

IT를 활용한 PSC교량의 외관조사지원시스템 개발

Visual Inspection System on PSC Bridges Using IT

오 광 진* 최 재 호*
Oh, Kwang Chin Choi, Jae Ho

ABSTRACT

This study was performed to develop necessary Visual Inspection System for the PSC Bridges precision safety diagnosis which to enhance the efficiency and accuracy of visual inspection by using mobile PC and adopted IT. This system was constructed to the automatic visual inspection map generating program and the Visual Inspection System using mobile PC that predicted high efficiency.

1. 서론

1.1 연구배경

1960년대 이후 우리나라는 경제개발계획과 국토종합계획에 따라 경제적으로 놀라운 발전을 하였으며, 이와 더불어 수많은 사회기반 시설물이 구축되었다. 그러나 최근 이러한 급성장시기에 무리하게 가설된 시설물에서 안전을 위협하는 결함들이 속출하고, 급기야 대형안전사고로 이어져 무고한 수많은 생명과 경제적 손실을 초래하게 되었다. 이에 따라 사회기반시설물의 안전에 대한 인식이 높아지게 되었으며, 주기적인 점검과 진단, 보수·보강 등 유지관리 분야에 관심이 집중되고 있다. 이러한 시설물의 유지관리업무 중 시설물의 외관조사는 안전확보를 위한 가장 중요한 과정으로 조사의 객관성, 신뢰성이 요구되고 있으나, 현행 조사방법은 점검·진단자의 주관적 판단에 의해 이루어지고 있어 점검·진단자마다 다른 결과가 도출되는 경우가 빈번히 발생되고 있다. 또한 기존의 외관조사는 주로 Paper형식의 아날로그 형태로 수행되어 각 공정마다 시간, 인력 및 비용면에서 비효율적으로 이루어지고 있다. 따라서 본 연구에서는 시설물에 관한 평가가 객관성 있고 체계화되도록 시스템적인 외관조사프로그램을 마련하고, 업무의 효율화를 위하여 디지털형식의 업무전환을 위하여 우선적으로 PSC교량을 대상으로 IT를 활용한 외관조사시스템을 개발하고자 수행하고자 하였다.

1.2 연구목표

시설물유지관리분야에 IT를 적극적으로 접목하여 최소한의 인력에 의해 외관조사방도를 자동으로 작성하고, 이를 모바일기기에 탑재하여 현장에서 직접 외관조사를 실시하여 디지털자료를 생성하게 하는 외관조사시스템을 개발하고자 하였다.

* 한국시설안전기술공단, 기술사업단

또한, 향후 이 시스템은 건설관련 전문지식이 없는 관리자들도 전문가 수준의 유지관리업무를 수행할 수 있도록 비파괴시험에 의한 품질평가, 상태평가, 보수·보강우선순위결정지원, 전자보고서 생성프로그램 등이 추가될 예정이다.

2. 외관조사지원시스템 구성

2.1 하드웨어

현장 외관조사를 위해 구성된 하드웨어는 다음 그림 1에 나타낸 바와 같이 미니컴퓨터, 스마트 디스플레이, 무선랜카드, 웹 카메라 등으로 구성되어 있다. 구성 하드웨어의 제한성은 없으며 Window와 호환되는 컴퓨터 및 주변기기의 적용이 가능하여 향후 소형화 및 경량화를 기대할 수 있다.

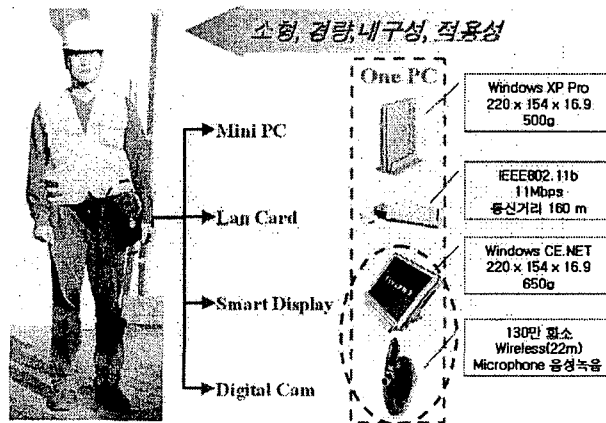


그림 2 외관조사지원시스템 하드웨어

2.2 소프트웨어

소프트웨어는 Windows 기반 Application으로 Stand Alone 실행 형태로 개발하였다. 개발언어는 도면생성엔진과 손상망도입력 부분은 Microsoft MFC, User Interface는 Borland Delphi를 이용·개발하였다. 주요 프로세스는 입력, 처리 및 제어, 저장, 출력 크게 4부분으로 구성되어 있고 Database는 Stand Alone 실행형태에 맞추어 자체 File Format db를 사용한다.

3. 외관조사지원시스템 주요기능

3.1 외관조사망도 자동생성프로그램

현재까지는 외관조사를 실시하기 위해서 외관조사망도 양식을 별도의 전산요원이 CAD프로그램 등을 사용하여 많은 시간을 들여 작성하였으나, 개발된 본 시스템에서는 별도의 전문지식이 없는 사람도 시각화된 이미지자료를 보며 시설물 부재정보를 입력하므로써 자동으로 외관조사망도를 작성할 수 있도록 구성하였다. 외관조사망도 생성을 위해 입력되는 자료는 교량의 전체적인 제원과 이미지들이며, 입력자의 이해를 쉽게 하기 위해 교량형태를 이미지화하여 입력할 위치를 시각적으로 확인하면서 입

력이 가능하도록 설계하였다.

세부적으로 입력하는 자료는 다음과 같으며 프로그램상의 구현 예는 그림 2와 같다.

- 상부의 입력자료
 - 교폭, 보도폭, 중앙분리대 위치, 난간, 배수구 등
 - 거더의 형상 및 치수, 개수, 가로보의 갯수 및 위치
- 하부구조의 입력자료
 - 교각 및 교대의 형태 및 치수

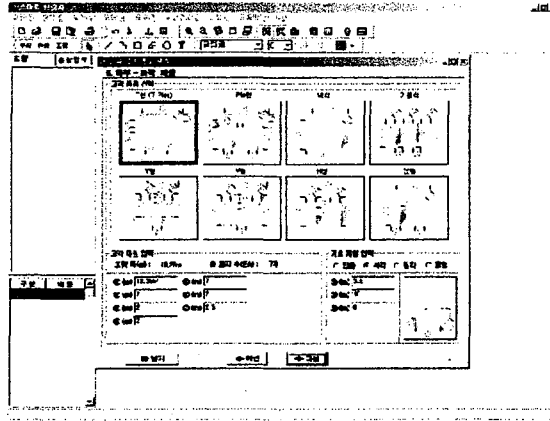


그림 3 외관조망도 생성을 위한 입력창(예)

3.2 모바일기기를 활용한 현장 외관조사 시스템

기존의 외관조사는 Paper 형태의 조사망도를 점검·진단자가 소지하고 현장에서 조사를 한 후, 조사된 자료를 사무실로 복귀, 자료 정리를 위한 PC 입력 방식을 거치는 번거로운 과정으로 진행되었다. 이러한 번거로움을 해소하기 위하여 모바일기기를 활용한 현장에서 손상정보를 직접 디지털정보로 입력하는 방식을 채택하였으며, 이를 위해 터치패드 형식의 스마트디스플레이를 사용하였다. 그림 3은 현장에서 모바일기기를 이용하여 진단을 실시하는 사례를 나타낸 것이다.



그림 4 모바일기기를 활용한 현장조사

또한 이 프로그램은 현장에서 점검·진단이 용이하도록 여러 기능들을 고려하여 개발하였다. 손상종류별로 아이콘을 설정하고 손상정보를 길이, 면적 개념으로 분류하여 입력하도록 하며 현장인 점을 고려하여 숫자입력 패드 창을 별도로 구성하여 펜으로 간편하게 입력이 가능하도록 하였다. 또한 점검·진단자가 전자도면에 쉽게 입력할 수 있는 도면의 축소·확대 기능, 다른 위치로의 쉽게 이동이 가능하게 하는 기능 등을 포함하였으며, 웹 카메라를 모바일 기기와 연동시켜 디지털사진을 촬영하고 이를 외관조사망도에 링크할 수 있도록 고려하였다.

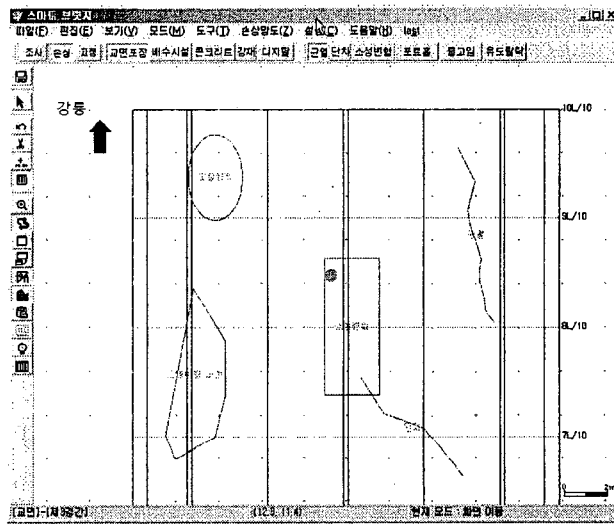


그림 5 모바일기기상의 현장조사결과(예)

3.3 자료의 분석프로그램

모바일기기에 의해 입력된 손상정보는 자동으로 DB화 되며, 이는 향후 시설물 상태평가 및 보수·보강우선순위 결정, 자동보고서 작성 시 자료로 활용하도록 고려되어 있다. 또한 이 획득된 자료들은 시간적 차이를 둔 점검·진단 자료들을 서로 중첩해서 표현할 수 있고, 여기서 진행성이 있는 열화부위를 추출하여 별도로 관리하는 DB를 구축할 예정이다.

4. 결론

21세기는 첨단 IT의 홍수시대로 다양한 분야에서 이를 응용할 수 있는 기술이 무수히 창출되고 있으며, 향후 우리 시설물 유지관리 분야에서도 이러한 기술도입을 서둘러야 할 시기라고 사료된다. 이러한 기술을 시설물의 안전점검·진단 및 유지관리 분야에 도입하므로써 체계적이고 객관적이며 전문성 있는 평가가 가능할 것으로 예상된다. 또한 기존의 인력에 의한 아날로그 형태의 프로세스를 시스템에 의한 디지털화형태의 프로세스로의 전환은 관련분야의 업무 효율화 및 이로 파생되는 국가예산의 절감 등에 지대한 영향을 미칠 것으로 예상된다.

금번에 개발된 시스템은 아직 개발의 초기 단계이긴 하나 이 시스템의 효율성은 매우 높을 것으로 판단되며, 향후 이와 유사한 연구들이 국가적 차원으로 활성화되기를 기대해 본다.