



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2回WG2

2025年11月25日

環境再生・資源循環局 資源循環課 資源循環制度推進室



I. 前回（第1回WG2）および第1回産官学コンソーシアムの振り返り・本日の位置づけ

II. 現状分析

II-1. 質_品質評価・分析（中間報告）

II-2. 課題定性分析

III. 再生プラスチック供給体制構築に向けた検討

appendix

産官学コンソーシアムの目指す姿

- 「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」の取組を通じて、**質・量両面からのアプローチにより高品質な再生プラスチックの流通量拡大を進めるとともに、再生プラスチックの価値訴求を通じて、再生プラスチック市場の構築を進め、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プラスチックの供給・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、再プラ供給側産業を「静脈産業」、再プラ需要側産業を「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、高品質な再プラを安定的に供給し競争力を強化

動脈産業の目指す姿

再プラ拡大設計を通じて再プラ利用率を向上させ、グローバルな競争力を強化

動静脈連携による再プラ市場構築

【再プラ原料の**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

R7年度第1回産官学コンソにて議論

【再プラの**質**の確保】

自動車向けに利用可能な再プラの品質を見極め、需給双方からすり合わせを図る

本日議論

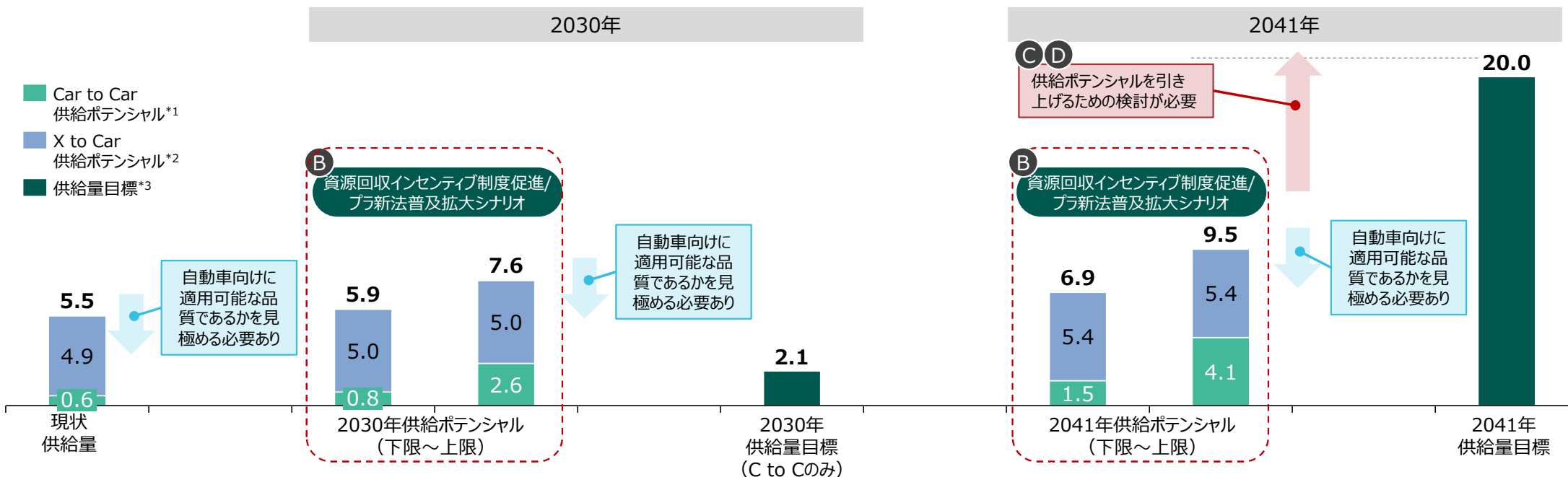
【再プラの**価値**訴求】

再プラの価値を社会に訴求する

R7年度第1回産官学コンソにて議論

第1回産官学コンソーシアム 振り返り：量（Car to CarおよびX to Carの統合版）

- 資源回収インセンティブ制度・プラ新法が一定程度普及した将来において、2030年時点供給量は、5.9～7.6万tが見込まれる。ただし、自動車向けの適用可否については今回の分析には含まれていない。
- 2041年時点供給量は、供給量目標（20万t）に対して未達であり、不足解消に向けた施策（更なる制度普及、技術産業化等）検討が必要。



参考：2023年度のPP廃プラ総排出量は約190万t（一般社団法人 プラスチック循環利用協会, 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 マテリアルフロー図参照）である

*1 Car to Carにて試算した供給ポテンシャル量は、使用済自動車の回収台数減少によっては、下限よりも供給量が下回る可能性があることに留意が必要

*2 X to Carにて試算した供給ポテンシャル量は、自動車以外の他産業需要を含むことに加えて、自動車等向けに仕向ける場合には、量・質・コスト等の課題を解消する必要があり、試算した供給ポテンシャルの全量が自動車向けに供給可能ではないことに留意が必要

*3 供給量目標は、PPに限定しない

第1回産官学コンソーシアム 振り返り：量 (2030・2041年X to Car供給量分析試算結果)

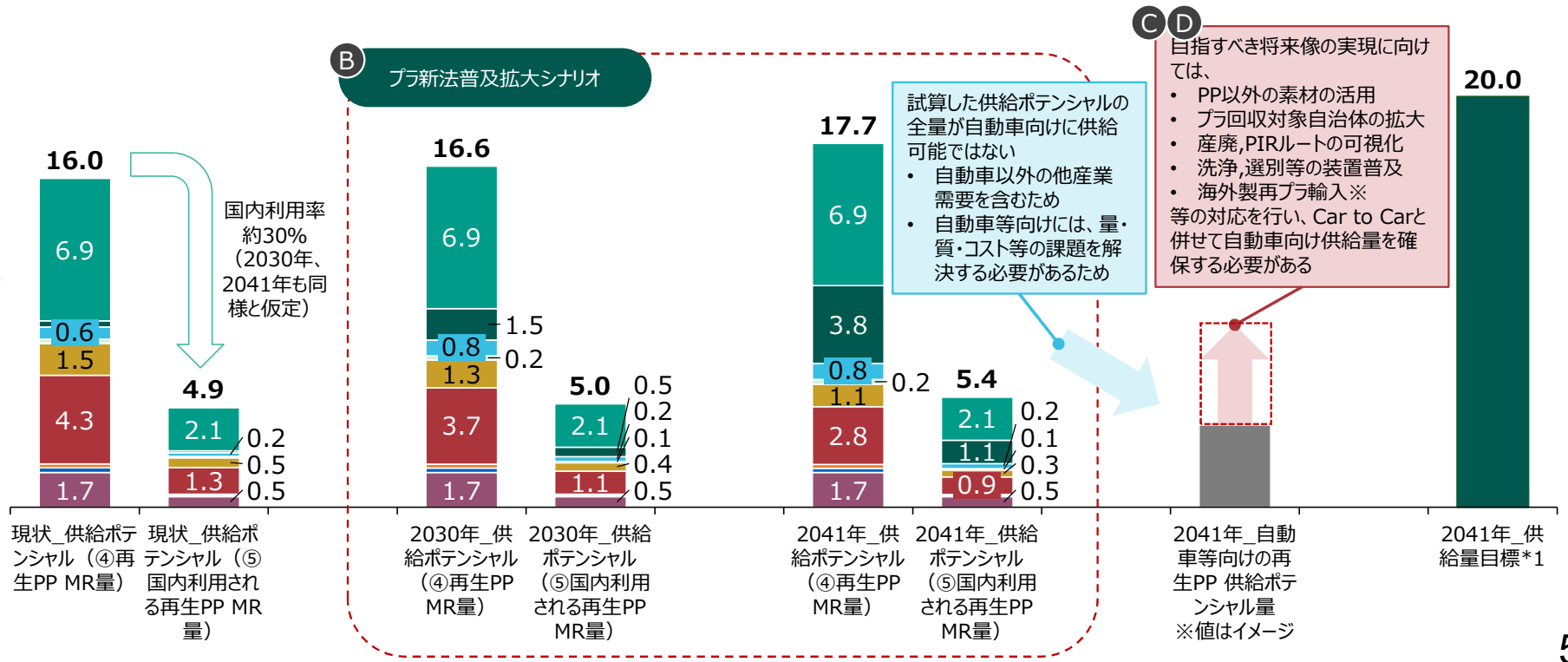
■ 供給ポテンシャルを推計し、特に長期的観点において、自動車向け供給量目標の確保には不足が生じることを確認した。

- プラ新法の普及により、主に製品プラ等の再プラ原料の回収が増加するシナリオを想定。
- 国内で供給可能な再生PP (MR材) の供給ポテンシャルは、2030年時点で約5.0万t、2041年時点で約5.4万tと試算された。国内で製造されている再生PP (MR材) の供給ポテンシャルは15万t強あるものの、現状は輸出比率が高く、国内への供給ポテンシャルは約5万t規模まで減少しており、国内循環率の向上 (国内での再プラ市場構築) が必要。
- 国内への供給ポテンシャルは、自動車以外の他産業需要を含むため、自動車向け供給ポテンシャルと同義ではない。
- 目指すべき将来像の実現に向けては、PP以外の素材の活用等の対応が必要。

- 容り法・プラ新法 (容器包装プラ)
- 容り法・プラ新法 (製品プラ)
- 家電R法 (エアコン)
- 家電R法 (液晶・プラズマTV)
- 家電R法 (ブラウン管TV)
- 家電R法 (冷凍庫・冷蔵庫)
- 家電R法 (洗濯機・乾燥機)
- 小型家電R法 (全ての小型家電)
- その他一廃 (粗大ごみ)
- 建設R法 (廃プラ)

単位: 万t

*1: 2041年の供給量目標は、PPに限定しない。そのため、本試算の対象外とした a) 事業系PCR材、b) PIR材、c) CR材、d) PP以外の再生樹脂等の供給が実現すれば、更に供給ポテンシャル量を確認できる可能性はある



第1回産官学コンソーシアム 振り返り：価値 (X to Car) コスト分析結果

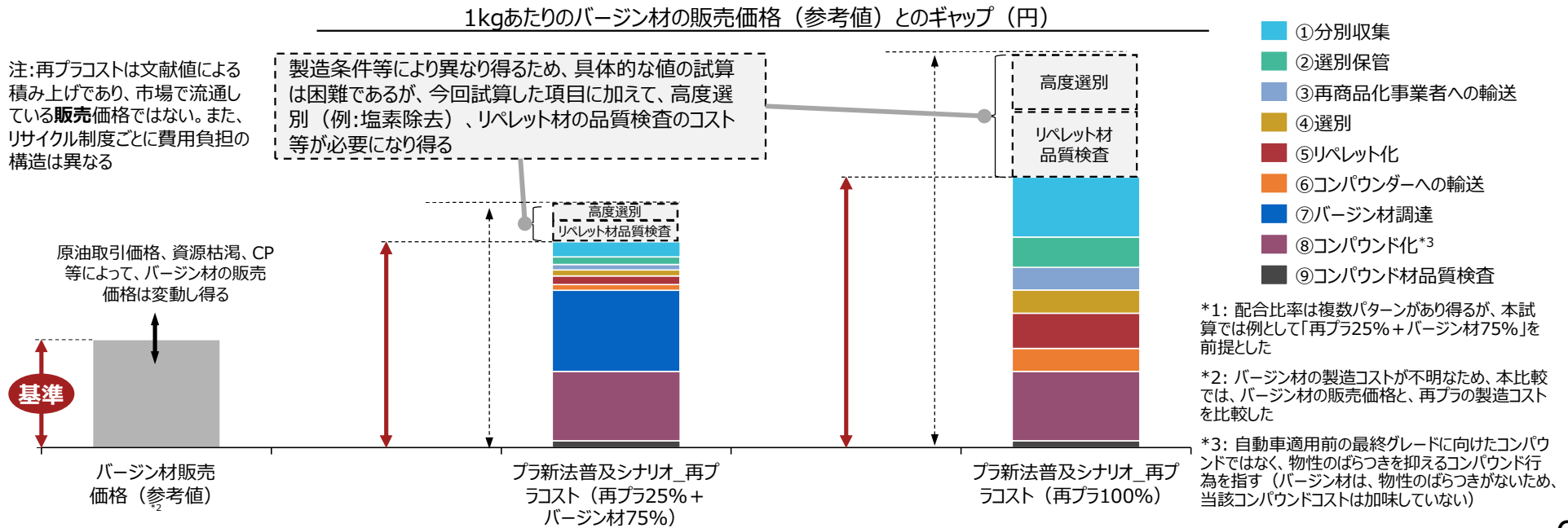
■ 再プラの製造コスト分析を実施した結果、バージン材販売価格に対して製造コストが上回る可能性が高いことを確認した。

- 追加設備や自動車向け要件（例：高度選別、リペレット材の品質検査等）を考慮せずに、回収量の多い容リルート由来の再プラの製造コストを概算した。その結果、再プラ100%、及びブレンド品（再プラ25%+バージン材75%）は、バージン材の販売価格よりもコストが上回ることが想定される。
- 自動車向け追加コスト（例：高度選別、リペレット材の品質検査等）を勘案した場合、更なるコストアップが想定される。

試算前提

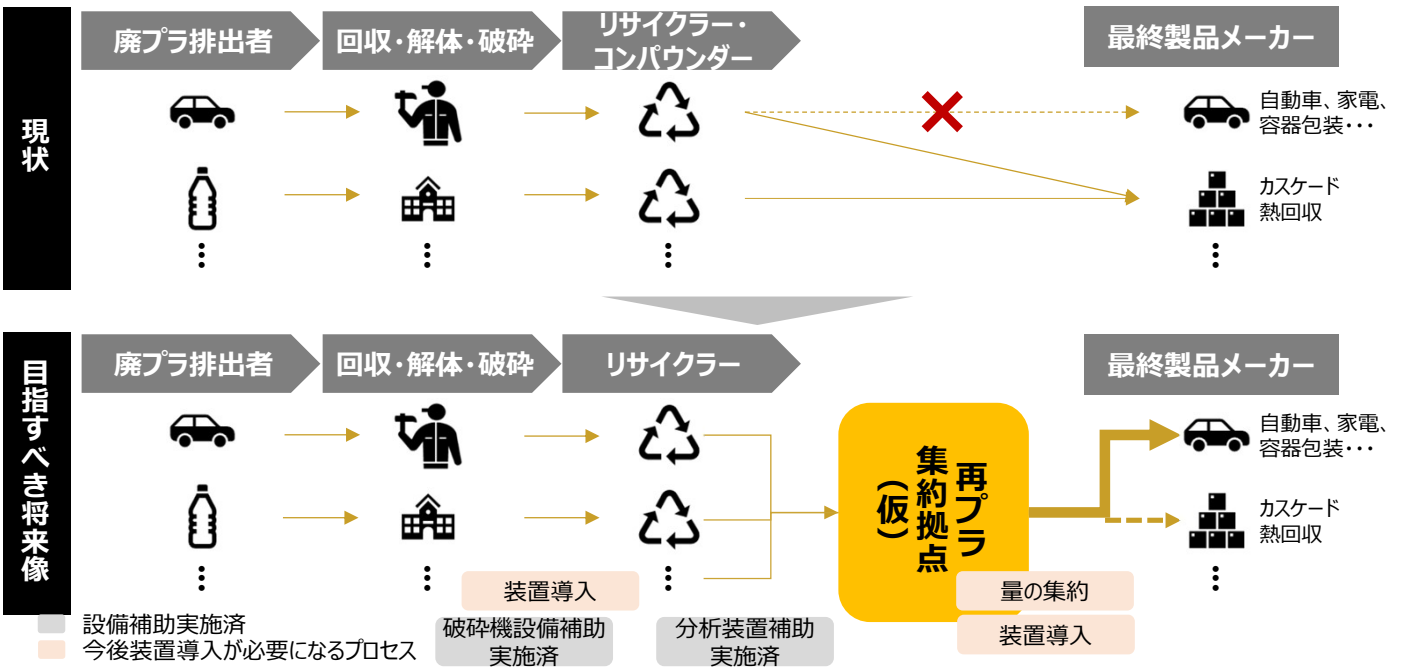
■ 「既存の容リ法の収集方法・コスト・設備を活用し、年間10,000t以上の処理規模を持つ再商品化事業者（リサイクラー）が、再プラ100%又は再プラ25%・バージン材75%^{*1}をコンパウンドし、自動車用途のコンパウンド材向けに再プラ原料として供給可」と仮定し、自動車向けに再生する上で本来は必要と推測される、追加の高度選別やリペレット材の品質検査等に関する不確実なコストは考慮せずに試算

試算結果



自動車(ものづくり産業全体を含む)向け再生プラスチック供給体制の構築に向けて

- 現状の再生プラスチック製造は、地域分散型で1社あたりの生産量が少なく、量の確保が不安定であることに加え、品質のばらつきが大きいことから、**自動車向け再生プラスチック供給における供給能力・高品位を実現するサプライチェーンが多くは存在しない。**
- 自動車向け再生プラスチック向けの供給能力を有する体制を構築するためには、地域に根差した適正処理のネットワークを活かし、**各リサイクラーで生産される再生プラスチックを全国何か所かで束ねる「再プラ集約拠点(仮)」が必要**ではないか。



- ### 現状の課題
- 調達する再プラ原料の量、質がばらつく
 - 自動車適用のための品質検査コスト、品質向上コストが高い。地域分散による輸送コストが高い
 - 長期且つ安定した量、質の再プラ供給に向けた在庫管理、品質保証コストが高い
 - 再プラの需要が不透明であり、投資予見性がない

- ### 目指すべき将来像
- 各リサイクラーから多様な再プラを収集するため、量、質の安定化
 - 再プラの取扱量が増えることで、単位あたりの検査コスト、品質向上コスト、輸送コストの低減
 - ものづくり産業への安定供給体制（在庫管理、品質保証）の構築
 - 自動車分野も含めた多様な最終製品メーカーへの供給

再プラ集約拠点の発展的対応

- 更なる高度選別やコンパウンドを行うことで世界最高水準の品質を担保
- 自動車産業等のニーズに沿った品質の再生プラスチックをタイムリーに供給することが可能

第1回産官学コンソーシアム 振り返り：再生プラスチック供給体制構築に向けた議論

■ 第1回産官学コンソーシアムでは、自動車向け再生プラスチック供給体制の構築に向けた「装置導入による技術産業化」や「再プラ集約拠点（仮）」に関する今後の検討方針ならびに持つべき機能についてご意見をいただきました。

- ・ 来年度は再プラ集約拠点(仮)の実現に向けたFS調査・ビジネスモデル検討を計画。
- ・ 再プラ集約拠点(仮)の中心となるステークホルダーを含めたコンソーシアムを複数形成し、コンソーシアムごとの検討を予定。
- ・ 各コンソーシアムは、目指すべき将来像の実現に向けて、今回試算対象外の部分（PP以外の樹脂やケミリサ）等も含め、地域の特性に応じた再生プラスチックの回収量を増やすための方策や、国内循環比率の向上に必要な施策についても検討を行う。
- ・ 各コンソーシアムで、キャッチアップフェーズと国際競争力向上フェーズに分類して検討するなど、最終ゴールへのステップを明確化する。

再プラ集約拠点（仮）ごとに生じる論点のイメージ

全体に関する論点

論点	原料種類	エリア	担い手	必要な機能	出口産業	既存制度
	何を集めるか	どこで集約するか	誰が担うか	何をするか	誰に供給するか	既存制度との関係性
例	回収部品 由来の混合パターン PP以外の素材の適用 ペレタイズ要否 …	× ・物流効率等を勘案したエリア構想 ・最適なビジネス規模に応じたエリア範囲 ・プラ回収自治体の拡大 …	× 需要家 リサイクラー コンパウンダー 化学メーカー 商社 装置メーカー 公的機関 …	× 高度選別・洗浄 ペレタイズ コンパウンド 品質保証、管理 在庫管理 営業・販売 …	× 自動車 家電 容器包装 ケミカルリサイクルプラント その他プラスチック利用製造業者 …	各種リサイクル法 廃棄物処理法 独占禁止法 …

第2回WG2の目的

- 品質評価（中間報告）を基に、自動車向け再生プラ活用に向けた課題と対応の方向性、その実現に向けて必要な取組・支援等について議論する。
- 「再プラ集約拠点（仮）」の実現に向けた推進イメージについて議論する。

これまでの報告・議論

- Car to Car
現状から資源回収インセンティブ制度促進シナリオにおける将来分析（定量・定性）を踏まえた施策方向性を議論
- X to Car
品質評価方法、現状を踏まえた安定供給体制について議論
現状からプラ新法促進シナリオにおける将来分析（定量・定性）を議論

これまでの議論で得られた方向性

- 量の観点では、供給ポテンシャルを推計し、特に長期的観点において、自動車向け供給量目標の確保には不足が生じることを確認。供給量増加に向けた対策が必要な旨、共通認識を持った。
- 価値の観点では、Car to CarとX to Carそれぞれでコスト分析を実施。バージン材販売価格に対して、再生プラ製造コストが上回る可能性が高いことを確認。経済合理性の向上と、モノづくり産業向けに必要な質の安定化等に向けて、集約化拠点による供給体制の整備が必要な旨、共通認識を持った。

本日で意見いただきたいポイント

品質評価分析

本資料 II 章

- ◆課題を解決する**施策の方向性（案）**に対して、**妥当性や、課題解決に向けた取組（追加調査や技術検証等）、そのために期待される支援等**について、ご意見いただきたい。

目指すべき将来像に向けた施策の方向性

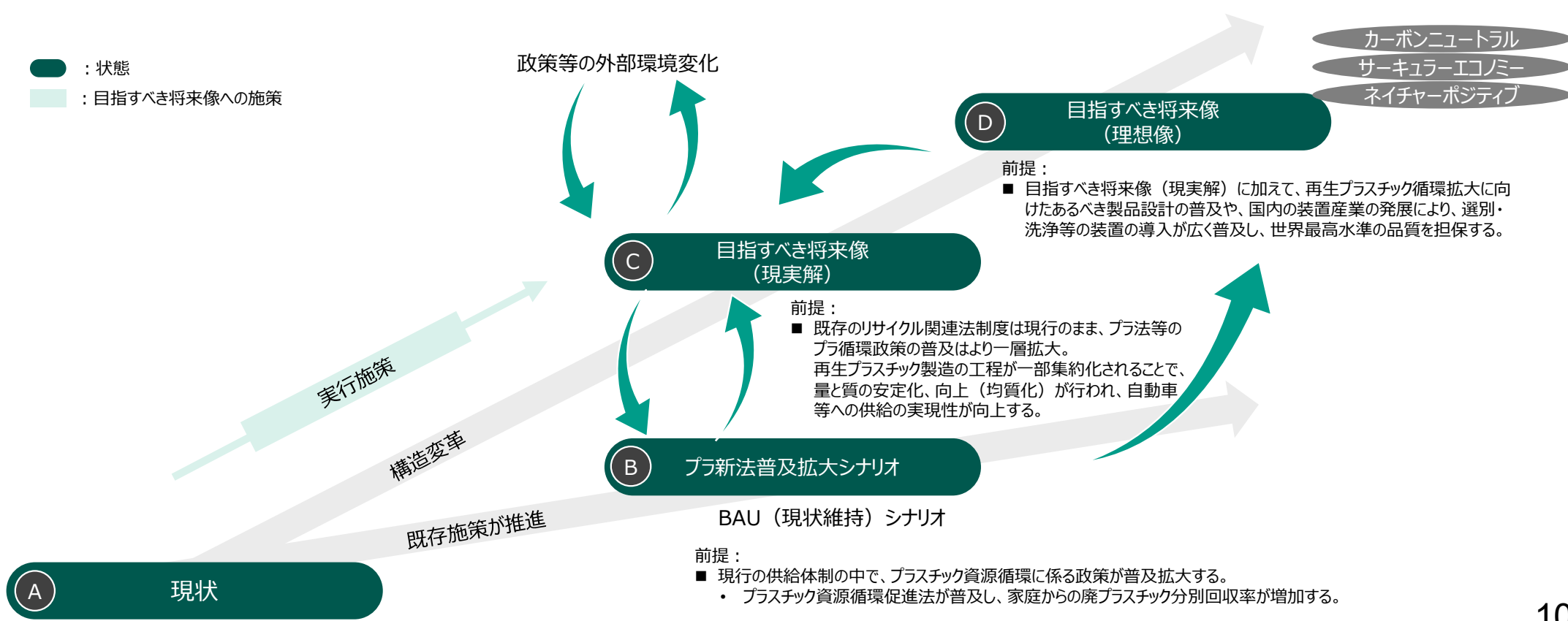
本資料 III 章

- ◆自動車等向け再生プラスチック市場構築に向けた、**集約拠点化の施策**について、**ステップ・バイ・ステップで推進することを想定**し、本日そのイメージを例示。
- ◆そのほかに意識すべき段階や、各段階で重要なポイント・論点など、**段階的な推進イメージについて**ご意見いただきたい。

(参考) 産官学コンソーシアム (WG1,2) 検討方向性

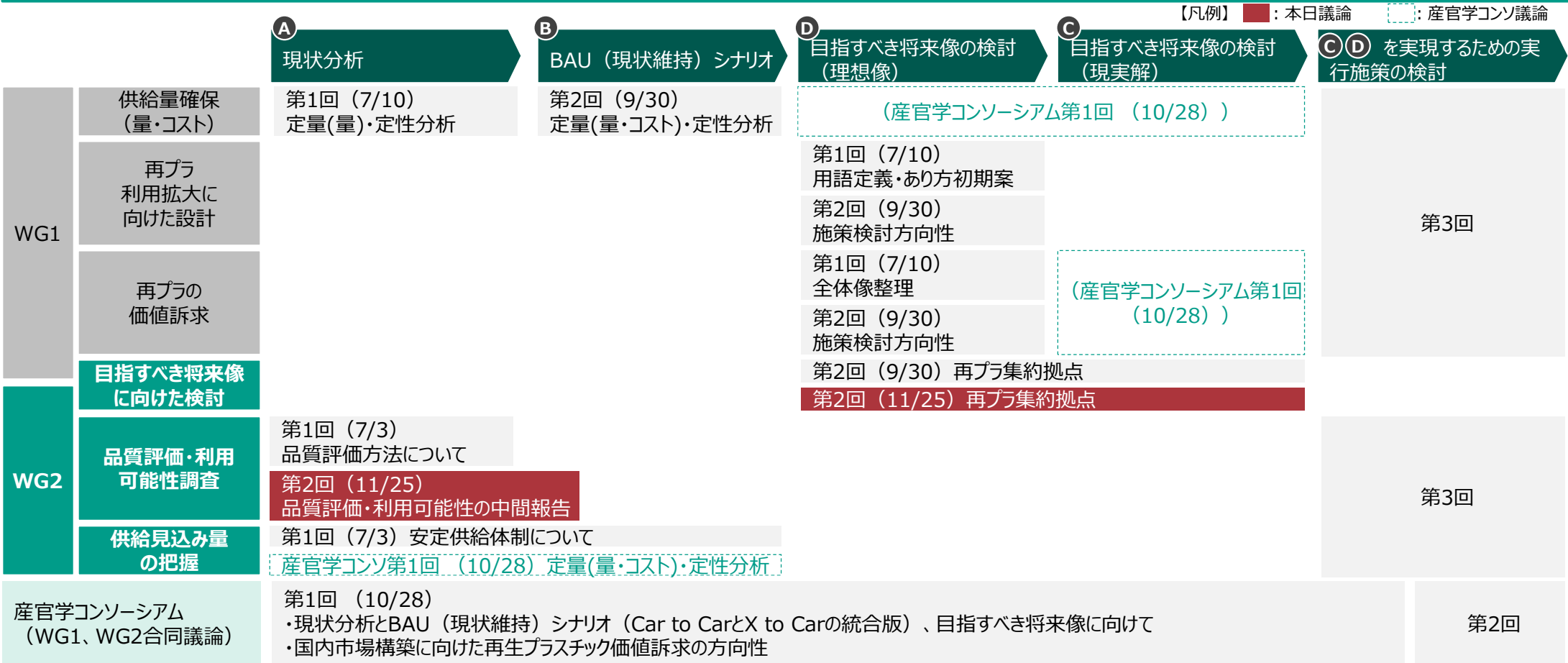


- 現状分析を踏まえて資源回収インセンティブ制度促進シナリオを分析し、供給量目標・バージン材コスト（参考値）とのギャップを把握した後に、目指すべき将来像（第1回産官学コンソ）と実行施策（第2回産官学コンソにてロードマップ化）を検討していく。



(参考) 産官学コンソーシアム (WG1,2) 検討の進め方

- 第2回WG2では、量・質・価値における質の観点について、品質評価結果の中間報告を踏まえ、議論する。
- 加えて、X to Car観点での定性分析に基づく、目指すべき将来像に向けた施策の方向性を検討し、Car to Carで検討した5つの施策との統合版を作成する。



I. 前回（第1回WG2）および第1回産官学コンソーシアムの振り返り・本日の位置づけ

II. 現状分析

II-1. 質_品質評価・分析（中間報告）

II-2. 課題定性分析

III. 再生プラスチック供給体制構築に向けた検討

appendix

I. 前回（第1回WG2）および第1回産官学コンソーシアムの振り返り・本日の位置づけ

II. 現状分析

II-1. 質_品質評価・分析（中間報告）

II-2. 課題定性分析

III. 再生プラスチック供給体制構築に向けた検討

appendix

(振り返り) 品質評価分析 実施概要

■ 品質評価は、全サンプルを対象とする評価と、その結果やサンプル情報を踏まえ追加評価を行うサンプルを選定する2段階にて実施する。



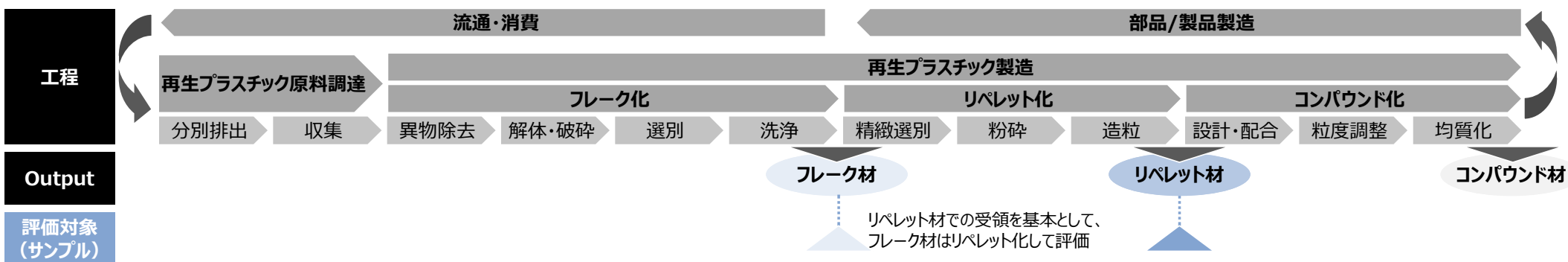
*今回の品質評価では、PPグレード(ホモ・ランダム・ブロック)の判断は行っていない。(単一製品由来の場合は元製品のPPグレードの情報がなく、またミックス材の場合は種々のグレードのPPが含まれている可能性があるため)

(振り返り) 品質評価分析 全項目評価の対象

- 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	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 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標値との関係性を把握する。
	評価対象*1	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 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	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 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、現実には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。

品質評価分析の実施アプローチ（本章の構成）

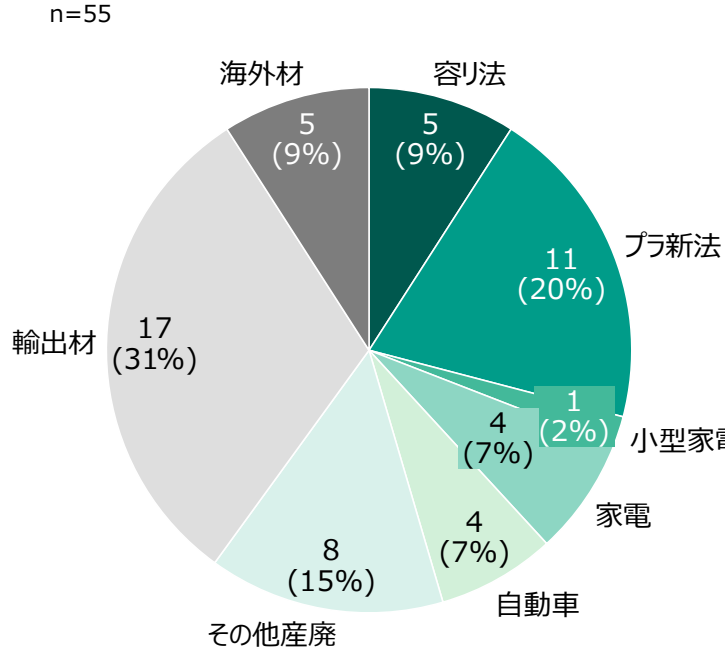
- 55サンプルを対象に、唯一公開される自動車向け再プラ品質目標であるJAMA汎用PPの目標値との関係性や、それ以外の「異物」「懸念化学物質」「臭気」の分布を整理。属性を掛け合わせた原因分析のうえ、施策の方向性を検討。
- なお、本評価・分析結果は今回対象の55サンプルにおけるものであり、各由来を代表するものではないことを前提とする。

実施概要	分析結果サマリ
1 属性分析 (サンプル属性の整理)	<ul style="list-style-type: none"> • 本日報告の評価対象は全約100サンプルのうち、55件。 • 評価対象サンプルの内訳について、由来や色、硬質/軟質、機械選別の実施有無等の観点で属性を整理する。
2 JAMA目標値比較 (コンパウンド目標)	<ul style="list-style-type: none"> • 評価対象サンプルの物性値（リペレット段階）と、現在唯一公開される再生プラ品質の目標である、JAMAの汎用PPの目標値（コンパウンド段階）を比較し、乖離の程度や分布状況を把握する。
3 「異物」「環境負荷物質」「臭気」の分布	<ul style="list-style-type: none"> • 上記 2 に加え、リペレット段階で注目すべき項目のうち「異物」「環境負荷物質」「臭気」について、分布状況を把握する。
4 課題深掘り分析	<ul style="list-style-type: none"> • 2 3 における品質の分布状況等を踏まえ、「MFR」「常温衝撃強度」「臭気」を対象に、処理方法等の違いが品質の違いに紐づく可能性がないか、深掘り分析を実施。 • 事前分別の有無、洗浄工程の有無、硬質/軟質にて分析。
5 施策の方向性	<ul style="list-style-type: none"> • 2 3 における品質の分布状況等を踏まえ、「MFR」「常温衝撃強度」「臭気」について、文献調査も実施のうえ、品質確保に向けた課題と、工程別に課題解決に向けた取組を例示。
分析結果サマリ	<ul style="list-style-type: none"> • 全サンプル55件のうち、29%が容り法やプラ新法に基づき家庭から回収される廃プラ由来。全体の75%が硬質由来。 • 各サンプルの前処理方法等は、項目ごとに約半数のサンプルで情報を取得。 • 色について、明度10～50の黒に近いサンプルが全体の67%を占めた。 • 6項目中、曲げ強度・曲げ弾性・荷重たわみ温度は、汎用PP①・②ともに目標値を満たすサンプルが大半であった（8割以上が達成）。 • MFRおよび常温衝撃強度は原料の由来に起因している可能性が高いものの、JAMA目標値を満たさないサンプルが多数存在（目標値達成は各約31%、約53%）。 • 異物について、検出された金属のうちチタンの混入割合が高かった（65%のサンプルで検出）。 • RoHS規制対象10物質のうち、4種の環境負荷物質が検出されたが、うちRoHS規制の許容濃度を超えるサンプルは1件のみだった • 臭気強度について、「僅かに/明らかに感知できる臭い」が9割以上を占めた。 • MFRおよび常温衝撃強度は、原料の由来に起因している可能性が高いものの、事前分別と洗浄を両方実施するサンプルで、JAMA目標値を満たす傾向。硬質由来ほどJAMA目標値を満たす傾向。 • 臭気は、事前分別と洗浄を両方実施するサンプルほど、臭気強度が小さくなる傾向。 • MFRと常温衝撃強度は、原料の物性に依存するため、用途やコンパウンド方針に応じ、由来別等での分別精度向上等が必要。 • 臭気は、付着自体を最低限に抑えるための分別回収・保管の管理や、吸着した汚れ等の除去に有効な洗浄技術の導入等が必要。

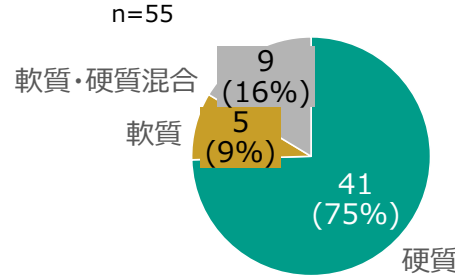
1 評価対象サンプルの属性情報 (1/3) 全体構成

- 評価サンプル55件中、容器系（プラ新法含む）および輸出材のサンプル割合が多くを占める。
- 硬質が全体の75%。処理工程では、事前分別ありが36%、洗浄工程ありが49%、機械選別ありが44%。

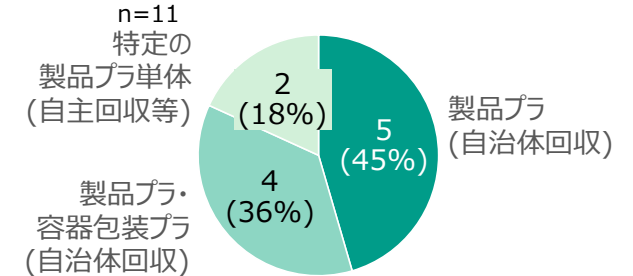
由来構成



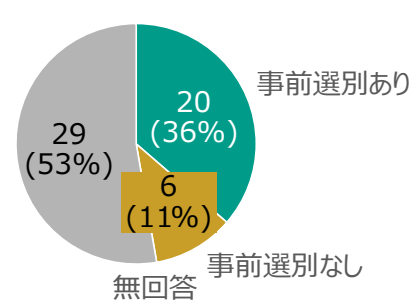
硬質/軟質*



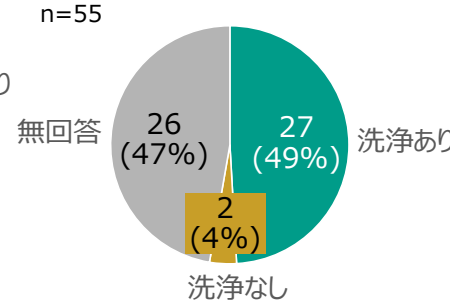
プラ新法由来材の構成



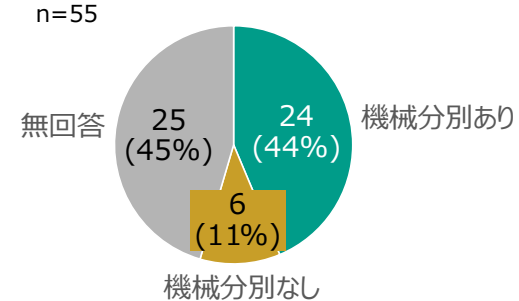
事前分別の有無



洗浄工程の有無



機械選別の有無



* 由来構成における海外材は、海外で自動車部品向け等に利用されている再生プラのサンプルを指す

* 硬質、軟質は標準化された定義が存在しないため、以下の考え方で分類した。

硬質：外力に対して変形しにくく、形状を保ちやすいプラスチック（家電製品の外装、自動車部品、建材等）、軟質：外力に対して柔軟に変形しやすいプラスチック（包装材（フィルム、袋）ケーブル被覆ゴム代替品等）

* 洗浄方法は自由記述でサンプル提供者に対して回答を依頼し、現時点で得られた回答はすべて水洗浄に該当すると判断した。

* 機械選別は以下のいずれかの処理をしているサンプルを「有り」に分類。機械選別：光学式選別、磁力選別、磁界選別、風力選別、比重選別、静電選別、赤外線選別、可視分光選別、遠心分離選別

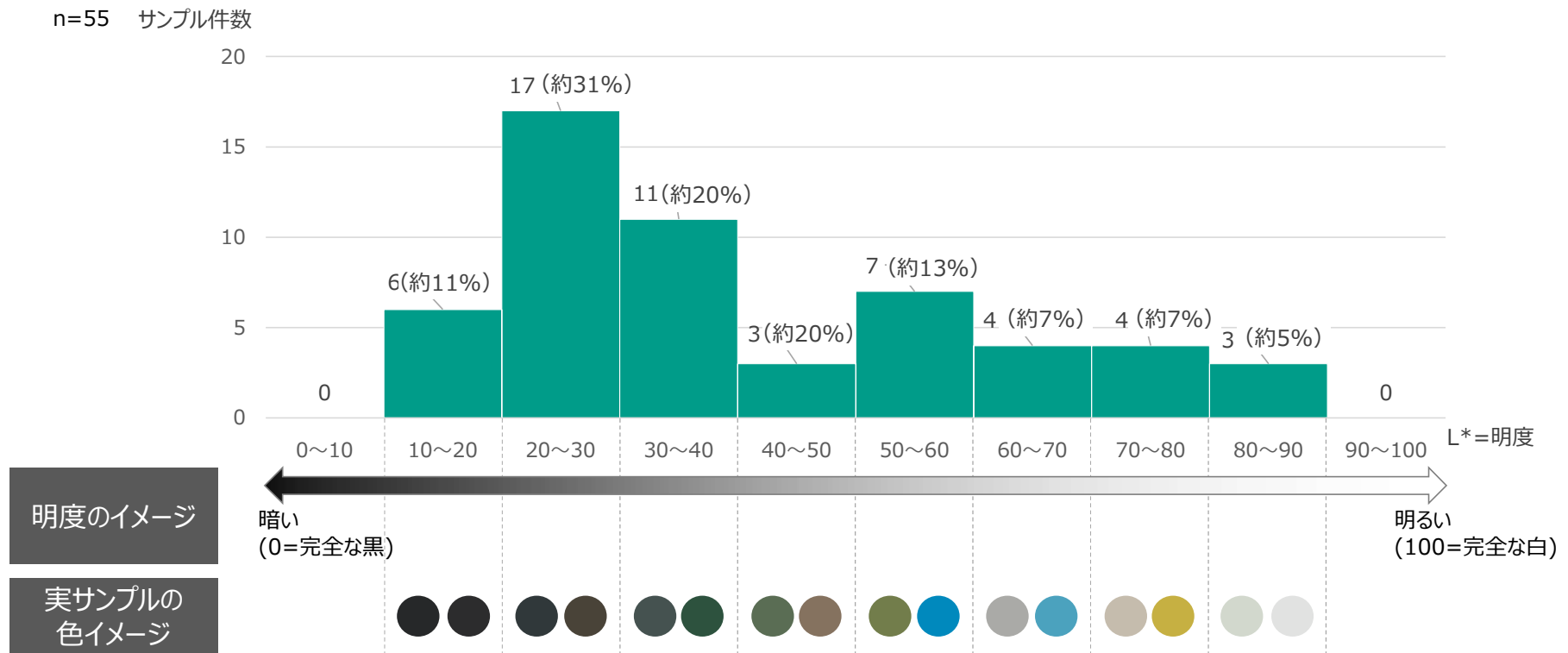
* 今回の品質評価では、PPグレード（ホモ・ランダム・ブロック）の判断は行っていない。（単一製品由来の場合は元製品のPPグレードの情報がなく、またミックスプラの場合は種々のグレードのPPが含まれている可能性があるため）

1 評価対象サンプルの属性情報 (2/3) 色

■ 明度10～50の黒に近いサンプルが全体の約67%を占める。

*本分析結果は今回対象の55サンプルにおけるものであり、統計的有意性・代表性は確保できていない

全サンプル (55件) の色 (L*=明度) の分布



測定には分光式測色計を用い、L (明度)、a* (赤み-緑み軸)、b* (黄み-青み軸) の値を取得したが、本スライドでは簡易的に明度についてのみ分布状況を提示。

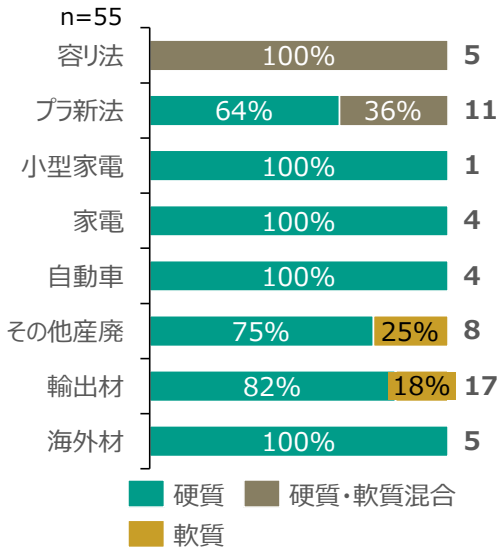
*色のイメージは試料表面の測色測定により得られたL*a*b*値をもとに作成。

1 評価対象サンプルの属性情報 (3/3) 由来別構成

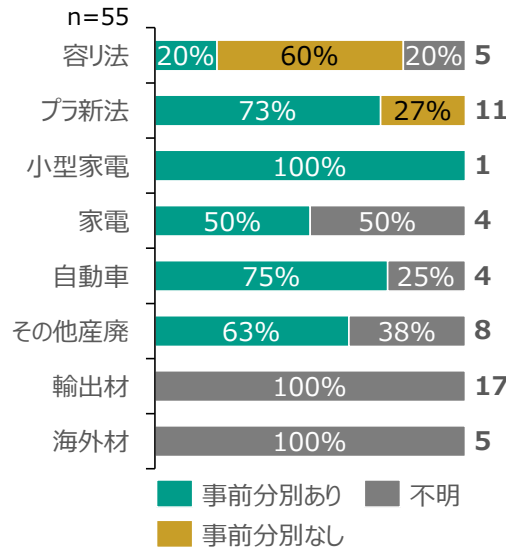
■ 本評価・分析結果は今回対象の55サンプルにおけるものであり、各由来を代表するものではないことを前提とするが、由来別のサンプル属性情報は以下のとおり。

- 容り法は軟質・硬質混合100%、その他の由来は硬質が5割以上を占める。
- プラ新法・小型家電・自動車・その他産廃サンプルは、6割以上が事前分別を実施。
- 容り法・プラ新法・小型家電・自動車・その他産廃サンプルは、6割以上が洗浄を実施。
- 容り法・プラ新法・小型家電・家電サンプルは、8割以上が機械選別を実施。

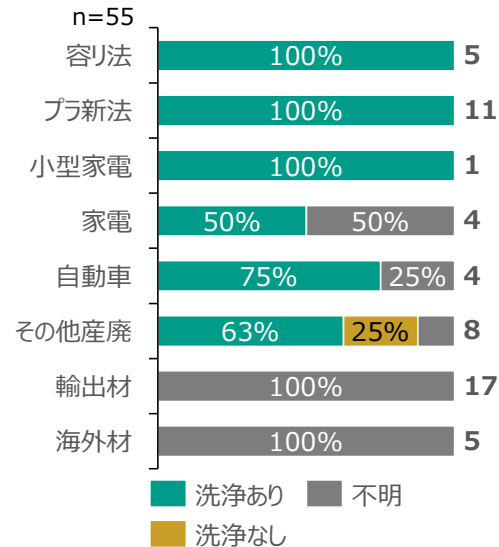
【由来別】硬質/軟質割合



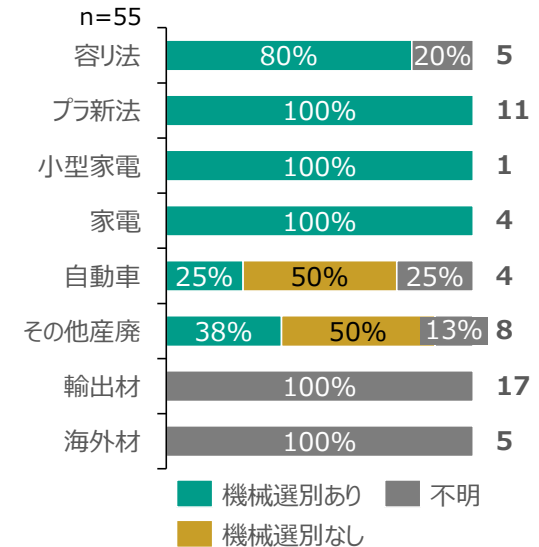
【由来別】事前分別の有無



【由来別】洗浄工程の有無



【由来別】機械選別の有無



* 硬質、軟質は標準化された定義が存在しないため、以下の考え方で分類した。

硬質：外力に対して変形しにくく、形状を保ちやすいプラスチック（家電製品の外装、自動車部品、建材等）、軟質：外力に対して柔軟に変形しやすいプラスチック（包装材料（フィルム、袋）ケーブル被覆ゴム代替品等）

* 収集段階（選別前）での仕分けの有無を示す。

* 洗浄方法は自由記述でサンプル提供者に対して回答を依頼し、現時点で得られた回答はすべて水洗浄に該当すると判断した。

* 機械選別は以下のいずれかの処理をしているサンプルを「有り」に分類。機械選別：光学式選別、磁力選別、磁界選別、風力選別、比重選別、静電選別、赤外線選別、可視分光選別、遠心分離選別

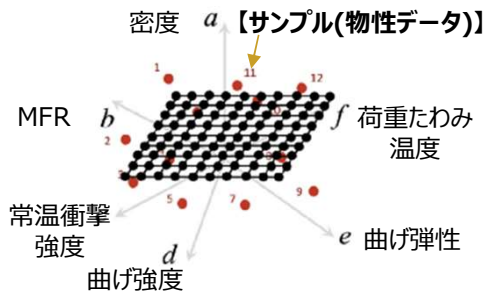
2 JAMA目標値との比較（コンパウンド汎用PP目標値との関係性分析） 総合評価（SOM）

- 今回の分析では、SOMを活用して近似の物性値を示すサンプルをクラスター毎に色別し整理した。
- ヒートマップと組み合わせることで、サンプル間の近似性および試験項目*ごとのクラスター別の傾向を読み取ることができる。

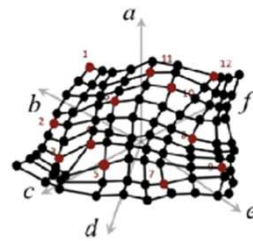
*今回分析ではJAMA汎用PP目標値が存在する6項目
SOM・ヒートマップから読み取れること

SOM（自己組織化マップ）の作成手法

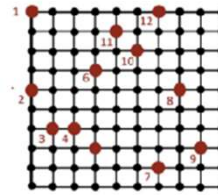
- ① 試験項目数分の位相空間中に正方グリッドを配置



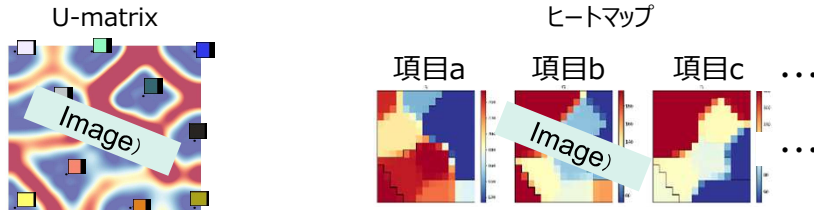
- ② 物性データ(●)の位置にノード(●)を引き寄せる



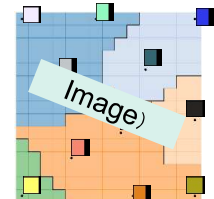
- ③ 多次元空間中で変形したノードを2次元平面に戻す



- ④ ③をもとにU-matrixおよびヒートマップを出力する



- ⑤ U-matrixおよびヒートマップをもとにクラスターを作成する



- 正方グリッドのゆがみの程度を青～赤で表示
- 赤で表示される領域は正方グリッドのゆがみが大きく、試験項目の値差が大きいことを示す

- 各項目値の高低をノード上に色として表示（上記サンプルでは数値が高いほど暖色系、低いほど寒色系）し類似性を可視化

- 各項目の特徴を総合評価し、クラスターで領域を区別

<SOM解釈>

- 同一クラスター内の分布状況の把握：
同一クラスターに属する由来は、互いに類似した物性値を示す傾向があることが確認できる

<SOM+ヒートマップ解釈>

- クラスターごとの物性値情報の把握：
SOMに対応する各項目のヒートマップを参照することで、以下が可能となる
 - クラスターごとの物性値の特徴把握
 - JAMA目標値との比較
 - クラスター間の相対的な差異の分析

関連用語説明

- * SOM：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
- * U-matrix(Unified distance matrix)：隣接ノード間の距離を可視化し、類似度の境界を示すマップ
- * ヒートマップ：入力変数の値を各ノード上に色として表示したマップ

- * クラスター：類似度の高いデータ群を表すノードの集合
- * クラスターマップ：SOM上の各ノードをクラスタリング結果で色分けしたマップ

2 JAMA目標値との比較（コンパウンド汎用PP目標値との関係性分析） 総合評価（SOM）

- 再生材100%のリペレット材でも、JAMA目標値（コンパウンド段階）を満たす項目が多数存在することから、X to Carにおける一定の供給ポテンシャルが示された。
- プラ新法由来材の一部等において、JAMA目標値（汎用PP①②）に近い物性値のサンプルが存在。一方で、同一由来でも物性値に差異が生じる結果も見られるため、品質差や物性項目ごとの特徴を踏まえた品質向上や均質化の検討が必要。

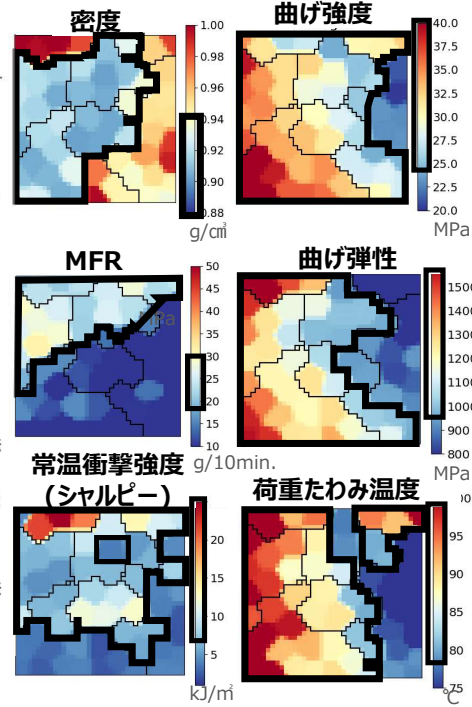
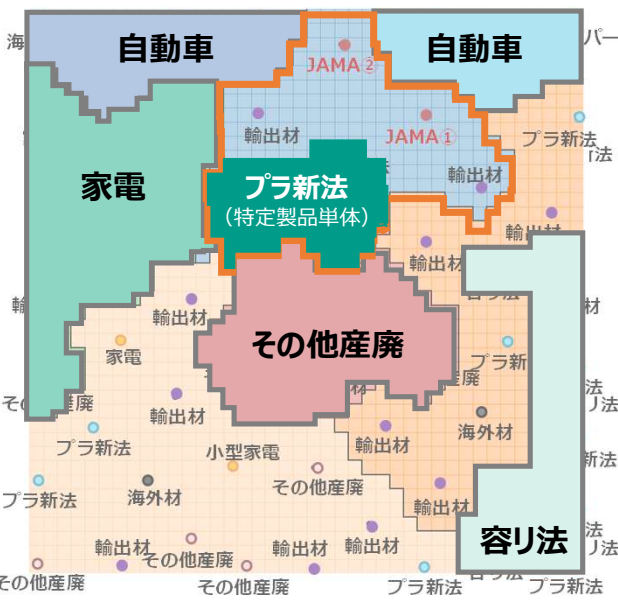
* 本評価・分析結果は今回対象の55サンプルにおけるものであり、各由来を代表するものではない。
考察

SOM結果 (n=55)

- 当該由来サンプルが顕著に集中している部分
- JAMA目標値と同一クラスター

ヒートマップ

□ JAMA目標値範囲内



SOM解釈 由来ごとの 分布

- プラ新法由来材の一部（特定製品単体）はJAMA目標値と同一クラスターに位置していることから、物性値に近いといえる
- 自動車・家電・プラ新法（特定製品単体一部）・容り法については同一由来が集中するクラスターが存在する一方で、同一由来でも物性値が幅広く分布する項目も存在することから、品質差や物性項目ごとの特徴を踏まえた品質向上や均質化の検討が必要

SOM + ヒートマップ 解釈

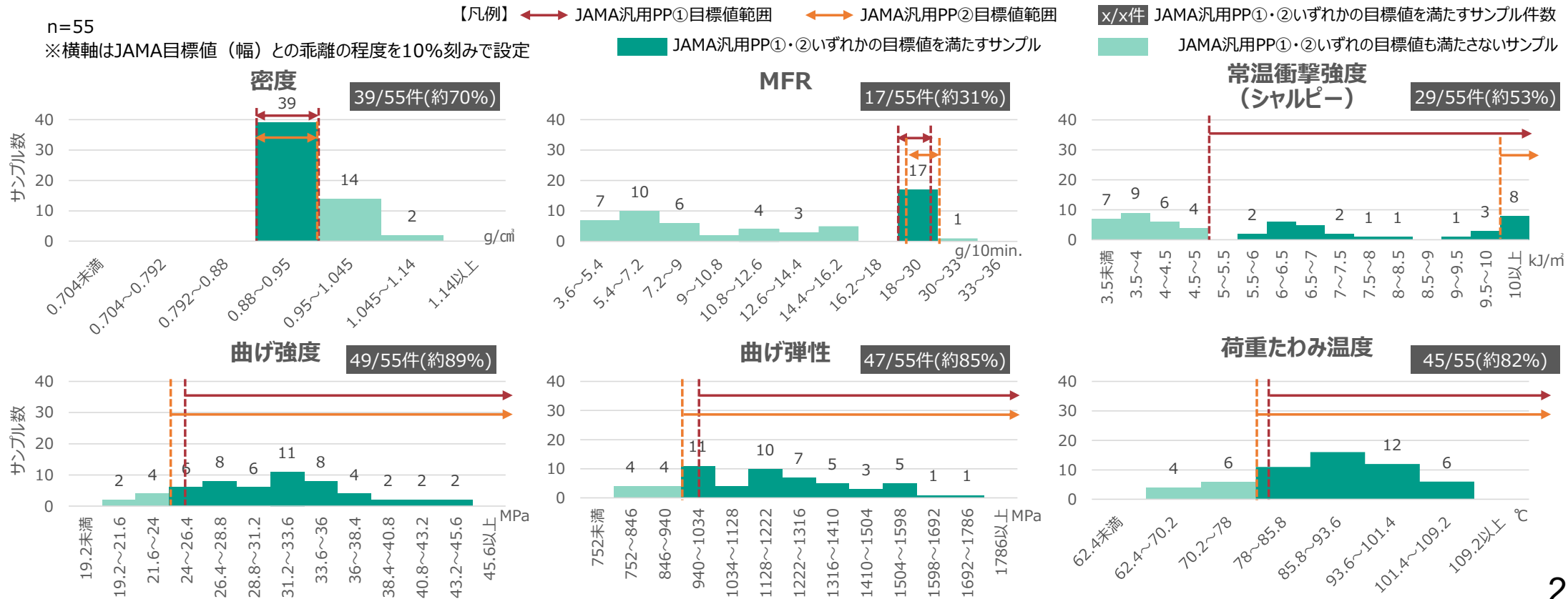
JAMA目標値
との比較

- **総論：**
 - 再生材100%のリペレット材でも、コンパウンド段階の目標値を満たす項目が多数存在することから、X to Carにおける一定の供給ポテンシャルが示された。目標値を満たすサンプルの中には輸出材も含まれているため、国内循環に仕向ける余地ありと見られる
- **MFR・衝撃強度：**
 - 原料の由来に起因している可能性が高いものの、JAMA目標値と同程度または目標値を下回るサンプルが多い
- **密度・曲げ強度・曲げ弾性・荷重たわみ温度：**
 - JAMA目標値を満たすサンプルが大半を占める
 - ヒートマップ上左側に位置するサンプル（暖色系）は目標値を大幅に満たしている傾向にある
 - ヒートマップ上右側に位置するサンプル（寒色系）は目標値を下回る傾向にある

2 JAMA目標値との比較（コンパウンド汎用PP目標値との関係性分析） 項目ごとの分布

- 6項目中、特にMFRおよび常温衝撃強度はJAMA目標値を満たさないサンプルが多数存在（目標値達成は各約31%、約53%）。
- 一方で、曲げ強度・曲げ弾性・荷重たわみ温度は、汎用PP①・②ともに目標値を満たすサンプルが大半であった（8割以上が達成）。
- 密度については特定範囲値内にサンプルが集中しているが、他の項目では物性値が幅広く分布する結果となった。

*本分析結果は今回対象の55サンプルにおけるものであり、統計的有意性・代表性は確保できていない



3 「異物」「環境負荷物質」「臭気」の分布 <異物(無機物混入)>

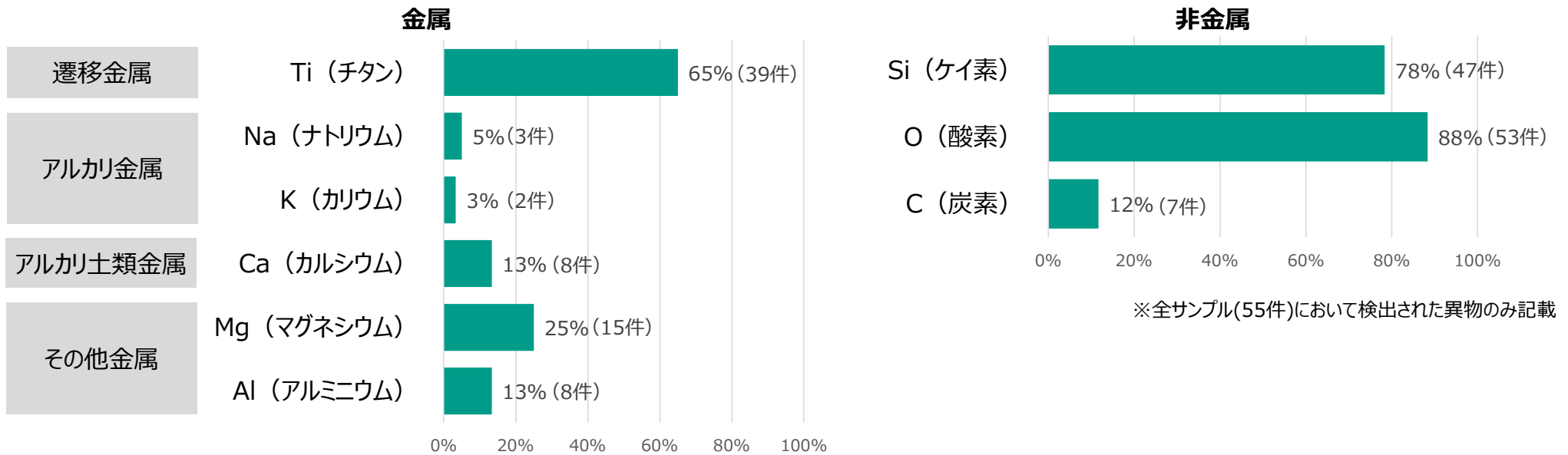
- 金属類6種、非金属類3種の計9種の異物がいずれかのサンプルから検出された。
- 金属類においては特にチタンの混入割合が高かった（約65%）。

*本分析結果は今回対象の55サンプルにおけるものであり、統計的有意性・代表性は確保できていない

全サンプル（55件）のうち異物が検出されたサンプルの割合

n=55

品質評価結果



※全サンプル(55件)において検出された異物のみ記載

コンパウンダー企業/
材料メーカーからのご意見

- 異物種類にかかわらず、量・サイズによって懸念点となる
- 鉄、アルミ、銅の混入を特に懸念する
- 洗浄（浮沈洗浄）やリペレット時のスクリーンメッシュでの異物除去を徹底すべき

*異物混入検査の手法：マイクロスコープにてLIBS元素分析を行い、存在が確認された場合、量に関係なく、異物を検出したと判断。

*分析を実施した東北大学によると、C（炭素）はサンプルに付着していた煤が異物として検出された可能性が高い由。

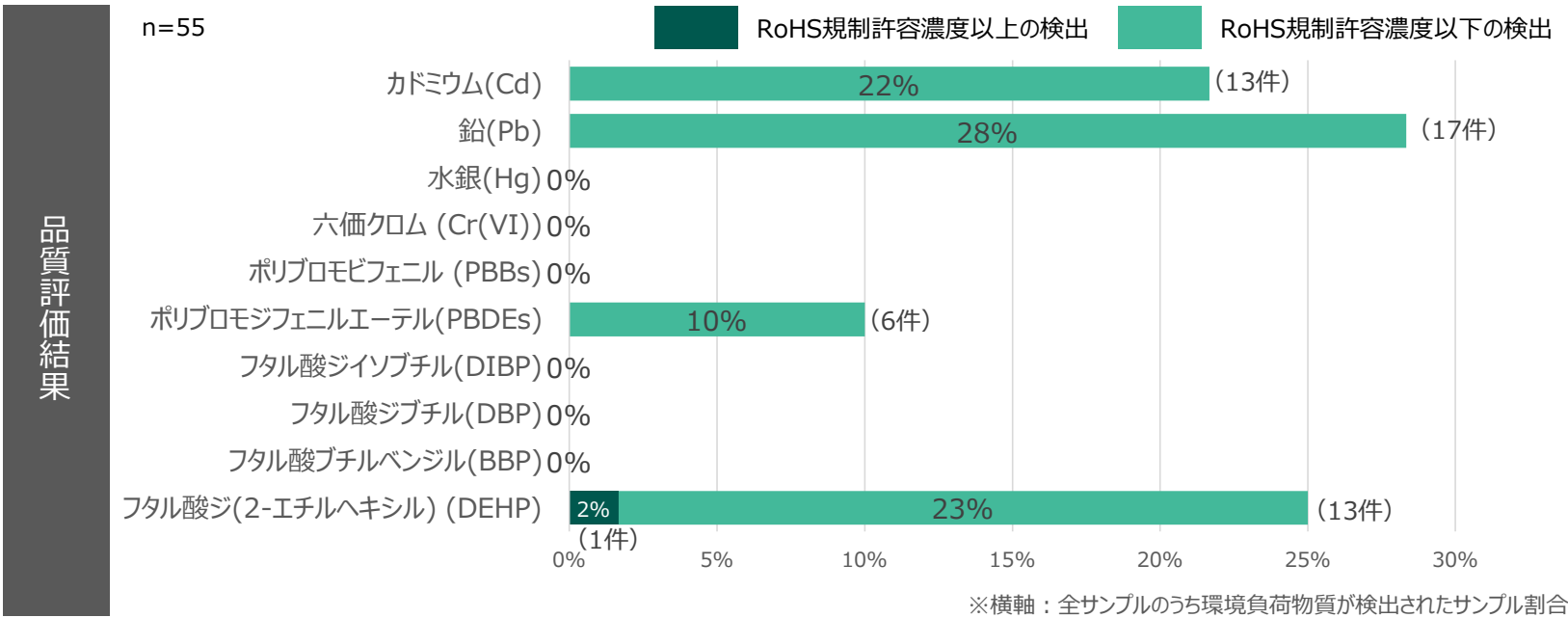
3 「異物」「環境負荷物質」「臭気」の分布 <環境負荷物質1/2>

- RoHS規制対象10物質のうち、カドミウム、鉛、ポリブロモジフェニルエーテル、フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)の4種の環境負荷物質が検出された。
- RoHS規制の許容濃度を超える数値が確認されたサンプルは1件（フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)）のみであった。

*本分析結果は今回対象の55サンプルにおけるものであり、統計的有意性・代表性は確保できていない

全サンプル（55件）のうち環境負荷物質が検出されたサンプルの割合

(参考) RoHS規制対象物質の基準値



#	対象物質	最大許容濃度(ppm)
1	カドミウム (Cd)	100
2	鉛 (Pb)	1,000
3	水銀(Hg)	1,000
4	六価クロム(Cr ⁶⁺)	1,000
5	ポリブロモビフェニル (PBBs)	1,000
6	ポリブロモジフェニルエーテル (PBDEs)	1,000
7	フタル酸ジイソブチル (DIBP)	1,000
8	フタル酸ジブチル (DBP)	1,000
9	フタル酸ブチルベンジル(BBP)	1,000
10	フタル酸ジ(2-エチルヘキシル) (DEHP)	1,000

品質評価結果
コンパウンダー企業/
材料メーカーからのご意見

- カドミウム・鉛の侵入経路対策が必要

*本評価・分析結果は今回対象の55サンプルの傾向整理であり、統計的有意性・代表性は確保できていないため、本評価のみで自動車用途の可否は判断できない。

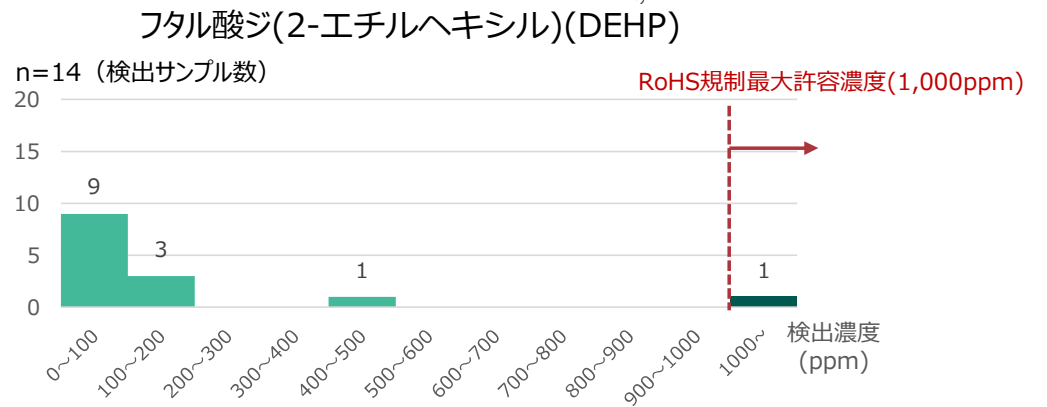
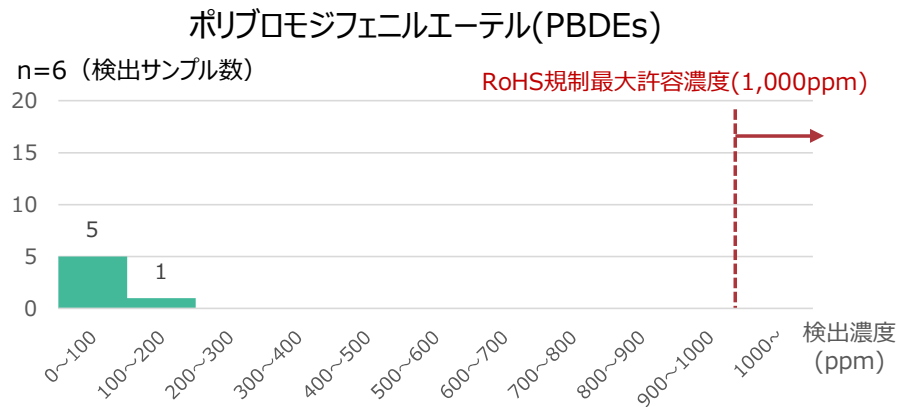
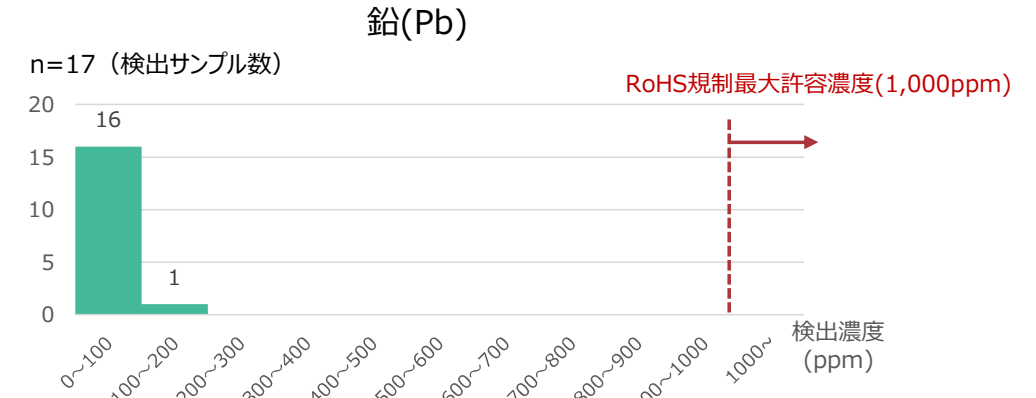
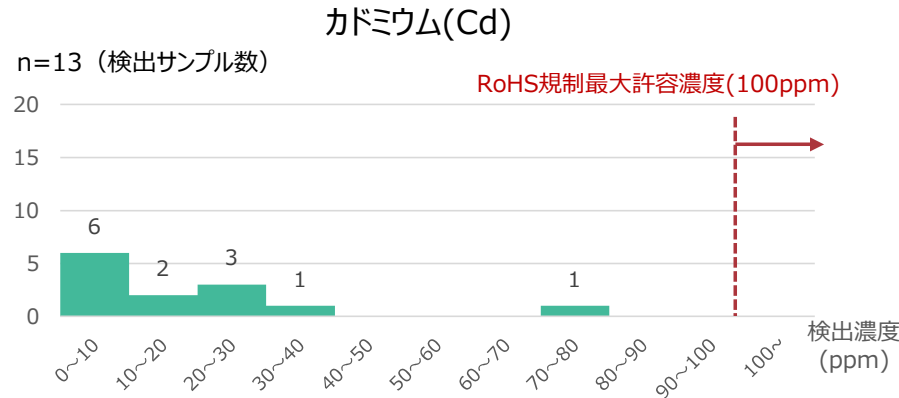
3 「異物」「環境負荷物質」「臭気」の分布 <環境負荷物質2/2>

- 鉛およびポリブロモジフェニルエーテルの含有濃度はRoHS規制の許容濃度を大きく下回っていた（～50%以下）。
- 一方でカドミウムおよびフタル酸ジ(2-エチルヘキシル)については許容濃度に近い、あるいは許容濃度を超えるサンプルもわずかに存在。

*本分析結果は今回対象の55サンプルにおけるものであり、統計的有意性・代表性は確保できていない

検出された4物質の検出濃度分布

■ RoHS規制許容濃度以上の検出
 ■ RoHS規制許容濃度以下の検出
→ RoHS規制許容範囲超



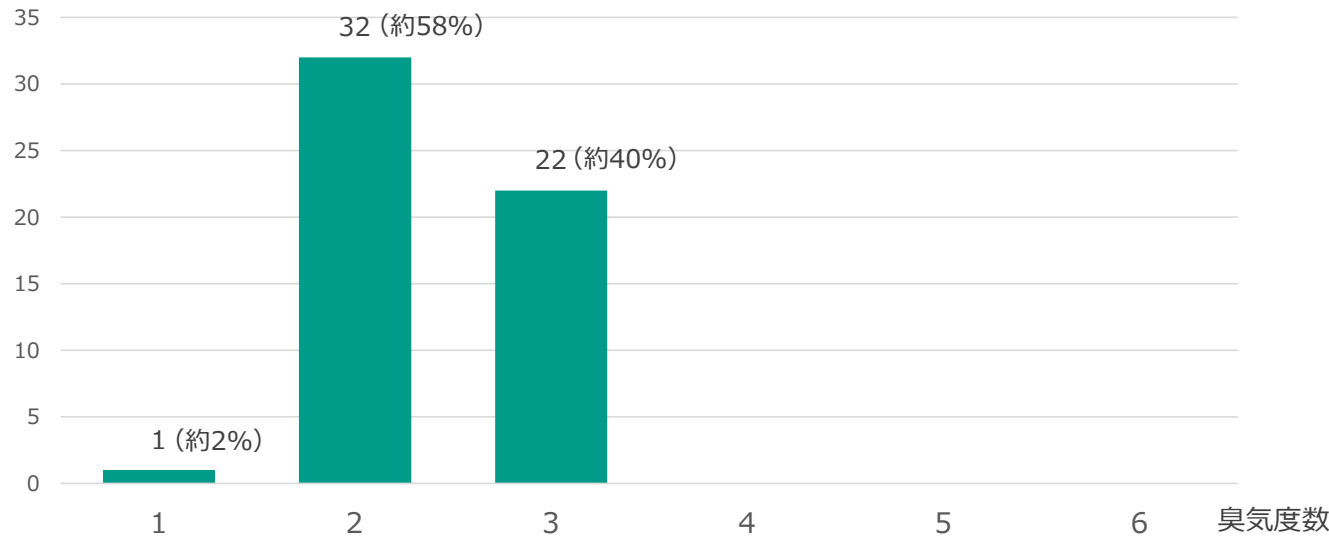
3 「異物」「環境負荷物質」「臭気」の分布 <臭気>

■ 今回の対象サンプルでは、98%以上のサンプルが、臭気度数2（わずかに感知できる臭い）、または、3（明らかに感知できる臭い）に分布している。

*本分析結果は今回対象の55サンプルにおけるものであり、統計的有意性・代表性は確保できていない

サンプル（55件）の臭気度数の分布

n=55
サンプル件数



(参考) 臭気評価等級

臭気強度	臭気強度
1	無臭
2	わずかに感知できる臭い
3	明らかに感知できる臭い
4	人が他のことに気を取られているときでも感じられる強い臭い
5	人の注意を奪い、他の活動の妨げになる非常に強い臭い
6	人々を嫌がらせる強烈で耐え難い臭い

品質評価結果

コンパウンダー企業/
材料メーカーからのご意見

- 2-3であっても対策が必要
- 洗浄工程などによる臭気対策が必須

*本評価・分析結果は今回対象の55サンプルの傾向整理であり、統計的有意性・代表性は確保できていないため、本評価のみで自動車用途の可否は判断できない。

2 3 品質評価結果サマリ (全11項目)

- 密度・曲げ強度・曲げ弾性・荷重たわみ温度項目はJAMA目標値を満たすサンプルが大半を占める一方で、MFR・衝撃強度についてはJAMA目標値と同程度あるいは目標値以下のサンプルが多かった。
- JAMA目標対象外項目について、異物に関しては混入量を把握できていないものの多種検出された。環境負荷物質についてはRoHS規制基準値を超える数値が確認されたサンプルは1件のみであった。臭気については6段階中2, 3にほぼ集約される結果となった。

*本分析結果は今回対象の55サンプルにおけるものであり、統計的有意性・代表性は確保できていない

JAMA目標値 対象6項目

分析結果サマリ*

密度	➤ いずれのサンプルも おおむね (39/55件、約71%)目標値範囲内 だった
MFR	➤ 目標値を満たすサンプルは 17/55件 (約31%) にとどまっており、全サンプルで 数値が広く分布 する結果となった
常温衝撃強度 (シャルピー)	➤ 目標値を満たすサンプルは 29/55件 (約53%) にとどまっており、全サンプルで 数値が広く分布する 結果となった
曲げ強度	➤ 49/55件 (約89%) が 目標値を満たしていた が、全サンプルで 数値が広く分布する 結果となった
曲げ弾性	➤ 47/55件 (約85%) が 目標値を満たしていた が、全サンプルで 数値が広く分布する 結果となった
荷重たわみ 温度	➤ 45/55件 (約82%) が 目標値を満たしていた

JAMA目標値 対象外5項目

分析結果サマリ*

異物 (特に無機物)	➤ 検査対象異物 13種のうち9種 の異物がいずれかのサンプルから検出され、特に チタン、ケイ素、酸素 の混入割合が高かった
環境負荷 物質	➤ カドミウム、鉛、ポリブロモジフェニルエーテル、フタル酸ジの 全4種の環境負荷物質が検出 された ➤ RoHS規制許容濃度超の数値が確認されたサンプルは1件のみ であった
塩素 (PVCスペクトル)	➤ 今回実施した簡易的な検査においては、 PVC由来のスペクトルに有意なピークは見られなかった
臭気	➤ いずれのサンプルについても(6段階中) 概ね2-3の臭気度数 が示された
PP純度	➤ 今回の評価ではPE指数・PS指数の算出にとどまっており分析結果の可視化・解釈は困難なため、後続の詳細項目評価にて分析を予定

*塩素については、ATR法にてポリ塩化ビニル(PVC)の610 cm⁻¹ピークとPPの973 cm⁻¹ピークの比を算出

4 深掘り分析の実施項目

- JAMA目標値が設定されている項目のうち、目標値を満たさないサンプルが多く確認された「MFR」「常温衝撃強度」の項目に関して、品質評価結果とサンプル定性情報を突合して、原因分析を行った（但し、原料の由来に起因している可能性も高い）。
- JAMA目標値が設定されていない項目のうち、サンプル分析結果にばらつきが確認された「臭気」の項目に関して、品質評価結果とサンプル定性情報を突合して、原因分析を行った。

*本分析結果は今回対象の55サンプルにおけるものであり、統計的有意性・代表性は確保できていない

	品質評価項目	品質評価結果	深掘り分析対象	深掘り分析対象選定理由
JAMA目標値対象	密度	・ 約71%のサンプルが目標値を満たしていた	—	— (目標値を満たさないサンプル割合が小さいため分析対象外)
	MFR	・ 目標値を満たすサンプルは約31%にとどまっていた	✓	・ 目標値を満たさないサンプルの背景理由を、サンプル属性情報と照らし合わせて考察するため
	常温衝撃強度	・ 目標値を満たすサンプルは約53%にとどまっていた	✓	
	曲げ強度	・ 約89%のサンプルが目標値を満たしていた	—	— (目標値を満たさないサンプル割合が小さいため分析対象外)
	曲げ弾性	・ 約85%のサンプルが目標値を満たしていた	—	
	荷重たわみ温度	・ 約82%のサンプルが目標値を満たしていた	—	
JAMA目標値対象外	異物	・ 検査対象異物13種のうち9種の異物がいずれかのサンプルから検出された	—	— (サンプル分析結果にばらつきがなく、差を抽出できないため分析対象外)
	環境負荷物質	・ RoHS規制対象10物資中4物質がいずれかのサンプルから検出され、うち1サンプルはRoHS規制許容濃度超	—	
	塩素含有量	・ 今回実施した簡易的な検査においては、塩素の混入は確認されなかった	—	
	臭気	・ 臭気度数1,2,3の範囲内で分布していた	✓	・ サンプル分析結果のばらつきの要因をサンプル属性情報と照らし合わせて考察するため
	PP純度	— (PP純度の%表示は詳細項目評価にて実施予定)	—	— (詳細項目評価を実施後、深掘り分析要否を判断予定)

4 深掘り分析で用いるサンプル属性の分析の概観

- 各サンプルの情報のうち、素材や前処理の情報を用いて、MFR、常温衝撃強度（シャルピー）、臭気に違いがあるか層別分析を実施。
- 分析に用いたサンプルの情報（A）事前分別、B）洗浄、C）硬質/軟質、D）選別、E）メッシュろ過 の5点。
- いずれの層別分析もサンプル数が限定的であるため参考の位置付けとなるが、差異が見られた分析を次頁以降で説明する。
- なお、今回の分析では入手可能なサンプルの定性情報が限定的であるため、深掘りできる分析の範囲が限られている。また、本結果のみで傾向を確定できるものではないため、今後さらにデータを収集し、詳細な分析を進める。

		サンプル属性情報（素材、前処理）				
		① 事前分別	② 洗浄*3	③ 硬質/軟質	④ 選別*3	⑤ メッシュろ過
評価項目	MFR	事前分別と洗浄に対して、「分別のみ実施」、「洗浄のみ実施」、「両方実施」、「両方実施せず」に分類し、 MFRの差異を確認（参考の位置付け）		「硬質」、「軟質または軟質・硬質混合」に分類し、 MFRの差異を確認（参考の位置付け）	今回サンプルでは差異は確認されていない	
	常温衝撃強度	事前分別と洗浄に対して、「分別のみ実施」、「洗浄のみ実施」、「両方実施」、「両方実施せず」に分類し、 常温衝撃強度の差異を確認（参考の位置付け）		「硬質」、「軟質または軟質・硬質混合」に分類し、 常温衝撃強度の差異を確認（参考の位置付け）	※サンプル全体で差異は見られないものの、由来ごとで差異を確認。ただし、n数が寡少であることから、本WGでの報告は行わない。 （原料特性や回収内容等に応じた最適な選別方法の検討は今後の重要な論点）	今回サンプルでは差異は確認されていない （原料特性や回収内容等に応じた最適な選別方法の検討は今後の重要な論点）
	臭気	事前分別と洗浄に対して、「分別のみ実施」、「洗浄のみ実施」、「両方実施」、「両方実施せず」に分類し、 臭気強度の差異を確認（参考の位置付け）		今回サンプルでは差異は確認されていない	（原料特性や回収内容等に応じた最適な選別方法の検討は今後の重要な論点）	

*1: サンプル定性情報として、①サンプル名、②PIR/PCR、③サンプル形態、④原料（使用済み製品や部品）の情報、⑤分別・選別方式、⑥ペレットサイズ、⑦供給情報、⑧用途、⑨その他、に関する情報提供をサンプル提供者に依頼した。（Appendixにて、具体的な定性情報の調査項目は掲載）

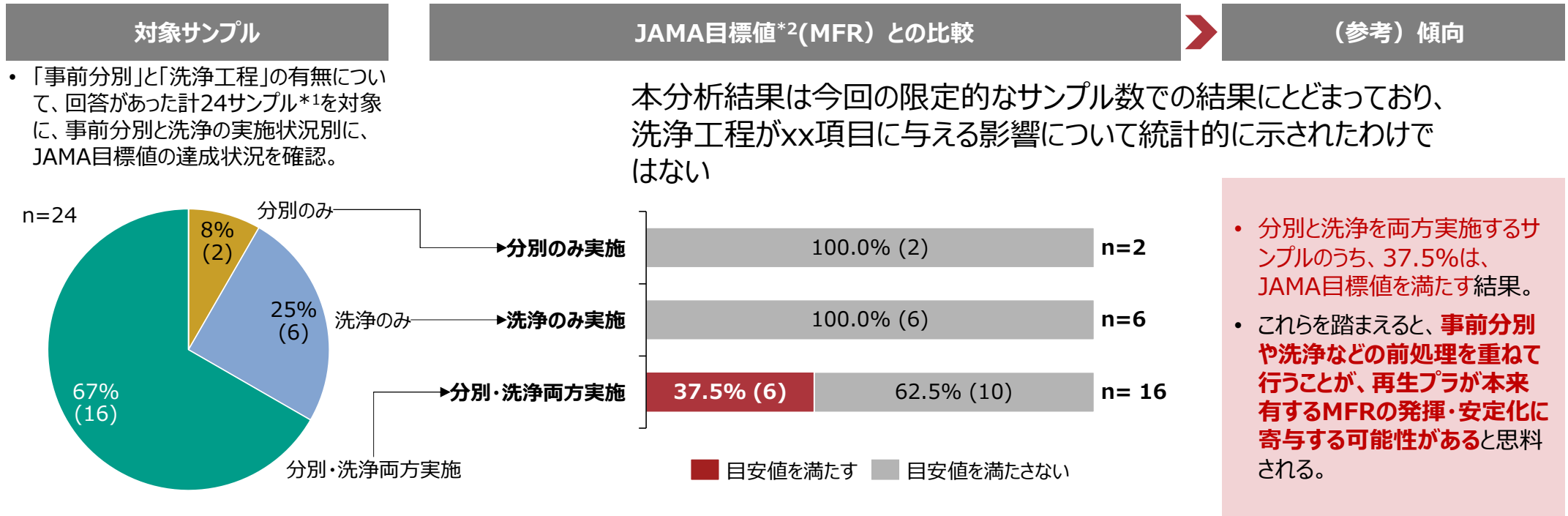
*2: サンプル提供者から収集したサンプル由来の情報を基に、硬質・軟質を判断した。

*3: 洗浄工程は、自由記述での情報収集であるが、ドライ、ウェット（水）、ウェット（薬剤）にPwCにて分類。選別工程は、光学式選別、磁力選別、磁界選別、風力選別、比重選別、静電選別、赤外線選別、可視分光選別、遠心分離選別、手選別、塗膜剥離、その他にて分析を実施。

4 深掘り分析 <MFR×サンプル属性 (1/2)> A) 事前分別、B) 洗浄

- 「事前分別」と「洗浄」の実施状況ごとに、JAMA目標値の達成状況を確認。
- 「事前分別」と「洗浄」を両方実施するサンプルは目標値以上である割合が約38%あり、複数の前処理を行うほどMFRの目標を満たす可能性があると思料される。

*本分析は、サンプル抽出において、事前分別と洗浄以外の属性・処理条件の統一が限定的であるため、参考までに解釈いただきたい。



*1：24件のサンプルは、事前分別と洗浄の実施有無のみで抽出・分類したものであり、機械選別など他の前処理工程を経たサンプルを含む可能性がある。

*2：JAMA目標値において、汎用PP①又は汎用PP②の目標値のいずれかを満たしているか比較した

4 深掘り分析 <MFR×サンプル属性 (2/2) > C) 硬質/軟質

- サンプルを「硬質のみ」と「軟質または軟質・硬質」に分類し、JAMA目標値の達成状況を確認。
- 「硬質のみ」に由来するサンプルは目標値以上である割合が約42%あり、硬質の割合が多い方がMFRの目標を満たす可能性があると思料される。

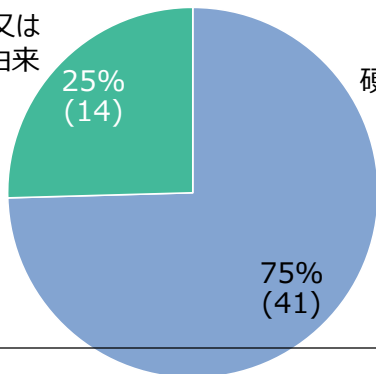
*本分析は、サンプル抽出において、硬質/軟質以外の属性・処理条件の統一が限定的であるため、参考までに解釈いただきたい。

対象サンプル

- 全55サンプルを対象に、硬質と、軟質または軟質・硬質由来に分類し、JAMA目標値の達成状況を確認。

n=55

軟質又は
軟質・硬質由来

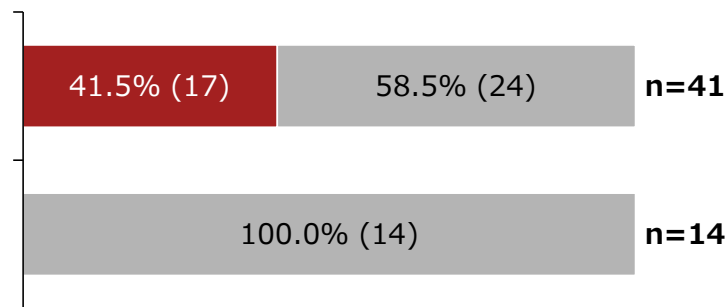


硬質由来のみ

硬質由来のみ

軟質又は
硬質・軟質由来

JAMA目標値*(MFR) との比較



■ 目標値を満たす ■ 目標値を満たさない

(参考) 傾向

- 軟質または軟質・硬質由来のサンプルは、いずれもJAMA目標値を満たさない結果。
- 一方で、硬質のみを由来とする再生プラは、41.5%がJAMA目標値を満たす結果。
- これらを踏まえると、**硬質のみ由来の再生プラの方が、MFRがJAMA目標値を満たす可能性がある**と思料される。

*JAMA目標値において、汎用PP①又は汎用PP②の目標値のいずれかを満たしているか比較した

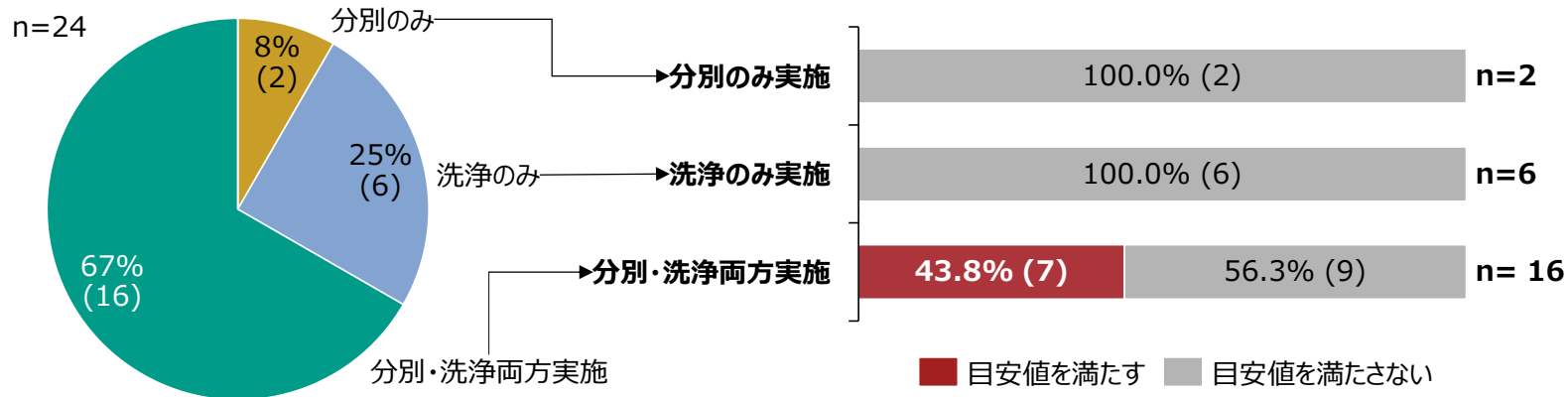
4 深掘り分析 <常温衝撃強度×サンプル属性 (1/2)> A) 事前分別、B) 洗浄

- 「事前分別」と「洗浄」の実施状況ごとに、JAMA目標値の達成状況を確認。
- 「事前分別」と「洗浄」を両方実施するサンプルは目標値以上である割合が約44%あり、複数の前処理を行うほど常温衝撃強度（シャルピー）の目標値を満たす可能性があると思料される。

*本分析は、サンプル抽出において、事前分別と洗浄以外の属性・処理条件の統一が限定的であるため、参考までに解釈いただきたい。



- 「事前分別」と「洗浄工程」の有無について、回答があった計24サンプル*1を対象に、事前分別と洗浄の実施状況別に、JAMA目標値の達成状況を確認。



- 分別と洗浄を両方実施するサンプルのうち、43.8%は、JAMA目標値を満たす結果。
- これらを踏まえると、事前分別や洗浄などの前処理を重ねて行うことが、再生プラが本来有する常温衝撃強度（シャルピー）の発揮・安定化に寄与する可能性があると思料される。

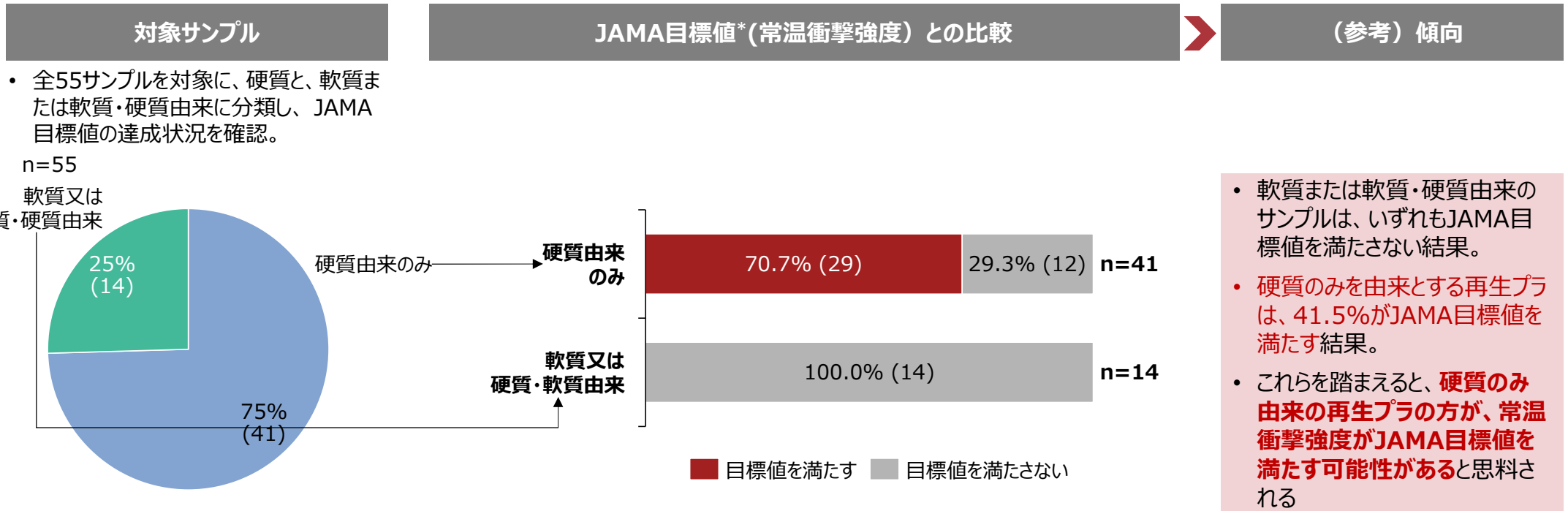
*1：24件のサンプルは、事前分別と洗浄の実施有無のみで抽出・分類したものであり、機械選別などその他の前処理工程を経たサンプルを含む可能性がある。

*2：JAMA目標値において、汎用PP①又は汎用PP②の目標値のいずれかを満たしているか比較した

4 深掘り分析 <常温衝撃強度×サンプル属性 (2/2) > C) 硬質/軟質

- サンプルを「硬質」と「軟質または軟質・硬質」に分類し、JAMA目標値の達成状況を確認。
- 「硬質」のみに由来するサンプルは目標値以上である割合が約71%あり、硬質の割合が多い方が常温衝撃強度（シャルピー）の目標を満たす可能性があると思料される。

*本分析は、サンプル抽出において、硬質/軟質以外の属性・処理条件の統一が限定的であるため、参考までに解釈いただきたい。

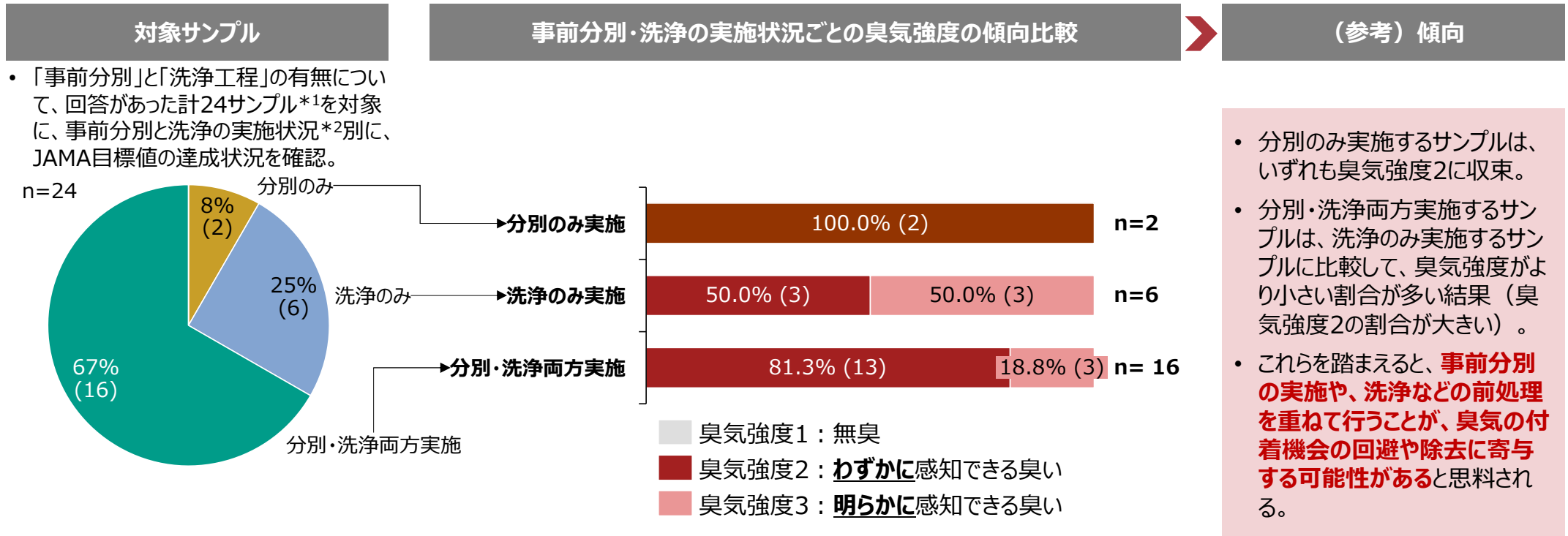


*JAMA目標値において、汎用PP①又は汎用PP②の目標値のいずれかを満たしているか比較した

4 深掘り分析 <臭気×サンプル属性>

- 「事前分別」と「洗浄」の実施状況ごとに、臭気強度の傾向を確認。
- 洗浄のみ行うサンプルは臭気強度2の割合が50%であるが、洗浄に加え分別も実施するサンプルは臭気強度2の割合が約81%まで増加。臭気の付着回避・低減には、分別と洗浄等の前処理を重ねて行うことが重要と思料される。

*本分析は、サンプル抽出において、事前分別と洗浄以外の属性・処理条件の統一が限定的であるため、参考までに解釈いただきたい。



*1：24件のサンプルは、事前分別と洗浄の実施有無のみで抽出・分類したものであり、機械選別などその他の前処理工程を経たサンプルを含む可能性がある。

*2：具体的な洗浄方法は自由記述でサンプル提供者に対して回答を依頼し、現時点で得られた回答は水洗浄又はドライ洗浄に該当すると判断した。

5 施策の方向性

- 自動車等向けの利用には、4 深掘り分析した評価項目以外にも異物や環境負荷物質等の課題があるが、まずは、4 深掘り分析対象としたMFR、常温衝撃強度（シャルピー）、臭気について、品質確保の課題と、向上に向けて有効と思われる施策（例）を整理。
- MFR等は原料の物性に依存し、原料の利用環境等も影響することから、仮に自動車由来原料であっても、対策は必要となり得る。
- 第3回WGに向けて、その他項目を含め検討のブラッシュアップを図る。

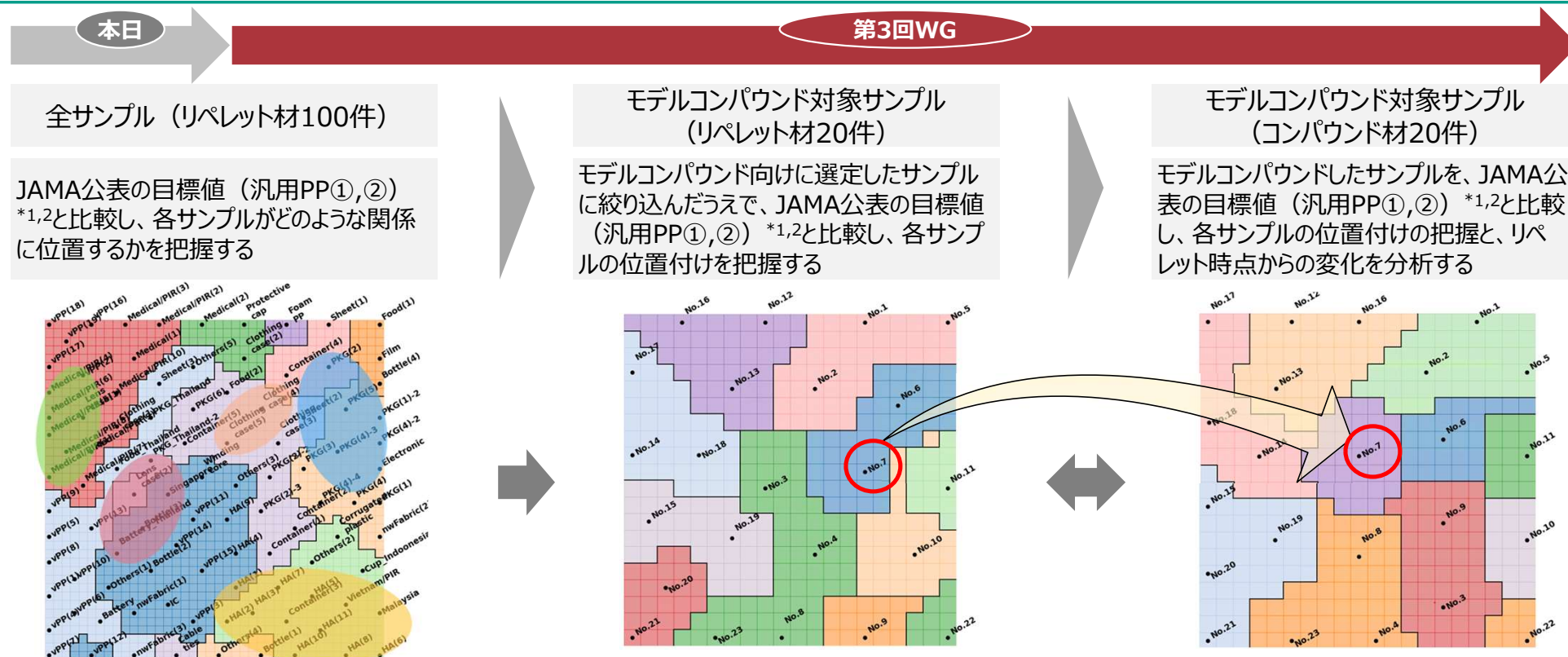
凡例 高：実現可能性高、低：実現可能性低（ケミサなど将来の想定も含め分類）

	品質確保の課題	品質向上に向けて効果が見込まれる施策（例）					
		回収・保管	解体（自動車・家電等）	破碎・選別・洗浄	リペレット化	コンパウンド	需要側
MFR	<ul style="list-style-type: none"> 原料自体の物性値に依存 以下の場合等に生じる分子鎖切断によるMFRの変化 <ul style="list-style-type: none"> ・フィラーや添加剤を含む ・異樹脂混入等 	<ul style="list-style-type: none"> 由来別（用途別）の分別回収 低 	<ul style="list-style-type: none"> MFRグレードを考慮した、由来別の解体とライン分離 低 	<ul style="list-style-type: none"> 選別精度を高める粒度での破碎 高 洗浄精度の高度化による異物・汚れ除去の徹底 低 低温・低速破碎等による初期欠陥の発生防止 低 樹脂ごとに分類する精緻選別の実施 低 	<ul style="list-style-type: none"> 押出温度・せん断を最適化する等、溶融回数を最小限にする運転条件設定 高 溶融回数を最低限とするライン設計 高 分子鎖切断防止に向けた温度管理等 高 	<ul style="list-style-type: none"> バージン材による再生材の希釈 高 異樹脂の添加 高 酸化防止剤の添加 高 MFRグレードごとの生産ライン設計 低 	<ul style="list-style-type: none"> 用途別のMFR許容範囲の最適化 低 MFRのバラつきや品質を考慮した設計の最適化(再プラ利用拡大) 低
衝撃強度	<ul style="list-style-type: none"> 原料自体の物性値に依存 以下の場合等に生じる破壊起点の増加や分子量低下に伴い、低下する <ul style="list-style-type: none"> ・無機物フィラーを含む ・長期間UV暴露される ・異樹脂(ABS等)が混入 ・複数回の溶融 等 	<ul style="list-style-type: none"> 保管におけるUV暴露の回避 高 タルク高充填品やガラス繊維強化品、難燃品等、脆化要因の大きい原料の分別回収 低 利用環境（屋内外）に応じた分別回収 低 	<ul style="list-style-type: none"> 以下等のライン分離 低 <ul style="list-style-type: none"> ・フィラー含有部品 ・長期UV暴露部品 ・複合樹脂を使用した部品 等 上記等のマテリアル困難材のケミサへの仕向け 低 	<ul style="list-style-type: none"> 複数段階の洗浄 低 薬剤等を用いた洗浄 低 真空脱揮・ホットエア脱揮等による揮発成分の除去 低 	<ul style="list-style-type: none"> 押出時の過加熱等に起因する臭気成分の発生回避 低 	<ul style="list-style-type: none"> バージン材による再生材の希釈 高 異樹脂の添加 高 添加材による衝撃強度の補正 フィラー粒径・配合量・分散状態の最適化による脆化の抑制 	<ul style="list-style-type: none"> 用途別の衝撃強度許容範囲の最適化 低 材料特性に依存しない衝撃性能の確保 低
臭気	<ul style="list-style-type: none"> ポリマー・添加剤の分解による不純物の生成 長期保存等で内容物の揮発成分が付着（移行） 汚れの吸着・保持 	<ul style="list-style-type: none"> 臭気の強い由来を区別した分別回収・分離 低 保管期間・条件管理 低 長期保存した原料の分離 低 残留する内容物の確認・廃棄の実施 低 	<ul style="list-style-type: none"> 複数段階の洗浄 低 薬剤等を用いた洗浄 低 真空脱揮・ホットエア脱揮等による揮発成分の除去 低 	<ul style="list-style-type: none"> 押出時の過加熱等に起因する臭気成分の発生回避 低 	<ul style="list-style-type: none"> バージン材による再生材の希釈 高 添加剤・樹脂の熱分解による新たな臭気発生抑制 高 	<ul style="list-style-type: none"> 許容度の高い用途創出(許容範囲の設定) 低 	

品質評価分析の今後の予定



- 今後、残る約40件のサンプルの品質評価結果を合わせた最終とりまとめを行うと共に、約100件程度のうち20件程度のサンプルを対象にモデルコンパウンドを行い、コンパウンド後に、JAMA目標値との関係性に変化が生じるかどうかを分析し、第3回WGにてご報告する予定。



*1 JAMAの目標値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JAMAの取組について,

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

本日ご意見いただきたいポイント

- 課題や施策の妥当性、その実現に向け必要な取組・支援等についてご意見をいただきたい。

品質評価・分析結果総論

- 今回の品質評価の対象サンプルは全体で55件と僅かであり、その内訳となる各由来の代表性も有さない。そのため、本評価・分析結果は、あくまで**今回のサンプルにおける結果にすぎないことを前提として解釈する必要**がある。
- そのうえで、今回の品質評価・分析結果からは、以下が明らかとなった。
 - コンパウンド段階の目標値*1に対して、今回サンプルのリペレット材（再生材100%）においても、目標値を満たすサンプルが一定程度存在することが確認でき、**自動車向けに利用できるポテンシャルがある原料が存在**することが明らかとなった。
 - 一方で、同一由来でも物性値が幅広く分布する項目も存在することから、**均質化に向けた対策が必要**であることが分かった。
 - また、コンパウンド段階の目標値を満たさないサンプルが比較的多かった物性は「**MFR**」「**常温衝撃強度（シャルピー）**」であり、比較対象として利用したJAMAの目標値以外の項目では、自動車向け利用に懸念がある項目として、特に「**臭気**」が挙げられた。*2
- コンパウンド工程での工夫によって、品質の向上・均質化を実行できる可能性はあるが、リペレットの品質によってその上限は引き下がる場合もあり、自動車向け供給を実現できない事態も生じ得る。そのため、**回収時の分別からコンパウンド製造までの各工程において対策を行うことが重要**。

観点

品質評価・分析

概要

- ✓ 課題を解決する施策の方向性（案）に対して、妥当性や、課題解決に向けた取組（技術検証等）、そのために期待される支援等について、ご意見いただきたい。

*1 コンパウンド段階の目標値は、今回の評価・分析の場合、JAMAが公開する再生プラ目標値（汎用PP）を指す。（2025年11月25日時点）

*2 リペレット材の需要家側からは、臭気のほか、異物の混入等に対する懸念の声も受領しているが、今回はサンプルにおける分布状況を踏まえ、臭気を対象として深掘り分析等を行った。

I. 前回（第1回WG2）および第1回産官学コンソーシアムの振り返り・本日の位置づけ

II. 現状分析

II-1. 質_品質評価・分析（中間報告）

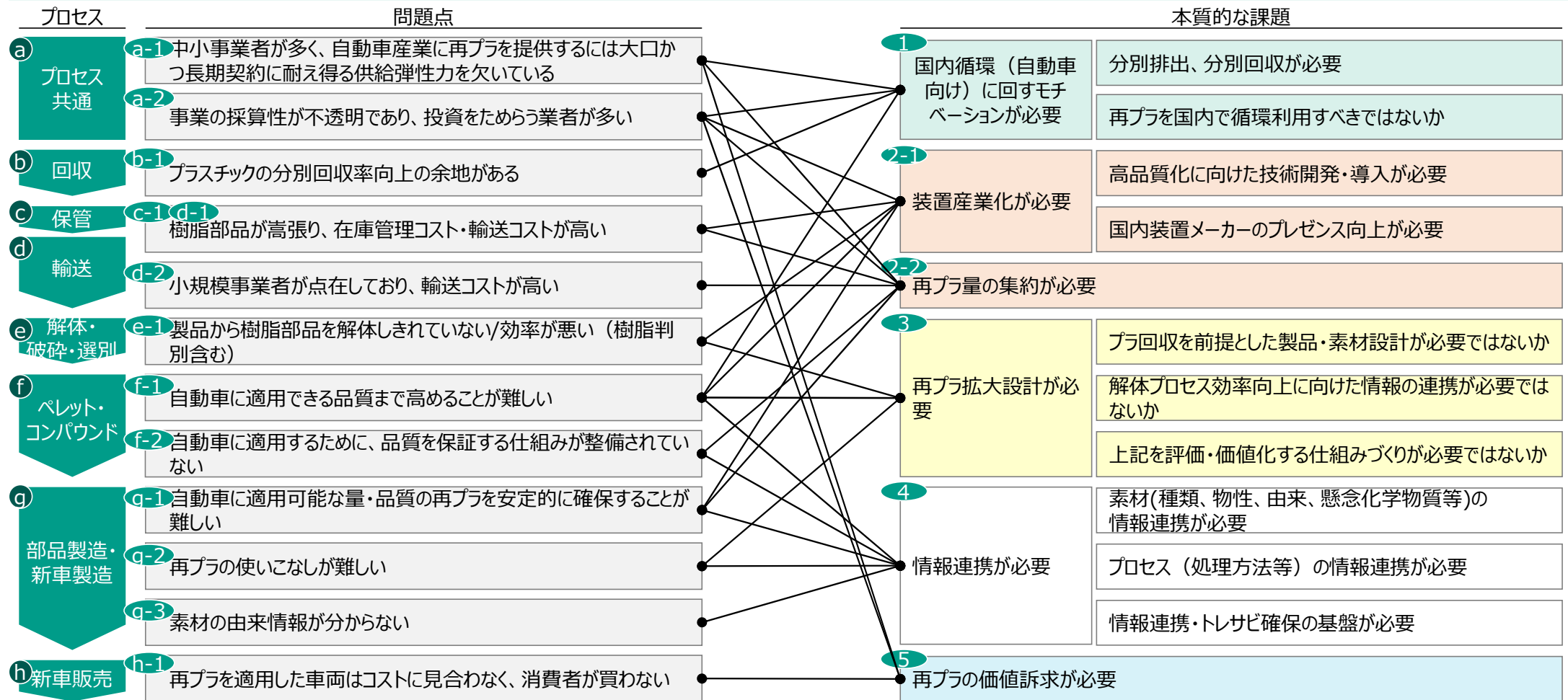
II-2. 課題定性分析

III. 再生プラスチック供給体制構築に向けた検討

appendix

【定性分析】X to Carの問題点と本質的な課題（初期的）

■ X to Carにおいても、Car to Carと同様にプロセスをベースに問題点を整理し、本質的な課題を抽出。



- I. 前回（第1回WG2）および第1回産官学コンソーシアムの振り返り・本日の位置づけ
- II. 現状分析
 - II-1. 質_品質評価・分析（中間報告）
 - II-2. 課題定性分析

III. 再生プラスチック供給体制構築に向けた検討

appendix

目指すべき将来像（理想）に向けた施策の方向性

- X to Carの課題定性分析を踏まえ、5つの施策を下記のとおり設定し、本日は施策2について議論を深掘りする。
- なお、下記5つの施策については、Car to CarとX to Carの共通の施策方向性として位置付ける。

本質的な課題

1 国内循環（自動車等向け）に回すモチベーションが必要	国内流通量の減少傾向に歯止めをかけるべきではないか 再プラを使うモチベーションがないのではないか
2-1 装置導入が必要	国内機器装置メーカーのプレゼンスが低い 運用する上でのナレッジが必要
2-2 量の集約が必要	
3 再プラ拡大設計が必要	プラ回収を前提とした製品・素材設計が必要ではないか 解体プロセス効率向上に向けた情報の連携が必要ではないか 上記を評価・価値化する仕組みづくりが必要ではないか
4 情報連携が必要	品質情報(種類、特性、由来等)の開示・連携が限定的 個社情報（処理ノウハウ・設計情報等）の開示が限定的 情報連携の基盤がない
5 再プラの価値訴求が必要	

目指すべき将来像（理想）に向けた施策の方向性

施策1	資源循環の安定供給化 域外流出防止 回収・処理能力確保
施策2	技術産業化・資源回収の効率化 国内装置産業の参入促進に向けた機運醸成 ものづくり産業向け再プラ集約拠点化
施策3	再プラ拡大設計の実現 プラスチック回収量拡大・再プラ利用拡大のための設計 解体効率向上に向けた情報連携
施策4	情報共有基盤を活用した資源循環の透明性と効率性の実現 トレーサビリティ 静脈事業者間処理ノウハウの共有 品質の可視化・需給マッチング
施策5	自発的行動/ルールによる再プラ価値の引き上げ 再プラ利用車両を評価・価値化する仕組みづくり 行動変容による再プラ価値の引き上げ

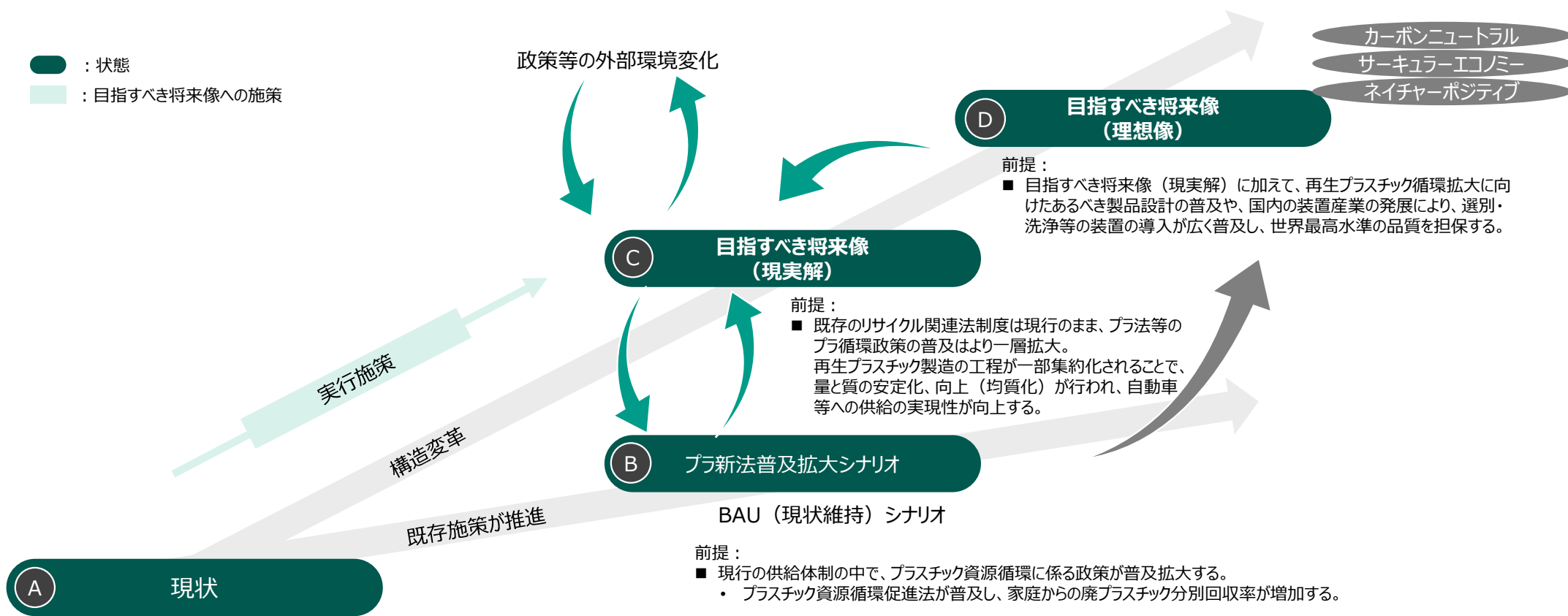
本章の議論対象

本コンソ注力領域

本コンソ注力領域

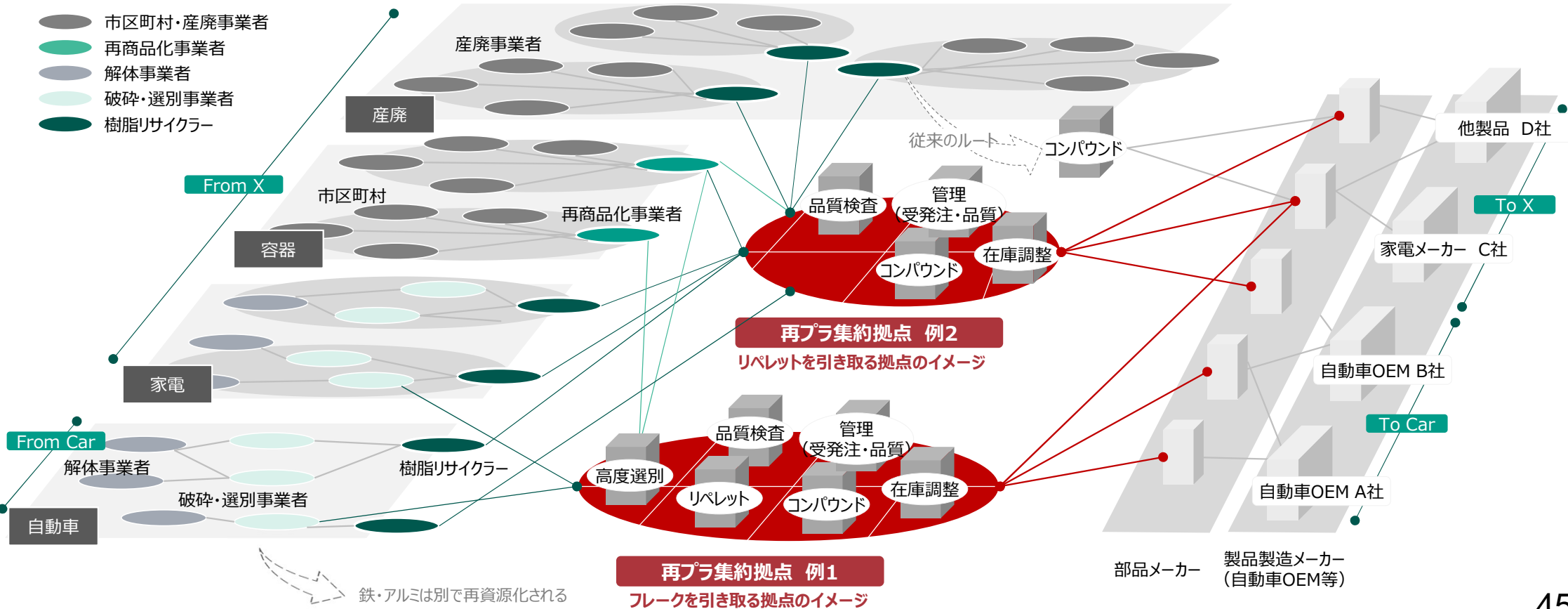
再プラ市場構築に向けた検討ステップにおける、本議論の位置付け

■ 本章では、A～Dの世界観のうち、CとD「目指すべき将来像」における、自動車向け再生プラスチック市場構築に係る施策を議論する。



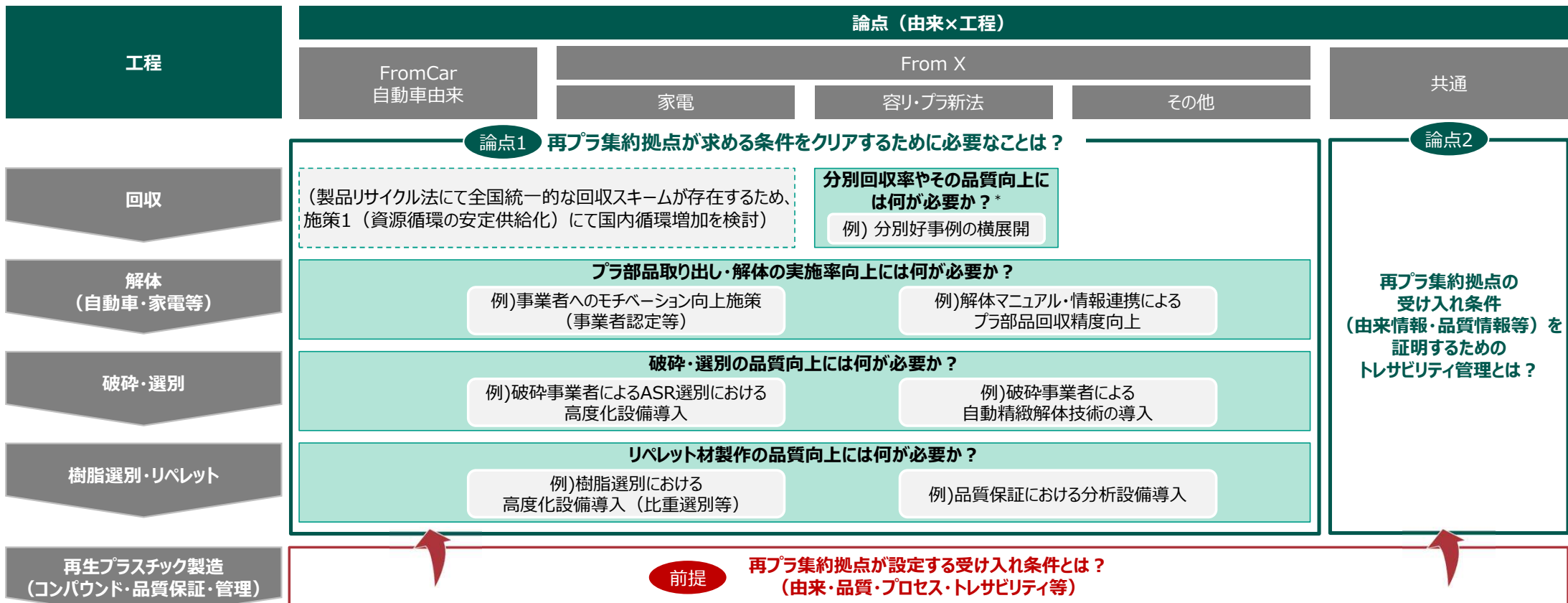
再生プラスチック供給体制の構築に向けた集約拠点イメージ

- 既存のリサイクル法制度の下で資源回収され、製作されたフレークやリペレットを再プラ集約拠点に集約して、自動車等のものづくり産業向けに更なる高度選別やコンパウンド、品質検査を行い、各出口産業へ供給する。
- 再プラ集約拠点では品質向上・品質均一化に加え、ものづくり産業への供給に必要な、量・質の長期管理、受発注業務等を担う。



再プラ集約拠点の実装に伴い ステークホルダーで生じる論点

- 自動車等ものづくり産業への供給に向けて、再プラ集約拠点でも受入基準・条件が必要になると想定。
- 受入基準・条件を満たすフレークやリペレット材製作に向けて、集約前の工程で生じる論点を明らかにし、その実現に必要な環境整備、その実行支援策の検討にもつなげていく必要がある。



* 自動車等と同様に、リサイクル法に基づく回収スキームが存在するが、自治体ごとの運用の違いが回収量・回収品質に影響していると思料されるため、論点を設定。

本日もご意見いただきたいポイント



- 再プラ集約拠点について、目指すべき将来像に向けた進め方イメージについてご意見をいただきたい。

観点

集約拠点施策

概要

- ✓ 自動車等向け再生プラスチック市場構築に向けた、集約拠点化の施策について、初期案として、以下のようなステップ・バイ・ステップでの推進イメージを例示したが、初期案に含まれないものの留意すべき段階や、各段階で重要となるポイント・論点など、段階的な推進イメージについてご意見いただきたい。

＜再生プラスチック供給体制の構築に向けた推進ステップ（イメージ）＞

- ① 設備・技術共有等による質向上・安定化フェーズ
- ② 技術産業・ものづくり産業向け再プラ製造産業創出フェーズ
- ③ 供給量拡大フェーズ(原料とする由来や樹脂素材の拡大)
- ④ 国際競争力向上フェーズ

- I. 前回（第1回WG2）および第1回産官学コンソーシアムの振り返り・本日の位置づけ
- II. 現状分析
 - II-1. 質_品質評価・分析（中間報告）
 - II-2. 課題定性分析
- III. 再生プラスチック供給体制構築に向けた検討

appendix

10/28(火) 第1回産官学コンソーシアム 振り返り (1/2)



- 第1回コンソーシアムでは、現状及びBAUシナリオ分析結果、再プラ集約拠点の論点（案）、価値訴求のアジェンダで議論。海外動向を注視しつつ、早期に国内市場を立ち上げる必要性や、自動車産業における価値訴求の在り方等について意見をいただいた。

Agenda

御意見（一部）

現状分析及びBAU (現状維持シナリオ)	量_供給量 ポテンシャル	<ul style="list-style-type: none"> • 使用済プラを確保する方策を検討する必要があり、グローバルよりもまずはグローバルの考え方が必要である。 • リサイクルがうまくいっている家電業界のクローズドループの仕組みが参考になるのではないかと考える。 • 現在は PP 中心に定量情報蓄積が進んでいるが、PP以外の樹脂の実態把握等も必要ではないかと考える。
	価値_コスト分析	<ul style="list-style-type: none"> • 市場から回収した廃プラスチックの分析を通じて、要求レベルとのギャップを明確化する取組が重要。ギャップが明らかになった段階で、必要な技術を特定し、国の資金的支援も受けながら静脈側の強化を図るべき。 • 現状市場が立ち上がっていない中でグローバル競争をいきなり視野に入れるよりも、キャッチアップを図るフェーズと、勝ち筋を見出していくフェーズを分けて検討していきたいと考えている。
	質_品質評価	<ul style="list-style-type: none"> • 市場から回収した廃プラスチックの分析を通じて、要求レベルとのギャップを明確化する取組が重要である。ギャップが明らかになった段階で、必要な技術を特定し、国の資金的支援も受けながら静脈側の強化を図るべきである。
目指すべき将来像に向けて		<ul style="list-style-type: none"> • 次ページへ
国内市場構築に向けた 再生プラスチック価値訴求の方向性		<ul style="list-style-type: none"> • インセンティブには、短期的に効果があるものと長期的に継続が必要なものがある。 • 欧州の政策動向を参考にする際には、環境面だけでなく、産業政策として成功したのか失敗したのかを見極めるべきである。また、中国の政策のように需要側を喚起しつつ、圧倒的な供給側への支援が有効かと考える。 • コストと価値は必ずしもリンクしない。自助努力と規制によって経済が動いているので、どう価値訴求をして再プラ価値を高めていくか、規制によってどう市場を動かすかの両方の検討が必要である。 • 消費者に関心を持ってもらうことが重要である。中国では民営で回収するセンターがあり、消費者がリサイクルに出す廃棄物を業者が買い取るスキームがあり、このように消費者を巻き込むことが重要である。 • 再プラ活用に価値を置くのではなく、カーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーへの貢献を価値訴求すべき。

10/28(火) 第1回産官学コンソーシアム 振り返り (2/2)



- 再プラ集約拠点については、各論点について意見をいただいた。集約拠点に期待される効果や在るべき方向性、集約化に伴い生じる課題等についてもコメントがあった。

Agenda

御意見

構想への総論

- 再プラ供給においては、質・量・コストの3つが重要であり、そこに寄与するものとして集約拠点構想に賛成である。また、**事業者にインセンティブを付与する際にも、個社毎に付与するよりも拠点単位で検討**するほうが手続き的にも効率的であると考ええる。
- 集約拠点構想そのものにも賛成するが、**使用済み自動車の回収台数の確保等クリアすべき課題**が多くある。
- 集約拠点の構想については大賛成である。**規模を拡大することによってコスト削減が図れる**だろう。また、昨今の人材不足についても、集約化によって一定寄与するだろう。
- ドイツと比較して、日本は廃プラの状態が良いため、日本に合った低コストな装置開発に取り組み、データベースやAIも活用することで効率化が図れるかと思う。**日本型の装置開発と回収・選別プロセスの構築**が必要になる。

必要な機能

- **高価な高度選別装置を導入する場合、集約拠点において共同利用**できるとよい。
- リサイクラー段階で質の低いものを集めた場合、後工程で質向上は難しい。**コンパウンド前の段階での質の向上**を図る必要がある。
- **持つべき機能は、発注業務・自動車メーカー向けの共通の出荷管理**となるかと思う。**技術の共有**により同じ品質にしていけるのがよいか。
- 量の調整というよりは、価格の安定化に重きを置く考え方から、**在庫管理機能が重要**であると考ええる。
- **由来不明時は情報流通PFによってトレサビを確保していることが重要**である。特に懸念化学物質の混入有無の情報が重要である。
- **再生プラスチックに懸念物質が混入しないよう、トレーサビリティの確保**が必要である。また、**CFPのトレーサビリティも重要**である。

エリア選定

- **破碎機や梱包資材等、物流の効率性を考慮**いただきたい。
- 家電リサイクルが東西で分かれているように**エリアごとの特性**を良く理解した上で、集約化を行っていくべきである。

担い手

- 中小のコンパウンダーのみで集約拠点化をはかるのではなく、**バージンメーカーの巻き込みも重要**である。
- コンパウンダーが主要な担い手となることで、既存の仕組みは活用できるのではないか。また、**中国向けの輸出事業者にも、国内での流通意向があるプレイヤー**が存在するので、巻き込む余地がある。
- **拠点の主体となる人材の選定や育成も重要**な論点かと思う。

集約する原料

- プラスチックのみを回収すべきかとの論点もある。**経済合理性を鑑みてもプラに限定しない**ほうが良いだろう。
- **由来のわかっているものと由来のわかっていないもの**を両方集めると、前者は選別不要、後者は選別が必要となるため、分けて管理する必要がある。

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		リパレット材、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） 容り法回収、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	-	
用途	供給実績に基づく年間の供給パターン	-	
	大項目	国内利用/輸出	
	小項目	使用用途	パレット、耐久財、家電品等
	出荷検査の内容	外観、物性を○ロットごとに検査など	
	金属探知の有無・性能	-	
	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	-	

品質評価項目および評価手法



- 今回の品質評価における全サンプル向け評価では、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の可能性を幅広く把握する目的で、全11項目について評価を実施。

射出成形品：リペレット材、コンパウンド材

#	評価項目	評価装置等	評価条件	評価手法
1	密度	比重計	ISO 1183 (JIS K 7112)	アルキメデス法（電子天秤+密度測定キット）、測定温度：25℃
2	MFR[g/10min.]	メルトインデクサー	ISO 1133 (JIS K 7210)	測定法：B法、試験温度：230℃、試験荷重：2.16kg
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)	試験法：シャルピー衝撃試験、ノッチ形状：Vノッチ、試験温度23℃
4	曲げ強度[MPa]	万能試験機	ISO 178 (JIS K 7171)	試験法：曲げ試験、試験温度：23℃、曲げ速度：2 mm/min(ひずみ0.3%まで)、10 mm/min(変位8 mmまで)
5	曲げ弾性[MPa]			
6	荷重たわみ温度[℃]	荷重たわみ温度試験機	JIS K 7191	曲げ応力：0.45 MPa、昇温速度：120℃/h、試験片寸法：80 x 10 x t4 mm、荷重棒(皿、圧子含む)：76.5 g
7	異物(特に金属)	TG-DTA (マイクロスコープ)		500℃まで10℃/minで加熱し、残渣に対してレーザ誘起ブレイクダウン分光法による元素分析
8	環境負荷物質 (SoC)	ICP-OES、UV-VIS、GC/MS	RoHS10物質が対象 (IEC 62321)	Cd・Pb・Hg：ICP-OES、Cr(VI)：UV-VIS、その他：GC/MS
9	塩素含有量	FT-IR		試験法：ATR法 ポリ塩化ビニル(PVC)の610 cm ⁻¹ ピークとPPの973 cm ⁻¹ ピークの比を算出
10	臭気	嗅覚評価	ISO 12219-7 VDA270試験	加熱温度：80±2℃、加熱時間：2時間、試験容器：1.0Lのガラス容器、試料サイズ：10 g
11	PP純度[%]	一次評価：FT-IR 二次評価：NMR		一次評価の試験法：ATR法 PEの719 cm ⁻¹ ピークあるいはPSの699 cm ⁻¹ ピークとPPの973 cm ⁻¹ ピークの比からPE指数あるいはPS指数を算出



環境省

Ministry of the Environment