

下級線PCまくらぎ用安全レール取付金具の開発

東日本旅客鉄道 正会員 ○小西俊之
 東日本旅客鉄道 伊藤清己
 東日本旅客鉄道 石井秀明
 鉄道軌材工業 新井榮一

1. はじめに

JR東日本では、木まくらぎが敷設されている地方線区において、下級線PCまくらぎへの交換を進めている。その中で、降雪の多い箇所等で安全レールが軌間外方に設置してある区間（写真-1）では安全レールを下級線PCまくらぎに取り付けることができないため、一旦安全ガードに置き換えを行う（写真-2）等して施工している。そこで、下級線PCまくらぎにも安全レールを取り付け可能な金具を開発し、この金具についての耐久性能を載荷試験で確認することとした。



写真-1 安全レール敷設箇所



写真-2 安全ガードへの置き換え箇所

2. 取付金具の開発

安全レールの取り付け方法にあたっては、直接下級線PCまくらぎに取り付けられる専用まくらぎの開発、安全ガードへの置き換え等々の検討を行ってきたが、コストおよび他の作業への影響等を考慮して、まくらぎに金具を介して安全レールを取り付けられるものとし開発を行った（写真-3）。



写真-3 安全レール取付金具

3. 耐久性能試験

(1) 供試体の組み合わせ

取付金具は1種類であるが、下級線PCまくらぎP5DSは直線用と急曲線用があるため、下記の組み合わせで試験を行う。

P5DS（直線用）+ 取付金具

P5DS（急曲線用）+ 取付金具

(2) 供試体の組み立て

下級線PCまくらぎ、安全レール取付金具、安全レール（50Nレール）を図-1のように試験機にセットする。

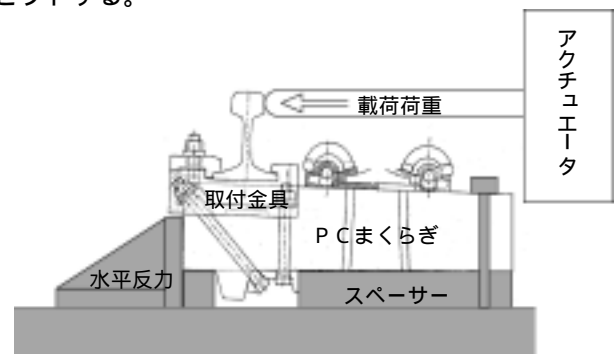


図-1 供試体の組み立て

キーワード：下級線PCまくらぎ、安全レール、載荷試験

連絡先：さいたま市北区日進町2丁目479番地 Tel：048-651-2389 Fax：048-651-2289

(3) 载荷条件

軌間内側から水平方向に30kNを以下のように载荷する。

0→10→0→20→0→30→0 (kN)

これを3回繰り返し、最後に金具またはP Cまくらぎに異常があるまで载荷を行うこととした。

なお、载荷荷重の30kNは、1983年11月「P Cまくらぎ用安全ガードの設計・試作試験」(鉄道技術研究所)を準用している。

(4) 試験結果

試験の結果は下記の図-2、3のとおりである。

30kN载荷時のレール変位量は3mm程度で、P Cまくらぎ・取付金具ともに異常は見られなかった。

载荷荷重をあげていった時は、直線用P Cまくらぎに取り付けた場合は84kN、急曲線用P Cまくらぎに取り付けた場合は89kNでP Cまくらぎにクラックが入ったためその時点で载荷を終了した。また、取付金具を外すと、一部の部材に変形(反り)が見られた。

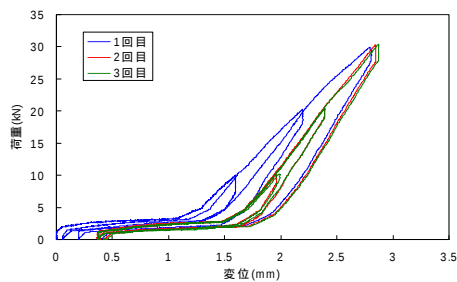


図-2 直線用P Cまくらぎ試験結果

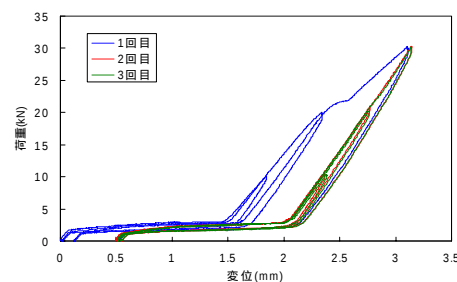


図-3 急曲線用P Cまくらぎ試験結果



写真-4 急曲線用P Cまくらぎのクラック

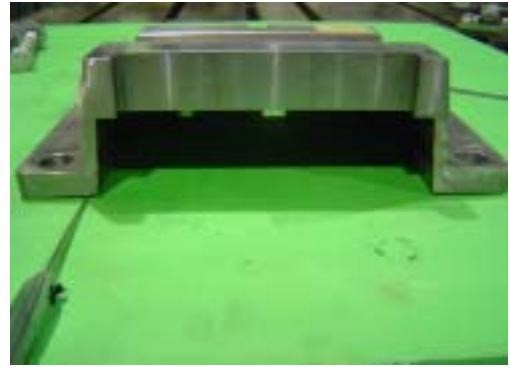


写真-5 取付金具の変形(反り)

4. 問題点およびその改良

(1) 重量

取付金具の全重量は1組あたりおよそ22kgとかなりの重量があるため、できる限り軽量化することが望まれる。そこで、FEM解析を実施し、不要部分をそぎ落とした結果、およそ18kgまで軽量化が可能となった。

(2) ボルト位置

取付金具をP Cまくらぎに固定する本線レール側のボルトが現在の位置にあると、安全レールを設置した後はナットを締めることができない。そのため、緊解機でナットを締められるように位置関係を変更した。



写真-6 支障するボルト

5. おわりに

下級線P Cまくらぎ用安全レール取付金具を開発し、下級線P Cまくらぎに安全レールを取り付けられる方法確立した。今後は実際の現場に敷設し、MTT等他の作業に支障がないか確認を行い、その後対象箇所への設置を進めていく予定である。