

산림 GIS WORKSHOP 공진대회

수치 임상도 제작 시스템 개발

2007. 10. 25

발표자: 권 수 덕
(kwonsd@foa.go.kr)

국립산림과학원 산림자원정보과

발표 내용

1. 추진배경
2. 임상도 제작
3. 임상도 제작 시스템 개요와 구성
4. 시스템 구축과 운영
 - 가. 산림정보탐사용 항공사진 DB 구축
 - 나. 항공사진 영상판독 시스템
 - 다. 수치임상도 운영·관리 시스템
 - 라. 영상탐재 현장조사 시스템
5. 활용 성과
6. 기대 효과
7. 발전 방향

추진 배경

- 제1차-제4차 임상도 제작 시 발생한 **대용량의 자료** 보관 개선이 시급
- 임상도 제작 **전문인력 부족**과 제작 시간이 긴 단점을 보완
- 임상도 제작 공정이 여러 단계를 거쳐야 하고 수작업 형태로 제작 됨으로서 **정확성이 부족**하여
- 전국을 대상으로 하는 **임상도를 수치화**하여 쉽게 유통하고 공유할 수 있는 **장비와 프로그램을 개발, 구축**하여 수시로 재해, 산불 등 필요 시 **갱신이 가능**하도록 추진

임상도 제작

■ 수치임상도 제작 업무

♣ 1:25,000 축척을 기준으로 전국 산림을 현지조사하고 도면화 하는 업무

제1-4차 임상도 제작 방법



영상판독 시스템 이용 방법(제5차)



산림조사 과정



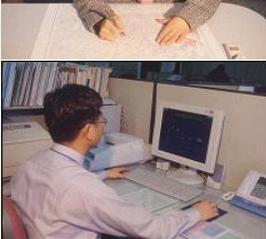
판독



도화



제도



분석



제작



출력



영상 판독



디지털타이징



속성 편집

지형도 제작 기술 진척

1-3차 임상도 [1972~1995]

- 종이지형도 상에 손으로 직접 그려서 종이임상도 제작
- 3-10년 주기 갱신
- 제작인원 36명

4차 임상도 [1996~2005]

- 종이 임상도 스캔하여 ArcScan을 통해 shape파일 기반의 디지털화
- 10년 주기 갱신
- 제작인원 10명

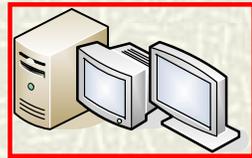
5차 임상도 [2006~2010]

- 4차 임상도를 기반으로 제작 단계부터 디지털화
- 5년 주기 갱신
- **제작인원 8명**

제작 시스템 개요와 구성

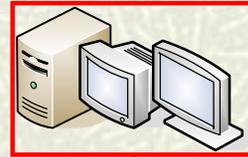
■ 시스템 개요

- 대 용량의 DB자료를 보관하는 **별도의 서버 및 스토리지 설치**
- 항공사진 영상판독자 개개인에게 연결되는 **네트워크 망 구축**
- 정도 높은 임상도 제작을 위한 **오류 검정과 승인절차**
- 실내 외의 모든 작업환경 **디지털화**



X 12

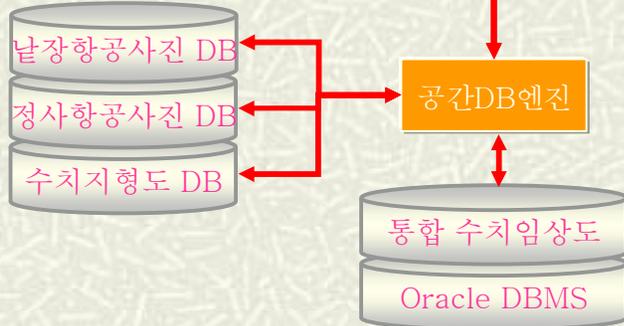
산림항공사진 판독
및 수치 임상도 제작



수치임상도 제작
운영관리



영상탐재
현장조사



- 대용량의 자료의 전송을 위해 Gigabit network 구축
- 다양한 임상 편집을 위한 기능
- 입체 시 환경에서 판독, 편집 기능
- 수치임상도 제작관리를 위한 승인/반려 기능
- 현장조사를 위한 외 업 시스템

내용

♣ 디지털화된 수치 임상도 제작을 위해 1종의 항공사진 DB구축과 3종의 프로그램 및 2종의 장비 시스템을 구축

- 산림정보 탐사용 항공사진 DB구축 : 2001. 1 ~ 2003. 12월
- 산림항공사진 영상판독 시스템 : 2006. 5 ~ 7월
- 수치임상도 제작 운영관리 시스템 : 2006. 10 ~ 12월
- 영상탐재 현장조사 시스템 : 2007. 7 ~ 10월

운영

산림정보 탐사용 항공사진 DB 구축

DB구축 개요

- 일반사용자 편의 기능 개선
- 자료관리 고급기능 추가
- 국가지식 포털시스템과 메타데이터 연계 서비스

시스템 개발부문

- 일정관리/통합관리
- 계약관리/범위관리
- 품질관리/위험관리
- 의사소통관리 등

DB구축 부문

산림정보 탐사용 항공사진 DB 구축

사업관리 부문

- 신규 항공사진 스캐닝
- 정사항공사진 도엽 제작
- 환경부 항공정사사진 위장처리
- 환경부 항공정사사진 색상보정 (이미지 업데이트)

H/W 도입부문

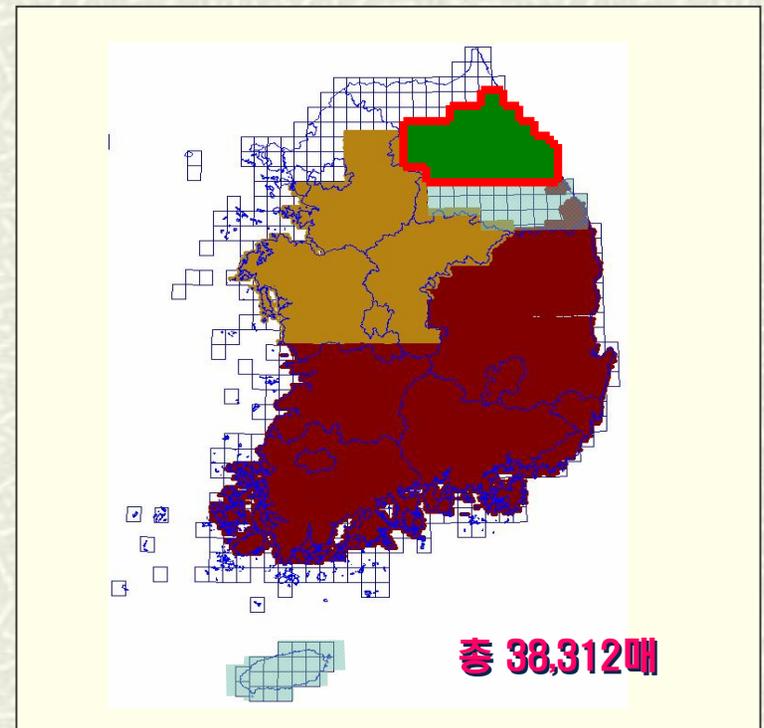
- 스토리지 디스크 확장

항공사진 DB 구축

DB구축 현황

보유기관	국립산림과학원	
항공사진축적	1/15,000	
촬영년도	스캔항공사진 구축시기	제작물량
2001~2003년도	산림정보탐사용 항공사진DB구축 1차사업	8,910매
1996~2000년도	환경부 기 구축분 (2000~01년도)	22,721매
2004년도	산림정보탐사용 항공사진DB구축 2차사업	3,227매
2005년도	산림정보 탐사용 항공사진DB구축 3차사업	3,454 매

- 환경부 기구축지역(96~00) : 22,721매
- 1차 사업 구축지역(01~03) : 8,910매
- 2차 사업 대상지역(04) : 3,227매
- 3차 사업 대상지역(05) : 3,454매



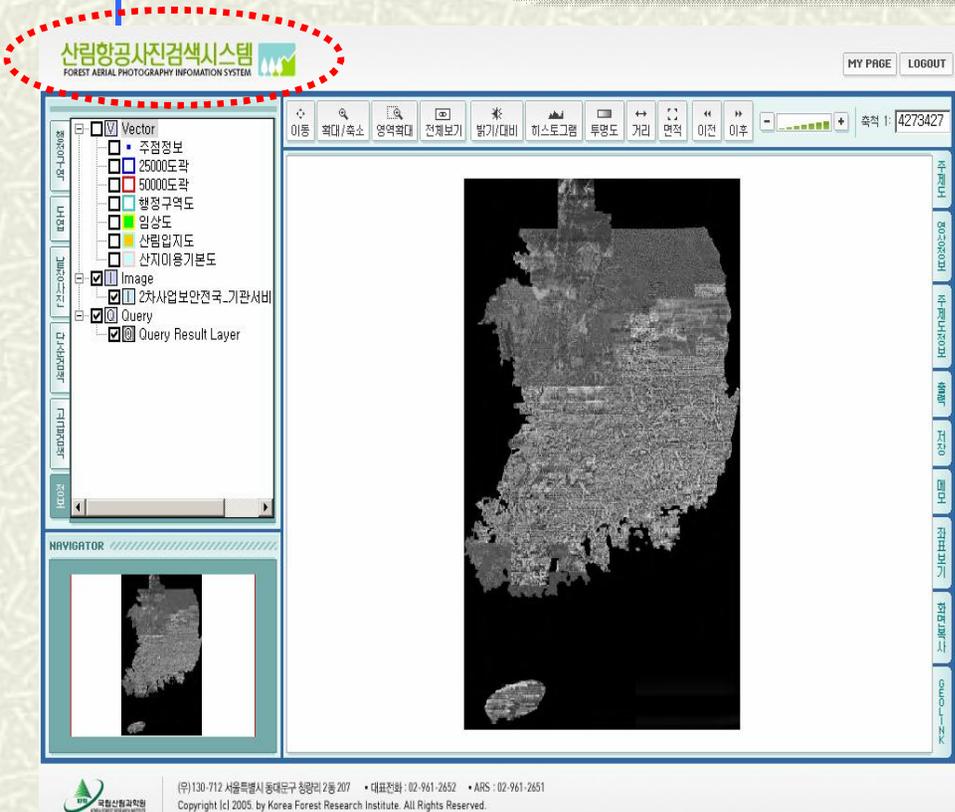
항공사진 DB 구축

운영

정사항공사진 DB구축 (총 37,851매)

정사항공사진 도엽 구축 (총 697매)

메타데이터 구축



(2007. 9. 현재)

● 가입 회원 수 : **2,401명**

● 접속 건 수 : **15,940회**

'04년 11월 서비스 시작

- '04 : 714회

- '05 : 2,210회

- '06 : 3,828회

- '07 : 9,188회

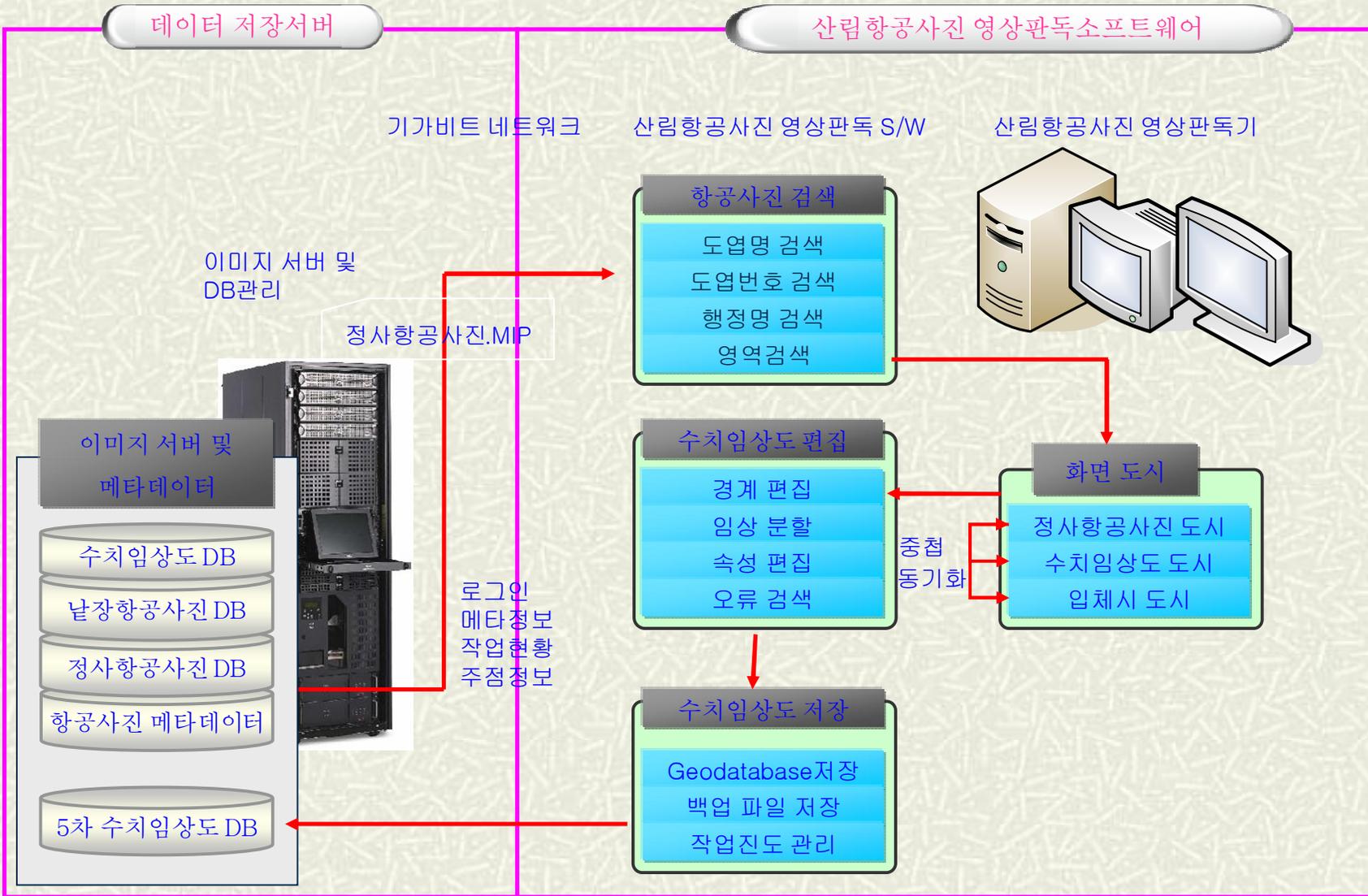
<http://www.aerophoto.kfri.go.kr>

영상판독 시스템

시스템 개요

- 정사항공사진, 낱장항공사진, 제 4차 수치 영상도를 활용하여 제 5차 수치 영상도를 **디지털 환경에서 제작**
- 판독자 할당 도엽의 각종 Data를 검색
- 임경지 구분, 임상경계 판독을 위한 **편집기**
- 임상의 속성을 판독하기 위한 **입체 시 도시 및 편집**
- 정확성 향상과 무결점 Data생산을 위한 **오류 검색**
- 제작된 영상도를 체계적으로 관리하기 위한 **저장관리**

상판독 시스템



영상판독 시스템

영상 판독기

하드웨어 구성

Syncmaster CD210CP CRT

20인치 Ultrasharp LCD

Zscreen 2000i



TopoMouse



Dell Precision 690

소프트웨어 구성

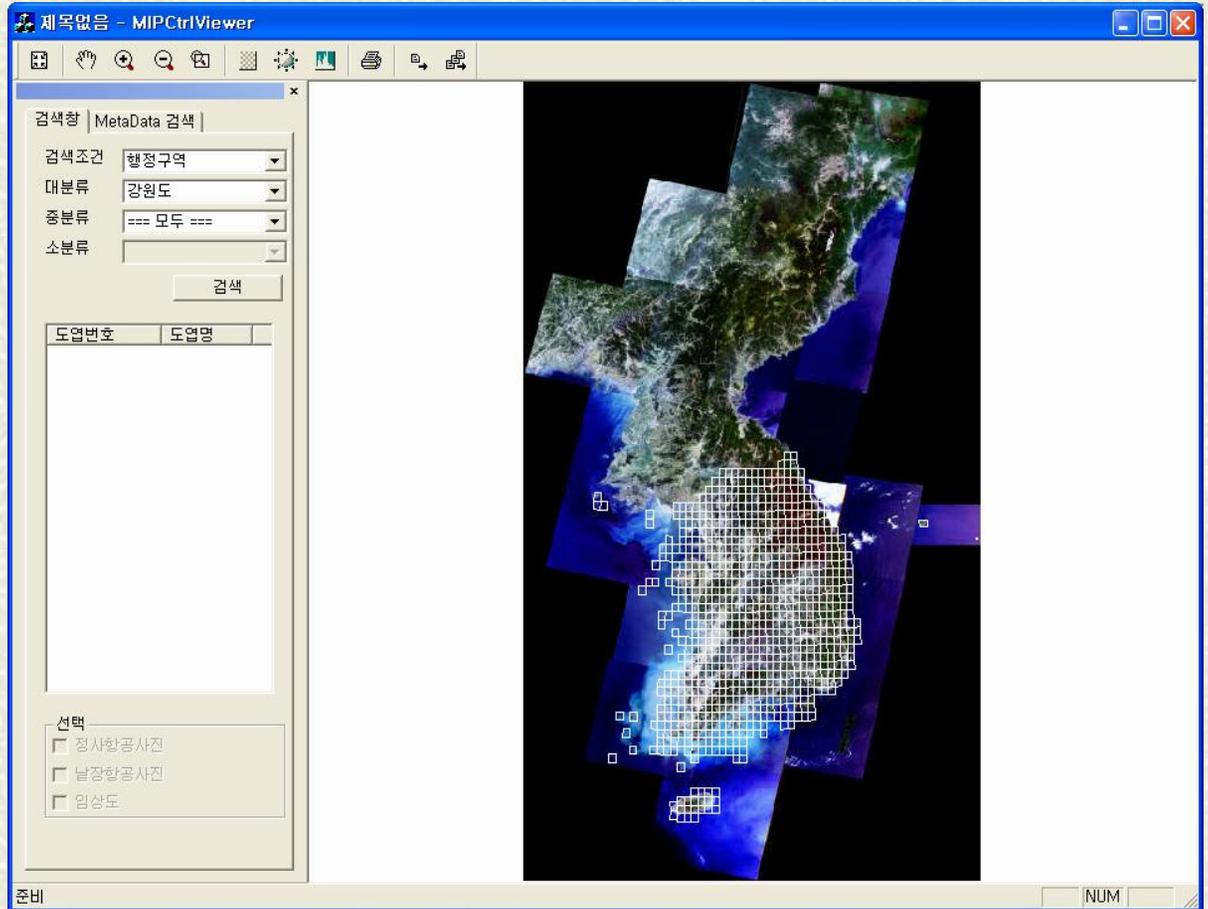
ArcEditor
Stereo Analyst for ArcGIS

상판독 시스템 -주요기능-

검색화면, 검색메뉴



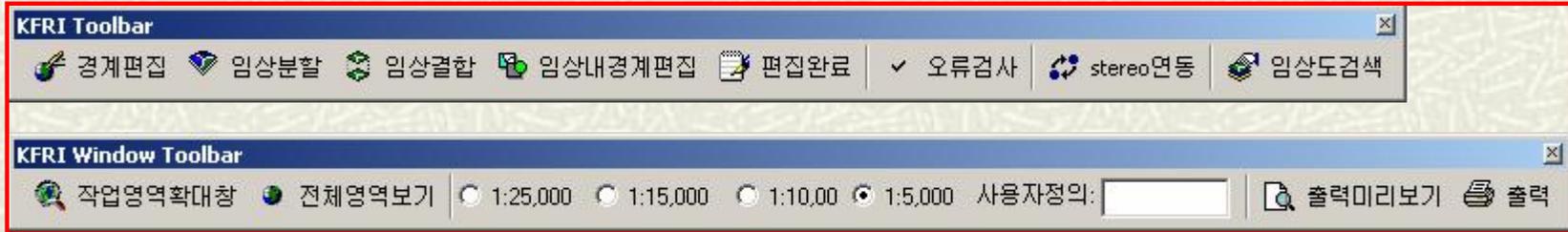
- 화면영역확대
- 화면축소
- 화면확대
- 화면이동
- 화면전체보기



Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

영상판독 시스템 -주요기능-

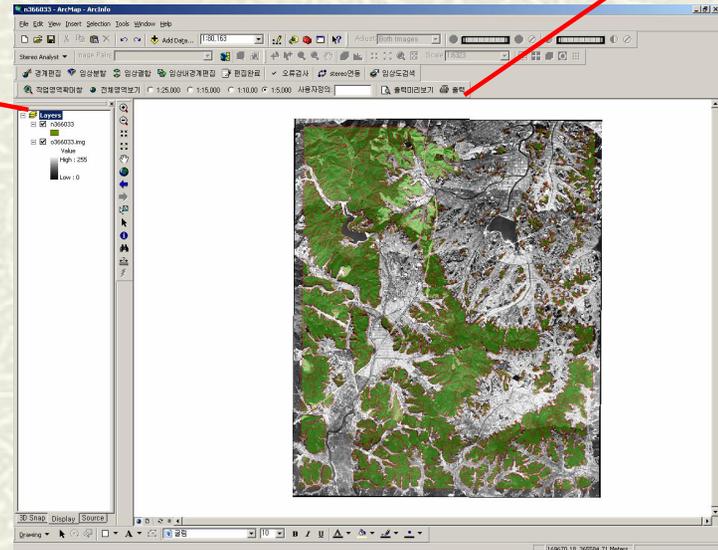
영상 편집 Toolbar



인접파일과 연동 작업

지정파일과 연동 작업

검색화면

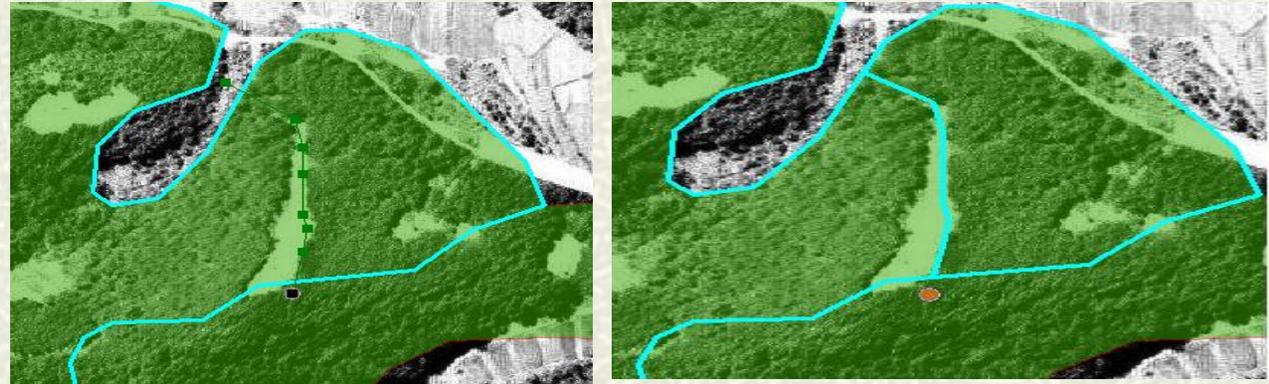


영상판독 시스템 -주요기능-

영상 편집

영상분할

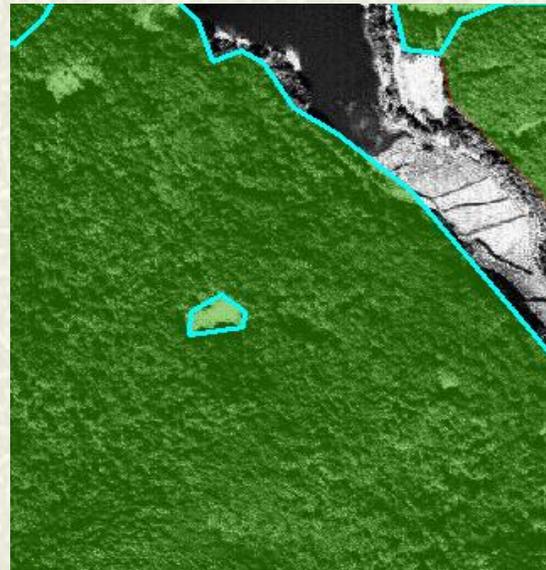
영상분할 하나의 영상을 같은 속성을 가진 또다른 영상으로 분할 분할된 영상에 대해서는 속성 편집창을 통해 영상의 속성 편집



영상분할

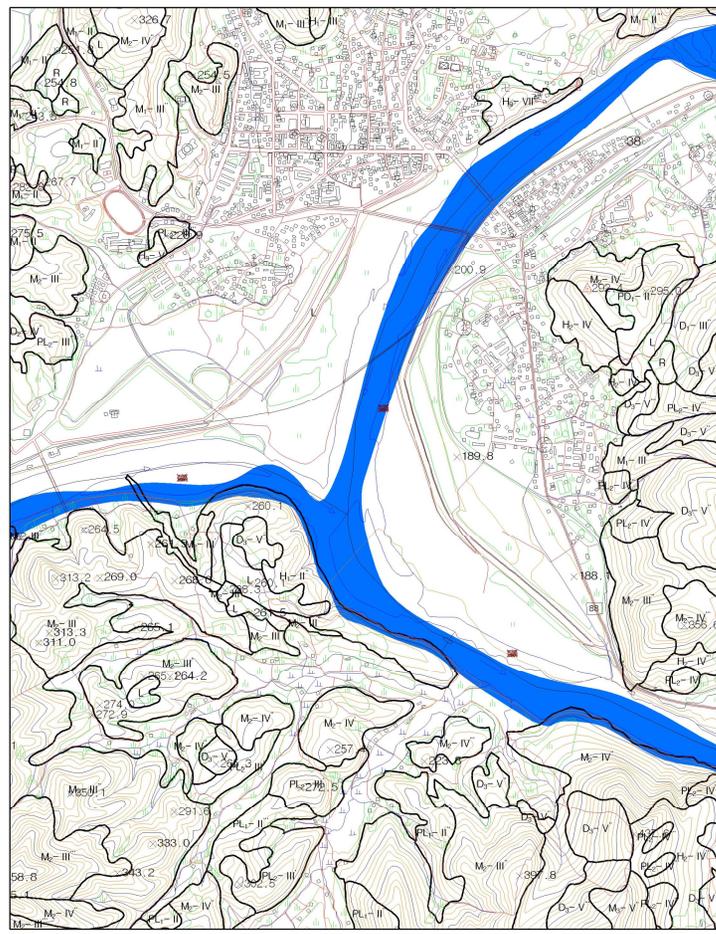
영상내경계편집

영상내 경계편집 영상내부에 다른 영상이나 경지등이 있을 경우 새로운 속성을 가진 폴리곤 생성

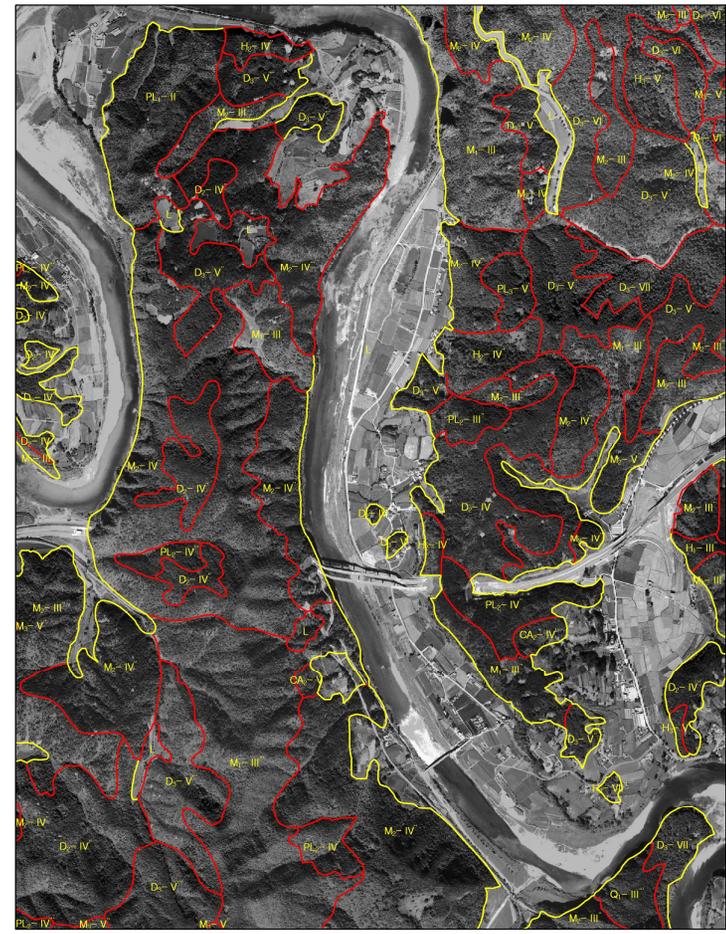


영상 내 경계편집

각종 주제도의 응용



수치지형도+ 수치임상도



정사항공사진+ 수치임상도

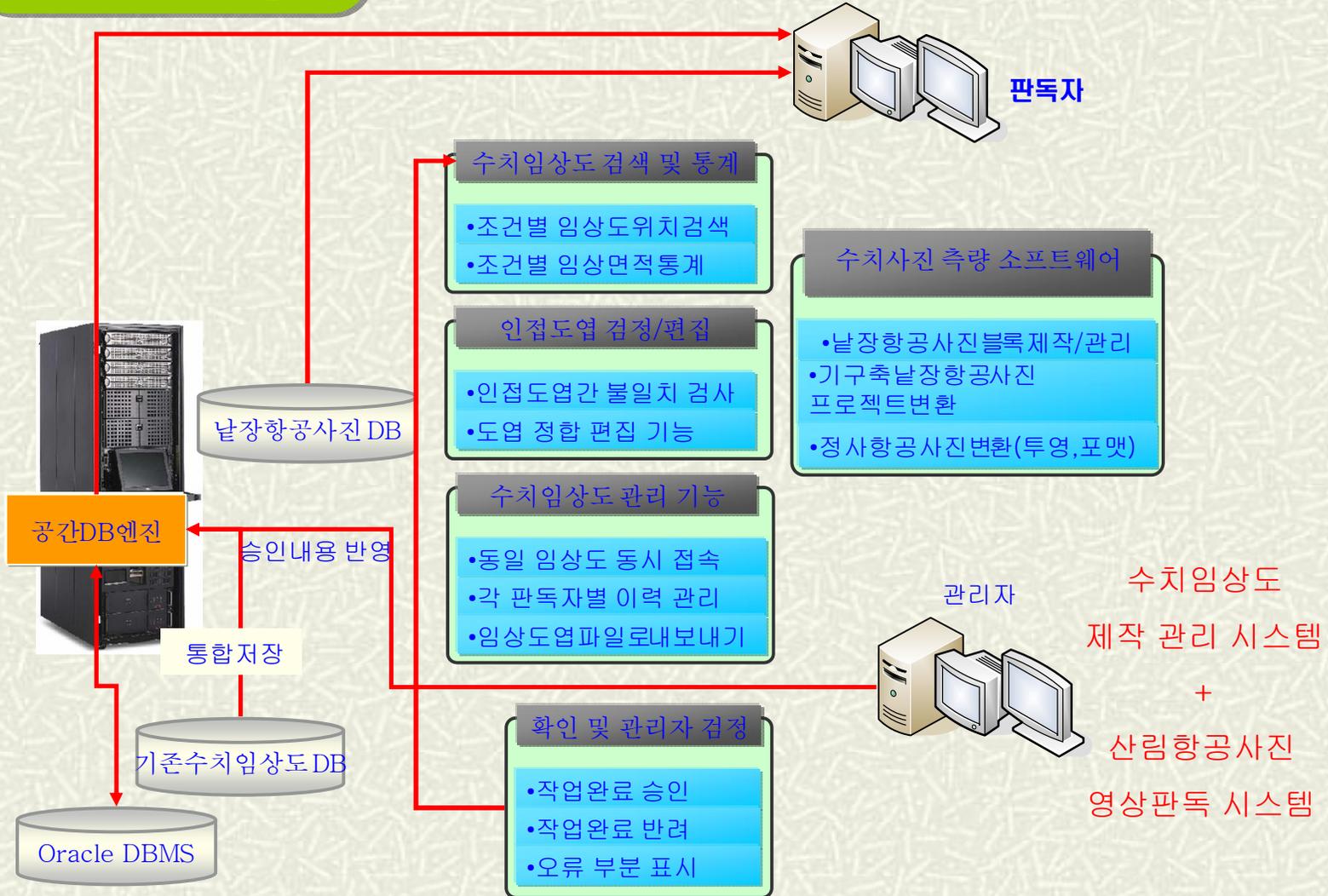
작업 운영·관리 시스템

시스템 개요

- 도엽 별로 관리되던 수치 임상도를 **통합 구축**
- 인접 도엽 간 **오류 검정 및 편집**
- 수치임상도 승인/반려 체계
- 판독자 별 **작업 진도 파악**
- 조건(행정 구역별, 도엽 별, 수종, 영급, 경급)에 의한 임상 **통계 산출**

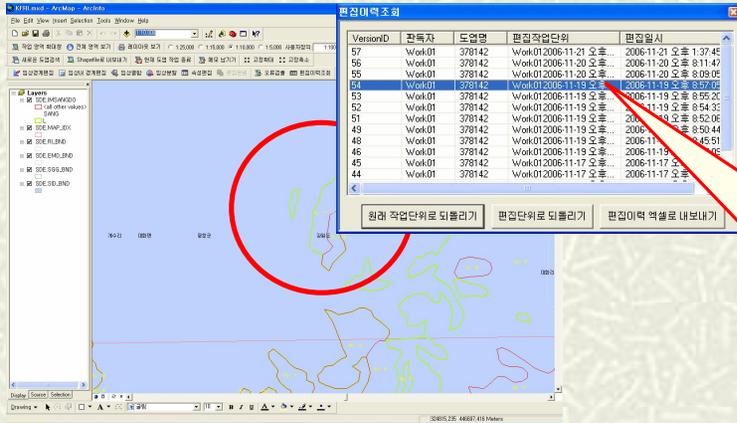
작 운영·관리 시스템

시스템 구성



작 운영·관리 시스템 -주요기능-

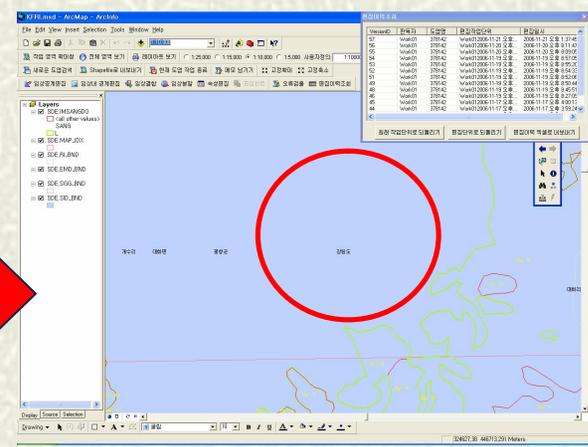
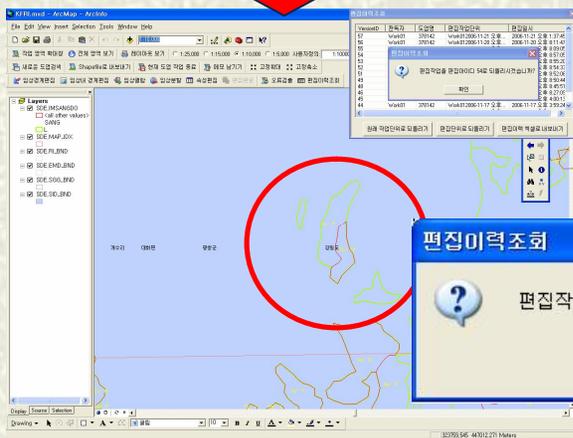
편집 이력 관리



편집이력조회 창에서 되돌아 가고자하는 편집 이력을 선택한 후 더블클릭을 하거나 편집단위로 되돌리기 버튼을 클릭한다.

편집이력 조회 후 해당하는 편집 단위로 이동할 수 있으며, 해당하는 임상의 편집 단위에 따른 형상 변화를 확인할 수 있다.

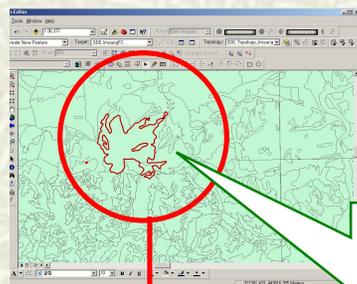
다음과 같은 확인 메시지가 나온 후 확인을 클릭하면 해당하는 편집 단위로 되돌릴 수 있다.



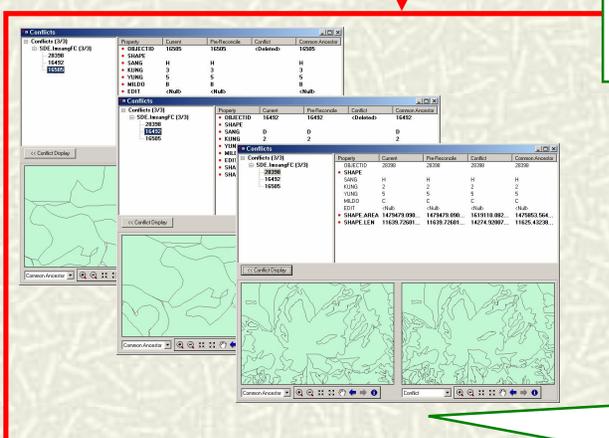
작 운영·관리 시스템 -주요기능-

다중사용자 편집

- 하나의 통합된 수치 임상도를 판독자 수 만큼의 버전을 생성 하여 각 판독자가 수정할 내용에 대해서 편집작업을 하고 이를 편집 저장할 때마다 원본 수치임상도로 통합함.
- 원본 수치임상도로 통합할 경우 다른 판독자와 공통된 임상을 편집했을 경우 이를 표시하고 수용할 지 여부를 확인함.



다른 판독자와 공통된 편집 임상 표시 : 임상 변경내용 및 이를 수용할 것인지 확인 후 수용 및 거부할 수 있다.

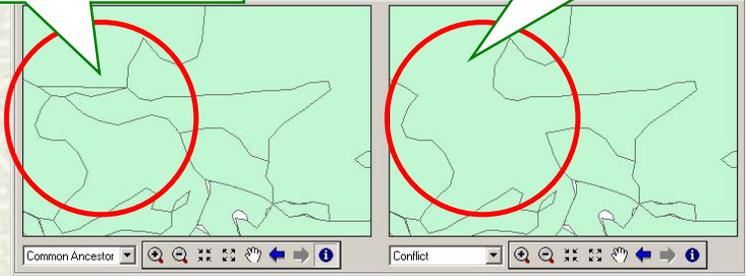


Property	Current	Pre-Reconcile	Conflict	Common Ancestor
OBJECTID	16505	16505	<Deleted>	16505
SHAPE	28398			
SANG	H	H		H
KUNG	3	3		3
YUNG	5	5		5
MILDO	B	B		B
EDIT	<Null>	<Null>		<Null>
SHAPE.AREA	48825.85323...	48825.85323...		48825.85323...
SHAPE.LEN	1501.439504...	1501.439504...		1501.439504...

수용 전 내용 표시: 현재 판독자의 임상이 나뉘어 있음.

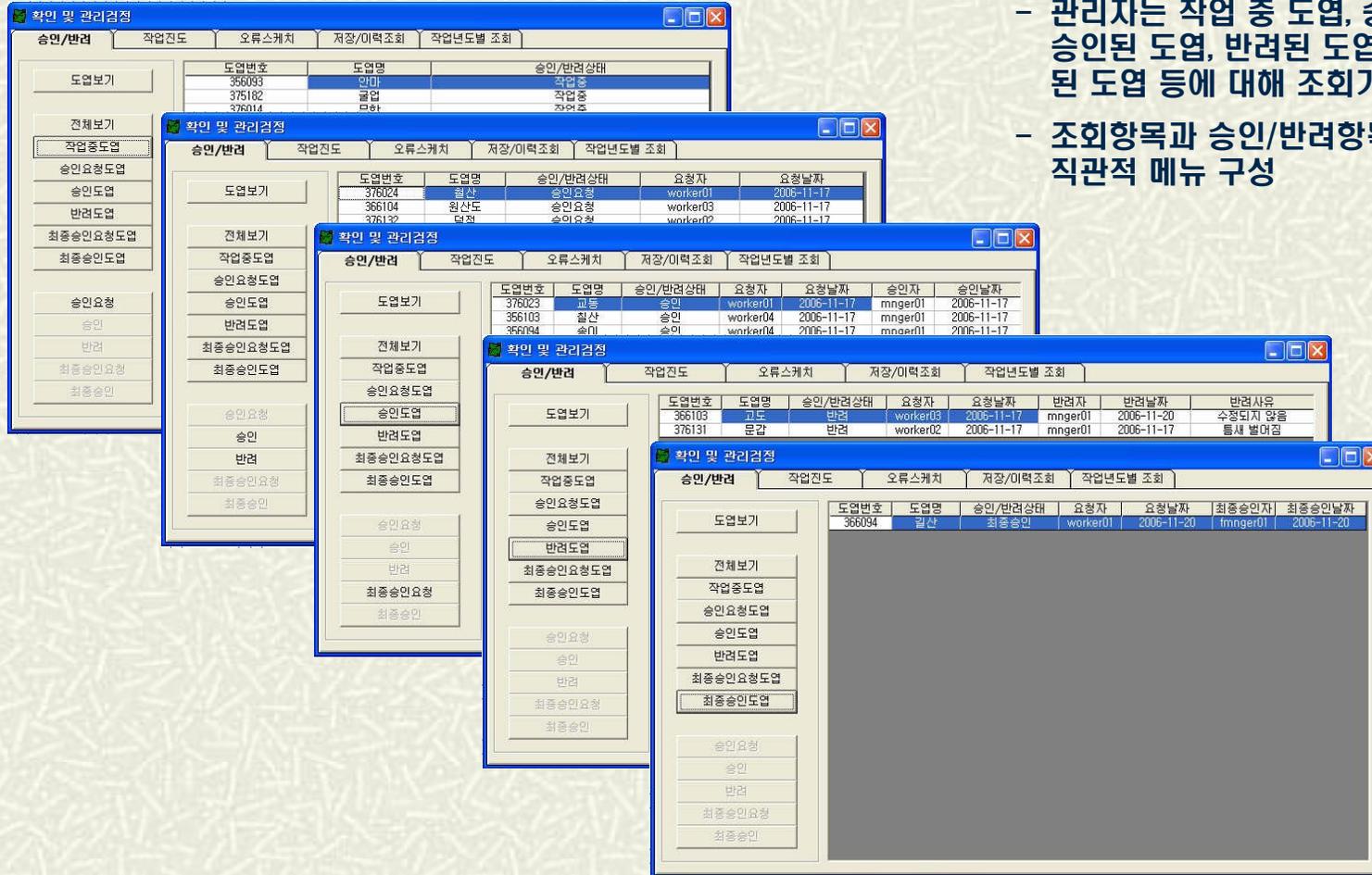
수용 후 내용 표시: 다른 판독자에 의해 해당 하는 임상이 통합됨

편집된 임상 중 공통된 부분이 있을 경우 해당 임상의 속성 및 경계를 보여주며, 이를 수용할 것인지 확인할 수 있다.



작업·관리 시스템 -주요기능-

승인/반려 체계



The screenshots illustrate the approval/rejection process through several stages:

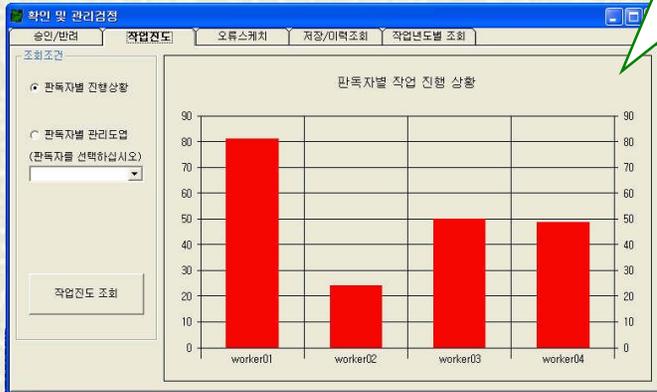
- Stage 1:** Initial request with columns for '도엽번호' (366093, 376182, 376014), '도엽명' (인민, 곽업, 마하), and '승인/반려상태' (승인, 작업중, 작업중).
- Stage 2:** Request with columns for '도엽번호' (376024, 366104, 376132), '도엽명' (철산, 철산도, 덕적), '승인/반려상태' (승인요청, 승인요청, 승인요청), '요청자' (worker01, worker03, worker02), and '요청날짜' (2006-11-17, 2006-11-17, 2006-11-17).
- Stage 3:** Request with columns for '도엽번호' (376023, 366103, 366094), '도엽명' (괴동, 철산, 숲이), '승인/반려상태' (승인, 승인, 승인), '요청자' (worker01, worker04, worker04), '요청날짜' (2006-11-17, 2006-11-17, 2006-11-17), '승인자' (mnger01, mnger01, mnger01), and '승인날짜' (2006-11-17, 2006-11-17, 2006-11-17).
- Stage 4:** Request with columns for '도엽번호' (366103, 376131), '도엽명' (괴동, 문갑), '승인/반려상태' (반려, 반려), '요청자' (worker03, worker02), '요청날짜' (2006-11-17, 2006-11-17), '반려자' (mnger01, mnger01), '반려날짜' (2006-11-20, 2006-11-17), and '반려사유' (수정되지 않음, 틀새 붙어짐).
- Stage 5:** Final request with columns for '도엽번호' (366094), '도엽명' (갈산), '승인/반려상태' (최종승인), '요청자' (worker01), '요청날짜' (2006-11-20), '최종승인자' (mnger01), and '최종승인날짜' (2006-11-20).

- 관리자는 작업 중 도엽, 승인요청 도엽, 승인된 도엽, 반려된 도엽, 최종 승인된 도엽 등에 대해 조회가능
- 조회항목과 승인/반려항목을 구분한 직관적 메뉴 구성

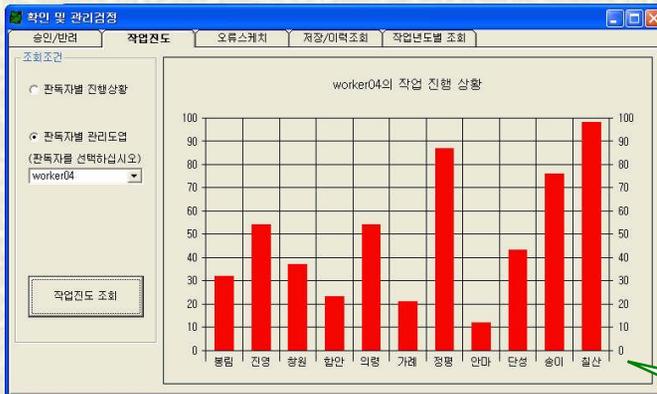
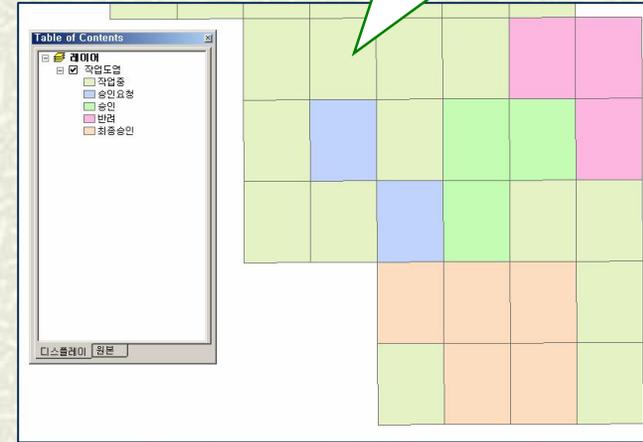
작업·관리 시스템 -주요기능-

작업진도 파악

판독자 별 작업진도현황



도엽 별 작업 진도현황



- 관리자는 도엽 별/판독자 별 작업진행 상황을 그래프 형태로 조회

- 관리자는 전체 도엽 별 작업완료 상황을 파악

판독자 관리 도엽 별 작업진도현황

조사 시스템

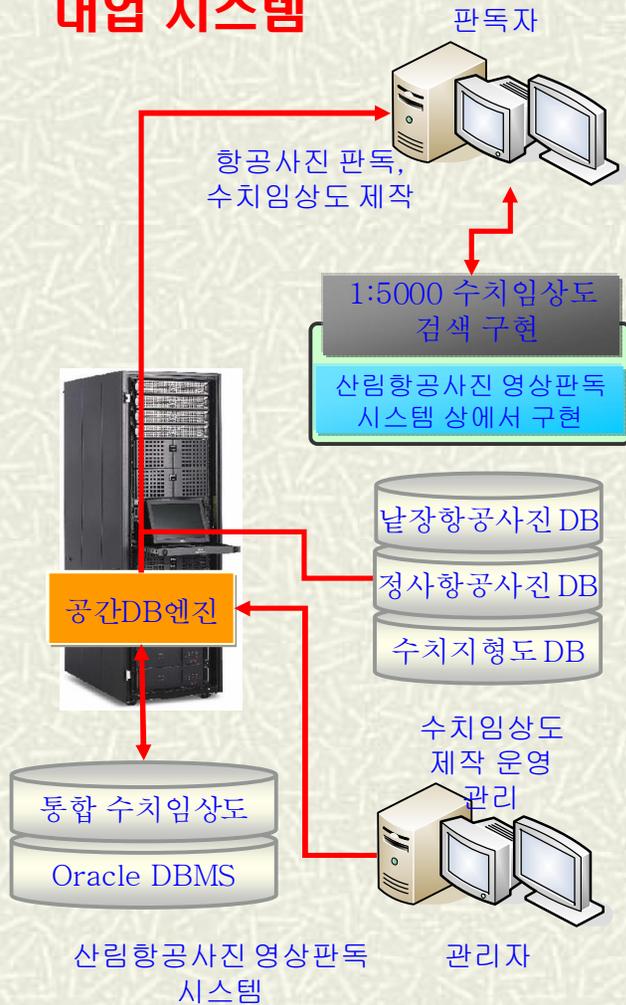
시스템 개요

- 현장조사를 위한 장비 구성 : 태블릿 PC, GPS 수신기 등
- 공간 DB에 저장되어 있는 각종 **Data**를 내려 받고 조사 후 다시 업로드
- 현장조사 시 임상 대조 후 **현장 편집 및 메모** (스케치)
- GPS와 연동하여 조사지 까지 안내할 수 있는 네비게이션 시스템과 **현지 조사 위치 표시** 및 연동기능

조사 시스템

시스템 구성

내업 시스템

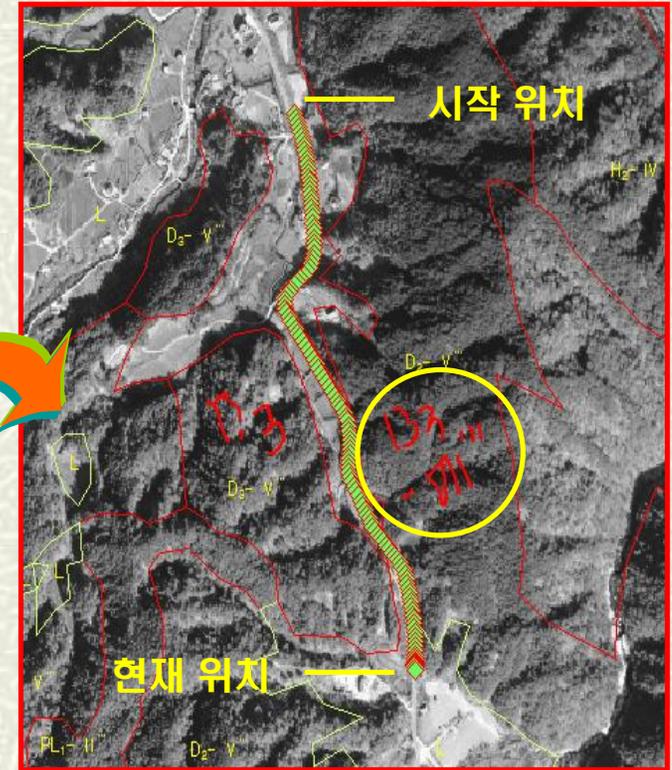
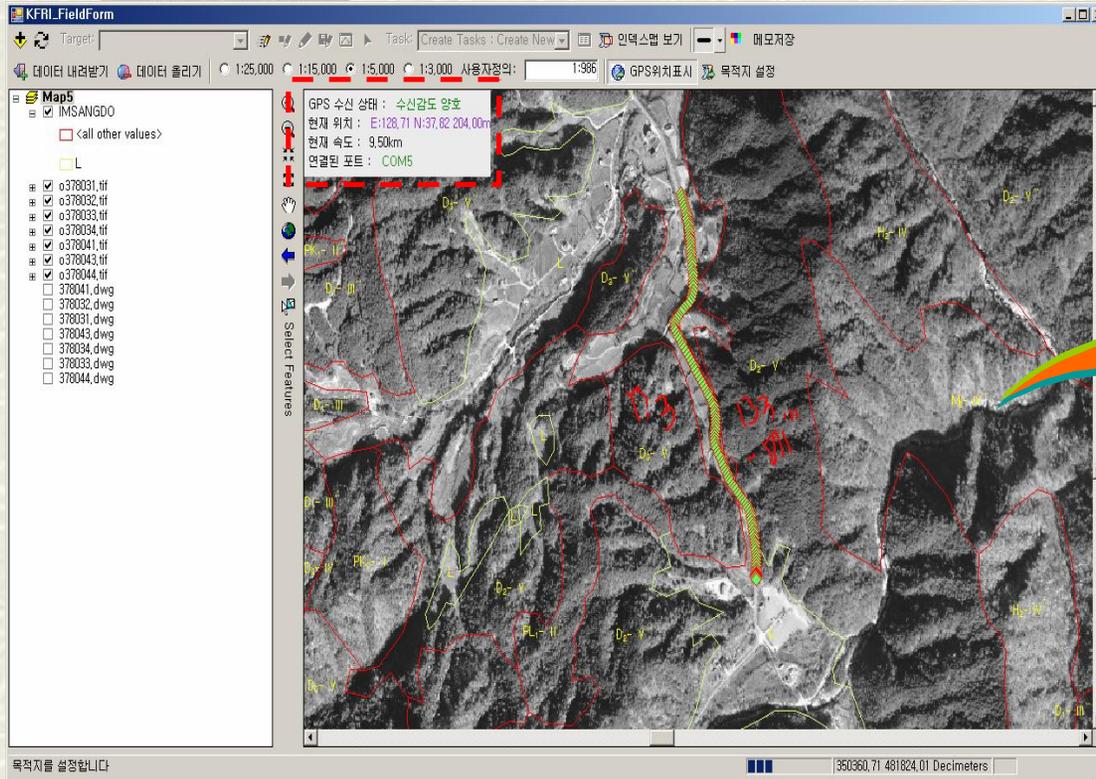


외업 시스템



조사 시스템 -주요기능-

GPS 위치



GPS 수신상태 : 현재 GPS 수신 신호 감도 표시

현재 위치 : 현재 위치의 경위도와 고도 표시

현재 속도 : 현재 이동 속도 표시

연결된 포트 : GPS가 연결된 COM포트 표시

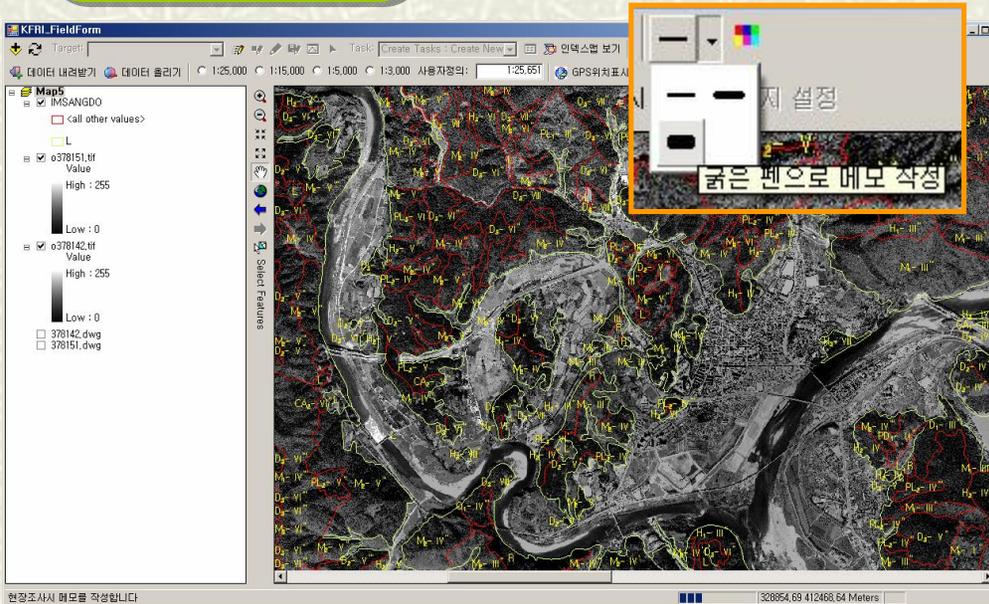
GPS 궤적 표시

GPS 수신 상태 : 수신감도 양호
 현재 위치 : E:128.71 N:37.82 204.00m
 현재 속도 : 9.50km
 연결된 포트 : COM5

GPS 상태표시창

조사 시스템 -주요기능-

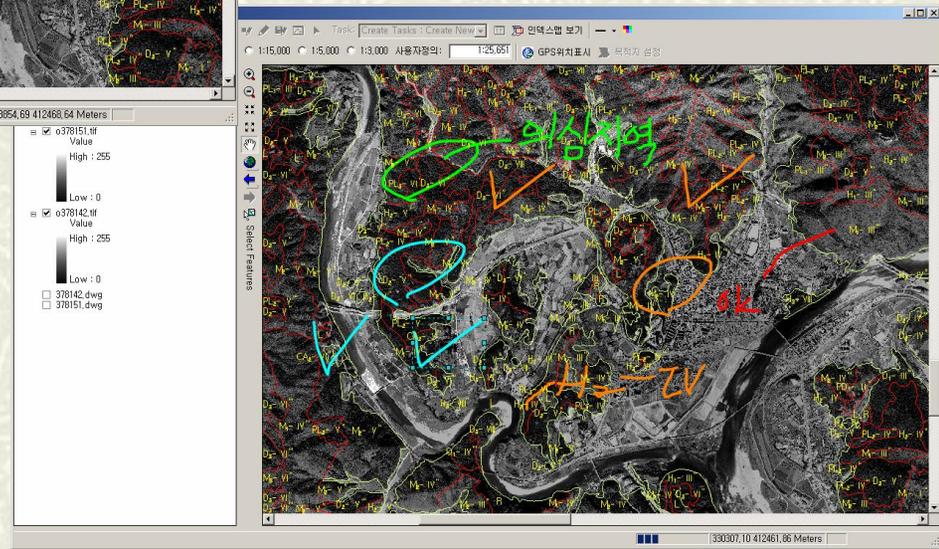
메모 남기기



메모 색상설정

현장조사 메모 남기기 굵기 설정

- 가는 펜으로 메모 작성 : _____
- 중간 펜으로 메모 작성 : _____
- 굵은 펜으로 메모 작성 : _____



조사 시스템 -주요기능-

인덱스 맵 표시

현장조사 인덱스맵

주천 378103	평향 378104	미탄 378113	문곡 378114
쌍릉 378141	영월 378142	옥동 378151	예미 378152
매포 378143	사평 378144	용진 378153	남대 378154

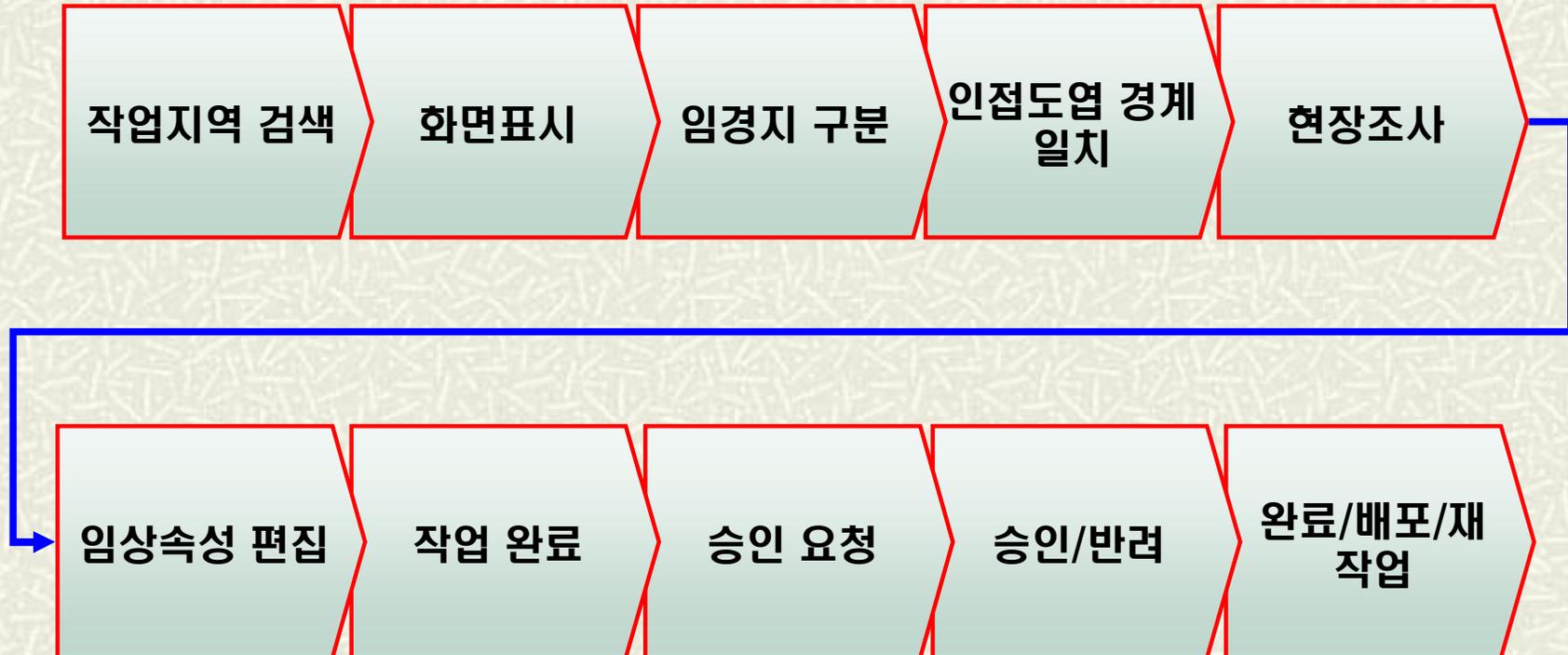
인덱스맵 폼 틀바 확대/축소 등

현재 화면의 영역표시

내려 받은 도엽 표시
- 예시) 378142(영월),378151(옥동)

작업 체계 확립

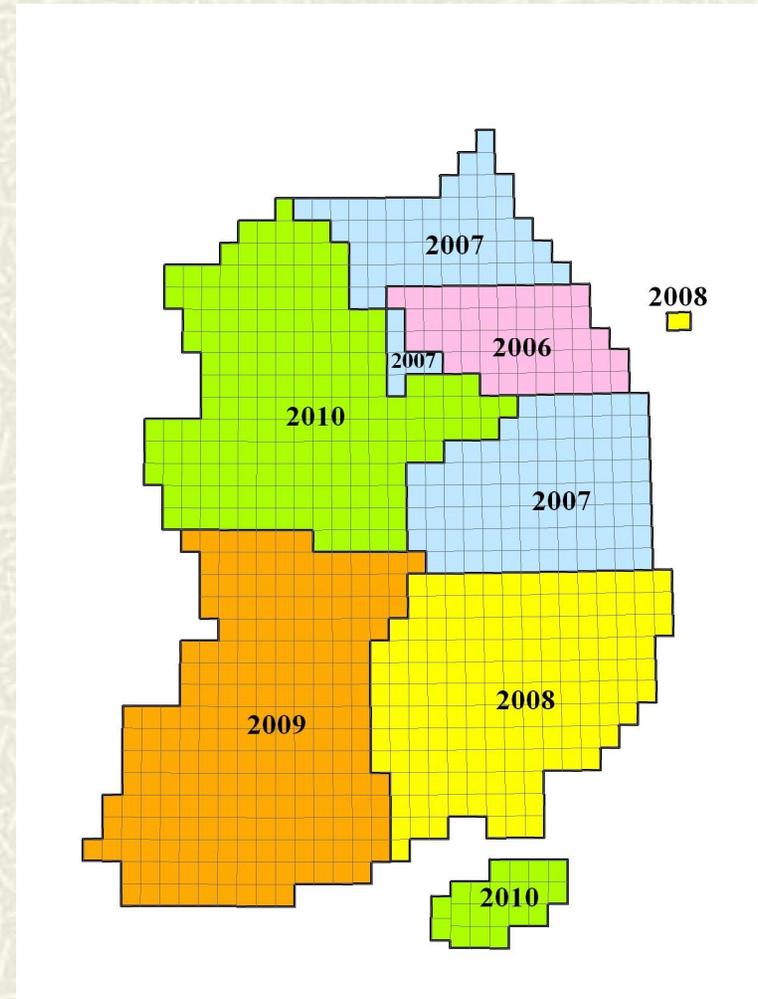
- 영상 DB 구축과 시스템 개발로 모든 수치임상도 제작 공정의 디지털화



활용 성과

- 제5차 임상도 제작 수치화
- 임상도 제작 프로그램 등록 3건
- 영상판독 시스템과 그 방법 특허출원
- 영상 탑재 현장조사 시스템 특허출원
- 국유특허 민간업체 기술이전
- 국제GIS대회 임상도 출품 최고상 선정
- 항공사진 검색 시스템 대 국민 서비스
- 정사항공사진 유관기관 자료제공

2006년 50도엽
 2007년 151도엽
 2008년 151도엽
 2009년 201도엽
 2010년 196도엽
계 749도엽



기대 효과

정확성 향상

- 디지털 환경에서 수치임상도 제작
- 2D, 입체시 환경에서 판독
- 자동 오류 검색
- Topology rule을 적용한 무결점 데이터 모델
- GPS 연동으로 정확한 조사지역 설정

생산성 향상

- 작업 공정의 단축
- 작업 시간의 단축
- 판독과 동시에 수치임상도 제작
- GPS 연동으로 조사지역 위치파악 용이
- 현장에서 신속한 편집/메모

관리 체계화

- 제작 이력 관리
- 승인/반려 절차
- Data 사용이력
- Data 배포이력
- 종이임상도 불필요
- 대용량 항공사진 수치임상도 통합관리

발전 방향

산업화 추진

- 특히 출원 및 민간 기술이전을 통한 산업화 추진

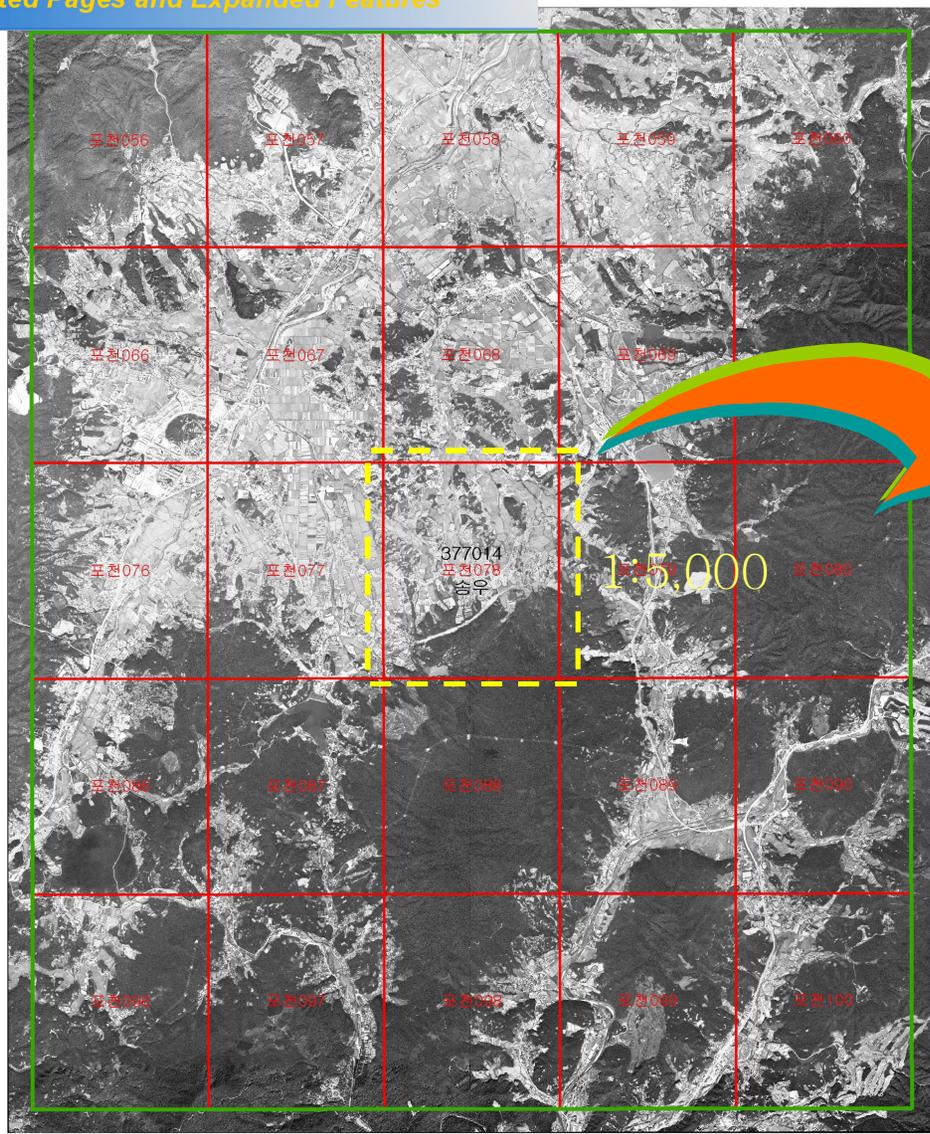
엔터프라이즈 체계로 발전

- 다양한 산림지도를 통합하는 체계
- 타 업무 프로세스와 융합하여 Data생산 뿐만이 아닌 업무 기반으로 체계
- Data/업무/전산자원 공유
- Comprehensive solution으로 발전

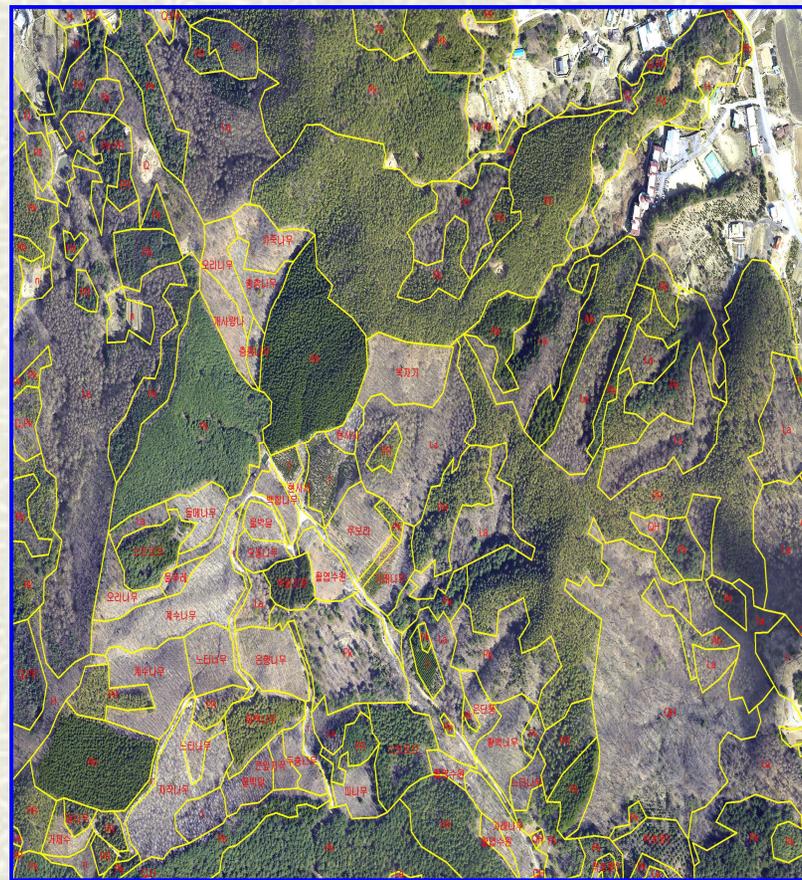
1: 5,000 산림지도 시대로 진입

- 칼라 디지털 항공사진 촬영
- 전 국토 수치화된 산림지도 제작 가능
- 손쉬운 임상도 유통체계 구축

활용한 1: 5,000 임상 (예시)

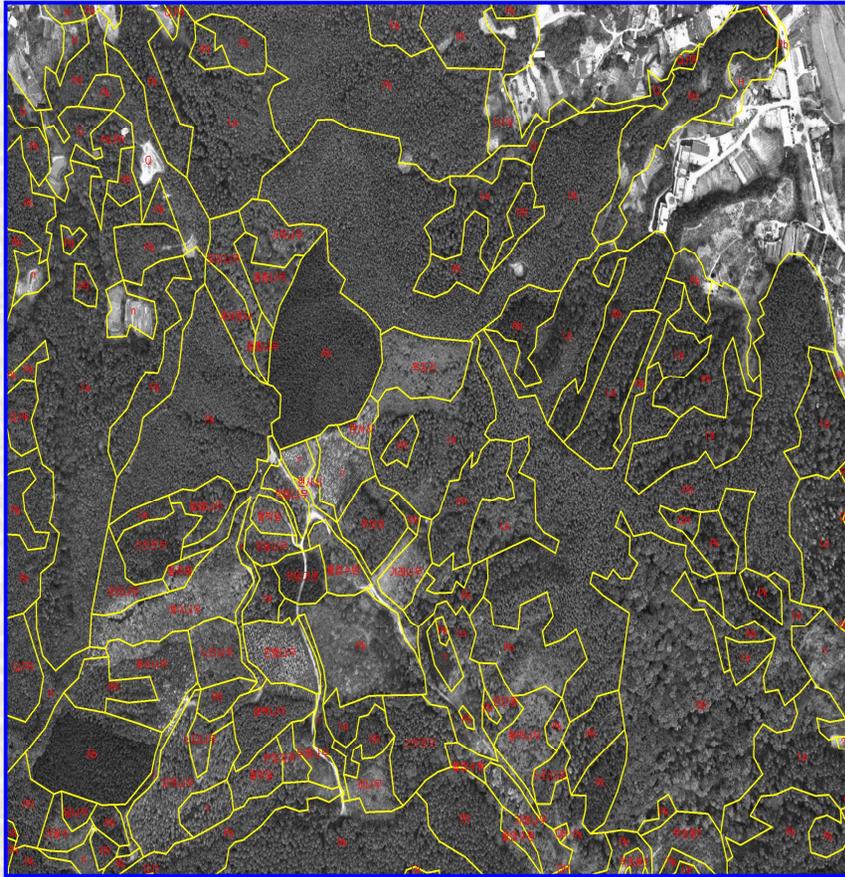


1:25,000 흑백 항공사진

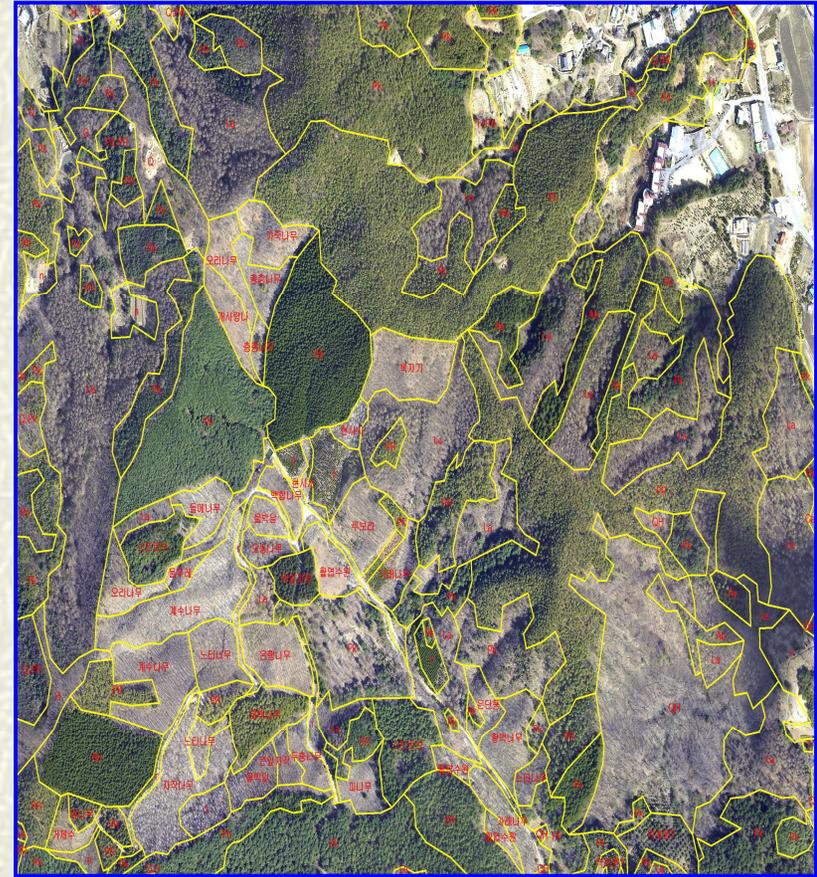


1: 5,000 칼라 디지털 항공사진

사진 임상 비교 (1: 5,000)



정사항공사진 + 광릉시험림 수종구분



Rollie 컬러영상 + 광릉시험림 수종구분

제7회 전국 GIS Workshop 경진대회

감 사 합 니 다

질의 / 응답