

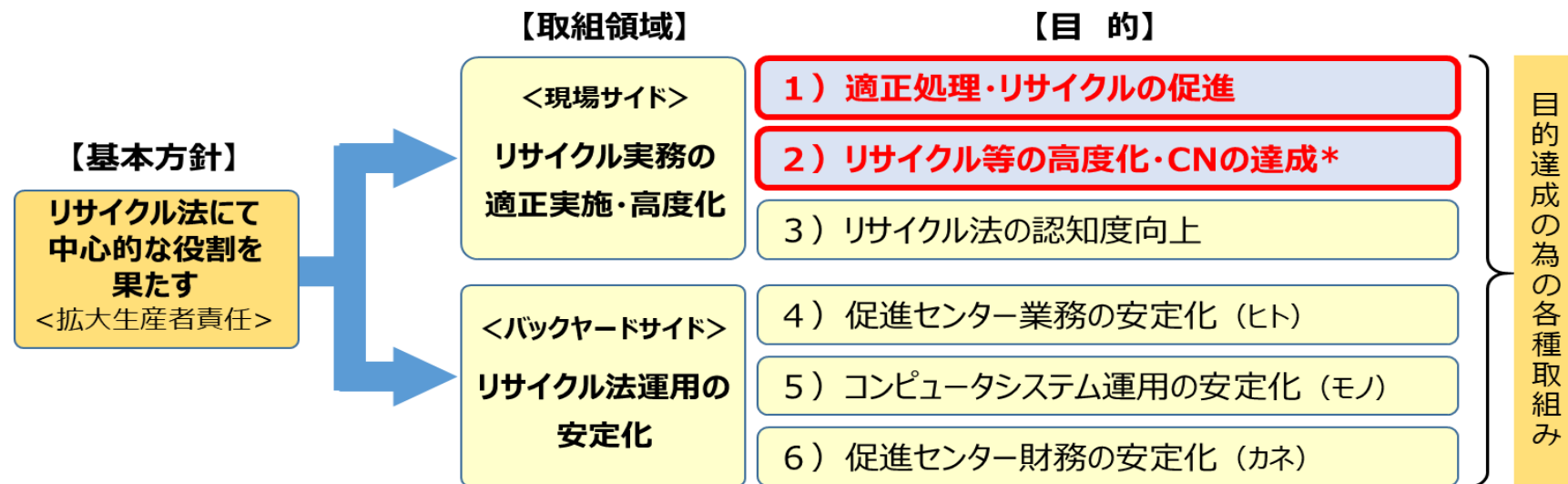
# 自動車メーカー(自工会)の取組みについて

2021年 10月

一般社団法人 日本自動車工業会

# 1. 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

## 2. 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 ①–

; 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
(現場サイド)リサイクル実務の適正実施・高度化	<b>1) 適正処理・リサイクルの促進</b>			
	<b>①リサイクルインフラ構築</b>	・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
		・法対象外品目(LiB等)のリサイクルシステムの構築とリサイクル促進	継続	・駆動用に加え、始動用LiBの回収の開始、CFRPの燃焼技術研究実施中 <span style="float: right; border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">P6~</span>
	<b>②自治体取締り等の支援</b>	・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	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)
		・自治体職員の学習用教材(動画等)の作成・提供	終了	・更新等 必要に応じ随時改善
		・違法行為等の懸念業者の自治体への情報提供・連携	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)
		・個別の自治体取締りの立会い/助言	継続	・2020年度はJけ禍の為 立会い無し、AB監査を350事業所実施(自再協)
	<b>③解体業者の処理コスト低減</b>	・エアバッグ類の一括作動処理装置の開発	終了	・修理対応、補給対応等は継続
		・被災車用等のエアバッグ類作動防護シートの開発協力	終了	・解体業者周知等を必要に応じ実施
		・効率的なリサイクル方法、設計の好事例集の制作協力	継続	・JAERA製作事例集へ全面協力、センター新システムへの盛込みに向け検討中
	<b>④解体業界発展の支援</b>	・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	継続	・昨年度はJけ禍の為、中止、本年度は開催予定の為、支援を継続
		・中古パーツ規格化の検討会への参画	終了	・今後 必要に応じ協力

## 2. 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 ②-

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				
	①ASR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	・資源回収インセンティブ制度構築へ協力中 ・樹脂リサイクル分科会を立上げ、取組強化中
			・解体時の環境負荷物質非含有部品等の情報提供	継続	・センター新システムでの盛込みに向け検討中
			・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 (個社継続)	・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	継続	・THチームで工程改善等サポート中
	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 (’21/7時点；62モデル)
	3) リサイクル法の認知度向上				
	①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
	②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	
③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	

P26~

P32

## 2. 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	<b>1) 促進センター業務の安定化 (ヒト)</b>				
	① 専門人材の供出	・マネージャークラス、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POA-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、POA-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、各種会議体に参画継続	
	<b>2) コンピューターシステム運用の安定化 (モノ)</b>				
	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 専門家で強力的にサポート中	
	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	
	<b>3) 促進センター財務の安定化 (カネ)</b>				
	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やベトナム 政府対応等を実施	

### 3. 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、2021年度は約4.5千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) マツダ(株) 三菱ふそうトラック・バス(株) UDトラック(株)	川崎重工業(株) (株)SUBARU トヨタ自動車(株) 本田技研工業(株) 三菱自動車工業(株) ヤマハ発動機(株)	(株)SUBARU トヨタ自動車(株) 日産自動車(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	<p style="text-align: center;"><b>2020年度：3,648個</b></p> <p style="text-align: center;">(2019年度：3,014個 2018年度：2,364個 2017年度：943個)</p>	<p style="text-align: center;">2020年度：6,251個</p> <p style="text-align: center;">(2019年度：6,694個 2018年度：7,214個 2017年度：6,140個)</p>	

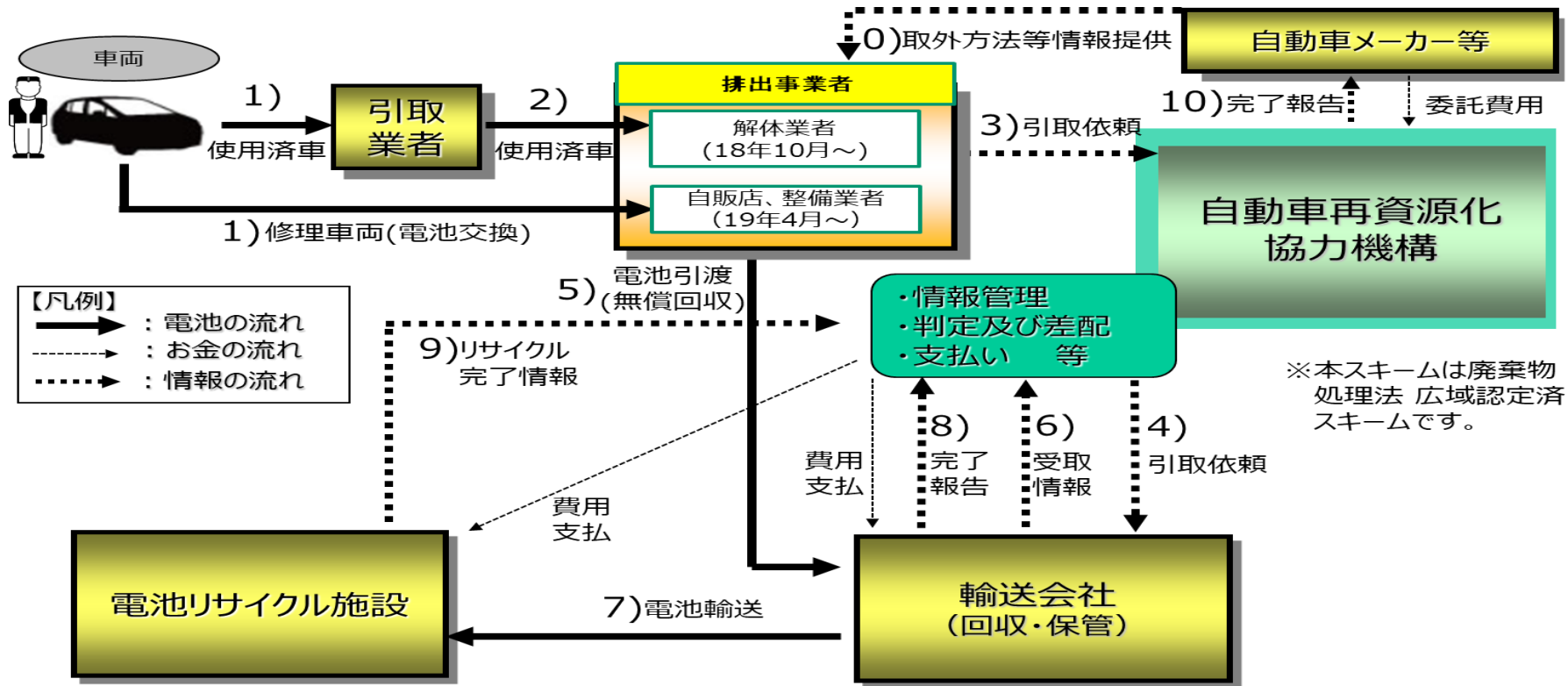
(注) ELVからの発生の各社合計値

# 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＞

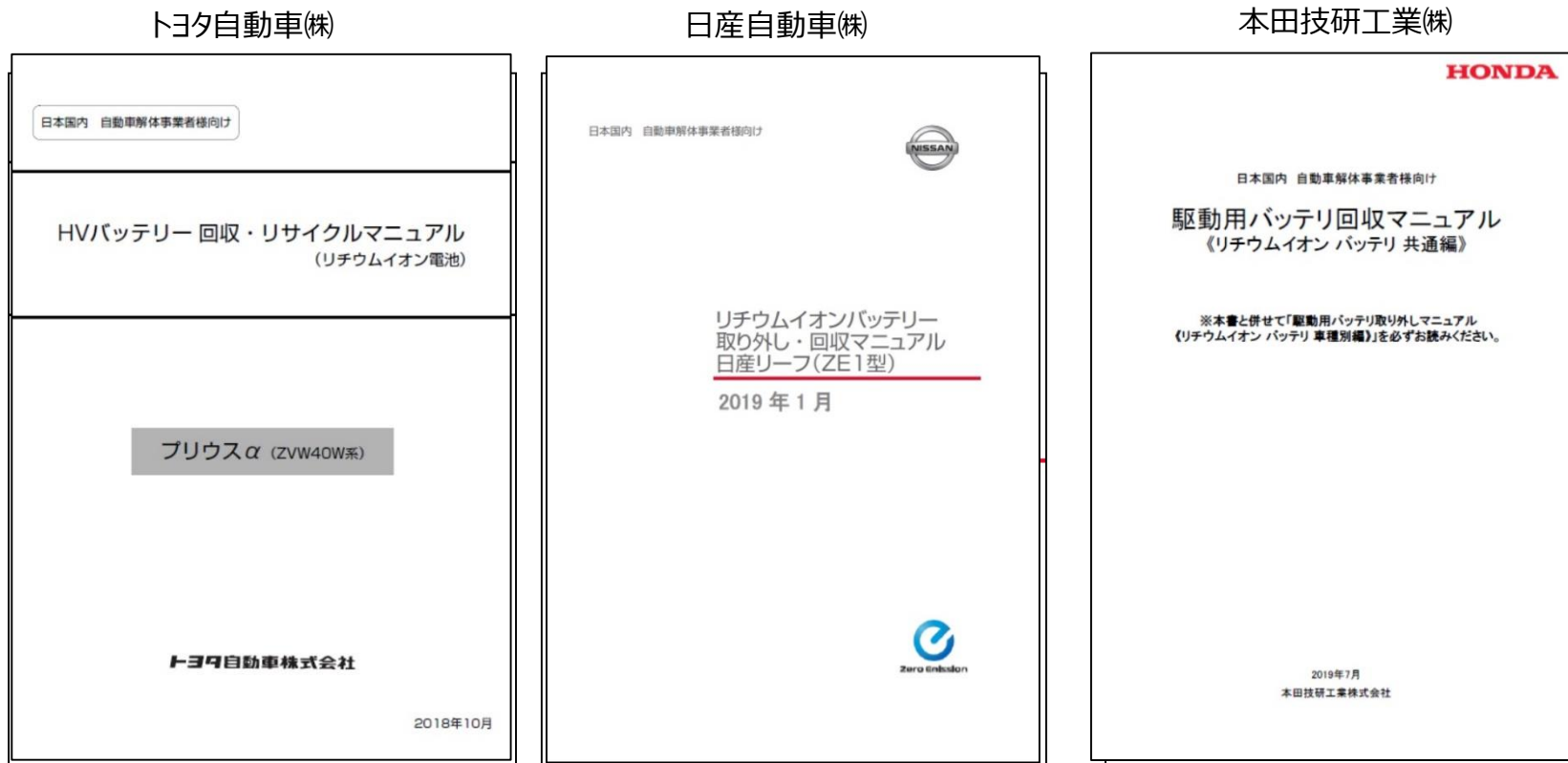
＜Li-ion電池リサイクルシステム＞





## 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



(上記マニュアルは代表例)

### ① 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～)

### ② 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 (2021年4月現在)

**ISUZU**

 **SUZUKI**

  
**SUBARU**

 **DAIHATSU**

**TOYOTA**

  
**NISSAN**

**HONDA**

  
**mazda**

  
**MITSUBISHI  
MOTORS**

  
**FUSO**

**Kawasaki**

 **YAMAHA**

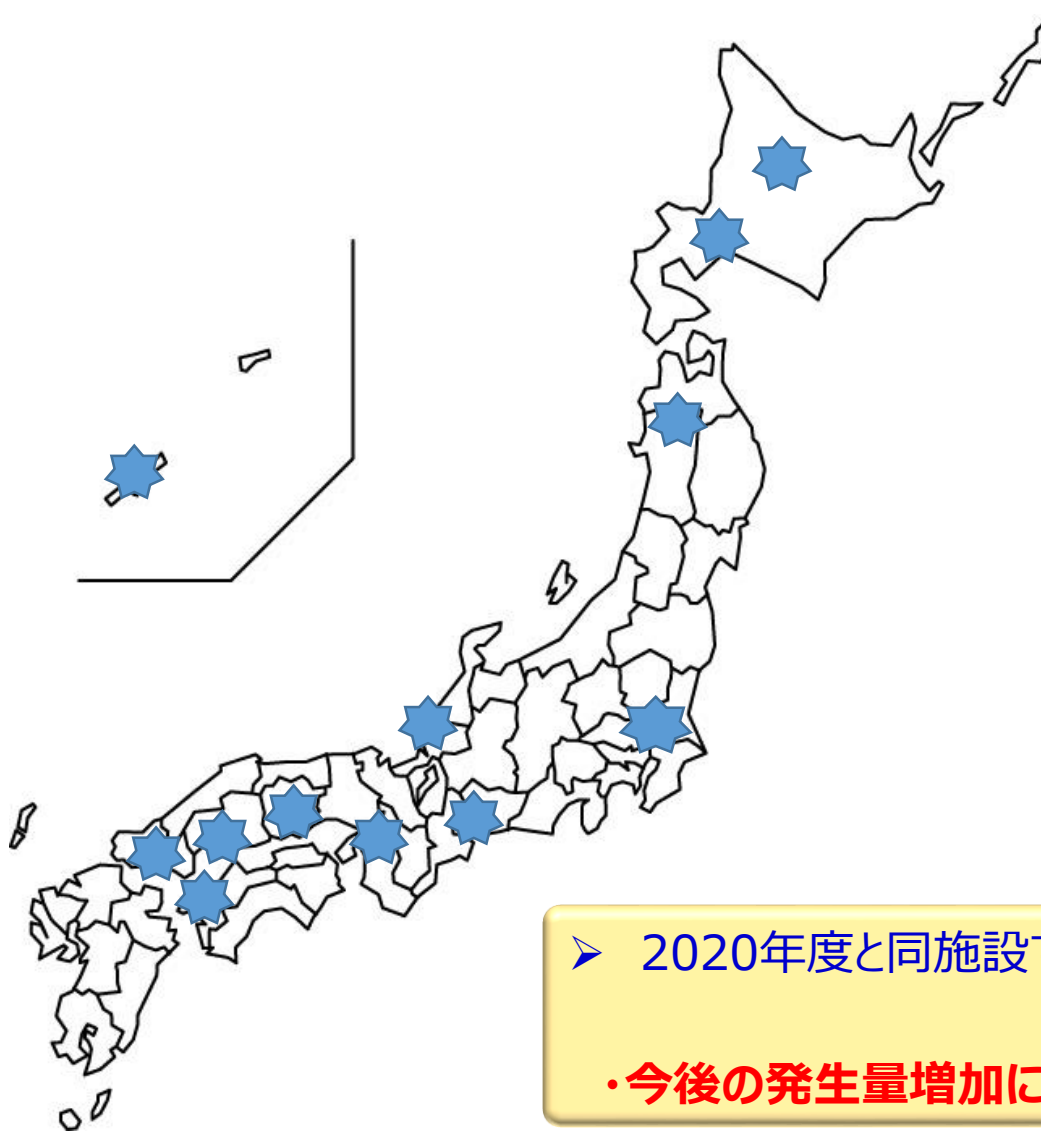
**BMW  
GROUP**

**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
①	野村興産	北海道
②	JX金属苫小牧ケミカル	北海道
③	エコシステム秋田	秋田県
④	関東スチール	茨城県
⑤	豊田ケミカルエンジニアリング	愛知県
⑥	敦賀セメント	福井県
⑦	日本リサイクルセンター	大阪府
⑧	エコシステム山陽	岡山県
⑨	山陽レック	広島県
⑩	共英製鋼	山口県
⑪	オオノ開発	愛媛県
⑫	拓南商事	沖縄県

▶ 2020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

・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、**20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 ; 2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

##### ① 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

##### ② 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 of **「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

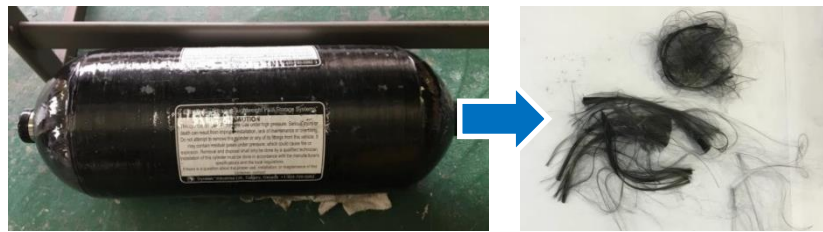
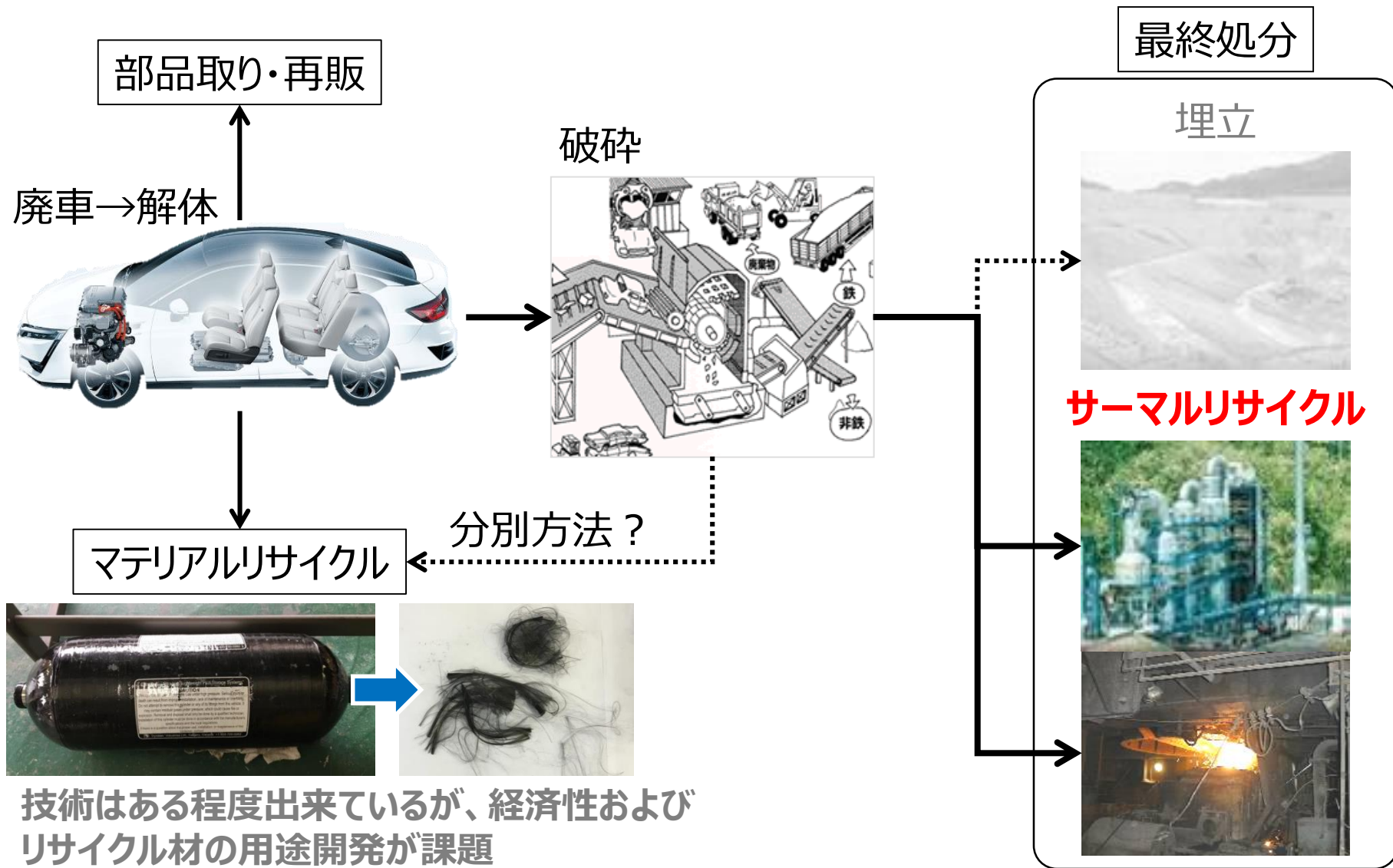
## 4. CFRP適正処理への取組み状況について

CFRP

Carbon Fiber Reinforced Plastics

炭素繊維強化樹脂

# 1. 廃CFRPの処理フロー



技術はある程度出来ているが、経済性およびリサイクル材の用途開発が課題

**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**



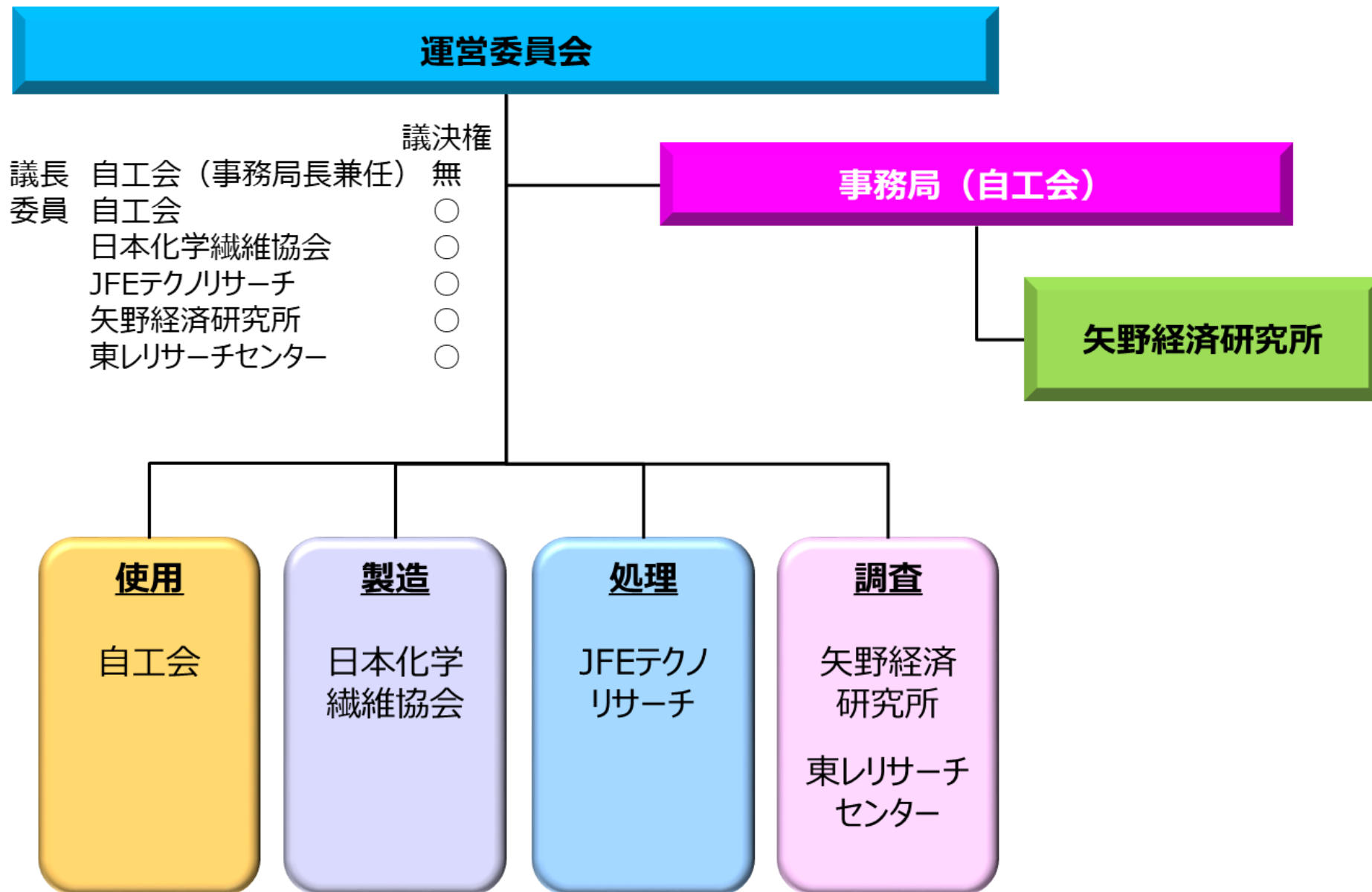
### 研究目的

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）

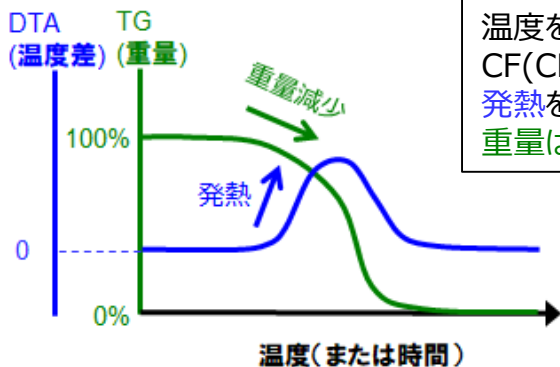
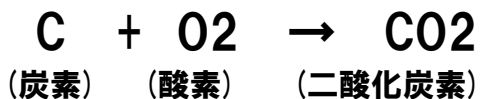
- 種々のCFの基礎燃焼特性と燃焼メカニズムを把握し、CF燃焼マップを作成する
- 模擬的なCFRP混入ASR状態を設定し、原料（ASR）条件と燃焼炉条件からCFRP燃焼マップを作成する
- 実証試験を実施し、現存燃焼処理設備での燃焼処理の方向性を設定する

### 3. 研究コンソーシアム体制



# 4. 研究イメージ

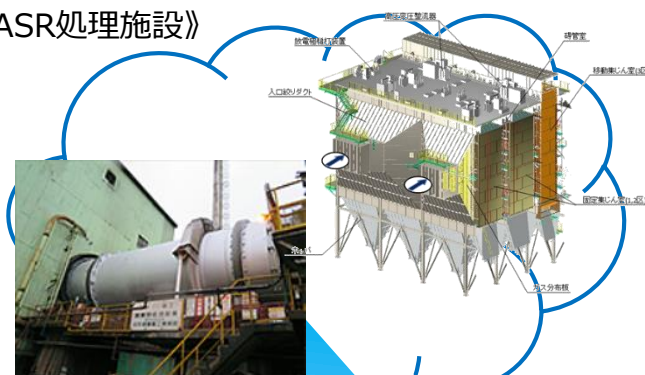
## ■ CF/CFRPの燃焼解析(TG-DTA測定)



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

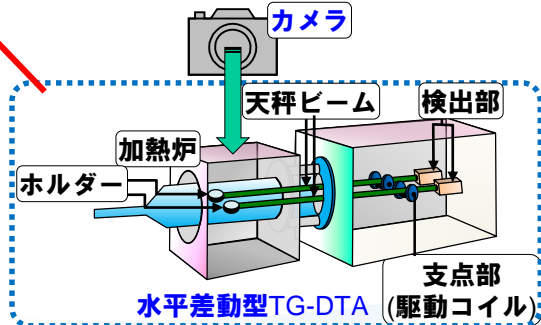
## 《ASR処理施設》



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》

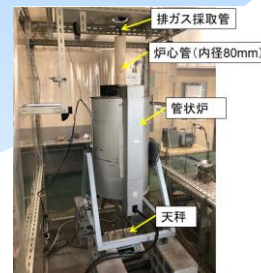
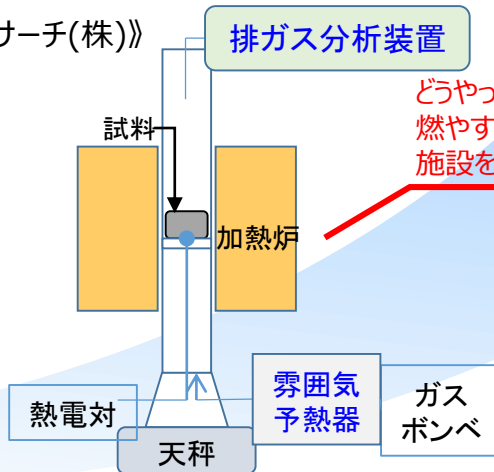
実験室レベルで科学的に「燃焼」を捉える



《JFEテクノリサーチ(株)》

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

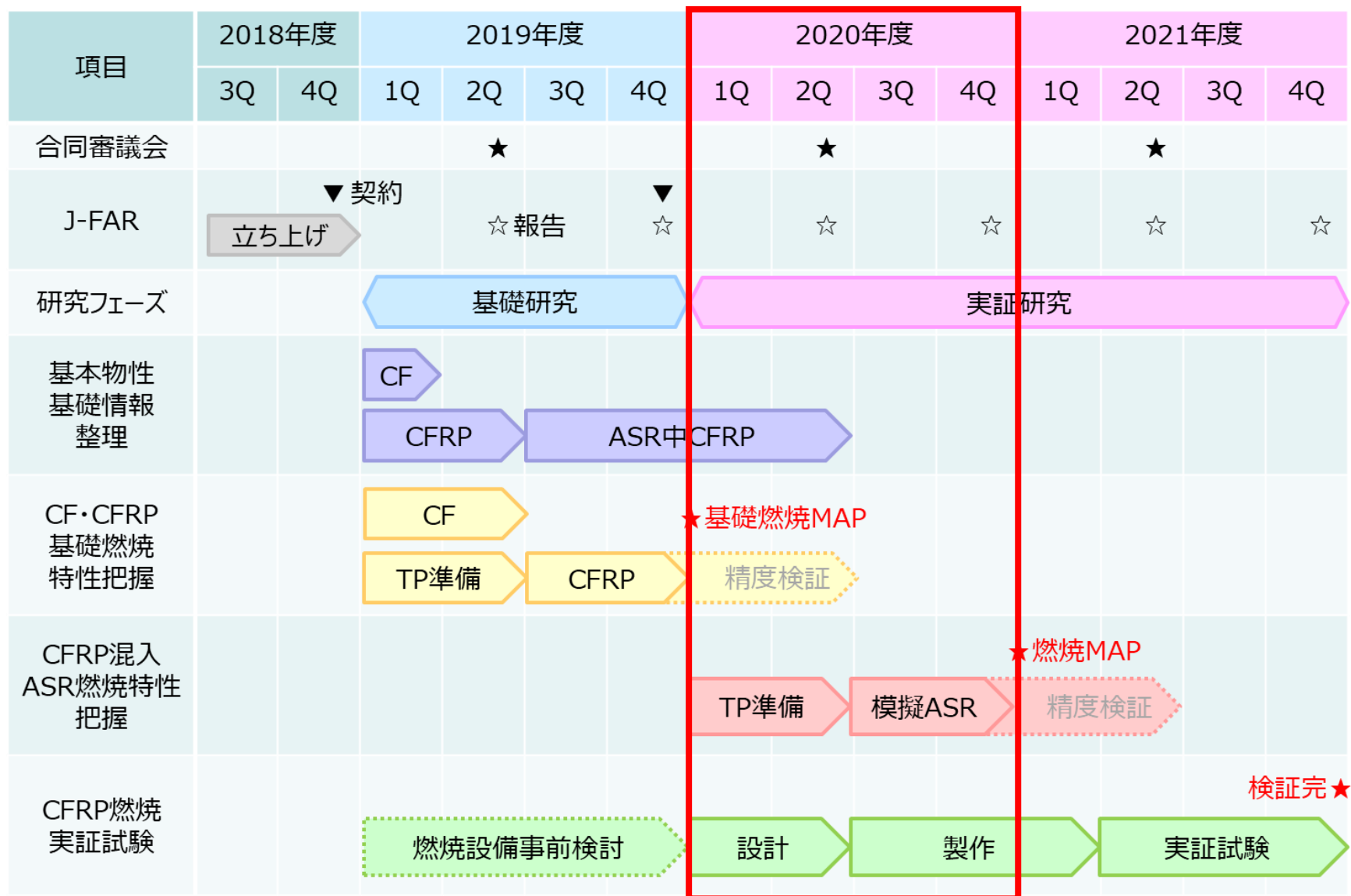
gオーダー

Kgオーダー

tオーダー

数百 t オーダー

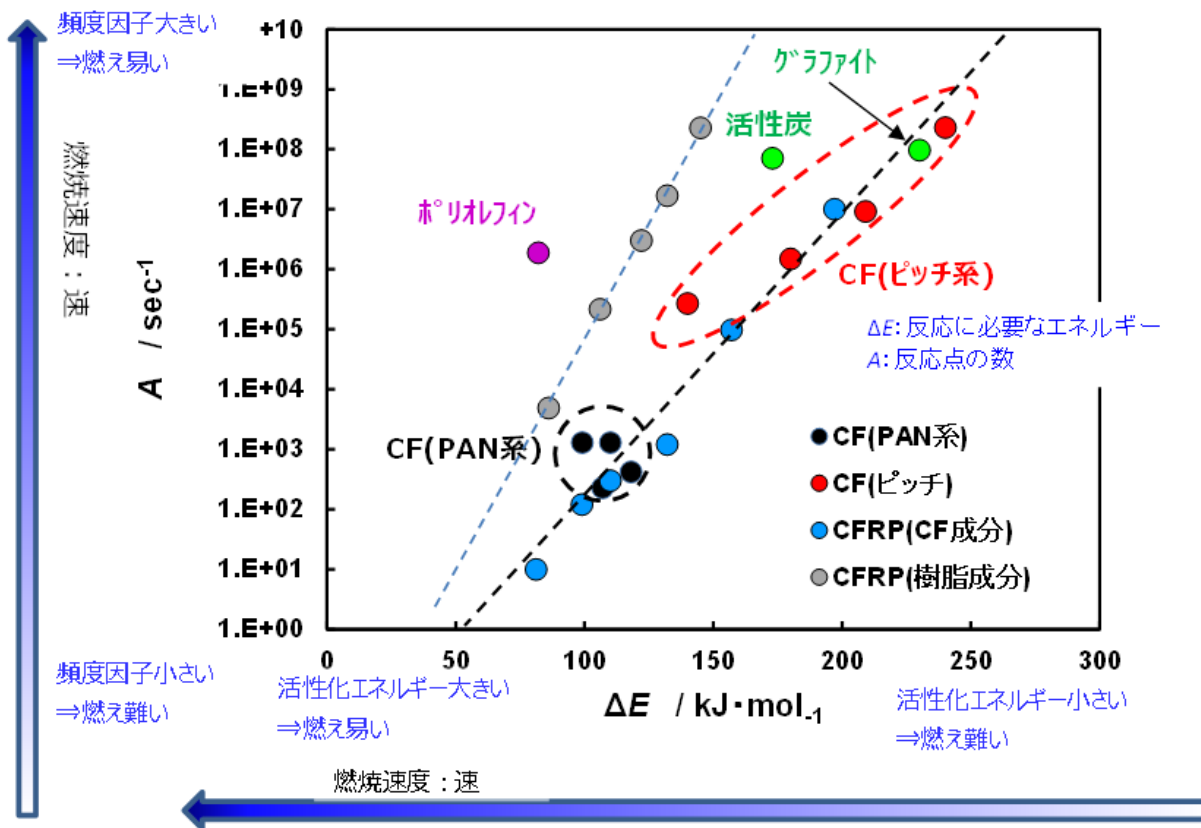
# 5. 展開計画



# 6. 2020年度成果：CF燃烧速度解析

**目的** ➤ 実効的な燃烧速度式を導出し、実際のCF、CFRP処理炉の改良等に役立てる。

**1年目結果** ➤ CFやCFRPの燃烧に関する速度論解析を行い、CFは原料や製造方法によって $\Delta E$ やAの値が異なること、一つの直線上に整理されることなどを明らかにすることができた。



燃烧速度式

$$\frac{d\alpha}{dt} = A \exp\left(-\frac{\Delta E}{RT}\right) f(\alpha)$$

図2. 観察型TG-DTA試験による $\Delta E$  v.s. Aプロット

# 6. 2020年度成果：実証炉の設計

**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。

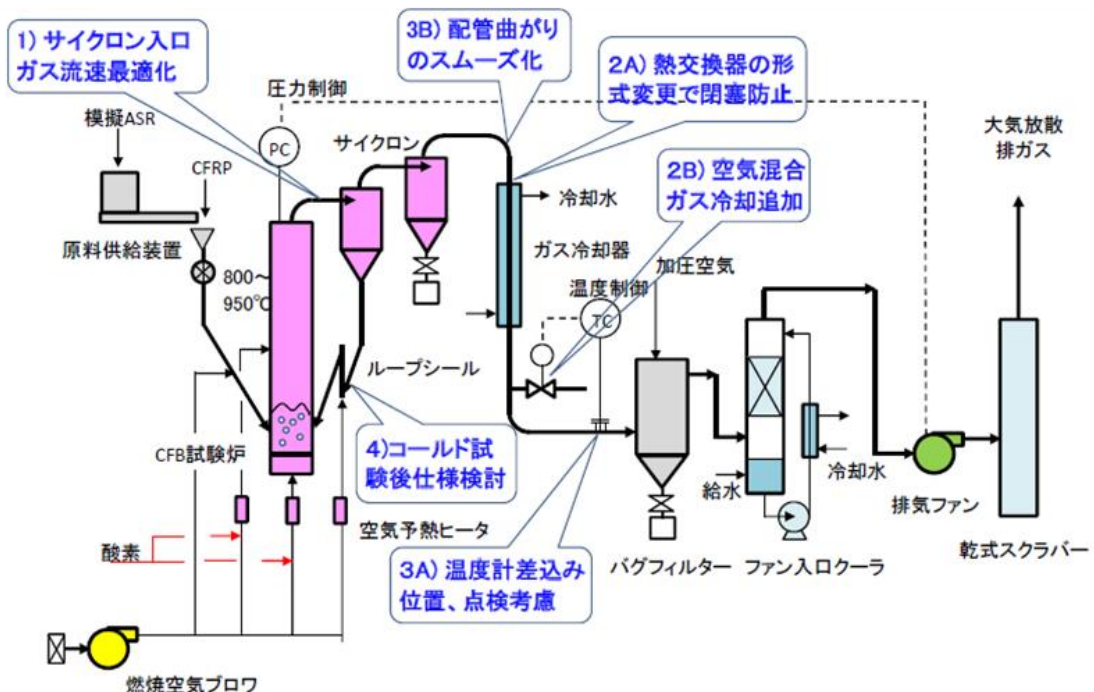


図16.CFB実証炉の課題対策



## 6. 2020年度成果：実証炉製作状況

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. 2020年度成果：まとめと課題

推進項目		20年度成果	課題/備考
TG-DTA・大型TGによる基礎解析	CF・CFRPの燃焼速度式の導出	➢ 追加試験による検証と粉碎したサンプルを使用した試験を経て、燃焼速度式を導出した。	➢ これまで傾向を示すデータが取得できたため、次年度はもう一段詳細な解析を追加で実施したい
	CF・CFRPの燃焼メカニズムの解析	➢ 市販品を用いたTG-DTA試験の他、ラマン分光、SEM写真等で分析した。	➢ TG-DTA等の追加の試験を合わせて実施することで解析を進めるとともに、 <b>CFの燃焼挙動をもう一段の深掘りができる可能性があるため、次年度に追加試験を実施したい</b>
CFBベンチ炉における基礎研究・基礎解析	CF・CFRP濃度・温度対CF・CFRP重量変化（燃焼）プロファイル取得	➢ CFB実証炉設計において、ループシール上部の閉塞を起き難くする配慮を行うためコールド試験による視覚化で挙動を把握し、結果を実証炉設計にフィードバックした。	➢ 今年度で完了
実証研究準備	実証研究での燃焼試験を設定（試験サンプル形状・サイズ、CF濃度、他材料との混合条件等）	➢ 試験パラメータ一案を設定した。なお、基礎燃焼試験他の解析状況を見極めながら、パラメータの追加を検討する。	➢ 今年度で完了
	CF・CFRP、模擬ASRの燃焼サンプル準備	➢ 想定発熱量24MJ/kgと高発熱量36MJ/kgの模擬ASR燃焼サンプルを準備した。	➢ 今年度で完了 ➢ 比較材は3月中に納品予定
	実証研究のための実証炉の設計・製作	➢ ループシール部の設計仕様を実証機の設計に反映し製作した。	➢ 製作について、2020年度分は予定通り完了 ➢ 2021年度分は電源工事と配管系の設備完了させる（～2021年1Q）



# 7. 2021年度の計画

実施期間	課題	課題詳細	
2019年度 <b>終了</b>	①科学的なアプローチによるCFRPの燃焼形態の解明	実態調査	CF・CFRPによる燃焼トラブル（ASR処理施設）調査
		サンプル準備	CF・CFRPの燃焼サンプル準備、物性等の基本データ整理
		TG-DTAによる基礎研究	TG-DTA（熱重量－示差熱分析計）を用いた温度・酸素濃度対CF・CFRP重量変化（燃焼）プロファイル取得 CF・CFRPの燃焼データの整理
2019年度～2021年度	②CFRPの燃焼条件の設定	TG-DTAによる基礎解析	CF・CFRPの燃焼速度式の導出 CF・CFRPの燃焼メカニズムの解析
		CFB炉における基礎研究・基礎解析	温度・酸素濃度対CF・CFRP重量変化（燃焼）プロファイル取得 CFRPの燃焼速度式の導出 CFRPの燃焼メカニズムの解析
		<b>終了</b> 実証研究準備	実証研究での燃焼試験を設定（試験サンプル形状・サイズ、CF濃度、他材料との混合条件等） CF・CFRP、模擬ASRの燃焼サンプル準備 実証研究のための実験炉の設計
2021年度	③本実証で得られた知見を一般化	実証研究解析	CF・CFRP燃焼試験（単独、ASRとの混合等） 燃焼条件と燃焼状態の系統的なデータ収集、整理・分析 実効的なCF・CFRP燃焼速度式の導出

## 5. 樹脂リサイクル高度化への取組み状況について

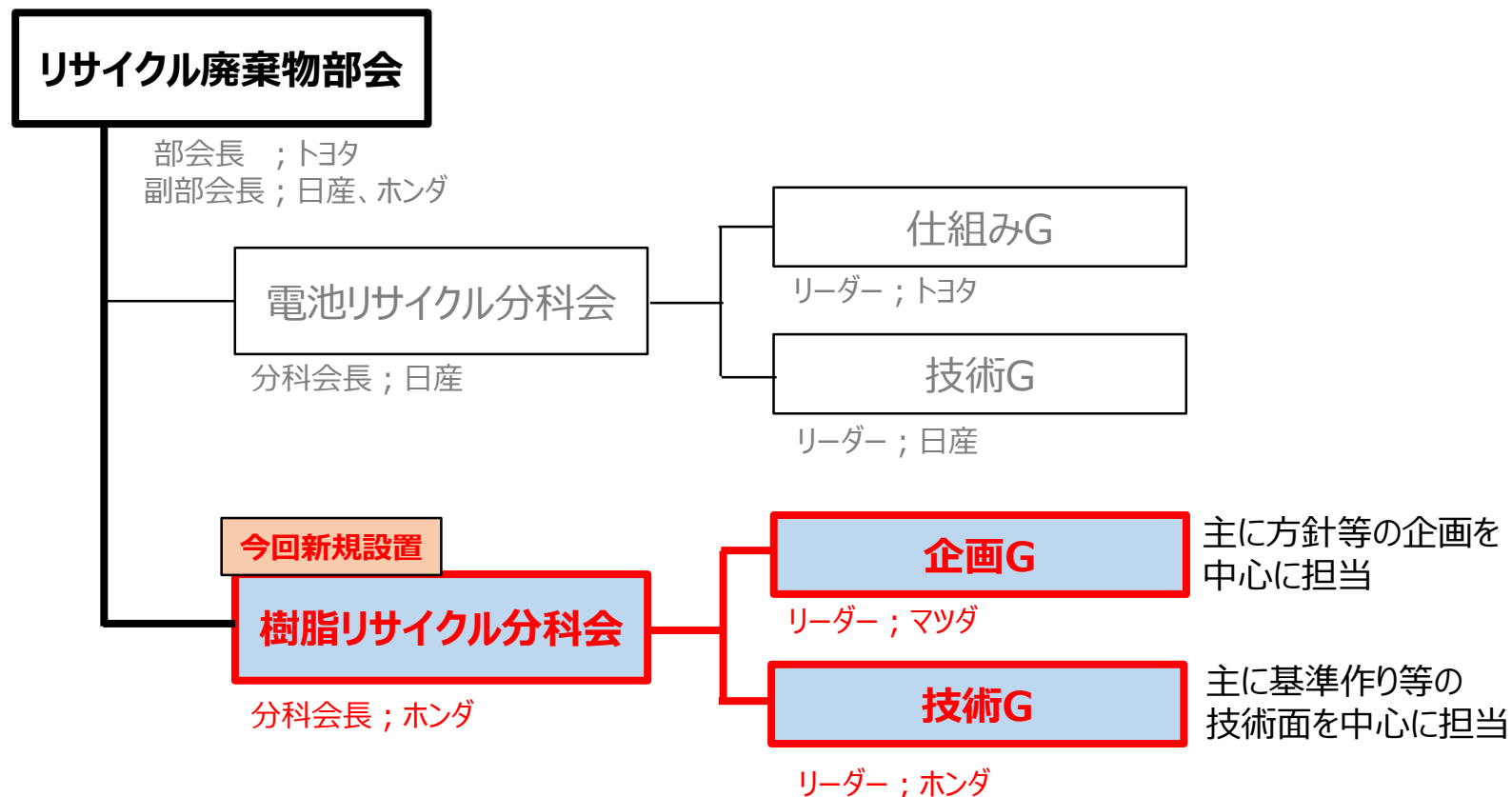
## 1. 樹脂リサイクル分科会 ①

- ◆ 樹脂リサイクル促進に関して、従来より自動車リサイクル法審議会ではお客様が負担する **ASRリサイクル費用削減の観点**から、以下のメーカー取組みを実施
  - ① ASRとなる樹脂使用量のそもそもの削減 <設計対応>
    - 燃費対応(軽量化=CO2低減)の観点から困難
  - ② **ASRとなる樹脂のマテリアルリサイクルの促進** <廃車対応>
- ◆ CFRPについては、「CFRP適正処理の基礎研究」の実施が重要と考え、自工会を中心に業界連携コンソーシアムを2019年2月に立上げ、活動中



リサイクル廃棄物部会内に、**材料的・化学的知見を有する専門家等で構成した樹脂リサイクル検討の専門組織である「樹脂リサイクル分科会」を設置、樹脂リサイクル関連の各種対応を推進中**

# 1. 樹脂リサイクル分科会 ②



## 2. 資源回収インセンティブ制度 ①

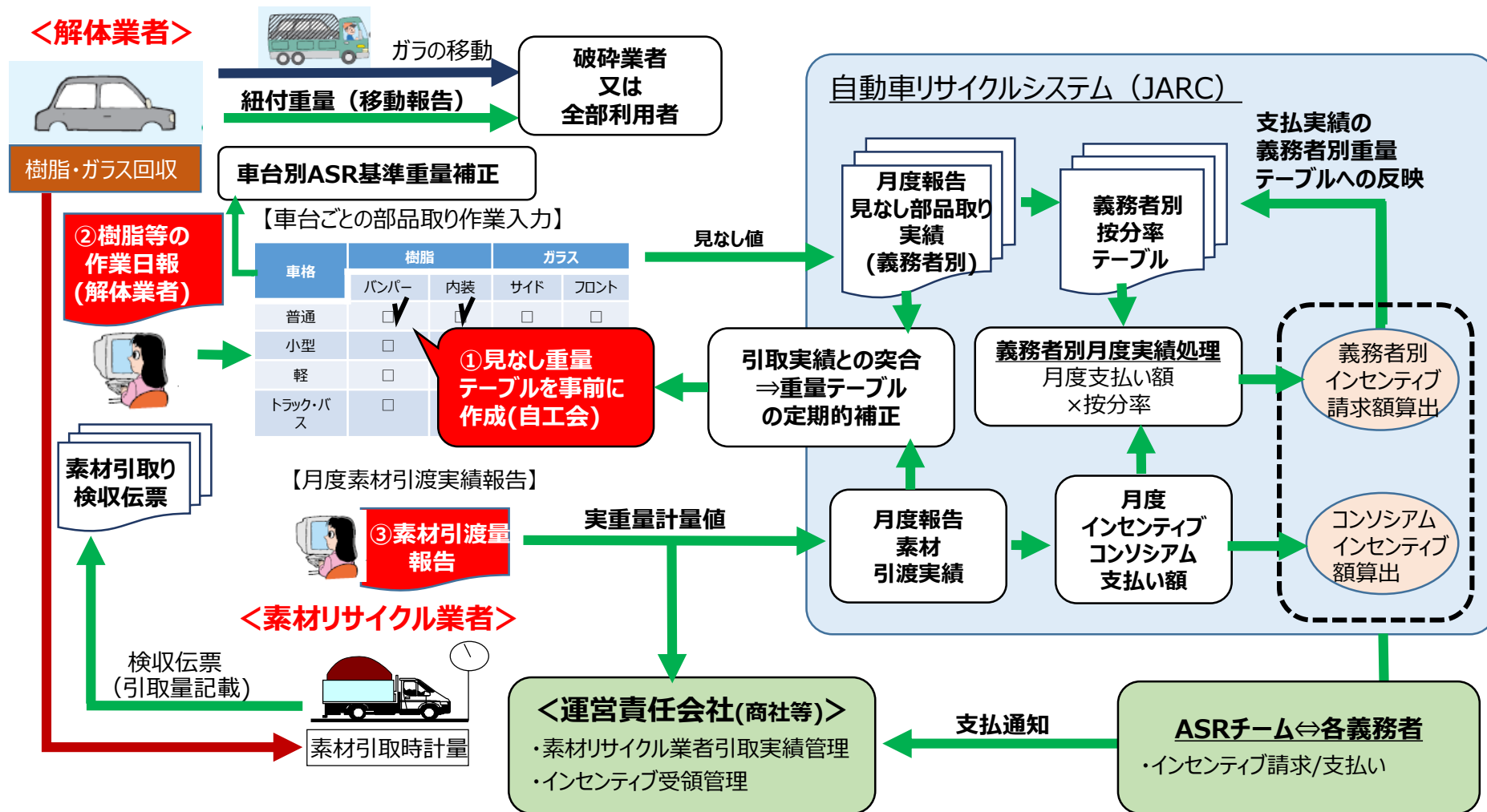
- ◆ 自工会として、基本的な考え方と具体的な仕組みのイメージを検討、今後 検討会等において提案するなど、**円滑・確実な制度運営となるよう、制度構築に貢献していく**

<具体的な仕組み(重量管理・費用処理方法等)の基本的な考え方>

- 1) 樹脂部品の回収促進の観点から、**解体業者等の管理工数負荷が最小限となる方法**とすべき  
⇒ 取外し部品単位での重量計測、都度記録等は実施せず、**外した部品種別等を最小限記録する方式**としてはどうか
- 2) 取外し部品はASR引取基準重量に影響を与える為、**タイムリーに取外し部品重量がシステム反映可能な方法**とすべき  
⇒ 樹脂リサイクル業者による解体業者等からの**引き取り、重量検収・確定**の**タイミングに左右されない方式**としてはどうか
- 3) 取外し部品重量の実績とASR基準重量との**乖離が最小となる方法**とすべき  
⇒ 定期的に乖離状況等を踏まえて**必要事項を見直す方式**としてはどうか

## 2. 資源回収インセンティブ制度 ②

＜重量管理・費用処理方法の具体的なイメージ（案）－解体業者の場合の例－＞



## 6. 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

➤ 2021年7月末時点で、国産車62モデル

⇒ 今後とも順次切替えを実施

（参考：輸入車 115モデルにて切替え済 -2021年6月末時点-）