

GIS 구축 및 활용 촉진을 위한 정책 토론회

본 학술기사는 1994년 1월 7일 국토개발연구원 주최 지리정보체계(GIS) 구축 및 활용 촉진을 위한 정책토론회에서 발표한 내용임.

GIS 구축을 위한 수치지도제작의 방향

김원익
(국립지리원 원장)

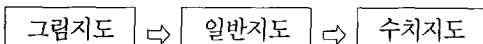
1. 지도에 관하여

1) 지도의 변천

지도는 예로부터 인간의 의사전달수단으로 사용되어 왔으며, 그 역사는 알려진 바로는 기원전 약 2,000년까지 거슬러 올라간다. 이러한 지도는 초기에 그림지도로 시작해서 측량기기의 발달과 기술개발에 의하여 근대지도 형태로 발전되면서 우리 사회에 큰 공헌을 해왔다. 지도를 제작하는 기법도 지상측량 방법에서 항공사진측량방법으로 발전하였고, 최근에는 전자계산기를 이용한 지도제작 기술에까지 도달하게 되었다.

※ 지도의 변천

BC 2,000년경 16-20C 20C 후반



2) 지도의 특성

지도는 우리가 알지 못하는 미지의 세계에 대한 지형 및 공간정보를 상세하게 전달하여주는 수단으로서 이는 지도기술자(Cartographer)에 의해서 정해진 규칙에 따라 제작되고 지도학적인 특성을 가진 것이어야만 하며, 이점이 일반도형과 다른 점이다.

즉 지도의 특성은,

첫째, 지도는 우리가 살고있는 지구를 평면에 투영하여 만들어지는 것이기 때문에 곡면을 평면에 투영할 때 생기는 오차와 찌그러짐이 필연적으로 발생하게 되어 이를 극소화시키는 방법으로 투영하여야 한다. 이를 지도 투영법이라 하여 측지학에 기초를 두고 있다.

둘째, 지도는 기하학적 산물이면서 예술성이 가미된 작품이며, 지도를 만들때는 지도의 종류와 축척에 따라 그 표현법을 달리하고 있다. 실제 지표면의 사물을 축척화하여 표현하는 경우도 있고, 또 이를 과장시키거나 일반화하여 표시하는 경우와 부호로 표시하는 경우도 있다. 이러한 사항들을 다루는 것이 지도학이며 따라서 지도제작은 지도에 대한 전문지식을 가진 지도제작기술자들만이 할 수 있는 것이다.

셋째, 지도는 한번 만들어지면 영원히 사용할 수 있는 것이 아니라 일정 주기마다 실제 지형에 맞게 수정하여야 하며, 지도수정은 여러가지 측량방법에 의해 수행된다. 현지의 변동사항을 조사하여 이를 기존지도에 수정할 때에는 정확한 위치에 수정을 가하여야하며 이 기술은 측량이다.

3) 지도제작 현황

우리나라에 대한 최초의 체계적인 근대지도는 1910-1918년 간에 일본에 의해 전국을 대상으로 제작된 1/50,000 지형도라고 할 수 있다. 이 지도는 물론 일본의 대륙침략과 식민지 관리를 위하여 사용되었으며, 해방후에도 미군에 의해 내용이 일부 수정된 후 우리나라의 군사용과 민수용지도로 1960년대 중반까지 활용되었다. 그러나 당시 우리나라의 왕성한 경제개발 계획의 수립과 집행과정에서 좀더 자세하고 정확한 지형도의 필요성을 통감하여 1966년 한화합동항공사진측량사업을 착수하게 되었으며 당시로서는 지도제작의 첨단기술인 항공사진측량방법을 도입하여 1974년까지 남한전역에 대한 768도엽의 1/25,000 국토기본도를 완성하고 이를 축소 편집하여 1/50,000 지형도 239도엽도 동시에 완성하여 국토개발사업에 크게 공헌하였다.

표 1. 국립지리원 발행지도

| 구분 | 도엽 | 기발행 | '94 계획 | 장래 | 비고 |
|----------------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 1/5,000지형도 | 17,000 | 15,243 | 432 | 1,325 | '74 착수 |
| 1/10,000지형도 | 632 | 66 | 22 | 544 | '90 " |
| 1/25,000국토기본도 | 768 | 768 | | | '74 완료 |
| 1/50,000지형도 | 239 | 239 | | | " |
| 1/250,000지세도 | 14 | 14 | | | " |
| 1/1,000,000전국도 | 1 | 1 | | | " |

표 2. 축척별 지도이용

| 축척 | 이용상황 |
|----------------------|---|
| 1/500 1/600 | 농지정리, 세부도시계획, 댐건설, 도로건설, 하수대장 |
| 1/1,000 (1/1,200) | 철도·도로설계, 하천개수계획, 토지개발, 도로대장 무허가 건축물 단속 |
| 1/2,500 (1/3,000) | 도시·철도·도로·하천·사방·댐계획, 수리사업계획, 농지계획, 상하수도, 농업수리계획 |
| 1/5,000 (1/6,000) | 토지개발종합계획, 하천종합개발, 농지개간·간척, 댐계획, 전신전화, 산림·도시계획, 농업용수계획 도로·철도·수로·하천계획 |
| 1/10,000 | 국토종합개발계획, 도시계획, 농지개간·간척, 철도계획, 댐·하천계획, 광산개발, 임해공업지조성, 토지개발 |
| 1/25,000 | 농지개간·간척, 철도·도로계획, 댐계획, 국토종합개발계획 |
| 1/50,000 | 국토종합개발계획 |

1974년 11월에는 그때까지 국립건설연구소의 측지부에 속해있던 측지 및 지도제작기능이 분리독립하여 국립지리원이 새로히 출범하게 되었으며 이와 동시에 우리의 국토를 상세히 살펴볼수있는 대축척기본도인

1/5,000 지형도를 제작착수하여 '93년말까지 17,000도엽중 15,243도엽을 제작 완료하였다. 또한 기발행된 지도가 항상 최신의 지형정보를 제공할 수 있도록 정기적인 수정과 재제작 사업을 지속해왔다.

이와같은 지도의 제작·발행으로 지금까지 각종 국토계획, 관리 및 개발에 지대한 공헌을 해왔으나 사회의 급속한 발전에 따른 욕구는 보다 정확하고 다양한 형태의 지형정보를 요구하게 되었고 이에 대응하여 전산화된 지도의 공급, 즉 수치조도를 제작하게 되었다.

2. 수치지도의 필요성

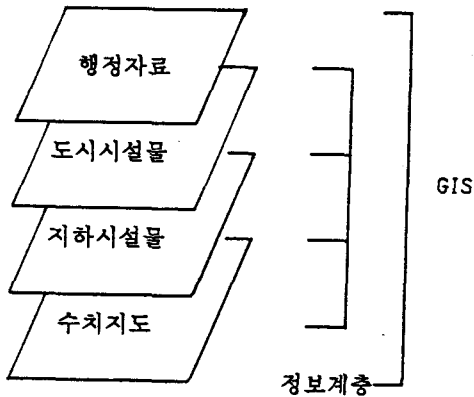
국토와 관련된 정책결정 과정에서 거의 모든 부분이 지리정보를 사용하고 있으며 오늘까지 지리정보는 지도로써 제공되어져 왔다. 그러나 재래식 지도는 행정정보와 지도정보가 통합된 정보를 필요로 할 경우, 또 계량적인 분석이 필요한 경우에는 이용하는데 어려움이 있고 시간과 인력을 낭비하게 되어 있다. 오늘날의 정보화 사회는 정확한 정보의 신속한 유통을 요구하고 있으며, 컴퓨터나 데이터베이스의 통합을 가능하게 하고 이들 정보들을 체계적으로 분석할 수 있게 하는 국토지리정보시스템(GIS), 토지정보시스템(LIS), 도시정보시스템(UIS) 등이 개발되어 국토계획, 토지이용계획, 시설물관리등 국토와 관련된 분야에서 활용하게 됨에 따라 이들 시스템의 기초자료로 수치지도의요구가 증대되고 있다. 국민생활수준과 문화수준의 향상은 등산용 지도, 사이클지도, 고적탐사용지도, 자동차 운전지도 등 다양한 지형정보를 요구하게 된다. 그러나 현재 정부에서 발행하고 있는 경제개발용 지도로서는 국민의이와같은 욕구를 만족시킬 수 없다.

※수치지도와 지리정보시스템(GIS)의 관계

<이용>

의사결정지원시스템이라고 하며 국토관리와 관련된 모든 행정의 전산화에 이용

- 국토계획과 관리
- 도로·수자원 등 SOC 관련 계획·설계
- 통신·가스·전기 등 지하시설물의 관리



이러한 욕구에 근접할 수 있는 방법이 수치지도제작이다. 또한 숙련된 지도제작기술자의 확보가 힘들고 컴퓨터와 운영소프트웨어의 가격하락이 수치지도제작을 촉진시키고 있다.

3. 우리나라 수치지도제작 현황

1) 국내동향

컴퓨터를 이용한 Digital Mapping은 1980년대 초반 국제 항공사진 측량 및 원격탐사학회(International Society for Photogrammetry and Remote Sensing) 국제지도제작학회(International Cartographic Association) 등에서 발표된 각국의 논문이 국내에 알려지기 시작하고 외국에서 개발된 Digital Mapping System의 국내 공급업체들이 Arc/Info, Intergraph, Geovision 등을 국내지도제작기관에 소개하면서 관심을 가지게 되었다. 그리고 '80년대 후반에 일부 기관에서 시스템을 도입하여 일부 지역에 대한 수치지도를 시험작업으로 또 자체 GIS의 개발사업으로 시작하였다. 광주시는 도시정보시스템 구축을 목적으로 '91년부터 항공사진 측량방법을 이용한 축척 1/500 Digital Mapping을 광주시 전역에 걸쳐 시행하고 있으며 통계청에서는 '95년도 시행 예정인 인구총조사에 사용하기 위하여 1/5,000 지형도 약 1,000 도엽을 대상으로 전북지역의 도로, 하천, 건물, 행정경계 등의 Scanning 작업을 국립지리원의 승인을 받아 '93

년도에 시행하였고 그 밖의 많은 기관들이 GIS에 사용하기 위한 수치지도제작을 추진하고 있다.

2) 국립지리원의 수치지도 제작

국립지리원은 국토계획, 토지이용계획, 전기·통신·가스·상하수도 등 지하매설물관리, 국토통계, 환경관리 등 각종 국토와 관련된 행정의 전산화 추세로 다양한 형태의 전산화된 국토지형정보의 수요가 증대되고, 국민생활 수준이 향상됨에 따라 지도문화에 대한 인식이 높아져 보다 정확하고 다양한 형태의 지도를 요구하는데에 부응하기 위하여, 국내의 모든 수요기관 및 국민들이 안심하고 사용할 수 있도록 정확한 수치지도를 효율적으로 제작하고자 전산화 대상 지도의 수정주기, 국내의 기술능력 및 필요시기 등을 감안하여 1/25,000 수치지도와 1/5,000 수치지도를 2001년까지 완성할 계획으로 1988년 지도전산화 기본계획을 수립하고 '90년도에 Graphic Work Station을 비롯한 Digital Mapping System을 도입 설치하였다.

그리고 '91 ~ '92년 2년간에 걸쳐 1/5,000 수치지도 70도엽 1/25,000 수치지도 4도엽에 대하여 시험작업을 하였으며 그 과정에서 수치도화·수동 및 자동입력 등 수치지도제작에 관한 용역대가 기준인 수치지도제작품을 제정하였고 수치지도를 필요로 하는 모든 사용자들이 불편없이 사용할 수 있는 정확도 및 호환성을 확보하기 위하여 수치지도제작의 작업방법, 순서, 표준코드 등을 내용으로 하는 수치지도작성작업규칙(건설부령 제 500호)을 제정 공포하였다.

표준코드는 수치지도를 작성하는 사람이나 이를 이용하는 사람이 서로 약속된 코드를 사용하므로써 데이터의 분리, 통합, 검색을 용이하게 하여 공동이용이 가능하게 하는 것으로, 도엽코드는 경위도를 1° 간격으로 분할한 지역에 대하여 다시 15'씩 16등분하여 하단 위도 두자리 숫자와 좌측 경도 끝자리 숫자를 합성한 뒤 16등분된 해당 숫자를 추가한 것이 1/50,000 도엽코드이며, 1/5,000 도엽코드는 표와 같이 1/50,000 도엽을 100등분하여 3자리 숫자를 추가하여 구성한 것으로 도엽의 크기는 경위도 1' 30" X 1' 30"에 해당된다.

표 3. 기관별 수치지도 추진현황

| 기관명 | 목적 | 수치지도내용 | 기간 | 입력지역 |
|--------------------|--------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| 농림수산부 (농어촌진흥공사) | 농정자료 분석 정책수립 | 1/50,000지형도 | '92-93 | 전국 |
| 토지개발공사 | 자동설계, 적지분석 | 1/1,200현황도 1/25,000등고선 | '91-93 | 분당, 일산 |
| 광주직할시 | 도시종합정보관리 | 1/500현황도 | '91-93 | 광주 |
| 산림청 | 산림분석관리 (분포, 환경) | 1/25,000기본도 1/50,000지형도 | '93 | 홍성, 황성, 원주 |
| 대전직할시 | 도시종합정보관리 | 1/500현황도 | '92-96 | 대전 |
| 충청북도 | 도정의사결정지원 | 1/25,000기본도 위성영상자료 | '92-93 | 충북일원 |
| 한국도로공사 | 고속도로시설물 관리 노선선정타당성 조사 | 1/1,200준공도 1/2,400용지도 1/5,000등고선 | '91-92 '92-93 | 고속도로 김해, 밀양, 창원 |
| 한국수자원공사 | 상수도시설물관리 | 1/1,200지적도 1/5,000지형도 | '92 | 일산 |
| 대한주택공사 | 자동설계, 적지분석 | 1/1,200현황도 | '92-93 | 분당 |
| 채신부 | 방송국기술계산 | 1/50,000등고선 | '89 | 전국 |
| 한국통신 | 통신선로시설관리 | 1/5,000지형도 (등고선 제외) | '91-95 | 전국 |
| 통계청 | '95인구주택총조사 조사구설정 | 1/5,000지형도 (등고선 제외) | '93-94 | 전국 |

표 4. 국립지리원 Digital Mapping System 보유현황

| 장비명 | 모델명 | 규격, 용도 | 수량 | 비고 |
|-------------------------|----------------------|------------------------|--------|----|
| 해석도화기 | BC-2 | 수치도화 | 1 | |
| " | BC-3 | " | 1 | |
| " | P3 | " | 1 | |
| 좌표변환장치 부착 도화기 스캐너 | A-8 Mapsetter4000 | " 지도입력및 출력 | 4 1 | |
| Host Computer | Sun 4/280 | Main 32MB HDD 3.8GB | 1 | |
| 그래픽 W/S | Sun 4/150 | | 8 | |
| Digitizer | Calcomp91360 | 24" X 36" | 3 | |
| A/N Terminal | | | 10 | |
| 정전플로터 | Calcomp 5836 | 36" 400DPI | 2 | |
| Hard Copier | Calcomp 5602 | | 2 | |
| 자동제도기 | TA 10 | 도면출력용 | 2 | |
| 주요 S/W | | | | |
| - Geovision | | GIS, AMS | 3 | |
| - PCI, ISI-2 | | 위성영상분석 | 각 1 | |
| - ERDAS | | | | |
| - Intergraph | | GIS, Mapping | 1 | |
| - Arc/Info | | GIS, Mapping | 4 | |

표 5. 1/5,000 도엽코드표

| | | | | | | | 36°15' |
|-----|--|--|--|--|--|--|--------|
| 001 | | | | | | | 010 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 091 | | | | | | | 100 |

127° 00'

127° 15'

36713098

또한 지형코드는 10개의 대분류(표6 대분류코드)와 중분류 34개, 소분류 116개, 세분류 726개로 4단계 계층구조를 갖는 조직적 체계로 이루어져 있어 사용자가 지역별 지형지물별로 필요한 형태로 필요한 데이터만 추출하여 편리하게 사용할 수 있게 하였으며, 데이터의 구조는 점, 선, 면(polygon)으로 명확히 구분하여 데이터를 GIS에 이용하고자 할 때 면적, 길이, 부피 등의 계산은 물론 도형자료와 비도형자료의 연결을 용이하게 하였다.

표 6. 지형코드(Layer, 중분류)

| Layer 코드 번호 | 내용 | 중분류 | | | | | |
|-------------------|-------|----------|--------|----|----------|--------------|----|
| | | 코드 번호 | 내용 | 구조 | 코드 번호 | 내용 | 구조 |
| 0 | 도로 | 01 | 실폭도로 | 선 | 02 | 도면제작용도로 | 선 |
| | | 03 | 도로시설 | 선 | 04 | 표지 및 도로번호 | 점 |
| | | 11 | 선로 | 선 | 12 | 철도시설 | 선 |
| 1 | 철도 | 21 | 수부 | 선 | 22 | 하천시설 | 선 |
| | | 23 | 수부지형 | 선 | | | |
| | | 31 | 경계 | 면 | 32 | 행정기관 | 점 |
| 2 | 하천 | 33 | 산업 | 점 | 34 | 문화교육 | 점 |
| | | 35 | 서비스 | 점 | 36 | 의료·후생 | 점 |
| | | 41 | 경계 | 면 | 42 | 행정기관 | 점 |
| 3 | 건물 I | 43 | 산업 | 점 | 44 | 문화교육 | 점 |
| | | 45 | 서비스 | 점 | 46 | 의료·후생 | 점 |
| | | 51 | 경계 | 선 | 52 | 녹지기호 | 점 |
| 4 | 건물 II | 53 | 기타기호 | 점 | | | |
| | | 61 | 경계 | 선 | 62 | 목표물 I | 점 |
| | | 63 | 목표물 II | 점 | | | |
| 5 | 지류 | 71 | 등고선 | 선 | 72 | 지형표현 | 선 |
| | | 73 | 기준점 | 점 | | | |
| | | 81 | 행정경계 | 면 | 82 | 지역(구역) 경계 | 면 |
| 6 | 시설물 | 91 | 지형·지물 | 문자 | 92 | 행정지명 | 문자 |

본격적인 수치지도제작은 전국을 대상으로 1/5,000 수치지도 17,000도엽 1/25,000수치지도 768도엽을 지역별 우선순위에 따라 년차적으로 2001년까지 완료할 계획으로 '93년부터 시행하고 있다.

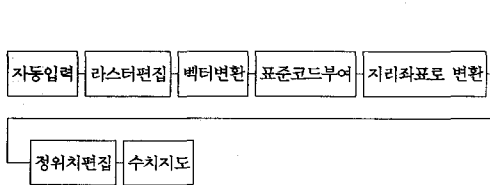
표 7. 수치지도제작 계획 및 실적

| 구분 | 계획연도 | 총사업량 | 총사업비 | 실적('93) |
|--------------|----------|----------|-------|---------|
| 1/5,000 수치지도 | '93-2001 | 17,000도엽 | 198억원 | 150도엽 |
| 1/25,000수치지도 | '93-'96 | 768도엽 | 89억원 | - |

1/5,000 수치지도는 국토계획, 토지이용계획, 도로 계획, 수자원계획, 전기·가스·통신·상하수도 등 시설물관리, 국토통계 및 환경오염 감시등 보다 세부적이고 구체적 목적에 사용할 DB로서 기존에 발행된 1/5,000 지형도의 원판을 자동입력하고 지형도가 갖고있는 일부 과장·전이·생략된 요소들을 편집작업을 통해 보완하는 방법으로 제작할 계획이다.

그 이유는 1/5,000 수치지도에 사용되는 1/5,000 지형도의 특성이 1/25,000 지형도등 지형도와는 달리 실제 지형을 거의 사실 그대로 표현하고 있어 보완할 작업량이 별로 많지않아 자동입력하는 방법이 경제적이며 또한 수치지도로서 사용되는데 무리가 없을 것이기 때문이다.

1/5,000 수치지도제작의 작업과정을 살펴보면 다음과 같다.

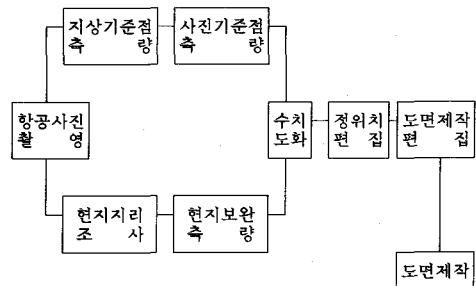


- 자동입력
기존도면을 Scanner에 의해 Raster data로 입력
- 라스터편집
Scanning된 라스터데이터를 벡터 변환하기 위한 수정작업
- 벡터변환
라스터데이터의 벡터화

- 표준코드 부여
벡터화된 데이터에 수치지도작업규칙에 의한 도로, 하천, 건물, 농경지, 등고선, 행정경계 등으로로 구분하고 4단계로 이루어진 표준코드값을 부여
- 지리좌표로 변환
Vectorizing으로 생성된 화면좌표를 지리좌표계인 MT과 UTM좌표로 변환
- 정위치 편집
현지지리조사 또는 현지 보완측량에서 얻어진 성과 및 자료를 이용하여 과장, 전이, 삭제된 부분을 보완하여 편집하는 작업

1/5,000 수치지도를 공급기 위한 데이터 포맷은 GINA와 DXF로 변환되며, 데이터의 용량은 도엽당 GINA인 경우 1~4MB, DXF인 경우는 4~16MB에 이르며, 공급전달 매체로는 널리 사용되고 있는 마그네틱 테이프(닐테이프)와 카트리지 테이프를 이용하고 앞으로의 수요에 따라 CD-ROM과 같은 매체로 구상하고 있다.

1/25,000 수치지도는 1/5,000 수치지도와 비교하여 보다 개괄적인 계획에 사용될 소축척 DB로서 기존 1/25,000 지형도가 도로폭의 과장, 가옥의 전위 및 삭제등 GIS를 구현하기에는 적합치 않으므로 항공사진 측량방법에 의해 정확한 수치지도를 구축할 계획으로 있으며, 그 작업과정은 다음과 같다.



- 항공사진 촬영
비행고도 5,600m에서 사진축척 1/37,500으로 촬영
- 지상기준점 측량
사진기준점 측량을 위한 최소한의 지상기준점을

현지에 직접 측량

- 사진기준점 측량

수치지도를 하기 위해서는 촬영된 항공사진을 해석도화기에 상사형이 되도록 설치하여야 하는데 이때 상사형을 이루기 위한 지상기준점의 수를 줄이기 위해 지상기준점의 좌표를 이용하여 최소제곱법으로 필요한 기준점을 보완하는 측량

- 현지지리조사

항공사진에서 판독이 불가능하거나 항공사진에 나타나지 않은 사항중 도면에 나타내어야 할 지형지물과 이에 관련된 사항을 현지에서 직접 조사하는 것.

- 수치도화

측량용 항공사진 또는 위성영상의 지형지물을 해석도화기 또는 좌표 입력장치부착 도화기에 의하여 수치데이터로 측정하여 컴퓨터에 수록하는 작업

※ 정위치편집파일 작성

- 도면제작 편집

지도형식의 도면으로 출력하기 위하여 정위치편집된 성과를 기초로 도로의 과장화, 가옥의 위치변경 및 불필요한 사항의 삭제를 통하여 지도형식의 도면으로 편집하는 작업

※ 도면제작편집파일 작성

- 도면제작

도면제작 편집된 성과를 자동제도장치에 의하여 도면으로 출력하는 작업

1/25,000에 대하여는 현재 진행되고 있는 재제작사업의 추진과 더불어 완료할 계획이며, 이와 병행하여 도로망 DB화를 자체사업으로 시행할 계획으로 있다.

도로망 DB는 앞으로 Car Navigation이나 관광위락지도제작에 그 용도가 넓어질 것이며, 도로망 계획수립이나 유지관리등에 광범위하게 사용될 수 있을 것이다. 이와 아울러 1/25,000 수치지도의 내용이나 형식도 경제개발용 지도로부터 다목적 지도로 탈바꿈시킬 계획이다.

또한 각종 GIS에 활용이 가능한 백지도 DB의 제작도 구상중에 있다.

3) 문제점

이상과 같이 국립지리원은 지도제작 전문기관으로서 수치지도의 필요성을 인식하고, 지도에 관한 풍부한 전문지식을 바탕으로 시스템도입, 해외연수 및 시험작업을 통하여 수치지도에 관한 기술력을 확보하였고, 이를 체계적으로 공급하기 위하여 '93년부터 본격적인 사업을 시작하였다.

국립지리원이 수립하여 시행하고 있는 수치지도 제작계획에 의하면 1/5,000수치지도는 년평균 1,500도엽, 1/25,000 수치지도는 년평균 150도엽 이상 제작되어야 하므로 매년 30억원 이상의 예산을 확보하여야 하나 예산이 '93, '94년 기준 약 1억원밖에 확보되지 않아 사업계획에 차질을 빚고 있으나 '95년부터는 정상적으로 진행이 될 수 있도록 노력할 예정이다.

이에 대하여 일부기관에서는 국립지리원의 공급이 늦어지는 것을 이유로 국립지리원과 협의도 없이 자체적으로 수치지도 제작을 시행하고 있거나 앞으로 추진할 예정으로 있어 정확도가 떨어지고 호환성이 결여될 우려가 있는 등 여러가지 문제점이 발생하고 있다.

4. 수치지도제작의 방향

수치지도는 한마디로 그 내용상 일반지도와 하등 다를바 없다. 다만, 일반지도가 종이를 매체로 국토와 관련된 정보를 도형형태로 표시한 것인데 반하여 수치지도는 컴퓨터를 매체로 하여 이들 정보들을 수치화 하였다는 차이가 있을 뿐이다.

그러나 일반지도와 수치지도의 이용면에서는 많은 차이가 있다. 일반지도가 도형으로 표시되어 있어 추상적인 개념으로만 이용되는 데에 반하여 수치지도는 각종 정보를 계량적으로 분석하고, 필요한 정보들을 짧은 시간내에 통합·분리하여 사용할 수 있는 등 일반지도와는 비교가 되지않을 만큼 다양하게 사용할 수 있는 것이다. 또한 수치지도는 국토와 관련된 모든 행정의 전산화를 하기 위한 지리정보시스템(GIS)의 필요정보중 많은 부분을 차지하는 뼈대로서 이용되고 있다. 따라서 수치지도는 다음과 같은 필수조건

을 갖추어야 한다.

첫째, 무엇보다도 모든 수치지도 사용자들이 사용할 수 있는 정확도의 확보이다. 수치지도는 일반지도와 달리 도형으로 표시되어 있지않고 수치상태로 컴퓨터로 저장되고 컴퓨터에서 통합·분리되는등 눈으로 확인되지 않는 상태에서 이용되는 경우가 많아 정확도 확인이 어렵고, 이를 계량적으로 분석하여 각종 정책을 수립하고 국토건설사업을 집행하는데에 직접 사용되는 등 그 이용범위가 일반지도에 비해 상당히 넓을 것으로 예상된다. 일반적으로 컴퓨터는 만능이고 무조건 정확하다고 잘못 생각하고 있어 부정확한 수치지도를 검증없이 사용하였을 때에 여기서 발생하는 피해는 상상할 수 없을 정도로 클 것이다.

둘째, 공통되고 표준화된 규격을 가진 호환성의 확보이다. 수치지도는 지리정보시스템(GIS)의 뼈대가 된다는 점에서 공동이용이 생명이다. 국내에서 필요한 각종 축척의 수치지도를 어느 한 기관에서 모두 제작하는 것은 불가능하며 각 기관에서 제작된 수치지도는 수많은 기관에서 상호이용되어지기 때문이다.

정확한 수치지도를 제작하기 위하여는 전산화 대상물인 지도에 관한 기본지식은 물론 수치지도제작에 관한 전문지식이 있어야 한다.

일반지도를 입력하여 수치지도를 제작하는 경우에도 지도가 가지고 있는 특성, 오차의 크기, 제작방법, 투영법, 좌표계에 대한 지식이 있어야 수치지도의 소요 정확도에 따른 입력방법, 편집방법 등을 결정하고 그 작업을 시행할 수 있는 것이다.

또한 모든 수치지도 제작은 수치지도를 제작하는 여러가지 방법, 즉 항공사진측량방법, 기존도면입력방법, 현지지상측량방법들 중 한가지 방법으로 끝나는 것이 아니라 이들 방법을 유기적으로 연관시켜 작업을 하여야 할 필요가 있기 때문에 측량에 관한 전문지식이 있어야 하는 것이다.

측량 및 지도제작에 관한 전문지식이 없는 경우에 1/5,000 수치지도를 LANDSAT이나 인공위성에서 얻은 위성영상을 분석하여 수정하고 제작할 수 있다는 위험스러운 발상도 나올 수 있다.

국립지리원의 1/5,000 Digital Mapping에서는 기존 지도원판을 Scanning하여 DB를 구축하는 방법을 택했으나, 1/5,000 지형도의 제작기간이 너무 길었고('74년 착수) 그간 예산형편때문에 지도의 수정이 늦어져 이를 그대로 DB화 할 경우 GIS의 Base로서의 정확도가 떨어지므로 기존 1/5,000 지형도의 수정 작업과 병행하여 추진할 계획이다.

다행히 '94년 말이면 1/5,000 지형도의 신규제작이 거의 완결됨으로 '95년부터는 수정작업에 치중할 수 있으므로 본격적인 수치지도제작이 이루어질 전망이다.

수치지도의 호환성을 확보하기 위하여는 측량법을 근거로 제정된 수치지도작성작업규칙(건설부령 제500호)을 따라야 한다. 수치지도작성작업규칙에는 수치지도를 제작하는 방법인 수치도화, 자동 및 수동입력에 관한 작업순서와 Data의 상호 이용을 편리하게 하기 위한 표준코드 및 도식이 제정되어있어 모든 축척의 수치지도를 상호이용할 수 있게 하였다.

결론적으로 국내의 모든 수치지도제작은 측량법의 제도권하에서 이루어져야 한다.

국립지리원에서는 수치지도제작의 활성화를 위하여 측량법에 포괄적으로 규정되어 있던 지도제작분야를 기존지도 제작분야와 수치지도 제작분야로 분리 개정하여 새로운 업종을 신설해서 수치지도제작을 업종으로 하고자 하는 경우 법에 따라 최소의 장비와 인원을 갖추고 등록하도록 하는 시행령개정(안)을 마련하고 있다.

개정의 목적은 물론 지도의 공공성과 특수성을 감안하여 소기의 정확도로 제작되어 국민이 이를 신뢰하고 사용할 수 있도록 하는 목적과 많은 경비가 소요되는 사업인 만큼 중복을 배제하고 보안관리를 할 수 있도록 하는데에 목적이 있다.

대다수의 수치지도를 필요로 하는 기관이나 국민은 대부분 지도제작에 대하여 전문적인 지식이 없기 때문에 기술자를 갖춘 업체에서 작업을 하고 동 성과를 전문기관인 국립지리원에서 검사하여 이를 안심하고 사용할 수 있도록 하는 제도로 이는 규제나 간섭이 아니고 조장행정으로 판단되며 국의 차원에서도 꼭 이렇게 해야 할줄로 안다.

선진국의 경우에도 Digital Mapping은 지도제작기

관에서 일관성있게 관리하고 있으며, 국제적으로도 이를 UN지도제작회의, 국제지도제작회의, 국제항공사진측량회의, 국제측량사 연맹회의 등에서 다루어지고 있다.

또한 국가기본도의 저작권이나 판권은 국가에 귀속되어 있으며, 이의 공공성과 보안성 때문에 어느나라건 정부에서 철저히 관리하는 것이 통례이다.

컴퓨터지도의 발달로 컴퓨터 매체에는 많은 양의 지도가 수록될 수 있고 이의 사용이나 유통이 간단할 뿐만 아니라 쉽게 원하지 않는 곳으로 전파될 수도 있다.

표 8. 외국의 수치지도 제작현황

| 국명 | 축척 | 제작기관 | 비고 |
|------|----------------------|-------|---------------------------------|
| 영국 | 1/1,250 - 1/10,000 | 지리원 | 기타 기관에서 별도 구축된 DB의 소유권도 지리원에 귀속 |
| 일본 | 1/2,500 - 1/25,000 | 국토지리원 | 가스관등 시설물관리 DB는 사업주체가 구축 |
| 독일 | 1/25,000 - 1/50,000 | 측량청 | 대축척 DB는 각 주측량청에서 구축 |
| 미국 | 1/24,000 - 1/62,500 | 지리원 | |
| 중국 | 1/100,000 | 측회국 | |
| 대만 | 1/25,000 | 국방부 | |
| 스웨덴 | 1/10,000 - 1/100,000 | 토지측량국 | |
| 네델란드 | 1/10,000 - 1/25,000 | 지리원 | |

위와 같은 수치지도의 특수성 때문에 이의 이용이나 유통은 어느정도 관리되어야 마땅하다고 생각되며, 이는 정부내의 주무부서인 국립지리원에서 일반지도와 함께 일원화되어 관리되는 것이 당연하다고 생각된다.

자유경쟁질서는 단순히 자유방임을 의미하는 것이 아니므로 제도의 공백에서는 자리잡을 수 없으며, 그것을 수호하고 발전시키기 위한 규칙을 필요로 하며, 그 규칙의 제도화는 그것을 관리하는 정부부처에서 만들고 이를 정부 스스로 지켜야 하는 것이다.

GIS를 활용한 국토정보체계 구축방안

김재영
(국토개발연구원 국토정보실장)

1. 서론

일반적으로 정보란 특정 목적과 의도를 가지고 정리된 자료의 집합으로 정의된다. 그리고 정보화란 특정한 목적하에 이러한 정보를 생성, 가공, 전달, 이용 그리고 축적하는 일체의 활동을 의미한다. 광의로 해석한다면 모든 인간활동은 그 자체가 정보화 작업이라고 하여도 과언이 아니다. 바꾸어 말하자면 모든 활동의 근간이 되는 것이 정보라 할 수 있을 것이다. 따라서 정보를 축적하고 이를 응용하는 기술의 확보는 개인의 활동은 물론 국가경영 또는 대외 경쟁력 확보라는 측면에서도 매우 중요하다 하겠다.

최근 사회간접 자본투자의 부족으로 인한 물류비용의 증가 등이 국가경쟁력 저하의 한 원인이 되고 있는 인식하에 정보는 획기적으로 사회간접자본을 확충할 것임을 천명하고 있다. 이러한 사회간접자본을 확충하기 위한 제반 노력들은 국토계획사업 또는 지역개발사업의 형태로 구체화 될 수 있을 것이다. 또한 이러한 사업을 추진하기 위해서는 계획을 수립하는 단계에서부터 이를 수행하는 각 단계까지 각종 정보의 뒷받침이 필수적이며 특히 다양한 형태의 국토정보가 활용되어야만 효율적인 추진이 가능할 것이다. 이러한 맥락에서 뿐만 아니라 그와 관련 되어진 건설행정 및 건설정책등을 효율적으로 추진하기 위해서도 국토정보의 활용은 필수적이라 하겠다.

이렇듯 실리적인 측면에서의 국토정보의 중요성이 강조될 뿐만 아니라 대외경쟁력의 확보와 국내 정보산업의 보호라는 측면에서도 국토정보의 축적과 활용은 매우 중요한 의미를 갖는다. 이에 따라 정부는 정보산업육성을 중요한 국가시책의 하나로 보아 신경제

5개년 계획에서 국가사회의 정보화 및 정보산업의 육성전략을 수립하고 적극적으로 이를 추진하고 있다. 더욱이 최근 UR협상의 타결과 함께 정보시장의 개방도 가시화될 것이기 때문에 이에 대한 대책의 하나로서도 국토관련 정보를 통합적으로 관리하고 이를 응용하는 체계를 시급히 개발하여야만 국내정보산업을 보호할 수 있을 것이다.

우리나라의 국토정보 축적현황을 살펴보면, 건설부 또는 국토개발 연구원 그리고 유관기관에 국토정보가 축적되고 있으나, 대체적으로 수치정보를 위주로 구축되고 있는 것이 우리의 현실이다. 그러나 국토, 지역, 도시계획 또는 주택, 토지, 교통 등 국토정보를 주로 이용하는 분야는 대부분이 시·도·읍·면 그리고 개개인의 소유공간 등 공간단위의 정보를 요구하는 분야이기 때문에 수치정보와 함께 각 공간위계별로 공간의 특성을 나타낼 수 있는 정보가 축적되어야 할 필요가 있다. 왜냐하면 각 기관에서 축적되고 있는 국토정보는 대부분이 공간을 범주형 변수로 처리한 수치정보가 대부분이기 때문에 국토정보를 실제업무에 적용할 경우 공간단위가 갖는 특징 즉, 지리적 특성을 완벽하게 나타낼 수 없다는 한계가 있기 때문이다.

이를 개선하기 위해서는 공간특성을 나타내는 정보 즉 국토지리정보가 축적되어 있어야만 한다. 국토지리정보는 우리가 감지할 수 있는 공간내용을 기호로 나타낸 것으로 가장 보편적인 형태로는 다양한 축적과 용도의 지도를 들 수 있을 것이다. 그리고 이들을 활용한 국토정보체계를 개발하기 위해서는 지도의 전산화가 선행되어야 하기 때문에 결국 국토지리정보란 지도관련 정보의 전산화가 진체로 되어야 하며, 국토지리정보에는 행정계계는 물론 지형, 수계, 구조물 등과 같은 공간적 특징을 나타내는 것과 지적, 토지이용 등과 같은 제도적 특징등을 나타내는 정보도 포함되어야 할 것이다.

또한 국토지리정보는 수치정보에는 포함될 수 없는 독특한 내용을 갖기 때문에 체계적으로 국토공간을 분석하기 위해서는 이 두 정보가 통합운영되어야 한다는 필요성이 강하게 제기되고 있다. 그러나 우리나라의 실정은 지리정보의 전산화가 미약한 상태이고

국토정보를 이용한 관련 업무체계의 개발도 도상작업이나 제안단계에 머물러 있어 정보이용의 효율성은 물론 업무수행의 효율성을 제고시키는데 지리정보를 활용하지 못하고 있다.

이 세미나의 제 2 주제는 이러한 배경하에 수치정보, 문자정보, 그리고 지리정보를 통합운용하여 국토정보를 체계화하고 이러한 국토정보와 실제 국토관련 업무를 연계시켜 국토정보 운영체계를 구축하는 방안을 강구하는 것이다. 이에 따라서 제 2 주제에서는 국토정보의 통합운영의 필요성과 이에 대한 이용자들을 살펴보고, 지리정보의 축적을 진체로 국토정보 운영체계 구축방안을 모색하며, 끝으로 이를 활성화하는데 필요한 여러 조치들을 간략하게 살펴보았다.

끝으로 이 정책토론회의 목적은 앞으로 정보시장이 개발될 것이며, 이에 철저히 대비하여야만 한다는 “선언적인 방안”을 제시하는 것보다는 좀더 구체적으로 그 동안 국토개발연구원 국토정보실과 여러 연구실에서 수행한 국토정보 축적과 정보운용체계개발사업등을 종합하고 정리하여 수치, 문자, 지리정보를 어떻게 활용하여 국토정보체계를 구축할 수 있는가 하는 “실천적인 방안”을 살펴보는 것으로 이는 보다 적극적으로 개방화 국제화에 대비하는 것이라 하겠다.

2. 국토정보의 통합운영 방안

1) 통합운용의 필요성

국토정보는 형태에 따라서 국토수치정보, 국토문자정보, 그리고 국토지리정보로 구분될 수 있다. 그리고 이들 정보들은 각각의 자료은행 형태로 축적되고 있다. 그리고 이들은 정부부처들과 연구기관 그리고 여러 유관기관에서 그들의 주 업무내용에 따라서 축적되어 왔다. 그러나 국토정보의 축적이라는 측면에서 볼 때, 각각의 기관에서 개개의 정보를 축적하여 왔기 때문에 수집자료의 범위가 매우 광범위하고 때로는 중복되어 축적되고 있다는 문제점이 노정되고 있다. 이는 결과적으로 정보 축적비용과 노력을 증대시키는 비효율성이 나타나고 있다는 것을 의미하는 것이라 하겠다.

이러한 문제가 발생하는 주된 원인은 각 기관에서 축적하고 있는 정보들이 횡적으로 연계되어있지 않은 데에서 찾을 수 있으나, 수치정보는 수치정보대로 문자정보는 문자정보대로 지리정보는 지리정보대로 개별적으로 축적되었던 관행에서도 찾아 볼 수 있을 것이다. 따라서 이러한 문제를 해결하는 방안의 하나는 국토관련 업무를 수행하는 기관끼리 자료공조체제를 마련하는 한편 국토수치, 문자, 지리정보를 통합하여 축적하고, 이를 활용할 수 있는 운용체계를 개발하는 것이다. 여기에서 국토정보운용체계는 통합되어 축적되어진 국토정보들을 정부부처나 유관기관에서 수행하는 국토관련업무등을 연계시킨 체계이다.

특히 국토정보의 통합축적에서 특히 국토지리정보의 중요성이 강조되고 있는바 이는 국토관련정책과 집행계획 그리고 각종 통계나 관련 제도등이 공간단위 또는 공간위계를 중심으로 이루어지기 때문이다. 이는 다시 말하자면 행정구역, 지형, 지적 등 국토지리정보를 토대로 각종 통계정보가 축적되고 각종 제도가 적용되기 때문이다. 따라서 이와 같은 국토정보의 통합은 국토지리정보를 근간으로 이루어지는 것이 효율적임을 시사하는 것이라 하겠다.

2) 국토정보 현황

여기에서 국토정보라는 것은 특히 국토계획 등 공간계획과 관련되어 이용되어지는 수치, 문자, 지리정보를 총칭하는 것이다. 이러한 국토정보의 축적은 여러 가지 요인들을 고려하여 이루어지고 있으며 이 정보의 효율성을 극대화하기 위해서는 이들 정보가 국토지리정보를 근간으로 통합축적되어야 함을 앞에서 언급한바 있다.

국토정보의 통합범위와 내용은 추후에 보다 세밀하게 분석하기로 한되 여기에서는 정부 특히 국토정보이용의 주요부서라 할 수 있는 건설부의 각 부서에서 업무를 수행하는데 필요한 정보를 중심으로 잠정적으로 살펴보았다. 다음의 표 1은 이를 감안하여 국토정보의 범위와 내용을 수치, 문자, 지리정보로 나누어 간략하게 정리한 것이다.

표 1. 통합국토정보의 범위 및 구성

| 구 분 | 구 성 | | |
|---------|---|---|---|
| | 수치정보 | 문자정보 | 지리정보 |
| 범 작 위 성 | 1. 범용자료 · 자연조건자료 · 국토골격자료 · 지정지역자료 · 각종시설자료 · 토지이용자료 · 지가자료 · 해안자료 · 각종통계자료 | 1. 단위사업별 계획 · 각지역 공공사업자료 2. 각종 지역별 행사자료 3. 각종 법률자료 | 1. 각종 기본도 · 지형도 · 시설물배치도 · 수계도 · 지질도 · 도로망도 · 행정구역도 · 지적도 · 기타 지도 |
| | | | |
| 내 가 용 공 | 1. 통계청 작성자료 · 국제조사 · 업종별 현황 조사 2. 통계정보 · 가계조사 · 주택통계 조사 · 사회생활기 본조사 등 | 1. 법령검색 2. 국회회의록 검색 3. 기타 정보 검색 4. 신문기사 색인 조사 | 1. 측량 · 항공측량 · 위성사진측량 2. 현지조사 |
| | | | |
| 수 집 방 법 | | | |

이 표에 따를 때, 국토수치정보는 국토관련업무를 수행하는데 활용되는 범용성이 강한 자료와 각 지역이나 부문의 개별적 특성을 나타내는 다양한 통계자료로 구성된다는 것을 알 수 있다. 여기에서 범용성이 강한 자료는 모든 업무분야에서 업무성격에 관계없이 활용할 수 있는 것으로 자연조건을 나타내는 자료, 국토골격에 대한 자료, 지역지정자료, 각종시설자료, 토지이용자료, 지가자료, 해안자료 그리고 지역별 경제, 사회자료로 구성되어 있다.

표 2. 건설통계DB(COSIS)의 수록내용

| DB의 종류 | DB의 수록내용 |
|----------|--|
| 기본통계DB | 인구 및 가구,인구이동률,경제활동인구,고용형태별 실업자,행정구역,주요경제지표,통화 및 금융,물가,산업,국민계정,국제수지 및 무역,도소매 물가지수,경제활동별 국내총생산,부동산관련과세현황,자동차등록현황,인구 및 주택총조사보고서 |
| 국토통계DB | 용도지역지정현황,국토종합개발계획의 실적 및 계획, 공업용지조성현황,지방공업개발정리지구지정현황, 산업기지가발구역지정현황 |
| 토지통계DB | 지목별 토지이용현황,년도별 국유지보유현황,개발부담금 부과수실적,공공용지취득 및 보상실적,수용체결현황,토지거래신고처리현황,부동산중개업현황 |
| 지가통계DB | 30만공시지가, 2500만개별지가,지가변동률,감정평가사사무소등록현황 |
| 도시통계DB | 도시별주요지표,도시화추세,도시계획지정현황,도시구역내인구,토지구획정리사업현황,주택개발재개발현황, 도심지재개발현황,개발제한구역지정현황,개발제한구역내 건축현황,도시공원지정현황 |
| 건축통계DB | 건축허가현황,주거용건축허가현황,건축사사무소등록현황 |
| 주택통계DB | 주택보급현황,주택투자실적,주택건설현황,주택청약저축가입현황,주택청약에금가입현황,국민주택채권발행현황,국민주택기금대출현황,민영주택자금대출실적,주택관리업면허현황,주거공간,거처의 종류 및 점유형태별가구,근로자가구의 소득 및 주거비변화,주택가격 및 전세가격지수,택지가발예정지구지정현황 |
| 수자원통계DB | 수계별하천현황,시도별하천현황,수계별하천개수실적,년도별하천수의금진수실적,공유수면매립현황,유수지 및 배수펌프장현황,댐건설현황,홍수에경보관측시설현황,주요호우 및 태풍피해현황우선순위,년도별종목별태풍피해액,수계별피해액,최근10년간수계별홍수해충괄,다목적댐수문자료 및 발전월보 |
| 상하수도통계DB | 년도별 상수도개발현황,시도별 상수도현황,하수관거시설현황,유수지 및 배수펌프장현황,분도처리장현황,광역상수도현황,하수도사용률 사용현황 |
| 도로통계DB | 도로현황,교량현황,교통량조사결과,국도관리현황,년도별 도로포장실적,도로보수비 년도별 집행현황,도로보급율 |
| 건설경제DB | 건설업체면허현황,국내건설공사실적(발주기관별,공종별,년도별),국내전문건설공사실적(공종별,년도별),국내건설공사시기성실적,국내전문공사시기성실적,해외건설년도별 지역별수주현황,건설투자현황,건설부가가치, 주요건설경기지표,년도별예산현황,세입세출예산현황,사업별예산현황,세부사업별 예산내역 |
| 국제통계DB | 외국사업경제지표,외국의 건설투자현황,외국의 주택사정,외국의 상하수도현황,외국의 도로현황,외국의 공원현황 |

그리고 이들 자료는 공간범위에 따라서 축적되고 있을 뿐만 아니라 시계열 자료로서 월별, 분기별, 연간 자료로서 축적되어 있다. 이러한 자료의 수집은 통계청에서 수집하기도 하나 각급 지방자치단체나 투

자기관 그리고 연구기관에서 업무를 수행하면서 작성되기도 한다. 특히 수치정보에서는 이러한 업무과정에 축적되는 각종 통계자료를 어떻게 종합하여 종합화하는가가 중요한 현안중의 하나이다.

이들 수치정보 중 정부부처나 통계청 그리고 투자기관이나 연구기관에서 매월, 매분기, 또는 매년 수집되어지는 통계자료들은 전산처리가 완료되어 자기데이프방식으로 축적되고 있고 그 중에서 일부는 통계DB화 하여 운영하고 있다. 통계청의 KOSIS나 건설부의 COSIS등은 대표적인 통계DB라 할 수 있다. 다음의 표 2는 일례로 건설부의 건설통계DB에 수록되어져 있는 여러 종류의 정보내용을 정리한 것이다. 이 건설통계DB의 작성 목적과 기능은 국토정보의 구축과는 목적과 기능면에서는 다소 다른 점도 있지만 이 중에서 건설업체, 건축사, 부동산업체 등에 대한 실태조사나 주택금융통계 등 특별한 목적과 기능을 갖는 자료만 제외하면 대부분의 자료를 국토정보로 간주하여도 큰 무리가 없을 것이다. 이는 향후 국토정보의 범위와 내용을 구성하는데 중요한 시사점을 제공한다 하겠다. 이 중 구체적으로 어떠한 정보를 국토정보내에 포함시킬 것인가 하는 점은 추후에 국토정보의 최종 수요자에 대한 보다 엄밀한 분석을 통하여 재정리하여야 할 것이다.

그러나 통계정보를 제외하고 통계정보의 원천이라 할 수 있는 각부처나 관련기관 또는 연구기관에서 업무과정에 생성되는 각종 수치자료들은 아직 전산화가 이루어져 있지 않고 업무담당자의 수작업에 의한 집계에 의존하고 있는 것이 현실이다. 이는 행정업무의 전산화와 연계하여 이루어져야 할 사항이나 행정집행의 효율성제고라는 측면이외에 정보수집과 축적이라는 측면에서도 시급하게 이루어져야 할 것이다. 물론, 여기에서 간과해서는 안될 것은 이러한 행정업무의 전산화는 결국 국토정보체계의 구축과 직접적으로 연결된다는 점이다.

한편 국토문자정보는 주로 국토이용, 보존등과 관련된 단위별 사업계획 즉 각 지역의 공공사업자료, 각 지역별 행사자료, 그리고 각종 법률자료 예컨대 국토이용관리법, 도시계획법, 건축법, 주택건설촉진법 등의 시행령, 시행규칙 그리고 각급 지방자치단체의

조례 등을 포함하고 있다. 이 정보는 아직 전산화가 이루어지지 않고 있으며 문헌형태로 축적되고 있다. 따라서 이 정보도 전산화가 시급하게 이루어져야 할 정보중의 하나라 하겠다.

국토지리정보는 각종 기본도면, 슬라이드 자료 그리고 각종 계획도면들로 구성되어 있다. 그리고 구체적으로는 각종 축적의 지도로 구성되어 있다. 우리나라의 경우 국립지리원에서 각 축적의 지도를 작성하고 있으며 현재 지도의 전산화가 이루어지고 있다. 그러나 아직 지도 전산화 작업의 진전이 충분히 이루어지고 있지 않기 때문에 통합국토정보운영체계의 개발에 활용할 수 없는 것이 현실이다. 최근 국립지리원이 1/5,000 지도를 국가기본도로서 전산화가 추진하고 있으나, 예산부족등의 이유로 전국의 약 1% 정도만 전산화가 이루어지고 있다. 다음의 표 3은 국토지리정보에 포함될 수 있는 각종 지도들을 정리한 것이다.

표 3. 지리정보의 유형과 전산화 유무

| 분야 | 토지정보 | 작성기관 | 작성근거 | 전산화 여부 |
|----|----------|-------|-----------------------|--------|
| 지도 | 지형도 | 국립지리원 | 측량법 | X |
| | 지세도 | 국립지리원 | 측량법 | X |
| | 지적도 | 시 군 구 | 지적도 제10조 및 동시행규칙 제10조 | X |
| | 임야도 | 시 군 구 | 지적법 제10조 및 동시행규칙 제10조 | X |
| | 산지이용 기본도 | 산 림 청 | 산림법 시행령 제22조 | X |
| | 국토이용 계획도 | 건 설 부 | 국토이용관리법 시행규칙 제2조의 12항 | X |
| | 도시계획도 | 시 군 구 | 도시계획법 | X |
| | 도로망도 | 건 설 부 | 도로법 | X |
| | 행정구역도 | 시 군 구 | 측량법 | X |

표에 정리되어 있듯이 우리나라의 경우 여러 용도의 다양한 축적의 지도가 작성되고 있으나, 대부분이 아직은 전산화가 이루어지고 있지 않으며 이러한 점으로 인하여 전산화가 상당부분 이루어지고 있는 수치정보와 연계하여 국토정보체계를 구축할 수 없다는 문제점이 있다. 따라서 앞으로 국토계획이나 집행업무의 효율성 제고는 이들 지도의 전산화에 달려 있다고 하여도 과언이 아닐 것이다.

3) 이용 가능성

통합국토정보(앞으로는 수치정보, 문자정보, 지리정보를 통합한 국토정보를 통합국토정보라 하기로 한다)는 국토관련업무를 수행하는 기관들이 이용하게 되는 바 그 이용가능성은 다음과 같이 정리될 수 있을 것이다.

첫째, 통합국토정보는 국토공간에서 전개되어지는 인간 활동의 효율성과 안전성을 높이는 한편 국토의 훼손을 최소화하고, 장기적으로 인간이 한정된 국토가 조화롭게 생존할 수 있는 바탕으로 만드는 것을 목표로 하여 작성하는 국토계획과 이를 집행하는데 이용될 수 있다. 이러한 용도로는 건설부나 내무부 농림수산부 그리고 각 급의 지방자치단체나 연구기관으로는 국토개발연구원에서 이용할 수 있을 것이다.

둘째, 도시, 주택, 관광, 공업, 그리고 농업등을 대상으로 한 상세한 개발계획의 수립과 실시 그리고 이들의 기반을 조성하는 각종 공공사업계획 수립과 실시에서도 사회적, 자연적 조건에 대한 충분한 검토를 토대로 하고 지역사회의 공간과 시설에 대한 수요를 반영하면서 추진할 필요가 있기 때문에 역시 광범위한 정보가 축적된 통합 국토정보를 이용할 수 있을 것이다. 이러한 용도로도 앞에서 언급한 각 기관에서 이용할 수 있을 것이다.

셋째로 건설행정과 정책측면 그리고 경제정책과 경제운용에서도 통합국토정보를 이용할 수 있을 것이다. 토지투기억제를 통한 지가의 안정은 거시경제 운용 뿐만 아니고 국토계획사업의 성패에도 매우 중요한 요인이기 때문에 국토(토지)관리에도 이용할 수 있고, 개발사업을 시행하는데 소요되는 자원의 배분과 이용등에서도 통합 국토정보의 이용이 필수적이다.

나아가 개발사업의 효율성 증진이라는 측면에서 건설업체의 관리나 건설자재생산업체의 관리등에도 활용될 수 있을 것이며 아울러 정부부처 중에서 건설부 뿐만 아니라 경제기획원, 그리고 토지개발공사, 주택공사, 수자원공사, 도로공사, 그리고 한국전력공사나 기타 건설자재생산업체에서도 이용할 수 있을 것이다.

표 4. 통합국토정보의 이용가능성의 검토
(건설부의 업무를 중심으로)

| 국 | 수행업무 | 정보의 특징 | | |
|-------|----------|--------|------|------|
| | | 수치정보 | 문자정보 | 지리정보 |
| 국토계획국 | 국토개발 | ○ | ○ | ○ |
| | 수도권정비 | ○ | ○ | ○ |
| | 지역개발관리 | ○ | △ | △ |
| | 토지이용관리 | ○ | △ | ○ |
| | 자연공원관리 | △ | ○ | ○ |
| 토 지 국 | 지가관리 | ○ | X | △ |
| | 감정평가사관리 | ○ | X | X |
| | 토지거래관리 | ○ | △ | X |
| | 공공용지취득관리 | ○ | X | X |
| | 공업단지조성 | △ | △ | ○ |
| | 택지개발 | ○ | △ | ○ |
| 도 시 국 | 도시계획관리 | ○ | ○ | ○ |
| | 도시개발 | △ | △ | ○ |
| | 도시관리 | △ | X | ○ |
| 주 택 국 | 주택건설 | ○ | X | △ |
| | 자금관리 | ○ | X | X |
| | 규격자재관리 | ○ | X | X |
| | 건축관리 | ○ | ○ | X |
| | 공동주택관리 | ○ | △ | X |
| | 주택계획 | ○ | △ | ○ |
| | 기술지도관리 | ○ | X | X |
| | | | | |
| 수자원국 | 하천관리 | △ | X | ○ |
| | 댐건설 | ○ | X | ○ |
| | 공업항개발 | △ | X | ○ |
| | 방재업무 | △ | X | ○ |
| | 수자원관리 | △ | X | ○ |
| | 치수사업 | △ | X | ○ |
| | | | | |
| 도 로 국 | 도로행정 | ○ | △ | △ |
| | 도로계획 | ○ | △ | ○ |
| | 도로건설 | ○ | △ | ○ |
| | 도로유지관리 | △ | X | ○ |
| 건설경제국 | 건설업체관리 | ○ | △ | |
| | 산하단체관리 | ○ | △ | X |
| | 회계/물품관리 | ○ | X | X |
| | 국유재산관리 | ○ | X | X |
| | 건설경기동향분석 | ○ | X | △ |
| | 건설경기관리 | ○ | △ | X |
| | 건설자재수급계획 | ○ | △ | |

요컨대 통합국토정보는 국토종합개발계획, 국토이용계획 등 국토계획의 수립과 실시를 지원하는 것이며 이와 함께 지역계획과 이에 수반되는 각종 사업의 수립 및 실시를 지원하고 국토행정전반에 걸친 각종 시책의 지원, 예컨대 민간 및 공공투자사업의 효율적 추진을 위해 지원할 수 있는 정보인 것이다. 그리고 이와 아울러 부동산 투기억제, 주택공급확대

등 부동산정책수립등에도 이용될 수 있을 것이다. 물론 이러한 업무와 효율적으로 연계시키기 위해서는 국토와 관련된 다양한 업무의 성격들을 면밀하게 분석하여야 하는 한편 다음에 언급할 국토정보 활용체계의 구축과도 연계하여 통합국토정보가 축적되어야 할 것이다.

다시 말하자면, 국토정보는 그 자체로 이용되기도 하는 업무 추진단계에 따라서 다양한 성격의 정보가 유기적으로 결합되어 이루어진다는 점을 감안하여 통합국토정보가 축적되어야 하는 것이다. 위의 표 4는 건설부의 업무내용과 결부하여 어떠한 성격의 정보가 이용될 수 있는가를 간략하게 정리한 것이다. 여기에서 ○는 해당정보는 이용가능성이 높음을 나타내는 것이고, △는 이용가능성이 중간정보의 수준임을, X는 이용가능성이 낮음을 나타내는 것이다.

예를 들면, 국토계획국에서 수행하는 국토개발 및 수도권업무는 국토수치정보, 국토문자정보 그리고 국토지리정보를 함께 사용하는 것이 효율적이며 지역개발관리는 국토수치정보와 국토지리정보를 적극적으로 활용하되, 국토문자정보는 보조자료로서 이용하는 편이 효율적이라는 것이다. 대체적으로 이러한 분류는 업무의 성격이 통계표나 보고서 작성이 위주가 되는 경우에는 수치정보를 활용하는 편이 효율적이고 공간적 즉 지역적 특성을 고려하면서 특정한 계획을 수립할 경우에 예컨대 국토이용계획을 수립할 경우에는 국토지리정보를 주축으로 하여 국토수치정보와 국토문자정보를 활용할 경우 이러한 도식적인 이용분류는 어려울 것이며 대체적으로 3가지 유형의 정보를 항상 함께 사용하는 편이 더 효과적일 것이다.

4) 국토정보의 통합방안

국토정보는 앞에서 언급한 바와 같이 수치, 문자, 지리정보로 구성되어 있으며 이들 정보는 개별적으로 축적되어왔다. 따라서 이러한 정보를 통합하여 국토정보체계를 구축하는데 활용하기 위해서는 우선 통합 원칙이 마련되어야 할 필요가 있다.

통합원칙은 국토계획등이 공간계획으로서 공간위계

가 강조되고 있다는 점에서 지리정보를 중심으로 하되 다양한 하위국토정보체계를 감안하면서 구축되어야 할 것이다. 그러나 우리나라의 경우 지도의 전산화작업이 아직 이루어지지 않고 있기 때문에 이들 정보의 연계화는 현실적으로 불가능하다 하겠다.

따라서 국토정보의 통합은 단계적으로 이루어져야 하는바, 첫 단계에서는 국토정보의 범위에 내용에 대한 충분한 논의를 토대로 국토지리정보의 축적방안을 확정하여야 하며, 둘째, 이러한 국토지리정보의 축적방안이 확정됨과 함께 국토지리정보의 속성정보로서 문자정보와 수치정보가 축적되어야 한다. 이 단계에서 국토정보수집체계가 확정되어야 한다. 그리고 마지막으로 국토지리정보의 축적이 완료되는 단계에 맞추어 이들 정보의 연계화 작업도 추진되도록 해야 할 것이다.

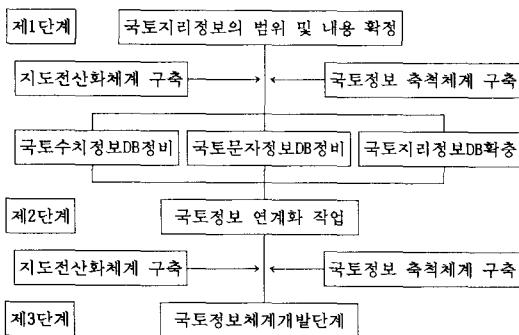


그림 1. 국토정보 통합의 개요

국토정보 통합사업은 복합적이고 다양한 정보를 얼마나 효율적으로 연계하여 축적하는가에 그 성패가 달려 있는 것으로 이를 추진하기 위해서는 국토지리정보의 축적과 함께 국토정보를 통합하여 축적하고 운영할 수 있는 기구도 함께 마련되어야 할 것이다. 이러한 기구마련과 관련하여 유의할 것은 이러한 통합국토정보가 주로 국토정보체계의 구축과 연계하여 이루어져야 한다는 점이라 하겠다.

지금까지는 통합국토정보의 성격과 이용범위를 간략하게 살펴보았다. 다음에는 이러한 통합국토정보를 토대로 하여 이들 정보를 직접 국토관련업무에 활용

할 수 있는 체제 즉 국토정보체계를 어떻게 구축할 것인가를 살펴보기로 하자.

3. 국토정보체계의 구축

국토정보체제는 통합국토정보가 축적되면 이를 각 업무에 활용할 수 있는 체계를 구축하는 것이다. 이러한 체제는 업무특성에 따라서 매우 다양하게 구축되나, 그의 특징은 수치정보, 문자정보, 지리정보를 연계하여 하나의 국토계획 등 관련업무에 필요한 체계 이른바 국토정보 하위체계를 구축하는 것이다.

국토정보하위체제는 건설부나 투자기관 또는 연구기관의 업무에서 이용될 것이기 때문에 매우 다양할 것이다. 그러나 이 토론회는 시간제약이 있고 또한 국토정보가 각 부처에서 어떠한 업무에 활용될 것인가에 대해서는 업무에 대하여 보다 정밀한 분석이 이루어져야 하기 때문에 여기에서는 건설부의 업무를 예로 하여 국토정보체계의 기본골격을 마련하였다.

한편 국토정보하위체계에 대해서는 국토개발연구원의 국토정보 전산화 기본구상, 건설기술연구원의 건설업무전산화 기본계획등에서 이미 상당히 구체적인 제안이 이미 이루어지고 있기 때문에 이들을 참고로 하였다. 그러나 전자는 토지정책측면에서 그리고 후자는 전반적인 건설행정측면에서 제안되고 있기 때문에 국토관련 업무란 측면에서 볼때 범위가 좁거나 너무 넓다는 문제가 있다. 따라서 여기에서는 국토정보의 이용범위를 고려하여 이 두기관에서 제안한 내용을 참고로 하여 재조정하였다.

1) 국토정보체계의 기본틀

국토정보체제는 수치정보와 문자정보 그리고 지리정보를 통합하여 각종 국토관련업무의 수행이나 분석에 활용할 수 있도록 작성된 여러 응용프로그램들의 집합체라 할 수 있다. 따라서 국토정보체제에는 아래 그림과 같이 국토수치정보, 국토지리정보, 그리고 국토문자정보를 통합적으로 수집하고 관리할 수 있는 체계를 근간으로 하되 이를 업무에 결합하여 활용할

수 있는 응용프로그램으로 구축된다. 그리고 이 국토정보체계의 기본특징은 국토지리정보를 기반으로 하여 국토수치정보와 국토문자정보와 연계되어 구축되고 있다는 점이다.

우선 국토정보체계는 수치, 문자, 지리정보 '데이터베이스'를 구축하여 관리하고 유지하는 각각의 정보관리체계를 이용하여 각종 정보가 수집·정리되면, 이들 정보를 통합하여 국토, 지역, 도시계획 및 관리 등을 위한 하위체계, 토지, 주택, 그리고 건설자재수급계획 수립과 이들 시장을 관리하는 하위체계, 도로계획 및 관리를 위한 하위체계, 수자원 수급 및 관리를 위한 하위체계, 국민들이 국토계획관련 각종 민원사항을 이용하도록 하기 위한 하위체계 등으로 구성된다.

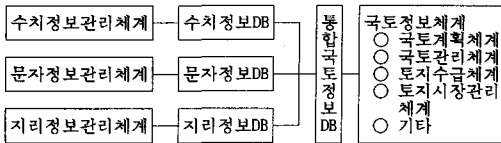


그림 2. 국토정보체계의 기본틀

이러한 하위체계는 통합국토정보를 이용하여 국토관련된 업무들을 효율적으로 추진하기 위한 것으로 정부 각부처의 국토관련 고유 업무로의 성격과 특성에 따라서 구축될 수 있을 것이다. 이를 위해서는 국토관련업무를 보다 구체적으로 분석하여야 할 필요가 있다. 이는 앞으로 국토정보체계의 개발과 함께 구체적으로 이루어져야 할 사항이다. 다음 표 5는 다시 건설부의 국토관련업무와 관련하여 어떠한 하위국토정보체계가 개발될 수 있는가를 정리한 것이다.

대체적으로 국토정보체계는 12개의 하위체계로 구성되나, 각 부처에서 담당하고 있는 국토관련업무나 국토정보에 대한 수요를 좀더 상세하게 분석하면 하위체계는 좀더 확장될 것이다. 그리고 이러한 하위체계는 다시 하위체계로 구성된다. 여기에서 제안하고 있는 체계의 대부분은 국토정보가 통합되어 축적되어 있는 전제하에서 구축되어 질 수 있다는 것이 특징이다.

표 5. 국토정보하위체계의 개요

| 하위시스템 | 대 상 업 무 | 주 관 부 서 | 관 련 부 서 | 비 고 | |
|-------|----------|---|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 수치정보관리 | 건축물정보수집, 환경정보수집, 토지정보수집, 사회경제정보수집, 자원정보수집 | 도시국토지국, 건설경제국, 도로국 | 건축물대장등 각부서의업무와 관련하여 응용프로그램 작성, 운영 | |
| 2 | 지리정보관리 | 각종 축척의 지도전산화, 토지이용 및 국토이용도 등의 전산화 | 지리원도시국, 국토계획국 | 국토개발연구원 | 지도처리체계의 개발과 병행 |
| 3 | 문자정보관리 | 각 국토관련법률의 수집 및 관리 | 모든국 | 주택공사, 주택은행등 | CD-ROM등에 저장, 일반문헌으로 관리 |
| 4 | 국토계획관리 | 국토계획수립, 국토이용계획수립, 지원 | 국토계획국 | 국토개발연구원 | 국토개발관리체계의 연계하여사후평가에도 활용 |
| 5 | 국토개발관리 | 국토계획 사업의 추진과정을 관리하고 최적의 투자결정을 할 수 있도록 지원 | 국토계획국, 도로국, 건설경제국, 도시국 | 도로공사, 토지개발공사, 주택공사, 국토개발연구원 등 | 국토개발사업의 시행과정의 관리계획수정등에 활용가능 |
| 6 | 국토(토지)관리 | 지가동향분석 및 관, 토지거리관리, 토지이용관리, 공업입지관리 | 토지국, 지가조사국 | 토지개발공사, 국토개발연구원 등 | 부동산투기억제정책의 수립 및 평가에 활용 |
| 7 | 공시지가관리 | 공시지가분석 및 관리지가상승율의 산정, 등록세, 재산세등의 부과 | 토지국 | 국세청, 내무부, 기타 시도군 등 | 각종 조세부과 및 조세정책의 평가 등에 활용 |
| 8 | 도시관리 | 도시계획관리, 도시개발재발 및 도시시설물관리 | 도시국, 주택국 | 각급자치단체, 주공, 토개공, 국토개발연구원 등 | 도시시설물관리등을 포함하여 각급의 지방자치단체별로 하위체계를 달리함 |
| 9 | 주택수급관리 | 주택수급계획, 주택기금관리, 주택건설, 택지수급관리등의 업무추진용 | 주택국 | 주공, 토개공, 국토개발연구원, 지자체, 주은 등 | 행정능률제고와 주택정책의 수행에 대한 평가에 활용 |
| 10 | 수자원관리 | 하천관리, 수자원관리, 댐건설, 수문관측 및 시설관리업무 | 수자원국 | 홍수통제소, 중앙기상대, 경제기획원, 시도군 등 | 수자원관리능력제고, 홍수통제능력제고로 재해예방에 활용 |
| 11 | 도로관리 | 국토건설계획수립 및 집행, 도로유지관리업무 | 도로국 | 도로공사, 지방청, 지자체 등 | 사회간접자본 확충 및 유통체계등에 활용 |
| 12 | 건설자재관리 | 주요건설 및 골재수급계획수립 및 유통촉진등의 업무 | 건설경제국 | 시멘트, 레미콘, 철근협회 | 지역별 배분 계획수립등에 활용 |

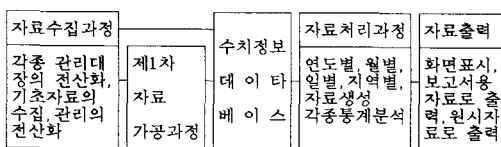
국토개발연구원에서 이러한 하위체계중 부동산투기 억제정책 수립 및 평가에 활용할 수 있는 국토(토지) 관리체계의 시안을 강남구 논현동을 대상으로 작성하여 운영하면서 하위체계 개발에서 당면할 수 있는 기술적 문제점등을 검토하는 한편 전반적인 국토정보 체계를 구축하기 위한 노력을 기울이고 있다.

그러면 다음에는 일반적으로 이러한 국토정보하위 체계가 어떠한 특성을 갖는가를 좀더 구체적으로 살펴보기로 하자. 물론 이는 이러한 하위체계의 개발 방향에 대한 아주 개략적인 제안으로 개개의 하위체계는 보다 구체적인 작업과정을 거쳐야 할 필요가 있다.

2) 하위체계의 특징

(1) 국토수치정보관리 하위체계

국토수치정보는 업무에 활용되는 각종 통계자료를 수집·관리하는 체계로 시도·시군 및 지방청 그리고 관련투자기관 및 연구기관에서 생성하는 원시자료를 DB화하여 전체 국토정보로 집적될 수 있도록 하는 것이다. 그리고 이와 함께 경제기획원, 한국은행등에서 생성하는 거시경제자료들도 포함하도록 한다. 이 중에서 전자는 업무과정에서 생성되는 각종 대장등을 통하여 원시자료를 수집할 수 있도록 체계화하며 후자는 1차 가공자료가 수집정리될 수 있는 체계로 구성된다. 국토개발연구원에서 작성한 건축행정관리 시스템은 이러한 목적으로 개발된 수치정보관리 하위체계의 일부분이라 할 수 있다. 요컨대 이러한 국토수치정보 수집체계는 매우 다양한 2단계 하위체계로 구성하게 된다 하겠다. 이 체계의 개념도는 다음과 같다.



통합 국토정보관리체계 ←

그림 3. 국토수치정보관리하위체계의 개념도

(2) 국토지리정보관리 하위체계

국토지리정보관리 하위체계는 지도를 전산처리하는 과정과 이러한 전산처리된 지리정보를 관리하고 용도에 따라서 지도를 출력하는 과정으로 구분된다. 전자는 제 1 주제에서 발표한 수치지도 작성과정에서 설명되었기 때문에 여기에서는 생략하나, 국토지리정보 관리시스템은 도형자료의 입력·출력·생성이 가능하여야 하고, 앞의 국토수치정보자료의 검색, 속성자료에서 도형자료의 검색, 각종 집계 및 분석기능이 포함되어야 한다. 이 하위체계는 국토정보관리체계로 통합되어 운영된다. 이 하위체계의 개념도는 자료수집과정만 수치정보와 다를뿐 대부분의 과정이 동일하기 때문에 여기에서는 별도의 개념도를 작성하지는 않았다.

(3) 국토문자정보관리 하위체계

국토문자정보는 국토이용, 유지관리등과 관련된 각종 법률, 용도지정현황, 각종 규제 등 문자로 표시되어지는 정보들을 의미한다. 이러한 정보들의 원천은 각 부처와 국회 등이다. 이러한 정보는 어떠한 시차를 갖거나 정기적으로 생성되는 것이 아니기 때문에 관리가 용이하지는 않다. 국토 문자정보관리 하위체계의 개념도도 앞의 국토수치 정보관리체계와 거의 동일하기 때문에 여기에서는 생략한다.

이러한 각종 정보관리 하위체계에 의하여 생성된 정보들은 각 체계내에서 처리되고 출력되나, 이러한 정보의 효율성을 좀더 증진시키기 위하여 이 3가지 정보는 통합운영되어야 할 것이다. 따라서 국토지리 정보를 토대로 하되, 국토수치정보와 국토문자정보를 연계시켜 구성한 통합국토정보관리체계가 마련되어야 할 것이다.

(4) 국토계획 하위체계

국토계획체계는 국토종합개발계획의 수립을 위하여 작성되는 것으로 국토수치정보와 국토지리정보 그리고 국토문자정보를 종합적으로 이용하여 구축되어진 다양한 분석과정등을 토대로 구축된다. 즉 지역별 수치정보를 지리정보와 연계시켜 국토이용도 및 공업입지, 도로망 계획도 등을 작성하는 한편, 주택·토지 등 부문별 수급계획 및 재정투자계획등을 수립하는 여러

과정으로 구성되어 있으며 국토건설종합계획수립 모의실험과정과 연결되어 여러 조건의 변화에 따른 국토계획사업의 우선순위 결정들을 할 수 있도록 한다. 이러한 각 과정은 국토계획 하위체계가 될 것이다.

(5) 국토개발관리 하위체계

국토개발관리체계는 국토계획사업추진과정을 점검하고 평가하는 체계로 역시 여러 과정으로 구성되어 있다. 이 과정은 우선 국토조사실적관리 과정과 계획추진 실적관리 과정을 비롯하여 수도권 집중관리과정 그리고 수도권정보계획수립 모의실험과정, 특정지역 변경관리, 도건설종합개발계획 및 실적관리, 국립공원 지정 및 관리 과정으로 구성되어 있다.

(6) 국토(토지)관리 하위체계

국토(토지)관리 하위체계는 토지수요 및 개발동향과 토지시장동향을 분석하여 토지정책수립에 활용할 수 있도록 구축된 것이다. 이 체계 역시 수치정보와 지리정보 특히 지적도 그리고 문자정보를 주축으로 하여 구축된다. 이 체계내에는 지가동향, 토지거래현황분석 그리고 신고 및 규제구역관리, 토지이용관리 과정이 포함되어 있다. 이체계는 현재 국토개발연구원에서 시안이 작성되어 그의 활용성을 검토하고 있다.

(7) 공시지가관리 하위체계

공시지가관리체계는 토지관련 조세제도의 근간이 되는 것으로 표준지가 및 개별지가관리과정이 포함되어 있으며 각급 지방자치단체에서 토지초과이득세나 종합토지세 등을 산정하는데 이용할 수 있다. 이 공시지가관리 하위체계도 역시 수치정보와 지리정보 그리고 문자정보를 연계하여 작성하게 된다. 이 체계는 1994년에 개발될 예정이다.

(8) 도시관리 하위체계

도시관리하위체계는 국가차원에 운영하는 체계와 각급 지방자치단체차원에서 운영하는 체계(이는 특히 도시정보체계라 한다)로 구분된다. 여기에서는 국가차원에서 운영하는 체계로 주로 대규모 도시시설이나 그린벨트 등의 관리나 도시개발사업이나 재개발사업,

토지구획정리사업, 공업단지조성사업등을 수행하는데 필요한 각종정보를 관리하는데 이용된다. 이 도시관리하위체계에는 도시시설관리, 설치인가, 도시시설계획, 도시개발종합기본계획수립을 위한 모의실험과정, 그리고 개발제한구역, 도시공원관리, 도시개발사업등을 수행하는데 이용할 수 있는 과정 등이 포함되어 있다.

(9) 주택수급관리 하위체계

이 주택수급관리 하위체계는 주택관련정책에서 큰 비중을 차지하는 주택정책을 수립하여 추진하는데 활용하는 체계로 자원(주택자금)관리, 주택건설관리, 주택계획성과 분석 모의실험과정 등이 포함되어 있다. 이 하위체계는 단독으로 구성되기 보다는 국토계획, 도시관리, 택지개발하위체계와 연동되어 구축되도록 할 것이다.

(10) 수자원관리 하위체계

수자원 하위체계는 수자원을 효율적으로 관리할 수 있도록 구축된 것으로 용수수요추정 및 개발, 용수산정 등을 위한 과정과 수자원 종합개발계획에 대한 모의실험을 할 수 있는 체계로 구축된다. 그리고 이와 함께 수자원활용의 극대화를 위한 댐건설과 관리 그리고 하천정보를 위한 수리모형운용과정 등도 포함된다.

(11) 도로관리 하위체계

도로관리 하위체계는 수치 또는 지리정보로 수집되어진 도로현황조사를 토대로 도로건설, 도로유지보수, 도로행정등을 위한 과정으로 구축되어 있다. 이 도로관리하위체계는 주로 위계가 높은 국도나 고속도로 등을 대상으로 하고 있다.

(12) 건설자재관리 하위체계

건설자재관리 하위체계는 국토개발사업에 소요되는 각종 자재등의 수급안정을 기하여 국토건설이나 주택건설로 인한 건설경기과열을 사전에 예방하기 위하여 구축되어진 하위체계이다. 이 체계는 주요 건설자재의 수요동향에서부터 생산과 출하 그리고 유통을 관

리할 수 있는 각종 과정으로 구성된다. 특히 종래에는 수치정보에만 의존하던 각종 자재관리체계를 지리정보와 연계하여 구축함으로써 이용도를 높이고 있다는 것이 특징이다.

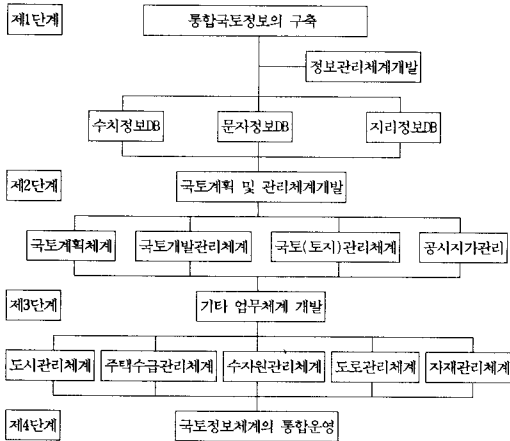


그림 4. 통합국토정보체계 구축추진단계

3) 국토정보체계의 구축전략

지금까지 살펴본 각종 하위체계는 우선 국토정보가 축적되어 있어야만 구축이 가능하다. 따라서 국토정보체계의 구축은 국토정보관리체계로부터 비롯되 지역적으로 국토정보가 축적되어 있는 분야부터 그리고 국토정보의 축적의 용이성 등을 감안하여 순차적으로 구축하는 것이 바람직한 것이다.

따라서 국토정보체계의 구축단계는 국토계획 및 관리체계, 주택수급체계, 도로관리체계, 국토(지가)관리체계, 도시관리체계, 건설자재관리체계 순으로 구축하고, 이들 체계를 효율적이고 신속하게 구축하기 위해서는 이 분야에 대한 민간의 참여를 활성화하고 특히 국토지리정보의 경우 국토수치정보보다 축적과 관리에 많은 비용이 소요된다는 점을 감안할 때, 민간의 참여방안을 특히 더 강구하여야 할 것이다.

이를 효율적으로 추진하기 위하여는 수치지도 작성을 위한 정부의 예산지원이 대폭 증액되어야 하나 다른 부문과의 자원배분의 형평성문제 때문에 예산지원을 크게 늘릴 수 없다는 문제점을 해결하기 위한

방안의 하나로 국토지리정보 공급자와 수요자가 합심하여 국토지리정보를 축적하는 것도 바람직 할 것이다. 어떠한 방식으로 국토지리정보 축적에 민간참여를 유도할 것인가에 대해서는 여러 방안을 검토하여야 할 것이다. 다음에는 국토정보체계의 구축을 좀더 활성화시킬 수 있는 방안이 무엇인가를 좀더 구체적으로 살펴보기로 하자.

4. 국토정보체계 구축 촉진방안

지금까지 제안된 국토정보체계를 효과적으로 개발하여 실제업무에 활용하기 위해서는 국토정보의 축적은 물론 지리정보의 전산화(즉, 수치지도의 작성)가 조속한 시일내에 이루어져야 한다. 이러한 전산화 사업은 많은 인원과 비용이 소요되는 사업으로 이를 촉진하기 위해서는 국가적 차원에서의 관심과 지원이 이루어져야 할 것이다. 이러한 관심과 지원은 우선 국토관련업무의 전산화와 연계하여 국토정보에 대한 인식에 대한 제고를 토대로 하여 국토정보가 축적되고, 이러한 국토정보의 축적에 국토정보체계가 개발될 때까지 지원이 적극적으로 이루어져야 한다. 그리고 이러한 사업을 효율적으로 수행하기 위해서는 이를 수행할 수 있는 사업주체 즉, 사업전담기구가 건설부 또는 국립지리원 그리고 연구기관 등에 설치되어 적극적으로 이 사업을 추진하여야 하는 것이다. 그러면 다음에는 국토정보체계 구축을 촉진할 수 있는 방안등을 살펴보기로 한다.

1) 국토정보에 대한 인식 전환

국토정보체계의 구축에 앞서 우선적으로 필요한 것은 국토정보에 대한 인식의 전환이 필요하다는 점을 들 수 있다. 일반적으로 정보하면 통계자료를 토대로 하는 수치정보를 우선 떠올리듯이 국토정보도 역시 국토관련 통계자료를 주축으로 하는 수치정보를 우선 염두에 두게 된다. 따라서 국토지리정보나 국토 문자정보는 보조자료로 인식하는 경향이 있다. 그러나 다양한 특성을 갖는 국토공간을 수치정보로만 나

타내는 것은 불가능하며 국토지리정보를 기초로 하지 않고는 공간적 특징을 나타내는 것은 거의 불가능하다. 그러므로 국토계획과 같은 공간계획에서 국토지리정보는 매우 중요한 정보이다.

그러나 국토수치정보는 변수로서 여러 분석에 활용될 수 있도록 전산화가 상당수준까지 이루어져 있음에도 불구하고 국토지리정보는 인식 부족 등으로 인하여 전산화가 충분히 이루어져 있지 않다. 따라서 국토지리정보와 국토수치정보 또는 국토문자정보를 연계하여 정보의 활용성을 극대화시킬 수는 없을 것이다.

국토지리정보의 전산화 추진이 지연되고 있는 배경에서는 기술적인 어려움과 재정지원의 부족등에 있으나, 국토지리정보에 대한 인식부족에서 기인하는 것으로 볼 수 있을 것이다. 국토지리정보를 축적을 촉진하기 위하여는 우선 이에 대한 인식의 제고가 선행되어야 할 필요가 있다.

2) 지원의 확충

국토지리정보에 대한, 인식부족은 정보축적이나 활용체계구축에 대한 정부지원의 미흡으로 나타나고 있다. 건설부의 경우 전산담당관제도나 정보관리제도가 없을 뿐만 아니라 이에 대한 정부지원의 우선순위도 매우 낮은 편이다. 1994년 국립지리원이 요구한 지리정보축적을 위한 지도 전산화 작업에 소요되는 예산이 대폭 삭감된 것은 국가지원의 실상을 단적으로 보여주는 예라 하겠다.

국토지리정보는 국토계획수립에서 집행까지 모든 과정에서 활용할 수 있는 자료이고, 또한 국토지리정보의 구축의 파급효과가 매우 크다는 점을 감안할 때, 국토지리정보를 토대로 한 통합국토정보 구축에서부터 국토정보체계의 개발에 이르기까지 각 단계별로 정부지원이 확충되어야 할 필요가 있다. 특히 건설부등에서 추진하고 있는 건설행정 전산화 사업에 대한 지원이 강화되어야 하며 통합국토정보의 축적이 가능하도록 제도적 장치도 마련되어야 할 것이다.

3) 제도적 장치 마련

통합국토정보축적과 국토정보체계 구축을 촉진하기 위한 제도적 장치를 마련하는데 있어서 우선 고령하

여야 하는 것이 통합국토정보체계의 구축사업이 국가 전산망구축사업의 하나로 간주되고 이를 촉진할 수 있도록 제도적인 장치를 마련하여야 한다는 것이다. 이를 위해서는 우선 국토이용계획법 등 국토관련법내에 국토정보의 축적 및 활용체계개발에 대하여 지원할 수 있는 조항이 신설되고 행당부처는 물론 국책연구기관, 또는 민간기업등에서 국토정보체계를 개발할 수 있는 제도적 장치를 마련하여야 할 것이다.

국토정보체계는 국토수치정보 뿐만 아니라 국토문자정보 그리고 국토지리정보를 연계한 통합국토정보의 축적하에서 구축되어진다는 점에서 이를 개발하여 공급하는 연구기관이나 민간업체에게는 이러한 정보들을 자유롭게 이용할 수 있도록 정보이용상의 제약요인들을 제거하는 조치도 취하여야 할 것이다.

4) 전담기구의 설치

제도적 장치의 마련과 함께 국토정보의 축적과 활용체계의 개발을 추진할 수 있는 기구도 마련되어야 한다. 특히 국토정보의 구축에는 많은 비용이 소요되고 있으며, 특히 국토지리정보는 그의 성격상 공부문에서 축적하고 관리하여야 한다는 점을 감안할 때, 국토지리정보를 포함한 국토정보를 축적·관리하고 또한 활용체계를 단계적으로 개발할 수 있는 전담기구가 마련되어야 할 필요가 있다.

전담기구는 국토정보의 주 수요자인 건설부내에 설치하는 방안, 국토정보가 수치, 문자, 지리정보가 통합된 형태라는 점을 감안하여 국책연구기관에서 종합저공로 축적하고 관리하도록 하는 방안 그리고 정보공급자이며 이용자인 정부와 민간이 함께 출자하여 별도의 법인을 구성하는 방안이나 이 법인을 정부에 출연한 연구기관내에 설치하여 운용하는 방안이 있을 것이다.

전담기구는 지리정보의 축적에서부터 활용체계의 개발 및 보급을 촉진시키는 역할을 할 뿐만 아니라 국토지리정보와 국토수치정보 그리고 국토문자정보를 연계하여 국토개발계획의 수립에서 집행까지를 일괄적으로 처리하고 관리할 수 있다는 장점도 함께 얻을 수 있을 것이다.

5. 결론

최근 정보의 중요성은 사회 각부분에서 제기되고 있으며 앞으로 전개될 사회는 정보사회라는 것에 대하여 모든 사람들이 공감하고 있다. 그러나 정보화의 필요성은 제기되고 있지만 정보사회를 이룩하기 위한 노력이나 행동은 매우 미흡한 것이 우리의 실정이다. 이러한 점을 감안하여 정부는 정보화 사회로의 이행을 촉진하기 위하여 신경제 5개년계획에서나 국토종합개발계획에서 정보산업의 육성, 정보화사회 기반조성을 위한 조치들을 강구하고 있다.

그러나 구체적으로 정보화 사회에 대비하여 각분야에서는 어떠한 준비를 하여야 하는 점에 대해서는 각양 각색의 주장이 나오고 있어 오히려 정보화 사업을 추진하는데 있어 장애요인으로까지 작용하고 있다. 따라서 당장 시급한 것은 각 분야에서 필요한 정보를 어떠한 방법으로 축적할 것인가하는 실질적 방안을 제시하는 것이라 하겠다.

국토이용의 효율성을 증진하고 국토개발을 효율적으로 추진하기 위하여 구축하고 있는 국토정보체계는 국토지리정보를 토대로 하여 국토개발분야와 건설분야에서 축적되고 있는 국토수치지료를 연계하여 통합국토정보를 형성하고 이를 토대로 국토공간계획 등 국토관련업무를 수행할 수 있도록 개발되고 있는 것이다.

이러한 국토정보체계는 특정한 현상을 분석하고 정책대안을 제시하기 위하여 구축하고 있는 것은 아니고, 건설부를 위시한 정보차원에서나 정책연구기관에서 업무를 수행하거나 중앙기 정책대안을 마련하는데 활용할 수 있도록 구축되는 것이다. 따라서 이 체계는 비록 국토지리정보의 제약으로 일부지역을 대상으로 할 수 밖에 없지만 국토관련업무를 분석을 토대로 하여 실용성이 강조되면서 구축되었다.

그러나 국토정보 특히 국토지리정보의 축적과 이를 활용한 국토정보체계의 개발은 많은 비용과 연구인력이 투입되어야 하는 대규모 사업이기 때문에 실제로 국토관련업무에 활용할 수 있는 실용적인 체계 개발은 지연되고 있으며 대부분의 경우 시안의 제안에 그치고 있는 것이 우리의 현실이다. 이러한 현실은 국토지리정보의 축적과 활용에 대하여 매우 부정

적인 시각을 형성하는 중요한 동기가 되었으며 이러한 부정적인 시각은 국토지리정보의 축적과 응용에 커다란 장애요인으로 작용하고 있다.

그럼에도 불구하고 최근 사회간접자본의 확충문제와 맞물려 국토공간개발은 매우 중요한 국가과제로 등장하였고 이를 효율적으로 수행하기 위해서는 국토지리정보의 활용이 필수적이며 이를 위해서는 우선 국토지리정보의 축적이 요구되고 있다. 이 토론회에서 제시되고 있는 국토정보구축방안은 이러한 배경하에 이루어진 것으로 이를 효과적으로 수행하기 위해서는 이의 축적을 촉진하기 위한 예산지원이 크게 확충되어야 할 필요가 있으며, 이러한 국토지리정보 축적을 촉진하기 위한 지원과 함께 실제로 이를 효율적으로 국토공간을 개발하는데 활용할 수 있도록 운용체계도 개발하여야 할 필요가 있다. 이를 위해 선행되어야 하는 것이 국토수치정보와 국토문자정보의 통합작업이며 이를 전담할 기구도 고려하여야 할 필요가 있다.

이번의 정책토론회의 목적은 이러한 점을 감안하여 국토지리정보를 재인식하는 계기를 만드는 한편 국토지리정보를 바탕으로 국토수치정보와 문자정보를 축적하고 실제업무에 이들을 활용할 수 있는 체제 즉 국토정보체계를 구축하기 위한 시발점을 만드는 데 있다. 이번에 발표된 내용중 국토정보의 통합은 극히 일부에만 이루어지고 있으며 또한 국토개발업무에 필요한 국토정보체계의 개발도 국토(토지)자원관리를 위한 하위체계개발 정도의 수준에 머물러 있을 뿐 아직은 방향제시에 머물러 있다. 따라서 내용면에서나 실용적인 면에서는 다소 미흡한 감도 없지 않다.

그러나 이 토론회의 주 목적은 국토지리정보의 중요성을 강조하는 한편 이를 활용할 수 있는 체제의 개발방향을 설정하는 것으로 이를 시발점으로 좀더 많은 사람들이 국토지리정보에 대하여 관심을 갖고 국토정보체계의 필요성을 인식하여 빠른 20세기에 국토정보체계의 윤곽은 형성되고 21세기에 들어서는 이를 실제의 국토관련업에 활용할 수 있기를 기대한다. 결국 이와 같이 구체적이고 적극적으로 국토정보를 축적하고 활용할 수 있는 방안을 마련하는 것만이 UR협상의 타결에 따라서 곧 다가올 정보시장의 개방 등에 대체하는 실질적인 방안이 될 수 있을 것이다.