
2010 ESRI User Conference

출장결과 보고

I. 출장개요

- 출 장 지 : 미국 샌디에고, 2010 ESRI User Conference
- 출장목적 : 해외의 통계를 이용한 GIS 활용사례와 기술동향을 파악하여 통계지리정보서비스에 적용 시킬 수 있는 방법 모색
- 기 간 : 2010년 7월11일~7월17일
- 출 장 자 : 공간정보서비스팀 김선우 주무관
- 주요내용
 - Geography-Opening the World to Everyone
 - GIS 독립적으로 현재의 정보화 환경에서 더이상 생존할 수 없으며, 일반IT정보와 서비스 기반으로 융합하여 지리정보 기반의 정보를 활용 할 수 있어야 함
 - 공공기관의 역할은 과거에는 폐쇄적인 환경에서 의사결정자들을 위한 자료를 구축하였다면, 현재에는 언제, 어디서나 누구에게나 관련정보를 지리정보기반에서 제공할 수 있어야 하며, 다양한 도구를 활용하여 유용한 정보를 제공할 수 있어야 함
- 컨퍼런스 일반사항
 - 특징 : 세계최대의 GIS 사용자 모임으로, 공공기관 및 GIS 업무 담당자들이 참가하여 산업흐름 및 자국의 성공사례를 소개하는 행사임.
올해는 전세계 100여개국에서 15,000명이 참가

• 주요 프로그램

- Plenary Session : GIS 비전 제시
- Keynote Speech (Richard Soul Wurman: 전 세계 주요도시
의 변화를 GIS를 통하여 이해)
- Map Gallery : 약 1,000여점의 지도전시
- Exhibit : 솔루션 전시 (약 200여개 업체 참여)
- Paper Session : 사용자 사례 발표
- Technical Workshop : 신기술 습득
- Special Displays

GIS 솔루션을 통한 사회공헌 활동

자연 및 동물보호, 지진피해 구호 및 기름유출 사고지원

II. 출장내용

○ Plenary Session

- 2010 행사 주제 : Geography-Opening the World to Everyone
- Keynote Address (Richard Saul Wurman)
 - '19.20.21' 프로젝트 : 21세기 2천만명(20million) 이상이 거주할 것으로 예상되는 19개의 도시 지역 변화를 GIS분석을 통하여 이해
 - 전세계 주요 대 도시별 발전 동향에 대한 패턴 분석
 - 19개 도시의 표준화 지표 선정을 위한 방법과 비교 분석방법
 - 나라별 비교가 아닌 도시를 주제중심으로 평가하고 비교 분석

○ GIS 동향

- GeoDesign은 지리적 개념의 계획 및 의사결정을 위한 시스템적 방법(Systematic methodology)
 - Geography : 우리가 사는 세계를 이해하는 과학적 접근
 - Design : 목적을 가지고 미래를 설계
 - GIS : 두 세계를 결합 (GeoDesign)
- 웹GIS 사용 확대 및 스마트폰을 이용한 시민참여형 GIS등장
- Cloud Computing활용으로 GIS 활용 간편화
 - 내 장비에 GIS 소프트웨어를 설치하지 않아도 서비스가 가능
 - 사용자 콘텐츠 공유가 편리해짐

- Federal Showcase 홍보 : ESRI UC에 부스를 마련하여, 2010년의 센서스 조사에 대하여 다양한 자료를 이용하여 조사 참여를 독려하고 조사의 중요성을 홍보

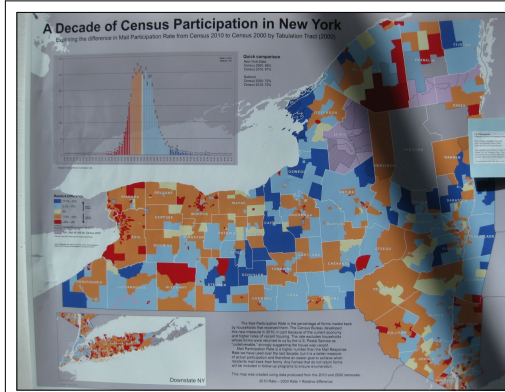
○ Map Gallery

- 개요 : 전세계 GIS와 관련된 자료 구축 및 지도, 활용사례들을 포스터 형식으로 전시하는 행사.
- 특이부스 : 아부다비 주제 전시관
 - 도시조성 초기 디자인부터 완료단계까지 모두 GIS기반으로 실시간 정보화 진행
 - 현재 모든 서비스를 시행하고 있으며, 100여개 나라 사람들을 대상으로 대대적으로 홍보함

<그림> Map Gallery 전시 작품들



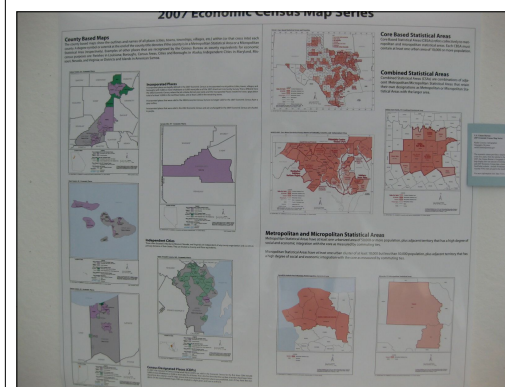
· 미국 통계청의 전시사례



<A Decade of Census Participation in New York> (10년간의 뉴욕 센서스 참가)

빈집에 대한 대책으로 MPR(Mail Participation Rate)을 개발해 냈고, 2000년부터 2010년까지의 MPR의 응답 비율 분석 주제도

표출값 : 2010년 응답비율 - 2000년 응답비율



<2007 Economic Census Map Series>

2007년 경제센서스 지도책

(2007년 경제센서스 조사에서는 3,000개 이상의 지도를 만들어 내고 엄청난 양의 정보를 포함)

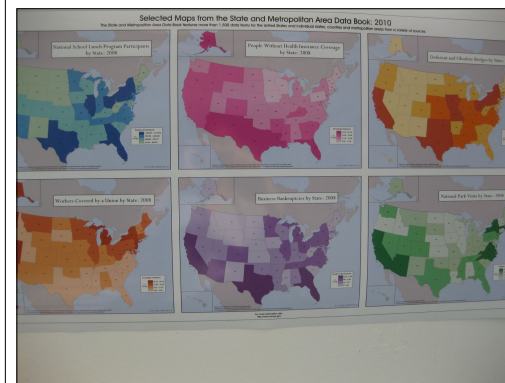
- 기본지도, 자립도시지도, 도시화지역지도, 대도시권지도등이 제공되며, 이는 권역 설정에 활용되고 있음.



<Poverty Estimates, 2008: School Age Children in Poverty by School District>

학군별 빈곤학생 비율 주제도

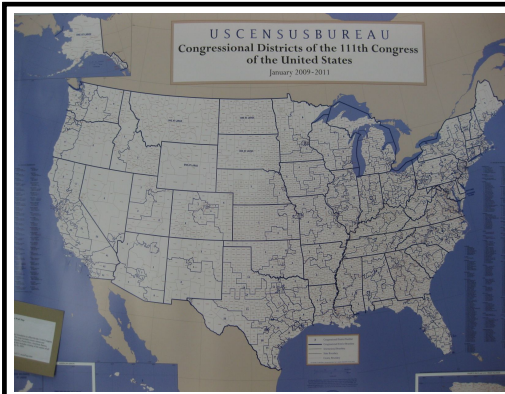
- 대도시권, 소도시권, 중산층의 주단위의 빈곤에 대한 특색을 나타냄.



<Selected Maps from the State and Metropolitan Area Data Book : 2010>

the State and Metropolitan Area Data Book(2010)

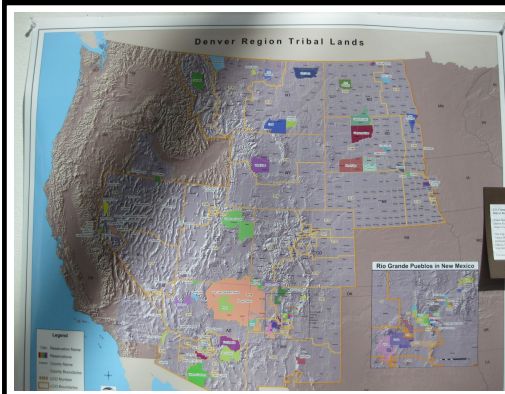
- 1,500개 이상의 주제별로 국가/주/대도시권 단위의 다양한 지도 자료를 제공함.
- 급식참가율, 의료보험 혜택을 받지 못하는 인구, 문제가 있는 다리, 국립공원 방문 자수, 파산 기업등의 주제도



<National 111th Congressional District Wall Map>

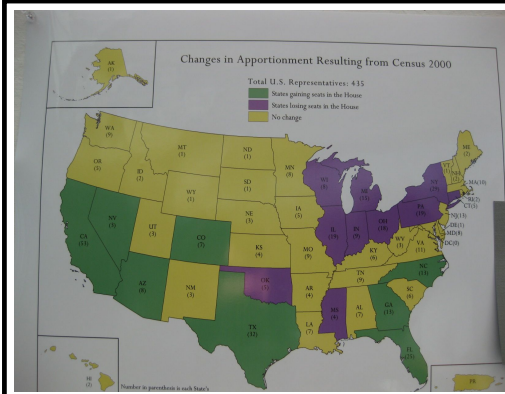
선거구역 주제도

- 통계구역을 기반으로 획정한 선거구역



<Denver Region Tribal Lands>

덴버통계청사무소에서 작성한 10개주(Arizona, Colorado, Montana, Nebraska, Nevada, New Mexico, North Dakota, South Dakota, Utah, Wyoming)의 인디언보호구역, 부족영역, 10개 주의 통계사무소 표출 주제도



<Changes in Apportionment Resulting from Census 2000>

2000년도 센서 결과를 이용해서 재획정된 의회 의석수 변화모습 주제도



<Korean Speakers in the New York Census Region>

센서스트랙별 한국어 사용자비율

	<p><2010 Census Local Census Offices with Type of Enumeration Areas> Census Bureau's Regional Census Center의 geographic staff가 정한 Type of Enumeration Areas(TEA)</p> <ul style="list-style-type: none"> - mailback/mailout : 우편조사지역 - update/leave : 직접방문하여 지도와 주소를 갱신하고, 조사내용은 우편으로 받음 - update Enumerate : 사람들이 계속 상주하여 살지 않는 지역으로 직접방문하여 조사(인디안,목장지역 등) - Remote Alaska and Remote Update Enumerate 멀리 떨어져서 갈수 없는 지역으로 조사기간동안 단 한번만 방문
	<p><2010 Census Colonia Settlements in Relation to Type of Enumeration Areas(TEA)> No.297</p> <p>텍사스와 멕시코 국경을 따라 있는 Colonia주거지의 Type of Enumeration Areas(TEA) 분석 주제도</p>
	<p><2010 Census-Cumulative Participation by Tract></p> <p>2010년 센서스 참여율 주제도</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주단위로 센서스 참여율 주제도를 만들어 제공함으로써 참여율을 독려
	<p><2010 Decennial Local Census Offices_LA Region></p> <p>통계청 관리자가 사용하는 지역통계사무소의 위치 표시 주제도</p> <ul style="list-style-type: none"> - 위치는 GPS를 이용하여 구축됨

○ GIS 활용한 각국의 통계구역

· 미국 통계청(U.S. Census Bureau)

(1) 통계구역 구분체계

통계구역은 센서스 트랙(Census Tracts)을 중심으로 상위에는 카운티(County), 주(State) 등의 행정 단위로, 하위에는 블록 그룹(Block Group), 블록(Census Block)등으로 구성됨.

센서스 트랙은 행정 단위인 카운티, 주의 하위단위로서, 이들 지역의 경계 내에서 설정되며, 센서스 트랙의 하위단위인 블록그룹과 블록은 센서스 트랙을 분할하여 구획한 것으로 통계자료는 센서스 트랙, 블록그룹, 블록 등 다양한 스케일의 통계 구역별로 공표됨. 센서스의 최소 조사단위로는 통계구역 체계의 가장 최소단위인 블록을 사용함.

1) 센서스 트랙(Census Tracts)

센서스 트랙은 카운티(county) 내에 위치한 준영구적인 소지역을 뜻하며, 준영구적인 지리적 공간에 대해 유의한 통계의 생산과 센서스 간 데이터 비교를 가능케 하는 소지역 통계구역으로서의 기능을 담당함. 센서스 트랙은 기본적으로 인구 규모를 기준으로 구분되며, 일반적인 지역의 경우, 최소 1,500명 ~ 최대 8,000명 정도의 인구 규모를 갖는 것으로 설계하였고, 4,000명을 최적 인구 기준으로 설정

2) 블록그룹(Block Group)

블록그룹은 전수조사와 표본조사를 위한 공간적 단위
블록그룹은 센서스 트랙을 분할하여 만들어지며, 하나의 센서스 트랙은 최대 9개의 블록그룹으로 나누어짐. 블록그룹은

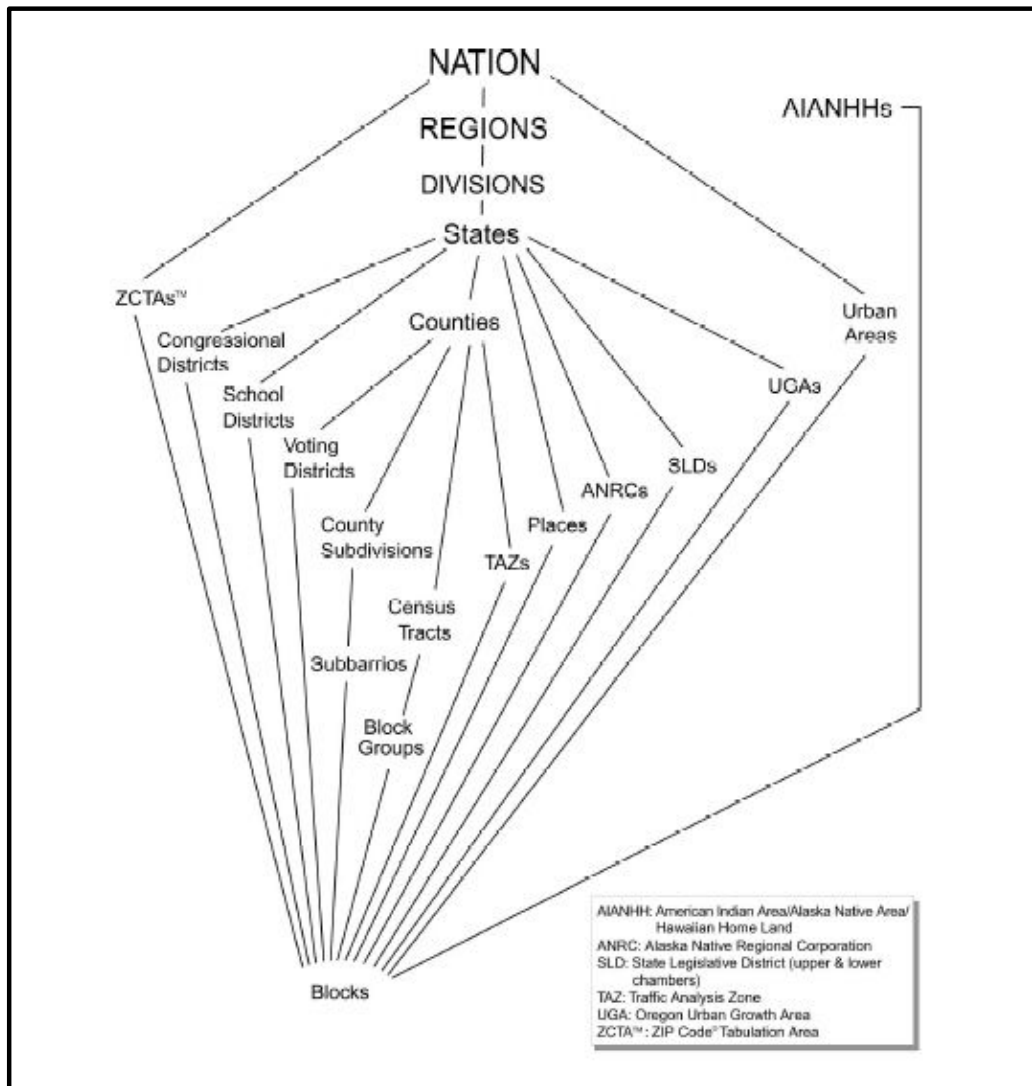
센서스 트랙을 분할하여 만들어지기 때문에 센서스 트랙의 경계는 블록그룹의 경계가 되며, 블록그룹의 경계 속성 조건은 센서스 트랙의 경우와 동일함.

3) 센서스 블록(Census Block)

센서스 블록은 통계자료의 조사와 공표의 최소단위.

블록의 구획은 TIGER DB를 기반으로 인구 규모에 관계없이 나눌 수 있는 가장 작은 크기로 구획되기 때문에 인구가 전혀 없는 블록도 발생함.

<그림> 미국의 통계구역 구분체계



출처: 미국 통계국 <http://www.census.gov>

· 영국 통계청(UK National Statistics)

(1) 통계구역 구분체계

통계구역 체계는 기존에 설정되어 있던 법적·행정적 경계인 ward, parish/community 등이 그대로 사용되며, 추가적으로 통계적 목적을 위한 소지역 단위로 Output Area(OA)와 Enumeration District(ED)가 설정되어 있음.

OA와 ED는 상위에 속하는 ward, parish/community와 같은 행정 단위의 경계를 따르기 때문에 OA와 ED 규모에서의 통계자료는 손쉽게 더 큰 지역단위로 변환해서 이용할 수 있음. 영국의 센서스는 2001년 센서스부터 통계 자료의 조사 단위와 공표 단위가 분리되어 있는데, 조사 단위로는 ED가 사용되며, 공표 단위로는 OA가 사용됨.

1) Enumeration Districts(EDs)

ED의 경계는 ED가 원래 통계 자료의 조사 단위로 도입되었기 때문에 조사원의 업무량을 균등하게 하면서, 통계조사를 가장 효율적으로 배포하고 수집할 수 있도록 설정. ED는 주요 간선도로, 강, 철도 등을 경계로 삼으며, 공표단위로서 상위의 행정단위로의 집계가 용이하도록 ward, parish, community의 경계를 따름.

1991년 센서스부터는 GIS 기술의 발전에 따라 ED의 경계를 디지털화 하였고, 2001년 센서스부터는 수작업 대신 주소 자료와 연계된 GIS 기반의 디지털로 구획이 이루어짐.

2) Output Areas(OAs)

OA는 2001년 센서스부터 도입된 통계의 공표 단위로, 기존에 공표단위로 사용되던 ED의 기능을 대체함.

하지만 OA는 ED의 기존 기능 중 통계의 공표 단위로서의 기능만 대체하였으며, 통계 자료의 조사 단위로는 ED가 계속 사용되고 있음.

OA는 지방정부 관할구역 내 근린 수준에서 센서스 및 기타 통계를 공표하는 공간단위로서 활용됨으로써 소지역 수준에서 중앙정부 및 지방정부가 집행해야 할 정책의 대상과 그 공간 범위의 설정에 필요한 사회·경제적 데이터를 제공할 수 있음.

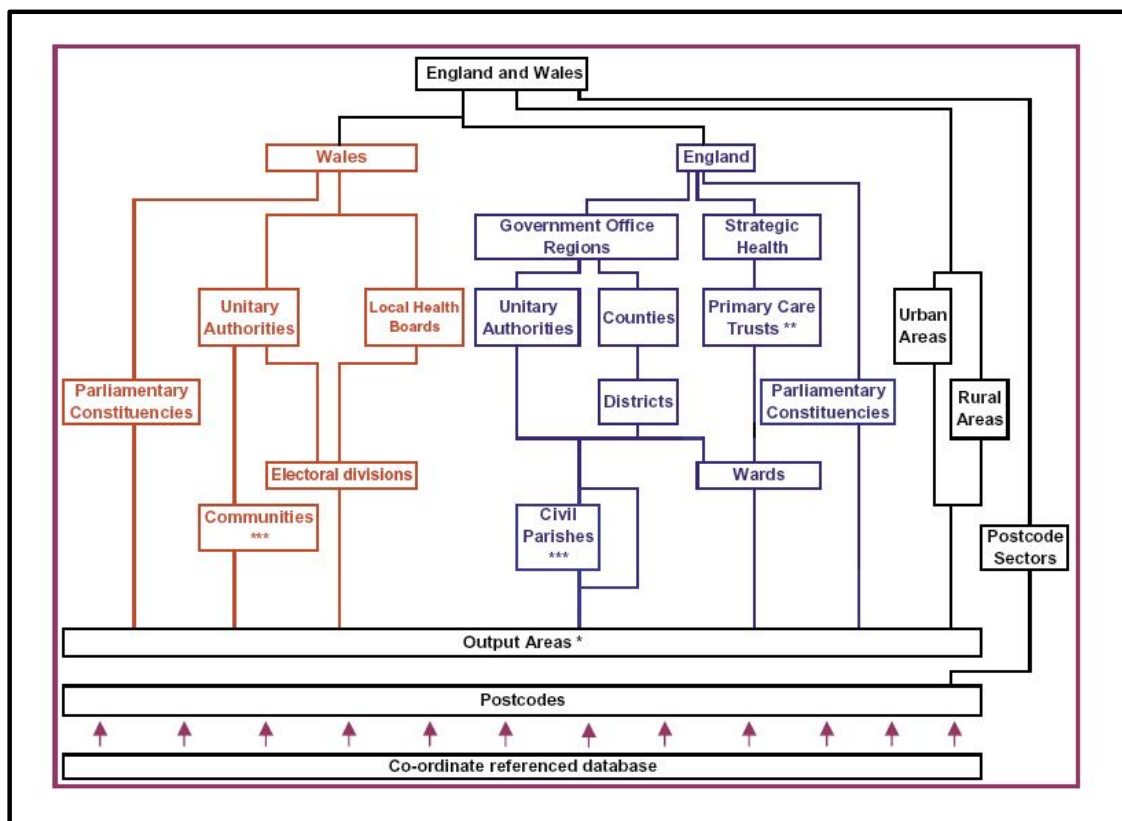
3) Super Output Areas(SOA)

SOA는 근린통계를 위한 안정적이고 통일된 단위로서, OA를 기초로 만들어진 공간 단위.

SOA의 도입 이전까지 근린 통계(Neighborhood Statistics, NeSS)의 공간 단위로는 선거구가 사용되었는데, 선거구의 경우 지역에 따라 인구의 편차가 100명 정도에서 3만명 이상 까지 매우 크게 나타나 국가 전체 차원에서 지역간 비교에는 불합리한 측면이 존재함. 또한, 선거구의 경우 잦은 경계의 변화가 발생하여 시계열 분석이 어려웠으며, 특히 인구가 적은 지역의 경우 개인정보 보호를 위해 통계자료를 발표하지 못하는 경우도 많이 발생함. 이러한 문제의 해결을 위해 일관성 있고 영구적인 공간 단위의 도입이 요구되었으며, 그 일환으로 2001년 센서스에서는 OA가 도입됨

SOA는 공간 규모면에서 OA와 지방 정부 행정경계의 중간 정도에 해당하는 크기이며, lower layer, middle layer, upper layer의 총 3개 층으로 이루어짐.

<그림> 영국의 통계구역 구분체계



출처: 영국 통계국 <http://www.statistics.gov.uk/census2001>

○ 캐나다 통계청(UK National Statistics)

(1) 통계구역 구분체계

캐나다의 지역구분체계는 크게 SGC(Standard Geographical Classification)와 SAC(Statistical Area Classification)로 구분할 수 있는데, SGC는 센서스를 비롯한 기본적인 통계의 조사와 공표를 위해 구분된 체계이며, SAC는 도시지역 구분과 그에 따른 통계자료의 활용에 이용되는 체계임.

캐나다의 센서스 데이터는 SGC 체계를 기본으로 발표되는데, 통계 자료의 최소 공표단위로는 2001년 센서스부터 도입된

Dissemination Area가 사용됨. 대부분의 통계 자료는 DA를 기준으로 공표가 이루어지며, 일부 데이터의 경우, 더 하위의 블록 단위까지 발표되기도 함.

센서스의 조사단위로는 Enumeration Area가 사용됨.

1) Enumeration Area(EA)

EA는 센서스를 위해 확정된 공간 단위로 인구 규모는 125명(농촌 지역)~650명(도시 지역) 정도임. 1996년 센서스까지는 조사단위 뿐 아니라 최소 공표단위로도 사용되었으나, 2001년 센서스부터 DA가 도입되면서 EA는 조사단위로만 사용되고 있음.

2) Dissemination Area(DA)

DA는 2001년 처음 도입된 통계 자료 공표의 가장 최소 단위로, 하나 혹은 그 이상의 블록을 결합하여 설정함.

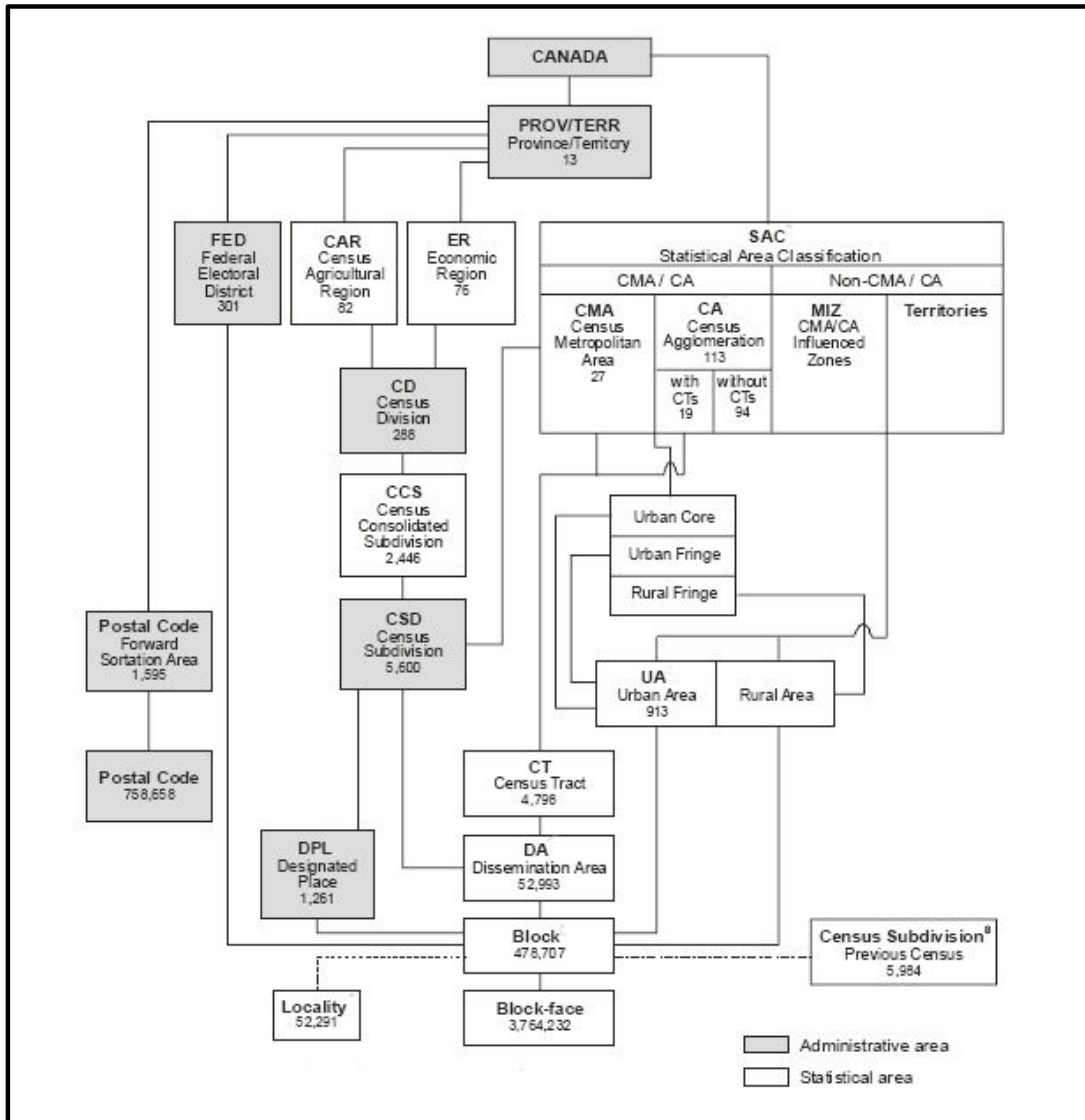
DA는 비교적 변화가 없는 안정된 공간 단위로 인구규모는 400~700명이며 최적인구는 500명임.

3) Block

블록은 모든 면이 도로 혹은 표준 지리 지역의 경계에 접하고 있는 기본 단위 공간으로 DA와 함께 2001년 센서스에서 처음 도입됨.

2001년부터 DA를 기본단위로 대부분의 통계 자료가 공표되지만, 인구와 주택 수는 블록을 최소 공표단위로 발표됨. 하지만 개인 정보의 보호를 위해서 인구 15명 이하 블록의 경우에는 반올림해서 자료를 공표하게 됨.

<그림> 캐나다의 통계구역 구분체계



출처: Statistics Canada

○ 호주 통계청(Australian Bureau of Statistics)

(1) 통계구역 구분체계

호주의 통계구역은 Australian Standard Geographical Classification(ASGC)이라는 체계로 이루어져 있으며, ASGC는 센서스 뿐 아니라 다른 통계 및 지역구분에도 활용되는 체계임.

ASGC는 총 7가지로 이루어져 있으며, 이 중 가장 중심이 되는 것은

센서스의 기본 체계가 되는 Main임. 지역 구분 체계 중 Main, Statistical Region, Section of State는 전 국토에 설정되어 있으며, Local Government Area, Statistical District, Urban Centre/Locality 의 경우 일부지역에만 설정되어 있음.

1) Statistical Local Area(SLA)

SLA는 인구주택 센서스 이외의 통계에서 사용되는 통계 자료의 수집과 공표의 기본 단위로, 2006년 현재 1,426개가 설정되어 있음.

SLA의 경계는 법률상 정해진 지방자치지역이라고 할 수 있는 Local Government Areas(LGA)가 설정되어 있는 지역에서는 LGA의 경계를 기본으로 하여 설정되는데, 하나의 SSD 내에 위치한 평균적인 LGA는 개별적으로 하나의 SLA로 설정됨. LGA가 설정되어 있지 않은 지역에서는 한 개의 SSD 내에서 충분한 면적이나 경제력을 갖춘 지역이나 섬 등의 경우는 하나의 SLA로 분리하고, 나머지 지역의 경우, 육상 지역(on-shore area)과 해상 지역(off-shore area) 등으로 구분함.

2) Census Collection Districts(CD)

CD는 인구주택 센서스의 조사, 공표의 기본 공간 단위로, 한 명의 조사원이 10일 동안 배포하고 수집할 수 있는 공간적 범위로 설정하는 것이 원칙임. 하지만 센서스 간 비교를 위해 반드시 이 기준이 지켜지지 않는음.

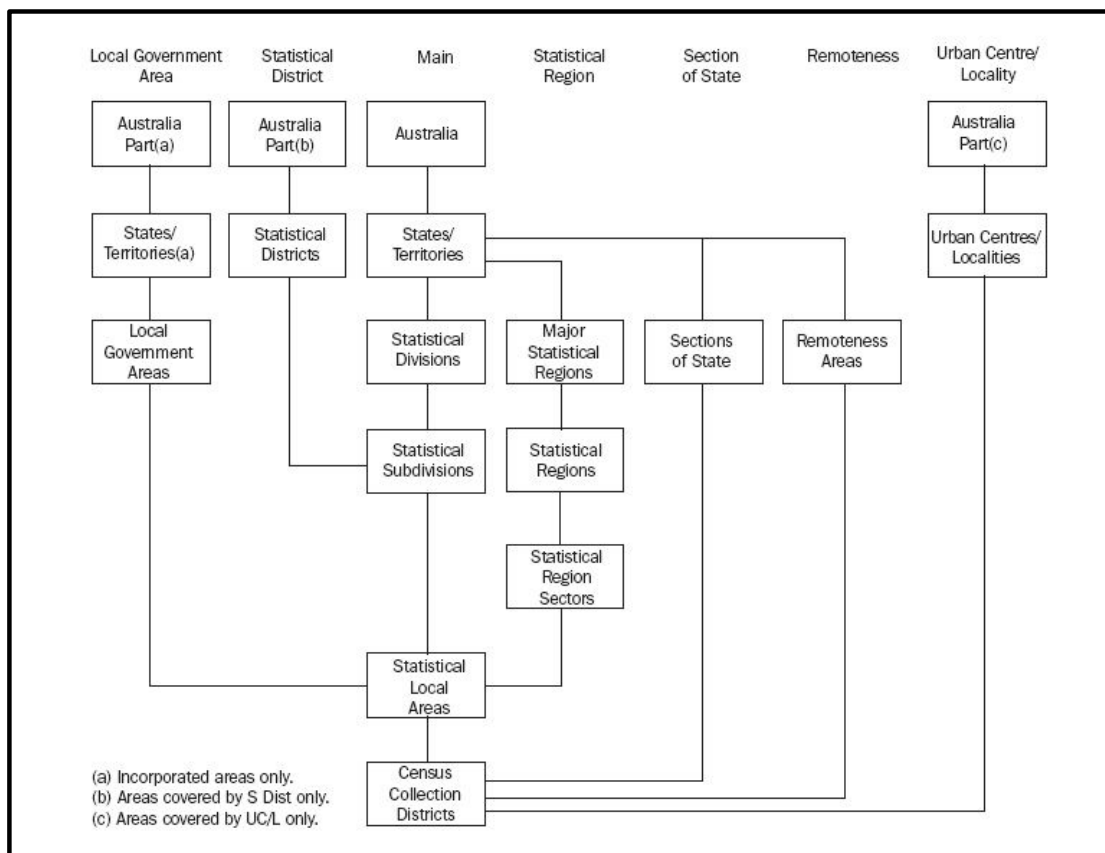
다른 통계조사의 기본 단위인 SLA와는 달리 CD의 구획은 센서스가 있는 해에만 설정되기 때문에 5년에 한 번씩만 이루어지며, 2006년 센서스의 경우 전국에 걸쳐 총 38,704개의 CD가 구획되어짐. CD의 번호는 7자리 수로 이루어지는데, 가장 첫 자리는 주/테리토리의 번호이며, 뒤의 6자리 수는 주/테리토리별로 고유한 번호를 부여함.

3) 메쉬 블록(Mesh Block)

메쉬 블록은 통계 자료의 최소 공표단위.

CD가 센서스 데이터만의 조사 및 공표구역으로 사용되는 것과는 달리 메쉬 블록은 센서스 및 다른 통계 자료의 공표구역으로 모두 이용되는 것을 목적으로 하고 있으며, 조사단위와 분리된 공표단위로서의 기능만을 갖지고 있음. 메쉬 블록은 현재 다양한 목적과 용도를 위해 구분되어 사용되는 여러 계층의 공간 단위와 모두 연동이 가능한 최소 크기의 공간 단위이며, 인구규모는 20~50명 수준임. 메쉬 블록은 인구 규모면에서 CD에 비해 4~5배 작은 공간 단위이며, CD의 경계를 따르지 않는 독립적인 구역임.

<그림> 호주의 통계구역 구분체계



출처: Trewin(2006)

Ⅲ. 시사점

- GIS 전문가들은 다양한 분야를 관리하기 위해 지리정보를 이용하고 있으며, 향후의 GIS는 지리적인 계획 및 의사결정을 위한 시스템으로 발전되어 가고 있음.
 - 모든 지리적 지식을 공동으로 구축하고 유지·관리·통합
 - 지리기반 위에서 대안을 설계하고 결과물에 대한 평가를 얻는 프로세스로 연결
 - 통계청이 가지고 있는 통계자료들과의 연계 필요성이 증대될 것으로 판단됨
 - 통계청의 통계조사 항목, 자료제공 범위 등도 지리적인 바탕 위에서 설계하고 평가하는 방법이 도입되어야 함

- 각국의 통계구역의 설정은 행정구역 체계 이외에 추가적으로 통계적 목적을 위해 새로운 지역 구분 체계를 도입하여 사용하고 있음
 - 통계구역은 국가별 인구 분포 특성과 인구 규모 등에 따라 다양하게 이루어지고 있음
 - 통계청에서 매년 설정하고 있는 집계구에 대한 시계열 유지 방법 및 표본조사 자료에 대한 집계구별 공표방법에 대한 모색이 지속적으로 필요함
 - 집계구를 이용한 GIS분석이 해외처럼 일반화 될 수 있도록 더 많은 GIS기반의 통계자료 공개가 필요함