토공노반 다짐품질관리를 위한 DB개발소개

Development of Database System for Management of Quality Control for Earthworks

최찬용* 배재훈** 이진욱***

Choi, Chan-Yong Bae, Jae-Hoon Lee, Jin-Wook

ABSTRACT

Maintenance of quality of the compaction is accomplished with the plate load test and density management in roadbed. With the different structure differently the quality of roadbed evaluates indirectly as density and bearing capacity. Control of quality of the compaction very importance but the maintenance of quality is managed still so far with the paper. Recognizes the importance of maintenance of quality from the present paper consequently, and develops a data base one maintenance of quality system with hereafter is expected with the fact that the big help will become in DATA BASE system roadbed plan which is continuous and maintenance of quality.

1. 서 론

최근 들어 활발히 진행중인 건설관련 사업의 표준화 및 정보화 작업은 주로 설계, 시공 및 건설 관련 현황을 중심으로 추진되고 있다. 그러나 건설 당시에 필요한 계측자료의 정보처리 및 관리의 전산화 작업은 타 분야에 비해 상당히 뒤떨어지는 분야이다. 특히, 철도와 같이 국가 중요한 시설물에 대한 계측자료의 정보화 및 관리는 향후 시설물의 유지관리와 관련하여 가장 기본이 되는 자료이기 때문에 계측자료의 표준분류체계가 확립되어야 한다. 외국의 경우에는 일반적으로 구조물 설계 단계부터 유지관리까지 모든 공정이 코드집이나 매뉴얼에 기재되어 있어 시공중이나 유지관리상에 어떠한 문제점이 발생하였을 시에는 신속한 정밀대조를 통해 원인규명 및 보완작업에 대한 지시를 내리는 방법으로 건설안전관리를 추구하고 있다(이송 등, 2000; 최찬용 등, 2007).

국내 철도 및 도로 등 토공구간의 품질관리는 재하실험의 일종인 평판재하시험을 이용하여 토공노반의 품질관리를 시행하고 있다(그림 1 참조). 국내 도로건설과 달리 철도는 지반고를 10m 이상되는 고성토로 시공되는 현장이 매우 많기 때문에 다짐품질 관리의 중요성은 매우 높다고 볼 수 있다.

그림 1. 현장 평판재하시험 전경

* 최찬용, 한국철도기술연구원 철도구조물연구실, 정회원,
E-mail : cychoi@krri.re.kr TEL : (031)460-5317 FAX : (031)460-5319
** 배재훈, 한국철도기술연구원 철도구조물연구실, 비회원,
E-mail : jhbae@krri.re.kr TEL : (031)460-5380 FAX : (031)460-5319
*** 이진욱, 한국철도기술연구원 철도구조물연구실, 정회원,
E-mail : jinugi@krri.re.kr TEL : (031)460-5304 FAX : (031)460-5319

특히, 호남고속철도 예정구간은 생력화 궤도형식인 콘크리트 궤도로 건설하고 있기 때문에 궤도의 사용성을 확보하기 위해서는 노반의 잔류침하량을 매우 엄격하게 관리하고 있다. 이러한 토공의 품질관리가 중요함을 인식하여도 아직까지는 페이퍼로 관리되고 있는 실정이다. 따라서 기존에 사용되고 있는 품질관리 방법을 탈피하여 표준화되고 전산화된 관리시스템으로 DB화하여 향후 토공 상태를 정량적으로 판단할 수 있도록 토공노반 품질관리 프로그램을 개발하였다.

2. 평판재하시험 데이터 정보관리 프로그램

2.1 구동환경 및 범위

개발된 평판재하시험 데이터 정보관리 프로그램은 PC기반으로 인터넷이 되는 어느 곳에서나 인증된 사용자가 접근 및 사용이 가능하도록 구동체계를 구성하였으며 필요시 신속한 프로그램 업그레이드가 가능한 AUTO UPGRADE 방식을 도입하여 데이터의 접근성 및 중안관리가 실현 되는게 특징이다. 데이터베이스 접근시 사용자의 아이디/패스워드 인증 방식의 보안 체계를 구현하였으며, 원격 접속지원이 가능한 Client/Server타입의 데이터베이스 구축으로 인터넷을 통해 쉽게 접근할 수 있다. 또한, 차후 WebPage로 업그레이드 용이한 데이터베이스 인터페이스를 지원하여 필요시 신속한 프로그램 업그레이드가 가능하도록 개발 하였다. 표 1은 개발된 프로그램의 구동환경을 나타내었다.

표 1. 프로그램 구동환경

구 분	내 용
서 버	MYSQL 설치될 수 있는 COMPUTER (LINUX, WINDOW, UNIX)
클라이언트환경	PC 기반 IE 6.0이상
네트워크 환경	TCP/IP 기반 WAN / LAN
데이터 베이스	MYSQL (Freeware)
개 발 언 어	Visual Basic

2.2 평판재하시험 관련 정보 데이터베이스 서버구축

재하시험 및 관련정보를 저장하기 위한 DB 및 테이블을 구축하였으며, 그에 따른 정보는 표 2와 같다. 표 2에서와 같이 재하시험 및 관련정보는 국내에서 실시하고 있는 평판재하시험결과와 반복평판재하시험결과를 모두 반영할 수 있으며 위치에 따른 관련정보를 같이 저장 관리할 수 있도록 설계하였다.

표 2. 재하시험 및 관련정보를 저장하기 위한 테이블

테이블 명	내 용
PLT	K_{30}
CPLT	Ev_1, Ev_2, Ev_2 / Ev_1
File Information	시설물 종류, 시험날짜, 선로명, 위치, 공구명, 노반구분, 시점, 종점, 토질종류, 함수비, 소성지수, 액성한계, 소성한계, 건조밀도, 프아송비, 재하판지름 및 재하판 용량 등

3. 평판재하시험 데이터 정보관리 프로그램 구성 및 기능

개발된 프로그램은 재하시험 및 관련정보 추가 □ 삭제 □ 변경 □ 검색이 용이하도록 사용자 인터페이스를 구현하였으며, 재하시험 및 관련정보 Chart화 표출기능 지원 및 엑셀파일로 보고서 출력도 가능하도록 구성하였다.

3.1 프로그램 기능

평판재하시험데이터 정보관리 프로그램의 구성은검색 조건입력을 가능하게 하고 검색결과를 정렬할 수

있는 데이터검색과 기본정보, 재하시험 그래프를 확인할 수 있는 시험데이터 상세보기, 평판재하시험과 반복평판재하시험 보고서를 출력하는 구성으로 이루어져 있다. 그림 2는 DB프로그램의 초기 화면과 실행화면을 나타내었다.

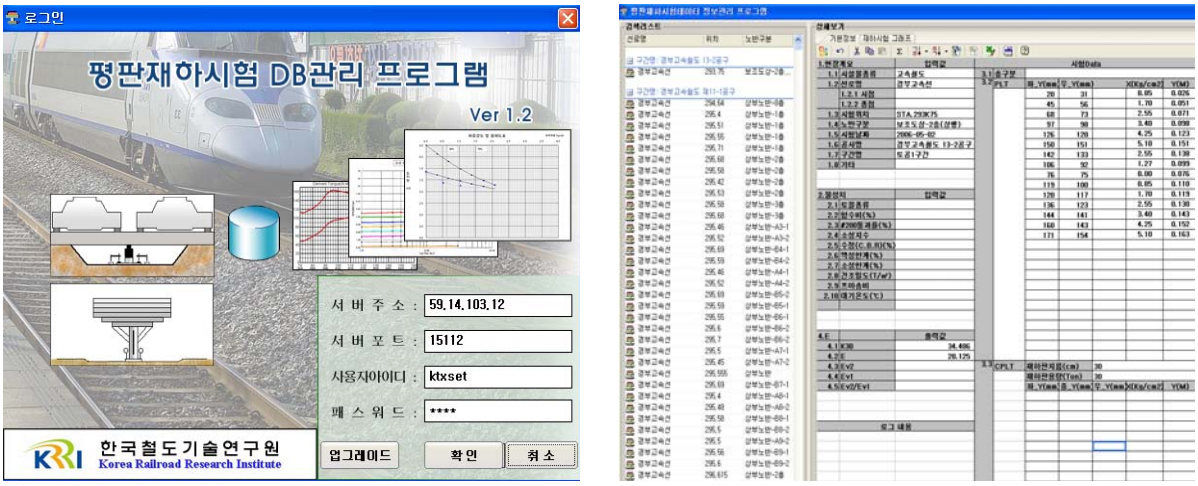

그림 2. 평판재하시험 DB관리 프로그램 초기화면과 실행화면

3.2 프로그램 인터페이스

사용자 인터페이스 구현으로 검색 조건에 따른 평판재하 시험데이터 검색 및 평판재하시험데이터의 추가 □ 삭제가 가능하고 검색결과 상세보기에서는 선택된 데이터의 기본정보 및 시험데이터를 DB에서 추출하여 표출 및 직접 수정이 가능하며 재하시험 그래프를 통해서 선택된 시험데이터의 침하도표를 표출할 수 있다. 여기서는 평판 □ 반복평판 □ LFWD시험을 통해서 얻은 K_{30}, Ev_1, Ev_2, Ev_2 / Ev_1, E 값을 하나의 창으로 확인할 수 있으며, 이로부터 이 값들의 상관관계를 예측 할 수 있다. 그림 3은 프로그램에서의 하중강도 및 침하도표를 나타내었다.

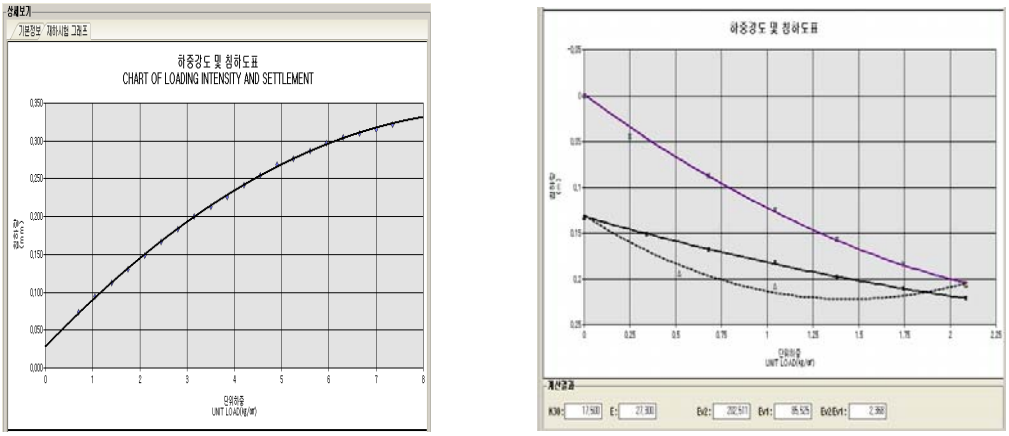

그림 3. 프로그램에서의 평판재하시험의 하중–침하곡선 자동생성 예시

3.3 평판재하시험 데이터 보고서

개발된 프로그램은 DB에 저장된 재하시험의 결과내용을 그림 4와 같이 요약 보고서 형태로 출력할 수 있도록 하였다. 요약 보고서에는 각 하중단계별 침하량에 대하여 K_{30}과 Ev_1, Ev_2, Ev_2 / Ev_1을 자동으로 계산하여 수치상과 도표상으로 나타낼 수 있도록 하여 사용자가 종합 검토하여 그림 4에서와 같이 다짐강성 품질을 분석할 수 있는 기초자료를 제공 할 수 있도록 하였다.

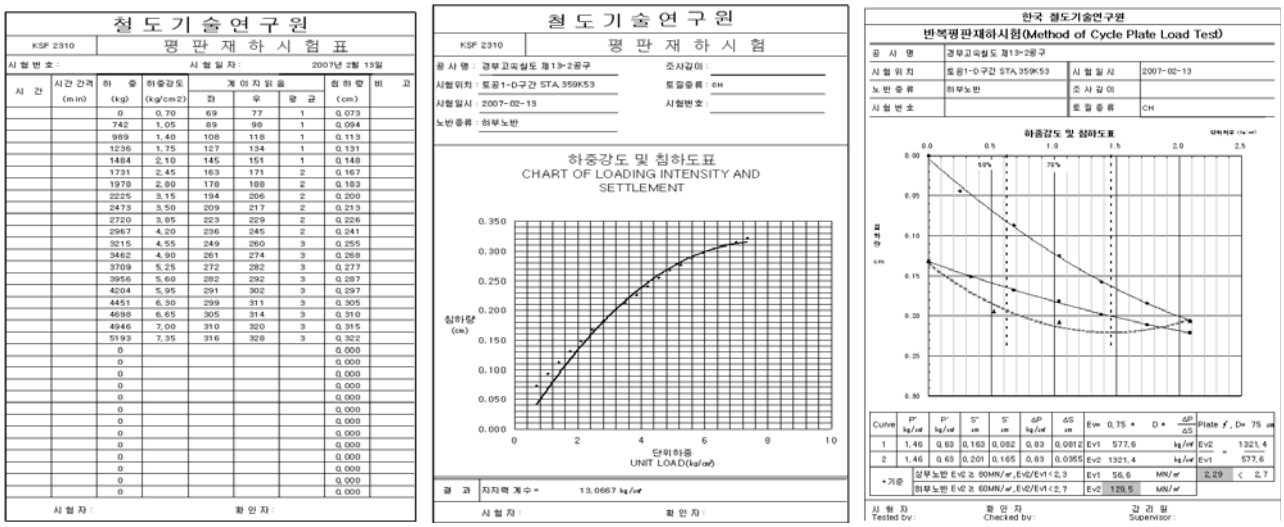

그림 4. 평판재하시험 보고서

이외의 기타자료에 대해서는 상세검색을 통하여 시설물 종류, 시험날짜, 선로명 등 모든 항목에 대하여 검색조건을 주어 검색할 수 있도록 기능을 추가하였다(그림 5).

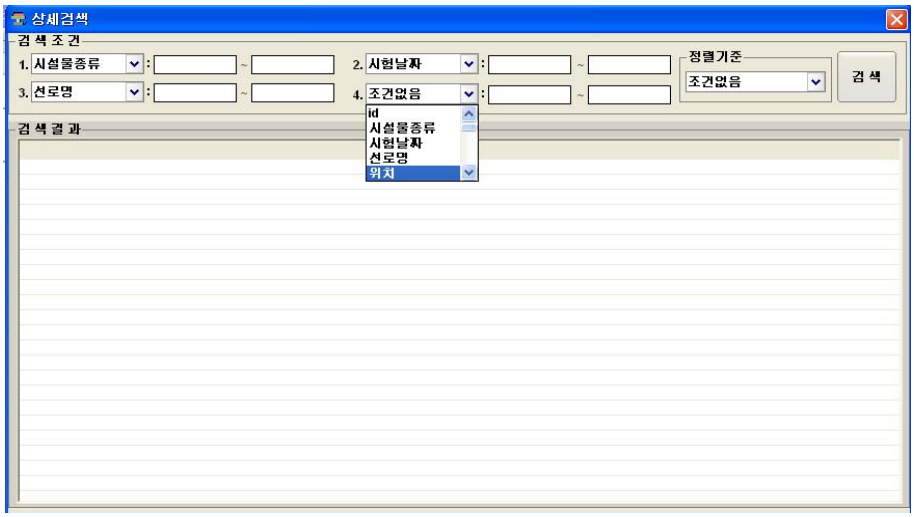

그림 5. 프로그램 상의 상세검색창

4. 결 론

본 논문에서는 기존에 침하 데이터의 페이퍼 또는 엑셀 파일로 관리되어오던 평판재하시험 데이터 및 관련 정보를 데이터베이스화함으로써 시험시에 얻은 데이터를 언제든 저장 및 불러들일 수 있으며 시험 데이터의 자동 평가 및 분석으로 분석과정의 효율성을 증대 시킬 수 있다. 또한, 시험 보고서 포맷 단일화로 관리 체계성 및 재활용성을 향상과 시험데이터 성과 파라미터 DB화로 노반설계시 연계/연동으로 인한 효율성의 향상도 기대될 것으로 판단된다. 향후 지속적인 DB화를 통하여 노반품질관리 및 설계시 효율적으로 활용하여야 할 것이다.

참고문헌

1. 김대상, 이수형, 최찬용(2007), "철도노반공사 다짐관리 기준에 관하여", 한국철도학회 봄 학술발표회
2. 이송, 구자갑, 심민보(2000), "철도터널의 유지관리 DB 프로그램 개발 및 특성". 한국철도학회 논문집, 제 3권 제 3호 pp.139-146
3. 최찬용, 김대상, 이진욱, 신민호(2007), "고속철도 노반 침하관리를 위한 DB개발", 한국철도학회 가을

학술발표회
4. 평판재하시험 DB관리 프로그램 개발 기술 매뉴얼