

대규모 택지개발에 의한 도시확장이 도시 공간구조변화에 미치는 영향분석

- 대전광역시를 대상으로 -

A Study on the Influences of Urban Area Expansion by Developing a Large Scale Residential District on Changes of Urban Spatial Structure

- In the Daejeon Metropolitan City -

정영환*
Jeong, Young-Hwan

강인호**
Kang, In-Ho

Abstract

This study was aimed to analyze the influences of urban expansion by developing a new large scale residential district on changes of whole urban spatial structure. For the analysis, time serial analysis was conducted on the Daejeon Metropolitan City by using the space syntax method. The results of the study are as follows ; First, an expansion of urban area led to lower both of the local and global integration levels, second, the spatial occupation ratio of upper 10% in the whole integration showed that old city center was separated, and moved to the Dunsan District, third, the results also showed that an integration of the old city center region maintained a high level in spite of a movement of city center and its local integration still had highest level so that the old city center will take one of the two city center roles together with Dunsan District.

keywords : urban spatial structure, city center, large scale development, space syntax

주요어 : 도시공간구조, 도시중심성, 대규모개발, 공간구문론

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

도시 성장은 인구의 증가, 경제의 발전, 토지이용의 고도화 그리고 시설의 평면적 확대를 말한다.¹⁾ 우리나라의 도시들도 1960년대 이후 급속한 산업화 및 경제발전으로 인한 인구의 도시집중으로 무분별한 도시의 확장이 이루어 졌다. 특히 70~80년대의 토지구획정리사업과 80~90년대의 택지개발사업등을 통한 대규모 도시개발사업은 도시의 성장에 따라 발생한 인구, 주택, 교통, 환경 등 도시문제를 해소하기위한 수단외 하나로 시행되었으며 이를 통해 인구분산과 주택부족문제를 해결하는데 기여한 것도 사실이다. 즉, 대규모 개발사업에 따른 신도시 및 신시가지의 건설은 주택부족의 완화, 인구 및 산업의 분산에 의한 과밀·혼잡의 완화, 교통서비스 및 환경의 질 개선 등 대도시의 복합적인 문제에 대한 처방이라고 할 수 있다.²⁾ 그러나 신도시나 신시가지는 내부적인 개발계획에 치중하여 나머지 기존 도심 등 구 시가지와 새로운 개발지역을 연

결하는 광역 도시기반시설의 부족 등 원도심과 연계가 부족한 도시의 평면적 확산에 그쳤다. 이에 따라 원도심에서 신도심으로 중심지 이동·분리 현상이 발생하는 등 도시전체 공간구조를 크게 왜곡시키는 변화를 초래하였다.

도시공간은 시민의 활동을 담는 최적의 공간구조를 필요로 하게 되며 도시공간이 변화하면 그 안에서의 활동도 변화할 수 밖에 없다.³⁾ 따라서 본 연구에서는 시기별로 진행된 대규모 개발사업에 의한 도시의 외연 확장이 원도심은 물론 도시전체 공간구조 변화와 중심지 이동에 어떤 영향을 끼쳤는지를 정량적으로 분석하고 현재 개발중이거나 계획된 도시개발사업 완료 후의 도시공간구조 변화를 예측하여 바람직한 개발방향 수립과 합리적으로 도시공간구조가 편성될 수 있는 방안을 찾아보는데 그 목적이 있다.

*정회원(주저자), 한남대학교 대학원 박사과정
**정회원, 한남대학교 건축학부 교수, 공학박사

1) Shafer, T.W(1997), Urban Growth and Economics, Reston Publishing Company Inc, pp.51-60, 유상혁(2000)도시공간구조변화 특성에 관한 연구, 대전대 박사 학위논문, p.47에서 재인용

2) 김진균(2002)의, 신도시개발에 의한 도시공간의 구조적 이분화에 대한 연구, 대한건축학회 논문집 계획계 18권 9호, p.69

3) 박인수(2004)의, 대규모 택지개발 주변지역의 도시공간구조 변화와 토지이용변화에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집 제 24권 제1호, p.527

2. 연구의 범위 및 방법

1) 연구의 범위

연구의 공간적 범위는 대전광역시 행정구역 전체를 대상으로 하였으며 지역별 특성을 비교하기 위하여 설정한 4개 권역의 공간적 범위는 원도심 및 둔산 신도심 그리고 유성을 포함 하는 노은지역과 유성포함 서남부지역 등으로 구획하였다. 도시공간구조의 변화를 추적하기 위한 시간적 범위는 대전시 도시공간의 기본골격이 형성되기 시작한 1930년대부터 현재까지를 대상으로 하며, 이에 부가하여 향후 개발계획을 참고하여 공간구조의 변화를 예측하기 위하여 2010년대까지를 대상으로 하였다.

2) 연구의 방법

도시공간의 외연적 확장과 이에 따른 도시공간 구조의 변화, 중심의 이동 등을 분석하기 위해 다음과 같은 연구방법을 사용하였다.

첫째, 본 연구에서는 도시공간구조의 기본요소를 가로망으로 보고, 각각의 가로망이 갖는 상대적 공간깊이나 통합도 등 공간구문론에서 사용하는 지표를 이용하여 도시공간구조를 분석하였다. 구체적으로는 지형도상에 나타난 2차선이상의 도로를 기준으로 Axial Map을 구성한 후 공간구문론(Space Syntax Theory)에 의한 컴퓨터 모델링을 통하여 분석하였으며, 공간구문분석은 S3 Axial Analyzer v1.1을, 통계학적 분석을 위해 SPSS12. OK 프로그램을 이용하였다.

둘째, 도시공간구조의 변화를 분석하기 위해 도시가 확장되는 단계별로 비교하는 시계열적 분석방법을 이용하였다. 본 연구에서는 분석대상 지역의 도시형성 초기부터 현재시점 및 근미래의 개발계획을 포함한 도시공간구조의 변화를 추적하였는데 1932년 및 1963년 가로망은 선행연구⁴⁾자료를 활용하였고 1986년, 1991년, 1999년, 2005년 가로망은 국토지리정보원 발행 지형도(1/25,000)를 활용하였으며 장래 개발예정지역의 가로망은 주요 개발사업지구의 토지이용계획도를 이용하였고 이들 사업지구와 연결되는 도로 등 장래 개설될 주요 간선도로는 1999년 발행, 대전광역시 도시계획 총괄도를 참고, 활용하였다.

II. 이론적 고찰

1. 도시공간구조

도시공간구조는 도시의 활동과 기능이 도시공간에 투영되는 과정으로 볼 수 있으며 ‘개인과 집단활동 간의 상호작용에 의해, 즉 도시내 주요 물리적 요소(physical elements)들이 시간적·공간적 생멸과정을 통해 형성되는 일정한 관계와 질서’라고 할 수 있다. 또한 ‘도시의 제반활동을 담기 위한 물적 시설이 토지 위에 세분되고 배열되어 시민들이 그들을 이용함에 있어 지켜야 할 일정한 틀과 질서를 부여하는 공간적 구도라고 할 수 있다⁵⁾’.

도시공간구조를 분석하는 방법으로 제시된 많은 이론을 정리하면 크게 4가지이며 토지이용패턴분석, 밀도경사 분석, 공간통계학적 분석 및 공간형태학적 분석방법으로 대별할 수 있다. 본연구에서는 공간형태학적 분석방법인 영국에서 개발한 Space Syntax 분석모델을 활용하여 도시공간의 구조적 특성을 정량적으로 분석하고 장래 공간구조 변화 특성을 예측하였다.

2. 중심지 체계

중심지는 일반적으로 ‘도시의 발상지이며 시가지의 거의 중앙에 위치하고 도시의 사회경제적 중추적 역할을 담당하는 곳으로 도시활력의 원천이 됨과 동시에 도시의 역사와 전통이 집중되어 있는 곳’을 일컫는다. 중심지가 지란 용어는 상당히 포괄적이어서 이에 대한 명확한 정의는 없으며 유사한 개념으로 중심상업업무지구(Central Business District), 도심지역, 도심지, 도심권, 중앙지역(Central Zone) 등 다양한 용어가 사용되고 있으며 통상적으로 도심이라는 용어를 많이 사용하고 있다. 따라서 중심지란 도시전체에서 볼때 각지역의 중심이 되는 곳을 말하며, 도심은 중심지 중에서도 최상의 중심지로 이해할 수 있다.⁶⁾

도시의 중심성을 인식하기 위해 주로 활용하는 지표는 고용밀도, 건축밀도, 지가와 유발교통량 등이 있으며 이러한 분석지표의 상대적 집중도 여하에 따라 도심과 부도심의 입지와 지역적 범위를 설정하고 있다.

3. 공간구문론

1) Space Syntax방법론

Space Syntax는 공간 구조를 분석하여 각 공간의 속성을 정량적으로 제시하는 이론이자 이를 토대로 개발된 일련의 컴퓨터 프로그램을 말하는 것으로 1980~90년대, 영국의 런던대학교 Hillier교수 연구팀이 개발하였다.

이 이론은 공간구조상 중요도를 분석대상 지역의 전체 공간에서의 접근성에 의하여 계산한다. 즉, 분석대상 범위내의 모든 공간이 기점이자 종점이 되는 가정아래 각 공간의 접근성을 분석하게 된다.

이 접근성을 Space Syntax에서는 전체 공간을 통합하여 주는 통합성 혹은 공간구조상의 위계성을 의미하는 통합성(Integration)이라 정의한다. 따라서 Space Syntax 분석결과에 의한 통합성이 큰 공간은 다른 모든 공간으로 부터의 접근성이 양호하다는 것을 의미한다.

2) 모델구축방법

Space Syntax를 활용하여 공간구조를 분석하기 위해서는 분석대상 공간의 오픈스페이스 체계를 바탕으로 자료를 입력하게 된다. 이를 축선도(axial maps)라 하며, 축선도는 도시공간 혹은 건물내부에서 시선과 접근성을 토대로 분석대상지역 혹은 건물의 모든 공간을 포함하는 직선들로 이루어 진다.

4) 한미연(2004)의, 대전시 중심시가지 형성 및 변화과정에 관한 연구. 한국도시설계학회, '04춘계학술 발표대회 논문집, p.11
5) 윤정섭(1982), 도시계획, 문운당, p.62

6) 최영준(2001), 대전시 도시공간 구조 변화 특성에 관한 연구, 목원대 대학원, 석사학위 논문, p.8



자료 : Hillier, space is the machine, 1984, PP.90 ~ 92.

그림 1. 축선도(Axial map)작성방법

축선도 구축과정은 첫째, 분석대상 도시의 가로망을 컨벡스공간(Convex Space)으로 분절한다. Convex공간은 단위공간으로서 그 공간 경계의 모든 지점에서 접선을 그렸을때 그 내부를 통과하는 단 하나의 접선도 발생하지 않는 공간을 말한다.

둘째, 축선도를 그린다. 축선도는 모든 Convex공간을 포함하는 최소한의 개수의 최대한 긴 직선들로 구성된다. 이 축선도는 접근성을 의미하는 동적인 개념이 내포된다.

셋째, 축선도가 완성되면 공간구조 특성을 Space Syntax 프로그램을 활용하여 계산한다.

3) 기본용어

전체통합도(Global Integration)는 분석대상 범위내의 축선도에 표현되는 모든 축선(공간)들을 기점과 종점으로 가정했을때, 즉 특정한 축선에서 다른 모든 축선으로의 공간 깊이를 기준으로 계산한 통합도이다. 따라서 특정 공간의 전체통합도가 크다는 것은 다른 모든 공간으로의 접근성이 크다는 것을 의미한다. 반대로 전체통합도가 낮은 공간은 다른 모든 공간으로의 접근성이 낮음을 의미한다. Space Syntax모델에서 특정공간의 통합도가 크다는 것은 분석대상 전체지역 내에서 해당 공간의 접근성이 양호하다는 것을 의미한다. 또한 특정지역의 평균 통합성이 크다는 것은 그 지역의 공간들이 서로 통합되어 있는 성질이 크다는 것을 나타낸다.

국부통합도(Local Integration)는 국부적인 공간특성을 나타내는 것으로 각 공간으로부터 몇 개의 공간 깊이까지만 고려하여 통합도를 계산한다. 일반적으로 해당공간을 중심으로 3개의 공간까지만을 고려하나, 도시의 특성 또는 연구대상 등에 따라 국부통합도 계산을 위한 depth의 크기를 조정한다. 즉, 국부통합도는 해당 분석공간을 중심으로 몇 개의 공간들만을 고려한 국부적인 공간구조 특성을 보여준다.

연결도(Connectivity) 및 통제도(Control)는 공간의 국부적인 특성을 보여준다. 연결도는 한 축선에서 직접 연결되는 축선의 수를 나타내는 것으로 공간의 연결정도를 나타낸다.

통제도는 위에서 설명한 공간의 연결도와 관련된 개념으로 한 공간에 인접된 주변 공간들에 대한 그 공간의 통제정도를 말한다. 즉, 한 공간이 n개의 공간과 직접 연결되어 있으면 각 공간에 대한 통제도는 1/n이다.

공간구조명료도(Intelligibility)는 공간의 지역적인 특성인 통제도 혹은 국부통합도와 공간의 전체적인 특성인 전체통합도와와의 상호관련성을 나타내는 것이다. 공간구조명료도는 분석 대상범위 전체에 대한 성질과 특정 지역의 특성을 파악하는 중요 지표이다. 일반적으로 위 두인

자간의 상관관계에 따른 회귀선(regression line)이 45°정도 이상이고 각 공간을 표시하는 점들이 조밀하게 구성되어 있는 경우에 공간구조명료도가 크다고 정의하고, 공간구조의 전체적 특성과 특정지역간의 상호관련성이 크다는 것을 의미한다. 이러한 경우 공간구조명료도가 크다고 분석된다. 기존의 연구결과에 의하면 공간구조명료도가 큰 지역일수록 그 지역 전체에 대한 공간인지도가 높고 공간구조 및 공간이용 패턴이 체계적이며 동시에 예측율이 높다.

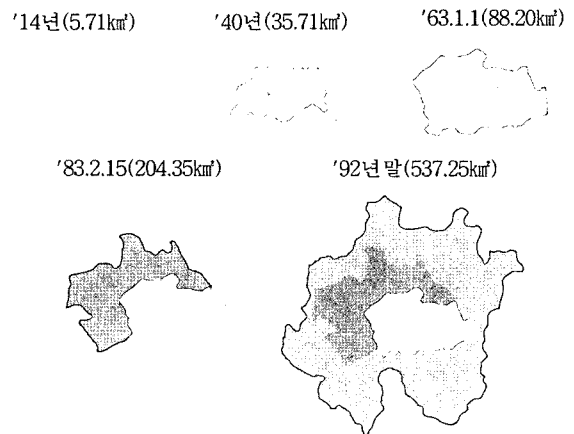
III. 대전시 도시확장과 도시공간성장

1. 대전시의 생성과 성장

대전은 사방이 산으로 둘러싸인 분지 지형이며 그 북쪽으로 갑천, 대전천, 유등천의 3대 하천이 흐른다. 본격적으로 대전이라는 이름으로 도시가 발전하기 시작한 것은 1905년 경부선 철도의 대전역 개통으로 시작되어, 100여년이 지나는 동안 우리나라의 6대 도시중 하나로 성장하였으며, 정부청사등 중앙행정기능이 대전으로 이동함에 따라 국토 중심부의 핵으로서 그 기능과 역할을 담당하고 있다.

2. 각종 도시 개발사업추진과 도시확장

대전은 일제강점기 철도가 부설되므로써 신도시가 형성된 후 급속하게 확장을 거듭하여 왔으며 행정구역의 확대 뿐만 아니라 각종 도시개발사업의 추진을 통하여 도시기반시설의 확충과 토지이용의 고도화 등으로 도시성장이 지속적으로 이루어져 왔다. 도시개발사업의 주요 추진방법으로는 토지구획정리사업, 택지개발사업, 주거환경 개선사업 및 산업단지 개발사업 등을 들 수 있다. 이중 1960년대부터 현재 계획중인 지구까지를 포함하여 토지구획정리사업으로 추진된 시가화 면적은 32.85 km²로써 이는 2020대전도시기본계획의 용도지역별 현황에서 시가화 면적인 주거지역 64.26 km²와 상업지역 7.94 km², 합



자료: 대전시(1994), 대전 토지구획정리 백서 P13, 유상혁(1998) 논문 P51에서 재구성

그림 2. 대전시 행정구역 확장도

7) 김영욱(2002)의, Space Syntax를 활용한 개성공단 개발의 공간적 파급효과, 국토연구원, 국토연2002-24호, pp.27-34

표 1. 대전시 도시성장 연혁

시대 구분	년 월 일	연 혁	인구규모 (인)
회덕시대	조선시대	회덕면 진잠면일부를 병합 대전군이라 함	
대동천시대	1914. 3. 1	대전면(5.71 km ²)	
대전천 시대	1917. 10. 1	면제 실시와 동시 외남면 중앙지 일부를 편입 5,706,000 m ² 을 대전면으로 확정	6,653
	1926. 3. 1	대전군 외남면 일부·대전면으로 편입(16.36 km ²)	14,930
	1931. 4. 1	대전읍(행정구역:16.36 km ²)	23,284
	1940. 11. 1	외남면의 산소리 등과 산내면의 석교리 유천면의 평리 등 일부 편입(35.71 km ²)	69,712
	1949. 8. 15	대전시(35.71 km ²)	126,704
	유등천시대	1963. 1. 1	행정구역확장(35.71 km ² →88.2 km ²)
갑천시대	1983. 2. 15	대통령령 제11027호 대전시 행정구역 변경88.2 km ² →204.35 km ² 로 확장변경	800,397
	1987. 1. 1	대통령령 제12007호(1986.12.31일 공포) 행정구역208.28 km ²	922,647
	1989. 1. 1	대전직할시 승격(행정구역537.25 km ² , 도시계획구역562.35 km ²)	1,051,795
	1995. 1. 1	대전직할시→대전광역시로 명칭변경	1,272,121
	2005. 12. 31	대전광역시 행정구역면적:539.78 km ²	1,462,535

자료: 유상혁, 앞의 논문, P.51 및 2002 대전 도시 기본계획 (안)에서 재정리

계 72.20 km²중⁸⁾ 45.50%를 점유하게 된다. 한편 1980년대부터 현재까지 완료된 택지개발사업지구는 총 20개지구에 17.06 km²으로 나타났다. 이중 1980년대에는 중리, 용운지구등 6개지구 2.01 km²이었으며 1990년대 이후에는 둔산,노은지구등 14개지구 15.05 km²이며 2005년 현재 사업이 진행중에 있는 지구는 가오,노은2지구등 2개지구 2.19 km²가 있으며 계획중인 서남부1단계 6.05 km²와 서남부1단계사업완료(2011년)이전에 착수가 예상되는 서남부2,3단계 지역의 9.31 km²을 모두 포함하면 34.61 km²으로 2020대전도시기본계획상 주거지역 및 상업지역 면적 72.20 km²의 47.94%를 차지하게 되고 토지구획정리사업으로 개발된 면적 32.85 km²를 포함하면 67.46 km²로써 전체 시가화 면적중 총 93.44%를 보임에 따라 대전 시가지의 대부분은 이 두 방법에 의하여 조성되었음을 알 수 있다.

IV. 대전시 도시공간구조 변화특성

1. 시기별 대전시 도시공간구조 개관

대전시는 도시의 형태를 갖추기 시작한 1932년에는 전체공간수가 588개의 소규모 도시에 불과하였다. 전체통합도 평균이 0.6942, 국부통합도는 1.7273으로 1963년 보다는 작으나 공간구조 명료도는 0.537로 가장 높은 인식성을 보여 강력한 중심지를 형성하고 있음을 보고주고 있으며 2010년대에는 0.268을 보일 것으로 나타나 도시가 확장될수록 중심성은 약화되고 있음을 알 수 있다.

1962년 행정구역이 유등천까지 확장된 대전시는 전체

8) 대전광역시(2005), 2020대전도시기본계획(안), 2005, p.4

표 2. 시기별 대전시 도시공간구조 분석결과 (Space Syntax 분석 특성값)

시기	공간수	전체통합도			국부통합도			공간구조 명료도 R ²
		평균	최대	최소	평균	최대	최소	
1932	588	0.6942	1.0439	0.4083	1.7273	2.8529	0.3333	0.537
1963	775	0.8601	1.1359	0.4927	2.1373	3.6590	0.3333	0.383
1986	3632	0.4334	0.5987	0.2013	1.9356	3.4209	0.3333	0.333
1991	4004	0.4225	0.5768	0.1985	1.9147	3.3421	0.3333	0.331
1999	4958	0.4324	0.6168	0.2035	1.9252	3.4427	0.3333	0.320
2005	6587	0.4074	0.5860	0.2021	1.9186	3.5872	0.3333	0.307
2005 + 하상도로	6650	0.4100	0.5889	0.2028	1.9191	3.5872	0.3333	0.302
2010년대	7419	0.4181	0.5872	0.2093	1.9398	3.5872	0.3333	0.268

통합도 평균 0.8601, 국부통합도 2.1373으로 최고값을 보여 이 당시 공간수 775개 규모의 도시 통합도는 매우 높아 전체공간 어느 곳 에서도 접근성이 양호한 공간으로 구성되어 있음을 알 수 있으나, 공간구조 명료도는 1932년보다 떨어져 0.383을 나타내고 있다.

1980년대 도시가 광역화된 이후 전체통합도와 국부통합도는 도시의 평면적 확대에도 불구하고 일정수준에서 정체되는 것으로 나타났으나 구획정리 및 택지개발 사업 등에 의한 도시내부 인프라 증설로 인하여 2005년에는 전체공간수가 6587개로 1999년의 4958개 보다 1629개가 증가하였으며 전체통합도와 국부통합도는 0.4074 및 1.9186으로 낮아졌다.

대전천 및 유등천 둔치에 개설한 하상도로는 자동차 전용도로이며 2000년대 말부터 철거계획이 수립되어 있는 임시도로이나 전체 도시공간에 주는 영향이 어느정도 인지 확인하기 위하여 2005년 가로망에 추가하여 별도로 분석을 시도하였다. 그 결과 공간수는 63개가 증가하였으며 전체통합도 평균도 0.4074보다 높은 0.4100로 나타나며 국부통합도 평균은 1.9186에서 1.9191로 높아짐에 따라 원도심 접근성 향상 등을 목적으로 개설한 하상도로가 일정부분 그역할을 담당하고 있는 것으로 보인다.

2. 대전시 전체통합도의 시계열적 변화특성

전체통합도가 큰 축선부터 낮은 축선 순으로 빨간색, 주황색, 노란색, 초록색, 파란색 순으로 표시하거나 단색으로 표현하는 경우에는 gray scale을 이용하여 전체통합도가 큰 축선일수록 진하게 표시한다.

대전의 시기별 전체통합도는 <그림 3>에서 보는 것과 같이 1932년은 대전역 앞의 중교를 중심으로 대전천변도로를 따라 목척교와 대흥교 사이가 중심공간으로 나타나고 있어 단핵중심의 소도시 특성을 잘 보여주고 있다. 1963년의 전체통합도는 대흥로를 중심으로 하는 대흥동 지역이 가장 높은 값을 보이는데 이는 유천동과 소계동 지역의 동서방향으로 대전시 면적이 확장된 결과로 판단된다.

1986년의 전체통합도 위계가 높은 지역은 현암교를 중심으로한 양방향의 동서로로 나타났으며 대규모 면적의 시역확대에 따라 1963년의 대흥로에서 북쪽의 선화, 삼

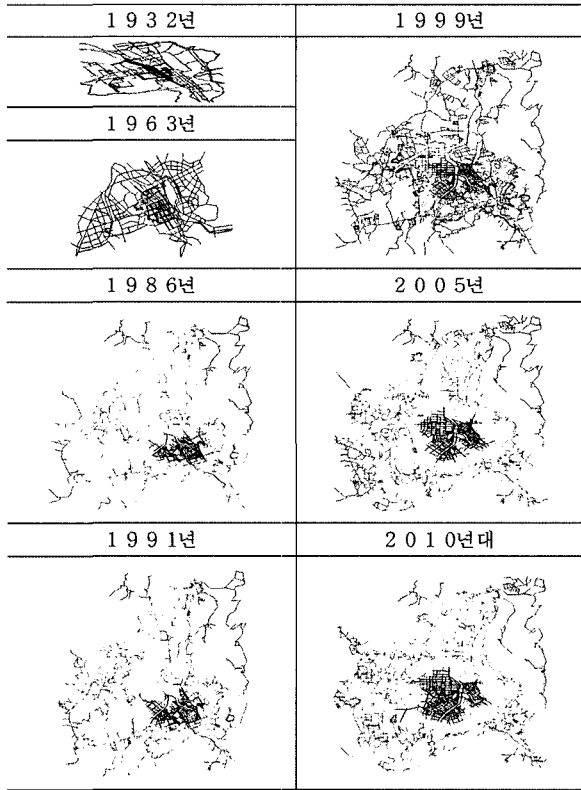


그림 3. 시기별 대전시 전체통합도

성동의 동서로로 중심이 이동하였다. 1991년은 전체 공간수가 1986년에 비해 372개의 축선이 증가하였으나 주로 시 외곽지역에서의 가로망이 확충됨에 따라 전체통합도 상의 중심지에는 큰 영향을 주지는 못한 것으로 분석되었다. 가장 높은 통합도 위계지역은 용두동의 계룡로 이면도로와 선화동의 동서로 및 역시 동서로의 현암교로 나타났다. 1999년은 둔산지역이 개발됨에 따라 전체통합도 위계 상위공간이 둔산 신도심지역으로 확연하게 이동한 모습을 보여주고 있다.

둔산 개발이전 시기까지는 유등천을 경계로 하여 기존 시기까지의 원도심 지역을 벗어나지 못했던 전체통합도 상위 공간이 한밭대교를 중심으로 하여 삼천동 지역으로 이전한 것으로 나타나 유등천을 건너 신도심인 둔산지역이 대전의 새로운 중심지로 부상한 것으로 분석되었다.

2005년 노은, 봉명, 장대, 관저지구 등의 개발이 추가됨에 따라 전체통합도는 1999년 보다 둔산지역으로 더 이동되었음을 보여주고 있다. 특히 둔산과 유등천을 경계로 근접하고 있는 오정동 지역으로까지 중심성이 확대되어 나타나고 있음을 알 수 있다.

서남부권 등의 미개발 지역이 개발되고 주요 도시계획도로가 개설이 된 후를 가정하여 2010년대의 가로망을 예측·분석한 전체 통합도는 2005년도와 비교할 때 최고 값을 보이는 상위 공간의 위치는 한밭대교 근접 삼천동 지역으로 큰 변화는 없으나 용문동과 중촌동을 연결하는 용문교가 포함되는 것으로 나타났다. 이는 둔산 신도심 지역과 용문, 탄방지역까지로 중심지 범위가 넓게 확장될 것으로 예측하게 하는 반면 둔산지구 개발로 1999년부터

표 3. 시기별 대전시 전체통합도 위계 상위 3공간

시기	전체통합도	
	위계상위3개공간	분석값
1932	중교	1.0439
	중교, 목척교간 우안도로	1.0243
	중교, 대흥교간 우안도로	1.0182
1963	대흥동 대흥로	1.1359
	대흥교 접속 대흥로	1.1298
	대흥교	1.1263
1986	현암교	0.5987
	선화동 동서로	0.5982
	삼상동 동서로	0.5959
1991	용두동 계룡로 이면도로	0.5768
	선화동 동서로	0.5746
	현암교	0.5743
1999	한밭대교	0.6168
	삼천동 유등천변길	0.6160
	삼천동 유등천변길	0.6095
2005	삼천동 유등천변길	0.5860
	한밭대교	0.5853
	삼천동 유등천변길	0.5802
2010년대	삼천동 유등천변길	0.5872
	삼천동 유등천변길	0.5867
	용문교	0.5866

강화되기 시작한 오정지역의 중심성은 많이 약화되는 것을 보여주고 있다.

3. 대전시 중심지 분리-이동의 시계열적 변화 특성 및 예측
일반적으로 공간구조의 중심과 격리지역을 파악하기 위해서 통합지역(Integration core)은 통합도 상위 10~25% 지역을 일컬으며 격리지역(segregation core)은 상위 50% 이하 지역을 대상으로 한다⁹⁾.

이에 따라 본 연구에서는 대전시의 중심지 분리-이동에 따른 도시공간구조의 변화를 분석하기 위하여 주요지역별로 구획하여 전체통합도 상위 10% 이상의 공간을 굵은선으로 표시하였다.

통합도가 높은 공간은 접근성이 좋은 지역이며 공간구조명료도가 높아 인지도가 크며 중심지로서의 기능을 가지고 있는 공간이라고 할 수 있다.

원도심은 1932년의 경우 통합도 상위 10% 공간수를 100% 점유하고 있어 단핵도심의 도시라는 것을 명확하게 보여주고 있으나 1986년부터 64.5%로 낮아져서 둔산이 개발된 후의 1999년에는 14.1%로 급격히 감소된 후 2010년대에는 1.2%까지 떨어질 것으로 예측된다. 원도심지역 내 공간수 대비 전체통합도 상위 10% 공간 수 비중도 1986년의 52.5%를 정점으로 점차 낮아져 2005년의 9.5%와 2010년대에는 2.0%가 될 것으로 분석되었다.

반면 둔산 신도심은 1999년 29.6%의 비율을 보였으나 2004년은 40.1%로 증가 하였으며 2010년대에는 44.3%의 전체통합도 상위 10%공간을 점유할 것으로 보여 원

9) H&H, pp.115-116 vs 125, 신행우(2003) 외, 도시공간구조의 성장과 변화에 관한 연구, 한국도시계획학회 2003추계학술 발표 대회논문, p.280에서 재인용

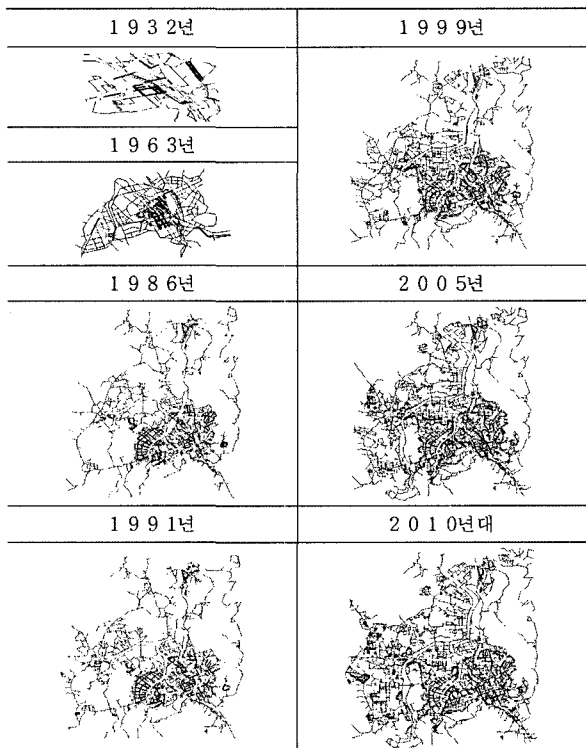


그림 5. 시기별 대전시 국부통합도

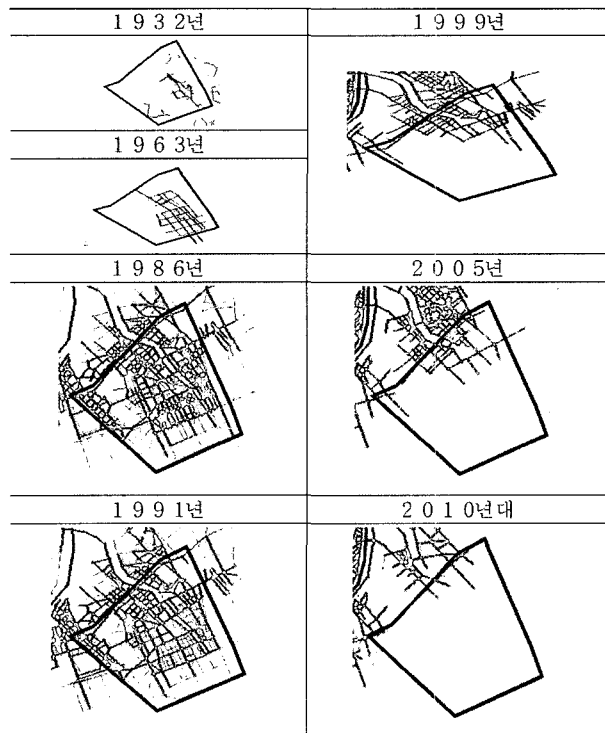


그림 6. 원도심지역 시기별 전체통합도

표 5. 시기별 대전시 국부통합도 위계상위 3공간

시기	국부통합도	
	위계상위3개공간	분석값
1932	중교	2.8529
	은행동 중교로	2.7107
	선화동 선화로	2.6899
1963	중동 태전로	3.6590
	삼성동 태전로	3.2054
	선화동	3.1223
1986	선화동 동서로	3.4209
	용전동 계족로	3.3458
	신탄진로	3.3421
1991	신탄진로	3.3421
	유천동	3.2437
	도마동	3.2253
1999	법동	3.4427
	용전동	3.3697
	도마동	2.8971
2005	안영동	3.5872
	용전동	3.3929
	신탄진로	3.3614
2010년대	안영동	3.5872
	원내동	3.4260
	용전동	3.3929

V. 대전시 주요지역별 도시공간구조 변화 특성 및 예측

1. 원도심지역의 도시공간구조 변화 특성

원도심의 범역을 설정하는 선행연구들¹²⁾은 공통적으로

12) 손세욱의(2000), 김혜천(2002), 최봉문(2003), 앞의 연구보고서

은행동, 선화동, 원동, 정동, 중동, 대흥동을 포함하며 그 영향권 지역으로 삼성동, 인동, 신안동, 소재동을 설정하기도 한다. 본연구에서는 가로망을 바탕으로 도시공간구조를 분석하는 연구의 특성상 이들 지역을 모두 포함하는 주요간선도로를 기준으로 하여 원도심의 범위를 설정하였다. 남북방향은 대전역 앞의 경부선 철도 서쪽 지역이 포함되는 인효로와 삼성로, 그리고 계룡로의 서대전사거리에서 동서로 사거리까지, 동서방향은 서대전사거리에서 시작하는 대사로와 충무로 및 인효로의 교차지점까지, 그리고 계룡로와 동서로의 교차로에서 삼성로까지를 이어주는 사각형의 내부지역이다.

1932년의 원도심내 공간수는 443개로 대전시 전체공간수 588개의 75.3%에 이르러 거의 대부분이 현재의 원도심에 포함되어 있음을 보여준다.

대전시의 확장에 따라 도시 전체공간수 중에서 원도심지역의 공간수가 차지하는 비율은 점점 낮아져 1963년은 57.5%로 반이상을 점유하였으나 1986년에는 12.3%로 낮아졌으며 2005년에 와서는 전체공간수 6587개중 453개로 6.9%를 나타내는데 그치고 있으며 2010년대에는 6.1%로 더 떨어질 것으로 보인다.

전체통합도 평균값은 1932년의 1.8226에서 점차 낮아져 2005년의 0.4753, 그리고 2010년대에는 0.4737로 예측된다. 공간구조명료도 또한 1932년의 0.485와 1963년의 0.575를 최고로 1991년의 0.505, 2005년의 0.328로 낮아지고 2010년대에는 0.304로 더 낮아질 것으로 판단된다. 이는 원도심 지역이 둔산 신도심 개발등 외곽지역으로 도시공간이 확대됨에 따라 통합도는 물론 인지도와 접근성도 점차 약화되고 있기때문인 것으로 분석되었다.

표 6. 원도심지역 시기별 Space Syntax 분석 특성값

시기	전체 공간수	원도심 지역 공간수	지역공간수 전체공간수 (%)	전체통합도			공간구조 명료도 R ²
				평균	최대	최소	
1932	588	443	75.3	1.8226	2.8529	0.3333	0.485
1963	775	446	57.5	0.9543	1.1359	0.7171	0.575
1986	3632	446	12.3	0.5451	0.5987	0.4854	0.529
1991	4004	446	11.1	0.5231	0.5746	0.4690	0.505
1999	4958	446	9.0	0.5108	0.5801	0.4461	0.372
2005	6587	453	6.9	0.4753	0.5451	0.4193	0.328
2010년대	7419	453	6.1	0.4737	0.5361	0.4170	0.304

2. 둔산 신도심지역의 도시공간구조 변화 특성

둔산신도심은 1차로 1988년 3월부터 1994년 12월까지 225만 4천여평이 개발되었으며 2차 사업은 1991년 4월에 시작하여 1994년 6월까지 37만 9천평, 전체 263만 3천평이 택지개발사업에 의하여 신시가지로 조성되었다. 본 연구에서는 둔산신도심 영역을 둔산 택지개발사업 지구를 중심으로 인접지역 일부를 포함하여 갑천과 유등천 및 계룡로를 경계로 구역을 설정하여 분석대상으로 하였다.

1999년 둔산신도심의 공간수는 529개로 도시전체 4958개의 10.7%로 이미 원도심 지역의 446개 9.0%를 앞서는 것으로 나타났으며 2005년에는 노은지구 등 외곽지역 개발로 인한 도시전체 공간수의 확대로 인하여 8.1%로 낮아졌고 2010년대에는 7.2%를 보일 것으로 예측된다. 전체통합도는 1999년 평균값이 0.5121, 2005년 0.5052와 2010년대에는 0.5248으로 나타나 다소 높아질 것으로 나



그림 7. 둔산신도심지역 시기별 전체 통합도

표 7. 둔산 신도심지역 시기별 Space Syntax 분석 특성값

시기	전체 공간수	둔산 신도심 지역 공간수	지역공간수 전체공간수 (%)	전체 통합도			공간 구조 명료도 R ²
				평균	최대	최소	
1999	4958	529	10.7	0.5121	0.6168	0.4204	0.292
2005	6587	533	8.1	0.5052	0.5860	0.4281	0.365
2010년대	7419	533	7.2	0.5248	0.5861	0.4521	0.428

타났다. 공간구조명료도는 1999년의 0.292, 2005년의 0.365를 보여주고 있으며 2010년대에는 0.428로 높아질 것으로 예측됨에 따라 둔산지역에 대한 인지도는 시간이 지날수록 좋아지는 것으로 분석되었다.

3. 유성 및 노은지역의 도시공간구조 변화 특성

유성지역은 도시기본계획상 신탄진, 진잠지역을 포함하는 3개부도심중 한곳이나 신시가지로 개발된 노은지구가 인접하여 유성지구만으로 구분하여 분석하는 것 보다는 유성지역과 노은지역을 하나의 공간으로 묶어 분석대상으로 설정하는 것이 타당할 것으로 보인다. 구획의 설정은 갑천을 경계로 하여 둔산지역과 구별하였으며 봉명동, 구암동 및 어은동의 기존시가지를 포함하였다.

2005년의 공간수는 629개로 9.5%를 점유하고 있으나 노은2지구 등이 개발이 완료된 후의 2010년대에는 공간수가 866개로 증가하여 11.7%까지 높아질 것으로 보인다. 전체통합도는 2005년의 0.3568에서 2010년대에는 0.3815로 다소 증가할 것으로 예측되었다. 공간구조명료도는 2005년의 0.239에서 2010년대에는 0.250으로 다소 높아질 것으로 보이나 둔산지역보다는 인지도가 낮은 것으로 분석되었다.

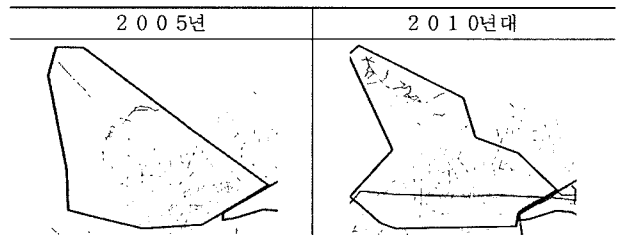


그림 8. 유성 및 노은지역 시기별 전체통합도

표 8. 유성·노은지역 시기별 Space Syntax 분석 특성값

시기	전체 공간수	유성·노은지역 공간수	지역공간수 전체공간수 (%)	전체 통합도			공간 구조 명료도 R ²
				평균	최대	최소	
2005	6587	629	9.5	0.3568	0.4752	0.2390	0.239
2010년대	7419	866	11.7	0.3815	0.5156	0.3529	0.250

4. 유성 및 서남부지역의 도시공간구조 특성

서남부지역 역시 유성과 함께 대전의 3대부도심으로 설정되어 있는 진잠을 포함하고 있고 유성과 진잠사이 미개발 지역이 대규모 택지개발사업 등에 의하여 신시가지로 개발될 예정이므로 대전의 도시공간구조특성 및 도시기능 측면에 부합되도록 단일 분석공간으로 설정하고 구획을 설정하였다. 한밭대로를 기준으로하여 봉명, 장대동을 포함하고 학하지구와 서남부지구 1단계는 물론 2, 3단계 지역 모두, 그리고 교촌지구와 관저지구 등을 포함하였다. 이 지역의 2010년대 공간수는 1310개로 전체 7419개의 17.7%를 점유하는 것으로 나타났으며 전체통합도는 0.4016, 공간구조명료도는 0.139로 비교적 낮은 것으로 분석되었다.

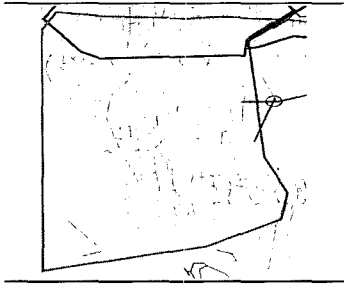


그림 9. 유성 및 서남부지역 2010년대 예측 전체통합도

표 9. 유성·서남부지역 2010년대 Space Syntax 분석 특성값

시기	전체 공간수	유성·서남부 지역 공간수	지역 공간수 전체 공간수 (%)	전체 통합도			공간 구조 명료도 R ²
				평균	최대	최소	
2010년대	7419	1310	17.7	0.4016	0.5315	0.2938	0.139

5. 시기별 대전시 주요지역의 도시공간구조 해석

1) 주요지역별 전체통합도

원도심의 전체통합도는 둔산신시가지 개발이전인 1991년까지 도시확장에 따라 감소추세 이기는 하나 매우 높은 값의 전체통합도를 보여왔다. 그러나 1999년부터는 둔산지역의 전체통합도가 0.5121로써 원도심의 0.5108보다 더 높아 중심지 분리현상을 보이기 시작하였다. 둔산 신도심은 노은과 서남부 지역의 개발에도 불구하고 2005년에는 0.5052, 2010년대의 0.5248로 점차 더 높아지는 것으로 분석되어 중심지 이동현상이 더욱 심화될 것으로 예측된다. 그러나 2010년대의 원도심의 전체통합도는 0.4737으로 노은과 서남부 지역 0.3815, 0.4016보다 더 크므로써 여전히 2개의 도심으로써의 원도심 중심성은 유지되는 것으로 예측되었다.

표 10. 시기별 대전시 주요지역별 전체통합도 비교

시기	대전시 전체	원도심	둔산신도심	유성·노은	유성·서남부
1932	0.6942	1.8226	-	-	-
1963	0.8601	0.9543	-	-	-
1986	0.4334	0.5451	-	-	-
1991	0.4225	0.5231	-	-	-
1999	0.4324	0.5108	0.5121	-	-
2005	0.4074	0.4753	0.5052	0.3568	-
2010년대	0.4181	0.4737	0.5248	0.3815	0.4016

2) 주요지역의 국부통합도

원도심은 둔산신도심과 노은, 서남부지역 개발에 의한 도시확장에도 불구하고 타지역은 물론 대전시 전체 국부통합도 1.9398보다도 높은 2.2725의 가장 큰 국부통합도를 유지하는 것으로 분석되었다. 이는 원도심지역의 가로공간분포 밀도가 상대적으로 매우 높기 때문이기도 하지만 대전시 전체에서 국부적인 지역중심성을 가장 뚜렷하게 확보하고 있는 것을 보여주는 것이며 장래에도 그 중심성은 약화되지 않을 것으로 나타났다.

표 11. 시기별 대전시 주요지역별 국부통합도 비교

시기	대전시 전체	원도심	둔산신도심	유성·노은	유성·서남부
1932	1.7273	1.3731	-	-	-
1963	2.1373	2.2844	-	-	-
1986	1.9356	2.2631	-	-	-
1991	1.9147	2.2660	-	-	-
1999	1.9252	2.2607	2.0757	-	-
2005	1.9186	2.2749	2.0871	1.8784	-
2010년대	1.9398	2.2725	2.0938	1.8693	1.9075

3) 주요지역의 공간구조명료도 분석

전체공간구조속에서 그 지역의 인지도를 나타내는 공간구조명료도는 대전시 전체의 경우 공간의 확대에 따라 점차 감소하는 경향을 나타낸다. 원도심도 시간이 흐를수록 1963년의 0.575에서 2010년대에는 0.304로 감소하여 인지정도 낮아지는 것으로 분석되었으나 둔산신도심은 1999년 0.292에서 2010년대의 0.428로, 노은 지역은 2005년에 0.239에서 2010년대에는 0.250을 보일것으로 예측되어 반대로 증가하는 것으로 나타났다.

따라서 2010년대에는 둔산의 공간구조명료도 값이 0.428로 가장 커서 대전시 전체에서 인지도가 가장 높은 지역이 될 것으로 보이며 전체통합도 역시 0.5248로 가장 높은 지역으로 나타나 접근성이 양호한 지역이 인지도도 높게 나타나는 것을 보여주고 있다.

표 12. 시기별 대전시 주요지역별 공간구조 명료도 비교

시기	대전시전체	원도심	둔산신도심	유성·노은	유성·서남부
1932	0.537	0.485	-	-	-
1963	0.383	0.575	-	-	-
1986	0.333	0.529	-	-	-
1991	0.331	0.505	-	-	-
1999	0.320	0.372	0.292	-	-
2005	0.307	0.328	0.365	0.239	-
2010년대	0.268	0.304	0.428	0.250	0.139

VI. 결 론

우리나라 대부분의 도시는 짧은 기간동안 급격하게 도시가 성장하면서 동시에 대규모 택지개발사업 등을 시행하여 평면적으로 엄청난 확장을 거듭하였다. 그러나 기존 시가지등 주변지역과 연계·고려하지 않은 신개발지역 위주의 독립적인 개발방식에 따라 단순히 도시의 외연만 확대되는 결과등 많은 문제점이 나타나게 되었다.

본 연구는 도시의 평면적 확장이 도시 전체공간구조변화에 어떠한 영향을 끼쳤는지를 Space Syntax를 이용, 시계열적으로 공간구조적인 해석을 통하여 객관적이고 정량적으로 분석한 결과를 토대로 과거부터 현재까지 대전시의 도시공간구조 특성과 향후 미개발지역에 대한 대부분의 개발사업이 완료될 2010년대의 도시공간구조 변화를 예측하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 대전시는 자연상태의 촌락에서 철도역 개설에 의

하여 소도읍이 형성되고, 도청 이전으로 중소도시로 규모가 확대 되었으며 이후 광역시 승격에 따라 현재의 대도시로 발전하였다. 도시공간구조는 전 시기중 중소도시 규모 일때의 전체통합도와 국부통합도가 가장 높게 나타났으나 시역 면적이 6배 이상 커지고 공간수도 9배이상 확충된 광역화 이후에는 꾸준한 공간수의 증가에도 불구하고 국부통합도는 10% 정도 감소하며 전체통합도는 거의 절반수준으로 낮아진 후 각각 일정 수준을 유지하는 것으로 나타났다. 이는 도시의 평면적 확대에 따라 중심지가 갖는 공간적 통합성, 중심성이 약화되는 경향을 전반적으로 보여주고 있으며, 또한 소규모 도시의 강한 중심성과 대비되는 모습을 나타내고 있다.

둘째, 도시가 성장함에 따라 접근성이 가장 높은 전체통합도 상위공간의 변화도 중교부근에서 대흥동, 선화동, 용두동, 삼천동 지역으로 이동하여 대전시역의 확장 방향측과 일치하게 이동 하고 있음을 보여주고 있다.

셋째, 주요지역별 전체통합도 상위 10% 공간점유 비율을 분석한 결과 원도심에서 둔산 신도심으로 중심지가 분리·이동된 현상을 뚜렷하게 보여주었다.

넷째, 국지적인 공간특성을 나타내는 국부통합도 분석 결과 상위값을 보이는 지역은 실제로 상업기능과 시설이 다수 분포되어 있고, 2020대전시도시기본계획(안)에서 상업용지로 설정되어 있는 지역과도 일치하는 결과를 나타내고 있어 Space Syntax모델의 분석력과 예측력은 물론 도시기본계획 수립내용의 적합성을 동시에 검증할 수 있었으며 접근성이 좋은 공간에 상업기능도 입지·형성된다는 것을 보여주고 있다.

다섯째, 대전시 주요지역인 원도심, 둔산신도심, 유성·노은지역, 유성·서남부지역 중 원도심의 전체통합도와 공간구조명료도는 시간이 지남에 따라 지속적으로 낮아지는 반면 둔산 신도심의 전체통합도와 공간구조명료도는 시간이 갈수록 도시전체에서 가장 높은 값을 보여 접근성과 인지도가 가장 높은 지역이 될 것으로 나타났다.

그러나 원도심이 유성·노은지역이나 유성·서남부지역 보다는 전체통합도와 국부통합도 및 공간구조 명료도가 높게 나타나고 더욱이 국부통합도는 둔산신도심을 포함하여 가장 높게 나타남에 따라 장래에도 원도심과 신도심의 2도심 체제는 유지하지만 둔산신도심은 외곽지역의 신시가지의 포함하는 대전전체지역의 중심적 공간으로 역할을 하며 원도심은 광역시 승격이전의 기존 시가지를 통합하는 국부적으로 강한 중심성을 보유하는 기능을 가지게 된다. 따라서 신도심과 원도심은 동일한 개념의 도심으로 볼수 없으며 상호 차별화된 공간 기능과 성격을 갖게 된다고 할 수 있다.

일반적으로는 행정중심복합도시가 인접한 노은지역과 서남부지역의 개발이 완료되면 대전의 중심성이 둔산신도심을 벗어나 보다 더 서북지역으로 이동 할 것으로 보아 이 지역 지가가 급등하는 등 이같은 기대가 반영된 현상까지 나타나고 있으나 분석결과는 중심성 이동에 별

영향을 끼치지 못하고 오히려 둔산의 중심성이 더욱 강화되는 것으로 나타났다.

따라서 둔산신도심은 대전의 명실상부한 신 중심공간으로 부각 시키고 원도심은 기존 시가지의 지역중심성이 더욱 강화될 수 있도록 하는 정책검토가 필요할 것으로 보인다. 하나의 방안으로 동남부권 개발계획에서 제시된 판암지구 등 6개지역의 신시가지 개발을 시행하여 도시공간이 확충될 경우 원도심의 공동화 방지 및 활성화에도 기여할 것으로 보인다.

이와 같은 연구결과는 대단위 택지개발사업등 각종 도시개발사업으로 인한 도시의 평면적 확대가 전체 도시공간구조에 지대한 영향을 끼치고 있음을 보여주고 있다. 특히 원도심 지역등 기존 시가지에 대한 도시공간구조 변화를 예측하여 이 지역과 연계한 신 개발지역의 개발 계획등이 수립되어야 함을 보여준다. 따라서 원도심 활성화 방안등을 포함하여 도시전체를 대상으로 체계적이며 균형잡힌 개발이 이루어지도록 하기 위해서는 도시공간구조 특성에 대한 이해를 바탕으로 합리적인 도시공간구조로 편성될 수 있는 종합적인 검토 분석이 단위 개발사업 시행에 앞서 선행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 김진균 외(2002), 신도시개발에 의한 도시공간의 구조적 이분화에 대한 연구, 대한건축학회 논문집 계획계 18권9호,
2. 박인수 외(2004), 대규모 택지개발 주변지역의 도시공간구조 변화와 토지이용변화에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집 제24권 제1호.
3. 한미연 외(2004), 대전시 중심시가지 형성 및 변화과정에 관한 연구. 한국도시설계학회, '04춘계학술 발표대회 논문집,
4. 윤정섭(1982), 도시계획, 문운당,
5. 최영준(2001), 대전시 도시공간 구조 변화 특성에 관한 연구, 목원대 대학원, 석사학위 논문,
6. 임현식 외(2002), 도시공간구조와 지가의 상호 관련성에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 계획계 18권 7호.
7. 대전광역시(2005), 2020대전도시기본계획(안),
8. 김영욱 외(2002), spacesyntax를 활용한 개성공단의 공간적 파급효과, 국토연구원, 국토연 2002-24호.
9. 손세욱 외(2000), 대전시의 중심지 식별과 특성에 관한 연구, 국토계획 제35권 3호, 대한국토·도시계획학회,
10. 김혜천(2002), 대도시 중심지 체계의 인식과 경험적 적용에 관한 연구, 도시행정학보 제15집 제3호, 한국도시행정학회,
11. 최봉문(2003), 대전광역시의 두개 도심간 도심기능 변화에 관한 연구, 도시행정학보 제16집 제3호, 한국도시행정학회
12. 신행우 외(2003), 도시공간구조의 성장과 변화에 관한 연구, 한국도시설계학회 2003추계학술 발표 대회논문
13. 유상혁(2000) 도시공간구조변화 특성에 관한 연구, 대전대 박사학위논문
14. Hillier & Hanson(1984), The Social Logic of Space, Cambridge Univ.

(接受: 2006. 5. 25)