

S2-4-3.

新型電気転てつ機の開発

[電] ○安藤 聡、[電] 竹内 寛人、[電] 所沢 鉄正、[電] 石津 成一 (東海旅客鉄道株式会社)

菊地 芳文、植竹 保介、伊佐山 正 (日本信号株式会社)

Development of New Electric Point Machines

Satoshi Ando, Hiroto Takeuchi, Tetsuyoshi Shozawa, Seiichi Ishizu, Member (Central Japan Railway Company)

Yoshifumi Kikuchi, Yasuyuki Uetake, Tadashi Isayama (The Nippon Signal Co. Ltd.)

New electric point machines that are compatible with the existing NS-type have been designed and manufactured for railways, in order to reduce the engineering work for installation and maintenance. In this paper, the concept and design features of the new point machines are discussed in comparison with the existing NS-type machine. The test results for evaluating the performances are also described.

キーワード：電気転てつ機、転換力、耐水性

Keywords: Electric point machine, Throwing force, Water resistance

1. はじめに

鉄道において、一つの線路から他の線路へ列車または車両を移動させる場合、分岐器と転てつ装置が重要な役割を果たしている。このうち、広く用いられている電気転てつ機は、分岐器を転換・鎖錠する機器であるが、施工性や保守性の面で改良の余地がある。

当社は、既に新幹線用電気転てつ機 (NTS 形) を開発・導入した。現在、新幹線車両所構内及び在来線において使用されている NS 形電気転てつ機の後継機種の開発・製作を行っている。本論文では、新型電気転てつ機のコセプト、設計上の特徴、試験結果について報告する。

2. 開発コセプト

現行の NS 形電気転てつ機 (図 1 参照) は、N 形レール用の分岐器開発に伴って開発され、昭和 38 年に国鉄仕様として制定されたが、① 質量が約 350[kg]あるため運搬にクレーンやユニック車が必要、② 実際の転換負荷に対して転換力に余裕がない、③ 現地での施工・保守に時間がかかる、等の点で改良の余地がある。

そこで、短い列車間合いでの施工・保守を容易にすることを重視し、以下の 5 点を開発のコセプトとした。

- (1) 現行の NS 形電気転てつ機との互換性を確保
既設の電源と分岐器 (特に、トングレール及びまくらぎ) の変更が不要
- (2) 運搬を容易にするための軽量化・小型化

- (3) 転換不能を防止するための転換力増強
- (4) 施工性・保守性の向上
- (5) 防水性能の向上



図 1 NS 形電気転てつ機

3. 試作機の概要

前述の開発コセプトに基づき、新型電気転てつ機の仕様を表 1 のとおり定めた。制御機器の一部を器具箱に収容して極力軽量化した「小型軽量タイプ」と、制御機器を本体に収容した「一体化タイプ」の 2 種類を開発している。

特に、「小型軽量タイプ」では、スイッチアジャスタとフロントロッドを 1 まくらぎ間に収容することで、さらなる小型・軽量化を実現している。

表 1 新型電気転てつ機と NS 形電気転てつ機との比較

項目	新型電気転てつ機	NS 形
互換性	分岐器、トンダレール、まくらぎ、電源設備 (AC105[V]) は変更不要	—
転換時間	7 秒以下	同左
転換力	定格 (中間) 3000[N]	定格 (中間) 980[N]
モータ	単相誘導モータ (一体化タイプ)	同左
動力伝達	ボールねじ方式	カム歯車方式
クラッチ	有り	同左
転換鎖錠	ローラアーム、ロックピース	転換ローラ、ロックピース
質量	・約 150[kg] (小型軽量タイプ) ・約 200[kg] (一体化タイプ)	約 350[kg]

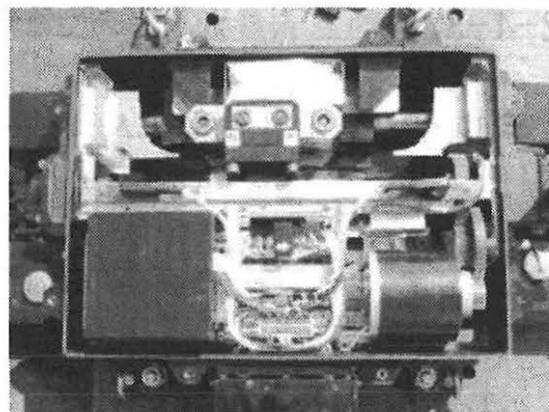


図 2 動力伝達機構と鎖錠部 (小型軽量タイプ)

(1) モータ

新幹線に適用するために絶縁耐圧 5[kV]を実現し、かつ、雷害・地絡に対する耐性を確保するため、現行の転てつ機で使用実績があり信頼度の高い誘導モータを採用することとした。

(2) 動力伝達機構

ボールねじ方式による動力伝達機構を採用することで、カム・歯車を用いる従来のカム方式に比べて、小型・軽量化を実現した。また、転換効率が向上した結果、既存の電源を使用しながら中間の転換力を 3000[N]まで増強することが可能となった (図 2 参照)。

なお、転換前後の遊び区間を短くするため、ボールネジ部に緩衝機構を設け、転換終了後の機構慣性を吸収する構造とした。また、緩衝機構を設けることにより、マグネットクラッチに内蔵していたマグネットブレーキを省略することが可能となり、機構効率の改善につながった。

(3) 鎖錠機構

新規開発したローラアーム方式は、耐磨耗性に優れている。鎖錠かんにロックピースを挿入することによって鎖錠を行う点は、従来の NS 形の設計思想を踏襲している (図 2、3 参照)。

(4) ロック調整・配線作業

ロック調整を線路外で行える機構とし、電気転てつ機の上部にロック点検窓を設けることで、ロック調整を 1 人で行えるようにした。また、配線をコネクタ化することで、現場での配線作業を軽減した。

(5) 防水性能の向上

動作かんと鎖錠かんを円形断面形状として、シーリングを施すことで、防水性能を向上させた。

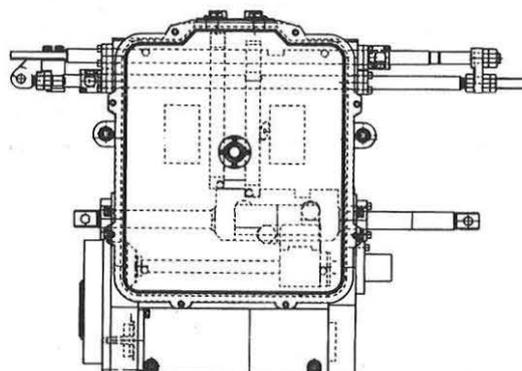


図 3 一体化タイプの外観図 (案)

4. 試験結果

ロッドを 1 まくらぎ間に収容する「小型軽量タイプ」について、工場及び研究施設内の分岐器を用いて、転換・鎖錠動作、密着・接着特性、応力、EMC (電磁環境耐性) 等を確認したほか、連続転換試験を実施して耐久性を検証した。その結果、異物検知性能等について保守基準を満足するなど、基本性能に問題のないことを確認した。現在は、「一体化タイプ」の試験準備を進めているところである。

5. おわりに

本開発では、実績のある技術要素を基盤としながらも、新規技術を採用して高機能化を図るとともに、安全性・安定性を一層高めるよう配慮している。今後は、実用化に向けて、さらに完成度を高めていきたい。

文 献

- (1) 所沢鉄正、竹内寛人、田口明夫、安藤聡：「新しい電気転てつ機の開発」, 平成 16 年度電気学会産業応用部門大会, No.3-5, III 161-162 (2004)