

4-2 熊本県

課題名：次世代耐熱マグネシウム合金の基盤技術開発

企業化統括：瀬戸 英昭（熊本高等専門学校 産学官連携コーディネーター）

代表研究者：河村 能人（熊本大学大学院自然科学研究科 教授）

中核機関：財団法人くまもとテクノ産業財団

コア研究室：熊本大学工学部

行政担当部署：熊本県商工観光労働部新産業振興局産業支援課

① 事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望

県・大学の全面的な支援のもと、耐熱マグネシウム合金の実用化製造基盤技術の構築から試作品の供給、量産化への着手、知的財産の戦略的取得（群特許の形成）、非独占ライセンスシステムの構築に取り組み、新素材開発のプロジェクトとしては成功事例と言って良い。しかしながら、今後フェーズⅢにおいて本プロジェクトが真に成功したかどうかを判断するには、今後の応用展開を見極める必要があり、産業化に向けた継続的な努力に期待したい。

② 研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望

集中研方式による材料設計技術と製造基盤技術の開発とがコンビネーション良く行われ、十分な研究開発成果が得られた。実用サイズの溶解炉・保持炉ならびに半連続鋳造装置の開発、ならびに高品質大型鋳造ビレットの製造技術、高品質・高強度大型素形材の製造技術、接合加工技術を確立できたが、今後は、量産化工程における合金品質の制御、製品品質の均一化が重要となる。

③ 成果移転に向けた取組の達成度及び今後の展望

不二ライトメタル株式会社の実証・評価工場を建設し、量産化への具体的な取り組みを開始していることは高く評価できる。フェーズⅢに向けて、県産業技術センターに「マグネシウム合金加工室」を整備するほか、熊本大学に「先進マグネシウム国際研究センター」を設立するなど、着実な取り組みが行われており、今後の発展が期待できる。しかしながら、製品コストの低減が課題であることから、単なる代替品ではなく本合金にしか発揮できない機能を明確に示して、その機能を活用したアプリケーションで突破口を開くことが産業化には不可欠である。

④ 都道府県等の支援及び今後の展望

本プロジェクトの初期段階から実用化プラットフォームの構築、運営面での支援に留まらず、産業拠点の形成を目指した継続的な支援を行った。今後もフェーズⅢにおける県の財政的支援、県外企業への展開は強化されたい。

(参考1) 事業実施期間中における学術的、技術的、対外的活動実績

(終了報告書に基づく)

項 目			件 数	
学術的実績	論文	国内	論文数	39件
			うち査読論文	5件
		海外	論文数	79件
			うち査読論文	20件
	口頭発表	国内発表	366件	
		海外発表	220件	
	雑誌掲載		42件	
受賞等		22件		
技術的実績	特許出願	国内出願	27件	
		外国出願	20件	
	共同研究参画機関 (うち企業)		25機関 (13社)	
地域への波及効果	掲載/放映	新聞掲載	94件	
		テレビ放映	47件	
	成果発表会 (参加者数)		5回 (596名)	
	JST/文科省以外の団体等の来訪	国内団体	160件	
海外団体		17件		
成果展開	他事業への展開	文部科学省関係事業	3件	
		経済産業省関係事業	4件	
		その他の省庁関係事業	2件	
		都道府県単独事業	7件	
	実用化		4件	
	商品化		0件	
	起業化		0件	

(参考2) 地域別事業概要

企業、公設試、大学等が連携し、自動車をはじめとする輸送機器や産業機器への実用化を図るため、次世代耐熱 Mg 合金に関する卓越した研究開発拠点、並びに同合金を活用した産業拠点を形成することを目指し研究開発に取り組んだ。

そのため、熊本県内外の資源を結集して、溶解・鋳造・塑性加工などの実用化製造基盤技術の確立（テーマ2）に取り組むとともに、材料・プロセス設計の指導原理の確立（テーマ1）を行い、科学的に裏づけられた製造技術の開発を行った。

研究テーマの概要は以下のとおりである。

テーマ1：次世代耐熱 Mg 合金材料設計開発

KUMADAI Mg 合金の早期実用化のため、合金成分と組織制御の両面から合金開発を進め、材料の強化手法とそれに基づく材料設計指導原理を確立した。円滑な実用化のため、構造物設計の基礎となる機械的性質（強度、破壊靱性、疲労特性）の評価とそのデータベース化、強化メカニズムや破壊メカニクスの体系化に取り組むとともに、基本特許の補強と周辺特許の確保を進めた。

- 1-1：合金組成開発
- 1-2：組織制御技術開発
- 1-3：強化メカニズム解明
- 1-4：データベース構築

テーマ2：次世代耐熱 Mg 合金製造基盤技術開発

展伸材とダイカスト材の両面から、次世代耐熱 Mg 合金の製造プロセス設計の指導原理を確立するとともに、それに基づいて同合金の実用化製造基盤技術を確立した。①組織制御された高品質の鋳造材を製造するための制御溶解・鋳造技術の開発と大型溶解・半連続鋳造装置の開発、②同合金に適した接合技術の開発や表面処理技術の開発などの製造基盤技術の確立、③試作を介した技術移転のための試作品供給体制の確立、④同合金の実用化製造プロセス特許の確保を進めた。

- 2-1：溶解・鋳造技術開発
- 2-2：塑性・接合加工技術開発
- 2-3：表面処理技術開発
- 2-4：試作品供給技術開発

(参考3) 事業実施期間中の研究項目と実施体制

研究テーマ	実施機関	テーマリーダー	JST負担研究費 (百万円)	
			フェーズⅠ (H18～20年 度)	フェーズⅡ (H21～23年 度)
テーマ1 次世代耐熱 Mg 合金 材料設計開発	熊本大学、千葉大学、九州工業大学、九州大学、大阪大学、東京大学、日本大学、佐賀大学、千葉工業大学、福井大学、熊本県産業技術センター、(財)くまもとテクノ産業財団、日産自動車(株)(株)神戸製鋼所、(株)アーレスティ栃木、(株)アーレスティ熊本、不二ライトメタル(株)、(株)オジックテクノロジーズ、(株)野毛電気工業九州事業部、ネクサス(株)	熊本大学 教授 河村能人	193.7	235.3
テーマ2 次世代耐熱 Mg 合金 製造基盤技術開発	熊本大学、九州工業大学、福井大学、熊本県産業技術センター、(財)くまもとテクノ産業財団、日産自動車(株)、(株)神戸製鋼所、不二ライトメタル(株)、(株)熊防メタル、(株)オジックテクノロジーズ、(株)野毛電気工業九州事業部、ジヤトコ(株)、九州三井アルミニウム工業(株)、(株)TOKAI、日本金属(株)	熊本大学 教授 里中忍	314.8	326.3
合 計			1,070.1	