

철도차량 모니터링 시스템 개발을 위한 사용자 요구사항 분석

Analysis of user requirements for railway vehicle monitoring system development

김주원*, 이영근*, 김진우*, 원종필*, 정휘섭*, 김경석*, 김승곤*, 이휘민*

Ju-Won Kim*, Young-Geun Lee*, Jin-Woo Kim*, Jong-Pil Won*, Hwi-Sup Jung*, Kyung-Suk Kim*,
Seong-Gon Kim*, Hwi-Min Lee*

초 록 철도차량의 안전운행을 위해 적절한 유지보수 주기의 선택은 매우 중요하다. 짧은 유지보수 주기는 결함을 발견할 수 있는 확률을 높일 수 있으나 차량 가용도와 유지보수 비용 측면에서 불리하다. 반대로 긴 유지보수 주기는 유지보수 비용 측면에서 유리할 수 있으나 고장발생 가능성 증대와 이로 인한 기회비용 상승 가능성이 높아진다는 문제가 있다. 이러한 현상은 철도차량 뿐 아니라 산업계 전반에 걸쳐 발생하는 것으로 문제 해결을 위해 설비분야를 중심으로 센서 신호를 바탕으로 한 상태기반 유지보수 체계가 도입 되었다. 철도차량의 경우 운송장비 특성상 환경 변인이 다양하고 센서 부착에 따르는 기회비용 증가로 인해 유지보수 이력정보를 바탕으로 도출한 통계적 신뢰지수 기반 유지보수 주기 산정 방법을 주로 활용하였다. 하지만 기술개발로 데이터 처리장치 및 센서의 성능향상, 소형화, 가격하락이 실현되고 안전확보에 대한 대중의 관심이 높아짐에 따라 철도차량에도 상태기반 유지보수 체계 도입 필요성이 증가되었다. 본 연구는 철도차량 모니터링 시스템 도입을 위해 유지보수 담당자 입장에서 필요한 요구사항을 분석하고 시스템 개발을 위한 필요조건을 고찰해 보고자 한다.

주요어 : 철도차량, 유지보수, 상태진단, 요구사항

1. 서 론

철도차량의 안전운행을 위해 적절한 유지보수 주기의 선택은 매우 중요하다. 짧은 유지보수 주기는 결함을 발견할 수 있는 확률을 높일 수 있으나 차량 가용도와 유지보수 비용 측면에서 불리하다. 반대로 긴 유지보수 주기는 유지보수 비용 측면에서 유리할 수 있으나 고장발생 가능성 증대와 이로 인한 기회비용 상승 가능성이 높아진다는 문제가 있다. 이러한 현상은 철도차량 뿐 아니라 산업계 전반에 걸쳐 발생하는 것으로 문제 해결을 위해 설비분야를 중심으로 센서 신호를 바탕으로 한 상태기반 유지보수 체계가 도입 되었다. 철도차량의 경우 운송장비 특성상 환경 변인이 다양하고 센서 부착에 따르는 기회비용 증가로 인해 유지보수 이력정보를

* 한국철도공사 연구원

바탕으로 도출한 통계적 신뢰지수 기반 유지보수 주기 산정 방법을 주로 활용하였다. 하지만 기술개발로 데이터 처리장치 및 센서의 성능향상, 소형화, 가격하락이 실현되고 안전확보에 대한 대중의 관심이 높아짐에 따라 철도차량에도 상태기반 유지보수 체계 도입 필요성이 증가되었다. 또한 차량에 부착되는 전자 장비가 늘어남에 따라 고장코드를 활용하는 유지보수 방안도 도입되는 등 유지보수 체계 개선을 위한 활동들이 시작되고 있다. 하지만 철도차량이 도입된 이후 계속되어온 시간기반 유지보수 체계를 상태기반 유지보수 체계로 전환하기 위해서는 많은 노력이 필요하다. 특히, 기존에 수행되었던 많은 유지보수 기술 고도화 노력들이 큰 효과를 보지 못함에 따라 유지보수 담당자를 중심으로 최신 유지보수 기술에 대한 의식이 존재하고 있다는 점을 고려해야한다.

2. 본 론

2.1 요구사항 분석방법

철도차량 모니터링 시스템은 유지보수와 직접적인 연관이 있으므로 유지보수 담당자의 설문조사를 통해 요구사항을 분석하였다. 연구개발품의 실용화 측면에서 실수요자의 요구사항을 분석하는 것은 매우 중요하다. 연구개발품의 성능과 품질을 확보하였더라도 실수요자의 호응을 받지 못한다면 실용화가 불가능 할 것이다.

설문내용은 크게 필요성, 모니터링 대상부품, 실용화시 주안점으로 나누어 실무 경험이 풍부한 관리직, 현장직 직원을 대상으로 실시하였다.

Fig. 1 Survey form

2.2 분석결과

분석결과 모니터링 시스템의 필요성 부분에서 많은 공감을 받고 있다는 사실을 알 수 있었다. 유지보수 기술개발, 유지보수 비용 절감 측면보다는 주기기반 유지보수 체계로는 우발고장을 막을 수 없다는 이유가 큰 것으로 조사 되었다. 모니터링 대상부품 중요도는 운행안전과 직결된 주행관련 기계장치에 집중되는 것으로 나타났으며 가장 중요도가 높은 부품은 차축베어링으로 조사 되었다. 실용화시 주안점으로는 높은 신뢰도를 요구하는 철도시스템 특성상 가격보다는 성능을 중요시하는 경향이 나타났으며 모니터링 시스템 도입 시 결함을 제대로 감지하지 못해 발생 할 수 있는 고장에 대해 가장 큰 우려

를 가지고 있음을 알 수 있었다.

3. 결 론

본 연구를 통해 수요자 입장에서 연구개발품에 필요한 요구사항을 분석해 보았다. 전반적으로 모니터링 시스템의 필요성에 대해서는 공감을 하고 있었으나 센서를 비롯한 계측장치의 추가 장착에 따른 고장발생 가능 부품 증가, 모니터링 시스템 오류에 따른 부작용 때문에 모니터링 시스템 도입이 시기상으로 생각된다는 의견도 들을 수 있었다. 따라서 연구개발을 성공적으로 수행하기 위해서는 우선적으로 연구개발품의 결함검출 성능과 신뢰도 입증방안을 준비해야 할 것으로 판단된다.

후 기

본 연구는 국토교통부 국토교통과학기술진흥원 철도기술연구사업(과제번호17RTRP-B103987-04-000000)의 연구비지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] KORAIL (2015), Development of early failure detection and maintenance technology for core parts of the rolling stock at onboard and wayside
- [2] Korea Railroad Corporation (2014) Proposal for Developing Technologies on Diagnosis and PHM on Core Components of Rolling Stock
- [3] Kim Young-Sik(2012) Method of Implementing Condition Based Maintenance (CBM) of Equipment