

ワイドバンドギャップ半導体単結晶市場 に関する調査を実施（2017年）

【調査要綱】

矢野経済研究所では、次の調査要綱にて国内のワイドバンドギャップ半導体単結晶市場の調査を実施した。

1. 調査期間:2017年4月～9月
2. 調査対象:ワイドバンドギャップ半導体単結晶メーカー、研究機関等
3. 調査方法:当社専門研究員による直接面談、ならびに文献調査併用

<ワイドバンドギャップ半導体単結晶とは>

本調査におけるワイドバンドギャップ半導体単結晶とは、シリコン(Si)より大きなバンドギャップを持つ半導体(化合物半導体)単結晶を指し、パワー半導体などの次世代材料として期待されている炭化ケイ素(SiC)、窒化ガリウム(GaN)、酸化ガリウム(Ga₂O₃)、窒化アルミニウム(AlN)、ダイヤモンドを対象とする。

【調査結果サマリー】

◆ 2017年のワイドバンドギャップ半導体単結晶市場は96億400万円と予測

2017年の国内ワイドバンドギャップ半導体単結晶市場(メーカー出荷金額ベース)を前年比108.8%の96億400万円と予測する。現状、SiC(炭化ケイ素)が先行して、本格的な成長ステージに向かっており、2020年以降の車載アプリケーションへの採用がポイントになると考える。

◆ 市場の成長を左右する“造る”技術と“活かす”技術、この2つが成長エンジンとなる

ワイドバンドギャップ半導体単結晶市場の成長には高品質、すなわち結晶欠陥の少ない単結晶を造る技術と、単結晶をデバイス化しモジュール化することで活かす技術が求められる。つまり、単結晶を造る技術はデバイスとして活かすために培われ、それが搭載アプリケーションへの採用比率を上げ、アプリケーション自体の数量を拡大することにつながると考える。

◆ 2023年のワイドバンドギャップ半導体単結晶市場は153億円規模に拡大すると予測

2023年の国内ワイドバンドギャップ半導体単結晶市場(メーカー出荷金額ベース)を152億9,500万円と予測する。これは研究開発用途での需要の高まりや各材料による搭載アプリケーションへの採用種類の増加、そのアプリケーションの拡大が主な成長要因で、材料ごとに置かれた状況は違うものの、総じて継続的な成長が続く見通しである。

◆ 資料体裁

資料名:「2017年版ワイドバンドギャップ半導体単結晶市場の現状と展望～SiC、GaN、その他～」
発刊日:2017年9月22日
体裁:A4判153頁
定価:150,000円(税別)

◆ 株式会社 矢野経済研究所

所在地:東京都中野区本町2-46-2 代表取締役社長:水越 孝

設立:1958年3月 年間レポート発刊:約250タイトル URL: <http://www.yano.co.jp/>

本件に関するお問合せ先(当社HPからも承っております <http://www.yano.co.jp/>)

(株)矢野経済研究所 マーケティング本部 広報チーム TEL:03-5371-6912 E-mail: press@yano.co.jp

本資料における著作権やその他本資料にかかる一切の権利は、株式会社矢野経済研究所に帰属します。
本資料内容を転載引用等されるにあたっては、上記広報チーム迄お問合せ下さい。

【 調査結果の概要 】

1. 市場概況

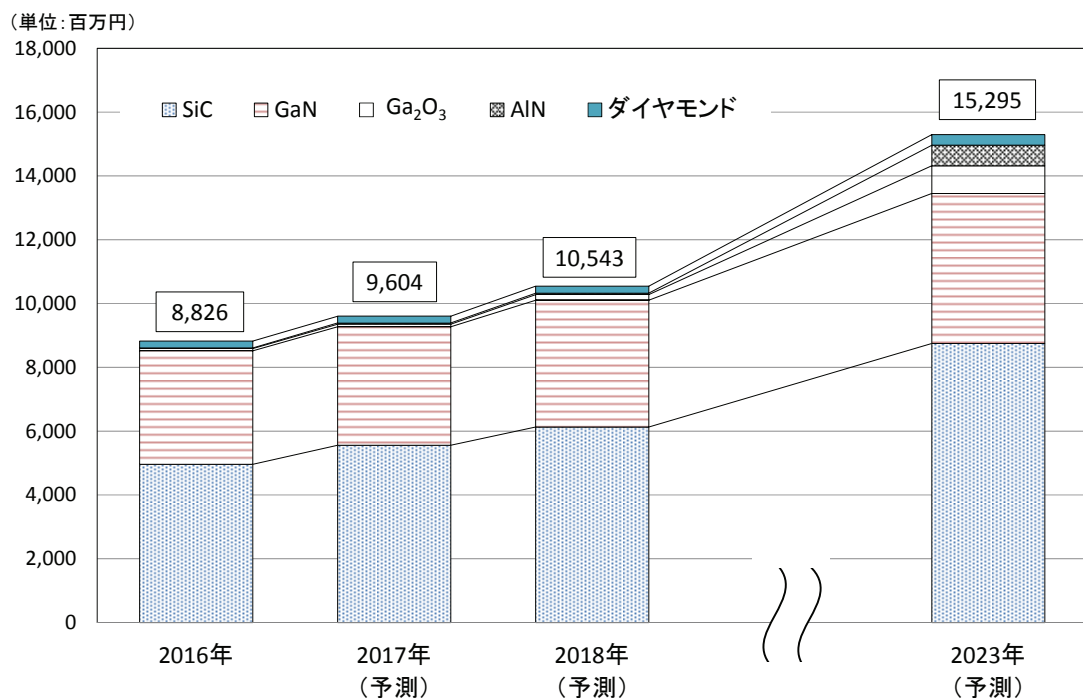
Si(シリコン)より大きなバンドギャップを持ち、パワーデバイスとして期待されるワイドバンドギャップ半導体単結晶は、市場化に向けた取り組みが進展しており、2016年の国内ワイドバンドギャップ半導体単結晶市場(メーカー出荷金額ベース)を88億2,600万円と推計した。

材料別に2016年の構成比をみると、本格的な成長ステージに立つSiC(炭化ケイ素 以下 SiC)が56%(49億5,900万円)と市場の半分以上を占める。次に、GaN(窒化ガリウム 以下 GaN)が40%(35億5,900万円)とポストSiCとしてアプリケーション(使用用途)の広がりへの期待が大きい。

Ga₂O₃(酸化ガリウム 以下 Ga₂O₃)とAlN(窒化アルミニウム 以下 AlN)は市場が立ち上がったばかりであり、とくにAlNは電子デバイスとしての素養はあるものの、現時点で大口径化は難しいため、用途は当面LEDのみに限られる。ダイヤモンドは電子デバイス材料以外の工業材料として主に使用されているが、単結晶の電子材料としてはまだ研究開発段階であり、2016年で2億円規模であった。こうした状況から、2017年の国内ワイドバンドギャップ半導体単結晶市場を前年比108.8%の96億400万円と予測する。

また、既存材料であるシリコンウエハーの市場規模と比較すると、2016年でワイドバンドギャップ半導体単結晶市場規模は1~2%程度であり、僅かではあるが代替が始まっている。

図表 1. ワイドバンドギャップ半導体単結晶 材料別市場規模推移と予測



(単位:百万円、%)

材料/年	2016年		2017年(予測)		2018年(予測)		2023年(予測)	
	金額	構成比	金額	構成比	金額	構成比	金額	構成比
SiC	4,959	56	5,554	58	6,129	58	8,749	57
GaN	3,559	40	3,717	39	3,978	38	4,697	31
Ga ₂ O ₃	70	1	84	1	171	2	872	6
AlN	20	0	32	0	45	0	645	4
ダイヤモンド	218	2	218	2	220	2	332	2
合計	8,826	100	9,604	100	10,543	100	15,295	100

矢野経済研究所推計

注 1:メーカー出荷金額ベース

注 2:2017年以降は予測値

注 3:SiCの市場規模は、高周波デバイス用やLED用の単結晶を除いて算出した。

注 4:四捨五入のため、図表データ内の合計、比率が一部異なる

2. 注目すべき動向

2-1. 車載アプリケーションへの採用は、技術と安定供給のハードルを超えた証となる

SiC を中心として市場化が進められているワイドバンドギャップ半導体単結晶であるが、今後の成長を左右するのが、2020年以降の車載アプリケーションへの採用可否とその時期である。

この車載アプリケーションへの採用により、ワイドバンドギャップ半導体単結晶は2つの大きな成果を得ることになると考える。1つ目としては、大きな技術ハードルを超えたことになる。世界中の過酷な環境で人命を預かる自動車への採用は高い信頼性のハードルを越えたことを意味し、ワイドバンドギャップ半導体単結晶がターゲットにすべきアプリケーションの大部分へ搭載可能な性能を持ち合わせたことになると考えられる。2つ目は安定した大量供給の証明である。どれだけ良い品質であったとしても量産技術が伴っていなければ工業材料として事業継続することは不可能である。

また、これらの副次的な成果としては低価格化の実現が挙げられる。車載アプリケーションに採用され、莫大な数の量産がされることになれば当然製造コストも下がり、様々なアプリケーションにとっての要求価格に見合うレベルになると考える。

2-2. 市場化フェーズの違いにより、各材料の開発進捗度は異なる

SiC は、待望の口径6インチの製品が本格的に浸透し、市場でのプレゼンスを高めている。GaN は高品質な2インチは普及しているが、4インチの普及が想定より遅れている。Ga₂O₃ は2インチが市販されているのみだが、融液成長法による大口径化の早期実現が期待されている。AlN も市場化のための目標は2インチとなるが、現時点では大口径化には時間がかかるとされている。ダイヤモンドは2インチ化を目標として各プレーヤーが日々研究を重ねている。

2-3. 市場の成長を左右する“造る”技術と“活かす”技術、この2つが成長エンジンとなる

今後のワイドバンドギャップ半導体単結晶市場の成長には、関連領域を含めた各プレーヤーがそれぞれ次なるステージへ進むことが求められている。これに向けて必要なことは2つあると考える。

1つ目は単結晶の成長技術で、単結晶の製造までの“造る”技術である。研究開発用や試作用途においても、絶対的に必要なことは高品質、すなわち結晶欠陥の少ない単結晶を製造する技術で、後工程のデバイス開発を進めるうえでも重要である。これは主に単結晶メーカーに求められる。

2つ目はその後の単結晶をデバイス化しモジュール化する“活かす”技術である。これがないと最高の結晶を製造できたとしてもアプリケーションに搭載することができず、開発自体が無意味となる。これは主にデバイスメーカーに求められる。

3. 将来予測

今後のワイドバンドギャップ半導体単結晶市場は、成長の一途を辿ることになる。2023年の国内ワイドバンドギャップ半導体単結晶市場(メーカー出荷金額ベース)を152億9,500万円と予測する。(図表1参照) これは研究開発用途での需要の高まりや各材料による搭載アプリケーションへの採用種類の増加、そのアプリケーションの拡大が主な成長要因で、材料ごとに置かれた状況は違うものの、総じて継続的な成長が続く見通しである。

材料別に2023年の構成比をみると、SiCが57%(87億4,900万円)と市場の半分以上を占める。GaNは31%(46億9,700万円)と市場規模は増加するものの構成比は低下する。Ga₂O₃は2023年には8億7,200万円と構成比で6%を占めるまで成長する見通しである。AlNは2023年で4%(6億4,500万円)とGa₂O₃に次ぐポジションとなる。ダイヤモンドの本格的な市場化は2023年以降の見込みで、2023年で2%(3億3,200万円)を占めると予測する。