

사회경제적 지리정보 활용 및 데이터 요구조건에 관한 연구

남광우^{1*} · 김호용² · 이성호³ · 이상학² · 하수욱² · 최현²

A Study on the Application and Requirements of Socioeconomic GIS Data

Kwang-Woo NAM^{1*} · Ho-Yong KIM² · Sung-Ho LEE³
Sang-Hak LEE² · Su-Wook HA² · Hyun CHOI²

요 약

지리참조된 사회경제적 데이터를 체계적으로 구축하고 관리하는 GIS 선진국의 경우는 이를 활용하여 다양한 사회경제적 분야에서 많은 이득을 획득하고 있는 것으로 알려지고 있다. 하지만 우리나라의 경우는 지형·지물 관련 데이터에 비해 사회경제적 지리정보의 구축은 상대적으로 매우 부족한 형편이다. 이는 사회경제적 데이터의 구축단계부터 활용에 이르는 과정상의 특성들에 기인한다고 할 수 있다. 즉 데이터 구축단계에서부터 지형지물위주의 데이터에 비해 상대적으로 잦은 변동성의 해결이 요구되며 또한 개별 개체의 위치표현이 어려움으로 인해 적절한 공간집계단위의 설정을 통한 정보구축이 이루어진다. 데이터의 활용단계에서도 사회경제적 현상의 복잡성으로 인해 다른 사회경제적 데이터와의 잦은 결합이 요구되는 특성 등을 갖고 있다.

이에 본 연구는 대표적인 사회경제적 분야의 GIS 선진사례 분석을 통해 사회경제적 분야에서의 GIS 활용의 유용성 및 사회경제적 정보의 공간적 차원을 살펴보고 그 결과를 토대로 데이터 구축 단계 및 활용단계에서 나타나는 사회경제적 지리정보의 데이터 요구조건을 도출하여 이에 대한 해결방안과 함께 제시하였다.

주요어 : 사회경제적 지리정보, 집계단위, 시간정보, 포괄성, 공유체계

ABSTRACT

Most advanced countries in GIS field have established and managed georeferenced socioeconomic data systematically and made a great profit on various social and economic areas. In Korea, however, socioeconomic geographical information is relatively poor compared to systems related to geographical and topographical features. This is mainly due to the characteristics of the process from the construction to the utilization of socioeconomic data. That is, from the stage of data construction, soci

2005년 5월 3일 접수 Received on May 3, 2005 / 2005년 8월 18일 심사완료 Accepted on August 18, 2005

1 경성대학교 도시공학과 Department of Urban Engineering, KyungSung University

2 한국전산원 ITA/표준팀 IT Project Performance Evaluation Division, National Computerization Agency

3 부산대학교 도시공학과 Department of Urban Engineering, Pusan National University

* 연락처 E-mail: kwnam@ks.ac.kr

oeconomic data require solutions for frequent changes compared to data on geographical and topographical features and, because of difficulties in marking the positions of individual entities, information is built up through setting appropriate spatial units of aggregation. In the stage of data utilization, the data often need to be combined with other types of socioeconomic data due to the complexity of socioeconomic phenomena.

Thus, the this study examined usability of GIS in socioeconomic fields and the spatial dimension of socioeconomic information through representative cases of GIS in developed countries and, based on the results, derived data requirements for socioeconomic GIS found in the construction and utilization of data and proposed solutions for the requirements.

KEYWORDS : Socioeconomic GIS Data, Aggregation Unit, Temporality
Comprehensiveness, Sharing System

서 론

1. 연구의 배경 및 중요성

1995년부터 시작된 NGIS 사업은 현재 각 지자체에서 UIS의 분야별 응용으로 이어져 추진되고 있다. 그러나 수치지도와 같은 데이터 제작에 75%의 예산이 제1차 NGIS 사업(신동빈, 2003)뿐 아니라, UIS에서도 그 대상은 주로 지형·지물이 대부분을 차지하고 있다. GIS 사업의 궁극적인 목적이 공간의사결정 지원을 통한 공간적 문제의 해결임을 고려할 때 지형·지물데이터만의 활용만으로는 한계가 있다고 하겠다.

이에 우리나라에서도 SOC관련 정보를 비롯한 다양한 사회경제적 데이터의 정보화를 계획하여 추진하고 있다. 지리참조된 사회경제적 데이터(georeferenced socio-economic data)의 활용은 기존의 사회경제적 데이터가 가지고 있던 비공간적 데이터로서의 한계점을 극복하여 보다 광범위하면서도 수준 높은 공간적 차원의 문제 해결에 활용될 수 있다. 하지만 사회경제적 데이터의 지리정보화 및 활용과정은 지형·지물데이터와는 공간적 표현단계에서부터 여러 가지 차이점을 가지고 있다. 즉, 사회경제적 현상의 잦은 변동성 및 둘 이상의 변수들간의 상호관련성으로 인한 복잡성의 해결이 요구되며 데이터 정의단계에서부터 활용목적에 따라 데이터 수집

단위 및 데이터 속성의 정의가 다양하다. 따라서 이러한 사회경제적 데이터의 비구조적 특성으로 인하여 사회경제적 지리정보의 구축과정은 전략적 접근이 필요하다. 이에 본 연구에서는 사회경제적 데이터가 갖는 지형·지물데이터와의 차이점을 고려하여 데이터의 요구조건 및 활용특성을 종합적으로 분석하여 주요요소별 가이드라인을 제시하였다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 크게 사회경제적 지리정보의 활용 사례에 대한 분석과 이를 토대로 추출된 데이터 요구조건에 대한 논의로 나누어진다. 활용사례는 해외 GIS 선진국 사례 중 대표적으로 사회경제적 지리정보가 이루어지는 분야를 다루며 데이터 요구조건 부분에서는 활용사례분석결과를 토대로 데이터 구축단계에서의 데이터 특성 및 활용단계에서의 데이터 특성으로 나누어 논의한다.

본 연구가 해외 선진사례를 중심으로 한 것은 우리나라는 현재 GIS의 계획, 추진, 관리의 단계에서 볼 때 계획 및 추진에 따른 실행단계로 사회경제적 데이터의 활용에 따라 발생하는 이익 또는 실패요인에 대한 충분한 검토를 하기에는 경험적으로 제약이 있다. 또한 국가에서 구축하여 운영중인 지리정보유통망이나 지자체

의 데이터웨어하우스가 아직 다양성 및 완성도 조건을 만족하는 사회경제적 지리정보의 부족으로 인해 활용 특성을 충분하게 살펴보기에는 한계가 있다.

따라서 본 연구에서는 문헌 및 선진국의 사회경제적 데이터의 활용사례를 중심으로 주요요소를 추출하여 우리나라의 특성을 고려한 요소별 가이드라인을 제시하고자 한다.

주요활용분야 사례분석

사회경제적 통계와 지리정보의 결합은 다양한 도시공간의사결정 과정에 필수적인 가치있는 정보(sensed information)를 제공한다. 이러한 정보의 결합이 특히 GIS에 활용될 경우 교육, 보건, 환경보호, 지방정부의 서비스, 경제개발과 같은 주요 분야에서의 의사결정자 및 관리자의 의사결정을 효과적으로 지원하는 것으로 입증되어지고 있다.

1. 지역계획

어느 한 지역이나 도시를 개발하는 계획은 매우 장기적인 전망을 통해 이루어짐으로 인해 사회경제적 데이터의 활용요구가 많은 분야이다. 미국 Denver시의 DRCOG(Denver Regional Council of Governments)는 이러한 지역개발 및 도시계획에 있어 가장 중요한 기초 자료인 공간상의 인구 및 지역변화예측을 위해 GIS를 활용하고 있다. Denver시의 사회경제적 데이터는 교통분석존인 TAZ(traffic analysis zone)를 이용하여 다양한 분석을 실행하고 있다. 여기에서 TAZ는 공간분석을 위한 하나의 기본단위로서의 공간데이터의 집계(aggregation) 및 분석을 위한 기본단위 역할을 수행한다. 폴리곤 형태인 TAZ는 크게 네 가지의 방법을 통해 분석이 이루어지고 있다. 첫째, TAZ내의 점(point) 형태의 정보로 구축된 고용이나 인구와 같은 데이터 속성값을 합산하는 방법으로 소득, 세금, 센서스테이터, 전기사용기록등과 개인별

생성 데이터를 이용하며, TAZ 폴리곤 레이어와 도로레이어를 지오코딩(geocoding)을 통해 연결함으로써 주소를 통해 결합가능 한 외부데이터의 추가적 결합을 가능하게 한다. 둘째, TAZ가 갖고 있는 속성들 즉, 인구나 고용 등의 수치들이 해당지역의 환경적 제약이나 인프라 시설범위와 같은 지표에 의해 얼마나 영향을 받고 있는지를 TAZ 폴리곤과 환경적요소를 담고 있는 폴리곤과의 중첩을 통해 평가하는데 활용되어진다. 셋째, 일반적으로 점, 선, 면으로 형성된 각각의 개체들로부터 일정거리 이내의 영향권을 표시하는데 유용한 버퍼기능을 이용하여 주변지역에 얼마나 영향을 미치는지 평가하는데 사용할 수 있다. 마지막으로 특정 개체에의 근접성을 기초로 평가하여 각 지역의 매력도나 개발 잠재력을 표현하게 된다. 기본적으로 공공용지들과 TAZ의 중심점(centroid)과의 거리를 평가하여 거리가 멀수록 개발가능성은 낮은 것으로 평가된다.

이처럼 TAZ라는 공간단위를 이용하여 기존에 구축된 비공간적 사회경제적 데이터를 지리 참조 시킴으로써 GIS가 제공하는 분석기능을 활용하게 된 것이다. 우리나라의 경우 가장 중요한 사회경제적 데이터인 인구정보를 비롯한 대부분의 센서스 정보의 경우는 읍,면,동 단위로 제공되고 있는 각종 지역계획에 필요한 보다 세밀한 공간적 차원의 연구를 지원하지 못하고 있는 아쉬움이 있다.

2. 보건 및 위생

최근 우리나라에서도 각종 가축 전염병이나 소나무 재선충과 같은 전염성을 갖는 질병의 확산에 따른 발생지역 및 인접지역의 통제와 확산 경로 차단 등을 위한 조사활동에 많은 인력과 경비가 쓰이고 있다. 이처럼 질병과 환경조건과의 관계, 질병의 확산경로, 보건서비스 공급의 최적화, 방역 프로그램의 효과성 모니터링 등과 같은 보건위생과 관련되면서도 공간적 특성을 갖는 여러 문제를 해결하기 위해 해외 선진국 등에서는

이미 GIS 기술과 이러한 보건 관련 통계자료와의 결합을 통한 문제 해결에 나서고 있다.

한 예로 미국의 San Bernardino 카운티에서는 날로 점차 악화되는 주민들의 건강 문제의 해결을 위해서 GIS를 사용하고 있다. 특히 십대 미혼모들에 대하여 특별한 관리가 없어 이로 인해 증가되는 보육문제를 핵심적으로 다루고 있다.

이를 위해 San Bernardino 카운티에서는 GIS를 사용하여 기초자료 조사를 위한 공간단위 설정에 우편번호(zipcode) 구역을 활용하고 있다. 이는 대부분의 추가정보가 주소와 연관되어 있어 외부자료와의 주소를 통한 연결을 고려한 것이다. 또한 SES(socio - economic group under \$18,000 annual income)로 불리는 연소득 \$18,000이하의 주민분포와 18세 이하 여성의 실질적인 주거지 및 인구정보 데이터는 센서스 데이터(census data)를 이용하고 있다. 또한 임신부에 대한 기록은 San Bernardino 카운티의 보건복지부가 보유한 병원방문 데이터를 사용하고 있다.

분석결과에서 데이터 활용과 관련된 시사점을 살펴보면 10대 미혼모의 위치 및 속성정보에 대한 분석을 통해 소득특성, 대중교통과의 접근성, 고용업체 분석을 통한 고용 잠재력, 주변지역의 산업유형변화특성 등의 포괄적인 진단을 통한 대책수립을 해나가고 있다는 점이다. 이러한 분석결과를 토대로 San Bernardino 카운티 당국은 의료기관의 접근성 향상을 위한 10대가

활용 가능한 대중교통의 공급, GIS를 활용한 저소득층을 위한 대중교통 노선, 이동식 의료서비스 노선 등을 해결책으로 내놓았다.

3. 환경보전 및 환경가치 평가

환경분야의 경우 대부분의 대책수립과정에는 철저한 문제의 진단 및 정의를 필수적이다. 예를 들어 수질오염의 경우 단지 오염측정을 통한 오염수준 확인만이 아니라 오염원과의 인과관계 규명을 통한 근본적인 대책을 수립하는 과정이 필요하다. 물론 이 과정에서도 사회경제적 데이터의 결합은 필수적 요건이다. 영국 Ythan River의 수질오염문제에 대한 GIS활용과정은 좋은 예가 된다. Macaulay Land Use Research Institute(MLURI)는 영국 Ythan River의 관리를 위해 GIS 기술을 도입하여 다양한 환경오염원 문제에 대한 분석과 시뮬레이션을 실시한 결과 1960대 이후부터 강 하구에 노출된 니트로겐의 양이 300% 증가하였음을 알 수 있었다. 이러한 니트로겐 양이 증가한 것은 농업활동의 변화와 관련이 있다(MacDonald et al, 1995).

이 연구에서는 특정 곡물이 존재하는 토양으로부터 잠재적으로 유기질 비료의 양이 증가함에 따라 하천에 근접한 농작물패턴에 대해 조사를 벌였다. 이는 수질 향상을 위한 미래 감소량을 결정하는데 매우 중요한 자료로 활용될 수 있다(McAlister, et al., 1997).

TABLE 1. Data used in Ythan project

spatial data	attribute data
-OS DEM 1:50 000, 50 m cell resolution -Soil Coverage 1:25 000 -Land Cover 1:25 000 -Catchment + Subcatchment boundaries 1: 25 000 -Streams 1:50 000 -Landsat Thematic Mapper Satellite Image	Information from farm practice questionnaire and farm census: -area and type of crops grown -application of fertilizers and organic manures -farm coordinates -farm areas Surveys of: soil N, river flow, river chemistry

(자료) McAlister et al(1997) 참조

Ythan 유역(5000km²)에 대한 분석에 활용된 자료를 보면 토지, 토양, 수계와 관련된 공간자료들이 활용되었는데 이는 Scottish Office, MLURI, Ordnance Survey 각각의 데이터의 결합으로 이루어진 것이다. 또한 영국에서는 매년 농업과 관련된 농업센서스 데이터가 제공되고 있는데 여기에는 농작물의 유형이나 면적, 가축 수 등의 정보가 제공되며 이러한 정보들은 투입되는 질소량을 계산하기 위해 유기비료와 관계된 정보와 연관되어져 관리되고 있다. 즉, 하천 오염의 영향이 되는 토지이용권역인 유역경계 데이터와 농업센서스 데이터가 결합되어 하천 질소량 조절을 위한 각 유역별 토지이용 시나리오를 제시함으로써 실질적인 오염원 관리가 가능한 것이다. 결국 기본적인 현황데이터를 구축하면서 이와 관련되어 발생 가능한 문제나 여러 가지 상황에 대한 분석 및 시뮬레이션이 가능하도록 데이터간의 연관관계를 미리 고려한 데이터 제작이 이루어지고 있다.

4. 사회복지

미국 Maryland주의 Wicomico 카운티에서는 사회적 서비스차원에서 GIS 프로젝트를 수행하는데 있어서 여러 기관과의 협력적인 관계 아래에서 수행하였다. Maryland의 인적자원부(DHR: Department Human Resources)는 재정의 일부와 정책적인 지원을 제공하고 Wicomico 카운티의 사회서비스 부서(WCDSS: Wicomico Department of Social Service)는 실무에 있어서 직접적인 경험과 지식, 사회봉사 데이터 및 각종 중요한 데이터를 제공하며 그 지역 대학의 GMSG(GIS Mapping Science Group)는 실질적으로 GIS 데이터를 이용하여 프로젝트를 수행하였다. 이들이 사용한 데이터로는 일시적 지원금 대상자(TCA: temporary cash), 소외된 어린이(ANN: abused and neglected), 도로지도, Maryland 주에서 제공하는 기본정보 및 Wicomico 카운티의 기본 속성정보와 대표적인 사회경제적 데이터인 1990년의 센서스 데이터

및 TCA의 고용인구 등이 활용되었다.

이 연구에서 도로 데이터베이스는 지오코딩을 통하여 위치정보가 입력되었다. 인종을 포함한 다양한 정보를 갖는 센서스 데이터를 활용한 분석결과, 많은 아이를 가지고 있는 젊은 흑인 여성 사이에서 아동학대가 심한 것으로 나타났다. 또한, 경제적 분포면에서도 불균형적인 공간 분포 즉, 계층 간의 격리된 현상을 보이고 있으며 TCA 대상자들이 특정한 지역에 군집을 이루고 있음을 보여주고 있다. 또한 소외된 어린이에 대한 효과적 복지서비스 차원에서 사회경제적 데이터를 활용한 GIS의 분석은 여러 상황에 대한 파악을 위해 매우 필수적인 과정으로 여겨지고 있다. 즉, GIS의 활용을 통해 TCA 대상자들의 사회경제적인 환경과 공간분포 특성을 이해하는 것이다. 맵핑되어진 데이터는 GIS를 통하여 통합과 근린분석(neighborhood analysis)을 실시 할 수 있다.

센서스 블록 데이터와 통합 분석을 통해 공간분석을 실시한 결과 13%의 고객이 가장 가까운 보육원으로부터 1마일 이상 떨어진 곳에 살고 있으며 대부분의 대상자가 주로 활용하는 간선도로망(Route13과 Route50)을 찾아내어 이 지역이 상대적으로 대중교통서비스가 절실하게 필요하다는 것을 제시하고 있다. 또한 분석결과를 바탕으로 해결 방안수립과정에 중요한 정보를 제공하게 된다. 즉 Wicomico 카운티의 ANN 어린이는 저소득층이 거주하고 있는 지역과 흡사한 공간 분포를 나타내고 있으며 또한 이러한 지역에서 아동학대를 줄일 수 있는 보육시설의 배치가 실질적으로 필요로 하는 고객과의 분포가 불일치하는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 계획가는 서비스를 제공받지 못하는 지역에 대하여 전체적인 복지를 고려한 교통계획 및 복지계획을 수립하였다.

5. 사회경제적 지리정보 서비스

사회경제적 분야의 의사결정에 활용되는 장점을 보다 구체화하기 위한 노력으로 행정기관들이

필요한 정보를 서로 공유하고 보다 조직적으로 효과를 극대화하기 위한 노력은 종종 종합정보시스템의 구축으로 그 해결을 시도한다. 우리나라도 현재 많은 지자체들이 도시정보시스템을 구축하였거나 구축하는 중에 있다.

미국 Minneapolis-St. Paul 메트로폴리탄 지역내에서는 GIS를 활용한 다 지역간의 공유체계인 MetroGIS를 구축하여 다양한 업무기능을 지원하기 위해 자발적 협력조직을 조직하여 운영하고 있다. MetroGIS는 1995년 가을에 수립되었으며 이 지역은 2600만 인구, 3000 mile²의 면적에 85,000개의 획지가 포함되며 191개의 도시와 마을, 59개의 학교지구, 39개의 유역과 7개의 카운티가 해당된다(<http://www.metrogis.org>). 우리의 UIS와 미국 Minneapolis-St. Paul Metropolitan 지역내의 Metro GIS 구축사례와의 차이점은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 먼저 참여하는 주체의 범위이다. 우리나라 UIS의 경우 대부분 하나의 도시를 중심으로 이루어지고 있

나 Metro GIS의 경우는 많은 지방자치단체가 참여하는 광역단위의 협력체계를 갖추고 있다는 점이다. 두 번째의 차이점은 정보화 대상이다. 우리나라 UIS의 경우 아직까지는 대부분 도로, 가스, 전기, 상하수도과 같은 지형, 지물 위주의 FM 및 AM의 성격이 강하다. 그러나 미국 Metro GIS의 경우는 이러한 지형지물 이외의 사회경제적 데이터에 대한 광범위한 공유 및 이의 적극적 활용을 위한 접근이 이루어지고 있다는 점이다.

MetroGIS의 궁극적인 목적은 Minneapolis-St. Paul 메트로폴리탄 지역내의 조직사이에 흩어져 있는 지리적 데이터를 손쉽게 사용하고 활성화 시키는데 있다. 보다 구체적 목표는 이 지역 내 지리정보 사용자나 생산자 그룹 간에 데이터의 공유를 제도화하고 공신력 있는 데이터의 생산을 활성화하는 것이다.

Metro GIS의 경우 사회경제적 데이터의 운영을 위해 크게 두 단계로 workgroup을 결성하여 활용될 사회경제적 데이터의 유형과 각 데이

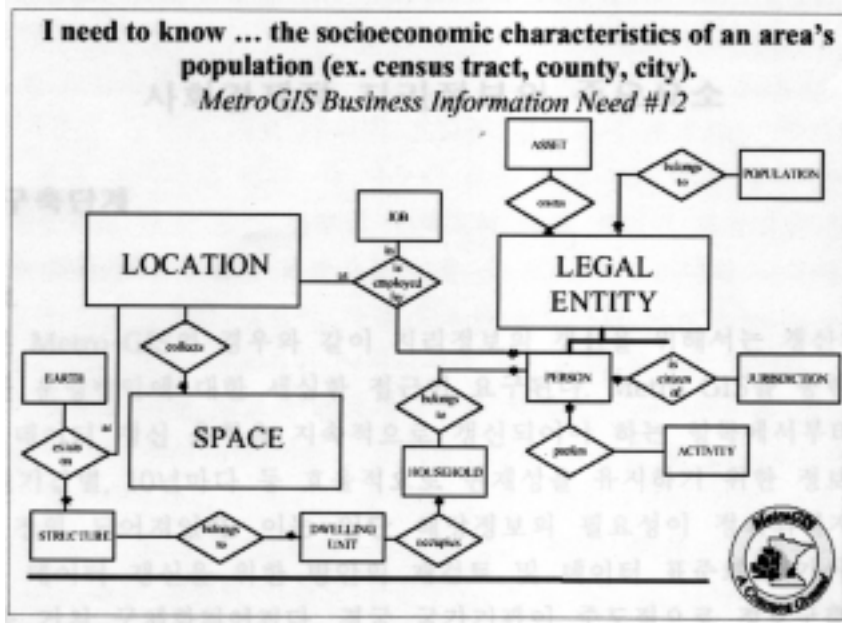


FIGURE 1. Business object framing model fragment

(자료) http://www.metrogis.org/data/info_needs/socioeconomic_characteristics/omf_socioeconomic_characteristics.pdf

터의 공간데이터의 형식과 속성데이터의 정의 등을 결정하여 왔다. 이러한 사회경제적 데이터의 필요성은 지리정보의 사용자들을 대상으로 과연 어떠한 정보가 어떠한 형식으로 우선적으로 필요한가에 대한 조사결과를 토대로 채택되는 과정을 거쳐 선정하고 있다.

1단계는 전반부와 후반부로 나누어 운영되었는데 전반부에서는 주로 미국 센서스에서 제작된 2000년 데이터의 활용도를 개선하는 작업이 주로 이루어졌다. 이는 기존의 데이터의 활용성을 높이는 방법을 통한 효율적 데이터 확보방안이다. 1단계의 후반부는 2003년 4월부터 12월까지 운영되었는데 여기에서는 기존의 데이터들로부터 어떠한 데이터가 사회경제적 차원의 정보로서의 필요성이 우선시되는가를 결정할 방법을 정의내리는 것을 일차적 목표로 하였으며 더불어 이러한 데이터를 사용자들이 쉽게 획득 가능하도록 하는 수단을 개발하는데 초점이 맞추어졌다. 2단계에서는 현재로서 활용이 쉽지 않은 데이터를 포함하는 경우 이를 해결할 방법을 조사하는 순서로 이루어졌다.

현재로서 Metro GIS에서의 사회경제적 데이터는 크게 두 가지 방식으로 제공된다. 첫째는 데이터 유형별로 제공되는 것이고 두 번째 방식은 데이터 제공처별로 데이터를 제공하고 있다. 여기에는 데이터의 유형과 필요성, 데이터 제공처, 지도화(mapping)를 위한 최소 해상도, 자료 갱신을 위한 주기가 명시되어져 있다. 사회경제적 데이터는 크게 주거인구분포와 관련된 인구 특성, 범죄, 고용관련 지리정보, 주택, 교통관련 이슈, 위치정보서비스, K-12 학교관련 데이터로 구성되어져 있다. 크게 7가지 유형의 데이터를 18곳의 자료원으로부터 제공받고 있다.

사회경제적 지리정보의 주요요소

1. 데이터구축단계

1) 시간정보

앞서 살펴본 Metro GIS의 경우와 같이 지리정보의 갱신을 위해서는 갱신체계 및 운영조직

을 포함한 운영방안에 대한 세심한 접근이 요구된다. Metro GIS를 통한 정보서비스체계의 경우, 데이터 갱신 유형을 지속적으로 갱신되어야 하는 항목에서부터 매달, 분기별, 매년, 일정기간별, 10년마다 등 효율적으로 현재성을 유지하기 위한 정보갱신의 유형이 다양하게 정의되어져 있다. 이는 일단 해당정보의 필요성이 정의되어지면 working group에 의해 데이터 갱신을 위한 방안의 재검토 및 데이터 표준화와 가이드라인이 제공되는 과정을 거쳐 구체화되어진다. 결국 국가기관이 주도적으로 정보구축을 시행하고 있으나 우리나라와는 달리 여러 기관의 협력적 체계를 통한 효율적 데이터 구축 및 유지관리를 하고 있다는 점이 가장 큰 차이점이라 하겠다. 이와 같이 지속적인 관리를 통해 확보된 지리정보의 시간성은 분석결과의 유효성 및 구축된 정보시스템의 지속가능성과 연계된 매우 중요한 요소이다. 특히 끊임없이 변동하는 사회경제적 변동성을 다루어야 하는 분야에서는 이러한 시간성의 처리문제가 매우 중요하다. 즉 시간성은 변동성을 다루기 위한 기본적인 요소이자 시간성을 하나의 새로운 변수로 활용하여 사회경제적 현상의 변화추이를 파악하고 예측하는 기준이 된다.

2) 집계단위(aggregation unit)의 설정과 포괄성

앞선 사례분석과 마찬가지로 하나의 현상을 다루기 위해서는 여러 유형의 사회경제적 지리정보의 결합이 요구된다. 앞선 사례들에서 포괄성의 확보는 다양한 자료원의 결합이 이루어지는 근간이 되는 적절한 공간단위의 설정에 있다고 하겠다. 모든 개체의 공간적 위치를 표현하기 힘든 사회경제적 데이터의 특성상 대부분의 공간적 표현을 일정한 공간단위내의 개체별 속성의 합산(aggregation)과정을 통해 이루어진다. 이 과정에서 공간의사결정에 도움을 줄 수 있는 의미 있는 자료의 최소단위의 설정이 매우 중요하다. 예를 들어 복지 등을 위한 거주자들의 정보는 주소를 기반으로 고용위치정보는 ZIP

code 영역으로 집계되어지는 반면 건강보험상태나 교통정보 등은 교통분석준으로 부터 보다 광범위하게 주(state)단위나 시 또는 카운티 단위로 집계되어진다. 만약 복지나 고용정보가 시나 카운티단위로 수집된다면 이는 사실상 이러한 복지나 고용정책에는 큰 도움이 되지 못한다는 점이다. 따라서 각 정보가 유형별 의사결정에 도움이 되는 최소공간단위의 설정은 매우 중요하다. 즉, 세밀한 수준으로 공간단위가 세분화 되어 조사되어지는 경우에는 이들 단위간의 결합(aggregation)을 통해 분석이 가능하나 반대로 의미 있는 분석결과를 제시할 수 있는 수준의 공간단위 규모를 초과하는 경우는 분석결과는 실질적인 활용이 불가능하다.

이러한 적절한 공간단위의 설정은 포괄성을 갖추는 기본이 된다. Budic(1994)은 이러한 포괄성의 평가기준은 입력된 자료 수라기 보다는 결과로서 제공되는 주제도의 수가 그 대상이 된다는 점을 지적하고 있다. 즉 아무리 많은 수의 데이터가 입력되어있다고 하더라도 결과로 제공되는 의미 있는 정보인 주제도의 수가 적다면 포괄성을 갖춘 응용시스템이라고 할 수 없다. 즉, 적절한 포괄성을 갖추 수 있도록 데이터의 결합이 용이하고 분석 목적에 적합한 공간단위의 설정이 가장 중요한 요인이라 하겠다. 앞선 사례들에서 가장 많은 활용이 이루어지는 대표적인 사회경제적 데이터인 센서스 데이터는 다양한 사회경제분야의 GIS활용을 위한 중요한 기초자료이자 체계적인 공간단위를 제공하는 역할을 제공하고 있다. 이러한 센서스 데이터는 도시공간상의 다양한 현상의 공간분포특성을 설명할 뿐 아니라 도시내부공간의 지리적 분석이나 공간관련계획이 갖는 목적의 성격을 결정하는데 활용되어지기도 한다.(Braken 과 Martin, 1989) 또한 사회경제적 지리정보의 적용이 이루어지는 대상 공간의 차원도 근린주구, 지역, 시, 도, 나아가 국가적 수준의 공간적 차원 등 공간수준에 있어서도 다차원적인 적용이 이루어진다는 점이 고려되어야 한다.

부가적으로 앞선 사례들에서 포괄성을 갖추는 방법으로 기존의 데이터간의 결합이나 분석을 통한 보다 의미 있는 정보를 제작 가능하도록 지오프로세싱(geoprocessing)과 같은 데이터 가공기능을 부여하는 것이다. 여기에서 의미 있는 정보란 사회경제적 분야의 활용에 보다 도움이 될 수 있는 가공된 데이터, 즉, 정보수준으로의 개선을 의미한다. 예를 들어 중첩기능이나 버퍼기능 등은 비교적 구현이 용이하면서도 그 활용도는 매우 높은 대표적 기능이다. 즉 초기에 입력된 데이터 수는 적더라도 이러한 기능이 구현되면 몇 개의 중요 레이어로부터 많은 수의 새로운 레이어의 창출이 가능하다.

2. 활용단계

사회경제적 지리정보의 활용단계에서는 앞선 사례에서 나타나는 것과 같이 서로 다른 기관이나 부서가 구축한 데이터를 공유할 수 있는가와 공유가 가능한 경우 데이터의 결합이 가능한가의 여부라 할 수 있다. 본 절에서는 데이터 결합의 전제조건이 공유와 표준화 측면의 사회경제적 지리정보의 특성을 살펴보고자 한다.

1) 사회경제적 지리정보의 표준화 체계

앞선 사회복지, 환경, 정보서비스 등 대부분의 사례들에서 공간의사결정과정은 서로 다른 기관이나 부서의 데이터를 공유하여 결합하는 과정을 거치고 있다. 이를 위해서는 데이터 관련 정보의 인지 및 좌표체계를 비롯한 표준화 조건이 선행되어야 한다.

사회경제적 데이터의 표준화는 이미 존재하는 표준을 확장하고 구체화하며 유용화하는 과정으로 이어진다고 할 수 있다. 이 과정에서 국가가 가장 필수적 요소에 대해서는 표준 설정과 함께 GIS 활용과정에 대한 구체화된 내용을 제시하여 기존의 표준 및 가이드라인에 추가함으로써 표준의 활용을 극대화하는 노력이 필요하다. 사회경제적 지리정보의 활용측면에서의 표준 작성은 주로 데이터 활용 환경 및 데이터 표준에 집중되어져 있다.

광역차원의 사회경제적 지리정보를 구축하여 운용하는 사례인 Metro GIS의 경우 지리정보와 관련된 표준화 및 가이드라인을 제정하고 이에 우선하여 많은 활용이 예상되는 공통적인 데이터를 활용하는 과정이나 좌표, 메타데이터, 데이터 정확도 등과 같은 필수적인 요소에 대해서는 별도로 구체화된 활용과정 이슈별로 제시함으로써 보다 쉽게 데이터 공유가 이루어지도록 하고 있다. 즉, 일상적으로 빈번하게 활용될 수 있는 GIS 과정에 활용되는 데이터가 언제 획득되고 언제 공식적으로 인증되며 어디에서 관련된 데이터를 채택하여 사용자가 접하게 되는 가를 구체화 하고 있다. Metro GIS의 표준화과정의 특징은 기존의 표준을 기반으로 하되 로컬(local) 수준에서의 실질적 활용과정에서 이를 조정하고 구체화하는 작업이 뒤따르고 있다. 예를 들어 thematic data categories의 경우는 ISO 19115 상의 카테고리 정의(definition)를 기반으로 하되 Minnesota 지역 특유의 정의를 추가적으로 내리고 있으며 ISO code와 연계하여 보다 세분화된 새로운 ID를 부여하는 방식을 취하고 있다. 또한 토지피복(land cover)의 경우도 MLCCS를 마련하여 기존 표준상에 존재하지 않는 토지피복 유형을 추가하고 조정하여 채택하고 있다. 공식적인 인증을 획득하지는 못했으나 가장 실질적인 해당 지역의 토지피복분류체계를 제공함으로써 점차 대중적으로 활용되고 있다. 즉 표준의 실질적 활용은 기존 표준과 연계하거나 이를 확장하는 형식을 통해 적용 가능하도록 유용화되어지는 과정을 통해 이루어진다.

2) 사회경제적 지리정보 공유체계

여러 사례에서 본 바와 같이 사회경제적 공간 문제의 의사결정은 어느 한 부서의 문제만으로 정의내리거나 해결하기가 매우 어려울 정도로 복잡한 성격을 띠게 된다. 따라서 무엇보다도 중요한 것이 바로 유관기관간의 협력체계와 같은 기관 내의 타 부서와의 협력관계가 매우 중요하며, 이는 사회복지 등의 사례에서와 같이 GIS활용 결과의 효과를 극대화하는 중요한 요소이다.

대표적인 데이터 공유의 필요성을 데이터중 하나인 도로이다. Cooke(1995)는 도로중심선 공간데이터베이스(street centerline spatial database; SCSD)는 정보공유연구를 위한 매우 좋은 샘플이며 이는 민간, 준민간, 모든 수준의 정보조직을 포함하여 조사할 수 있는 충분한 SCSD 역사를 갖고 있는데 기인한다고 밝히고 있다.

미국의 Virginia주에서는 이러한 주정부, 카운티, 시당국 간의 도로 공유에 대한 GIS 프로젝트가 수행되어지고 있다.(Ford 와 Winder, 2003) VDOT(Virginia Department of Transportation)와 Fairfax County의 지리정보서비스부(GISD: Geographic Information Service Department)는 데이터 공유 및 유지보수합의를 통해 두 기관이 공통의 도로중앙선 파일에 일치하는 속성데이터를 획득하여 유지관리하기로 한 것이다. 보다 효과적으로 이러한 정보를 유지관리하기 위해 두 기관은 도로정보를 GIS내에서 모델링 하는 과정을 공통으로 일치시켜 채택함으로써 도로정보의 형식을 통일하고 도로 ID와 같은 중요 데이터 속성과 관련된 구체적인 사항들을 공통의 가이드라인 마련하여 적용하고 있다. 그러나 해외 선진국조차도 이러한 내부기관내의 부서간 또는 외부기관과의 정보공유 및 유통은 많은 실패사례를 찾는데 그리 어렵지 않다(Craig, 1995; Budic, 2000). 이는 보안 및 가격, 자치권을 선호하는 등의 기술적 장애요인에 의한 것으로 이를 해결하기 위해 GIS 선진국의 경우 다양한 가격정책을 통한 부서간의 데이터 공유를 유도하거나 공유 활성화를 위한 인센티브제도의 도입, 정보화시스템 구축초기단계에서의 구체적 운영조례안의 마련, 정보의 공유 및 유통을 위한 협의체의 구성 등의 노력을 펴하고 있다.

활용전망

현재의 GIS 활용의 고도화 과정은 단순한 사회경제적 모습(What it looks)을 표출하는 단계에서 벗어나서 복잡다양한 공간요소들간의 상

호작용(How it works)을 규명하는 단계로 접어드는 전환기적 시점에 놓여있다고 하겠다. 이러한 과정에서 지금까지의 지형·지물 위주의 데이터 공급에서 보다 확대되어 다양한 사회경제적 데이터의 요구가 증대될 것이다. 이는 우리나라에서도 각 지자체들이 계획하고 있는 UIS의 확장계획에 포함된 환경, 경제, 문화 등의 응용시스템 유형 등에서도 쉽게 확인할 수 있다.

또한 우리나라는 사회경제적 데이터의 공급 측면에서는 매우 미비한 단계이지만 새주소 체계의 정비 및 센서스 통계조사구의 GIS DB 구축 등을 통해 기존의 국가적 차원의 대량의 비공간적 정보를 효율적으로 지리 참조하여 지리 정보로 변환하는 과정을 통해 유용한 정보 공급이 이루어질 것으로 판단된다. 국가가 기본적으로 제공하는 사회경제적 지리정보는 온라인 보급을 통해 국가 및 대규모 지방정부 주도에서 더욱 다양화되어 선진 사례와 같이 작은 규모의 지자체, 지역, 민간 부분 등에 까지도 small GIS 형태로 확산 공급될 것이다.

이러한 정보화가 제대로 실행되기 위해서는 가장 기본적으로 국가적 차원의 정보화 기반개선이 필수적이다. 즉, 국가 차원의 조사 자료를 사용자들로 하여금 쉽게 그리고 필요할 때 즉시 활용 가능한 체계를 갖추으로써 기존 정보를 활용하여 새로운 정보의 창출을 유도하고 이를 다시 공유하는 것이 필요하다. 데이터의 공유는 비용절감 및 데이터의 일관성 확보 뿐 아니라 앞선 사례에서 본 바와 같이 점차 복잡해지는 공간의사결정에 공동으로 대응할 협력체계의 틀을 제공하게 될 것이다. 이는 곧 새로운 차원의 사회간접자본의 역할을 하게 되어 국가 경쟁력 제고 및 경제적 이익의 창출과 연결될 것이다.

결 론

본 연구는 GIS의 활용이 보다 고도화되는 시점에서 GIS 활용 분야의 하나인 사회경제적 분야의 효율적 활용을 위한 선진국 사례 및 그에 따른 데이터 활용특성을 구축단계에서의 데


이터 요구조건과 활용단계에서의 요구조건으로 나누어 살펴보았다.

앞서 살펴본 바와 같이 이미 선진국들은 지역계획, 보건 및 위생, 환경보건 및 가치평가, 사회복지, 교통, 정보서비스 등의 분야에서 사회경제적 지리정보 구축을 통한 공간의사결정 개선효과를 보고 있다. 즉 실무자들이 행하는 행정서비스 과정에서 궁급해 하는 정보를 제공함으로써 실무자들이 보다 나은 의사결정을 내리게 되는 것이다.

본 연구에서 살펴본 바와 같이 대부분의 GIS 데이터가 그러하지만 특히 사회경제적 지리정보의 특성을 고려할 때 데이터 구축단계에서는 무슨 데이터를 공급할 것인가에 앞서 구축할 데이터의 우선순위를 어떻게 결정할 것인가와 같은 방법론에 대한 연구가 필요하며 다양한 분야의 정보수요를 효율적으로 만족시킬 수 있는 다목적의 지리정보조건을 갖추어야 할 것이다. 본 연구의 사례들에서 볼 수 있듯이 사회경제적 데이터는 다양한 집계단위의 설정과 이를 기반으로 한 다중자료의 결합이 가능한 데이터 형태가 되어야 한다. 또한 지속적 활용을 위한 갱신체계 및 갱신주기에 대한 응용차원의 분석이 이루어져야 할 것이다.

데이터 활용단계에서는 사회경제적 지리정보의 특성상 타 기관이나 타 부서간의 데이터 공유를 통한 협력체계 및 의사결정지원능력의 고도화가 요구되며 이와 관련하여 본 연구는 주요 요소로서 데이터 공유 및 표준화의 중요성을 제시하였다. 사회경제적 데이터는 다양성으로 인해 어느 한 기관에서 주도적으로 제작하여 공급하기는 매우 힘든 특성을 가짐으로 이를 지속적으로 공유하고 관리할 협의체 및 운영에 관련된 가이드라인의 구체화가 요구된다고 하겠다. 또한 응용의 목적이 상대적으로 다양한 사회경제적 지리정보의 특성상 지역차원 내지는 최종 사용자 측면의 표준의 구체화를 통한 국가차원의 표준 실용화가 필요하다.

본 연구는 사회경제적 지리정보 활용특성을 종합적으로 다룸으로 인해서 각 주요요소의 보

다 구체화된 대안 제시까지는 이르지 못하고 있다. 앞으로 이루어질 사회경제적 데이터의 공급 확대과정에서 보다 구체화된 활용방안 및 가이드라인과 관련된 심도 깊은 연구가 이루어져야 할 것이다. 

참고문헌

- 신동빈, 2003, 제2차 국가GIS 구축사업 추진현황과 과제 : 지리정보유통체계 구축 및 운용현황, 국토, 국토연구원, 260: 20-31.
- Bracken, I. and D. Martin. 1989. The generation of spatial population distribution distributions from census centroid data. *Environment and Planning A*. 21: 537-543.
- Budic, ZD. 1994. Effectiveness of GIS in Local Planning, *Journal of the American Planning Association*, Spring 94, 60(2): 244-264.
- Budic, ZD. 2000. Information sharing in an interorganizational GIS environment. By:Nedovic-Budic, Zorica; Pinto, Jeffrey K.. *Environment & Planning B: Planning & Design*, May2000, 27(3): 455-475.
- Cooke, D.F. 1995. Sharing Street Centerline Spatial Database. In: Harlan J. Onsrud and Gerard Rushton.(ed.). *Sharing Geographic Information*. The State University of New Jersey, New Bruswick, NJ, USA, pp.363-376.
- Craig, W.J. 1995. Why we can't share data: Institutional Inertia. In: Harlan J. Onsrud and Gerard Rushton.(ed.). *Sharing Geographic Information*. The State University of New Jersey, New Bruswick, NJ, USA, pp.107-118.
- Ford, B.J. and D.K. Winder. 2000. Shared Geography: Building a Common Street Centerline Resource to Service State and County Government. *URISA 2000 Annual Conference Proceedings*, Orlando, Florida.
- McAlister, E., N. Domburg and Aspinall, R. 1997. Environmental Mapping and Modelling of a Catchment using GIS. *ESRI User Conference*. San Diego, CA, pp.673-700.
- Lary, L., J. Henry and D., Tim. 1999. Integration of statistics and geography: Statistics Canada's use of geostatistical data and GIS technology in policy and program development. *Statistical Journal of the United Nations ECE* 16:49-58.
- MacDonald, A.M., A.C. Edwards., K.B. Pugh and P.W., Balls. 1995. Soluble nitrogen and phosphorous in the river Ythan system, UK:annual and seasonal trends", *Wat. Res.*, 29 :837 - 846.
- Sarra, A.N. 1997. GIS ROLE IN PUBLIC HEALTH. *ESRI User Conference*. San Diego, CA, pp.570-576.
- <http://www.metrogis.org> 