

HVIPMの高耐圧化と電鉄用 パワーエレクトロニクス機器への応用

田中 毅*
北中英俊*
有塚智彦*

High Voltage IPM and Application to Equipment of Railway Vehicles

Takeshi Tanaka, Hidetoshi Kitanaka, Tomohiko Aritsuka

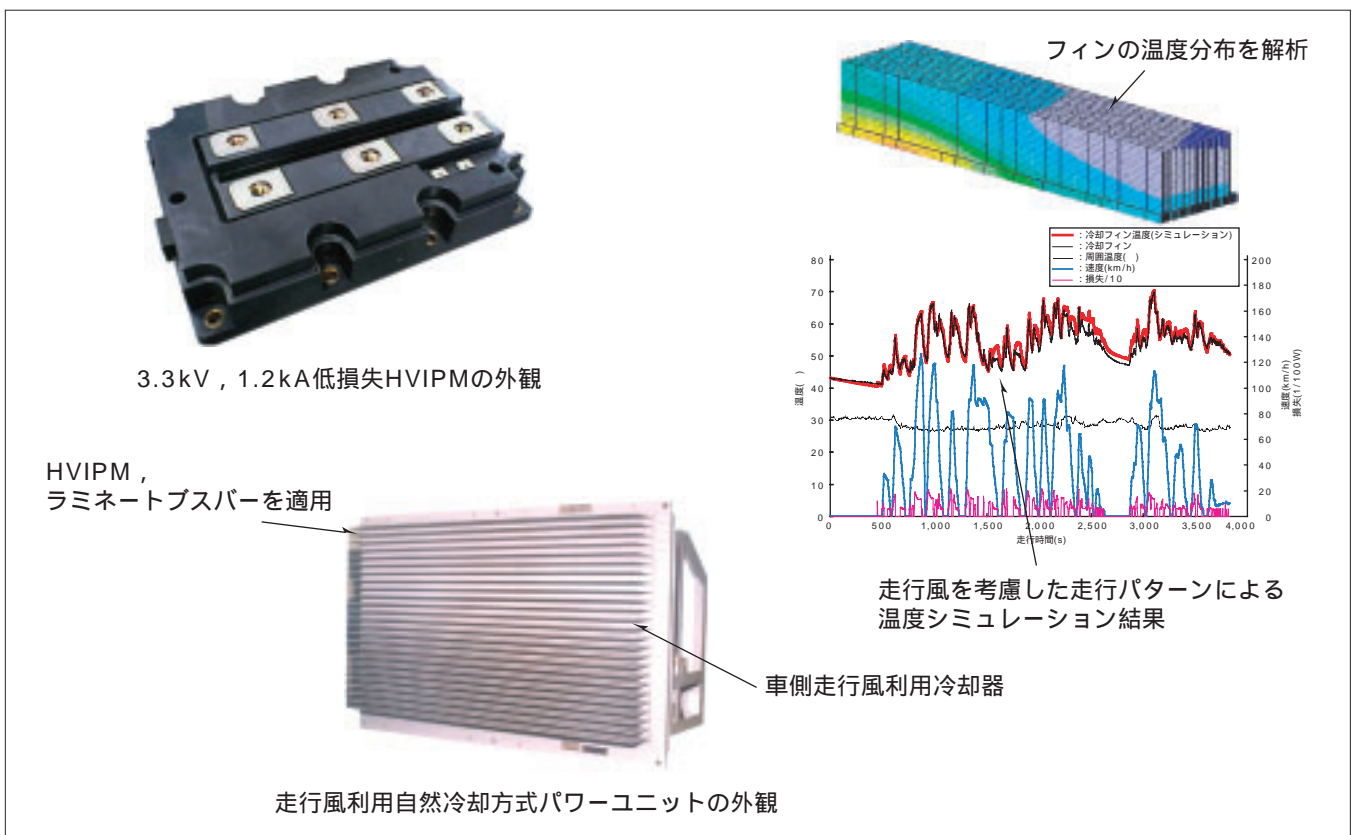
要 旨

鉄道車両におけるパワーエレクトロニクス応用技術製品として代表的なものに、車両推進制御装置(VVVF (Variable Voltage Variable Frequency)インバータ装置、主変換装置)と補助電源装置(SIV(Static InVerter)装置)がある。これらの装置に適用される主回路半導体素子は、この約10年間で、GTO(Gate Turn Off thyristor)からパワーランジスタを経てHVIGBT(High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor)への急速な進歩を遂げた。近年では、これらHVIGBTの高耐圧化・低損失化に伴い、車両推進制御装置や補助電源装置の2レベル変調方式の実現

が可能となり、装置の小型化・高信頼化が進められている。

一方、近年の市場のニーズは、公共輸送に対する厳しい要求を背景とし、安全・安定輸送を目指した信頼性確保が大きく求められている。

三菱電機では、これらのニーズにこたえるため、車両用HVIPM(High Voltage Intelligent Power Module)の適用、低インダクタンス配線技術を駆使した完全なスナバレス構造の実現、車両の走行風を積極的に利用した走行風利用自然冷却方式などによって、小型軽量化・高信頼化を図っている。本稿では、これらの技術について述べる。



HVIPMと走行風利用自然冷却方式パワーユニットの外観

低損失HVIPMを適用することにより素子保護機能の充実による信頼性の向上と損失の低減を図り、車両が走行する際に流れる走行風を積極的に利用した走行風利用アルミドライパネルフィンを採用し、小型軽量化を図るとともに、メンテナンス性、環境適合性に配慮したパワーユニットを示す。設計には、多くのフィールドデータの蓄積によるシミュレーション技術を駆使し、冷却性能や素子配置の最適化を行っている。