

교량 3차원 모델을 활용한 현장점검 프로그램 설계

박경훈*, 선종완*, 이정훈*, 남정용**

*한국건설기술연구원 구조연구본부 도로관리통합센터, **(주)고려소프트웨어

e-mail: paul@kict.re.kr

Design of Field Inspection Application based on Bridge 3D Model

Kyung-Hoon Park*, Jong-Wan Sun*, Jung-hoon Rhee*, Jung-Young Nam**

*Department of Structural Engineering Research, Korea Institute of Civil
Engineering and Building Technology

**Koryo Software Co. Ltd.

요 약

교량 현장조사 정보의 디지털화를 위하여 교량관리시스템과 연계된 현장점검 프로그램을 개발하고자 요구기능을 정의하고 실시설계를 수행하였다. 개발된 프로그램은 해당 교량의 기본정보와 기존의 점검진단 및 보수보강 이력정보 조회가 가능하고, 현장점검을 통해 획득하고자하는 결함·손상·열화 정보를 기존 방법에 비해 정확하고 용이하게 수집할 수 있도록 설계하였다. 이를 통해 개발된 현장점검 프로그램은 현장점검의 신뢰성과 편의성을 증진시킬 수 있을 것으로 판단된다.

1. 서론

사회 전반에 걸친 디지털화에 편승하지 못하고 있는 시설물 유지관리에 있어서, 디지털화가 가장 우선적이고 선도적으로 이루어질 수 있는 분야는 시설물의 정기적인 현장점검 분야가 될 수 있다. 정기점검은 가장 기본적이면서도 단순한 점검방식으로 시설물의 손상을 발견하고 정리하여, 적절한 초기 대응방안을 마련하도록 하는 역할을 수행한다. 본 논문에서는 이러한 역할에 충실하도록 개발 중인 교량의 정기적인 현장점검을 위한 모바일 기반 프로그램의 설계 내용을 개략적으로 기술하고자 한다.

육안조사에 의해 이루어지며, 근거 제시를 위하여 사진을 촬영하고 관련 의견을 기술하는 것이 주된 업무가 된다. 해당 절차와 방법은 관련 지침, 매뉴얼 등을 통해 명확하게 정의되어 있다. 따라서 이러한 업무를 전산화하는 것은 여타 유지관리 업무에 비해 용이하며, 모든 교량을 대상으로 가장 기본적이며 빈번하게 이루어지는 정기안전점검의 디지털화가 선행되어야 할 것이다.

교량 현장에서 이루어지는 정보 수집 활동은 점검진단 및 보수보강 작업이 될 수 있다. 정보 수집 활동의 신뢰성과 편의성을 증진하기 위해서는 기존 활동의 이력 정보를 조회하는 기능 또한 필요하다. 기본적인 현장 정보의 디지털화된 수집을 위해 필요한 요구기능은 [표 1]과 같이 정리할 수 있다.

2. 교량 현장점검 요구기능

교량의 안전점검 및 안전진단은 시설물안전법에 따른 하위 지침인 ‘시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침[1]’, ‘제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼[2]’ 등에서 상세하게 제시하고 있다. 외관조사망도 등 상세한 현장조사가 필요한 정밀안전점검 및 정밀안전진단은 1, 2종 교량에 적용되며, 대다수를 차지하는 중소규모 교량은 3종 교량 매뉴얼 또는 1, 2종 교량 정기점검 방식을 준용할 수 있다. 본 연구에서 개발하고자하는 수준은 3종 교량에 적용되는 정기점검 수준이며, 이러한 수준은 1, 2종 교량의 정기점검을 포괄할 수 있다.

정기안전점검의 주 목적은 교량의 결함, 손상, 열화 등 문제점을 파악하고 진행여부를 판단하는데 있다. 이러한 판단은 주로

[표 1] 교량 현장점검을 위한 요구 기능

구분	Level 1	Level 2
현장조사	신규 수행	부재선택, 손상입력(종류, 물량, 위치 등), 사진촬영, 손상결과보기, 상태평가, 보수보강입력, 종합결론입력 등
	이어서 수행	
	이전 수행 불러오기	
보수보강	보수보강 추가	보수보강입력(위치, 공법, 사진 등)
정보조회	기본정보	건설정보, 제원정보, 구조정보, 위치정보 등
	점검진단정보	안전등급, 점검이력, 손상이력 등
	보수보강정보	보수보강 위치, 공법, 사진 등

3. 현장점검 프로그램 설계 안

3.1 교량 정보 조회

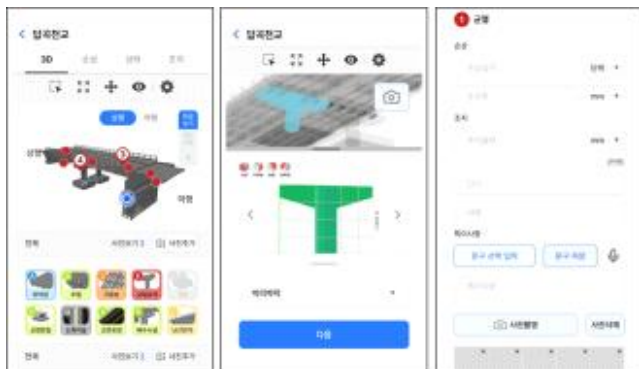
일반적으로 교량 현장점검에 앞서 사전 정보 조사를 수행하게 된다. 개발하고자하는 현장점검 프로그램은 교량관리시스템(Bridge Management System, BMS)의 서버와 연결되어 점검하고자 하는 교량의 기본(건설)정보, 제원정보, 유지관리 이력 정보 등을 조회할 수 있다. [그림 1]은 GIS 기반 교량 검색 및 해당 교량의 관련 점검진단 용역 및 보수보강 공사를 통해 정보를 조회하는 예시화면을 보여주고 있다. 해당 교량의 점검 및 보수 이력 정보를 현장에서 용이하게 조회할 수 있어 점검의 신뢰성과 편의성을 증진시킬 수 있다.



[그림 1] 현장점검 프로그램의 교량, 용역, 공사 검색 예시

3.2 교량 손상정보 취득

손상정보 획득을 위하여 교량 3차원 모델의 경간 및 지점별 세부 부재 객체를 선택하여, 해당 객체에 직접 손상 및 위치 정보를 입력하고 관리할 수 있다. 3차원 모델에서 손상부재 선택, 부재별로 손상 종류 및 물량의 입력, 현장 사진촬영 및 의견 입력, 보수보강 조치필요 정보 입력 등이 가능하다. 향후 증강현실(Augmented Reality, AR) 기법을 활용하여 손상정보를 입력하려는 부재를 효과적으로 선택할 수 있도록 하여 활용성을 높일 계획이다.



[그림 2] 현장점검 프로그램의 손상정보 입력 예시

3.3 교량 보수보강 정보 입력

점검진단 업무의 현장점검과 함께 실제 교량에 시행된 보수보강 공사 정보 또한 정확히 입력되어야한다. 보수보강 수행 정보는 이후 현장점검 수행에도 중요한 판단 요인으로 고려된다. 실제 수행된 보수보강 공사 항목별로 수행 위치, 공법, 물량, 사진 정보 등을 입력할 수 있도록 구성하였다. [그림 3]은 보수보강 정보를 입력하는 예시를 나타내고 있다.



[그림 3] 현장점검 프로그램의 보수보강정보 입력 예시

4. 결론 및 향후계획

교량 3차원 모델에 기반하여 현장점검 및 보수보강 정보 입력, 기본 및 이력 정보 조회 기능 등을 탑재한 현장점검 모바일 프로그램(Application)의 개발을 위한 설계 수행 내용의 일부를 제시하였다. 개발될 프로그램은 기존 현장점검의 한계를 극복하고, 상세하고 정확한 손상정보를 실시간 디지털화하여 정기점검의 신뢰성과 정보의 활용성을 증진시킬 수 있을 것으로 판단된다. 향후 현장 시범적용을 통해 실 적용성을 확보하고, 실제 정기점검 수행에 활용하여 교량 안전관리 수준을 향상시키고자 한다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 과제 “교량관리시스템 운영”의 일부로 수행되었으며, 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- [1] 국토안전관리원, “시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 (안전점검·진단 편) 교량편”, 국토교통부, 2024.12.
- [2] 국토안전관리원, “제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼”, 국토교통부, 2024.12.