

# 인터넷과 웹기반 지리정보시스템을 이용한 수질예측 의사결정 지원시스템

## Decision Support System for Water Quality Prediction using Internet and Web-based GIS

윤 광 식\* 최 진 용\*\*  
Yoon, Kwang Sik, Choi, Jin Yong

### 1. 머리말

지금까지 많은 과학기술의 결과들이 인간의 생활에 유용하게 여러모로 이용되어 왔다. 그 중 컴퓨터는 산업혁명 이후에 산업사회가 정보사회로 바뀌는 변화를 이끌어 낼 만큼 우리 사회에 큰 영향을 주었다. 불과 30여년의 세월 동안 컴퓨터는 이제는 우리의 생활자체를 거기에 의존하거나 사회의 각종 중요한 시스템이 그를 바탕으로 하여 작동될 만큼 중요한 기기로 자리 잡았을 뿐 만 아니라, 굳이 과학 시설이나 군사시설을 들지 않더라도 이제 우리 개인과 가정생활에 있어서 정말 밀접한 기기가 되었다.

최근의 컴퓨터의 급속한 보급과 다양한 이용에는 컴퓨터 통신기술의 발전이 밑바탕이 되었음은 두말할 나위가 없다. 사실상 과학자들의 전유물이다시피한 컴퓨터를 우리 생활의 범주에 넣을 수 있게 된 것은 사실상 통신기술의 발전이 있었기에 가능한 일로 여겨진다. 이와 같은 컴퓨터 통신기술의 발전은 사실상 많은 사람을 정보의 바다를 향해하도록 이끌어 내었고, 정보의 공유와 제공에 있어서 거리

와 공간의 제약을 극복함으로써 이제 컴퓨터의 활용은 통신을 생각하지 않고는 얘기할 수 없을 정도가 되었다.

1990년도에 이르러 급속히 확산되기 시작한 인터넷은 컴퓨터를 가전 제품화 시켰지만 과학기술에의 응용에 있어서는 여러 분야에 새로운 접근 방법을 제공하였다. 그 중 하나가 의사결정 지원시스템(Decision Support System, DSS)이라고 할 수 있을 것이다. 사실 의사결정 지원시스템은 최근에 등장한 새로운 개념은 아니다. 그러나 그 것 자체가 가지고 있는 시스템적인 성격으로 인하여 지속적으로 새로운 정보기술, 소프트웨어 및 하드웨어 기술이 접목되어 왔다. 이미 1970년도를 전후로 하여 의사결정 지원시스템에 대한 개념이나 컨센서스는 이미 정립되었으며, 그 후 지금까지 여러분야에 다양하게 이용되고 구축되어 왔다. 의사결정 지원시스템이 비단 수자원분야가 아닌 다른 여러 분야에서 활발하게 이용되고 있는것도 정보의 처리와 그 결과를 이용하는 의사결정 단계가 있다면 어느 분야에도 적용되는 기술이며, 지속적으로 효율성, 편의성 그리고 운영의 합리성을 위하여 가장 진보된 형태의 정보공학분

\* 전남대학교 농과대학 (농업과학기술연구소)

\*\* Biological and Agricultural Engineering Dept. Purdue University

야을 접목시켜 왔다.

수자원 및 수질관련 분야도 지금까지 다양한 형태의 의사결정 지원시스템이 구축되고 운영되어 왔다. 근본적으로 수자원 분야의 의사결정은 직간접적으로 많은 양의 자료를 필요로 한다. 기상자료로부터 공간에 관련된 지도자료, 각종 측정 및 계측자료 등이 그것이다. 따라서 수자원 및 수질관련 분야에서도 적절한 의사결정은 앞에 나열한 자료를 처리하고 계산과정을 거쳐 그 결과를 바탕으로 이루어 질 때 가능할 것이다. 지금까지 수자원분야에서의 의사결정 지원시스템은 수자원 및 유역관리, 홍수 및 가뭄 예경보, 수질관리 등 자료와 모형의 통합 운영과 그 결과를 의사결정 과정에서 사용하는 곳에 이용되어 왔다.

위에서 언급한 바와 같이 의사결정 지원시스템과 정보공학과의 밀접한 관계 때문에 많은 시스템의 구성과 활용에 있어서 이제 인터넷의 활용이 전반적인 추세로 자리잡고 있다. 인터넷이 가지고 있는 편리성과 뛰어난 접속성, 그리고 네트워크 프로그램 개발의 용이성으로 인하여 특정집단을 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.

따라서 본 소고에서는 의사결정 지원시스템의 정의와 구성에 대하여 알아보고 현재 의사결정 지원시스템에 응용되고 있는 웹기반 기술에 대하여 간단히 설명한 후 인터넷과 웹기반 지리정보시스템을 이용한 수질평가시스템에 대하여 소개하고자 한다.

## 2. 의사결정 지원시스템의 정의

의사결정 지원시스템은 개인, 단체를 막론하고 조직의 모든 수준에서 사용되고 있는데, 이에

관하여 Gerrity(1971)는 “DSS는 복잡한 문제들을 풀기 위하여 밀접하게 상호작용 하는 인간 지능, 정보기술 및 소프트웨어의 효율적인 혼합이다.”라고 정의하였고, Desanctis et al.(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 지원해 주는 것이다. 즉 DSS는 인간이 내리는 의사결정의 생산성과 질을 개선시키는데 사용되는 시스템이라고 할 수 있다.

〈표 - 1〉 의사결정 시스템의 구성요소

Components	Sub-components
Hardware	- Processing hardware - Communications hardware - Special-output hardware
Programs	- Dialogue management - Model management - Data management - Systems programs - Horizontal market DSS programs - Vertical market DSS programs - In-house developed DSS programs
Data	- DSS data compatibility - Multiple versions of data
People	- Personnel in a DSS department - Where in the DSS department in the organization? - Personnel in the absence of a DSS department
Procedures	- Maintain procedures - Use procedures

의사결정 지원시스템이 갖추어야할 중요한 요건들은 접근성(Accessibility), 유연성(Flexibility), 편의성(Facilitation), 학습(Learning), 상호작용성

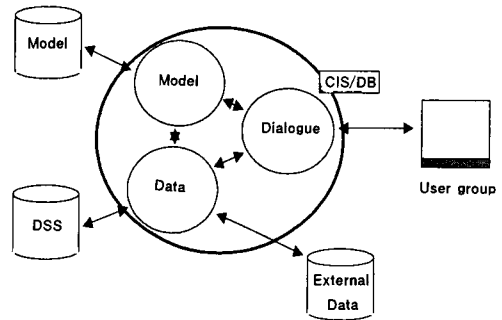
〈표 - 2〉 사용자 중심 의사결정시스템의 특성과 내용

Characteristics	Contents
Problem finding and problem solving	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A broad approach to support decision making with an accent on "management by perception"</li> <li>- User-machine interface, which permits the user to retain control throughout the problem-finding and problem-solving processes</li> <li>- User support in solving well-structured, semistructured, and unstructured problems</li> <li>- Use of quantitative models</li> <li>- Use of financial planning languages and statistical packages</li> </ul>
Interactive processing mode	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Query capabilities to obtain information by request</li> <li>- Use of management work stations</li> <li>- Convenient and easy to use approach</li> <li>- Adaptive system over time</li> </ul>
Comprehensive systems approach	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrated systems of functional areas</li> <li>- Enlarged database, with integration of external and internal data elements</li> <li>- Output directed to organization personnel at all levels</li> </ul>

(Interaction) 및 사용성(Ease of use)의 6가지이다. 이것을 만족하기 위한 구성요소는 하드웨어, 프로그램, 자료, 인간 및 절차의 5가지로서, 이들 각각의 하부 구성요소들은 <표 - 1>과 같다(David, 1989). 사용자 지원 DSS의 특성은 크게 문제의 발견 및 해결, 상호작용 처리, 포괄적인 시스템의 접근의 3가지 중요한 특성으로 분류되며, 이들은 각각 <표 - 2>와 같이 구체적으로 특성화된다(Robert, 1988).

비록 의사결정 지원시스템이 정의된 이래로 다양한 시스템이 구축되고 운영되어 왔지만 Ariav(1985)이 제시한 DSS의 기본적인 구조는 지금까지 크게 변함없이 적용되고 있으며, 정보기술의 발전에 따라 소프트웨어나 기술이 변화되어 적용되고 있다. Ariav는 DSS의 기본적인 구조를 <그림 - 1> 과 같이 모델관리, 대화관리 및 자료관리의 관리부분, 모델기반, DSS DB, 외부자료 및 사용자의 5가지 부분으로 분류하여 정의하였다. 또한 Desantis et al.(1985)은 의사결정자가 그룹을 형성할 때 이

를 GDSS(Group DSS)라 하는데, 이로부터 <그림 - 1> 과 같은 상호작용의 기능을 가진 동적 의사결정지원시스템을 구현할 수 있다.



〈그림 - 1〉 동적 의사결정 시스템

가. 인터넷기반 의사결정 지원시스템의 이용과 장단점

의사결정 지원시스템을 사용하는 이유와 유용성은 적절한 자료와 모형의 운영을 통하여 얻어진 결과를 바탕으로 의사결정이 이루어

진다면 그렇지 않은 경우에 있어서의 의사결정에 비하여 보다 올바른 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 이루어지고 있으며, 특히 중요한 문제의 결정에 있어서는 많은 전문가와 다각적인 분석에 의한 대안이 제시되어 의사결정을 돕고 있다. 이 때 잘 구축된 의사결정 지원시스템은 사용자에게 빠르고 잘 정리된 형태로 정보를 제공해 줄 수 있을 뿐 만 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 의사결정 지원시스템은 주로 제한된 공간내에서 인트라넷(Intranet) 상을 이용한 것이 주류를 이루었다. 그러나 인터넷의 보급은 그 유용한 기능으로 인하여 의사결정 지원시스템의 이용에 있어서 사용자의 계층을 넓게 만들고 다양한 시스템의 개발을 가능하게 하였다. 다음은 인터넷을 이용한 의사결정 지원시스템의 장단점을 정리한 것이다(Shilpam et al., 2000).

- 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 기능만을 사용할 수 밖에 없는 한계가 있다.

- 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.

- 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.

- 중앙에서 관리되는 데이터베이스는 관리자도 하여금 유지관리를 용이하게 하고 사용자가 항상 갱신된 자료를 사용할 수 있도록 한다. 이는 사용자가 자신의 컴퓨터에서 자료를 관리하고 준비하는 부담을 덜어 주게 된다.

- 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.

- 인터넷을 통한 모형의 운영, 의사결정도구의 지원, 데이터베이스의 제공은 특정한 문제를 지정할 수 있는 기능을 주게 되어 여러가지 시나리오를 검토할 수 있도록 함으로써 보다 강력한 기능을 원하는 사용자를 지원할 수 있다.

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

#### 나. 의사결정과 인터넷 GIS

의사결정 과정은 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 틀림이 없을 것이다. 이에 GIS는 DSS가 갖추어야 할 중요한 요건들, 즉 접근성, 유연성,

편의성, 학습, 상호작용성 및 사용성을 구현할 수 있는 시스템이라 할 수 있다. GIS는 문자 뿐만 아니라 지도와 같은 공간 그래픽 자료, 인공위성 영상, 각종 사진 등의 멀티미디어 자료를 저장관리할 수 있을 뿐 만 아니라, 관계형 및 객체지향형 데이터베이스 관리시스템(Database Management System, DBMS)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 갖추어야할 구성요소를 기본적으로 제공함으로써 결정지원 시스템으로서 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 경감시스템(Calamity management and disaster mitigation system), 응급대책시스템(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-3>에서 보는 바와 같이 다양한 공간적인 자료와 분석기법, 그림 및 영상을 제공함으로써 기

존의 의사결정체계나 문자 DBMS를 이용하였을 경우 보다 객관적이고 정확한 의사결정지원을 할 수 있을 것으로 기대된다. 한편 인터넷 상에서 GIS 자료의 제공은 지금까지 공간 자료를 활용하는데 있어서 독립적인 또는 인트라넷상에서 운영되는 자료를 보다 확대된 사용자에게 제공함으로써 정보에 대한 가용성을 증대시키고 다양한 계층의 사용자들이 수치지도로부터 지리정보를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

<표-3>에서 보여주는 것과 같이 웹을 이용한 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 있으며 프로그램의 개발도 쉬워지고 있다.

### 3. 수질평가를 위한 웹기반 의사결정 지원

#### 가. 시스템의 구성

현재 여러가지 형태의 수질 평가 의사결정 지원시스템이 웹에서 운영되고 있으며 북 캐롤라이나주립대학(North Carolina State University) 농공학과와 농업 비점원오염 관련 웹 의사결정 지원시스템(<http://h2osparc.wq.ncsu.edu/>)과 의사결정 지원시스템 관련 자료를 제공하는 <http://dssresource.com> 등을 살펴보면 많은 자료를 찾을 수 있다.

본 소고에서는 미국 Purdue 대학 농공학과에서 구축한 도시의 확장에 따른 유출량 변화 및 비점원 오염원 부하량을 인터넷 웹상에서 평가할 수 있는 시스템(<http://pasture.ecn>.

〈표 - 3〉 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

purdue.edu/runoff/) 을 중심으로 설명하고자 한다. 이 시스템은 웹기반 의사결정 지원시스템이며 이 시스템도 Ariav(1985)가 제시한 기본적인 3가지 구성요소를 기반으로 하고 있다. 데이터 관리(Data management) 시스템, 모델 관리(Model management)시스템, 그리고 사용자 인터페이스(User interface)가 그것으로서

〈그림 - 2〉와 같다. 한편 본 시스템의 특징인 구성요소로서는 사용자들의 문제 해결을 돕기 위하여 제안 및 분석 시스템(Suggestion and analysis system)을 갖추어 놓은 것이라고 할 수 있다.

데이터베이스 시스템으로서는 Oracle을 데이터 관리시스템(Database Management System,

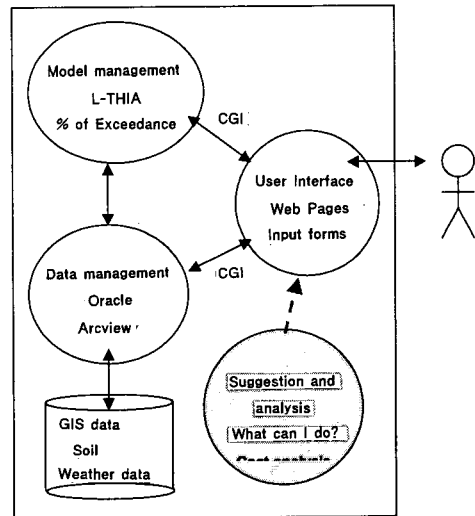
DBMS) 으로 채택하여 기상자료를 County 이름으로 추출하여 모델시스템에 제공할 수 있도록 구축되어 있다. 또한 입력자료 작성시에 대상 지역의 토지이용상태와 토양종류를 파악할 수 있도록 웹기반 지리정보시스템이 지원된다. 본 시스템에서는 ArcViewIMS(ArcView Internet Map Server)를 이용하여 토양도, 토지이용도, 도로망도 그리고 County 경계 등을 제공하고 있다.

모델시스템으로는 L-THIA(Long-Term Hydrologic Impact Analysis)라고 하는 모델을 사용하고 있는데, SCS CN(Curve Number) 방법을 근간으로 직접유출량을 계산하고 있다. 또한 결과의 이해를 돕기 위하여 Percent of Exceedance를 계산하여 간단하지만 빈도별 유출량과 오염부하량을 가늠할 수 있도록 하고 있다.

사용자 인터페이스는 HTML(Hyper Text Markup Language)를 기본으로 하고 Java™, Javascript를 이용한 웹콘텐츠를 이용하여 사용자의 입력자료 작성, 메뉴 선택 그리고 웹콘텐츠가 포함하는 각종 자료를 볼 수 있도록 구성되어 있다.

한편, 기왕의 의사결정 지원시스템과 구별되는 웹기반 시스템의 가장 큰 특징은 Client 시스템과 Server 시스템과의 자료 교환을 위한 CGI(Common Gateway Interface)가 필요하다는 것인데, 본 시스템에서는 PERL을 이용하여 개발된 CGI를 가지고 있다. 이 CGI는 사용자의 웹브라우저로부터 토지이용별 토양별 면적과 시나리오 이름, County 이름, 면적의 단위 등을 입력받아 서버에 전달하며, 데이터베이스로부터 기상자료를 질의하고 추출하여, 유출모형에 적합한 입력자료를 작성할 뿐 만 아니라 이를 실행시키고 결과를 다시 사용자에게 전달해 준다. 즉, CGI는 Client 컴퓨터의 웹브라우저(Web browser)로부터 입력된 자료를 Server 시스템으로 전달하여 데이터베이스

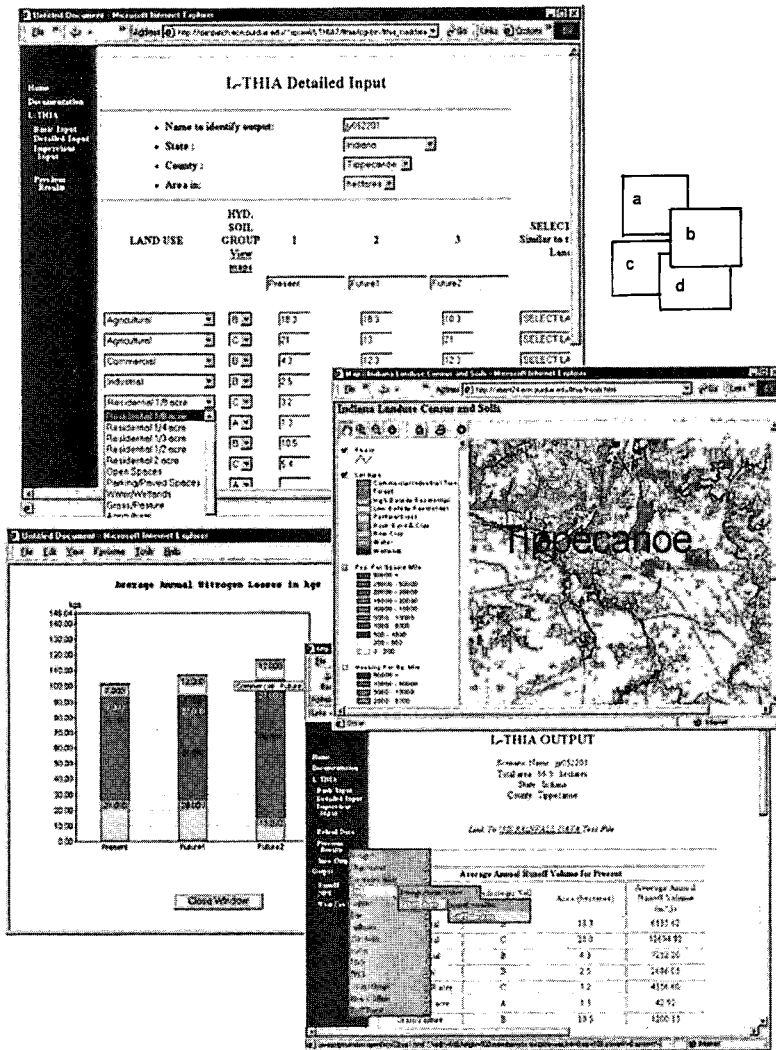
로부터 자료를 추출하거나 모형을 실행시킨 후, 결과를 다시 HTML 형태의 웹페이지로 작성하고 이를 Client에 전달하여 사용자가 결과를 볼 수 있도록 하는 역할을 수행하는 프로그램으로서 PERL, PHP, 그리고 C 등을 이용하여 개발할 수 있다. 이와 같은 역할을 하는 다른 것으로서는 NSAPI(Netscape Server Application Program Interface)를 이용하거나 Microsoft에 의해 개발되어 제공되는 ASP(Active Server Pages) 또는 썬 마이크로시스템즈에 의해 제공된 JSP(Java Server Pages) 등을 이용할 수 있는데 이는 웹서버나 사용하는 소프트웨어군에 의하여 선택될 수 있다.



<그림 - 2> 웹기반 수질평가 의사결정 지원시스템의 구성

나. 웹시스템의 운영

이 시스템의 사용자는 주로 도시계획에 종사하는 시(City)나 군(County)의 공무원을 대상으로 하였으나 수자원 전문가에게도 사용될 수 있도록 구성되어 있다. 본 웹시스템의 특징은 우선 대상이 수자원 전문가가 아니므로 쉽고 간단하게 구성되어 있으며 자료의 준비과



〈그림 - 3〉 웹기반 수질평가 의사결정 지원시스템의 화면

정에 있어서 사용자에 의한 입력자료를 최소화 하고 자동적으로 입력자료를 준비할 수 있도록 배려하고 있다. 또한 인터넷 GIS를 제공하여 공간자료를 입력자료 준비과정에서 참조할 수 있도록 하고 있으며 결과를 다양한 표와 그래프를 이용하여 제공함으로써 비전문가라고 하더라도 결과를 이해할 수 있도록 돕고 있다. 또한 도시개발의 시나리오에 따른 결과를 비교할 수 있도록 3종류의 토지이용 형태를 입력할 수 있도록 입력폼을 지원하고 있으

며, 결과에 대한 분석 방법을 위해 관련 자료를 제공하고 있으며 수질 경감 대책을 수립할 수 있도록 최적 관리방법(Best Management Practices, BMP)에 대한 자료와 여러가지 BMP에 대한 비용산정을 할 수 있는 내용을 제공한다.

사용자는 웹 접근방법인 URL(Uniform Resource Locator)로 접근하여 웹콘텐츠를 접한 후에 입력자료를 작성하고 모형을 실행하여 결과를 표와 그래프를 통하여 평가한 후, 다시 입력자료를 수정하여 모형을 실행하거나



결과가 만족스러우면 결과를 이용할 수 있다. 이미 웹사이트에 접근했던 사람은 이미 입력시켜 놓았던 자료를 이용하던지 아니면 새로 입력자료를 작성하여 이용할 수 있다.

한편 <그림-3>은 본 웹사이트의 실제 입력폼, 웹기반 지리정보시스템, 결과의 표 및 그래프이다. <그림-3>의 (a)는 본 시스템의 입력폼으로서 실행후 저장할 이름, 주, 카운티 이름, 그리고 토지이용과 수문학적도양군에 따른 면적, 시나리오 이름 등을 입력한다. 이 때 (b)와 같은 웹기반 지리정보시스템을 이용할 수 있다. 한편 (c)와 (d)는 그래프와 표로 제시되는 모형의 계산 결과이다.

#### 4. 맺는 말

본 소고에서는 간단하게 의사결정 지원시스템과 그의 구성, 그리고 웹상에서 구현된 수질평가 의사결정 지원시스템에 대하여 소개하였다. 실제로 많은 부분의 모델링 작업이나 수문/수질모형의 운영 결과는 의사결정지원에 사용된다. 명시적으로 사용되기도 하고, 또는 의사결정과정에서 암시적으로 사용되기도 한다. 의사결정 지원시스템은 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 의사결정 지원시스템을 구축하려는 노력도 그와 같은 최적의 시스템을 구현하기 위한 노력의 한 방안으로 받아 들여진다.

실제로 한국의 관개배수 분야에서 1990년도를 전후하여 시작된 집중 물관리 시스템의 구축 노력은 가장 명시적으로 사용된 수자원관리를 위한 의사결정 지원시스템이라고 할 수

있다. 이미 농업용수관리를 위한 의사결정 지원시스템개발을 위해서는 풍부한 경험을 가졌다고 볼 수 있다. 우리나라는 50%의 가구가 컴퓨터와 인터넷을 접하고 있을 정도로 정보화가 발전된 국가이며, 소프트웨어의 개발에 있어서도 다른 선진국에 못지 않은 기술을 가지고 있다. 모방을 떠난 우리 현실의 농업용수관리와 수질문제 해결을 위한 독창적인 기술의 개발이 필요한 시점으로 생각된다. 이 때 웹기반 의사결정지원시스템은 우리 농촌용수관리를 위해 활용 가능한 기술로 판단되어진다.

#### 참고문헌

1. 정하우 등, 1997. GIS와 농업정보망을 이용한 동적 의사결정 지원시스템, 한국농촌계획학회지 3(1), pp.96~104.
2. 최진용, 1998. 농업재해관리를 위한 지리정보시스템 활용, '98 GIS 심포지엄-GIS Application-, 충북대학교 컴퓨터정보통신연구소, 중부지리정보체계 연구회.
3. Ariav, Gad 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 10~14.
5. David K., 1989. Management information systems, McGraw-Hill Book Co.
6. Desantis, G. and R. B. Gallupe, 1985. Group decision support systems, a new frontier., Data Base, 16(2).
7. Gerrity, T. P., 1971. Design of man-machine

- decision systems, an application to portfolio management, Sloan management review, Vol.59.
8. Fedra, K. and R. F. Reitsma, 1990. GIS for urban and regional planning, kluwer academic publishers, pp.177~187.
  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. Shilpam, P., B. A. Engel, and J. Harbor, 2000. Internet based geographic information Systems and decision support tools, URISA(In press), USA.
  11. Robert J. T., 1988. User-oriented decision support systems, prentice-hall international editions.