自動車リサイクル高度化財団　事業報告会

「自動車リサイクル全般でのCO2排出量可視化業務」ご報告

2023.8.31

みずほリサーチ&テクノロジーズ

目次

1. 事業概要
2. 事業実施計画
3. 事業内容詳細
   3-1.CO2排出量可視化に関する前提条件等の整理（推計方法）
   （１）CO2排出量の算定範囲
   （２）ご協力いただいたリサイクラーのご紹介
   （３）リサイクルプロセスのエネルギー消費量・マテリアル回収量測定（フォアグランドデータ）
   （４）その他のデータ整備（バックグラウンドデータ）
   3-2.モデルケースによるCO2排出量可視化
4. 今後想定される課題、解決方法案

1．事業概要

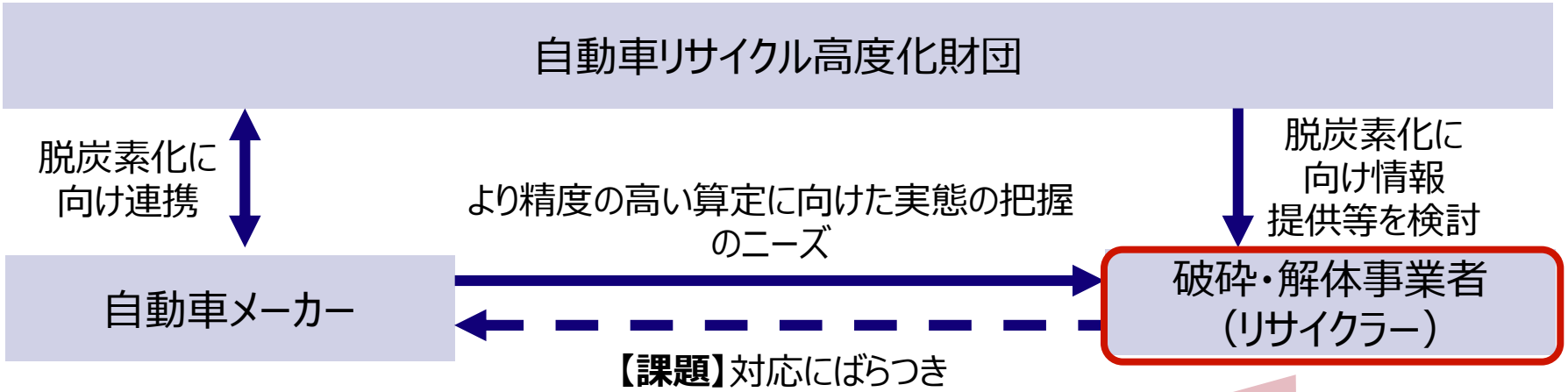
事業概要

	事業概要
事業名	自動車リサイクル全般でのCO2排出量可視化業務
事業目的	（次頁参照）
事業実施体制	みずほリサーチ＆テクノロジーズ株式会社　サステナビリティコンサルティング第１部、第２部
事業実施期間	2022年5月～2022年10月末
事業内容	• CO2排出量可視化に関する前提条件等の整理 • モデルケースによるCO2排出量可視化 • 報告書等の作成

事業目的

- 社会全体の脱炭素化に向けたトランジションのなかで自動車リサイクルに関しても取組が求められている。
- **自動車メーカー**からも、サプライチェーン排出量算定などに向け、**自動車リサイクルのCO2排出量の定量的な把握のニーズ**が高まっている。
- そこで、本事業ではリサイクラー３社と協力し、各社の**CO2排出量の算定**を実施。また、**算定にあたっての課題を抽出**し、貴財団へフィードバックすることを目的として事業に取り組む。

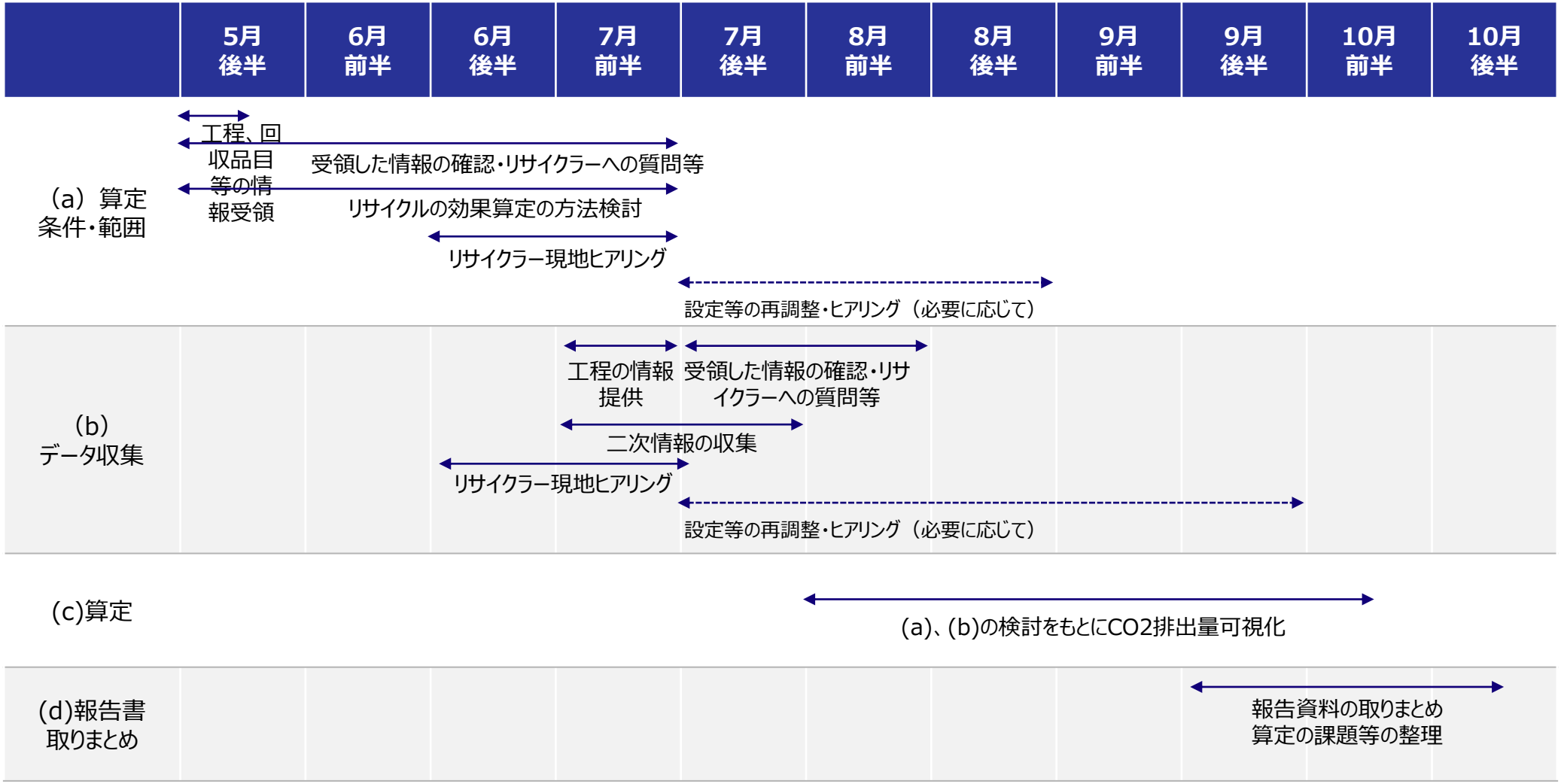
事業の背景・目的



【本事業の目的】
- リサイクラーと協力し、CO2排出量を算定。
- 算定にあたっての課題を抽出し、貴財団へフィードバックする。

2．事業実施計画

2．事業実施計画


5月 後半
6月 前半
6月 後半
7月 前半
7月 後半
8月 前半
8月 後半
9月 前半
9月 後半
10月 前半
10月 後半
（a）算定 条件・範囲
工程、回収品目等の情報受領
受領した情報の確認・リサイクラーへの質問等
リサイクルの効果算定の方法検討
リサイクラー現地ヒアリング
設定等の再調整・ヒアリング（必要に応じて）
（b） データ収集
工程の情報提供
受領した情報の確認・リサイクラーへの質問等
二次情報の収集
リサイクラー現地ヒアリング
設定等の再調整・ヒアリング（必要に応じて）
(c)算定
(a)、(b)の検討をもとにCO2排出量可視化
(d)報告書 取りまとめ
報告資料の取りまとめ
算定の課題等の整理

3.　事業内容詳細

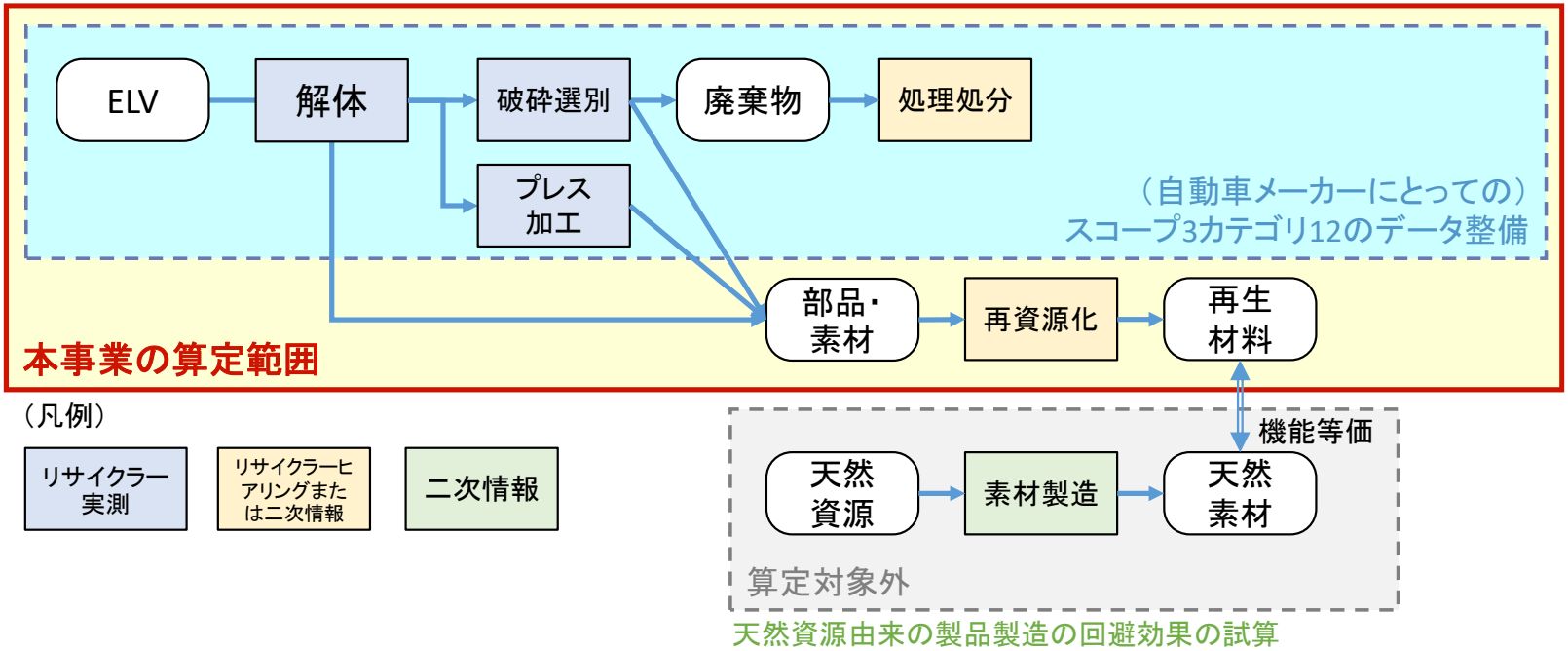
3． 事業内容詳細

3-1．CO2排出量可視化に関する前提条件等の整理（推計方法）

（１）CO2排出量の算定範囲：基本的な考え方

- 自動車メーカーにとってのスコープ3カテゴリ12（販売した製品の廃棄）のデータとしてはリサイクラーの（直接の）エネルギー消費にともなうCO2排出量が対応する。
- 本事業では**自動車リサイクルの高度化による資源循環への貢献についても併せて算定するため、資源の再資源化工程のCO2排出量についても算定**。
- ただし、リサイクルによる**天然資源由来の製品製造の回避**や廃棄物処理の回避の**効果は計上しない**。（再資源化プロセスからの排出のみを計上する）

本事業の算定範囲



サプライチェーン排出量（スコープ3）とは

ご参考

- 事業者自らの排出だけでなく、事業活動に関係するあらゆる排出を合計した排出量のこと。つまり、原材料調達・製造・物流・販売・廃棄など、サプライチェーンの一連の流れ全体から発生する温室効果ガス排出量のこと
- サプライチェーン排出量＝**Scope1排出量**＋**Scope2排出量**＋**Scope3排出量**

○の数字はScope 3 のカテゴリ

Scope1：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出（燃料の燃焼、工業プロセス）

Scope2：他者から供給された電気・熱・蒸気の使用に伴う間接排出

Scope3：Scope1,2以外の間接排出（事業者の活動に関連する他社の排出）

出所：環境省（2021）「Scope3算定の考え方」サプライチェーン算定に関する実務担当者向け勉強会

スコープ3のカテゴリー覧

ご参考

スコープ3カテゴリ		該当する活動（例）
1	購入した製品・サービス	原材料の調達、パッケージングの外部委託、消耗品の調達
2	資本財	生産設備の増設（複数年にわたり建設・製造されている場合には、建設・製造が終了した最終年に計上）
3	スコープ1,2に含まれない 燃料及びエネルギー活動	調達している燃料の上流工程（採掘、精製等） 調達している電力の上流工程（発電に使用する燃料の採掘、精製等）
4	輸送、配送（上流）	調達物流、横持物流、出荷物流（自社が荷主）
5	事業から出る廃棄物	廃棄物（有価のものは除く）の自社以外での輸送（※1）、処理
6	出張	従業員の出張
7	雇用者の通勤	従業員の通勤
8	リース資産（上流）	自社が賃借しているリース資産の稼働 （算定・報告・公表制度では、スコープ1,2 に計上するため、該当なしのケースが大半）
9	輸送、配送（下流）	出荷輸送（自社が荷主の輸送以降）、倉庫での保管、小売店での販売
10	販売した製品の加工	事業者による中間製品の加工
11	販売した製品の使用	使用者による製品の使用
12	販売した製品の廃棄	使用者による製品の廃棄時の輸送（※2）、処理
13	リース資産（下流）	自社が賃貸事業者として所有し、他者に賃貸しているリース資産の稼働
14	フランチャイズ	自社が主宰するフランチャイズの加盟者のスコープ1,2 に該当する活動
15	投資	株式投資、債券投資、プロジェクトファイナンスなどの運用
その他（任意）		従業員や消費者の日常生活

※1 スコープ3基準及び基本ガイドラインでは、輸送を任意算定対象としています。
※2 スコープ3基準及び基本ガイドラインでは、輸送を算定対象外としていますが、算定頂いても構いません。

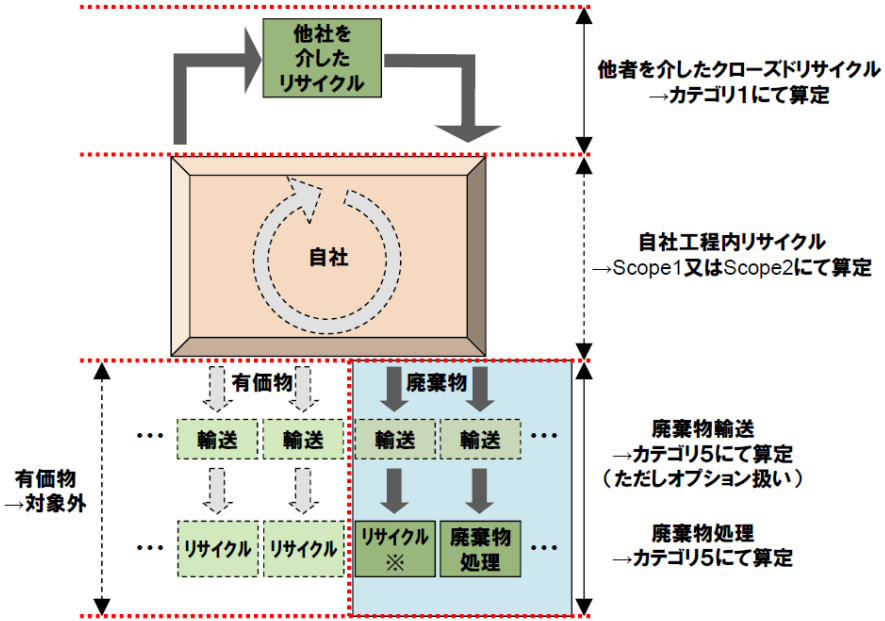
出所：環境省（2021）「Scope3算定の考え方」サプライチェーン算定に関する実務担当者向け勉強会

自動車メーカーのスコープ3算定におけるカテゴリ12の算定範囲

ご参考

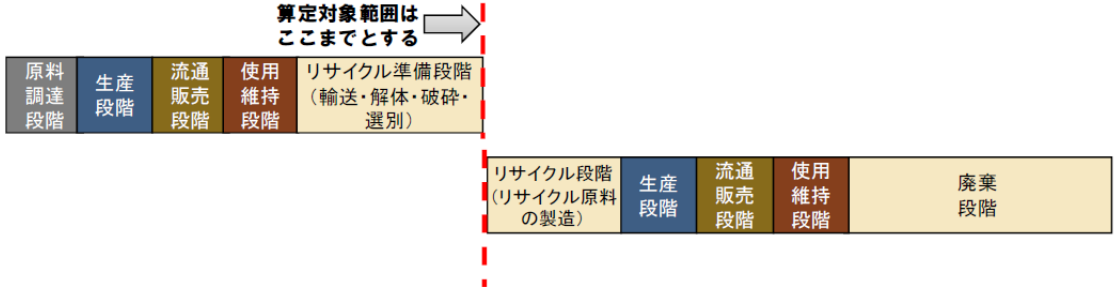
- ■ スコープ3カテゴリ12（販売した製品の廃棄）では有価物のリサイクルについて算定対象範囲外としている。
- ■ 逆有償のリサイクルの場合は「リサイクル準備段階」までを算定対象範囲とする。

カテゴリ5、カテゴリ12の算定範囲



逆有償のリサイクルの場合の算定対象範囲

※輸送、解体、破砕、選別までを算定対象とする場合



出所：環境省・経済産業省（2017）「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン（ver.2.3）」

（２）ご協力いただいたリサイクラーのご紹介

■ 自動車リサイクルの方法として、以下の２つの方法についてCO2排出量可視化にとりくむことを目的として下記の３社に協力いただきCO2排出量の可視化に取り組んだ。

① 解体・破砕・ASR再資源化

② ASR全部再資源化

訪問先	現地訪問日	リサイクルの方法	社内で実施されているプロセス
A社	7月1日	①解体・破砕・ASR再資源化	• 解体、破砕・選別、マテリアルリサイクル、ASR再資源化
B社	7月22日		• 破砕・選別、ASR再資源化
C社	7月29日	②ASR全部再資源化	• 解体、プレス加工、サイコロプレスの転炉鋼の鉄源利用

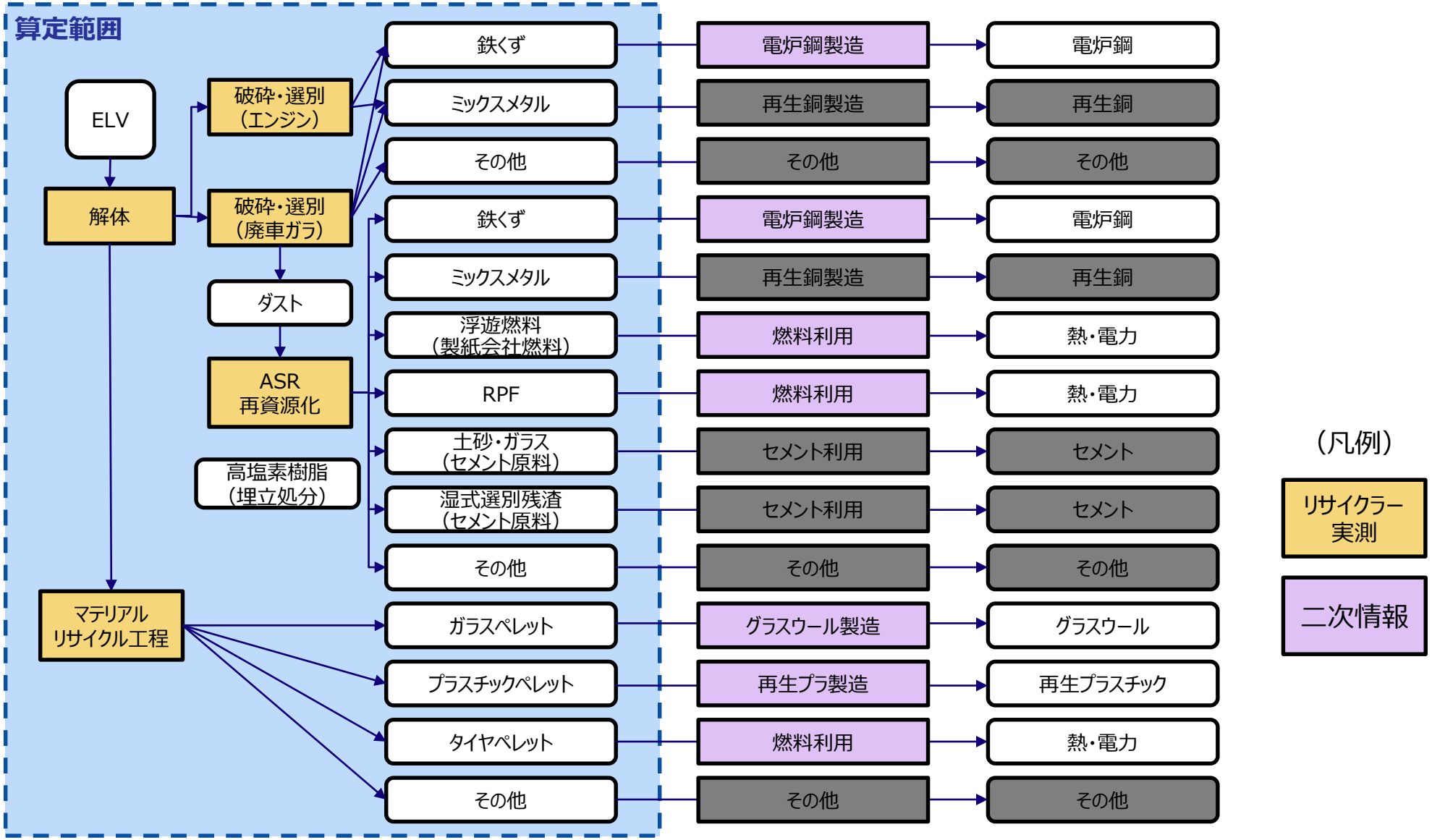
（２）CO2排出量の算定範囲・
（３）リサイクルプロセスのエネルギー消費量・マテリアル回収量測定（フォアグランドデータ）

■　各社の処理プロセス（CO2排出量の算定範囲）、データ整備の概要を下表に示す。

	A社	B社	C社
リサイクラー内の工程	①解体・破砕・ASR再資源化 解体 破砕・選別 マテリアルリサイクル ASR再資源化	①解体・破砕・ASR再資源化 破砕・選別 ASR再資源化	②ASR全部再資源化 解体 プレス加工
特徴	• 自社内でマテリアルリサイクルの前処理を実施 • 精緻な解体によって破砕プロセスへ投入する廃車ガラの重量を削減	• 各種技術で選別することで精緻な資源回収	• プレスした廃車ガラを転炉鋼の鉄源利用
エネルギー消費量の測定	• プロセス内の機器ごとの定格消費電力と作業時間の測定から消費電力量を推計。 • 重機その他の軽油、ガソリン消費量を測定。	• キュービクルより工場建屋（≒プロセス）ごとの電力消費量を測定。 • 重機その他の軽油、ガソリン消費量を測定。	• 工場全体で一つの電力消費量を測定。 • 重機その他の軽油消費量等を測定。
マテリアル回収量の測定	• 以下の品目の出荷量を測定 鉄くず、ミックスメタル、ハーネス、基盤、浮遊燃料（製紙会社燃料）、RPF、ゴム類（製紙会社燃料）、土砂・ガラス（セメント原料）、湿式選別残さ（セメント原料）	• 以下の品目の出荷量を測定 シュレッダー鉄、ミックスメタル、金銀銅さい、アルミニウム、基盤、鉄くず、非鉄金属くず、土砂ガラス、集塵ダスト、フラフ燃料ダスト、重比重ダスト、中比重ダスト、廃プラスチック類	• 以下の品目の出荷量を測定 サイコロプレス（転炉仕向）、鉄くず、アルミニウムくず、ワイヤハーネス、鉛バッテリー、プラスチック、ガラス、廃油

ご参考

（2）CO2排出量の算定範囲：A社



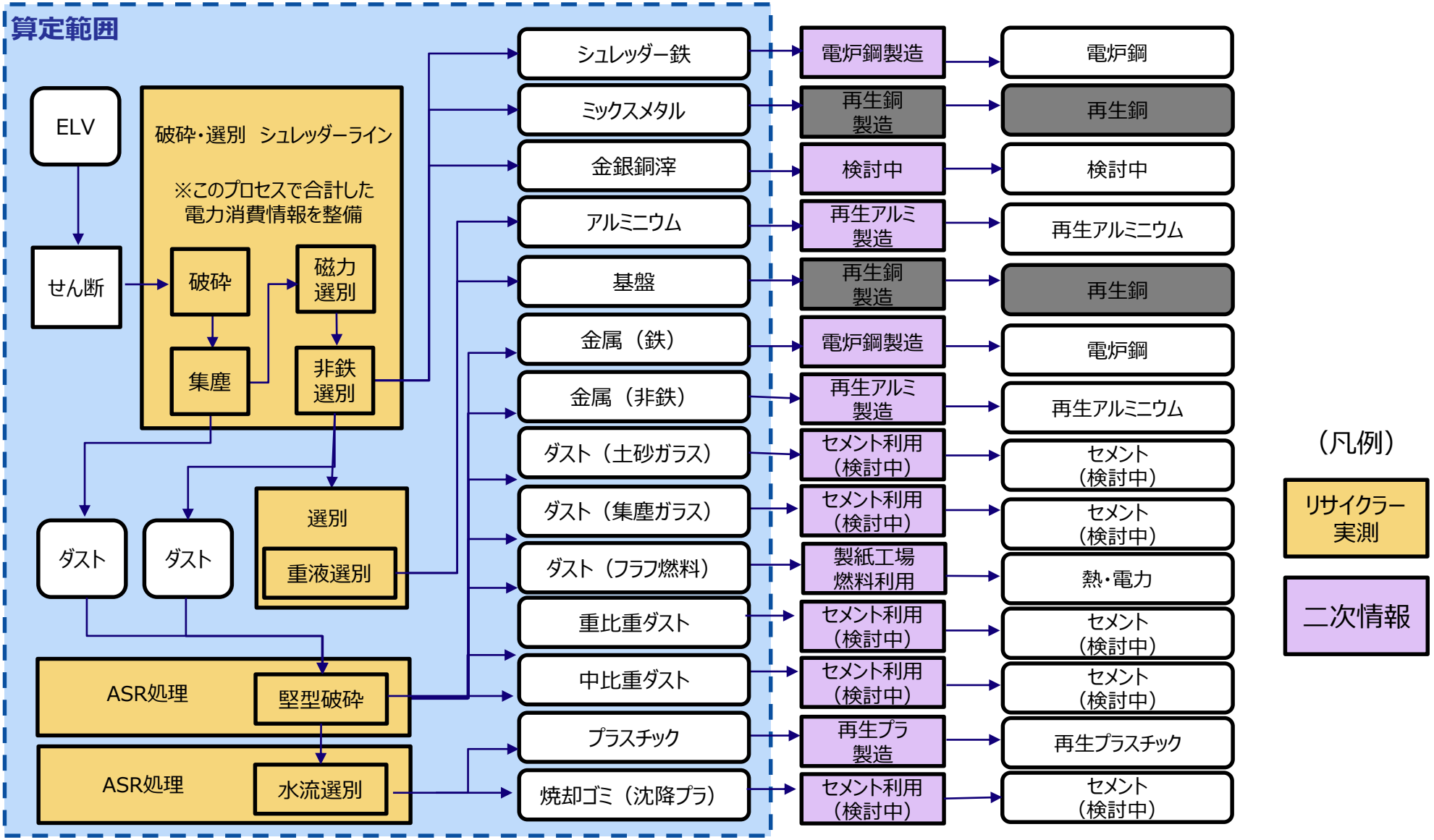
（３）リサイクルプロセスのエネルギー消費量・マテリアル回収量測定（フォアグランドデータ）：A社

ご参考

工程	計測期間等	データ整備		
		エネルギー消費	マテリアル回収	排出量
解体、破砕・選別、マテリアルリサイクル、ASR再資源化	• 解体、破砕・選別、マテリアルリサイクルに関しては１回１週間の計測を２回実施。 • ASR再資源化は既存の月別データを24か月分提供。 • プロセスによって計測期間が異なるため、結果は計測期間の平均値を作成。	【解体】 • コンプレッサー、フロン回収機、ジグクレーン（定格電力、機器使用時間） • トラック、リフト、ニブラ（軽油消費量） • リフト（ガソリン消費量） 【破砕】 • シュレッダー用自家発電（A重油） • シュレッダー用系統電力 • バックホー、ショベル、リフト、マグネット（軽油） 【マテリアルリサイクル】 • ガラスペレット化、プラスチックペレット化、ハーネスナゲット化、モーター破砕（定格電力、機器使用時間） 【ASR再資源化・RPF製造】 • ASR再資源化、RPF化（電力消費量） • 重機（軽油）	【解体】 • タイヤ、バッテリー、エアバック布、内装PP、フロントガラス、ドアガラス、リアガラス、エンジンミッション、足回り部品、その他 【破砕】 • 鉄くず、アルミニウムミックスメタル、シュレッダーSUS、ハーネス、モーター類、基盤、ASR 【マテリアルリサイクル工程】 • ガラスカレット、プラスチックペレット、タイヤチップ、鉄スクラップ、ミックスメタル、ダスト 【ASR再資源化・RPF製造】 • 鉄くず、ミックスメタル、ハーネス、基盤、浮遊燃料（製紙会社燃料）、RPF、ゴム類（製紙会社燃料）、土砂・ガラス（セメント原料）、湿式選別残さ（セメント原料）	【解体】 • フロン、発煙筒（焼却処理） 【ASR再資源化・RPF製造】 • 高塩素樹脂（埋立処分）

（2）CO2排出量の算定範囲：B社

ご参考



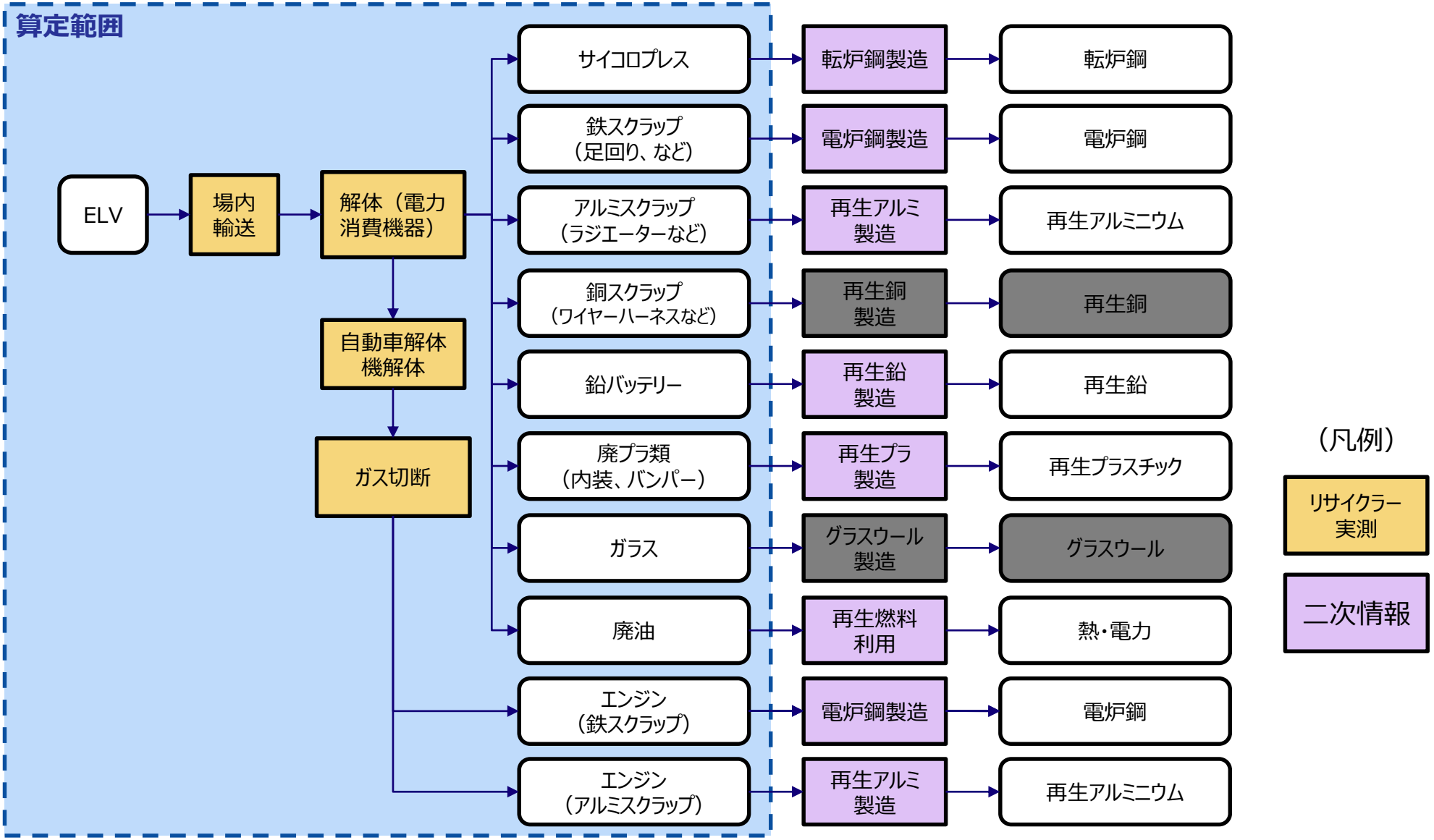
（３）リサイクルプロセスのエネルギー消費量・マテリアル回収量測定（フォアグランドデータ）：B社

ご参考

工程	計測期間等	データ整備		
		エネルギー消費	マテリアル回収	排出量
破砕・選別、ASR再資源化	• 月別データの収集を2022年4月から6月の３か月間実施。	【破砕】 • シュレッダーライン（破砕、磁力選別、非鉄金属選別を含む）（電力） • フォークリフト、ダンプ、タイヤショベル（軽油） 【選別】 • 重液選別機（電力） • 重機（軽油） 【ASR再資源化】 • 竪型破砕機、水流選別機（電力）、フォークリフト（軽油）	【選別】 • シュレッダー鉄、ミックスメタル、金銀銅さい、アルミニウム、基盤 【ASR再資源化】 • 鉄くず、非鉄金属くず、土砂ガラス、集塵ダスト、フラフ燃料ダスト、重比重ダスト、中比重ダスト、廃プラスチック類	【ASR再資源化】 • 沈降プラスチック類（焼却処理）

（2）CO2排出量の算定範囲：C社

ご参考



（３）リサイクルプロセスのエネルギー消費量・マテリアル回収量測定（フォアグランドデータ）：C社

ご参考

工程	計測期間等	データ整備		
		エネルギー消費	マテリアル回収	排出量
解体、 プレス加工、 サイコロプレスの転炉鋼の鉄源利用	• 2020年4月～2022年3月までの月別データを２４か月分提供 ※ただし、追加調査中の機器データについては調査日１日あたりの値となる想定	【会社全体】 • 各機器（電力） • フォークリフト、自動車解体機（軽油）	【会社全体】 • サイコロプレス（全部再資源化向け・シュレッダー向け）、鉄くず、アルミニウムくず、ワイヤハーネス、鉛バッテリー、プラスチック、ガラス、廃油	—

（４）その他のデータ整備（バックグラウンドデータ）

■ 環境省「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」、環境省「電気事業者別排出係数(特定排出者の温室効果ガス排出量算定用)　－Ｒ２年度実績－　」より各エネルギー消費にかかわるCO2排出量の係数を取得。

公開版報告書用の排出係数の整備

エネルギー種	単位	CO2排出係数
電力　北海道電力(株) ※	[kgCO2/kWh]	0.549
電力　(株)Looop (基礎排出係数、R1年度実績)	[kgCO2/kWh]	0.465
電力　九州電力(株) ※	[kgCO2/kWh]	0.479
軽油	[kgCO2/L]	2.58
ガソリン	[kgCO2/L]	2.32
A重油	[kgCO2/L]	2.71
液化石油ガス（LPG）	[kgCO2/kg]	3.00

※　電力のCO2排出係数はいずれも小売電気事業者の値を使用。また、「調整後排出係数」のうち「(参考値)事業者全体」の値を使用。

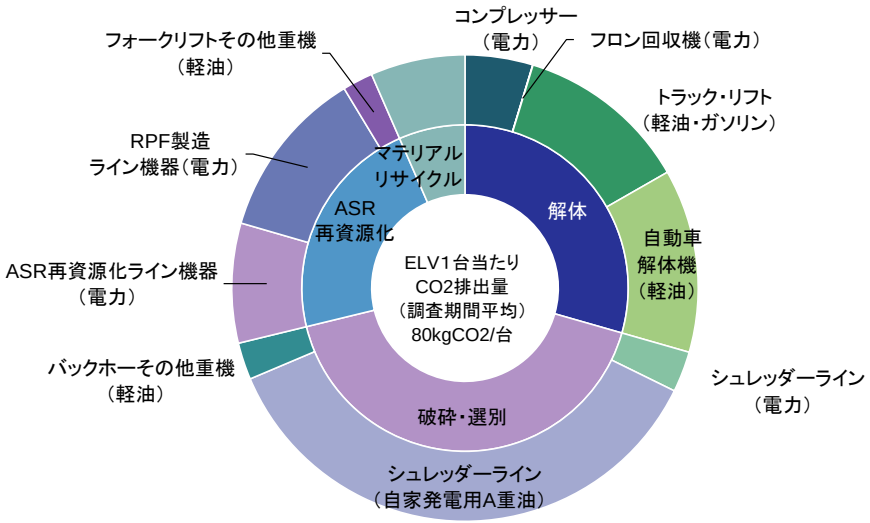
出所：環境省「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」、環境省「電気事業者別排出係数(特定排出者の温室効果ガス排出量算定用)　－Ｒ２年度実績－　」

３．　事業内容詳細

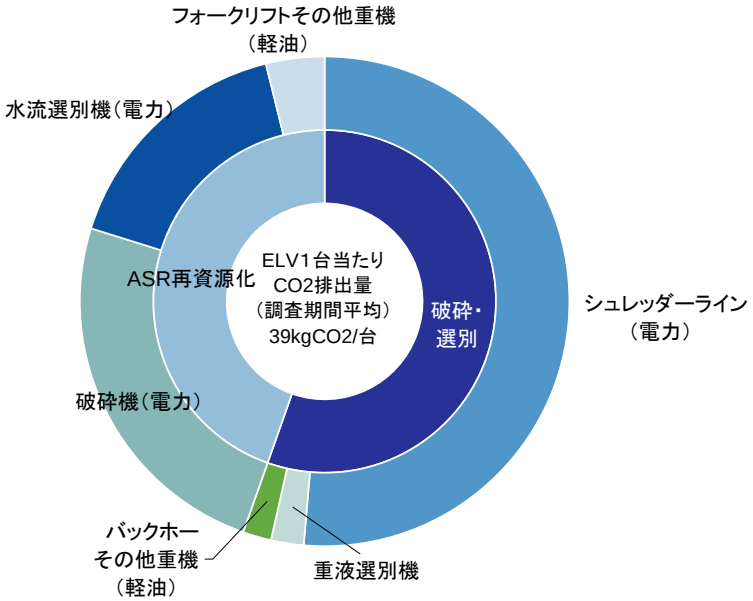
3-2.　モデルケースによるCO2排出量可視化

モデルケースによるCO2排出量可視化の推計結果

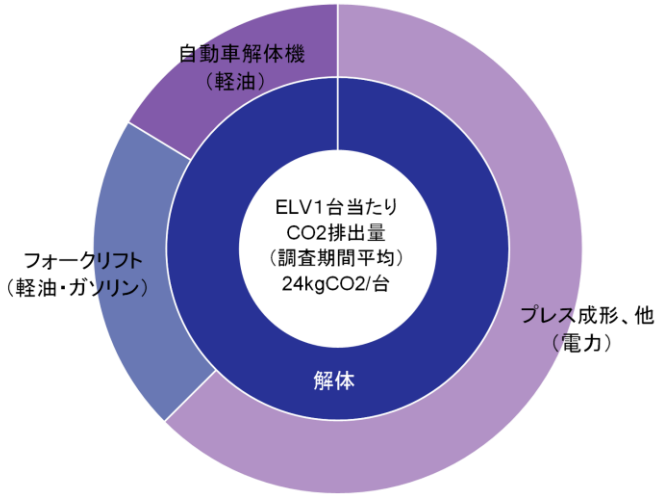
A社



B社



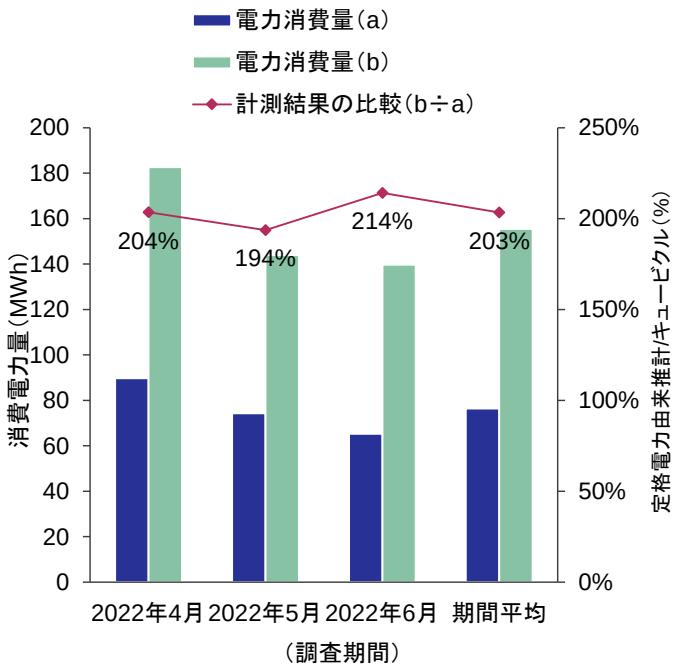
C社



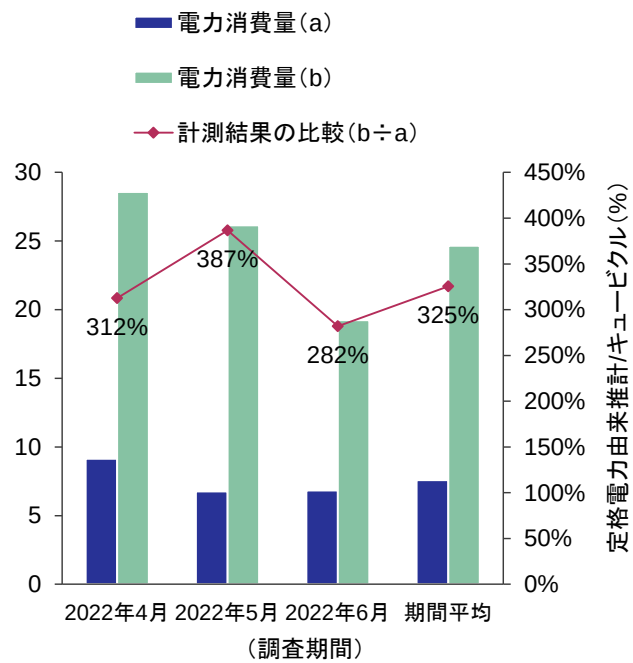
(ご参考)計測方法の違いによる電力消費量データへの影響・B社

	シュレッダーライン	ASR再資源化施設	
		破砕機	水流選別機
「配電盤から読み取りした電力消費量a」に対する「機器の定格電力と作業時間から推計した電力消費量b」の割合（b÷a）	203%	325%	181%

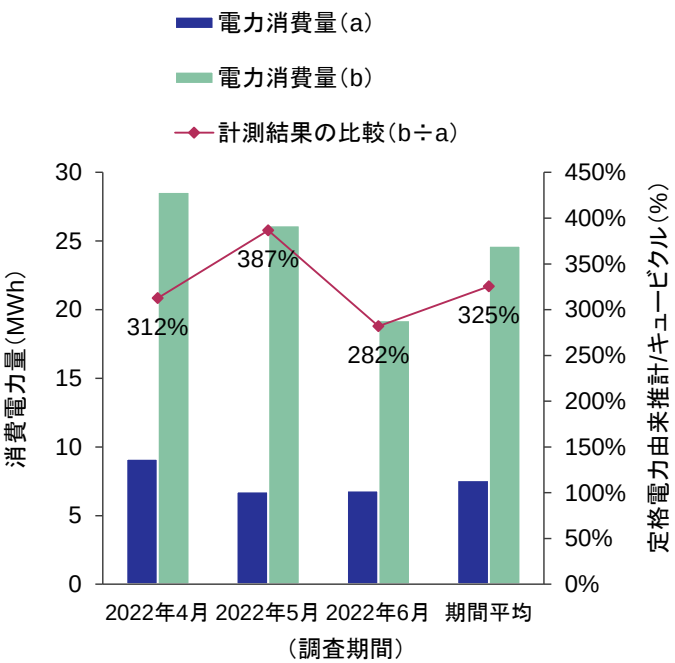
シュレッダーライン



破砕機

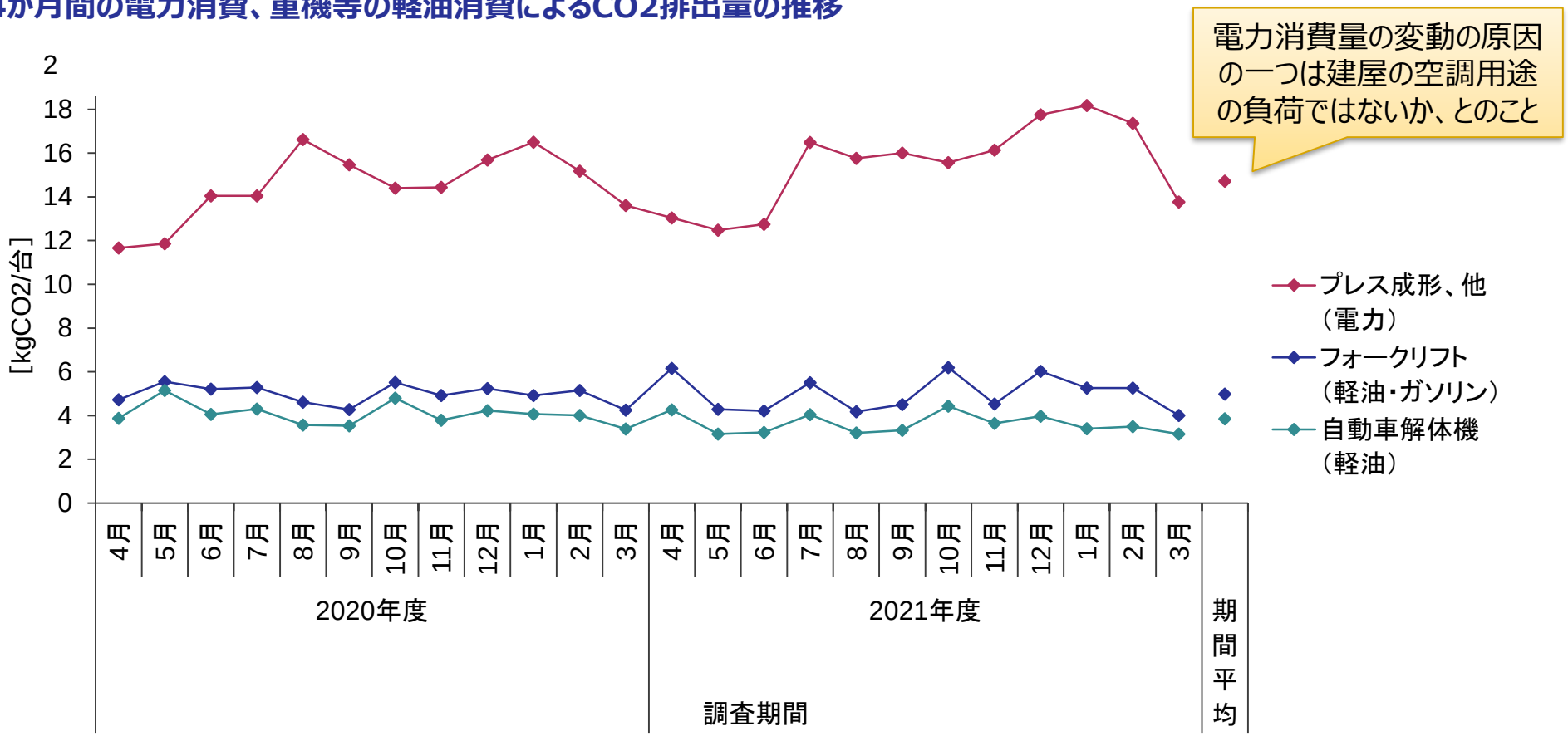


水流選別機



（ご参考）時系列データの確認：C社の例

24か月間の電力消費、重機等の軽油消費によるCO2排出量の推移



４．今後想定される課題、解決方法案

リサイクラーとの調整にもとづくCO2排出量算定にかかわる課題

プロセス	課題
解体	• 国内外のリユース部品としてのニーズの有無などにより、**廃車ガラに残るパーツが１台ごとに異なる**。
破砕・選別	• エンジンは**その他のアルミニウムくずと一緒に破砕**されるため、ELVの処理に関係するエネルギー消費量を直接、測定することが難しい。（選別も同様） • 自社で解体した廃車ガラの他に、**他の解体事業者から発生した廃車ガラの受入**をする場合、**自社のものと他社のもので１台当たりの重さが異なる**。リサイクラーの精緻解体の努力を効果に反映するためには、自社で解体した廃車ガラのみを破砕する実験をしてデータの計測が必要になる。
ASR再資源化	• 一部の**ASRの再資源化を他社に依頼**している。1台当たりのASR処理のCO2排出量を過少推計することがないように、他社に依頼したプロセスについても自社で実施したと仮定して拡大推計する必要がある。
（全体）	• **配電盤が複数のプロセスや機器に一つ**しかないため、**個々のプロセス、機器の電力消費を把握することが難しい**。 • データを数点以上収集する際に、**平均値を自社のデータとして採用する**べきか。あるいは、**最もCO2排出量が低いデータを採用する**べきか。

自動車リサイクルのCO2排出実態の把握に向けた方策の検討

	方策	概要
①	関係者のニーズの把握	● 関係者間のニーズを共有することで、リサイクラーが収集する必要があるデータ、取組などを具体化する。 関係者のニーズとしては以下のような項目を想定する。 ➢ 自動車メーカーなどとしてリサイクラーから提供が必要な情報は何か。（スコープ3カテゴリ12の算定が目的か、それ以上の情報のニーズがあるか、など） ➢ リサイクラーとして情報提供に向けたボトルネックは何か。（知識・経験、その他） ➢ 自動車メーカー、リサイクラー、有識者として今後の自動車リサイクルの脱炭素化に向けた取組や、取組の進展の評価の観点で必要な情報などはあるか。 など
②	算定方法の一般化、周知	● 特にCO2排出情報開示に積極的な事業者が自身で算定する際に活用できるように、リサイクルプロセスのCO2排出の定量化や報告の方法について一般化したガイドラインなどを作成し、周知する。
③	（独力での算定が難しい事業者を中心にした）算定支援	● 小規模事業者など独力での算定が難しい企業を中心として本事業のようにCO2排出量可視化の支援をおこなう。CO2排出量可視化について複数社で取り組むことでプロセスの種類ごとにCO2排出量の情報を蓄積する。 ● 自動車リサイクルでは多様なプロセスが用いられているため、プロセスごとに上記のCO2排出量情報の蓄積をおこなう。