기는 힘들 것이다. 따라서 당분간은 地圖의 出力이 要求되는데 이때 出力되는 地圖를 어떻게 管理할 것인가가 重要한 問題이다.

우선 出力되어야 하는 地圖의 種類를 알아보면, 出力方式에 따라 畫面出力 地圖와 종이印刷 地圖로 區分할 수 있으며, 종이印刷地圖는 地圖의 必要가 限時的인가 永久的인가에 따라 臨時作業地圖와 永久使用地圖로 區分할 수 있다. 또한 新生 및 派生地圖가 있다. 이것은 地理情報시스템을 利用함에 따라 原入力資料로부터 만들어진 多樣的 目的의 主題圖 및 現況圖 혹은 一般圖를 指稱한다.

'93年 研究의 技術需要를 分析한 結果에 따르면, 이들 地圖는 市廳과 區廳의 각 豫想 시스템에서 多樣하게 要求되는 것으로 나타났다. 예를 들어 畫面出力地圖는 市·區廳의 모든 部署에서, 臨時作業地圖는 區廳의 一部 部署에서, 永久使用地圖는 市廳의 一部 部署에서 必要로 할 것으로 豫想되고 있다.

<表 10-1>과 <表 10-2>는 豫想되는 각 地理情報시스템別로 製作해야할 臨時作業地圖와 永久使用地圖를 區廳과 市廳別로 整理한 것이다. 그리고 <表 10-3>은 事例로서 住宅局을 選定하여 각 課에서 新生 또는 派生될 圖面의 種類와 圖面に 表現되어야 하는 內容(layer)을 整理한 것이다.

第 10 章 數值地圖 作成指針

〈表 10-1〉 臨時作業圖面(區廳)

사 용 시 스템	도 면 명	비 고
지적 관리지원시스템	지적(임야)등본, 도시계획시설확인원 발급용 도면	민원발급용 이용맞춤-> IMAGE DATA 활용가능
도로시설물 관리지원시스템	공사참조용 도면 (대상지 내의 도로시설에 대한 상세한 자료를 A4~A3 용지로 출력 필요)	업무용
하수도시설 관리지원시스템	공사참조용 도면 (대상지 내의 도로시설에 대한 상세한 자료를 A4~A3 용지로 출력 필요)	업무용
하천 관리지원시스템	공사참조용 도면 (대상지 내의 도로시설에 대한 상세한 자료를 A4~A3 용지로 출력 필요)	업무용
소방정보 관리지원시스템	소방대상물, 용수시설 등 관리시 참조용 도면	업무용
상수도시설유지 관리지원시스템	공사참조용 도면 (대상지 내의 도로시설에 대한 상세한 자료를 A4~A3 용지로 출력 필요)	업무용

〈表 10-2〉 永久使用圖面(市廳)

사 용 시 스템	도 면 명	축 척
지적관리 종합시스템	지 적 도	1/500(1/600) 1/1,000(1/1,200) 1/3,000, 1/6,000
도시계획 종합관리시스템	도시계획도	1/3,000, 1/25,000, 1/50,000
공원관리 종합시스템	공원현황도	1/50,000
무허가건물 종합관리시스템	향 측 도	1/1,200, 1/10,000, 1/25,000, 1/50,000
도로용지 종합관리시스템	도로용지도	1/500
도로시설물 종합관리시스템	도로시설물종합평면도 지하시설물종합도	1/500
대중교통 종합관리시스템	노 선 도	1/70,000
하수도시설 종합관리시스템	하수관망도	1/600, 1/3,000
하천관리 종합시스템	하천대장일람도	1/10,000
상수도시설 종합관리시스템	상수관망도	1/500, 1/1,200 1/3000 1/10,000

〈表 10-3〉 新生 및 派生圖面

部署 및 시스템名	예상축척	신생 및 파생이 예상되는 도면 및 내용(layer)	이 용 현 황
주택기획과 (住宅計劃 綜合管理시 스템)	1/5,000	〈아파트지구개발기본계획수립도〉 시/구/동경계, 지적, 도시계획지역/지구/구역/시 설, 토지이용, 실폭하천, 실폭도로, 도로시설물, 공원	도시계획도에서 ~~파생~~ 아파트지구의 토지이 용현황 파악에 사용
	1/25,000 ~1/30,000	〈概略 위치도〉 시/구/동경계, 지적, 도시계획지구, 실폭도로	지번약도에서 ~~파생~~ (축소하여 이용중) 아파트지구 위치파악
도시경관과 (도시설계 종합관리시 스템)	1/5,000 ~ 1/20,000	〈도시설계구역도〉 시/구/동경계, 지적, 도시계획지역/지구/구역, 등고선, 토지이용, 실폭하천, 소축척건물, 실폭 도로, 도로노선, 도로시설물, 도로부속물	~~신생~~ (도시계획도, 항측 도, 지적도를 중첩하 여 사용중) 도시설계구역 현황 파악에 사용
도시개발과 (택지개발 사업종합관 리시스템)	1/500 ~ 1/1,200	〈環地 예정지지도 및 확정도〉 시/구/동경계, 지적	지적현황도에서 ~~파생~~ 환지예정 및 확정에 따른 지적사항 확인
	1/3,000 ~ 1/5,000	〈택지개발사업계획도〉 시/구/동경계, 지적, 도시계획지역/지구/구역, 등고선, 토지이용, 실폭하천, 대축척건물, 지경 계, 실폭도로, 도시계획도로, 도로시설물, 철도, 지하철, 전기배선, 전화배선, 상수배관, 하수관 망, 가스관망, 송유관망, 공동구, 난방열관, 공원	~~신생~~ (도시계획도, 지적 도, 항측도, 상수배 관망도, 하수관망기 본계획도, 지하매설 물도를 중첩 사용중) 사업계획내용 파악
건축지도과 (건축행정 종합관리시 스템)	1/1,200 ~ 1/3,000	〈건물현황도〉 시/구/동경계, 지적, 도시계획지역/지구/구역/시 설, 등고선, 토지이용, 실폭하천, 대축척건물, 지경계, 실폭도로, 도시계획도로, 도로시설물, 철도, 지하철, 전기배선, 전화배선, 상수배관, 하수관망, 배수경계, 가스관망, 송유관망, 공동 구, 난방열관, 공원	~~신생~~ (도시계획도, 지적 도, 항측도, 지하시 설물일람도의 중첩 이용 예상됨) 주요 건물 및 도로, 토지이용현황 파악
주택개량과 (무허가건 물, 불량지 구개량사업 종합관리시 스템)	1/3,000	〈공공주택사업관리도〉 시/구/동경계, 지적, 도시계획지역/지구/구역/시 설, 등고선, 토지이용, 실폭하천, 대축척건물, 지경계, 실폭도로, 도시계획도로, 공원	~~신생~~ (도시계획도, 지적 도, 항측도를 중첩하 여 이용중) 주택개량재개발사업 현황관리

10.2.2 出力地圖의 管理

出力 地圖를 管理하기 위하여 반드시 考慮해야 할 사항을 臨時作業地圖와 永久使用地圖를 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

가. 臨時作業地圖

- 1) 臨時作業地圖의 境遇는 區廳을 중심으로 工事に 주로 참조된다. 따라서 臨時作業地圖의 製作과 管理는 주로 區廳을 중심으로 이루어진다. 區廳에서는 製作해야 하는 臨時作業地圖의 種類를 시스템別로 規定하고 臨時作業地圖의 保存年限, 製作主體, 管理主體나 擔當者, 그리고 製作形態 등에 관한 諸般 規定을 마련하여야 한다.
- 2) 市廳에서도 臨時作業 圖面의 利用이 必要한 境遇가 있을 수 있으므로 臨時作業地圖의 生成과 管理에 대하여 區廳의 規定과 유사한 規定을 마련해 두도록 한다.
- 3) 臨時作業圖面은 利用이 限時的이다. 그렇지만 출력지도의 크기를 A0, A1, A3, A4 등으로 규정하는 것이 관리에 도움을 줄 수 있다. 또한 주기사항은 꼭 지켜서 地圖를 신퇴하는 根據가 될 수 있도록 한다. 주기사항에 꼭 포함되어져야 할 내용은 다음과 같다.

- 入力資料原의 種類(種類, 縮尺, 製作日時, 製作機關)
- 資料取得 方法
- 資料處理機關, 部署, 擔當者
- 正確性(平均誤差, 標準偏差)
- 保存年限
- 活用可能期間
- 地圖의 秘密等級 및 使用權者
- 凡例, 圖葉番號, 圖葉名
- 기타 必要한 事項들

- 3) 이러한 주기사항을 하나의 地圖 레이어(template layer)로 構築해 놓은 후 그 안에 包含되는 內容만 GIS 運營者가 變更시켜 記錄할 수 있도록 해야 한다.

나. 永久使用地圖

- 1) 永久使用圖面은 市廳을 中心으로 製作하여 배포한다. 이때 圖面의 製作方法과 圖面의 配布方法이 考慮되어야 한다. 圖面의 製作方法은 종이 위에 直接 出力器機를 利用하여 出力하는 方法과 필름 원판 위에 出力한 후 필름을 印刷하는 方法이 있을 수 있다. 두 方法 중에서 前者의 方法보다는 後者の 方法이 妥當하다고 판단된다. 왜냐하면, 印刷하는 永久使用圖面은 말 그대로 長期間의 취급을 요하는데, 종이 위에 直接 出力된 地圖는 大部分 印刷된 地圖에 비하여 質이 떨어지기 때문이다. 따라서 市廳을 중심으로 우선 필름원판에 出力한 후, 이 필름을 印刷하여 印刷된 地圖를 배포하고 필름원판을 保存用으로 管理하는 것이 타당하다고 판단된다.
- 2) 永久使用地圖의 製作에 따르는 費用 側面은 10.4 절 『地圖의 供給 方案』을 참고하여 결정한다.
- 3) 永久使用圖面은 都市施設物의 變化에 따라서 週期的으로 更新되어야 한다. 更新의 週期는 圖面의 種類에 따라서 다르게 設定되어야 한다.
- 4) 永久使用圖面의 주기사항은 臨時作業地圖의 주기사항에 덧붙여 더욱 詳細한 內容을 包含해야 한다. 永久使用圖面に 덧붙여져야할 주기사항은 아래와 같다. 臨時作業地圖와 마찬가지로 永久使用地圖 역시 이러한 주기사항을 하나의 地圖 레이어(template layer)로 構築해 놓은 후 그 안에 包含되는 內容만 GIS 運營者가 變更시켜 記錄할 수 있도록 해야 한다.

- 投影法과 眞北, 磁北, 圖北線
- TM 및 經緯度 座標體系와 같은 地圖 索引(indexing)에 의한 空間座標參照體系
- bar scale에 의한 縮尺表示
- 隣近圖葉圖
- 重要的 地圖의 履歷
- 기타 地圖別 必要的 事項

10.3 地圖의 形態와 심볼

이節에서는 지도의 製作에 影響을 미치는 지도의 크기와 色相 그리고 심볼에 關하여 살펴보았다. 특히 여러 地圖에서 多樣하게 使用되고 있는 지도의 심볼을 比較·分析한 후 서울에서 지도 심볼의 不一致 問題에 어떻게 對處해야 하는가를 살펴보았다.

10.3.1 地圖의 形態

가. 地圖圖廓의 크기

臨時作業圖面의 도곽 크기는 作業地域의 面積과 요구되는 地圖空間을 考慮하여 必要에 따라서 設定하여 使用할 수 있다. 그러나 特定크기를 規定한 후(예를들어 A0, A1, A3, A4 크기) 그 가운데 선택하여 製作하는 것이 取扱과 管理에 效率的임을 考慮할 때, 使用되어질 臨時作業圖面別 도곽의 크기를 規定하여 使用하도록 한다. 이 方法은 각 시스템 內에 地圖 템플릿(Template)을 두고 特定 部位만 必要에 따라 修正하여 곧바로 出力할 수 있기 때문에 業務의 능률을 증진시킬 수 있다.

臨時作業圖面과 마찬가지로 永久作業圖面 또한 地圖의 크기를 規定하고 템플릿을 둠으로써 出力의 效率를 增進시킬 수 있도록 한다. 이때, 臨時作業圖面과는 다르게 永久使用地圖는 9章에서 論議된 각 縮尺別 圖面 索引(Indexing) 方法에 따라서 地圖를 出力하도록 함으로써 長期的으로 效果的인 管理가 될 수 있도록 한다.

나. 地圖의 色相과 심볼 및 기타 表現項目의 配置

地圖別로 地圖의 色相을 規定하여 複雜性을 줄이고 地圖內容의 傳達를 效果的으로 할 수 있도록 한다. 또한 表現項目의 配置에도 規定을 두어서 正規化된 地圖가 作成될 수 있도록 한다. 永久使用圖面의 境遇는 地圖의 色상과 기타 表現項目의 配置에 특히 신경을 써서 製作하여야 한다.

10.3.2 地圖의 심볼

地圖 出力 時 地圖에 表現되어야 하는 심볼을 標準化 하여야 한다. 現在 使用되고 있는 圖面들의 심볼들이 標準化되지 않아서 作成 部署에 따라 같은 項目에 다른 심볼이 定해진 境遇가 있다. 同一한 項目에 대해 심볼이 다르게 表現되거나 하나의 심볼이 地圖에 따라 다른 意味를 갖는다면 地圖를 能率的으로 使用할 수 없게 된다. 그러므로 각 地圖의 심볼을 綜合하고 比較하여 標準化시키는 것은 地圖 解析의 能率化를 위해 매우 重要한 作業이라 하겠다.

아래에서는 '93年 研究의 主要 레이어 分類에서 決定된 入力圖面이 全體項目을 포함한다'는 假定下에 主要 레이어 入力用 圖面을 對象으로 使用되고 있는 심볼을 比較해 본 후, 地圖 심볼의 標準化 方案을 모색해 보고자 한다.

가. 심볼의 特性和 考慮事項

地圖는 地圖를 통하여 情報를 提供하려는 情報提供者와 地圖를 읽는 情報需用者 사이를 이어 주는 意思疏通 道具다. 地圖를 利用한 意思疏通에 있어서 地圖의 심볼은 情報提供者가 傳達하고자 하는 內容을 體系化시켜줄 뿐만 아니라 單純化시켜 줌으로써 窮極적으로 地圖 利用者の 理解를 增進시켜 준다. 地圖의 심볼과 關聯하여 考慮해야 할 事項으로서 심볼의 모양과 크기, 그리고 色相이 있다. 이 가운데 심볼의 크기와 色相이 認知心理學的이고 行態的인 側面에서 考察되어질 必要가 있는 반면, 심볼의 모양은 이에 덧붙여 더욱 體系的이고 統一的인 側面的 考察을 요구한다. 특히 地圖마다 다른 심볼이 使用되거나 한 種類의 심볼이 多様な 意味로 使用된다면 그 地圖의 價値는 크게 떨어질 것이다.

地圖의 심볼은 縮尺別로 다르게 나타나는 特性을 갖는다. 一般的으로 小縮尺으로 갈수록 地圖의 심볼은 一般化되어서 나타나게 되는데, 보다 자세한 大縮尺 地圖의 境遇 가령 '집'의 表現이 집의 形態를 알려주는 線들의 集合으로 나타나는 반면에 小縮尺인 境遇에는 점으로 表現되게 된다. 이때 매우 작은 小縮尺 地圖의 境遇에는 아예 심볼이 없을 수도 있다.

또한 地圖의 심볼은 地圖의 使用目的에 따라서 重要性을 달리하여 나타난다는 特性을 갖는다. 즉, 特定の 主題情報를 表現하고자 하는 主題圖의 境遇는 特定 主題를 중심으로한 地圖의 심볼이 強調되어 表現될 수 있으며, 이 때 背景이 되는 一般 地圖情報를 表現하는 심볼은 相對적으로 약하게 表現된다.

第 10 章 數值地圖 作成指針

〈表 10-4〉 1/1,200 航測圖와 1/3,000 都市計劃圖의 凡例 比較

區 分	航 測 圖	都 市 計 劃 圖
表現方法이 같은 項目	수직축대, 무벽사건물, 건물, 지류계, 필지계, 성벽, 논, 밭, 과수원, 산림, 습지, 모래, 공동묘지, 등고선, 표고점, 시계, 구계, 법정동계, 행정동계	성벽, 논, 밭, 과수원, 산림, 습지, 모래, 공동묘지, 등고선, 표고점, 시계, 구계, 법정동계, 행정동계
表現方法이 다른 項目	경사축대, 독립묘지	
縮約되는 項目	실폭도로 및 가로수, 인도가 있는 도로, 분리 대가 있는 도로	도로
	철도, 철도 및 고가도, 철도터널, 철교	철도 및 철교
	하천 및 유수방향, 마른하천, 복개하천, 보, 암거, 수문, 도선장	하천 및 유수방향
한 곳에만 있는 項目	제방, 고가수로, 전차대, 전철, 지하철, 지하 철입구, 지하철 환기구, 지하도입구, 공중삭 도, 콘베이어 벨트, 건물주기, 담 및 철책, 울타리, 철조망, 대문, 정원, 공지, 계단, 전 주, 전신주, 가로등, 신호등, 굴뚝, 독립수, 고정기중기, 맨홀(상수도/하수도/채신부/가 스, 소화전, 분수대, 폴장, 우물, 공중전화, 공중변소, 국가삼각점, 국가수준점, 표석매설 점, 사태지, 벼랑바위, 너덜바위, 오목지, 아 스팔트포장, 콘크리트포장	밀집가옥, 암벽, 도시계 획구역계, 지적 및 지번, 도시계획지역/지구/구역

〈表 10-4〉는 地圖의 縮尺과 使用目的別로 심볼이 다르게 表現되는 境遇를 나타낸 것이다. 표에서 알 수 있듯이 1/1,200 航測圖의 심볼이 1/3,000 都市計劃圖의 凡例보다 많이 나타나고, 1/1,200에서 詳細하게 分類한 內容이 縮約되어서 나타나는 것을 알 수 있다. 또한 航測圖가 一般的인 事項을 많이 담고 있는 반면 都市計劃圖는 一般的인 內容이 많이 省略되고, 密集家屋, 都市計劃區域界, 地籍 및 地番, 都市計劃地域/地區/區域과 같은 都市計劃 事項이 獨特하게 表現되는 것을 알 수 있다.

나. 地圖의 심볼 比較

‘93년의 研究結果에 따르면 서울시 GIS 構築時 共通레이어 構築을 위해서는 7種類의 地圖가 그리고 固有레이어의 構築을 위해서는 8種類의 地圖가 必要한 것으로 나타났다. 이들 地圖의 種類는 逆으로 말하면 서울시 GIS 構築 後 서울시가 製作·供給해야하는 地圖의 種類에 對한 指針이 될 수 있다. 實際로 〈表 10-2〉에 나타난 永久使用圖面의 種類는 主要 入力用 地圖의 種類 안에 包含되어짐을 알 수 있다. 이들 地圖의 種類는 〈表 10-5〉와 같다.

本 研究에서는 縮尺別로 심볼이 나타나는 樣相을 살펴보고, 심볼 表現이 갖는 問題點을

縮尺別로 그리고 地圖別로 把握하기 위하여 아래 12個 地圖의 凡例를 比較·研究하였다(附錄 III. 參考). 本 研究에서 살펴본 凡例의 總 數는 295個였으며, 여기에는 一般 地形事項과 特殊 施設事項, 例를 들면 上下水道 關聯事項 등이 包含되었다.

地圖들의 심볼을 比較해 본 結果를 알아보면 다음과 같다. <表 10-6>은 심볼의 數를 比較한 結果를 보여준다.

첫째로, 심볼의 數를 살펴보면, 1/500 航測圖의 심볼 數가 146個로 다른 地圖들보다 2~3 倍 程度 많았다. 그리고 地番略圖, 現況圖, 行政區域圖, 그리고 路線圖의 심볼 數가 가장 적었으며 그 外에는 대략 45~75個 程度의 심볼을 갖고 있었다.

<表 10-5> 主要 入力用 地圖의 種類

공 통 레 이 어		고 유 레 이 어	
항측도	1/1,200	공공하수도 관망도	1/600
지적도	1/600	상수도 배관망도	1/3,000
지하시설물 일람도	1/500	서울시 공원 현황도	1/50,000
도시계획도	1/3,000	하천대장 일람도	1/10,000
지형도	1/5,000	일반도	1/10,000
가로명도	1/50,000	누수복구도	1/3,000
도시계획도	1/25,000		

<表 10-6> 심볼의 比較研究를 위한 地圖種類와 包含 심볼의 數

지 도 명	축 척	심볼 수	지 도 명	축 척	심볼 수
상수도 배관망도	1/500	146	지형도	1/25,000	74
항공사진측량현황도	1/1,200	56	관망도	1/25,000	56
지번약도	1/3,000	3	도시계획도	1/25,000	46
지형도	1/5,000	55	공원현황도	1/5,000	26
현황도	1/10,000	29	하수도 일반도	1/50,000	55
행정구역도	1/15,000	16	노선도	1/70,000	10

심볼의 種類를 一般 地形 심볼과 特定 主題를 위한 심볼로 區分하여 살펴볼 때, 地圖別로 特定 主題를 위한 심볼의 數는 10~30個 程度로 나타났으며, 각각의 地圖는 地圖名이 意味하는 바와 같은 主題의 심볼을 주로 갖고 있었다. 그런데, 一般圖가 아닌 主題圖에서는 特定 主題를 強調하기 위하여 特定の 심볼을 誇張하여 表現하는 境遇가 大部分이었다. 예를 들면, 行政區域圖나 都市計劃圖 그리고 路線圖의 境遇 行政區域 境界線, 都市計劃 境界線, 그리고 路線 등의 表現이 地圖의 正確性 側面보다는 傳達의 效率性을 위하여 強調되어 視覺化되고 있음을 알 수 있었다.

強調效果나 視覺化 技法은 컴퓨터를 利用하여 地圖를 製作하는 境遇 매우 쉬워지므로 서울 GIS에서도 이같이 特定 主題를 強調하여 表現하는 技法은 더욱 多樣하게 나타날 것으로 豫想된다. 그러므로 本 研究에서는 다루지 않지만 此後의 研究를 통하여 GIS 基本圖 위에 主題圖를 表現하는 技法이 보강되고 그에 관한 規定이 整備되어져야 할 것이다.

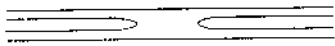
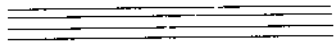
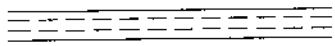
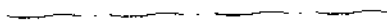
둘째로, 한 심볼이 다른 여러 意味로 使用되는 境遇를 發見할 수 있었다. 이 境遇는 그리 흔치 않았다. 심볼의 모양만을 생각하면 이같은 境遇가 종종 發見되었으나, 그 중에서도 특히 地圖를 利用한 意思疏通 側面에서 重要하게 誤解를 부를 所持가 있는 것은 ===== 심볼로서 1/1,200 航測圖에서는 가운데의 點線이 道路分離帶를 意味하였으나, 1/5,000 地形圖에서는 步道가 있는 道路를 意味하였다. 이 외에도 담장을 表現하는 境遇 國立地理院의 數值地圖作成作業規則은 1/1,000 程度의 大縮尺 地圖 作成 時 울타리를 種類에 따라서 5가지 심볼로 表現하고 있었으나 大部分의 地圖에서는 1~2가지의 심볼로 一般化해서 表現하는 境遇가 大部分이었으며, 一般화된 심볼도 統一되지 않아서 콘크리트, 돌담, 울타리 심볼로 全體 울타리 種類를 表現하는가 하면 다른 地圖에서는 심지어 흙담 심볼로 모든 담을 表現하는 境遇도 있었다.

세째로, 한 項目에 여러 種類의 심볼이 發見되는 境遇가 많았다. 다음 <表 10-7>은 그러한 境遇를 나타낸 事例다. 同一 項目에 對한 多種 심볼을 갖는 境遇를 살펴본 結果 大략 13 個 程度의 境遇가 나타났다. 이 가운데 道路分離帶, 步道, 行政區域, 그리고 地下鐵 關聯 施設의 表現에 대한 統一이 시급한 것으로 나타났다.

〈表 10-7〉同一項目에 對한 多種 심볼의 例

글 ㅅ ㅅ		상수도 배관망도(1/500)
		항공사진측량현황도(1/1,200)
流水方向		상수도 배관망도(1/500)
		항공사진측량현황도(1/1,200)
標高點		상수도 배관망도(1/500)
	× 125.0	항공사진측량현황도(1/1,200)
군·시·구界		상수도 배관망도(1/500)
		행정구역도(1/15,000)
도·특별·직할시界		상수도 배관망도(1/500)
		행정구역도(1/15,000)
아스팔트	A	상수도 배관망도(1/500)
	AS	항공사진측량현황도(1/1,200)
콘크리트	C	상수도 배관망도(1/500)
	CON	항공사진측량현황도(1/1,200)
기 중 기		상수도 배관망도(1/500)
		항공사진측량현황도(1/1,200)
지 하 철		항공사진측량현황도(1/1,200)
		도시계획도(1/25,000)
	 (녹)	노선도(1/70,000)
지하철공사중	(建設中)	지형도(1/5,000)
	 (녹)	노선도(1/70,000)

〈表 10-7〉 同一項目에 對한 多種 심볼의 例 - 繼續

항 목 명	표 현 심 볼	지 도 명
道路 분리대		상수도 배관망도(1/500)
		항공사진측량현황도(1/1,200)
歩道가 있는 道路		상수도 배관망도(1/500)
		지형도(1/5,000)
울타리		상수도 배관망도(1/500)
		항공사진측량현황도(1/1,200)

다. 標準심볼의 마련

地圖製作에 使用되는 심볼의 種類와 심볼 形態가 위와 같이 多樣하게 나타나기 때문에 地圖製作의 統一性을 確保하기 위해서는 심볼의 標準案이 만들어져야 한다. 심볼의 標準案을 만들기 위해서는 두 가지 事項이 우선적으로 考慮되어야 한다. 하나는 標準案의 基準을 무엇으로 할 것인가의 問題이고 다른 하나는 地圖란 一般化를 必然적으로 內包하기 때문에 縮尺의 變化에 따른 標準案이 만들어지도록 해야한다는 것이다. 本 研究에서는 國家的 標準案으로서 現在 活用되고 있는 建設部 國立地理院의 數值地圖作成作業規則을 基準으로 삼고자 하며, 標準案의 提示範圍는 우선적으로 서울市 主要 地圖에 局限하고자 한다. 그 以上은 本 研究의 範圍를 벗어난다고 보여지며 此後의 研究를 通하여 補完되어야 할 것으로 여겨진다.

本 研究에서는 國立地理院의 數值地圖作成作業規則을 標準案으로 받아들일 때, 問題가 되는 部分을 알아봄으로써 此後 研究를 위한 基礎를 提示하고자 한다. 이같이 하는 이유는 國立地理院의 심볼이 現在로서는 國家的 基準일 뿐만 아니라 縮尺別로 심볼이 어느 정도는 詳細하게 規定되어져 있기 때문이다. 즉, 서울市 主要 地圖 레이어의 項目 중에서 數值地圖作成作業規則에 포함되지 않았거나 심볼의 表現이 서로 다른 部分을 補完한다면 서울市 GIS를 利用하여 地圖를 製作하는 데에는 큰 問題가 없을 것으로 豫想된다.

한편, 一般化를 考慮한 縮尺의 變化는, 實地形地物이 原來 모양대로 描寫되기 때문에 施

設物 管理에 주로 利用할 수 있는 縮尺과, 小地域의 略圖나 現況圖나 一般圖로 주로 使用할 수 있는 縮尺, 그리고 廣域計劃業務 등에 주로 使用할 수 있는 縮尺을 必要로 한다. 建設部 國立地理院의 數值地圖作成作業規則은 縮尺을 1/500~1/1,000의 1 段階와 1/5,000의 2 段階, 그리고 1/10,000의 3 段階와 1/25,000~1/50,000의 4 段階로 區分하고 있는데, 이같은 區分은 서울市 GIS를 利用한 地圖製作에 導入해도 큰 問題點은 없는 것으로 判斷된다. 왜냐하면, 1 段階는 施設物 管理和 같은 詳細情報를 提示해주기에 충분하며, 2 段階는 一般圖 혹은 略圖 등을 만드는데 效果적이기 때문이다. 그리고 3 段階는 現況圖 등에서 주로 使用되어질 수 있기 때문이며, 4 段階는 概略적인 路線의 表記나 廣域計劃과 같은 業務에서 주로 使用할 수 있기 때문이다. 이같은 基準과 脈絡에서 서울市 GIS 數值地圖의 심볼에 대한 標準案을 살펴보면 <表 10-8>과 같다.

표를 보면, 數值地圖作成作業規則에 規定된 심볼을 利用하여 서울市 GIS 數值地圖 레이어의 大部分을 表現할 수 있음을 알 수 있다. 그러나 數值地圖作成作業規則이 數值地圖製作을 위해서만 規定되어 있기 때문에 自治團體에서 應用을 위한 數值地圖를 폭넓게 作成하는데는 몇 가지 미흡한 部分이 있음을 알 수 있다. 미흡한 部分은 此後의 계속된 研究를 통하여 補完되어져 나가야 할 것으로 나타났다. 그런 點들에 대해서 알아보면 다음과 같다.

첫째, 自治團體는 自治團體 水準의 詳細한 심볼이 要求되나 國立地理院의 規則은 國家的 次元의 一般的인 規定이 大部分이기 때문에 詳細한 심볼에 대해서 새롭게 規定해 줄 必要가 있다는 것이 나타났다. 예를 들면, 自治團體長이 管理하는 道路에 對한 심볼이 있을 수 있다. 서울市的 境遇 市長에 의하여 管理되는 도로는 特別市道인데 여기에는 一般道路, 都市 高速道路, 高架道路, 地下車道가 포함된다.

둘째, 中心線 심볼이 必須적으로 隋伴됨을 알 수 있었다. 道路와 河川 등의 屬性은 中心線과 連繫되어 分析되고 活用된다. 그러나 國立地理院의 規則에는 이러한 點들이 전혀 나타나지 않고 있었다. 따라서 中心線의 抽出方案과 심볼 表記方案이 계속적으로 研究되어져야 할 것으로 나타났다.

셋째, 新規 地形地物의 表記 方案이 강구되어져야 한다는 것을 알 수 있었다. 高速電鐵이나 高速鐵道の 導入처럼 新規 地形地物은 계속하여 나타난다. 이들을 效果的으로 GIS 데이터베이스 내에 포함시키는 方案과 계속적으로 修正해나가는 일들이 매우 重要的 것으로 나타났다.

네째, 地形圖 次元을 넘어서 人文이나 施設 등의 資料에 대한 심볼도 規定할 必要가 있는 것으로 나타났다. 예를 들어 地籍의 境遇가 代表的이며, 各種의 行政區域이나 選舉區, 統計 調查區 등의 심볼이 있어야 할 것으로 나타났다.

〈表 10-8〉 서울시 主要 地圖 레이어의 심볼 標準案

(n/a : not available)

항 목 명	서울시GIS 레이어코드	국립지리원 수치지도작성 작업규칙 참고코드명	참 고
기준점 (0)			
기준점 (01)			
기준점(011)			
미분류	(0110)	7310	
삼각점	(011A)	7311	
지적도근점	(011B)	n/a	
지적삼각점	(011C)	7331	
수준점	(011D)	7312	
도로 및 관련지물 (1)			
도로 (11)			
실효도로 (111)			
미분류	(1110)	0110	
고속국도	(111A)	0111	
일반국도	(111B)	0112	
지방도	(111C)	0113	
특별시도중 일반도로	(111D)	n/a	특별시도의
특별시도중 도시고속도로	(111E)	n/a	상세구분
특별시도중 고가도로	(111F)	n/a	"
특별시도중 지하차도	(111G)	n/a	"
도로중심선 (112)			
미분류	(1120)	n/a	신규생성자료
고속국도	(112A)	n/a	"
일반국도	(112B)	n/a	"
지방도	(112C)	n/a	"
특별시도중 일반도로	(112D)	n/a	특별시도의
특별시도중 도시고속도로	(112E)	n/a	상세구분
특별시도중 고가도로	(112F)	n/a	"
특별시도중 지하차도	(112G)	n/a	"
보도 (113)			
미분류	(1130)	0320	
보도	(113A)	0324	
도로관련지물 (12)			
도로구조물 (121)			
미분류	(1210)	n/a	
터널	(121A)	0122, 0373	
교량	(121B)	034	
입체교차로	(121C)	035	
육교	(121D)	0321	
계단	(121E)	0323	

〈表 10-8〉 서울시 主要 地圖 레이어의 심볼 標準案 - 繼續

(n/a : not available)

항 목 명	서울시 GIS 레이어코드	국립지리원 수치지도작성 작업규칙 참고코드명	참 고
주차장 (125)			
미분류	(1250)	0360	
주차장	(125A)	0364	
하천 및 관련지물 (2)			
하천 (21)			
실폭하천 (211)			
미분류	(2110)	2110	
실폭하천선	(211A)	2111	
유수방향	(211B)	2326	
하천중심선 (213)			
미분류	(2130)	2110	
하천중심선	(213A)	n/a	신규 GIS 자료
하천관련지물 (22)			
하천시설물(일반) (221)			
미분류	(2210)	n/a	
수문	(221A)	2241	
보	(221B)	2243	
댐	(221C)	n/a	
계획댐	(221D)	n/a	
하천안전시설물 (223)			
미분류	(2230)	2210	
제방	(223A)	221	
호수 (24)			
호수 (241)			
미분류	(2410)	2110	
호수	(241A)	2114	
연못	(241B)	n/a	
철도 및 지하철 (3)			
철도 (31)			
철도중심선 (311)			
미분류	(3110)	1110	
보통철도	(311A)	1111	
고속철도	(311B)	n/a	
(공중)삭도	(311C)	1117	
궤도	(311D)	1112	
철도터널	(311E)	1113	
철도시설물 (312)			
미분류	(3120)	1210	신규생성자료
철교	(312A)	1211	

〈表 10-8〉서울市 主要 地圖 레이어의 심볼 標準案 - 繼續

(n/a : not available)

항 목 명	서울시GIS 레이어코드	국립지리원 수치지도작성 작업규칙 참고코드명	참 고
철도터널	(312B)	1113	
지하철 (32)			
지하철중심선 (321)			
미분류	(3210)	1120	
지하철중심선	(321A)	1115(지하), 1116(지상)	
지하철시설물 (322)			
미분류	(3220)	1210	
지하철역	(322A)	1122	
건물 및 관련지물(4)			
건물 (41)			
건물 (411)			
미분류	(4110)	3110	
건물	(411A)	311	
지경계 (42)			
지경계 (421)			
미분류	(4210)	5110	
담장	(421A)	312	
울타리	(421B)	3123	
행정 및 도시계획경계 (5)			
행정구역 (51)			
행정구역경계 (511)			
미분류	(5110)	9210	
시경계	(511A)	9211	
구경계	(511B)	9215	
동경계	(511C)	9216	
지적(6)			
지적 (61)			
지적 (611)			
미분류	(6110)	n/a	지적관련부처 소관업무
지적	(611A)	n/a	
지형 및 지류 (7)			
지형 (71)			
등고선 (711)			
미분류	(7110)	7110	
계곡선	(711A)	7114	
주곡선	(711B)	7111	
간곡선	(711C)	7112	
오목지(계곡)	(711D)	7124	
오목지(주곡)	(711E)	7121	
표고점	(711F)	7217	

10.4 地圖의 供給方案

10.1節에서 言及했듯이 서울시 地理情報시스템의 活用이 高度化되기 以前까지는 當分間 종이地圖의 利用을 必要로 할 것이다. 따라서 本 節에서는 數值地圖의 供給 節次와 관련된 考慮事項과 問題點, 그리고 解決方案을 알아보고, 製作方法에 따른 數值地圖 製作費用을 살펴보고자 한다.

10.4.1 法的 地圖刊行 節次上的 考慮事項과 問題點

地圖刊行 節次는 國家的 次元에서 法的으로 制限을 하고 있다. 다음은 서울시에서 地圖를 製作할 때 발생할 수 있는 法的인 側面의 考慮事項과 問題點들이다. 現在 이러한 法的인 問題點은 解決을 위한 論議가 활발히 進行되고 있으며 서울시 GIS 構築 및 活用に 크게 問題 시 되지 않으리라는 것이 現實的 解釋으로 자리를 잡아가고 있는 趨勢다. 즉 GIS의 特殊性을 認定하여 '測量法'의 測量 領域과는 다른 次元의 GIS를 認定하려는 趨勢이며, 同時に 서울시에서 自體적으로 業務에 使用하기 위하여 地圖를 製作하는 것은 測量法의 規定과 無關할 수 있다고 認定하려는 趨勢다. 이 점은 특히 測量과 關聯된 地形·地物에 關한 事項은 國立地理院의 領域이나 主題 情報에 關한 事項은 서울시의 領域이 될 수 있다는 點과 關聯하여 매우 重要한 事案이다. 그러나 法的 安定性的 側面에서 問題가 될 수 있는 部分을 파악하고 그 節次를 理解하는 것은 長期的인 側面에서 GIS의 構築과 함께 야기될 수 있는 法的 問題의 解決을 위한 但書가 될 것이다. 여기에서는 그와 같은 立場에서 반드시 考慮되어야 할 몇 가지 事項을 論議하였다.

■ 現 地圖의 成果審査 問題

現在 測量法에 따르면 地圖製作 역시 測量에 포함되어 있다. 公共目的의 地圖製作은 公共 測量의 領域에 속한다. 따라서 法的 側面을 考慮할 境遇 서울시에서 公共目的으로 使用하는 地圖는 測量成果에 대한 審査를 받아야 한다. 現在 測量成果의 審査는 測量協會에서 實施하고 있으며, 1/1,200 地圖 한 圖葉當 審査 費用은 대략 60 ~ 70만원선(電話를 通한 問議 結果)으로 서울시 全域에 對하여 1/1,200 航測圖를 審査받기 위해서는 10억원 가량의 費用이 들 것으로 나타났다. 이 費用은 서울시에서 GIS 데이터베이스를 構築하기 위하여 豫想하고 있는 豫算 總額과 거의 同一한 額數이다.

■ 數值地圖의 入力에 對한 國立地理院으로부터의 承認과 審査 問題

數值地圖의 入力承認, 즉 測量成果의 使用承認을 받아야 한다. 1994年 5월에 改正된 測量法에서는 地圖製作 內에 數值地圖製作이 포함되며, 數值地圖製作業을 基本測量 및 公共測量 成果를 利用한 數值地圖製作으로 定義하고 있다. 따라서 地圖를 刊行하고자 할 때 우선 測量成果의 使用 承認을 얻어야 한다. 國家的 次元에서 測量成果의 使用을 制限하는 理由는 測量成果의 使用에 따른 結果物의 質的 水準을 높임과 아울러 國家的 次元에서 重複投資를 防止하기 위해서다.

또한 入力한 結果物에 對해서도 審査를 받아야 한다. 즉, 入力한 結果物에 對해서도 國立地理院에서 바르게 入力되었다는 認定을 받아야 된다.

■ 地圖製作에 있어서의 制約

數值地圖를 內部的으로 利用하기 위해서는 印刷方法에 制限이 없다. 그러나 行政서비스 次元에서 종이地圖나 地圖 데이터베이스 파일을 公開해야 한다면 印刷, 즉 地圖製作에 있어서 制約이 따르게 된다. 測量法에 따르면 '基本測量的 測量成果 및 測量記錄(測量法 第 25 條 2 項) 또는 地圖(第 23 條 1 項 및 2 項)등을 使用하여 地圖 등을 刊行하고자 하는 者는 建設部令이 정하는 바에 의하여 國立地理院長의 承認을 얻어야 하며, 그 地圖 등을 發賣 또는 排布하고자 할 때에는 그 發賣 또는 配布에 앞서 建設部令이 정하는 바에 의하여 國立地理院長의 審議를 받아야 한다' 라고 規定되어 있다.

■ 數值地圖데이터베이스의 著作權은 서울市가 갖는다.

'93年 改正된 著作權法 第 6 條 1 項을 보면, "編輯物의 範圍를 論文·數值·圖形 기타 資料의 集合物로서 이를 情報處理 裝置를 利用하여 檢索할 수 있도록 體系的으로 構성한 것을 包含한다"고 規定하고 있다. 따라서 데이터베이스는 編輯著作物에 包含되므로 法的으로 保護받을 수 있다. 또한 서울市가 數值地圖作成을 위해 測量成果를 使用하고 싶으면 國立地理院의 承認을 얻어야 하는 것처럼 서울市에서 追加表記 및 再編輯한 數值內容을 다른 機關이나 民間人이 使用하려면 서울市의 承認을 얻어야 한다.

10.4.2 地圖製作 方法에 따른 費用의 分析

地圖製作 方法은 크게 두 가지가 있을 수 있다. 첫째는 플롯터로 종이 위에 직접 出力하는 方法이며 둘째는 플롯터로 필름 위에 印刷한 후 필름을 利用하여 다시 印刷하는 方法이다. 이 두 方法에 따르는 費用의 側面을 英國 Ordnance Survey의 事例를 통하여 살펴보면, 50 매 이내의 地圖製作은 첫째 方法이 效率的이며 50매 이상이 되는 境遇는 필름을 利用하여 出力한 후 外部에 用役을 주어 印刷하는 것이 經濟的인 方法으로 採擇되어 活用되고 있다. 서울市の 境遇도 이같은 經驗에 따라 50매를 基準 枚수로 定하여 두 方法을 使用하는 것이 妥當하다고 여겨진다. 한편 자주 參照되는 地圖는 Postscript 화일을 만들어 저장한 후 이 화일을 利用하여 隨時로 出力하는 것이 效果的인 方法으로 提示될 수 있다.

10.4.3 效果的인 地圖供給 方案

GIS의 導入은 地圖製作에 革新을 가져올 수 있다. 특히 縮尺과 크기, 그리고 地域的 範圍를 使用者가 원하는 대로 出力해 줄 수 있다. 이같은 技術的 革新은 여러 장의 종이地圖를 붙여야만 원하는 地域을 參考할 수 있었던 過去의 地圖利用 패턴에 많은 變化를 몰고 온다.

效果的으로 地圖를 供給해나가기 위해서는 우선 地圖供給 프로그램이 具備되어야 한다. 즉 地圖의 要求를 受用하는 창구와 이 要求를 處理한 후 出力·分配하는 制度的 裝置가 마련 되어져야만 한다. 이러한 制度的 裝置 가운데 하나로 서울市中에서 參考할 수 있는 것으로 英國 Ordnance Survey의 “Super Plan”을 들 수 있다. 1992년에 시작된 이 計劃은 使用者의 注文에 따라 원하는 地域을 中心으로 1/200 ~ 1/5,000 혹은 그 以下の 縮尺으로 地圖를 提供해 주는 프로그램으로써 國立地形데이터베이스(NTDB)를 600 dpi의 정전식플롯터(EPP)를 利用하여 出力해 준다.

이같은 프로그램은 市政이나 區政 自體의 業務處理를 위한 地圖의 出力에 應用될 수 있을 뿐만 아니라 行政 서비스의 次元에도 응용될 수 있다. 서울市の 境遇 GIS가 導入된다 해도 당분간은 종이地圖의 利用이 現在와 같을 것이라는 점을 생각해 보면 이같은 數值地圖의 製作을 GIS의 導入과 함께 計劃하여 GIS 資料構築 完了와 함께 供給되도록 해야 할 것이다. 그리고 이같은 일은 GIS 데이터센터가 主管할 수 있을 것이다.

한편 날로 증가하는 Soft Copy 形態의 데이터 需要를 滿足시키기 위해서는 提供되는 資料의 포맷과 價格이 設定되어야 한다. 國家的 標準資料포맷이 있다면 물론 그 포맷으로 提供하면 될 것이다. 그러나 아직 그런 포맷이 없는 狀況에서 有用하게 活用될 수 있는 포맷

으로써 DXF 포맷을 들 수 있다. 實際로 英國의 境遇 Ordnance Survey에서는 國家 標準 포맷인 NTF(National Transfer Format)와 DXF 포맷을 使用하여 資料를 提供해주고 있다. 한편 提供되는 데이터의 價格은 事前에 충분한 公聽會와 協議를 통하여 준비되어져야 한다. (第 19 章 資料의 公開部分 參考)

10.5 結論

서울市 GIS 데이터베이스가 構築되고 나면 數值地圖製作의 與件은 急激하게 變하리라고 豫想된다. 그에 따라 出力地圖의 種類와 管理, 地圖의 形態와 심볼, 그리고 地圖의 供給에 對한 適切한 指針이 要求된다. 本章에서는 서울市에서 GIS를 構築할 때 이러한 점을 어떻게 解決해야 하는가에 대하여 살펴보았다. 本章의 研究結果를 간단하게 要約하면 다음과 같다.

첫째, 市廳과 區廳別로 永久使用圖面과 臨時作業圖面이 要求되며, GIS를 利用한 新生 및 派生圖面도 많이 要求됨을 알 수 있었다. 이때 永久使用地圖는 臨時作業地圖에 비하여 더 많은 주기사항을 덧붙여 細心하게 管理되어져야 할 必要가 있는 것으로 나타났다.

둘째, 地圖의 形態는 臨時作業圖面과 永久使用圖面に 따라 여러 template을 미리 만들어 두고 template 안에 表現하고자 하는 內容만 바꾸어 出力하는 것이 適切한 方案으로 나타났다. 이때, 臨時作業圖面은 一般의으로 주로 使用하는 文書規格인 A0, A1, A2, A3, A4 등의 形式을 따르고, 永久使用圖面은 地圖 索引(indexing)方法에 따라 適切한 規格으로 出力하도록 해야할 것으로 나타났다.

셋째, 地圖의 심볼 表現이 地圖마다 큰 差異가 있는 것으로 나타났다. 이에 對한 暫定的인 解決策으로 우선 國立地理院의 數值地圖作成作業規則을 基準으로 삼고, 미흡한 部分에 對해서는 現在 使用되는 主題圖 등의 심볼을 標準심볼로 使用하는 方案이 適切한 것으로 나타났다. 附加的으로 本 研究에서는 각 심볼의 色相이나 形態에 對한 正確한 規定까지는 言及하지 못했다. 이같은 部分에 對해서는 此後의 계속적인 研究를 통하여 補完해 나가야 할 것으로 나타났다.

넷째, 英國의 Super Plan과 같이 市民의 要求에 따라 원하는 縮尺과 원하는 對象에 對하여 地圖를 製作해 주는 地圖供給方案을 서울市에 導入하여, 새로운 形態의 行政 서비스를 提供할 뿐만 아니라 行政서비스의 質을 높일 수 있는 것으로 나타났다.

10.6 指針

지금까지의 論議를 基礎로 서울시에서 GIS를 構築하며 數值地圖製作과 關聯하여 要求되는 指針事項을 整理해 보면 다음과 같다.

- 臨時 및 永久使用地圖의 管理를 위하여 서울시 規定이 添加되어야 한다.

市廳과 區廳에서는 多樣하게 出力되리라 豫想되는 地圖들을 效果的으로 出力하고 管理하기 위한 節次와 規定을 攄으로써 保安問題의 解決과 行政서비스 提供이 效果的으로 이루어질 수 있도록 해야 한다. 특히 地圖別로 地圖를 製作하는 具體的인 方法과 節次를 마련해야 한다. 앞의 本文에서도 言及한 地圖의 크기나 形態 그리고 管理 方案의 側面的 補完이 없다면 不正確한 地圖를 量産할 可能性이 크게 된다.

- GIS 資料와 出版物에 대한 著作權에 대해서는 國立地理院과 協助할 수 있도록 한다.

서울시 GIS 資料의 出力에 關한 著作權은 서울시가 갖는다고 볼 수 있지만, 現在의 測量法 下에서는 一般的으로 地形과 地物에 關한 公共測量의 領域에 있는 資料의 著作權은 國立地理院이 갖는다고 되어 있으므로 GIS 資料의 所有權 問題는 國立地理院과 繼續적으로 協議해야 할 것이다.

- 數值地圖의 提供은 서울시의 位相을 높일 수 있는 획기적인 形態의 行政서비스다.

GIS의 構築은 새로운 次元의 行政서비스를 提供할 수 있도록 해준다. 地圖의 供給과 資料 化일의 公開, 그리고 民願書類의 發給에 有用하게 活用될 수 있다. 英國의 Super Plan과 같은 地圖出力物의 提供서비스가 이루어지도록 法的·行政的 節次가 具備되도록 해야 한다.

- 國立地理院의 數值地圖作成作業規則을 基準으로 多樣한 地圖의 심볼을 標準化 해야 한다.

現在 地圖의 심볼이 산만하게 表現되고 있는 것이 研究結果 나타났다. 이들에 對한 標準化가 우선적으로 要求된다. 이를 위해서는 GIS 構築 推進段階에서 國立地理院의 數值地圖作

第 10 章 數值地圖 作成指針

成作業規則을 基準으로 심볼의 種類·模樣·色相이 地圖別로 整備되고 規定되어져야만 한다.

- 主題情報과 施設物에 對해서는 서울시 自體의 標準化된 심볼을 만들어야 한다.

現在 使用되고 있는 各種 地圖의 심볼을 比較해 본 結果(附錄 III. 參考), 國立地理院의 數值地圖作成指針으로 나타낼 수 없는 심볼이 많았다. 특히 主題情報과 施設物에 關한 심볼은 거의 없었다. GIS를 利用한 地圖의 製作에는 많은 심볼이 要求된다는 점을 考慮해 볼 때, 서울시는 國立地理院과 韓國通信 등과 같은 地圖및 施設物 取扱機關들의 地圖製作 實態를 考慮하여 이들 地圖들에 대한 심볼의 標準案을 具備해야 한다.

- 30 ~ 50 장이 넘는 地圖의 出力은 印刷 用役으로 받준다.

30 ~ 50 장이 넘는 地圖를 出力하여 關聯 部署에 提供해야 하거나 公開할 境遇에는, 플러터를 利用하여 出力하기 보다는 필름에 出力한 후 필름원판을 發走하여 印刷하게 하는 方法을 利用하는 것이 費用節減效果를 가져올 수 있다.

- 國立地理院의 成果審査를 위한 審査費를 豫算에 考慮해야만 한다.

現行 測量法上 地圖의 製作과 販賣 등은 國立地理院의 固有事項이며, 地圖의 製作은 반드시 成果審査를 必해야 한다. 그러나 測量法에는 이에 대한 制裁 條項이 없으므로 이 規定이 무시되고 있는 것이 大部分 地方 自治團體의 現實이다. 하지만 法の 安定성과 地圖의 公信力 側面에서 長期的으로 成果審査를 얻도록 노력해 나가야 할 것이다.

< 參 考 文 獻 >

1. 서울市政開發研究院, 1993, 「서울市 地理情報시스템 構築에 關한 研究 (I)」.
2. Arthur H. Robinson etc., 1984, Elements of cartography, 5th ed., Wiley, New York.
3. Battenfield, B.P.; Mackaness, W.A., 1991, Visualization, Geographical Information Systems; McGuire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 1, John Wiley & Sons Inc., New York. pp.427-443.

4. Dangermond, J., 1991, *The commercial Setting of GIS*, Geographical Information Systems: Mcguire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 1, John wiley & Sons Inc., New York. pp.55-66.
5. Freeman, H., 1991, *Computer Name Placement*, Geographical Information Systems: Mcguire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 1, John wiley & Sons Inc., New York. pp.445-456.
6. Goodchild, M. F.; Kemp, K. K. ed., 1991, *Costs and benifits*, Application Issues in GIS, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 65-1~65-7.
7. Haran J.; Onsrud, J.D., 1993, *In Support of Cost Recovery for Publicly Held Geographic Information*, GIS Law and Policy Institute, GIS Law, vol. 1 num. 2.
8. Laurini, R.; Thompson, D., 1993, Fundamentals of Spatial Information systems, Academic Press.
9. Maling, D.H., 1991, *Coordinate Systems and Map Projections for GIS*, Geographical Information Systems: Mcguire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 1, John wiley & Sons Inc., New York. pp.135-146.
10. Ordnance Survey, 1993-1994, *Update: Ordnance Survey Superplan, Annual Report and Accounts*.
11. Sowton, M., 1991, *Development of GIS-related activites at the Ordnance Survey*, Geographical Information Systems: Mcguire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 2, John wiley & Sons Inc., New York. pp.23-38.
12. Tomlin, C.D., 1991, *Cartographic Modelling*, Geographical Information Systems: Mcguire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 1, John wiley & Sons Inc., New York. pp.361-374.

IV. 서울시 GIS 電算體系

第 11 章 서울시 GIS Network

第 12 章 行政電算網 데이터베이스 活用指針

第 13 章 서울시 GIS Software 選定에 대한 指針

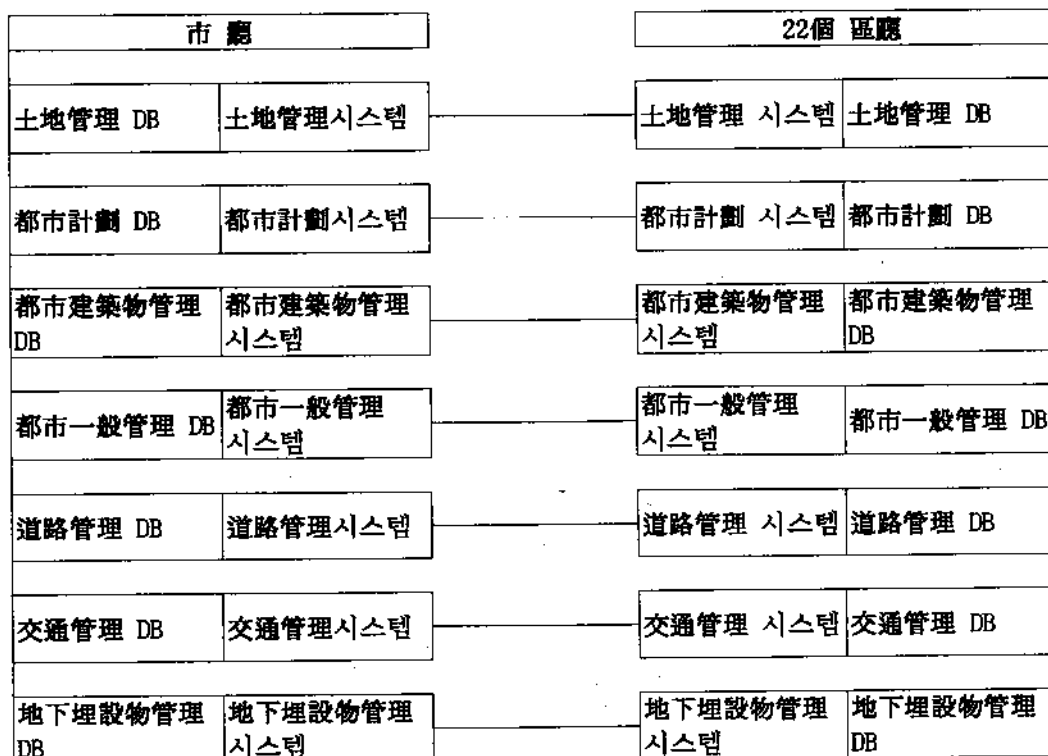
第 14.章 業務시스템 開發指針

第 11 章 서울시 GIS Network

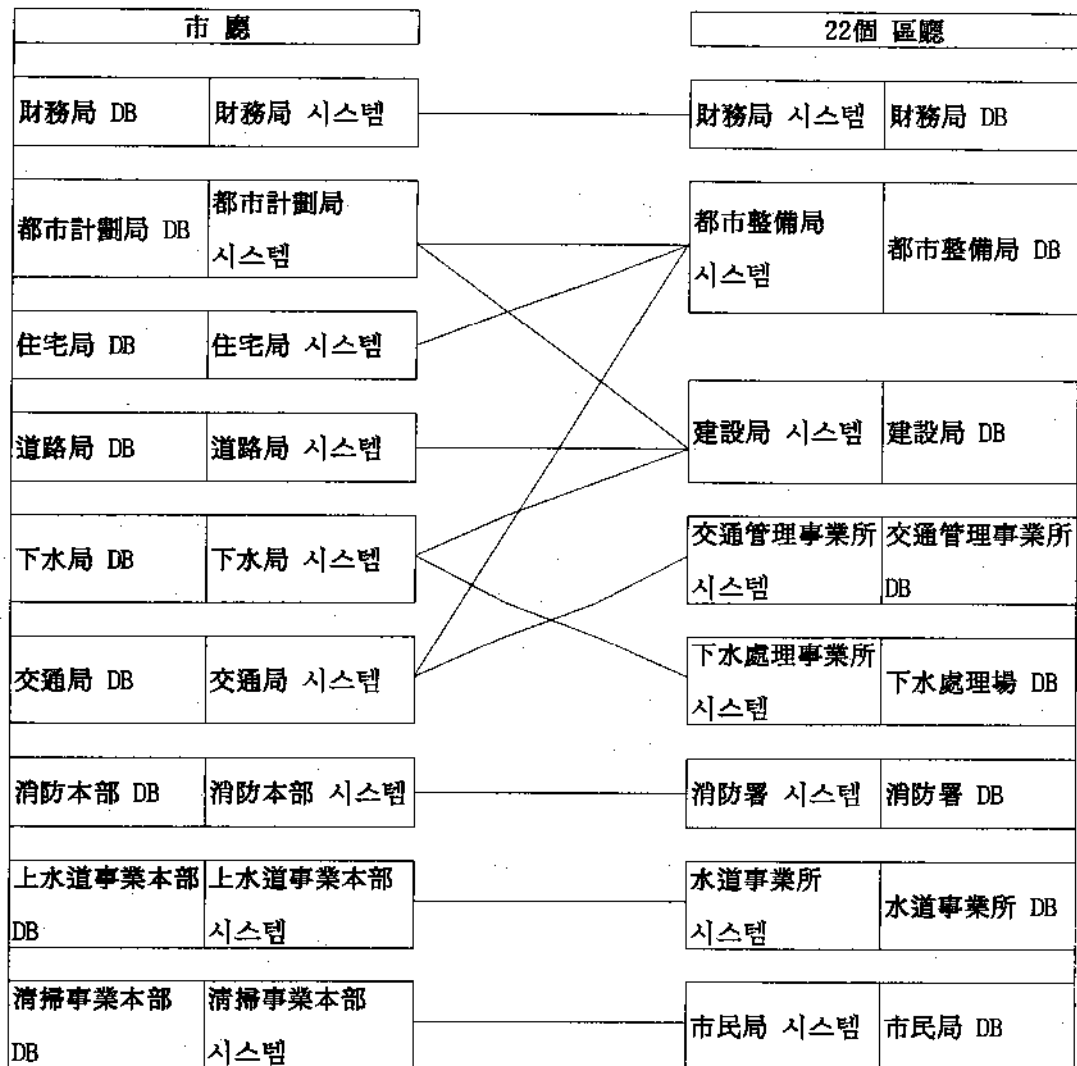
서울시 GIS Network은 地理情報시스템과 關聯하여 GIS 소프트웨어 및 하드웨어의 類型과 이들을 相互 連結하는 Network 및 데이터베이스의 最新技術을 바탕으로 '93年 研究에서 서울시 地理情報시스템의 體系로 構想했던 4가지 代案 중 가장 바람직한 體系를 提案하고자 하는 것이다. 이 指針에서는 國家에서 推進하고 있는 超高速情報通信網과의 連繫에 의한 地理情報시스템의 構築과 서울시가 推進해야 할 地理情報시스템의 類型 및 Network 방식에 대하여 論議될 것이다.

11.1 必要性

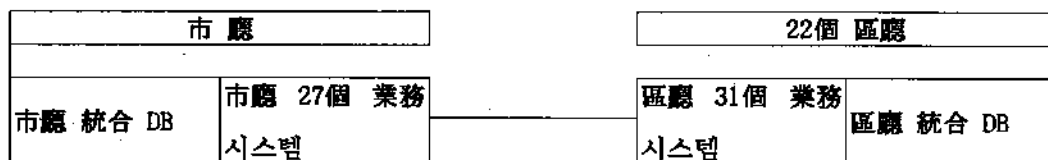
'93年度에 構想한 4가지 代案은 分散式 類似시스템別 地理情報시스템, 分散式 局別 地理情報시스템, 分散式 統合시스템式 地理情報시스템, 그리고 中央集中式 地理情報시스템이며 <그림 11-1>~<그림 11-4>와 같다.



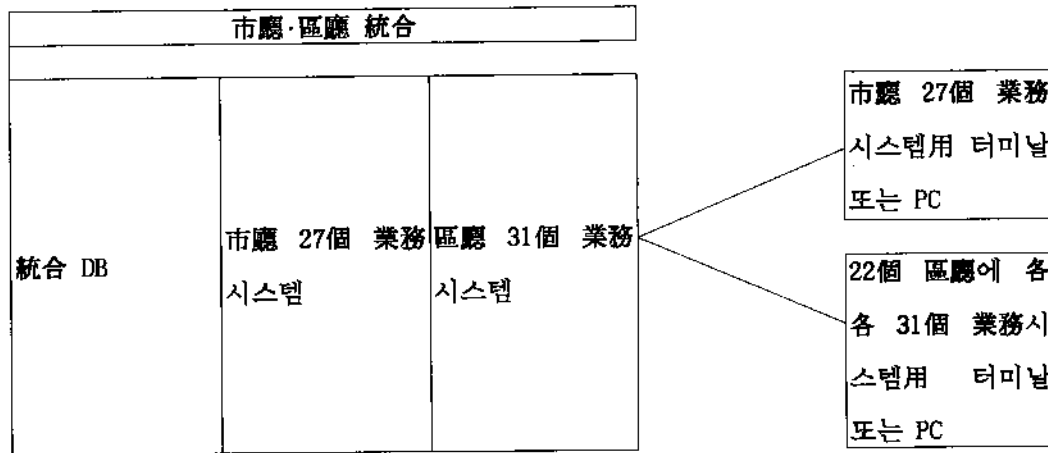
<그림 11-1> 代案 I : 分散式 類似시스템別 地理情報시스템



〈그림 11-2〉 代案 II : 分散式 局別 地理情報시스템



〈그림 11-3〉 代案 III : 分散式 統合시스템式 地理情報시스템



〈그림 11-4〉 代案 IV : 中央集中式 地理情報시스템

이들 4가지 시스템을 分析해 보면 다음과 같다.

分散式 類似시스템別 地理情報시스템(代案 I)은 서울시 전체를 다룰 수 있는 하나의 統合 데이터베이스가 現在의 技術로는 效率的이기 어렵다는 假定下에 業務類型이 비슷한 시스템別로 묶어서 데이터베이스를 構築하고 데이터를 서로 交換할 수 있는 體系로 效率的인 데이터베이스 管理가 이루어질 수 있다는 觀點에서 매우 유리한 점은 있지만 現在의 서울시 組織構造에서 이 시스템을 適用할 境遇, 데이터베이스 管理의 責任不在로 인하여 오히려 시스템 自體가 無用之物이 될 수 있다.

分散式 局別 地理情報시스템(代案 II)은 現在의 行政體系를 勘案하여 앞으로 構築될 地理情報시스템이 各 局別로 形成될 것이라는 展望 아래 構想한 案으로 데이터베이스의 管理面에서는 非效率的인 面을 많이 가지고 있으나 現在의 行政構造에 그대로 適用가능한 유리한 點을 가지고 있다.

分散式 統合시스템式 地理情報시스템(代案 III)은 市廳과 22개 區廳이 各各 獨立된 데이터베이스와 業務시스템을 가지도록 하고 市廳과 各各의 區廳 內에서는 統合的으로 運營되는 體系로 行政構造에 無關하게 適用可能하지만 統合시스템의 管理는 매우 專門性을 要하는 것으로 地理情報시스템 全擔機構 없이는 繼續的인 運營이 不可能하다.

中央集中式 地理情報시스템(代案 IV)은 좀 더 未來 指向的인 構想으로 現在의 컴퓨터 技術과 Network의 圖形情報 電送速度로는 거의 現實性 없는 案이지만 分散形에 相反되는 構想으로 提示된 것으로 代案 III와 마찬가지로 역시 全擔機構 없이는 適用이 不可能하다. 그러나 앞으로 하드웨어 및 소프트웨어의 發達로 巨大한 統合데이터베이스의 管理가 可能해지고 서울시의 組織構造가 地理情報시스템을 위하여 改編된다면 아주 강력한 地理情報시스템으로

發展할 수도 있을 것이다.

서울시에 맞는 地理情報시스템의 體系를 決定하기 위해서는 GIS와 Network에 대한 現在の 技術力 檢討와 選定된 體系에 필요한 Software 및 Hardware에 관한 技術들이 檢討되어야 한다. 여기서는 4가지 代案 중 가장 現實적으로 가능한 代案Ⅱ의 分散式 局別 地理情報시스템의 境遇를 例로 들어 전체 시스템을 具體化해 보고 이를 바탕으로 나머지 代案에 대해서도 分析할 수 있도록 한다.

11.2 最新 技術動向

地理情報시스템의 構築 目的은 各種 業務에 대한 綜合的인 意思決定을 支援하는 것이다. 따라서 地理情報시스템은 동시에 여러 사람이 作業할 수 있는 環境이 만들어져야 하고 이를 위해서는 하나의 시스템을 多數가 共有할 수 있는 Network가 形成되어야 한다.

現在 서울시의 市廳과 각 22개 區廳을 連結하는 시스템은 서울시 電子計算所를 中心으로 하는 온라인 터미날 방식이다. 이것은 주로 文字를 주고 받는 데이터베이스 시스템으로 그래픽 데이터가 屬性데이터와 함께 電送되어 電送해야 할 量이 많은 地理情報시스템에는 適用하기 어렵다. 여기에 國家에서 推進하고 있는 超高速 情報通信網의 1 段階 事業이 끝날 豫定인 1997年 以後에는 國家 및 公共團體 간의 Network가 形成될 豫定이다.

GIS 技術의 중요한 特徵 중의 하나는 分散形 컴퓨터 시스템에서 遂行되기 便利하다는 것이다. 그 理由는 GIS가 그래픽에 대한 소프트웨어와 屬性 또는 Table을 처리하는 소프트웨어를 동시에 다루어야 하는데 하나의 Mainframe에서 이를 最適化하기는 어렵고, Mainframe은 GIS에서 필요한 폭넓고 多樣的인 그래픽 入·出力裝置들을 支援하기 어렵기 때문이다. 이러한 技術은 바로 GIS 소프트웨어가 Network로 構成된 컴퓨터 시스템에 보다 잘 적응한다는 것을 意味한다.

따라서 여기서는 Network에 焦點을 맞추어 GIS데이터베이스와 Network의 最新技術 動向을 把握하고 각 代案에 適用할 수 있는 技術을 檢討하고자 한다.

11.2.1 데이터베이스 技術動向

서울시와 같은 巨大한 都市의 地理情報시스템에서는 圖形데이터가 肥大해 지므로 全體的인 性能向上을 위하여 가능한 한 적은 크기의 데이터베이스로 構成하고, 이를 위하여 데이터베이스를 圖形情報과 直接的으로 關聯된 圖形데이터베이스와 間接적으로 關聯된 屬性데이터베이스

이스로 나누며, 이와 關聯하여 서울시 GIS Network도 分散形으로 推進되는 것이 바람직하다.

예를 들어 Topology 데이터를 포함하지 않는 GIS 소프트웨어에서 서울시 地下施設物綜合圖 1/500의 모든 導出레이어(24個 레이어)를 22枚 入力한 結果 약 35MBytes가 所要되었으며 1/500 圖面의 서울시 전체 數를 대략 5,000枚로 豫想할 때 약 8GBytes가 所要된다. 여기에 소분류를 기준으로 64個 레이어와 屬性을 함께 考慮하면 소프트웨어 마다 多少 差異가 있지만 大略 40GBytes 程度로 豫想된다.

또 Topology 데이터를 포함하는 GIS 소프트웨어에서 圖形데이터만을 入力할 境遇 서울시의 論峴洞을 1/1,200 航測圖 13枚로 建物, 道路, 上水管網을 入力한 結果 약 3MBytes가 所要되었으며 1/1,200 航測圖가 서울시 전체 1,515枚인 것을 勘案하면 약 350MBytes가 所要되고, 1/500 地下施設物綜合圖를 4枚의 모든 레이어를 入力한 結果 圖形資料만 7.5MBytes가 所要되었으며 서울시 전체가 약 5000枚인 것을 勘案하면 9.4GBytes가 된다. 여기서 1/1,200에서 入力할 수 있는 레이어가 소분류를 기준으로 총 64個 중 23個 레이어인데 3개의 레이어만을 入力한 것이고 1/500에서 入力할 수 있는 레이어가 24개 程度이므로 전체의 圖形데이터를 入力한다면 수십 GBytes로 豫想된다.

이는 GIS 소프트웨어 자체에서 제공하는 圖形데이터베이스만을 가지고 처리하기에는 너무 엄청난 크기인 것이다. 따라서 屬性데이터베이스가 追加로 必要하며 市廳과 22個 區廳이 이 데이터를 모두 利用한다고 볼 때 地理情報시스템에서의 데이터베이스의 役割은 重要하며 圖形情報과 聯關된 수많은 屬性데이터를 GIS 소프트웨어에만 依存하면 全體의인 시스템 性能이 低下되므로 地理情報시스템에서 效率의으로 屬性資料를 運營하는 것이다.

屬性데이터베이스에는 關係形 데이터베이스 以前 시스템으로 영리스트 시스템, 階層시스템, 네트워크시스템 등이 있고, 關係形 데이터베이스 以後 시스템으로 演繹데이터베이스, 意味的 데이터베이스, 汎用關係形 데이터베이스, 客體指向데이터베이스, 專門家 데이터베이스 등이 있지만 關係形 데이터베이스 以後 시스템들은 大部分 研究의 한 方向으로 研究되고 있을 뿐 商品化된 것은 거의 없다.

따라서 現在로서는 關係形 데이터베이스가 有力한 데이터베이스 構築 도구로서 利用可能하며 現在 使用되고 있는 데이터베이스로는 INGRESS, ORACLE, INFORMIX, dBASEIII' 등이 있으며, 現在 서울시 電算網에는 INGRES를 使用하고, 全國電算網에서는 Tolerent 機種에서 提供하는 自體 데이터베이스를 利用하고 있다.

代案II의 데이터베이스는 市廳에 9개, 22개 區廳에 各各 8개씩 있고 이들은 各各의 시스템으로부터 LAN(Local Area Network)으로 構成된 區廳 Network를 통하여 서로 情報交換이

可能하며, 各各의 區廳 시스템들은 市廳의 시스템과 WAN(Wide Area Network)으로 構成된 市廳 區廳間 Network를 통하여 情報를 交換할 수 있게 된다. 代案 II를 包含한 各 代案에 대한 構想圖는 「11.3 시스템構想의 具體化」에서 提示할 것이다.

11.2.2 Network 技術動向

地理情報시스템과 關聯된 Network에서는 圖形情報의 電送이 核心이 되는 技術로 이것은 現在 國家에서 遞信部의 主管下에 推進하고 있는 國家基幹 超高速情報通信網과 밀접한 關係가 있다. 여기서는 이 超高速情報通信網의 構築事業과 現在의 Network 技術動向을 把握하여 全體의 시스템 構想의 具體化를 위한 基本資料로서 利用할 수 있도록 하고자 한다.

가. 國家基幹 超高速情報通信網

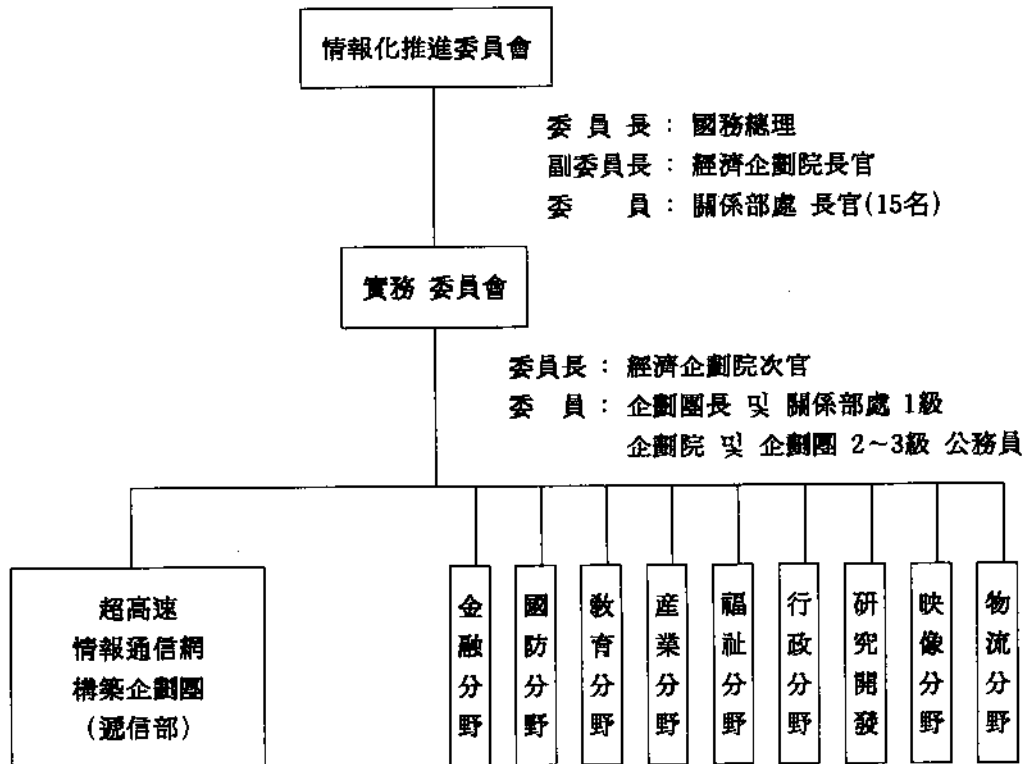
超高速情報通信網은 光情報通信網에 CATV(Cable TV), 放送, 衛星, 無線通信網 등을 連結하는 것으로 情報通信網의 連繫性을 極大化한 高速情報通信網이며 現在 推進되고 있는 事業에서는 國家 및 公共機關을 위한 通信媒體로는 光케이블, 其他 一般 加入者를 위한 通信媒體로는 國家 및 公共機關의 通信網 構築時點에서 再檢討하기로 하였다.

또한 既存의 通信網을 超高速情報 通信網으로 利用하기 위한 方案으로 現在의 非同期式 電送裝置를 光電送裝置(SDH : Synchronous Digital Hierarchy)로 代置하고 現在의 交換機를 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 交換機로 代置하는 方案이 提示되고 있다.

國家基幹 超高速情報通信網 構築事業의 推進組織 및 目標은 다음과 같다.

1) 推進組織

國家基幹 超高速情報通信網의 推進組織은 政府와 民間이 效率의으로 役割을 分擔하고 政策의 調和를 이룰 수 있도록 <그림 11-5>와 같이 組織되었다.



〈그림 11-5〉 國家基幹 超高速情報通信網 構築事業의 推進組織

2) 國家基幹 超高速情報通信網의 推進過程 및 目標

國家基幹 超高速情報通信網의 構築事業은 1994년부터 2010년까지 3 段階로 나누어 推進되며 具體的 推進過程 및 目標은 다음과 같다.

▶ 1 段階：1994년~1997년 超高速國家情報通信網의 基盤構築

- 全國을 首都圈, 中部圈, 湖南圈, 釜山圈, 大邱圈 등 5個 圈域으로 分割 圈域別 網 構築
- 提供對象：國家機關, 地方自治團體, 研究所 및 大學 등
- 提供서비스：建築設計圖 電送, One Step 民願서비스, 映像會議 등
- 基幹電送網：全國 中·小都市까지 超高速 光케이블網 構築(155Mbps~622Mbps)

◆ 1994년

- 網設計 등 사업착수 준비

◆ 1995년~1996년

- 直轄市, 道廳所在地 등 大都市에 交換網 構築
- 國稅廳 電算網, 郵遞局網, 住民登錄管理網, 不動産管理網 등을 우선 전환 수용

◆ 1996년~1997년

- 中·小都市에 接續點 구축
- 行政電算網, 國防電算網, 公安電算網, 敎育·研究電算網 등 모든 公共電算網 전환 수용

▶ 2 段階 : 1998년~2002년 超高速國家情報通信網의 擴散

- 提供서비스 : 遠隔診療, 遠隔敎育, 電子民願서비스, 電子圖書館, 地理情報시스템(GIS)
- 基幹電送網 : 2.5Gbps級 光케이블 構築 및 ATM 交換網 構築

▶ 3 段階 : 2003년~2010년 超高速國家情報通信網의 完成

- 提供서비스 : 立體映像會議 및 分散데이터베이스의 竝列檢索, 수퍼컴퓨터間 竝列處理電送 등
- 基幹電送網 : 수십 Gbps級 光케이블 構築

各 段階를 서울시의 地理情報시스템 構築時點에 비추어 보면 1 단계와 2 段階 사이가 서울시가 地理情報시스템의 Network를 단순히 電送의 目的으로 構築할 것인가 아니면 圖形데이터의 電送을 包含하는 實時間의 地理情報시스템 利用을 目的으로 構築할 것인가의 分岐點이 된다. 그것은 계획상으로는 2 段階의 事業에 地理情報시스템에 대한 서비스를 제공하고 있기 때문이다. 위의 사업계획에 따르면 2 단계의 사업이 종료되어야만 地理정보시스템의 이용이 가능하지만 현재 서울시가 추진할 수 있는 地理정보시스템은 위의 사업에서 제공하는 Network의 제공서비스 수준으로 볼 때 1단계의 사업이 어느 정도 완료단계에 이르는 1996년 정도면 가능할 것으로 판단된다.

나. 現在의 Network 技術水準

一般的으로 分散形 地理情報시스템을 構成할 때는 必須的으로 WAN이 必要하고, 中央集中式 地理情報시스템을 構築할 때는 LAN 또는 On-line System이 必要하다. 이들 大部分은 通信媒體와 더불어 그 시스템을 構想해야 하며 現在 通信에 利用하고 있는 通信媒體로는 二重 渦線, 銅軸케이블, 光纖維 등이 있다.

서울시의 境遇 各 區廳間의 시스템 連結은 온라인 터미날 方式으로만 連結되어 있을 뿐 LAN이나 WAN 같은 實質的인 Network 體系는 없다. 또 서울시의 行政構造가 市廳을 中心으로 各 區廳으로 連結되므로 全體의 Network 構想은 市廳을 中心으로 하여 放射形으로 區廳과 Network를 形成하는 星形 WAN으로 構想할 수 있다. <表 11-1>은 LAN과 WAN의 特徵을 나타낸 것이다.

<表 11-1> LAN과 WAN의 特徵

區 分	LAN	WAN
規模	市廳, 한 區廳	서울시 全體
컴퓨터間의 通信特性	同質性	異質性
通信媒體	二重渦線, 銅軸케이블, 光纖維	銅軸케이블, 光纖維, 人工衛星
構成目的	區廳 各 시스템間의 連結 市廳 各 시스템間의 連結 하드디스크나 프린터 등 資源共有	市廳과 區廳시스템의 連結 區廳과 區廳시스템의 連結

LAN을 構築할 때는 必須的으로 NOS(Network Operating System), Server, LAN카드, 그리고 네트워크 方式에 따른 케이블의 選擇이 뒤따른다. 現在 使用되고 있는 NOS로는 UNIX, OS/2, LAN 매니저, 윈도우즈 NT/어드벤스 서버, 네트웨어, 노벨 DOS 등이 있고, 서버로는 PC 386 이나 486, 워크스테이션, 미니컴퓨터 등이 있으며, 4個의 486이나 펜티엄 CPU를 使用하는 專用서버 등이 있다.

地理情報시스템 構築에 필요한 電送媒體가 現在로서는 光케이블이 合當하며 國家의 基幹 産業으로 推進되고 있는 超高速情報通信網도 이 光纖維를 基本電送媒體로 하여 構築하고 있 기 때문에 필요한 LAN카드를 비롯하여 Network에 필요한 모든 附帶裝備은 光케이블을 支援 하는 裝備로 構築하여야 한다.

1) GIS 소프트웨어의 Network 形態

GIS 시스템 構築에 使用되는 Network는 크게 分散形과 中央集中形의 두 가지로 나눌 수 있으며 各 Network의 構築形態는 다음과 같다.

- 分散形 Network : 대형의 파일 서버와 여러 臺의 W/S(Workstation)과 WAN을 形成하고, 各 地域別로는 여러 臺의 PC나 W/S으로 LAN을 形成하여 전체 GIS 시스템을 運營해 나가는 Network形態
- 中央集中形 Network : 대형의 파일서버와 여러 臺의 W/S으로 LAN을 形成하거나 Mainframe과 連結하고, 各 地域別로는 여러 臺의 PC나 W/S으로 On-line을 形成하여 전체 GIS 시스템을 運營해 나가는 Network形態

分散形 Network를 利用하는 소프트웨어는 한 컴퓨터에서 다른 컴퓨터와 連結되어 있는 周邊裝置나 디스크상에 있는 데이터를 使用할 수 있으며 시스템 自體의 維持管理 費用이 적기 때문에 呼應度가 더 높은 편이다.

또한 現在의 우리나라의 技術水準으로는 서울시의 방대한 資料를 中央集中形에 의한 地理情報시스템으로 構築하는 것이 어려우며 價格이 비싸고 維持管理費用도 또한 分散形에 비하여 많이 所要되기 때문에 서울시가 選擇할 수 있는 地理情報시스템을 위한 Network로는 適合하지 않다고 判斷된다.

2) GIS 소프트웨어와 하드웨어構成으로 본 Network

地理情報시스템을 效率的으로 構築하기 위해서는 Network上에서 GIS 소프트웨어와 하드웨어를 어떻게 構成할 것인가에 대한 研究가 必要하다.

<表 11-2>는 Network上에서 구현되는 GIS 소프트웨어와 하드웨어의 構成形態別로 長短點을 把握하여 效率的인 GIS 소프트웨어와 하드웨어의 構成 形態를 把握하고자 한 것이다.

<表 11-2>를 基準으로 各 代案에서의 GIS 소프트웨어와 하드웨어의 構成形態를 살펴보면 다음과 같다.

먼저 <그림 11-1>에서와 같이 代案 I의 境遇는 類似시스템別로 데이터베이스가 묶여 있고, 이들 類似시스템들은 다른 시스템과의 連結이 必要없을 뿐아니라 市廳과 區廳사이의 類似시스템 사이의 變換을 最小化하고 維持管理 등이 容易하며 데이터의 保安에도 유리한 1種의 GIS 소프트웨어와 1種의 하드웨어를 配置하되 이 組合類型의 短點인 全體의 性能低下를

〈表 11-2〉 GIS 소프트웨어와 하드웨어의 構成形態別 長短點

S/W와 H/W의 組合類型	長 點	短 點
1種 S/W 1種 H/W	- 시스템에서 利用하는 데이터 사이의 變換이 必要없다. - 시스템과 시스템 사이의 프로그램 連結이 容易하다. - 데이터 通信上的 誤謬를 最小化할 수 있다. - LAN 및 WAN의 構成이 容易하다. - 시스템의 有志管理가 容易하다. - 使用者의 敎育이 容易하다. - 시스템 間의 데이터 變換이 없으므로 保安에 有利하다.	- 特定한 일에는 소프트웨어가 適合하지 않을 수 있다. - 소프트웨어의 機能에 따라 프로그램이 肥大해져 하드웨어의 性能이 低下될 수 있다. - 시스템이 어느 한 企業體의 專有物이 되어 技術開發을 阻害할 수 있다. - 소프트웨어 및 하드웨어의 選定이 全體 시스템의 性能을 左右한다.
1種 S/W 多種 H/W	- 시스템에서 利用하는 데이터 사이의 變換이 必要없다. - 시스템과 시스템 사이의 프로그램 連結이 容易하다. - 시스템의 有志管理가 容易하다. - 使用者의 敎育이 容易하다. - 시스템 間의 데이터 變換이 없으므로 保安에 有利하다.	- 特定한 일에는 소프트웨어가 適合하지 않을 수 있다. - 소프트웨어의 機能에 따라 프로그램이 肥大해져 하드웨어의 性能이 低下될 수 있다. - 시스템이 어느 한 企業體의 專有物이 되어 技術開發을 阻害할 수 있다. - 소프트웨어의 選定이 全體 시스템의 性能을 左右한다.
多種 S/W 1種 H/W	- 特定한 일에 最適의 소프트웨어를 選擇할 수 있다. - 데이터 通信上的 誤謬를 最小化할 수 있다. - LAN 및 WAN의 構成이 容易하다.	- 서로 다른 種類의 S/W를 使用하는 시스템 間의 데이터 變換이 必要하며 그 回數 만큼 保安에 不利하다. - 서로 다른 種類의 S/W를 使用하는 시스템 間의 連結이 어렵다. - 시스템의 維持管理가 어렵다. - 使用者의 敎育이 어렵다. - 하드웨어의 選擇水準(機種, 規模等)에 따라 費用이 肥大해 질수있다. - 하드웨어의 選定이 全體 시스템의 性能을 左右한다.
多種 S/W 多種 H/W	- 特定한 일에 最適의 소프트웨어를 選擇할 수 있다. - 소프트웨어나 하드웨어의 選定에 있어 費用을 最小化할 수 있다.	- 서로 다른 種類의 S/W를 使用하는 시스템間의 데이터 變換이 必要하며 그 回數 만큼 保安에 不利하다. - 서로 다른 種類의 S/W를 使用하는 시스템間의 連結이 어렵다. - 시스템의 維持管理가 어렵다. - 使用者의 敎育이 어렵다. - LAN 및 WAN의 構成이 어렵다.

防止하기 위해 各 類似시스템은 그 業務에 맞추어 각기 해당 業務에 맞는 GIS 소프트웨어와 하드웨어를 選定하여 全體的으로는 多種의 GIS 소프트웨어와 多種의 하드웨어로 하는 것이 全體的인 面에서 費用의 最少化나 特定業務에 適合한 地理情報시스템을 構築할 수 있을 것이다.

代案 II의 境遇는 <그림 11-2>와 같이 各 데이터베이스 사이의 데이터 交換이 이루어지는 局들과 이루어지지 않는 局들로 나뉘어져 있고, 데이터 交換이 이루어지는 局들 사이의 소프트웨어를 多種으로 選擇하면 데이터의 變換, 시스템의 維持管理, 通信上的 誤謬 등이 發生하기 쉬우므로 데이터의 交換이 이루어지는 局들 사이에는 1種의 소프트웨어를 選擇하되 業務의 性格에 따라 多種의 하드웨어를 選定하는 것이 業務의 特性을 考慮할 때 바람직하며, 代案 I의 境遇와 마찬가지로 데이터 交換이 이루어지지 않는 局들은 1種의 GIS 소프트웨어와 1種의 하드웨어로 選定하여 역시 代案 I의 境遇와 마찬가지로 그 수는 적어지지만 多種의 GIS 소프트웨어와 多種의 하드웨어로 選定함으로써 全體的으로 Network나 業務의 效率性, 費用의 最少化 등을 實現한 地理情報시스템을 構築할 수 있다.

代案 III의 境遇는 <그림 11-3>과 같이 市廳과 區廳이 各各 統合된 시스템으로 構築되며, 市廳과 區廳 사이의 프로그램 連結이 重要하고 데이터의 變換이 생기면 그 만큼 전체시스템에 直接的으로 性能低下를 주게 되므로 1種의 GIS 소프트웨어가 바람직하다 할 수 있으며 業務의 效率性を 增大시키기 위해 各各의 業務시스템에 맞는 多種의 하드웨어로 地理情報시스템을 構築할 수 있다. 그러나 이 境遇는 1種의 소프트웨어를 選擇함으로써 소프트웨어의 機能에 따른 全體的 시스템의 性能低下가 일어날 수 있으므로 소프트웨어를 契約하는데 있어 소프트웨어의 維持管理에 各別히 注意해야 한다.

代案 IV의 境遇는 <그림 11-4>와 같이 모두가 統合되어 있으므로 1種의 GIS 소프트웨어와 1種의 하드웨어를 豫想할 수 있다. 그러나 現在의 技術로서는 <表 11-2>에 나타나 있는 短點을 補完하기 어렵고, 하드웨어의 技術이 서울시와 같은 大規模의 地理情報시스템을 支援할 만큼 充分하지 않기 때문에 初期施設費 뿐 아니라 維持管理費도 엄청나게 되며 하드웨어의 缺陷時 전체 시스템이 모두 中斷되므로 하드웨어의 技術이 충분히 發達되기 前에는 實現되기 어렵다.

11.3 시스템 構想의 具體化

서울시 시스템의 構想은 먼저 現在의 서울시 組織을 그대로 유지하면서 現在의 業務에 크게 影響을 미치지 않을 것으로 豫想되는 代案Ⅱ의 分散式 局別시스템에 대하여 全體的 構想을 하고 이를 바탕으로 效果의인 서울시 GIS Network의 構想을 具體化 하고자 한다.

11.3.1 代案Ⅱ의 具體化

代案Ⅱ의 境遇 Network 構想은 다음과 같은 세 가지의 段階를 豫想할 수 있다.

- 1 段階 : 市廳과 區廳에 各各 獨自的 LAN을 構築하고 市廳과 區廳 사이의 데이터의 交換은 테이프나 디스켓으로 하는 段階
- 2 段階 : 市廳과 區廳에 各各 獨自的 LAN을 構築하고, 市廳 LAN과 各 區廳을 WAN 連結하여 데이터의 交換을 壓縮 또는 暗號化하여 패킷 單位(1회에 電送하는 데이터의 묶음)로 Network上에서 오가는 段階
- 3 段階 : 市廳과 區廳에 各各 獨自的 LAN을 構築하고, 市廳과 各 區廳이 地理情報 시스템 運營에 알맞은 WAN으로 構築하여 圖形資料와 屬性資料가 實時間으로 Network上에서 오가는 段階

各 段階別로 시스템 構想을 具體化할 때에 특별히 留意해야 할 事項은 하드웨어와 소프트웨어의 相互 選定關係이다. 하드웨어에 의한 소프트웨어의 選定은 전체시스템의 擴張, 補修 및 維持管理에 막대한 影響을 줄 수 있다. 왜냐하면 소프트웨어가 하드웨어에 從屬되면 시스템의 規模가 커질 때 하드웨어의 準備가 完了되어야만 소프트웨어의 規模를 擴張시킬 수 있으므로 하드웨어가 規模擴張에 融通性을 가지고 있지 않으면 그 만큼 規模擴張에 時間이 걸리기 때문이다. 反對로 소프트웨어에 의해 하드웨어를 選定하는 境遇에는 소프트웨어가 하드웨어에 비하여 擴張에 대한 融通性이 크기 때문에 쉽게 擴張이 可能하게 된다.

이러한 點을 勘案하여 여기서는 위의 各 段階別로 代案Ⅱ의 Network에 대한 GIS 소프트웨어와 하드웨어의 類型을 選定하며, 細部的인 GIS 소프트웨어의 選定은 『第 13 章 서울시 GIS Software 選定에 대한 指針』에서 다룰 것이다.

〈表 11-3〉과 〈表 11-4〉는 市廳시스템과 區廳시스템의 各 서브시스템別 GIS 소프트웨어 및 하드웨어의 選定類型을 나타낸 것이다. GIS 소프트웨어의 選定基準은 서브시스템의 소프트

웨어의 類型이 AM(Automated Mapping) 뿐이면 AM, FM(Facility Management) 또는 AM과 FM이면 FM, GIS를 包含하고 있으면 GIS로 選定하였으며, 이러한 選定으로부터 서울市 GIS Network를 構想할 때 역시 같은 基準으로 業務시스템들을 묶어 각 묶여진 시스템에 適合한 소프트웨어의 類型을 選定할 수 있다. 또 <表 11-3> 및 <表 11-4>와 더불어 위와 같은 基準은 다른 代案에서 GIS 소프트웨어의 類型을 選定할 때에도 有用하다.

〈表 11-3〉業務시스템別 GIS 소프트웨어 및 하드웨어 選定類型(市廳)

市廳擔當部署		市廳시스템機能	GIS Software			Hardware 類型
			類型			
			AM	FM	GIS	
財 務 局	稅務指導課	稅務管理 綜合 시스템			○	PC
	地籍課	地籍管理 綜合 시스템			○	W/S, Digitizer, Plotter
都 市 計 劃 局	都市計劃課	都市計劃 綜合管理 시스템			○	W/S, Digitizer, Plotter
	施設計劃課	施設計劃 綜合管理 시스템			○	PC
	再開發課	都市再開發事業 綜合管理 시스템			○	PC
	公園課	公園管理 綜合 시스템			○	PC, Plotter
	綠地課	開發制限區域 綜合管理 시스템		○		PC
		都市造景事業 綜合管理 시스템		○		PC
住 宅 局	住宅企劃課	住宅計劃 綜合管理 시스템			○	PC
	都市景觀課	都市設計 綜合管理 시스템			○	PC
	都市開發課	宅地開發事業 綜合管理 시스템			○	W/S, Digitizer, Plotter
	建築指導課	建築行政 綜合管理 시스템		○		W/S
	住宅改良課	無許可建物 綜合管理 시스템	○			W/S, Digitizer, Scanner, Plotter
		不良地區改良事業綜合管理시스템			○	PC
道 路 局	建設行政課	道路用地 綜合管理 시스템			○	PC, Plotter
	道路計劃課	道路事業 綜合管理 시스템			○	W/S, Digitizer
	道路施設課	道路施設物 綜合管理 시스템		○		W/S, Plotter
交 通 局	交通企劃課	交通政策 綜合管理 시스템			○	W/S
	運輸1課	大衆交通 綜合管理 시스템			○	W/S, Digitizer, Plotter
	駐車計劃擔當官	駐車場施設 綜合管理 시스템			○	PC
下 水 局	下水行政課	河川敷地 綜合管理 시스템		○		PC
	下水處理課	下水道施設 綜合管理 시스템			○	W/S, Plotter
	治水課	河川管理 綜合 시스템			○	W/S, Digitizer, Plotter
消 防 本 部	指導課	消防情報 綜合管理 시스템			○	W/S
	防護課	警防計劃 綜合管理 시스템			○	W/S
上 水 道 事 業 本 部	給水部, 施設部 生産管理部	上水道施設 綜合管理 시스템			○	W/S, Plotter
清 掃 事 業 本 部	事業部, 施設計劃部	清掃事業管理 總括시스템			○	W/S

〈表 11-4〉業務시스템別 소프트웨어 및 하드웨어 選定類型(區廳)

區廳擔當部署	區廳시스템機能	GIS Software			Hardware 類型
		AM	FM	GIS	
財 務 局	稅務1課, 稅務2課			○	W/S
	土地管理課			○	W/S
市 民 局	産業課			○	PC, Digitizer
	環境課			○	PC, Scanner
	清掃課			○	PC
都 市 整 備 局	地籍課			○	W/S, Digitizer, Plotter
	都市整備課			○	PC
				○	PC
				○	PC
	住宅課			○	PC
				○	PC
			○		PC
			○		PC
	建築課		○		PC
			○		PC
	地域交通課		○		PC, Scanner
				○	PC
建 設 局	建設管理課			○	PC
	土木課			○	W/S, Digitizer, Scanner, Plotter
			○		PC
			○		PC
	下水課			○	W/S, Digitizer, Plotter
				○	PC, Digitizer, Plotter
	公園綠地課			○	PC
				○	PC
			○		PC
	下水處理場		○		PC
交通管理事業所	地域交通綜合支援시스템			○	W/S
消 防 署	消防課			○	PC, Scanner
水 道 事 業 所	公務課,			○	W/S, Digitizer
	漏水防止課 淨水事業所			○	W/S, Digitizer, Scanner, Plotter

代案 II는 各 局別시스템이므로 위와 같은 基準으로 業務시스템들을 묶어보면 모두 GIS 소프트웨어로 選定됨을 알 수 있다. 그러나 하드웨어의 類型에 따라 이들도 소형, 중형, 대형, 초대형의 GIS 소프트웨어로 分類될 수 있으며 그 特性은 <表 11-5>와 같다. 이렇게 選定된 GIS 소프트웨어는 그 基準이 W/S 以上인 것을 中心으로 Network가 形成되어야 하며 그 中心이 있는 部署에는 GIS 專門家와 함께 Network를 包含한 全般的 하드웨어 管理者가 必要하게 된다.

가. 1 段階

1 段階는 現在의 서울시 行政構造에서 가장 推進하기 좋은 段階로서 提示된다. 왜냐하면 市廳과 區廳을 直接的으로 連結하는 Network가 없는 獨立된 業務시스템으로 構成되기 때문에 各 擔當實務者에게 그다지 專門性을 要求되지 않고 業務시스템에 대한 敎育만으로 地理情報시스템을 實務에 利用할 수 있기 때문이다.

또 소프트웨어 중 GIS 소프트웨어 外에 하드웨어와 關聯하여 使用하는 소프트웨어는 GIS 소프트웨어가 그 소프트웨어를 支援하는 如何에 달려 있으므로 여기서는 주로 GIS 소프트웨어에 대해서 다루기로 한다.

1) 소프트웨어

1 段階만을 생각할 때 代案II의 GIS 소프트웨어는 소형, 중형, 대형 등 各 部署의 業務類型에 맞는 여러가지 類型의 GIS 소프트웨어가 使用될 수 있다. 또한 供給하는 GIS 소프트웨어 業體도 여러가지로 選擇할 수 있다. 그러나 1 段階에서만 머무르지 않고 2, 3 段階로의 擴張을 豫想할 때 너무 많은 種類의 GIS 소프트웨어를 選擇하는 것은 追後에 GIS 소프트웨어 간의 데이터 變換時 變換過程이 複雜하여 深刻한 데이터 損失이 일어날 可能性이 있다. 따라서 앞으로의 段階를 考慮하면 GIS 소프트웨어의 供給業體의 種類는 적은 數로 制限하는 것이 바람직하다.

選擇된 GIS 소프트웨어는 반드시 指針이 정한 標準데이터 포맷으로 圖形情報과 屬性정보를 變換할 수 있는 것이어야 한다.

〈表 11-5〉 GIS 소프트웨어의 分類別 特性

分 類	소형 GIS	중형 GIS	대형 GIS	초대형 GIS
種 類	MAPINFO, ARCVIEW, TACTICIAN	PC ARC/INFO, SPANS, GeoGPG, MGE	ARC/INFO, INFORMAP, VISION, SPANS	ARC/INFO, INFORMAP
機 能	Data Display와 檢索爲主의 GIS 소프트웨어	大形 GIS의 必需 的인 機能들만 간추려 만들었거나, 特定分野에 重點을 두고 開發된 소프트웨어	3次元 데이터, 이미지를 포함한 GIS의 거의 모든 機能이 갖추어져 있어 AM/FM/GIS의 應用이 가능한 소프트웨어	대형과 같으나 규모가 큰 GIS 소프트웨어
基 盤	PC	PC	Stand-alone W/S	Server
設 置 場 所	一線窗口 또는 데이터의 修正 또는 入力이 必要없는 業務	데이터의 量이 많지 않으나 入力과 修正이 多少 必要한 業務	各 區內의 데이터 總括	GIS Data Center
價 格	200~400 萬원	900 萬원	4,000 萬원	4,000~6,000 萬원

2) 하드웨어

GIS 소프트웨어와 마찬가지로 하드웨어의 種類도 選擇된 소프트웨어에 맞는 適當한 程度의 性能을 가지는 하드웨어를 選擇할 수 있다.

그러나 하드웨어는 GIS 소프트웨어의 支援 範圍內에 있어야 하므로 GIS 소프트웨어 選定後 해당 GIS 소프트웨어가 支援하는 하드웨어 중에서 選定하도록 한다. 예를 들어 選擇된 GIS 소프트웨어가 소형인 境遇는 PC를 選定하고 중형 또는 대형인 境遇는 W/S 以上の 컴퓨터를 選定하도록 한다. 地理情報시스템은 빠르고 安定된 速度의 그래픽 入·出力을 必要로 하므로 시스템을 運營하는 컴퓨터도 이에 相應하는 것을 選擇하는 것이 바람직하다.

또한 GIS 소프트웨어의 規模는 各 業務시스템의 特徵에 따라 정해지며 '93年度の 研究에서 導出된 代案 II의 GIS 소프트웨어의 規模別 豫想 需要는 〈表 11-6〉와 같다.

〈表 11-6〉 GIS 소프트웨어와 屬性데이터베이스의 規模別 豫想 需要

Software	區 廳		市 廳	合 計
	1個 區廳	22個 區廳 全體		
초대형 GIS	8	176	9	185
소형 GIS	31	682	27	709
屬性 데이터베이스	8	176	9	185

나. 2 段階

2 段階에서는 1 段階와는 달리 市廳과 區廳 간의 WAN이 形成되므로 Network에서 일어나는 保安 問題에 各別히 注意해야 한다. 따라서 GIS 소프트웨어에서는 壓縮 또는 電送되는 파일의 暗號化 등이 必要하며 하드웨어에서는 保安裝備를 追加하는 등의 保安維持에 대한 노력이 必要하다.

2 段階에서도 1 段階와 마찬가지로 業務시스템 간의 連結이 없으므로 1 段階 보다는 약간의 專門性이 必要하지만 實務者에게 業務시스템과 Network上的 파일 電送에 대한 敎育을 하여 地理情報시스템을 實務에 適用시킬수 있다.

行政的인 面에서는 3 段階로의 發展을 위하여 시스템의 維持補修, 管理를 擔當하는 全擔部署의 創設이 要求되는 時期이다.

1) 소프트웨어

이 段階에서의 GIS 소프트웨어의 選定은 1 段階와 크게 다르지 않다. 단지 GIS Software에 追加하여 파일을 電送하기 위한 소프트웨어와 파일을 壓縮 또는 暗號化하는 GIS 소프트웨어를 追加하는 것 뿐이다. 其他의 條件은 1 段階와 같다.

파일을 電送하거나 壓縮 또는 暗號化하는 소프트웨어는 選擇된 GIS Software와 互換性이 있는 것이어야 한다.

2) 하드웨어

하드웨어의 境遇도 역시 1 段階의 하드웨어에 保安裝備, 모뎀, WAN 裝備 등 市廳과 區廳을 連結하는 WAN을 構築하기 위한 附帶 裝備가 追加로 選定되어야 한다. 또 構築되는 WAN의 電送媒體는 3 段階에도 適用될 수 있는 媒體를 利用하는 것이 바람직하다.

現在의 狀態로 2 段階를 바로 進行한다면 韓國通信에서 提供하는 通信專用回線을 利用할

수 있으나 여기에는 保安上의 問題가 뒤따르게 되므로 韓國通信과 保安問題에 대한 協約도 이루어져야 한다.

現在 韓國通信에서 提供하는 通信專用回線은 現在 各 빌딩에 電話線과 함께 設置되어 있는 데이터 通信을 主目的으로 하는 回線을 各 빌딩 內의 通信裝備와 連結시켜 使用하는 것으로 電送速度는 50bps~2,048kbps 程度이며 月 使用料金は 10,000~600,000원 程度이다.

다. 3 段階

3 段階에서 構築될 시스템은 市廳과 區廳 사이의 實時間 接近이 이루어지는 地理情報시스템이므로 이에 包含되는 소프트웨어와 하드웨어에 細心한 配慮가 必要하다. 앞의 두 段階와는 달리 市廳 시스템과 區廳 시스템이 有機的인 關係를 가지고 있기 때문에 서로의 互換性이 가장 큰 問題로 擡頭된다.

또한, GIS Network은 管理에 있어 상당한 專門性이 要求되는 것이기 때문에 現在의 行政構造로는 이를 堪當하기 어렵게 된다. 따라서 3 段階는 2 段階의 地理情報시스템 全擔部署로부터 地理情報시스템을 總括 管理하는 獨立된 全擔機構의 創設이 필요한 時期이다.

1) 소프트웨어

1, 2 段階를 거쳐 3 段階에 이르는 GIS 소프트웨어의 構成은 地理情報시스템 全擔機構에 주로 이루어 진다. 全擔機構에는 市廳과 區廳에서 使用하는 모든 소프트웨어를 갖추고 있어야 한다. 그렇게 함으로써 市廳과 區廳사이에 同種의 소프트웨어 간의 Network를 形成시켜 주고 이를 綜合的으로 管理하여야 한다. 이 段階의 NETWORK 소프트웨어는 GIS Software와 完壁하게 互換性을 갖는 것을 選擇하여야 한다.

2) 하드웨어

3 段階에서는 市廳과 各 區廳은 既存의 하드웨어를 그대로 利用하되 地理情報시스템 全擔機構에는 市廳과 各 區廳의 業務시스템들을 連結할 수 있도록 選擇해야 한다. 모든 機械裝備들은 地理情報시스템 Network를 위하여 選擇되어야 한다.

萬若 3 段階가 超高速情報 通信網의 1 段階 構築이 어느 정도 끝날 豫定인 1996年 以後라면 電送媒體는 超高速情報通信網의 光케이블을 利用할 수 있다.

라. 시스템의 附帶裝備 構想圖

地理情報시스템의 構築을 위해서는 GIS 소프트웨어와 하드웨어 外에 附帶裝備로서 Digitizer, Scanner, Plotter 등의 裝備가 必要하다. 이들은 資源의 共有面에서 Network와 連結되어야 하므로 여기서는 이들 附帶裝備를 몇가지 類型으로 나누어 Network와 連結된 構想圖로서 提示하고자 한다.

'93年度 研究에서 各 部署의 H/W 需要를 調査한 바 大略 4가지 形態로 分類할 수 있었다. 첫째, 데이터의 入力와 處理된 結果物의 出力을 모두 必要로 하는 形態로 이러한 部署에 所要되는 H/W로는 PC 또는 W/S, Digitizer, Scanner, Plotter 등이 必要하다. 둘째, 데이터의 入力機能은 없고, 주로 出力이 中心이 되는 形態로 所要되는 H/W는 첫째 形態에서 入力器機인 Digitizer, Scanner를 除外한 PC, W/S, Plotter 등이 必要하다. 셋째, 데이터의 出力이 主要機能이 되는 形態로 첫째 形態에서 Plotter를 除外한 PC, W/S, Digitizer, Scanner 등이 必要하다. 넷째, 데이터의 入·出力은 이루어지지 않고 데이터의 檢索과 照會가 主 機能인 形態로 PC와 W/S 등으로 데이터를 처리하는 形態이다. 各各의 形態에 대하여 附帶裝備의 構想圖를 그려 보면 <그림 11-6>~<그림 11-9>까지 豫想할 수 있다.

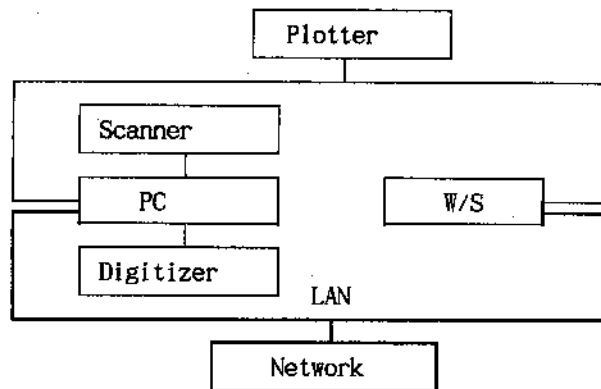
分類의 基準은 入力の 境遇 高性能의 컴퓨터가 必要하지 않기 때문에 PC에 連結하였고, 出力은 PC와 W/S 어디서나 必要하기 때문에 프린터 共有機를 使用하여 連結하였다. 各各의 形態에 대하여 適用 가능한 部署는 <表 11-7>과 같이 豫想된다.

<表 11-7> 形態別 適用可能部署

形態	所 要 H / W	關 聯 部 署	
		市 廳	區 廳
1	PC, W/S, Digitizer, Scanner, Plotter	財務局, 都市計劃局, 道路局, 交通局, 下水局	都市整備局, 建設局, 水道事業所
2	PC, W/S, Plotter	上水道事業本部	消防署
3	PC, W/S, Digitizer, Scanner		市民局
4	PC, W/S	消防本部, 清掃事業本部	財務局, 下水處理場, 交通管理事業所

1) 데이터의 入·出力 및 處理가 있는 形態

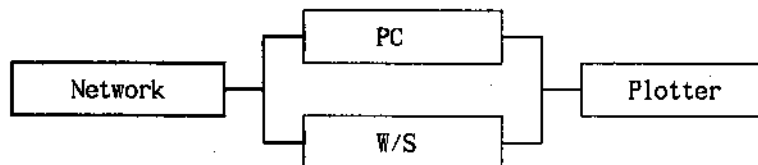
〈그림 11-6〉은 데이터의 入力과 出力을 할 수 있는 體系로 入力器機인 Scanner와 Digitizer는 高性能의 機種이 必要하지 않기 때문에 PC에 바로 連結하고, 出力器機인 Plotter는 PC와 W/S을 프린터 共有機를 利用하여 어디서든지 出力할 수 있게 한다. PC와 W/S은 他 部署와의 通信(데이터 送·受信)을 위하여 Network을 構成한다.



〈그림 11-6〉 데이터의 入·出力 및 處理가 있는 形態

2) 데이터의 出力 및 處理가 있는 形態

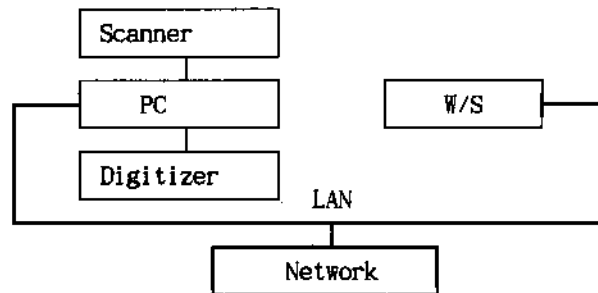
〈그림 11-7〉은 데이터의 入力機能은 없고 出力機能만 있는 境遇의 構想圖이다. 出力器機는 〈그림 11-6〉과 마찬가지로 프린터 共有機를 利用하여 連結하고 他 部署와는 Network을 構成한다.



〈그림 11-7〉 데이터의 出力 및 處理가 있는 形態

3) 데이터의 入力 및 處理가 있는 形態

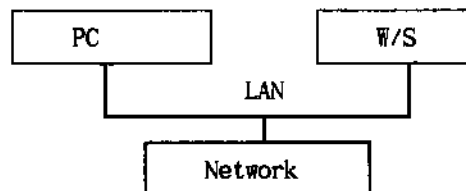
<그림 11-8>은 데이터의 出力機能은 없고 入力機能만 있는 境遇의 構想圖이다. 入力器機는 <그림 11-6>과 마찬가지로 PC에 바로 連結하고, 他 部署와의 通信을 위하여는 Network를 構成한다.



<그림 11-8> 데이터의 入力 및 處理가 있는 形態

4) 데이터의 處理만 있는 形態

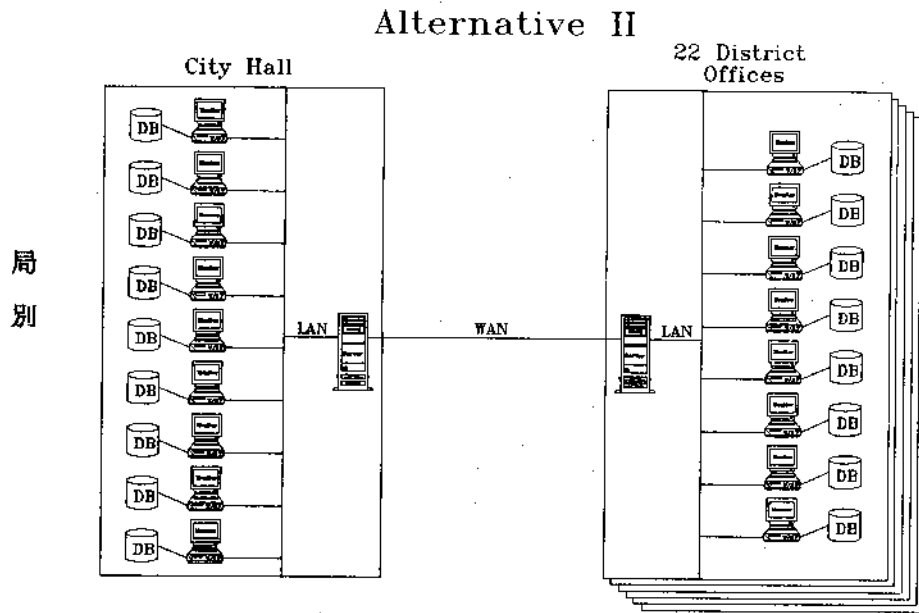
<그림 11-9>는 데이터의 入·出力 없이 데이터 處理만 하는 시스템에 適合한 것으로 所要 H/W는 PC 또는 W/S으로 가장 簡單하다.



<그림11-9> 데이터의 處理만 있는 形態

마. 代案 II의 시스템構想圖

以上과 같은 分析으로 提案하는 代案 II의 서울시 GIS Network 構想을 <그림 11-10>에 나타내었다. 왼쪽의 9개, 오른쪽의 8개 시스템은 各各 市廳과 區廳의 局別業務시스템을 意味하며 가운데의 서버는 市廳과 區廳의 各 LAN을 連結시켜 준다. 窮極的으로는 3 段階를 向하여 發展해 나가는 것이므로 여기서는 2 段階 以後부터를 豫想하였다.



〈그림 11-10〉 代案 II의 서울시 GIS Network 構想圖

바. Network上的 保安

컴퓨터 간의 Network에서는 데이터의 保安에 各別히 注意해야 한다. 이것은 컴퓨터 사이를 오가던 데이터가 損失되는 것 보다도 더 深刻한 問題를 일으킬 수 있는 것이다. 따라서 Network에서의 保安은 전체 시스템을 유지해 나가는데 아주 중요한 要素로서 가능한 한 많은 保安의 壁을 만들어야 한다.

Network에서 發生하는 保安 問題를 막기 위한 保安의 形態에는 通常 다음의 6가지를 들 수 있다.

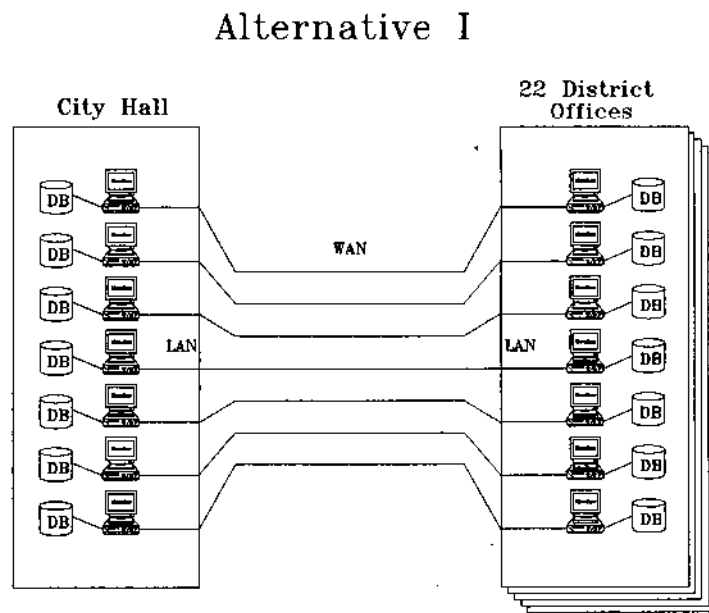
- ① 패리티 檢査 : Network가 이루어지는 途中의 데이터 遺失이나 變造를 豫防
- ② 保安裝備 : Network가 이루어지는 동안에만 데이터를 暗號化하도록 하는 裝備
- ③ OS 自體保安 : OS가 使用者와 使用者別 暗號를 管理하여 保安을 유지하는 것
- ④ DBMS 水準의 保安 : DBMS가 다른 컴퓨터나 使用者로부터의 接近을 制限하는 것
- ⑤ 데이터의 暗號化 : 常時 使用하는 데이터를 暗號化된 狀態로 保管하는 것
- ⑥ 接近 保安 : 使用者에게 데이터에 대한 接近 等級을 두어 保安을 유지하는 것

그러나 이러한 鐵桶같은 保安을 유지하는 先進國의 Network에도 해커들이 侵入하여 데이터를 損傷시키거나 流出하는 등 深刻한 問題를 惹起하고 있어 保安에 있어서 絶對的인 保安이라는 것은 存在하지 않는다는 것을 示唆하고 있다. 무엇보다도 保安에 있어서는 사소한 것까지 細心한 注意를 기울이는 수 밖에는 豫防法이 없는 것이다.

11.3.2 서울시 GIS Network 構想의 具體化

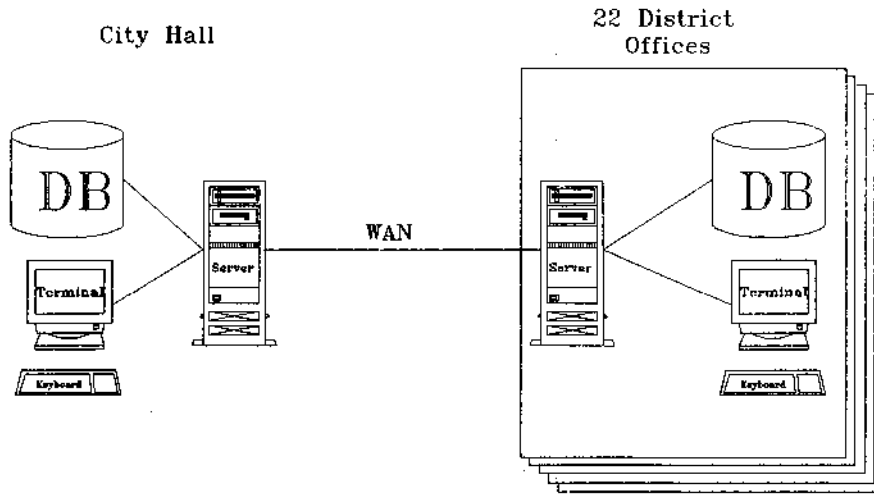
이제까지는 서울시의 GIS Network 構想의 첫 段階로서 代案 II에 대한 具體的인 構想에 대해 檢討하였다. 다른 代案에 대해서도 이와 비슷한 程度의 分析이 可能할 것으로 判斷되나 어떤 시스템이 서울시의 立場에서 옳은 것인지는 Network 關係 專門家, GIS 關係 專門家, 各 GIS Software 專門家, 遞信部의 超高速 情報通信網 構築事業 關係者, 서울시의 政策 決定者들로 構成하여 서울시의 GIS Network 構想을 위한 現在의 技術水準, 앞으로의 計劃 등의 討論을 거친 後에나 可能할 것으로 判斷된다.

나머지 代案들에 대한 서울시 GIS Network의 構想圖는 <그림 11-11>~<그림 11-13>와 같다.



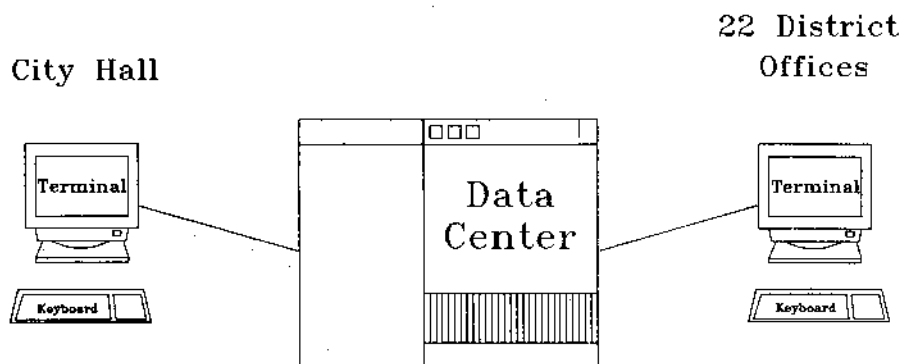
<그림 11-11> 代案 I 의 서울시 GIS Network 構想圖

Alternative III



〈그림 11-12〉 代案 Ⅲ의 서울시 GIS Network 構想圖

Alternative IV



〈그림 11-13〉 代案 Ⅳ의 서울시 GIS Network 構想圖

11.4 結論

서울시 GIS Network 構想의 焦點은 結局 서울시가 과연 얼마나 많은 豫算을 投資하여 어느 程度의 性能을 가진 地理情報시스템을 構築하느냐에 달려 있다고 할 수 있다. 結局 地理情報시스템의 性能은 投與되는 資本에 比例하여 構築되며, 또 그만한 性能을 유지하기 위해서는 繼續적인 地理情報시스템 關聯 裝備를 維持補修함과 동시에 使用者에 대한 繼續적인 敎育이 이루어져야 하는 것이다. 또한 1994년부터 國家의 施策으로 遞信部의 主管下에 超高速 情報通信網 構築事業이 進行되고 있는데, 이 事業에서는 1 段階에 國家 및 公共機關을 위해 高速 光케이블網에 의한 각종 서비스를 제공하는 超高速情報通信網의 構築計劃을 세우고 있어 서울시가 어느 時期에 地理情報시스템을 構築하려 하느냐에 따라서도 投入되는 豫算과 構築되는 地理情報시스템에 큰 變化가 있으리라고 豫想된다. 代案 II의 서울시 GIS Network 具體化에서도 舉論한 바와 같이 國家 基幹 超高速 情報通信網의 構築 時點과 밀접한 相關關係를 가지는 것이다.

代案別 地理情報시스템의 具體적인 構想을 專門家들의 諮問會議에 의해 檢討해 본 結果 代案 II와 代案 III이 現在 서울시에서 推進 가능한 地理情報시스템의 構想으로 豫想되었다. 代案 II는 構築 및 維持管理時 하드웨어의 制限을 적게 받지만 各 局別로 데이터베이스를 갖추고 있으므로 全體的인 데이터베이스의 管理가 어렵고 GIS 소프트웨어에 Network 技術을 要求하고 있어 소프트웨어에 따라서는 適用하기 어려울 수도 있고 代案 III은 全體的인 데이터베이스의 管理는 容易하지만 GIS 소프트웨어에 여러 사람이 長時間 같은 데이터를 使用하면서 發生하는 使用者들 사이의 衝突現象을 피할 수 있어야 하고 待機時間없이 使用者 모두가 각기 가진 目的을 達成할 수 있도록 하는 更新技術(例 : Feature Lock, Versioning Technology)이 必要하며 現在로서 推進하기에는 構築 및 維持管理 費用面에서 負擔이 크므로 代案 II가 適合할 것으로 豫想된다.

서울시가 推進할 수 있는 地理情報시스템을 위한 Network 構築의 3 段階 중 1 段階는 市廳과 區廳에 各各 獨自의 LAN을 構築하고 市廳과 區廳 사이의 데이터 交換은 테이프나 디스켓으로 하는 段階이고, 2 段階는 市廳과 區廳에 各各 獨自의 LAN을 構築하고 市廳 LAN과 各 區廳을 WAN으로 連結하여 데이터의 交換을 壓縮 또는 暗號化하여 패킷 單位(1회에 電送하는 데이터의 묶음)로 Network上에서 오가는 段階이며, 3 段階는 市廳과 區廳에 各各 獨自의 LAN을 構築하고 市廳과 各 區廳이 地理情報시스템 運營에 알맞은 WAN으로 連結하여 圖形資

料와 屬性資料가 實時間으로 Network上에서 오가는 段階이다. 이 중 現在의 행정조직으로 推進할 수 있는 段階는 1 段階 程度로 豫想되며, 데이터센터를 設置할 境遇 2 段階의 推進이 可能하고, 國家基幹 超高速情報通信網 事業의 1 段階 構築이 어느 정도 끝날 豫定인 1996年 以後에 데이터센터와 함께 構築한다면 3 段階의 推進이 可能할 것으로 豫想된다.

分散形이나 統合形이나하는 觀點에서는 무엇보다도 技術水準과 將來의 擴張性を 考慮하여야 한다. 技術的인 面에서 統合形 構築은 아직까지 多少의 問題를 안고 있어 現時點에서 構築하기는 어려우며 앞으로의 擴張性を 考慮한다면 역시 分散形이 適合할 것으로 判斷된다.

現 時點으로 볼 때는 地理情報시스템의 構築 段階를 初期 데이터構築段階와 시스템의 具體的 連結段階로 分離하여 꾸준한 데이터構築을 통하여 未來의 地理情報시스템을 위한 準備를 始作하여야 한다.

本 指針에서 研究된 서울시 GIS Network의 方向은 全體의 시스템에 대한 構想에 焦點을 두었으나 앞으로 서울시의 GIS Network에 대한 研究는 全體의 시스템 構想에 따른 細部的 技術 檢討와 그에 따른 效率的인 데이터베이스의 構築 및 管理에 焦點을 맞추어 進行해야 할 것이다.

11.5 指針

지금까지의 論議를 基礎로 서울시에서 GIS를 構築하며 서울시 GIS Network에서 要求되는 主要 指針事項을 整理해 보면 다음과 같다.

- 地理情報시스템 推進은 代案 II(分散式·局別 시스템)로 한다.

代案別 地理情報시스템의 具體的인 構想을 專門家들의 諮問會議에 의해 檢討해 본 結果 代案 II(分散式·局別 시스템)와 代案 III(分散式·統合시스템式 시스템)이 現在 서울시에서 推進 가능한 地理情報시스템의 構想으로 豫想되었으나, 代案 III은 現在로서 推進하기에는 費用面에서 負擔이 크므로 代案 II가 適合할 것으로 豫想된다.

- 地理情報시스템 Network 方式은 分散形으로 한다.

分散形이나 統合形이나 하는 觀點에서는 무엇보다도 技術水準과 將來의 擴張性を 考慮하여야 하며 技術的인 面에서 統合形 構築은 아직까지 多少의 問題를 안고 있어 現時

點에서 構築하기는 어려우며 앞으로의 擴張性を 考慮한다면 역시 分散形이 適合하다. 또 Network 標準을 勘案한 Open Architecture의 시스템이 未來의 基準이 될 것이며 데이터의 互換과 시스템들과의 接近이 쉬워지므로 分散形이 바람직하다.

- 地理情報시스템 構築 初期에는 市廳과 區廳에 LAN의 構築을 통한 內部的인 業務시스템의 連結을 優先的으로 構築하여야 한다.

地理情報시스템 構築 初期에는 市廳과 區廳사이의 데이터 흐름이 거의 없을 것으로 豫想되므로 全體的인 連結보다는 優先的으로 LAN 構築에 의한 市廳과 區廳 各各의 內部的인 業務시스템 連結을 하고 데이터의 交換은 디스켓이나 Magnetic Tape 같은 媒體를 利用하는 方式을 取하며(地理情報시스템 構築을 위한 Network 構築 1 段階) 國家에서 推進 中인 超高速情報通信網이 서울시 全域에 構築될 때 全體的인 Network의 構築을 現實化하는 것이 바람직하다.

- 段階別推進時 1 段階로 推進할 境遇에는 各 部署別로 地理情報시스템 全擔 要員을 1名 以上 配置해야 한다.

地理情報시스템 構築은 現在의 技術水準이나 狀況으로 볼 때 앞서 제시한 1 段階로 推進할 境遇 各 部署 마다 地理情報시스템 運營 全擔要員을 1名 以上 配置한다.

- 國家基幹 超高速情報通信網과 連繫하여 地理情報시스템을 構築한다.

地理情報시스템 構築을 國家 基幹 超高速情報通信網 構築事業과 連繫하여 構築한다면 地理情報시스템을 2 段階나 3 段階로 바로 構築할 수 있으며 構築費用도 매우 節減될 것이다.

- 地理情報시스템 構築時에는 優先 GIS 소프트웨어의 性能評價를 거쳐 業務시스템에 適合한 소프트웨어를 選定하고 이에 맞추어 하드웨어를 選定한다.

하드웨어에 의한 소프트웨어의 選定은 전체시스템의 擴張, 補修 및 維持管理에 막대한 影響을 줄 수 있다. 왜냐하면 소프트웨어가 하드웨어에 從屬되면 시스템의 規模가 커

질 때 하드웨어의 準備가 完了되어야만 소프트웨어의 規模를 擴張시킬 수 있으므로 하드웨어가 規模擴張에 融通性을 가지고 있지 않으면 그 만큼 規模擴張에 時間이 걸리기 때문이다. 反對로 소프트웨어에 의해 하드웨어를 選定하는 境遇에는 소프트웨어가 하드웨어에 비하여 擴張에 대한 融通性이 크기 때문에 쉽게 擴張이 可能하게 된다.

- 現在의 地理情報시스템은 未來를 위한 데이터의 構築에 焦點을 맞추어 構築해야 한다.

地理情報시스템의 構築 段階를 初期 데이터構築段階와 시스템의 具體的 連結段階로 分離하여 생각한다면 먼저 꾸준한 데이터構築을 통하여 未來의 地理情報시스템을 위한 準備를 始作하여야 한다.

- 서울시 GIS Network의 구성에 있어 사용되는 附帶 소프트웨어는 選擇된 GIS Software와 互換性이 있는 것이어야 한다.

파일을 電送하거나 壓縮 또는 暗號化하는 등의 附帶 소프트웨어는 選擇된 GIS Software와 互換되지 않으면 電送된 데이터를 地理情報시스템에 利用하는 過程에서 데이터 變換이 잘 안되는 問題가 發生하여 區廳에서 市廳으로 보내거나 市廳에서 區廳으로 보낸 데이터가 올바르게 전해지지 않을 수 있으므로 이들 소프트웨어는 반드시 選擇된 소프트웨어와 互換性이 있는 것을 使用해야 한다.

- 서울시 GIS Network에서는 保安을 최대한 維持할 수 있도록 가능한 한 많은 保安의 壁을 만들어야 한다.

컴퓨터 간의 Network에서는 데이터의 保安은 컴퓨터 사이를 오가던 데이터가 損失되는 것 보다도 더 深刻한 問題를 일으킬 수 있으므로 각별히 注意해야 한다. 또한 Network는 항상 保安問題의 威脅을 받게 되므로 서울시의 GIS Network를 圓滑하게 유지해 나가기 위해서는 『11.3.1 代案Ⅱ의 具體化』에서 제시한 바와 같이 가능한 한 많은 保安의 壁을 만들어야 한다.

〈參考文獻〉

1. 李基鉉, 1990, 「EDP시스템 分析設計」, 敎學社, pp.227~235.
2. 이임숙, 1994, 「클라이언트-서버, 오픈시스템 그리고 PC UNIX」, PC ADVANCE, pp.260~267.
3. 서울시정개발연구원, 1993, 「서울市 地理情報시스템構築에 관한 研究」, pp. 196~198.
4. Bennett, P.G., 1993, *City Optimized with GIS*, GIS World, pp.47~49.
5. Cannistra, J.R.; Leadbeater, R.; Humphries, R., 1992, *Washington Suburban Sanitary Commission Implements GIS*, Journal of AWWA, pp.62~67.
6. Flagg, A.W., 1993, *Follow a Seven-Step Path to GIS Nirvana*, GIS World, pp.48~49.
7. Ingersoll, K., 1994, *Beware of Conversion Project Customization Costs*, GIS World, pp.42~43.
8. Peled, A.; Adler, R., 1993, *A Common Database for Digital Mapping and GIS*, International Journal of GIS, Vol.7, No5, pp.425~434.

第 12 章 行政電算網 데이터베이스 活用指針

GIS 構築에서 가장 많은 費用이 所要되는 部分은 데이터 構築이다. 만일 서울시 GIS에 包含될 데이터가 行政電算網에 이미 構築되어 있다면 이를 活用하는 것이 GIS 構築費用을 가장 많이 節減할 수 있는 좋은 方法이 될 것이다. 그러나 行政電算網데이터에는 個人的 사적인 情報과 國家的 또는 行政的으로 秘密을 요하는 데이터가 많이 包含되어 있으므로 保安對策이 必要하게 되고 방대한 양의 데이터를 效果적으로 공유하여 사용하기 위해서는 標準化問題가 대두된다. 그러므로 본 指針에서는 서울시 行政電算網의 데이터 가운데 GIS에서 活用될 수 있는 部分을 分析하고, 이에 따른 保安問題와 標準化問題를 다루고자 한다.

향후 서울시에 많은 시스템이 구축될 境遇 行政電算網 데이터의 連結을 고려하지 않는다면 많은 時間과 費用을 소비하게 될 것이므로 未來의 GIS와 行政電算網 데이터를 잘 連結시킬 수 있는 方案에 대하여도 설명하고자 한다.

12.1 必要性

GIS 構築費用의 大部分을 차지하는 데이터베이스 構築費用을 最大限 줄이기 위해서는 이미 構築되어 있는 데이터가 있다면, 이를 活用하는 것이 妥當하며 이 맥락에서 行政電算網 데이터베이스와 GIS와의 連結에 관한 指針, 즉 行政電算網 데이터베이스 活用 指針이 마련되어야 할 것이다. 現在 構築되어 있는 屬性 데이터를 GIS에 活用하기 위해서는 먼저 行政電算網의 現況을 살펴보고, 그 가운데 서울시 GIS에서 必要한 데이터를 分類한 뒤 GIS 데이터베이스와 連結하여 사용하는 方法을 調査하여 活用할 수 있는 方案을 指針에 反映하고자 한다.

行政電算網시스템과 GIS는 데이터를 수집하여 必要한 情報을 산출해 준다는 점에서 情報技術(Information Technology)의 한 分野로 구분할 수 있다. 情報技術의 한 分野로서 役割을 充分히 하기 위해서는 여러 가지 情報을 交換시킬 수 있도록 標準化 作業이 선행되어야 하고, 이미 構築된 데이터가 外部로 流出되지 않도록 保護하기 위하여 徹底한 保安시스템의 構築도 要求된다. 行政電算網데이터의 活用에서 가장 중요한 것은 한 번 構築한 데이터를 可能한 한 여러 分野에서 사용할 수 있게 하는 것이므로 互換性이 매우 중요시된다. 이 互換性을 높이기 위해서는 서로간에 쉽게 데이터를 공유할 수 있도록 현실성 있는 標準을 制定하는 것이라 할 수 있다. 또한 構築된 데이터를 여러 部署에서 많은 사람이 管理하게 되

면 個人의 비밀에 관계된 데이터가 外部로 流出될 憂慮가 있기 때문에 이를 방지하기 위한 保安시스템의 構築도 必要하다.

12.2 서울시 行政電算網 現況과 GIS와의 關係

서울시의 行政電算網에 이미 構築되어 있는 데이터를 活用하기 위해서는 먼저 어떤 데이터가 構築되어 있는 지를 把握하고 이 가운데 GIS에서 必要한 데이터를 추출하는 것이 適切하므로 現在 서울시 行政電算網의 現況을 알아보고 GIS에서 必要로 하는 데이터를 調査하고자 한다.

서울시 行政電算網이 어떤 目的을 가지고 어떤 業務를 對象으로 構築된 것인가를 알아보는 것이 서울시 行政電算網 現況을 가장 빨리 把握할 수 있는 方法이므로 서울시 行政電算網 現況에서 構築目的과 對象業務를 包含하여 說明하고자 한다.

12.2.1 서울시 行政電算網 現況

서울시에 關聯된 行政電算網은 自體電算網과 全國電算網의 서울시 部分으로 나뉘어진다. 自體電算網은 地方稅, 人事, 駐·停車 管理 등의 業務를 UNISYS와 MV/20000 機種에서 利用하고 있으며, 全國電算網은 住民登錄, 土地管理, 自動車登錄 등의 業務를 Tolerant 機種에서 사용하고 있다. <表 12-1>은 서울시에 關聯된 行政電算網의 現況을 나타낸 것이며, 처리업무를 자세히 살펴보면 서울시 GIS에서 活用할 수 있는 데이터가 포함되어 있음을 알 수 있다.

<表 12-1> 서울시 行政電算網 現況

구 분		全 國 電 算 網	自 體 電 算 網	
主電算機	機種	Tolerant	UNISYS	MV/20000
	規模	中型(國產)	大型(外產)	小型(外產)
	數量	21	1	1
端末機(4,053대)		3,715(市, 區, 洞)	258(市, 區, 事業所)	80(市, 區)
處理業務		住民登錄, 土地管理, 自動車登錄	地方稅, 人事 등	不法 駐·停車 管理 등
運營時間		24시간	16시간	8시간

全國電算網의 住民登錄業務에는 個人的 人的事項이 기재되어 있으며, 서울시에서 이러한 데이터를 필요로 하는 部署가 존재할 것으로 예상되며, 自體電算網의 경우 地方稅賦課 部分에서 稅金關聯 데이터가 포함되어 있으므로 稅務管理 시스템에 활용하면 데이터 構築費用을 많이 절감할 수 있을 것이다.

서울市 行政電算網에는 自體電算網과 全國電算網이 있으며 이러한 行政電算網의 效果的인 現況把握을 위해서 서울시 行政電算網의 構築目的과 對象業務를 알아 보도록 한다.

가. 構築目的

行政電算網은 各 部署別 主要業務를 電算化하고 共同活用을 기하기 위하여 全行政部處를 連結할 수 있는 電算網을 構築하고, 각종 機能을 제공함으로써 行政府의 能率을 향상시키며 제반의 政策決定에 대한 效率的支援을 하고, 對國民 서비스의 신속한 處理와 多樣한 行政서비스를 제공하여 국민생활의 질을 향상시킴과 同時에 效果的인 國民經濟 支援體系의 완비와 情報產業의 需要創出을 통해 先進社會로의 진입을 촉진하기 위하여 구축되었다.

나. 對象業務

行政電算網에 構築된 開發對象業務는 中央政府, 地方政府, 所屬機關을 포함하면 매우 많이 있으나 現在 서울시 GIS에 필요한 對象業務는 住民管理, 不動產管理(土地管理), 自動車管理, 地籍情報管理 등 4가지로 압축될 수 있다.

1) 住民管理

住民情報 原始資料入力, 民願處理(제증명발급 및 신고), 住民登錄 事務處理, 住民登錄 支援業務(人力動員, 民防衛), 각종 統計를 報告하는 업무이다.

2) 不動產管理

土地記錄을 管理하는 업무로 土地移動整理, 所有權 變動整理, 民願處理 등을 담당하는 업무이다.

3) 自動車管理

自動車登録, 自動車検査, 自動車整備 등 自動車關聯 데이터를 綜合적으로 管理하는 업무이다.

4) 地籍情報管理

地籍工簿를 管理하는 업무로 地籍에 관련된 모든 데이터를 관리한다.

12.2.2 GIS와 連結 가능한 行政電算網

行政電算網은 自體電算網과 全國電算網으로 나뉘어지며 自體電算網은 서울시 電子計算所와 本廳·區廳·事業所 등 自體機關 間에 構築된 전산망이다. 全國電算網은 政府行政電算網 事業計劃(1987~1991)에 따라 各 市·道 電算室을 중심으로 市·郡·區·邑·面·洞과 連繫構築된 것으로 전국 어디서나 온라인으로 즉시 業務를 處理할 수 있는 電算網體系이다.

가. 自體電算網

地方稅·給與·人事管理·財務會計 등 각종 市 自體業務를 處理하는 電算網 體系로 現在는 UNISYS와 MV/20,000 機種이나 1995년까지 Ticom 機種 5대로 교체될 예정이다. 自體電算網에서 運營되는 業務에 대하여는 <表 12-2> 自體電算網 運營現況에서 보는 바와 같이 여러 가지 業務가 處理되고 있으나 GIS에 필요한 데이터는 지방세 부과·수납에서 사용되고 있는 自動車稅, 住民稅, 滯納管理, 免許稅, 財産稅, 綜合土地稅 등이 있다. 이 데이터를 必要로 하는 시스템은 1993年度 研究에서 導出된 稅務管理綜合시스템, 不動產課稅支援시스템, 土地去來管理支援시스템 등이 있고, 地籍情報管理에서 사용되는 地籍工簿는 地籍管理綜合시스템에서 사용될 수 있다.

〈表 12-2〉自體電算網 運營現況

主 要 業 務	詳 細 業 務 內 譯
地方稅 賦課·收納	自動車稅, 住民稅, 滯納管理, 免許稅, 財產稅, 綜合土地稅
車輛管理	不法駐·停車 過怠料, 建設機械 登録管理, 交通管理, 택시運轉 資格管理, 輸送動員管理, 交通誘發 負擔金
一般行政管理	土地供給, 給與, 課稅現況照會, 財務會計, 住宅賦金, 衛生業所, 人事, 建設技術, 賃貸住宅 順位
地籍情報管理	地籍工簿管理, 綜合圖形管理

〈表 12-3〉에서 보면 현재 自體電算網에 構築되어 있는 데이터가 GIS의 어느 시스템에 활용할 수 있는지를 알 수 있으며 여기의 시스템은 1993년 研究에서 導出된 시스템으로 이미 서울市에 構築되어 있는 것이 아니라 향후 서울市에서 GIS를 추진할 경우 導入 가능한 시스템이다.

〈表 12-3〉自體電算網의 데이터 連結關係

關 聯 業 務	關聯 데이터	시스템 名	시스템의 機能
自 動 車 稅, 住 民 稅, 滯 納 管 理, 免 許 稅, 財 產 稅, 綜 合 土 地 稅	建物所有現況, 土地所有現況, 自動車所有現況, 所有者人的事項	稅務管理 綜合시스템	稅源資料檢索, 稅率算出, 稅額計算, 集計表作成
		不動產課稅 支援시스템	不動產關聯稅金源調查, 稅金徵收現況
		土地去來管理 支援시스템	宅地所有現況, 賦課對象面積, 賦課對象選定, 負擔金算定, 土地等級算定, 個別地價照會
地 籍 管 理	地番, 地目	地籍管理 綜合시스템	地籍工簿 總括照會 및 統計作成, 地籍測量 및 基礎點管理, 民願業務(都市計劃事實確認源)

나. 全國電算網

住民登録·土地·自動車登録 등의 業務를 전국 어디서나 온라인으로 즉시 處理하는 電算網體系로 現在는 Tolerant 機種 21대로 運營되고 있다. 全國電算網에서 運營되는 業務는 매우 많지만 GIS 運營에 必要한 데이터는 〈表 12-4〉 全國電算網 運營現況에서 보는 바와 같이 住

第 12 章 行政電算網 데이터베이스 活用指針

民登錄管理 業務에서 사용되고 있는 住民登錄 事項과 土地管理 業務에서 사용되는 個別地價 調査 리스트 및 土地關聯事項 등이 있으며, 이 데이터를 必要로 하는 시스템은 1993年度 研究에서 導出된 不動產課稅支援시스템, 土地去來管理支援시스템 등이 있다.

〈表 12-4〉全國電算網 運營現況

主 要 業 務	詳 細 業 務 內 譯
住民登錄管理	住民登錄 謄·抄本發給, 轉出·入 民願業務
土地管理	土地臺帳發給, 個別地價調査 리스트 資料提供
自動車管理	自動車登錄, 諸證明, 車輛檢查, 整備, 車的照會用 資料提供

〈表 12-5〉는 현재 全國電算網에서 運營되고 있는 데이터로 서울시 GIS의 어느 시스템에 活用할 수 있는가를 나타낸 것이며, 이 시스템도 이미 서울시에 構築되어 있는 것이 아니라 1993년도 研究에서 導出된 시스템이다.

〈表 12-5〉全國電算網의 데이터 連結關係

關聯 業務	關聯데이터	시스템 名	시스템의 機能
住民登錄 管 理	所有者人的事項, 土地所有現況, 自動車所有現況, 滯納者目錄	不動產課稅 支援시스템	不動產關聯稅金源調査, 稅金徵收現況
土地管理		土地去來管理 支援시스템	宅地所有現況, 賦課對象面積, 賦課對象選定, 負擔金算定,
自動車管理			土地等級算定, 個別地價照會

12.2.3 行政電算網과 연계할 수 있는 地理情報시스템

1993年度 研究에서 導出した 시스템 가운데 行政電算網에 連結 가능한 시스템과 主要機能은 〈表 12-6〉에 나타내었으며 〈表 12-6〉에서 보듯이 連結 可能한 시스템은 市廳 財務局의 稅務 管理綜合시스템, 區廳 財務局의 不動產課稅支援시스템 및 土地去來支援시스템 등의 3가지를 들 수 있다. 이 시스템들은 現在 構築되어 있는 것이 아니라 전술한 바와 같이 '93年度 研究에서 향후 서울시에서 必要할 것으로 예상되는 시스템이다.

가. 稅務管理綜合시스템

〈表 12-6〉 行政電算網에 連結 가능한 시스템과 主要機能에서 보면 稅務管理綜合시스템은 稅源資料檢索, 稅率算出, 稅額計算, 集計表作成 등의 主要機能을 가지는 시스템이다. 이 시스템에 連結 가능한 行政電算網의 業務는 稅金 부과시 꼭 필요한 家族事項에 대하여 記載되어 있는 住民登錄業務가 있고, 土地所有者, 面積, 位置 등 不動產所有者 및 關聯事項이 記載되어 있는 土地管理業務, 不動產關聯 稅金を 부과하기 위한 資料를 保有하고 있는 綜合土地稅業務 등이 있다.

나. 不動產課稅支援시스템

〈表 12-6〉에서 不動產課稅支援시스템은 세금원을 調査하고, 稅金徵收現況을 管理하는 機能을 가진 시스템이다. 이 시스템에 連結 가능한 行政電算網의 業務는 全國電算網의 土地管理業務와, 自體電算網의 財産稅 및 綜合土地稅業務의 데이터가 活用될 수 있다.

다. 土地去來管理支援시스템

〈表 12-6〉에서 土地去來管理支援시스템은 宅地所有現況, 賦課對象面積, 賦課對象選定, 負擔金算定, 土地等級算定, 個別地價照會 등의 主要機能을 가지는 시스템으로 土地管理業務, 綜合土地稅業務의 데이터가 유용하게 사용될 것이다.

라. 地籍管理綜合시스템

이 시스템은 地籍工簿照會, 變動事項을 入力하는 地籍工簿 業務, 地籍基礎點 및 三角點管理, 測量成果 등을 검사하는 地籍基礎點 管理, 地籍圖, 林野圖, 都市計劃 事實確認源 등을 발급하는 民願業務로 구분되며 地籍과 地番의 데이터가 사용될 수 있다.

〈表 12-6〉 行政電算網에 連結 가능한 시스템과 主要機能

시 스템 이 름	주 요 기 능
稅務管理綜合시스템	稅源資料檢索, 稅率算出, 稅額計算, 集計表作成
不動産課稅支援시스템	稅金源調査, 稅金徵收現況
土地去來管理支援 시스템	宅地所有現況, 賦課對象面積, 賦課對象選定, 負擔金算定, 土地等級算定, 個別地價照會
地籍管理綜合시스템	地籍工簿照會, 地籍測量, 基礎點管理, 民願業務 (地籍圖, 林野圖, 土地臺帳, 林野臺帳, 都市計劃 事實確認源 發給)

12.3 標準化

컴퓨터나 단말기 등 情報通信機器와 시스템 相互間에는 서로 理解될 수 있는 對話의 方法, 節次, 文法 등을 事前에 약속해 둘 必要가 있다. 이와 같이 事前에 약속된 내용을 標準이라고 한다. 다시 말하면 標準이란 어떠한 개념이나 시스템에 대해 共通的으로 사용할 수 있는 약속을 정하는 것으로서, 그것을 사용하는 사람들이 정확하게 사용함으로써 서로간에 오해의 소지가 없도록 하고, 통일된 情報를 提示하기 위함이다. 標準化란 標準을 정하는 절차를 말한다.

標準化對象은 情報通信에 利用되는 각종 기기나 시스템 및 S/W 등 多樣하고, 情報通信分野, 情報處理分野, 政策 및 制度分野로 구분되어 진다. 情報通信分野는 標準化對象이 端末裝置, 入·出力裝置, 電送裝置, 交換裝置, 通信制御裝置이고, 情報處理分野는 中央處理裝置, 記憶裝置, 運營體制 등으로 行政電算網데이터의 活用과는 比較的 關係가 없으므로 本 指針에서는 취급하지 않고 標準化의 政策 및 制度 분야만을 다룬다.

12.3.1 國內의 標準化 政策

現在 國內의 標準化政策 研究 狀況을 보면 韓國電算院을 비롯한 標準化推進機關들이 研究와 諮問을 遂行하고 있고, 結果物로는 美國과 유럽의 標準制定節次, 電算網 標準化 技術動向, 各 分野別 電算網 標準化 中·長期 計劃, OSI(Open Systems Interconnection)와, OSE(Open System Environments) 같은 世界的인 컴퓨터회사의 개방시스템 轉換戰略 등이 있

으며, 電算網 標準化政策 등을 研究하여 소기의 성과를 거두고 있다.

12.3.2 世界の 標準化 動向

가. 美國

ANSI(American National Standards Institute: 미국국립표준국)의 標準計劃 및 調整業務에서 찾아볼 수 있으며 主要活動으로는 優先順位設定, 標準開發의 調整計劃 作成, 상반된 美國標準의 補給統制 등이 있다. DOD(Department of Defense: 미국방성), NBS(National Bureau of Standards: 미상무성 標準局) 등에서 광범위한 활동을 전개하고 있다.

나. 日本

標準化 政策研究를 위한 委員會로서 우정성 산하 JUST 委員會—Japanese Unified Standard for Telecommunications: 日本 推獎(추장: 남에게 권장함)通信方式委員會—, ITU(International Telecommunication Union: 國際電氣通信聯合)委員會, ITU-R(International Telecommunication Union-Radio Telecommunication)委員會, ITU-T(International Telecommunication Union-Telecommunication)委員會 등이 있어 標準化 中·長期 計劃을 樹立하고 있다. 通산성 산하에서는 情報技術 標準化 特別委員會가 設置되어 標準化의 중요한 分野를 規定하고, 各 分野의 標準化 동향과 구체적으로 공표되어야 할 JIS(Japanese Information Standards : 日本情報規格) 原案 種類를 提示하고 있다.

다. 유럽

CEN(Comite European de Normalization: 유럽標準委員會), CENELEC(Comite European de Normalization ELECTrotechnique: 유럽電氣標準化委員會), CEPT(Conference of European Post and Telecommunication administration: 유럽郵便, 電氣通信主管廳會議) 등의 標準化 作業의 重複을 피하고 標準化의 공동 추진을 위하여 ITSTC(Information Technology STeering Committee: 情報技術運營委員會)가 設立되었는데 ITSTC는 SOGITS(Senior Unified Officials Group on Information Technology Standardization: 情報技術標準化 高位幹部그룹)에서 決定한 優先順位에 따라 標準化를 進행시키고 있다.

12.3.3 國內 標準化政策 및 制度의 問題點

電算網 標準化作業이란 여러 要素技術이 공존하며 결합한 통합적인 차원의 전산망을 뒷받침하는 것인데, 關聯業界의 인식부족으로 인하여 전산망 標準化 作業全體를 어렵게 하고 있으며, 標準化 방향의 설정, 급변하는 尖端技術과 標準化 對象사이에 存在하는 複雜하고 상호보완적 關係와 같은 특수성과 난이성을 포함한 이들의 원활한 關係定立이라 할 수 있는 標準化企劃 등이 부재한 실정이다. 따라서 고도의 技術知識을 위시한 法, 經濟, 産業, 社會, 文化 전반에 걸친 多樣하고 綜合的인 標準化 知識이 要求된다.

電算網次元에서 標準化를 추진하고자 할 때, 各 要素技術 項目別로 質的인 側面과 量的인 側面에서의 國家標準을 制定하고, 國家 基幹 電算網次元에서 이를 수용한다면 行政電算網데이터를 보다 많은 分野에서 사용할 수 있을 뿐만 아니라 시스템構築時 데이터構築費用의 현저한 절감을 가져올 수 있다.

서울市の 경우 標準化知識이不在할 뿐만 아니라 主管部署도 없기 때문에 지금 즉시 標準化를 推進한다는 것은 무리일 수 있다. 그러나 GIS에서 行政電算網 데이터를 效果的으로 활용하고 이에 따라 데이터 構築費用을 절감할 수 있으므로 데이터센터와 같은 別途의 組織을 구성하거나, 韓國電算院과 같은 標準化 추진기관의 諮問을 받아 하루속히 標準化를 추진하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

12.4 保安

情報資産의 保護와 전산망의 保安性에 관한 고찰을 위해서는 우선 情報시스템의 취약성을 살펴보고 이에 대한 對備策을 講究하는 것이 合理的이라 判斷된다. 最近 國內에서도 個人身上記錄의 不正流出이나 盜用으로 인한 심각한 社會問題를 야기시키고 있기 때문에, GIS에서 行政電算網데이터를 活用할 때 이러한 問題를 근절시킬 수 있는 保安對策이 시급하다고 볼 수 있다.

12.4.1 情報시스템의 脆弱性

각종 電算機器에 構築된 데이터는 컴퓨터의 不正操作, 誤用, 破壞, 데이터의 변조, 훼손, 절도, 부정유출, Network을 통한 해커(Hacker)의 침입 등에 상당히 취약함을 드러내고 있

다. 情報시스템은 技術的, 組織的, 社會的 側面에서 취약성을 보이고 있으며 자세한 內容은 다음과 같다.

가. 技術的 側面에서의 脆弱性

情報시스템은 대량의 데이터를 고속으로 處理하기 때문에 誤謬 발견 및 復舊가 어렵고, 處理하고 있는 데이터가 보이지 않기 때문에 修正·變更의 증거수집이 곤란하다. 또한 機能과 데이터의 집중으로 問題가 發生할 境遇는 被害가 커질 위험이 있다. 시스템상 온라인(On-Line) 接近이 容易하며 主要資料의 구분 없이 모든 資料를 均일하게 處理함으로써 保安性에 취약하다.

나. 組織的 側面에서의 脆弱性

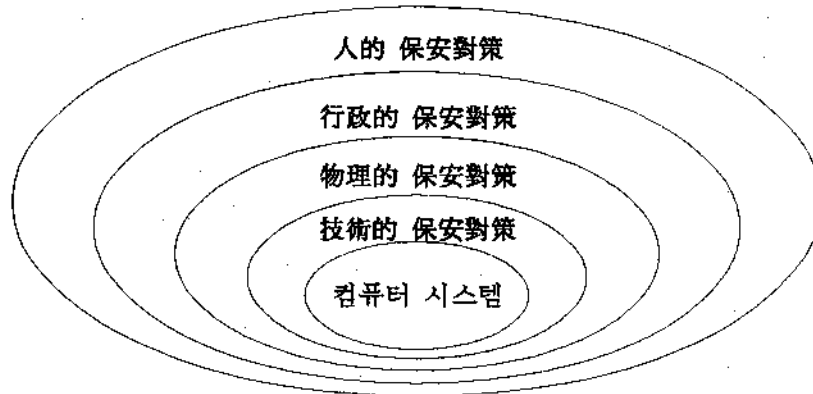
소수인원에 의한 데이터 處理의 長點이 오히려 내부통제가 취약할 境遇 부정사용의 憂慮가 있으며, 또한 專門家에게만 블랙박스(Black Box)화되어 있는 長點은 내부통제가 취약하게 되면 不正操作의 위험을 유발하게 된다.

다. 社會的 側面에서의 脆弱性

情報시스템에 대한 社會全體의 의존도가 높아져 고장 發生時 큰 混亂과 損失을 야기시키며 Network화됨에 따라 시스템의 신뢰성이 연쇄적으로 영향을 받게 되는 취약성이 있다.

12.4.2 保安對策의 種類와 手段

전산망의 保安對策에는 여러 가지가 있으며 계층적으로 살펴보면 컴퓨터시스템에 가장 근접한 水準에서부터 技術的 保安對策, 物理的 保安對策, 行政的 保安對策, 人的 保安對策 등이 있다. (<그림 12-1> 參考)



〈그림 12-1〉 컴퓨터시스템의 階層的 保安對策

가. 技術的 保安對策

外部人이 시스템에 근접할 수 없도록 통제하는 것으로 OS 保安技術, 情報통신 및 Network 保安技術, 데이터베이스상의 保安技術, 데이터 File의 암호화 및 ID상의 保安技術, Virus 방지, 해킹(體系的인 컴퓨터 知識이 없이 시행착오를 거듭하는 經驗的인 方法으로 각종 情報機關에 침투하여 情報을 빼내거나 混亂을 일으키는 행위)방지 등의 技術的인 保安對策을 말한다.

나. 物理的 保安對策

시스템과 시설에 대한 직접적인 接近 및 出入統制, 不法侵入者의 沮止對策, 火災豫防, 自然災難 등에 대한 物理的인 對策.

다. 行政的 保安對策

保安法規制定, 保安評價 및 認證基準制定, 文書保安, 維持補修上的 保安對策, 災難復舊節次 및 危險分析 등의 行政的인 對策.

라. 人的保安對策

범죄유발심리 抑制對策, 個人情報의 重要性 認識, 效率的인 人事管理, 내부직원의 근무행태 및 전직 직원의 접근행태주시 등의 對策을 세워야 한다.

12.5 미래의 地理情報시스템과의 連繫方案

향후 構築될 서울시 시스템이 行政電算網에 構築되어 있는 데이터를 원활히 活用하기 위해서는 行政電算網에 構築된 데이터의 種類를 把握한 뒤, 이 데이터를 必要로 하는 시스템이 무엇인지를 把握하고, 그 시스템을 構築할 때 行政電算網의 데이터를 利用할 수 있는 시스템으로 設計하여야 한다. 行政電算網의 데이터 利用을 考慮하지 않고 시스템을 設計하면 추후 다시 修正하는데 많은 時間과 費用을 소비하게 된다.

현재 總務處에서 行網安全措置基準을 制定하고 있으나 아직 완성되지 않았기 때문에 細部的으로 說明할 수는 없으나, 추후 이 基準이 制定 公표되면 이 基準에 따라 行政電算網데이터를 活用해야할 것으로 보인다.

12.5.1 GIS와의 連結性

行政電算網의 데이터와 GIS S/W를 탑재한 PC나 W/S 機種과는 직접적인 連結은 불가능한 것으로 把握되었으나, 屬性데이터만은 Ingres나 Oracle과 같은 데이터베이스 S/W를 利用하여 Network을 통한 直接連結 또는 ASCII 코드로 변환시켜서 連結하여 사용할 수 있기 때문에 屬性데이터의 活用方案을 講究하면 데이터 構築費用을 현저하게 절감할 수 있을 것이다.

12.5.2 情報技術과의 關聯

情報技術(Information Technology)이란 計算, 資料, 소리, 映像 등을 운반하는 고속통신 링크와 각종 情報에 關聯된 모든 技術을 총칭하는 것으로 行政電算網시스템과 GIS는 情報의 算出 및 管理라는 側面에서 情報技術의 한 分野로 볼 수 있다. 情報技術의 Life Cycle이 너무 짧고, 그 技術의 發展 速度가 매우 빠르기 때문에 이러한 狀況에 신속하고 유연하게 對處하지 못하면 바로 경쟁력을 상실하여 시스템이 構築되자마자 死藏되는 結果를 초래할 수 있다. 이를 방지하기 위하여 세계의 情報技術은 ISO 9000을 制定하는 등 標準化의 길을 걷

고 있으므로 行政電算網시스템도 빠른 시일 내에 標準案이 마련되어야 할 것으로 보인다. 특히 GIS와 關聯된 OS(Operating System), RDB(Relational Data Base), CP(Communication Protocol), GUI(Graphical User Interface) 등 4가지의 標準案이 制定되면 行政電算網데이터와 GIS 데이터와의 連結은 원활해 질 것으로 보인다.

가. OS는 컴퓨터 H/W와 應用 S/W 사이에 位置하여 應用 S/W가 H/W를 사용하기 쉽게 하여 주고 全體的인 시스템의 效率를 극대화시키기 위한 H/W, S/W 管理 프로그램으로 現在의 行政電算網시스템과 PC사이에서 데이터를 전달하는데 問題가 없다.

나. RDB는 데이터가 테이블의 形態로 貯藏되며 두 데이터 사이의 關係는 共通된 Key 값을 두어 서로간의 連結이 可能的 構造로 GIS의 屬性 데이터와 連結하여 사용될 수 있는 S/W이다.

다. CP는 통신 데이터를 교환할 때 지켜야할 여러 가지 形態의 약속으로 H/W 構造, 資料 構造, 應用 S/W 構造, 에러검출 및 修正 등의 규칙을 포함하는 것으로 Network 分野에서 다루어져야 할 것으로 본다.

라. GUI는 使用者가 시스템을 사용하기 편리하게 할 수 있는 여러 가지 규칙으로 14장 Interface 開發指針에서 자세하게 說明한다.

12.6 結論

行政電算網에 構築된 데이터와 GIS와의 連結은 可能的 것으로 把握되었으므로 이후 서울 市에서 시스템을 構築할 때는 먼저 必要的 데이터가 行政電算網에 構築되어 있는지를 調査한 후, 活用可能的 屬性 데이터를 GIS S/W와 連結시켜 사용할 수 있는 시스템을 構築하여야 한다.

行政電算網의 데이터는 個人的 사적인 情報가 많이 포함되어 있어, 外部로 流出될 境遇 심각한 社會問題를 發生시킬 憂慮가 있기 때문에 사용상의 保安이 要求된다. 行政電算網의 데이터를 活用하고자 할 때는 먼저 그 데이터가 私生活 침해와 關聯이 있는 것인가를 把握한 뒤, 關聯이 있다고 判斷되면 外部로 情報가 流出되지 않도록 管理責任者를 임명하여 管

理를 철저히 해야 하고, 外部의 침입자가 接近할 수 없도록 철저한 保安시스템을 갖추어야 한다.

保安과 더불어 중요하게 考慮하여야 할 事項은 標準化 問題이다. 標準化는 정책 및 제도도 중요하지만 이미 시스템이 확산되어 構築된 이후에 標準을 정하게 되면 標準을 세우기가 매우 어렵기 때문에 標準을 정하는 시기도 매우 중요하다고 判斷된다. 그러므로 行政電算網 데이터가 GIS에 活用되기 전에 國家標準을 制定하여 行政電算網에서 이를 수용하고, 이후 標準화된 데이터를 GIS에서 活用하여 시스템을 構築한다면 시스템構築費用, 특히 데이터 構築費用이 현저하게 절감될 것으로 보인다.

現在는 UNISYS, MV/20,000이라는 外國產 機種에서 Ticom이라는 國產機種으로 대체되어 가는 중이고 中區廳에서 Ticom에 Ingress를 設置하여 運營 중이므로 行政電算網데이터베이스와 連結시키기 위해서는 Ingress와 連結시켜 사용할 수 있는 GIS S/W를 選擇하거나, 類似한 構造를 갖는 데이터베이스 S/W를 選擇하여야 한다. Ticom에서 ASCII 코드로 변환시켜 사용할 수 있다면 GIS에서 사용할 수 있는 S/W의 種類가 많아지므로 選擇의 폭이 넓어진다.

總務處에서 제정하고 있는 行網安全措施基準에 대하여도 고려하여야 하며, 이 기준을 근거로 行政電算網데이터를 활용하면 法的根據에 바탕을 두기 때문에 보다 效果的으로 行政電算網데이터를 活用할 수 있을 것이다. 현재는 이 基準이 公表되지 않았기 때문에 本 指針에서는 자세히 다룰 수 없었다. 추후 行網安全措施基準이 完成되면 이 基準의 活用方案을 講究하여야 할 것으로 보인다.

12.7 指針

- GIS 構築 前에 필요로 하는 데이터가 行政電算網의 시스템에 構築되어 있는지를 확인하고 그 데이터의 必要性和 活用性を 檢討해야 한다.

現在의 行政電算網 중에서 GIS에 活用 가능한 시스템에는 稅務管理綜合시스템, 不動產課稅支援시스템, 土地去來管理支援시스템, 地籍管理綜合시스템 등이 있다. 서울시에서 GIS를 構築하고자 할 때는 먼저 必要로 하는 데이터가 行政電算網의 시스템에 構築되어 있는지를 확인하고 만약 있을 境遇 그 데이터를 活用할 수 있도록 시스템을 構築하여야 한다.

- 個人情報 및 對外秘에 속하는 데이터에 대하여는 技術的, 物理的, 行政的, 人的保安對策 등 4段階에 걸쳐 體系의이고도 完璧한 保安對策을 樹立해야 한다.

個人的 私生活 關聯 데이터와 國家的 또는 行政的으로 비밀에 속하는 데이터는 外部流出을 막기 위하여 技術的 保安對策, 物理的 保安對策, 行政的 保安對策, 人的 保安對策 등의 4가지 保安對策을 갖추도록 한다.

- GIS 推進組織이 主管하여 추진하거나 韓國電算院 등과 같은 標準化 推進機關의 諮問을 받아, 방대한 양의 데이터 活用을 위한 標準化가 선행되어야 한다.

行政電算網 가운데 全國電算網에 대하여는 서울시만 關聯된 것이 아니라 全國的으로 關聯되어 있기 때문에 서울시 自體的으로 全國電算網의 標準化에 대하여 言及할 수 없으나, GIS 推進組織이 있다면 그 組織에서 主管하여 標準化를 制定하도록 하는 것이 適切하고, 自體電算網에 대하여는 韓國電算院 등과 같은 標準化 推進機關의 諮問을 받아 標準化를 추진하도록 하여야 한다.

- 향후 行網安全措置基準이 制定되면 이 基準에 근거하여 行政電算網데이터를 活用해야 한다.

현재 總務處에서 行網安全措置基準을 制定하고 있는 중이므로 향후 이 기준이 完成되어 施行되면 이 基準에 근거하여 行政電算網데이터를 活用해야 한다.

< 參 考 文 獻 >

1. 内外經濟新聞社, 韓國電子工業振興會, 1993, 「情報産業연감」, pp. 507-511.
2. 서울市政開發研究院, 1993, 「서울市 地理情報시스템 構築에 관한 研究(Ⅰ)」.
3. 서울特別市 電子計算所, 1994, 「1994 市政電算業務」.
4. 韓國電算院, 1988, 「國家社會 電算化 中·長期計劃(案)」.
5. 韓國電算院, 1993, 「國家情報化 白書」.

第 13 章 서울시 GIS S/W 選定에 대한 指針

GIS 構築費用的 60~80%의 比重을 차지하는 데이터베이스는 S/W 選定과 밀접한 관계가 있다. 여러 개의 S/W를 쓸 경우 데이터의 互換이 어렵고, 하나의 S/W를 쓸 경우에는 위상형(Topology) 데이터구조를 가짐으로 해서 데이터베이스의 크기가 방대해짐으로 해서 운영상의 효율(Performance)이 떨어질 수도 있다. 一般的으로 GIS S/W는 施設物管理分野에 適合한 S/W와 計劃分野와 같은 分析業務에 強점을 가진 S/W로 나누어지고 있으며, 서울시의 境遇 두 가지 業務의 特性을 모두 갖고 있으므로 여러 개의 S/W를 가질 경우의 문제점을 파악하여 가장 바람직한 방향을 결정하고자 한다.

S/W의 크기도 超大型, 中型, 小型의 S/W로 分類되는데 特定한 業務시스템을 위해서는 超大型의 GIS S/W 機能 가운데 약 10% 程度 만이 쓰이고 있는 실정이므로 어떤 크기의 S/W를 사용해야 하는가도 중요한 問題이다. 그러므로 本 指針에서는 서울시 業務의 특징을 把握하고, S/W 사용상에서 일어날 수 있는 문제점을 예측하여 가장 바람직한 S/W 選定指針을 提示하고자 한다.

13.1 必要性

'93年度 研究에서 GIS S/W는 Desktop GIS와 같이 機能이 簡單하고 값이 싼 것에서부터 거의 모든 GIS 分野에 應用 可能한 高性能의 GIS S/W가 있으며, 施設物管理業務의 境遇는 가장 基本的인 GIS의 機能인 地理情報의 畫面出力과 檢索機能으로 大部分의 業務要求를 充足시킬 수 있는 반면, 計劃業務는 高度의 空間分析機能을 必要로 한다.

서울시 大部分의 業務가 施設物管理와 計劃分野로 나뉘어지므로 本 指針에서는 '93年度 研究에서 導出하였던 각각의 시스템(대안 II의 分散式·局別 시스템)을 施設物管理 分野와 計劃分野로 分類하고, 主要機能을 參考하여 豫想되는 S/W의 形態를 調査한다. 一般的으로 施設物管理(FM)에 強점을 가진 GIS S/W들은 CAD에서 發展되어 온 客體構造의 圖形 데이터構造를 가지며 計劃을 위한 分析用 GIS S/W들은 位相(Topology)構造를 가지기 때문에 두 가지의 種類를 함께 가질 境遇 데이터 호환상의 問題點이 檢討되어야 한다. 이러한 脈絡에서 客體構造와 位相構造의 長短點을 說明하고, 서울시가 각각의 構造를 가진 두 가지의 S/W를 모두 選擇해야 하는가 아니면 하나의 S/W를 主 S/W로 選擇하고 個別시스템의 特性과 用途에 따라 部分的으로 사용될 수 있는 S/W를 選擇해야 하는가를 檢討하고자 한다.

통상 소형(Desktop) GIS S/W들은 基本的인 機能을 통해 地理情報를 畫面에서 보고 必要한 事項을 단순히 알아내는 데 目的이 있으나 高度의 分析能力은 缺如되어 있다. 서울시와 같이 많은 部署를 가진 境遇 各 業務들이 必要로 하는 GIS 機能이 매우 다양하기 때문에 개별 시스템별로 業務分析을 통해 核心機能을 把握하고, GIS S/W는 最小限 이 核心機能을 滿足시키는 能力이 있어야 하므로 S/W가 가져야 할 能力을 把握하고 이 機能을 滿足시킬 수 있는 S/W의 크기를 提示하고자 한다. 그리고 各 시스템 別로 GIS S/W 가운데 超大型 S/W와 小型 S/W의 所要를 把握하고, 한 部署에서 하나의 S/W를 사용해야 할 것인지 여러 가지의 S/W를 사용해도 問題가 없는지를 研究하여 指針으로 提示하고자 한다.

最近 GIS에 대한 關聯業界의 關心이 높아지면서 韓國型 GIS S/W의 開發에 대한 研究가 進行되고 있다. S/W의 外國從屬性을 脫皮하고 國內의 實情에 맞는 S/W를 開發하고자 科學技術處를 中心으로 4년여에 걸친 韓國형 S/W 開發計劃을 세우고 있으므로 韓國형 S/W를 사용하기 위한 검토방법과 시스템의 效率를 높이기 위하여 부수적으로 사용되어야 할 S/W의 種類에 대하여도 調査하여 本 指針에서 확인하고자 한다.

13.2 問題點

'93年度 研究에서 導出된 가장 큰 爭點事項은 施設物管理分野에 適合한 客體構造의 S/W와 分析爲主의 計劃分野에 適合한 레이어構造의 S/W이므로, 본 절에서는 두 가지 構造에 대하여 長·短點을 分析하고, 서울시의 境遇 多樣한 業務가 處理되고 있기 때문에 모든 部署가 超大型의 S/W를 사용한다는 것은 非效率의이므로 '93年度 研究에서 調査된 事項을 基礎로 하여 S/W의 크기를 提示하고자 한다. 더불어 最近 韓國型 GIS S/W 開發이 활발히 論議되고 있으므로, 향후 韓國型 S/W를 사용할 경우의 問題點에 대하여도 언급하고자 한다.

13.2.1 韓國型 GIS S/W 開發計劃

最近에 들어 科學技術處를 中心으로 韓國型 GIS S/W 開發을 準備하고 있고 '95年度부터는 本格的인 作業에 들어갈 것으로 計劃되고 있다. 現在의 計劃으로서 2年 6個月에 시제품을 開發하고, 1年 6個月에 性能 檢査期間을 거치는 등 4年 동안 開發을 마치고 '99年度부터는 韓國型 S/W를 供給할 것으로 計劃하고 있다.

GIS 분야를 제외한 大部分의 S/W가 充分히 檢證되어 있지 않더라도 사용하면서 S/W 開發

者가 修正·變更 시켜주면 사용할 수 있겠으나, GIS 分野에서는 비싼 데이터베이스의 構築까지를 포함하기 때문에 誤謬가 發生하면 深刻한 問題를 發生시킬 수 있다. 그러므로 오랜 기간 充分한 檢證을 통하여 修正된 製品을 사용하는 것이 수요자 측면에서도 안전한 방법이 될 수 있다. 外國의 GIS S/W는 오랜 기간에 걸쳐 사용되어 왔기 때문에 安定性이 높은 반면 韓國型 GIS S/W가 4년 안에 開發되어 常用化될 경우에는 예측하지 못한 문제점이 使用者의 GIS가 진화해 나가면서 발견될 수 있다. 물론 發見되는 問題點이 輕微한 것이기를 바라지만 그렇지 않을 경우에는 行政能率을 떨어뜨리고 GIS에 대한 信賴性을 實使用者들로부터 잃게 된다면 GIS의 실패를 가져올 수 있다.

S/W의 使用者 입장에서 充分히 檢證된 製品을 提供해 주길 바라며 開發 後에도 最新技術의 도입과 繼續인 管理勞力과 使用者教育이 있어야 安定된 S/W의 사용을 수요대상자들에게 보장할 수 있을 것이다. 그리고 내년부터 實施될 지방자치제와 UR의 影響이 向後의 S/W 選定에 있어 중요한 要素가 될 수 있으므로 韓國型 GIS S/W를 어떻게 받아 들일 것인가에 대한 입장은 技術的인 차원을 넘어서 고려되어 질 수 있을 것이다. 國家次元에서도 서울시의 S/W 需要가 가장 클 것으로 보고 있으며 다른 地方自治團體에도 影響을 미칠 것으로 豫想한다면, 共同示範研究를 통하여 보다 現實的이고 信賴性있는 S/W의 開發이 可能할 것이다.

13.2.2 하나나 여러 개냐?

一般的으로 高性能 GIS S/W들은 各 分野에서 要求하는 核心機能을 基本的으로 滿足시키는 하나 應用上에 있어 각각 다른 特性을 가지고 있으므로 長點을 最大限 活用할 수 있는 S/W의 選定이 바람직할 수 있다.

서울시 業務의 많은 部分이 施設物管理과 計劃業務로 이루어 진다고 볼 때 施設物管理는 客體構造의 GIS S/W가 便利하고, 計劃業務를 위해서는 位相構造의 GIS S/W가 強點을 가진 것으로 判斷된다. 短篇的으로 볼 때 最小限 두 가지의 S/W가 그 長點을 위해 獨立的으로 選擇되는 것이 理想的인 것으로 보여진다. 그러나 GIS 設置 費用의 60~80%를 차지하는 데이터의 互換性和 最終使用者의 業務遂行 便宜를 위해서는 가능한 하나의 데이터 構造, 즉 하나의 GIS S/W에서 생산되는 데이터베이스가 理想的이다.

하나의 S/W를 사용할 경우, 시스템 設置費用이 저렴하고, 데이터의 互換性에 문제가 없으며, Interface 開發과 시스템의 維持補修가 쉽지만, 서울시와 같이 다양한 업무를 수용하기에는 어려움이 많고 S/W 供給會社의 獨占으로 인한 壟斷의 可能性이 있다. 여러 개의 S/W를

第 13 章 서울시 GIS S/W 選定에 대한 指針

사용할 경우, 多様な 業務를 폭 넓게 수용할 수 있고, S/W 공급회사의 競争을 誘發시켜 보다 나은 Service를 提供할 수 있으나, 시스템 開發費用이 S/W의 個數 만큼이나 더 소요되고 데이터의 互換性에 어려움이 많으며, 시스템 維持補修 및 敎育 費用이 많이 소요된다는 단점이 있다.

13.2.3 GIS S/W의 크기

業務의 性格에 따라 要求되는 GIS S/W의 크기를 超大型, 中型 그리고 小型(Desktop GIS)으로 나눌 수 있다. 많은 시스템에서는 超大型의 GIS S/W가 가지고 있는 機能 가운데 약 10% 程度만이 사용되고 있기 때문에 GIS S/W의 크기에 대한 分類 없이 사용될 境遇 豫算의 浪費가 憂慮된다. 그 동안 外國產 超大型 S/W의 機能이 必要 이상으로 많다는 批判이 나오고 이것이 韓國型 S/W 開發의 主要要因인 만큼 部署別 業務의 要求에 맞도록 S/W의 크기도 決定되어야 한다. GIS S/W의 크기별로 機能과 價格에 대하여는 '93年度 研究에서 調査되었으며 그 내용은 <表 13-1> 과 같다.

<表 13-1> GIS S/W의 크기별 特性

크기	小型(desktop) GIS	中型 GIS	超大型 GIS
種類	ARCVIEW, ATLAS-GIS, MAPINFO	PC ARC/INFO, GEOGPG, MGE, CARIS	ARC/INFO, INFORMAP, GENASYS
機能	Data Display와 檢索爲主의 GIS S/W 이며 Data 入力 및 分析, Format, Conversion, DBMS 등의 機能이 부족하며 AM/FM 應用分野에도 부적합함.	超大型 GIS의 必需的인 機能들만 간추려 만들었거나, 特定分野에 重點을 두고 開發된 PACKAGE들임. 大部分 Project의 遂行은 可能하나 TIN과 3D處理 등이 빠질 수 있음.	GIS의 모든 機能이 包含됨.
platform	大部分이 PC에 設置	大部分이 PC에 設置	Server
設置場所	一線窓口에서나 Data의 修正과 入力이 必要없는 業務에 적합함.	Data의 量이 방대해지면 處理가 困難하므로 각 業務 System中 Data量은 많지 않으나 Data의 入力과 修正이 多少 必要한 分野에 有用함.	GIS DATA 센터
價格	200~400 만원	900 만원	3,000~6,000 만원

13.2.4 圖形 데이터의 構造上 問題點

一般的으로 施設物管理나 단순한 업무에 적합한 圖形 데이터 構造를 客體構造라 보며 計劃과 分析業務에 適合한 構造는 關係型 DBMS와 잘 融合되는 레이어構造라고 論議되고 있다. 서울시의 境遇 두 가지 構造를 다 가지는 것이 有利하나 既存의 S/W들은 두 가지를 다 處理할 수 없기 때문에 두 가지 構造의 長短點과 最近의 動向을 알아 봄으로써 選定方向을 決定하고자 한다.

가. 레이어構造

RDBMS의 概念을 도입하였고 Oracle, Ingress와 같은 商業用 RDBMS와 結合될 수 있다. 이 構造에서는 RDBMS의 機能을 保有하여 圖形情報과 屬性情報가 結合된 位相構造(Topological Structure)를 가지므로 데이터의 一貫性을 유지하게 된다. 데이터베이스는 獨立的인 테이블로 構成되므로 서로가 明確하게 連結되어 있지 않으며 必要할 때 테이블을 동적으로 結合시키기 위해 關係型 연산자를 사용한다. 相互關係가 明確하게 貯藏되지 않기 때문에 데이터베이스 內容을 更新하기가 쉽다. 基本的인 概念은 更新(Update)과 變化(Change)가 데이터베이스의 獨립된 레이어에서 獨立的으로 遂行된다는 것이다.

여러 가지 情報을 綜合적으로 分析하는 업무에 적합하며, 특히 여러 종류의 圖面을 重疊하여 새로운 정보를 표현하는 지도를 만들기 쉽다. 예를들어, 새로운 施設物을 建設해야 할 경우, 그 施設物의 다양한 建立條件을 最適으로 滿足시키는 地域을 찾아내는 일은 都市計劃圖, 土壤圖, 道路施設物綜合平面圖, 地下施設物綜合圖, 地籍圖 등 여러 가지 地圖과 都市計劃事項, 地籍事項, 地價데이터 등 수 많은 屬性데이터를 參考하여야 하기 때문에, Layer-oriented S/W가 적합하다. 이와같이 Layer-oriented S/W는 여러 圖面을 重疊하여 필요한 업무를 수행하는 機能에는 強點을 가진 반면, 메모리 容量을 많이 차지하여 시스템의 效率性을 떨어뜨리는 短點이 있다.

나. 客體構造

客體構造는 傳統的인 構造의 方法에 의한 시스템 構築이 모듈의 再使用性이 적다는 短點을 補完하기 위하여 개발된 理論이다. 客體構造로 構築된 시스템은 既存모듈의 再使用性이 높아지기 때문에 프로그램 코드량이 줄어들고, 函數의 細部情報가 獨立的으로 構成되어 주변

의 다른 函數에 影響을 미치지 않기 때문에, 시스템의 모델이 변화하거나 使用者의 要求事項이 變更될 경우에도 迅速하게 對應할 수 있다.

客體構造를 설명하기 전에 傳統的(構造的)인 方法에 의한 시스템 構築過程의 短點을 살펴보는 것이 보다 쉽게 客體構造를 理解할 수 있는 方法이므로 먼저 傳統的인 시스템 構築過程과 客體構造의 시스템 構築過程을 比較하여 客體構造가 어떤 強點을 가지고 있는지를 알아 보고 客體構造의 基本概念에 대하여 설명하고자 한다. <表 13-2>는 傳統的(構造的)인 方法에 의한 시스템 構築方法과 客體構造에 의한 시스템 構築方法을 比較한 것이며, 이 表에서 보듯이 客體指向方法은 시스템 構築時 모듈을 構成하기가 어렵지만 일단 構成되면 再使用性이 높아 修正·變更이 쉬우므로 環境의 變化에 쉽게 對應할 수 있다.

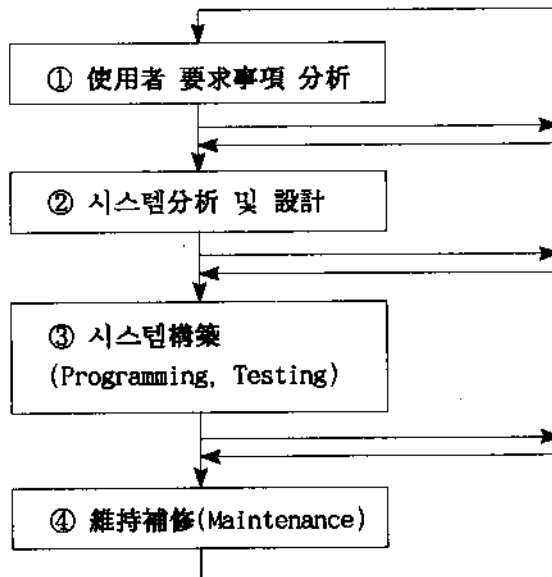
<表 13-2> 傳統的方法和 客體指向方法的 比較

項 目	傳統的(構造的)方法	客體指向方法
프로그램 코드量	많다	적다
모듈의 理解	어렵다	쉽다
모듈의 變更	어렵다	쉽다
모듈의 再使用性	적다	많다
모듈構成의 難易度	쉽다	어렵다
資料의 形態	제한적	새로운 形態定義 可能
遂行速度	빠르다	比較적 느림

1) 傳統的인 시스템 構築過程

傳統的인 시스템 構築過程은 <그림 13-1> 과 같이 대략 4段階로 構成되어 있으며, 1段階의 分析이 終了된 후에 2段階의 作業이 시작되기 때문에 各 段階사이의 從屬性이 크다. 그러므로 1, 2, 3, 4段階의 시스템구축이 完成되어 가는 도중에 問題點이 發見되면, 그 문제점이 發見된 段階부터 다시 修正해야 되는 短點이 있다. 즉, 1段階로 使用者 要求事項을 분석하고 검증을 통해 적합하다고 판단되면 다음 段階로 가고, 2段階에서는 1段階에서의 分析內容을 바탕으로 시스템분석 및 設計를 시작한다. 그러나 이 과정에서 어떤 問題點이 發生되면 2段階의 誤謬인지 1段階의 誤謬인지를 파악하여 만일 1段階에서의 誤謬라고 判斷되면 1段階 使用者 要求事項分析부터 다시 시작해야 하는 불편이 따른다. 順次的인 開發過程으로 인해 使用者의 要求變化에 대한 즉각적인 對處가 어렵고 構成要素들 간의 相互依存性이 크

기 때문에 작은 部分의 變化가 큰 部分의 變化를 招來할 수도 있다. 코드가 部分的으로 重複되기 때문에 既 構築된 모듈을 再使用하기 어렵고, 모델이 變更되면 既存의 시스템을 거의 새로 構築해야 하는 不便이 있다.



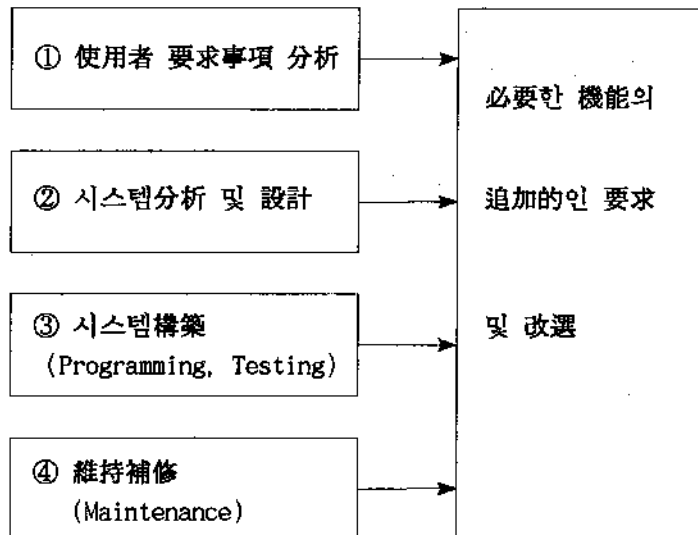
<그림 13-1> 傳統的인 方法의 시스템 構築過程

2) 客體構造의 시스템 構築過程

傳統的인 構造의 短點을 補完하여 最近에 활발히 研究가 進行되고 있는 것이 客體指向構造이며, 이 構造는 <그림 13-2>와 같이 어느 段階에서 새로운 要求事項이 생기더라도 既存에 구축되어 있는 모델을 變更시키지 않고 필요한 부분만을 수정하여 要求事項을 收用할 수 있다. 즉, 要求事項 變化에 대하여 安定된 構造를 가지며 자료의 추상화(Data Abstraction)와 相續性(Inheritance) 등을 통하여 既 構築된 모듈을 再使用함으로써 重複된 코드가 줄어들기 때문에 Program의 量이 현저하게 줄어든다.

客體指向 Program의 分析과 設計方法은 사람이 日常生活에서 생각할 수 있는 방식을 Programming 言語 그대로 表現하는 自然的인 모델링 方法으로, Program을 쉽고 效率的으로 開發할 수 있게 해 준다. 그러나 接近方法에 대하여 熟達되어 있지 않고, 構造自體의 어려움 때문에 客體를 찾아 내기 어려우며, 지금까지 사용하던 構造的方法을 더 이상 사용할 수 없기 때문에 既存方法으로부터의 認識轉換이 어려운 短點이 있다. 또한 客體間의 情報交換이 모두 메세지(客體와 客體 사이의 情報交換이나 函數의 수행을 要請하기 위한 手段)를 통

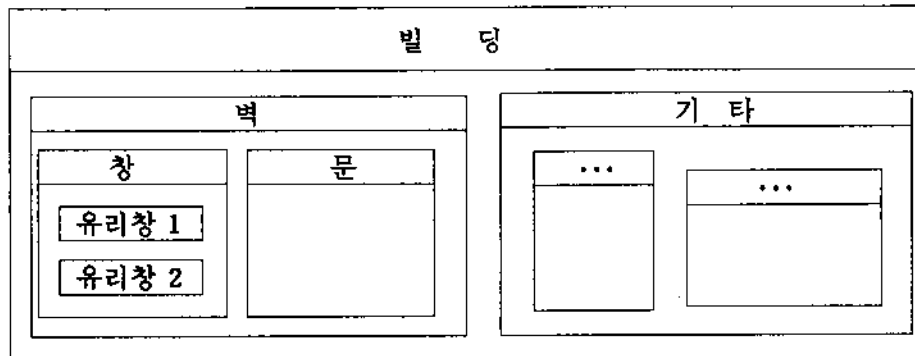
해 일어나므로 實行시스템에서 많은 負荷(Load)가 생기기 때문에 Program 실행시 수행속도가 떨어진다.



〈그림 13-2〉 客體構造의 시스템 構築過程

3) 客體構造의 基本概念

客體構造의 基本概念은 Parent/Child 構造이며, 이 構造로 인하여 相續性이 維持될 수 있고, 相續性의 特徵을 利用하여 客體構造의 가장 큰 長點인 모듈의 再使用性을 遂行할 수 있으므로 Parent/Child 構造가 客體構造의 核心이라고 할 수 있다. Parent/Child 構造를 설명하기 위하여 빌딩構造를 예로 들어보면, 빌딩에는 벽, 駐車場, 事務室 등이 속해 있으며 벽은 유리창과 문으로 구성되고 다시 유리창은 유리들로 구성된다고 볼 때, 이 關係를 그림으로 나타내면 〈그림 13-3〉과 같다. 여기서 窓門의 Parent(Superclass 概念)는 벽이고 Child (Subclass 概念)는 유리 1, 2이다. 〈그림 13-3〉에서 보듯이 각각의 要素에 대한 構成의 關係가 明白하다. 즉, 어느 構成要素가 어디에 包含되며(Subclass), 또는 어떤 要素를 包含하는가(Superclass)의 關係가 명백히 표시된다.



〈그림 13-3〉 客體構造 데이터베이스의 例

客體構造 概念의 短點으로는 使用者에게 理解시키기 어려우며 한 使用者의 데이터 更新 (Update)과 變更(Change)이 다른 使用者에게 影響을 끼치므로 다수 使用者가 데이터베이스를 共有하거나 結合하여 管理하기가 어렵다. 복잡한 客體構造 데이터는 獨立的으로 얻은 情報를 새로운 關係로 構築하는데 어려움이 따르고, 地圖情報의 空間的 結合을 요구하는 Polygon 重疊과 같은 機能은 대단히 어렵다. 예를들어, 林野 Layer 위에 土壤 Layer를 중첩하는 경우 全體 데이터 構造의 再定意를 필요로 한다.

다. 레이어 構造의 最近動向

앞에서 서술된 데이터 構造에 관한 論爭은 1980年代末 美國 GIS 學界에서 있었고, 最近에 들어서는 두 가지 構造가 商業用 GIS Package 안에서 混合되어 사용될 수 있는 技術이 나오고 있다. (예 : 레이어 構造의 ARC/INFO는 客體構造의 長點을 지니기 위하여 ARCSTORM을 개발하였다) 일반적으로 客體指向의 技術을 미래 GIS 데이터 構造의 方向으로 흔히 이야기 하지만 아직까지 廣範圍하게 現實化된 사례가 적고 應用分野에 따라 그 有用性이 달라지므로 당분간 이 論難은 계속될 것으로 보인다.

13.3 GIS S/W가 가져야 할 重要要素

보다 效果的인 基準을 마련하기 위해서는 GIS S/W의 수백 가지 機能들에 대한 充分한 檢討가 이루어져야 하겠지만, 大部分의 S/W가 기본적으로 要求되는 機能을 가지고 있으므로 구태여 하나하나를 檢討하기 보다는 判斷基準이 될만한 6가지의 重要한 項目을 提示하고자 한다.

他分野의 S/W와는 달리 GIS 分野의 S/W는 該當部署에서 요구하는 諸般事項을 충분히 구현할 수 있는지에 대한 檢證이 필요하며, 이 檢證을 위한 가장 좋은 方法은 BMT(Benchmark Test : 現場試演評價)이므로 現場試演評價의 必要性和 方法에 대하여 설명하고자 한다.

가. 圖面資料와 屬性資料의 連結性

圖面 데이터를 보면서 그에 해당하는 屬性 데이터를 같이 볼 수 있는 連結性을 말하는 것으로써 GIS S/W의 基礎적인 機能에 속한다.

나. DBMS(DataBase Management System)

데이터베이스의 構造를 말하며 階層的構造, 네트워크構造, 關係型構造 등 3가지가 있으며 關係型 構造가 地方政府의 應用分野에 가장 많이 사용되고 있다.

다. 위상(Topology)

點과 線들과의 關係를 정의하고, 線의 方向이나 相對的位置(왼쪽, 오른쪽)를 정의함으로써 속성데이터와 연결될 수 있는 기반을 마련할 수 있게 한다. 이 기능은 空間分析業務와 Network 모델링 分野에서 그 重要性이 強調된다. 그러나 위상구조를 構成하기 위해서는 많은 메모리가 요구되기 때문에 서울시와 같이 방대한 양의 데이터를 가지고 있는 경우, 성능(Performance)이 떨어질 수도 있다.

라. 地理情報의 連續性(Continuous Mapping)

道路나 上·下水道 關聯 시스템에서 建物이나 각종 施設物의 位置와 같이 실제 存在하는 것을 貯藏하는 데이터가 있는 반면, 都市計劃이나 土地利用計劃 關聯 시스템에서와 같이 全體와 部分을 함께 分析해야할 境遇 여러 장의 종이地圖 데이터를 必要로 한다. 이 境遇 屬性을 包含한 모든 地理情報가 連續적으로 連結되어야 하며 S/W가 이 機能을 包含할 수 있어야 한다.

마. 可能的 應用分野(擴張性)

GIS 利用技術이 發展되어감에 따라 繼續해서 새로운 應用分野가 생겨난다. 그러므로 現在의 業務有形을 바탕으로 가장 應用 可能性이 많은 것을 選擇하는 것이 有利하다.

바. S/W 製作會社의 GIS에 대한 寄與度

現在 사용하고 있는 GIS S/W가 향후 제작회사의 繼續的인 發展이 없게 되면 S/W가 노후하여 既存 使用者들은 損失을 입게 된다. 이런 관점에서 S/W 제작회사의 S/W에 대한 기여도와 設置된 숫자를 把握하고, 既存 使用者들의 반응에 대하여도 調査를 하여야 한다.

13.3.1 現場試演評價(Benchmark Test)

서울市の 關聯部署에서 要求하는 業務시스템의 기능들을 GIS S/W가 실제로 保有하고 있는지를 알아 보기 위한 것으로, S/W 공급자가 提出한 技術提案書의 내용에 대하여 關聯部署의 擔當實務者와 GIS 外部專門家로 構成된 평가단을 構成하여 S/W의 技術的인 性能, 使用者 支援事項 등을 中心으로 評價하여 決定하는 方法이다. 이 方法을 사용하면 향후 構築될 시스템의 내용에 대하여 事前把握이 가능하고, 該當部署의 業務支援시스템에 알맞은 最適의 기능을 保有하고 있는 S/W를 보다 客觀的으로 選定할 수 있다.

서울市에서 요구하는 업무시스템의 기능에 대하여는 1993년도 研究報告書 서울市 地理情報시스템 構築에 관한 研究(I), pp. 179~188에 자세히 기재되어 있으므로 이 부분을 參考하여 작성한다.

13.4 適用業務分類

서울市の 境遇, 다양한 業務가 있으므로 이 業務들을 유사한 것끼리 分類하면 적합한 S/W를 選擇하기가 容易할 것으로 생각된다. 먼저 機能的인 면에서 GIS의 基本的인 機能인 地理情報의 圖面出力과 檢索機能으로 大部分의 業務要求를 充足시킬 수 있는 施設物管理 分野와 고도의 分析機能을 必要로 하는 計劃分野로 分類할 수 있다. 여기에 分類된 시스템들은 이미 構築되어 있는 것이 아니라 1993年度 研究에서 導出된 對面II 分散式·局別 시스템에 根據하여 分類한 것이며 이 시스템의 機能을 最大限 滿足시킬 수 있는 S/W를 選定하고자 한

다.

施設物管理分野의 境遇 여러 圖面을 重疊하여 業務를 處理할 境遇가 거의 없고 각종 施設物의 位置를 把握하고 現況을 管理하는 業務가 大部分이기 때문에 位相構造의 S/W 보다는 客體構造의 S/W가 더 適合하다. 그러나 計劃分野의 境遇는 여러 圖面을 重疊하여 각종 分析 業務를 수행하는 境遇가 많기 때문에 位相構造의 S/W를 選擇하는 것이 妥當하다.

施設物管理分野와 計劃分野를 分類하는 基準은 <表 13-3> 各 部署의 主要機能 要約에서 보는 바와 같이 市廳의 財務局, 道路局, 下水局, 上水道事業本部, 清掃事業本部, 區廳의 財務局, 建設局, 下水處理場, 交通管理事業所, 水道事業所, 淨水事業所 등의 部署에서는 分析 機能보다는 檢索, 修正·變更, 統計管理 등 現況管理의 機能이 大部分이므로 施設物管理分野로 分類하였다. 市廳의 道路局, 下水局, 上水道事業本部和 區廳의 建設局, 水道事業所 등의 部署에서도 分析機能이 있기는 하지만 여러 圖面을 重疊하여 보는 機能이 아니기 때문에 施設物管理分野로 分類할 수 있다.

計劃分野는 市廳의 都市計劃局, 住宅局, 交通局, 消防本部, 區廳의 市民局, 都市整備局, 消防署 등의 部署로 適地分析, 利用計劃分析, 適合性分析 등 여러 圖面을 사용하여 業務를 處理하는 機能이 많기 때문에 計劃分野로 分類할 수 있다.

〈表 13-3〉各 部署의 主要機能 要約

部 署	機 能	檢索 (照會)	修正· 變更	統計 管理	現況 管理	優先順 位分析	妥當性 分析*1	適地 分析*2	利用計 劃分析	需要 豫測	適合性 分析*3
市 廳	財 務 局	●	●	●	●						
	道 路 局	●	●	●	●	●	●				
	下 水 局	●	●	●	●	●					
	上水道事業本部	●	●	●	●	●		●			
	清掃 事業 本部	●		●	●						
	都 市 計 劃 局	●		●					●		●
	住 宅 局	●		●			●	●			●
	交 通 局	●		●			●		●	●	
	消 防 本 部	●		●					●		
區 廳	財 務 局	●	●		●						
	建 設 局	●	●	●	●	●					
	下 水 處 理 場	●	●	●	●						
	交通管理事業所	●		●	●						
	水 道 事 業 所	●		●	●	●					
	淨 水 事 業 所	●	●		●						
	市 民 局	●		●				●			●
	都 市 整 備 局	●		●			●	●			●
	消 防 署	●		●							●

☞ *1 : 經濟的인 分析을 包含하는 것으로 費用과 關係된 機能.

*2 : 地域的으로 적합한 곳을 찾는 機能.

*3 : 事業이 꼭 필요한 것인가를 判斷하는 機能.

13.4.1 施設物管理分野

道路局의 道路施設物 綜合管理시스템의 境遇 주로 現況을 把握하고 年間 道路施設物 維持管理計劃을 수립한 후, 維持補修 統計資料를 管理하고 分析한다. 이 業務에서는 圖面을 重疊하여 새로운 圖面을 만드는 등의 分析機能은 없고, 각종 施設物을 效果的으로 管理하는 機能이 大部分이므로 客體志向의 施設物管理用 S/W를 사용하는 것이 適切하다. 〈表 13-4〉

第 13 章 서울시 GIS S/W 選定에 대한 指針

施設物管理分野의 시스템과 主要機能에서 보면 市廳 財務局 시스템의 境遇, 稅源資料檢索, 稅額計算, 照會, 修正 統計作成이 主要機能이고, 市廳 道路局, 下水局, 上水道事業本部, 清掃事業本部의 境遇도 데이터 檢索, 修正, 統計管理, 現況管理가 大部分의 機能이므로 GIS의 基本的인 機能인 地理情報의 圖面出力과 檢索機能으로 大部分의 業務要求를 充足시킬 수 있다. <表 13-4>에서 보는바와 같이 施設物管理分野의 특징은 데이터 검색(조회), 維持管理를 위한 修正·變更, 統計管理, 現況管理가 大部分이고 優先順位分析, 妥當性分析, 適地分析 등은 分析機能만 조금 있을 뿐 여러 圖面을 사용하여 業務를 보는 것이 아니기 때문에 高性能의 GIS S/W를 必要로 하지는 않는다.

<表 13-4> 施設物管理分野의 시스템과 主要機能

擔 當 部 署		主 要 機 能
市 廳	財 務 局	① 稅源資料檢索, 稅率 및 稅額計算 ② 地籍測量成果檢査, 縮尺變更事項, 基礎點管理現況照會
	道 路 局	① 主要道路施設物/附屬物 總括照會 ② 道路施設物維持管理 綜合計劃樹立
	下 水 局	① 下水道施設現況 및 施設事業 總括照會 ② 河川施設現況 및 維持管理現況 照會
	上水道事業本部	① 淨水場, 加壓場 등 施設物 新設을 위한 適地分析
	清掃事業本部	① 積換장/車庫地 現況照會 및 統計作成 ② 資源回數施設設置 適地分析
區 廳	財 務 局	① 不動産課稅標準額策定 및 市價調査 ② 宅地所有實態把握
	建 設 局	① 主要道路位置 및 現況照會 ② 施設綠地 및 街路樹 現況照會 및 分析
	下 水 處 理 場	① 下水處理施設運營 및 維持管理 ② 支流川 水質現況照會 및 統計作成
	交通管理事業所	① 年度別/車種別 交通量現況照會 ② Zone別/目的別/手段別 通行量照會
	水 道 事 業 所	① 觀望計劃을 위한 給水需要豫測 및 解析 ② 排·給水 供給系統分析 및 統制
	淨 水 事 業 所	① 上水道 觀望/施設物 維持管理計劃

13.4.2 計劃分野

都市計劃局의 都市計劃綜合管理시스템의 境遇 이 業務를 遂行하기 위하여는 都市計劃事項, 土地利用計劃案, 開發制限區域, 林野地域 등 많은 데이터를 가진 圖面資料로 分析業務를 遂行하기 때문에 Topology 構造를 가진 데이터를 處理할 수 있는 분석위주의 S/W가 必要

하다. <表 13-5> 計劃分野의 시스템과 主要機能에서 보면 大部分의 시스템機能이 圖面分析, 妥當性分析, 需要豫測 등의 分析을 必要로 하므로 分析 위주의 S/W를 사용하는 것이 適合하다. 計劃分野의 機能은 需要豫測, 適合性分析, 利用計劃分析, 適地分析 등 大部分이 여러 圖面을 參考하여 遂行하는 業務가 包含되어 있음을 알 수 있다. 이러한 分野에서는 高性能의 GIS S/W가 必要하다.

<表 13-5> 計劃分野의 시스템과 主要機能

擔當部署		主 要 機 能
市 廳	都市計劃局	① 都市計劃 現況 把握 및 分析 ② 地籍, 都市計劃事項, 周邊與件 分析 ③ 公園施設의 分布現況 및 統計資料檢索 ④ 造景事業 綜合管理計劃 分析
	住宅局	① 建築物現況 및 規制事項 比較檢索 ② 宅地開發事業地區 立地與件 分析 ③ 事業地區與件 分析 ④ 地籍承認圖 및 住宅改良再開發事業 現況作成 ⑤ 航測圖面 製作 및 管理 ⑥ 無許可建物 索出 및 明細書 作成
	交通局	① 버스路線調整對案 分析 및 決定 ② 大衆交通施設現況 總括照會 ③ 停車場利用現況 및 運營改選分析 ④ 地域別/停車場形態別 駐車需要豫測
消防本部	指導課 防護課	① 消防對象物/用手/警防計劃 情報管理 ② 災害狀況對應戰略 分析 ③ 火災原因分析 및 豫防對策樹立
區 廳	市民局	① 가스販賣業所, 製造業所 現況管理 ② 排出賦課金算定 및 賦課現況作成 ③ 積환장/車庫地 設置適地分析
	都市整備局	① 都市計劃事項 및 建築物內譯 照會 ② 地籍工簿現況照會 및 變動事項 入力 ③ 地籍測量 및 基礎點管理業務 ④ 都市計劃事實確認源發給 등의 民願業務 ⑤ 有·無許可建物分類 作成
消防署	消防課 防護課	① 危險物製造所 設置許可를 위한 與件分析 ② 消防檢査結果 資料照會 및 統計作成

13.4.3 施設物管理分野와 計劃分野의 關聯部署

「13.4.1 施設物管理分野」와 「13.4.2 計劃分野」에서 各 部署(局)別로 主要機能을 說明하였고 <表 13-3>~<表 13-5>의 主要機能을 根據로 하여 各 分野別로 關聯部署와 S/W 構造를 要約하면 <表 13-6> 과 같다. 施設物管理分野로는 市廳에서 財務局外 4개 부서, 區廳에서 財務局의 5개 부서 등 총 11개 부서이며, 計劃分野로는 市廳에서 都市計劃局의 3개 部署, 區廳에서 市民局의 2개 부서 등 총 7개 부서로 분류할 수 있다.

<表 13-6> 分野別 關聯部署

	施設物管理分野	計劃分野
關 聯 部 署	市廳 : 財務局, 道路局, 下水局, 上水道事業本部, 清掃事業本部	市廳 : 都市計劃局, 住宅局, 交通局, 消防本部
	區廳 : 財務局, 建設局, 下水 處理場, 交通管理事業所, 水道事業所, 淨水事業所	區廳 : 市民局, 都市整備局, 消防署
S/W 構造	Object-oriented	Layer-oriented

13.5 適合한 S/W의 크기와 개수

GIS S/W를 사용함에 있어 小型, 中型, 超大型 등 어떤 크기의 S/W를 사용하여야 하는가에 대한 決定은 構築하고자 하는 시스템의 데이터處理量에 의해서 定해지는 것이 原則이므로 서울시의 業務를 分析하여 데이터 處理量이 많고, 다양한 機能이 要求되는 部署에서는 超大型의 S/W를, 그렇지 않은 部署에서는 中型 또는 小型의 S/W를 사용하는 것이 效率的이고, S/W의 개수에 있어서도 하나의 S/W를 사용할 때와 여러 개의 S/W를 사용할 때의 長·短點이 있으므로 서울시에는 어떻게 적용될 것인가를 研究하여 指針에 反映하고자 한다.

13.5.1 S/W의 크기

超大型의 GIS S/W를 사용해야 하는가? 小型 GIS S/W만 사용해도 充分한가? 를 決定하는 것으로 超大型의 GIS S/W에는 매우 많은 機能이 있어 사용하기 편리하고 거의 모든 業務를 處理할 수 있지만, 大部分의 部署에서 이 機能을 전부 사용하지 않기 때문에 超大型의 S/W를 設置하는 것은 豫算의 浪費를 초래할 수 있다. 그러므로 많은 機能이 必要하지 않은 시스템에는 小型(Desktop) GIS S/W를 사용하고 이 S/W로 處理할 수 없는 業務에 대하여 超大型의 S/W를 사용하는 것이 바람직하다.

市廳의 경우 個別시스템에서는 다양한 기능을 가진 S/W의 必要性이 적으므로 小型의 S/W를 사용하고, 이 S/W에서 處理할 수 없는 業務는 局 單位로 超大型의 S/W를 사용하여 處理하는 것이 적합하다. 區廳의 個別시스템에서도 市廳과 같이 多様な 機能을 要求하지 않으므로 小型의 S/W를 사용하고 區廳 單位로 超大型의 S/W를 사용하여 個別시스템의 小型 S/W에서 支援할 수 없는 機能들을 支援할 수 있도록 한다.

13.5.2 S/W의 個數

하나의 S/W를 사용해야 하는가 여러 개의 S/W를 사용해야 하는가를 決定하는 것으로, 모든 部署에 하나의 S/W를 設置하여 사용한다면 問題點은 없으나 서울시의 境遇 매우 多様な 種類의 業務가 있기 때문에 각각의 業務에 맞는 여러 가지의 S/W를 쓰게 되면 데이터의 交換이라든지 業務의 一貫性이 缺如될 수도 있으므로 사용할 수 있는 S/W의 개수를 선정한다는 것은 매우 어려운 問題이다.

<表 13-7>에 하나의 S/W를 사용할 境遇와 여러 개의 S/W를 사용할 境遇에 대하여 장단점을 比較하였으며, 하나의 S/W를 사용할 境遇가 여러 개의 S/W를 사용할 경우보다 유리한 점이 많은 것으로 分析되었다. 하나의 S/W로 갈 境遇, S/W 供給會社의 獨占으로 인한 壟斷이 憂慮되지만 보다 철저한 契約條件을 제시하고 供給會社의 경력과 성격을 고려하여 선정한다면 意外로 문제가 전혀 발생하지 않을 수도 있다. 그러나 여러 개의 S/W를 사용할 경우, 시스템 構築費用과 데이터의 交換問題, 그리고 構築된 시스템의 維持補修 및 敎育에 대한 経비가 S/W의 個數 만큼이나 倍가 되는 것으로 조사되었다. 그러므로 서울시 全體를 위한 하나의 S/W가 어느 特定部署의 업무시스템에 사용될 수 없을 경우에는 다른 S/W를 사용할 수 있으나 選定된 S/W와 잘 融合될 수 있도록 데이터의 交換, 管理 및 敎育 등을 위한 別途의 對策을 마련하여야 한다.

〈表 13-7〉 S/W의 個數에 따른 長短點

	하 나 의 S/W	여 러 개 의 S/W
長點	• 시스템 設置費用이 저렴 • 데이터의 互換性에 문제가 없다 • Interface 開發이 쉽다 • 維持補修 및 敎育이 쉽다	• 多樣한 種類의 業務를 폭 넓게 수용 • S/W 供給會社의 競爭을 誘發시켜 良質의 Service를 提供받을 수 있다
短點	• 多樣한 種類의 業務를 수용하기 에 불리할 수 있다 • S/W 供給會社의 獨占으로 인한 壟斷의 可能性이 있을 수 있다	• 시스템 構築費用이 많이 所要 • 데이터 互換上의 問題點이 있다 • Interface 開發時間과 費用이 많이 所要 • 維持補修 및 敎育이 어렵다

韓國通信이나 韓國電力의 GIS 推進經驗에서도 여러 개의 S/W를 사용할 境遇, 하나의 S/W를 사용할 때 보다 더 많은 어려움이 있을 것으로 예측하였다. 하나의 S/W를 전체적으로 管理, 運營하기도 어려운 상황이므로 여러 개의 S/W를 사용할 境遇는 이에 따른 경비와 어려움이 증가하게 마련일 것이라는 판단이다. 그러므로 하나의 S/W를 사용하는 것이 效果의이며 하나의 S/W로 해결될 수 없는 機能이 要求될 때는 업무시스템 개발시 最大限 收用할 수 있도록 檢討하고, 이 업무시스템에서도 收用할 수 없는 경우에는 부분적으로 다른 S/W를 사용할 수 있도록 하는 方案을 講究하여야 한다.

S/W는 데이터를 貯藏하는 시스템과 貯藏된 데이터를 效果적으로 사용할 수 있도록 만들어지는 응용시스템으로 나뉘어지는 데, 데이터는 다른 S/W에 利用하기 위한 변환(Conversion)이 용이한 반면 응용시스템은 開發者의 Idea가 많이 들어가기 때문에 변환이 비교적 어렵다. S/W 變更時에도 새로 도입되는 S/W가 既存의 시스템에 構築되어 있는 데이터를 수용할 수 있도록 要求하면 데이터 變換問題는 解決될 수 있지만 응용시스템은 다른 S/W에서 사용할 수 있도록 變更시키기가 매우 어렵다. 그러므로 相對적으로 데이터의 互換性보다는 응용시스템의 變更이 어렵고, 시스템 開發費用도 여러 개의 S/W로 構築하면 데이터 構築費用은 비슷하게 所要되더라도 응용시스템 開發費用이 더 많이 所要되기 때문에 하나의 S/W로 選定하는 것이 바람직하다. 특히 데이터의 往來가 잦은 部署끼리는 동일한 S/W를 사용해야만 새로운 응용시스템을 開發했을 때 공유하여 사용하기가 편리하다.

13.5.3 追加 S/W에의 融合

構築된 시스템을 效率的으로 運營하기 위해서는 GIS S/W 뿐만 아니라 部分的으로 사용되어지는 S/W에 대하여도 調査되어야 한다. 예를 들어, 交通분야에서 많이 사용되는 統計 Package SAS, 圖面管理分野에서 사용되는 圖面管理用 S/W(Image 管理), 상수도분야에서 사용되는 관망해석 S/W, 건축설계에서 많이 사용되는 CAD 등에 대하여도 GIS와 連結하여 사용할 수 있다면 그 活用性을 檢討해야할 것이다.

13.6 S/W 評價基準

Text만을 취급하는 S/W에서는 자체의 기능만 검토하여 컴퓨터에서 운영될 수 있도록 하면 문제가 없었으나 GIS S/W는 S/W 自體의 性能 뿐만 아니라 要求되는 H/W Platform과 S/W의 擴張性 및 開發會社의 安定性 등에 대하여도 면밀히 檢討하여 選定하여야 한다. 해당 부서에서 시스템을 構築할 때 考慮하여야 할 S/W의 評價基準은 다음과 같다.

가. GIS S/W의 重要要素 檢討

前述한 「13.3 GIS S/W가 가져야할 重要要素」를 참조할 것.

나. 既 構築된 시스템의 性能과 效果를 調査

GIS S/W가 서울시의 要求機能을 만족시킬 수 있는지를 確認하기 위하여, 그리고 시스템 構築過程에서 經驗했던 시행착오를 調査하여 해당 部署에 적용할 境遇 S/W에서 發生할 수 있는 問題點이 무엇인가를 把握하기 위하여, 選定하고자 하는 GIS S/W로 構築된 시스템을 직접 運營하여 보고 性能과 效果를 검토한다. 이 結果를 S/W 選定基準에 反映한다면 현실성 있는 評價要素가 될 것으로 보인다.

다. H/W Platform의 多樣性을 點檢

어떤 S/W든지 要求하는 H/W의 사양이 있고, 특히 GIS S/W에서 要求하는 H/W 사양은 매우 多樣하기 때문에 각 S/W 별로 탑재될 수 있는 H/W Platform을 把握하여 그 性能을 評價한

다. 예를들어, 그 機種에서 同時に 사용할 수 있는 最大使用者 數 및 適定使用者 數, 사용 가능한 Memory 등을 調査하여 反映하고, 直接的인 性能과는 別途로 얼마나 많은 機關에서 사용하는 있는지를 調査함으로써 間接的으로 H/W Platform의 性能을 評價할 수 있다.

라. S/W의 細部的인 機能들을 評價

GIS S/W에는 많은 機能들이 있기 때문에 모든 機能을 評價할 수는 없을 것으로 豫想된다. 그러므로 해당 부서에서 실제의 業務를 수행할 수 있는 지에 대한 Benchmark Test를 실시하여 S/W의 細部的인 機能을 평가할 수 있다.

마. 價格 比較

같은 조건이라면 價格이 저렴한 S/W를 選定하는 것이 妥當하기 때문에 價格도 選定基準에 包含시켜야 한다. 여기에는 S/W의 價格 뿐만 아니라 維持補修 기간을 包含한 S/W의 維持補修費用, GIS S/W가 탑재될 H/W Platform의 價格 및 維持補修費用을 고려하여야 한다. 維持補修費用에는 그 기간과 方法을 명시하여 유지보수기간에 따라 유리한 選定基準을 적용한다. 한 種類의 S/W를 서울시와 같이 多量으로 구입할 경우는 S/W 會社와 交渉하여 全體的인 價格引下(Flat Discount)를 받을 수 있는 利點이 있으며 管理 및 教育費用도 줄일 수 있다.

13.7 結論

지금까지 서울시 GIS에서 사용될 S/W의 크기, 個數, 種類에 대하여 그리고 韓國型 S/W의 추진현황과 추가적으로 사용될 수 있는 S/W에 대하여 說明하였으며 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

첫째, 超大型의 GIS S/W와 小型 GIS S/W 중 어느 것을 사용해야 하는가에 대하여는 '93年度 研究를 기초로 各 部署의 시스템에서 要求되는 機能을 分析해 본 結果, 市廳의 個別 시스템에서는 小型이나 中型의 GIS S/W를 하나씩 사용하고 여기서 處理할 수 없는 業務는 局 단위로 超大型의 GIS S/W를 사용하여 處理하도록 하는 方案이 合理的인 것으로 나타났고, 區廳에서는 分析業務가 거의 없고 주로 施設物管理에 GIS가 活用되기 때문에 각각의 시스템에 小型 GIS S/W를 利用하고, 區廳 全體的인 차원에서는 超大型의 GIS S/W를 하나 사용하여 個別시스템에서 處理할 수 없는 業務를 處理하도록 하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

둘째, 하나의 S/W를 사용해야 하는가, 여러 개의 S/W를 사용해도 좋은가에 대하여 分析해 본 結果, 한 種類의 S/W를 사용하는 것이 效果的인 것으로 나타났다. 왜냐하면 여러 개의 S/W를 사용할 境遇 시스템 開發費用이 각각의 S/W 마다 別途로 所要되므로 하나의 S/W를 사용할 때보다 시스템 開發費用과 管理費用이 기하급수적으로 늘어나기 때문이다. 또한 응용 시스템 開發은 開發者의 Idea가 많이 包含되기 때문에 S/W가 달라지면 각각 새로 開發해야 하고, 現在 사용되고 있는 응용이 必要에 의해서 變更되었을 境遇도 하나의 S/W인 境遇는 그대로 사용하면 되지만 S/W가 다르면 각각의 S/W마다 別途로 修正시켜야 하는 不便이 따른다. 그러나 서울시의 多様な 業務를 考慮할 때 서울시 主種의 S/W가 어느 특정 業務에 適合하지 않을 境遇에는 특정업무에 適合한 S/W를 사용해야 할 것이다. 이때 데이터의 變換費用과 시스템의 開發費用, 그리고 새로운 技術에 대한 Know-How의 축적 등에 부담을 져야할 것이다.

세째, 서울시 GIS에서 要求되는 S/W의 構造를 分析해 본 結果 計劃分野에는 Layer-oriented S/W가 適合하고 施設物管理分野에는 Object-oriented S/W가 適合한 것으로 조사되었다. 서울시의 境遇 한 種類의 S/W를 사용하는 것이 效果的이기 때문에 選定된 S/W가 位相(Topology)構造를 支援할 수 있어야 한다.

네째, 韓國型 S/W를 사용할 때는 充分한 檢證을 통하여 안정된 기능을 지원할 수 있어야 한다. GIS 분야의 S/W는 高價의 데이터베이스 技術까지 포함시켜야 하기 때문에 S/W 自體에서는 輕微한 오류라 할지라도 使用者에게는 심각한 문제를 발생시킬 수 있다. 만일 충분히 검증되지 않은 제품을 사용하여 많은 問題點이 발견되면 GIS에 대한 實使用者들의 信賴性을 떨어뜨리게 되므로 GIS의 실패를 가져올 수 있다.

다섯째, 屬性 데이터베이스 S/W는 데이터의 管理만을 위한 것이므로 GIS S/W와 連結이 가능한 것은 어떤 種類를 사용하더라도 關係 없지만 可能하면 GIS S/W와 마찬가지로 한 種類의 S/W를 사용하는 것이 效率的이다. 이외에 서울시의 多様な 業務와 關聯하여 여러 가지의 S/W가 要求되어 왔는데, 이런 S/W에는 圖面設計分野에서 많이 사용되고 있는 CAD, 교통 및 都市計劃分野에서 자주 사용되는 統計 S/W SAS, 圖面管理業務에서 效果的으로 사용될 이미지(Image)처리용 S/W, 상수도분야에서 사용되고 있는 觀望 해석 S/W 등이 있는것으로 나타났다. GIS 內에서 이러한 S/W와의 연계는 아직 技術的으로 부족하기 때문에 향후 GIS S/W가 發展되어 이러한 S/W를 수용할 수 있는 技術이 開發된다면 이를 積極的으로 수용하는 것이 바람직할 것이다.

GIS S/W와 連結되어 사용될 수 있는 S/W에 대하여도 조사하려고 하였으나, 入力된 데이터가 없을 뿐만 아니라 保有하고 있는 S/W도 한 종류 밖에 없기 때문에 充分한 檢討를 할 수

없었다. 추후 이 部分에 대한 研究가 必要할 것으로 豫想된다.

13.8 指針

- 특별한 境遇를 除外하고는 서울시의 GIS S/W는 한 種類의 사용을 原則으로 하며, 選定된 S/W가 該當部署의 업무시스템에 적합하지 않을 경우는 GIS 推進總括部署와 協議하여야 한다.

서울시의 多様な 業務를 考慮할 때 각각의 S/W가 가지는 長點을 反映하지 못할 境遇도 豫想되지만 本廳 및 22개 區廳의 시스템開發과 供給의 效率性 및 管理의 一貫性을 考慮한다면 하나의 S/W가 適切하다. 부득이 다른 S/W를 사용할 境遇는 데이터의 互換성과 業務시스템의 自體開發에 대한 부담을 감수해야 하며 使用者끼리의 Know-How 교환에서 소외될 可能性이 있다.

- 本廳과 區廳의 모든 個別시스템에서는 中型 및 小型의 GIS S/W를 사용하고 本廳에서는 局단위로, 22개 區廳에서는 區廳단위로 超大型의 GIS S/W를 사용한다.

超大型 GIS S/W는 많은 機能을 保有하고 있으나, 價格이 매우 비싸기 때문에 사용에 신중을 기해야 한다. 一般的으로 個別시스템에서는 超大型 GIS S/W가 가지고 있는 모든 機能의 약 10% 程度만이 사용되고 있으므로 각각의 個別시스템에서는 中型 또는 小型의 S/W를 사용하고 여기서 處理하지 못하는 機能들은 超大型 S/W를 사용하여 處理하는 것이 效果的일 것이다. 그러므로 本廳에서는 局단위로, 各 區廳에서는 區廳單位로 超大型의 S/W를 가지는 것이 適切할 것이다.

- 서울시를 위한 한 種類의 GIS S/W를 選定할 경우 그 S/W는 位相構造를 支援할 수 있어야 한다.

計劃分野와 같이 分析機能이 必要한 시스템은 位相構造를 必要로 하기 때문에 位相構造를 支援하지 않는 S/W의 사용은 서울시의 모든 業務를 支援할 수 없기 때문에 位相構造를 支援하는 S/W가 選定되어야 한다.

- 韓國型 S/W를 사용할 境遇에는 充分한 檢證過程을 거친 것이 확인되어야 한다.

韓國型 S/W의 境遇 外國産에 비해 應用시스템 적용을 위한 檢證기간이 짧기 때문에 공신력 있는 機關에서 充分히 檢證된 제품이거나 最小限 1年 정도 現業에서 使用後 問題가 없는 S/W를 選定하여야 한다.

- 많은 사용자가 여러 분야에서 공통적으로 쓰이기 위해서는 Network와 Versioning Technology 機能을 支援할 수 있어야 한다.

GIS 데이터는 한 번 構築으로 여러 分野에서 共通적으로 쓰이기 때문에 Network의 支援이 필수적으로 要求된다. 따라서 S/W도 이 Network 機能을 수용할 수 있어야 하고 Versioning Technology와 같은 Client-Server 상의 데이터 更新機能을 가져야 한다.

- GIS가 도입될 부서에서는 GIS S/W와 별도로 통계 S/W, 관망해석 S/W, 圖面管理 S/W가 사용될 수 있으므로 關聯分野에서 많이 사용되고 있는 S/W와도 잘 融合될 수 있어야 한다.

- GIS S/W 選定을 위해서는 現場試演評價(Benchmark Test)를 포함시켜야 한다.

서울시가 要求하는 GIS의 기능을 GIS S/W가 실제로 保有하고 있는지를 알아보기 위한 것이며 客觀적인 評價를 위하여 實務部署 責任者와 外部專門家들로 構成된 평가단을 구성하여야 한다. 서울시가 요구하는 GIS의 기능들은 1993년도 研究의 "5.2 시스템의 機能" 部分을 參考로 하여 作成한다.

- 서울시 GIS S/W의 選定은 屬性데이터의 連結性, DBMS의 支援 可能性, 地理情報의 連續性, 새로운 應用分野에 대한 擴張性, S/W 供給會社의 持續적인 發展性 등과 같은 GIS S/W가 가져야할 重要要素를 檢討한다.

① 圖面데이터와 그에 해당하는 屬性데이터의 連結性

② 屬性데이터를 貯藏하여 GIS S/W와 連結될 수 있는 DBMS의 支援 可能性

- ③ 여러 장의 종이地圖가 連續的으로 連結될 수 있는 地理情報의 連續性
 - ④ 새로운 應用分野에 쉽게 적용할 수 있는 擴張性
 - ⑤ S/W 제작회사의 持續的인 發展性
-
- GIS S/W가 서울시의 要求機能을 만족시킬 수 있는지를 확인하기 위하여, 既 構築되어 있는 시스템을 직접 보고 性能과 效果를 分析하여 그 結果를 評價에 反映한다.
 - GIS S/W는 H/W의 Platform에 따라 支援機能이 달라질 수 있으므로 H/W Platform의 多樣性を 點檢한다. 最大使用者 數, 適定使用者 數, 適定 Memory, 補給 갯수 등과 같이 GIS S/W가 탑재될 H/W Platform에서 支援할 수 있는 機能들을 考慮하여야 한다.
 - GIS S/W에는 수 많은 機能들이 있기 때문에 일일이 모든 機能을 比較한다는 것은 無意味하므로 個別시스템에서 必要한 機能들을 취합하여 이 기능들을 모두 수용할 수 있는지에 대하여 S/W의 細部的인 부분까지 評價하여 그 結果를 選定基準에 反映한다.
 - GIS S/W 購入價格을 고려하여야 한다. 아무리 適合한 S/W라 할지라도 豫算의 範圍內에 있어야 하므로 價格도 選定基準에 包含시켜야 한다. 이 價格에는 S/W의 價格 뿐만 아니라 S/W의 維持補修 및 教育費用, GIS S/W가 탑재될 H/W Platform의 價格 및 維持補修費用이 包含되어야 한다.

〈 參 考 文 獻 〉

1. 金永杓, 柳在淑 譯, 1992, 「日本 東京都 都市計劃地圖情報시스템 調查報告書(Ⅱ)-概要版」.
2. 서울시政開發研究院, 1993, 「서울市 地理情報시스템 構築에 관한 研究(Ⅰ)」.
3. Dangermond, J., 1989, *GIS Data Structure : Object vs. Layers*, *The GIS Sourcebook*, GIS World Inc, ppl8-20.
4. Laser-Scan社, 1993, *Object Technology-the Database Perspective*.

第 14 章 業務 시스템 開發指針

서울시에 많은 시스템이 構築되었을 때 일정한 규칙이 없이 Interface를 設計하면, 한 部署에서 시스템을 사용하던 使用者가 他 部署로 이동하여 시스템을 사용할 때 새롭게 시스템의 사용법을 익혀야하는 부담이 發生한다. 그러므로 본 指針에서는 시스템의 Interface 설계시 考慮하여야 할 Interface 設計 規則과 기 개발된 시스템의 일부를 他 部署에서 사용할 수 있도록 시스템을 구성할 수 있는 應用시스템 開發戰略, 그리고 시스템 구축시 보다 迅速하고 正確한 업무분석과 시스템설계를 위한 협조방안을 說明하고자 한다.

一般的으로 使用者 Manual은 使用者의 전산지식 수준을 고려하지 않고 汎用으로 제작되었기 때문에 초보자는 물론이고 전문가까지도 사용하기 불편하게 구성되어 있으므로 效果的인 Manual 作成方法과 서울시에 수 많은 시스템이 구축되었을 경우 效果的인 應用시스템 供給 方案을 指針으로 提示하고자 한다.

14.1 必要性

GIS 構築에 있어 데이터베이스도 중요하지만 實務者가 GIS를 보다 편리하게 運營하기 위한 使用者 Interface 開發은 比較的 적은 勞力으로 큰 성과를 거둘 수 있는 마무리 段階이다. 서울에서 構築된 시스템을 本廳의 他 部署 또는 22개 區廳에 分散 補給하여 사용할 境遇 一貫性 있는 供給 方法을 指針에 反映하고자 한다. 많은 費用을 들여 만들어진 시스템이라 할지라도 사용하는 사람이 不便하거나, 새로 배워야 하는 부담이 있을 境遇 그 시스템의 사용이 줄어들고 자칫하면 死藏되는 境遇를 초래할 수 있다. 그러므로 본 指針에서는 한 사람이 여러 가지의 시스템을 취급하거나, 部署 移動 후의 他 시스템을 運營하는 데 있어서 보다 빨리 시스템에 익숙해질 수 있도록 바람직한 使用者 Interface, 특히 GUI(Graphical User Interface)에 대하여 說明하고, Interface 設計時 考慮하여야 할 8가지 규칙에 대하여 說明한다.

시스템 開發者와는 달리 最終使用者(End User)는 構築된 시스템의 機能 및 性能에 대하여 잘 모르기 때문에 시스템 開發 前後의 要求 事項이 많이 다르다. 그러므로 시스템 분석시 最終使用者의 이러한 特性도 考慮한 業務 分析이 이루어져야 하며, 最終使用者가 주로 보게 될 使用者 매뉴얼(Manual)의 作成에 있어서도 最終使用者의 電算 知識水準에 맞추어야 하고, 構築된 시스템에 익숙하게 되었을 때를 考慮하여 매뉴얼을 作成하여야 한다.

서울市の 業務는 세계 어느 都市에서도 찾아보지 못할 程度로 그 種類와 크기 面에서 多樣하고 방대하기 때문에 Interface 개발시 一貫性 있는 Interface의 開發은 향후의 業務 能率을 향상시킬 수 있는 중요한 要素이다. 그러므로 各 시스템들을 分析하여 共通 部分에 대한 重複 開發을 없애고 一貫性 있는 시스템을 構築하기 위하여는 Interface 개발시 각각의 機能을 두 가지로 分類하여 開發하면 效果의 일 것으로 判斷된다. 즉, 個別 시스템의 機能 가운데 다른 시스템에서도 사용될 수 있는 共通되는 모듈을 가지는 機能과 個別 機能만을 가지고 있기 때문에 他 部署에서는 利用할 수 없는 機能으로 分類하여 Interface를 開發하는 方案을 模索하고자 한다. 이렇게 構築된 시스템은 他 部署에서 시스템 構築時 共通되는 모듈은 開發하지 않고 자기 部署에서 꼭 必要한 固有 모듈만을 開發하게 되므로 시스템 構築 費用과 時間을 많이 節約할 수 있다.

14.2 使用者 Interface 設計

使用者들이 하나의 應用 시스템에서 전환을 느끼게 하고, 하나의 시스템을 익힌 상태에서 다른 應用 시스템을 배우는 데 時間을 덜 소비하게 하고, 새로운 시스템을 작동시킬 때 거부감을 줄이기 위하여 一貫性 있는 메뉴, 使用法, 體系를 가지게 하는 것이 使用者 Interface 이다. 이를 잘 만들기 위해서는 시스템을 처음 사용하는 作業者가 복잡함을 느끼지 않게 하기 위하여 가능한 한 단순하게 構成하는 單純性, 여러 시스템이라 할지라도 같은 機能은 같은 모양을 가지게 하고 같은 位置에 배치하여 使用者가 혼란스럽지 않게 하는 一貫性, 作業者가 보다 쉽게 시스템을 다루게 하기 위한 效率性의 原則이 지켜져야 한다. GUI란 使用者 Interface의 일환으로 Window 環境의 다중처리 컴퓨터 시스템에서 作業者가 “보고 느끼면서 作業(Look and Feel)” 하게 하기 위한 구체적인 규칙을 說明한 것이다. Look and Feel 이란 使用者들이 客體(普通 “아이콘(Icon)” 이라는 작은 圖形)를 모니터에서 보고 그 客體로 하여금 어떻게 作業하는지에 대한 基本的인 方法을 알려주는 것을 말한다.

14.2.1 單純性

應用 시스템을 사용하는 사람이 初歩者이거나 가끔 사용하는 사람일 境遇 單純性은 가장 중요한 要素가 된다. 즉, 初歩者나 시스템을 자주 사용하지 않는 사람에게 복잡하고 다양한 시스템을 제공하게 되면 그 사람은 시스템에 대한 거부감이 發生하게 되고, 그에 따라 시스템의 사용 時間이 줄어들고, 結局에는 그 시스템을 사용하지 않게 된다. 이러한 현상이 발

생되지 않게 하기 위하여 應用 시스템은 단순하게 구성되어 使用者가 편하게 사용할 수 있어야 하며, 보다 구체적인 方法은 다음과 같다.

가. 效果的인 視覺設計

使用者에게 應用 시스템의 인상을 심어 주는 가장 중요한 것은 어떻게 보여주는냐이다. 즉, 같은 機能을 가진 시스템이라 할지라도 보여 주는 方法에 따라 使用者가 갖는 관심도는 많이 다를 것이다. 보기 좋고, 독특하게 보이게 하는 效果的인 視覺表現은 單純性에 영향을 미친다. 예를 들어, 새로운 建築物을 짓고자 하는 건축가가 주변환경에 어울리는 適切な 形態로 건물이 세워지기를 바라듯이 시스템의 構成도 어떤 使用者가 사용할 것인가를 考慮하여 그 使用者에게 어울리는 適切な 形態가 되어야 한다.

나. 分명한 이름 管理

모든 숙달된 使用者도 한때는 初學者였다. 有經驗者가 되는 速度는 使用者의 技術的 관심도와 必要性 그리고 얼마나 자주 그 시스템을 사용하는가에 따라 다르다. 사실 어떤 機能은 一年에 한 두 번 사용될 程度로 사용횟수가 적기 때문에 使用者는 그 機能이 어떻게 作動되는지 기억할 수가 없다. 그러므로 機能에 부여되는 이름이 그 機能을 충분히 나타낼 수 있어야 한다. 만일 不明瞭한 이름을 부여하게 되면 使用者는 사용법이나 機能을 기억하기 어렵기 때문에 그 시스템을 점점 사용하지 않게 된다. 예를 들어, 稅務管理시스템에서 稅金關聯시스템에는 여러 가지 모듈이 있을 것이다. 만일 그 모듈의 이름이 稅金1, 稅金2, 稅金3, ... 등으로 부여하게 되면 使用者는 시스템을 사용할 때마다 稅金1에 어떤 機能이 있는지 매뉴얼을 보고 알아야 하며, 稅金2, 稅金3 등도 마찬가지다. 그러나 稅金1⇒稅金 計算, 稅金2⇒個人別 稅金 納付 現況, 稅金3⇒稅金 未納者 現況 등 그 모듈과 關聯 있는 意味 있는 단어로 이름을 부여하면 한 번 사용한 사람은 누구나 쉽게 그 모듈에 어떤 내용이 포함된 것인지 기억할 수 있다.

다. 익숙한 構造

初學者나 專門家 들 다 사용하는 方法이나 시스템의 構造가 실제 狀況과 類似할 때 흥미를 갖게 된다. 즉, 사용하는 入力 데이터 및 出力 形態가 可能하면 現在의 사용 양식과 類

似해야 한다는 것이다. 예를 들어, 稅金調查關聯 시스템에서 데이터 入力 形態가 現在의 稅金 調查 形態와 비슷할 때 관심도를 높일 수 있기 때문에 시스템 設計에서 可能하면 現在の 양식과 類似하게 만들 수 있도록 設計하여야 한다.

14.2.2 一貫性

使用者가 새로운 應用 시스템에 대하여 처음부터 배우지 않고도 이전에 습득한 知識을 利用하여 사용할 수 있게 하는 것으로, 使用者는 類似한 形態의 시스템을 사용함으로써 새로운 시스템에 빨리 익숙해질 수 있다. 그러므로 應用 시스템을 構築할 때 類似한 機能은 類似한 모양의 아이콘을 가지고, 비슷한 位置에 있어야 한다.

가. 마우스와 키보드 사용법

마우스와 키보드는 모든 應用 시스템에 대하여 一貫性 있게 作動되어야 한다. 하나의 應用 시스템에 마우스와 키보드의 사용에 익숙해진 使用者는 다른 시스템에서도 같을 것으로 생각한다. 예를 들어, 自動車 運轉者는 加速機, 브레이크, 클러치의 位置와 機能에 대하여 아무런 생각 없이 運轉한다. 車種이 다른 自動車라 할지라도 運轉者는 車의 機能에 대하여 특별히 생각하거나 배울 必要없이 運轉할 수 있듯이 應用 시스템을 사용하는 많은 사람들은 하루에 여러 가지의 시스템을 다룰 수도 있기 때문에, 만일 각각의 시스템에 대하여 서로 다른 方法으로 마우스 버튼이나 키보드를 정의한다면 使用者들이 그것을 사용하는 方法을 익히는데 너무 많은 時間과 勞力이 所要될 것이다.

나. 位置

大部分의 應用 시스템에 共通적으로 적용될 수 있는 조종판의 構成이 必要하다. 같은 機能은 시스템이 다를지라도 같은 位置 또는 類似한 곳에 배치하여야 效率的인 시스템이 된다. 예를 들어, 貯藏 情報에 대하여 각각의 시스템에서 다른 位置에 배치하게 되면 시스템을 사용할 때 마다 찾아야 하는 不便이 생긴다. 그러나 貯藏에 關聯된 機能을 일정한 곳에 배치하면 비록 다른 시스템을 사용한다 할지라도 貯藏 情報에 대한 새로운 位置를 찾지 않아도 된다.

다. 慣例

使用者들은 應用 시스템들이 工場의 로봇과 같이 機械的인 操作으로 作動될 수 있기를 원하기 때문에 데이터를 읽고>Loading), 貯藏하고(Saving), 용지에 出力하고(Printing), 編輯(Edit)하는 모든 일이 다른 시스템들과 일치하기를 원한다. 이전의 시스템에서 構築했던 內容들을 잘 把握하여 비슷하게 處理되는 作業은 먼저 構築한 體系를 따르는 것이 좋다. 技術的인 側面이 開發者들에게는 다르다 할지라도 使用者들에게는 概念的으로 같을 수도 있다. 예를 들어, File Server로부터 File을 읽어 들이는 過程은 데이터베이스 Server로부터 Record들을 Downloading 받는 過程과 다르지만 大部分의 使用者들은 같은 개념으로 생각하기 때문에 실제로 처리되는 과정은 다르지만 使用者가 구분하여 처리할 필요성이 없다면 시스템 設計時 이 部分을 充分히 考慮하여 같은 作業으로 處理될 수 있도록 한다.

14.2.3 效率性

效率的인 應用 시스템은 作業을 遂行하기 위하여 要求되는 段階의 數를 最小化한다. 初歩者는 물론이고 熟達된 使用者라 할지라도 많은 作業들이 보다 적은 움직임으로 遂行될 수 있기를 바란다. 예를 들어, 마우스를 조금 움직이고, 키보드를 덜 치고, 마우스와 키보드 사이에서 손의 움직임을 적게 하는 시스템을 構築하여야 한다.

가. 漸進的 表現

應用 시스템 使用者는 사용하고 있는 모든 機能을 다 보면서 作業하면 더욱 혼란스러운 境遇도 있다. 예를 들어, 音響 機器는 그 機械 속에 복잡한 조종기능을 갖는다. 만일 使用者가 복잡한 機能 全體를 보면서 作業한다면, 매우 혼란스러워서 作業하는데 부담을 느낄 수도 있기 때문에 使用者들이 操作하기 위해서 꼭 必要한 것이 아닐 경우는 화면에 나타내지 않도록 설계한다면 最終使用者가 사용하기에 매우 편리한 시스템이 될 것이다. 이러한 설계기법을 "Information Hiding(정보숨김)"이라고 한다.

나. 키보드와 마우스 操作

시스템 使用者는 키보드와 마우스 사이를 可能하면 交換하지 않고 사용할 수 있기를 바라고, 처음에는 메뉴 판을 자주 사용하지만 익숙해질수록 메뉴의 사용이 불편해짐을 느낀다. 그러므로 시스템을 構成할 때 키보드를 한 번 눌러 실행시키거나 마우스의 Clicking(연속적으로 2번 누르는 것)作業을 통하여 實行할 수 있게 하고, 특별한 機能 Key를 만들어 주어 숙달된 使用者에게 시스템을 보다 빠르게 사용할 수 있게 하여야 한다. 예를 들어, 現在 가장 많이 사용되고 있는 Word Processor 한글 HWP 2.x의 境遇 스크린 상단에 메뉴가 나타나 있어 그 메뉴를 사용하면 매우 편리하다. 그러나 HWP를 자주 사용하는 사람들은 메뉴를 찾아다니는 일이 매우 불편해지기 때문에 자주 사용하는 機能들은 短縮 Key를 사용하여 키보드를 한 두 개 누름으로써 원하는 機能이 실행될 수 있도록 構成하고 있다. 즉, 初歩者는 시스템에 대하여 익숙하지 않기 때문에 메뉴를 보고 사용할 수 있는 環境을 조성하여야 하지만 繼續해서 사용하여 익숙해지면 메뉴를 찾아다니기 위하여 키와 키를 여러 번 사용하여야 하기 때문에 매우 不便하다. 專門家를 위한 단축키 機能을 메뉴 機能과 함께 부여하면 初歩者和 專門家 모두에게 유용한 시스템이 될 수 있다.

14.2.4 Interface 設計時 만족되어야 할 事項(Check List)

하나의 시스템을 여러 部署로 補給하였을 境遇 發生되는 問題點을 最少化하기 위하여는 Schneiderman이 1987年 “Designing the User Interface”에서 밝힌 8가지 규칙을 적용하여야 할 것으로 보인다.

가. 一貫性 維持

비슷한 狀況에 대하여 一貫性 있는 命令語, 메뉴, 用語를 사용하여 使用者의 知覺負擔을 줄일 수 있는가 ?

나. 省略된 命令語 使用 可能

숙달된 使用者를 위해서 긴 命令語를 간단히 줄여서 사용할 수 있도록 축약된 命令語, 특정 Key, Macro 命令語를 잘 構成할 수 있는가 ?

다. 시스템의 反應을 알기 쉽게 構成

자주 利用되고 命令의 實行이 오래 걸리는 境遇를 위하여 중간 중간에 實行되는 過程을 使用者가 잘 볼 수 있도록 遂行 過程이 모니터에 표시(Display)될 수 있도록 할 수 있는가 ?

라. 段階別 命令 遂行

段階的으로 命令을 遂行해 나감으로써 使用者가 段階 마다 措置를 미리 豫備할 수 있고 段階別로 成就感과 安堵感을 줄 수 있는가 ?

마. 손쉬운 誤謬 修正

使用者의 실수가 決定的인 것이 되지 않도록 시스템을 設計해야 하고 이전의 상태로 다시 復舊하기가 쉬워야 한다. 그리고 使用者가 원하지 않는 結果가 나왔을 境遇에도 별 두려움 없이 修正이 可能하도록 하여야 한다. 잘못된 命令語 全體를 다시 入力하기보다는 잘못된 部分만 修正하여 사용할 수 있는가 ?

바. 여러 가지 境遇를 試驗할 수 있는 環境

使用者가 원하지 않는 結果가 發生하여도 원상태로 쉽게 復舊할 수 있는 環境이 되어야 한다. 여러 가지 익숙하지 않은 命令語도 별 두려움 없이 시험해 볼 수 있어야 빨리 그 시스템과 익숙해진다. 시스템 復舊가 쉬운가 ?

사. 信賴感을 줄 수 있는 시스템

使用者가 豫測하지 못한 반응을 보인다면, 지루한 데이터 入力を 要求하는 등 使用者가 원하는 結果를 생산할 수 없는 시스템이 構築된다면, 실망과 초조감만 줄 것이다. 그러므로 使用者가 취한 조치에 대해 시스템이 어떻게 반응할 것인가에 대한 확신을 줄 수 있는 Interface가 開發될 수 있는가 ?

아. 適定 數의 情報 表現

사람이 시스템을 사용하는데 있어 너무 많은 項目들이 한 畫面에 보여지게 되면 시스템 사용에 두려움을 갖게 될 뿐만 아니라 원하는 機能을 찾는데 많은 時間을 消費하게 된다. 그러므로 適當量의 情報가 표시되어야 하는데 그 수는 普通 5~9개가 適當한 것으로 밝혀져 있다. 예를 들어, 한글 Word Processor HWP 2.x 에는 하나의 메뉴에 表現되는 機能의 수가 10개를 넘지 않기 때문에 使用者가 보다 쉽게 시스템에 接近할 수 있고 원하는 機能을 찾아 遂行하는 데 어려움이 없다.

14.3 應用 시스템 開發 戰略

서울市の 境遇 여러 部署에서 많은 시스템을 構築하여야 하기 때문에 각각의 시스템에서 사용될 機能들을 모듈화하여 다른 시스템의 開發에 쓸 수 있도록 하면 效率的인 시스템 開發이 될 수 있다.

使用者는 시스템 開發過程 또는 시스템구축 後에도 繼續하여 要求事項이 변할 수 있다. 要求事項이 변경되면 結果的으로 Interface Schema가 변경되어야 하는데 Schema의 변경은 많은 時間과 勞力을 필요로 하기 때문에, 이러한 要求變化를 충분히 수렴할 수 있도록 응용 시스템 개발시 Interface Schema의 變更可能性을 고려하여 시스템분석과 설계를 하여야 한다.

14.3.1 共通 모듈 生成

他 部署에서도 共通的으로 사용될 수 있는 모듈을 開發하는 것으로 共通되는 機能이 있는 境遇이다. 예를 들어, 디지털이징하는 方法과 같은 入力모듈은 同一한 GIS S/W를 사용한다면 他 部署에서도 데이터 入力時 사용할 수 있기 때문에 어느 한 部署에서 開發하여 보급하면 데이터 入力이 必要한 他 部署 시스템 開發에도 사용할 수 있을 것이다. 서울市の 경우 매우 많은 시스템이 보급될 것이므로 시스템 構築費用과 시스템 開發時間을 현저하게 節減할 수 있을 것으로 豫想된다. 이와 같이 하나의 모듈을 開發하여 다른 시스템 開發에 쓸 수 있도록 하는 것이 共通 모듈의 開發戰略이다.

14.3.2 固有 모듈 生成

他 部署에서는 별로 사용되지 않는, 특정 機能을 가진 모듈을 意味하며 共通 모듈과의 融合이 원활히 이루어질 수 있도록 設計되어야 한다. 이 모듈은 個別 시스템에서만 쓰일 수 있는 것이므로 該當部署의 업무를 충분히 수용할 수 있도록 구축하면 사용자는 GIS의 편리함을 느끼게 되고 이로 인하여 GIS는 보다 빠르게 확산될 수 있을 것이다.

14.3.3 共用 시스템 開發 方法

他 部署에서 만들어 낸 共通 모듈과 해당 部署의 固有한 모듈을 결합하여 業務 시스템을 開發하는 方法이다. 같은 GIS S/W를 쓰는 그룹에서는 이를 위한 결합 勞力을 하여야 한다. 이를 위해서 한 部署가 開發한 모듈의 弘報가 매우 중요하며 시스템의 開發 用役을 받은 業體는 既 開發 모듈을 最大限 活用하여야 한다. 이 境遇 他 部署에서 만들어 낸 모듈을 사용하기 때문에 Interface 開發時 一貫性이 가장 먼저 考慮되어야 하고, 다음에 效率性和 單純性이 考慮되어야 한다. 共通모듈을 잘 活用하면 시스템 開發費用을 현저하게 줄일 수 있으며 開發 時間도 短縮시킬 수 있다.

14.3.4 Interface Schema 變更에 대한 考慮

Schema란 데이터베이스에 저장된 데이터의 論理的 構造와 關係를 일컫는 것으로, 한번 構成된 Schema를 變更하기 위해서는 많은 時間과 勞力이 소요되기 때문에 시스템 개발단계에서 이러한 상황을 충분히 고려하지 않으면, 향후 Interface Schema에 대한 變更이 必要하게 될 경우 많은 시간과 노력을 들여서 Interface Schema를 變更하는 경우가 발생할 수 있다. 실제로 韓國通信이나 韓國電力의 시스템 開發過程을 살펴보면, 시스템 사용과정에서 要求事項變更으로 인하여 Interface Schema를 약 20여회 수정하는 일이 발생하여 상당한 어려움을 겪고 있으므로 시스템 구축단계에서 使用者의 要求變化가 있을 것을 豫想하여 시스템을 分析하고 設計하여야 한다.

14.4 最終使用者와의 事前 協助

시스템의 最終使用者는 앞으로 構築될 시스템이 어떤 機能을 가지며 얼마나 效果的으로 業務에 도움이 될지 잘 모르기 때문에 시스템 開發者가 시스템分析過程에서 提示하는 要求事項이나 業務分析內容에 대하여 잘 대답하지 못할 것이다. 그러나 시스템이 構築되고 나면 전에 提示하지 않았던 새로운 要求事項이나 시스템의 變更을 要求하게 될 수도 있다.

만일 시스템 開發者가 이러한 狀況을 豫測하지 못하고 業務分析에서 提示된 要求事項이 전부라고 생각하여 시스템을 構築하게 되면, 이후 修正·變更하는 데 어려움이 많이 發生하게 될 것이다. 光州市의 上水道시스템과 韓國通信의 TMS 構築 事例에서 보면 실제로 이러한 問題가 매우 심각하게 나타났었다. 그러므로 아무리 業務分析이 잘 되었다 하더라도 추후의 豫想하지 못했던 要求事項을 잘 收斂할 수 있는 시스템 設計가 되도록 해야만 할 것이다.

예를 들어, A라는 部署에서 地圖保管의 어려움이 많기 때문에 地圖를 效果的으로 管理할 수 있는 시스템을 要求한다고 가정하면, A 部署의 最終使用者는 構築될 시스템에서 地圖가 어떻게 보여지고, 어떤 分析을 할 수 있고, 어떻게 應用할 수 있는지 모르는 상태에서 시스템 開發者에게 大部分 地圖 管理에 편리한 여러 가지 要求事項을 提示할 可能性이 크다. 일단 시스템이 構築되어 사용하다 보면 전에는 생각조차 할 수 없었던, 또는 不可能하다고 생각했던 機能들이 可能하다는 것을 알게 되고, 그에 따라 점점 더 複雜하고, 多樣的 機能이 包含된 시스템을 要求하게 될 것이다.

만일 이러한 狀況을 전혀 考慮하지 않고 시스템을 構築한다면 시스템의 유지보수(修正·變更)에 상당한 問題點이 發生될 수 있을 뿐만 아니라 새로운 要求事項을 추가시키는 데 많은 時間과 費用이 所要될 것이다. 즉, GIS가 이전에 手作業으로 處理하던 것 보다 크게 편리하지 못하거나 오히려 불편함을 느끼게 된다면 서울시 GIS는 성공하지 못할 可能性이 크게 된다. 따라서 最終使用者에게 GIS의 敎育을 事前에 實施하여 GIS에 대한 개념을 심어 줌으로써 Interface Schema의 빈번한 修正을 줄일 수 있는 方案을 講究해야만 할 것이다.

그러므로 아무리 業務分析을 충실히 하였다 할지라도 시스템 開發者는 항상 最終使用者의 입장에서 앞으로 要求될 事項이 무엇인가를 豫想하여 分析하여야 하고, 最終使用者와 持續적이고 규칙적인 만남을 통해 最終使用者의 要求事項을 보다 정확하게 收斂할 수 있도록 하여야 할 것이다. 그리고 시스템을 궁극적으로 完成시키기 전에 最終使用者에게 일정 기간 동안 시범적으로 사용하게 하여 시스템에 대한 再評價 또는 諮問을 받아서 추가적인 要求事項을 反映하도록 해야 할 것이다.

14.5 應用 시스템 使用者 Manual 作成 指針

使用者 Interface의 效率的인 設計와 더불어 使用者 Manual의 作成이 使用者의 水準에 알맞고 理解가 쉽도록 作成되는 것이 중요하다. 그러므로 본 절에서는 既存의 여러 시스템에서 만든 使用者 Manual을 토대로 향후 用役 業體에서 Manual 作成時 어떻게 構成해야 하는가에 대한 방향을 提示하고자 한다.

14.5.1 쉬운 用語 使用 및 편리한 메뉴 作成

使用者 메뉴얼은 最終使用者가 構築된 시스템을 效果적으로 사용할 수 있게 하여 주는 것이므로 可能하면 専門用語를 자제하고 쉬운 한글로 記載하여야 한다. 불가피한 境遇는 說明을 충실히 달아 理解를 돕도록 하고, 글 보다는 그림으로 표시하여 使用者가 畫面에서 쉽게 찾을 수 있도록 하여야 한다. 예를 들어, 메뉴에서 **입력** **출력** **통계** **끝** 과 같은 形態로 나타내거나, 入力, 出力, 統計, 끝 등을 잘 나타내 줄 수 있는 意味있는 그림으로 표시하는 것이 글로 표시하는 것 보다 使用者가 시스템에 빨리 적응할 수 있다.

14.5.2 最終使用者 水準에 따른 여러 種類의 Manual 作成

初歩者用, 専門家用 등 使用者의 熟練度에 따라 메뉴얼을 나누어 作成하면 더욱 效果의일 것이다. 大部分의 使用者 메뉴얼을 보면 初歩者和 専門家 누구나 사용할 수 있도록 혼용되어 있어서, 初歩者は 메뉴얼을 보는데 익숙하지 않기 때문에 원하는 部分을 찾기가 어렵고, 専門家は 必要없는 部分이 너무 많이 혼합되어 있기 때문에 역시 不便하다. 그러므로 숙달 程度에 맞추어 메뉴얼을 作成하면 最終使用者가 시스템에 빨리 익숙해 질 것이다. 예를 들어, 한글 2.0의 境遇 메뉴얼 作成은 상당히 잘 되어 있으나 初歩者が 처할 수 있는 狀況에 대하여는 따로 考慮하지 않았기 때문에, 그리고 많은 部分이 그림이 아니라 글로 되어 있기 때문에 初歩者が 理解하기에는 매우 어렵다.

메뉴얼의 분류는 初歩者用, 専門家用 등 2가지로 분류하여 작성하면 아주 理想的인 것이나 메뉴얼의 작성에는 많은 時間이 所要되고, 印刷에도 많은 費用이 所要되기 때문에 初歩者用과 専門家用의 2가지로만 작성한다.

가. 初歩者用

각각의 命令語(Command)에 대하여 畫面에 표시되어지는 過程을 일일이 그림으로 표시하고 자세한 說明으로 理解를 돕도록 한다. 하나의 命令語에 대하여 說明하는 분량이 많아진다 할지라도 可能的 한 자세하게 表現하여 初歩者가 안심하고 시스템을 運營할 수 있도록 한다.

나. 專門家用

사용하고 있는 시스템에 대하여 理解를 하고 있기 때문에 命令語에 대하여 모든 過程을 그림으로 표시할 必要없이 중간에 생략해도 意味 전달에 지장이 없는 部分은 삭제하고, 初歩者用 보다 간단한 說明으로 構成하여 使用者가 읽기 쉽게 作成한다. 그리고 現在 사용하고 있는 命令語와 더불어 關聯命令語를 記載하여 시스템을 보다 綜合的이고 體系的으로 理解할 수 있도록 作成할 必要가 있다. 一般의인 命令語의 使用法 보다는 關聯된 命令語와의 連結關係 및 選擇事項(Option)에 대하여 詳細하게 說明한다면 시스템을 完璧하게 利用할 수 있는 훌륭한 지침서가 될 것이다.

14.6 應用 시스템 供給 戰略

現在의 서울市 業務處理 過程을 살펴보면 평소 往來가 있거나 緊密히 協助하여야 하는 部署가 아니면 서로간에 어떤 業務를 處理하고 있는지 모르는 境遇가 大部分이다. GIS를 構築함에 있어 서로간에 情報 交流가 활발히 일어나지 않으면 各 部署間에 類似한 內容 또는 똑같은 機能을 가진 시스템을 重複하여 開發할 憂慮가 있다. 이것은 時間, 費用, 人力 所要 側面에서 매우 非效率的이고, 電算關聯 시스템에서는 排除하여야 할 事項이다. 그러므로 어느 部署에서 시스템을 構築하게 되면 시스템의 內容과 機能을 弘報하여 추후 他 部署에서 시스템개발시 參考할 수 있도록 하여야 하고, GIS 主管 部署가 있다면 그 部署에서는 構築되는 모든 시스템의 매뉴얼과 시스템 內容 및 機能의 要約된 것을 가지고 있어서 各 部署에서 시스템을 構築하고자 할 때, 시스템의 內容을 檢討하여 重複되는 內容에 대해서 既 構築된 機能을 사용하도록 指導한다.

한 區廳이나 市廳의 個別部署에서 開發된 應用 시스템이 22개 區廳과 本廳의 모든 部署에

서 活用될 수 있도록 GIS 戰略 部署에서는 應用 시스템 開發現況과 共通모듈의 情報를 수집, 他 部署에 弘報하여 全體的인 活用이 可能하도록 한다.

14.7 結論

향후 서울시에 매우 많은 시스템이 構築될 것으로 보이며, 각각의 應用 시스템 構築 方法과 效果的인 시스템 供給方案에 대하여 살펴보았다.

하나의 시스템을 여러 部署에서 많은 사람이 사용하기 위하여는 Interface 設計時 GUI를 사용하여 使用者가 最小限의 勞力으로 시스템에 親熟해 질 수 있도록, 可能하면 單純하게 構成하여야 하고, 하나의 시스템에 익숙한 使用者가 다른 시스템을 접하더라도 거부감을 느끼지 않도록 一貫性이 유지되어야 하며, 보다 적은 作業으로 시스템을 사용하면서 그 시스템에 대하여 混亂스럽지 않도록, 즉 作業상의 負擔을 느끼지 않도록 效率的으로 構成하여야 한다.

應用 시스템의 Interface 開發에 있어서도 특정 部署에서만 쓰이는 固有 모듈은 별로 문제가 없지만 여러 部署에서 같이 쓰일 수 있는 共通 모듈은 많은 部署에서 活用할 수 있도록 하기 위하여, 應用시스템 開發時 共通的으로 사용될 수 있는 모듈은 어느 한 部署가 主管하여 開發한 後, 他 部署에도 알려주어야 한다. 또한 시스템을 構築할 때 먼저 他 部署에서 構築된 시스템은 없는가 調査하여, 있다면 그 內容과 機能을 잘 把握하여 構築될 시스템에서 그 部分을 제외한다면 時間과 費用을 많이 節約할 수 있을 것으로 보인다.

應用 시스템이 構築될 部署의 業務 特性和 實務者の 電算 知識水準에 따라 Interface 構成 體系가 달라질 수 있으므로, 各 部署의 業務特性和 담당 實務者の 電算 知識水準을 충분히 把握하여 Interface 設計時 反映하여야 한다. 특히, 시스템 開發 後 最終使用者로부터 提示받을 새로운 要求事項에 대하여도 충분히 研究하여 對備할 수 있어야 하고, 시스템을 완전히 構築하기 전에 使用者로 하여금 示範的으로 사용하게 하여 追加的인 要求事項을 收斂하거나 使用者에게 시스템의 內容을 충분히 說明하여 諮問을 받아 수용하도록 하여야 한다. 또한 시스템 개발과정 혹은 시스템 개발 後에 使用者의 GIS 지식습득 수준과 시스템의 익숙정도에 따라 Interface Schema의 변경이 요구될 수 있으므로 이에 대한 규정을 명확히 하여 추후 분쟁의 소지를 없애도록 한다.

시스템이 開發된 後에 應用 시스템을 效果的으로 사용하기 위해서는 시스템의 使用者 Manual 작성시 最終使用者의 電算知識水準에 따라 初歩者用과 專門家用的 2가지로 區分하여 각각의 水準에 맞는 매뉴얼을 作成하면 使用者가 보다 빨리 시스템에 익숙해질 수 있도록

유도할 수 있다.

14.8 指針

- 보다 정확한 業務分析과 시스템설계를 위하여 GIS 敎育을 받은 實務者를 指定하여 시스템 開發에 참여하도록 한다.

해당部署에는 業務시스템 開發을 위해 GIS 敎育을 받은 實務者를 指定하여 시스템개발에 직접 참여하도록 한다. 이렇게 함으로써 시스템개발을 위한 業務分析 段階부터 實務者를 참여하게 하여 향후 시스템을 運營하는데 效率性을 기하여야 하고, 시스템 개발자는 該當業務에 대하여 잘 모르기 때문에 그 부분을 實務者가 補完할 수 있도록 하여야 한다. 만약 GIS S/W가 다르다 할지라도 User Interface의 概念的 構成을 같게 하여 部署 移動이 있더라도 빠른 時間 내에 實務者가 시스템에 적응될 수 있도록 하여야 한다.

- 開發된 시스템의 一貫性을 위하여 Interface 설계시 GUI(Graphic User Interface)를 사용하여야 한다.

使用者 Interface 설계시 GUI의 핵심요소인 單純性, 一貫性, 效率性을 最大限 수용하여 개발하면, S/W가 달라도 Interface의 一貫性을 유지할 수 있으므로 특별한 사유가 없는 한 GUI를 사용하여야 한다.

- Interface Schema 變更을 考慮하여 시스템을 設計하여야 한다.

일단 구축된 시스템의 Interface Schema를 變更시키기 위해서는 많은 時間과 勞力이 소요되기 때문에 시스템 構築段階부터 Schema의 變更을 考慮하여 業務分析과 시스템設計를 하여야 한다.

- 最終使用者(實務者)와의 持續的이고 體系的인 협의를 위한 會議開催를 定例化하여야 한다.

시스템分析 및 設計時 最終使用者와 충분한 협의를 통하여 철저한 業務分析 및 시스템 設計를 하고 實務者에게 GIS의 事前敎育을 實施한 뒤 要求事項을 제시하게 함으로써 시스템 構築 後 發生할 수 있는 시스템變更의 要求事項을 最大限 줄일 수 있도록 한다. 이를 위해서는 定例적인 會議을 발주처 쪽에서 開催해 줄 수 있어야 한다.

- 業務시스템 開發時 他 部署에서도 사용할 수 있는 共通모듈과 個別시스템에서만 사용할 수 있는 固有모듈로 나누어 開發한다.

業務시스템 開發時 다른 部署에서도 共通的으로 쓰일 수 있는 共通모듈과 각 部署에서 獨自적으로 쓰일 수 있는 固有모듈로 나누어 開發하여, 추후 他 部署에서 共通모듈을 活用할 수 있도록 한다.

- Manual은 最終使用者의 熟練度を 考慮하여 初歩者用과 專門家用의 2가지로 나누어 作成하도록 한다.

S/W가 다르다 할지라도 Manual은 하나의 Style로 作成하여야 하고 初歩者用, 專門家用으로 나누어 作成하도록 한다.

- 시스템開發 後 他 部署에 구축된 시스템의 內容을 알려주어야 한다.

業務시스템을 開發하였을 境遇 公文, 市報, Newsletter 등의 方法으로 他 部署에 알려야 하며 共通모듈 등의 協助要請이 있을 때는 協助하여야 한다.

〈 參 考 文 獻 〉

1. 김은형, 1993, 「From Information-orientded Geographical Information Systems toward Conceptualization-orientded Spatial Decision Support Systems in Planning & Design」, 博士學位論文, University of Massachusetts, Amherst, Massachusetts, pp. 75-78.
2. 서울市政開發研究院, 1993, 「서울市 地理情報시스템 構築에 관한 研究(I)」.
3. 이태식, 성효현, 1994, 「GIS 入門」, 미래건설연구소.
4. Michael. F. G.; Karan. K. K., 1991, *Introduction to GIS Unit 18-Modes of User/GIS Interaction*, National Center for Geographical Information and Analysis, pp. 18-1 ~18-9.
5. Sun Microsystems, 1990, *Open Look, Graphical User Interface Application Style Guidelines*, AT&T, Addison Wesley.

V. 서울시 GIS 運營 指針

第 15 章 데이터 更新指針

第 16 章 서울시 데이터베이스 體系

第 17 章 GIS 構築 및 運營을 위한 組織

第 15 章 데이터 更新指針

데이터 更新指針에서는 地理情報시스템 構築後에 發生하는 여러가지 更新데이터에 대한 效果的인 入力과 이를 위한 各 部署間의 協助에 대하여 記述한다.

또한 이 指針에서는 現在 서울市의 各 部署에서 發生하는 更新데이터를 把握하여 이를 바탕으로 데이터의 更新에 대한 優先順位와 責任을 附與하며 各 部署 사이에서 생길 수 있는 各種의 問題에 대한 解決策이 論議될 것이다.

15.1 必要性

서울市의 業務는 수많은 圖形資料와 屬性資料의 更新으로 이루어 진다. 이에 따라 서울市의 業務에 適用될 地理情報시스템도 수많은 更新情報를 發生시키게 된다. 이러한 更新資料는 그 重要度, 業務의 進行順序 또는 部署間 優先順位에 의해 更新優先順位를 附與하여야 하며 같은 更新事項이 重複되어 更新되는 것을 막고 圓滑한 部署間 協助體系의 形成을 誘導하여야 한다.

이를 위하여 여기서는 『第 11 章 서울市 GIS Network』에서 나눈 세가지 段階에 대한 段階別 데이터 更新 節次를 分析하고 '93年度 研究에서 定義된 共通 및 固有레이어와 部署別 屬性데이터베이스의 更新을 위한 推進組織, 데이터 更新 및 管理에 관한 指針, 各 部署에서 更新要求 등에 대한 適切한 對應에 관한 指針을 마련한다.

15.2 데이터更新時 발생할 수 있는 問題點

地理情報시스템과 같은 綜合的 시스템은 반드시 이를 統合管理하는 部署가 必要하다. 統合管理를 하지 않으면 시스템이 제대로 運營될 수가 없다. 또 各 部署의 實務者들은 각기 맡은 固有의 任務가 있기 때문에 새로운 機構나 部署를 創設하지 않으면 綜合的 管理 自體가 어려워진다.

다음의 問題點은 地理情報시스템을 全擔하는 機構가 存在한다는 前提下에 構築된 地理情報시스템 내에서 發生할 수 있는 問題點을 拔萃한 것이다.

- 여러 部署에서 更新事項이 發生하여 更新 데이터가 重複修正됨으로써 一貫性 있는 管理가 어려워 질 수 있다.

- 優先적으로 更新되어야 할 데이터가 나중에 更新될 수 있다.

地理情報시스템을 全擔하는 機構가 存在하지 않을 때는 各 部署에서 獨立的인 業務시스템을 構築하여 使用하는 것을 假定하여 地理情報시스템 運營에서 發生하는 更新데이터에 대한 問題點을 다음과 같이 나타내었다.

- 更新데이터의 管理不在로 地理情報시스템의 效用性이 떨어져 地理情報시스템 自體가 業務에 負擔이 될 수 있다.
- 類似한 業務시스템을 가진 部署에서 更新한 內容을 利用할 수 없어 데이터 更新에 二重的인 作業이 이루어 진다.
- 更新事項이 漏落되면 어느 것부터 更新해야 하는지 알 수 없게 된다.

15.3 更新 優先順位

地理情報시스템의 效果的인 更新運營을 위해서는 更新優先順位를 決定하여야 하며 이를 위하여 入力圖面別로 各 레이어에 대한 해당 部署의 更新事項, 更新週期, 更新方法 등을 調査한 結果를 <表 15-1>에 나타내었다.

調査時 更新週期는 自體的으로 臨時作業 圖面に 記錄하는 週期和 이를 保管用 圖面に 記錄하는 週기로 나누어 記入하도록 하였으며, 更新事項은 한 레이어에 여러 개의 入力事項이 있을 境遇 해당 入力事項을 記入하도록 하였고, 更新方法是 保管用 圖面製作時 이를 自體處理하는지 業體에 用役을 주어 처리하는지 記入하도록 하였다. <表 15-1>의 結果는 이들을 綜合하여 更新週期和 更新方法만을 나타낸 것이다.

調査結果 更新의 週期는 일정하지 않았고 更新方法是 更新데이터 發生時 마다 臨時로 데이터를 記錄하여 나중에 이를 業體에 用役을 주어 圖面化하는 部署가 大部分이었다.

여기서는 위의 調査結果를 土臺로 更新資料를 圖形資料와 屬性資料로 나누어 地理情報시스템 構築段階別로 更新優先順位에 대한 調整을 하도록 한다.

15.3.1 圖形資料

調査結果 大部分이 更新週期가 일정하지 않은 것으로 나타났으나 地理情報시스템이 構築되면 更新週期는 再調整하여 日單位, 週單位, 月單位 등으로 구분하여 처리하도록 하여야

한다.

更新의 優先順位는 먼저 重要度나 秘密等級에 따라 附與하도록 하고 여기서는 重要度와 秘密等級이 같은 再調整된 週期에 의해 更新의 優先順位를 정하도록 하였다.

〈表 15-1〉 各 入力圖面別 小分類 레이어 更新週期

入力圖面	레이어	市廳 主管部署	更新 週期	更新 方法
航測圖 (1/1,200)	建物, 基準點, 航測基準點, 圖廓, 步道, 實幅道路, 道路中心線, 道路構造物, 停車場, 實幅河川, 河川中心線, 河川變形, 河川一般施設物, 鐵道中心線, 鐵道施設物, 地下鐵中心線, 地下鐵施設物, 文化, 地境界, 行政區域境界, 等高線, 變形地, 人工地	住宅局	年 2回	用役
都市計劃圖 (1/3,000)	都市計劃地域境界	都市 計劃局	不定期	用役
地籍圖 (1/600)	地籍	財務局	毎日	自體
地下施設物 綜合圖 (1/500)	道路附屬物, 道路占有物, 道路安全施設物, 湖水, 河川安全施設物, 地下施設, 建築安全施設物, 支流, 上水道路占有物, 上水施設物, 가스管網, 가스管網施設物, 가스施設物, 電氣配線, 電氣配線施設物, 電氣道路占有物, 電氣施設物, 電話配線, 電話配線施設物, 電信道路占有物, 送油管網, 暖房, 共同溝, 其他	道路局	不定期	用役
河川臺帳 一覽圖 (1/10,000)	河川管理施設物, 河川區域境界	下水局	不定期	用役
上水一般圖 (1/10,000)	上水道管網, 大規模上水施設, 上水配水區域, 上水管轄地域	上水道 事業本部	年 2回	自體
上水道 配管網圖 (1/3,000)	上水管網施設物	上水道 事業本部	年 2回	自體
漏水復舊圖 (1/3,000)	漏水	上水道 事業本部	年 2回	自體
公共 下水管網圖 (1/600)	下水道管網, 下水管網施設物, 下水排水境界, 工事維持境界, 大規模下水施設	下水局	隨時	自體 및 用役
街路名圖 (1/50,000)	버스路線, 終點	都市 計劃局	不定期	用役

가. 1 段階

1 段階에서는 區廳內에서 LAN이 構築되고 데이터의 交換을 테이프나 디스켓으로 하게 되므로 市廳과 區廳 간의 데이터 交換은 更新週期를 하루, 일주일, 한 달 등으로 구분하여 更新週期가 하루인 것은 일주일 單位로 市廳에 供給하도록 하고 更新週期가 일주일인 것은 한 달 單位로 供給하며 更新週期가 한 달 以上인 境遇는 그때 마다 更新된 데이터를 市廳에 供給하도록 한다.

1 段階의 更新은 各 業務시스템에 限定되므로 優先順位에 대한 特別한 規定을 정하기는 어렵다. 그러나 區廳의 資料를 報告받는 市廳의 立場에서는 共通으로 많이 쓰는 데이터부터 먼저 更新해야 한다.

區廳內的 데이터交換은 LAN을 利用하여 그때 그때 供給하도록 하며 共通으로 많이 쓰는 데이터부터 優先적으로 更新하도록 한다.

나. 2 段階

2 段階에서는 市廳과 區廳間의 WAN이 構築되므로 市廳과 區廳 간의 데이터 交換은 更新發生時 마다 하루에 한 번 程度 供給하도록 한다. 區廳內的 데이터 交換은 1 段階와 같다.

萬若 2 段階에서 地理情報시스템 全擔機構가 組織될 수 있다면 圖面の 更新을 全擔하는 機構를 만들어 共通레이어와 各 部署別 固有레이어를 全擔하는 人員을 配置할 수도 있다.

市廳과 區廳 사이 또는 區廳 內에서는 共通으로 많이 쓰는 데이터부터 更新하도록 한다.

다. 3 段階

3 段階에서는 市廳과 區廳 사이의 모든 業務시스템이 LAN과 WAN으로 連結되고 모든 使用者는 實時間으로 業務시스템을 利用할 수 있어야 하므로 地理情報시스템 全擔機構의 組織이 반드시 이루어져야 한다. 更新데이터의 交換은 實時間으로 이루어지므로 各 部署의 實務 擔當者は 更新發生時 마다 更新을 할 수 있도록 하고 地理情報시스템 全擔機構의 更新全擔部署에서 各 部署의 更新要求가 衝突을 일으키지 않도록 管理해야 하며 開發 소프트웨어로 하여금 다른 業務시스템 사이의 更新데이터 傳達이 即刻적으로 이루어지도록 運營되어야 한다.

15.3.2 屬性資料

가. 1 段階

1 段階에서의 屬性資料의 更新은 區廳 內에서는 實時間으로 이루어질 수 있지만 市廳과 區廳 사이의 데이터 交換은 圖形資料와 마찬가지로 일주일 또는 한 달 單位로 各 實務擔當者의 業務에 支障을 주지 않는 範圍內에서 이루어지도록 해야 한다. 各 部署의 業務 擔當者가 更新을 하되 他部署와 重複되는 境遇에는 部署의 長이 서로 協議하여 更新優先順位를 정하는 것으로 한다.

나. 2 段階

2 段階에서의 屬性資料의 更新은 圖形資料와는 달리 市廳과 區廳 사이 또는 區廳 內에서 實時間으로 이루어질 수 있다. 따라서 屬性資料는 更新데이터 發生時 마다 業務시스템에서 바로 更新할 수 있도록 하고 萬若 2 段階에서 地理情報시스템 全擔機構가 組織된다면 更新 全擔部署에서는 實時間으로 更新되는 更新데이터들이 重複되어 更新되지 않도록 해야 한다.

다. 3 段階

3 段階의 屬性데이터 更新은 圖形資料와 같은 方式으로 이루어지도록 한다.

15.4 更新資料의 處理

地理情報시스템의 運營時 發生하는 更新데이터는 各 데이터의 更新週期에 따라 分類되어야 하며 이에 따라 各 部署사이의 業務協助 또는 上級機關과의 業務協助에 의해 更新資料를 처리하도록 한다.

15.4.1 更新資料의 分類

서울市の 業務 遂行上 發生하는 更新데이터들을 業務用 圖面에 따라 여러가지 縮尺으로 使用하고 있지만 地理情報시스템이 構築되면 『第 9 章 縮尺別 圖面 INDEX』의 指針에서 提示된 基準座標 파일에 登錄된 點에 의해서 出力하여 使用할 수 있으므로 現在의 縮尺과 無關하게 業務用 圖面을 生産할 수 있으나 가능한 한 <表 15-1>과 같이 入力圖面の 縮尺과 種類를 制限하는 것이 縮尺 간의 不適合 問題를 最小化할 수 있을 것이다.

이 표에 나타나 있는 各 圖面別 레이어 중에는 實際에는 다른 縮尺의 圖面을 使用하는 境遇도 있지만 그 境遇에는 해당 레이어를 <表 15-1>에서 제시한 圖面에 移記하여 使用하도록 한다.

15.4.2 更新時 部署間 業務協助

更新時的 部署間 業務協助는 <表 15-2>와 <表 15-3>에 나타난 것과 같은 市廳의 更新擔當部署와 區廳의 更新擔當部署 사이의 關係를 規定하는 것이다.

地理情報시스템의 效率인 運營을 위해서는 <表 15-2>와 <表 15-3>의 各 部署 責任者와 實務擔當者가 모인 자리에서 서로의 更新데이터에 대한 更新事項, 更新週期, 更新方法 등을 檢討하여 部署 間에 데이터가 重複 修正되지 않도록 서로 協議하는 것이 매우 重要하다.

地理情報시스템이 構築되고 運營되면 既存의 更新週期和 更新方法이 바뀌게 된다. 例를 들면 現在의 更新發生週期가 隨時이고 更新데이터를 圖面化하는 週期가 1月 또는 1年이면 地理情報시스템 構築 後에는 更新發生週期가 更新데이터를 圖面化하는 週期가 되며, 更新데이터를 圖面化하기 위하여 業體에 用役을 주지 않아도 된다.

또한 地理情報시스템 運營을 위한 各 部署의 更新데이터 再分配는 行政的인 次元에서 데이터센터와 各 更新데이터와 關聯된 部署들 사이의 協議가 이루어져야 하며, 地理情報시스템에 入力되는 모든 새로운 데이터와 그 데이터의 更新은 데이터센터의 管理者와 協議하여야 한다.

데이터의 更新에 대한 責任은 <表 15-2>와 <表 15-3>에 나타난 것처럼 更新擔當部署에서 해당 레이어에 대한 更新을 맡아야 하며 更新데이터의 檢收도 해야 한다. 이에 따라 更新擔當部署는 更新데이터에 대한 모든 責任을 져야 한다.

〈表 15-2〉 基本圖 小分類 레이어의 更新擔當部署

레이어	更新擔當部署	레이어	更新擔當部署
基準點	Data Center	地下鐵中心線	Data Center
航測基準點		建物	
圖廓		地境界	
實幅道路		行政區域境界	
道路中心線		等高線	
步道		鐵道施設物	
實幅河川		地下鐵施設物	
道路構造物		變形地	
停車場		人工地	
河川中心線		文化	
鐵道中心線			

〈表 15-3〉 小分類 固有레이어의 更新擔當部署

레이어	市廳 擔當部署	區廳 擔當部署	레이어	市廳 擔當部署	區廳 擔當部署
都市計劃地域境界	都市計劃局	都市整備局	送油管網	道路局	建設局
地籍	財務局		暖房		
버스路線	道路局		共同溝		
終點			其他		
道路附屬物		建設局	河川變形	下水局	建設局
道路占有物			河川一般施設物		
道路安全施設物			河川管理施設物		
湖水			河川區域境界		
河川安全施設物			下水道管網		
地下施設			下水管網施設物		
建築安全施設物			下水排水境界		
支流			工事維持境界		
가스管網			大規模下水施設		
가스管網施設物			上水道管網	上水道事業 本部	水道事業所
가스施設物			上水管網施設物		
電氣配線			上水道路占有物		
電氣配線施設物			上水施設物		
電氣道路占有物			大規模上水施設		
電氣施設物		上水配水區域			
電話配線		上水管轄地域			
電話配線施設物	漏水				
電信道路占有物					

15.5 入力데이터의 更新에 관한 指針

데이터의 更新은 地理情報시스템 構築을 위한 Network의 構築段階와 밀접한 關係가 있으므로 各 段階別로 데이터 更新에 대한 指針을 마련한다.

15.5.1 1 段階

- 各 部署의 更新 데이터는 事전에 部署長 사이의 協助에 의하여 重複 更新되지 않도록 해야 한다.
- 更新資料의 入力은 入力方法에 대한 基本 指針에 따라 入力하되 가능한 한 Digitizing 方法을 使用하도록 한다.
- 更新된 데이터에 대한 責任은 各 部署의 長이 진다.

15.5.2 2 段階

- 2 段階에서는 地理情報시스템 全擔機構인 데이터센터의 設置가 要求되는 時點으로 최소한 3 段階를 위한 準備機構을 創設하여야 한다.
- 各 部署의 更新 데이터는 事전에 各 部署長과 데이터센터의 管理者 사이의 協助에 의하여 重複 更新되지 않도록 해야 한다.
- 各 部署는 圖面과 屬性 및 데이터베이스의 更新時 반드시 데이터센터에 更新事實을 通報해야 한다.
- 更新事實을 通報받은 데이터센터는 해당 擔當者로 하여금 更新데이터를 檢收에 대한 指針에 따라 檢收하게 하여야 한다.
- 데이터센터는 更新데이터의 檢收가 完了되면 更新데이터의 使用可能 與否를 各 部署로 通報하여야 한다.
- 다른 部署에서 更新을 하지 않는 데이터는 데이터센터에서 管理해야 하며 更新된 데이터에 대한 責任은 데이터센터가 진다.

15.5.3 3 段階

- 3 段階에서는 地理情報시스템 全擔機構인 데이터센터를 設置해야 한다.
- 各 部署의 更新 데이터는 事前에 各 部署長과 데이터센터 管理者 사이의 協助에 의하여 重複 更新되지 않도록 해야 한다.
- 更新事實을 通報받은 데이터센터는 해당 擔當者로 하여금 更新데이터를 檢收에 대한 指針에 따라 檢收하게 하여야 한다.
- 데이터센터는 更新데이터의 檢收가 完了되면 更新데이터의 使用可能 與否를 各 部署로 通報하여야 한다.
- 다른 部署에서 更新을 하지 않는 데이터와 共通 레이어는 地理情報시스템 全擔機構인 데이터센터에서 管理해야 한다.
- 데이터의 更新에 대한 責任은 데이터센터가 진다.

15.6 結論

更新데이터는 地理情報시스템 運營 중에 發生하는 중요한 데이터로서 地理情報시스템을 圓滑하게 使用하기 위한 基本데이터이기 때문에 이 데이터를 繼續적으로 地理情報시스템에서 使用해 나가는 것은 아주 중요한 일이다.

更新데이터를 地理情報시스템을 運營해 나가면서 圓滑하게 使用하기 위해서는 更新데이터의 優先順位, 更新레이어를 擔當하는 部署間의 協議, 更新데이터의 再分配 등이 이루어져 重複更新과 更新漏落을 가능한 한 줄여야 한다.

또한 更新데이터의 效率的 管理를 위해서는 更新데이터를 擔當하는 部署의 長들 사이의 協議下에 更新데이터에 대한 責任은 固有레이어에 대해서는 更新한 部署가 지도록 하여야 한다. 2 段階나 3 段階에 地理情報시스템 全擔機構인 데이터센터를 設置한다면 各 部署에서는 屬性데이터와 頻繁히 發生하는 更新데이터(固有레이어)를 更新하도록 하고 데이터센터에서는 共通레이어를 包含하는 發生頻도가 적은 데이터를 繼續적으로 更新하게 하고 共通레이어의 更新데이터에 대해서는 데이터센터가 責任을 지도록 할 수 있을 것이다.

특히 基本圖의 更新데이터는 現在의 技術로는 航空寫眞 測量이 技術의 限界이므로 年 1회 程度의 更新이 適合하며 1 段階에서는 航測圖를 管理하는 住宅改良課에서 이를 責任지도록 할 수 있고 2 段階 以後에는 데이터센터에서 責任지도록 할 수 있다.

또한 地籍圖와 같이 更新發生頻도가 높은 데이터는 一線部署에서 바로 更新하도록 하는

것이 바람직하며 更新에 대한 檢收도 更新한 部署에서 直接하거나 2 段階 以後의 데이터센터에서 하도록 하는 것이 바람직하다 할 수 있다.

地理情報시스템이 構築된 後에는 更新데이터를 圖面에 하지 않고 컴퓨터에서 직접 入力하도록 함으로써 更新週期를 調整할 必要가 있으며 地理情報시스템을 構築은 現 業務를 便利하고 圓滑하게 하기 위한 것이므로 地理情報시스템에서 發生하는 業務가 現 業務에 支障을 주지 않도록 하여야 한다.

更新을 위한 데이터 入力裝備는 Digitizer가 適合하며 그 크기는 各 業務시스템에서 使用하는 更新圖面の 最大크기로 決定하여야 한다.

2 段階 以後의 基本圖 更新主體는 全擔機構인 데이터센터가 되며 基本的으로 年 1회의 更新을 原則으로 하고 基本圖의 再出力은 5~10年을 週期로 한다.

앞으로 서울시가 導入할 GIS 소프트웨어는 5世代에 屬한 것으로 分散形 시스템이 豫想되는데 이러한 시스템에서는 여러 사람이 長時間 같은 데이터를 使用하면서 發生하는 使用者 사이의 衝突現象을 피할 수 있어야 하고 待機時間없이 使用者 모두가 각기 가진 目的을 達成할 수 있도록 하는 更新技術(例 : Feature Lock, Versioning Technology)이 必要하며 이러한 機能의 處理 與否가 GIS 소프트웨어의 選定 條件에 包含되는 것이 바람직하다 할 수 있을 것이다.

15.7 指針

지금까지의 論議를 基礎로 서울시에서 GIS를 構築하며 데이터의 更新에서 要求되는 主要 指針事項을 整理해 보면 다음과 같다.

- 基本圖의 데이터 更新에 대한 責任은 데이터센터가 진다.

基本圖의 更新은 現在의 技術로는 航空寫眞 測量이 技術的 限界이므로 年 1回 程度가 適合하며 데이터센터에서 責任지도록 할 수 있다.

- 固有레이어의 更新은 一線部署, 共通레이어의 更新은 데이터센터가 하며 檢收는 入力한 部署에서 하도록 한다.

地籍圖와 같이 更新發生頻度가 높은 데이터는 一線部署에서 바로 更新하도록 하고, 共

통레이어는 데이터센터에서 更新하는 것이 바람직하며 更新에 대한 檢收는 更新한 部署에서 하도록 하는 것이 바람직하다 할 수 있다.

- 更新週期는 變化의 量이 業務에 支障을 주지 않도록 時間的 週期和 更新데이터의 數가 兩面的으로 考慮되어야 한다.

地理情報시스템이 構築되고 運營되면 既存의 更新週期가 바뀌게 되며 이에 따라 業務擔當者의 業務가 갑작스럽게 많아질 憂慮가 있으므로 更新週期를 時間的으로만 정하지 말고 更新데이터의 數를 考慮하여 實質的인 更新週期를 마련해야 한다.

- 更新全擔部署에서는 實時間으로 更新되는 更新데이터들이 重複되어 更新되지 않도록 해야 한다.

屬性資料는 更新데이터 發生時 마다 業務시스템에서 바로 更新할 수 있도록 하고 萬若 2 段階에서 地理情報시스템 全擔機構가 組織된다면 實時間으로 更新되는 데이터들이 重複更新되지 않도록 統制해야 한다.

- 데이터의 更新은 公衆으로 많이 쓰는 데이터부터 優先的으로 更新하도록 한다.

共通레이어와 같은 데이터는 대체로 更新週期가 긴 것이 많고 固有레이어에 비하여 전체 地理情報시스템의 運營을 위해 優先的으로 更新되어야 效率性을 기대할 수 있다.

- 更新데이터의 入力은 Digitizer로 한다.

更新을 위한 更新데이터 入力裝備는 Digitizer가 適合하며 그 크기는 各 業務시스템에서 使用하는 更新圖面の 最大크기로 決定하여야 한다.

- 基本圖의 再出力 週期는 5~10年으로 한다.

基本圖의 再出力은 5~10年을 週期로 하며 데이터센터가 責任을 진다.

- Client-Server 시스템에서는 更新技術이 GIS 소프트웨어에 포함되어야 한다.

서울市가 導入할 分散形 시스템에서는 여러 사람이 長時間 같은 데이터를 使用하면서 發生하는 使用者 끼리의 衝突現象을 피할 수 있어야 하고 待機時間 없이 使用者 모두가 각기 가진 目的을 達成할 수 있도록 하는 更新技術(例: Feature Lock, Versioning Technology)이 必要하며 이러한 機能의 處理 與否가 GIS 소프트웨어의 選定 條件에 包含되는 것이 바람직하다 할 수 있을 것이다.

- 地理情報시스템에 入力되는 새로운 데이터와 그 데이터의 更新은 데이터센터와 協議하여야 한다.

地理情報시스템의 圓滑한 運營을 위해서는 各 部署의 更新데이터 再分配에 대하여 行政的인 次元에서 데이터센터와 各 更新데이터와 關聯된 部署들 사이에서 協議가 이루어져야 하며 地理情報시스템에 入力되는 모든 새로운 데이터와 그 更新은 데이터센터와 協議하여야 한다.

〈參考文獻〉

1. 서울시정개발연구원, 1993, 「서울市 地理情報시스템構築에 관한 研究」, pp. 128~134.
2. Blair, E.T.; Meyers, J.R., 1994, *Version Management in the Work Order Processing Environment*, KEPCO Presentation and Clarification of Issues Related to ESRI AM/FM/GIS.
3. Burrough, P.A., 1986, Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Clarendon Press(Oxford), pp. 66~67.

第 16 章 서울시 데이터베이스 體系

서울시에 構築될 데이터베이스의 方式을 決定하는 것으로 '93年度 研究에서 分散式과 集中式이 論議되었으며, 두 가지 方式 모두에는 각각의 長·短點이 있기 때문에 本 指針에서는 어느 方式이 絶對적으로 유리한 것인가를 評價하는 것이 아니고 서울시의 境遇 어떤 方式으로 構築하는 것이 效率의인가를 指針으로 提示하고자 한다.

서울시 데이터베이스에는 外部에 알려져서는 안되는 데이터가 많이 있기 때문에 保安問題가 包含되어야 하는 데, 이 問題는 第 12 章 行政電算網 데이터베이스 活用指針에서 자세히 說明하였기 때문에 本 指針에서는 간략히 記述하고자 한다. 豫測할 수 없는 시스템 障礙로부터 많은 量의 데이터를 保護하기 위하여 데이터 Backup 問題가 考慮되어야 하며, 데이터를 效果的으로 管理할 수 있는 組織에 대하여도 說明하고자 한다.

市廳과 22개 區廳의 많은 部署에서 大量의 데이터를 效果的으로 사용하기 위하여는 部署와 部署사이에서 필요로 하는 데이터의 흐름이 원활하게 이루어져야할 것으로 보인다. 그러므로 市廳과 22개 區廳間, 또는 部署와 部署間 Network의 構成이 必要할 것으로 예상되므로 本 指針에서 Network의 構成方案에 대하여도 研究하여 반영하고자 한다.

16.1 必要性

서울시의 境遇 방대한 量의 데이터베이스를 保有할 것으로 豫想되므로 데이터베이스를 어떻게 構築하느냐에 따라, 즉 構築하는 方法에 따라 시스템의 效率이 높아질 수도 있고 그 反對의 境遇가 생길 수도 있다. 데이터베이스 構築方法에는 모든 데이터를 中央의 한 곳에 모아 놓고 管理하는 集中式과 각 部署에서 必要한 데이터를 自體的으로 管理하는 分散式이 있다.

集中式은 모든 데이터와 處理能力이 中央의 大型 컴퓨터에만 있으며 여기에 連結된 터미널들은 自體 處理能力이 없다. 즉, 모든 業務는 中央에 設置된 大型컴퓨터에서 遂行되며 각 部署에서는 實務者들이 주어진 機能만을 사용할 수 있는 시스템이다. 이 시스템은 모든 部署의 시스템사용을 한 곳에서 알 수 있고 모든 데이터의 管理가 一貫性 있게 이루어지므로 시스템管理가 수월하고 시스템 構築費用이 적게 드는 長點이 있는 반면 각 部署의 自體 處理能力 缺如로 創意的인 業務開發과 分析이 어려우며 中央의 시스템이 가진 데이터를 임의로 變更할 수 없고, 中央컴퓨터의 障礙 발생시 모든 시스템을 사용할 수 없으므로 시스템의

能率이 떨어진다고 볼 수 있다.

分散式은 中央의 컴퓨터에 꼭 必要로 하는 데이터만 貯藏하여 管理하고 各 部署에서 必要한 데이터는 各 部署에 分散시켜 管理하는 것으로 集中式과 대조된다. 이 시스템은 PC나 워크스테이션이 中央의 大型 컴퓨터와 Network으로 連結되어 中央의 데이터를 사용할 수 있으며 必要에 따라서는 그 데이터를 PC나 워크스테이션에 옮겨서 自體的인 分析을 遂行할 수 있다. 業務시스템들도 그 部署의 PC나 워크스테이션에 設置되어 中央과는 獨立的으로 작용하며 業務에 더 適合한 시스템으로 發展시킬 수도 있으나, 全體 시스템을 管理하기가 더욱더 複雜해지고 一貫性 없는 데이터 更新을 통해 業務에 混沌을 불러 일으킬 可能性이 있고, 시스템 構築費用이 많이 드는 短點이 있다.

基本的으로 市廳과 區廳의 데이터베이스는 앞에서 區廳·本廳으로 分離된 시스템들을 支援하기 위하여 獨立的으로 構築되는 것을 原則으로 하며 相互間의 連結關係는 光 Cable을 利用한 Network 技術을 利用하든지 디스켓이나 테이프를 보내든지 등의 手動式 方法이 있다. 現實的으로 가장 效率的인 方法의 選擇은 市廳과 區廳間의 데이터 要求量과 國家 超高速電算網의 構築과 關聯되어 決定되어질 것이다. 또한 서울시의 데이터는 個人情報와 關聯된 事項이 많이 있기 때문에 保安에 주의해야 하며, 데이터의 量이 방대하기 때문에 시스템 障礙時 쉽게 復舊할 수 있는 Backup 體系의 확립 등 H/W, S/W 管理 側面에서의 重要性이 높아진다. 그리고 保安對策樹立, Backup 體系構築, H/W 및 S/W의 管理 등을 運營할 수 있는 管理運營組織이 不實하게 되면 아무리 훌륭한 對策과 시스템이 構築된다고 할지라도 無用之物이 된다. 그러므로 本 指針에서는 서울시 데이터베이스의 體系와 더불어 保安對策, Backup 體系確立, 管理組織側面에서의 指針을 마련하고자 한다.

16.2 運營方式 決定基準

데이터베이스 運營方式을 決定하는 基準은 대략 5가지로 決定될 수 있다. 첫째 H/W, S/W의 費用을 包含하여 시스템을 사용할 수 있도록 構築하는데까지 所要되는 시스템 構築費用이고, 둘째 같은 데이터가 여러 곳에 있을 경우 同一性 여부를 表現하는 데이터의 一貫性, 셋째 運營方式에 따라 處理해야할 데이터 量이 많이 차이날 수 있으므로 處理할 데이터量이 있으며, 넷째 시스템이 데이터를 얼마나 빨리 처리할 수 있는가를 나타내는 處理速度와, 다섯째, 시스템을 運營하기 위하여 얼마나 많은 사람이 必要한가에 따라 시스템의 效率性이 달라질 수 있으므로 시스템 運營人力 등 5가지 基準에 의하여 決定될 수 있다.

가. 시스템 構築費用

시스템을 構築하는 데 어느 程度의 費用이 所要될 것인가 하는 費用問題이다. 물론 分散式의 시스템 구축비용이 많이 所要된다는 것은 確實하지만 어느 程度 더 들어갈 것인가를 檢討하여 만약 시스템 構築費用이 큰 問題로 떠오를 境遇 分散式이 모든 面에서 좋다 할지라도 構築할 수 없는 狀況이 된다. 이 境遇 集中式으로 構築하든지, 아니면 分散式으로 構築하되 시스템을 縮小시켜야 한다.

나. 데이터의 一貫性

分散式은 運營이 未熟할 境遇 本廳과 區廳에 따로 保管되어 있는 데이터가 一貫性이 없을 수도 있다. 이러한 境遇 데이터의 一貫性을 갖추기 위해서는 상당한 費用과 時間이 所要되기 때문에 業務시스템을 사용하는 데 있어서 데이터의 一貫性이 큰 問題가 된다면 集中式이 有利하고, 問題가 없다면 또는 약간의 問題가 있으나 解決方案이 있다면 分散式이 有利하다.

다. 處理할 데이터量

시스템이 處理해야 하는 데이터量으로 處理해야 할 데이터의 量이 많을 境遇 하나의 컴퓨터에서 處理할 수 있는 데이터의 量에는 限界가 있기 때문에 集中式으로 構築한다면 컴퓨터에 負荷(Load)가 많이 걸려 電算障礙가 자주 發生하기 때문에 사용하기 곤란한 시스템이 된다.

라. 處理速度

시스템이 데이터를 處理하는 時間으로 評價되며, 아무리 훌륭한 시스템이라 할지라도 處理時間이 오래 걸린다면 사용할 수 없는 시스템이 된다. 예를 들어, 民願處理部署와 같이 빠른 處理時間을 要求하는 業務에서는 더욱더 중요한 決定基準이 된다.

마. 시스템 運營人力

시스템을 管理하는 人力으로 分散式이 많은 人力 所要가 豫想되지만 그 差異가 어느 程度 인지를 把握하여 差異가 크다면 集中式이 有利하고, 差異가 크지 않다면 分散式이 有利하다.

16.3 데이터베이스 運營方式

集中式과 分散式의 選擇은 『16.2 運營方式決定基準』에서 밝힌 5가지 決定基準을 中心으로 두 가지 方式에 대하여 長·短點과 H/W, S/W의 需要를 比較한 뒤 데이터베이스 連結體系를 고려하면, 서울시에 適合한 데이터베이스 運營方式을 決定할 수 있을 것으로 豫想된다.

방대한 크기의 데이터베이스를 安定的으로 運營하기 위해서는 天災地變 또는 豫測不可能한 電算障礙로부터 데이터를 보호하기 위해서는 데이터의 Backup 체계가 필요하고, 불법적인 데이터 流出을 防止하기 위한 保安對策의 樹立도 要求된다.

16.3.1 集中式과 分散式

集中式은 많은 데이터를 한 곳에 모아 놓고 管理할 수 있기 때문에 構築費用이 적게 들고 데이터의 一貫性은 유지할 수 있으나 自體部署에서 同時多發的으로 處理하기에는 처리속도의 問題가 發生할 소지가 있고 各 部署에서 自體的으로 데이터를 處理하기가 어려우므로 業務開發과 分析機能이 떨어진다는 短點이 있다.

分散式은 데이터가 여러 곳에 分散되어 있기 때문에 同時에 여러 곳에서 데이터를 處理할 수 있으므로 處理時間이 빠르고, 多樣한 應用을 施行할 수 있으나 費用이 많이 들고 데이터의 一貫性이 缺如될 憂慮가 있다.

두 가지 방식에 대하여 서울시의 現況을 考慮하여 研究한 結果 서울시에서는 다른 어느 都市보다도 많은 양의 데이터를 처리해야 하기 때문에 分散式이 集中式보다 더 適合한 것으로 파악되었으며 細部的인 事項에 대하여는 다음에서 說明하기로 한다.

가. 長·短點 比較

두 가지 방식에 대한 長·短點은 <表 16-1> 集中式과 分散式의 長短點 比較에서 보는 바와 같이 分散式은 데이터 사용이 쉽고 自體的으로 分析이 可能하여 각각의 業務에 適合한 시스템으로 發展시키기가 容易하지만 시스템管理가 複雜하고 一貫性이 없으므로 業務에 混亂이 發生할 수도 있다. 集中式은 데이터의 一貫性이 保障되고 H/W, S/W 構築費用이 적게 所要되고 시스템管理가 쉬운 반면 各 部署에서 獨自的으로 데이터를 處理하거나 分析하기가 어려운 短點이 있다.

<表 16-1> 分散式과 集中式의 長·短點 比較

種類 長·短點	分 散 式	集 中 式
長 點	① 中央의 데이터를 자유롭게 使用可能 ② 自體的인 分析業務 可能 ③ 각각의 業務시스템들도 獨立的으로 作用하고, 더 적합한 시스템으로 發展可能	① 모든 部署의 시스템사용 把握이 쉬운 ② 데이터 更新 및 修正의 一貫性 ③ 시스템管理가 쉬운 ④ 시스템構築費用이 저렴
短 點	① 시스템 管理가 複雜 ② 一貫性 없는 데이터 更新으로 業務에 혼란유발 ③ 시스템 構築費用이 많이 所要	① 自體 處理能力이 不足 ② 데이터의 任意變更이 어려워서 自體的인 業務分析이 안됨

分散式의 短點 가운데 시스템管理가 複雜한 問題는 關聯專門家가 데이터베이스 시스템을 管理한다면 해결할 수 있을 것으로 보이며, 一貫性 없는 데이터의 更新問題도 보다 철저한 시스템 使用 및 更新指針을 내릴 경우 해결할 수 있을 것으로 예상된다. 그러나 集中式의 短點인 自體 處理能力의 不足은 해결할 수 없을 것으로 보이며, 데이터 任意變更의 어려움도 集中式이 갖는 自體의 限界이므로 對處方案을 樹立하기는 거의 不可能할 것이다.

지금까지 설명한 바와 같이 서울시의 경우는 매우 多樣하고 방대한 量의 데이터를 處理해야 하기 때문에, 集中式으로 構築할 경우의 問題點이 分散式으로 構築할 경우보다 더 深刻한 것으로 나타났다. 더구나 1995년부터 實施되는 地方自治制가 區廳의 獨立性을 強化한다면 分산식이 더욱 더 現實性 있는 運營方式이 될 수 있다. 1993年 研究에서도 밝혀진 바와

같이 本廳과 區廳의 業務特性이 다르고, 區廳끼리의 데이터 교류가 거의 없을 것이므로 獨立된 分散式 運營方式이 業務支援的인 側面에서도 바람직할 것이다.

가. H/W, S/W 需要比較

〈表 16-2〉 分散式과 集中式의 H/W, S/W 需要比較('93年度 報告書 pp200-201 參照)에서 보듯이 分散式은 集中式에 비하여 많은 H/W, S/W를 必要로 한다. 集中式의 境遇 대응량의 데이터를 處理하기 위해 Server가 8대 必要한 반면 分散式일 境遇 各 區廳에 設置할 W/S이 212대가 必要하다. 費用과 管理面에서는 集中式이 有利하고 데이터 處理速度와 電算障礙時 被害를 最少化하기 위해서는 分散式이 有利하다. 그러나 H/W와 S/W의 購入費用은 GIS 構築의 약 5% 정도가 所要되므로, 費用 面에서 分散式이 集中式보다 所要費用이 많이 들지만, 分散式이 60~80%의 構築費用이 드는 데이터베이스를 잘 活用한다면 오히려 훨씬 더 큰 效果를 기대할 수 있다.

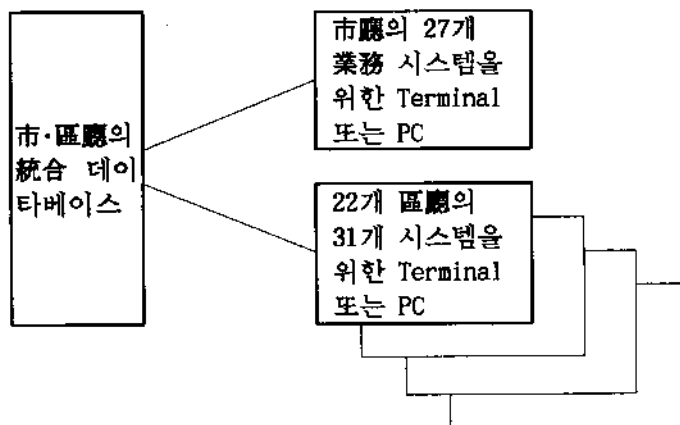
〈表 16-2〉 分散式과 集中式의 H/W, S/W 需要比較

種 類		分 散 式			集 中 式		
		區廳	市廳	合計	區廳	市廳	合計
H/W 需要	Server	0	0	0	0	8	8
	W/S	198	15	213	0	0	0
	PC 486	484	12	496	682	27	709
	A0 Plotter	110	11	121	110	3	113
	B4 Plotter	374	26	400	374	26	400
	A3 Color Printer	44	11	55	44	11	55
	A0 Digitizer	66	7	73	0	5	5
	A0 Scanner	44	2	46	0	2	2
	A4 Laser Printer	374	26	400	374	26	400
	Optical Disk Drive	682	27	709	682	27	709
S/W 需要	超大形 GIS	176	9	185	0	8	8
	小形 GIS	682	27	709	0	58	58
	屬性 DBMS	176	9	185	0	8	8
所 要 費 用		161억원			93억원		

* 〈表 16-2〉의 所要費用은 두 運營方式의 所要費用에 대한 比較를 위한 것이며 關聯業體의 見積에 根據한 算出이 아님.

나. 데이터베이스 連結體系

集中式은 서울시에서 사용하는 모든 데이터를 한 곳에 모아 놓고 하나의 데이터베이스를 構築하기 때문에 市廳의 各 部署와 區廳에서는 個別 데이터베이스를 所有하지 않는다. 그러므로 市廳과 區廳에서는 Terminal 또는 PC에 각각의 業務시스템을 連結하여 시스템 作動時 必要한 데이터를 個別 業務시스템별로 사용할 수 있으나(<그림 16-1> 參照), 서울시의 多樣하고 방대한 量의 데이터가 한 곳에 모여 있을 境遇, 많은 問題點을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 어느 한 部署의 使用者가 데이터 變更을 잘못하였을 경우 그 즉시 그 部分을 파악하지 못한다면, 他 部署의 모든 使用者가 잘못된 데이터를 사용할 可能性이 있으므로 이 問題는 서울시와 같이 방대한 量의 데이터를 처리하는 곳에서는 매우 深刻한 問題를 發生시킬 수 있다.



<그림 16-1> 集中式的 데이터베이스 體系 構想圖

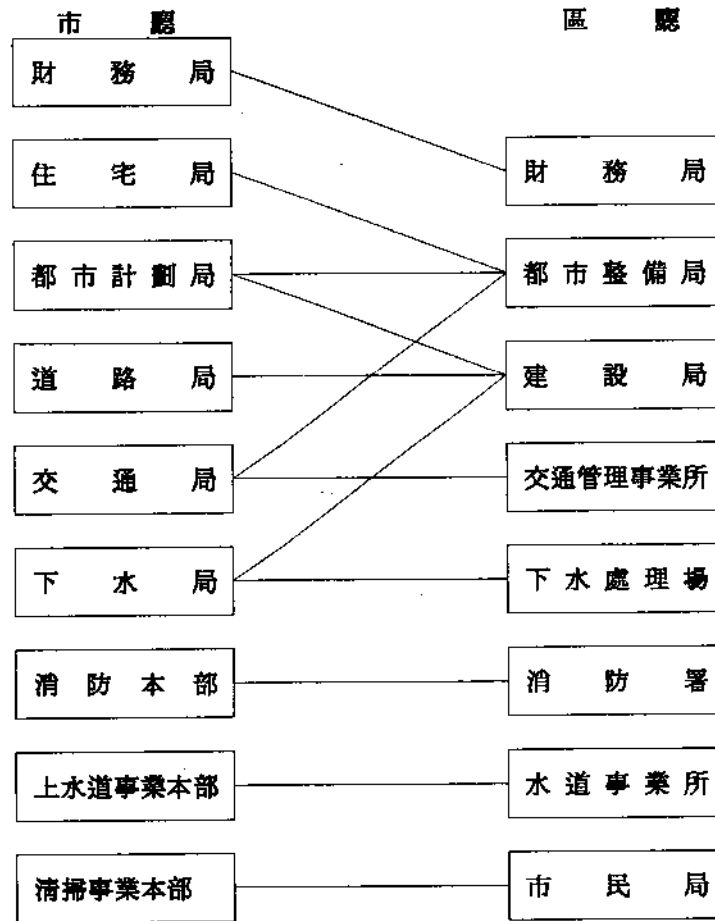
分散式은 각각의 部署에서 데이터를 管理하기 때문에 데이터베이스를 自體적으로 保有하여 사용하는 體系이다. 이러한 시스템은 각각의 業務가 個別的으로 이루어지기 때문에 業務特性에 따라 시스템의 사용이 달라질 수 있으므로 매우 效率的이다. 만일 個別 데이터베이스에 貯藏되어 있는 데이터 全部를 必要로 할 境遇와 他 部署의 데이터를 參照하고자할 때는 Network으로 連結하여 사용할 수 있는 體系를 構築할 수 있다.(<그림 16-2> 參照)

특히 分散式的 데이터베이스는 處理해야할 데이터의 量이 많을수록 效果的이며, 特定 部署의 使用者가 실수를 하였을 경우에도 他 部署에는 影響이 거의 미치지 않기 때문에 서울시와 같이 많은 部署에서 많은 시스템을 使用할 경우 매우 適切한 運營方式이 될 수 있다.

16.3.2 Backup과 保安對策

데이터 Backup은 地震, 洪水 등과 같은 天災地變과 시스템의 異狀作動으로 인하여 데이터가 분실되거나 변경되었을 경우를 대비하여 現在 運營하고 있는 상태를 그대로 저장하는 방법을 말한다. Backup은 주기적으로 해주어야 하지만 너무 자주 Backup 할 경우 그때마다 시스템 작동을 일시 중지해야 하고, Backup된 Cartridge Tape이나 Optical Disk의 記錄媒體를 많이 保管해야 하는 불편이 따르기 때문에 일정한 간격을 두고 Backup을 시행하여야 한다. 一般的으로 一週日에 한 번 정도는 사용하고 있는 데이터만 Backup 하고 一個月에 한 번은 사용하고 있는 S/W를 포함한 모든 OS, File을 Backup 하는 것이 適當한 것으로 알려져 있다. 屬性데이터의 경우는 過去의 오래된 데이터의 保存이 必要없지만, 圖面資料의 경우는 大部分 過去의 更新過程을 必要로 하기 때문에 Backup 받은 데이터의 保存年限을 規程하여 그 기간까지는 Backup 데이터를 保存하여 필요할 때 사용할 수 있도록 한다.

서울시의 데이터베이스에는 個人情報가 많이 포함되어 있으므로 個人情報의 不法的인 外部流出을 막기 위하여 技術的 保安對策, 物理的 保安對策, 行政的 保安對策, 人的 保安對策 등 4段階의 完備한 保安對策을 수립해야 한다.(第 12 章 行政電算網 데이터베이스 活用指針 參照)



〈그림 16-2〉 分散式的 데이터베이스 連結體系

16.4 Network 構成方案

향후 서울시의 많은 부서에 GIS가 보급되어 部署間에 데이터의 흐름이 자주 발생하게 되었을 때 데이터베이스가 Network을 支援할 수 없으면 業務修行에 큰 지장을 招來하는 것은 물론이고 시스템에 대한 信賴性을 떨어뜨릴 수 있다. 그러나 Network 구축은 많은 時間과 費用이 소요되므로 一時에 구축한다는 것은 현재의 서울시 與件을 감안할 때 무리일 것으로 判斷된다. 그러므로 Network의 活用價值가 높은 부서부터 優先的으로 구축하는 것이 適切할 것으로 예상되며, 이에따라 데이터의 흐름이 많은 부서일수록 活用價值를 높게 評價하면 합리적일 것으로 보인다.

第 16 章 서울시 데이터베이스 體系

市廳의 局別 데이터베이스

財 務 局
·稅務管理綜合시스템
·地積管理綜合시스템

住 宅 局
·住宅計劃綜合管理시스템
·都市設計綜合管理시스템
·宅地開發事業綜合管理시스템
·建築行政綜合管理시스템
·無許可建物綜合管理시스템
·不良地區改良事業綜合管理시스템

都 市 計 劃 局
·都市計劃綜合管理시스템
·施設計劃綜合管理시스템
·都市再開發事業綜合管理시스템
·公園管理綜合시스템
·開發制限區域綜合管理시스템
·都市造景事業綜合管理시스템

道 路 局
·道路用地綜合管理시스템
·道路事業綜合管理시스템
·道路施設物綜合管理시스템

交 通 局
·交通政策綜合管理시스템
·大衆交通綜合管理시스템
·停車場施設綜合管理시스템

下 水 局
·河川敷地綜合管理시스템
·下水道施設綜合管理시스템
·河川管理綜合시스템

消 防 本 部
·消防情報綜合管理시스템
·警防計劃綜合管理시스템

上水道事業本部
·上水道施設綜合管理시스템

清掃事業本部
·清掃事業綜合管理시스템

22개 區廳의 局別 데이터베이스

財 務 局
·不動產課稅支援시스템
·土地去來管理支援시스템

都 市 整 備 局
·地籍管理支援시스템
·都市計劃管理支援시스템
·施設計劃樹立 및 調整支援시스템
·都市再開發事業管理支援시스템
·住宅計劃 및 建設事業管理支援시스템
·市營住宅管理支援시스템
·都市建築物 및 街路施設物管理支援시스템
·無許可建物管理支援시스템
·不良地區改良事業管理支援시스템
·建築行政支援시스템
·交通施設物管理支援시스템
·停車場現況管理支援시스템

建 設 局
·用地 및 占用管理支援시스템
·道路建設管理支援시스템
·道路施設物管理支援시스템
·道路占有物管理支援시스템
·下水道施設管理支援시스템
·河川管理支援시스템
·公園開發 및 管理支援시스템
·開發制限區域管理支援시스템
·都市造景事業管理支援시스템

交通管理事業所
·地域交通綜合支援시스템

下 水 處 理 場
·下水處理施設管理支援시스템

消 防 署
·消防情報管理支援시스템

水 道 事 業 所
·上水道施設計劃支援시스템
·上水道施設 維持管理支援시스템

市 民 局
·都市가스管理支援시스템
·排出施設管理支援시스템
·清掃施設管理支援시스템

〈그림 16-3〉 局別 데이터베이스支援시스템

〈그림 16-3〉 局別 데이터베이스 支援시스템 (1993년 「서울시 지리정보시스템 구축에 관한 연구(Ⅰ)」 p156 참조) 에서 보면 市廳의 都市計劃局, 交通局, 下水局과 區廳의 都市整備局, 建設局 등의 部署가 데이터의 흐름이 많기 때문에 Network을 먼저 구축하는 것이 效果的일 것으로 豫想된다. 〈그림 16-3〉은 〈그림 16-2〉와 비슷하지만 〈그림 16-3〉은 該當部署 시스템과의 連結關係를 보이기 위하여 시스템의 名稱을 記述하였고, 〈그림 16-2〉는 分散式의 境遇 데이터베이스 連結狀態만을 보이기 위한 것이므로 시스템의 名稱이 필요하지 않기 때문에 削除하여 전체의 構成形態를 파악하기 쉽게 表現한 것이다.

16.5 結論

GIS의 데이터베이스를 運營하는 데 있어서 데이터의 構築方法은 構築된 시스템의 成敗를 가름할 정도로 매우 重要的한 문제이다. 서울시의 현황을 고려할 때 매우 많은 量의 데이터가 처리될 것이므로 集中式보다는 分散式이 더욱 適合한 것으로 조사되었다. 分散式 데이터베이스는 集中式 데이터베이스 보다 H/W 및 S/W의 시스템 設置費用과 運營人力面에서 非效率的이지만, 處理速度가 빠르고 個別시스템의 特性을 잘 살릴 수 있기 때문에 本廳과 22개 區廳은 分散式 데이터베이스를 가지는 것이 合理的이다.

데이터베이스를 運營함에 있어서 不法的인 데이터의 流出을 防止하기 위하여 技術的인 保安對策, 物理的인 保安對策, 行政的인 保安對策, 人的 保安對策 등 4段階에 걸친 철저한 保安對策이 필요하며 第 12 章 行政電算網 데이터베이스 活用指針에서 詳細하게 說明하였기 때문에 여기서는 說明을 省略하고자 한다.

Backup 體系는 屬性 데이터베이스의 경우 1週日에 1回 정도로 Backup 하도록 하고 屬性資料와는 달리 圖面資料의 境遇는 過去の 履歷事項을 必要로 하는 境遇가 많이 생기기 때문에 Backup 받은 데이터의 保存年限을 規定해야 하며, 月 1回 程度는 모든 File 시스템을 包含한 전체 데이터를 Backup 받아서 OS 등의 問題發生時 對處할 수 있어야 한다.

추가적으로 서울시에 GIS가 導入될 경우 방대한 量의 데이터베이스를 管理함에 있어서 管理者에게 서울시 GIS 데이터베이스의 重要性을 認識시킬 수 있으면 管理에 效率性을 기할 수 있을 것으로 豫想된다.

16.6 指針

- 서울시의 境遇 매우 多樣하고 방대한 量의 데이터를 처리해야 하기 때문에 데이터베이스 構築方式은 分散式이어야 한다.

集中式과 分散式 모두 長·短點이 있으나 서울시의 境遇는 매우 많은 데이터가 包含될 것이기 때문에 集中式으로 構築할 境遇 시스템에 負荷(Load)가 많이 걸려 시스템의 性能(Performance)이 떨어지기 때문에 分散式으로 構築하는 것이 適切하다.

- 不法的인 데이터 流出을 막기 위하여 技術的 保安, 物理的 保安, 行政的 保安, 人間的 保安 등 4단계의 完璧한 保安體系를 構築해야 한다.

保安은 個人的 私生活 情報가 包含된 事項 뿐만 아니라 國家的으로 노출하여서는 안 되는 데이터에 대하여 外部人의 接近을 허용하지 않아야 하기 때문에 多樣한 방어체계를 구축하여야 한다. 즉, 技術的인 保安, 物理的인 保安, 行政的인 保安, 人間的인 保安 등 可能하면 모든 境遇를 考慮하여 철저한 對備策을 세워야 한다.

- 많은 量의 데이터를 豫測不可能한 시스템 障礙로부터 保護할 수 있도록 週 1회 정도는 데이터만 Backup하고, 月 1회 정도는 相關 File 全부를 Backup 하는 등 週期的인 Backup 體系를 確立해야 한다.

豫測할 수 없는 시스템 障礙로 인한 데이터 損失을 막기 위하여 完璧한 Backup 體系의 必要性이 增大된다. Backup을 너무 자주 하게 되면 管理상의 問題가 發生하기 때문에 適當한 間隔을 두고 Backup을 實施하여야 한다. 普通 1週日에 1回 程度는 사용되고 있는 데이터에 대한 Backup만하고, 月 1回 程度는 시스템에 相關된 모든 File을 包含하여 Backup 해야 한다.

- 데이터베이스 管理를 위하여 人력을 확보하여야 하며, 共通데이터와 技術管理를 위해서는 데이터센터와 같은 別途의 組織이 必要할 것으로 豫想된다.

서울市에서 사용되는 데이터가 매우 多樣하고 그 양도 방대하기 때문에 現在 존재하는 임의의 部署에서 방대한 양의 데이터를 管理하기 위해서는 데이터베이스 管理를 위한 人력 확보와 데이터 센터와 같은 第 3의 機關設立이 필요하다. 데이터 센터는 주로 데이터, Interface, 共通 모듈을 주관하여 管理하는 機能을 가져야 하며, 各 部署에서 GIS 구축시 調整役割 또는 諮問機能을 遂行할 수 있어야 한다.

- 데이터의 흐름이 자주 發生하는 部署부터 우선적으로 Network을 構築하여야 한다.

Network을 構成하기 위해서는 部署와 部署간 또는 本廳과 區廳간의 데이터 흐름체계를 먼저 把握한 후 데이터의 흐름이 자주 發生하는 部署부터 優先적으로 小型의 LAN을 構築하고 繼續해서 必要性이 增大되면 本廳과 區廳 사이의 Network을 WAN으로 構築하는 方案이 適切하다. 예를 들어, <그림 16-3> 局別데이터베이스 支援시스템 (1993년 「서울시 地理정보시스템 구축에 관한 연구(Ⅰ)」 p156 참조)의 境遇 데이터의 흐름이 市廳에서는 都市計劃局과 交通局이 많은 편이고, 區廳에서는 都市整備局과 建設局이 많은 편이므로, 優先적으로 이 部署를 Network 優先對象部署로 選定하여 構築하도록 한다.

< 參 考 文 獻 >

1. 서울市政開發研究院, 1993, 「서울市 地理情報시스템 構築에 관한 研究(Ⅰ)」.
2. 서울特別市 電子計算所, 1994, 「1994 市政電算業務」.

第 17 章 GIS 構築 및 運營을 爲한 組織

本章에서는 GIS의 構築과 運營을 가장 效果的으로 하기 위하여 어떠한 組織이 필요한가를 알아보고자 한다. 現在 서울시 市政現實과 關聯하여 組織側面에서 考慮해야할 事項을 바탕으로, GIS 構築段階와 運營段階로 區分하여 要求되는 機能이 무엇인가와 그런 要求 機能들이 서울시의 組織에서는 어떻게 適用되어야 하는가를 살펴보았다.

17.1 必要性

하나의 시스템으로서 GIS는 技術的 側面과 組織的 側面을 갖는다. 지금까지 一般的으로 技術的 側面을 重視하고 組織的 側面을 相對的으로 輕視하는 것이 GIS 構築 失敗의 大部分의 原因이 되어 왔다. GIS가 組織에서 利用되게 되면 GIS의 根本 屬性인 情報시스템이라는 特徵에 의하여 組織의 여러 部分에 많은 影響을 주게 된다. GIS는 意思決定時 形成되는 組織內 情報의 흐름을 變化시키며, 情報를 處理하기 위하여 組織에서 必要로 하는 技術들을 要求하게 된다. 또한 情報關聯技術이 利用되는 目的에 따라서 極히 柔軟하게 되며, 情報要求內容과 情報使用方式이 時間에 따라 變할 수도 있다.

그런데 一般的으로 組織은 자기 變革을 싫어하는 習性을 갖는다. 특히 行政組織은 組織自體의 安定志向의 特性과 權力關係, 그리고 傳統을 固守하며 無事安逸을 追求하는 個人的 特性에 의하여 深刻的 技術的 變化에 강한 거부감을 갖게 된다. 따라서 組織的 側面을 考慮하지 않은 GIS 설계는 失敗의 確率을 높이게 한다.

이러한 점들에 대하여, '70 - '80年代에 GIS 設計 方法에 대하여 最初로 4 段階 모델을 提示한 Calkins의 境遇("Calkins Model"), 第 2 段階인 限界의 記述(Description of Constraints) 과 3 段階인 代案의 模索, 그리고 4 段階인 評價 部分에서 法的·政治的 問題와 같은 組織要素를 言及함으로써 組織의 重要性을 強調하였다. 또한 J., Dangermond는 H/W, S/W, DATA, HUMAN 以外에 5 번째 GIS 構成要素로 '組織環境'을 包含시켰다.

이같은 趨勢에서 서울시의 境遇, GIS의 技術的 側面을 重視한 나머지 GIS의 組織的 側面을 소홀히 할 境遇 GIS 構築 節次上에서의 어려움 뿐만 아니라 GIS 構築 이후에 GIS를 活用하는 段階에서도 많은 問題點이 豫想된다. 그러므로 이 章에서는 서울시에서 GIS를 構築하면서 뿐만 아니라 GIS를 運營해 나가는 過程에서 效率性을 極大化시키기 위하여 必要한 組織的 側面の 노력들을 하나의 指針으로서 提示하고자 한다. 이를 위하여 以下에서는 組織的

側面에서 必要한 노력이 무엇이고, 그에 따르는 現 組織의 豫想 問題點은 무엇이며, 궁극적으로 組織의 變化 혹은 改編 方向과 樣相은 어떠해야 하는가를 살펴보고자 한다.

17.2 組織側面の 考慮事項

GIS와 關聯된 組織의 側面에서 考慮될 수 있는 것은 크게 個人的 次元과 組織의 次元으로 區分하여 살펴볼 수 있다.

個人的 次元에서는 GIS 運營者, 데이터베이스 管理者, GIS 技術者, 시스템管理者, 그리고 GIS 管理者(이들의 區分에 대해서는 本 報告書 第 20 章 『GIS 教育에 關한 指針』을 參考)에 대한 職級, 職位, 人事, 動機誘發, 教育 등의 問題가 重要하게 考慮되어야 한다.

한편, 組織的 次元에서는 GIS 推進組織構成, GIS 運營組織 構成과 役割, 組織間의 關係規定, 意思疏通體系確立, 既存組織의 業務와 意思決定過程分析, GIS S/W 選定을 爲한 Benchmark Test, GIS 導入戰略 樹立 및 推進, 既存組織과의 融化, 그리고 계속적인 教育을 위한 組織과 充員 등의 問題들이 論議되어질 수 있다.

지금까지 國內에서 GIS를 導入한 事例를 檢討해 보면 이같은 組織的 側面の 極히 一部分만이 다루어져 왔음을 알 수 있다. 既存組織의 業務와 資料의 分析 그리고 GIS의 導入計劃 樹立과 推進은 GIS 導入目標設定과 長期的 計劃次元에서 흔히 다루어져 왔다. 그러나 그 외의 問題에 대해서는 깊이 있는 檢討와 計劃이 없이 일이 處理되어 왔음을 否認할 수 없으며, 이러한 要素들을 中心으로 서울시에서 GIS를 構築하면서 組織的 側面에서 考慮해야할 事項들을 열거해 보면 다음과 같다.

■ 서울시 GIS 構築 및 運營을 위한 組織의 設立

서울시 GIS가 效果的으로 構築되고 運營되기 위해서는 우선적으로 이 일을 責任지고 推進해 나갈 組織體系가 우선적으로 設立되어야 한다. GIS를 導入하고 運營해 나가기 위해서는 所要되는 資金의 規模 만큼이나 많은 問題와 決定事項을 責任있게 그리고 主導的으로 解決해나가야 한다.

既存의 組織을 利用하여 이러한 일들을 해 나가기에는 많은 무리가 따른다. 既存의 組織은 나름의 特性을 갖고 있을 뿐만 아니라 기존의 業務와 竝行하여 두 가지 일을 해 나간다는 것은 職制規定輯에도 없는 事項이기 때문이다. 外國의 境遇를 보더라도 GIS를 推進하고 運營해 나가기 위한 各種 委員會 組織이나 協議體組織의 構成이 얼마나 重要的 지를 알 수

있다. 서울시 GIS 構築 및 運營組織의 役割을 提示하면 다음과 같다.

☞ GIS 導入 主體	☞ 諮問委員會 管理
☞ GIS 導入 業務分析	☞ 組織分析 및 新技術에 友好的인 環境造成
☞ GIS 導入 過程計劃	☞ 持續的인 GIS 關聯 組織改善方案 創出
☞ S/W, H/W 選定	☞ 國家電算網과의 連繫作業推進
☞ 豫想되는 便益과 費用分析	☞ GIS 利用 管理·指導·監督
☞ System 構成計劃	☞ 資料의 更新·保安·管理
☞ 資金充員 및 運營計劃	☞ 追後 新技術의 導入管理
☞ 資料構築計劃 및 管理	☞ 敎育
☞ 뉴스레터(New Letter)의 發刊	☞ 行政서비스

■ 法規의 補完 및 整備

法的·制度的 側面에서 서울시가 整備해야 할 部分은 매우 많다. 우선 새로운 技術의 導入이 단순한 既存業務의 電算化 以上の 意味를 가지므로 既存에 遂行해 오던 法的 業務處理節次에 對한 再檢討와 補完이 따라야 한다. 또한 新技術이 가져오는 새로운 形態의 業務內容과 業務處理過程을 새롭게 規定해 줄 수 있는 法規의 뒷받침이 따라야 한다. 이러한 補完은 서울시 GIS를 위한 常設 組織이나 機構를 通하여 이루어 나갈 수 있을 것이다. GIS 導入과 關聯하여 檢討되고 補完되어야 할 法規를 市政次元 뿐만 아니라 國家的 次元에서 살펴보면 다음과 같다.

☞ 行政情報公開 運營指針	☞ 業務處理規定
☞ 本·區廳의 職制規定	☞ 電算網普及擴張과 利用促進에 關한 法律 및 施行令
☞ 地籍事務電算處理規定	☞ 서울特別市職制規程集
☞ 本·區廳의 事務分長規則	☞ 서울特別市行政特例에 關한 法律 및 施行令
☞ 地方自治法 및 施行令	☞ 行政機關의 組織過程院에 觀한 統則
☞ 測量法	☞ 本·區廳의 公務員定員規則
☞ 著作權法	☞ 各種 本·區廳 所屬機關의 關聯條例
☞ 統計法 등	

■ 敎育機構의 設置

서울시 GIS가 運營되기 위해서는 1993년의 研究結果를 토대로 살펴보면, 304名(174名은

既存 實務者)의 人員이 必要하게 된다. 이들 뿐만 아니라 潛在的인 利用者의 開發과 訓練을 全擔해줄 수 있는 새로운 教育機構가 設立되어져야만 한다. 그러한 教育機構를 通하여 新技術의 繼續的인 普及과 再教育이 長期的인 眼目에서 이루어져야만 하며 敎授要目的 開發 또 한 이루어져야만 한다.

■ GIS 業務處理節次의 規定

GIS를 利用한 業務의 處理는 궁극적으로 종이 없는 行政社務環境으로 나아갈 것이다. 그러나 이렇게 되기 위해서는 많은 施行錯誤와 改善의 段階가 必須的으로 豫想된다. 施行錯誤를 줄이고 部署間·組織間의 마찰을 最小化하기 위해서는 明確한 業務處理 節次의 흐름이 規定되어져야만 한다. 예를 들어 GIS 用役이 새로 발주되어 執行된다고 假定하면 GIS 擔當組織과 協議되어져야 할 것이며 反對로 이 組織은 全體的 側面에서 바람직한 方向을 提示해 줄 必要가 있게 된다.

■ 既存組織과의 融和

既存組織과의 融和 問題는 傳統的으로 GIS와 組織의 關係에서 매우 重要하게 다루어져 왔다. 이 問題에 대한 간단한 例로써 “우리는 業務를 處理하는데 地圖를 利用해 왔고, 現狀態로 地圖를 利用하여 業務처리하여도 별 無理가 없는데요...” 등과 같은 新技術을 拒否하는 이야기가 나올 수 있으며, 新技術에 대한 不信感을 예상할 수 있다. GIS라는 새로운 技術이 既存의 組織과 融和되기 위하여 解決해야하는 問題는 매우 多樣하다. 서울市에서 GIS를 構築함에 따라서 야기될 수 있는 몇 가지 問題點을 나열해 보면 다음과 같다.

- ☞ 新技術에 對한 知識不足
- ☞ 無事安逸主義

- ☞ 官僚社會의 硬直性

■ 組織間의 關係 再檢討

GIS는 龐大한 데이터베이스의 構築을 必要로 한다. 또한 GIS를 運營해 나가는 過程에서도 여러 變數를 相互 考慮하여 情報을 創出해 나간다. 이러한 일들을 해 나가기 위해서는 여러 部署間 業務分擔 및 業務協助가 必須的이게 된다. 獨立的인 業務處理關係 속에서는 이러한 일들이 제대로 이루어질 수 없을 것이다. 組織間의 關係에서 檢討해야 할 事項들은 다음과

같다.

- ☞ GIS 組織間의 關係 : GIS 組織間의 데이터 흐름, 갱신에 따른 業務報告 및 業務處理의 흐름, 그리고 일상적인 지휘·통제·관리 관계가 GIS 組織間의 관계속에서 規定으로 만들어져야 한다.
- ☞ GIS 組織과 기존 業務處理 組織間의 關係 : GIS 組織과 기존 組織間의 協助體制가 마련되어져야 한다.

■ 人的資源의 管理方案 마련

58種類 709個나 되는 방대한 서울시 GIS 業務支援시스템을 運營해 나가기 위해서는 대략 5가지 類型의 人員이 所要된다.(<表 20-1> 參照) 이들 人員의 動機誘發과 職務規定 그리고 職級 및 職位 등과 같은 人事管理 分野의 計劃案이 마련되어야 한다. 특히 既存 人員의 再教育을 통한 GIS 運營을 考慮해 볼 때, 職位關係의 規定이 모호하거나 보수 및 昇進關係에 대한 長期的인 計劃案이 없다면 運營主體의 士氣는 極히 低下될 것이다. 이러한 問題點을 解決하기 위해서는 職位關係와 職級の 規定이 必要하며 長期的인 人事시스템의 運營方案이 제시되어져야만 한다.

17.3 GIS 構築을 爲한 組織

短期的인 側面에서 GIS 構築을 위한 政策的 作業과 實務的 作業을 推進해 나가기 위해서는 既存의 部署나 機關 가운데서 GIS의 必要性和 活用方案을 全般的으로 模索하고 統率·指導할 수 있는 組織이 要求된다. 卽 GIS 組織을 GIS가 構築되는 時點을 前·後로 GIS 構築을 위한 組織과 GIS 運營을 위한 組織으로 區分해 볼 境遇, GIS 構築段階에서는 委員會 등을 組織하고 資金 및 部署間의 協助事項에 對하여 推進力을 行使할 수 있는 組織이 要求된다.

그러나 長期的인 側面에서 볼 때, 앞 節에서 論議한 바와 같은 役割을 既存 組織만으로 遂行하는 데에는 많은 어려움이 豫想된다. 우선 部處間 利己主義 등의 問題點으로 인하여 GIS 運營段階에서는 GIS를 全體的으로 調整하고 統率할 수 있는 새로운 委員會가 要求된다. 以下에서는 向後 GIS 構築과 運營에 必要한 組織의 構成을 提案하고 組織의 役割에 對하여 論議하고자 한다.

17.3.1 GIS 構築段階의 組織構成과 役割

1993년의 研究結果에 의하면 外國의 經驗을 土臺로 設定한 3가지 GIS 推進組織 設立方案 가운데 實務需要者를 中心으로한 推進委員會를 構成하고 技術開發 中心部署를 選定하여 綜合시스템을 管理하는 類型 1의 變形된 形態를 提示하였다. (參考 : 서울市政開發研究院, 1993, 서울市地理情報시스템 構築에 關한 研究(I), PP. 247-248) 이 組織은 各 部署別 責任者로 構成된 GIS 政策推進 委員會와 技術專門家 委員會, 需要者 委員會, 그리고 總括部署로 이루어진다.

여기서 技術專門家 委員會는 技術的 側面에서 業體를 관리할 수 있는 組織으로서 GIS 常任諮問團의 性格을 갖는다. 그리고 GIS 需要者 委員會는 GIS 構築段階에 있어서는 시스템 開發에 같이 參與하는 實務者 中心의 組織으로서 GIS 需要者의 協議體의 性格을 갖으며, GIS 構築 以後 維持管理 段階에서는 하나의 使用者그룹(User Group)으로서 機能한다.

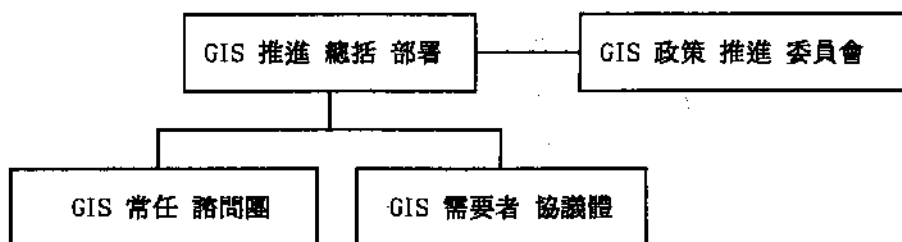
이를 바탕으로 GIS 構築段階에서 要求되는 組織은 GIS 政策推進委員會, GIS 推進總括部署, GIS 常任諮問團, GIS 需要者協議體이며, 이들의 役割은 <表 17-1>과 같다.

GIS 推進總括部署는 既存의 組織 가운데 GIS에 對하여 充分한 敎育이 되어 있으며, 他 部署의 GIS를 指導할 수 있는 位置에 있어야 한다. 이러한 部署는 新設하기 보다는 既存 組織中 GIS 推進을 가장 잘 堪當해 낼 수 있는 部署를 活用하는 것이 效果的일 것으로 判斷된다. GIS 推進總括部署 機能을 할 수 있는 對象 組織으로서 電算統計擔當官室, 電子計算所, 道路局 등이 있을 수 있다. 이 가운데 GIS 導入 初期에는 道路局과 電子計算所가 結合된 形態가 그러한 役割에 適合한 것으로 判斷된다. 왜냐하면 道路局에서 取扱하는 道路는 다른 情報의 밑바탕이 되기에 가장 먼저 GIS 자료로 구축되어져야 하기 때문이며, 電算統計擔當官室은 電算的 次元에서 道路局을 支援할 수 있을 뿐만 아니라, GIS 導入 初期에 發生할 수 있는 部處別 알려로부터 獨立된 位置에 있기 때문이다.

한편 GIS 推進總括部署는 部處間의 多樣한 理解關係를 調整하고, GIS의 諸般 技術的 知識을 受用하며, 效率的인 GIS 構築을 위한 戰略的 意思決定을 하기 위한 組織을 必要로 한다. 이러한 組織으로서 GIS 政策推進委員會, GIS 常任諮問團, 그리고 GIS 需要者協議體가 있을 수 있다.

GIS 需要者 協議體는 GIS 導入 初期에 自己 部署의 業務에 精通한 사람들로 構成하여 GIS 導入業務의 分析을 補助하거나 應用시스템의 開發에 參加함으로써 서로의 施行錯誤를 줄여 매우 效率的인 GIS 構築이 이루어질 수 있도록 하기 위한 모임이다. 또한 GIS 常任諮問團은 外部 GIS 專門家들로 構成하여 서울市가 GIS에 對하여 計劃하고 管理하는 事項들에 對한 技

術的 諮問을 擔當하도록 함으로써 GIS 用役의 올바른 方向을 提示해 주고, 用役業體에 대한 監理 役割을 해 줄 것으로 判斷된다. 마지막으로 GIS 政策推進委員會는 GIS의 導入에 따르는 重要的 政策的 決定을 擔當하도록 하는데 具體的으로는 法規의 補完이나 新設, GIS 導入 分野의 決定, 部署間 協助, 그리고 全體的인 計劃을 擔當하도록 한다.



<그림 17-1> GIS 構築段階에서 要求되는 組織 構成圖

<表 17-1> GIS 構築段階 組織 構成員의 役割과 人的構成的 例

구 분	역	할	인 적 구 성(예)
GIS 정책 추진위원회	GIS 도입 분야 설정 GIS 도입 과정 계획 소요자금충원 및 운영계획	교육 및 행정서비스계획 GIS 운영조직설계·구축 법규정비 및 제언 자료공개·보안·정책결정	시·구청 10 명 (부서장, 기획관리실 장, 본청 관련국장, 관련 구청장 등)
GIS 추진 총괄부서	GIS 구축실무 담당 GIS 도입과정관리 GIS 정책추진위원회 보조 뉴스레터 발간	각 부서간의 조정 시범사업관리 교육 및 기타 계획	전산통계담당관실과 도로국 등이 대상이 될 수 있음
GIS 상임자문단	GIS 추진총괄부서 보조 H/W, S/W 조언 시스템구축방안제시	각 부서별 기본계획 자문 신기술의 제언 용역업체의 감리	외부 GIS 전문가 및 분야별 전문가
GIS 수요자 협의체	응용시스템 개발 및 사용에 대한 조언 새로운 기술개발의 요구 사용자 모임 개최		시스템별 2 인 씩

17.3.2 GIS 運營段階의 組織構成과 役割

GIS 構築段階의 組織이 限時的이라면 GIS 運營段階의 組織은 持續的이라는 特徵을 갖는다. GIS 運營段階의 組織이 必要한 것은 GIS가 單純한 業務의 電算化 뿐만 아니라 계속적인 資料의 更新, 敎育, 行政서비스, 應用技術開發, 시스템의 改善, 그리고 技術支援 등과 같은 業務들이 要求되기 때문이다. 導入하고자 하는 GIS 시스템의 規模에 關係없이 GIS를 위한 組織은 늘 要求된다고 할 수 있다. 組織의 側面을 相對的으로 經시한 것이 GIS 構築 失敗의 大部分의 原因이 되어 왔다는 Peuquet의 指摘은 말 그대로 GIS를 계속적으로 運營하고 管理해나갈 組織의 重要性을 날카롭게 指摘한 것이다.

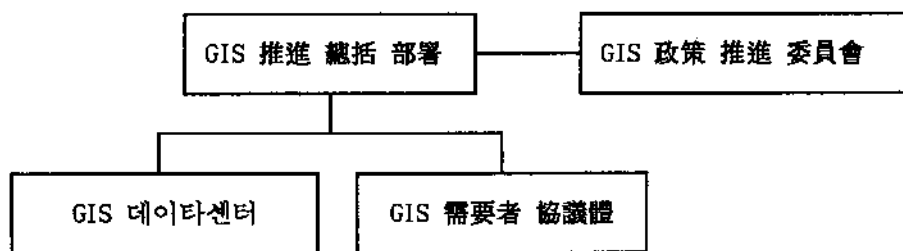
〈表 17-2〉 GIS 新設組織(GIS 데이터센터)의 役割

시스템 H/W, S/W, DATA 측면	인적자원 및 행정서비스 측면
- 시스템 H/W, S/W의 유지·관리·보수 - GIS S/W의 유지·관리·갱신·보수·보안 기술지원 - GIS DATA의 갱신·백업·보안 및 기타	- GIS 정책 및 응용시스템 개발 - 인적자원의 충원·교육·관리 - 자료의 공개등 행정 서비스 및 소식지 발간 - 조직간 문제조정·법규정비 및 기타

既存의 組織을 擴大·改編하여 GIS 運營段階의 業務를 담당하게 할 수 있는 可能性도 없지는 않다. 그러나 機能과 性質이 전혀 다른 業務를 한 組織에 統合하는 것이 전혀 不可能한 境遇에는 新設組織을 設立하여 GIS의 運營을 擔當하게 하는 方案이 가장 妥當할 것이다. GIS가 계속적으로 運營되고 願하는 期待效果를 충분히 나타나기 위해서는 〈表 17-2〉와 같은 일들이 新設組織을 中心으로 이루어져야 한다. 이같은 일들을 위한 新設組織의 構成은 크게 技術支援部署, 資料管理部署, 그리고 行政서비스部署로 나뉘어질 수 있다. 여기서 技術支援部署는 시스템 H/W, S/W 그리고 GIS S/W에 대한 敎育 및 技術的 支援을 담당하며, 資料管理部署는 資料의 管理·保安·更新·백업 등에 관한 體系的인 管理와 支援을 담당한다. 마지막으로 行政서비스部署는 消息誌(News Letter)의 發刊과 資料의 公開에 關한 業務를 담당한다.

특히 技術支援 部署에서는 使用者의 教育을 擔當하도록 하여야 할 것이다.(第 20 章 『GIS 教育에 關한 指針』 參考)

이런 新設 組織은 서울시 次元의 방대한 GIS를 管理하고 運營해 나가는 하나의 데이터센터로서 役割을 遂行한다. 그러한 GIS 데이터센터를 市廳의 特定 局 隸下에 두는 것은 앞서 17.2 節의 考慮事項과 本 節의 序頭에서도 言及했듯이 既存 組織의 能力이나 業務上의 限界, 또는 部處間의 利己主義로 因하여 많은 問題點이 있게 된다. 그렇다고 새로운 機關을 세우기에는 政策的·法的 側面에서 많은 限界가 있을 수 있다. 따라서 獨立的인 機關의 예하에 소속시켜서 보다 客觀的이고 效果的으로 業務를 推進해 나가도록 하는 方案이 妥當할 것으로 判斷되며, 현재 서울시에서 그러한 役割을 할 수 있는 機關으로서 電子計算所가 가장 適切한 것으로 判斷된다.



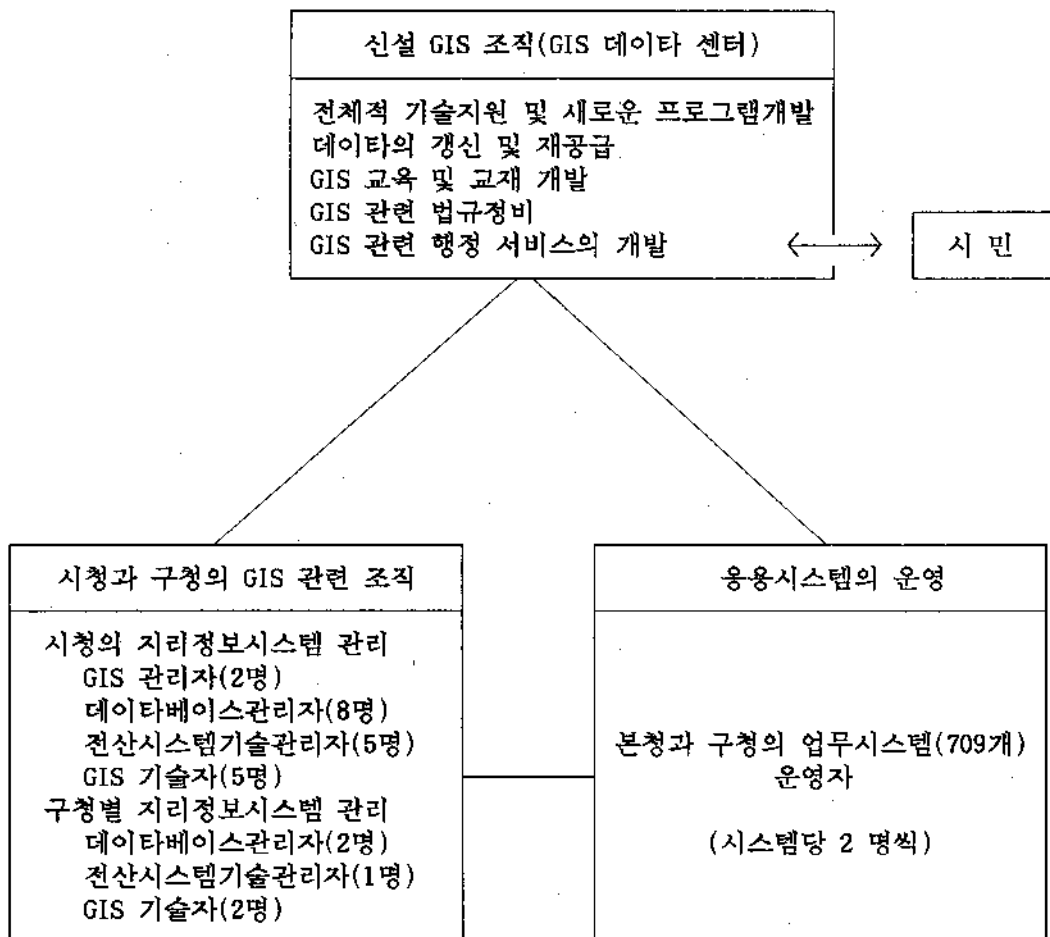
〈그림 17-2〉 GIS 運營段階에서 要求되는 組織 構成圖

위의 組織 構成圖를 GIS 構築段階의 그것과 比較하여 考察해 보면, 運營段階에서도 역시 GIS 總括 部署가 中樞組織으로 機能하는데, 構築段階에서 있었던 GIS 常任自問團 대신에 GIS 데이터센터가 있는 것이 特記할 點이다. 이것은 GIS 構築段階에서 감리와 技術的 助言을 맡았던 常任自問團의 必要性이 갈수록 줄어들고 대신 行政서비스를 비롯하여 방대한 量의 데이터를 管理해 나갈 組織機構가 要求되기 때문이다.

여기에서 GIS 總括部署는 構築段階에서와 마찬가지로 GIS도 하나의 電算을 利用한 시스템이라는 側面에서 그리고 각 部署로부터 獨立的인 되어야 한다는 次元에서 電算統計擔當官室이 되어야 할 것이다. 한편 GIS 常任諮問團의 役割이 없어지고 대신 GIS 데이터센터가 新設되어 GIS에 關한 主要 사항을 擔當하게 되는데, 이 센터는 서울시 GIS 데이터가 매우 방대하리라는 점과 保安上에 特히 神經을 써야 한다는 점, 그리고 行政서비스를 創出해야 한다

는 점에서 서울시 電子計算所의 役割을 擴大改編하는 方案이 現實的으로 可能할 것이다. 마지막으로 GIS 需要者 協議體는 GIS 시스템 構築段階에서는 주로 시스템 構築을 助言하는 主體로서 役割하지만 GIS가 構築되고 나면 使用者그룹으로 性格을 달리하여 사용상의 問題點과 解決點을 서로 討議함으로 施行錯誤를 줄이는 有用한 모임이 될 것이다.

서울시의 GIS 구성이 국별 분산형 시스템이라고 가정했을 때 이같은 組織이 서울시 전체적 側面에서 구성되는 모습을 도식화해 보면 다음 페이지의 <그림 17-3>과 같다. 참고로 서울시에서 GIS 시스템을 운영해나가기 위해서는 業務시스템運營者, 데이터베이스管理者, 전산시스템技術管理者, GIS 技術者, 그리고 GIS 管理者가 要求되는 것으로 나타났다.(參考 : 第 20 章)



<그림 17-3> 서울시 GIS 新設組織과 시스템의 關係圖

17.4 結論

서울市の GIS 시스템은 58 種類 709 개에 이를 것으로 推算된다. 많은 시스템을 效果的으로 管理하기 위해서는 적절한 組織 構造가 確立되어 있어야만 할 것으로 판단된다. 本 研究에서는 GIS라는 新技術의 導入에 따라 서울市 기존 組織의 어떤 부분이 어떻게 보완되어져야 할 것인가를 中心으로 組織改編의 방향을 살펴보았다. 本 章의 研究結果를 간단하게 要約하면 다음과 같다.

첫째, GIS와 關聯하여 組織側面에서 7가지 事項에 대하여 考慮해야만 할 것으로 나타났 다. 그 7가지 事項은 서울市 GIS 構築 및 運營을 위한 組織의 設立, 法規의 補完 및 整備, 교육기구의 설치, GIS 業務處理節次의 規定, 既存組織과의 融和, 組織間의 관계 재검토, 人 的資源의 管理方案 마련 등이었다.

둘째, GIS 構築段階와 GIS 構築 후 運營段階의 組織이 다르게 要求됨을 알 수 있었다. GIS 構築段階에서는 GIS 추진주체인 總括部署를 選定하여 이를 中心으로 GIS를 강력하게 推 進해 나가는 것이 必要한 것으로 나타났는데, 이런 기능을 할 수 있는 部署는 GIS에 대하여 어느 部署 보다 關心이 많으며, 여러 部署의 요구를 공통적으로 대처할 수 있는 部署가 되 어야 할 것으로 나타났는데 그러한 部署로서 서울市 電算統計擔當官室과 推進部署가 적합할 것으로 판단되었다. 예를들면, GIS 構築 段階에서 最初에는 基本圖의 構築이 時急하므로 基 本圖의 核心資料인 道路를 다루는 道路局에서 電算統計擔當官室과 함께 推進하는 것이 效率 的일 것이다.

셋째, 構築段階에 있어서 GIS 정책추진위원회, GIS 상임자문단, GIS 추진총괄부서, 그리 고 GIS 수요자 협의체를 둬으로써 諸般 技術的, 管理的, 그리고 需要的 側面의 問題에 대응 토록하는 方案이 적합할 것으로 제시되었다.

넷째, GIS 運營段階에서는 새로운 組織을 만들어 技術支援, 資料管理, 行政서비스를 하는 方案이 좋을 것으로 나타났다. 이런 組織은 서울市 次元의 방대한 GIS를 管理하고 運營해나 가는 하나의 데이터센터로서 역할을 수행한다. 本 研究에서는 그러한 데이터센터를 市廳의 特定 局 예하에 두기보다는 전자계산소와 같은 독립 기구의 예하에 소속시킴으로서 보다 客 觀적이고 效果的으로 業務를 추진해 나가도록 해야 할 것으로 나타났다.

17.5 指針

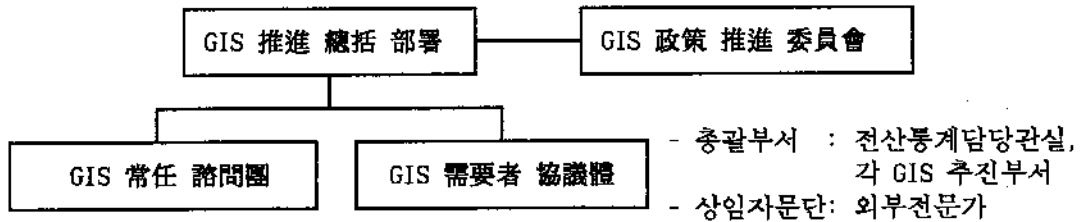
지금까지의 論議를 기초로 서울市에서 GIS를 構築하며 組織側面과 관련하여 요구되는 指 針사항을 整理해보면 다음과 같다.

第 17 章 GIS 構築 및 運營을 爲한 組織

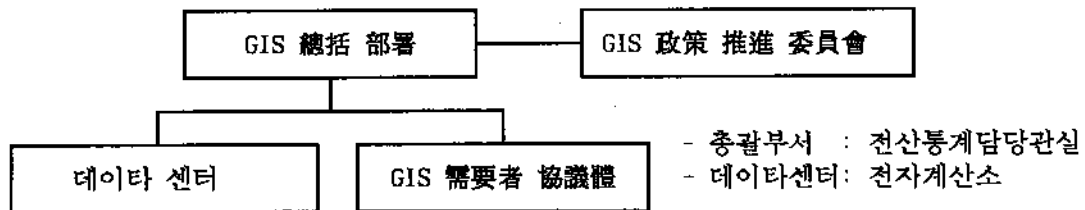
- GIS의 推進을 爲한 組織과 維持管理를 위한 組織이 확보되어야 한다.

GIS 構築段階와 維持管理段階는 業務의 처리 성격면에서 다르다. 따라서 段階別로 다른 組織을 요구한다. GIS의 構築段階別 組織圖는 다음과 같다.

☞ GIS 構築段階



☞ GIS 維持管理段階



- GIS 構築段階에서는 GIS 用役發走部署와 電算統計擔當官室이 GIS 推進組織으로서 役割을 해야 한다.

GIS 推進段階에서는 基本圖의 入力과 配布가 매우 중요하며, 시설물의 管理次元에서 GIS를 생각할 때 現實的으로 公共施設物 가운데 도로가 가장 큰 비중을 차지한다. 따라서 GIS 推進組織은 道路局과 전산에 대하여 가장 잘 알고 있는 電算統計擔當官室이 共助된 形態로 이루어져야 한다.

- GIS 데이터베이스의 維持管理와 技術供給을 위해 GIS 데이터센터가 必要하다.

GIS 資料와 使用者 敎育은 매우 重要하다. GIS 資料의 持續的인 更新과 統合的인 管理, 全體 시스템 效率의 極大化, 그리고 使用者에 對한 體系的인 敎育을 위해서는 GIS 데이터

센터가 있어야만 한다. 현재 GIS 데이터센터로서 기능할 수 있는 組織으로서는 서울시 電子 計算所가 적합한 것으로 판단되며, 전자계산소의 기능을 擴大하여 GIS 關聯業務를 能率的으로 補助하도록 해야만 한다.

- GIS 業務處理節次의 規定과 法的·制度的 整備가 있어야만 한다.

GIS가 一時的인 關心거리가 되지 않고 持續的인 行政의 補助手段으로 利用되기 위해서는 法的·制度的 側面의 整備가 시급히 요구된다. 특히 GIS 운영 및 업무처리 절차에 대한 법규의 신설 및 정비가 우선적으로 요구되며, 나아가 法的 適用에 있어서 相衡되는 부분과 新技術의 導入에 따른 환경의 變化를 수용하기 힘든 법들의 정비가 요구된다.

- 서울시 GIS 使用者모임을 구성하여 效果的인 使用을 유도한다.

GIS 구축과 사용 단계에서 응용시스템 개발 및 사용을 효율적으로 하기 위하여 서로의 경험을 통한 know-how를 교환하고 새로운 기술개발의 요구를 할 수 있는 서울시 GIS 使用者모임으로 施行錯誤를 줄이는 有用한 모임이 될 것이다.

< 參 考 文 獻 >

1. 朴東緒, 1990, 「韓國行政論」.
2. 서울市政開發研究院, 1993, 「서울市 地理情報시스템 構築에 關한 研究 (I)」.
3. 성효현, 1993, 「GIS 敎育過程 開發에 關한 研究」, 韓國 GIS 學會紙 제1권 제1호, 1993.
4. 韓國電算院, 1994, 「國家情報化白書」.
5. Calkins, H.W., 1991, *GIS and Public Policy*, Geographical Information Systems: McGuire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 2, John Wiley & Sons Inc., New York. pp.233-245.
6. Donna J. Peuquet, 1991, *The Incorporation of Organizational Consideration in the GIS Design Process*, GIS In Regional Development Planning, UNCRD, Nagoya.
7. Epstein, E.F.; Roitman, H., 1990, *Liability for Information*, Introductory Readings in Geographic Information Systems: Peuquet, D.J.; Marble, D.F. ed.,

- Taylor & Francis, pp.364-371.
8. Epstein E.F., 1991, Legal Aspects of GIS, Geographical Information Systems: McGuire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 1, John Wiley & Sons Inc., New York. pp.488-502.
 9. Erick De Man, W.H., 1990, Estabilshing a geographical information system in relation to its use, A process of strategic choices, Introductory Readings in Geographic Information Systems: Peuquet, D.J.; Marble, D.F. ed., Taylor & Francis, pp.324-340.
 10. Goodchild, M. F.; Kemp, K. K. ed., 1991, Implementation strategies for large organizations, Application Issues in GIS, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 68-1~68-7.
 11. _____, 1991, Legal issues, Application Issues in GIS, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 70-1~70-6.
 12. Haran J. Onsrud, J.D., 1993, In Support of Cost Recovery for Publicly Held Geographic Information, GIS Law and Policy Institute, GIS Law, vol. 1 num. 2.
 13. Laurini, R.; Thompson, D., 1993, Fundamentals of Spatial Information systems, Academic Press.

VI. 其他

第 18 章 地籍데이터의 活用に 관한 指針

第 19 章 데이터 公開에 관한 指針

第 20 章 GIS 敎育에 관한 指針

第 21 章 GIS 用役發注指針

第 18 章 地籍 데이터의 活用に 關한 指針

本章에서는 서울시에 90% 정도 構築되어 있는 地籍데이터를 效果的으로 使用할 수 있는 方案이 무엇인가를 알아보고자, 地籍과 航測의 불부합 原因을 알아본 후, 地籍資料와 航測資料를 重疊하여 使用하는 데 있어서 나타날 수 있는 技術的 問題點들을 살펴보았다. 그리고 地番의 位置를 航測圖 위에 記入하여 參照用으로 使用하는 方案과 地籍財産線을 변형하여 使用하는 方案, 그리고 地籍圖 원판을 그대로 使用하는 즉, 재산선을 그대로 財産權 管理 目的으로만 使用하는 方案에 대하여 살펴보고 나서, 각 業務別로 地籍데이터를 어떤 方法으로 活用할 것인가를 살펴보았다.

18.1 必要性

현재 서울시에 90% 정도의 地籍資料가 入力된 상태다. 地籍資料가 지번을 참조한다거나 용지의 수용과 같은 計劃 業務에 매우 중요하게 利用됨에도 불구하고, 航測圖와 地籍圖를 중첩해 보았을 때 두 地圖가 일치하지 않는 것이 地籍圖의 利用에 있어 問題로 대두되고 있다. 서울시의 業務가 航測圖만을 利用하거나 혹은 地籍圖만을 利用하는 境遇에는 두 地圖間에 일치의 問題가 크게 중요하지 않을 수 있으나, GIS의 導入에 따라 이들 두 地圖를 함께 使用해야 할 業務가 현재보다 더 많아지리라 豫想되므로 이들 두 地圖의 불일치 問題는 서울시 GIS 構築時 반드시 考慮되어야만 한다. 특히 지금까지는 業務의 처리가 이미 印刷된 地圖를 利用하였기 때문에 두 地圖의 차이가 業務처리자의 主觀的 判斷에 따라 상쇄되어 왔다고 볼 수 있지만, "Garbage In, Garbage Out(GIGO)"의 원칙을 지키는 컴퓨터를 利用하여 두 地圖間에 불일치를 해결하는 方法이 業務에 活用될 수 있는 側面에서 반드시 檢討되고 提示되어야 한다.

물론 國家 標準 三角網을 재정비한 후 그것을 기초로 地籍圖를 다시 製作하는 것이 근본적인 問題의 해결일 것이며, 현재 地籍 電算化를 擔當하고 있는 內務部의 綜合土地情報시스템(LIS) 研究팀에서도 공감하고 있다. 그러나 그렇게 하기에는 標準三角網의 再整備, 利權과 관련된 民怨의 處理方案, 전국의 재측량에 소요되는 費用과 時間問題 등등 해결해야 할 問題들이 너무 많기 때문에 地籍圖 재정비의 실현은 오랜 시간이 걸릴 것으로 예상된다.

이러한 불부합의 問題가 단시일 내에 해결될 수는 없으며, 서울시의 境遇 地籍데이터의 90% 이상이 기존의 地籍圖로부터 入力 완료된 점을 考慮할 때, 이 資料를 서울시 行政業務

의 支援을 爲해 最大한 活用하는 것이 바람직할 것이다.

따라서 여기에서는 먼저 地籍 불부합의 原因을 內務部에서 발간한 『韓國綜合土地情報시스템 構築方案』을 中心으로 알아 본 후, 航測 데이터와 이미 90% 入力된 地籍데이터의 效率的 竝用方案과 技術的 可能性을 살펴보고자 한다.

18.2 地籍과 航測불부합의 原因

18.2.1 投影 및 座標系의 問題

地籍과 航測의 差異를 가져온 根本的인 原因은 投影과 座標系의 問題다. 특히 이러한 問題點은 地籍圖의 境遇 두드러진다. 이의 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같다.

■ 投影法의 混用

현재 航測圖에 使用되고 있는 投影法은 가우스-크뤼거 投影法이다. 그러나 地籍圖에서는 가우스-크뤼거 投影法이 나오기 이전에 고안된 가우스상사이중투영법과 가우스-크뤼거 投影法이 混用되었다. 地籍圖의 境遇, 1910년 土地調査事業 當時에는 Bessel 타원체를 採擇하고 가우스相似二重投影法을 使用하였으나, 解放 以後에 들어서는 球面座標를 計算함에 있어서 별다른 檢討없이 가우스-크뤼거 投影法을 使用하였다. 그런데 가우스相似二重投影에서 가우스-크뤼거投影으로 座標를 變換하는데 使用된 公式이나 樣式이 무엇이있는 지는 지금도 確實히 알 수 없는 狀況이다. 즉, 두 投影法이 地籍圖에서 混用됨으로써 地籍圖의 過去 測量成果를 알 수 없는 實情이다. 따라서 地籍과 航測을 서로 重疊하여 一致시키기는 실로 難堪한 問題가 아닐 수 없다.

■ 測量原點의 統一性 缺如

우리나라의 測量原點은 一般 統一原點과 其他原點으로 區分된다. 統一原點은 北緯 38度線과 經度 125°, 127°, 129° 가 만나는 地點으로써 西部, 中部, 東部原點으로 稱해지고 있다. 其他 原點은 1910년과 1912年 局地的으로 實施한 測量으로 나중에 變則的으로 대삼각망에 연결시킨 舊小三角地域의 座標界로서 통일성이 결여되었다.

18.2.2 地圖製作 方法의 差異

■ 圖解地籍의 問題點

最近의 航測 技術은 高度로 컴퓨터化되고 精密化 되었다. 그러나 80여년 前부터 만들어진 地籍圖는 平版測量에 의한 圖解地籍이라는데 問題의 深刻性이 있다. 平版測量을 利用하여 종이 위에 直接 그리는 圖解地籍은 地籍圖 自體의 正確性 面에서 解釋圖畫方式과는 많은 差異가 있고, 毀損되기 쉬우며, 溫度나 濕氣 등에 敏感하게 變하게 된다.

■ 地籍圖 細部測量時 誤謬

地籍制度가 創設될 當時에는 全體적이고 統一的인 作業工程에 따라 無理없이 細部測量을 할 수 있었으나, 6.25 以後 79% 程度에 달하는 三角占의 亡失과 急速한 土地利用에 따른 地籍測量의 輻輳에 適切히 對處하지 못함에 따라 많은 誤差가 發生되었다.

■ 地籍圖面의 縮尺의 多樣性

地籍圖面은 1/600, 1/1,200, 1/3,000 등 縮尺이 多樣하다. 따라서 相異한 縮尺間에 土地境界를 圖廓線에 맞춰 接合하였을 境遇 境界位置가 一致하지 않는다. 즉, 縮尺이 一律적인 航測圖와 重疊시키는 境遇 小縮尺 地籍圖의 境遇 一般化에 따른 資料의 喪失을 補完할 方法이 없다.

■ 土地의 極端的 細分化에 따른 誤差

現在 土地의 分化樣相이 大都市의 境遇 極端的으로 細分化되고 있다. 大縮尺의 地圖를 利用하여 이러한 細分化에 對處해야 했으나 地籍圖의 境遇 이에 能動的으로 對處하지 못해 왔었다.

18.2.3 管理的 側面的 問題

■ 地圖管理部署의 相異

現在 地籍圖는 內務部, 地形圖는 國立地理院, 航測圖는 地方自治團體에서 管理하고 있다. 이렇게 主管部署가 各異에 따라 地圖 間의 質的인 側面에서 差異가 發生하게 된다.

■ 地籍圖面 管理 不實로 因한 圖面 新築 및 毀損

圖解地籍이 80여년 間 利用됨에 따라 圖面의 內容이 많이 毀損되었을 뿐만 아니라 圖面 自體에도 新築이 있어서 이를 GIS 데이터로 入力한 後 航測圖와 比較하게 되면 상당한 差異가 發生하게 된다.

■ 地上境界 管理의 不合理에 따른 誤謬

地籍公簿에 登錄된 境界線을 現場에 復原할 境遇, 地籍線의 굵기와 測量士 別로 發生되는 個人誤差 등으로 正確한 境界를 알 수가 없을 뿐만 아니라 數值資料로 復原하기에는 많은 問題가 있다.

18.3 地籍과 航測의 竝用方案

根本적으로 地籍과 航測을 解決하기에는 많은 問題點이 있으므로 既存 地圖의 問題點을 받아들인 狀態에서 두 地圖를 모두 한 應用시스템에 數值資料로 入力하여 業務에 活用하는 方案을 講求하는 것이 最善의 方策이 될 수 있다.

서울市에서 現在 業務에 使用되고 있는 地圖는 대체로 航測圖와 地籍圖를 基礎로 하고 있다. 위의 <表 18-1>은 1993년의 研究結果에 따라 現在 使用되고 있는 地圖를 分析한 結果다. 표를 보면 地籍과 航測을 同時에 利用하여 作成된 地圖가 매우 多樣함을 알 수 있다. 航測圖와 地籍圖의 活用現況을 보면 實際로 地方行政業務의 경우 各種 都市計劃事項과 關聯된 業務에는 正確한 現況圖面의 利用이 必要하며, 土地利用, 上下水道 등 個人的 財産權 및 對民서비스 關聯業務에는 地籍圖面이 주로 利用되고 있다. 이렇게 볼 때 地方政府의 業務를 뒷받침하기 위한 基本地圖로는 航測과 地籍圖가 竝用되어야 할 것이며, 두 圖面의 重疊은

〈表 18-1〉 基本圖(航測圖, 地籍圖)의 種類에 따른 地圖의 類型

구분	기 본 도	도 면 명
1	지적도	수치지적도, 도로용지 구성도, 입야도 등
2	항측, 지적정보가 병용된 지번도, 지적현황도	지번약도, 지적현황도, 도시계획도, 서울시교통지도, 관내도, 공원조성계획수립도, 현황도, 도로용지도, 하수도기본계획재정비, 하수관망기본계획도, 공공하수도관망도, 지형평면도, 소방용수시설관리도, 상수도배관망도, 누수복구도, 배급수관 종합정비도, 배급수관망도 등
3	항측도	도로현황평면도, 교통지도, 가로명도 등

必要에 따라 이루어지도록 하여 實務的인 次元에서 두 圖面의 不一致 問題를 克服해나갈 수가 있을 것이다.

參考로 일본 東京圖의 境遇 역시 우리나라와 마찬가지로 地籍圖와 航測圖가 一致하지 않고 있는데, 實際的으로는 두가지 圖面을 基本圖面으로 使用하면서 解決이 必要한 境遇에 한해 部分的으로 解決해 나가는 方式을 취하고 있다. 즉 個人의 財產權과 密接히 關聯된 業務는 地籍圖 原圖를 利用하고, 航測과 地籍을 同時에 參考用으로 使用해야 하는 境遇는 不正確한 地圖를 좀 더 正確한 地圖에 맞도록 變形하여 利用하고 있다. 서울의 境遇도 航測圖와 地籍圖의 不一致 問題에 대해서는 同一한 解決策이 必要하며, 두 地圖를 함께 使用하는 業務를 分析함으로써 竝行 方案을 찾아 나갈 수 있다.

두 地圖를 竝行 利用하는 方案을 세가지 境遇로 나누어 具體的으로 區分해 보면 다음과 같다.

方案 1: 地番만을 利用하는 境遇

이 境遇는 參考用으로 地番만을 利用하는 境遇로서 航測圖 位置에 地番現況이 나타나 준다면 實際業務에는 큰 支障이 없을 것이다. 이 境遇는 航測圖의 建物 入力時 地番을 ID로 入力하고 地目을 屬性으로 入力하면 된다. 실제로 1/1,200 航空寫眞測量現況圖와 1/500 道路施設物綜合平面圖 혹은 上水道配管網圖의 境遇 地番이 함께 표시되어 있으므로 入力에 큰 問題는 없다.

方案 2: 地籍線을 變形하지 않고 利用하는 境遇

이 경우는 業務에서 變形되지 않은 地籍線이 要求되는 境遇로 우선 地番略圖 등을 利用하여 航測圖와 地籍圖를 概略적으로 一致시킨 後, 地番略圖 內容을 地籍圖에 옮겨 地籍을 確認해 나가는 方法이다. 一例로 高架道路를 計劃한다고 假定해 보면, 道路工事計劃 및 用地計劃같이 全般的인 道路計劃을 하기 위해서는 航測圖가 必要하고, 用地收用與否를 檢討하기 위해 地籍圖가 必要하게 된다. 이때 우선 航測圖에서 路幅이나 道路延長 등에 대한 設計를 한 後, 必要한 用地를 買收하기 위해 地籍線을 確認하고 調整해야 한다면 우선 地籍圖에는 建物이나 實幅道路가 표기되어 있지 않으므로 計劃內容을 地番略圖에 표시하고 計劃線이 통과하는 地番을 체크, 地籍圖의 地番과 比較하여 地籍圖안에 計劃線을 記入한다.

方案 3: 地籍線을 變形하여 利用하는 境遇

두 圖面 중 하나를 變形시켜 다른 하나에 맞춰 보는 方法으로써 GIS에서 Rubber Sheeting의 方法으로 이러한 機能이 가능하다. Rubber Sheeting은 서로 다른 두 圖面에서 동일地域을 重疊했을 때 位置上 一致하지 않을 境遇 使用하게 되는데, 任意의 基準占에 準하여 圖形을 고무판처럼 늘이거나 줄여 變形함으로써 다른 한 圖面과 一致되도록 調整하는 方法이다.

18.4 竝用方案의 技術的 妥當性

세 가지 竝行利用 方案 중에서 航測圖와 地番을 正確히 一致시킬 수 있는가 그리고 地籍線을 變形하여 航測圖 위에 一致시킬 수 있는가가 문제될 수 있다. 이 점들에 대해서는 地籍圖를 利用하여 실제 實驗研究를 해야만 한다. 그러나 現在, 法的으로 電算化된 地籍圖의 外部 搬出이 어떤 形態로든 不可能한 狀況이기 때문에, 本 研究에서는 다만 그 可能性만을 檢討해 보고자 한다.

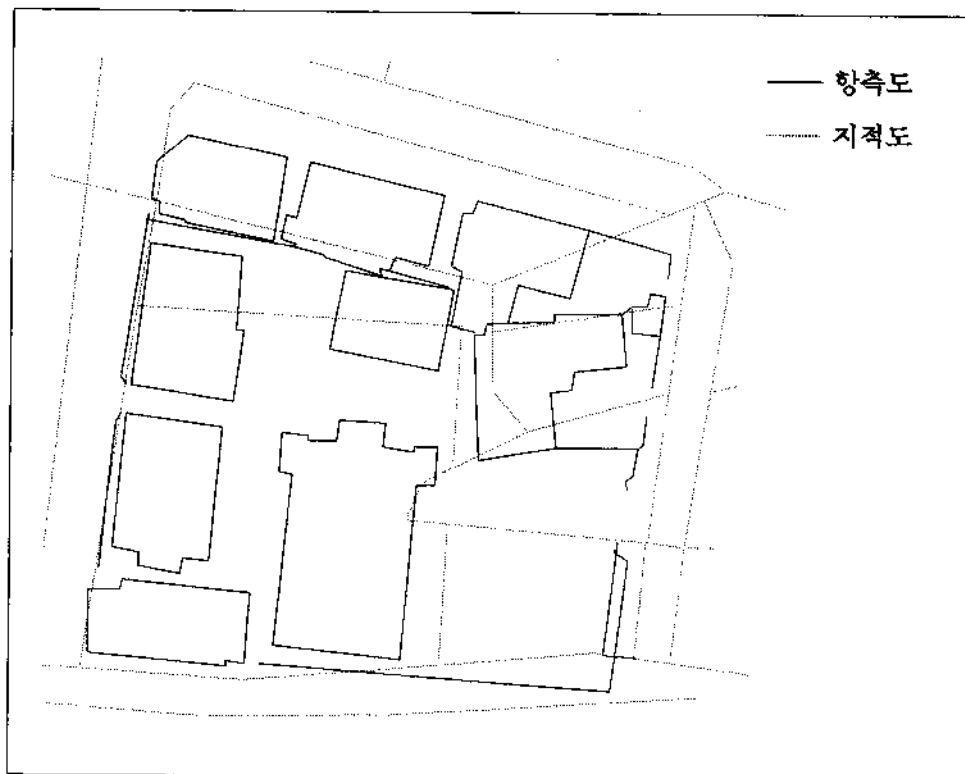
18.4.1 地番과 航測圖의 一致

地番과 航測圖의 一致는 航測圖에 나타난 建物 위에 地番을 시스템 내에서 標示해 주면 間斷히 解決될 수 있다. 그러나 <그림 18-1>에서 나타나듯이 다음과 같은 境遇에는 問題가 그리 간단하지 않다.

■ 單一 地物(例, 建物)에 여러 地番이 存在하는 境遇

이 境遇는 例를 들어 필지가 統合된 境遇 등과 같은 原因에 起因하는데, <그림 18-1>에서 中央上段의 建物을 貫通하고 지나가는 地籍線과 같은 問題點을 갖는다. 右上段의 境遇에는 심지어 하나의 建物을 3 ~ 4 개의 地籍線이 分割하고 있음을 알 수 있다.

■ 單一 地番에 여러 地物이 存在하는 境遇



<그림 18-1> 地籍圖와 航測圖의 不附合 모습

이 境遇는 例를 들어 필지가 細分된 境遇 등과 같은 原因에 起因하는데, <그림 18-1>의 上段部分에서 이같은 모습을 발견할 수 있다. 즉, 3개의 建物이 한 地籍 안에 包含되어 있는 것을 볼 수 있으며, 左下端에서도 역시 5개의 建物이 하나의 地番 내에 들어와 있음을 볼 수 있다.

이 問題에 대하여 現在 可能한 解決策으로는 問題가 되는 部分을 入力過程 중에 發見하는 대로 實査를 통하여 更新하는 것이 最善의 方案이다. 따라서 地番레이어를 入力할 境遇에는 資料 整備 作業班을 만들어, 이들 問題에 대하여 실제 測量調査나 地籍公簿 등과 같은 文書 形態의 屬性資料를 參照하여 解決해 나가야만 한다.

18.4.2 地籍線을 包含한 地籍 레이어의 構築

前述한 方案 3과 같이 地籍線이 必要한 境遇에는 地籍圖를 變形하여 航測地圖와 一致시켜야 한다. 地籍圖를 航測圖와 完璧하게 一致시킬 수는 없지만 圖廓座標와 한 地籍圖面에 들어 있는 5~6개의 圖根點을 利用하여 Rubbersheeting을 實施하면, 두 地圖가 全體的으로 어느 程度는 一致하게 된다.

● 相對的으로 1/1,200 航測圖보다 더 正確한 數值地籍

한편 地籍圖는 1/500~1/6,000 까지 7가지 縮尺의 種類가 있으며, 區劃整理地區를 中心으로 製作된 1/500이나 農耕地 등을 담고 있는 1/1,000 地籍圖는 數值地籍으로서 실제 測量한 結果에 의하여 製作되었기 때문에 매우 正確하다. 數值地籍은 서울市の 境遇 약 40% 程度를 차지하는데 이들은 最近에 國家標準三角網을 基礎로 測量한 成果에 의하여 作成되었으므로 座標變換을 하지 않아도 航測圖와 一致할 것으로 判斷되며, 1/500 축척의 數值地籍은 1/1,200 航測圖보다 오히려 더 높은 正確性を 갖을 것으로 判斷된다.

또한 38% 程度에 이르는 林野地域 역시 航測圖와 地籍圖의 一致에 있어서 높은 正確性を 要하지 않기 때문에 어느 程度의 誤差를 考慮한 두 地圖간의 一致는 크게 問題되지 않을 것으로 判斷된다.

● 圖解地籍의 座標變換

그런데 나머지 20% 程度는 圖解地籍으로 管理되는 地域으로서 航測圖와 정확히 一致시키는 데에는 많은 問題點이 있을 것으로 豫想된다. 그러나 이들 地域에 대해서는 한 圖葉당 5~6개씩 있는 圖根點에 관한 成果資料와 4개의 地籍圖 圖廓 座標를 利用하여 圖葉마다 座標變換을 한 後, 서로 Edgematching을 하여 레이어를 構築한다면, 단지 地籍線을 業務에 活用하는 데에는 즉, 어느 程度의 誤差를 認定한 狀態로 活用하는 데에 있어서는 두 地圖간의

一致가 크게 問題視 되지 않을 것으로 判斷된다. 왜냐하면, 1/1,200 航測圖의 誤差를 대략 圖上 0.2mm로 할 때 그 거리가 實際로는 24cm에 달하는데, 이 程度의 誤差는 圖解地籍이 아무리 變形되었을 지라도 주로 1/600程度의 縮尺을 가지므로 絶對的은 아니지만 相對的으로 正確할 뿐만 아니라, 變形의 誤差를 包含하여 地籍圖의 誤差가 一般的인 地圖의 位置移動 誤差인 0.5mm 程度라고 해도 地上에서는 24cm에서 크게 벗어나지 않을 것으로 豫想되는데, 이 程度의 誤差는 地籍線을 財産線이라는 側面에서 嚴密하게 利用하기 위한 業務가 아니라면 充分히 使用할 수 있는 誤差이기 때문이다. 이 점에 대하여 本 研究에서는 자료 取得의 限界로 인하여 알아볼 수가 없었다. 앞으로의 研究를 통하여 이 점은 補完되어져야 할 것이다.

● 長期的 側面的 管理方案

한편 長期的으로 볼 때, 座標變換의 正確性은 基準點(Control Point)의 數가 고르게 分布하고 많아질수록 精確해진다. 따라서 서울市의 全域에 대하여 座標變換을 위한 基準點을 整備하고 보다 많이 規定해 두고 持續的으로 管理하는 方案이 補完되어져야 할 것이다.

18.5 各 業務別 適用指針

다음은 前述한 세 가지 方案(方案 1: 地番만을 利用하는 境遇, 方案 2: 地籍線을 變形하지 않고 利用하는 境遇, 方案 3: 地籍線을 變形하여 利用하는 境遇)이 實際로 어떻게 適用될 수 있을 것인가에 대하여 '93년 研究에 나타난 地籍圖를 必要로 하는 業務를 中心으로 알아보았다. 各 시스템의 業務別로 <表 18-2, 3>에서 提示된 方法에 따라 地籍과 航測의 不 附合 問題를 解決할 수 있을 것으로 豫想되었다.

<表 18-2>는 地籍圖를 使用하리라 豫想되는 市廳의 業務를 中心으로 竝用方案을 살펴 본 것이며, <表 18-3>은 區廳의 業務를 中心으로 竝用方案을 살펴 본 것이다. 표를 살펴 보면 방안 1, 2, 3이 多樣하게 活用됨을 알 수 있다. 地番만을 사용하는 方案 1은 주로 地番參照 업무에 주로 사용됨을 알 수 있으며, 방안 2는 토지의 收容이나 精密한 計劃에 주로 活用됨을 알 수 있다. 反面 方案 3도 많이 사용되는 것을 알 수 있는데 方案 3의 경우는 地籍線을 참조하여 一般的인 計劃을 하는 業務나 全體的인 管理및 現況把握에 주로 使用됨을 알 수 있다.

第 18 章 地籍 데이터의 活用に 關한 指針

〈表 18-2〉 業務別 地籍/航測圖의 竝行利用 方案 - 市廳

업무유형	업 무 내 용	항 측 도	지 적 도	해결방안
세무관리	세원자료 검색	도시계획사항, 건물, 도로 등 위치확인	지번, 지목 등 주소 확인	방안 1
도시계획	용도지역지구지적고시 도시계획확인원 검토	지적고시 도면 작성 도시계획확인원	지적고시 도면 작성 도시계획사실확인원	방안 3
	도시계획수립 토지이용계획 수립	도시계획 결정/변경/시행을 위한 기초자료제공	총괄적 현황파악	방안 1
시설계획	도시계획시설 계획수립 및 지적고시	도시계획도보다 세부적인 도시계획시설 사항 확인할 때 이용 지적고시 도면 작성	지적을 항측보다 많이 이용한다. 지적고시 도면 작성	방안 3
	사도개설(변경)허가	총괄적 현황파악	총괄적 현황파악	방안 1
도시재개발	재개발구역 지정 및 고시 사업계획결정 및 고시	구역경계 및 공공시설 경계 확인 지구지정 고시 도면 작성 사업계획결정 고시 도면 작성	구역경계 및 공공시설 경계 확인 지구지정 고시 도면 작성 사업계획결정 고시 도면 작성	방안 3
개발제한구역관리	개발제한구역 관리	개발제한구역도 작성 건축물현황, 도시계획 시설현황, 임상/나대지 현황 파악	지목, 토지면적, 소유자 파악	방안 3
주택계획	아파트지구 개발 관리	주요 도로, 아파트지구, 건물현황 파악	구역경계 확인	방안 3
도시설계	건축물 및 대지정리업무	대상구역 및 주변의 현황 조사 및 분석	경지작업, 분할, 합병 업무	방안 2
	도시설계작성 및 경관 기획	총괄적 현황파악	총괄적 현황파악	방안 3
택지개발사업	토지구획정리사업 종결계획 수립 및 시행 택지개발사업 계획 수립 및 조정 택지개발사업에 따른 지구지정	지적선과 지번, 항측의 지형, 지물 등을 통합적으로 파악할 수 있어야 함.	지적선과 지번, 항측의 지형, 지물 등을 통합적으로 파악할 수 있어야 함.	방안 2,3
건축행정	건축허가 및 준공	총괄적 현황파악	총괄적 현황파악	방안 3
불량지구 개량사업	사업지구여건 분석 및 현황 작성	총괄적 현황파악	지적 고시 도면 작성 총괄적 현황파악	방안 3

〈表 18-2〉 業務別 地籍/航測圖의 竝行利用 方案 - 市廳

업무유형	업 무 내 용	항 측 도	지 적 도	해결방안
도로관리	도로용지이용결정및 관리			방안 2
	각종도로건설계획	건물, 도로 등 위치확인, 고도나 등고선참조	지번, 지목 등 주소확인, 지적선확인	방안 2
	도로개량			방안 1
	각종지도출력			방안 1
	도로시설물계획			방안 1
주차장시설관리	고속버스 및 시외버스터미널 설치 적지분석 및 시설물 관리	위치확인, 시설물 확인	지번, 지목확인	방안 1
하천 부지 및 하천 관리	하천부지교환/매각결정 및 폐천부지 양여시			방안 2
	해당지역 내역조회 및 여건 분석	위치확인, 고도참조, 시설물확인, 계획선 제도	지번, 지목, 주소확인	
	하천시설계획 및 개수공사 등의 설비계획			방안 3
하수도시설 관리	시설정비계획 시설유지관리	시설물 현황파악, 항측도가 주로 이용됨	지번, 지목의 참고용	방안 3 방안 3
소방정보종 합관리	소방지령업무 및 소방시설물계획과 관리	도로현황파악, 긴급접근로 파악, 소방시설물 확인	신속한 지번 참고	방안 1
상수도시설 관리	시설물적지분석 관망개량사업계획	상수도시설물 위치 및 현황파악, 관망보수및 개량에 따르는 비용산출	지번확인, 지적경계불침범여부확인용	방안 3 방안 3
청소사업종 합관리	자원회수시설적지계획 용지 및 재산관리	시설물 위치현황관리, 적지분석, 용지관리	지번, 지목, 지적선참고	방안 2 방안 2

〈表 18-3〉 業務別 地籍/航測圖의 竝行利用 方案 - 區廳

업무유형	업 무 내 용	항 측 도	지 적 도	해결방안
부동산과세 지원	현황관리	도시계획사항, 건물, 도 로 등 위치확인	지번, 지목, 소유자확인	방안 3
토지거래관 리지원	부담금 산정 등급산정	위치확인, 도시계획확인, 도로로부터의 거리확인	"	방안 3 방안 3
가스 및 청 소시설관리	가스취급허가 배출시설설치허가 청소시설적환장 및 차 고지계획	가스배출시설의 적지분 석, 영향권 분석 총괄적 현황파악	지적사항 참조 총괄적 현황파악	방안 3 방안 3 방안 2
도시정비	지적관리지원 도시설계여건분석 및 설계지구작성 사도개설분석 및 계획 사업지구분석 및 계획 주택건설사업계획승인 건축대상지현황 및 규 제사항조회 불량지개량계획입안 및 관련내용조회 건축허가, 착공, 준공 업무 차고지, 정류소의 계 획 및 관리 주차장적지계획, 현황 관리	구역경계 및 공공시설 경계 확인, 구지정 고시 도면 작성, 사업계획결 정 고시 도면 작성, 시 설물현황파악	지적경계 및 시설물 경계 확인 지번과 지목참조 소유자 확인	방안 2 방안 2 방안 3 방안 2 방안 2,3 방안 3 방안 2,3 방안 2,3 방안 1 방안 3
건설	점용허가 용지보상 도로건설계획 및 관리 도로시설물신설공사계 획 및 시설물관리 도로굴착 및 지하매설 물관리 하수도시설계획및공사 하천시설현황유지관리 공원대상지여건분석및 계획 구역관리 및 불법행위 적출 도시조경시설설치계획 및 현황유지	개발제한구역도 작성, 건 축물현황, 도시계획시설 현황, 임상/나대지 현황 파악, 도로시설물파악, 하천 및 지형현황분석에 이용	지적경계 및 시설물 경계 확인 지번과 지목참조 소유자 확인	방안 3 방안 2 방안 2 방안 2 방안 3 방안 3 방안 3 방안 3 방안 1 방안 3
하수, 소 방, 수도	하수처리시설관리 소방지령및시설물관리 수도시설물계획 및 적 지분석, 유지관리 관망개량사업	주요 도로, 하천, 건물 현황 파악 관망등의 정리 및 현황 파악	구역경계 확인 시설물의 지적확인 지번과 지목참조	방안 1 방안 3 방안 2 방안 3

18.6 結論

航測圖와 地籍圖를 重疊해 보았을 때, 두 地圖가 一致하지 않는 것이 現在 重要한 問題로 擡頭되고 있다. 서울市의 業務가 航測圖만을 利用하거나 혹은 地籍圖만을 利用하는 境遇에 는 두 地圖 間에 不一致가 問題가 되지 않겠으나, GIS의 導入에 따라 이들 두 地圖를 함께 竝行해야할 業務가 많아지리라고 豫想됨에 따라 이들 두 地圖의 不一致 問題는 서울市 GIS 構築 時 반드시 考慮되어야 한다.

國家 標準三角網을 再整備한 後 그것을 基礎로 航測圖보다 더욱 問題示되고 있는 地籍圖 를 다시 製作하는 것이 根本的인 問題의 解決일 것이다. 그러나 그렇게 하기에는 標準三角 網의 再整備, 利權과 關聯된 民願의 處理方案, 全國의 再測量에 所要되는 費用과 時間問題 등 解決해야 할 問題들이 많기 때문에 地籍圖 再整備는 상당히 오랜 時間이 걸릴 것으로 보 인다.

따라서 本 研究에서는 우선 地籍不附合의 原因을 알아 본 後, 航測 데이터와 이미 90% 入 力된 地籍데이터의 效率的 活用 方案과 그 方案의 技術的 可能性을 實驗研究를 통해 살펴보 았다. 本 研究에서 나타난 結果를 살펴보면,

첫째로, 地籍과 航測 不附合의 原因으로 投影 및 座標界의 問題, 地圖製作 方法의 差異, 그리고 管理的 側面의 問題가 重要한 것으로 나타났다.

둘째로, 地籍圖의 利用에 있어서 不附合의 解決方案으로 業務의 特性에 따라 地籍圖를 달 리 利用하는 方案이 適合할 것으로 나타났다. 業務別 解決策은 크게 세가지로서 地番만을 利用하는 方案, 地籍線을 變形하지 않고 利用하는 方案, 그리고 地籍線을 變形하여 利用하 는 方案이 提示되었다. 地番만을 利用하는 方案은 단지 參考用으로 地籍을 使用하는 境遇 에, 두번째 方案은 用地의 收用 등에 따르는 費用分析등을 GIS를 利用하여 分析할 境遇등과 같은 때에, 그리고 세번째 方案은 地籍線과 地番을 同時에 變形하여 參考해야 하는 境遇에 適合한 것으로 提示되었다.

세째로, 地籍圖를 航測圖에 正確히 一致시키기는 技術적으로 매우 어려운 것으로 나타났 다. 특히 圖解地籍과 航測圖間의 一致 및 地籍圖 간 圖面의 接合(edgematching)에 문제가 많은 것으로 나타났다. 그러나 地籍圖와 航測圖를 連結시켜주는 共通的인 座標占(control point)으로서 地籍圖 上에 도면마다 5~6 개씩 있는 圖根點과 圖廓座標를 이용하면 rubbersheeting을 통한 地籍圖面의 座標變換이 가능한 것으로 豫想되었다. 方案 3의 技術的 實現 可能性은 充分한 것으로 나타났다. 이때 誤差의 範圍가 얼마인지가 問題視 될 수 있 다. 本 研究에서는 資料 取得의 限界로 인하여 誤差의 範圍까지는 把握할 수 없었다. 한편

Control Point를 서울시 全域에 대하여 고르게 規定하고 適切히 管理하는 方案이 補完된다면 이들의 一致는 技術的으로 더욱 나아질 것으로 나타났다.

18.7 指針

지금까지의 論議를 基礎로 서울시에서 이미 90% 程度 入力된 地籍資料를 效果的으로 利用하는 方案과 關聯하여 要求되는 主要 指針事項을 整理해보면 다음과 같다.

- 地籍레이어는 財産權管理를 위한 原始入力데이터와 業務支援을 위해 航測에 맞춘 두 가지의 레이어로 構築해야 한다.

地籍과 航測이 不附合하므로 地籍 데이터를 業務特性에 따라 利用하기 위해서는 財産線을 그대로 維持하는 地籍레이어와 財産線을 航測에 맞게 變形시킨 레이어를 別途로 構築하여 使用하여야 한다. 萬若 財産線의 變形이 不可能한 境遇에는 1/3,000 縮尺의 地番略圖를 入力하여 業務支援用 地籍데이터로 使用할 수 있도록 한다.

- 地籍圖 內 財産線은 圖根點과 圖廓座標를 利用하여 變形시킨다.

財産線이 變形된 레이어는 原始入力資料로부터 圖葉마다 5~6개씩 있고 座標가 明確한 圖根點과 圖廓의 4모서리를 rubbersheeting을 위한 基準占으로 活用하여 만든다.

- 地番의 活用을 위해 航測圖의 建物을 中心으로 地番레이어를 構築하되 細密한 調査를 통하여 補完해야 한다.

地番을 航測圖 建物 위에 位置시키는 것은 rubbersheeting과 같은 컴퓨터 技法을 用하여 간단하게 이루어 질 수 있으나, 土地의 合併이나 分割과 같은 變動事項에 따라 一致하지 않는 境遇가 많으므로 航測圖의 建物을 中心으로 地番레이어를 構築하되 變動事項에 관한 細密한 調査를 통하여 補完하도록 한다.

- 未來의 地理座標의 正確性を 위하여 보다 많은 基準點의 設置가 時急하다.

座標變換의 正確성은 基準占(Control Point)의 數가 고르게 分布하고 많아질수록 正確해진다. 따라서 서울시의 全域에 대하여 座標變換을 위한 基準占을 整備하고 보다 많이 規定

해 두고 持續的으로 管理하는 方案이 補完되어야 할 것이다.

〈 參 考 文 獻 〉

1. 建設部 國立地理院, 1991, 「測地基準點 維持管理에 關한 研究」, pp. 1-140.
2. 內務部 韓國電算院, 1993, 「韓國綜合土地情報시스템 構築方案」.
3. 서울市政開發研究院, 1993, 「서울市 地理情報시스템 構築에 關한 研究 (I)」.
4. 崔哉浩, 安喆浩, 1992, 「一般測量學」.
5. Calkins, H.W., 1990, *Creating large digital files from mapped data*, Introductory Readings in Geographic Information Systems: Peuquet, D.J.; Marble, D.F. ed., Taylor & Francis, pp.209-214.
6. Dale, P.F., 1991, *Land Information Systems*, Geographical Information Systems: McGuire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 2, John Wiley & Sons Inc., New York. pp.85-99.
7. Dangermond, J., 1990, *A review of digital data commonly available and some of the practical problems of entering them into a GIS*, Introductory Readings in Geographic Information Systems: Peuquet, D.J.; Marble, D.F. ed., Taylor & Francis, pp.222-232.
8. Goodchild, M. F.; Kemp, K. K. ed., 1991, , *Cadastral records and LIS*, Application Issues in GIS, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 54-1~54-6.
9. _____, 1991, *Affine and Curvilinear transformations*, Technical Issues, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 28-1~28-11.
10. _____, 1991, *The accuracy of spatial databases*, Technical Issues, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 45-1~45-10.
11. Maling, D.H., 1991, *Coordinate Systems and Map Projections for GIS*, Geographical Information Systems: McGuire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 1, John Wiley & Sons Inc., New York. pp.135-146.

第 19 章 데이터 공개에 관한 지침

本章에서는 서울시 GIS가構築되었을 때, 어느 자료를 어떻게 공개할 것인가에 대하여 알아보았다. 具體적으로는 공개해야할 자료가 무엇인지를 살펴보고, 공개價格은 어떻게設定할 것인가와 기타 공개와 關聯된 公開方式에 대하여 알아본 후, 마지막으로 資料別 公開方案과 外國의 事例를 알아보았다.

19.1 必要性

최근에 大法院에서는 "...住民의 알 權利 保障을 위하여 機密 등 특별한 事由가 없는 한 行政機關은 반드시 住民의 情報公開 請求에 응하여야 한다('92.6.23선고)" 라는 重要的 判決을 내린 바 있다. 이것은 一般國民의 「行政情報 接近權」을 公式적으로 確認한 것이며, 民主化·情報化 社會에서 國民의 「알 權利」를 具體적으로 保障해 주는 契機가 되었다. 이에 따라 一般國民의 알 權利 要求는 正當한 法的 根據를 갖게 되었으며, 情報公開의 要求는 더욱 늘어날 展望이다. 市民의 稅金을 利用하여 構築될 豫定인 서울시 GIS 基本資料 역시 情報公開要求를 피할 수 없을 것으로 豫見된다.

GIS 資料가 社會間接資本의 性格을 갖고 있으며, 地理的 資料나 情報을 利用한 附加價値의 創出 領域이 다양함을 생각할 때, GIS 資料의 公開은 情報化 社會로의 進入을 加速化시킬 뿐만 아니라 새로운 附加價値創出을 통한 市民生活의 향상에 一助할 것으로 豫想된다. 특히 GIS 資料의 公開은 現在 우리나라에서 GIS를 活性化시키는데 많은 障礙가 되고 있는 基礎資料構築 部門의 시원한 解決策이 될 것으로 期待된다.

그런데 GIS 資料를 公開하는 데에는 大部分의 行政資料가 그러하듯 몇 가지 制約과 問題點이 뒤따른다. 그런 制約으로서 重要的 것을 들면, 데이터 公開에 따른 保安의 問題와 個人의 私生活 保護 問題를 들 수 있다. 保安의 問題를 소홀히 하는 境遇 서울시의 重要的 社會間接資本에 대한 內容이 범죄자의 손에 의하여 惡用됨으로써 市는 순식간에 급격한 混亂에 빠질 수 있다. 그리고 無分別한 情報의 公開은 個人이 드러내놓고 싶지 않은 사적인 領域이 쉽게 들어나게 됨으로써 個人의 프라이버시(Privacy)가 쉽게 侵害당할 수도 있다.

따라서, GIS 資料의 多樣한 活用을 복돋아주고 위에서 列擧한 問題點을 解決하기 위해서는 무엇을 어떻게 누구에게 公開할 것인가에 대하여 具體적인 方向과 指針이 重要하게 要求된다. 특히 總務處의 「國務總理訓令」은 올해 안으로 行政情報公開法의 始案을 마련하도록

함으로서 具體的인 情報의 公開에 대한 輪廓을 提示하도록 要求하고 있으며, 이에 따라 最近 發表된 情報公開法 試案(1994年 12月)은 國民 누구나 情報의 請求를 可能토록 했다.

19.2 公開內容과 公開方法에 대한 法的인 檢討

19.2.1 導入

情報公開은 위에서 言及했듯이 個人的 私生活 侵害와 나아가 犯罪集團에게 惡用될 수 있는 所持를 갖는다. 따라서 大部分의 法規에서는 情報의 公開에 까다로운 制約을 두고 있다. 그 例로 統計法이나 地籍事務電算處理規定을 들 수 있다. 統計法의 境遇는 統計表가 經濟企劃院長을 거쳐 公表되도록 하였으며, 地籍事務電算處理規定은 地籍電算資料 公開時 公開項目이나 公開方法에 까다로운 制約을 가하고 있다.

그러나 電算技術의 開發로 인해 情報化 社會로 변하고 있는 現代社會 안에서 情報의 共同活用이라는 課題는 重要한 이슈가 되었고, 電算網補給擴張과 利用促進에 관한 法律施行令 제 25조의 6에도 나타나듯이 共同活用이 可能한 分野는 共同活用 方案을 講求하여야 한다는 점을 考慮해 볼 때 GIS 資料의 公開을 위한 制度的 與件이 具備되어져야만 한다.

GIS 資料의 公開에 대한 確실한 制度的 뒷받침은 GIS 資料에 관한 「情報公開法」의 制定이 있어야 하겠지만, 法律의 制定은 많은 時間이 所要되고 立法過程에서 施行錯誤도 있을 수 있기 때문에 過渡的으로 訓令·指針 등에 의한 政策的 手段으로 情報公開을 推進·運營하면서 問題點을 導出하여 補完한 다음 立法하는 方案도 바람직한 方法이다.

여기서는 서울시 GIS 資料 公開에 대한 漸進的이고 段階的인 推進方案의 一環으로 장차 豫想되는 法規의 整備와 制定에 대한 方向提示의 次元에서 서울시에서 構築하는 資料에 대하여 무엇을 公開할 것인가와 어떻게 公開할 것인가를 알아본 후, 레이어別로 具體的인 公開內容을 指針으로 提示하고자 한다.

19.2.2 公開內容의 制限

다음은 法的으로 公開가 制限된 資料가 무엇인지를 살펴봄으로써, 서울시 GIS가 構築되었을 때 公開에 制限을 두어야 할 資料가 무엇인가를 把握하기 위한 基礎로 活用하고자 한다.

가. 行政情報公開 運營指針

지난 3월 總務處는 내년으로 豫定된 情報公開法 制定에 앞서 國務總理 訓令으로 '行政情報公開 運營指針'을 각 行政部處에 示達했다. 이 訓令에 따르면,

- ▷ 保安 業務 規定이나 다른 法令 등에 의해 秘密로 指定된 事項
- ▷ 國家 安全이나 國防 또는 外交에 關係된 事項
- ▷ 個人的 私生活를 侵害하는 事項
- ▷ 犯罪의 豫防/搜查/刑執行에 支障을 招來하는 情報

등은 公開對象에서 除外하였다.

나. 統計法 제 10 조(統計結果의 公表)

指定統計와 一般統計를 作成한 機關의 長은 지체없이 그 統計表를 經濟企劃院長官에게 提出하여 協議한 후 그 統計結果를 公表하여야 한다. 다만, 經濟企劃院長官의 承認을 얻은 때에는 公表하지 아니할 수 있다.

다. 地籍事務電算處理規定 제 51 조 3 항

제 1 항 但書의 規定에 의하여 提供되는 地籍電算資料는 必要한 最少項目만 提供하여야 하며 어떠한 境遇에도 地籍公附의 形式으로나 地籍電算화일 自體를 提供할 수 없다.

라. 컴퓨터 프로그램 保護法 ('86. 12. 31 法律 제 3920 호)

마. 電算處理되는 個人情報 保護를 위한 管理指針 ('91. 5. 15 國務總理 訓令 제 250 호)

바. 公共機關의 個人情報 保護에 관한 法律 ('94. 1. 7 法律 제 4734 호)

이들 法規의 制限을 살펴볼 때, 現在 秘密로 되어 있는 地理情報들 특히 地圖나 航空寫眞

資料들의 公開은 國家的인 安保次元에서 公開되기에 많은 어려움이 있음을 알 수 있다. 또한 個人的 財産權에 관한 事項과 個人的 신상에 관한 事項도 公開되기에 어려운 資料들임을 알 수 있다.

그러한 地理情報 레이에 대해서는 慎重하게 公開與否가 決定되어야 할 것이다. 이러한 公開與否의 決定은 資料의 주인인 市民 혹은 市民의 代表者(시·구의원)과 市廳의 擔當者 그리고 軍隊, 學界, 業界의 擔當者로 構成된 委員會를 構成하여 重要的 資料의 公開與否에 관한 意見을 收斂하고 決定하는 民主的인 節次를 따르는 것이 效果的이라고 判斷된다. 왜냐하면 GIS 資料는 GIS 分析에 의하여 法規로 規定할 수 없을만큼 많아지기 때문이다.

公開에 極히 慎重을 기해야 할 레이어로서 '93년 研究에서 나타난 固有레이어들이 있을 수 있으며 小數의 共通레이어 또한 公開에 制約이 있을 수 있을 것으로 判斷된다. 19.3 절에서는 資料의 秘密程度를 完全 公開, 制限公開, 그리고 非公開로 區分하였으며, 制限公開 資料에 대해서는 委員會나 審議會의 決定에 따라 公開하도록 하는 方案을 提示하고자 하였다.

여기서 完全公開 資料는 一般的으로 地形圖나 市中の 地圖資料 그리고 既存에 公開되고 있는 資料를 意味하고, 制限公開 資料는 公開에 制約條件을 帶으로써 制限的으로 公開해야 하는 資料, 그리고 非公開 資料는 매우 특별한 境遇(예를들면 國政監査)를 除外하고는 절대로 公開되어서는 안될 資料를 意味한다. 한편 모든 資料는 一定 時限이 넘어가면 自動的으로 公開資料가 되게 함으로써 現在에 影響을 미치지 않는 範圍에서 過去의 事實에 대한 國民의 알 權利를 保障하도록 해야할 것이다.

- 公 開 資 料 : 現在 中央地圖社 등에서 公式的으로 購入할 수 있는 圖面에 收錄된 項目
- 制 限 公 開 : 業務에 關聯하여 擔當公務員의 協助를 받거나, 特別한 法的節次를 밟아 購入할 수 있는 項目
- 非公開 資料 : 대외비로서 특별한 境遇를 除外하고는 公開될 수 없는 項目

한편 GIS 데이터를 主題情報 데이터와 地形地物 데이터로 區分해 볼 때, 地形地物에 關한 資料를 서울市에서 公開한다면 國立地理院에서만 地圖를 製作하고 販賣할 수 있다는 規定에 어긋날 수 있다. 왜냐하면, GIS 資料 가운데 測量으로 얻어지는 地形地物에 關한 資料는 國立地理院에서 '地圖'로 分類하고 있는 內容에 該當되기 때문이다. 따라서 서울市 地形 資料의 公開가 行政 서비스 側面에서 圓滑하게 이루어지기 위해서는 國立地理院과 資料의 公開에 대한 事前 協議가 있어야 할 것이다. 한편, 이 部分에 대한 法的 論議는 아직 끝나지 않

은 상태이며,慣習적으로 主題情報의 公開에는 큰 制約이 없어 왔으므로, 우선 主題情報 爲 主로 公開하고, 國立地理院과 協助해가며 地形地物에 관한, 즉 公共測量의 領域에 속하는 資料들을 公開하는 方案을 摸索해나가야 할 것이다.

19.2.3 公開方法의 規定

여기서는 資料의 價格決定과 公開方式을 알아보고자 한다.

가. 資料의 價格決定

公共機關에서 構築한 GIS 資料는 市民의 税金으로 構築된 것이다. 이것을 市民에게 公開 할 때 얼마를 市民에게 要求할 것인가에 대해서는 세 가지 意見이 있다.

첫번째 意見은 無償提供이다. 이 意見은 資料의 構築費用이 市民의 税金으로부터 나왔다는 事實을 重視한다. 그리고 無償敎育이나 街路網의 整備와 같이 公共 서비스의 次元에서 GIS 資料와 情報도 아무 댓가없이 市民에게 提供되어야만 한다는 것이다. 그러나 이 觀點은 GIS 資料를 利用하여 附加價値를 創出하는 實際的인 使用者의 數가 極少數에 달하며, 그 들 極少數를 위하여 市民의 税金이 强要되어야 한다는 不合理性을 갖고 있다.

그 다음 意見은 資料의 提供에 關係되는 諸 運營費를 받아야 한다는 주장이다. 運營費에 는 人件費, 消耗品費, 減價償却費, 소프트웨어 維持補修費 등이 基本的으로 包含되며, 다른 聯關部署에서 일을 處理해야 하는데 드는 人件費와 특별한 資料形式으로 提供하기 위하여 所要되는 時間이 包含된다. 이 意見은 大部分의 사람들에 의하여 支持를 받고 있으며, 公開 內容과 적정 價格設定을 위한 制度的 뒷바침을 必要로 한다.

또 다른 見解는 運營費 以上の 使用料를 받아야 된다는 見解다. 이러한 使用料에는 GIS 資料의 構築費用과 H/W 費用, S/W 費用 그리고 運營管理費用 등이 包含된다. 이 見解는 資料의 公開를 收益性있는 公共事業의 一環으로 본다. 이 見解는 市廳에서 GIS와 關係되어 노 려하는 모든 費用과 수고를 하나의 管理者 혹은 市民의 信託者的인 次元에서 考慮한다. 즉 政府는 市民의 財産으로부터 構築된 GIS 資料를 통하여 利潤을 發生시키며 效果的으로 管理 해야 한다는 것이다. 그러나 이 見解는 높은 價格으로 인하여 使用者數가 制限될 수 있으 며, 情報나 資料의 接近에 不平等을 誘發할 所持를 갖는다는 限界點이 있다.

유럽의 境遇는 주로 GIS 資料를 販賣하여 利潤을 發生시키려는 傾向이 강한 반면, 미국의 境遇는 情報公開法의 影響으로 인하여 最小限의 運營費를 確保하는 水準에서 資料를 公開하

려는 傾向이 강하다. 서울시의 境遇는 一般的으로 많은 사람들에 의하여 받아들여지고 있는 두번째 見解를 따르는 것이 無難하리라고 判斷된다. 왜냐하면, 資料의 構築에 드는 費用을 서울시로부터 뿐만 아니라 國庫의 補助를 받을 수 있으리라는 것이 豫想되고, 서울시 GIS의 運營에 있어서 새로운 組織과 그에 따른 새로운 人件費 및 諸 附帶費用이 追加되는데 이것을 市民의 税金으로 附課하기에는 무리라고 볼 수 있기 때문이다. 특히 서울시 GIS 資料公開의 效果가 公共性을 갖는 것이 一般의이나 資料公開에 惠澤을 보는 사람은 극히 一部分인 점을 생각해보면 資料公開에 따른 이익의 受惠者로부터 最小限의 費用을 還收해야 한다는 立場을 公告히 해 준다. 資料를 個人에게 公開할 境遇에는 서울시 GIS 資料 역시 公共財라기보다는 私的 財貨의 性格을 갖는다고 보아야 할 것이다.

이 점에 대하여 學界, 業界, 研究所, 그리고 市·區廳 등에 說問한 結果는 다음과 같다.

區 分	無償提供案	運營費 補償案	收益事業案	總 計
贊成數(百分率)	2(3%)	63(86%)	8(11%)	73(100%)

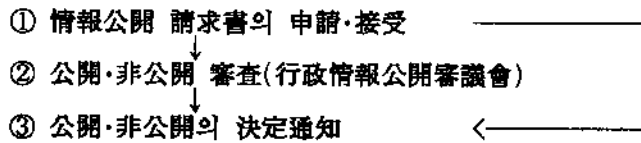
說問結果 大部分의 應答者들이 運營費 補償案에 贊成하였다. 그러나 간혹 無償提供案과 收益事業案도 있었는데, 無償提供案을 贊成하는 應答者들의 意見을 살펴보면, GIS 導入初期에는 極少數밖에 안되는 利用者層의 擴大를 위하여 無償提供해야 한다는 것으로써, 이들 應答者들도 窮極의으로는 運營費 補償案으로 나가야 할 것이라는 意見을 披瀝하였다.

한편 收益事業案을 贊成한 應答者들은 GIS 資料를 構築하는데 많은 費用이 드는데, 資料의 質을 높이고 GIS의 發展을 위해서는 投資한 費用을 모두 回收한다는 次元에서 GIS 資料를 公開해야한다는 점을 強調하였다.

나. 資料의 公開方式

情報公開에 대한 確실한 制度的 뒷받침은 「情報公開法」의 制定이 있어야 하겠지만 우선 法律의 制定은 많은 時間이 所要되고 立法過程에서 施行錯誤도 있을 수 있다. 따라서 過渡的으로 訓令·指針 등에 의한 政策的 手段으로 情報公開節次를 推進·運營하면서 問題點을 導出하여 補完한 다음에 立法하는 方案이 바람직할 것으로 判斷된다.

現 時點에서 資料의 公開에 대하여 具體적으로 記述하고 있는 것은 「行政情報公開運營指針」이다. 指針에서는 國民 一般이 行政機關 또는 公共機關에 대하여 必要로 하는 情報를 取得하기 위한 具體적인 節次가 아래와 같이 規定되어 있다. 아래의 節次를 따라서 서울시 GIS 資料를 公開하는데에는 큰 무리가 없을 것으로 判斷된다. 그러나 이 制度를 더욱 改善 시킨다는 見地에서 考慮해 볼 때, 公開 資料에 대해서는 行政情報公開審議會를 開催하지 않고 즉시 公開함으로써 行政서비스와 業務의 效率性을 增進시킬 必要가 있다고 判斷된다.



「行政情報公開運營指針」에서는 公開對象情報의 範圍를 “行政機關이 公務上 作成 또는 取得하여 管理하고 있는 記錄物을 對象으로 하되, 文書 外의 圖面·필름 등도 包含한다”라고 明示하였다. 따라서 電算處理되어 디스크에 收錄된 情報도 公開 對象이 될 수 있다. 公開方式은 記錄物의 原本을 직접 閱覽하거나 複寫하는 形態를 原則으로 하고 擔當職員이 直接 造作·指導·確認하는 것이 좋을 것으로 判斷된다. 한편 GIS 資料를 獲得하고자 하는 一般 使用者의 境遇 文書形式의 資料는 再入力에 따른 追加費用을 要求한다. 그러므로 公開되는 資料의 形態는 SOFT COPY(디스켓에 複寫하는 方式)일수록 바람직하다고 여겨진다. 그러나 HARD COPY(종이위에 出力하는 方式)를 要求한다면 이 또한 排除할 수 없을 것이다.

이때, 問題되는 部分은 마이크로필름, 光디스크에 收錄된 다량의 情報가 다른 電子記錄 媒體(디스크 등)에 모두 複製될 可能性이 있다는 것이다. 이 問題는 매우 重要한 問題로서 境遇에 따라서는 데이터베이스(公共DB) 全體 情報가 複製당할 수 있다. 이 점은 安保의 次元에서 매우 바람직하지 않으며, 따라서 使用目的(公開請求目的)에 꼭 必要한 部分의 複製만 許容하는 것이 妥當할 것으로 여겨진다.

情報公開處理의 期間·日時는 情報公開 請求日로부터 15일 以內에 公開與否를 決定하여 公開 날짜를 請求人에게 通報하도록 하는 「行政情報公開運營指針」을 따르는 것이 좋을 것으로 여겨진다. 좀 더 補完되어야 할 部分이 있다면, 公開對象資料의 特性을, 예를 들면 秘密程度, 考慮하여 이 期間의 設定에 伸縮性을 두는 것이 行政서비스의 側面에서 妥當할 것으로 判斷된다.

公開場所는 請求人이 便利하도록 하되, 原則적으로 該當 情報나 資料를 保管하고 있는 場所나 部署에서 實施하도록 한다.

19.3 資料別 公開指針

〈表 19-2〉의 屬性資料의 公開與否와 〈表 19-2〉의 圖形資料의 公開與否는 第 3 章에서 詳細設計한 圖形資料와 屬性資料의 레이어에 대하여 公開與否를 判斷해 본 公開指針 始案이다. 具體적인 公開指針은 서울시 GIS가 構築될 때 構成되는 推進組織體에서 討議되고 決定되어져서 만들어져야 할 것이다. 公開與否의 判斷의 基準은 既存 地圖를 통하여 公開되고 있는 事項은 그대로 公開한다는 原則 아래, 國家의 安保에 威脅이 되는 事項과 個人의 私生活에 侵害가 될 수 있는 事項은 非公開로 區分하고 研究나 公共機關에서 公共目的으로 制限적으로 使用될 수 있는 資料는 制限公開事項으로 分類하였다. 制限公開事項은 公開申請을 審議한 후 公開해야 하는 資料를 意味한다. 制限公開을 위한 審議의 예를 들면, 一般的인 小縮尺의 상하수도 管網 資料는 公開할 수 있으나, 大縮尺 資料는 絶대로 公開해서는 안될 것이다.

〈表 19-1〉 屬性資料의 公開與否

項目명	公開與否	項目명	公開與否
가. 道路		(ㄷ) 깊이	制限公開
1) 道路中心線		(ㄷ) 재질	制限公開
(ㄱ) 개통與否	公開	(ㄷ) 設置年度	制限公開
(ㄴ) 포장재질	公開	2) 하수도(관망)	
(ㄷ) 道路區分	公開	(ㄱ) 관경	制限公開
(ㄷ) 노선현황	公開	(ㄴ) 길이	制限公開
2) 보도	公開	(ㄷ) 깊이	制限公開
3) 道路표지판	公開	(ㄷ) 재질	制限公開
		(ㄷ) 設置年度	制限公開
나. 河川		3) 하수도(맨홀)	非公開
1) 河川中心線	公開	4) 하수도(물받이)	非公開
다. 鐵道 및 地下鐵		5) 하수도(펌프施設)	非公開
1) 鐵道中心線		6) 하수도(處理施設)	非公開
(ㄱ) 개통與否	公開	7) 가스(관망)	
(ㄴ) 利用目的	公開	(ㄱ) 관경	制限公開
(ㄷ) 노선현황	公開	(ㄴ) 길이	制限公開
2) 地下鐵中心線		(ㄷ) 깊이	制限公開
(ㄱ) 개통與否	公開	(ㄷ) 재질	制限公開
(ㄴ) 地下鐵노선	公開	(ㄷ) 設置年度	制限公開
(ㄷ) 지상/地下區分	公開	8) 전기	
라. 建物		(ㄱ) 관경	制限公開
1) 建物		(ㄴ) 길이	制限公開
(ㄱ) 建物名	公開	(ㄷ) 깊이	制限公開
(ㄴ) 建物層數	公開	(ㄷ) 재질	制限公開
(ㄷ) 建物構造	非公開	(ㄷ) 設置年度	制限公開
(ㄷ) 建物用途	公開	9) 전신전화	
(ㄷ) 建物種類	公開	(ㄱ) 관경	制限公開
마. 行政 및 都市계		(ㄴ) 길이	制限公開
1) 都市計劃地域	公開	(ㄷ) 깊이	制限公開
2) 都市計劃地區	公開	(ㄷ) 재질	制限公開
3) 都市計劃區域	公開	(ㄷ) 設置年度	制限公開
4) 都市計劃施設	制限公開	10) 송유	
바. 地籍		(ㄱ) 관경	制限公開
1) 地籍		(ㄴ) 길이	制限公開
(ㄱ) 지번	公開	(ㄷ) 깊이	制限公開
(ㄴ) 지목	公開	(ㄷ) 재질	制限公開
사. 地形 및 지류		(ㄷ) 設置年度	制限公開
1) 지류	公開	11) 난방	
아. 地下施設物		(ㄱ) 관경	制限公開
1) 상수도(관망)		(ㄴ) 길이	制限公開
(ㄱ) 관경	制限公開	(ㄷ) 깊이	制限公開
(ㄴ) 길이	制限公開	(ㄷ) 재질	制限公開
		(ㄷ) 設置年度	制限公開
		12) 공동구	
		(ㄱ) 관경	制限公開
		(ㄴ) 길이	制限公開
		(ㄷ) 깊이	制限公開
		(ㄷ) 재질	制限公開
		(ㄷ) 設置年度	制限公開

第 19 章 데이터 공개에 관한 指針

〈表 19-2〉 圖形資料의 公開與否

레이어명	CODE	公開與否	레이어명	CODE	公開與否
TIC	(0)	公開	地籍	(6)	
道路 및 關聯地物	(1)		地籍	(61)	
道路	(11)		地籍	(611)	制限公開
실폭道路	(111)	公開			
道路中心線	(112)	公開	地形 및 지류	(7)	
보도	(113)	公開	地形	(71)	
道路關聯地物	(12)		등고선	(711)	公開
道路구조물	(121)	公開	변형지	(712)	公開
道路부속물	(122)	公開	인공지	(713)	公開
道路점유물(一般)	(123)	公開	基準點	(714)	公開
道路安全施設物	(124)	公開	지류	(72)	
주차장	(125)	公開	지류	(721)	公開
			문화 (73)		
河川 및 關聯地物	(2)		문화	(731)	公開
河川	(21)		地下施設物	(8)	
실폭河川	(211)	公開	상수도	(81)	
河川변형	(212)	公開	상수도관망	(811)	制限公開
河川中心線	(213)	公開	상수도관망施設物	(812)	制限公開
河川關聯地物	(22)		상수도路점유물	(813)	制限公開
河川施設物(一般)	(221)	公開	상수施設物	(814)	制限公開
河川管理施設物	(222)	制限公開	대규모상수施設	(815)	制限公開
河川安全施設物	(223)	公開	상수배수區域	(816)	制限公開
河川區域境界	(23)		상수관할地域	(817)	制限公開
河川區域境界	(231)	公開	누수	(818)	制限公開
호수	(24)		하수도	(82)	
호수	(241)	公開	하수도관망	(821)	制限公開
			하수관망施設物	(822)	制限公開
鐵道 및 地下鐵	(3)		하수배수境界	(823)	制限公開
鐵道	(31)		공사維持境界	(824)	制限公開
鐵道中心線	(311)	公開	대규모하수施設	(825)	制限公開
鐵道施設物	(312)	制限公開	가스	(83)	
地下鐵	(32)		가스관망	(831)	制限公開
地下鐵中心線	(321)	公開	가스관망施設物	(832)	制限公開
地下鐵施設物	(322)	制限公開	가스施設物	(833)	制限公開
地下施設	(323)	公開	전기	(84)	
			전기배선	(841)	制限公開
建物 및 關聯地物	(4)		전기배선施設物	(842)	制限公開
建物	(41)		전기道路점유물	(843)	制限公開
建物	(411)	公開	전기施設物	(844)	制限公開
지경계	(42)		전신전화	(85)	
지경계	(421)	公開	전화배선	(851)	制限公開
건축關聯地物	(43)		전화배선施設物	(852)	制限公開
건축安全施設物	(431)	公開	전신道路점유물	(853)	制限公開
			송유	(86)	
行政 및 都市計劃境界	(5)		송유관망	(861)	制限公開
行政區域	(51)		난방	(87)	
行政區域境界	(511)	公開	난방	(871)	制限公開
都市計劃地域	(52)		공동구	(88)	
都市計劃地域境界	(521)	制限公開	공동구	(881)	制限公開

〈表 19-2〉 圖形資料의 公開與否 - 繼續

레이어명	CODE	公開與否	레이어명	CODE	公開與否
기타	(89)		行政 및 都市計劃區域	(95)	
기타	(891)	制限公開	行政區域境界	(951)	公開
주기	(9)		都市計劃區域界	(952)	公開
道路	(91)		地形 및 지류	(96)	
실폭道路	(911)	公開	地形	(961)	公開
道路구조물명	(912)	公開	지류	(962)	公開
河川 및 關聯地物	(92)		문화	(963)	公開
河川	(921)	公開	地下매설물	(97)	
河川關聯地物	(922)	公開	상수도	(971)	非公開
河川區域境界	(923)	公開	하수도	(972)	非公開
호수	(924)	公開	가스	(973)	非公開
鐵道 및 地下鐵	(93)		전기	(974)	非公開
鐵道	(931)	公開	전신전화	(975)	非公開
地下鐵	(932)	公開	송유	(976)	非公開
建物 및 關聯地物	(94)		난방	(977)	非公開
建物	(941)	公開	공동구	(978)	非公開
地境界	(942)	公開	기타	(979)	非公開
건축安全施設物	(943)	公開			

19.4 外國의 公開方法

데이터의 公開程度, 데이터의 價格, 데이터의 知的所有權 등의 問題는 國家마다 또는 동일 國家 내에서도 地域에 따라 多樣한데 大略적인 趨勢를 알아보면 다음과 같다.

우선 데이터 公開問題를 보면, 보다 많은 政府가 데이터를 公開하는 趨勢에 있다. 그리고 供給價格은 原價 또는 原價에 약간의 利潤을 붙이는 方案이 大部分이다. 한편, 構築된 資料의 知的所有權을 確保함으로써 民間에 의한 無分別한 商業化를 防止하려는 傾向도 無視할 수 없다.

세계 각국에서 地理情報데이터의 상당 部分은 政府部門에서 뿐만 아니라 學界와 民間部門에서도 活用性이 큰 것으로 인정받고 있으며, 이러한 이유로 인하여 여러 나라에서 GIS 데이터 構築에 民間資本을 活用하는 方案을 搜索하고 있다. 가장 빈번하게 利用되는 方案으로는 公共과 民間의 協力下에 제 3의 센타를 建立하여 데이터 構築을 試圖하는 方法과 公共部門에서 構築한 데이터를 商業化함으로써 利用者로부터 構築費用을 補償받는 方法이 있다.

19.4.1 영국의 공개방법

商人들에 의해 좋은 상품으로 분류될 수 있는 데이터의 사용성에 대하여 영국에서도 역시
論難이 많다. GIS의 데이터베이스構築에全體 프로젝트費用의 약 60~80%가 所要되므로
이費用의 還收는 GIS 關聯組織에 있어서 매우 重要的 問題다.

영국에서는 政府가 所有하는 데이터나 成果物에 대하여 政府의 著作權을 인정하고 있으
며, 이것을 商品과 마찬가지로 팔고 있다. 産業을 자극하고 情報의 商業的 價値를 保護할
目的으로 實施된 이러한 조치는 이미 1986년에 法的인 틀을 갖추었다. 따라서 영국에서는
資料를 可能的 한 많이 販賣함으로써 費用을 回收하고 더욱 더 利益을 確保하려는 努力이
當然하게 되었다. 예를 들어 영국의 國家的 GIS 資料構築 및 地圖製作 機關인 Ordnance
Survey of Great Britain (OS)은 資料構築費用의 60%에 대한 費用償還을 圖謀하고 있으며
앞으로 몇 년 내에 100%의 費用償還을 計劃하고 있는 實情이다.

한편 公開의 範圍를 어디까지 할 것인가와 數値資料의 信賴性에 대한 法的 責任의 問題는
영국에서도 역시 重要的 論難의 對象이 되고 있다. 그리고 미국商品에 대한 競爭力確保가
時急한 問題로 提示되고 있다.

19.4.2 미국 Massachusetts 州의 公開方法

1989년 매사추세츠 州 議會는 EOEА(Executive Office of Environmental Affairs)의
MassGIS (Massachusetts GIS)에서 발의한 예산통제 및 개혁법안(Budget Control and Reform
Act)을 승인하였는데, 이 法案에는 數値地圖데이터의 公開서비스에 대한 料金一覽表가 包含
되어 있었다. 이 一覽表의 價格은 데이터와 서비스의 複雜度를 基準으로 人件費, 材料費,
要求事項을 滿足시키는데 必要的 컴퓨터 處理時間을 考慮하여 設定되어졌다. 이 法案의 통
과 이후 Massachusetts 주는 EOEА의 MassGIS를 中心으로 數値地圖데이터를 住民에게 提供하
게 되었다. 販賣 單位는 각 데이터 레이어로서 하나 혹은 그 以上の "Tile" 이나
"Coverage"로 나뉘어지며, 레이어別로 供給價格을 設定하였다. 參考로 MassGIS에서는 提供
하는 資料의 標準 포맷은 Arc/Info 포맷이었으나, DXF, DLG, MapInfo, ASCII 등 여러 포맷
으로 變換할 수 있으며 30 여 가지의 다른 座標體系로 投影할 수도 있다. 變換作業에 의하
여 屬性資料의 喪失이 있을 수도 있으나 이러한 變換機能은 값비싼 Arc/Info를 使用하지 않
는 desktop 매핑시스템에서 既存資料의 利用을 可能하게 해주었다. 이 變換서비스는 한 파
일당 \$25의 追加料金を 지불하면 된다. 한편 資料를 팔 때는 데이터의 內容(地域境界, 道

路, 等高線 등), 原圖, 正確度, Format과 Feature Type 등을 알려주는 document 파일을 포함시켜 데이터의 보다 올바른 使用을 誘導하고 있다.

MassGIS에서는 地圖의 供給을 위한 常備地圖을 가지고 있지 않고, 需要에 따라 地圖들이 個別的으로 準備되고 出力된다. 그러나 地圖形態로 자주 要求되는 GIS 데이터는 供給의 便宜를 위하여 主題圖를 미리 製作하였다.

1989년 Budget Control and Reform Act는 地圖에 대한 多様な 要求를 滿足시키기 위한 時間을 推定하여 그것을 基礎로 地圖生産 서비스의 類型을 3 가지로 分類하고 類型에 따라 價格을 정하였다. 價格의 類型은 A, B, C 세 가지 形態로서 具體적인 內容은 다음과 같다.

- A形 : 都會地, 區劃 또는 다른 標準單位, MassGIS나 EOEА 代理店에 의해 이미 生産된 (EOEA 컴퓨터시스템에서 使用可能한 限度內에서) 地圖의 copy (처음 1장은 \$50, 그 후는 추가 1 장당 \$25)
- B形 : 特別依頼人을 위한 研究地域의 主題圖나 이미 製作된 地圖의 最小 修正本 (처음 1장은 \$100, 그 후는 추가 1 장당 \$25)
- C形 : EOEА의 地理데이터 안에서 依頼人의 特別注文에 의해 製作된 새로운 地圖나 主題圖 (처음 1장은 \$150, 그 후는 추가 1 장당 \$25)

19.4.3 日本의 公開資料

일본에서 代表的으로 商業化되어 있는 데이터는 다음과 같다.

- 住宅地圖 데이터베이스 : 道路, 鐵道, 建物, 市區廳 統計, 戶別建物 名稱, 戶別世代主名, 事業所名稱
- 廣域地圖 데이터베이스 : 地方圖(上位圖), 都道府廳圖(中位圖), 町丁目圖(下位圖),
- Navigation 地圖 데이터베이스 : 警察, 消防, 郵便, 택시 등 각종 業務用 車輛의 位置決定시스템에 必要한 地圖 데이터 收錄

19.5 結論

GIS 資料가 社會間接資本의 性格을 갖고 있으며, 地理的 資料나 情報을 利用한 附加價値의 創出이 다양함을 생각해 볼 때, GIS 資料의 公開은 情報化 社會로의 進入을 加速化시킬

뿐만 아니라 새로운 附加價值創出을 통한 市民生活의 向上에 一助할 것으로 豫想된다.

本章에서는 서울시 GIS 資料 公開에 대한 漸進적이고 段階적인 推進方案의 一環으로, 장차 豫想되는 法規의 整備와 制定에 대한 方向提示의 次元에서, 서울시에서 構築하는 資料에 대하여 무엇을 公開할 것인가와 어떻게 公開할 것인가를 알아본 후, 레이어別로 具體적인 公開內容을 指針으로서 提示하고자 하였다.

本章의 研究結果에 따르면,

첫째, 公開 內容에 있어서 個人的 privacy에 該當하는 內容과 國家 安保에 심각한 影響을 미치는 資料는 公開할 수 없다는 行政情報公開 運營指針을 따르는 것이 適切할 것으로 提示되었다.

둘째, 運營費 補償의 次元에서 公開價格을 設定하는 方案이 說問調査 結果 가장 많은 支持를 받았으며, 본 研究에서도 運營費 補償案이 適切한 것으로 提示되었다.

셋째, 資料의 公開 方式에 있어서 資料를 非公開, 公開, 그리고 制限公開로 區分하였고, 여기서 制限 公開는 行政情報公開審議會를 통하여 審議하는 方案을 提示하였다.

19.6 指針

지금까지의 論議를 基礎로 서울시에서 GIS 資料를 公開하는 方案과 關聯하여 要求되는 主要 指針事項을 整理해보면 다음과 같다.

- 個人的 프라이버시와 保安事項이 아닌 데이터는 公開해야 한다.

行政情報는 窮極적으로 市民의 所有라는 次元에서 모두 公開對象이나, 個人的 프라이버시와 國家 安保에 關聯된 重要な 事項들에 대해서는 制限을 두고 公開해야 한다. 기타 資料에 대해서는 모두 公開하되 資料의 複製와 敵性國에의 流出에 대한 嚴格한 規制措置를 만들어야 한다.

- 데이터의 販賣는 原則적으로 運營費 補償次元에서 決定되어야 한다.

資料의 價格은 運營費를 補償하는 次元에서 設定되어야 한다. 運營費에 資料構築에 所要되는 費用과 更新費用은 包含되지 않는다. 한편, 資料價格產出 根據가 制度的으로 具備되어져야 한다.

- 데이터 공개를 위해 GIS 資料 공개 審議會를 活性化해야 한다.

社會가 점차 民主化 되어가고 GIS의 出力物이 想像할 수 없을 程度로 多樣해질 것이 豫想됨에 따라 모든 GIS 資料에 대하여 法的으로 公開內容을 規定하기는 現實적으로 거의 不可能하다. 그러므로 新規 生成資料에 대한 公開 要請이 있을 때에는 市民, 市公務員, 學界, 研究所, 法律機關, 그리고 軍機關 등의 關聯者들이 參席하여 資料의 公開에 대한 審議會를 열어 公開與否 및 價格을 수시로 決定해 나가야 할 것이다. 現在 運營되고 있는 行政情報公開 審議會와 같은 틀은 類似하게 參考가 될 수 있다.

- 地形情報보다는 主題情報 위주로 公開・販賣해야만 한다.

地形地物에 關聯된 情報의 公開과 地圖製作은 國立地理院의 所關事項으로 現在 區分되어 있다. 따라서 主題情報를 中心으로 公開하되, 一般 地形地物에 關한 情報는 行政情報 公開 次元에서 國立地理院과 協助하여 公開해 나가도록 한다.

< 參 考 文 獻 >

1. 서울市政開發研究院, 1993, 「서울市 地理情報시스템 構築에 關한 研究 (I)」.
2. 신각철, 1994, 「情報公開制度的 導入과 運營節次」, 제 2회 DB産業活性化를 爲한 세미나 資料集, 韓國데이터베이스振興센터.
3. 韓國電算院, 1994, 「國家情報化白書」.
4. Calkins, H.W., 1991, *GIS and Public Policy*, Geographical Information Systems: Mcguire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 2, John wiley & Sons Inc., New York. pp.233-245.
5. Dangermond, J., 1991, *The commercial Setting of GIS*, Geographical Information Systems: Mcguire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 1, John wiley & Sons Inc., New York. pp.55-66.
6. Epstein, E.F.; Roitman, H., 1990, *Liability for Information*, Introductory Readings in Geographic Information Systems: Peuquet, D.J.; Marble, D.F. ed., Taylor & Francis, pp.364-371.

7. Epstein E.F., 1991, *Legal Aspects of GIS*, Geographical Information Systems: McGuire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 1, John Wiley & Sons Inc., New York. pp.488-502.
8. Goodchild, M. F.; Kemp, K. K. ed., 1991, *Costs and benefits*, Application Issues in GIS, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 65-1~65-7.
9. _____, 1991, *Legal issues*, Application Issues in GIS, National Center for Geographic Information and Analysis: The Core Curriculum, pp. 70-1~70-6.
10. Haran J. Onsrud, J.D., 1993, *In Support of Cost Recovery for Publicly Held Geographic Information*, GIS Law and Policy Institute, GIS Law, vol. 1 num. 2.
11. Laurini, R.; Thompson, D., 1993, Fundamentals of Spatial Information systems, Academic Press.
12. Ordnance Survey, 1993-1994, *Update: Ordnance Survey Superplan*, Annual Report and Accounts.
13. Sowton, M., 1991, *Development of GIS-related activities at the Ordnance Survey*, Geographical Information Systems: McGuire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. ed., Vol. 2, John Wiley & Sons Inc., New York. pp.23-38.

第 20 章 GIS 教育에 關한 指針

本章에서는 GIS 시스템 構築과 함께 使用者의 教育을 어떻게 해야할 것인가를 알아보았다. 具體的으로는 教育對象者와 教育方法을 알아본 후, 教育內容 및 教育機關을 알아보았다. 그리고 GIS 構築前 教育과 構築後의 教育으로 教育內容을 GIS 構築 段階別로 分離하여 이에 따라 力點을 두고 教育해야할 것들이 무엇인가를 살펴보았다.

20.1 必要性

아무리 좋은 시스템이 構築되었다 하더라도 使用者가 그 技術을 利用하고 活用할 수 없다면, 많은 費用을 들여 構築한 시스템의 全般的인 性能(Performance)은 크게 떨어질 것이다. 지금까지 GIS 教育은 몇몇 大學과 一部 業體를 中心으로 이루어져 왔는데, 大學의 境遇 教育補助材料와 GIS를 專攻한 教授人力이 絶對적으로 不足한 實情이고, 業體의 境遇는 自社의 시스템 運營技術의 教育에만 重點을 두고 있다. 즉 使用者 매뉴얼 次元의 教育에만 重點을 두어 왔다. 그러나 이같은 教育 현실은 特定 프로그램만을 다룰 줄 아는 GIS 技術者의 量產에는 貢獻을 하였으나, 시스템 開發者, GIS 分析 및 計劃家, 그리고 프로젝트 매니저를 養成시키기에는 不足함이 많았다.

이같은 상황에서 1,100만 명의 人口가 살고 있는 서울市를 對象으로 莫大한 財源을 投資하여 GIS를 構築하고 運營함에 있어서 教育과 訓練에 대한 準備를 소홀히 하게 되면 다음과 같은 問題點이 나타날 것으로 豫想된다.

첫째, 高價 裝備의 活用도가 期待에 못 미칠 수 있다. 즉 高價格·高性能의 裝備를 單純作業에만 活用함으로써 裝備가 提供할 수 있는 力量을 最大限 活用할 수 없을 것으로 豫想된다.

둘째, 裝備의 손괴나 資料의 不注意한 造作可能性이 커짐으로써 GIS의 導入이 오히려 業務의 負擔으로 作用할 所持가 있다.

셋째, 따라서 教育과 訓練의 不足은 窮極의으로 GIS를 利用한 對國民 行政서비스의 質을 低下시킬 수 있으며 行政의 信賴度를 떨어뜨릴 수 있게 된다.

네째, 실제 業務擔當者가 GIS에 대하여 잘 모르게 되면, 業務시스템의 開發이 非效率的일 수 있으며, GIS의 構築을 擔當하는 電算專門人力과 實際 業務를 遂行하는 end-user인 部署의 業務責任者 間에 相互 意思疏通을 어렵게 할 수 있고, 窮極의으로 시스템의 導入에 많은 걸림돌을 惹起시킬 수 있다.

이런 이유들로 因하여 서울市 GIS를 效果的으로 構築하고 圓滑히 運營해 나가기 위해서는

構築하고자 하는 혹은 既構築된 GIS에 대한 教育과 訓練이 教育對象과 시스템의 特性에 따라 適切히 이루어져야 할 必要가 있다. 즉, 教育에 대한 豫想 需要를 把握하고, 教育對象者를 區分하며, 教育 對象者別 教育內容을 選定하고, 教育段階設定 및 教育道具 需要判斷, 그리고 教育場所 및 日程 등에 대한 體系的인 計劃案 혹은 指針이 있어야만 한다. 以下에서는 豫想되는 教育需要와 教育內容, 그리고 教育補助材料 및 敎師나 教育場所에 대한 一般的인 指針을 提示하고자 한다.

20.2 教育對象者

이 節에서는 GIS 교육을 위한 基礎로서 教育對象者가 누구이며, 누구를 中心으로 어떻게 教育할 것인가를 살펴보았다. 특히 여러 種類의 教育對象者 가운데 가장 力點을 두어야 할 教育對象者는 누구이며, 실제 教育을 위하여 教育對象者를 어떻게 分類하는 것이 合理的인가를 알아본다.

20.2.1 教育對象者の 範圍設定

教育에 있어서 가장 重要한 事項 중의 하나는 GIS의 教育對象을 누구로 할 것인가? 이다. 지금까지 GIS를 構築하면서 一般的으로 教育 對象者를 業務시스템別 運營者, 데이터베이스 管理者, 電算시스템 技術管理者, GIS 技術者, 그리고 GIS 管理者로 制限해 왔다. 그러나 서울市の 境遇 窮極的인 GIS의 教育을 市の 全體 部署로 擴大할 必要가 있다. 왜냐하면, 그렇게 함으로써 GIS의 潛在的 利用者層이 擴大될 수 있고, 이것은 窮極的으로 많은 費用을 들여 構築한 시스템의 性能(performance)을 높일 것이기 때문이다. 그러나 당분간은 實際로 시스템을 다루고 管理하는 사람들을 對象으로 教育해야 할 것이다. 특히 end-user인 業務시스템 運營者の 教育에 優先的인 強調點이 두어져야 할 것이다. 本 研究에서 潛在的 使用者까지는 다루지 않을 것이다.

20.2.2 教育對象者の 構成

서울市 GIS 시스템을 局別 分散式 시스템으로 構成한다고 할 境遇, 市廳의 境遇 9개 局에 27개 시스템이 運營되며, 각 區廳에서는 8 개 局에서 31 개의 시스템이 利用될 展望이다. 이 58 種類 709개 시스템과 關聯된 運營者와 管理者를 中心으로 1993년의 서울市 地理情報

시스템 需要調査를 土臺로 教育對象者를 살펴보면 <表 20-1>과 같다.

● 가장 力點을 두어야 할 教育對象者는 市廳이나 區廳의 現職 公務員

教育對象者를 크게 分類해 보면 크게 두 가지 部類로 分類해 볼 수 있다. 첫째 部類는 GIS 시스템이 導入될 部署에서 現業에 從事하는 end-user로서 GIS 利用者, 곧 業務시스템 利用者이며, 둘째 部類는 電算 關聯 業務에 從事하는 사람들로써 네가지로 區分해 볼 수 있다.

電算 關聯 業務에 從事하는 사람들을 살펴보면, 우선 市廳과 區廳 그리고 각 事業所에 흩어져 있는 58 種類 709 개의 시스템을 總括적으로 責任지고 管理할 수 있는 GIS 管理者가 要求된다. 그리고 둘째로, 각 시스템이 있는 곳마다 GIS 시스템과 關聯된 技術的 問題를 解決해 줄 수 있는 GIS 技術者가 要求되며, 셋째로 데이터베이스를 入力하고 更新하는 것과 같은 單純 作業과 管理的 業務를 遂行하는 데이터베이스 管理者가 要求된다. 그리고 마지막으로 H/W시스템을 維持 保守하는 電算시스템 技術管理者가 要求된다.

<表 20-1>에 나타나듯이 GIS의 窮極的인 End-User인 業務시스템 運營者는 既存 部署에서 業務에 精通한 사람들을 中心으로 再教育시켜야 할 것이다. 그리고 GIS 管理者는 GIS에 대하여 該博한 知識을 갖고 있으며, GIS 實務 經驗이 豊富한 專門人力을 充員하여 GIS와 關聯된 모든 일들을 總括할 수 있도록 해야 한다. 한편 시스템을 管理하는 시스템管理者와 데이터베이스를 管理하는 데이터베이스 管理者 그리고 GIS와 關聯된 技術支援을 擔當하는 GIS 管理者를 區分하여 각 教育對象者別 教育 內容을 달리함으로서 教育效果를 높일 수 있을 것이다.

● 비슷한 業務를 갖는 사람들을 中心으로 被教育者 組織

한편, 비슷한 性格의 業務와 시스템을 基準으로 그룹을 나누어 教育시키는 것이 짧은 時間 안에 最大의 教育效果를 얻을 수 있으리라 생각된다. 教育對象者를 局別로 分類하는 것보다 類似시스템別로 分類하는 것이 더 效果的으로 생각되는 이유는 局別로 教育對象者를 정하게 되면 市廳과 區廳으로 나누어 教育이 實施되므로 教育對象者가 市廳과 區廳의 데이터 흐름을 理解하기 어렵게 되고, 같은 局 안에서도 다른 性格의 시스템(예를 들면, 都市計劃局의 境遇 都市計劃綜合管理시스템과 都市造景事業綜合管理시스템이 共存)이 있어 教育對象者들 間의 情報交換에 어려움이 있기 때문이다.

예를 들어 市廳의 都市計劃局을 對象으로 教育한다고 假定해 볼 때, 局別로 分類하게 되면 市廳의 都市計劃局 業務와 關聯된 區廳 部署가 많기 때문에 被教育者의 質이 均質하지 못하므로 GIS를 利用한 業務處理 教育時 教育目的이 散漫해질 憂慮가 있다. 他 部署의 內容을 教育할 때, 比較的 關聯이 적은 部署의 被教育者로부터 자기가 잘 모르는 業務分野의 教育內容에 대하여 集中을 期待하기는 힘들 것이다.

이것은 區廳 次元에서도 마찬가지다. 예를 들어 區廳의 都市整備局이 教育을 받는다고 假定하면, 區廳의 GIS 擔當者는 市廳의 都市計劃局과 連結될 必要가 있음에도 불구하고 市廳과 連結고리가 없게 되는 結果가 發生할 수 있다. 따라서 市廳의 資料가 區廳으로 또는 區廳의 資料가 市廳으로 傳達되는 體系를 綜合的으로 理解하기가 어렵게 된다. 그러나, 시스템別로 教育對象者를 分類하게 되면 土地管理分野, 都市計劃分野, 都市建築物管理分野 등으로 나누어 教育함으로써 被教育者의 質이 均質化되고, 이것은 市·區廳 間의 資料의 흐름과 全體的 시스템 機能의 理解를 便利하게 함으로써 窮極的으로 教育의 效果를 높일 수 있게 된다.

● GIS 構築 前 教育和 GIS 構築 後 教育의 區分

GIS를 推進하기 위해서는 電算側面의 人的資源 뿐만 아니라 實際 現業務를 擔當하는 公務員들도 必要하게 된다. 즉, GIS 構築 以前에는 實際 現 業務에 從事하는 公務員들을 教育시켜서 GIS 시스템 構築時 GIS 使用者의 要求事項을 考慮한 시스템 構築이 이루어지도록 해야 한다. 반면, GIS 構築 後에는 매뉴얼을 통하여 使用위주의 教育이 이루어져야 할 것으로 判斷된다.

한편 GIS 構築 前 教育으로 GIS 實務者에 대한 電算教育이 이루어져야 한다. GIS 實務者에 대한 電算教育은 GIS 教育以前에 公務員教育院이나 電子計算所를 中心으로 이루어져야 할 것이다.

〈表 20-1〉 教育對象者 區分

區 分		GIS 關聯 主要業務	對象人員	參 考
1. 業務시스템 運營者 (GIS 利用者)		業務處理에 GIS 利用 意思決定用 資料生成	58개 시스템당 3명 ==> 총 174 명	既存 實務者 再教育
2. 전 산 기 술 자	데이터베이스 管理者	GIS DB 管理 DB 更新 DB 入力 및 검수 DB 運營日誌作成 DB 交換과 變換 새로운 DB 설계 참여	22개 區廳別 2 명 區廳總員 44 명 本廳 5 명 事業本部 3 명 ==> 총 52 명	既存 電算人力 재교육 후 活用, 혹은 신규 충원
	電算시스템 技術管理者	H/W, S/W 維持補修 H/W, S/W 新規需要判斷 使用者 管理 시스템 保安管理 시스템使用節次監督 Backup 管理 Network 管理 新規應用分野開發	22個 區廳別 1 명 區廳總員 22 명 本廳 2 명 事業本部 3 명 ==> 총 27 명	電子計算所 등의 시스템 技術者 活用
	GIS 技術者	業務시스템 運營者 技術支援 및 補助 新規 인터페이스 開發 GIS 運營中 問題解決	22個 區廳別 2 명 本廳 2 명 事業本部 3 명 ==> 총 49 명	GIS 實務 전문인력
	GIS 管理者	GIS 運營을 管理 監督 GIS 정책기구 構成員 GIS의 효율화 추구	본청 2 명 ==> 총 2 명	포괄적인 GIS 管理
3. 一般 公務員		潛在的 GIS 利用者層	市 산하 모든 公務員	繼續的인 弘報

※ 위 표의 教育對象 人員數는 1993年의 研究를 바탕으로 하였으며, 固定된 數라기 보다는 組織의 特性에 따라 增減될 수 있음.

20.3 教育內容 및 教育機關

이 節에서는 무엇을 教育할 것인가와 누가 教育할 것인가를 살펴본 후, 豫想되는 教育 期間을 알아보았다. 특히 教育 內容面에 있어서 어떤 內容으로 어떻게 教育해야 하는가, 매뉴얼의 製作은 어떻게 해야 하는가, 그리고 서울시에서 教育을 擔當할 機關이 어디가 합당한가를 살펴보았다.

20.3.1 教育內容

具體적이고 詳細한 教授要目(Syllabus)의 마련은 本 指針의 範圍를 넘어선다. 本 研究에서는 教育對象者別로 要求되는 知識과 訓練內容에 대한 方向을 設定해 줌으로서 此後 있으리라 豫想되는 教授要目的 마련에 대한 基礎를 提供해 주고자 한다. 다음은 教育對象者別로 必要한 教育 內容과 教育期間, 그리고 教育場所에 대해 豫想해 본 結果다.

미국의 Roger(1983)에 의하면 새로운 技術을 받아들이는 데는 “앎 → 흥미 → 強化 → 試圖(實驗) → 技術採擇”의 5段階를 거치게 된다고 한다. GIS 教育프로그램도 이러한 過程을 끝까지 誘導하여 教育對象者가 충분히 GIS를 理解하여 實務에 活用할 수 있도록 해야 할 것이다.

教育對象者에게는 GIS를 自身の 技術로 應用하기 위해서 GIS란 무엇이며 어떻게 業務를 遂行하고, GIS가 할 수 있는 일과 할 수 없는 일이 무엇인가 등에 대한 基礎的 段階에서 부터 實際로 GIS를 使用하는 方法에 관한 中級段階, 全體的 데이터의 흐름과 시스템을 다룰 수 있고 把握할 수 있는 高級段階를 거치도록 해야 한다.

미국의 NCGIA(National Center for Geographical Information and Analysis)에서는 GIS를 위한 核心的인 教育過程 教材를 내놓았는데 모두 75개의 단원으로 되어있다. 25개의 단원이 한 段階가 되어 連續적으로 3 段階를 거쳐야 하며 각 段階別 內容은 <表 20-2>와 같다.

<表 20-2>의 例는 普遍的인 教育段階가 되었으나 教育對象者의 業務에 따라 教育프로그램이 多樣해야 할 것이다. 즉, 어떤 教育프로그램은 技術을, 어떤 教育프로그램은 地圖製作을, 어떤 프로그램은 地理情報 分析和 解釋을 專門化하도록 짜여져야 할 것이고, 어떤 教育 프로그램은 컴퓨터 프로그램과 시스템 開發이나 管理에 초점을 맞춰야 할 것이다.

〈表 20-2〉 미국 GIS 教育過程의 예 - NCGIA 教育過程

段階	取扱 分野	核心 内容
1 段階	GIS 紹介	H/W, S/W 의 GIS의 作動法에 대한 紹介, GIS 初步技術者에게 要求되는 必要要素 提供 (25 단원)
2 段階	技術的 問題	GIS와 關聯된 컴퓨터 과학, 컴퓨터 地圖製作 등 (25 단원)
3 段階	應用的 問題	應用, 管理, 空間分析, 空間意思決定 등 (25 단원)

● 事例 中心의 project形

서울市 GIS 教育內容에 있어서 또 考慮해야 할 事項 중의 하나는 事例 中心의 project形 教育이 이루어져야 한다는 것이다. 一般의인 GIS 概念爲主의 理論教育도 물론 이루어져야 하겠으나 이에 덧붙여 實際狀況을 模型化하여 하나의 project性 教育스케줄을 마련하여 이에따라 教育한다면 教育의 效果는 極大化 될 것이다. 특히 1994년 研究內容 중의 하나인 中區를 中心으로 構築한 4개의 應用시스템을 教育 補助材料로 活用한다면 效果的일 것으로 豫想된다.

● 使用者의 質的 水準에 따른 매뉴얼의 製作

教育을 위한 매뉴얼은 시스템 關聯者의 水準에 맞게 여러가지 種類로 區分하여 製作해야 한다. 一般의으로 하나의 매뉴얼을 만들어 모든 사람들에게 一律的으로 教育해 온 것이 지금까지의 現實이었는데, 이같은 方案은 多樣한 機能을 갖는 機械의 使用方法을 單純化시키는 結果를 惹起할 수 있다. 58種類 709개의 시스템이 서울市에 豫想되고 있는 바 이들 시스템別 그리고 使用者別 다른 매뉴얼이 準備되어져야 할 것이다.

教育 期間은 GIS 初·中·高級 段階別로 1주일 程度 所要될 것으로 豫想된다. 參考로 現在 CADLAND 社에서 提供하는 Arc/Info 教育은 2주일 코스로 이루어져 있다. 한편 여기에 덧붙여 電算시스템 教育과 業務概要 教育이 이루어져야 한다. 이들 두 가지 過程은 全體的으로 1주일 程度 所要될 것으로 判斷된다.

20.3.2 教育機關

한편, GIS의 소개와 業務 教育은 각 局別로 實施가 可能한 것으로 判斷되나, H/W, S/W 시스템 教育과 訓練, 그리고 GIS와 關聯된 技術的 問題와 應用訓練은 特殊한 裝備와 教育 補助材料가 갖추어져 있는 機關에서 實施될 必要가 있다. 裝備實習을 통한 訓練이 要求되는 過程의 境遇, 각 시스템의 特性을 가장 잘 알고 있는 시스템 導入機關으로부터 教育을 받는 것이 效果的인 것으로 判斷된다. 왜냐하면, 시스템 販賣業者는 自社시스템의 弘報次元에서 戰略적으로 教育서비스를 提供하여 왔으며, 이것을 利用하는 것은 특별한 教育서비스 機關을 設立하기 위하여 莫大한 施設投資를 하는 浪費를 막아 줄 수 있기 때문이다. 또한 서울시 GIS 應用시스템의 種類가 多樣化된다면 教育을 위한 教育用 시스템의 導入은 더욱 어려운 問題다. 이러한 點들을 考慮하여 서울시에서 시스템의 導入에 앞서서 主 契約事項으로 시스템 供給業者와 教育에 關하여 契約을 締結해 둘 必要가 있다. 한편, 特定 業務시스템은 각각 獨特한 인터페이스를 가질 수 있으며, 각각 相異한 매크로 言語를 가질 수 있다. 이런 部分에 대해서는 시스템 提供業者가 現場에서 利用者 教育을 實施해야 한다.

이같은 内容들에 基礎하여 被教育者別 教育內容과 教育期間 그리고 教育機關에 대하여 豫想해 보면 <表 20-3>과 같다. <表 20-3>에서 GIS 初級은 現職에 있는 擔當者の 現業務를 考慮해 볼 때, GIS 專門家를 招聘하여 GIS의 基本概念과 關聯 知識을 紹介하고, 基礎적인 GIS 利用節次를 教育하는 內容을 中心으로 理論教育을 實施하는 것이 妥當하기 때문에 市·區廳次元에서 一括적으로 教育을 實施해야 한다고 判斷된다. 그러나 GIS 中·高級過程은 實際 GIS 應用시스템을 運營하면서 實習과 訓練을 해야하므로 서울시 自體 및 業體의 教育施設을 利用하여 教育하는 것이 效果的이라고 判斷된다. 이를 위해서는 58種類 709個 應用시스템 擔當者에 대한 教育 日程計劃을 GIS 導入과 同時에 樹立하여 推進해 나갈 必要가 있다. 왜냐하면 수 백 여명의 人員을 한꺼번에 訓練할 수는 없기 때문이다. 業務의 紹介는 市·區廳에서 準備된 業務節次및 業務內容에 대하여 必要한 場所와 時間을 確保하여 一括적으로 教育하는 것이 效果的인 것으로 判斷된다.

한편, 每 教育이 끝나면 教育에 대한 評價를 實施하고 評價結果를 人事考課資料에 反映하는 節次를 마련함으로써 被教育者의 教育動機를 高揚시키고 教育效果를 極大化시킬 必要가 있다.

서울시의 境遇, 現在 公務員教育院과 電子計算所가 公務員 教育을 擔當하고 있다. GIS의 教育이 導入 初創期 뿐만 아니라 導入以後 運營段階에서도 要求되므로 그를 위한 教育機關으로서 이들 組織을 活用하는 方案은 매우 바람직할 것으로 여겨진다. 그 중에서도 公務員

敎育院보다는 電子計算所를 活用하는 것이 유리할 것으로 여겨진다. 왜냐하면 電子計算所는 GIS의 敎育에 必要한 여러 裝備의 管理에 有用할 뿐만 아니라 보다 專門的인 컴퓨터 技術力이 豊富한 반면, 公務員敎育院은 一般的인 O.A.의 敎育에는 適合하나 그 以上の GIS 實驗實習과 같은 專門的 GIS 敎育에 대해서는 專門性을 確保하기에 어려움이 많을 것으로 判斷되기 때문이다.

〈表 20-3〉豫想되는 敎育內容, 敎育期間 그리고 敎育機關

구 분		主 敎育 內容	敎育 期間	敎育內容(主管機關)
1. 業務시스템 運營者 (GIS 利用者)		資料入力, 分析, 出力機能 應用分野 모델링 訓練	GIS 초·중·고급 3주 시스템基本敎育 1주	GIS중급, 시스템(業體) GIS초·고급(市·區廳)
2. 前 山 기 술 자	데이터베이스 管理者	GIS DB構造, 資料變換 資料入力, 分析, 出力訓練 검수方法 GIS 設計技法 基本的인 周邊器機造作法 基本的인 RDB 命令 應用分野의 基本業務事項	GIS 초·중·고급 2주 시스템基本敎育 1주 業務紹介 1일	GIS중급, 시스템(業體) GIS초·고급(市·區廳) 業務紹介(市·區廳)
	電算시스템 技術管理者	GIS의 개요 Network 및 保安 H/W, S/W 작동원리및 方法 應用分野의 基本業務事項	GIS 초급 1주 시스템一般敎育 2주 業務紹介 1일	GIS初級(市·區廳) 業務紹介(市·區廳) 시스템一般敎育(業體)
	GIS 技術者	使用者인터페이스開發 응급처치 資料分析技法 H/W, S/W의 造作法 GIS 關聯分野(座標, 地圖, GPS, R/S, SRS, 法規등) 應用分野의 基本業務事項	GIS 高級 1주 시스템一般敎育 2주 業務紹介 3일	GIS고급(學校) 시스템(業體)
	GIS 管理者	정책과 GIS 應用的 關係 業務環境과 GIS 효율화 Project 管理	業務紹介 4일 시스템一般敎育 2주	業務(市·區廳) 시스템(業體)
3. 一般 公務員		GIS의 活用 可能性	GIS 紹介, 弘報敎育	뉴스레터 등의 利用

20.4 教育日程管理

GIS의 도입 단계에 맞추어 GIS 교육을 실시할 필요가 있다. 이節에서는 GIS의 教育段階를 GIS 構築 前과 構築 後로 區分하여 각 段階別로 重點을 두고 教育할 對象과 教育 內容이 무엇인가를 中心으로 살펴보았다.

20.4.1 GIS 構築 前 教育

GIS의 導入樣相은 프로젝트를 推進하는 推進主體에 따라서 多樣하게 나타나나 一般的으로 다음의 段階를 거친다.

- 導入準備段階 : 導入目標設定, 業務分析, 豫想費用 및 效果分析, 導入方法決定 등
- 導入段階 : 시스템導入, 示範事業, 資料構築, 應用프로그램開發 등
- 維持管理段階 : 資料의 更新과 시스템 維持管理 등

이때, 각 段階別로 이루어져야 하는 GIS의 教育日程을 要約해보면 다음과 같다.

導入方法의 決定段階에서는 具體적인 GIS 教育日程計劃이 樹立되어야 한다. 이런 側面에서 本 指針은 具體적인 計劃을 設定하기 위한 方向設定이라는 意味를 갖는다.

教育日程計劃이 시스템 導入業體와 協議下에 이루어지게 되면, 示範시스템의 導入과 同時에 業務시스템 運營者와 데이터베이스 管理者 그리고 GIS 技術者를 中心으로 實際적인 教育이 이루어져야만 한다. 示範시스템의 運用은 GIS 教育의 問題點을 밝혀줄 것이며, 그것을 土臺로 計劃 內容을 修正·補完하도록 한다.

나머지 被教育者를 對象으로한 本格的인 GIS 教育은 示範시스템 構築 및 運用 後半期부터 始作하여 데이터베이스 構築이 完了되기 以前에 모두 끝나야 한다. 서울시와 같은 大規模都市에 대한 GIS 構築時間을 적어도 年單位로 생각할 때, 示範시스템의 運用과 資料構築段階의 期間이면 教育을 충분히 마칠 수 있을 것으로 判斷된다.

GIS 構築 前 教育으로서 가장 力點을 두어야 할 對象者는 實際 現 業務에 從事하고 있으며 장치 GIS를 活用하여 業務를 處理하고자 하는 end-user인 GIS 利用者가 된다. 이들에 대한 GIS의 教育이 事前에 충분히 이루어져야만 하는 이유는 세 가지가 있을 수 있다.

첫째, GIS 導入을 推進하려면 導入部署의 業務擔當者와 GIS를 통하여 解決하고자 하는 業務에 대하여 事前에 충분한 意思交換이 이루어져야 한다. 만약에 業務擔當者가 GIS에 대하

여 전혀 모르거나 막연한 期待만 갖고 있다면 GIS 構築을 推進해 나가는 過程에서 많은 어려움이 있을 것이며 또한 GIS의 導入에 따르는 期待效果를 얻기에도 무리가 따를 것으로 判斷된다.

둘째, GIS에 대한 事前 教育은 組織的 側面의 抵抗을 撫摩시킬 수 있는 좋은 契機가 될 수 있을 것이다. GIS 構築 후 뉴스레터와 같은 여러 弘報物을 利用하여 組織的 側面의 拒否感을 어느 程度 克服할 수 있으나, 事前에 知識을 주고 그로부터 關心을 派生시키는 것은 바로 Roger(1983)가 말한 教育段階를 確保해나가는 길이며 同時에 組織的 抵抗을 減少키는 길이 된다.

세째, GIS 導入 初期에서부터 GIS 專門家와 實際 業務擔當者와의 meeting을 定期的으로 갖을 必要가 있다. 이러한 만남은 다른 部署의 실수를 반복하지 않게 해 줄 뿐만 아니라 技術的 및 行政的 여러 know-how를 相互交換하여 보다 實際的이고 具體的인 그리고 持續的인 教育이 이루어질 수 있게 해 줄 수 있다.

20.4.2 GIS 構築 後 持續的인 教育方案

初期教育을 마쳤다 하더라도 시스템의 變化와 內部的인 人員의 變動에 따라서 持續的인 教育이 이루어질 必要가 있다.

GIS 構築 初期段階의 教育이 業務擔當者와의 協助을 위한 業務擔當者 中心의 教育이라면 GIS 構築 중·후반기 및 持續的인 維持管理段階의 教育에 있어서 重點은 매뉴얼 教育과 보다 高次元的인 分析과 應用을 위한 教育으로 이루어져야 할 것으로 判斷된다. 이를 위해서 持續的인 教育은 아무래도 初期教育과는 다른 形態로 이루어져야 할 것이다. 教育對象者, 教育內容, 그리고 教育期間 등에 관한 內容이 持續的인 教育을 위해서 만들어져야 할 것이다. 그리고 특히 專門家와 利用者 사이의 定期的인 만남을 制度化하거나 뉴스레터를 GIS 導入 初期부터 계속 發刊하는 方案을 통하여 全般的인 弘報 및 教育效果를 達成할 必要가 있다.

持續的인 教育을 위해서는 서울시 GIS가 構築된 후 設立된 機關의 役割 가운데 하나인 教育을 擔當하는 機構를 中心으로 教育하는 것이 最上의 教育效果를 가져올 것이다. 持續的인 教育을 擔當할 組織으로서 앞서도 言及한 바와 같이 現在로서는 서울시 電子計算所가 適合할 것으로 여겨지며, GIS 推進總括部署로 提案된 서울시 電算統計擔當官의 主導下에 體系的이고 綜合的인 教育計劃이 樹立되어야 할 것이다.

다른 한편으로 市·區廳을 中心으로 GIS 技術者를 利用하여 繼續的인 教育을 擔當하도록 하는 方案 역시 效果的인 것으로 여겨진다. 왜냐하면, 이들은 각 業務시스템의 特性을 누구

보다도 잘 알며, 日常的인 接觸을 통하여 繼續的인 教育을 쉽게 計劃하고 履行할 수 있기 때문이다.

이때 問題가 되는 것은 進級이나 應用시스템의 프로그램 變化와 같은 기타 사정의 變化로 인하여 教育을 遂行해야할 必要가 있을 때, 이를 누가 教育하는가이다. 이러한 問題點은 서울시 GIS 常設機關에서 主導하여, 學界나 業界와 公租해서 定期的인 GIS 教育過程을 마련하여, GIS 講師를 選任하고 教育을 遂行함으로써 解決될 수 있을 것이다. 또한, 業體의 選定時 事前에 契約事項에 協助事項으로 添加하여 장차의 定期·不定期 教育에 대한 優先的 地位를 割當받을 수 있도록 해야 할 것이다.

20.5 結論

아무리 좋은 시스템이 構築되었다 하더라도 使用者가 그 技術을 利用하고 活用할 수 없다면, 많은 費用을 들여 構築한 시스템의 全般的인 性能(Performance)은 크게 떨어질 것이다. 그러므로 本章에서는 豫想되는 教育需要와 教育內容, 그리고 教育補助材料 및 敎師나 教育場所에 대한 一般的인 指針을 提示하고자 하였다. 本章의 研究結果를 要約하면 다음과 같다.

첫째, 教育對象者를 局 別로 묶기보다 類似시스템과 業務別로 區分하는 것이 教育效果 면에서 적절한 것으로 나타났다.

둘째, 實際 現 業務에 있는 사람, 곧 GIS의 end-user를 中心으로 初期教育이 GIS 시스템 構築 以前부터 計劃되고 實施되어야 한다.

셋째, GIS 專門家와 end-user 間的 定期的인 모임을 가져야 한다. 또한 newsletter를 發刊하여 弘報效果를 거둬와 同時에 關心을 提高시키고, 組織的 側面的 抵抗을 무마시킬 수 있도록 해야한다.

네째, 教育內容은 GIS 初·中·高級, 시스템 基本教育, 시스템 一般教育, 그리고 業務紹介가 있어야 할 것으로 나타났으며, 이들 각각은 1주 程度의 教育이 必要한 것으로 提示되었다. 그러나 具體的인 教育內容에 대해서는 此後 研究에서 提示되어야 할 것으로 나타났다.

다섯째, 教育 方法은 'project형'의 教育을 취함으로써 實務的이고 具體的인 教育이 이루어지도록 해야 할 必要가 있다.

여섯째, 教育을 위한 補助資料로서 中區를 對象으로 하여 構築된 4個의 應用시스템 結果資料를 活用할 必要가 있다.

일곱째, 使用者 매뉴얼은 시스템別 그리고 教育對象者別로 區分하여 作成될 必要가 있으며, 實務에서 누구나 쉽게 活用할 수 있도록 作成되어야 한다. 必要時 使用者 매뉴얼 作成指針을 시스템 導入業體에 提供하여 따르게 해야한다.

여덟째, 教育 機關으로서 서울시 公務員教育院과 電子計算所를 利用할 수 있다. 이 가운데 서울시 電子計算所가 시스템 使用者의 教育을 擔當하는 것이 有利할 것으로 判斷되었다.

아홉째, GIS 構築 初期 段階에서 教育需要가 많을 것으로 豫測되었으며, 이 問題는 業體 選定時 教育事項을 契約事項에 追加하여 業體 및 學界 등의 利用可能한 諸般 教育資源을 總動員하여 解決해 나가는 것이 妥當할 것으로 提示되었다.

열째, GIS 導入 初期教育이 매우 重要하므로 GIS 構築 마스터 플랜을 計劃할 때, 教育計劃을 必히 重視하여 效果的인 시스템 構築이 이루어지도록 해야 할 것이다.

20.6 指針

지금까지의 論議를 基礎로 서울시에서 GIS를 構築하며 教育과 關聯하여 考慮해야 할 主要 指針事項을 정리해 보면 다음과 같다.

- 教育對象者를 電算背景이 있는 지에 대한 與否에 따라 分類한 후 教育이 이루어져야만 한다.

매뉴얼 爲主의 單純한 시스템 使用法 教育이 아니라 GIS에 대한 多樣한 角度的 教育이 이루어지기 위해서는 優先的으로 多樣한 特性을 갖는 被教育者를 適切하게 區分해야만 한다. 본 研究結果에 따르면, 教育對象을 電算마인드가 不足한 實務者와 管理者, 그리고 電算마인드가 있는 GIS 專門家로 區分하여 이에 따라 教育內容의 具備와 教育計劃의 樹立이 뒤따라야만 하는 것으로 나타났다.

- GIS 構築 前에 GIS 推進 實務者를 對象으로 初期教育을 하여야 한다.

지금까지는 시스템 構築 후, 매뉴얼 教育 爲主로 教育이 이루어져 왔다. 이에 따라 實務者의 要求가 제대로 시스템에 反影되기 어려웠다. 따라서 GIS 構築 前에 GIS 推進 實務者들을 中心으로 GIS 構築 前 教育을 實施하여 效果的인 GIS 構築이 이루어질 수 있도록 해야 한다.

● 'Project 形' 教育을 實施해야 한다.

GIS의 教育은 單純한 理論教育이나 시스템 造作法의 教育次元에서 다루어질 것이 아니라, 하나의 GIS project를 推進해 나가는 過程이 教育 內容속에 胚胎되어 있어야만 한다. 이를 위하여 1994년 研究에서 示範事業으로 構築한 中區의 資料를 活用하는 方案이 要求된다.

● 서울시 電子計算所를 教育機關으로 活用해야 한다.

GIS의 教育을 위해서는 施設이 絶對적으로 必要하다. 이를 위해서는 現在 서울시 電算業務의 센터인 서울시 電子計算所를 活用하는 것이 가장 適切할 것으로 判斷된다. 특히 電子計算所는 教育뿐만 아니라 GIS 全體의 運營과 維持管理 그리고 데이터 센터로서의 活用이 期待된다.

● 使用者의 水準을 考慮한 매뉴얼을 作成해야 한다.

지금까지의 GIS 教育 매뉴얼은 使用者의 水準을 考慮하지 않고 大部分 一方的인 시스템 造作法 爲主로 作成되어져 왔다. 서울시 GIS가 構築되면 教育對象者의 水準이 千差萬別일 것으로 豫想되는 點에 비추어 볼 때, 水準別, 그리고 시스템別 多様な 種類의 매뉴얼이 具備되어져야만 한다.

● 서울시의 實務에 맞는 教育教材를 開發해야 한다.

매뉴얼 教育 뿐만 아니라 GIS의 應用活性化 次元에서 서울시에 적합한 GIS 教育教材가 開發되어져야 한다. 理論과 實務를 고루 갖춘 教材의 開發은 GIS 構築 前 教育의 時急性을 考慮해 볼 때, 빠른 時日 內에 이루어져야만 한다.

● 一般公務員에게는 GIS의 活用可能性에 대한 持續的인 弘報와 教育이 있어야 한다.

GIS 시스템과 당장은 直接的인 關聯이 없는 一般 公務員들에 대해서도 GIS에 대한 持續的인 弘報와 教育을 통하여 潛在的 使用者層을 擴大할 뿐만 아니라, GIS가 가까이 接할 수 있는 하나의 tool이라는 認識을 提高시켜야 한다.

〈 參 考 文 獻 〉

1. 서울市政開發研究院, 1993, 「서울市 地理情報시스템 構築에 關한 研究 (I)」.
2. 성호현, 1993, 「GIS 教育過程 開發에 關한 研究」, 韓國 GIS 學會紙 제1권 제1호, 1993.
3. 韓國電算院, 1994, 「國家情報化白書」.
4. Peuquet, D.J., 1991, *The Incorporation of Organizational Consideration in the GIS Design Process*, GIS In Regional Development Planning, UNCRD, Nagoya.
5. Goodchild, M. F.; Kemp, K. K. ed., 1991, *The core curriculum*, Introduction to GIS, National Center for Geographic information and Analysis: The Core Curriculum, pp. xv ~ xxx.
6. Laurini, R.; Thompson, D., 1993, Fundamentals of Spatial Information systems, Academic Press, New York.

第 21 章 GIS 用役發注指針

최근 모든 GIS의 用役發注는 용역업체 쪽에서 별다른 관심을 가져왔고 우리나라의 GIS 歷史가 그리 길지 않으므로 미래의 資格(?)을 위한 실적을 올리고 技術을 축적하기 위하여 희생적인(?) 參與를 하여 온 現實을 당면하고 있다. 이러한 狀況에서 서울시의 GIS 用役을 능력있는 業體에 줄 수 있고 그 用役發注節次가 공정하게 이루어 지도록 하는 것이 쉬운 일만은 아닌 것으로 간주된다. 他 地方自治團體에서의 용역발주 경험과 본 研究院에서의 委託研究業體 선정과정에서 얻었던 經驗을 바탕으로 미래의 서울시 GIS 用役發注에 도움이 될 수 있도록 이 指針을 마련하였다. 능력있는 業體의 選定을 위하여 一次的으로 書類審査를 하며 서류심사에서 선정된 업체들에 대해선 指名競争入札을 통해 공정한 과정을 거치도록 提案하였다.

21.1 書類審査

書類審査는 참가자격 심사와 제안서 심사로 나뉘며 參加資格審査에서 합격한 용역업체만 技術審査를 위한 提案書を 낼 수 있다.

21.1.1 參加資格審査

1) 評價方法 : 서울시 自體 평가단을 구성해서 평가항목별로 加重値를 정한 다음 업체가 제출한 應募書類를 평가하여 10개의 업체를 선정한다.

2) 參加資格 評價項目

다음의 평가항목들은 建設技術管理法 시행규칙 13조 2항의 건설기술 用役업자 선정 평가 기준을 참고하여 작성하였다.

가. 會社現況

- 技術者 保有現況: 정보처리, 상하수도, 도로, 도시계획, 기타
- 財政健全度(최근 3년간): 공인회계사의 확인이 있는 대차대조표제출

나. 參與技術者の 經歷 및 資格 要約 : 이름, 사용 소프트웨어, GIS 경험년수,

참가 Project

다. 參與技術者 개인별 經歷 및 實績

라. GIS 構築 實績 : 주 계약자로서의 실적증명원본 제출

- UIS/GIS의 應用시스템 개발 실적 (Project명, 발주처, 공사기간, 공사금액)
- GIS 데이터베이스 구축 실적 (상동)

마. 投入可能 GIS장비 및 소프트웨어 : 하드웨어와 소프트웨어 계약서 사본 제출

- 하드웨어 (종류 및 구입년도)
- 소프트웨어 (종류 및 구입년도)

바. GIS 技術開發 및 投資實績 : 최근 3년간의 실적

3) GIS用役業體 참가자격서류 작성요령

* 書類는 원본 1부와 복사본 1부를 제출한다.

* 제출한書類에 허위사실이 있을 경우 評價對象에서 제외되거나 계약 후에라도 계약이 取消될 수 있다.

가. 會社의 一般現況

1. 회 사 명			2. 대표자			
3. 주 활 동 분 야						
4. 주 소						
5. 전 화 번 호						
6. 회 사 설 립 년 도	년 월					
7. GIS 분 야 종 사 기 간	19 . . . - 19 . . . (년 개월)					
8. 기술자 보유현황						
구 분	계	GIS 분 야	상하수도 분 야	도로교통 분 야	도시계획 분 야	기 타 엔지니어링
복급기술자						
고급기술자						
중급기술자						
초급기술자						
기 능 사						
계						

주) 技術者의 구분은 엔지니어링 振興法 제 10조 규정에 의한 엔지니어링 사업
대가의 기준에 따른.

나. 參與技術者の 資格 및 經歷要約

분야별	성명	생년 월일	본과업 참여자 직위	최종학교 (학위)	기술자 등급	자격증		근무경력
						종류	취득일 (등록번호)	

- 주) 1. GIS 및 用役發注書 관련 技術者에 대하여 기재한다.
 2. 勤務經歷은 공고가 나는 날을 기준으로 年, 月까지 기재한다.
 3. 技術者 等級 및 資格基準은 엔지니어링 振興法 제 10 조 규정에 의한 엔지니어링
 사업대가의 基準에 의거 구분한다.
 4. 用役에 꼭 참여할 기술자에 한한다. 만약 기록된 기술자가 용역수행에 참여하지
 못 할 경우는 虛偽事實로 간주하여 계약을 取消할 수도 있다.

다. 參與技術者 개인별 경력 및 실적

성명		소속		직위		자격증	종류취득일 (등록번호)	본 과업 참여직위 및 분야	
주민등록번호			최종학교 (학위)			전공		근무경력	년
과업참여기간	199 . . . - . . . (총 일간)								
· GIS 경력사항									
근 무 기 간		근 무 처		직 위		담 당 업 무			
· GIS 실적사항									
구분	사 업 명	사 업 개 요	참여기간 (년월- 년월)	해 당 업 무	참여당시		발주처	용 역 비 (천원)	
					소속	직위			

- 주) 1. 最終學校(학위) 및 資格證은 증빙서류를 첨부한다.
 2. 該當業務에는 사용 S/W를 기재한다.
 3. 參與技術者는 계약후 변경할 수 없으며 부득이 변경해야 할 경우는 發注處의 許可를 득해야 한다.
 4. 經歷과 實績事項은 순수한 GIS 응용분야에 국한한다.(Remote Sensing, 측량 등의 분야는 발주부서의 업무와 관련이 없을 때는 해당되지 않는다.)

라. GIS 構築 實積

구 분	용역명	용역개요	용역기간	계약금액	발주처	사업책임 기 술 자	비 고
GIS 응용시스템 개 발							
	계						
GIS 데이터베이스 구 축							
	계						

- 주) 1. 年度順으로 記載하며 應用시스템 개발과 GIS 데이터베이스 構築實積이 중복
되어서는 안된다.(航空寫眞測量 등은 여기에 포함되지 않는다)
2. 共同도급계약일 경우에는 계약금액란에 해당지분만 기재하고, 共同도급회사를
기재한다.
3. GIS 應用시스템 開發 및 GIS 데이터베이스 構築을 동일건으로 수행하였을 경우
에는 GIS 應用시스템 개발에 포함시킨다.
4. 責任技術者는 용역수행당시 현장대리인을 기재한다.
5. 實積證明書의 원본이나 계약서 사본을 첨부한다.
6. 순수 GIS 實積만 기록한다.

마. 投入可能 GIS 裝備 및 소프트웨어

- H/W

종 류	모 델	대 수	메모리용량	구입년도	사 양
(1) 컴퓨터 (PC 및 워크스테이션)					
(2) 입력기기 (GPS 및 해석도화기 포함)					
(3) 출력기기					

주) 1. 會社가 保有하고 있는 裝備가 아니고 실제로 본 用역에 投入할 수 있는 장비를 의미한다.

- GIS S/W

종 류	수량	생산회사	사용분야	구입 년도	연결 DBMS S/W

주) 1. 使用分野는 해당업체가 주로 적용했던 分野를 의미한다.
2. 본 用역에 실제로 投入될 S/W에 한한다.(보유한 S/W를 연결하지 말 것)

- 기타 필요한 資料

장비명	수량	용도	사용분야(본 과업과 관련하여 기술)	비고

주) 1. 본 과업 수행에 특히 필요하다고 판단되는 사항을 기재한다.
2. 과업수행에 필요한 PROGRAM(예: CAD 등)만의 현 운용 본수를 기재한다.
3. 컴퓨터 및 장비, PROGRAM 보유현황 증빙자료(해당 고정자산 보유대장, 구매 계약서 등) 사본을 첨부한다.

바. 技術開發 및 投資實績

사업별	투자기간(년도)	기술개발 및 투자실적	금액(천만원)
계			

- 주) 1. 技術開發 및 投資實績은 엔지니어링 기술진흥법 시행규칙 제 2 조 별지 제 1 호 舊式 기술부문 및 전문분야 구분표에 의한 技術部門別로 구분하여 건별로 작성한다.
2. 조세감면규제법 제 8조, 기술개발촉진법 시행규칙 제 2조 및 건설기술관리법 제 18조 및 동 시행령 33조에 의해 申告 또는 지정된 사항에 한하며 證憑書類 添附
3. 技術 및 人力開發費 지출에 관한 명세서 사실증명원을 관할 稅務署長의 확인 받아 제출

사. 信用度 재정상태 健實度(최근 3년간)

(단위: 백만원)

구 분	1991년	1992년	1993년	합계
1. 총 자 산				
2. 총 자 본				
3. 자 기 자 본				
4. 유 동 부 채				
5. 고 정 부 채				
6. 유 동 자 산				
7. 단 기 순이익				
8. 매 출 원 가				
9. 매 출 액				
10. 자기자본비율 자 기 자 본 총 자 본				
11. 유 동 비 율 유 동 자 산 유 동 부 채				

주) 결산공고된 貸借對照表, 損益計算書 또는 공인회계사의 확인을 받은 監事報告書
첨부

21.1.2 提案書 審査

提案書 審査는 일종의 技術審査로서 주어진 용역을 얼마나 기술적으로 해 나갈 수 있겠는가에 대한 평가이며 業體의 技術蓄積을 점검할 수 있는 기회를 제공할 것이다.

1) 評價方法 : 外部전문가들로 評價團을 구성하여 발주된 용역의 遂行能力과 의욕을 평가하여 3개의 업체를 選定한다.

2) 提案書 작성요령

提案書는 目次에 따라 요구조건의 만족여부를 明確하고 詳細하게 作成되어야 한다. 提案書 目次는 제시된 목차를 준수하는 것이 원칙이며, 세분화될 때에는 제안업체 의도대로 재구성하여도 무방하다.

3) 提案書 작성목차

가. 提案概要

- 제안에 참여하게 된 提案社의 立場과 본 사업을 바라보는 거시적 시각이 명시되고 이에 따른 參與背景과 目的이 敘述되어야 한다.

나. 推進戰略 및 計劃

- 提案社의 地理情報시스템 構築을 위한 사업추진 戰略이 기술적·단계별로 명시되어야 한다.
- 서울市の 미래상을 감안한 推進計劃 수립과 이에 따른 제안사의 推進方向을 명시하여야 한다.

다. 地理情報시스템 構築方案

① 시스템 構築計劃 수립

- 需要調査
- 데이터베이스 設計
- 應用시스템 設計

② 示範시스템 構築計劃

- 開發內容 및 方法등을 구체적으로 명시
- 示範시스템 구성방안과 향후 방안을 명시
- 導入裝備에 대한 算出根據가 제시되어야 한다.

라. 事業管理 方案

① 細部日程計劃

- ・ 綜合日程表
- ・ 부문별 細部日程表

② 단계별 산출물 種類 및 內譯

③ 遂行組織 및 업무분장

- ・ 本 事業 修行時의 투입인력을 作業單位別로 科技處 고시기술 등급 분류표에 의거 작성해야 하며 투입인력에 대한 主要 經歷事項을 記述

④ 단계별 報告方法

- ・ 事業期間동안의 정기, 부정기적으로 이루어질 報告 및 檢討計劃 提示

⑤ 技術協力 事項

- ・ 提案社의 국내 및 國外 技術協力 현황작성

⑥ 프로젝트 管理方法論(Methodology)

- ・ 시스템 개발 일정에 따른 成果 納品管理
- ・ 작업단계별, 정기적 推進成果 報告
- ・ 品質保證 활동여부
- ・ 현업부서와 共同作業 방안

⑦ 컨설팅 業務管理

마. 支援方案

① 敎育訓練計劃

- ・ 敎育지원 체계
- ・ 敎育설비 보유현황
- ・ 敎育과정 소개 (장소, 내용, 인원, 비용 등)

② 維持補修計劃

- ・ 유지보수 체제, 절차, 운영방안

4) 提案書 작성시 유의사항

가. 提案書を 허위 또는 예상으로 작성하지 않아야 한다.

모든 기재사항은 客觀적으로 입증할 수 있어야 하며, 허위로 작성한 사실이 발견될 때에는 評價對象에서 除外된다.

나. 提案書の 각 요구사항에 대한 응답으로 “가능할 것이다”, “고려하고 있다”, “생각한다”, “생각한다”, “동의한다” 등과 같은 표현은 평상시 不可能한 표현으로 간주할 예정이니 明確히 記述하여야 한다.

다. 提案書の 크기는 A4 규격을 原則으로 한다.

라. 提案書の 價格部門은 별도로 분리, 작성하고 제안사의 대표자 申告印鑑을捺인한 후 밀봉, 공문과 함께 제출하여야 한다.

마. 본 提案要請書の 요구사항은 당 市가 요청하는 最小限의 요구이므로 제안서의 내용이 당 市の 기대에 充足하지 못하다고 판단될 경우 評價對象에서 除外할 수 있다.

바. 提案書 작성시 각 페이지별 번호를 부여하고, 官印을 날인하여야 한다.

5) 提案書 提出方法

가. 提出期限

나. 提出處

다. 提出部數

라. 提出方法

○ 提案書는 대표자의 申告印鑑을 날인하여 公文으로 제출하여야 한다.

날인이 없는 경우 제안으로 인정하지 않고 평가대상에서 제외한다.

○ 郵便接受는 인정하지 아니한다.

마. 提案書の 效力

○ 제출된 提案書の 내용은 당 市가 요청하지 않는 한 수정, 추가, 대체할 수 없으며 記載內容은 實際와 一致하여야 한다.

○ 당 市の 요구에 의해 修正 및 補完된 內譯은 계약 후에도 제안당시의 내역으로 간주되어 效力을 갖는다.

바. 保安遵守

- 본 提案說明書 및 이후 제안서 제출까지 발생하는 모든 내용은 保安이 이루어져야 하며, 提案書와 관련하여 당 市에 제출한 모든 文書에 대해서 당 市는 業體의 이익을 보호하기 위하여 외부 他기관에 공개하지 않는다. 또한 提案要請을 받은 業體는 당 市의 제안요청에 관련된 사항을 公開하지 못하며 모든 資料에 대한 비밀을 維持하여야 한다.

단, 提案書의 내용 中 당 市에서 提案評價를 위하여 提案書의 일부를 對外的으로 확인, 조회, 공개할 경우 제안업체가 事前 承諾한 것으로 간주한다.

사. 其他

- 본 事業과 관련하여 제출된 提案書 및 關聯資料는 返還하지 아니한다.
- 본 提案을 위하여 소요되는 一切의 費用은 提案業體의 負擔으로 한다.
- 提案書에 기재된 내용 이외의 意思表示는 인정하지 않는다.
- 提案內容의 평가기준 및 업체선정 세부기준은 공개하지 아니한다.

21.2 指名競争入札

- (1) 書類審査에서 선정된 3개의 업체가 입찰에 참가할 수 있다.
- (2) 技術補完을 위해 共同 참여한 경우는 主 事業體를 정해야 하며 主 事業體가 모든 책임을 진다.

21.3 用役發注內容

- (1) 原始데이터의 整備, 데이터베이스 設計, 示範研究, 데이터베이스 構築, 應用시스템 設計 및 構築, 시스템 운영을 위한 實務者 敎育등이 내용이 될 수 있으며 모든 분야가 一貫性있게 이루어지기 위해선 하나의 業體가 主管이 되어 project를 이끌어 갈 수 있도록 한다. 만약 原始데이터의 整備를 따로 用役發注한 경우에는 차후의 地理情報시스템과의 원활한 연계를 위해 충분한 諮問을 구한 후 시행토록 한다.

- (2) 各 部署別로 용역이 발주되더라도 서울시 地理情報시스템 構築指針을 바탕으로 提案書나 각 분야별 基本計劃이 작성되어야 하며 指針을 지키지 못 할 경우는 합당한 事由를 첨부하여 發注部署에 보고하여야 한다.

21.4 指 針

- 서울시 地理情報시스템의 構築用役은 각 부서의 예산으로 個別發注하되 전체적 一貫性을 維持하기 위해선 서울시 地理情報시스템 構築指針을 바탕으로 하여야 하며 추진부서는 電算統計擔當官室과 협의하여야 하며 기술자문을 위한 外部 常任諮問團을 구성하여야 한다.
- 用役業體의 선정은 書類審査와 指名競争入札로 결정한다.
- 書類審査는 참가자격 심사와 제안서 심사로 나뉘며 參加資格審査에서 합격한 10개의 用役業體만 技術審査를 위한 提案書を 내며 제안서 심사를 통하여 3개의 업체를 선정하여 指名競争入札에 응할 수 있도록 한다.

第 3 部 結 論

VII. 指針結果에 의한 主要 政策事項

VIII. 結 論

Ⅶ. 指針結果에 의한 주요 政策事項

앞의 21개 指針의 내용 중 서울시가 政策的인 側面에서 우선적으로 고려하여야 할 事項과 個別的 指針에서 서술하지 못했던 전체적 視覺을 표현하고자 17개의 主要 政策事項을 정리해 본다.

1. 서울시 GIS 構築方式

서울시 GIS構築은 Topdown과 Bottom-up의 複合式 推進으로 진행되어야 한다. '93·94년도 研究를 통하여 Topdown 방식의 地理情報시스템 構築을 위한 서울시 基本計劃이 제안되었고 '97년부터는 全體的인 基本計劃에 의한 各 部署別 Bottom-up 推進이 구축의 우선순위에 따라 가능해지며, '96년부터는 서울시의 政策決定에 따라 각 부서의 예산 신청이 가능할 것으로 예상된다. 各 部署別 추진시는 應用分野別 基本計劃과 示範研究를 1-2년에 걸쳐 시행 후 본격적인 構築에 들어가도록 제안한다. GIS는 應用이라는 성숙된 단계에서 그 有用性이 極大化하기 때문에 構築 初期부터 방대한 시스템을 構築한다든지 큰 期待效果를 가지는 것은 위험한 일이다. 어린아이가 敎育을 통하여 성숙하듯이 自體的인 使用能力과 創意的인 應用을 할 수 있을 때까지는 부단한 敎育과 意慾이 뒷받침되어야 할 것이다. 아래 表에서와 같이 Topdown과 Bottom-up의 방식은 각각의 長短點이 있으므로 서울시의 경우는 가능한 모든 長點을 수용할 수 있는 複合式 推進方式을 받아들이는 것이 바람직하다. 그러므로 '93·94년도의 연구결과는 계속적으로 適用, 發展되어 나가야 하며 한번의 政策立案用으로 그칠 경우는 複合式 推進方式의 혜택을 누릴 수 없는 결과가 될 것이다.

서울시의 地理情報시스템 構築指針(본 보고서)을 基準으로 하는 한, 本廳의 각 부서 및 區廳은 독립적인 예산으로 用役發注를 할 수 있으나 GIS 추진 총괄부서인 電算統計擔當官室의 推進計劃에 대한 심의를 거치는 것이 바람직하다. 그리고 초기의 개발 못지 않게 維持·管理 및 敎育을 위한 人力과 豫算를 충분히 고려하여 推進하여야 한다. 가능한 한 추진초기부터 管理部署를 정해서 참여시키는 것도 바람직할 것이다.

第 3 部 結 論

〈表 VII-1〉 Topdown과 Bottom-up의 長·短點 比較

始 作	Topdown 推進	Bottom-up 推進
事 例	서울 ('93·94년도) '96년도(基本圖 構築)	서울('97년 이후), 대구, 광주, 대전, 인천
長 點	- 重複투자 방지 - 데이터의 互換性 유지로 業務能率 提高 - 一貫성과 融通性 있는 데이터베이스 設計로 보다 많은 應用 分野를 포함시킴	- 現實적으로 빨리 시작할 수 있음. - 獨立的인 추진으로 부서별 技術蓄積이 가능함
焦 點	- GIS 데이터베이스 共有 (GIS 구축의 60-80% 비용) - 社會間接資本으로의 역할 증대	- 응용시스템開發 中心 - 組織內에서만의 技術蓄積과 데이터 사용

2. 原始데이터의 整備

서울市 地理情報시스템 構築을 위한 첫번째 점검사항이 있다면 原始데이터(종이지도, 대장·조서 등)의 電算化를 위한 준비 상태일 것이다. 그동안 서울市 實務者들과의 대화를 통해서 이 問題에 대한 우려가 대단한 것을 파악하였으며 올바른 指摘事項임에 틀림없다. 地理情報시스템이 尖端의 技術이며 行政의 革新을 줄 수 있을 만큼의 有用한 技術임이 증명되어 왔으나 컴퓨터의 屬性인 “Garbage in, Garbage out”의 原則을 벗어날 수 없다. 물론 서울市 原始데이터가 “garbage”라는 의미가 아니며 컴퓨터의 入力을 대비하여 제작된 原始데이터가 아니기 때문에 入力을 위해 요구되는 臺帳·調書의 형식과 지도들의 正確度에는 수준의 차이가 있게 마련이다. 컴퓨터의 情報가 특별히 精確하기를 기대하는 일반인들에게 地理情報의 正確性이 증명될 수 없을 경우 시스템에 대한 信賴度를 잃게 되고 별로 쓰이지 않는 시스템으로 전락하여 “GIS의 失敗” 事例로 등장될 수도 있다. 그만큼 地理情報시스템의 성공적인 構築을 위해 原始데이터가 얼마나 精確한 지에 대한 確認이 중요하며 이를 위한 現況調査와 파악된 問題點들에 대한 整備指針이 本 研究를 통해 작성되었다. 대부분의 서울市 重要 지도, 圖面, 臺帳·調書들이 정비되어야 하고 앞으로의 整備作業이 地理情報데이터베이스 構築의 일환으로 추진되기를 강조하였다. 왜냐하면 整備作業은 향후 데이터 入力을 위한

準備段階이므로 電算化를 고려하지 않거나 應用을 염두에 두지 않고 準備된다면 또 다른 重複投資의 모순을 가져다 줄 것이다.

이러한 原始데이터의 整備作業이 서울시 地理情報시스템 構築을 다소 遲延시킬 수 있을지 모르나 가장 우선적으로 實現되어야 할 사업이다. 금년도 研究에서 現在의 原始데이터를 쓸 수 있느냐 쓸 수 없느냐, 쓸 수 있다면 어느 정도 쓸 수 있느냐의 판단은 單純한 問題는 아니었다. 각각의 業務에서 요구되는 正確度에 따라 整備의 必要性이 결정될 수 있는 문제이고 다양한 要求事項들이 있다면 가장 많은 要求를 만족시키는 觀點에서 原始데이터의 使用與否와 整備水準을 결정하는 것이 바람직할 것이다. 本 研究의 指針은 이러한 측면에 작성되었으며 原始데이터의 整備作業은 차후의 地理情報시스템 構築 用役에 포함되어야 한다.

3. 서울시 基本圖 電算化

基本圖라 함은 서울시의 지도 중 제일 큰 縮尺과 가장 精確한 位置 情報를 가진 지도로써 地籍圖와 航測圖를 들 수 있으나 地籍과 航測의 불부합 문제로 인하여 두 基本圖 중의 하나를 선택해야 하는 입장에 있다. 航測圖가 地籍圖보다는 많은 정보를 가지고 있기 때문에 航測圖를 基本圖로 하는 것이 보다 많은 서울시의 行政業務를 지원한다고 볼 수 있다. 이러한 基本圖의 電算化가 서울시 地理情報시스템 構築을 위한 첫단계로 가장 시급히 要求되고 있는 이유는 地理情報의 一貫性있는 構築을 위해서이다. 서울시의 중요한 업무 중에 하나가 精確한 시설물 管理이며 道路·上下水 등을 포함하는 데 이러한 施設情報들이 하나의 精確한 基本圖 위에 있어야 다른 情報와의 位置的 一貫性을 유지할 수 있다. 그 동안 施設部署에서는 上水는 航測圖를, 下水는 地籍圖를 바탕으로 하였기 때문에 두 施設情報의 一貫性은 기대하기 어려우며 電話線을 다루는 한국통신은 1/5,000의 地形圖를 확대하여 사용하였기 때문에 地下施設物 管理는 이러한 측면에서 더욱 어려워진다고 볼 수 있다. 현재 下水局에서는 下水管網에 대한 조사가 되고 있으며 調查結果가 올바른 基本圖 위에 기록되어야 향후 다른 施設情報와도 원활한 連繫를 가질 수 있을 것이다. 현재로는 '96년이 基本圖 電算化를 위한 가장 빠른 시기로 예측되나 가능한 이보다 일찍 시작되는 것이 더욱 바람직할 것이다. 왜냐하면 1/500의 道路施設物綜合平面圖(9개 區廳, '87년 12월 製作)와 1/1,000의 새로운 航測圖(13개 區廳)를 서울시 基本圖로 本 指針에서 제안하고 있으며 1:500 지도의 갱신작업과 1:1,000 지도의 새로운 航測圖面 제작작업이 짧은 시간 안에 이루어지기가 어려울 것으로 예측되므로 基本圖를 필요로 하는 施設部署들은 基本圖의 完成을 기다려야 하기 때문이다.

4. 國家 GIS 基本計劃과의 連繫

최근 財政經濟院을 중심으로 5개의 國家 GIS 推進分科(總括, 地理情報, 土地情報, 技術開發, 標準化 分科)가 구성되어 國家 GIS 基本計劃을 추진 중에 있고 '95年 전반기에는 최종안이 確定 發表될 것이다. 이計劃에는 이미 302억의 豫算이 國家 基本圖 電算化를 위해 策定되어 있고 74개의 地方自治團體의 基本圖 電算化 부분을 포함하고 있다. 구체적인 추진방법은 國家豫算(國立地理院)이 50%, 地方自治團體 豫算이 50%로 구성되어 地方自治團體가 가지고 있는 기존 航測圖의 都心部分(1/25,000 地形圖에서 붉게 되어 있는 부분)을 電算化하고자 하는計劃이며 부산을 비롯한 몇몇 地方自治團體는 '95년도부터 豫算執行機關인 國立地理院의 지원을 받아 基本圖 電算化를 추진할 계획이다. 서울市の 경우는 이러한 國家의計劃에 96年 부터 참가할 예정이다. 本 研究의 指針에서도 제시한 바와 같이 서울市の 基本圖 電算化는 미래의 GIS 데이터베이스가 一貫性을 갖기 위한 가장 시급한 준비이며 國家의 GIS 推進計劃과 밀접한 連繫를 가지고 추진되어야 할 것이다.

이러한 國家 基本圖 電算化 외에도 5개 分科 중의 하나인 技術開發分科(과기처 중심)에서는 韓國刑 GIS S/W 및 GIS 核心技術의 開發을 계획하고 있으며 이를 위한 豫算이 확보되어 있는 상태이다. 이 分科에서는 서울市를 가장 큰 GIS 需要者 중의 하나로 보고 있으며 서울市를 위한 GIS S/W 開發과 實質的 應用도 추진 계획의 일환으로 협조되기를 기대하고 있다. 內務部 地籍科를 중심으로 하는 土地分科에서는 서울市的 電算化된 地籍데이터베이스를 기존 地籍데이터의 활용적인 측면에서 시험연구로 추진할 전망이다.

이와같이 서울市 地理情報시스템의 構築은 規模나 미래의 波及效果 側面에서 주위의 기대가 매우 크다고 볼 수 있으며, 國家의 情報政策과 긴밀한 연계가 있어야 한다. 이를 위한 세밀한 대책도 國家 GIS 基本計劃의 推進과 함께 수립될 수 있도록 內部 技術 蓄積과 지속적인 연구가 있어야 할 것이다.

5. 서울市 GIS S/W 選定

금년도 指針에서 서울市 GIS S/W는 하나를 原則으로 할 것을 제안하고 있다. 여러 종류의 業務特性을 가진 서울市 입장에서 부서 나뉠대로의 S/W 選定이 유리할 것으로 보일 수 있으나 서울市 GIS 構築의 가장 큰 고민이었던 重複投資의 문제를 해결하기 어렵다는 측면에서 하나의 S/W로 單純化하는 것이 최상의 方法으로 제안되었다. 서울市가 여러 개의 S/W로

갈 경우 GIS 構築費用的 60~80%가 드는 데이터의 互換(공유)問題, 그리고 22개 구청이 S/W 別 業務시스템을 개발할 경우의 重複投資, 實務者들의 敎育問題, 시스템의 改善 및 管理 측면에서의 複雜性 등이 큰 부담이 될 수 있다. 물론 하나의 S/W로 갈 경우엔 供給業體들끼리 경쟁을 시킬 수 없고, 한 業體의 독점으로 橫暴가 생길 수 있다는 점들이 거론되나 다소 피상적인 우려로 판단되며 이러한 問題가 現實化된 事例는 거의 없다고 볼 수 있고, 있다 하더라도 서울시의 경우와 똑같은 맥락에서 이루어졌다고 볼 수 없다. 만약 이러한 危險이 부담이 된다면 契約書에 모든 가능한 경우에 대한 對備策을 마련하면 될 것으로 보인다.

서울시 S/W가 하나로 갈 경우 어떠한 S/W를 정할 것인가에 대한 문제는 公正한 評價團을 構成하며 결정해야 하며, 本 指針에서 제안된 고려사항을 바탕으로 하여야 할 것이다. 전술한 “國家 GIS 基本計劃과의 連繫”에서 國家 GIS S/W 開發이 거론되고 있으며 향후의 開發 노력과 추세를 관망하여야 하는 입장에서 하나의 外國產 S/W를 미리 정하는 것도 本 研究의 범위가 아니라고 판단되었다. 하지만 本 研究에서 제안된 일정대로 '96年度부터 部署別 GIS 構築이 시작된다면 95년까지는 특정 S/W를 결정하여야 部署別로 基本計劃을 수립하는 데 무리가 없을 것이다. 基本圖 電算化를 위한 GIS S/W는 CAD의 DXF포맷으로도 가능하므로(제 2 장 入力데이터의 포맷 및 표준 참조) 基本圖 電算化를 위한 특정 S/W의 선정은 크게 거론될 필요가 없을 것으로 판단된다.

그리고 地理情報시스템 構築을 위한 H/W와 周邊器機 問題는 S/W가 정해지면 S/W에 맞는 H/W와 주변기기가 정해져야하므로 미리 정할 수 있는 문제는 아니며 S/W의 評價過程에서도 H/W의 platform이 고려되도록 S/W 選定指針에 제안되어 있다.

6. 서울시 GIS 構築과 運營을 위한 組織

本 研究를 통하여 방대한 서울시의 GIS가 제대로 構築되고 運營된다면 새로운 組織의 構成이 불가피함이 파악되었다. 여기에서 말하는 組織은 흔히 이야기되는 企劃團이나 推進班의 規模에서부터 시작하여 미래의 완성된 시스템을 運營, 管理하기 위한 수백명 技能人力の 養成을 의미한다. GIS 構築 過程이 오래 걸림을 감안하여 GIS 構築을 위한 組織(GIS政策 推進委員會, GIS推進 總括部署, 常任 諮問團, 需要者 協議體)과 GIS 運營을 위한 組織(앞의 組織에서 常任 諮問團이 GIS데이터센터로 바뀜)으로 구분하였다. 새로운 組織을 創設하기보다는 기존의 組織에 기능을 添加·擴大시켜 나가도록 건의하였으며 기존의 조직중 電子計算所와 電算統計擔當官의 役割이 중요해지리라 예상한다.

서울市 地理情報시스템 構築의 가장 시급한 과제인 基本圖 電算化는 서울市 管理業務의 根幹을 이루는 道路局의 첫번째 대상부서로 제안하며 GIS 推進 總括部署인 電算統計擔當官과 협조되어 추진되어야 하며, 향후 基本圖데이터 更新과 再供給은 電子計算所에서 담당함이 바람직할 것이다.

지금까지 언급된 組織은 하나의 틀일 뿐이며, GIS 構築의 成敗를 실질적으로 좌우하는 要素는 GIS 構築을 이끌어 가는 人力의 意志와 技術能力이다. GIS 政策推進委員會에선 부서별 협조가 잘 될 수 있도록 조정해야 하며 推進豫算에 대한 적극적인 지원을 할 수 있어야 한다. 그리고 서울市의 技術能力은 GIS 推進을 위해 충분한 技術蓄積이 되어 있지 않으므로 常任諮問團의 活用, 기존 인력의 敎育 그리고 새로운 專門人力을 부분적으로 雇用하는 것도 대책이 될 것이다. 그러므로 계속적인 自體人力의 敎育과 國內外的 諮問을 통하여 地理情報 시스템 構築을 성공적으로 이끌어 갈 수 있는 內部 專門人力의 擴充이 가장 시급하다고 볼 수 있다.

7. 서울市 GIS 데이터베이스 體系와 Network

서울市가 그동안 電算化해 왔던 行政電算網의 文字情報와는 달리 地理情報는 컴퓨터의 많은 기억 용량과 빠른 처리속도를 요구하므로 기존 行政電算網의 데이터베이스 體系와 文字情報를 위한 Network 技術과는 비교되기 어렵다. 그동안 하나의 “統合” 情報시스템이 서울市 情報體系의 이상적인 案으로 막연히 생각되어 왔으나 本 報告書의 結論은 이와는 달리 22개 區廳別로 分散式 데이터베이스를 提案하며 가까운 미래에 現實化될 超高速 情報通信網과의 連繫를 통하여 개념적으로 통합되는 情報網을 구상하였다. 서울市의 한 區廳에서 처리해야 할 데이터베이스의 규모가 다른 中·小 地方自治團體와 비슷하거나 더 클 수가 있으므로 技術的인 側面에서도 分散式이 바람직하며 '95년부터 실시될 地方自治制와 더불어 各 區廳의 독립적인 업무수행 능력이 강화된다면 더욱더 설득력있는 提案이라고 볼 수 있다. 더군다나 각각의 區廳끼리 水平的인 情報交換은 거의 없으며 本廳과의 情報交換도 의외로 활발하지 않은 것으로 파악되었다. 大邱市의 경우, 本廳과 區廳에 전용 電話回線이 이러한 目的으로 설치되어 있으나 거의 쓰이지 않는 상태여서 GIS의 구축 초기에 일어나는 현상으로 파악되기는 하나 市行政業務連繫의 일면으로도 볼 수 있다. 1段階로 추진되고 있는 政府의 超高速 情報通信網이 서울市에서도 이용 가능하게 될 경우, 本廳과 區廳 間의 情報交換樣相이 달라질 가능성도 없지 않으나 당분간은 大邱市와 같은 경우를 經驗하게 될 것으로 본다. 궁극적으로는 使用者의 創意力에 의해 새로운 業務가 創出되고 정보의 흐름이 많아질 때 저

철로 Network 使用의 活性化는 이루어지리라 본다. 地理적으로는 분산된 데이터베이스이지만 개념적으로는 통합될 서울시 GIS 데이터베이스는 政府의 超高速情報通信網과 함께 現實化될 것이며 이를 위한 준비가 있어야 할 것이다.

8. GIS 用役發注

서울시는 '95년도에 基本圖 電算化를 위한 예산신청에 이어 '96년부터 GIS 構築이 시작될 수 있다고 본다. 기본도 전산화는 道路局을 중심으로 道路施設物綜合管理시스템과 함께開發될 것이며 나머지 部署에서도 '97년 이후로 優先順位(뒤의 17. 시스템 구축 우선순위 참조)에 의해 개별적인 용역발주가 가능할 것이다.

최근의 GIS 用役은 비교적 새로운 技術用役이고 큰 예산이 들어가는 事業이기 때문에 民間業體의 지나치리 만큼 많은 관심을 끌고 있다. 本 研究의 委託研究業體(쌍용컴퓨터, 한진 지리정보)選定過程을 통해 이러한 점을 충분히 경험하였으며, 서울시의 立場에서 가장 바람직한 用役發注方法이 필요할 것으로 判斷되었다. 우리나라에서는 GIS가 아직까지 새로운 技術이고 GIS 구축과 사용경험이 外國에 비해 부족한 실정이므로 올바른 GIS 用役業體를 選定한다는 것은 그리 쉬운 일은 아니다. GIS업체의 技術能力 파악과 用役發注過程의 공정성을 감안하여 技術資格審査와 指名競争入札의 複合的 過程을 提案하였다. 우선 參加資格審査를 통하여 10개의 업체가 뽑혀지고 技術提案書를 제출할 수 있는 자격을 얻는다. 외부평가단에 의해 10개의 技術提案書가 심사되어 3개의 업체가 선정되면 마지막으로 3개의 업체는 指名競争入札의 과정을 통해 최종 하나의 업체가 결정된다.

아직까지 우리나라에서는 GIS 用役에 대한 품셈이 전혀 정립되어 있지 않아 정확한 實行豫算의 算定이 어려운 실정이다. 품셈 算定에 대한 用役도 발주되는 것이 바람직하며 제일 처음으로 시작되는 GIS 用役과 함께 發注되어 後續으로 이어지는 부서들에게 豫算算定の 根據를 제공해 주는 것이 효율적일 것이다. 이러한 작업은 GIS 推進 總括部署에서 담당하여 계속되는 GIS 프로젝트 위해 指針을 내려주어야 할 것이다.

9. GIS 데이터의 公開

GIS 데이터베이스가 構築되지도 않은 상태에서 데이터의 公開에 대한 指針을 작성하는 것이 다소 時機尙早일 수 있으나 데이터의 公開은 데이터의 販賣와 데이터의 所有權과 관계하

여 막대한 예산이 드는 GIS 데이터베이스 構築費用을 서울시에서 부담하지 않아도 되는 시나리오와도 연계되기 때문에 政策的인 차원에서 거론될 필요가 있다. 美國의 San Francisco 市에서는 市政府의 GIS 데이터베이스 構築과 管理를 한 用役業體에서 담당하게 하고 대신에 데이터의 所有權을 그 業體가 가지게 되므로 데이터를 그대로 또는 附加價值를 올려서도 판매할 수 있다고 한다. 데이터의 保安問題가 우려될 수 있지만 공개해도 좋은 데이터들에 대해서는 무방하리라 본다. 우리나라에서도 이러한 構想을 가지고 있는 업체가 있음을 고려하여 볼 때 정작 豫算의 어려움이 있고 빨리 GIS 構築을 시작해야 하는 입장에서는 고려해 볼 만한 대안이 될 수 있다.

앞으로 서울시의 基本圖로 構築될 航測圖는 現行法上 국립지리원이 板權을 가지고 있으므로 데이터의 所有權 問題는 地方自治制와 地圖의 電算化 추세와 더불어 올바른 방향모색이 두 기관간에 있어야 할 것으로 예측된다. 航測圖를 제외한 主題圖의 情報은 서울시가 판매할 수 있으므로 데이터 販賣價格을 보다 많은 國民이 惠澤을 입을 수 있는 입장에서 가장 바람직하다고 판단되는 案을 제안하였다. 설문조사를 통해 봤을 때 實費로 提供되는 것이 가장 바람직하다는 輿論이었으며 美國에서 주로 進行되고 있는 방법이다. 서울시의 경우도 航測圖의 著作權 問題와 데이터베이스의 構築 및 維持·補修에 필요한 예산을 감안하여 가격의 범위를 결정하여야 할 것이다.

10. GIS 敎育

GIS는 H/W, S/W, 데이터베이스, 技術者 그리고 組織의 다섯 가지 구성요소로 이루어지는 複合尖端技術이므로 實務者들이 단순히 빠른 시간내에 理解하기는 어렵다고 볼 수 있다. 電算의 基本知識이 있어야 하며 現 業務와 GIS가 創意的으로 融合·發展할 수 있도록 使用者 자신의 技術開發이 持續되어야 한다. GIS 敎育은 GIS 성공을 위해서 GIS 데이터베이스 構築에 못지않게 중요한 課題이다. 人間을 다루어야 하는 分野이며, 機械的이라고 볼 수 있는 H/W, S/W, 데이터베이스와 같은 GIS 構成要素와는 달리 流動的(dynamic)이고 미묘한 요소를 지니고 있다. 이렇듯 중요하고 실현이 어려울 수 있는 서울시 GIS敎育이 효과적으로 이루어지기 위해서는 이를 위한 研究와 敎材開發이 있어야 하며 궁극적으로는 GIS 敎育을 全擔하는 기관이 있음이 바람직하다. 현재의 서울시 電子計算所의 電算敎育을 더욱 확대시켜 나가야 하며, 敎授要員 확보와 서울시의 실정에 맞는 project型的의 敎재가 개발되어야 할 것이다.

11. 示範研究地域으로서의 中區

今年度 研究를 위해 서울시 中區의 5개 洞이 實驗研究 對象地域이 되었고 60개 정도의 地理情報레이어로 구성된 데이터베이스와 4개의 應用시스템(도로, 상수, 하수, 소방: 별첨 참조)이 開發되었다. 비록 實驗이란 명목하에서 構築된 시스템들이지만 實用化 段階를 거쳐 “示範”시스템으로 發展시키기에 충분하다고 判斷한다. 서울시는 여기서 개발된 데이터베이스와 應用시스템들을 계속 발전시켜 中區廳에서도 실무에 惠澤을 받을 수 있도록 하여야 함은 물론 서울시의 示範研究地域으로 指定하여 계속 發展시켜 나감이 바람직하다. 今年度 研究에서는 시간의 부족으로 인하여 개발된 시스템들이 實務에서 適用되는 結果를 指針에 충분히 반영하지 못했으나 계속적인 研究의 必要性이 있으리라 판단된다. 中區廳의 입장에서는 4개의 應用시스템이 實驗의 目的으로 각각 다른 S/W에서 開發되어 있으나 향후의 示範과 實用化를 위해서는 하나의 S/W 環境으로 統一시켜야 하고 5개 洞을 제외한 나머지 洞들에 대한 데이터베이스 構築作業이 필요하다. 基本圖에 관한 문제도 1/500의 道路施設物綜合平面圖를 가진 9개 區廳 中의 하나이므로 更新을 통해 바로 電算化가 가능하므로 다른 區廳에 비해 現實化시키기가 쉬운 여건이라 볼 수 있다. 그리고 4개의 應用시스템과 5개 洞에 대한 데이터베이스는 弘報와 敎育의 차원에서도 유용한 資料가 될 것이므로 이에 대한 活用 計劃과 推進이 뒷받침되어야 할 것이다.

12. 종이情報와 컴퓨터(GIS)情報의 共存

都市行政情報의 80%가 2차원 이상의 空間情報이고 이러한 공간정보가 GIS 안에서 電算化되어 活用될 때 까지는, 상당한 時間이 逍遙될 것으로 예측된다. 만약 都市行政電算化의 궁극적인 目標가 “종이없는 行政(Paperless Administration)”이라면 종이정보와 컴퓨터정보가 共存하는 轉換器가 있게 마련이다. 컴퓨터情報 때문에 외형적으로 二元化된 行政體系를 일관성있고 혼란없는 行政이 될 수 있도록 하는 것은 GIS 成功의 필수적인 課題이며 데이터베이스를 구축하는 部署는 이에 대한 대책을 마련해야 한다. 예를들면, 데이터의 更新과 檢收의 過程을 거친 경우는 종이情報와 컴퓨터情報 中 컴퓨터情報에 信賴性을 부여하여 일관성 있는 行政이 이루어지도록 이에 따른 規定을 만들어 혼란이 없도록 하여야 하며 이러한 對策은 用役이 發注되어 진행되는 동안 用役의 內容에도 반영되어야 한다. 특히, 地籍의 경우에는 財產權 管理를 위해 컴퓨터 정보보다는 地籍圖 原本과 土地臺帳의 사항들이 우선되어

야 하므로 컴퓨터情報의 正確性은 오히려 참고사항으로 존재할 가능성이 있다. 이와같이 오랫동안 서울시 行政이 의존해 왔던 종이情報의 重要性이 컴퓨터화된 情報로 인해 하루아침에 輕視되어서는 안되며 電算化로 인해 발생될 問題點을 미리 파악하여 조치하는 것이 GIS 構築과 효율적인 運營을 위해 필수적임을 염두에 두고 對策을 마련하여야 한다.

13. 都市情報의 部分으로서의 地理情報

서울시의 行政의 효율화를 위해 電算部分이 다루어야 할 정보는 都市情報(urban information)라 칭해져야 하며 地理情報(geographic information)가 전부가 될 수는 없다. 최근, 地理情報시스템이 都市行政을 위해 빠른 속도로 浮刻되어 가는 이유는 都市情報의 80%가 地理情報이고 지리정보를 다루는 기술이 종래의 文字情報를 다루던 電算技術보다는 훨씬 高度화된 技術이고 데이터베이스를 구축하는 費用이 훨씬 많이 들고 복잡하기 때문일 것이다.

금년도 研究의 「行政電算網 데이터베이스와의 連結指針」과 「서울시 GIS Network」을 통하여 地理情報가 도시행정을 위해 독립적으로 存在하는 것이 아니고 다른 모든 情報와의 連繫를 가지고 활용될 수 있는 都市情報體系의 構築이 궁극적으로 이루어져야 함을 암시하고 있다. 물론 地理情報시스템의 構築過程에서 이러한 目標을 達成할 대부분의 役割이 이루어지리라 예측하며 技術의 難易度 측면에서도 二·三次元의 情報를 효율적으로 다루 수 있는 技術이 都市情報시스템의 核心이 될 것이다. 그러므로 GIS 데이터베이스에 包含되지 않는 나머지 20%의 行政情報가 지리정보와 밀접한 연계가 없더라도 都市情報시스템(Urban Information System)을 이루는 중요한 부분이다. 都市行政電算化의 궁극적인 목표는 都市情報시스템의 構築임을 고려할 때 80%의 地理情報와 20%의 순수 文字情報가 통합된 정보시스템에 대한 推進計劃이 이루어져야 하며 本 研究의 '95년도 基本研究課題의 하나로 反映되어 있다(市政情報體系 構築을 위한 中·長期 計劃).

14. 國家 超高速 情報通信網과의 連繫

政府는 지난해 5월 21세기 정보화 사회에 대비하여 國家社會의 情報化를 촉진하고 산업의 대외경쟁력을 확보하기 위해 법국가 차원의 超高速情報通信網을 構築키로하고 1994년부터 오는 2015년까지 3段階로 나누어 총 44조 8천억원을 투입할 예정이다. 1段階 事業으로 '97년까지 5개 권역(수도권, 중부권, 호남권, 부산권, 대구권)으로 분할하여 권역별 網 構築이 이루어지고 地方自治團體에서도 건축설계도의 전송, One-step 민원서비스, 영상회의 등의

혜택을 받을 수 있게 된다. 이러한 情報網의 構築과 더불어 서울시에서는 이러한 情報網을 최대한 활용할 수 있는 준비를 하는 것이 바람직하다. 다시 말하면 情報網에 흐를 데이터베이스의 構築이 우선되어야 하고 情報網을 사용할 수 있는 業務體系가 이루어질 수 있도록 敎育과 技術蓄積이 되어 있어야 한다. 주고받을 情報가 없는 상태에서의 “超高速 情報通信網”은 무용지물이며 電算化된 情報가 있다 하더라도 情報의 交換이 부서간 잘 이루어질 수 없는 業務體系이면 막대한 예산을 들인 情報通信網의 效果를 縮小시키는 결과를 초래할 것이다. 이러한 政府의 計劃이 서울시 計劃에 반영될 수 있도록 本 研究院의 95년도 研究課題로 「市政情報體系 構築을 위한 中·長期 計劃」이 선정되어 있으며 국가초고속정보통신망과 연계방안 뿐만 아니라 都市情報 全般의 구축에 관한 보다 폭 넓고 자세한 計劃이 豎立될 豫定이다. 그리고 정부의 계획에 超高速情報通信網 시범사업을 위한 豫算도 策定되어 있으므로 가능한 서울시가 示範地域으로 정해져서 보다 적극적인 참여가 될 수 있도록 政策的인 뒷받침이 있어야 될 것이다.

15. 地籍情報의 共有

地籍情報은 지형정보와 함께 都市地理情報의 바탕을 이루는 基本情報이며 재산권과 관련된 많은 行政業務를 지원한다. 서울시는 1983년부터 地籍圖 電算化를 추진해 왔으며 90%에 가까운 입력이 완료된 상태이다. 이렇듯 많은 부서의 업무에서 地籍정보를 필요로 하고 많은 예산과 노력을 들여서 電算化된 地籍정보를 共有하는 것이 바람직할 것이다. 하지만 地籍事務電算處理規程(51조 3항)에서는 전산화된 地籍정보가 어떠한 형태로든지 公開되지 못하도록 규정하고 있으며 地籍圖와 航測圖가 不符合하는 근본적인 문제점을 가지고 있으므로 쉽사리 타 부서에서 電算化된 地籍데이터를 共有하여 業務에 活用할 수 있는 가능성을 제한하고 있는 실정이다. 本 研究에서는 地籍데이터의 活用方案을 3가지 제시하고 있으나 전산화된 地籍데이터의 入手가 어려워 이러한 방안들에 대한 충분한 實驗을 하지 못하였으며 향후 계속적인 研究가 있어야 할 것이다. 현재 內務部·地籍課에서도 土地情報시스템(LIS, Land Information System) 연구팀을 구성하여 지적도 전산화의 最適案을 위한 연구를 진행하고 있으며 서로의 研究協助를 통하여 현실적으로 더욱 자세한 指針이 서울시를 위해 나올 수 있도록 自體的인 研究가 있어야 할 것이다. 왜냐하면 內務部 地籍課에서 지향하는 研究方向은 기존의 地籍圖가 정확하지 않다는 가정하에 既存 地籍圖의 再作成에 초점을 두고 있으며 기존 地籍圖를 전산화한 데이터의 活用に 대해서는 크게 고려하고 있지 않고 있는 실정이기 때문이다.

16. 地下埋設物 管理

최근의 아현동 가스폭발사건이나 금년 3월에 있었던 한국통신의 공동구화제사건을 통하여 “땅밑地圖”가 없음을 주된 原因으로 지적하는 新聞記事(조선, 한국일보)를 보면서 이러한 都市施設物 管理를 위하여 地理情報시스템의 導入이 불가피하다는 공감대가 형성되어 간다고 볼 수 있다. 하지만 이러한 災害를 豫防할 수 있는 情報시스템(電算화된 땅밑 지도)이 현실적으로 구축되어 實用化되는 水準에 이르기에는 여러 가지 問題點이 있을 수 있으나 여기서는 우선 세 가지 정도의 어려움을 들 수 있다.

첫째로, 땅밑 情報들이 여러 기관의 소유로 되어 있고 따로 構築, 管理되고 있는 실정이므로 하나의 統合情報시스템 構築을 위해선 여러 기관들의 협조를 받을 수 있는 中央機關의 중재 역할이 있어야 한다. 電話線의 위치에 관한 정보는 韓國通信에서, 電線에 관한 것은 韓國電力에서, 가스에 관한 정보는 각각의 가스公社들이, 上·下水에 관한 情報은 서울시가 관리하고 있다.

둘째로, 이러한 땅밑 情報들의 聚合에 대한 協助가 가능하다고 하더라도 각각의 정보에 대한 正確度에 差異가 있으므로 이상적인 地下施設物管理를 위한 統合정보시스템의 構築이 바로 이루어지기가 어려울 것으로 예상된다. 예를 들어, 한국통신은 1/5,000의 地形圖 위에, 한국전력은 1/1,200의 地籍圖 위에, 서울시는 1/500의 道路施設物綜合平面圖 위에 지하 시설물 정보가 그려져 있다면 이들을 컴퓨터 안에서 聚合했을 때 생기는 誤差는 의외로 클 것으로 예상되며 이러한 오차로 도로굴착과 같은 精密하고 綜合的인 地下情報를 요구하는 作業을 실수없이 수행하기는 不可能할 것으로 예상된다. 그리고 이러한 機關들로부터 받은 데이터간의 矛盾을 없애기 위해서는 많은 編輯作業이 요구될 것이다. 만약 이러한 編輯作業이 지나치게 많아진다면 關聯機關들의 데이터를 聚合하기 보다는 地下埋設物 探查作業을 새로 推進하여 일관성 있고 정밀한 地下施設物情報시스템의 構築이 실현되어야 할 것이다.

세째로, 만약 地下埋設物에 대한 探查作業을 해야 한다면 많은 예산을 필요로 하고 현재의 交通滯症 속에서 현실적으로 거의 불가능할 것으로 나타났으며 측량보다는 맨홀조사를 통해 各 地下施設物에 대해 맨홀과 맨홀의 情報들을 그려나가는 概念的 땅밑 地圖의 構築 정도가 가능할 것으로 보인다.

이와 같이 “땅밑 地圖”의 製作은 짧은 시간내에 만들어질 수 있는 쉬운 課題가 아닌 것은 틀림없으며 이러한 問題들을 해결할 수 있는 政策的 意志가 뒷받침되어야 하고 이에 대한 對策이 조속히 강구되지 않는 한 영원한 숙제로 남을 것이다.

17. 시스템構築 優先順位

1993年度 研究를 통하여 시스템構築 優先順位를 결정하였으나 今年度 研究에서 基本圖 構築의 重要性이 크게 부각됨에 따라 1993년도에 선정된 6개의 시스템 중에서 地籍管理綜合시스템과 道路施設物綜合管理시스템을 최우선 順位로 하는 것이 바람직하며 이를 바탕으로 나머지 4개의 시스템은 各 部署의 예산사정이 가능한 대로 構築되어도 무방할 것이다.

1993년도 시스템構築 優先順位와 그 變化는 다음과 같다.

1993년도 研究의 優先順位

- (1) 地籍管理綜合시스템
- (2) 稅務管理綜合시스템
- (3) 上水道施設綜合管理시스템
- (4) 建築行政綜合管理시스템
- (5) 道路施設物綜合管理시스템
- (6) 下水道施設綜合管理시스템

→

1994년도 研究의 優先順位

- (1) 道路施設物綜合管理시스템
- (1) 地籍管理綜合시스템
- (3) 稅務管理綜合시스템
- (4) 上水道施設綜合管理시스템
- (5) 建築行政綜合管理시스템
- (6) 下水道施設綜合管理시스템

Ⅶ. 結 論

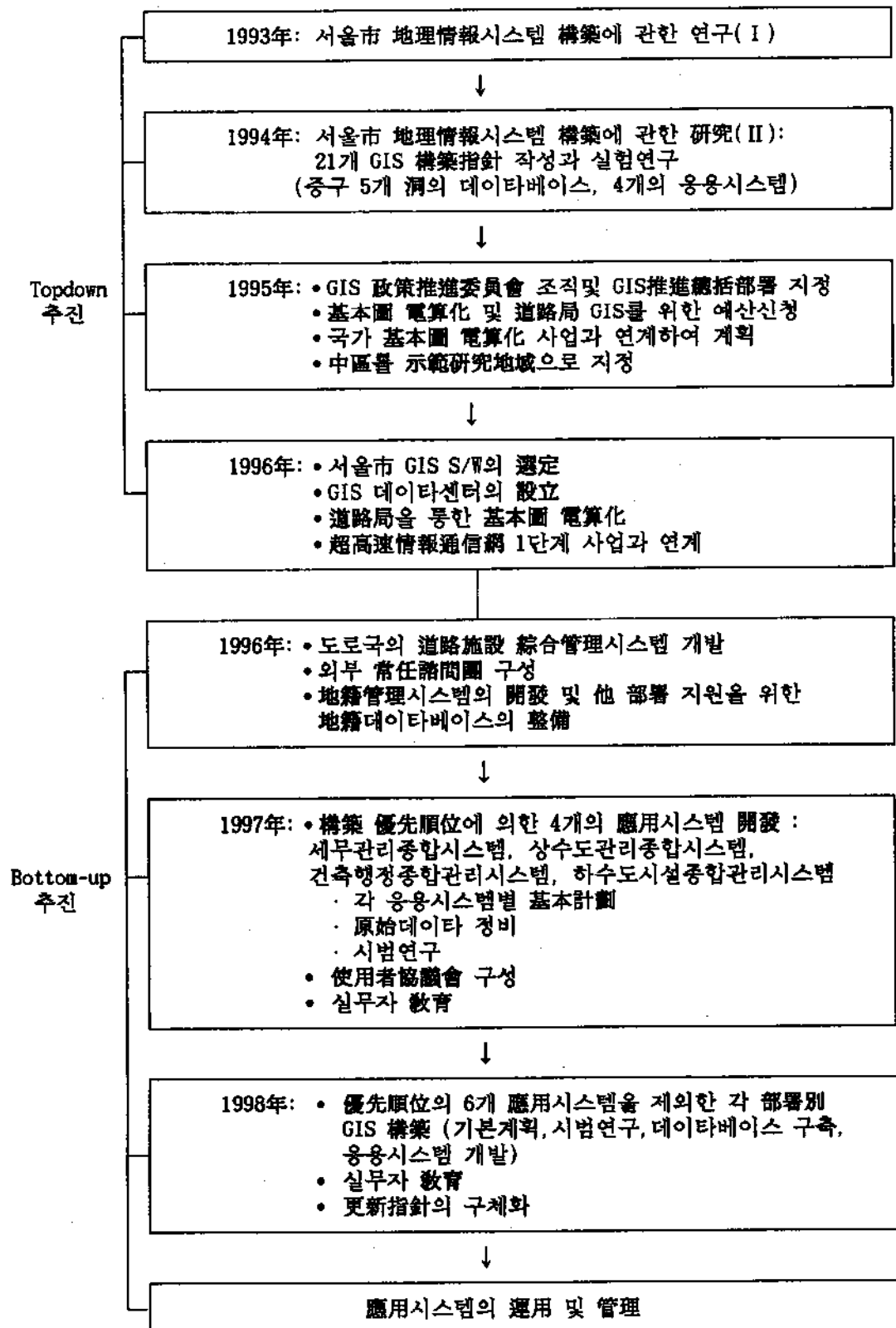
년초의 研究計劃에서 19개의 指針을 만드는 것으로 시작하였다가 “GIS 構築과 運營을 위한 組織”과 “GIS 用役發注指針”이 더해짐으로 21개의 指針을 결과적으로 작성하게 되었다. 本 研究의 目的이 서울시가 GIS를 構築하는 데 있어서 필요한 모든 事項을 記述하고자 하는 것인 만큼 이러한 現象은 매우 당연한 것으로 여겨지며 GIS 構築이 現實化되어 가면서 좀 더 다양하고 細部的인 指針이 요구되리라 예상한다. '93年度 연구가 서울시 GIS 構築을 위한 전체적인 구상에 비해 今年度 研究는 '93년도 연구를 통해 도출된 現實的인 問題點을 해결하는 데 重點을 두었으며 研究가 깊어질수록 새로운 問題點들이 계속 도출될 것이다. 그러므로 本 研究의 結果를 각자가 처한 環境에서 생기는 問題點과 요구되는 모든 事項들을 만족시킬 수 있는 指針으로 기대되어서는 안되며 根本的 問題點과 要求事項에 대한 1단계 解決策을 提示한다고 보아야 할 것이다.

'93年度 研究를 통해 전체적인 眼目을 가질 수 있도록 하였으며 '94年度 研究는 '93年度 研究를 통해 발견된 根本 問題點들을 각 지침별로 解決하는 것을 目標로 한 만큼 今年度 研究에서 전체적인 推進計劃이 서술되는 것은 昨年度 研究와 다소 重複되는 事項이 있을 수 있으므로 가능한 새롭게 變化된 事項만을 記述하고자 하였다. 그러나 本 報告書를 최종결론으로 오해할 소지가 있고 變更된 部分을 보완하여 <表 VIII-1>의 서울시 地理情報시스템 構築段階로 전체적인 계획을 대신하였다. 좀 더 구체적인 技術需要와 豫算에 대해서는 '95年度 연구과제인 「市政情報體系 構築을 위한 中·長期 計劃」에서 언급될 것이므로 '95年度 研究結果를 참조하기 바란다.

本 研究에서 검수의 방법, 입력방법 등의 技術的 問題에 대해선 경험있는 專門家들의 諮問을 충분히 反映하였지만 아직까지 우리나라 GIS 技術水準이 모든 需要者들을 일관된 전문의견으로 만족시킬 수 있는 段階에는 이르지 못하고 있으므로 서울시는 本 報告書의 종합의견을 바탕으로 새로운 技術蓄積을 이룩해가야 할 것이다. 분명한 것은 이 指針의 作成을 마지막으로 서울시 GIS에 대한 研究를 종결 짓는 것은 그 동안의 노력을 헛수고로 만들 可能性이 많으며 GIS 構築에 대한 政策이 決定되는 대로 더욱 더 많은 專門人力이 投入되고 敎育되어서 지속적인 研究와 用役에 대한 技術監理가 가능하도록 준비하여야 할 것이다.

本 研究의 指針을 일반인들이 이해하기 쉽도록 要約本の 出刊을 계획하고 있으며 本 研究의 산출물을 바탕으로 GIS 敎育敎材의 開發 등 GIS의 성공적인 構築에 중요한 영향을 미칠 사항들에 대한 적극적인 지원이 있어야 할 것이다.

마지막으로 本 研究의 結果를 사용함으로 얻는 效果는 다음과 같다.



<表Ⅶ-1> 서울시 地理情報시스템 構築段階

- 향후 本 研究의 21개 指針의 이용을 통하여 서울시는 用役發注 및 監理가 쉬워지고 地理情報시스템 전체적으로 一貫性 있게 진행될 수 있다.
- 本 指針을 통하여 個別的인 부서별 業務시스템 개발이 重複投資없이 가능하며 앞으로 생산될 데이터들의 標準化를 통하여 부서간의 情報흐름이 원활해지며 民間에 대한 사회間接資本으로서의 役割을 높일 수 있다.
- 國家次元 GIS構築을 위한 최근의 노력(財政經濟院 및 內務部)은 서울시의 推進과 중첩되는 것이 아니라 오히려 相互補完되므로 共同研究體制가 성립될 수 있다. 國家次元의 소축척 데이터 이용과 地方自治團體의 1:500 을 중심으로 하는 대축척 데이터의 이용은 應用分野와 縮尺面에서 根本的인 차이가 있다.
- 本 研究는 앞으로 綜合的 地理情報시스템을 構築하고자 하는 他 地方自治團體에게 도움을 줄 수 있다.
- 本 研究의 指針 뿐만 아니라 實驗研究의 結果인 4개의 應用시스템과 데이터베이스는 서울시 GIS 教育資料와 弘報用으로 활용될 수 있다.
- 向後의 地理情報시스템 構築過程에서 당면하게 될 現實的인 문제의 解決을 계속적으로 指針에 반영·발전시켜 나감으로 서울시 GIS 技術 蓄積의 기초가 된다.

부록 I. 圖面 保有現況 說問書

서울시 지리정보시스템 구축을 위한 도면보유현황에 관한 수요조사서

안녕하십니까?

본 조사는 서울시 지리정보시스템 구축을 위한 기초데이터 중 도면자료의 보유현황을 조사하기 위한 것입니다. '93년에 지리정보시스템 도입 대상부서를 구분하고 해당부서에서 사용하는 지도 및 대장·조서 자료현황을 파악하기 위하여 설문조사를 실시한 바 있습니다. 이번 조사는 작년조사에 이어 지리정보시스템 도입 대상부서에서 사용, 관리하고 있는 도면자료 보유현황을 조사하기 위한 것으로서 이 조사를 실시하게 된 배경으로는, 지리정보시스템 도입대상 부서 중 많은 부서에서 도면을 사용하고 있으며 이러한 도면자료가 지리정보시스템 구축을 위한 기초(원시)데이터로 사용되어야 하나, 어떤 부서의 경우 도면자료 보유현황을 조사해 본 결과 도면자료의 50%이상이 손실된 것으로 나타나 차후 지리정보시스템 구축을 위한 원시 도면데이터의 조사가 각 부서의 원시자료 정비지침 수립에 필수적이오니 협조하여 주시기 바랍니다.

조사된 내용은 다른 용도로는 절대로 사용하지 않을 것임을 약속드립니다.

1994. 10.

서울시정개발연구원 전산정보팀

전화 : 550 - 1183

연구진 이동연 연 구 원

김은형 책임연구원

응답자 : _____

소 속 : _____국 _____과

참고 : 설문지에 관한 질문사항이 있는 경우에는 연구진에게 연락해 주시기 바랍니다.

1. “도면”의 범위는 ?

이번에 조사하고자 하는 대상인 “도면”은 아래에 나열된 지도에 포함되지 않는 그림형태의 자료를 “도면”데이터로 정의하며 이러한 도면데이터 중 업무에 자주 이용하여 지리정보시스템 구축시에나 도면전산화 작업을 수행할 때 입력되어야 한다고 생각되는 기초자료를 의미합니다.

지적도, 임야도, 지적현황도, 지번약도, 항측도, 도시계획도, 서울시현황도, 지형도, 서울시교통지도, 행정구역도, 관내도(구청에서 사용), 위치도, 서울특별시공원현황도, 현황도, 환지에정지지정도, 환지확정도, 도로시설물종합도, 지하시설물종합도, 도로용지도, 서울특별시버스노선도, 지하철노선망도, 노선번호도, 주요안내목표지점도, 서울시하수도일반도, 하수도기본계획재정비하수관망기본계획도, 공공하수도관망도, 하천대장일람도, 지형평면도, 위치평면도, 소방용수시설관리도, 병원위치도, 관공서위치도, 상수도배관망도, 누수복구도, 배급수관종합정비도

“도면”의 예로 가장 대표적인 것은 각종 설계도면을 들 수 있는데 도로관련부서에서 사용하는 시설물(예, 교량, 터널, 고가도로)의 시공시 설계도면 및 유지관리 도면, 공원관리부서에서 사용하는 공원설계도면, 환경과에서 오염물질 배출시설을 관리하기 위한 폐수처리시설 및 세륜시설의 설계도면 등이 있습니다. 이와같은 설계도면 데이터 이외에도 교통시설물관리 업무 중 도로 표지/문안 자료를 관리하기 위해 사용하는 문안승인요청내역의 문안도안들과 각종 시설의 현황도 및 개략설계도, 현황사진 등도 현황파악을 위해 사용하는 도면데이터의 한 형태라고 볼 수 있습니다.

다음 표는 이번 설문조사에서 파악하고자 하는 도면데이터의 몇가지 사례들을 정리해 본 것이오니 참고하시기 바랍니다.

예시) 각종 도면데이터 사례

부 서	도 면 자 료	부 서	도 면 자 료
환경과	폐수처리시설 설계도면 세륜시설 설계도면	치수과	하천종단도
교통과	문안승인요청내역	소방본부 방호과	- 특수건물관리카드 및 진압작전도서 - 위험물관리카드 등
도로시설과	도로시설물관리카드 중 - 설계도면, - 구조물 주요단면도 - 시설물 현황사진	상수도사업본부 배수과	- 가압장, 배수지, 정수장 관리카드 중 설계도면 및 현황사진 - 변류대장 중 설치도면
공원과	어린이공원, 근린공원, 도시자연공원, 묘지공원 설계도면		

2. 도면 보유현황

귀 부서에서 관리, 사용하고 계신 도면데이터 현황을 다음과 같은 형식 및 기재요령으로 자세히 작성해 주시기 바랍니다.

- (1) 도면종류 : 도면데이터의 종류 (예, 시설물/공원 설계도면, 배치도, 현황사진)
- (2) 도면명 : 도면 각각에 대한 이름
- (3) 사용목적 : 도면을 관리, 사용하는 업무나 활용목적
- (4) 도면확보유무 : 도면을 확보하고 있는 경우에는 O, 없는 경우에는 X로 표시
- (5) 도면보관상태 : 도면을 확보하고 있는 경우, 전산화할 때 사용여부를 결정하기 위한 상태를 3등급(양호/보통/불량)으로 구분하여 표시

* 3등급의 분류기준

- 양호 : 전체도면이 존재하고 도면의 보관상태도 양호하여 현재 도면을 그대로 이용할 수 있음
 - 보통 : 도면이 50-70% 정도 존재하고 보관상태도 약간의 문제가 있어 전산화 작업 이전에 수정·보완을 해야 함
 - 불량 : 도면이 30%이하 존재하고 보관상태가 불량하여 전산화 작업 이전에 도면을 재제작 해야 함
- (6) 도면매수 : 가능한 해당 도면의 총 매수와 현재 보유매수를 기재
 - (7) 축척 : 도면의 축척이 없는 경우에는 "없음", 있는 경우에는 해당 축척을 기재
 - (8) 보관장소 : 해당도면을 보유하고 있는 장소
 - (9) 비고 : 도면에 관한 기타 정보를 기재(예, 확보되어 있는 도면이 Micro Film일 경우)

기재요령 예시)

(1) 도면종류	(2) 도면명	(3) 사용목적	(4) 도면확보 유무	(5) 도면 보관상태	(6) 도면매수 (총매수/ 보유매수)	(7) 축척	(8) 보관장소	(9) 비 고
도로시설물 설계도면	중산교	교량유지관리	O	양호			도로시설과	Micro Film 있음
도로시설물 설계도면	봉원교	교량유지관리	O	보통			청도문서 보관소	한강건설사업소가 강변북로도로공사 와 병행시행
도로시설물 설계도면	홍제고가차도	고기차도 유지관리	X					

[illegible]

부록 II. GIS 資料公開方案 說問書

안녕하십니까?

저희 시정개발연구원(SDI)에서는 서울시 GIS 자료의 공개가격 설정방안과 관련하여 전문가 여러분의 고견을 듣고자 합니다. 바쁘신 와중이라도 잠시 시간을 내주시어 저희가 궁금해하는 부분에 대하여 답해준신다면 대단히 감사하겠습니다. 아래의 내용을 읽어보시고 설문지를 작성하여 보내주시길 부탁드립니다. 감사합니다.

1. 설문목적 :

서울시 GIS가 구축된 후, 이들 자료를 시민에게 공개할 경우 가격설정을 어떻게 해야할 것인가?에 대한 전문가의 의견 수렴

2. 설문지 작성방법 :

세 가지 공개방안을 잘 읽어보시고 그 가운데 가장 타당하다고 여기시는 항목을 다음 페이지에 있는 설문지에 하나만 표시하신 후, 선택하신 방안이 타당한 이유를 간단히 서술하여 주십시오.

3. 서울시 GIS 자료의 세 가지 공개방안

방안 1 : 무상제공안

이 방안은 자료의 구축비용이 시민의 세금으로부터 나왔다는 사실에 근거를 둡니다. 따라서 무상교육이나 가로망의 정비와 같이 공공서비스적 차원에서 GIS 자료와 정보도 아무 댓가없이 시민에게 제공되어야 한다는 것입니다. 그러나 이 관점은 GIS 자료를 이용하여 부가가치를 창출하는 실제적인 사용자의 수가 극소수에 달하며, 그들 극소수를 위하여 시민의 세금이 강요되어야 한다는 측면을 배제할 수 없습니다.

방안 2 : 운영비 보상안

이 방안은 자료의 제공에 관계되는 제 운영비를 받아야 한다는 주장입니다. 운영비에는 인건비, 소모품비, 감가상각비, 소프트웨어 유지보수비 등이 기본적으로 포함되며, 다른 연관부서에서 일을 처리해야 하는 데 드는 인건비와 특별한 자료형식으로 가공하는 데 소요되는 시간을 포함합니다.

방안 3: 수익사업안

이 방안은 운영비 이상의 사용료를 받아야 된다는 견해입니다. 사용료에는 GIS 자료의 구축비용과 H/W 비용, S/W 비용 그리고 운영관리비용 등이 포함됩니다. 이 견해는 자료의 공개를 수익성 있는 공공사업의 일환으로 보며, 시민의 재산으로부터 구축된 GIS 자료를 통하여 이윤을 발생시키며 효과적으로 관리해야 한다는 것을 중시합니다. 그러나 이 견해는 높은 가격으로 인하여 사용자 수를 제한하여, 정보나 자료의 접근에 불평등을 유발할 소지를 가질 수 있습니다.

4. 해외의 동향 - 참고자료

구 분	미 국	유 럽
자료의 가격	저 가격	고 가격
가격정책특성	최소한의 운영비 확보정책	이윤을 발생시키려는 정책

5. 회답용 설문지

방 안 구 분	적합한 방안을 하나만 체크해 주십시오(√ 표시)	선택이유
무 상 제 공 안		
운영비 보상안		
수 익 사 업 안		

6. 기타 하실 말씀이 있으시면 아래에 적어 주십시오.

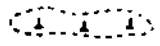
7. 설문자 성명 : _____

이 상 의 설 문 에 응 답 해 주 서 서 대 단 히 감 사 합 니 다

부록Ⅲ. 地圖심볼의 標準化를 위한 現行地圖 심볼의 比較

비교지도명	축척	심볼수
상수도배관망도	1/500	146
항공사진측량현황도	1/1,200	56
지번약도	1/3,000	3
지형도	1/5,000	55
지형도	1/25,000	74
현황도	1/10,000	29
행정구역도	1/15,000	16
관망도	1/25,000	56
도시계획도	1/25,000	46
공원현황도	1/5,000	26
하수도일반도	1/50,000	55
노선도	1/70,000	10

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상: 검 정 이 아 닌 경 우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
우체통	ㄚ		
주차장			
공중전화			
공중변소			
제어기			
가스수취기	⋮		
벨브			
분수대	⊕		
광고탑			
시민게시판			
시계탑			
차단기	⊖		
경보기			
전주	◇	◇	
가로등	◇	?	
신호등			
철탑	□ △		
버스노선번호			
우물		#	
광산			
채석장			
독립묘지		④ ④ ④	
공동묘지			
정원			
공지		× ×	

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
필지계		-----	
군·시·구계	-----	-----	
법정동계		-----	
행정동계		-----	
도시계획구역계			
국제			
도·특별시·직할시계	-----		
읍·면계	-----		
도시계획구역계			
처리구역경계			
배수처리장계			
경지계	-----		
구역계	-----		
지적 및 지번			
지적도점	○		
지적삼각점	⊕		
산림	△ △	△ △ △	
과수원	○	○ ○ ○	
뽕나무	Υ		
대밭	///	/// /// ///	
묘지·능묘	┐		
잔디	∨	〃 〃 〃	
녹지	ㄣ		
진흙	▤		
모래자갈	▥	▥	

부록 Ⅲ 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

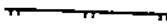
심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상: 검 정 이 아 닌 경 우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
이토변	Y		
공업용수	IIII		
편타관	♀		
급수탑	⊙		
가압장			
유량계			
배수지			
지하철환기통			
수도계량기	⊗		
흡관	H.P		
콘크리트관	C.P		
도관	E.P		
경질염화비닐관	P.V.C		
철근콘크리트박스	R.C.B		
주철관	C.I.P		
강관	S.P		
아연도금강관	G.S.P		
폴리에틸렌관	P.E		
스트인레스관	S.S.P		
동관	C.O.P		
연관	L.P		
콘크리트지중선함	C.D		
후택시불전선관	F.P		
전선함	F.D		
타타일주철관	D.C.I.P		

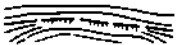
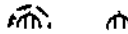
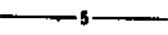
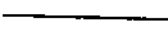
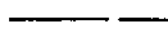
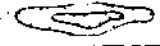
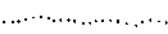
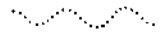
부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상 : 검 정 이 아 닌 경 우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
울타리			
철조망			
철책			
성곽			
주거 및 일반건물			
밀집주택(건물)			
대건물			
학교·교회			
시·군·도청·구청·면사무소			
고층건물			
병원·보건소			
공장			
소방서			
우체국			
은행			
창고			
수직축대(옹벽)			
경사축대(석축)			
대문			
굴뚝			
주요건물			
동사무소			
축후소			
암벽			
명승고적·사찰			

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상 : 검 정 이 아 닌 경 우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
옹벽 (수직)			
옹벽 (경사)			
석축 (수직)			
석축 (경사)			
부력 옹벽			
보			
댐			
수문			
유수방향			
제방			
소제방			
도·선장			
마른하천			
복개하천			
압거			
계획댐			
미정 하수 처리장			
가정 하수 처리장			
미정 배수 펌프장			
계획 배수 펌프장			
미정 중기 펌프장			
계획 중기 펌프장			
철도			
지하철도			
국유 복선 철도			

부록 Ⅲ 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
아연도강관			
경화염화비닐관			
P·S 콘크리트관			
석면시멘트관			
회주철관			
설치년도	Y		
크기	Ø		
깊이	D		
길이	L		
노선(기점)			
노선(종점)			
노선(경과)			
기념비			
돌상			
등대(유간수)			
등대(무간수)			
기중기			
수위관측소			
온천			
가드레일			
가드펜스			
보도부력			
버스정류장			
택시정류장			
벤치			

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
삼각점	△	△122.4	
표고점	.	×125.0	
봉토부			
동굴			
계곡선			
주곡선			
간곡선			
오목지			
논			
지류계			
수준점		□ 27.30	
지류			
습지			
미합류식지역			
미분류식지역			
계획분류식지역			
최고고속도로지구			
공항지구			
국립공원			
자연공원(시설)			
자연공원(미시설)			
근린공원(시설)			
근린공원(미시설)			
묘지공원			
한강시민공원(시설)			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상 : 검 정 이 아 닌 경 우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
도로분리대			
입체교차로			
고속도로			
유료도로 및 요금정수소			
고가도로			
11M 이상 4차선도로			
2차선도로			
1차선도로			
가로			
우마차로			
소로			
교회부			
도로터널			
지하도			
성토부 절개부			
고속도로			
일반국도			
지방도			
소형차로			
건설중인 도로			
보도가 있는 도로			
교량			
주교			
도로의 교차부			
육교			

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상: 검정 이 아닌 경우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
계단			
실폭도로 및 가로수			
분리대가 있는 도로			
도로			
제방			
고가수로			
20M 이상 실폭도로			
12M - 15M 도로			
4M - 10M 도로			
도시계획도로			
광로 50M			
광로 40M			
대로 35M			
대로 30M			
대로 25M			
중로 20M			
중로 15M			
중로 12M			
포장			
사리도			
아스팔트		AS	
콘크리트		CGN	
차량기지			
부력			
호수 및 하천			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상 : 검 정 이 아 닌 경 우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
한강시민공원(마시설)			
개발제한구역			
전기	㉠ ㉡		
전화·전신	㉢ ㉣		
상수도	—————		
하수도			
가스	㉤ ㉥		
송유관			
지하상가	—— ———		
지하도	—— ———		
공동구	—— ——— —— ———		
난방열관			
신호등선			
가로등선			
상수	㉦ ㉧		
하수	㉨ ㉩		
빗물받이	㉪ ㉫		
오수받이	㉬	㉭	
맨홀(상수도)		㉮	
맨홀(하수도)		㉯	
맨홀(가스)			
소화전(지하)	㉰		
소화전(지상)		㉱	
제수변	㉲		
배기변	㉳		

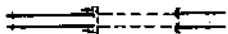
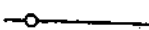
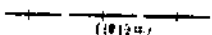
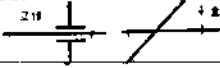
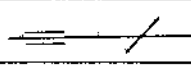
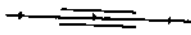
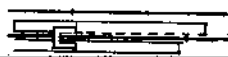
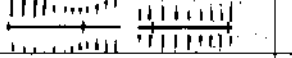
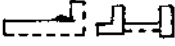
심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상: 검정 이 아닌 경 우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
전신주		○	
플장		□	
표석매설점		⊕	
도시형버스			
좌석버스			
회차종점			
해수욕장			
목장			
풍차			
수차			
폭포			
호안공(소)			
호안공(대)			
방파제			
해안바위			
염전			
잔교			
용수로			
도보교			
암초			

부록 III 지도심부의 표준화를 위한 현행지도 심부의 비교

심 부 명	심 부 의 형 태 (색 상 : 검 정 이 아 닌 경 우)		
	상수도배관망도 (1/500)	항공사진측량현황도 (1/1200)	지번약도 (1/3000)
국유 단선 철도			
국유 협궤도			
사유철도			
특수철도			
지하철			
노면상의 철도			
철도터널			
공중삭도			
전철			
지하철공사중			
전차대			
철도 및 고가도			
지하철 입구			
철도의 교차부			
철도교			
플랫폼과 구내육교			
철도의 성토 및 절토부			
계획철도			
계획지하철			
철근 콘크리트			
부력건물			
목조건물			
벽돌건물			
무벽사			
담장			

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상 : 검 정 이 아 닌 경 우)		
	지형도 (1/5000)	현황도 (1/10000)	행정구역도 (1/15000)
도로분리대			
입체교차로			
고속도로			
유료도로 및 요금정수소			
고가도로			
11M 이상 4차선도로			
2차선도로			
1차선도로			
가로			
우마차로			
소로			
교회부			
도로터널			
지하도			
성토부 절개부			
고속도로			
일반국도			
지방도			
소형차로			
건설중인 도로			
보도가 있는 도로			
교량			
주교			
도로의 교차부			
육교			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 불 명	심 불 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	지형도 (1/5000)	현황도 (1/10000)	행정구역도 (1/15000)
국유 단선 철도			
국유 협궤도			
사유철도			
특수철도			
지하철			
노면상의 철도			
철도터널			
공중삭도			
전철			 (청)
지하철공사중	 (회색)		
전차대			
철도 및 고가도			
지하철 입구			
철도의 교차부			
철도교			
플랫폼홈과 구내육교			
철도의 성토 및 절토부			
계획철도			
계획지하철			
철근 콘크리트			
부력건물			
목조건물			
벽돌건물			
무벽사			
담장			

심볼명	심볼의 형태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	지형도 (1/5000)	현황도 (1/10000)	행정구역도 (1/15000)
우체통			
주차장			
공중전화			
공중변소			
제어기			
가스수취기			
밸브			
분수대			
광고탑			
시민게시판			
시계탑			
차단기			
경보기			
전주			
가로등			
신호등			
철탑			
버스노선번호			
우물	井		
광산			
채석장			
독립묘지			
공동묘지			
정원			
공지			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상 : 검 정 이 아 닌 경 우)		
	지형도 (1/5000)	현황도 (1/10000)	행정구역도 (1/15000)
계단			
실폭도로 및 가로수			
분리대가 있는 도로			
도로			
제방			
고가수로			
20M 이상 실폭도로			
12M - 15M 도로			
4M - 10M 도로			
도시계획도로			
광로 50M			
광로 40M			
대로 35M			
대로 30M			
대로 25M			
중로 20M			
중로 15M			
중로 12M			
포장			
사리도			
아스팔트			
콘크리트			
차량기지			
부러			
호수 및 하천		/ (청)	(청)

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	지형도 (1/5000)	현황도 (1/10000)	행정구역도 (1/15000)
아연도강관			
경화염화비닐관			
P-S 콘크리트관			
석면시멘트관			
회주철관			
설치년도			
크기			
깊이			
길이			
노선(기점)			
노선(종점)			
노선(경과)			
기념비	Ⓜ		
돌상			
등대(유간수)			
등대(무간수)	⚡		
기종기			
수위관측소			
온천	♨		
가드레일			
가드펜스			
보도부러			
버스정류장			
택시정류장			
벤치			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

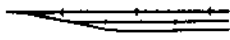
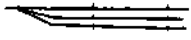
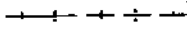
심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	지형도 (1/5000)	현황도 (1/10000)	행정구역도 (1/15000)
필지계			
군·시·구계	-----	-----	----- (적)
법정동계		-----	-----
행정동계			----- (적)
도시계획구역계			
국계			
도·특별시·직할시계	-----	-----	----- (적)
읍·면계	-----	-----	
도시계획구역계		-----	
처리구역경계			
배수처리장계			
경지계			
구역계			
지적 및 지번			
지적도점			
지적삼각점			
산림			
과수원			
뽕나무			
대밭			
묘지·농묘	ㅍ ㅊ	ㅍ ㅊ	
잔디			
녹지			
진흙			
모래자갈			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상 : 검 정 이 아 닌 경 우)		
	지형도 (1/5000)	현황도 (1/10000)	행정구역도 (1/15000)
울타리			
철조망			
철책			
성곽			
주거 및 일반건물			
밀집주택(건물)			
대건물			
학교·교회			
시·군·도청·구청·면사무소			(적)
고층건물			
병원·보건소			
공장			
소방서			
우체국			
은행			
창고			
수직축대(옹벽)			
경사축대(석축)			
대문			
굴뚝			
주요건물			
동사무소			(적)
측후소			
암벽			
명승고적·사찰			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상: 검 정 이 아 닌 경 우)		
	지형도 (1/5000)	현황도 (1/10000)	행정구역도 (1/15000)
삼각점	▲	▲ 428.0	▲ 428.0
표고점	×		
봉토부			
동굴			
계곡선			
주곡선			
간곡선			
오목지			
논			
지류계			
수준점	□	□ 50.4	
지류			
습지			
미합류식지역			
미분류식지역			
계획분류식지역			
최고고속도로지구			
공항지구			
국립공원			
자연공원(시설)			
자연공원(미시설)			
근린공원(시설)			
근린공원(미시설)			
묘지공원			
한강시민공원(시설)			

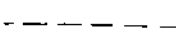
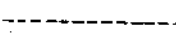
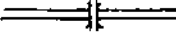
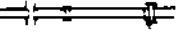
심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상: 검 정 이 아 닌 경 우)		
	지형도 (1/5000)	현황도 (1/10000)	행정구역도 (1/15000)
옹벽 (수직)			
옹벽 (경사)			
석축 (수직)			
석축 (경사)			
부력 옹벽			
보			
댐			
수문			
유수방향			
제방			
소제방			
도·선장			
마른하천			
복개하천			
암거			
계획댐			
미정 하수 처리장			
가정 하수 처리장			
미정 배수 펌프장			
계획 배수 펌프장			
미정 중기 펌프장			
계획 중기 펌프장			
철도			
지하철도			
국유 복선 철도			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

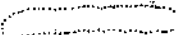
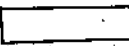
심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상 : 검 정 이 아 닌 경 우)		
	공원현황도 (1/50000)	하수도일반도 (1/50000)	노선도 (1/70000)
전신주			
폴장			
표석매설점			
도시형버스			753 (적)
좌석버스			322 (청)
회차종점			△ (적)
해수욕장			
목장			
풍차			
수차			
폭포			
호안공(소)			
호안공(대)			
방파제			
해안바위			
염전			
잔교			
용수로			
도보교			
암초			

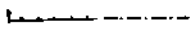
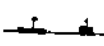
심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상: 검정 이 아닌 경우)		
	공원현황도 (1/50000)	하수도일반도 (1/50000)	노선도 (1/70000)
아연도강관			
경화염화비닐관			
P·S 콘크리트관			
석면시멘트관			
식주철관			
설치년도			
크기			
깊이			
길이			
노선(기점)			
노선(종점)			○ (적)
노선(경과)			
기념비		□	
돌상			
등대(유간수)			
등대(무간수)			
기종기			
수위관측소			
온천			
가드레일			
가드펜스			
보도부력			
버스정류장			
택시정류장			
벤치			

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	공원현황도 (1/50000)	하수도일반도 (1/50000)	노선도 (1/70000)
우체통			
주차장			
공중전화			
공중변소			
제어기			
가스수취기			
밸브			
분수대			
광고탑			
시민게시판			
시계탑			
차단기			
경보기			
전주			
가로등			
신호등			
철탑			
버스노선번호			
우물			
광산		x	
채석장		↓	
독립묘지			
공동묘지			
정원			
공지			

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	공원현황도 (1/50000)	하수도일반도 (1/50000)	노선도 (1/70000)
도로분리대			
입체교차로			
고속도로			
유료도로 및 요금정수소			
고가도로			
11M 이상 4차선도로			
2차선도로			
1차선도로			
가로			
우마차로			
소로			
교회부			
도로터널			
지하도			
성토부 절개부			
고속도로			
일반국도			
지방도			
소형차로			
건설중인 도로			
보도가 있는 도로			
교량			
주교			
도로의 교차부			
육교			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상: 검 정 이 아 닌 경 우)		
	공원현황도 (1/50000)	하수도일반도 (1/50000)	노선도 (1/70000)
삼각점	▲ 200	▲	
표고점		× 34.3	
봉토부			
등굴			
계곡선		(((((g(((g(((g))))))))))	
주곡선			
간곡선			
오목지			
논		▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲	
지류계			
수준점	■		
지류			
습지		● ● ● ● ● ● ●	
미합류식지역			
미분류식지역			
계획분류식지역			
최고고속도로지구			
공항지구			
국립공원			
자연공원(시설)			
자연공원(미시설)			
근린공원(시설)			
근린공원(미시설)			
묘지공원			
한강시민공원(시설)			

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	공원현황도 (1/50000)	하수도일반도 (1/50000)	노선도 (1/70000)
울타리			
철조망			
철책			
성곽			
주거 및 일반건물			
밀집주택(건물)			
대건물			
학교·교회			
시·군·도청·구청·면사무소			
고층건물			
병원·보건소			
공장			
소방서			
우체국			
은행			
창고			
수직축대(옹벽)			
경사축대(석축)			
대문			
굴뚝			
주요건물			
동사무소			
측후소			
암벽			
명승고적·사찰			

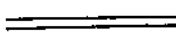
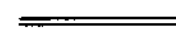
부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	공원현황도 (1/50000)	하수도일반도 (1/25000)	노선도 (1/70000)
국유 단선 철도			
국유 협궤도			
사유철도			
특수철도			
지하철			—— — (북)
노면상의 철도			
철도터널			
공중삭도			
전철			
지하철공사중			— — — — (북)
전차대			
철도 및 고가도			
지하철 입구			
철도의 교차부			
철도교			
플랫폼홈과 구내육교			
철도의 성토 및 절토부			
계획철도			
계획지하철			
철근 콘크리트			
부력건물			
목조건물			
벽돌건물			
무벽사			
담장			

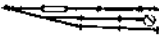
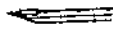
심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상: 검 정 이 아 닌 경 우)		
	공원현황도 (1/50000)	하수도일반도 (1/50000)	노선도 (1/50000)
필지계			
군·시·구계	— · — · —	— · — · — · — · —	— · — · —
법정동계			
행정동계			
도시계획구역계	— · —	— · — · — · —	
국계			
도·특별시·직할시계	— · —	— · — · — · — · —	— · — · —
읍·면계	— · —	— · — · — · —	— · — · —
도시계획구역계			
처리구역경계			
배수처리장계			
경지계			
구역계			
지적 및 지번			
지적도점			
지적삼각점			
산림			
과수원			
뽕나무			
대밭			
묘지·농묘	ㅁ ㅂ (농)		
잔디			
녹지			
진흙			
모래자갈			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

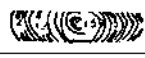
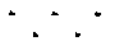
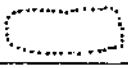
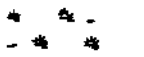
심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	공원현황도 (1/50000)	하수도일반도 (1/50000)	노선도 (1/70000)
옹벽 (수직)			
옹벽 (경사)			
석축 (수직)			
석축 (경사)			
부력 옹벽			
보			
덤			
수문			
유수방향			
제방			
소제방			
도·선장			
마른하천			
복개하천			
암거			
계획덤			
미정 하수 처리장			
가정 하수 처리장			
미정 배수 펌프장			
계획 배수 펌프장			
미정 중기 펌프장			
계획 중기 펌프장			
철도			
지하철도			
국유 복선 철도			

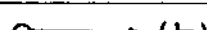
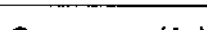
심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	공원현황도 (1/50000)	하수도일반도 (1/50000)	노선도 (1/70000)
계단			
실폭도로 및 가로수			
분리대가 있는 도로			
도로			
제방			
고가수로			
20M 이상 실폭도로			
12M - 15M 도로			
4M - 10M 도로			
도시계획도로			
광로 50M			
광로 40M			
대로 35M			
대로 30M			
대로 25M			
중로 20M			
중로 15M			
중로 12M			
포장			
사리도			
아스팔트			
콘크리트			
차량기지			
부력			
호수 및 하천	/ (청)	 (청)	

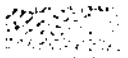
부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	지형도 (1/25000)	관망도 (1/25000)	도시계획도 (1/25000)
옹벽 (수직)			
옹벽 (경사)			
석축 (수직)			
석축 (경사)			
부력 옹벽			
보			
댐			
수문			
유수방향			
제방			
소제방			
도·선장			
마른하천			
복개하천			
암거			
계획댐			
미정 하수 처리장			
가정 하수 처리장			
미정 배수 펌프장			
계획 배수 펌프장			
미정 중기 펌프장			
계획 중기 펌프장			
철도			
지하철도			
국유 복선 철도			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	지형도 (1/25000)	관망도 (1/25000)	도시계획도 (1/25000)
삼각점			
표고점			
봉토부			
동굴			
계곡선			
주곡선			
간곡선			
오목지			
논	 (청)	 (청)	
지류계			
수준점			
지류			
습지	 (청)	 (청)	
미합류식지역			
미분류식지역			
계획분류식지역			
최고고속도로지구			
공항지구			
국립공원			
자연공원(시설)			
자연공원(미시설)			
근린공원(시설)			
근린공원(미시설)			
묘지공원			
한강시민공원(시설)			

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	지형도 (1/25000)	관망도 (1/25000)	도시계획도 (1/25000)
계단			
실폭도로 및 가로수			
분리대가 있는 도로			
도로			
제방	———— (적)	————	
고가수로			
20M 이상 실폭도로			
12M - 15M 도로			
4M - 10M 도로			
도시계획도로			
광로 50M			 (적)
광로 40M			 (적)
대로 35M			 (적)
대로 30M			 (적)
대로 25M			 (적)
중로 20M			 (녹)
중로 15M			 (녹)
중로 12M			 (녹)
포장			
사리도			
아스팔트			
콘크리트	————		
차량기지			 (녹)
부력			
호수 및 하천		 (청)	 (청)

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상 : 검 정 이 아 닌 경 우)		
	지형도 (1/25000)	관망도 (1/25000)	도시계획도 (1/25000)
필지계			
군·시·구계	-----	-----	-----
법정동계			
행정동계			
도시계획구역계		-----	===== (적)
국계	• • • • • (적)		
도·특별시·직할시계	-----	-----	-----
읍·면계	-----	-----	-----
도시계획구역계		-----	
처리구역경계		-----	
배수처리장계			
경지계			
구역계			
지적 및 지번			
지적도점			
지적삼각점			
산림	 (녹)		
과수원	 (녹)		
뽕나무	 (녹)		
대밭	 (녹)		
모지·농묘			
잔디			
녹지			
진흙			
모래자갈	 (적)		

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 불 명	심 불 의 형 태 (색 상: 검 정 이 아 닌 경 우)		
	지형도 (1/25000)	관망도 (1/25000)	도시계획도 (1/25000)
국유 단선 철도			
국유 협궤도			
사유철도			
특수철도			
지하철			
노면상의 철도			
철도터널			
공중삭도			
전철			
지하철공사중			
전차대			
철도 및 고가도			
지하철 입구			
철도의 교차부			
철도교			
플랫폼과 구내육교			
철도의 성토 및 절토부			
계획철도			
계획지하철			(청)
철근 콘크리트			
부력건물			
목조건물			
벽돌건물			
무벽사			
담장			

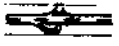
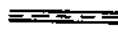
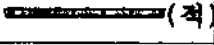
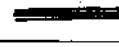
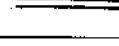
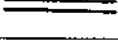
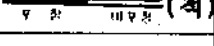
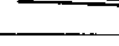
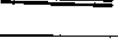
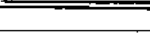
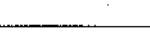
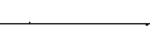
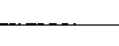
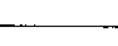
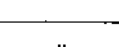
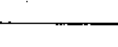
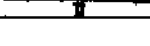
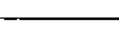
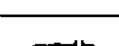
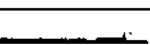
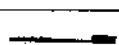
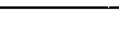
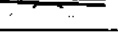
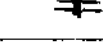
심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상 : 검 정 이 아 닌 경 우)		
	지형도 (1/25000)	관망도 (1/25000)	도시계획도 (1/25000)
한강시민공원(미시설)			
개발제한구역	 (녹)		
전기			
전화·전신			
상수도			
하수도			
가스			
송유관			
지하상가			
지하도			
공동구			
난방열관			
신호등선			
가로등선			
상수			
하수			
빗물받이			
오수받이			
맨홀(상수도)			
맨홀(하수도)			
맨홀(가스)			
소화전(지하)			
소화전(지상)			
재수변			
배기변			

부록 Ⅲ 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	지형도 (1/25000)	관망도 (1/25000)	도시계획도 (1/25000)
아연도강관			
경화염화비닐관			
P·S 콘크리트관			
석면시멘트관			
회주철관			
설치년도			
크기			
깊이			
길이			
노선(기점)			
노선(종점)			
노선(경과)			
기념비	■	▲ (황)	
돌상			
등대(유간수)	●		
등대(무간수)	◆		
기중기			
수위관측소			
온천	● (청)		
가드레일			
가드펜스			
보도부력			
버스정류장			
택시정류장			
벤치			

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색상: 검정이 아닌 경우)		
	지형도 (1/25000)	관망도 (1/25000)	도시계획도 (1/25000)
우체통			
주차장			
공중전화			
공중변소			
제어기			
가스수취기			
밸브			
분수대			
광고탑	■	■ (황)	
시민게시판			
시계탑			
차단기			
경보기			
전주			
가로등			
신호등			
철탑			
버스노선번호			
우물	■		
광산	x	x (황)	
채석장	↑	↓ (황)	
독립묘지			
공동묘지			
정원			
공지			

부록 III 지도심볼의 표준화를 위한 현행지도 심볼의 비교

심 볼 명	심 볼 의 형 태 (색 상: 검 정 이 아 닌 경 우)		
	지형도 (1/25000)	관망도 (1/25000)	도시계획도 (1/25000)
도로분리대	 (적)	 (황)	
입체교차로	 (적)	 (황)	
고속도로	 (적)	 (황)	
유료도로 및 요금정수소	 (적)		
고가도로		 (황)	
11M 이상 4차선도로	 (적)		
2차선도로	 (적)		
1차선도로			
가로			
우마차로			
소로			
교회부			
도로터널			
지하도			
성토부 절개부			
고속도로			
일반국도			
지방도			
소형차로			
건설중인 도로			
보도가 있는 도로			
교량			
주교			
도로의 교차부			
육교			

부록Ⅳ. 實驗研究 協力業體의 시스템開發 設計書

Ⅳ.1 道路管理 시스템

Ⅳ.2 上水道施設管理 시스템

Ⅳ.3 下水道施設綜合計劃 시스템

Ⅳ.4 消防指令 시스템

부록Ⅳ.1 道路管理시스템

[한진지리정보(주) 설계 및 구축]

IV.1 道路管理시스템

1. 시스템 概要

1.1 시스템 開發 目的

本 道路管理 시스템은 既存의 도로관리에서 使用 中인 여러 종류의 地圖과 臺帳資料를 통합관리하는 시스템으로서, 기존의 지도와 각종 대장자료 간의 連結 및 維持管理가 어렵고 非效率的인 業務를 보다 效率的으로 管理, 運營하여 현행업무 처리의 소요시간의 短縮, 지도와 관련된 정보의 損失 防止, 도로 및 도로시설물의 新設, 擴張, 改良, 補修管理, 業務支援, 道路管理 관련 業務시스템과의 連結을 본 시스템에서 具現하도록 한다.

- 現行業務 處理의 所要時間의 短縮

도로관련 업무 중에서 지도 갱신작업 및 관련대장의 현황파악을 신속 정확하게 할 수 있도록 지원한다.

- 地圖과 관련된 情報의 損失 防止

기존 종이자료의 보관 및 정리에 대한 한계를 자료 표준화 및 전산화를 통해 정보의 안정성을 확보하고 정보손실을 방지한다.

- 道路 및 道路施設物의 新設, 擴張, 改良, 保守管理 業務 支援

도로 관리시스템을 통한 도로 및 시설물 관리 업무의 체계적 관리를 지원한다.

- 道路管理 關聯 業務시스템과의 連結

여러 부서 간의 상호 자료 공유로 효과적인 도로관리를 모색한다.

1.2 시스템 開發 範圍

道路管理 시스템은 道路 및 道路施設物의 新設, 擴張, 改良, 補修管理 業務를 지원하도록 각종 지도와 대장자료를 데이터베이스화 하여 道路現況管理, 道路施設物管理, 道路附屬物管理, 道路占用物管理를 개발한다.

- 道路現況管理 支援

노선현황, 노선명 현황, 도로시설물 현황, 차도/보도 노면 현황, 노면보수/정비실적 현황과와 업무를 보다 효율적이고 신속하게 업무를 수행할 수 있도록 한다.

- 道路施設物 管理 支援

교량, 터널, 고가도로, 지하차도, 보도육교, 지하보도의 도로시설물을 노선별, 도엽별, 임의 지역별로 관리하도록 한다.

- 道路附屬物 管理 支援

도로표지판, 신호등, 가로수, 가로등 등 도로부속물에 대해 노선별, 도엽별, 임의 지역에 대한 조회 및 통계관리를 지원한다.

- 道路 占用物 管理

맨홀(상수도, 체신, 전기, 가스, 소화전), 전신주, 전력주, 공중전화, 우체통 등의 도로 점용물에 대한 점용료 산출 및 통계관리를 지원한다.

- 圖面出力 管理

도로 관련 시설물 및 기본도를 관리하며 다양한 축척의 지도와 여러 도면요소를 삽입하여 인쇄 가능하도록 한다.

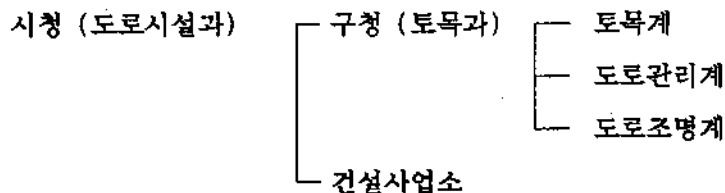
2. 業務分析

2.1 業務概要 및 組織

道路管理시스템의 대상부서는 市廳의 道路局과 區廳의 土木科를 중심으로 해서 서울市政開發研究院에서 '93년도에 연구된 「서울市 地理情報시스템 構築에 관한 研究(I)」를 기반으로 細部業務를 분석하였으며, 開發範圍는 市政開發研究院에서 도출한 道路管理시스템에 제한하며 空間情報를 중심으로 하는 업무를 분석하여 手作業으로 하기 어려운 道路管理業務를 지원할 수 있도록 하였다.

- 細部業務分析은 區廳의 土木科를 중심으로 분석
- 主要業務 : 도로시설물 관리 [시청(도로시설과), 구청(토목과), 건설사업소]
도로관리
- 細部業務 : 시청 - 종합계획수립 및 조정통제
구청 - 25m 이하 도로관리, 도로시설물관리(보도육교, 터널)
가로등관리, 도로굴착관리
사업소 - 25m 이상 도로관리, 도로구조물관리(교량, 고가도로, 고가차도
입체교차로, 지하차도)

- 組 織



2.2 業務別 使用臺帳 및 地圖

地圖資料와 臺帳資料들은 道路管理시스템 데이터베이스로 統合되어 관리되며 아래의 臺帳資料들은 도형데이터와 관계를 맺어 운영되게 된다. 이를 위해 現業 部署에서 사용 중인 각종 지도와 대장자료를 區廳을 중심으로 파악하였다.

業 務	地 圖	臺 帳
- 道路 현황 관리	노선별 도로현황도 (지번약도 1/5,000)	도로대장
- 道路 시설물 관리	지형도(1/10,000) 현황사진 주요단면도	시설물관리카드
- 道路 부속물관리 (조명계:가로등)	가로등현황도 (지번약도 1/5,000)	가로등
- 道路 굴착 관리	도로굴착현황도 (지번약도 1/5,000)	도로굴착대장
- 道路 보수 관리	위치도 (지번약도 1/5,000)	공사대장
- 道路 점용관리		도로점용료대장

2.3 要求分析

- 交通事故處理(대장)와 연결되어 道路管理시스템이 운영
道路事故地點에 대한 도로 시설의 문제점 파악
- 도로굴착복구의 許可處理過程과 누락여부 및 조정분석을 통한 대장출력
- 橋梁 改良對象 分析和 연결되는 소프트웨어 및 방안제시
- 道路施設物管理(구조물 관리)도면의 보관방안
內部循環道路의 구조물에 대한 계측시설물 원격제어 방안
構造物 圖面(도로 표지판 등)의 이미지 데이터와 벡터데이터 사용 검토
- 道路中心線의 始·終點 데이터 생성(도로중심선의 세그먼트구분)
- 道路 縱·橫 斷面圖 照會
- 隣接圖面の 畫面出力
- 任意 地域의 道路面積 計算과 道路施設物 照會
- 다양한 축척의 도면 출력 및 각종 도면요소의 삽입

3. 데이터베이스 設計

3.1 데이터베이스 概念設計

3.1.1 概念設計

데이터베이스의 設計는 두가지 基本概念을 근거로 設計된다.

- 共有된 데이터 사용환경하의 모든 데이터들은 모든 應用프로그램이 分析機能을 수행하는 동안에도 活用 可能해야 한다.
- 모든 應用프로그램은 體系的으로 잘 構築된 基本圖를 必要로 한다.

가) 데이터베이스 概念

- 地圖要素와 屬性要素의 연결
地圖要素와 각종 屬性資料의 연결이 가능하여 空間分析 機能이 매우 탁월하다.
- 地理情報들의 레이어 구조화
- 연속된 空間 圖面
데이터의 貯藏 및 出力은 경계 및 연결 부분을 물리적 또는 논리적으로 화일이 손상되지 않는 連續的인 空間데이터베이스이어야 한다.

나) 개발 Application 정의

	主 要 機 能	Feature
- 道路 現況 管理	유지관리 현황 도로 보수 내역 도로 노선별 현황	실폭도로 도로중심선
- 道路施設物 管理	유지관리 시설물내역 조회 통계분석	교량, 고가도로 고가차도 입체교차로, 터널 지하차도 지하보도, 보도육교
- 道路附屬物 管理	유지관리 내역조회 통계분석	교통표지판, 가로등
- 道路損鑿 管理	도로굴착 현황관리(1991년) 도로굴착 조정분석	도로굴착현황도
- 道路占用 管理	영구점용관리 노선별 점용현황	가스, 전신, 전화

3.1.2 데이터베이스 設計

- 道路管理 綜合基本시스템 基本計劃 報告書(1991년)를 기본으로 설계
- 既存의 區廳 道路臺帳과 서울시의 전산화 목적으로 작성된 도로대장의 항목비교

부록 IV.1 道路管理시스템

가. 데이터베이스 分類

資料 種類		資 料 名	內 容	備 考
圖形 資料	벡터 資料	도로시설물	도곽, 도로, 교통시설, 하천, 철도,	1/500
		종합평면도	건물, 지형	
		지하시설물	상수도, 하수도, 가스시설, 통신시설,	1/500
		종합도	전기시설	
		가로등 현황도	가로등현황, 분전함위치	지번약도 1/5,000
		도로굴착현황도	도로굴착현황	지번약도 1/5,000
屬性 資料	映像 資料	시설물 설계도 및 사진	교량, 입체교차로, 터널, 보도육교, 차도육교, 고가도로, 지하차도, 지하 보도	
		도로대장	노선, 노선명, 도로시설물현황, 차도/ 보도노면현황, 노면보수/정비실적현황	
		도로시설물카드	교량, 입체교차로, 터널, 보도육교, 차도육교, 고가도로, 지하차도, 지하 보도	
		공사대장	공사내역, 예산, 설계자료	

나. 레이어 設計

레이어의 概念은 地圖(도형)요소 및 屬性(대장)자료의 논리적인 그룹을 의미한다.

- 縮尺이 1:500인 道路施設物綜合平面圖를 기본으로 도로시설물 및 도로관련지물을 데이터베이스화 한다.
- 屬性(대장)資料는 먼저 자료를 평가하고 자료분류, 중복자료제거, 자료우선순위 결정 순으로 데이터베이스화 한다.

다. Symbol 設計

- 國立地理院의 수치지도작성작업규칙 표준도식에 의한 symbol 형태, 크기, 색상을 정하고, 그외의 shade symbol의 색상은 전체 색상을 고려해서 설계 한다.

3.2 데이터베이스 詳細設計

3.2.1. 레이어 設計

레이어名	補助레이어名	COVERAGE	形態	圖面 要素
基準點/都郭	도곽	grid	P0	도곽
道路	실폭도로	plan-road	P0	고속국도, 일반국도, 중앙분리대, 보도, 터널 교량 입체교차로
	도로중심선	street-cnt	LN	고속국도, 일반국도, 지방도, 지하차도, 교량 터널, 고가도로
	교량	bridge	P0	교량
	고가도로	elev-road	P0	고가도로
	고가차도	up-road	P0	고가차도
	지하차도	under-road	P0	지하차도
	지하보도	under-walk	P0	지하보도
	보도육교	over-road	P0	보도육교
	터널	tunnel	P0	터널
	입체교차로	interchange	P0	입체교차로
	도로안전시설	safe-guard	LN	가드레일, 가드펜스
	석축/옹벽	stone-wall	P0	석축 옹벽
	가로수	street-tree	PT	가로수
街路燈施設	전선관	light-line	LN	전선
	등	light-pnt	PT	가로등
交通施設	신호 선로	signal-line	LN	신호선로
	신호등	signal-lamp	PT	신호등
	표지판	sign-post	PT	안내, 규제, 지시, 주의 반사경, 버스·택시정류장
	주차장	parking-area	P0	노상, 옥외

※ PT : POINT, PO : POLYGON, LN : LINE

부록 IV.1 道路管理시스템

레이어名	補助레이어名	COVERAGE	形態	圖面 要素
地下鐵	지하철레일	subway-line	LN	지하철 지상/지하구분 개통여부
	지하철시설물	subway-pnt	PO	지하철역, 환기구, 지하도
建物	건물	plan-bldg	PO	단독, 연립, 아파트, 주택외건물
	담장	wall	LN	담장
	공공시설(점형)	public-pnt	PT	우체통, 게시판
境界	행정동경계	dong-admin	PO	행정동경계
地籍	지적선	parcel-line	PO	지적선
地形	등고선	contour	LN	등고선
	표고점	spot-height	PT	표고점
上水道	관로	water-line	LN	관로(깊이, 년도, 관경, 길이)
	관련시설(점)	water-pnt	PT	맨홀
下水道	관로	sewer-line	LN	관로(깊이, 년도, 관경, 길이)
	관련시설(점)	sewer-pnt	PT	맨홀
가스施設	관로	gas-lin	LN	관로(깊이, 년도, 관경, 길이)
	관련시설(점)	gas-pnt	PT	맨홀
通信施設	지중선로	tele-line	LN	관로(깊이, 년도, 관경, 길이)
	맨홀	tele-manhole	PT	맨홀
	전신주	tele-pole	PT	전신주
	공중전화	tele-phone	PT	공중전화
電氣施設	지중선로	power-line	LN	관로(깊이, 년도, 관경, 길이)
	맨홀	power-manhole	PT	맨홀
	전력주	power-pole	PT	전력주

※ PT : POINT, PO : POLYGON, LN : LINE

2.1.2 屬性 Table 設計

가) 道路臺帳

道路臺帳	項 目 名	關聯레이어
路線 現況	노면보수, 정비실적 현황(구분, 공종, 규격, 보수구간, 시행처, 시공자, 보수내용, 일자), 노선명, 기/종점, 관할구, 도로(폭, 연장), 차도(폭, 면적, 도종)	도로중심선
路線名 現況	노선번호, 노선명, 기/종점, 폭, 연장, 중요경과지	도로중심선
道路施設物現況	맨홀(구분, 상수, 하수, 공업용수 전기, 통신, 가스, 기타), 綠地帶 (중앙분리대[폭, 연장], 자동차전용[폭, 연장], 로터리[형태, 개소]), 車輛出入施設, 歩車道(경계석, 경계블록), 빗물받이(차도, 보도), 街路燈	도로시설물
車道/歩道路面現況	車道路面狀態(소파/균열, 요철, 침하, 노후/마모, 피복층, MH상태, 기간), 歩道鋪設狀態/現況個所(구분(좌/우측), 보도제질, 계, 피복층, 기간)	도로중심선
路面補修/整備實績現況	區分, 路面狀態(콘크리트, 아스팔트, 사라도, 부력, 비포장), 日字, 工種, 規格(폭, 연장, 면적), 施行者, 施工者, 補修內容, 備考	도로중심선

부록 IV.1 道路管理시스템

나) 道路施設物카드

道路施設物管理카드	項 目 名	關聯Layer
橋梁調書	노선번호, 노선명, 교량명, 위치, 연장, 차도폭원, 보도폭원, 경간, 면적, 교형 및 형식, 건설번호, 내하하중, 현황	橋梁
立替交叉路調書	노선번호, 노선명, 교각, 곡선반경, 절선장, 곡선장, 중앙종거, 곡선시, 종점	立體交叉路
터널臺帳調書	노선번호, 터널명칭, 시/종점, 연장, 차도폭, 보도폭, 구거, 공, 유효고, 천장두께/재질, 측벽두께/재료, 소화시설, 배수시설위치/종류, 조명시설, 건설년월일, 도면포장, 환기방식, 갭문수, 비상전화수	터널
歩道陸橋調書	노선번호, 보도육교명, 위치, 가설년월일, 공사비, 시공명, 構體, 폭원/연장/면적, 계단개소/폭원/연장/면적, 구조형식	歩道陸橋
車道陸橋調書	노선번호, 차도육교명, 위치, 가설년월일, 공사비, 시공명, 교량폭원, 교량경관/장/면적, 옹벽폭원/장/면적, 연장, 면적, 상부구조	車道陸橋
高架道路調書	노선번호, 고가도로명, 시/종점, 가설년월일, 공사비, 시공자, 주로폭원/연장/면적, 주요옹벽폭원/연장/면적, 램프개수/폭원/연장/면적, 상부구조	高架道路
地下車道調書	노선번호, 지하차도명, 위치, 가설년월일, 공사비, 시공자, 폭원, 연장, 면적, 출입구개소/폭원/연장/면적, 바닥재료, 측벽재료, 천정재료, 계단재료, 옹벽재료	地下車道
地下歩道調書	노선번호, 지하보도명, 위치, 가설년월일, 공사비, 시공자, 폭원, 연장, 면적, 출입구개소/폭원/연장/면적, 바닥재료, 측벽재료, 천정재료, 계단재료, 옹벽재료	地下歩道

3.3 데이터베이스 構築方法

3.3.1 데이터 變換

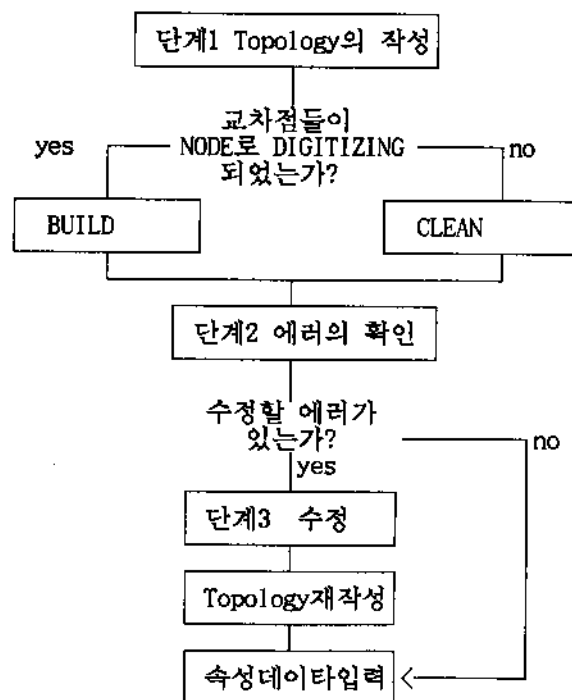
- 1차 데이터 變換

既存 圖面을 CAD 소프트웨어를 사용, 수치화하여 DXF로 변환

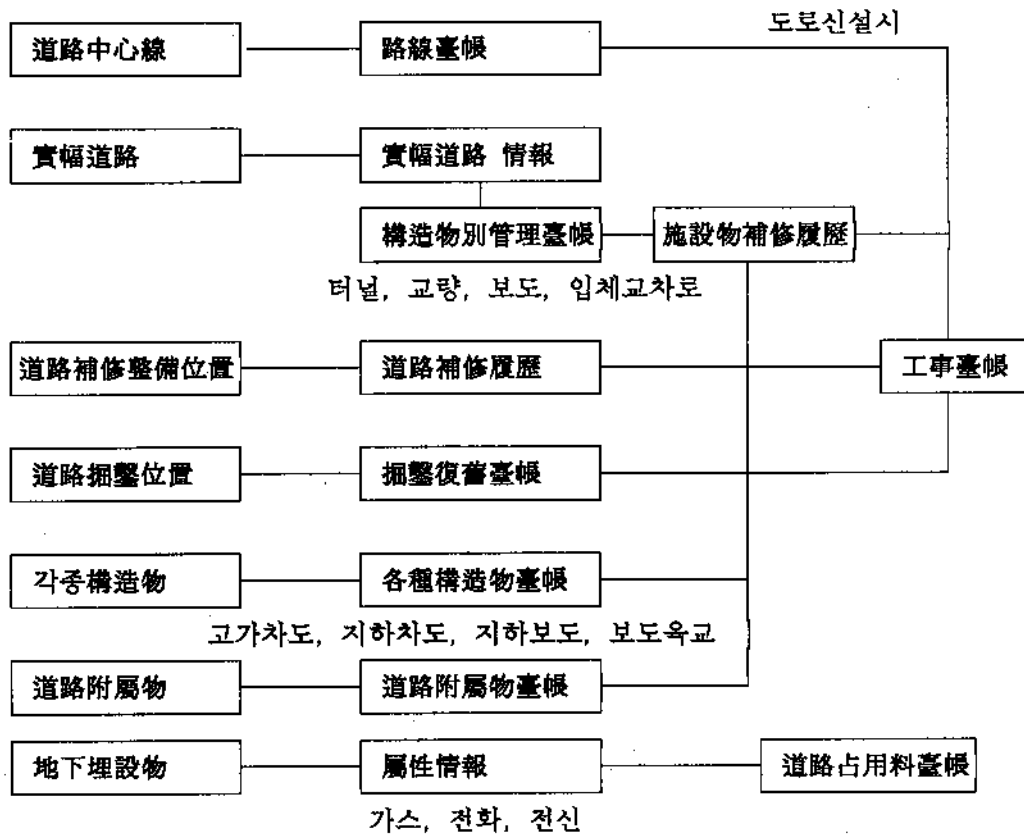
- 2차 데이터 變換

DXF화일을 ARC/INFO에서 사용가능한 데이터로 변환

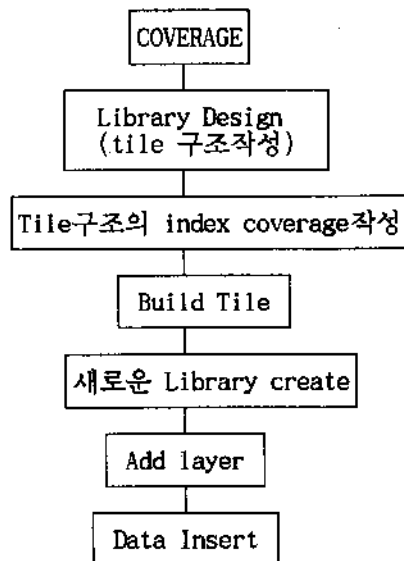
가. Topology 生成



나. 道路關聯 Coverage 및 Table의 關係圖



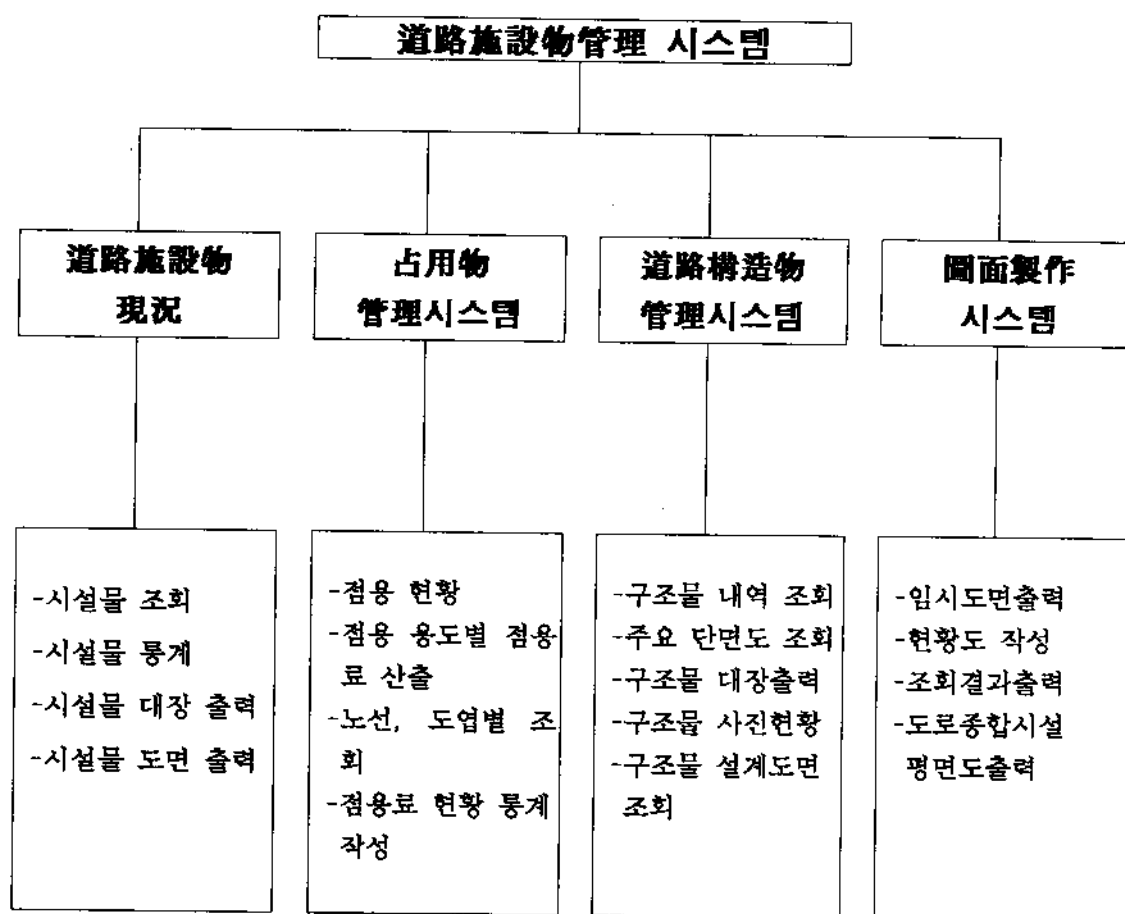
나. Map Library작성



4. 시스템 設計

4.1 시스템 概要

4.1.1 시스템 Configuration



4.2 시스템 詳細設計

4.2.1 機能別 主要機能

가. 基本 情報

시스템	細部시스템	主要機能
基本情報	圖面보기	- 범위설정 동별, 지번별, 가로명, 임의선택 등 - 도면선택 화면에 나타낼 레이어의 선택(연속해서 보기, 선택후 일괄 보기)
	書面制御	- 확대 선택한 지역을 중심으로 - 축소 선택한 지역을 중심으로 - 윈도우확대 윈도우로 선택된 부분의 확대 - 지우기 - 다시그리기 - 화면이동 선택된 점이 화면을 화면의 중심으로
	內譯보기	- 기본정보내역보기 기준점, 도로노선, 건물, 지적 - 도로구조물내역보기 - 상하수도내역보기 - 통신시설내역보기
	測定	- 한 점의 좌표측정 - 거리측정 - 면적측정
	凡例表보기	화면에 선택된 모든 그래픽요소들에 대한 범례표 작성

나. 道路施設物 管理

시스템	細部시스템	主要機能
施設物 管理	路線單位	* 사용자에게 의해 조회대상 시설물들과 조회영역(도로노선단위의 영역, 도엽단위의 영역 또는 임의지역)이 선택됨
	圖葉單位	* 선택된 시설물들에 대해 각각의 해당도면을 통해 시설물의 수량 및 위치를 계산하며 차도, 인도, 중앙분리대 등의 위치별 분리가 필요한 시설물에 대해서는 세부적인 위치까지 조회
	任意地域	* 조회완료시 시설물의 위치, 수량 등의 결과를 display 하며 도면및 결과도표를 저장

다. 道路占用物 管理

시스템	細部시스템	主要機能
道路占用物 管理	路線單位	* 사용자로 하여금 조회하고자 하는 회사별(한국전력공사, 한국통신공사, 도시가스) 시설물들과 조회영역을 선택
	圖葉單位	* 시설물들에 대한 수량, 총연장 등이 계산되어지며 입력된 해당년도의 점용료산정기준을 참조하여 각시설물별, 회사별 점용료를 산정
	任意地域	* 점용료와 해당 시설물의 위치, 수량 등이 display 되며 도면 및 결과도표를 저장

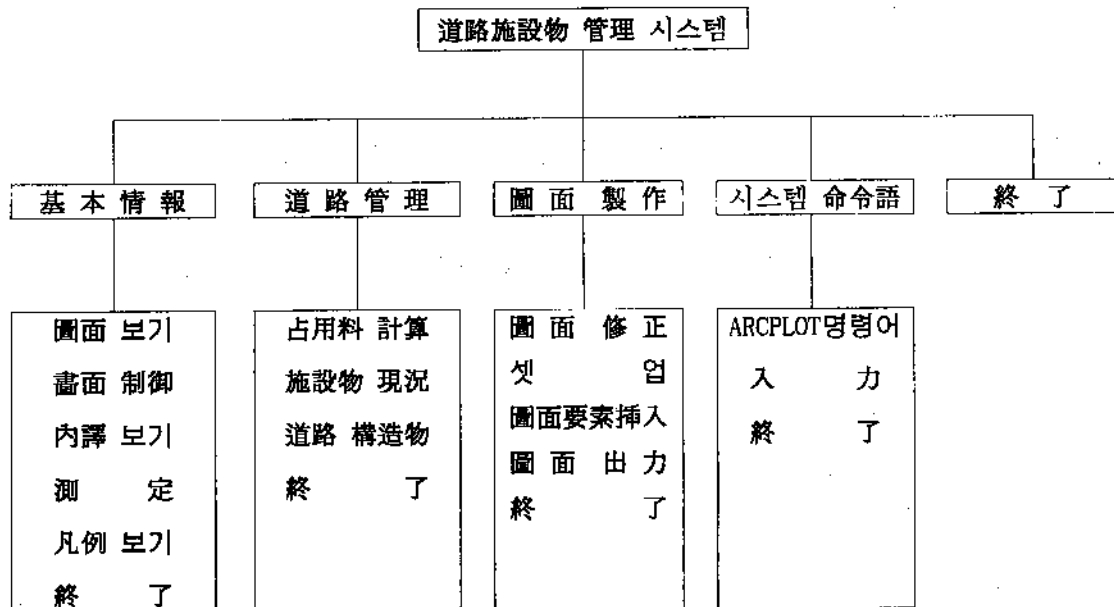
라. 道路構造物 管理

시스템	細部 시스템	主要機能
道路構造物	圖面選擇	- 구조물 도면을 선택한다. - 선택된 구조물 도면을 화면에 출력한다.
	構造物選擇	- 화면선택 : 마우스를 이용하여 화면 상에서 구조물을 선택한다. - 코드입력 : 시설물 코드를 입력하여 구조물을 선택한다.
	內譯보기	- 선택된 구조물의 대장을 보여 준다.
	設計圖面	- 선택된 구조물의 설계도면을 보여 준다.
	寫眞現況	- 구조물의 사진을 보여 준다.
	補修履歷	- 선택된 구조물의 보수 이력을 보여 준다.

마. 圖面 出力

시스템	細部시스템	主要기능
圖面出力	圖面選擇	• 화면상의 그래픽으로 map 작성 • 기존의 map 불러오기
	Setup	• 프린터 지정 (HP-GL, HP-Pen plotter, Postscripter, Screen Save) • 도면크기지정 (A0, A3, A4) • 축척지정 도면의 크기를 지정하면 자동으로 설정되며, 임의로 지정할 수도 있다.
	圖面要素挿入	• 문자삽입 지도의 제목 등 문자를 입력하고 원하는 지점을 선택한다. • 범례표삽입 라인이나, 포인트 요소에 관한 범례표를 만들어 원하는 장소에 box를 지정하여 삽입시킨다. • 방위표삽입 방위표를 원하는 장소에 box를 지정하여 삽입한다. • 축척삽입 출력크기에 맞게 조정된 축척을 원하는 장소에 box를 지정하여 삽입한다. • BOX삽입 필요한 곳에 box를 삽입한다. • LINE삽입 필요한 곳에 line을 삽입한다.
	圖面要素修正	• 요소크기 원하는 도면요소를 선택하여 box를 그려주면 크기가 조정된다. • 요소위치 원하는 도면요소를 선택하고 위치를 선택하여 원하는 장소로 옮긴다. • 요소삭제 원하는 도면요소를 선택하면 삭제된다.
	圖面出力	• 셋업의 지정대로 출력한다. • Postscript 화일로 만든다.

4.2.2 Menu 構成圖



5. 結 論

道路管理시스템은 圖面 및 臺帳 資料의 통합관리가 중심이며 현재의 문자정보의 전산화에
서 탈피하여 공간적 처리가 가능한 형태의 시스템이다. 市 業務 및 區廳 業務의 대부분이
지도와 관련된 업무로 空間情報의 處理가 필수적이므로 기존의 文字情報에서 처리하기 힘
든 공간정보 처리에 중점을 두었다. 향후 道路管理시스템은 道路施設物에 설치된 감시장비
및 도로관련 정보시스템과도 통합·운영되어야만 할 것이며 또한 道路와 관련된 계획업무의
意思決定을 지원할 수 있어야 할 것이다.

- 구현상의 문제점
 - 업무분석시 파악된 시청과 구청간 대장자료의 중복 관리
 - 속성자료 및 도형자료의 미비
 - 실무 담당자의 GIS 이해 부족
- 向後 補完事項
 - 체계적인 데이터베이스 구축
 - 도로관련 시스템과의 통합관리 및 도로원격감시 시스템과 연결
 - 도로계획과 관련된 계획 업무의 의사결정 지원

부록Ⅳ.2 上水道施設管理시스템

[한진지리정보(주) 설계 및 구축]

IV.2 上水道施設管理시스템

1. 시스템 概要

1.1 시스템 開發目的

本 시스템의 構築目的은 複雜하고 重要な 上水道 事業의 內容을 效率的으로 處理하기 위하여 長期的인 眼目에서 하나의 prototype 으로 삼아 問題點을 파악하고 그 解決方向을 제시하는 데 있으며, 上水道事業을 營業業務를 중심으로 한 經營管理와 上水道施設物에 대한 시설 管理로 나누어 볼 때, 특히, 시설물 관련 圖面 및 屬性資料의 入出力과 그에 따른 현황 분석 등 上水道 施設 管理에 그 焦點을 맞추고 있다.

1.2 시스템 開發範圍

시스템 開發 範圍는 아래와 같이 크게 3部門으로 나누어진다.

○. 管網管理

- 管路 管理 : 배관 이력, 배관 분포도, 배관 부설 현황

- 漏水 管理 : 누수 사고 이력, 누수 탐사 실적, 누수 위치, 누수 다발 지역,
누수 발생량, 누수 복구 현황, 단수 구역, 수계 전환, 제수변 조절

○. 施設物 管理 : 변류 위치, 가압장 및 배수지 현황

○. 수용가 管理 : 수도 미터 사용 정보, 만기 수도 미터 현황, 다량 급수처, 체납수전

2.2 現行 業務 흐름도(使用臺帳 및 圖面)

業務	臺帳	圖面
管路管理		상수도 배관망도 (1/500, 1/3,000)
漏水管理	가압장 관리카드 배수지 관리카드 변류대장 공설소화 시설물 대장 배수지, 가압장 가동 일지 누수 발생 접수 처리부 누수탐지 작업 일지 현장 누수 확인서	
施設物 管理	가압장 관리카드 배수지 관리카드 변류대장 공설소화 시설물 대장 배수지, 가압장 가동일지	
수용가 管理	수전대장	

2.3 要求 分析

2.3.1 管路 管理에 關하여

配管에 관한 graphic 및 屬性 data 가 입력된 상태에서

가. 配管履歷 : 이미 설치되어 있는 관의 屬性을 확인하기 위해 필요한 관에 대한 이력을 畫面에 표시

- 1) 各 管路를 선택하여 파악
- 2) 원하는 地域을 선택하여 그 안에 있는 관에 대한 이력 파악

나. 配管分布圖 : 管의 屬性에 따른 分布 確認

- 1) 管의 壓力別 分布
- 2) 管種別 分布
- 3) 管의 才質別 分布

위 각 項目에 대하여 配管 全부를 색으로 구분하거나 條件을 주어 選擇的으로 畫面에 그 分布 狀況을 표시

다. 配管網 敷設 現況 : 管의 년도별 敷設 現況을 전체에 대하여 年度別로 색으로 구분하거나 원하는 년도에 대하여만 구분하여 画面에 표시

라. 老朽管 分布 現況 : 老朽管 設定 년도를 入力하여 해당되는 管에 대하여 색으로 구분하여 나타내거나 해당 管들만 따로 區分하여 画面에 표시

2.3.2 漏水管理에 關하여

漏水 事故地點에 대한 屬性入力

가. 漏水 事故 履歷 : 確認하고자 하는 漏水 地點을 畫面에서 선택하여 그 이력을 확인하거나 임의의 領域을 設定함으로써 그 내에 포함된 漏水지점들에 대한 이력을 画面에 표시

나. 漏水 探查 實績 : 각 관로별 漏水 探查 記錄으로부터 漏水 탐사가 이루어진 관로에 대한 탐사 기록 확인 및 임의의 지역에 대한 漏水 탐사 與否를 색으로 구분 표시하거나 별도의 레이어로 画面에 表示

다. 漏水 多發 地域 : 全體地域 또는 임의의 지역을 선택하여 과거 漏水 發生狀況을 보기 위해 원하는 기간을 入力함으로써 해당 지역에서 발생했던 漏水 事故地點만을 색으로 구분하거나 다른 레이어로 畫面에 표시하여 그 分布로부터 漏水 多發 地域을 확인

- 라. 漏水 發生量 : 임의 漏水 지점 또는 선택한 지역내에서 발생한 漏水 사고에 대해 해당 管路의 압력과 누수시간으로부터 總 漏水量을 산출
- 마. 漏水 復舊 現況 : 現在 복구가 進行되거나 復舊가 끝난 狀況에 따라 색으로 구분하여 화면에 표시하거나 각 레이어로 구분하여 畫面에 표시하고 그 속성자료를 화면에 함께 표기
- 바. 漏水 位置 : 漏水 事故에 대한 固有 番號 또는 기타 고유속성을 입력하여 해당 누수 사고 지점을 찾아 畫面에 表示하고 그 속성을 표기
- 사. 斷水 區域 : 누수가 발생된 管에 대하여 用手 供給을 遮斷함으로써 영향받는 관로가 색으로 구분되어 화면에 표시되고 그 管들에 대한 수용가들의 list를 화면에 표시
- 아. 水系 轉換 : 漏水로 用手供給을 차단하고자 해당 밸브를 잠그는 등 밸브의 개폐에 따른 물의 흐름 변화를 管의 線追跡 方式으로 색으로 구분하여 화면에 표시
- 자. 제수변 調節 : 원하는 제수변의 開閉를 속성 table 에서 변화시킴으로써 그 개폐 여부를 화면에서 symbol의 변화 등을 確認하거나 水系 전환 application을 통하여 확인
- 차. 漏水 狀況 處理 :
- 1) 漏水申告를 接受하여 화면에서 누수지점을 확인
 - 2) 漏水管路의 遮斷을 위한 밸브를 찾아 화면에서 그 list를 檢索
 - 3) 밸브를 遮斷함으로써 영향받는 수용가를 검색하여 畫面에 表示
 - 4) 斷水 地域의 물 수요량을 파악하여 지원할 물 보급차량수를 결정
- * 앞의 漏水位置, 斷水區域, 水系轉換, 제수변 調節 application 을 통하여 구현 가능

2.3.3 施設物 管理에 關하여

각종 밸브, 加壓場 및 配水池에 管한 屬性 入力

가. 弁류 位置 : 밸브번호 또는 기타 밸브의 고유 속성을 입력하여 해당하는 밸브를 찾아

서 화면에 색으로 구분하여 표시

나. 加壓場 및 배수지 現況 : 원하는 地域을 選擇하여 그 지역내에 존재하는 가압장 또는 배수지를 찾아 색으로 구분하여 表示하거나 레이어를 달리하여 화면에 표시하고 해당 이력을 화면에 함께 표기

다. 변류 現況 : 확인하고자 하는 지역을 선택하여 밸브 종류별 또는 전체를 색으로 구분하여 화면에 표시하거나 각 레이어로 구분하여 화면에 표시하고 변류 履歷을 함께 표기

2.3.4 需用家 施設 管理에 관하여

수도 미터 등의 정보를 수용가의 속성 정보로 입력

가. 수도미터 使用情報 : 확인하고자 하는 수도미터를 선택하여 각각의 미터 정보를 확인하거나 임의 領域을 選定하여 그에 포함된 미터 情報 list 확인

나. 만기 수도미터 現況 : 수도 미터 使用 條件(년수 등)를 입력하여 만기된 수도 미터를 찾아 색으로 구분하여 화면에 表示하거나 다른 레이어로 區分하여 화면에 표시하며, 이때 해당 수도미터에 管한 情報도 함께 표기

다. 수도미터 使用 現況 : 전체 또는 선택된 임의 지역에 대하여 사용되고 있는 수도 미터를 색으로 구분하거나 다른 레이어로 구분하여 화면에 표시

라. 수전 現況 : 全體 또는 選擇한 지역에 대하여 존재하고 있는 水栓을 색으로 구분하거나 다른 레이어로 구분하여 화면에 表示

마. 多量 給水處 : 수용가를 대상으로 사용량이 많은 수용가를 檢索하는 것으로 전체 또는 임의의 지역을 選擇하고 조건이 되는 값을 입력하여 조건을 超過하는 수용가를 찾화면에 표시하고 그 list를 확인

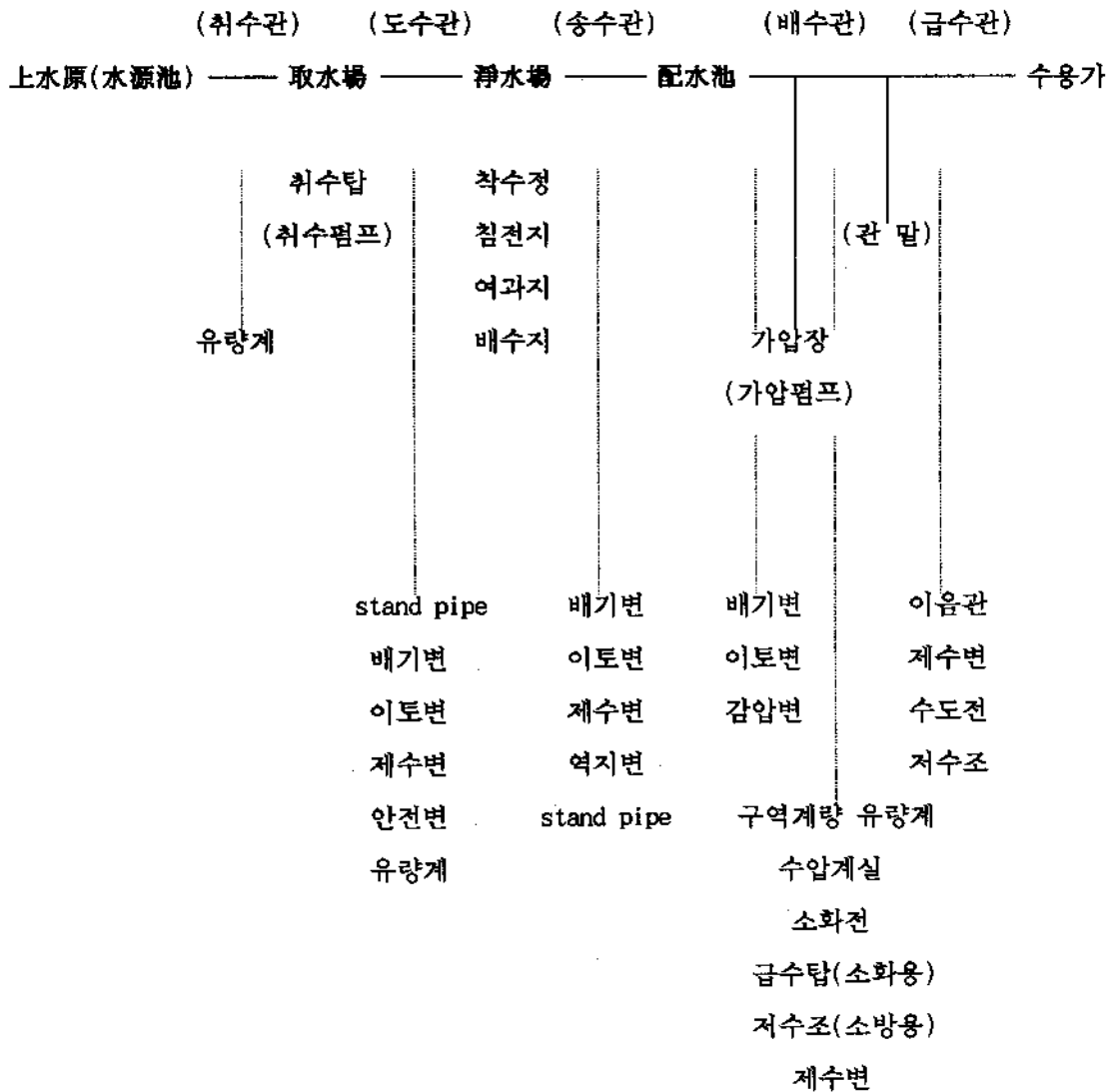
바. 滯納水栓 : 수용가의 納付日字로부터 오늘 날짜를 입력하여 滯納한 수용가를 검색하

여 화면에서 확인하고 그 list를 표시

3. 데이터베이스 設計

3.1 데이터베이스 概念 設計

3.1.1 上水道 系統圖



3.1.2 Class

land : 建物, 住所
mstn_land : 背景地形資料
boundary : 區境界, 洞境界, 探查區域
main_fac : 取水, 導水, 送水 關聯 設備
dist_fac : 配水, 給水 關聯 設備
comm_fac : 共通 設備

3.1.3 State

* 施設物の Life Cycle

Planned(PLAN), Proposed(PROP), Constructing(CNST), As Built(ASBT)
IN Service(INSV), Changed(CHGD)
Proposed Abandoned(PRAB), Abandoned(ABAN)
Proposed Removed(PRRM), Removed(REMV)
Existing(EXST)
Base Map
Reported(RPRT), Repaired(RPAD) : 漏水에만 適用

3.1.4 Facility 定義

가. Main

區分	database	connectivity
수원지	Yes	Yes
취수관	Yes	Yes
취수장	Yes	Yes
도수관	Yes	Yes
정수장	Yes	Yes
송수관	Yes	Yes
취수유량계	Yes	No
도수유량계	Yes	No
도수밸브	Yes	Yes
송수밸브	Yes	Yes

나. Distribution

區分	database	connectivity
배수지	Yes	Yes
배수관	Yes	Yes
배수밸브	Yes	Yes
소화전	Yes	No
급수관	Yes	No
수도전	Yes	No
급수밸브	Yes	No
배수 유량계	Yes	No
가압장	Yes	Yes
이음관	Yes	Yes

다. Common

區分	database	connectivity
누수	Yes	No
이토변 배기변 역지변 감압변 stand-pipe 안전변 급수탑 저수조	No	No

3.2 데이터베이스 詳細設計

A : Alpha Numeric

I : Integer

F : Float

가. 共通 項目

No.	Column Name	Type
1	wdistrict	A(6)
2	winsyear	I
3	wedate	I
4	wipid	I
5	wjobno	I
6	wprjno	A(10)
7	wstatid	A(6)
8	wmembr	A(10)
9	wownid	I

나. Connectivity

No.	Column Name	Type
1	wnode_1	I
2	wnode_2	I
3	wstatus_c	A(6)

다. Facility

1) Pipe : 取水管, 導水管, 送水管, 配水管, 給水管

No.	Column Name	Type
1	관로번호	I
2	관종	A(3)
3	관경	I
4	설치일자	I
5	갱생일자	I
6	수계1	A(20)
7	수계2	A(20)
8	관로길이	F
9	관로길이(대장)	F
10	시공회사	A(20)
11	깊이	F

2) 밸브 : 導水밸브, 送水밸브, 配水밸브, 給水밸브

No.	Column Name	Type
1	밸브번호	I
2	위치	A(30)
3	구경	I
4	철개구분	A(6)
5	포장종류	A(8)

3) 消火栓

No.	Column Name	Type
1	소화전번호	I
2	위치	A(30)
3	식별	A(4)
4	구별	A(4)
5	수압	F
6	설치년도	A(4)
7	표지판	A(3)

4) 水道栓

No.	Column Name	type
1	수전번호	I
2	설치일자	I
3	구경	I
4	업종	I
5	저수조용량	F
6	가구수	I

5) 水容可

No.	Column Name	Type
1	수전번호	I
2	수용가번호	I
3	사용량	F
4	사용자	A(10)
5	주소	A(30)
6	변경내용	A(30)
7	검침일자	I
8	설치일자	I
9	교체일자	I
10	교체사유	A(30)

6) 加壓場

No.	Column Name	Type
1	가압장번호	I
2	위치	A(30)
3	수계	A(14)
4	급수지역	A(30)
5	급수인구	I
6	급수가구	I
7	급수량	F
8	시공회사	A(20)

7) Station : 水源池, 取水場, 淨水場, 配水池

No.	Column Name	Type
1	번호	I
2	이름	A(20)
3	위치	A(30)

8) 流量系 : 取水流量系, 度數流量系, 排水流量系

No.	Column Name	Type
1	유량계번호	A(6)
2	설치년도	A(4)
3	구경	I
4	시공회사	A(20)

9) 이음관

No.	Column Name	Type
1	구격	A(10)
2	형태	A(1)
3	접속방식	A(20)
4	비고	A(40)

10) 漏水

No.	Column Name	Type
1	접수번호	I
2	위치	A(30)
3	신고자	A(20)
4	접수일자	I
5	복구일자	I
6	인력장비	A(20)
7	보수내용	A(40)
8	포장종류	A(8)
9	굴착체적	A(15)
10	시공자	A(15)
11	누수원인	A(30)
12	누수시간	I

11) 區境界

No.	Column Name	Type
1	區名	A(10)

12) 洞境界

No.	Column Name	Type
1	洞名	A(14)

13) 探查區域境界

No.	Column Name	Type
1	블럭番號	A(10)
2	區域	A(40)

14) 探查管理

No.	Column Name	Type
1	위치	A(40)
2	도로종별	A(10)
3	누수상태	A(20)
4	작업인원	I
5	작업일자	A(8)
6	비고	A(80)

15) 建物

No.	Column Name	Type
1	建物名	A(40)

16) 住所

No.	Column Name	Type
1	行政CODE	A(6)
2	地番	A(10)

3.3 Symbol 및 Font Table

hgis.cel, hgis.rsc

3.4 Color Table

hgis.tbl

구분	PLAN, PROP, CNST, ABST, RPRT	INSV, CHGD, RPAD	PRRM, REMV	PRAB, ABAN
Distribution	3	4	12	13
Main	14	15	12	13
Service	8	10	12	13
Common	1	2	12	13

Boundary : 11

Land : 9

3.5 Level 定義

3.5.1 Main(PLAN)

Level No.	내용	Level No.	내용
1	水源池 Symbol	12	送水管 Text
2	水源池 Text	13	送水밸브 Symbol
3	取水管 Symbol	14	送水밸브 Text
4	取水管 Text	15	送水이음관 Symbol
5	取水場 Symbol	16	送水이음관 Text
6	取水場 Text	17	取水流量系 Symbol
7	導水管 Symbol	18	取水流量系 Text
8	導水管 Text	19	導水流量系 Symbol
9	淨水場 Symbol	20	導水流量系 Text
10	淨水場 Text	21	導水밸브 Symbol
11	送水管 Symbol	22	導水밸브 Text

3.5.2 Main(INSV)

Level No.	내용	Level No.	내용
31	水源池 Symbol	42	送水管 Text
32	水源池 Text	43	送水밸브 Symbol
33	取水管 Symbol	44	送水밸브 Text
34	取水管 Text	45	送水이음관 Symbol
35	取水場 Symbol	46	送水이음관 Text
36	取水場 Text	47	取水流量系 Symbol
37	導水管 Symbol	48	取水流量系 Text
38	導水管 Text	49	導水流量系 Symbol
39	淨水場 Symbol	50	導水流量系 Text
40	淨水場 Text	51	導水밸브 Symbol
41	送水管 Symbol	52	導水밸브 Text

3.5.3 Distribution(PLAN)

Level No.	内容	Level No.	内容
1	配水池 Symbol	12	消火栓 Text
2	配水池 Text	13	流量系 Symbol
3	配水管 Symbol	14	流量系 Text
4	配水管 Text	15	給水管 Symbol
5	配水 밸브 Symbol	16	給水管 Text
6	配水 밸브 Text	17	給水이음관 Symbol
7	配水이음관 Symbol	18	給水이음관 Text
8	配水이음관 Text	19	水道栓 Symbol
9	加壓場 Symbol	20	水道栓 Text
10	加壓場 Text	21	給水 밸브 Symbol
11	消火栓 Symbol	22	給水 밸브 Text

3.5.4 Distribution(INSV)

Level No.	내용	Level No.	내용
31	配水池 Symbol	42	消火栓 Text
32	配水池 Text	43	流量系 Symbol
33	配水管 Symbol	44	流量系 Text
34	配水管 Text	45	給水管 Symbol
35	配水 밸브 Symbol	46	給水管 Text
36	配水 밸브 Text	47	給水이음관 Symbol
37	配水이음관 Symbol	48	給水이음관 Text
38	配水이음관 Text	49	水道栓 Symbol
39	加壓場 Symbol	50	水道栓 Text
40	加壓場 Text	51	給水 밸브 Symbol
41	消火栓 Symbol	52	給水 밸브 Text

3.5.5 Common Level(PLAN)

Level No.	내용	Level No.	내용
1	Symbol	3	Leak Symbol
2	Text	4	Leak Text

3.5.6 Common Level (INSV)

Level No.	内容	Level No.	内容
31	Symbol	33	Leak Symbol
32	Text	34	Leak Text

3.5.7 共通 Level

Main, Distribution, Common 에서

PRAB, ABAN : 58 (Symbol, Text)

PRRM, REMV : 59 (symbol, Text)

Miscellaneous Text : 55

Leader Line : 56

Arrow : 57

3.5.8 Value Menu

管種 : CIP, DP, SP, GS, PVC, PE, SSP, COP, HP, PC, AS, G

管徑(mm) : 13, 23, 25, 30, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450,
500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600,
1700, 1800, 1900, 2000

鐵開區分 : 사각, 대형, 소형, 원형

鋪裝種類 : ASP, CON, 소형고압, 투수콘, 화강석, 오나멘트

Status : OPEN, CLOSED

式別 : 지상, 지하

歐別 : 쌍구, 단구

이음管 形態 : A, B, C

接續形態 : KP 소켓, 메카니칼 소켓, 플랜지

行政코드 : 서울시 區名, 각 區別 洞名 및 그 코드명

業種區分 : 10(가정용), 20(영업 1종), 30(영업 2종), 40(육탕 1종), 50(육탕 2종),
60(공공용)

水系 1(수원지, 취수장) : 광암(팔당), 구의, 푼도(자양), 보광동(자양), 노량진(풍
납), 영등포(풍납), 선유(풍납), 신월(팔당), 암사

水系 2(배수지, 가압장) : 월계, 번동, 홍은동, 중산, 대현산, 목동, 우장산, 독산,
낙성대, 우면산, 청담

3.6 데이터베이스 構築 方法

- . Rulebase 라는 시스템 環境에서 각 feature 에 관한 table 들이 정의되고 이때 정의된 table 들은 또 하나의 text file(table creation sql 문) 을 갖게 되며, 이를 이용하여하고자 하는 RDBMS에서 사용 가능한 形態의 text file 로 變換하여 RDBMS 내에서 text file 을 읽어 table 을 生成한다.
- . 시스템에서 feature 를 定義할 때 關聯 屬性 資料도 함께 입력하며, 이 속성자료는 설정된 환경에 따라 사용중인 RDBMS 의 해당 table 에 貯藏되며, 같은 방법으로 속성을 조회하기도 한다.

4. 시스템 設計

4.1 시스템 概要

4.1.1 H/W

Intergraph WorkStation (IP6750) - Internal disk 1GB, external disk 670 MB

4.1.2 S/W

- 가. FRAMME - 각종 feature 定義, application 開發 등에 관한 시스템 具現 환경 제공
- 나. MicroStation - graphic 환경 支援
- 다. ORACLE - 데이터베이스 환경 지원

4.1.3 構成 menu

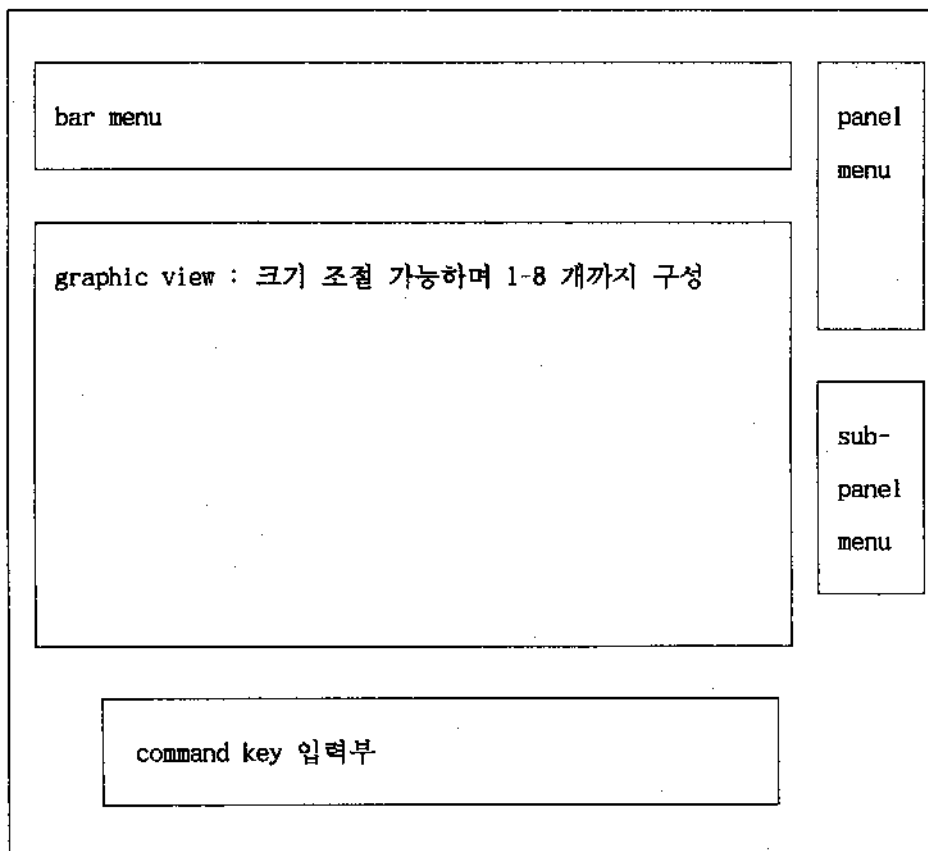
가. graphic window : Graphic View

나. bar menu : 畫面制御, Global menu 定義, Index 찾기

다. panel menu : Placement, Edit, 화면 display, View control, Application, Post/State, Measurement, Locate, Index Management

4.2 시스템 詳細 設計

4.2.1 畫面 設計



4.2.2 User Interface

menu 方式으로 구성(bar menu, panel menu, sub-panel menu)

4.3.3 機能別 明細

가. 上段 bar menu - zoom in, zoom out, fit, refresh, reset control, global menu, file design, window area

나. 右側 panel menu

- 1) placement(管路, 밸브 등 시설물을 속성 자료와 함께 입력)
- 2) edit(설치된 시설물들의 속성이나 위치를 수정)
- 3) display control(각종 레이어 를 필요에 따라 display on/off)
- 4) view control(graphic window의 on/off, 화면이동, 참고 도면의 on/off)
- 5) application(누수탐사 등의 table 추가, 관망의 networking, 상세도면 확인, plotting)
- 6) post/state(master file 貯藏, state 變換)
- 7) locate(각종 시설물의 條件에 따른 抽出)
- 8) manage index(index 設置 및 確認)

5. 結論

5.1 具現上の 問題點

본 시스템은 施設物들간의 連結性に 상당한 比重을 두고 設計되어 있기에 시설물 관리를 위한 시스템으로서의 長點을 가지는 반면 그 환경을 구축하는 데 까다로운 점이 있음.

- . 응용하고자 하는 program 이 屬性정보나 FRAMME 환경을 사용하기 때문에 기존에 정의되어 있는 범위내에서 application program 이 追加되는 것은 문제가 되지 않으나 새로운 환경을 設定하거나 수정하는 경우 지금까지 入力된 자료는 사용할 수 없게 되는 수가 있으므로 충분한 事前 業務 分析이 대단히 重要하다. 시설물에 관한 속성 table 을 고치고자 할 경우 특히 主意를 요한다. 그외에 具現된 시스템 환경하에서 새로운 application program을 구현하거나 새로운 feature를 追加로 정의하는 것은 문제되지 않음.
- . 속성을 分析하고 現況을 파악해야 하는 資料들은 본 시스템에서 입력이 되어야 하므로 그 자료에 대한 graphic 자료를 다른 形態로 갖고 있다 하더라도 배경으로만 사용할 수 있음.

5.2 向後 補完 事項

5.2.1 管網 解析

관망해석을 업무시스템에 포함시키는 방법에는 다음과 같은 2가지 방법이 있을 것으로 판단됨.

- 가. 직접 管網 解析 program을 開發하는 方法
- 나. 현존하는 관망 해석 program을 連結하여 使用하는 方法

5.2.2 工事 管理

上水道 關聯 業務가 工事 單位로 計劃, 設計, 施工, 竣工 檢査 등으로 順次 처리되는 경우가 많은 것으로 파악되고 있는 데, 이를 一括 處理할 수 있는 시스템의 추가로 관련 업무의 效率을 增大시킬 수 있을 것으로 생각됨.

5.3 建議 事項

- . 이와 같은 上水道 管理 시스템을 構築하기에 앞서 現在 유지 관리되고 있는 도면자료나 대장자료의 一貫性을 維持시키는 자료정비가 先行된다면 시스템 구축에 큰 효과가 있을 것으로 판단됨.
- . 시스템 構築時에 責任을 갖고 業務를 進行해 나갈 수 있는 실무자가 지정되어 함께 작업을 할 수 있는 與件이었으면 하는 바램이 있음.
- . 또한 이런 體制가 발전하여 하나의 協議體나 獨立된 組織을 構成하여 사업을 지속적으로 遂行함이 바람직할 것임.
- . 現在 上水道 관련 시설물들의 자료 正確度가 크게 저하되어 있거나 없는 내용이 있으므로 본 시스템과 같은 上水道 管理 시스템을 통하여 재정비해 나간다면 점차적으로 정보의 正確도의 向上을 實現시킬 수 있을 것임.

부록Ⅳ.3 下水道施設綜合計劃시스템

[쌍용컴퓨터(주) 설계 및 구축]

IV.3 下水道施設綜合計劃시스템

1. 概要

1.1 시스템 概要

本 시스템은 서울시정개발연구원의 ‘서울市 地理情報시스템 構築에 관한 研究(II)’ 프로젝트의 일환으로 수행중인 실험연구의 일부인 中區 5개 洞에 대한 下水道施設 綜合計劃 시스템이다. 下水道 管理는 광범위하게 산재된 下水道 管網 및 관련시설의 維持管理와 擴張計劃 및 이에 수반되는 공사를 관리하는 분야로 産業化와 都市化로 인한 인구 및 도시 영역의 급증에 따라 자동화된 시스템의 필요성이 절실히 요청되고 있는 분야로, 그 중요성이 더해가고 있다.

1.2 시스템 開發 目的

下水道 施設 綜合計劃 시스템의 개발 목적은 다량의 下水道 施設의 圖面資料와 屬性資料를 전산화하여 효율적인 下水道 事業의 計劃 및 遂行에 필요한 신속·정확한 정보의 제공으로 管理業務能率을 향상시키고 高度化를 打診하여 차후 실제 시스템 構築에 반영하고자 한다.

이로써, 효율적인 자료관리 및 업무체계의 통합·표준화, 합리적인 정책결정의 일관성 확보로 서울市 下水道 시스템의 構築 方向과 問題點을 실험·연구한다.

1.3 시스템 開發 範圍

서울市 下水局 保有 公共下道水管網圖(실험연구대상지역 1/600 施設圖) 24매에 대한 數値地圖製作 및 施設 現況 데이터베이스를 構築하여 下水道 施設의 維持管理 業務 및 設計를 위한 管距解釋 및 計劃作業을 할 수 있도록 應用分析 機能을 개발한다.

그 주요 기능은 아래와 같다.

- 도면관리
- 시설물관리
- 공사관리
- 하수운영관리
- 기타관리

2. 業務分析

2.1 要求分析

內容	問 題 點	要 求 事 項
資料 保管 問題	· 각종 자료들은 대부분 인쇄물의 형태로 캐비넷에 보관되어 있어 파 손, 분실 및 자료 추출이 곤란함	· 짧은시간에 자유로운 구역선택으로 도면을 임의 축척으로 검색이 가능하 여야 한다
資料 利用 問題	· 각종 대장과 도면이 이원화 되어 있어 업무효율 및 정확한 현황유 지가 곤란함 · 도면 검색에 많은 노력과 시간이 낭비되어 중복 투자 및 재정 손실	· 보수 및 개수 공사 이후 수정, 변경 사항에 대해 기록이 용이하여야 한다 · 변경사항이 즉시 보고서나 조서작성 에 반영되어야 한다
資料의 信賴性 問題	· 하수시설 대한 보수 및 신설공사 를 한 후 변동사항이 제때에 기록 되지 못해 최근 자료의 신뢰성이 부족	· 검색중인 도면에 대한 각종 현황보고 서를 자동으로 작성한다 · 보고서의 신뢰성을 높이고 작성에 소 요되는 시간을 절약할 수 있도록 함
業務의 重複性	· 공사대상지역이나 공사내용의 예 측을 현장실사를 통해 수행하여 업 무가 중복되고 불필요한 인력이 낭 비됨	· 해석자료 및 계획자료에 의해 준설공 사지역 선정 및 사업 우선 순위를 예 측, 파악할 수 있어야 한다
기타	· 유관 예측, 통수능 해석 등 수리 수문학적 정확한 분석이 어려움	· 하수관거의 통수능을 검토하여 홍수 시 침수가 예상되는 부분이나, 개수를 요하는 부분을 쉽게 파악할 수 있는 기능을 갖추어야 한다 · 증가하는 민원에 대한 신속한 처리를 할 수 있게 한다

3. 시스템 設計

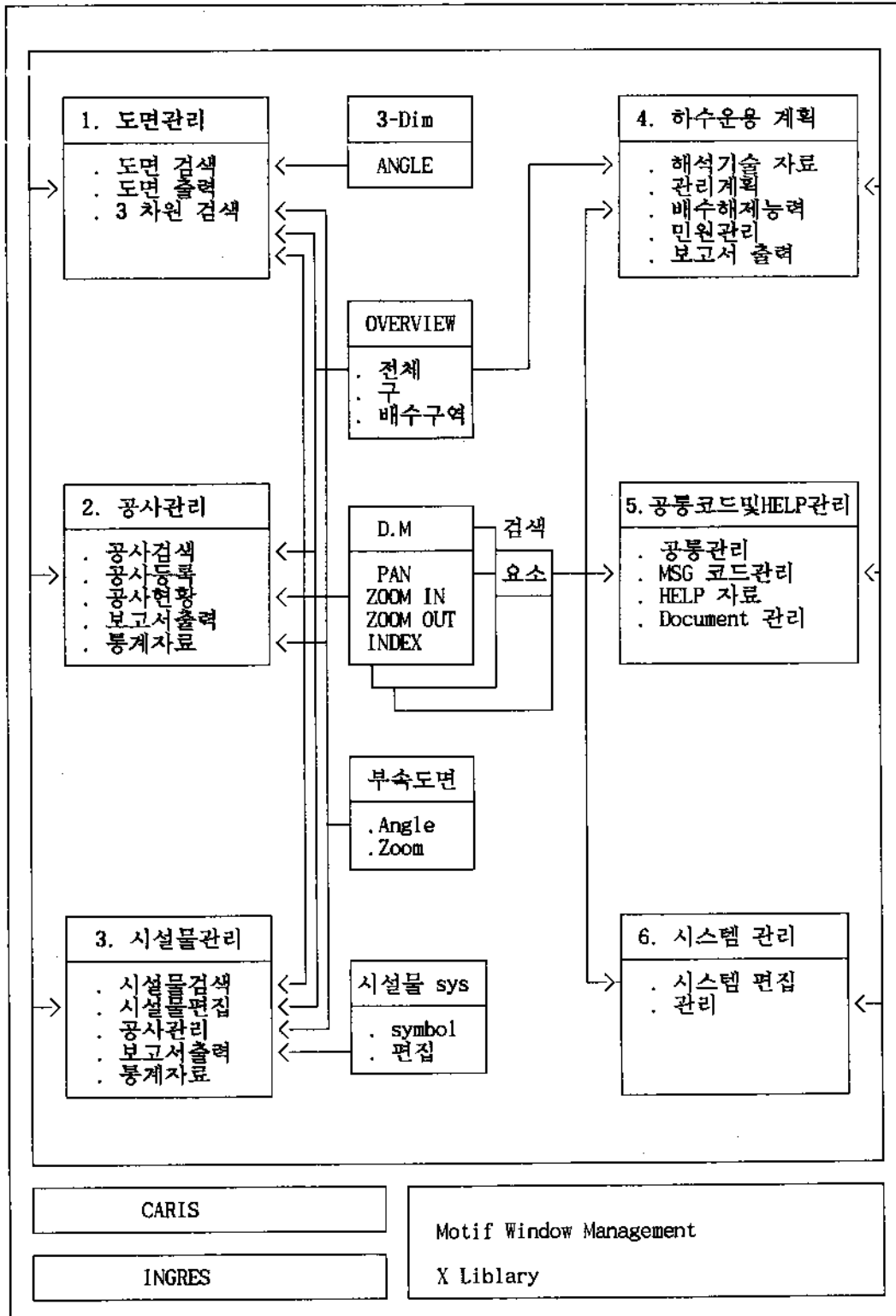
3.1 시스템 機能

機能	附機能	細部機能
圖面管理	도면 검색	공통기능에 의한 도면 검색
	도면 출력	도면 단위별 출력
		임의 지역별 출력
		현재 화면 출력
施設物管理	3차원 검색	공통기능에 의한 3차원 검색
	시설물 검색	공통기능에 의한 시설물 검색
	시설물 공사	시설물 공사 등록
		시설물 공사 현황
	시설물 통계	시설물별 분포현황
		시설물/공사내역별 현황
		시설물 노후도 현황
	보고서 출력	시설물 총괄조서
		구역/매설기간별 관거조서
		구역/관종별 연장조서
		구역/관종별 관거조서
		우수받이 조서
		맨홀 조서
		토구 조서
		처리장 현황표
	준설 관리	사업지구 선정작업
		준설자료 현황
下水運管理	해석기초자료	오수량, 인구밀도, 계수등록
	관거 계획	계획면적 설정 작업
		계획오수량 산정
		최대유출량 산출
	배수 해석	배수면적 설정 작업
	민원 관리	통수능력 해석 작업
		민원자료 접수처리
工事管理	보고서 출력	관거계획 해석 평가조서
		관로 통수능 해석 평가서
	공사 검색	민원 접수 대장 출력
		공사 검색
		공사 등록
	공사 편집	공사 현황
		관종별 분포현황
	공사 통계	구역별 분포현황
		구역별 공사조서
		관종별 공사조서
工事管理	보고서 출력	시설물별 공사조서

부록 IV.3 下水道施設綜合計劃시스템

機 能	附 機 能	細 部 機 能
코드 및 HELP관리	공통코드등록	공통코드 등록
	메세지 등록	메세지코드 등록
	도움말 등록	도움말 등록
	지침서 출력	사용자 지침서 출력
시스템 관리	시스템 편집	시스템 편집정보 등록
	암 호 등 록	암호정보 등록

3.2 機能別 相關關係圖



4. 데이터베이스 構築

4.1 데이터베이스 分類

資料種類		資料名	內 容	비 고
도 형 자 료	백 터 자 료	지하시설물종합도	·지목, 지번, 건물, 행정구역, 등고선 ·수계망, 도로망, 기준점 등	1/500 (39 매)
		공공하수도관망도	·관할구역별 관망도 (청계배수구역, 필동배수분구)	1/600 (24 매)
		관거계획도	·4단계 관거계획도 (1992년 ~ 2011년)	1/3,000 (3 매)
	이미지 자 료	시설물도면 및 조사화면	·맨홀 및 관거의 노후도, 이음부 실태, 퇴적량 등	TV 조사
속 성 자 료	시 설 물 자 료	관 거 조 서	·관거규격, 관종, 관거연장, 관거구배 연결관 위치, 형상, 내경	
		시설물 조서	·유수방향, 유입, 유출, 관저고, 오수 및 우수 받이의 수량 ·하수처리장 명칭 및 부지경계선 ·하수처리장 부지내 주요 시설의 위치, 형상, 규격, 순위, 토구	
	공 사 현 황 자 료	공 사 계 획	·단계별 사업 우선 순위	
		공 사 내 역	·하수도 공사카드 및 공사상세도	
	기 타	하 수 운 용 및 계획자료	·통수능 해석 자료 ·민원 처리 자료	

4.2 데이터베이스 相關表

기능분류		자료구분		도 형 자 료			속 성 자 료					
		백 터 자 료			이미지 자료	시 설 물 자 료			공사현황 자료		기 타	
업무기능		업 무 유 형	기 본 도	배 관 망 도	관거 계획 도	시설물 도면	배관 자료	유수 자료	시설 물 자료	공사 계획	공사 시행	하수 운영 및 민원 자료
도면 관리	도면검색	도 면	◎	◎	◎	◎						
	도면출력	보고서	◎	◎		◎						
	3차원 출력	도 면	◎	◎								
관거 관리	검 색	도 면	◎	◎			◎					
	공 사	현 황	◎	◎			◎			◎	◎	
	통 계	현 황					◎			◎	◎	
	보 고 서	보고서					◎	◎		◎	◎	
시설 물 관리	검 색	도 면	◎			◎			◎			
	공 사	현 황	◎			◎			◎	◎	◎	
	통 계	현 황							◎	◎	◎	
	보 고 서	보고서							◎	◎	◎	
하수 운영 관리	준설사업	현 황		◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	
	해석기초	현 황 BATCH										◎
	관거계획	현 황 BATCH		◎	◎		◎	◎				◎
	배수해석	현 황 BATCH		◎			◎	◎				◎
	민원관리	현 황				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	보 고 서	보고서				◎						◎
타 시스템연계			◎									◎

4.3 데이터베이스 構築 節次

단 계	작 업 항 목	작 업 내 용	사용 시스템
1 단 계	기본도 CONVERSION	레이어 분류 - 도로및철도 - 주기건물 - 하천 - 지류 - 일반건물 - 지형 - 경계 - 지번	HP 715/50
2 단 계	속성테이블 조사 및 분석	- 하수관거 - 물받이 - 맨홀	
3 단 계	관망도 SCANNING	- 시가지(1/600 24매)	OPTIGRAPHICS 3100
4 단 계	관망도 VECTORIZATION	- VECTORIZING	AUTOCAD
5 단 계	시설물 입력 및 BULK LOADING	- PC에 의한 시설물 입력 (graphic/nongraphic data)	DRAGON486
6 단 계	DATA CONVERSION	- data conv. pgm 개발 - DXF Format을 CARIS DB 로 변환	HP 715/50
7 단 계	DATA 검증 및 POLYGON BUILDING	- 배수분구, 동면적 폴리곤 형성	HP 715/50

5. 結論

5.1 具顯上の 問題點

구분	문 제 점	해 결 방 안
업 무 분 석	1) 업무 이원화 본청과 구청에 대하여 시스템 개발 방향 相異	구청 실무자용(도면관리, 공사관 리, 시설물관리), 본청용 기능(하수 운용, 통계관리 등 의사 결정 지원) 으로 기능 구성
	2) 기초 자료 미비 시스템 구축을 위한 속성자료, 도면보유, 세부 지침 부재, 즉, 개발자측 부담이 많고 업무 협의 가 불충분한 상태에서 차후 분쟁 소지가 많음	현재 사용중인 제반양식을 데이터 베이스 구축시 속성자료로 직접 연 계하도록 보완, 갱신하여야 함
데 이 타 베 이 스 구 축	1) 데이터 표준화(standardization) 하수관의 고유번호를 시스템 데이터베이스에 이 용하기에 부적절하여 고유번호를 신규로 작성하는 중복작업 발생 현 관거관리(도면상) 방안은 시스템 구축에 난 점을 내포함. 즉, 동일 관경, 동일 재질, 동일 설 치년도에 같은 고유번호가 부여되는 것은 관거 계 획, 해석상 문제점이 발생하므로, 맨홀 및 절점을 기준으로 관거를 재분류하여 입력하여야 함 기타 시설물관리에 대한 고유번호 체계가 없음	처리구역, 배수분구, 소배수분구별 ID체계를 갖고 고유번호를 부여한 후, 대상 전지역에 표준화된 방법으 로 관리하여 DB의 식별자와 동일하 게 사용하고 상기고유번호는 각종 조서에서도 같은 방법으로 이용함으 로써 차후 방대한 데이터베이스 구 축의 효율성을 기할 수 있다.
	2) 데이터의 質(quality) 기본도와 시설도의 축척이 상이함에 따른 입력의 비효율성 및 시간과다. 즉, 1/500 지하시설물종합 도를 기본도로 하여, 1/600 시설도를 화면상에서 간접입력(vectorizing)함으로써 오류 발생 추후 다량의 데이터인 1/600 시설도를 스캐닝한 후, 1/500 축척변환을 실시하여 화면상에서 직접 vectorizing, 이때 왜곡현상(distortion)에 의한 자료 부정확 초래	장기적 관점에서 기본도와 시설도 는 동일축척의 도면으로 데이터베이 스를 구축함이 최선의 방법임

구분	문 제 점	해 결 방 안
응용 프로 그램 개발	시설물의 제반 pipe는 continuous line이어야함. 현 data는 continuous line이 아닌 곳이 산재함으로써 관거 통수능 해석상에서 오차를 유발시킴. 또한, 지표상태에 따른 유 출 계수 등을 적용하기가 어려움. 실보유 데이터(본청, 구청)의 상당 부분이 부실하여 충분한 test가 안됨(차후 지속적인 data 보완 작업 필요)	하수관로 정비사업, 지속적 인 실사작업을 통한 관거자료 보완 해석작업시 배수면적은 관 거연장으로 등분하여 산출

5.2 향후 補完 事項

5.2.1 데이터 作成方案

시스템의 信頼性은 기존 보유자료의 충실여부에 크게 좌우된다. 그러나 本 연구에 사용된 자료는 地形因子를 나타내는 관저고, 지반고 등의 누락이 심하며 老朽管檢索의 기준이 되는 설치년도는 일정시점을 기준으로 이전 자료가 전혀 관리되지 않고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 실사 및 정비과업시 바로 전산데이터화 하는 방법으로 업무방법이 전환되어야 한다.

5.2.2 실무자 GIS MIND 확산

시스템 構築 과정에서 이루어져야 할 중요한 사항 중의 하나가 사용자와 개발자의 共助體制 構築이다.

최종적으로 시스템을 운영하게 될 사용자는 자신의 업무내용에 대하여 開發者에게 충분히 주지시킴으로써 올바른 개발방향의 선택이 이루어지도록 하여야 한다. 따라서 구현상의 문제점, 보완내역에 대한 現業 實務者의 理解와 GIS 構築 방향에 대한 교육훈련이 시스템 構築에 선행되어야 한다.

부록Ⅳ.4 消防指令시스템

[쌍용컴퓨터(주) 설계 및 구축]

IV.4 消防指令시스템

1. 概要

1.1 시스템 開發背景

서울市 消防本部에서는 일찍부터 Tolerant시스템 등 전산관련기기를 도입하고, 基本計劃 樹立(1992. 6), 消防對象物管理시스템 개발(1994. 4) 등을 통하여 消防行政의 效率化·現代化를 도모하여 왔다. 특히, 최근 개발완료된 消防對象物管理시스템은 建築物管理, 危險對象物管理, 消防檢査 등의 일상업무를 효율적으로 처리할 수 있는 시스템으로써 行政業務를 自動化하고 있을 뿐만 아니라 災害豫防에 필요한 다양한 자료를 축적하는 효과가 기대된다. 이러한 자료를 활용하여 消防業務電算化의 최종적인 목표인 '消防指令電算化'를 한층 앞당겨 실용화하게 될 것이다.

消防指令電算化를 이루기 위해서는 이러한 문자 위주의 정보 외에도 地圖情報의 電算化가 필수적이나, 지금까지는 예산, 자료의 부족으로 인하여 GIS의 활용방안에 대한 연구가 활발치 않은 상황이다.

1.2 시스템 개발 목적

本 연구에서 개발한 消防指令시스템은 실제 요구되는 消防指令시스템의 일부 기능을 구현하는 데 초점을 맞추고 있다. 現業部署에서 실제로 사용할 수 있으려면, 다종 다양한 기기나 무선통신 장비 등이 결합된 實時間 指揮命令統制시스템이 되어야 한다. 본 연구에서는 이러한 전체 시스템 중에서 신고접수에서 출동대배치에 이르는 과정을 중심으로 기능구현에 초점을 맞추었다. 이러한 기능은 消防指令業務 電算化에 있어서 핵심적인 부분으로서 消防業務의 現代化에 필수적인 기능이라고 판단된다.

本 시스템은 消防指令시스템에서 요구되는 주요기능을 GIS기능을 활용하여 직접 구현하고, 다양한 지도의 효과적인 管理·檢索기능을 보임으로써, 장차 消防業務 現代化 계획에 일조코자 한다.

2. 업무분석

2.1 요구분석

내용	기존 업무의 문제점	요 구 사 항
발신지 검색	발신지가 검색이 안되므로, 신고자의 신고내용만으로 위치를 파악해야 하는 까닭에 속도가 느리고 정확하지 않다.	전화국을 통해서 들어오는 주소+전화번호 자료를 사용하여 자동적으로 발신지를 화면에 표시하도록 한다. (Simulation)
출동대 편성	우편번호 구역별로 기 입력된 출동대를 사용하여 편성한다. 정확한 거리 개념이 반영되어 있지 않으며, 서/소의 증설등 변경시 자료 관리가 곤란하다.	소방대상물의 위치와 파출소의 위치를 근거로 출동순위를 편성한다.
대상물 검색	법정동, 행정동 등 하나의 지역에 여러 가지 이름이 있을 수 있고, 하나의 건물에도 여러가지 이름이 있으므로 검색시 처리가 되지 않는다.	법정동, 행정동 등을 동시 처리한다. 여러 개의 건물이름을 처리할 수 있도록 한다.
주소 검색	주요 건축물만이 저장되어 있어 주소로 직접 처리하기 곤란하다.	주소 자료를 입력하고, 대축척 도면을 Background로 사용한다.
자료의 보관	Text 자료만이 입력되어 있고 위치정보가 결여되어 있으며, 立面圖, 層別 平面圖 등의 附屬圖面을 보관하지 못한다.	자료를 통합관리한다.
정보 지원	Non-scale의 경방계획도(平面圖)를 지휘차, 지령실에 배치해 두고 있다.	통합관리되어 있는 자료를 직접 FAX를 사용하여 현장으로 보낸다.

3. 시스템 設計

3.1 시스템 開發範圍

3.1.1 개요

서울市 消防本部에서는 일반 문자형 DBMS에서 개발된 消防對象物 管理시스템을 開發·試驗·運營 中에 있다. 그러나 현 시스템은 문자위주로 처리하기 때문에 消防指令體系(C3I)電算化에는 거리가 멀다. 그러므로, 본 과업에서는 文字 및 圖形情報를 統合管理하는 客體基盤 데이터베이스(OBDB)를 기본으로 한 GIS개발도구인 GOTHIC을 사용하여 消防指令體系에서 가장 핵심이 되는 기술을 시험 개발하고자 한다.

3.1.2 시스템 構成機能

기능	부 기능	상세 내용
신고 접수		電話局으로부터 신고가 들어오면, 화면에 자동적으로 發信地가 표시되며, 그 화면을 보면서 신고내용을 입력한다.
출동대 편성	· 구급대 선정 · 구조대 선정 · 출동대 선정 · 상황종료	재해의 발생위치, 규모 등을 참조하여 가장 적절히 출동대를 편성한다. 상황종료 시에는 재해상세내역을 입력받는다.
정보 지원	· 119 대상검색 · 건축물 상세내역 조회 · 재해발생 위치도 작성 · 부속도면 조회 · FAX 발송	발생된 재해에 대하여 상세한 내역을 빠르게 검색하여 도면으로 작성한다. 필요시에는 파출소나 출동 중인 소방차에 FAX를 이용하여 이 도면을 발송한다.
화면 제어	· 재해발생 지점 표시 · 출동파출소 및 장비내역 표시 · 일반상황 표시	재해현황, 파출소 장비 출동현황 등을 필요시 손쉽게 파악할 수 있도록 여러가지 화면 제어모드를 설정

3.1.3 메뉴 구성

소방지령 풀다운(Pull-down) 메뉴

주 메뉴	부 메뉴	비 고
신고접수		
출동대편성		
상황종료		
정보지원	119 대상검색 건축물 상세 내역 조회 재해 발생 위치도 작성 부속도면 조회	
FAX 발송		
화면제어	출동 내역 표시 재해 발생 지점 전체 출동 파출소	토글(Toggle)버튼

3.2 Data Dictionary

DATA DICTIONARY			
내 용	消防指令 시스템	작 성 자	허 민
기 능	1. 신고접수	확 인	
		승 인	

자 료 명		자 료 구 성 항 목 명
신고접수내역	NOTIFICATION	= 재해ID + 발신자정보 + 재해발생상황 + 신고 시간 + 출동단계 + 출동파출소 화면범위
발신자 정보	DIALSENDINFO	= 전화번호 + 전화소재지
전화소재지	PHONEADDR	= 주소 /* 한국통신 DB */
주소	BDADDR	= 구 + 동 + 산 + 본번 + 부번
재해발생상황	ACCIDENTSTAT	= 재해종류 + 재해발생위치 + 기타특수상황
재해종류	ACCIDENTKIND	= [화재(0) 구급(1) 구조(2)]
재해발생위치	ACCIDENTLOC	= 건물명 + 주소
기타특수상황	SPECIALSTAT	= 건물층수 + 진입로상황 + 가연성물질유무
건물층수	BDSTORY	= [지하(0) 저층(1) 고층(2)]
진입로상황	ROADSTATUS	= [좋다(true) 나쁘다(false)] /* 소방차가 들어갈 수 있는가 */
신고시간	TIME	= 년 + 월 + 일 + 시 + 분
출동단계	MOVINGSTATE	= [일반(0) 1호(1) 2호(2) 3호(3) 비상(4)]
출동파출소 화면범위	STATIONXY	= 왼쪽아래 X + 왼쪽아래 Y + 오른쪽위 X + 오른쪽위 Y

※ ' /* ' 와 ' */ ' 사이의 내용은 주기(Comment) 사항임

4. 데이터베이스 구축

4.1 데이터베이스 구성

4.1.1 개요

消防指令시스템은 기존에 개발된 施設物 管理 위주의 시스템과는 달리 최단시간 내에 災害 發生地點을 검색하고 출동대를 편성하는 데 초점을 맞추고 있는 實時間 危機管理시스템이다. 그러므로, 消防指令시스템에서 基本圖의 축척이 너무 크거나 작은 도면을 사용하면 효율적으로 운영하기 곤란하다. 縮尺이 작은 도면을 사용할 경우 消防對象物, 혹은 용수 등의 자료가 정확히 관리되기가 힘들며, 축척이 큰 도면을 사용하면 많은 地上物이 표현되기는 하지만 그로 인하여 데이터검색이나 화면 조정 등의 성능이 떨어지기 때문이다.

消防指令시스템의 성능을 향상시키기 위해서는 가능한 한 적은 縮尺의 圖面을 사용하는 것이 좋으나, 최소한 大型 建築物이 표현되고 住所檢索을 위하여 地番資料는 관리하여야 한다. 이러한 점을 염두에 두었을 때, 消防指令시스템용 基本圖로는 1/3,000 - 1/5,000정도의 圖面이 가장 알맞다고 생각이 된다.

현재 消防指令시스템을 위해 사용할 수 있는 자료는 다음과 같다.

1. 1/500 地下施設物綜合圖 (서울市 중구 5개 동)
2. 서울市 전역 지번약도 (Raster. 단, 지번은 별개로 입력)
3. 消防對象物 (消防本部 기 개발 시스템)

먼저 1/500 地下施設物綜合圖에서는 건물, 도로, 상수도, 가스관망 정도의 消防關聯物만을 변환 사용하려고 하며, 지번의 경우는 서울市 전역에 대한 지번약도(Raster)를 기본 Background로 사용하고자 한다.

消防對象物의 경우 현재 개발되어 있는 '消防對象物管理시스템'에서는 Graphic 자료가 없으므로 각 대상물에 들어 있는 주소를 사용하여 Graphic을 생성하여 도형 데이터베이스에 등록하고자 한다.

4.2 데이터베이스 構築方法

4.2.1 基本圖 入力

本 시스템에 사용되는 基本圖는 1/500 地下施設物綜合圖(vector) 및 1/5,000 서울市 지번 약도(raster)가 있으며 기타 서울市 전지역 行政區域圖 및 지번자료가 사용된다. 1/500 地下施設物綜合圖는 서울市 중구 5개 동에 걸쳐 39매의 도면으로 이루어져 있으며 AutoCAD를 사용하여 이미지 백그라운드로 스캐닝된 기본도면을 사용하여 스크린 디지털라이징 방식으로 입력하고 있다. 입력되는 내용은 약 100여개의 레이어로 나뉘어진 도로, 건물 등의 地形地物 및 상하수도 가스 등의 시설물이다. 이러한 도형들 중 일부는 屬性을 가지고 있다. 예를 들어 建物에는 建物名, 建物用途 등이 屬性으로 입력되며, 道路中心線에는 道路名, 路線番號 등이 屬性으로 入力된다. 이러한 屬性入力の 일관성을 유지하기 위하여, 다음과 같이 屬性資料와 圖形資料를 입력하였다.

가) 폴리곤의 경우

폴리곤내 任意의 位置에 TEXT로 入力한다.

나) 선, 점의 경우

xdata를 使用하여 圖形 내에 屬性을 入力시키며, 동시에 별도의 레이어에 text로 표시되도록 한다.

4.2.2 Raster 입력

1/5,000 지번약도(Raster)는 서울市 전역 모든 자료를 사용하였으며 그 매수는 총 90매에 달한다. Raster 자료는 기본적으로 위치 좌표를 가지고 있지 않으므로 정확한 위치에 옮기기 위해서는 座標變換이 필요하다. 座標變換을 하기 위해서는 座標基準點을 일관성있게 부여하는 것이 편리하다.

5. 상세설계

5.1 기능별 명세

기능 별 명 세 (SPECIFICATION)			
기 능	신 고 접 수	작 성 자	최 성 지 , 이 봉 희
세 부 기 능	1. 2. 신 고 내 역 입 력	작 성 일	9 4 . 9 . 2 .

1. 입력메뉴를 만들어 화면에 나타낸다.
2. 입력화면 초기화
 - 발신자 내역(전화번호, 전화소유자 주소, 신고시간)
 - 재해일련번호
3. 재해지점 버튼을 누르면
 - 다람쥐로 재해지점을 찍는다.
 - 그곳에 재해내역을 만든다.
 - 가장 가까운 주소를 찾아서 입력메뉴에 표시를 해준다.(주소, 건물명, 주용도)
4. 발신지를 화면 중앙에 표시 (단, 입력은 계속 받을수 있도록 할 것.)
5. 입력을 받는다
 - APPLY CALLBACK

1. 확인사항
 - 재해종류, 주소가 선택되어 있을 것.
2. 이미 재해내역을 만들었다면 4번으로
3. 주소가 완벽히 입력되어 있거나, 건물명이 입력되어 있다면
선택된 object 위치에 '재해내역'을 생성한다.
4. 재해의 종류별로 <구급대, 구조대, 출동대>를 실행시킨다.

관 련 모 들	입 력 화 일 · DB	출 력 화 일 · DB
1. 주소 찾기	1. 신고접수 내역	1. 신고접수 내역
2. 건축물 위치검색		2. 재해 내역
3. 구급대/구조대/출동대선택		

5.2 Class 정의

C l a s s 정 의				
분 류		Class명	Geom Type	DESCRIPTION
소방관련물		NOTIFICATION	X	신고접수내역
참 고 사 항				
No.	Property	Type	Description	비 고
PROPERTIES				
1	AccidentId	int	재해ID	
2	Phone	string	전화번호	
3	PhoneAddr	string	전화소재지	
4	AccidentKind	int	재해종류 [화재(0):구급(1):구조(2)]	
5	BDName	string	건물명	
6	Gu	string	구	
7	Dong	string	동	
8	San	string	산	
9	Bon	string	본번	
10	Bu	string	부번	
11	BDStory	int	건물층수 [지하(0):저층(1):고층(2)]	
12	RoadStatus	boolean	진입로 상황	
13	Inflammable	boolean	가연성 물질 유무	
14	Year	string	연도	
15	Month	string	월	
16	Day	string	일	
17	Hour	string	시간	
18	Min	string	분	
19	MovingState	int	출동단계	
20	StationXlo	real	출동파출소 화면범위 X 아래왼쪽 좌표	
21	StationYlo	real	출동파출소 화면범위 Y 아래왼쪽 좌표	
22	StationXhi	real	출동파출소 화면범위 X 위오른쪽 좌표	
23	StationYhi	real	출동파출소 화면범위 Y 위오른쪽 좌표	
REFERENCES				
1	RefAccident	object	재해내역	Accident & PAccident

6. 結論

6.1 구현상의 문제점

- 데이터베이스 構築

DXF를 사용하여 입력한 地下施設物綜合圖는 어떤 특정한 목적을 위하여 입력된 것이 아니기 때문에 특정한 목적을 위해서는 적합하지 않았다. 예를 들어 消防指令시스템의 경우 1/500 축척의 자료는 너무 많은 내용을 담고 있어서 오히려 성능을 떨어뜨리는 결과를 가지고 왔다. 자료를 실제로 입력할 때에는 실 수요자가 그 자료를 어떻게 활용할지 예상하여 레이어를 설계하고, 철저한 品質管理를 해야만 노력을 최소화 하여 응용목적에 맞게 사용할 수 있다. 본 연구의 경우에는 다양한 목적에 모두 맞는 構造를 설계하려고 하였기 때문에 어려움이 따랐으며, 資料入力에 관한 지속적인 관리가 부족하여 자료의 정확도 및 활용도를 떨어뜨리는 것으로 판단된다.

- 實時間 처리

消防指令 電算化의 기본목적은 신고를 신속, 정확히 접수 받아, 상황에 맞추어 출동대를 빠르게 적절하게 배치시키는데 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해서는 일반 컴퓨터시스템 외에도 다양한 通信裝備, 電氣, 電信 장비들과의 통합이 필수적이다. 즉, 순수 GIS S/W를 사용하여 개발한 消防指令 시스템은 근본적으로 한계가 있다.

우선 消防指令시스템은 實時間으로 작동되어야 한다. 즉, 신고가 들어 올 때, 상황근무자가 별도로 기다리는 시간이 없이 신고지역이 화면에 표시될 수 있어야 한다. 출동대를 배치할 때에도 정확한 분석을 하는 것 보다, 기다리는 시간을 최소화하여 출동대를 선정하는 것이 더욱 중요하게 된다. 이러한 實時間 처리는 시스템의 성능과 밀접한 관련이 있는 바, 성능을 향상시키기 위해서는 H/W 성능과 함께 적절한 데이터베이스를 결정하는 것이 중요하다. 즉, 성능상의 지장을 초래하지 않으면서 가능한 한 많은 정보를 입력하여야 하는 데, 어느 정도 축척의 자료를 입력하는 것이 좋은지, 어떠한 Layer가 들어가는 것이 좋은지 등을 차후 반드시 결정하여야 할 것이다.

- 기존 자료의 구득

消防指令 시스템은 수요자에 의하여 직접 발주되지 않은 시험시스템이 아니기 때문에 자료협조가 圓滑하지 않아 데이터베이스 構築에 지장을 초래하였다. 개인 비밀 보호에 관한 사항을 제외하면, 가능한 한 자료를 공개하는 것이 바람직할 것이다.

6.2 향후 보완사항

- 車輛 動態 管理

車輛 動態 管理란 救急車 消防車 등의 현재 위치를 GPS나 無線裝備를 활용하여 실시간 관리함으로써 출동대를 소방서나 파출소를 기준으로 배치하지 않고, 현재의 위치를 기준으로 배치할 수 있도록 하는 것을 말한다. 車輛 動態管理는 본 시스템의 과업 범위에는 들어가지 않았으나, 향후 실용 시스템에서는 반드시 포함되어야 할 것이다.

- 전화 발신지 표시

현재 電話 發信地 자료가 전달되지 않으므로, 본 시스템에서는 PC를 사용하여 그러한 자료가 전달되어 오는 것을 가정하여 개발을 하였으나, 한국통신에서 서비스가 개시되면 추후 변경되어야 한다.

SDI Research Series

Completion Report

Project Number	SDI 94-R-32
Title	GIS Implementation Guidelines for the City of Seoul
Project Period	January 1, 1994 ~ December 31, 1994
Department	The Computing and Information Center
Participation Staff	
Research-in-Charge	Eun-Hyung Kim(Research Associate)
Research Staff	Dong-Yeon Lee(Researcher)
	Seong-Jun Mun(Researcher)
	Yang-Seok Cho(Visiting Researcher)
	Jeong-Chang Seong(Visiting Researcher)

ABSTRACT

The purpose of this study is to provide GIS implementation guidelines for the city of Seoul. The 1993 study, "Comprehensive GIS Implementation Plan for the City of Seoul", identified fundamental problems that require various expertise and experiments for solutions. The solutions and technical suggestions are described in 21 guidelines with the development of four task support systems : Road Maintenance System, Water Facility Maintenance System, Sewer Facility Planning System, and Fire Emergency Support System.

The summaries of the 21 guidelines, important suggestions for the future GIS policy, and annual main events are describe as follows:

1. The 21 Guidelines

- (1) **Compilation of existing maps and documents to be computerized** : Before digitizing paper maps and documents, it is important to check whether existing maps(particularly basemap) and documents are accurate and rationalized for computerization. Accurate data sources are critical for database creation. The compilation should be a part of GIS database design to keep consistency.
- (2) **Data format and standard** : For the compatability of cartographic data between different GIS packages, it is important to determine a proper data format for sharing the data with different departments.
- (3) **Cartographic database design** : Because of high cost for building GIS database, database design requires flexibility by which various urban applications can be accommodated. To avoid overlapping investments in building GIS databases at different departments, data compatibility is another key element for common usability of spatial data. A cartographic database is designed in this guideline by using the two elements and related attributes are coded systematically.
- (4) **Methods for data input** : Usually digitizing, scanning/vectorizing, GPS(Global Positioning System), and aerial photo interpretation are considered as most common ways of capturing cartographic data. As raster(image) technology advances cartographic map can be digitized directly on screen with basemap image, which will increase the use of image data.
- (5) **Trade-off of vector and image data in a GIS database** : If expensive vector data can be replaced by cheap and easily available image data with satisfiable performance, it is important to develop strategies for the simultaneous use of the two. Therefore, database design should include image data and the use of soft copy photogrammetry if there are proper applications.
- (6) **Vertical derivation of spatial data** : When there are various scales (the largest scale is 1:500 for urban applications) of cartographic data to be captured, smaller scales of data such as 1/5,000 or 1/10,000 need to be derived, if possible, from

larger scale(1:500) data to keep positional consistency. For example, centroids of building polygons in 1/500 can be converted to point symbols in a 1/25,000-scale map.

- (7) **Quality control for GIS data** : When building a GIS database is contracted out, quality of graphic and non-graphic data should to be controlled in terms of accuracy and completeness. Several ways of quality control such as proofplots, statistical sampling methods, and field survey can be used for different situations. Quality Control and data input need to be in one procedure rather than to be performed sequentially because earlier quality control can avoid irrevocable mistakes and reduce the cost for database creation eventually.
- (8) **The first priority for the basemap database** : Facility maintenance is one of the most important tasks in the city government and facility departments such as sewer and water have a large amount of spatial information to be computerized. It is critical to have "one" accurate basemap on which the facility information can be drawn for consistent data input.
- (9) **An indexing system for automated mapping and data storage** : The city of Seoul has an area of 605km², which is densely populated. When the giant cartographic data have to be stored and distributed for the entire city, an tiling method for the large area required for the efficient system performance as the Seoul GIS evolves, as well as for paper map production.
- (10) **Digital map production from the future GIS** : In order to maintain a consistent map production, the city needs to have a city-wide standard in terms of mass production and symbols.
- (11) **GIS Network for the city of Seoul** : For the Seoul city government that has one central office and 22 district offices, GIS network to connect 709 task support systems of the entire city need to be established in the near future.
- (12) **Connection between the Seoul GIS and the national database** : The city of Seoul needs to have an access to national databases and the future GIS network should be connected to the national and international information networks.
- (13) **The selection of GIS software: one or several?** : The Seoul GIS can be characterized into 13% of AM, 30% of FM and 57% of GIS and each department may want to have their own GIS software, which might require extra data conversion but can take advantage of the software's strength for various applications. It is concluded, however, that to go with "one" package is more advantageous in terms of data compatibility, mass production of system interfaces, education, and system maintenance.
- (14) **Development of task support systems** : The 709 task support systems are demanded for the entire Seoul and 682 systems for the 22 district offices can be produced by copying 31 systems of one district office. If the systems can be produced in this way from one GIS software, it would be the most economical and efficient for providing the 709 systems.

- (15) **Updating the Seoul GIS database** : Comparing with cartographic data, some attribute data are updated everyday, weekly and monthly. In order to update GIS database systematically, there should be some rules and responsibility assignments, that work efficiently between departments.
- (16) **Maintenance for the Seoul GIS database** : Because maintaining databases is as important as building the ones, maintenance budget should be considered in a GIS implementation plan.
- (17) **New organizaions for the GIS implementation.** : It is certain that organizational changes will happen as the Seoul GIS gets mature. It is important to create new organizations such as a GIS data center and a GIS coordination department, that can coordinate all the GIS demands between departments.
- (18) **Maximization of the use of existing cadastral data** : Some strategies are needed to maximize the use of Seoul cadastral data(90% is digitized) identified to be inconsistent with topographic data. Rubbersheeting thechnique has been considered as an editing method to modify the cadastral data and the modified data can support many property-related tasks in other departments.
- (19) **Policy for GIS data distribution to the private** : GIS data can be considered as social overhead capital and should be open to the public. This guideline introduces several strategies for distributing GIS data to the public and discusses advantages and disadvantages of the strategies.
- (20) **GIS education for the Seoul GIS** : To make the task support systems operate efficiently, training is critically important. GIS education before a GIS project starts might be more important than the one after a GIS is completely set up because degree of misunderstanding between GIS system engineers and end users can be reduced and systems can be produced more efficiently.
- (21) **Selection of GIS companies for Seoul GIS projects** : Candidate GIS companies will be evaluated for a short list of ten in terms of eligibility and past experiences, and the ten companies will be suggested to submit a technical proposal. Three proposals among the ten will be designated for bidding finally.

2. Important Suggestions for the Future Policy

- (1) The GIS implementation for the city of Seoul should proceed with a combination of a topdown and a bottom-up approach. The topdown approach includes the study of 1993 and 1994, and building a basemap database in 1996. The bottom-up approach means individual development of the 709 task support systems.
- (2) The transition period of paper and computer information will require regulations to avoid confused use of both information.
- (3) Costs for database maintenance and GIS education should be considered at the beginning of GIS implementation.

- (4) The most urgent task for the Seoul GIS implementation is to create a basemap database because other facility department should use the basemap for compilation of facility information.
- (5) GIS education materials should be developed for the city of Seoul. It is recommended to establish an education center rather than to depend on outside education facilities.
- (6) The guidelines of this report should be updated with advancement of GIS technology and new problems from actual implementation.
- (7) All the departments of the city government and district offices can apply for GIS budgets individually as far as their plans are based on the 21 guidelines.
- (8) The maps and documents should be compiled for computerization and the compilation should be a part of the future database creation.
- (9) The Seoul GIS implementation should have a consistent relationship with the national GIS plan.
- (10) Status of the Seoul GIS study('93 and '94) should advance from the "experimental" to the "exemplary".
- (11) Underground facility management is another urgent task for the city of Seoul, which requires research and co-operation of outside organizations such Korea Telecom and Korea Electric Power Corp.

3. Annual Main Events for the Seoul GIS Implementation

- 1993: • "Comprehensive GIS Implementation Plan for the City of Seoul"
- 1994: • "GIS Implementation Guidelines for the City of Seoul"
- 1995: • Establishment of a GIS Policy Committee and a GIS Coordination Department
 - Determination of a GIS Software
 - Budget Application for the Basemap database and Road Facility Maintenance System.
- 1996: • Establishment of a GIS Data Center
 - Creation of a Basemap Database
 - Development of Road Facility Maintenance System and Cadastral Database
- 1997: • Development of Revenue Maintenance System, Water Facility Management System, Building Administration System, and Sewer Facility Planning System
 - Master Plans for Individual Applications
 - Compilation of Maps and Documents.
 - Pilot Study
 - System Implementation
 - Establishment of GIS Users' Meeting
- 1998: • Development of other Task Support Systems
 - Training Users

Table of Contents

Part 1. Introduction	1
I. Introduction	3
1. Goals and Objectives	3
1.1 Goals	3
1.2 Objectives	4
1.2.1 GIS Implementation Guidelines for the City of Seoul	4
1.2.2 Experimental Study for the Guidelines	4
2. Contents of the Study	5
2.1 GIS Implementation Guidelines for the City of Seoul	5
2.1.1 Guidelines for Building Databases	5
2.1.2 Guidelines for the Production of Digital Maps	8
2.1.3 Computer Networks for the Seoul GIS	8
2.1.4 Guidelines for the Maintenance of the Seoul GIS	10
2.1.5 Other Guidelines	10
2.2 Experimental Study	11
2.2.1 Methods for Experimental Study	12
2.2.2 Organizations for the Experimental Study	18
2.2.3 Roles of the Organizations	19
3. Procedures of the Study	20
4. Methods of the Study	21
Part 2. GIS Implementation Guidelines for the City of Seoul	25
II. Guidelines for Building Databases	25
1. Compilation of Existing Maps and Documents	27
1.1 Introduction	27
1.2 Problems of Maps and Documents	28
1.2.1 Maps	28

1.2.2 Drawings	49
1.2.3 Documents	51
1.3 Summaries of the Problems	57
1.3.1 Maps	57
1.3.2 Drawings	60
1.3.3 Documents	61
1.4 Conclusion	62
1.5 Guidelines	62
1.5.1 Maps	62
1.5.2 Drawings	66
1.5.3 Documents	67
 2. Data Formats and Standards	 69
2.1 Introduction	69
2.2 Data Format	72
2.2.1 Vector Data	72
2.2.2 Image Data	80
2.2.3 3-Dimensional Data(DEM, DTM)	86
2.3 Database Standards	90
2.3.1 Reliability of Source Maps	90
2.3.2 Standards on Database Design	91
2.3.3 Accuracy Standards for Data Input	91
2.4 Conclusion	93
2.5 Guidelines	94
 3. Spatial Database Design	 97
3.1 Introduction	97
3.2 Fundamentals of Spatial Database Design	97
3.2.1 Differences between National Map Database Design and the Database Design for Local Governments	98
3.2.2 Principles of Database Design for the City of Seoul	103
3.3 Detail Design of the Spatial Database	105
3.3.1 Cartographic Data	106
3.3.2 Attribute Data	116
3.4 Selection of Common Layers	130

3.4.1 Common Layers in the Study	131
3.4.2 Common Data by "GIS Data Conversion Handbook"	131
3.5 Conclusion	132
3.6 Guidelines	133
4. Methods for Data Input	135
4.1 Introduction	135
4.2 Expected Problems in the Data Input Process	136
4.2.1 Liabilities in the process	136
4.2.2 Data Input Process	137
4.3 Solutions for the Problems	140
4.3.1 Synopsis of Data Input Methods	140
4.3.2 Classification of Layers for Efficient Data Input	142
4.3.3 Selection of Data Input Methods	146
4.4 Guidelines for Data Input	150
4.4.1 Guidelines of Data Input Methods	151
4.4.2 Data Input Methods for Each Layer	155
4.5 Conclusion	159
4.6 Guidelines	160
5. Guidelines for the Use of Image Data	165
5.1 Introduction	165
5.2 Kinds of Image Data	166
5.2.1 Satellite Data	166
5.2.2 Digital Orthophoto Data	167
5.2.3 Scanning Data	168
5.3 Applications of Image Data in the Seoul GIS	168
5.3.1 Digital Orthophoto	169
5.3.2 Satellite Data	169
5.3.3 Scanning Data	170
5.4 Methods for the Use of Image Data	171
5.4.1 Scannable Departmental Source Data	172
5.4.2 Methods for the use of Image Data	172
5.4.3 Potential Users of Image Data	173
5.5 Conclusion	174

5.6 Guidelines	175
6. Vertical Derivation of Spatial Data	177
6.1 Introduction	177
6.2 Derivation Possibilities by Scales	178
6.3 Candidate Layers for Vertical Derivation	179
6.4 Derivation Methods by Scales (Examples)	180
6.5 Methods for Vertical Derivation (Examples)	185
6.6 Conclusion	186
6.7 Guidelines	187
7. Quality Control for GIS Data	189
7.1 Introduction	189
7.2 Expected Problems for Quality Control	189
7.3 Methods for Quality Control	190
7.3.1 Vector Data	191
7.3.2 Attribute Data	198
7.3.3 Image Data	199
7.4 Guidelines for Quality Control	200
7.4.1 Maps	200
7.4.2 Attribute Data	201
7.4.3 Image	201
7.5 Conclusion	202
7.6 Guidelines	202
III. Guidelines for the Production of Digital Maps	207
8. Guidelines for Creating a Basemap Database	209
8.1 Introduction	209
8.2 Alternatives for Building a Basemap Database	210
8.3 Evaluation of the Alternatives	212
8.3.1 Analysis of Data Sources	212

8.3.2 Cost and Time	216
8.3.3 Accuracy Test	220
8.4 Selection of the Alternatives	226
8.5 Conclusion	232
8.6 Guidelines	233
9. Indexing Methods for Automated Mapping and Data Storage	237
9.1 Introduction	237
9.2 Indexing Methods	240
9.2.1 A Method by Map Codes	241
9.2.2 A Method by Symbols	242
9.3 Selection of Map Index	245
9.3.1 Indexing for Paper Map Production	246
9.3.2 Indexing for Data Distribution	248
9.4 Indexing Guidelines by Map Scales	249
9.4.1 Indexing for Data Input	249
9.4.2 Indexing for Maintaining the Seoul GIS	249
9.5 Conclusion	250
9.6 Guidelines	250
10. Digital Map Production from the Future GIS	253
10.1 Introduction	253
10.2 Management Strategies for Map Production	255
10.2.1 Maps for the Production	255
10.2.2 Management Strategies for the Maps	258
10.3 Contents and Symbols of the Maps	260
10.3.1 Contents of the Maps	260
10.3.2 Symbol Standards	261
10.4 Distribution Strategies of the Maps	271
10.4.1 Legal Aspect	271
10.4.2 Cost Analysis	273
10.4.3 Distribution Strategies	273
10.5 Conclusion	274
10.6 Guidelines	275

IV. Computer Networks for the Seoul GIS	279
11. GIS Networks for the City of Seoul	281
11.1 Introduction	281
11.2 The State of the Art	284
11.2.1 Network Technology	284
11.2.2 Database Technology	286
11.3 Evaluation of the Four Alternatives	293
11.3.1 Feasibility of Alternative II	293
11.3.2 Network Design for the Seoul GIS	305
11.4 Conclusion	307
11.5 Guidelines	308
12. Connection between the Seoul GIS and National Databases	313
12.1 Introduction	313
12.2 Relationship between the Seoul GIS and National Databases	314
12.2.1 Present Status of National Databases	314
12.2.2 Selected National Databases for the Seoul GIS	316
12.2.3 Task Support Systems for the connection with National Databases	318
12.3 Standardization	320
12.3.1 Policies for Korean Standardization	320
12.3.2 Trends of International Standardization	321
12.3.3 Problems of Korean Standardization Policies	322
12.4 System Security	322
12.4.1 Weakness of System Security	322
12.4.2 Strategies for System Security	323
12.5 Strategies for Connecting the Seoul GIS and National Databases	325
12.5.1 Strategies at a GIS Level	325
12.5.2 Strategies at an Information Technology Level	325
12.6 Conclusion	326
12.7 Guidelines	327

13. The Selection of GIS Software	329
13.1 Introduction	329
13.2 Difficulties in Selecting GIS Softwares	330
13.2.1 Development Plan for Korean GIS Softwares	330
13.2.2 One or Several for the Seoul GIS?	331
13.2.3 Size of GIS Softwares	332
13.2.4 Cartographic Data Structure	333
13.3 Fundamental Elements for the Seoul GIS Software	337
13.3.1 Benchmark Test	339
13.4 Tow Application Areas for the Seoul GIS Software	339
13.4.1 Facility Management	341
13.4.2 Planning Application	342
13.4.3 Organizational Analysis for Facility Management and Planning	344
13.5 Proper Size and Demands for the Seoul GIS Software	344
13.5.1 Size of GIS Software	345
13.5.2 Demands of GIS Software	345
13.5.3 Combining GIS Software and Others	347
13.6 Assessment Criteria for GIS Softwares	347
13.7 Conclusion	348
13.8 Guidelines	350
14. Development of Task Support Systems	353
14.1 Introduction	353
14.2 User Interface Design	354
14.2.1 Simplicity	354
14.2.2 Consistency	356
14.2.3 Efficiency	357
14.2.4 Important Elements for User Interface Design	358
14.3 Development Strategies for User Interfaces	360
14.3.1 Development of Common Modules	360
14.3.2 Development of Uncommon Modules	361
14.3.3 Development Strategies for Task Support Systems	361
14.3.4 Consideration on the Changes of Interface Schema	361
14.4 Co-operation between System Engineers and End Users	362
14.5 Documentation for User Manuals	363

14.5.1 Easy Terminology and Convenient Menu	363
14.5.2 Manuals Based on User's Background	363
14.6 Distribution Strategies for Task Support Systems	364
14.7 Conclusion	365
14.8 Guidelines	366
 V. Guidelines for Managing the Seoul GIS	 369
15. Updating the Seoul GIS Database	371
15.1 Introduction	371
15.2 Problems in Updating the GIS Database	371
15.3 Priorities in Updating the GIS Database	372
15.3.1 Cartographic Data	372
15.3.2 Attribute Data	375
15.4 Updating Procedures	375
15.4.1 Classification of Data for Updating	376
15.4.2 Departmental Co-operation for Updating	376
15.5 Three Stages for Updating	378
15.5.1 Stage 1	378
15.5.2 Stage 2	378
15.5.3 Stage 3	379
15.6 Conclusion	379
15.7 Guidelines	380
 16. Maintenance for the Seoul GIS Database	 383
16.1 Introduction	383
16.2 Decision Criteria for Database Maintenance Methods	384
16.3 Database Maintenance Methods	386
16.3.1 Central or Distributed?	386
16.3.2 Strategies for Data Backup and Security	390
16.4 The Use of Network Technology	391
16.5 Conclusion	393
16.6 Guidelines	394

17. Organizations for GIS Implementation and Maintenance	397
17.1 Introduction	397
17.2 Organizational Demands	398
17.3 Organizations for the Seoul GIS	401
17.3.1 Organizations for Implementing the Seoul GIS	402
17.3.2 Organizations for Maintaining the Seoul GIS	404
17.4 Conclusion	407
17.5 Guidelines	407
 VI. Other Guidelines	 411
 18. Application Strategies for Computerized Cadastral Data	 413
18.1 Introduction	413
18.2 Inconsistencies between Cadastral and Topographic Data	414
18.2.1 Problems in Projections and Coordinate Systems	414
18.2.2 Differences in Map Production Methods	415
18.2.3 Maintenance Problems	416
18.3 Methods for the Simultaneous Use of the Data	416
18.4 Technical Feasibility for the Methods	418
18.4.1 Consistency between Cadastral Addresses and Topographic Data	418
18.4.2 Modifying Property Lines for Topographic Data	420
18.5 Departmental Applications of the Methods	421
18.6 Conclusion	425
18.7 Guidelines	426
 19. Policies on GIS Data Distribution to the Public	 429
19.1 Introduction	429
19.2 Legal Aspects on the Data Distribution	430
19.2.1 Introduction	430
19.2.2 Limiting Factors for the Data Distribution	430
19.2.3 Distribution Strategies	433

19.3 Classification of Data for the Distribution	436
19.4 Data Distribution Methods in Foreign Countries	439
19.4.1 England	440
19.4.2 U.S.A. (Massachusetts)	440
19.4.3 Japan	441
19.5 Conclusion	441
19.6 Guidelines	442
 20. GIS Education for the Seoul GIS	 445
20.1 Introduction	445
20.2 Analysis of Candidate Trainees	446
20.2.1 Range of Candidate Trainees	446
20.2.2 Classification of Candidate Trainees	446
20.3 Contents and Facilities for GIS Education	450
20.3.1 Contents for GIS Education	450
20.3.2 Facilities for GIS Education	452
20.4 Schedule Management for GIS Education	454
20.4.1 GIS Education before GIS Implementation	454
20.4.2 On-going GIS Education	455
20.5 Conclusion	456
20.6 Guidelines	457
 21. Selection of GIS Companies for the Seoul GIS	 469
21.1 Preliminary Evaluation	469
21.1.1 Evaluation of Qualifications	469
21.1.2 Evaluation of Technical Proposals	470
21.2 Bidding by Three Nominated Proposals	473
21.3 Contents of RFP	473
21.4 Guidelines	474

Part 3. Conclusion	475
VII. Important Suggestions for the Future GIS Policies	477
VII. Conclusion of the Study	490
Appendix I. Questionnaires for Maintenance Status of Drawings	493
Appendix II. Questionnaires for the Price of the Seoul GIS Data	499
Appendix III. Comparison of Map Symbols for Standardization	505
Appendix IV. Detail Design for the Four Task Support Systems	505
IV.1 Road Maintenance System	547
IV.2 Water Facility Maintenance System	569
IV.3 Sewer Facility Planning System	593
IV.4 Fire Emergency Control System	605

