

次世代型線路カート(新幹線用)の開発

仙建工業株式会社 (現: JR 東日本) 正会員 ○小野寺 孝行
 仙建工業株式会社 (現: JR 東日本) 正会員 上部 誠

1. はじめに

本開発は、新幹線での新型カートを開発することにより、作業現場までの往復時間の短縮による本作業時間の確保と、作業員が長距離徒歩移動による肉体的・精神的疲労を感じることなく本作業へ集中できる環境を整備し、施工量の増加、施工品質の向上、作業員のモチベーション確保、傷害事故等の防止に寄与するものです。

2. 開発概要

これまでの軌道自動自転車(カート類)は、「人力で運搬・載線・撤去が出来ること」との固定観念により、「いかに軽量化して乗車定員(あるいは積載重量)を確保するか?」の視点での開発が盛んに行なわれてきました。その結果、乗車人員が4名の場合には、100kg を超える重量となり、乗車人員4人での載線は可能であるものの、これ以上の大型化は、困難な状況でした。

そこで、基本性能の検討にあたり、これまでの固定概念の払拭と革新的なアイデア・技術の導入を目指しました。具体的には、

- ①運搬・載線等の自動化による大型化(試作機 A)
- ②徹底的に小型化した台車を多数連結(試作機 B)

の2つの視点で開発を進めることとしました。

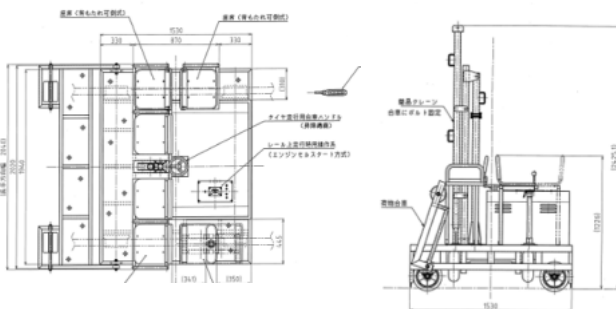
なお、オンレールの走行性能に関しては、JR 東日本の基準を満たすことを前提条件として開発しました。

3. 試作機 A の概要

(1)主な機能

設計段階での様々な検討を重ね、試作機を製作しました。主な仕様を以下に示します。

- ・動力による載線・撤去機能を有する。
- ・軌道上はエンジン駆動・鉄輪走行(最大20km/h)とする。
- ・載線・撤去時及びオフレール走行は、バッテリーと電気モーターで駆動し、収納式の樹脂タイヤを降下し走行(最大5km/h)する。タイヤ走行時は旋回機能を有する。
- ・乗車人数は最大6人とする。6人が乗車した場合でも最大100kgの荷物を積載できるものとする。
- ・前方にある折りたたみ式荷物台車には樹脂製車輪を設ける。樹脂製車輪はフランジレスの形状で幅130mmとする。



図一1: 試作機 A の概要図

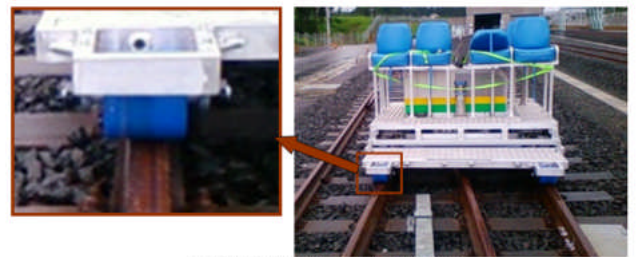
(2)基地線等における走行試験

①オンレールでの走行性能

所定の走行性能があることを確認した。分岐器、急曲線(9番分岐器の分岐側)もスムーズに走行しました。約一時間の連続運転(反復走行)でも不具合は発生しませんでした。



図二: 6名乗車時の走行試験



図三: 分岐器(9番)通過試験

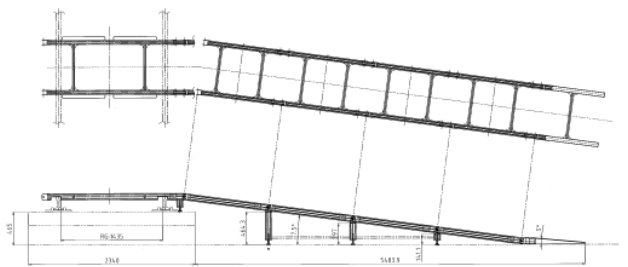
②樹脂タイヤ走行及び載線・撤去性能

軌陸車搬入路(簡易連軌)でのタイヤ走行は、概ね良好でした。載線・離線も1人で簡単に短時間で行なうことが出来ました。しかし、タイヤ走行速度の5km/h は速すぎる印象でした。1km/h 程度で十分な感じでした。



図四: 構内通路での載線の様子

また、アルミダラーレールを使用した横取り方式による載線・撤去機能については、数度の改良を加えた結果、所定の機能となりました。



図五: 横取り用アルミダラーレール

キーワード: 作業の機械化、線路カート

連絡先: 〒980-0811 仙台市青葉区一番町2丁目2-13 仙建工業(株) Tel:022(225)8529 Fax:022(222)4677

(3) 導入に向けた改良

基地線等の試験結果に基づき、本線での試験走行および実用化に向けた改良を行いました。主な改良項目を以下に示します。また、この試験機の愛称を「レールキャディー」と命名しました。

- ・転落防止のために後部座席(運転席・助手席側)にパイプ手摺、足掛けステップを設置する。
- ・着席姿勢を安定させるために前部座席(4人席)に収納式足置きステップを設置する。
- ・バルーンライト及びHIDライトの固定設備を設置する。



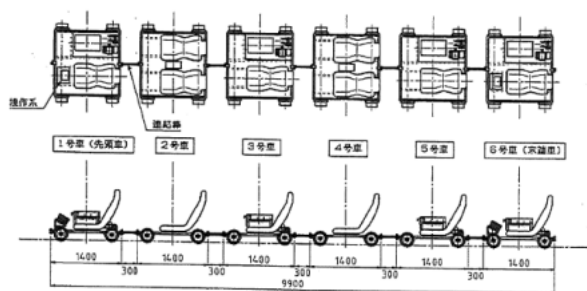
図一6: 完成車両(レールキャディー)

4. 試作機Bの概要

(1) 主な機能

設計段階での様々な検討を重ね、試作機を製作しました。主な仕様を以下に示します。

- ・先頭台車に複数の中間台車を連結し、集中制御により走行する。
- ・軌道上は、バッテリーと電気モーターで駆動し鉄輪走行(最大25km/h)とする。
- ・載線・撤去、組成・解体は、2人で容易に扱える重量・機構とする
- ・一編成での乗車人員は8名とする。
- ・低重心で背もたれの高いセミバケットシート等を導入することにより、添乗者の転落防止対策を図る。



図一7: 試作機Bの概要図

(2) 基地線等における走行試験

① オンレールでの走行性能

試作機は、制御装置及びモーターを有する車両(通称:クモハ)、モーターを有する車両(通称:モハ)、モーターを有しない車両(通称:サハ)の3種類の車両を2両ずつ使用した6両編成となりました。制御系統も含めて、所定の走行性能があることを確認しました。

クモハーサハーモハーサハーモハークモハ

図一8: 試作機の編成



図一9: 基地線内での走行試験の様子

② 載線・撤去性能

車両ごとの重量は、表-1に示すとおり50kg 前後となり、2人で載線・撤去をスムーズに行うことが出来ました。制御ケーブル類の接続も容易に行うことが出来ました。

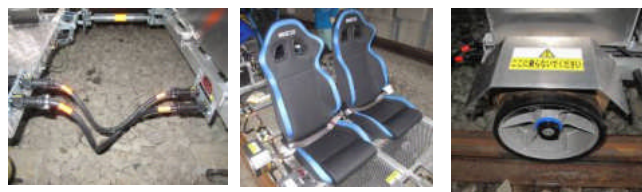
表一1: 車両毎の重量など

種別	クモハ	モハ	サハ
モーター有無	有	有	無
乗車人員一	1名	1名	2名
総重量(Kg)	71.4	66.4	41.2
バッテリー外し時重量(Kg)	53.4	48.4	41.2

(3) 導入に向けた改良

基地線及び本線での試験結果に基づき、実用化に向けた改良を行いました。主な改良項目を以下に示します。また、この試験機の愛称を「スーパーレールマン」と命名しました。

- ・一般的な線路カートと同等の制動距離となるように最高速度を15km/h となるようにモーターの電流値とギヤ比を変更する。
- ・制御ケーブル類の垂下を防止するために連結棒を介さず、電車のジャンパー線のように車体間に取り付ける仕様とする。
- ・乗車時の傷害事故防止のために、シートベルトや車輪等の駆動部への覆いを設置する。



(ジャンパー線) (シートベルト) (車輪カバー)

図一10: 改良後の状態(スーパーレールマン)

謝 辞

設計・製作を担当していただいた東光産業株式会社各位、基礎試験にご協力をいただいた JR 東日本研究開発センター・テクニカルセンター各位、保守基地内及び本線での走行試験にご協力いただいた JR 東日本盛岡支社、八戸新幹線保線技術センター各位に感謝の意を表します。