

지적정보데이터베이스의 효율적 구축과 활용에 관한 연구

A Study on the Effective Construction and
Use of Cadastral Information Database

강 준 목 * 이 형 석 **
Kang, Joon-Mook Lee, Hyung-Seok

要 旨

현재 지적도 전산화에 기록된 속성자료는 도형자료와의 연계를 고려하여 작성된 것이 아니고 형식면에서 자료가 기재된 상태로 사용되고 있다. 따라서 다양한 공간정보의 분석과 종합도형정보의 기초 자료로 활용하기 위해서는 속성자료와 지적도가 연계되어 수치정보화가 이루어져야 한다.

본 연구는 도해지적도와와의 관련 사항들을 기준으로 도형 및 속성정보를 연계하여 지적정보를 효율적으로 구축하여 활용하고자 하였다. 속성정보는 데이터 모델링을 이용하여 개체-관계 다이어그램으로 표현함으로써 관계형 데이터베이스의 형태로 구축하였다. 그리고 다양한 공간분석 및 응용방법을 제시함으로써 지적정보를 효율적으로 관리하고 지적도면의 전산화 방안을 비롯하여 각종 공공계획을 수립, 설계하는데 기초자료로 제시하고자 한다.

ABSTRACT

In these days, the attributes data recorded in computerization of cadastral maps is just written in its own format, not considered the relation with graphic data. Therefore, digital information linked attribute data to graphic data is necessary to be performed as fundamental data of graphic information and analysis of various spatial information.

This study is to present the possibility of GIS application by constructing cadastral information related to graphic and attribute information based on the cadastral map. Attribute information was constructed as a relational database form using data modeling and entity-relationship diagram. Thus, this study is expected to be used as a fundamental data for various public planning and design including the effective management of cadastral information and building parcel based land information system by presenting various spatial analysis and application methods.

* 충남대학교 토목공학과 교수

** 충남대학교 대학원 박사수료

1. 서 론

지적도는 토지측량의 기초가 되며 국토종합개발, 도시계획을 비롯하여 각종 공공계획을 수립, 설계하는데 기초자료와 공간분석 자료로 활용되고 있다. 그러므로 현재의 도해위주 지적도를 모두 수치 정보화하여 수치측량은 물론 컴퓨터에서 직접 운용되는 종합 도형정보의 기초자료로 활용될 수 있어야 한다.¹⁾

도형데이터와 속성데이터의 상호연계 구축은 그 활용성을 좌우할 수 있을 만큼 큰 비중을 차지한다. 현재 토지 및 임야대장의 속성자료의 전산화가 완료되어 많은 지적 민원행정의 서비스를 제공하고 있다. 하지만 지적도 전산화에 표시된 속성데이터는 도형데이터와의 연계를 고려하여 작성된 것이 아니고 형식면에서 자료가 기재된 상태로 사용되고 있다. 또한 속성자료와 관련된 지적도, 임야도의 자료 전산화 작업도 아직 미흡한 실정이다.

현재의 지적도면관리 전산화는 많은 지적민원행정의 수요를 수행하기 위하여 속성정보를 주로 데이터베이스화하여 활용하고 있지만, 이러한 부분적인 지적기록의 전산화만으로는 토지정보시스템 구축과의 상호연계방안에 제약성이 따르고 있다.

지적 불부합지를 해소하기 위한 지적 전산화 사업의 계획 시행으로 지적 업무량이 팽창되고 있다. 지리정보시스템을 이용하여 기존의 문자와 수치정보에 지리정보를 연계시키므로써 다양하 효율적인 공간정보의 관리나 분석이 가능하게 되었다. 여러 분야에서도 이를 도입하고 있으며 지적분야에서도 이에 대한 꾸준한 연구개발이 시도되고 있다.²⁾³⁾⁴⁾

본 연구는 지적정보를 효율적으로 구축하고 활용 방안을 제시하고자 지적정보데이터베이스의 사례 연구이다. 현행 도해지적도의 모든 등록사항들을 대상으로 도형 및 속성정보를 구축하였는데, 도형정보를 입력하는 방법과 구축과정을 서술하였으며, 속성정보는 데이터 모델링을 이용하여 개체-관계 다이어그램으로 표현하므로써 관계형 데이터베이스의 형태로 구축하였다. 입력된 도형정보와 속성정보가 서로 연계되어 구축된 데이터베이스를 통해, 여러 가지 형태의 공

간분석 및 응용방법을 제시함으로써 지적정보와 관련된 정책 업무의 보다 효율적인 수행을 지원해주는 활용성을 제시하고자 한다.

2. 도해지적도의 현황 및 문제점

지적도는 도로 설계 및 단지계획 등을 비롯하여 여러 분야에 기본도로 사용되고 있다. 도해지적도의 경우 택지개발의 경지정리시 도곽 내용의 부적절하고 혼란스러운 재정리 및 통합으로 인해 민원인의 지적도 및 임야도 열람 및 발급시 혼동을 야기할 수가 있다.

이와 같이 부정확하고 과다한 도면의 분량은 지리정보시스템의 구축 및 활용시 도형정보의 중복 제거 및 정리에 불편함이 소요되고 갱신이 용이하지 못하다.

그림 2.1에서 그림 2.5까지는 현재 사용되는 도해지적도의 잘못 표기되어 있거나 판단내리기 어려운 것들을 나열하여 본 것이다.

상세히 살펴보면 그림 2.1은 필지의 지번이 명확히 표기되지 않은 상태이며, 그림 2.2는 한 필지안에 상이한 두 개의 지번이 명시되어 있어 도면 열람시 혼동을 초래할 수 있다. 그림 2.3은 동일 지번의 지목이 서로 다르게 표기되어 있으며, 그림 2.4는 인접 도곽으로 연결되는 필지의 경우로 지번이 다르게 표기되어 있어 한 도곽만으로는 지번을 오판할 수 있다.

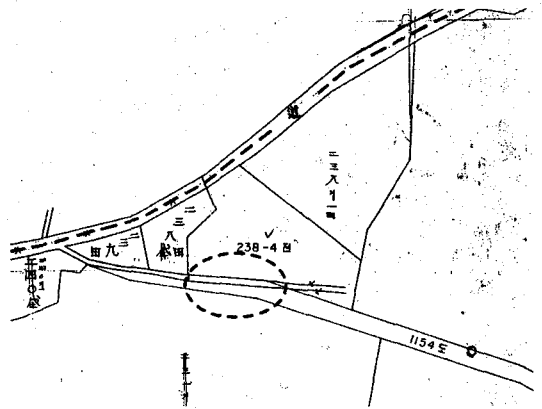


그림 2.1 지번이 명확하게 표기되어 있지 않은 경우

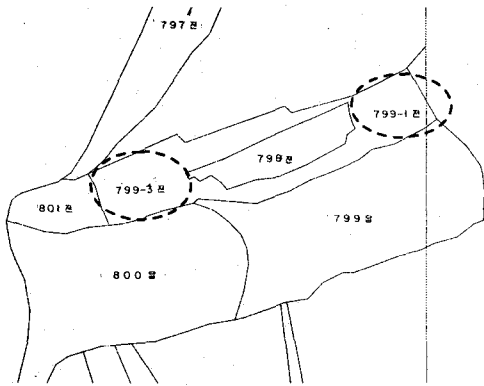


그림 2.2 한필지에 상이한 지번이 표기되어 있는 경우

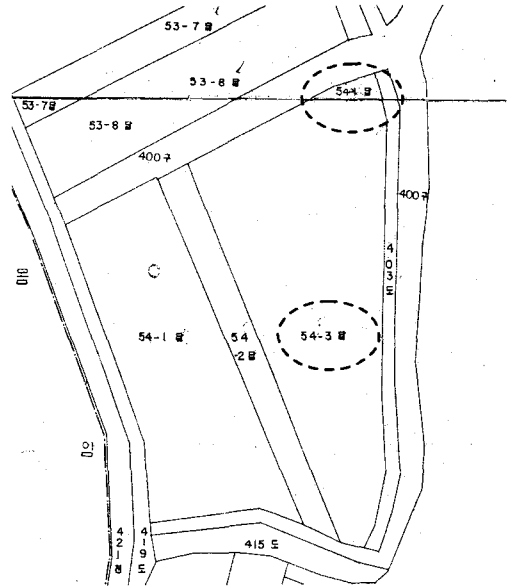


그림 2.4 동일 필지의 인접 도곽간의 연결시 지번이 상이한 경우

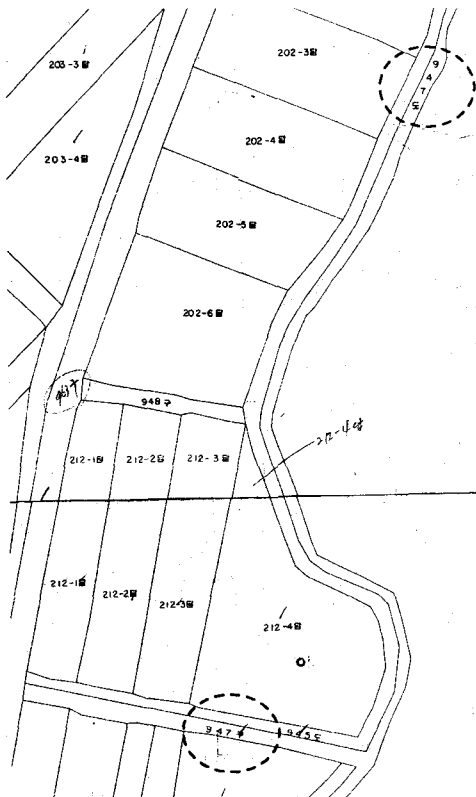
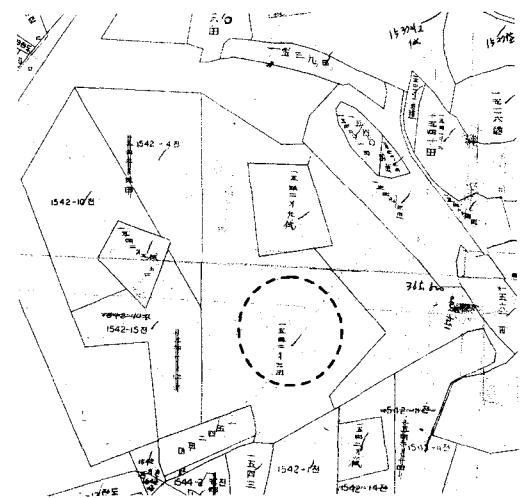
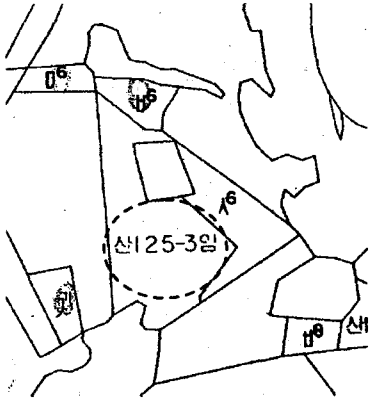


그림 2.3 동일지번의 지목이 상이한 경우



(가) 지적도의 지번



(나) 임야도의 지번

그림 25 지적도와 임야도의 지번이 상이한 경우

그림 25는 동일 필지에 대하여 임야도 지번과 지적도의 지번이 동일하지 않게 나타나 있거나 수정되어 있지 않음을 나타내 준다. 이외에도 지번 삭제에 대한 불분명한 표기도 있으며 원도상의 작성된 지번의 선명하지 아니한 표기가 다소 존재한다. 이러한 문제들은 지적정보 담당관과의 상담을 통해 사실적인 정보를 알아낼수 있다는 불편한 점이 발생한다.

이러한 지적도면데이터베이스의 구축시 정확한 필지의 확인 및 입력과정에서 많은 시간이 소요되고 경제성 및 효용성면에서 상당히 어려움이 발생하게된다. 따라서 효율적인 도면 관리 및 제반 속성의 일괄적인 처리는 지적정보의 효율적 구축에서 시급히 세워야 할 중요한 과제인 것이다.

3. 지적정보의 구축

지적도를 기본도로 하여 국가지리정보체계(NGIS) 구축시 통일된 지번 체계에 의한 주요 항목으로 연결되어 지리정보체계에 접목이 되어야 한다.

기존 지적도면의 다양한 축척과 행정구역경계 등을 고려하여야 하고, 대장의 속성정보와 결합하여 종합 토지정보시스템과 연계할 수 있는 구조화 편집을 통하여 데이터베이스를 구축하도록 하여야 한다.³⁾

표 3.1 지적정보 유형과 자료

정보	자료형태	관련자료
지적정보	도형자료	지적도,임야도
	속성자료	토지대장,임야대장,수치지적부,공유지연명부

표 3.1은 자료선정에 있어서 활용하고자 하는 자료로서 지적공부를 토대로 도형자료는 지적도와 임야도를 속성자료는 토지, 임야 대장을 중심으로 포함시켰다.

3.1 공간데이터 입력

지적도 및 임야도의 데이터베이스 구축을 위해 사례 연구지역을 ○○시의 일부 지역을 대상으로 지적도(축척 1:1000, 1:1200)와 임야도(1:6000), 속성자료인 토지 및 임야대장을 열람 및 구입하여 수행하였다.



그림 3.1 연구대상지역의 지적도와 임야도

도형정보를 구축하는데 있어 연구지역의 지적도면과 임야도면을 정밀 복사한 후, 고해상도의 맵스캐너(ANAtch Eagle 3640)를 사용하여 700dpi이상으로 정밀 스캐닝하고 반자동 벡터라이징(I/Geovec)을 통해 수치화하였다. 그림 3.1은 수치화한 지적도와 임야도의 일부분을 도시한 것으로 지번과 관련된 데이터는 속성정보로 입력하게 된다.

기존 지적도와 임야도면을 래스터 형태로 데이터화하여 화면상에 표시한 후 필요에 따라 필지를 지정하여 그래픽 속성을 바꾸어 가는 반자동 독취방법을 사용하였다.

도해지적의 문제중의 하나는 도곽간 불부합이 발생한다는 것이다. 이러한 경계 불부합은 동일 축척의 지적도 도곽간 발생하는 경우, 상이한 축척의 지적도 도곽간 발생하는 경우, 법정도 경계에서 지적도 도곽을 접합할 때 발생하는 경우 등이 있으며, 그 유형에는 중복 및 이격되는 경우, 서로 어긋나는 경우, 부분적으로 지적도가 현황과 전혀 맞지 않는 경우 등으로 나누어 볼 수 있다. 지적도와 임야도의 경계일치 작업은 지적도의 경계선을 따르고, 상이한 축척의 지적도가 인접하는 경우 대축척 지적도의 경계를 따른다.²⁾

하여 GIS 소프트웨어가 제공하는 좌표변환 방법으로서 지적도 전산화 및 편집을 위해서는 직선을 그대로 유지하는 affine 변환법을 사용하는 것이 바람직하였다.²⁾

그림 3.2는 경계 및 비공간 속성을 결합하여 폴리곤 데이터 베이스를 만들기 위한 단계를 정리한 것이다. 공간 데이터는 먼저 스캐닝하여 선(line) 형태로 벡터라이징을 완료한다.

수정해야 할 공간데이터의 오류에는 선의 경우는 중복된 선(duplicate line), 연결 잘못에서 오는 오류(undershoot, overshoot), 다각형의 경우는 대표점 누락이나 중복에서 오는 오류, 잘못된 교차점 등이 있다. 지적경계를 면적 경계 feature로 지정하고 이 지적경계 feature에 중심점을 자동 생성한다. 면적 경계 feature에 데이터베이스 표(table)를 생성하고 지적도 면과 관련된 속성자료를 입력하게 된다. 또한 구축하려는 지적도는 도엽단위가 아닌 연속지적으로 관리되게 된다.

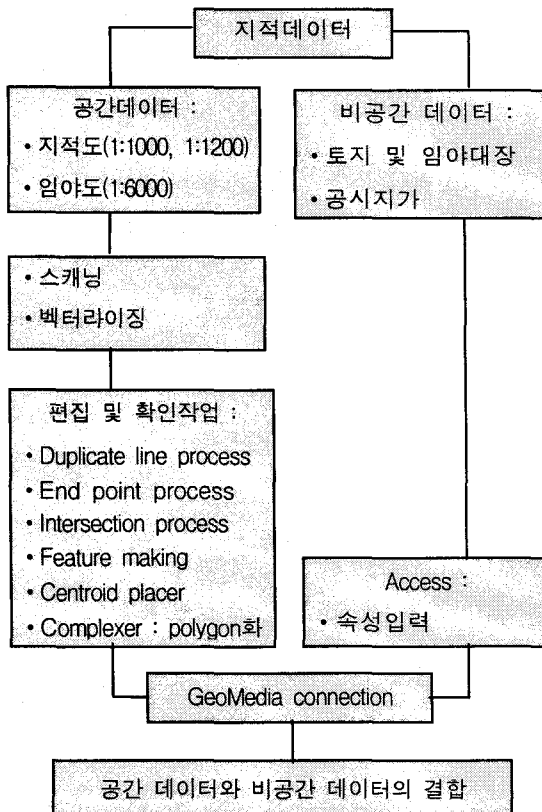


그림 3.2 벡터 폴리곤 데이터 베이스 구축과정

정확도가 서로 다른 데이터간의 중첩 및 매칭을 위

3.2 속성 데이터의 입력

3.2.1 데이터 모델링

개체-관계 모델(Entity-Relational Model : ERM)은 개체(entity), 관계성(relationship), 속성(attribute)으로 구성되어 있으며, 개념 모델의 그래픽적이고 정형적인 표현 도구로 논리적 데이터 모델을 개발할 때 사용되는 가장 일반적인 방법중의 하나이다.⁵⁾

툴바에서 객체를 선택하여 객체들사이의 관계를 그림으로써 개체-관계 다이어그램(E-R diagram)을 만들 수 있다. 개체-관계 다이어그램은 개체와 각 개체에 대한 속성, 그리고 개체간의 관계를 설명하는 데이터모델링 기법이다.

실세계에 존재하는 많은 객체들로부터 필요한 개체의 추출과 이들간의 관계를 정의하는 개념세계로 변환한다. 대상 공간정보의 개체들과 그 관계를 개체-관계 다이어그램을 이용하여 표현한다.

그림 3.3은 본 연구의 지적도면 데이터베이스 구축에 대하여 개체-관계 다이어그램을 이용하여 작성한

것으로 다양한 개체간의 관련성(association)과 그 관계성(relationship)을 간편하게 설명할 수 있다.

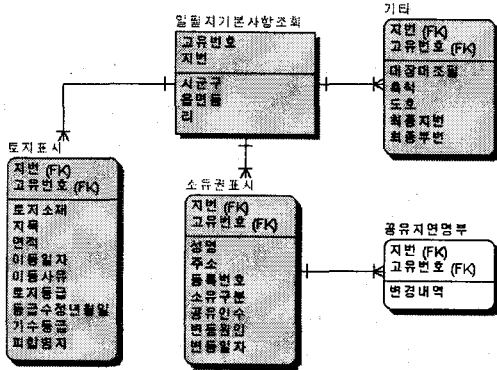


그림 3.3 개체-관계 다이어그램(논리적 모델)

3.2.2 E-R 다이어그램의 관계형 모델 전환

개념적 스키마로부터 관계형 모델을 이용하여 논리적 스키마를 설계한다. 또한 개념적 스키마를 논리적 스키마로 변환한다. E-R 다이어그램으로 표현된 념 모델을 관계형 데이터 모델로의 변환이 요구된다.

1. 업무분석 ; data flow diagram
2. 자료사전(data dictionary)
3. 데이터 모델링 : E-R Diagram
4. Schema 설계
5. 지적 Data Base 구축 ; 입력 및 검증

그림 3.4 지적도면 데이터베이스 구축

그림 3.4는 데이터모델링을 이용한 지적도면데이터베이스 구축과정을 나타낸다. 우선 자료 흐름 다이어그램을 통한 지적업무간의 조직화를 형성한다. 각각의 목록을 만들어 설명할 수 있는 자료사전(data dictionary)를 만든다. 여기서 업무분석과 자료사전은 상세하고 명료해야 한다. 개체를 찾아 속성을 넣어주

고 관계를 연결해주는 데이터 모델링은 관계형 데이터베이스 시스템 특성을 고려한 E-R 모델로 구축하게 된다. 입력방법을 설정한 후 스키마를 설계한다. 모든 테이블에 대한 물리적 모델(physical model) 작업이 끝나고 데이터베이스 프로그램(MS Access 97)에 스키마를 생성한다.

그림 3.5는 데이터베이스 프로그램인 액세스 97에 연결하여 완성한 후 비주얼 베이직 5.0에서 컴파일하여 실행된 폼을 나타낸다. 여기에 키인(key-in)으로 입력하거나 기존의 데이터베이스를 이용(import)하여 지적자료를 입력할 수 있게 된다. 최종적으로 입력된 자료를 확인하는 검수작업을 거치게 된다.

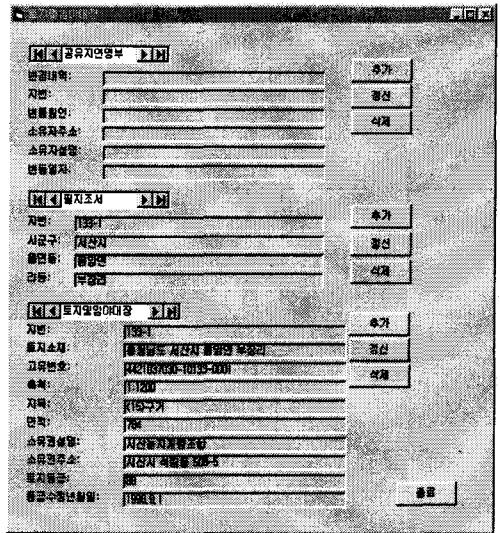


그림 3.5 속성 입력 윈도우

3.3 관련속성의 입력 및 데이터 결합

토지대장의 전산화 자료를 비롯하여 표 3.1과 같이 지번, 지목, 면적, 공시지가 등 가장 기본적인 사항을 기준으로 하여 용도지역과 이용상황 등의 자료를 추가하여 데이터베이스를 구축하였다. 그림 3.6과 같이 토지대장에 수록된 관련정보들은 액세스 프로그램을 이용하여 속성자료를 구축하고 이를 지오메디아 2.0를 이용해 도형자료와 결합하였다.

공간자료와 속성자료가 상호연계되어야 GIS자료라고 할 수 있다. 공간과 비공간 데이터의 입력이 완료

되면 하나 하나의 도형적 개체가 비공간 데이터를 가지고 있는 것을 확인할 수 있다.

표 3.1 연구지역의 토지정보 자료(일부분)

번호	지번	지목	공시지가	용도지역	이용상황
1	51-22	전	3600	자보	답
2	52-47	답	3600	농림	답
3	99-1	대	4900	준농	단독
4	145-1	전	4900	농림	전
5	249-5	전	4900	농림	전
6	311	답	4200	자보	답
7	350	전	4900	준농	전
8	389-1	대	5600	준농	단독
9	511	답	5600	농림	답
10	561-7	전	4900	농림	전
11	563-1	대	5500	농림	주거나지
12	579-2	답	5000	농림	답
13	585-22	잡	9400	준농	전기타
14	598	답	8600	준도	답
15	620	전	11000	준도	전
16	660	전	11000	준농	전
17	686	대	17000	준농	단독
18	764	전	7000	농림	전
19	828-14	대	28000	준농	단독
20	885-4	전	7200	준농	답
21	899	답	4400	자보	답
22	919-7	답	4700	농림	답
23	948-7	답	5200	자보	답
24	1267-1	전	9900	농림	전
25	1269-1	답	5400	농림	답
26	1296-8	대	138000	준도	상업용
27	1304-9	대	165000	준도	상업용
28	1318-1	대	30000	준도	공업용
29	1326-2	전	27000	준도	전
30	1428	대	14000	준도	단독
31	1467	대	14000	준농	단독
32	1542-3	전	17000	준농	전
33	1550-54	대	64000	준농	다세대
34	1550-54	대	64000	준농	다세대
35	1550-96	대	65000	준농	다세대
36	1552-1	잡	34500	준농	상업용
37	산6-9	임	2700	자보	자연림

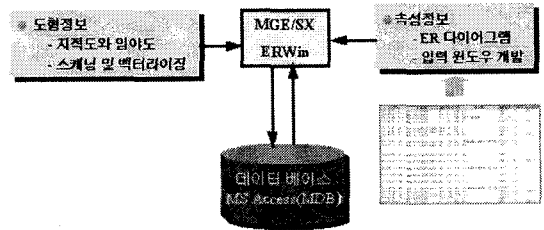


그림 3.6 도형 정보와 속성정보와의 연계 흐름도

4. 공간분석

지적관련 정보들을 이용하여 속성자료를 구축하고 지리정보체계를 이용하여 도형자료와 결합시킴으로써 지적정보데이터베이스를 구축할 수 있었다.

지리정보체계에서 수행되는 이러한 통합된 공간분석기능이 CAD나 DBMS에서 제공되는 분석기능과 구별되는 점을 도형정보와 속성정보가 연계됨으로써 다양한 분석이 가능하다는 점이다.

속성정보는 속성입력 윈도우를 통해 마이크로소프트사 액세스 97에 입력하였으며, 인터그래프사의 지오메디아와 연결하여 필지마다 구축된 데이터베이스를 공간분석하였다.

이를 바탕으로 연구지역의 공간분석을 위한 주제를 작성하여 2차원적인 분석의 기본자료로 제공할 수 있다. 따라서 행정구역, 필지, 지번별 대상물을 조회하거나 화면에서 선택한 대상의 속성정보와 여러 대상물에 대한 속성정보를 조회할 수 있게 된다.



그림 4.1 토지의 면적분포

그림 41과 같이 다양한 공간 연산자를 이용한 공간 연산자를 공간 질의를 이용함으로써 다각형으로부터 면적을 자동추출할 수 있게 된다. 그림 42는 연구 대상지역에 대하여 토지면적이 1,000m²이하인 필지를 나타낸 것이다.



그림 42 질의 분석(면적 1,000m²이하인 필지)

어떤 특정한 위치의 주변 지역에 대한 특성들을 분석할 수 있으며 인접지역내의 어떤 특성의 합계, 평균, 최소, 최대 그리고 다양성의 정도를 산출할 수도 있다

5. 결 론

본 연구는 지적정보와의 관련 사항들을 기준으로 도형 및 속성정보를 연계하여 지적정보를 효율적으로 구축하고 활용함으로써 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1) 데이터 모델링에 의해 속성데이터를 효율적으로 입력할수 있는 비주얼 폼을 생성하므로써, 공간자료와 속성자료의 연계에 효율화를 기할 수 있었으며, 도형 자료인 필지에 입력된 속성을 바탕으로 다양한 공간 연산자를 이용한 공간 분석이 가능하였다.

2) 지적도를 기초로 구축되는 지적정보체계는 추가적인 보완 및 수정을 전제로 데이터 갱신에 대한 대처로 설계되어야 할 것이다.

3) 지적정보를 필요로 하는 민원서비스를 제공시, 지적정보 외에도 토지정책에 필요한 자료를 통합하여

구축한다면 종합토지정보체계에 부합하여 보다 나은 지적정보체계를 확립시킬 수 있을 것이다.

4) 지적도의 수치정보화를 기초로 토지관련 도로, 하천, 도시계획, 환경, 식생 등의 도면정보를 연계하여 국토정보를 효율적으로 관리하므로써 의사결정을 효과적으로 지원할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. 지종덕, “지적도의 수치정보화(1)”, 월간 지적, 1월호, 1999, pp.27-32.
2. 강영욱, 안재영, 조태영, “GIS활용을 위한 지적도 전산화 방안 연구-지적도 도형 자료 제작지침을 중심으로”, 한국 GIS학회지, 제 6권 제 2호, 1998, pp.201-216.
3. 내무부, 한국전산원, “지적도면 수치과일화 작업 규정 및 전산화에 관한 연구”, 1997.12, p.43.
4. 오이균, 황보상원, 신동윤, “필지중심 토지정보시스템 구축을 위한 지적도면 전산화 방안”, 한국지적학회지, 제 12권 제 1호, 1996, pp.102-113.
5. 최병남, 김대중, 서창완, 홍성학, 이우평, “토지관리를 위한 데이터모델에 관한 연구”, 한국 GIS학회, 1999년 춘계학술대회 발표요약문, 1999.5.
6. 신동윤, “GIS를 활용한 지적민원 전산시스템의 구축방안에 관한 연구”, 한국지적학회지, 제 13권 제1호, 1997, pp.73-88.
7. Robert Weibel, “Improvement of GIS graphic for analysis and decision-making”, International Journal of Geographical Information Systems, Vol.6, No.3, 1992, pp.223-245.
8. Robert Laurini and Derek Thompson, “Fundamentals of Spatial Information Systems”, 1991, pp.351-398.
9. Yue-Hong Chou, “Exploring Spatial Analysis in Geographic Information System”, 1997, pp.134-135.