

新幹線用保全車両

Shinkansen Maintenance Wagon



交通事業部 車両部

日本の誇る新幹線の安全・安定運行は、営業運転後に全線で日々行われる保全作業に支えられているが、その作業時間は非常に短い。このため、作業効率向上を目的とし、種々の作業専用車両が開発され投入されてきた。当社は、2007年に客先の新しい作業ニーズに対応する保全車両の開発製造に着手し、2011年末に全車両の路線沿線基地への配備が完了した。ここでは、本保全車両のニーズとその搭載装置を紹介する。

1. 保全車両作業概要

保全車両は、新幹線営業運転後の夜間に線路閉鎖された軌道へ路線沿線基地から入線し、営業運転前に基地に収庫される作業車両の総称である。その作業内容は、トロッコ線の交換・点検や倒木の撤去、レールや電柱の交換など多岐にわたり、MW(保全車)・TW(作業車)・SW(延線車)など種々の作業専用車両は、全長や形状など仕様が全く異なるが、架線給電されていない状態で走行するため、すべてディーゼル機関を動力とする。

保全作業は、夜間の保全車ダイヤにて実施されるが、突発的な保全車両故障の場合は、新幹線ダイヤに大きな影響をおよぼすために、車両基本ニーズとして信頼性に加え事故復旧機能がある。

当社の保全車両の特徴は、鉄道車両要素構造である走行装置・制動装置・駆動装置の設計を固定化し、各専用特殊搭載装置の設計をユニット化することで、作業内容により異なる車両仕様を装置の組合せ構成で実現していることである。これにより、種々車両の製品信頼性の確保及び整備要領の統一を図っている。

2. ニーズ

保全車両 MW の仕様諸元を表1に示す。

この車両に求められるニーズとしては以下が挙げられる。

(1) 人力依存作業の機械化

保全作業は、人力作業又は、熟練作業者の機械操作により行われており、作業の機械化により、短時間に多数の作業が計画できる多機能な車両のニーズがある。

特徴的なことは、保全車両の機械操作は、自動装置においても、各動作毎に目視確認を行い、機器の破損を防止していることである。以下にその機能を示す。

- ・車両方向転換機能
- ・横取基地(新幹線軌道に平行に設けられた機械式小型基地)格納機能
- ・作業者の作業可能範囲(上昇・張り出し)拡大機能
- ・目視点検補助機能

(2) 自己復旧機能

自己復旧機能は、自車に発生した故障を自車が搭載する装置を用い復旧する状態である。保全車両には故障した場合においても、他の保全作業の計画遂行への影響を回避することが求められる。以下にその機能を示す。

- ・車輪脱輪時の自車単独復旧機能
- ・作業用油圧動力喪失時の補助動力機能
- ・ディーゼル機関機能喪失時の補助動力機能
- ・電気系制御装置機能喪失時の手動操作機能

表1 保全車両諸元

全長	7140mm	積載荷重	1000kg以下		
全幅	3000mm	最大定格出力	200kW/2200min ⁻¹		
全高	4450mm	走行性能	単車走行	0%	70km/h以上
軌間	1435mm			15%	60km/h以上
軸間距離	3700mm		20t牽引時	0%	60km/h以上
車輪直径	762mm			15%	30km/h以上
乗員	6名		定速走行	0%	10km/h以上
重量(運転整備時)	22400kg以下			15%	5km/h以上
最高速度	70km/h以上				

3. 搭載機器

過去の製品より蓄積した経験をもとに、設計基準を定めて新たに開発した搭載機器を以下に示す。

(1) 作業台及びテーブルリフト

作業台(図1)は、トロッコ線の点検や張り替えのため、最大 900mm 上昇し、軌道カント範囲では、ローリング方向に任意角度調整が出来、作業台上の水平確保が可能な設計となっている。これらの動作は、作業台を支持する2本2組の油圧シリンダ移動量を同期制御することで実現している。

テーブルリフトは、客先作業内容を分析し、鉛直方向移動に加え、車両幅方向にも移動機構を設け、トンネル天井点検の作業範囲の拡大を図った。

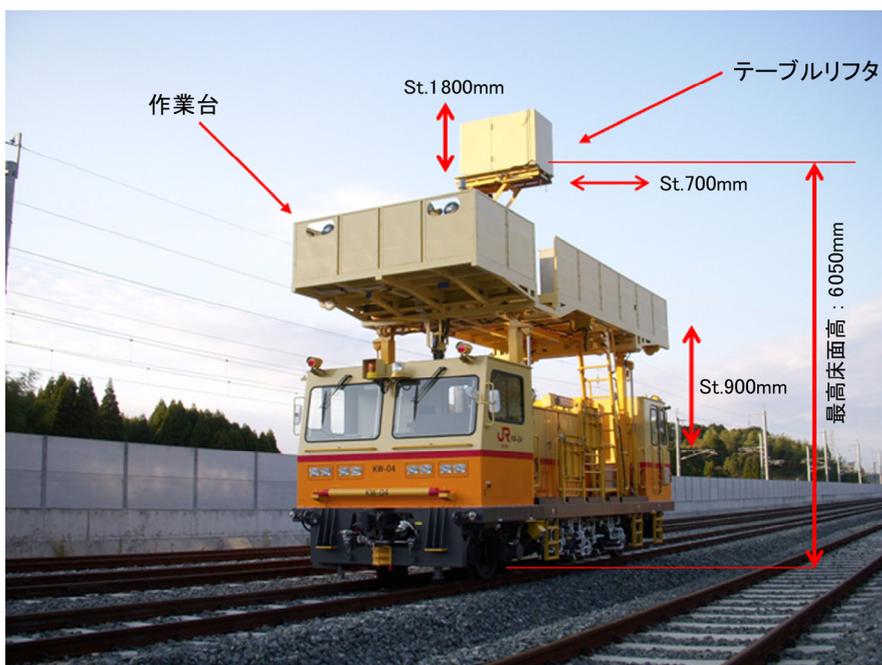


図1 作業台

(2) 車体昇降転車装置

車両中央下部にあるこの装置は、油圧シリンダ2本を鉛直方向に左右に配置し、水平方向に旋回用の大型ベアリングをもつ構造で、シリンダ移動量の同期制御により、車体全体を約240mm 上昇できる。これは、車体重心が左右の油圧シリンダ間の限られた範囲に納まるように、製品バランスを考慮した機器配置を行うことで実現している。

車体上昇後は、保全車用の横取基地への収庫や、車体を180度旋回(図2)し、片側の搭載装置(クレーン等)の作業範囲を左右両方への拡大を実現している。

(3) 接地パンタ

接地パンタは、トリ線点検中の接地を目的として作業台前後端に配置(図3)し、車両走行によるトリ線の高さ変動を吸収し、その押しつけ力の一定化を実現すべく、既存のバネ力から空圧に変更することで押しつけ力精度向上と調整範囲の拡大を図った。

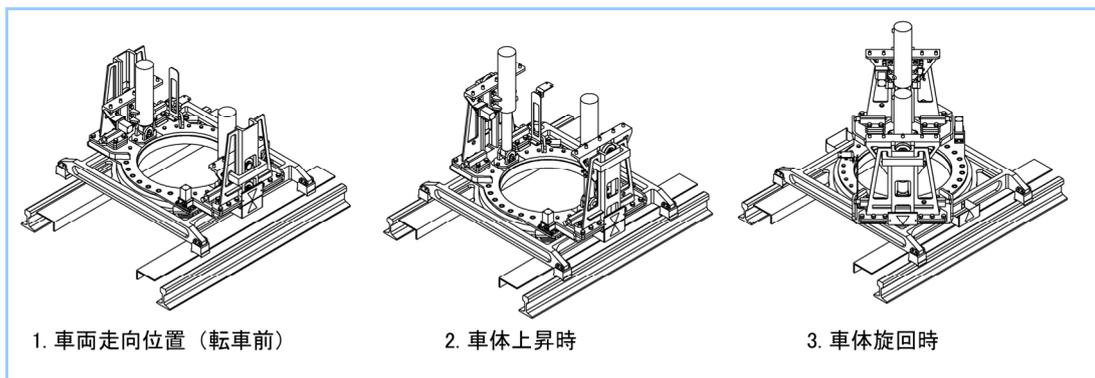


図2 車体昇降転車装置



図3 接地パンタ

4. 今後

高速大量輸送である新幹線は、今後も、地球環境やエネルギー問題から継続した安全・安定運行を期待され、保全作業は、軌道設備の老朽化等によりその作業量増加が見込まれる。

現在の保全作業は、人力作業に依存しており、その効率は、作業能力と経験に大きく影響されている。このため、小人力化に向かう日本社会をふまえ、保全車両の市場は作業効率に加え、複雑な保全作業の機械化・自動化を実現した小人力化対策車両がニーズととらえる。当社は、総合機械メーカーとしての技術を用い、いち早く汎用ロボットを搭載した次世代型保全車両を提案し、国内外の更なる市場確保を計る所存である。