

토지정보관리를 위한 디지털지적도면 제작에 관한 연구

이 성 화*

I. 서론	IV. 토지정보관리를 위한 디지털지적도면 제작방향
II. 토지정보관리의 이론적 고찰	V. 결론
III. 지적도면전산화 추진현황과 문제점	

I. 서 론

최근들어 컴퓨터를 이용한 통신이 발달하면서 토지정보관리분야에서도 일대 혁신의 바람이 불고 있다. 단순히 종이에 기록된 속성정보나 그림으로 그려진 지적도 및 지형도의 한계를 넘어 정보를 가공하여 보다 정확하고 다양한 토지관련정보를 얻고자하는 노력은 정부와 지방자치단체 및 기업 등 사회 전반에 걸쳐 진행되고 있으며 최근 들어 그 결실이 가시화 되고있는 실정이다. 토지관련 정보 중 지적공부의 속성정보(토지·임야대장)는 1991년 이미 완료되어 전국 온라인화된 상태이며, 도형정보는 최근 지적도면전산화사업이 한창 진행되고 있다. 이는 1995년 5월에 「국가지리정보체계 1단계 구축사업」을 수립하여 2000년까지 완료할 계획이었으나 여러 이유로 도형정보구축사업은 부진한 상태이다. 그리하여 정부는 토지관련 속성정보와 도형정보의 구축을 2001년부터 2단계 국가지리정보체계구축에 포함하여 각 부처에서는 나름대로의 계획을 세워 금년 중에 확정할 계획으로 있다.

* 본학회 정회원, 행정자치부 지적과, 행정학박사, 지적기술사

이렇게 범 국가적인 사업이 다각도로 진행됨에 따라 그 활용 또한 매우 다양하게 적용될 것으로 기대된다. 특히 토지대장과 지적도를 이용한 필지중심토지정보시스템은 도시계획, 지역계획, 조경, 토목, 국공유지관리, 국방, 조세분야 및 각종 지상·지하시설물관리(전기·전화·상하수도·가스 등)등 국민의 생활과 직접적으로 관련된 분야에 광범위하게 활용될 것이며 전산화에 의한 지적도 관리의 능률화와 효율화가 가능할 것으로 기대된다¹⁾

토지정보관리를 위하여 추진중인 지적도면전산화가 완료되면 파생되는 효과는 첫째, 지적도면이 품질과 정확도를 일정하게 유지할 수 있고 저장방법과 매체의 발달로 인하여 종이도면과 같이 뒤뜰림이나 구겨짐이 없는 자료로 구축할 수 있다. 둘째, 편집과 출력에 있어서 다양한 축척으로 되어있는 축척의 제한을 받지 않는다는 것이다. 사정선²⁾과 필지경계선의 정확도는 축량의 정확도, 축량원도의 정확도, 자료 전환의 정밀도 등에 의해서 결정이 되지만 도면의 크기는 자유자재로 조정이 가능하다. 즉, 사용소프트웨어³⁾의 화면 확대·축소 기능 등 줌(ZOOM)기능에 의해서 사용자 입장에서 자유롭게 대상 필지의 크기를 화면상에서 축척변경이 가능하다. 또한 이런 줌 기능을 이용하여 확대 또는 축소한 대상 지역을 여러 종류의 출력 장치로 출력함으로써 원하는 대상물 또는 대상지역에 대한 다양한 축척의 도면자료를 손쉽게 획득할 수 있다. 셋째, 필지경계를 좌표계에 맞게 그래픽으로 표현하기 때문에 도면의 경신이 쉽고, 수정 또는 편집작업과 동시에 화면상으로 결과를 확인할 수 있다. 넷째, 수치파일은 일종의 전기적인 신호인 bit(binary digit)의 형식으로 저장되므로 자료의 변환 시 정확도의 손실을 최소화 할 수 있고 저장능력은 사용 하드웨어의 수용 능력에 따라 방대해질 수 있다.

그러나 지적도면전산화가 보다 정확하고 공정하게 이루어지기 위해서는 실제의 필지경계선을 재측량하여 사용해야 하는 것은 당연하다. 이것이 바로 지적재조사사업이다. 전국 35백만필지에 대한 지적재조사사업은 모든 필지를 재측량하고 지적도를 만들기 위해서는 그 기간을 간단하게 예측할 수 없다. 또한 막대한 예산과 인력이 수반되는 사항임으로 우선 소관부처인 행정자치부 지적과를 주축으로 지적재조사를 위한 선행연구와 실험사업의 추진을 시도하고 있으나, 지적재조사 사업이 장기

1) 과학기술부, 1999, 지적도면전산화를 위한 도곽보정, 접합보정 및 품질검사 전문가시스템 개발, p. 1.

2) 사정선은 토지조사령과 조선임야조사령에 의하여 그 토지의 소유자와 경계를 확정된 행정처분이다. 권리의 확정은 사정 또는 재결에 의하여 확정하는 것으로 사정에 의하여 불복이 있는 자는 공시기간 만료후 60일 이내에 신청을 하여 재결을 구할 수 있었다.

3) ARC/INFO, AutoCad, Compus, GeoArt, GRASS, IDRISI, MGE/SX 등이 있다.

간을 필요로 한다는 점을 감안할 때 기존 지적도면의 전산화로 지적재조사가 완료 될 때까지 필지중심토지정보시스템을 구축하기 위하여 우선 사용할 수 있는 지적도면의 전산화와 그 운용이 필요하다.

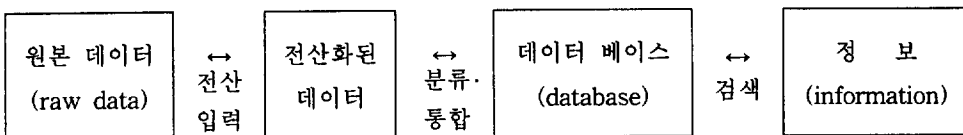
따라서 본 연구에서는 지적도면전산화가 신속하고 정확하게 이루어지기 위한 제작방향을 제시하는데 그 목적을 가지고 있다.

II . 토지정보관리의 이론적 고찰

1. 정보와 정보시스템

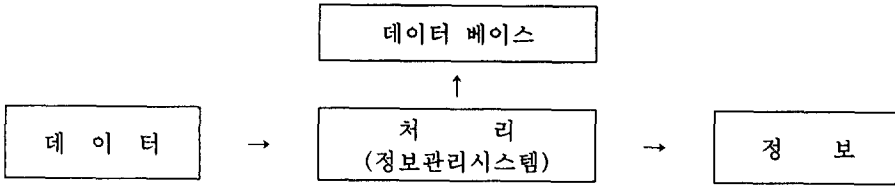
정보는 인간의 모든 활동에 필요한 의사결정을 뒷받침해주는 지식이나 유·무형의 자료를 말한다. 이러한 정보는 신속하고 적절한 의사결정을 위해서 필요한 시점에 적절한 내용과 형식을 갖추어 효과적으로 제공되어야 한다. 정보제공을 위해서는 먼저 정보의 분류가 필요하다. 정보를 분류한다는 것은 여러 실무에서 필요한 정보의 특징을 분석하고, 그들이 요구하는 공통적인 형식과 개별 실무자들이 필요로 하는 특정 요구조건을 파악하여, 가능한 한 광범위한 실무에 사용될 수 있도록 정보의 저장과 검색의 골격을 구축하여야 한다.⁴⁾ 이러한 점에서 정보는 일반적인 자료 또는 데이터와 다른 개념이다. 즉, 데이터는 정보의 원자재이며, 정보는 그 완제품이다. 정보화를 위한 필수조건으로 이 두 개념 사이에는 데이터베이스화와 활용시스템이 개입된다.

<그림 II.1> 데이터의 전산화를 통한 정보로의 변환 관계



4) 김재준, 1995, 「건설정보 통합화 방향과 관련기술의 현황 및 전망」, 『건설경제』, 국토개발연구원, 제2호, 통권 11권, pp.6~7.

<그림 11.2> 정보시스템에서 데이터 정보로의 변환⁵⁾



정보시스템은 유용하지 않은 형태의 데이터를 사용자에게 유용한 형태의 정보로 처리하여 준다. 즉, 특정한 사람을 위한 정보는 다른 사람에게는 처리되지 않은 데이터에 불과할 수 있다. 정보자원(모든 종류의 저장된 데이터를 의미)은 재사용이 가능하다는 의미이다. 정보는 검색되고 사용되더라도 그 가치를 잃지 않는다. 반대로 정보는 사용함에 의해서 부가되는 신뢰성을 통하여 보다 많은 가치를 얻을 수 있다. 이러한 점이 정보가 다른 자원과 구별되는 뚜렷한 차이점이다.

또한 정보는 특정 의사결정의 상황에서 가치를 갖는다. 정보는 또한 미래의 의사결정과 행동에 영향을 미친다는 점에서 재화로서의 가치를 갖는다. 이와 같이 정보는 데이터와 동일한 것은 아니지만, 정보의 대부분은 어떤 형태로든 데이터로부터 생성된다.

이와 같은 정보의 개념을 공간적 위치의 개념을 가진 토지에 접목시킨 정보가 바로 공간정보라고 할 수 있다. 즉, 공간정보란 토지와 관련된 모든 정보를 말하는 것이다. 공간정보도 일반정보가 갖고 있는 속성은 물론, 토지나 토지자원에 관련된 모든 정보를 포함하게 된다. 그러므로 공간정보는 측량, 법적인 결정, 과학적 원칙으로부터 파생된 지적, 지형, 환경정보 등이 될 수 있으며, 또한 양적, 질적, 추정적, 법적, 과학적, 행정적 정보가 될 것이다.⁶⁾

이와 같은 공간정보는 토지에 관한 자료수집을 내용면에서 파악할 때 토지정보, 지형정보, 환경정보 등을 포함하는 광의의 공간정보와 토지정보에 한정된 협의의 공간정보로 구분하여 살펴볼 수 있다. 전자는 법률적, 행정적, 경제적, 지리적, 기술적인 측면에 기초하여 수집된 토지에 관한 정보를 말하며, 후자는 토지의 다양한 정보 가운데 기초가 되는 지적과 등기에 관한 정보로 한정하는 것을 말한다.

2. 토지정보시스템 기능과 활용

5) 신현길 편역, 1995, 『최신 경영정보시스템』, 홍릉과학출판사, p.102.

6) 강태환, 1996, 필지중심의 토지정보시스템 구축방안에 관한 연구, 대구대학교 대학원 박사학위 논문, p.7. ; 강태환은 토지정보를 광의의 개념인 공간정보로 해석함.

가. 토지정보시스템의 기능

토지정보시스템은 인간의 사회적 활동과 토지와 관련된 여러 가지 현상을 상호 연결하여 인간의 사회활동을 편리하게 하는 다양한 기능을 갖추어야 한다. 이와 같은 기능은 공간자료의 유지 및 분석기능, 속성자료의 유지 및 분석기능, 공간 및 속성자료의 통합분석기능 등으로 구분할 수 있다. 이들 기능 중에서 중추적 역할은 공간 및 속성자료의 통합분석이다⁷⁾.

1) 공간자료의 유지 및 분석

토지정보의 공간자료를 유지하기 위해서는 기존의 자료를 수정할 수 있는 공간 요소의 수정기능, 벡터, 래스터 구조로 공간자료의 상호교환을 위한 포맷변환기능, 좌표체계 및 투영방법상의 차이로 인한 오차를 제거하기 위한 좌표체계 및 지도투영간의 변환기능 등이 있어야 한다. 또한 지도가 낱장도면 형식으로 되어있는 도면을 연속도면형태의 도곽접합 기능 등이 있다.

2) 속성자료의 유지 및 분석

현실세계는 정적이 아닌 동적으로 계속 변화한다. 이러한 현실세계의 반영은 현재의 속성을 대변하는 자료의 수정을 요구하게 된다. 이와 같은 속성자료의 갱신을 위해서는 속성자료의 편집기능이 요구되어진다. 속성자료를 일정한 조건을 만족시키는 속성자료의 검색을 위해서는 속성질의기능이 요구되어진다.

3) 공간 및 속성자료의 통합분석

토지정보시스템의 부각되는 이유는 공간정보의 편집기능 및 속성정보의 분석기능의 통합에 있다. 이러한 통합분석기능은 속성정보의 분석결과를 공간정보에 반영시킬 수 있기 때문이다. 공간 및 속성자료의 통합분석은 재분류(reclassification), 중첩(overlay), 연결성분석(distance and connectivity measurement), 인접영향분석(neighbourhood characterization) 등으로 분류된다.⁸⁾

7) 이성화, 1999, 국가지리정보시스템을 위한 LIS구축현황과 발전방향에 관한 연구, 대구대학교 대학원 박사학위논문, pp32~33.

8) David Martin, 1991, Geographic Information Systems and Their Socioeconomic Applications, Routledge

나. 토지정보시스템의 활용

토지정보시스템은 컴퓨터 화상처리(CG : computer graphics) 기술을 응용하여 도형 정보와 속성정보를 처리하기 때문에 다른 정보시스템과 차이가 있다. 다른 정보시스템과 데이터 호환 및 이용목적에 따라 활용분야는 다양하다. 활용분야는 도면을 수치화함으로써 데이터베이스를 구축하는 체계와 이러한 데이터베이스를 시설물관리 및 계획을 지원하는 체계 이외에도 특수한 분야에 활용하는 지원체제로 구분할 수 있다.

토지정보시스템의 상호관계를 고려할 때 이용목적에 따라서 구축한 다양한 데이터베이스를 연결하여 각 부처에서 업무특성별로 사용이 가능해야 한다. 토지정보시스템은 중앙부처와 지방자치단체 그리고 정부투자기관 등 다양한 이용자에 의해 이·활용되고 있다. 기관별 역할을 간략히 나열하면 행정자치부는 지적도면전산화 구축을 담당하고, 지방자치단체는 전산화된 지적도면을 이용한 응용업무에 각각 활용하고 있다. 이와 같은 각각의 분야를 상호 연결한 상태로 운영되어야만 구축된 응용시스템은 국민들에게 다양한 정보를 서비스할 수 있는 여건이 조성될 수 있을 것이다.

최근 토지관련정보구축 소프트웨어에는 고도로 복잡한 공간정보를 처리할 수 있도록 발전되고 있다. 도시계획, 지역계획, 환경계획 그리고 각종 계획업무를 지원할 수 있는 응용시스템을 손쉽게 개발할 수 있는 여건이 구비되어 있다. 또한 통신망의 발달로 공간정보 데이터베이스의 접근도 계획입안자나 정책결정자에 국한되지 않고 일반 국민들까지 활용이 가능하게 되었다.

Ⅲ. 지적도면전산화 추진현황과 문제점

1. 지금까지의 지적도면전산화 연구현황 분석

지적도면은 1910년대에 작성되어 기술 및 정확도가 낮고 종이로 제작되어 있어 신축이 심한 도면으로 되어있다. 이러한 지적도의 경우 축척이 1:1,200 경우 지적도상 0.1mm차이는 실제 토지에 경계를 복원할 경우 12cm 정도의 오차가 발생하고 있어

경계의 분쟁이 발생하고 있는 것이 현실이다. 또한 속성정보 즉 토지대장 등록사항은 전산처리로 유관기관과 공동활용이 가능하나 지적도면의 등록사항은 수작업 처리로 하고 있어 공동활용이 불가능한 실정이다.

지적도면전산화는 건설교통부, 산업자원부, 산림청 등과 한국전력, 한국통신, 가스공사 등에서 필지별 경계와 지번이 등록된 지적도의 전산화사업 추진 요청이 쇄도하고 있는 실정이다. 이러한 지적도면전산화사업은 1999년부터 2003년까지 연차별로 1,058억원을 투입하여 지적도면의 활용도가 높은 지역부터 단계적으로 예산을 투입하여 추진 중에 있다. 지적도면전산화사업은 지적도면에 등록된 각종정보를 체계적으로 관리함으로써 국토의 효율적인 관리와 양질의 대민서비스제공, 국가토지행정의 효율화를 목표로 하고 있다.

지적도면전산화사업을 본격적으로 추진하기 전까지 실시한 사전연구에서는 우리나라 지적의 문제점을 해결하고 양질의 토지정보를 제공하며, 국토를 효율적으로 관리할 수 있는 한국형 종합토지정보시스템 구축모델을 제시하였고, 시스템 내 기본도 구축을 위하여 기존 지적도면 입력방법과 전 국토 재측량에 의한 방법을 연구하여 왔다. 1994년 1월부터 1995년 말까지 경남창원시 일부지역(3.1km)을 대상으로 기존 지적제도의 문제점을 도출하고 해결방안을 마련하기 위하여 지적재조사 실험사업 실시와 프로토타입 형태의 종합토지정보시스템을 개발하였다.

또한 1996년 4월부터 1997년 말까지는 기존 지적도면전산화의 시범사업으로서 대전 유성구를 대상지역으로 지정하고 시범시스템을 개발함과 동시에 시범운영을 위한 데이터로 유성구 전체 지적도면의 데이터베이스를 구축한 후 부동산관리시스템과 연계하였다. 최근에는 스캐너를 이용하여 지적도면전산화하는 방안에 대한 연구가 활발하게 추진되어 디지털라이징 방법과 혼용하여 사용하고 있다.

그러나 74만매에 이르는 지적도를 현재의 디지털라이징 방법으로 전산화한다면 엄청난 시간과 비용이 소요되고, 도면의 신축이나 훼손에 의한 변형을 현재의 도곽보정 방법으로 보정할 경우 정확성이 떨어진다는 문제점들이 제기되고 있다. 또 지적도면전산화 과정에서 발생할 수 있는 오류와 정확도 저하를 막기 위해서는 일관된 작업방식과 품질검사 등이 필요하다는 취지에서 지적도면전산화에 필요한 전 과정을 프로그램화하고 이를 하나의 패키지로 통합하여 지적도면전산화 과정에서 발생할 수 있는 문제점들을 해결하고자 지적도면 벡터라이징방법, 기준점매칭방법, 신축보정방법, 지적도면수치화의 품질검사, 연속도면작성 프로그램개발 등 활용화 방안에 대한연구가 1999년에 과학기술부에서 지적도면전산화를 위한 도곽보정, 접합보정 및 품질검사 전문가시스템개발을 시도한 바 있다.⁹⁾

2. 지적도면전산화 추진현황

행정자치부에서는 여러 부처에 국가GIS사업을 추진하기 위한 기본지리정보로서 지적도면의 전산화된 자료를 요구가 급증하여 1999년도부터 단계별로 사업을 추진키로 하였다.¹⁰⁾

1단계사업은 1999년에 지적도면 표준전산장비의 구입 및 설치로서 전국 270개 시·도 및 시·군·구에 서버급 PC 등 지적도면 표준정산장비의 구입을 완료하였다.

<표Ⅲ-1> 지적도면 표준전산장비구입 및 설치

(단위 : 대)

계	PC	프린터
540	270	270

※ 자료 : 행정자치부 지적과(2000)

또한 지적·임야도면을 전산입력하기 위하여 사전정비 작업을 실시하여 748천매 중 507천매를 완료하였으며, 지적도면 수치파일 제작을 19,707매를 전산입력하였다.

2단계 사업으로는 2000년도에 지적도면전산화를 위하여 3개 시·도에 스캐너 및 벡터라이징 소프트웨어를 지원하고, 지적도면 사전정비를 완료하면서, 전국 지적·임야도면 수치파일을 163천매 제작을 목표로 추진하고 있다. 현재의 추진상황을 보면 <표Ⅲ-2>와 같다.

3단계 사업으로는 2001년부터 2003년까지 13개 시·도에 장비를 추가로 지원하고 나머지 566천매에 대한 수치파일화 제작을 목표로 하고 있다.

9) 과학기술부, 전개서 pp16~17.

10) 행정자치부는 지적도면전산화를 1998년도부터 시작하기로 하였으나 IMF로 인하여 사업비의 늦은 배정과 예산의 삭감으로 사업이 실질적으로 1999년도부터 시작하였다.

<표 III-2> 2000년도 지적도면전산화업무추진현황(지사별)

(단위 : 장/천원)

지사별	2000년 계획		완료실적			비고
	수량(A)	금액	수량(B)	금액	비율(A:B)	
합 계	163,056	9,730,140	22,217	1,204,198	13.6%	
서울	-	-	-	-	-	계획없음
부산	1,330	26,866	-	-	-	7월계약
인천	2,708	162,480	-	-	-	7월계약
경기	18,675	1,120,500	2,617	146,533	14.0%	추진중
강원	16,397	983,808	1,726	94,550	10.5%	추진중
충북	12,421	745,206	1,411	66,085	11.4%	추진중
대전·충남	19,303	1,158,116	4,800	265,514	24.9%	추진중
전북	15,506	930,314	2,560	120,428	16.5%	추진중
광주·전남	27,607	1,656,348	1,639	98,340	5.9%	추진중
대구·경북	27,981	1,678,820	2,793	153,000	10.0%	추진중
울산·경남	19,122	1,147,322	3,955	219,545	20.7%	추진중
제주	2,006	120,360	716	40,203	35.7%	추진중

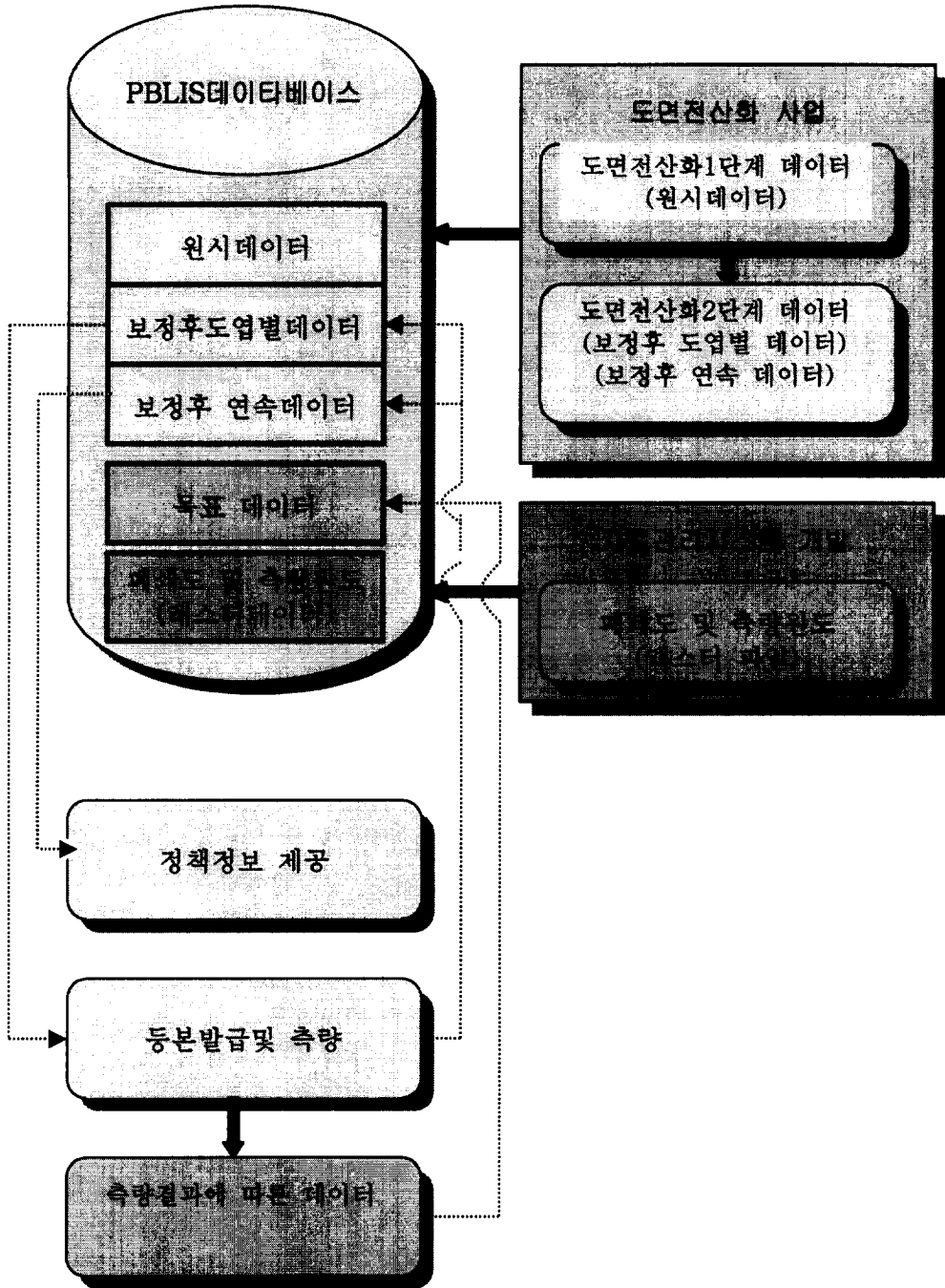
※ 자료 : 행정자치부 지적과 제공(2000. 6. 15현재)

3. 지적도면전산화에 따른 문제점 분석

가. 지적공부 개념의 미정립

지적도면전산화를 추진중인 소관청에서 사업이 완료되어 사용할 경우 현행 지적공부의 개념이 “도면”과 지적도면전산화의 완성품인 “수치데이터”로 이원화되어 하나로 새롭게 정립되어야 할 것이다. 과거 지적공부 중 토지대장을 전산화가 완료된 후 일정시점을 정하여 카드대장을 정리하지 않고 전산화된 공부만 정리하기로 결정한 사례가 있듯이, 도면도 어느 시점에 어떤 정보를 지적공부로 볼 것인가를 정하여야 할 것이다. 다시 말하면 순수하게 지적도면을 그대로 전산화한 원시데이터와 보정후 도열별데이터, 보정 후 연속데이터 중 어느 것을 지적공부로 볼 것인가의 문제가 대두되는 것이다.

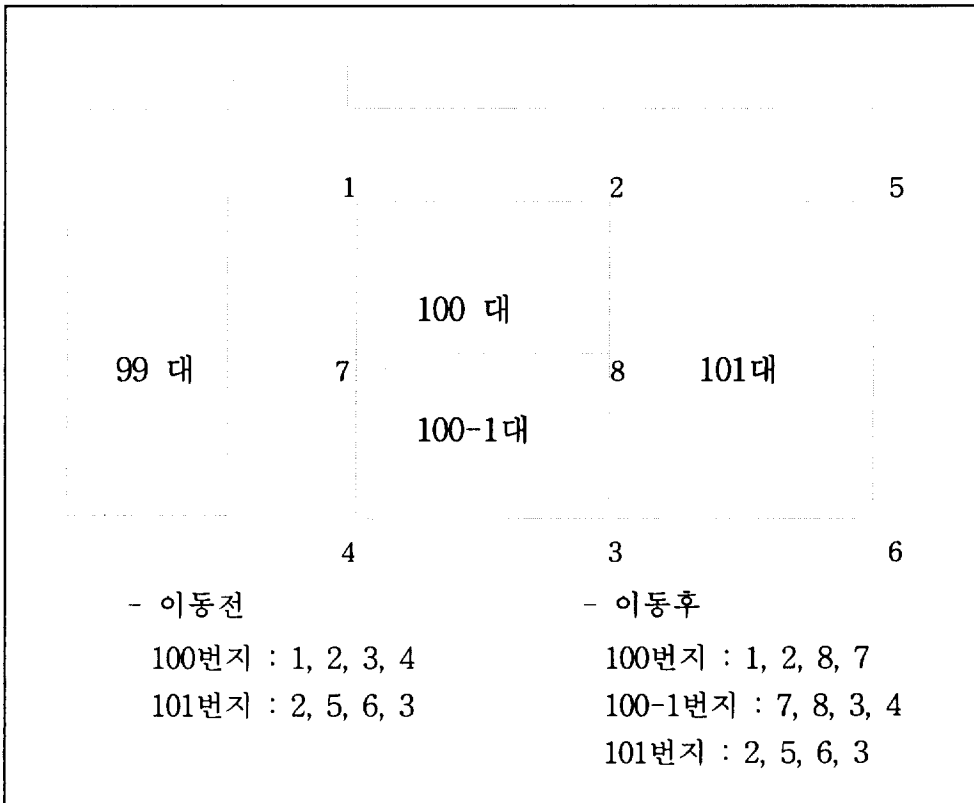
<그림 III-1> 지적도면 데이터베이스 관리도



나. 수치지적에서의 분할점 교차계산시 이격발생 처리

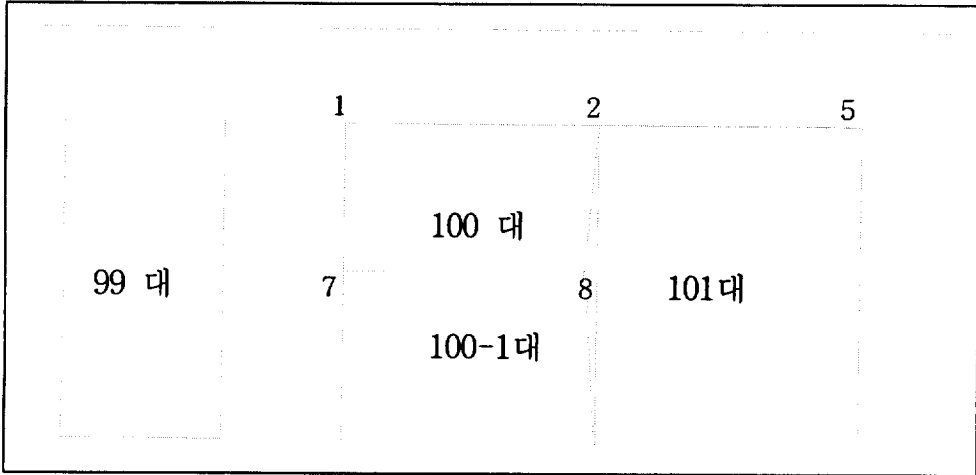
지적도면전산화를 위하여 수치지적 지역은 수치지적부에 의하여 전산입력을 하고 있으나 분할에 따른 수치지적부 정리시 이동이 되는 필지의 수치지적부에 경계점을 등록하고 있다. 그러나 두점의 직선필계선상에 분할점이 생성되나 그림 <Ⅲ-2>에서 보는 바와 같이 이동되지 않는 인접필지(101번지)는 수치지적부에 생성점이 정리되지 않는 문제점이 있다.

<그림 Ⅲ-2> 수치지적부의 분할점 교차계산시 이격발생



이러한 것은 분할로 인하여 분할점 교차계산시 교차점좌표 결정에 따른 오사오입 관계로 기존 지적선필계점 선상에서 0.005m의 이격이 발생하는 경우가 발생한다. 이것으로 굴곡점이 발생하여 면적 증감요인이 발생하여 공부상의 면적과 다르게 나타나는 문제점이 발생한다.

<그림 III-3> 수치지적부의 분할점 교차계산시 면적증감 발생



다. 지적도면전산화작업규정의 미제정

현행 지적도면전산화작업은 지적법에서 규정하는 지적도면 재작성규정에 준하여 추진 및 검사방법에 의하여 추진하고 있으나, 지적도면 재작성방법은 재작성 후 출력도면과 실제지적도면을 눈으로 대조하여 분별할 수밖에 없다. 그러나 전산화된 데이터를 CD의 제공과 도면의 출력으로는 지적도면전산화의 완벽한 검사가 어려움에도 아직까지 작업규정 및 검사방법 등이 현재 없는 상황이다. 그러므로 지적법, 지적법시행령, 지적법시행규칙에 기초하여 지적도면전산화 작업에 필요한 작업방법 및 정확도의 기준을 정하고 성과의 표준화를 위한 정확한 수치지적도의 작성과 자료의 호환성을 확보하기 위하여 지적도면의 검사방법 및 데이터구축 방향을 제시하는 작업규정이 시급한 실정이다.

라. 지적공부 안전관리 대책의 미비

정부에서 추진중인 지적도면전산화 업무를 수행함에 있어 국민의 재산권이 수록된 지적·임야도면의 원본을 직접 대행법인에서 장기간 사용함으로써 발생할 수 있는 안전 및 도난 등에 문제가 나타나고 있다. 지적도면전산화를 위하여는 지적사무처리규정 제6조(지적공부 관리)의 규정을 준수하여야 할 것이며, 소관청의 지적서고와 같은 조건의 화재·도난 등의 위난에 대비가 미비한 실정이다. 특히 지적도면은 종이로 되어있어 지적법에서 요구하는 온도 20 ± 5 도, 습도 65 ± 5 퍼센트를 유지하기란

어려운 형편이다. 온·습도의 극심한 변화에 따라 도면 신축이 많이 발생할 경우 국민의 재산권에 막대한 피해를 주는 것이 자명한 사실이다. 그러므로 지적도면전산화를 대행하는 대한지적공사와 소관청은 이에 대한 대책이 시급한 실정이다.

IV. 토지정보관리를 위한 디지털지적도면 제작방향

1. 수치지적지역의 경계점좌표 입력방향의 설정

수치지적 지역에서 경계점좌표 단위가 소숫점 2째자리(cm)로 설정되어 오사오입¹¹⁾의 적용에 따라 0.005mm의 오차가 발생함으로 단수처리 과정에서 면적차이가 발생하고 있다. 이를위한 전산입력 방안을 제시하면 다음과 같다.

<표 IV-1> 경계점좌표 입력을 위한 대안

전산입력(안)	장 점	단 점	비 고
<1안> 확정측량 이후 생성된 좌표에 대하여 직선필계 및 교차계산에 의한 검증후 좌표정정 사항이 발생시 수치지적부 좌표를 정정 처리후 수치지적부 굴곡 점에의하여 전산입력	두점의 직선상에 생성된 경계점을 확인하여 이격시 재계산하여 면적확인하여 좌표정정처리함으로써 필지별 이격이 발생하지 않음	지번별로 검색확인 계산, 수정 등으로 많은 시간 소요	
<2안> 수치지적부에 등재된 사실대로 전산입력	공부에 등재된 상태로 입력함에 따라 시간절약	지번별로 확인이 안되어 인접필지와 이격발생	
<3안> 수치지적도에 의하여 해당필지내 굴곡점 전체입력	필지내 경계점을 전수입력은 이상적인 데이터 구축방법	인접한 필지 경계점을 입력함에 따라 면적증감이 발생할 수 있음	

11) 거리·면적·방위각 등 지적측량의 계산에서 단수처리하는 방법으로 구하고자하는 끝자리의 숫자가 5이고 다음에 어떠한 값이 없을 경우 앞자리가 홀수이면 올리고, 짝수이면 버리는 단수처리방법이다.

1안이 이상적이거나 시간이 많이 소요되어 비현실적이며, 3안으로 전산입력후 프로그램 처리로 면적을 확인하여 면적증감이 발생된 지번을 추출하여 원인분석 및 정정처리 방법을 택하는 것이 바람직할 것이다.

2. 토지정보관리 모형개발

가. 자료관리시스템 개발

현행 소관청에서 관리하고 있는 도면(폐쇄도면, 확정측량원도 및 이동측량원도)과 지적공사 일선출장소에서 관리하고 있는 도면(경계·현황측량원도)을 이미지파일로 관리함으로써 자료관리를 전산화하고, 향후 지적공부 작성시 참고자료로 활용하여 업무능률의 향상과 효율을 증진할 수 있을 것이다.

그러나 현행 소관청과 지적공사에서는 폐쇄도면, 확정측량원도 및 이동지측량원도, 경계·현황측량원도를 서고에 행정구역별로 구분하여 관리하고 있는 실정이다. 특히 도면관리상 다음과 같은 문제점이 발생이 예상된다. 첫째, 종이로 제작됨으로서 측량당시의 성과와 다르게 변형이 발생되고, 둘째 시간이 흐를수록 도면이 많아져 관리가 어려우며, 도면이 분실되는 사례가 발생하고 있다. 셋째, 지적측량시 필요한 도면을 찾는 데 어려움이 많으며 여러 사용자가 하나의 자료를 동시에 사용할 수 없는 문제점이 발생한다. 이를 개선하기 위하여는 자료관리시스템을 개발하여 보관도면을 이미지 데이터로 구축하고 데이터베이스로 관리하면서 성과결정 당시의 내용을 보존하여야 할 것이다. 또한 검색조건에 의하여 언제라도 자료를 검색하여 과거 성과결정의 내용을 파악하여 측량에 활용이 가능할 것이며, 지적에 있어서 목표 지적공부를 작성하기 위한 참고 자료로 활용이 가능할 것이다.

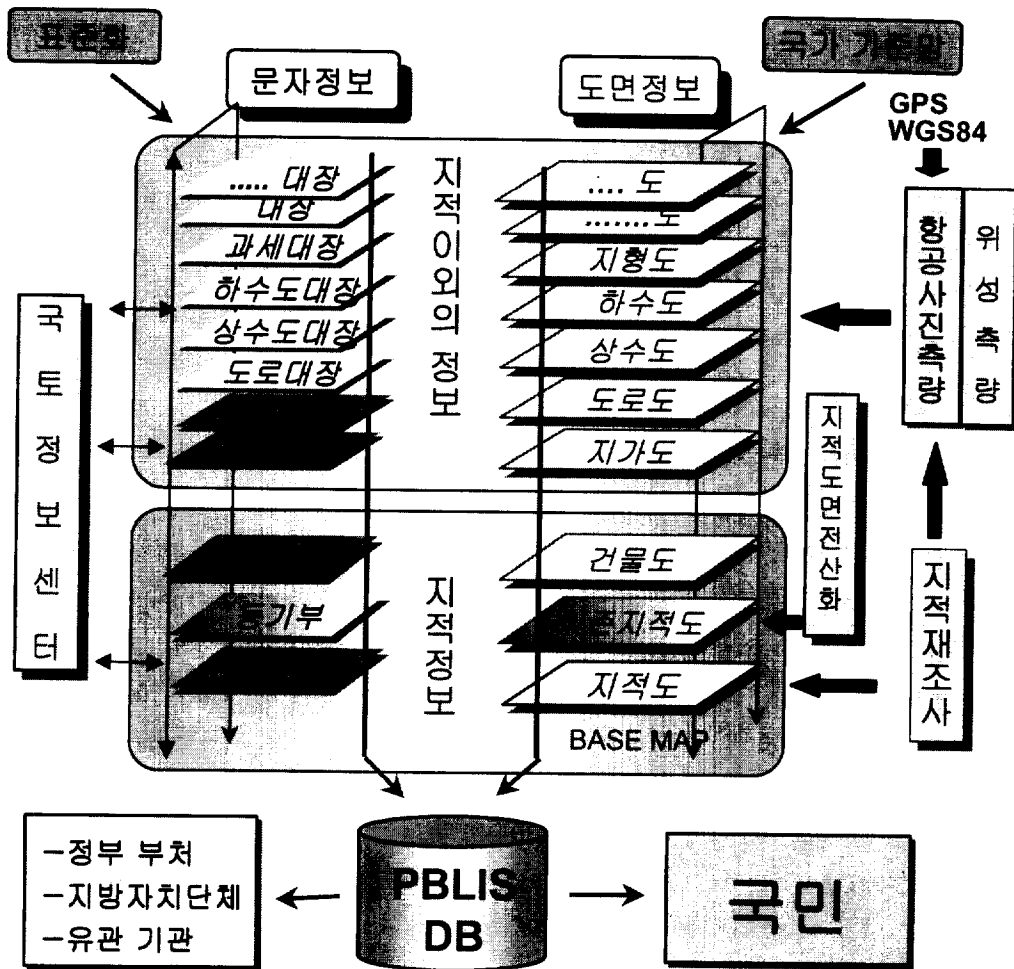
나. 데이터베이스관리의 방향설정

지적도면전산화가 이루어지더라도 지적도면은 민원발급 및 측량용데이터와 정책정보 제공용 데이터 등 여러 형태로 구분될 수 있다. 그러나 이러한 여러 형태의 자료를 관리하는 방안이 연구되어야 할 것이다. 지적에서 추구하는 필지중심토지정보시스템에서는 지적도면의 여러 형태 데이터의 관리방안이 모색되어야 할 것이다.

이러한 데이터베이스 관리의 방향이 확정되어야만 <그림 IV-1>과 같은 향후 필지중심토지정보시스템이 순조롭게 구축되어 국가의 예산낭비의 방지와 국민에게 토

지관련정보를 제공할 수 있을 것이다.

<그림 IV-1> 디지털지적제도 구축 흐름도



3. 디지털지적도면 제작과 관리를 위한 법령의 재정비

지적에 관련된 업무는 지적법 및 관계법령에 의하여 행해지고 있다. 토지정보시스템의 구축도 지적법에 근거하여 추진되고 있으나, 관계자료의 구축 및 이용에는 법제도적인 측면에서 많은 어려움이 있다. 현재의 토지정보시스템 구현은 확실한 법

적 토대 위에 근거해야 한다. 그럼으로 기존의 법규를 비판적으로 재검토하는 것이 중요하다. 종이와 연필을 사용한 지적에 대한 제한적인 법규 등, 정보기술, 데이터베이스, GPS, 항공사진측량 그리고 원격탐사 같은 현대적인 방법을 적절히 이용할 수 있는 법규로 대체되고 사라져야 한다. 향후 토지정보를 체계적으로 구축·관리하고 효율적으로 유통시키기 위해서는, 「국가지리정보체계의구축및운영등에관한법률」을 대전제로 하여, 현행법의 개정 및 토지정보시스템 구축·관리와 관련하여 새로운 법령을 제정하여 완벽한 토지정보의 구축과 활용을 촉진할 수 있도록 하여야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 현재 정부에서 추진하고 있는 지적도면전산화의 효율적인 추진을 위하여 효과적인 지적도면전산화의 추진방안이 무엇인가에 목적이 있다. 기존 토지기록전산화 사업에서 완료한 대장정보와 지적도면전산화로 대장정보와 도면정보를 합한 필지중심토지정보시스템을 구축하여, 우리나라 지적제도의 발전과 국토의 효율적인 관리가 되어야 할 것이다. 이를 위한 지적도면전산화 수행과정에서 기존 디지털링방법은 시간이 많이 걸리는 문제점이 있는 반면에 스캐닝 방법은 도면제작 속도가 매우 빠르다는 장점이 있어, 최근 전국 748천장의 도면을 2003년까지 전산화하기 위하여 스캐닝 방법을 도입하는 연구가 매우 활발하게 추진하여, 정부에서는 스캐닝 방법을 채택하여 전국적으로 사용하고 있다.

앞에서 기술한 바와 같이 지적도면전산화에 따른 문제점을 분석한 결과와 같이 전산화된 도면의 정보는 여러 가지로 나눌 수 있으나 현행 지적법에서 정한 지적공부는 종이도면과 전산파일로 규정되어 있어, 전산파일이 아닌 데이터베이스로 구축된 지적도면은 어떻게 지적공부로 규정하여 국민에 대한 재산권 행사에 불편을 주지 않을 것인가를 신중히 고려하여야 할 것이다.

또한 도해지적지역에서의 지적도면전산화는 그다지 큰 문제점은 발생하지 않고 있지만, 수치지적에서는 분할로 인한 분할점 교차계산시 발생하는 이격발생의 처리 문제는 심도있게 고려하여야 할 사항이다. 수치지적에서 경계점의 연결이 폐합되어야만 면적과 경계를 설정할 수 있음에도 불구하고, 필지에 대한 경계를 폐합시키지 못한다는 것은 필지로 볼 수 없는 문제점이 있기 때문이다. 이를 위하여는 지적법

에서 측량시 규정하는 오사오입제도를 새로이 수정할 필요가 있을 것으로 본다.

그리고 소관청이 대행법인과 계약에 의하여 지적도면을 전산화하고 있지만 이에 대한 작업규정이 마련되어 있지 않고, 작업결과물에 대한 검사규정도 제정되어 있지 않아 시급히 지적도면전산화작업규정의 제정이 필요하다. 또한 지적도면은 전국에서 하나밖에 없는 공부임으로 소관청 밖으로 반출할 경우에는 법령에 의한 지적공부 보관 및 안전관리의 어려움에 대한 대책도 마련되어야 할 것이다.

결론적으로 입체적 토지정보관리를 위한 지적도면전산화 방향은 통합적인 토지정보관리를 위하여 지적법령의 정비가 시급하며, 종합적인 토지정보구축을 위한 정보관리 모형개발을 관련부처와 협의하여 개발을 서둘러야 할 필요성이 있다. 이는 2001년부터 시작되는 국가GIS 제2차 기본계획과 결합될 때 진정한 국토의 정보화가 가능해지기 때문이다. 지금까지 추진하고 있는 지적도면전산화 사업은 국토를 새로이 측량하여 등록하는 지적재조사의 결과가 아니라, 지적재조사의 기간이 상당한 기간이 소요됨으로 현재 있는 지적도면을 그대로 전산화하여 사용하는것에 불과하다. 그러나 지적도면의 도곽별로 접합하면 접합이 되지 않는 부분이 상당히 도출될 것이다. 토지에 대한 정책정보를 제공하기 위한 연속도면을 제작하기 위하여는 자료의 보정 및 접합, 품질검사 등 앞으로 추진하여야 할 과제들이 산재하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 발전적인 LIS, GIS관련 기술개발과 소프트웨어의 개발이 이루어져야 할 것이다. 이상적인 토지정보관리를 위한 디지털지적도면제작은 지적재조사에 의하여 제작된 도면임으로, 하나의 부처차원이 아닌 국민과 각 부처의 협조아래 조속히 추진하여야 진정으로 국민이 원하는 토지정보를 얻을 수 있을 것이다.

< 참고문헌 >

1. 강태환(1996), “필지중심토지정보시스템 구축방안에 관한 연구”, 박사학위논문, 대구대학교 대학원
2. 건설교통부(1998), 「토지관리정보체계 종합계획(안)」
3. 김재준(1995), “건설정보 통합화 방향과 관련기술의 현황 및 전망”, 「건설정보」, 국토개발연구원, 제2호, 통권 11권]
4. 과학기술부(1999), 「지적도면전산화를 위한 도곽보정, 접합보정 및 품질검사 전문가시스템개발」
5. 내무부,(1996), 「지적도면전산화 시범시스템 개발보고서」
6. 신현길 편역(1995), 「최신 경영정보시승템」, 서울 : 홍릉과학출판사
7. 서동복(1999), “지적도면전산화를 위한 지적도 도곽접합의 개선방안에 관한 연구”, 석사학위논문, 청주대학교 행정대학원
8. 유근배(1998), 「지리정보론」, 서울 : 상조사
9. 유복모(1995), 「지형공간정보론」, 서울 : 동명사
10. 이성화(1999), “국가지리정보시스템을 위한 LIS구축현황과 발전방향에 관한 연구”, 박사학위논문, 대구대학교 대학원
11. 이성화 · 황보상원 · 연제호(2000), 「부동산공시법」, 서울 : RP미디어
12. 한국전산원(1999), 「21세기 전자정부 비전과 실천전략에 관한 연구」. 서울 : 대도문화사
13. 행정자치부(1999), 「지적도면 전산정보의 활용방안에 관한 연구」, 서울 : 성진
14. David, M.(1991), Geographic information systems and their socioeconomic applications, Routledge, New York.