

## 서울지하철 장대레일 재설정온도에 관한 연구

## A study on resetting temperature of seoul urban railway continuous welded rail

박용걸<sup>†</sup>, 김형균\*, 양훈혁\*Yong-Gul Park<sup>†</sup>, Hyoung-Gyun Kim\*, Hun-Hyuk Yang\*

**초 록** 서울지하철 선로구간은 승객의 서비스 질 향상을 위해 대부분 장대레일로 되어 있으며, 특히 대기에 노출된 지상구간은 혹한기, 혹서기 시 장대레일의 좌굴 및 파단방지 위해 축력관리가 필요하다. 장대레일의 축력은 열차의 가. 감속, 레일복진, 차륜/레일의 상호작용, 레일온도변화 등으로 변화하며 이 중 레일온도변화가 장대레일의 축력변화 요인으로 가장 큰 요인으로 작용한다. 현재 국내의 재설정온도는  $25\pm 3^{\circ}\text{C}$  [1]로 적용하여 지역적 특성을 반영하기에는 한계가 있어 서울지하철구간 내 장대레일 재설정이 필요한 개소에 대한 레일온도, 대기온도 등 실측데이터를 활용하여 중위온도, 설정온도범위, 재설정작업시기 등을 제시하여 궤도유지보수의 효율성을 높이고 열차안전운행에 기여하고자 한다.

**주요어** : 장대레일, 축력, 레일온도변화, 재설정온도, 좌굴 및 파단

## 1. 서 론

서울지하철의 경우 승객의 서비스 질 향상을 위해 대부분 선로가 장대레일로 구성되어 있으며, 지상구간의 경우 장대레일의 좌굴 및 파단을 방지하기 위해 축력관리가 필요하다. 장대레일의 축력은 레일온도변화에 의한 영향이 크며 유지관리 시 축력을 해소하기 위해 장대레일을 재설정하고 있다. 현재 국내의 재설정온도는  $25\pm 3^{\circ}\text{C}$  [1]이다. 서울지하철 ○○철교 장대레일 부설개소 중 신축이음매 스트로크 관리기준치 ( $\pm 62.5\text{mm}$ )초과, 레일밀림, 도상이완, 침목이완 등 재설정이 필요한 개소에 대한 레일온도, 대기온도 등 실측데이터를 활용하여 중위온도, 설정온도범위, 재설정작업 시기 등을 제시하고자 한다.

## 2. 본 론

## 2.1 장대레일 재설정작업 재설정온도

<sup>†</sup> 교신저자: 서울과학기술대학교 철도전문대학원 철도건설공학과 교수  
(yapark@seoultech.ac.kr)

\* 서울교통공사 토목2사업소

## 2.1.1 중위온도 산정

서울지하철 ○○철교의 장대레일 재설정이 필요한 개소의 2010.07.01.~2016. 6.30 동안의 영업종료 후 인력온도측정을 분석한 결과, 중위온도는  $4.50^{\circ}\text{C}$ , 평균값은  $9.73^{\circ}\text{C}$ 로 확인되었음 이는 레일의 최고온도를 하절기 낮 최고온도가 아닌 영업종료 후 측정온도로 실제 중위온도는 증가할 것으로 예상되므로 중위온도 보정이 필요하였으며, 6월~9월(2000년~2016년) 대기온도-레일온도 간 상관관계를 분석하였으며,

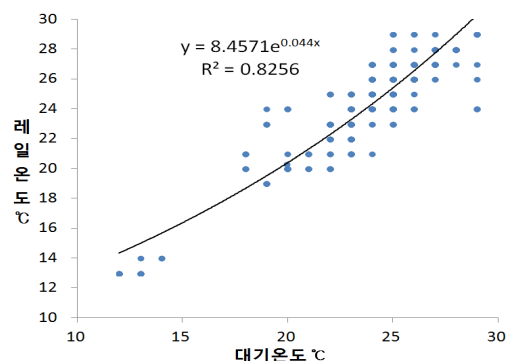


Fig. 1 Trend line between air temperature and rail temperature

2000년~2016년 약 16년간의 기상청 관측자료에 따르면 서울은 2012년 8월 5일 14시 대기온도가 36.7℃로 가장 높은 것으로 나타났고, 추세선식에 대입하면 기간 중 최고 레일온도는 42.5℃ 추정되었으며, 중위온도는  $|42.5-20| \div 2 \approx 11$ ℃로 산정되었음.

## 참고문헌

- [1] 한국철도시설공단 철도설계지침 및 편람 (2016),KRC-14050 장대레일
- [2] 궤도역학1 (Fundamentals of Track Dynamics) 자갈궤도의 역학 Arnold D.Kerr 저/서사범 역

### 2.1.2 재설정온도범위 산정

레일은 인장응력보다 압축응력에 약하므로 좌굴 안정성 고려 5℃를 더하고 허용오차  $\pm 3$ ℃을 적용하면 재설정온도 범위는  $11\text{℃} + 5\text{℃} \pm 3\text{℃} = 13\sim 19\text{℃}$  이며[2]

(한국철도학회 정기학술대회 Full Paper -Template 작성일: 2019.9.26.)

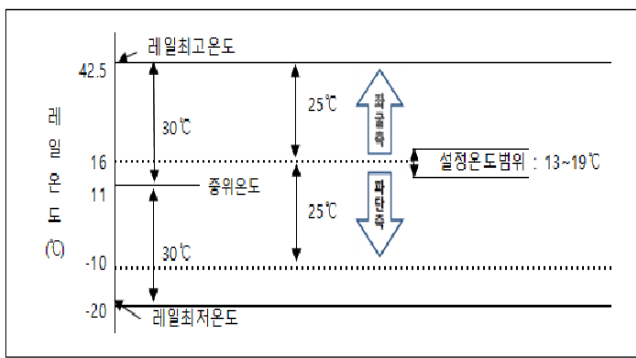


Fig. 2 Reset temperature range calculation

재설정 작업시기는 재설정온도범위를 고려하여 5월 또는 10월 중으로 산정하였다.[2]

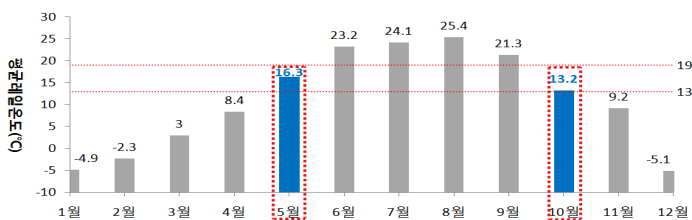


Fig. 4 CWR Reset Time

## 3. 결론

현재 국내의 재설정온도는  $25 \pm 3\text{℃}$  [1]로 적용하여 지역적 특성을 반영하기에는 한계가 있어 서울지하철 ○○철교 내 장대레일 재설정 시 필요한 개소에 대한 레일온도, 대기온도 등 실측데이터를 활용하여 중위온도 11℃ 설정 온도범위 13~19℃를 산정하였으며 이에 상응하는 5월, 10월 중 장대레일 재설정작업을 시행하는 것이 적정한 것으로 사료된다.