

웹 GIS 기반의 항공사진 검색 시스템 개발

Development of Web-based Air Photograph Browser System

공지수, 박노준

Kong Gee-su, Park Nohjun

kdh529s@foa.go.kr

국립산림과학원 산림조사과, 가이아쓰리디(주)

국립산림과학원 산림조사과에서는 지식정보화사업의 지원 하에 남한 전체 낱장/정사항공 사진 영상 DB를 구축하고, 항공사진검색시스템(aerophoto.kfri.go.kr)을 개발하여 대국민 인터넷 서비스를 제공하고 있다. 본 논문에서는 5TB 대용량 항공사진 원본 영상과 메타자료를 웹 지리정보 서비스에 적합하도록 자료의 변환 방식, 소프트웨어와 하드웨어의 최적 구성안, 그리고 응용 검색 시스템의 개발 기능을 소개 한다. 또한, 항공사진 웹 검색 시스템은 벡터 지리정보와 항공사진 영상을 각각 전송하여 융합하고 분석하는 기능을 담당하는 클라이언트 모듈을 한정된 네트워크 환경에서 대용량 자료의 검색 속도 향상을 위하여 비동기식 처리 방식으로 개선하였다. 그리고 국가 지리정보 인프라인 정사항공사진 자료를 타 시스템과 연계 활용하기 위한 방안으로 ESRI ArcGIS의 Plug-in 적용 사례를 제시한다.

1. 서론

산림정보 탐사용으로 측량된 항공사진을 스캐닝하고 정사보정한 영상 자료를 웹 기반의 GIS 검색시스템 구축을 목적으로 다음과 같은 사항을 고려하여 시스템을 구성 하였다.

1) 남한 전체의 정사항공사진을 모자이크 처리하여 인터넷으로 이미지 스트림 서비스 제공, 2) 남한 전체의 낱장항공사진을 원본(TIFF) 파일로 다운로드 기능 제공, 3) 국립산림과학원의 임상도(벡터 자료)를 중첩하여 표시, 4) 자료의 크기는 낱장항공사진(TIFF) 5TB(38,312매 X 약 130MB), 정사항공사진(TIFF) 200GB(696매 X 약 270MB), 5) 하드웨어 환경 Windows2003 PC 서버 (2CPU, 2GB Memory)

위의 제한 조건에서 대용량 자료의 처리와 사용자 실시간 웹 검색은 기존 벡터 위주의 웹 검색 시스템과 달리 영상 압축 기법과 비동기식 자료 전송 기법을 개발에 적용하는 모멘텀을 제공한다.

2. 항공사진 웹 검색 시스템 개발

본 시스템에서는 벡터 자료 제공용 서버, 대용량 영상 자료 제공용 서버를 도입하였으며, 업무 자료와 벡터 저장용 데이터베이스로 오라클 DBMS, Windows 2003서버용 IIS 환경에 적합한 ASP 스크립트, 그리고 성능과 다양한 GIS 분석 기능 제공을 목적으로 ActiveX 모듈을 기본 소프트웨어로 구성하였다.

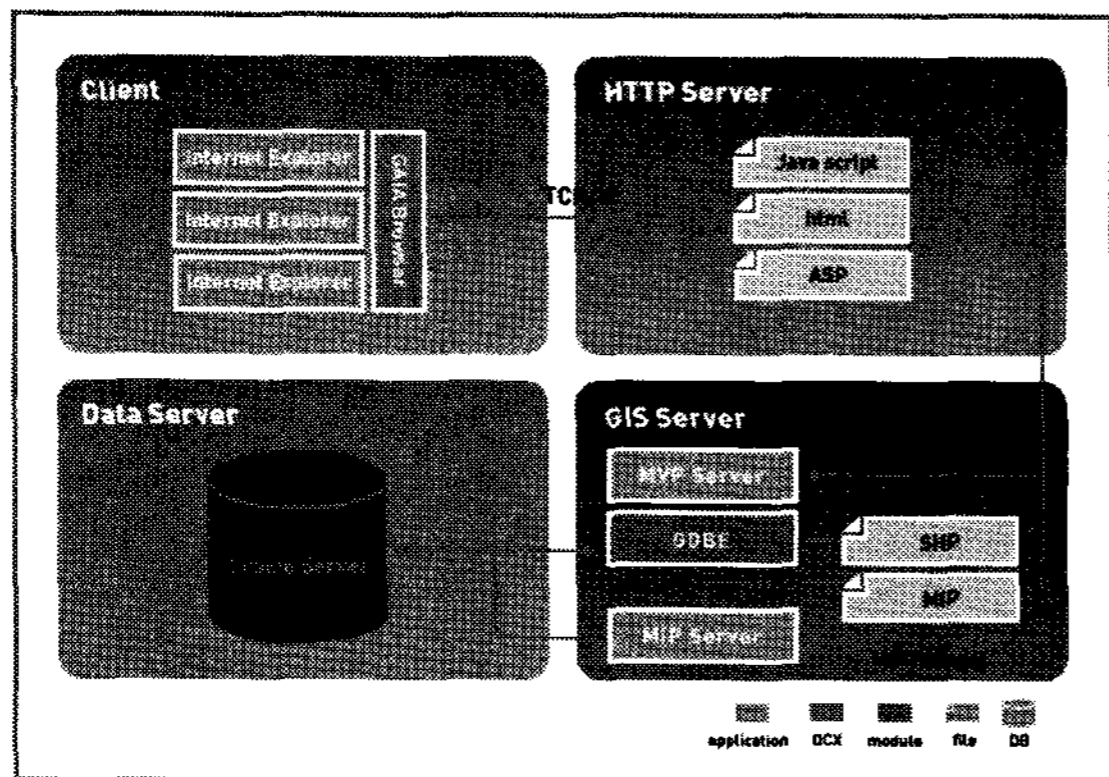


그림 1. 소프트웨어 구성도

항공사진의 메타정보와 웹 검색 시스템의 사용자와 이력 관리를 위한 자료 구조를 구성하였으며, 벡터 레이어는 오라클의 공간 자료구조로 Import하여 벡터 서버가 참조하며, 영상 레이어는 압축파일로 영상 서버로 서비스 된다.

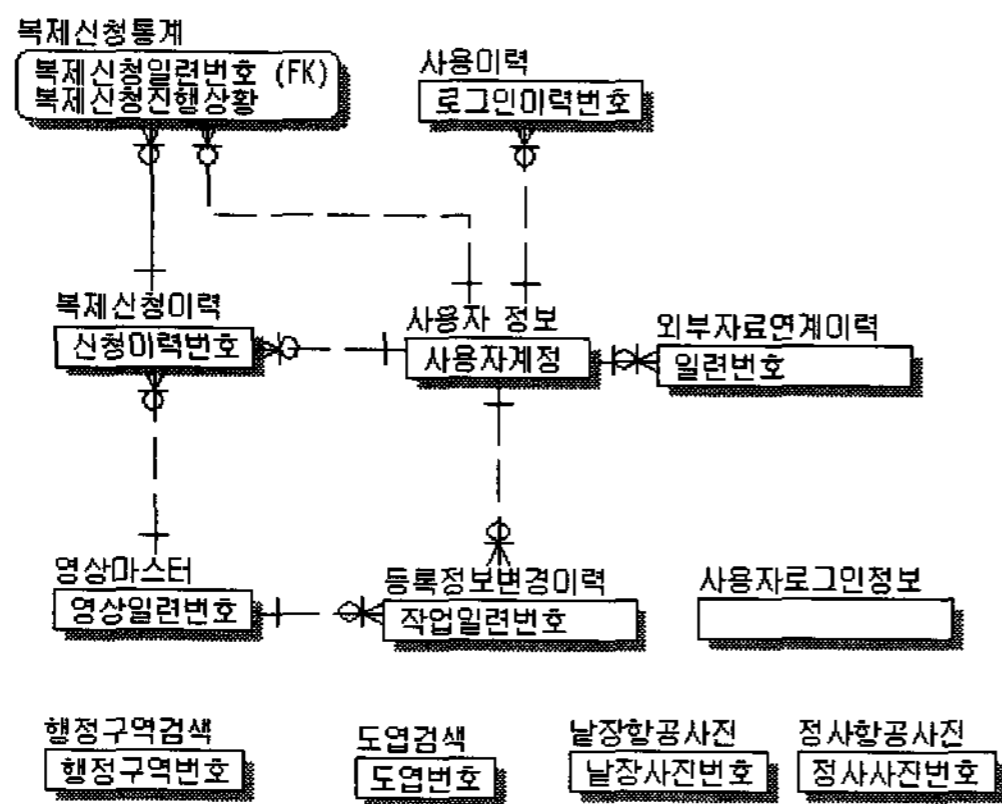


그림 2. 데이터 자료 구조

벡터 레이어인 행정구역자료(광역시도/시군구/읍면동/리)는 건설교통부에서 구축한 LMIS/KLIS의 SHP 파일을 활용하였으며, 임상도 자료는 1/25,000 국립산림과학원 SHP 파일을 이용하였다.

분류	주요 기능
기본 기능	레이어 관리(On/Off) 벡터/영상 중첩 표시 벡터/영상 화면 표시 설정 변경
항공사진 검색	행정구역 검색 도엽명/도엽번호 검색 날장사진 검색
공간질의	단순/고급 검색
속성 검색	벡터 속성 검색 항공사진 메타 정보 검색
기타	SHP 파일 읽기 TIFF 파일 저장 지오링크

그림 3. 주요 기능 목록



그림 4. 메인 화면

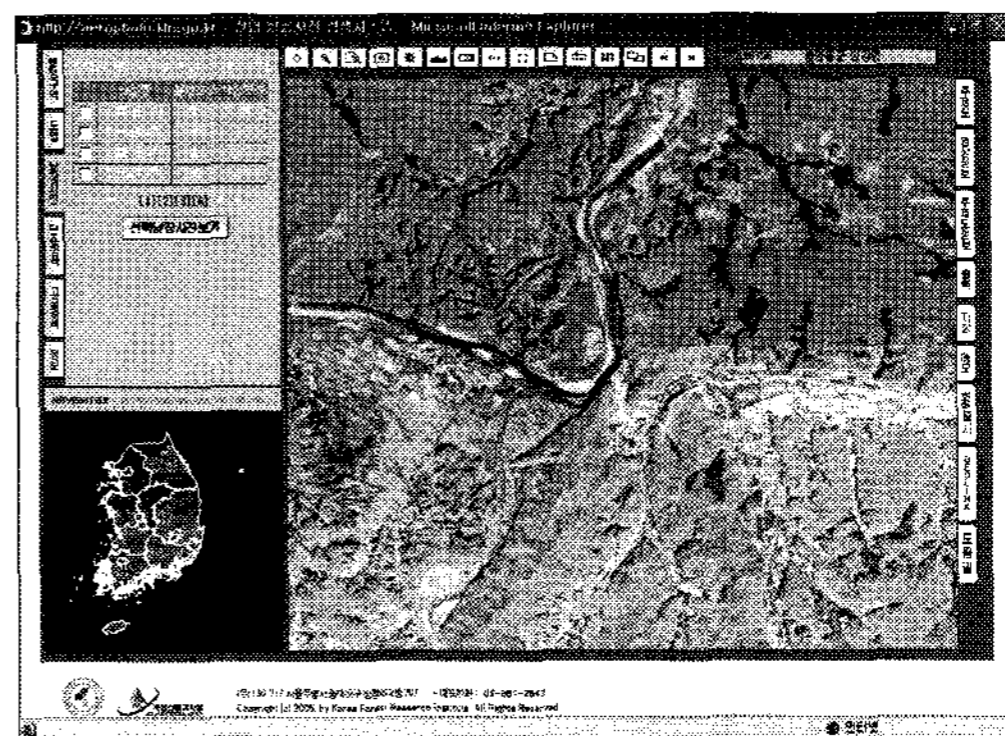


그림 5. 정사항공사진 검색화면

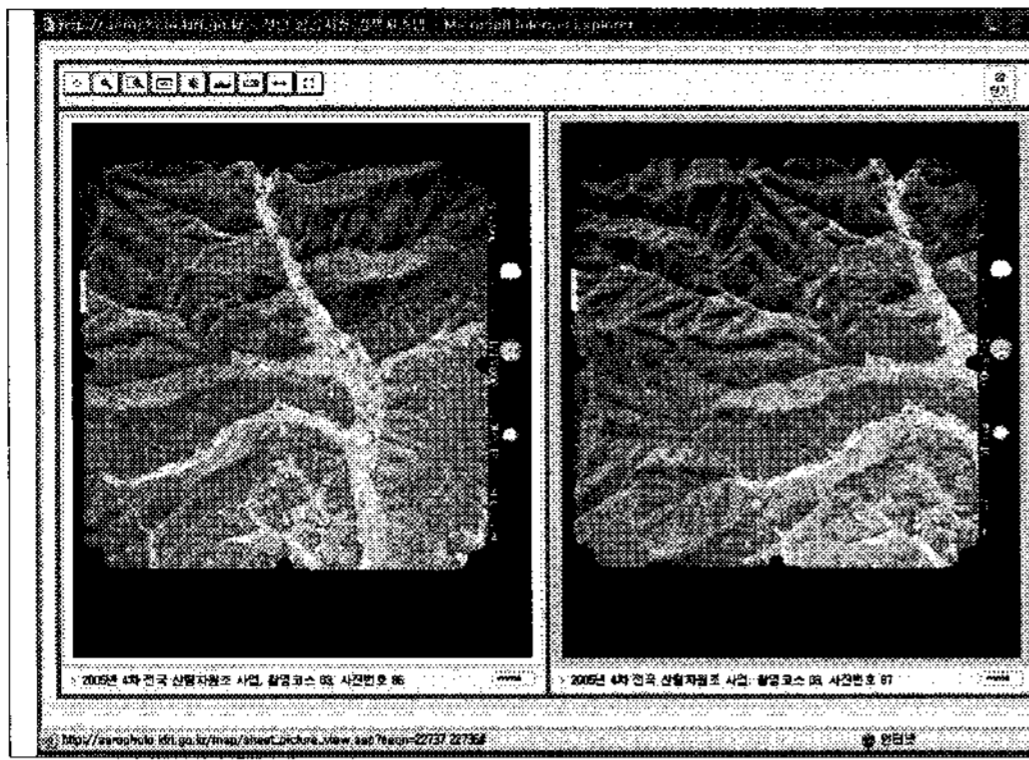


그림 6. 낱장 항공사진 검색 화면

(1) 대용량 산림항공사진 자료의 처리

낱장정사항공사진은 좌표가 보정되지 않고 단순 참조되는 자료(그림 6)이므로 JPEG2000 압축에 의하여 원본 파일과 서비스용 파일로 구분하였으며, 정사항공사진은 웹 지리정보 서비스에 활용되는 좌표 참조 파일이며 모자이크 되는 과정의 필요성에 따라 미리 중간 파일을 배치 처리하여 추가 업데이트에 대비한다.

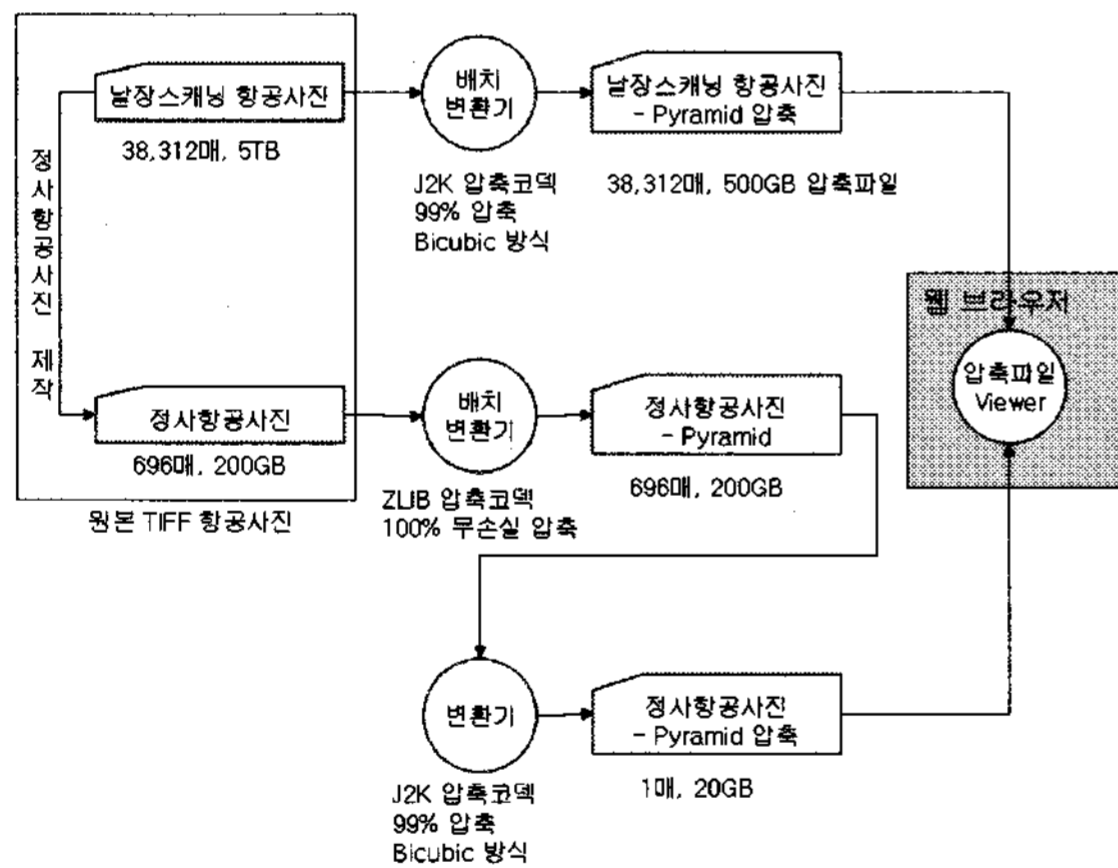


그림 7. 항공사진 압축 서비스 파일 제작

1단계 : 정사항공사진 TIFF 영상파일의 ZLIB 피라미드 배치 파일 변환(1일 소요)

2단계 : ZLIB 피라미드 파일의 최종 서비스 파일 생성(2일 소요)을 위하여 중간 정사항공사진 Import, 모자이크 항공사진간의 널 값 설정, 최종 영상 해상도, 공간 범위,

피라미드 레벨 설정을 필요로 한다.

- * 압축 방식 : J2K 99% > 약 1/10 크기 (흑백사진)
- * 정사항공사진 최종 서비스 단위 압축 파일 크기 : 약 32GB

3단계 정사항공사진 변경 부분 갱신 : 서비스 파일에 변경 도엽 정사항공사진을 중첩하여 파일 추가 후 헤더 인덱스를 변경 방식으로, 부분 정사항공사진 갱신 처리하는 모듈을 개발하였다. 시점별로 갱신된 영상파일만 제작하여 히스토리를 관리하는 방식은 서비스 수준의 연계에서는 편의성을 주지만, 타 기관과의 자료 연계 활용을 목적으로는 부분 갱신이 적용된 단일 파일을 제작한다.

(2) 비동기식 자료의 전송

사용자의 일반적인 웹 브라우저 대기 시간을 3초 이내로 유지하기 위하여 지리정보 데이터도 HTTP 문서처럼, 비동기적으로 자료를 전송하도록 서버/클라이언트 모듈을 개발하였다.

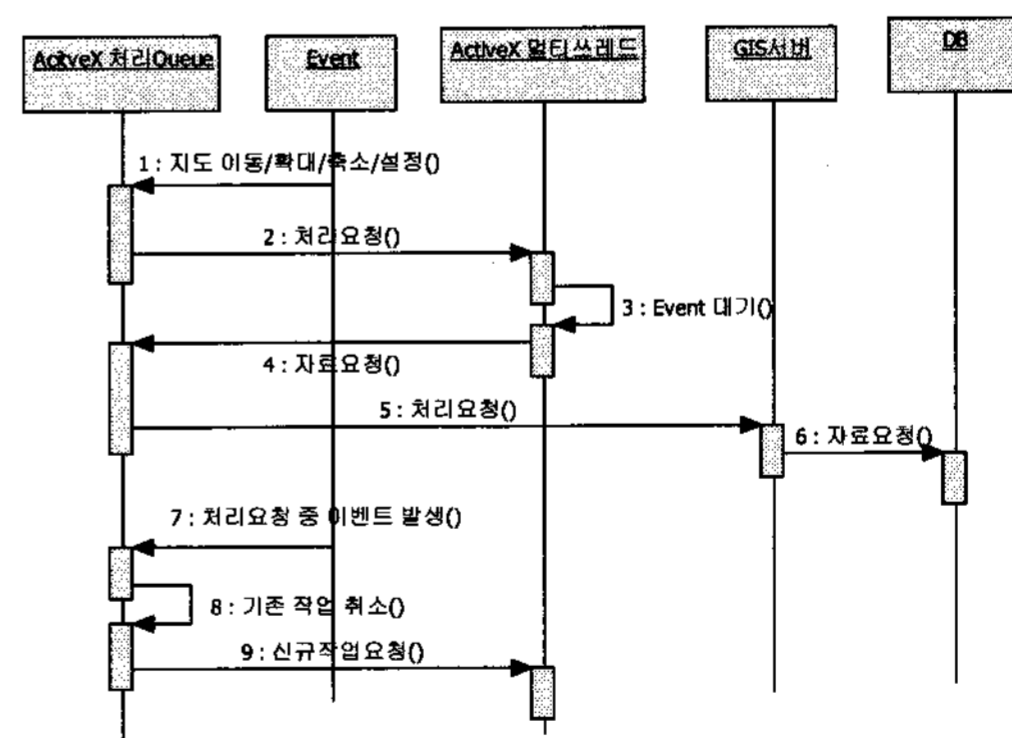


그림 8. 비동기식 웹 지리정보 서비스

영상서버는 클라이언트의 요청에 의해 해당 공간 범위의 상위 피라미드 영상 Overview 이미지부터 세부 피라미드 영상 순서로 자료를 전송하며, 벡터 서버는 클라이언트 요청에 의해 레이어별로 해당 공간

범위의 Feature 자료를 전송한다.

클라이언트 부분은 해당 공간 범위의 자료(이미지/벡터) 요청 시에 멀티쓰레드 방식을 지원하여 데이터 Patch 쓰레드가 자료 요청 큐 순서에 따라 처리하고 캐시 영역에 저장한 후에 지도를 표시하며 사용자의 이벤트가 발생한 경우, 자료 요청 큐를 비우고 새로운 요청 사항을 순서적으로 처리하며 캐시와 버퍼 영역의 내용을 이용하여 지속적으로 지도화면에 중첩된 이미지/벡터를 표시한다. 따라서 지도의 지속적인 확대/축소/이동이 발생하면 이미지/벡터 서버의 최종 응답을 기다리지 않고 취소한 후에 기존 캐시 자료를 이용하여, 지도를 표시하므로 사용자의 응답속도를 향상시킬 수 있다.

3. 활용 연계 시스템과 발전 방향

(1) ArcGIS/ArcIMS Plug-In

ESRI의 제품과 대표적인 영상 웹 서비스 제품인 ECW, MrSID 등이 상호 연동하도록 개발되어 오고 있으며, 본 프로젝트의 정사 항공사진을 임상도와 연계한 ArcMAP의 Plug-In 모듈을 개발 하였다. 또한 인터넷/인트라넷 서비스를 위한 ArcIMS과의 연계 모듈은 Thick 클라이언트에서 ActiveX가 ArcXML을 직접 Parsing하는 방식이 성능상의 우위를 가지고 있으며, ArcIMS의 레이어로 영상 서버 프로그램을 적용하는 방식은 추가 개발이 불필요하다.

(2) 정사항공사진 연계 수준

타 시스템과의 연계 방식은 다음 단계로 구분하여 보았다.

- 1.자료 연계 : 항공사진 영상 파일을 직접 제공하여 기관별 자체 개발
- 2.플랫폼 연계 : 국립산림과학원의 영상 서버와 서비스용 파일 제공
- 3.서비스 연계 : ESRI의 ArcIMS Plug-in이나 서비스 모듈과 서비스용 파일 제공

(3) 향후 시스템 발전 방향

항공사진 검색시스템은 아리랑 2호 위성 영상, 신규 촬영 항공사진, 산림청 보유 콘텐츠 등의 활용, 그리고 사용자 참여가 가능한 GeoUCC 시스템을 지향한다.

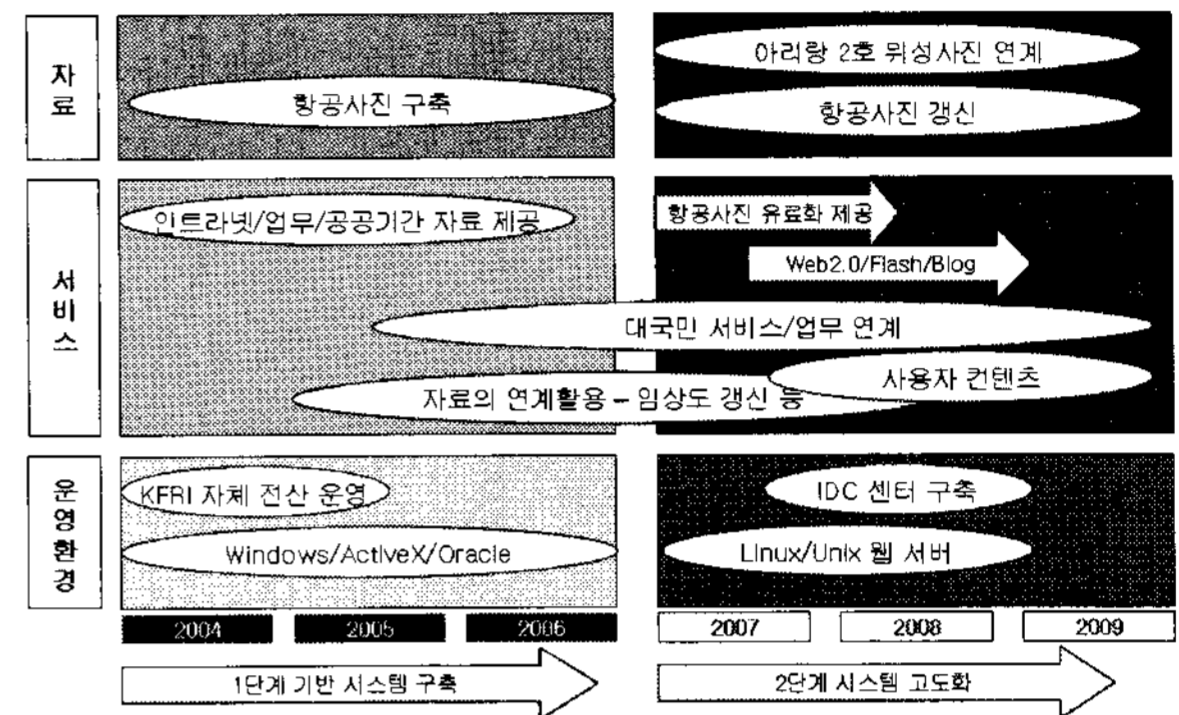


그림 9. 항공사진 검색시스템 로드맵

4. 결론

전국 기반의 항공사진 웹 검색 시스템을 목적으로 대용량 자료처리와 비동기식 서비스 기법을 웹 검색 시스템에 적용하여, 타 시스템과의 연계 가능성 또한 확인하였다. 향후, 대축척, 고정밀 지리정보의 요구에 따라 발생하는 대용량 자료의 관리와 서비스를 위한 지속적인 연구와 개발이 필요하다.

참고 문헌

- 국립산림과학원, 2006, 산림정보탐사용 DB 구축 완료보고서
- 이상익, 신상희, 2003, Development of Very Large Image Data Service System with Web Image Processing Technology, ACRS 2003
- 일본입업기술협회, 1998, 산림 GIS 입문