

小型で高性能な“どこでもパワーエレ機器” ——豊かな省エネ社会の実現のために

私たちが望む未来像の一つに「自然環境と、快適で便利な生活が共存する社会」があるだろう。家電製品から電車まで、さまざまな電子機器の省エネ化を実現してきたパワーエレクトロニクスは、そのような未来をつくるキーテクノロジーだ。

今後も世界のパワーエレクトロニクス市場は大きく成長する。世界に先駆けて次世代パワーエレクトロニクスの技術開発を行うことで、日本の産業競争力を高め、豊かな省エネ社会の実現に貢献していく。

次世代パワー
エレクトロニクス

どこでもパワーエレ機器で
豊かな省エネ社会

プログラムディレクター

大森 達夫

三菱電機株式会社
開発本部 役員技監

Profile

1980年東京大学工学系研究科修士課程修了。同年三菱電機株式会社中央研究所に入社。2003年同社、先端技術総合研究所、先進デバイス技術部長、05年SiCデバイス開発プロジェクト長、10年パワーデバイス製作所副所長、13年開発本部役員技監。

Tatsuo
Oomori

省エネ社会を支える パワーエレクトロニクス

エアコンや冷蔵庫を最新型に買い替えるだけで省エネになる。よく聞く話だが、実際、最新型の家電は以前の商品に比べて大幅に低消費電力化されている。それを支えるキーテクノロジーがパワーエレクトロニクスである。

パワーエレクトロニクスとは、電力の直流・交流を変換したり、電圧や周波数を調整したりなど、電気を適切に使えるように制御する技術だ。製品の外から見えなためあまり知られてはいないが、エアコンの「インバーター」もそれだといえ、十分に身近な技術であるとわかるだろう。パワーエレクトロニクスはこれまで数十年にわたって、さまざまな電子機器の高性能化、高効率化に貢献してきた「縁の下の力持ち」なのだ。

世界の電子化は急速に進み、パワーエレクトロニクスの世界市場は今後も大きく成長すると見込まれている。日本は現在、この分野では世界のトップを走っている。しかし、SIP「次世代パワーエレクトロニクス」のプログラムディレクターを務める大森達夫氏は言う。

「日本が今後も優位を保っていくには、次世代材料を中心にパワーエレクトロニクスをさらに高性能化し、用途や普及を拡大していくためのブレークスルーが必要です」

これまでのSi(シリコン)に代わる、SiC(炭化ケイ素)やGaN(窒化ガリウム)などの次世代材料の開発では欧米が先行している分野があるうえ、アジア諸国の追い上げも激しい。そこで本プログラムでは、いっそうの省エネルギー化の推進と日本の産業競争力の強化を図るため、次世代材料を中心に共通基盤技術を開発し、性能向上と用途と普及を拡大していくことを目指している。

シリコンに代わる 新材料技術を開発する

パワーエレクトロニクスの現在の用途は、家電製品からエレベーター、電車、ハイブリッド自動車まで、多岐にわたる。電気を使うところならどこにでもその役目があり、今後、活用範囲は確実に広がっていく。

「既存材料の性能向上と新材料の開拓、そして使いこなしの技術を開発して、次世代パワーエレクトロニクスを早期に実用化することで、人々の生活をよりよくしていけると考えています」と大森氏。

現在は、従来のSiより物質特性に優れたSiCの実用化が進みつつある。本プログラムでは、まず、SiCの高耐圧化や小型化、電力損失量の低減、信頼性の向上を図るため、産学官連携による研究開発ネットワークを構築して基盤研究を強化していく。

もう一つ、期待されている材料がGaNだ。2014年、青色発光ダイオードの材料として有名になったGaNは、パワーデバイスの分野でも注目されてきた。しかし、現在のGaNウエハの品質はパワーデバイスとしての実用化レベ

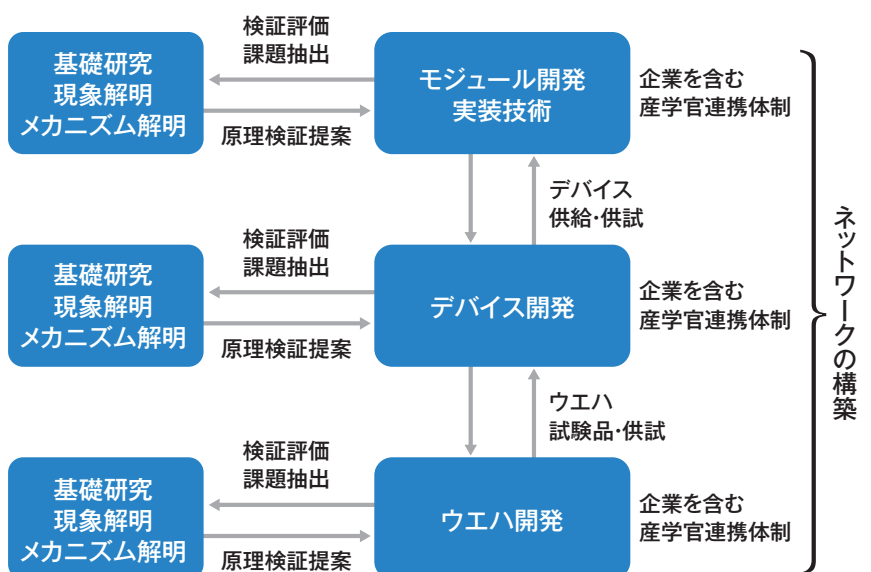
ルに達していない。欧米ではGaN関連の国家プロジェクトが始まっており、日本のパワーエレクトロニクス技術が今後も世界を牽引していくためにも、産学官連携の体制でGaNウエハとデバイスの高品質化に取り組む必要がある。

世界に先駆けて 使いこなしの技術開発を

「さらに肝となるのが、使いこなしの技術の開発です」と大森氏。使いこなしの技術とは、例えば、複数のダイヤルを備えたアナログラジオを思い浮かべてほしい。ラジオを聴くときはダイヤルを回して周波数を合わせ、さらに音量等も調整して、最もよく聞こえるバランスを探っていく。同じラジオでも調整の仕方で、聞こえ方は全く違ったはずだ。

「それと同じように、そのパワーデバイスの性能を100%引き出すために調整していく技術が、使いこなしの技術です。感性がかかわる繊細な技術は、日本人に向いているところでしょう」と大森氏は語る。

このような新材料デバイスの使いこなしを進め、次世代パワーデバイスの



●SiCに関する拠点型共通基盤技術開発研究体制概念図