

伊予鉄道株式会社モハ5000形車両用電機品

Electric equipment of Type 5000 vehicle for Iyo Railway Co., Ltd.

1. まえがき

伊予鉄道株式会社は、モハ2100形の後継となる低床式電車のモハ5000形を導入した。図1に車両外観を示す。

2002年に導入したモハ2100形は、アルナ車両株式会社がリトルダンサー・タイプSとして開発した車両で、単車に2軸ボギー台車構造としている。台車のある部分は高床の客室座席部と運転室としているが、出入口間の客室部分はフラットな低床を実現している。

モハ5000形は、このモハ2100形の車体寸法の見直しにより、車体長さや車体幅を大きくし、車内通路幅の拡大と定員が47人から60人に増加することが可能になった。さらに乗ってみたくなる未来型流線形デザインを取り入れている。

車内にフリー Wi-Fiおよびデジタルサイネージの導入、行き先表示の英語表記および英語の車内アナウンスの採用により外国人観光客への対応を盛り込んでいる。回生ブレーキや新たに照明装置のLED化により、より一層の省エネルギー化を図っている。

当社はモハ5000形車両用電機品として集電装置、主電動機、駆動装置およびTD継手、速度発電機、主幹制御器、速度指示計、運転状況記録装置などを納入した。

以下にモハ5000形に納入した主な電機品について紹介する。



■ 図1 車両外観
Fig.1 Exterior of vehicle

2. 集電装置(PT7107-C)

モハ2100形に搭載されているばね上昇・空気下降のシングルアーム形のPT7107-B形をベースとし、共通化を図っている。空気配管はモハ5000形に対応したものに変更し、台枠にアレスタが取り付けられるようにしているが、取り付け部はギ装の状況に応じて左右どちらの端子台にも取り付けができる構造としている。

集電装置の外観を図2に示す。



■ 図2 集電装置
Fig.2 Pantograph

3. 主電動機(TDK6250-A1)

モハ2100形向け主電動機と基本は同一の小型・軽量・高効率の三相かご形誘導電動機で、1時間定格出力は60kWである。

平行カルダン駆動方式を採用しており、主電動機は台車毎に各1台装架される。

ストレーナは通気抵抗が少なく塵埃の分離効率が高い遠心分離式のクリーンストレーナを採用している。また、万が一機内に侵入した水や塵埃は、冷却ファンの吸引力により反駆動側フレーム下部から駆動側まで設けたダクトを通して機外に排出されて機内に留まるのを防止しており、メンテナンスフリーを図っている。

主電動機の外観を図3に、定格一覧を表1に示す。



■ 図3 主電動機
Fig.3 Traction motor

■ 表1 主電動機定格
Table1 Specification of traction motor

項目	仕様
方式	三相かご形誘導電動機
駆動方式	台車装架平行カルダン駆動方式
通風方式	自己通風形
定格	1時間
出力	60kW
電圧	440V
電流	106A
周波数	55Hz
極数	4極
回転速度	1615min ⁻¹
すべり	2.1%
効率	90.0%
力率	82.5%
質量	350kg

4. 駆動装置 (KD219-A3-M) およびTD継手

モハ5000形用駆動装置はTD継手を用いた平行カルダン駆動方式で、歯車装置は、はずば歯車による一段減速方式である。モハ2100形向け歯車装置より歯車箱など一部形状が変更となっているが、基本的な仕様は同一である。歯車の諸元は、歯車比は6.55(72/11)、モジュール6mm、中心間距離266mm、ねじれ角21.5°である。

歯車箱の材質は鋳鋼製であり、上下分割構造とし分解しやすい形状となっている。

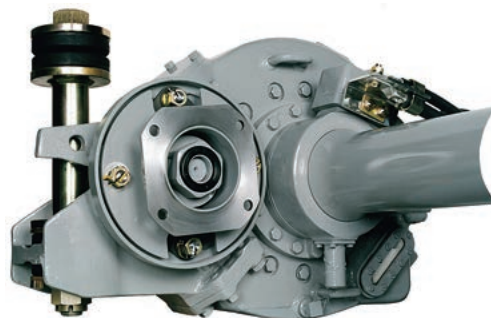
軸受は、大歯車側が円錐ころ軸受による片持ち支持で、小歯車側が円錐ころ軸受による両持ち支持で、大歯車がかきあげた潤滑油による飛沫潤滑方式である。

歯車箱は防振ゴムを介して吊りリンクにより台車に対して垂直に支持され、主電動機軸と小歯車軸との相対高さ調整を歯車装置側防振ゴムの上下に組み込まれたライナを入れ換え

ることにより行う。

歯車装置には接地装置が設けてあり、車軸に圧入された集電環にメタリックカーボン製ブラシをコイルばねにより接触させて車軸軸受や歯面などの電食を防止している。

駆動装置の外観を図4に示す。



■ 図4 駆動装置
Fig.4 Driving gear unit

5. 主幹制御器 (ES9217-H-M)

力行3段・切位置1段・常用ブレーキ7段・非常ブレーキ1段の右手操作ワンハンドル形で、前後進ハンドル付き、キーインターロック機構、デットマン機構、操作してもハンドル握り角度が変わらない水平リンク機構を有している。

ハンドル形状およびこれらの機構は、モハ2100形として実績のある主幹制御器と同等品としている。

主幹制御器を運転台にぎ装した状態を図5に示す。



■ 図5 主幹制御器
Fig.5 Master controller on the cab

6. そのほかの納入機器

駆動装置に取り付ける速度発電機, 運転台内に走行検出器, 運転台計器盤に取り付ける速度指示計を納入している。

運転状況記録装置は, 車両速度, 運転操作状態, 戸閉装置の開閉信号, 時刻などをCFカードに記録し, CFカードに記録されたデータは専用の解析ソフトによりパソコンで表示ならびに解析処理が可能である。この装置は10年間保守を必要としないメンテナンスフリーを実現している。

運転状況記録装置の外観を図6に示す。



■ 図6 運転状況記録装置
Fig.6 On-board driving information system

7. むすび

モハ5000形は2両が2017年9月21日から営業運転を開始した。モハ5000形の導入により, モハ2100形10両とモハ5000形2両と合わせて市内線の坊っちゃん列車を除く営業車両のうち約30%以上が低床式となり, バリアフリーが進むこととなる。

モハ2100形とモハ5000形がレトロな外観の駅舎に改築された道後温泉停留所に並ぶ様子を図7に示す。

最後に, 本装置の納入にあたりご指導を賜った伊予鉄道株式会社, アルナ車両株式会社ならびにご協力いただいた関係会社各位に厚くお礼申し上げます。



■ 図7 モハ2100形とモハ5000形
Fig.7 Exterior of Type 2100 and Type 5000