

## 토지관리정보체계 개발전략과 구현사례

최병남\* · 김대종\* · 홍성학\*\*

### Strategy and Implementation of Land Management Information Systems

Byong-Nam, Choe\* · Dae-Jong, Kim\* · Sung-Hak, Hong\*\*

#### 요 약

토지관리정보체계 구축사업은 1997년에 기본계획을 수립하고 1998년에 대구광역시 남구를 대상으로 시범사업을 실시하였다. 2001년 현재까지 12개 지역에서 구축사업을 완료하고 실제 업무에 활용하거나 시험운영을 하고 있으며 88개 지역에서 수행 중에 있다. 향후 2004년까지 전국 16개 광역시도와 232개 시·군·구에 토지관리정보체계를 설치 완료할 계획이며, 아울러 토지관리정보체계를 유지 관리하는 토지정보센터를 설치할 계획이다. 토지관리행정업무를 수행하면서 발생하는 많은 문제를 해결하는 수단으로써 정보기술을 도입하는 것이 토지관리정보체계 구축이다. 이를 위해서는 현재 아날로그 환경 속에 존재하는 모든 것을 디지털 기술환경에 적합하도록 전환시켜야 한다. 그러나 이는 간단한 일이 아니며, 특히 아날로그 환경 속에 있는 주체를 기본적으로 디지털 세계로 끌어들이는 것이 가장 어렵고 중요하다. 따라서 아날로그 토지행정을 디지털 기술환경으로 어떻게 합리적으로 전환시키느냐가 토지관리정보체계 구축사업에서 앞으로 추진해야할 가장 중요한 과제라고 할 수 있다.

**주요어** : 토지관리정보체계, GIS, 제도정비, 표준화, 정보화 전략

**ABSTRACT** : The master plan for the land management information system development was established in 1997 and demonstration projects were carried out in Nam-gu, Daegu Metropolis in 1998. As of the end of 2001, 12 project areas have completed installing the land management information system and are now utilizing it in operations or in trial operation and

\* 국토연구원 GIS연구센터

\*\* SK C&C GIS ADU

88 areas are still under construction. Sixteen metropolises and provinces and 232 cities, counties and districts plan to complete the development of land management information system by 2004 and additionally install a land information center to manage and maintain the land management information system. The land management information system was introduced as one of information technologies to solve the problems arising in the operations of land management and administration. It inevitably accompanies a radical change of working environment, from analogue to digital. It is obviously not a simple job and largely depends on how to entice the officials working in analogue settings into a digitalized world. Therefore, it is not too much to say that the success of the land management information system development project depends on how to rationally adapt the analogue land administrations to a digital environment.

**Keywords** : Land Information system, GIS, Institutional adjustment, standardization, Information strategy

## 1. 서 론

토지관리는 3가지 제도에 의해 이루어지고 있다. 첫째, 토지경계선의 측지확상 위치를 결정하여 토지의 유형적인 표상인 사실관계를 공시하는 지적제도가 있다<sup>1)</sup>. 필지별로 지번, 지목, 면적 등을 기재한 토지대장과 필지의 경계 또는 좌표를 표시한 지적도가 있다. 토지대장 관리 전산화는 업무담당기관인 행정자치부가 1986년부터 시작하여 1991년에 완료하였으며, 필지 경계선의 전산화는 1992년부터 추진 중에 있다. 둘째는 토지의 무형적인 권리관계를 공시하는 등기제도가 있다. 지적에 등록된 필지별로 토지 표시와 토지에 관한 권리관계를 기재한 토지등기부가 있다. 토지등기부 관리 전산화는 업무담당

기관인 법원행정처가 1990년부터 추진하고 있다. 셋째, 토지 정책수립, 가치평가, 거래관리, 이용계획 등과 관련된 토지관리행정이 있다. 토지관리행정의 전산화는 업무담당기관인 건설교통부가 분야별로 1990년대 초부터 추진하고 있다.

본 연구는 토지관리와 관련된 3가지 제도 중에 1997년부터 토지관리행정을 통합적으로 정보화하는 토지관리정보체계 구축전략과 구현사례를 소개한다. 토지관리정보체계 구축목적은 민원인 언제 어디서나 민원서비스를 받을 수 있도록 하고, 단순 반복적인 업무를 자동화하여 토지행정업무의 생산성을 높이며, 정확한 자료를 신속하게 수집하여 토지정책을 적시에 수립할 수 있도록 지원하는데 있다. 이를 위해 지형도, 지적도, 용도지역지구도 등과 대장 및 조서를 토지데이터베이스로

1) 류해웅, 토지법제론, 부연사, 2000.

구축하고, 토지거래, 평가, 이용계획 등 6개 분야 업무를 수행하는 응용시스템을 개발했다. 이러한 토지관리정보체계를 원활하게 구축하기 위해 필요한 제도 정비, 지침, 표준 등을 마련하기 위한 연구가 수행되고 있다. 토지관리정보체계 구축은 98년 이래 현재도 추진되고 있으며 정책 수립지원, 인터넷을 이용한 토지정보서비스 등과 관련해 더 많은 학술적인 연구와 시스템 개발이 있어야 한다.

본 연구는 제2장에서 토지관리행정의 문제와 토지 정보화 이슈를 제기하고, 제3장에서 토지정보화 목표와 추진전략을 제4장에서 아날로그 환경을 디지털 기술 환경으로 전환하는 전략을 설명한다. 제5장에서 토지관리정보체계 구축내용을 단위 시스템별로 설명하고 제6장에서 토지관리정보체계 추진체계를 제시하고 제7장에서 결론을 맺는다.

## 2 토지관리의 문제와 토지 정보화 이슈

### 2.1 토지관리와 문제

#### 1) 토지관리업무

토지관리업무는 토지거래, 부동산중개업, 공시지가, 개발부담금, 외국인토지취득, 토지정보제공 등 규정하고 있는 다양한 법령에 의해서 이루어진다. 이 업무를 수행하는 행정기관의 수직적인 관계에 따라 업무의 성격이 정책수립 및 계획-집행 및 관리로 구분된다. 하위기관이 관련행정업무를 수행하는 과정에서 생산된 자료

가 상위기관으로 이동되고, 또한 수평적으로 관련기관에 제공된다.

건설교통부가 수행하는 토지정책은 한정된 토지자원의 이용을 극대화하고 토지에서 발생하는 소득과 부가 공평하게 분배되도록 하기 위해 국가가 개입하는 것으로 토지소유정책, 토지이용정책, 개발이익환수정책, 토지시장관리정책 등이 있다. 이와 같은 정책을 수립하기 위해서 시·군·구에서 토지행정업무수행과정에서 생산되는 관련자료들이 광역시·도, 토지공사 등을 거쳐 취합되어 통계처리되고 있다. 광역시·도는 중앙부서와 시·군·구의 중간단계 역할로 각 시·군·구에서 생산된 토지자료를 취합하고 통계처리하여 중앙부서에 제공한다. 또한 토지이용계획을 수립한다. 시·군·구는 한정된 토지자원의 이용을 극대화하고 토지에서 발생하는 소득과 부가 공평하게 분배되도록 실질적인 토지행정업무를 수행하는 기관이다. 시·군·구는 국민을 직접 대상으로 다음과 같은 토지행정업무를 수행한다.

- 토지거래관리 : 토지거래허가·신고·사후신고, 부동산 매매계약검인, 거래토지 선매·매수, 허가토지 사후관리 등과 관련된 업무
- 개발부담금관리 : 개발부담금 부과대상사업 선정, 부담금산정, 부과/징수, 체납관리 및 과태료관리, 부과시점지가 심의조서 작성 등과 관련된 개발부담금부과/징수관리업무
- 부동산중개업관리 : 부동산중개업소 허가 및 허가사항 변경, 과태료 부과, 행정처분, 부동산중개업소 현황관리 등과 관련된 전반적인 업무

- 공시지가관리 : 토지특성조사, 지가현황도면관리, 공시지가산정, 의견제출/이의신청관리, 심의자료작성, 개별공시지가 확인서 발급 등과 관련된 업무
- 외국인토지취득관리 : 외국인의 토지취득에 대한 허가 및 신고와 관련하여 허가증, 신고필증 발급과 외국인 토지취득 및 처분에 대한 업무
- 용도지역지구관리 : 민원인에게 토지이용계획 지정내용을 제공하기 위해 민원발급용 용도지역지구도면의 유지관리와 관련된 업무
- 민원발급 : 민원인의 신청에 의해 제공하는 토지이용계획확인서, 공시지가 확인서 발급업무

## 2) 자료

토지관리업무를 수행하는 과정에서 생산되는 자료 혹은 필요한 자료는 공간자료와 속성자료로 구분할 수 있다. 공간자료는 목적에 따라 종류, 축척이 다르기는 하나 지형도, 지적도, 용도지역지구도 등이 있다. 지형도는 국립지리원에서 작성한 것을 행정업무 목적에 따라 활용하고, 지적도는 시·군·구에서 생산 및 관리하고 있다. 지형도와 지적도를 바탕으로 토지이용계획을 나타내는 용도지역지구도는 주로 광역시·도에서 생산하고 시·군·구에서 관리하고 있다. 이러한 공간자료는 토지행정업무에서만 사용하는 것이 아니라 지방자치단체 여러 부서의 업무수행에 필요하기 때문에, 부서별로 생산하여 관리하고 있다. 문자, 숫자로 표현되는 속성자료는 대장, 조서 등의 형태로 존재한다.

토지이용계획과 관련된 속성자료는 주로 광역시·도에서 생산되고, 토지거래, 가치평가 등과 관련된 자료는 시·군·구에서 생산된다. 시·군·구 혹은 광역시·도에서 생산된 자료는 주기적으로 건설교통부 혹은 광역시·도로 취합되어 토지정책수립을 지원할 수 있도록 통계분석에 사용된다.

## 3) 토지관리의 문제

이러한 토지행정업무의 수직적 수평적 관계 속에서 중요한 것은 자료의 생산·활용·유통·관리 활동이 합리적으로 이루어져야 한다는 것이다. 그러나 그렇지 못해서 문제가 발생하고 있다. 우선 80여 개 법률에서 토지이용을 규제하는 170여 개의 용도지역·지구 지정내용을 담고 있는 각종 도면이나 대장·조서가 정확하지 못하고, 자료가 불일치하다는 것이다. 토지이용계획상 건물을 지을 수 없는 땅(농업진흥지역)을 건물을 지을 수 있는 땅(준농림지역)으로 알고 식당건물 건축허가 및 사용허가를 한 사례가 있다(1999, 전북 J군, 시사매거진 2580). 둘째, 여러 부서에서 자료를 중복하여 생산 및 관리하여 중복투자가 일어나고 있으며, 이는 자료 불일치의 원인이 되고 있다. 셋째, 유사한 업무를 단순 반복 처리하고 특히 통계, 대장, 신청서 등 2차적인 업무로 담당공무원의 업무량을 과다하게 한다. 넷째, 민원인이 토지이용규제 내용을 알기 위해 시·군·구청이 있는 먼 거리를 가야 하고, 가셔도 민원을 처리하는데 많은 시간이 소요된다. 다섯째, 기초지자체에서 업무수행으로 생산된 자료를 토지정책수

립에 사용될 수 있도록 정확하게 취합하는 것이 어렵고, 일부 취합되는 자료도 광역지자체, 유관기관 등 다단계를 거치기 때문에 중앙행정기관에서 정책수립자료로 활용되기까지 수개월씩 걸리고 이는 정책수립의 적시성을 떨어뜨리는 원인이 되고 있다.

## 2.2 토지 정보화 이슈

우리 사회는 전반적으로 산업사회에서 정보사회로 빠르게 옮겨가는 패러다임의 변환기에 있다. 이러한 분위기 속에서 토지관리행정업무가 안고 있는 많은 문제를 해결하기 위한 정보화 추진은 누구나 당연하게 받아들이고 있다. 실제로 일부 기초자치단체<sup>2)</sup>에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 정보기술을 도입을 추진하였으며, 부분적인 성과가 있었으나, 중앙집권적 환경에서 지방자치단체가 독자적으로 추진하는 정보화가 제도 부적합, 표준 미비 등으로 정보시스템 이용이 활성화되지 못한 경우가 많다.

토지정보화는 담당자(주체)가 토지관리행정업무(대상)를 수행하는 과정에서 발생하는 문제를 해결하기 위해 정보기술(수단)을 도입하는 것이다. 그런데 주체와 대상은 아날로그 환경 속에 있고 도입하고자 하는 수단인 정보기술은 디지털 기술이다. 기존의 아날로그 환경에서 발생한 문제를 해결하기 위해 디지털 기술을 적용하는 과정에서 많은 장애요인이 제기되고 있다. 이러한 장애요인이 적절히 해결되지 않을 경우 정보화 사업의 실패,

예산낭비 등의 문제를 야기하게 된다.

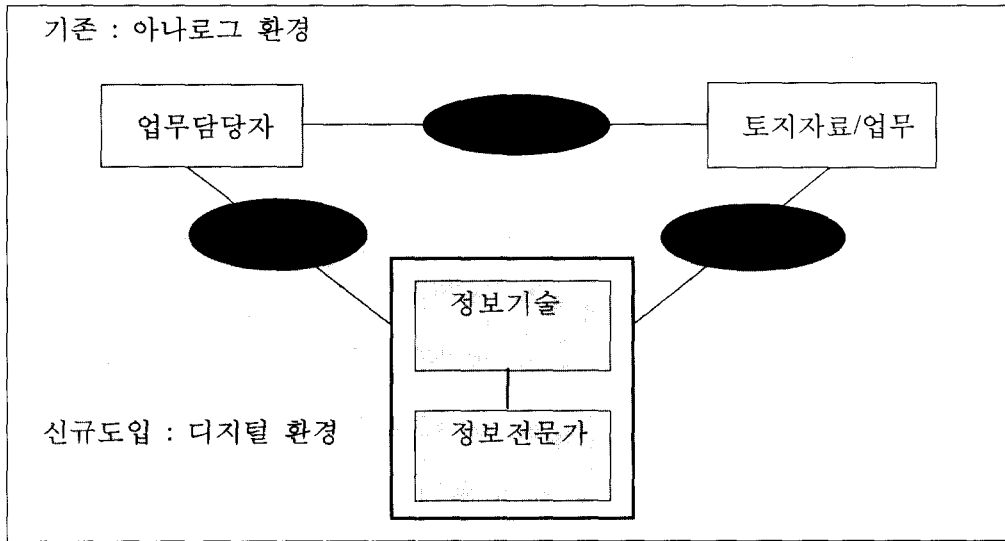
### 1) 전문인력

본 사업은 토지정책을 담당하는 건설교통부 주관으로 추진되고 있다. 그러나 토지관리정보체계는 기본적으로 각 시·군·구에서 수행되는 토지행정업무를 대상으로 해서 분산시스템으로 구축되고 주사용자는 시·군·구 업무 담당자들이다. 따라서 전국적인 사업을 주관하는 측면에서 토지 정보화 사업의 기획, 관리 등을 수행하는 전문가와 각 지방자치단체에서 사업을 기획, 관리하는 전문가가 필요하다. 일반적으로 정보화 사업을 성공적으로 추진하기 위해서 정보 전문가는 대단히 중요한 요소로 알려져 있다. 그러나 건설교통부나 지방자치단체에서 토지관리업무에 정통하면서 정보통신 분야에 넓은 이해와 깊은 안목을 가지고 토지관리정보체계 구축을 주도적으로 이끌어갈 전문인력이 별로 없다. 대상업무와 자료가 복잡해서 정보기술을 적용하는 과정에서 고려해야 할 사항도 많고, 관련부서의 이해관계를 합리적으로 신속하게 조정해야 하는 상황에서 전문가가 없다는 것은 성공적인 사업추진의 커다란 장애요인임에 틀림없다.

### 2) 아날로그 제도와 디지털 정보기술

토지자료는 종이 위에 아날로그 형태로 저장 및 관리되고 있다. 또한 많은 법령에서 규정하고 있는 업무처리와 자료 생

2) 서울시 강남구 등 여러 기초자치체에서 부분적인 토지정보화 사업을 1990년대 초부터 추진하였음



[그림 1] 토지관리 문제와 토지 정보화 이슈

산 및 관리의 방법, 절차, 기준 등은 명확하지 않고, 아날로그적 개념을 바탕으로 하고 있다. 따라서 기존의 자료나 제도(법령)는 디지털 기술을 적용하는 정보시스템을 구축하는데 적합하지 않고 적절하게 수정되어야 한다. 이를 바꾸는데 관련기관의 이해관계 조정이 필요하고, 많은 비용과 시간이 투자되어야 하기 때문에 어려움이 많다.

인 조직문화가 깔려있다. 토지자료의 생산과 활용이 다양한 기관(부서)에서 이루어지고 있으나, 부서 이기주의, 할거주의로 원활한 사업추진을 위한 긴밀한 협조체계가 형성되지 못하고 무관심, 비협조 등이 효율적인 사업추진의 장애가 되고 있다. 담당자는 기본적으로 아날로그적 사고를 가지고 있고 현재의 상황에 안주하는 성향이 높고 정보화 마인드가 낮다.

### 3) 관료조직문화와 낮은 정보화 수준

토지관리정보체계 구축사업이 건설교통부 주관으로 추진되고 있지만 지방자치단체 중심으로 구축 및 운영되고 주사용자가 업무 담당자이기 때문에 해당 구축과정에서 지방자치단체의 협조 정도, 정보화 수준 등이 사업의 효율적인 추진에 많은 영향을 미친다. 그러나 관련부서 간에 원만한 협조보다는 전반적으로 비협조적

### 3. 토지 정보화 목표와 추진전략

#### 3.1 목표

토지정보화는 토지관리업무가 안고 있는 문제를 합리적으로 해결하여 한정된 토지자원의 이용을 극대화하고 토지에서 발생하는 소득과 부가 공정하게 분배되도록 지원하는 수단을 갖추는 것이다. 이를 위해 첫째 토지정책이 과학적인 방법으로

적시에 수립될 수 있도록 토지정책수립지원시스템을 구축한다. 이를 위해 정확한 자료가 신속하게 수집될 수 있는 네트워크를 구축하고, 수집된 자료를 다양한 방법으로 분석할 수 있는 의사결정지원시스템을 구축한다. 둘째, 민원인이 언제 어디서나 토지정보를 쉽게 취득할 수 있도록 토지정보서비스시스템을 구축한다. 토지정보를 취득하기 위한 민원인의 시청 방문을 최소화하기 위해 인터넷을 이용해 토지정보를 서비스하고, 방문하는 경우에 대기 시간을 최소화하도록 업무처리를 자동화하는 체계를 갖춘다. 셋째, 최근 공무원 수는 구조조정으로 줄어들고 있는 반면, 민원업무는 증가하고 있어 담당자들의 업무가 증가하고 있다. 따라서 담당자들의 업무량을 감소시킬 수 있도록 업무처리를 자동화하는 업무처리시스템을 구축한다. 넷째, 지가현황도작성 등 각종 주제도 작성을 위한 외주비용을 최소화한다. 이를 위해 담당자들이 기존의 공간자료를 바탕으로 한 새로운 공간자료를 생산할 수 있는 유지관리시스템을 구축한다.

### 3.2 추진전략

위에서 제시한 토지관리의 문제를 해결하고, 효율적인 토지정보화를 방해할 장애요인을 제거하고, 토지정보화의 목적을 달성하기 위해서는 토지행정업무를 근본적으로 아날로그 환경에서 디지털 기술환경으로 개조하는 전략이 필요하다. 토지관리업무에서 발생하는 문제해결을 위해 GIS 정보기술 자체를 어떻게 도입할 것인가

에 대한 전략만으로는 우리 사회의 정보화 환경미성숙으로 토지정보화를 효율적으로 추진하기 어려울 것으로 예상된다. 따라서 업무 담당자, 토지행정업무 및 자료, 이러한 요소들의 존재바탕인 제도 등을 아날로그 환경에서 디지털 기술환경에 적합하게 어떻게 개조하느냐에 대한 전략이 필요하다.

#### 1) 아날로그 기술기반의 제도를 디지털 기술환경으로 전환

현재 토지자료의 생산·활용·관리·유통 등의 활동과 관련된 제도는 아날로그 기술을 전제로 하고 있다. 그러나 이제 정보화 대상인 토지관리업무에 적용하고자 하는 수단인 정보기술은 디지털 기술이기 때문에 기존의 제도는 효율적인 정보화를 저해하는 장애가 될 수 있다. 따라서 토지자료를 생산·활용·관리·유통 등의 활동에 디지털 기술이 잘 적용될 수 있도록 그 방법, 절차, 기준 등을 규정하고 있는 법령을 디지털 기술환경에 적합하게 고치거나 새로 만든다.

#### 2) 개방형 컴포넌트 GIS기술 적용

이미 각 지방자치단체는 여러 정보시스템을 운영하고 있다. 따라서 소프트웨어 및 하드웨어 플랫폼과 운영체제 및 네트워크로 구성된 컴퓨팅 환경이 이질적이며, 향후 정보화 수준이 높아질수록 이질성은 심해질 것으로 예상된다. 이러한 이질적인 컴퓨팅 환경에서의 시스템 통합이 용이하도록 유용한 정보기술 표준들을 채택하고

개방형 컴포넌트 GIS기술을 도입한다. 바 이너리 수준에서 코드 재사용, 기기종 환 경에서의 상호운용성 지원을 통해서 토지 관리정보체계 개발 및 유지관리 비용 및 시간을 절감시키고, 또한 표준화된 컴포넌 트를 이용함으로써 조직내/조직간에 시스 템 통합이 용이하도록 한다.

### 3) 공간정보인프라 구축

토지자료는 지방자치단체가 수행하는 토지이용계획, 지가평가 등에 기본적으로 사용되고, 토지이용, 토지거래 등과 관련 하여 시민들의 수요가 많기 때문에 지방 자치단체의 행정업무뿐만 아니라 시민의 사회생활에 필요한 기반자료이다. 따라서 토지자료는 토지행정업무뿐만 아니라 지식 정보시대에 지역의 산업, 경제, 문화, 사회 등의 분야에서 가장 중요한 역할을 할 수 있도록 공간정보인프라로 구축한다.

### 4) 새로운 모습으로 변화를 지향하는 정보화 선구자

공공기관은 통제, 계층제, 기능적 전문 화 등 관료제의 특성이 지배하고, 대부분 정보화에 대한 관심과 마인드가 낮고, 관 련부서 사이에 비협조적인 문화가 형성되 어 있다. 그러나 토지정보화는 이와 같은 특성과는 다른 새로운 모습으로 변화를 지향하고, 변화는 생각했던 것보다 오랜 시간과 훨씬 많은 노력과 땀을 요구하고 있다. 따라서 담당자들이 관료주의적 사 고에서 벗어나 우리가 안고 있는 문제들 을 더 많은 노력과 땀으로 극복하고자 적

극적으로 동참하지 않는다면 토지정보화 를 성공적으로 추진하는데 많은 어려움이 따른다. 따라서 담당자들이 변화에 대한 거부자가 아니라 자부심과 결과에 대한 확신을 갖고 토지정보화 사업에 참여하는 선구자가 되게 한다.

### 5) 협력체계에 의한 사업추진

토지행정업무는 특성에 따라 수직적 수 평적으로 분류되어 여러 기관 여러 부서 에서 수행되고 있다. 특히 지방자치단체 는 원천적으로 토지자료를 생산하고 관리 하는 기관으로 내부적으로는 토지관리, 지적, 토지이용계획, 전산 등의 업무를 다 른 부서가 수행한다. 따라서 토지관리정 보체계 구축사업을 건설교통부가 주관해 서 추진하고 있으나 지방자치단체에서 토 지관리, 지적, 토지이용계획, 전산 등의 업무를 수행하는 부서는 가장 중요한 사 용자로서 적극적으로 참여해야 한다. 그 러나 건설교통부와 지방자치단체의 내부 전문인력 부족으로 수행해야할 역할의 상 당 부분은 외부 전문기관에 위탁되고 있 다. 따라서 건설교통부, 지방자치단체, 외 부 전문기관 등이 참여하는 긴밀한 협조 체계에 의해서 토지관리정보체계 구축사 업을 추진한다.

## 4. 디지털 기술환경으로 전환

### 4.1 토지행정업무 제도와 정보기술

모든 토지행정업무는 관련법령에서 추 구하는 목적을 효율적으로 달성하기 위해



법령에 근거한 방법, 수단, 기준 등에 의해 수행된다. 또한 법령에서 규정하고 있는 적절한 방법, 수단, 기준 등에 의해 수행된 결과에 대해서만 법적 효력을 갖게 된다. 법령의 규정은 토지행정업무를 처리하는 절차와 절차에 따라 업무를 처리하는 과정에서 생산되거나 필요한 토지자료와 관련된 내용이다. 따라서 토지관리행정업무를 수행하는 과정에서 발생하는 문제를 해결하기 위한 정보기술(수단)의 활용은 제도적인 기반 위에서 이루어져야 한다.

그러나 기존의 제도 규정은 정보기술을 적용하기에 적합하지 못하기 때문에 다음과 같은 측면에서 정비가 이루어져야 한다. 첫째, 기존의 토지관련 문서나 도면에 포함되어 내용은 불일치, 불명확한 부분이 많기 때문에 정확하고 신뢰성 있는 데이터베이스 구축이 어렵다. 따라서 기존의 자료가 안고 있는 문제를 제거하여 신뢰성 있는 데이터베이스로 구축하는 방법, 절차, 기준 등에 대한 지침이 있어야 한다. 둘째, 토지행정업무와 토지자료의 생산·활용·유통·관리와 관련된 활동을 규정하는 현재의 제도가 정비되어야 한다. 업무활동을 효율적으로 수행하기 위해 정보기술을 활용하고자 하는데, 문제는 현재 관련법령에서 규정하고 있는 업무처리 방법, 기준, 절차 등은 정보기술을 적용하기에 적합하지 못하다는 것이다. 또한 적합하지 않음에도 불구하고 적용할 경우 목적달성이 어려워지고 오히려 비효율적인 현상이 나타난다. 그리고 합리적인 방법이라고 할지라도 법령에서 규정하고 있

지 않은 방법으로 처리할 경우 그 결과에 대한 법적인 타당성에 문제가 발생하게 된다. 따라서 토지관리정보체계으로 토지행정업무를 수행할 수 있도록 관련제도 규정을 개선하여야 한다. 셋째, 구축된 시스템을 효율적으로 운영관리하는 관련 제도가 있어야 한다.

이와 같은 제도 정비는 절차에 대한 표준이라고 할 수 있다. 제도정비가 완벽하게 이루어진 후에 토지정보화를 추진하는 것이 이상적이라고 할 수 있으나 현실적인 어려움이 많아 병행추진하고 있다. 현재 자료정비 및 데이터베이스 구축과 관련된 제도는 상당히 정비되었으나 업무활동 및 운영관리와 관련된 제도는 정비 중에 있다.

## 4.2 자료 정비 및 데이터베이스 구축 지침

### 1) 수치지형도 구조화편집지침

1995년부터 추진한 국가지리정보체계 구축사업으로 전국 대부분 지역이 축척 1/1000, 1/5000 수치지형도로 제작되었다<sup>3)</sup>. 이 수치지형도는 기존의 지형도를 스캐닝 해서 벡터라이징하거나 항공사진을 해석도화하여 도형표현 중심의 DXF 레이어 구조로 작성되었다. 도로 중심선이나 수계경계선이 끊어져 있거나 등고선이 폴리곤으로 폐합되지 않은 경우가 있다. 따라서 많은 사용자들이 지형자료를 공유하기 위해서는 수치지형도를 표준적인 공간데이터베이스로 전환하는 과정이 필요하다. 수치지형도 구조화편집지침은 토지관리

3) 수치지형도 사업

정보체계에서 필요한 지형지물 자료를 수치지형도에서 추출하여 공간데이터베이스로 전환하는 과정에 적용할 기준, 절차, 방법 등을 규정하고 있다.(Ref)

## 2) 연속지적도작성지침

지적도는 지방자치단체에서 수행하는 민원발급, 행정업무 등에 많이 사용되는 아주 중요한 공간자료이다. 낱장 지적도를 접합시킬 경우 논리적으로 인접 도엽 사이의 필지 경계선이 일치되어야 하나, 70-80년 전에 작성된 지적도는 신축, 마모, 변형 등으로 필지 경계선이 일치하지 않는 경우가 많다. 특히 축척 차이가 많이 나는 지적도와 임야도 간의 경계선이 불일치가 심하다. 이러한 불일치 문제를 근본적으로 해결하는 방법은 다시 측량하는 것이다. 그러나 재측량은 너무 많은 비용과 시간이 소요되고 소유권과 관련하여 대규모 민원 발생소지가 많기 때문에 현실적으로 어려운 실정이다. 따라서 재측량에 의한 최선의 방법은 아니나 현실적인 제약 속에서 차선의 방법으로 낱장 지적도를 접합하여 연속지적데이터베이스를 구축할 수밖에 없다. 연속지적도작성지침은 낱장 지적도 사이의 불일치 현상을 제거하고 일관성 있게 접합하는 기준, 절차, 방법 등을 규정하고 있다.

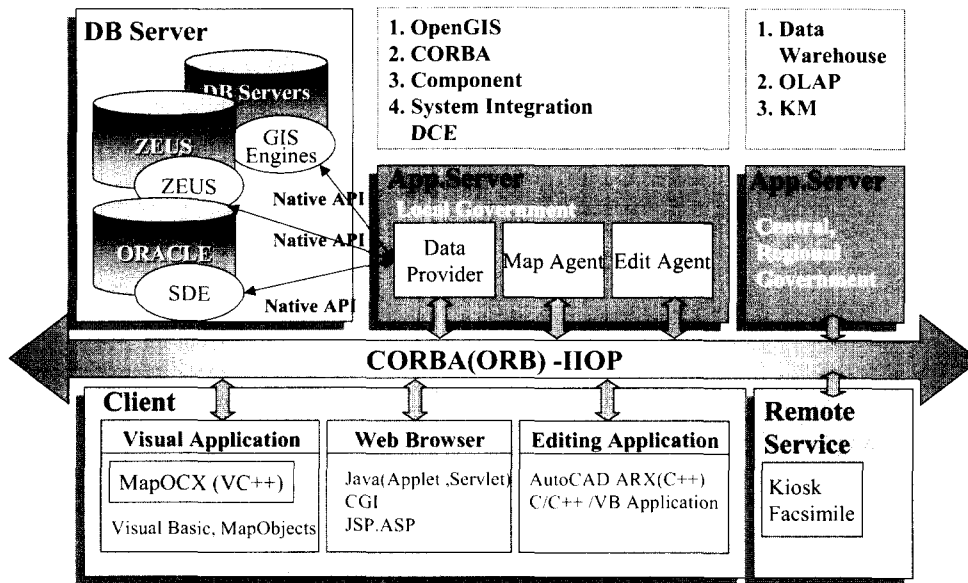
## 3) 편집지적도작성지침

GIS에서는 공간자료를 중첩하여 사용하는 경우가 많기 때문에 지형도와 지적도에서 같은 객체를 표현하는 경계선은 일

치되어야 한다. 예를 들어 지형도의 도로 경계선과 지적도의 도로 경계선은 일치되어야 한다. 그러나 지형도()와 지적도()는 사용하는 좌표체계, 설정된 정확성 수준(축척), 작성하는 방법 등이 다르기 때문에 좌표를 기준으로 중첩시킬 경우 불일치가 발생한다. 이러한 불일치 문제를 근본적으로 해결하는 방법은 다시 측량하는 것이다. 그러나 재측량은 너무 많은 비용과 시간이 소요되고 소유권과 관련하여 대규모 민원 발생소지가 많기 때문에 현실적으로 어려운 실정이다. 따라서 재측량에 의한 최선의 방법은 아니나 현실적인 제약 속에서 차선의 방법으로 지형도와 지적도를 중첩할 경우에 발생하는 불일치 문제를 해결하는 것이 필요하다. 편집지적도작성지침은 동일 객체에 대해서 지형도의 경계선을 기준으로 지적도의 경계선을 일치시키는 기준, 방법, 절차 등을 규정하고 있다(Ref).

## 4) 용도지역지구도 정비 및 검수 지침

국토의 효율적 이용과 보전을 위하여 80여 개 법률에 의한 170여 개 용도지역·지구도가 다양한 생산주체 및 축척에 따라 여러 종류의 바탕도면 위에서 다양한 방법으로 작성되어 왔다. 그러나 용도지역·지구도면은 구체적인 작업 방법과 절차 없이 경험과 주관에 의존하여 제작되어 각각의 용도지역·지구도면간의 공통 경계선이 불일치하고, 용도지역·지구간의 불부합이 발생하고 있다. 서로 다른 도면에 표현되어 있는 용도지역·지구 사이의 불부합은 인식이 어려웠으나, 모든 용도



[그림 2] 토지관리정보체계 기본 시스템 아키텍처

지역·지구가 디지털화되어 중첩이 가능해져 불부합 파악이 쉬워졌다. 이러한 불부합은 정확하고 신뢰성 있는 용도지역지구 데이터베이스를 구축해야 한다는 측면에서 제거되어야 한다. 용도지역지구도 정비지침은 복잡 다기한 용도지역·지구 관련자료를 정비하는 기준, 절차, 방법 등을 규정하고 있다.

## 5. 토지관리정보체계 구축

### 5.1 시스템 아키텍처

토지관리정보체계는 향후 정보기술 발전 방향과 경제성, 확장성 등을 고려하고 각 지방자치단체의 이질적인 분산환경을 지원할 수 있도록 개방형 구조(open architecture)로 설계되었으며, 기본적으로

3층 구조(클라이언트 - 어플리케이션 서버 - DB서버)로 개발되었다. 어플리케이션 서버는 CORBA(ORB) 환경을 기반으로 작성되었으며 자료제공자(Data provider), 자료편집자(Edit agent), 도면생성자(Map agent) 부분으로 구분된다(그림 ???). 자료제공자는 GIS엔진으로부터 공간자료를 검색하여 도면생성자 및 클라이언트에게 전달하고, 자료편집자는 공간자료의 편집(입력, 수정, 삭제)기능을 수행한다. 도면생성자는 자료제공자로부터 넘겨받은 공간자료를 이용하여 도면 이미지를 생성하고 이를 요청한 클라이언트에게 전달하는 기능을 수행한다. 도면생성자는 자바로 구현되어 플랫폼에 관계없이 운영될 수 있다. 웹서버는 인터넷 환경으로 다양한 공간자료를 유관기관에 제공하고, 인터넷 환경으로 일반인들이 공간자료를 조회할 수 있는 기능을 제공한다.

<표1> 토지관리정보체계 서브시스템과 사용자

업무특성구분	서브 시스템	건교부	시·도	시·군·구	읍·면·동	민원인
토지정책수립	토지정책수립지원시스템	○	△	×	×	×
공간자료조회	공간자료검색시스템	○	○	○	○	×
법률정보조회	법률정보서비스시스템	○	○	○	○	○
용도지역지구 관리	용도지역지구관리시스템	×	○	○	×	×
토지이동정리	토지이동정리시스템	×	×	○	×	×
토지관리행정	토지관리업무시스템	×	×	○	×	×
민원발급	토지민원발급시스템	×	×	○	○	×
토지자료 열람	토지정보서비스시스템	×	×	×	×	○

### 5. 토지관리정보체계 서브시스템

토지정보의 수요자는 토지행정업무를 수행하는 국가기관과 토지를 이용하는 민원인으로 수직적인 체계에 따라 건설교통부 - 시·도 - 시·군·구 - 민원인으로 구분된다. 각 수요자가 요구하는 정보의 특성과 내용이 상이하기 때문에 각 기능을 행하는 서브시스템을 구축하였다(표1).

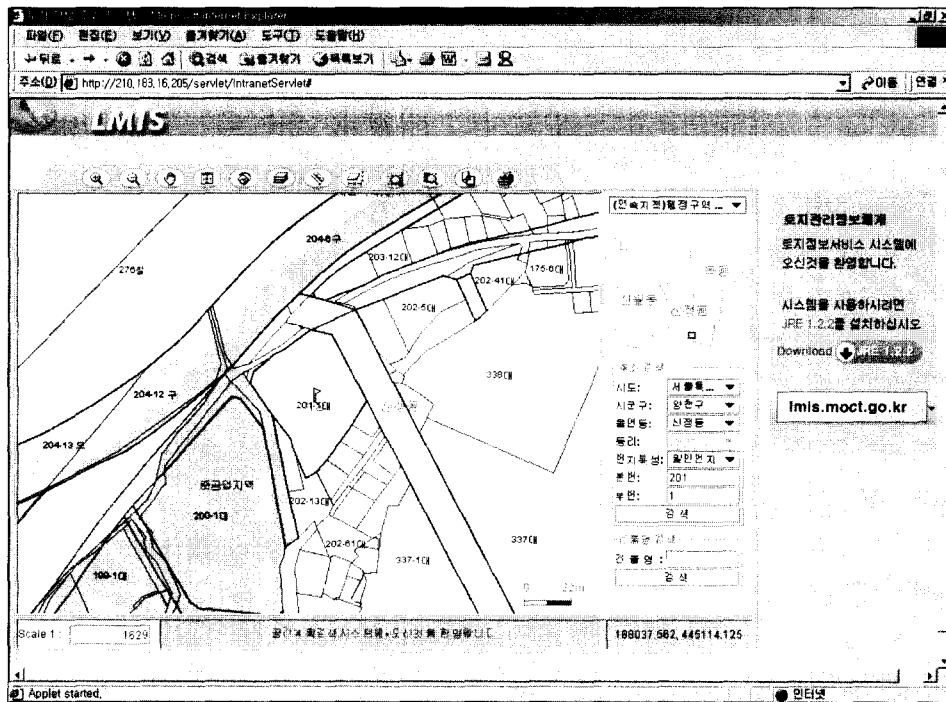
#### 1) 토지정책수립지원시스템

토지정책수립지원시스템은 건교부에서 수행하고 있는 여러 토지정책수립업무와 관련하여 사용자의 가변적인 요구수준을 충족시켜야 한다. 따라서 개별적인 토지관리업무의 발생사안보다는 다양한 자료의 비교분석이 필요하며, 현황 분석뿐만 아니라 추이분석, 예측, 공간분석 등 목적에 적합한 분석기법을 필요로 한다. 이를 위해서는 토지정책수립지원시스템에서는 통계 패키지, GIS tool, 데이터웨어하우징기술 등 다양한 분석도구를 활용할 수 있어야 한다. 또한 각 시·군·구에서 생산되는 각종 토지자료가 온라인으로

건교부의 토지정책데이터베이스에 저장 관리되고, 이외에 필요한 자료가 신속하게 수집되는 체계가 마련되어야 한다. 현재 토지정책수립지원시스템은 현황분석을 위한 통계처리 기능을 제공하고 있으며, 토지정책수립업무를 실질적으로 지원하기 위한 연구와 개발이 진행되고 있다. 특히 비정형 통계처리를 쉽고 간단하게 수행하는 기능이 제공되어야 하며, 특정 목적에 적합한 의사결정모형이 개발되어야 한다. 이와 관련하여 현재 토지이용행위의 시간적 공간적 변화관계를 모형화하여 토지이용 모니터링 체계를 구축하기 위한 연구를 수행하고 있다.

#### 2) 공간자료검색시스템

공간자료검색시스템은 토지관리업무를 수행하지 않는 타부서 사람들이 토지데이터베이스에 저장되어 있는 자료를 검색할 수 있도록 해주는 시스템이다. 공간자료검색시스템은 DB Server의 공간 및 속성자료를 사용자가 Intranet 기반으로 필요로 하는 각종 정보를 조회할 수 있도록 구현되었다.



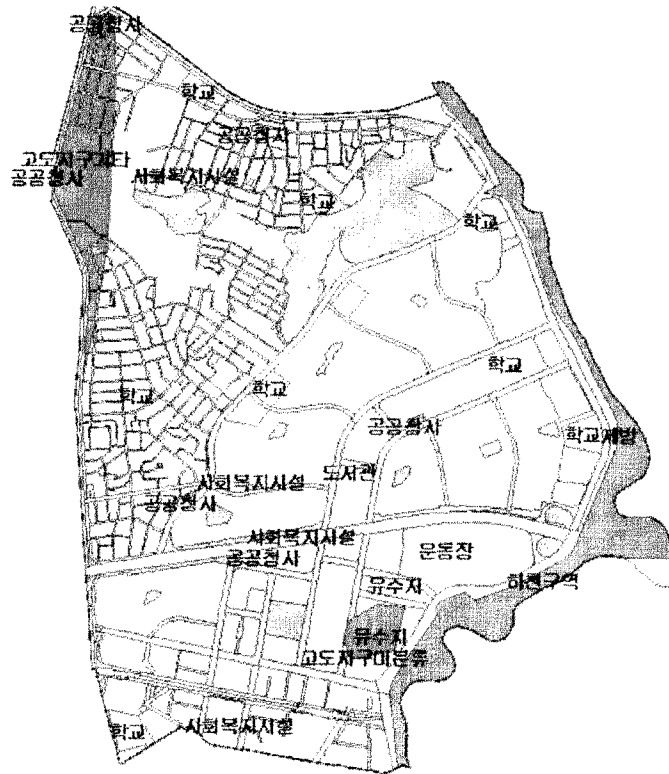
[그림 3] 공간자료검색시스템 출력 예

### 3) 법률정보서비스시스템

법률정보서비스시스템은 토지이용제한을 규정하고 있는 법령과 질의회신 내용을 웹기반에서 검색할 수 있도록 한 검색시스템이다. 법령의 특성상 타 법령과 복잡한 인용에 따라 발생하는 조회의 어려움을 최소화하기 위해 인용하는 조문에 하이퍼링크를 제공하고, 사용자의 선택에 따라 검색한 특정조문을 사전에 등록하고, 이를 MS-WORD파일로 다운로드할 수 있도록 구현되었다. 이 시스템은 현재 포괄적인 법령검색 기능을 제공하지만 향후 개별 필지에 지정되어 있는 토지이용계획 내용에 따라 토지이용행위 규제내용을 제공하는 기능을 구현할 계획이다.

### 4) 용도지역지구관리시스템

용도지역지구관리시스템은 국토이용계획도, 도시계획도 등 토지이용계획의 유지관리를 위한 시스템이다. 이 시스템은 AutoCAD의 개발도구인 ObjectARX 2000을 기반으로 Visual Studio 6.0(Visual C++ 6.0)를 사용하여 공간자료 및 속성자료를 유지관리할 수 있도록 구현되었다. 공간자료 유지관리는 AutoCAD의 고유 File System 및 미들웨어를 사용하여 데이터베이스에 저장 및 관리한다. 토지이용계획의 수정, 갱신 등을 위한 도형편집기능과 사용자의 요구에 따라 공간자료를 제공하는 출력기능을 갖추고 있다.



[그림 4] 용도지역지구관리시스템 출력 예

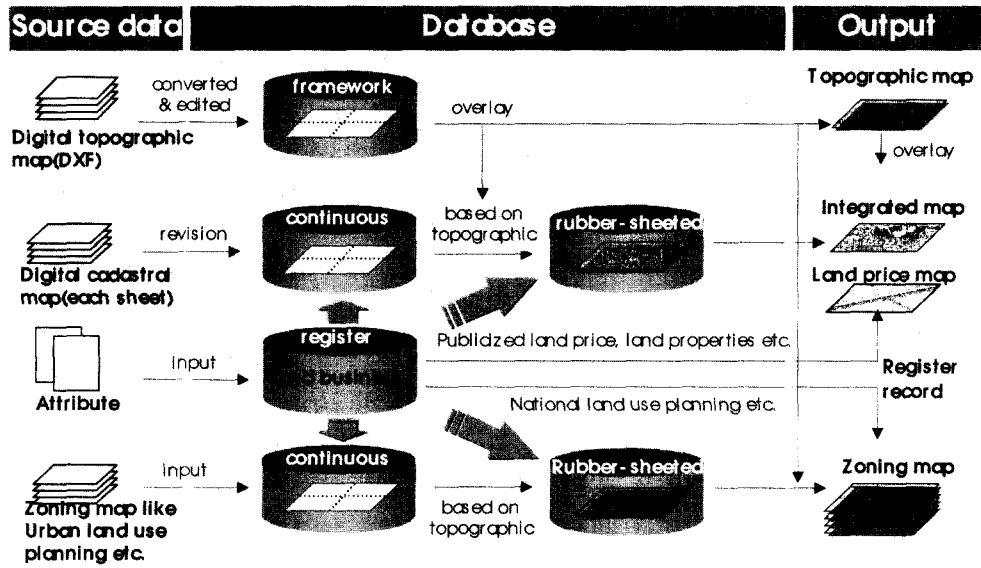
### 5) 토지이동정리시스템

토지이동정리시스템은 토지이동(분할, 합병, 등록, 수치지적부 경계복원 등)에 대한 변경관리 기능을 제공하는 시스템으로 토지이동사항을 낱장지적도, 연속지적도, 편집지적도에 일관성 있게 반영한다. 토지이동정리시스템은 용도지역지구관리시스템과 마찬가지로 AutoCAD의 개발도구인 ObjectARX 2000을 기반으로 Visual Studio 6.0(Visual C++ 6.0)를 사용하여 개발되었다. 지적 분할, 합병, 등록, 수치지적부 경계복원, 행정구역 변경 등을 처리하는 과정에서 공간자료와 속성자료를 병

행하여 수정할 수 있게 하였다.

### 6) 토지관리업무시스템

토지관리업무시스템은 시·군·구에서 수행하는 토지거래·허가신고, 개발부담금 부과, 부동산중개업, 공시지가, 외국인토지취득 등의 업무와 관련된 서브시스템(토지거래관리시스템, 개발부담금관리시스템, 부동산중개업관리시스템, 공시지가관리시스템, 외국인 토지취득관리시스템)들로 구성된다. 각 서브시스템에는 일일 미감 등과 같은 정형적인 기본 통계처리 기능이 포함되어 있다.



[그림 5] 토지데이터베이스 구성

7) 토지민원발급시스템

토지민원발급시스템은 토지이용계획확인서, 개별공시지가확인서를 신청인에게 발급하기 위한 시스템으로 인터넷 기반으로 개발되었다. 앞으로 토지민원발급은 시·군·구에서는 물론 읍면동에서도 발급할 수 있다.

8) 토지정보서비스시스템

토지정보서비스시스템은 일반인이 토지이용계획확인서, 개별공시지가확인서 등을 인터넷으로 열람할 수 있도록 개발된 시스템이다. 앞으로 인터넷 기반으로 공개 가능한 모든 토지정보를 제공할 수 있도록 기능을 대폭 추가할 계획이다.

9) 네트워크 구성

이와 같은 시스템들 사이에 정보를 공유하기 위한 네트워크는 수요자가 토지데이터베이스에 접근할 수 있는 환경에 따라 국가행정망과 인터넷으로 구성된다. 예를 들어 토지정보서비스시스템은 인터넷을 통해서 토지자료를 민원인에게 제공한다. 이외의 시스템들은 초고속 국가정보통신망으로 연계되어 토지정보망을 구성하여 건설교통부, 전국 광역지자체와 기초지자체, 유관기관 사이에 데이터의 효과적인 공유, 일관성 있는 유지관리가 이루어질 수 있도록 체계를 구축하고 있다.

4) 1995년부터 국가에서 추진한 제1차 국가지리정보체계 구축사업으로 전국의 대부분 지역이 축척 1/1000, 1/5000 수치지형도가 구축되었음

### 5.3 토지데이터베이스

토지데이터베이스는 기초자치단체 단위로 구축되며, 구축대상은 지형도, 지적도, 연속지적도, 편집지적도, 용도지역·지구도 등의 공간자료와 토지특성, 토지거래, 개별공시지가, 부동산중개인 등과 관련된 속성자료가 있다. 지형도 자료는 국가 GIS구축사업<sup>4)</sup>으로 구축한 수치지형도 가운데 토지관리업무에서 필요한 도로, 건물, 철도 등 주요 지형지물 정보를 추출하여 데이터베이스로 구축하였다. 연속 및 편집지적도는 행정자치부에서 추진하고 있는 지적도전산화사업으로 구축한 낱장 지적도면을 이용하여 작성하였다. 용도지역·지구도 자료는 국토이용계획, 도시계획, 문화재 등 해당 지방자치단체에 지정되어 있는 모든 용도지역·지구를 표현한 도면을 이용하였다.

공간자료와 속성자료 이외에 토지이용과 관련된 법적 규제내용을 제공하기 위해 국토이용관리법, 도시계획법 등 80여개 관련법률이 데이터베이스로 구축되고 있다.

이와 같은 자료는 지방자치단체 행정 및 민원 업무에 가장 많이 사용되는 공간정보 인프라이다. 토지데이터베이스가 지방자치단체의 공간정보인프라로써 타 정보시스템에서 쉽게 공유할 수 있도록 데이터모델, DB내용 등 자료 표준화를 추진하고 있다.

## 6. 추진체계

### 6.1 구성

국가 전체적인 토지관리업무 총괄은 건설교통부가 맡고 있지만 민원인을 상대로 한 업무는 지방자치단체가 수행하고 있다. 이와 같은 업무수행체계에서 건설교통부가 토지관리정보체계 구축사업을 주관하지만 좋은 시스템을 구축하기 위해서는 원천적으로 자료를 생산 및 유지관리하는 지방자치단체가 적극적으로 참여하는 것이 중요하고, 그 역할을 충분히 수행해야 한다. 그러나 건설교통부와 지방자치단체의 내부 전문인력 부족으로 수행해야 할 역할의 상당 부분은 외부 전문기관에 위탁으로 수행되었다. 외부전문기관은 GIS활용체계 개발계획 및 관리에 많은 경험과 노하우를 가지고 있고, 무엇보다도 정보기술 및 공공기관의 업무와 문화를 두루 이해하고 있는 국토연구원이다. 또한 데이터베이스 구축, 응용시스템 개발 등은 SI업체를 전담사업자로 지정하여 추진되었다.

### 6.2 역할

#### 1) 건설교통부

건설교통부는 토지정보화 사업을 추진하는 주관기관으로써 전체 계획의 수립 및 집행, 사업 관리·감독, 관련제도 정비, 표준화, 관련기관 협의 및 조정 등을 수행한다.

#### 2) 지방자치단체

기초 자치단체는 토지관리정보체계를 직접 사용하여 업무를 수행하고 자료를



생산 및 관리하는 가장 중요한 사용자이다. 각 기초 자치단체는 토지관리정보체계를 구축하는 과정에서 사용자로서 표준으로 개발된 시스템에 대한 기능 보완, 추가 등을 위한 요구사항을 제시한다. 또한 데이터베이스로 구축할 기존의 도시계획도 등의 자료를 정비하고, 데이터베이스에 데이터가 정확하게 입력되었는지를 검수한다. 기술개발사업자가 제공하는 사용 및 운영 교육을 이수받고, 토지관리정보체계를 인수받아 운영관리할 준비를 갖추어야 한다. 광역 자치단체는

### 3) 전문기술지원기관

전문기술지원기관은 토지 정보화의 주체라고 할 수 있는 건설교통부와 지방자치단체가 수행해야할 역할 중 전문지식 부족, 기존 업무과중 등으로 수행하지 못하는 전문기술적인 분야를 건설교통부의 위탁으로 대행한다. 주관기관인 건설교통부의 대행역할은 개발계획수립, 관련제도 정비, 표준화 등과 관련된 사전연구와 사업관리를 수행하는 것이다. 또한 사업이 완료된 지역에 대한 모니터링 등을 수행하고 있다. 지방자치단체의 대행역할은 각 자치단체별 토지관리정보체계 설치계획을 수립하는 것이다.

### 4) 기술개발사업자

기술개발사업자는 SI업체와 데이터 입력 전문업체의 컨소시엄으로 구성되었다. SI업체는 응용시스템, 응용서버, 데이터베이스를 개발하여 이를 지방자치단체에 설

치하고, 활용 및 운영할 수 있도록 사용자 및 운영자 교육을 담당한다. 데이터 입력 전문업체는 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 입력하는 역할을 수행한다.

## 7. 결론 및 향후 추진계획

토지관리정보체계 구축사업은 1997년에 기본계획을 수립하고 1998년에 대구광역시 남구를 대상으로 시범사업을 실시하였다. 2001년 현재까지 12개 지역에서 구축사업을 완료하고 실제 업무에 활용하거나 시험운동을 하고 있으며 88개 지역에서 수행 중에 있다. 향후 2004년까지 전국 16개 광역시·도와 232개 시·군·구에 토지관리정보체계를 설치완료할 계획이며, 아울러 토지관리정보체계를 유지관리하는 토지정보센터를 설치할 계획이다. 또한 현재 지적관리시스템과 통합을 추진하고 있다.

토지관리정보체계를 활용하는 시·군·구의 경우 당초 예상했던 기대효과가 나타나고 있다. 공용민원발급건수가 대폭감소하고 인터넷을 이용한 민원인의 열람은 대폭 증가하고 있다. 또한 지가현황도 작성 등을 내부적으로 처리하여 수천만원의 외주비용을 절감한 효과도 나타나고 있다. 업무에 필요한 토지자료를 수집하기 위해 자료보유 부서로 이동하지 않고 앉은 자리에서 처리해 업무처리가 편리하고 생산성이 높아지고 있다.

그러나 이와 같은 효과가 나타나고 있으나 앞으로 효율적인 사업추진을 위해서는 다음과 같은 현안문제들이 해결되어

야 한다. 첫째, 토지정보화를 성공적으로 추진하기 위해서는 아날로그 환경 속에 있는 사용자들을 디지털 세계로 끌어들이야 한다. 토지정보화는 생각했던 것보다 오랜 시간과 훨씬 많은 노력과 땀을 요구하고 우리는 많은 어려움과 고통을 감수해야 한다. 데이터베이스에 입력된 지적도, 용도지역지구도 정확성을 확인하는데 몇 달이 소요되고, 기존 자료 사이의 불일치로 정확성과 신뢰성에 문제가 제기되고 있다. 이러한 문제 해결 노력에 대한 개인적인 보상은 없다. 따라서 많은 담당자들이 적극적으로 동참하기보다는 무언중에 현재를 고집하는 방관자, 비협조자로 남아 있다. 지자체의 토지관리 정보화 담당자가 사업에 참여하는 자부심과 결과에 대한 확신을 갖고 적극적으로 동참할 수 있도록 하는 유도대책이 있어야 한다. 둘째, 정확한 데이터베이스를 신속하게 구축하기 위해서는 담당자 중심의 접근보다는 전체 조직적인 접근이 있어야 한다. 기존의 공간자료 사이의 불일치를 정비하고 입력된 데이터베이스의 정확성을 확인하는데 많은 시간이 소요되고 담당자들의 헌신적인 노력이 절대적으로 필요하다. 향후 시스템이 활발하게 운영되면 투입인력의 감축되겠지만 초기단계에는 담당자들이 현재의 업무를 수행하면서 자료정비, 검수 등을 수행하는데 필요한 시간을 할당할 수 없어 담당자들의 희생을 강요하고 있다. 지방자치단체에서 데이터베이스 구축은 담당자 한 사람이 책임져야 할 일이 아니며 조직적인 접근과 인력운영의 융통성이 있어야 한다. 셋째, 정보화를 효율적으로 추진하기 위해서는 정보기술을

적용하기 전에 관련된 제도를 어느 정도 정비해 놓고 단계적으로 신속하게 정비해야 한다. 우리는 성문이든 불문이든 수많은 제도에 얽매어 살아가고 있다. 제도는 필요에 의해서 만들어진 것이고 누구나 지켜야 한다. 따라서 정보화 과정에서 시행착오를 줄이고 조기에 안정화시키기 위해서는 정보시스템의 개발과 활용이 제도적인 틀 안에서 이루어져야 한다. 산업사회에서 정보사회로 가고자 하는 토지정보화 과정에서 제도가 더 이상 합리적이지 못한 경우가 발생하며, 합리적이지 못하다면 제도는 환경에 적합하게 변경되어야 한다. 그러나 기존의 법령에서 정하고 있는 방법, 기준 등을 정비하기 위해서 많은 사람들의 의견을 수렴하고 이해관계를 조정해야 하기 때문에 복잡하고 어려움이 많으며 상당히 긴 시간이 소요된다. 본 사례에서는 제도 정비와 정보시스템 개발이 동시에 이루어져 사업추진과정에 많은 어려움이 있었다. 결론적으로 토지정보화의 성패는 아날로그 토지행정 환경을 디지털 기술환경으로 어떻게 합리적으로 전환시키느냐에 달려있다고 할 수 있다.

앞으로 토지정보화에서 풀어야 할 궁극적인 과제는 지식정보시대 우리 삶을 아름답게 가꿀 수 있는 터전으로써 e-Land를 구축하는 것이다. e-Land는 근본적으로 사람을 위한 것이지 사람 이외의 그 무엇을 위한 것이 아니다. e-Land를 단순히 땅덩어리에 대한 정보화, 디지털화 정도로 생각할 수 있다. 그러나 토지는 우리에게 이 이상의 의미를 갖는다. 우리에게 있어 토지는 흙과 돌덩어리가 쌓여 있는 대로 존재하는 자체로써의 의미가 아니

라, 우리들 삶의 관계·인생관·가치관을 내포한 채로 존재한다는 것이다. 토지에 오랜 세월의 우리들 삶이 배여 있기 때문이다. 따라서 그 토지를 대상으로 하는 e-Land도 우리들 삶의 관계·인생관·가치관을 그대로 내포하고 있어야 한다. 그래야 우리들의 삶을 아름답게 가꿀 수 있는 지식정보시대 삶의 터전이 될 것이다. 이것을 토지관리정보체계가 추구하는 궁극적인 목표로 삼아야 할 것이다.

### 참고문헌

- 건설교통부, 1998, 토지관리 정보화를 위한 관련제도 정비방안
- 건설교통부, 1998, 토지관리 정보화를 위한 자료 정비방안
- 건설교통부, 1998, 토지관리데이터베이스 구축방안
- 건설교통부, 2000, 토지관리데이터베이스 구축 지침(안)
- 건설교통부, 2000, 개방형 토지관리정보체계 개발방안
- 건설교통부, 2000, 토지정책수립지원시스템 구축을 위한 자료분석기법 연구
- 건설교통부, 2000, 지방자치단체 토지관리 정보체계 구축 지원
- 건설교통부, 2001, 용도지역지구 자료정비 지침(안)
- 건설교통부, 2001, 토지법률전문가 시스템 개발방안
- 건설교통부, 2001, 인터넷을 이용한 민원서비스 제공방안
- 건설교통부, 2001, 토지관리정보체계 완료 보고서
- 서창완, 문은호, 최병남, 김대중, 2001. 4, 토지관리정보체계 시스템 구축방안 - 시스템개발을 중심으로 -, 한국GIS학회지 제9권 제1호, pp.73-89
- 서창완, 백제현, 홍성학, 2001. 7, 개방형 토지관리정보체계 미들웨어 개발에 관한 연구, 한국GIS학회지 제9권 제2호, pp.353-368
- 홍성학, 김태현, 조영동, 장병진, 2001. 4, 토지관리정보체계를 위한 공간자료관리 시스템 개발에 관한 연구, 한국GIS학회지 제9권 제1호, pp.107-124