

## GIS를 이용한 도시토지이용의 입지특성 및 변화 파악 방법

- 강남 신시가지를 대상으로 -

강병기\* · 권 일\*\* · 김태현\*\*\*

### An analysis methodology of spatial locational character and change of urban micro land use, with GIS & statistical analysis, in the case of Kangnam, Seoul

Byong-kee Kahng · Ihl Kweon · Tae-hyun Kim

#### 요 약

토지이용계획은 도시계획에 있어서 가장 핵심이 되는 부문이며, 다른 부문별 계획의 시발점이 되는 동시에 최종적으로 다른 부문별 계획과의 조화를 추구한다. 바람직한 토지이용계획은 현실세계에서 관찰되는 토지이용의 행태와 메카니즘을 올바르게 인식하는 일이 선행되어야 한다.

본 논문에서는 GIS를 이용하여 토지이용입지와 변화에 영향을 미친다고 판단되는 여러 가지 요인들과 시계열적 토지이용현황 자료들을 토지이용정보체계로 구축하는 과정과 방법을 제시하고, 토지이용정보체계를 활용하여 토지이용 입지특성 및 변화과정에 대한 공간적 분석 및 해석방법을 제시하고자 하였다.

GIS를 이용한 토지이용정보체계의 구축을 통하여 토지이용의 입지특성 및 변화에 대하여 분석하였을때, 도면정보의 손쉬운 정량화가 가능하며, 도면정보와 속성정보를 결합하여 동시에 분석할 수 있을 뿐만 아니라, 정성적인 분석의 결과에 대하여 정량적인 분석도 가능하여 분석의 결과에 대한 설명력을 보다 객관화하고 계량화 할 수 있다는 장점이 있었다. 그리고 GIS와 기존의 각종 통계소프트웨어와 연계하여 분석할 수 있어 분석의 유의도, 잔차 등을 통합된 수치만이 아니라 모형에 적용하여 나타난 결과를 즉시적으로 공간화하여 시현해보고 현실과 비교해 봄으로써 결과의 지역적 편차를 시각적으로 분석할 수 있어 모형의 수정 및 개선이 용이하고 지역적 편차의 원인분석에 유용하게 활용할 수 있었다.

**ABSTRACT** : Urban land use planning is the most important core-part, and it is the start and synthetical plan of the other part, in the urban planning. For the desirable urban land use planning draw out the spatial locational character and change of urban land use.

\* 구미전문대학 (Kumi College, 407, Bugok-dong, Kumi, Kyongbuk, 730-170, Korea, Tel.(0546)50-1101)

\*\* 충주산업대학교 도시공학과(Dept. of Urban eng., Chungju National Univ., 123, Geumdan-ri, Iryu-myun, Chungju, Chungbuk, 383-870, Korea, Tel.(0441)841-5413)

\*\*\* 서울시정개발연구원(Seoul Development Institute, san4-5, Yejang-dong, Joong-gu, Seoul, Korea, 100-250, Tel.(02)726-1064)

\*\*\*\* 본 논문은 1994년도 한국과학재단 연구비지원에 의한 결과의 일부임(과제번호 : 94-0600-02-01-1)

The propose of this study is building methodology of Parcel-based Urban Land use Information System(P-bULIS) and it's application methodology that can be used urban planning or land use planning. To this end, each and all of the land parcels of Kangnam area was analyzed.

P-bULIS should be able to easily analyze the spatial locational character and change of land use in the region. And it should be able to the qualitative, quantitative and spatial analysis, and spatial multi-variate statistical analysis can be done at relatively low cost by linking the software of statics to P-bULIS.

## 서론

도시계획을 수립하는데 있어서 가장 핵심이 되는 부문은 토지이용계획이다. 따라서 바람직한 토지이용계획의 작성은 도시를 바람직하게 계획하고 관리하는데 초석이 된다. 도시토지이용계획은 계획구역내의 토지를 어떻게 이용할 것인가를 결정하는 계획으로, 도시공간 속에서 이루어지는 제반활동들의 위치와 양적 수요를 예측하고, 그 활동들의 밀도, 형태, 입지, 개발시기 및 개발량을 도시공간상에 합리적으로 배치하는 계획작업이다.

도시토지이용은 자연발생적인 과정 속에서도 공간적으로 비교적 규칙적인 배열을 보이는 공간적 질서가 있으며, 기능에 따라서 일정한 패턴<sup>1)</sup>을 만들어 내는 것으로 알려져 있다. 이러한 패턴은 시대적, 지역적으로 다양한 배경을 가진 인간의 삶이 공간적으로 반영된 행태로서 도시토지이용계획은 공공의 이익을 저해하지 않는 한도내에서 기존의 관성적이고 행태적인 특성을 충분히 반영하여 수립되어야 한다.

이러한 필요성에 의해 우리 나라에서도 1980년대 이후부터 도시토지이용에 작용하는 요인, 법칙성과 그 속에 내재하는 메커니즘을 파악하고자 하는 연구와 분석이 비교적 활발하게 이루어지고 있다. 이들 연구들(권일, 1995, p3~4)이 우리 나라 토지이용의 특성을 밝히려는 접근이라는 점에서 그 의의가 크나, 대부분의 주제나 연구대상이 특정기

능이나 소지역을 대상으로 하고 있으며, 그 방법과 고려요소에 있어서도 한정된 면이 있어 보다 일반적인 법칙성을 도출하지 못하는 한계가 있었다.

그 원인으로서는 접근할 수 있는 자료의 양에 있어서 한계가 있었고, 토지이용은 단순한 양적인 문제가 아니라 위치적 요소와 결부된 공간적인 정보이어야 함에도 불구하고 통합된 총량적 분석에 그치거나, 공간정보와 속성정보를 분리하여 이원적으로 분석되는 경우가 많아 단편적인 분석이 될 수밖에 없었다. 특히 도시토지이용은 그 절대적인 위치뿐만 아니라, 그 위치의 표고 및 경사 같은 자연환경적 특성과 도심에서의 거리 지하철역과의 거리 및 그 위치 주변지역의 토지이용상황 등 지리적 특성 그리고 지역지구, 그 위치에 적용되는 토지이용규제 등과 같은 정책적 요인들이 복합적으로 상호작용하여 형성된다. 그러나 종전의 토지이용 파악기법이나 방법론으로는 다주체의 토지이용 변화요인을 공간상에 투영하여 분석하는데는 한계가 있었다.

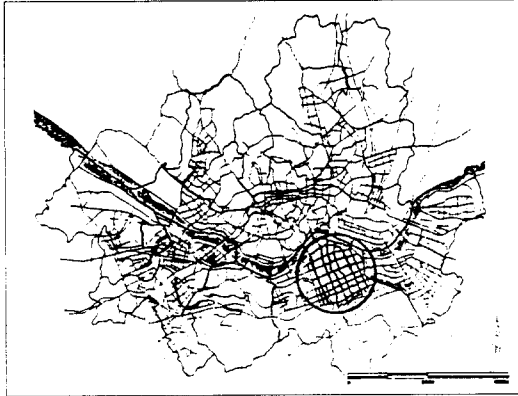
지리정보시스템(GIS)은 방대한 공간자료를 빠르고 정확하게 처리·갱신할 수 있고, 다양한 주제를 공간을 매개로 중첩분석할 수 있다. 그리고, 분석의 결과를 표 및 그래프 그리고 도면으로 출력함으로써 공간분석에 유용하게 활용될 수 있어서 토지이용 분석에 있어 위와 같은 한계를 극복할 수 있는 가능성이 높아지고 있다.

본 연구는 GIS를 이용하여 토지이용입지와 변

1) 권일, 환경계획, 도시계획, 제3권, 기문당, 1994, p.130

화에 영향을 미친다고 판단되는 여러 가지 요인들과 시계열적 토지이용현황 자료들을 토지이용정보체계로 구축하고, 구축된 토지이용정보체계를 활용

하여 토지이용 입지특성 및 변화과정에 대한 공간적 분석 및 해석방법을 제시하고자 한다.



도 1 연구 대상지역



도 2 구축 및 분석의 공간단위

## 도시토지이용정보체계의 구축

### 사례대상지역

본 연구 사례지역의 공간범위는 서울시의 강남지역 중 자연적·인문적 환경조건의 구분이 뚜렷한 한강, 양재천, 탄천, 그리고 경부고속도로로 둘러싸인 지역으로 한정한다.

이 지역은 ① 1960년대 후반 토지구획정리사업 방식으로 개발되어 자연발생적인 지역에 비해 획지체계가 비교적 규칙적이어서 획지별 토지이용정보체계의 구축이 용이하고, ② 비교적 짧은 기간 동안 많은 토지이용변화과정을 겪으면서 단독주택에서 대기업의 본사까지 다양한 도시기능들이 입지하고 있기 때문에 다양한 용도의 입지특성이나 변화과정의 파악에 용이하며, ③ 일부의 도시설계 지역을 제외하고 토지이용에 대한 계획적인 제어가 부족하여, 정책적인 통제효과가 적어 시장메커니즘하에서의 토지이용현상을 관찰하기에 적절하다는 장점이 있다.

사례지역의 토지이용정보체계의 단위는 도시할

동의 기초단위가 되고 도시토지이용변화의 기본단위가 되는 획지(Parcel)를 기본단위로 한다. 획지를 단위로 하여 토지이용정보체계를 구축할 경우 정보처리의 세분화가 가능하며, 지번을 기준으로 작성된 행정자료 활용이 가능하고, 목적에 따라 다양한 분석단위(예를 들면, 동단위, 가구단위 등)로 통합(aggregation)이 가능하며, 대상지역내의 획지들에 대해 표본조사나, 통합된 자료가 아닌 전수를 대상으로 자유롭게 분석할 수 있다.

### 토지이용정보체계의 구축을 위한 예비고찰

#### 1) 기본도

본 연구에서는 획지의 구분경계가 나타나 있는 1/5,000 축척의 '서울시 지번약도'를 기본도(Base Map)로 사용하였으며, 기준점의 좌표의 기준은 1/1,200 항측도와 대조하여 UTM좌표체계를 따랐다.

#### 2) 토지이용의 용도분류

도시토지이용의 변화파악을 위해서는 우선적으

로 도시 내에서 나타나는 전형적인 토지이용 용도를 분류하는 작업이 필요하다. 비도시적 토지이용과는 달리 도시적 토지이용은 매우 세분된 형태로 나타나기 때문에, 이것을 연구의 목적에 따라 몇 개의 범주로 나누어 파악할 필요가 있다.

본 연구에서는 기존 연구의 토지이용분류<sup>2)</sup>를 참고하여 2차의 분류과정을 거쳤다. 1차 용도분류는 세분화된 70개로 용도 구분하였으(권일, 1995, p41), 분석의 편의를 위해 2차로 주거계 용도로 단독주택, 연립주택, 아파트, 상업계 용도로 근린상업, 일반상업, 유흥위락상업, 종합판매 및 업무, 공공 및 문화용도로 공공업무, 교육시설, 의료복지, 종교문화 그리고 기타계 용도로 자동차관련시설, 기타 등 14개 용도로 구분하여 분석한다.

### 3) 이용자료

미시적인 관점에서 도시토지이용을 결정하는 요인은 이를 연구하는 관점에 따라 다양하게 제시되고 있으나 원칙적으로 인정되는 것들을 개념화하면, 크게 자연적 요인, 경제적 요인, 사회적 요인, 제도 및 기타의 요인으로 구분하여 볼 수 있다. 이들을 개념적으로 모식화하면 (도 3)과 같이 나타낼 수 있다(도에서 음영처리된 요인은 본 연구에서 고려된 사항).

획지단위의 미시적인 토지이용현상 및 변화를 파악하기 위해 토지이용정보체계에 포함된 항목과 투입된 자료의 내용과 출처는 Table 1과 같다. 획지조건으로는 자연지형적 조건(표고, 경사도), 인문지리적 조건(도심에서의 거리<sup>3)</sup>, 지하철역에서 거리, 간선도로에서 거리, 획지가 속한 영역<sup>4)</sup>, 불리

Table 1. 획지조건 자료의 구분내용

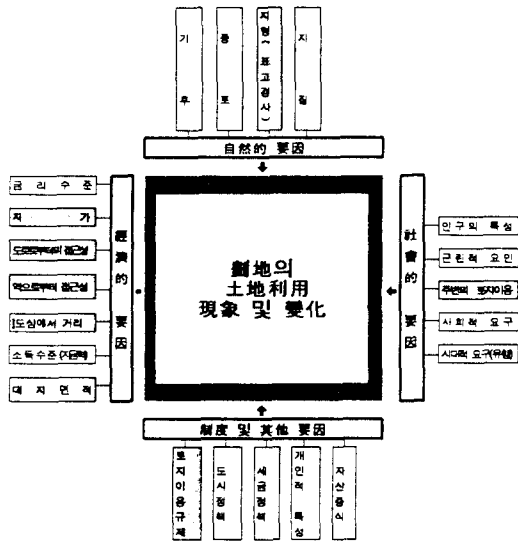
자 료 명		구 분 내 용	년 도	자 료 원	비 고
토지 이용	이용용도	1차로 70개의 용도로 구분하고 2차 14개로 통합분류하였음	각년도		
	건물층수	실제층수	1991		
자연지형적 요인	표 고	10m 간격	1985	1/25,000지형도	
	경 사	5% 간격	1985	1/25,000지형도	
지리적 요인	간선도로와 거리	간선도로에서 획지의 중심점까지의 직선거리	1991	1/5,000지면약도	
	획지가 속한 영역	소속가구내에서 위치 (교차로부, 외부지역, 내부지역)	1991	1/5,000지면약도	
	지하철역과 거리	지하철역의 중심점에서 획지의 중심점까지의 직선거리	1991	1/5,000지면약도	
	가장가까운 교량과 거리	획지에서 가장 가까운 교량의 남측지점까지의 직선거리	1991	1/5,000지면약도	
물리적 요인	선면도로 개설연도	1976년이전, 1976-1982, 1982-1986, 1986-1990으로 4개 구분	각년도	1/5,000지형도	
	접도비	획지의 경계선 중 도로와 접하는 비율	1991	1/5,000지면약도	
	전면도로의 위계	획지와 접하는 도로 중 상위위계도로 (간선도로, 보조간선도로, 이면도로, 내부도로)	1991	1/5,000지면약도	
	전면도로의 폭원	획지와 접하는 도로 중 가장 넓은 도로의 폭원	1991	1/5,000지면약도	
	획지면적	Arc/Info 자체적으로 구축	1991	1/5,000지면약도	
제도적 요인	지역사구의 지정	상업지역, 주거지역, 아파트지구, 주거전용지역등 4개로 구분	각년도	1/25,000 도시계획도	

2) 토지이용연구회, 도시토지이용 분류체계의 표준화방안 기초연구, 1994. 12., 토지이용연구회

3) 본 논문에서는 대상지역이 서울도심에서 한강 남측에 위치하고 있어 교량을 통하지 않고는 접근이 어렵기 때문에 교량에서의 거리로 대체하였다.

4) 강남 선시가지는 광폭(30-70m)의 거대한 격자형의 간선도로로 구성되어 있으며, 간선도로로 둘러싸인 슈퍼블록의 내부도로는 비교적 불규칙한 형태를 띠고 있다. 간선도로 바로 이면에 간선도로와 평행한 내부도로가 있는데, 이를 영역구분의 기준으로 하여 슈퍼블록을 교차로부, 외부, 내부지역으로 구분하여 세계의 영역별 개발의 패턴과 토지이용의 패턴을 파악하였다.

적 조건(전면도로의 위계, 접도비, 획지면적), 제도적 조건(용도지역의 지정)으로 재분류하고, 분류된 획지 조건에 따라 시계열적(단, 불변 조건은 1985년 또는 1991년 현황)으로 파악하였다. 이와 함께 획지단위에서 1973, 1976, 1980, 1986, 1991년 시계열 토지이용현황을 함께 파악하였다. 시계열 토지이용현황 중 1970 - 1986년의 자료는 서울시 및 강남구의 건축허가대장(단독주택 이외의 용도) 및 항축도<sup>5)</sup>(단독주택)를 이용하였으며, 1991년 토지이용현황은 서울시 구단위 기본계획수립을 위하여 조사된 토지이용현황자료<sup>6)</sup>를 기초로 하였으며, 이들을 건축물의 층수 및 층별 용도 그리고 층별 용도들을 종합한 획지의 대표용도를 구분하였다.



도 3 토지이용의 결정 및 변화요인

### 토지이용정보체계의 구축

본 연구에서 토지이용정보체계를 구축함에 있어 획지단위의 정보를 구축할 수 있는 기본도를 작성하고, 시계열 토지이용현황자료를 입력하기 위해 pc Arc/Info상에서 획지별로 지번을 입력하였다. 표고 및 경사도는 등고선을 입력하여 각각의 Coverage를 만들었으며, 다른 요인들은 작성된 기본도를 이용하여, 요인별 Coverage로 작성하였다. 각각의 자료의 전산화 방법은 Table 2와 같다.

위와 같이 구축된 자료들은 각각 개별적인 주제 자체만으로는 획지의 조건과 토지이용현황 및 변화를 파악하기가 어렵다. 따라서 획지의 조건과 토지이용간의 분석을 위하여 도면을 중첩(Overlay)시킨 다음, 이를 획지단위의 대표값으로 구축하였다.

토지이용변화분석을 위하여 GIS 및 외부S/W를 활용한 방법 및 과정은 다음과 같으며, 이를 도식화하며 (도 4)와 같이 나타낼 수 있다.

1단계 : 분석과 계획에 필요한 공간구성요소의 분류 선정하여 도면정보와 속성정보를 입력.

2단계 : 개별적 주제들의 중첩을 통하여 획지단위의 대표값 부여.

3단계 : GIS(Arc/Info)의 공간분석기법과 계산기능으로 공간자료의 계산.

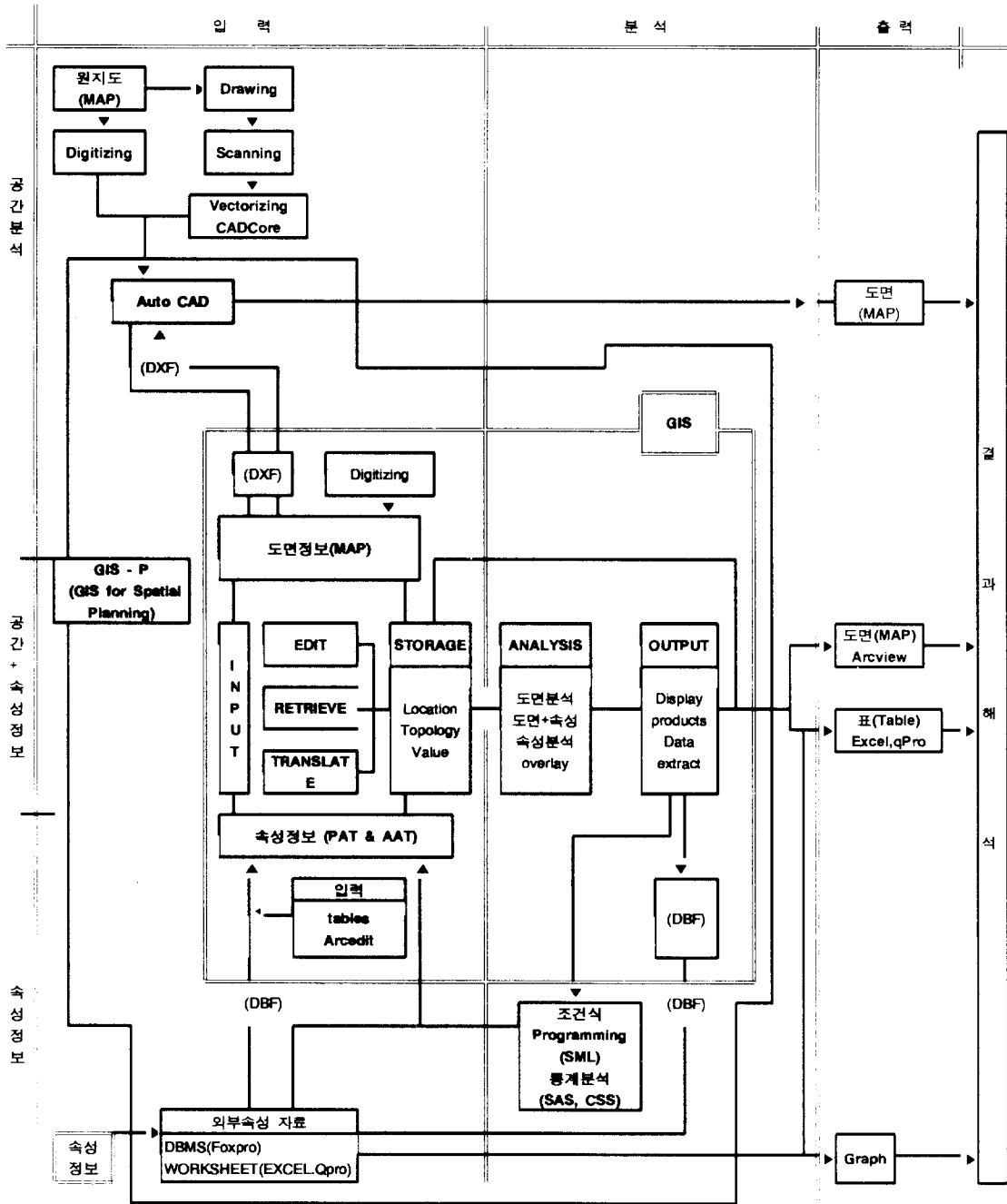
4단계 : 자료의 전환을 통한 외부용용작업(통계 분석 등)

5단계 : 외부자료를 받아들여 GIS(Arc/Info) 내에서의 공간분석.

6단계 : 결과의 출력 및 해석.

실제작업에 있어서는 위 단계에 있어서 3, 4, 5단계가 상호 Feed-back과정을 거치면서 이루어진다.

- 5) 단독주택의 경우는 그 수가 많음으로 인해 현실적으로 매년 단위로 추적하기에는 여러 제약 요소가 있었다. 따라서 단독 주택은 해당연도의 항축도를 참조하여 해당기간 동안 다른 용도로 개발되지 않았는데, 항축도에는 나타난 건물의 경우 단독주택으로 판단하였다.
- 6) (주) 삼안건설기술공사에서 조사한 강남구 토지이용현황과 (주) 동명기술단에서 조사한 토지이용현황조사 원자료(raw data)를 이용하였다.



도 4 토지이용 입지특성 및 변화분석을 위한 GIS의 활용모식도

Table 2. 주제별 정보의 구축방법

자 료 명		입 력 방 법
기 본 도		1/5,000 地畵圖를 Scanning한 후 vectorizing하여 TM좌표계로 투영하여 Arc/Info상에서 지반입력
획지의 토지이용	이용용도	획지의 지반을 출력하여 지반별 토지이용용도 및 층수를 Coding하여 QPro상에서 입력하고 jointitem.
	건물층수	
자연지형적 요인	표 고	1/25,000 지형도에서 10m간격의 등고선을 trace하여 Scanning한 후 vectorizing하여 TM좌표계로 변환.
	경 사	표고 layer를 이용하여 W/S Arc/Info의 TIN을 이용.
지리적 요 인	간선도로와 거리	pc Arc/Info의 point distance를 이용하여 간선도로경계선에서 획지의 중심점 까지 거리 계측.
	획지가 속한 영역	Auto CAD상에서 획지경계선을 base로 하여 그린 다음 Arc/Info상에서 속성입력.
	지하철역과 거리	pc Arc/Info의 point distance를 이용하여 지하철역과 획지 중심점 까지 거리.
	기성시가지와 거리	pc Arc/Info의 point distance를 이용하여 한남대교 남단에서 획지 중심점까지 거리.
물리적 요 인	전면도로 개설연도	1990년 토지이용용도 Coverage를 도로를 기준으로 하여 Dissolve하여 도로의 외곽선을 추출한 후, 이를 Auto CAD상에서 개설연도, 위계, 폭원을 기준으로 도로를 분할한 다음 Arc/Info상에서 속성입력.
	전면도로 폭원	
	전면도로의 위계	
	접도비	획지의 외곽선중 도로와 공유하는 선의 길이를 추출하여 계산.
	획지면적	지반약도에서의 획지면적.
제도적요인	지역지구의 지정	Auto CAD상에서 획지경계선을 base로 하여 그린 다음 Arc/Info상에서 속성입력.

## 도시토지이용의 입지특성 및 변화분석

### 획지의 개발시기

도시의 토지이용은 비도시적 토지이용과는 달리 토지의 공간적 위치에 의해 보다 민감하게 결정된다. 이러한 관점에서 시가지에 있어서 토지이용의 결정단위가 되는 획지의 개발시기가 주로 획지의 물리적·지리적 조건에 따라 어떻게 달리 나타나는지, 획지의 개발시기에 상대적으로 영향력이 큰 획지조건은 무엇인지를 파악하는 것이 본 절의 목적이다.

이를 위하여 구축된 토지이용정보체계에서 정보를 전환하여 개발시기를 종속변수로 두고 획지의 개별조건을 독립변수로 하여 단계별 중회귀분석(stepwise multiple regression analysis)<sup>7)</sup>을 실시하였으며, 모형의 설명력을 높이기 위하여 개별 독립변수들의 원자료와 이들의 가공자료를 함께 회귀식에 적용하여 각각의 결과를 비교한 후 설명력이 높은 변수를 채택하였다. 중회귀분석의 결과 획지의 개발시기에 영향을 미치는 것으로 유의성 있는 변수와 그 결과를 Table 3에 나타내었다.

7) 대상지역의 총 획지 수는 약 26,000개이나, 본 회귀분석에서는 이 중 아파트단지, 시범주택, 학교, 공공시설, 면적 90m<sup>2</sup>이하 및 미개발 획지를 제외한 시장메카니즘에 의해서 개발되었다고 판단되는 획지들만을 대상(약 17,866획지)으로 하였다.

Table 3. 획지조건과 개발시기에 대한 중회귀분석결과

adj R2 : 0.3002 F : 489.7 std err : 4.55			
변 수 명	편 회귀계수	표준 편 회귀계수	t(17855)
상수항	1972.7		4235.8
'76년 이전 개설도로변 획지(가변수)	-3.5338	-.3470	-36.86
'77-'82년 개설도로변 획지(가변수)	-1.3617	-.1201	-13.18
교량으로부터의 거리(km)	.6014	.1087	15.61
ln(획지면적)(m2)	1.4489	.1543	20.47
ln(전면도로폭)(m)	1.5207	.2137	21.43
ln(간선도로에서 거리)(m)	-.3937	-.0755	-5.50
상업지역 (가변수)	.2010	.0732	9.47
아파트지구 (가변수)	-1.3115	-.0222	-3.27
경사20%이상 (가변수)	1.7339	.0294	4.38
표고 60m이상 (가변수)	5.3126	.0629	9.34

위의 작업을 위하여 Arc/Info를 통하여 공간적 자료를 구할 수 있었고, 또한 기존의 통계분석만을 했을 경우 모형의 계수값 잔차를 통합된 수치를 (aggregated value)로서 인식할 뿐 그 값의 공간적 분포를 확인할 수 없었다. 본 연구에서는 모형식에 의한 개발시기와 실제의 개발시기 그리고 그 오차를 즉시적으로 공간상에 표현해 봄으로써 독립변수로 보다 잘 설명될 수 있는 지역과 모형에서 고려하지 못한 다른 요인의 영향을 보다 많이 받는 지역 등을 시각적으로 확인할 수 있어 지역적 편차를 고려한 모형의 수정 및 보완이 용이하였으며 향후 원인 규명을 위한 근거자료를 구할 수 있었다.

(도 5)는 중회귀분석결과로 나타난 회귀계수를 이용하여 토지이용정보체계에서 모형에 의한 개발시기를 추정한 도면과 실제의 개발시기를 비교한 것이다. (도 5)에서 보는 바와 같이 둘간에 다소의 차이가 발생함을 볼 수 있는데, 이러한 차이가 특

히 어떠한 지역에서 나타나는지를 쉽게 보기 위하여 획지의 실제 개발시기와 회귀분석에 의한 추정치간의 잔차도를 지도화하였다. 표준잔차가 -1 이하인 획지를 상대적 개발선행획지 그리고 표준잔차가 1 이상인 획지를 개발지연획지로 구분하여, 잔차들이 공간적으로 어떻게 분포하는지를 나타낸 것이 (도 6)이다.

(도 6)에서 보는 바와 같이 잔차가 -1 이하인 개발선행획지와 표준잔차 1 이상인 개발지연획지가 특정한 지역에 집단적으로 분포하고 있음을 볼 수 있어 모형에 의한 강남지역의 일반적 특성이 있는가 하면 지역적 특수해가 존재함을 알 수 있다.

### 토지이용의 입지특성

획지의 토지이용은 전면도로의 폭원, 대지면적 등과 같은 획지의 조건에 따라 토지이용이 달라 나타날 수 있다. 이러한 획지조건에 따른 시계열적 토지이용 입지의 행태적 특성파악과 획지에서 발생하는 토지이용의 용도결정에 영향력이 큰 요인을 파악하는 것이 본작의 목적이다.

이를 위하여 구축된 토지이용정보체계에서 정보를 받아 획지의 용도인 주거, 근린상업, 일반상업, 유흥위락상업, 종합상업, 업무 등으로 구분<sup>8)</sup>하여 집난변수로 하고, 획지조건인 경사도, 표고, 교량으로부터의 거리, 획지면적, 획지가 속한 영역, 용도지역, 간선도로로부터 거리, 전면도로의 위계, 전면도로의 폭원 등을 판별변수로 하여 단계적 판별분석법(stepwise discriminant analysis)을 실시하였다. 개발시기분석에서와 마찬가지로 모형의 설명력을 높이기 위하여 개별 판별변수들의 원자료와 이들의 가공자료를 함께 모형식에 적용하여 각각의 결과를 비교한 후 설명력이 높은 변수를 채택하였다.

8) 2차로 분류된 14개 용도이나, 이 중 강남지역의 대표적인 용도로 그 수가 충분히 많으며, 시장메카니즘하에서 개발되었다고 볼 수 있는 단독주택, 근린상업, 일반상업, 유흥위락상업, 종합판매 및 업무 만을 대상으로 하여 판별분석을 실시하였다.





도 5 회귀모형식에 의한 추정 개발시기와 실제 개발시기의 비교



도 6 회귀모형식에 의한 추정 개발시기와 실제 개발시기의 잔차분포도

Table 4. 토지이용용도결정에서 획지조건의 유의도

구 분	'74 - '76	'77 - '80	'81 - '86	'87 - '91	전체
용도결정 영 향 력 순 위	1. 간선도로 2. 상업지역 3. 획지면적 4. 전면도로폭 5. 접도비 6. 교량으로부터 거리	1. 간선도로 2. 상업지역 3. 획지면적 4. 전면도로폭 5. 교차로부 6. 교량으로부터의 거리 7. 간선도로로부터 거리	1. 전면도로폭원 2. 상업지역 3. 획지면적 4. 간선도로로부터 거리 5. 간선도로 6. 이면도로 7. 보조간선도로 8. 지하철역에서 거리	1. 전용주거지역 2. 전면도로폭원 3. 상업지역 4. 이면도로 5. 획지면적 6. 지하철역에서 거리 7. 간선도로	1. 전면도로폭 2. 상업지역 3. 획지면적 4. 아파트지구 5. 간선도로 6. 지하철역에서 거리 7. 주거전용지역 8. 이면도로 9. 보조간선도로
Wilks' $\lambda$ (F 값) 오분류율	0.4699 (134.2) 3.0 %	0.6164 (77.22) 8.3 %	0.4769 (149.0) 35.9 %	0.6453 (56.12) 42.1 %	0.4783 (288.05) 28.3 %

Table 5. 토지이용용도결정모형 (전체)

구 분	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5
상업지역	1.1024 (0.2907)	-2.1565 (-0.5687)	1.7431 (0.4597)	-1.7671 (-0.4660)	-1.4040 (-0.3703)
전용주거지역	-0.5701 (-0.1646)	-0.4208 (-0.1215)	-0.2728 (-0.0788)	0.2786 (0.0805)	-1.6077 (-0.4642)
아파트지구	0.8120 (0.0548)	1.5175 (0.1024)	-8.4353 (-0.5692)	-11.2374 (-0.7582)	1.2092 (0.0816)
간선도로	0.4782 (0.1348)	-2.8083 (-0.7918)	-2.2930 (-0.6465)	2.2203 (0.6260)	1.4506 (0.4090)
보조간선도로	1.4126 (0.1202)	-1.7019 (-0.1448)	0.4581 (0.0390)	2.5691 (0.2187)	0.1753 (0.0149)
이면도로	0.4200 (0.1937)	-0.0003 (-0.0001)	0.4785 (0.2206)	-0.1973 (-0.0910)	0.0441 (0.0203)
ln (획지면적(m <sup>2</sup> ))	0.4378 (0.2257)	-0.7829 (-0.4036)	-0.5824 (-0.3002)	-0.0016 (-0.0008)	-0.0652 (-0.0336)
ln (도로폭(m))	0.8390 (0.4872)	2.0540 (1.1926)	0.7384 (0.4287)	-0.5645 (-0.3278)	-0.3470 (-0.2015)
ln(지하철역에서 거리(m))	-0.3187 (-0.1803)	0.1337 (0.0756)	-0.3220 (-0.1821)	0.0200 (0.0113)	-1.4953 (-0.8456)
ln(간선도로에서 거리(m))	-0.3274 (-0.2543)	-0.1492 (-0.1159)	0.1218 (0.0946)	-0.2520 (-0.1958)	0.2975 (0.2311)
Constant	-0.8889	0.6043	3.3835	2.0878	9.6948
정준상관계수 R	0.6764 (13273.4)	0.2388 (2266.1)	0.1938 (520.3)	0.1651 (520.3)	0.0357 (23.07)
Eigenval Cumul. %	0.8433 0.8675	0.0605 0.9297	0.0390 0.9699	0.0280 0.9987	0.0013 1.0000

주 : ( )은 표준정준계수



도 7 실제용도와 모형식에 의한 추정용도의 비교



도 8 실제용도와 모형식에 의한 추정용도간의 오분류대지분포

판별분석의 결과 획지의 개발시기별 토지이용용도 결정에 영향력인 큰 변수를 순위별로 Table 4에 나타내었으며, 이 중 개발시기를 고려하지 않은 상태에서 1991년까지 개발된 전획지에 대한 판별함수를 Table 5에 나타내었다.

앞서의 개발시기분석에서와 마찬가지로 모형식에 의해 추정된 용도와 실제의 개발용도를 즉시적으로 공간상에 표현하고 비교해 봄으로써 판별변수로 포함된 조건이외에 다른 지역적 특성이 있는지를 파악하기에 매우 용이하다. 판별분석에 의한 사후확률(posterior probability)<sup>9)</sup>에 의해 추정된 용도와 실제의 용도를 비교(도 7)해 보면, 둘간에 다소의 차이가 발생함을 알 수 있으며, 이러한 차이가 특히 어떠한 지역에서 나타나는지를 쉽게 보기 위하여 실제의 용도와 모형에 의한 추정용도가 다른 오분류획지를 공간적으로 분포상태를 나타내 보면 (도 8)과 같다.

(도 8)에서 보는 바와 같이 오분류 획지가 주로 이면도로변에 집단적으로 분포함을 볼 수 있어, 이면도로에서 보다 특수한 토지이용 활동이 발생함을 알 수 있다.

## 결 론

오늘날은 사회구조도 복잡하고, 도시내 토지의 이용양태도 지속적으로 변화하여 복합화와 혼합적인 양상을 보이고 있다. 이러한 상황에서 효과적인 도시계획과 토지이용계획을 위해서는 미시적인 도시토지이용의 기초자료의 확보·관리와 함께 토지이용의 관성적이고 행태적인 특성에 대한 분석을 통하여 우리 나라 도시토지이용의 특성과 변화메카니즘의 파악이 필요하다.

본 연구는 서울의 강남지역을 대상으로 도시토

지이용에 영향을 미친다고 판단되는 여러 가지 요인들과 시계열적 토지이용현황 자료들을 GIS를 이용하여 시범적인 토지이용정보체계를 구축하였으며, 구축된 토지이용정보체계를 활용하여 토지이용입지특성 및 변화과정을 공간과 결부시켜 분석 및 해석할 수 있는 다양한 가능성을 제시하였다.

획지를 단위로 한 토지이용 분석에 있어서 GIS를 이용하였을 때 다음과 같은 장점이 있었다.

첫째, 도시의 효과적 관리나 계획을 위한 자료의 저장, 검색, 분석, 갱신, 지도제작, 토지이용의 적지분석 등에 유용하게 쓰일 수 있으며, 지역별 주제별 상세한 자료의 분석 및 다른 자료와의 연계 분석 및 통계적 분석에 이르기까지 다양하게 활용할 수 있다.

둘째, 토지이용의 공간적 입지특성이나 변화 파악에 있어, 기존의 수작업을 통한 지도분석방법으로는 분석자의 자의적인 판단이 개재된 정성적인 토지이용현상 분석에 그칠 수밖에 없으며, 이를 극복하기 위하여 정량적 자료를 따로 구축하고 지도분석과 여타의 정량적 분석을 병행한다면 이중적인 낭비를 초래하는 문제가 있는 반면, GIS 기법을 이용할 경우 도면정보를 쉽게 정량화 하여 기존의 각종 통계 소프트웨어를 연계하여 분석할 수 있어, 정성적인 분석과 함께 정량적인 분석도 가능하여 정성적인 분석의 결과에 대한 설명력을 보다 객관화하고 계량화할 수 있다는 장점이 있다.

셋째, GIS를 연계하여 이용할 경우 분석의 유도, 산차 등의 통합된 수치만이 아니라, 모형을 적용하여 나타난 결과를 즉시적(real time)으로 공간화 하여 시현해 보고 현실과 비교하여 봄으로써 결과의 지역적 편차를 시각적으로 분석할 수 있으므로 모형의 수정 및 보완이 용이하고, 지역적 원인분석에 용이하다.

GIS 기법을 사용하는데는 일단 자료가 제공되

9) 분류의 대상이 되는 개별 집단과의 마하라노비스거리(Mahalanobis' distance)에 의해 사후소속확률이 가장 높은 집단으로 분류하였음.

면 위와 같은 여러 가지 장점이 있지만, 우리나라 현실에서 기본도의 부재, 자료구득의 문제 등이 상존하고 있다. 이와 함께 GIS와 관련된 연구들이 기술적 분야에서는 상당한 발전을 이루고 있으나, 응용연구들은 상대적으로 부족한 것이 현실이므로 각분야에서의 응용연구들이 활성화되어 응용기술과 자료의 축적이 이루어져야 한다.

## 참 고 문 헌

- 강병기, 서울 도심활동의 입체적 공간이용에 관한 연구, 국토계획, 제16권 2호, pp20-25, 1981,
- 강병기연구실, 우리나라 도시토지이용패턴의 변화 요인구명과 제어방법에 관한 연구, 1987. 12, 강병기연구실, p1
- 강병기의 2인, 도시론, 법문사, 1977
- 국토개발연구원, 지역분석을 위한 계량적 접근방법, 국토개발연구원, 1981.
- 권일, 신시가지개발과 토지이용변화과정에 관한 실증적 연구- 강남 신시가지의 경우- 한양대 대학원 박사논문, 1995.12
- 권일·강병기, 신시가지 토지이용변화의 발생순서에 관한 연구(II), 국토계획 제31권 2호, 대한국토·도시계획학회, 1996.4
- 김기영·진명식 공저, SAS판별 및 분류분석, 자유아카데미, 1994.
- 김태열, 도시성장과 도시공간구조의 관계 연구, 한양대학교 대학원 박사논문, 1992
- 신정철·김정훈·김성수 공저, 도시의 정보체계 구축에 관한 연구, 국토개발연구원, 1993.
- 옥석문, 거주지패턴에 관한 연구, 한양대 대학원 석사논문, 1991.8
- 이건호, 도시내 토지이용의 혼합특성규명에 관한 연구, 한양대학교 대학원 박사논문, 1991.
- 이희연, 지도학, 법문사, 1995.
- 이희연, 지리통계학, 법문사, 1989
- 장병문, Factors Affecting Idling Time of Development, 국토계획, 제22권 제3호, 1987
- 최봉문, 공간분석을 위한 지리정보체계의 활용방안, 목원대학교 건축·도시환경연구소, 1993. 12.
- 최봉문, 도시지리정보체계를 이용한 공간변동의 파악기법에 관한 연구, 한양대학교 대학원 박사논문, 1992. 7.
- 캐드랜드 GIS사업부, 지리정보시스템(GIS)의 이해, 1992.
- 토지이용연구회, 도시토지이용 분류체계의 표준화 방안 기초연구, 토지이용연구회, 1994. 12
- 日笠端著, 한정섭역, 도시계획, 제3판, 기문당, 1994, p130
- 大野光 : 編, 김재영·계기석역, 계량도시계획론, 신학사, 1986
- B. T. Robson, Urban Analysis, Cambridge University press, 1971.
- David Unwin, Introduction Spatial Analysis, Methuen, 1981.
- Hanan Samet, The Design and Spatial Data Structures, Addison Wesley Publishing Company. Inc., 1990.
- L. Anselin · A. Getis, Spatial Statistical Analysis and Geographical Information Systems, Regional Science Volume 26, 1992. 1.
- Noel A. C. Cressie, Statistics for Spatial Data, A Wiley-Interscience Publication, 1991.
- W. D. Grossmann · S. Eberhardt, Geographical Information Systems and Dynamic Modeling, Regional Science Volume 26, 1992. 1.