SiCデバイスとその応用技術

木ノ内伸一*
中武　浩*
今泉昌之**

SiC Devices and Their Application Technologies

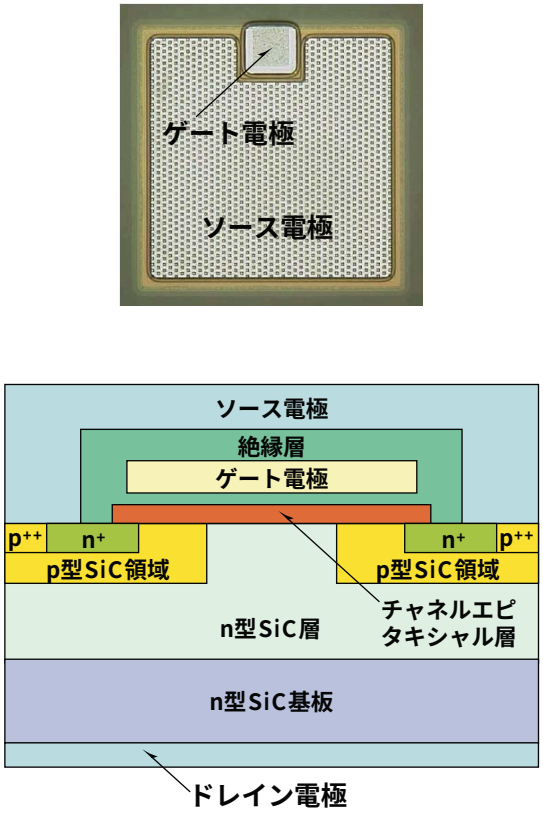
Shin−ichi Kinouchi, Hiroshi Nakatake, Masayuki Imaizumi

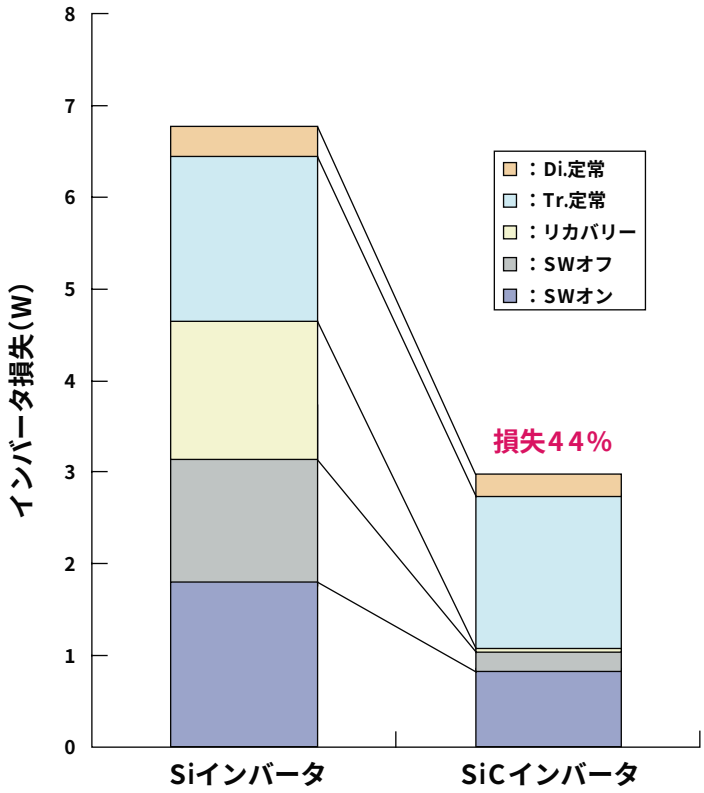
要　旨

半導体シリコンカーバイト(SiC)は物性値が優れていることから次世代のパワーデバイス用材料として期待されており，世界的に研究開発が進められている。三菱電機では，SiCに固有のプロセス技術，デバイスの高耐圧化，MOS(Metal Oxide Semiconductor)チャネルの低抵抗化などの基礎技術開発を行ってきたが，最近に至って10A級のデバイスの試作が可能になった。

試作したSiC−MOSFET(MOS Field Effect Transistor)とSiC−SBD(Schottky Barrier Diode)とを組み合わせて評価用モジュールを製作し，モータ駆動による連続動作試験とスイッチング特性の評価を実施した。１A級のSiC−MOSFETとSiC−SBDとを組み合わせたSiCインバータモジュールでは，ギヤードモータ0.1kW(三相)は正常に動作し，連続動作においてデバイスの特性に変化は見られなかった。10A級のSiCハーフブリッジモジュールによるスイッチング特性評価では，定格が同クラスのSiモジュールと比べ，スイッチング損失の大きな低減を確認した。これは，SiCモジュールがユニポーラデバイスにより構成されていることに起因する。

今後，SiC−MOSFET及びSiC−SBDの更なる高性能化・高信頼性化を図り，応用システムでの評価を進めてSiCモジュールの実用化を目指す。





1,200V／10A級SiC−MOSFETモジュールとSi−IGBTモジュールのインバータ損失比較

10A級のSiC−MOSFETとSiC−SBDとを組み合わせたハーフブリッジモジュールのパルス試験を行い，スイッチング損失を求めてインバータ動作時の損失を試算した。その結果，従来のSi−IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)インバータと比較し56%の損失低減が見込まれた。当社では，SiCデバイスの更なる高性能化・高信頼性化を図ってSiCインバータの実用化を目指す。

*先端技術総合研究所　**同研究所(工博)