

「パワー半導体デバイス」関連市場を調査

- 2015年予測...次世代デバイス「SiC-SBD」市場、2010年比4.8倍の110億円 -

総合マーケティングビジネスの株式会社富士経済（東京都中央区日本橋小伝馬町 社長 阿部 界 03-3664-5811）は、電源や電力を制御する“パワー半導体デバイス”とその関連材料の世界市場、及び、パワー半導体デバイスを使用した“パワーエレクトロニクス機器”の世界市場（一部品目は国内市場）を調査した。その結果を報告書「次世代パワーデバイス&パワエレ関連機器市場の現状と将来展望 2010」にまとめた。

この調査では、パワー半導体デバイス/関連材料6セグメント・18品目と、そのアプリケーション（応用機器）であるパワーエレクトロニクス機器54品目について、市場の現状を分析し今後を予測した。

<調査結果の概要>

パワー半導体デバイス世界市場（ダイオード、トランジスタ、サイリスタ、パワーモジュール、次世代パワー半導体デバイスの合計）

2009年	2010年見込	2015年予測	15年/10年
1兆 311億円	1兆 958億円	1兆3,964億円	127.4%

地球温暖化対策が急務となっており、低炭素社会の実現に向けて新エネルギーの研究開発が進む中、人々の間で環境保護意識が高まっている。私達の生活に欠かせないパワーエレクトロニクス機器においても、エネルギー高度利用（省エネルギー、高効率化）のキーデバイスとして“パワー半導体”が使用されている。2009年のパワー半導体デバイス世界市場は、景気後退などの影響を受け前年比24.0%減の1兆311億円であった。しかし、エネルギー高度利用に対する需要は旺盛で、2010年には上向きに転じ前年比6.3%増の1兆958億円が見込まれる。2015年には2008年を上回る1兆3,964億円が予測される。

また、既存のシリコン半導体の限界性能を打ち破る次世代半導体として、SiC（シリコン・カーバイド）やGaN（窒化ガリウム）などを材料とした“ワイドバンドギャップ半導体”も一部実用化している。シリコン半導体に比べ電力損失の大幅な低減が可能なことなどから、更なるエネルギー高度利用へのキーデバイスとして期待されている。この研究開発と低コスト化の進展に伴い、次世代パワー半導体デバイスが増加していく見通しである。

<注目パワー半導体デバイス 世界市場>

1. SiC-SBD（ショットキー・バリア・ダイオード）【次世代パワー半導体デバイス】

2009年	2010年見込	2015年予測	15年/10年
16億円	23億円	110億円	478.3%

SiC-SBDは配線層、ショットキー電極、N（Negative：負）型エピタキシャル層、SiCウェーハ基板の順で構成される。ショットキー電極とN型エピタキシャル層の間には電界集中を緩和するためP（Positive：正）型のガードリング層が作り込まれる。SiC系次世代パワー半導体デバイスの先駆けとして、高速スイッチング電源のPFC（Power Factor Correction：力率改善）回路を中心に採用されている。また最近では、Si-IGBTなど半導体スイッチングデバイスと組み合わせて、インバータやDC-DCコンバータなどで製品化されている。

2009年の市場は前年比20%減の16億円となった。2010年は需要が回復基調にあることから、前年比43.8%増の23億円が見込まれる。テレビやPCなどのPFC回路に使用されており、更に今後、デバイスの低価格化、スイッチングデバイスの市場投入、SiC搭載パワーエレクトロニクス機器の市場投入により、急激に市場が立ち上がる見通しである。PFC回路、UPS、風力発電システムや太陽光発電システム用パワーコンディショナなどが主なアプリケーションとなり、2015年の市場は110億円が予測される。

2. IGBT（絶縁ゲートバイポーラトランジスタ）モジュール【パワーモジュール】

2009年	2010年見込	2015年予測	15年/10年
1,670億円	1,850億円	3,100億円	167.6%

I G B Tを組み込んだモジュール製品を対象とし、I G B T素子製品は含んでいない。また、アプリケーションでは民生機器を含まず、次項のインテリジェントパワーモジュールに含んだ。産業用機器、H E V（ハイブリッド自動車）やE V（電気自動車）電鉄車両に至るまで、様々なアプリケーションで使用されている。

2009年の市場は前年比20.5%減の1,670億円となった。アプリケーション別では、産業分野が最も多く47.3%、次いで電鉄車両が25.7%、自動車・電装部品が15.0%、情報通信機器と新エネルギー分野がそれぞれ6.0%を占めている。産業分野では産業インバータなどのモータ制御、交流電源機器やエレベータなどが主力である。電鉄車両では現在、新型車両を中心にV V V F（可変電圧可変周波数）インバータ制御が主流となっており、従来のG T O（ゲート・ターンオフ・サイリスタ）に替わりI G B Tモジュールの採用が進んでいる。自動車・電装部品では、ガソリン車のイグニッションコイルやハイブリッド自動車向けインバータが中心である。

産業分野を中心に需要が高いことから、2010年の市場は前年比10.8%増の1,850億円が見込まれる。2015年には市場規模が3,000億円を突破すると予測される。また、2015年のアプリケーション別の構成比は、2009年に比べ自動車・電装部品と新エネルギー分野のシェアが高まると予測される。自動車・電装部品ではH E V・E V向け車載インバータモジュール、エアコンインバータ、H I D（高輝度放電）ヘッドランプが、新エネルギー分野では太陽光発電・風力発電用パワーコンディショナが、有望なアプリケーションと見られる。

3. インテリジェントパワーモジュール【パワーモジュール】

2009年	2010年見込	2015年予測	15年/10年
260億円	372億円	953億円	256.2%

洗濯機、エアコン、冷蔵庫、電磁調理器などの民生機器や空調設備などに使用されるインバータ駆動のパワー半導体モジュールを対象とした。駆動回路の過熱や過電流、短絡や制御電源異常に対して自己保護機能を有している。

2009年の市場は前年比14.2%減の260億円となった。しかし、2010年には回復し前年比43.1%増の372億円となり、2008年実績を上回ると見込まれる。家電メーカーを中心に設備投資が回復してきており、中国、韓国といったアジア地域で需要を獲得する見通しである。販売先の90%以上を中国、日本、韓国などのアジア地域で占めると見込まれる。

冷蔵庫、洗濯機、ルームエアコンを始めとした白物家電を中心に、モータ駆動システムのインバータ化が進んでいる。今後もアジア地域での需要が牽引し、2015年の市場は953億円が予測される。

4. 低耐圧パワーMOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)【トランジスタ】

2009年	2010年見込	2015年予測	15年/10年
3,000億円	3,150億円	3,770億円	119.7%

MOSFETとは、金属酸化膜半導体電界効果トランジスタのことである。ここでは200V以下の耐圧の電界効果トランジスタを対象とした。N+基板に形成されたNエピタキシャル層表面側に低濃度のP型層と高濃度のN型層を二重拡散で形成したスイッチングデバイスで、電流を流れやすくし発熱や消費電力を抑え、過電圧、過充電を防止する。アプリケーションは民生機器、自動車・電装部品、情報通信機器が大半を占める。

2009年の市場は前年比29.2%減の3,000億円と、前年の4,240億円から大幅に縮小した。2010年は回復し、前年比5.0%増の3,150億円が見込まれる。主力アプリケーションである携帯電話、PC、自動車の市場動向がこの市場に大きく影響しているが、中でも自動車はH E VやE V市場の拡大に伴ってパワーステアリングなどで需要増加が予想される。2015年の市場は3,770億円が予測される。

5. 高耐圧パワーMOSFET【トランジスタ】

2009年	2010年見込	2015年予測	15年/10年
1,900億円	2,000億円	2,300億円	115.0%

耐圧が200V以上のものを対象としており、500V、600Vクラスのアพลิเคชันで採用されている。システムの電力損失を大幅に削減することができ、スイッチモード電源やP F C電源の変換効率と信頼性の向上を実現する。特に電源一体型インバータ、照明、モータや太陽光発電用パワーコンディショナ、高周波で使用するブリッジ回路などで採用が広がっている。

2009年の市場は前年比24.0%減の1,900億円となった。2010年は2,000億円に市場が回復する見込みで、以後も拡大が予測される。しかし、2015年においても2008年実績の2,500億円には届かない見通しである。また将来的には、600Vクラス以上から動作時の電力損失の低減と動作温度の上限が高いS i C系次世代パワー半導体デバイスと競合し、成長が鈍化する可能性もある。

6. SBD【ダイオード】

2009年	2010年見込	2015年予測	15年/10年
886億円	950億円	1,110億円	116.8%

P型層とN型層の接合とは異なり、金属と半導体を接合させて整流作用をもたせたダイオードである。これによって生じる障壁（ショットキー障壁）を利用することで、順方向の電圧降下が低く、スイッチング速度も極めて速いため、高温下でも高速かつ高効率な性能を有する。一方、漏れ電流が多く、サージ（過渡的な異常高電圧）耐力の低いことが欠点であり、これらを改善する動きも見られる。PC、ゲーム機、デジタルスチルカメラ（DSC）、携帯電話、液晶テレビなどの民生機器や情報通信機器に幅広く使用されている。

2009年の市場は前年比20.2%減の886億円だったが、2010年は液晶テレビでの採用増加により、前年比7.2%増の950億円が見込まれる。以後も市場は順調に回復していき、2015年には2008年実績と同額の1,110億円が予測される。SBDは小型・薄型化が進んでおり、携帯電話やDSCなどポータブルデジタル機器が今後も有望なアプリケーションの一つと考えられる。

以上

<調査対象>

パワー半導体デバイス/関連材料（18品目）	
ダイオード	整流ダイオード、SBD（ショットキー・バリア・ダイオード）、FRD（ファースト・リカバリー・ダイオード）
トランジスタ	バイポーラワートランジスタ、低耐圧パワーMOSFET、高耐圧パワーMOSFET
サイリスタ	サイリスタ・トライアック、GTO（ゲート・ターンオフ・サイリスタ）、IGCT（ゲート転流型ターンオフ・サイリスタ）
パワーモジュール	IGBTモジュール（絶縁ゲートバイポーラトランジスタモジュール）、インテリジェントパワーモジュール
次世代パワー半導体デバイス	SiC-SBD、SiC-FET、SiC-バイポーラデバイス、GaN系パワー半導体デバイス、ダイヤモンド系パワー半導体デバイス
次世代パワー半導体ウェーハ	SiC単結晶ウェーハ、GaN単結晶ウェーハ
アプリケーション（パワーエレクトロニクス機器 54品目）	
冷蔵庫、洗濯機、ルームエアコン、IHクッキングヒータ、IH炊飯器、食器洗浄乾燥機、電子レンジ、電気式給湯器、電気ジャーポット、扇風機、掃除機、温水洗浄便座、蛍光灯器具、ドライヤー、電動歯ブラシ、電動メンズシェーバ、液晶テレビ、プラズマテレビ、デジタルスチルカメラ、デスクトップパソコン、ノートパソコン、スイッチング電源、サーバ、小容量UPS、鉛蓄電池搭載UPS（中・大容量）、コンデンサ搭載UPS（中・大容量）、HEV駆動用インバータ、PHEV駆動用インバータ、EV駆動用インバータ、HEV・PHEV・EV用DC-DCコンバータ、FCV（燃料電池車）駆動用インバータ、電気自動車用急速充電スタンド、電鉄用インバータ、太陽光発電用パワーコンディショナ、風力発電用パワーコンディショナ、燃料電池用パワーコンディショナ（家庭用）、HVDC（直流送電システム）、STATCOM（自励式無効電力補償装置）SVC（他励式（静止型）無効電力補償装置）SVR（自動電圧調整器）、汎用インバータ、ACサーボドライバ、マトリックスコンバータ、製紙・抄紙機械、鉄鋼圧延機械、電気溶接機、電動工具、無人搬送車（AGV）、エレベータ、エスカレータ、医療用X線装置、飲料用自動販売機、パチスロ遊技機、パチンコ遊技機	

<調査方法> 富士経済専門調査員による対象企業、業界団体などへの面接取材での情報収集と電話ヒアリング

<調査期間> 2010年1月～3月

資料タイトル	：「次世代パワーデバイス&パワエレ関連機器市場の現状と将来展望 2010」
体裁	：A4判 268頁
価格	：97,000円（税込み101,850円）
調査・編集	：富士経済 大阪マーケティング本部 第二事業部 TEL:06-6228-2020 FAX:06-6228-2030
発行所	：株式会社 富士経済 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町2-5 F・Kビル TEL:03-3664-5811（代）FAX:03-3661-0165 e-mail:info@fuji-keizai.co.jp この情報はホームページでもご覧いただけます。 URL： http://www.group.fuji-keizai.co.jp/ https://www.fuji-keizai.co.jp/