

공통주제도의 수치지도제작사업 추진방안에 관한 연구

김영표* · 조운숙**

Strategy on Production and Digitalization of Thematic Maps

Young-Pyo Kim · Yoon-Sook Cho

요 약

현재 우리 나라에서 사용되는 주제도는 수십종류가 있다. 그 중 제작기관내에서만 이용되는 주제도가 있는가 하면, 여러 기관에서 공통적으로 이용되는 주제도들도 있다. 이 글에서는 먼저 여러 가지 주제도 중에서 수치지도화 해야 할 공통주제도들을 분석하여 사업추진 우선순위를 제시하였다. 우선순위에서 1등급으로 분류된 공통주제도 중 토지이용현황도, 지형지번도, 행정구역도, 도시계획도, 도로망도 등 5개를 선택하여 제주도를 사례지역으로 수치지도를 실험제작하였다. 실험제작을 통해 공통주제도별로 가장 합리적인 제작방법을 도출하고, 실험제작 과정에서 도출된 문제점을 분석하여 향후 국가GIS사업에서 공통주제도 수치지도제작 사업을 본격적으로 추진할 때 발생할 수 있는 시행착오를 줄이기 위한 방안을 제시하였다. 그리고 실험제작 결과를 바탕으로 공통주제도의 수치지도제작사업 추진방향을 제시하고, 아울러 전국적으로 확대제작하는데 소요될 예산, 인력, 기간 등에 관한 물량을 추정하고 구체적인 추진방안을 제시하였다.

ABSTRACT : There are currently more than tens of thematic maps in Korea. Among them, there are some thematic maps which are used by one organization only by which was made, and there are common thematic maps which are used by several organizations. In this study, among many kinds of common thematic maps which are currently used, the common thematic maps which will be digitized for parts of NGIS project were chosen and the priority of project was established. After selecting five maps from the common thematic maps classified as the first ranking, current land use map, parcel-address map, administrative boundary map, urban planning map and road map, the area of CheJoo Island was digitized as a pilot project. Through the pilot project of CheJoo Island, the level of application was verified, and the method was presented in order to reduce the trial and error in the process of this production after analyzing the matter from the pilot project. The direction for digitizing common thematic maps was presented based on the result of the pilot project, in addition to, the detail plan was established after deciding the number of people needed, the amount of money spent, and the period needed for making digital maps nationwide.

* 국토개발연구원 국토정보센터장(Geospatial Information Center, Korea Research Institute for Human Settlements, 1591-6, Kwanyang-Dong, Dongan-Gu, Kyunggi-Do 431-060, Korea, Tel.(0343)80-0400)

** 국토개발연구원 국토정보센터 연구원(Geospatial Information Center, Korea Research Institute for Human Settlements, 1591-6, Kwanyang-Dong, Dongan-Gu, Kyunggi-Do 431-060, Korea, Tel.(0343)80-0405)

서론

공공기관이나 민간부문에서 널리 이용되는 지도에는 국가기본도인 지형도를 비롯해서 국토이용계획도, 지번도, 토양도 등 수많은 주제도들이 있다. 국가기본도의 경우 국가GIS구축사업의 일정에 따라, 1995년부터 1998년까지 4년동안 1/1000, 1/5000, 1/25000 축척의 지형도가 수치지도화되고 있다. 구체적으로는 95년도 사업으로 1/1000지형도 329도엽 약 82km에 대한 수치지도제작이 완료되었고, 1/5000지형도 4,426도엽 약 27,400km에 대한 사업이 완료되었다. 96년도 사업으로는 1/1000지형도 5,430도엽, 1/5000 지형도 3,285도엽, 1/25000지형도 159도엽에 대한 사업이 완료되었다¹⁾. 이렇듯 국가GIS구축사업은 3차년도에 접어들면서 본 계획에 올라 더욱 빠르게 진척되고 있으며, 현재 1/5000지형도의 경우 전국의 2/3가량이 수치지도화되어 있다. 그러므로 이제는 수치화된 지형도를 어떻게 활용할 것인가를 구체적이고 체계적으로 고려해야 할 시점이다.

수치지형도는 지도 그 자체로서도 의미가 있지만, 국가 차원의 각종 계획수립 및 도시시설물관리 등과 같은 각종 응용시스템에서 활용될 때 그 부가가치가 더욱 높아진다. 그러나 그러한 응용시스템들은 지형도 하나만으로 데이터베이스를 구성할 경우에 거의 쓸모가 없으며, 각종 주제도들을 복합적으로 연계한 데이터베이스를 구축할 때 비로소 시스템의 이용가치가 높아진다. 따라서 지리정보체계를 활용한 응용시스템의 개발사업을 제대로 추진하기 위해서는 지형도의 수치지도제작사업 못지 않게 주제도의 수치지도제작사업도 중요하다. 국가지리정보체계 구축 기본계획²⁾에 따르면, 97년부터 99년까지 공통주제도의 수치지도제작사업을 추진하도록 되어 있다. 그러나 아직 수치지도

화 대상 주제도가 결정되지 않았을 뿐만 아니라 주제도의 제작방법, 사업주체 등에 대한 구체적인 추진방안도 마련되어 있지 않은 실정이다. 따라서 현재 사용되고 있는 주제도를 조사·분석하여 여러 기관에서 공통으로 널리 쓰이는 주제도를 도출하고, 국가사업으로 추진해야 할 공통주제도를 선정하는 일이 선행되어야 한다. 한편 공통주제도를 수치지도화 하는데는 많은 예산과 시간이 필요하다. 그러므로 공통주제도를 본격적으로 수치지도화하기에 앞서 실험제작사업을 통해 기술과 경험을 축적해야만 방대한 사업을 추진하는데 있어 발생할 수 있는 시행착오를 크게 줄일 수 있다.

이 연구에서는 95년도에 국토개발연구원, 건설교통부, 국립지리원에서 조사한 주제도 이용실태 및 수요현황을 바탕으로 국가사업으로 추진해야 할 공통주제도를 도출하고 우선순위를 설정하였다. 또한 우선순위가 높은 공통주제도중 5개를 선택하여 사례지역을 중심으로 실제로 수치지도를 실험제작함으로써 그 활용성을 검증하고, 실험제작 과정에서 도출된 문제점을 분석하여 향후 국가GIS구축사업에서 공통주제도 수치지도제작사업을 본격적으로 추진할 때 발생할 수 있는 시행착오를 줄일 수 있는 방안을 제시하였다. 아울러 실험제작결과를 바탕으로 공통주제도의 수치지도 제작방법을 제시하고, 전국적으로 확대제작하는데 소요될 예산, 인력, 기간 등에 관한 물량을 추정하여 구체적인 추진방안을 제시하는데 연구의 목적을 두었다.

이 연구에서는 토지이용현황도, 지형지번도, 행정구역도, 도시계획도, 도로망도 등을 실험제작대상 주제도로 선정하였다. 사례대상지역을 제주도로서 토지이용현황도, 행정구역도, 도로망도는 제주도 전지역을 대상으로 제작하였고, 지형지번도, 도시계획도는 북제주 애월읍을 대상으로 제작하였다. 연구를 수행하면서 실험제작과정에 대한 작업

주 1) 제2차 NGIS총괄분과위원회, 국가지리정보체계구축사업 추진실적 및 계획, 지리정보분과, 1997. 1

주 2) 국가지리정보체계구축 기본계획, 재정경제원, 1995. 5

일지를 작성하여 실험제작시의 문제점을 비롯해서 소요기간, 인원, 비용, 작업내용, 사용기기 등을 기재하여 향후 제작방안과 추진방안을 구상하는데 기초자료로 활용하였다. 또한 실험제작결과를 토대로 추진방법, 추진체제, 추진일정, 소요예산, 자원 조달방안 등과 같은 공통주제도 수치지도제작사업에 대한 세부추진방안을 제시하였다.

공통주제도 수치지도제작사업

공통주제도의 개념정립

주제도란 특정의 주제들에 관한 정보를 지리학적으로 기입하거나 표현한 지도를 말한다. 이러한 주제도는 특정 현상에 대한 공간적 분포형태를 나타내기 위해 만들어진 것이다. 주제도는 설정된 주제의 특성에 따라 지형지물관련 주제도, 사회경제관련 주제도, 파생주제도, 행정관련 주제도, 지하시설물 관련 주제도 등으로 분류할 수 있다.³⁾

지형지물관련 주제도는 지표에 접하여 지상이나 지하에 나타나는 현상들에 대한 정보를 제공해 주는 것으로서 토지이용현황도, 지질도, 토양도, 임상도, 녹지자연도 등이 있다. 사회경제관련 주제도는 지표상에서 일어나는 사회·경제적 활동의 내용을 지역적 단위에 대한 통계치로 나타내는 것으로서 인구분포도, 기상도, 곡물생산량도, 인구증가현황도 등이 이 부류에 속한다. 파생주제도는 지형도와 같은 기본도나 현황 관련 주제도를 분석하여 그 결과 파생되는 지도인데, 지형도를 통해 쉽게 파악할 수 없는 각종의 지표현상들을 간략하게 표시함으로써 시각적인 효과를 갖는 주제도이다. 이처럼 파생주제도는 특정주제도에서 분석되어 나오기 때문에 독립된 주제도로서의 존재가치는 적다. 수계도, 경사분석도, 향분석도, 표고도 등이 대표적인 파생주제도이다. 행정관련 주제도는 행정업무 처리과정에서 작성되는 것으로서 각종 계획의 결

과에 따라 지정되는 지역·지구, 구역을 표시한 지도와 지적도 등을 예로 들 수 있다. 지하시설물 관련 주제도는 지하에 매설되어 있는 시설물의 위치 및 형태를 표시한 지도이다. 지하시설물 관련 주제도로는 상수관망도, 하수관망도, 전기배선도, 통신선로도, 가스관망도, 난방관망도, 송유관망도 등이 있다.

주제도는 작성목적에 따라 여러 가지 형태로 제작될 수 있기 때문에 그 종류를 규정하기란 쉬운 일이 아니다. 그러나 주제도 중 그 자체의 작성목적 이외에 다른 분석이나 행정처리 과정에서 자주 사용되는 것들이 있는데, 이러한 주제도를 공통주제도라 부른다. 즉 공통주제도란 그 자체의 작성목적 이외에 다른 분석이나 행정 또는 계획수립시 빈번하게 사용되는 주제도로서, 공동으로 이용하는 것이 국가차원에서 효율적이고 경제적인 주제도를 말한다.

공통주제도 수치지도제작사업의 필요성

공통주제도는 지형도의 기능을 강화시키면서 지형도에서 수용하지 못한 중요한 사항을 담은 주제도이다. 그러므로 공통주제도는 지형도와 함께 국가GIS구축사업을 추진하는데 있어 근간이 된다. 따라서 국가적 차원에서 공통주제도 수치지도제작 사업을 추진하여 국가기반공간정보의 기능을 더욱 강화함으로써, 실질적이고 실용적인 GIS응용시스템을 개발할 수 있는 발판을 마련해야 한다.

공통주제도를 수치지도화 함으로써 얻어질 수 있는 기대효과는 첫째, 지형도와 주제도를 이용한 지리정보시스템 구축의 기반을 마련할 수 있다는 것을 들 수 있다. 예를 들면 국토이용계획수립지원시스템, 입지선정지원시스템 등과 같은 국가업무에 필요한 GIS활용시스템을 비롯해서 도시관리시스템과 시설물관리시스템 같은 지방자치단체에서 필요한 시스템을 구축하는데 있어서 공통주제도는

주 3) 이종열, 김대중, 공간계획을 위한 공통주제도 수치지도화 방안 연구, 국토개발연구원, 1996

그 바탕이 된다. 둘째, 공통주제도는 공공분야 뿐만 아니라 민간분야에서도 많이 사용하는 지도이다. 그러므로 국가적 차원에서 공통주제도를 수치지도화하면, 수요기관간의 중복제작에 따른 예산낭비를 막을 수 있다. 예를 들면 도로망도는 도로계획을 수립하거나 도로시설물을 관리하기 위해 공공기관에서 많이 활용하고 있지만, 민간에서도 물류분석이나 교통관광지도 등의 분야에서 광범위하게 사용되고 있는 지도이므로 수치지도화할 경우 공공은 물론 민간에서도 그 활용도가 높을 것이다. 셋째, 공통주제도의 수치지도제작사업은 각 분야의 GIS응용시스템 개발을 촉진시켜 분야별 업무전산화를 앞당길 수 있을 것으로 기대된다. 특히 도면관리가 포함되어 있는 행정업무의 경우 기존의 종이지도도를 제대로 관리하지 못함으로써 발생하는 행정상의 착오나 각종 계획수립시의 관련 자료의 부족현상과 같은 문제를 손쉽게 해결할 수 있다.

공통주제도 수치지도제작사업은 국가GIS구축사업의 하나로서 '95년에 공통주제도 수요조사 및 사업추진계획을 수립하고, '96년에 공통주제도 표준화 및 실험제작을 수행한 후, '97년부터 '99년까지 3년간 공통주제도 수치지도제작사업을 추진하는 것으로 되어 있다. 그러나 예산확보 등의 문제로 현재 계획기간이 1년정도 늦어지고 있다.⁴⁾ 또한 이 연구에서 실시한 실험제작결과를 토대로 추산해 볼 때 기본계획에서 제시한 비용은 너무 부족한 실정이다. 따라서 정부는 공통주제도 제작사업을 추진하기 위한 보다 구체적인 세부시행계획을 수립하고 더불어 재원확보를 위한 별도의 방안을 마련해야 할 것이다.

공통주제도의 수치지도화 수요

국토개발연구원, 건설교통부, 국립지리원은 '95년도에 각각 우리 나라의 주제도 이용실태와 수요를 파악하기 위해 현재 국내에서 사용되고 있는

주제도를 조사한 바 있다. 조사는 주로 공공기관을 대상으로 하였는데, 국토개발연구원은 중앙부처, 시도청 및 시청, 정부투자기관, 연구기관 등 38개 기관을 대상으로 조사하였고, 건설교통부는 중앙부처 및 외청, 시도청 및 시청, 정부투자기관, 연구기관 등 75개 기관을 대상으로, 그리고 국립지리원은 중앙부처 및 외청, 시군구청, 정부투자기관 등 61개 기관을 대상으로 각각 조사하였다.

Table 1. 주제도 보유현황 및 전산화 수요(1995)
(단위 : 개소)

주 제 도 명	국토개발연구원 조사		건설교통부 조사		국립지리원 조사	
	보유 기관	수요 기관	보유 기관	수요 기관	보유 기관	수요 기관
국토이용계획도 (토지이용현황도)	10	11	14	-	15	26
지적도(지번도)	21	10	20		9	14
행정구역도	2	6	7		3	9
도시계획도	20	11	14		23	40
도로망도	6	7	18		2	11
지하매설물도	21	7	26		17	30
농업진흥지역도	4	2	7		3	14
산림이용기본도	4	3	7		3	10
토양도	4	3	5		5	10
임상도	2	2	2		3	1
지질도	2	6	8		4	6
녹지자연도	1	2	4		1	1

<표 1>은 조사결과를 정리한 표로서, 도시계획도, 지하시설물도, 국토이용계획도, 토지이용현황도, 지번도, 도로망도, 행정구역도, 농업진흥지역도, 산림이용기본도 등에 대한 전산화 수요가 높게 나타났다음을 알 수 있다.

공통주제도 수치지도화 우선순위

각 주제도에 대한 중요성은 해당 주제도를 사용하는 사람의 시각에 따라 많은 차이가 있다. 해당

주 4) 제2차 NGIS 민간자문위원회, 국가지리정보체계구축사업 추진실적 및 계획, 지리정보분과, 1997. 2

업무를 담당하고 있는 사람에게는 그 업무를 수행하기 위해 사용되는 주제도가 가장 중요하다. 그러나 모든 주제도를 국가 차원에서 수치지도화하기란 비용과 시간을 고려할 때 불가능한 일이다. 따라서 먼저 수치지도화할 주제도의 우선순위를 정하고, 그 중 국가차원에서 정부가 직접 수치지도제작사업으로 추진해야 할 공통주제도를 도출하였다.

이 연구에서는 주제도의 범용성, 법적영향력, 관리주체, 정보화 계획, 사용빈도, 도면상태 등을 고려하여 공통주제도 수치지도제작사업 우선순위를 정하였다. 먼저 범용성이 높은 주제도 즉 주제도의 포괄범위가 전국적이고 다른 주제도의 기준이 되거나 참고자료로 자주 사용되는 주제도를 우선적으로 선정하였다. 그리고 법적영향력이 큰 주제도 즉 타 제도와 관련성이 높아 영향력이 큰 주제도를 우선적으로 선정하였으며, 중앙행정기관에서 직접 제작·관리하는 주제도에 높은 순위를 부여하였다. 또한 국가정보화 사업계획에 따라 추진중인 사업에서 필요로 하는 주제도를 먼저 제작하여 국가사업이 원활히 추진될 수 있도록 하고, 사용빈도가 많고 도면의 정비상태 및 보관상태가 양호한 주제도를 우선적으로 제작하여 시간 및 비용을 줄일 수 있도록 고려하였다.

<표 2>는 이러한 선정기준에 따라 조사된 주제도를 우선순위별로 정리한 표이다. 표에서 보는 바와 같이 토지이용현황도, 지형지번도, 행정구역도, 도시계획도, 도로망도, 국토이용계획도, 지하시설물도 등 7종의 주제도를 1등급으로 분류하였다. 2등급으로 분류된 주제도는 토양도, 지질도 등 9종이다. 그리고 3등급으로 분류된 주제도는 자연공원지정현황도, 개발제한구역도 등 11종이다.

공통주제도의 수치지도제작사업 범위

우선순위가 앞선 주제도들은 상대적으로 정보의 공유나 중요성이 큰 것들이다. 그러므로 그러한 주제도들은 다른 주제도들에 앞서 전산화해야 한

다. 현재 추진중인 1단계 국가GIS구축사업의 일환으로 정부차원에서 추진해야 할 공통주제도 수치지도제작사업 대상으로는 1등급에 해당하는 토지이용현황도, 지형지번도, 행정구역도, 도시계획도, 도로망도, 국토이용계획도 등 6개 주제도를 비롯해서 2등급에 해당하는 토양도, 임상도, 녹지자연도 등 3개의 주제도를 포함 모두 9개의 공통주제도를 우선적으로 수치지도화할 필요가 있다.

Table 2. 공통주제도의 수치지도화 우선순위

우선순위	주 제 도
1	토지이용현황도, (지형)지번도, 행정구역도, 도시계획도, 도로망도, 국토이용계획도, 지하매설물도
2	토양도, 지질도, 농업진흥지역도, 임상도, 산림이용기본도, 녹지자연도, 현존식생도, 등고선도, 수계도
3	자연공원지정현황도, 개발제한구역도, 군사시설보호구역도, 문화재보호구역도, 상수원보호구역도, 자연생태계보전지역도, 농업보호구역도, 초지조성지구도, 혐오시설분포도, 오염저감능구분도, 재해위험구역도

공통주제도의 수치지도 실험제작

실험제작 주제도 및 대상지역

공통주제도 수치지도화 우선순위 선정과정에서 1등급으로 판정된 주제도중 토지이용현황도, 지형지번도, 행정구역도, 도시계획도, 도로망도를 실험제작 대상 주제로 선정하였다. 공통주제도 제작단계는 크게 나누어 제작을 위한 설계단계, 자료수집단계, 도형정보의 수치지도화, 도형정보에 대한 속성정보 입력, 결과물 출력단계로 이루어진다. 공통주제도별로 차이는 있으나 자료를 수집하고 수집된 자료를 정리하는데 많은 시간과 노력이 필

요하다. 따라서 이 연구에서는 자료수집단계에서 소요되는 시간을 절약하기 위하여 국토개발연구원에서 수행한 『제주도 중산간지역 종합조사』⁵⁾의 자료를 활용하고자 제주도를 사례지역으로 삼았다.

실험제작을 위한 설계

이 연구에서는 공통주제도의 축척을 1/5000으로 통일하였으며, 실험제작결과를 토대로 향후 공통주제도 제작시 바람직한 축척을 제시하였다. 토지이용현황도는 인공위성 원격탐사자료를 이용하여 제작하기 때문에, 도형정보는 격자(grid)형태로 설계하였으며, 속성정보는 토지이용상황에 대한 토지용도코드를 가지도록 설계하였다. 토지용도코드는 주거용지, 상업·업무용지, 주상복합용지, 공업용지, 농경지, 임야, 특수용지, 공공용지, 미분류 등 9가지로 분류하고 각각에 대해 세부코드를 입력하도록 설계하였다.

지형지번도는 필지경계를 나타내는 폴리곤 형태로 도형정보를 갖도록 하고 각 필지에 대해 지번과 전, 답, 대, 임야 등 24개로 분류된 지목코드를 입력하도록 하였다. 그리고 행정구역도 제작이나 다른 수치지도와 통합해서 활용하는데 유용하도록 행정구역코드를 리단위까지 입력하도록 설계하였다.

도시계획도는 용도지역, 용도지구 및 구역 그리고 시설물 등을 별도의 레이어로 구축하도록 설계하였다. 도형정보는 폴리곤 형태로 하고 각각에 해당하는 코드를 속성정보로 입력하도록 설계하였다.

도로망도는 선 레이어로 구성하여 도로의 종류, 도로번호, 도로명, 도로폭, 도로길이 등 다양한 속성값을 가지도록 설계하였다.

<표 3>은 공통주제도별 레이어와 도형정보 및 속성정보에 대한 데이터베이스 설계내용을 요약하여 정리한 표이다.

한편 GIS를 활용하고 있는 기관에서는 GIS를

이용하는 목적과 업무에 따라 서로 다른 하드웨어와 소프트웨어를 사용한다. 이때 GIS의 근간이 되는 수치지도는 사용하는 소프트웨어에 따라 서로 다른 형태의 자료구조를 띄게 되어, 서로 다른 시스템간에 수치지도 자료의 저장, 관리, 활용, 전송 시에 문제가 발생할 가능성이 높다. 따라서 상호 공통적으로 활용하고자 하는 수치지도의 경우 그 구성방식과 기본체계에 대한 표준의 설정이 반드시 필요하다.

토지이용현황도의 수치지도 실험제작

토지이용현황도는 두가지 방법으로 제작할 수 있다. 첫째 수치지형도에서 토지이용현황정보를 추출한 후 개별공시지가의 토지특성조사 자료를 이용하여 검증하고 수정하여 보완하는 방법이 있다. 그러나 이 방법으로 토지이용현황도를 제작하려면 많은 시간과 비용이 든다. 둘째 인공위성 원격탐사자료와 토지이용실태 현지표본조사자료를 이용하여 토지이용현황도를 제작하는 방법이다. 이 방법은 첫 번째 방법보다 비용과 시간이 많이 절약된다. 그러나 인공위성자료의 해상도에 따라 결과의 질이 크게 달라진다는 단점이 있다. 『제주도 중산간지역 종합조사』 연구에서 이미 첫 번째 방법으로 토지이용현황도를 제작하였으며⁶⁾, 이 연구에서는 인공위성원격탐사자료와 제주도에 대한 토지이용실태 현지조사자료 그리고 수치지형도를 이용하여 토지이용현황도를 제작하였다. 두가지 방법으로 제작된 결과를 비교분석하여 앞으로의 토지이용현황도의 제작방향을 모색하고 바람직한 내안을 제시하였다.

이 연구에서는 토지이용현황도에 대한 제작계획 수립 →자료수집 →수치지형도 출력 →현지조사지점 선정 →토지이용실태 현지조사 →인공위성자료 분석 →분석결과 검증 →분석결과 출력의 과정을 통해

주 5) 제주도청에서 국토개발연구원에 위탁하여 1995년 1월부터 1997년 3월까지 수행한 제주도 중산간지역의 환경보전 및 토지이용계획 수립을 위한 종합조사 연구임

주 6) 제주도 국토개발연구원, 제주도 중산간지역 종합조사, 1997. 3, pp 164-167

Table 3. 실험제작을 위한 데이터베이스 설계

공통주제도 구분	레이어 구분 (자료형태)	항 목 명	항 목 정 의			비 고
			형 태	길 이	소숫점	
토지이용현황도	토지이용 (면)	행정구역코드	문 자	10		
		지번	문 자	9		
		토지용도코드	문 자	2		
지형지번도	필지경계 (면)	법정구역코드	문 자	10		수치지형도부분 제외
		행정구역코드	문 자	10		
		지번	문 자	9		
		지목코드	문 자	2		
행정구역도	행정구역 (면)	시도	문 자	2		행정구역코드 사용
		시군구	문 자	3		
		읍면동	문 자	3		
		동리	문 자	2		
법정구역 (면)	시도	시군구	문 자	2		법정구역코드 사용
		읍면동	문 자	3		
		동리	문 자	3		
		동리	문 자	2		
도시계획도	용도지역 (면)	용도지역구분	숫 자	3		
		넓이	숫 자	9		
		고시일자	날 짜	10		
	용도지구 (면)	용도지구구분	숫 자	3		
		넓이	숫 자	9		
고시일자	날 짜	10				
도시계획구역 (면)	넓이	숫 자	9			
고시일자	날 짜	10				
도시계획시설물 (점)	도시시설물구분	시설물명칭	숫 자	3		도로제외
		설치년도	문 자	30		
도시계획시설물 (선)	도로명	설치년도	날 짜	10		도로만
		설치년도	날 짜	10		
도로망도	도로중심선 (선)	도로종류	문 자	3		
		도로번호	문 자	4		
		도로명	문 자	30		
		도로폭	숫 자	3		
		도로개통상태	문 자	3		
		도로길이	숫 자	5		
		차선수	숫 자	3		
		통행폭	숫 자	3		
	도로포장재질	문 자	3			
1						
도로선(선)	위와 동일	동일	동일	동일	도로중심선과 동일	

토지이용현황도를 제작하였다. 먼저 제작계획을 수립한 다음 토지이용현황도를 작성하기 위하여 제주도 지역에 대한 인공위성자료 및 1/5000 수치지형도를 구축하였다. 이 연구에서 사용한 인공위성자료는 1994년 6월 1일자 LANDSAT 5호기의 TM자료이다. 인공위성자료를 정확하게 분석하기 위해 제주도 전역에 걸쳐 320지점을 표본 추출하여 각 지점에 대해 토지이용실태를 현지조사하였다. 현지조사결과는 토지이용분류시 표본사이트자료로 활용되었다. 인공위성자료를 분석하여 토지이용현황도를 작성한 후 그 결과를 『제주도 중산간지역 종합조사』 연구에서 제작한 토지이용현황도와 비교해 봄으로서 이 연구에서 제작한 토지이용현황도의 정확도를 검증하였다.

<그림 1>은 인공위성자료로 작성한 토지이용현황도이다. 그림에서 보는 바와 같이 취락은 제주시와 서귀포시 그리고 해안을 따라 형성되어 있음을 알 수 있다. 백록담이 있는 한라산 정상 부분은 흙과 풀, 그리고 관엽식물이 혼재되어 있고, 산 중턱은 활엽수림대를, 산 아래부분은 침엽수림대를 형성하고 있다. 초지는 제주도 전역에 걸쳐 형성되어 있고, 과수원은 남제주군에 넓게 분포하고 있음을 알 수 있다. 한가지 특이할 만한 것은 수치지형도상에는 나타나지 않은 제주비행장의 위치와 형상이 뚜렷이 나타나 있는 것을 볼 수 있다.

제작한 결과물의 정확도를 판별하기 위하여 제주도중산간 연구팀에서 제작한 토지이용현황도의 결과물과 양자를 시각적으로 그리고 통계수치를 통해 비교하여 보았다. 개괄적으로는 두 연구에서 도출한 토지이용실태 분석결과가 매우 비슷한 모습을 보인다. 그러나 이 연구에서 사용한 인공위성자료의 해상해상력이 30m×30m이기 때문에 양자를 세부적으로 비교해 보면 삼 부합되지 않는 지점도 많다는 사실을 알 수 있었다.

<표 4>는 이 연구에서 인공위성자료를 분석해서 작성한 토지이용현황도의 통계치와 제주도중산간연구팀에서 지형도를 통해 작성한 토지이용현황

도의 통계치를 비교한 표이다. 이 표에서 알수 있듯이, 양자의 통계치는 대체적으로 근사한 값을 가지고 있으나, 논밭에 관한 통계수치에서 상당히 큰 차이가난다.

Table 4. 위성자료로 작성한 토지이용현황도와 지형도로 작성한 토지이용현황도의 비교

구 분	취락지	초 지	산 림	과수원	논 밭	기 타
당 연 구	2.5%	25.9%	29.5%	11.3%	29.7%	1.1%
제주도팀	2.3%	24.0%	25.2%	15.4%	18.6%	14.5%

이 연구에서 사용한 TM자료는 7개의 밴드를 가지고 있으므로 결과를 정확하게 도출하는데 필요한 밴드수는 충분하다. 그러나 해상도가 30m×30m로 낮기 때문에 도시지역과 같이 지상의 토지이용실태가 오묘조묘한 지역에서는 분석결과가 평균적 상황으로 뭉뚱거리 나타났다. 따라서 분석결과를 가지고 토지이용현황을 개괄적으로 파악하는데는 문제가 없으나, 특정한 작은 지역의 토지이용실태를 구체적으로 세밀하게 관찰하는데는 한계가 있음이 드러났다. 이러한 문제는 보다 나은 해상력을 가진 다른 인공위성자료(SPOT, COSMOS 등)를 함께 활용함으로써 상당부분을 해결할 수 있으며, 궁극적으로는 보다 해상력이 뛰어난(1~3m × 1~3m) 새로운 인공위성자료의 시판이 이루어질 98년이후에는 상당히 세밀한 분석이 이루어질 수 있을 것으로 전망된다.

한편 제주도의 현무암지대 또는 침엽수로 경계를 이루는 과수원과 밭 등의 경우에는 한 화소(pixel)에 몇가지 토지특성이 혼재해 있어서 정확한 결과를 도출하는데 어려움이 많았다. 이처럼 지역마다 특이한 토지특성에 대해서는 현지표본조사시 세심한 주의가 필요하다. 그러므로 앞으로 인공위성자료를 이용하여 토지이용현황도를 작성한 경우에는 대상지역의 토지특성 가운데 다른 지역의 토지특성과 다르게 나타나는 인자가 있는지에 대하여 검토해 보고 현지조사시에 이를 반영하

여야 한다.

토지이용현황도는 국토계획이나 각종 지역계획을 수립하는데 가장 기초적인 자료인데도, 물리적 토지이용실태를 그대로 반영하고 있는 자료를 구하는 것은 현재로서는 쉬운 일이 아니다. 그러므로 토지이용현황도가 제대로 작성된다면 여러 분야에서 폭넓게 활용될 것이지만, 현실적으로 토지이용현황도를 제작하는 데는 많은 비용과 시간이 소요된다. 이 연구를 통해서 토지이용현황도를 실험적으로 제작해 본 결과, 앞으로 전국적인 토지이용현황도를 제작하는데 있어서 시간과 비용을 절감하고 정확한 지도를 작성하기 위해서는 다음과 같은 제작방법이 바람직할 것으로 판단된다.

먼저 1단계로 수치지형지번도와 개별공시지가 토지특성조사자료를 연계하여 필지별 토지이용현황도의 1차시안을 제작한다. 이 방식은 이미 구축된 도형정보와 속성정보를 상호 연계하여 토지이용현황도를 만드는 것으로 시간과 비용을 크게 절감하면서도 정확하고 세분된 토지이용현황도를 만들 수 있다. 2단계로 인공위성 원격탐사자료의 분석결과를 이용하여 토지이용현황도 1차시안에 대한 정확도를 검증하고 수정하여 2차시안을 제작한다. 이때 인공위성자료는 TM, SPOT, COSMOS 자료를 함께 분석함으로써 각각의 인공위성자료가 가지고 있는 단점과 한계를 보완하여 정확한 결과를 도출해 내는 것이 바람직하다. 마지막 3단계로 2차시안 지도를 해당 시군구에 보내어 그 지역의 담당자가 최종적으로 검증을 하도록 하여 그 결과를 받아 수정보완함으로써 토지이용현황도 작성을 마무리한다. 향후 제작할 토지이용현황도는 수요와 제작여건을 고려할 때 수치지형도 제작사업과 마찬가지로 도시와 농촌지역은 1/5000, 산악지역은 1/2만5천의 축척으로 제작하는 것이 바람직하다. 제작된 도면과 속성정보의 갱신주기는 수치지형도 수정제작 주기와 병행하여 이루어지도록 한다.

지형지번도의 수치지도 실험제작

우리 나라의 지적공부는 토지대장·지적도·임야대장·임야도·수치지적부 등 모두 5가지로 구분되어 있다. 그 중 토지대장과 임야대장은 문자로 된 자료이고 나머지는 도면 자료이다. 토지(임야)대장은 '90년대초 지적전산화사업에 따라 모두 전산화되었다. 지적(임야)도의 축척은 1/500부터 1/6000까지 여러 종류가 있다. 현재 지적도와 임야도는 모두 70만 2천매이다. 이러한 지적(임야)도는 토지대장에 등록된 토지의 경계를 나타내는 도면으로 토지소유권을 밝히는데 사용된다. 따라서 지적도는 그 활용에 있어서 여러 가지 제약점이 있는 관계로, 행정기관과 민간에서는 지적도 대신에 지번도를 만들어 사용하는 경우가 많다. 지번도는 각 필지의 경계선에 지번과 지목이 표시된 약도이다. 따라서 지번도는 지적도와 같은 법적 효력은 없으나 행정업무처리에 있어서 많이 이용되고 있으며, 또한 민간부문에서도 수요가 많은 지도이다.

현재 행정기관에서 보유하고 있는 지적도는 지역에 따라 1/500, 1/600, 1/1000, 1/1200, 1/2400, 1/3000, 1/6000 등 다양한 축척으로 작성되어 있어서 현재 상태 그대로 수치지도를 제작할 경우, 지역별로 축척이 서로 달라 추후 수치지번도를 이용함에 있어 큰 불편을 겪게 될 것이다. 따라서 여러 가지 축척으로 되어 있는 지적도의 축척을 통일하여 도시지역은 1/1000으로, 비도시지역은 1/5000으로 하여 지번도를 제작하면 수요자들이 사용하는데 매우 편리할 것이다. 그러나 지적도와 지형도가 일치하지 않는 현실적 여건 때문에, 이렇게 수치지번도를 제작한다 하더라도 국가GIS구축사업을 통해 제작된 수치지형도의 주요 경계선과 수치지번도의 필지경계선이 서로 다르게 나타나게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 이 연구에서는 지적도를 일부편집하여 지형도에 일치시킨 지번도 즉 지형지번도를 제작하였다. 먼저 지적도 원본을 디지털화하여 벡터 파일을 작성하였다. 작성된 수치지적도에서 위치파악이 가능한 4개의 점을 선정하여 지형도상에서의 4개의 점

에 대한 좌표값을 취득한 후 지적도상의 점과 지형도상의 점을 일치시키는 좌표변환(transform)을 수행하였다. 변환한 수치지적도의 필지경계선을 지형도의 주요 지형지물의 경계선에 맞추어 수정편집한 후 지번과 지목 등 속성값을 입력하여 지번도 제작을 완료하였다. 이렇게 제작된 편집지적도는 지형도를 중심으로 만들어진 지번도라는 측면에서 이 연구에서는 지형지번도라고 명명하였다. <그림 2>는 이러한 방식으로 제작한 지형지번도이다.

공통주제도 중 지형지번도 제작에 가장 많은 시간과 비용이 소요된다. 따라서 본사업 수행전에 작업계획을 수립하고, 기본자료에 대하여 철저하게 조사하는 과정을 거쳐야 한다.

1/5000으로 제작된 수치지도로는 필지의 규모가 작은 도시지역의 경우 필지경계선을 지도상에 표현하기 매우 어렵다는 사실을 실험제작 과정에서 알 수 있었다. 따라서 도시지역은 1/1000, 비도시지역은 1/5000의 축척으로 지형지번도를 제작하는 것이 바람직하다는 결론을 얻었다. 지형지번도는 실험제작과정과 동일한 방식으로 제작하도록 하며, 필지의 분할·합병이 빈번한 도시지역의 경우 2년마다, 비도시지역의 경우 3년마다 수정보완하도록 하는 것이 바람직한 것이다. 또한 제작한 수치지형지번도 시안을 출력하여 해당 시군구에 보내어 담당부서의 검증을 거치도록 한 후, 잘못 제작된 부분이 있으면 수정하고 보완하여 수치지도의 정확도를 향상시키도록 하는 작업이 필요하다.

행정구역도의 수치지도 실험제작

우리 나라의 행정구역은 '96년 말 현재 1특별시, 5광역시, 9도, 72시, 93군, 65자치구, 25행정구, 193읍, 1236면, 2354동, 1만8767동리가 있다. 행정구역도는 행정편의상 구분한 경계선으로 시도경계, 시군구경계, 읍면동경계, 동리경계 등으로 나누어 볼 수 있다. 그러나 실질적으로 행정구역도를 수치지도화할 경우 가장 세분된 경계에 해당하는 동

리경계만을 수치지도화하면 다른 경계는 동리경계를 통합함으로써 얻을 수 있다. 그런데 행정관청에서는 행정경계를 중심으로 하는 업무보다는 법정동을 중심으로 하는 업무가 많으며 특히 토지와 관련된 업무는 법정동을 주로 사용하고 있다. 따라서 행정구역도는 성격에 따라 행정동을 중심으로 하는 행정구역도와 법정동을 중심으로 하는 법정구역도로 분리하여 작성해야 한다.

지형지번도가 제작되어 있을 경우에 행정구역도를 제작하는 작업은 아주 쉬운 일이다. 지형지번도의 필지별 속성값으로 해당 필지에 대한 행정구역코드와 법정구역코드가 이미 입력되어 있으므로, 지리정보시스템의 여러 가지 기능중 폴리곤 통합 기능을 이용하면 쉽고 빠르게 행정구역도를 제작할 수 있다. 따라서 지형지번도를 제작한 후에 행정구역도를 제작하는 것이 바람직하며, 특히 지형지번도를 제작할 때 동시에 행정구역도를 만들면 보다 효과적일 것이다.

지형지번도는 먼저 리단위와 동단위의 법정구역선에 대한 레이어(layer)를 만들고, 그 레이어를 통합하여 읍면단위의 법정구역선에 대한 레이어를 만들었다. 시군구나 시도의 법정구역선도 마찬가지로 만들 수 있다. 그림에서 중앙의 빈 부분은 한라산 정상지역으로 지적도가 없는 지역이라 지형지번도를 제작할 수 없었기 때문에 리경계선을 만들 수 없었다. 그러나 읍면경계선의 경우에는 수치지형도에서 추출해 낸 행정경계선을 이용해서 일부 보완작업을 통해 완전한 읍면경계선을 만드는 절차를 거쳤다.

행정구역도는 도시와 농촌지역의 경우 1/5000, 산악지역의 경우 1/25000 축척으로 제작하도록 하며, 행정구역이 바뀌면 곧 바로 수정보완하도록 한다. 제작된 수치행정구역도 시안을 출력하여 해당 시군구에 보내어 담당부서의 검증을 거치도록 한 후, 잘못 제작된 부분이 있으면 수정하고 보완하여 수치지도의 정확도를 향상시키도록 하는 것이 바람직하다.

도시계획도의 수치지도 실험제작

도시계획법상으로 지방자치단체가 도시계획을 결정고시할 때에는 당해 도시계획구역안의 토지에 관하여 지적이 표시된 지형도상에 도시계획사항을 명시하여 건설교통부장관의 승인을 얻은 후 지적고시를 하도록 되어 있다. 여기서 지적이 표시된 지형도는 앞에서 소개한 지형지번도를 의미하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 이 연구에서는 지형지번도를 이용하여 도시계획도를 제작하였다.

도시계획과 관련된 도면으로는 도시계획총괄도, 도시계획구역내 토지이용현황도와 도시계획시설현황도, 도시계획현황도 등이 있다. 이 연구에서는 도시계획확인원 발급을 위해 1/500, 1/600 지적도 사본상에 도시계획사항을 표시한 도면을 이용하여 도시계획도를 작성하였다. 그러나 이 도면을 직접 디지털화하여 작성할 경우 지형도와 일치하지 않는 문제점이 발생하므로 지형지번도를 기본도로 하고 도시계획확인원 발급용 도면을 기초자료로 하여 도시계획도를 작성하였다. 도시계획도는 용도지역, 용도지구, 도시계획구역, 도시계획시설물에 대해 별도의 레이어로 구축하였으며 특히 용도지구는 중첩하여 지정되는 경우가 많으므로 지구별로 개별적인 레이어를 만들었다.

<그림 3>은 복제주군 애월읍의 용도지역 지정현황을 나타내는 지도이다. 용도지역지정현황을 세부적으로 살펴볼 수 있도록 하기 위하여 지형지번도를 먼저 나타내고 그 위에 용도지역에 대한 대분류 레이어를 중첩시켜 필지별 도시계획현황을 볼 수 있도록 하였다. 애월읍의 용도지역 지정현황을 보면 녹지지역이 대부분을 차지하고, 도로를 따라 중간중간에 주거지역이 있으며, 주거지역내에 약간의 상업지역이 있고, 왼쪽 방파제 부근은 공업지역으로 지정되어 있음을 알 수 있다.

앞에서 언급한 바와 같이 도시계획도는 지형지번도와 도시계획확인원 발급용 도면을 이용해서 제작하도록 해야 한다. 따라서 지형지번도가 제작된 후에 제작하도록 하며, 지형지번도의 축척과

동일하게 1/1000으로 제작하도록 한다. 수치지도화 작업시 용도지역과 각종 도시계획 관련 구역, 도시계획시설물 등은 각각 하나의 레이어로 구축하도록 하고 용도지구는 지정된 지구별로 별개의 레이어로 제작하도록 한다. 도시계획도는 도시계획수정시 보완하도록 한다.

도로망도의 수치지도 실험제작

도로망도에 대한 수치지도 제작사업은 현재 여러 가지 형태로 추진되고 있다. 몇몇 지방자치단체에서는 관할구역내 도로시설물과 지하시설물을 관리하기 위해 1/500 또는 1/1000의 축척을 가진 도로시설물도와 도로망도를 제작하고 있다. 이러한 방식으로 도로망도를 제작할 경우 상당히 정확하고 세밀한 자료를 제공한다는 점에서는 큰 의미가 있으나, 상대적으로 비용과 시간이 많이 소요된다. 또한 도로계획, 물류분석, 택배운송, 자동차자동항법, 교통지도, 관광지도 등과 같은 분야에서는 1/5000 또는 1/25000 정도의 축척으로도 충분히 활용할 수 있다. 실제로 자동차 회사들은 1/5000 도로망도 수치지도제작사업을 공동으로 추진하고 있다. 그런데 그 결과물은 매우 배타적으로 자동차 자동항법용만으로 활용될 전망이다.

이 연구에서는 이러한 점을 고려하여 국가차원에서 공공과 민간에서 두루 활용할 수 있도록 수치지형도를 이용하여 1/5000 축척의 도로망도를 실험제작함으로써, 전국적인 도로망도를 저렴한 비용으로 손쉽게 제작할 수 있는 방안을 제시하였다. 수치지형도를 이용한 도로망도의 제작은 수치지형도에 있는 도로관련 정보를 추출하는데서 시작된다. 이러한 과정은 수치지도작성지침에 나와있는 코드정보를 이용하여 조건추출하는 방법을 이용하면 도로망도를 손쉽게 얻을 수 있다. 수치지형도에는 고속국도, 일반국도, 지방도, 특별시도, 시도, 군도, 면·리간도로, 부지안도로, 소로에 대한 정보가 들어있으며 소로를 제외한 모든 도로는 실폭으로 표시하도록 되어 있다. 또한 고속국도, 일반국

도, 지방도, 특별시도, 시도에 대해서는 도로중심선을 나타내도록 되어있다. 그런데 지형도의 도로 관련정보는 도로의 위치와 형태에 관한 자료만을 수록하고 있으므로, 완전한 도로망도를 제작하기 위해서는 별도로 도로에 대한 속성정보를 조사하거나 도로대장에 기재되어 있는 사항을 해당 도로의 속성정보로 입력해야 한다.

수치지형도로부터 도로망도 추출시에 도엽별로 도로망도를 출력하여 지형도상에 있는 도로사항이 제대로 추출되었는지 확인하고, 이상을 발견했을 때는 수치지형도상에서 누락된 도로를 확인하여 추가로 추출작업을 하거나 별도의 편집작업을 하였다. 그 다음 수치지형도상의 주기, 도로대장 또는 현지조사를 토대로 도로번호와 도로명 등의 속성데이터베이스를 구축하여 도로망도의 제작을 완료하였다. 도로망도는 수치지형도를 기본도로 하여 제작하되, 수치지형도로부터 추출된 도로사항은 현지조사를 통하여 수정보완해야 한다. 축척은 도시 및 농촌지역은 1/5000, 산악지역은 1/25000으로 하고 수정주기는 1년으로 하는 것이 바람직할 것이다.

<그림 4>는 행정구역도상에 도로망도를 출력한 것이다. 실제로 제작된 도로망도에는 모든 유형의 도로가 표시되어 있으나 여기서는 지면관계상 국도, 지방도, 시도, 군도만을 분류하여 출력하였다.

수치지도제작사업 추진방안

추진방법

이 연구에서 제시한 수치지도화 대상 공통주제도는 토지이용현황도를 비롯해서 토양도, 개발제한구역도 등 모두 27종이다. 그 중 토지이용현황도, 지형지번도, 행정구역도, 도시계획도, 도로망도 등과 같이 특히 파급효과가 크고 국가GIS체계 구축의 기반이 되는 5개 공통주제도를 우선적으로 수치지도화하는 것이 바람직하다.

이 연구에서 제시하고 있는 5가지의 공통주제도들은 상호 연관관계를 가지고 있다. 예를 들면 토지이용현황도, 행정구역도, 도시계획도는 지형지번도를 이용하여 만들어지므로 지형지번도가 수치지도화되어 있을 경우가 아니면 제작을 하기가 어렵고 또한 비용도 많이 소요된다. 따라서 지형지번도를 먼저 제작한 후에 토지이용현황도, 행정구역도, 도시계획도를 제작해야 한다. 이러한 상호관계를 고려할 때 사업추진은 지형지번도→토지이용현황도→행정구역도→도시계획도→도로망도의 순으로 이루어져야 한다.

공통주제도는 해당 자료를 관리하고 있는 기관에서 필요에 따라 작성하므로 변경 및 수정된 내용에 대해서는 관리기관이 가장 먼저 정확하게 파악한다. 그러므로 관리주체가 있는 공통주제도의 경우에는 현재 각 공통주제도를 제작·관리하고 있는 기관에서 수치지도제작사업의 주체가 되어 추진해야 한다. 한편 관리주체가 없어서 새로 제작해야 하는 공통주제도에 대해서는 국가GIS추진위원회에서 사업주체를 결정하는 것이 바람직하다. 그리고 수치지도화 된 공통주제도들은 각 사업주체에서 관리하도록 하는 분산관리방식이 효과적인 것이다.

공통주제도 수치지도제작사업을 추진하는 주체는 먼저 사업을 추진하기 위한 실시계획을 수립하고 사업의 추진방법을 결정해야 한다. 일반적으로 공통주제도를 수치지도화 하기 위해서는 수치지도제작업체에 용역을 주게 되는데, 이 경우에는 제작된 수치지도의 품질을 높이기 위한 체계적인 견수방안이 마련되어야 한다. 제작된 수치지도의 견수는 위치에 관한 사항, 선형에 관한 사항, 공간적 배치에 관한 사항과 코드에 관한 사항, 속성에 관한 사항 등으로 유형화하여 세밀하게 검토하여야 한다.

수치지도의 관리는 제작붓지 않게 중요한 부분이다. 공통주제도는 지형지물에 대한 것보다는 행정적 요소를 지닌 것이 많으므로 정부의 시책에

따라 내용이 변경되는 경우가 많다. 이러한 변동 내용은 수치지도에 신속하고 정확하게 반영되어야 한다. 또한 많은 비용과 시간을 투자한 사업을 통해 얻어진 결과물을 보다 많이 활용할 수 있도록 그에 필요한 방안을 마련해야 한다. 즉 사업주체 기관은 각각 공공 통신망과 연결하는 정보통신망을 구축하여, 보유하고 있는 자료에 대한 정보를 수요자에게 제공하고 자료를 필요로 하는 수요자가 있을 경우에 자료를 제공하는 방식 및 매체에 대한 방안을 마련해 두어야 한다.

추진일정

앞에서 우선추진 대상으로 선정한 5개 공통주제도는 모두 나름대로 사업추진이 시급한 실정이다. 그러나 그 중에서도 지형지번도는 다른 공통주제도 제작에 있어 기초가 되는 지도이므로 가장 먼저 수치지도제작사업을 추진해야 한다. 정부의 예산이 확보된다면 지형지번도는 '98년부터 사업을 시작하여 2000년까지 사업을 완료하고, 토지이용현황도는 지형지번도 사업보다 6개월정도 늦게 시작하는 것이 일의 순서상 효과적이므로 '98년 하반기에 시작해서 2001년 상반기에 완료하는 일정 계획이 바람직하다. 행정구역도와 도시계획도는 '99년과 2000년에 걸쳐 수치지도화하고, 도로망도는 '98년도에 사업을 추진해도 무방할 것이다. 이

처럼 5개 공통주제도를 모두 수치지도화 하는데는, 예산이 차질없이 뒷받침된다면, 대략 3년이 소요 될 것으로 판단된다. <표 5>는 공통주제도 수치지도제작사업의 연차별 추진일정을 제시해 본것이다.

소요예산

공통주제도 수치지도제작사업에는 지형도 수치지도제작사업 못지않게 많은 예산과 인력이 필요 할 것으로 추정된다. 그러므로 향후 공통주제도 제작시 소요될 예산을 추정해 보기 위해서, 실험 제작 전과정에 대한 작업일지를 작성하여 실험제작 전체에 대한 소요기간, 비용, 기자재 및 소모품에 대한 소요량을 산정하였다. 이러한 기초자료를 토대로 각 주제도별로 1도엽당 소요되는 인력 및 비용을 산출한 후, 전국적으로 공통주제도 수치지도제작사업을 실시할 경우 소요될 비용을 추산하였다.

5개의 공통주제도를 수치지도화 하는데 소요되는 전체 예산은 약 565억원으로 추정되었다. 그 중 지형지번도 제작사업에 가장 많은 비용인 387억원이 소요될 것이다. 토지이용현황도, 행정구역도, 도시계획도, 도로망도의 수치지도 제작사업에 소요되는 비용은 각각 81억원, 4억원, 57억원, 36억원 등으로 추산되었다. 이 연구에서 추산한 비용은 「국가지리정보체계구축 기본계획」에서 제시한 200억원보다 훨씬 많은 액수이므로 계획의 변경이 필요하다.

Table 5. 공통주제도 수치지도제작사업 추진일정(안)

주제도구분	1998년	1999년	2000년	2001년
토지이용현황도				
지형지번도				
행정구역도				
도시계획도				
도로망도				

자원조달방안

토지이용현황도, 행정구역도, 도로망도의 수치지도 제작사업은 수요층이 공공기관에만 한정되어 있는 것이 아니므로 국가차원에서 추진해야 할 것으로 판단되는 바, 이 사업에 소요되는 비용은 중앙정부예산에서 100% 지원하는 것이 바람직하다. 그러나 지형지번도의 경우에는 중앙정부 뿐만 아니라 지방자치단체와 정부투자기관도 주된 수요자이므로, 현재 진행중인 국가기본도 수치지도 제작

사업처럼, 지형지번도의 수치지도 제작에 필요한 비용을 주된 수요기관들이 분담하는 것이 합리적일 것으로 판단된다. 분담비율은 중앙정부와 해당 지방자치단체가 각각 35%씩을 부담하고, 나머지 30%는 국가기본도 수치지도 제작사업에 참여한 7개 투자기관에서 출연하는 비용으로 충당하는 방안을 제시한다. 한편 도시계획도의 경우에는 중앙정부와 지방자치단체 자체가 가장 큰 수요자이므로, 도시계획도 수치지도 제작사업에 필요한 비용은 해당 지방자치단체에서 50% 부담하고, 나머지 50%는 중앙정부에서 지원하는 방안을 제시한다. <표 6>은 공통주제도 수치지도제작사업에 필요한 재원의 조달일정과 분담방안을 정리한 표이다. 한편 자료 구축사업이 완료된 후, 자료의 유지보수 비용은 구축된 자료를 판매하여 충당할 수 있는 방안이 향후 별도로 마련되어야 할 것이다.

Table 6. 공통주제도 수치지도제작사업 자원조달 일정 및 분담(안)

(단위 : 억원)

주 제 도	1998				1999			
	계	정부	지자 체	투자 기관	계	정부	지자 체	투자 기관
토지이용현황도	15.0	15.0	-	-	27.0	27.0	-	-
지형지번도	130.0	45.5	45.5	39.0	130.0	45.5	45.5	39.0
행정구역도	-	-	-	-	2.0	2.0	-	-
도시계획도	-	-	-	-	30.0	15.0	15.0	-
도로망도	35.7	35.7	-	-	-	-	-	-
합 계	180.7	96.2	45.5	39.0	189.0	89.5	60.5	39.0

주 제 도	2000				2001			
	계	정부	지자 체	투자 기관	계	정부	지자 체	투자 기관
토지이용현황도	27.0	27.0	-	-	12.2	12.2	-	-
지형지번도	127.3	44.6	44.6	38.1	-	-	-	-
행정구역도	1.9	1.9	-	-	-	-	-	-
도시계획도	27.0	13.5	13.5	-	-	-	-	-
도로망도	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계	183.2	87.0	58.1	38.1	12.2	12.2	-	-

결 론

공통주제도를 수치지도화하여 활용하고 관리하는데 있어서 반드시 고려해야 할 몇 가지 사항이 있다. 첫째 수치지도 제작시에 고려해야 할 사항은 각 주제도에 대한 정보의 표현방법이다. 현재 추진중인 지형도 수치지도제작사업은 지도제작(automatic mapping)에 초점이 맞춰 있기 때문에 지리정보시스템에서 이용하기에는 어려운 점이 많다. 수치지도를 지리정보시스템에서 이용하기 위해서는 수치지도내의 자료간에 위상관계가 성립되어 있어야 한다. 현재의 수치지형도는 DXF파일 포맷으로 되어 있기 때문에 자료간에 위상관계가 설정되어 있지 않을 뿐만 아니라, 지리조사로 수집된 속성값들이 입력되어 있지 않다. 공통주제도에 있어서 속성정보는 매우 중요한 역할을 하므로 반드시 입력되어야 한다. 따라서 공통주제도를 제작할 때에는 지리정보시스템에서 사용할 수 있는 자료 구조로 제작될 수 있도록 필요정보를 입력할 수 있는 파일 포맷을 갖도록 해야 한다.

둘째 공통주제도는 제작하는 주체가 각각 다르므로 모든 사용자들이 공동으로 활용할 수 있도록 데이터 내용 및 송수신에 대한 표준이 필요하다.

셋째 공통주제도 제작사업은 대부분 수치지도 제작용업체에서 이루어질 것이므로 각 사업주체는 표준화지침의 준수여부, 위치의 정확성 수준, 내용의 정확성 수준을 철저히 검수하여 일정한 질적 수준을 유지하도록 품질관리에 힘써야 한다.

넷째 정부는 수치지도 수요자가 기 구축된 자료에 쉽게 접근하여 필요로 하는 자료를 빠르게 얻을 수 있도록 하기 위한 네트워크를 구축하여 클리어링하우스(clearing house)가 운영될 수 있는 기반을 마련하도록 해야 한다. 클리어링하우스는 자료제공자가 자료에 대한 정보를 제공하여 이용자가 사용하고자 하는 자료를 찾을 수 있도록 하고, 원하는 자료에 대한 구독방법 및 비용 등에

대한 정보를 제공하여 자료를 공동활용하기 위한 수단을 제공한다. 또한 구축된 자료의 유통여부 및 유통의 범위, 자료제공 대상 등에 대한 부분도 검토되어야 한다.

참 고 문 헌

- 김영표, 조윤숙, 공통주제도 수치지도화 실험연구, 국토개발연구원, 1996
- 이종열, 김대중, 공간계획을 위한 공통주제도 수치 지도화 방안연구, 국토개발연구원, 1996
- 제주도·국토개발연구원, 제주도 중산간지역 종합조사, 1997. 3
- 내무부·한국전산원, 한국종합토지정보시스템 구축 방안, 1993
- 한국도시행정연구소, 행정구역연감, 1995
- 한국엔지니어링진흥협회, 지리정보시스템활용기법, 과학기술처, 1993
- 김용일, 인공위성 원격조사 데이터의 분석 정확도 향상에 관한 연구, 서울대학교, 1991
- 김종인, 토지이용 분류에 있어서 LINEARLY TRANSFORMED LANDSAT DATA의 이용, 서울대학교, 1990
- 이희연, 지도학: 주제도 제작의 원리와 방법, 법문사, 1995
- ERDAS Inc., ERDAS FIELD GUIDE 3RD EDITION, 1995
- Z. D. Kalensky, REGIONAL AND GLOBAL LAND COVER MAPPING AND ENVIRONMENTAL MONITORING BY REMOTE SENSING, 1996

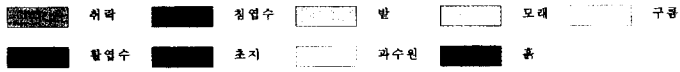
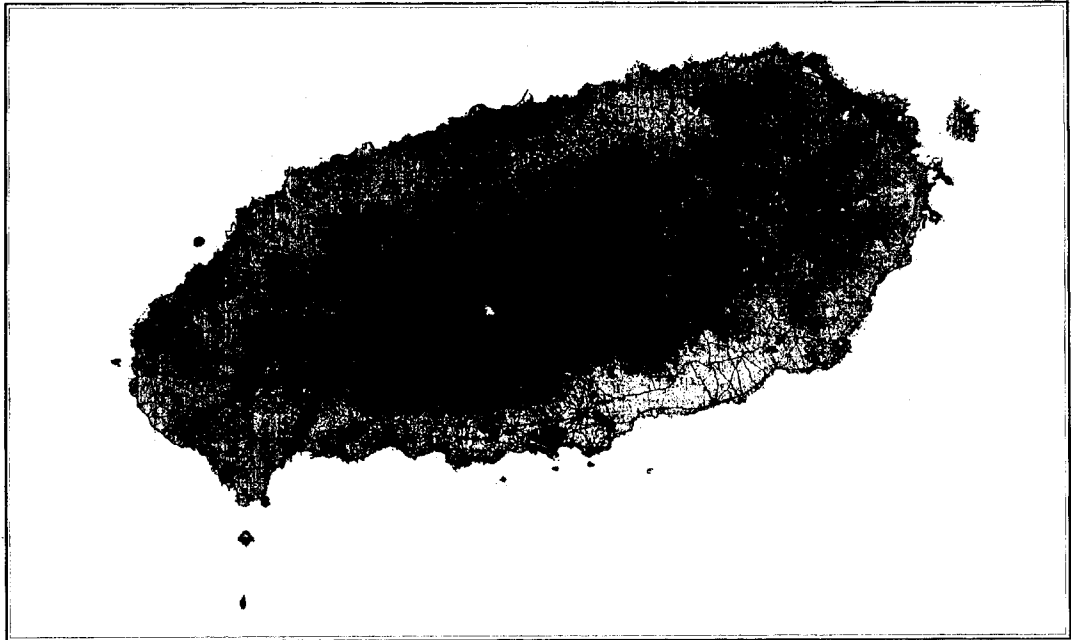


Fig.1 인공위성자료로 작성한 토지이용현황도



Fig.2 지형지번도

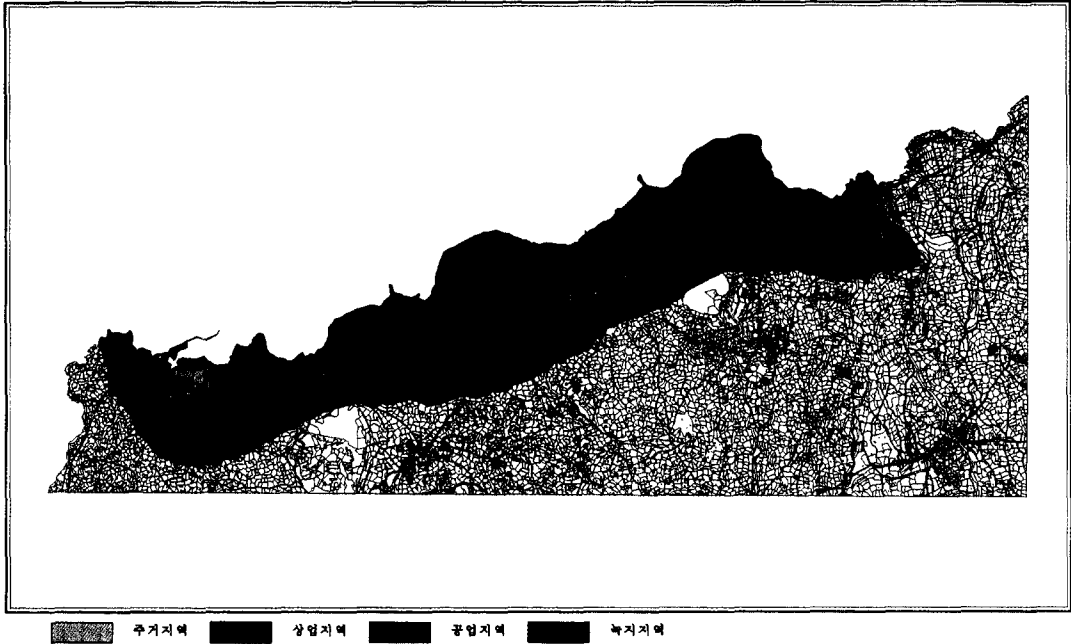


Fig.3 지형지반도상에 중첩된 도시계획도

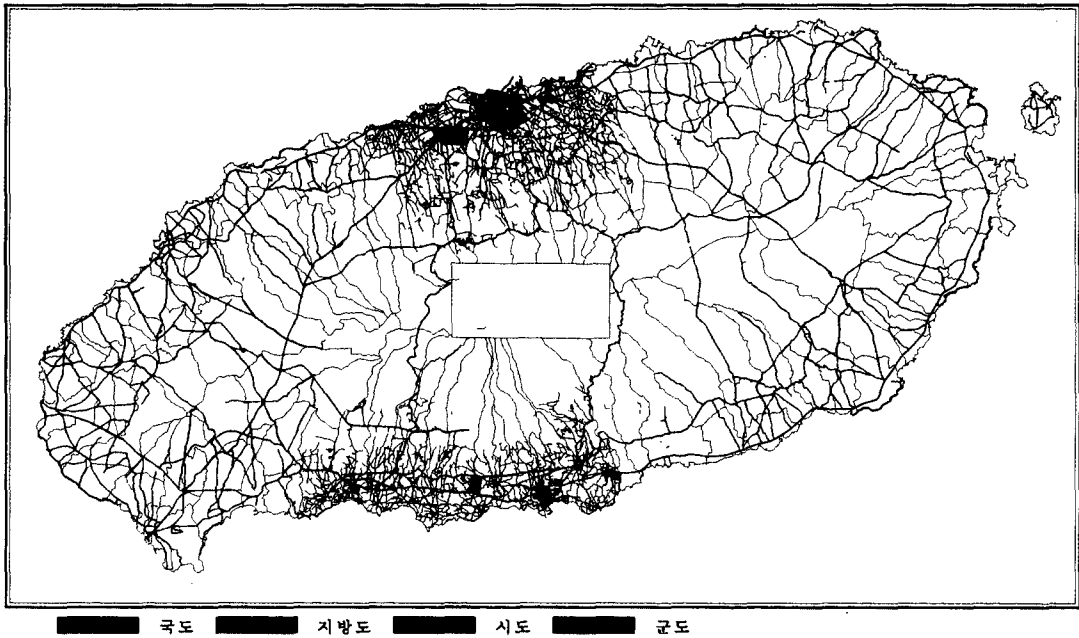


Fig.4 행정구역도상에 중첩된 도로망도