

筑豊電気鉄道株式会社5000形電車用電機品

Electric equipment of Series 5000 train for Chikuho Electric Railroad Co.,Ltd.

1. まえがき

筑豊電気鉄道株式会社の鉄道路線は、北九州市の黒崎駅前と直方(のおがた)市の筑豊直方を結ぶ全長16.0kmである。全線が複線の普通鉄道で、最高運転速度は60km/hである。

1956年の開業以来から相互直通していた西日本鉄道株式会社の北九州線と、同福岡市内線の車両を借り入れまたは譲渡を受けて改造した2000形電車および3000形電車を用いて運行してきた。車体と電機品がほぼオリジナルのままであった2000形電車の置き換え用として、開業59年目にして初の新造車両が5000形電車である。図1に車両外観を示す。

低床式の3車体2台車の構成で、回生発電ブレンディングブレーキ付きVVVFインバータ制御方式を採用し、車内照明にLEDを採用するなど、既存車両に比べて大幅な消費電力量削減が図れる。

当社は5000形電車用電機品として集電装置、主電動機、駆動装置および自在軸継手、主幹制御器、速度発電機、速度指示計、運転状況記録装置、戸閉装置などを納入した。

以下に5000形電車に納入した主な電機品について紹介する。



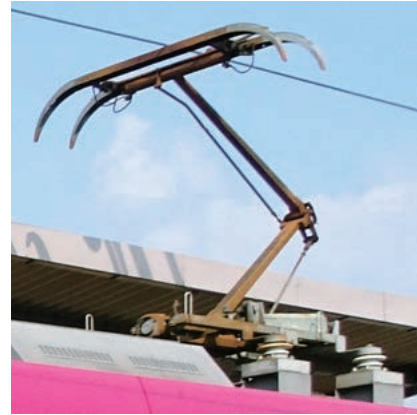
■ 図1 車両外観
Fig.1 Exterior of vehicle

2. 集電装置(PT7107-A1)

集電装置はばね上昇・空気下降のシングルアーム方式で、3000形電車に採用されているものと同形とし、小型・軽量化および保守の軽減を目的とした構造となっている。

すり板は導電率性と強度面に優れた焼結銅合金である。

集電装置の外観を図2に示す。



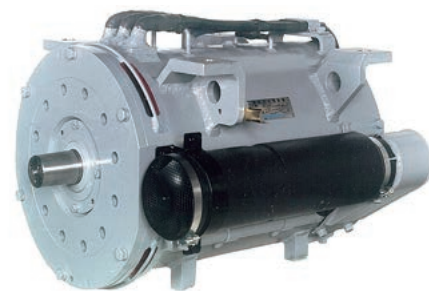
■ 図2 集電装置
Fig.2 Pantograph

3. 主電動機(TDK6407-D)

主電動機は小型軽量化を図った自己通風形の三相かご形誘導電動機で、1時間定格85kWである。車体には防振ゴムを介して取り付けられる。

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。また万一機内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、機内に溜まることを防止しており、保守の軽減を図っている。

主電動機の外観写真を図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	車体装架直角カルダン駆動方式
定格	1時間
出力	85kW
電圧	440V
電流	144A
周波数	60Hz
極数	4極
回転速度	1760min ⁻¹

4. 駆動装置 (KD220-A1-M) および自在軸継手

駆動装置は輪軸1対に1組取り付けられており、自在軸継手により主電動機と連結される。

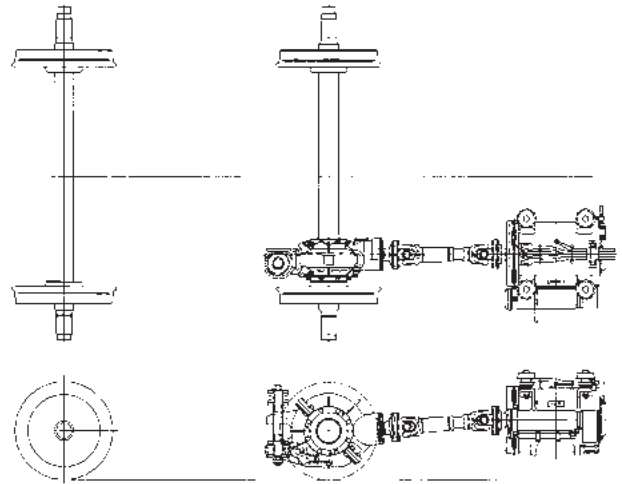
駆動装置はスパイラルベベルギヤによる一段減速の歯数比5.82(64/11)とし、上下分割方式の歯車箱を採用している。大歯車は車軸に圧入された座に取り付けられ、小歯車は軸一体構造である。軸受は小歯車側には複列方式、大歯車側には単列の正面合わせ方式を採用している。

自在軸継手は主電動機と駆動装置の上下動などによる相対変位を吸収しながら動力伝達を行う。

駆動装置の外観を図4に示す。主電動機と自在軸継手および駆動装置をぎ装した配置図を図5に示す。



■ 図4 駆動装置
Fig.4 Driving gear unit



■ 図5 主電動機と自在軸継手および駆動装置の配置図
Fig.5 Layout of equipped traction motor, universal joint and driving gear unit on the car and the truck

5. 主幹制御器 (ES9217-F-M)

主幹制御器は力行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、LRV用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6に示す。



■ 図6 主幹制御器
Fig.6 Master controller on the cab

6. そのほかの納入機器

車軸端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。

電車の速度、運転操作状態、戸閉装置の開閉信号、時刻などをCFカードに記録する運転状況記録装置を納入している。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。この装置は国土交通省の“鉄道に関する技術上の基準を定める省令 第86条の2 列車の運転状況を記録する装置”に準拠した機器である。運転状況記録装置の外観を図7に示す。



■ 図7 運転状況記録装置
Fig.7 On-board driving information system

側扉は、C車の入口は開口幅1200mmの片開き扉に対して、A車およびB車の運転台脇の出口は開口幅900mmの戸袋が不要な折り戸としている。このうち折り戸用の空気式戸閉装置は、当社の連結子会社である泰平電機株式会社が納入している。

折り戸用戸閉装置のぎ装した状態を図8に示す。



■ 図8 折り戸用戸閉装置
Fig.8 Door engine for folding door

7. むすび

5000形電車の最初の1編成は2015年3月14日から営業運転を開始した。

車体の外部塗色は、1編成目は沿線の地方自治体である福岡県、北九州市、中間市、直方市の花からピンク色を基調、2016年3月登場の2編成目は緑豊かな自然と明るい未来のイメージするライトグリーン色を基調、2017年3月登場の3編成目は1編成目と同じとし、2018年予定の4編成目は公開投票の結果から沿線を通る遠賀川のイメージによりライトブルー色を基調とする予定である。

2016年は鉄道開業60周年を迎えたことにより、開業60周年記念のヘッドマークを掲げて運転された。その車両外観を図9に示す。



■ 図9 60周年記念ヘッドマーク付き車両
Fig.9 Vehicle with 60th anniversary sign

最後に、本装置の納入にあたりご指導を賜った筑豊電気鉄道株式会社、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。