

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

三菱電機株式会社

鉄道車両向け SiC 適用インバーター駆動システム

特徴

- ◆ SiC^{*1} (炭化珪素) パワー半導体モジュールを適用したインバーター制御装置を業界に先駆けて開発
- ◆ パワー半導体モジュールでの電力損失を約 30% 低減^{*2}
- ◆ インバーター制御装置の体積及び設置面積を当社従来機種との比較で約 40% 低減
- ◆ 電気ブレーキ性能を向上し回生率^{*3} を 51% に向上
- ◆ 高周波スイッチング駆動により、モータの高調波損失を低減

※ 1 Silicon Carbide/ 炭素と珪素が 1:1 の化合物

※ 2 Si (珪素) を用いたパワー半導体との比較において

※ 3 加速時に消費した電力に対する減速時の回生電力の比率

概要 or 原理

- ◆ 最新世代の Si-IGBT/SiC-SBD^{*4} を使用した 1700V/1200A 2in1 のパワー半導体モジュールを開発し、鉄道車両駆動用インバーター制御装置に適用しました。
- ◆ フライホイールダイオードに SiC-SBD を適用することで、IGBT のターオン損失、ダイオードのリカバリ損失を低減。インバーターのスイッチングを高周波化することでモーターの高調波損失を低減しました。
- ◆ 最新世代の Si-IGBT と SiC-SBD の大電流特性を活用し、電気装荷型のモーターとの組合せで高速域での回生ブレーキ性能を向上しました。その結果、回生率 51% (設計値) を実現しました。

※ 4 Schottky Barrier Diode: 半導体と金属の接合部に生じるショットキー障壁を利用したダイオード



SiC適用鉄道車両用主回路システム

世界初^{*}、営業運転車両(東京メトロ銀座線)で38.6%の電力削減を実現。
次世代の車両推進制御システムが、鉄道インフラの未来を変える。

*営業運転車両において、2012年9月時点、当社調べ。



SiC パワーモジュール
(1700V/1200A × 2 素子)



SiC 適用鉄道車両用インバーター装置



高効率全閉形誘導電動機

省エネ効果 & 特記事項

- ◆ インバーター装置の低損失化、モーター高調波損失の低減、回生ブレーキ性能の向上により、インバーター駆動システムとして当社従来機種との比較で、車両走行時の電力消費量 38.6%減^{※5}を実現しました。
- ◆ なお、本内容は独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託研究成果の一部を活用しています。

※5 営業車での実測の平均値において

導入実績または予定

国内	2012年	2月	東京地下鉄株式会社	01系	営業運転開始
	2013年	2月	えちぜん鉄道	7000形	営業運転開始
	2013年	3月	福井鉄道	F1000形	営業運転開始
	2013年	3月	名古屋市交通局	2000形（制御装置更新）	営業運転開始
海外	2016年	7月	ウクライナ	キエフ更新車両	営業運転開始
	2016年		米国	MNR M9車両	製品出荷開始
	2016年		台湾	台中地下鉄車両	製品出荷開始
	2016年		シンガポール	トムソン線車両	製品出荷開始
	2016年		米国	ボストン MBTA 車両	製品出荷開始

コンタクト先	三菱電機株式会社 交通事業部 電話番号：(03) 3218-1293 Fax番号：(03) 3218-2641 http://www.mitsubishielectric.co.jp/society/traffic/
--------	---