



パワーエレクトロニクスの市場の現状と将来

ーパワー半導体市場動向から分析するー

経済ジャーナリスト
寺尾 淳

1. パワーエレクトロニクスにおけるパワー半導体のポジション

パワーエレクトロニクスとは、ごく簡略化して言えば「電力を変換するための技術」（一般社団法人日本パワーエレクトロニクス協会）で、もう少し詳しく定義すると「電力用半導体スイッチング素子を利用して電力の変換や制御とそれらの応用を取り扱う技術分野」（千葉大学電力変換教育研究分野）とされている。「電力変換」には電圧の変換（レギュレーター）、交流から直流への変換（コンバーター）、直流から交流への変換（インバーター）、交流の周波数の変換などの種類がある。

パワーエレクトロニクスで用いられる電子デバイスにはコンデンサーなどのエネルギー蓄積素子や制御用の半導体なども含まれるが、主役となるのは半導体デバイスで、それには必要に応じて電力の「入」「切」をするスイッチングを行わないダイオード、スイッチングを行うサイリスタ、パワートランジスタなどの種類があり、それらを総称して「パワー半導体」と呼んでいる。一般には定格電流 1A 以上のものをパワー半導体と呼ぶようだが、明確な定義はない。

その用途は「情報通信」「民生」「産業」「自動車」の 4 つに大別できるが、使用電力容量によっておおまかに次のように分かれている。

- ・小容量帯：データセンター用電源、家庭用エアコンなど
- ・中容量帯：自動車の電動化、業務用エアコン、産業用ロボット、汎用インバーターなど
- ・大容量帯：再生可能エネルギーなどの発・送電、電力系統など

現状の主流は、Si（シリコン）を素材とする「MOSFET（金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ）」と「IGBT（絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ）」である。電力のロスを抑える目的で、ロボットなどの産業機器、自動車や鉄道など輸送用機器、家電など、産業、生活に密着した幅広い分野で利用されているキーデバイスなので、パワーエレクトロニクスの装置全体の価格の大部分はパワー半導体の価格で占められている。そのため、パワー半導体の技術動向、市場動向、将来展望は、パワーエレクトロニクスのそれとほぼ一致すると考えても差し支えない。

2. パワー半導体の世界市場は 9 年で 2 倍以上に。「次世代」は 13 倍

実はパワー半導体の世界市場は 2020 年から 2021 年にかけて、世界的なコロナ禍によって縮小を余儀なくされていた。市場調査会社、矢野経済研究所のレポートによると 2020 年は 169.45 億米ドル（見込値）で、2019 年の 186.16 億米ドルから 8.97% 減少している。2021 年も 175.58 億米ドル（予測値）にとどまっているが、コロナ禍の影響を脱したアフターコロナでは右肩上がりの成長軌道に復帰するものと見込まれている。2022 年は 187.67 億米ドルで 2019 年を上回り、2025 年は 243.51 億米ドルと、2020 年比で 43.7% 増加する予測を出している（図 1）。