

토지이용정보체계구축 및 토지이용유형화에 관한 연구 Landuse Information System Construction and Landuse Pattern

이근상* · 임승현** · 조기성***

Lee, Geun-Sang · Lim, Seung-Hyeon · Cho, Gi-Sung

요 旨

토지이용정보는 각종 도시계획관련업무를 수행하는 과정에서 공통DB로 제공되는 기본데이터로서 그 활용도가 매우 크지만 토지이용정보구축에 대한 사업추진이 현재까지는 매우 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 도시계획의 기본이 되는 토지이용계획을 위해 각종 토지이용정보를 구축, 2차정보를 효율적으로 추출하는 방법 및 토지이용정보를 계획자에게 능동적으로 제공하기 위하여 시스템을 구축하였다. 그리고 앞에서 구축된 토지이용정보를 이용하여 도시토지용도 유형화기법을 연구함으로써 현재 표준화되지 못한 도시토지이용분류체계에 대한 모델을 제시하고자 하였으며, 현용도지정과의 정합성 여부도 판정할 수 있었다. 또한 현용도지정과의 부정합지역을 효과적으로 추출함으로써 장래 토지이용계획수립시 근거자료로서 그 활용가치가 클것으로 기대된다.

ABSTRACT

Landuse information is base data being applied as common database in the process of executing urban project service and is very available. But, the progress of business on landuse information building is deficient yet. In this study, we'd like to deal with landuse information project that is the base of urban project, many landuse information building and the method of extraction of efficient second-information. Also, we built system to apply actively landuse information for urban projectors. And, we'd like to present the model on urban landuse classification system that wouldn't be standard yet by studying the method of urban landuse pattern using landuse information being built. Also, we can evaluate if the model of urban landuse pattern comes up to present landuse. We can expect it is a base data by extracting unsuitable area from present landuse efficiently when we construct landuse project.

1. 서 론

현대사회는 컴퓨터의 발달과 정보화의 진전으로 인해 도시관리분야에서도 급속한 전산화가 추진중에 있다. 특히 행정전산화 사업에 따라 추진되고 있는 전산화 사업은 세금징수목적의 전산시스템에서 토지기록과 주민기록관리의 전산화 단계까지 다양하게 진행중에 있다. 그러나 이와 같은 정보화의 진행에도 도시계획과 관련된 의사결정자들은 정보의 결핍으로 인해 어려움

에 처해 있으며 구축된 정보 또한 비효율적(도형정보와 속성정보의 분리)이어서 이를 도시계획업무에 적용하기에는 한계가 있다.¹⁾

본 연구에서는 도시계획에 있어서 가장 기본이 되는 토지이용계획을 중심으로 도시계획지원정보를 구축하고자 하며 특히, 토지이용계획가들에게 제공할 1차정보를 구축하고 이 정보로부터 2차가공정보를 생성하는 기법을 모색코자 한다. 또한 구축된 가공정보를 계획자에게 신속하고 체계적으로 제공하기 위해 시스템을 구축하였으며, 도시토지용도를 여러기준에 의해 유형화 시킴으로서 각종 이용목적에 맞는 실제토지이용현황을 파악하는 기법을 연구하고자 한다. 그리고 유형화된 토지용도와 현용도지정과의 분석을 통해 용도별 정합성

*전북대학교 공과대학 토목공학과 석사과정
**전북대학교 공과대학 토목환경공학부 시간강사
***전북대학교 공과대학 토목환경공학부 부교수,
전북대학교 공업기술연구소 연구원

을 판정하여 부정합이 발생한 지역을 효과적으로 추출하여 장래 토지이용계획 수립시 근거자료로서 제공하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 토지이용분류 및 정보체계의 문제점

2.1 토지이용분류체계의 현황

점차 복잡해지고 다양화하는 도시현상과 활동을 파악하기 위해서는 토지이용조사가 필수적이며, 조사된 자료를 토대로 토지이용정보를 체계적으로 구축하기 위해서는 표준화된 용도분류체계가 설정되어야 한다.

현재 토지이용 용도분류체계로 활용할 수 있는 자료에는 지목에 의한 분류, 재산세 과세대상상의 분류, 건축법에 의한 분류, 그리고 자치구 도시기본계획상의 분류등을 들 수 있으며 각각의 현황을 살펴보면 다음과 같다.¹⁾

지목에 의한 토지이용분류는 지적법에 의거한 것으로, 토지를 주된 사용목적에 따라 전,답, 과수원, 목장용지, 임야, 광천지, 염전, 대(垓), 공장용지, 학교용지, 도로, 철도용지, 하천, 제방, 구거, 유지, 수도용지, 공원, 체육용지, 유원지, 종교용지, 사적, 묘지, 잡종지 등 24개의 용도로 분류하고 있다. 지목에 의한 토지이용분류는 도시의 토지이용정책이나 연구를 위한 목적에서 분류한 것이 아니므로 도시의 토지이용 현황파악이나 계획의 수립, 그리고 관련연구에는 도움을 주지 못한다.²⁾

재산세 과세대상상에 의한 토지이용분류는 과세를 목적으로 한 것이기 때문에 부과율이 높은 판매 숙박, 업무 유흥시설 등은 분류항목이 다양하게 구성되어 있는 등 분류체계가 상세함에 한계가 있다. 또한 국가 지방자치단체 외국정부가 소유하는 재산, 사찰, 종교, 학술 등 공익사업을 목적으로 비영리사업자가 사업에 직접 사용하는 부동산 등은 비과세 대상건물로 분류대상에서 제외되어 있다는 문제가 있다.¹⁾

건축법에 의한 용도분류는 개별 건축물을 거의 망라하고 있다는 점과 분류된 각 건축물의 용도가 현재의 건축물대장에 등재되어 있다는 점에서 표준화된 용도분류체계로 활용하기에 적합한 법적 실질적 조건을 갖추고 있다. 그러나 건축법에 의한 용도분류는 건축물이라는 물리적 환경만을 대상으로 하고 있기 때문에 토지 및 건축물내부에서 이루어지는 다양한 도시활동을 포

함시킬 수 없으며, 분류체계가 대 중 소분류 등의 위계를 갖지 못한다는 한계가 있다.¹⁾

자치구 도시기본계획상의 분류는 1993년부터 1994년에 걸쳐 실시된 자치구 도시기본계획 수립을 위한 서울시에서 실시한 토지이용조사의 결과로 제시된 분류로서 조사된 자료의 통일성을 확보하기 위하여 토지용도에 대한 표준분류와 조사항목, 작성기준 등을 마련했으며, 건축법상의 용도분류항목을 토대로 대 중 소분류의 분류체계를 설정하였다.¹⁾

2.2 토지이용정보의 문제점 및 개선방향

2.2.1 토지이용현황조사 및 자료관리의 미흡

도시기본계획이나 자치구 도시기본계획 수립시에 도면자료를 제출토록 되어 있는데, 이때 토지이용현황도면을 작성하는데만 중점을 두어 조사과정에서 파악될 수 있는 토지 건물이용현황에 대한 속성정보가 함께 구축되지 못했다는 점을 들 수 있다. 또한 조사된 자료를 취합, 정리, 분석하여 체계적으로 활용할 수 있는 자료의 관리체계가 마련되지 않았다는 점을 지적할 수 있다. 따라서 토지이용정보체계의 구축을 위해서는 도시기본계획 등 각종 계획수립시에 작성되는 기초조사자료를 표준화하고 인구, 토지, 건물, 산업활동등의 속성정보를 공통DB로 구축하는 등 체계적으로 활용 관리하는 방안을 모색하여야 한다.^{3,4)}

2.2.2 토지이용관련정보의 미공개

통계청에서 조사되는 통계자료의 경우에는 1차가공된 자료형식으로 판매되거나 사용자들이 필요로 하는 항목과 형식으로 재가공된 데이터 파일을 얻을 수 있다. 그러나 중앙정부등에서 집계하는 각종 현황자료, 도면, 전산자료의 경우에는 개인의 프라이버시등과 같은 여러 가지 이유등으로 자료접근이 용이하지 못한 것이 사실이다. 그러므로, 토지이용정보의 적극적이고 원활한 활용을 위해서는 정보의 공개와 자료간 네트워킹(Networking)이 필수적이라 할 수 있다.⁴⁾

2.2.3 표준용도분류체계의 기준이 미비

지적법상의 지목에 의한 토지용도분류는 실제 토지이용현황을 파악하는데 한계가 있으며, 건축법에 의한 토지용도분류의 경우엔 도시활동을 반영할 수 없다는 문제점이 있는등 현재의 분류체계가 여러 가지 문제점이 내재해 있는 실정이다. 따라서 토지이용 용도분류체계를 표준화하여 일관된 분류코드를 활용하고, 일정한

기간마다 수정 보완되거나 수립되는 도시기본계획, 자치구 도시기본계획에서의 토지이용현황조사 내용을 체계화 하는 등 토지이용조사에 필요한 조사를 마련해야 한다.¹⁾

3. 적용 및 결과분석

3.1 연구대상지역

본 연구의 대상지는 최근 도시화가 급속히 진행중인 군산시를 대상으로 하였으며 대상면적은 1.5 km²이다. 그림 1은 연구대상지역의 항공사진이다.

표 1은 연구대상지역내에 위치하고 있는 행정동 및 법정동명을 나타내고 있다.⁵⁻⁷⁾

3.2 데이터베이스 구축



그림 1. 대상지역 항공사진

표 1. 대상지역 행정동명, 법정동명

행정동명	법정동명
신흥동	금동
월명동	월명동, 신창동
오룡동	오룡동, 금광동
선양동	선양동, 둔율동, 창성동
명산동	명산동, 송창동, 개복동
중1가동	중1가동, 영화동, 장미동
중2가동	중2가동, 영동, 신영동, 평화동
중3가동	중3가동, 대명동, 장채동
미원동	미원동
삼학동	삼학동
중 동	중동, 금암동
경암동	경암동

표 2. 속성데이터 항목

커버리지	속성내용
용도지역	면적, 분류코드
용도지구	면적, 분류코드
도시계획시설	면적, 분류코드
행정동	면적, 행정동명 등
법정동	면적, 법정동명 등
지적	등록번호, 소유구분 주소, 지가, 지번 등
실폭도로	도로번호, 노면종류 등
건축물	분류코드, 동코드, 도로번호 도로구간번호, 층수, 건물명
등고선	분류코드, 표고
표고점	분류코드, 표고

3.2.1 도형데이터

도형데이터로 도시계획도, 건축물현황도, 지적도, 행정 및 법정구역도, 지형도, 도로망도를 구축하였다.

3.2.2 속성데이터

3.2.3 군산시 통계연보

해당동별 면적, 행정동수 및 법정동수, 동별세대수 및 인구수, 주택수와 주택보급률을 입력하였다.

3.3 도시계획지원정보 구축

3.3.1 1차정보지원

1차정보지원은 용도지역, 용도지구, 도시계획시설, 행정동 및 법정동 경계, 지적, 실폭도로, 건축물, 등고 및 표고데이터를 응용프로그램구축을 통해 현황도로서 사용자에게 적절하게 제공하도록 하였다. 이때 각각의

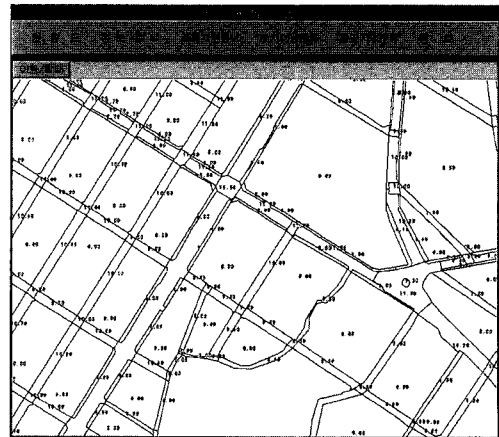


그림 2. 1차정보(실폭도로)

도형데이터에 대한 속성항목도 조회가 가능하다. 그림 2는 실폭도로에 대한 도로폭을 나타내고 있다.

3.3.2 2차(가공)정보지원

본 연구는 다양한 형태로 가공된 토지이용자료를 조회, 검색, 추출함으로써 토지이용계획에 효과적으로 이용하고자, 1차정보로부터 2차(가공)정보를 추출하는 것이 필요하다. 이는 많은 비용과 시간을 절약해 주는 효과가 있으므로 정보의 신뢰성을 바탕으로 가급적 다양한 가공정보구축이 요구된다.

1) 건폐율, 용적률

연구대상지역은 주로 주거계와 상업계가 혼용된 도심지역이므로 토지이용현황이 주로 건축물에 의해 좌우되는 바, 가급적 건축물 관련정보를 많이 구축하는 것이 필요하다. 특히 건축물의 특징을 가장 잘 표현해 줄 수 있는 정보가 요구되는데, 대표적인 것이 건폐율과 용적률이다. 대상지역의 경우 이 두 정보의 기준이 되는 지적필지가 문제시 됨을 발견하게 되었다.

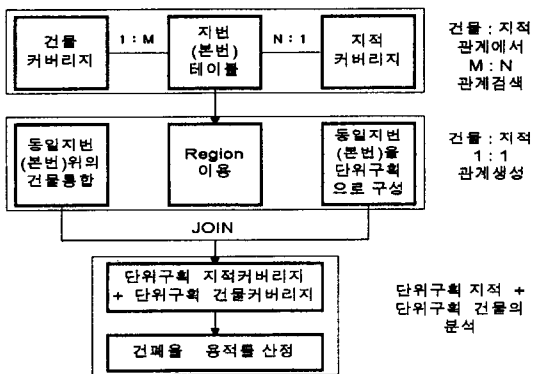


그림 3. 건폐율·용적률 산정 흐름도

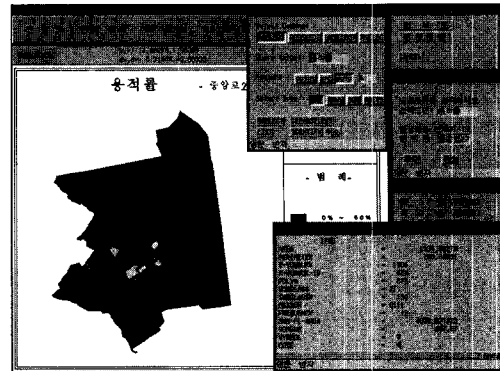


그림 5. 용적률 조회

하나의 건축물이 여러 필지를 포함하는 경우가 있어 건폐율과 용적률을 추출해 내는데 어려움이 있는바 이를 해결하기 위하여 지번중 동일본번을 단위구획으로 하여 같은 본번내에 위치하고 있는 건축물을 Region의 개념을 도입하여 같은 건축물로 통합함으로써 본번기준의 건폐율과 용적률을 추출할 수 있었다.⁸⁻¹⁰⁾

그림 3은 건폐율과 용적률 산정흐름도이며, 그림 4와 그림 5는 각각 대상지역 전체에 대한 건폐율과 행정동별 용적률 조회화면이다. 각각의 현황도에 대한 화면상의 확대, 축소, 범위설정, 이동등의 기능이 가능하며 각각의 도형정보에 대한 조회가 가능한데, 조회시 화살표 및 사각형 그리고 폴리선 검색도 가능하다.

2) 서울시자치구기준 건축물분류

서울시자치구기준 토지이용 분류체계를 위해 1차계획정보인 건축물현황도에서 각 건물의 용도를 서울시자치구기준 토지이용분류중 건축물에 해당되는 부분만을 추출하여 각각의 건물을 대분류, 중분류, 세분류

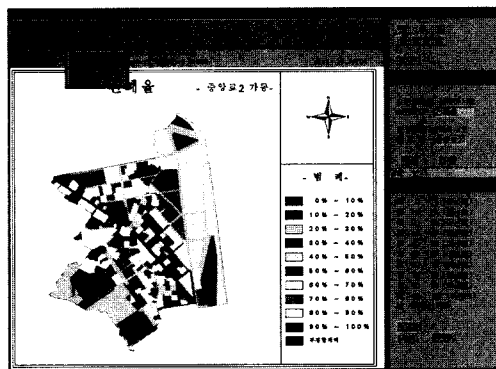


그림 4. 건폐율 현황(행정동별)

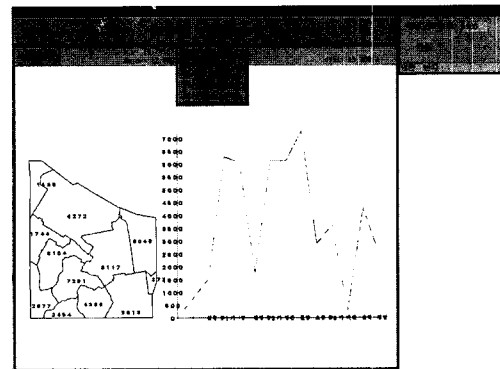


그림 6. 건축물 현황(행정동별)

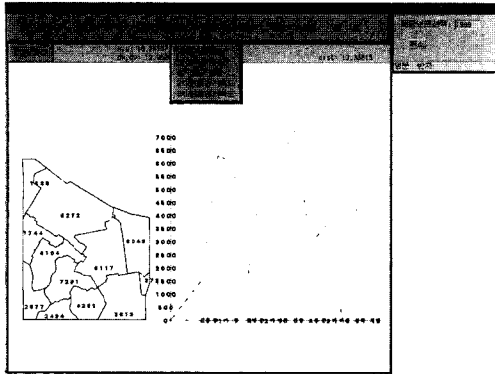


그림 7. 인구통계 현황(1988년)

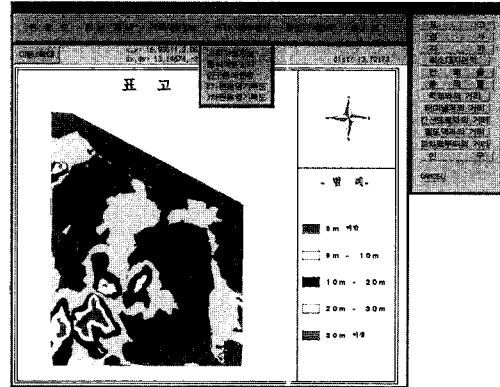


그림 9. 표고현황

로 분류함으로써 토지이용현황을 파악하는데 이용하였다.¹⁾

그림 6은 대상지역 행정동별 건축물 현황도이다.

3) 인구데이터

인구는 군산시 통계연보를 참조하여 1988년부터 1996년까지의 해당동별 인구수를 행정동 도면에 입력하였다. 일부 행정동의 경우 연구대상지범위에 포함되지 않는 곳도 있어서 인구데이터를 동별 면적비율로서 적용하였다.

$$\text{인구산정} = \text{행정동별인구} \times \frac{\text{대상지내의 동별면적}}{\text{각각의 동별전체면적}}$$

그림 7은 행정동별 과거 10년간 인구통계현황중 1988년도만을 선택할 경우의 통계현황도이다. 특히 인구통계 현황도는 행정동별로 수치 및 그래프를 동시에 보여줌으로서 계획자에게 좀더 시각적인 효과를 줄 수 있다.

4) 지가데이터

지가데이터는 본번에 해당하는 표준공시지가를 입력

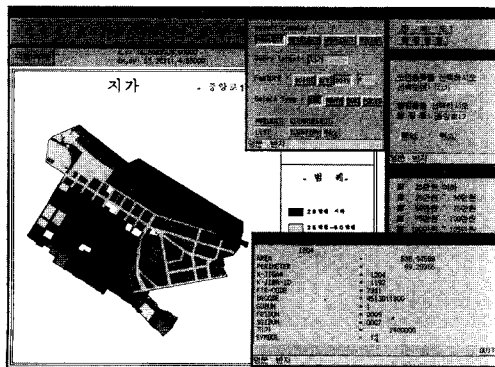


그림 8. 표준공시지가 조회

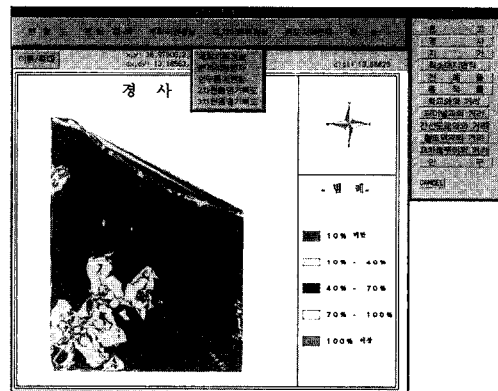


그림 10. 경사현황

하였다. 그림 8은 행정동별 표준공시지가조회 화면이다.

5) 표고 및 경사

표고 및 경사는 지형도의 등고와 표고점으로부터 다

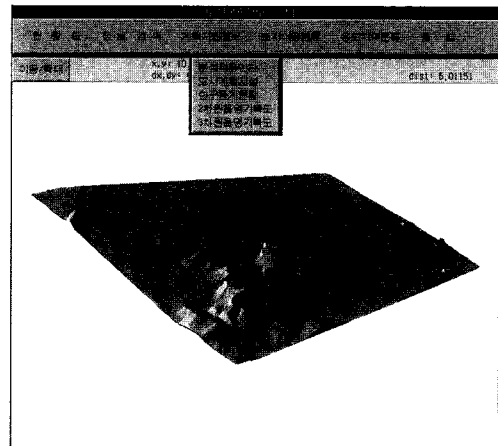


그림 11. 음영기복도(3차원)

단계처리를 거쳐 TIN(Triangular Irregular Network)을 구성한 후 Arc/Info command를 이용하여 표고와 경사를 추출하였다.¹¹⁾

6) 음영기복도

음영기복도는 대상지역내의 지형을 2차원 혹은 3차원으로 표현해줌으로서 대상지역에 대한 대략적인 지형형상을 파악할 수 있으며, 각종 주제도를 Overlay하여 여러 가지 모델링이 가능하다는 점에서 중요한 계획 정보가 된다.

3.4 토지이용유형화

대상지역에 대한 실제토지이용현황을 효과적으로 유형화시키는 것은 장래 토지이용계획수립시 큰 지침이 될 수 있다. 본 연구에서는 자치구기준, 지가산정기준 그리고 삼각좌표법 기준에 의해 도시토지용도를 유형화 하였다.¹²⁻¹⁴⁾

3.4.1 자치구기준에 의한 토지이용유형화

- 1) 유형화과정
- 2) 유형화결과

그림 13은 자치구기준(서울시자치구)을 이용한 대상지역내의 토지이용 유형화(대분류)를 셀로 표현한 결과이다.(중분류생략)

3.4.2 지가산정기준에 의한 토지이용유형화

- 1) 유형화과정

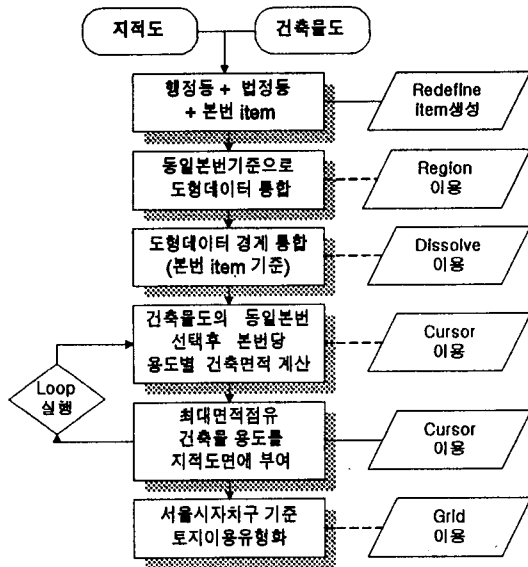


그림 12. 자치구기준 토지이용유형화 흐름도

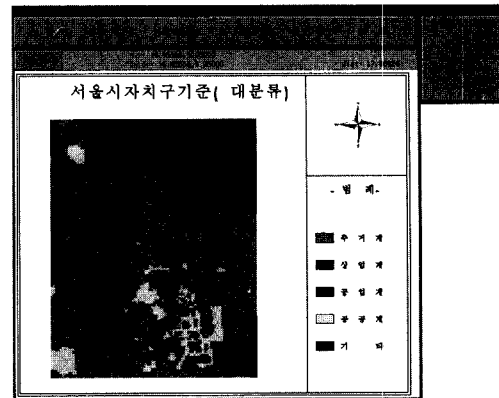


그림 13. 토지이용유형화(대분류)

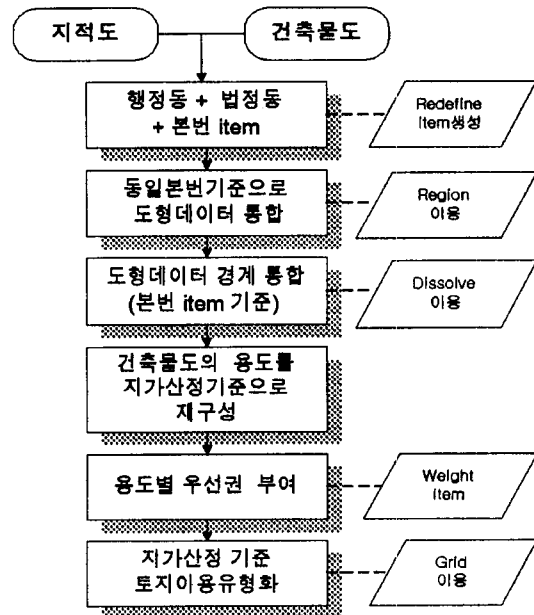


그림 14. 지가산정기준 토지이용유형화

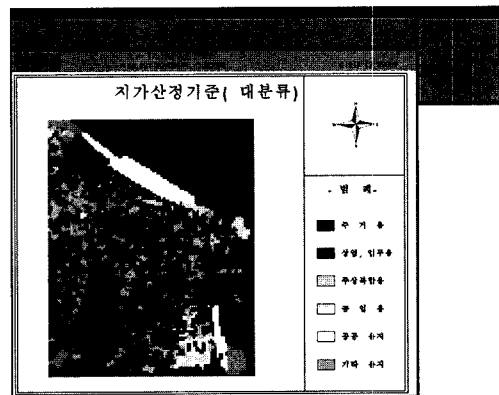


그림 15. 토지이용유형화(대분류)

2) 유형화 결과

그림 15는 지가산정기준을 이용한 대상지역내의 토지이용 유형화(대분류)를 셀로 표현한 결과이다.(중분류생략)

3.4.3 삼각좌표법에 의한 토지이용유형화

1) 삼각좌표법 구성

용도지역기준 토지이용유형화를 위해 건폐율, 용적률, 최소대지면적을 3개의 분석인자로 놓고 규제조항을 이용하여 삼각좌표법을 구성하였다.⁸⁾

아래 그림은 각각의 용도지역에 대한 삼각좌표법을 도시한 것이다.

- 1종주거 : $G < 60\%$ AND $Y < 200\%$ AND $C > 120\text{ m}^2$
- 2종주거 : $G < 60\%$ AND $Y < 300\%$ AND $90\text{ m}^2 < C < 120\text{ m}^2$
- 3종주거 : $G < 60\%$ AND $300\% < Y < 400\%$ AND $C > 90$

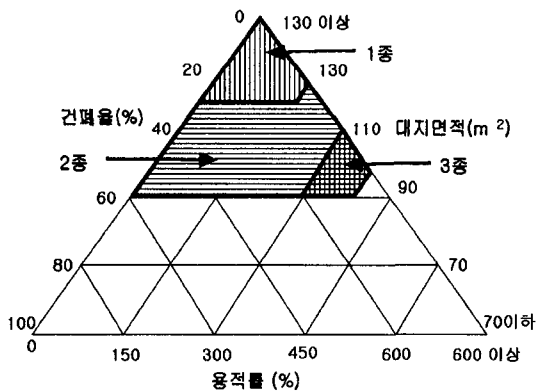


그림 16. 주거지역에 대한 삼각좌표법

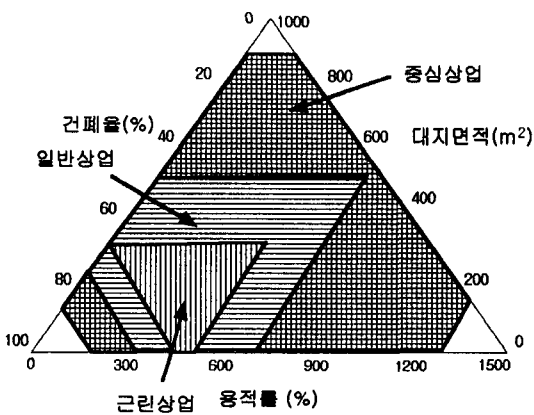


그림 17. 상업지역에 대한 삼각좌표법

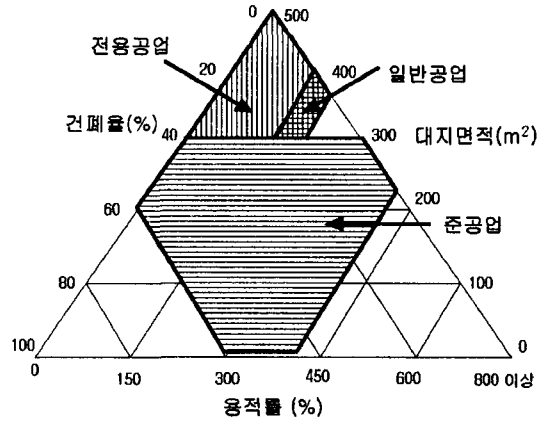


그림 18. 공업지역에 대한 삼각좌표법

- 중심상업 : $(500\text{ m}^2 < C < 900\text{ m}^2 \text{ AND } Y < 1300\%)$
OR $(C < 500\text{ m}^2 \text{ AND } 80\% < G < 90\%)$
OR $(C < 500\text{ m}^2 \text{ AND } 700\% < Y < 1300\%)$
- 일반상업 : $(300\text{ m}^2 < C < 500\text{ m}^2 \text{ AND } Y < 700\%)$
OR $(C < 300\text{ m}^2 \text{ AND } 70\% < G < 80\%)$
OR $(C < 300\text{ m}^2 \text{ AND } 500\% < Y < 700\%)$
- 근린상업 : $G < 70\%$ AND $Y < 500\%$ AND $C < 300\text{ m}^2$
- 전용공업 : $G < 60\%$ AND $Y < 150\%$ AND $C > 300\text{ m}^2$
- 일반공업 : $G < 60\%$ AND $150\% < Y < 200\%$ AND

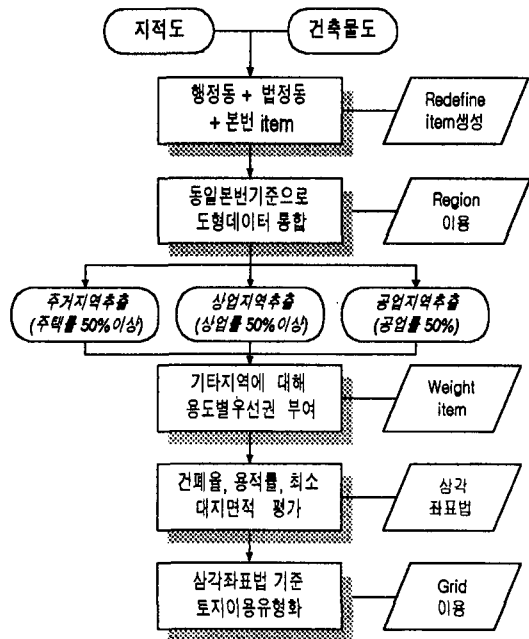


그림 19. 삼각좌표법기준 토지이용유형화 흐름도



그림 20. 토지이용유형화(세분류)

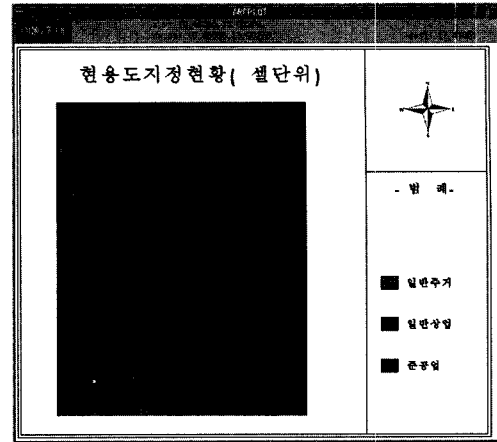


그림 22. 현용도지정현황(셀단위)

$C > 300 \text{ m}^2$

-준공업 : $G < 60\% \text{ AND } Y < 400\% \text{ AND } C < 300 \text{ m}^2$

2) 유형화 과정

유형화과정을 보면, 주거지역의 경우는 본분당 주택률이 50%이상인 지역을, 상업지역의 경우엔 본분당 상업율이 50%이상인 지역을 그리고 공업지역의 경우엔 공업율이 50%이상인 지역을 추출후 건축법규제조항중 건폐율, 용적률, 최소대지면적을 기준으로 삼각좌표법을 이용하여 대분류 및 세분류로 유형화하였다.

3) 유형화결과

그림 20은 삼각좌표법기준을 이용한 대상지역내의 토지이용 유형화(세분류)를 셀로 표현한 결과이다.(대분류생략)

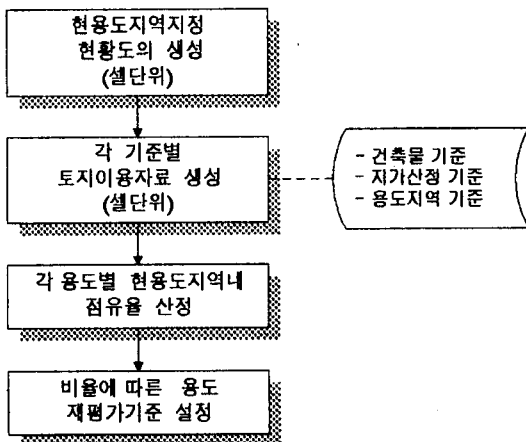


그림 21. 토지이용재평가 흐름도

3.5 토지이용재평가

3.5.1 재평가과정

토지이용재평가과정은 3가지기준(자치구기준, 지가산정기준, 삼각좌표법기준)에 의해 유형화된 토지용도와 현용도지정지역과의 정합성여부를 비교검토하고자 하는 과정이다. 본 절에서는 지면 제약상 3가지 기준중 삼각좌표법에 대해서만 살펴보고자 한다.

3.5.2 현용도지정 현황(셀단위)

3.5.3 대상지 점유율 분석

1) 점유율 분석(대상지 전체)

현용도지정지역이 주거지역인 셀수는 총 1115개이며 삼각좌표법에 의해 유형화된 토지이용의 경우 주거

표 3. 점유율 결과(삼각좌표법기준 : 전체)

	주거지역	상업지역	공업지역
주거계	850(76.23%)	1923(39.39%)	200(26.08%)
상업계	255(22.87%)	2466(50.51%)	567(73.92%)
공업계	4(0.36%)	484(9.91%)	
기 타	6(0.54%)	9(0.18%)	
계	1115(100%)	4882(100%)	767(100%)

표 4. 점유율 결과(삼각좌표법기준 : 행정동별)

	주거지역	상업지역	공업지역
주거계	63(41.45%)		2(2.04%)
상업계	89(58.55%)		96(97.96%)
공업계			
기 타			
계	152(100%)		98(100%)

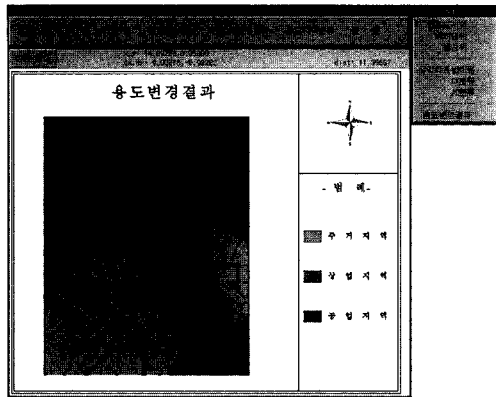


그림 23. 용도변경 결과

계는 850개(76.23%), 상업계는 255개(22.87%), 공업계는 4개(0.36%) 그리고 기타는 6개(0.54%)를 점유하고 있음을 알 수 있다. 상업지역의 경우 셀수는 총 4882개이며 삼각좌표법에 의해 유형화된 토지이용의 경우 주거계는 1923개(39.39%), 상업계는 2466개(50.51%), 공업계는 484개(9.91%) 그리고 기타가 9개(0.18%)로 나타났다. 마찬가지로 공업지역인 경우 셀수는 총 767개이며 주거계는 200개(26.08%)이고 상업계는 567개(73.92%)로 나타났다.

2) 점유율 분석(행정동별)

12개 행정동중 신흥동을 예로 들면, 신흥동은 현용도 지정이 주거지역과 상업지역으로 지정되어 있다. 현재 주거지역으로 지정되어 있지만, 실제 토지이용을 살펴보면 주거계가 41.45%, 상업계가 58.55%로 오히려 상업계의 이용비율이 높음을 알 수 있다. 이러한 부정합 지역을 효과적으로 추출함으로써 장래 토지이용계획수립에 지침이 될 수 있다.^{15,16)}

3.5.4 용도변경결과

12개 행정동에 대한 점유율 분석을 실시하여, 용도부정합이 발생한 지역에 대해서, 용도변경을 시도해 보았다. 그림 23은 용도변경을 시도한 결과도면이다.

4. 결 론

본 연구는 도시계획지원데이터 구축 및 토지이용유형화에 관한 연구로서 대상지역을 선정하여 연구 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 토지이용관련정보의 구축을 통해 도시계획과

관련된 여러분야에 기본데이터로서 제공될 수 있도록 하였으며 본 연구에서 구축한 토지이용정보를 시스템화 함으로서 토지이용계획을 수립하는 계획가에게 계획에 필요한 정보를 신속하고 효율적으로 지원할 수 있도록 하였다.

둘째, 도시계획지원정보구축시 1차정보(원시정보)로부터 2차정보(가공정보)를 생성하는 기법을 적용하므로써 정보구축에 소요되는 시간과 비용을 절감할 수 있었다.

셋째, 도시토지이용을 자치구기준(서울시자치구), 지가산정기준 그리고 삼각좌표법기준에 의해 유형화 함으로서 실제토지이용을 파악할 수 있었다.

넷째, 자치구기준, 지가산정기준 그리고 삼각좌표법기준에 의해 분류된 토지용도는 현용도지정과의 점유율을 산정함으로써 현용도지정과의 정합성 여부를 효과적으로 추출할 수 있어서, 장래 토지이용계획 수립시 근거자료로서 제시할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 한국한술진흥재단의 '97 공모과제 일환으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 서울시정개발연구원, "서울시 토지이용 정보체계 구축방안 연구", 1996.
2. 유병찬, "지적법", 건웅출판사, 1996.
3. 대한민국토 도시계획학회, "토지이용계획론", 보성각, 1998.
4. 유복모, "지형공간정보론", 동명사, 1996.
5. 군산시, "기본계획서(UIS 구축 시범사업)", 1997.
6. 군산시, "데이터베이스(UIS 구축 시범사업)", 1997.
7. 군산시, "응용프로그램 개발 보고서(UIS 구축 시범사업)", 1997.
8. 한근배, "도시용도지역계획", 태림문화사, 1990
9. 서울시정개발연구원, "서울시 용도지역 세분화 기준설정 연구", 1996.
10. 서울시정개발연구원, "주민참여형 상업비 정비수법 개발", 1996.
11. ESRI, "Arc/Info Command Reference"
12. 福岡市都市整備局土地對策課, "國土利用計劃策定支援システムの開發に關する調査報告書", 平成元年8月.
13. 今野英山, "造成計劃立案을 支援する 土地利用提案シ

- テム”, オ-ム社, 124-129.
14. 中村英夫外 2人, “土地利用計劃策定システム”, 第17回日本都市計劃學會學術研究發表會論文集, pp.43-48, 昭和57年.
 15. Parl van Helden Ph.D, “An integrated information system for urban landuse management”, URISA, 483-495, 1994.
 16. Yuemin Ding and A.Stewart Fotheringhm, “The integration of spatial analysis and GIS”, Comput. Envirion. and Urban Syste-ms, 16, 3-19, 1992.