

IV-255

H S S T システムの保守管理（その1）

— 寒冷時対応試験 —

中部H S S T開発 正会員○鈴木義成 同左 正会員 加藤 寿
矢作建設工業 正会員 近藤光広 H S S T開発 岩谷 満

1. はじめに

常電導磁気浮上式リニアモーターカーH S S Tは実用化間近い未来の都市型交通システムである。しかし、磁気浮上という特性から寒冷時・寒冷地域での走行性・電力、信号系統の正常作動・軌道保守メンテ等確認されていない事項があり、実用上諸問題が発生するものと考えられている。

そのため中部H S S T開発実験線（名古屋）では、平成6年1月にレール凍結試験を2月には積雪対応試験を実施し、寒冷時におけるH S S Tシステムの保守管理について調査・確認したのでその概要を報告する。

2. 積雪対応試験

中部H S S T開発実験線では、平成6年2月3日に積雪15cmを記録し2月12日には積雪6～10cmを記録した。雪質は密度0.09g/cm³の新雪（あらくき）であり、太平洋側の降雪としては湿った重い雪といえよう。

本試験は、H S S T車両の走行、電力・信号機器の正常作動、軌道状態、分岐装置の正常転換等さまざまな調査を実施した。

1) 車両走行

平成5年1月29日にはレール上約4cmの積雪を記録したため走行試験を実施し問題ないことが確認されたが、10cm以上の積雪があった場合の走行は未知であった。

しかし、本試験の結果15cmの積雪状況下でも排雪しながら走行することが確認された。その際、最高速度60km/hで走行している。また、実験線には7%という最急勾配区間があるが、勾配途中での停止・着地・再発進も問題なく可能であった。その際着地時の滑動もなかった。

2) 車両保守

走行後、車両を車庫内にて点検した。その結果リニアモーターや浮上マグネット等モジュール内外の着雪が多く、信号用アンテナ周囲も同様であった。現車両は耐雪対策が何も施されていないが、寒冷地を走る場

合は着雪しにくいような対策が施されることが望ましい。また、多雪時には車両前面に排雪器を取り付けて走行する必要がある。

3) 電力・信号システム

車両始動時の電力供給及び各電力機器は正常に作動した。また走行中・走行終了後も正常に作動した。

H S S T-100型システムでは、電力供給は軌道桁の横に取り付けた剛体電車線により直流1500Vを送電している。その電車線にもわずかな積雪が観測されたが集電には支障なかった。

信号システムとしては、レール間中央部にパターンベルトを配置して、車上アンテナを介して車両・地上間で情報の伝送を行っている。このパターンベルト上にもレールと同様に15cmの積雪を記録した。結果として信号システムも正常に作動した。ただ、車両アンテナとパターンベルト間の離隔も5cmとわずかなため、車上アンテナにより雪を除雪しながら走行していた。

4) 軌道・分岐装置

H S S T軌道は在来鉄道と違い37cmと幅広いレールを両サイド2本配置している。そのレール上に15cmの積雪があった。車両走行後のレール上は排雪されない雪が5mm程度薄く表面に残った程度であった。その雪も日射熱でほどなく融解した。また雪は圧雪されることがなかった。そのため凍結することなく、軌道上に悪影響を及ぼすことが少なかったといえよう。

H S S T軌道構造は大部分が枕木軌道のため、排雪された雪は枕木間の桁上に落ちて堆積した。その量はレール・パターンベルト上の積雪量の約60%と推定され、残りの40%は地上に落下している。

分岐装置は、本線上を車両走行した後に本線側（定位）から支線側（反位）に転換した。その際、分岐が反位側に転換した直後に故障表示が点灯した。故障原因は、はね上げレールと反位側レールの間に反位側の積雪が圧雪されて残ったためであった。この故障は想

定された結果である。

当実験線の分岐装置ははね上げレールを持ち、転轍時にははね上げレールが定位側から離れ反位側へ収まる構造となっている。そのはね上げレールの転轍精度は浮上ギャップ8mmという特性から±1mmと厳しいものとしている。そこへ雪が咬み込むため、リミッターがはね上げレールの収まりを検知せず故障表示が点灯したのである。

さらに定位側・反位側と転換を試みたが、主動桁が途中で停止してしまう故障も発生した。この原因は、主動桁の移動検知リミッターが雪に覆われてしまったために、移動検知の誤動作が発生したためであった。

その他、鎖錠装置等は正常に作動していた。

3. レール凍結試験

中部H S S T開発実験線では、平成6年1月26日深夜午前0:00~7:00にかけてレール凍結試験を実施した。本試験の目的はレール凍結による氷着・着雪時の車両走行に主眼を置き、安定走行と軌道保守の在り方を検討するものである。

1) 試験方法

軌道の地上区間127mを対象として、夜間ドライアイス(約1.2t)をレール上に並べて、レールを-7℃まで低下させた。その後レール主要部位に霧吹き等にて水分をかけ放ち、約2~3mmの氷層を人為的に造成した。その区間を車両走行させて試験を行った。

2) 車両走行状態

走行試験時の気温は0.5℃、レール温度は-4℃であり、氷層厚が2~3mmであった。

結果として車両は満車荷重状態で100km/hの安定走行が確認された。ブレーキテストモリニャーターを使った非粘着駆動で、電気ブレーキ主体のため影響されない事を確認した。ただし、非常時の機械ブレーキ作動では制動距離が通常よりも伸びることが確認された。

3) 軌道状況

車両走行前後共に、軌道各部には車両走行に支障となる状況は見受けられなかった。しかし本試験では氷層厚が限られたこともあり十分な結果が得られたとは言えない。ただし特筆すべき点として、レール氷結時の“つらら”があまり大きいと車両走行前に対策を講ずる必要があると考えられる。

4. まとめ

- ・H S S T車両は積雪時の走行にも特に支障はなく、ある程度のレール氷結時の走行も可能といえる。
- ・ただし、降雪時走行に際してはモジュール内外の着雪除去を考慮する必要がある。
- ・電力・信号機器類は正常に作動される。
- ・軌道上は特に問題はないが、融雪・凍結の繰り返しによる氷結の拡大化は抑制する必要がある。
- ・分岐装置は、はね上げレール付近の融雪あるいは除雪が必要である。また、各リミッター周囲は覆いをする等の防護あるいは融雪が必要である。
- ・総論として、常電導磁気浮上式鉄道H S S Tは寒冷時・寒冷地域でも運行可能なシステムである。

5. 寒冷時・寒冷地域の運行対策

以上のようにH S S Tの寒冷時・寒冷地域での運行は、下記対策を講ずることにより在来鉄道並みもしくはそれ以上のシステムとして期待できる。そして、ゴムタイヤ式のモノレールや新交通システムよりも積雪・凍結に対して強いシステムとして、寒冷地域における市民の足となることが期待される。

- 1) 分岐装置ははね上げレール付近の融雪装置の配備と各リミッターの防護。
- 2) 積雪・レール凍結・電車線凍結の可能性が高い時は、終夜運転の実施。
- 3) 車両留置場・主要駅部における融雪装置の適正配備。

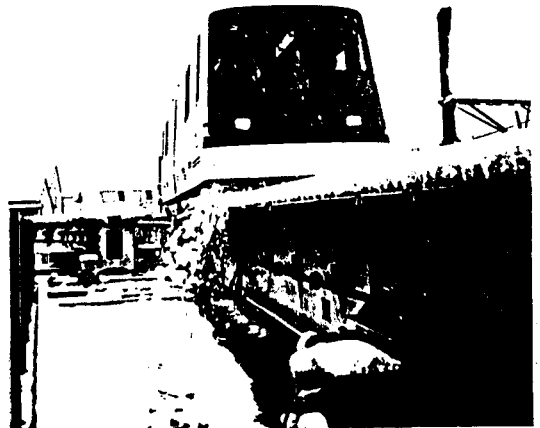


写真-1 H S S T-100型車両の積雪時走行状況