

유역환경정보관리시스템구축 및 활용에 관한 연구 A Study on the Building & Application of Basin Environmental Information Management System

성동권* · 김태근** · 조기성***

Sung, Dong-Gwon · Kim, Tae-Keun · Cho, Gi-Sung

要 旨

최근 급속한 산업발전으로 환경오염에 대한 인식이 고조되고 있으며 오염방지에 대한 방법 및 기술 또한 다각적으로 연구되고 있다. 과거에는 환경오염에 대한 대응방향이 오염물질의 농도저감과 처리기술 개발등에 국한되어 왔으나 현재는 오염물질의 관리 및 평가와 같은 좀 더 고차원적인 연구로 전환되고 있다. 본 연구에서는 환경정보 시스템구축에 대한 개념을 수립하고 그 기법을 제시하였으며 오염원과 오염부하량에 따른 환경정보의 데이터베이스 설계, 질의, 분석 그리고 출력기법을 개발하였다. 또한, LANDSAT TM 영상을 이용하여 토지이용도를 작성하였으며, PC상에서 Excel과 PC ArcView프로그램 간에 동적데이터교환을 이용하여 폐수배출시설허가관리대장 관리를 가능하게 하여 기존 GSIS용 프로그램의 문서관리에 대한 취약성을 극복할 수 있었다.

ABSTRACT

Recently, with a rapid industry development, the recognition of environmental pollution is being increased. And the technique of pollution-prevention is also being studied. In the past, management direction for environmental pollution was limited only to concentration reduction and technique for treatment. But, in these day, its direction is moved to a high level study such as a management and estimation of pollution material. In this study we establish a conception about EIS(Environmental Information System) building and present its building method. And we present a method for a database building, searching, analysis and printing. Also we produced the landuse map processing LANDSAT TM image. Using DDE(Dynamic Data Exchange) between Excel and ArcView on PC platform, we are enable to write and/or update a Report - waste discharge facility approval management leader - and to recover weakness about the report management of exsiting GSIS program.

1. 서 론

최근 급격한 산업발전에 따른 환경오염이 심해짐에 따라 이에 관한 인식이 높아지면서 환경질의 저하에 대처하는 방법 및 기술 등이 다각적으로 연구되고 있다. 즉 과거의 환경오염에 대한 대응방향이 오염물질 배출 억제 및 오염물질의 처리에 국한되었다면 최근의 연구 방향은 오염물질에 의한 영향(Impact)과 관리(Management)방법 개발등으로 한 단계 높은 차원에서

의 접근이 시도되고 있다.¹⁾

이와 같이 급속하게 진행되고 있는 환경오염의 심각성은 인간의 쾌적한 생활의 구현을 위협하고 있으며, 특히 수질오염의 심각성은 우선적으로 개선되어야 할 환경과제로 대두되고 있다. 수질오염의 효과적인 개선을 위해서는 기술적으로 수질오염 예측모델을 사용함으로써 유역 내의 수질오염 상황을 정량적으로 분석하고, 분석의 결과를 바탕으로 대상지역에 알맞은 수질오염 개선대책을 마련해야 한다. 이러한 과정에서 효과적인 수질개선을 위해서는 많은 유형의 정보 즉, 인문, 사회, 지리적 측면등 광역의 정보가 확보되어야 하며 여기에는 필연적으로 유역환경정보시스템이 구축되어야 하고 이와 같은 시스템이 없이는 유기적이고 장기적인

*전북대학교 공과대학 토폭공학과 박사과정

**국립환경연구원 금강수질검사소

***전북대학교 공과대학 토폭환경공학부 부교수,
전북대학교 공업기술연구소 연구원

수질정책의 수립이 불가능하다고 할 수 있다. 그러므로 본 연구에서는 Hardware, Software, 지형자료 및 인적자원의 집합체로서 각종 형태의 지형 자료로부터 다양한 정보를 효율적으로 추출, 저장, 간접, 조작, 해석하고 그 결과를 영상으로 표현하여 시각적 효과를 높일 수 있으며 최근에 이르러서 토목, 환경, 항공 측량, 원격탐사, 도시계획 등 많은 분야에서 활용되고 있는 지형공간정보체계(GSIS : Geo-Spatial Information System)²⁾을 활용하여 하천이나 호수의 유역내의 수질오염과 관련된 각종 인자들을 연계시키는 유역환경정보시스템 구축과 그 활용방법에 대하여 연구하였다.

2. 이론적 고찰

2.1 환경정보시스템의 체계

2.1.1 환경정보시스템의 개요

환경정보시스템이란 환경과 관련된 모든 자료의 수집과 정리 해석 그리고 자료의 제공에 이르는 일련의 작업 과정을 뜻하는 것으로 최근 급속히 보급되고 있는 컴퓨터 등의 정보기기를 이용하여 활용되며 개략적인 유역환경정보시스템의 정보처리 흐름도는 그림 1과 같다.

환경정보시스템에서의 자료수집은 모든 환경 관련자료가 대상이나 자료의 공통성, 보편성, 수집의 어려움, 자료수요자의 요청 등을 고려하여 일반적으로 표 1과 같이 4가지 정도로 종합될 수 있다. 또한 관련자료의 해석, 정리, 예측 등을 개별 프로그램등에 의해 정리되

표 1. 환경정보시스템의 자료수집대상

환경정보시스템에서의 자료수집
▷ 지역환경에 관계되는 정보
▷ 지역사회와의 동향과 관계되는 정보
▷ 지역환경에 관한 주민의식 정보
▷ 문헌등의 관련정보

며 최종 제공되는 자료는 수요자가 쉽게 찾고 활용할 수 있는 방법이 되어야 한다.

2.1.2 환경정보시스템의 역할

일본 환경청의 “지역환경관리계획 · 계획책정의 수법(1976.3.)”에 환경정보시스템의 중요성을 “지역환경관리계획에 따른 환경의 관리가 적정하게 실효를 거두기 위해서는 환경에 관한 정보가 필수적이고 관련 계획의 수립, 조정 등을 위한 최대의 도구가 된다.”라고 강조하고 있다.³⁾

최근 사회가 발전함에 따라 인간의 생활이 다양화 · 고도화되어 환경의 변화와 환경이 다른 문제도 복잡하고 광역화되어 가는 추세이다. 이러한 시점에서 환경 관리 계획의 수립, 시행, 운영은 더욱 복잡한 단계를 거치게 된다. 따라서 환경에 관한 현황의 정확한 파악, 문제점 정리, 장래 예측 등을 기초로 한 환경정책이 추진되어야 하며, 이를 위해 많은 양의 관련자료를 종합적이고 합리적으로 관리하며 유용하게 활용하는 방법이 필요하게 된다. 이러한 관리체계를 환경정보시스템이라 하며 구체적인 환경정보시스템의 역할과 중요성 및 용도는 표 2와 같다.

2.2 지형공간정보시스템의 데이터 입력 및 관리

지형공간정보시스템은 데이터를 처리하기 위하여 데

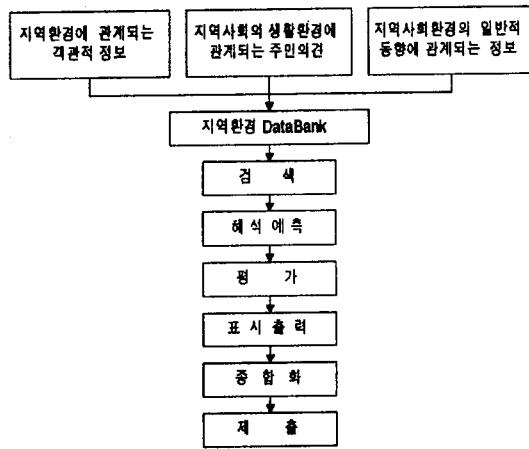


그림 1. 유역환경정보시스템의 정보처리 흐름도

표 2. 환경정보시스템의 역할 및 용도

환경정보시스템의 역할	환경정보시스템의 용도
• 환경정책의 수립위해 방대한 관련자료의 정보처리 및 지역 환경의 상시감시를 위한 다량의 정보처리 지원	• 환경영향평가의 지원 • 시책효과의 평가 지원 • 계획책정 및 진행관리 지원 • 홍보업무의 지원
• 국민의 알 권리에 따른 주민 및 관계자에 대한 환경정보 공개 및 제공	• 규제업무의 지원 • 조사 및 해석업무 지원 • 기타 일상업무 지원
• 지역간의 이해조정을 위한 과학적인 관련자료의 제공, 예측, 평가 및 해석	

이터 입력, 데이터처리, 데이터 조작 및 분석, 데이터 출력 등 크게 네가지 기능을 제공한다.

2.2.1 데이터 입력

지형데이터는 일반적으로 지도, 파일과 속성테이블, 또는 사진의 형태로 제공되는데 이들 데이터를 지형공간정보시스템에서 사용 가능한 형태로 변환시킨다.

데이터베이스 구축은 일반적으로 복잡하고 시간과 비용이 많이 들어 지형공간정보시스템 개발에 많은 부분을 차지하므로 데이터 입력 방법이나 데이터 표준화 등이 사전에 고려되어야 한다.

2.2.2 데이터의 처리(저장 및 관리)

데이터의 처리는 데이터베이스에 데이터를 저장하고 또는 데이터베이스로부터 데이터를 검색하는 기능을 갖고 있다. 처리방법으로는 일반적으로 파일시스템을 이용하는 방법과 관계형데이터베이스를 이용하는 방법 및 객체지향형데이터베이스를 이용하는 방법으로 구분 할 수 있으며, 데이터 처리 방법은 데이터 관련 연산처리 시스템 전체의 성능에 영향을 미치므로 데이터의 구조와 각 파일들 간의 관계 등이 효율적으로 결정되어야 한다.⁴⁷⁾

본 연구에서는 관계형데이터베이스를 이용하였는데 이는 현재 대부분의 외국 상용 지형공간정보시스템이 관계형데이터베이스를 사용하고 비교적 간단하므로 많은 양의 지형공간정보를 다룰 수 있기 때문이다.

2.2.3 데이터의 조작 및 분석

데이터의 조작 및 분석 기능은 지형공간정보시스템에서 생성되는 정보를 결정하므로 요구되는 기능은 사전에 시스템 요구 사항의 부분으로서 정의되어야 한다.

2.2.4 데이터의 출력

지형공간정보시스템의 출력 기능은 특성, 정확성, 사용의 용이성 및 수용성 등에 따라 시스템별로 다양하다. 출력의 형태는 지도나 값의 테이블로 나타낼 수 있으며 또는 파일이나 보고서 형식으로 제공되고 사용자의 요구에 따라 결정될 수 있다.

3. 적용 및 고찰

3.1 연구대상 지역

본 연구는 충청북도 옥천군을 주 유역으로 하는 옥천천 유역을 대상으로 하였다. 옥천천 유역에는 금구천, 옥천천, 서화천 등이 있으며, 이들 하천은 옥천천에 합



그림 2. 옥천천 유역 영상(LANDSAT TM)

류한 후 금강상류인 대청호로 유입되고 있다.

유역의 개략적인 경위도 범위는 경도 127°25'~127°33', 북위 36°16'~36°19'이며 총 유역면적 약 175.1 km²이다. 옥천군은 충청북도 남쪽에 위치한 도시로서 서쪽으로 대전광역시와 접하고 있으며 대전광역시의 급속한 도시 성장에 따라 위성도시로서의 기능이 증대하여 영동군과 함께 대전을 중심으로 하는 생활권을 형성하고 있는 도시이다.⁴⁸⁾ 그림 2는 LANDSAT TM위성데이터로부터 추출한 후 기하보정을 실시한 옥천천 유역의 영상이다.

3.2 오염물질 부하량 산정

3.2.1 오염원 현황

수질오염에 영향을 미칠 수 있는 오염원은 일반적으로 점오염원과 비점오염원으로 구분된다. 점오염원은 오염물질의 유출이 일정 지점에서 배출되는 것으로서 사람의 일상생활에 의한 오염, 공장폐수에 의한 오염, 축산폐수에 의한 오염 등이 있으며, 비점오염원은 주로 강우에 의해 오염물질 유출이 이루어지는 것으로 시가지, 농경지, 임야 등 토지이용 형태에 따른 오염원이다.

본 연구에서는 하천 유역별 오염부하량을 조사하기 위해 오염원 중 점오염원으로는 인구에 의한 생활하수와 가축사육에 의해 발생되는 축산폐수 및 공장 등 산업시설에서 배출되는 공장폐수를 대상으로 하였으며, 비점오염원으로는 전, 담, 대지, 임야, 기타지역 등 토지로부터 강우시 발생되는 오염원을 대상으로 하였다.

표 3. 오염원별 오염부하량 원단위

원단위	항 목	BOD	TN	TP
(인구 (g/인·일))	시가화	62.0	7.75	1.63
	비시가화	51.0	7.75	1.63
(가축 (g/두·일))	한우	640.0	128.0	72.00
	젖소	170.0	162.5	187.0
	돼지	125.0	20.4	16.8
토지 (kg/km ² ·일)	전	7.1	2.33	0.17
	답	5.12	2.33	0.17
	대지	87.59	0.759	0.027
	임야	0.96	0.55	0.013
	기타	0.96	0.759	0.027
"청정" 지역 공장폐수(g/m ³) : 50 "가" 지역 : 100				

3.2.2 오염원별 원단위

여러가지 조건에 따라 상이한 원단위를 모든 지역에 일률적으로 적용시키는 것보다 해당지역의 오염원별 원단위를 실측하여 오염부하량을 산정하는 것이 바람직하나 국내 뿐만 아니라 국외에서도 이들 원단위에 대한 연구결과가 많으므로 이들의 연구결과를 비교, 분석하여 옥천천 유역에 적합하다고 판단되는 값들을 선정하여 적용하였다.

오염원 원단위는 환경처의 “수질보전 장기 종합계획 보고서”(1991)⁹⁾와 한국환경과학연구협의회의 “영양염류 원단위 산정에 관한 연구”(1991),¹⁰⁾ 한국수자원공사에서 발표한 “다목적댐 저수지 수질조사 보고서”(1990)¹¹⁾ 및 국립환경연구원의 “전국 주요하천 기초조사”(1993)¹²⁾ 등의 자료가 본 연구 지역에 비교적 타당성이 있다고 판단되어 선별해서 적용한 원단위는 표 3과 같다.

3.3 기본자료 입력

3.3.1 도형자료

본 연구에서 입력한 도형자료는 크게 벡터(vector)형 자료와 래스터(raster)형 자료로 구분 할 수 있으며 각각의 내용은 아래와 같다.

1) 벡터형자료

도형자료중 등고선도와 수계망도, 행정구역도, 유역도, 도로망도, 하수관망도의 자료를 추출하기 위해 4장의 1:25,000지형도(도엽명: 대전, 옥천, 마전, 이원)를 사용하여 기본도를 작성하였고 또한 행정구역도는 1:

표 4. 도형데이터현황

주제도	축척	형식
행정구역도	1:200,000	Polygon
유역도	1:25,000	Polygon
수계망도	1:25,000	Line
등고선도	1:25,000	Line
하수관망도	1:25,000	Line
토양도	1:25,000	Polygon

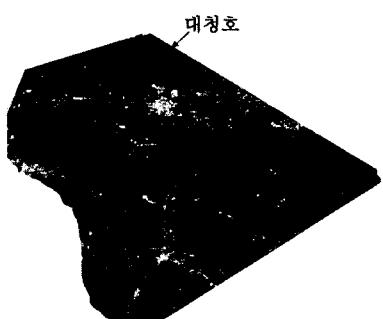


그림 3. 옥천천 유역의 3차원 영상



그림 4. 옥천천유역 토양도

200,000의 옥천군 행정지도를 사용하여 작성하였다. 각 도형자료의 형식과 축척은 표 4와 같으며 토양도는 축척 1:50,000 개략토양도를 스캐닝하여 도형자료를 구축하였다. 그림 3은 등고선도와 LANDSAT TM영상을 이용하여 작성한 옥천천유역의 3차원 영상이며 그림 4는 옥천천유역의 개략토양도이다.

2) 래스터형자료

방사보정과 기하보정을 실시한 인공위성 영상의 DN값은 센서의 반사도만을 가지고 있기 때문에 이를 사용 목적에 따라 정보를 추출하기 위해서는 각 피셀에 지리적 속성값을 부여해야 한다. 이와 같이 한 영상에

존재하는 모든 픽셀을 지상의 토지피복등급과 일치시키는 과정을 분류(Classification)라고 한다.

분류기법은 처리과정에 따라서 감독분류(Supervised Classification)와 비감독분류(Unsupervised Classification)가 있는데 후자는 순수하게 자료의 특성만으로 분류하는 방법을 말하고, 전자는 작업자가 선정한 분류기준 및 교사자료에 따라 컴퓨터가 분류작업을 해 나가는 것이다. 면 감독분류에는 최소거리법(Minimum distance classifier), 평행사변형법(Parallel piped classifier), 최대우도법(Maximum likelihood classifier) 등 세 가지 분류기법이 있다.¹³⁾

본 연구에서는 이와 같은 분류기법 중 가장 높은 분류 정확도를 얻을 수 있는 최대우도법을 Landsat TM 영상에 적용시켜 토지이용도를 작성하였다. 사용된 영상은 전처리로 기하보정을 하였고 사용된 Band는 7Band를 사용하였다. 그림 5는 옥천천 유역의 토지이용도이다.

3.3.2 속성자료

본 연구에서는 옥천천 유역을 이백천 유역, 금구천 유역, 금산천 유역, 성당천 유역, 서대천 유역, 본류1, 2, 3 유역으로 총 8개 소유역으로 구분하였고, 또한 소유역별 인구, 토지이용, 가축사육, 공장폐수배출량 현황 및 폐수배출시설현황을 입력하였다. 또한 폐수배출시설설치허가관리대장의 관리를 위하여 연구대상 지역내에



그림 5. 옥천천 유역의 토지이용현황

표 5. 옥천천 유역의 소유역 현황 및 입력데이터 현황

소유역구분	입력데이터	Data Format
이백천유역		
금구천유역		
금산천유역	인구현황, 토지이용현황,	
성당천유역	기축현황, 공장폐수배출현황,	
서대천유역	폐수배출시설현황, 폐수배출	*.dbf
본류1유역		시설허가관리대장
본류2유역		
본류3유역		

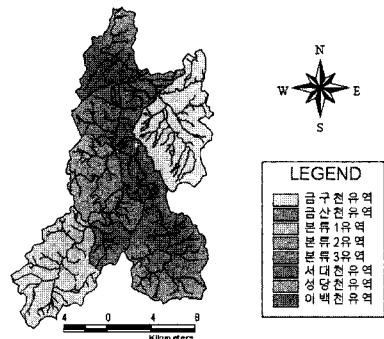


그림 6. 옥천천 유역의 소유역현황도

위치한 폐수배출시설중 비교적 규모가 크고 중요하다고 판단되는 총 15개의 설치허가관리대장을 입력하였다. 모든 속성데이터의 형식은 *.dbf 파일포맷으로 입력되었으며 이것은 도형데이터에 Join이나 Link와 같은 SQL문을 이용하여 도형데이터와 함께 사용할 수 있도록 하였다. 표 5는 옥천천 유역의 소유역 현황 및 입력데이터 현황이며 그림 6은 소유역 현황도이다.

본 연구에서 고려한 오염발생원은 인간의 활동, 가축사육, 공장 및 산업시설에서 발생하는 점오염원과 비점오염발생원으로는 강우시에 많이 발생하는 토지이용에 의한 오염으로 크게 분류하고 점오염원 중 인구는 시가화 및 비시가화 인구로, 가축은 한우, 젖소 및 돼지 등으로 구분하였으며 비점오염원은 토지이용 형태에 따라 대지, 전, 담, 임야 및 기타로 구분하였다. 본 연구에서 오염부하량을 산정하기 위하여 적용한 오염원 및 오염원단위는 표 3과 같다.

3.4 환경정보관리시스템 구축

GSIS를 구현하는 소프트웨어 패키지는 대표적으로 ESRI사의 ARC/INFO를 비롯하여 MGE, GEOVISTION,

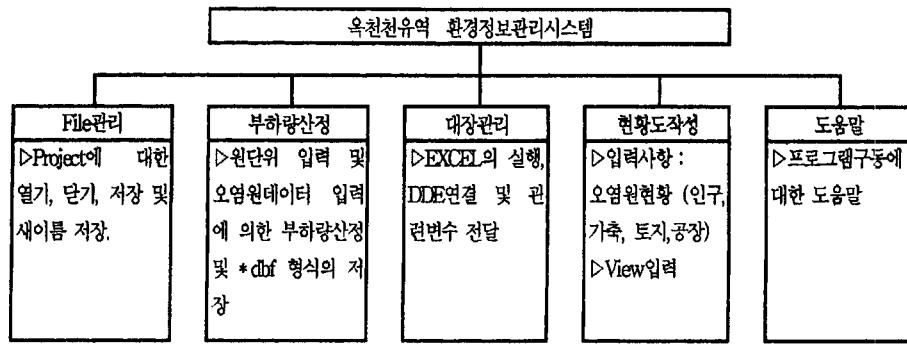


그림 7. Program 구성도

MAPINFO, AMS/GIS 등이 있고 이 중 우리나라에 널리 보급된 패키지는 ESRI사의 ARC/INFO 및 PC ArcView로서 전세계적으로도 가장 많이 활용되고 있다.

본 연구에서의 시스템의 구현은 PC ArcView3.0a를 활용하였고 그림 7과 같이 PC ArcView의 객체지향 프로그래밍 언어인 Avenue¹⁴⁾를 사용하여 프로그램을 최적화하였다. 또한 새로운 기능을 추가하여 이를 메뉴조작방식(menu-driven method)으로 구성하여 사용자의 편의를 도모하였다.

3.4.1 프로그램의 개요 및 File관리

유역환경정보시스템을 처음 실행시켰을 때의 초기화면은 그림 8과 같다. ArcView 프로그램은 작업을 프로젝트(*.apr) 단위로 관리를 하며 하나의 프로젝트는 그림 8에서와 같이 기본적으로 Views, 정보관리(Tables), Chart, Layouts, Scripts라는 Document로 구성이 되어 있다. 여기에 본 연구에서는 Form 메뉴를 작성하기 위한 ArcView의 Extension인 Dialog Designer와 Grid 분석을 위한 Spatial Analysis를 사용하였다. 그림 8의 프

로그램 프로젝트 윈도우에는 각각의 Document Icon들이 나타나 있으며 이들 Documents는 또한 이들만의 고유한 명령어 즉, 메뉴를 가지고 있어 독립적으로 수행이 가능하며 프로그램내에서 유기적으로 연결이 되어 있어 각각의 데이터를 서로 사용할 수 있다.¹⁴⁾

3.4.2 오염부하량 산정

오염부하량의 산정기능은 표 3의 원단위와 유역별 오염원 데이터를 입력하여 유역별로 산정되도록 프로그래밍을 하였으며 산정된 결과는 오염원별 부하량 데이터로 저장되게 하였다. 오염부하량이 오염원별 부하량데이터로 각각 저장이 된다하더라도 ArcView 프로그램 자체에서 제공하는 Join이나 Link 기능을 이용하여 하나의 데이터 테이블 형태로 쉽게 만들 수 있기 때문이다.

그림 9은 부하량산정을 위한 오염원데이터 입력화면이다. 오염원데이터의 입력은 FileDialog Box 객체를 사용하여 키보드를 이용하지 않고 마우스로 직접 입력이 될 수 있도록 하였다.

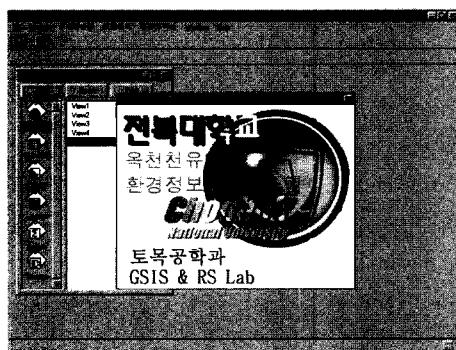


그림 8. 유역환경정보시스템의 초기화면

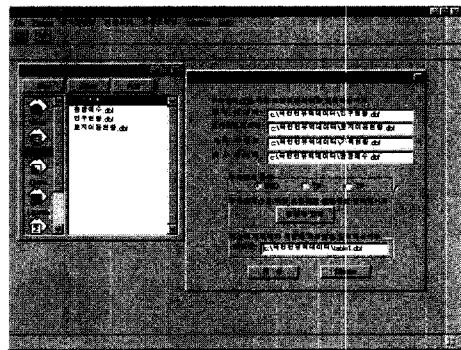


그림 9. 부하량산정을 위한 오염원데이터 입력

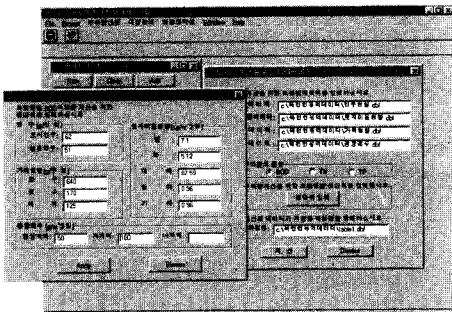


그림 10. 원단위 입력

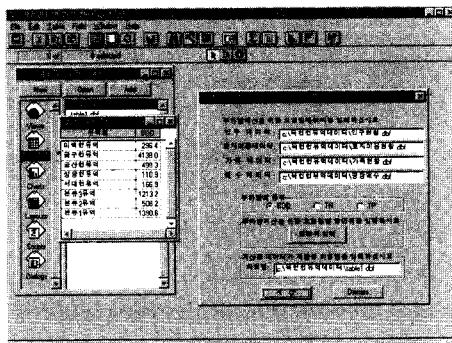


그림 11. 부하량산정 결과

그림 10은 부하량산정을 위한 오염원별 원단위 입력 과정으로서 원단위 입력 버튼 위의 레디오버튼의 부하량 종류를 선택하면 선택된 부하량에 대한 원단위가 디폴트로 입력되어 표시되도록 하였으며 이것을 다시 임의의 원단위 값으로 변경할 수 있도록 하였다. 그림 10은 오염부하량의 종류 중에서 BOD가 선택되었을 경우의 원단위 값을 나타낸 것이다. 그림 11은 그림

9와 그림 10의 과정을 통하여 얻어진 유역별 BOD부하량 산정 결과가 파일명 table1.dbf로 저장된 결과화면을 보여주고 있다.

그림 12는 그림 11에서 얻어진 table1.dbf 파일과 위와 같은 과정을 통하여 얻어진 TN부하량데이터 table2.dbf 파일을 table1.dbf으로 Join하여 놓은 결과 화면이다. 이와 같이 두 개 또는 그 이상의 데이터를 Join하고 이것을 다시 그림 14, 그림 15, 그림 16과 같이 도형자료의 속성데이터와 Join하여 그 결과를 화면상에 시작

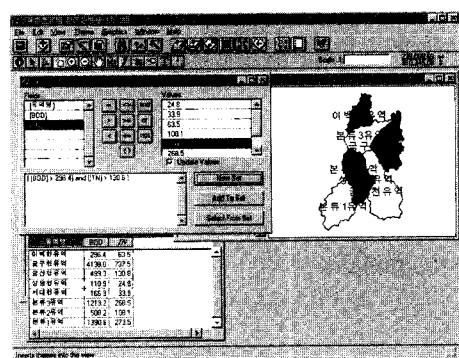


그림 13. 데이터의 검색결과 화면

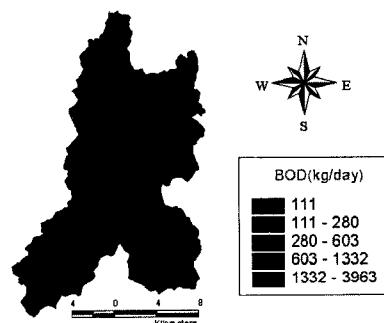


그림 14. 유역별 BOD부하량

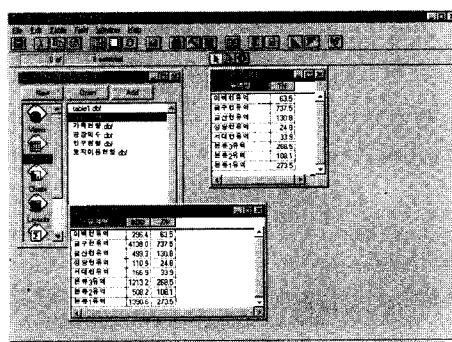


그림 12. 부하량 테이블의 조인(Join)

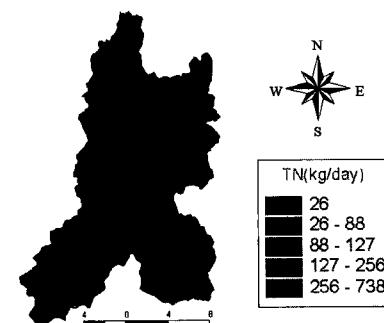


그림 15. 유역별 TN부하량

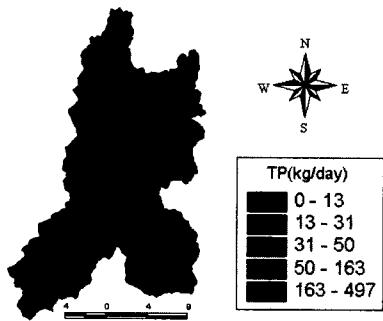


그림 16. 유역별 TP부하량

적으로 표현할 수 있으며 그림 13과 같이 데이터의 검색에 사용할 수 있다. 그림 13은 BOD부하량과 TN부하량이 각각 290, 130 g 이상인 지역의 검색결과가 노란색으로 표현되고 있으며 그림 14, 그림 15 및 그림 16은 오염부하량 산정결과를 도형자료와 Join시켜 Layout Documents를 사용하여 지도의 형태로 표현한 것으로 각각 유역별 BOD, TN, TP의 부하량 산정결과를 지도상으로 나타내고 있다.

3.4.3 폐수배출시설허가대장 관리

1) 동적데이터교환(DDE : Dynamic Data Exchange)

동적데이터교환은 두 애플리케이션이 연결되도록 하고 그 연결상태를 사용하여 두 애플리케이션이 데이터를 주고 받을 수 있게 함으로서 요청이 있을 때 데이터를 전송한다거나 변화하는 데이터의 항목을 연속적으로 갱신하는 등의 작업을 할 수 있다. 동적데이터의 교환은 메시지 기반의 프로토콜로서 정보의 교환을 위해 애플리케이션들이 특별한 원도우메세지를 보낸다는 것을 의미한다.

동적데이터교환은 서로 다른 두 애플리케이션 간의 대화로서 한쪽은 서버로 작동하고 다른 쪽이 클라이언트로 작동하게 된다. 서버는 기본적으로 정보 제공자이며 클라이언트는 프로세스를 컨트롤하는 애플리케이션이다. 동적데이터교환 호환 애플리케이션은 다중의 클라이언트에 대해 서버로서 작동할 수 있고 다중의 서버에 대해 클라이언트로서 작동할 수 있다. 또한 클라이언트와 서버로서 동시에 존재할 수도 있다. 그림 17은 동적데이터 교환의 간단한 일례이다. 서버의 역할은 기본적으로 클라이언트의 요구에 따라 데이터를 전달해 주는 것이고 클라이언트의 역할은 대화를 시작하고 서버로부터 데이터를 요구하거나 또는 서버에게 명령을

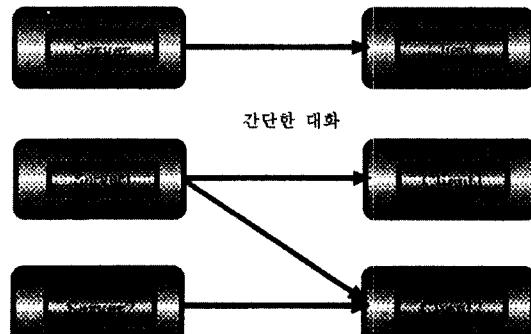


그림 17. 동적데이터교환의 일례



그림 18. 시스템의 구성

실행하도록 요구할 수 있다.¹⁵⁾

현재에는 동적데이터교환보다도 OLE/COM, CORBA와 같은 신기술들이 더욱 선호되고 있지만 본 연구를 수행하기 위하여 사용하는 PC ArcView의 특성상 동적데이터교환 방법을 사용하였다.

2) 폐수배출시설대장 관리

본 연구에서는 대장관리를 위해서 ArcView3.0a의 특성상 레포트의 작성과 같은 기능이 매우 불편하므로 동적데이터교환 방법을 사용하여 ArcView3.0a를 서버로, MS Excel을 클라이언트로 하여 애플리케이션간 대화를 그림 18과 같이 구성하였다.

서버측, 즉 ArcView3.0a에서의 기능은 동적데이터교환을 성립시키기 위하여 먼저 엑셀을 관리대장화일로 실행과 동시에 클라이언트로서 구동시킨다. Arcview3.0a는 자체가 서버로 되어 있기 때문에 이 프로그램을 서버로 구동 시키기 위한 절차가 필요하지 않으며 ArcView3.0a에서는 관리대장의 항목으로 구축된 폐수 배출시설데이터 중에서 임의의 시설을 선택하여 항목들을 엑셀로 보내는 역할을 한다.

클라이언트 즉, 엑셀측에서는 서버측에서 보내온 항목들을 관리대장의 형식에 맞게 입력하여 이것을 화면상에 보여주며 수정 및 출력 역할을 하게 된다. 그림 19는 동적데이터교환이 엑셀과 연결된 상태를 보여주고 있으며 그림 20은 폐수배출시설에 관한 항목이 저장되어 있는 파일에서 A업체를 선택하였을 때 각 항목

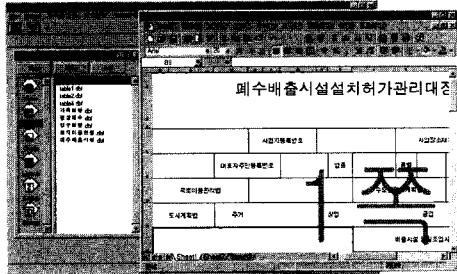


그림 19. 엑셀과의 DDE연결초기화면

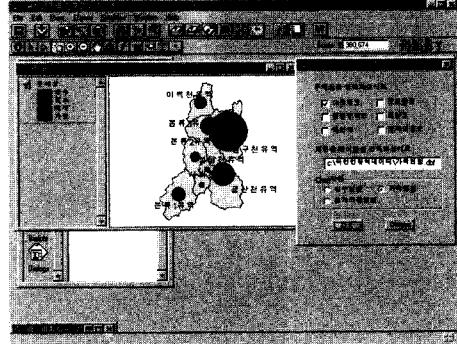


그림 21. View의 자동작성기능

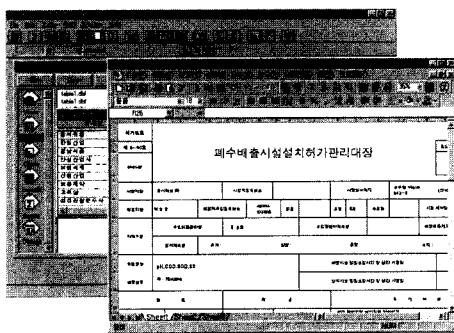


그림 20. 관리대장 작성

이 서버에서 클라이언트로 데이터가 전송되어 관리대장이 엑셀상에 작성된 형태를 보여주고 있다. 이렇게 작성된 관리대장은 엑셀 프로그램 상태에서 수정 및 출력을 할 수 있다.

3.4.4 현황도작성

현황도 작성은 크게 Views의 자동작성과 Layouts의 자동작성으로 구분된다. View와 Layout의 가장 큰 차이점은 View는 단지 화면상에 보여지는 것일 뿐이며 Layout은 지도로서 출력이 가능 하다는 데 있다. 그림 21은 View의 자동작성기능으로서 화면상에 보여질 주제도를 선택할 수 있는 체크박스 및 선택된 주제도와 Join될 속성데이터파일 입력창이 있으며 마지막으로 View에 보여질 Chart작성 항목을 선택할 수 있는 레디 그룹란이 있다. Join 속성데이터 파일 입력은 그림 9와 같이 FileDialog Box 객체를 이용하여 입력될 수 있도록 하였다. 그림 21은 주제도 중 소유역도을 선택하고 이를 바탕으로 소유역별 기축현황 데이터 파일을 입력하여 기축현황 View를 작성한 것이며 그림 22은 그림 21과 같은 방법으로 토지이용현황에 대한 View를 작성하고 이것을 Layout형태로 작성한 화면으로서 입력변수는 범례작성을 위한 속성데이터 명, Layout상

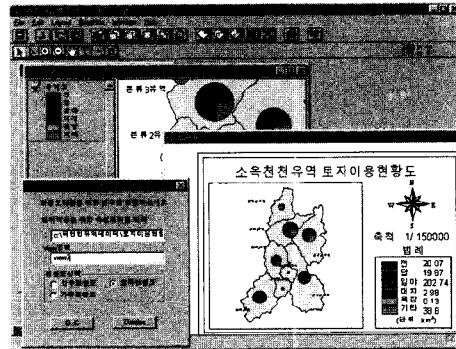


그림 22. Layout 자동작성기능

에 표현할 View명 그리고 입력된 View의 현황도 형태에 대한 정보이다.

4. 결 론

본 연구는 옥천천 유역의 환경정보관리에 있어 지형 공간정보시스템의 활용 방안에 관한 연구로서 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 유역내 각종 환경정보에 대한 데이터베이스를 구축할 수 있는 프로그램을 작성함으로써 행정구역도 및 소유역도을 기준으로 각 지역간 오염원현황 및 발생 오염부하량의 원활한 비교와 파악이 용이하였다.

둘째, 유역내의 폐수배출시설허가관리대장 관리를 ArcView환경에서 동적데이터교환을 이용한 엑셀프로그램과 연계를 통해 가능하게 함으로써 기존 GSIS용 프로그램의 레포트 작성, 즉 문서관리에 대한 취약성을 극복할 수 있었다.

셋째, 유역환경정보시스템을 Unix 플랫폼이 아닌 PC상에서 구현하므로써 Unix상에서 작성하였을 때 보

다 시스템의 구축, 유지, 보수비용이 훨씬 적게 소요되며, 전문가가 아닌 일반인들도 쉽게 정보시스템을 활용할 수 있도록 하였다.

끝으로 본 논문의 범위를 유역환경정보에 대한 시스템구축 및 활용에만 국한하였으나 본 연구를 바탕으로 차후 하천수질모형과 함께 시스템을 구현하여 장래의 수질예측이 가능한 실질적인 유역환경정보관리시스템에 대한 추가 연구가 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. 김은미, “환경정보System구축을 위한 GIS활용에 관한 연구”, 연세대학교 산업대학원 석사논문, 1993.
2. 유복모, “지형 공간 정보론”, 동명사, 1994.
3. 阿部孝夫, 地域環境管理計劃の策定の理論と手法, きようせい, 1976, pp.38-52.
4. 최태원, “GIS 기반 전문가시스템에 의한 환경관리 시스템”, 한림대학교 대학원 석사논문, 1996.
5. 하성룡외, “수질정보 종합관리 시스템 개발을 위한 데이터베이스 구축”, SERI, 1995.
6. Linvil G.Rich, “Environmental Systems Engineering”, 170-272.
7. Atzeni외, “Relational Database Theory”, Benjamin, 175~218.
8. 육천군, “육천군 하수도재정비 기본계획 보고서”, 1995.
9. 환경처, “수질보전 장기 종합계획 보고서”, 1991.
10. 한국환경과학연구협의회, “영양염류 원단위 산정에 관한 연구”, 1991.
11. 한국수자원공사, “다목적댐 저수지 수질조사 보고서”, 1990.
12. 국립환경연구원, “전국 주요하천 기초조사”, 1993.
13. 김태근, “LANDSAT TM 映像資料를 利用한 湖沼 水質評價에 관한 研究”, 전북대학교 대학원 박사논문, 1997, 21-27.
14. Razavi, “ArcViewer Developer's Guide”, Onword.
15. Marco santu, “Inside Secrets Delphi3”, 삼각형, 1411~1415.