

# 대용량 영상 자료를 활용한 환경지리정보 인트라넷 시스템 개발

이상익\*

환경부 정보화담당관실

(427-760) 경기도 과천시 중앙동 과천정부청사 환경부

[moers@me.go.kr](mailto:moers@me.go.kr)

신상희

가이아쓰리디(주)

(135-814) 서울시 강남구 논현동 49-16 번지 원빌딩 5 층

[shshin@gaia3d.com](mailto:shshin@gaia3d.com)

**요약 :** 최근 들어 위성영상 및 항공사진은 국토환경관리에 매우 중요한 수단으로 인식되고 있으며, 이러한 추세에 따라 환경부 및 환경부 산하 기관의 많은 공무원들이 이러한 영상자료를 빠르게 업무에 활용할 수 있는 시스템이 필수적으로 요구되고 있다. 그러나 기존 시스템은 고가의 영상처리소프트웨어를 사용자 PC에 설치한 뒤 이를 이용하여 사용자 개인 컴퓨터에 저장되어 있는 대용량의 영상자료를 처리하여 업무에 활용하는 방식을 택함으로써, 영상자료 유출의 위험성, 소프트웨어의 중복적 구매에 따른 비용증가, 대용량 영상자료의 이동성 감소, 관련 소프트웨어 교육 시간 및 비용 증가 및 대용량 자료 처리에 따른 처리시간 증가 등의 문제를 야기해 왔다. 본 논문에서는 이러한 단점을 극복하고 환경부 공무원의 사용자 활용도를 증가시킨 “대용량 영상자료를 활용한 환경지리정보 인트라넷 시스템”을 개발했다. 본 시스템은 최신 영상 압축 및

전송 기술을 활용하여 영상자료의 물리적 파일 크기에 관계없이 사용자가 원하는 부분만을 압축 전송함으로써 매우 빠른 속도로 사용자가 원하는 지역을 인트라넷을 통해 서비스할 뿐만 아니라, 이렇게 전송된 영상을 웹 상에서 실시간으로 영상처리함으로써 사용자 편의성과 속도를 매우 향상시켰다. 또한 본 시스템은 환경부가 제작한 34종 이상의 벡터 자료와 함께 통합되어 서비스됨으로써 영상자료와 벡터자료의 통합적 활용성을 증가시켰다.

## 1. 서론

위성영상 및 항공사진은 환경현황에 대한 다양한 정보를 많이 포함하고 있으며, 환경부에서는 환경현황에 대한 정보수집을 목적으로 하는 다양한 종류의 위성영상, 항공사진, 스캔한 지형도, 토지피복지도 등을 포함하여 300GB 이상의 방대한 영상자료를 보유하고

있다.

일반적으로 환경부 및 환경부 산하의 많은 공무원들과 연구원들이 영상정보를 활용하기 위해서는 개인 컴퓨터에 많은 양의 영상자료를 저장해 놓고 사용하여야 한다.

그러나 그러한 과정은 매우 번거로우며, 전문성을 필요로 한다. 행정 효율화를 위해서 그러한 영상의 취득 과정의 복잡성을 없애고 영상의 활용도를 높이고자 공무원들 사이에서 인터넷이나 인트라넷을 이용하여 대용량의 영상자료에 접근하고 검색하고 분석하기를 원하는 수요가 증대 되었다.

그러나 네트워크를 통해서 대용량 영상자료를 서비스하려면 큰 저장공간이 필요하며 전송시간이 오래 걸린다는 문제점이 있는데, 이러한 문제를 해결하는 가장 효율적인 방법은 대용량의 영상자료를 작은 사이즈로 압축하여 전송하는 방법이다.

ER-Mapper社의 ECW나, LizardTech社의 MrSID같은 상용 영상압축 전송 소프트웨어들이 이러한 문제들에 대한 해결책을 제시 하고 있으나, 이러한 상용 프로그램들이 환경부에서 이용되기에는 다음과 같은 제약이 있다.

(1)한 화면에 여러 영상을 한꺼번에 띄우는 것이 불가능한 점

(2)전처리 되어진 영상에 한해서만 이용 가능한 점

(3)웹상에서 히스토그램의 조절과 같은 영상처리가 실시간으로 지원되지 않는 점

(4)웹환경 내에서 중첩된 영상의 비교 분석을 위한 투명도 조절이 되지 않는 점

(5)손실/비손실 두가지 압축 코덱을 지원하지 않는다는 제약이 있다.

본 논문에서 저자는 기존 상용 소프트웨어들의 제한점을 해결하여 환경부에 적용한 “대용량 영상 자료 서비스 시스템”을 소개하고자 한다.

본 논문에서는 자료의 구축, 시스템 및 시스템 기능의 설계를 모두 포괄적으로 설명하고자 한다.

“대용량 영상 자료 서비스 시스템”을 이용하여 환경부내의 공무원들은 영상의 Path-Row에 대한 정보나 Meta-data와 같은 영상과 관련된 다양한 정보를 얻을 수 있으며, 한 화면상에 동시에 여러 종류의 영상자료를 중첩하여 볼 수도 있고, Geo-link기능, 히스토그램 조절기능, 투명도 조절기능 등을 이용하여 서로 다른 종류의 여러 영상을 비교해 보는 것이 가능하다.

더 나아가 행정실무자들이 웹에서 구축되어진 벡터 지리정보자료를 영상정보 위에 중첩하여 벡터 자료와 영상자료를 효과적으로 비교해 볼 수도 있게 되었다.

## 2. 대용량 영상 자료 서비스 시스템 설계

본 시스템의 목적은 환경부 인트라넷을 통해서 위성영상과 항공사진 자료와 같은 대용량 영상정보의 효과적 활용에 그 목적이 있으며, 본 시스템을 통한 궁극적인 목적은 공무원들이 인트라넷을 통해서 환경현황에 대한 영상정보와 벡터 지리정보를 통합적으로 살펴 보고 보다

합리적이며 효율적인 행정 업무를 수행할 수 있는 환경을 구축하고자 하는 것이다.

이러한 목적의 달성을 위해서, 이 시스템은 다음과 같은 과정을 거쳐서 설계 되어지고 구축되어 졌다.

- (1) 매우 큰 용량의 영상자료를 영상자료의 특성을 고려한 압축을 통하여 적은 용량으로 만드는 과정
- (2) 네트워크를 통한 실시간 영상의 처리가 가능한 영상자료의 서비스 과정
- (3) 영상자료와 벡터 지리정보 자료의 통합 과정

### 1) 시스템 설계 개념과 요구사항

시스템의 설계는 실사용자의 요구에 부합하도록 설계되고 간단하며 사용이 편리해야 한다.

따라서 사용자 인터페이스는 공무원의 작업효율의 향상을 위한 방향에 적합하도록 설계되었다.

중요한 요구 기능으로는 (1) 쉬운 영상 검색과 색인, 지리좌표계, 지도 색인, 관심지역(AOI) 선택을 통한 쉬운 검색기능 (2)거리측정, 면적의 계산, 사용자에게 의한 주석의 추가등의 활용기능, (3)웹상에서의 실시간 색상 히스토그램, 밝기, 대비, 투명도 조절, geo-link기능, (4)영상과 함께 벡터정보를 중첩하여 표시하고 표시된 벡터자료의 속성을 표시하는 기능 등이 있다.

### 2) 주요 영상자료와 압축 방법

본 인트라넷 시스템은 위성영상, 항공사진, 스캐닝한 지형도, 토지피복지도

등과 같은 영상자료를 제공하게 된다.

각각의 영상은 영상만의 독특한 특성을 가지므로 그 특성에 적합한 압축 방법을 이용하여 압축되어야 한다. 가령, 각각의 색상값이 의미를 가지고 있는 토지피복 지도의 경우 이를 손실압축 방법을 사용해서 압축하게 되면, 토지 피복도 본연의 의미를 전달하는데 혼동을 유발 시킬 수 있다. 따라서 이러한 경우에는 그러한 혼동을 유발 시키는 않는 비손실 압축 방법이 선택되어야 한다.

표1.은 본 시스템에서 영상에 특성에 맞도록 적용한 압축 방법들을 보여주고 있다.

표 1. 영상에 따라 적용되어진 압축 방법

분 류	영상의 종류	해상도/ 스케일	압축 방법
위성영상	LandsatTM	30m	손실압축 JPEG2000
	IRS-1C/D	5m	손실압축 JPEG2000
	SPOT5	2.5m	손실압축 JPEG2000
	IKONOS	1m	손실압축 JPEG2000
항공사진	항공사진	0.8m	손실압축 JPEG2000
토지피복 지도	대분류 토지피복도	30m	비손실압축 ZLIB
	중분류 토지피복도	5m	비손실압축 ZLIB
스캔지도	지형도	1:25,000	손실압축 JPEG2000
	행정구역도	1:25,000	손실압축 JPEG

### 3) 시스템 구조

인트라넷을 이용하여 압축된 영상 자료를 제공하기 위해서 본 시스템은 TCP/IP 프로토콜과 MIPP (Multiple Image Provider Protocol)을 사용 하였다. 그림1에서 보는 바와 같이, 이 시스템은 Client/Server의 구조로 되어 있으며,

사용자가 영상을 검색하여 서버에 자료를 요구하면 서버는 사용자의 컴퓨터 화면에 표시될 만큼의 영상만을 추출하여 전송하므로 사용자는 본래 영상의 크기에 상관없이 영상을 빠르게 볼 수 있다.

이 시스템은 압축영상을 전송하는 영상서버와, 벡터GIS자료를 전송하는 벡터서버, 클라이언트용 ActiveX 프로그램의 3개 파트로 구성되어 있다. ActiveX는 벡터서버와 영상서버로부터 압축된 정보를 받아 들여 순간적으로 압축을 해제하여 사용자의 화면에 표시하는 기능을 한다.

본 시스템에 인트라넷을 통해 접속하려는 모든 이용자들은 ID와 Password를 이용하여 사용자 인증을 받도록 되어 있다.

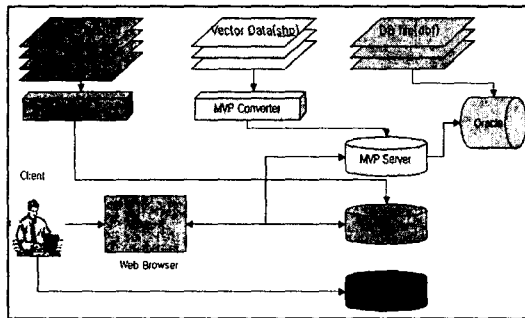


그림1. 시스템 개념도

#### 4) 시스템 기능

본 시스템은 이미 환경부에서 보유하고 있는 대부분의 영상자료와 벡터형태의 GIS자료를 포함하고 있다.

벡터 형태의 GIS자료를 함께 지원하는 기능은 작업효율을 증가 시키며, 의사결정과정의 효과적 지원을 가능케 한다.

표 2. 시스템 구현 기능

구분	Functions
기초 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사용자 보안 인증 기능</li> <li>● 도엽 목차에 의한 검색</li> <li>● 지명에 의한 검색</li> <li>● 지리좌표 검색</li> <li>● AOI(area of interest)에 의한 검색</li> <li>● 거리/면적 측정</li> <li>● Zoom in/out, panning</li> <li>● Zoom to scale</li> <li>● 경위도 좌표, TM좌표 표시기능</li> <li>● 화면 저장</li> <li>● 사용자 주석과 함께 인쇄하기</li> </ul>
고급 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다중 영상 중첩 및 표시 기능</li> <li>● 웹환경에서 실시간 히스토그램 조절</li> <li>● 웹환경에서 실시간 밝기 조절</li> <li>● 웹환경에서 실시간 대비 조절</li> <li>● 웹환경에서 실시간 투명도 조절</li> <li>● 다중영상 표시 순서 조정 기능</li> <li>● 벡터 GIS자료의 통합</li> <li>● 벡터 자료 질의 검색</li> <li>● Window/screen 두 가지 모드의 geo-link</li> <li>● 사용자 주석 달기 기능</li> </ul>

### 3. 대용량 영상 자료

#### 서비스 시스템의 구축

본 시스템은 웹을 통해서 영상자료와 벡터자료를 서비스 하기 위해서 Micro - soft사의 IIS5.0을 웹서버로 사용하였고, 벡터 GIS속성자료의 구축과 다이내믹한 웹서비스를 위하여 ORACLE 8i와 ASP (Active Server Page)를 활용 하였다. 영상 서버로 가이아쓰리디㈜의 MIP2.0을 이용하였고 웹페이지는 Java와 HTML을 이용하여 구축하여 압축영상을 인트라넷으로 서비스하였다. 벡터자료는 가이아쓰리디㈜의 MVP1.0을 사용하여 전송하는 방식으로 구성하였다..

그림2. 에서와 같이 본 시스템은 client, application, web server, DBMS 네 개의 파트로 구성되어 있다.

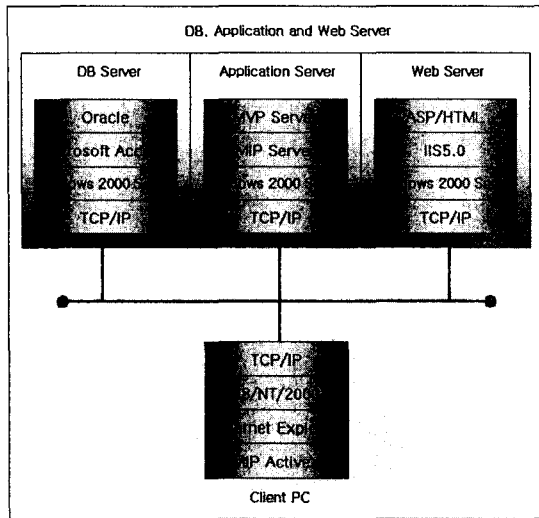


그림 2. 시스템 구조

### 1) 검색 사용자 환경

시스템은 일반 공무원들이 SQL에 대한 배경 지식 없이도 찾고자 하는 지역의 영상과 관련된 벡터 GIS자료를 쉽게 검색할 수 있도록 구성되었다.

행정 담당자들은 행정구역별 검색, 도엽 인덱스 검색, 관심지역을 드레그하는 방식을 이용하여 원하는 지역의 영상과 GIS정보를 쉽게 찾을 수가 있다.

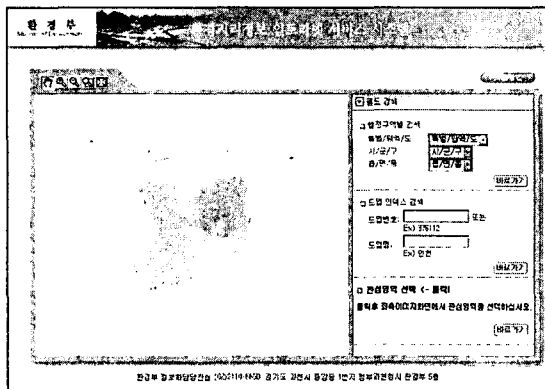


그림 3. 검색 사용자 환경

### 2) 웹기반의 영상 조작 환경

현재 상용 영상압축/전송 소프트웨어는 실시간 영상 조작기능의 한계와 다중영상의 중첩기능의 한계점을 가지고 있지만, 본 시스템을 활용하여 그러한 한계점을 극복하고 영상의 히스토그램 조절과, 밝기조절, 대비조절, 투명도 조절을 웹 브라우저상에서 바로 수행 할 수 있게 되었다.

이러한 기능이 없다면, 담당 공무원들은 단지 전처리가 되어 있는 영상을 보는 것만으로 만족해야 하며, 더 이상의 의미있는 정보를 추출해내는 것은 고도의 전문성을 가지 않는 이상 어려울 것이다.

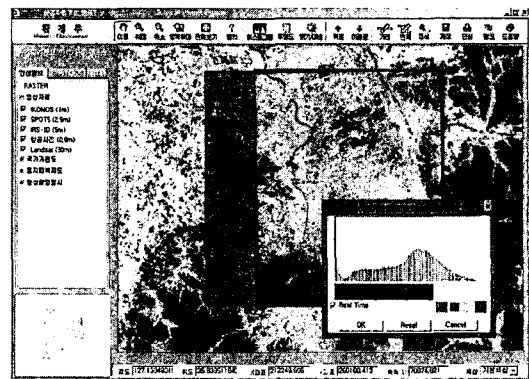


그림 4. 웹상에서 영상 처리

### 3) 벡터와 영상의 통합환경 구현

환경부에서는 디지털화 되어 있는 생태자연도와 각종 환경현황도와 같은 많은 종류의 환경 주제도가 구축되어 있다. 이러한 모든 벡터 GIS자료의 통합적 검색과 확인이 용이해 진다면, 담당 공무원들은 보다 쉽고 효과적인 업무의 수행을 통해 시간의 낭비를 줄이고 행정 본연의 역할에 몰입하는 것이 가능해진다.

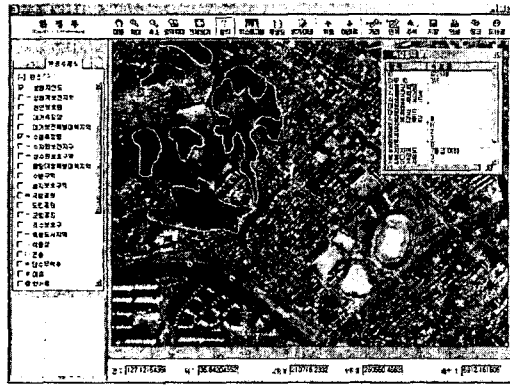


그림 5. 벡터 자료와 중첩된 영상자료 화면

#### 4. 결론

본 논문에서는 대용량 영상자료 서비스 시스템의 설계와 행정 실무 공무원들의 인트라넷을 통한 영상과 벡터 자료의 활용에 대해 기술하였다.

본 시스템의 성과를 간략히 서술하면 다음과 같다.

(1) 본 시스템은 행정처리과정에서 담당 공무원들에게 단순한 지리정보의 제공 뿐만 아니라 웹기반의 영상처리 기능을 추가하여 제공 함으로써 의사결정 과정을 지원하는 역할을 수행할 수 있도록 하였다.

(2) 인트라넷 통한 대용량 영상 및 벡터정보 제공 시스템을 활용하여 행정과정에서 영상의 분석 혹은 벡터 GIS자료의 분석을 위한 인력과 시간, 비용을 절약 할 수 있게 되었다.

(3) 행정 담당자들이 본 시스템을 이용하여 서로 다른 영상의 비교 혹은 현장조사정보와 비교를 통해 기 구축되어진 지도정보의 변화된 사항이나 잘 못된 점들을 발견 할 수 있도록 하였다.