

# 鉄道の安全を維持する保守用車両の最新技術

## 多目的保守用車の開発

梅田 佳彦

鉄道は多くの人を利用する、社会経済活動を維持するために欠かせない公共交通機関であり、その安全を維持するためには保守用車の存在は欠かせない。保守用車と一言で言ってもその目的に合わせて形態は多種多様であり、その時代のニーズに合わせて進化してきた。本稿では数多くある保守用車の中で架線延線車を基本として開発した多目的保守用車について紹介する。

キーワード：保守用車、架線延線、作業台、クレーン、アウトリガ

### 1. はじめに

保守用車両を新造する際、その多くは老朽化更新であり、基本的な形状・構造等は従来の車両から大きく変える事は少ない。また、新造時の改良設計部のほとんどは、お客様からの使い勝手向上などの要望に合わせた軽微な設計変更となっている。

本稿では、お客様より架線延線車の更新に合わせて様々な機能を併せ持った車両を開発したいとの要望を受けて開発した多目的車両を紹介する。

### 2. 開発車両概要

今回の車両の基本は「架線延線車」の更新であり、架線延線車とは、主として電車に電気を送る架線の交換工事に使用する車両である。しかし架線の他にも付随する電車線路設備の老朽取替の頻度も増してきており、この工事に関連する作業のために軌陸車なども含めて多様な保守用車を使用しているため、多様な工事に適用出来る車両として開発したものである。

開発に当たっては架線延線機能に重点を置きながら、周辺作業にはどのような作業があり、開発車両にその装備を具備出来るか、お客様からの聞き取りを基に検討を行い、車両全体概要を提案。検討の過程では一車両に納めるのを諦め、連結方式も視野に入れたこともあったが、お客様との協議を繰り返し、最終的には一つの多目的車両として纏め上げることが出来た。

具体的には架線延線機能に加え、クレーン機能、保全車機能、重量物運搬機能、牽引機能、高速走行機能を持たせ、保線作業のみならず、土木作業にも対応可



写真一 全体外観（走行姿勢）



写真二 全体外観（作業姿勢）

能とし、各種保守作業での相互使用により作業効率を高めることが出来た。

### 3. 開発車の諸元

#### (1) 主要諸元 (写真— 1, 2)

##### ①車両諸元

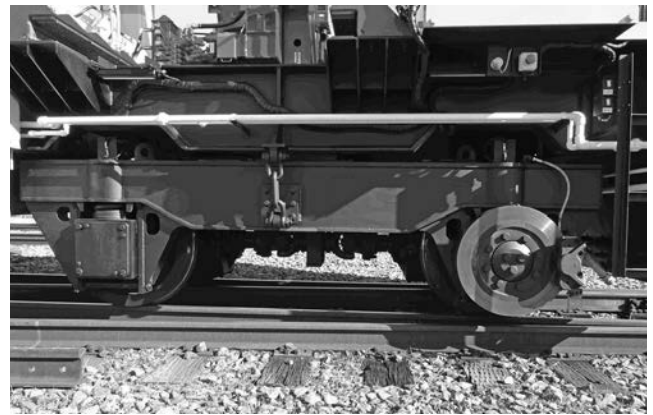
寸法・重量	全長	18,400 mm	連結面間距離	
	全幅	2,930 mm		
	全高	4,050 mm	レール面上 (積載物除く)	
	自重	53.0 t		
	積載荷重	7.0 t		
	軌間	1,067 mm		
性能	速度 (単車)	80 km/h	0/1,000	
		70 km/h	10/1,000	
		35 km/h	33/1,000	
	速度 (牽引)	50 km/h	0/1,000, 250 t 牽引時	
		30 km/h	10/1,000, 150 t 牽引時	
		15 km/h	33/1,000, 100 t 牽引時	
エンジン	形式	水冷, ディーゼル機関		
	排気量	15.2 L		
	定格出力	403 kW/1,900 rpm		
	最大トルク	2,468 N・m/1,400 rpm		
変速機	形式	HST+ 前後進 4 段パワーシフト		
走行装置	2 軸ボギー台車 × 2	4 軸駆動		
制動装置	ディスクブレーキ	4 軸制動		
連結器	形式	座付自動連結器		
		2 段ピンリンク式連結器		

##### ②作業装置関係

架線延線巻取装置	定格能力	最大張力 6.86 kN × 最大速度 60 m/min	
作業台装置	形式	昇降・旋回式	
	昇降量	3,000 mm	
	旋回角度	左右 180°	
	動力取出口	空気圧	700 kpa
		油圧	45 L/min, 21 Mpa
電気		AC100 V-15 A, 3 相 200 V-20 A	
クレーン装置	容量	4.9 t × 4 m	
	最大作業半径	12.5 m (1.0 t)	
	スライド量	左右 350 mm, 700 mm	
アウトリガー	形式	クレーン転倒防止 (兼, 脱線復旧装置)	
	数量	前後左右各 1 式	
	張出幅	片側 1,005 mm (左右連動機能付)	
	ジャッキ量	1,015 mm	

#### (2) 高速走行性能

軌道車両は 1 軸 15 t という制限があり, 今回の車両検討に当たっては各種装備品を鑑み 4 軸車 (2 軸ボギー台車 × 2), 総重量 60 t の車両として纏める事とした (写真— 3)。



写真— 3 ボギー台車

走行速度について, 移動時間短縮のため, 他の一般的な保守用車の回送速度 (単車) 約 50~70 km/h のところ, 平坦路で単車 80 km/h, 400 t 牽引時でも 50 km/h の性能を持たせることとし, 必要性能確保のため総排気量 15 L, 定格出力 403 kW のディーゼルエンジンを搭載, 走行性能向上のため全軸駆動とした。

また, 作業時には低定速走行を行う必要もあることから, 駆動方式は HST 式とし, 前後進 4 段変速機と組み合わせて低定速から最高速度までをカバーする。

走行しながら昇降式作業台 (後述) の操作も行える様に車体安定装置 (バネロック) も装備している。

なお, 騒音低減のためエンジン冷却ファンを油圧駆動式として, エンジン水温と作動油温の状態を判断して駆動する制御とした。

#### (3) 架線延線機能

作業には架線延線巻取装置という既存の装置を採用することとしたが, 搭載方法を工夫した。車体中央に昇降式作業台を設け, 作業台上に取り外し可能な構造として据え付けた。

架線延線巻取り機能はそのままに, 作業を行わない



写真— 4 架線延線巻取装置, 搭載状態



ときには取り外す事でメンテナンスワゴン車として使用出来る構造とした（写真—4）。

なお、当装置の作業速度と車両の走行速度は同調する様に制御している。

#### （4）昇降式作業台

前述の架線延線巻取装置を装備する台であるため、まず装置一式を搭載可能な面積、耐荷重を有する事が必須であり、また延線作業は双方向で行うため、180°旋回可能であるものとした。

また、メンテナンスワゴン車としての運用を考え、昇降量は3,000 mm（床面高さ1,800～4,800 mm）とし、旋回半径はメンテナンス作業時に必要な距離、3,400 mmを確保するため、床面の大型化だけでなく、必要に応じて床面端部を350 mm 延長スライド出来る構造とした。

作業台の最大積載量は8,240 kg の能力を確保した。架線延線巻取装置一式、電線（架線）重量、作業員を合計した想定重量は約7,000 kg であり、十分な積載能力である。

昇降機構は十分な昇降量と積載重量を満足するため、Xリンク構造とした。さらに作業者の操作軽減のため、旋回・昇降が連動する自動格納機能も設けた。

また、作業台上には、車両の移動操作も出来る簡易操作盤、エア、油圧、電気の作業ツールを使用出来る様、床面にそれぞれの供給ポートも装備した（写真—5～7）。

#### （5）クレーン機能

架線延線装置の取り付け、取り外し、及び電線ドラムを自積載可能であることを第一の目的とし、その他の線路設備の保守作業、重量物の積み下ろしなどにも使用出来る能力を確保できるものとした。

クレーンは、定格荷重4.9 t/4 m、最大作業半径1.0 t/12.5 m と、車載としてはかなり大型のものを搭載した。

アウトリガも装備（後述）するが、車体安定装置（パネロック）も装備し、十分な車両重量によりアウトリガを使用しなくても定格荷重の70%以下の作業が行える仕様とした（写真—8）。

#### （6）クレーン・スライド機能（特許出願済）

クレーンは車両中心に装備されるが、電車線の線路上では真上に架線があり、そのままでは十分に起伏出来ない。そのため、クレーン本体を左右にスライドさせる機能を追加した。

具体的にはクレーンは車体台枠では無くスライドテーブルに固定。台枠上に置いたテーブルを、油圧シ



写真—5 作業台



写真—6 作業台上, 簡易操作盤



写真—7 作業台床面, 供給ポート

リンダを用いて左右に最大700 mm スライドさせる。クレーン作業時の横ずれ防止のため、350 mm、700 mm の位置でロックピンを挿入する仕様とした。

スライド機構を採用したことにより、枕木方向のクレーン作業半径を最大700 mm 拡大することが出来た（写真—9）。



写真—8 クレーン



写真—10 アウトリガ



写真—9 クレーン・スライド機能



写真—11 簡易走行操作盤

### (7) アウトリガ機能

クレーン作業の安定度確保のための一般的な機能としてアウトリガがあるが、本車両ではそれに加えて脱線復旧用としての使用も想定し能力を検討した。

検討の結果、スライド機能を加えたクレーン性能から求められる能力より、お客様の使用環境によるアウトリガジャッキ接地可能位置が車体から左右・上下共に大きく離れている事が分かり、脱線復旧装置としての性能を重視することとした。可動量は片側張出幅1,005 mm、ジャッキ量1,015 mmとし、脱線復旧用に左右同期スライドの機能も付加した。操作は有線リモコン式とし、外部から車両の状態を確認しながら脱線復旧作業が出来る。

なお、当然ながらアウトリガを使用することで、前述のクレーン能力は最大スライド時においても定格荷重の100%の作業が行える様になる(写真—10)。

### (8) その他

多目的車として開発した車両ではあるが、当然ながら軌道車両であるため他の運搬台車等との連結運転

も想定される。長大な連結運転にも対応出来る様に、既存の保守用車とCAN通信による重連運転(同調制御)機能も持たせた。

また、長尺車両につき車両後方側(クレーン側)に簡易走行操作盤を設けた。これにより運転台と反対方向に車両移動させる際の安全確認が容易となり、また作業中の車両移動操作、ブレーキ操作、非常停止操作もクレーン付近で行う事が可能となる(写真—11)。

## 4. おわりに

今回の車両は多目的化を目指すための機器・構造の一つ一つが大型であり、一方で4軸、60tという制限に納めるため、狙いの性能・機能とのせめぎ合いでの開発となった。

機能的に大きな目玉となったクレーン・スライド機能については開発中盤まで重量制限により諦めざるを得ないかという状況であった。メーカー側の軽量化設計の努力だけでは達成できず、お客様と綿密な協議を重ね、細かな積み上げによってその機能も盛り込むこと

が達成出来た。それによってクレーン機能の活用場面が増え、この架線延線車がマルチな保守用車両として活躍の場面が広がった。

### 謝 辞

最後に、本車両の開発に当たっては、四国旅客鉄道(株)殿には初期構想から具体的な仕様策定まで、多大なる御支援、御協力を頂きました。誌面をお借りして厚く御礼を申し上げます。

J|C|M|A

---



[筆者紹介]  
梅田 佳彦 (うめだ よしひこ)  
㈱NICHJO  
特殊車両技術部  
部長

