

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	令和2年度～令和4年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名	環境調和型エラストマーの開発とシート材料への応用				
(副題)	(SDGsを志向した環境に優しい弾性高分子を開発してシート材料への応用を目指す)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	工業技術センター・応用技術部 工業材料科 市瀬英明			

<県総合計画等での位置づけ>

長崎県総合計画 チャレンジ2020	戦略7 たくましい経済と良質な雇用を創出する (2) 地域経済を支える産業の強化 企業の技術力向上
ながさき産業振興プラン	指針(1) 生産性/競争力を高める 技術力の向上 (ア) 工業技術センター及び窯業技術センターによる県内企業の 技術力向上支援と産学官連携による研究開発の支援

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エラストマー(弾性を有する高分子)を開発する。あわせて、低コスト化のために、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	新規バイオマス素材(高バイオマス度エラストマー)の開発 バイオマス素材の硬化条件探索と最適化 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、及び自社製品の高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材料においては、劣化により粘弾特性が著しく低下して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
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	R2	R3	R4	単位
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			
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			
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			

1) 参加研究機関等の役割分担

- ・ 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
- ・ 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
- ・ ながさきポリウレタン研究所、九州工業大学 …… 樹脂材料開発、成形技術等に関する助言
- ・ 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
- ・ 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	14,676	7,176	7,500				7,500
2年度	5,392	2,392	3,000				3,000
3年度	4,892	2,392	2,500				2,500
4年度	4,392	2,392	2,000				2,000

過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案
人件費は県職員人件費の単価とする

(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 2	R 3	R 4	得られる成果の補足説明等
	バイオマス度 耐加水分解性	40% 以上 従来比 120% 以上					
	硬化温度 硬化時間 機械特性	150 以下 24h 以下 ウレタン樹脂相当					
	シート材(試作品)	一式					

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】 開発する新規環境調和型軟質高分子は、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>(元年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <p>・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。</p> <p>・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。</p> <p>・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。</p> <p>・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>	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <p>・必要性 S 地球規模の環境問題に有益な対策となる技術である。バイオマス原料を利用したポリウレタン系ポリマーの合成とゴム・エラストマー材料等への応用を目指したものであり、化石燃料由来の原料利用からの脱却という観点に加えて県内企業の産業展開を支援するためにも必要性は極めて高い。</p> <p>・効率性 A 産学官の連携による研究推進が計画されており、効率的な研究推進が期待できる。単にバイオマス原料の含有量の増加ではなく、最終的に必要とするポリマー物性等に見合う分子設計、重合度等の検討が必要である。試行錯誤的に実験データの蓄積を行うのではなく、物性と分子構造、組成、ポリマー構造との関連性を可能な限り予測して、見込みを付けて研究の効率性を上げることが重要である。</p> <p>・有効性 S 低環境負荷というこれからの事業にとって、企業との連携も予定されており、現在の技術より少しでも改良が進めば県内企業への技術移転も可能と思われる。コスト面での低減を行えば、有効性は大である。</p> <p>・総合評価 S バイオマス利用技術は国の施策にも合っており、産業界からも期待されている。産業ニーズが極めて高い研究であり、産学官の連携体制も整っており、その成果の一日も早い製品化を期待する。</p>
	対応	対応 共同研究機関と連携を密にするとともに、各種要因の関連性を予測しながら分子設計を行い、より効率的な事業推進を図る。
途中	<p>(年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <p>・必要性</p> <p>・効率性</p>	<p>(年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <p>・必要性</p> <p>・効率性</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・有効性 ・総合評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・有効性 ・総合評価
	対応	対応
事後	(年度) 評価結果 (総合評価段階:) <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 	(年度) 評価結果 (総合評価段階:) <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
	対応	対応