

事業区分	経常研究 (応用)	研究期間	令和5年度 ~ 令和7年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名 (副題)	県内の製造現場に即した鑄物砂性状の管理手法に関する研究 (効率的な鑄物砂の品質管理の提案)				
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 大田 剛大			

<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5 地域産業を支える企業等の成長促進

1 研究の概要

研究内容 (100文字)

県内の鑄造企業では鑄造で使用する砂の管理を現場の経験と勘で行っている。本研究では、経験と勘からデータ活用へ転換を図り砂の品質の安定化による鑄造品の品質向上を目指す。

研究項目	① 砂性状分析結果と鑄造欠陥データの関連性調査 ② 鑄造実験による鑄造欠陥モデルの作成 ③ 鑄造欠陥モデルの検証
------	--

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ

鑄造は溶かした金属を型に流し込み、冷却、凝固させ製品とする技術で、中空で複雑な形状の部品や大型の部品の効率的な生産に使用される。また、鑄造品は振動の減衰能が優れているために大型の回転部品などにも適用される。さらに、原材料はプレス加工の端材などを使うため資源の有効利用になっている。

一方で、鑄造で使用される型は有機物で結合させた砂を鑄型として使用しており、この鑄型に使用する砂は使用後に再利用され、その品質が鑄造品の品質や鑄造欠陥に大きく影響している。しかし、再利用された砂はその過程で生じる衝撃、熱、摩擦などにより割れや付着物の残留などが問題となり、その結果鑄造品の品質が劣化する現状にある。これらを防ぐために、砂の補給を行っているが県内企業の現状は経験と勘に頼っており科学的根拠に基づく「データの活用」のニーズが高い。

県内の鑄造企業の受注先は広く県外にも広がっている。そのため、砂の品質の安定化、作業の効率化により、県外からの発注の増加、新たな参入、企業の生産規模の拡大が期待される。

2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

鑄造現場では、鑄造で使用する砂の品質管理は企業ごとのノウハウが大きいと明瞭化されていない。一方で、管理方法の効率化、品質の安定化の企業ニーズがあり、分析機器、技術を保有し県内企業と密接な連携関係にある工業技術センターで実施する意義は高い。

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					単位
			5	6	7	8	9	
①	砂性状分析結果と鑄造欠陥データの収集	試験項目	目標 9	実績 9	9	/	/	項目
②	鑄造実験による鑄造欠陥モデルのための鑄造実験	試験回数	目標 20	実績 20	20	/	/	回
③	鑄造欠陥モデルの検証実験	試験回数	目標 10	実績 10	10	/	/	回

1) 参加研究機関等の役割分担

県内企業と連携して実施する。窯業技術センターの設備を利用する。必要に応じて九州工業大学、長崎大学との連携を図る。

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	14,781	11,781	3,000				3,000
R5年度	4,927	3,927	1,000				1,000
R6年度	4,927	3,927	1,000				1,000
R7年度	4,927	3,927	1,000				1,000

※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	R5	R6	R7	R8	R9	得られる成果の補足説明等
①	選定する因子の項目数	3項目以内		○			/	/	管理項目の絞り込み
②	作成モデル数	1種			○		/	/	鑄造欠陥の判別モデルの作成
③-1	妥当性評価	80%以上				○	/	/	試験片による評価試験
③-2	鑄物砂の改善取組企業数	2社				○	/	/	共同技術開発等の技術移転

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

県内鑄造企業が使用する鑄物砂（有機自硬性砂）は企業ごとに砂性状が大きく異なっており明確な管理値や管理方法が定まっていない。そのため、現場のデータを基にした企業ごとの判別モデルによる管理手法の検討は新規性が高い。また、本研究では、管理項目（因子）を3項目以下とすることで、管理コストを抑えることを目指しており企業メリットは高い。

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

本研究で得られた判別モデルをもとに、企業ごとに有効な項目を選択して鑄造欠陥モデルを作成。これらをもとに技術研究会や共同技術開発などを通じて技術移転を行い鑄物砂の品質の安定化、鑄造品の品質向上を図る。

■ 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

県内の鑄造企業は、砂の管理においては経験と勘によって決まっている。本研究により得られた鑄造欠陥モデルを活用することで不良率の低減や管理工数の削減が見込まれる。

(研究開発の途中で見直した事項)

