

## 전기철도 집전상태 실시간 데이터 획득기술 분석

오석용, 박영\*, 송준태, 김형철\*  
 성균관대학교, 한국철도기술연구원\*

**Abstract :** Currently in electric railways, there are various test standards for catenary systems such as stability assessment standards and maintenance standards for appropriate vehicle operation. In Korea, maintenance vehicles are used to measure height, stagger, and wear of catenaries and various tests are being conducted based on maintenance manuals. In this paper, real-time data acquisition technologies for assessment of electric railway current collection status between catenaries and pantographs that are consistently being developed from the adoption of electric railways were analyzed based on on-board measurement items.

**Key Words :** Electric railway, catenary, pantograph, contact wire

### 1. 서론

전기철도에서 전차선로의 시험기준은 설계 이후 전기차량 운행에 따른 안전성 평가를 위한 시험과 유지보수를 위한 시험 기준 등 다양하다. 국내의 경우에도 유지보수를 위해 높이·편위·마모 등을 검측차를 이용하여 측정하고 있으며 이 밖에 유지보수 매뉴얼에 의하여 다양한 시험이 수행되고 있다. 이중 전차선 차상 검측기술은 차량에 검측시스템을 탑재하여 측정하는 방법으로 팬터그래프에 센서를 부착하여 이를 측정하는 시스템과 광학적 방법을 이용하여 카메라 등을 이용한 방법 등이 있다. 이중 전차선로-팬터그래프와의 집전상태 평가에는 아크발생 상태를 모니터링하는 이선율, 전차선이 팬터그래프를 벗어나는 정도를 평가하는 동편위 검측 및 접촉력 평가 기술이 있다. 본 논문에서는 고속철도 도입이후 지속적으로 개발되고 있는 전기철도 집전상태 실시간 데이터 획득기술 차상 측정항목을 중심으로 분석하였다.

### 2. 검측 기술 분석

표 1에 전차선 실시간 집전상태 분석을 위한 차상 검측 항목을 나타내었다. 전차선 차상 검측기술은 차량에 검측시스템을 탑재하여 측정하는 방법으로 팬터그래프에 센서를 부착하여 이를 측정하는 시스템과 광학적 방법을 이용하여 카메라 등을 이용한 방법 등이 있다. 이중 전차선로-팬터그

표 1. 전차선 집전상태 차상 검측 항목

구분	측정항목	측정방법	평가기준
차상 측정 항목	평균접촉력 Fm(N)	텔레메트리, FBG등 다양	EN50119, 50367
	이선율	광센서	EN50119, 50367
	전차선 동적 높이·편위	광학적 측정	± 400 mm

래프와의 집전상태 평가에는 아크발생 상태를 모니터링하는 이선율, 전차선이 팬터그래프를 벗어나는 정도를 평가하는 동편위를 검측 및 접촉력 평가 기술이 있다.[1] 팬터그래프

에 달린 힘 센서와 가속도 센서의 신호를 조합하여 수직 방향의 접촉력을 측정한다. 특히 센서로 인하여 팬헤드 무게 증가를 최소화하고 양력의 변화가 생기는 경우에는 이를 교정하여야 한다. 최소수의 센서 케이블을 사용하여야 하며, 측정신호는 전자기파의 간섭이 발생하지 않도록 하여야 한다. 전차선 동편위는 집전부인 팬터그래프와 전차선의 접촉 위치를 검측하여 전차선이 집전범위를 벗어날 경우 이를 검측하는 방법으로 프랑스를 중심으로 현재 개발되고 있다. 동편위 검측 기술은 고속 카메라를 이용하여 접촉부의 동영상을 이미지 프로세싱에 의하여 측정하는 기술로 현재 국내의 경우 이미지는 측정하고 있으며 선형화와 자동화를 위한 연구는 수행중에 있다.[2]

집전상태를 평가하는 다른 기술은 팬터그래프와 전차선 사이에 발생하는 아크를 측정하는 기술로 220nm ~ 225nm 또는 323nm ~ 329nm의 파장을 측정하는 기술이 있다. 이 방법은 광센서를 이용하는 방법으로 차량 진행방향의 뒤쪽에 시스템을 고정하여 이를 측정하는 기술이다.

### 3. 결론

본 논문에서는 전기철도 집전상태 실시간 데이터 획득기술 차상 측정항목을 중심으로 분석하였다. 집전상태 분석은 전차선-팬터그래프 상호 작용에 의해 발생하는 기계적, 전기적 특성을 실시간으로 측정하는 기술로 평균접촉력 Fm(N), 이선율, 전차선 동적 높이·편위를 각각 분석하였다. 본 논문에서 분석한 검측기술은 고속철도의 속도향상과 신규열차의 도입에 따른 집전상태 평가의 기초자료로 활용될 것으로 기대된다.

### 참고 문헌

- [1] 1.Compact contact force measurement system, presentation 자료, Deutsche Bahn AG, Systemtechnik, 2. P. Keen, R. Philippotts and S. Conway, "An instrumented pantograph for high speed current collection measurements", IET기술 자료, 2008.
- [2] 조용현, 권상영, 이기원, 박영, 김정수, 이기천 "속도향상에 따른 가선설비 개량방안 연구", 철도기술연구개발사업 1단계 최종보고서, 건설교통부 한국건설교통기술평가원, p. 41, 2007.