高耐圧インテリジェントパワーモジュール

石井一史*
木全政弘**

要　旨

近年，パワーエレクトロニクスは電鉄，電力及び工業の大電力分野で目覚ましい発展を遂げており，電車の高速化と快適性の向上，また電力効率の向上や鉄鋼ラインの省電力化などに大きく貢献している。このパワーエレクトロニクスを支えるキーデバイスがパワー半導体デバイスであり，これまで大電力分野に適した高耐圧・大電流のパワー半導体デバイスが幾つか開発されてきた。最近では，小型・軽量化，低騒音化，低価格化などのパワーエレクトロニクスに対する市場要求に呼応して，パワー半導体デバイスにも省電力化やコンパクト化，さらに高信頼性化，システム化といった技術革新が求められている。

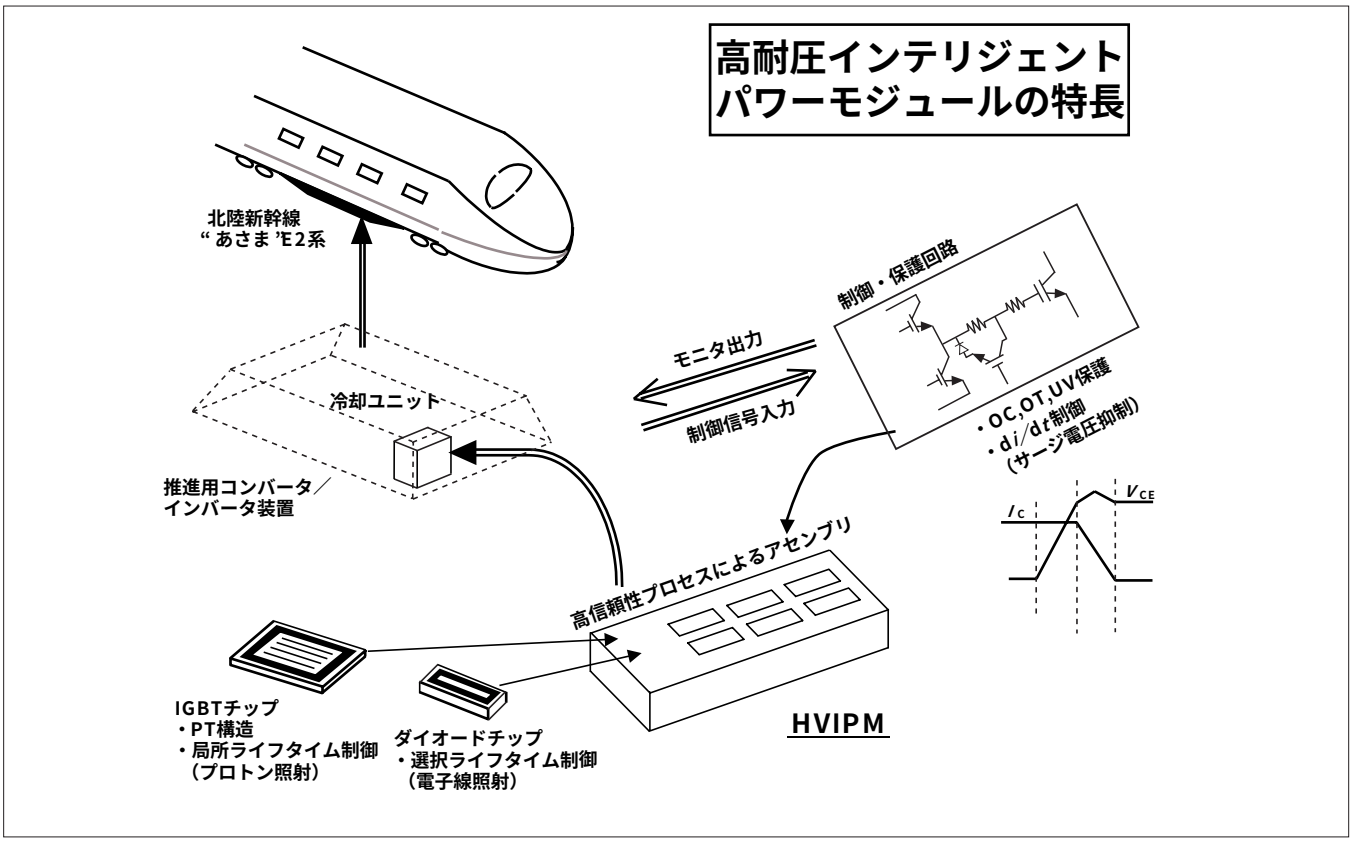
このニーズにこたえるために開発したのが定格3.3kV，1,200Aの高耐圧インテリジェントパワーモジュール（HVIPM）であり，既に北陸新幹線“あさま”などの推進用コンバータ／インバータ装置に採用されている。このモジュールは以下の特長を備えており，今後主流となる高耐圧・大電流のパワー半導体デバイスである。

(1) 省電力化
- 電圧駆動で低損失のIGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）適用

(2) コンパクト化
- フライホイールダイオード内蔵

(3) 高信頼性化
- 減圧はんだ付けと減圧ゲル注入の高信頼性プロセス適用

(4) システム化
- サージ電圧抑制のdi／dt制御回路内蔵
- 過電流，過熱及び制御電源低下保護回路内蔵



高耐圧インテリジェントパワーモジュールの適用例

IGBTチップ，ダイオードチップ，及び制御・保護回路を内蔵したHVIPMは，推進用コンバータ／インバータ装置のスイッチング素子として使用され，北陸新幹線“あさま”に適用されている。

*パワーデバイス事業統括部　**産業システム研究所