

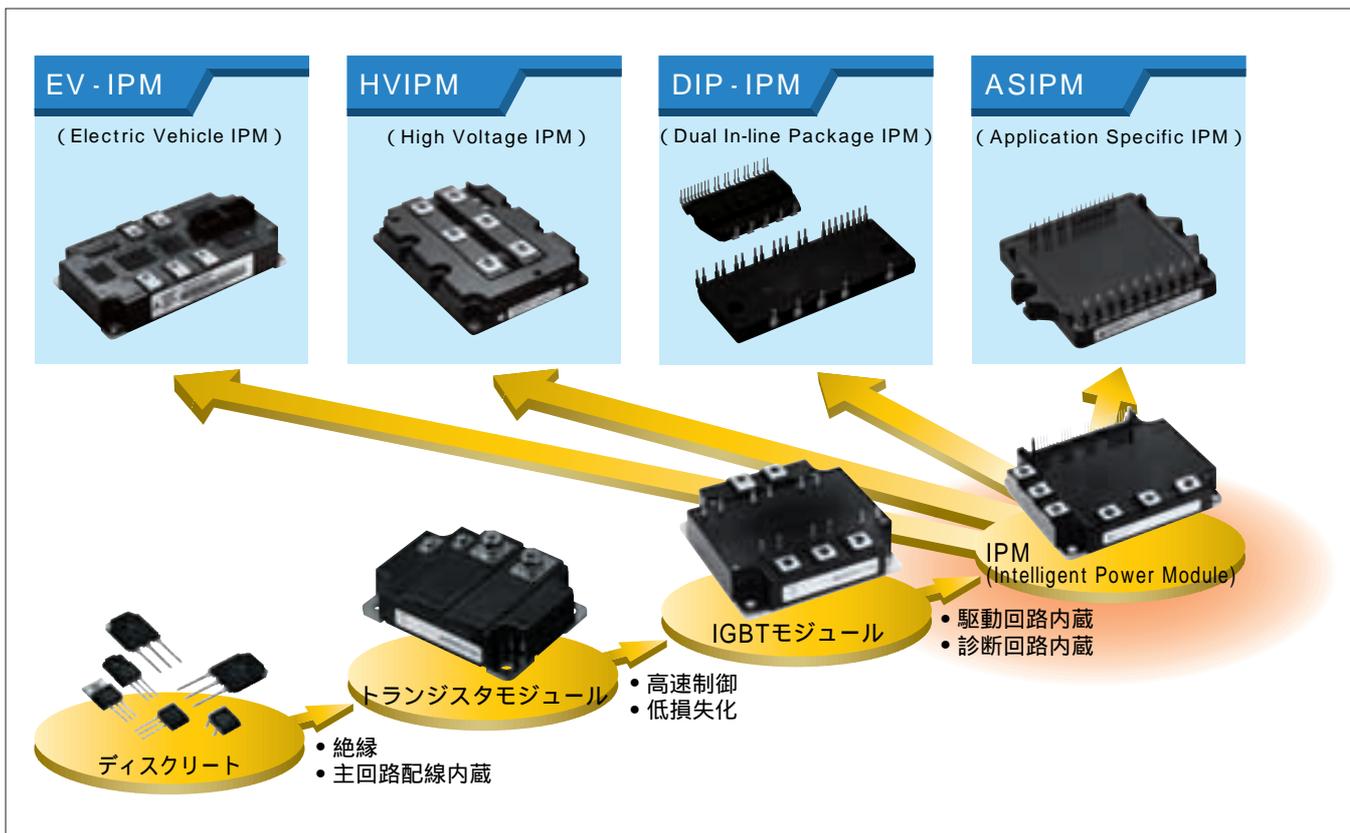
# 21世紀を迎えたパワーデバイスの展開

塚本克博\*  
川上 明\*\*  
森 敏\*\*\*

## 要 旨

1957年にサイリスタが発表されて以来、パワー半導体デバイス(以下「パワーデバイス」という。)の発展とともに、これを用いて電力の変換・制御とその応用を取り扱うパワーエレクトロニクス産業も著しい発展を遂げてきた。21世紀を迎え、地球の有限性を強く認識して資源とエネルギーを高度利用する循環型社会への転換を図る技術革新とIT(情報技術)を駆使した技術普及の動きが活発化し、パワーエレクトロニクスとそのキーパーツであるパワーデバイスが果たすべき役割はますます重要になってきた。このような背景の下に、パワーデバイスはインバータ制御を主目的にサイリスタ、GTO(Gate Turn-off Thyristor)、バイポーラトランジスタ、MOSFET(Metal Oxide Silicon Field Effect Transistor)からIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)へと進展し、その応用分野も家電製品からOA、産業、医療、電気自動車、電鉄、電力に至る幅広い分野へ

と拡大した。現在、パワーデバイスの取り扱う電力の範囲は数Wのスイッチング電源からGW級の直流送電までの9けたにも及び、広範囲な電力の制御が可能になった。一方、応用の中心となるIGBTは、高速化と低損失化及び破壊耐量の向上を目指した改良を繰り返して第五世代製品が見えてきた。さらに、IGBTに駆動・保護・診断回路等を組み込みモジュール化したIPM(Intelligent Power Module)が、その至便性と小型化を特長にしてパワーデバイスの主役の座に定着した。家電・産業・自動車・電鉄の各分野では、市場ニーズに最適設計されたIPMが開発されるようになり、更なる市場拡大が期待される。また、従来のSi(シリコン)に代わる半導体材料としてのSiC(シリコンカーバイド：炭化けい素)への期待が高く、MOSFETやSBD等のパワーデバイスへの早期実用化への取組も盛んになってきた。



## パワーモジュールの進展

ディスクリートからスタートしたパワーデバイスは、使い勝手を重視したパワーモジュールや、さらには駆動回路、保護回路、自己診断回路を内蔵したインテリジェントパワーモジュール(IPM)へと進化した。最近では産業・家電・自動車・電鉄の各用途向けに最適な特性・機能・パッケージを提供できる各種IPMが実用化され、省エネルギーやパワーエレクトロニクス製品の小型化、高信頼度化への貢献度は高い。