

SIP3期の成果のASEAN地域等へ早期の展開を念頭においた イノベーション・エコシステム形成事業

研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム (BRIDGE)

令和 5 年度研究開発計画

【最終評価様式】

令和 6 年 5 月
環境省

○実施する重点課題に○を記載（複数選択可）

業務プロセス転換・政策転換に向けた取組	SIP/FS等より抽出された取組	SIP成果の社会実装に向けた取組	スタートアップの事業創出に向けた取組	若手人材の育成に向けた取組	研究者や研究活動が不足解消の取組	国際標準戦略の促進に向けた取組
	○					○

○関連するSIP課題に○を記載（主となるもの）

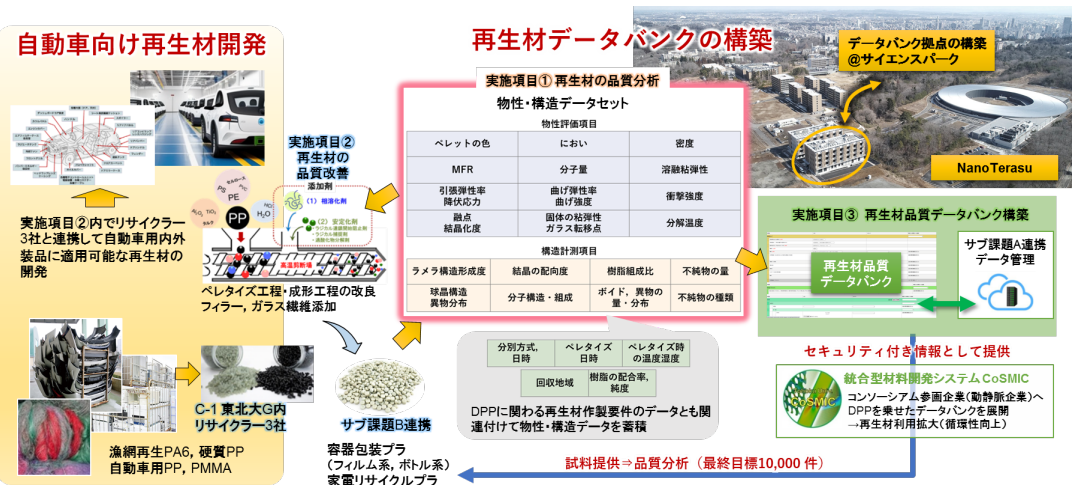
持続可能なフードチェーン	統合型ヘルスケア	包摂的コミュニティ	学び方・働き方	海洋安全保障	スマートエネルギー	サーキュラーエコノミー	防災ネットワーク	インフラマネジメント	モビリティプラットフォーム	人協調型ロボティクス	バーチャルエコノミー	先進的量子技術基盤	マテリアルの事業化・育成エコ
						○							

1. 本事業の位置付け

- 環境省**では、脱炭素社会・循環経済社会・自然共生社会の三社会の統合を目指して、技術開発・国際標準・法令改正・ISOの議論への参画等の様々な取組を実施してきた。また、世界の潮流として「**環境と経済の統合**」が掲げられ、**環境対策が産業競争力に直結する時代**において、単なる環境保全にとどまらずに、**各省と連携した経済に関する取組**を進めているところ。
- SIP第3期課題「サーキュラーエコノミーシステムの構築」(SIP-CE)**を通じて各省横断的なプラスチック資源循環や**再生プラデータバンク等に関するR&D**の取組をしているが、本事業では、SIPの成果の最大化を目指し、**海外におけるユースケースの先行展開**を目指す。

SIP-CE 再生材データベースの構築（BRIDGE関連）

令和5年度BRIDGE事業における取組



【政策的背景】

- **G7会合等**における、プーなどのCEの推進の合意
- 環境分野が大きな市場として期待され国際ルール形成が重要な旨などの**各種与党提言（イノベ・知財・環境調査会）**

【本提案の取組】

SIP本体でのデータバンクへ海外プラ情報の集積

(SIP-CE) 再生プラスチックの循環性向上のための品質分析データバンク構築 (東北大)

<社会課題>

- 持続可能な経済・社会システムや地域づくりを実現するため、環境面に加えて、経済安全保障や国際競争力強化にも資する循環経済（サーキュラーエコノミー）への移行を加速し、循環型社会を実現していくことが必要。
- 海外の規制強化による再生資源の国内外の需要増大への対応や、我が国企業の産業競争力に資するような国際標準化の推進も課題。

<現状>

- 再生材の物性データは再生材の品質向上や、再生材に関する施策（再生材のグレーディング等）を決定する上での基礎的なデータとなる一方、未だ存在していない。
- SIPでは、我が国における再生材の品質向上及び再生材のグレーディングのベースとなる再生材の物性データを収集・蓄積し、再生材のデータバンクを構築することを目標の1つとしている。
- 一方で、SIP成果の海外展開・国際標準化の観点からは、国内の再生材のデータのみでなく、早期に海外の再生材も含めた物性データを収集・蓄積することが必要不可欠である。

3. 研究開発等の内容・社会実装の目標

●研究開発等の内容

テーマ1：海外ペレットの調達及びASEAN地域における再生材の市場調査

【実施内容】

海外の規制強化による再生材の国内外の需要増大への対応及び我が国の産業競争力強化に資する国際標準化の推進を念頭に、**ASEAN地域における再生材市場について調査研究を実施**。具体的には、各国の基礎情報、廃棄物量・プラスチックリサイクルの現状、再生材に係る廃棄物・リサイクル法体系等の概要及び市場動向、課題の整理等の調査研究を実施し。併せて、タイ、ベトナム、マレーシア、インドネシア、シンガポールの5カ国の再生材サンプルの調達を実施した。

【実施体制】

長瀬産業株式会社、長瀬産業ASEAN現地法人：海外ペレット調達

野村総合研究所タイ法人：タイ国プラスチック産業調査

廃棄物・3R研究財団：各国政策調査

テーマ2：海外ペレットの物性データ収集

【実施内容】

SIP-CEで実施する再生材データバンク構築の国際展開、再生材グレーディングの標準化等に向けて、**ASEAN地域における日系企業由来の再生材の物性・構造データの収集をNanoTerasuを用いて試験的に実施**。具体的には、①で入手した海外の再生材及び日系企業の海外工場由来の使用済プラスチックを入手し、再生材の物性データの分析・収集を実施した。

【実施内体制】

国立大学法人東北大学：海外再生材の物性分析

株式会社メニコン：海外工場の使用済プラスチック提供、物性検証

株式会社相田商会：使用済プラスチックのペレタイズ（混ぜ合わせて成形してペレット化）

テーマ 1：海外ペレットの調達及びASEAN地域における再生材の市場調査

○プラスチック関連法規の整備状況等

- ・海洋プラスチック汚染問題、国際プラスチック条約締結など世界的な動きを背景に、容器包装を中心に拡大生産者責任（EPR）に基づくプラスチックの回収・リサイクルの取組が各国で始まりつつある。
- ・一方、正規ルートによるリサイクルの他にウエストピッカーなどと呼ばれるインフォーマルセクターが再生プラスチック市場において大きな影響を及ぼしている。

○現地コンパウンド事業者・リサイクル業者との協業可能性

- ・タイでは、代表的なコンパウンド事業者からサンプル調達と工場視察を実施。同事業者は、リサイクル業者と提携してタイ全土からPCRを回収、PCR材を中心に質の高い再生材（ペレット）を製造。
- ・ASEAN諸国では、中小規模のリサイクル業者が多数存在しており、ベトナムなどでは、プラスチックリサイクル施設の大型投資が今後予定されている。

○再生材の輸入

- ・タイ、ベトナム、マレーシア、インドネシア、シンガポールのASEAN地域5か国から再生材サンプルを調達。
- ・輸入業務において、再生（プラスチック）材に限定された特別な手続きはなく、他の化学品やバージン樹脂と同様の確認、諸手続きが必要。
- ・日本国内への輸入には、化審法、安衛法、消防法等と照らし合わせて問題がないことを示した。（法令上の課題整理）

○課題

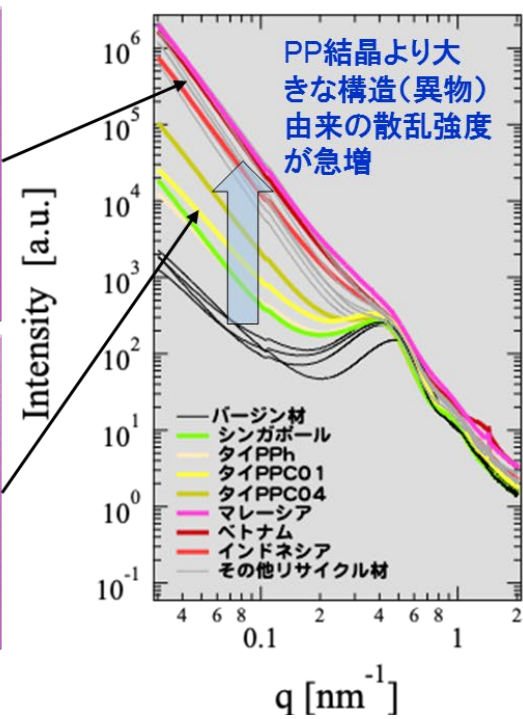
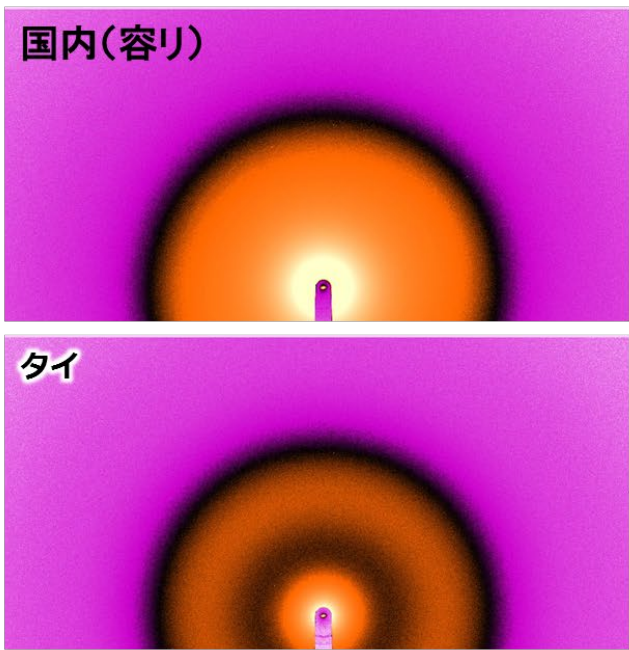
- ・原料が不特定多数のPCR材由来の再生材は、成分情報が不透明なため日本への輸入が困難。
- ・特に、化審法などの化学物質規制を誰がどのように管理及び品質保証を実施すべきか明確にしない限り、日本への輸入量を増やすのは難しい。
- ・PCR材由来の再生材の流通及び利用を困難にしている要因は、成分情報の不透明さや品質のばらつきが挙げられる。

ASEAN地域5カ国から調達した再生材一覧

国	色目	樹脂種	リサイクル由来	PCR or PIR
Thailand	Natural	PP	Battery case	PCR 100%
Thailand	Natural	PP	Packaging	PCR 100%
Thailand	Natural	PP homo	Food tray, cap & closure & others	PCR 100%
Indonesia	Black	PP	PP cup	PCR100%
Vietnam	Black	PP copo	Toy, electric part	PIR 97% + 3% additive
Malaysia	Black	PP	N/A	PCR 95-98% + additive
Singapore	Natural	PP	N/A	PCR 50%

テーマ2：海外ペレットの物性データ収集（ASEAN各国の再生材の放射光を活用した比較）

本研究において調達することができたASEAN 5 カ国7種の再生材、国内8種の再生材及びバージン材 4 種の合計19種のポリプロピレンについて、**ナノテラスでのX線小角散乱実験**を行った。小角散乱の散乱強度は特に無機系の異物の混入によって劇的に上昇することが知られている。今回の実験ではバージン材の強度と比較して、リサイクル材は軒並み高い強度を示した。**国内生産の再生材と比較すると、タイ3種及びシンガポールは非常に散乱強度が低く、不純物が非常に少ない良質な再生材**であることが確認された。



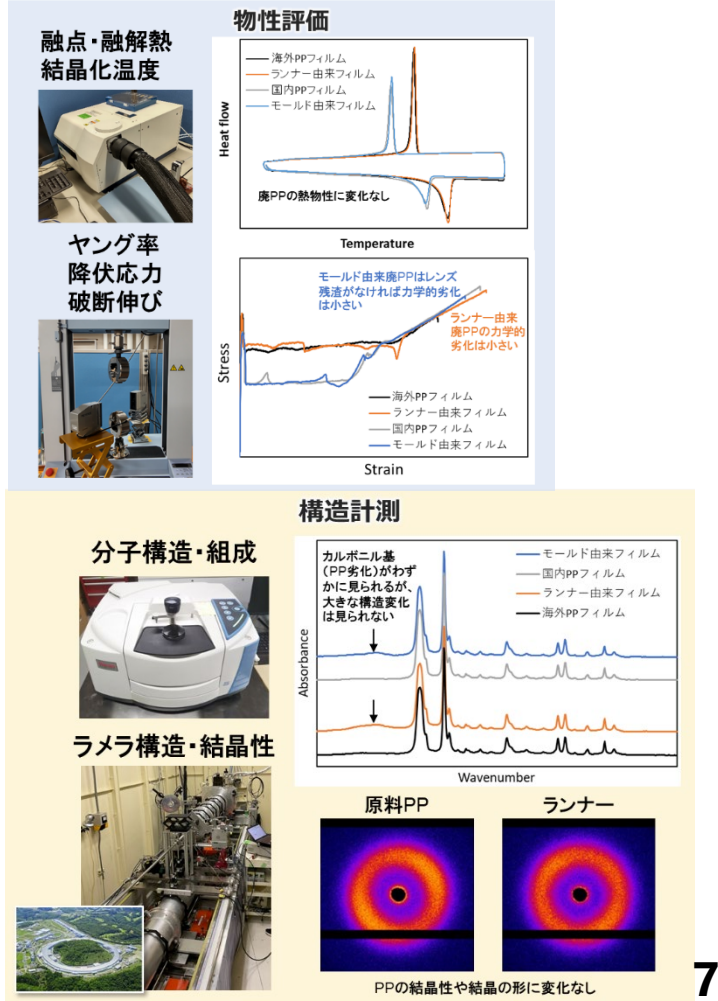
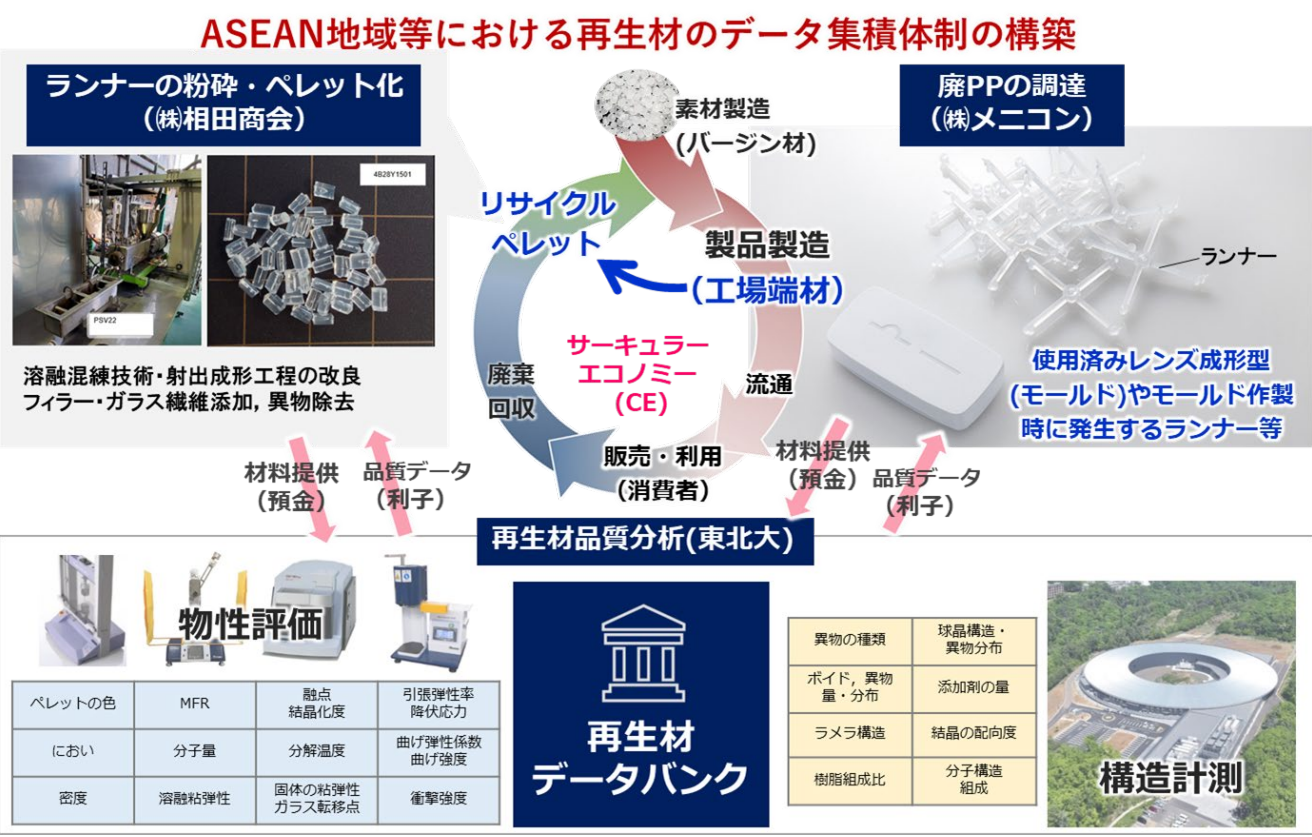
国	色目	樹脂種	リサイクル由来	PCR or PIR
タイ PPC04	Natural	PP	Battery case	PCR 100%
タイ PPC01	Natural	PP	Packaging	PCR 100%
タイ PPH	Natural	PP homo	Food tray, cap & closure & others	PCR 100%
インドネシア	Black	PP	PP cup	PCR100%
ベトナム	Black	PP copo	Toy, electric part	PIR 97% + 3% additive
マレーシア	Black	PP	N/A	PCR 95-98% + additive
シンガポール (※)	Natural	PP	N/A	PCR 50%

※シンガポールについてはバージン材との混合

特に、**タイの再生材**についてSIP-CEにおいても継続的に検証していく予定

テーマ2：日系企業の海外工場由来の再生材の物性データ収集

コンタクトレンズ成形モールドに使用されるPPにおいて、海外（シンガポール）および国内工場で発生する工場端材（ランナーや使用後モールド）の品質分析を行った。**海外PPのランナーや国内PPの使用後モールド由来の廃PPは、原料PPと同程度の力学・熱物性を有することが分かった。**これらの廃PPは、容リ・家電由来の廃PPに比べて物性・構造の劣化が進んでおらず高品質であることを示唆しており、**SIP-CEで実施している一般消費材（非容リ、硬質プラ）から自動車向け等の高品質な再生プラスチックを生み出すモデルを実現するために有力な廃PP**となり得るものであり、今回のBRIDGEにおける取組を通じて、ASEAN地域で生じる廃PPの利用可能性についての検討を進めることができた。



3. 研究開発等の内容・社会実装の目標

●目標

- ・SIP-CEで実施する再生材データバンク及びグレーディングの標準化等の成果を国際展開するための準備として、ASEAN地域のプラスチック再生材（5カ国程度）を調達し、物性評価・分析を行う。
- ・再生材に関するASEAN各国（5カ国程度）の政策及び再生材市場に関する調査研究を実施する。

テーマ名	実施内容概要 到達目標（KPI）	R5年度実施内容 目標達成状況（KPI）
①海外ペレットの調達及び 東南アジア再生材の市場 調査	・海外（ASEAN地域を想定）のプラスチック再生材の調達（5カ国） ・ASEAN地域等のプラスチック再生材原料及び再生材市場調査（5カ国）	計画通り達成 ・ASEAN5カ国（タイ（3種）、ベトナム、マレーシア、インドネシア、シンガポール）から再生材の調達 ・タイ、ベトナム、マレーシア、インドネシア、フィリピン、シンガポールの6カ国の政策・法規制及び市場の動向調査を実施
②海外ペレットの物性データ 収集・解析	調達した海外プラスチック再生材の 物性評価・分析（5カ国）	計画通り達成 ・①で入手したASEAN5カ国の再生材を放射光等を活用して分析。併せて、メニコンのシンガポール工場由来の再生材を分析。 ・海外の再生材についての物性も含め、再生材のグレーディングに必要な情報のコンセプトを設計中。（GRL2）

①、②を通じてASEAN各国の再生材に関する状況を確認した。特に、タイの再生材については高い物性値を示し、BRIDGEにおける成果を踏まえ、SIP-CEにおいても追跡調査研究をしていくこととなった。

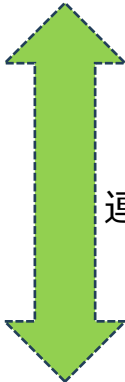
4. 想定する実施体制及び実施者の役割分担

実施体制

BRIDGEチーム

環境省
循環型社会
推進室長/
リサイクル推進
室長
(各省PD)

運営費
交付金



連携

SIP3期本体

SIP関連省庁

- ・経済産業省
- ・文部科学省

独立行政法人
環境再生保全機構
(ERCA)
SIPの資金管理人

① 海外ペレット調達及び 東南アジア再生材の市場調査

長瀬産業株式会社

② 海外ペレットの物性データ収集

国立大学法人東北大学(※)
(SIPのC1課題との連携)

(※) SIPにおけるペレットの分析及びデータ
集積は次世代放射光施設 (NanoTerasu)
等を活用し、東北大学が実施。2024年度
以降のSIPプログラムへの組み込みを踏まえ、
ASEAN地域等のペレットの分析及びデータ
集積についてもSIP本体の実施機関で東北
大学を実施機関とする。

◆ 対象施策実施体制

① 海外ペレットの調達及び東南アジア再生材の市場調査

長瀬産業株式会社
(代表)

長瀬産業ASEAN現地法人
(海外ペレット調達)

野村総合研究所タイ法人
(タイ等プラ産業調査)

廃棄物・3R研究財団
(各国政策調査)

② 海外ペレットの物性データ収集

国立大学法人
東北大学
(物性分析)

株式会社メニコン
(海外工場再生材提供、
物性検証)

株式会社相田商会
(使用済プラのペレタイズ)

5. BRIDGE終了後の出口戦略

●BRIDGE終了後の出口戦略

- 本研究では、SIP-CEで実施する再生材データバンクの構築及び再生材グレーディング等の取組を海外展開するため、SIP-CEに先行して令和5年度にASEAN地域の再生材を調達・分析、また、再生材に関する各国の政策や市場調査を実施した。
- 令和6年度以降は**SIP-CEでASEAN地域等を含めた海外展開に継続して取り組み**、第3期SIPの最終年度にあたる令和9年度までに**再生材の物性データを10,000件取得**し、再生材の品質向上に係る知見を集積、再生材のグレーディング手法の発信・提言を目指す。

