

## 지방자치단체에서의 GIS 활용에 대한 제언

- 한국과 호주에서의 사례연구를 중심으로 -

짐 피터슨<sup>1</sup> · 김창환<sup>2\*</sup> · 유재용<sup>1</sup>

### Lessons from the Application of GIS for Local Government

- Some Examples from Korea and Australia -

Jim PETERSON<sup>1</sup> · Chang Hwan KIM<sup>2\*</sup> · Jae Yong YOO<sup>1</sup>

#### 요 약

디지털/정보 혁명과 지역경제개혁(micro-economic reforms)을 바탕으로 한 공공정책의 성과는 자산, 환경, 시설물, 주소관리 및 도시계획 등과 관련된 공간정보의 수치공간자료처리(digital spatial data handling, DSDH)에 대한 지방자치단체에서의 적용 가능성 타진을 위한 노력을 촉진시켰다. 이러한 노력의 결과는 지방정부가 DSDH와 관련된 공공정책을 수행할 수 있는 충분한 근거 및 가치를 부여한다. 그러나 실험연구에 의해 나타난 접근방식과 확산율은 지역의 제도적·문화적 여건 즉, 지리적 다양성에 따라 다르게 나타날 수 있다. 따라서 지역의 지리적 다양성은 지방자치단체가 수치공간자료처리의 채택 유무를 결정할 수 있는 중요한 요소가 될 수 있다. 이들의 중요성은 부분적으로 사례연구의 평가를 통해서 예견할 수 있다. 이러한 결론은 한국과 호주 지방자치단체의 DSDH 적용에 관한 연구 사례를 참조함으로써 도출되었다.

주요어: 지리정보시스템, 지방자치단체, 수치공간자료처리, 혁신의 채택과 확산, 지리적 다양성, 수행 능력향상

#### ABSTRACT

Public policy responses to the digital/information revolution and the micro-economic reforms that it facilitates have inspired exploration of the scope for local government implementation of digital spatial data handling(DSDH) of information relating to, among other things, asset inventory, environmental and utility management, address management, and planning. The results from these explorations are such that few doubt the value of bringing the public policies to practice, but diffusion rate and pattern of the approaches demonstrated by the scoping experiments will reflect institutional/cultural matters, indicators of the relative significance of which might be at least partly predicted from appraisal of case

2002년 9월 8일 접수 Received on September 8, 2002 / 2002년 9월 22일 심사완료 Accepted on September 22, 2002

<sup>1</sup> 호주 모나시대학교 지리·환경과학부 School of Geography and Environmental Science, Monash University, Australia

<sup>2</sup> 강원대학교 지리교육과 Department of Geographic Education, Kangwon National University

\* 연락처 E-mail: hillskim@kangwon.ac.kr

studies. This argument is exemplified by reference to case studies in adoption of DSDH by local government organizations in Korea and in Australia.

**KEYWORDS:** *GIS, Local Government, DSDH, Adoption and Diffusion of Innovation, Geographical Variation, Evolution of Practice*

## 서 론

이론적으로 최근의 GIS는 확장언어와 최적화 기능을 보유하고 있으며, 컨설팅 그룹이 참여하는 특별한 상황을 제외하고는 정보관리자의 요구에 상응하는 수준의 데이터 처리 기능을 제공할 수 있다. 그러나 이러한 최신의 GIS가 수치공간자료처리(digital spatial data handling, DSDH)의 확산을 보장하지는 않는다. 오늘날 DSDH의 적용에 많은 비용이 투자된다 하더라도 결국 지방자치단체의 GIS 발전은 요구되는 데이터와 정보의 흐름방향을 유지할 제도적인 능력이 달려있는 것으로 인식되고 있다. 이것은 국가정책에 의한 top-down 방식으로 가능하다 할 수 있으나, 삶의 질 향상을 위한 국가정책의 실행은 종종 지방자치단체와 공공사업기관의 반응과 능력에 의존한다. 이때 중요하게 고려되어야 할 것은 정보관리 분야에서 데이터베이스를 공유할 수 있는 접근 방안을 채택해야 한다는 것이며, 이것은 상당히 어려운 과제 중의 하나이다. 데이터베이스를 공유할 수 있는 운용 방안이 지방자치단체에서 활성화된다면 단편적인 목적을 위해 유지되던 데이터 파일의 가치는 커다란 시너지 효과를 얻게 될 것이다. 총합의 가치는 부분들의 합보다 큰 가치를 생산한다는 이론이 적용될 수 있는 것이다.

이것의 성공을 위해서는 지방자치단체의 조직 전체에 걸친 광범위한 GIS 수용이 요구된다. 그러한 수용은 한국과 호주 모두에서 일어나, 민간분야의 GIS 사업이 확고히 자리잡아가고 있으며, 많은 공간데이터 구축자와 관리자들이 국가, 주, 도시, 공공기관에서 일하고 있다. 본 연구는 한국과 호주 두 나라 지방자

치단체에 의한 GIS 전개의 발달과 특징에 초점을 맞추었다(한국: 인구 4,700만명, 면적 99,000 km<sup>2</sup>, 호주: 인구 1,950만명, 면적 7,692,000km<sup>2</sup>).

전세계적으로 토지이용계획, 시설물 및 환경관리팀에 의해 정보화시대의 도구의 채택에 대한 흐름의 변화는 이미 잘 알려져 있으며, 이들 팀 리더들은 물질·인적자원의 활발한 교류로 최근의 경제세계화는 역동적인 균형을 이루고 있음을 인식하고 있다. 또한 그들은 특히 지방자치단체 차원에서의 데이터 변환 속도조정 및 정보 처리 방법이 그들의 통제 밖에서 진행될 수밖에 없다는 것을 오랫동안 인식해 왔다. 그러므로 그들이 직면한 과제는 아직까지 충분하지 못한 환경에서의 분석 및 처리를 위해 공간 데이터베이스를 통합하는 것과, 결과물로부터 만족을 찾으려는 사용자들에게 결과의 장점과 한계점을 동시에 알려 그들로 하여금 단점 역시 알게 하는 것이다. 보나나온 작업수행을 위해서는 사용자의 교육 또한 필수적이다. 이는 사용자를 위한 데이터 정렬을 작성함으로써 부분적으로 유지될 수 있고, 아마도 조합된 또는 공유할 수 있는 데이터베이스의 채택을 전제로 진행되는 프로젝트에 대하여 사용자가 이해하기 쉬운 지침서를 만드는 것도 사용자의 협력을 이끌어내는 좋은 방안일 것이다. 이것은 또한 경험을 공유하기 위한 지침이 될 것임이 틀림없다.

이러한 세계적인 조류를 고려할 때, 사례연구는 경험을 공유하기 위한 기반이며, 이들은 또한 정기적으로 국제적인 공동관리구역(pool)에서 논의되어야 한다. 이러한 필요성은 일부 산업잡지나 기타 전문지를 통하여 어느 정도까지는 충족될 수 있다. 그러나 많은 상업적인 글로벌 기관의 응용프로그램은 매혹적이기

는 하나 때때로 현실적이지 못하며 실제로 지방자치단체나, 실제 사용기관에서는 보증되지 않은 이들 응용프로그램을 사용하는 것이 적절치 않아 보이는 경우도 있다. 이는 그들이 다루어야 할 데이터의 양이 방대함에 따라 그 재정적 손실을 감수할 수 없기 때문이다. 때문에 지리적 다양성에 기반을 둔 엄격한 정밀조사를 통한 실험연구의 조사 및 비교는 GIS를 추진하고자 하는 기관에 보다 안정된 경험을 제공할 수 있다. 따라서 GIS와 관련된 실험연구가 지방자치단체의 GIS 발전에 많은 장점을 제공한다는 것은 당연한 것이며, 경제 세계화가 진전됨에 따라 그 효과는 더욱 커질 것으로 생각된다. 그러나 DSDH의 확산은 기술적인 경쟁력뿐만 아니라, 제도적·문화적 차이의 인정을 바탕으로 이루어져야 각 지방자치단체에 의해 채택될 수 있다고 생각된다. 이러한 주장의 중요성은 호주 빅토리아주의 지방정부와 한국의 서울과 강원도의 몇 가지 사례연구를 참조하여 비교와 함께 예증되었다. 따라서 본 연구의 목적은 호주 빅토리아주의 지방정부와 한국의 서울 및 강원도의 몇 가지 사례연구의 참고와 비교를 통하여 이러한 주장의 중요성을 예증하여 지방자치단체에서 GIS발전을 위한 몇 가지 방안을 제시하는 것에 있다.

## 한국과 호주의 지방자치단체에서의 GIS

한국의 GIS는 1995년부터 시작되어 2000년에 마무리된 제1차 NGIS에 의해 그 기반이 이루어졌다. 현재는 2001년에 시작되어 2005년에 마무리될 예정인 제2차 NGIS가 행해지고 있다. 제1차 NGIS는 종이지도의 수치지도화와 GIS 구축에 초점을 두었으며, 현재 진행되고 있는 제2차 NGIS는 제1차 NGIS 결과를 바탕으로 한 GIS 활용에 역점을 두고 있다.

현 시점에서 한국의 지방자치단체들은 중앙정부의 50% 재정지원으로 수치지도의 제작

을 완성하여 가는 단계에 있으며, 그동안 개별적으로 GIS를 구축해 온 경험을 바탕으로 GIS 사업을 확대할 계획을 세우고 있다. 그 결과 한국에서는, 중앙정부 또는 지방정부의 공간데이터 기반시설이 비교적 잘 발달되어 있다고 볼 수 있다. 지형도는 전국적으로, 토지·도로·시설물 등은 대부분의 주요 도시에서 디지털화되어 있다. 이 데이터로의 접근은 지방자치단체의 GIS 관련 부서에서 재해 시수문관리, 천연자원관리, 관광자원관리를 포함한 여러 목적을 위한 디지털 공간 모델링의 보급을 촉진시켰고, 인공위성영상을 포함하는 완전한 데이터베이스 구축을 가능하게 하였다. 그러므로 중앙의 데이터 표준화 노력을 바탕으로 통합 데이터베이스구축은 종합적인 UIS를 위한 대규모의 모델링을 허용하며 또한 많은 모델링 응용을 지원할 수 있게 되었다.

그러나 지방자치의 역사가 일천한 한국의 경우, 지방자치단체들은 나름대로의 특성을 갖고 저마다의 제한된 상황에서 지역 정책을 수행할 수밖에 없는 입장에 놓여 있다. 지방자치단체들이 지역정보화의 일환으로 시작한 GIS를 통합된 형태로 발전시키거나 노력하고 있으나 어떠한 내용을 중심으로 GIS를 발전시킬 것인가에 대한 논의 내지 연구는 미흡한 실정이다. 실질적으로는 어느 부서에서 GIS를 시작하느냐에 따라 지방자치단체의 GIS 특성이 결정된다고 해도 과언이 아니다(김광주 등, 2001).

호주에서의 수치지도제작은 15년 전부터 시작되었다(Masser, 1998). 최초의 지도제작은 호주제정시대에 항공지도와 탐사를 통해 이루어졌으며, 영국의 식민지 시대 동안에는 토지대장과 지형도 작업이 추진되었다. 또한 1901년 연방정부의 지도화 작업은 군사적인 지도화 작업을 포함하여 몇몇 특정지역을 제외하고는 소축적 세계지도 또는 자원관련 지도 제작에 초점을 맞추어 진행되었다. 이러한 일련의 지도제작과정은 호주에서 종이지도를 수치

지도화하는 노력을 촉진시키는 등의 추가적인 결과를 제공하기도 하였다. 연방정부 차원의 주제도 특히 원거리지역에 대한 주제도는 2차 세계대전 후 제작되었으며, 이때 모든 관련기관에서 사진도화기를 표준 도구로서 사용되었다.

주 정부 차원의 지도제작 활동은 연방 정부에서 제작된 지도보다 대축적인 지도의 생산을 가능하게 하였다. 디지털 시대가 도래하면서 아날로그-디지털 변환과 관련된 높은 수준의 전문적인 지식과 도구들이 사용되었으며, 연방 및 주립정부는 먼저 국가 차원에서의 데이터 변환 후, 다음으로 주 와 지역공공기관, 다음으로 지방자치단체 차원에서 데이터 변환이 진행되도록 지침을 제시하였다. 이것은 부분적으로 국가 기본도뿐만 아니라 주제도와 유틸리티 도면 사용의 증가에 의해 공간 데이터 관리자 사이에서 변환에 관련된 제도적인 표준과 데이터 공유의 필요성이 꾸준히 증가되었기 때문이다.

디지털 지도제작 방법의 보급은 주로 'industry driven'과 'top-down' 프로세스의 본질을 반영한 것이며, 지방정부에서 이들을 채택한 것은 당연히 상위 정부에서의 데이터 변환과 하드웨어 및 소프트웨어의 성능 향상의 결과에 따른 것이었다.

호주는 전통적으로 CAD 시스템부서와 GIS 시스템 부서가 서로 분리되어 운영되어 왔으며, 그 결과 공동으로 사용하기 위한 데이터베이스의 구축 및 사용 방법의 개발에 대한 관심은 소홀할 수밖에 없었다. 이러한 현상은 지방자치단체의 여러 부서들이 새로운 접근방법, 즉 수치공간데이터의 이용이 종이지도를 사용하는 것보다 큰 장점이 있다는 것을 확신하기 전까지 기존의 방법, 즉 종이지도의 사용이 줄어들지 않을 것이라는 인식이 팽배했었던 것도 또 하나의 이유가 될 수 있다.

그럼에도 지방자치단체의 IT 관리자들은 기존의 전통적인 방법보다는 GIS를 이용해 처리해야 할 데이터 셋이 증가하고 있다는 것을

인식하고 있다. 또한 관리자들은 데이터 품질 보증에 대한 기술적 논쟁이 매우 현실적인 문제이며, 지방자치단체와 상위 정부 그리고 각 GIS 관련기관들 사이에서 데이터를 공유할 수 있는 환경을 만드는 것이 매우 유익하다는 것을 인식하고 있다. 뿐만 아니라 데이터 공유를 위해서는 그에 따르는 책임과 의무를 공유해야 한다는 사실도 동시에 주목하고 있다 (Peterson과 Wigan, 1995).

호주에서는 지방자치단체 디지털 공간 데이터베이스 이면에서 발생하는 문제와 토지대장의 지속적인 갱신을 가능하게 하는 데이터 공유에 관한 문제는 지방자치단체 자원조사, 공공부문개혁을 위한 데이터공유, 환경관리와 시설물관리 및 계획 등에 관한 연방정부의 정책 또는 지침에 따른다. 이것은 디지털정보시스템을 채택하고 유지하는 여러 지방정부와 시설물회사의 능력은 당면한 재정과 환경뿐만 아니라 문화적 특성과 같은 어떤 전통적인 관습에 의해 계속적으로 변할 수 있기 때문이며, 특정한 문제 특히 환경에 관련된 애플리케이션의 운용문제가 표면화되었을 때 연방정부의 주도에 의해 만들어진 통합된 또는 공동으로 사용할 수 있는 공간 데이터베이스의 존재는 필수적이기 때문이다. 이러한 경향은 집수구역 관리와 관련된 업무에서 많이 나타나며, 이는 집수구역과 지방정부의 행정경계가 일치하지 않기 때문이다.

## 사례연구

### 1. Asset Inventory를 위한 GPS의 이용

적절한 GPS 도구를 채택한 기관은 Asset inventory를 위해 뛰어난 기능성을 제공받을 수 있지만, 현장수집(field-collection) 결과들이 이후의 공정에서 수정되지 않는다면, 데이터는 사용자의 요구를 충족시킬 수 없을 것이 분명하다. 이를 위해서는 GPS 기지국을 포함한 표준 주(州) 공간데이터 기반시설(infrastructure)

이 필요하다. Asset inventory를 위한 GPS의 사용 및 채택을 위해서는 필수 기반시설과 기술의 제공, 그리고 이를 위해 소요되는 비용사이의 손익 분기점이 신중히 고려되어야 한다.

빅토리아주에서의 이러한 채택은 대부분 성공적으로 진행되고 있음에도 불구하고 몇몇의 선구적인 채택자들은 소요비용과 시간을 줄이기 위해 좌표변환을 위한 특수한 보정이나 적절한 지원 없이도 알맞은 데이터를 얻는 것을 시도해오고 있다. 만약 데이터 수집을 위한 표준이 정사지도를 생산하기 위한 항공사진 정사교정과 mosaicing에 사용하기 위해 설계된 지상기준점 data-set assembly를 따라야 한다면 데이터의 유효성(validation)에 어려움이 따를 수 있다. 이러한 경우는 조직 내에 전문적 기술이 부족한 중앙정부당국에 의해 수행된 정사지도 제작 사례에서 볼 수 있다. 이것은 해당기관의 무지 또는 전문지식의 결여로 나타난 결과이며, 또한 적합한 표준에 의해 orthophotomosaic를 생산하는데 필요한 전문지식을 보유한 다른 부처와 협조를 하지 않

은 즉 부처 이기주의의 결과이다.

이 연구는 그 결과를 지방자치단체에 보급하기 위하여 계획되었다. 그림 1은 연구의 결과로서 멜버른 외부지역 한 지역의 orthophotomosaic로부터 추출된 지도이다. 이 그림에서 볼 수 있듯이 정사사진 교정(orthorectification)이 정확하게 또는 주의깊게 수행되지 않음으로써 일부분에서 유효하지 않는 데이터가 나타난다. 즉 그림 1의 흰색 사각형안에서 보이는 바와 같이 보정된 항공사진과 점선으로 표현된 지방자치단체에서 사용하고 있는 디지털 도로를 중첩했을 때 일치하지 않은 부분이 있다.

따라서 주(州) 공간 데이터 기반시설 관리의 기능성을 발전시키기 위한 대안으로서 주 정부 조직들 간의 협력체계가 필요하며, 조직 간에 협의된 데이터의 표준화가 요구된다.

## 2. 환경관리

수치공간자료 처리 및 모델링은 다양한 환경관리를 위해 실행될 수 있으며 현재 지방자치단체가 당면한 중요한 과제 중의 하나이다.



FIGURE 1. Extract from an orthophotomosaic for part of outer metropolitan Melbourne

특히, 효과적인 집수구역 관리를 위한 모델링은 지방자치단체에서 가장 큰 관심사 중의 하나이다. 만약 토지이용변화를 관찰할 수 있는 검증된 충분한 대축척의 종합 공간 데이터베이스(시계열 항공정사사진을 포함하는) 기록이 유지될 수 있다면 본 연구에서 언급된 precision method에 의한 불투수층의 상대적 비율로 토지패턴 변화를 효과적으로 기록할 수 있다.

한편, 토지이용패턴은 대부분의 지역에서 아주 복잡한 양상을 보이고 있으며, 계속적으로 변한다. 또한 도시화가 진행됨에 따라 집수구역에서 빠른 속도의 유출이 일어나는 지역의 비율은 증가한다. 동시에 집수구역의 수문형태가 변하며, 하천의 수질도 악화된다. 그러므로 수문체계 예측(예를 들어, 파이프망 계획)과 도시의 수질관리를 위해 도시화 이전에 적용되었던 집수구역의 수문학적인 모델링은 갱신되어야만 한다. 최근 컴퓨터시스템 및 네트워크의 발달 그리고 1인 1PC와 같은 작업환경의 변화는 새로운 수문분석 모델링의 접근을 가능하게 하였으며 이에 따른 공간 모델의 변화 또한 요구된다.

공간 모델은 공간적인 해상도의 토지 필지의 패턴을 모델링하는데 유용하다. 이러한 모델은 여러 데이터관리자가 보유하고 있는 데이터의 통합으로 가능하며, 특히 집수구역의 경계가 하나 이상의 지방정부의 영역에 걸쳐 있다면 더욱 그러할 것이다.

일상적으로 공간모델링을 수행하는 사람들이 사용할 수 있는 데이터와 정보는 이상적으로 잘 정리된, 또한 통합된 데이터 셋이라고 보장할 수 없다. 그들이 사용해야 하는 데이터나 정보는 기본 데이터를 취합하고, 분석하여 단지 그들이 사용할 수 있는 상태의 데이터 셋으로 재배열해야만 하는 경우가 대부분일 것이다.

여기에서 언급된 연구(Sim 등, 2001; Peterson, 2001)는 도시수로에서의 수질 향상, 이에 따른 Port Phillip Bay의 수질향상을 위해 CRC for Freshwater Ecology

Research로부터 지원되어 수행된 프로그램(<http://www.wsc.monash.edu.au/urbanwater>)이다. 프로그램은 멜버른시 동쪽의 Dandenong 지역의 집수구역을 대상으로 하고 있다. 공간 데이터베이스는 정사사진과 토지대장, SDRN 도로 layer와 1:25,000축척 지형도의 도로 layer를 가지고 모나시대학 지리·환경과학부의 GIS센터에 의해 구축되었다.

그림 2는 불투수층 지도 제작 실험을 위한 연구지역을 나타낸 것이다. 불투수층 레이어 제작시간을 최소화하기 위한 방법으로 0.05 precision approach 방법이 제시되었다. 이 접근방법은 도시화된 대부분의 지역이 일정한 토지이용패턴을 유지하기 때문에 가능하며, 샘플링에 의한 일정지역의 불투수층 비율이 전 도시지역에 확대 적용될 수 있다는 것이 전제된다.

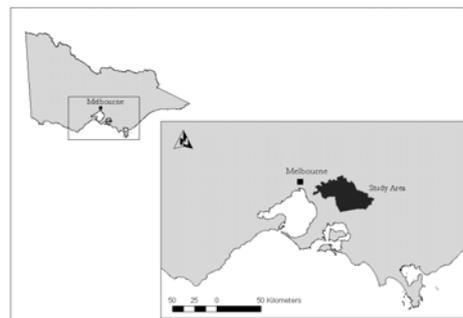


FIGURE 2. Study area for imperious surface mapping experiment

이 방법은 디지털이징되는 건물을 나타내는 데 있어 무작위로 추출된 건축물에 대한 포인트를 생성하며, 이것으로 precision값이 계산된다. 데이터 처리는 95%의 신뢰도에 도달할 때까지 반복된다. 연구방법은 다음과 같다.

- 1) 임의의 실험지역들을 선택한다. 선택된 지역은 도시의 특징을 잘 나타낼 수 있어야 한다.
- 2) 임의의 점을 생성하고, 이 포인트가 토



FIGURE 3. Impervious surface pattern due to roofs with 95% confidence level

지필지 내의 건축물에 포함될 때 해당 건축물을 디지털화한다.

- 3) 정밀도 값(precision value)을 계산하고, buffer size로써 평균 건축물 크기를 이용한다.

정밀도 값의 계산 방법은 다음 식과 같다.

$$\begin{aligned} \text{Precision} &= \frac{\text{Standard Error}}{\text{Average Building Size}} \\ &= \frac{\text{Standard Deviation}}{\sqrt{\text{Number of Building point}} \cdot \text{Average Building Size}} \end{aligned}$$

이 방법을 적용한 결과는 지붕으로 인한 불투수층 패턴을 95%의 신뢰도를 가지고 보여준다(그림 3). 정확성이 이 수준에 다다르기 위해서는 필요한 일련의 반복을 통해 얻어진 그림 4와 같은 결과의 그래프가 제공되어야만 한다. 규칙적인 지붕 패턴을 가진 주거 지역에 적용된 0.05 precision method의 적용에는 2시간이 소요되고, 같은 지역을 on-screen digitizing으로 지붕패턴을 지도화하는 데는 약 2주가

소요되었다. 연구지역에서 지붕패턴과 같이 규칙적인 토지이용패턴이 나타나는 지역은 precision method를 사용하는 것이 효과적이며, 공장지대와 같이 특수한 상황이 나타나는 지역은 on-screen digitising으로 지도화가 필요하다. 따라서, precision method의 응용은 일정패턴을 유지하는 지역의 불투수층의 지도화에 있어서 저비용, 고효율화를 가능하게 한다.

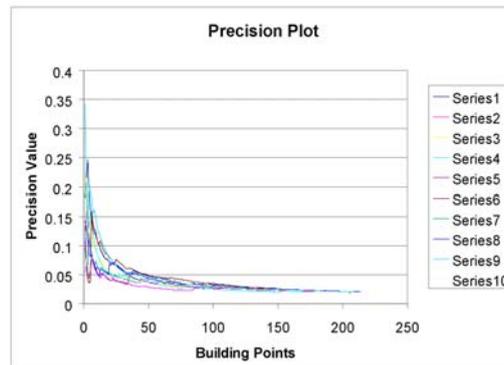


FIGURE 4. Plot of the iteratio

### 3. 시설물 관리

한국의 서울시 신당동 지역의 하수유출 시물레이션을 위한 공간 모델링에 관한 연구(이규석과 유재용, 1993)는 도시 하수 유출 용량의 계산 및 예측을 통한 하수시설물의 적합성 여부를 판단하기 위하여 전통적인 하수유출량 계산을 위한 전문지식을 기초로 GIS기반의 하수유출 모델과 관리시스템을 개발한 것이다.

이 시스템은 각각의 파이프 세그먼트에서의 하수용량 시물레이션으로 현재 설치된 관의 적합성 여부를 판단할 수 있게 하며, 동시에 재현기간 변경, 재개발로 인한 토지이용변화 등에 의한 조건변화에서 파이프의 크기를 제안할 수 있게 하여, 의사결정지원시스템으로서 활용이 가능하다.

가정된 조건에서의 누적하수 용량의 계산 및 하수시설물 적합성에 관한 시물레이션은 수문 전문 지식 및 관계형 데이터베이스의 공간검색 기능을 기본으로 하며, 벡터 GIS의 chain topology generating 기능 및 데이터 분석 능력, 공간모델링 기술을 통합함으로써 가능하였다.

이 연구는 재개발, 하수도망 관리, 계획된 과세율평가, 수질관리와 침수 및 홍수대책 등에 사용할 수 있으며, 보다 정확한 시물레이션 결과를 얻기 위해서는 하수 파이프 누출사건의 기록을 유지할 필요가 있음을 지적하고 있다. 이 연구에 사용된 AML 프로그램은 상이한 조건을 가진 다른 도시의 데이터베이스/하수도 시설에서 사용될 수 있도록 하기 위해 더욱 개발될 것이다.

### 4. 새주소 관리 및 안내 시스템

한국의 경우, 기존의 지번 제도에 기반을 둔 주소 체계 하에서는 주소만으로 쉽게 위치 확인을 하기란 쉽지 않게 되어 있다. 이러한 문제점을 해소하기 위하여 도로나 건물의 위치에 따른 도로 중심의 새주소 제도의 정착을 각 지방자치단체별로 수행하고 있다. 강원도의

경우에는 춘천시, 강릉시, 원주시, 태백시, 속초시, 동해시 등에서 이루어지고 있다. 이러한 새주소 부여사업의 부분으로 개발되는 GIS 기반의 관리 및 안내 시스템은 전산화된 지도상에 추후 계속되는 도로의 신설, 변경, 건축물의 신축, 소멸 등에 따른 변동사항의 유지 및 보수 기능을 수행하게 된다.

새주소 관리 및 안내시스템에서 최우선적으로 고려해야 할 사항은 기존의 주소체계의 변경에 따른 시민의 접근이 인터넷의 공간에서 자유롭게 이루어지도록 하는 기본적인 사항을 주지하고 지속적인 홍보와 교육인 빈번하게 이루어져야 한다.

강원도 기초자치단체의 새주소 관리 시스템은 기본적으로 Web GIS 운영을 위한 데이터베이스 설계와 사용자 인터페이스를 충분하게 고려하여 개발되거나 개발 중에 있다. 또한 새주소 안내 시스템은 Web GIS DBMS를 기반으로 하는 기본적인 GIS 정보의 자료기반 설계와 각종 생활정보를 연계시켜 운영할 수 있는 다양한 콘텐츠를 제공할 수 있도록 하는 사용자 중심의 인터넷 정보 제공이 충분히 가능하도록 설계되었다.

이러한 새주소 관리 및 안내 시스템이 지속적으로 추진되기 위해서는 지역별 특성에 적합한 모델을 개발하여 각 지방자치단체 별로 지역적인 다양성과 변화가능성을 사전에 조사하여 적용할 수 있도록 하여 일반 시민이 흥미를 가지고 참여하는 최적의 솔루션으로 개발되어야 커다란 효과를 얻을 수 있을 것이다(연상호와 유준상, 2001).

### 5. 토지이용계획

지방정부 계획 업무를 위해서는 많은 다양한 GIS 애플리케이션이 적용될 수 있으며 토지이용 갈등 해결과 관련된 GIS 애플리케이션은 이를 위한 전형적인 사례이다. 빅토리아주에서 토지이용계획은 주 정부에서 지정된 지침에 따라 지방정부에 의해서 관리된다. 지방

정부 계획 결정에 관한 분쟁은 엄청난 비용으로 소송법정에서 다툰다.

만약 적절하게 취합된 통합 데이터베이스가 있다면 모든 부서들이나 관리자가 이를 이용해 필요한 공간정보나 텍스트 정보의 분배 패턴을 동시에 디스플레이하고 종합평가 할 수 있을 뿐만 아니라, 실시간으로 일관성 있는 결과를 도출 할 수 있는 모델링을 가능하게 한다.

이를 위해서는 매우 상세한 수준의 토지 필지 지도가 필요하다.

이러한 토지 필지 수준에서의 데이터베이스 운용은 토지이용 변화의 지속가능성(환경과 개발에 관한 UN회의, 1992) 시험을 위한 시나리오 모델링 등 여러 목적을 위해 이용될 수 있으며, 과학적이고 합리적인 의사결정으로 보다 효과적인 해결 방안을 제시할 수 있다. 이러한 접근의 사례는 Li 등(2001), Allan과 Peterson(2002)에 의해 제시되었다.

## 6. 해안선 변화

본 사례연구는 빅토리아주의 Westernport 서부의 한 해안에 퇴적된 사빈을 대상으로 연구한 것이다. 해안의 사빈은 이동하면서 해안선을 변화시킨다. 모래 중 일부는 내륙으로 날아가 더 이상 해안퇴적구역의 영향을 받지 않으며 일부는 다시 바다로 흘러가게 된다. 그러나 이중 일부는 사구의 식생에 의해 머물게 되며 이 지역에서의 변화량과 변화율과 관련하여 해안에서 떨어진 사빈의 이동을 관측할 필요가 있다는 것이 일부 연구자들에 의해 제기되었다. 시계열 항공사진은 이러한 관측에 기초 자료를 제공할 수 있다. 즉 differential GPS에 의한 기준을 확립하고 이 시계열 자료와 함께 orthobase를 전개하면 등록과 변화탐지를 제공할 수 있다.

이러한 기술은 어떠한 시계열 항공사진에도 적용될 수 있다. 이는 camera calibration reports를 이용할 수 있으며, 기준점이 확립될

수 있기 때문이다. 해안지역에서의 이러한 연구방법의 응용은 토지피복 변화 관측에서부터 해안퇴적구역 모래 비축 문서화 작업까지 가능하다. 이 연구 방법은 해변 재조성 사업의 성공여부 평가를 위한 좋은 사례가 될 수 있으며 또한 공공토지영역 보호사업에서도 적용될 수 있다. 호주에서는, 토지권리는 점유권에 의해 생긴다. 이것은 이전에 구획되지 않았던 땅을 점유해 권리를 주장하는 방식으로 재구획이 수행되었을 때 시작되었다. 이것이 일정한 시기까지 점유한 지역의 소유권이 제기되지 않는다면, 이는 결국 소유주의 권리가 될 수 있다. 그림 5은 2001년까지 모래의 침식을 방지하는 식생에 의해 편입될 지역의 경계와 함께 겹쳐진 수정된 이미지를 보여주는 것이다(Cheng, 2002).

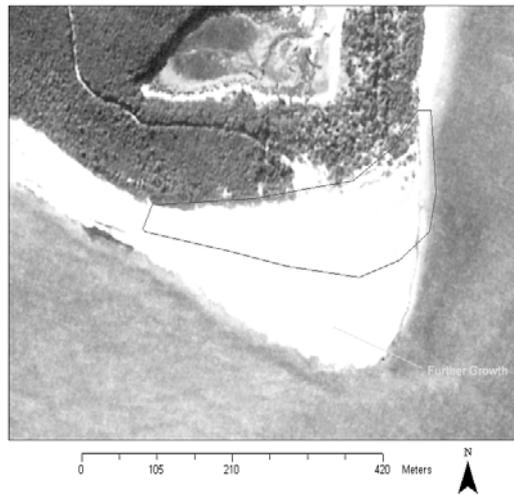


FIGURE 5. Rectified Image with border of the areas which by 2001 would be colonised by sand-binding vegetation

## 결론 및 제언

본 연구에서 제시된 각각의 연구사례들을 통하여 한국과 호주 지방정부의 IT 부서에서 일반적으로 사용되는 spatial data set의 통합

을 전제로 한 새로운 애플리케이션의 가능성을 인식하는데 있어서 그 가치를 실증하였다. 또한 본 연구는 데이터 흐름의 평가에 특별한 관심을 기울여야 할 중요성을 시사한다. 이것은 어떤 특수한 프로젝트와 관련된 데이터의 셋의 경우, 데이터와 정보의 흐름이 곤란한 경우가 있을 수 있기 때문이다.

데이터는 그 당시 처리중인 업무에 적합한 허가 기준이 적용된 분석을 지원하기 위해 취할 수 있으나, 아마도 사용된 기준이 더 넓은 확장성을 갖지는 않을 것이다. 따라서 어떤 데이터 셋이 특정한 프로젝트에는 적합하지 않을 수 있다. 그러므로 데이터 추출(data derivation)에 관한 새로운 방법의 모색이 필요한 것이다.

GIS와 관련된 모든 이해당사자들이 비용과 편익에 관해 좀 더 넓은 시야를 가진다면, 일상적인 실행에서의 GIS 응용의 발전 과정은 더 순조롭게 행해질 것이다. 역으로 표현하면, 데이터 관리자의 데이터의 조합과 유지에 관한 좁은 시각은 GIS 발전을 저해할 수 있다는 것이다. 특히, 하드웨어와 소프트웨어 공급자에 의해 제시된 기능성이 매우 인상적일 때, 데이터 수집과 관리에 관한 좁은 의미의 '비용절감' 아웃소싱은 때때로 GIS 응용을 저해하는 원인이 되기도 한다. 이러한 현상을 막기 위해서는 지방정부 실무자에 의한 GIS 프로젝트의 규격화, 데이터베이스 및 애플리케이션의 표준화 그리고 공공 데이터베이스를 공유할 수 있는 행정 업무의 네트워크화가 필요하다. **KAGIS**

## 참고문헌

- 김광주, 福井弘道, 조명희, 이해영. 2001. 도시 정보시스템(UIS)의 유형별 발전과정 분석. 한국지리정보학회지 4(2):17-26.
- 연상호, 유준상. 2001. 제천시 새주소 관리 및 안내시스템 구축에 관한 연구. 한국지리정보학회지 4(3):13-20.
- 이규석, 유재용. 1993. 전문가기법을 이용한 도시 하수용량 분석에 관한 연구. 한국측지학회지 11(1):67-72.
- Allan, I. and J.A. Peterson. 2002. Spatial modelling in decision support for landuse planning: A demonstration from the Lal Lal catchment, Victoria, Australia. Australian Geographical Studies 40(1):84-92.
- Cheng, E.C. 2002. Testing the utility of time series aerialphotography in coastal change monitoring. Thesis submitted to Monash University in partial fulfilment of the requirements for the B.Sc. Honours.
- Li, X., J.A. Peterson, G.J. Liu and L. Qian. 2001. Assessing regional sustainability : The case of land use and land cover change in the middle Yiluo catchment of the Yellow River basin, China. Applied Geography 21:87-106.
- Masser, I. 1998. Governments and Geographic Information. Taylor and Francis Group. 122pp.
- Peterson, J.A. and M. Wigan. 1995. Constraints upon the diffusion of digital data handling for planning at local government level in Victoria Australia. Proceedings of the 4th International Conference on Computers in Urban Planning and Management, Melbourne, Australia, pp.495-503.
- Peterson, J.A. 2001. Digital spatial data handling in Australian local government IT Labs:emerging applications in spatial analysis from Victoria, Australia. Proceedings of the 2nd Academic Symposium on Environmental Technology and GIS/RS for Local Governments, Chuncheon, South Korea, November 2001. pp.24-54.
- Sim. P., J.A. Peterson, S. Chandra and J.Y. Yoo. 2001. Impervious Surface Pattern Mapping: Comparison of On-screen Digitising Approach with the Precision Model. OZRI2001 Conference. Sydney, October 8-10, 2001.(poster)

UN Conference on Environment and Development. 1992. Agenda 21: Action plan for the next century, Rio de Janeiro: UNCED.

<http://www.arts.monash.edu.au/ges/research/Gis/public/pdf/AGSC08.pdf>.

<http://www.arts.monash.edu.au/ges/research/Gis/public/pdf/petwig.pdf>.

[http://www.arts.monash.edu.au/ges/research/Gis/public/pdf/korean\\_conf.pdf](http://www.arts.monash.edu.au/ges/research/Gis/public/pdf/korean_conf.pdf).

[http://www.arts.monash.edu.au/ges/research/Gis/public/Ozri\\_poster7.html](http://www.arts.monash.edu.au/ges/research/Gis/public/Ozri_poster7.html).

<http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21.htm>. **KAGIS**