



自動車向け再生プラスチック市場構築のための 産官学コンソーシアム

第1回WG2 (X to Car)

2025年7月3日

環境再生・資源循環局 資源循環課 資源循環制度推進室



1. **コンソーシアム及びWG実施概要**
2. **品質評価分析**
 1. **品質評価対象サンプル設計**
 2. **品質評価分析の実施方法**
 3. **利用可能性調査の実施方法（案）**
3. **安定供給体制の構築に向けて**

1. **コンソーシアム及びWG実施概要**
2. **品質評価分析**
 1. **品質評価対象サンプル設計**
 2. **品質評価分析の実施方法**
 3. **利用可能性調査の実施方法（案）**
3. **安定供給体制の構築に向けて**

- 再生材の国内資源循環の必要性は高まっている。自動車向けへの高品質な再生材の流通量を拡大するために、Car to Car, X to Carに分けて検討を進める。

背景

- 我が国は、「循環経済」への移行を国家戦略として掲げているが、廃プラの約6割は熱回収に留まる。また、国内でマテリアルリサイクルされたプラスチックの約7割が輸出されており、再生プラスチックの国内循環は進んでいない。
- 「循環経済」への移行を目指し、「プラスチック資源循環戦略」にて、2030年度までにプラスチックの再生利用を倍増するというマイルストーンを掲げている。「プラスチック資源循環促進法」においては、設計・製造から、排出・回収・再資源化に至るライフサイクル全体での、国内の資源循環体制の構築を求めている。
- 欧州では、2023年7月に、自動車の再生プラスチック最低含有率の義務化等が盛り込まれた、ELV（廃自動車）規則案が提案されている。自動車製造業に対して、高品質な再生材の流通量を拡大する必要があり、我が国において未だ十分に発展していない再生材市場の構築が喫緊の課題。

本年度の進め方

- 昨年度、自動車向け再生プラスチック市場構築に向けた課題と解決に向けたアクションを整理した。解決に向けたアクションの中で、Car to Car（自動車リサイクルにおけるClosed Loop確立）に関する内容はWG1にて、X to Car（再生プラの質・量の課題解決）に関する内容はWG2にて検討を進めると整理された。
- WG1では、再生プラ等供給量目標に向けて課題を整理した上での施策の検討、リサイクル設計のあり方検討、再生プラスチックを活用した自動車の価値訴求に向けた検討を行う。
- WG2では、自動車向けに活用可能性のある再生プラ（由来×用途）の特定を行った上で、再生プラ供給見込み量の試算（X to Car）、協調可能領域や連携可能な体制構築の検討を行う。
- 産官学コンソーシアムでは、WG1, WG2の議論を踏まえて、中長期を見据えたロードマップ及びKPIの設定を目指す。

- 「自動車向け再生プラスチック市場構築のための産官学コンソーシアム」の取り組みを通じて、**質・量両面からのアプローチにより高品質な再生材の流通量拡大を進めるとともに、再生材の価値訴求を通じて、再生材市場の構築を進め**、プラスチック資源循環を促進し、廃棄物の削減、リサイクル高度化を進める。
- 動静脈連携の取組を通じて、静脈産業・動脈産業※の双方における再生材の供給・利用の技術力を向上させ、**グローバルな資源循環ビジネスを牽引**する。

※本資料において、再生材供給側産業を「静脈産業」、再生材需要側産業を「動脈産業」と呼ぶ。

静脈産業の目指す姿

高度選別技術、コンパウンド技術を向上させ、
高品質な再生材を安定的に供給し競争力を強化

動脈産業の目指す姿

リサイクル設計を通じて再生材利用率を向上させ、グローバルな競争力を強化

動静脈連携による再生材市場構築

【再生材原料の**量**の確保】

自動車由来及びその他由来の再生原料の
回収・リサイクル率を高める

【再生材の**質**の確保】

自動車向けに利用可能な再生材の品質を
見極め、需給双方からすり合わせを図る

【再生材の**価値**訴求】

再生材の価値を社会に訴求する

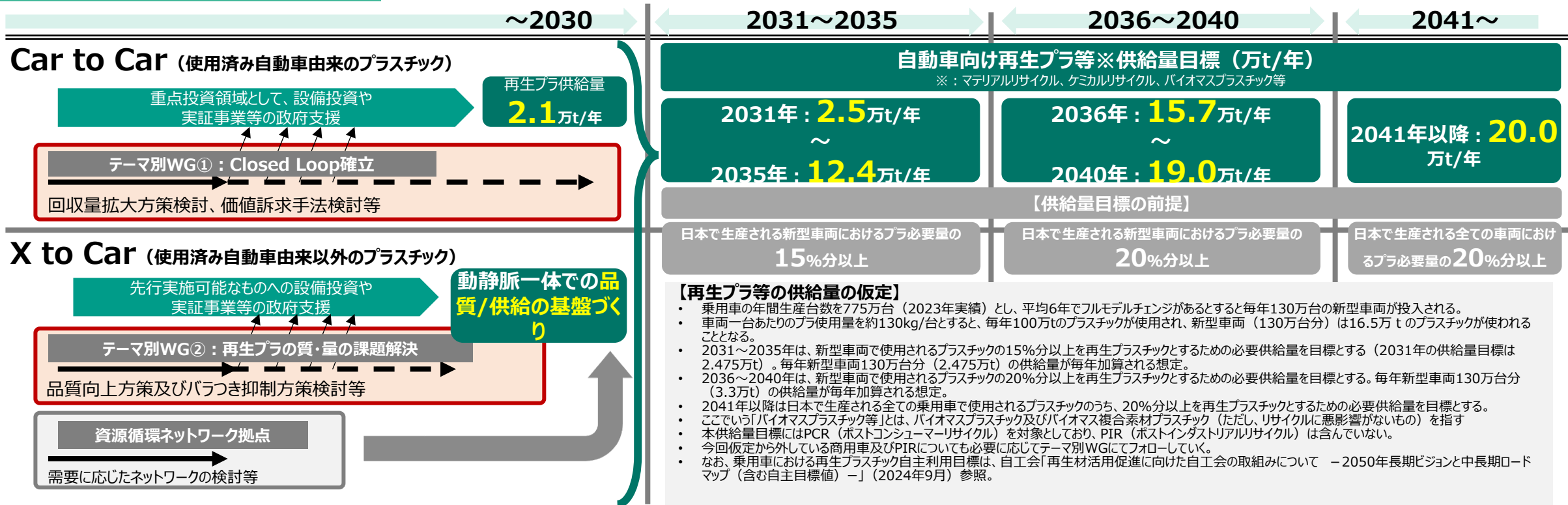
自動車向け再生プラスチック市場構築アクションプラン全体概要



- 「循環経済への移行」に向け、我が国独自の自動車向け再生プラ利用拡大を実現するため、これまで連携が十分でなかった自動車産業と資源循環業が一堂に会して、産官学連携コンソーシアムを立ち上げ（2024年11月）、取り組むべき課題についてアクションプランを取りまとめ、「我が国がグローバルな資源循環ビジネスを牽引する」というビジョンを共有。

アクションプラン全体概要

※産官学コンソーシアムについては、取組の進捗や国際情勢等を評価したうえで方向性を検討する。
また、目標についても、上記やプラスチック資源循環戦略等を踏まえ、必要に応じて適宜見直しを図ることとする。



第1回コンソーシアムで整理した「解決に向けたアクション」



課題				解決に向けたアクション		
				動脈産業	静脈産業	国
自動車リサイクルにおける Closed Loopの確立	①	使用済自動車の解体段階におけるプラスチック回収のインセンティブが不足している	解体コストとの兼ね合いでプラスチック回収における収益が低い	インセンティブ制度の周知と制度の下でのコンソーシアム形成		制度の周知・効果検証（回収量見通しの把握等）と課題分析
			回収したプラスチックが高張る、運搬コストが高い		破砕機導入	破砕機導入支援
			解体しづらい部品がある	精緻解体の実装		精緻解体に関する技術実証の支援
			リサイクル設計のあり方の検討			
	②	ASRからのプラスチック回収率が低い・自動車向けのアップグレードが困難	ASR段階ではプラスチックが混合・汚れていてリサイクルに向かない		ASRからプラ回収率向上のための技術実装	ASRの高度選別に係る技術開発・設備導入支援
	③	再生プラスチックの価値の訴求が不十分	ユーザーにおける再生プラスチック品質への理解が不十分	リサイクル設計を重視した自動車の価値訴求		価値訴求の手法の検討
環境負荷低減に関する評価手法がない			リサイクル設計による環境負荷削減効果等の発信		循環性指標の国際標準化と国内での活用方策の検討	
再生プラ等の質・量の課題解決	④	再生プラスチックの使いこなしに向けた動静脈間での質・量に係る情報共有が出来ていない	再生プラスチックに最低限求められる質・量の基準や供給可能性について、動静脈間で情報共有ができていない	- 国内で供給可能な再生プラスチックを対象とした自動車部品の機能に応じた品質評価 - 動静脈間の協調による、再生プラスチックの使いこなし方策の検討 - 動静脈間の協調による、技術的な改善策の検討 - 自治体と連携した分別・回収の促進		
	⑤	廃プラスチックの多くがリサイクル向けに利用（分別）されていない	再生プラスチックの原料となりうる廃プラの排出源の特定が進んでいない			
			大規模で集約的な高度選別が可能なリサイクルインフラが整っていない			
	⑥	再生プラスチックはバージン材と比較して品質が低く、バラツキが大きい	再生プラスチックは、物性の劣化や臭いの問題、意匠に関わる着色並びに品質のバラツキなどの問題がある	- 物性回復・脱臭・脱墨などの技術実証や設備導入 - バイオマスプラスチックの活用（再生プラスチックとバイオマスプラスチックの組み合わせを含む）に係る技術実証や設備導入		再生プラスチックの高品質化・バイオマスプラスチック活用に係る技術開発・設備導入支援
	⑦	物性保証・懸念化学物質規制への対応に向けた体制が不足	検査設備の導入コストが高い		物性・懸念化学物質等の分析装置の導入	分析装置の導入支援
			産業界での由来等情報の受け渡しの円滑化	トレーサビリティを確保するための情報流通プラットフォームの整備		

R7年度の実施概要

- アクションプランの解像度を向上させ、中長期戦略を策定し、自動車向け再生プラ市場構築へ動静脈産業の協調/産官学連携の推進を目指す。

	As-Is (前年度末の状況)	課題	To-Be (今年度末目指す状態)
産官学 コンソーシアム	再生プラ供給量目標を設定し、自動車向け再生プラ市場構築における課題の抽出（7つ）・アクションプランの策定	・ アクションプランの具体化・解像度向上が必要	・ 定量目標の達成や長期的な取り組みに関して、施策の内容、効果、推進担当、横断的戦略視点が具体化され、優先順位が決まっている (中長期のロードマップが作成されている)
Car to Car WG#1	今後の検討課題を以下と定め、アクションプラン作成 ① ELV由来の再生プラ回収量拡大 ② リサイクル設計（WG1,2共通） ③ 価値訴求（WG1,2共通）	・ ELV由来再生プラの将来需給バランス検証（量）・現状の品位別コスト構造/ターゲットコストへのギャップが不明確（①） ・ リサイクル設計の定義・あり方の共通認識化されていない（②） ・ 価値訴求の具体施策が検討されていない（③）	・ 供給量目標に対する将来回収量のギャップへの施策が明確 ・ リサイクル設計のあり方と促進策が明確 ・ 環境価値訴求推進における課題・方策が明確 ・ コストギャップにおける課題・方策が明確
X to Car WG#2	今後の検討課題を以下と定め、アクションプラン作成 ④ 再生プラの自動車向け活用可能性の評価 ⑤ 自動車製造業とリサイクル業の連携可能な体制構築	・ 自動車向けに活用可能性のある再生原料が不明な状況。活用可能性判断のための実態把握が必要。 ・ 活用可能性のある再生原料について、活用のボトルネックやその解決に向けた方策の把握が必要。 ・ 個社の取扱量は限定的である中、自動車産業の大規模需要に応じるための、量と質の安定化に向けた方策とそこに向けた協調的なアプローチが必要	・ 国内で供給されている再生材の由来・品質・用途等の現状が明らかになっている ・ 自動車向け再生材の活用の実現に向けたボトルネックや、課題解決の方向性が明らかになっている ・ 動静脈産業それぞれにおいて、協調して推進できる最低限の領域が特定できている

令和7年度の産官学コンソーシアム、WGの想定議題（案）

■ 本事業では、各WGでの具体的な検討結果を踏まえ、産官学コンソーシアムで議論を実施予定。

課題

想定される議論内容*1

産官学
コンソーシアム

- ・ **アクションプランの具体化・解像度向上**が必要

第1回

1. アクションプランの進捗報告
2. 再生プラ供給量目標の達成見込みと対応策議論（中間報告）
3. 価値訴求に向けた対応策議論（中間報告）

第2回

1. アクションプランの進捗報告
2. **中長期を見据えた今後の横断的取組方向性議論**

Car to Car

WG#1

- ・ **ELV由来再生プラの将来需給バランス検証（量）・現状の品位別コスト構造/ターゲットコストへのギャップ**が不明確
- ・ **リサイクル設計の定義・あり方**の共通認識化されていない
- ・ **価値訴求の具体施策**が検討されていない

第1回

- <アジェンダ>
1. 回収量拡大に向けた現状分析共有（課題整理/コストギャップ分析）
 2. リサイクル設計の定義、事例共有
 3. 価値訴求に向けた対応状況の整理

第2回

- <アジェンダ案>
1. 回収量拡大に向けた将来分析共有（課題整理/コストギャップ分析）
 2. リサイクル設計のあり方検討
 3. 価値訴求方策の初期案の検討

第3回

- <アジェンダ案>
1. 回収量拡大に向けた施策検討/評価・ロードマップの共有
 2. リサイクル設計促進策の検討
 3. 価値訴求方策ロードマップの共有

X to Car

WG#2

- ・ 自動車向けの**活用可能性判断のための実態把握が必要。**
- ・ 活用可能性のある再生原料について、**活用のボトルネックやその解決に向けた方策の把握が必要。**
- ・ 個社の取扱量は限定的である中、自動車産業の大規模需要に応じるための、**量と質の安定化に向けた方策とそこに** **に向けた協調的なアプローチが必要**

第1回

- <アジェンダ>
1. 目的・検討事項・品質分析項目・サンプル対象等の相談
 2. 初期仮説・進め方・outputイメージ

第2回

- <アジェンダ案>
1. 再生プラ品質分析の結果の報告（中間報告）
 2. 動静脈のすり合わせに向けた論点説明

第3回

- <アジェンダ案>
1. XtoCarにおける調達可能性、ボトルネックに対する解決策検討

*1: 産官学コンソーシアム（第1,2回）及び、WG#1,2の第2回以降の想定される議論内容は、現時点での案である

コンソーシアム・WG実施体制

■ 昨年度の産官学コンソーシアム検討結果を踏まえ、本年度は以下メンバーでのコンソーシアム・WGを実施予定。

カテゴリ	参画機関・参加者
自動車製造業	一般社団法人日本自動車工業会 一般社団法人日本自動車部品工業会
自動車解体業・ 破砕業	一般社団法人日本自動車リサイクル機構 一般社団法人日本鉄リサイクル工業会
プラスチック等 素材製造業	一般社団法人日本化学工業協会 日本プラスチック工業連盟
プラスチック処理・ リサイクル業	全日本プラスチックリサイクル工業会 日本プラスチック有効利用組合 公益社団法人全国産業資源循環連合会
その他団体	一般社団法人プラスチック循環利用協会 一般社団法人SusPla
有識者	東京大学 特別教授/物質・材料研究機構 フェロー 伊藤 耕三 公益財団法人京都高度技術研究所 理事・副所長 酒井 伸一（座長 ^{*1} ） 東京大学大学院 工学系研究科 教授 村上 進亮 京都大学 環境安全保険機構環境管理部門 准教授 矢野 順也 神奈川大学 経済学部経済学科 教授 山本 雅資
国	環境省 環境再生・資源循環局 資源循環課 資源循環制度推進室 経済産業省 製造産業局 自動車課、GXグループ 資源循環経済課、製造産業局素材産業課

*1：コンソーシアムのみ。WG1/2は座長無し

本事業（本年度コンソーシアム・WG）で用いる用語の定義（案）

- 本事業で用いる用語として、目的・範囲を明確にした用語定義を実施した。PIR、PCR等は、委細の論点は残っており、国内/海外動向や議論結果を踏まえて、定義は適宜見直す予定。

#	用語	定義（案）
1	再生プラスチック	再生プラスチック製造工程を経て創出された各形態（フレーク材、リペレット材、コンパウンド材等）の素材の総称
2	再生プラスチック原料	使用済みプラスチック製品の廃棄物または工程端材であり、リサイクルするために収集されたもの
3	フレーク材	再生プラスチック原料に対し、異物除去、解体・破碎、選別、洗浄等を経て生産された、板状に細断されたもの。
4	リペレット材	フレーク材に対し、精緻選別、粉碎、造粒等を経て生産され、成形及び押出操作で供給原材料として使用するもの。一定のロット内では比較的均一な寸法を有する予備成形された成形材料の小さな塊。
5	コンパウンド材	リペレット材に対し、添加剤等の配合、粒度調整、均質化等を経て生産されたもの。一種類又は複数の重合体の充填材、可塑剤、触媒及び着色剤等の他の成分との混合物を指す。
6	動脈産業	再生プラスチック需要側産業
7	静脈産業	再生プラスチック（フレーク、リペレット、コンパウンド）の供給側産業
8	リサイクル設計	（現在の取組状況をWG1にて整理）
9	PIR（Post-Industrial Recycled）	各産業の製造工程で生じる廃棄物からリサイクルされたものを指す。ただし、廃棄物が生じた同一工程で、再利用できる不適合品やスクラップ等は除く*1
10	PCR（Post-Consumer Recycled）	家庭、及び商業・工業等の産業から排出される廃棄物で、製品の使用目的を達成したもの、又は、本来の使用目的で使えなくなったもの（流通チェーンから返品されたものも含む）からリサイクルされたものを指す*2
11	価値訴求	ここでは環境価値の訴求に加え競争力のあるコスト構造を実現するためのアクションの総称を指す

*1：委細の論点の例として、“同一工程”の基準が、「同じ事業者」「同じ事業所」「同じ製品」「同じ製造ライン」等のいずれを意味するかは明示的でないため、事業者によって、自由な解釈が可能という論点例がある。

*2：委細の論点の例として、流通チェーンから返品されたもの”の定義は、不良品や賞味期限切れ等、エンドユーザーへ提供ができなかったものをリサイクル等する実態に呼応した定義と理解できるが、リサイクル材の市場価値が高まった場合に、意図的に流通チェーンから返品し、PCR材として確保する懸念があるという論点例がある。

X to Car2030年に向けた方向性（案）

- 2030年までに再生プラの品質/供給の基盤を構築することが最初の着地点。従来の分別回収体系の高度化と、集約による安定化・経済合理性確保の2軸で推進。

凡例： 本事業業務 外部事業 将来想定

FY2025 FY2026 FY2027 FY2028 FY2029 FY2030 FY2031～35

前提等

目指す姿
(供給量
目標より)

Car to Car

X to Car

(想定される自動車製造の動き)

2.1万t/年

動静脈一体での品質
/供給の基盤づくり

2031年：2.5万t/年
～
2035年：12.4万t/年

国内生産の新型車
プラ量の15%分以上

FY2031 新型車企画・設計

主たる実施事項

有望な他産業由来
原料の特定

民間主導の技術開発やその支援策、供給体制整備

量産に向けた車両実装

国内 マテリアル 再生プラ 活用 アプローチ	有望な 再生原料 の特定	国内 製造	国内 流通	PP その他
			輸出	
	製品群別 の方策	課題整理・方針検討	現行制度との関係性	経済的支援
	供給体制 構築	技術 開発・ 導入 促進・	国	民間
ケミカル アプローチ	技術実装	循環型CR実装・拡大		
輸入材 アプローチ	原料確保	海外製造（輸入材）		

調査・特定

調査・特定

調査・特定

対応の方向性検討

回収量拡大の方策の検討

設備導入・
実証体制整備 等
協調可能領域検討

方向性検討

体制・スキーム案具体化

実証（原料集約・
品質安定化等）

安定供給体制構築

必要性・方向性検討

実証（技術開発・コストギャップ解消等）

導入量の拡大等

ポテンシャル調査・検討

基盤構築
完了

現行制度との関係性の整理

導入に向けた支援策（試験導入を含む）

実証（技術開発・コストギャップ解消等）

設備導入・実証等支援策

有志団体組成・技術実証等（民間主導）

特定部品の既販車向け実装（ランチェン）・量産

試行・実装

フィジビリティ・スタディ

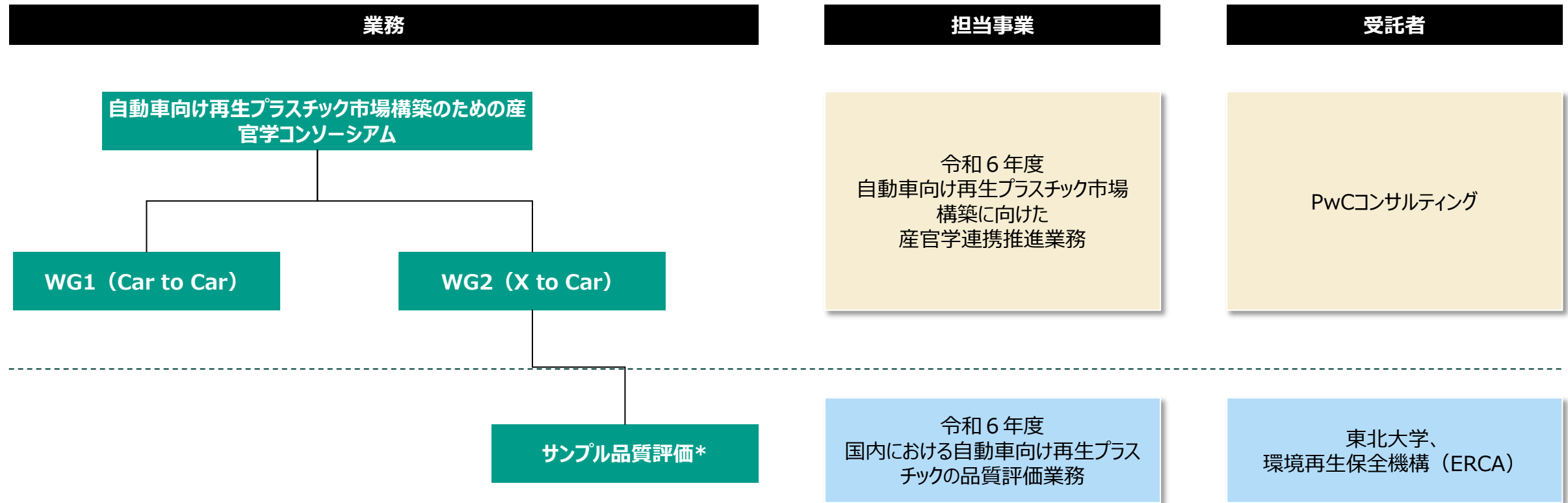
WG 2にて目指す成果

■ WG2では自動車向けに利用する余地のある再生プラスチックの品質分析をはじめ、4つの成果を目指し推進。

本業務で目指す成果	概要	output
1 活用可能性のある 再生プラの特定	他産業由来（一部ELV由来含む）の再生プラスチックについて、品質評価を実施する。評価結果を基に自動車向けに利用する余地のある再生プラと、利用に向けた課題等の実態を把握する	他産業由来（一部ELV由来含む）の再生プラの物性試験結果、属性情報等
2 再生プラ 供給見込み量の試算 (X to Car)	上記の成果 1 の調査・検討結果を基に、他産業由来の再生プラから自動車向けに供給し得るポテンシャル量を概算する	他産業由来の自動車向け再生プラの供給見込み量及び使用見込み率の概算値
3 協調可能領域の検討	コンパウンドおよびリペレット技術は、各社の競争領域であるものの、再生プラの量拡大・質向上とその安定化に向けて、協調して推進し得る領域の方向性を検討する	協調可能領域の方向性（案）
4 自動車向け再生プラ 活用に向けた課題解決策 及び動静脈連携が 可能な体制構築の検討	自動車向け再生プラの供給量拡大や品質向上等の課題に対して、リサイクラーやコンパウンダー、部品メーカー等のステークホルダーが、必要な対応を連携・分担し推進していくために必要な機能や体制について検討する	- 自動車向け再生プラ利用実現に向けて必要な対応の方向性 - ステークホルダーが連携・分担し対応していくために必要な体制の方向性

コンソーシアムWG2関連業務の実施体制

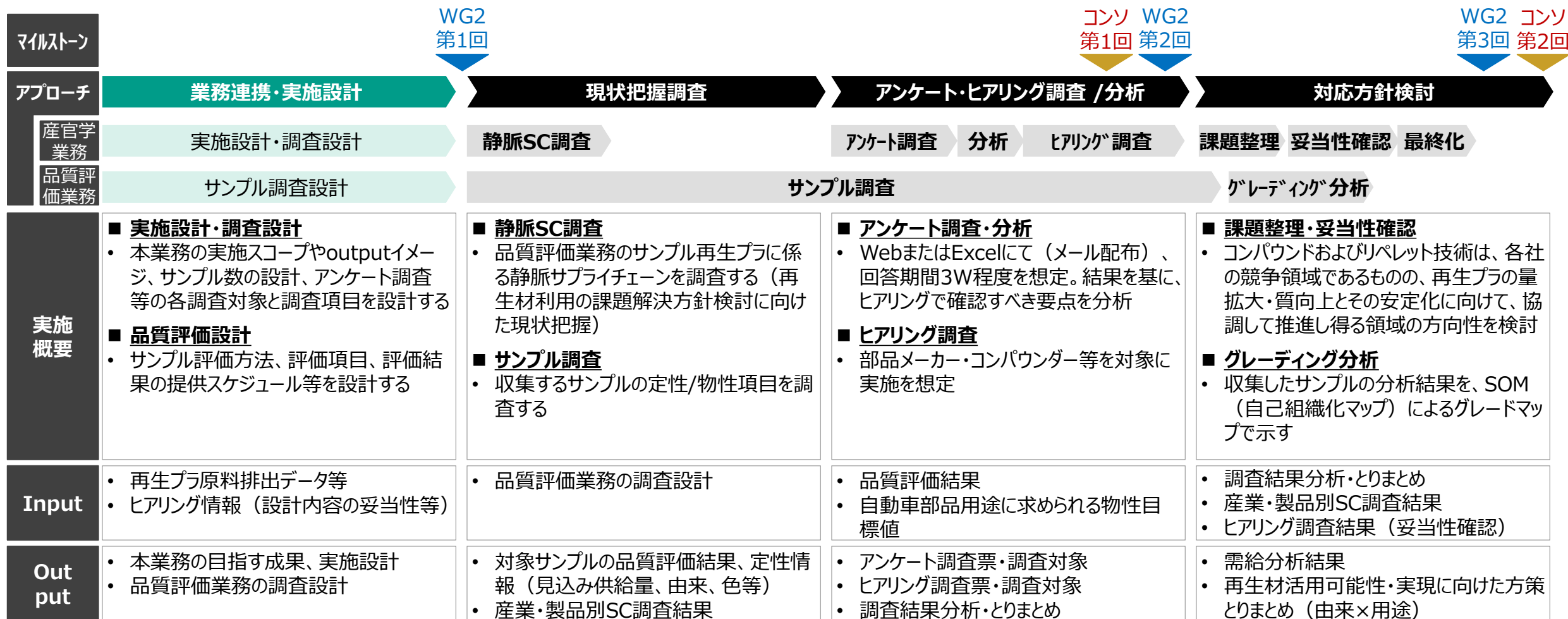
- WG2は2つの事業より体制構築。サンプル収集・評価を行う東北大学・ERCAと、全体設計や評価結果を受けた検討、会議体運営等を担うPwCで推進。



* 品質評価は、X to Carにおける有効なパスの特定を中心としつつ、自動車由来の再生プラスチックも対象とした評価を検討。

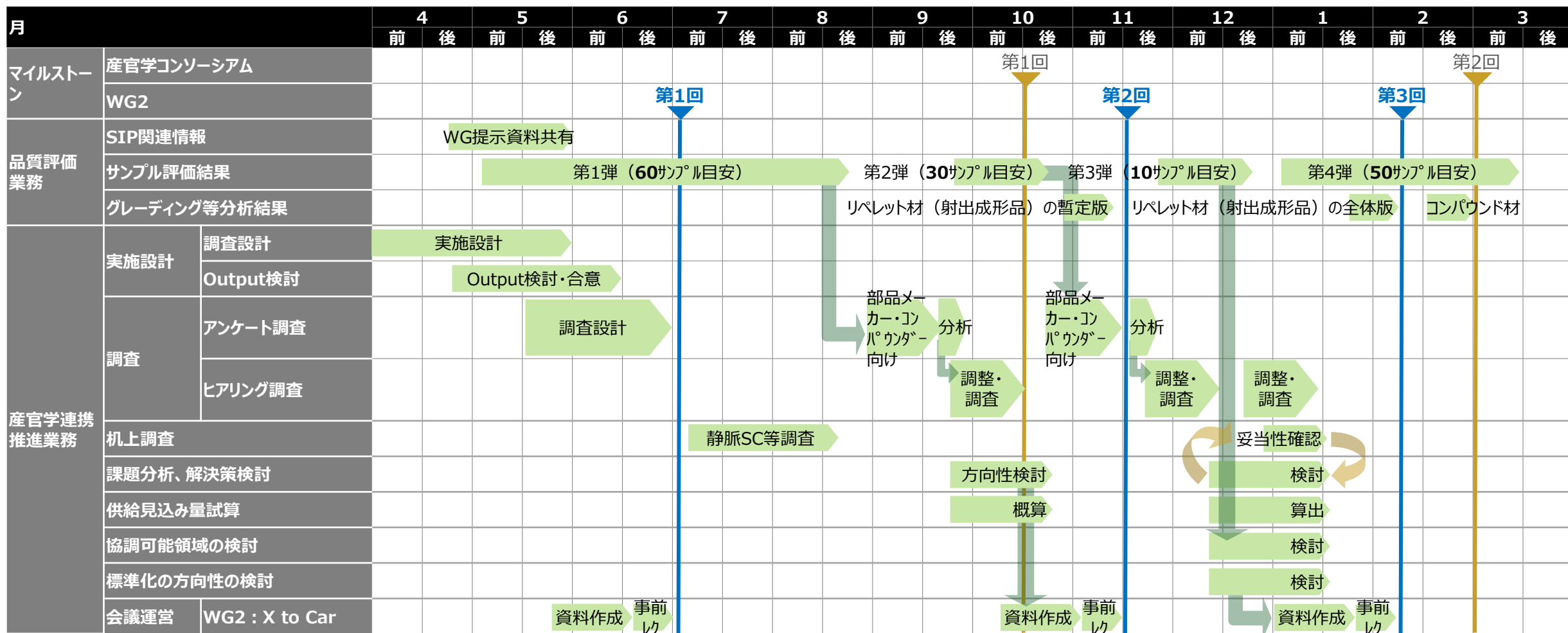
WG2推進アプローチ（概要）

- 収集できたサンプルより順に、物性試験を実施予定。サンプルの物性・定性調査結果を基に、コンパウンダー企業等へのアンケート等で利用可能性を調査し、各種検討を行う。



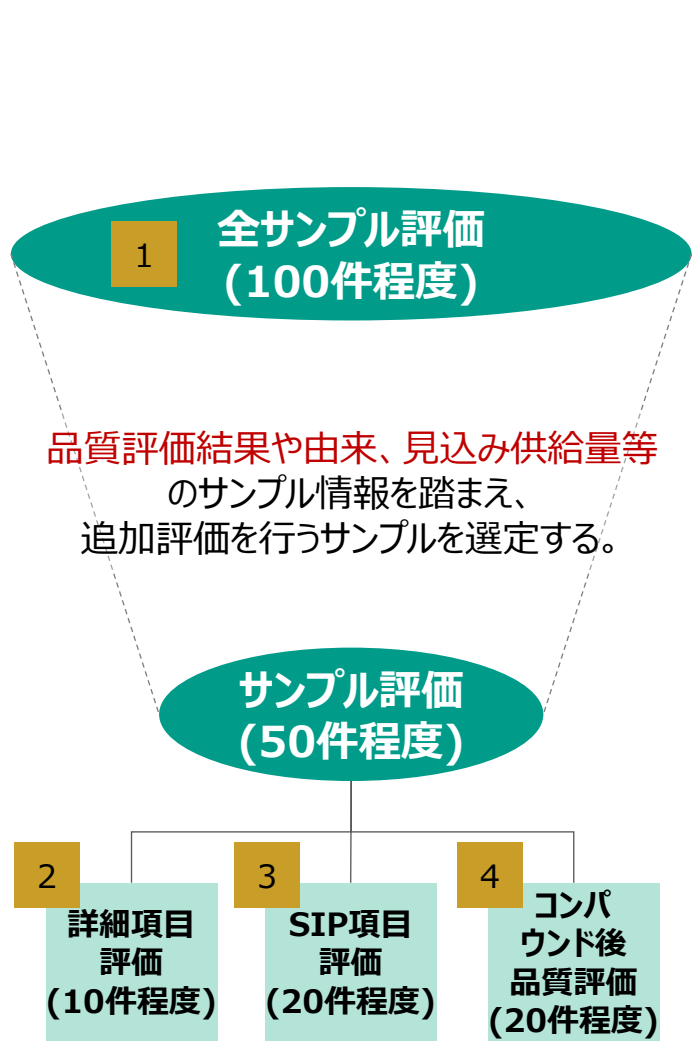
WG2実施スケジュール（案）

- サンプル評価は年間4回程度に分けて実施。9月頃よりコンパウンダー企業等への利用可能性調査をはじめ、第2回WGでは検討状況を中間報告。FBを受け、検討へ反映する。



1. コンソーシアム及びWG実施概要
2. 品質評価分析
 1. 品質評価対象サンプル設計
 2. 品質評価分析の実施方法
 3. 利用可能性調査の実施方法（案）
3. 安定供給体制の構築に向けて

■ 品質評価は、全サンプルを対象とする品質評価と、その結果やサンプル情報より対象を抽出して行う追加評価の2段階で実施する。



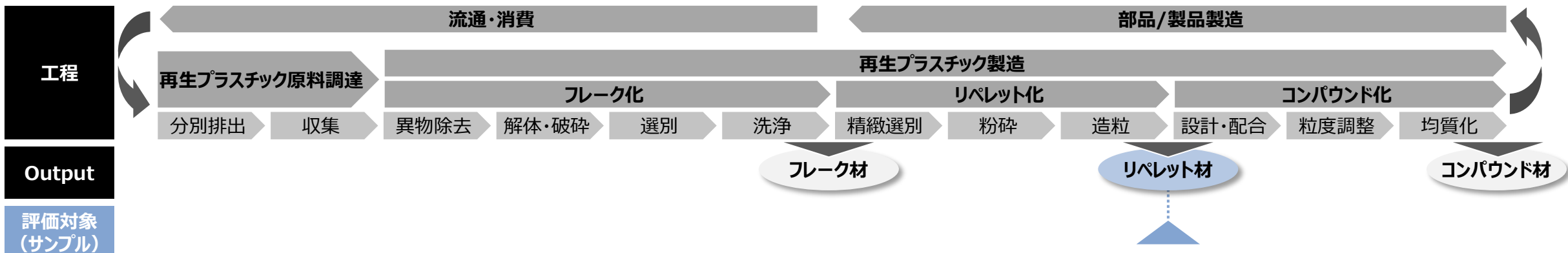
評価分類	サンプル概要		評価目的 (詳細は、アジェンダ2-2 にてご説明)	評価サンプル数 (目安)
1 全サンプル 評価	リペレット材	射出成型	他産業由来の再生プラスチックのうち、自動車等向けに利用できる可能性があるのはどのような再生プラスチックになるか、可能性を幅広く把握する (足切り条件になり得る懸念化学物質等も含め、評価する)	100
2 詳細項目 評価	リペレット材	射出成型	上記 1 の品質評価結果や由来、見込み供給量等のサンプル情報を踏まえ、評価対象を抽出し、より精緻な分析を実施。自動車等向け利用の実現性や課題等を把握、検討する	50 (内訳は 評価結果も 踏まえ調整)
3 SIP項目 評価	リペレット材	フィルムシート	上記 1 の調査結果のうち、最低条件をクリアする(懸念化学物質の含有等) サンプル等を対象に、SIPと同様の形状・項目の評価を行い、SIPでの分析結果との比較・分析を行う	
4 コンパウンド後 品質評価	コンパウンド材	射出成型	上記 3 のサンプルについて、コンパウンド材を作製し、リペレット材時点での品質グレードからの変動(グレードの向上/低下等)を分析する	

品質評価サンプル（100件程度）の対象

- R7年度品質評価は、現在市場に流通及び流通を予定するPPの再生プラスチックを対象に実施。PPマテリアルリサイクル量が相対的に多くなる由来に重点を置きサンプルを収集する。
- また、品質評価はリペレット材を主たる対象とする。

R7年度 品質評価	目的	➢ 現時点で国内に流通するリペレット材の品質を明らかにし、自動車製造向けに期待される品質目安値との関係性を把握する。
	評価対象*1	➢ 排出段階 : 家庭または事業者等から排出された後に、フレーク化またはリペレット化されたもの ➢ 形状 : リペレット材（主対象）、フレーク材 ➢ 素材 : PP（自動車向けに利用量が多い素材として選定）
	サンプル 条件	➢ 評価上限数 : 100件程度（ユニークなサンプル数の上限） ➢ 由来別の最低サンプル数 : 3件*2

静脈フロー における評価対象のイメージ



*1 「製造されるリペレット材全体」が評価対象であるものの、現実にサンプルとして収集できるものは販売・流通しているリペレット材のみとなることから、設計方針と実際の評価サンプルの一部には乖離が生じ得る。

*2 本事業のサンプル数は100件程度を上限としており、本上限数を考慮すると、統計学的に有意なサンプル数を最低件数として設けることは不可能であることから、環境再生保全機構および東北大学と協議のうえ、3件を目安として設定するもの。

品質評価サンプル（100件程度）の由来とサンプル数

■ R7年度品質評価サンプル（100件程度）の由来とサンプル数目安は以下のとおり。

由来				サンプル数目安		想定サンプル由来	
回収 由来	家庭系	容り法	23	11	指定法人ルート（容器包装リサイクル協会に委託する）		
		プラ新法		6	市区町村によるプラスチック使用製品廃棄物の分別収集・再商品化		
		6		製造・販売事業者等による自主回収・再資源化			
		小型家電	3		小型家電リサイクル制度による回収		
		家電	6	3	家電リサイクル制度による回収（4品目混合）		
				3	家電リサイクル制度による回収（4品目単体）		
	その他一廃	0		その他、家庭から排出された廃プラ：但し、プラスチックが分別回収されていないため評価対象から除外			
	産廃系	自動車	6～	調整中	ASRからの廃プラスチック回収		
				調整中	資源回収インセンティブ制度による解体前回収、部品交換等で生じる回収（バンパー等）		
				調整中	その他		
		建設	3		建設リサイクル制度による回収		
		樹脂生産・加工ロス	3		PP樹脂生産やPP樹脂加工時に廃棄されている生産・加工ロス		
		その他産廃	42	18	産業廃棄物からの回収：プラスチック製品製造業		
				8	産業廃棄物からの回収：化学工業		
				3	産業廃棄物からの回収：輸送用機械器具業		
				3	産業廃棄物からの回収：電気機械器具業		
				3	産業廃棄物からの回収：食料品業		
	3			産業廃棄物からの回収：パルプ・紙・紙加工品業			
	4	産業廃棄物からの回収：その他業種					
輸出材		20		海外輸出されている再生プラ			
海外材		3		海外（中国国内）にて、自動車部品向けに利用されている再生プラ			
合計		109～		-			

サンプル設計（100件程度）における前提条件と設定方法

- 前提条件として、以下3点を設定した。①PPが対象、②合計サンプル数は100件程度、③各由来ごとの最低評価件数は3件。
- 各由来のPPマテリアルリサイクル量（現時点での再生プラ供給量）に基づき、「合計100サンプル」を按分することを基本的な考え方として、サンプル数を設定した。

サンプル設計の前提条件

1: 対象の樹脂種類	■ PPを対象とする ・ プラスチック樹脂の中で、自動車への利用量が多いPPに着目したサンプル分析を実施
2: 評価サンプル数	■ 100件を目安として設定する
3: 最低サンプル数の設定	■ 評価対象とする各由来に対し、最低サンプル数を3件*1に設定 ・ 各由来の品質評価を判断する上で、サンプルのばらつきを考慮し、最低3件以上のサンプル数を各由来に設定する

設定方法

Step.1	・ 自動車等向け利用の実現性の観点から、プラスチックがリサイクル向けに分別回収されていない由来や、他産業内での循環が推進され自動車等向けの仕向け余地が乏しい由来等を、評価対象からの除外、または、最低サンプル数を充当した
Step.2	・ 各由来におけるPPのマテリアルリサイクル量（推測値）に基づき、全体サンプル数100件を按分し、各由来の評価件数を設定した
Step.3	・ Step.2で設定した評価件数において、最低サンプル数3件に満たない場合に、一律で3件を設定した
Step.4	・ 由来のうち、産業廃棄物は、業種によってプラスチックの排出やリサイクルの実態が異なることから、業種ごとのマテリアルリサイクル量を基に按分し、業種別の評価件数を設定した

*1【再掲】本事業のサンプル数は100件程度を上限としており、本上限数を考慮すると、統計学的に有意なサンプル数を最低件数として設けることは不可能であることから、環境再生保全機構および東北大学と協議のうえ、3件を目安として設定するもの。

サンプル数目安の設定方法（Step.1）



- 一廃（可燃ごみ等）からの分別回収は現実的でなく、分別されれば容リ法やプラ新法に基づき回収されるため、評価対象から除外。
- 家電、海外材は自動車等向けに仕向けられる確度や優先度が現時点では低く、樹脂生産・加工ロスは一バージン品同等の質と推察されるため評価の必要性が低く、最低数3件を設定。輸出材は、自動車等向けに利用可能な品質であるか評価を行うため、20件を設定。

由来			サンプル数目安		想定サンプル由来		サンプル数目安の設定方法（Step.1）	
由来	家庭系	容り法 ^{*1}	※Step.2以降で設定	指定法人ルート（容器包装リサイクル協会に委託する）		・各由来におけるPPのマテリアルリサイクル量（推測値）に基づき、全体サンプル数100件を按分し、各由来の評価件数を設定した（→Step.2） ・最低サンプル数3件に満たない場合に、一律で3件を設定した（→Step.3）		
		プラ新法		市区町村によるプラスチック使用製品廃棄物の分別収集・再商品化				
		小型家電 ^{*2}		製造・販売事業者等による自主回収・再資源化				
		家電	6	3	家電リサイクル制度による回収（4品目混合）	・家電内ではクローズドループが推進されているため、自動車等向けに仕向けられる確度が低いと推察。家電4品目単体（家電4品目の中で、マテリアルリサイクルされたPP量が最も多い、洗濯機を想定）/家電4品目混合に対し、最低サンプル数（3件）を設定した		
				3	家電リサイクル制度による回収（4品目単体）			
	その他一廃	0		その他、家庭から排出された廃プラ		・一廃（可燃ごみ等）からの分別回収は現実的でなく、分別されれば容り法やプラ新法に基づき回収されるため、評価対象から除外した		
	産廃系	自動車	※Step.2以降で設定	ASRからの廃プラスチック回収		・各由来におけるPPのマテリアルリサイクル量（推測値）に基づき、全体サンプル数100件を按分し、各由来の評価件数を設定した（→Step.2） ・最低サンプル数3件に満たない場合に、一律で3件を設定した（→Step.3）		
				資源回収インセンティブ制度による解体前回収、部品交換等で生じる回収（バンパー等）				
				その他				
		建設	建設リサイクル制度による回収					
	樹脂生産・加工ロス	3		PP樹脂生産やPP樹脂加工時に廃棄されている生産・加工ロス		・樹脂生産や樹脂加工時に廃棄されている“生産・加工ロス”は、バージン品と同等の質と推察されるため、サンプル評価の必要性は低いと推察。最低サンプル数（3件）を設定した		
その他産廃	※Step.2以降で設定		産業廃棄物からの回収		・各由来におけるPPのマテリアルリサイクル量（推測値）に基づき、全体サンプル数100件を按分し、各由来の評価件数を設定した（→Step.2） ・最低サンプル数3件に満たない場合に、一律で3件を設定した（→Step.3） ・産業廃棄物由来のものは、業種によってプラスチックの排出やリサイクルの実態が異なることから、業種ごとのマテリアルリサイクル量等を基に按分し、業種別の評価件数を設定した（→Step.4）			
輸出材			20		海外輸出されている再生プラ		・海外へ輸出されている国内材は、自動車等向けに利用可能な品質であるかの評価を行うべき。全サンプル数の2割程度の割合を割くべきと判断し、必要サンプル数は20件と設定した	
海外材			3		海外（中国国内）にて、自動車部品向けに利用されている再生プラ		・国内材の対応が、海外材の調達より優先される。最低サンプル数（3件）を設定した	
合計			32		-		-	

^{*1}：容リ法の自主回収ルートは、1～2社程度がボトルキャップ等を回収している事例を確認した。量の観点から、自動車等向けへ仕向けることが困難と想定し、評価対象からは除外した。容リ法の独自ルートは、認定事例が2025年6月時点では確認されなかったため、評価対象から除外する

^{*2}：単体製品由来、混合由来のリペレット材が存在すると思料。他方で、単体製品由来のリペレット材は、個社がクローズドループ等のために循環させている状況が実態であり、さらに、現状は家電由来よりもその流通量は少ないと推察され、自動車向けに仕向けられる余地は少ないと考えられることから、小型家電のサンプルは混合リペレットのみを対象とする

サンプル数目安の設定方法（Step.2,3）

- 本事業の前年度調査結果を用いて、各由来のPPマテリアルリサイクル量を算出。算出したマテリアルリサイクル量に基づき、合計100件からStep.1で設定したサンプル数を除いた68件を按分し、サンプル数を設定した（Step.2）。
- 按分の結果、サンプル数が3件に満たない場合は、最低件数として一律で3件を設定した（Step.3）。

由来				Step.2			Step.3		想定サンプル由来			
				各由来のPPマテリアルリサイクル量の算出方法			サンプル数 目 安	サンプル数 目 安 (補正後)				
				(A) プラスチックマテリア ルリサイクル量 / 単位: 千t ^{*1}	(B) PP比率 ^{*1}	(A×B) マテリアルリ サイクルされたPP量/ 単位: 千t						
由来	家庭系	容り法	201.6 ^{*2}	プラ製容器包装: 26% (製品プラ: 48%)	52.4	23	23 ^{*3}	11	指定法人ルート（容器包装リサイクル協会に委託する）			
		プラ新法						6	市区町村によるプラスチック使用製品廃棄物の分別収集・再商品化			
		小型家電	10.4	18%	1.9	1	3	6	製造・販売事業者等による自主回収・再資源化			
		家電	(28.4)	(21%)	(6.0)	(6)	(6)	3	小型家電リサイクル制度による回収			
									(23.4)	(9%)	(2.1)	家電リサイクル制度による回収（エアコン）
									(61.9)	(25%)	(15.5)	家電リサイクル制度による回収（TV）
									(57.5)	(75%)	(43.1)	家電リサイクル制度による回収（冷蔵庫）
	その他一廃	—	—	—	(0)	(0)	(0)	家電リサイクル制度による回収（洗濯機）				
	産廃系	自動車	—	—	—	—	—	—	(0)	その他、家庭から排出された廃プラ		
			—	—	—	—	—	—	—	ASRからの廃プラスチック回収		
			—	調整中	—	6～	—	6～	—	資源回収インセンティブ制度による解体前回収、部品交換等で生じる回収（バンパー等）		
		建設	17.4 ^{*4}	13%	2.3	1	3	3	その他			
		樹脂生産・加工ロス	—	—	—	(3)	(3)	(3)	建設リサイクル制度による回収			
		その他産廃	485.6	20% ^{*5}	97.1	42	42	42	PP樹脂生産やPP樹脂加工時に廃棄されている生産・加工ロス			
	輸出材		—	—	—	(20)	(20)	(20)	産業廃棄物からの回収			
海外材		—	—	—	(3)	(3)	(3)	海外輸出されている再生プラ				
合計		—	—	—	100	109～	-	海外（中国国内）にて、自動車部品向けに利用されている再生プラ				

*1: 環境省: 令和5年度自動車リサイクルにおける再生材利用拡大に向けた調査検討等委託業務 報告書（以下、昨年度報告書）より、2022年のプラスチックマテリアルリサイクル量及びPP比率を引用した

*2: 昨年度報告書を参照し、PPが含まれている“プラスチック製容器包装”のマテリアルリサイクル量を参照した。プラ新法は、2022年度時点では未施行のため、“プラスチック製品”に係る量は値に含めていない

*3: 容り法及びプラ新法にて、均等にサンプル数目安を配分した

*4: 昨年度報告書を参照し、PPが含まれている“その他廃プラスチック類”の値を参照した

*5: プラスチック循環利用協会が公開している「2023年 プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況」より、2023年のマテリアルリサイクルの樹脂別内訳に占める、PPの樹脂割合を引用した

サンプル数目安の設定方法（Step.4）

■ 産業廃棄物は、業種によってプラスチックの排出やリサイクルの実態が異なる。廃プラスチック類の排出量が多い製造業^{*1}の MATERIAL リサイクル量（推計値^{*2}）を基に、プラスチック製品や化学工業等の業種を中心に、産業廃棄物由来のサンプル数42件を按分し、業種別^{*3}の評価件数を設定することとする。

✓ 産業廃棄物由来は、廃プラスチック類の排出量が多い製造業^{*1}に着目することとし、当該製造業の **業種別の MATERIAL リサイクルされたプラスチック量（推計値^{*2}）を基に按分**を行った

由来				Step.3
				サンプル数目安 (補正後)
由来	家庭系	容り法		6
		プラ新法		23
		小型家電		3
		家電		(6)
		その他一廃		(0)
	産廃系	自動車		6
		建設		3
		樹脂生産・加工ロス		(3)
		その他産廃		42
	輸出材			(20)
	海外材			(3)
合計			109	

業種	サンプル数
プラスチック製品	18
化学工業	8
輸送用機械器具	3
電気機械器具	3
食料品	3
パルプ・紙・紙加工品	3
その他（ゴム製品、鉄鋼業等）	4
合計	42

*1: 本事業では、産業廃棄物における製造業の業種構成は、「日本標準産業分類（平成 25 年 10 月改定）／総務省」及び「日本標準産業分類（平成 19 年11 月改定）／総務省」をもとに抽出した、環境省の「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書」における業種分類を参考とする

*2: 一般社団法人 プラスチック循環利用協会の提供資料を参照し、PwCにて算出

*3: 単体製品/業界由来、混合由来のリペレット材が存在すると思料。他方で、サンプル向けとして収集可能な再生プラスチックは、市場流通している単体製品由来のリペレット材がほとんどであることが実態であることから、R7年度の評価対象は、サンプル収集可能な単体製品由来のリペレット材を対象として設計する

収集見込みのサンプル例（100件程度）

■ サンプル数目安に従い、各由来のサンプル収集を進める。サンプル収集可否の状況に応じて、適宜サンプル数は見直す。

由来				サンプル数目安		想定サンプル由来		収集見込みのサンプル由来例（調整中）	
由来	家庭系	容器法	23	11	指定法人ルート（容器包装リサイクル協会に委託する）		キャップ、包装フィルム、食品容器等の混合物		
		プラ新法		6	市区町村によるプラスチック使用製品廃棄物の分別収集・再商品化		コンテナ、弁当容器、インクカートリッジ、コンタクトレンズケース、衣装ケース		
				6	製造・販売事業者等による自主回収・再資源化				
		小型家電	3		小型家電リサイクル制度による回収（混合）		（調整中）		
		家電	6	3	家電リサイクル制度による回収（4品目混合）		廃家電（4品目混合:エアコン+TV+冷蔵庫+洗濯機）		
				3	家電リサイクル制度による回収（4品目単体）		廃家電（4品目単体:洗濯機）		
	その他一廃	0		その他、家庭から排出された廃プラ		（対象外）			
	産廃系	自動車	6～	（調整中）	ASRからの廃プラスチック回収		ASR		
				（調整中）	資源回収インセンティブ制度による解体前回収、部品交換等で生じる回収（バンパー等）		バンパー		
				（調整中）	その他		（調整中）		
		建設	3		建設リサイクル制度による回収		（調整中）		
		樹脂生産・加工ロス	3		PP樹脂生産やPP樹脂加工時に廃棄されている生産・加工ロス		PP樹脂 生産・加工ロス品		
		その他産廃	42	18	産業廃棄物からの回収：プラスチック製品製造業		半導ウエハケース、コンタクトレンズ ランナー		
				8	産業廃棄物からの回収：化学工業		（調整中）		
				3	産業廃棄物からの回収：輸送用機械器具業		（調整中）		
				3	産業廃棄物からの回収：電気機械器具業		バッテリーPIR		
				3	産業廃棄物からの回収：食料品業		パン包装用原反		
				3	産業廃棄物からの回収：パルプ・紙・紙加工品業		紙おむつの端材、不織布オムツ用原反		
				4	産業廃棄物からの回収：その他業種		医療用PIR、PPバンド、フレコンバック、マスクの端材		
		輸出材		20		海外輸出されている再生プラ		（調整中：プラスチック循環利用協会様にご相談中）	
	海外材		3		海外（中国国内）にて、自動車部品向けに利用されている再生プラ		（調整中：プラスチック循環利用協会様にご相談中）		
	合計		109～		-				

本日も意見いただきたいポイント 2-1.品質評価対象サンプル設計

- サンプル設計に関しては、評価対象再生プラやその考え方と、各再生プラのサンプル数に対して、ご意見いただきたい。

観点

評価対象とする
再生プラについて

評価対象サンプル数
(目安)の過不足
について

概要

評価対象とする再生プラと、その考え方に対して、観点の不足や追加、または、対象外とすべき再生プラがあればご意見いただきたい (P.19)

(評価対象の考え方)

： 現在市場に流通するPPの再生プラスチックを対象に品質評価し、
PPマテリアルリサイクル量が相対的に多い由来に重点を置きサンプル数を設計する

各再生プラ由来別のサンプル収集数は、各再生プラの由来におけるPPのマテリアルリサイクル量を基に、サンプル評価の上限数を按分して算出した。

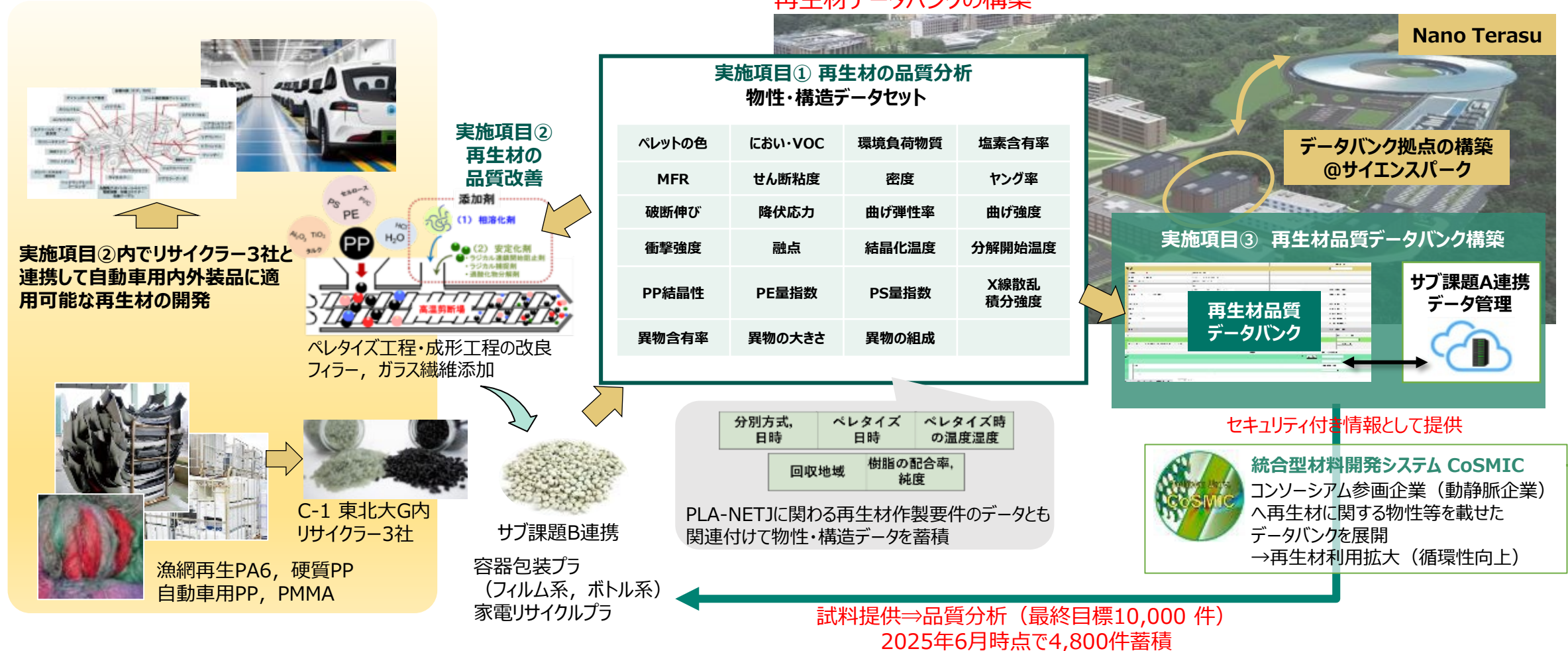
結果として、**容り法又はプラ新法にて収集される、プラスチック製容器包装/プラスチック製品と、産業廃棄物の評価サンプル数が他に比較して多く、重点を置く結果となっている (P.25)**。これらのサンプル収集数(目安)について、問題点や留意すべき事項等あれば、ご意見いただきたい。

1. コンソーシアム及びWG実施概要
2. 品質評価分析
 1. 品質評価対象サンプル設計
 2. 品質評価分析の実施方法
 3. 利用可能性調査の実施方法（案）
3. 安定供給体制の構築に向けて

SIP: 再生材データバンクの取組

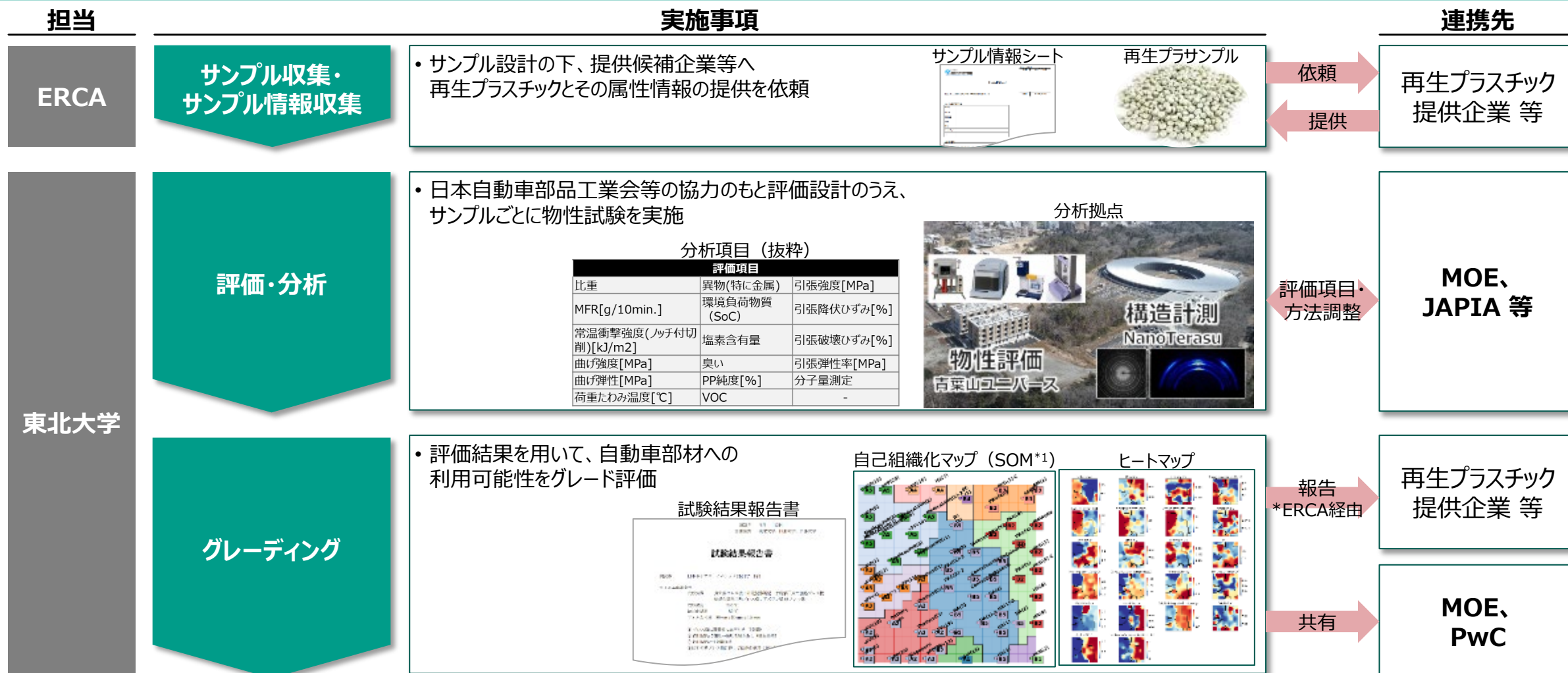
- SIPでは様々な由来の再生材に対する品質分析・品質改善を行い、得られた物性・構造データセットをデジタル化。
- 得られたデジタルデータを用いて、全産業向けの活用を目指した再生材データバンクを構築。

再生材データバンクの構築



本事業における品質評価の概要

- 本事業では、自動車産業等向けの活用を目指し、動脈産業・静脈産業のステークホルダーと連携しながら、ERCAにてサンプル設計・収集を行い、東北大学にて品質分析・グレーディングを実施する。



対象サンプル<サンプル形態>

- 全100サンプルは射出成型品のリペレット材とし、自動車産業等向けに利用できる可能性をさぐるための品質評価を実施する。
- 加えて、うち10件程度は、詳細項目について追加評価し、また、20件程度はフィルムシート化してSIPと同様の評価を行う。
- さらに、本事業で収集したリペレット材のうち20件程度をモデルコンパウンドし、リペレット材時点からの品質の変化を分析する。

		サンプル形状	
		射出成型品	フィルムシート
サ ン プ ル 形 態	コンパウンド材	約20サンプル ※本事業で収集したリペレット材を、 東北大学にてモデルコンパウンドしたものを評価	評価対象外
	リペレット材	約100サンプル（全サンプル） ※うち、約10サンプルを対象に 詳細項目の評価を実施	約20サンプル*1
	フレーク	評価対象外 (受領の場合はリペレット材で評価)	評価対象外 (受領の場合はリペレット材で評価)

*1: リペレット材（フィルムシート）のグレーディングのみ、SIPにて構築済みのSOMを利用して実施する

- リペレット材は、全サンプル向けの評価項目と、一部のサンプルのみを対象に行う詳細評価項目を設定した。
- コンパウンド材は、比重・MFR・常温衝撃強度・曲げ強度・曲げ弾性・荷重たわみ温度で評価する。

射出成形品：リペレット材、コンパウンド材

#	評価項目	リペレット材評価対象		コンパウンド評価対象	評価装置等	評価条件
		全サンプル評価	詳細項目評価			
1	比重	○	-	○	比重計	ISO 1183 (JIS K 7112)
2	MFR[g/10min.]	○	-	○	メルトインデクサー	ISO 1133 (JIS K 7210)
3	常温衝撃強度(ノッチ付切削)[kJ/m ²]	○	-	○	衝撃試験機	ISO 179-1 (JIS K 7111)
4	曲げ強度[MPa]	○	-	○	万能試験機	ISO 178 (JIS K 7171)
5	曲げ弾性[MPa]	○	-	○		
6	荷重たわみ温度[℃]	○	-	○	荷重たわみ温度試験機 (負荷応力1.8、0.45MP)	JIS K 7191
7	異物(特に金属)	○	-	-	TG-DTA (マイクロスコープ)	
8	環境負荷物質 (SoC)	○	-	-	蛍光X線	RoHS10物質が対象
9	塩素含有量	○	-	-	FT-IR	
10	臭い	○	-	-	嗅覚評価	ISO 12219-7
11	PP純度[%]	○	○	-	一次評価: FT-IR 二次評価: NMR	
12	VOC	-	○	-	GC-MS	
13	引張降伏強さ[MPa]	-	○	-	万能試験機	ISO 527 (JIS K 7161)
14	引張破断伸び[%]	-	○	-		
15	引張弾性率[MPa]	-	○	-		
16	分子量測定	-	○	-	ゲル浸透クロマトグラフ	JIS K 7252 (ISO 16014)

■ フィルムシートは、SIP項目にてグレーディングを実施する。

フィルムシート：リペレット材

#	評価項目	評価装置等
1	ペレットの明度 (-)	測色計
2	MFR (ペレット)	メルトインデクサー
3	せん断粘度 (ペレット)	エプソン社製射出成形機
4	ヤング率 (GPa)	万能試験機 (引張試験)
5	破断伸び (%) (平均値、CV値)	
6	降伏応力 (MPa)	
7	密度 (g/cm ³)	比重計 (天秤)
8	融点 (℃)	DSC
9	結晶化温度 (℃)	
10	PP結晶性 (-)	FT-IR
11	PE量指数 (-)	
12	PS量指数 (-)	
13	X線散乱積分強度 (-)	NanoTerasu BL08W
14	異物の大きさ・分散状態	X線CT
15	異物含有率 (wt%)	TG-DTA
16	分解開始温度 (℃)	

※SOMは左表の黄色枠 (■) の項目
+ 射出成形品のシャルピー衝撃強度、曲げ弾
性率で作成しグレーディングを実施する

定性情報の調査項目

■ 利用可能性を判断するために、物性値以外に必要な情報は、ERCAでのサンプル収集において、サンプル提供者へ情報提供を依頼。

項目			記載例・選択肢、補足説明
サンプル名			-
PCR/PIR			PCR/PIR
サンプル形態			リベレット材、フレーク材等
原料（使用済み製品や部品）の情報	サンプルの由来	大項目	家電、容器包装等
		小項目	冷蔵庫、ペットボトルキャップ等の製品や部品情報等
	回収方法	回収元の業種	自治体、産業廃棄物処理事業者、メーカーや小売り事業者等
		回収方式（由来）	容リ法回収、家電法回収など
		回収地域	都道府県/市町村単位
		実績回収量/回収期間	-
		特記事項	品質向上に向けた取組など
	分別（選別前の仕分け）の有無		-
分別・選別方式	洗浄工程		ドライ、ウェット（酸、アルカリ、水、その他）
	選別工程	選別工程	光学式選別等（複数工程回答可）
		選別工程	特記事項（自由記載）
ペレタイズ	メッシュろ過工程の有無		-
	メッシュサイズ（#）		-
	その他処理		品質向上に向けた取組など
	ペレタイズ完了日		-

項目		記載例・選択肢、補足説明
供給情報	年間供給量実績（t/年）	-
	年間見込供給量（t/年）	-
	年間供給量実績の算出方法	-
	年間供給の想定量の算出方法	-
	供給実績に基づく年間の供給パターン	-
用途	大項目	国内利用/輸出
	小項目	使用用途
	出荷検査の内容	パレット、耐久財、家電品等
	金属探知の有無・性能	外観、物性を○ロットごとに検査など
	臭気の有無	-
その他	異物混入状況	-
	化学物質の管理方法	環境負荷物質の分析を実施し、品質管理状況
	サンプル取扱い上の注意事項	※安全性や保管条件に係る事項
	サンプル写真	-
		-

コンパウンド材版SOMによるモデルコンパウンド材のグレーディング

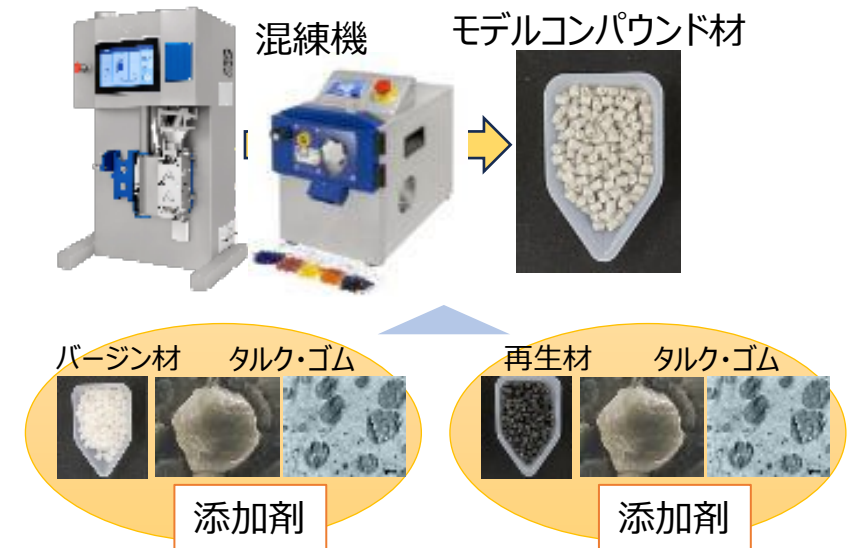
- タルク、エラストマー等を配合したときの再生材のポテンシャル評価を行う。

目的：リペレット材ではポテンシャルが悪いと評価されてもコンパウンドしたときにポテンシャルがあるものがないかの探索

モデルコンパウンド材作製のための標準配合条件について検討中
→タルク、エラストマー等を配合したモデルコンパウンド材の評価

由来	
容リ法	容器包装リサイクル協会経由 (自治体→容リ協→再商品化)
	事業者による自主回収・再商品化(製品別)
	自治体独自での再商品化(製品別)
プラ新法	自治体回収・事業者自主回収
小型家電	小型家電回収物
家電	家電リサイクル回収物
建設	建設リサイクル回収物
廃掃法(産廃)	産業廃棄物
海外材/輸出材	海外輸出されている再生プラの国内循環

リペレット材の品質分析結果を基に、由来毎に1~2サンプルを選定してモデルコンパウンド材の作製



標準配合条件(案)

リペレット材：タルク：エラストマー=70：20：10

参考：特公平7-25986

タルク・エラストマー種は検討中

品質評価に基づく分析方針

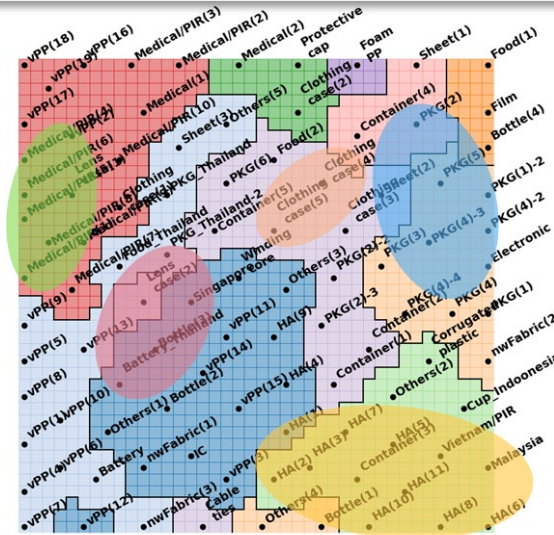
- 全サンプルを対象に、SOMを用いて日本自動車工業会より公表された再生樹脂の目安（汎用PP①、②）と比較し、各サンプルと目安との関係性を把握する。
- 加えて、20サンプル程度をモデルコンパウンドして、同様に自工会の目安と比較することで、コンパウンドされることで、目安との関係性がどのように変化するかを分析する。

分析対象

分析概要

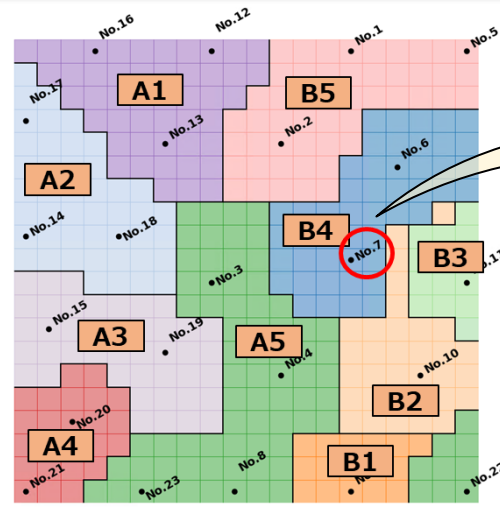
全サンプル（リペレット材100件）

自工会公表の目安（汎用PP①、②）^{*1,2}と比較し、各サンプルがどのような関係に位置するかを把握する。



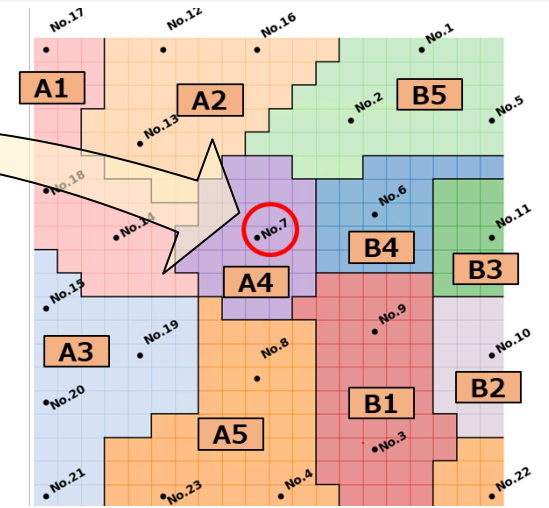
モデルコンパウンド対象サンプル
（リペレット材20件）

モデルコンパウンド向けに選定したサンプルに絞り込んだうえで、自工会公表の目安（汎用PP①、②）^{*1,2}と比較し、各サンプルの位置付けを把握する。



モデルコンパウンド対象サンプル
（コンパウンド材20件）

モデルコンパウンドしたサンプルを、自工会公表の目安（汎用PP①、②）^{*1,2}と比較し、各サンプルの位置付けの把握と、リペレット時点からの変化を分析する。



例：リペレット材ではB4グレードであったサンプルがモデルコンパウンド材になるとA4グレードと判定。同一再生材でリペレット材とコンパウンド材の両方の評価を行うことで、新たな有望再生材の発見につながると期待

*1 自工会の目安に定められている物性評価項目のうち、本事業で分析する物性評価項目に限って、結果を取りまとめる

*2 2025年2月、一般社団法人 日本自動車工業会、再生プラスチックの活用促進に向けた自工会の取組みについて、

https://www.jama.or.jp/operation/ecology/recycle/pdf/Initiatives_of_the_JAMA_to_Promote_the_Use_of_Recycled_Plastics.pdf

*それぞれのSOMはイメージ図

- 品質評価結果は、各サンプル提供者へ分析結果報告書としてフィードバックする。
- WGでは、SOMによるグレーディング結果を提示する。本事業で収集する約100サンプルによるSOMや、100サンプル中の20サンプル程度をSIPのデータと連携させたSOM、同じく20サンプル程度をモデルコンパウンドした際の品質評価結果で作成するSOM等を提示予定。

自動車向け再生材としてのスクリーニング

- ・ 特定の化学物質が含まれない
- ・ MFRの適正範囲（18~30 g/10min）
（適正判断の足切りとしてデータを活用）

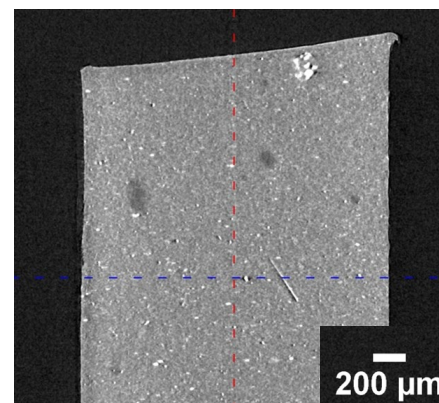
品質評価項目の物性データ、SOMによるグレーディング結果を提供

- ・ 由来ごとの物性の特徴を明確化
- ・ 両者のSOMに基づき、再生材100%・モデルコンパウンド材のポテンシャルを評価
- ・ グレーディングによる提供品の品質の位置づけを可視化（例えば、「Aグレードに該当すればポテンシャルが高い」等）

選抜したリペレット材は、詳細な構造計測データを含むSIP評価項目で品質分析

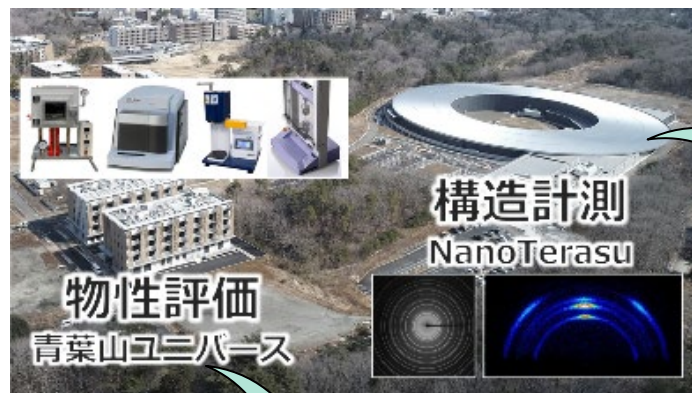
- ・ 構造データ(異樹脂・異物の含有率、異物の大きさ・分散状態)と総合所見の提供により物性発現メカニズムの理解促進
→今後の再生材開発の参考情報になる

射出成形サンプルの作製条件
各種試験の条件・結果
→**分析結果報告書**としてデータを返送



リペレット材（フィルム）のX線CT像
無機系の異物は白く表示される

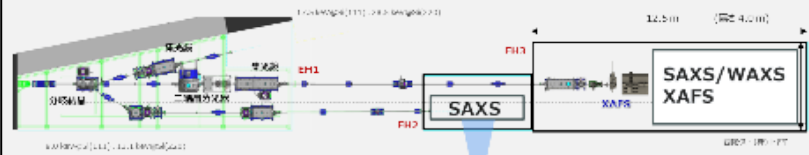
- SIPにて物性発現メカニズム分析のための構造計測環境を整備済み。射出成形品で有望なサンプルは再生材データベースの品質分析項目にてグレーディングを実施予定。



ナノテラスを活用した構造データの取得によるデータベースの高度化

BL08W

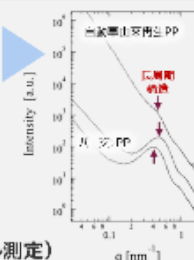
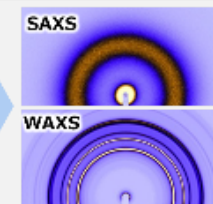
SAXS: PPラメラ構造 / 異物分析
WAXS: PP結晶構造 / 異物分析



アントンパール社 SAXSPoint5.0

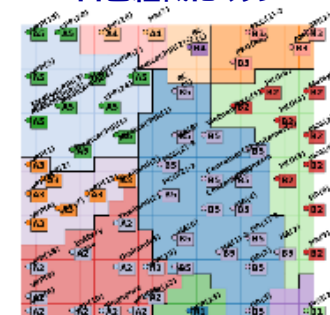
・TCステージ (-150~600℃)
・減圧ステージ
・GTSAXS/GIXDステージ
・加熱炉/冷却炉
・引伸器/圧縮機
・RheoSAXSシステム

測定条件
X線エネルギー: 8.1 keV
カメラ長: 1600 mm (SAXS)
70 mm (WAXS)
測定時間: 30 s (SAXS)
7 s (WAXS)



メリット: 高速測定 (1サンプルあたり5箇所、1シフトで20サンプル測定)

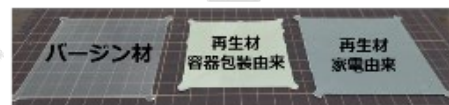
自己組織化マップ



SOMを用いた
再生材のグレーディング



力学特性 (ヤング率・破断伸び・降伏応力・引張強度)
融点・結晶化温度、組成 (PP結晶性・PE量指数)
ペレットの色、メルトフローレート

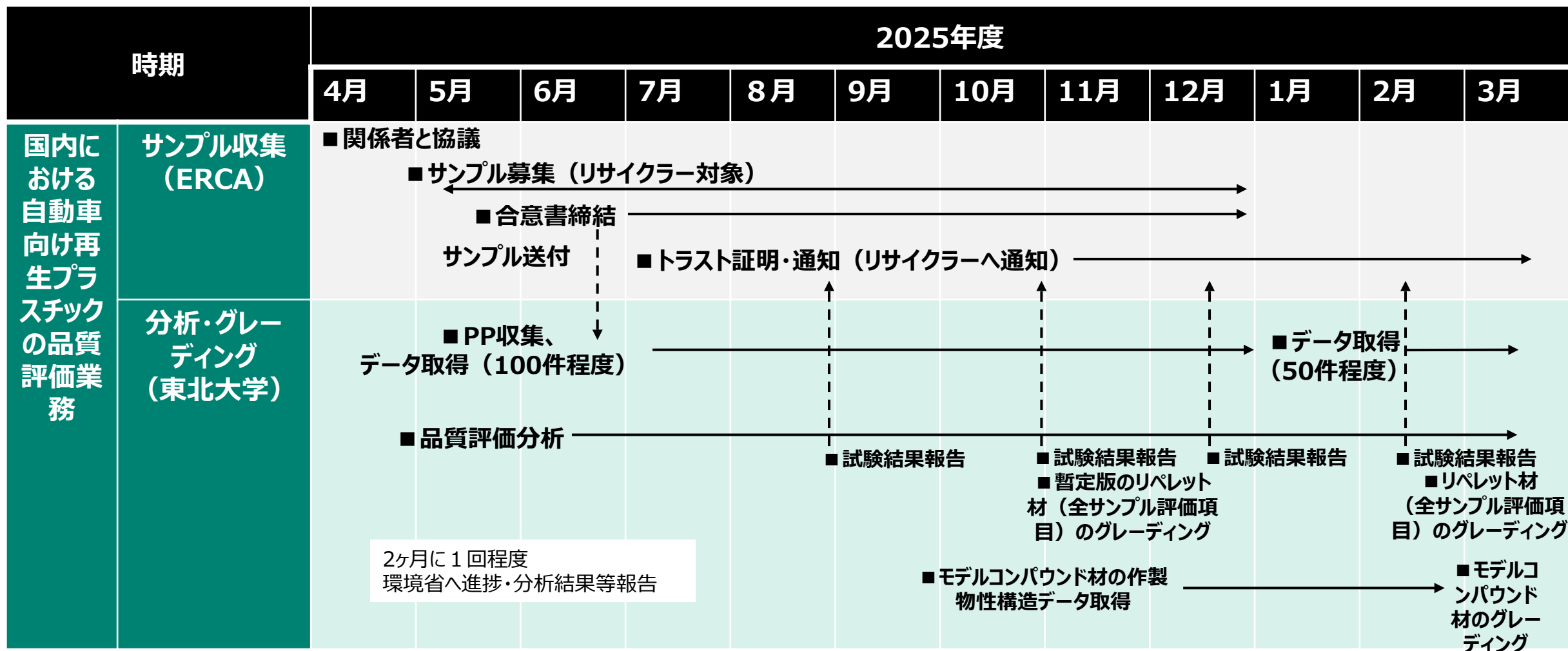


フィルム材へプレス成形

<https://ao-uni.tohoku.ac.jp/>

品質評価スケジュール

- ERCAと東北大学で連携しながら、品質評価のスケジュールを遂行する。



本日ご意見いただきたいポイント 2-2.品質評価分析の実施方法

- 品質評価分析に関しては、評価方法や結果の示し方について、ご意見いただきたい。

観点

評価方法 について

概要

評価対象の形状や形態、評価項目等は、関係者ヒアリングを踏まえ作成しており、本項目で進めることを想定しているが、**自動車向けの利用可否を判断するにあたり、不足等があれば、ご意見いただきたい。**

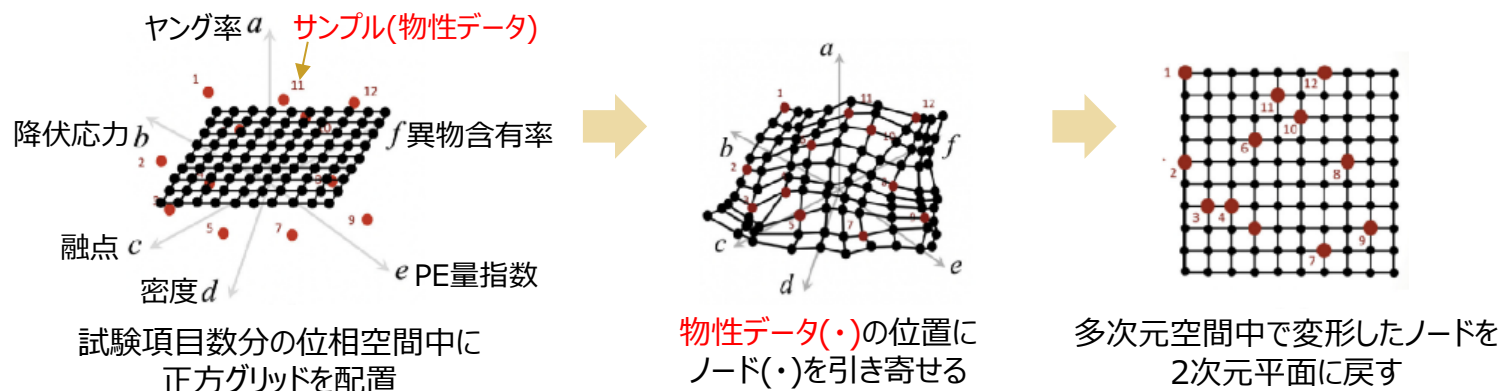
評価結果（SOM等） について

評価結果は、各サンプルの物性試験結果やSOM、サンプル収集時の定性情報調査結果も踏まえた分析結果等を想定しているが、**どのような観点で整理・分析することが、自動車向け再生プラ利用拡大に向けて有効か、留意事項等があればご意見いただきたい。**

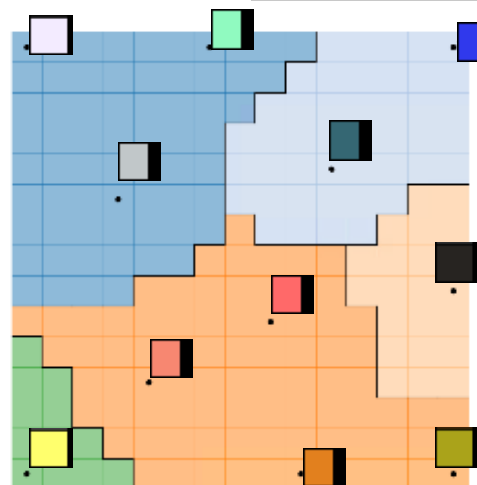
参考: SOM (自己組織化マップについて)

■ SOMとは、多次元の関係性を二次元圧縮し、位置関係を平面上で見ることができるデータサイエンスのツールである。

SOM (自己組織化マップ) によるグレーディング

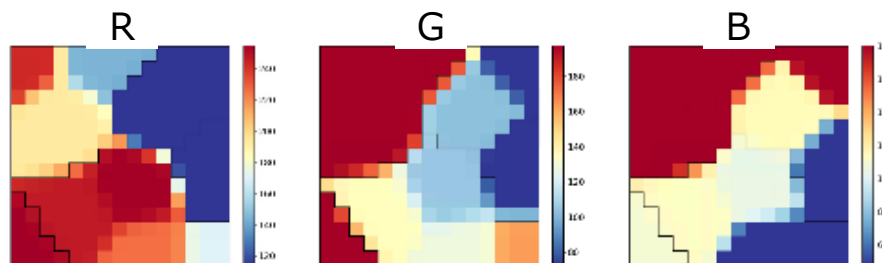


例: 11種の色をR,G,Bの3つの目的関数でクラスタリング



暖色系は下側、寒色系は上側に配置
明るい色は左側、暗い色は右側に配置

→RGBの数値を基に各色の類似性を可視化することができる



1. コンソーシアム及びWG実施概要
2. 品質評価分析
 1. 品質評価対象サンプル設計
 2. 品質評価分析の実施方法
 3. 利用可能性調査の実施方法（案）
3. 安定供給体制の構築に向けて

利用可能性調査の目的

- WG2で目指す成果のうち、**1** 利用可能性と課題・対応の方向性の把握のため、リペレット材を利用する業界へアンケート調査を実施する。

本業務で目指す成果	概要	output
1 活用可能性のある再生プラの特定	他産業由来（一部ELV由来含む）の再生プラスチックについて、品質評価を実施する。評価結果を基に自動車向けに利用する余地のある再生プラと、利用に向けた課題等の実態を把握する。	他産業由来（一部ELV由来含む）の再生プラの物性試験結果、属性情報等
2 再生プラ供給見込み量の試算（X to Car）	上記の成果 1 の調査・検討結果を基に、他産業由来の再生プラから自動車向けに供給し得るポテンシャル量を概算する。	他産業由来の自動車向け再生プラの供給見込み量及び使用見込み率の概算値
3 協調可能領域の検討	コンパウンド技術は、自動車OEM等各社の競争領域であることから、原料の収集や、良質の向上・安定化に向けた協調可能領域の方向性を検討する。	協調可能領域の方向性（案）
4 自動車向け再生プラ活用に向けた課題解決策及び動静脈連携が可能な体制構築の検討	自動車向け再生プラの供給量拡大や品質向上等の課題に対して、リサイクラーやコンパウンダー、部品メーカー等のステークホルダーが、必要な対応を連携・分担し推進していくために必要な機能や体制について検討する。	- 自動車向け再生プラ利用実現に向けて必要な対応の方向性 - ステークホルダーが連携・分担し対応していくために必要な体制の方向性

利用可能性調査の概要（案）



■ 品質評価を踏まえた各サンプルの利用可能性について、コンパウンダー等向けのアンケート調査を予定。

調査目的	・ 利用可能性調査 サンプル品質評価結果を踏まえた、自動車向け再生プラ・部材製造の利用可能性を調査する。
調査形式	・ Excel形式の調査票、また、オンライン回答フォームにて実施する。（メールにて展開を想定）
調査時期	・ 第1回：9月上旬～9月下旬予定（サンプル第1弾を対象に調査） ・ 第2回：10月下旬～11月中旬予定（サンプル第2弾を対象に調査）
調査対象	・ 自動車部品メーカー向けに原材料を納品するコンパウンダー（素材メーカー）

調査方法 (1. 利用可能性調査について)

- ・ 各サンプルを物性評価のうえ、利用可能性調査に協力いただけるサンプルのみを対象に、サンプル別物性試験データを作成。アンケート調査票と共に回答者へ送付。
- ・ 上記の物性試験データ参照し、各サンプルについて、自動車向け用途別に、利用可能性を3段階で評価いただく。
- ・ 加えて、各用途向けの利用実現に向けた課題（ボトルネック）と、課題解決に向けて考え得る対応の方向性を回答いただく。

物性試験データ イメージ

No.	試験名	項目	単位	測定結果						
				由来α			由来β		...	
				サンプルA	サンプルB	...	サンプルC	...	...	...
1	引張試験	ヤング率	GPa	X						
2		破断伸び	%	...						
3		降伏応力	MPa	...						
4	衝撃試験	破断応力	MPa	...						
5		シャルピー	kJ/m ²	...						
6		曲げ弾性率	GPa	...						
7	曲げ試験	曲げ強度	MPa	...						
8		メルトインデックス	g/10min	...						
9		SC1	L*, a*, b*	...						
10	測色	SCE	L*, a*, b*	...						
11		密度	g/cm ³	...						
12		X線CT	vol%	...						
13	DSC	PP融点	°C	...						
14		結晶化温度	°C	...						
15		FT-IR(ATR)	PP結晶性	...						
...	...	...	...	...						

利用可能性調査の概要（案）

- サンプルごとに物性試験を実施し、その結果をもって利用可否等を判断いただくことを想定。

サンプルの物性評価結果イメージ

No.	試験名	項目	単位	測定結果					
				由来α			由来β		...
				サンプルA	サンプルB	...	サンプルC	...	...
1	引張試験	ヤング率	GPa	X					
2		破断伸び	%	...					
3		降伏応力	MPa	...					
4		破断応力	MPa	...					
5	衝撃試験	シャルピー	kJ/m ²	...					
6	曲げ試験	曲げ弾性率	GPa	...					
7		曲げ強度	MPa	...					
8	メルトインデクサ	MFI	g/10min	...					
9	測色	SCI	L*, a*, b*	...					
10		SCE	L*, a*, b*	...					
11	密度		g/cm ³	...					
12	X線CT		vol%	...					
13	DSC	PP融点	℃	...					
14		結晶化温度	℃	...					
15	FT-IR(ATR)	PP結晶性		...					
...	...	...	...	...					

利用可能性調査 調査項目（案）

- 利用可能性を質の観点で3段階調査。コンパウンドまたはリペレット製造まで工程の工夫・改善で利用し得る原料を対象に、課題等を深掘り調査する。

Q.	観点	質問事項
1	サンプルの利用可能性の程度	物性試験結果等を基に、各用途への利用可能性の程度を3段階で回答ください。 （選択肢（案）） 3：質の観点では利用可能 2：コンパウンド技術開発等のうえ加工し品質向上すれば、利用できる余地がある 1：リペレットの品質を向上すれば利用できる余地がある
2	サンプルの利用実現に向けた課題	Q.1の回答が1または2の場合に、ボトルネックとなっている課題を回答ください。 （選択肢（案）） ※物性試験項目等を基に、課題のカテゴリを品質評価業務へご相談し、選択肢を設定。（複数選択可＋自由記述）
3	サンプルの利用実現に向けた対応の方向性（案）	Q.2で回答いただいた課題に対して、有効と思われる対応の方向性があれば回答ください。（自由記述）
4	国等のステークホルダーへの期待	Q.3の対応を実現するにあたり、国やリサイクラーなどのステークホルダーへ期待する事項があれば、回答ください。

アンケート回答単位のイメージ

		用途（自動車向けプラ部材カテゴリー）		
		部材A	部材B	部材・・・
サンプル	①			
	②	サンプル×用途 ごとに、 回答いただくことを想定 ※部材の分類について、調査対象者（コンパウンダー）へヒアリングのうえ、 今後設定		
	③			
	・・・			

利用可能性調査 調査対象と配布方法（案）

- 回答率確保には納品先である部品メーカーの後押しが重要。密に連携中の日本自動車部品工業会経由でメーカーへ声がけいただき、メーカー了承の下での回答を促したい。

対象

- 自動車部品メーカー向けに原材料を納品するコンパウンダー（素材メーカー）

※ 具体的には、以下等を想定

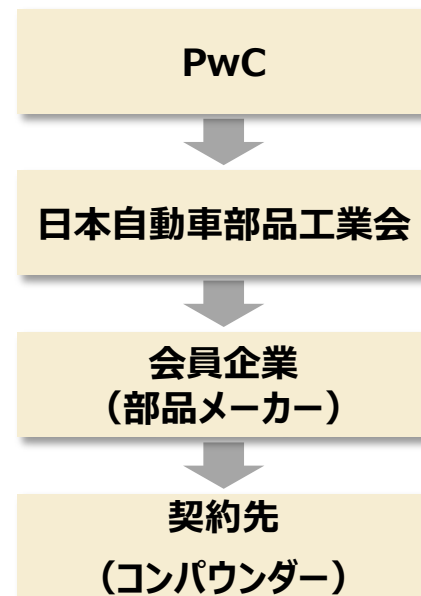
- 日本自動車部品工業会の会員企業（自動車部品メーカー）と、取引のあるコンパウンダー/素材メーカー 等
- 本産官学コンソーシアムに關与するコンパウンダー/素材メーカー 等

※ 利用可能性の判断は、コンパウンダーと部品メーカーセットの紐づけにより結果が異なる可能性があるが、回答に際しては部品メーカーとの紐づけの明示は求めずに、**最も低い要求値を前提に**回答いただく。

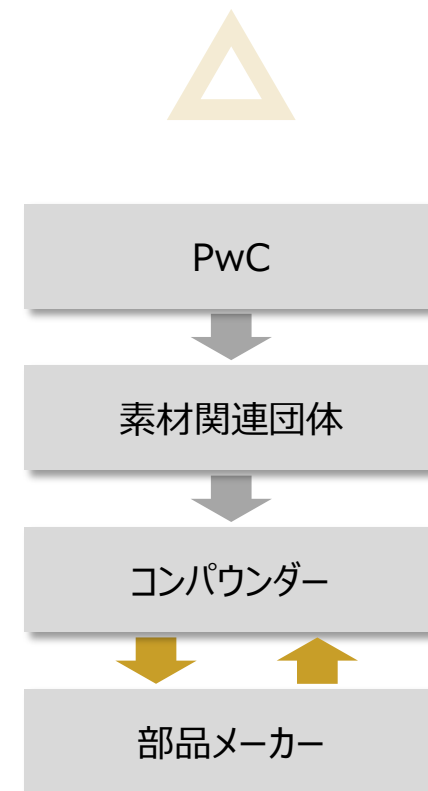
アンケート調査（配布）の進め方

<進め方案1>

あらかじめ部品メーカーを巻き込むことで、コンパウンダーの回答障壁を取り除き、円滑な調査実施を図る。



<進め方案2>



*回答の収集は、データの取り扱い上、差し支えない範囲において、PwCにて直接行う。

本日もご意見いただきたいポイント 2-3.利用可能性調査の実施方法（案）

- 利用可能性調査に関しては、調査において提示する情報等に関して、留意事項等があればご意見いただきたい。

観点

利用可能性の 調査方法について

概要

自動車向けに利用し得るかどうかをコンパウンダーに回答いただくにあたり、**提供企業名や定性情報（p33）を伏せた形で、サンプルの由来及びサンプルごとの物性試験結果を、アンケート回答者へ開示することを想定している。**

調査方法は、コンパウンダー等へヒアリング調査のうえ確定予定であるが、調査方法への懸念点や留意事項等があればご意見いただきたい。

参考：利用可能性調査も活用した供給見込み量概算の検討（案）

- 品質評価や利用可能性の程度を踏まえた、供給見込み量を算出する予定。
- 加えて、上記、品質評価の対象としていない熱回収または未回収となっている廃プラスチックについても、再生材としての供給ポテンシャル量を概算することを検討する。

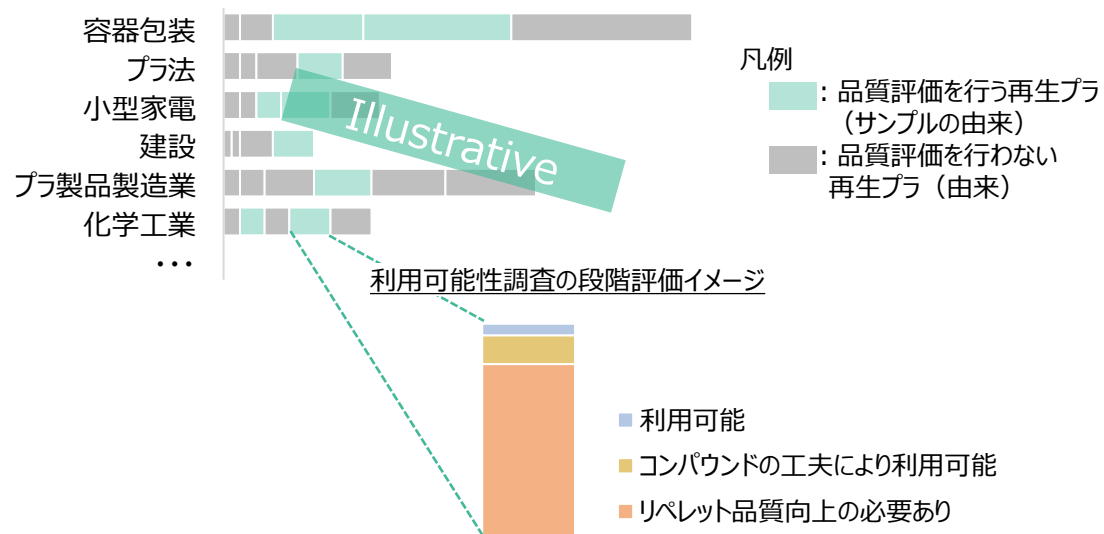
①品質評価・利用可能性調査結果を活用した X to Car 供給見込み量算出の考え方

- ✓ 本年度は、網羅的な由来・種類の再生プラスチックに対し品質を評価し、その利用可能性の程度を把握することから、それらの結果を反映した供給見込み量を概算
- ✓ 品質評価の対象とした再生プラスチックについて、原料となる由来のPPのマテリアルリサイクル見込み量を概算し、その合計値を、現時点における供給見込み量として算出
- ✓ 加えて、各再生プラスチックは、コンパウンダー向けアンケートにおいて利用可能性の程度についてコメントをいただくことから、利用可能性の確度別等に供給見込み量を算出

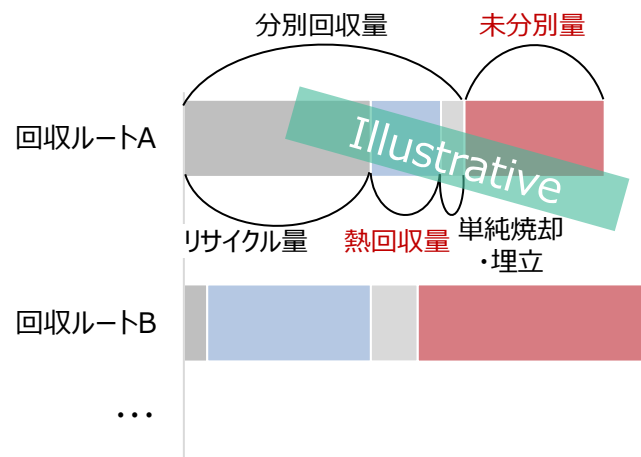
②未回収・熱回収処理プラスチックの ポテンシャル量の概算検討

- ✓ 本年度は、分別回収され、PPの再生プラスチックが製造されているものを対象にサンプル評価する設計としている
- ✓ 一方、今回サンプル評価の対象としていない、分別回収されていないもの、回収率が低いもの、また、回収されても熱回収されているものが多量に存在する。
- ✓ そのため、今年度評価対象としなかった由来のうち、分別回収されていない廃プラスチックについても、再生材としての供給ポテンシャル量を概算することを検討する。

X to Car供給ポテンシャルの全体像と、本年度の算出対象のイメージ



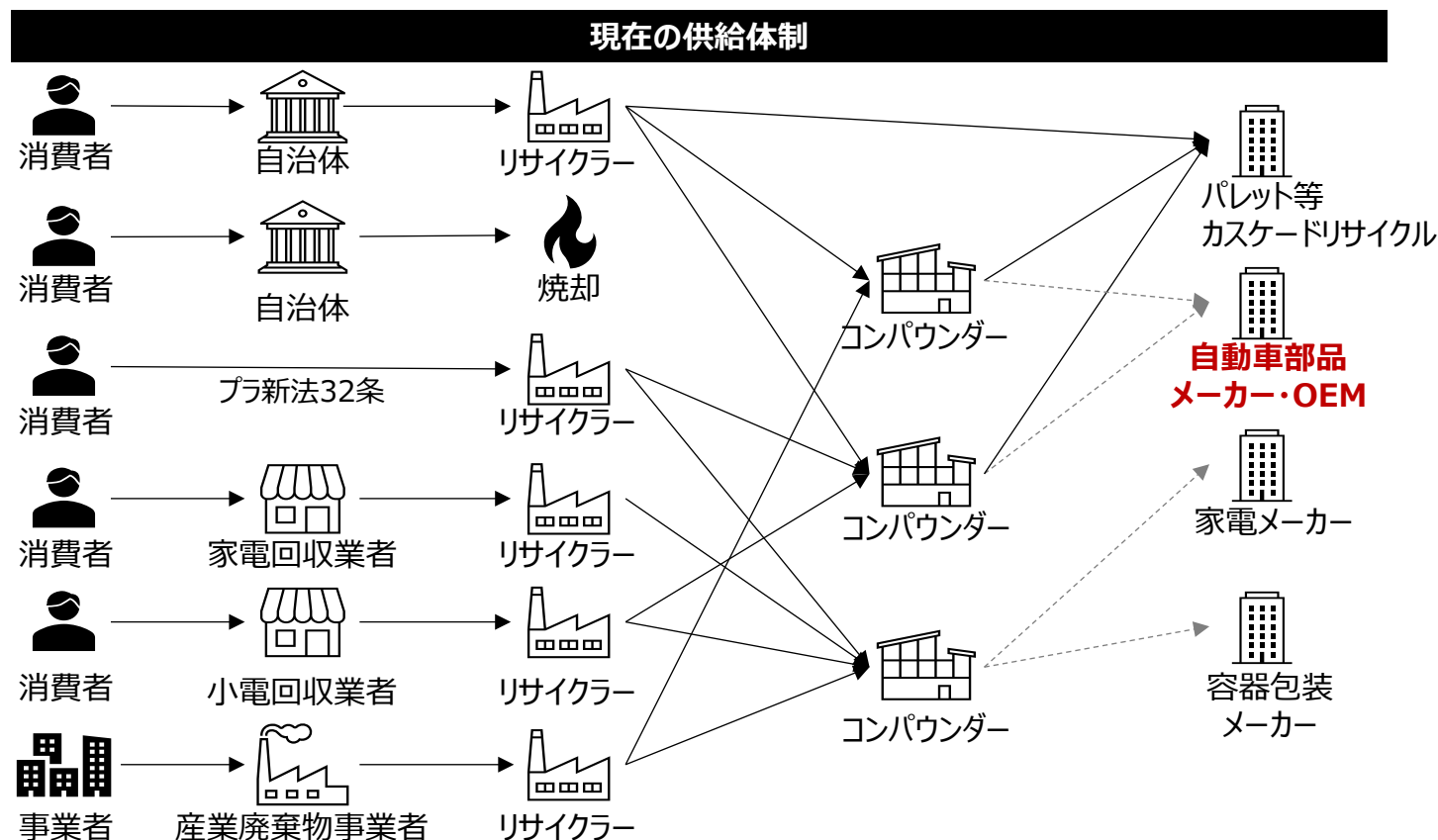
廃プラスチック全体における構成イメージ



1. コンソーシアム及びWG実施概要
2. 品質評価分析
 1. 品質評価対象サンプル設計
 2. 品質評価分析の実施方法
 3. 利用可能性調査の実施方法（案）
3. 安定供給体制の構築に向けて

現状のサプライチェーンから見る安定供給への課題

- 現在の供給体制では、量・質双方の観点で安定しないため、自動車メーカーの契約形態を満たすことはハードルが高い。



論点①
量・質の
安定化

- 自動車産業をはじめ、動脈産業では大規模かつ安定的な原料需要があるが、現在の日本の再生プラスチック製造拠点は、地方に偏在・小規模分散しており、また、調達が入札形式であることが多く、**量・質双方の観点で安定しないため、自動車メーカーの契約形態を満たすことはハードルが高い。**

論点②
コスト

- 調達ルートごとに品質のばらつきが生じることから**納品の都度、品質測定が必要**となり、**多大な負担**が生じ、さらには**社会的コストの増加、再生プラ価格の上昇**につながると予想される。

本日ご意見いただきたいポイント 3.安定供給体制の構築に向けて

- 安定供給体制構築に関しては、現行体制の課題と、課題に対し協調して推進すべき事項についてご意見いただきたい。

観点

自動車向け再生プラスチック供給拡大のための体制上の課題と、協調の可能性について

概要

現行の再生プラスチック供給体制では、自動車製造をはじめとする製造業の大規模需要を満たすことは困難であると思料する。

自動車向けに再生プラスチック利用を拡大していくにあたり、現状の供給体制において、**改善すべき課題や対応の方向性**と、その中でも、**協調領域として進めていくべき事項**について、ご意見をいただきたい。