

청계천복원사업에 따른 보행자네트워크의 변화와 건축물 용도의 변화관계 연구

채훈* · 김태호** · 최유란***

A Study on the Correlation of Changing Pedestrian Network and Building Uses Due to the Restoration Project of Cheonggyecheon

Hoon Chae* · Tae-Ho Kim** · Yuran Choi***

요약 : 본 연구에서는 지속가능한 개발 및 도시 내 균형발전의 관점에서 시행된 서울시 청계천 복원사업이 도심부 보행네트워크 및 토지이용에 미치는 영향을 파악하고자 하였다. 복원 전과 후의 보행네트워크의 변화정도를 space syntax를 이용하여 살펴보았으며, 동서축과 남북축의 주요가로를 대상으로 비교하였다. 또한 보행 네트워크의 변화량과 다양한 관련변수 간의 상관분석을 실시하였다. 이를 통해 보행공간 체계와 보행량간의 상관관계를 파악하고, 보행량과 그에 영향을 미치는 관련변수와의 상관관계를 파악함으로써 도시재생정책에의 시사점을 제시하고자 하였다. 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 연구의 대상지를 포함하는 사업구간의 Global Integration을 사업 전·후에 대해 비교한 결과, 남북으로의 축에서 연결성이 향상되었으며 Local Intergration의 경우 종로의 통합도가 가장 큰 폭(20.6%)으로 향상되었다. 둘째, 보행네트워크의 변화와 건축물용도변화 간의 상관관계를 살펴보기 위하여 토지이용에 따라 업무지역(무교동)과 상업지역(관철동)블록으로 구분하여 상관분석을 실시한 결과, 무교동블록은 상관계수가 0.808, 상업지역인 관철동블록에서는 상관계수가 0.213으로 나타나 확연한 차이를 보였다. 셋째, 보행량 변화와 가장 높은 상관관계를 보인 것은 건축물 주용도 변화 및 점포수로 나타났고, 대중교통수단 거리와의 상관관계는 낮게 나타나는데 이는 대상지의 특성상 대중교통과의 접근성보다 보행자의 목적에 따라 보행행태가 이루어지기 때문인 것으로 판단할 수 있다.

주제어 : 보행자네트워크, 건축물용도, 청계천복원사업, 공간구문론

ABSTRACT : This study examines impacts which Cheonggyecheon restoration project in Seoul provides on pedestrian network structure and the land use around the inner city. By using Space Syntax, Global Integration and Local Integration of the pedestrian networks throughout the candidate districts are analyzed. This study conducts before and after analysis to identify the differences of impacts on east-west and south-north walking axis. It also carries out the correlations analysis between variation of pedestrian network and several related variables. The results are as follows: first, the Global Integration change was especially significantly improved along with south-north axis, and the Local Integration in Jongno was increased by 20.6% which is the biggest percentage of integration. Second, the correlation coefficients between the variation of pedestrian network and the building-use change show distinctive numbers: 0.808 in business zones and 0.213 in commercial zones,

* (주)유신코퍼레이션 도시계획부 연구원(Researcher, Department of Urban Planning, Yooshin Engineering Corporation)

** 한국도로공사 도로교통연구원 박사후 연구원(Post Doctor Researcher, Expressway & Transportation Research Institute, Korea Expressway Corporation), Corresponding Author(E-mail: traffix@hanmail.net, Tel: 031-371-3399)

*** 한양대학교 도시대학원 석사과정(Master Course Student, Graduate School of Urban Studies, Hanyang University)

respectively. Third, the highest correlation coefficients with variation of pedestrian network were building-use change and the number of shops, while the coefficient of the distance to public transits was low. It indicates that because this site involves many human behaviors, the pedestrian moves based upon pedestrian's objective rather than the accessibility to the public transits.

Key Words : pedestrian network, building uses, restoration project of Cheonggyecheon, space-syntax

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

2003년 서울시에서 시행한 청계천복원사업은 지속가능한 개발(Sustainable Development)개념에 입각하여 차량 중심의 회색도시에서 사람과 자연이 공존하는 보행 중심 녹색도시로 변모하려는 노력의 일환이었다. 또한 청계천복원사업은 도심부 재생을 통한 강남북 균형발전을 도모하고 있으며, 청계천 주변의 도시공간구조 변화에 따라 다양한 고부가가치 사업이 입지하는 등 토지이용행태에도 많은 변화가 나타날 것을 기대하였다. 한편, 청계천복원사업은 국내 전례가 없던 사업으로서 사업에 따른 효과를 확산하기 어려워 시행단계에서 관, 시민, 청계천주변상가 상인, 환경단체 등 많은 이해관계자들의 갈등이 컸다. 사업 후 나타난 결과를 보면, 전반적으로 보행환경이 개선됨에 따라 보행량이 증가하고, 또한 주변 건축물의 용도가 변화하였음을 알 수 있다. 기존의 연구에서는 이러한 사업 전후의 변화를 보행량 또는 건축물용도변화를 연계하지 않고 별도로 분석하였고

공간구조변화에 대한 고려가 미흡하여 도심재생사업의 효과를 밝히기에 충분하지 않았다. 따라서 본 논문에서는 이러한 변화가 청계천 주변지역의 공간구조의 변화에 의한 것인지를 밝히고, 이에 따른 보행네트워크 및 토지이용행태의 변화를 파악하여 도시공간구조 변화 측면에서 도심재생정책에의 시사점을 제시하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

연구의 공간적 범위는 청계천 인접지역으로, 전체 청계천 복원 구간(태평로~마장철교 구간) 중 청계천복원사업 제1공구(태평로 청계광장~동대문운동장)로 한정하였다.

연구의 시간적 범위는 청계천복원사업 전의 경우 2003년도의 보행량 조사자료¹⁾ 및 건축물 1층 용도자료²⁾를 참고하고, 청계천복원사업 후의 경우는 현장조사를 통해 수집한 2007년의 보행량 및 건축물 1층 용도분포를 기준으로 하였다.

본 연구의 세부적인 접근방법은 다음과 같다. 첫째, 선행 연구 고찰을 통해 접근 방법론을 제시한다. 둘째, Space Syntax³⁾ 이론을 바탕으로 개발된

1) 서울특별시(2004c), pp.71~77.

2) 서울특별시(2004d), pp.25~40.

3) Space Syntax는 spatial configuration을 객관적으로 기술하고 분석하는 이론 및 일련의 방법을 칭하며, 1984년 Bill Hillier와 Julienne Hanson의 저서 *The Social Logic of Space* 에서 발표되어, 사회적 특성과 공간적 특성의 상관관계를 객관적이고 정량적으로 분석하기 위한 방법으로 도시계획 및 건축분야에 활용되고 있음.



〈그림 1〉 연구의 범위

공간구조형태 분석 프로그램인 Depthmap을 이용하여 청계천 복원사업 전, 후 대상지의 공간구조 특성 값을 산출·분석한다.

셋째, 산출된 공간구조 특성 값을 바탕으로 복원 전·후의 보행량 및 건축물 용도변화와의 관련성을 분석한다.

넷째, 보행자 네트워크와 건축물 용도 상호영향 관계 파악을 위해 상관분석(Correlation Analysis)을 실시한다.

다섯째, 결과를 종합하고 청계천 복원에 따른 건축물용도특성이 보행네트워크와의 관계에 대한 시사점을 제시한다.

3. 선행연구 고찰 및 연구의 착안점

도시공간구조, 보행공간체계 및 건축물 용도변화에 관련된 연구로 구분하여 선행연구를 검토하였다.

1) 도시공간구조 관련 선행연구 검토

임현식(2002a)은 Space Syntax를 이용하여지가형성 요인과 공간구조간의 상호관련성을 분석하였다. 기존의 물리적인 공시지가 형성 요인과 더불어 공간구조 특성변수인 Depth, Global Integration, Local Integration 또한 공시지가 책정시 반영 가능성이 있음을 밝혔다. 또한 유경환 외(2006)는 서울시 균형발전사업의 도시공간구조에 대한 파급효과를 Space Syntax를 이용하여 분석하고, 공간구조 다핵화의 차원에서 중심성 변화에 대한 평가 및 대안을 제시하고자 하였다. 민경미(2007)는 수도권 1, 2기 신도시의 공간구조 속성을 Space Syntax이론을 통해 분석하여 각 신도시의 공간구조 특징을 비교하고 문제점을 파악하였으며, 계획의 의도가 어느 정도 반영되었는지를 정량적인 방법으로 파악하고자 하였다.

2) 보행공간체계 관련 선행연구 검토

신행우(2007)⁴⁾는 서울시 도심 및 송례문 지역을 중심으로 물리적 특성으로서의 토지이용과 보

4) 신행우(2007)의 연구는 본 연구와 전반적인 분석방법을 유사하게 적용한 연구라 할 수 있으나, 본 연구는 신행우가 제시한 향후 연구과제를 바탕으로 다음의 착안점을 보완하였음.

[1] 청계천복원사업과 같이 서울도심부(기존시가지)를 대상으로 하는 대규모 사업(도심재생사업)의 변화에 대한 분석을 통해 대상지의 규모 측면의 차별성이 있음.

[2] 변수측면에서도 본 연구는 교통특성변수(지하철, 버스 등), 토지이용형태별 통합도를 고려함으로써 차별성이 있다 할 수 있음.

행통행간의 상관관계 분석을 실시하였다. 대상지 전체에서의 공간네트워크와 보행량과의 상관관계는 높지 않으나, 토지이용행태에 따라 대상지역 전체를 다시 세분화하여 분석한 경우 밀접한 관계가 나타나, 이를 토대로 토지이용행태에 따라 각각 다른 공간네트워크를 가지며 이는 곧 보행통행량과 밀접한 관계가 있음을 밝혔다. 서한림(2007)은 국내의 노후화된 근린주거지를 대상으로 보행환경요소를 도출하였으며, 이 중 보행친화적인 환경을 위해서는 보행목적시설의 가로와의 연계가 우선 고려되어야 함을 제시하였고 연령과 생활주기 등 개인적 특성에 따라 주거지내 보행패턴의 유형이 구분됨을 파악하였다. 김태호(2008)는 보행자 네트워크의 평가지표를 개발하고, 개발된 지표를 적용하여 보행자의 접근성의 개선효과를 도출하고자 하였다. 정성적인 측면의 지표를 제외하고 정량적인 지표(보행교통류, 보도기하구조 등)에 Space Syntax를 이용하여 접근성을 분석하였다.

3) 건축물 용도분포 관련 선행연구

최진구(2007)⁵⁾는 1980년대 초와 2003년도의 서울 도심부 건물 1층의 용도 현황을 비교, 분석하여 도심 토지이용의 변화양상을 파악하고 그 특징 또는 변화 패턴을 밝혔다. 분석 결과, 주거용도의 급격한 감소, 보다 명확해진 공간의 특성화와 업종의 집중화가 도심부의 건물 1층용도 분포 변화의 특징으로 나타났다. 유재형(2006)⁶⁾은 전면철거방식 도심재개발사업으로 인한 미시적인 건물 용도 및 임대료 변화 특징을 도출하여, 기존 토지이용계획에 의한 구획 내 단일용도개발경향을 타파하고 보다 균형 있는 건물용도계획이 선행되어야 한다고 제시하였다.

4) 선행연구의 시사점 및 차별성

선행연구 가운데 도시공간 차원에서의 청계천 복원사업 전·후 비교에 관한 연구는 송희숙·오효경(2006)⁷⁾의 연구가 있으나 국소적 지역의 물리적 형태에 따른 외부환경 변화의 적응성을 검토한 것으로, 광역적 차원에서 사업이 도시공간구조나 보행량 변화에 주는 영향을 파악하기에는 부족하였다. 한편, Space Syntax이론은 다수의 연구에서 도심부, 신도시 등 여러 특성을 가진 대상지에 적용되었고 따라서 복원 전·후의 공간구조 변화를 알아보고자 하는 본 연구에 적용할 수 있다. 또한 건축물 용도분포에 관한 연구는 주로 용도변화양상에 대해서 용도의 비율 분포가 어떻게 되는지에 대한 연구가 주로 이루어졌으나 청계천복원사업과 관련하여 대상지의 용도변화에 관한 연구는 복원 전 시점인 2003년까지만 이루어졌으며 보행네트워크와 연관한 용도분포 특성의 연구는 미흡한 실정이다.

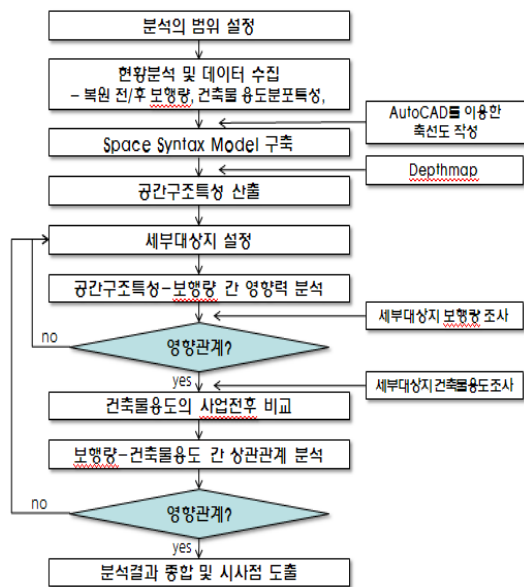
따라서 본 연구에서는 청계천 복원사업의 영향평가의 차원에서 복원 전·후 네트워크를 비교·분석하고, 이를 바탕으로 청계천 주변의 도시공간구조의 변화 및 보행특성, 건축물 용도변화와의 상관관계를 도출하고자 한다.

II. 분석의 틀 설정 및 자료 조사

1. 분석의 틀

본 연구 수행을 위해 1차적으로 수치지형도를 수집하며, 수집된 현황을 확인하기 위하여 현장조사를 실시하며, 조사는 신호등의 유무, 보차혼용·보차분리를 포함한 도로의 유형 및 기하구조, 보행

5), 6), 7) 신행우(2007)에서 재인용함.

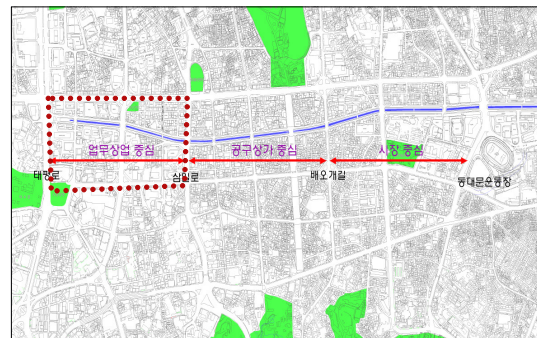


〈그림 2〉 분석의 흐름

량 등을 위주로 파악한다. 대상지 답사를 통해 수집한 자료를 가지고 프로그램을 사용하여 축선도 작성 요령을 바탕으로 Auto CAD에서 Axial Line Map을 작성하여 Space Syntax 모델을 구축한다. 이때, 본 연구의 대상지역은 고립되어 있지 않기 때문에 대상지를 중심으로 버퍼존(Buffer-zone)을 설정하여야 한다.⁸⁾ 버퍼존은 청계천을 중심으로 한 서울도심부 전체로 설정한다. 다음으로 공간구조 분석 프로그램인 Depthmap⁹⁾을 사용하여 공간구조를 정량적으로 분석한다. 분석된 보행네트워크를 바탕으로 변화가 가장 뚜렷한 세부대상지에 대하여 보행량을 조사¹⁰⁾하고, Local Integration 값과 보행량과의 상호관련성을 분석한다. 보행량과 건축물용도의 상호관련성 및 특성을 살펴보기

위해 건축물 1층 용도를 조사¹¹⁾한다. 이때 사업 전과의 비교를 통해 특성을 파악한 후 도시공간구조 분석에서 나타난 Local Integration 값과의 관련성을 분석한다. 마지막으로 보행량과 용도변화가 이루어진 양에 따른 용도변화지점의 상호관련성을 분석하고, 보행량 변화와 건축물 1층용도 변화 간의 상호관련성도 분석한다.

대상지는 업무·상업지역이 중심을 이루는 태평로~삼일로 구역, 공구상가가 중심을 이루고 있는 삼일로~배오개길 구역, 시장이 활성화되어 있는 배오개길~동대문운동장 구역이다. 이 중 공구상가와 시장이라는 뚜렷한 특성을 갖는 삼일로~배오개길, 배오개길~동대문운동장 구역을 제외한 태평로~삼일로 구역을 세부 대상지로 선정하였다. 대상지는 Space Syntax 보행네트워크 분석 결과 가장 변화가 많은 지역이고 유동인구뿐만 아니라 청계천복원사업 이후 보행자들의 인지도가 가장 높은 곳이다.¹²⁾



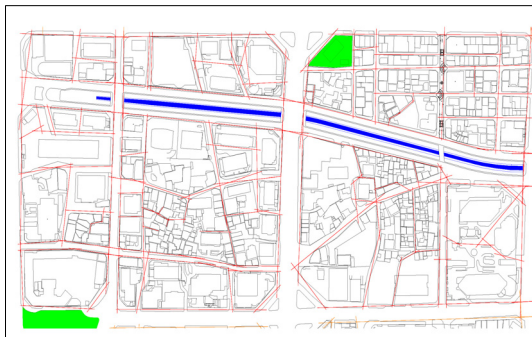
〈그림 3〉 대상지의 위치

8) Buffer Zone을 설정하는 이유는 대상지만을 분석지역으로 설정하게 되면, Edge Effect가 발생함. Edge Effect를 제거하기 위해서 대상지를 중심으로 주변지역을 포함한 Buffer Zone을 설정하며, 일반적 기준은 중심지로부터 도로로 30분(2km) 걸리는 범위로 함(Hillier, 1996).
9) Depthmap은 Space Syntax 이론을 바탕으로 런던대 Bartlett 건축대학에서 개발한 공간형태 분석 프로그램임.
10) 가장 보행량이 많은 날을 대상으로 시간대별로 조사함.
11) 보행량과 밀접한 관련이 있는 건축물 1층 용도를 전수 조사하였음.
12) 서울시정개발연구원(2006)

2. Space Syntax 모델구축방법

Space Syntax를 활용하여 공간구조를 분석하기 위해서는 분석대상 공간의 체계를 바탕으로 자료를 입력하게 되며, 이를 축선도(axial maps)라 한다. 축선도는 건물 내부, 도시공간에서 분석대상 건물과 지역을 모두 포함하는 직선들로 이루어진 그림을 말한다. 축선도는 분석대상을 컨벡스공간(최대공간 영역도: Convex space)¹³⁾으로 분절하고 모든 Convex 공간(접근성을 의미하는 동적인 개념을 내포)을 포함하는 최소한의 개수의 최대의 긴 직선들로 구성한다. 축선도가 완성되면 분석대상 공간의 통합도(Integration)를 활용하여 그 공간구조를 파악할 수 있다.

본 연구에서는 서울시 1:1000 수치지형도를 사용하여 축선도를 작성하였다.



〈그림 4〉 대상지 Axial Maps 작성 예시

3. 분석을 위한 입력변수의 설정

분석을 위한 입력변수는 〈표 1〉과 같이 설정하였다. 보행량은 보행공간체계를 대표하는 변수로

서 이와 관련하여 상호관련성을 알아볼 변수로는 크게 건축물 관련변수, 보도관련변수, 기타 접근성에 관련된 변수로 구성하였다. 보도폭원의 경우 보행환경의 질에 영향을 미치는 변수로, 본 연구에서는 수치지도를 통해 측정하였다. 버스정류장 및 지하철역까지의 거리는 가장 가까운 정류장 및 역까지의 거리로 설정하였다.

〈표 1〉 변수의 구성

종속 변수	관련변수	
보행량 변화	건축물 관련	건축물 1층 용도변화, 점포수, 층수
	보도 관련	보도폭원
	기타	버스정류장수, 버스정류장 및 지하철까지의 거리

4. 보행네트워크에 따른 보행량 조사 및 분석

앞서 분석한 대상구역의 보행네트워크 속성과 복원 전·후 보행량 변화와의 상관관계를 분석하기 위해 보행량 조사를 실시하였다.¹⁴⁾ 보행량 조사는 다음의 과정을 통해 수행하였다.

첫째, 본 연구의 대상지 내 보행량이 이루어지는 모든 도로를 조사하고 보행량 분석과 건축물 용도분포 특성에 필요한 중요 도로 29개의 관찰지점을 선정하였다.

둘째, 해당 관찰지점에서 보행량을 조사¹⁵⁾하였다.

셋째, 대상지 인근지역이 업무, 상업지역임과 동시에 관광적 요소가 있는 지역임을 고려하여 보행량이 가장 많은 요일을 선정하기 위하여 2008년

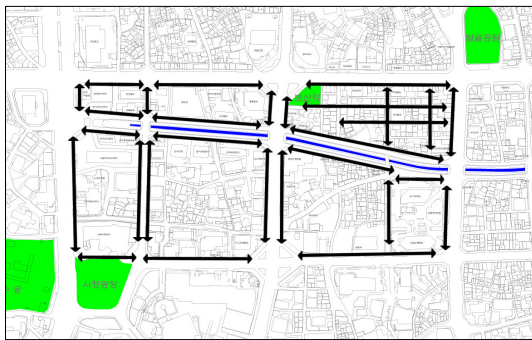
13) Convex 공간은 단위공간으로서 그 공간 경계의 모든 지점에서 접선을 그렸을 때 그 내부를 통과하는 단 하나의 접선도 발생하지 않는 공간임.

14) 복원 전의 시점은 복원사업 착공 약 3개월 전인 2003년 4월 26일부터 5월 17일까지이고 서울특별시에서 발행한 서울 도심부 발전계획 보고서를 참고하였음.

15) 보행량 조사방법은 관찰지점의 도로에 관찰자가 가상의 선을 중심으로 그곳을 통과하는 인원수(보행자 수)를 체크하며 중복체크는 배제하였음.

11월 10일(월)부터 16(일)일까지 9시간(각 시간 대별, 오전 11시부터 저녁 8시) 조사를 수행하였다. 조사결과 금요일 18:00~19:00의 보행량이 44,736명으로 가장 높은 것을 알 수 있었다.¹⁶⁾

세부적인 조사지점은 <그림 5>과 같으며, 이 때 건축물 용도와의 상호관련성을 보기 위한 연구의 목적 때문에 하천 내의 보행량은 제외하였다.



<그림 5> 보행량 조사지점

대상지가 종각역 상업지역에 접해 있는 종로 및 재개발 사업구역(을지로2가 제2구역)을 포함하고 있으므로, 관철동블록의 종로변과 삼각동블록의 재개발 사업구역과 인접한 가로를 제외한 구간의 보행량 및 Local Integration 간 상관분석을 실시하였다. 그 결과 두 인자간의 상관계수는 0.836으로 높은 상관관계를 지니는 것으로 나타났다. 따라서 보행 네트워크에 의해 보행량이 설명된다고 할 수 있다.

단, 상업지역에 접해 있는 종로변의 보행량은 상업지역의 인지도 및 기타 요소에 의해 설명된다. 이를 바탕으로 보행네트워크에 따른 건축물 용도변화의 특성을 보행량과 용도변화와의 관계에서 유추할 수 있다.

III. Space-syntax 모형구축 및 기초분석결과

1. 대상지 전체 공간구조 분석 (Global Integration)

청계천 주변지역의 공간구조 변화를 비교하기 위하여 대상지구의 Space Syntax 모델을 구축하였다. 분석에는 1:1000 수치지도를 사용하였다. 대상지 전체 공간통합도(Global Integration¹⁷⁾)는 그 값이 증가할수록 빨간색에 가까워지며 해당 공간으로의 접근성이 높아짐을 의미하며, 공간구조상 위계가 크다는 것을 의미한다.

1) 복원사업 전

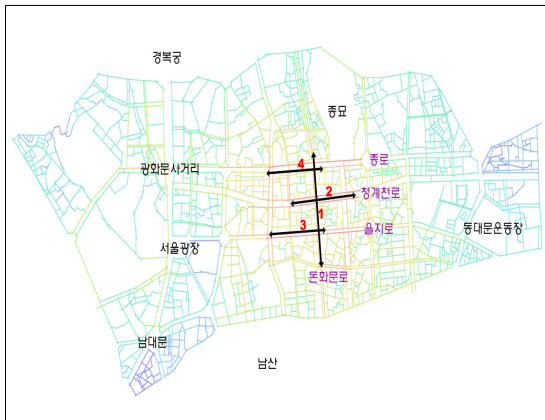
복원사업 전의 공간구조를 전체 공간통합도를 통해 보면, 청계천 북측 돈화문로의 통합도는 1.50087로 대상지내에서 가장 큰 값을 가진다. 이어 청계천로(세운상가쪽), 을지로(을지로3가역), 종로(탑골공원 앞)의 값이 다음으로 높은 수치를 보인다. 반면, 을지로(시청쪽), 종로(교보문고 앞), 남대문로, 청계천로(동아일보 앞)의 통합도는 비교적 낮게 나왔다. 즉, 복원사업 전의 공간구조는 돈화문로를 중심으로 위계가 높은 공간이 집중되어 있고, 동-서 방향으로 종로, 청계천로, 을지로의 주요간선가도가 높은 위계를 가지고 있으나 남-북 방향으로의 연결은 약함을 알 수 있다.

2) 복원사업 후

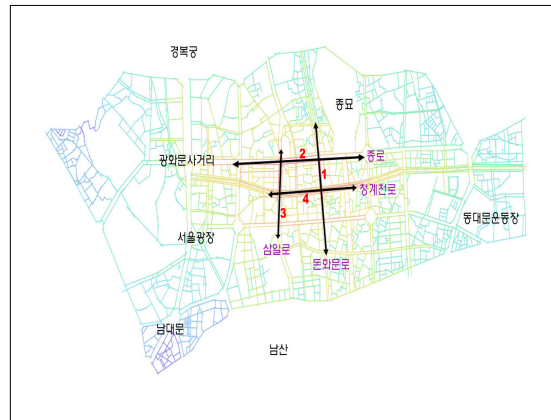
복원사업 후의 전체 공간통합도를 보면, 돈화문로의 Global Integration 값이 1.4545로 여전히 대상지내에서 가장 큰 값을 나타내며 다음으로 종로

16) 대상지의 보행량 관찰결과 월요일부터 목요일까지 서서히 증가하는 형태를 보이나 금요일을 정점으로 급격하게 감소하는 것을 알 수 있었음.

17) Global Integration이란 전체 보행공간체계에서 특정 보행공간이 모든 다른 보행공간으로부터 접근될 수 있는 평균적인 공간의 통합도를 말함. 즉, 특정 공간의 Global Integration 값이 높을수록 전체공간에서 차지하는 공간구조상 중요도가 높으며 접근성이 높은 공간을 의미함.



〈그림 6〉 복원 전 Global Integration



〈그림 7〉 복원 후 Global Integration

(탑골공원앞), 삼일로, 종로(종각역쪽)의 값이 높게 나왔다. 반면 사업 전 높은 위계를 보이던 을지로(시청쪽) 등의 통합도는 비교적 낮게 나왔다. 즉 복원 후의 공간구조는 관수동을 중심으로 하는 주변 간선가로의 위계가 높았다. 특히 동~서 방향(종로, 청계천로)과 남~북 방향(돈화문로, 삼일로)의 접근성이 복원 전에 비해 고르게 분포하고 있음을 알 수 있다.

3) 복원사업 전·후 Global Integration 비교

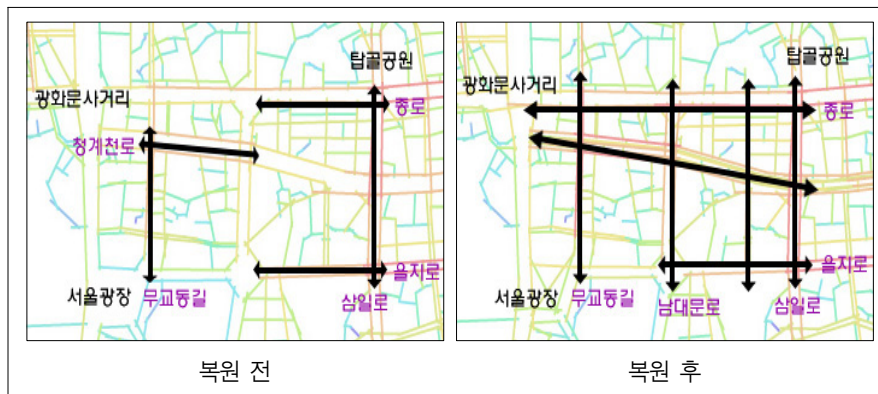
복원사업 전과 후의 통합도 변화를 〈그림 6〉, 〈그림 7〉 및 〈표 2〉에 나타내었다. 통합도 수치가 상위인 4구간을 살펴보면, 복원 전에는 돈화문로(1.501), 청계천로(세운상가쪽, 1.422), 을지로(을지로 3가역, 1.418), 종로(탑골공원 앞, 1.410)이고 복원 후에는 돈화문로(1.455), 종로(탑골공원 앞, 1.430), 삼일로(1.384), 청계천로(세운상가쪽, 1.370)로 나타났다.

이러한 변화를 동~서와 남~북 방향의 가로로 구분하여 살펴볼 수 있다. 먼저 동서축을 살펴보면 종로의 Global Integration 값은 1.41에서 1.43으로 증가한 반면 청계천로와 을지로의 값은 감소하

였다. 청계천로의 경우 통합도는 감소하였으나 그 구간의 범위가 확장되었다. 남북축을 살펴보면 돈화문로의 Global Integration은 다소 감소한 반면 삼일로의 값은 증가하였다. 즉 남북축이 돈화문로 중심에서 삼일로와 돈화문로의 두 중심축을 가지게 됨을 알 수 있다. 또한 복원 전과 비교하여 남북축인 무교동길과 남대문로 및 훈원로의 색깔이 진해진 것을 알 수 있는데 이것은 청계천복원 사업으로 인해 남북으로의 연결성이 향상된 것으로 분석할 수 있다.

〈표 2〉 복원사업 전·후 주요지역 Global Integration 값 비교

구분	동서축			남북축	
	종로 (탑골공원 앞)	청계천로 (세운상가 쪽)	을지로 (을지로3가역)	삼일로	돈화문로
전	1.40969	1.42182	1.41764	1.3655	1.50087
후	1.42991	1.3696	1.32755	1.3838	1.4545
증감	(+) 1.4%	(-) 3.6%	(-) 6.3%	(+) 1.3%	(-) 3%



〈그림 8〉 복원 전·후 Local Integration이 높은 구간

2. 대상지 세부 공간구조 비교분석 (Local Integration)

보행공간체계와 건축물 용도분포와의 상관성 분석을 위한 사전작업으로서 Local Integration¹⁸⁾ 값을 분석하였다. 본 연구에서 Local Integration은 공간 깊이 Depth 3의 범위 내로 한정하였다. 대상지 내 복원 전과 후의 Local Integration값은 큰 위계를 가지는 가로를 중심으로 〈표 3〉에 나타내었다.

〈표 3〉 복원사업 전·후 주요지역 Local Integration 값 비교

구분	동서축		남북축		
	종로 (서린동)	청계천로 (관철동)	무교동길	남대문로	피아노길
전	2.63623	2.88685	3.06899	2.84047	2.41233
후	3.18004	3.13622	3.45552	3.12641	3.03316
증감	(+) 20.6%	(+) 8.6%	(+) 12.5%	(+) 10%	(+) 25.7%

복원 후에는 모든 방향으로의 접근성이 향상된 것을 볼 수 있으며 그 중 종로의 통합도가 20.6%

증가하여 가장 큰 폭으로 향상되었다.

IV. 보행네트워크에 따른 건축물 용도변화 특성 분석

1. 건축물 용도변화의 현황

관철동·무교동 지역은 복원 전 주변 업무시설을 서비스하는 음식점 등이 집중적으로 분포하고 있다. 남대문로 을지로에는 업무용 건축물이, 그 주변에 넓은 면적은 여전히 주차장으로 활용되고 있다. 장교동에 집중적으로 분포되어 있던 인쇄업은 사라지고, 그 자리에 대규모 업무시설이 입지하였고 을지로 2가변에는 현재 대규모 업무시설이 신축 중에 있다. 주요 가로변은 주로 의류 및 휴대폰매장 등이 자리하고 있다.

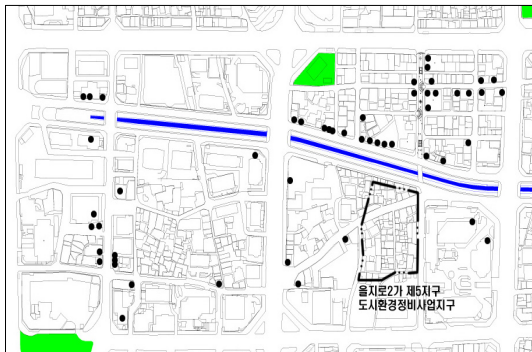
이를 종합해 보면, 복원사업 이후 대상지 내에서는 총 52개 건축물의 1층용도에 변화가 있었다. 블록별로 살펴보면 이 중 관철동 블록이 변화지점 29개로 가장 많았으며, 이는 기존 상업시설이 밀

18) Local Integration이란 Global Integration과 마찬가지로 보행공간의 접근성을 설명하는 인자로 일반적으로 해당공간을 중심으로 3개의 공간(radius=3)까지 만을 고려하여 대상지 전체에서의 접근성을 의미하기보다는 국부적인 지역 내 접근성을 보여준다. 이는 사람들의 건물 및 도시의 인지도와 공간사용밀도, 보행 및 차량 통행량, 범죄빈도 등과 밀접한 관계가 있음이 밝혀졌다.

집된 지역이기 때문에 분석된다. 다음은 무교동 블록으로 무교동길 걷고 싶은 거리가 조성되는 무교동길을 중심으로 14개 지점에 변화가 있었다.

가로별로 살펴보면 관철동블록의 청계천변이 총 13개 지점으로 가장 많은 변화를 보이고 있고 무교동길이 그 다음으로 10개의 변화지점을 보인다. 이는 청계천 사업으로 인해 보행량의 증가 등에 따른 것으로 분석해 볼 수 있으며 기존 재개발이 이루어진 업무지역보다 상업지역에 변화가 나타난 것으로 파악할 수 있다.

한편 삼각동블록은 재개발사업이 청계천변에 인접해 진행되고 있기 때문에 사업완료 후 관철동블록과 마찬가지로 많은 변화가 나타날 것으로 예상된다.



〈그림 9〉 용도변화 지점

2. 보행네트워크와 건축물 용도변화 간 상관분석

대상지의 보행네트워크와 용도분포의 상호관련성을 분석하기 위해서 Local Integration 값을 나타내는 가로구간 별로 1층부 용도변화와의 상관분석을 실시하였다.

대상지의 특성상 가로구간 별 나타나는 용도는 대부분 업무·상업시설이며 다음 [표 7]과 같이 크게 일반 업무, 음료판매, 음식점, 패션으로 나눌

수 있다. 가로구간의 용도변화량은 1층부의 용도가 변경된 건축물의 수로써 측정한다.

〈표 4〉 대상지에 나타나는 용도분류표

주용도		종류
업무 시설	일반 업무	은행, 신용금고/보험, 증권/협회, 조합, 제도실/신문, 출판, 방송사
식품 위생	음료판매	다방, 커피, 다실
	음식점	식당(한식, 일식, 중식, 퓨전, Fast Food 등)
소비재	패션	의류/신발양화/가방모자 및 기타 장신구, 우산, 우의, 장갑 등

1) 대상지 전체

대상지의 주요구간(간선 및 보조간선) 전체를 대상으로 상관분석을 실시하였다. 두 인자간의 상관관계수는 0.359로 상관관계가 약하다. 이는 대상지가 업무지역과 상업지역으로 구분되어 있기 때문인 것으로 판단되며 따라서 용도지역별로 다시 분석해 보고자 한다.

2) 구간별

토지이용에 따라 구분한 구간에 따라 결과가 다르게 나타났다. 업무지역인 무교동블록은 상관관계수 0.808로 관련성이 높게 나타난다. 즉, 업무지역에서의 용도변화량이 보행네트워크의 변화량과 높은 상관성을 지닌다고 할 수 있다. 반면 상업지역인 관철동블록에서는 상관관계수 0.213으로 상관성이 낮게 나타나며 이는 건축물 1층 용도의 변화가 보행네트워크보다는 상업지역의 지역적 특성에 많은 영향을 받는 것을 알 수 있다.

3. 보행량변화와 관련변수의 상호관련성 분석

앞서 설정한 변수들과 보행량 변화와의 총체적인 상관성을 대상지 전체에 대하여 분석하였다.

이를 통해 보행량의 변화에 건축물 용도변화가 미치는 영향력을 상대적으로 가늠할 수 있다. 상관분석 결과¹⁹⁾는 <표 5>와 같다.

<표 5> 상관분석 결과(전체 구간)

종속변수	관련변수	상관계수
보행량변화	통합도	0.705**
	보도폭원	0.134*
	점포수	0.700**
	층수	-0.234*
	버스정류장	0.589**
	정류장거리	-0.056*
	지하철거리	0.260*
	용도변화	0.779**
건축물용도변화	통합도	0.405**
	보도폭원	0.128*
	점포수	0.806**
	층수	-0.351*
	버스정류장	0.510**
	정류장거리	-0.174*
	지하철거리	0.139*

* 신뢰수준 5%에서 유의함.

** 신뢰수준 1%에서 유의함.

보행량과 가장 높은 상관관계를 보인 것은 건축물 용도 변화로 상관계수는 0.779이다. 점포수 또한 0.700으로 높게 나타난다. 반면에 대중교통 수단과의 거리는 버스와 지하철이 각각 0.056, 0.260으로 상관관계가 매우 낮게 나타난다. 이것은 보행행태의 변화가 건축물의 용도변화 및 가로변에 접한 점포수에는 영향을 받지만 대중교통수단에 의해서는 영향 받지 않음을 알 수 있다. 대상지의 특성상 대중교통과의 접근성보다 보행자의 목적에 따라 보행행태가 이루어짐을 나타낸다. 한

편, 건축물용도변화와 다른 변수와의 상관관계를 보면, 보행네트워크, 점포수 및 버스정류장 수와 높은 상관관계를 가짐을 알 수 있다. 즉 보행공간 구조가 쾌적해진 구간에서 특히 점포가 밀집되어 있고 접근성이 양호한 구간을 중심으로 용도변환이 일어났다고 할 수 있다.

용도지역에 따른 변수 특성을 알아보기 위하여 토지이용에 따라 구분한 각 구간별로 상관분석을 실시하였다.

1) 상업지역(관철동 블록)

상업용도가 주를 이루는 관철동블록에서 보행량 변화와 변수들 간의 상관분석을 실시하였다. 높은 상관관계를 보인 것은 건축물 주용도의 변화로 상관계수가 0.649로 높게 나타나며 보도폭원 역시 0.697로 높게 나타난다. 반면에 대상지 전체에 대한 상관분석에서 높은 상관성을 가지던 점포수 변수는 상관계수 0.206으로 상관관계가 낮게 나타난다.

이는 대상지의 특성상 보행네트워크 및 보행량의 변화율이 높은 종로변과 피아노길의 보도폭원이 넓고 이 구간에서 음식점 등으로의 용도변환이 많지 않기 때문으로 판단된다. 또한 관철동블록 자체가 비슷한 용도의 상업지역으로서 가로변의 점포수는 보행행태에 큰 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있다.

2) 업무지역(무교동 블록)

업무빌딩이 분포하고 있는 무교동블록에서 보행량 변화와 가장 높은 상관관계를 보인 것은 통합도 변화(상관계수 0.943)이고 다음으로 버스정

19) 윤상훈 외(2007), 김경도 외(2006)의 연구에서 적용한 상관계수의 해석기준인 0.4(다소상관관계가 있음)이상으로 삼았으며, 유의수준을 만족하는 범위 내에서 적용함.

류장수와 건축물 주용도 변화가 0.724와 0.694로 높게 나타났다. 반면 관철동에서 높은 상관성을 가지던 보도폭원 변수는 상관계수 0.549로 상대적으로 상관관계가 낮게 나타난다. 이는 보행행태가 통합도 및 용도변화에는 영향을 받지만 보도폭원에 의해서는 크게 영향을 받지 않음을 알 수 있다. 대상지는 업무지역으로서 사업 후 주요가로변 건물의 1층부에 커피숍과 같은 음료판매시설이 다수 입지하게 되었고 이러한 특성이 보행행태에 영향을 미치고 있으며 일반적인 특성을 보이는 업무지역으로서 보행량의 변화는 버스정류장을 비롯한 대중교통과의 접근성과 양호한 상관성을 보여 보행네트워크와 보행량이 상당한 관련이 있는 것으로 분석할 수 있다. 또한 건축물용도변화와 다른 변수와의 상관관계를 보면, 보행네트워크, 버스정류장 수 및 정류장까지의 거리가 높은 상관관

계를 가지는데, 보행공간구조가 쾌적해진 구간에서 특히 접근성이 양호한 구간을 중심으로 용도변환이 일어났다고 할 수 있다.

V. 결론 및 향후 연구 과제

본 연구에서는 지속가능한 발전 및 도심활성화를 위해 추진되었던 청계천복원사업을 대상으로 하여 복원 후의 변화특성을 파악하고자 하였다. 2005년에 완료된 청계천복원사업을 대상으로 하여 2년이 지난 현 시점에서 복원사업의 모니터링을 실시하고, 보행환경에 대한 관심이 증가하고 있는 가운데 보행네트워크에서 많은 변화가 이루어진 대상지를 사례로 하여 공간구조를 분석하였다.

서울시의 청계천복원사업이 이루어진 지역을 대상으로 도시공간구조 분석방법인 Space Syntax 이론을 적용하여 도시공간구조 및 보행공간체계를 파악하고, 이와 건축물 용도를 비롯한 다양한 변수들 간의 상관관계에 대하여 분석을 실시하였다. 이를 통해 보행공간체계와 보행량간의 상관관계를 파악하고, 보행량과 그에 영향을 미치는 관련변수와의 상관관계를 파악함으로써 도시재생정책에의 시사점을 제시하고자 하였다.

본 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 연구의 대상지를 포함하는 사업구간의 Global Integration을 사업 전·후에 대해 비교한 결과, 무교동길과 남대문로 등 남북으로의 축에서 연결성이 향상된 것으로 나타났다.

둘째, 대상지 내의 Local Integration을 비교해 보면 복원 후에는 모든 방향의 가로에 대한 접근성이 향상되었으며 그 중 종로의 통합도가 20.6% 증가하여 가장 큰 폭으로 향상되었다.

셋째, 보행네트워크의 변화와 건축물용도변화

〈표 6〉 상관분석 결과(각 구간별)

종속변수	관련변수	상관계수 (관철동 구간)	상관계수 (무교동 구간)
보행량 변화	통합도	0.381*	0.943**
	보도폭원	0.697**	-0.549*
	점포수	0.206*	0.642*
	층수	0.972*	-0.022*
	버스정류장	0.490*	0.724**
	정류장거리	-0.561*	0.644*
	지하철거리	-0.221*	0.528*
	용도변화	0.649**	0.694*
건축물 용도변화	통합도	0.213*	0.808**
	보도폭원	0.128*	-0.785*
	점포수	0.414*	0.523**
	층수	0.380*	-0.025**
	버스정류장	0.517*	0.756**
	정류장거리	-0.617*	0.994**
	지하철거리	-0.046*	0.909*

* 신뢰수준 5%에서 유의함.

** 신뢰수준 1%에서 유의함.

간의 상관분석 결과, 대상지 전체에서 상관계수는 0.359로 상관관계가 약하다. 이는 대상지가 업무 지역과 상업지역으로 구분되어 있기 때문인 것으로 판단된다. 따라서 토지이용에 따라 업무지역(무교동)과 상업지역(관철동)블록으로 구분하여 분석한 결과, 무교동블록은 상관계수 0.808, 상업 지역인 관철동블록에서는 상관계수 0.213으로 나타나 확연한 차이를 보였다.

넷째, 이러한 인자 간의 상호연관성의 상대적 크기를 알아보기 위하여 보행량 변화와 관련변수 간 상호관련성을 분석하면 가장 높은 상관관계를 보인 것은 건축물 주용도 변화 및 점포수로 나타났다. 대중교통수단 거리와의 상관관계는 낮게 나타나는데 이는 대상지의 특성상 대중교통과의 접근성보다 보행자의 목적에 따라 보행행태가 이루어지기 때문으로 판단할 수 있다. 건축물용도변화와 다른 변수와의 상관관계를 본 결과, 보행공간 구조가 쾌적해진 구간에서 특히 점포가 밀집되어 있고 접근성이 양호한 구간을 중심으로 용도변환이 일어났음을 알 수 있었다. 한편, 구간별로 분석한 결과를 보면 관철동블록에서는 건축물 주용도와 보도폭원이 높은 상관관계를 나타내고 무교동블록에서는 Local Integration, 주용도 변화, 버스정류장 수가 보행량 변화와 높은 상관관계를 나타낸다. 이는 상업지역 내 보행네트워크 및 보행량의 변화율이 높은 종로변과 피아노길의 보도폭원이 넓고 이 구간에서 음식점 등으로의 용도변환이 많기 때문으로 분석된다. 상업지역과 달리 일반적인 특성을 보이는 업무지역에서는 보행량이 보행네트워크에 영향을 받음을 알 수 있다. 즉, 업무지

역에서 사업 후 주변의 건축물 용도변화가 보행량이 많은 지역에서 주로 일어났으며, 커피숍과 같은 음료판매시설이 다수 입지하게 되었고 이러한 특성이 보행행태에 영향을 미치고 있으며 일반적인 특성을 보이는 업무지역으로서 보행량의 변화는 버스정류장을 비롯한 대중교통과의 접근성과 양호한 상관성을 보여 보행네트워크와 보행량이 상당한 관련이 있는 것으로 분석할 수 있다.

이와 같은 결과를 토대로 도시재생정책에의 시사점을 제공해 보면, 우선 도심지 내 도시공간구조변화에의 파급효과가 큰 사업을 실시함에 따라 보행량이 변하고 이에 따라 건축물 용도가 변화함을 파악할 수 있었으며, 이러한 변화를 적절하게 고려하여 도심활성화 정책을 시행할 필요가 있다. 보행량 및 건축물용도가 변하게 되면 그에 따른 기반시설의 보충 및 보수작업이 필수적으로 뒤따르게 된다. 따라서 현재 서울시에서 계획하고 있는 돈화문로 제2인사동거리조성 사업이나, 연구의 대상지가 포함되는 도심재창조 프로젝트의 제2축인 문화·관광축 계획 시 보행량 변화를 고려하여 시설정비 등 보행환경 조성에 대한 계획이 필요할 것이다.

본 연구는 보행량 및 용도분포특성 분석에 있어서 특정 사례지구를 대상으로 하였으므로 도심부 전체에 대한 일반화에 무리²⁰⁾가 있다. 또한 대상지에 을지로 2가 제5지구 도시환경정비사업이 시행중이어서 정확한 보행량 및 건축물 용도²¹⁾ 자료수집에 어려움이 있었으므로, 향후 이러한 사항을 보완한다면, 도심재생사업과 같은 대규모 사업시행에 따른 보행공간구조와 건축물의 용도변화를 예측할 수 있을 것이라 판단된다.

20) 본 연구의 일반화가 어려운 이유로 상업지역은 보행량의 변화와 통합도의 상관계수가 낮은 것을 들 수 있는데, 이는 일반적인 선행연구의 결과에 반하는 것이어서 이에 대한 면밀한 검토와 원인 규명 연구가 필요하다고 판단됨. 따라서, 향후 연구 진행시 통합도 산출을 할 경우 연결성 지표(Depth)에 추가적으로 보도폭원 및 점포수의 변화를 입력변수로 적용하는 것이 필요하여 이를 향후 연구과제로 제시함.

21) 본 연구에서는 종속변수로 고려된 건축물용도와 보행량의 관계를 직접적으로 분석해 보는 것도 필요하다고 판단됨.

참고문헌

- 김경도·배기목·김태호·원제무, 2006, “구조방정식을 이용한 버스 유형별 서비스 평가 모형구축에 관한 연구”, 『국토계획』, 제41권 제6호.
- 김영옥, 2003, “Space Syntax를 활용한 공간구조속성과 공간사용패턴의 상호관련성 연구”, 대한국토·도시계획학회지 『국토계획』, 제38권 제4호.
- 김태호, 2008, “지속가능한 보행환경을 위한 보행자 네트워크 서비스 질 평가지표 개발”, 한양대학교 박사학위논문.
- 민경미, 2007, “수도권 신도시의 공간구조특성에 관한 연구-분당, 일산, 화성동탄, 김포 신도시를 대상으로”, 『한국도시계획학회 정기학술대회 논문집』.
- 박동환, 1984, “서울시 공간구조 변화에 관한 연구”, 서울시립대학교 박사학위논문.
- 서한림, 2007, “주거지 내의 물리적 보행환경 특성에 관한 기초연구-서울 북촌의 사례를 중심으로”, 『대한건축학회논문집』, 제23권 제8호.
- 신행우, 2007, “토지이용에 따른 보행특성에 관한 연구-Space Syntax를 활용한 보행네트워크 분석과 보행량의 상호관련성을 중심으로”, 『한국도시계획학회지』, 제8권 제3호.
- 유경환·이명훈·김영옥, 2006, “서울시 균형발전사업이 도시공간구조에 미치는 영향에 관한 연구-미아 균형발전사업을 중심으로”, 대한국토·도시계획학회지 『국토계획』, 제41권 제6호.
- 윤상훈·김태호·노정현·원제무, 2007, “지하철 서비스 질 평가 모형개발 및 적용”, 『국토계획』, 제42권 제6호.
- 이병욱·이승재, 2005, “Space Syntax를 이용한 서울시 버스개편의 접근성 효과분석”, 『대한교통학회지』, 제23권 제8호, 2005. 163~170.
- 임현식, 2002a, “도시공간구조와 지가의 상호관련성에 관한 연구-인사동지역을 중심으로”, 『대한건축학회논문집』, 제18권 제7호.
- 임현식, 2002b, “Space Syntax를 활용한 보행공간체계 분석에 관한 연구-서울시 시청주변의 보행환경을 중심으로”, 세종대학교 석사학위논문.
- 도시연대, 2005, 『건고싶은 도시』.
- 서울특별시, 2003, 『청계천 복원에 따른 도심부 발전방안 대토론회 자료집』.
- 서울특별시, 2004a, 『청계천복원에 따른 도심부 발전계획』.
- 서울특별시, 2004b, 『서울 도심부 발전계획-청계천 주변지역 관리계획』.
- 서울특별시, 2004c, 『서울 도심부 발전계획 자료집』.
- 서울특별시, 2004d, 『서울 도심부 발전계획-도심부 토지이용 및 경관변화』.
- 서울특별시, 2006a, 『청계천복원사업 백서 1,2,3』.
- 서울특별시, 2006b, 『청계천복원에 따른 도시구조·형태 변화 모니터링』.
- 서울시정개발연구원, 2006, 『청계천 지역의 시민문화행태 연구』.
- Hillier, B. and Hanson, J., 1984, *The Social Logic of Space*, Cambridge University Press.
- Hillier, B., 1996, *Space is the Machine*, Cambridge University Press.

원 고 접 수 일 : 2008년 12월 15일
1차심사완료일 : 2009년 1월 20일
최종원고채택일 : 2009년 3월 9일