

IV-250

加熱を利用したロングレール部分設定替理論及び施工法の確立

日本鉄道建設公団 札幌支社 正 相良邦臣
東日本旅客鉄道株式会社

東北地域本社 正 広田 進
日本鉄道建設公団 設備部 正 羽賀 修

1. ロングレール長大化の意義

ロングレール化はレール遊間継目をなくすこととなり、軌道破壊、保守量及び騒音振動の軽減に極めて有効な手段である。さらにロングレールの長大化はE J (伸縮継目)を減少させることとなり、E J部に係る工事費の削減、保守及び環境問題等を軽減することは明らかである。

2. 長大ロングレールの建設及び保守における課題

長大(スーパー)ロングレールの定義の一説に「一括敷設、更換が出来かねるような延長のロングレール」としているものもある。

建設時においては、長大ロングレールを一括敷設(設定替)で施工することは、極めて多くの作業員を必要とし、その延長によっては作業員の確保が困難な場合も生じる。また保守時においては、将来長大ロングレール区間で発生するであろう部分的なレール更換や部分的な設定替を行う必要が生じた時に対処できる工法、つまり必要部分に作業を限定でき、経済的かつ効率的な施工法の開発が重要な課題であった。

さらに、建設時、保守時ともに施工時期の限定を受けない(設定温度よりもレール温度が低くなる秋から冬にかけての時期でも施工可能)施工法にする課題もあった。

3. 部分設定替施工理論の確立

理論構成された施工方法は次の3種類である。なお、本理論は前国鉄施設局保線課徳岡研三氏、鈴木俊一氏、広田進の提案によるものである。

(1) 新レール加熱工法

この理論概要は、レール更換部分を設定温度で加熱締結しレールが自然温度になると図-1の※に示す不均衡軸力が発生し、このまま残留軸圧として残るので張り出しに対して危険側となる。この残留軸圧を除去するために更換レールの一定区間(L_5)を設定温度以上に追加加熱し、これを補償してやる工法である。レールが自然温度になった時の軸力は図-2のようになるので軸圧均等区間(L_6)の軸力解放作業を行えば残留軸圧は残らないこととなる。

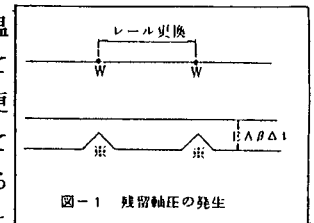
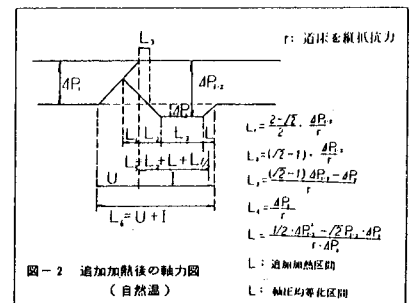


図-1 残留軸圧の発生

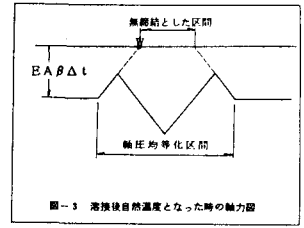
(2) 基準杭を利用した新レール加熱工法

この工法は(1)の工法が計算により追加加熱温度や加熱区間長を求めたのに対し、この工法では基準杭、ボンチマーク等を利用してレールの長さを合わせる工法であり、道床縦抵抗力(r)の値にかかわらず元の状態に復旧することができる工法である。レールが自然温度になった時の軸力は図-3のようになるので軸圧均等化区間の軸力解放作業を行えばよい。



（3）予熱工法

この工法は、予め不動区間の一部を予熱しておき、この予熱区間の周辺で軸圧均等化をはかるものである。施工の概略は図-4に示すように、更換しないレール側の不動区間の一定区間（L）を締結のまま予め設定温度まで加熱し、順次設定替を行う工法である。レールが自然温度になった時の軸力は図-4（下図）のようになるので軸圧均等化区間の軸力解放作業を行えばよい。

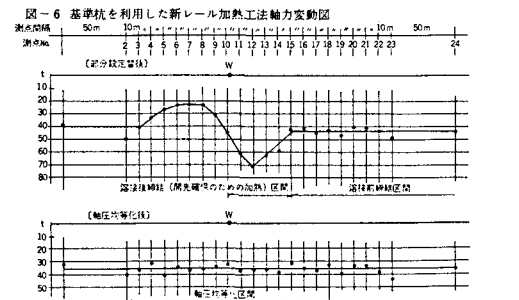
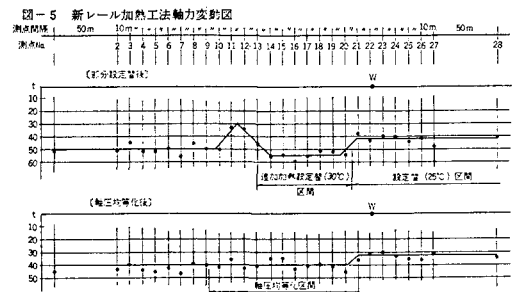
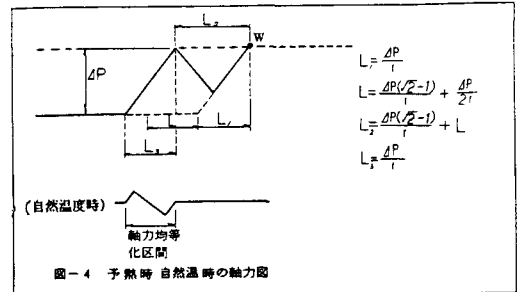


4. 理論検証試験結果

前記3工法の理論の検証と施工上の問題点を把握する目的で、61年11月鉄道公団で建設中の津軽海峡線北海道方湯の里附近（スラブ軌道区間、締結装置：直結8形）で試験施工を実施した。

試験施工を行うにあたって、設定温度、設定替後経験する最高レール温度、設定替後経験する最低レール温度、試験施工時のレール温度、道床縦抵抗力、追加加熱温度を想定しレール軸力を測定するピンの取付け位置、を決め設定した。

3工法とも理論計算値により軸圧均等化を実施した結果、（図-5、6、7）接続部における不均衡軸力の発生は認められず実用化に際して特に問題のないことを確認した。その他に、同一建設線にもかかわらず道床縦抵抗力のバラツキがあること、また加熱器作業の種々の問題点も確認した。



5. まとめ

ロングレールの長大化を押し進める上で重要な事柄であるとして、理論構成とその検証試験を行った。結果は各工法とも十分実用化できる確認を得た。今後作業手順をより明確にし、現場の実状に応じた工法の選択を行い実施することによって、ロングレール管理の基本となるより良い初期設定の確立としたい。

