

パワーデバイスチップの技術動向と展望

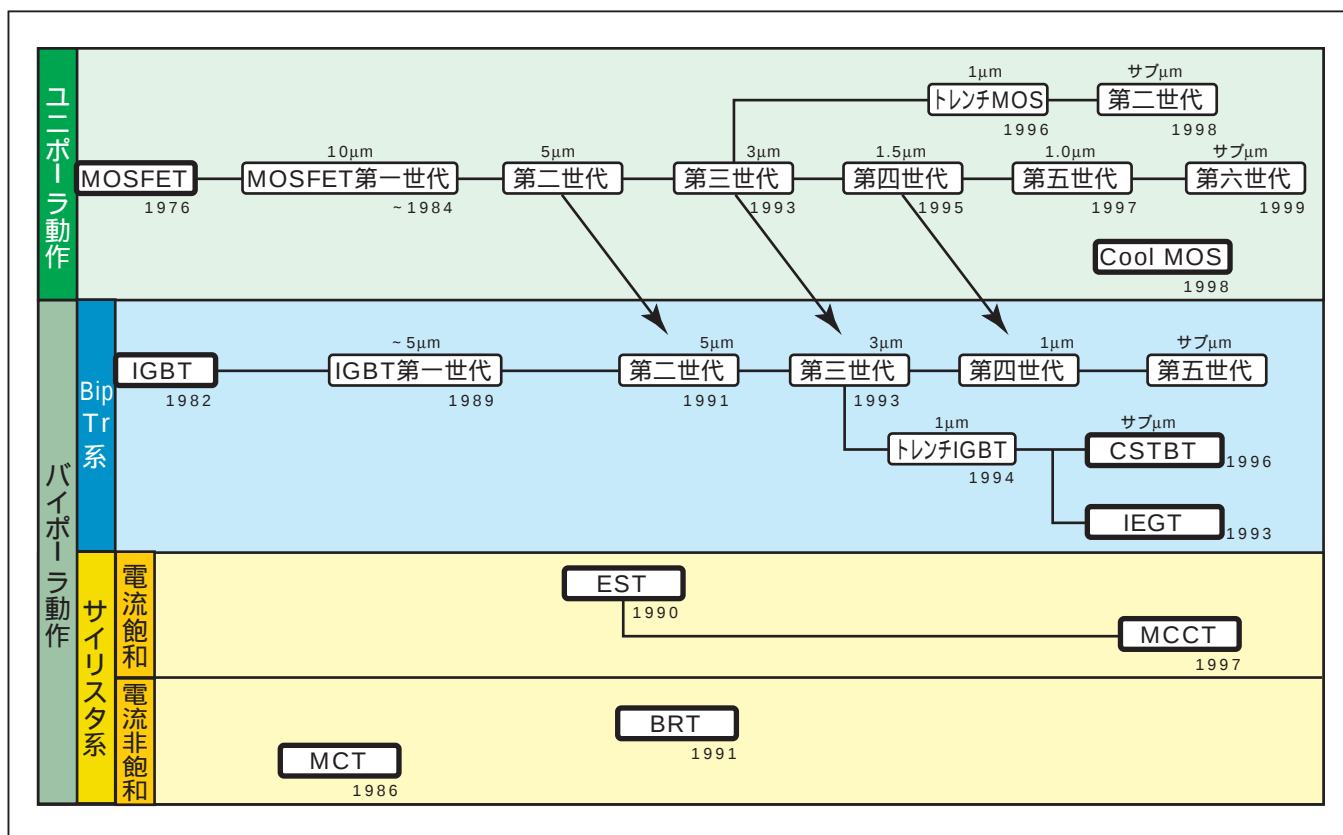
萩野浩靖*

要 旨

パワーデバイスは、産業・電力・交通・情報等の種々の分野に使用され、それらの機器の性能はパワーデバイスの性能によって大きく左右される。特に来るべき21世紀は、高度情報化時代が到来し、電力需要はますます増えてくるため、インバータ化等による省エネルギー対策やクリーンエネルギー等による新しいエネルギーの創出が重要な課題となる。一方、地球環境保護の面から電気自動車等の環境考慮型装置の普及が活発化してくることが予想される。このような社会環境の中で、パワーエレクトロニクスを支える素子として、パワーデバイスはますます重要な役割が期待される。

最近パワーデバイスとしては、デリスクリート、モジュール、IPM(Intelligent Power Module)等種々のデバイスが出現してきているが、その性能を決める中心になるのがパワーデバイスチップである。パワーデバイスチップ自身

も急速に進化し、現在主流になっているのがMOS系パワーデバイスチップである。その中でも使いやすさの面からMOSFETとIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)が主に実用化され、微細加工技術やライフタイム制御技術の進展によって著しい性能改善が進行している。一方、工業用大容量インバータや電力応用で要求される高耐圧・大容量領域では、当面低損失の有意性からバイポーラ系のサイリスタ型デバイスが主流として使用され、この領域ではGTOに替わる素子としてGCT(Gate Commutated Turn-off)サイリスタが開発されて応用拡大が期待されている。また、電圧形インバータ装置ではIGBTやGCT等のスイッチングデバイスとともに環流用ダイオード(FWD)が必要であり、このFWDの特性改善もスイッチングデバイスの改善と並行して進められている。



パワーエレクトロニクスの発展

パワーデバイスの性能改善は、パワーエレクトロニクスの発展に大きく貢献している。この性能改善は、MOS系パワーチップの微細加工技術の進歩によるところが大きい。図は、MOS系パワーデバイスチップの開発動向を示している。