

レール切断後は、緊張器のレールクランプ（レールをつかむ部分）の内側は緊張力を加えることができないため、④の状態の手手で溶接し、緊張力を解放すると、この部分の軸力が低下する。このため、付加的に緊張力を加えて溶接する必要がある。

3. レール緊張器

レール緊張器は次のような性能が求められる。(1) 最大緊張力、温度差は50℃程度おむと6kgレールで1℃に1.86tの軸力変化が考えられるため、約100t程度まで必要と考えられる。(2) 緊張力の安定性、緊張力は数時間の作業時間中安定して得られる必要があり、油圧と緊張力が再現性高く対応することが要求される。(3) 作業性、レール切断、溶接作業などの作業空間が確保でき、作業時の高温や衝撃に対しても安定した性能が得られることが要求される。

以上のような性能を考慮して開発されたのが図3に示すような器械である。レールをつかむクランプ、緊張力を発揮する油圧シリンダーそれらを連結する部分から成っている。

4. 緊張器を使用したレール再溶接試験

(1) 試験の状況、試験は昭和59年3月29日から翌日にわたり山陽新幹線、博多駅～博多総合車両基地間の下り回送線1071Km、492m付近で行った。位置の選定については試験ということで安全性等について次のことを考慮した。ア、ロングレール不動区間であること。イ、直線区間であること。ウ、低速区間であること。エ、作業時間を短縮するためゴールドサミット溶接を用いた。試験にあたっての測定項目は開口量、レール移動量、レール温度などである。基本的に切断前、切断後軸力解放時、再緊張時において各項目を測定した。

(2) 試験結果、測定値については表-1の通りである。以下行程に合わせて順次説明する。ア、初期緊張 当該ロングレールの設定温度は27℃、当日の温度は12℃であった。レールに作用している引張力は約28tと予想された。切断途中で破断するのを防ぐため、緊張器の内側の引張力を低減するように約30tで緊張し切断した。イ、緊張力緩解、緊張力を緩解するとレール軸力分布はレール破断時と同様になる。この時図4-(ア)における開口量を e_0 とレ、レール切断点から28m離れた点のレール移動量を e_{28} とする。 e_{28} は従来の使用されているレール破断時の破断点から x mにおけるレール移動量の式、 $e_x = (EA\alpha\Delta t - \gamma x)^2$ -----(1)、E、ヤング係数、A、レール断面積、 γ 、道床縦抵抗力、 α 、鋼の熱膨張率、 Δt 設定温度とレール温度の差、 x 、破断点からの距離から考えて図4-アのような分布となる。これより開口量 e_0 と移動量 e_{28} が実測できれば、軸力Pと伸縮抵抗力が求められる。図15-イは開口量11.5mm、移動量 $e_{28} = 1$ mmとレ、(1)式に $P = EA\alpha\Delta t$ を代入し、軸力Pと γ の関係求めたものである。2つの曲線の交点よりPは32t、 γ は0.85t/m程度と推定される。これは当初の推定値、 $P = 28$ tと若干異なるが、設定温度の誤差を考えると概ね妥当と考えられる。ウ、緊張、緊張力は図4-イより30t程度とレ、付加緊張力は省略した。以上2-(2)に述べた手順に従い実際にレール切断、溶接試験を行った結果レール緊張器を用いた不良レール交換の基本的な作業方法が確立できたと思われる。

5 今後の課題

今後検討する事項として、(1) ゴールドサミット溶接の適用の可否を含め、溶接方法を検討すること。(2) 軸力の推定精度を上げて、ロングレールの軸力を確実に管理して行く手法、等が考えられる。なお59年度 高崎局で在来線の伸縮継目撤去時に使用され良好な結果を得たことを報告しておく。

図-4. 開口量

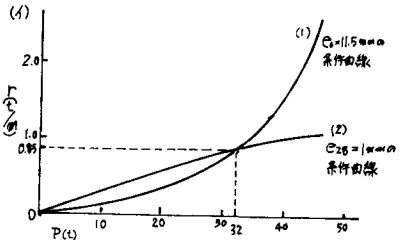
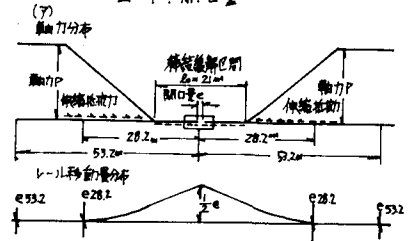


表-1. 測定項目と測定結果

項目	状態	切断前	軸力解放時	再緊張時
開口量 mm		0	11.5	0
レール移動量 e_{28} mm		0	1.0	0
レール移動量 e_{332} mm		0	0	0
レール温度 $^{\circ}\text{C}$		12	12	12