

원격제어 로봇을 이용한 PSC Box교량 내부 점검방법

Scientific Inspection Method of PC Box Bridges Using Remote Control Tarantula Robot

이 병 주* 신 재 인** 서 진 원*** 이 지 영**** 박 영 하*****

Lee, Byeong Ju Shin, Jae In Seo, Jin Won Lee, Ji Yeong Park, Yeong Ha

ABSTRACT

The needs for inspection automation for more systematic and efficient maintenance were gradually increased by several inspectors and researchers. With the robotic and digital image processing technologies, in this paper, new inspection automation system were introduced and tested in the real PSC box crack inspection procedures. The configuration and scheme of robotic inspection and digital image processing algorithms were represented. The designed robotic sensors and image processing system were tested and the feasibility and possibility of the robot based automatic inspection were approved in the real PSC box bridges.

요 약

본 연구에서는 PSC Box 교량을 대상으로 현재 교량 점검시 발생하는 문제점을 해결하고 유지관리 담당자의 편의를 제공하며, Box 내부 점검작업을 보다 효율적이고 합리적으로 수행할 수 있는 새로운 점검 시스템을 개발하는 데 그 목적이 있다.

1. 서 론

현재 중·장 기간 교량에 많이 시공되고 있는 Box 형식 교량의 내부점검은 인력에 의한 점검이 수행되므로 시간적·환경적 제약조건으로 대부분 형식적인 작업에 그치고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하고 유지관리 담당자의 편의를 제공하며, Box 내부 점검작업을 보다 효율적이고 합리적으로 수행할 수 있는 점검기법을 마련하고자 현재 발전하고 있는 IT, 디지털 화상처리 기술 및 로봇기술을 도입하여 자유이동 및 연속측정이 가능한 원격제어 로봇과 균열검출을 위한 화상처리 소프트웨어를 개발하고자 하였다.

-
- * 정회원, 한국도로공사 도로교통연구원, 책임연구원
 - ** 정회원, 한국도로공사 도로교통연구원, 과 장
 - *** 정회원, 한국도로공사 도로교통연구원, 차 장
 - **** 정회원, 한국도로공사 도로교통연구원, 선임연구원
 - ***** 정회원, 한국도로공사 도로교통연구원, 수석연구원

2. 무인점검시스템의 개발

본 연구에서는 PSC Box 교량의 내부점검을 수행함에 있어서 점검자가 Box 내부로 들어가지 않고 외부에서 점검할 수 있는 새로운 점검기법을 개발하는 것을 목표로 하고 있으며, 이를 위하여 Box 내부에 존재하는 구조부재의 영향을 받지 않고 자유로이 이동할 수 있으며, 영상촬영 및 처리를 통해 내부 상태를 판단할 수 있는 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 무인점검을 기본으로 한 로봇시스템으로 점검로봇의 기구부는 원격제어 기능, 자유주행 기능, 내부 장애물의 승월 기능을 갖도록 하였으며, 결과 획득 및 처리부는 위치인식 기능, 이미지 프로세싱 기능 등을 구비하도록 하였다. 시스템의 전체 구성도와 로봇의 형상 그리고 이미지처리 소프트웨어의 GUI는 그림 2.1과 같다.

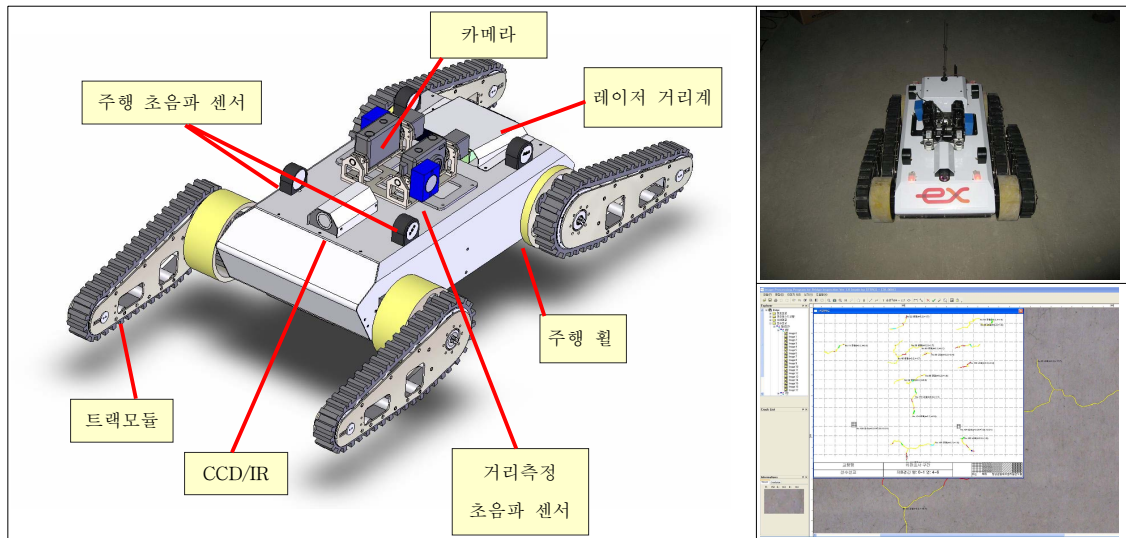


그림 2.1 전체시스템의 구성도

3. 결론

본 연구를 통하여 Box 교량 외부에서 원격제어에 의해서 내부의 상태를 점검할 수 있는 무인점검 로봇을 개발하였다. 또한, 교량 내부에 발생한 균열, 콘크리트 파손, 백태 및 부식 등의 손상과 외관상태를 디지털 이미지로 얻어내고 각각의 이미지를 처리하고 조합하여 기존 외관조사에서 얻을 수 있는 외관망도를 추출할 수 있는 이미지 처리 프로그램을 개발하였다. 개발된 결과물들은 현장 시험을 실시하여 적용가능성을 확인하였다. 이 새로운 점검시스템을 사용함으로써 보다 체계적이고 과학적인 점검작업을 수행할 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 김광백, 박현정, “개선된 Max-Min 신경망을 이용한 콘크리트 균열 인식”, 한국컴퓨터정보학회, Vol.12, No.2, pp.77-82, December, 2007.
2. J. K. Kim, B. J. Lee, H. G. Jung, J. I. Shin and C. H. Park, “Development of Inspection Robot to PSC Box Bridge Using Digital Image Processing,” IABMAS, September, 2008.