

温室効果ガス排出実態把握結果及び 削減方策の考え方

本資料の構成

1. 調査全体スケジュール
2. 排出量実態把握に関する調査結果と排出削減方策の検討
3. 削減効果に関する調査結果

1. 調査全体スケジュール

令和5年度の調査スケジュール

- 令和5年度における調査及び検討会等の想定スケジュールは以下の通り。

	2023年									2024年		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
自動車リサイクルのカーボンニュートラル及び3Rの推進・質の向上に向けた検討 (検討会等の開催)					第1回(8/21) ★				第2回(12/18) ★	第3回(2/8) ★		
解体	これまでの調査結果を踏まえた 全国推計値更新			機器メーカーヒアリング調査 (1件調整中/計1件程度)					「GHG排出削減の手引き」等 とりまとめ			
破碎				機器メーカーヒアリング調査 (1件実施済/計1件程度)					「GHG排出削減の手引き」等 とりまとめ			
解体・破碎事業者向け算定モデル				GHG排出削減の観点の整理 算定モデル案の作成					GHG排出削減の観点の整理 算定モデルの修正			
ASR再資源化	文献調査			マテリアル方式施設ヒアリング調査 (5件実施済/計5～7件程度) マテリアル方式以外の施設ヒアリング等(3件実施済/計5件程度)					とりまとめ			
事前選別処理物品		文献調査		業界団体・事業者ヒアリング(2件実施済/計2件程度) 有識者ヒアリング(予定)					とりまとめ			
再利用可能部品				事業者ヒアリング(2件実施済/計3件程度) 有識者ヒアリング(4件実施済)					とりまとめ			

※必要に応じてヒアリング件数の配分は変更する

2. 排出量実態把握に関する調査結果

- 排出量実態把握
 - 解体・破碎
 - ASR再資源化
 - 事前選別処理品目

解体・破碎

【解体・破砕】手引き・算定モデルの作成

● 解体・破砕業者向けの手引き・算定モデル 作成背景

- ASR削減及び再資源化の高度化に資するような素材の回収に取り組む解体業者等に対して、その取組に応じて、預託されたりサイクル料金を原資とした経済的インセンティブを付与する「資源回収インセンティブ制度」が2026年より開始予定。制度により資源回収・再生資源利用が促進されることで、カーボンニュートラルの実現にもつながる。
- そこで、資源回収における重要なプレイヤーである解体・破砕業者に向けて、資源回収による温室効果ガス(GHG)排出量削減効果を提示しつつ、自社におけるGHG排出量把握方法や排出量削減に向けた具体的な取組事例について情報共有を行うことで、資源回収とGHG排出量削減のさらなる促進を目指す。

● 第1回検討会での議論も踏まえ、以下を作成

● 「解体・破砕業者向けGHG排出量削減の手引き(本編・資料編)(案)」

- 目的： 排出量削減への意識がまだ高くない事業者を対象に、自社の事業所における排出量の把握・削減取組において必要となる知識を共有することで、削減に取り組む機運を醸成する。
- 本編： Word版(資料5-1)
- 資料編(本編内容の根拠)： Power Point版(資料5-1(別紙))

● 「解体・破砕業者向けGHG排出量算定モデル(案)」

- 目的： 排出量削減への意識が高く、事業者全体もしくは機器・設備別のエネルギー消費量を把握していて、詳細な排出実態把握を目指す事業者を対象に、実態に即した排出量の算定を支援する。また、将来的には記入結果を事務局が収集することで、事業所全体もしくは機器・設備別の処理量あたりのエネルギー消費量の原単位を把握し、日本全体の排出量の推計の更新につなげることも考えられる。
- 算定モデル： PDF版(資料5-2)。
※Excelで作成しているが、第2回検討会資料としては全体のイメージをご確認いただくため、PDF版とした。

(参考)【解体・破砕】(解体) プレス設備メーカー ヒアリング結果

- R5年度第1回検討会では、シュレッダー設備メーカー1社へのヒアリング結果をご報告済み。加えて、第2回検討会までに実施できたプレス設備メーカー1社への結果は下表の通り。
- これまでの計2社の機器メーカーヒアリング結果も参考に、前述の手引き・算定モデルを作成。

GHG排出量に寄与する要因	事業者B
機器の仕様	● 当社では、ポットを掘って設備を設置する型式(定置式)と鉄板等を置いた地面に設置する型式(簡易式)がある。両者のうち、定置式の方が消費電力は大きいが、簡易式は投入時に重機の使用が必要(投入口が高いため)。定置式にはモーター仕様のほかに、消費電力が約47%減少するインバーター仕様があるが、導入コストは増加する。
機器の運用に関する要因	● 機器のメンテナンス: 設備は10年ごとの大規模メンテナンスを想定しているが、自動車解体業者は機器運用を中断することが難しいため、大規模なメンテナンスは行わず故障するまで使用する傾向がある。 ● 運用時の工夫: 摩耗の原因となる砂・ガラスや、つぶれにくい大型車両の自動車用シートを外してから処理すると負担がかからない。
事業所の環境に関する要因	● インバーターを導入するには、インバーターが汚れないためのスペースの確保が必要。また、待機時間の電力消費が大きいので、待機時間を減らす動線確保が重要。なお、再起動の消費電力は待機電力より大きいので、頻繁にスイッチを切り替えるのは効率が悪い。 ● 機器への負荷: 油圧で動くため気温が低いと油の粘度が高くなってモーターに負荷がかかり、気温が高いと油漏れが増える。油漏れした状態での運用は圧力がかかりにくくなり電力消費量が増加する。また、砂・ガラスを含んだ廃車ガラのプレスが続けると、プレス機の摩耗が早く進行し電力消費電力が増す。

ASR再資源化

GHG排出量の精緻化

【ASR再資源化】ASR再資源化のGHG排出量の試算方法

- ASR再資源化の各方式のGHG排出量は、「①各方式でのASR引取量」×「②各方式での排出係数」によって試算した。
- ②各方式での排出係数の設定方法を、下表に整理する。
- 製錬、炭化炉、セメント工程、マテリアルのエネルギー起排出量については、ヒアリングで得られた再資源化施設全体でのエネルギー消費量と原料投入量から、ASR投入量あたりの排出係数を作成した。
- 非エネルギー起排出量については、ASR中の炭素分の割合から、ASR燃焼時の排出係数を算出した。
(ASRの燃焼のみによる非エネルギー起を対象としている。)

	方式	排出係数
エネルギー起源 GHG排出量	ガス化溶融	・ 「ガス化溶融」工程でのASR1t当たりの処理に必要な電気使用量・コークス使用量・LNG使用量の文献値を元に作成
	流動床炉	・ 「流動床炉」の文献値を使用
	焼却炉＋溶融炉	・ 「焼却」と「ガス化溶融」の文献値の合計を使用
	製錬、炭化炉、セメント工程、マテリアル	・ 各方式1社へのヒアリングで得られた原料投入量あたりのエネルギー消費量を算定し、これをASR投入量あたりのエネルギー消費量として、排出係数を作成(※今回更新。詳細はP12・13を参照)
非エネルギー起源 GHG排出量	全方式	・ プラスチック、ゴム、ウレタン、発泡スチロール、繊維類、紙について、それぞれの可燃分・組成をもとに完全燃焼時の排出係数を算出。メタン及び亜酸化窒素についても全行程共通の排出係数を算出 (※炭化炉とマテリアルについては今回更新。詳細はP12・13を参照)

(参考)【ASR再資源化】GHG排出量を更新した点(1/2)

		更新内容
製錬	エネ起	• R3推計では、ガス化溶融の原単位を用いていた。(製錬の文献値がなかったため。) • ヒアリング(1社)にて、銅製造1トンあたりの電力使用量、揮発油・灯油・軽油・A重油・C重油・石油コークス・液化天然ガス(LNG)・石炭(一般炭)の年間使用量、銅製造1トンあたりのASR投入量を把握した。 • また、ASRの年間投入量、原料投入量あたりのASR投入量から、銅1トンあたりの原料投入量及び年間の原料投入量を推計した。 • これらから、原材料投入量あたりのエネ起排出量を算出し、これをASR再資源化のエネ起排出量とした。(主なプロセスは、ASR・その他投入物の投入、反射炉での焼却、転炉・精製炉・電解工場等での電気銅の製造)
	非エネ起	• R3推計では、ガス化溶融の原単位を用いていた。(炭化炉の文献値がなかったため。) • ヒアリング(1社)にて、電力と灯油の原料投入量あたりの使用量を把握した。 • これらから、投入1トンあたりのエネ起排出量を算定し、これをASR再資源化のエネ起排出量とした。(主なプロセスは、ASR・その他投入物の投入、熱分解ドラムでの炭化、鉄・非鉄・カーボン粉の選別、カーボンプリケットの成型)
炭化炉	エネ起	• R3推計では、ガス化溶融の原単位を用いていた。(炭化炉の文献値がなかったため。) • ヒアリング(1社)にて、電力と灯油の原料投入量あたりの使用量を把握した。 • これらから、投入1トンあたりのエネ起排出量を算定し、これをASR再資源化のエネ起排出量とした。(主なプロセスは、ASR・その他投入物の投入、熱分解ドラムでの炭化、鉄・非鉄・カーボン粉の選別、カーボンプリケットの成型)
	非エネ起	• R3推計では、可燃分の全てが燃焼する想定で算定していた。 • 炭化炉では、可燃分は有機ガスとカーボンプリケットとなることがわかった。 • カーボンプリケットは、還元剤として使用され、非エネ起排出量に寄与する。

(参考)【ASR再資源化】GHG排出量を更新した点(2/2)

		更新内容
セメント工程	エネ起	- R3推計では、ガス化溶融の原単位を用いていた。(セメント工程の文献値がなかったため。) - ヒアリング(1社)にて、セメント製造1トンあたりの電力使用量、石炭(一般炭)・コークス・重油の年間使用量、年間セメント製造量、セメント1トン製造あたりの原材料投入量を把握した。 - これらから、原材料投入量あたりのエネ起排出量を算出し、これをASR再資源化のエネ起排出量とした。(主なプロセスは、ASRからの金属除去、ASR・その他投入物の投入、ロータリーキルンでの焼成、クリンカクーラ・仕上げミル等でのセメントの仕上げ)
	非エネ起	- R3推計では、ガス化溶融の原単位を用いていた。(マテリアルの文献値がなかったため。) - ヒアリング(1社)で、ASR1トンの再資源化にかかる電力消費量を把握した。これをもとに、ASR1トンの再資源化のエネ起排出量を算出した。(主なプロセスは、前処理(破碎)、選別。なお、ASR再資源化施設の後工程でのエネ起排出量は把握できていないため、未計上。)
マテリアル	エネ起	- R3推計では、ガス化溶融の原単位を用いていた。(マテリアルの文献値がなかったため。) - ヒアリング(1社)で、ASR1トンの再資源化にかかる電力消費量を把握した。これをもとに、ASR1トンの再資源化のエネ起排出量を算出した。(主なプロセスは、前処理(破碎)、選別。なお、ASR再資源化施設の後工程でのエネ起排出量は把握できていないため、未計上。)
	非エネ起	- これまで、マテリアル方式のASR再資源化施設では、ASRを燃焼させないことから、マテリアル方式では非エネ起排出量はないものとしていた。 - しかし、実態としては、ASR再資源化施設の後工程で、燃料代替やセメント原燃料等として燃焼されていることがわかった。 - また、有識者ヒアリングの結果、ASR再資源化施設の外で燃焼された場合についても、次の製品になるまでは、ASR再資源化のバウンダリに含めるべきとのご指摘をいただいた。 - そのため、回収マテリアルがASR再資源化施設の外で燃焼された場合の非エネ起排出量を計上した。

【ASR再資源化】GHG排出量(ASR1トン再資源化あたり)

- エネ起排出量
 - いずれの方式についても、投入1トンあたりのエネ起排出量をASR1トンあたりの排出量としている。
 - ASR1トンあたりのGHG排出量を見ると、製錬・炭化炉・セメント工程・マテリアルの各方式については、いずれもガス化溶融に比べて排出原単位が減少している。
- 非エネ起排出量
 - マテリアル方式では、プラスチックの一部がマテリアルリサイクルされているため、他の方式に比べやや非エネ起排出量が小さい。

精査中のため、現時点の試算結果は非公開

【ASR再資源化】GHG排出量(合計)

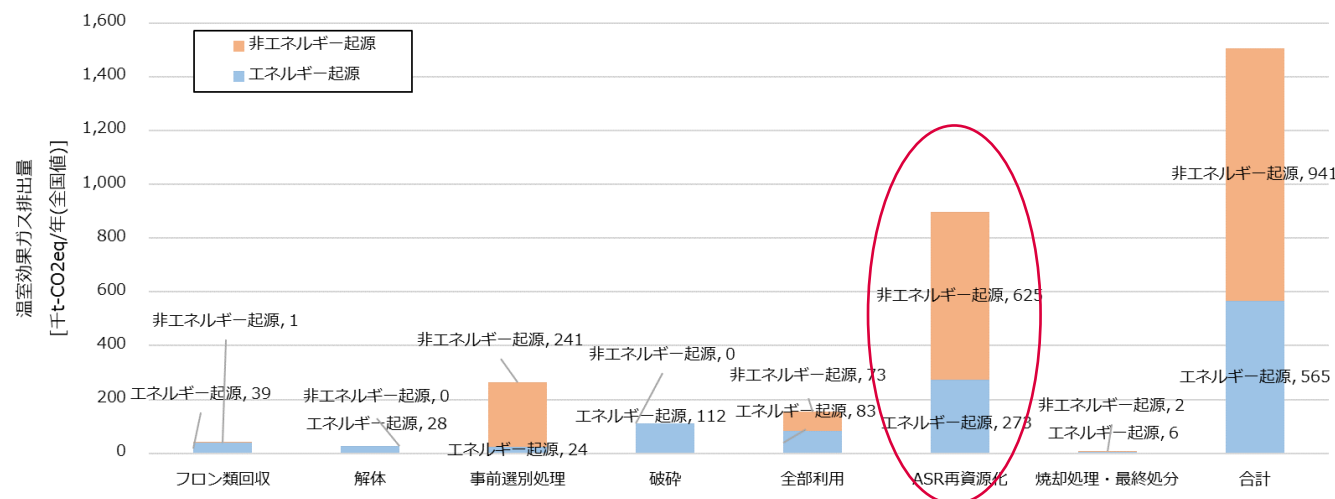
- P12・13の点を更新したGHG排出量(年間・全国値)は下図の通り。
(ASR発生量は2022年の実績値で更新した。ASR発生量は、令和2年度には530,972.0t(令和3年度の推計で使用了値)であったが、令和4年度は456,890.4トンに減少した。)

精査中のため、現時点の試算結果は非公開

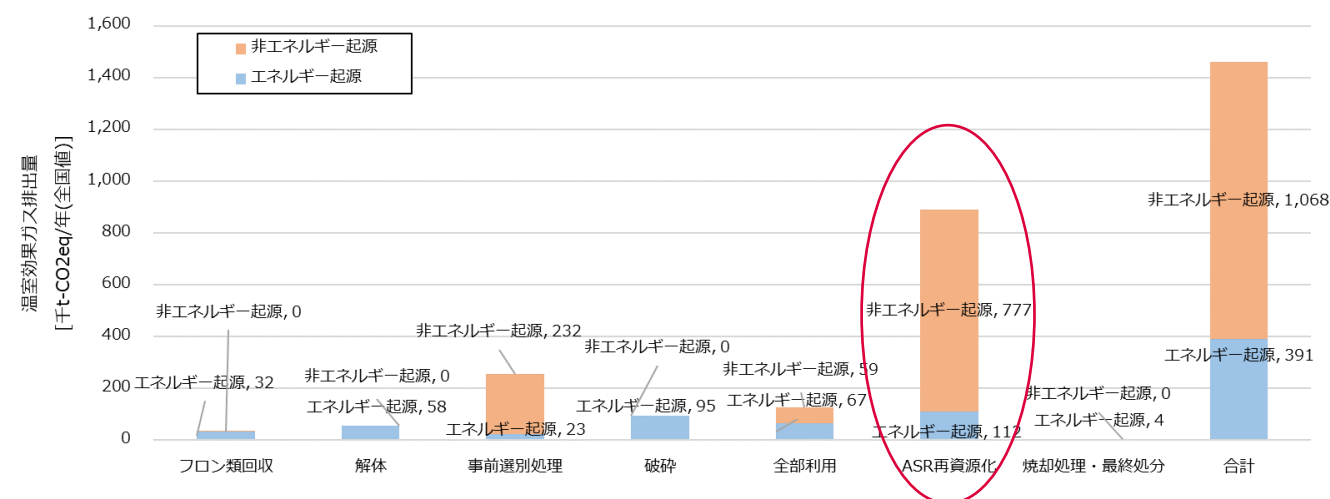
【ASR再資源化】R3推計とR5精緻化結果の比較

- 令和3年度の推計時からELV発生量が減少したことにより、各工程の排出量も減少している。ASR発生量は、令和2年度に比べ、令和4年度には約14%減少した。
- ASR再資源化のエネ起排出量は6割程度減少し、非エネ起排出量は2割強増加した。
- 令和3年度にガス化溶融の原単位を使って推計した方式の原単位を、実績値に基づく原単位で更新したことで、エネ起排出量は大きく減少した。
- 一方、マテリアル方式の非エネ起排出量を計上したため、非エネ起排出量は増加した。
- ASR再資源化の排出量が他の工程に比べて大きいことに変化はない。

R3推計結果 ※ELV発生量はR2の実績



R5試算結果(解体・ASR再資源化を精緻化) ※ELV発生量はR4の実績



※マテリアルリサイクルや熱回収による削減効果は未考慮。バウンダリは今後精査する可能性あり。

【ASR再資源化】マテリアル方式の非エネ起排出量

- マテリアル方式の非エネルギー起源排出量の試算
- マテリアル方式5社へのヒアリングの結果、マテリアル方式で回収される可燃分のマテリアルのうち、後工程での利用で燃焼されないのは、「再生プラスチック」として回収された分(②)だけであることがわかった。
(※ただし、最終的に廃棄される際には燃焼され非エネ起排出が発生する。)
- その他の可燃物は、セメント原燃料、RPFとして使用されたり、ガス化溶融炉や製鋼所でサーマルリカバリーされることがわかった。これに伴い、ASR再資源化施設の後工程で非エネ起排出(③)が発生する。
- 有識者ヒアリングの結果、ASR再資源化施設の外で燃焼された場合についても、次の製品になるまでは、ASR再資源化のバウンダリに含めるべきとのご指摘をいただいたことから、ASR再資源化施設外でのこれらのマテリアルの燃焼における排出量(③)も非エネ起排出量として計上する。
- ただし、マテリアルリサイクル・熱回収による削減効果は未考慮であり、バウンダリを精査する可能性がある。

マテリアル方式の非エネ起排出量の試算

算定項目	概算結果
①一般的なASRの組成を焼却した場合の非エネ起排出量	精査中のため、現時点の試算結果は非公開
②「再生プラスチック」がマテリアルリサイクルされることにより回避される非エネ起排出量 (ただし、廃棄時には排出されるため、前ページの【施設外の非エネルギー起源(マテリアルリサイクルされたプラスチックの最終的な廃棄)】に対応)	
③「再生プラスチック」以外の回収されたマテリアルの可燃分(セメント原燃料、RPF等)が、ASR再資源化施設の後工程で利用(燃料)されることによる非エネ起排出量(①－②) (前ページの【施設外の非エネルギー起源(回収されたマテリアルの利用)】に対応)	

排出削減方策の検討

【ASR再資源化】GHG排出削減方策の候補のリストアップ(1/2)

- ASR再資源化工程の排出削減方策として、下表のような方策が考えられる。
- どの方策を優先して進めていくべきか、実施可能性や費用対効果等の観点からご意見をいただきたい。

排出削減の方針			具体的な方策(打ち手)の案	効果の発現イメージ
① ASR の 発 生 量 削 減	ELVの発生台数を削減する(エネ起・非エネ起の活動量削減)	【使用者】平均使用年数を増やす	・ 使用者への周知・啓発	・ 効果的に実施できれば、開始直後から徐々にELV発生量の削減効果が発現するのではないか。
	ELV一台あたりのASR発生量を減らす(エネ起・非エネ起の活動量削減)	【自動車製造業者】易解体性の向上	・ 環境配慮設計の促進	・ 実施の16年(自動車の平均使用期間)後頃から、易解体性の高い車両がELVとなり、ASR発生量の削減効果が発現するのではないか。
		【解体・破碎】精緻解体による資源回収量増大	・ 資源回収インセンティブ制度の促進	・ 資源回収インセンティブ制度の取組が広がれば、解体・破碎工程での資源回収量が増大し、開始直後から徐々にASR発生量の削減効果が発現するのではないか。
②ASRの質を変える: ASR中の化石燃料由来の可燃物の割合を減らす(非エネ起の活動量削減)		【自動車製造業者】バイオマスプラスチックや木材等、プラスチックの代替となる材料の利用率を高める	・ バイオマスプラスチック等の利用を推奨(プラスチックリサイクル推進との整合性は要検討)	・ 実施の16年後(自動車の平均使用期間)頃から、バイオマスプラスチック利用率の高い車両がELVとなり、ASR再資源化工程での非エネ起排出量の削減効果が発現するのではないか。
		【解体・破碎】精緻解体による資源回収量増大	・ 前述	・ 前述

【ASR再資源化】GHG排出削減方策の候補のリストアップ(2/2)

排出削減の方針		具体的な方策(打ち手)の案	効果の発現イメージ
③ASR再資源化の流れを変える:GHG排出削減につながる処理方式でのASRの処理を増やす(エネ起・非エネ起排出係数削減、削減効果増大)		GHG排出削減につながる方式で処理をする場合に、再資源化施設にインセンティブを付与(※各方式でのASRのニーズ等に関する調査結果はP21を参照)	効果的に実施できれば、開始直後から徐々に、ASR再資源化でのGHG排出量削減という効果が発現するのではないかな。
④ASR再資源化方式ごとの排出削減・削減効果増大	ASR再資源化のエネ起排出係数を小さくする(エネ起削減)	【再資源化施設】再生可能エネルギーや排出係数の小さいエネルギーを使用する。熱回収の効率を高める 【破碎業者】ASRをできるだけ乾燥した状態で保管する(※ヒアリング結果はP27参照)	- 各方式での取組の進捗による。 - 効果的に実施できれば、開始直後からASR再資源化におけるエネルギー消費量の削減効果が発現するのではないかな。
	ASR再資源化の非エネ起排出係数を小さくする(非エネ起削減)	【再資源化施設(マテリアル方式)】可燃分(樹脂等)のマテリアルリサイクルを促進する	すでにチームがマテリアル施設に働きかけており、マテリアル施設がプラスチックの回収を増やす取組みを始めるといった効果が出始めている。
	各方式のマテリアルリサイクル率を高める(削減効果増大)	【再資源化施設(マテリアル方式)】可燃分(樹脂等)や金属等のマテリアルリサイクルを促進する	

【ASR再資源化】③ASR再資源化の流れを変える

● ヒアリング結果

- ニーズ: 製錬とマテリアル方式の一部の施設ではASR引取量の増加を希望しているとの回答であった。セメント工程と炭化炉では現状維持を希望とのことであった。GHG排出量が大きく削減効果の小さい方式から、製錬やマテリアル方式への仕向け量を増やせるとよいのではないかと。
- ASRの代替: ASRが不足し代替が必要になった場合、製錬では化石燃料などの別の熱源(例えば石炭)を使用する必要があるとのことであったが、セメント工程と炭化炉では廃プラスチックを利用する見込みとのことであった。

	製錬	セメント工程	炭化炉	マテリアル方式	焼却
ASRのニーズ	○増加希望	△現状維持	△現状維持	○増加希望あり	ヒアリング予定
ASRの代替	化石燃料などの別の熱源(石炭等)	廃プラスチック	廃プラスチック	未調査	ヒアリング予定

【ASR再資源化】④ASR再資源化方式ごとの排出削減・削減効果増大

● ヒアリング結果

- エネ起排出係数：製錬・セメント・炭化炉では、エネ起排出量の削減方策を検討している。マテリアル方式では、エネ起排出量の削減方策については特段言及がなかったが、元々エネ起排出量は小さい。
- 非エネ起排出係数：マテリアル以外の方式では、最終的にASRの可燃分を燃焼させている。非エネ起排出係数の削減余地があるのは、マテリアル方式の再生プラスチック原料の回収のみ。
- 削減効果：削減効果を増やす余地があるのは、マテリアル方式の再生プラスチック原料の回収のみ。

	製錬	セメント工程	炭化炉	マテリアル方式	焼却
エネ起削減方策	○予定あり	○予定あり	○予定あり	×なし	ヒアリング予定
非エネ起削減方策	－(熱源として利用)	－(熱源として利用)	－(熱源として利用)	○再生プラスチック原料回収を増やしたい	ヒアリング予定
削減効果を増やす余地	△特になし。現状全て有価で販売している	△ASRをマテリアル方式で選別したセメント原燃料を引き取ることもある	△特になし。解体・破碎工程でのガラスの回収が増えることは歓迎	○再生プラスチック原料回収を増やしたい	ヒアリング予定

【ASR再資源化】追加的に調査すべき事項

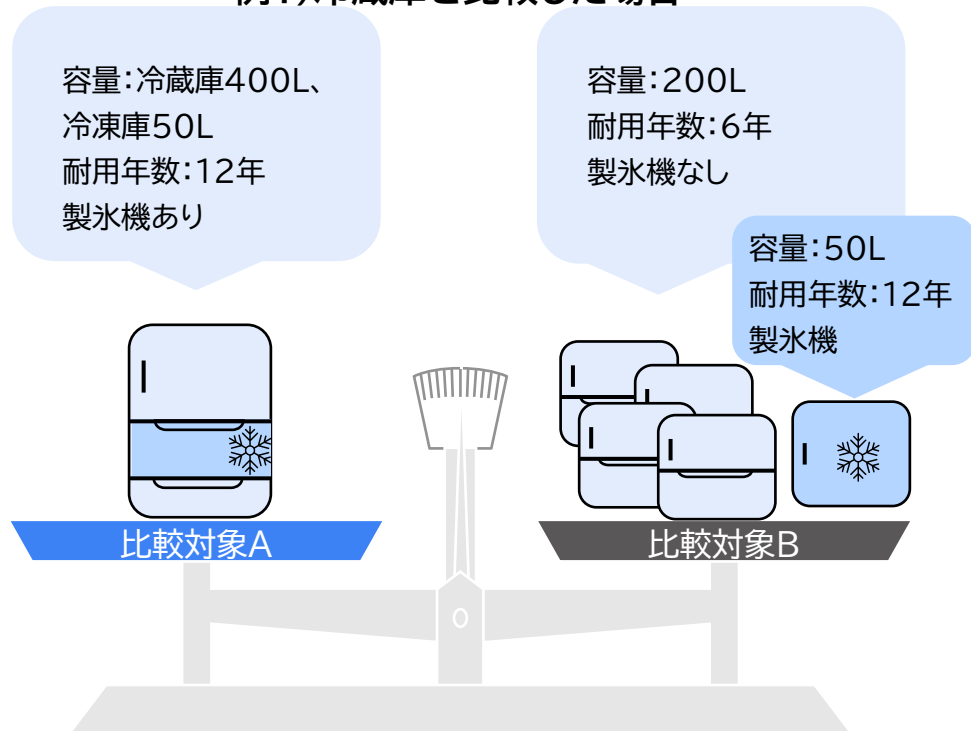
- 各方策を実施するためには、以下の点を追加的に調査する必要があると考えられる。

排出削減の方針	追加的に調査すべき事項
③ASR再資源化の流れを変える	● <u>GHG排出削減につながる方式を特定する必要がある。</u> ● ASR再資源化の排出量だけの比較はできないが、<u>バスケット法（次ページ参照）で削減効果を考慮すれば比較ができる。</u> ● ただし、バスケット法での算定には多くの工数がかかるため、<u>GHG排出量の比較結果の使用方を想定した上で、優先順位を検討する必要がある。</u> ● 今年度調査結果を踏まえ、次年度以降、<u>焼却、製錬、マテリアル方式のGHG排出量・削減効果の効果を比較できるとよいのではないか。</u>
④ASR再資源化方式ごとの排出削減・削減効果増大	● マテリアル方式でのマテリアルリサイクルを促進するために、マテリアルリサイクルによる削減効果の効果を提示できるとよい。

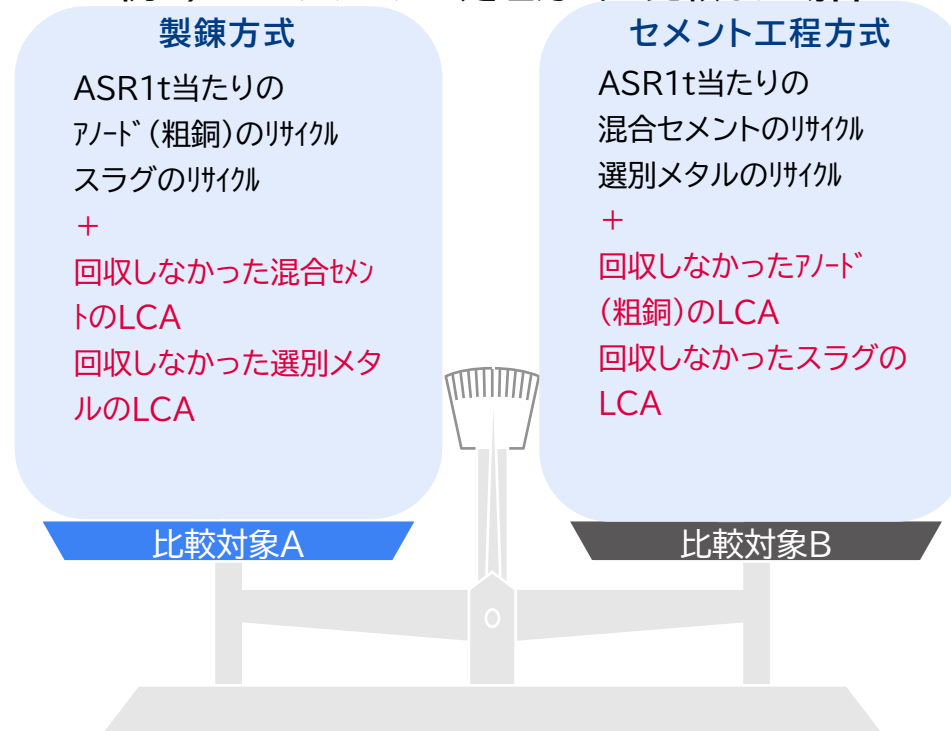
(参考)バスケット法とは

- 調査対象システムを拡張する必要がある、設定した機能単位を揃えて評価する際に用いる手法
 - 各方式のエネルギー・非エネルギー排出量に加え、ASR再資源化の各方式で回収する全マテリアルのGHG排出量を積み上げ、各方式ごとに該当するマテリアルをASRで置き換えた場合にどの程度排出量が変わるか、差分を見る
- 製品の場合(例:左図)は、モノを機能単位に設定し、それぞれのライフサイクルを評価する
- リサイクルに着目する場合(例:右図)、それぞれのフローを整理した後、不足している項目・フローをそれぞれのシステムバウンダリに追加してLCを評価する。

例1)冷蔵庫を比較した場合



例2)ASRリサイクル処理方式を比較した場合



(参考)【ASR再資源化】マテリアル方式 ヒアリング結果(1/4)

- 4社へのヒアリング結果概要は下表の通り。

	事業者A セメント原燃料の回収率が高い。 マテリアルリサイクル率が高い。	事業者B 土砂・ガラスの回収率が高い。 ミックスメタルの回収率も比較的高い。
主な機器・設備	・ トロンメル+ふるい+風力選別のユニットが2つ+リフト2台、ショベル1台	・ 乾式選別ユニット(磁力選別、破碎機、ECS等)+湿式選別ユニット(浮沈選別、比重選別等)
主な回収マテリアルと仕向け先・最終用途	・ 金属:自社でリサイクル・再資源化。 ・ 再生プラ原料:再生原料をマテリアルリサイクルする事業者^①に売却する。自動車由来のプラスチックはPE、PPなど汎用樹脂であるので、<u>一般的なプラスチック製品(パレット等)</u>になる。 ・ 燃料代替:90%以上はセメントメーカーに処理費を払って引き取ってもらうが、一部はガス化溶融炉等のサーマルリカバリー事業者や製鋼所向けの原燃料を作っている業者にも引き渡している。 ・ 土砂ガラス:業者に引き取ってもらい、最終的には汚泥由来のセメントの原料となる。	・ 金属:電炉メーカー・非鉄精錬メーカーに売却。 ・ 再生プラ原料/燃料代替:回収物全体の内の樹脂類(ウレタン・繊維など含む)の割合は7割程度。そのうち、1%程度は自社内でPP樹脂をマテリアルリサイクル(パレット化)し売却、60%程度は有価燃料(RPF・フラフ)として売却する。40%程度は塩素含有量が多いため、セメントの燃料とする。有価燃料は主に製紙会社に売却するが、一部都市圏の集合暖房・電炉の燃料としてRPFを売却している。 ・ 土砂ガラス:セメントメーカーに産業廃棄物の処理委託として引き取ってもらう。

(参考)【ASR再資源化】マテリアル方式 ヒアリング結果(2/4)

	事業者C ASR引取量が多い。 プラスチックの回収率が比較的高い。	事業者D セメントへの仕向け量が比較的多い。 ミックスメタルの回収率が比較的高い。	事業者E ミックスメタルの回収率が最も高い。
主な機器・設備	・ 粒度選別＋粒度別非鉄選別ライン(風力選別・磁力選別・渦電流選別・比重選別・光学選別等) ・ 風力選別＋粒度選別＋粒度別乾式比重選別ライン(比重選別・磁力選別・渦電流選別・光学選別等)	・ バリオセパレーター＋手選別＋磁気選別＋風力選別＋非鉄選別＋比重選別＋手選別＋破碎＋風力選別＋磁気選別＋粒度分離＋比重選別等	・ 一次破碎機＋吊下げマグネットスクリーン＋二軸破碎機 ・ トロンメル＋非鉄選別機＋磁選機
主な回収マテリアルと仕向け先・最終用途	・ 鉄、ステンレス、アルミ、金銀銅滓・ミックスメタル等:再生金属原料として鉄鋼メーカーや製錬事業者へ。 ・ 再生プラ原料:フレーク化し、再生事業者へ販売。パレットや建設資材用途 ・ 燃料代替、土砂ガラス:セメント(コークス代替) ・ 固形化燃料	・ 鉄:スクラップとして販売している。 ・ アルミ・ステンレス:県外に販売している。 ・ RPF:鉄筋の副資材のカーボンの代替品。一部はセメント原料(重油代替)。一部は埋め立て ・ 再生プラスチック:試行段階で、実績量は数t程度	・ 鉄:スクラップとして台湾に販売。素材の利用用途は把握していない。 ・ アルミ:アルミニウム再生業者に販売(その後の用途不明) ・ セメント原燃料:セメント

(参考)【ASR再資源化】マテリアル方式 ヒアリング結果(3/4)

	事業者A	事業者B
マテリアル回収率向上に関する取組	再生プラ原料の回収率を高めるため、選別機の追加を検討している。チームとも相談している。セメントリサイクルは便利で、リサイクルカウントになるので有用だが、世間的な潮流を踏まえたリサイクル推進のために、プラスチックを自社で固形化して原料化するリサイクルも検討している。	今後、工場の新設等により、マテリアルリサイクル量を増やすことを目指す。また、解体、破碎工程についても自社で行っているため、 <u>ASRとなる前にマテリアルリサイクルできる物(樹脂・ガラス)を純度の高い状態で回収することにも力を入れる。</u>
解体・破碎工程での部品・素材が増えた場合の影響	バランスの問題だが、解体・破碎工程での回収が増えすぎると、ASRの塩素濃度が高くなる可能性がある。最悪の場合、塩素濃度が高くてセメントリサイクルで受け入れられないとなったら、リサイクル率が下がってしまうことを懸念している。	解体、破碎、ASR再資源化の工程を自社で行っているため、全体として最適な手段を採用するように検討している。自社の解体工程で事前にバンパー、内装のプラスチック等を回収することで、ASR再資源化工程でのマテリアルリサイクルや燃料に適した樹脂の回収量が減るが、他社からのASR引取量の方が自社からのASR投入量よりも大きいため、自社の解体・破碎工程での部品回収の影響は大きくない。
年間エネルギー消費量	現時点では把握できておらず、今後排出量の把握に取り組んでいくところ。	ある程度把握している。ただし、該当する工場のASR以外の処理及び、同じ電力系統に接続している別工場のエネルギー消費量を一括計上しているため、ASR処理に係る年間エネルギーの断定は難しい。
エネルギー消費量に影響を与える要因	含水率が高いと、風力選別で飛ばしにくくなるため、 <u>風力選別機のエネルギー消費量が大きくなる(感覚的には10%増)</u> 。母材の保管場所や季節、天候が含水率に影響する。	—

(参考)【ASR再資源化】マテリアル方式 ヒアリング結果(4/4)

	事業者C	事業者D	事業者E
マテリアル回収率向上に関する取組	再生プラ原料の回収量は増やしていきたい。ASR引取重量に対し理論的に30%はプラ類が含有しているはずであるが、現状のプラ類のマテリアル回収率は、プラ類含有量の12%に留まる。 プラ類の回収・選別率向上にあたっては、 <u>選別機を増やす以外にも、選別機に2回通す等の取組が考えられる。</u>	資源回収インセンティブ制度に従って全ての樹脂を回収することについても、工数がかかるため、ハードルが高い。現在取り組んでいる通り、ASRの前処理で回収できなかった素材をASR施設で回収することになるかと思う。	THチームからはプラスチックの回収の検討を促されたが、現状はASRからプラスチックを回収できていない。もしプラスチックを回収する場合は、 <u>設備を導入するスペースがないため、吊り下げマグネットスクリーンと2軸破碎機の間</u> の作業工程にて <u>手作業でピッキングし、回収せざるを得ない。</u>
解体・破碎工程での部品・素材が増えた場合の影響	ガラスは破碎・選別設備を摩耗させるため、予め前工程で回収してもらった方がありがたいが、プラ類が回収されてしまうと、取組を高めていこうとしている <u>プラ類の回収量の増加に歯止めが掛かってしまう。</u>	前処理段階で有用な素材がすべて回収されるとよくないが、自社内では積極的に破碎前段階でプラスチックやガラスを回収している。	セメント処理業者からすると、引き取ったセメント原燃料の可燃分・カロリーが減少する点でデメリットがある。その場合、自社がセメント処理業者に支払う処分委託費用単価が大きくなる可能性がある。
年間エネルギー消費量	把握しているが、非開示。	ASR処理量1tあたり125kWhを消費する。	電力消費量は、2022年度の月平均で147,900kWh。そのうち、約10%が再資源化設備のもの。
エネルギー消費量に影響を与える要因	ASRが濡れている場合は選別しにくくなり、単位時間当たりの処理量が落ちることに伴い、エネルギー消費量も増えてしまう。	—	—

(参考)【ASR再資源化】各方式におけるASR(ヒアリング)

- ASR再資源化事業者へのヒアリングによって、各方式におけるASRの必要性等を調査した。

	製錬	セメント工程	炭化炉	マテリアル方式
ASRの必要性	ASRは便利な原燃料であり、今後も可能な限り化石燃料の投入量を減少させ、 <u>ASRの投入量を増加させたい</u> 。 ただし、ASR投入量が増え、スラグの発生量が増加する。また、ASRの発熱量の変動が多少大きくなることで、操業に悪影響がある。	ASRの受入量は、当面は現状維持を考えている。セメント生産量が落ちてきているため、ASR由来の忌避成分量が <u>相対的に高くなっている</u> 。都市ごみ・焼却ごみについても、重金属が多いため、対策を講じる必要があると考えている。	従来のASR受入量の水準を <u>今後も維持したい</u> 。現在も一定量の受入は必要である。行政・地場企業から、GHG排出量の少ない廃棄物処理方法として炭化炉が注目されている。今後処理量を増やして社会貢献したい。	選別事業対象としてASRの占める割合が大きい事業者が多いため、ASRの必要性は高い。(事務局による推測)
ASRの代替	石炭等化石燃料を使用する。ASRを代替する石炭以外の原燃料を <u>調査している</u> 。	廃プラ等他の廃棄物由来の燃料を調達したい。	ASRの受入量が減った場合、 <u>産廃の廃プラも代替の廃棄物となる</u> 。	SRが代替となるのではないか。(事務局による推測)
前工程でのプラ回収の影響	ASRのカロリーが減少するため、カロリーを賄うための石炭等の天然資源の利用量が増える。この場合、投入するASRの量を <u>増やすことでもカロリー不足の問題は解決できる</u> 。	ASRの占める量は多くないため、他の廃プラで補填できる。ただ、 <u>現状のコストで引き続き受け入れるのは難しくなる</u> 。塩素濃度とCr濃度が高くなるならば、ASRを引き受ける魅力は減る。	処理に影響を及ぼすプラスチック含有量の減少量は定量的に把握していないため、後日共有する。	プラスチック回収の設備を導入しても、プラスチック回収に歯止めがかかっていまい。

(参考)【ASR再資源化】各方式におけるASR(ヒアリング)

- ASR再資源化事業者へのヒアリングによって、各方式におけるASRの必要性等を調査した。

	製錬	セメント工程	炭化炉	マテリアル方式
前工程でのガラス回収の影響	ASRのガラス含有量は減少しても、 <u>影響はない</u> 。	ASRに含まれるガラス(Si分)はセメントには必要な元素だが、代わりの原料となる珪石の値段は高くないため、含有量の多寡は <u>処理コストにはそれほど影響しない</u> 。但し、ガラスに含まれるアルカリが減ることは望ましい。	カーボン粉のうち半分をガラスくず等の灰分が占めているため、今後ASRのガラス含有量が少なくなるとASR単位重量あたりの炭素含有量が増加することとなり、 <u>良い影響を受ける</u> 。	ガラスは、土砂ガラスとして処理費を払って主にセメントメーカーに処理をいただいているため、コスト削減につながる。
各方式のエネルギー消費の特徴	エネルギー使用量が大きい工程は反射炉。	最も電力消費が多いのは、中間製品を粉にする仕上工程。最も熱消費量が多いのは、焼成工程。	炉が電力消費量の大半を占める。 加熱空気ヒーターが灯油の大半を消費する、	選別設備の動力としての電力消費が中心。
CNに向けた取組状況	<u>省エネ、燃料代替(アンモニア、LNG)の技術改善等</u> を検討している。今後の施策は漠然としているが、現在使用している化石燃料の使用量を今後は可能な限り下げたい。	<u>代替エネルギーの利用やCO2分離回収利用技術の確立を進めていきたい</u> 。廃プラは、今後も一定量を使用していきたい。ただし、MR/CRの利用拡大に伴い調達できる量が減少することも想定している。可能な範囲で使していきたい。	炭化炉施設で消費する電力の一部を太陽光発電で賄う予定。 未利用排熱を利用するアイデアはある。	マテリアルリサイクルの促進を通してCNに貢献したい。 プラ回収量を増やして

事前選別処理品目

【事前選別処理品目】(鉛蓄電池) 本年度調査を踏まえたまとめ

【第1回検討会後の調査】

- (一社)鉛蓄電池再資源化協会(SBRA)の委託事業者のうち、CNに向けた取組を行う電池解体・精錬事業者A社へのヒアリング

【エネ起排出量の削減に向けて】

- 事業者によっては、事業所全体の電力・燃料等のエネルギー使用量、CO2排出量を集計・把握しており、またCNに向け、機器の一部電動化・省エネ等、設備運用の工夫にも取り組んでいる例が見られた。こういった取組事例は、他事業者においても参考となる部分があると考えられる。

【非エネ起排出量の削減に向けて】

- 事業者によっては、精錬によって再生鉛、鉛合金を得るだけでなく、樹脂類を回収してマテリアルリサイクルに回している例が見られた。
- 「資源の回収率は解体・破砕の設備機器性能に依存」とのことであり、他事業者においても適切な機器整備、例えば「分別精度の向上の技術開発・普及とコスト削減、再資源化の効率化に向けた設備機器の自動化」により、樹脂類についてもマテリアルリサイクルを拡大できる可能性がある。ただし、事業者によって設備投資余力の差が小さくない点に留意する必要がある。

(参考)【事前選別処理品目】(鉛蓄電池) 電池解体・精錬事業者(A社)ヒアリング 結果概要(1/2)

【エネ起排出の削減に向けて】

● 廃鉛蓄電池の処理フロー・処理実態

- ・ 検討会第1回資料4では、排出～電池解体・精錬事業者に受け渡されるまでのマクロな廃鉛電池の排出フロー、また以下矢印図に示すような廃鉛電池の大まかな処理フローまで把握していた。今回、個社調査により新たに得たことは、各工程における機器設備、それらを用いた詳細な処理実態(四角枠内)である。
- ・ 解体工程では、旧式の帯鋸式・ギロチン式を用いる事業者もあるが、処理効率の観点でより最適である、連続解体・クラッシャーを用いる事業者もいる。このように用いる**機器設備の違いに起因し、GHG排出量、廃プラスチック・楽鉛の回収量、それに伴うGHG排出削減効果にも差が出る**と捉える。
- ・ 廃鉛蓄電池の再資源化に係るコスト等よりも、**環境対策費**(廃酸・排ガス・排水・鉍碎処理)、**環境設備の維持管理費**が**全体的に高い**傾向。

解体・破碎

【解体】 機器設備は、次の順にトレンドが推移。

- ・ **帯鋸式・ギロチン式**：切断のみ自動。鉛蓄電池の投入、切断後の鉛極板の抜き出しは人工。
- ・ **連続解体**：一部半自動、かつ自動車用鉛蓄電池に特化した設備で高効率。
- ・ **クラッシャー**：二次精錬事業者の3割で使用。鉛蓄電池ごと投入、粉碎後に水槽に挿入され、自重で樹脂・楽鉛に分別。

【破碎・分別】

- ・ 解体後、**電槽上部を粉碎機で処理するが、ここで樹脂・鉛端子等に分別できれば、樹脂は理論上100%回収可能。解体・破碎設備に回収量は依存。**
 - ・ **樹脂**：水圧ジェットでの手洗い後、破碎されフレコン梱包される。
 - ・ **鉛端子等**：回収後、次工程へ。

溶融処理・再生鉛回収、ほか

【溶融処理・再生鉛回収】

- ・ **鉛端子等**：溶融炉で精錬処理。鉛端子(酸化鉛・硫化鉛)・鉛極板・鉛ペーストと、ドライコ(鉄)・コークス(炭素)を投入し酸化還元反応で「鉛」回収。
 - ・ 鉛合金：再生鉛≒6:4で精錬処理。
- ・ 酸化還元反応で発生する酸化鉄・硫化鉄が「鉍碎」。

(参考)【事前選別処理品目】(鉛蓄電池) 電池解体・精錬事業者(A社)ヒアリング 結果概要(2/2)

【エネルギー排出の削減に向けて】

● 設備機器のエネルギー使用状況

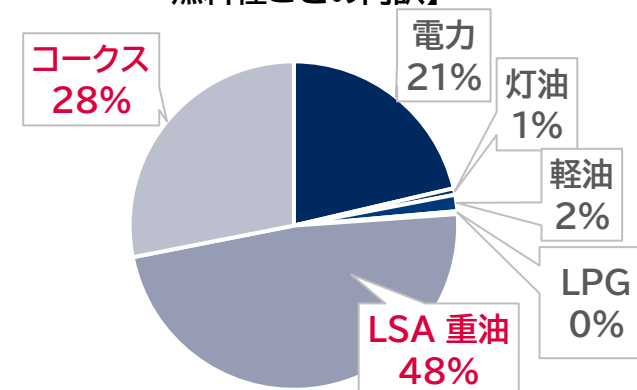
● エネルギー起源CO2排出量の試算

- A社における事業所全体の各エネルギー消費量を基に、CO2排出量試算をした結果、下表より「A社における鉛蓄電池の処理量あたりのCO2排出量」は「非公開 tCO2/t」と試算された。また、これを用いて、「国内の鉛蓄電池の処理に係る年間CO2排出量」は「非公開 tCO2」、精錬工程自体で使用するLSA重油やコークスを除く「電力」「軽油」に着目すると「非公開 tCO2」と試算された。
- 他方で、R3年度調査では、鉛蓄電池の処理(破碎・分別)に係る年間エネルギー起源排出量は「900 tCO2」と推計されており、その動力が電力とした場合、上記「非公開 tCO2」の方が大きい結果となった。しかし、**他の機器設備類**(排ガス・排水・廃酸処理等も含む)や**照明、A社特有の「プラスチック破碎設備」も含まれる**ため、これらが主な要因と考えられる。
- また、R3年度調査における日本全体の事前選別処理品目の年間エネルギー起源排出量「24000 tCO2」と比較すると、鉛蓄電池の寄与は最大でも1割程度という結果であった。

【表 エネルギー使用量に基づくCO2排出量試算結果】

A社における鉛蓄電池の処理量あたりの月間CO2排出量 (約5600t/2022年度÷約470t/月・2022年度)	精査中のため、 現時点の試算 結果は非公開
国内の鉛蓄電池の処理に係る年間CO2排出量 (鉛蓄電池の年間処理量(推定)39.4 kt ⁽¹⁾) ※解体～精錬までの鉛蓄電池の全処理工程を考慮	
【参考】本事業R3年度日本全体の年間GHG排出量試算結果 「事前選別処理(エネルギー起源排出量)」のうち 「鉛蓄電池」分 ⁽²⁾ ※但し、「破碎・分別」に係るCO2排出量のみを考慮	

【図 A社における鉛蓄電池の処理量あたりのCO2排出量
燃料種ごとの内訳】



出所)

(1)環境省、自動車リサイクルのカーボンニュートラル及び3Rの推進・質の向上に向けた検討会 第1回検討会(R4年度)、資料4「本検討会における論点(案)について」p.10、<https://www.env.go.jp/council/content/03recycle03/000079389.pdf> (2023年11月22日閲覧)
(2)環境省「令和3年度自動車リサイクルにおける2050年カーボンニュートラル実現に向けた調査検討業務」にて作成した算定ファイル

【事前選別処理品目】(発炎筒) 本年度調査を踏まえたまとめ

【第1回検討会後の調査】

- 『外装容器の回収、熱回収・スラグ等の再利用を実施』する焼却施設へのヒアリング

【エネ起排出量の削減に向けて】

- 事業者によっては、事業所全体の電力・燃料等のエネルギー使用量、CO₂排出量を集計・把握している。現状の排出量の把握が削減の一步に繋がるとされるため、他事業者においても集計方法や算定の粒度(機器設備毎でなくとも事業所全体でのエネルギー消費量把握をする等)について参考となる部分があると考えられる。

【非エネ起排出量の削減に向けて】

- 一部焼却施設では、廃発炎筒の外装容器(PE)を回収しており、プラスチック資源としてリサイクルに販売している例が見られた。
- 但し、外装容器は非常時に視認しやすい赤色となっており、再生材は黒色部品にしか使いにくい・用途が植木ポット等限定的である。また焼却施設では火薬製品を手作業で扱うことへの不安感もあり、取り外しをする施設数が増えにくいことが課題とされている。PE樹脂のマテリアルリサイクル拡大に向けては、以上の課題を解決していく必要がある。⁽¹⁾

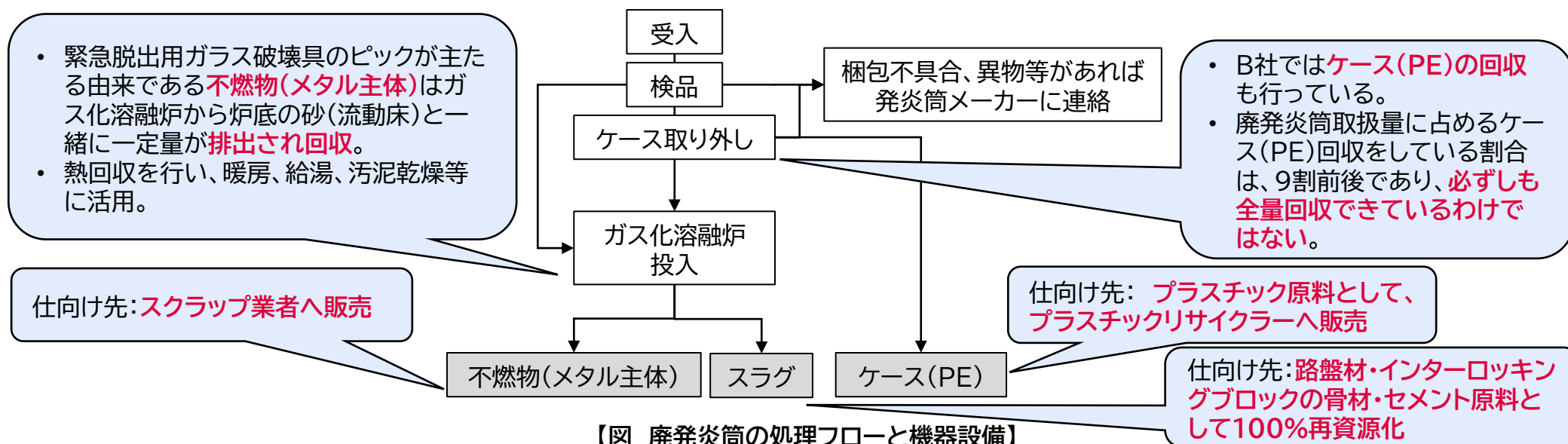
出所)(1)環境省、自動車リサイクルのカーボンニュートラル及び3Rの推進・質の向上に向けた検討会 R5年度第1回検討会、資料4温室効果ガス排出実態把握調査結果について、p.52、
<https://www.env.go.jp/council/content/03recycle03/000161763.pdf>(2023年12月4日閲覧)

(参考)【事前選別処理品目】(発炎筒) 焼却後「熱回収やスラグ等の再利用を実施」する施設(B社)ヒアリング結果概要(1/3)

【エネ起排出の削減に向けて】

● 廃発炎筒の処理フロー・処理実態

- 廃発炎筒は、発炎筒メーカー2社各社が提供する「廃発炎筒処理システム」の利用のほか、排出事業者が自ら処理する場合には、他の産業廃棄物処理業者へ処理を委託することもある。いずれを選択するかは、運搬距離や他の産業廃棄物との処理が可能かといった観点から、排出事業者が判断するとのことである。B社では、**基本的に全量「廃発炎筒処理システム」経由**の受け入れである。⁽¹⁾
- 廃発炎筒処理システムでは、解体・破砕業者、整備・中古車輸出業者らから排出された廃発炎筒は、**指定引取場所または処分施設で焼却処分・熱回収が実施され、一部施設でのみ外装容器が再資源化**される。「廃発炎筒の焼却施設における処理フロー」「外装容器の手解体・再資源化処理フロー」の大枠まで把握していた。今回、「熱回収・スラグ等の再利用を実施する」個社調査により得たことは、焼却工程以降の処理フローと機器設備の詳細、資源の仕向け先についてである。



【図 廃発炎筒の処理フローと機器設備】

出所) (1) 環境省、自動車リサイクルのカーボンニュートラル及び3Rの推進・質の向上に向けた検討会 R5年度第1回検討会、資料4 温室効果ガス排出実態把握調査結果について、p.49,50,51、
<https://www.env.go.jp/council/content/03recycle03/000161763.pdf> (2023年12月4日閲覧)

(参考)【事前選別処理品目】(発炎筒) 焼却後「熱回収やスラグ等の再利用を実施」する施設(B社)ヒアリング結果概要(2/3)

【エネルギー排出の削減に向けて】

● 設備機器のエネルギー使用状況

● エネルギー起源CO₂排出量の試算

- B社における事業所全体のエネルギー消費量のうち、発炎筒の処理に係るガス化溶融炉を含む環境事業(ほか排ガス・排水処理設備)の原油消費量について、CO₂排出量試算をした。その結果、下表の通り「B社における発炎筒の処理量あたりの月間CO₂排出量」は「非公開 **tCO₂/t**」と試算された。また、これを用いて、「国内の発炎筒の処理に係る年間CO₂排出量」は「非公開 **tCO₂**」と試算された。
- 他方で、R3年度調査では、発炎筒の処理(原燃料利用への投入エネルギー)に係る年間エネルギー起源排出量は「100 tCO₂」と推計されており、その動力が電力とした場合、上記 非公開 tCO₂の方が大きい結果となった。これは、廃発炎筒に関わる排出量のみならず、**ほか排ガス・排水処理設備におけるエネルギー消費量分もあること**が主な要因と考えられる。
- また、R3年度調査における日本全体の事前選別処理品目の年間エネルギー起源排出量「24000 tCO₂」と比較すると、発炎筒の寄与は最大1%程度という結果であった。

【表 エネルギー使用量に基づくCO₂排出量試算結果】

B社における発炎筒の処理量あたりの月間CO ₂ 排出量 (約220t/2022年度÷約18t/月・2022年度)	精査中のため、 現時点の試算 結果は非公開
国内の発炎筒の処理に係る年間CO ₂ 排出量 (発炎筒の年間処理量 686 kt ⁽¹⁾)	
【参考】本事業R3年度日本全体の年間GHG排出量試算結果 「事前選別処理(エネルギー起源排出量)」のうち 「発炎筒」分 ⁽¹⁾	
※但し、「原燃料利用への投入エネルギー」に係るCO ₂ 排出量のみを考慮	

出所)

(1)環境省「令和3年度自動車リサイクルにおける2050年カーボンニュートラル実現に向けた調査検討業務」にて作成した算定ファイル

(参考)【事前選別処理品目】(発炎筒) 焼却後「熱回収やスラグ等の再利用を実施」する施設(B社)ヒアリング結果概要(3/3)

【その他費用対効果に関して】

● 廃発炎筒の処理全体に関するコスト・再資源化に伴う費用対効果

- 基本的にマテリアルリサイクルを優先しそれに仕向けられない分を熱回収・スラグ再利用をしているという前提である。更に熱回収・スラグ再利用の処理効率向上に向け、**高性能な処理炉を新規導入する場合にはコストを要す**。なお、導入に当たっては**廃掃法に基づき生活環境影響調査・関係住民からの意見書の提出、専門的知識を有する者の意見聴取等と設置許可まで中長期的調整を要すことから、現状はそのような想定はない**。
- 焼却炉は連続操業であり、他廃棄物と混合して処理が行われるため、廃発炎筒処理のみのコスト算出は難しい。
- 熱回収・スラグ回収も焼却工程の一部となっており、それらのコストのみを算出することも難しい。
- 産廃処理の主要コストとされるのは、ガス化溶融、また環境対策費としての排水処理のコストである(以下表)。**

ガス化炉	排水処理	総合計
97.8%	2.2%	約9億円

【産廃処理の主要コスト(B社・2022年度)】

● 熱回収・スラグ再利用による金銭面以外の効果

- 熱回収: 熱エネルギーの用途として「**二次空気熱交換器**(回収した温風を溶融炉に投入し熱源とする)」「**暖房・給湯**(回収した温水を構内の暖房・給湯に使用)」「**固形物乾燥**(回収した温風と温水を有価スラッジの乾燥に使用)」が挙げられ、これらの**エネルギー源としての化石燃料の使用削減・CO₂の排出量削減**に繋がる。
- スラグ再利用: 路盤材等に使用される**山砂等の使用削減による資源リサイクル**に繋がる。

3. 削減効果に関する調査結果

再利用可能部品

第1回有識者ヒアリングで得られたご指摘・ご意見

- 第1回有識者ヒアリングでは、条件や図表の示し方に関するご指摘・ご意見をいただいた。

#	有識者からのご意見	対応内容
1	グラスウールに用いる再生材とバージン材の組成比は、近年の日本の実態(再生材がほぼ100%)に合わせるべき。	全国板カレットリサイクル協議会のヒアリング結果(グラスウール製造6社のうち5社が再生材を1社がバージン素材を使用)や再生材が主流であることを踏まえ、再生材が9割、バージンが1割と仮定して算出。
2	ASR再資源化と示したプロセスは、具体的な工程で示した方が良い。	これまでは文献値のある方式を仮に置いていた。変更で1に記載の通り、全方式の原単位を加重平均した算出した排出係数を用いるため、プロセスはASR再資源化のままとし、注釈を記載した。
3	フロー図の濃淡は、印刷媒体でも判別しやすい色(灰色ではなく)にしてほしい。	塗りつぶしによる濃淡ではなく、灰字と灰色ボックスを使い分けることで判別が容易になるように対応。
4	部品1個当たりの原単位に追加して、部品1t当たりの原単位も示せると算出結果の評価をしやすくなる。	ご指摘の通りに、資料中の表を修正。
5	リユースとリサイクルの比率を按分した削減効果(旧:GHG排出控除量)は、誤解を招かないよう「小計」の表現を修正してほしい。	
6	「削減貢献量」は製品そのもののパフォーマンス向上によるGHG排出削減量を示すため、ここでは「削減貢献貢献量」よりも「排出控除量」の表現の方が適しているのではないか。	「削減貢献量」という言葉は用いない。中長期シナリオに合わせ、「削減効果」という言葉を使うこととした。

第2回有識者ヒアリングで得られたご指摘・ご意見

- 第2回有識者ヒアリングでは、用語の定義や次年度以降の検討事項に関してご指摘・ご意見をいただきました。

#	有識者からのご指摘・ご意見	対応内容
1	「回収率(取外率)」の定義を記載しておくとうい。	部品の全数のうち、部品販売又は素材販売の用途で取り外された部品数を表示しているため、「取外率」に変更し定義も記載。
2	ガラス製品が焼却されることに違和感がある。紛れ込んでしまっ焼却される場合はあるが、意図的に焼却されないものと思われる。	埋立処分のプロセスに変更。
3	フロントドアASSYの結果について、リユースする場合より板ガラスにリサイクルする場合の方が排出量削減の効果が大きいのに違和感がある。	改めて見直したところ、リユースの単位変換に誤りを確認(1個当たりで示す値を1t当たりで計算。正しいに修正。
4	「リユース又はリサイクルされず」は、「取り外されず」に表現を変更した方がよい。	「取り外されず」に表現を変更。
5	「リユース」と「リビルド」を本試算では区別はしていないことを記載した方がよい。	「リユース」と「リビルド」を本試算では区別はしていないことを記載。
6	容量いっぱい載せていることが、重量ベースで考えた場合の積載率100%ではない可能性がある。過大評価になっているのではないか。	概ね積まれているとして、積載率80%と仮定する。
7	取外率を増加させた場合の図が小さく文字が読めない。記載する場合は大きさを変えるか2ページにまたがって示す方がよい。	2ページに分けて再整理。
8	リユース部品の再利用回数を1回に限定しているため、削減効果も小さくリサイクルとも類似している。リユースは利用回数・年数を考慮するとより削減効果は出るため、今後改善していけるとよい。	今後の検討課題として整理。

※フロントドアASSYは、複数のパーツが組み合わさって作られているフロントドア全体のこと。ASSYはAssemblyの略。

削減効果の試算におけるシステムバウンダリの設定と条件設定

● 条件の設定方針

- 排出削減効果のみの算定は過大評価につながることから、再利用可能部品の処理・リサイクル全体の排出量と排出削減効果を試算する。
- 廃棄される再利用可能部品全数のうち、部品又は素材として販売するために取り外される部品の割合を取外率と定義し用いる。取外率の増減は、部品又は素材として販売される比率は変わらないものとする。
- 部品1個又は1t当たりの排出削減効果を整理する。

※なお、ガラスのリサイクルは現状行われていないことから、一定の仮定をおいて排出削減効果を試算する。

- 試算対象とする部品は、プラスチック(PP)の部品(リアバンパー)とガラスを含む部品(フロントドアASSY)の2種類とする。具体的には、リアバンパーとフロントドアASSY(左右)を対象部品1個とする。
- 排出削減効果算出のための排出原単位について、
 - リユース・リビルド(以降、単にリユースともいう。)は、プラスチックの部品又はガラスを含むの部品が、部品として再使用されることによる効果を原単位に設定する。本試算では、両者ば区別せずにリユース部品として取り扱う。
 - リサイクルはプラスチック又はガラスが素材として再利用されることによる効果を原単位に設定する。
- リユースの場合、部品の補修に関するエネルギーを加算し、代替された天然資源及び部品製造工程までのエネルギーを削減効果とする。
- リサイクルの場合、再素材化ないし再製品化のためのエネルギーを加算し、代替された天然資源及び部品製造工程までのエネルギーを削減効果とする。
- プラスチック及びガラスが再使用・再利用されるのは1度のみで再使用・再利用後は廃棄される。
- 使用済み自動車から取り外されず廃棄される場合は、部品全体の処分を考慮する。

削減効果の試算におけるシステムバウンダリの設定と条件設定

● ヒアリング結果等に基づき、以下の条件で試算を行う。

区分	プロセス	現状の削減効果を把握するための計算条件
リアバンパー フロントドアASSY	全般	評価バウンダリは、該当部品が資源採取から製造、使用を経て焼却・埋立、リユース、リサイクルされて、リユース・リサイクルも使用後に焼却・埋立されるまで
リアバンパー フロントドアASSY	輸送	- 改良トンキロ法を用いる。 8tトラック、一律片道100km、積載率は往路80%、復路10%と仮定を置く。
リアバンパー フロントドアASSY	素材回収	部品から回収されたPP及びガラスは、全量が水平又はカスケードリサイクルされるとする(歩留100%)。
リアバンパー フロントドアASSY	廃棄	いずれの場合も、1回の再使用・再利用されるのは1度のみで用いた後は廃棄される。そのため、廃棄段階の排出量及び削減効果は相殺されると仮定する。
リアバンパー フロントドアASSY	PP以外の処分	PP以外の樹脂はほとんど無視できる量であることから、計算に含めないものとする。
リアバンパー	再樹脂化	- 再生材の全量がPP製品に製品化されるとする。 - 再生材を用いた製品は、再生材を100%用いて再製品化されることとする。 - 比較対象とするPP製品は、バージン材のみで再製品化されることとする。
フロントドアASSY	製造(再生材の製品化)	- 再生材の全量がグラスウールとして再製品化されているとする。 - グラスウールは、再生材を用いて再製品化されることとする。 - 比較対象とするグラスウールは、引用するデータベースの条件設定に基づき、バージン材1割、再生材9割を混ぜて再製品化されることとする。
フロントドアASSY	埋立	- 中間接着膜は受入量の5%と仮定する。 - 回収された中間接着膜は、すべてが焼却・埋立処分されるとする。

リアバンパーのGHG排出量・削減効果の試算方法

- リユース・リサイクル・処分される日本国内のリアバンパーのライフサイクルにおけるGHG排出量・排出削減効果は、各プロセスの「①活動量」×「②排出係数」の積み上げにより算出した。
- ①活動量は、フロー上に示した個数を基に、個数又は処理量に変換して用いた。
- ②排出係数の設定方法を下表に整理する。

工程区分	起源	プロセス	排出係数
製造・使用	エネルギー起源排出	製造	資源採掘・輸送・素材製造・加工・部品製品製造に関して、出所1のリアバンパーのデータを使用
		使用	エネルギーは投入されないとして、0を使用
		輸送	往路: 8tトラックに80%の積載率で100km運搬すると仮定し算出した値を使用 復路: 8tトラックに10%の積載率で100km運搬すると仮定し算出した値を使用
		以降の運搬も「★」と記載したものは同条件で算出	
解体・回収・廃棄	エネルギー起源排出	破碎等	プレスせん断処理・シュレッダー処理の排出係数を使用
		輸送	往路: 8tトラックに100%の積載率で69.4km(※)に運搬すると仮定し算出した値を使用 復路: 8tトラックに10%の積載率で69.4km運搬すると仮定し算出した値を使用 ※破碎施設からASR再資源化施設の全国平均距離
		ASR再資源化	各方式の排出係数を引取重量で按分して算出した値を使用
		運搬・埋立	往路: 4tトラックに100%の積載率で20kmに運搬すると仮定し算出した値を使用 復路: 4tトラックに10%の積載率で20km運搬すると仮定し算出した値を使用 埋立: ASR埋立1tあたりの電力及び軽油の使用量を用いて算出した値を使用(出所2)
	非エネルギー起源排出	廃棄	リアバンパーに含まれる炭素分の組成をPPとし、可燃分割合・可燃分中炭素の割合・化石由来の割合・完全燃焼率を基に算出した値を使用
	エネルギー起源排出	手解体	出所3において、日本NGPエコプロジェクトへのヒアリングにより聞き取った投入エネルギーの平均値を使用。
		補修	取り外し後の塗装等について、出所1のリアバンパーのデータを使用
		破碎・塗膜剥離・分別・洗浄	出所4の使用済み自動車の中間処理サービス(分解・解体～破碎・選別)の値を使用
		輸送	★
		再樹脂化	出所4の再生プラスチックペレットの値を使用
削減効果対象の工程	エネルギー起源排出削減効果	部品製造	資源採掘・輸送・素材製造・加工・部品製品製造に関して、出所1のリアバンパーのデータを使用
	非エネルギー起源排出削減効果	部品製造	リアバンパーの組成をPPとし、可燃分割合・可燃分中炭素の割合・化石由来の割合・完全燃焼率を基に算出した値を使用
	エネルギー起源排出削減効果	PP製品製造	資源採掘・輸送・素材製造・加工・PP製品製造に関して、出所1のリアバンパーのデータを使用
	非エネルギー起源排出削減効果	PP製品製造	PP製品の組成をPPとし、可燃分割合・可燃分中炭素の割合・化石由来の割合・完全燃焼率を基に算出した値を使用

出所1) NGPエコプロジェクト Ver. NGP1708

出所2) 長田ら(2012)「自動車破碎残渣(ASR)の資源化・処理に関するライフサイクルアセスメント」

出所3) 環境省 令和4年度リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務

出所4) 国立研究開発法人産業技術総合研究所 安全科学研究部門 IDEA Ver. 3.3

フロントドアASSYのGHG排出量・削減効果の試算方法

- リユース・リサイクル・処分される日本国内のフロントドアASSYのライフサイクルにおけるGHG排出量・排出削減効果は、各プロセスの「①活動量」×「②排出係数」の積み上げにより算出した。
- ①活動量は、フロー上に示した個数を基に、個数又は処理量に変換して用いた。
- ②排出係数の設定方法を下表に整理する。出所はリアバンパーと同一である。

工程区分	起源	プロセス	排出係数
製造・使用	エネルギー起源排出	製造	資源採掘・輸送・素材製造・加工・部品製品製造に関して、出所1のフロントドアのデータを使用
		使用	エネルギーは投入されないとして、0を使用
		輸送	往路:8tトラックに80%の積載率で100km運搬すると仮定し算出した値を使用 復路:8tトラックに10%の積載率で100km運搬すると仮定し算出した値を使用 以降同じ条件の場合「★」と記載
解体・回収・廃棄	エネルギー起源排出	破碎等	プレスせん断処理・シュレッダー処理の排出係数を使用
		輸送	往路:8tトラックに100%の積載率で69.4km(※)に運搬すると仮定し算出した値を使用 復路:8tトラックに10%の積載率で69.4km運搬すると仮定し算出した値を使用 ※破碎施設からASR再資源化施設の全国平均距離
		ASR再資源化	各方式の排出係数を引取重量で按分して算出した値を使用
	非エネルギー起源排出	運搬・埋立	往路:4tトラックに100%の積載率で20kmに運搬すると仮定し算出した値を使用 復路:4tトラックに10%の積載率で20km運搬すると仮定し算出した値を使用 埋立:ASR埋立1tあたりの電力及び軽油の使用量を用いて算出した値を使用(出所2) 以降同じ条件の場合「◆」と記載
		廃棄	フロントドアの炭素分の組成をPPとし、可燃分割合・可燃分中炭素の割合・化石由来の割合・完全燃焼率を基に算出した値を使用
	エネルギー起源排出	手解体	出所3において、日本NGPエコプロジェクトへのヒアリングにより聞き取った投入エネルギーの平均値を使用。
		補修	取り外し後の塗装等について、出所1のフロントドアASSYのデータを使用
		輸送	★
		破碎・分別・異物除去・粒度分粒・ブレンド	出所4の再生ガラスカレットの製造,NEDOの値を使用
		輸送	★
		グラスウール製造	出所4のガラス短繊維,同製品のうち、再生材利用割合で按分した値を使用
		輸送	★
		板ガラス製造	出所4の再生ガラス短繊維,同製品のうち、再生材利用割合で按分した値を使用
		ガラス製品のリサイクル	出所4の再生ガラスカレットの製造,NEDOの値を使用
		ガラス製品使用後の処分	◆
	非エネルギー起源排出	中間接着膜の処理	輸送:★、焼却:出所4の焼却処理、産業廃棄物、その他の廃プラスチックの値を使用、運搬・埋立:◆
削減効果対象の工程	エネルギー起源排出削減効果	中間接着膜の処理	中間接着膜の組成をPVBとし、可燃分割合・可燃分中炭素の割合・化石由来の割合・完全燃焼率を基に算出した値を使用
	非エネルギー起源排出削減効果	部品製造	資源採掘・輸送・素材製造・加工・部品製品製造に関して、出所1のリアバンパーのデータを使用
	非エネルギー起源排出削減効果	部品製造	フロントドアASSYの炭素分の組成をPPとし、可燃分割合・可燃分中炭素の割合・化石由来の割合・完全燃焼率を基に算出した値を使用
	エネルギー起源排出削減効果	グラスウール製造	資源採掘・輸送・素材製造・加工・グラスウール製造に関して、出所4の天然けい砂の採掘と★を用いて算出した値を使用
	エネルギー起源排出削減効果	板ガラス製品製造	資源採掘・輸送・素材製造・加工・板ガラス製造に関して、出所4の板ガラス(原料から一貫製造した板ガラス)と★を用いて算出した値を使用

リアバンパーの リユース・リサイクルフローと削減効果に関する試算結果：排出削減効果原単位

- リアバンパーの排出削減効果原単位を下表に整理した。
 - リアバンパー1個及び1t当たりの排出削減効果を、リユースした場合、リサイクルした場合、現在のリユース及びリサイクルを反映した場合の原単位を示す。
 - 現在の販売比率（部品販売75%、素材販売25%）を利用し¹⁾、部品販売されたものはリユース、素材販売されたものはリサイクルされたと仮定して算出した。
- リユースによる排出削減効果がリサイクルによる排出削減効果よりも約1.1倍高かった。また、リアバンパーにおいては、非エネルギー起源CO₂のほうがエネルギー起源CO₂よりも削減効果の寄与は大きかった。

リアバンパーの排出削減効果原単位

条件	単位	エネルギー起源CO ₂	非エネルギー起源CO ₂	合計
リユースした場合	t-CO ₂ eq/個	精査中のため、現時点の試算結果は非公開		
リサイクルした場合	t-CO ₂ eq/個			
現在の比率でリユース・リサイクルした場合	t-CO ₂ eq/個			
リユースした場合	t-CO ₂ eq/t			
リサイクルした場合	t-CO ₂ eq/t			
現在の比率でリユース・リサイクルした場合	t-CO ₂ eq/t			

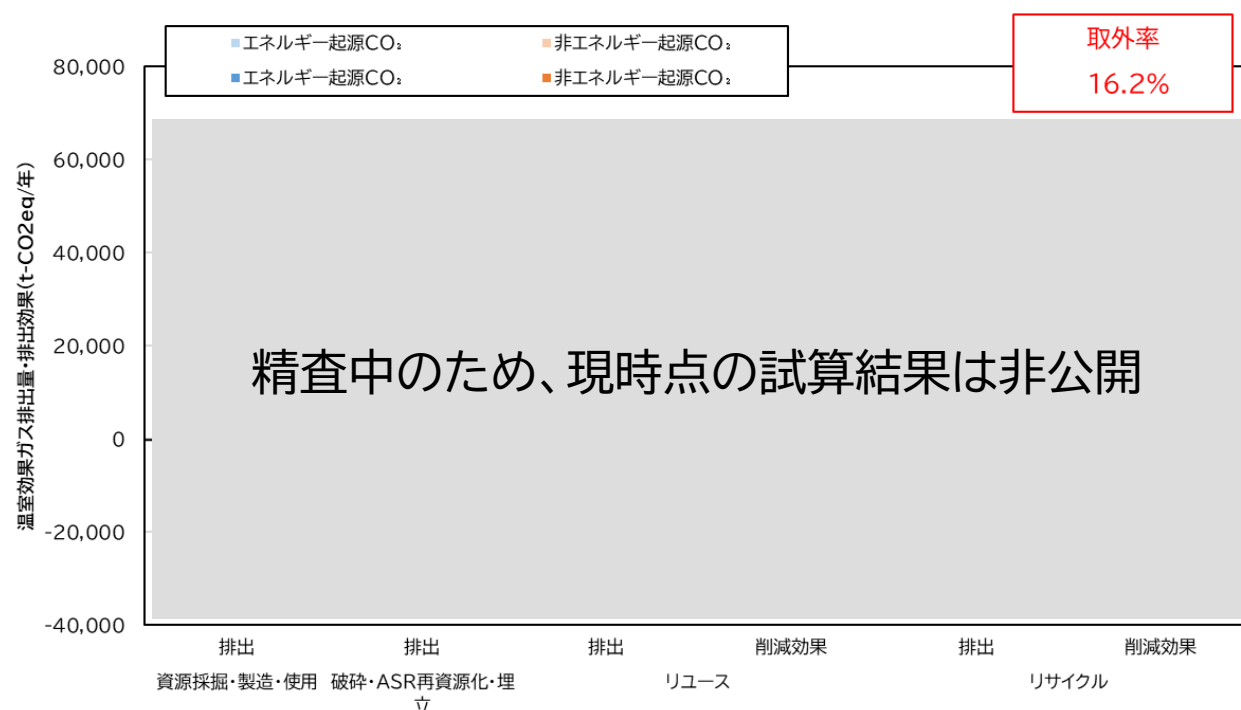
※リアバンパーの重量は、5.478kg/個と仮定。

1)一般社団法人 日本自動車リサイクル機構(2020)使用済自動車の解体段階におけるベースリサイクル率の実態調査報告書

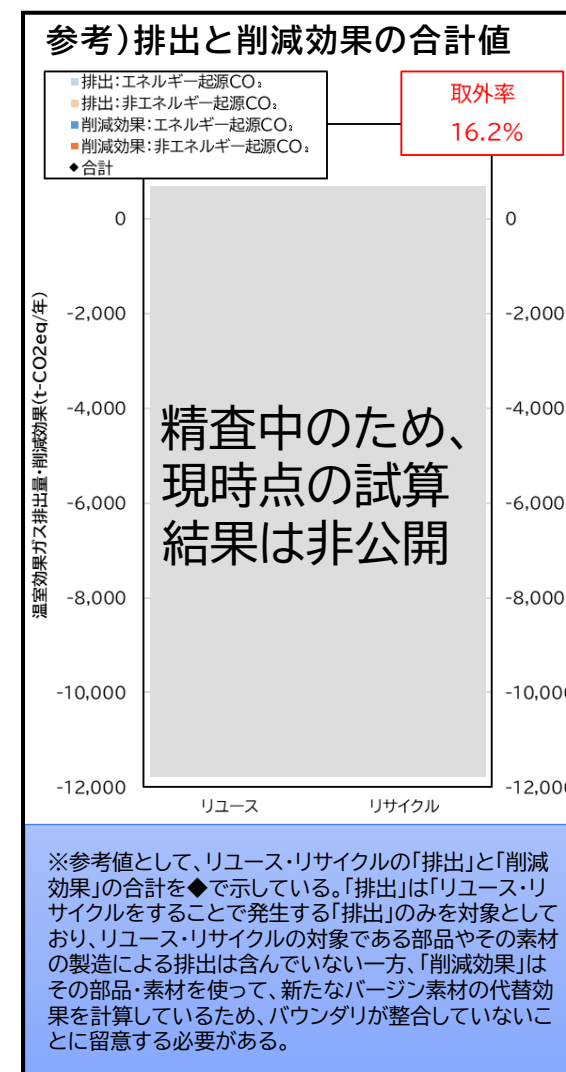
リアバンパーのリユース・リサイクルフローと削減効果に関する試算結果： 年間・日本全体の排出量・排出削減効果

● 評価バウンダリにおける各工程の排出量及び排出削減効果は以下の通り。

- 左図(取外率16.2%)は、現在のリユース・リサイクルの状況を反映した値を示す。
- リユース及びリサイクルともに、リユース・リサイクルに係る排出量よりも削減効果のほうが大きく試算された。

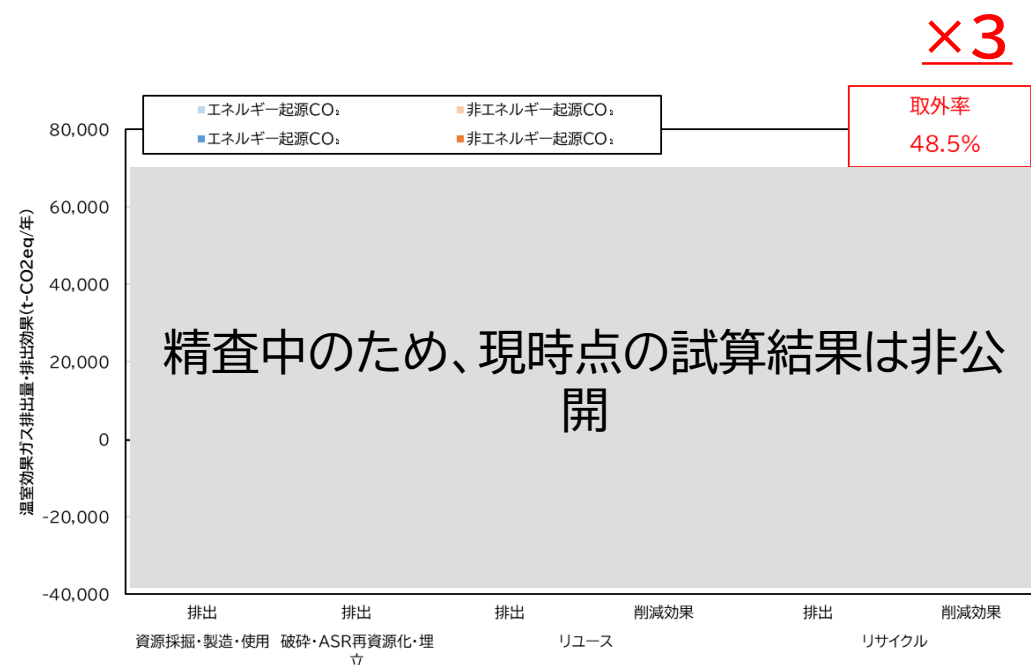
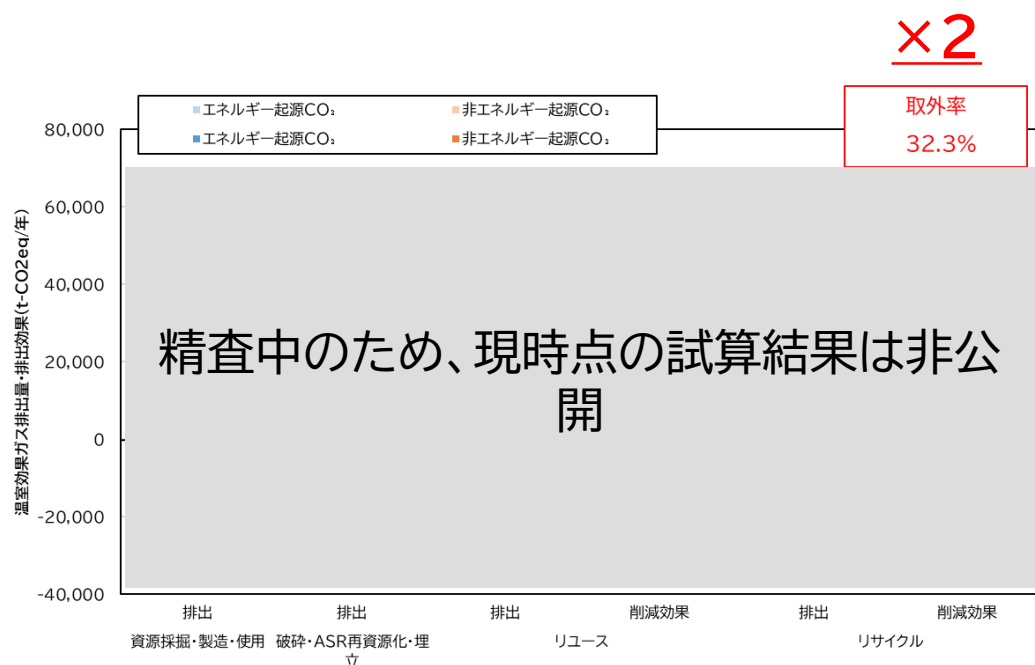


※ASR再資源化に用いた排出係数は、全方式の排出係数を加重平均して算出



リアバンパーのリユース・リサイクルフローと削減効果に関する試算結果： 年間・日本全体の排出量・排出削減効果

- 取り外し後のリユース及びリサイクルの割合は変化しないと仮定し、取外率を2倍・3倍に高めた場合の変化を示す。
 - 前表より、1個当たりのリユース・リサイクルによる削減効果はほぼ同等と考えられることから、リアバンパーにおいては、リユース及びリサイクルのどちらも取組を推進していくことで削減効果を増加させていけると考えられる。



※ASR再資源化に用いた排出係数は、全方式の排出係数を加重平均して算出

※ASR再資源化に用いた排出係数は、全方式の排出係数を加重平均して算出

フロントドアASSYの

リユース・リサイクルフローと削減効果に関する試算結果: 1個当たりの排出削減効果

- フロントドアASSYの排出削減効果原単位を下表に整理した。
 - フロントドアASSY1個及び1t当たりの排出削減効果を、リユースした場合、リサイクルした場合、現在のリユース及びリサイクルを反映した場合の原単位を示す。
 - 現在の販売比率(部品販売52%、素材販売36%)を利用し¹⁾、部品販売されたものはリユース、素材販売されたものはリサイクルされたと仮定して算出した。
 - 現在のガラスのリサイクル状況を考慮し、取り外し後素材販売される場合は、全量がグラスウールにリサイクルされると想定した。
- 各条件の排出削減効果原単位が、リアバンパーと比較して大きい/小さい理由として以下が考えられる。
 - リユースによる削減効果が大きい理由: ガラスだけでなく、鉄や樹脂等に係る削減効果も含まれるため
 - グラスウールのリサイクルによる削減効果が小さい理由: 既にリサイクル材を主要な素材として製造に用いているため
 - 板ガラスのリサイクルによる削減効果が大きい理由: 使用される素材のほとんどがバージン素材であるため

フロントドアASSYの排出削減効果原単位

条件	単位	エネルギー起源CO ₂	非エネルギー起源CO ₂	合計
リユースした場合	t-CO ₂ eq/個	精査中のため、現時点の試算結果は非公開		
リサイクルした場合(グラスウール)	t-CO ₂ eq/個			
リサイクルした場合(板ガラス)	t-CO ₂ eq/個			
現在の比率でガラス成分をリユース・リサイクルした場合	t-CO ₂ eq/個			
リユースした場合	t-CO ₂ eq/t			
リサイクルした場合(グラスウール)	t-CO ₂ eq/t			
リサイクルした場合(板ガラス)	t-CO ₂ eq/t			
現在の比率でガラス成分をリユース・リサイクルした場合	t-CO ₂ eq/t			

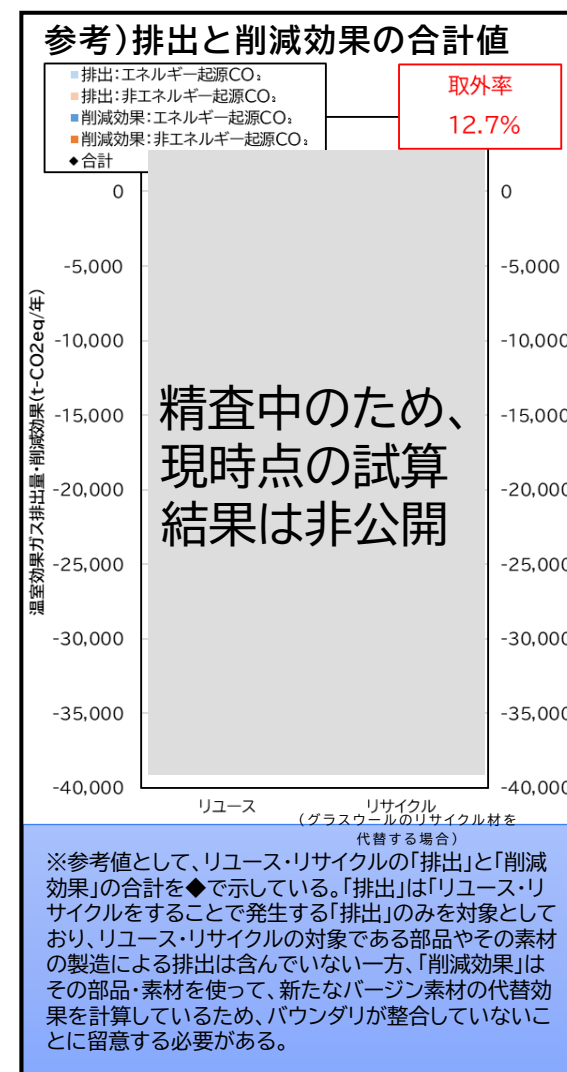
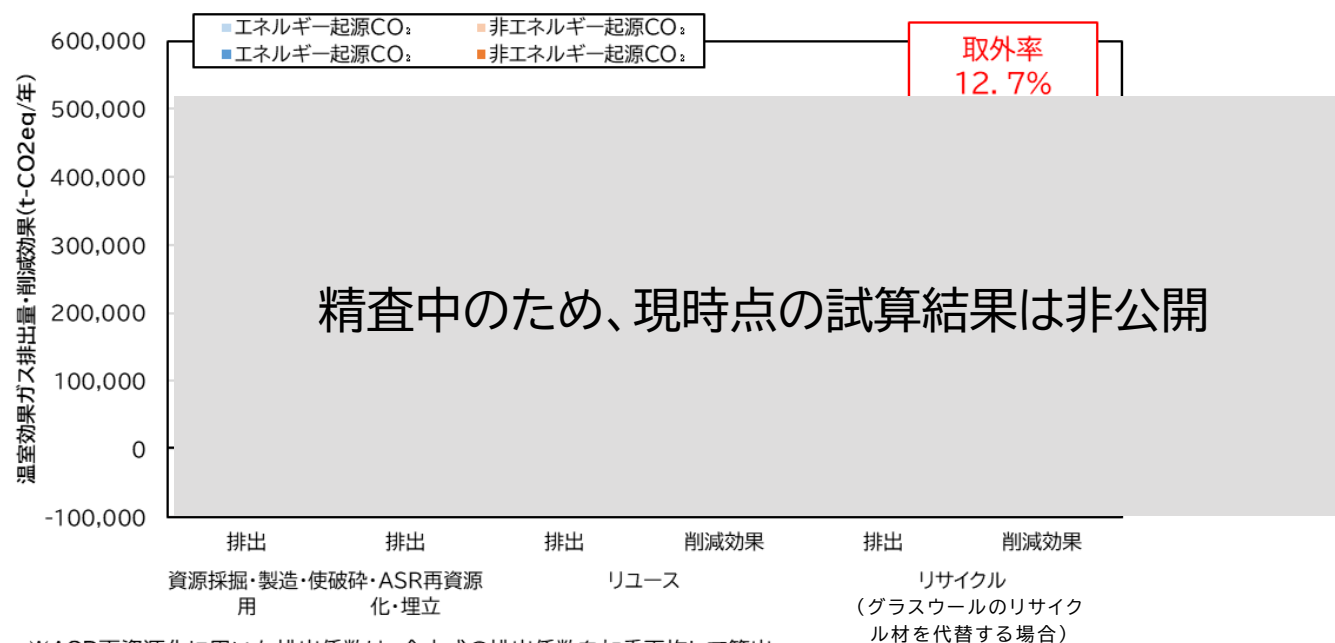
※フロントドアの重量は、27.014kg/個と仮定。

1)一般社団法人 日本自動車リサイクル機構(2020)使用済自動車の解体段階におけるベースリサイクル率の実態調査報告書

フロントドアASSYの リユース・リサイクルフローと削減効果に関する試算結果

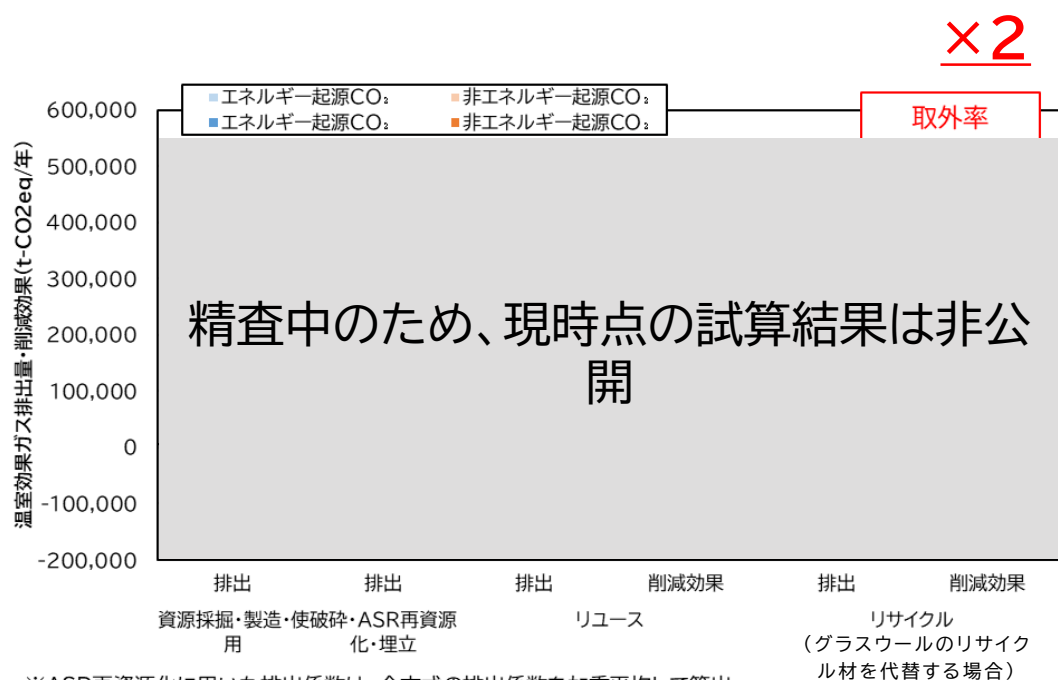
● 評価バウンダリにおける各工程の排出量及び排出削減効果は以下の通り。

- 左図(取外率12.7%)は、現在リユース・リサイクルに回っているフロントドアASSYの数を反映した値を示す。
- リユースはリユースに係る排出量よりも削減効果のほうが大きかった一方で、リサイクルはリサイクルに係る排出量のほうが削減効果よりも大きく試算された。
- ・ 現状、廃材由来のガラスはグラスウールとしてリサイクルされることがほとんど。グラスウールの製造の約9割がリサイクル材であるため、リサイクル材を代替すると仮定を置くと、削減効果は小さく算出される。

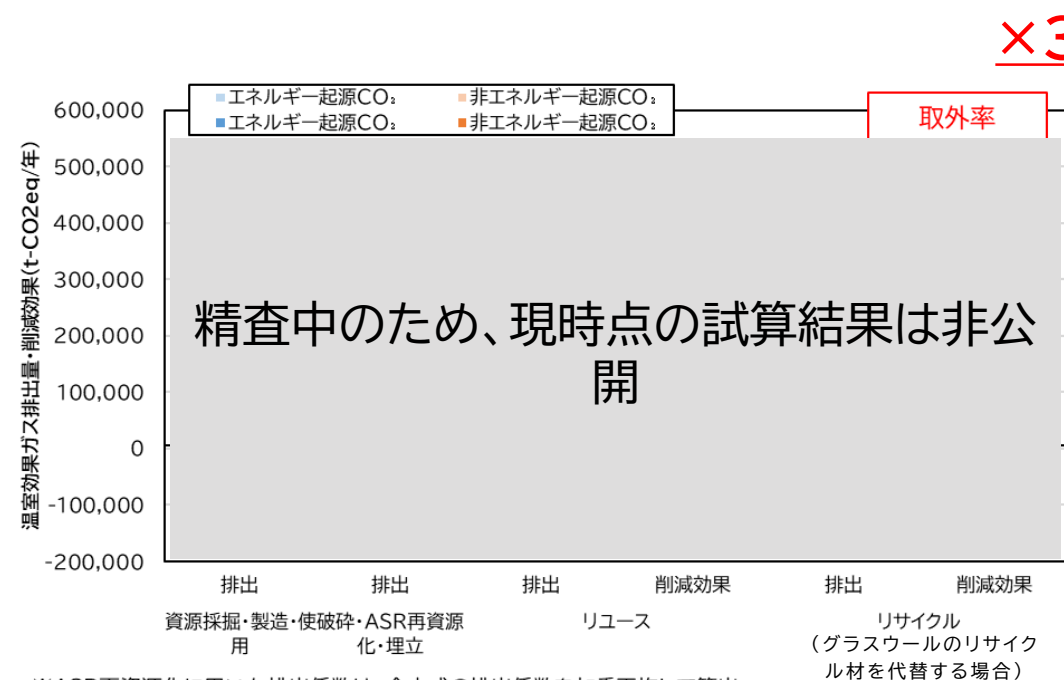


フロントドアASSYの リユース・リサイクルフローと削減効果に関する試算結果

- 取り外し後のリユース及びリサイクルの割合は変化しないと仮定し、取外率を2倍・3倍に高めた場合の変化を示す。
 - 前表より、1個当たりの排出削減効果はリユース又は板ガラスへのリサイクルで大きいと試算された。現状では、自動車由来のガラスのリユース・リサイクルはほとんど実施されていない。まずは自動車由来のガラスのガラスウールへのリサイクルを進めるとともに、リユース及び板ガラスのリサイクルの取組を推進していくことで、フロントドアASSYの取り外しによる削減効果をより増加させていけると考えられる。



※ASR再資源化に用いた排出係数は、全方式の排出係数を加重平均して算出



※ASR再資源化に用いた排出係数は、全方式の排出係数を加重平均して算出

リアバンパーの リユース・リサイクルフローと削減効果に関する試算項目

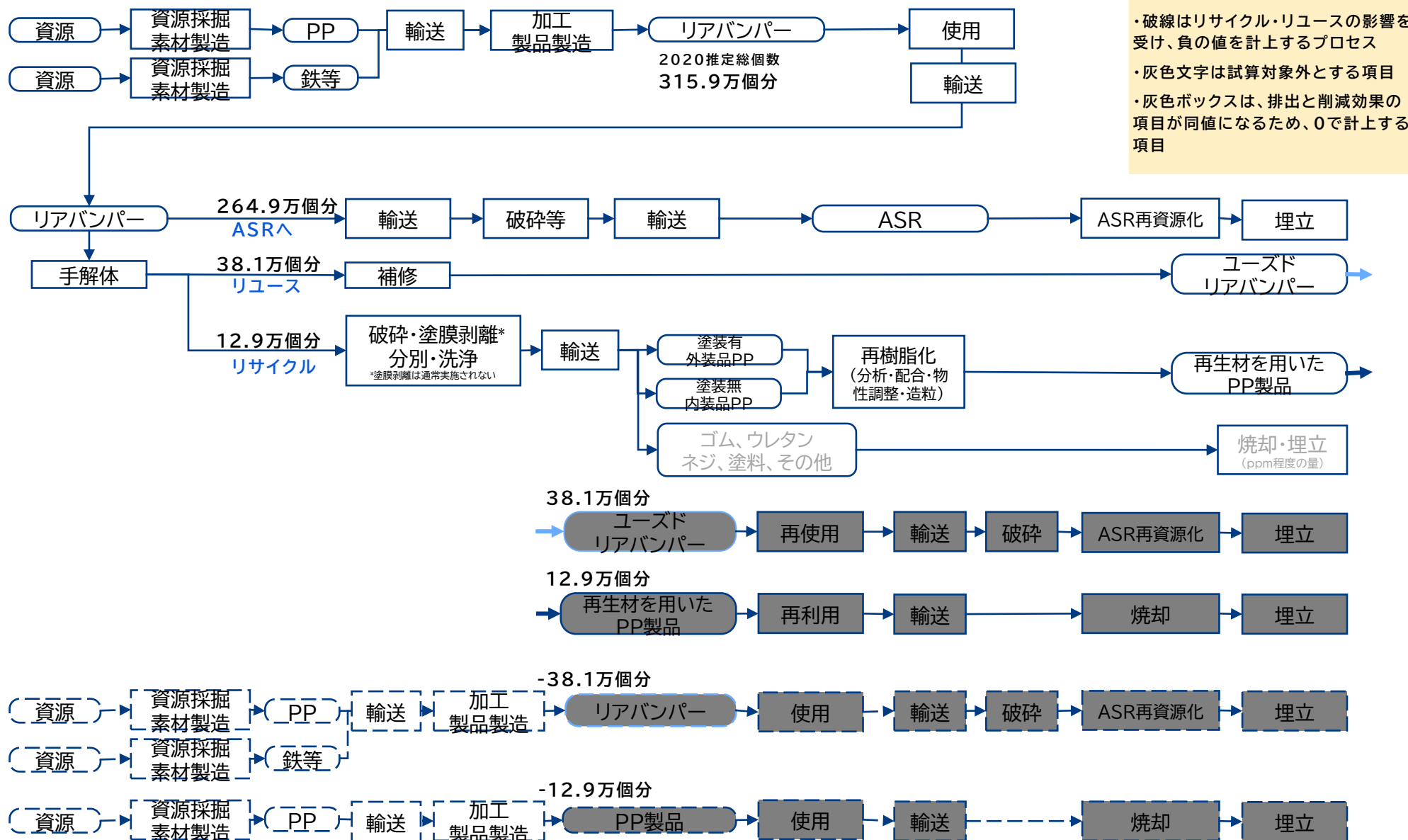
工程区分

製造
・
使用

解体
・
回収
・
廃棄

再使用
・
再利用
・
廃棄

削減効果



凡例

マテリアル

プロセス

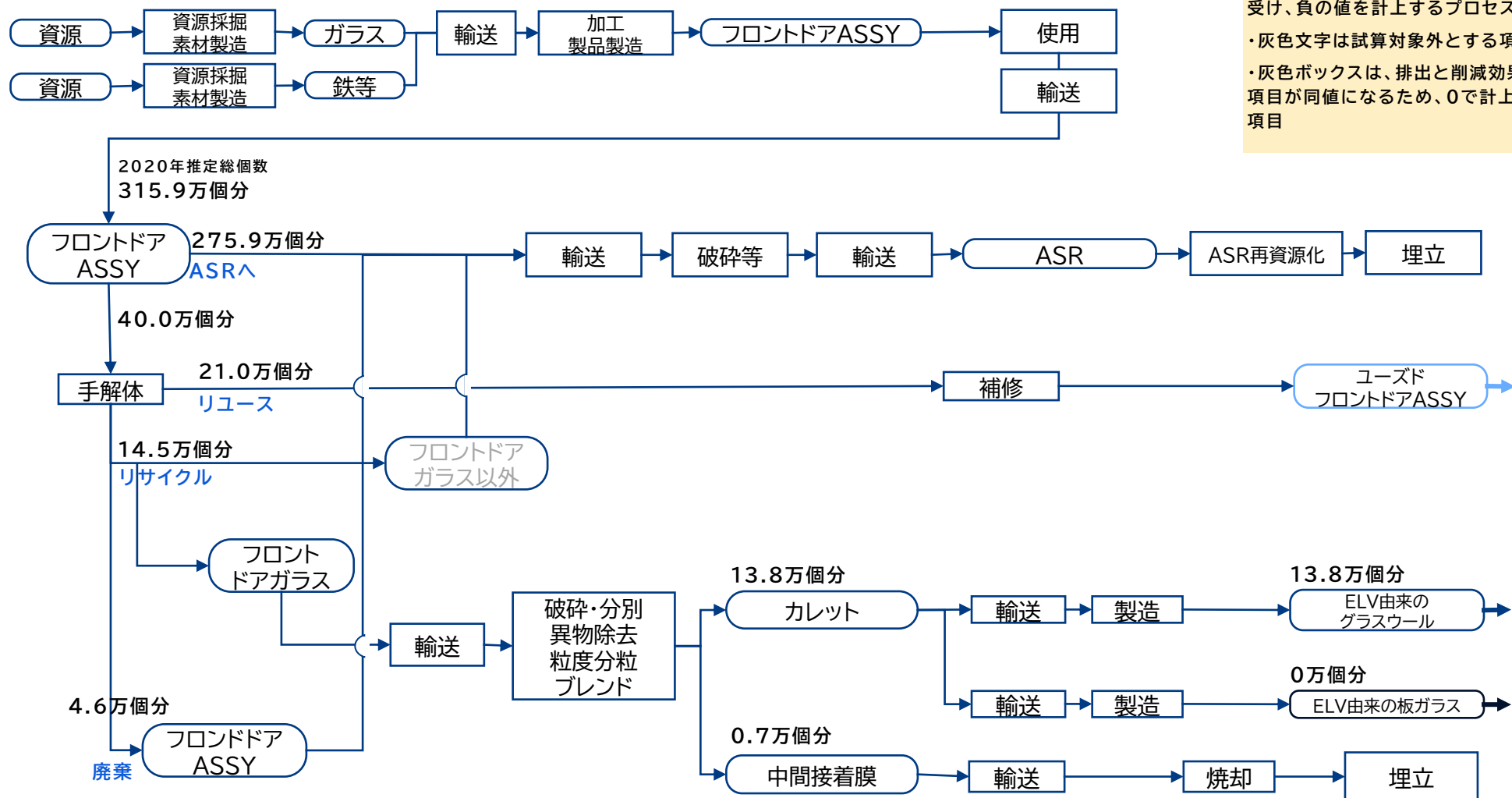
- ・実線は一連の処理プロセス
- ・破線はリサイクル・リユースの影響を受け、負の値を計上するプロセス
- ・灰色文字は試算対象外とする項目
- ・灰色ボックスは、排出と削減効果の項目が同値になるため、0で計上する項目

フロントドアASSYの リユース・リサイクルフローと削減効果に関する試算項目①

工程区分

製造
・
使用

解体
・
回収
・
廃棄



凡例

マテリアル

プロセス

- ・実線は一連の処理プロセス
- ・破線はリサイクル・リユースの影響を受け、負の値を計上するプロセス
- ・灰色文字は試算対象外とする項目
- ・灰色ボックスは、排出と削減効果の項目が同値になるため、0で計上する項目

※現状、回収したフロントドアASSYで素材販売されているものにガラスは含まれないと考えられるが、ここではリサイクルされたものと仮定し推計した。

※個数は、四捨五入により端数が一致しない場合がある。

フロントドアASSYの リユース・リサイクルフローと削減効果に関する試算項目②

凡例

マテリアル

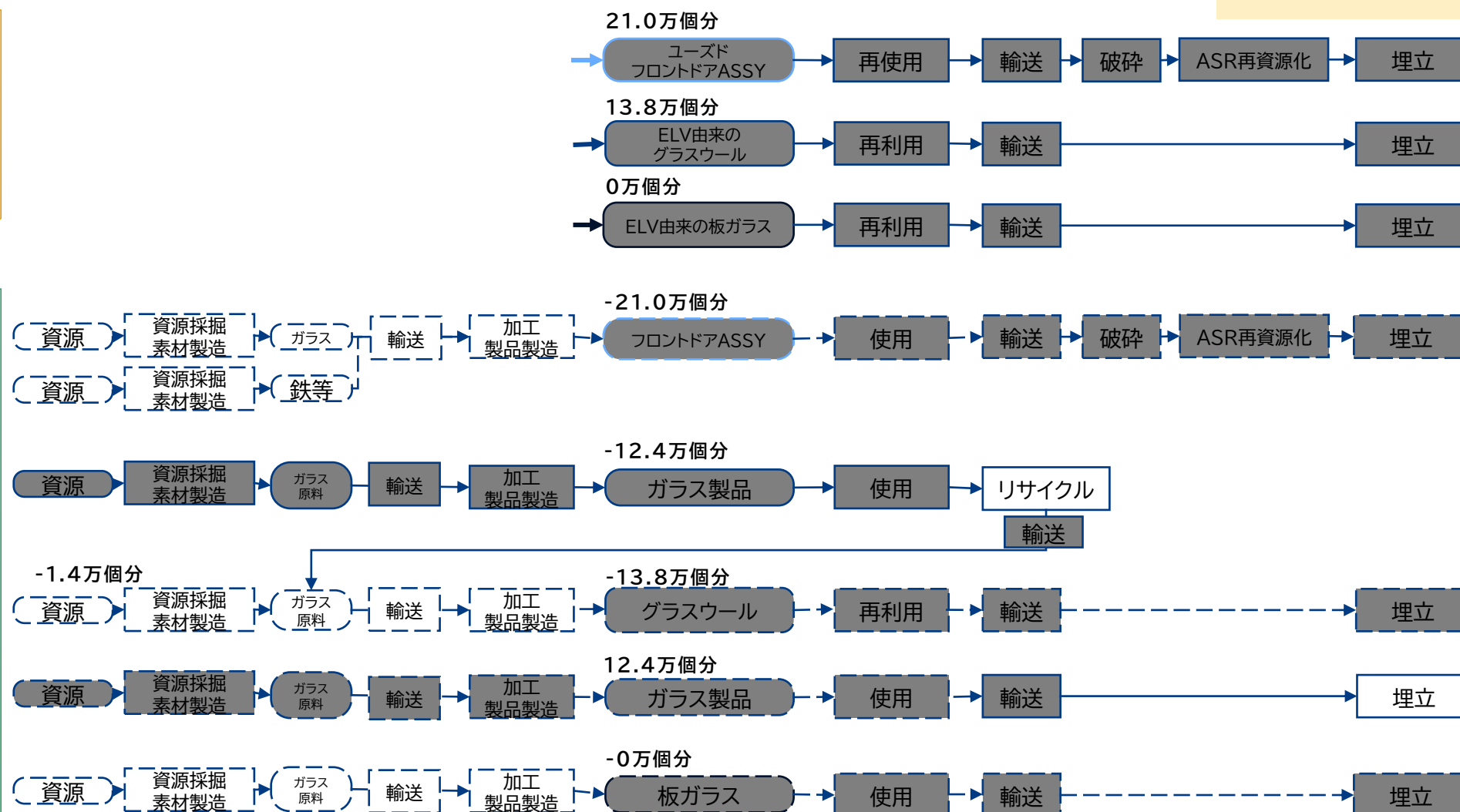
プロセス

- ・実線は一連の処理プロセス
- ・破線はリサイクル・リユースの影響を受け、負の値を計上するプロセス
- ・灰色文字は試算対象外とする項目
- ・灰色ボックスは、排出と削減効果の項目が同値になるため、0で計上する項目

工程区分

再使用
・
再利用
・
廃棄

削減効果



【再利用可能部品】今後検討すべき事項

- 設定条件の精査
 - プラスチック部品のリサイクルを行っている事業者へのヒアリング(今年度中に追加1件を予定)
- 試算対象
 - 試算対象の部品数を増やすことも考えられる
- 算定モデルの作成
 - 再利用可能部品のリユース・リサイクルによる削減効果の効果を評価するフレームのポイントを整理する
 - 資源回収インセンティブの評価のために、収集が必要な情報項目を整理する

事前選別処理品目

【事前選別処理品目】(鉛蓄電池) 削減効果の試算結果

● 試算方法と結果

- 使用済自動車由来の鉛蓄電池の年間処理量(推定)は39400 tである。鉛の再資源化による排出削減効果は、非公開 **t-CO₂**、樹脂の再資源化による排出削減効果は、非公開 **t-CO₂**と算出された。前述の通り、解体設備の種類に起因し資源回収量に差が出て、それが最終的な削減効果の大きさに繋がる。

鉛蓄電池由来の各資源 ⁽¹⁾		
	鉛	樹脂類
試算方法	エネルギー起源CO₂排出量: 「廃鉛蓄電池由来の鉛回収量[t]」×「バージン鉛(電気)製造に係るCO₂排出原単位[t-CO₂eq/t]」 ➤ バージン鉛の製造に加え、原料の海上輸送に係るCO₂排出量を含む。	①エネルギー起源CO₂排出量: 「廃鉛蓄電池由来の樹脂回収量[t]」×「バージンPP樹脂製造に係るCO₂排出原単位[t-CO₂eq/t]」 ・ ②非エネルギー起源排出量: 「廃鉛蓄電池由来の樹脂回収量[t]」×「焼却に回るPP樹脂由来のCO₂排出原単位[t-CO₂eq/t]⁽⁴⁾」 ➤ バージンPP樹脂の製造に加え、原料の海上輸送に係るCO₂排出量を含む。
鉛蓄電池由来資源のマテリアルリサイクル量(推定)[t]	廃鉛蓄電池由来の鉛回収量[t] 全国における使用済自動車由来の鉛蓄電池処理量39400 t ⁽²⁾ のうち、鉛総重量を約20000 t、うち4割程度(約8000t)が高純度鉛の原料等になる「再生鉛」としてマテリアルリサイクルされると仮定 (それ以外の鉛蓄電池端子部等に使用される「鉛合金」については、対応する文献値を未把握のため、今回は試算対象外とした)	廃鉛蓄電池由来の樹脂回収量[t] 全国における鉛蓄電池処理量39400 t ⁽²⁾ のうち、現状マテリアルリサイクルされていると考えられる樹脂重量比 ⁽³⁾ を掛け合わせ、約2000 t がマテリアルリサイクルされると仮定
削減効果(全国値)[t-CO ₂]	精査中のため、現時点の試算結果は非公開	

※ 鋳碎(スラグ)も回収されており、重機類の製缶ウェイト充填材等に仕向けられているが、今回の排出削減効果の試算には含めていない。

(1)「鉛蓄電池回収量<鉛蓄電池由来の各資源の和」となっているのは、「鉛」には鉛蓄電池由来以外の鉛も含まれるためである。鉛蓄電池由来の資源としては、「鋳碎」「鉛」「樹脂類」がある。一方、鉛蓄電池由来以外の資源としては、精製工程で発生する鉛を含む「錫滓」、排ガスから回収される「鉛灰(鉛粉)」等がある。有価売却され鉛を含む金属回収がなされる。

(2)環境省、自動車リサイクルのカーボンニュートラル及び3Rの推進・質の向上に向けた検討会 第1回検討会(R4年度)、資料4「本検討会における論点(案)について」p.10、
<https://www.env.go.jp/council/content/03recycle03/000079389.pdf> (2023年11月22日閲覧)「解体業引取台数(315.9万台)×1台当たりのバッテリーの重量(12.5kg)」より「39400t」と算定されています。

(3)環境省「令和3年度自動車リサイクルにおける2050年カーボンニュートラル実現に向けた調査検討業務」にて作成した算定ファイルで用いた値。

(4)環境省「令和5年度リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務(自動車リサイクルパート)」における再利用可能部品のリユース・リサイクルによる排出削減効果算定ファイルで用いた値。

【事前選別処理品目】(発炎筒) 削減効果の試算結果

● 試算方法と結果

- 全国における発炎筒の年間処理量は686 tである。発炎筒のケース(PE樹脂)の再資源化による排出削減効果は、非公開 **t-CO2**と算出された。JSFIAの「廃発炎筒処理システム」図にもあるように、一部焼却施設ではケース(PE樹脂)の回収が行われており、その回収割合がマテリアルリサイクルによる削減効果の大きさに繋がる。(参考:B社では、例年、廃発炎筒取扱量に占める9割程度のケース(PE樹脂)回収率となっている。)

発炎筒由来の資源	
樹脂類	
試算方法	● ①エネルギー起源CO2排出量: 「発炎筒由来資源(ケース(PE))のマテリアルリサイクル量[t]」×「バージンPE樹脂製造に係るCO2排出原単位[t-CO2eq/t]」 ● ②非エネルギー起源排出量: 「発炎筒由来資源(ケース(PE))のマテリアルリサイクル量[t]」×「焼却に回るPP樹脂由来のCO2排出原単位[t-CO2eq/t]⁽²⁾」 ➢ バージンPE樹脂の製造に加え、原料の海上輸送に係るCO2排出量を含む。 ➢ PP,PE樹脂の炭素数が同じであることより、「焼却に回るPP樹脂由来のCO2排出量[t-CO2eq/t]」の値を「焼却に回るPE樹脂由来のCO2排出量[t-CO2eq/t]」と読みかえて用いている。
発炎筒由来資源のマテリアルリサイクル量(全国値)[t]	発炎筒由来資源(ケース(PE))のマテリアルリサイクル量[t] 全国における発炎筒処理量は686 tである。うち、 約30t がマテリアルリサイクル(外装容器の再資源化) されている(2020年度実績) ⁽¹⁾ 。
再資源化による排出削減効果(全国値)[t-CO2]	精査中のため、現時点の試算結果は非公開

(1) 経済産業省ウェブサイト、産業構造審議会産業技術分科会廃棄物・リサイクル小委員会自動車リサイクルWG中央環境審議会循環型社会部会自動車リサイクル専門委員会 第57回合同会議(2022年11月7日) 資料7-2「廃発炎筒処理システム(実績報告)」p.7、https://www.env.go.jp/council/content/i_03/000084941.pdf (2023年12月15日閲覧)

(2) 環境省「令和5年度リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務(自動車リサイクルパート)」における再利用可能部品のリユース・リサイクルによる排出削減効果算定ファイルで用いた値。

現段階での課題と対応方針

- 実態把握調査結果の妥当性について
 - ASR再資源化：ヒアリング結果に基づきGHG排出量の試算（精緻化版）を行った。
 - 事前選別処理品目（鉛蓄電池、発炎筒）：削減効果の効果を試算した。
 - 再利用可能部品：削減効果の効果を試算した。
- 調査結果を活用した排出量削減方策の検討方針の妥当性について
 - ASR再資源化の削減方策の案はP19・20の通り。以下の4つの方針と対応する具体的な方策の案を示した。どの排出削減方策を優先して進めていくべきか、実施可能性や費用対効果、時間軸、優先順位等の観点からご意見をいただきたい。
 - ①ASRの発生量削減
 - ②ASRの質を変える：ASR中の化石燃料由来の可燃物の割合を減らす（非エネ起削減）
 - ③ASR再資源化の流れを変える：GHG排出削減につながる処理方式でのASRの処理を増やす（エネ起・非エネ起削減、削減効果増大）
 - ④ASR再資源化方式ごとの排出削減・削減効果増大