

충청남도 지리정보체계 구축의 기본방향

강 경 원*

지리정보시스템은 지방정부의 행정에 있어서 공간분석과 정책결정에 매우 유용한 도구로 등장하였다. 충청남도는 지리정보체계의 유용성을 인식하여 그것의 도입과 개발에 박차를 가하고 있다. 그러나, 개발의 초기단계에서 흔히 그러하듯이 기술력과 전문인력의 부족, 재원의 한계로 말미암아 어려움에 봉착하고 있다.

본 연구는 충청남도 지리정보시스템의 추진현황과 여건을 감안하고 여러 나라와 우리나라의 경험적 사례로부터 시사점을 얻어 충남지리정보체계 구축의 과제를 선정하였으며 지역 실정에 맞는 개략적인 지리정보체계의 개념설계를 시도함과 동시에 추진전략을 제시하였다. 지리정보체계를 성공적으로 구축하는 데에는 무엇보다도 다음과 같은 선결조건 혹은 과제의 충족이 요구된다.

첫째, 합리적인 장기계획을 수립하고 그 계획에 의거하여 체계적인 절차에 따라 지리정보체계를 구축하여야 한다.

둘째, 지리정보체계의 추진주체를 선정하고 조직을 정비하는 일이다. 이는 지리정보체계의 구축을 적극적으로 추진하고 책임의 소재를 명확히 할 필요가 있기 때문이다. 가칭 '지역개발정보화 추진위원회'의 구성과 지리정보를 위주로 하는 '지역개발정보센터'의 설립이 요망된다.

셋째, 국가지리정보체계와 기타 국가수준의 응용시스템과의 연계방안과 그들의 수용방안을 모색함으로써 비용과 노력의 중복을 방지하여야 한다.

넷째, 위성측위시스템(GPS)과 같은 신기술을 활용하여 정확한 지도작성을 하는 일이 시급하다.

다섯째, 우수한 인력을 자체내에서 지속적으로 확보하기 위해 인력양성 프로그램을 마련하는 일이 병행되어야 한다.

主要語 : 지리정보체계, 장기계획, 추진체계, 국가지리정보체계, 정확한 지도작성, 인력양성프로그램

1. 서론

오늘날 산업화, 도시화, 정보화시대를 맞이하여 GIS가 지역계획과 실생활에 유용한 도구가 되었다. 그 이유는 최근에 들어 산업화와 도시화의 과정에서 해결해야 할 새로운 문제가 다양한 방면에서 발생하고 있기 때문이다. 환경의 악화, 사회간접자본의 효율성 저하, 재난 및 사고의 대형화 등은 생산성을 저하시키며 막대한 피해를 주는 바,

새로운 해결의 방법을 요구하고 있다. 이에 대한 대응책으로 선진국에서는 이미 1970년대부터 GIS 개발과 활용을 모색해왔고, 우리나라에서도 지리정보체계에 대한 필요성을 절감하여 국가지리정보체계와 그 응용시스템의 개발을 적극적으로 추진하고 있다.

지리정보시스템은 지방행정업무에 있어서 새로운 기술혁신이며 방대한 데이터베이스의 유지 및 관리를 가능케하는 바, 편의성, 능률성, 신속성 등

* 공주교육대학교 사회교육과 조교수

의 관점에서 지방행정에 일대 변혁을 초래할 수 있다. 이에 21세기 정보화 및 지방화시대에 대비하여 도 수준의 지역차원에서 GIS의 개발을 촉진하여 지역경제의 경쟁력 확보와 생산성 제고와 자원의 합리적 이용의 도모가 절실하다. 지리정보시스템은 행정의 능률성, 생산성, 전문성의 증대를 가져올 뿐만 아니라 합리적인 정책수립을 가능케 한다는 점에서 그 파급효과가 매우 크다. 그리고 대체적으로 중앙정부나 지방자치단체의 업무 중 약 80%는 공간정보와 관련이 있으므로 GIS는 매우 광범위하게 이용될 수 있다(대한국토·도시계획학회, 1996). 이런 이유로 현재 충청남도는 국가지리정보체계(NGIS)구축과 보조를 함께하여 지리정보시스템의 필요성을 인식하고 지리정보체계를 바탕으로 하는 새로운 행정체계에 대한 큰 관심을 지니고 있다.

그러나, 아직까지 지방행정업무에 GIS를 도입하는 일이 활발하게 추진되고 있지 못하다. 그 이유는 기술적인 제약과 기술인력의 부족이 첫째이고, 둘째로는 시스템구축에 드는 초기의 시간과 비용을 지방행정기관이 감당하기가 어렵기 때문이다. 그러므로 이와 같은 중대한 사업에 동반하는 어려움을 극복함에 있어서 충청남도는 비용, 시간, 노력의 중복을 최대한 회피하는 방향으로 종합적인 기본계획을 수립할 필요가 있다.

본 연구는 이를 위하여 충청남도에서 행하는 업무와 관련하여 GIS에 대한 수요와 개발여건을 조사하고 데이터베이스의 개념설계를 함으로써 지방수준에서 지리정보체계의 구축의 합리적 방안을 모색하는 데에 목적을 두었으며, 이 연구가 장차 구축될 충청남도 지리정보체계에 기여할 수 있기를 기대한다.

본 계획의 공간적 범위는 충청남도 지역이며, 시간적 범위는 1997~2010년인데, 기본계획수립단계, 정보화 기반조성단계, 개발단계, 완성 및 활용단계로 구분된다. 연구방법으로는 외국과 우리나라의 여러 지역의 경험적 사례를 분석하여 충청남도에 주는 시사점들을 도출하고 충청남도의 GIS에 대한 수요와 개발여건을 고려하여 시행착오를 최소화할 수 있는 GIS구축의 방향을 제시하는 일종의 경험적 사례연구의 방법을 택하였다.

2. GIS의 개념과 구축의 필요성

인류는 과거에서 오늘에 이르기까지 지표 공간상의 지리정보를 호기심과 필요성에 의하여 수집하고 지도를 통하여 표현해 왔다. 그러나, 지리정보의 수집 및 정리와 지도의 제작에는 많은 비용, 시간, 노력이 소요된다. 더구나 산불의 진행, 오염의 확산, 기상변화, 지형의 침식 등과 같은 동태적인 환경의 변화와 더불어 자주 자료를 갱신해 주어야 하는 경우에 전통적인 지도제작방법은 적당하지 않다.

1960년대에 이르러 디지털 컴퓨터의 사용이 활성화되면서 공간분석을 위한 소프트웨어와 하드웨어가 개발되기 시작했고 컴퓨터를 이용한 지도가 등장하였다. 또, 항공사진이나 원격탐사로 얻어지는 화상을 이용하여 넓은 지역에 걸쳐 일어나는 지리적 현상을 저렴한 비용으로 비교적 정확하게 지도화할 수 있게 되었다. 그리하여 원격탐사, 지표관찰, 지도제작기술이 결합되었는 바, 지리정보시스템이 공간분석의 도구로서 출현하게 되었다(유근배, 1990).

지리정보체계(GIS)란 지리적 사물과 현상의 공간적 위치와 형태를 나타내는 도형정보와 그 대상의 성격에 관련된 속성정보(비도형정보)를 컴퓨터의 그래픽 처리기능과 데이터베이스 관리기능을 이용하여 입력저장, 변환, 가공, 출력, 분석하여 학문분야 및 실생활에 유용한 목적에 맞게 활용하는 정보체계와 기술전반을 의미한다. 달리 표현하면 지리적으로 의미있는 모든 형태의 정보를 수집, 저장, 관리, 분석, 표현할 수 있도록 설계된 컴퓨터의 하드웨어, 소프트웨어, 지리자료, 인적 조직체를 망라한 일종의 정보처리체계이다. 즉, GIS는 공간 및 속성데이터의 5대 기능(입력, 관리, 변환, 분석, 출력)을 충족시키기 위한 5대 요소(하드웨어, 소프트웨어, 인력, 조직, 제도)의 총체적 체계를 의미한다(최기주·박인철, 1995, 176).

그러나, 최근까지도 우리나라에서는 GIS와 CAD를 혼동하는가 하면 원격탐사기술로 오해하는 등의 인식부족으로 오랜 기간의 작업이 무용지물이 되기도 한다(김인·유근배, 1990, 79). 실상 공간데이터의 사용목적을 잘못 인식하게 되면 GIS

의 기술을 부적절하게 적용할 수도 있는 것이다 (Cassettari, 1993, 15).

기능적으로는 GIS가 지리정보를 이용하여 단순히 지도를 제작하고 표현하는 데 그치는 것이 아니라 지표공간상의 현상을 분석하고 의사결정을 도와주는 역할에 비중이 주어지는 것이다(Worrall, 1991, 2f. 참조). GIS는 공간자료를 통합할 수 있는 기능을 가지고 있어 검색 이외에도 자료를 중첩(overlay)시킬 수 있고 도형데이터의 위상학적 구조와 속성의 통합된 자료구조로 광범위한 분석도구를 제공한다. 그러므로 컴퓨터 그래픽, CAD(Computer Aided Design), AM(Automated Mapping), FM(Facility Management), 등과 같은 유사한 공간정보체계와는 관련성이 있으나 다양한 관점에서 구분이 된다. 그러나, LIS(Land Information System), UIS(Urban Information System), EIS(Environmental Information System), GIS-T(Transportation) 등과 같은 정보체계와 구분하는 것은 사실상 어려우며 이들은 응용시스템으로서 일종의 GIS이다.

GIS는 도시계획, 환경관리, 교통계획, 토지이용, 조경, 지질, 해양, 산림, 천연자원관리, 시설입지선정, 지도제작, 군사정보 등 여러 분야에서 조사 및 현황파악과 미래 예측 및 계획에 응용되고 있다. 특히 다양한 자원을 종합적으로 관리하는 도시행정에 있어서 GIS의 유용성은 크게 부각될 것으로 기대한다. 오늘날의 국토공간은 산업화, 도시화, 정보사회화의 과정은 복잡하고 다양성을 띠면서 급격한 변화를 일으키고 있으며, 급격한 변화와 주민의 역할이 증대해 가는 상황에서 과거처럼 단순한 통찰력에 의존하여 행정 및 정책결정을 하는 것은 신뢰도가 떨어지고 주민의 요구에도 부응하지 못하는 형편이 되었다. 특히 도시지역에서는 사람의 활동과 각종 기능이 밀집하여 지역전체를 효과적으로 관리하고 주민에 대해 행정서비스를 적기에 제공하기 위해서는 각종 지리공간정보와 속성정보가 활용되어야 한다.

산업화 및 정보화시대를 맞아 충청남도에서도 사회간접자본의 효율성 저하, 환경오염, 정보통신망의 체증 등을 비롯한 해결해야 할 새로운 문제

들이 발생하고 있으며 문제와 관련된 각종 정보를 신속하게 수집, 가공, 관리함으로써 지역 전체를 효율적으로 관리함이 요망된다. 또한 주민의 일상생활의 편의를 도모하고 각급 기관에서는 개발사업을 수행함에 있어 지역개발계획 등 각종 계획의 수립시에 합리적인 의사결정을 내릴 수 있게 하여 생산성제고와 토지를 포함하는 자원의 합리적 이용을 도모해야 할 필요성이 있다.

3. GIS 구축의 국내의 사례와 시사점

1) 해외사례

(1) 일본

일본의 GIS는 1968년에 시작되었으며 1974년부터 1:25,000의 지형도 및 1:200,000의 주제도로부터 표준 MESH SYSTEM(방안체계)을 기초로 국토전역의 수치정보를 작성하기 시작하였으나 하나의 방안이 1km로서 활용에 있어 미흡한 점이 있다. 1975년부터 시범적으로 일부도시에서 도시계획, 도시행정 분야의 지형정보처리체계의 개발이 건설성 주도하에 UIS개발계획의 일환으로 이뤄졌으며 경제성, 정보체계의 자율성, 인재양성의 필요성에 입각하여 독자적인 GIS를 추진한 결과, 1980년대에 와서는 일부 도시에 일본산 GIS가 도입되기에 이르렀다.

1985년부터 UIS II 개발계획이 수립되어 중앙정부와 지방자치단체에서 지리정보체계의 구축을 진행하고 있고 수치지도자료의 작성 및 공급이 급속히 증가하고 있으며 민간 부문에 있어서도 적극적으로 활용되고 있다(서울시정개발연구원 역, 1993). 현재 일본의 주요 수치지도 DB에는 국토수치정보, 세밀수치정보, 기본도 수치정보, 국가기본도 디지털 매핑, 백지도 DB, 대축척도 디지털 매핑 등이 있다.

한편, 응용시스템 개발 및 활용 현황을 보면, 시설관리를 위한 지도자료관리의 전산화가 추진되었으며 오늘날 이 분야에서 매우 앞서가고 있다. UIS에 이어 도시정책정보시스템(UISII)은 전국 지방공공단체에 도입을 전제로 일상업무에 직접 활용하기 위한 시스템을 지향하며 추진 중이다. UIS

충청남도 지리정보체계 구축의 기본방향

II는 분야에 따라 시정정보시스템, 지구정보시스템, 시가지 상세정보시스템의 세 가지로 구성되어 있다.

중앙정부 주도의 계획과는 독립적으로 지방자치 단체는 지역정보화를 위한 각종 시스템을 구축하였는데 동경도에는 지가동향분석시스템과 토지이용주정분석시스템이 있고 도시관리시스템의 정비 차원에서 도시교통관리와 도민안전 확보를 위한 응용시스템의 개발을 추진하고 있다(한국정보문화센터, 1993a, 99~100). 오오사카에는 도시관리정보시스템과 시설관리시스템이 있고 매핑센터(mapping center)를 운영하고 있다. 후쿠오카의 응용시스템에는 주차정보시스템, 신도시 버스시스템, 도로교통정보시스템, 도시계획정보창구 서비스 시스템, 첨단교통시스템 등이 있다. 그밖에 가나가와현에서는 지역정보화 관련사업의 일환으로 1:2,500 축척의 지리정보 데이터베이스를 활용하여 토지이용, 건물 등 도시에 관한 종합적인 정보시스템을 정비하는 신도시정비시스템과 관련 응용시스템을 1991~1995년에 걸쳐 구축할 예정이었다(한국정보문화센터, 1993b, 60~61).

(2) 미국

이미 1950년대 이래 워싱턴대학교를 효시로 GIS를 개발하고 활용했으며, 1963년에는 Howard Fischer에 의해 SYMAP이라는 GIS 소프트웨어가 개발되었고, 1965년에는 하버드대학교의 설계학부에 전산도형해석연구소가 설립되었다. 1960년대 후반에는 캘리포니아, 매릴랜드, 뉴욕 등의 각 주에서 정보시스템을 개발함으로써 대도시 계획의 수행과정에서 도시 정보 시스템의 개발이 본격화되었다. 특히 1967년 미국 통계조사국(The US Bureau of Census)이 주소를 가지고 위치 자료를 추적할 수 있는 Geo Coding System을 도입함으로써 공공단체들이 쉽게 GIS를 이용할 수 있게 되었다. 1970년대 전반에 SYMAP, Raster 체계, Vector체계 등의 지도화 정보처리방법이 도입되었으며, 이는 GIS의 개념과 잠재적인 유용성을 인식시킨 기초였고 여러 기관에서는 이를 바탕으로 시범적인 활용을 시도하였다.

1980년대에 GIS가 상업적으로 이용되고 전문

회사가 등장하였으며 1980년대 말 이래 시장규모가 급속히 확대되었고 미국정부 각 부문의 정책결정과정에서 80% 이상이 GIS분석자료의 이용을 하고 있다. 미국정부는 매년 많은 예산을 투자하여 지형과 공간자료를 수집하고 있다. 특히 미지질조사측량국(USGS)과 미국통계조사국에 의한 지형 공간자료의 공급은 GIS 이용의 기반을 확대하는데 크게 기여하고 있다.

관련 응용시스템의 개발에 있어 특히 교통부문의 정보화는 미국 연방정부의 교통성과 전국의 주에 걸쳐 개발이 추진되었는데, 첨단교통시스템(IT S), Pathfinder, Travtek, Inform, Guidestar, Advance 등이 활용되고 있다.

(3) 기타

스웨덴에서는 국가토지조사국이 GIS와 관련된 중요한 역할을 하고 있으며 그 주요업무는 기본측지망의 구축과 유지, 토지자산의 정리, 등기 및 감정, 민간 및 군용 지도 제작 공급 등이다. 토지조사국을 중심으로 전국 토지조사가 도시행정사업 및 군사적인 목적으로 1968년에 시작되었고 지도 제작계획을 거쳐 발전되어 왔다. 도시 및 지역계획에 전산기를 활용하는 것을 최우선의 과제로 삼았으며 1980년대에는 전산기를 지도제작의 도구로 하여 지도를 생산하는 수준이 되었다. 스웨덴의 토지정보체계는 각 지방정부가 합작하여 토지정보센터를 설립하고 토지조사사업을 착수하며 지리정보 데이터베이스를 구축하도록 하는 것이다. 그 중 중요한 사업은 지형정보의 수치화이었는데 중축척의 지도(1:10,000~1:100,000)의 내용을 입력하는 것이었다. 이 방대한 작업을 행함에 있어 사용자들이 협조하여 시간을 단축시켰으며 정부 각 부처별로 작성기준양식과 명칭을 통일하여 데이터베이스의 표준화를 기하였다.

캐나다는 1960년에 인구의 도시집중과 농업과 임업의 쇠퇴가 사회문제로 대두되자 토지이용현황 등의 자료를 수집·분석하기 위해 공간정보의 전산화를 시작하였는데, 이 때 Tomlinson이 전산기에 의한 지도자료를 관리하는 방법을 농림청에 제안하고 구축한 세계 최초의 지리정보시스템인 CGIS(The Canadian Geographic Information

System)를 개발했으며, 그 목적은 토지생산성에 관한 수많은 지도를 작성하여 농지의 재생 회복사업을 위한 자료를 해석하는 것이었다. CGIS는 1971년부터 본격적으로 가동하기 시작하여 현재 100개 이상의 주제에 대하여 지도를 관리하고 있으며 미국의 TIGER를 제외하면 세계 최대의 GIS로 인정받고 있다.

호주에서는 GIS가 학문분야의 관심과 토지대장 작성을 위한 대축적지도의 제작 등 두 가지 분야에서 비롯되었다. 학문분야의 GIS는 영연방 과학 및 산업조사단체에 의해 발전되었다. ARIS(호주 자원정보체계)의 개발이 1970년대 후반부터 시작되고 1982년에는 광범위한 자연 및 사회·경제적 자료가 이용 가능하게 되었다. 이 시스템은 신도시와 국립공원의 입지선정 등 최적지선정에 이용된 바 있다.

호주의 측량 및 지도 작성산업은 공사, 민간기업, 학계로 구성되어 있다. 공사 부분은 연방정부, 8개의 주정부, 지방정부로 되어 있으며 연방정부 차원에서는 호주 측량 및 토지정보그룹(AUSLIG), 왕립호주측량회사(RASVY), 왕립 호주 해군수로 지원국(Royal Australian Navy Hydrographic Service)이 포함되어 있다. AUSLIG는 지형도 및 주제도의 작성, 측지 및 원격탐사의 국가적 프로그램을 수행하고 상업적 컨설팅서비스도 제공한다. RASVY는 호주방위국에 지형도를 지원하고, 해군 수로 지원국은 항해도와 그밖의 해양정보를 제공한다.

대만은 1986년부터 국토정보시스템을 구축하고 있는데 자연환경, 생태자료, 사회환경, 지적, 교통망, 기간시설, 기본도 등 6개 부문의 데이터베이스를 위주로 한다.

2) 우리나라의 GIS 현황

(1) 국가지리정보체계(NGIS) 구축현황

1995년부터 지형도를 수치지도화 하고, 1996년 중에 지하매설물 관리체계 개발 시범사업을 추진했으며 1997년부터 지하매설물도를 각각 수치지도화하는 공간정보 데이터베이스 구축기반을 조성 중이다. 그 중 지리정보분과 위원회의 지형도

전산화 사업은 축척 1:25,000 지형도가 50%, 1:5,000 지형도가 약 70% 정도, 1:1,000 지형도는 약 30% 정도 각각 진척되었다. 기존 지적도 전산화사업 및 지적 재조사사업은 추진과정에서 나타나는 문제점을 도출한 후 단계적으로 추진하고 있다. 1997년까지 지형도, 지적도와 공통주제도 및 지하매설물도를 포함하는 기본 공간정보 데이터베이스의 표준안을 확립하기로 하고 추진 중이며 이미 기본도와 공통데이터교환 포맷의 표준은 마련되었다. 또한 1995년부터 공간정보 데이터베이스 구축과정에서 발생할 수 있는 문제점을 최소화하고 공간정보를 효율적으로 구축하기 위한 기초연구를 산·학·연 공동으로 추진 중이다. 현재 진행 중인 사업은 <표 1>과 같다.

(2) 지방자치단체의 추진현황

국가지리정보체계 구축에 참여하는 협동체계 하에서 거의 모든 시도 지방자치단체가 일익을 담당하고 있으며, 특히 지형도, 공통주제도, 지하매설물도의 수치지도화를 공동으로 추진하고 있다. 본 연구에서는 충남지역에 시사점을 줄 수 있는 몇몇 지역의 개발현황만을 요약한다.

서울특별시에는 산하의 서울시정개발연구원에 의뢰하여 마스터플랜인 서울시 지리정보시스템 구축에 관한 연구 I(1993)과 II(1994)를 끝내고, 이를 바탕으로 도시종합정보시스템(UIS)의 개발을 추진 중이며 우선 시범사업을 행하고 있다. 서울의 응용시스템 개발사업 중 하나인 지적전산화작업이 거의 마무리 단계에 와 있으나 정밀도의 문제에 봉착하고 있으며 도시부문 정보화 시스템은 시정종합전산망 구축의 일환으로 계획되었는 바, 전체적으로 39개의 기초시스템과 43종류의 기본 데이터베이스 도출하였다.

대전의 현황을 살펴보면, 국가지리정보체계(NGIS)구축의 1단계사업(1995~1999년)의 일환으로 지형도와 공통주제도 및 지하매설물도 수치지도화와 DB 구축은 추진 중이며 대전시에서는 1998년까지 완료할 예정이다. 지형도의 수치지도화는 도로과를 중심으로 사업이 추진되고 있는데 1996년까지 시가화 구역 중 86km²에 대해 축척 1:500으로 완성하였으며 나머지 23km²에 대해서는 국립지

충청남도 지리정보체계 구축의 기본방향

표 1. 국가지리정보체계 개발 추진 현황

업무명	업무개요	수행분과	관련기관
지형도 전산화 사업	1:5,000, 1:1,000, 1:25,000 지형도 입력	지리정보분과	건설교통부, 국립지리원 국토개발연구원
공통주제도 전산화사업	공통주제도 수치지도화	지리정보분과	건설교통부, 국립지리원
지하매설물도 전산화사업	지하매설물 현황도 수치지도화	지리정보분과	건설교통부, 국립지리원
GIS관련 기술개발사업	매핑, DB tool, 기본핵심 및 응용 소프트웨어 기술개발	기술개발분과	과학기술처, STEPI
GIS 관련 표준화사업	국가기본도 표준화 공통 데이터 포맷 표준화	표준화분과	정보통신부, 한국전산원
기존 지적도면 전산화 시범사업	경남 창원시, 대전시 유성구 시범사업의 평가 및 사업추 진 방향 결정	토지정보분과	내무부
공공목적의 GIS 활용 체계 개발지원사업	공공목적의 GIS활용체계개 발, 세부추진계획 수립 및 타당성 분석	총괄분과	건설교통부
지하매설물 관리체계 개발을 위한 시범사업	시범체계개발 및 활용도 평 가	총괄분과	건설교통부, 국토개발연구 원, 경기도 과천시
국가 GIS구축사업지원연구	세부추진계획수립을 위한 기 초연구, 활용도 제고를 위한 시범연구	총괄분과	건설분과, 국토개발연구원
GIS관련 전문인력육성을 위한 지원사업	교육장소 마련, 교재개발전 담요원교육, 인력양성실시	기술개발분과	과학기술처, SERI

자료 : 건설교통부(1997)

리원이 1:1,000의 축척으로 작성하여 대전시에 제공할 예정이다. 장기적 안목에서 1997년부터 지적재조사사업에 착수하여 근본적으로 위성측위체계(GPS: Global Positioning System)에 의한 수치지도화를 계획한 바, 이를 위해 1996년도에 재조사 기본 모델을 확정하여 유성구청을 시범기관으로 선정하였다.

광주는 도시종합정보시스템 구축을 위해 1990년에 GIS사업 타당성 분석과 더불어 기본계획을 수립하고 1991년부터 연차적으로 시스템개발, 데이터베이스 구축, 응용프로그램개발 등을 시행하였는데, 'GIS를 이용한 도시종합정보시스템'의 개발을 3단계로 나누어 추진 중에 있다(광주광역시, 1997). GIS를 이용한 도시종합정보시스템에 시민생활정보, 시민안전정보, 지하매설물정보, 도시관

리정보를 포함시킴으로써 모든 도시정보를 GIS를 통해 통합하는 일원화된 정보체계를 구축하는 것이 특징이며 타 시도의 경우 대개 우선적으로 응용시스템을 시범적으로 구축함으로써 시행착오를 거듭하나 광주는 개발의 일반적인 절차에 의거하여 GIS DB의 구축을 선행하고 응용시스템의 우선순위를 선정하여 개발한 연후에 하위시스템들을 통합해 나가는 합리적인 개발의 방향을 설정하였다. 현재 도시관리에 필요한 응용프로그램개발을 부분적으로 완료하고 계속 추진 중에 있다.

충청북도는 1991년에 지리정보시스템 개발계획을 수립하여 GIS 구축을 추진 중이며 1993년 말까지 중북부지역 등 전 시군에 걸쳐 제2차 GIS DB의 구축을 완료하였는데 데이터베이스의 구축 내용은 등고선, 도로망, 수계망, 식생현황, 위성자

료, 지하수맥도, 개발제한구역, 사회문화시설, 토양분포도, 지질도, 행정구역도, 지형피복도, 수문관측도, 재해취약도 등이다. 특히 충청북도에서는 1993년부터 농작물 적지선정시스템을 개발하였으며 경험을 바탕으로 하여 점차 다양한 응용시스템을 개발하고 있고 1995년 이래 개발촉진지구설정 관련 지형분석, 농업진흥지역 관리, 산·학·연·관 공동연구과제 추진 등에 GIS의 응용시스템을 활용하고 있다(충청북도, 1997).

그밖에 경남 창원시는 국가지리정보체계 구축의 일환으로 내무부 주관 지적도면 전산화 시범사업을 수행하고 있고 도로유지 관리 업무의 효율성을 증대시킬 목적으로 기본도 작성, 지하지상시설물 탐사 측량, 각종 도형자료 입력 등의 작업을 1995년까지 완료하였다. 울산은 시범사업을 통하여 지상 및 지하시설물 현지조사, 데이터베이스 구축 및 도시계획관리, 상수도관리, 주택관리 등의 응용프로그램 개발을 추진하고 있으며 대구시는 상수도 시설물 관리시스템(한국정보시스템, 1993)을 구축하였고 성남시는 상하수도 관리시스템을 구축하였다. 경기도는 경기개발연구원(1996)에 의뢰하여 "지리정보시스템을 활용한 용도지역관리개선방안"을 연구하고 시범지역(용인시)을 선정하여 DB를 구축하였다.

3) 충청남도에의 시사점과 과제

(1) 외국의 추진현황의 종합과 세계적 추세

외국의 추진현황을 종합하면 GIS가 정책결정과 정에서 널리 활용되고 있으며, 많은 예산을 투자하여 지형을 비롯한 공간자료를 지속적으로 수집하고 관리하는 데이터베이스를 구축하여 활용하고 있는데 도시관리부문에서는 GIS를 바탕으로 실정에 적합한 다양한 응용시스템을 본격적으로 개발하여 업무의 효율성을 증대시키고 있으며 교통부문에서는 교통의 흐름에 관한 정보를 포함하는 각종 정보를 관리하는 첨단기술을 활용하여 다양한 응용시스템을 구축하여 실용화하는 단계에 있다. 세계적인 추세를 요약하면 다음과 같다:

① 우선 공간정보 활용시스템의 개발목적이 무엇이든 간에 전반적으로 정밀한 측량을 바탕으로

기본도를 작성하는 데 중점을 두는 공통점이 있다.

② 공간정보를 수치화함에 있어 작성기준 명칭 등의 표준화가 선행되었다.

③ 국가적 사업으로 추진된 수치지도로 바탕으로 하여 다양한 목적으로 정부부처와 지자체에서 응용시스템을 구축하여 활용하는 단계에 있다.

④ 국가지리정보체계의 구축에 있어 국가의 일반적인 역할은 기본도의 제작과 데이터베이스구축의 표준화에 중점이 주어진다.

⑤ 일반적으로 사업의 추진체계 조직이 선행된다.

⑥ 시행 초기부터 국가의 전체적인 지역개발 정보화계획을 바탕으로 하는 것이 아니라 현실적 여건으로 지자체, 각급 관공서, 정부투자기관, 학계에서 각각 개별시스템을 구축한 후에 시스템간에 연계통합을 모색하는 경향이 뚜렷하다.

⑦ 지자체의 개발사업은 국가적 사업과의 연계를 모색하고 아울러 국가의 역할을 일부 대행하고 데이터의 수집과 입력을 통해 기본도 제작에 참여한다.

⑧ 지자체의 사업은 지역의 특수성을 반영함으로써 응용시스템과 하부시스템도 고유성을 지닌다.

⑨ 과거에는 정태적 공간현상에 대한 도형정보를 위주로 했으나 최근에 들어서는 상황적으로 가변적인 동태적 정보도 활용하는 경향이 뚜렷하다.

(2) 국내 추진 현황의 종합 및 문제점

국내 추진현황을 종합해 보면 국가적 차원에서 국가지리정보체계의 구축이 진행되고 있으며, 시도와 시군에서도 이와 연계하여 GIS 구축 사업을 활발히 추진하고 있고, 응용시스템의 부문에서는 GIS와 연계성을 고려하여 단계별 추진계획을 수립하고 있으며 부분적으로 활용하는 단계이다.

그러나, 앞서 기술한 선진국에 비교하자면 우리나라의 경우 기술력과 재원의 부족으로 GIS구축의 한계가 뚜렷히 나타난다. 우선 GIS의 근간이 되는 기본도도 제대로 갖춰져 있지 않다. 정부의 각 기관들이 별도로 제작한 지도는 측량기준점이 임의로 선정된 것이어서 애써 만든 데이터가 서로 호환이 되지 않는 문제점도 발생하고 있다(건설리뷰, 1995, 44). 지형도와 같은 수치지도화는 초기 입

충청남도 지리정보체계 구축의 기본방향

력단계에 와 있으며 주제도의 수치지도화는 겨우 방향설정단계에 있다. 소프트웨어 등 관련기술은 외국에 주로 의존하고 있으며 각 부문별 GIS 활용 연구도 미흡한 실정이다(재정경제원 외, 1995, 2). 한편, 지방화시대에 대비한 지방정부의 유연성 부족은 사업추진의 난점이 되고 있으며 그리하여 민간업체용역에 의존하여 일부 사업을 추진하고 있다. 국가지리정보체계의 추진상의 문제점은 다음과 같다.

① 국가지리정보체계 구축은 정부 11개 부처와 지자체 및 매설물관리 주체 등 다양한 기관이 참여하고 사업규모가 방대하여 각 사업간의 조정이나 기관과의 역할분담 등 초기 작업진행에 다소 어려움이 있다.

② 지형도 수치지도화 사업, 공통주제도 사업, 지하매설물 수치화 사업은 지자체의 인식부족으로 분담금 확보가 지연되어 추진이 다소 지연될 것으로 예상된다.

③ GIS구축사업의 체계적인 추진과 구축된 정보의 관리 및 유통을 위한 법제도가 아직 정비되지 않아 사업추진에 차질이 있다.

④ GIS의 표준화 문제는 자료의 호환성과 범용성의 문제를 뜻한다. NGIS는 수치지도의 형식으로 미국의 CAD 소프트웨어 전문 공급업체인 AUTODESK사의 상업용 포맷인 DXF(Data Exchange Format)를 최종적인 표준으로 결정함으로써 위상적 자료구조와 다양한 속성을 입력할 수 없는 단점이 있어서 다른 지리정보시스템에서 효과적으로 활용하기 위해서는 이 수치지도를 2차 가공(Data의 재구성)해야 하는 문제점을 남긴다. 그러나, 이런 경우 다른 소프트웨어에서 사용하려면 데이터의 변환이 요구되는데, 변환이 안될 수도 있고 변환에 많은 노력이 요한다(국토개발연구원, 1996, 63).

한편, 지방자치단체의 GIS와 응용시스템 구축의 문제점은 다음과 같다.

① GIS개발의 근간이 되는 기본도(대축척지도)도 완벽하게 갖추지 못한 형편이다.

② 축척과 축량기준점(좌표계)이 각 기관에서 사용하는 지도마다 차이가 있어서 호환이 되지 않는다.

③ 지자체 자체의 기술인력과 재원이 부족하다.

④ 중앙정부의 부처와 지자체의 독자적 추진으로 인한 표준화가 결여되어 있다.

⑤ GIS 업무추진을 위한 체제 미비와 제도적 장치의 미흡을 들 수 있다.

⑥ 자체의 조직이 없어 정부출연연구기관이나 민간 GIS업체에 의뢰하여 개발하고 있다.

⑦ 해당지역의 수치지도나 시설물관리를 위한 전산화 정도에 그침으로써 종합도시정보시스템으로서 미흡하다.

(3) 충청남도의 현황과 과제

지금까지 충청남도가 자체적으로 추진하고 있는 GIS 구축 계획은 없는 실정이며 금산군에서 작목 적지선정을 위한 GIS를 개발한 바 있으나 그 활용은 활발하지 않다. 국가지리정보체계 구축의 일환으로 1998년까지로 계획된 도시지역의 1:1,000 축척의 수치지도화를 천안, 서산, 공주, 아산, 보령, 논산 등지에서 추진 중이다. 전반적으로 타 지방자치단체가 봉착하는 문제점을 안고 있는 데다가 개발의 착수시점이 지연되어 타 시도에 비해 추진이 늦은 편이다. 비록 도정의 10대 중점 프로젝트를 통하여 GIS DB 구축 및 환경관리정보시스템과 재난관리정보시스템 등 응용시스템의 개발에 대한 강한 의지를 나타내지만 정보화 요구분석의 결과는 도청 각 부서의 정보화 마인드와 GIS에 대한 인식이 부족함을 드러 내었다.

충청남도의 GIS는 충남도가 자체적으로 정보를 활용하고 도민에게 정보서비스를 제공하는 데에 목적을 두므로 주민의 정보수요도 중요하나 충청남도 각 부서별로 정보화사업의 요구를 분석하는 것이 타당하다. 따라서 충청남도의 GIS관련 각 실국의 과별로 면담조사를 실시하였는데, 면담조사의 실시부서는 보건환경국, 건설교통국, 민방위재난관리국에 국한하였다. 조사의 과정에서 정보화에 대한 공무원의 마인드 부족과 GIS를 비롯한 관련기술과 정보화의 파급효과에 대한 인식의 부족으로 애로점이 많았다. 대체로 도청의 업무가 시군행정의 감독과 주요 정책 기획이 위주라는 이유로 공간정보활용의 필요성을 과소평가하였다.

그럼에도 불구하고 몇몇 부서에서는 GIS를 통

한 지역개발 정보화의 필요성을 절감하고 있다. 환경관리과는 대기, 소음, 진동 등의 오염원에 관한 정보관리와 원격자동감시체계에 대한 필요성을 크게 인식하고 있으며 수질관리과에서는 오수, 하천수, 지하수의 오염원관리와 원격감시체계에 대한 관심이 높았다. 지적과에는 자체적인 전산화 계획은 없으며 내무부의 지적관리시스템을 수용할 예정으로 있는데, 현재 토지대장은 전산화되어 있으나 임야, 토지 등 전반에 걸친 지적정보의 전산화를 필요로 한다. 건설도시과가 국가지리정보체계와 가장 깊은 관련을 맺고 있는데 지리정보분과의 수치지도화 과정에 보조를 맞추어 각종 응용시스템을 개발할 방침이며 우선적으로 인구밀집 지역의 공간정보를 데이터베이스화하는 데 주력할 예정이다.

그러나, 교통행정과는 주로 사업용차량의 등록, 인허가 등의 업무를 맡고 있고 시군으로 이양한 업무가 많아 도의 역할이 크게 축소되었기 때문에 도형정보의 전산화를 요구하지 않았다. 또한 주택과도 주택통계자료의 관리와 인허가가 주업무이므로 도형정보의 활용도를 낮게 평가하였다.

본 연구에서는 경험적 사례에서부터 시사점을 얻고 충청남도의 부서별 정보화사업 요구분석을 통하여 개발의 과제를 도출하였다. 국가지리정보체계와 같은 중앙정부의 사업이 이미 추진되고 있는 바, 충청남도는 국가지리정보체계의 각종 데이터베이스의 수용방안을 연구하여 긴밀한 연계성을 확보하고 데이터베이스 구축에 적극적으로 참여할 필요가 있다. 아울러 응용시스템의 구축시에 충청남도의 지역적 특성을 고려하여 자체적으로 개발하여 운영함이 요망되고 도와 시군의 역할을 구분하되 연계방안을 모색하여야 한다. 시행착오를 최소화하는 개발의 과정 정립이 필요한데 종합적인 기본계획에 바탕을 둔 시행이 요망된다. 우리나라의 타 시도나 외국의 사례에서 보았듯이 지역개발 정보화 추진위원회와 같은 추진체계의 정비와 지역개발정보센터의 건립 등이 필수적이다. 이와 관련한 GIS의 개발을 촉진시키는 조례형식의 법안들을 조속히 정비할 필요가 있다. 우리나라와 지자체에 있어서 지리정보체계와 응용시스템 구축의 가장 큰 애로점이 지도의 부정확성과 표준화의 결여

이므로 GPS와 같은 정밀도가 높은 기술을 활용하여 재측량을 함으로써 정확하고 표준화된 기본도를 작성함이 시급하다. 또한 인력양성의 방안을 다각적으로 모색할 필요가 있다.

4. GIS구축의 방향

1) GIS 데이터베이스 구축방안

(1) 데이터베이스 개념 설계

지리정보체계의 데이터베이스 구축에 있어 국가지리정보체계의 데이터베이스와 충청남도의 역할을 명확히 해야 한다. 충청남도의 역할은 1:1,000 지형도의 수치지도제작에 50%의 분담금을 출연하여 참여하고 1:1,000, 1:5,000, 1:25,000 축척의 공통주제도 수치지도화와 지하매설물도 전산화 사업에 부분적으로 자금분담을 하는 형식으로 참여할 필요가 있다. 수치지형도(1:1,000, 1:5,000, 1:25,000 축척), 공통주제도, 지하매설물도 등을 수용한다는 원칙 아래 수용방안을 모색해야 한다. 우선은 심플형태의 속성정보를 삭제하고 상세한 속성정보를 연결하며 메타정보를 보완할 필요가 있다.

국가지리정보체계를 수용한다는 전제 하에 GIS 데이터베이스 개념설계를 해야 하는데 데이터베이스 개념설계의 목적은 전반에 걸쳐 개략적 지침을 제공하여 GIS 데이터베이스의 기본적인 틀을 제시함에 있다. 이러한 개념설계는 부서별로 중복투자를 피하고 DB의 일관된 통일성을 부여함으로써 최소비용으로 최대효과를 얻고자 함이다. 개념설계의 내용은 연구목적에 따라서 다양해 질 수 있으나 본 연구에서는 도형정보와 속성정보와 메타정보를 전산화하기 위해 분해해야 할 레이어의 종류를 지정함으로써 대체적인 GIS DB의 기본 요건을 충족시키고자 하였다.

주요 레이어를 도청과 시군의 각 실·국의 과별로 고유업무에 따라 작성하는 것이 바람직하며 충청남도의 각 부서에서 사용하고 또 활용도가 높은 지도들의 공통분모를 파악하여 레이어(주제별 전자지도)를 도출해야 한다. 사용목적과 여건에 따라 다양한 축척의 기본도를 입력할 수는 있으나 국가

충청남도 지리정보체계 구축의 기본방향

지리정보체계와의 연계성을 고려하여 그것에 준하는 것이 바람직하다. 충청남도에서 여러 부서가 공통적으로 자주 활용할 수 있는 공통 레이어는 아래와 같이 분류될 수 있다.

① 1:25,000 축척: 충남의 산악지역(지형도를 기반)

등고선, 지질, 도로, 철도, 토양분포, 임상(삼림)분포, 수계도, 해도, 지하매설물 현황도, 각종 계획도 등

② 1:5,000 축척: 산악을 제외한 충남전역(지형도를 기반)

등고선, 지질, 도로, 철도, 토양분포, 임상(삼

림)분포, 수계도, 해도, 지하매설물 현황도, 각종 계획도 등

③ 1:1,000 축척: 도시지역과 시군의 농업지역에 한함

고유레이어는 부서별로 거의 독립적으로 활용하는 레이어로서 부서별 혹은 부문별로 관리하고 활용할 레이어이며 정보시스템의 성격에 따라 추가적으로 활용될 수 있다. 각 부문별 주요 레이어는 <표 3>과 같다.

각 레이어와 관련하여 속성데이터베이스를 구축하여 활용해야 DB활용의 효과를 극대화할 수 있다. 속성정보는 공간데이터의 각 부분에 해당하는

표 2. 1:1000 축척의 공통레이어 항목

구 분	레이어(주제별 전자지도)
행정구역경계	도경계, 시경계, 군경계, 동경계, 면경계
지형, 지적, 도로	실폭도로, 지적, 대축척건물, 항공도로, 등고선, 철도, 지하철, 계획철도, 소축척건물, 도로시설물, 도로노선, 도시계획도로, 대축척도로, 도로부속물, 철도시설물, 도로중심선, 교량
지하매설물	공동구, 하수관망, 상수배관, 지하시설, 안전시설물, 상수도로점유물, 난방열관, 상수관망시설, 전기배선, 공원, 전화배선, 송유관망, 상수맨홀, 하천구역경계, 하수맨홀시설물, 하수관망시설물, 가스맨홀, 하수시설물, 도송수관, 하천시설물, 상수지하시설물, 상수시설물, 가스지하시설물, 전신도로점유물, 전기도로점유물, 호수, 체신도로점유물, 전신맨홀, 전기지하시설물, 전기맨홀
하천, 수면, 기타	배수경계, 상수배수구역, 상수관할지역, 하천중심선, 실폭하천, 기준점, 하수공사유지경계, 누수

표 3. 부문별 고유레이어 항목

구 분	레이어(주제별 전자지도)
도시관리부문	토지이용, 도시계획지역, 도시계획구역, 도시계획시설, 도시계획구역계, 계획철도, 택지개발지구, 재개발지구, 재정비구역, 구획정리사업구역, 접도구역, 주택건설계획사항, 무허가건물, 아파트지구, 주거환경개선사업지구
환경관리부문	휴양림, 유원지, 빗물받이, 조사시기별 각종 오염도, 배수장, 하천 및 구거부지, 배수지, 펌프장, 가압장, 정수장
교통부문	교통안전시설물(신호기, 안전표지, 노면표지), 주차장
재난관리부문	재해위험지구, 불안전시설물, 화재경계지구, 대형건물내 소방시설물과 위험물소재지, 소화전
농업개발 부문	농지 경사도, 농로, 저수지, 관개시설물, 농수로, 연평균강수량도, 최고기온분포도, 최저기온분포도, 연평균기온분포도, 토양도, 농지토양오염도, 연도별 농작물 작부상황도, 농업용지 지가도, 풍수해 상습피해지역 분포도

글자, 통계수치, 색채, 내용 등을 말하며 도표의 형태로 저장된다. 예로서 지적도상의 한 필지는 도형정보이며 지번, 소유주, 면적, 지가 등은 속성데이터이다. 일반 DBMS(Data Base Management System)를 이용하여 속성데이터를 공간데이터에 붙여진 명칭(ID)에 체계적으로 연결시킴으로써 도형정보에 대한 속성항목들을 검색할 수 있게 한다. 충청남도는 자원정보, 행정관리정보, 인문사회정보, 각종통계정보, 산업경제정보, 개발계획정보 등 GIS분야를 제외한 일반행정업무를 위한 전산화도 추진하고 있으나 이들 정보의 대부분이 GIS의 속성정보로서 유용하므로 대장 및 조서를 테이블화하여 입력의 단위로 삼는 것이 바람직하다. 이 때 테이블은 열(Column)에 해당하는 각 행의 데이터 값(정수, 소수, 문자 등)으로 구성되는데, 테이블은 일반화, 정규화, 축약화되어야 한다. 일반화란 중복되는 부분을 따로 분류하여 DB의 효율을 높이는 것이고, 정규화란 자료를 가능한 분해하여 단순화시키는 것이며, 축약화란 전체의 구성을 일목요연하게 나타내기 위해 논리데이터 모델과 같이 테이블의 기능적인 면에 중점을 두어 요약 표현하는 것이다.

또한 메타데이터베이스 구축도 활용도를 높인

다. 메타데이터는 공간정보의 추적 및 접근에 필요한 공간정보의 내용, 원천, 질, 형태 등의 자료를 수록한 '정보에 대한 정보'이다. 메타데이터는 다양한 관점의 공간정보를 제공하여 정보공유를 지원하는데 포함내용은 자료 사전 및 정의, 속성범위, 자료 형태, 자료출처 등이며 공간정보 데이터베이스에 포함되는 정보들의 중복을 방지하고 정보들의 차별성을 판단하는 데 이용된다(국토개발연구원, 1995, 104~105).

2) 응용시스템의 구축방안

국가지리정보체계 구축의 일환으로 이뤄지는 공공목적의 GIS활용체계 개발사업은 환경관리시스템, 교통관리시스템, 재난 및 재해관리시스템, 도시시설관리시스템, 수자원관리시스템, 국토이용 및 관리체계, 건설행정국유재산관리시스템 등으로 계획되고 있다. 이와 연계하여 충청남도의 역할을 명확히 하고 개발 가능 응용시스템을 도출하는 것이 바람직하다. 충청남도의 역할은 공공목적의 GIS활용체계 개발사업에 일부 재원을 부담하여 참여하는 것이며 지역의 실정에 알맞은 응용시스템을 자체적으로 개발하되, 국가적 사업과의 자료 호환성

표 4. 충청남도의 지역개발정보시스템

시스템명	하부시스템명	개발 추진담당부서	정부시스템과의 연계
환경관리 정보시스템	환경오염정보시스템, 공원관리종합시스템, 상수도시설관리시스템, 청소행정시스템, 하수도관리시스템, 환경기금관리시스템, 자연보호운동시스템	보건환경국 보건환경연구원 건설교통국	국가지리정보체계 환경부의 환경관리정보체계
도시 및 자원관리시스템	개발제한구역관리시스템, 하천관리시스템, 하천부지관리시스템, 주택건설지원시스템, 택지개발지원시스템, 임대주택관리시스템, 토지 및 지적관리시스템	건설교통국	국가지리정보체계 내무부 지적전산화시스템
교통관리 시스템	교통정책관리시스템, 대중교통안내시스템, 관광안내정보시스템	건설교통국 지역경제국	국가지리정보체계, 건설교통부의 종합도로관리 정보시스템 및 고속도로종합도형정보시스템
재난관리 시스템	재난관리정보시스템	민방위재난관리국 소방본부	국가지리정보체계 국가안전관리정보시스템

충청남도 지리정보체계 구축의 기본방향

등 연계성을 고려해야 한다.

관련 부문을 전체적으로 통합하고 나아가서 충남

표 5. 시군지역의 부문별 정보시스템

시스템 혹은 부문명	하부시스템명	개발 추진담당부서	정부 및 충청남도시스템과의 연계
환경관리 부문	환경오염정보시스템, 공원관리종합시스템, 상수도시설관리시스템, 청소행정시스템, 하수도관리시스템	시군의 정보화추진위원회, 사회환경국 혹은 사회산업국 내 환경관련 부서	국가지리정보체계 환경부의 환경관리정보체계 충청남도 환경관리정보시스템
도시 및 자원관리 부문	지적관리종합시스템, 개발제한구역관리시스템, 도시계획관리시스템, 지구관리시스템, 토지구획정리지원시스템, 도시계획시설관리시스템, 재개발지원시스템, 도시조경사업종합관리시스템, 도시경관관리시스템, 건축행정관리시스템, 하천관리시스템, 하천부지관리시스템, 주택건설지원시스템, 택지개발지원시스템, 임대주택관리시스템, 아파트지구관리시스템, 도시설계종합관리시스템, 무허가건물관리시스템, 불량주택지구개량사업관리시스템, 도로용지종합관리시스템, 도로사업종합관리시스템, 도로시설물관리시스템	시군의 정보화추진위원회, 건설교통국 혹은 건설도시국 내 관련 부서	국가지리정보체계 내무부 지적전산화시스템 충남도 도시 및 자원관리시스템
교통관리 부문	전자교통신호시스템, 차량안내시스템, 첨단교통정보시스템, 고속도로관계시스템, 교통정책관리시스템, 대중교통안내시스템, 주차장정보시스템, 사업용차량 운영시스템, 첨단 차량 제어 시스템	시군의 정보화추진위원회, 건설교통국 혹은 건설도시국 내 관련 부서	국가지리정보체계 건설교통부의 종합도로관리정보시스템 및 고속도로종합도형정보시스템 충남도 교통관리시스템
방재부문	재난관리정보시스템, 소방정보관리시스템	시군의 정보화추진위원회, 민방위재난과	국가지리정보체계 국가안전관리정보시스템 충남도 재난관리 정보시스템
농업개발 부문	농업시설물 관리 시스템, 작물 적지 선정 시스템	시군의 정보화추진위원회, 농촌개발국 혹은 사회산업국	국가지리정보체계

충청남도의 개발가능 시스템은 부문별로 나누어 우선순위에 따라 하위시스템을 하나씩 구축하여 최종적으로 통합하는 것이 바람직하다. 또한 통합된 부문시스템은 GIS DB 및 다른 부문시스템과의 시스템통합을 필요로 한다. 그리하여 지역개발

종합정보체계와의 통합이 요구된다. 이와 같이 수직적인 위계 속에서 통합을 가져올 뿐만 아니라, 수평적으로는 정부 주요부서의 정보시스템과 시군 정보시스템과의 통합이 이뤄짐으로써 효과적인 네트워크가 형성되는 것이다. 구축되어야 할 부문별

하위시스템, 개발추진 담당부서, 연계되어야 할 중앙정부의 시스템은 <표 4>에서 보는 바와 같다.

도청 각 부서의 주 업무가 기획과 감독인데 반해, 각 시군은 실질적인 행정업무의 대부분을 담당하므로 업무의 효율성을 가져올 시군의 응용시스템은 훨씬 폭이 넓고 상세한 수준을 요구한다. 각 시군은 특수성에 따라 적합한 응용시스템을 선정하고 우선순위를 정하여 단계적으로 개발해야 하므로 천편일률적인 기준을 제시하기가 어렵다. 지역의 사정에 따라 도시지역에서는 환경관리, 재난관리, 도시 및 자원관리, 교통 부문과 연관된 하나의 시스템을 우선적으로 개발한 후후에 차츰 다양한 하부시스템을 보완하고, 농촌지역에서는 전반적으로 지리적 환경에 적합한 작목의 선정을 위한 응용시스템을 우선적으로 개발함이 요망된다. 시군의 응용시스템도 업무내용의 관련성을 감안하면 주요 부문별로 통합하여 운영하는 것이 효과적이며 충청남도의 응용시스템 및 국가적 응용시스템과 연계하는 시스템 구축이 필수적이다.

3) 시스템간 연계방안

시스템간의 연계방안은 곧 충청남도 지역개발정보시스템의 구상을 의미하며 개별 시스템을 어떻게 통합하느냐에 대한 방안이다. 개념설계에 의거하여 작성된 충청남도 지리정보 데이터베이스를 기반으로 이를 활용하여 부서별로 정보시스템을 선정하여 구축하고 개별 정보시스템간에는 구조적인 관계를 맺어 네트워크를 형성해야 한다. 이것이 시군 지역의 정보체계와도 통신망을 통하여 연결이 이루어짐으로써 전체적으로 통일된 하나의 정보시스템을 이룰 수 있는데, 이 전체를 충청남도 지역개발정보시스템으로 볼 수 있다.

이를 위해서는 지역개발정보센터의 설립이 요망되며 속성정보를 포함하는 수치지도를 총괄 관장하는 지역개발 정보센터를 구심점으로 하여 관련 기관 및 지역주민에게 정보서비스를 제공하는 네트워크를 형성해야 한다. 지역개발정보센터는 충청남도 각 부서와 시군으로부터 각종 자료의 제공을 받고 자체의 정보와 결합하여 GIS DB를 구축하고 확장해 나가도록 한다. 각 국, 본부, 도 직속기

관 및 사업소, 각 시군은 지역개발정보센터로부터 요구받은 지리정보를 제공할 의무를 지니게 함으로써 DB구축에 일익을 담당하고, DB를 바탕으로 고유업무에 필요한 하부의 지리정보시스템을 자체적으로 개발하여 운용하기로 한다.

도청과 각 시군의 시스템 구성은 사용데이터 및 기능의 차이를 고려하여 별도로 구성함이 원칙이나 초기의 투자와 시스템 구축의 제반 여건상 어려움을 감안하여 도를 중심으로 시스템을 구성하고 축적된 경험을 바탕으로 향후에 시군청까지 확대 구축하도록 하며 도 전반에 관한 주요 지역개발정보시스템을 구축한다. 시군의 지리정보시스템은 도청의 각 부서의 업무에 비해 고유성을 지니므로 기존 시스템을 표준으로서 수용하면서 보다 세부적인 상세시스템으로 개발되어야 하며 각 시군은 기성 시가지와 지역개발의 잠재력을 활용할 수 있는 특수성을 지닌 지역을 우선하여 GIS를 구축하는 것이 바람직하다.

도와 시군간의 데이터 전송을 가능하게 하는 통신수단의 구비가 시급하나 초고속통신망의 구축에 의한 인터넷의 활용은 이를 용이하게 할 것이다. 또한 인터넷과 PC통신망을 통하여 타지역, 국가, 국제적 응용시스템과 연계될 수 있는 시스템 구축이 요망된다.

4) 추진체제 및 전략

(1) 구축의 절차

막대한 비용과 장기간에 걸친 작업을 수행하여야 하는 GIS를 구축하기 위해서는 체계적인 개발의 절차에 의거하여야 한다. 종합적인 계획이 없는 상태에서 GIS를 구축해 온 결과, 지금까지는 큰 성과를 거두지 못하고 있는 형편이며 시행착오와 중복투자의 현상을 나타내고 있다. 따라서 GIS의 구축에는 체계적인 기본 계획을 바탕으로 하는 합리적인 절차가 반드시 필요하다.

최기주·권오혁·박인철(1995)은 합리적인 절차로서 GIS추진위원회 구성, GIS기본계획의 수립, GIS구축 및 운영전담기구 설치, GIS전문인력 양성, GIS구축협력업체 평가 및 선정, GIS실시계획의 수립, 업무분석 및 프로토타입 설정, 시범연

구 수행, GIS 구축 및 활용 등의 순서를 제시하는데, 이는 수용할 만한 하나의 방안이다.

한편, Korte(1994)는 크게 계획단계, 분석단계, 실행단계 등 3단계로 구분하고 각각 4단계, 5단계, 8단계로 세분화하여 도합 17단계로 나누었다. 계획단계는 연구계획수립, 연구승인의 확보, 관리자 교육, 개발수요분석, 분석단계는 시스템수요분석, 시범연구승인의 확보, 기능선정과 표준화, 협력업체물색, 협력업체선정, 그리고 실행단계는 상세설계, 시범운영, 상세데이터베이스설계, 데이터베이스 변환, 시스템조달, 사용자교육, 데이터의 테스트와 수정, 데이터의 유지 및 관리 단계 등으로 구성되어 있다.

위에서 기술한 두 가지의 절차는 다소 차이를 보이나 근본적으로는 맥락을 함께 한다. 그러나, 그 절차는 충청남도의 현실적 여건을 감안하여 조정될 필요가 있다. 특히 본 연구에서 강조할 점은 GIS 기본계획을 수립에 이어 빠른 시일내에 우선 GIS 추진위원회를 결성하고 후속적으로 GIS 구축 및 운영을 전담하는 '운영위원회'와 같은 기구 설치를 건의한다. GIS의 구축과 운영에는 반드시 전담 기구의 설치가 필요하다.

GIS는 반드시 일정한 절차에 따라 구축되어야 성공을 거둘 수 있으며 성급하게 큰 성과를 기대하는 것은 무리가 따르므로 신중하게 정보환경의 변화에 대응하면서 계획에 의거 차질없이 수행하여야 한다. 또한 전문가 집단과 지속적인 의견교환과 협력을 바탕으로 하여 시행착오를 방지하는 것이 바람직하다. 충청남도의 실정에 맞는 GIS 및 응용시스템의 구축 절차를 정리하면 다음과 같다.

① GIS 및 응용시스템 구축의 기본계획수립 : GIS 및 응용시스템이 준비에서부터 활용단계가 되기까지는 대략 10년 정도가 소요된다. 성공적인 수행을 위해서는 전문가에 의해 현실적으로 합리적인 기본계획이 수립되어야 한다.

② 지역개발정보화 추진위원회의 구성과 시스템 구축 및 운영 전담기구 설치 : 지역개발정보 시스템의 구축과 운영에는 반드시 전담기구의 설치가 필요하다. 지방자치단체의 다양한 행정조직이 나름대로 운영하면 업무의 중복과 호완성의 결여로 수행능력이 떨어지기 때문이다. 충청남도에서는 추진

위원회를 결성하지 않은 채, 기본계획을 수립하게 되었으나 하루 빨리 사업 추진을 위한 위원회를 구성하는 것이 바람직하고 시스템 구축 실무자들을 주축으로 하여 운영위원회를 구성해야 한다.

③ 시스템 구축 협력업체 평가 및 선정 : 지역개발정보 시스템의 구축은 지속적인 사업이고 구축 후에도 계속적인 유지 및 보수와 데이터의 갱신이 필요하며 협력업체로부터 기술적인 지원을 받아야 하고 경우에 따라 기술개발을 의뢰해야 한다.

④ 실시계획의 수립 : 기본계획을 바탕으로 자체 전문인력과 협력업체의 인력이 상호 협력하여 실시계획을 수립함에 있어 충청남도의 실정에 적합하고 매우 구체적인 상세설계를 포함시켜야 하며, 행정 및 재정계획까지 포괄하는 치밀한 구축지침이 되어야 한다.

⑤ 시범연구 수행 : 일정규모의 지역을 선정하여 시스템을 구축하고, 설정된 표준안을 실제업무에 적용시킴으로써 충남 전역에 걸쳐 시스템이 완벽하게 가동될 수 있는지의 여부를 점검한다.

⑥ 전문인력 양성 : 시스템 구축과 운영에 매우 중요한 문제는 전문인력의 수급이다. 지역개발정보 시스템은 성격상 행정업무와 정보시스템 전반에 걸쳐 폭넓은 지식을 요구한다. 우선은 협력업체에 의존하나 자체적으로 인력을 확보하여 다양한 소프트웨어와 하드웨어를 공급하는 업체에 지나치게 의존함이 없도록 유의하여야 할 것이다.

⑦ 시스템의 구축 및 활용 : 시범운영의 경험을 토대로 분야별로 시스템을 구축하고 유지 및 보수를 행한다.

(2) 추진조직

지역개발 정보화 추진 위원회의 구성이 급선무이다. 위원회는 GIS에 관한 정책결정기구로서 조직의 구성원은 지방자치단체장, 지방의회의 대표, 종합개발기획단장, 건설교통국장, 민방위재난관리국장, 보건환경국장, 소방본부장, GIS 전공 대학 교수, 정보화도시 전공 대학교수, GIS 구축 실무 대표 등으로 한다. 지역개발 정보화 운영 위원회는 지역개발 정보화 추진 위원회의 결정을 따르고 감독을 받도록 하며 운영위원은 도청의 협조담당자,

데이터베이스관리자, 전산시스템기술자, 시스템운영자, GIS기술자, 정보통신망 관련 기술자 등으로 구성한다. 그러나, 장기적으로는 지역개발정보센터를 두어 GIS와 응용시스템의 개발과 운영을 주도하도록 한다. 지역개발정보센터는 충청남도(광역) 종합정보센터내에 설치하여 지리정보데이터베이스와 응용시스템을 관장하도록 함이 바람직하다(지방행정연구원, 1997, 83~84와 비교).

(3) 단계별 추진전략

본 연구에서는 GIS구축의 단계를 크게 기본계획 수립단계, 정보화기반조성단계, 개발단계, 완성 및 활용단계 등 4단계로 구분하여 단계별로 추진 전략을 제시한다.

① 기본계획수립단계(1997년)는 GIS DB, 응용시스템, 기술개발 및 표준화 등에 걸쳐 기본 계획을 수립하고 시행을 준비하는 단계이며 이 때 재원조달의 방안을 모색하는 일이 필수적이다.

② 정보화 기반조성단계(1998년~2000년)에서는 지리정보데이터베이스의 도형정보항목과 속성 정보항목을 선정하고 표준화하여 GIS DB의 구축을 추진하는 단계로서 응용시스템의 구축도 병행하도록 한다. 지역개발 데이터베이스와 연계하여 도의 수준에서 개발가능한 응용정보시스템들 중 우선순위를 정하여 2개 정도의 정보시스템의 개발에 착수하고 그 중 하나의 하부시스템만을 구축하여 시범적으로 운영한다. 이 때 협력업체를 선정하여 개발을 의뢰하되 기본계획의 지침을 준수하도록 한다. 기타의 응용시스템과 시군의 응용시스템에 대해서는 자료를 수집하고 정리하는 단계로 삼는다. 아울러 전문인력양성체제를 정비할 필요가 있다.

③ 개발단계(2001년~2010년)에서는 데이터베이스에 각종 정보를 지속적으로 수집·저장하고 응용시스템의 시범운영의 성패에 따라 수정 혹은 보완하여 그 시스템을 본격적으로 가동하고 기타 계획된 응용시스템의 구축을 개시함과 동시에 시군의 정보체계 개발도 착수한다. 아울러 GPS에 의한 지도전산화 작업을 추진하여 기존 데이터베이스의 수정을 진행해 나가고 위성사진을 전송받는 시스템을 구축하고 항공사진을 수집하여 이미

지 정보도 포함시킨다. 나아가서 본격적인 GIS교육을 자체적으로 실시하여 인력을 양성한다.

④ 완성 및 활용단계(2011년 이후)에 가서는 각종 정보시스템의 구축을 완료하고 통합하며 효율적인 사용과 관리의 방안을 검토하고 지속적으로 자료의 양적 증대와 질적인 개선을 도모한다.

5. 결론

GIS의 발전은 지도학적 기술혁신을 넘어 도시 및 지역개발과 행정에 필수적인 도구로서 위상을 확립하고 있다. 그 유용성에 대한 인식의 결과, 세계 각국, 우리나라, 지방 등 다양한 지역의 차원에서 정부와 민간은 GIS의 도입과 개발에 박차를 가하고 있다. 충청남도에서도 이의 개발에 대한 강한 의지를 갖고 도입을 추진하고 있으나 초기 단계에서 자주 직면하는 기술적인 제약과 인력 및 재원의 부족으로 애로를 겪고 있다. 본 연구에서는 충청남도 지리정보시스템의 추진현황과 여건을 분석하고 여러 나라와 우리나라의 경험적 사례를 통하여 GIS구축의 과제를 선정하였으며 충청남도의 실정에 맞는 개략적인 GIS의 개념설계를 시도함과 동시에 추진전략을 제시하였다.

충청남도의 지리정보시스템의 구축을 위해서는 다른 여러 가지 전략과 방법이 함께 적용되어야 하겠으나 현실적으로 보아 무엇보다도 시급한 것은 GIS추진위원회의 구성과 기본계획의 수립이다. 이는 GIS개발의 주체를 정하여 적극적으로 추진하고 책임의 소재를 명확히 할 필요가 있기 때문이다. 또한 계획에 의거하여 합리적인 절차에 따라 사업이 추진되어야 한다. GIS의 구축에는 많은 비용과 노력과 긴 시간이 필요하다. 이 난관을 극복하기 위해서는 비용, 시간, 노력의 중복투입을 극소화할 수 있는 종합적인 기본 계획에 바탕을 둔 추진이 요구된다. 또 이를 뒷받침할 수 있는 제도 정비 등 개발 여건의 조성이 병행되어야 한다.

현재 추진 중인 국가지리정보체계(NGIS) 및 관련 응용시스템을 수용하되 문제점을 보완하는 수용방안의 모색과 충남의 여건에 적합한 데이터베이스, 응용시스템, 네트워크에 걸친 표준화가 요망된다. 또한 장기적 안목에서 위성측위체계(GP

충청남도 지리정보체계 구축의 기본방향

S), 자동계측시스템, 위성사진 등 신기술과의 접목을 통한 보다 유용한 지리정보체계의 구축이 기대된다.

文 獻

건설교통부, 1997, **사회간접자본 정보화촉진 세부시행계획(안)**.

건설리뷰 5월호, 1995, 44~47.

광주광역시, 1997, **GIS를 이용한 도시종합정보 시스템**.

경기개발연구원, 1996, **지리정보시스템을 활용한 용도지역관리 개선방안**.

국가지리정보체계(NGIS) 토지정보분과위원회, 1995, **지적제조사 측량을 통한 종합토지정보시스템(LIS) 구축계획**.

국토개발연구원, 1995, **국가지리정보체계 구축방안연구**.

국토개발연구원, 1996, **공간계획을 위한 공동주제도 수치지도화 방안연구**.

김인·유근배, 1990, PC-based GIS의 개발에 관한 기초연구, **지리학**, 41, 79~94.

대한국토·도시계획학회, 1992, **도시정보**, 2월호.

대한국토·도시계획학회, 1996, **도시정보**, 12월호.

서울시정개발연구원 역, 1993, **도시정보 데이터베이스의 이해**, 서울.

서울시정개발연구원, 1993, **서울시 지리정보시스템 구축에 관한 연구 I**, 서울.

서울시정개발연구원, 1994, **서울시 지리정보시스**

템 구축에 관한 연구 II, 서울.

유근배 편저, 1990, **지리정보론**, 상조사, 서울.

재정경제원 외, 1995, **국가지리정보체계(NGIS) 구축 기본계획**.

정보통신부 표준화분과, 1995, **국가지리정보체계(NGIS) 표준화분과 추진계획**.

최기주·권오혁·박인철, 1995, GIS구축을 위한 지방정부의 전략적 접근, **지방행정연구**, 10(1), 157~182.

최기주·박인철, 1995, GIS-T의 정의, 필요성 및 활용방안에 관한 연구, **국토계획**, 30(4), 175~191.

충청북도, 1997, **열린 행정구현을 위한 지리정보시스템**.

한국정보문화센터 역, 1993a, **일본 동경도의 지역정보화계획**.

한국정보문화센터 역, 1993b, **일본 가나가와(神奈川縣)의 지역정보화계획**.

한국정보시스템, 1993, **상수도 시설관리 시스템 개발**.

한국지방행정연구원, 1997, **지역정보화의 효율적 추진**.

Cassettari, S., 1993, *Introduction to Integrated Geo-Information Management*. London, Chapman & Hall.

Korte G.B., 1994, *GIS Book*(3 eds.). Santa Fe, Onword Press.

Worrall, L., 1991, *GIS: Spatial Analysis and Spatial Policy Using Geographic Information System*. London and N.Y., Belhaven Press.

A GIS Developing Strategy for Chungnam Region

Kang, Kyoung-Won*

Summary

Geographic Information Systems(GIS) are very useful for spatial analysis and policy in local government administration. Recognizing the value of GIS, Chungnam province authorities put a spur on the introduction and development of it. But they have some difficulty in this process because of technical restraint, expertise shortage and budget limit.

This study has surveyed current achievement and conditions for GIS development and presented general framework and subordinate tasks to build up GIS. First of all, there are a few prior conditions to guarantee the success of GIS:

First, we should set up reasonable long-term plan and follow systematic procedures according to the plan.

Second, it is essential to clarify what initiatively manage to whole business and

so we should make up GIS-Board as an institutional center for this job.

Third, we must research how to take advantage of already existing NGIS (National Geographic Information System), so that we may eliminate redundancy of investment. We can save a lot of finance and human resources through it.

Fourth, we must focus on the importance of accurate mapping by utilizing new technology like GPS(Global Positioning System).

Fifth, we should arrange efficient training program to constantly produce excellent human resources for GIS.

Key words : GIS(Geographic Information System), long-term plan, GIS board and center, NGIS, GPS, training program.

* Assistant Professor, Department of Social Studies, Kongju National University of Education