

인덕티브 방식에 의한 철도차량용 차륜의 하중 계측방법에 관한 연구

A study on measuring method of wheel load of rolling stock by inductive wheel transmitter

*,#함영삼¹, 이동형², 권석진², 서정원¹

*, #Y. S. Ham(ysham@krri.re.kr)¹, D. H. Lee², S. J. Kwon², J. W. Seo¹

¹한국철도기술연구원 시험인증안전센터, ²한국철도기술연구원 고속철도연구본부

Key words : Wheel Load, Inductive Coil

1. 서론

지금까지 철도차량의 회전체에서 계측데이터를 취득하는 데에는 주로 PCM(Pulse Code Modulation) FM(Frequency Modulation) 방식을 사용하였다. PCM이란 아날로그 신호를 디지털 신호로 변조하여 전송하는 방식으로서 지금까지 레이더와 함께 가장 발전된 형태의 다중 통신수단의 하나이다. 이것을 방송이나 녹음에 응용하면 잡음에 강한 고품질의 정보전송이 가능하다. 음성신호나 영상신호 등 전기 신호로서의 정보는 일반적으로 시간에 대해서 전압이나 전류가 변화하는 아날로그 신호로서 전송이나 처리를 하고 있다. 그러나 아날로그 신호를 그대로 둔다면 잡음의 영향을 받기 때문에 일단 디지털 신호로 변환시키는 방식이 보급되고 있다. 디지털 신호는 순간적인 전기신호인 펄스의 유무를 구성한 것이기 때문에 전송이나 처리를 한 다음에 그 펄스의 유무가 판정되면 재생에 지장이 없다. 따라서 잡음에 대해서 극히 강한 방식이라고 할 수 있다. PCM방식은 1960년대에 일본 電電공사의 전화중계선으로 실용화되어 그 후 테이프레코더나 FM스테레오 방송의 중계회선, 위성방송의 음성 등으로 널리 응용되었다.

FM이란 변조신호에 따라 반송파의 진폭은 변하지 않고 주파수만이 변화하는 주파수 변조방식을 말한다. 직파를 사용하는 FM은 일반적으로 초음파(VHF) 이상의 파가 사용되며, 잡음이 적고 좋은 음질을 얻을 수 있기 때문에 음악 방송이나 텔레비전 음성부의 송신에 보편적으로 사용된다. 최근에는 무선방송의 진폭이나 주파수 변조방식 이외에도 PCM 변조방식을 사용하고 있다. 직파를 사용하는 FM 전파는 수신점에서의 전파의 강약이 수신되

는 음질에 영향을 주지 않으며, 외부로부터 혼입되는 전파성 잡음에 대해 원리적으로 영향을 받지 않아 AM보다 우수하지만, 필요한 전파의 폭이 AM보다 훨씬 크다는 결점이 있다.

철도차량에서 회전체의 신호를 PCM 방식으로 변조하여 FM 주파수에 실어 보내려면 송신부측에서의 전원으로 배터리를 사용하여야 한다. 따라서 차축에 배터리를 수용할 수 있는 캐리어를 별도로 제작하여 밸런스를 맞추어야 한다. 더구나 배터리의 수명이 유한하기 때문에 정기적으로 배터리를 교환하여야 한다. 그러므로 장기적인 시험계측에서는 인덕티브 방식에 의한 무선전원공급과 신호송수신이 필요하다. 본 논문에서는 인덕티브 코일 방식의 텔레메트리를 이용하여 차륜의 하중을 계측할 수 있도록 구성된 계측시스템에 대하여 서술하였다.

2. 계측시스템 구성

텔레메트리 시스템은 Table 1과 같은 특징을 가지며, 전체적인 구성은 Fig. 1과 같다. 신호 데이터의 블록 다이어그램은 Fig. 2와 같고, 전원과 데이터의 흐름은 Fig. 3과 같다.

Table 1 Technical Data of Telemetry System

Term	Value
HF Frequency	13.56 MHz
Number of Channels	16
Bandwidth	0 to 1 kHz (-3 dB)
Linearity	<0.1 %

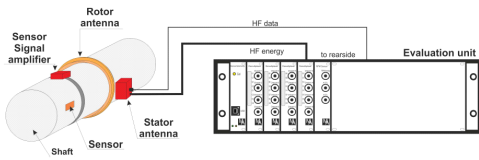


Fig. 1 General Measuring Configuration

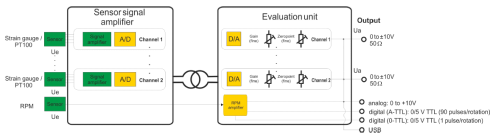


Fig. 2 Block Diagram

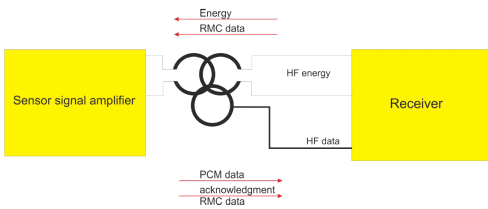


Fig. 3 Energy and data flow

3. 결론

축상 조립을 위한 플랜지와 어댑터를 제작하여 Encoder가 내장된 텔레메트리 시스템을 인덕티브 방식으로 구성하였을 때 안정적인 전원공급과 신호 송수신이 이루어지는 것을 확인하였다.

참고문헌

1. UIC CODE 518, 4th edition, September 2009, Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behaviour - Safety - Track fatigue - Running behaviour, International Union of Railways
2. Young-Sam Ham, Taek-Yul Oh, Running safety estimation of korean style high speed railway vehicle, 11th Asia-Pacific Conference on Non-Destructive Testing(APCNDT 2003), The Korean Society for Nondestructive Testing, November 3 ~ 7, 2003
3. Young-Sam Ham, A study on correlation of derailment coefficient of rolling stock and roll motion

measured by motion tracker, The 10th International Symposium Of Measurement Technology and Intelligent Instruments (ISMTII 2011), June 29-July 2, 2011

4. Young-Sam Ham, Dong-Hyong Lee, Jung-Won Seo, Seok-Jin Kwon, Hyun-Kyu Jun, Evaluation of curving performance and running safety for KTX-Sancheon train by wheel-sets load cell, Asian Symposium for Precision Engineering and Nanotechnology 2011(ASPEN 2011), 17 November, 2011Font: Times New Roman 9pt.