

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 真空・不活性ガスを要しない半導体マグネシウム合金量産技術の開発
プロジェクトリーダー	: 昭和KDE(株)
所属機関	: 昭和KDE(株)
研究責任者	: 鶴殿治彦(茨城大学)

1. 研究開発の目的

真空や不活性ガスを用いずに熔融マグネシウムを反応させて半導体マグネシウム合金 ($Mg_2Si_{1-x}Sn_x$) を大量かつ安価に合成する技術を開発・実用化する。

2. 研究開発の概要

①成果

1) 合成条件による結晶性の評価

大学で Mg/Si の未反応成分 1000ppm 以下にできる Mg_2Si 合成条件を見出した。

2) 自動特性評価装置の開発

室温から 800K の熱電特性を 1 時間で簡易評価する装置を完成させた。

3) 不純物と熱電特性への影響の評価

特定の不純物の添加で高い ZT (~ 0.7) の結晶を得ることに成功した。

4) 大口径ルツボでの合成条件の検討

現有焼成炉でも小口径なら容易に Mg_2Si を合成出来るが、大口径ルツボでは中心部まで加熱が行き届かないことと、熱衝撃でルツボが割れることが判明し断念した。

5) 連続合成条件の検討

均熱性を有する炉を用いることにより短時間で市販品と同等以上の高純度 Mg_2Si を合成する条件を見出したが、100kg/時間以上の連続合成を行うには、均熱性を有する炉が大量に必要となることが分かった。

6) 連続合成製造設備の設計

大容量ルツボを、連続的に均熱性を有する炉に投入する連続大量生産可能な製造プロセスを考案し、目標の市販品の 1/20 とすることが可能であることが分かった。

②今後の展開

1) 小口径ルツボによる連続合成を実施し、得られた合成物の熱電特性を確認する。

2) 良好な結果であれば、茨城大学の技術サポート(原料合成テクニック、合成品評価)の元、連続合成プロセスを装置メーカーと試作検討した後、装置を導入し低価格な Mg_2Si を市場に大量供給していく予定で、公的な研究開発支援制度も活用して行きたい。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。工学的応用力の高い半導体マグネシウム合金の簡易形成を、学の独自性ある技術を活用し、合成条件の確定すると共に高 ZT 結晶の取得に結実した点、及び産の力を持って量産化装置設計を構築した点は産学のシナジー効果の高い共同研究と

して高く評価できる。価格の 1/20 化を可能とする本成果はエレクトロニクスに関する国際競争力増強の要として期待できる。