

総合交通システム検証施設“MIHARA 試験センター”の設備の充実, 拡張と活用について

Substantial Enhancement & Utilization of “MIHARA(Multipurpose Integrated Highly-Advanced Railway Applications) Test Center”



交通・輸送ドメイン
交通機器事業部
O&M 推進室

我が国初の総合交通検証施設“MIHARA 試験センター”は鉄輪試験線, 新交通システム試験線, 磁気浮上システム(HSST^{注1)})試験線と3種類の軌道交通システムの試験線を有し, 3.2kmの鉄輪周回線が完成した2014年10月2日に運用を開始した。この施設の狙いは、日本のインフラ輸出戦略の柱の一つである都市交通システムの輸出競争力を図るものであり, 今日に至るまで当社開発案件での利用のみならず, 他の企業や官民等の社外団体にも実際に利用頂くとともに, 国内外を問わず多数の視察を受け入れてきた。

鉄輪試験線においては有効性, 利便性の向上を目的に社内外の意見をすくい上げ, 設備の充実を図ってきた。また2016年5月31日には当社の開発案件“高速新交通システム(高速AGT^{注2)})試験線”, 2016年6月30日には“センターガイドAGT試験線”も完成し, MIHARA 試験センターは交通インフラの開発発信基地として更なる進化を遂げ, 業界関係者から日本の交通インフラシステムの輸出競争力向上に向け高い期待が寄せられている。

注1) High Speed Surface Transit
注2) Automated Guideway Transit

1. 鉄輪試験線の設備充実

鉄輪試験線は, 3.2kmの周回線, 引込線, 小周回試験線からなり, 周回線の最小曲線半径は120m, 最大勾配は50‰で, 約1kmの直線部を有し最高速度は100~120km/時^{注3)}である(図1)。仕様は海外の都市交通向けでレールにはヨーロッパの規格(EN)を採用し, 3本のレールで新幹線と同じ海外の都市交通で採用される標準軌(1435mm), JR在来線と同じ狭軌(1067mm)の2種類の軌間に対応している。電力供給はOCS^{注4)}タイプでDC1500V, DC750V, DC600Vの3種類の電圧に対応可能な設備である。

注3) 最高速度は車両性能による 注4) Overhead Catenary System 架空電車線

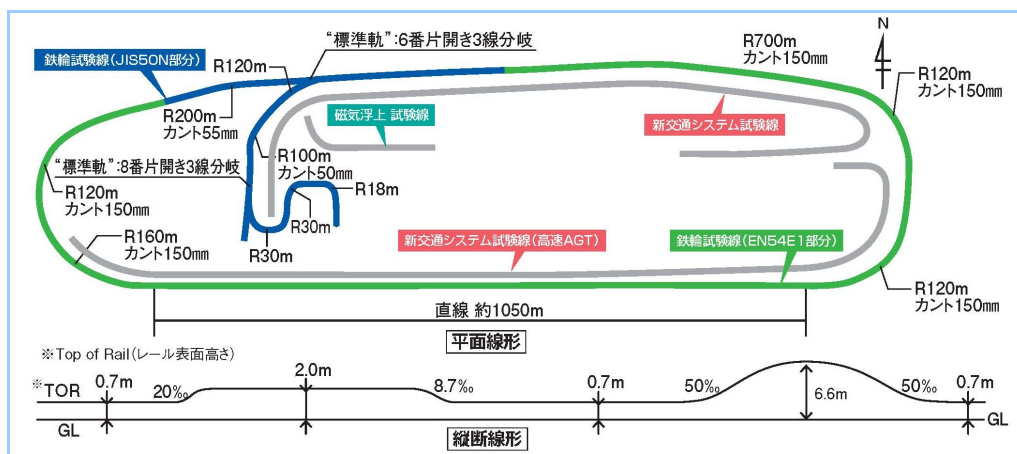


図1 鉄輪試験線 線形概要

鉄輪試験線においては、2014年10月の運用開始後も次のように設備の充実を図っている。

1.1 MIHARA-Liner の導入

2015年6月、MIHARA 試験センター専用の試験車両として、中古車両を譲り受け、名称をMIHARA-Liner(図2)として活用を開始した。

自社開発の鉄道車両用コンポーネントの検証試験でベースとなる車両が必要であったこと。また外部団体の利用においてもコンポーネント単体の試験への対応や、牽引車両として鉄輪試験線専用車両の要望が多くあり、鉄輪試験線利用を推進するには必要と考え、導入に至った。約50年前に製造された標準軌車両でDC1500V 給電の車両を譲り受け、4両/編成を2両/編成に改造したもので、最高速度は80km/時である。鉄輪試験線見学の際、実際にMIHARA-Liner に試乗し試験線の有効性を体感できることから、国内外からの来客から大変好評を得ている。



図2 MIHARA-Liner

1.2 三線分岐の導入

三線分岐(図3)は標準軌と狭軌の2種類の軌道進路を切り換えることが可能な設備で、2016年6月に導入した。海外向け車両試験の場合は標準軌が多く、国内向け車両の場合は狭軌が多いため、国内車両メーカーや鉄道関連団体等より簡単に切替え可能な設備の導入ニーズが多く、鉄輪試験線の利用促進に繋がると考え導入した。本設備の導入により、外部利用の申入れが増え稼働率は向上した。この三線分岐は国内鉄道事業者の営業線も含め、MIHARA 試験センターが西日本で唯一となる。



図3 三線分岐

2. 高速新交通システム(高速 AGT)試験線の建設

2.1 建設の背景

高速 AGT は、新交通システムの路線線形の自由度、低コスト(建設、運用、消費電力)、低騒音の利点に加え、従来の新交通システムの約2倍に相当する120km/時の最高速度を兼ね備えることで、大量輸送都市交通システムとして市場を拡大することをコンセプトに開発したものであり、高速 AGT 試験線でその検証を行っている。

2.2 高速 AGT 試験線施設概要

高速 AGT 試験線は全長約1500m、最小曲線はR30m、最大カント120mmとし、ガイド幅は3200mmである。高速走行区間は約1050mで、東側に高架部分を設け、その西側勾配は直線50%、東側勾配はR120mの曲線100%とし、高速 AGT の登坂能力に加え複雑な線形への対応

の高さを証明する線形とした(図4, 図5)。周辺施設としては東, 西, 中央に3か所のプラットホームを設け, R30mを曲がり切った東端部には車両のメンテナンスピットを設けている。高速 AGT のオペレーションは全自動無人運転で 120km/時の走行が可能である。

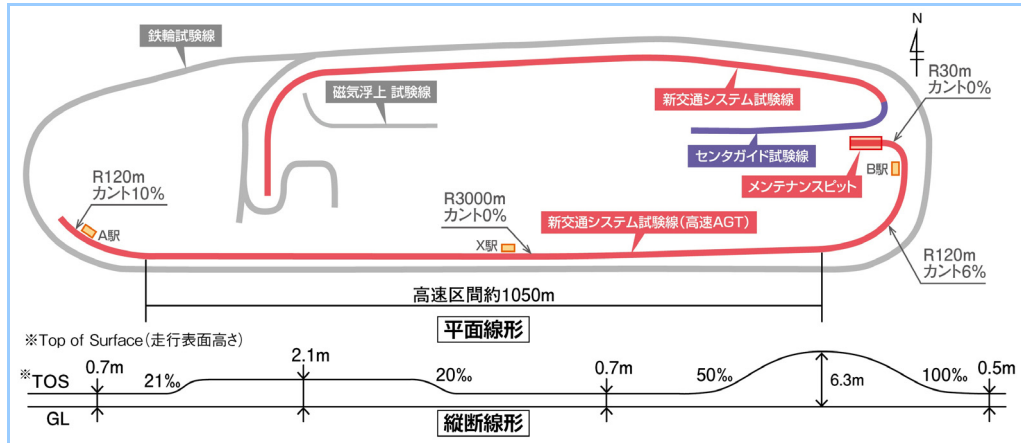


図4 高速 AGT 及びセンターガイド AGT 試験線 線形概要



図5 高速 AGT 試験線

3. センターガイド AGT 試験線の建設

3.1 建設の背景

新交通システムのガイド方式にはサイドガイド方式とセンターガイド方式があり, 当社はこれまでサイドガイド方式を採用してきたが, 海外の新交通システムはセンターガイド方式も存在し, 運用開始して約 20 年を経過したところも多く, 今後益々需要が見込まれる既存システムの更新案件に対応すべく, 新たにセンターガイド台車を開発し, その走行検証設備として建設した。これにより, サイドガイド・センターガイド双方対応が可能となり, 高速 AGT と併せて, 新交通システム市場において圧倒的競争力の確保を目指す。

3.2 センターガイド AGT 試験線施設概要

センターガイド試験線は既設の新交通システム試験線の東端部を約 205m延長し, 既設線の一部と結合した全長約 350m, 最小曲線半径が 30mの試験線で, 約 45km/時での走行が可能な線形とした(図4, 図6)。西端にはメンテナンスエリアがあり, 車両搬入も兼ねる構造となっている。



図6 センターガイド AGT 試験線

4. MIHARA 試験センターの社外利用状況

MIHARA 試験センターは、利用者の技術情報漏洩防止及び安全確保の観点から、試験線エリア内には当社関係者が立ち入らないことが原則で、利用者が必要な設備を持ち込み自由に試験できる施設として社外への利用貸出しの運用を開始した。また、前述の試験線の設備充実に加え、事務所を設置する等利用者の意見をヒアリングしながら周辺環境の整備も進めている。

2014 年 10 月 2 日の開業以降、(1)研修・訓練、(2)技術開発・安全性評価、(3)規格認証での利用を社外へ働きかけており、本稿執筆時点(2016 年 6 月時点)の利用実績は表1のとおりである。

表1 MIHARA 試験センター 社外利用実績

区分		件数
外部利用	研究開発	6
	規格認証	1
	(計)	7
見学者	海外	18
	官公庁・研究機関・コンサルタント	25
	鉄道事業者、メーカー等その他	37
	(計)	80

以下、その概要に関して紹介する。

4.1 研修・訓練

施設見学による利用が主な実績であるが、海外からの視察も複数件あり、鉄道先進国の施設としてとしてアピールしている。官公庁やメーカー、研究機関、大学、コンサルタント等の見学もあり、鉄道試験線に対する反響は大きいので今後、研修・訓練などの利用に発展するものと考えられる。

4.2 技術開発・安全性評価

これまでの実績は6件で、本格的な利用は車両メーカーによる新型車両の走行試験(2件)と研究機関による新型台車試験(1件)であるが、利用者より“自由に連続走行が可能な試験線(国内唯一の周回線)である”との高い評価を頂いた。

また、総合交通システム検証施設として特徴的な利用例として、東京大学、(独)交通安全環境研究所(現(独)自動車技術総合機構 交通安全環境研究所)、広島電鉄(株)、マツダ(株)による“路面電車～自動車の安全走行支援システムプロトタイプの開発^{注5)}”で、路面電車と自動車間の接触・衝突事故を回避するための相互通信システム試験がある(図7)。周回試験線の踏切部を使い、自動車を車両ギリギリに配置した状態での路面電車と自動車間の相互通信を確認する試験であるが、MIHARA 試験センターが当社工場内にあり道路交通法の制限を受けず、試験関係者以外を完全に遮断できる環境のため、一般の道路では実施困難な状況における走行試験が実現可能である。

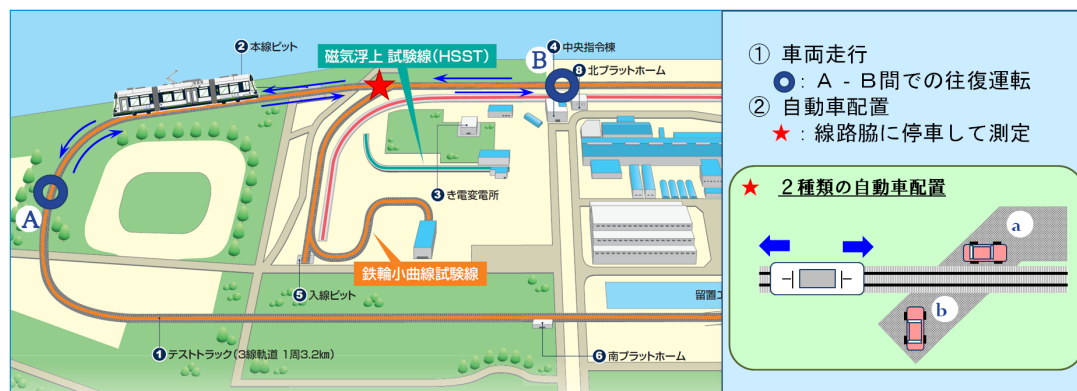


図7 路面電車と自動車間の相互通信試験の様子

注5) 参考文献 安全工学シンポジウム 2015 講演論文集(p.320-323)

題名: 700MHz 帯車間通信を用いた路面電車-自動車の安全走行支援システムプロトタイプの開発

著者: 東京大学生産技術研究所 平沢隆之, 須田義大, 中野公彦, 渡辺 翔(元東京大学大学院)

(独)交通安全環境研究所 水間毅, 長谷川智紀, 竹内俊裕

(株)マツダ 梶丘孝宏, 山本康典, 岩下洋平

(株)広島電鉄 藤元秀樹, 東耕一

(株)中電技術コンサルタント 山崎俊和, 森井紀裕

4.3 国際規格

利用例として、東洋電機製造(株)、東京大学、(独)交通安全環境研究所(現(独)自動車技術総合機構 交通安全環境研究所)、広島電鉄(株)の4社による“国際規格に日本の鉄道技術を導入するためのデータ取得”で車両搭載センサによる積算電力の測定精度の検証がある(図8)。

営業路線における測定では、時間制限に加え他の列車の走行により再現性のあるデータの取得が難しいが、MIHARA 試験センターでは、専用の送電設備による安定した送電、単独で繰り返し走行が可能で、外乱の無い環境下でのデータ取得が可能である。当社は MIHARA 試験センターで、鉄道システムの海外輸出で要求される国際規格の審議のためのデータの取得に貢献している。

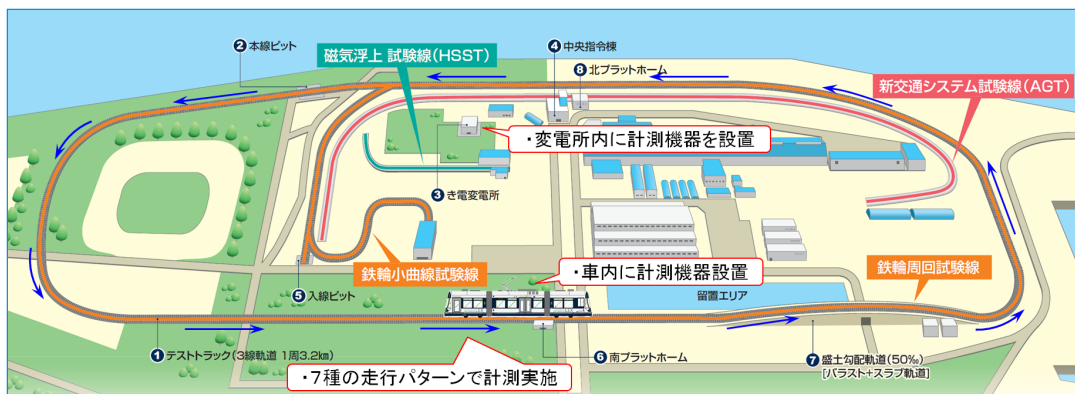


図8 車上電力測定試験の様子

5. 今後の展開

以上、MIHARA 試験センターの充実・拡張の概要と、開業後の活用概要を述べ、活用例とそのメリットを述べた。当社としては研究開発、完成車両の検証を重ね、安心して安全な交通システムをお客様に提供していく。もう一方では、日本の鉄道技術の維持・発展、さらには海外展開促進のために、MIHARA 試験センターを他の企業や官民等の社外団体に幅広く活用していただき、“all Japan”の交通システムを世界に送り出していきたい。