

발전 설비 감시·점검용 필드로봇 시스템 구축

*이재경, 박준영, 조병학, 정창기
한전전력연구원

e-mail : *jkleee78@kepco.co.kr, asura@kepco.co.kr, chobh@kepri.re.kr, jck@kepri.re.kr*

Establishment of Field Robot System for Surveillance of Power Plant Facilities

*Jae-Kyung Lee, Joon-Young Park, Byung-Hak Cho, Chang-Ki Jeong
Korea Electric Power Research Institute

Abstract

As power plant facilities are being deteriorated, their safety is getting more importance, and more routine surveillance is being required. For this purpose, this paper presents a field robot system which performs the surveillance of power plant facilities instead of human workers from the viewpoint of the workers' safety and work efficiency.

동 로봇 TOSRIS를 개발한 바 있고[4], 최근에는 일본 Mitsubishi에서 발전 설비 감시·점검 작업에 휴머노이드 로봇을 적용하려는 연구가 진행되고 있다[5].

본 논문에서는 국내 발전 설비의 현장 적용성을 고려하여 (주)유진로봇의 ROBHAZ[6]를 사용하여 구축한 발전 설비 감시·점검용 필드로봇시스템에 대하여 다룬다.

I. 서론

발전 설비가 점차 노후화되어감에 따라 설비의 안전성이 매우 중요시되고 있고, 이로 인해 작업자의 안전과 작업 효율 측면에서 작업자를 대신하여 발전설비의 감시·점검을 수행하는 로봇 시스템의 필요성이 점차 증대되고 있다.

미국에서는 PSE&G가 로봇팔과 카메라를 이용하여 원격 감시 작업을 수행하는 로봇 SURBOT의 개발[1]에 이어 SURBOT-T를 개발하였고[2], 일본 동경전력에서는 레일을 따라 움직이면서 CCD 카메라와 적외선 카메라로 점검 작업을 하는 이동로봇을 개발하였다[3]. 일본 도시바는 Laser Doppler Vibrometer, Machzender interferometer, 카메라 등을 장착한 이

II. 필드로봇 시스템

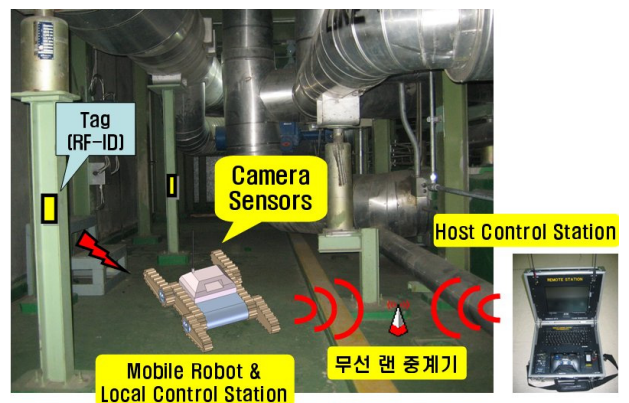


그림 1. 전체 로봇 시스템의 구성

2.1 전체 시스템의 구성

전체 필드로봇 시스템은 그림 1과 같이 이동로봇, Local Control Station, Host Control Station, 카메라와

센서들, 그리고 현재 위치한 작업 공간과 수행 작업 정보를 인지하기 위한 RF-ID System으로 구성된다.

2.2 로봇 기구부

이동로봇은 크게 Wheel Type, Track Type과 Walking Type으로 나누어지는데, 발전 설비 내의 작업 환경을 고려하여 상대적으로 높은 이동 속도를 내면서 비평탄 지역의 주행도 가능한 Track Type을 선택하였다. 또한, Track 메커니즘으로는 무게 중심이 낮아 주행 안정성이 높으며, 여유 자유도로 인해 장애물 승월 능력이 뛰어난 Triple Track 구조(전•후방 보조 Track을 장착한 Track 구조)를 선택하였다. 이와 같은 선정 기준 하에서, 이동로봇으로는 (주)유진로봇의 ROBHAZ를 사용하기로 결정하였다.

2.2 로봇 제어기

로봇의 제어기는 크게 이동로봇을 직접 제어하는 Local Control Station과, Man-Machine Interface를 통해 사용자에게 센서로부터의 정보를 제공하고 사용자의 명령을 Local Control Station에 전달하는 Host Control Station으로 구성되고, 두 Control Station 사이에는 무선 랜을 이용하여 통신한다.

2.3 로봇 센서부

로봇에 장착될 카메라와 센서로는 주변 환경의 영상 측정을 위한 적외선 카메라, 환경의 온도 정보를 얻기 위한 열화상 카메라, 발전 설비 내부의 긴급 상황 여부를 파악하기 위한 소음 측정 모듈과 가스 측정 모듈, 장애물 감지를 위한 초음파 센서, 이동로봇 내부의 과부하 상태를 감지하기 위한 온•습도 측정 모듈 등을 사용한다.



그림 2. 발전 설비 Mock-up 적용 모습

III. 실험

그림 2는 구축된 필드로봇시스템을 발전 설비 Mock-up에 적용한 모습을 보여준다. 시험 결과 원격 제어에 의해 발전 설비 내의 감시•점검 작업을 성공적으로 수행함을 확인하였다.

IV. 결론 및 향후 연구 방향

극한작업용 로봇을 포함한 지능형 로봇 분야는 국가 10대 차세대 성장 동력 산업의 하나로 선정됨으로써 추후 발전 설비용 지능형 감시•점검 로봇의 개발이 활성화되고 그 수요도 증가할 것으로 전망된다. 따라서, 본 연구를 통해 구축된 필드로봇시스템은 향후 발전 설비 안정성 제고를 위한 원격 순시용 지능형 로봇 시스템 개발에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

후기

본 논문은 산업자원부에서 시행한 전력산업연구개발 사업에 의하여 개발 중인 I&C 시스템 연구 및 시험 설비 인프라 구축에 관한 기술개발결과임을 밝혀둔다.

참고문헌

- [1] J. R. White *et al.*, "Testing of Mobile Surveillance Robot at a Nuclear Power Robot," *Int. Conf. on Robotics and Automation*, pp. 714-719, 1987.
- [2] H. T. Roman, "Robotic Applications in PSE&G's Nuclear and Fossil Power Plants," *IEEE Trans. on Energy Conversion*, Vol. 8, No. 3, pp. 584-592, 1993.
- [3] S. Yamamoto, "Development of Inspection Robot for Nuclear Power Plant," *Int. Conf. on Robotics and Automation*, pp.1559-1566, 1992.
- [4] K. Satoh *et al.*, "Autonomous Mobile Patrol System for Nuclear Power Plants - Field Test Report of Vehicle Navigation and Sensor Positioning," *Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems*, Vol. 2, pp. 743-750, 1996.
- [5] N. Kawachi *et al.*, "A Plant Maintenance Humanoid Robot System," *Int. Conf. on Robotics and Automation*, pp. 2973-2978, 2003.
- [6] www.yujinrobot.com