

인터넷과 웹기반지리정보시스템을 이용한 의사결정지원시스템(I)

Decision Support System Using the Internet and Web-based GIS

최진용*
Choi, Jin Yong

1. 서론

컴퓨터와 통신기술의 급속한 발전은 과학자들이 주로 사용하던 컴퓨터를 일반인 모두 남녀노소를 가리지 않고 사용할 수 있게 변화 시켰다. 이와 같은 컴퓨터와 통신기술의 발전은 사실상 많은 사람을 정보의 바다를 향해하도록 이끌어 내었고, 정보의 공유와 제공에 있어서 거리와 공간의 제약을 극복함으로써 이제 우리의 생활은 컴퓨터 없이는 얘기를 할 수 없을 정도가 되었다.

1990년도에 이르러 급속히 확산되기 시작한 인터넷은 사용자를 확대시켜 가정에서 컴퓨터를 사용할 수 있도록 하였지만, 과학기술에의 응용에 있어서는 여러 분야에 새로운 접근 방법을 제공하였다. 그 중 하나가 의사결정지원시스템(DSS, Decision Support System)이라고 할 수 있을 것이다. 사실 의사결정지원시스템은 최근에 등장한 새로운 개념은 아니다. 그러나 그것 자체가 가지고 있는 시스템적인 성격으로 인하여 지속적으로 새로운 정보기술, 소프트웨어 및 하드웨어 기술이 접목되어 왔다. 이미 1970년도를

전후로 하여 의사결정지원시스템에 대한 개념이나 컨셉서는 이미 정립되었으며, 그 후 지금까지 여러분야에 다양하게 이용되고 구축되어 왔다. 의사결정지원시스템은 비단 수자원분야만이 아니라 다른 여러 분야에서 활발하게 이용되고 있으며, 정보의 처리와 그 결과를 이용한 의사결정단계가 있다면 어느 분야에도 적용되는 기술이며, 지속적으로 효율성, 편의성 그리고 운영의 합리성을 위하여 가장 진보된 형태의 정보공학 분야를 접목시켜 왔다.

예를들어, 수자원 및 수질관련 분야도 지금까지 다양한 형태의 의사결정지원시스템이 구축되고 운영되어 왔다. 근본적으로 수자원 분야의 의사결정은 직간접적으로 많은 양의 자료를 필요로 한다. 기상자료로부터 공간에 관련된 지도 자료, 각종 측정 및 계측자료 등이 그것들이다. 따라서 수자원 및 수질관련 분야에서의 의사결정이 앞에 나열한 자료를 처리하고 계산과정을 거쳐 그 결과를 바탕으로 이루어 질 때 적절하고 합리적인 의사결정이라고 할 수 있을 것이다. 지금까지 수자원 분야에서의 의사결정지원시스템은 수자원 및 유역관리, 홍수 및 가뭄

*서울대학교 농생대 지역시스템공학과(iamchoi@snu.ac.kr)

예정보, 수질관리 등 자료와 모형의 통합 운영과 그 결과를 의사결정과정에서 사용하는 곳에 이용되어 왔다.

위에서 언급한 바와 같이 의사결정지원시스템과 정보공학과와의 밀접한 관계에 의하여 많은 시스템의 구성과 활용에 있어서 이제 인터넷의 활용이 전반적인 추세로 자리잡고 있다. 인터넷이 가지고 있는 편리성과 뛰어난 접속성 그리고 네트워크 프로그램 개발의 용이성으로 인하여 특정 집단을 대상으로 하거나 특별한 보안을 전제로 하지 않는 한 이제 인터넷과 웹의 활용은 공간적인 제약을 극복하고 다양한 사용자에게 의사결정지원 기회를 제공할 수 있는 도구로 자리잡고 있는 것이다.

실제로 한국의 관개배수 분야에서 1990년도를 전후하여 시작된 집중 물관리 시스템의 구축 노력은 가장 명시적으로 사용된 수자원관리를 위한 의사결정지원시스템이라고 할 수 있다. 이미 농업용수관리를 위한 의사결정지원시스템개발을 위해서는 풍부한 경험을 가졌다고 볼 수 있다.

따라서 본 강좌에서는 2번에 걸쳐서 의사결정지원시스템의 정의와 구성에 대하여 알아보고 현재 의사결정지원시스템에 응용되고 있는 웹기반기술에 대하여 설명한 후에 인터넷과 웹기반지리정보시스템을 이용한 공간의사결정지원시스템(Spatial Decision Support System)에 대하여 소개 하고자 한다.

2. 의사결정지원 시스템의 정의

의사결정지원시스템은 개인, 단체를 막론하고 조직의 모든 수준에서 사용되고 있는데, 이에 관하여 Gerrity(1971)는 “DSS는 복잡한 문제들을 풀기 위하여 밀접하게 상호작용하는 인간

지능, 정보기술 및 소프트웨어의 효율적인 혼합이다.”라고 정의하였고, DeSanctis와 Gallupe.(1985)에 의하면 “DSS는 비구조적인 문제의 해결을 용이하게 하는 컴퓨터 기반 시스템이다.”라고 정의된 바 있다. 여기서 용이하게 한다(facilitation)는 의미는 DSS는 시스템 자체가 의사결정을 내리는 것이 아니라 의사결정 과정을 지원한다는 것이다. 즉 DSS가 문제를 해결하는 것이 아니라 사람이 하는 의사결정에 있어서 DSS는 문제를 용이하게 해결하도록 지원해주는 것이다. 즉 DSS는 인간이 내리는 의사결정의 생산성과 질을 개선시키는데 사용되는 시스템이라고 할 수 있다.

3. 의사결정지원 시스템의 구성요소

DSS가 갖추어야 할 중요한 요건들은 접근성(accessibility), 유연성(flexibility), 편의성(facilitation), 학습(learning), 상호작용성(interaction) 및 사용성(ease of use)의 6가지이다. 이것을 만족하기 위한 구성요소는 하드웨어, 프로그램, 자료, 인간 및 절차의 5가지이다.

사용자 지원 DSS의 특성은 크게 문제의 발견 및 해결, 상호작용 처리, 포괄적인 시스템의 접근의 3가지 중요한 특성으로 분류된다 (Robert, 1988).

비록 의사결정지원시스템이 정의된 이래로 다양한 시스템이 구축되고 운영되어 왔지만 Ariav와 Ginzberg(1985)이 제시한 DSS의 기본적인 구조는 지금까지 크게 변함없이 적용되고 있으며, 정보기술의 발전에 따라 소프트웨어나 기술이 변화되어 적용되고 있다. Ariav와 Ginzberg는 DSS의 기본적인 구조를 그림 1과 같이 모델관리, 대화관리 및 자료관리부분, 모델기반, DSS DB, 외부자료 및 사용자의 5가지 부분으로 분류하여 정의하였다. 또한 DeSanctis와

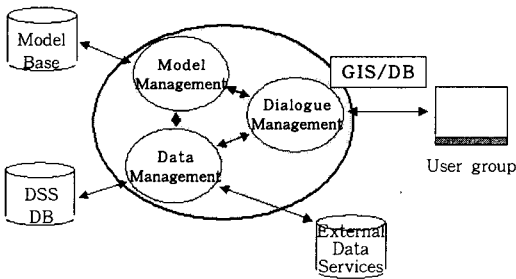


그림 1. 동적 의사결정 시스템

Gallupe(1985)은 의사결정자가 그룹을 형성할 때 이를 GDSS (Group DSS)라 하는데, 이로부터 그림1 과 같은 상호작용의 기능을 가진 동적 의사결정지원 시스템을 구현할 수 있다.

4. 웹기반 의사결정지원시스템의 이용과 장단점

의사결정지원시스템을 사용하는 이유와 유용성은 적절한 자료와 모형의 운영을 통하여 얻어진 결과를 바탕으로 의사결정이 이루어 진다면 그렇지 않은 경우에 있어서의 의사결정에 비하여 보다 올 바른 결과를 얻을 수 있을 것이라는 가정하에 성립한다.

수자원의 개발, 수자원 구조물의 설계에서 운영, 수질 평가 및 환경 영향 분석 등 곳곳에서 역시 여러가지 형태의 의사결정이 이루어 지고 있으며, 특히 중요한 문제의 결정에 있어서는 많은 전문가와 다각적인 분석에 의한 대안이 제시되어 의사결정을 돕고 있다. 이 때 잘 구축된 의사결정지원시스템은 사용자에게 빠르고 잘 정리된 형태로 정보를 제공해 줄 수 있을 뿐만 아니라 수문모형과 수질모형의 계산 결과를 이용하여 대안 검토를 할 수 있을 것이며, 제한된 시간내에서 보다 안전한 결정을 내릴 수 있도록

도와 줄 수 있을 것이다. 과거의 의사결정지원 시스템은 주로 제한된 공간내에서 인트라넷(intranet) 상을 이용한 것이 주류를 이루었다. 그러나 인터넷의 보급은 그 유용한 기능으로 인하여 의사결정지원시스템의 이용에 있어서 사용자의 계층을 넓게 만들고 다양한 시스템의 개발을 가능하게 하였다. 다음은 인터넷을 이용한 의사결정지원시스템의 장단점이다(Shilpam et al, 2000).

가. 사용자들은 지리정보시스템이나 데이터베이스 관리시스템과 같은 고가의 소프트웨어를 필요로 하지 않으므로 사용자에게는 구축의 초기 비용이 적다. 하지만 인터넷을 통해서 이와 같은 시스템을 사용하는 경우에는 소프트웨어가 가지고 있는 모든 기능을 이용하는 것은 어려운 상태이며 아직 제한적인 기능을 사용할 수밖에 없는 한계가 있다.

나. 사용자들은 집중화된 시스템을 이용함으로써 고가의 소프트웨어에 대한 업그레이드를 걱정할 필요가 없으며, 이는 구축 초기 비용이 적은 장점과 더불어 유지관리 비용이 적기 때문에 특히 작은 규모의 집단에 유용하다.

다. 집중화된 시스템으로부터 인터넷으로 모형의 운영과 의사결정지원이 이루어 지므로 관리와 지원이 쉬울 뿐 아니라 버전관리가 용이하여 모든 사용자들이 동시에 같은 버전을 사용하여 같은 결과를 얻을 수 있게 된다.

라. 중앙에서 관리되는 데이터베이스는 관리자 하에 금 유지관리를 용이하게 하고 사용자가 항상 갱신된 자료를 사용할 수 있도록 한다. 이는 사용자가 자신의 컴퓨터에서 자료를 관리하고 준비하는 부담을 덜어 주게 된다.

마. 모형의 운영에 있어서 항상 일관되고 검증된 결과를 얻을 수 있게 해주고 입력자료의

준비에서 발생하는 자료간 불일치로 인한 오류를 감소 시켜 줄 수 있으며, 많은 계산과 자료를 필요로 하는 모형을 강력한 서버를 사용하여 운영할 수 있도록 해 줄 수 있다.

바. 인터넷을 통한 모형의 운영, 의사결정도구의 지원, 데이터베이스의 제공은 특정한 문제를 지정할 수 있는 기능을 줌으로써 여러가지 시나리오를 검토할 수 있도록 하여 보다 강력한 기능을 원하는 사용자를 지원할 수 있다.

사. HTML 프로토콜을 이용하는 웹브라우저를 이용하여 단순하지만 강력한 네트워크 기능을 갖춘 사용자 편의 시스템과 그래픽 유저 인터페이스(GUI, Graphical User Interface)의 구축이 용이하다.

5. 의사결정과 인터넷 GIS

의사결정과정은 집단과 조직에 따라 다른 체계를 가지고 있으나 의사결정을 위해 필요한 것은 객관적이고 다양한 자료라고 할 수 있다. 즉 객관적인 판단 기준이나 광범위한 정보는 최적의 결정을 내리기 위한 필요조건임에는 틀림없을 것이다. 이에 GIS는 DSS가 갖추어야 할 중요한 요건들, 즉 접근성, 유연성, 편의성, 학습, 상호작용성 및 사용성을 구현할 수 있는 시스템이라 할 수 있다. GIS는 문자뿐만 아니라 지도와 같은 공간 그래픽자료, 인공위성 영상, 각종 사진 등의 멀티미디어 자료를 저장관리할 수 있을 뿐만 아니라, 관계형 및 객체지향형 데이터베이스관리시스템(DBMS, Database Management System)을 지원하며, 자료의 갱신, 추가, 삭제, 질의뿐만 아니라 공간자료를 이용한 다양한 공간분석기법의 적용이 가능하고, 속성자료와 공간자료를 통합한 보고서 및 지도 출력이 가능하기 때문이다. 또한 GIS의 구성요소는 하드웨어,

소프트웨어, 자료, 인간 및 방법으로서 DSS가 갖추어야 할 구성요소를 기본적으로 제공함으로써 결정지원시스템으로서 적용하기에는 최적의 시스템이라 생각된다. 이와 같이, 사회 각 분야에서 활발하게 이용되고 있는 지리정보시스템은 공간자료를 관리하고 분석할 수 있는 탁월한 도구로서 인식되어 각종 결정지원이 필요한 시스템에 응용되고 있다. 특히 신속하고 정확한 결정이 필요한 각종 재해관리 및 경감 시스템(calamity management and disaster mitigation system), 응급 대책 시스템(emergency system) 등 각종 재해대책 분야에 다각적으로 이루어지고 있다. 이는 지리정보시스템이 제공하는 데이터베이스 기능과 공간분석기능 그리고 지도 작성기능이 공간적으로 발생하는 재해에 대하여 분석하고, 관련 자료를 관리하며, 다양한 지도나 보고서를 출력해 줄 수 있어 재해와 관련된 다양한 응용 분야와 업무를 통합하기에 용이하고, 실시간으로 운영할 수 있도록 시스템 구성이 가능하기 때문으로 생각된다. (Fedra and Reitsma, 1990, 최, 1998, Choi, 1999)

GIS를 이용한 의사결정지원시스템은 표 1에서 보는 바와 같이 다양한 공간적인 자료와 분석기법, 그림 및 영상을 제공함으로써 기존의 의사결정체계나 문자 DBMS를 이용하였을 경우 보다 보다 객관적이고 정확한 의사결정 지원을 할 수 있을 것으로 기대된다. 한편 인터넷 상에서 GIS 자료의 제공은 지금까지 공간자료를 활용하는데 있어서 독립적인 또는 인트라넷 상에서 운영되는 자료를 보다 확대된 사용자에게 제공함으로써 정보에 대한 가용성을 증대시키고 다양한 계층의 사용자들이 수치지도로부터 지리정보를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

표 1에서 보여주는 것과 같이 웹을 이용한

표 1. DSS 구축 방법에 따른 비교

Items		Conventional	DSS with DBMS	DSS with GIS	DSS with Web, GIS and DBMS
System	H/W	-	Computer	Computer	Computer
	S/W	-	Model, DBMS, GUI	Model, DBMS, GUI, GIS	Model, HTML, JAVA-application, GIS, D/B
	Construction time	-	Less than the rights	Much	Much
Data	Category	-	Text	Text, map, image	Text, map, picture
	Resources	Little	More than the left	More than the left	Versatile
	Supportability	Limited	Limited by database	Limited by GIS	Limited by network speed, DB, GIS
	Quality	Low	not spatial	High(spatial)	Depends on network speed
	Type	-	Database table	Include digitalized spatial data	All electrical types
Inter- face	With model	Manual	Possible	Possible	Possible
	With users	-	Simple	Graphical	Graphical
	User number	Strictly limited	Limited	Limited	Potentially unlimited
Remote operation	Possibility	-	Optional	Optional	Basic
	Skill	-	Difficult	Difficult	Comparably Easy
	Links others	-	Difficult	Difficult	Easy
Report	Speed	Slow	Faster than conventional	Faster than conventional	Faster than conventional
	Feedback	Difficult	Easy	Easy	Easy
	Sub/objective (Based on data)	Subjective	Objective	Objective	Objective

의사결정지원시스템은 인터넷의 통신 접속 속도와 보안을 위한 제한으로 인하여 정보의 양과 품질에 한계가 있으나 사용자편의 시스템 구축이나 통신프로그램의 개발에 있어서는 장점이 있다. 사실 통신에 의해 원격지의 데이터베이스나 지리정보시스템을 이용하는 것은 제한이 따르게 마련이나 기술과 소프트웨어의 발달로 점차 그 한계가 극복되어 가고 있으면 프로그램의 개발도 쉬워지고 있다.

6. 결론

본 소고에서는 간단하게 의사결정지원시스템과 그의 구성, 그리고 웹기반 공간의사결정지원시스템에 대하여 설명하였으며, 장단점을 살펴 보았다. 실제로 많은 부분의 모델링 작업이나 수문/수질모형의 운영 결과는 의사결정지원에 사용된다. 명시적으로 사용되기도 하고, 또는 의사결정과정에서 암시적으로 사용되기도 한다. 의사결정지원시스템은 문제 해결대상, 구성된

시스템의 내용, 그리고 대상으로 하는 사용자에 따라서 다르게 구축될 수 있는 것으로서 정확한 정답으로 존재하는 시스템은 존재하지 않는다. 문제해결에 있어서 최상의 답을 줄 수 있다면 그것이 최적의 시스템이라고 할 수 있다. 최근의 정보기술을 접목하여 의사결정지원시스템을 구축하려는 노력도 그와 같은 최적의 시스템을 구현하기 위한 노력의 한 방안으로 받아들여진다.

다음 강좌에서는 실제로 구현된 예를 가지고 웹기반의사결정지원시스템을 설명하고자 한다.

참고문헌

1. 정하우 등, 1997, GIS와 농업정보망을 이용한 동적 의사결정 지원시스템, 한국농촌계획학회지 3권 1호, pp.96-104.
2. 최진용, 1998, 농업재해관리를 위한 지리정보시스템 활용, '98 GIS 심포지엄-GIS Application-, 충북대학교 컴퓨터정보통신연구소, 중부지리정보체계 연구회.
3. Ariav, G and M. J. Ginzberg, 1985, DSS Design: A systemic view of decision support, Communications of the ACM, Vol.28, No.10, pp.1045-1052.
4. Chung, H. W., and D. S. Kim, J. J. Lee, J. Y. Choi, H. J. Kim, K. S. Yoon, 1997, Development of a Drought Service Assist System of the Ministry of Agriculture and Forestry in South Korea using GIS, Presentation paper at the 1997 ASAE Annual International Meeting Sponsored by ASAE, Minneapolis Convention Center, Minneapolis, Minnesota, August pp.10-14.
5. David K., 1989, Management information systems, McGraw-Hill Book Co.
6. DeSanctis, G. and R. B. Gallupe, 1985, Group decision support systems, a new frontier., Data Base, Vol.16, No.28.
7. Fedra, K. and R. F. Reitsma, 1990, GIS for Urban and Regional Planning, Kluwer Academic Publishers, pp.177-187.
8. Gerrity, T. P., 1971, Design of man-machine decision systems, An application to Portfolio management, Sloan Management Review, Vol.59
9. Kjelds, J. T., and H. G. Muller, Integrated Flood Plain & Disaster Management Using the MIKE 11 Decision Support System, Proc. of the 1996 ESRI User Conference.
10. Robert J. T., 1988, User-oriented decision support systems, Prentice-Hall International Editions.
11. Shilpan, P., B. A. Engel, and J. Harbor, 2000, Internet Based Geographic Information Systems and Decision Support Tools, URISA(In press), USA.