

## 재해 예방과 관리를 위해 서울시 방재지도를 작성해야

- 방재지도 작성의 필요성
- 서울시 재난의 특성
- 서울에서 필요한 방재지도 유형
- 방재지도 구축을 위한 단계별 계획방안
- 화재위험지도의 작성기준과 시범구축 사례

### 방재지도 작성의 필요성

- 도시안전을 위한 예방적 차원의 접근 필요
  - 현대도시가 고밀화, 과밀화되면서 안전을 고려한 도시관리는 아무리 강조해도 지나치지 않는 주요 이슈가 되고 있음. 특히 서울과 같이 개발의 역사가 오래되어 낡고 노후화된 건물이 많으며, 인구가 밀집한 곳에서는 작은 사고도 큰 재난으로 확산될 가능성이 있음.
  - 지금까지 재난에 대한 대비는 재난발생시 대응 및 복구에 초점이 맞추어졌지만, 예방이나 대비가 철저하면 작은 예산으로도 더 큰 효과를 나타낼 수 있기 때문에 예방적 차원에서의 접근이 중요해지고 있음.
  - 재난이 발생한 이후의 사후처리도 중요하지만 재난의 가능성이 높은 지역, 작은 재난에도 커다란 충격을 일으킬 수 있는 지역, 그리고 구조·구급활동이 어려운 지역 등을 사전에 파악하고, 예방적 차원에서 이들 지역을 체계적으로 관리할 필요성이 증대되고 있음.
- 예방적 접근을 위해 재난유형별 방재지도 작성 필요
  - 재해에 취약한 지역을 사전에 파악하고, 이들을 체계적으로 관리하기 위해서는 지역특성에 기초한 취약지역에 대한 분석과 지도화 작업이 필요함.
  - 즉, 서울에서 발생한 다양한 재해의 특성과 서울의 지역적 특성을 고려한 방재지도의 유형을 구분하고, 재난유형별 위험지도의 작성이 필요함.
  - 한편 다양한 지역적 특성을 반영하는 지도작성을 위해서는 관련되는 자료들의 축척과 연계가 반드시 필요함. 서울시는 GIS 구축사업과 도시정보시스템 구축사업이 이뤄지면서, 방재지도 작성을 위한 건축물정보, 도로정보, 소방시설물정보 등의 기초적인 자료구축은 되어 있음.

- 일본을 비롯한 선진국에서는 재난유형별로 취약한 지역을 사전에 파악하여 방재지도를 작성하고, 이를 토대로 재난을 예방관리하며, 또 재해 발생시에는 대피 등에 활용하고 있음.

## 서울시 재난의 특성

### ○ 서울시 재난발생 추이 : 발생건수

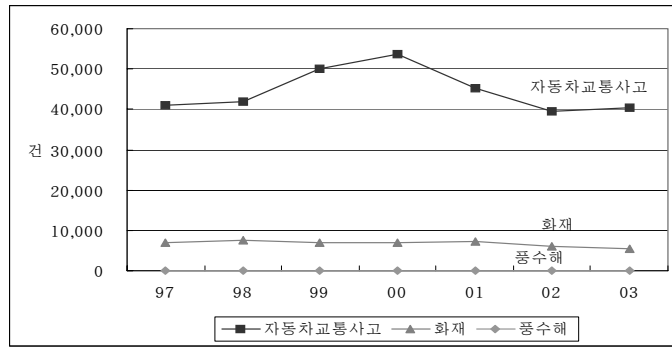
- 서울시는 1997년 이래 매해 5만여건 정도의 재난이 발생하고 있으며, 이로 인한 인명피해는 매해 6만여명, 재산피해액은 200억원~600억원 사이로 나타나고 있음.
- 서울의 재난 중 대표적인 것은 자동차교통사고, 풍수해, 화재 등임. 1997년부터 2003년까지의 재난통계를 보면 발생건수가 가장 많았던 자동차교통사고는 97년 4만여건에서 2000년 5만 3천건 정도로 정점을 이루었다가 그 이후 감소추세에 있음( [그림 1] ).
- 화재도 해마다 약간씩 줄어드는 경향을 보이나, 매해 약 7,000건에서 5,000건 정도의 발생규모를 보이고 있음. 풍수해는 발생빈도가 낮으나 한번 발생시 대규모 피해를 발생시킴.

### ○ 서울시 재난발생 추이 : 인명피해

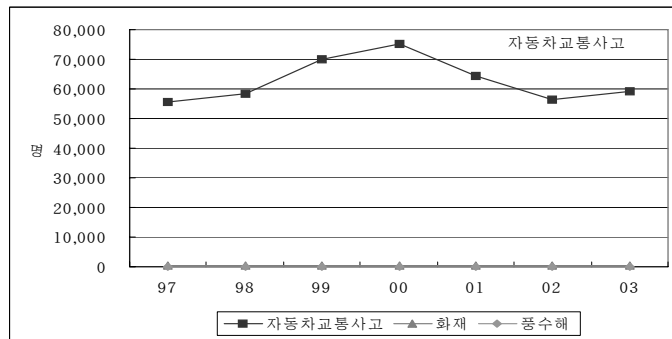
- 자동차교통사고에 의한 인명피해는 1997년 5만 5천명에서 2000년에 7만 5천명까지 증가하였다가 감소추세에 있음( [그림 2] ). 풍수해나 화재에 의한 인명피해는 자동차교통사고 인명피해 규모에 비해 상대적으로 많지 않으나, 풍수해의 경우 2001년 기록적인 강우로 146명이라는 이례적인 인명피해가 났었음.

### ○ 서울시 재난발생 추이 : 피해액

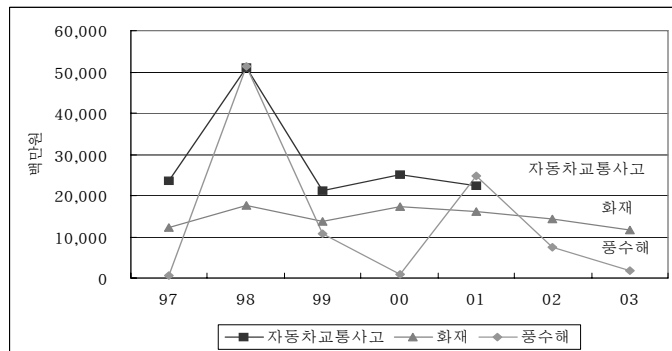
- 화재로 인한 재산피해액을 자동차교통사고와 비교하여 보았을 때, 화재는 1997년부터 2001년까지 평균 건당 200만원, 자동차교통사고는 평균 건당 50만원으로, 화재로 인한 재산피해액이 평균적으로 교통사고 보다 높게 나타남. 풍수해는 발생건수나 인명피해는 적으나 재산피해의 규모가 매우 큼( [그림 3] ) .



[그림 1] 주요 재난 발생건수 추이변화(97'03)



[그림 2] 주요 재난 인명피해 추이변화(97'03)

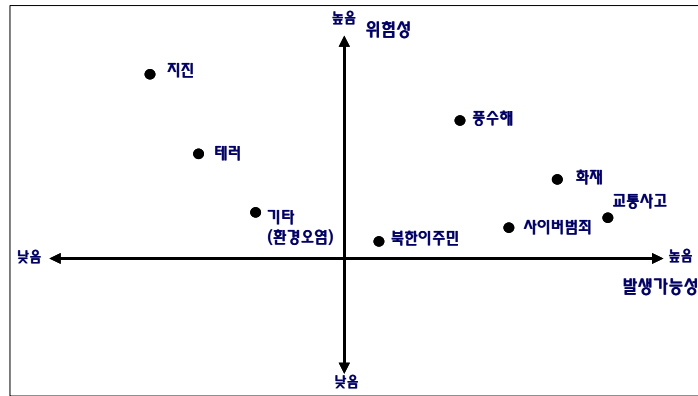


[그림 3] 주요 재난 재산피해 추이변화(97'03)

○ 서울시 재난발생 가능성

- 서울시의 재난을 살펴보면 교통사고, 화재, 풍수해가 대표적인 재난이라 할 수 있는데, 건수나 인명피해로 볼 때 교통사고로 인한 것이 가장 많으며, 단일 사건에 의한 재산피해규모로 볼 때는 풍수해에 의한 피해가 상대적으로 높게 나타나고 있음.

- 최근 서울의 재난은 급격한 도시화 및 경제발전에 따른 도시의 고도화로 인해 단전, 단수, 통신망의 두절 등 도시형 재난의 발생빈도가 높아지고 있으며, 동시에 각종 폐기물과 대기 오염 등으로 인한 환경관련재해가 급증하고 있음. 또한, 가스폭발, 부실공사로 인한 건물 붕괴, 엘리베이터 고장사고, 생활안전사고 등 인적 재해가 증가하고 있는 실정임.
- 서울의 재난 발생가능성과 위험성은 (그림 4)와 같이 나타낼 수 있는데 풍수해(홍수 및 태풍 등)와 지진재해가 피해규모면에서 가장 위험한 것으로 나타났으며,<sup>1)</sup> 발생가능성이 높으면서 위험성이 큰 것은 화재로 판단됨.



[그림 4] 서울시의 주요 재난 발생가능성 및 위험성  
 (\* 발생가능성 : 과거 재난의 발생건수, 위험성 : 인명 및 재산피해)

### 서울에서 필요한 방재지도 유형

- 도시관리를 위해 필요한 방재지도 유형
  - 재난에 대한 위험지도의 작성은 재난의 유형에 따라 달리 작성함.
  - 홍수, 산사태, 태풍, 지진 등 자연재해나 화재, 건축물 및 시설물 붕괴 등의 재난에 대한 지역위험도는 서로 상이하기 때문에 그 지역이 어떠한 재난에 취약한 구조를 갖고 있는지를 분석하여 지역의 특성에 맞는 방재지도를 작성하는 것이 중요함.

1) 서울시정개발연구원, 2004, 「서울시 대규모 재난관리를 위한 기본 추진전략 수립방안 (1)」.

- 서울의 도시구조적 특성, 그리고 방재지도 작성과 관련된 여러 가지 연구들을 고려해 보았을 때 서울시에서 필요한 방재지도의 유형은 크게 **홍수위험지도, 태풍위험지도, 산사태 위험지도, 지진위험지도** 등의 자연재해 유형별 위험지도와 **교통사고 위험지도, 화재 위험지도** 등인 것으로 판단됨.

○ 풍수해위험지도

- 서울시에서는 풍수해에 대비하여 매년 구조활동 및 수방대책 운영, 수방출동태세 확립, 풍수해대책상황실 운영, 침수예상지역 등의 중점관리와 경계활동 강화, 인명피해 우려지역 조기 주민 대피체제 구축과 같은 업무 등을 수행하고 있음.
- 풍수해위험지도는 크게 태풍피해지도와 홍수피해지도로 나뉘볼 수 있음. 현재 서울시는 극한 강우를 대비한 침수예상지도<sup>2)</sup>를 작성한 바 있으며, 동작구에서는 수해대비 주민대피 계획을 위한 지도작성 연구<sup>3)</sup>가 수행된 바 있음.
- 즉, 수해와 관련하여서는 침수실적지도, 침수예상지도 등이 작성된 바 있으나, 이와 관련하여 하수관 통수능 등을 고려한 수해 취약지구 분석 등이 추가적으로 제작되어야 하는 상황임. 한편 태풍과 관련하여서는 과거 태풍으로 인한 피해지도 등은 제작된 바 없기 때문에 과거 피해지도, 태풍으로 인한 피해예상지도, 취약지구 분석 등의 지도작성이 필요함.

○ 지진위험지도

- 최근 지진관련 전문가들에 의해 한반도에서 대규모의 지진이 발생할 가능성이 예측되면서 지진에 대한 대비가 요구되고 있음.
- 서울시에서는 정기 및 수시 안전검사 등을 수행하고, 지진발생시 대처요령 매뉴얼 등을 작성하고 있으나 지진발생시 위험지역에 대한 분석, 출동지역 및 대피지역 등에 대한 체계적인 연구는 미흡한 실정임.
- 서울시에는 과거 지진피해자료가 있지는 않으나 일본에서는 지진과 관련된 피해지도의 작성기준이 상세하게 잘 마련되어 있음. 따라서 일본의 작성기준을 모델삼아 지진규모별 예상피해지도를 만들고 이에 따른 대피계획 등을 미리 수립하는 것이 필요함.

2) 서울특별시, 2004, 「홍수지도 제작 및 대피계획 수립 연구」

3) 동작구, 2004, 「수해대비 주민대피 체계도 연구」

○ 설해위험지도

- 서울시의 경우 빈도수는 낮지만 겨울철에 간혹 폭설이 내리는 경우, 제설제나 제설차량의 부족 등으로 눈을 치우는 것이 늦어지면서 커다란 교통혼란을 빚어 시민들의 통행에 많은 불편을 주기도 함.
- 이에 대비하여 설해에 취약한 지역에 대한 조사분석과 함께 도로별 제설작업 등의 가이드라인이 될 수 있는 설해위험지도의 작성이 필요함.

○ 산사태위험지도

- 산사태는 일정량 이상의 홍수나 물이 모여들어 나약한 토양이나 지반의 붕괴가 발생하는 것임.
- 해당지역의 경사도와 경사위치, 임상, 모암, 토심, 토지피복 및 토지이용상태에 따라 위험도가 달라질 수 있어 이와 관련된 산사태위험지도를 작성하고 위험지역에 대해서는 우기나 홍수, 집중호우시기 등에 집중적으로 관리할 필요가 있음.

○ 화재위험지도

- 2003년도 현재 서울시에서는 하루 평균 15.1건의 화재가 발생하고 있음. 장소별로는 주택, 아파트에서의 화재가 전체 화재의 29.1%를 차지하고 있으며, 원인별로는 전기로 인한 화재가 전체의 40.4%를 차지하고 있음.<sup>4)</sup>
- 화재 예방을 위해 서울시에서는 화재 취약 대상에 대한 경계활동 강화, 정밀소방검사 실시로 화재취약요인 사전제거, 자위소방대 조직정비 및 소방교육·훈련으로 자체 방화관리 체제 확립, 위험물 화재 취약요인 사전제거 및 강력 단속으로 위법행위 근절 등에 노력을 기울이고 있음.
- 이와 함께 화재에 취약한 지역 및 화재발생시 연소되기 쉬운 지역 등을 지도화하여 체계적으로 관리할 필요가 있음.

○ 교통사고 위험지도

- 서울시의 교통사고는 차량 100대당 사고건수로 분석하여 보았을 때 1999년도의 2.18건에서 2003년도에는 1.45건으로 줄어들었으나, 아직도 교통사고에 의한 재해가 발생건수나 인적 피해, 물적피해 측면에서 보았을 때 가장 위험도가 높은 재해로 나타나고 있음.

---

4) 2004 재난 사례집-화재사고편

- 교통사고와 관련하여 서울시의 경우 경찰청에서 교통단속 및 교통안전캠페인을 벌이고 있으며, 도로교통안전관리공단에서는 교통사고 예방을 위한 노력으로 경찰청의 교통사고발생자료를 활용하여 “교통사고잣은지점<sup>5)</sup>”에 대한 분석과 사고잣은 지역에 대한 개선안(신호, 구조, 안전시설물 측면)을 마련하고 있음.
- 교통사고 유형별, 사고자 연령별, 시간대별로 교통사고 다발지역을 분석하여 사고를 줄이면서 시민들에게도 경각심을 불러 일으킬 수 있도록 하는 노력이 필요함.

## 방재지도 구축을 위한 단계별 계획방안

### ○ 방재지도 구축단계

- 서울시에서 필요한 방재지도를 크게 5개의 유형으로 나누었으며, 풍수해 지도를 제외한 모든 지도는 2단계로 구분하였음. 즉, 1단계에서는 과거 각 재난별 피해지도 제작과 피해지도 제작을 위한 기준연구가 선행적으로 이루어져야 하며, 2단계에서는 1단계에서 시범구축한 기준을 적용하거나 보완·발전시켜 서울시 전역에 대한 피해예상지도를 제작하여야 함.
- 풍수해 지도는 크게 수해와 태풍에 관련된 피해지도 제작으로 나뉘지기 때문에 3단계로 구분하였음. 방재지도의 제작단계는 서울시에서의 과거 피해규모 및 시급성, 그리고 발생시 피해규모 등을 고려하여 계획함.
- 현재 서울시의 경우 풍수해 관련지도의 작성이 가장 시급하며, 그 다음이 화재위험지도와 지진위험지도, 설해와 산사태위험지도 순으로 시급성을 갖는 것으로 분석됨. 지진의 경우 서울에서 과거 피해경험은 미미하나 그 가능성과 발생시 피해규모는 클 수 있기 때문에 화재와 유사한 순위로 고려하였음.

5) 사고잣은지점은 사고발생건수가 총 7건 이상인 지점에 대하여 일반도로는 사고발생지점에서 반경 300m, 교차로는 교차로 정지선을 기준으로 반경 30m의 지역임.

<표 1> 서울시의 단계별 방재지도 작성 계획안

	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계
풍수해지도					
화재위험도					
지진 위험지도					
설해위험지도					
산사태위험지도					

○ 방재지도 작성을 위한 부서별 협업체계

- 방재지도 작성을 위해서는 관련부서간 협업적 체계가 반드시 필요함. 방재지도의 작성은 선택의 문제가 아니라 서울시에서 반드시 해야 할 업무임.
- 방재지도작성과 관련된 업무부서로는 재난유형별 관련부서, 서울시 수치지형도를 비롯한 관련자료를 제작하고 제공하는 지리정보담당관, 그리고 이들 방재지도 제작을 총괄적으로 기획하고 예산편성 등의 업무를 담당할 부서가 필요한 것으로 보임. 방재지도 작성을 위한 관련부서와 역할은 <표 2>과 같음.

<표 2> 서울시 방재지도 작성을 위한 관련부서간 역할분담

관련부서	역할분담
소방방재본부 방재기획과	· 방재지도 작성에 대한 기획, 예산 편성 · 화재위험지도, 지진위험지도 제작 및 사업발주 · 방재지도 작성을 위해 공통적으로 활용되는 자료들에 대한 관리
재난관련부서	· 재난별 위험지도 작성 사업발주 및 감독, 재난별 위험지도 작성 기준 검토 · 위험지도에 따른 예방적 차원에서의 대비책 마련 및 활용
지리정보담당관	· 수치지형도, 편집지적, 공간데이터웨어하우스SDW 자료(수치지형도와 연계된 건축물대장, 과세대장, 사업체기초자료, 기초 블록자료) 등 제공 · 위험지도 작성을 위한 자료활용 관련 자문



## 화재위험지도의 작성기준과 시범구축 사례

### ○ 화재위험지도 작성기준

- 서울시 차원에서 필요한 방재지도 유형 가운데 본 고에서는 화재를 기준으로 화재위험지도 작성기준<sup>6)</sup>을 만들고, 이에 따라 사례지역에 대한 화재위험지도를 실제 구축하여 보았음. 화재위험지도 작성을 위해 필요한 기준은 <표 3>과 같음.

<표 3> 화재위험지도 작성기준

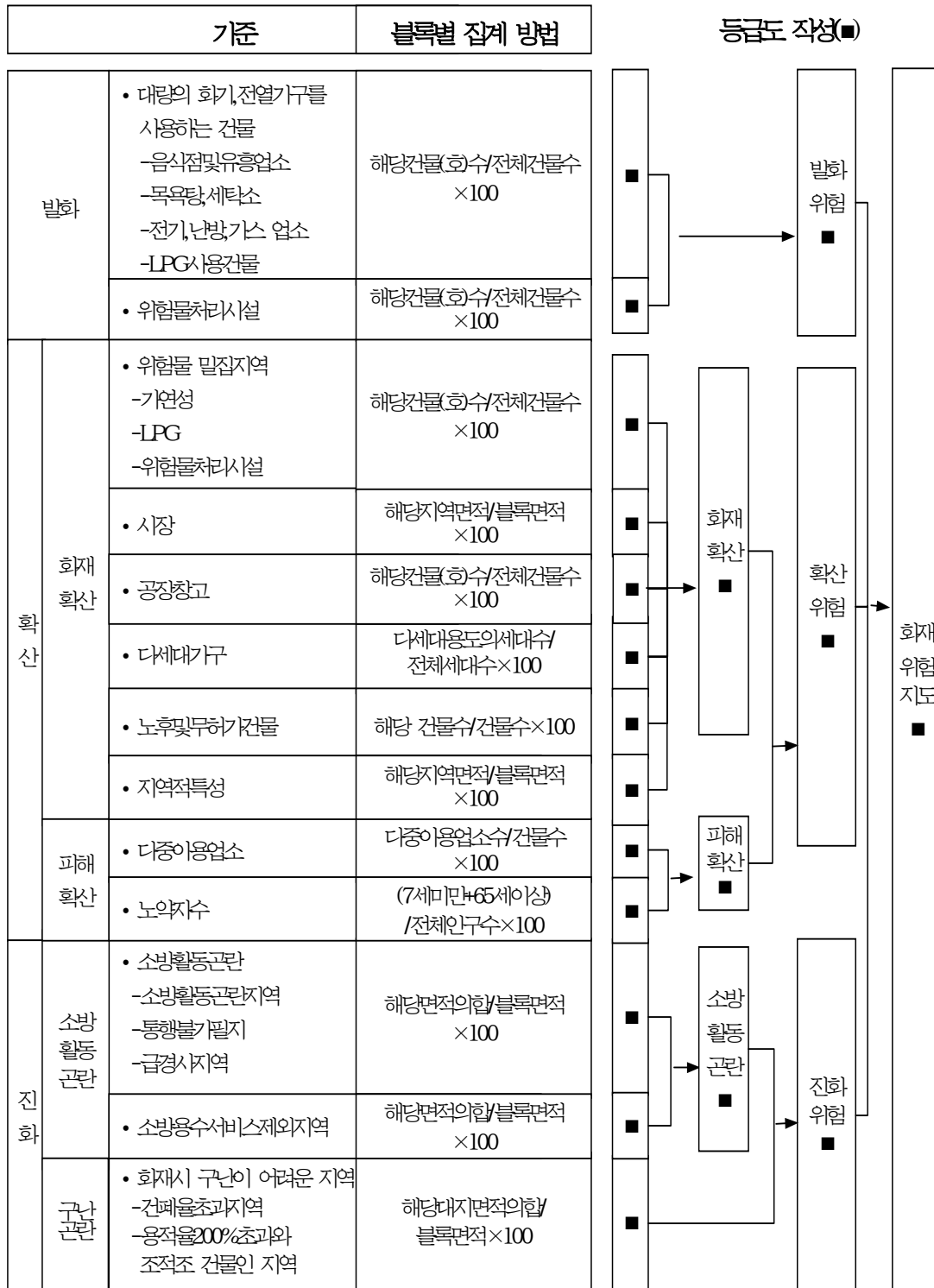
기 준		세 부 기준
발화	▶ 대량의 화기·전열기구를 사용하는 건물	· 음식점소, 유흥업소, 공중목욕탕, 사우나탕, 세탁소 · 전기, 난방, 가스시설 · 개별용기에 저장되는 LPG를 취사·난방연료로 사용하는 주택
	▶ 위험품, 약품, 인화성 물질 및 가연성 물질을 취급하는 건물	· 제조소 : 위험물제조소 · 취급소 : 주유취급소, 판매취급소, 이동판매취급소, 일반 취급소, 저장취급소 · 저장시설 : 옥내 저장시설, 옥외탱크 저장시설, 옥내탱크 저장시설, 지하탱크저장시설, 간이탱크 저장시설, 이동탱크 저장시설, 옥외 저장시설, 선박탱크 저장시설, 지하암반정시설
확산	▶ 위험물 밀집지역 · 가연성 상품 판매시설 밀집 · LPG 및 유류를 취사 및 난방연료로 사용하는 주택 밀집지역 · 위험물의 저장 및 처리시설이 밀집한 지역 ▶ 시장지역 ▶ 공장, 창고가 밀집한 지역 ▶ 석유화학제품 생산 공장 밀집지역 ▶ 다세대·다가구 밀집지역 ▶ 노후 및 무허가 건물 밀집지역 ▶ 지역특성 : 쪽방지역, 소규모 상가 밀집지역 등	· 특수가연물 : 면화류, 나무껍질 및 대뺨뺨, 냇마 및 종이부스러기, 사료(사료), 벗짚류, 가연성고체류, 석탄·목탄류, 가연성액체류, 목재 가공품 및 나무부스러기, 합성수지류(발포시킨 것, 그 밖의 것) (소방기본법시행령 제 6조)
	▶ 다중이용장소 ▶ 어린이 및 노령인구 밀집지역	· 공연장, 집회장 · 숙박업소, 식품점객업소 · 단란주점영업 또는 유흥주점영업 · 의료기관, 학교, 공장 · 그 밖의 다수인이 출입 또는 근무하는 장소 · 시청각제공업(비디오물 감상실 업종에 한함), 게임 제공업 또는 노래연습장업 · 7세이하 또는 65세 이상 인구밀집지역
진화	▶ 소방차 진입을 어렵게 하는 제약 조건	· 도로폭 또는 급격한 경사도로 인해 펌프차 진입이 어려운 지역 · 고층빌딩 지점에 특수차 진입이 어려운 지점 · 폭원 4m 미만의 협소한 도로 또는 폭원 6m 미만으로 노상주차를 포함하여 각종 장애물이 존재하는 도로
	▶ 소방용수시설과의 거리	· 소화전(설치기준 : 100-140m, 서비스지역 : 100m), 저수조, 급수탑 등의 서비스 지역의 지역
재해시 구난이 어려운 지역	▶ 건물이 밀집된 지역	· 도시계획법상 용도별로 지정된 건폐율 초과지역 · 조직조이며서 용적을 200% 이상인 지역

6) 화재위험지도 작성기준은 기존 화재위험과 관련되어 작성된 기준, 그리고 소방서의 구조구급과 및 예방과 공무원 인터뷰, 과거 화재발생자료분석, 그리고 방재분야 전문가들과의 인터뷰를 통해 도출된 기준을 종합하여 작성하였음.

○ 화재위험지도 시범구축 사례

- 화재위험지도 작성기준에 따라 종로구 창신동을 대상으로 화재위험지도를 시범구축하였음. 종로구 창신동은 도심부의 대표적인 구시가지로 주거환경개선사업을 통하여 불량 주택들이 정리가 되기는 하였으나, 주출입도로가 협소하고 경사진 곳이 많으며, 절개지와 옹벽 등이 많은 지역임.
- 창신동 지역의 화재위험정도를 평가하기 위한 자료는 서울시의 1:1,000 수치지형도를 기본도로 활용하였고, 이와 함께 편집지적도, 도시계획현황도, 건축물대장, 과세대장, 토지특성자료, 사업체 조사자료를 사용하였으며, 이외 소방서에서 보유하고 있는 소방관련 자료들을 활용하였음.
- 또한 화재위험지도는 개별 건물이나 필지단위의 정보가 아닌 지역단위로 표시될 필요가 있기 때문에 통계청에서 사용하는 기초단위구분 자료를 활용하여 기초단위구별로 관련자료를 다시 한번 집계하는 과정을 거쳐서 각 기준에 해당하는 개별자료와 기초단위구 블록으로 집계한 2가지의 지도를 작성하였음.
- <표 3>에 제시된 기준에 따라 관련자료를 이용하여 화재위험과 관련된 13개의 개별 자료를 구축한 후 기초단위구별로 전체 건물수 또는 면적에 대한 해당 건물 또는 면적의 비율을 계산한 후 블록별로 비율값에 대한 순위를 매겨 5등급으로 구분하였음. 5등급 구분을 위하여 사례지역 전체 177개의 블록 중 1등급 5개(3%), 2등급 12개(7%), 3등급 27개(15%), 4등급 53개(30%), 5등급 80개(45%)로 할당하였음. 개별자료에 대한 등급지도를 작성한 후 (그림 5)의 절차와 같이 발화위험지도, 확산위험지도, 진화위험지도를 작성하고, 이를 종합하여 화재위험지도를 구축하였음.
- 창신동의 화재위험은 왕산로 주변의 창신길과 신발 상가길, 창신 12길 일대의 고지대 주거지역 일부와 대로변 및 그 이면에 발달한 상가에서 상대적으로 높게 나타나고 있음 ([그림 6] 참조).

7) 기초단위구는 통계청에서 지도상에 준항구적으로 변화가 적은 지형지물을 이용하여 구획한 최소단위구역으로 서울의 경우 59,283개임. 본 연구의 사례지역인 창신동의 기초단위구는 총 177개임.



[그림 5] 화재위험지도 작성 절차



[그림 6] 종로구 창신동의 화재위험지도 사례

강영욱 | 서울시정개발연구원 연구위원  
02-2149-1291  
ykang@sdi.re.kr