

HVIC技術開発と将来展望

HVIC Development and Its Future Prospects

Tomohide Terashima, Kazunari Hatade, Kazuhiro Shimizu

要旨

高耐圧IC(HVIC)とは、通常のIC上に高耐圧素子をさらに搭載したものの総称である。三菱電機はパワーデバイスとその制御技術の発展の中で、HVICによる性能向上の可能性を多岐にわたって追求し、現在次の4系統のHVICについて開発を進めている。

600V HVIC :

高耐圧 / 小電流 (ハーフブリッジ駆動)

1,200V HVIC :

高耐圧 / 小電流 (ハーフブリッジ駆動)

500V SOI(Silicon On Insulator)-HVIC :

高耐圧 / 大電流 (ハーフブリッジ出力)

700V IPD(Intelligent Power Device) :

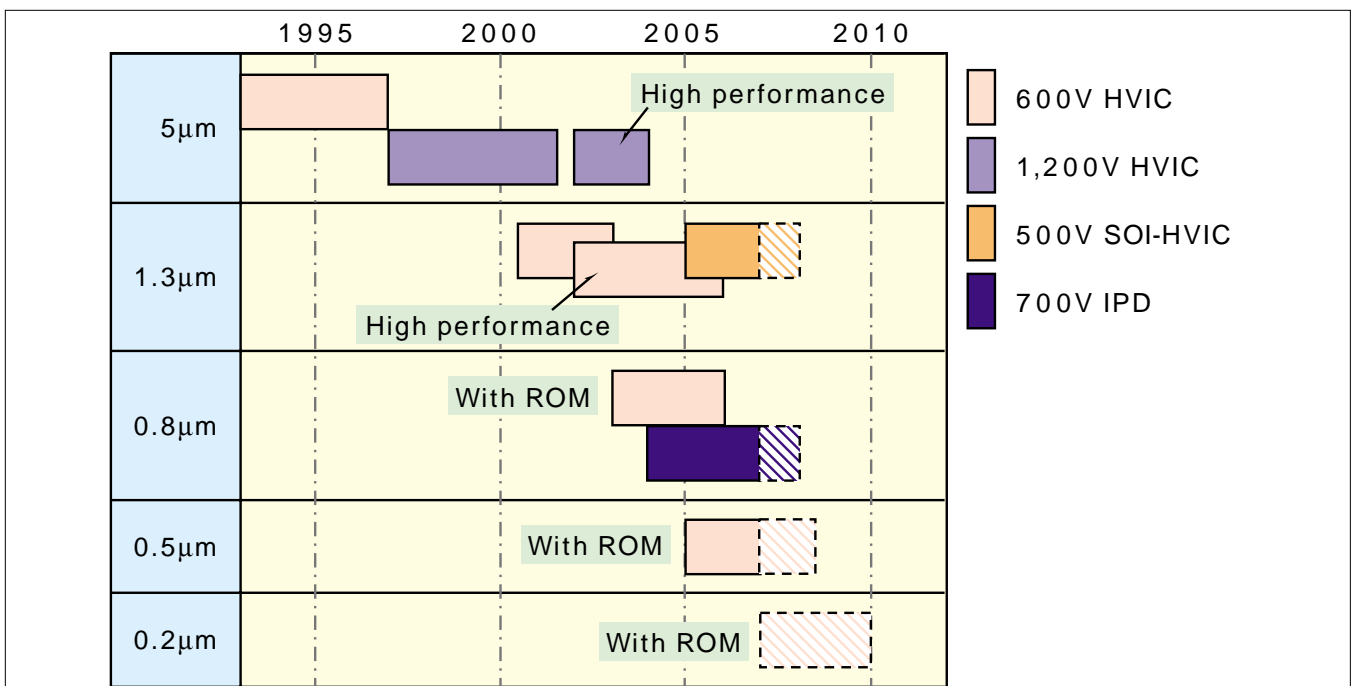
高耐圧 / 大電流 (ローサイド出力)

600V HVICは当社HVIC技術の基礎を築いたものである。IPM(Intelligent Power Module)内蔵の制御用HVICとして開発が始まり、RESURF(REDUCED SURFACE FIELD)効果による600V耐圧構造を基に、高耐圧フローティング回路を内蔵するためのN+/N-埋め込み構造、レベルシフト機能に伴う高電位配線の影響を緩和するための多重フィールドプレート(Multiple Floating Field Plate: MFFP)構

造など600Vに対応するための基本技術を確認し、最近では微細化、MFFP構造の改善、及びROM内蔵などを進めておりIPMの性能/機能向上に大きく貢献している。また、1,200Vに対応するため、高電位配線を使用しないレベルシフト技術として分割RESURF構造を開発し、1,200V HVICを新たにシリーズ化した。

500V SOI-HVICはIPMの機能を1チップのHVIC上に実現するものである。SOI基板におけるRESURF効果で500V耐圧構造を実現し、絶縁分離された複数の横型IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)とフライホイールダイオードを搭載、現行IPMより低出力の用途において究極の小型化を具現するものとして開発を進めている。

700V IPDは制御回路とローサイドの横型パワー素子を搭載し、主にスイッチング電源用である。通常スイッチングロスの問題から横型パワー素子としては横型MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)が搭載されるが、この開発ではIGBT化と新構造の高速化技術によってオン抵抗とスイッチングロスのトレードオフを改善し、トータル性能において横型MOSをしのぐものを開発中である。



HVIC技術開発トレンド

600V HVICシリーズから3つの構造が派生し、現在4系統のHVIC開発を進めている。

*パワーデバイス製作所