

2024年度 自動車リサイクル会議

ASR削減を目指した樹脂・ガラスなどの 広域回収・高度処理の取組み事例

2024年12月5日

株式会社マテック

石狩支店 部長

鈴木 寛



会社概要

創業	1935年
資本金	9,600万円
本社	北海道帯広市西21条北1丁目3番20号 TEL/0155-37-5511 FAX/0155-38-7185
従業員数	562名(2024年4月現在)
代表	代表取締役 杉山 博康
事業内容	<ul style="list-style-type: none">●資源リサイクル 鉄スクラップ、非鉄スクラップ、使用済自動車、自動販売機、古紙・機密書類、貴金属、電子・電気機器類(OA機器・ATMなど)プラスチック、古布・古繊維、石膏ボード、ガラス●リユース・リサイクル品の販売 中古鋼材、中古建設・産業機械、自動車中古部品●産業廃棄物処理 収集運搬 産業廃棄物処理(破碎、破碎分離、破碎選別、破碎熔融、圧縮、埋め立て、RPFの製造、銀の回収)●計量証明事業

企業理念

- 1. 第3資源創造開発** …………… 我々は未来を見つめ、第3資源創造開発企業としてあらゆる資源の再生・創造・開発に努力する。
- 2. 先取の精神と絶えざる経営革新** …… 我々は常に先見性を持ち、絶えざる経営革新により顧客の要望に応える。
- 3. 社会への貢献** …………… 我々は仕事を通して経済・文化・福祉の向上に貢献する。

CIコンセプト

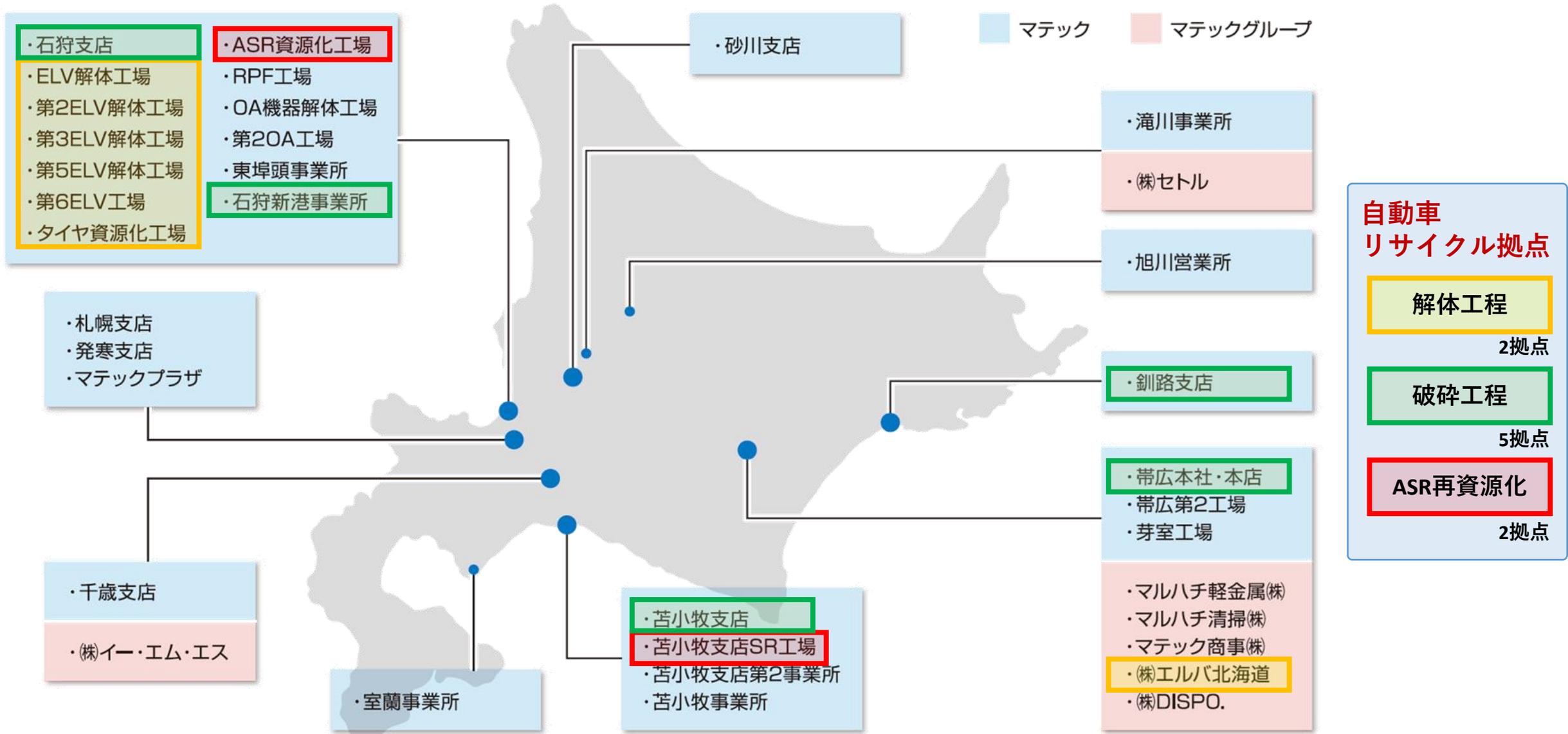
私たちは自然から得られる天然資源を「第1の資源」、私たち人間の作り出す加工物、加工原料を「第2の資源」と考えます。
そしてリサイクル可能な全ての物質や廃棄物を「**第3の資源**」と考え、積極的な資源の創造(マテリアルクリエーション)にチャレンジします。

「**第3の資源**」とはリサイクル資源であり地球資源の節約に大切な役割を担っています。



【ネーミング・デザインコンセプト】

社名の「MATEC」はMATERIAL(資源) + CREATION(創造)の造語です。資源を破壊せずに、高い技術力(テクノロジー)をもって再生可能なあらゆる資源の創造と開発を推進していくという意味が込められています。
ロゴの形状はアルファベットのMを表しています。動きのある図形は株式会社マテックの「活動性」「先進性」「知性」を表し、丸の部分では新しい第3の資源が産み落とされたイメージと、創造的な飛躍が表現されています。
コーポレートカラーのブルーは「信頼感」「清潔感」を表現し、グリーンは「新しい地球環境」を表現しています。



2. マテックが行う自動車リサイクル



ELV



廃車ガラ



ASR

自動車
リサイクル
一気通貫

解体

破碎

ASR再資源化

主な回収物

中古パーツ (リユース)
樹脂 (PP, PE, PMMA, PC, PA...)
ガラス (フロント・サイド・リア)
基板・触媒・ハーネス
バッテリー(Pb, LiB, Ni-MH)
モーター(銅・RE磁石)
タイヤ

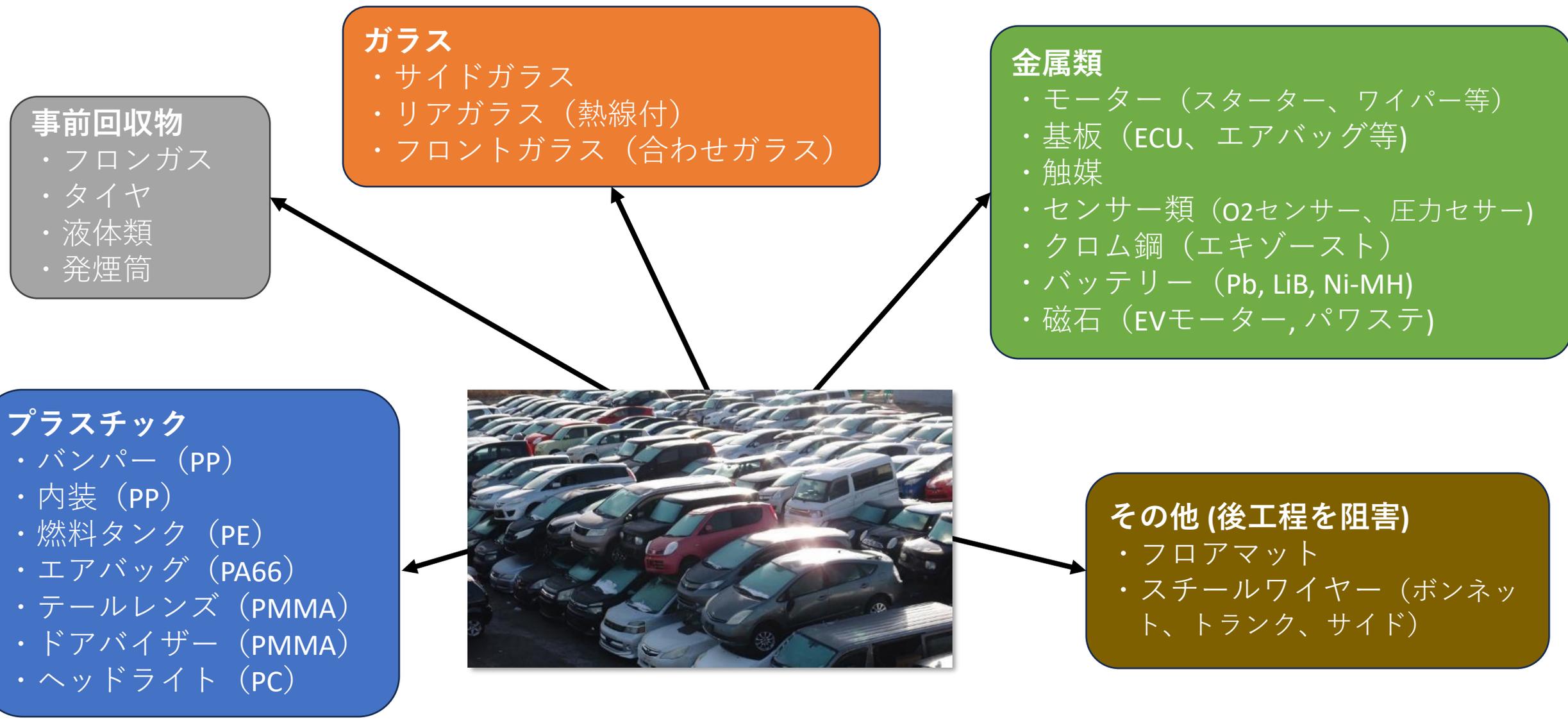
鉄
ミックスメタル (アルミ, 銅)
ステンレス
モーター類

金属類 (残留分)
可燃物 (RPF・プラ・ゴム)
プラスチック類 (MIX)
セメント原料

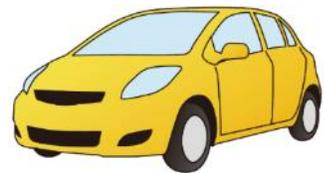
高度処理

- ・モーターリサイクル
- ・樹脂ペレット製造
- ・アルミの選別 (X線・LIBS)
- ・合わせガラスのリサイクル
- ・貴金属・レアメタル回収
- ・アップサイクル製品製作 など

① 解体工程におけるマテリアル回収



ELV解体工程の流れ



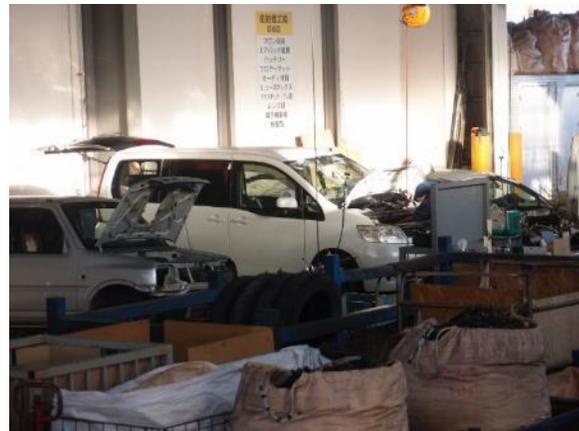
ELV



中古パーツ
回収



中古パーツ



手解体



重機解体

事前回収
フロンガス・タイヤ・バッテリー・液体類等
素材回収
プラスチック・ガラス・非鉄金属・貴金属・
レアメタル等



解体工程後のELV (廃車ガラ)

プラスチックの回収

回収

PP



PMMA



PE



PC



EPDM



など



異物除去

ビス・異樹脂・接着剤など



破碎・粉碎

・エアバッグのリサイクル



エアバッグ基布
(66ナイロン)



圧縮

数量の少ない品物は、リサイクル品として流通させることが難しい。
エアバッグ布を地域内の解体事業者と共同で物を集めることで、リサイクルを実施。



共同収集でまとまった物量を確保することでリサイクルが可能

・アクリル樹脂(PMMA)のリサイクル



粉碎処理



テールレンズ・ドアバイザー・
メータークラスター

北海道内の
解体業者



出所 : <https://global.honda/jp/news/2021/c210524.html>

ガラスのリサイクル



フロントガラス回収



合わせガラス処理機

樹脂

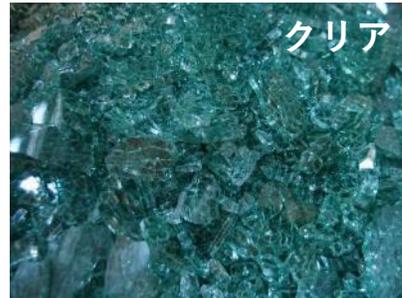


中間膜 (PVB)

再生中間膜原料、建材・自動車用部材としてのリサイクルを検討中



サイドガラス回収



クリア

ガラス

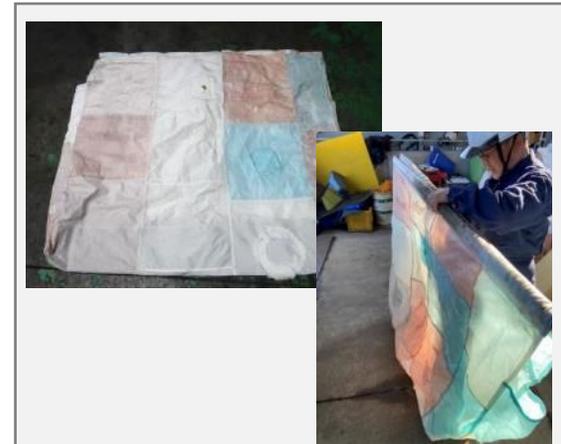


スモーク



断熱材 (グラスウール) 原料へ

リア



ガラス回収治具

エアバッグのリメイク

② 破砕工程におけるELVリサイクル

- ・ 2000HPシュレッダー設備
1時間に100台のELVを破砕
- ・ 高品質な鉄（シュレッダー）の回収
風力選別・ポリッシングマグネット
- ・ 非鉄金属の回収
渦電流選別機、複合センサーソーター

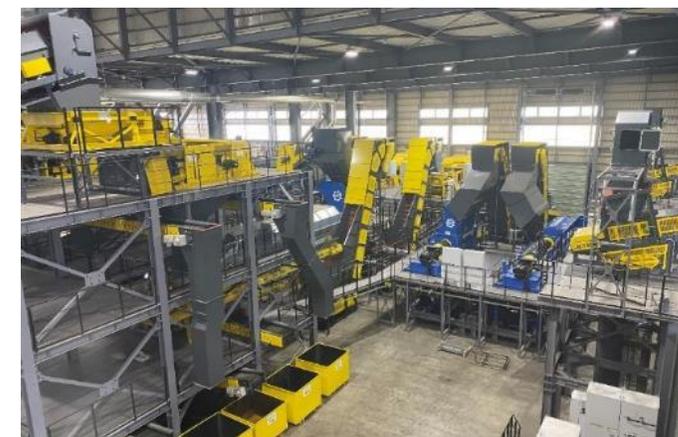
- ・ 事前回収による破砕負荷、ASR発生削減
- ・ ガラス回収による内部摩耗の低減



③ ASR再資源化工程

2023年10月より、苫小牧にシュレッダーダスト選別施設の稼働を開始

ASR中に微量に含まれる金属を回収し、マテリアルリサイクル向けプラスチックの回収、高品質な燃料製造を行う。



ASR

残留金属回収

プラスチック回収

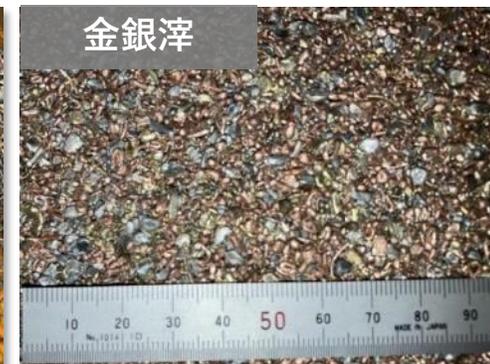
燃料回収



ミックスメタル



ハーネス



金銀滓

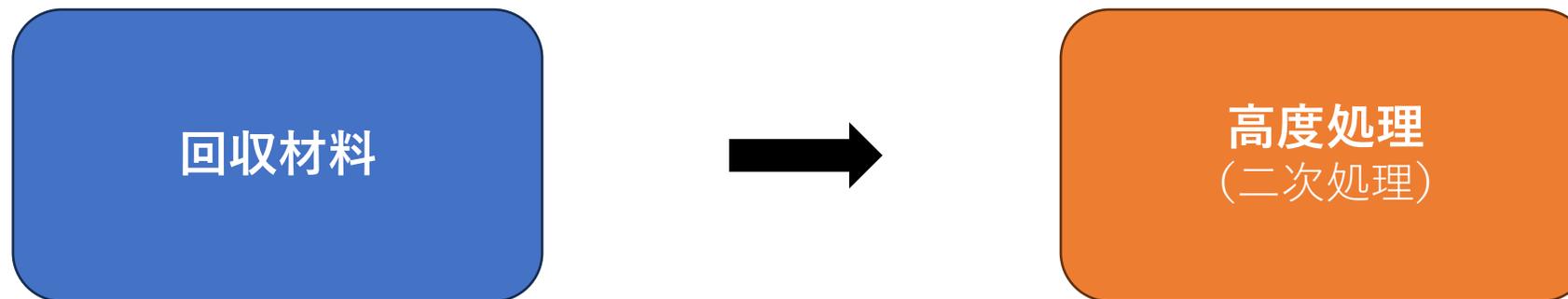


再生プラスチック



廃プラ燃料





各工程で回収したリサイクル素材を更に加工することで、リサイクル材料の付加価値を向上させる

運搬コストを削減し資源価値を向上させることで、リサイクルを効率化する

PP, PEのリサイクル



回収樹脂



破碎
洗浄・比重選別



樹脂フレーク

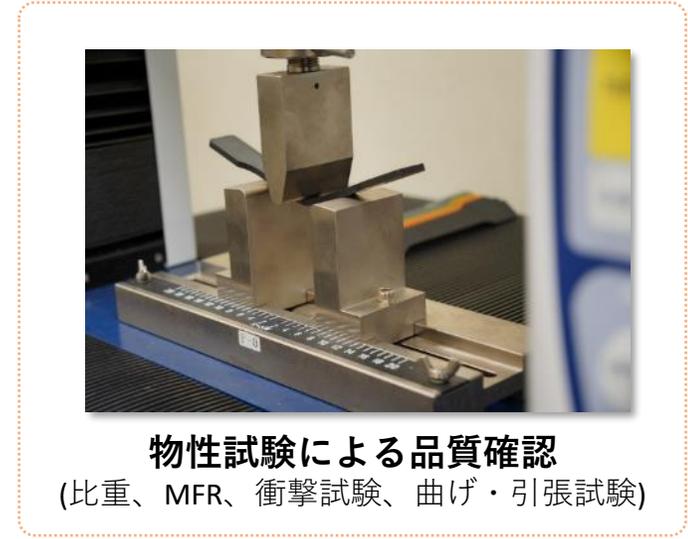


ペレット製造
レーザーフィルターに
よる異物除去



再生プラスチック原料
として出荷

他原料混合
(PP・添加剤)



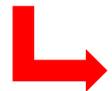
物性試験による品質確認
(比重、MFR、衝撃試験、曲げ・引張試験)

ELV由来リサイクルPPの物性（一例）

	MFR (g/10min)	比重	シャルピー 衝撃強度 (kJ/m ²)	曲げ強度 [MPa]	曲げ弾性率 [MPa]	引張強度 [MPa]	引張弾性率 [MPa]
バンパー	25.9	1.00	28.2	25.8	1600	18.0	1520
内装	30.8	0.96	7.2	33.6	1670	23.2	1660
ASR由来（高） 手選別	16.0	0.98	36.9	24.4	1190	18.8	1980
ASR由来（低） 機械選別	7.7	0.94	36.6	28.7	1310	19.2	1160

特性

バンパー：衝撃に強い、異物(塗装)あり
 内装：硬くて衝撃に弱い
 ASR：柔らかくて衝撃に強い、ばらつき大



PP純度が高い ≠ 物性が良い
 素材の良し悪しは、用途次第
リサイクル材の質・量に合わせた用途開発が必要

- ・解体時の回収は**純度の高い物性が安定した素材**が得られる
- ・破砕後の回収は**低コストで大量の素材**を得られる



解体が難しい部分は、ASRから回収することで、品質と経済性を最大限に引き出す

銅のリサイクル



モーター



分離破碎・選別



鉄

銅



アルミ



ハーネス



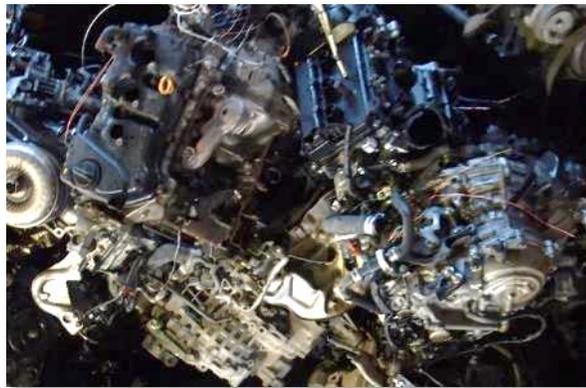
ナゲット処理
粉碎・乾式比重選別



国内銅製錬所へ出荷

一部は自動車向けアルミ合金の添加剤としてリサイクル

アルミニウムのリサイクル



エンジン



破碎



磁力選別
渦電流選別



再生アルミニウム原料



ミックスメタル



X線選別



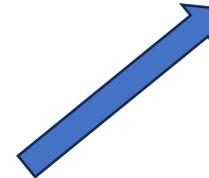
高比重金属
Cu・Zn等



X線選別



低密度品
Mg合金・ダスト



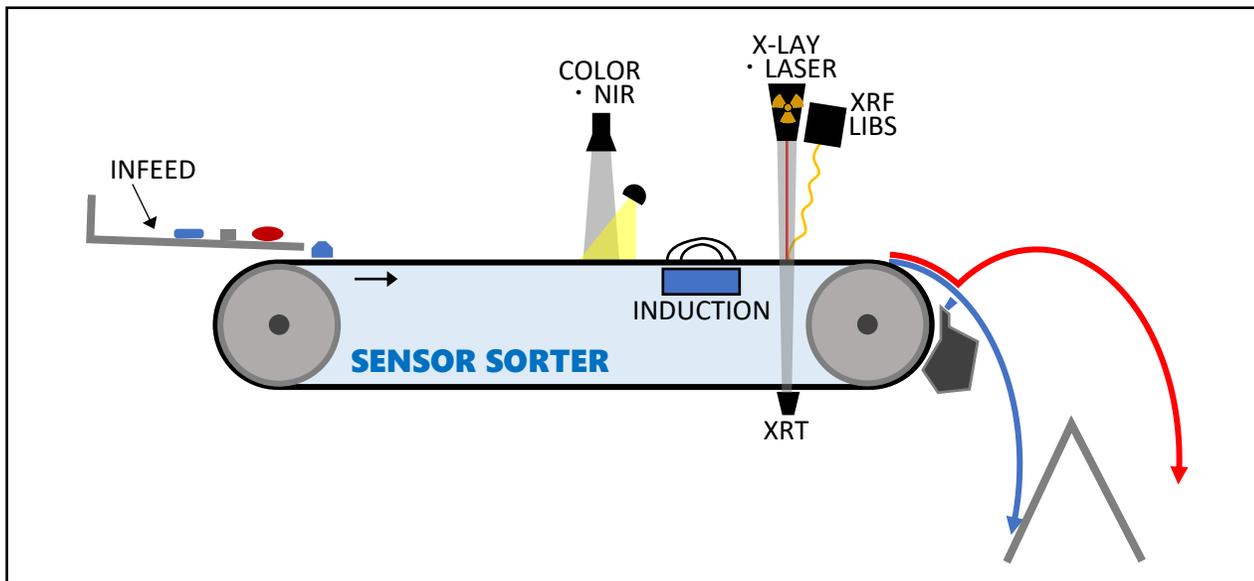
自動車向けアルミ鋳物
原料としてリサイクル



リサイクルの技術革新

リサイクルニーズに応じて、様々な選別機械が登場

(例) 複合センサーソーター



- 各種センサーで、物体を**高速**に認識。
- 色、形、材質など複数の情報を元に素材を同定する。
- 条件が揃えば**100%に近い精度**で選別
- 数mm程度の細かい物にも対応

過去は

手作業の補助

今は

人間ではできない作業を担う

センサー	検出項目
可視光	色、形
3D (レーザー)	3D形状
金属探知	導体
近赤外線	樹脂種
透過X線	密度
蛍光X線	金属種 (重金属)
LIBS	金属種 (軽金属)

貴金属・レアメタル回収



基板



センサー



触媒



ローター(Nd磁石)

自社の製錬・研究施設



自社の研究施設で、分析・回収試験を行うことで、リサイクルの新しいニーズへ対応・検討できる



自社製インゴット

タイヤのリサイクル

現在の処理



廃タイヤ

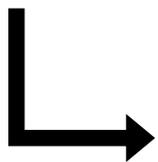
破碎処理



ボイラー代替燃料



2025年夏開設予定



細破碎
選別

高純度ゴムチップ

スチールワイヤー
繊維

サーマルリサイクルから
マテリアルリサイクルへ



アップサイクルの取り組み



レザーシート
to
名刺入れ

自動車ガラス
to
グラス



リサイクル金属
to
着色剤

内装樹脂
to
スーツケース

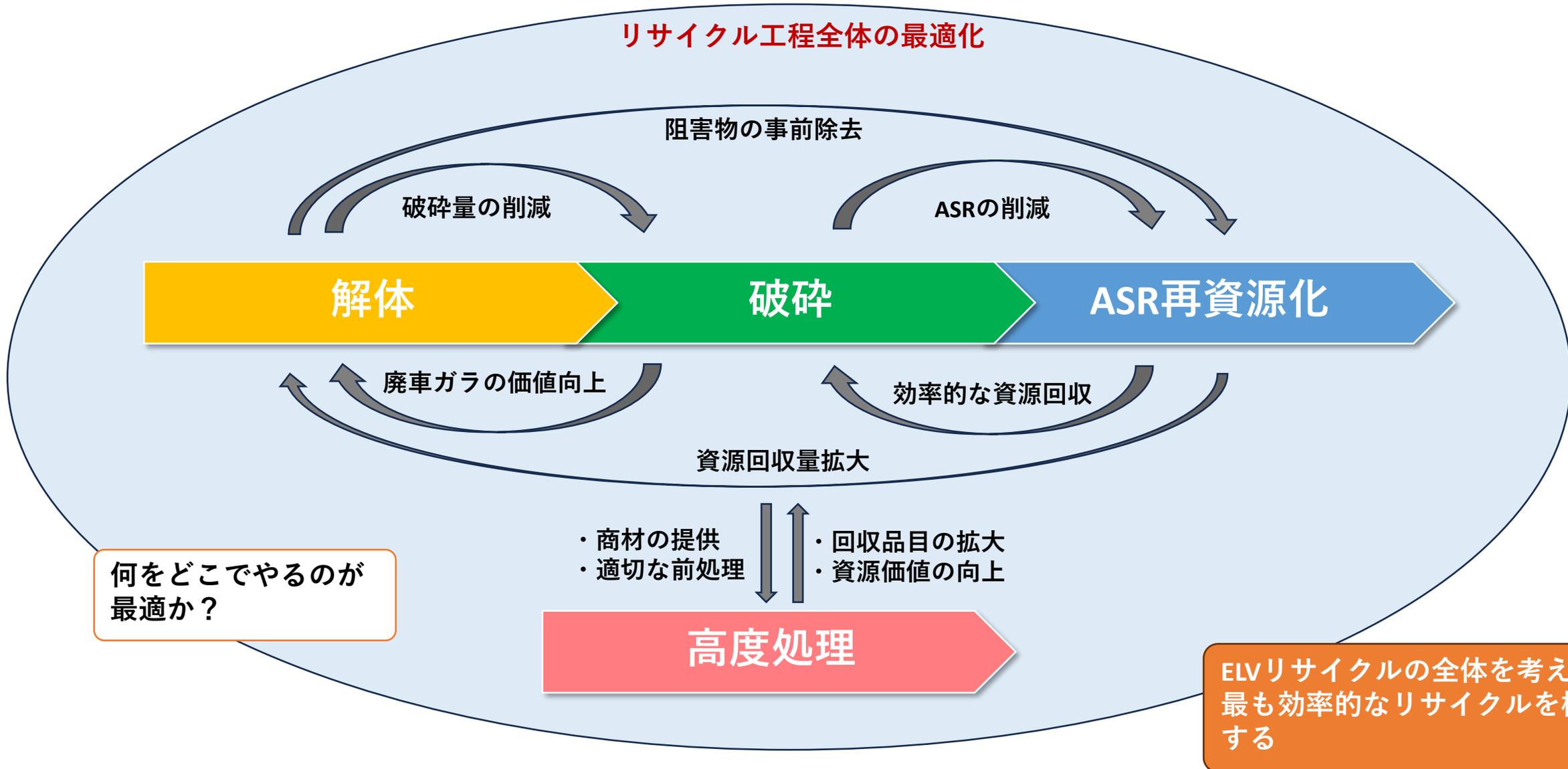


ストア・ギャラリー



M
P MATEC PRODUCTS

リサイクル工程全体の最適化

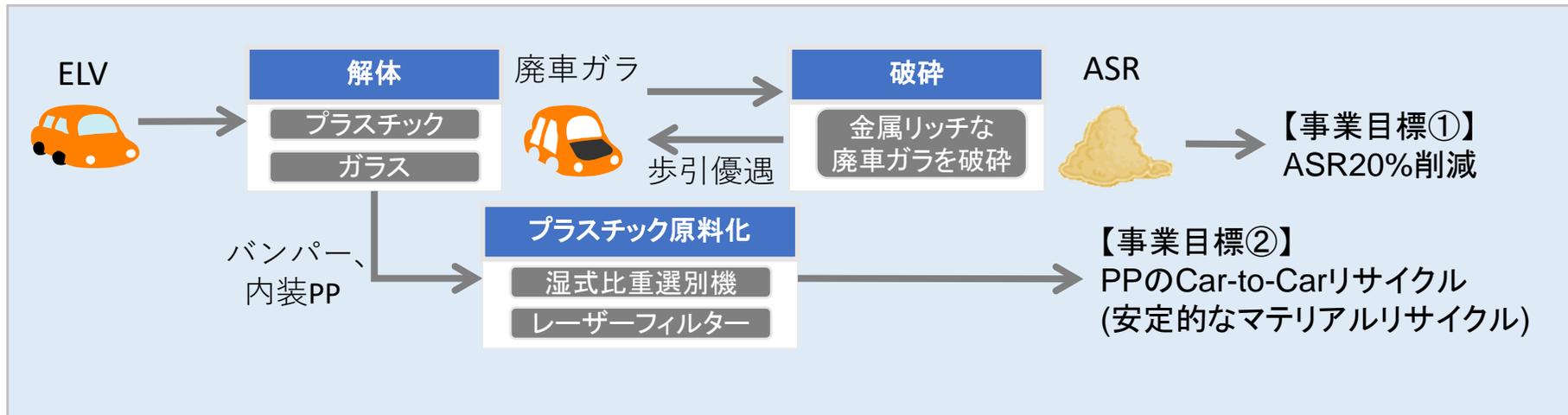


3. ASR発生削減の取り組み

2018～2020年度 自動車リサイクルの高度化等に資する調査・研究・実証等に係る助成事業 (J-FAR助成事業)

「ASR20%削減を目指した樹脂、ガラスの広域回収・高度処理」

ELV解体時の樹脂・ガラスの資源回収によるASR削減効果、経済性、CO2削減効果を検証。



北海道自動車処理協同組合に属する35社が参画。取外し・収集運搬を含めた広域での実現可能性も評価した。

- 解体時の素材回収（樹脂、ガラス）によるASR発生削減効果を検証
- ベストプラクティスの抽出、マニュアルの展開
- 回収物の運搬、解体処理のコスト試算
- 回収物の高付加価値化の検討

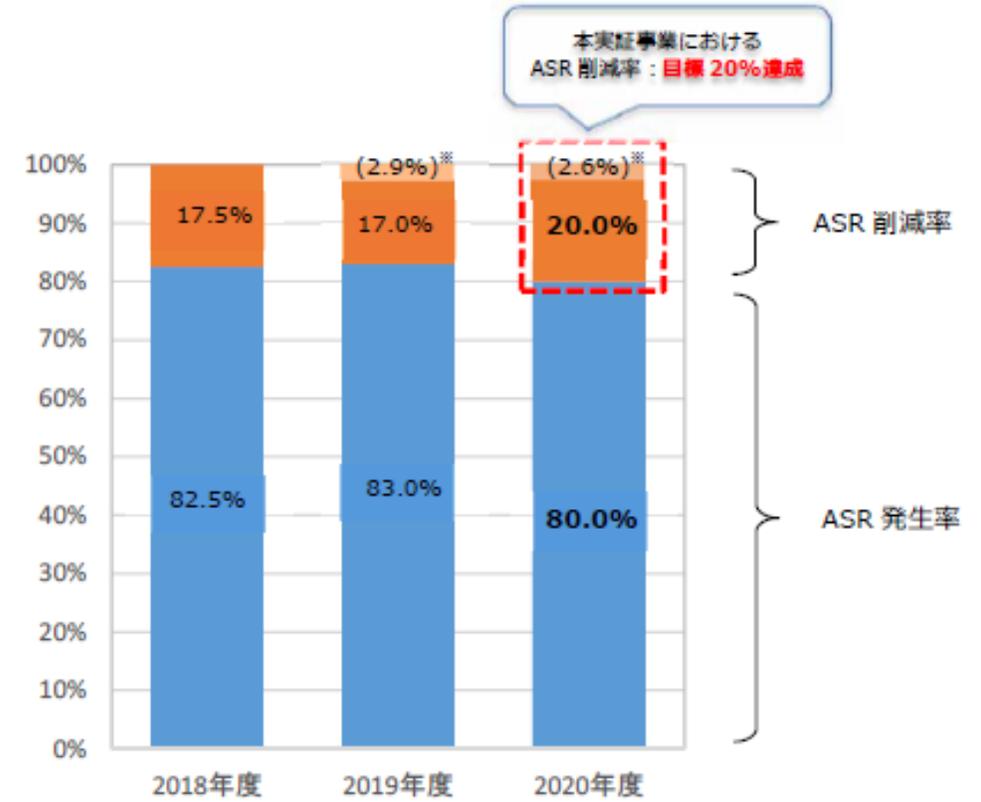
ASR削減効果の検証

- ELV1台から31.1 kg (プラ 12.8 kg , ガラス18.3 kg) の資源を回収
- ASRの削減率は、20.0%**
- 資源回収後の廃車ガラのダスト割合 **[歩引き率]は24.4%** (破砕実験による実績)

回収品目

樹脂	バンパーPP、内装PP、エアバッグ布(66ナイロン)、樹脂燃料タンク、ドアウェザーストリップ、リアランプ(PMMA)、ドアバイザー(PMMA)、ヘッドライト(PC)(任意)、メータークラスター(PMMA)(任意)
ガラス	フロントガラス(中間膜(PVB))、サイドガラス、リアガラス

取外しの容易性や経済性を考慮し、プラスチック9品目、ガラス3品目を回収対象とした。

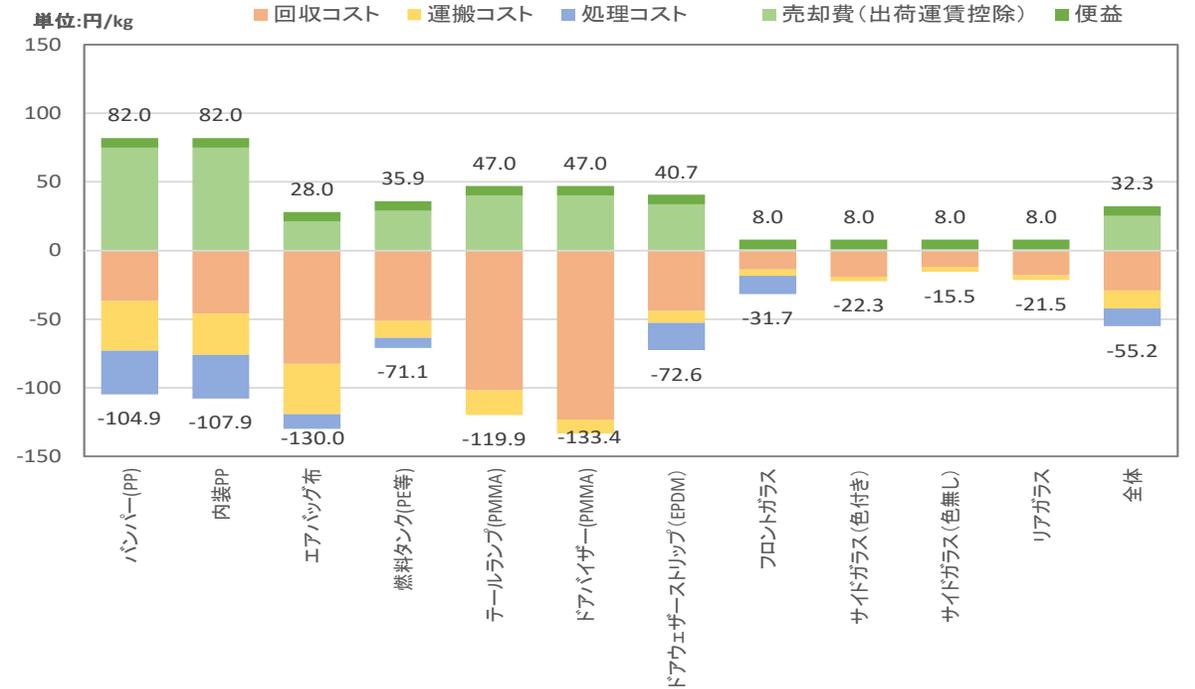


※中古パーツ取りによるASR削減分でASR削減率の内数を示す。

ASR基準重量に対する削減率

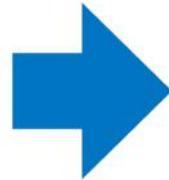
経済性の検証

- ・品目により異なるが、全体として素材回収の収支は、-22.9 円/kg・-712 円/台
- ・回収拠点から遠い事業者は経済的に難しい、品目によっては大きくマイナスとなる
- ・インセンティブ付与により、全体として経済的進められる可能性がある



	バンパー (PP)	内装PP	エアバッグ布	燃料タンク (PE)	テールランプ (PMMA)	ドアバイザー (PMMA)	ウェザーstripping (EPDM)	フロントガラス	サイドガラス (色付き)	サイドガラス (色無し)	リアガラス	全体
回収重量 (kg/台)	4.25	4.15	0.34	2.04	0.51	123.2	0.50	7.56	3.41	4.94	2.46	31.11
収支(円/kg)	-22.9	-25.9	-102.0	-35.2	-72.9	-86.4	-31.9	-23.7	-14.3	-7.5	-13.5	-22.9

ベストプラクティス解体による回収量と回収コスト



シュレッダープラントでの資源回収



鉄



非鉄

ASR含有比30%から

25%?

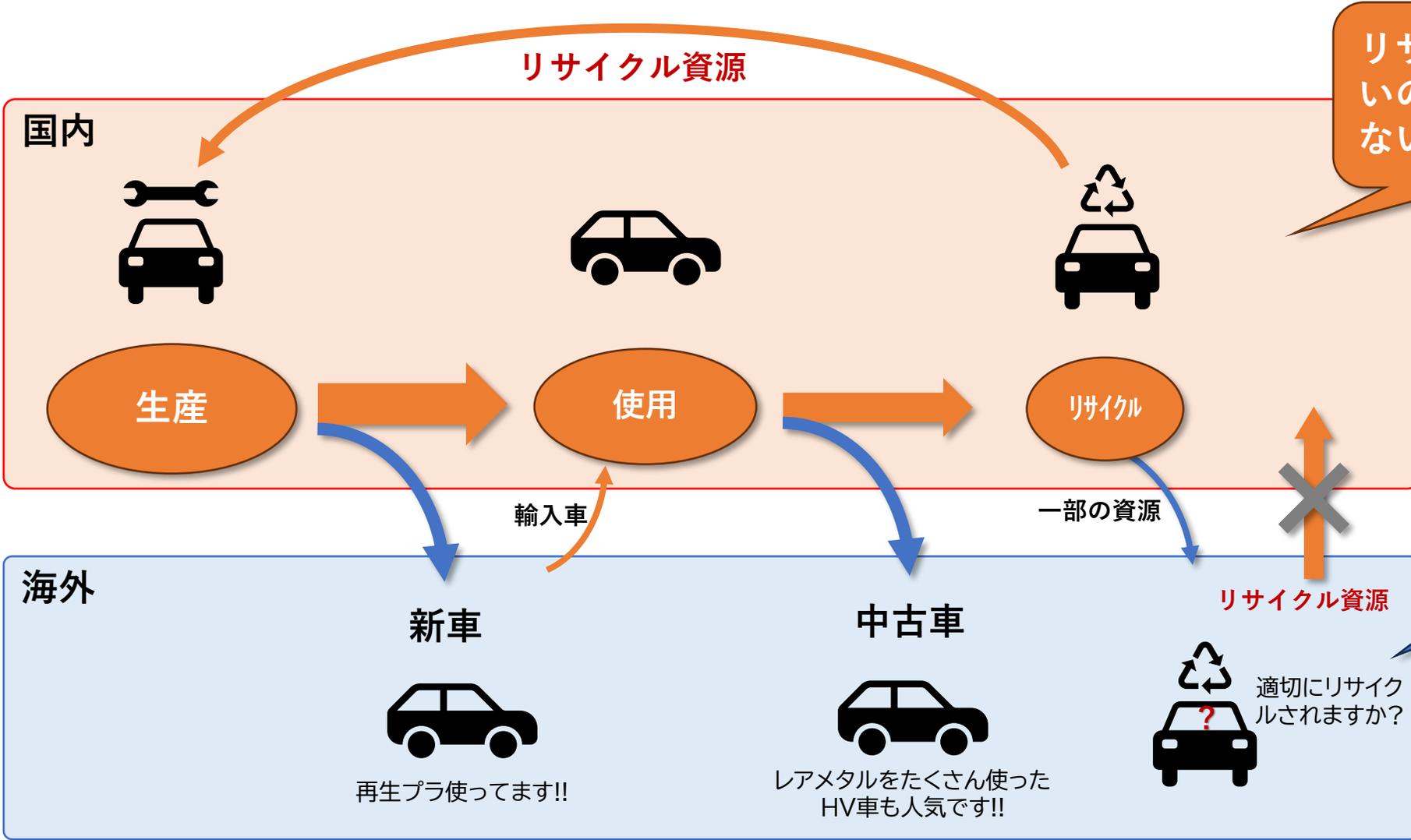


ASR

マテックでは、通常のELV解体においても精緻解体を行い、ASR比率25%以下を達成しています

リサイクラーから見た自動車リサイクルにおける課題

課題1 ELV・再生資源の確保



リサイクルしたいのに車が足りない!

より効率的に多くの資源回収することが重要

プラスチックやレアメタルが海外へ!

海外への資源流出を抑制、国内で資源が循環する仕組みづくりが必要



課題2 アルミニウムのリサイクル

- ・ リサイクルアルミニウムの用途 → 多くが**アルミニウム鋳物原料**
- ・ 鋳石からのアルミニウム製造は、**エネルギー負荷が大きい**。
- ・ リサイクル原料のニーズ増 → アルミニウム合金（展伸材）の需要増
- ・ 自動車の電動化により内燃機関車両が減少 → アルミニウム鋳物需要が減る??



→ ”アルミニウム合金 to アルミニウム合金“ のリサイクルを増やす必要がある



2025年度に、量産型のアルミ選別機（LIBSソーター）を導入予定。



選別5000系アルミニウム
Al-Mg



選別6000系アルミニウム
Al-Mg-Si

課題3 新技術・新製品への対応

● 新技術が導入されることによりリサイクル側も対応が必要

大容量LiB搭載車 → 事故車の取り扱い方は？

CFRP → 破砕して大丈夫？ リサイクル方法は？

アルミハーネス → 銅リサイクルを阻害

レアアース使用磁石 → どこにある？

● 技術の機密公開されない情報や、簡単に調べられないものがある

EX. 臭素系難燃剤の使用箇所、レアメタル・レアアース含有品

● 不採算品目のリサイクル

レアアース磁石やLiイオンバッテリーなどのリサイクルは、現時点では採算性がない

資源リスクのある品目のリサイクルは重要であり、経済安保の観点からも適切にリサイクルが行われる仕組みが必要



Li-ion バッテリー



HV車モーター
(Nd磁石含有モーター)



ネオジム磁石



パワステモーター
(Nd磁石含有)

その他の課題

リサイクルの難しい素材	ウレタン、タイヤ・ゴム類、塩ビ樹脂、アルミ導線、サイドエアバッグ(PA or PET)・・・ リサイクル方法の確立や、リサイクルしやすい素材への転換が必要
インセンティブ制度対象品目の拡大	安定したリサイクルルートを確立することで、インセンティブ制度の対象となる材料を増加させる Ex. アクリル樹脂、燃料タンク(PE)、エアバッグ(PA)、フロントガラス
リサイクル材の用途開発	PP以外の樹脂、ガラス、合金向けアルミなど新たな用途開発が必要 目標（純度、回収量）などがはっきりしている場合は、検討を進めやすい
ASRからの樹脂回収	回収対象樹脂種は限定的でコストパフォーマンスが悪い。効率的な回収方法を検討（2024年度 J-FAR事業）
ヨーロッパ先導のリサイクル	リサイクル制度や技術はヨーロッパが先行して行っており、日本が後から追従するケースが多い リサイクル技術とニーズが不一致の場合もあり、技術だけではなく実運用可能なリサイクル法の開発が重要