

중소규모 교량시설물의 유지관리를 위한 전자매뉴얼 구성

A Study on the Electronic Manual of Maintenance System for Bridge Facilities on Local Area

정 원 명*O 장 경 태** 강 인 석***

Jeong, Won-Myung Chang, Kyung-Tae Kang, Leen-Seok

요 약

최근 건설분야에서는 시설물의 사용을 극대화하기 위한 유지관리분야에 많은 관심이 집중되고 있는 추세이며, 특히 여러 시설물 중 교량과 같은 경우는 일반인의 사용빈도가 많으므로 시공상의 결함이 발생할 경우, 치명적인 피해는 물론 많은 경제적인 손실이 예상되는 부분이라 할 수 있다. 본 연구에서는 교량 시설물의 안전한 사용과 품질향상을 위해 국내 중소규모 교량에 대한 유지관리 현황 및 교량 관리시스템을 분석하여 새로운 형태의 유지관리시스템인 BF_IETM (Bridge Facility_Interactive Electronic Technical Manual)을 제안하여 그 활용효과를 살펴보았다. BF_IETM은 그 이름에서 알 수 있듯이 일반 IETM의 기능과 역할을 포함하고 있는 것으로, 기존의 종이 기반의 건설기술문서를 컴퓨터를 이용한 전자문서체계로의 전환을 이룸과 동시에 첨단 정보기술매체를 통한 시설물의 유지관리 업무 활동을 지원할 수 있도록 구성된 시스템이라 할 수 있다.

키워드 : 교량유지관리시스템, BF_IETM, 국가안전관리정보시스템

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근까지 건설분야에서는 일정단축 및 조기완공 등의 가시적인 성과달성을 목표로 하는 시공관리에 많은 관심을 기울여왔으며, 이러한 준공까지의 프로젝트 관리는 시설물의 원래 목적인 사용이 아니라 실적 위주의 양적 성장만을 부추기게 되었다. 그 결과 준공 후 대부분의 시설물은 많은 내부적인 결함을 가지게 되었으며, 현재와 같은 안전사고 발생률의 증가를 초래한 한 원인이 되었다. 특히 교량과 같은 경우는 일반인의 사용빈도가 많으므로 시공상의 결함이 발생할 경우, 치명적인 피해는 물론 많은 경제적인 손실이 예상되는 부분이라 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 시설물의 안전한 사용과 품질향상을 위해 여러 시설물 중 교량에 대한 유지관리 시스템을 개발하여 그 활용효과를 살펴보았다.

1.2 연구의 범위 및 방법

최근 유지관리에 대한 인식의 변화와 법적·제도적 노력에 의하여, 대형 시설물에 대한 유지관리는 전산시스템의 개발과 그 활용이 어느 정도 정착단계에 이르렀으나,

지방자치단체 관할의 중소규모 교량에 대한 유지관리시스템은 아직 준비단계에 그치고 있음을 알 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 국내 중소규모 교량에 대한 유지관리 현황으로 현재 지방자치단체에서 시행하고 있는 시설물 유지관리시스템인 국가안전관리정보시스템 (NDMS : National Disaster Management System) 중 교량관리부분을 조사·분석하여 새로운 형태의 유지관리시스템인 BF_IETM (Bridge Facility_Interactive Electronic Technical Manual)을 제안하였다.

2. 국가안전관리 정보시스템 개요 및 구성

2.1 시스템 개요

▶ 전국적인 안전관리시스템의 구축으로 중앙과 지방 사이에 분산되어 있는 안전관리센터를 연계, 관리함으로써, 안전관리업무의 선진화를 이룰 수 있는 토대 마련

▶ 재난·재해시 신속한 대응과 복구로 국민의 생명과 재산을 보호하며, 매년 되풀이되고 있는 재난·재해의 효과적인 통제와 관리로 국가 전체의 손실을 최소화함으로써 국가경쟁력 제고

▶ 각 자치단체가 독자적으로 추진할 때 생기는 혼란과 중복투자를 방지하고, 각 자치단체가 재난·재해를 대비할 수 있도록 지원하는 전국적인 국가안전관리 정보망 구축

▶ 중앙안전관리센터, 지역안전관리센터의 기능별 시스

* 일반회원, 용마엔지니어링 자문감리단, 경상대학교 공학석사
** 일반회원, 경상남도 남해군 건설과, 경상대학교 공학석사
*** 일반회원, 경상대학교 건설공학부 토목공학과 교수, 공학박사

템간의 연계성 확보로 재난·재해의 종합적인 조정·지원이 가능하며 상황에 대한 신속한 대처로 피해 최소화

▶ 안전관리 관련 위험요소에 대한 사전관리를 통한 재난·재해의 발생 예방 및 피해 축소

▶ 수습 복구 지원에 필요한 각종 정보의 접근이 용이하여 기획부의 신속한 의사결정 지원 가능

2.2 시스템 기능 구성

국가안전관리 정보시스템의 업무기능 구성은 예방, 대비, 대응 및 복구 기능으로 구분되어 있다.

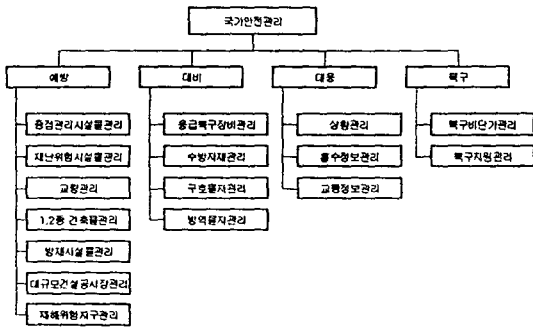


그림 1. 국가안전관리정보시스템 구성도

2.3 국가안전관리 정보시스템 교량관리 부분

국가안전관리정보시스템 중 교량관리부분은 재난의 예방단계에서 교량에 대한 기본정보, 제원, 구조자료, 점검 및 정비사항 정보 등을 등록하여 관리하는 부분으로, 작업경로로는 교량등록, 교량평가, 개축/보수 및 교량현황으로 구분되어 있다. 그리고 각 콘텐츠에는 다음 그림 등과 같이 각 하위목록에 대한 입력화면들로 구성되어 있다.

2.3.1 시스템 구현

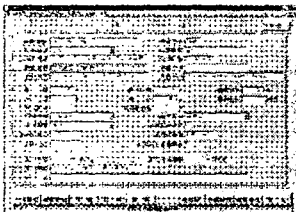


그림 2. 기본자료 입력



그림 3. 교량 제원 입력



그림 4. 교량 안전점검



그림 5. 교량 보수 기록

2.3.2 NDMS 교량관리부분 분석 결과

국가안전관리정보시스템의 교량관리 부분 분석결과, 교량 시설물에 대한 교량의 개요, 교량 평가, 개·보수 및 교량 현황 등을 포함한 기본정보는 대체로 상세하게 기록되어 관리되고 있음을 알 수 있었다. 하지만 시스템 기능으로는 단순히 교량에 대한 개요와 개·보수에 대한 기록 및 기록의 보관으로써의 역할에 그치고 있음을 알 수 있었다. 그리고 국가안전관리정보시스템은 행정자치부에서 전국 동일하게 관리함으로써 전국 교량에 대한 일관된 교량 관리에는 효과적일 수 있으나, 개개의 교량에 대한 세부적인 관리에는 다소 어려움이 따르며, 기능 및 관리 주체면에서 보면 내용상 업무보고용의 성격이 강함을 알 수 있었다. 또한 교량의 시공과정에서 발생한 참고 자료의 열람 및 교량의 유지관리 중 진단·점검을 위한 사용자 매뉴얼에 대한 정보의 제공은 이루어지지 않고 있음을 알 수 있었다.

즉 교량에 대한 일반적인 사항의 기록에 그치고 있으며, 유지관리 업무 수행을 위한 정보 및 매뉴얼의 제공과 같은 구성은 부족한 실정이며, 단지 교량 관리를 위한 정보의 관리차원에서 이루지는 전국 통합시스템이라고 할 수 있었다.

2.3.3 교량부분 유지관리시스템 구축 방향

국가안전관리정보시스템 중 교량관리에 대한 시스템을 분석한 결과 교량의 유지관리를 위해서는 시설물에 대한 구체적인 기본정보의 열람과 국가안전관리정보시스템을 통합할 수 있는 시스템이 요구됨을 알 수 있었다. 즉 프로젝트 초기단계부터 시공단계까지의 구체적인 자료열람과 교량시설물에 대한 진단 및 점검을 동시에 수행할 수 있는 시스템의 구축이 요구된다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구에서는 일정한 표준을 가진 건설분야 전자기술문서를 통한 기본정보의 저장 및 열람이 가능하고 유지관리 업무방식의 습득 및 계속시스템을 통한 신속한 업무 수행이 가능한 통합시스템의 구축을 제시하고자 한다.

3. 중소규모 교량유지관리시스템 구성방안

3.1 건설분야 교량부분 대화형 전자식기술교범

본 연구에서 사용할 시설물 유지관리를 위한 건설분야 교량관리부분 대화형 전자식 기술 교범에 대한 정의로는 일반 장비의 진단 및 정비를 위한 IETM에서 그 기능 및 역할을 포함하고 건설분야 교량부분을 의미한다는 뜻에서 BF_IETM이라 정의한다.

3.1.1 BF_IETM의 정의

BF_IETM은 그 이름에서 알 수 있듯이 일반 IETM의 기능과 역할을 포함하고 있는 것으로, 기존의 종이 기반으로 작성된 건설기술문서를 컴퓨터를 이용하여 디지털

화 된 전자문서체계로의 전환을 이룸과 동시에 첨단 정보기술과 매체를 통한 시설물의 유지관리 업무 활동을 지원 받을 수 있도록 구성된 시스템이라고 할 수 있다. 즉 BF_IETM이란 교량의 유지 및 안전관리를 위해 해당 시설물에 대한 기본 정보의 열람과 계측 시스템을 연계한 통합 시스템이라고 할 수 있다.

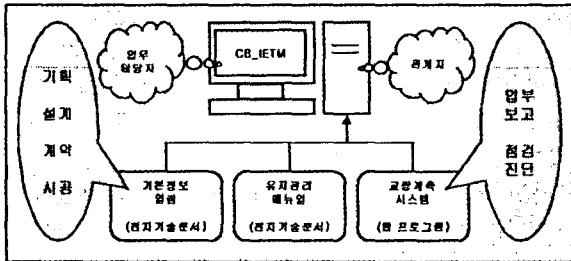


그림 6. BF_IETM의 개념도

그림 6은 BF_IETM의 개념을 표현한 것으로, 해당 시설물의 기획에서 시공까지의 프로젝트 활동 결과 발생한 기본 정보 및 완공 후 시설물의 유지관리를 위한 유지관리 메뉴얼의 전자문서화를 통한 열람부분과 업무보고 및 점검·진단을 위한 계측시스템을 연계한 교량부분 유지관리 시스템을 보여주고 있다. 이러한 유지관리 시스템은 담당자의 업무활동은 물론 여러 관계자가 동시에 접근이 가능하므로 업무활동, 업무보고 및 업무참고가 동시에 이루어질 수 있음을 알 수 있다.

3.1.2 BF_IETM의 표준 및 소요 기술

BF_IETM의 시설물에 대한 기술문서 저장은 XML (eXtensible Markup Language) 전자기술언어를 표준으로 하며, 정보의 공유 및 교환에 공간적, 시간적 제약의 한계를 극복할 수 있는 네트워크 기술, 그래픽, 음성, 정지화상 및 동영상 등을 통한 사용자의 이해증진과 흥미유발을 보장하는 기술인 멀티미디어 기술, 방대한 자료의 효과적인 저장, 관리 및 검색 기술인 데이터베이스 기술 및 사용자 요구와 수준에 따른 정보활용을 가능하게 하고 적시적소에서 다 매체간 다양한 정보를 사용자에게 제공할 수 있는 하이퍼미디어 기술 등을 필요로 한다.

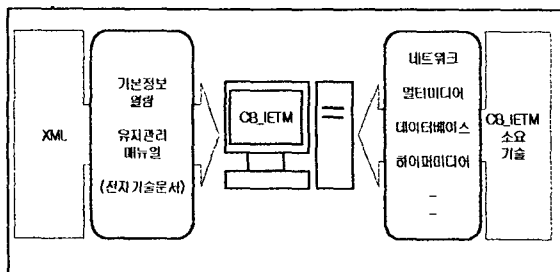


그림 7. BF_IETM의 표준 및 소요 기술

그림 7은 BF_IETM을 구축하기 위한 문서저장 표준 및 소요 기술을 나타내고 있다.

3.1.3 BF_IETM의 구성

BF_IETM의 구성으로는 정의, 표준 및 소요기술에서 살펴보았듯이 프로젝트 초기단계에서부터 발생한 기본정보의 저장 및 열람을 위한 부분과 교량의 유지 및 안전관리에 필요한 기술교범의 열람부분, 그리고 교량의 진단·점검에 요구되는 계측 시스템으로 구성하며, 업무의 활용성을 위한 소요 기술들을 포함하고 있다.

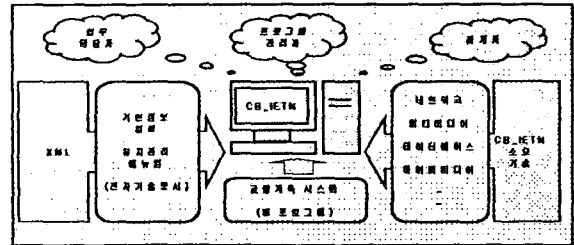


그림 8. BF_IETM의 구성

그림 8은 BF_IETM 정의, 표준 및 소요 기술에서 밝힌 내용을 바탕으로 BF_IETM의 구성을 나타낸 것이다.

3.2 BF_IETM 시스템 시안 구성

3.2.1 정보 활용 단계

다음 화면은 교량시공과정에서 발생한 기본정보 중 설계변경에 대한 내용과 현재 운영중인 교량의 유지관리에 대한 일반지침서를 BF_IETM을 통해 직접 활용할 수 있음을 보여주고 있다. 이러한 기본 정보의 직접적인 열람은 유지관리 업무 수행시 시간의 단축은 물론 산재되어 있는 정보의 검색과정을 줄일 수 있어 업무 수행 능력을 향상시킬 수 있을 것이다.

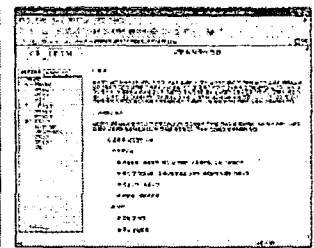
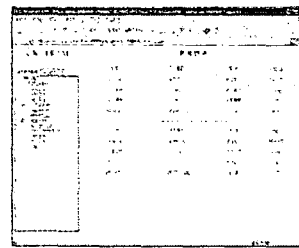


그림 9. 설계변경 정보 열람

그림 10. 유지관리지침 열람

3.2.2 계측 시스템 구현 및 선택 기능

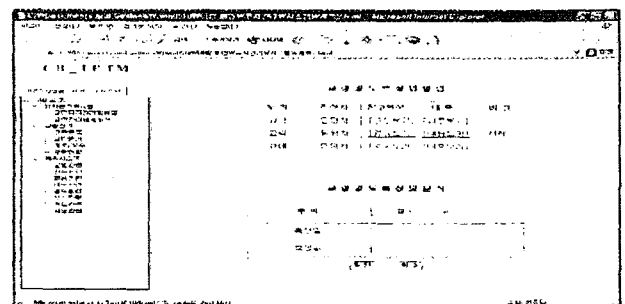


그림 11. 계측시스템 활용 과정

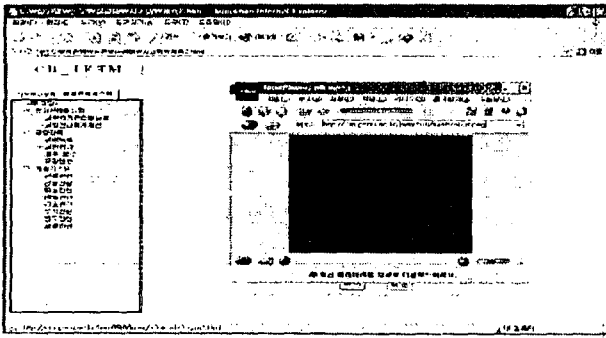


그림 12. 멀티미디어 활용 기능

그림 11은 BF_IETM 기능 중 교량관련 진단·점검을 위한 계측시스템에 대한 활용과정으로 BF_IETM으로부터 진단·점검을 위한 계측 방법의 열람 및 진단·점검에 대한 측정치의 판단 기능이 제공되고 있음을 보여주고 있으며, 그림 12는 BF_IETM 계측시스템 활용과정 중 측정방법에 대해 멀티미디어 기술을 활용한 사진 업무관련 지식의 습득이 가능함을 보여주고 있다.

3.2.3 BF_IETM의 효과

본 연구에서 제시한 BF_IETM의 의의로는 기존의 국가안전관리정보시스템의 교량관리부분에서 제공하고 있는 교량관련 업무의 기록 및 보고용에서 시설물의 유지관리에 필요한 이진정보의 열람과 진단·점검을 위한 측정방법의 제공 및 측정치에 대한 판단기능이 제공되는 하나의 통합시스템의 구축이라고 할 수 있다. 또한 BF_IETM은 업무 시간의 단축 및 정보 검색 절차의 단순화 그리고 측정값의 신속한 판단으로 업무 효율성을 높일 수 있으며, 유지관리 비용의 절감은 물론 일관성 있는 시설물의 유지관리를 가능하게 할 것이다.

4. 결 론

본 연구에서는 중소규모 교량에 대한 유지관리 정보화 현황과 현재 시행되고 있는 교량관리부분 시스템을 분석하여 그에 따른 개선방안을 제시하였으며 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 지방자치단체의 경우, 교량관리를 위한 정보화 현황으로써는 국가안전관리정보시스템의 교량관리부분에서 교량부분에 대한 일정한 형태의 정보화 및 관리가 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 하지만 그 내용으로는 단순히 교량에 대한 개요와 개·보수의 기록 및 업무 보고로써의 기능에 그치고 있음을 알 수 있었다.

2. 따라서 본 연구에서는 지방자치단체 관할 교량에 대해 효과적인 유지관리를 위한 전산 시스템으로 새롭게 BF_IETM의 구축을 제시하였다.

3. BF_IETM의 기능으로는 시설물의 유지관리에 필요한 이진정보의 열람과 진단·점검을 위한 측정방법의 제공 및 측정치에 대한 판단 기능을 제공하며, 업무 시간의 단축 및 정보 검색 절차의 단순화 그리고 측정값의 신속한 판단으로 유지관리 비용의 절감은 물론 일관성 있는 업무수행이 가능할 것으로 기대된다.

4. 또한 BF_IETM의 제시는 현재 건설 CALS를 통해 추진되고 있는 건설 정보화를 위한 교량관리부분 기준이 될 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 시설안전기술공단, 2001, 교량유지관리매뉴얼, 건설교통부
2. 행정자치부, 1999, 국가안전관리정보시스템 사용자 교육교재 교량관리, 행정자치부
3. 한국전산원, 1998, 대화형 전자식기술교범(IETM) 구현 방안 연구, 한국전산원

Abstract

Recently, construction industry has an interest on the maintenance area of construction facilities to maximize utilization of the each facility. This study suggests an interactive electronic technical manual for bridge facility to improve quality and to ensure safety of the bridge facility. The improvement method of bridge maintenance system consists of the basic information on the facilities, maintenance manuals and measurement system. And the suggested system is based on IETM (Interactive Electronic Technical Manual), and this study defines and develops a BF_IETM (Bridge Facility_IETM) as the bridge maintenance system.

Keywords : Bridge Maintenance system, BF_IETM, National Disaster Management System