

IV-187

在来線ノーズ可動クロッシングの試験敷設について

西日本旅客鉄道㈱ 正会員 ○福井 義弘
 久保山桂祐
 (財)鉄道総合技術研究所 鬼 憲治
 (株)峰製作所 茂木 重六

1. はじめに

在来線における速達化は、新幹線の速達化とともに最重要課題の一つである。その際、問題となる分岐器のクロッシングは、在来線の場合、固定クロッシングを使用しているため欠線部があり、ウィングレールに生じる背面横圧が速度向上時のネックとなっている。そこで新幹線で使用しているようなノーズ可動クロッシングを在来線でも開発し、その性能を確認することとした。

2. 基本設計

今回開発したのは、T50N片10#-301を基本とし、クロッシング部は、新幹線で使用している高マンガン鋳鋼製ではなくレールガス圧接製とした(図-1)。

3. 試験方法

3-1 室内試験

室内試験では、(1)落重試験及び(2)転換試験を実施した。

(1) 落重試験

落重試験は、JIS E 1101に適合した落重試験機を使用し、表-1の条件により実施した。試験は供試体が破断するまで行い、落錘毎にたわみを測定した。今回の供試体の形状を図-2に示す。

表-1 落重試験条件

支え方法	落下の高さ	支点間距離	錘重量
ヘッドアップ (HU)	0.5m(以降0.5mピッチ のステップアップ)	0.914m	907kg

(2) 転換試験

転換試験は、ノーズ可動クロッシングを組み立てた状態で実施した。方法は可動レールが摺動する床板の状態が給油状態及び無給油状態にある場合において、可動レールを定位から反位、反位から定位に転換し、ウィングレールと接着状態になったときの転換力及び可動レール弾性部応力を各3往復測定した。可動レール弾性部応力の測定位置を図-3に示す。

3-2 現地敷設試験

試験敷設は、平成4年10月に実施された681系電車による160km/h速度向上試験にあわせ、湖西線堅田駅構内P55n分岐器(上り線、対向測定)で行った。測定項目は、可動レールのフロントロッド取付け金具周辺応力、転換用ブラケット溶接部周辺応力及び弾性部断面変化部応力の3項目とした。それぞれの測定位置を図-4に示す。

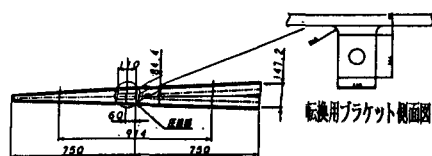


図-2 供試体の形状

4. 試験結果及び考察

(1) 落重試験結果

現地試験敷設用と同じ転換用ブラケット溶接部の溶接方法及び可動レールの圧接位置の供試体(3本)

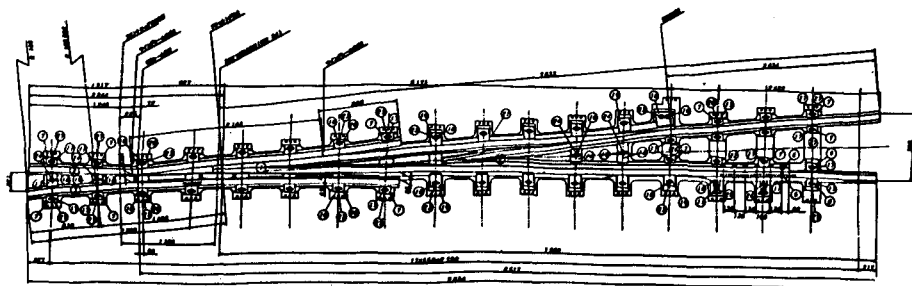


図-1 ノーズ可動クロッシング (JRW C50N/B10-301)

は、破断落下高さが3.0～3.5mであった。しかしこれについてはJIS E 1101で規定されている錘の重量と50Nレールに対する落下高さ7mからレールに与える位置エネルギーを算出し、これを今回の試験方法である0.5mずつのステップアップ方式に換算し評価すると、本供試体は50Nレールと同等の性能を有していると考えられる。

(2) 転換試験結果

給油状態の転換力の最大値は1.47kNで、計算転換力1.6kNに近い値となった。また無給油状態の最大値は2.75kNであった。これはクロッシング組立直後において測定したため可動レールと床板になじみがなかったことと考えられるが、通常は給油状態で使用することから問題ないと考えられる。

可動レール弾性部応力の最大値は107.9MPaで設計計算応力125.5MPaを下回った。この部分の許容応力は設計上137MPaとしており実測値が許容応力以下であることが確認された。

(3) 現地敷設試験結果

各列車走行時の測定位置別の最大値はフロントロッド部4.7MPa、ブラケット部(測点2)83.1MPa、弾性部(測点6)105.7MPaであった。なお、敷設後の道床つき固めが不十分であったため、一部測定値において若干値が大きくなっているが、フロントロッド部、ブラケット部及び弾性部のいずれの測定値も限度目標値137MPa以下であることから強度上の問題はないと考えられる。

また各列車走行時の速度とレール応力の関係を図-5に示すが、681系電車における160km/h走行においても特に問題ないことが確認された。

5. 最後に

在来線の速達化に向けて今回ノーズ可動クロッシングの開発を検討し、室内試験による性能確認を実施したのち、湖西線での速度向上試験にあわせて現地敷設試験を行い、一つの成果をあげることができた。今後はさらに追跡調査を実施し、各種性能を確認していく予定である。最後に、今回の試験に際し協力してくださった関係各位に謝意を表する次第である。

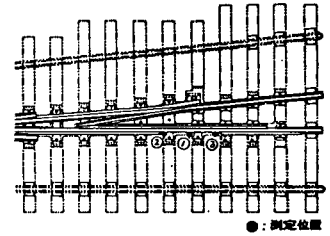


図-3 転換試験可動レール弾性部応力測定位置

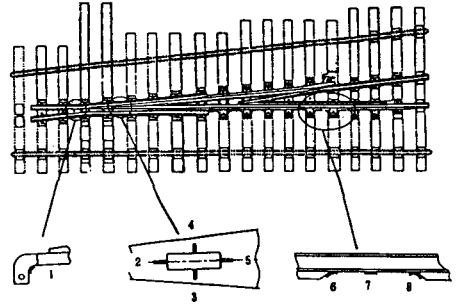


図-4 現地敷設試験各種応力測定位置

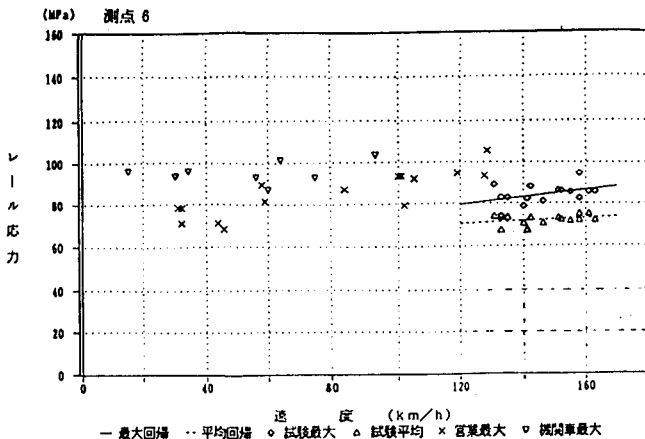


図-5 現地敷設試験 速度とレール応力