

# ActiveX 컴포넌트를 이용한 철도 지반정보 관리프로그램의 개발

## Development of the Railroad Geotechnical Information Management System using ActiveX Component

황선근\*                      이성혁\*\*                      김현기\*\*\*                      김정무\*\*\*\*  
Hwang, Seon-Keun      Lee, Seong-Hyeok      Kim, Hyun-Ki      Kim, Jung-Moo

---

### ABSTRACT

The railroad geotechnical management system using ActiveX component is developed In this study. Component software is realized as a way that can offer good productivity and stability in software production through maximizing the reusability of software. Developed component software is very useful in saving to much time required for the development, increasing the re-usage rates, utilizing the component per function and substantially reducing the expenses for the tests and the error corrections. In addition, since it is easy to replace with other types of components that satisfy the needs of users, we can easily customize the applications.

---

### 1. 서론

철도라는 인프라시설은 국가 운영 및 사회적 기반 조성을 위해 생성된 국가와 국민의 재산이므로 이를 안전하게 보호하고 유지·관리하여야 하며, 이러한 철도시설물의 합리적이고 체계적인 유지·관리를 위해서는 현대의 정보기술의 발전을 도구로 철도관련 정보를 효율적으로 관리할 필요가 있다. 이를 위해 철도청에서는 1997년부터 '통합시설 관리시스템 마스터플랜'을 수립하여 시설 관련 정보 및 각종 통계자료의 공유, 관련 시스템의 연계 및 통합 시설관리를 추진하는 등 철도시스템 선진화를 위한 기본자료의 축적에 적극 힘쓰고 있다.

하지만, 여러 부서에서 각각의 필요에 의해 개발된 프로그램들은 상호 개발 프로그램 및 계획 등이 별도로 이뤄져 호환성 및 이식성 결여 등의 문제를 갖고 있다. 즉, 복합적인 기능이 필요할 경우, 기존의 소프트웨어를 활용함에 어려움이 있어 추가적인 연구개발이 필요하며, 이미 개발된 경우 혹은 개발 중인 프로젝트 역시 호환성 및 이식성을 고려하지 않고 있다. 이는 지반관련 정보화 프로그램 분야에서도 예외는 아니다. 이상과 같이 독립적으로 개발된 프로그램은 추후 통합 및 호환이 요구될 때 중복된 인력·시간 소모로 업무의 비효율화를 초래하고, 중복적인 투자가 뒤따라 예산운용에 애로가 발생하게 된다.

이에 본 논문에서는 ActiveX 컴포넌트를 이용한 철도 지반정보 관리프로그램을 개발하여 설계, 시공에 대한 기초자료로 쉽게 활용할 수 있게 하였으며, 계획 수립 및 효율적 예산 배정의 기본 연구 자료로 제공하고, 보다 확장된 철도 지반정보의 데이터베이스 시스템 구축에 활용할 수 있도록 하였다.

- 
- \* 한국철도기술연구원 궤도토목연구본부 책임연구원, 정회원
  - \*\* 한국철도기술연구원 궤도토목연구본부 선임연구원, 정회원
  - \*\*\* 한국철도기술연구원 궤도토목연구본부 주임연구원, 정회원
  - \*\*\*\* 한국철도기술연구원 궤도토목연구본부 연구원, 정회원

## 2. 개요

### 2.1 컴포넌트 개발 순서

본 논문에서는 이미 구축된 철도지반정보 관리 프로그램을 이 기법에 알맞게 재구성하였다. 이를 위해 우선 기존의 표준화자료를 간소화하고 중복된 부분을 재구성한 표준화자료를 만들고, 재구성된 표준화 자료를 기반으로 데이터베이스(이하 DB) 설계를 위한 E-R Diagram을 작성한 후, DB 테이블을 제작한 후 이를 기반으로 하여 컴포넌트를 개발하였다. 컴포넌트 개발을 위한 프로그래밍 언어는 마이크로소프트사의 Visual C++를 사용하여ActiveX 컨트롤을 개발하였다. 그림 1은 개발된 컴포넌트의 위치와 철도지반정보 시스템의 데이터 흐름 경로이다.

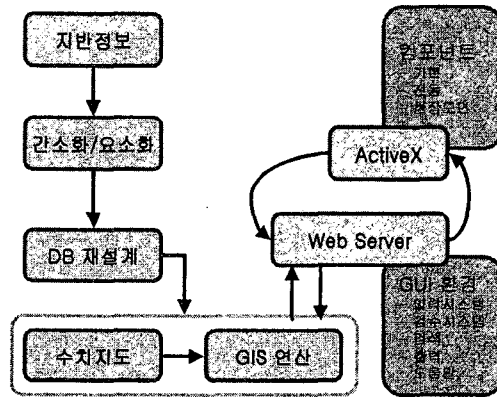


그림 1 철도지반정보 데이터 흐름도 및 컴포넌트의 위치

개발된 컴포넌트는 윈도우즈 2000 서버, 아파치 웹서버, MySQL DB를 사용하여 웹 환경에서 테스트되었으며 수치지도와 지반정보는 철도지반정보 관리 프로그램(황선근 외, 2003)을 사용하였다. MySQL DB에 저장된 지반정보는 공간정보 처리 엔진인 EnGIS를 이용하여 지반정보와 연결하였으며, 지반정보는 기본정보와 진동정보, 현장도면 정보로 나뉘어지며 각각 GUI를 이용하여 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 하였다.

### 2.2 표준화 자료 간소화 및 요소화

컴포넌트 프로그램을 개발하기 위해서는 철도지반정보 관리 프로그램을 작은 요소로 분리해 내는 것이 필요하다. 작은 요소라는 것은 프로그램에서 독립적으로 구동이 가능한 부분을 말하며 철도지반정보 관리프로그램에서는 사용자 인터페이스 부분과 지반정보 부분으로 구분해 낼 수 있다. 그림 2는 컴포넌트 개발 순서도이다.

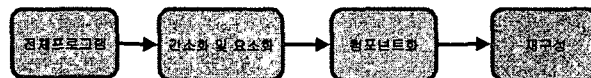


그림 2 컴포넌트 개발 순서도

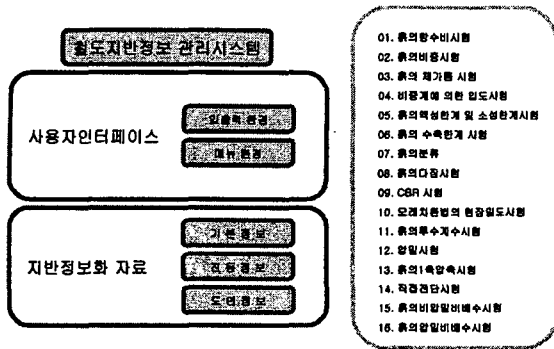


그림 3 철도지반 정보관리 프로그램 요소

그림 4 기본정보의 세부항목



그림 5 사용자 인터페이스 요소

지반정보는 기본정보, 진동정보, 도면정보로 분류하고, 기본정보는 18개의 물성정보로 구분하였다. 이런 정보 각각은 컴포넌트로서 역할을 수행하며 이렇게 나뉜 요소는 프로그래밍 언어를 통해 컴포넌트화 하는 작업이 필요하다. 그림 3은 철도지반 정보관리시스템을 두 부분으로 분류한 것이며 그림 4는 기본정보를 다시 세분화한 것이고 그림 5는 사용자 인터페이스에서 입출력과 메뉴항목을 분리한 것이다. 이렇게 분리된 요소는 다시 간소화를 거치게 된다. 즉, 이전 표준화 자료에서는 실제 계산에 사용되는 항목까지도 세세하게 입력을 하도록 하였으나 실제 사용되는 값만을 이용하는 측면에서 보면 이것은 매우 불합리한 방법이라 할 수 있다. 또한 이미 여러 기관에서 검증된 자료의 입력이므로 재검증을 위한 전체자료의 입력은 불필요한 중복작업이라 할 수 있다. 따라서 대표값을 제외한 나머지 항목은 전부 소거하였다. 그림 6, 7은 간소화 전의 UML의 함수비 시퀀스 다이어그램과 정적 구조도를 나타내며 그림 8, 9는 간소화 후의 내용을 나타낸다. 이렇게 간소화된 표준화 자료는 표 1과 같이 간소화를 통한 기본정보의 대표값으로 제시하였다. 이중 입도 분포 곡선과 다짐곡선은 그래프로 나머지는 텍스트로 화면상에 표시하도록 하였다.

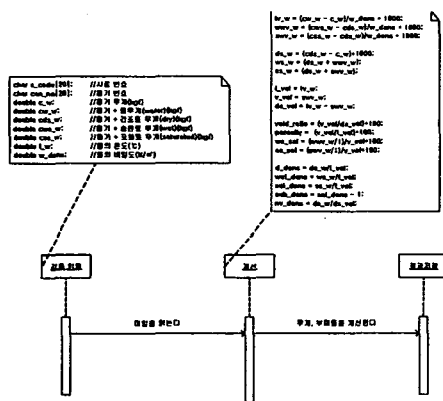


그림 6 시퀀스 다이어그램(함수비)

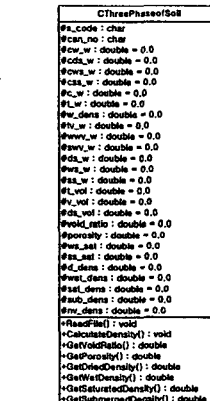


그림 7 정적구조(함수비)

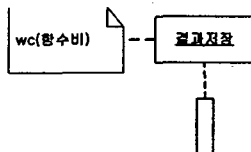


그림 8 시퀀스 다이어그램(함수비)

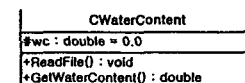


그림 9 정적구조(함수비)

표 1 기본정보의 대표값

지반정보	대표값	지반정보	대표값	지반정보	대표값
함수비	함수비	비중	비중	삼상	삼상
체가름시험	입도분포도	입도시험	입도분포	액성한계	액성
소성한계	소성	수축한계	수축한계	흙의분류	분류
다짐시험	다짐곡선	CBR	CBR값	현장밀도시험	현장밀도
투수계수	투수계수	암밀시험	암밀계수	I축압축시험	$C, \phi$
직접전단시험	$C, \phi$	UU	$C, \phi$	CU	$C, \phi$

### 3. DB 재정의

간소화되고 요소화된 자료가 DB에 입력되기 위해서는 DB 테이블의 재정의가 필요하게 된다. 이번 절에서는 이미 수정된 내용을 바탕으로 하여 개체관계도를 작성하고 DB 테이블을 수정하였다. 간소화되고 요소화된 자료의 데이터 이동량을 줄이고 연산의 속도를 빠르게 할 수 있도록 DB 테이블을 최적화하였다.

#### 3.1 개체-관계도(E-R Diagram)

요소화 및 간소화된 데이터를 DB에서 사용하기 위해서는 테이블을 작성하여야 하며 DB 테이블은 E-R Diagram(Entity-Relationship Diagram)을 통해 정의될 수 있다. 그림 10은 개체-관계도를 나타낸 것이다.

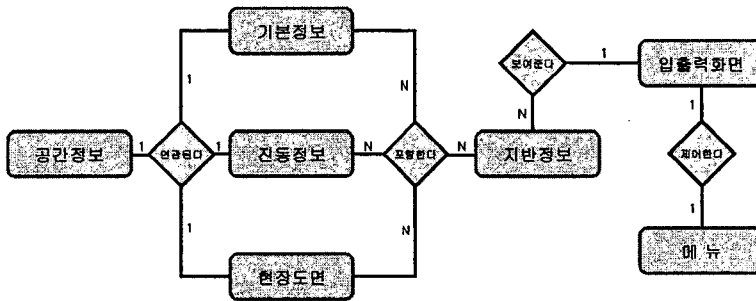


그림 10 개체-관계도

표 2 DB 테이블 (함수비의 예)

#### 3.2 DB 테이블

DB 테이블은 개체-관계도를 바탕으로 하여 작성되며 공간정보와 지반정보 각각의 관계는 1:1의 관계를 갖으며 지반정보는 일괄적으로 입출력화면 한 개에 연관되는 N:1의 관계를 갖게 된다. 메뉴 또한 마찬가지로 입출력화면을 제어하기 위해 한 개만을 필요로 하는 1:1의 관계를 갖는다. 수정된 표준화 자료의 속성은 이미 알고 있으므로 DB 테이블은 공간정보와 지반정보와의 관계만을 표시하면 된다. 표 2는 DB인 MySQL의 문법에 따라 수정된 DB 테이블의 내용이다.

DB명	GeoData	테이블명	WaterContent
이름	철명명	자료형	비고
코드	Code	CHAR(8)	Not Null Primary Key
선별	Line	CHAR(20)	
시설관리사무소	Office	CHAR(40)	
역구간	Station	CHAR(20)	
구간	Range	FLOAT(8)	
상하선좌우	Direction	CHAR(2)	a=상,b=하,c=좌,d=우
좌우이격거리	Distance	FLOAT(8)	
작성자	Name	CHAR(20)	
작성일	Date	DATE	
사업명	Project	CHAR(100)	
비고	ETC	CHAR(100)	
대상깊이	Depth	FLOAT(4)	
수치좌표 X	NumericMapX	FLOAT(8)	
수치좌표 Y	NumericMapY	FLOAT(8)	
합수비	WaterContent	FLOAT(4)	

#### 4. ActiveX 컴포넌트

컴포넌트는 잘 정의된 아키텍처 상에서 하나 이상의 완벽한 기능을 수행하는 시스템의 독립적이며 대체 가능한 부분이고, 컴포넌트는 인터페이스들의 집합에 대한 물리적인 구현을 제공한다. 즉, 컴포넌트는 독립적(모듈화)이어야 하고, 재사용을 위한 명확한 인터페이스를 가져야 한다. 본 논문에서는 마이크로소프트의 자동화라고 알려진 COM 기반 기술을 활용한 방법 중 ActiveX 컨트롤을 사용하여 지반정보 컴포넌트를 개발하였다. 개발된 컨트롤은 기본정보, 진동정보, 현장도면의 세 가지이다.

##### 4.1 ActiveX 컴포넌트의 개발

컴포넌트 기반의 소프트웨어 개발(Component-Based Software Development :CBSD)을 위해 본 논문에서는 표준화자료의 간소화 및 요소화를 진행하고 DB 테이블을 작성하였으며 컴포넌트는 이를 기반으로 하여 개발하였다. 그림 11, 12, 13은 각각 기본정보의 ActiveX 컨트롤이며 그림 14는 진동정보 ActiveX 컨트롤이다.

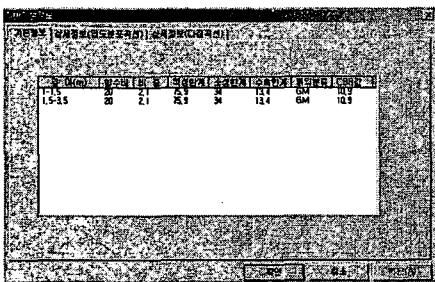


그림 11 지반정보중 기본정보

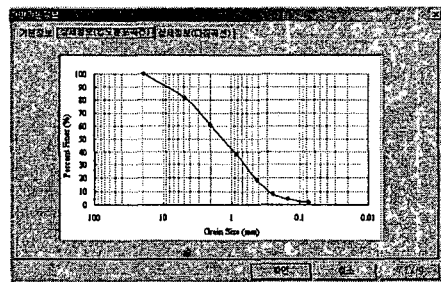


그림 12 기본정보 중 입도분포곡선

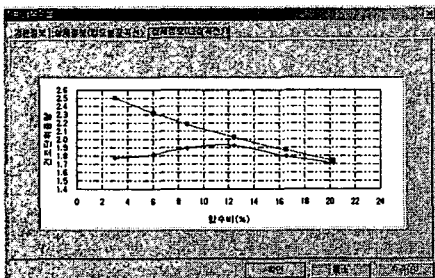


그림 13 기본정보 중 다짐곡선

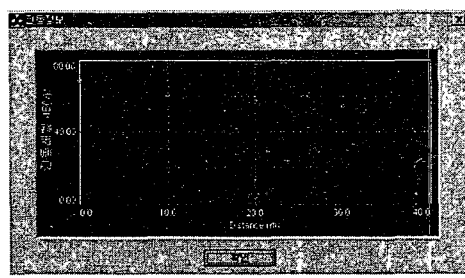


그림 14 진동정보

ActiveX 컴포넌트는 마이크로소프트 인터넷익스플로러에 기반을 두고 있으며, 현재 국내 인터넷 사용자(또는 클라이언트)의 95% 이상이 인터넷익스플로러를 사용하는 것을 고려하면 대다수의 사용자가 쉽게 활용할 수 있다.

#### 4.2 ActiveX 컴포넌트의 테스트

ActiveX 컴포넌트의 테스트는 윈도우즈 2000 서버, 아파치 웹서버, MySQL DB를 사용하여 인터넷익스플로러 5.x 및 6.x에서 테스트되었으며 수치지도와 지반정보는 철도지반정보관리프로그램(황선근 외, 2003)을 사용하였다. 그림 15는 철도지반정보 관리프로그램 수치지도이며 그림 16은 다이얼로그를 기반으로 하는 현장도면의 ActiveX 컴포넌트이다.

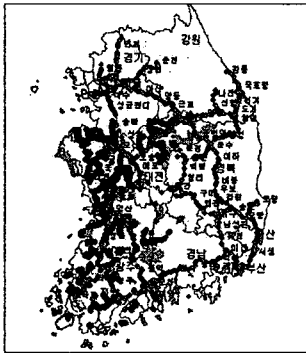


그림 15 철도지반정보 관리 프로그램 수치지도

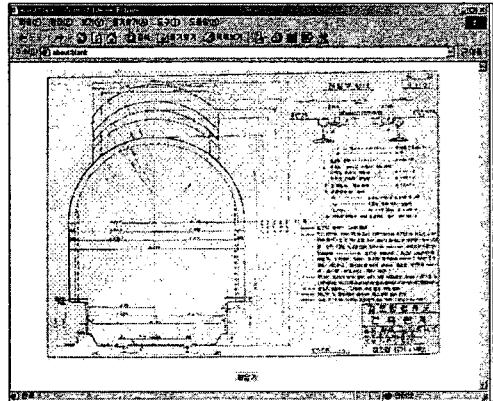


그림 16 현장도면정보의 ActiveX 컴포넌트

#### 5. 결론

본 연구에서 개발한 컴포넌트 기반의 철도지반정보 관리 프로그램은 사용자 환경은 웹의 GUI 환경으로 구성되어 있으며, 최종 정보의 전달을 위해 ActiveX 컴포넌트를 사용하였다. 또한, 철도지반정보의 효율적 관리를 위한 컴포넌트 기반의 철도지반정보 관리프로그램을 구축함으로써 향후 계획, 설계, 시공시, 타 시스템과의 호환성·이식성의 확보로 철도지반정보의 효율적인 사용이 가능해진다. 즉, 철도지반정보를 체계적이고 합리적으로 관리하여, 계획 수립 및 효율적 예산 배정의 기초 연구 자료로 제공하고, 보다 확장된 철도 지반정보의 DB 시스템 구축에 활용될 수 있다.

#### 참고문헌

1. 이상엽, "Windows Programming Bible", 영진출판사, 1999.
2. 정진호, "Web-DB Programming Guide", 동일출판사, 2000.
3. 한국철도기술연구원, "철도시스템 선진화 기술연구(시스템 성능향상 핵심기술)", 2003.
4. BOOCH, JACOBSON, RUMBAUGH, "The Unified Modeling Language Users Guide", Addison-Wesley, 1999.
5. David M. Kroenke, "Database Processing", Prentice Hall, 2002.
6. Jeff Prosise, "Programming Windows with MFC", Microsoft Press, 1999.