

事業区分	経常研究 (基盤)	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)	レーザーによる異材樹脂溶着の高品質化に関する研究 (材料間の隙間に起因する性能低下や異材溶着時の過熱による障害を改善するレーザー樹脂溶着技術の開発)				
主管の機関 科 (研究室) 名	研究代表者名	工業技術センター 電子情報科 田中博樹			

＜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)

レーザー樹脂溶着の課題として、材料間の隙間に起因する接合強度や気密性の低下及び異材溶着時の過熱による障害がある。本研究では、前述の課題を解決し、多品種少量生産時にも適用可能な技術を開発する。

研究項目	① レーザー吸収材として用いる材料の選定 ② レーザー吸収材の前処理に関するデータベース構築 ③ レーザーによる異材樹脂の溶着条件に関するデータベース構築 ④ 評価用サンプルの試作と性能評価試験
------	--

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ

自動車・電子機器をはじめさまざまな製品の構造材・筐体・パッケージの軽量高強度化・長寿命化に貢献する技術として接合技術が近年脚光を浴びている。特にIoTセンサのパッケージ等では耐水・耐湿・耐腐食の観点から強度だけでなく接合面の気密性が必要で、解決が求められている。  
樹脂同士を接合する方法の一つにレーザー樹脂溶着がある。レーザー樹脂溶着には、バリが発生しない、接合材料内部への影響が少ない等の他の方法にはないメリットがあり、近年注目を集めている。  
レーザー樹脂溶着を行う際、材料間の隙間に起因する接合強度や気密性の低下という課題があり、解決が求められている。また、異なる種類の樹脂材料をレーザー溶着する際、材料間でガラス転移温度が異なることにより、焼けやガス化といった過熱による障害が起こるといった課題があり、この解決も求められている。

2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

民間企業において、材料間の隙間に起因する接合強度や気密性の低下を解決する試みがなされているが、それらは接合する材料を専用の型で成形して、レーザー照射部分に予め凸部を形成しておく手法となっており、本研究で提案する手法で接合強度や気密性を向上させる試みはなされていない。  
また、過熱による障害への対策としてはインサート材を挿入するのが一般的であり、本研究で提案する手法で過熱による障害を抑制しようという試みはなされていない。

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	レーザー吸収材として用いる材料の種類や形状等の検討	検討数	目標 4					件
②	レーザー吸収材の前処理に影響するパラメーターの検討及び検証実験	検証件数	目標 10	10				件
③	レーザーによる異材樹脂溶着の溶着性状に影響するパラメーターの検討及び検証実験	検証件数	目標 10	10				件
④	実験データに基づく評価用サンプルの試作並びに性能評価項目の検討及び性能評価試験	評価件数	目標 4					件

1) 参加研究機関等の役割分担

基本技術の開発に関しては長崎県工業技術センター単独で実施するが、必要に応じて、県内の関連企業等との協力体制を整えて取り組む。

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	12,816	9,216	3,600				3,600
R5年度	4,272	3,072	1,200				1,200
R6年度	4,272	3,072	1,200				1,200
R7年度	4,272	3,072	1,200				1,200

※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	試験片の決定	2件		○			/	/	検証実験で用いる試験片の詳細を決定
②	吸収材前処理のデータベース	2件			○		/	/	レーザー吸収材の前処理に関するデータベースを作成
③	樹脂溶着条件のデータベース	2件				○	/	/	異材樹脂溶着の溶着条件に関するデータベースを作成
④	技術実証	1件				○	/	/	開発した技術により溶着品質が向上することを実証

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

従来技術では、材料間の隙間に起因する接合強度や気密性の低下を改善するために、接合する材料を専用の型で成形して凸部を形成しておく必要がある。これに対して、本研究で開発する技術では、接合強度や気密性の改善のために専用の型での材料成形を必要とせず、安価な汎用材料を利用可能であり、多品種少量生産時にも適用可能な技術である。

また、本研究で開発する技術は、異なる種類の樹脂材料をレーザー溶着する際の過熱による障害を抑制するためにインサート材を必要としないため、材料コストの低減につながる。

さらに、接合強度や気密性を改善及び過熱による障害の抑止のための前処理工程と溶着工程を1台の装置で行うことができ、工程作業時間の短縮が可能である。

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

本研究で開発する技術や研究過程で蓄積されるレーザー樹脂溶着に関するノウハウ等を県内企業に技術移転し、レーザー樹脂溶着関係の事業化を促進する。

■ 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

IoTが進展すると、屋外や水中等の気密性が要求される場所に様々な小型センサーが設置されることになる。バリや材料内部影響への影響がなく、小型の筐体を封止できるレーザー樹脂溶着は、そのようなセンサーの製造と相性がよく、今後ますます活用されると考えられる。中小企業では、小ロットの製品を安価に生産することを求められることが多いが、専用の型での材料成形が不要な本手法はそのような場合でも問題なく適用でき、受注拡大につながる。

(研究開発の途中で見直した事項)



