

곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기의 소음 및 마모 특성 연구

STUDY ON NOISE AND ABRASION OF THE CURVE DEPENDENT WHEEL FLANGE LUBRICATOR WITH GREASE SPRAY TYPE

양방섭*, 노양환**, 이주호***

Yang Bang-Sub, Ro Yang-Hwan, Lee Ju-Ho

ABSTRACT

In this study, Curve dependent wheel flange lubricator with grease spray type is investigated and estimated a point of view reducing wheel flange wear and noise in the curve through field test. Advantage of curve dependent wheel flange lubricators with grease spray type is found on the basis of the result of field test in comparison with flange lubricator of oil spray type and bogie without wheel flange lubricator on railroad in Korea.

1. 서론

철도 차량은 주행시 차륜과 레일의 마찰현상이 존재한다. 차륜과 레일의 상호 작용력은 차량중량, 차량속도 등에 많은 영향을 받는다. 특히 곡선부에서는 차량의 원심력에 의해 필연적으로 차륜의 후렌지가 레일에 접촉하는 현상으로 인해 후렌지 및 레일 마모 및 소음을 일으키게 한다. 곡선부에서 후렌지 마모 및 소음 저감의 방법인 후렌지와 레일간의 유막을 형성시키기 위해 곡선부의 지상레일에 지상 도유기가 설치되거나 운행차량에 차량도유기를 설치하는 방법이 일반적으로 이용된다. 당 논문에서는 보수유지비 및 소음저감 측면에서 레일도유기 보다 우수한 것으로 알려진 차량도유기중 곡선 감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기에 대해 조사하고 본선현차시험을 통해 국내선로에서 오일형 분사식도유기 및 도유기 미설치 차량과 곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기를 비교, 평가하고자 한다.

2. 곡선감지식 후렌지 도유기에 대한 일반 내용

곡선 감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기는 차량이 곡선부를 진입하면 차량의 최전방차량에 설치된 곡선감지센서가 곡선을 감지하여 도유기용 제어기에 신호를 보냄으로서 대차부에 설치된 펌프에서 그리스와 공기가 혼합하여 분출되어 도유기 노즐로 보내진후 차륜

* 로템(주), 과장, 비회원

** 철도청, 주임, 비회원

*** (주)아원, 대표이사, 비회원

의 후렌지부에 그리스가 분사되도록 설계되어 있다.

2.1 곡선감지형 그리스 분사식 도유기 일반제원

본 논문에 소개되는 곡선감지형 분사식 후렌지 도유기의 사양은 표1과 같다.

주요 제원	내 용
형 식	곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기
제 작 업 체	BEKA-MAX((주)아원)
최대운행가능속도	250Km/H
펌프 토출량	0.1 - 1.0 cm ³ /pulse
펌프공기압력	4bar - 10 bar
사용 그리스명	CICO TL 22B

표1. 곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기 일반제원

2.2 곡선감지형 그리스 분사식 도유기 흐름도

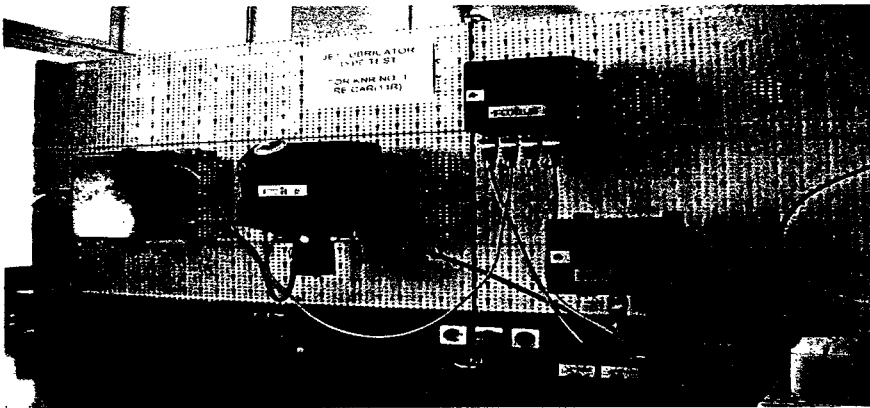


그림 1. 곡선감지형 분사식 도유기 흐름도

2.3 차량용 도유기 국내운용 현황

현재 국내에서 운용되고 있는 차량용 도유기의 운용실적은 표2와 같다.

차 종	도유기 형식
KNR PMC 동차	롤러식 도유기
KNR 신형전동차	롤러식 도유기
KNR 구형전동차	분사식 도유기(오일형)
KNR 개조전동차	곡선감지형 분사식 도유기(그리스형)
KNR 전기기관차	거리감지형 분사식 도유기(그리스형)
KNR 디젤기관차	분사식 도유기(오일형)
KNR 분당선 전동차	곡선감지형 분사식 도유기(그리스형,예정)

표2. 차량용 도유기 국내 운용실적

3. 본선 현차 시험

차량용 도유기의 국내선로에서의 성능평가를 위해 본선현차시험을 실시하여 차륜의 후렌지 마찰소음을 측정하였다. 측정항목은 곡선감지형 분사식 도유기, 오일형 분사식 도유기 장착차량, 도유기 미장착 차량에 대하여 실시되었으며 차종은 KNR 1호선 저항 전동차에 대하여 실시되었다. 본 논문에서는 시험기간이 단기임으로 인해 부득히 차륜마모의 저감은 동일형식의 곡선 감지형 분사식 후렌지 도유기가 적용된 외국차량의 경우를 적용하였다.

3.1 마찰소음 측면의 현차시험

3.1.1 현차시험 내용

- 1) 측정 노선 : 구로 <-> 성북(주측정구간 : 시청 <-> 종각)
- 2) 측정 차량 : 철도청 1호선 저항 전동차(개조포함)
- 3) 소음기 설치위치 : 차륜 부근(실외), 운전실(실내) [그림 2,3 참조]
- 4) 현차시험일 : 2003년 4월 28일



그림2. 실외소음 측정모습

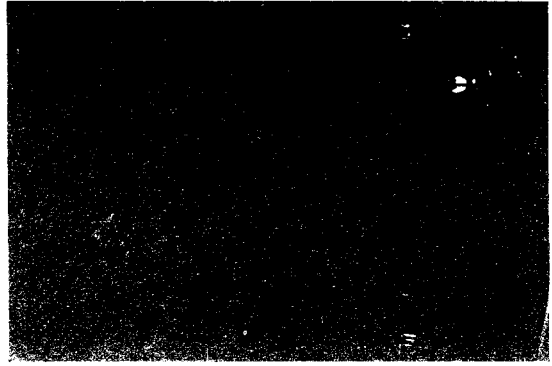


그림3. 실내소음 측정모습

3.1.2 곡선감지형 그리스 분사식 도유기의 소음 측정

곡선감지형 그리스 분사식 도유기를 장착한 차량(KNR 1호선 개조 전동차,1190호)에서 소음 측정 한 선도는 다음과 같다.

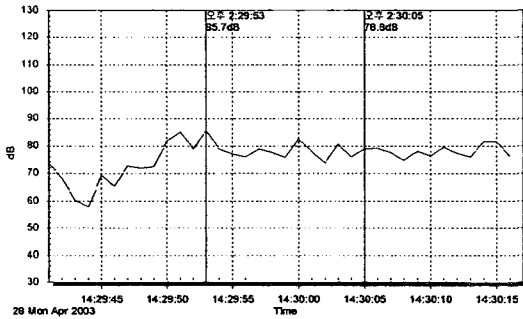


그림 4. 곡선감지형 그리스 분사식 도유기 실외소음 측정선도

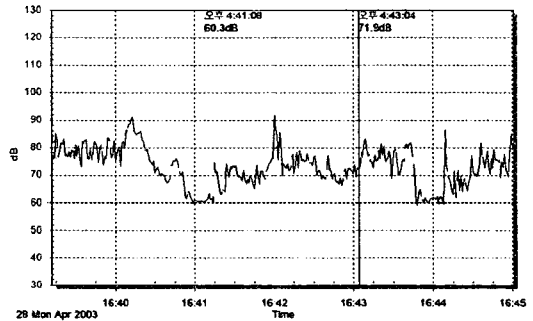


그림5. 곡선감지형 그리스 분사식 도유기 실내소음 측정선도

조사내용	차륜과 레일의 마찰소음 측정치			비 고
	최 소	최 대	평 균	
실외소음 측정(dB)	73.7	85.7	78.5	
실내소음 측정(dB)	60.0	93.3	71.3	

표3. 곡선감지형 그리스 분사식 도유기 실내,외 소음 측정치

3.1.3 오일형 분사식 도유기의 소음 측정

오일형 분사식 도유기를 장착한 차량(KNR 1호선 저항 전동차)에서 소음 측정된 선도는 다음과 같다.

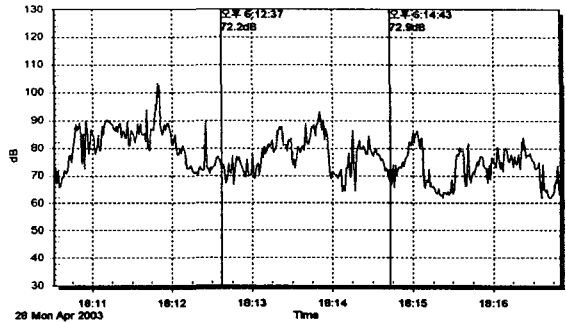
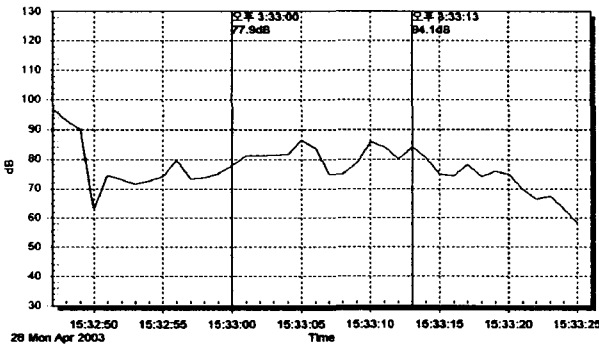


그림 6. 오일형 그리스 분사식 도유기 실외소음 측정선도

그림 7. 오일형 그리스 분사식 도유기 실내소음 측정선도

조사내용	차륜과 레일의 마찰소음 측정치			비 고
	최 소	최 대	평 균	
실외소음 측정(dB)	74.8	86.3	81.1	KNR 1177호
실내소음 측정(dB)	64.0	93.1	77.2	KNR 1152호

표 4. 오일형 분사식 도유기 실내,외 소음 측정치

3.1.4 차량용 도유기 미장착 차량의 소음 측정

차량용 도유기를 미장착한 차량은 차량사정으로 인해 아래와 같이 실내소음만 측정하였다.

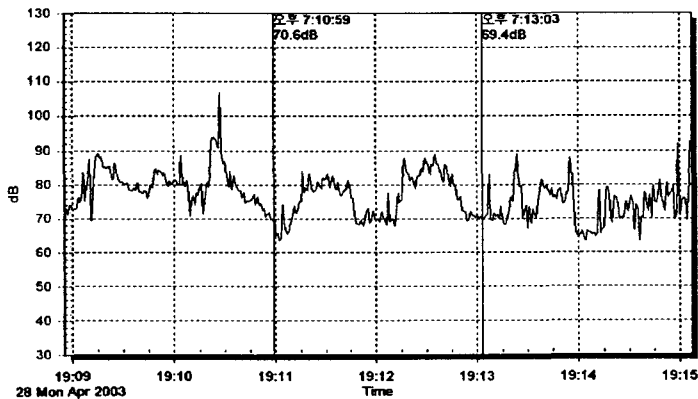


그림 8. 차량용 도유기 미장착 차량의 실내소음 측정 선도

조사내용	차륜과 레일의 마찰소음 측정치			비 고
	최 소	최 대	평 균	
실내소음 측정(dB)	63.7	89.0	76.2	

표5. 차량용 도유기 미장착 차량의 실내 소음 측정치

3.1.5 결 과

곡선감지형 그리스 분사식 도유기, 오일형 분사식 도유기, 도유기 미장착 차량과의 실내,외 소음치를 비교한 결과 곡선감지형 그리스 분사식 도유기가 오일형 분사식 도유기 및 도유기 미장착 차량에 비해 2.6- 5.9 dB 정도 낮게 나타났다.

3.2 차륜 마모 측면의 현차시험

3.2.1 현차시험 내용

- 1) 측정 노선 : 리투아니아
- 2) 측정 차량 : 전기기관차(CME3)
- 3) 측정 기간 : 2002.1 - 2002.3
- 3) 운행 거리 : 10,000Km

3.2.2 현차시험 결과

곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기를 리투아니아에서 전기기관차에 장착하여 10,000Km 운행한후 도유기 유무에 의해 차륜 마모를 비교, 평가한 결과 표 6과 같이 도유기가 없는 차량에 비해 곡선감지형 분사식 도유기가 장착된 차량이 차륜마모 측면에서 약 67% 감소하는 것으로 나타났다.

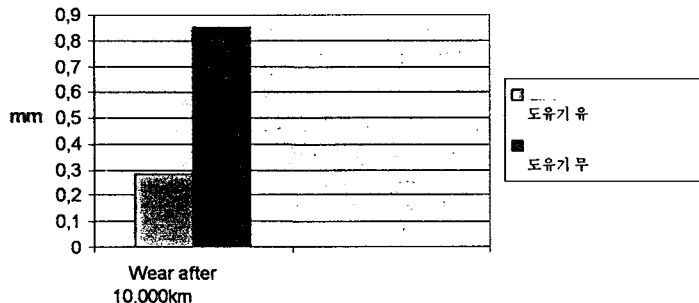


표6. 차륜 마모 감소 비교표

4. 결 론

4.1 주행차량의 레일과 차륜의 마찰소음 저감을 검토한 결과 곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기가 오일형 분사식 도유기 및 도유기 미장착 차량보다 실내소음적인 면에서 각각 5.9, 4.9dB 낮게 측정되었으며, 실외소음 측면에서 2.6dB 정도 낮게 측정되었다.

4.2 곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기를 적용한 차량이 도유기 미장착 차량 보다 차륜 마모가 67% 정도 감소한 것으로 나타났다.

4.3 국내 운용중인 기관차 및 전동차에 곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기를 도입할 경우 주행시 차륜과 레일의 마모 및 소음저감 측면에서 매우 유리하리라고 판단된다.