

IV-246

常電導磁気浮上式リニアモーターカー HSSTの走行実験（その4）一分岐装置一

矢作建設工業 正会員 〇鬼頭英理 中部HSST開発 正会員 杉山孝雄
日本車輛製造 尾崎 護

はじめに

HSSTは、車両がレールを抱え込む構造であるため脱線・転覆の心配がないが、一般鉄道のようにレールだけを転てつさせる分岐器は成立せず、分岐にはレールを支持する桁ごと移動させる装置が必要となる。

ここでは、「中部HSST開発実験線（名古屋市南区～港区）」に設けられた「HSST-100型 分岐装置」の構造の概要と転換精度、耐久性、細部構造及び走行性能の確認のための実験結果の概略を報告する。

1. 分岐装置の概要

分岐装置は、基礎構造物上に設置され、下部に車輪（ローラ支承）をもち軌条の上を水平に移動する3つの桁と固定された3つの桁、及び転てつ・鎖錠等の各装置により構成される。図-1に装置の概要を示す。

可動する3つの桁（従動桁A、B及び主動桁）と調整桁Aは、各々をつなぐヒンジにより3つの関節を構成し、これにより定位では直線、反位では分岐角（ 6.9° ）を3等分（ 2.3° ）した3つの角の折れ線となって軌道を分岐（＝片開き三関節型水平回転式）する。

さらに、3つの関節部には緩和レールを設け、レールを6つの角の折れ線とし、1箇所（の折れ角を半減（ $=1.15^\circ$ ）させている。

定位⇄反位の転てつは、電動機による駆動アームのクランク運動

で行い、3つの桁が異なる回転中心を持つことにより、主動桁の先端側を水平に回転移動させるだけで、他の箇所も連動して定められた位置に移動する機構となっている。

鎖錠は、電動シリンダによるロックピン挿入式の2つの鎖錠装置（A、B）により、主動桁の両端部を固定している。また、同じく電動シリンダにより、主動桁先端部のレールを上下に移動し（はね上げ）、可動桁（主動桁）と固定桁（調整桁B、C）のレールの連続性を確保する結合レールも設けている。

転換順序は、開始→解錠（約4秒）→転てつ（約6.5秒）→鎖錠（約4秒）→完了で15秒以内（設定値）である。

2. 分岐装置の実験

2-①転換精度の確認

寸法精度は、すべて許容値内で問題はなかった。

図-2に測定したレール関節角度を示すが、各折れ角の誤差は、最大5%程度であった。

時間精度は連続10往復の平均値で、定位→反位：14.57秒、反位→定位：14.56秒で、バラツキも ± 0.02 秒以内であった（実験線信号設備による自動記録）。

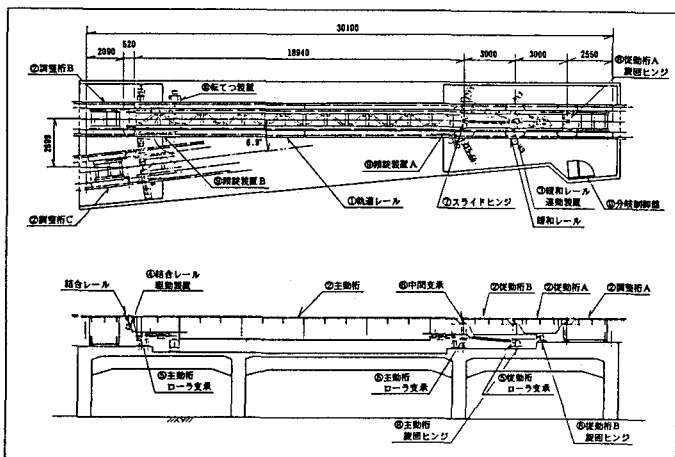


図-1 HSST-100型 分岐装置 概要図

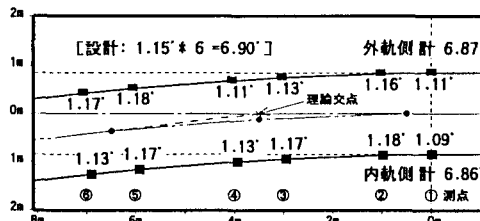


図-2 レール関節角度（反位側）

また、動力系の停電等を想定した手動転換時間は、操作要員1名で約18'30"であった。

2-②耐久性の確認

タイマーによる連続自動転換で5万回の転換を実施した。インターバルは約11秒で、1日(=8hr)約1100回の転換をH4年2月～9月の走行のない日(計51日)に行い、開始前を含め5回の検査時に、転換精度、各装置の電流波形、温度上昇、摩耗等の測定及び動作状態の確認を行ったが、特に問題はなかった。

また、このあと転てつ装置を改良し、H4年12月～H5年4月(計45日)で、さらに5万回(計10万回)の転換を実施し異常のないことを確認している。

2-③細部構造の確認

満車車両を各種の走行条件で走行させた時及び転換動作時の装置各部位の応力を測定した。

最も大きいのは、転換動作時の転てつ駆動アームの付け根部であり、測定位置、測定結果を図-3及び図-4に示す。

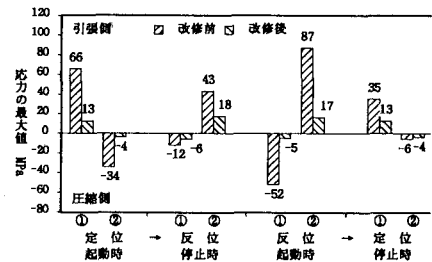
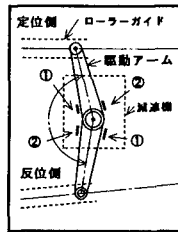


図-3 測定位置 図-4 改良前後の測定結果

応力で、2つの測点には、アームの回転方向により、交互に逆向きの応力が発生している。このローラーガイドに緩衝機構を付けたのが、5万回後の転てつ装置の改良である。これにより応力は、起動時で1/5程に減っており、その効果は大であった。また、そのほかの測定応力は、いずれも許容値を下回っていた。

2-④走行性能の確認

定位側では～50km/h、反位側では～25km/hの速度で、満車車両により、モジュールのギャップ（浮上・横）及び加速度（上下・左右）、車体の加速度（前後・左右）等を測定した。

定位側は、特に他の軌道との差異はなかったが、反位側は、車体左右加速度の遠心力による増加とともに、モジュールの横ギャップ、左右加速度にも特異な波形が認められた。これは、角折れの線形によるもので、このために、設計当初からレールとモジュールの接触が懸念されていた。しかし、横ギャップのみでは、測定位置が非常用接触点である案内スキッドと離れている(約460mm)ために、接触の有無が判断できない。そのため、角折れの線形要素を場合分けし、前後のギャップデータを含めて計算し、案内スキッド位置のギャップを算出した。23km/h走行時の横ギャップと案内スキッド位置のギャップ計算結果を図-5、図-6に示す。

案内スキッドとレールの空隙は±15mmであり、接触していないことがわかった。また、通過速度を上げれば、接触の可能性もでてくるが、21km/h走行の車体左右加速度=0.09gであるので、本分岐装置の通過速度は、乗り心地から決定される場合が多いと考えられる。

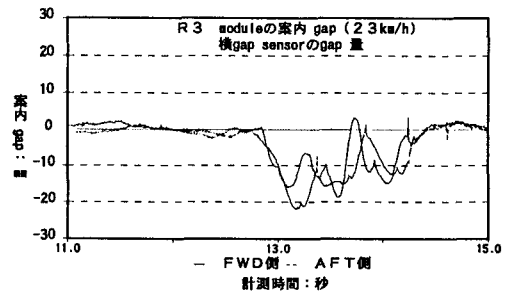


図-5 モジュール横ギャップ 23km/h R3(内軌)

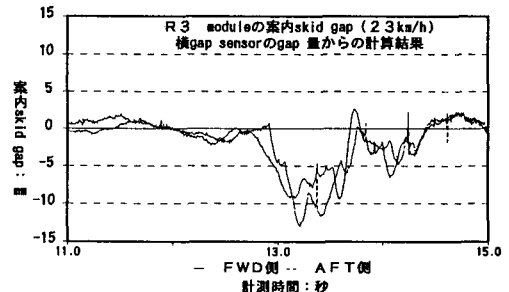


図-6 案内スキッドギャップ 23km/h R3(内軌)

(参考文献) 1. 佐藤他、第23回交通安全公害研究所研究発表会講演概要、P21、1993.11