

事業区分	経常研究（基盤）	研究期間	令和7年度～令和9年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名 （副題）	合金めっきの電析条件および評価方法に関する研究 （亜鉛ニッケルめっきの品質向上に関する技術蓄積）				
主管の機関 科（研究室）名	研究代表者名	工業技術センター 機械加工科 梅木宣明			

＜県総合計画等での位置づけ＞

長崎県総合計画 チェンジ&チャレンジ 2025	柱2 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-1 新しい時代に対応した力強い産業を育てる 施策3 製造業・サービス産業の地場企業成長促進
長崎県産業振興プラン 2025	基本方針3 地力を高める 施策の柱3-3 製造業・サービス産業の生産性向上と成長促進 事業群1 競争力の強化による製造業の振興

1 研究の概要

研究内容(100文字)

県内企業の合金めっきに関する課題として、めっき膜厚及び合金化率のバラつきがある。本研究では、浴組成等めっき条件に関する検討、分析を行い、県内企業への技術還元を目指す。	
研究項目	① 検証用めっき槽の製作 ② めっき条件の探索、影響評価 ③ 膜厚・合金化率のばらつきを抑えためっきサンプルの試作

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ めっきとは、薄い金属の膜を金属や非金属の表面に製膜する技術であり、①外観の向上 ②耐食性の向上 ③機能の付与を目的として利用されている。めっきは多くの分野で使用されており、航空機や半導体分野においても重要な技術の一つである。 めっき技術の歴史は古いが、合金めっきについては機構が複雑なため、実用化例は少なく、製造現場では、膜厚制御、めっき液管理など様々な問題をかかえている。また、環境保全の観点から、有害金属の使用が制限されるようになり、従来のめっき液を継続して使用することが困難になっている。 航空機業界においては、従来より使用されてきたカドミウムが人体に有害な金属であることから、RoHS指令やREACH規則の規制対象となっているなど、脱カドミウムの動きが活発化している。そのため、カドミウムに代替として亜鉛ニッケル合金の需要が高まっている。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 国、他県等において、合金めっき技術に関する基礎的な知見はあるが、膜厚のバラつきや合金化率に関する報告は少なく、また、製造現場では環境や条件が異なるため、基礎的な知見をそのまま適用することが困難である。そのため、製造現場の実情に合わせて、合金めっきにおける膜厚管理や合金化率に関する研究を工業技術センターにて実施する。

3 効率性（研究項目と内容・方法）

研究項目	研究内容・方法	活動指標		R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	単位
①	めっきに影響を与えるパラメータの検討及びめっき槽の構築	検討数	目標 実績	5					件
②	異なるめっき条件によるめっきサンプルの作成及び解析	評価件数	目標 実績		10	10			件
③	最適なめっき条件の決定及び膜厚、合金化率が安定しためっき品の試作	試作数	目標 実績			1			件

1) 参加研究機関等の役割分担

本研究は現場適用を目指すため、県内企業と連携を密に研究を実施する。基礎的な知見等については長崎大学と協力して実施する。

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	9,602	7,002	2,600				2,600
R7年度	3,334	2,334	1,000				1,000
R8年度	3,134	2,334	800				800
R9年度	3,134	2,334	800				800

※過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

※人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	得られる成果の補足説明等
①	めっき槽の構築数	1件		○					合金めっきの検証が可能なめっき槽を作成
②	めっき条件と生成するめっきの関係性の解明	1件				○			①で構築しためっき槽を用いて種々の条件のめっきデータを所得・解析し、関係性を解明
③	膜厚と合金化率	ばらつき10 μm以内 合金化率 6~20%				○			県内企業の聞き取り調査に基づき合金めっきの目標を設定

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

国、他県、大学、大手企業において合金めっき技術に関する研究に取り組んでいるが、県内企業へ普及できる研究事例はない。工業技術センターでは様々な分析機器を保有し、さらに県内企業のニーズに沿った研究開発を進めることができるため、本センターで実施する優位性は高い。

2) 成果の普及

■ 研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

技術セミナーや共同技術開発を通じて、本研究で得られたデータを県内企業へ還元し、県内企業の合金めっきに関する事業を促進する。

■ 研究成果による社会・経済・県民等への波及効果（経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等）の見込み

県内企業において、カドミウムの代替として亜鉛ニッケル合金めっきに関するめっき技術を確立することは新たな受注獲得へのチャンスを生み出す。さらに、県内の航空機産業におけるサプライチェーンの強化につながる。

(研究開発の途中で見直した事項)

類 種	自己評価	研究評価委員会
事前	(令和 6 年度) 評価結果 (総合評価段階： A) ・必 要 性 A めっきは多くの分野で活用されており、航空機や半導体分野においても重要な技術の一つである。特に航空機業界においては、従来より使用されてきたカドミウムが人体に有害な金属であることから、RoHS指令やREACH規則の規制対象となっているなど、脱カドミウムの動きが活発化している。そのため、カドミウムに代替として亜鉛ニッケル合金の技術確立を目指す本研究は必要性が高い。 ・効 率 性 A 長崎大学および県内企業と連携し、合金めっき技術の確立を行うため、効率性は高い。 ・有 効 性 A 合金めっき技術については、国・他県において基礎的な知見はあるが、県内企業にこれらを適用することは困難である。そのため、現場の実情にあわせた合金めっき条件の最適化は、県内関連企業の技術の高度化につながるため有効性は高い。 ・総合評価 A 県内企業において、カドミウムの代替として注目されている亜鉛ニッケル合金の技術確立を目指すことは新たな受注獲得へのチャンスを生み出すことが期待される。	(令和 6 年度) 評価結果 (総合評価段階： A) ・必 要 性 A メッキ工程は、特殊工程であり、機能性、環境、品質など課題が多く、特に航空分野は参入が大変難しい分野であるため、カドミウムを使用している状況を打破すると意味では、非常にチャレンジングな研究であるものの、世界的な課題であり、必要な技術である。 ・効 率 性 A 概ね良好であるが、長崎県だけで取り組むには、少々大きなテーマであり、対象となる応用分野には、十分な検討が望まれる。 ・有 効 性 A 解決するための問題が非常に大きく、世界的にも実現できない大きな障壁があるように思われるが、カドミウムめっきと同等以上の性能を有するめっき膜が得られるようなら、長崎発の新しい技術として高い有効性を感じる。ただし、航空分野だけでは認定に時間がかかるため、他分野での適用も考える必要がある。 ・総合評価 A 基礎的な新しい学術的な知見を得つつ、新技術を構築するチャレンジングな研究である。世界的な問題なのに研究が進まないのは、何らかの理由があるはずであるため、その理由を明確にしつつ、国や大手企業の知見を得ながら、研究を推進していただきたい。 対応 ニッケル亜鉛めっきの研究の裾野は広く海洋エネルギー関連の部品（洋上風力発電）などへの適用も図れると考えている。長崎大学との協力関係は構築しており、専門家の知見を得ながら問題点を明確にし、研究を推進する。
途中	(令和 年度) 評価結果 (総合評価段階：) ・必 要 性 ・効 率 性 ・有 効 性 ・総合評価	(令和 年度) 評価結果 (総合評価段階：) ・必 要 性 ・効 率 性 ・有 効 性 ・総合評価 対応
事後	(令和 年度) 評価結果 (総合評価段階：) ・必 要 性 ・効 率 性 ・有 効 性 ・総合評価	(令和 年度) 評価結果 (総合評価段階：) ・必 要 性 ・効 率 性 ・有 効 性 ・総合評価 対応