

## 実用化が始まった次世代パワー半導体

### ◆パワー半導体の事業拡大が急ピッチで進む

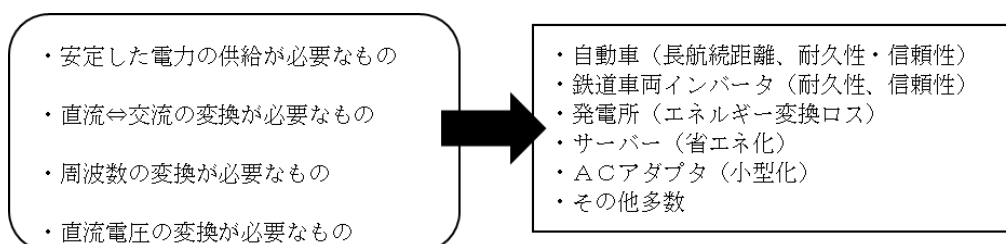
パワー半導体市場がかつてないほど活気づいている。ロームは2022年6月8日、EV向けに成長が見込まれるSiCパワー半導体を、25年度に売上高1,000億円、生産能力を21年度比で6倍に高める考えを明らかにした。ルネサスエレクトロニクスは、22年6月9日、14年に閉鎖した甲府工場（山梨県甲斐市）に900億円を投資して、25年から電気自動車（EV）向けのパワー半導体の量産を明らかにした。富士電機も22年1月、増産に向けた設備投資を発表している。その他の半導体製造各社も含めて、[経済産業省の半導体戦略](#)を踏まえ、パワー半導体の拡大投資が盛んに行われている。

### ◆注目が集まる次世代パワー半導体

半導体デバイスは、ヒトでいう頭脳に相当するロジック半導体（CPU、GPCなど）、筋肉に相当するパワー半導体、目・耳などの感覚をつかさどるセンサー類、記憶を記録としてとどめるメモリー類、などに大別される。

パワー半導体は、「電力を制御する半導体」と呼ばれ、高電流・高電圧に耐性を有する。日本の半導体メーカーのシェアが比較的高く、EV向けなど今後の需要急増が見込まれる半導体デバイスである。パワー半導体は、一般的には定格電流が1A以上の高電力と高電圧を要する施設・デバイスに用いられるため、発電所の電流・電圧の変換制御や鉄道車両モーターのインバータ制御などのインフラ用途に使用されることが多いが、最近では再生可能エネルギーやEVの普及にも展開されている。例えば、EVでは、バッテリーとモーターの間にあるPCU(Power Control Unit)の中にパワー半導体デバイスが入っている。

#### パワー半導体の働きと用途（各種資料よりARC作成）

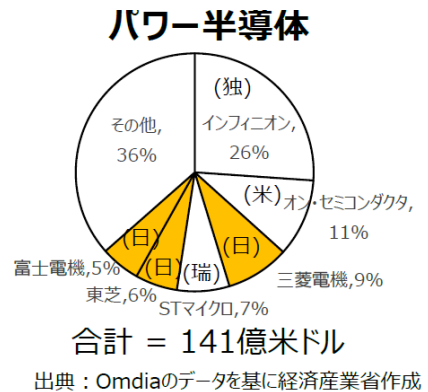


半導体の材料には一般的には単結晶シリコン（Si）が用いられ、パワー半導体にも使用されているが、高電流・高電圧をかけるとSi材料ではSi結晶の構造破壊（絶縁破壊）の問題がある。パワー半導体は、自動車や電車といった極めて高い安全性が必要な用途に使われるため、耐久性や信頼性の要求も非常に高くなる。インフラや産業の変化により、従来よりも高電流・高電圧・高周波に耐性のあるパワー半導体が求められ、絶縁性が高いSiC(炭化ケイ素)、GaN（窒化ガリウム）が次世代パワー半導体の材料として注目されている。SiCは高耐圧用途に、GaNは高耐周波用途に既に実用化が始まり、22年量産予定の酸化ガリウム（Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）や研究段階としてダイヤモンドパワー半導体の開発が行われている。

次世代パワー半導体は、Siよりも大容量化と高速動作が可能となり、例えば太陽光や風力の発電・駆動モーターなどのインバータの制御において、直流／交流の変換、電圧の変換、周波数の変換における損失（ロス）の軽減が図られ、CO<sub>2</sub>排出ゼロを支えるグリーンイノベーション促進のキーデバイスとなる。

◆日本企業のシェアが比較的高い

パワー半導体のシェアは右図の通り、三菱電機、東芝、富士電機、「その他」に含まれているルネサス、ロームなど、発電設備や鉄道などインフラに強い企業が多く、インフラで得た知見をパワー半導体の開発に生かしていることがうかがえる。



◆パワー半導体の成長予測

[富士経済グループ](#)によると、パワー半導体の世界市場の規模予測は、21年の2兆918億円に対し、30年は5兆3,587億円に達する。Si基材が2.1倍に対し、次世代基材はEV普及の後押しもあり13.3倍の成長を予想しているが、Si基材が主流であることには変わらない。次世代基材は特性に応じた様々な用途への展開が始まり、急成長が見込まれる。今後の動向に注目してゆきたい。 【久保田章裕】

- SiC：太陽光発電装置、サーバー電源、EV、充電インフラなど
- GaN：サーバー電源、ACアダプタ、ロボット、EVなど
- Ga203（22年より量産開始）：情報通信機器、民生機器、産業機器、EVなど