

事業区分	経常研究 (応用)	研究期間	令和5年度～令和7年	評価区分	事前評価
研究テーマ名 (副題)	バイオマス系弾性高分子の開発とシート材料への応用 (SDGsを志向した環境に優しいエラストマーを目指して)				
主管の機関 科 (研究室) 名	研究代表者名	工業技術センター 工業材料・環境科 市瀬 英明			

<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)

耐加水分解性に優れた高バイオマス度の弾性高分子 (エラストマー) を開発する。あわせて、低コスト化のために、製造工程の短時間化とシート材の薄肉成形技術を確立する。

研究項目	① 新規バイオマス素材 (高バイオマス度の弾性高分子) の開発 ② バイオマス素材の硬化条件探索と最適化 ③ 実用評価と特性改良
------	--

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ

県内には、シート材やライニング材などの薄物加工を特徴とした合成樹脂加工企業が集積している。しかし、近年は安価な輸入資材の流通により、加工・販売単価が下げ止まらない状況にある。このようななかで、官公庁や大企業においてはグリーン調達などの環境意識が醸成されつつあり、県内においても輸入資材との差別化、及び自社製品の付加価値化の一環として、バイオマスプラなどの環境調和型材料の開発ニーズが高まっている。国が循環型社会形成推進基本計画に基づいてバイオマスプラの活用推進を先導しており、今後、環境調和型材料の市場は拡大の一途をたどると予想されている。

その一方で、バイオマスプラは天然由来成分を含有するために現状では耐加水分解性 (耐久性) に劣るという課題がある。とくにエラストマーのような軟質系弾性高分子材料においては、劣化により粘弾特性が著しく低下するため長期使用が難しいなどの課題がある。県内企業の事業機会拡大のために、県研究機関がその課題解決と産業展開を支援する必要性は極めて高い。

2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

国研や大学がバイオマス系材料の開発に取り組んでいるが、その産業展開にあたっては大規模合成プラントや大型成形機を必要とする手法が中心になっている。そのため、県内企業がその技術の受け手になることは設備面から困難である。県内企業の実情に応じた技術開発が必要である。

また、市町、または民間が独自に実施することは困難である。ノウハウの集積がある県研究機関が地域企業と連携しながら主体的に取り組むことにより、地域産業の振興に資することができる。

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					単位	
			5	6	7	8	9		
①	新規バイオマス素材 (高バイオマス度エラストマー) を開発する。	合成数	目標	3	2				回
			実績						
②	プロセス時間の短時間化を目指してバイオマス素材の硬化条件を探索し最適化する。	試作数	目標		5				回
			実績						
③	県内企業と共同で製品化に向けた実用評価と特性改良を行う。	試作数	目標		2	3			回
			実績						
			目標						
			実績						

1) 参加研究機関等の役割分担

- ①. 工業技術センター： 基本技術の開発、新規バイオマス素材の合成・試作、硬化条件最適化
- ②. 佐世保工業高等専門学校： 工技センターで開発した材料の動的粘弾性などの基礎的な特性評価
- ③. 九州工業大学、ながさきポリウレタン研究所： 樹脂材料開発、成形技術等に関する助言
- ④. 県内企業A社： 開発素材の実用特性の評価、及び粘着マット製品の試作
- ⑤. 県内企業B社： 開発素材の実用特性の評価、及びゴム・エラストマー製品の試作

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	12,700	9,000	3,700				3,700
R5年度	4,300	3,000	1,300				1,300
R6年度	4,200	3,000	1,200				1,200
R7年度	4,200	3,000	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	R	R	R	R	R	得られる成果の補足説明等
				5	6	7	8	9	
①	バイオマス度 耐加水分解性	40%以上 従来比100%以上			○				企業ニーズ及び産業ニーズに基づく材料の基本特性
②	硬化温度 硬化時間	150℃以下 24h以下			○				製造コスト抑制のためのプロセス特性
③	シート材 (試作品)	一式				○			産業化を見据えた試作と実用特性評価

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

従来、天然由来のバイオマス原料を用いたバイオマスプラにおいては、耐加水分解性に課題があった。工業技術センターでは、これまでの検討の結果から、ポリウレタンエラストマーを天然由来のバイオマス原料で改質、あるいは天然物フィラーと複合化することにより、従来の樹脂特性を維持したままバイオマス度を向上させることができる可能性を見出している。本研究では、その知見を活用して実施する。

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

【中・短期的展望】 開発するバイオマス系高分子材料は、ゴムローラーや免震マットなどのシート材料として応用を目指す。県内企業と共同で試作検討を行い、その上市までを技術支援する。

【長期的展望】 県内産業の裾野拡大を図るため、本研究成果を活かした県内企業の参入を継続的に支援する。具体的には、県内企業のニーズが多い半導体製造装置分野、及びプラスチックシート・フィルム分野への応用化研究を継続的に支援する。

■ 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

- ・ 経済効果： 県内企業のゴムローラーや免震マットなどの各種産業部材の売上に寄与できる。
- ・ 社会的効果： 県内企業の新規事業参入による県内産業の裾野拡大が期待できる。

(研究開発の途中で見直した事項)

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(令和 4 年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 本県の合成樹脂加工業界においては、低環境負荷による製品の高付加価値化の要望が強い。本研究は、特徴的な合成樹脂加工技術を有する県内企業の産業展開を支援するために有効である。業界ニーズが高く、必要性は極めて高い。 ・効率性 A 本研究は、これまでに蓄積した技術、ノウハウをベースとして実施するため、効率的な研究実施が期待できる。提案する手法は、県内企業でも事業化可能な手法であり、研究目標も企業ニーズに基づいているため適切である。産学官の連携体制も確立できており、研究事業の効率性は非常に高い。 ・有効性 S 研究開始当初から県内企業と連携して推進するため、目標の実現可能性、および実用性は高い。また、得られる新規素材は、県内の関連業界に広く水平展開できることから、成果の普及性も高い。このことから本研究の有効性は非常に高い。 ・総合評価 S 市場性の高い産業ニーズを反映した研究である。県内企業において事業化可能な手法を目指している。その推進にあたり、産学官の連携体制が整っており、各々の役割分担も明確である。県内企業の技術の高度化を後押しするために必要性が極めて高く、業界ニーズも高いため、積極的に推進すべきである。 	<p>(令和 4 年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A 県内に集積する合成樹脂の薄物加工業のからのニーズが高く、また、環境対応、SDGsの観点から、バイオマス系材料の開発は有用であり、企業価値を高めることも期待されることから、加速させるべきテーマであり必要性は高い。 ・効率性 A 工業技術センターにこれまでの研究蓄積があること、また高専と連携する体制となっていることから、研究推進実行性も高いと判断される。更なる効率化のためにも、目指すべき機能とその分子設計の具体化を期待する。 ・有効性 A 県内企業のニーズとマッチしており、大きな波及効果が期待される。バイオマス原料の種類や量の制限、コストの問題などがあるため、バイオマス系シートの優位性などを考慮した活用法を検討し、高付加価値な高分子材料の開発などを期待する。 ・総合評価 A 企業ニーズが高い研究であり、県内企業での事業展開が期待できる可能性のある興味深い研究でありチャレンジしてほしい。また、既存樹脂との比較のために、コスト・物性・寿命等の把握を行い、応用範囲の拡大につなげてほしい。 <p>対応 コスト・物性・寿命等を適切に把握し、応用範囲の拡大につながるよう検討を進める。</p>
途中	<p>(令和 年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 	<p>(令和 年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 <p>対応</p>

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