

鉄道車両用主回路機器の高性能化技術調査専門委員会

設置趣意書

2008年10月1日

(交通・電気鉄道技術委員会)

1. 目的

電気鉄道の駆動システムは、この20年有余のパワーエレクトロニクス技術の進展により、抵抗制御の直流電動機から、インバータ制御の交流電動機駆動に置き換わり、大幅な小形軽量・省保守・省エネルギー化が進んだ。特に省エネルギー化に関しては、近年の地球環境意識の高まりを背景に、元来、環境に優しい交通機関と言われる鉄道においても、その要求はますます高まっており、永久磁石同期電動機や、高耐圧・低損失 IGBT の研究開発と実用化が進められ、主電動機や電力変換装置の小形軽量・低損失化による更なる省エネルギー化が志向されている。また、蓄電媒体を用いた回生ブレーキエネルギーの有効利用等も盛んに試みられており、一部実用化されている。

このような状況に鑑み、省エネルギー化技術を中心に、国内外の主回路機器（蓄電媒体を除く）の新技术に関して系統的な調査を行うことにより、電気鉄道技術の向上と業界の発展に寄与することを目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

国内において新製車両は全て誘導電動機駆動となっているが、一層の高効率化と小形軽量化のため、海外も含め、高性能な希土類永久磁石を用いた同期電動機導入のための研究開発が進められている。また、主電動機の冷却風に含まれる塵埃の機内堆積防止による省メンテナンス化や冷却ファンによる騒音低減の目的から、全閉形とする試みも行われている。電力変換装置については、6.5kV 耐圧の IGBT の登場により、全ての架線電圧に対して IGBT 化が図られ、GTO を使用した場合に比べ一層の低損失化・小形化が図られている。更に、マトリックスコンバータによる平滑コンデンサ容量低減や、マルチレベルコンバータによる主変圧器の省略等、主回路システムの小形軽量化の検討が成されている。また主変換装置の軽量化や低騒音化を目的に、冷却用ブロワの省略も行われている。この他にも、速度センサレス制御の適用、回生ブレーキ領域の拡大、低騒音化 PWM 法など各種制御法の改善により主回路システムの更なる高機能化が図られている。

以上のように、小形軽量化による走行エネルギー低減も含め、主回路システム技術発展の方向として、最近の地球環境意識の高まりから、高効率化や省エネルギー技術に対する要求が強まっているといえる。このような方向性は、当該分野における国際規格への我が国の影響力の増加の他、周辺環境として、京都議定書制定内容の実施や、改正省エネルギー法の制定、企業の社会貢献への要求の高まり等を背景に、今後益々強まることが予想される。

3. 調査検討事項

- (1) 電動機、インバータ等の主回路機器の省エネルギー化を中心とする高性能化技術
- (2) 上記機器の設計・製造・運用技術の発展経緯と将来展望。

4. 予想される効果

- (1)主回路機器の発展経緯と現状および開発状況が調査・整理されることにより、今後の技術開発の方向策定の基礎とすることができる。
- (2)地球環境の面から要望されている鉄道の一層の省エネルギー化のための指針を得ることができる。
- (3)国際社会における日本の当該技術の位置づけが明確となり、我が国の鉄道事業発展を促すとともに、国際的競争力向上に寄与することが期待できる。

5. 調査期間

平成 20 年（2008 年）10 月 ～ 平成 22 年（2010 年）9 月

6. 委員会の構成

委員長:	松岡 孝一（東芝）	正員
委員:	阿部 康（富士電機アドバンステクノロジー）	正員
	窪谷 紀生（西武鉄道）	非会員
	鯨島 博（東京地下鉄）	非会員
	丹 克暁（小田急電鉄）	非会員
	中川 哲郎（J R 貨物）	非会員
	長洲 正浩（日立製作所）	正員
	長谷部 寿郎（東芝）	正員
	花岡 幸司（東洋電機）	正員
	林田 守正（交通安全環境研究所）	正員
	久富 浩平（新京成電鉄）	非会員
	古田 良介（J R 東日本）	正員
	堀江 一司（三菱電機）	正員
	宮武 昌史（上智大学）	正員
	山下 高賢（J R 西日本）	非会員
	吉澤 正克（J R 東海）	正員
	若尾 真治（早稲田大学）	正員
幹 事:	近藤 圭一郎（千葉大学）	正員
	近藤 稔（鉄道総研）	正員
幹事補佐	小川知行（鉄道総研）	正員

7. 活動予定

委員会を年 8 回程度、幹事会を年 2 回程度開催する予定

8. 報告形態

技術報告書による。

以上