

# パワーエレクトロニクス産業の将来動向と日本の現状

千葉工業大学 山本秀和

二酸化炭素排出量削減および自然エネルギーの有効活用と省エネ推進という人類共通の目的に向け、パワーエレクトロニクス産業が飛躍的に進展していくことは間違いない。パワーデバイスは電力変換を効率的に行う役割を担い、パワーエレクトロニクスを根底から支えている。現在ほとんどのパワーデバイスは Si を用いて製造されている。次世代パワーデバイス用としてワイドギャップ半導体である SiC や GaN などが検討されているが、当分あるいは永遠に Si には及ばないというのが現状である。

最近の Si パワーチップの技術開発は、薄ウエハプロセスの派生によるものが主である。薄ウエハプロセスでは表面側の構造を作り込んだ後に基板を薄化し、裏面に不純物層を形成する。したがって、裏面のパターニングが可能であり、パワーチップの性能向上に非常に有効である。パワーモジュールにおいては、高周波数化、高温動作化、大電流密度化、高耐圧化等に関して、新技術が開発されている。パワーモジュール開発においては、広く他の業界からの技術を導入することが重要である。

日本はこれまでパワーデバイス開発において、世界を牽引してきた。しかしながら、パワーデバイスの重要性が増す中、日本の地位は徐々に悪化しているように感じる。このままでは、一時の繁栄から衰退に転じた DRAM や太陽電池の二の舞となってしまうことになりかねない。Si パワーデバイスの 300 mm 化によるコスト低減に真剣に取り組まなければ、競争には勝てない。地位低下の流れは、ワイドギャップ半導体においても同様である。特に、信頼性にこだわって中国に先を越されることになりかねない。さらに、パワーエレクトロニクス関連の人材育成も進んでいない。日本のパワーエレクトロニクスおよびパワーデバイス産業の行く手には、暗雲が漂っている。この逆境に、産官学一体となって立ち向かわなければならない。