

自動車メーカー(自工会)の取組みについて

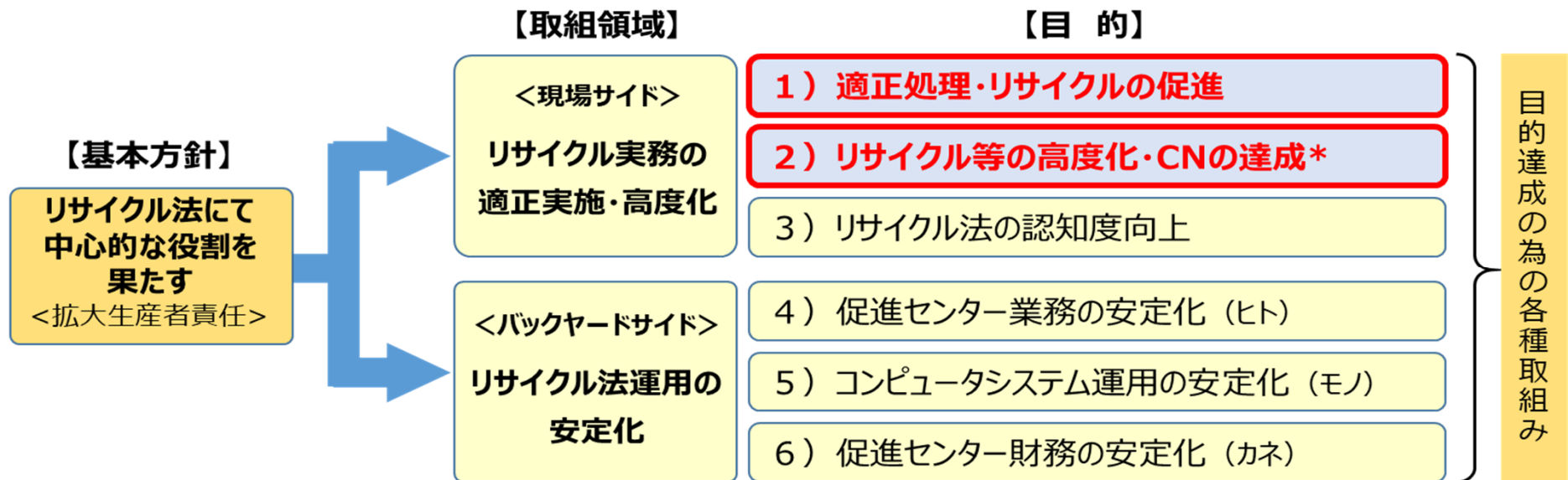
2022年 11月

一般社団法人 日本自動車工業会

タイトル	スライドNo.
・ 自工会の取組みの考え方	3
・ 具体的な取組みについて - リサイクル実務の適正実施・高度化領域 - - リサイクル法運営の安定化領域 -	4～6
・ LiBリサイクルへの取組み状況について	7～16
・ 促進センターシステム大改造にともなう リサイクル設計情報の織り込み	17～22
・ CFRP適正処理への取組み状況について	23～35
・ 樹脂リサイクル高度化への取組み状況について	36～41
・ 新冷媒への切替状況	42～43

・ 自工会の取組みの考え方

◆自動車リサイクル法の運用において、自動車メーカー等は法施行前から現在に至るまで、
「中心的な役割を果たす」を基本方針に、以下の考え方にて**各種取組みを積極的に実施中**



*「CNの達成」は2021年度より追加

1) 適正処理・リサイクルの促進

・次世代車等における新規採用の部品・素材について、市場での円滑、適正な処理を目的に、必要な取組みを推進・・・例) LiB / CFRP

2) リサイクル等の高度化・CNの達成

・適正処理等の取組みに加え、リサイクル(リユース等含む)の高度化・CNの達成を目的に、必要な取組みを推進・・・例) 樹脂リサイクル / 新フロンへの切替

具体的な取組みについて –リサイクル実務の適正実施・高度化領域–

; 継続(取組み中)
 ; 継続(随時)
 ; 取組終了等

領域	目的	手段	具体的な取組項目	取組状況
(現場サイト)リサイクル実務の適正実施・高度化	1) 適正処理・リサイクルの促進			
	リサイクルインフラ構築	・3品目の再資源化率高く、コスト安で円滑な全体システム構築と各事業者の基本的な業務の仕組み作り	終了	・仕組みは安定的に運用中、被災車両の個別対応等トラブルへ随時対応 P16
			継続	・リビルト等で活用された定置用等LiBのリサイクル体制を構築
	自治体取締り等の支援	<ul style="list-style-type: none"> ・全国での自治体職員の集合研修、現場研修への講師派遣・参画 ・自治体職員の学習用教材(動画等)の作成・提供 ・違法行為等の懸念業者の自治体への情報提供・連携 ・個別の自治体取締りの立会い/助言 	継続	・センター主催オンライン研修会に講師として参画(自再協)
			終了	・更新等 必要に応じ随時改善
			継続	・センター新システムでの効率的な情報連携等新システム構築を支援中(自再協)
			継続	・3自治体14事業所の立入検査同行を実施(自再協)
	解体業者の処理コスト低減	<ul style="list-style-type: none"> ・エアバッグ類の一括作動処理装置の開発 ・被災車用等のエアバッグ類作動防護シートの開発協力 ・効率的なリサイクル方法、設計の好事例集の制作協力 	終了	・修理対応、補給対応等は継続
			終了	・解体業者周知等を必要に応じ実施
			終了	・JAERA制作事例集へ全面協力、 P19 センター新システムへの盛り込みに向け検討完了
	解体業界発展の支援	<ul style="list-style-type: none"> ・全国での自動車リサイクル士研修への講師派遣、テキスト作成、更新 ・中古パーツ規格化の検討会への参画 	継続	・昨年度はコロナ禍の為、中止、本年度は開催予定の為、支援を継続
			終了	・今後 必要に応じ協力

具体的な取組みについて -リサイクル実務の適正実施・高度化領域-

領域	目的	手段	具体的な取組項目	取組状況
（現場サイド）リサイクル実務の適正実施・高度化	2) リサイクル等の高度化・CNの達成			
	ASRリサイクルの高度化 (含む 財団実証事業協力)	・CNを目指したASRマテリアルリサイクル促進に向けた取組み	継続	・CFRPの燃焼技術研究完了 P23~ ・解体インセンティブ制度構築へ協力中 P39
		・解体時の環境負荷物質非含有部品等の情報提供	終了	・センター新システムでの盛り込みの検討完了 P21
		・再生材の自動車部品への採用評価と開発者等による個別面談、アドバイス	終了	・ビジネスベースで個別企業間の調達段階で継続実施
		・全部利用の効率化に向けた財団実証事業サポート	(個社継続) 終了	・THチームでサポートし、実証完了
	②その他高度化に向けた取組み	・新フロンへの切替え	継続	・随時 新型車等より切替え実施中 (P43) ('22/7時点 ; 103車種)
	3) リサイクル法の認知度向上			
	促進センター周知活動への協力	・小学生向け絵画等コンクール、工場見学等への協力	継続	・コンクールへの協力実施、また小学生向けウェブ講演会を実施
		・センター広報資料等の各種素材探し・提供	継続	・要請があれば随時 協力を継続
	消費者団体活動への協力	・会員向け現場視察、周知活動等 各種協力	継続	・効果の高い取組みには、随時 協力
・消費者等向けの啓発冊子制作への各種協力		継続	・効果の高い取組みには、随時 協力	
その他周知活動	・法施行時の両省による法律説明会に随伴、説明	終了	(当時、全47都道府県にて随伴)	
	・学会等でのリサイクル関連講演	継続	・ウェブ講演等も含め、積極的に実施	
	・マスコミ等への各種取材協力	継続	・各種取組みを積極的に情報発信	

具体的な取組みについて -リサイクル法運営の安定化領域-

領域	目的	手段	具体的な取組項目	取組状況	
バックヤードサイド リサイクル法運営の安定化	1) 促進センター業務の安定化(ヒト)				
		専門人材の供出	・マシナークラス、実務クラスで常勤職員(出向者)を大量に供出し、運用の安定化とプロ人材を育成	概ね終了	(法開始時35名の人材供出を現在2名まで縮小、プロ主体の運営に移行)
			・非常勤理事の供出、理事会参画と運用委員会への参画	継続	・促進センターの各種取組事項への支援 継続に向け、各種会議体へ参画継続
	2) コンピューターシステム運用の安定化(モノ)				
		①システム開発協力	・初期システム開発時の全面的なバックアップ	終了	(法開始時に数百名規模で要件定義入札～開発管理まで全て実施)
			・システム大改造におけるシステム専門家によるサポート	継続	・要件定義、入札評価等を自工会システム専門家で強力でサポート中
		②システム運用協力	・事業者のシステム利用方法等コンタクトセンターへの問合せ対応	終了	(法開始時に回線不通続発への各種対策検討等 実施)
			・電動車管理等に必要なデータ等の提供	強化	・センター新システムと自再協システム連携による業務効率化等 検討中
	3) 促進センター財務の安定化(カネ)				
		①法開始前の資金拠出	・2000年～2004年までのシステム開発、運営関連資金を全面的に拠出	終了	(法施行前は財源がなかった為、システム費用中心に総額 約200億円を拠出)
	②法施行後の運営費用の拠出	・人物件費用、システム保守費用の一部必要資金を自主的に拠出	継続	・2024年迄支援を継続(2025年～休止)	
海外	海外法制化等への国際協力・各種支援	・海外政府等からの要請に応じ、随時日本の制度等を紹介	継続	・経産/環境省とともにタイの政府対応等を実施	

・ LiBリサイクルへの取組み状況について

1. 使用済駆動用電池の回収実績

・ほぼ想定通り回収量増加中、**2022年度は約6,000個程度**の回収量となる見込み

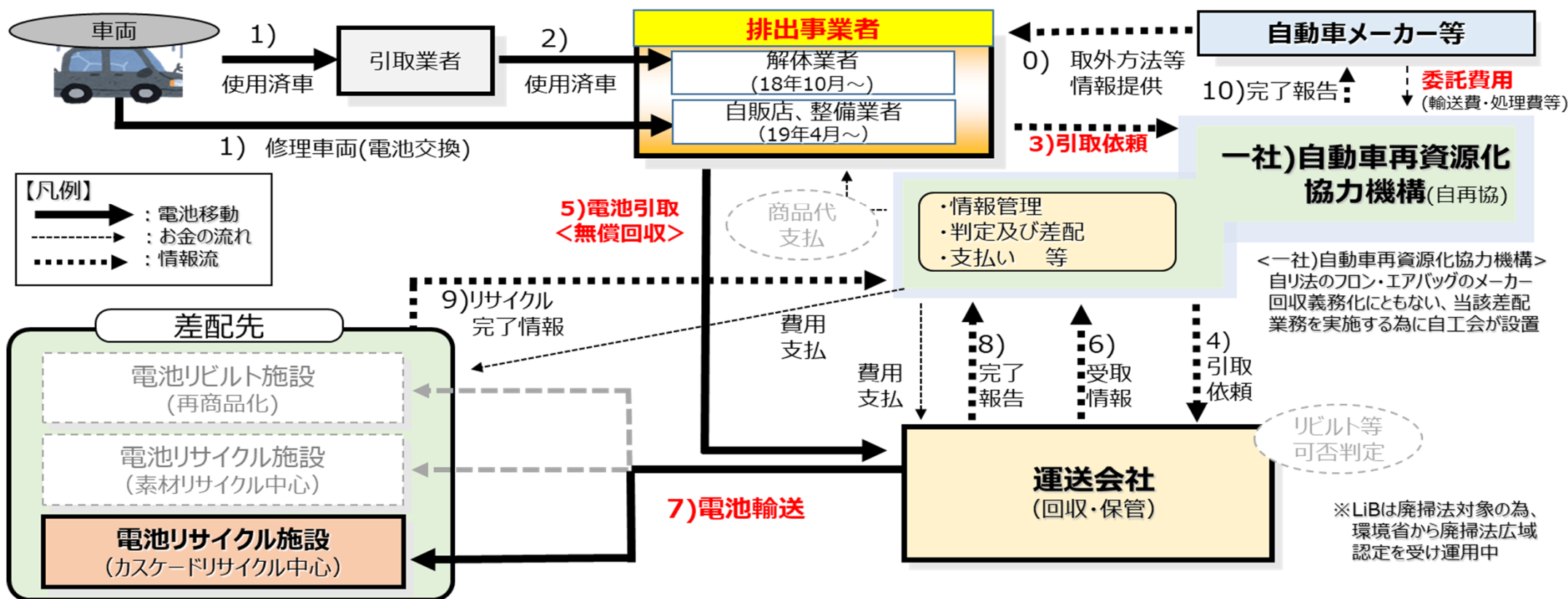
	Li-ion電池	ニッケル水素電池	
メーカー名	いすゞ自動車(株) スズキ(株) ダイハツ工業(株) 日産自動車(株) 本田技研工業(株) 三菱自動車工業(株) ヤマハ発動機(株)	カワサキモーターズ(株) (株)SUBARU トヨタ自動車(株) 日野自動車(株) マツダ(株) 三菱ふそうトラック・バス(株) UDトラックス(株)	(株)SUBARU ダイハツ工業(株) トヨタ自動車(株) 日野自動車(株) 本田技研工業(株) マツダ(株) 三菱自動車工業(株)
回収実績 <small>(注) ELVからの発生の 各社合計値</small>	<p style="text-align: center;">2021年度：5,059個</p> <p style="text-align: center;"> (2020年度：3,648個 2019年度：3,014個 2018年度：2,364個 2017年度：943個) </p>	<p style="text-align: center;">2021年度：5,799個</p> <p style="text-align: center;"> (2020年度：6,251個 2019年度：6,694個 2018年度：7,214個 2017年度：6,140個) </p>	

参考1 ; Li-ion電池リサイクルシステム構築の背景と仕組み

< 2015年自動車リサイクル法審議会合同会議の報告書(抜粋) >

Li-ion電池は高電圧であり、発火の危険性があるなど、取扱いに注意を要することから、解体業者への周知を強化するとともに、資源価値の変動に左右されず安定的・持続的に回収・リサイクルが行われるような体制の整備を検討するべきである。 < **自動車業界全体のセーフティネット機能** >

< Li-ion電池リサイクルシステム >



参考2：解体マニュアルによる情報提供（例）

・各社、回収・リサイクルマニュアルを作成し、情報提供中

トヨタ自動車(株)

HVバッテリー回収・リサイクルマニュアル (リチウムイオン電池 プリウスα (2VW40W系))

8. HVバッテリー（リチウムイオン電池）の取りはずし方法

■HVバッテリー搭載位置、サービスプラグ

BATTERY LOCATION G1

①リチウムイオンバッテリー (駆動用)	①Lithium-ion Battery (Traction Battery)	①
②サービスプラグ (電気系サービス用)	②Service Plug (For service staffs)	②
③鉛バッテリー (ランプ、アクセサリ等の補機作動用)	③Lead Acid Battery (Auxiliary Battery for accessories, lights, etc.)	③

9

日産自動車(株)

リチウムイオンバッテリー取り外し

9. リチウムイオンバッテリー取り外し 40kWh

注意： 放電・高電圧遮断・リチウムイオンバッテリー取り外しは、液材やフロンガス抜き取りなどの適正処理前に行うこと。

廃車入庫 → 放電 → 高電圧遮断 → リチウムイオンバッテリー取り外し → 適正処理・解体処理

(1) 放電手順

- パーキングブレーキをかけ、セレクトレバーをPにし、車両を完全に停止させる。
- ブレーキペダルを踏みながらパワースイッチを押して電源ポジションをONにし、インジカルメーターの走行可能表示灯が点灯することを確認する。

21

本田技研工業(株)

HONDA

(11) リチウムイオンバッテリーを取り出す

警告

- 規格「EN60900」に適合する絶縁手袋および絶縁工具を使用してください。リチウムイオンバッテリーの取り外しは高電圧回路の作業を伴うので、短絡による発火、発煙、破裂および感電等の恐れがあります。
- 高電圧部位を含む作業を示します。
- 絶縁手袋の着用が必要な作業を示します。必ず絶縁手袋を着用してください。

- リア側の取付けボルト（○印 2ヶ所）を取り外す。
- フロント側の取付けボルト（○印 2ヶ所）を取り外す。
- リチウムイオンバッテリーを車内から取り出す。

警告

- バッテリー本体は約41Kgの重量があるため、必ず2人以上で作業してください。
- ※ 落下した場合、身体に重大な障害を負う危険性があります。

駆動用バッテリー取り外しマニュアル 車種別編 - 16 - アコードハイブリッド(DAA-CR7)

（上記マニュアルは代表例）

参考3 ; 自再協の会員制度の創設について

基本的な考え方

- ・ **適正処理促進のセーフティネット**の考え方から、販売台数の少ない輸入車代理店、EVベンチャー企業、海外電池関連企業等 国内外の企業を問わず、**広く本スキームに参画し、適正処理が可能となるよう、自再協の会員制度を新たに創設**(18年度～)

具体的な会員構成

- | | |
|----------------|---|
| A ; 正会員 | 既存の自再協出資者で、自り法運用等の企画・検討を実施
(自工会メーカー(二輪専門メーカーを除く)/JAIA) |
| B ; 特別会員 | 自再協非出資者の自工会加盟会社とJAIA加盟会社で、
電池の回収事業のみに参画 |
| C ; 準会員 | 上記以外の企業(ベンチャー企業等)で、電池の回収事業のみに参画
(現状 具体的な要請企業なし) |

参考4 . 現在の会員状況（2022年9月現在）

ISUZU

 **SUZUKI**


SUBARU

 **DAIHATSU**

TOYOTA


NISSAN


HINO

HONDA


mazda


MITSUBISHI
MOTORS


FUSO

Kawasaki

 **YAMAHA**

**BMW
GROUP**

Jeep

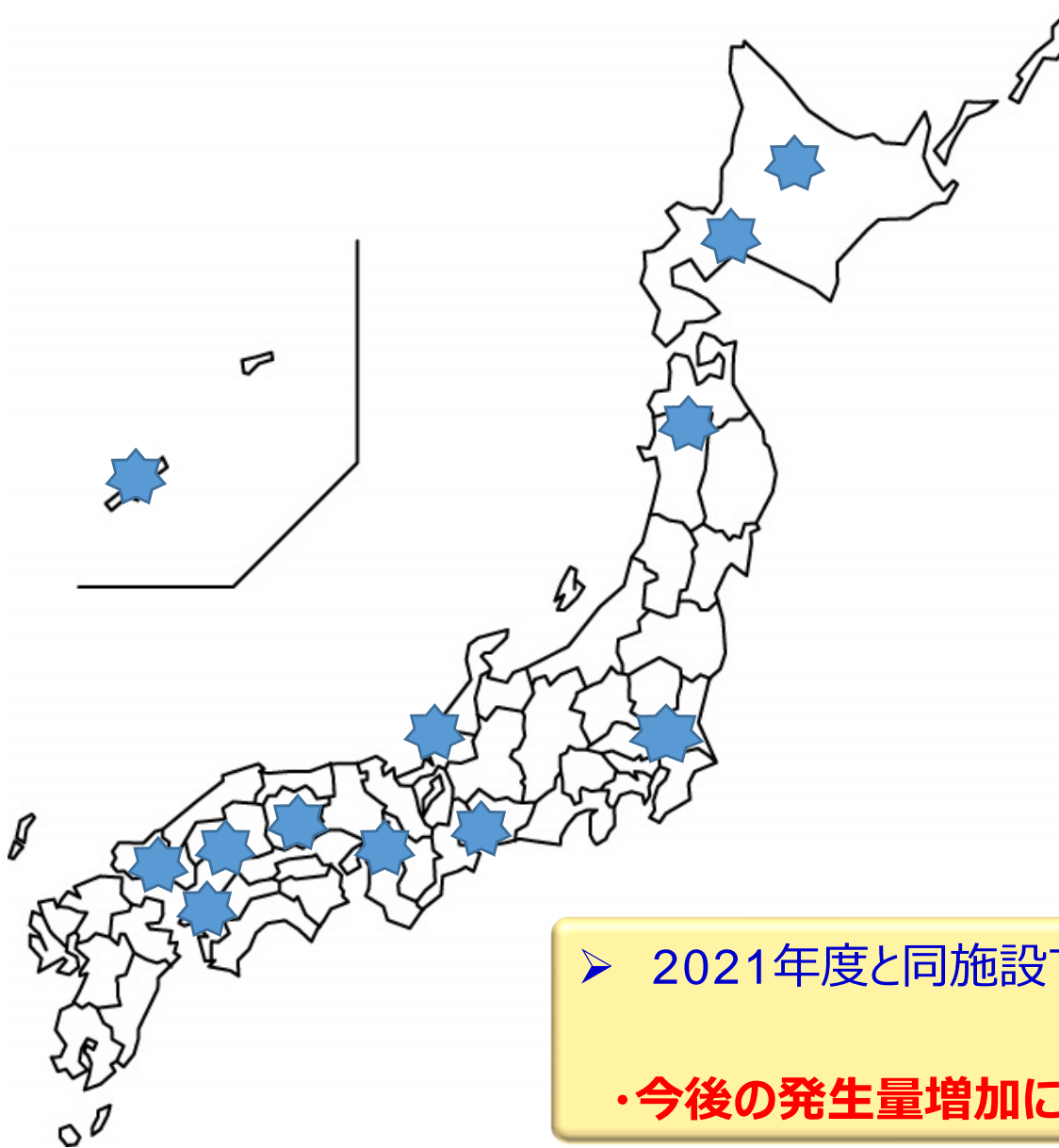

STREETSCOOTER





上記以外のメーカーのLiBは回収対象外

2. 電池リサイクル施設



施設名	所在地
野村興産	北海道
JX金属苫小牧ケミカル	北海道
エコシステム秋田	秋田県
関東スチール	茨城県
豊田ケミカルエンジニアリング	愛知県
敦賀セメント	福井県
日本リサイクルセンター	大阪府
エコシステム山陽	岡山県
山陽レック	広島県
共英製鋼	山口県
オオノ開発	愛媛県
拓南商事	沖縄県

➤ 2021年度と同施設で継続運用（12施設）



・今後の発生量増加に備えて、施設の拡大を検討中

3. 事業者監査

・委託先事業者における確実な広域認定の規定順守がなされるよう、監査の仕組みを構築、**21年度はコロナ禍のためリモート監査を実施**

(1) 監査対象

・輸送事業者 7社 / リサイクル施設 12社

(2) 監査頻度

・輸送事業者 ; 1拠点 / 年・事業者 ・リサイクル施設 ; 1回 / 年・事業者

(3) 監査内容

・以下の内容をベースに、監査項目チェック表等のツール類を準備のうえ、現場にて各項目を確認、指示事項については徹底・フォローを実施

輸送事業者

・車両標識、輸送前点検内容、担当者教育内容、帳票管理 等

リサイクル施設

・受入れ業務手順、作業員教育内容、帳票管理、流通経路 等

4. 始動用LiBへの対応について

- ・現状、始動用電池は主に鉛蓄電池を使用中だが、軽量化 (CO2削減)等の観点から、今後 **始動用電池はLiBへの切替の可能性あり**、また 二輪車においては既に搭載が開始しており、今後拡大の方向



2輪用始動用Li-ionバッテリー(ヤマハ)
(外寸90×110×70)

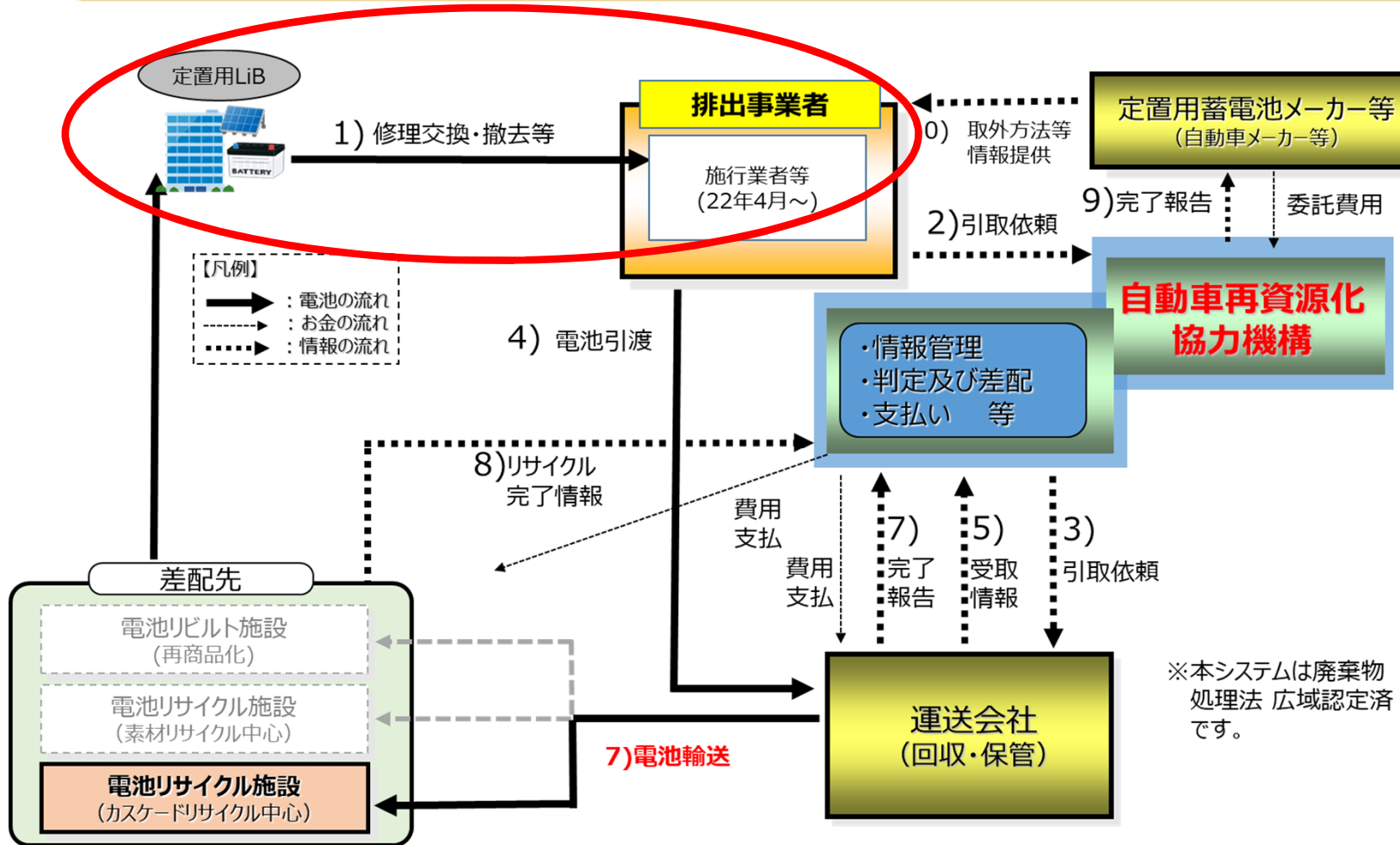
- ・整備/解体業者で発生の「**産業廃棄物扱い**」となる「**自再協 会員企業の指定LiB**」を対象に、駆動用と同様 **回収・リサイクルを2021年度より開始**
- ・産廃広域認定制度での運用の為、一般廃棄物扱いは法律上 本システムの対象外であり、**広域認定等の規制緩和をお願いしたい**
- ・また 会員企業以外の始動用LiB等は対象外である為、市場での判別容易化を目的に、**対象品向けの独自マークを策定**



回収対象品向け独自マーク

5. 定置用等LiBへの対応について

・現行の廃掃法の広域認定範囲を自動車用LiBのみならず、定置用等の**自動車以外の用途にも認定範囲を拡大**、将来的な**定置用等のLiBのリサイクル対応がより幅広く可能となるよう、取組みを強化**



用途		産廃扱い	一廃扱い
自動車用	駆動用	○	× 環境省と相談中
	始動用等	○	
自動車以外	定置用等	○	

広域認定制度の認可状況

- ・ 促進センターシステム大改造にともなう
リサイクル設計情報の織り込み

1. 車台詳細情報 (現状)

・現状の車台詳細情報は、料金預託状況と**フロン・エアバッグ等の装備情報のみ掲載**



2021/05/14 08:01:11

車台詳細情報 (JPRS0300)

[前画面に戻る](#)

[業務終了](#)
[P 画面印刷](#)
[? ヘルプ](#)

1. 車台情報

◆車台基本情報		◆メーカー等提供のエアバッグ類装備情報 (「※」はオプション装着の可能性がありますので、現車をご確認ください)			
車台番号		運転席	1		
型式	DBA-YGZ11	助手席	1		
車名	ニッサン	サイド	0		
移動報告番号		カーテン	0		
義務者メーカー名	日産自動車 株式会社	プリテン	3		
型式指定番号	15048	◆エアバッグ類 詳細情報			
類別区分番号	0001	一括作動システムへの対応	一括作動システム対応車両です (コネクター位置は車台添付のラベルを確認して下さい)		
◆リサイクル料金預託の有無		機械式の部位			
フロン類預託	有	その他 1		運転席にリトラクター式とラップアウト式のプリテンを装備しています	
エアバッグ類預託	有	その他 2			
◆車台装備情報		◆車台実車装備情報		◆エアバッグ類 適正処理情報	
フロン類車種クラス	乗用車等	フロン類装備	有		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 15px;">参照</div>
自り法対象外冷媒	無	フロン類種別	HFC		
架装物区分	01: 架装物はリサイクル料金に含まれる	エアバッグ類装備	有		

2. 備考情報

◆前工程 (前業者) からの連絡事項

◆備考 (当該工程用)

◆前工程 (前業者) からの連絡事項

2. 車台詳細情報（新システム）

・解体段階での安全作業・適正処理促進の観点から、各種情報を**新システムでは掲載予定**

（1）リサイクル設計情報

『詳細情報』ボタンを新規設定し、リンク表示

JAERA作成の事例集の該当ページをPDFとして引用し掲載

- ◆個車オリジナルのリサイクル設計は、各社でPDFデータを作成し、JAERA作成事例集PDFと合わせて掲載

（2）樹脂情報

『詳細情報』ボタンを新規設定し、リンク表示。

難燃剤等の混入のないマテリアルリサイクルが可能な樹脂部品等を掲載（ホワイトリスト）

- ◆型式から紐づけて樹脂関連情報リンクが車台毎に自動設定されるよう、センターに登録可能な仕組みとする。

その他装備情報				
1	1	0	0	0
搭載位置・適正処理マニュアル				
補足情報				
レアメタル情報		詳細情報		
リサイクル設計情報		詳細情報		
樹脂情報		詳細情報		
リコール情報		日整連へリンク		

リンクボタン

リンクボタン

3. 車台詳細情報（リサイクル設計情報のリンク先イメージ）

・リンクボタンから、下図 **JAERA作成のリサイクル設計事例集のPDF資料等にリンク**

<p>対象作業 燃料抜き取り</p> <p>SUZUKI HONDA TOYOTA</p> <p><ポイント> 燃料抜き取り装置のドリルで穴を開けやすく、また、ブーツによるシール性を確保できるような平面部を設定。</p>  <p>【燃料タンク平面表示】</p> 	<p>対象作業 バンパー引き剥がし</p> <p>HONDA TOYOTA MAZDA</p> <p><ポイント> バンパー締結部に薄肉部やスリット部を設け、引き剥がし方向に力が加わった際に分離しやすい構造に改良。</p>  <p>【フロントバンパー締結部】</p> <p>薄肉部</p>  <p>スリット部</p>  <p>解体作業時に取り外しやすい構造になっているよ。</p> 	<p>対象作業 ワイヤーハーネス引き剥がし</p> <p>SUZUKI SUBARU HONDA TOYOTA NISSAN HONDA MAZDA MITSUBISHI MOTORS MITSUBISHI</p> <p><ポイント> 解体重機を使用したワイヤーハーネス引き剥がし時に、ワイヤーハーネスを挿みやすく、他部品と干渉しにくいようハーネス経路を改良。</p>  <p>【ワイヤーハーネスの配索】</p> <p>・トヨタ</p>  <p>・日産</p>  <p>・三菱</p>  <p>他の部品と干渉しにくい工夫がされているんだね。</p> 	<p>対象作業 ワイヤーハーネス引き剥がし</p> <p>TOYOTA</p> <p><ポイント> ワイヤーハーネスが最も回収しやすい部位に緑色のテープを設定。</p>  <p>【テープ位置】</p> <p>・インストールパネルワイヤー</p>  <p>【引き剥がし作業時】</p> <p><テープ貼り付け部を把持する></p>  <p><把持した状態で引き剥がす></p> 
---	--	---	--

4. 車台詳細情報（樹脂情報のリンク先イメージ）

印刷

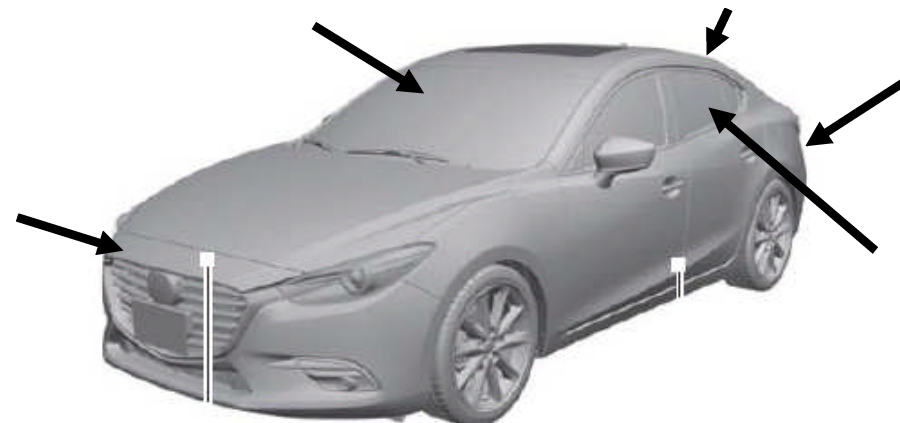
・リンクボタンから、**車種別の比較的効率的に取外し可能、且つ有害物質の含有がないと想定される樹脂部品情報等にリンク**

< 資源回収インセンティブ制度へも対応 >

メーカー	車種名	型式
***	*****	ABC-DEFG

事前解体でのマテリアルリサイクルに適した部品情報

部品	素材	特記
フロントバンパー	ポリプロピレン	ナイロンや金属のクリップあり
リアバンパー	ポリプロピレン	ナイロンや金属のクリップあり サイドマーカーあり
サイドガラス	ガラス	
フロントガラス	ガラス	合わせガラス（中間膜あり）
リアガラス	ガラス	熱線プリントあり



5. 車台詳細情報 (LiB情報のリンク先イメージ)

(3) バッテリー装備情報

・リンクボタンから、下図 **バッテリー装備情報** にリンク

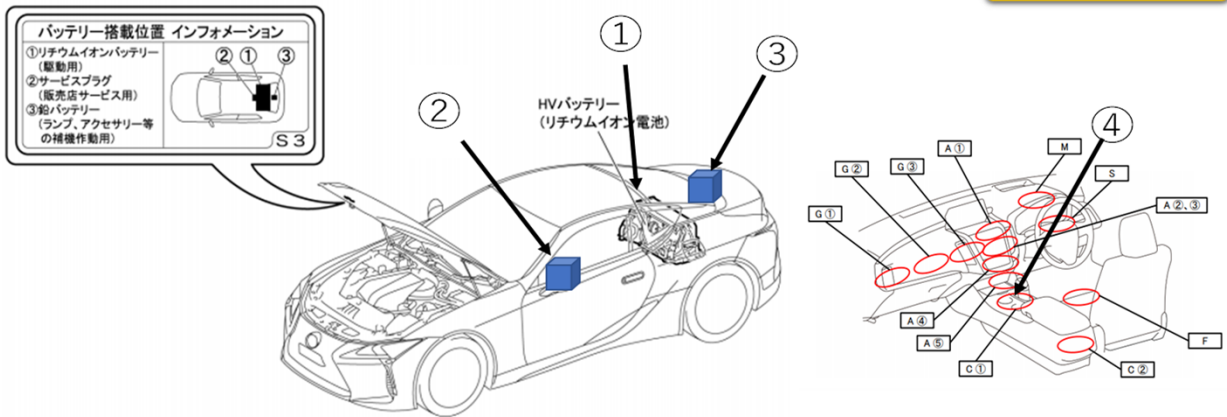
印刷

メーカー	車種名	型式
トヨタ	プリウスPHV	ZVW52

バッテリー装備情報

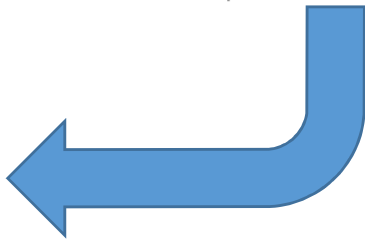
No	用途	種類	個数	No	用途	種類	個数
①	駆動用	リチウムイオン	1	④	エマージェンシー用	リチウムイオン	1
②	ソーラー用	ニッケル水素	1				
③	シフトワイヤ用	ニッケル水素	1				

留意事項・マニュアル



情報	その他 2	
IFC)	適正処理情報	エアバッグ適正処理情報
	バッテリー装備情報 ★	
	鉛バッテリー	リチウムイオンバッテリー
		ニッケル水素バッテリー
	詳細情報 ★	
	その他装備情報 ★	

リンクボタン



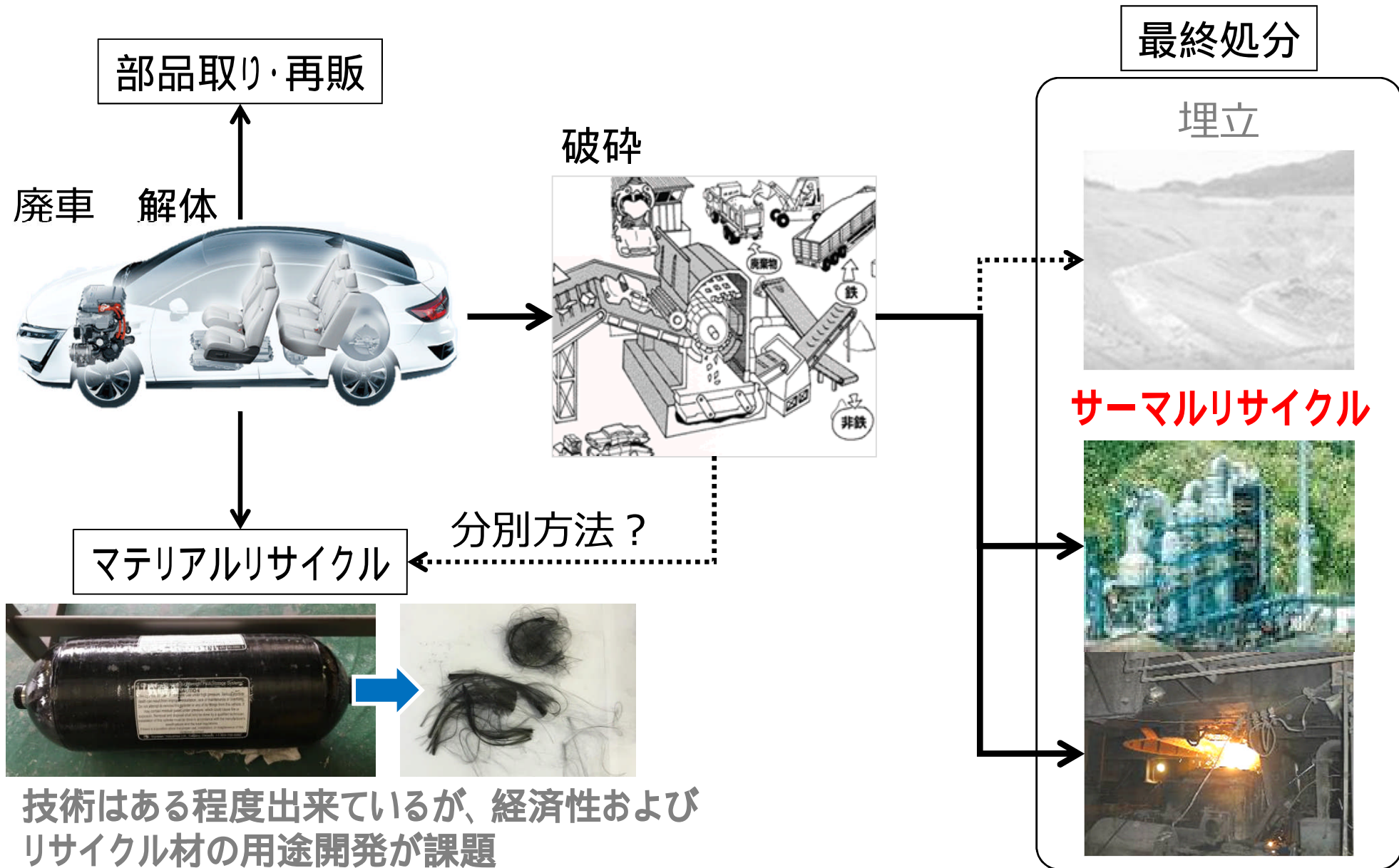
・CFRP適正処理への取組み状況について

CFRP

Carbon Fiber Reinforced Plastics

炭素繊維強化樹脂

1. 廃CFRPの処理フロー



経済合理性を勘案して、先ずはサーマルリサイクルの確立が急務

2. CFRP適正処理研究の目的と目標

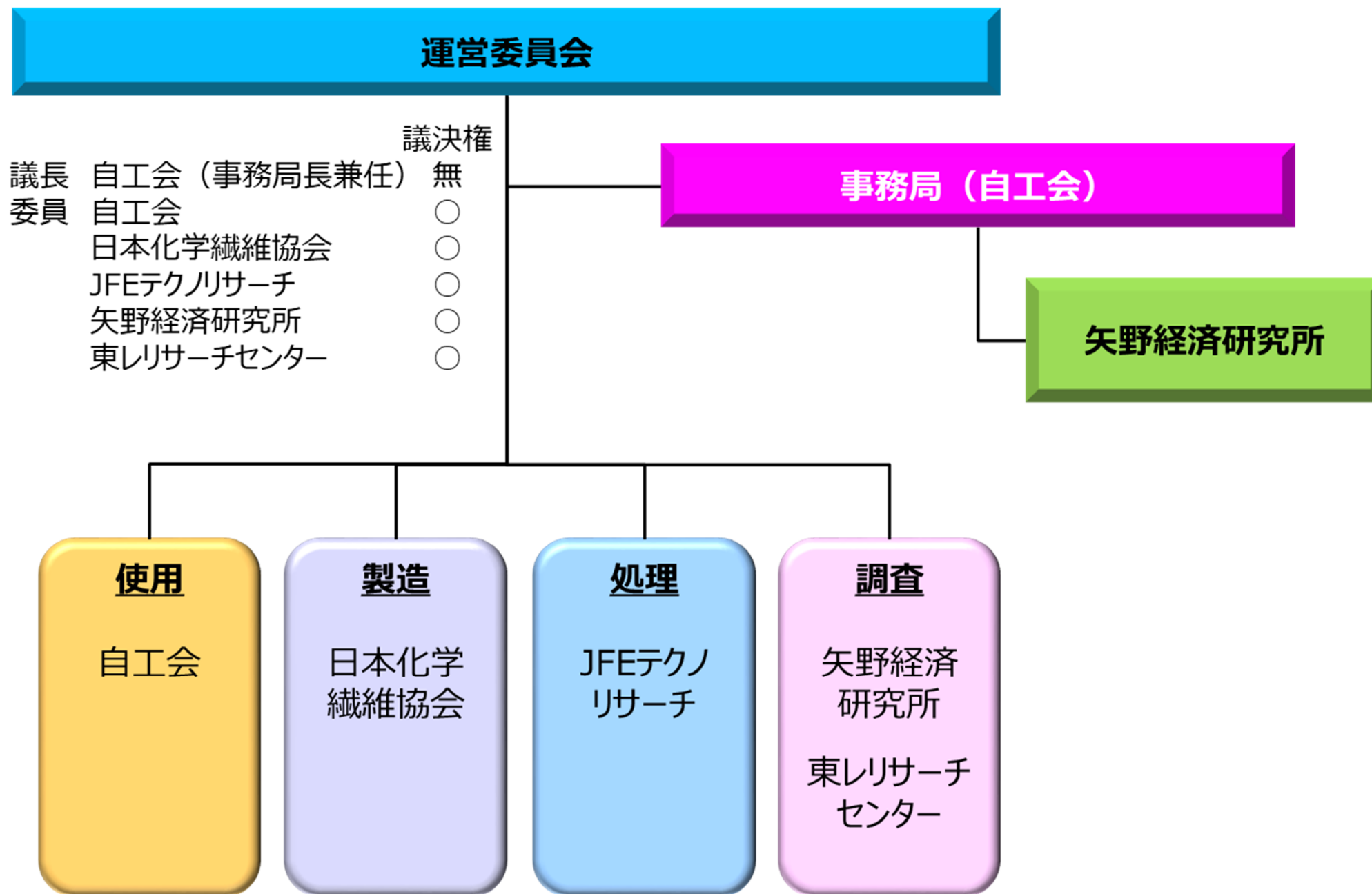
研究目的

自動車におけるCFRP適用拡大に備えて適正なCFRP処理方法を構築するために、難燃性と目されているCFの基礎燃焼特性を把握し現存燃焼処理設備での適正処理の方向性を設定する。

目標（成果）

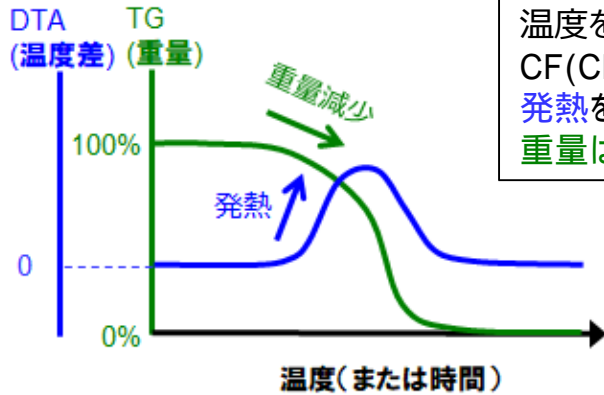
- 種々のCFの基礎燃焼特性と燃焼メカニズムを把握し、CF燃焼マップを作成する
- 模擬的なCFRP混入ASR状態を設定し、原料（ASR）条件と燃焼炉条件からCFRP燃焼マップを作成する
- 実証試験を実施し、現存燃焼処理設備での燃焼処理の方向性を設定する

3. 研究コンソーシアム体制



4. 研究イメージ

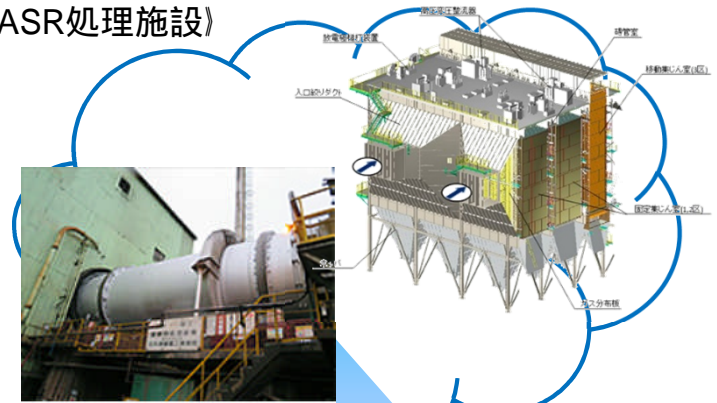
CF/CFRPの燃焼解析(TG-DTA測定)



温度を上げたり、高温状態で時間が経過するとCF(CFRP)中の炭素分が燃焼。発熱を伴う反応が発生し、重量は減少(0で完全燃焼)する。

測定結果から、燃焼パターン、燃え易さ等を整理する

《ASR処理施設》

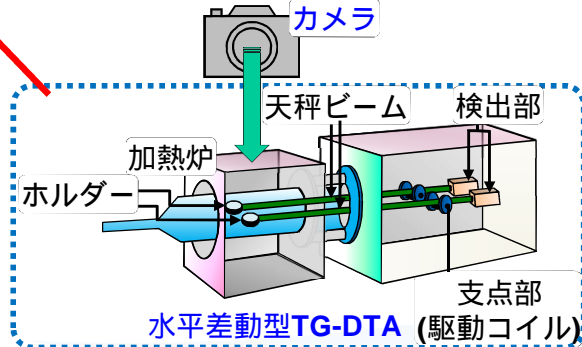


スケールの異なる基礎試験結果を実際の処理施設レベルに対しても有用な一般的な話として整理できるか？

《(株)東レリサーチセンター》

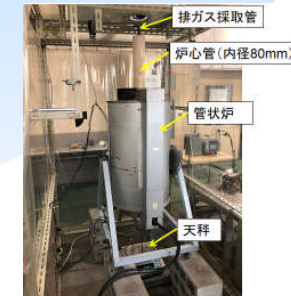
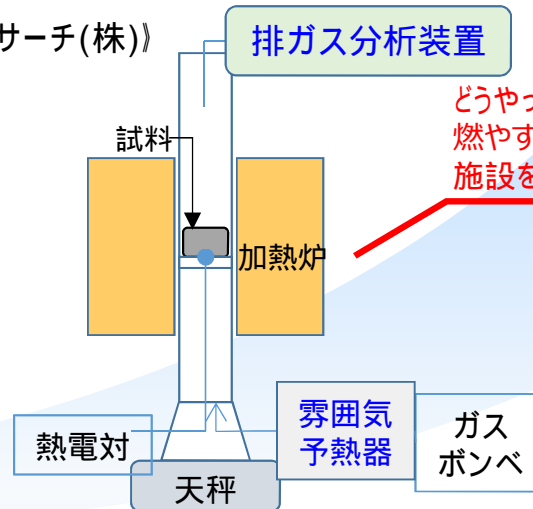
《JFEテクニリサーチ(株)》

実験室レベルで科学的に「燃焼」を捉える



排ガス分析装置

どうやってCFRPを効率的に燃やすか？を実際の処理施設を想定した設備で検討



実験のスケール

mgオーダー

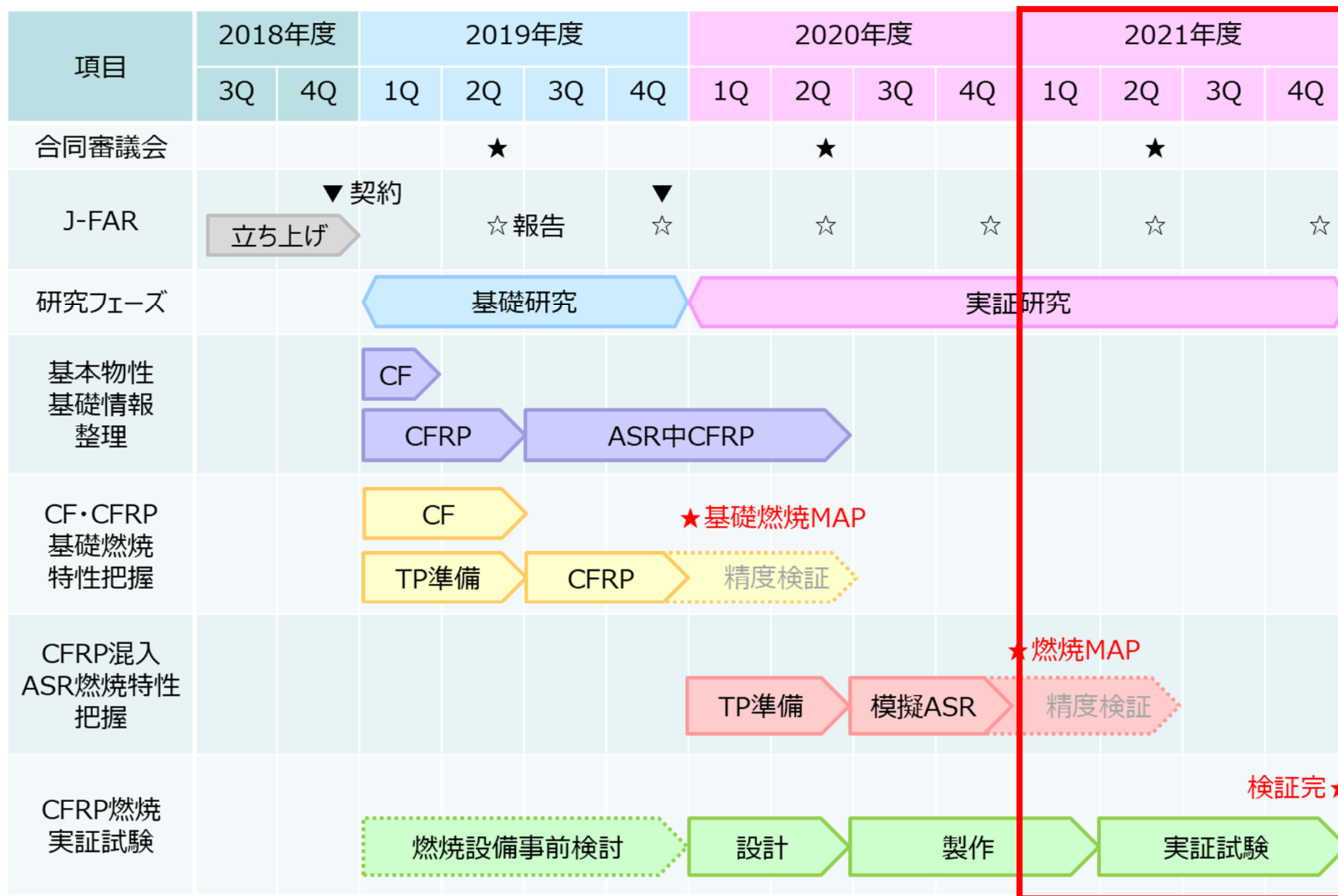
gオーダー

Kgオーダー

tオーダー

数百 t オーダー

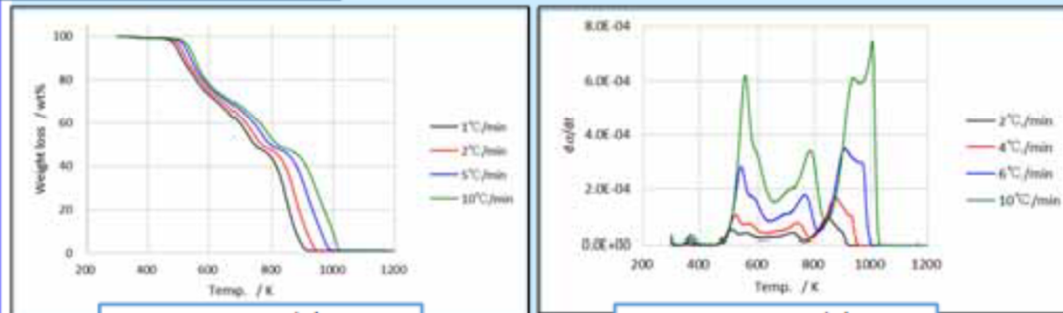
5. 展開計画



得られた
知見

➤ 速度論パラメータ算出結果からCFの燃烧に要する時間を理論推算することができた。

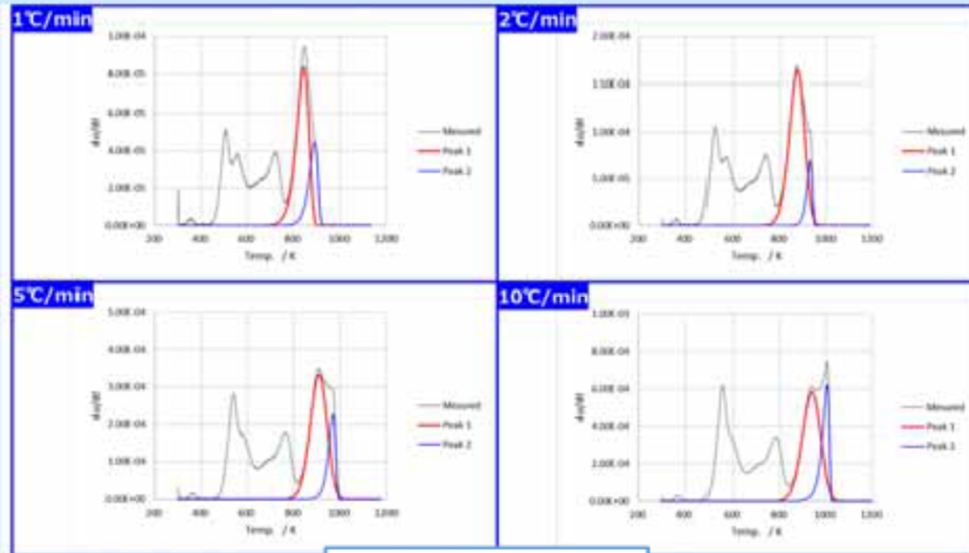
詳細内容



TG曲線

DTG曲線

➤ ピーク分離には、非対称ピーク関数である Fraser-Suzuki式にて実施した。



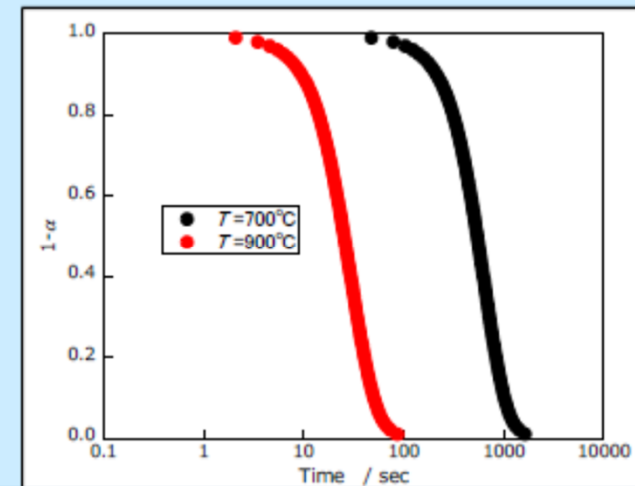
ピーク分離結果

	Peak1	Peak2
ΔE (kJ·mol ⁻¹)	131	153
A (sec ⁻¹)	1.12×10^5	1.03×10^6
m	3.43	1.75
n	-0.03	0.27
p	-2.96	-1.02

➤ 上記得られた速度論パラメーターから下式が成立するとしてCFの燃烧に要する時間を理論推算した。

$$\sum_{q=1}^2 c_q = 1 \quad \frac{d\alpha}{dt} = \sum_{q=1}^2 c_q A_q \exp\left(-\frac{\Delta E_q}{RT}\right) f_q(\alpha_q)$$

$$f(\alpha) = \alpha^m (1 - \alpha)^n \{-\ln(1 - \alpha)\}^p$$



市販CFRP（粉碎品）の燃烧時間推算結果

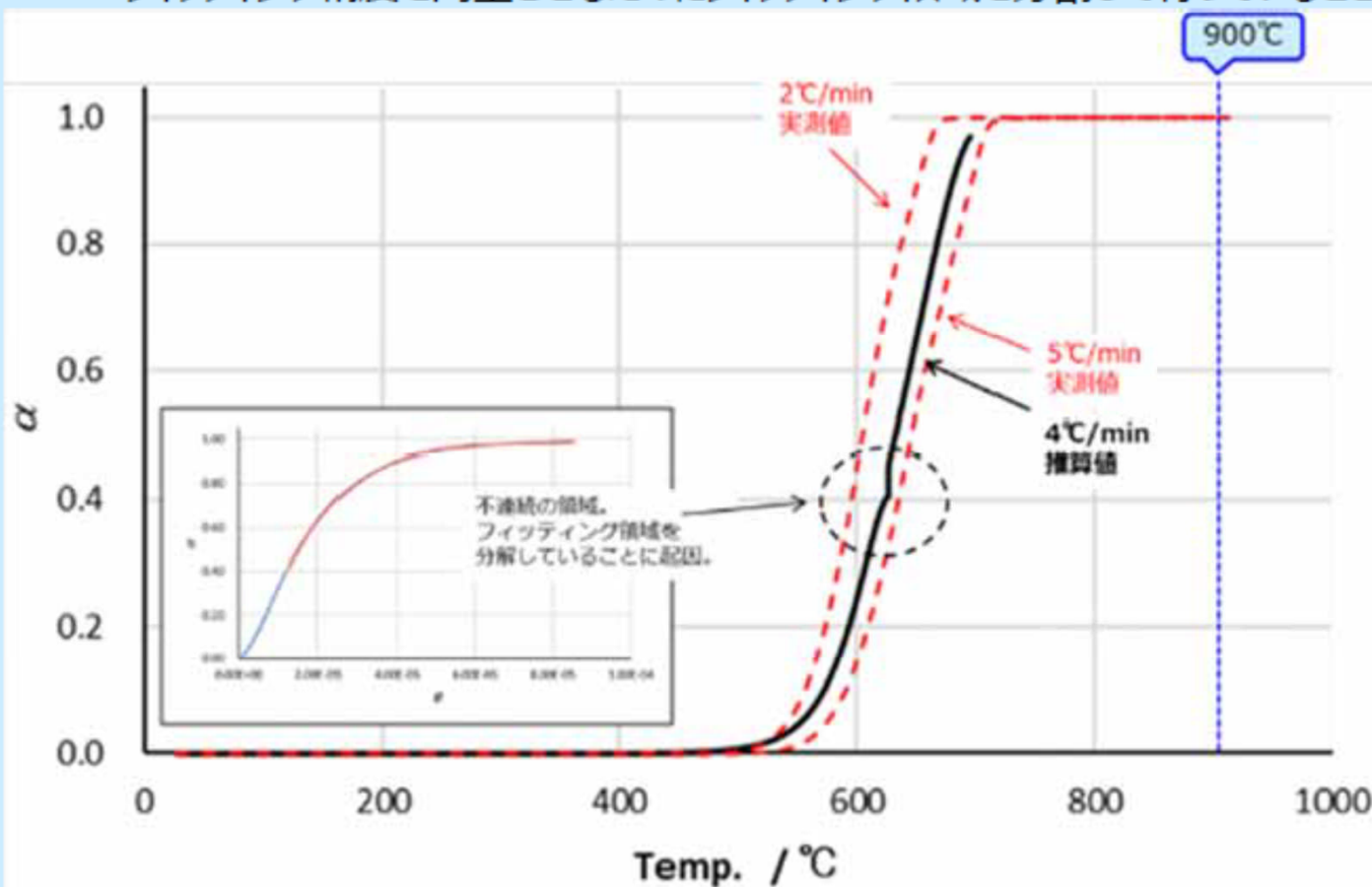
6. CFRP適正処理研究結果 / 成果 速度論式と実験の相関

得られた
知見

➤ 実証炉における昇温過程を模擬した燃焼反応中の粒径を推算した結果、実測値と類似した挙動で描画できたことから、良好な推算が出来ていることがわかった。

詳細内容

実証炉の昇温は4°C/min（黒実線）であり実測値は2°C/minと5°C/min（赤破線）である。
※推算値には不連続になっている箇所(630°C付近)があるが、これは反応開始点及び終点のフィッティング精度を向上させるためにフィッティング領域を分割して行っていることに起因する。

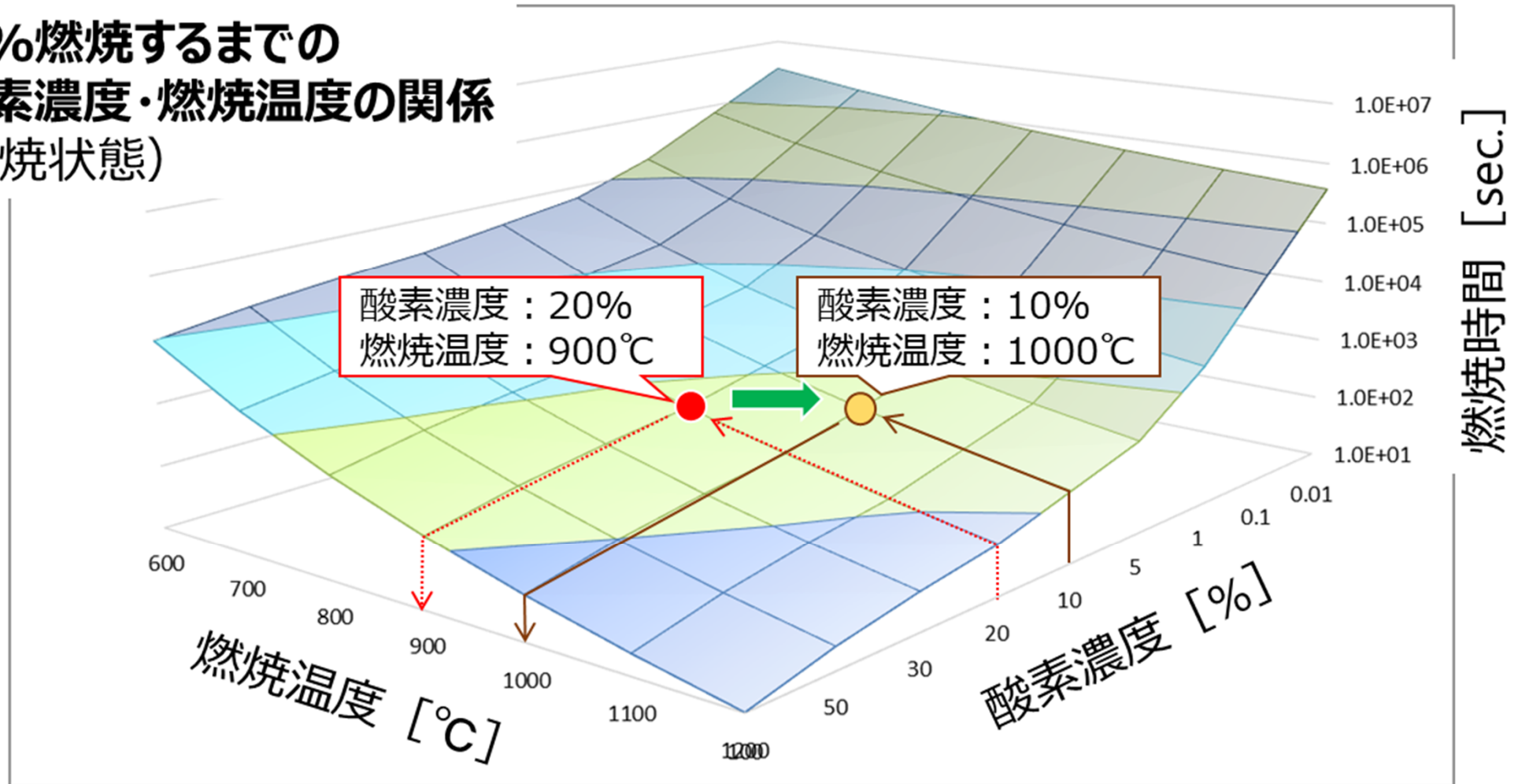


実証炉の昇温過程を模擬した条件での推算結果

6. CFRP適正処理研究結果 / 成果 CF 燃焼基礎研究結果

ここまでの基礎燃焼試験結果をまとめて、以下のようなCF燃焼マップを得た

CFが99%燃焼するまでの
時間と酸素濃度・燃焼温度の関係
(静的燃焼状態)



目的 ▶ 商用CFB炉をベースに、模擬ASR、CFRPを安定的に燃焼可能なCFB実証炉を設計する。

2年目
方法・
結果

【方法】
▶ CFB実証試験装置 基本計画図、CFB実証炉の課題対策等を実施した。

【結果】
▶ 2019年度のCFBベンチ炉での試験結果から、CFB実証炉での長時間の安定した運転を実現するためには設計において、少なくとも以下改良を加える必要がある。
▶ CFBベンチ炉での試験結果から対策し、仕様と設計を確定し架台や炉体、階段、制御盤、電源盤、サイクロン、原料供給装置の設置が完了した。

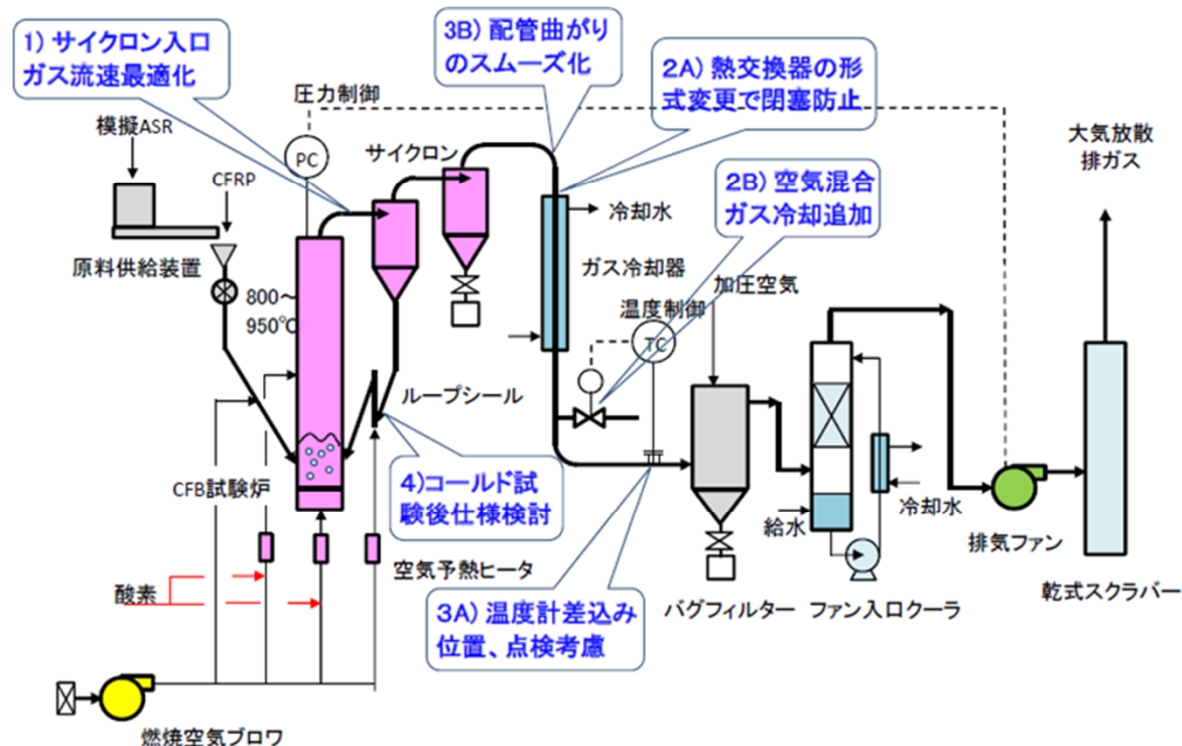


図16.CFB実証炉の課題対策

2年目 結果

【設置後の画像】

➤ 架台やバグフィルター、制御盤、炉体、ヒーター他の設置した画像を示す。



図17.架台設置後画像
(架台とバグフィルター、制御盤)



図18.架台と炉体、階段、ヒーター画像

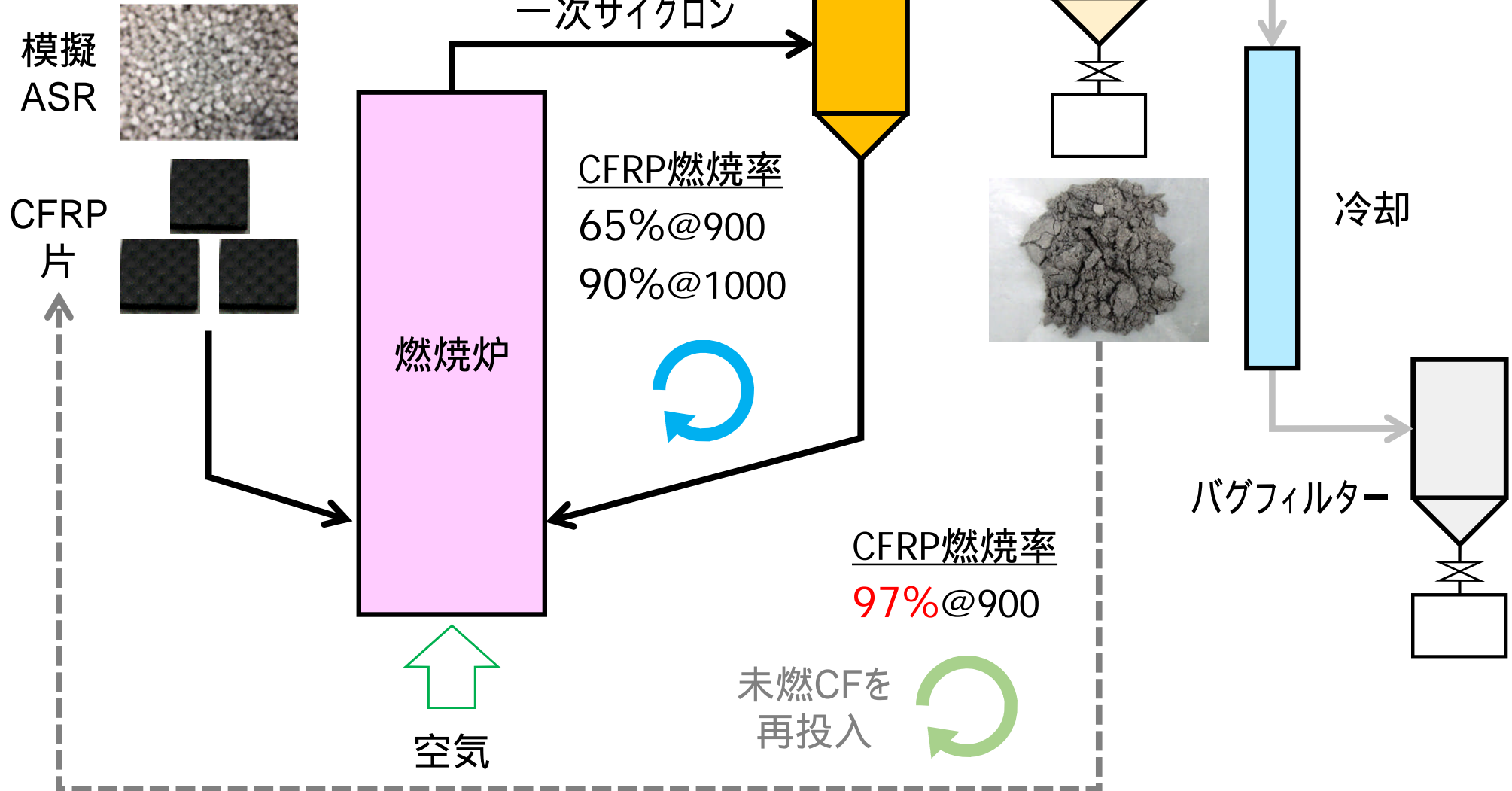


図19.架台4階ステージ設置機器画像

6. CFRP適正処理研究結果 / 成果

実証炉によるCFRP燃焼試験結果

CFRP燃焼実証概念図



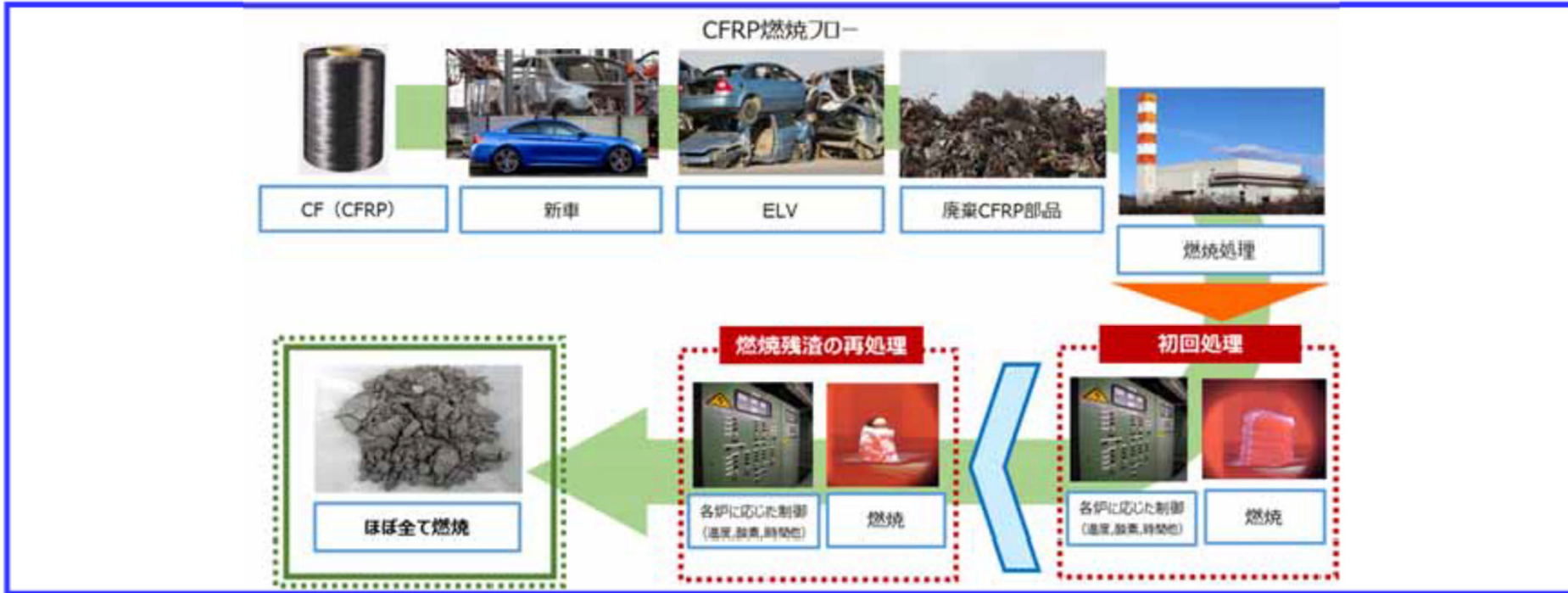
7. CFRP適正処理研究まとめ（2019～2021年度）

- 難燃性と目されているCFは、燃焼方法の制御によって燃焼処理することが可能であることが本研究事業を通じて明確にすることができた。
- 本研究事業当初からの目的と目標を達成し、CFRP燃焼処理に関する対応指針を実験的な燃焼速度論により整理できたと考える。今後、自動車での利用増加が見込まれるCFRP部品が廃棄物となった際の適正処理を確実に実施するために、本研究事業の成果がその一助になるものと確信する。

まとめ

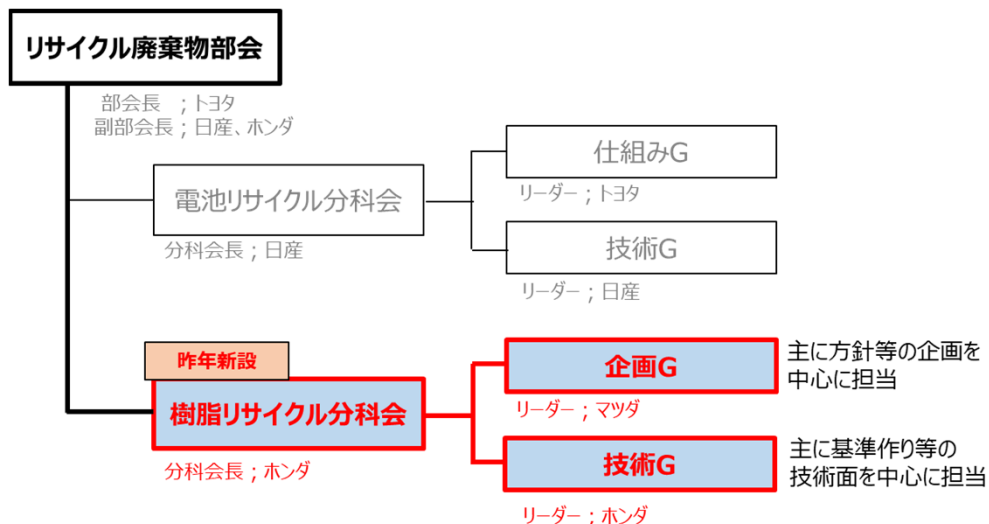
- ① 基礎燃焼試験により実験的な燃焼速度式を導出し、CF燃焼における燃焼温度と酸素濃度の関係を整理できた
- ② CF燃焼過程をSEM等で観察することにより、燃焼モデルの仮説を立てた
- ③ 高精度に燃焼温度を制御し、かつ2つのサイクロンにより燃焼残渣のCFを捕集可能なCFB実証炉を設計・建設した
- ④ 上記CFB実証炉に模擬ASRおよびCFRP片を投入して様々な条件で燃焼試験を実施した結果、900℃で約70%、1000℃で約90%の燃焼率を確認し、さらに二次サイクロンで捕集した900℃の燃焼残渣CFを燃焼炉に再投入した結果、CFRP換算で約97%の燃焼率を確認した

燃焼
フロー
イメージ



・樹脂リサイクル高度化への取組み状況について

樹脂リサイクル分科会の設立と取組み課題



- 部会傘下に樹脂リサイクル分科会を新設 (2021年7月)
- 企画・技術の2Gr体制で推進

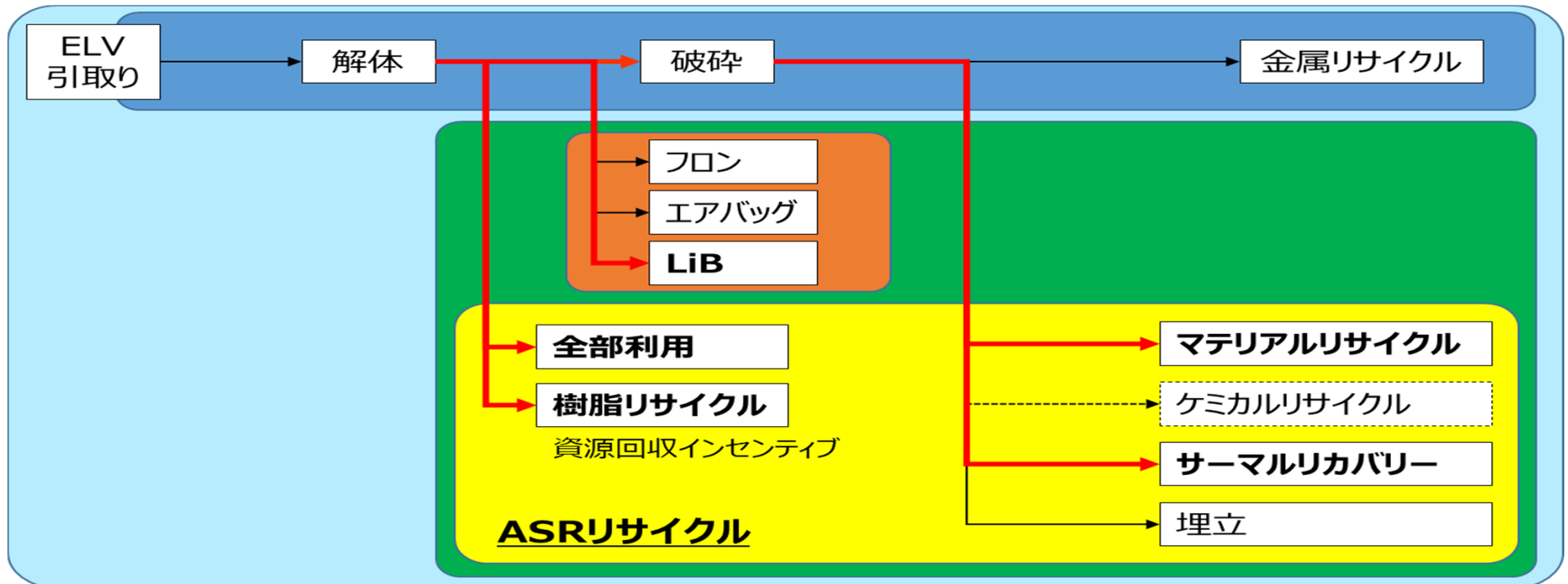
■ 設立時背景

近年、海洋プラ問題・中国の廃プラ輸入規制・CNなど、**プラを取り巻く環境は大きく変化**しており、以下の**取組み検討の必要性が高まっている**状況

【取組み課題】

- 1 . CNに資する樹脂リサイクルの考え方構築
- 2 . 樹脂リサイクル促進政策への対応
- 3 . CFRPリサイクルへの対応方針検討

1. CNに資する樹脂リサイクルの考え方構築



2022年度は、自動車廃棄全体の中の主要なルート(-)でのCO2排出実態調査を実施中。

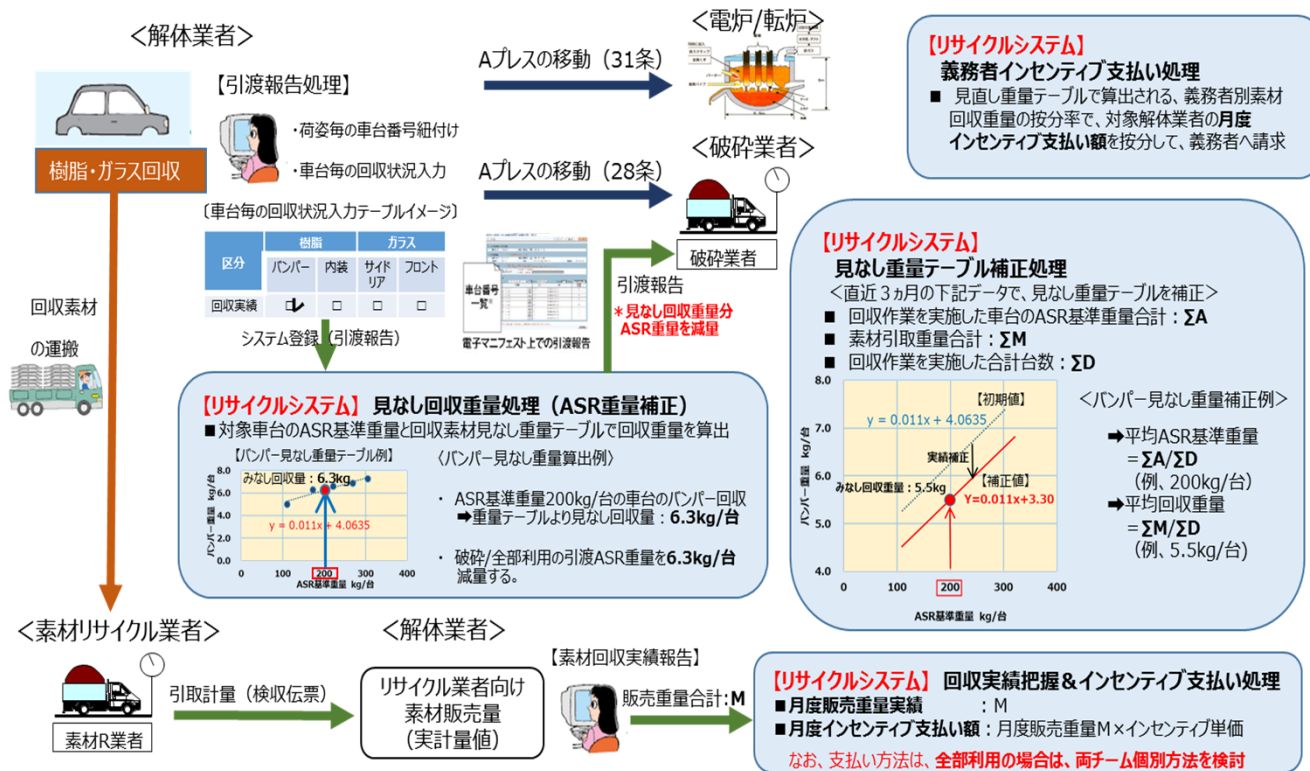
現状把握・課題整理 後、

リサイクル業界と連携した「CN@2050」に向けた樹脂リサイクル検討に移行する。

(「各処理プロセス/輸送でのCO2排出量削減」 や 「低CO2ルートへのシフト」 等)

2. 樹脂リサイクル促進政策への対応

< 解体段階での樹脂回収フローイメージ >



< 2022年度実証スケジュール >

	2022年度												
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
関係者会議	(1)				(2)	(3)		(4)		(5)	(6)	(7)	(8)
①解体・破砕事業者選定													
②第1回収													
③第2回収													
④重量テーブル補正													
⑤報告書													

★ 中間

★ 最終1次

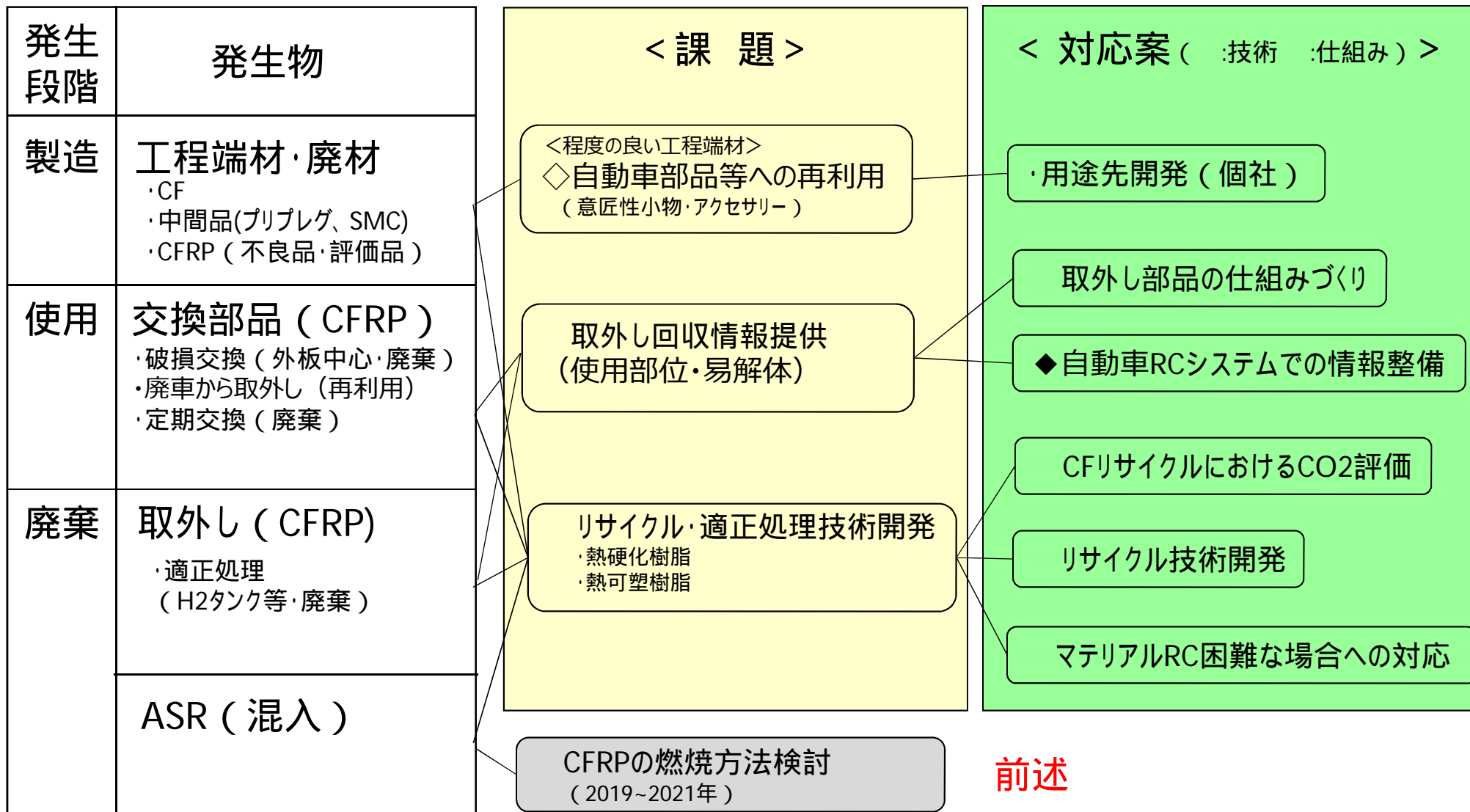
★ 最終

「資源回収インセンティブWG (旧 解体インセンティブ)」に参画し、実証計画構築をサポート。
リサイクル業界の協力を得て、2022年度より実証開始。

考え方：各プロセスでの管理工数を抑えつつ、システムにはリアルタイム反映させ、目づ適切な補正がかかる仕組み

3. CFRPリサイクルへの対応方針検討

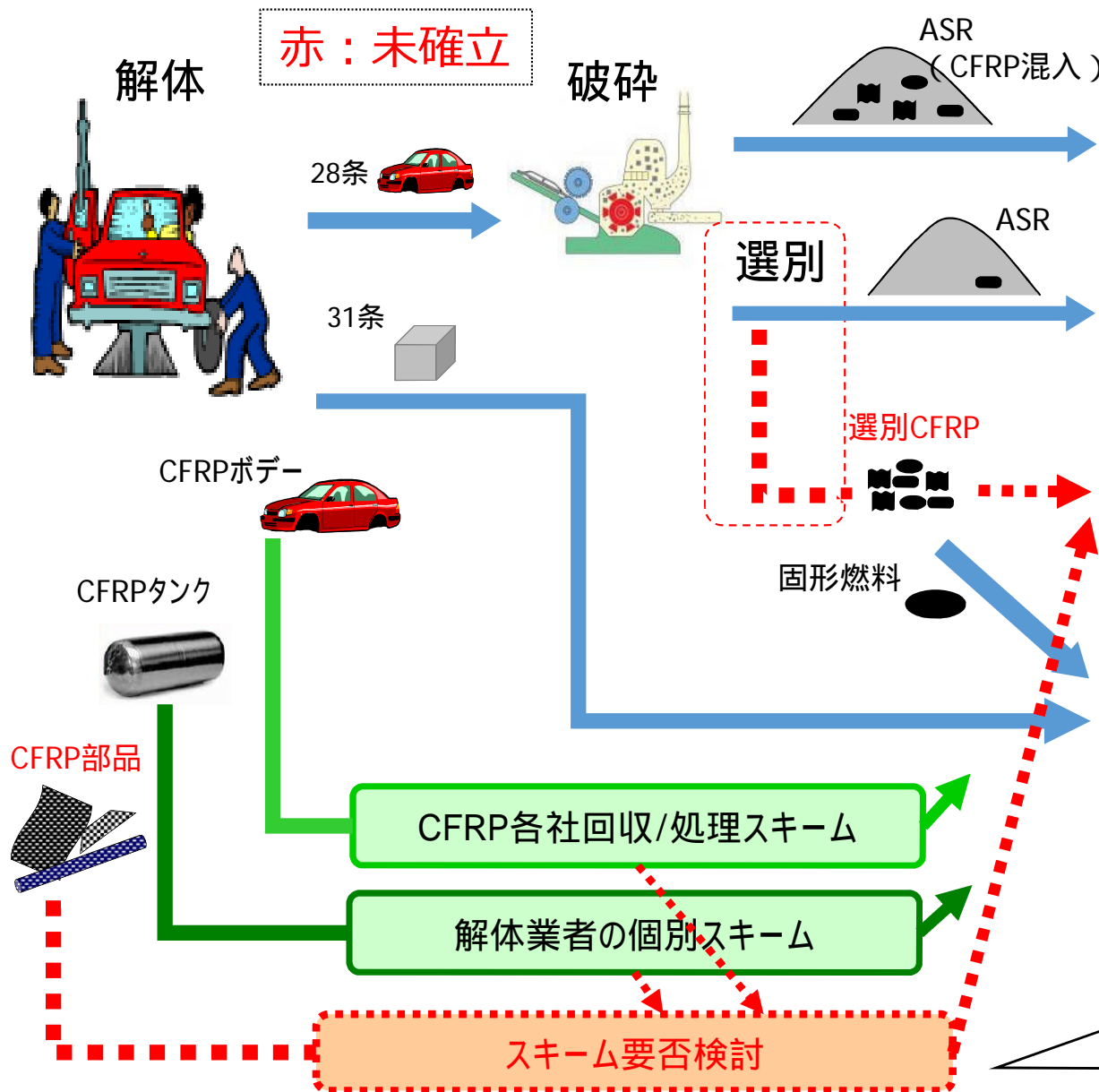
CFの発生段階と再利用に向けた課題の整理



前述

発生段階別に再利用に向けた課題を技術/仕組み両面から整理

3. CFRPリサイクルへの対応方針検討



主な処理	概要 【 ¥ 処理費用】
ASRサーマル (セメント業界中心?)	CFRP混入でも処理可能 ・SRも処理 将来は増加? ・将来もセメント業界を頼りたい 【 ¥リサイクル料金 (ASR処理費)】 現状調査から開始
ASRサーマル	CFRP混入したら処理不可 ・将来的には減る? 【 ¥リサイクル料金 (ASR処理費)】
CFRPマテリアル	◆資源循環上、取り組み必要? ・選別技術も含め (供給面) ・用途先開発も必要 (需要面) 【 ¥ 資源回収インセンティブ】 早期取組み必要か
電炉	CFRP含む加炭材 (マテリアルRC?) ・高炉なら還元剤 (ケミカルRC?) 【 ¥リサイクル料金 (ASR処理費)】
CFRPサーマル	◆当面の処理施設確保 【 ¥リサイクル料金 (ASR処理費)】
CFRP回収	セーフティネット→資源活用ネット? ・当面：ASRへのCFRP混入回避 ・将来：CFRPのマテリアルRC促進 【 ¥ 資源回収インセンティブ】

廃棄段階における未確立領域と取組み優先度を整理

・新冷媒への切替状況

自工会方針

フロン排出抑制法に基づき、2023年度までに低GWP冷媒に切り替える（HFC134a **HFO1234yf**）

フロン排出抑制法

自動車用エアコンディショナー（乗車定員11人以上の乗用自動車、貨物自動車などは除く）は、2023年度までに環境影響度の目標値（製造業者ごとの出荷台数で加重平均した値がGWP150）以下とすること

➤ 2022年7月末時点で、**国産車103モデル**

今後とも順次切替えを実施

（参考：輸入車 141モデルにて切替え済 -2022年6月末時点-）