

GIS시스템의 활용과 새로운 구성방안의 제시(I)

이 범 희 (배재대학교 토목건축공학부 전임강사)

1. 기존 GIS시스템의 구성 및 시스템별 적용 예

1.1 국내·외 GIS시스템 현황 파악 및 자료수집

1.2 GIS 운영을 위한 시스템 구축

1.3 GIS 자료변환기법 개발

2. GIS 시스템의 개선방향

3. 수자원 단위지도 및 GIS 활용방안

4. 새로운 GIS 시스템의 구성방안

1. 기존 GIS시스템의 구성 및 시스템 별 적용 예

GIS(Geographic Information System, 지리 정보 체계)란 컴퓨터를 이용하여 지형, 지질, 지리, 토질 등과 관련된 다양한 정보를 그들 특성에 맞추어 자료의 입력, 저장, 검색, 조작, 분석 및 출력과정을 통해 여러 목적에 활용할 수 있는 종합 정보체계이다. 이는 우리에게 익숙하게 사용되어오던 데이터 베이스의 발전된 형태로서 도형정보 및 이와 관련한 속성정보의 동시 처리라는 장점으로 인하여 최근에 이를 이용한 수자원 관리기법들이 활발히 연구·적용되고있는 현실이다. 일반적으로 GIS는 "다양한 형태의 정보를 효율적으로 추출, 저장, 갱신, 조작과 그 결과를 영상으로 보여주는 컴퓨터 Hardware, Software, 지형자료 및 인적자원의 결합체(과학기술처, 1993)"로 정의되기도 한다. 1963년 미국의 Howard T. Fisher가 SYMAP (Synagraphic Mapping System)이라는 세계 최초의 GIS Software를 만들어내고, 컴퓨터 등 고가 장비에 의

존하게되는 GIS의 특징으로 인하여 국가기관 및 대기업 중심으로 발전이 이루어졌으나 1980년대에 들어 컴퓨터 기술의 발전 및 개인용 컴퓨터의 보급이 확대되면서 이제는 상업, 학교, 연구기관, 관공서 등에서의 활용이 활발해지고, 그 적용분야 역시도 토목, 환경, 지리학, 농업, 임업, 항공측량, 도시계획 등으로 확대되어가고 있는 형편에 있다. 국내에서도 1980년대 후반부터 GIS software들이 도입되기 시작하였으며, 현재는 정부부처를 비롯한 여러 기관에서 GIS를 활용하고 있으나, 대부분 시범적 혹은 초보적인 단계에 머무르고 있으며, 최근의 성장과정을 살펴보면 조만간 국내 여러 공공기관에서도 다양한 형태의 GIS 적용이 가능할 것으로 보인다. 그렇지만 충분한 기능을 발휘할 수 있는 GIS 시스템을 구성하기 위해서는 초기에 많은 투자비가 소요되는 것이 일반적인 경향이므로 사전에 GIS에 대한 체계적인 연구, 분석이 선행되어야 고가의 시스템을 충분히 활용하여 기대했던 결과를 거둘 수 있을 것으로 판단된다. 따라서, 본 기사를 통해서서는 기존 GIS시스템의 구성 및 시스템 별 적용 예를 살펴보고, 이로부터 나타나는 문제점들에 대한 GIS시스템의 개선 방향, 수자원단위지도 및 GIS의 활용방안을 검토한 후 최종적으로 새로운 GIS 시스템의 구성 방안을 시범안으로 제시하는 과정으로 진행하도록 하였다.

1.1. 국내·외 GIS시스템 현황 파악 및 자료 수집

GIS의 역사는 대략 30여 년이 되기 때문에 선진

각국에서의 GIS 활용수준은 대단히 높다. 그렇지만, 국내에는 80년대 후반부터 비로소 GIS가 보급되기 시작했기 때문에 아직은 초보적인 단계를 크게 벗어나고 있지는 않으나 선진국의 GIS 활용 추세를 비추어볼 때, 조만간 국내 여러 공공기관에서도 다양한 GIS용 수치자료들이 개발되고 보급될 전망이며 국내 각종 업무에 효과적으로 활용하기 위해서는 국내의 GIS 기술 수준 제고가 절실히 요구된다.

국내 수자원 종합 정보체계와 결합된 GIS 기법의 적용은 이미 다목적 댐의 건설, 내륙 주운, 광역상수도, 수자원 조사 등과 결합되어 효율적 적용이 이루어지고 있으나 수자원 관련자료와의 체계적이고 종합적인 관리로 이어지기 위해서는 GIS의 활용이 보

표 1.1 국내 공공기관별 GIS 활용분야

1) 지도작성 분야	
수치지도의 작성	건설교통부 국립지리원
수치지적도 작성	행정자치부 지적과
군사지도의 전산화	국방부 지도창
2) 시설물 관리 분야	
고속도로 시설관리	한국도로공사
국도 시설관리	건설교통부 도로국
시도 지방도 시설관리	서울, 대구, 인천, 대전, 경기도 등
철도 시설관리	건설교통부 철도청
상수도 시설관리	한국수자원공사
하수도 시설관리	광주시
전기 시설관리	한국전력
통신 시설관리	한국통신
3) 정보관리 분야	
토지정보 시스템	국토개발연구원
골재수급 관리시스템	한국건설기술연구원
농지정보 관리시스템	농어촌 기반공사
수자원 환경관리 시스템	한국건설기술연구원
환경정보 시스템	환경부
방재정보 시스템	행정자치부
도시정보 시스템	국토개발연구원

자료: GIS를 이용한 수자원 관리 및 계획에 관한 연구
(한국수자원공사 수자원연구소, 1993)

다 적극적으로 이루어져야 할 것으로 보인다.

외국의 경우, 수자원과 관련된 많은 연구들이 제시되고 있으며, 국내 공공기관에서의 GIS 활용분야도 지도작성, 시설물관리, 정보관리 등으로 크게 나눌 수 있으며, 이러한 분야에 현재 GIS를 사용하고 있거나 계획하고있는 기관들을 살펴보면 다음 표 1.1와 같다.

1.2. GIS 운영을 위한 시스템 구축

GIS 시스템을 구축하기 위해서는 사용자의 요구 사항에 중점을 두고 시스템 사용자들이 응용하고자 하는 분야의 파악, 기본적인 GIS H/W, S/W 및 데이터 통신의 파악, 기존에 설치되어있는 시스템의 파악, 새롭게 개발되는 컴퓨터 관련 기술의 파악 등이 우선적으로 이루어져야 한다. 이와 함께 GIS의 구축에는 수치자료의 입력이 필수적이며, 이에 따른 상당한 기간, 비용 및 인력이 소요된다는 점을 충분히 고려하여야 하고, 다양한 공급원으로부터 입수된 수치자료들이 상호간에 호환되지 않는 경우가 종종 있으므로 이러한 점들도 고려를 하여야 한다. 이에 따라 GIS에 대한 기본적인 H/W와 S/W의 기능에 대하여 조사하고, 기존의 사용 S/W의 일종인 GRASS를 통하여 설명하도록 한다.

(1) Hardware의 기본 구성요소

가장 기본적인 Hardware 구성도는 그림 1.1과 같다.

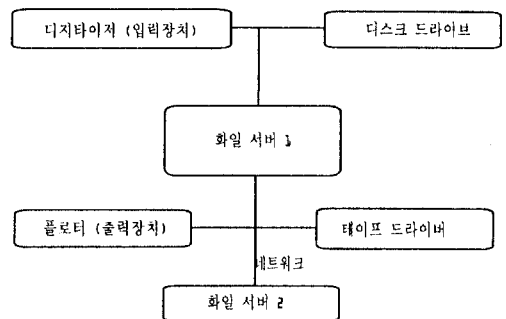


그림 1.1 GIS Hardware의 기본적인 구성도

(2) Software의 분석 및 평가

일반적으로 GIS Software들은 그래픽 처리, Database의 관리 및 지형정보 분석 등의 기능을 기본적으로 보유하고 있다. 현재 널리 사용되고 있는 GIS Software로는 ARC/INFO, ERDAS, INTERGRAPH, GENAMAP, IDRISI, SPANS, GEOVISION, GRASS 등 아주 다양하다. 이들 중 상업용 Software들은 다양한 기능들을 가지고 있으므로 응용시스템 개발 시 유용하게 사용될 수 있으나, 비교적 고가이며 유연성(flexibility)이 부족한 단점들이 있다. 공용(public domain) software는 상업용만큼 다양한 기능을 가지고 있지는 못하나, 소스코드 등이 전부 공개되어있고 저가 또는 거의 무료로 보급되므로 시스템의 개발 시 사용목적에 맞게 개량하여 이용할 수 있다.

① GIS Software가 가지고있는 기본 기능

이에는 영상자료의 입력 및 수정, 영상 출력 기능, Database 관리, 기본적인 지리정보 분석 기능, 기타 특별한 목적에 대한 기능을 위하여 program을 GIS와 결합하는 응용시스템의 구축 기능, 사용자의 접근성을 높이기 위하여 명령어의 직접 사용, 화면상의 메뉴기능, Batch File 등의 구성 기능을 포함할 수 있다.

② ARC/INFO

ESRI(미국)에서 개발한 GIS 소프트웨어로서 도형자료와 속성자료를 결합한 다기능 소프트웨어이며, 탄력성을 갖는 툴박스(tool box)와 Hardware의

호환성을 보장하는 장점을 가지고 있다. 현재 국내의 가장 많은 기관에서 사용 중이며, Workstation과 PC version이 모두 사용되고 있으나, PC version의 경우 결과 및 과정의 전시기능과 3차원 해석기능 등이 부족하다.

a) 모형의 구조

Workstation용 ARC/INFO를 기준으로 그 구조를 살펴보면, 공간정보자료를 운영하는 Geographic Software와 속성자료를 운영하는 Database Management Software의 두 부분으로 구분할 수 있다. Geographic Software에는 ARC, AML, Shell, INFO 등이 있는데 ARC는 다시 ARCCEDIT, ARCPLOT, GRID 및 TIN 등의 모듈로 구성되어 있어 ARC/INFO의 구성을 그림으로 표현하면 그림 1.2와 같다.

b) 모형의 개요

자료 입력, 자료의 저장 및 갱신, 자료 조작 및 분석, 자료 출력과 기타 특성으로는 사용자 언어 제공 (ARC Macro Language: AML) 등을 들 수 있다.

c) 적용 예

㉠ 제주도 수자원관리 시스템

[시행처] 유니시스템 코리아

[적용시기] 1993년

[적용목적] 제주도 수자원 보호 및 관리 전반에 걸쳐 필요한 관련 정보를 최신의 기업인 GIS를 도입하여 체계적으로 저장, 검색, 분석 및 도시함으로써 업무의 일관성 확보에 따른 능률의 향상과 신속한 의사결정에 따른 생산성 향상을 도모할 수 있는 제주 수자원 관리 시스템의 개발 타당성을 검토하는데 있다.

[적용내용]

- 관정 등 용수시설과 지하수 관리를 위한 시스템을 개발
- 지하수 관련 자료의 데이터베이스화 및 정보 관리시스템을 구성
- 관정 자료의 관리, 공간 질의분석, 행정지역별 통계, 지하수 부존자원의 분석, 환경 오염원의 관리가 가능
- AML(ARC Macro Language) 기능을 이용한

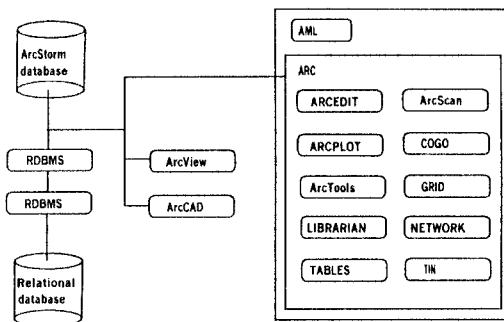


그림 1.2 ARC/INFO 소프트웨어의 구성 (CADLAND, 1994)

Batch 기능의 첨가가 가능.

- 벡터 및 레스터 형태의 자료 동시 관리가 가능
- 가장 많은 국내기업들이 사용하는 장점과 함께 가장 호환성이 있는 소프트웨어로 정보의 공유가 가능.
- AutoCAD, Digitizer 등의 도구를 통한 입력과정이 간편.
- 최근에는 ArcCAD의 개발로 CAD 기능을 공유할 수 있음.

(적용상의 문제)

- 아직은 정보의 저장, 검색, 분석, 도시화 시스템으로 구성되었으며, 추후 보호권역 설정 등의 지원을 위한 의사결정 시스템으로 단계적 개발계획 중.
- 소프트웨어의 구입비용이 매우 고가임.
- 소프트웨어의 기본 사용 방법이 매우 복잡하여 교육의 시간이 길며, 반복 교육을 필요로 함.

③ IDRISI

IDRISI는 1987년 미국 Clark대학교 대학원 지리학과에서 개발한 그리드(grid) 방식의 지리정보 및 이미지 처리용 시스템으로서, 저렴한 비용으로 전문가 수준의 지리적 연구를 수행할 수 있는 도구이다. IDRISI는 단일 프로그램이 아니며, 단일의 통합메뉴 시스템으로 연결되는 100여 개의 module로 구성되

어 있다. 이들 모듈의 소개는 모형의 구조 및 개요를 통하여 설명한다.

a) 모형의 구조

IDRISI의 기능은 크게 Raster 도형 자료의 입력, 저장, 관리, 분석 및 영상 표현을 위한 기본적인 유틸리티를 제공하는 Core Module과 주요 분석 기능을 갖는 Ring Module, 그리고 IDRISI와 다른 Software 간의 자료변환 유틸리티를 갖는 Peripheral Module로 대별된다. 이의 구조는 그림 1.3과 같다.

b) 모형의 개요

IDRISI는 Vector와 Raster 방식을 동시에 취하는데 Raster 방식은 단순하기는 하나 많은 노력과 시간이 소요된다. 반면, Vector는 Digitizer를 이용한 정확한 자료의 입력과 더불어 입력시간을 단축시킬 수가 있으며, 자료의 입력이 용이하고 특정 지역에 대한 세부 분석이 가능하다. IDRISI에서 분석한 자료는 dBase로 전송이 가능하므로 자료의 처리가 용이하다. 그리고 외부파일과 호환방법이 다양하며 여러 가지의 파일 및 자료구조를 가짐으로써 자료의 관리가 쉽다. ASCII 형식의 자료 출력이 가능하며 통계 분석된 자료를 그래프나 표로 출력할 수 있다. 그러나, PC에서 운용되기 때문에 고도의 기능을 요구하는 작업에는 한계가 있으며, 연구 또는 교육용으로 적합하다 할 수 있다.

c) 적용 예

① 진해 · 마산만 수질환경 관리모델 개발(II)

(시행처) 한국해양연구소

(적용시기) 1999년

(적용목적) 진해 · 마산만으로 유입되는 각 하천의 오염유출량을 계산하기 위하여 현지 관측 자료와 주변 지역의 지리정보를 통한 오염물 발생현황을 비교 · 파악

(적용내용)

- 위성자료를 통한 주변 지역의 토지 이용도 확보 및 분석(비점오염원의 판단 근거)
- 기존 자료를 통한 Digitizer 및 Scan에 의한 지도 자료의 입력

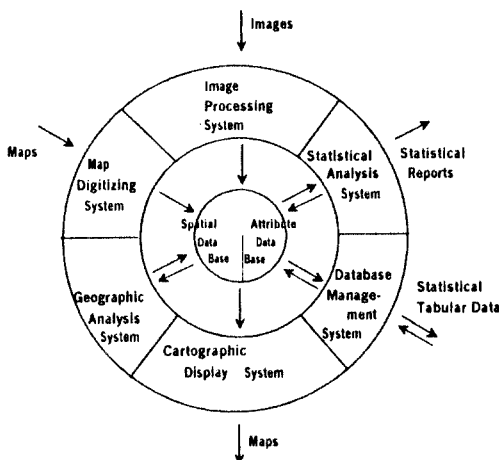


그림 1.3 IDRISI 시스템의 기능적 구성 요소

- 위성자료의 자동 분류에 의하여 군집화 분류를 시행.
- 유출계수 및 조도계수의 자동 산정 시행
- 입력 수치자료에 따른 유역의 자동 산정, 유역 경사, 유하 방향의 산정.
- 산정된 지리정보의 입체적 표현이 가능.
- PC를 이용한 작업이 가능하고 Raster 형태의 작업이 시행됨.

(적용상의 문제)

- 수치 지도의 정밀도에 의하여 결과의 정밀도가 좌우되므로 이의 기초 자료확보가 선행되어야 함.
- 토지 이용형태가 복잡한 지역 및 산지와 평지가 혼합되어 발달한 지역에 대한 분류가 어렵고, 경사가 완만한 지역에 대한 유역 분할과정이 불분명해질 수 있다.
- 물리적 매개변수의 정밀도에 비하여 수문학적 매개변수의 정밀도가 부정확한 경우가 많아 유출 수문곡선 등의 정확한 모의가 어려우므로 각 매개변수 상호간의 영향을 고려하여 한계범위 이내로의 추정을 실시하도록 한다.

④ GRASS (Geographic Resources Analysis Support System)

GRASS는 1980년대 초반에 미 육군이 공용으로 개발하여 사용자에게 저가 또는 무료로 공급하고있는 소프트웨어로서 현재 Workstation과 PC에서 모두 운영되고 있다. 상업용 소프트웨어에 비하여 다양한 기능을 갖고있지는 못하지만 지리정보 분석에 필요한 기능을 갖추고 있으며, source code가 공개되어 복사 등의 제한을 받지않는 장점이 있다. 1989년에 조사한 사용자 분포를 보면 미국 연방기관이 40%, 대학 25%, 사기업체 25% 및 주 정부와 기타 각각 5%씩 차지하고 있다.

a) 모형의 구조 GRASS의 구성 및 특징은 다음과 같다. 즉,

- 200개 이상의 사용자 프로그램
- 4000개 이상의 Software 화일
- 300,000 라인 이상의 C 프로그램 코드

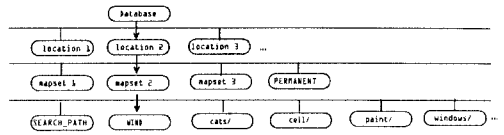


그림 1.4 GRASS의 Database 구조

- 15개의 각기 다른 장소에서 개발되었으며 40 man-years의 시간이 투입
- 다른 공공의 Software와 함께 공급 가능
- 여러 가지의 관계형 DBMS, 전문가 시스템 및 영상처리 시스템과 호환성을 지님
- GRASS는 UTM (Universal Transverse Mercator) 좌표를 중심으로 개발되었음.

GRASS의 Database 구조를 파악하는 것은 다른 Software 간의 상호 호환성의 측면에서나 응용 프로그램을 개발하기 위해서 매우 중요하다. GRASS의 Database는 기본적으로 그림 1.4와 같다.

b) 모형의 개요

GRASS는 크게 지형학적 특성 분석, 영상 처리, 영상 출력, 자료 입력 등의 기능을 가지고 있다. 1991년에 나온 GRASS 4.0에서는 X-window를 채택하고 있으며, RIM(Relational Information Management System) DBMS가 포함되어 SQL을 통하여 Databases의 자료에 접근할 수 있다. 또한 경위도 좌표와 UTM 좌표간의 변환 기능이 추가되었다. GRASS가 가지고있는 기능들을 나열하면 다음과 같다.

- 일반적인 파일의 관리기능
- Window 관리기능
- 마그네틱 테이프로부터 자료의 추출
- 자료의 변환 - Ascii형식에서부터 ARC/INFO, DLG-3, DXF 등의 자료 입·출력
- 다른 software와의 병합 - BNOISE, MAPGEN, PPM, ARMSD, ELSA 등과 연결
- 디지털이징과 지도의 제작
- 영상처리 기능
- 각종 GIS 관련 자료의 분석 기능 - 전, DEM 자료로부터 유역, 수계망, 경사 등

- 화면출력 기능 및 지도인쇄 기능
- 보고자료 작성 기능

c) 적용 예

② GIS(지리정보시스템)를 이용한 수자원 관리 및 계획에 관한 연구

[시행처] 한국수자원공사(수자원연구소)

[적용시기] 1993년

[적용목적] GIS 기법의 수자원 분야로의 적용 가능성 파악 및 실제 지역에 대한 수문 자료 입력 방법의 효율성 확보

[적용내용]

- 유역면적 2703 km²인 소양강댐 유역에 대한 강우-유출 모형 입력자료의 생성
- 도형자료와 속성자료의 결합과 수치자료의 생성
- 관측소의 위치, 소유역도, 등우선도, 유효강우량의 산정
- 면적, 주 수로연장, 주 수로 평균경사, 유역평균 경사들을 산정해 내고, 모의치를 비교.
- 과거 대유역에 대한 입력자료의 방대함으로 현실적 적용이 어려웠으나 GIS로 인하여 입력자료 문제를 해결할 수 있다.
- 입력자료의 수집, 정리 시간의 단축으로 홍수 등 비상시의 대처가 신속히 이루어 질 수 있다.
- 자료 및 모의 결과가 화면상에 도형자료로 제시됨으로 오차의 발견과 조정,

새로운 의사 결정과정이 쉽게 이루어질 수 있다.

[적용상의 문제]

- ARC/INFO를 병행하여 기능상의 한계를 보완
- 추정 중 부정확한 자료의 발생에 대한 검증, 보정 방법의 보완이 필요
- GIS 도구의 적용을 위한 기본적인 속성 자료의 데이터베이스화가 기본이며, 이러한 기본적 선행연구 환경의 생성에 어려움이 있음.
- 기상 및 탐사 위성 자료의 확보 및 GIS 도구의 구입이 고가임.
- 다른 GIS 도구와의 효율적 정보 공유 및 교환과정이 어려움(ARC/INFO와는 자료 교환이 가능).

· 토양도, 토지이용도 등 자료 신뢰성에 따라 GIS의 적용 결과에 대한 신뢰도가 크게 좌우될 수 있다.

· 수문 모의모형의 많은 자료들이 GIS에 의해서 쉽게 준비될 수 있으나 가장 중요 자료인 하천 횡단자료 등은 현지 측량 수단을 동원해야 한다. 다만 위성사진의 해상도가 충분히 개선되고 수면을 통과할 수 있는 microwave파가 개발되면 원격탐사 기법에 의한 하천 횡단자료 작성도 실용화 될 것으로 기대된다.

· 모형의 자동보정 기법에 대한 병행 연구의 필요성 증가.

· GIS 전문가 양성단계의 복잡성으로 교육되지 않은 실무자들이 손쉽게 접근하기가 어렵다.

1.3. GIS 자료변환 기법 개발

(1) GIS Software 상호간의 자료 교환 방법

GIS의 급속한 발전과 보편화에 따라 보다 효율적인 정보관리 및 시스템에 관한 관심이 고조되었고, 이에 따른 가장 큰 문제점으로는 software 상호간의 자료 공유가 어느 정도까지 이루어 질 수 있는가하는 점을 들 수 있다. 특히, 자료의 공유에 있어 기존의 구축된 database를 사용할 수 있다거나, 타 기관간의 database를 공유할 수 있다면 자료의 입력에 소요되는 많은 시간과 노력을 줄일 수 있을 것이다. 그러나, 초창기 GIS 소프트웨어 등은 이러한 자료의 공유에 대한 개념이 적었다는 문제점들이 있었으며,

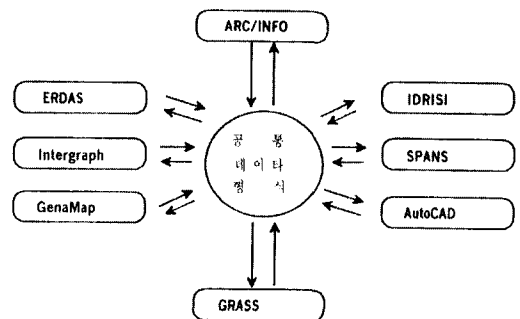


그림 1.5 CDTF가 있는 경우 자료 교환 방법 (한국수자원공사, 1993)

따라서 이들간의 자료 공유를 위해서는 각 software가 가지고있는 데이터 구조를 파악하여 모든 조합마다 적절한 변환 프로그램이 필요하게 되었다. 예를 들어 8개의 시스템간에 데이터변환을 고려하기 위해서는 전체적으로 56개의 변환 프로그램이 필요하나, software간에 공유 데이터 형식(common data transfer format, CDTF)이 존재하는 경우에는 그림 1.5와 같이 이를 매개로 16개의 프로그램으로 줄일 수 있을 것이다.

㉞ 공통 데이터 형식(CDTF)의 종류

현재 널리 사용되는 CDTF로는 DLG, AutoCAD DXF, TIGER, TIFF, BIL, BIF 등이 있다. 대개의 GIS Software에는 이러한 자료 공유형식을 처리할 수 있는 기능들이 있으므로 이것을 매개로 자료들을 변환시킬 수 있다. 흔히 사용되는 CDTF를 Vector와 Raster로 나누어 살펴보면 다음과 같다.

1) Vector Format

· DLG (Digital Line Graphic): U.S. Geological Survey의 Earth Science Information Center에서 도로, 수문 등고도면 및 공용의 토지이용 경계 등의 자료들을 다음 2가지 형식으로 제공한다.

- STANDARD : 144 bytes/record
- OPTIONAL : 80 bytes/record
- DXF (AutoCAD Drawing Interchange File) : 대부분의 CAD 시스템에서 사용되는 형식으로 binary나 ASCII로 되어있다.
- TIGER (Topographically Integrated Geographic Encoding and Referencing System) : 미 통계청(U.S. Census Bureau)에서 생산하는 TIGER 시스템의 line network로서, tape 나 CD-ROM에 ASCII 형식으로 배포되고 있다.

2) Raster Format

· TIFF (Tag Image File Format) : Desktop publishing에서 흔히 사용되는 형식으로 scanner나 graphic art package 등과 연결시키는데 사용되고 있다.

· BIL, BIP : Image data를 기술하는 ASCII File로서 흑백, gray scale, pseudo color와 여러 개의 밴드(band)로 된 영상을 출력할 수 있다.

㉟ Software 내의 자료변환 프로그램

GIS Software에는 공통데이터 형식 외에도 각종의 데이터를 호환할 수 있는 프로그램들을 가지고있다. 이의 예로서 ARC/INFO, IDRISI와 GRASS에서 데이터 변환을 지원하는 프로그램들을 다음과 같이 제시할 수 있다.

1) ARC/INFO에서 지원되는 데이터 형식

ARC/INFO에서 지원하는 Vector 형식 및 변환 프로그램으로는 DXF(Drawing Interchange File) 등이 있다.

2) IDRISI에서 지원되는 데이터 형식

IDRISI에서 지원되는 데이터 형식 및 변환프로그램은 ERDIDRIS, ARCIDRIS 등이 있다.

3) GRASS에서 지원되는 데이터 형식

이에는 V.IN.ARC/V.OUT.ARC, V.IN.ASCII/V.OUT.ASCII 등이 있다.

(2) ARC/INFO와 GRASS와의 자료 변환

현재 국내에 가장 많이 보급되어 사용되고 있는 ARC/INFO의 자료를 GRASS에 입력시켜 사용할 수 있다면 기존의 수치자료들을 공유할 수 있고, 자료 입력 장비인 디지털라이저 및 스캐너 등의 시설들을 공유할 수 있는 이점들이 있다. 다수의 소프트웨어들 간에도 이러한 정보의 공유 문제들이 발생될 수 있으며, 이 곳에서는 ARC/INFO와 GRASS 간의 자료 변환에 대하여 설명하도록 한다.

ARC/INFO의 자료를 GRASS로 전달하기 위해서는 ARC/INFO에서 “ungenerate” 명령어를 사용하여 Ascii file로 변환시킨 후 이를 GRASS로 입력시키는 방법을 주로 사용하며, Ascii file로의 변환 후 필요한 소프트웨어에 적합한 형태로 변환시키는 방법이 가장 손쉬운 방법이다.

(3) GIS와 Database Software의 결합

GIS가 널리 사용되고 다양해짐에 따라 기존에 구축되어 있는 Database를 병합 사용하여 GIS의 기능을 향상시키는 것이 필요하게 되었다. 따라서, 현재 사용되고 있는 다양한 DBMS (DataBase Management System)를 연계시켜 지형적인 요소

에 DBMS의 속성 데이터를 병합할 수 있다면 그 활용도가 더욱 높아질 수 있을 것이다. ARC/INFO에서 DBMS를 연계시키는데 사용되는 기능을 DataBase integrator라고 하며, 이는 client/server의 구조로 이루어져 있다. ●

* 본 내용은 수자원공사의 "수자원분석시스템 구축기법에 관한 연구"의 일부를 정리한 내용입니다.

〈참고문헌〉

- 건설교통부(2000.12). 물 관리정보 표준화 기본구상(안).
건설교통부 토지국(2000.6) 일본 지방 자치단체의 GIS도입 매뉴얼, 국토연구원 GIS연 구센터.
수자원공사(2001). 수자원관련 공간정보 분석 및 적용에 관한 연구. 중간보고서 요약본.
심명필, 김경탁(1998). 지리정보시스템과 결합된 강우·유출모형의 적용. 한국수자원학회지.
이길성(1993). 팔당호 수질조사 및 평가, 서울대학교 토목공학과 수공학연구실.
이범희, 이길성(1998). 지리정보체계 및 전문가시스템을 이용한 도시유출 및 수질모형의 개발, 서울대학교 토목공학과 수공학연구실.
전경수, 이길성(1993). 영향계수를 이용한 QUAL2E 모형의 반응계수 추정, 대한토목학회논문집, 제13권, 제4호, pp.163-176.
조홍연, 이길성(1995). 직교곡선격자를 이용한 수질모형의 개발 및 적용. 대한토목학회논문집, 제15권, 제5호, pp.1301-1309.
한국 수자원공사 수자원 연구소(1993). GIS를 이용한 수자원 관리 및 계획에 관한 연 구
한국해양연구소(1995). 연안역 이용 및 통합관리를 위한 연구. 제1차 년도 보고서.
한국해양연구소(1996). 연안역 이용 및 통합관리를 위한 연구. 제2·3차 년도 보고서.
한건연(1999). "하천·호소수질 예측모형(QUAL2E, WASP 등)", 제7회 수공학워크샵 교재. 한국수자원학회.
Bowie G.L.(1985). Rates, Constants, and Kinetics Formulations in Surface Water Quality Modeling, 2nd Ed., U.S. EPA.
CADLAND (1994). Advanced ARC/INFO. Managing tabular data 6-7.
CADLAND (1994). ARC/INFO 소프트웨어의 구성.
Donigian Jr., A.S. and Huber, W.C.(1991). Modeling of Nonpoint Source Water Quality in Urban and Non-urban Areas, U.S. EPA.
Novotny, V and Chesters, G.(1981). Handbook of Nonpoint Pollution : Sources and Management, Litton Educational Pub.
OECD(1982). Eutrophication of Water : Monitoring, Assessment and Control.
Seo, I.W. and Cheong, T.S.(1998). Predicting longitudinal dispersion coefficient in natural streams, J. of Hydraulic Engineering, Vol.124, No.1, pp.25-32.
Thomann, R.V. and Mueller, J.A.(1987). Principles of Surface Water Quality Modeling and Control, Harper Collins.