

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
産学共同<育成型> 事後評価報告書

研究開発課題名	: 汎用普及可能な可視—短波長赤外シリコン系高感度赤外センサ
プロジェクトリーダー (研究責任者)	: 鵜殿 治彦(国立大学法人茨城大学)

I. 研究開発の目的

機械を活用した自動システムによる省力化・省エネルギー化が進展する中で、『機械の目』の役割を担うイメージセンサの重要性が増している。特に、可視域に加えて短波長赤外や長波長赤外域を含む広帯域の多波長イメージセンシングが安価かつ容易になれば、昼夜の自動監視や製造工程の管理、農作物の観察、生体観察、環境計測など、幅広い分野で柔軟な自動システムの普及につながる。こうした背景から、本研究は、可視から短波長赤外までの広帯域で利用できる安価で汎用普及可能なシリコン系赤外センサを開発することを目的に行った。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

本研究では、安価で汎用普及可能なシリコン系赤外材料として資源が豊富なマグネシウムシリサイド(Mg_2Si)結晶に着目し、 Mg_2Si 単結晶基板の大型化と基板上に作製した pn 接合フォトダイオードの受光感度を向上させることについて1年間で研究開発を行なった。その結果、2インチの緻密な Mg_2Si 結晶を成長することに成功し、更に SWIR 域で量子効率 80%以上の受光感度を示す Mg_2Si -PD を簡易な熱拡散プロセスで実現した。これらの成果によって Mg_2Si が、安価に汎用普及できる赤外センサとして高いポテンシャルを持つことを示すことができた。

② 今後の展開

本研究によって Mg_2Si 大型結晶を育成するための基本技術が得られたことから、この技術を基に高品質な基板結晶の実用化に向けた取り組みを行う。更に Mg_2Si 基板上的高感度 SWIR センサの実用化に向けて単体センサの性能向上を行い競合センサとの差別化を行う。また、センサのアレイ化技術及び Si-CMOS 技術と融合可能なプロセスについても開発を進め、安価で汎用普及可能な SWIR イメージセンサを実現する。

III. 総合所見

概ね目標を達成し、企業との共同研究も進んでおり、次の研究開発フェーズ移行に必要な成果が得られた。

材料の基礎特性を明らかにし、転位密度や重金属コンタミ防止など特性を左右する因子を押さえて量子効率 80%を確認できたことで、 Mg_2Si がセンサー応用に高いポテンシャルを持つことを示したことは評価できる。

基板の大口径化については企業にノウハウが蓄積されているので、企業連携により解決可能と思われる。今後に期待したい。