

## トングレールの摩耗を考慮した先端断面形状

JR 北海道(前 鉄道総合技術研究所) 正会員 渡部 弘信  
 鉄道総合技術研究所 正会員 及川 祐也  
 鉄道総合技術研究所 正会員 吉田 眞  
 鉄道総合技術研究所 正会員 西宮 裕騎  
 鉄道総合技術研究所 正会員 大場 久良

### 1. はじめに

本研究では,耐摩耗性に優れたトングレールを開発するためトングレール摩耗の進行状況等を把握するとともに,先端断面形状を改良したトングレールを試作し耐久性試験を実施した.以下にトングレール摩耗の分析結果および試作したトングレールの耐久性試験結果を報告する.

### 2. トングレールの摩耗測定

分岐線側を背向進入の列車のみが通過する分岐器の分岐線側トングレールについて,トングレール交換後から 90 日経過時点までの摩耗量測定を行った.その結果トングレール先端より 300~800mm の範囲で摩耗の進行が著しく,特に 300~400mm で顕著であった.また,トングレールの摩耗の進行は二段階に分けられ,初期(測定結果では敷設後 21 日まで)の摩耗進行速度はそれ以降の進行速度の 6.6 倍という結果が得られた<sup>1)</sup>.

今回は更に列車進行方向の異なる分岐器について,分岐線側トングレールの摩耗量測定を行った.表 1 に測定を行った分岐器の諸元を示す.測定した分岐線側トングレール個々の年間通過トン数は不明であるが,分岐器を敷設している線区はいずれも 0.2 億トン/年である.また,トングレールの断面形状の測定には,レール断面形状測定器「Mini Prof」を用いた.

図 1 にトングレール摩耗測定位置を示す.測定位置および間隔については,トングレール先端側で摩耗しやすいと考えられることと,背向進入の場合ではトングレール先端より 300~800mm の範囲で摩耗が著しかったことから前後に幅を持たせて,トングレール先端より 100~1,500mm までを 100mm 間隔で 15 測点とした.

### 3. 測定結果

図 2 にトングレール先端からの測定位置と摩耗量の関係を示す.図示した摩耗量は基本レール頭頂面より 14mm 下方のトングレールの摩耗量である.なお,トングレール先端より 100mm,200mm の位置については,設計上トングレールと車輪は接触せず,実際にほとんど摩耗していなかったことから図示していない.図 2 より,分岐器に列車が対向進入する場合,トングレール先端からの距離による摩耗量の著しい差は認められない.一方背向進入する場合,トングレール先端側の摩耗量が大きく,対向進入の分岐器より敷設年数が短くても摩耗量が大きい.

表 1 測定分岐器の諸元

項目							
レール種別	50N						
分岐器番数	12番						
分岐器形状	片開						
分岐器種別	弾性						
列車進入方向	対向	対向	対向	対向	背向	背向	背向
分岐線側トングレール敷設後経過年数	3	8	9	9	1	3	5

片開:片開き分岐器,弾性:弾性ポイント

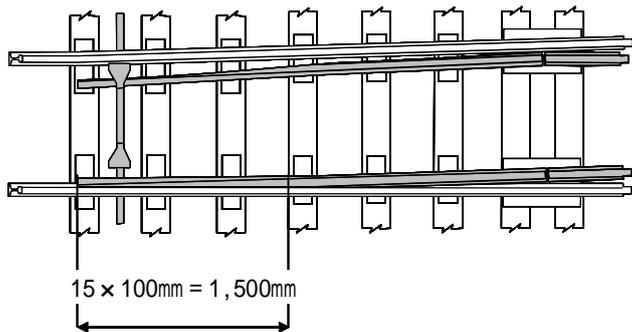


図 1 トングレール摩耗測定位置

キーワード トングレール,断面測定,摩耗量,摩耗形状,フロー

連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 (財)鉄道総合技術研究所 軌道技術研究部 軌道構造 TEL 042-573-7275

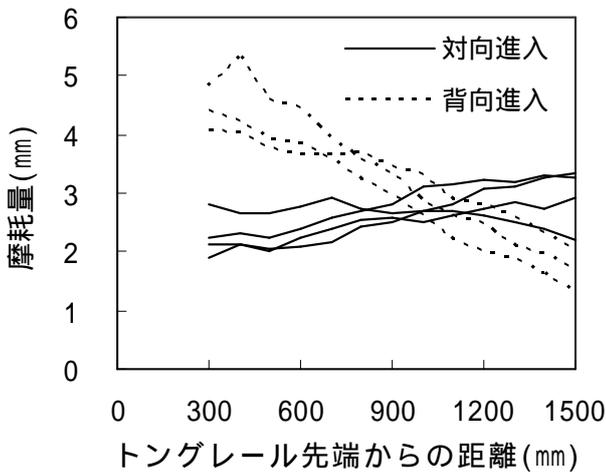


図2 測定位置と摩耗量の関係

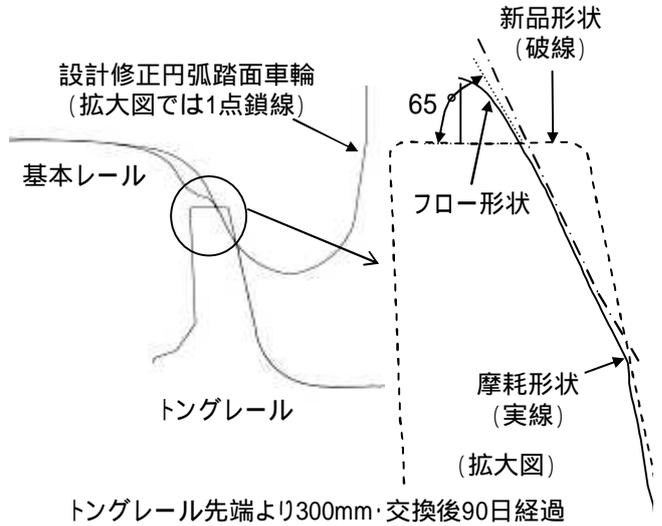


図3 トングレールの摩耗形状の例

4. 断面改良を行ったトングレールの試作

図3に摩耗量が多いトングレー先端より300mmの位置における交換後90日経過時点の摩耗形状の例を示す。また、図中に修正円弧踏面の設計車輪断面形状を併せて示す。トングレールの摩耗形状は、塑性変形によりレール上方および下方にフローが発生しており、車輪フランジ形状とフローを含めたトングレールの摩耗形状がほぼ一致している。また、交換後21日以降の摩耗速度がそれ以前に比べ低下する傾向が認められていることから、新品の状態から車輪フランジとの接触面積を増加することにより摩耗の進行を抑制できると考え、ゲージコーナー側の先端形状に65°の角度を有するトングレールを試作した(図4)。

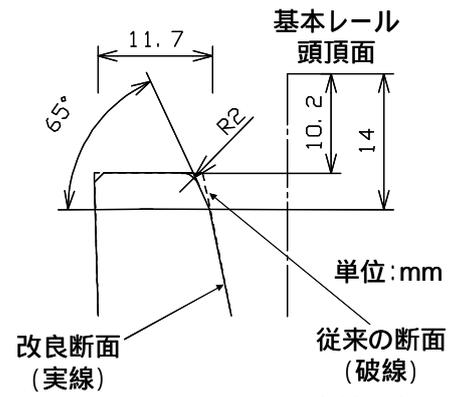


図4 トングレー先端頭部の改良断面

5. 試作トングレールの耐久試験

試作したトングレール(P50N 8-101型式のポイント部の分岐線側トングレール)に対し、試験車両(軸数:4軸)を軌道モーターカーにより牽引し試作トングレール上を繰り返し通過させ、損傷の有無および初期摩耗の状況の把握を行った。試験を8番分岐器で行ったのは可能な限り摩耗条件を厳しくするためである。繰り返し通過回数は2,000回(1,000往復; 対向通過1,000回 背向通過1,000回)とした。また、試験車両の通過速度を10km/hとし、その際のリード部における外軌側平均輪重は78kN、外軌側平均横圧は37kNであった。トングレー先端より300mmの位置における2,000回通過後の断面を図5に示す。初期の塑性フローは発生しておらず、著しい初期摩耗を抑制できるものと考えられる。また、断面を変更したことによる割れおよび欠け等の損傷は認められなかった。

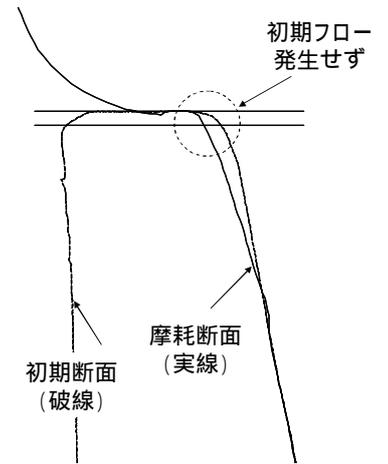


図5 2,000回通過後のトングレー先端の摩耗断面

6. おわりに

今回試作したトングレールの耐久試験により、ゲージコーナー側のトングレー先端頭部を65°の角度を有する断面形状に改良することで初期のフロー発生を抑制できる結果が得られた。今後、さらなる性能確認を実施し耐摩耗性に優れたトングレールの開発を進める予定である。

参考文献

1)渡部ほか：トングレールの摩耗に関する一考察 土木学会第62回年次学術講演会，4-219(2006)