出典：JASE-W　国際展開技術集
https://www.jase-w.eccj.or.jp/technologies-j/index.html

						S7	次世代交通システム
キーワード	Y2	機器	Z4	電力		E29	電気機械器具製造業

東芝インフラシステムズ株式会社

鉄道車両向け永久磁石同期電動機（PMSM）及び PMSM 駆動用 4 in 1 インバータ装置

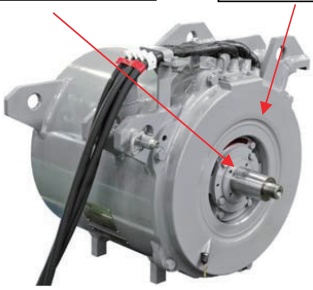
特　徴

◆4 台の永久磁石同期電動機（ＰＭＳＭ：Permanent Magnet Synchronous Motor）を駆動する回路を 1 台のパワーユニットに実装することで、インバータ装置の小型化を実現。（当社従来比：体積比約 60%減、重量比約 50%減）

◆ 鉄道車両向け主電動機（Traction Motor）として、従来の誘導電動機（ＩＭ：Induction Motor）ではなく、回転子に永久磁石を使用した同期電動機を適用することにより、高効率化を実現。（ＩＭ効率 90 ～ 92%→ＰＭＳＭ効率 97%）
さらに、全密閉方式（冷却のための外部空気を取り込まない構造）の採用により、省メンテナンスと低騒音も両立。

概 要 or 原 理

阪急電鉄8000系



鉄道車両向け永久磁石同期電動機（PMSM）

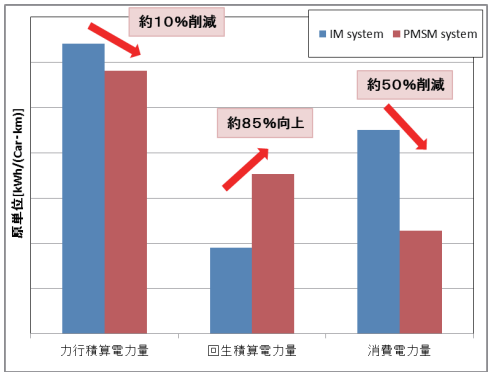
PMSM駆動用 4in1 インバータ装置（1群タイプ）

省エネ効果 & 特記事項

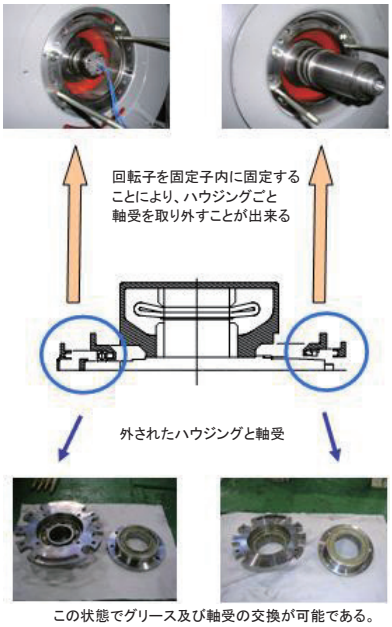
◆ IM と比較し、消費電力量約 50% 削減。（阪急 8000 系の例。ブレーキ時に回収する電力を含む。阪急 8000 系での走行実績データを以下に添付する。）

◆ 全密閉構造により、騒音レベルについては、2 ～ 6dBA 低減。

◆ 外気を取り込まないため、モータ内の汚損無し。合わせて、主電動機を分解することなく、軸受を交換する構造とすることで、メンテナンス作業を省力化。（構造を以下に添付する。）



消費電力量測定結果



軸受交換構造

導入実績または予定

国内

2006 年　東日本旅客鉄道株式会社殿 E331 系で採用（DDM 版 PMSM 主回路システム）

2009 年　東京地下鉄株式会社殿で量産採用（PMSM 駆動用 2in1 インバータ主回路システム）
- 丸ノ内線　02 系　2010 年 2 月から営業運転開始
- 千代田線　16000 系　2010 年 11 月から営業運転開始
- 銀座線　1000 系　2012 年 4 月から営業運転開始
- 東西線　05 系　2013 年 3 月から営業運転開始
- 丸の内線　2000 系　2019 年 2 月から営業運転開始

2013 年　阪急電鉄株式会社殿で量産採用（PMSM 駆動 4in1 インバータ主回路システム）
- 神戸線・宝塚線　1000 系　2013 年 11 月から営業運転開始

2015 年　九州旅客鉄道株式会社殿で量産採用（PMSM 駆動用 4in1 インバータ主回路システム）
- 筑肥線　305 系　2015 年 2 月から営業運転開始

北大阪急行電鉄株式会社殿で量産採用（PMSM 駆動用 2in1 インバータ主回路システム）
- 御堂筋線－北急線　9000 形　2014 年 4 月から営業運転開始

2009 年　日本貨物鉄道株式会社殿で採用（PMSM 駆動主変換装置）・・・・※出場年度で記載
- HD300 ハイブリッド機関車　試作車　2011 年 5 月より営業運転運用

2011 年　日本貨物鉄道株式会社殿で量産採用（PMSM 駆動主変換装置）・・※出場年度で記載
- HD300 ハイブリッド機関車　量産車　出場後順次営業投入

2015 年　東武鉄道株式会社殿で量産採用（PMSM 駆動用 4in1 インバータ主回路システム）
- 東武本線　500 系　2017 年 4 月から営業運転開始

2015 年　東武鉄道株式会社殿で量産採用（※）
- 東京メトロ日比谷線・東武スカイツリーライン 70000 系　2017 年 7 月から営業運転開始
- ※ PMSM のみ採用

2013 年　京王電鉄株式会社殿で先行採用（PMSM　駆動 4in1　インバータ主回路システム）
- 京王線　8000 系　更新車　2013 年 3 月から営業運転開始

2015 年　京王電鉄株式会社殿で量産採用（PMSM　駆動 4in1　インバータ主回路システム）
- 京王線　8000 系　更新車　2016 年 3 月以降営業運転開始

2014 年　西武鉄道株式会社殿で先行採用（PMSM　駆動 4in1　インバータ主回路システム）
- 池袋線　6000 系　2015 年 3 月から営業運転開始

2015 年　西武鉄道株式会社殿で量産採用（PMSM　駆動 4in1　インバータ主回路システム）
- 池袋線　40000 系　2017 年 8 月から営業運転開始

2013 年　阪神電気鉄道株式会社殿で量産採用（PMSM　駆動 4in1　インバータ主回路システム）
- 阪神本線　5700 系　新造車　2015 年 8 月から営業運転開始

2011 年　阪急電鉄株式会社殿で量産採用（PMSM　駆動 4in1　インバータ主回路システム）
- 神戸線、宝塚線　7000 系　更新車　2016 年 5 月から営業運転開始

2012 年　阪急電鉄株式会社殿で試験搭載（PMSM　駆動 4in1　インバータ主回路システム）
- 神戸線　8000 系　試験搭載　2012 年 8 月から営業運転開始

2015 年　阪急電鉄株式会社殿で量産採用（PMSM　駆動 4in1　インバータ主回路システム）
- 神戸線、宝塚線　8000 系　更新車　2016 年 7 月から営業運転開始

海外

2013 年　シンガポール SMRT 殿で採用（PMSM　駆動 2in1　インバータ主回路システム）
2015 年 7 月末から営業運転開始

2018 年　韓国釜山交通公社殿で量産採用（PMSM　インバータ用主要部材）
- 地下鉄 1 号線　新造車　2018 年 7 月から営業運転開始

2019 年　韓国ソウル地下鉄殿で量産採用（PMSM　インバータ用主要部材）
- 地下鉄 5 号線、7 号線　新造車　2022 年 4 月から営業運転開始

コンタクト先　東芝インフラシステムズ株式会社
鉄道システム事業部
https://www.toshiba.co.jp/infrastructure/railway/index_j.htm