

## 철도시스템 전기설비의 실시간 모니터링 기술

박 영, 정 호성, 김 형철, 정 규원\*, 박 기엽\*\*  
 한국철도기술연구원, 한국전력공사 중앙교육원\*, 부산정보대학\*\*

### REAL-TIME MONITORING TECHNOLOGY OF RAILWAY ELECTRIFICATION SYSTEM

Young Park, Hosung Jung, Hyungchul Kim, Kyu Won\* Jeong, Kiyub Park\*\*  
 KRRI, KEPRI\*, BIT.\*\*

**Abstract :** The development of real-time monitoring technology provides reliable, timely information of railway maintenance and play a important role in determining the conditions of railway electrification system. Image motoring and wireless communication systems are currently used as remote transducer for real-time monitoring. In this paper, we describe a real-time monitoring technology of railway electrification system based on the concept of high-voltage application, using the image processing and telemetry system methodology.

the system and its performance for especially with regard to real-time monitoring and railway electrification maintenance.

**Key Words :** Railway, real-time monitoring

#### 1. 서 론

전철설비의 급격한 증가와 지속적 건설로 전차선로, 전력설비와 같은 고압설비의 급격한 증가로 상태를 실시간 감시기술과 진단시스템 구축 요구되어지고 있다. 특히 고압설비의 상태진단은 운행중 실시간으로 이루어져야 하므로 고압기기에 자체를 진단할 수 있는 기술과 진단시스템 개발이 핵심이며 세계적으로도 기술선점과 시스템 구축을 위해 연구개발이 수행되고 있다. 또한 전기철도에서 전차선로는 AC 25kV로 항상 급전되며 결함, 사고발생시 사고범위가 크므로 활선상태의 전차선로 실시간 모니터링을 위한 설치기술과 동적, 무선기반의 전차선로 정적상태 실시간 모니터링 기술 개발 요구되어지고 있다. 전차선로 실시간 모니터링은 활선상태(25kV)의 전차선로에 직접 설치하는 독창적이고 효과적인 설치기술을 개발하고, 이를 이용한 전차선로 실시간 모니터링 시스템을 개발하여 동적, 정적상태를 실시간으로 모니터링 하여야 한다. 개발한 설치기술과 상태측정 시스템의 실용화를 위해서는, 전기철도 영업구간의 활선상태의 전차선로에 적용하여 무선기반의 전차선로 동적, 정적상태 실시간 모니터링 기술을 개발하여야함. 고압설비와 선로 실시간 감시기술은 무선기반으로 시스템을 개발하여 사고예상 지점 혹은 감시대상에 부착하여 언제든지 네트워크를 통해 상태감시가 가능한 획기적인 시스템으로 관련 세계적 수준의 시스템 개발과 원천기술 확보 시 전력분야 전반에 활용이 전망된다.

#### 2. 실시간 검측 모니터링 시스템

##### 2.1 화상시스템을 이용한 철도시스템 전기설비의 실시간 모니터링 시스템 제작

그림 1에 철도전기설비 중 전차선로의 실시간 검측 및 모니터링을 위한 시스템 계략도를 나타내었다. 화상시스템을 이용한 전차선 검측시스템 제작은 전차선로의 형상을 검측한 화상을 분석하여 허용오차 내에서 전차선의 높이, 편위(수평위치), 마모를 측정하도록 하기위한 것이다. [1]

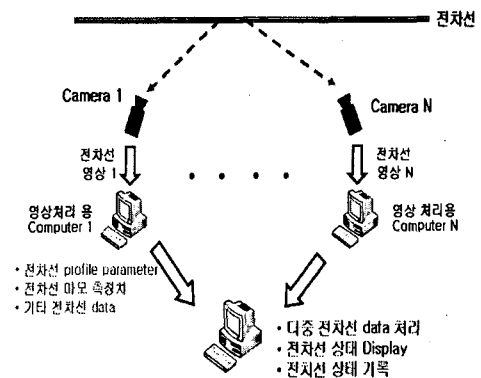


그림 1. 초고속 카메라를 이용한 전차선 화상 시스템 계략도

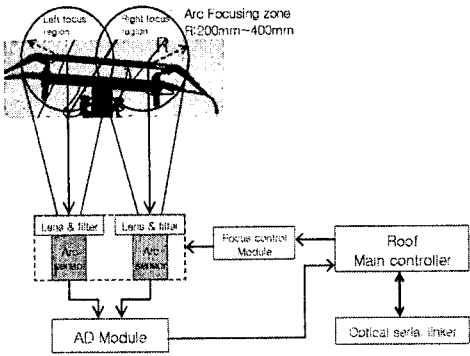


그림2. 이선 아크 계측기의 계략 구성도.

그림2에 전기동차의 팬터그래프와 전차선간의 접촉 불량으로 발생하는 아크를 좌·우 독립 센서를 이용 탐지하여 이선율을 평가하기위한 이선 아크 계측시스템의 구성은 광학 검출 센서를 포함하는 광학 검출부는 동일한 2 Set가 구비되어야 하며, 그림 2와 같은 포커스 존 (Zone)을 갖고, 이존에 Focusing을 위한 각도, 거리 조정이 가능하여야 한다. 광학 검출 센서는 그림과 같이 팬터그래프 좌, 우, 중앙을 검출 할 수 있도록 2 조로 구성한다. 광학 검출부는 상하 좌우 각도 조정이 가능하도록 구성한다. 광학 검출부는 200 mm ~ 400 mm의 동심원에서 일어나는 아크를 감지할 수 있도록 배치한다. 광학 검출부는 상하 좌우 회전을 제어할 수 있는 팬 틸팅 원격 제어장치를 구비하도록 한다.

## 2.2 무선계측시스템을 이용한 실시간 모니터링 시스템

그림 3에 전차선로 실시간 모니터링을 위한 검측시스템 설치 사진을 나타내었다.[2] 전차선로 검측시스템은 무선 기반으로 전차선로에 직접 센서를 부착하여 그신호를 수신분에 전달하는 것으로 고압설비에 직접 부착이 가능하고 태양전지를 이용 지속적인 모니터링을 위한 자체전원을 공급받을 수 있다.

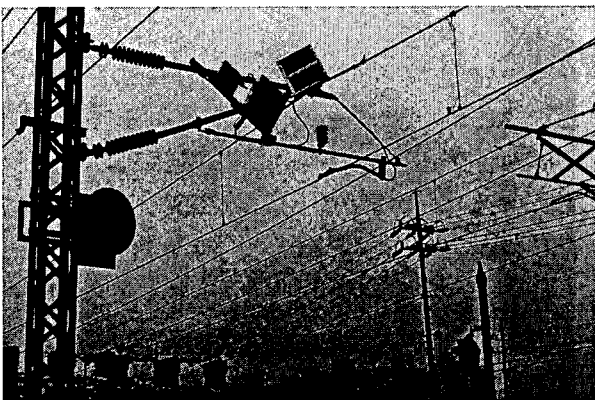
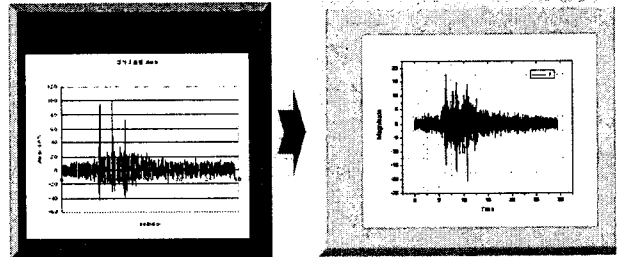


그림 3. 전차선로 실시간 모니터링 장치



그림 17. 모형 전차선의 bottom view와 획득된 모형 전차선 레이저 영상



(a) 응력 측정 (b) 가속도 측정

그림 4. 무선계측시스템을 이용한 측정결과

## 3. 결과 및 고찰

그림 3과 4에 실시간 모니터링 시스템으로 측정한 결과를 나타내었다. 전차선의 모의영상은 지그를 제작하여 측정한 것으로 레이저를 이용한 마모상태별 측정 사진이다. 전차선로 무선계측시스템을 이용한 실시간 검측은 고압 상태에서도 응력과 가속도를 측정한 것으로 잡음없이 잘 측정된 것으로 나타내고 있다.

## 4. 결론

전기시스템의 실시간 모니터링 기술은 전철설비의 급격한 증가로 철도시스템의 상태모니터링에 필수적이지만 고압설비의 측정한계와 실시간으로 정확한 데이터를 측정하기 위해 시스템 개발이 절실하다. 본 논문에서는 실시간 검측시스템을 제작 내용한 그 결과값을 나타내었으며 향후 시스템의 안전성 평가 및 검측차 탑재를 통해 실시간 검측시스템으로 활용되리라 사료된다.

## 참고 문헌

- [1] 박 영, 조용현, 이기원, 권삼영, 박현준, 장동욱, "전차선로 검측을 위한 실시간 화상처리 시스템 구현", 한국전기전자재료학회 하계학술대회, 2006.
- [2] 나해경, 박영, 조용현, 이기원, 박현준, 오수영, 송준태, "실시간 계측시스템을 이용한 전차선로 특성 측정", 한국전기전자재료학회 논문지, vol. 20, No. 3, p. 281, 2007