

# 공간의사결정지원시스템 구축을 통한 GIS 활용방안에 대한 연구

김창식\*

\*전남대학교 대학원 소프트웨어공학 전공  
e-mail:kcs775@chonnam.ac.kr

## A Study on the applying of GIS through the construction of the Spatial Decision Support System

Chang Shik, Kim\*

\*Dept. of Interdisciplinary Program of Software Engineering,  
Graduate School of Engineering & Technology,  
Chonnam National University

### 요 약

GIS를 고도로 활용하기 위해서는 공간정보와 속성정보를 연계하여 체계적인 공간분석이 가능하도록 하는 SDSS 기반이 선행되어야 한다. 본 논문에서는 인터넷 기반 SDSS를 구축하고 공간분석 사례를 통해 공간 의사결정에 필요한 지식정보 생성 과정을 제시하였다.

In order to highly applying for the GIS, it is necessary to the SDSS that is possible to the systematic spatial analysis with spatial information and attribute information. I studied it for SDSS construction and implementation, and I brought up the phase of the spatial decision support through the case study.

### 1. 서 론

공간정보<sup>1)</sup>는 속성정보와 연계되어 지리적 위치를 표현하는 특징이 있으며 「정보의 지식화」 과정에서 중요한 요소라 할 수 있다.

본 연구에서는 공간정보와 속성정보를 연계하여 의사결정 지원이 가능하도록 하는 정보시스템 기반인 공간의사결정지원시스템(SDSS : Spatial Decision Support System) 등에 대한 개념·구조·특징을 고찰한다. 더불어 인터넷 기반 SDSS를 구축하여 공간의사결정을 위한 사례 분석을 실시하는 한편 활용방안을 종합화하도록 한다.

### 2. 공간정보 활용 조건 및 현황

먼저 양적 및 품질 측면에서 공간정보 이용단계를 살펴볼 수 있다. 양적인 부분은 다양한 공간정보

를 생성하여 정보 수요자에게 제공하는 체계이다. 품질 부분은 양질의 공간정보와 속성정보를 활용하여 지식화된 정보를 창출하는 부분이다.

공간정보를 고도로 활용하기 위해서는 정보의 양적인 부분이 선행되어야 한다. 공공분야의 경우 「국가지리정보체계」 사업을 통해 지리정보 DB가 구축되어 있다. 민간분야에서도 「네이버 지도검색<sup>2)</sup>」, 「Google Earth<sup>3)</sup>」 등 인터넷 Portal을 이용해 공간정보 서비스를 제공하고 있다. 속성정보 또한 행정, 통계, 경제 등 여러 분야의 정보시스템에서 데이터가 축적되고 있다.

이러한 공간정보와 속성정보를 연계하여 좀더 발전적인 의사결정지원에 필요한 지식정보를 생성하기 위해서는 정보시스템 기반의 SDSS 구축과 활용이 효과적인 대안이라 할 수 있다.

1) 공간정보(Spatial Information), 지리정보(Geographic Information), GIS Data 등은 유사한 의미이다.

2) <http://maps.naver.com/>  
3) <http://earth.google.com/>

### 3. 공간정보 기반 정보분석 방법론

SDSS에서 공간정보 분석을 위한 모델시스템 기반은 공간정보 분석 방법론에 기초를 두고있다.

공간정보 분석 방법론이란 공간현상 속에 내재된 패턴 또는 공간 사이의 상관관계를 찾아내거나 공간 변화를 예측하기 위해 공간정보와 속성정보를 연계·활용하여 단계별로 적합한 공간분석 기법을 적용하는 체계이다(김영표·임은선, 2004).

공간분석 단계는 공간정보 구축단계 및 공간분석 단계를 거쳐게 된다. 먼저 공간 분석에 필요한 공간 정보와 속성정보를 추출하여 공간 DB를 구축한다. 이를 바탕으로 다양한 공간분석 방법론을 적용하여 공간관계를 해석하여 원하는 결과를 얻게된다.

분석하고자 하는 공간문제의 특성에 따라 (표 1) 과 같이 공간기술(Description), 공간분석, 공간예측 방법론으로 나눌 수 있다.

(표 1) 공간분석 모델링 종류 및 특징

구 분	공간현상 탐구 (기술적 모델링)	공간분석 (분석적 모델링)	공간예측 (예측적 모델링)
문제특성	What is?	What Should be?	What if?
모델구성	단순	복잡	
분석기법	기초적인 공간 분석	기초·고차원적 분석기법, 통계 분석	
적용모델	절차적 모델, 결정론적 모델, 확률 모델		
접근방법	귀납적 접근	귀납적 접근, 연역적 접근	
특 징	공간현상 및 상호 관련 정보 제공	공간문제에 대한 해결방안 제시	시간과 연계된 해결방안 제시

각 방법론을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 「공간현상 탐구」 방법론은 기초적인 공간정보를 바탕으로 기하학적 형상으로 표현되는 공간데이터를 처리·분석·종합화하여 공간현상을 기술하는 것이다.

둘째, 「공간분석」 방법론은 공간적인 의사결정에 필요한 정보를 제시하는 것이다. 공간정보에 대한 기술적 모델링을 통해 기초 데이터를 탐색한 후 이를 바탕으로 고차원 분석모델 및 통계모형 등을 적용한다.

셋째, 「공간예측」 방법론은 시간과 연계된 공간현상 문제에 대한 해결방안을 모색하는 것으로 통계

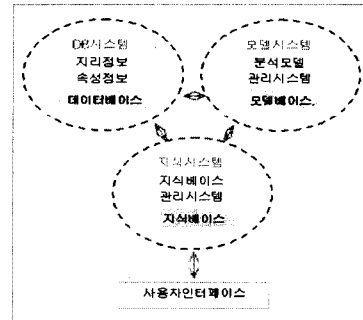
적 기법인 공간 회귀분석 및 로지스틱 등이 이용된다.

위와 같은 공간의사결정을 위한 공간문제 파악, 대안도출·평가, 시뮬레이션 등을 SDSS에서 실행하면 빠른 시간동안 과학적이고 합리적인 해법도출이 가능하며 더불어 시행착오를 최소화할 수 있다.

### 4. SDSS에 대한 이론적 검토

SDSS은 공간정보 기반의 비구조적인 문제를 해결하는데 있어 의사결정자가 데이터와 모델을 활용하는 것을 돕는 의사결정지원시스템이라 할 수 있다(김진호, 2001; 서울시, 2002; 황금희, 2005). SDSS에는 공간정보 DB 구축 기능, 공간적 관계와 구조를 표현하는 기능, 분석모델 제공기능, 주제도 표현기능 등이 포함되어야 한다(권오경, 2000).

SDSS 구성은 (그림 1)과 같이 데이터시스템, 모델시스템, 지식시스템, 그래픽 사용자 인터페이스 등의 하부시스템(Subsystem)으로 구성되어 있다(서울시, 2002).



(그림 1) SDSS 구조

모델시스템은 SDSS의 핵심적인 요소로 공간정보 분석에 필요한 다양한 방법론을 체계적으로 저장하는 모델베이스, 모델링 언어, 카타로그(Catalog), 모델실행, 모델통합, 모델명령으로 구성되어 있다. 모델시스템의 주요한 의사결정기능으로는 민감도분석(What-if) 및 목표 탐색(Goal-Seek) 등이 있다. 특히 공간모델 수립지원 및 시뮬레이션 실행 등과 같은 다양하고 종합적인 분석기능 제공이 중요하다.

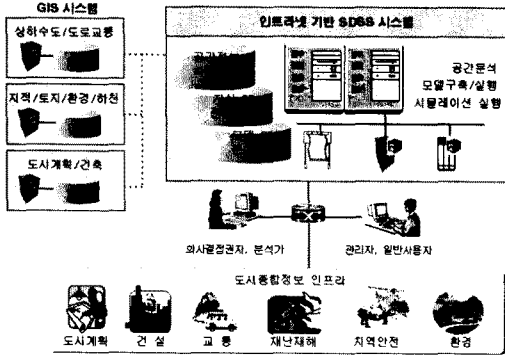
### 5. 인트라넷 기반 SDSS 구현

공간정보 분석방법론 및 SDSS에 대한 이론적 검토를 바탕으로 인트라넷 기반에서 의사결정이 가능하도록 하는 SDSS를 구축하였다.

상기 시스템은 공간정보와 속성정보를 연계하여

의사결정에 필요한 정보를 제공한다. SDSS의 주요 기능은 공간정보의 기본적인 현상을 탐구하는 지형도 서비스 및 공간정보 정보분석 등이 있다.

SDSS는 Windows 2000 서버 기반에 ORACLE 9i, MS IIS, ArcGIS Server 및 ArcSED, Visual Basic 등으로 구현하였다.



(그림 2) 인트라넷 기반 SDSS 구성도

(표 2)와 같이 공간정보는 GIS 시스템에서 수치지형도를 그리고 각종통계나 정보시스템에서 속성정보를 SDSS의 DB로 구축하였다4).

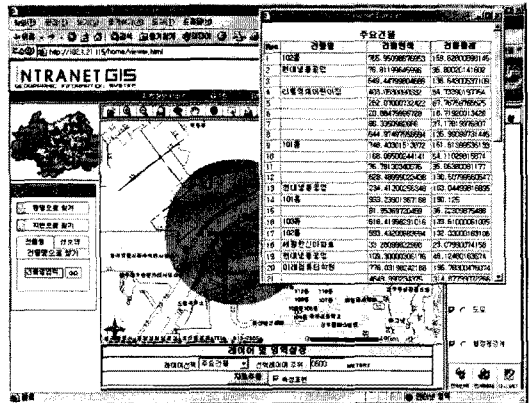
(표 2) 공간정보 및 속성정보 DB 구축

구분	DB 구축 내용
지형도	주요건물, 일반주택, 등고선, 도로경계선, 행정동경계, 철도, 하천, 지적도 등
주요시설 현황	노인복지시설, 아동복지시설, 장애인복지시설, 자원봉사센터, 사회복지관, 교육기관 등
인허가 현황	인·허가현황, 자동차등록현황 등
도로현황	주요교차로 교통량현황, 도로개설현황 등
건축물 현황	용도, 연면적, 건폐율, 용적율, 층수, 주차장, 사용승인 등

공간정보와 속성정보를 연계하여 의사결정에 필요한 지식정보 생성 과정에 대해 사례를 통해 제시하고자 한다.

첫째, 공간정보 특정지점을 기준으로 일정 반경 내의 속성정보를 분석하는 기능이다. (그림 3)은 치평동의 「폐기물소각시설」에서 반경 490M 이내에 위치한 건물현황 조회 결과로 혐오시설에 대한 의사결정시 활용이 가능하다.

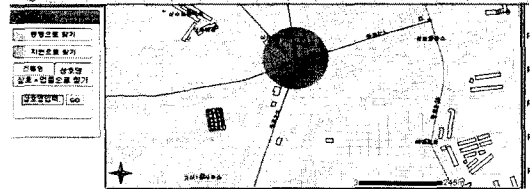
4) 데이터 구축범위는 「광주광역시」이다.



(그림 3) 폐기물소각시설에서 490M 이내 시설

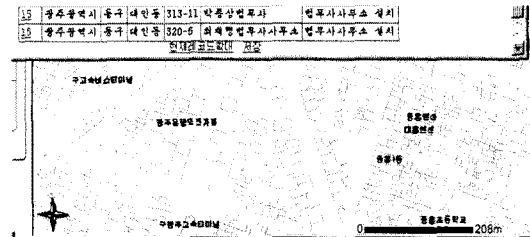
둘째, (그림 4)는 특정 지점에서 반경 100M 이내의 도로 정보에 대한 현황이다. 이렇게 특정지점의 도로·교통 정보는 시민생활에 유익한 정보로도 제공이 가능하다.

노선	종류	평균 (대)	최고 (대)	최저 (대)	평균 (대)	최고 (대)	최저 (대)	평균 (대)	최고 (대)	최저 (대)	평균 (대)	최고 (대)	최저 (대)
1	노선	3000	2000	0	1800	0	3000	2000	0	1800	0	0	0
2	노선	50000	34000	0	24000	0	57000	33000	0	24000	0	0	0
3	노선	1600	1000	0	500	0	1600	1000	0	500	0	0	0
4	노선	80000	52000	0	15000	0	54000	52000	0	1000	0	11000	0



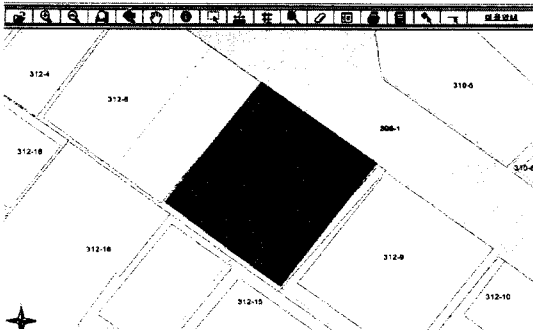
(그림 4) 반경 100M 이내 도로 현황

셋째, 속성정보를 바탕으로 공간정보를 분석하며 다시 속성정보를 분석하는 과정이다.



(그림 5) 특정지점에서 300M 이내 법무사 현황

(그림 5)와 같이 대인동 중심에서 반경 300M 이내의 법무사 조회 정보를 바탕으로 (그림 6)과 같이 특정 법무사에 대한 공간정보를 분석할 수 있다.



(그림 6) 범무사가 위치한 공간정보 현황

위와 같은 SDSS 구축사례를 종합해볼 때 SDSS는 다양한 정보를 여러 시각에서 분석하여 제공이 가능하여야 하며 더불어 시나리오별 분석과 모델링에 의한 공간분석 등을 제공하여야 함을 알 수 있다.

행정분야의 경우 도시종합정보시스템(UIS : Urban Information System)에 상·하수도, 시설물, 도로·교통, 재난·방재 등 공간정보와 행정정보시스템의 속성정보를 활용하여 SDSS를 구축·적용하고 있다.

### 6. SDSS를 이용한 공간정보 활용의 종합화

SDSS 활용을 극대화하기 위해서 지리정보 구축, 분석 모델시스템 구현, 적용업무 확대 등의 검토가 필요하다.

첫째, GIS System 또는 공간데이터웨어하우스(SDW : Spatial Data Warehouse) 기반에서 체계적인 지리정보 DB 구축이 필요하며 예측적 모델링 적용을 위해서는 SDW 구축이 선행되어야 한다. SDW는 지리정보 통합 저장소 기능을 하는 시계열(Time Serial) DW를 의미한다(Inmon, 1994; Kelly, 1995; 권기욱, 2005). SDW는 메타데이터, 핵심데이터<sup>5)</sup>, 공동데이터<sup>6)</sup>, 시계열 데이터<sup>7)</sup> 등 DB로 구성되어 있으며 구조적(Structured)인 공간문제에 대한 OLAP 분석기능 등을 지원한다(서울시, 2002; 김안주, 2004).

- 5) 「국가 지리정보체계의 구축 및 활용 등에 관한 법률 시행령」 제15조에 의한 기본지리정보로 행정구역, 교통, 해양·수자원, 지적, 측량기준점, 지형, 시설물, 위성영상·항공사진 등이 있다.
- 6) 전체 조직에서 공동으로 사용되는 데이터이다.
- 7) 지리정보와 속성정보 등의 과거 데이터로써 용도에 따라 일정한 주기별로 SDW에 구축되는 데이터이다.

둘째, 지금까지 공간분석시 필요한 분석모델을 직접 개발하거나 또는 외부 GIS 패키지 소프트웨어를 이용하였다. 그러나 그동안 연구·개발되어온 공간분석 방법론을 체계화하여 모델시스템으로 통합화가 요구된다.

셋째, 파급효과가 높은 주제를 중심으로 SDSS 적용이 필요하다. 향후 단계적으로 다른 주제들을 추가 및 발전시킴으로써 통합적인 SDSS로 확장이 필요하다.

### 7. 결 론

SDSS은 공간기반 지식정보 창출에 핵심적인 정보 인프라로 공간현상에 대한 이해를 증진시켜 인간의 「삶의 질」을 한 차원 높이는데 기여할 수 있다.

### 참고문헌

- [1] 김안주, "데이터웨어하우스와 마이닝을 이용한 분석형 정보시스템 구축방안에 관한 연구", 연세대 정경대학원 석사논문, 2004.
- [2] 김진호, "통합 ERP/DSS 시스템에 관한 연구", 동아대학교 경제대학원 석사논문, 2001.
- [3] 김영표·임은선, "GIS 기반 공간분석방법론 적용 연구", 국토연구원, 2004.
- [4] 권기욱, "자치단체의 지리정보 통합사례 :서울시 공간 데이터 웨어하우스 시스템", 미래한국재단, 2005.
- [5] 권오경, "다기준의사결정(MCDM) 방법에 의한 공간의사결정지원시스템(SDSS) 구축", 한양대학교 도시대학원 석사논문, 2000.
- [6] 서울시, "공간 데이터웨어하우스 구축 시범사업(조사)", 2002.
- [7] 황금희, "도시·지역정책을 위한 계획지원시스템 구축 기초연구", 경기개발연구원, 2005.
- [8] Inmon, W.H. and R.D. Hackathorn. 'Using the Data Warehouse', New York, 1994.
- [9] Kelly, S. 'Data Warehousing and Business Process Reengineering', Data Warehouse Report, Issue 2, Summer, 1995.