

## 김포경전철 차륜 마모 분석 연구

### A Study on the Analysis of Wheel Wear for Gimpo Urban Railway

박만수\*, 정흥채\*†, 홍용기\*, 서명만\*, 남학기\*\*

Man-Soo Park\*, Heungchai Chung\*†, Yong-Gi Hong\*, Myung-Man Seo\*, Hag Gi Nam\*\*

**초 록** 차륜과 궤도 간 접촉면의 작용은 차륜과 레일의 기하학적인 형상, 재질, 현가장치 특성, 궤도 조건 등의 여러 가지 영향인자가 복합적으로 작용한다. 곡선선로에서의 차륜 마모에 대해 공격각, 차륜과 레일 경도, 횡압, 환경조건이 영향을 준다. 김포경전철은 좌우차륜 마모 불균형으로 구름비가 불량하여 진동이 크게 되었다. 김포경전철(2019.09.28. 개통)의 현 차량 차륜 답면은 Heumann이며 차륜마모에 영향을 주는 횡압을 해석하여 S1002답면을 선정하였으며 시험차량에 S1002차륜을 적용하여 마모량을 측정하고 Heumann차륜과 마모량을 비교 분석하였다.

**주요어** : Wheel Profile, Wheel Wear, 차륜답면, 차륜마모

## 1. 서 론

김포도시철도의 곡선 비율은 전체연장의 42.7%로 높은 편이고, 한강차량기지과 김포공항역 위치 선정에 따라 우편향 선형이 될 수밖에 없어 전체 우곡선이 좌곡선의 1.8배이며, 차륜을 급격히 마모시키는  $R \leq 150m$  우 급곡선은 양촌역 후방  $R=80m$  본선 편입 및 구래역 후방 가마지천 사유지 침범으로 곡선 반경 축소( $R=120m \rightarrow R=100m$ ) 등으로 좌 급곡선의 2.8배에 달하여 곡선 외측을 주행하는 좌측차륜의 마모가 급격히 진행될 수밖에 없는 선형구조이다.

## 2. 본 론

### 2.1 횡압해석 및 마모량 측정

차륜 답면(Heumann, 경사, S1002)에 대하여 차륜마모에 영향을 주는 횡압을 해석하고 각각의 마모량을 측정하여 비교 분석하였다.

#### 2.1.1 횡압해석

곡선 반경 및 답면별 횡압을 해석하였으며 곡선반경 150m이하에서는 호이만 차륜과 S1002차륜의 횡압은 차이가 거의 없으나 300m 이상에서는 S1002차륜이 횡압이 가장 작다.

Table 1 Lateral force

곡선 반경(m)	좌/우 차륜	속도 (km/h)	호이만 (N)	경사 (N)	S1002 (N)
80	좌	30	16132.1	17374.1	16332.1
	우	30	10337.0	10463.4	9786.8
150	좌	35	12679.2	14934.0	12952.1
	우	35	10062.4	10825.5	9311.2
300	좌	45	7461.9	10277.5	5339.1
	우	45	9569.7	10873.8	8644.5
500	좌	55	3973.5	7309.7	1360.4
	우	55	6725.0	9266.4	6089.4

#### 2.1.1 마모량 측정결과

시험차량에 S1002차륜을 적용하여 마모량을 측정하고 Heumann차륜과 마모량을 비교 분석하였다. Table 2와 같이 호이만 차륜의 만 킬로당 마모 및 삭정량 평균은 0.87mm이

† 교신저자: 철도연구협동조합

(hchung78@hanmail.net)

\* 철도연구협동조합

\*\* (주) 현우시스템

고 S1002차륜의 평균은 0.36mm이다.

### 참고문헌

**Table 2 Wear mass of wheel**

답면	편성	주행거리(km)	만 킬로당 마모 및 삭정량(mm)	
호이만	1	194,447	1.15	
	2	195,524	0.90	
	3	194,018	0.95	
	4	184,052	0.88	
	5	184,514	0.89	
	6	182,241	0.99	
	7	174,247	0.78	
	8	189,577	0.79	
	9	181,789	0.82	
	10	177,882	0.78	
	11	196,762	1.02	
	12	198,616	0.81	
	13	172,708	1.15	
	14	182,586	0.83	
	15	179,303	1.39	
	16	196,200	0.77	
	17	188,092	0.87	
	20	192,424	0.74	
	21	173,109	0.88	
	22	168,362	0.79	
	23	187,358	0.87	
			평균	<b>0.87</b>
	S1002	19	21,325	
평균			<b>0.36</b>	

- [1] S. Kwon (2010) Wear characteristics depended on Wear Index in Wheel-Rail Interface, *Fall Conference of The Korean Society for Railway*, pp. 522-526.
- [2] J. An(2010) A Study on An-ti-wear in railroad Vehicle Wheel Flanges on curves, *Fall Conference of The Korean Society for Railway*, pp. 145-151

### 3. 결 론

김포경전철 진동을 개선하기 위해 진동에 영향을 주는 차륜의 마모에 대해 횡압해석 및 마모량을 측정 한 결과, 곡선에서 횡압이 작은 S1002차륜이 Heumann차륜보다 마모량이 작은 것으로 판명되었다.