

## 센서스를 위한 수치지도의 개발과 센서스트랙의 지정에 관한 연구\*

구 자 문\*\*

본 연구는 센서스와 GIS가 어떻게 연계활용 될 수 있는지, 센서스자료의 원활한 활용을 위한 전용의 수치지도가 왜 필요하며 그 제작은 어떠하여야 할지, 인구주택센서스 자료들의 발표기본단위가 될 센서스트랙과 블락그룹이 왜 필요하며 어떻게 결정되어야 할 지에 관한 연구를 수행하였다. 본 연구의 결론에 의하면: 첫째, 센서스와 GIS가 결합됨으로 인하여 센서스의 방법이며 절차가 좀더 명확히 효율적으로 진행 될 수 있고, 각종 분석과 표현이 다양해지고 용이해질 수 있으므로 이에 대한 고려와 연구가 요구되며, 둘째, 한국에서 제작되고 있는 각종의 수치지도들은 방대한 정보들을 포함하고 있어 제작기간이 길고 갱신상의 어려움이 존재하므로 센서스만을 위한 간결한 수치지도를 개발하여야 한다고 보는데, 이미 전국적으로 완성된 1:5,000 축척의 수치지도를 간략히 개편하여 활용하여도 좋다고 보며, 셋째, 센서스자료의 기본 발표단위를 현재의 읍, 면, 동 보다 좀더 세분화된 센서스트랙과 블락그룹 등으로 지정하여야 자료의 유용도가 높아질 것으로 본다. 이들 경계선은 현재 인구주택총조사에 쓰이고 있는 조사구의 경계와 근린주구 이론과 아울러 여러 가지 물리적, 사회적, 경제적, 행정적요소들을 감안하여 결정하는데, 한 개의 센서스트랙에 인구를 4,000명 정도로 하고 블락그룹은 1,500명 정도로 하되, 한 개의 센서스트랙에 1 - 9개의 블락그룹이 탄력성있게 포함되도록 하면 좋을 것으로 본다.

핵심단어: 센서스, GIS, 수치지도, 센서스트랙, 블락그룹

\* 이 논문은 1999년도 한국학술진흥재단 대학부설연구과제 연구비에 의하여 연구되었음.

\*\* 한동대학교 건설도시환경공학부 부교수.

## I. 서론

한국에는 현재 5년 간격으로 수행되는 인구주택총조사를 비롯한 여러 종류의 센서스(Census)들이 있고, 이들 자료들은 도시와 지역의 현황 파악, 분석, 예측 등 다양한 용도로 쓰일 수 있는데, 사회가 변화하고 재정적인 여건이 달라짐에 따라서 그 방법이며 내용들도 좀더 알맞게 조정되고 발전되어야 한다고 생각된다. 이제는 GIS(Geographic Information System)가 센서스에 이용될 수 있음으로 인하여 센서스의 방법과 절차가 좀더 편리해지고 효율적이 될 수 있을 것이라고 본다. 또한 그 발표 단위도 인구가 때로는 50,000명, 면적이 100km<sup>2</sup>에 이르는 읍, 면, 동 보다는 좀더 세분화된 기본단위를 정하는 것이 동네단위의 미세한, 그러나 중요한 성격 내지는 차이점들을 분석해 내는 등 자료의 유용도면에서 바람직하다고 본다.

현재 정부와 각종 연관단체에서는 각종의 수치지도(Digital Map) 작성에 많은 시간과 비용을 지불하고 있는데, 이러한 수치지도가 센서스에 유용하게 연계 활용 되어야 하는 것은 당연한 이치라고 생각되나 아직은 각자의 개발방향이나 연계협력면에서 문제가 있다고 보여지며, 이러한 수치지도들이 실제 쓰이기 위하여는 아직 많은 시간과 비용이 지출되어야 한다고 본다. 그러므로 미국 등의 선진국에서 볼 수 있는 것과 같은 센서스를 위한, 목적인 바대로 이용가능하나 비교적 간단하고 제작비용이 저렴한 수치지도를 따로 완성시켜서 이용해야 할 당위성도 충분히 있다고 본다.

## II. 연구목적과 방법

본 연구의 목적은 첫째, 센서스와 GIS가 어떻게 연계 활용 될 수 있는지에 관하여 연구하고, 둘째, 센서스자료가 수치지도와 잘 결합되어 사용되기 위한 센서스만을 위한 수치지도의 제작에 관하여 연구하고, 셋째, 한국의 인구주택센서스의 발표기본단위가 될 센서스트랙(Census Tract)과 블락그룹(Block Groups)의 지정에 관한 기초연구를 수행하는 것이다.

본 연구는 한국에서 현재 시행되고 제작되고 있는 센서스와 수치지도의 내용을 파악하고, 국내외 관련 연구물, 참고서적, 인터넷, 관련 전문가들과의 인터뷰 등을 통한

자료를 바탕으로 연구를 진행하였다. 본 연구는 미국의 센서스(U.S. Census)와 타이거파일(TIGER File, Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing File), 그리고 일본의 센서스와 CMS(Census Mapping System)를 비교연구 하였으며, 취사선택된 이들의 장점들을 한국에서 추구하여야 할 목표로 가정하였고, 이러한 목표들을 달성하기 위한 방안들을 본 연구의 근간으로 삼았다. 그 이유는 미국과 일본의 센서스가 센서스트랙과 같은 소지역을 발표의 기본단위로 하면서 복잡한 사회의 모습을 여러 면에서 잘 측정하고 있다고 보았으며, 미국과 일본이 각기 센서스만을 위한 간편하면서도 유용성 있는 수치지도를 제작하여 여러 용도로 활발히 이용하고 있기 때문이다. 연구도중 발견하게 된 이들 자체의 문제점이나 국내 적용상의 어려움은 국내의 자료들의 비교검토를 통하여 대안을 발견하거나 적용되는 기준들에 탄력성을 부여함으로써 해결될 수 있다고 보았다.

### III. 센서스와 GIS의 연계활용

기술이 발전되고 경제적인 여건이 나아짐에 따라 센서스의 내용과 방법에 많은 개선이 있을 것이며, 이들 자료들도 좀더 많은 부문에 이용될 수 있을 것으로 생각된다. 그 개선과 이용을 위하여 요즘 활발히 활용하게 된 기술 중 하나가 GIS라고 볼 수 있는데, 센서스와 GIS가 연계활용됨으로 인한 장점들은 다음과 같이 파악된다.

첫째, GIS로 인하여 센서스의 방법 내지는 조사과정이 좀더 정확하고, 효율적이고, 경제적이고, 일관성있게 진행될 수 있다고 본다. 예를 들어서 지역의 수치지도에 센서스 조사단위인 조사구를 그려놓은 조사구역도를 레이어(Layer)로 저장해 놓으면 GIS의 자료축적 및 표현의 기능과 함께 각 조사구들의 경계와 조사대상들을 혼동없이 명확한 구분할 수 있을 것이고, 전반적인 조사절차, 경과, 결과들을 일목요연하게 판단할 수 있어서 센서스자체를 정확하고 효율적으로 진행할 수 있게 해준다고 본다(구자문, 1999; 김영표, 한선희, 1999). 물론 전수조사가 아닌 표본조사에 있어서는 GIS가 더욱 유용하게 이용될 수 있다고 보는데, 신뢰도 있게 표본을 구축하고 또 표본가구들을 조사해 나가는데 많은 편리함과 기술적인 도움을 줄 것으로 본다.

둘째, GIS로 인하여 센서스 및 연관자료들의 축적과 이를 이용한 표현 및 분석에 편리하게 쓰임을 들 수 있다. 지금까지는 각종 도시행정의 자료들은 제각기 다른 방식

으로 축적되어왔고 지도는 지도대로 여러 스케일 위에 여러 가지 형식으로 표현되어 왔기 때문에 이들 자료들을 조합해서 이용하기에 어려움이 많았다고 본다. 그러나 센서스를 비롯한 연관자료들이 전산자료화 되어 컴퓨터를 통하여 이용가능하고, GIS로 인하여 개발된 수치지도가 각종 지형에 관계되는 모든 자료들을 품고 있으며 각종 전산화 된 자료들을 속성정보로 시스템에 받아들여 수치지도 본래의 지형정보와 함께 가지각색으로 합하고 분리하며 표현해주고 있기 때문에 이용자들에게 아주 편리함을 주고 있는 것이다. 요즘은 자주 언급되고 또 이용되고 있는 도시정보시스템은 이러한 GIS를 활용한 자료의 축적 형태이며, GIS를 이용한 도시분석방법론이라는 것은 GIS의 중첩기능(Overlay), 연산기능(Statistics), 표현기능(Presentation) 등을 센서스를 비롯한 각종자료와 결합하여 도시를 표현하고 분석해내는 방법들을 지칭하는 것이다 (Chau, 1997). 그 이용의 예들은 시설물입지선정, 시설물통합관리, 환경관리시스템, 토지이용정보시스템의 수립 등 많다.

셋째, 이미 첫째, 둘째 항목에서 토의한 내용과 겹치는바가 있기는 하지만, 한가지 수치지도가 센서스자료와 연관자료들의 축적, 분석, 표현에 알맞는 정보와 기능만으로 간결하게 개발이 된다면, 끊임없이 변모하는 도시나 지역의 미세 분석, 시설물 입지분석, 환경영향평가, 마케팅 등에 순발력 있게 이용될 수 있다고 본다. 미국의 경우에는 수치지도의 일종인 타이거화일이 센서스만을 위하여 특별히 개발되어 1980년부터 이용되고 있는데, 이 타이거화일은 1:100,000의 축척으로서 지형정보, 센서스트랙, 각종행정구역 표시는 물론 좌표와 주소가 포함된 지이오코딩(Geo-Coding)이 되어 있어, 센서스 및 연관자료들을 각종 도시 및 지역의 분석과 표현에 효과적으로 이용할 수 있게 해주고 있다(Chau, 1997; Marx, 1993). 일본의 경우에도 CMS(Census Mapping System)가 센서스의 주된 분야인 국세조사를 위하여 개발되어 1990년 국세조사때부터 그 활용을 시도하였는데, 이 CMS도 지이오코딩이 되어 있고 국세조사 및 각종자료들과 쉽게 결합되고 이용될 수 있다(日本國 總務廳, 1999).

#### IV. 센서스를 위한 수치지도의 개발

이미 토의한대로 센서스와 수치지도가 연계활용되면 센서스 및 연관자료들의 축적, 분석, 표현이 효율적이고 효과적이라서 도시 및 지역의 현황 파악과 각종 분석에 이용

될 수 있을 것인데, 한국에서는 이와 관련하여 다음과 같은 문제점들이 존재하고 있다.

첫째, 한국에서 제작 완료되었거나 제작되고 있는 수치지도들은 1:600에서부터 1:1,000, 1:5,000 등 매우 다양하나, 이들 지도들은 지이오코딩이 완결되어 있지 않고, 지형정보와 지적도가 불일치 하는 등 문제점이 많아 아직 제대로 이용되고 있지 못하다(최병남 외, 1997; 안정화, 1999). 현재 많은 지방자치단체들과 연관기관들이 이들 수치지도들을 바탕으로 우리가 보통 주제도라고 부르는 행정구역도, 지형지번도, 토지이용현황도, 도로망도, 도시계획도 등을 제작하고 있거나 제작할 계획을 가지고 있으나 예산확보의 어려움이 존재하고 있어 제작이 지연되고 있는 실정이다(최병남 외, 1997; 안정화, 1999).

둘째, 이들 수치지도들은 지형, 하천, 철도, 도로, 건물, 시설물뿐만이 아니라 토지 이용자료와 지적자료들까지도 포함하며 아주 많은 시간과 비용을 들여 제작되고 있다. 그러나 이러한 토지이용이며 지적자료들은 큰 도시인 경우 하루에도 수 백건씩 바뀌는 일이 많아 수치지도 자체를 자주 갱신하여야 하고 이를 위하여 아주 많은 비용과 시간을 기울여야 할 것인데, 이러한 갱신이 현실적으로 가능한지 생각해보아야 할 것이다. 또한 이와 같은 방대한 자료들은 제각기 독립적으로 구축될 수 있고 필요할 때 수치지도와 결합되어 이용될 수 있는데, 이와 같은 방대한 자료들을 수치지도 제작에 포함시켜야 하는지 심각히 판단해 보아야 할 것이다.

미국에서 센서스만을 위하여 개발된 타이거화일은 의외로 간편하나 각종 행정구역과 센서스트랙, 등고선, 하천, 도로 등은 물론 각 필지의 주소와 위치가 각각 레이어로 저장되어 있어서 각종자료들과 쉽게 결합되어 이용될 수 있다. 센서스자료들은 손쉽게 센서스트랙이나 블록그룹 단위로 타이거화일과 결합하여 여러 형태의 주제도(Thematic Mapping)로 표현되고, 지적자료나 각종 연관 통계자료들이 필지 혹은 주소단위로 결합하여 점데이터(Data Point Mapping)의 형태로 표현될 수 있다(Huxhold, 1991).

일본의 CMS도 미국의 경우와 마찬가지로 간편하나 지이오코딩이 되어 있고 각종 자료들과 쉽게 결합되고 이용될 수 있는데, 센서스트랙 대신에 전국을 1km 사방의 망상형으로 세분화한 지역단위를 "기준지역매쉬"라 하며 이 매쉬별로 각종의 통계데이터를 표시한다. 물론 인구집중지역에 대해서는 좀더 세분화된 500m 사방의 매쉬로 나타내기도 한다. 또한 센서스의 편의를 위하여 약 50세대 정도의 크기로 조사구들을

설정하고 있는데, 이 조사구의 경계선을 도로, 하천, 철도, 공공시설, 건물 등의 배경 정보가 수록된 지형정보와 통합시킬 수 있도록 하고 있다(日本國 總務廳, 1999).

현재 한국의 수치지도는 미국의 타이거화일에 토지이용자료를 포함한 것 같은 복잡한 형태라서 제작과 유지가 어렵고 센서스자료와의 결합도 용이하지 않다고 보는데 한국에서도 미국이나 일본과 같이 간결하며 제작과 유지가 쉬우면서도 손쉽게 센서스 자료를 비롯한 각종통계자료들과 결합하여 각종분석 및 표현에 이용할 수 있는 센서스 자체를 위한 수치지도를 제작하는 것이 필요하다고 본다 (구자문, 1999; 김영표, 한선희, 1999).

이미 전국적으로 완결된 1:5,000 축척의 수치지도를 센서스를 위한 기본수치지도로 이용할 수 있다고 보는데, 등고선, 강, 도로 등의 기본적인 지형정보와 이와 그려진 건물과 구조물의 윤곽 이외의 각종 속성정보들은 되도록 삭제하여 간편히 이용하도록 하면 좋을 것이다. 축척은 1:5,000이 아니라 1:10,000이라 하더라도 어서 빨리 간결화된 기본자료와 정의만으로 전국통일의 센서스를 위한 수치지도를 지정하고, 이를 센서스 자료를 비롯한 각종 통계자료들과 결합하여 여러 용도로 유익하게 쓰일 수 있도록 하여야 할 것이다.

## V. 센서스트랙의 지정

한국에서는 현재 읍, 면, 동 단위가 센서스자료 발표의 기본단위로 되어 있는데, 이들은 인구가 5,000 - 50,000명, 면적이 5 - 200 km<sup>2</sup>에 이르는 넓고 다양한 지역을 포함하고 있다. 이 기본 단위가 미국 등의 예와 같이 센서스트랙이나 더 세분화된 클락그룹 등으로 만들어져야 한다고 본다. 그 이유는 어떠한 도시나 지역의 전체적인 파악에 있어서는 읍, 면, 동 단위의 자료가 도움이 되겠지만, 시설물 입지분석, 환경영향평가, 마케팅 등의 국지적인 분석을 위해서는 별 도움이 되지 못하고 오히려 좀더 작은 지역 규모의 자료가 필요하기 때문이다. 또한 현재의 읍, 면, 동처럼 행정구역의 변동이 심한 경우에는 시계열분석이 어려우므로 이에 영향을 적게 받는 공간규모로 기본단위를 만들 필요도 있다고 본다(김영표, 한선희, 1999). 이밖에도 행정이나 서비스제공의 효율성 차원에서 읍, 면, 동, 단위의 행정구역뿐만이 아니라 센서스트랙과 클락그룹을 정해 놓는 것이 좋을 것으로 보는 것은, 임재현(1995)이 주장하는 것처럼

행정이나 서비스제공의 효율화를 결정하는 규모의 경제(Economy of Scale)는 사안마다 그리고 시대와 지역의 특성에 따라 다를 수 있으므로 이들을 제공하는 행정단위가 좀더 다양하여야 할 것으로 사료되기 때문이다.

좀더 세분화된 센서스자료 발표단위의 결정을 위해서 한국은 동네나 마을을 중심으로 정해진 미국의 센서스트랙과 블락그룹을 본 받을 수도 있고, 일본과 같이 약 1km 사방의 망상형으로 세분화한 지역매쉬시스템을 이용할 수 있다고 본다. 이 두 나라의 방법들은 서로 장단점을 가지고 있다. 미국의 센서스트랙이나 블락그룹은 지역의 성격과 물리적인 경계를 기반으로 정해지기 때문에 연속적이거나 동질적인 동네나 마을이 억지로 나누어지는 경우가 비교적 적다고 볼 수 있다. 그러나 동네경계선이 부정형이며 면적의 크기도 매우 다를 수 있으며, 인구나 지형의 변화에 따라 나누어지거나 합해질 수도 있어 시계열적인 비교가 어려울 수도 있다(Myers, 1992). 일본의 지역매쉬시스템의 장점은: 동일한 크기의 형상의 구획을 단위로 구분되기 때문에 지역매쉬 상호간의 계량적 비교가 용이하며, 그 위치나 구획이 고정되어 있기 때문에 행정구역의 경계변경이나 지형, 지물의 변화에 의한 조사구의 설정변경등의 영향을 받지 않고 시계열적 비교가 용이하다. 그러나 지역매쉬시스템의 문제점은: 경도/위도에 의해서 구분되기 때문에 통상 통계데이터는 불특정한 면적, 불규칙한 지역단위로 조사되고 집계되므로 이러한 데이터를 지역매쉬로 구분하고 조합하는 것은 많은 노력과 시간이 필요하며 데이터의 질이 저하될 우려도 있다(日本國 總務廳, 1999).

본 연구에서는 한국이 미국과 같은 센서스트랙방식을 채택함이 유리함을 다음과 같은 이유에서 찾았다. 첫째, 한국의 경우 센서스를 비롯한 대부분의 자료들이 대체로 전통, 문화, 지역정체성 등에 따라 오래 전에 정하여진 소규모 행정단위인 읍, 면, 동을 기준으로 하고 있으므로, 이를 기계적으로 나누기보다는 그 지역 안에서 형성된 마을이나 동네의 경계선 혹은 상권, 교통권, 사회적인 접촉범위 등에 따라 세분화하는 것이 무리가 없을 것으로 본다. 둘째, 입지분석이나 환경영향평가 등에서 볼 수 있는 것과 같이 물리적인 요소뿐만 아니라 사회, 경제, 역사적인 요소들의 분석이 점점 더 중요시되고 있으므로 마을이나 동네를 기반으로 구성된 미국의 시스템이 이러한 면에서 좀 더 유리할 것으로 사료된다.

미국 등의 선진국에서도 필지(Parcel)단위의 자료보다는 센서스트랙이나 블락그룹 단위의 분석 기본단위를 많이 이용하고 있는데, 한국에서도 이를 따라야 할 이유는 다음과 같다.

첫째, 현재 수치지도와 지적지도가 일치하지 않아 아직은 필지단위의 경계선을 작성하기에는 많은 시간과 어려움이 따를 것으로 생각된다.

둘째, 센서스가 전수조사라 하더라도 100% 조사가 아니며, 10% 표본조사인 경우에는 필지 단위의 자료는 물론 조사구 단위의 자료도 이용하기 힘들 것으로 사료된다. 그러므로 우리가 추구하고자하는 분석의 기본단위의 센서스트랙이나 블락그룹의 크기는 센서스의 방법에 따른 통계학상의 문제가 없도록 하는 선에서 결정되어야 하는 것이다.

셋째, 어느 지역의 현황이나 변화를 분석하기 위해서는 필지단위의 자료보다는 센서스트랙이나 블락그룹 자료가 신뢰도면에서만 아니라 분석적인면과 시간절약 측면에서 유용도가 높다고 할 수 있다. 필지 단위의 자료들도 통합시키면 센서스트랙 등의 자료로 이용될 수 있을 것 같지만, 이미 논의한대로 그 통합하는 방법과 절차가 그리 간단하지 않을 수도 있고 시간과 재정이 요구되는 것이다.

미국에 있어서는 도시지역의 경우 센서스트랙이 센서스 발표의 기본이 되고 블락그룹 자료도 같이 발표되어 보조적으로 쓰이고 있다고 볼 수 있으며, 농촌지역의 경우 인구가 적고 넓게 분포되어 있으므로 블락그룹이 오히려 주된 발표단위로 쓰이고 있다(Myers, 1992). 미국 통계청(U.S. Census Bureau)에서 발표하고 있는 그 구역 결정의 지침을 살펴본다면 다음과 같다.

센서스트랙의 첫 번째 존재 목적은 통일되고 안정된 경계를 지닌 지리적인 영역단위를 전국적으로 이루게 하기 위함이다. 각각의 센서스트랙은 어느 정도 작아야하고, 연속적으로 연결되어야하며, 모든 부분들이 도로로 연결되어 접근 가능하여야 한다. 이 센서스트랙의 경계선은 도로, 강, 철도, 고압전선 등과 같이 잘 보이고 식별할 수 있는 것이어야 한다. 블락그룹은 센서스트랙을 몇 개로 나눈 것인데, 이 블락그룹은 어느 정도 작아야하고 블락들이 연속적으로 연결되어 있어야 한다. 센서스트랙은 최소 1개에서 9개까지의 블락그룹을 가지고 있다. 센서스트랙은 인구가 최소 1,500명에서 최고 8,000명 정도의 범위내에서 이루어지며 4,000명이 최적의 크기이다. 블락그룹은 인구가 최소 600명에서 최고 3,000명 정도의 범위내에서 이루어지며 1,500명이 최적의 크기이다(U. S. Census Bureau, 1999).

(Leung, 1994)은 센서스트랙 경계가 정치적, 행정적, 사회적, 전통적, 물리적인 요소들이 감안되어 결정되어야 한다고 주장하는데, 그 자세한 내용은 다음과 같다.

첫째, 정치적이란 것은 시의원, 도의원, 국회의원의 선출 기본단위의 경계선을



감안하여 센서스트랙이 결정되어야 한다는 것이다. 미국의 경우에도 이러한 요소들의 불일치로 센서스트랙이 나뉘어지는 경우가 많아 불편할 경우가 많다.

둘째, 행정적이라는 것은 읍, 면, 동 등의 행정경계를 감안하여 센서스트랙을 결정하여야 한다는 개념과, 행정의 효율성에 입각한 다양한 행정단위로서의 센서스트랙 경계선 결정을 의미한다고 볼 수 있다.

셋째, 사회적인 혹은 전통적인 경계라는 것은 센서스트랙도 되도록 사회적으로 마을 혹은 동네와 일치되도록 하는 것이 좋을 것이다라는 개념이다. 센서스트랙이 두세 마을에 걸쳐서 걸쳐 있는 것보다는 전통적인 혹은 사회적으로 인식되고 있는 마을의 경계를 고려하여 만들어져야 한다는 것이다.

넷째, 물리적인 경계라는 것은 센서스트랙이 우리가 눈으로 쉽게 식별할 수 있는 도로, 철도, 강, 산 등에 의해서 구분되어야 한다는 것을 의미한다.

그렇다면 한국에 있어서의 센서스트랙이나 블락그룹의 크기는 얼마나 되어야 할 것인가? 이미 언급했지만 통계학상의 문제점이 해결 될 수 있는 크기여야 할 것이며, 정치적인, 행정적인, 사회적인, 물리적인, 전통적인 요소들이 종합적으로 감안되어 경계가 결정되어야 하므로 어차피 읍, 면, 동의 행정경계와 아울러 마을, 동네, 생활권 등의 개념이 고려되어야 할 것이다.

마을 혹은 동네경계는 페리(Clearance Perry)의 네이버후드 단위(Neighborhood Unit)의 개념과 비슷하다고 볼 수 있는데, 이 네이버후드 단위의 특징은 물리적인 경계의 존재와 초등학교, 상가 등 동네 서비스 시설의 존재와 더불어, 인구 5,000명 정도에 반경이 800m 정도를 크기로 하고 있다(Leung, 1994). 그렇다면 한국에 있어서의 동네 혹은 네이버후드도 이 정도의 면적과 인구를 일컫는 것인가? 한국의 문화, 전통, 경제여건이 미국이나 유럽과 다른 만큼 동네나 네이버후드의 크기가 페리의 개념과는 다를 수도 있다고 본다. 한국학자들의 이론을 살펴보거나 '주택건설기준 등에 관한 규정' 혹은 '도시계획시설기준 규칙' 등 정부의 규준을 보면, 네이버후드 단위를 근린주구라는 개념으로 대신하고 있는데 근린주구는 보행으로 중심부와 연결이 가능하며 초등학교와 근린상가 등의 시설을 공유하는 규모로서 세대수 2,500 정도에 인구 10,000명 정도를 포함하고 있으며, 그 하위 개념으로서 근린분구와 인보구가 있는데, 근린분구는 주민간에 면식이 가능한 최소단위 생활권으로 인구 3,000 - 5,000명이 기준이 되며, 인보구는 이웃이라는 개념의 공간적 범위로 인구 1,500명에 반경 100m 정도로 규정하고 있다(황용주, 1983; 주종원, 1986; 안건혁, 1997; 김철수,

1998).

여기서 우리는 한국에서의 네이버후드 단위는 페리의 이론의 적용이라기 보다는 원용되고 있다고 볼 수 있겠다. 물론 페리의 이론 그 자체도 네이버후드 단위의 크기를 엄밀히 고정시키고 있다고 볼 수도 없지만, 한국에서 페리의 이론이 시대와 공간에 알맞게 신축적으로 적용 될 수 있다면 문화, 전통, 경제여건에 따르는 큰 문제는 없을 것이라고 판단된다. 물론 급속한 정보통신기술의 발달로 인하여 인간 삶과 사회가 변하고 있기에 네이버후드 내지는 도시의 변화에 대한 연구는 계속 수행되어야 하고 실제로 그러한 연구결과가 신축성있게 도시행정 내지는 설계에 적용되어야 한다는 전제하에서이다.

현재 한국에서 인구주택총조사에 쓰이고 있는 조사구의 형태는 항공사진을 바탕으로 경계선을 도로 등으로 명확히 하여 60가구 정도를 단위로 정한다(통계청, 1998). 이 조사구의 인구는 200명 정도라고 볼 수 있는데, 이 조사구의 경계는 조사상의 편의를 위하여 정해진 것이기는 하나 나름대로의 물리적인 경계와 생활영역을 참고하였다고 보여진다. 한국의 도시에 있어서 이웃을 중심으로 한 인보구가 인구 1,500명 정도로서 조사구를 7-8개 합친 규모이므로 이 조사구들을 모아 블락그룹을 만들고, 근린분구가 인구 3,000 - 5,000명 정도로서 인보구를 2-3개 합친 규모이므로 이 근린분구를 센서스트랙으로 하되, 현재 최소 행정단위인 읍, 면, 동의 인구가 5,000 - 50,000명 정도로 폭넓게 분포되어 있는 점들을 감안하여 센서스트랙과 블락그룹을 신축성 있게 만든다면 비교적 용이하게 사회, 경제, 역사, 전통, 물리적인 요소들을 감안한 센서스트랙과 블락그룹을 만들 수 있을 것으로 본다.

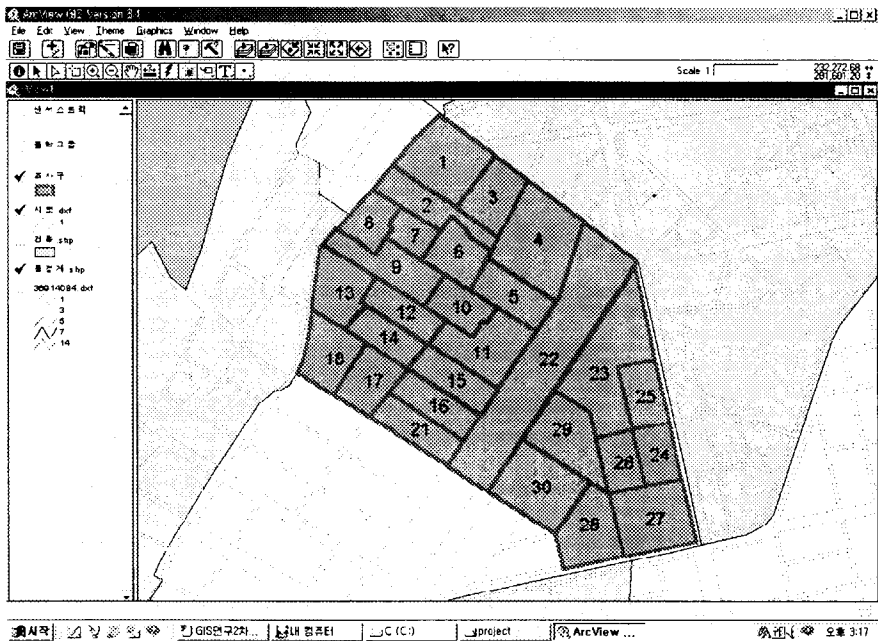
그러므로 본 연구에서는 센서스트랙을 2,000 - 8,000명 정도의 인구로 하되 최적의 인구를 4,000명 정도로 하고, 블락그룹은 조사구를 7-8개 정도 합한 정도의 크기인 1,500명 정도로 하되 범위를 1,000 - 3,000명 정도로 정할 것을 제안한다. 기준점이 되는 센서스트랙의 4,000명이나 블락그룹의 1,500명은 인구수를 중점으로 한 나눔이고, 각각의 범위를 넓게 잡은 것은 물리적, 정치적, 행정적, 사회적, 전통적 요소들을 고려하여 탄력성 있게 적용하기 위함이다.

이러한 방법으로 전국을 나누어보면, 미국의 경우에서 보는 바와 같이, 도시지역의 경우에는 센서스트랙이나 블락그룹이 좀더 많은 인구에 작은 면적들로 이루어지고 농촌이나 산간의 경우에는 적은 인구가거나 아주 넓은 면적으로 이루어짐을 발견할 수 있을 것이다.

다음의 <그림1>은 현재 포항시 한 중심지역인 죽도2동 일부지역의 수치지도에 1995년 인구주택총조사때 쓰였던 조사구들의 일부인 30개를 그려 본 것이다. 죽도2동은 1995년의 인구가 26,000명이었고 126개 조사구로 나뉘어 있다. 이렇게 인구주택총조사에 쓰였던 조사구요도는 가로망과 건물의 경계선이 표시되어 있기는 하나 수치지도가 아닌 단순한 도면지도이므로 수치지도처럼 지형정보나 각종 자료들이 레이어로 저장되어 있지도 않고 GIS의 기능과 함께 자료들이 다양하게 저장되고, 분석되고, 표현 될 수 없다. 그러나 이러한 조사구요도가 수치지도상에 레이어로 그려진다면 인구주택총조사를 비롯한 각종 센서스들이 이러한 GIS의 기능과 함께 훨씬 효율적으로 진행될 수 있을 것이다.

죽도2동을 직접 조사해본 바에 의하면, 이 조사구들은 대부분 60가구라고 하는 수치적인 요소에 의하여 경계를 나누기는 하였지만, 가로망이나 골터 등 물리적인 요소를 크게 고려하였고 일종의 최소생활권 내지는 가까운 이웃의 개념을 참작하였다고 볼 수 있었다.

<그림 1> 죽도2동의 1995년 인구주택총조사 조사구경계의 예

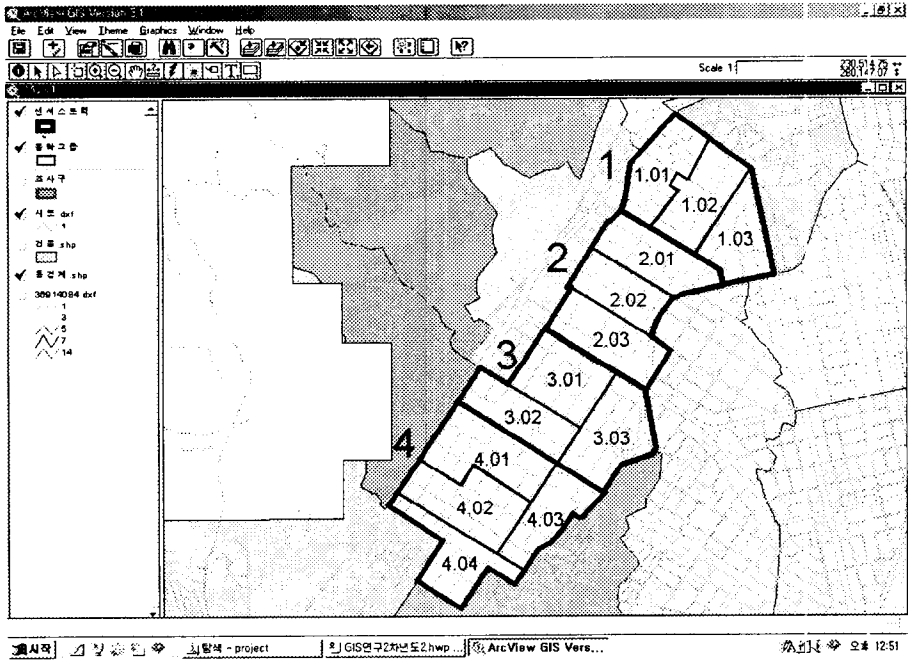


자료 : 포항시 수치지도(포항시, 1999A), 포항시 조사구요도(포항시, 1999B)

그 다음의 <그림2>는 죽도2동을 실험적으로 4개의 센서스트랙과 13개의 블록그룹으로 나누어 보았다. 1, 2, 3, 4로 표시된 것이 센서스트랙이고 그 안에 각각 1.01, 1.02와 같이 표시된 것들이 블록그룹이다. 그림1과 그림2를 비교해 보면 그림1의 조사구 지도는 그림2의 센서스트랙1에 해당됨을 알 수 있다.

그림2에서 볼 수 있는 센서스트랙과 블록그룹의 경계선들은 그곳을 방문하여 직접 관찰하면서 조사구의 경계, 물리적요소, 토지이용형태, 지역의 성격, 행정경계선 등을 감안하여 설정하여 보았는데, 조사구들을 여러 개 합하여 블록그룹을 만들고, 블록그룹들을 여러 개 합하여 이곳 행정구역 단위인 동 경계 안에 몇 개의 센서스트랙을 만들었다. 물론 이러한 경계선의 설정은 실험적인 것으로서 장래 한국의 센서스트랙과 블록그룹을 나누는 한 본보기가 될 수 있을 것으로 사료된다.

<그림 2> 죽도2동을 위한 센서스트랙과 블록그룹 구분의 예



자료: 포항시 수치지도(포항시, 1999A), 포항시 조사구요도(포항시, 1999B)

이렇게 읍, 면, 동 경계선 안에 센서스트랙과 블락그룹을 전국적으로 지정해 놓고 센서스자료인 경우에는 우선은 센서스트랙 단위로 자료들이 발표될 수 있도록 하고 장기적으로는 블락그룹 단위의 자료들도 통계학적인 신뢰도의 구축에 따라 전부 혹은 일부라도 발표될 수 있도록 하면 좋을 것이다. 그 이외에도 지역분석을 위하여 현재는 구할 수 없으나 앞으로는 필요한 자료가 많이 있을 것이고 지방자치단체의 차원에서 정기적인 혹은 필요에 따라서 전수조사 혹은 표본조사를 어느 특정지역을 대상으로 실시할 경우가 많을 것으로 보는데 이때 센서스트랙과 블락그룹이 적극 이용될 수 있다고 본다.

이렇게 센서스만을 위하여 수치지도가 제작되고, 각종 행정구역과 함께 센서스트랙과 블락그룹의 영역이 수치지도에 저장된다면, 수치지도의 각종 지형정보와 센서스 및 각종 지역정보들이 GIS의 갖가지 분석 및 표현 기능과 함께 읍, 면, 동과 같은 넓은 지역단위의 자료보다 센서스트랙이나 블락그룹 등 소규모 지역단위의 자료와 소규모 지역의 분석을 요하는 각종 도시나 지역의 분석, 환경영향평가, 마케팅 등 각종 중요한 사업에 효율적으로 쓰일 수 있다고 본다.

## VII. 결론

본 연구의 목적은 센서스와 GIS가 어떻게 연계활용 될 수 있는지 연구하고, 센서스 자료의 원활한 활용을 위한 전용 수치지도의 제작에 대하여 연구하고, 한국의 인구주택총조사 자료들의 발표기본단위가 될 센서스트랙과 블락그룹의 지정에 관한 기초연구를 수행하는데 있었다. 본 연구를 통하여 내릴 수 있었던 결론들은 다음과 같다.

첫째, 센서스와 GIS가 연계활용 됨으로 인하여 센서스 자료가 좀더 효율적으로 조사되고 축적될 수 있고 이들 자료를 바탕으로 한 분석과 표현이 새롭고 용이해 질 수 있음으로 이에 대한 고려와 연구가 더욱 촉진되어야 할 것으로 본다.

둘째, 현재 한국에서 제작되고 있는 각종의 수치지도들은 방대한 정보들을 포함하고 있어 제작기간도 길고 갱신상의 어려움이 크게 존재하므로, 간결하면서도 센서스 등의 자료들과 손쉽게 결합되고 여러모로 이용될 수 있는 수치지도, 다시 말해서 센서스만을 위한 수치지도를 개발하여야 한다고 본다. 물론 이미 전국적으로 완성된 1:5,000 수치지도를 가감하여 센서스를 위한 수치지도로 지정하는 것도 좋다고 본다.

셋째, 현재의 발표 기본단위인 읍, 면, 동 보다 더욱 세분화된 센서스트랙과 블락그룹을 지정하고 이용하는 것이 사회적, 행정적, 분석적인 유용도 면에서 좋을 것으로 본다. 이들 경계선은 현재 인구주택총조사에 쓰이고 있는 조사구 및 근린주구 이론과 아울러 여러 가지 물리적, 사회적, 경제적, 행정적 요소들을 감안하여 결정하는데, 한 개의 센서스트랙에 인구를 4,000명 정도로 하고 블락그룹은 1,500명 정도로 하되, 한 개의 센서스트랙에 1 - 9개의 블락그룹이 탄력성있게 포함되도록 하면 좋을 것으로 본다.

참고문헌

- 구자문 (1999), "도시분석을 위한 인구주택센서스와 GIS의 연계활용방안 연구: 수치지도의 보완과 센서스트랙의 결정," 《한국지리정보학회지》 제2권 2호, 27-44.
- 김영표, 한선희 (1999), 《GIS를 이용한 국가통계정보의 활용도 제고방안》, 국토연구원.
- 김철수 (1998), 《단지계획: 주거환경계획의 이론과 기법》, 기문당.
- 안건혁 (1997), "자족적 신도시의 적정규모에 관한 연구," 《국토계획》 제32권 4호, 41-55.
- 안정화 (1999), "토지이용현황도와 도로망도 왜 만들었는가?" 《주제도 활용에 관한 워크샵》, 국토연구원.
- 임재현 (1995), 《지방자치단체의 자치구역에 관한 연구》, 숙명여자대학교.
- 주종원 (1986), 《도시설계》, 문운당.
- 최병남, 홍상기, 김대중, 김홍준 (1997), 《공간정보데이터베이스 구축을 위한 실험연구》, 국토개발연구원.
- 포항시 (1999A), 《포항시 수치지도》, 도시과 지리정보시스템계.
- 포항시 (1999B), 《포항시 조사구요도》, 정보통신과 통계계.
- 황용주 (1983), 《도시계획원론》, 도서출판 녹원.
- 日本國 總務廳 (1999), 國勢調査とCMS(Census Mapping System), 統計局, 1999年 12月 15日 (www.stat.go.jp).
- Chou, Yue-Hong(1997), *Exploring Spatial Analysis in Geographical Information Systems*, Santa Fe, NM: OnWord Press.
- Huxhold, William E.(1991), *An Introduction to Urban Geographic Information Systems*, New York, NY: Oxford University Press.
- Leung, Hok Lin (1994), *Land Use Planning Made Plain*, Ottawa, Canada: Ronald P. Frye & Company.
- Myers, Dowell (1992), *Analysis with Local Census Data: Portraits of Change*, San Diego, CA: Academic Press, Inc.
- Marx, Robert W. (1993), "The TIGER System: Automating the Geographic Structure of the United States Census," *Introductory Readings in Geographic Information Systems*, Ed. By Donna J. Peuquet and Duane F., New York, NY: Marble, Taylor & Francis.
- U. S. Census Bureau (1999), *Participant Statistical Area Program: Census 2000 Statistical Area Boundary Criteria*, U. S. Census Bureau.

## Development of Digital Maps for Census and Establishment of Census Tract System

Chamun Koo

The purpose of this study is to find out how Census could be improved and/or utilized through the use of GIS, why Census needs own digital maps for better utilization of Census data, how the own digital maps have to be made, why Census Tract and Block Groups systems are needed, and how their boundaries are determined. The results of this study are as follows. First, since methods and procedures for Census and utilization of Census data could be done more efficiently, precisely, and/or variously by using GIS, there must be more studies and considerations on the collaboration of Census with GIS. Second, digital maps in Korea include too much information, thus, it is very time-consuming and costly to make and update the digital maps. It is argued in this study that for Census and Census data a simple own digital maps have to be developed, or 1:5,000 scale digital maps already developed nationwide have to be designated as the standard Census maps after some modifications and/or simplifications. Third, it would be necessary to have Census Tract and Block Groups systems as a basic unit area for Census instead of current large Eup, Myon, and Dong system for better use of Census data in urban and regional analysis. In deciding boundaries of Census Tract and Block Groups, census maps, neighborhoods, administrative boundaries, and other various socio-economic and traditional factors have to be considered. It is recommended that a Census Tract include around 4,000 persons and Block Groups of 1,500 persons, and also with flexibility a Census Tract include 1 - 9 Block Groups inside its boundary.

Key Words: census, GIS, digital map, census tract, block groups