

# 곡선감지형 차륜 후렌지 분사식 도유기의 마모 및 소음, 미소크랙에 미치는 영향 연구

## STUDY ABOUT ABRASION AND NOISE, SMALL CRACK OF THE CURVE DEPENDENT WHEEL FLANGE LUBRICATOR WITH SPRAY TYPE

양방섭\*      이주호\*\*  
Yang, Bang Sub   Lee, Ju Ho

---

### ABSTRACT

In this study, Curve dependent wheel flange lubricator with spray type is investigated and estimated a point of view reducing wheel flange wear and noise , a small crack in the curve. Advantage of curve dependent wheel flange lubricator spray type is found on the basis of the result of field test in comparison with oil spray type lubricator and wheel without wheel flange lubricator on railroad in korea for noise and wheel abraision. the influence of curve dependent wheel flange lubricator spray type on the small crack of wheel is introduced by research papers

---

### 1. 서론

철도차량은 필연적으로 차륜과 레일의 마찰현상이 존재하여 주행시 소음 및 진동, 차륜과 레일의 마모, 차륜과 레일의 손상을 발생하게 한다. 차륜과 레일의 마찰현상으로 인한 영향을 줄이기 위하여 일반적으로 차륜 후렌지와 레일사이에 마찰제를 도포하는 도유기 장치를 사용하고 있다. 도유기 장치는 장착 위치에 따라서 레일도유기, 차량도유기로 구분되며, 마찰제의 사용재질에 의해 고체식 도유기, 액체식 도유기로 분류된다. 또한 차량도유기의 도유 방법으로는 거리제어식, 시간제어식, 곡선감지식이 적용되고 있다. 당 연구에서는 차량도유기중 곡선감지형 차륜 후렌지 그리스 분사식 도유기에 대한 소개 및 마찰 소음과 차륜 마모 측면에서 다른 도유기와 비교, 평가하고 차륜 및 레일에서 발생된 미소크랙에 대한 영향을 평가하고자 한다.

### 2. 곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기

차륜은 레일을 안전하게 운행할 수 있도록 차륜담면이 테이퍼형을 채택하고 있으며, 직선선로를 운행하는 차량이 곡선에 진입하면 차량이 원심력에 의하여 바깥쪽으로 향하게 되고 차륜의 후렌지가 레일과 접촉하여 차륜과 레일의 마모를 발생시키고 마찰로 인한 소음을 일으키게 된다. 따라서 차량주행시 곡선부에서 차륜후렌지 마모와 마찰소음, 후렌지 및 레일의 미소크랙을 저감하기 위해 레일 과 차륜에 사이에 유막을 형성시킬수 있는 곡선감지형 분사식 도유기가 설치된다.

---

\* 비회원, 로템, 주행장치개발팀

E-mail : ybs@rotem.co.kr

TEL : (031)460-1221 FAX : (031)460-1788

\*\* (주)아원, 대표이사

## 2.1 곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기의 시스템 구성도

운전실에 취부되어 있는 커브센서에서 곡선이 감지되면 제어기가 밸브를 열어 펌프를 작동시킴으로서 차륜의 양 단부에 설치된 노즐를 통하여 차륜 후렌지 면에 그리스가 분사하게 된다(표 1 참조).

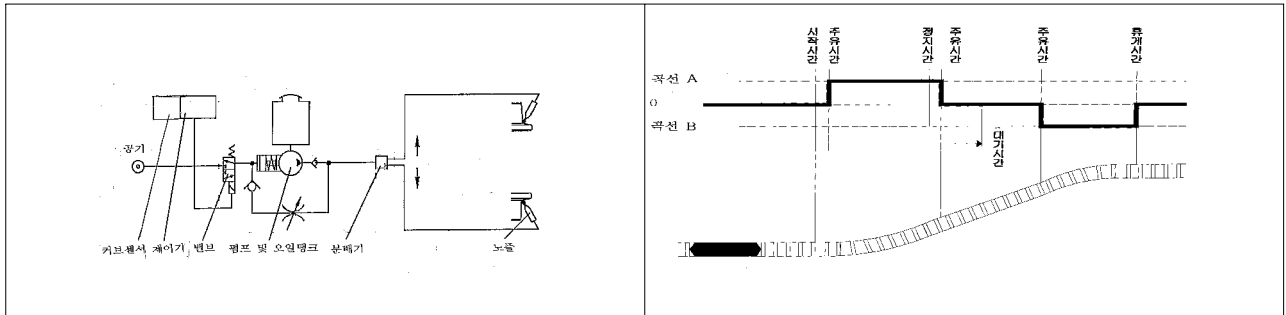
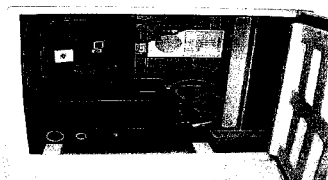
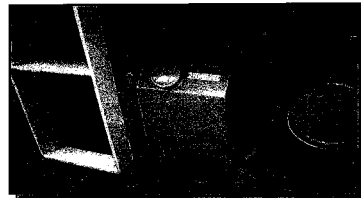


표 1. 곡선감지형 후렌지 분사식 도유기 시스템 흐름도

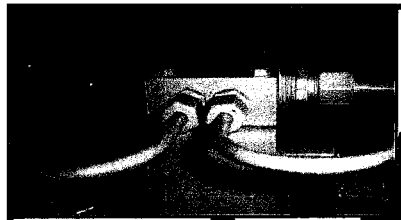
## 2.2 곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기의 취부형상



커브센서 및 제어기



펌프 및 오일 탱크



분배기



노즐

## 2.3 곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기의 국내 운용 현황

국내에서 운용되고 있는 곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기의 운용실적은 표2와 같다.

차 종	적용년도	비 고
KORAIL 개조전동차	2002	
KORAIL 전기기관차	2004	
KORAIL 분당선 전동차	2003	
KORAIL 경부선 전동차	2004	
공항철도 전동차	2007.3	시험중

표2. 차량용 도유기 국내 운용실적

## 3. 곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기의 성능 평가

곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기의 성능평가를 위하여 비곡선 감지형 오일 분사식 도유기와 도유기 미장착 차량에 대해 현차 시험을 통하여 비교, 평가하였다.

### 3.1 곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기의 차륜 마모 평가(참고문헌 1 참조)

국내의 동일노선을 운행하는 동일 차종의 차량을 현차 측정하였으며 약 70,000Km를 운행한 결과

차륜 후렌지의 마모가 곡선감지형 그리스 분사식 도유기가 비곡선감지형 오일 분사식 도유기 및 도유기 미장착 차량에 비해 최대 84% 정도 낮게 나타났으며, 마모형상이 신조답면과 매우 유사하게 진행되었다(표 3 참조).

조사내용	차륜의 후렌지 마모량 측정치			비 고
	곡선감지형 그리스분사식 도유기	비곡선감지 오일 분사식 도유기	도유기 미장착 차량	
후렌지 마모량(mm)	0.5	1.7	3.2	

표3. 도유기 후렌지 마모량 비교표

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

### 3.2 곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기의 소음 평가

곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기의 소음 평가를 위해 레일과 차륜의 마찰소음에 대해 차량 실내, 외 소음치를 비교평가한 결과 곡선감지형 그리스 분사식 도유기가 오일형 분사식 도유기 및 도유기 미장착 차량에 비해 2.6~5.9dB 정도 낮게 나타났다(표4 참조).

조사내용	차륜과 레일의 마찰소음 측정치			비 고
	곡선감지형 그리스분사식 도유기	오일분사식 도유기	도유기 미장착 차량	
실외소음 측정(dB)	78.5	81.1	-	
실내소음 측정(dB)	71.3	77.2	76.2	

표4. 도유기 실내,외 소음 측정치 비교

### 3.3 곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기의 차륜 미소 크랙에 대한 영향 평가

철도차량이 곡선운행시 차륜과 레일의 연속적인 마찰 현상 및 차량 제동시 발생하는 차륜에 대한 열적 영향 등으로 인해 차륜은 마모, 흠, 열균열, 박리현상에 항상 노출되어 있다. 차량의 안전한 주행을 위해 차량 사용자는 주기적인 차륜 검사 및 정비를 실시함으로써 많은 비용과 인력이 소모되고 있다. 차륜의 검사 및 정비주기의 연장은 과거 수년동안 지속적으로 연구되어 왔으며, 특히 차륜의 미소크랙은 차륜의 파손으로 진전될 수 있는 인자로 미소크랙을 방지 및 완화하는 방법으로 차량 시스템 및 구조 개선, 차륜 특성변경 및 도유기 장치가 사용되어 진다. 본 연구에서는 곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기가 차륜의 미소크랙에 대해 미치는 영향을 평가하고자 한다.

본 논문에 소개되는 곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기의 사양은 표5와 같다.

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

표 5. 곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기 일반제원

곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기를 이용할 경우 CICO 그리스에 포함된 알루미늄 마찰제 성분으로 인해 차륜의 미소크랙이 증진되는 현상이 발생하는 것으로 확인되었다.

#### 4. 결 론

4.1 곡선감지형 후렌지 그리스 분사식 도유기는 차륜의 미소크랙에 마찰제를 증진시킴으로서 크랙의 진전을 방지하였다.

4.2 국내 운용중인 차량에서 차륜 후렌지 마모를 비교한 결과 곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기를 적용한 차량이 오일 분사식 도유기 및 도유기 미장착 차량 보다 차륜 후렌지 마모가 각각 47%, 84% 정도 더욱 감소하였으며, 해외차량에서는 도유기 미장착 차량 보다 약 67% 정도 마모형상이 감소하는 것으로 확인되었다.

4.3 국내 운용중인 차량에서 마찰소음을 검토한 결과 곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기가 오일 분사식 도유기 및 도유기 미장착 차량보다 실내소음적인 면에서 각각 5.9, 4.9dB 낮게 측정되었으며, 실외소음 측면에서 2.6dB 정도 낮게 측정되었다.

4.4 향후 국내에 운용 예정인 철도차량에 곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기를 도입할 경우 차량운행시 차륜과 레일의 마모 및 소음저감, 미소크랙 저감 측면에서 매우 유리하리라고 판단된다.

#### <참고문헌>

1. (사)한국철도학회 2004년도 추계학술대회 논문집

양방섭 등, 국내선로에서 곡선감지형 그리스 분사식 후렌지 도유기에 대한 소음 및 마모의 연구.