



## 化合物半導体部会

# IoT社会を支えるキーマテリアル 化合物半導体

### 化合物半導体の応用例



LED信号



スマートフォン



腕時計型携帯端末



電気自動車

### 化合物半導体デバイスの例



光デバイス



電子デバイス

### 化合物半導体基板



ガリウムヒ素(GaAs)基板



ガリウムリン(GaP)基板



インジウムリン(InP)基板

## 化合物半導体部会が取り扱うマテリアル

導体と絶縁体の中間にあって、条件次第では導体にも絶縁体にもなり得る物質を半導体と呼びます。Si, Ge等は単体の元素の半導体であるのに対し、複数の元素の化合物で半導体の性質をもつものを化合物半導体と呼びます。その組み合わせは、いろいろありますが代表的なものとして周期律表のIII族とV族 (GaAs, GaP, InP等) あるいはII族とVI族 (ZnSe, CdSe等)、IV族同士 (SiC) の組み合わせがあります。化合物半導体にはSi等の単体元素半導体と比べ、以下のような優れた特徴があります。

- (1) 可視光及び赤外光を受発光することができます。これらの機能を利用し、発光ダイオード、レーザーダイオード、受光素子、太陽電池、暗視監視装置などに応用されています。特に、近年では、照明用にGaN系発光ダイオードが急速に普及しています。
- (2) 高い電子移動度を利用して、高速演算処理が可能であり、これら機能を利用して計測デバイス等で使用されています。
- (3) 高周波領域におけるノイズ並びにパワーの面での優れた特性を利用し、携帯電話、マイクロ波通信、衛星通信等のローノイズアンプ、スイッチ、パワーアンプ等に使用されています。
- (4) 磁気に敏感である特徴を利用し、モータの回転数の精密な検知などに利用されています。
- (5) 優れた耐放射線特性及び耐熱性を利用して、宇宙空間での太陽電池等に利用されています。

## 産業概要

新金属協会統計では2014年度の化合物半導体製品の出荷額は、310億円。GaAs 224億円、GaP34億円、InP42億円、その他9億円でした。

化合物半導体材料産業の抱える問題としては以下のようなことがあげられます。

(1) 化合物半導体の材料、特に結晶育成においては、他の材料生産と同様に多大な電力を必要とする電力多消費産業であり、電力代の増加が業界のコスト競争力と直結していること。

(2) Ga, In等のレアメタルを原料としていることにより、原料価格に影響を受ける産業であること。

(3) 化合物半導体材料が優位性を持つ機能の中で、高速演算処理等一部の機能では、シリコン系材料その他により代替されるケースも出てきていること。

(4) 欧州、中国等の環境規制等により、規制を受ける可能性のある材料があること。

(5) シリコンと比較して、市場、事業規模が小さく、ここ20年の間に国内メーカーの撤退や、顧客となるデバイスメーカーの世界的な再編等があり、国内メーカーの国際的なシェアは低下傾向となっていること。

化合物半導体メーカー各社は、顧客要求に合った製品のタイムリーな提供と継続的なコストダウンにより顧客の新製品開発に貢献することで、新たな市場を切り開くべく努力して参ります。

## 社会への貢献

今後発展が見込まれるInternet of Things (IoT)、自動運転カーやウェアラブルデバイス、およびロボット産業、宇宙産業、また省エネルギー化の実現のためには、シリコンなどの他の単元素半導体を含む他の材料にて代替できない優れた受発光機能、高速動作特性、高周波特性、磁電変換機能、耐放射線・耐熱特性を持つ化合物半導体材料は必要不可欠です。

こうしたキーマテリアルを国内メーカーが継続供給していくことが、日本の国際競争力につながると確信しております。

