

# 高耐圧・大容量パワーデバイスの技術動向

山元正則\*  
石井一史\*

## 要旨

近年、高耐圧・大容量パワーデバイスにおいては極めて新しい進展が見られる。パワーエレクトロニクス装置の小型化・高効率化及び制御の高速化などの要求にこたえられる次世代の新しい素子が登場して、その製品化が飛躍的に進んだためである。新しいパワーデバイスの代表的なものとして、次の三つが挙げられる。

- HVIGBT( High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor Module )
- HVIPM( High Voltage Intelligent Power Module )
- GCT( Gate Commutated Turn-off )サイリスタ

これらのパワーデバイスは、従来のGTO( Gate Turn-off )サイリスタと比較して次の特長を持っている。

(1) GTOサイリスタが必要であったスナバ回路がなくても(スナパレス)ターンオフが可能であり、 $di/dt$ 抑制用のアノードリアクトルの省略又は低減が可能であるため、半

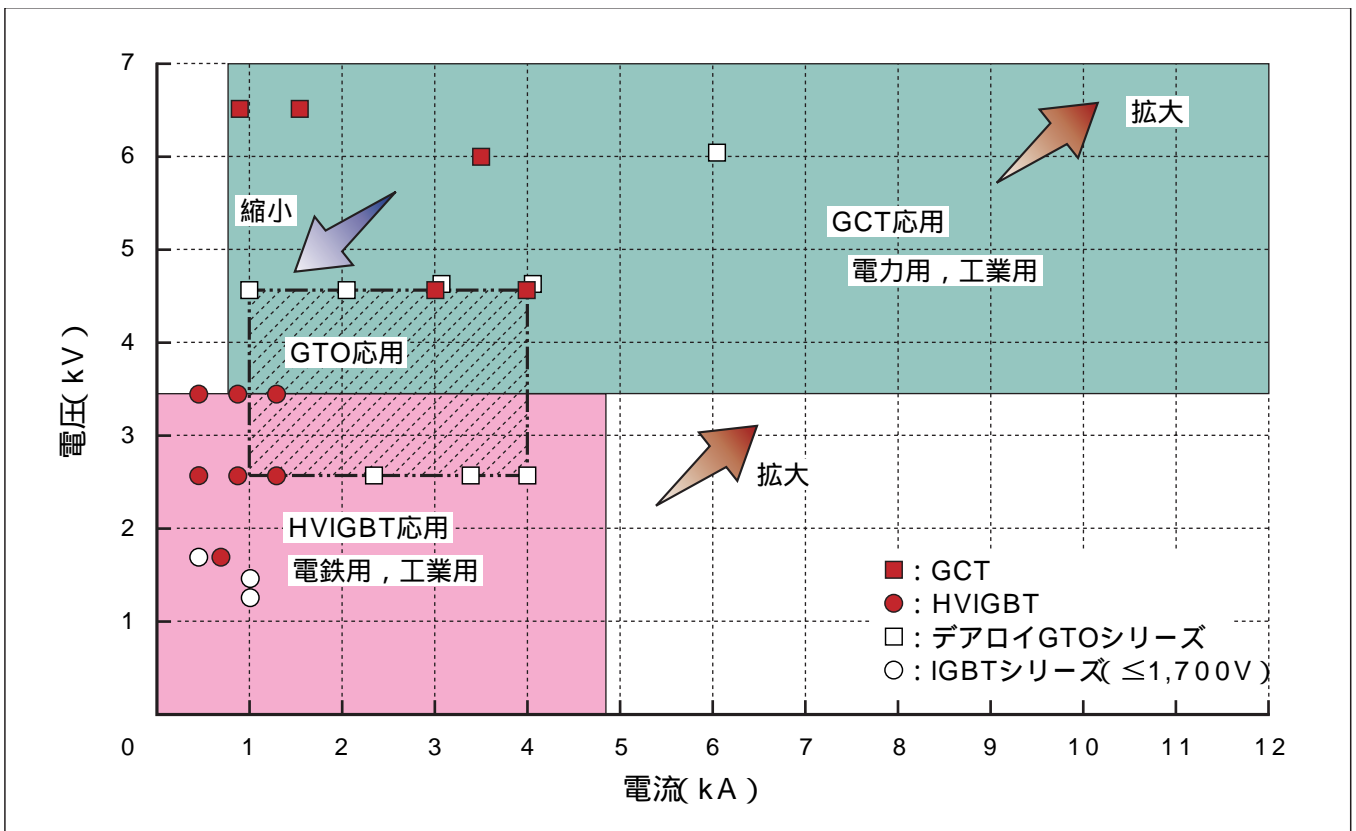
導体周辺回路の小型化が図れる。

- (2) ゲートパワーやトータル損失(素子及び周辺回路を含む。)の低減によって省エネルギー化が実現できる。
- (3) スwitching周波数を2~3kHz程度まで高くできる。

この特長のため、次の用途への適用が期待されている。

- (1) 新幹線、地下鉄等の電鉄応用
- (2) アクティブフィルタ, SVG(無効電力発生装置), SVC(無効電力補償装置), BTB, 可変速揚水発電, スイッチ等の電力応用
- (3) 鉄鋼圧延や製紙ライン用などの大容量工業用コンバータ・インバータ応用

HVIGBTとHVIPMは電鉄分野で新幹線の推進用のコンバータ・インバータ装置や補助電源装置及び地下鉄の推進用インバータ装置や補助電源装置などに採用され、GCTサイリスタは電力用周波数変換器などに実用化されている。



## 大電力パワーデバイスの応用

GTOサイリスタ, GCTサイリスタ, HVIGBT及びHVIPMの素子の電圧・電流定格における応用領域と今後の動向を示す。従来のGTOサイリスタが使用されていた大容量の領域(電力応用や工業応用など)では、高耐圧・大電流化が容易で、トータル損失がより低減できるGCTサイリスタに置き換えられ、比較的小容量の領域(電鉄応用や工業応用など)では、制御性が良く、モジュール構造による装置への組み込みが容易となるHVIGBTやHVIPMへの置き換えが進むと予想される。