

IV-261 長大無道床橋梁上のロングレール化

J R西日本 正会員 中山 崇
 正会員 竹中 貞夫
 正会員 川井 正
 正会員 徳岡 研三

1. まえがき

現在、在来線の長大ロングレール化が進められているが、ロングレール敷設不能区間として、急曲線、分岐器前後、50m以上の無道床橋梁等があり、乗り心地向上、保守経費節減のためにもこの箇所を技術的判断のもとに可能化する必要がある。

今回、無道床橋梁上（50m以上）のロングレール化を試験施工したので、施工までの検討事項及び敷設後の挙動等をまとめ報告する。

試験箇所は、東海道本線、下り内側線、武庫川橋梁（全長 $L=240\text{m}$ @ 21.0×10 連、@ 15.0×2 連、無道床上路板桁単線式、下部工鉄筋コンクリート複線式ケーソン基礎、支承配置はFM方式）、橋マクラギ（フックボルト形式、60本/25m）、レール種別 50N定尺レールを60Kロングレールに更換。

2. 検討事項

ロングレールを無道床橋梁に敷設する場合は、温度変化に応じて橋梁の伸縮により新たな力がレールに軸力として付加されることになる。又、その反力として下部構造にロングレール縦荷重が付加される。このための検討事項としては、①橋梁の健全度のチェック②レール締結装置の選定③レール軸力、破断時の開口量、伸縮継目の配置等があり、橋梁上ロングレール化は軌道、構造物両面からの検討が必要である。

①橋梁の健全度の検討

ロングレール縦荷重を載荷した場合の橋梁の健全度（橋台、橋脚及び省座の安定性）は、根入れの最も浅い9号橋脚で行い、全ての条件で許容値以内でありロング化が可能であることが確認できた。

②レール締結装置の選定

60Kレール用の締結装置には、60Ⅰ形、60Ⅲa形、60Ⅲb形があるが、条件としてはⅠ：縦抵抗力が強過ぎて桁とレールに大きな軸力が付加されないこと。Ⅲ：レールが破断した場合開口量が過大にならないことを検討する必要がある。

③レール軸力、破断時の開口量、伸縮継目の配置等

ロングレール化に先立ち両端に伸縮継目を設けず、橋梁上は全てロングレール不動区間とし、②及び③の検討をレール締結装置の種類を表-1に示す3caseに仮定して座屈安全度、破断時の開口量を計算した。検討条件は、レール温度：最高60℃、最低-5℃ 設定温度：25℃ 一般区間の道床縦抵抗力：0.6t/mとした。図-1～3はこれら3caseの軸力分布図を示す。

表-1. 検討結果総括表

橋梁上は全てロングレール不動区間		最大発生軸力	安全率	破断時開口量	判 定
case	橋梁上のロングレールの縦抵抗力	$P_{\max}$ (t)	$\alpha > 1.2$	$S_{D\max} < 70\text{mm}$ (mm)	
case-A	1.5 t/m (全て在来Ⅰ形)	84.153	× 1.19	○ 45.547	
case-B	0.5 t/m (全て在来Ⅲa 形)	79.171	○ 1.26	○ 54.063	◎
case-C	0.25 t/m (Ⅲa-1/2、Ⅲb-1/2)	45.960	○ 2.18	× 86.142	

3. 施工、調査項目

昭和63年10月19日夜間作業で、50N 定尺レールを60Kロングレールに
 更换した。レール加熱器（加圧式）を使用し、当日の設定温度
 は29℃であった。

調査項目 ①レール軸力測定

（橋梁前後を含めレール22測点に測定ピン
 を設置し、カネコ式軸力測定器にて測定）

②レール及び桁の伸縮測定（レール12、桁9測 点をボンチマーク、糸張りで測定）

4. 敷設後の挙動

図-4は軸力測定値を理論軸圧分布図上にプロットしたもの
 であるが、レール温度5℃において理論値とほぼ近い値となっ
 ており、局部的な不均衡軸圧は発生していないことが判る。

また、桁が温度の低下に伴って収縮したため、レールは橋梁
 終点部に向かって移動しほぼ理論に近い傾向にある。

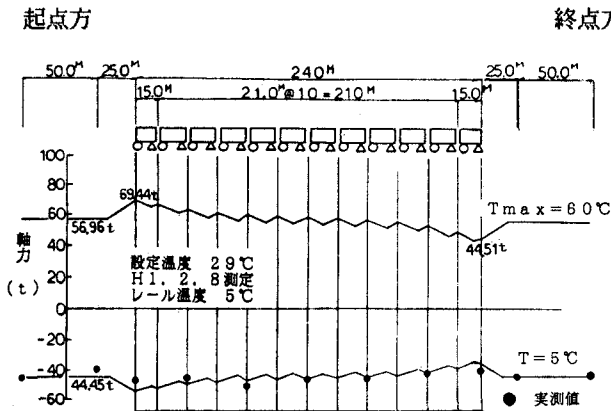


図-4. レール軸力分布図（レール温度、60℃・5℃）

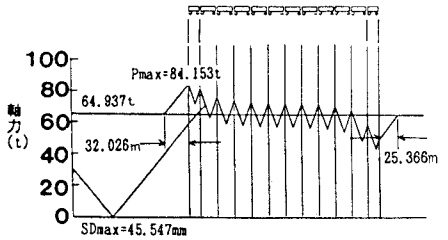


図-1. CASE-A

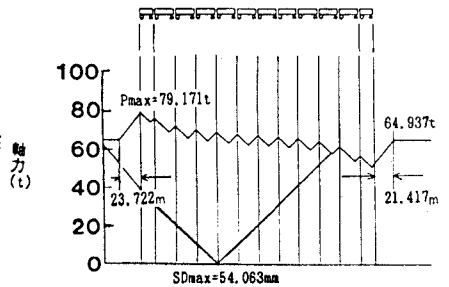


図-2. CASE-B

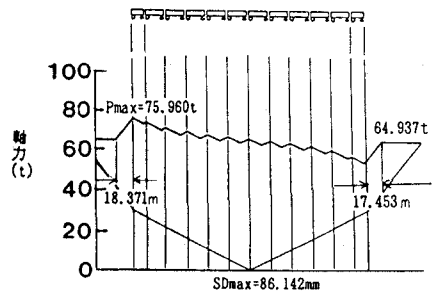


図-3. CASE-C

5. あとがき

橋上ロングレールの保守管理の留意点としては①レール締結装置のトルク管理②フックボルトの緩み防
 止③ロングレール区間での低温時作業、夏場の作業制限を厳守する等レール軸力の変化を極力少なくす
 ることが重要である。

敷設後半年経過後のレール軸力、桁、レールのふく進等の挙動に異常は見られなく、今後夏場に向けて
 引き続き調査を行うこととする。

今回、列車の乗り心地向上、保守経費の軽減を目的として試行したが、在来線の長大無道床橋梁上のロ
 ングレール化を進める上で理論と実際を比較検討する基礎データとして重要な位置付けとなり発表会では
 最新のデータを提供することとする。