

도시현황분석과 시설물 입지분석의 과학화를 위한 센서스와 GIS의 연계 활용방안 연구*

구 자 문¹

A Study of Collaboration between GIS and Census Data for Urban Analysis and Location Analysis*

Chamun Koo¹

요 약

본 연구의 결과에 의하면, 첫째, 수치지도 개발이 완결되고, 센서스트랙제도가 채택되고, 각종 연관자료들이 전산화되면 GIS의 갖가지 표현, 연산, 중첩기능을 통하여 지형, 인구, 주택을 비롯한 각종 경제, 사회자료들이 센서스트랙 내지는 블록그룹 등 소규모 지역 단위의 주제도 혹은 주소 단위의 점묘도로 알아보기 쉽게 화면에 나타내어져 각종 도시현황분석에 신뢰성 있게 쓰일 수 있다. 둘째, 시설물의 입지결정은 사회가 다원화 될수록 시간이 오래 걸리고 구설수를 피할 수 없는 데, GIS는 수치지도를 포함한 도시의 각종 자료들을 그대로, 변형하여, 모델링시키며, 또한 다양한 의사결정방법들과 결합하여 화면상에 표현하며 신속하고도 과학적인 의사결정을 이루는데 큰 역할을 담당할 수 있다고 본다. 결론적으로, GIS와 센서스를 비롯한 각종 도시정보들이 이와같이 결합되고 활용된다면 신속하고도 신뢰성 있는 도시현황분석과 시설물입지분석을 가능케하고, 궁극적으로 보다 나은 행정서비스를 이룰 수 있다고 본다.

주요어: GIS, 센서스, 도시현황분석, 시설물 입지분석

ABSTRACT

The purpose of this study is to show how could GIS along with digital maps and census data be used for scientific urban analysis and location analysis for a proposed project. Results are summarized as follows. First, after digital maps being completed, the census tract system being adopted, and major urban data being inputted in the computer file, GIS could be used intensively for various reliable urban analysis. With graphic statistical, and overlay functions of GIS, various physical and socio-economic characteristics of urban areas could be presented for analysis in the form of thematic and datapoint maps on the computer screen. Second, the locational analysis for a proposed project is a major part in the building permit review process, which tends to become disputable and

2000년 9월 10일 접수 Received on September 10, 2000

* 본 연구는 1999년 한국학술진흥재단의 대학부설연구소연구비에 의하여 수행되었음.

¹ 한동대학교 건설도시환경공학부 (ckoo@handong.edu)

School of Construction and Urban Environmental Engineering, Handong University

time consuming as society become pluralized. Along with various GIS functions scientific decision-making methods could be developed, and the methods could play an important role for faster and scientific location analysis. As such, GIS would play an important role for faster and reliable urban analysis and location analysis and these functions finally would play important roles to improve public services and administration of local governments.

KEYWORDS: GIS, Urban Analysis, Location Analysis

서 론

사회가 발전할수록 도시행정과 이와 연관된 각종행위들은 복잡해지고 센서스자료, 지적자료, 경제지표 등 각종 정보들을 필요로 한다. 이러한 정보들을 바탕으로 각종 행정서비스와 의사결정들이 이루어지는데, 이러한 정보들은 신빙성이 있어야 하며 손쉽게 얻어질 수 있어야 한다. 요즈음 GIS(geographic information system)와 각종 전산시스템의 개발을 통하여 각종 정보들을 저장, 변환, 표현 할 수 있게 하려는 노력이나 각종 행정서비스들을 전산화하는 노력이 지방자치단체의 큰 업무 중 하나이다. 국가와 지방자치단체들이 이렇게 행정의 전산화와 이의 기반이 되는 도시정보시스템의 개발에 힘을 쏟고 있는 것은 21세기의 정보화, 세계화, 포스트모던의 시대를 맞이하여 주민들의 복지와 지역경쟁력의 제고를 위함이라 볼 수 있다. Sassen(1994)과 Hall(1998) 등 여러 학자들은 정보통신기술의 발달과 세계화의 추세 속에서 나라와 지역간의 경제력이나 삶의 질의 차이가 과거에 비해 더욱 커질 수 있으며 앞으로 각 도시와 지역의 경쟁력은 정보기반시설의 구축에 있다고 주장하는데, 본 연구가 추구하는 도시현황분석이나 시설물입지분석 기법도 당연히 정보기반시설의 한 부분이라고 본다.

박경원(1999)은 도시행정체계의 혁신을 위하여 조직구조의 혁신, 의사결정과정과 업무처리과정의 혁신이 가장 중요한 요소임을 주장하였으며, 이 의사결정과정과 업무처리과정이 현재의 정보화시대에는 종합적인 정보체계의 구축을 통하여 이루어져야 하며, 그 가장 기본

적인 통합기반이 GIS임을 주장하였다. 현재 미국의 도시에서도 가상시청(virtual city hall) 내지는 전자정부(e-Government)의 개념을 실현시키기 위하여 많은 노력을 기울이고 있는데, 그중 중요한 항목들이 허가서류의 제출, 지역지구제나 건물 자료의 전산자료화, 시민들의 각종 자료 열람기회 제공, 심의과정에서의 시민의 참여기회 제공 등이며, 그 시스템의 많은 부분들이 GIS를 활용하여 이루어져 있다 (e-Citizen, 2000).

현재 한국에서도 GIS기술이나 전산자료처리 기술은 많이 개발되고 있다고 볼 수 있으며, 행정전산화의 필요성도 각 분야에 무르익어 있다고 볼 수 있다. 그러나 도시행정은 그 분야가 여러 분야에 걸쳐서 아주 방대하고, 도시와 나라에 따라서 행정 운용방법이나 전산자료화 정도에 있어서 각자 다른 모습을 지니고 있어서 손쉽게 일반화하기 힘든 면들도 있으므로 하루아침에 이 모든 것들이 갖추어 질 수는 없다고 본다. 물론 장기적인 안목으로 계획을 수립하고 실행해 가며 시스템을 갖추어나가야 할 것은 사실이지만, 현재의 재정, 전산화, 조직상의 여건들을 감안하여 일의 순서를 정하거나 일종의 핵심사업을 정하여 집중개발하고 다른 부분들이 뒤따르도록 하는 것이 옳은 방법일 것으로 사료된다.

본 연구가 정보기반시설의 한 핵심으로 관심을 갖는 부분은 GIS를 통한 도시현황분석, 시설물입지분석이며, 이들을 위한 기반정보로서 관심을 갖는 부분은 센서스를 비롯한 각종 통계정보, 지적정보, 토지이용정보 등이며, 이들 자료들이 함께 결합될 각종 지형, 도로망,

행정경계 등이 포함된 수치지도들이다. 이들 모두를 통하여 신속하고 신뢰성있는 건설행정 내지는 행정서비스를 이룰 수 있고, 궁극적으로 지역경쟁력을 키우는데 크게 이바지 할 수 있을 것이라고 본다.

연구목적 및 방법

본 연구의 목적은 GIS가 수치지도와 센서스를 비롯한 각종 도시정보들과 결합하여 도시현황분석과 시설물입지분석의 과학화를 위하여 어떠한 조건에서 어떻게 활용될 수 있는 지 연구하는데 있다.

본 연구를 위한 모델 내지는 자료들은 선진 사회나 한국의 새로운 연구나 실제 적용사례에서 찾았으며, 이를 위하여 각종 문헌조사, 인터넷조사, 실제조사 등을 행하였다. 본 연구에서는 포항을 분석사례로 많이 활용하였는데, 그 이유는 본 연구자가 포항의 문물에 익숙하고 인구 50만의 급성장해 온 산업도시로서 본 연구의 좋은 대상이 될 수 있다는 판단 때문이었다.

본 연구의 주제들은 새로운 과학기술의 발달에 따라 새롭게 발전되고 있기 때문에 다른 연구들에 비하여 기존의 경험이나 문헌정보에 전적으로 의지하기가 힘이 든다고 할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 로스앤젤리스, 시카고, 뉴욕 등 선진도시들의 사례와 경험들을 비교 연구의 대상으로 이용할 수 있었는데, 그 이유는 이들 도시들이 미국 내에서도 비교적 도시정보화 사업을 일찍부터 시작하였고, 도시분석과 시설물입지분석의 과학화를 위하여 연구와 협의를 계속해 오고 있으며, 이러한 과정에 GIS를 활발히 이용하고 있어 직, 간접적으로 얻을 수 있는 자료가 많았기 때문이다.

도시현황분석을 위한 요건과 방안

수치지도와 센서스를 비롯한 연관 자료들이 결합하여 여러 가지 형태의 표현이 지도상

에 손쉽게 표현될 수 있는데 이러한 표현방안들은 물론 GIS의 발달에 따라 가능해진 것이다. 이러한 표현들은 물론 유용성이 있어야 하며 알아보기 쉬워야 할 것은 당연하다. 그러나 이러한 지도들은 지도의 표현방법이나 쓰이는 목적을 정확히 파악하지 못하는 사람들에게 해서 제작되는 경우가 많으므로 그 지도들이 만족스럽게 쓰이지 못하는 경우가 많다 (Kent와 Klosterman, 2000; Smith와 Kent, 1999). 또한 지도는 지도를 잘 이해하지 못하고 있거나 짧은 시간 안에 지도를 이용하고 결정을 내려야 하는 사람들이 주로 이용하게 되므로 알아보기 쉽고 간결하여야 하는데 그렇지 못한 경우가 많다(Kent와 Klosterman, 2000). 그러므로 센서스 등의 통계자료를 바탕으로한 도시현황분석을 위해서는 우선 그에 알맞는 수치지도가 확보되어야 할 것이며 행정, 경제, 사회 등 각종 분야에서 요구되거나 될 가능성이 있는 자료들이 확보되어야 하고 잘 분석되고 표현될 수 있도록 방법론들이 잘 연구되어야 한다고 본다. 구자문(1999)은 센서스만을 위한 간결한 형태의 수치지도를 개발하여야 할 것이며, 현재의 수치지도와 같이 아주 많은 비지형자료들을 포함할 것이 아니라, 이러한 자료들은 따로 전산자료화 시키고 바뀐 부분들을 자주 수정하며 필요할 때 수치지도와 결합하여 이용할 것을 주장하였다.

현재 한국에서는 매 5년마다 인구주택총조사를 실시하는데 그림 1은 1995년 포항시 중심부의 동별 인구를 나타낸 것이고 그림 2는 동별 주택수, 그림 3은 가구수 대비 주거비율을 나타내고 있다. 서울, 부산, 포항을 비롯한 한국의 대부분의 대도시에는 이미 축척 1:5,000의 수치지도가 존재하고 있고 동별 경계선도 그려져 있으므로 인구주택총조사를 비롯한 각종 항목들을 그대로 혹은 원하는 자료로 변형시켜서 동별로 정리한 후 이들 자료들을 GIS를 통하여 여러 가지 유용한 모습으로 표현해 낼 수 있는 것이다.

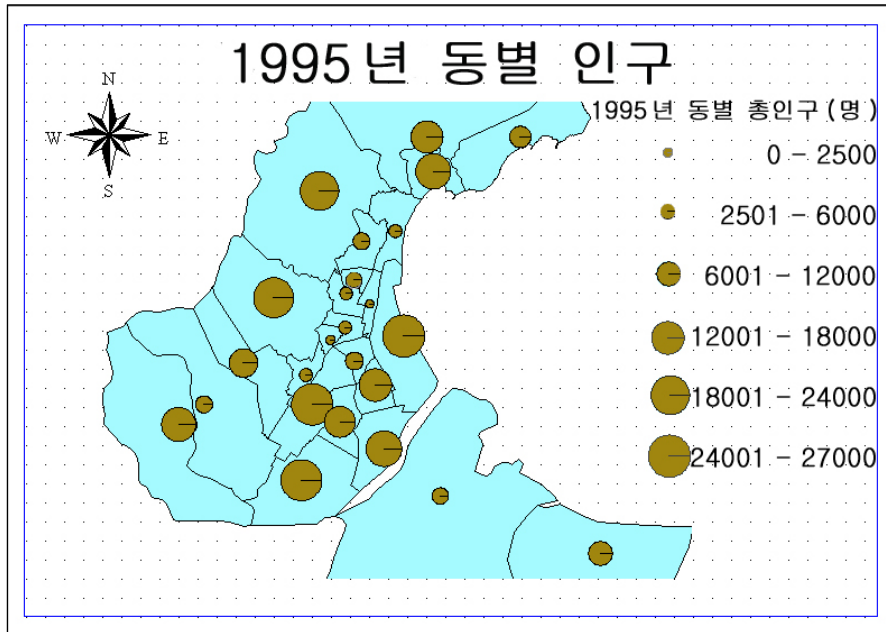


FIGURE 1. Population by 'dong' of Pohang in 1995(1995년 인구주택총조사)

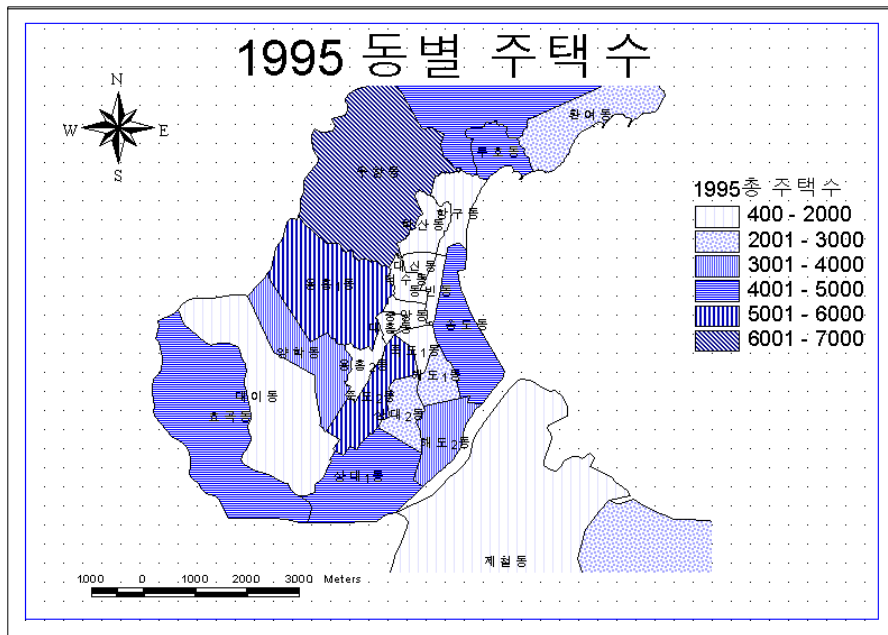


FIGURE 2. Number of housing units by 'dong' of Pohang in 1995(1995년 인구주택총조사)

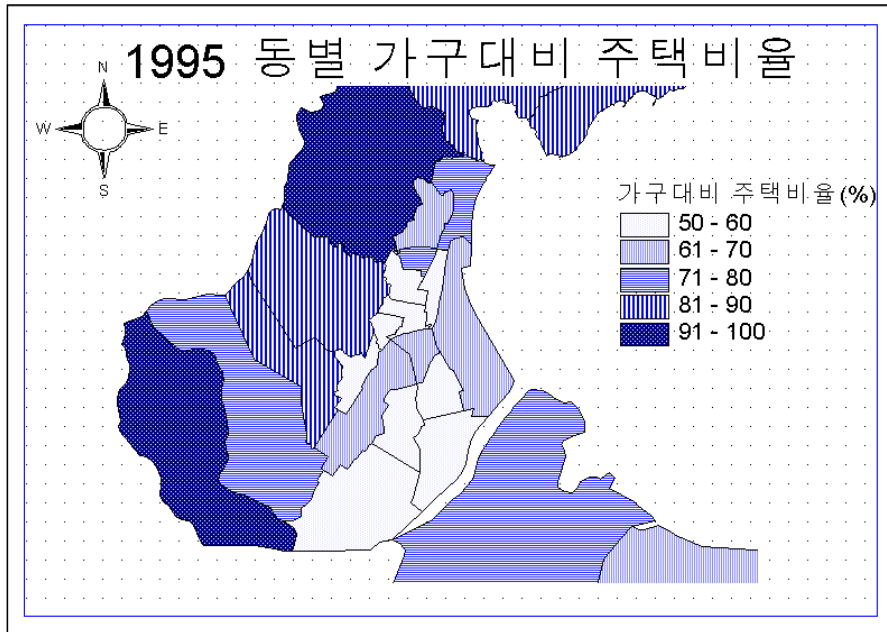


FIGURE 3. Ratio of number of housing units vs. number of households by 'dong' of Pohang in 1995(1995년 인구주택총조사)

인구주택총조사는 매 5년마다 수행되므로 행정구역의 변화가 없다면 시계열적인 분석도 가능한데, 그 예로서 그림 4는 포항시 중심부의 1990년~1995년 사이의 동별 인구변화를 나타낸 것이다. 이러한 시계열적인 분석이 중요한 이유는 이러한 인구변화의 추세자료를 그 도시의 다른 정보들, 예를 들어 중장기 토지이용계획이나 서비스공급에 대한 계획들과 비교하면서 계획을 조정하거나 성장을 유도함으로써, 결과적으로 도시서비스의 효율성을 증진시키고 자원의 낭비를 막을 수 있기 때문이다.

그러나 여기서 문제가 되는 것은 이 주체도의 기본 단위가 되는 읍, 면, 동의 크기이다. 한국에서 이 행정구역의 크기는 인구가 5,000~50,000명에 이르고 넓이가 2~200km²에 이르는데 포항에서도 중심가의 동인구도 15,000~25,000명에 이르고 면적도 2~5km²에 이르고 있는데, 너무 광대하여 근래 요구되고 있는 시설물 입지분석, 환경영향평가에 쓰이기 힘들고

요즘 더욱 중요성이 강조되고 있는 동네 혹은 네이버후드 단위의 비교분석이 불가능하기 때문이다. 그러므로 좀더 바람직한 도시환경분석을 위해서 센서스 자료의 최소 발표단위를 현재의 읍, 면, 동에서 좀더 세분화된, 미국의 경우와 같이 인구 4,000명 정도의 센서스트랙이나 1,500명 정도의 블락그룹을 지정하고, 센서스를 비롯한 각종 자료들을 이 세분화된 단위로 조사, 발표하여야 한다고 본다 (구자문, 1999).

그림 5는 로스앤젤리스 15개 구역가운데 하나인 제13시의회 지역의 1980~1990년 사이의 센서스트랙별 소득의 35% 이상을 주거에 지출하는 가구수의 변화율을 나타낸 것이다. 미국의 센서스에서는 가구소득, 주택가격, 임대료 등을 아주 상세히 묻고 있고, 이들 자료들을 바탕으로 센서스트랙별 평균가구소득, 저소득가구비율, 소득 중 주거에 지출하는 비율 등을 계산해 내고, 이들을 바탕으로 각종 정책

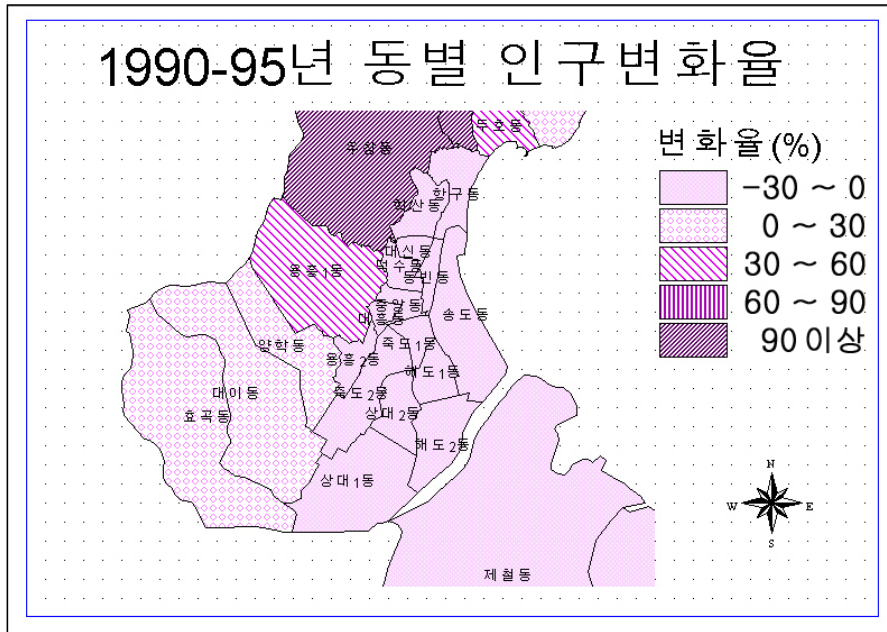
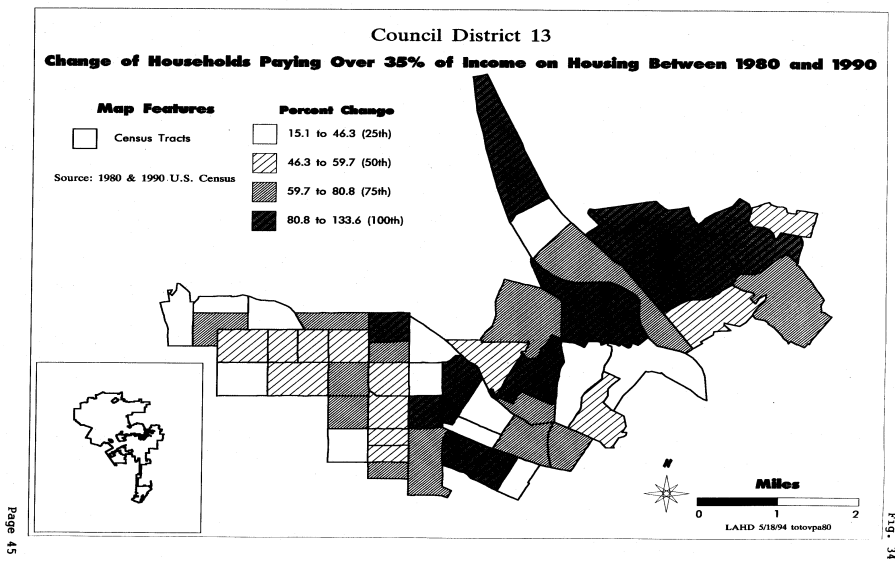


FIGURE 4. Change of population by 'dong' of Pohang between 1990 and 1995 (1990, 1995년 인구주택총조사)



Page 45

Fig. 34

FIGURE 5. Change of households paying over 35% of income on housing in the 13th City Council District of Los Angeles between 1980 and 1990(U. S. Bureau of Census 1980, 1990)

및 프로그램을 개발해내고 적용지역을 선별해내고 있다. 그러나 한국의 인구주택총조사에서는 이러한 항목들이 빠져있으므로 이 항목들을 도입하기 위한 적극적인 검토가 있어야 할 것으로 본다.

이와같이 GIS는 각종 센서스 자료들을 필요한대로 변환하여 소규모 단위로 수치지도상에 주제도(thematic map)의 형태로 알아보기 쉽게 표현하며, 이 표현된 자료들을 통하여 단위별 지역적인 현황 파악과 비교분석을 손쉽게 할 수 있게 하는 것이다.

GIS는 주제도 형태 이외에도 점묘도(data point map) 형태의 자료들이 또 다른 레이어(layer)로서 수치도상에 중첩, 표현될 수 있게 하는데, 그 예가 그림 6의 포항시 중심부의 병원과 약국의 위치도에 나타나 있다. 지도상에 표시된 갖가지 모양에 따라 병원, 약국 등이 구별되고, 각자의 위치를 클릭하면 그 장소에

소속된 병원이나 약국에 대한 정보가 화면 위에 즉시 나타난다. 이들 정보를 바탕으로 지역의 의료시설에 대한 공급부족이나 과잉여부, 위급시 접근성 등을 손쉽게 판단할 수 있다고 본다.

미국의 경우에는 수치지도에 주소와 좌표가 입력된 지오코딩(geo-coding)이 되어 있기 때문에 엑셀 등 전산화된 자료에 주소와 함께 입력된 정보들이 수치지도와 손쉽게 합쳐질 수 있고, 이것이 GIS의 표현기능에 따라 병원, 약국 등이 각각의 모양으로 입력된 주소의 위치로 수치지도상에 즉시즉시 나타나게 된다. 그러나 포항을 비롯한 한국의 도시에서는 현재 수치지도의 지오코딩이 진행중이며 아직 이용할 수 없기 때문에 병원이나 약국의 위치를 각각의 주소에 따라 수치지도상에 하나하나 그려 넣어야 하고, 이를 주소와 다른 연관된 정보들이 입력되어있는 엑셀파일과 통합시

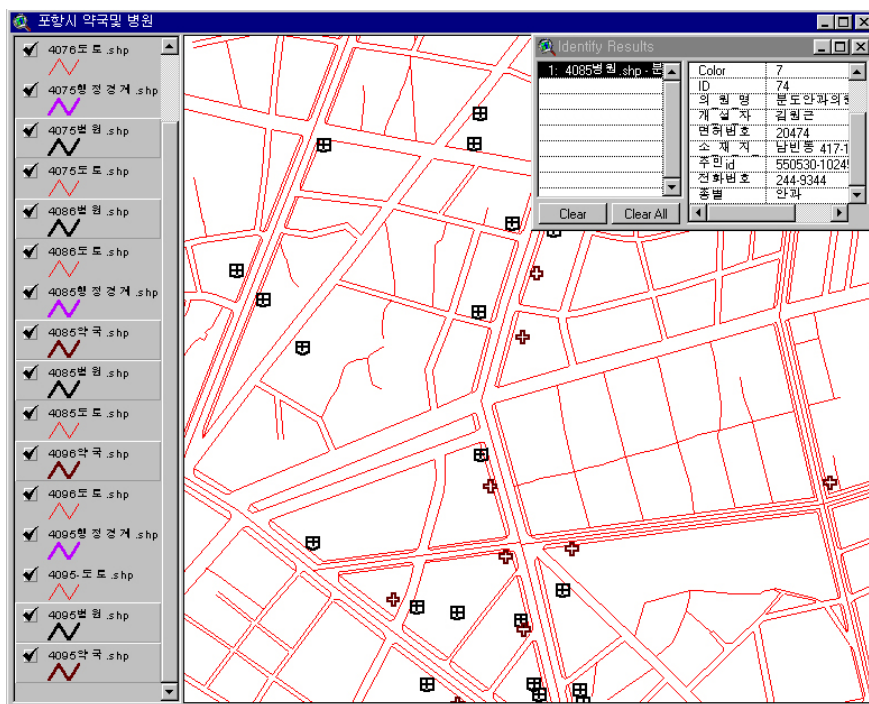


FIGURE 6. Digitalized location map of medical clinics and pharmacies in downtown Pohang(포항시, 2000)

켜야 하기에 지오코딩이 되어있는 미국의 경우와 비교하여 불편함이 크다고 생각된다. 그러나 일단 입력을 해 놓으면 이용이 편리하고 이후부터는 바뀌는 사항만을 정정하면 되므로, 전통적으로 지도에 표시하는 방법보다 훨씬 간편하고 편리하다고 본다. 물론 지오코딩이 완성되면 이러한 점묘도 형태의 자료들도 미국의 경우와 같이 아주 간편히 이용 될 수 있을 것으로 본다.

이러한 점묘도는 주제도와는 달리 지번이나 주소별로 자료를 저장하고 표현해 낼 수 있으므로 지적자료, 토지이용자료, 건물자료, 건설허가자료를 비롯하여 각종서비스자료, 세금자료 등을 각종 현황분석과 평가에 다양하게 이용하게 할 수 있다고 본다.

결론적으로, 도시현황분석은 GIS의 기능과 여러 통계학적인 기능과 저장기능을 가진 프로그램들이 결합되어 다양한 주제도나 점묘도의 형태와 함께 과학적으로 이루어 질 수 있다. 주제도를 위하여는 알맞은 크기의 지역단위의 각종자료들이, 점묘도를 위해서는 지번단위의 각종 전산화된 자료들이 존재하기만 한다면 각 지방자치단체에서 손쉽게 여러 목적의 프로그램들을 운용할 수 있는 것이다. GIS의 원활한 활용을 위한 현재의 가장 큰문제점은 도시현황분석에 필요한 각종 항목 자료들의 확보와 전산화라고 볼 수 있다. 그러나 연관 자료들이 확보되기만을 기다릴 수는 없는 것이고, 그때그때 이용될 수 있는 자료들이라도 적극활용하고 방법들을 개발해 나가는 지혜가 요구된다고 본다.

시설물 입지분석의 과학화

시설물입지분석은 시설물의 입지선정이 잘 되었는지 판별하는 과정이며 환경영향평가도와 통합될 수도 있고 따로 운용될 수도 있다고 본다. 시설물의 입지선정은 그 프로젝트의 주인 내지는 대리자가 가장 먼저 연구, 결

정하여야 할 사안이라고도 볼 수 있으나 최종적으로는 그 허가과정에서 정부와 주민들이 같이 검토하여야 할 사안이기도 하다. 이러한 시설물의 입지선정은 Anderson(1979)이 주장하는 것처럼 대상지역의 사회, 경제, 자연환경적 조건하에서 최소의 환경영향과 최소의 비용을 유발시키는 최적의 입지를 선정하는 접근방법을 택하여야 한다고 본다. 그러나 지금까지 이러한 입지분석 내지 환경영향평가가 여러 요소들을 통합적으로 또한 과학적으로 분석하기에 자료의 준비에 있어서나 방법론에 있어서 부족함이 많았고 임의적인 요소도 많았다고 본다.

물론 이러한 입지 내지 영향분석은 꼭 전산화되고 정량화된 자료만이 아니고 정성적인 자료를 포함한 복합적인 판단에 의지하여야 할 경우가 많은 것은 사실이다. 그러나 합리적인 의사결정을 위한 신빙성있는 자료의 제공이라는 측면에서, 임의적인 요소들을 배제한다는 측면에서 전산화, 과학화, 혹은 체계화된 방법들이 필요하다고 본다.

건설허가과정에서 우선 심의하게 될 것이 프로젝트의 입지인데, 그 입지분석의 요소들은 주변의 지형과 기후, 토지이용, 지역지구, 교통 등과의 관계에 맞추어 질 것인데, GIS를 이용하여 수치지도상에 프로젝트의 위치에서 주변 반경, 예를 들어 1 mile 이내의 각종 요소들을 레이어로 중첩시켜가며 어떠한 영향들이 예상되는지, 나쁜 영향에 대한 어떠한 저감대책이 필요한지 체계적으로 판별해 볼 수 있는 것이다.

Leung(1989)은 '모든 것들은 다른 모든 것들과 서로 연결되어 있다는 생각(Everything is related to everything syndrome)'에 너무 빠지게 되면 너무 많은 요소들을 심의, 분석하게 되어 프로젝트가 진행되기 어렵다고 기술하고 있는데, 실제 이러한 사안들 때문에 정책결정자들이나 시민들이 자주 어려움에 빠지게 되므로 그 영향권의 크기 내지는 심의의 범위를 법률로 정해야 할 것으로 본다.

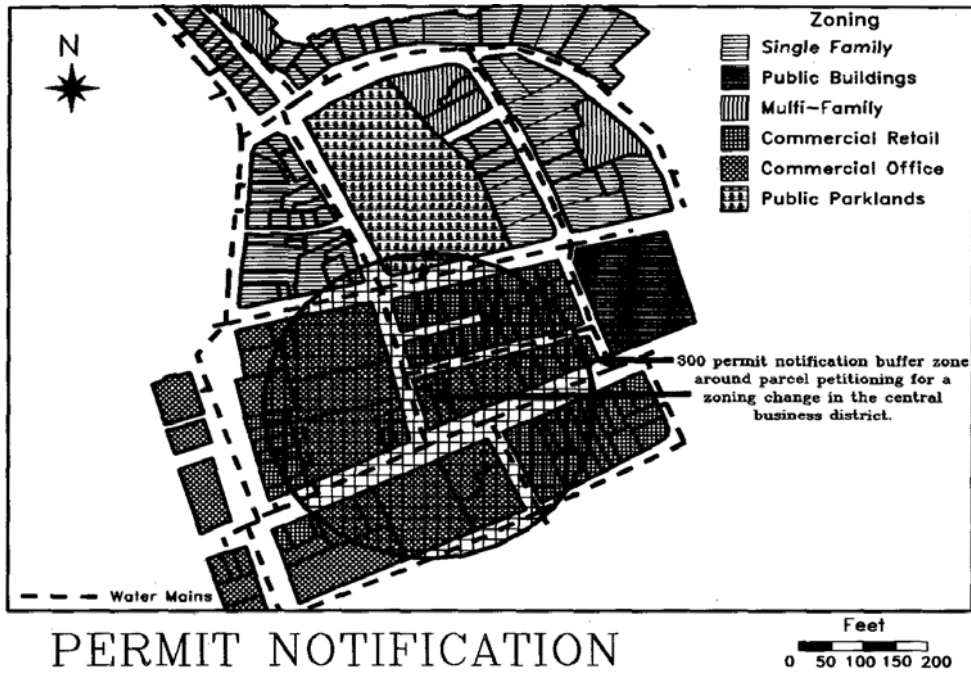


FIGURE 7. An example of location map of a proposed project with notification boundary (Melgoza, 1992)

그림 7에서 보는 바와 같이 로스앤젤리스에서도 새로운 프로젝트계획이 제출되면 그 위치를 수치지도상에 표시하게 되는데, 이 지도에는 그 지역의 지역지구(zoning), 건물들의 용도, 혹은 지난 몇 년간의 준공되거나 승인된 프로젝트들의 위치가 표시되어 있어서 그 지역의 현황을 한눈에 파악할 수 있게 되어 새로운 프로젝트의 전반적인 영향을 짐작할 수 있게 되는데, 이때 물론 GIS가 이용될 수 있는 것이다.

또한 프로젝트의 공청회를 위한 주민 연락을 위해서도 연락해야 할 범위도 만일 300 feet 이내라면 그림 7에서 보는 바와 같이 손쉽게 수치지도상에 그 범위가 표시 될 수 있고 그 범위 안의 연락할 주소를 모두 뽑아낼 수 있는 것이다. 프로젝트의 도면도 지금까지의 용지 위에 프린트된 것이 아닌 CAD화 혹은 GIS화된 도면을 제출하여 여러 부서들이

손쉽게 검토할 수 있을 것이며, 필요하다면 그림 8에서 보는 바와 같은 전산화된 입체도면들을 손쉽게 컴퓨터상에서 시뮬레이션 해 가면서 건물의 높이와 모양에 관한 분석, 주변과의 관계들을 심의해 나갈 수도 있는 것이다.

본격적인 프로젝트의 검토는 여러 부서에서 진행하게 되는데 건설담당부서에서 설계도면과 공학적인 검토를, 도시계획부서에서 도시계획과 환경영향평가를, 또 다른 부서들에서 수도, 전력, 상하수도, 소방 등의 각종 도시서비스를 체크하게 된다. 각각의 부서에서 담당하는 역할, 심의과정, 필요로 하는 프로그램과 장비는 다를 수 있지만, 이때 GIS는 각 부서가 기본적으로 필요로 하는 각종 자료들을 전산화된 형태로 순발력 있게 공급해 줄 수 있고, 신청된 프로젝트의 여러 부서에 걸친 심의 상황을 일목요연하게 파악 될 수 있도록 할 수 있다.

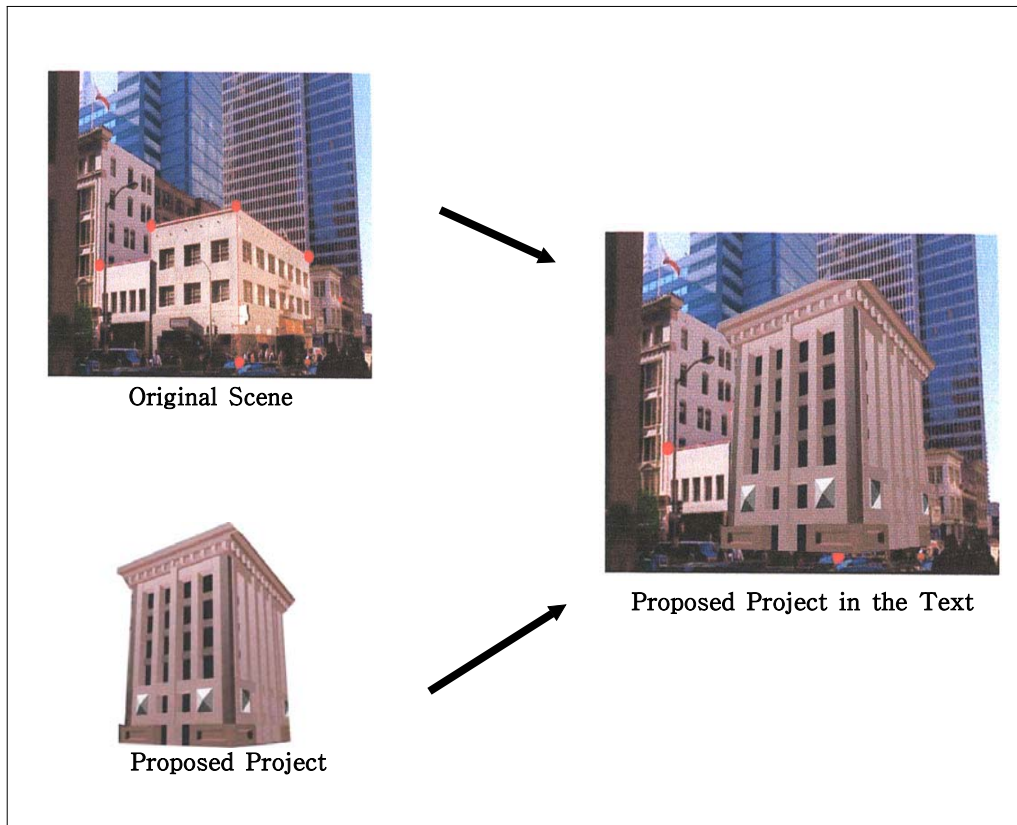


FIGURE 8. An example of three dimensional analysis of a proposed project

또한 프로젝트의 허가과정에서 의사결정자들이 필요로 하는 것은 좀더 경제사회적인 영향에 대한 연구일 수 있는데, GIS는 수치지도상에 지형, 지적정보를 기본으로 하고 각종 산업, 전통, 문화 등의 정보들을 각각 레이어로서 중첩시켜 보면서 프로젝트의 갖가지 영향을 분석해 볼 수 있게 해줄 수 있는 것이다.

이러한 분석들은 간단한 프로젝트일 경우에는 몇 가지 관련요소들을 화면상에서 간단히 중첩해 보며 판별해 볼 수도 있겠지만, 대단위 프로젝트인 경우에는 다양한 요소들을 여러 측면에서 여러 방법으로 변형, 중첩, 분석해 보아야 할 것이다. 예를 든다면, 대규모 주택단지개발이나 쓰레기매립지 혹은 소각장 같은 경우에는 여러 가지 지형정보를 비롯하

여 토지이용, 인구, 교통 등 현재의 여러 가지 여건분석과 미래의 도시발전추세를 감안하여야 할 것이며, 이러한 각각의 요소들에 어떻게 무게 내지 우선순위를 둘 것이며, 어떠한 방식으로 중첩하고 선택할 것인지, 이러한 기술적인 요소들을 어떻게 설득력있게 의사결정과정에서 쓰일 수 있게 하여야 할 지에 많은 연구가 있어야 할 것인데, GIS가 그래픽 기능만이 아닌 통계처리 기능과 함께 이때에도 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 본다.

그림 9는 각각의 분석 요소들(layers)에 그 프로젝트와 지역에 맞는 의사결정법칙(decision rule)에 따라 무게(weight)를 부여하고, 이를 중첩하여 하나의 예상지도(predicted range map)로 완성함을 보여 주고 있다. 이때 의사

결정법칙이라는 과정은 각 분석요소들의 중요성 내지 적합성에 따라 무게를 부여하고, 여러 중첩 및 선택방법에 따라 최적지를 도출해 나가는 일의적으로 결정할 수 없는 중요한 과정으로서 사회의 다양한 요소들의 중재, 결합, 동의를 통하여 결정되어야 하는 것으로 앞으로 많은 연구를 필요로 하는 분야이다(Morian, 1999). 이렇게 다양한 방법으로 완성된 결과가 마지막으로 보여지는 예상지도이다.

이러한 과정 보여주는 예가 배민기와 장병문(1998)의 경산시의 매립지 후보지 결정에 관한 연구인데, 이들은 입지선정에 적용되었던 사회·경제적인자, 환경적 인자, 입지적인자, 제도적인자, 매립지 관리인자들을 21개로 상세히 나누고, 이들 입지인자들의 상대적 중요도 평가를 위하여 전문가 집단의 설문조사를 수행하였다. 그리고 이들 자료들을 바탕으로 GIS의 중첩분석을 이용한 매립후보지 선정작업을 진행하였는데, 이들 자료들의 중첩분석을 행함에 있어서 최종점수가 가장 점수가 높은 지역을 선택하는 선형조합법(linear combination technique), 부적당한 입지인자를 가진 지역을

차례로 분석과정에서 제외해 나가는 요소조합법(factor combination technique) 모두를 적용하여 후보지 선택을 시도하였다.

건설사업들은 그 규모가 크고 시공이 복잡하고 공사기간이 오래 걸리므로 수익면에서 볼 때나 시기를 맞추는 면에서 볼 때 그 허가과정의 신속성이 매우 중요하다. 그러나 사회가 다원화될수록 주민들이나 관련 이익집단의 의견이 다양해지므로 시설물의 입지분석과 의사결정에 대한 합리성과 공정성 차원에서의 논란이 많아지고 건설허가과정이 더욱 길어지는 경향이 있으며, 이로 인하여 행정서비스의 기능이 저하되게 되고 지역경제의 발전에도 어려움이 발생할 수 있는 것이다.

건설허가과정이 너무 오래 걸리고 건설허가 심의요금이 너무 높아 지역의 건설경기를 위축시키고 나아가 경제를 위축시키는 경향이 너무 크다고 보고 로스엔젤리스의 경우에는 건설허가촉진위원회를 만들어 건설허가과정의 신속화를 꾀하고있고, 행정의 전산화를 위하여 각 부서 통합의 위원회를 가동시키고 있고, 건설허가요금의 적정화를 위하여 많은 연구와

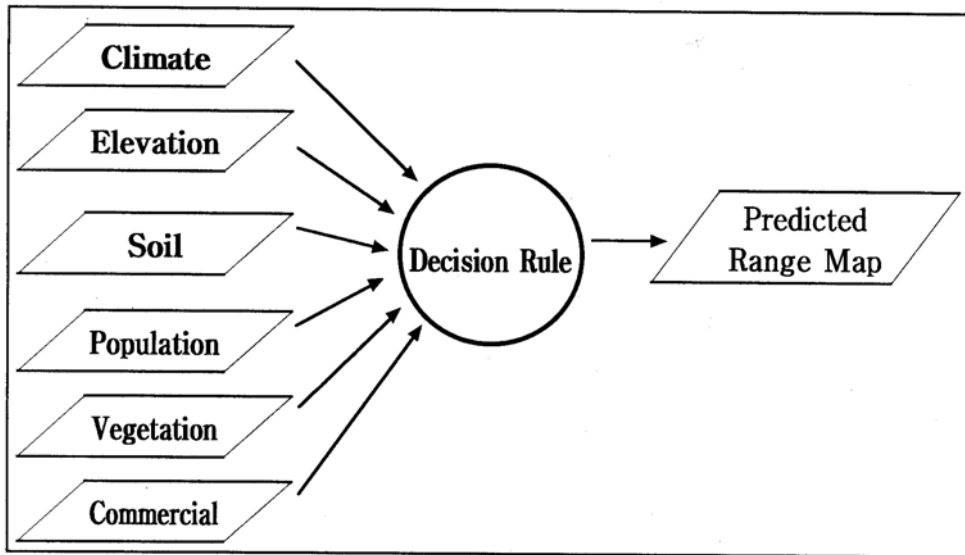


FIGURE 9. Simplified example of overlay analysis and decision-making(Morain, 1999)

노력을 기울이고 있다(City of Los Angeles, 2000a). Pinto와 Azad(1994)에 의하면 많은 도시들이 허가과정의 전산화 내지는 과학화를 위하여 많은 노력을 기울이고 있는 것은 건설 허가과정이 매우 복잡하고 의사결정과정에 인위적인 요소가 너무 많이 작용하고 구설수가 많이 발생하기 때문이라고 한다.

미국의 주요 도시에서는 GIS 등의 기술발달 이전에도 토지이용, 지적, 공공서비스공급, 세금 자료들이 전산화 혹은 마이크로필름(microfiche)화 되어 있었고, 도시계획국, 건설국, 주택국 등 모든 부서들이 이러한 자료들을 일관성있게 공유할 수 있었으며, 여러 부서에 걸친 건설 허가과정도 어느 정도 손쉽게 파악 될 수 있었다. 또한 이러한 자료들이 GIS의 발달 이전에도 지도나 투명 플라스틱(transparency) 등과 함께 프로젝트의 설명과 의사결정과정에 이용되어 왔다고 볼 수 있겠다. 현재 로스앤젤리스 등의 선진 도시에서는 아직 100%는 아니지만 많은 자료들이 전산화 내지는 GIS화되고 있으며 심의과정에도 GIS 혹은 전산화된 기술을 활용한 방법들이 이용하려고 제각기 노력하고 있다(City of Los Angeles, 2000b; City of Chicago, 2000; City of New York, 2000).

건설허가를 위한 서류제출과 심의에 필요한 자료들은 주변지도, 지적자료, 토지이용자료, 각종 통계자료, 각종 도시시설 및 서비스자료들일 것인데, 포항을 비롯한 한국의 도시에서도 이러한 자료들은 GIS를 통하여 전산화되고 서로의 연결운용체계를 이룰 수 있다. 이 연결운송체계인 도시정보시스템이 갖추어지게 되면, 각 부서간에 이들 자료들이 원활히 공유되고, 이를 이용한 각종 도시현황분석과 시설물입지분석 방법들이 과학화되고, 건설허가과정도 투명하게, 신속히 진행될 수 있다고 본다. 이를 통하여 의사결정자들은 빠른 판단과 합리적인 의사결정을 할 수 있고 시민들은 각 부서에 걸친 건설허가의 진행과정과 의사결정의 이유를 잘 파악할 수 있게 되는 것이다.

이러한 이유들과 함께 포항을 비롯한 한국의 도시에서도 도시현황분석이나 입지분석에 GIS의 활용이 점차 늘어나고 그 활용 방법들이 개발되어야 한다고 본다. 물론 의사결정을 위해서는 전산화되고 과학화된 자료 내지는 과정만이 아닌 다른 요인들도 큰 고려 대상이 될 수도 있다고 본다. 그러나 대도시에서는 건설허가를 비롯한 각종 인·허가 신청건수가 아주 높은 것이 현실이므로, 이와 같은 GIS를 통한 과학적인 자료분석과 의사결정시스템을 갖추고 이를 바탕으로 사안들을 체계적으로 심의·처리해 나가는 것이 인위적인 요소와 구설수를 없애고 신속히 업무를 처리해 나가는 길이며, 결과적으로 좀더 나은 행정체제와 행정서비스를 위한 방안이라고 생각된다.

결 론

본 연구는 GIS와 센서스 및 연관 도시자료들을 통합, 운용하면 도시현황분석과 시설물입지분석이 전산화되고 과학화되고, 이들을 통하여 신속하고 신뢰성있는 건설행정 내지는 행정서비스를 이룰 수 있음을 주장하였다. 그 논점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 수치지도 개발이 완결되고, 센서스트랙제도가 채택되고, 각종 연관자료들이 전산화되면 GIS의 여러 기능에 의해서 각종 도시현황분석이 용이하게 이루어질 수 있다. GIS의 주된 기능들은 주제도, 점묘도 등으로의 표현기능, 연산기능, 중첩기능 등 다양한데, 이를 통하여 지형, 인구변화, 주택수 변화, 각종 사회경제환경 등 소규모 지역의 성격이 알아보기 쉽게 화면에 나타내어 질 수 있고 인근지역들과 손쉽게 비교해 볼 수 있다. 이러한 GIS 기능들은 지방자치단체 각 부서들간의 자료공유와 행정의 전산화를 위해서도 시민을 위한 행정서비스를 위해서도 큰 도움이 될 것으로 본다.

둘째, 시설물의 입지분석은 건설허가과정에서 파생되는 사안인데 사회가 복잡해져 갈수

록 환경영향평가, 주민들의 반응 등이 심각해지고 시간도 오래 걸리므로 개발업자들에 있어서도 정부에 있어서도 시간상의 부담과 구설수를 피할 수 없다. 좀더 빠르고 신뢰성있는 의사결정을 위한 입지분석방법들이 개발되어야 하는데, GIS와 여러 의사결정방법들이 결합된다면 이러한 문제들을 해결해 나갈 수 있다고 본다. GIS는 수치지도상의 갖가지 정보들과 센서스를 비롯한 각종 도시의 연관 자료들을 그대로, 변형하여, 모델링시키며, 또한 다양한 의사결정방법들과 결합하여 화면상에 평면적으로, 입체적으로 표현시키며 의사결정자가 신속하고도 과학적인 의사결정을 이루는데 큰 역할을 담당할 수 있다고 본다.

결론적으로, GIS를 활용한 도시정보시스템이 구축되고, 도시현황분석과 시설물입지분석의 과학화가 이루어진다면, 여러 분석과 심의요소들을 신뢰성있게 이루어낼 수 있고, 이를 통하여 의사결정자들은 빠른 판단과 합리적인 의사결정을 할 수 있고, 시민들은 각 부서에 걸친 건설허가의 진행과정과 의사결정의 이유를 잘 파악할 수 있게 될 것으로 본다. 이들 모두를 통하여 신속하고 신뢰성있는 건설행정 내지는 행정서비스를 이룰 수 있고, 궁극적으로 지역경쟁력을 키우는데 크게 이바지 할 수 있을 것이라고 본다. **KAGIS**

참고문헌

구자문. 1999. 도시분석을 위한 인구주택센서스와 GIS의 연계활용방안 연구: 수치지도의 보완과 센서스트랙의 결정. 한국지리정보학회지 2(2): 27-44.

박경원. 1999. 도시행정관리체계의 혁신에 관한 연구. 한국행정연구원. 22-23쪽.

배민기, 장병문. 1998. 지리정보체계를 이용한 일반폐기물 매립후보지의 입지선정에 관한 연구. 한국지리정보학회지 1(2): 14-25.

통계청. 1990. 1990년 인구주택총조사.

통계청. 1995. 1995년 인구주택총조사.

포항시. 1998. 포항시 GIS 기본계획수립연구.

포항시. 2000. 북구 의료기관 현황. 북구보건소.

Anderson, P. 1979. Regional Landscape Analysis. Iowa, Environmental Design Press.

City of Chicago. 2000. Chicago Headlines (www.ci.chi.il.us).

City of Los Angeles. 2000a. Mayor's Office.

City of Los Angeles. 2000b. The Official Site of LA Government(www.ci.la.ca.us).

City of New York. 2000. The Official New York City Web Site(www.ci.nyc.ny.us).

e-Citizen. 2000. Our Town 2000(www.ecitizen.org).

Hall, T. 1998. Urban Geography. Routledge, New York.

Kent, R.B. and R.E. Klosterman. 2000. GIS and mapping: Pitfalls for planners. Journal of the American Planning Association 66(2): 189-198.

Leung, Hok-Lin. 1989. Land Use Planning Made Plain. Ottawa, Canada. Ronald P. Frye & Company.

Melgoza, C. 1992. The Desktop Mapping Guidebook. Strategic Mapping Inc., Santa Clara, CA.

Morain, S. 1999. GIS Solutions in Natural Resource Management: Balancing the Technical-Political Equation. OnWard Press, Santa Fe, NM.

Pinto, J.K. and B. Azad. 1994. The role of organizational politics in GIS implementation. URISA 6(2): 35-61.

Sassen, S. 1994. Cities in a World Economy. Pine Forge Press, London.

Smith, A. B. and R. B. Kent. 1999. Map use in comprehensive city plans. Applied Geographic Studies 3(1): 1-17.

U. S. Bureau of Census. 1980. 1980 U. S. Census of Population and Housing. U. S. Government Printing Office, Washington D. C.

U. S. Bureau of Census. 1990. 1990 U. S. Census of Population and Housing. U. S. Government Printing Office, Washington D. C. **KAGIS**