

GIS의 효과적 구축을 위한 실용적 전략 구상

장영희*

Toward effective implementation of GIS technology in local governments

Yeong-Hee Jang

요 약

지리정보시스템은 행정정보의 2차원화를 통해 도면이용이 잦은 지방행정업무의 과학적 수행체계를 정립하는데 유용한 수단이 되고 있다. 그러나 그 방법의 혁신성에도 불구하고 지방행정부문에 지리정보시스템의 도입은 아직 초기단계에 있다. 이는 사용자 집단의 기술에 대한 이해부족과 시범시스템의 실용성 및 잠재력을 증명할 수 있는 기본 데이터베이스의 부재, 기술개발 및 이용에 대한 제도적인 뒷받침 결여, 방대한 투자규모 등 기술적, 제도적, 경제적인 요인에 그 원인이 있다. 본 연구에서는 서울시를 사례로 지리정보시스템의 유용성과 활용 가능성을 분석하고, 시스템 도입의 성공을 위한 효과적인 전략을 검토함으로써 지방행정부에 대한 GIS 시스템 도입의 기본방향을 제시하였다.

ABSTRACT: Geographical Information Systems have become useful tools for improving the administrative management of local governments. Despite its innovative aspects, GIS implementation in local governments has yet to be actively carried out, utilized in only a few occasions in establishing comprehensive plans or conducting model system developments. This can be basically attributed to technological, institutional, and economic difficulties, that is, a lack of understanding of GIS technology, database development, and the required institutional support.

Using Seoul as a case study, this study analyses the potential and effectiveness of GIS and examines strategies of implementation, thereby suggesting basic policy directions for GIS investment in local governments.

*서울시정개발연구원 (Seoul Development Institute, 171, Samsung-Dong, Gangnam-Gu, Seoul 135-090, Korea, Tel. (02) 550-1011)

서 론

도시관리 및 관련 정책이 주를 이루고 있는 도시행정업무는 도시계획에서부터 공유재산관리, 공공시설관리, 교통수요관리, 환경관리, 안전관리 등 업무내용 면에서 상당히 광범위한 내용을 포괄하고 있다. 기능적으로는 시설물의 관리·감독, 세금징수등의 직접적인 대민집행업무에서부터 각종 공간활동의 관리, 조정, 통제, 감독 및 장·단기 도시개발계획에 이르기까지 그 폭이 상당히 넓다. 이는 도시관리업무가 주로 합리적이고 효율적인 공간이용을 통해서 쾌적한 도시환경을 조성하는데 그 목적이 있기 때문이며, 다양한 공간정보의 활용은 향후 도시정책의 전문성 및 합리성 제고에 기여할 것으로 기대된다.

지리정보시스템은 1차원적인 정보를 대상으로 하는 행정전산망 사업과는 달리 이를 공간적인 위치와 연계시킴으로서 행정정보의 2차원화를 통해 도면이용이 잦은 지방행정업무의 과학적 수행체제를 정립하는데 유용한 수단이 되고 있다. 기술적으로도 지리정보시스템의 기술적 가능성은 지방정부의 운용에서 비로소 그 성능을 발휘할 수 있다. 왜냐하면 지리정보시스템의 잠재력은 방대한 데이터베이스의 유지관리와 다양한 경로를 통한 입·출력을 가능케하는 하드웨어 및 소프트웨어에 있으며, 다단계적인 행정조직체계내에서 다양한 업무유형이 수직적 수평적 연계를 가지고 추진되는 도시행정경우 GIS의 기술적 성능을 실험하는데 가장 적합한 분야라고 할 수 있다.

그러나 그 방법의 혁신성에도 불구하고 지방행정업무에 지리정보시스템의 도입은 아직 초기단계에 있다. 이는 주로 기술적이고 경제적인 제약요인 때문인데, 우선 기술적으로는 방대한 데이터를 이용하여 2차

원적인 정보를 창출해내는 기술이 아직까지 복잡하고 소프트웨어간 데이터의 호환이 자유스럽기 때문이다. 그리고 복잡한 기술로 인해 행정부서내에 시스템을 운영하기 위한 기술인력을 확보하기가 어려운 것도 문제라고 할 수 있다.

경제적으로는 시스템구축에 소요되는 비용규모가 상당한 것을 들 수 있다. 지리정보시스템을 구축하는데 드는 비용의 대부분은 데이터구축과 소프트웨어, 하드웨어의 구입에 소요되는데, 아직까지 기술의 보편화가 이루어지기 전이어서 가격수준이 상당히 높다. 이밖에도 데이터구조 형식, 하드웨어와 소프트웨어의 표준사양, 사용자와 구축자간의 비용분담원칙 등에 대한 합의점이 도출되지 않고 있는 점 또한 중요한 제약요인으로 작용하고 있다. 일부지방자치단체에서는 최근 행정의 능률 및 생산성을 도모하기 위한 방안으로 지리정보시스템의 도입을 검토하고 있으나, 아직까지 기본계획 또는 시범시스템 개발을 추진하는 단계에 있다. 일부 완료된 시범사업의 경우에도 그 활용성 및 성과, 문제점 등에 대한 평가가 적극적으로 이루어지지 않고 있다.

최근 매스컴을 통해 지리정보시스템의 잠재성에 대한 홍보가 활발히 이루어지고 있다. 민간업체에서도 실용화에 역점을 두고 시범 프로그램의 개발을 추진하고, 적극적으로 시장개척에 나서으로써 지리정보시스템에 대한 정부 및 사회일반의 이해를 높이고 있다. 중앙정부 차원에서도 지리정보시스템에 대한 관심이 증가하고 있는데, 국립지리원과 통계청에서는 기본도 제작 및 센서스 지도화를 경찰청, 철도청, 도로공사 등에서는 교통정보의 실용화 사업을 중점적으로 추진하고 있다. 전반적으로 지리정보시스템에 대한 관심은 계속 증가하는 추세이지만, 이와 같은 관심이 실질적인 도입 및 운용으로 이어지는 데는 상당한 기간이

소요될 것으로 보인다. 특히 사용자 집단의 기술에 대한 이해부족과, 시스템구축 의지 부족, 시범시스템의 실용성 및 잠재력을 증명할 수 있는 기본 데이터베이스의 부재, 기술개발 및 이용에 대한 제도적인 뒷받침 결여, 막대한 투자비용에 비해 편익효과가 비가시적이라는데 그 원인이 있다. 따라서 향후 행정부서내에 지리정보시스템의 도입을 촉진시키기 위해서는 이와 같은 문제를 극복하기 위한 도입전략 및 지리정보시스템의 이용을 제도화하기 위한 조치가 필요하다고 하겠다.

이러한 상황에서 기술적인 자문역할을 수행해야 하는 전문가 집단은 지리정보시스템의 다목적 지향성(Multi-Purpose) 및 다수 사용자 지향성(Multi-User) 등 시스템 속성적인 복잡한 기능과 데이터베이스 및 표준 시스템 개발의 측면을 주로 강조하고 있다. 반면에 시스템 도입으로 인해 초래될 조직, 기구, 업무수행방식 등의 변화에 대해서는 그 구체적인 내용파악이 이루어지지 않고 있으며, 각자 자기부서에 필요한 사항만을 중심으로 계획을 수립하기 때문에 정책결정권자들이 적절한 판단을 내릴 수 있도록 기본적인 원칙이 정리될 필요가 있다.

본 연구는 서울시를 사례로 하여 지리정보시스템의 유용성과 활용가능성을 분석하고 이를 토대로 향후 지방자치단체내에 사회적으로 수용가능한(Socially-compatible) 시스템 도입전략을 모색하는데 그 목적을 두고 있다. 특히 행정업무 처리수준을 고도화하고 시민의 요구에 효과적으로 대처할 수 있기 위해서는 방대한 지리정보에 대한 신속한 접근 및 다양한 정보의 활용이 필요한데, 지리정보시스템은 바로 이와 같은 조건을 충족시키고 행정의 능률성 및 민주화를 달성하는데 있어 중요한 수단이 되기 때문이다.

지방행정업무기능의 개요

업무기능의 수직적 계통성

지방행정업무는 구, 시, 군의 행정조직 체계상으로 나타난 바와 같이 기능별로 내용별로 다양하게 연결되어 추진되고 있다. 서울시의 경우에는 동사무소, 구청, 시청이 수직적인 기능체계를 구성하고 있으며, 내용에 따라 부서별로 수평적인 연결성을 유지하고 있다. 수직적인 업무추진체계를 보면 업무내용에 따라 동사무소 또는 구청에서 종결되는 경우, 동사무소에서 시작하여 구청에서 종결되는 경우, 구청에서 시작하여 시청에서 종결되는 경우, 동사무소, 구청, 시청으로 이어지는 경우 등 다양하다. 서울시의 경우 상위부서와 하위부서간 업무의 수직적 기능구분은 Table 1 과 같다.

동사무소·구청 등 일선부서에서는 각종
Table 1 Hierarchical Relations of Government

구 청		시 청	
내 용	기 능	기 능	내 용
토지가격 교통수요 주차장 토지이용 세금 교통유발부담금 도로점용료	각종조사 비용징수	=>	기본계획수립 도시계획 수입 도시설계지구 교통수요 주택공급계획 사업계획수립 도시개발 사업관리 공원개발 주택개발 택지개발
도로용지 청소시설용지	보상	=>	시설계획수립 도로, 주차장 시설관리 상·하수도시설 하수처리사업소
건축물착공·준공검사 위험시설물 도로점용물 보도시설물 상하수관망 청소시설 배출시설	시설물관리· 허가 단속·지도점검 협의지도	=>	조정·통제 도시조정사업 지도감독· 가도·건설경관 심사·승인 도시계획시설 교통영향평가 공공교통노선
그린벨트내불법행위 가도시설물 무허가건물 지척임야도 등본열람 도시계획확인원발급 도토시설물확인원발급 지척공부 그린벨트관리카드 도로대장 주차장관리대장 비급수계획통계	민원처리 자료관리· 경리	=>	관리·총괄지도 그린벨트 무허가건물 청소관련시설 도토시설물 지척도 도시계획도 향속도 통계·자료관리 건축통계 도로통계 도토시설물

장 영 희

Table 2 Graphic and Non-Graphic Data Uses by Government Functions

	구 청		시 청	
세무관리	등록세·취득세 조사서 지방세적권경정조사결정서 지방세 감면 신청서 지방세 과세 대장 건물사용 명세서 재산세 납세 자료 주민세 소득 할부 납부	지적도 향측도	토지대장 건축물 관리대장 도시계획 결정·변경조서	지적도 향측도
도시계획	도시계획 결정·변경조서 도시계획 사업시행 신청서 토지·임야 대장 건축물 관리대장 토지목록변경조서 용지조서	도시계획도 현황측량 성곽도 지적도 향측도	도시계획결정·변경조서 용도지역결정 변경 현황서	도시계획도 지적도
건축행정	건축허가 신청서·허가서	지적도 임야도	건축허가 신청서·허가서 토지·임야대장 건축물관리대장 도시계획 사실관계 확인원 건축선지정 관리대장	도시계획도 지적도 향측도 임야도
도로사업	용지조서 도로대장	지적도 지번악도	도로대장 도로건설사업계획개발카드 도로건설사업 관리카드 용역대장·공사대장 단위사업계획조서 미개발도로 현황조서 지가지조사부	도시계획도 지번악도 서울시 현황도 도로시설물 종합 평면도
주차장	공·민영 노외주차관리대장 부설주차장 신고대장 노상·노외주차장 신고대장	행정구역도	공·민영 노외주차관리대장 주차장 건설현황 부설주차장 신고대장 여객자동차미널대장	도시계획도 지번악도 행정구역도 서울시 교통지도 노선번호도 주요안내 목표지점도 표지판설치 위치도 지하철 노선명도
하수시설	공사대장 유지관리내용카드	지형도 공공하수도 관망도 하수관망 기본계획도	공공하수도 현황서 하수처리장 관리카드	공공하수 관망도 하수관망 기본계획도 하수도 일반도
상수시설	가압장 관리카드 배수지 관리카드 정수장 시설현황 정수장·배수시·가압장 가동일지	지하시설물 일람도 관로도 상수도 배관망도 누수복구도 배급수권 종합계획도	가압장 관리카드 배수지 관리카드 정수장 시설현황 공공소화시설물 대장 변류대장 공사대장	지하시설물 일람도 관로도 상수도 배관망도 누수복구도 배급수권 종합계획도
소방	투수건물 관리카드 위험물 관리카드 용수시설 기록카드 구급지정병원 관리카드 유관기관 관리카드	행정구역도 가로명도 상수도 배관망도 소방용수 시설관리도 서울시 교통지도	소방대상물 현황 소방대상물 용도별 현황 위험물제조소 등 관리대장 투수건물 관리카드 위험물 관리카드 용수시설 기록카드 구급지정병원 관리카드 유관기관 관리카드	행정구역도 가로명도 상수도 배관망도 소방용수 시설관리도 서울시 교통지도
청소	집하장·척환장·집적소현황 철소차고지 현황 차량운행일지 차량수리대장 폐물대장 차량일일·주간·월간점검표 철소장비정수 및 보유현황 차량별 가동실적 보고서 철소장비 가동실적 보고서	지적도 지번악도	집하장·척환장·집적소현황 철소차고지 현황 용수조서 철소장비정수 및 보유현황 차량별 가동실적 보고서 철소장비 가동실적 보고서	도시계획도 지적도 서울시 현황도 행정구역도

참고 : 구청과 시청에서 중복적으로 이용되는 자료는 이탤릭체로 표기하였음.

조사 및 시설물 관리 등 현장업무와 대민서비스 업무를 주로 담당하고 있으며, 상위부서인 시청의 각 부서에서는 각종 계획의 수립 및 조정 통제, 감독, 심사 등 관리총괄 업무, 택지, 주택, 공원개발 등 각종 사업 계획의 수립 및 사업관리, 도로, 주차장, 상하수도 등 시설계획 및 관리 등 다양한 정보를 종합하여 정책을 입안하는 업무를 수행하고 있다.

시청과 구청간 또는 업무유형간 연결 측면은 이용자료에서도 잘 나타난다. 각 업무 유형별로 사용되고 있는 속성자료와 도면자료를 정리해 보면 Table 2와 같다.

특히 비도면자료에 비해 도면자료의 경우 구청에 비해 시청에서 사용하는 종류가 더욱 다양한 것은 종합·조정 및 계획수립 업무를 담당하는 상위부서일수록 도면정보의 필요성이 크다는 사실을 나타내고 있다.

업무간 자료의 공동 이용현황

시정업무는 일정지역을 대상으로 공간정책을 집행한다는 점에서 부서간 정보의 공유가 대단히 중요하다. 특히 각종 업무를 총괄적으로 관리하는 시청의 경우 부서간 업무의 연결성을 유지하기 위해서는 자료의 공동이용이 중요한데, 부서간 정보의 자유로운 왕래는 향후 시정업무를 고도화하는데 필수요건이라고 할 수 있다. 특히 기초자료의 경우 부서간 자료의 중복적인 이용이 상당히 빈번하게 이루어지고 있는데, 이는 Table 3에서 보는 바와 같다.

도면자료의 경우 자료의 중복이용은 더욱 빈도높게 나타나는데, 이는 시정업무에 사용되고 있는 도면이 대부분 지적도, 향측도, 그리고 지형도를 기초로 각 부서별로 필요한 내용을 추가하여 재작성되기 때문이다. 즉 도시계획도는 향측도의 지형, 건물, 토지이용, 도로 등의 정보와 지적도의 지적정보를 기초로 도시계획과 관련 있는 각종 경

GIS의 효과적 구축을 위한 실용적 전략 구상

Table 3 Common Data Use among Government Functions

		인구조사	산업조사	자연조건	토지이용	관련법	도시계획조사	도시계획조사	도시	상하수도	전기전화가스	기타시설조사	교통조사	환경조사	방재조사	장래예측사항
도시계획	도시계획결정	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	도시계획지체승인			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○
주택관리	토지이동 정리				○	○		○				○				
	주택기건물관리	○						○								
도로관리	도로현황관리	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	도로시설관리	○	○	○	○	○	○	○				○	○	○	○	
	도로용지관리				○	○	○	○	○	○	○	○			○	
	도로건설계획	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
교통	교통행정정보	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
하수	하수도기본계획	○		○		○	○	○	○	○		○			○	
상하수도	급수현황	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	
	공공구관리						○		○	○						
	가압장시설물관리	○	○	○	○	○	○		○						○	
소방업무	소방대상물	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	소방용수			○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	
	경방계획도	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

주 : 1) 교통망, 2) 교통망, 3) 토지이용, 4) 인구, 생산규모, 토지이용, 교통망
5) 인구, 용수, 토지이용, 6) 인구, 용수, 생산규모

계선과 도로, 철도, 그밖의 시설물에 대한 정보를 추가로 포함하고 있다. 상수배관망도와 공공하수관망도의 경우 마찬가지로 지적도와 향측도의 정보위에 상수시설 및 관망시설에 대한 정보와 하수관망 및 시설물, 배수경계, 하수공사 유지경계 등에 대한 정보를 추가로 제작된다. 부연하면 도면자료

의 경우 향측도와 지적도면의 전산화가 이루어지면 이를 기본으로 업무내용에 따라 필요한 사항을 계속 추가할 수 있으므로 경제적 효과가 상당히 크다. (Fig. 1)

시스템화의 장애요인 및 추진전략

지리정보시스템은 데이터구조, 하드웨어 및 소프트웨어의 특성상 다목적 지향적이며, 동시에 다수의 사용자적 환경을 유지하는 특성상 시청, 구청, 동사무소, 사업소 등지에서 동시에 입·출력이 이루어지는 지방행정업무에 적합하다는 사실은 이미 지적된 바와 같다. 그러나 방대한 데이터베이스의 구축과 처리용량이 큰 하드웨어, 정보의 검색·조회에서부터 시뮬레이션 등 각종 분석을 위한 소프트웨어에 대한 투자를 전제로 하기 때문에 그 가능성 만큼이나 투자규모도 막대하다는데 정책결정의 어려움이 있다. 지리정보시스템의 도입에 있어서 두번째의 장애요인은 그 효과의 비가시성에 있다. 행정업무의 경우 그 특성상 업무의 생산성이 직접 가시화되지 않는데다 통상적으로 공공부문 투자의 경우 경제적, 재정적, 사회적 그리고 정책적 효과를 종합적으로 고

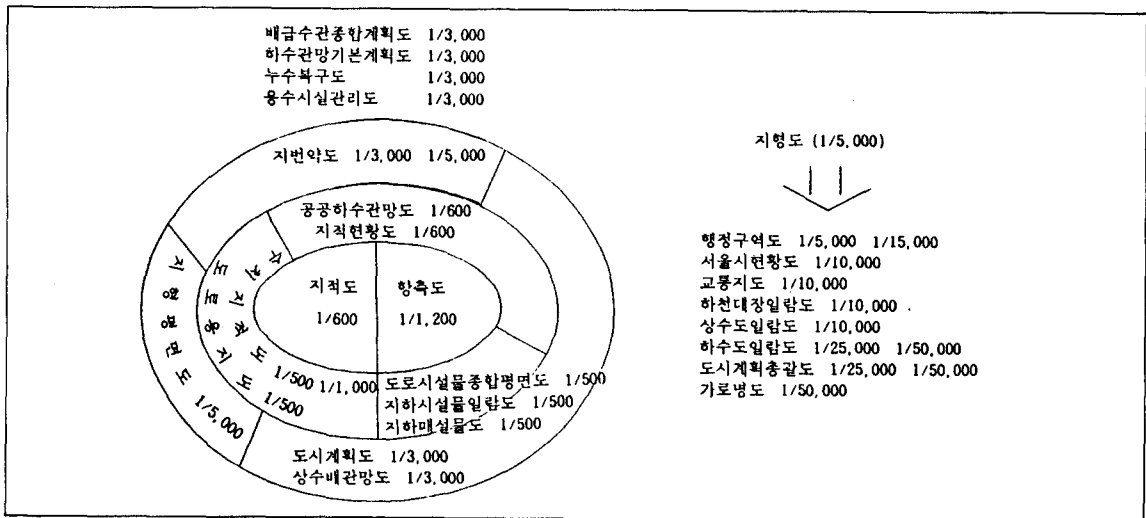


Fig. 1 Relational Structure of City Maps by Themes

려하여 투자 우선순위에 대한 결정이 이루어지기 때문에 정책수준의 향상에 따른 효과의 중요성이 인식되지 않고서는 투자가능성이 적다고 할 수 있다. 즉 사업의 특성상 그 효과가 분명한 지하철 건설, 도로건설, 상하수도 사업 등과 비교할 때, 전산화 부문에 대한 투자는 효과가 장기간에 걸쳐 나타날 뿐만 아니라 업무의 능률향상, 정책의 질적수준향상 등 그 효과가 비가시적이기 때문이다.

현재 일부 행정부서에서는 부분적으로 시스템 도입을 추진하거나 또는 계획을 검토중에 있으나, 아직까지 시스템 구축사례가 적어 기본적인 추진전략을 수립하는데 어려움을 겪고 있다. 현재 각계에서 다양한 방안이 제시되고는 있지만, 실제 구축사례가 적어 각 기관별로 특성에 맞는 도입전략을 결정하기는 어려운 실정이다.

Rosers(1983)는 여러 분야에 걸쳐 기술도입(Innovation) 사례를 분석한 결과 기술도입이 성공적으로 이루어지기 위해서는 단순성(Simplicity), 혜택의 가시성(Observability of Benefits), 사용자 만족도(Relative Advantage), 소규모 실험체제 운영능력(Ability to Make Small Trials), 그리고 기존체제내 수용가능성(Compatibility)의 5가지 요건이 중요하다는 점을 지적하였다. GIS는 정보자체의 활용에 의한 부가가치 창출 및 공공행정서비스 분야에 대한 향상된 분석기술의 접목이라는 점에서 일반적인 제조기술과는 그 내용이 상이하나 본질적으로는 새로운 형태의 기술이라는 점에서 본장에서는 위에서 열거한 다섯가지 조건을 참고로 GIS의 성공적인 도입을 위한 추진전략을 검토하였다. GIS에 대한 투자는 향후 그 효과가 장기적인 사업을 공공부문에 도입하는데 중요한 전기가 된다는 점에서 그동안 시스템 전문가, 기술자, 연구자, 수요자 집단이 GIS에 대해 가지고 있는 견해들을 고려하여 정

책적으로 설득력 있고, 단기적으로 가시적인 효과를 거둘 수 있는 시스템 도입전략을 검토하였다.

GIS 시스템은 초기단계에서 부터 다목적 지향적, 다기능적 (Multi-purpose) 또는 다수 사용자 지향적(Multi-user)이어야 하는가?

GIS는 그 속성상 복잡하고, 다목적 지향적(Multi-purpose), 여러 사용자의 동시사용(Multi-user)이 그 특징이라는 점은 이미 지적된 바와 같다. 그리고 이와 같은 기술운용이 가능하기 위해서는 Seed 역할을 하는 데이터구축이 선행되어야 하며, 정보의 가공을 통해 부가가치를 창출하기 위해서는 방대한 데이터베이스의 구축과 계속적인 응용기술의 개발이 중요하다. 실제로 기술전문가들은 부가가치 효과를 높일 수 있는 마지막 단계의 응용기술 개발에 중점을 두고 있으며, 그 활용도는 계속 확대될 전망이다. GIS 매니저들의 경우에도 GIS를 정보의 효과적인 사용을 촉진하기 위한 인포메이션 엔진으로 이해하고 있으며, 정보의 효과적인 활용을 위한 정보네트워크 구축과 부서별 업무장벽을 제거하기 위한 수단으로써 그 역할의 중요성을 이해하고 있다.

그러나 이와 같은 내용에도 불구하고 GIS 기술이 성공을 거두기 위해서는 그 단순성을 강조해야 한다는데 GIS 추진정책의 문제가 있다. 즉 GIS 기술의 핵심은 동일한 데이터를 이용하여 업무수행의 범위를 넓히는 데 있으므로, 기능을 단순화하기 위한 의도는 오히려 부가가치 효과 및 투자효과를 축소시키는 문제가 있으나 실무진들의 활용을 높이기 위해서는 시스템의 활용성에 대한 폭넓은 인식을 얻는 것이 중요하기 때문이다. 이는 결국 다목적 지향적인 특성을 최소한으로 부각시키면서 주로 단순기능을 사용하여 효과가 큰 분야부터 우선 구축할 필

요가 있음을 의미한다. 즉 비용 및 인력절감 효과가 크고 기능이 단순한 분야에서 부터 시스템 구축이 이루어져야 하며, 도로, 상하수도 등 시설물 관리분야와 도시계획 확인원 등 민원서류발급 등의 업무가 이에 해당된다고 볼 수 있다. 그러나 이 전략은 GIS 추진시 부담요인이 되고 있는 기본 데이터베이스 구축을 전제로 하고 있으므로 이에 대한 논의가 필요하다.

GIS 시스템 구축은 방대한 데이터베이스 구축에서 부터 시작되어야 하는가?

GIS의 3대 구성요소는 데이터베이스, 소프트웨어, 하드웨어로서 각각의 구성요소에 대한 투자비중은 시간이 지남에 따라 변화하고 있다. 즉 시스템구축 초기에는 데이터베이스 구축과 하드웨어, 소프트웨어에 소요되는 비용이 상당부분을 차지하지만, 초기투자 이후부터는 운영비용, 즉 데이터 구축 및 유지관리에 주로 비용이 소요된다. 투자에 대한 효과는 이와 대조적으로 이용수준 및 이용자의 비숙련성 등으로 인해 초기단계에서는 낮은 수준이지만 점차 경험의 축적이 이루어지면서 이용수준 및 능력의 향상으로 투자효과가 상승하고, 활용의 증가에 따라 시스템의 용량이 한계에 다다르게 되면 다시 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 새로운 투자가 이루어지는 투자 사이클이 가능해진다. GIS 시스템과 같은 새로운 기술의 도입에 따른 비용 및 편익발생의 패턴은 일반적으로 Fig. 2와 같다.

GIS 전문가들은 응용프로그램의 개발에 앞서 대량의 데이터베이스 구축부터 이루어져야함을 강조하고 있다. 그러나 이는 개발과정을 장기화시키고 소요비용 규모가 크기 때문에 시스템에 대한 이해가 충분히 이루어지지 않은 상태에서는 투자의 지속성이 유지되기 어려운 문제가 있다. 또한 데이터베이스 개발이 한꺼번에 이루어질 경우 시

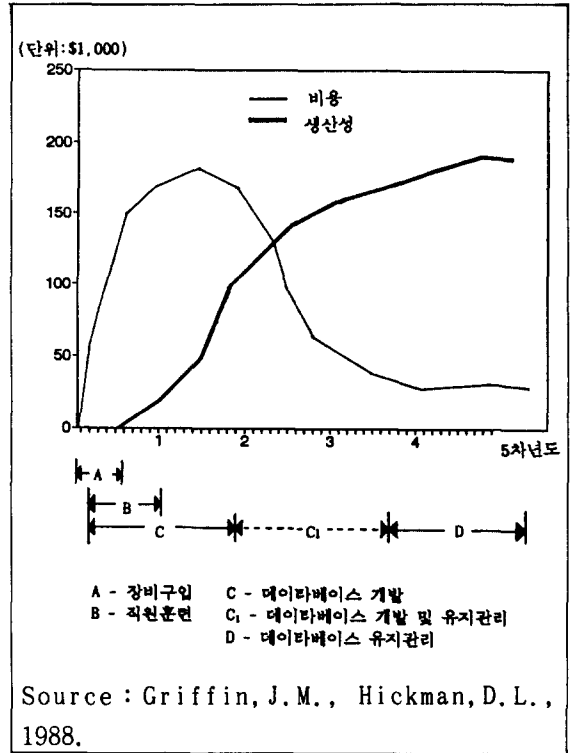


Fig. 2 Theoretical Investment Cycle

스템 디자인적인 측면에서 오류를 파악하기 어려운 점도 문제로 지적할 수 있다. 복잡한 기술일수록 대폭적인 수정이 불가능하기 때문에, 만약 실패할 경우 시스템의 후퇴가 우려된다.

그러나 실제로 상하수도, 도로 등 시설물 관리분야의 경우 응용기능은 단순하지만 대 축척정보를 이용하기 때문에 데이터 규모가 방대하다는 문제가 있다. 반면에 소축척 정보를 이용하는 도시계획, 교통계획 등 계획 분야 업무는 데이터 규모는 적으나 응용측면에서 비용 효율적이지만, 이는 강도 높은 실무자 훈련을 필요로 한다는 점에서 단순성의 원칙에는 위배된다. 이렇게 볼때 시스템 도입초기에는 일정한 데이터를 응용하여 단기적인 효과를 얻을 수 있고, 경험을 축적함으로써 시행착오를 최소화할 수 있는 방향으로 기술도입이 이루어지는 것이 바람

직하다. 민원서류발급 등 민원업무분야는 요구되는 기능이 단순하고 제한된 정보를 이용한다는 측면에서, 그리고 발생빈도 및 이용자수 면에서 볼때 경제적, 사회적 효과가 높은 분야로서 초기투자에 적합한 대상이라고 할 수 있다.

GIS에 대한 투자는 직접적인 비용효과가 크고 기능이 단순한 분야부터 먼저 이루어져야 하는가, 그렇지 않으면 직접적인 비용효과는 작지만 업무의 능률면에서 응용성이 강한 분야를 대상으로 먼저 이루어져야 하는가?

GIS의 주요기능은 자료의 입력 및 갱신, 검색 및 표시, 편집 및 분석, 출력의 4가지로 크게 구분될 수 있으며, 각 기능은 다시 10가지의 기본처리기능으로 세분될 수 있다.

도시계획업무를 예로들면 지도상의 위치별 정보표시, 제시된 조건에 맞는 도형표시, 각종 자료의 인쇄 등의 단순가공에서 부터 통계자료의 공간처리, 공간자료의 중첩표현, 지도와 대장정보의 일체 갱신·관리 등의

중간가공단계, 도형자료를 중첩하여 새로운 도형을 생성하고 그 속성을 집계하는 공간연산, 토지이용, 소방, 교통 등과 관련하여 공간특성을 이용한 시뮬레이션의 단계에 이르기까지 그 활용범위가 넓다. 그리고 분석기능의 향상은 주로 정책수준 및 제도의 향상을 수반함으로써 그 효과가 사회전반에 걸쳐 나타나게 되며, 직접적이기 보다는 간접적으로, 그리고 장기적으로 나타난다.

일반적으로 새로운 기술의 도입이 이루어지기 위해서는 투자효과가 비용을 초과해야 하지만, GIS에 대한 투자효과는 주로 간접적으로 나타나기 때문에 정책수준의 향상에 대한 가치인식이 이루어지지 않을 경우 투자를 유도하기가 어렵다. GIS에 대한 투자효과를 정리해 보면 다음과 같다.

- 효율성 증대로 운영비용의 절감, 생산성 증가
- 기존 인력의 일상적인 업무처리량 및 분석량 증가
- 객관적이고 재생산 가능한 자료준비가 용이하고, 분석능력 향상
- 빠르고 능률적인 데이터 조작 및 분석 능력 향상
- 분석, 데이터 회수, 도면성과물의 준비 등이 신속하며 다양한 요구조건에 대한 대응력 향상
- 다목적적인 데이터의 이용가능으로 데이터 수집의 효과성 증가, 업무내용의 폭 증가
- 오류축소를 통한 수준향상 및 성과물의 그래픽 표현, 분석을 통한 정확도 증가
- 최종 성과물의 질적수준 및 표현 형식의 질적수준 증가로 분석 및 보고 결과에 대한 신뢰도 향상
- 지리정보를 적용하는 업무 유형 증가
- 지리정보를 사용하지 않고는 수행하기 어려운 이슈들을 처리하는 능력 향상
- 모든 사용자들의 최신정보 사용가능

Table 4 Basic GIS Functions

입력·갱신	1. 자료등록(입력)	· 수치자료 · 도형자료 · 심볼· 폰트
	2. 자료의 갱신	· 불필요한 도형 제거 · 도형의 관계 부여 · 수치자료 삭제, 추가, 갱신
검색·표시	3. 자료검색	· 도형자료 삭제, 추가, 갱신 · 속성자료에서 도형검색 · 도형자료에서 속성검색 · 이력자료에 의한 검색
	4. 지도표시	· 경계집합관계 검색 · 지도 표시 · 불투표시 · 생략 표시
	5. 표제화	
	6. 레스터 자료 표시	
출력	7. 도형자료의 편집, 가공, 연산	· 도면의 결합 · 도형의 절단 · 중첩 · 완충영역 생성 · 폴리곤 변환 · 좌표변환 · 면분할
	8. 수치자료의 가공	· 연장, 연적, 거리 등 계산
	9. 계산 및 처리	· 특성별 빈도 집계 · 양식변환· 출력
	10. 외부자료 계공	· 플로터 출력

GIS에 대한 투자효과는 투자자에게 보다는 향상된 행정서비스로부터 혜택을 받는 일반대중에게 유리하게 주로 발생한다고 볼 수 있다. 따라서 GIS 시스템에 대한 투자를 유도하기 위해서는 우선 초기단계에서 투자자에게 직접적인 혜택이 주어질 수 있는 분야를 먼저 시스템화 할 필요가 있다. 이를 위해서는 기존업무를 자동화하는 작업이 우선대상이 될 수 있으며, 쓰레기처리 적지선정 또는 부동산 과표선정 등 우선 사회적으로 관심이 많은 분야 또는 긴급구조시스템 등과 같이 사회적으로 그 중요성이 인정되는 분야를 그 다음으로 들 수 있다.

GIS는 자체적으로 운영되어야 하는가 또는 외부에 운영을 의존해야 하는가?

GIS 프로젝트의 성공을 위해 가장 중요한 요소로서 운영요원들의 능력을 들 수 있는데, 실제로 GIS 초기투자비용 가운데 운영요원들에 대한 훈련비용이 상당부분을 차지하고 있다. GIS 사용자에 대한 가장 큰 인센티브는 역시 전문적인 방식으로 업무를 수행하는데서 오는 개인적인 만족감일 것이다. 여기에 GIS 정보를 이용한 분석 및 그래픽 출력에 의한 성과물 제시 등이 제도화된다면 공공부문에서 GIS의 정착 및 자체적인 기술축적은 훨씬 빠르게 이루어질 것으로 보인다.

실제로 실무진들간에 GIS는 업무의 능력을 향상시키기 위한 새로운 기술의 도입이라는 인식이 이루어지고 있으나 정착 이에 대한 운용은 민간부문에 의존하려는 경향이 있다. 이는 기술에 대한 자신감 결여, 훈련프로그램의 미비, 과도한 업무량, 잦은 부서이동, 새로운 기술을 장려하는 제도적인 뒷받침 결여 등에 그 원인이 있다.

GIS 업무추진을 위해서는 GIS 기술개발에 있어 주도적인 역할수행과 데이터베이스 구축에 따른 부서간 업무분담 및 데이터베이스

스 구축에 따른 기술지침 제공, GIS 개발추진을 위한 매스터 플랜 작성, 예산배정 등 기술적 행정적 지원을 주도할 수 있는 중심부서가 필요하다. 특히 GIS 시스템 도입이 이루어진 이후부터는 데이터베이스의 유지관리가 업무의 상당부분을 차지하는데 초기단계에서 부터 전적으로 외부에 의존하게 될 경우 경험의 축적이 내부화 되지 않아 시스템 활용영역의 확대가 어려울 뿐만 아니라, GIS 기술에 대한 사용자의 자신감 확보로 인한 기술의 발전도 기대할 수 없게 된다. 따라서 시스템 구축 초기에 필요한 기본데이터의 구축은 외부에 의존하더라도 그 유지관리 및 갱신업무는 점차 내부업무화하는 것이 바람직하다고 하겠다. 특히 데이터구축 및 유지관리 문제는 데이터 포맷 및 질적수준을 고려하여 데이터 센타를 설립하여 전문화시키는 것이 바람직한 대안이 될 수 있으며 데이터의 지속적인 갱신 및 질적수준유지, 부서간 자료의 공유, 정보관리 및 활용의 전문성을 확보하기 위해서 향후 이에 대한 구체적인 검토가 필요하다.

GIS의 정착을 위해서 새로운 조직체계의 변화가 요구되는가?

기술도입이 성공적으로 이루어지기 위해서는 기술의 내용 및 실제 활용성, 기존의 사회적, 조직적 체계내에서의 적용성 등이 중요하다. 행정부서내에서 대부분의 의사결정자들은 GIS와 같은 컴퓨터 기술에 문외한인 경우가 많다. 그리고 정보기술의 특성상 GIS는 여러부서간 자료의 공유 및 협력이 중요한데, 이는 실제로 부서간 장벽이 두터운 현실 상황에서는 상당히 어려운 문제라고 할 수 있다. 특히 젊은 세대일수록 기술에 대한 능력과 정보의 잠재력에 대한 인지도가 높으므로 기술의 도입은 같은 부서내에서 기존 세력의 판도를 뒤바꾸어 놓을 소지가 있으며, 이러한 이유로 일부 관리자들

간에는 기술도입을 어렵게 할 소지가 있다.

따라서 GIS와 같은 새로운 기술의 도입은 우선 기존의 조직체계내에서 업무를 자동화하는데서부터 시작할 필요가 있다. 이는 기술력이 부족한 행정부서내에 기술을 정착시키기 위해서도 중요한 전략이 될 수 있다. 향후 기술의 도입분야를 확대시키고 좀 더 많은 새로운 분야에 기능을 도입하기 위해서는 기술에 대한 이해를 확산시키는 것이 중요하다. 이러한 의미에서 행정부서내에 각 부서별로 사용자 협력단체를 조직하여 경험을 공유하고, 당면 문제에 대해 해결책을 모색하기 위하여 부서간 협력체계의 구성이 필요하다. 이러한 협력단체의 구성은 향후 기술개발, 사용언어, 문제인식, 하드웨어, 소프트웨어의 표준사양 선택, 데이터 포맷과 표준화, 접근방식, 비용분담, 개발 우선순위 등에 대한 합의점을 찾는 데 상당한 기여를 할 것이다. 그리고 이러한 협의 기구의 구성은 관련부서간 경험을 공유하고 커뮤니케이션 네트워크를 활용하여 사회적, 문화적, 조직적으로 수용할 수 있는 기술로 GIS를 재구성하는데 상당히 기여할 것으로 보인다.

향후 지방행정업무에 종합적인 시스템을 구축하기 위해서는 실무수요자를 중심으로 한 추진위원회를 구성하고 기술개발 중심부서를 선정하여 종합시스템을 관리하도록 하는 방안이 가장 바람직하다. 이와 같은 범부서간 협의기구에 대한 모범사례로는 미국의 Fairfax County가 있는데, 여기서는 3단계의 협의기구가 구성되어 기술에 대한 경험을 나누고 정책을 협의하고 있다.

GIS 정책 위원회 - 각 부서별 책임자로 구성

GIS 기술위원회 - 각 부서별 기술전문가로

구성

GIS 사용자 위원회 - 각 부서별 수요자 구성

간사부서 - 기술개발 및 총괄업무 수행

범부서간 연계를 중요시하는 이와 같은 업무협의체의 운영은 조직적이고 체계적인 업무추진을 가능하게 할 뿐만 아니라 부서간 다양한 경험의 교환을 통해서 GIS 개발에 대한 실무자들의 이해를 제고하는데 상당히 기여할 것으로 보인다.

결 론

지금까지 지방행정업무에 GIS 기술을 도입하는데 필요한 정책방향을 검토하였다. 본질적으로 GIS는 다목적 지향적, 다수사용자 지향적 등 하드웨어, 소프트웨어적인 측면에서 뿐만 아니라 지리정보 데이터의 중복적인 활용측면에서 혁신적인 정보기술이라고 할 수 있다.

이와 같은 속성은 업무내용 및 조직체계상 기능이 세분화 되어 있고 동시에 업무간 연결성이 강한 지방행정업무의 특징과 잘 부합되는 것으로 지방행정업무는 GIS 기술개발의 성과를 시험해 볼 수 있는 가장 효과적인 실험대상이기도 하다. 반면에 GIS는 그 효과가 비가시적이며 투자자에게 보다는 향상된 행정서비스의 혜택을 받는 일반대중에게 주로 발생한다는 사실은 초기단계에서 GIS 기술을 도입하는데 장애요인으로 꼽히고 있다. 특히 활용도가 높은 만큼 구축비용이 많이 든다는 점, 소프트웨어의 기술부족으로 데이터의 호환성이 자유롭지 않은 점 등도 문제가 되고 있다. 본 연구에서는 이러한 제약조건하에서 GIS 도입의 성공을 위해서 필요한 기술적 수준, 시스템규모 및 적용분야 등을 검토함으로써 조속한 기간내에 GIS 도입이 이루어질 수 있도록 전략적인 측면에서 추진방안을 모색하였다. 특히 기술이용의 용이성, 시행착오를 최소화하기 위한 소규모 시범시스템 운영, 단기적인 효과달성 등을 시스템 구축시 고려해야 할 기본원칙으로 제시하였다. 우선적인 기술도입

대상분야로서는 첫째, 검색, 조회 등 주로 단순한 기능을 사용하여 능률을 높일 수 있는 분야, 둘째, 민원요구가 빈번하고 단순노동인력난이 심각한 일선창구의 민원처리, 셋째 부동산과표 등 객관성의 입증에 필요한 분야, 긴급구조 시스템 등과 같이 사회적으로 그 중요성이 인정되는 분야, 넷째, 기존 업무의 자동화 방안을 제시하였다.

Costs and Benefits of Geographical Information Systems : Methodological and Implementation Issues," International Geographical Information Systems, vol.6, no.3, pp.247-256.

참 고 문 헌

- 국토개발연구원, 1992, 도시의 정보체계구축에 관한 연구.
- 서울시정개발연구원, 1993, 서울시 지리정보시스템 구축에 관한 연구 I.
- 서울특별시, 1987, 종합도형정보시스템개발 연구, 한국전력기술 주식회사.
- 서울특별시, 1993, 서울특별시 직제규정집, 기획관리실.
- 東京都, 1989, 東京都 都市計劃地圖情報システム開發調査報告書, 都市計劃局.
- Fairfax County, 1990, GIS Project Implementation Plan, GEOFAIR Technical Subcommittee.
- Griffin, J.M., Hickman, D.L., 1988, Cost and Benefit Analysis of Geographic Information System Implementation, Final Report, Bureau of Indian Affairs, U.S.
- Innes, J.E., Simpson, D.M., 1993, "Implementing GIS for planning" Journal of the American Planning Association, vol. 59, no.1, pp.230-236.
- King, J., 1980, "Cost-benefit Analysis for Decision-Making," Journal of Systems Management, vol.31, no.5, pp.24-29.
- Rogers, E., 1983, Diffusion of Innovations. 3d ed., New York : Free Press.
- Smith, D., Tomlinson, R., 1992, "Assessing