

도시철도차량 CBM전용 데이터 분석시스템용 모니터링 장치 개발 및 적용

Development and Application of the Monitoring System for Condition Based Maintenance of Seoul Metropolitan Rapid Transit

임종순[†], 조용범, 김세용, 박경호, 임준식

Jongsoon Im[†], Yongbum Cho, Seyong Kim, KyungHo Park, Junsik Im

초 록 본 논문에서는 도시철도차량용 CBM(Condition Based Maintenance) 전용 데이터분석 시스템을 개발을 개발하고 국내 최초로 도시철도 차량에 장착, 장기간 운영하여 주요 부품의 진단 및 예지를 위한 기준 데이터를 확보하기 위하여 진행한 연구결과를 정리하였다. CBM 전용 데이터분석 장치는 여러 종류의 아날로그 센서 신호를 고속으로 동기화된 ADC 를 통해 디지털로 변환하고 실시간 혹은 후처리 프로그램을 통해 측정된 데이터로부터 진단 및 예지에 필요한 특성함수를 도출하는 기능을 기본적으로 수행하게 된다.

(주)글로벌비즈에서 독자 개발한 2개의 RV-CMS과 이들과 통신을 통해 데이터의 저장 및 후 처리를 담당할 로컬서버를 주요 구성품으로 하여 차량에 장착 가능한 외함(하우징)으로 구성된다. 이들 시스템을 통해 진단과 예지에 필요한 데이터 축적을 위한 모니터링 장치를 설치 운영하게 되었다.

주요어 : CBM(Condition Based Maintenance), 모니터링장치, 가속도센서, 온도센서, 전류센서

1. 서 론

기존의 차량정비는 정해진 일정 주기에 철도차량의 주요 부품을 검사, 수리 및 교환하는 것으로 정비를 진행하여 왔다. 그러나 이러한 정비는 차량운행 중 정기적인 정비 주기 사이에 발생하는 예측하지 못한 고장이나 고장이 발생하지 않은 부품을 정해진 교체주기로 부품을 교환하는 등으로 적절한 정비비용과 운행 중단에 의한 손실을 줄이고자 하는 운영사의 요구가 날로 증대하고 있다. 이러한 요구에 대응하기 위해서 새로운 CBM 정비를 하기 위해서는 기존의 정비주기와 고장진단에 대한 실차 운행 데이터가 필요하다. 이러한 데이터 축적을 위하여 도시철도 차량의 CBM(Condition Based Maintenance)을 하기 위하여 차량에 모니터링장치를 부착하여 위해 기초적인 데이터를 수집할 필요가 있다.

이를 위하여 CBM 에 필요한 데이터를 축적하기 위한 모니터링 장치를 개발하여 도시철도에 설치 운영하고 있는 내용을 간략하게 소개 하고자 한다.

[†] 교신저자: (주)글로벌비즈 연구소 (jmames@globiz.kr)

2. 본 론

2.1 모니터링시스템의 구성 및 모니터링 결과

2.1.1 모니터링장치

Fig. 1은 철도차량 대차에 장착된 ㈜글로벌비즈의 “RV-CMS”인 모니터링 장치이다. 2대의 모니터링 장치로 총 23채널을 계측하도록 구성하였고, 필요에 따라 채널 수를 확장 할 수 있게 구성하였다. 계측센서는 차대의 차륜, 기어박스 및 TM에 설치하였다. 센서는 가속도도 센서, 온도센서, 변위센서, 속도센서, 전류센서를 사용하였다. 가속도는 10채널, 속도는 1채널, 온도측정에는 4채널, 변위측정은 6채널, 전류측정은 2채널, 예비로 2채널을 배정하였다. Fig. 2는 센서배선, 가속도 센서 설치 그림이다. Fig. 3은 전류센서 설치 그림이다. Fig. 4는 철도에 모니터링장치 하우징을 고정하고 모니터링장치, 데이터저장장치, 전원장치를 설치한 그림이다. Fig. 5는 모니터링 장치의 하우징의 커버가 닫혀 있는 완전히 설치를 완료한 모습이다. 단시간 혹은 몇 차례에 걸쳐 계측하는 방식이 아니라 장기간 연속적인 데이터베이스 구축이 가능한 모니터링 시스템으로 국내에서는 철도차량에 최초로 적용되었다.

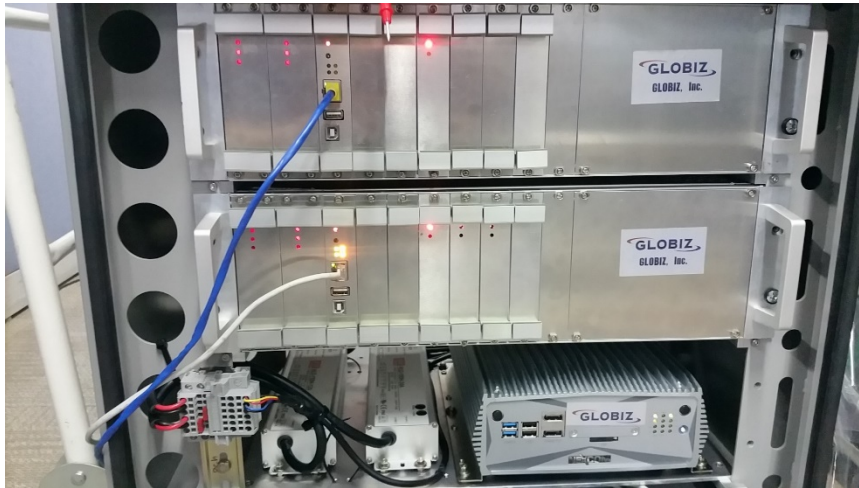


Fig.1 모니터링장치(하우징에 장착한 모습)



Fig. 2 차대 쪽에 설치한 가속도, 변위센서 및 배선 모습



Fig. 3 전류센서를 설치한 모습

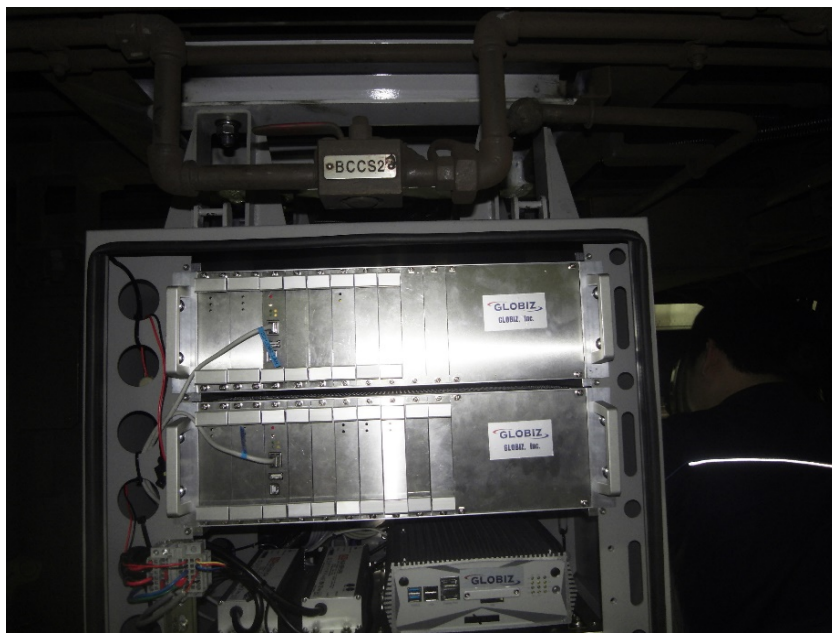


Fig. 4 차량에 모니터링장치를 설치한 모습



Fig. 5 차량에 모니터링장치를 설치하고 하우징커버를 덮고 설치를 완료한 모습

2.1.2 모니터링 결과

Fig. 6은 차축에 설치한 가속도 센서로 모니터링 한 결과의 일부 이다.

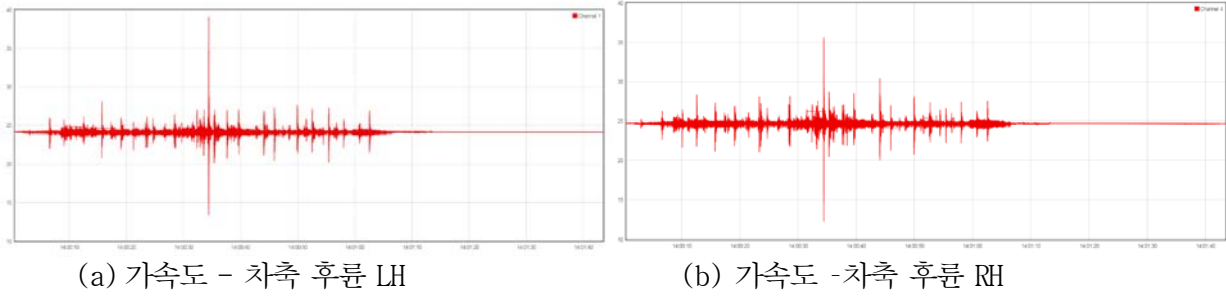


Fig. 6 차축 가속도 모니터링 결과

Fig. 7(a)는 차축에 설치한 온도 센서로 차축의 온도를 모니터링 한 결과 이다. (b)는 TM에 설치한 전류센서로 모니터링 한 전류이다.

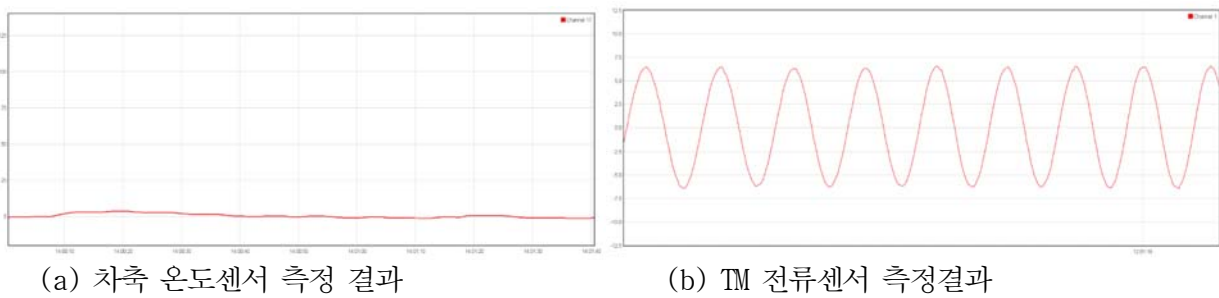


Fig. 7 차축 온도 및 TM 모니터링 결과

3. 결 론

본 연구에서는 철도차량의 CBM을 위해 철도차량에 운행시 발생하는 각종 정보를 축적하기 위해 모니터링장치의 구성과 설치 현황을 기술하였다. 그 밖에도 설치 후 현재까지 진행된 모니터링 결과의 일부를 보여주었다. 장기간 구축된 데이터 베이스를 이용하여 파라미터에 따른 데이터분류법으로 기준데이터를 확보하여 CBM모델을 확보할 수 있는 체계를 구축하였다. 현재도 모니터링 장치가 도시철도에 설치되어 있으며 향후 모니터링 계속 진행 할 예정이다. 이를 통해 다양한 주행환경조건에 대한 기준 데이터베이스 확보가 가능할 것으로 판단된다.

후 기

본 논문은 국토교통과학기술진흥원에서 시행하는 상태기반 스마트 유지보수 핵심기술 개발 연구(과제번호 : 13RTRP-C068243-01) 의 일환으로 수행되었습니다