

土地情報시스템의 開發方向에 관한 研究

이성화*

I. 序論

II. 토지정보시스템의 개요

1. 토지정보시스템의 구성
2. 토지정보시스템의 특징
3. 토지정보시스템의 장점
4. 토지정보시스템 구축의 목표

III. 土地情報시스템의 環境 및 活用實態 分析

1. 기관별 토지정보 활용실태

2. 업무별 도형정보 활용현황
3. 외국의 토지정보시스템 추진사례

IV. 土地情報시스템 發展方向

1. 토지정보시스템의 위치 재정립
2. 지적도면전산화의 전국확산
3. 국가지리정보시스템의 연계

V. 結論

I. 序論

우리 나라 현대 지적제도가 발생한지 약 1세기가 되었고 세계는 지금 21세기를 앞두고 인류의 삶을 근본적으로 바꾸어 가는 거대한 변화의 물결에 직면해 있다. 이러한 정보화의 물결은 우리의 지적분야에서까지 깊숙이 파고 들고 있다. 빠르게 발전하는 정보통신기술 덕분에 국가사회 각 분야에서 시간과 공간의 제약없이 정보를 자유롭게 활용할 수 있는 여건이 마련되고 있다. 따라서 21세기에는 정보통신기술과 그에 따른 정보화 수준이 국가발전의 새로운 원동력이 될 것임에 틀림없다. 다시말해서 지적분야에서도 대내적으로는 성공적인 정보혁명을 이룩해야 하고, 대외적으로는 정보화 전쟁에서 살아 남을 수 있는 국가차원의 정보화전략이 필요하다.

새천년대 선진국으로의 진입과 행정의 생산성을 높이는 관건은 한정된 국토를 효율적으로 관리함으로서 효율성 제시와 체계적인 토지정책으로 국가의 경쟁력을 높

* 본 학회 정회원, 행정자치부 지적과, 신홍대학 지적과 겸임교수, 지적기술사

이는 방안이 될 수 있다. 우리 나라는 전국의 도서지역까지 포함하는 72만장의 지적도와 3,400만 필지의 지적공부를 가지고 있는 세계에서 몇 안되는 국가중의 하나이다. 그렇지만 토지정보시스템의 구축은 지적정보의 관리자가 아닌 개별 사용자의 입장에서 각기 구축하고 있어 예산낭비 등 정보의 효율적 관리가 어렵게 되어있다. 이와 같은 현실을 고려하여 본 논문은 토지정보시스템의 구축현황을 파악하고 토지정보의 활용현황을 분석하여 앞으로 지적을 중심으로 하는 토지정보시스템의 발전방향을 제시하고자 하였다.

II. 土地情報시스템의 概要

1. 土地情報시스템의 構成

토지정보시스템(Land Information System)은 토지에 관한 법률적·경제적·행정적 결정을 지원하기 위한 도구로서, 수요자에게 정확하고 다양한 정보를 신속히 제공하고자 지표·지상·지하시설물 등을 종합관리할 수 있는 정보체계이다.¹⁾ 토지정보시스템은 데이터, S/W, H/W의 3가지 부분으로 구성되어 있으며 그 중에서 가장 중요한 부분은 데이터이다. H/W와 S/W는 상품으로서 개발 판매되고 있으나, 데이터는 조사, 측량에 의해 얻어지는 토지정보로서 H/W와 S/W에 비교하여 많은 시간과 비용이 투자된다. 데이터는 문자로 표현되는 속성정보와 그림으로 표현되는 도형정보로 나누어 지는데, 도형정보의 경우 시간과 비용의 투자가 더욱 큰 비중을 차지하게 된다.

이러한 토지정보시스템의 조건으로는 토지관련정보의 정확성 및 다양성, 여러 계층의 수요자 욕구충족, 지속적인 데이터의 변경수정, 시스템 유지관리의 편의성 등을 들 수 있다.

2. 土地情報시스템의 特徵

90년대 초반부터 일기 시작한 토지와 지형공간에 대한 정보시스템 구축은 시행기

1) 강태석 교수가 주장하는 지적의 정의(지적은 지표면에서나 공간 또는 지하를 막론하고 재정적 가치가 있는 모든 부동산 물건을 계속 유지 관리하기 위한 국가의 토지행정)를 정보화한 체계를 말한다.

관마다 충분한 사전 계획을 마련치 않고 시행된 것을 부인할 수 없다. 토지에 대한 정확한 위치정보 제공이 기본이지만, 지형도를 수치화 하여 정확도가 결여되는 일면도 있었다. 물론 고유업무 영역마다 독창성을 가지는 시스템을 필요로 하겠지만, 대부분의 행정업무가 지적도를 근간으로 수행된다면, 토지정보시스템은 일반적으로 흔히 GIS라고 하는 시스템이 갖는 문제점의 해결책을 제공하는 것이 특징이라 할 수 있다. 그 특징을 몇 가지만 열거하면 다음과 같다.²⁾

첫째, 토지정보시스템의 근간이 되는 기본도는 지적도로서 지적도가 가지고 있는 대축척 도면을 기본도(Base Map)로 이용하므로 위치정보를 정확하게 파악할 수가 있어 시설물 관리 등에 유용하게 사용할 수 있다.

둘째, 필지에 대한 속성정보를 가지고 있기 때문에 물리적인 토지의 형상 뿐만 아니라 지번, 지목, 면적, 경계, 소유자, 토지의 이동사항 등 다양한 정보를 제공받을 수 있어 토지거래 및 등기, 토지과세, 토지이용계획, 국·공유지관리, 시설물관리 등의 행정업무 처리를 극대화시킬 수 있다.

셋째, 절대위치를 표시하는 지번을 소유하고 있어 도형정보와 속성정보를 연결시켜 주며, 위치확인 등에도 활용도가 상당히 크다.

넷째, 실시간(real time)으로 토지에 대한 변동사항갱신이 이루어지기 때문에 토지의 이동사항과 소유자의 소유권 변동 등 필지와 관련된 모든 정보를 빠른 시간내에 정보를 취득할 수 있어 항상 최신의 정보를 유지할 수 있다.

다섯째, 국민 개개인의 토지에 대한 권리관계정보를 제공하므로 명확한 토지경계를 지면에 표시할 수 있다.

또한 상·하수도, 전기, 전화, 가스 등 지하시설물 공사에 정확한 절대위치정보인 도형정보와 필지가 가지고 있는 지번을 이용하여 다양한 속성정보 등을 이용하여 공사 계획수립에서부터 완료까지 전단계에 걸쳐 정보를 제공하는 기반을 가지고 있다.

3. 土地情報시스템의 長點

우리 나라는 1910년부터 1924년까지 토지(임야)조사사업으로 인하여 전국적으로 대축척의 지적도(임야도)와 토지(임야)대장이 있다. 이것은 토지정보를 구축하는데 상당한 장점으로 부각된다. 지적정보가 수 십 년 전에 구축되었기 때문에 국가 및 행정관청의 업무와 개인의 재산권행사와 밀접한 관계를 가지고 있다.

이러한 예는 행정관청에서 건축·도시계획 및 각종 세무행정 등 거의 모든 분야에

2) 행정자치부, "지적도면 전산정보의 활용방안에 관한 연구", 1999, p4-14.

서 지적정보를 기본으로 하는 데에서 확인할 수 있다. 이만큼 지적정보가 생활의 일부분으로 자리잡기에 이른 것은 지적정보를 국가에서 관리하는 지적국정주의³⁾를 채택하고 있다. 지적국정주의는 정보의 신뢰성을 한층 더 강화하고 유지시킬 수 있는 장점을 가지고 있다.

토지정보는 토지의 표면적 변동사항은 물론 그 토지를 소유한 사람의 소유권이 변동되거나 합병 및 분할과 공유수면을 매립해서 새로운 토지를 등록시킬 때도 소관청에 등록을 시킴으로서 전국적으로 실시간 변경사항을 쉽고 빠르게 정보를 취득하고 활용할 수 있다. 토지 및 지형공간에 관한 새로운 정보를 취급하고 자료를 추출하여 분석 및 평가하는 기능이 LIS나 GIS의 중요한 기능중의 하나인데, 이러한 기능을 제대로 수행하지 못한다면 아무리 좋은 시스템이 구비되어 있다 할지라도 효용도를 다할 수 없는 시스템으로 전락되는 것이다.

단적인 예로서 지형도의 경우 대규모 공장지대나 소규모의 도로 개설 등의 행위로 표면적인 토지의 형상이 변형되었음에도 1년전 내지는 심지어 10여년 전의 정보를 제공하는 지형도를 주위에서 많이 접할 수 있다.

그 만큼 정보 갱신은 중요한데 이러한 역할을 충실히 수행하는 시스템이 토지정보시스템의 특징이다. 실제로 국가기관이나 공공기관의 업무에서 사용되는 대부분의 도면이 지번을 기초로 한 지적도를 활용하고 있다.

위와 같은 사례를 종합해 볼 때 우리 나라에서 토지정보시스템이 갖추어야 할 조건은 대부분 갖추어져 있는 것으로 볼 수 있다. 그러므로 이를 국가지리정보체계의 근간으로 활용하는 데에는 충분할 것이다.

3) 지적법의 기본이념의 하나로서 지적공부의 등록사항인 토지의 소재·지번·지목·경계 또는 좌표와 면적 등은 국가의 공권력에 의하여 국가만이 이를 결정할 수 있는 권한을 가진다는 이념이다

<표 1> LIS와 GIS의 특성비교

구 분	LIS	GIS
기본도	지적도(필지중심)	지형도(지형·지물)
축 척	대축척(1/500, 1/1,200)	소축척(1/5000, 최근 1/1,000사용)
정보량	많음	적음
정보의 갱신	즉시(real time)	비정규적(2~5년)
자료의 현실성	일치	불일치
지번의 사용	사용함	사용하지 않음
위치의 정확도	높음	낮음
문자정보의 연계	가능	불가능
토지제도	지적제도가 완벽한 국가에서 적용	지적제도가 미비된 국가에서 적용
응용분야	토지·도로·하천·토양·환경·지하시설물관리 등	좌동
기본도 수요현황	지적도(89.9%)	지형도(10.1%)
사용국가	유럽, 일본, 대만 등	미국, 캐나다, 호주 등

▶자료 : 행정자치부 지적과 제공(1999)

4. 土地情報시스템 構築의 目標

국가적인 차원에서 추진하는 정보화 추진 방향은 토지정보를 「데이터베이스화」하여 정부 및 공공기관과 개인의 업무에 활용하는 것이다. 이러한 현상은 컴퓨터 기술의 발달로 도형정보와 속성정보의 통합된 정보를 구축하여 서비스를 제공하는 단계로 발전되고 있다. 통합된 토지정보의 가장 기본적인 요소는 지번을 중심으로 하는 필지이다. 필지들의 집합인 국토를 데이터 베이스화하여 시스템으로 운영함으로써 중앙정부 및 지방자치단체와 국민들의 토지에 대한 정보를 실시간(real time)으로 제공한다.

또한, 지적정보를 통하여 관련 상·하수도, 가스, 전기, 통신 등의 지하시설물 관리 및 공사수행과 국토 전반에 걸친 국토이용, 도시계획 정책의 수립 및 집행 등을 효율적으로 추진할 수 있는 기반을 조성할 수 있다.

이와 같은 구상이 가능하게 된 것은 토지와 관련된 분야 중에서 지적정보만이 지번을 갖는 속성정보를 보유하고 있어, 속성정보를 도형정보와 결합시켜 토지의 종합적인 정보화를 할 수 있기 때문이다.

현재 우리 나라의 대부분 행정업무와 각종 시설물 공사에서는 계획설계도면 및 토지보상 등의 업무를 수행하는데 지적도를 이용하고 있다. 역설적으로 토지대장 및 지적도의 중요성이 그 만큼 높은 것이다.

행정자치부에서는 미래의 정보화 시대를 대비하여 이미 수 년전에 완료한 토지기록전산망을 이용하여 서비스를 제공하고 있으며 1992년부터 국민에게 도형정보를 제공하려는 계획의 일환으로 행정자치부는 대한지적공사와 공동으로 필지중심토지정보시스템(parcel based land information system : PBLIS)구축을 진행중이다.

이러한 일련의 진행 상황은 「대장+도면」이 통합된 입체적 대민서비스의 실현과 다목적지적도를 실현할 수 있는 시스템구축, 다양한 토지관련정보를 통합하여 공동활용체제 마련과 시·군·구 정보화사업과 연계추진을 목표로 설정하고 있다.

Ⅲ. 土地情報시스템의 環境 및 活用實態 分析

우리는 토지정보시스템이 갖추어야 할 최상의 조건을 갖추고 있지만 아직까지 여러 방면에서 효율적으로 이용 및 관리하는데 미흡함이 있다. 또한 지적이외의 분야에서 지적정보의 필요성과 중요성을 인정하면서도 상호협조 및 자구책을 위한 업무진행방향에 대해서는 몇 가지 문제점을 지니고 있다.

1980년대부터 착수하여 1990년에 완료한 토지기록전산망 사업은 지적공부의 속성정보를 온라인에 의한 전국 민원서비스를 하고 있으나, 도형정보는 시작단계에 있어 실질적인 도형정보와 속성정보를 제공하는 통합데이터베이스 구축이 안되어 입체적 서비스를 필요로 하는 많은 사용자의 불편이 있다. 기존의 72만장의 도면을 입력하기 위한 작업지침이나 데이터에 대한 표준화가 이제 준비단계에 있으며 지적도면전산화용 표준장비를 일부 구매만을 한 실정이다. 또한 자료입력과정에서 발생하는 공간정보의 왜곡 및 오차를 근원적으로 제거할 수 있는 알고리즘이 개발되어야 한다.

한정된 국토공간의 효율적인 활용과 산업사회의 발달로 정밀도가 높은 위치정보(1~수cm 단위 이내의 정확도)를 요구하지만 기존의 도면정보가 가지는 신축, 뒤블림, 마멸 등으로 요구를 충족시키는데는 한계가 있을 수 있다. 현재의 토지대장의 속성정보로는 다양한 정보화 사회에서의 많은 관련정보 제공에 한계가 있어 토지관련정보의 보완이 요구된다. 토지정보시스템 구축 및 활용에 따른 관련 업무를 담당할 수 있는 전문인력의 양성과 이들에 대한 교육도 장시간이 소요된다. 이들 전문인력들은 단기적으로 양성할 수 있는 것이 아니므로 보다 장기적인 측면에서의 인력

에 대한 투자가 필요하다. 산학연이 협동하여 분야별 문제점에 대한 업무영역을 구분하여 상호 협조체제를 구축해서 최적의 환경을 조성해야 할 것이다.

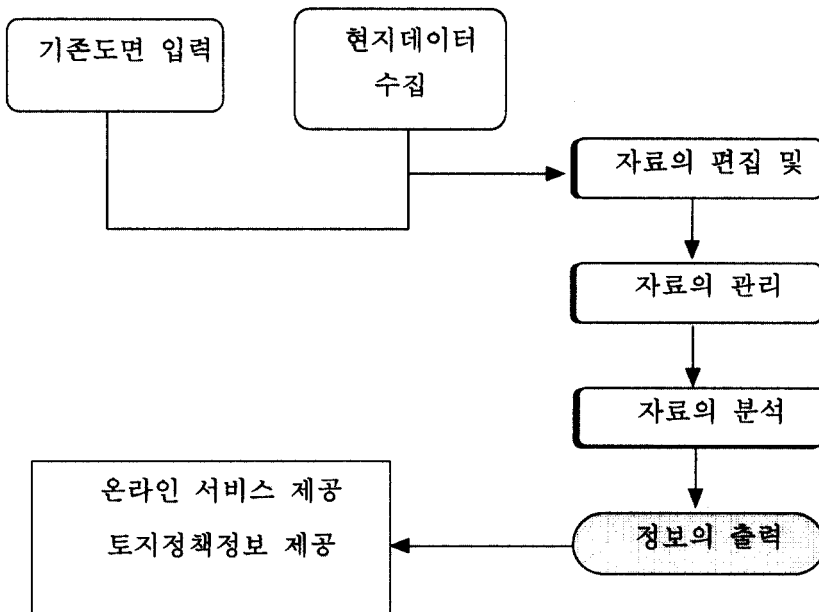
토지정보중 지적정보의 필요성을 익히 알고있는 타분야에서 지번이 포함된 기본도의 필요성을 절실히 느끼고 지형지번도라는 주제도를 활용하고 있는 실정이다. 건설교통부에서는 1996년부터 추진하는 토지이용현황도, 지형지번도, 행정구역도, 도시계획도, 도로망도, 국토이용계획도, 지하매설물도 등 6개의 공통주제도 제작사업에 지형지번도를 포함시켜 진행중이다.⁴⁾

이와 같이 업무협조체제구축 없이 전문관리부서가 아닌 사용자 입장에서 부처별로 별도로 진행됨으로써 지적도의 장점인 정밀도 결여는 물론 정보시스템의 중요한 기능중의 하나인 데이터 갱신기능이 없어 최신의 정보제공이 불가능하며 데이터 갱신을 위해 별도의 예산 투입 등 경제적인 부담도 가중될 것이다.

현재 일부지역을 제외하고는 1/5000 ~ 1/10,000의 항공사진으로 촬영한 도면을 1/1000정도의 대축척으로 확대하여 중첩시킴으로써 정밀도 저하와 필지에 대한 경계 불일치 현상이 나타날 수 있다.

이러한 대내외적인 환경으로 볼 때 토지정보시스템 구축에 상응하는 인력교육, 기술개발 및 부처간 업무협조체제를 강화하여 추진하는 것이 바람직할 것이다.

(그림 1) 토지정보시스템 운용과정



4) 국토개발연구원, “국가GIS구축 2단계사업추진을 위한 기본구상”, 1997. p.88.

D/B의 구축은 토지정보시스템구축 과정중의 핵심이며 전과정의 80%이상을 차지하는 것이다. 현지에서 측량 및 조사데이터와 관련 부서의 자료를 수집하면서 자료의 처리 및 자료의 편집을 거친 뒤에야 정보시스템 구축의 목표인 분석과 통계데이터 제공 등을 수행할 수 있다. 이러한 연후에 출력과 정보전송 등을 통해 정보가 전달된다.

토지정보시스템의 주요기능으로는 자료처리기능, 자료저장기능, 자료분석기능, 통계기능, 입출력 기능 등으로 대별할 수 있다.

첫째, 자료처리기능은 측량 및 기존도면 입력과정상에서 사용되는 기능으로서, 자료변환(conversion), 오류보정, 위상처리(topology), 속성연결, 자료내용 조정(data generalization), 자료통합, 투영 및 좌표계 변환 등의 기능이 있다.

둘째, 자료저장기능에는 구축된 데이터의 저장을 위해 데이터베이스 관리시스템에 입력시키는 기능이다. 데이터베이스관리시스템에 저장된 자료는 시스템의 분석기능 등을 통해 정보로서 활용될 수 있는 기본적인 기능이다. 지금까지는 관계형데이터베이스시스템을 대부분 이용하고 있으며 점차적으로 속성데이터와 도형데이터를 포함해서 저장관리하는 객체지향형 데이터베이스관리시스템이 개발 실용화되고 있다.

세 번째, 자료분석기능은 정보시스템의 대표적인 기능으로서 데이터베이스에 저장된 자료의 검색 및 자료를 재분류하여 사용자가 원하는 업무에 원하는 데이터를 컴퓨터의 연산기능과 논리기능을 이용하여 원하는 조건을 부여하여 어떤 곳에, 어떤 자료가, 어디에, 어떻게 변하고 있는가 등을 찾아내는 기능이다.

네 번째, 통계기능이 있는데 현대사회가 주어진 데이터로부터 정보로서의 가치를 발휘하고 정보를 생산해 내는데는 통계자료가 필수적이다. 전문 통계패키지에 비해서는 기능이 뒤떨어지지만 기본적인 통계연산으로서 대표값, 분산, 표준편차, 히스토그램 등이 가능하기 때문에 토지정보시스템 분야에서는 사용할 수 있을 것이다.

마지막으로 도형정보는 벡터자료와 래스터자료로 구분하고 있는데 디지털라이저나 스캐너, 키보드 및 마우스 등을 통해 속성정보와 이미지 데이터 또는 벡터의 도면데이터 등을 입력할 수 있는 것이 입력기능이다. 정보의 출력단계는 분석 결과물을 도면, 대장, 스크린 등의 형태로 출력하기도 하며 요즘은 손쉽게 데이터를 받아 볼 수 있는 인터넷이나 E-mail등에서도 출력의 결과물을 받아볼 수 있는 시스템이 있다.

1. 機關別 土地情報活用 實態

지적정보는 국토의 효율적인 여러 가지 능동적인 토지행정을 직·간접적으로 함축하여 국토전반에 걸쳐 상세한 정보자료를 유지·관리하고 있으므로 제반 토지행정

의 토대가 된다. 따라서 국토종합개발, 도시계획, 건축, 농림, 국공유재산관리, 조세 등 정부의 각 부서마다 행정수행의 기초자료로 이용되어지고 있다.

<표 2> 중앙정부의 정보활용실태

부 처 명	업무내용	자료형태
행정자치부	- 지방세 부과·징수 - 도시 및 소도읍의 개발에 관한 지원 - 필지중심의 토지종합전산망 구축 - 도로명 및 건물번호부여사업 등	토지대장 지적도
건설교통부	- 국토개발종합의 입안 및 조정 - 지가조사 및 토지거래제도의 운영 - 토지정책의 수립·시행 - 택지개발 및 토지구획정리사업 등	토지대장 지적도
해양수산부	- 연안역 관리에 관한 기본계획의 수립·조정 - 항만시설의 관리·운영에 관한 사항 - 공유수면매립 기본계획수립·변경 등	토지대장 지적도
환 경 부	- 자연환경보전에 관한 기본정책의 수립 - 자연공원정책의 수립 및 지원 - 습지보전대책에 관한 사항 - 국립공원의 지정·변경 및 국립공원계획의 수립 등	토지대장 지적도
농 립 부	- 농지에 관한 기본정책 수립과 농지의 이용 및 보전 - 경지정리·수리시설 개보수 등 농업생산기반개발사업 - 간척·매립·개간 등 농지확대 개발에 관한 사항	토지대장 지적도
산 립 청	- 산림기본계획의 수립·평가 - 채석·토사채취의 허가·복구 및 사후관리 - 산림청소관 국유재산관리 등	토지대장 지적도
국 방 부	- 군사시설지역의 보호관리	토지대장 지적도
보건복지부	- 묘지관리 - 화장장·납골당의 설치 및 관리	토지대장 지적도
법원행정처	- 토지소유권 및 보존 또는 이전등기업무 - 토지분쟁조정	토지대장

▶자료 : 행정자치부, 지적도면 전산정보의 활용방안에 관한 연구, 1999, p23~29.

2. 業務別 圖形情報 活用現況

지상에서 이루어지는 각종 행정행위에 있어서 지적정보는 각 분야별로 확인목적으로 다양하게 이용 및 활용되고 있다. 특히 도형정보에 있어서 조사된 통계자료에 의하면 많은 수의 기관이나 개인이 업무나 개인의 용무에 의해 지적정보의 필요성을

알 수 있다. 업무별로 지적도와 지형도를 이용하여 도면을 작성 활용하고 있는 실태를 보면 <표 3>와 같다.

<표 3> 지적도와 지형도면 이용현황 비교

번호	업무내용	도면명	이용도면	
			지적도	지형도
1	도시계획 입안·공시	도시계획도	○	
2	도로용지보상	도로용지도	○	
3	상수도시설현황·유지관리	상수도배관망도	○	
4	무허가건물관리	무허가건물관리도	○	
5	지형지물 등 현황파악	기복현황도		○
6	하수도시설현황 및 유지관리	하수도대장평명도	○	
7	지적 및 토지이용현황파악	토지현황도	○	
8	지구·지역현황파악 및 주요 도로위치조사	주거환경개선지구현황도	○	
9	어린이집 현황 및 위치표시	시설현황도	○	
10	지하철노선 지적고시 및 결정	지하철시설계획도	○	
11	지가조사 활용	지가조사도	○	
12	유원지 시설관리·건축개발	유원지세부시설도	○	
13	하천관리 및 사용료	하천기본계획도	○	
14	교통시설물 관리	교통시설현황도	○	
15	시내버스 노선별 현황도	시내버스 노선도	○	
16	측량기준점 관리현황파악	지적측량기준점관리현황도	○	
17	국토이용현황 확인	국토이용계획도	○	
18	공원녹지 변경사항 표시	공원녹지도		○
19	구획정리 종전토지 지적현황도	구획정리종전도	○	
20	종전토지도도면 및 환지설계도면 종합도	구획정리환지예정도	○	
21	개발제한구역관리	개발제한구역도	○	
22	용도별 및 농지이용계획수립	농지이용계획도		○
23	주요농촌 발전사업 위치표시	농촌발전계획도		○
25	도시계획입안 및 불법건축물단속	합축도	○	
26	보전 및 준보전임지지구 구분용	산지이용기본도	○	
27	농어촌 도로파악	농어촌도로현황도		

번호	업무내용	도면명	이용도면	
			지적도	지형도
28	문화재보존 및 관리	문화재보호구역도	○	
29	토지이용계획·현황과악	취락지구개발계획도	○	
30	지적측량성과도 발급	측량성과도	○	
31	필지별 지가현황	개별지가현황도	○	
32	국공유지분포 및 점유현황	국공유지관리도	○	
33	공사시행구간 편입토지현황	공사계획도	○	
34	도로명 및 건물번호부여	기본도면	○	
35	문화재분포현황관리	문화재 분포도	○	
36	농지지역분포현황	농지분포도	○	
37	자연환경보전지역관리	자연환경보전지역도면	○	
38	재난예방계획업무	재난예방계획도		○
39	소방시설·관할구역관리	소방관할구역도	○	
40	재해시설물관리	위험시설물관리도	○	
41	관내 행정구역관리	행정구역관할도	○	
42	농수로 및 저수지 관리	수리시설도	○	
43	농지전용허가업무	농지이용계획도		○
44	수질오염 환경관리	수질환경관리		○
45	문화재보호구역관리	국가지정문화재관리도면	○	
46	경지정리사업계획	경지정리예정도	○	
47	주요도로 위치현황관리	도로노선별 관리도		○
48	공공용지의취득 및 손실보상업무	용지도	○	
49	공유수면관리 허가관리	구적도	○	
50	종합휴양업 및 전문휴양업사업 (예정지)계획	시설배치계획도	○	
51	광산보안관리	광산보안도		○
52	농어촌 도로노선조사	도로망 종합도		○
53	국유지관리	국유지 무상귀속도	○	
54	용도폐지 국유림관리	국유림 위치도		○
55	소하천정비종합계획의 지정고시	소하천종합도		○
56	공동축산폐수처리시설의 설치변경관리	공동축산폐수 처리시설위치도		○
57	유통단지개발사업 실시계획관리	용지도	○	
58	공공하수도 관리	공공하수도 관리도		○
59	벌채사업 파악	사업구역도	○	
계			43	16

여기에서 지적도와 지형도의 사용비율을 비교하여 보면 전체 59개 업무 중 43개의 업무에서 지적도를 사용하였고 16개 업무에서 지형도를 사용한 것을 보면 지적도를 요구하는 비율은 다른 어떤 주제도보다 높은 것을 알 수 있다.

또한 국내에서 정보시스템이 구축되는 진행사항을 보면 대부분의 시스템에서 지적정보를 기본적으로 활용하고 있는 것을 <표 4>에서 알 수 있다.

<표 4> 구축되는 정보시스템별 지적도 이용현황

정보시스템의 종류	활 용 분 야	지적정보 활용
지역정보시스템 : RIS (Regional IS)	○ 건설공사계획수립을 위한 지질·지형자료의 구축 ○ 각종 토지이용계획의 수립 및 관리에 활용	○
도시정보시스템 : UIS	○ 도시현황과약, 도시계획, 도시정비, 도시기반시설관리, 도시행정, 도시방재 등의 분야에 활용	○
토지정보시스템 : LIS	○ 다목적 국토정보, 토지이용의 최적계획 수립, 지형분석 및 경관정보 추출, 토지부동산 관리, 다목적 지적정보의 구축에 활용	○
교통정보시스템 : TIS (Transportation IS)	○ 육상·해상·항공교통의 관리, 교통계획 및 교통영향평가 등에 활용	○
수치지도제작 및 지도정보시스템 : DM/MIS	○ 중·소축척 지도 제작 ○ 각종 주제도 제작	○
도면자동화 및 시설물관리시스템 : AM/FM	○ 도면 작성의 자동화 ○ 상·하수도시설 관리, 전화시설 관리	○
측량정보시스템 : SIS	○ 측지정보, 사진측량정보, 원격심사정보의 체계화	○
도형 및 영상정보시스템 : GIS	○ 수치영상 처리, 전산도형 해석, 전산지원 설계(CADD), 모의관측분야 등에 활용	○
환경정보시스템 : EIS	○ 대기오염·수질·고형폐기물처리정보 등의 관리	○
자원정보시스템 : RIS	○ 농수산자원정보, 삼림자원정보의 관리 ○ 수자원정보, 에너지/광물자원의 경영·관리	○
조경 및 경관정보시스템: LIS/VIS (Landscape And Viewscape IS)	○ 조경설계, 각종 경관분석, 자연경관과 경관개선대책의 수립 등에 활용	○
재해정보시스템 : DIS (Disaster IS)	○ 각종 자연재해 방재, 대기오염 경보, 민방공 및 C3I(Command, Control, Communication & Information) 등의 분야에 활용	○
해양정보시스템 : MIS (Marine IS)	○ 해저영상 수집, 해저지형 정보, 해저지질정보, 해양에너지 등의 조사에 활용	△
기상정보시스템 : MIS (Meteorological IS)	○ 장기 기상변동 추적 및 일기예보, 기상정보의 실시간 처리, 태풍경로 추적 및 피해 예측에 활용	△
국방정보시스템 : NDIS (National Defence IS)	○ DTM(Digital Terrain Modelling)을 활용한 가시도 분석, 국방행정관련 정보자료기반, 작전정보의 구축 등에 활용	△

▶자료 : 국토연구원, 지방자치단체의 지역정보화 추진과 GIS 활용체계의 개발방향, 1996, p.27.

3. 外國의 土地情報시스템 推進 事例

외국에서는 토지정보를 다양한 분야에서 응용업무에 활용하고 있다. 신생국과 사회주의국가에서 지적제도창설의 필요성을 인식하여 시장경제제도도입에 따른 토지거래의 안전보장과 경제개발 추진을 위하여 베트남, 라오스, 캄보디아, 불가리아, 러시아 등에서 지적조사사업을 준비하고 있다. 특히 미국, EU, 일본 등의 국가는 정보산업의 고도화와 국토이용의 최적화를 위해 토지정보시스템(LIS)구축을 범국가적으로 추진하고 있다. <표 5>에서는 주요 국가별로 토지정보시스템 구축현황을 기술하였다.

<표 5> 국가별 토지정보 활용현황

나라명	사업명/기간	사업·시스템 내용
호주	LIS	수치지적데이터베이스
뉴질랜드	LINZ	수치지적데이터베이스(DCDB)
싱가포르	ILUS	LIS, UIS 지적재조사완료
프랑스	MAJIC('65~'90) P.C.I('90~현재)	전국의 토지대장입력(MAJIC) 지역별 온라인네트워크 구축 도면전산화 MAJIC시스템과 연결
일본	지적조사정보시스템화	LIS, 지적조사시스템도입 지적자료 이·활용시스템
오스트리아	부동산데이터뱅크	전국의 지적·등기데이터뱅크 구축을 위한 수치지적화일 작성중(6%)
우리나라	토지기록전산화 1980~1990	전국의 토지(임야)대장 전산화 전국온라인네트워크 구축
	종합토지정보시스템구축 1991~현재	대장전산화에 이어 도면전산화추진 LIS구축 사전연구

▶자료 : 김상수, 근대지적의 문제점과 LIS에 의한 지적개편, 국제학술세미나논문집, 1996, p.82

IV. 土地情報시스템 發展方向

1. 土地情報시스템의 位置 再定立⁵⁾

5) 국립지리원, "수치지도 활용상 문제점 종합분석", 1998, p95.

현재 토지정보시스템, 지리정보시스템, 도시정보시스템, 지역정보시스템 등 토지와 관련한 정보시스템이 다수 존재하고 있다. 이러한 토지관련 정보시스템은 동일한 객체 즉, 토지를 대상으로 하고 동일한 소프트웨어를 사용하지만 다만 사용목적에 따라 분류된다. 여기서 가장 기본적으로 사용되어지고 동일한 객체인 토지를 나타내는 공간자료에 해당하는 도면은 지적도와 지형도이다. 보통 외국에서는 토지정보시스템 보다는 지리정보시스템이 보다 대중화되어 있어 이를 도입한 우리 나라에서도 지리정보시스템을 강조하고 있다. 그러나 우리 나라의 경우 다음과 같은 사항에 비추어 지리정보시스템보다는 토지정보시스템의 재정립이 필요하다

국토개발연구원은 『국가GIS구축 2단계사업 추진을 위한 기본구상』연구와 관련하여 GIS전문가, 공공기관, 지방자치단체, 민간업체 등을 대상으로 설문조사 내용중 공통주제도에 대한 항목을 분석한 결과에 따르면 현재 수치지도화 요구도는 지형지번도, 지적도, 지형도 등의 순으로 그 사용빈도가 높게 나타났다. 이런 이유에서 토지정보시스템에서의 기본도는 지적도를 기반으로 해야할 것이다.

2. 地籍圖面電算化의 全國擴散

현행 지적도면의 수치화과정은 정확도측면을 고려만 한다면 커다란 문제가 되지 않는다. 다만 이러한 날개(tile)형식의 도면을 연속도면으로 만들 경우 문제가 발생한다. 현재 지적도면을 수치화 한 후 이를 접합하여 연속도면화 하기 위해서 정부에서는 새로운 접합도면의 신축보정방법 등을 이용하여 측량에 즉시 이용가능하고 이를 연속도면화 하여 토지정보시스템의 기본도로 활용하기 위한 노력이 진행중이다.

지적도면전산화는 공간정보의 활용성 증대와 지적행정의 입체적인 대민서비스의 획기적인 개선을 위하여 현실적으로 사회전반에서 많은 필요성이 제기되고 있다. 국가기관, 유관기관, 지방자치단체 등에서 자기 고유업무의 토지정보시스템, 지리정보시스템 구축과 시설물 관리 등을 위해 지적도면 수치화일 제공을 요청하고 있다. 그러나 지적도면이 갖고있는 속성상의 문제점을 해결하지 못하여 국가정책사업으로 추진되지 못하고 있다.

현재 토지를 다루는 전문가들도 지적도의 특징인 고도의 정확성, 대축척지도, 갱신 주기의 신속 등의 장점을 잘 알고 있으나 지적의 속성을 잘 이해하지 못하고 있는 것 같다. 실제로 감사원이 국가지리정보체계(NGIS) 구축사업 추진실태 감사결과를 발표한 내용에 따르면 지적도 전산화 파행을 지적하면서 건설교통부 지가제도과는 공시지가 조사에 활용할 목적으로 지난 97년부터 1백6억원을 투입해 지적도·임야

도·수치지적부 등을 전산화하는 지가현황 도면 전산화사업을 추진한 결과 98년 10월 현재 64.5%의 도면이 전산화됐다. 그러나 건설교통부 토지관리과가 이 사업과 별도로 3천1백39억원의 예산을 배정해 지난해부터 토지행정 관련업무를 처리하기 위한 토지관리정보체계구축사업을 추진하고 있는 데다 행정자치부도 지난해부터 지적업무를 처리하기 위해 1천1백27억원의 예산을 책정해 지적도면 전산화사업을 추진하고 있어 1천1백27억원 상당의 예산이 낭비될 소지가 있다고 발표하였다. 이에 따라 감사원은 행정자치부의 지적도면전산화사업이 낭비요소가 많다고 판단, 총 1천1백27억원의 사업비가 들어가는 이 사업을 백지화하도록 권유하고 예산청에도 예산을 배정하지 않도록 통보했다고 발표하였다.⁶⁾

여기서 지가도면전산화와 지적도면전산화를 동일시하고 있다는 것을 알 수 있다. 앞에서 언급한 지적의 기능 중 정확성측면에서 언급한 것과 같이 지적도는 소유권을 비롯한 재산권을 다루는 도면이다. 토지소유자간의 경계분쟁이 일어날 경우 이를 해결할 수 있는 유일한 법적 수단은 바로 지적도에 의한 경계복원측량이다. 현재 지가도면전산화에 의한 수치공간정보는 지적도면의 신축, 도면의 축척 등을 전혀 고려하지 않고 강제로 접합시킨 것으로 그 정확성에서 지적법내의 오차의 한계범위를 매우 벗어나 있어 전혀 지적측량에 사용할 수 없다.

중복투자를 방지하는 차원에서 실시한다면 행정자치부 지적과에서 실시하고 있는 지적도면전산화, 즉 정확도를 고려하여 실제로 측량에 이용 가능한 수치정보를 기준으로 지가도면전산화, 토지행정관리전산화에 필요한 기본도로 이용하여야 할 것이다.

이와 같은 사례에서 볼 수 있듯이 일선 토지행정전문가들도 지적의 가장 기본적인 특성, 즉 헌법에서 보장하고 있는 재산권의 범위를 결정하는 수단이라는 것을 전혀 깨우치지 못하고 단지 자기자신만의 목적을 달성하면 된다는 부처이기주의적 발상인 것이다. 다행히도 건설교통부에서는 앞으로 현상태에서 새로이 지가도면전산화를 확대하지 않고 지적도면전산화로 이루어진 도면을 사용한다고 하였으나 이는 국민의 재산권을 다루는 측면에서 전국의 모든 지적도면을 새로이 정확하게 전산화를 이루어져야 할 것이다.

3. 國家地理情報시스템과의 連繫

국가적 차원에서 볼 때 PBLIS는 NGIS의 큰 범주안에 속해야 할 것이다. 그러나 현실적으로 건설교통부 국립지리원이 주축이 되고있는 NGIS에서 PBLIS의 위치는 그

6) 전자신문, 1999년 1월 7일자.

리 크지 못하며 실현 가능성의 시기도 우선 순위가 빠르지 못할 것이다. 그러므로 지적분야에서는 독자적인 PBLIS를 개발하기 위한 방법으로 외국 S/W를 도입하여 우리실정에 맞게 개량하고 있다. 이러한 노력은 사업의 긴급성이나 우리의 기술축적을 위하여 반드시 필요하다.

그러나 여기에서 주의해야 할 것은 장차 적절한 시기에 PBLIS도 커다란 범주에서 NGIS에 연계되어야 하기 때문에 호환성이 없는 D/B구축이나 독자시스템의 도입 등은 유의하지 않으면 안된다. 특히 NGIS의 표준기술사양에 맞게 지적자료의 교환표준을 제정 시안으로 발표하였다. 이 표준안은 지적정보의 유통, 일필지 소유권 및 지적공부 관리에 대한 표준이 수록되어 있다.

PBLIS S/W 시스템의 도입에 있어서도 현재의 목적만을 충족할 수 있는 것이 아니라 충분한 융통성을 확보하고 있는 세계적으로 이미 그 효율성을 인정받고 있는 프로그램을 도입하고, 이러한 시스템을 기초로 국내에 관련 전문가들을 연계하는 콘소시움형태를 취하여 필요한 응용 프로그램을 개발하도록 하여야 할 것이다. 현재 정부에서 추진하고 있는 NGIS의 기술개발 방식도 이와 유사한 형태를 취하고 있다.

PBLIS는 현재 지적제도의 문제점을 해결하고 보다 효율적인 토지관리와 다양화되어 가는 토지정보의 수요에 능동적으로 대처하기 위하여 다량의 객관적인 정보를 전산화하고 속성정보와 도형정보를 연계하여 활용할 수 있도록 구축하고 있다. 이것은 토지관련 속성정보와 도형정보를 연계하여 활용 할 수 있도록 구축하고 있다. 이것은 토지관련 정보의 공유화로 토지관련 행정부서의 공동활용이 가능하게 되어, 행정업무의 극대화를 이룰 수 있다. 또한 필요한 양질의 정보를 제공하고 다목적 기능을 수행하기 위해서는 토지관련 정보외에 국토정보를 데이터베이스화하여 국가지리정보시스템과 상호 연계하여 활용할 수 있도록 하여야 한다.⁷⁾

V. 結 論

우리가 현재 사용하고 있는 토지정보는 행정자치부, 건설교통부, 법원 등 여러 기관에서 사용자입장에서 정보시스템을 구축관리하고 있으며 이로 인한 토지정보의 중복 및 불일치, 정보공동활용의 문제, 표준화문제 등 토지정보간의 연계문제가 심각한 문제로 대두되고 있다. 따라서 본 연구에서는 토지정보시스템의 환경 및 활용 실태를 분석하여 앞으로 토지정보시스템의 개발방향을 제시하고자 하였다.

7) 행정자치부, 전게서, p.246.

토지정보의 활용실태를 보면 중앙정부나 지방자치단체 모두 토지·건축·세무·보건·환경 등 거의 모든 업무에서 활용하고 있다. 특히 도형정보에서 도시계획, 지가조사, 구획정리종전도 등에서 지적도를 요구하는 비율은 어떤 주제도보다 높다는 것을 알 수 있었다. 또한 외국의 토지정보시스템 구축사례를 분석한 결과 속성정보는 물론 도형정보까지도 전산화를 구축하는 것으로 나타났다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 토지정보시스템의 개발방향을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 토지정보시스템의 재정립의 필요

둘째, 지적도면전산화의 전국확산

셋째, 국가지리정보시스템과 연계하여 필요한 정보는 언제, 어디서나 편리하게 제작·유통·이용할 수 있고 국민편의 위주의 대민서비스를 위한 토지정보체계를 구축하는 것이다

이상의 개발방향이 제대로 추진되기 위하여는

첫째, 정부와 국민 모두가 토지정보의 필요성과 중요성을 공감하여 체계적이고 합리적인 사업추진을 해야 한다.

둘째, 토지정보시스템은 특정분야의 정보화가 아니고 국가의 사회간접자본(SOC)의 정보화사업으로 연계하여 국가는 물론 지방자치단체와 민간기업 및 개인까지의 참여확대는 필연적이다.

위와 같은 상황을 종합하여 일관성있는 계획을 수립하여 국가가 주도해나가며, 산·학·연 협동체제를 구축하여 추진해야 할 것이라 판단된다

<참고문헌>

1. 건설교통부, "토지관리 데이터베이스 구축방안", 1998.
2. 국토개발연구원, "지방자치단체의 지역정보화 추진과 GIS활용체계의 개발방향", 1996.
3. 대한지적공사, "지적재조사를 위한 외국의 지적제도 연구", 1997.
4. 건설교통부, "토지관리 정보화 종합계획(안)", 1998.
5. 국립지리원, "지형·지적정보의 연계활용 연구", 1998.
6. 국립지리원, "수치지도 활용상 문제점 종합분석", 1998.
7. 국토개발연구원, "국가지리정보체계 구축방안 연구", 1995.
8. 국토개발연구원, "국가GIS구축 2단계사업추진을 위한 기본구상", 1997.

9. 국토개발연구원, “국가공간정보기반 구축방안 연구”, 1998.
10. 김상수, “근대지적의 문제점과 LIS에 의한 지적개편”, 「국제학술세미나논문집」, 1996.
11. 내무부, “건축물대장관리시스템 개발보고서”, 1998.
12. 내무부, “지적도면 수치파일화 작업규정 및 전산화에 관한 연구”, 1997.
13. 류복모, 지형공간정보론, 동명사, 1995.
14. 박순표외 2인, 지적학개론, 형설출판사, 1993.
15. 서울시정개발연구원, “서울시 지적 및 도시계획데이터의 GIS 활용방안”, 1997.
16. 한국전산원, “정보화를 통한 부동산관리업무 혁신방안에 관한 연구”, 1997.
17. 행정자치부, “지적도면 전산정보의 활용방안에 관한 연구”, 1999.