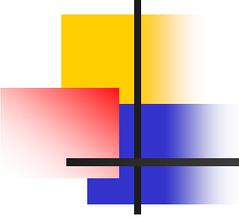


# 自動車リサイクル制度の評価・検討について

2014年11月11日  
一般社団法人  
日本自動車工業会



# 目次

---

## 1. EU稼働状況等の自工会調査結果

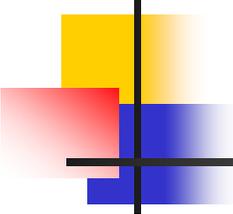
自工会EU実態調査(2014年2月3日～7日)

## 2. 自動車における3Rの推進・質の向上

## 3. 次世代車の取り組み

## 4. 自動車リサイクル制度の安定的かつ効率的な運用

## 5. まとめ



# 1. EU稼働状況等の自工会調査結果

---

(1) EUと日本の運用実態比較

(2) モニタリング制度

(3) EUと日本のリサイクル率定義の比較

(4) マテリアルリサイクル率の試算

(5) ガラス、バンパー樹脂のリサイクル状況

# (1) EUと日本の制度・運用実態比較

分類	項目	日本	EU
モニタリング	ELVの流れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■登録制度とリンクした電子システムによりトータル管理</li> <li>カバー率:約100%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■基本型</li> <li>・登録制度の不備により、多くの行方不明車が存在</li> </ul>
	再資源化率	<ul style="list-style-type: none"> <li>■電子マニフェスト等による管理</li> <li>カバー率:約100%</li> <li>■定義はASR、エアバッグ共に明確化</li> </ul>	
ステークホルダーの役割	国家政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>■監督責任</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■目標値達成の最終責任</li> </ul>
	地方自治体	<ul style="list-style-type: none"> <li>■解体業者・破砕業者の業許可(監督)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■解体業者・破砕業者の認証</li> <li>■リサイクル証明書の発行責任</li> <li>(法による定められているが、実施できていない国が多いとの情報)</li> </ul>
	自動車生産者	<ul style="list-style-type: none"> <li>■電子システムの構築・運営</li> <li>■資金管理と資金管理システムの構築・運用</li> <li>■啓発普及活動</li> <li>■3品目の引取・リサイクル(適正処理)</li> <li>■リサイクルのモニタリング</li> <li>■リサイクル目標値の達成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■無償引取保証ネットワークの構築</li> <li>■無償引取の保証</li> <li>一部加盟国にて達成責任</li> <li>(例:スウェーデン、オランダ、オーストリア等)</li> </ul>
	解体業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>■フロン類・エアバッグ類の適正処理</li> <li>■その他の適正処理の実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■契約関係のある自動車生産者のELVのみ無償引取</li> <li>■付属書I(施設要件等を定めたもの)に関わる適正処理の実施</li> <li>■定められた目標値の達成</li> </ul>
	破砕業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>■自動車メーカー等へASRの引渡し</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■定められた目標値の達成</li> </ul>
費用負担	リサイクル料金	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ユーザー負担</li> <li>3品目のリサイクル料金を車両価格とは別に負担(外出し)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■使用済車の価値に内部化。逆有償の場合、個別生産者がマイナス分を負担</li> <li>(ACEA:欧州自工会調査では負担実績なし)</li> </ul>

## (2) モニタリング制度 ①

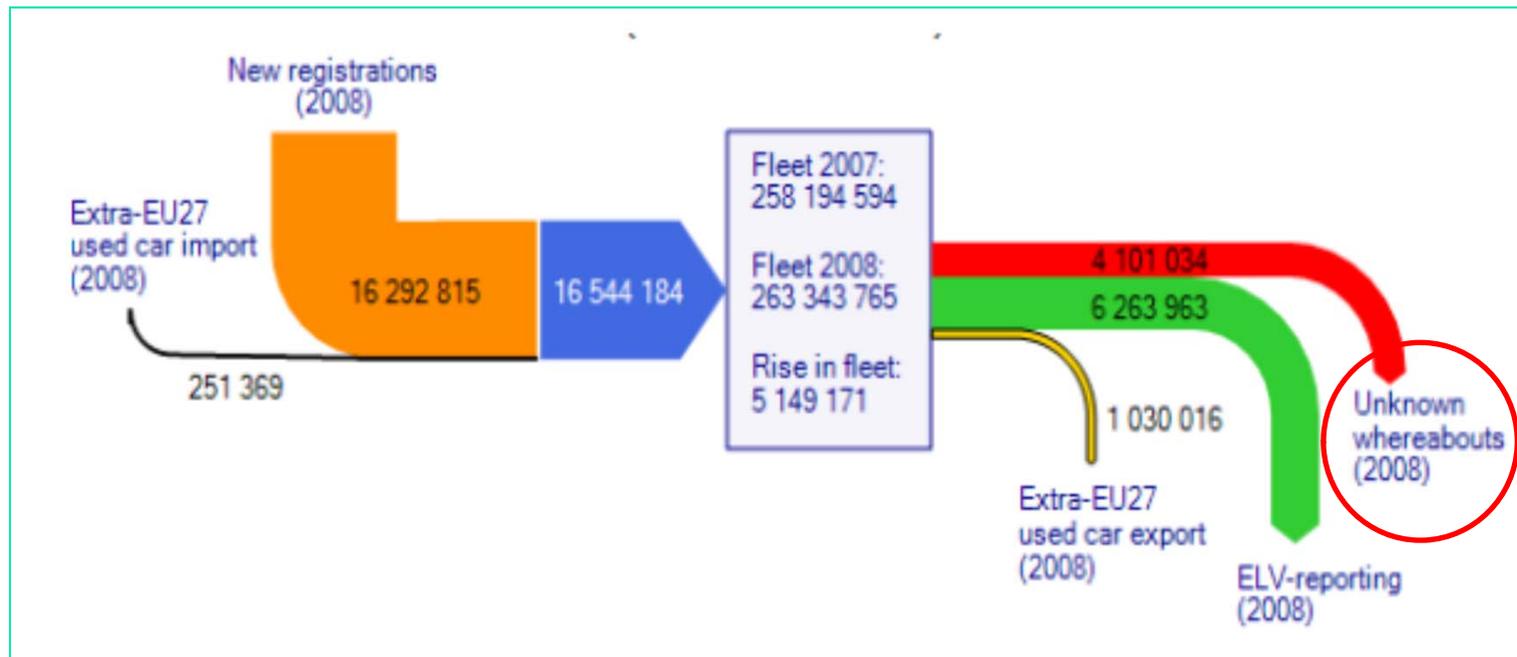
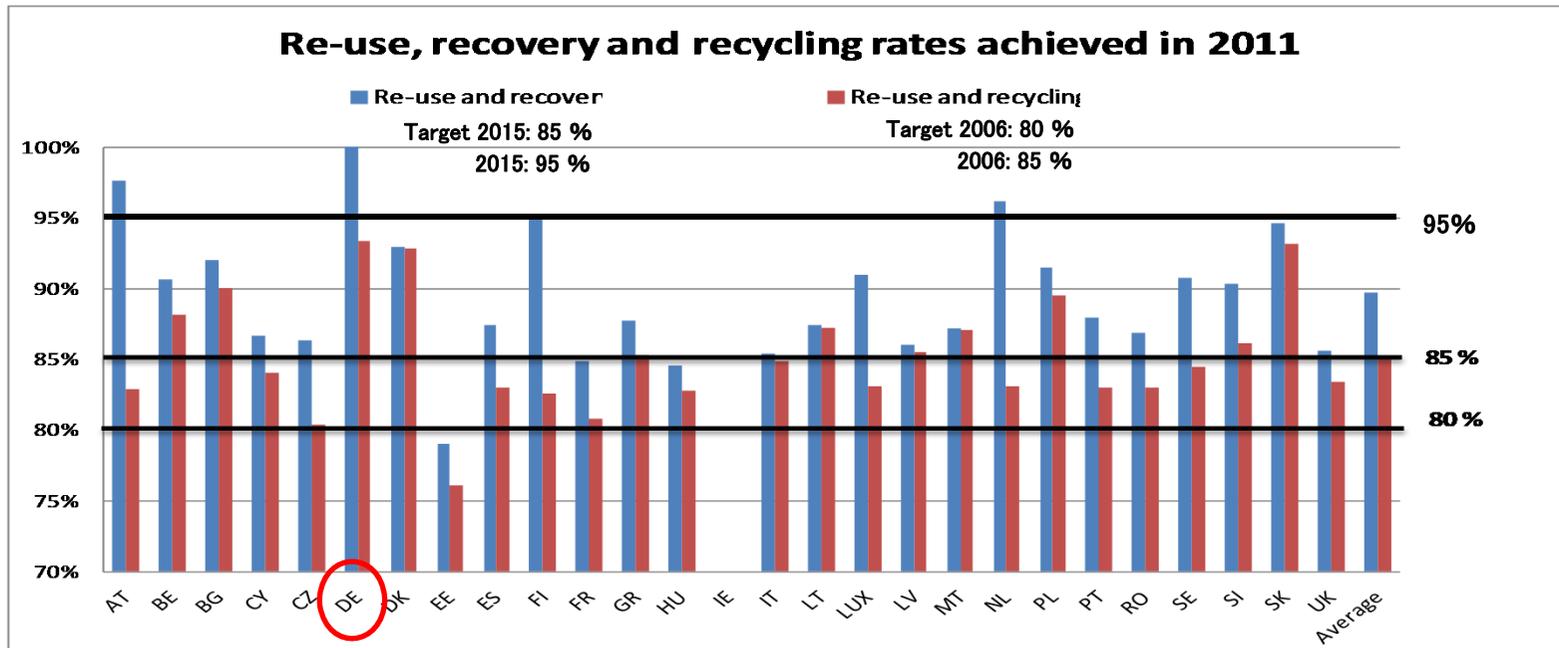


図: EU 27ヶ国の自動車全体のフロー, 2008年

出典:「フィットネス チェック(政策評価)最終報告書」(2014年7月2日公表) から抜粋

- ELVが中古車等として輸出されてしまい、本来ELVとして処理されなければならない**車両の多くが行方不明**(約400万台)

## (2) モニタリング制度 ②



図：EUのリサイクル率達成状況 2011年

出典：「フィットネス チェック(政策評価)最終報告書」(2014年7月2日公表) から抜粋

- ・ 2006年目標(リサイクル80%・リカバー85%)は大半の国が達成
- ・ 2015年目標(リサイクル85%・リカバー95%)達成にはPST施設※などの普及要  
ただし、各国リサイクル定義の相違により相互比較が困難な状況

※ PST施設：Post Shredder Technology(=ASRのリサイクル)施設

### (3) EUと日本のリサイクル率定義の比較 ①

日本 (ASR)		<用語定義の考え方> ・具体例	EU (車両換算：全体)	
リサイクル	マテリアルリサイクル	<不燃分の利用> ・金属 ・再生プラスチック ・スラグ ・セメント	メカニカル リサイクル	リサイクル 85%
	ケミカルリサイクル	<可燃分の化学的利用> ・高炉還元剤利用 ・ガス化 ・油化 等	フィードストック リサイクル	
	サーマルリサイクル	<可燃分の熱利用> ・RDF、RPF	エネルギーリカバリー	
処分	焼却	廃棄物焼却施設での焼却	焼却	リカバリー
	埋立	埋立地への最終処分		

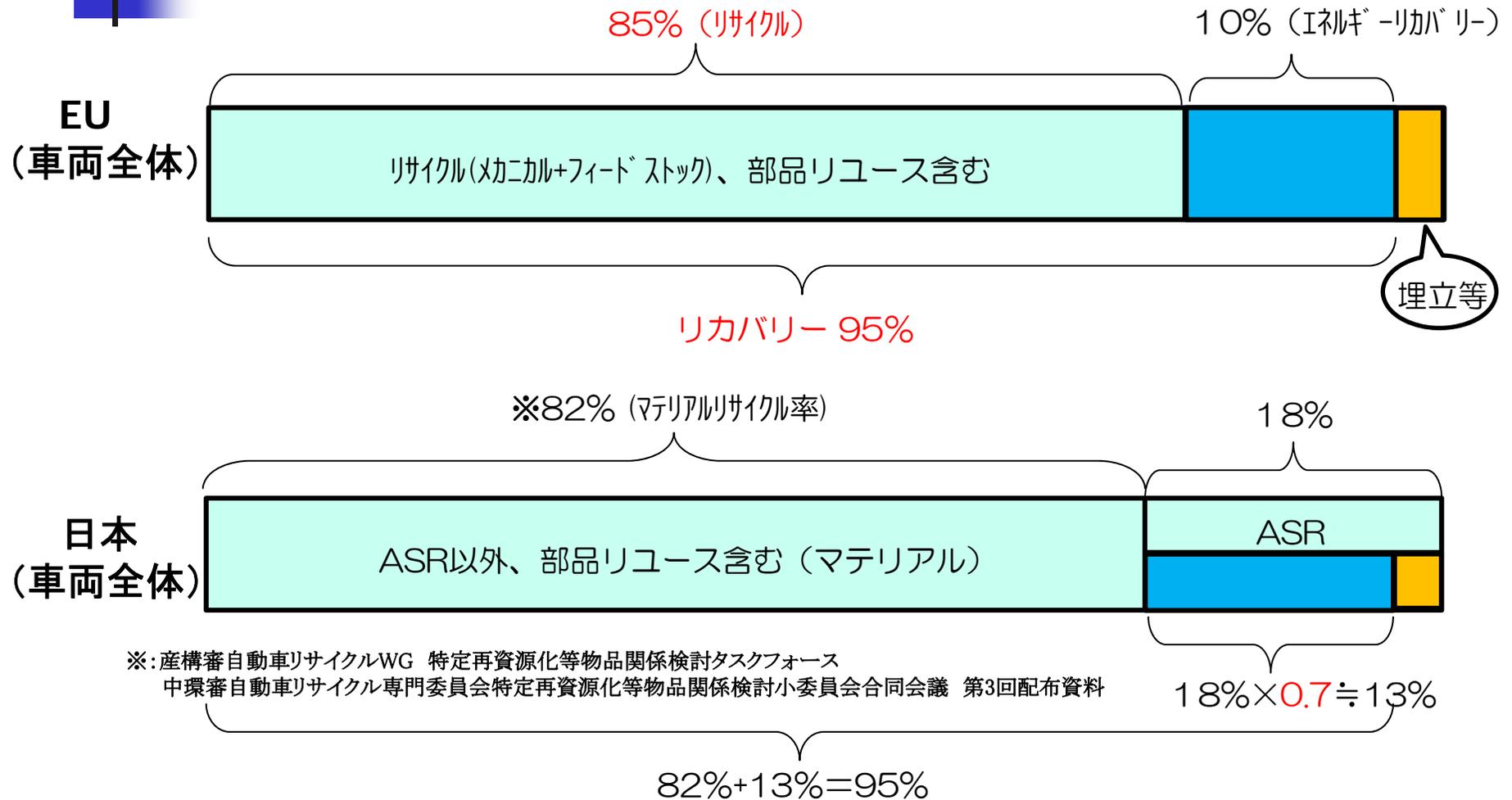
2015年 70%

2015年 95%

(自工会調べ)

- ・フィードストックリサイクルは、処理状況や取扱品目の違いなどにより各国毎に定義が異なる
- ・ドイツは、メカニカルリサイクルに(鉱山埋め戻し材) フィードストックリサイクル(高炉還元剤)を認める等、比較的柔軟な傾向にある

### (3) EUと日本のリサイクル率定義の比較 ②



- EUと日本のリサイクル率は、概念・定義等若干異なるが、**車両全体として95%と同等の目標値**

## (4) マテリアルリサイクル率の試算 ①

### ■使用済自動車のRe (リサイクル) 率の算出の手順 (考え方)

(1) 使用済自動車を解体工程で事前選別後、部品回収し、破碎工程で金属類等を回収したRe率を82%とし、残り18%をASRとする。

(2) ASRのマテリアルRe率を下記①と②で計算する。

① ASRをRe施設で処理した後に回収される、下記のマテリアル(a~g)を、Reしたとカウントする。  
(13年度上期のART/THチーム利用施設のデータを使用)

- a. **メタル** (選別施設で回収される選別金属および溶融施設の溶融金属を含む)
- b. **再生プラスチック** (再生樹脂を原料化し利用)
- c. **スラグ** (路盤材、コンクリート骨材等として利用)
- d. **セメント・クリンカ類** (ASRの不燃分をセメント原料として利用)
- e. **土砂・ガラス** (選別施設で回収した土砂・ガラスをセメント原料として利用)
- f. **助燃材の不燃分** (回収した助燃材の不燃分をセメント原料として利用)
- g. **転炉・電炉原材料** (フォーミング抑制剤および加炭材として利用)

② 計算式

$$\text{ASRマテリアルRe率} = \frac{a + b + c + d + e + f + g}{\text{全Re施設で処理したASRの重量合計}}$$

(3) ASRのマテリアルRe率が使用済自動車一台分の何%になるかを計算し、それをRe率82%に加算して使用済自動車のマテリアルRe率とする。

① 計算式

$$\text{使用済自動車マテリアルRe率} = 82\% + \text{ASRマテリアルRe率} \times 18\%$$

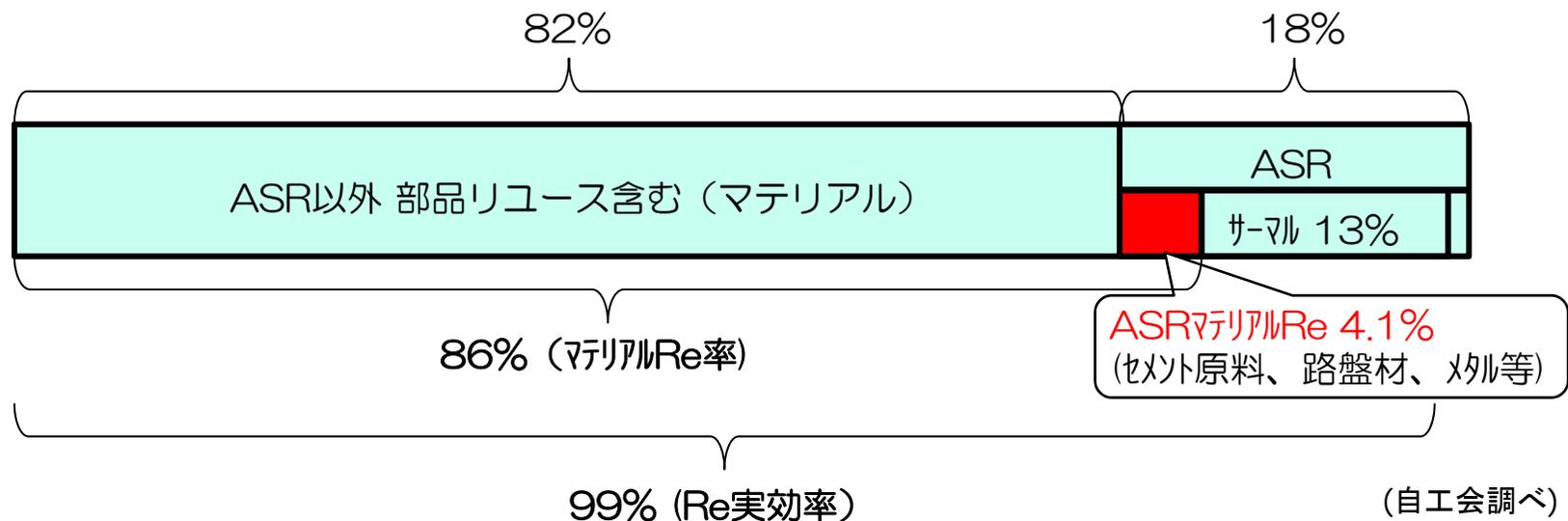
## (4) マテリアルリサイクル率の試算 ②

(1) ASRのマテリアルRe率の計算結果

$$\text{ASRマテリアルRe率} = \frac{63\text{千ton}}{276\text{千ton}} = 23\%$$

$$\text{ASR分の使用済自動車マテリアルRe} = 18\% \times 0.23 = 4.1\%$$

(2) 使用済自動車のマテリアルRe率とRe実効率（車両全体）

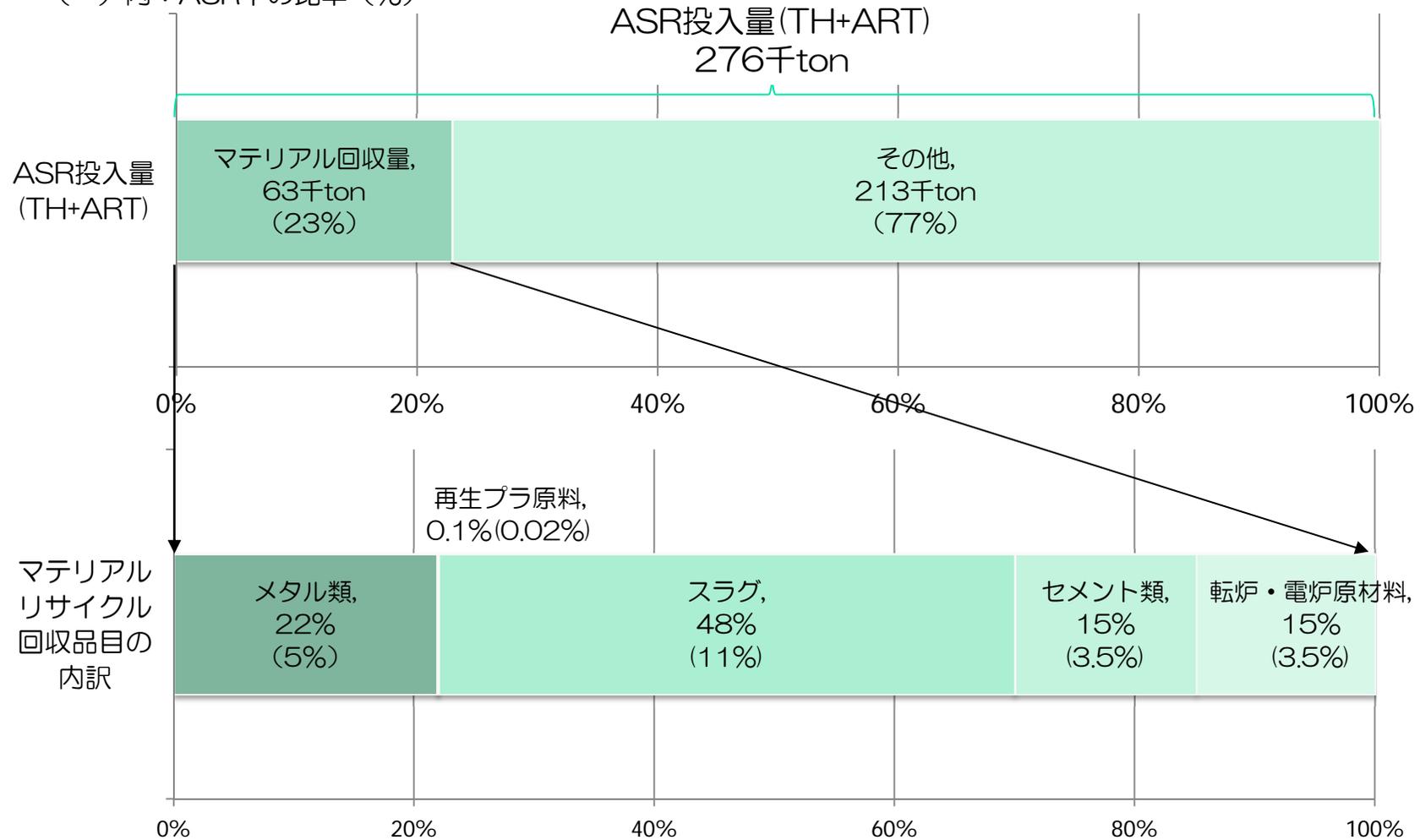


・ASRのマテリアル分(4.1%)を加算すると車両全体のマテリアルリサイクル率は  
86% と EU目標85%を達成済。サーマルを加味すると車両全体で99%

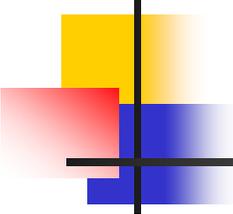
## (4) マテリアルリサイクル率の試算 ③

### ■ マテリアルリサイクル回収品目の内訳

( ) 内：ASR中の比率 (%)



(自工会調べ)



## (5) ガラス、バンパー樹脂のリサイクル状況 ①

### ■ ガラス・バンパーの事前取り外しの法的位置付けの変遷

- (1) 当初、ELVに関するEU指令のANNEX I で義務化
- (2) 2009年EU委員会、SEPA(Scottish Environment Protection Agency)等が、事前取り外しに経済合理性がないと報告
- (3) SEPAガイダンスにて、**シュレッダー後ASR処理工程で再資源化が担保出来れば容認**されると記載

- ・ ガラス、バンパーの事前取り外しは、経済合理性の観点から**一部事業者の取り組みを除き、行われていない**

## (5) ガラス、バンパー樹脂のリサイクル状況 ②

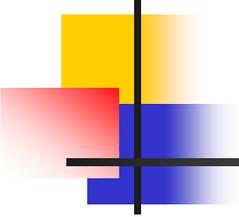


Maresia Auto Recycling (オランダ)



INDRA(フランス)

- オランダ、フランスの一部事業者は、ガラスの事前取り外しと再資源化に取り組む中（オランダはARNの補助金支給あり）
- Gallooプラスチック(フランス)は、ASR中樹脂の選別とリサイクルを実施
  - 広域回収と全セクター(家電、容器等)の廃プラ受け入れにより、経済合理性を確保



## 2. 自動車における3Rの推進・質の向上

---

### (1) 環境配慮設計

- ① フロン類の取り組み
- ② エアバッグの取り組み
- ③ ASRの取り組み
- ④ マーキング(分別性)
- ⑤ 解体性、取り外し性の向上
- ⑥ 今後の取り組み

### (2) 情報提供

### (3) レアメタル削減の取り組み

# ①フロン類の取り組み(省冷媒化)

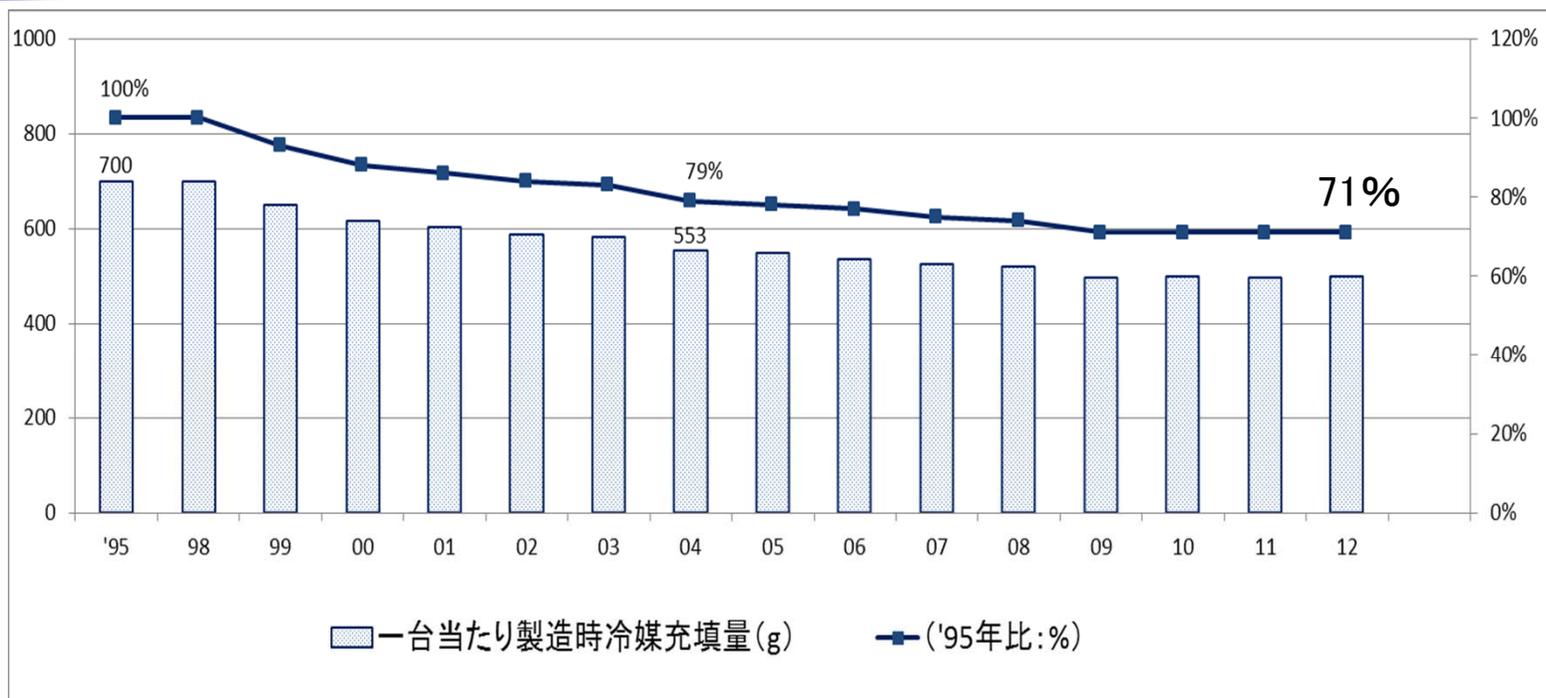


図: 冷媒充填量の推移

注) 1台当たり充填量  
 = 自動車製造時のHFC総充填量 ÷ 製造台数  
 最大削減量の例  
 乗用車(小型) 810g → 400g (95年比約51%削減)  
 軽乗用車 550g → 320g (95年比約42%削減)  
 バス 6,800g → 4,000g (95年比約41%削減)

(自工会調べ)

・自工会では、「2012年の冷媒使用量を1995年比で20%削減」の自主目標を掲げ取り組んできた結果、**2012年には約30%削減**

## ①フロン類の取り組み(脱フロン化)

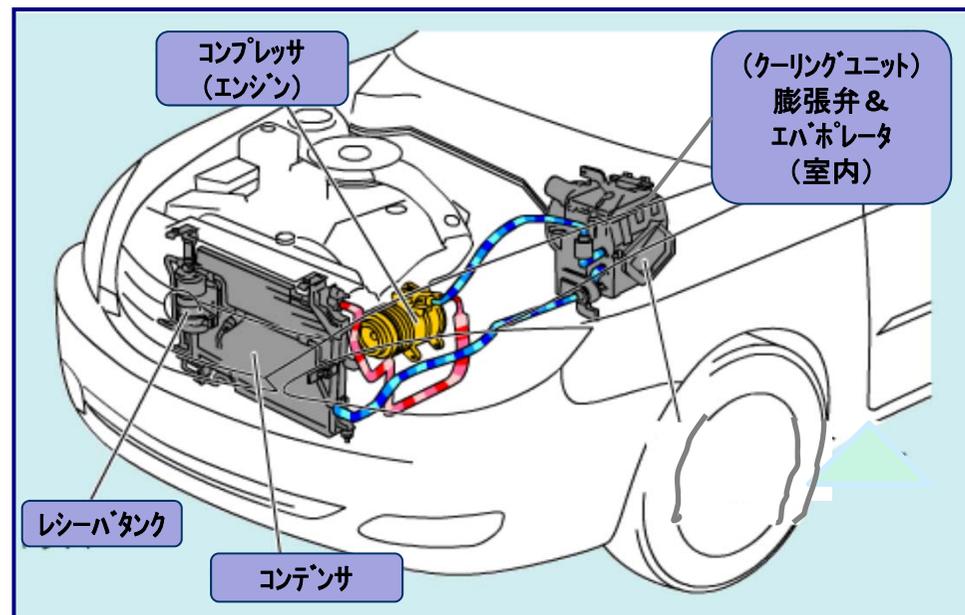
- 自動車メーカー各社は、環境への積極的な対応として、カーエアコン冷媒の**低GWP・ノンフロン化に向けて、新たな冷媒の早期導入に取り組**み中

### 【新冷媒転換の対応基準】

- ①対象車種: 乗用車に限定(11人以上の乗用車および貨物車は除外)
- ②目標値: 温暖化係数(GWP)150以下
- ③**目標年度: 2023年度完了**(車両開発リードタイムやモデルチェンジの期間を勘案)

### ・新冷媒導入の課題

- 冷媒変更による性能悪化リカバリー対応(エアコン機器諸元変更・車両性能評価)
- コストアップへの対応
- 車両生産工場への冷媒充填設備の導入
- サービス機器の各販売拠点への配備



## ②エアバッグの取り組み

### ■エアバッグ類一括作動方式の国際標準規格化(ISO化)

#### 【JAMA方式の導入】

- ① 1998年、自工会は、世界に先駆けて「エアバッグ一括作動システム(JAMA方式)」を開発し、国産車へ導入



#### 【ISO規格の導入】

- ① 2012年、自工会が中心となり、車載故障診断装置(OBD)の通信機能を活用した**エアバッグ一括作動対応車両・ツールの国際標準規格(ISO規格)**を制定  
2014年からの販売車両に本格採用
- ② 自工会・自再協は、国内向けのISO規格専用ツールを開発し、2014年内に解体業者に向けた販売を開始



## ②エアバッグの取り組み

### ■ ISO規格の特長

#### ①対応車両の拡大

< JAMA方式 >

国産車

< ISO規格 >

国産車

+

輸入車  
(一部除く)

#### ②作業性の向上

< JAMA方式 >



車種によって専用コネクタ位置が異なる

< ISO規格 >



接続位置が運転席ダッシュボード内側に  
共通化されているOBDコネクタを利用

#### ③処理結果の記録・保存

< JAMA方式 >

【記入例】エアバッグ類 車上作動処理 管理台帳									
2006 年 1 月 座 上 五									
解任業者名 ○○解任株式会社○上様									
No.	① 事務所管理欄 (1)		② 作業場管理欄			③ 事務所管理欄 (2)		備考	
	車台番号	車名	作動処理 実施日	車上作動方式 取組一括	取組数	取組者	点検内容 詳細取組項目		
1	AA1234567890	AAAAA	1/5	○	2	塚本太郎	○確認済	1/9	2個は車検で作動済み
2	BB1234567890	BBBBB	1/6	○	4	塚本太郎	○確認済	1/9	故障あり、修理中、P22機
3	CC1234567890	CCCCC	1/7	○	6	塚本太郎	○確認済	1/9	正常なし
4	DD1234567890	DDDDD	1/8	○	1	塚本太郎	○確認済	1/9	上機動作確認

ツールに実績記録保管機能がないため、  
処理結果を管理台帳等に手書き記入

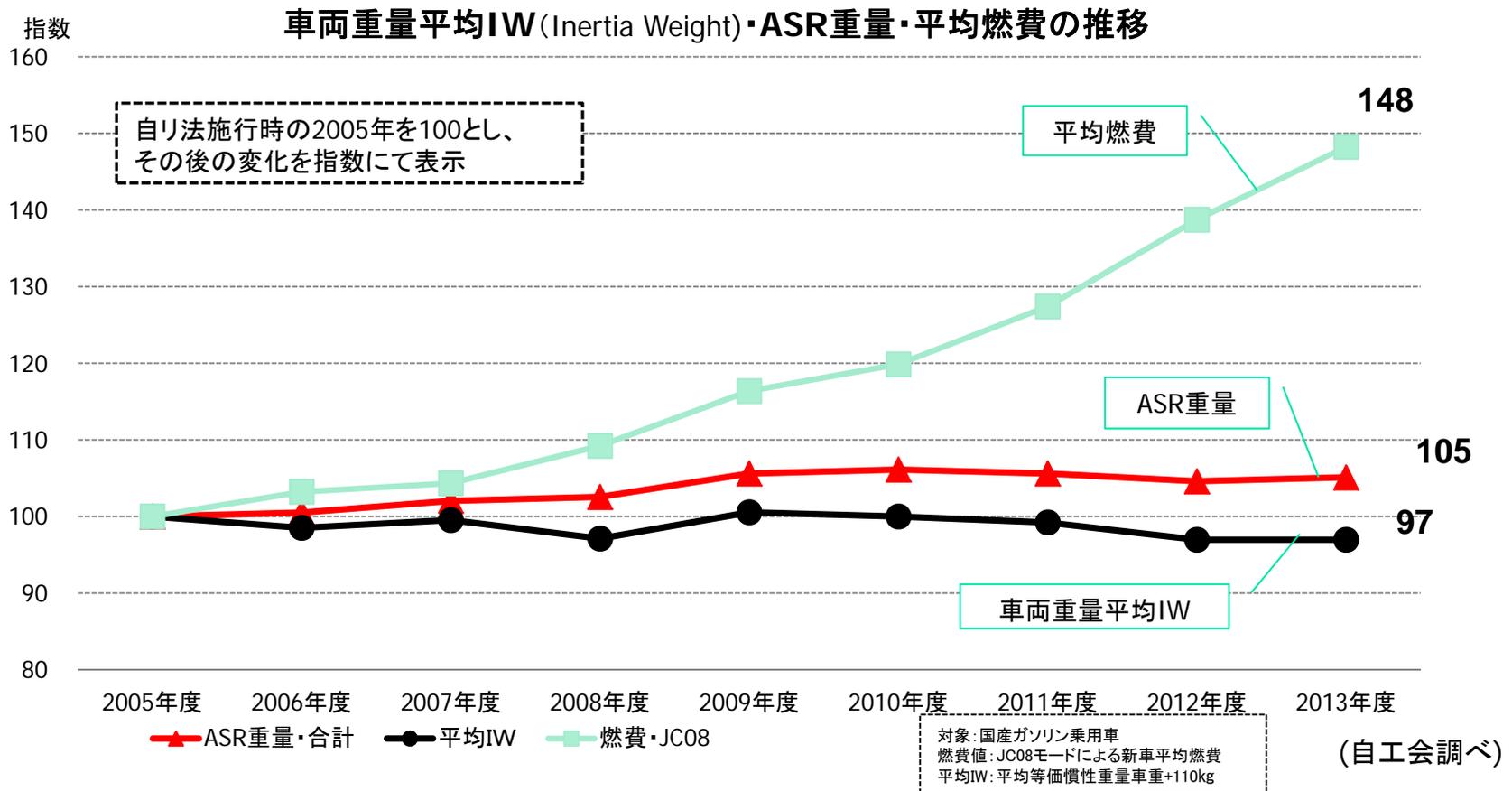
< ISO規格 >



ツールに実績記録が保存され、  
処理結果をパソコンに出力・保管可能

### ③ASRの取り組み(ASR重量の推移)

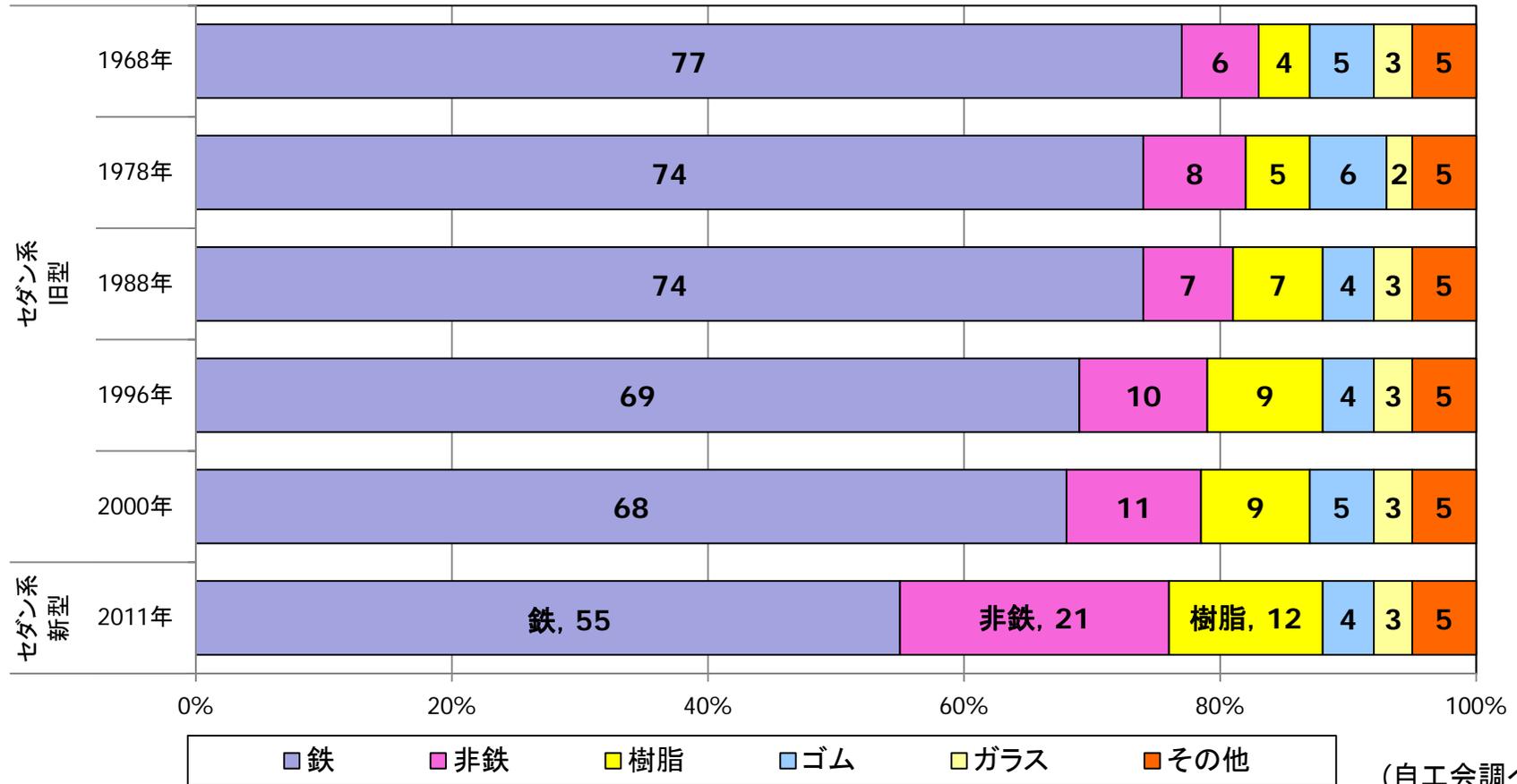
#### ■平均モード燃費と等価慣性重量(ASR重量含む)の推移



・車両重量低減のための軽量化技術のひとつである樹脂への転換等で、**ASR重量はわずかに増加したが、燃費は大幅に向上。低炭素社会実現に向け貢献**  
 (燃費向上は、軽量化の他、エンジン効率、駆動系フリクション、空力効率等も寄与)

# 参考1: 樹脂化の変遷例

## ■ 自動車の主要材料の構成比率



- ・ 1車両に占める鉄の割合は、約40年の間に、55%までに減少  
一方で、樹脂は4%から12%に増加

## 参考2: 樹脂化による軽量化の具体例

- ・軽量化のため、金属製品を樹脂化する取り組みを実施。但し、ASR重量は増加



出典：トヨタ自動車、FTS、アイシン

- ・鉄製のフェールタンク等の樹脂化により、**軽量化とスペース効率向上**

## 参考3:フロントグリル大型化〈樹脂製〉

(2008~)



旧モデル

(2012~)



現行モデル

(2002~)



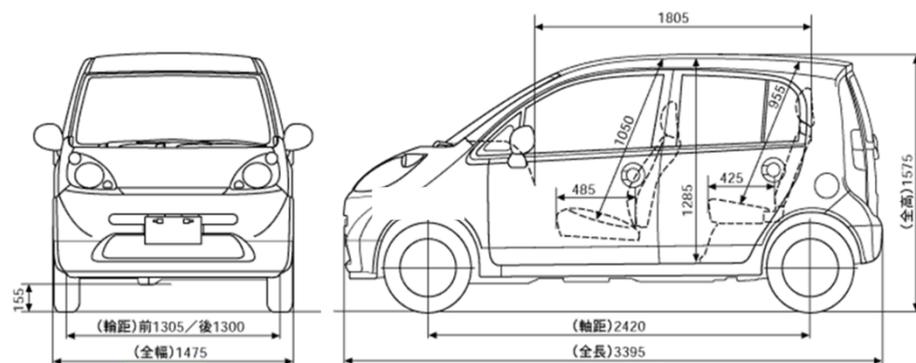
(2010~)



- ・ フロントグリルの大型化により、衝突時の安全性向上(歩行者保護)や空力特性を向上 (但し、大型化と同時に薄肉化により、ASR量増を抑制)

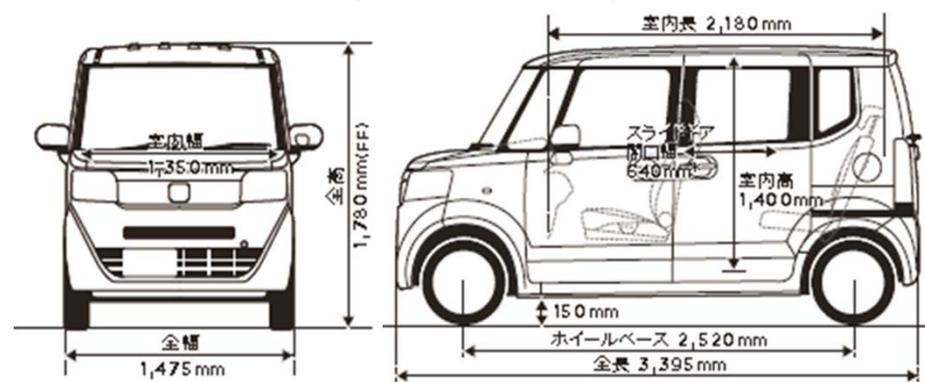
## 参考4: 外寸と車室内空間の広がりの具体例

旧型 ( 2003 ~ 2008 )



室内長1,805×室内幅1,275×室内高1,285

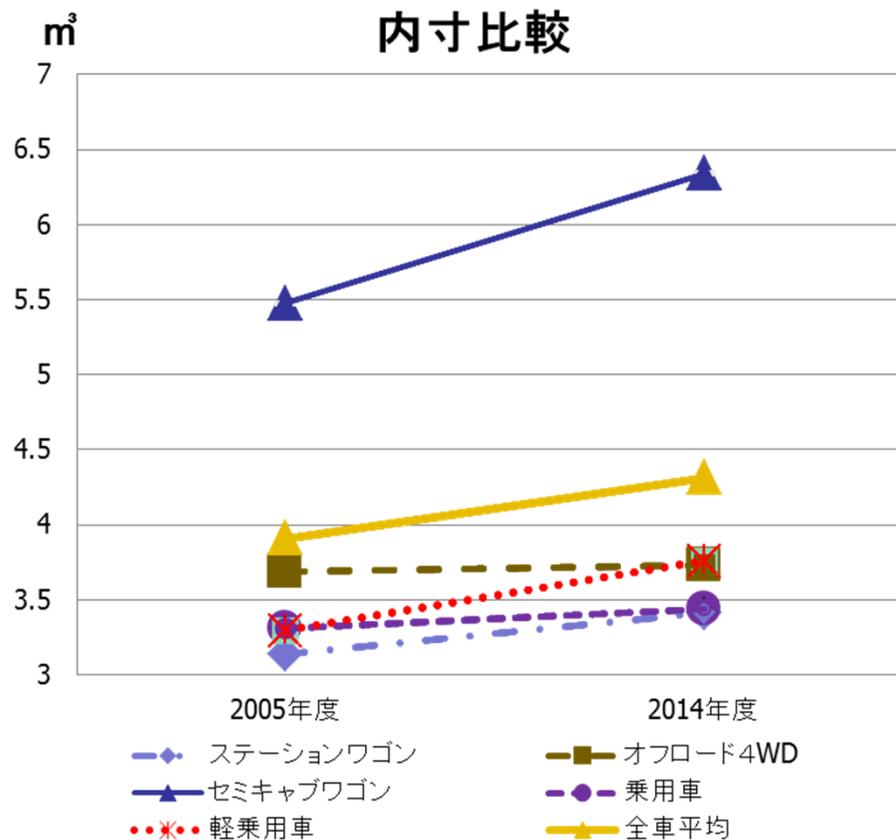
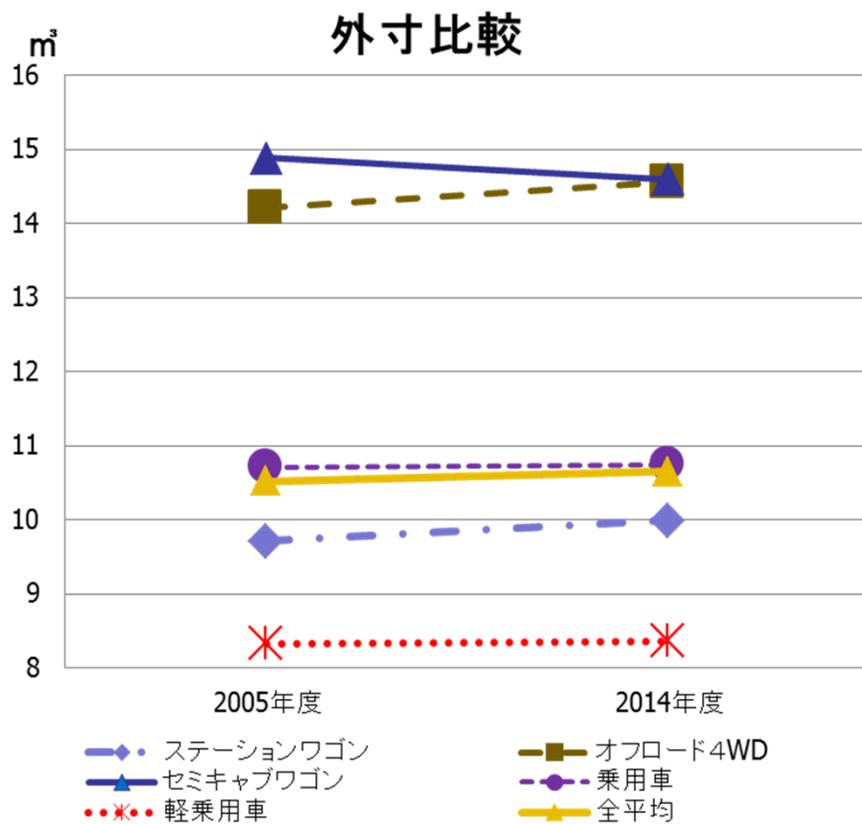
新型 ( 2011 ~ )



室内長2,180×室内幅1,350×室内高1,400

- 外寸(全長×全幅)の変化はないが、**車室内空間は拡大、居住性向上**  
(セダン型から背高のセミキャブ型に移行)

## 参考:5 外寸と内寸の体積比較



<データの基礎> 自販連・全軽自協による2013年1月～12月販売台数上位3車種で比較  
内寸・外寸は各車種のカatalogデータから算出

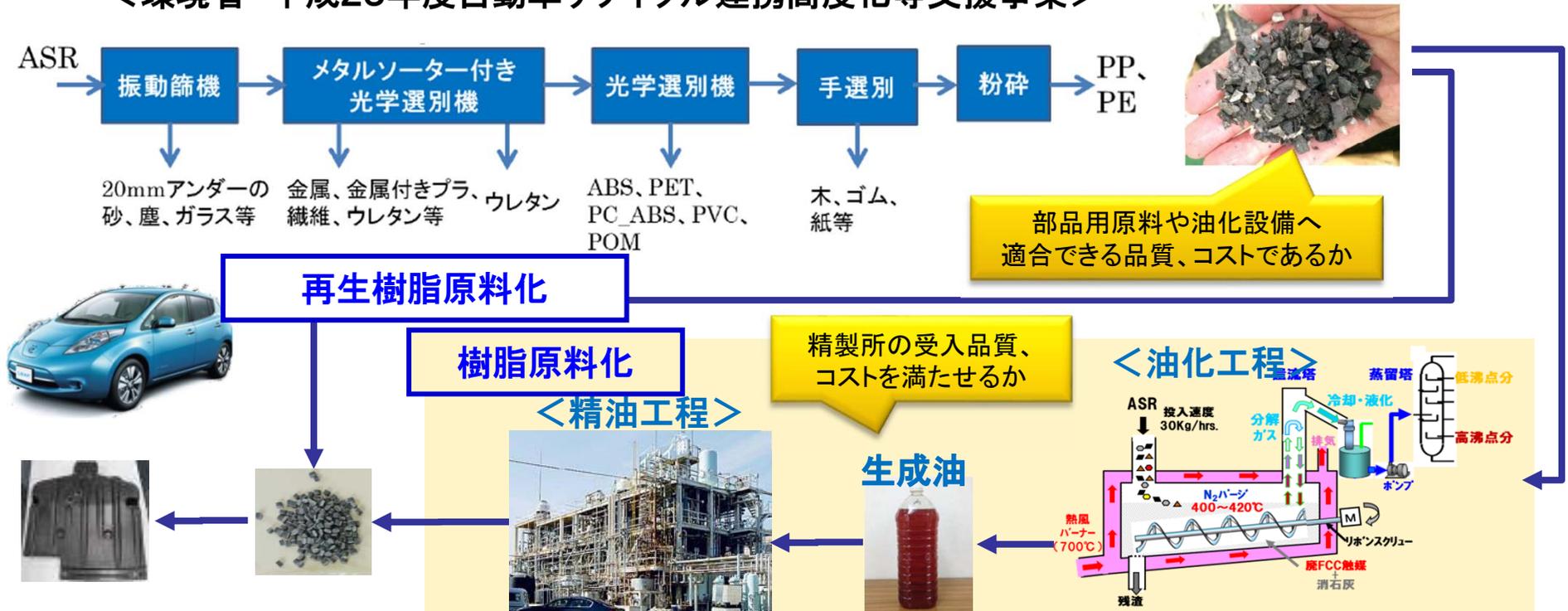
(自工会調べ)

- 各車種ともに外寸は、ほとんど変化がないが、  
居住性向上のため車室内空間は、拡大の傾向

### ③ASRの取り組み (ASR中の樹脂の高度分別の実証)

#### ■ASR中の樹脂 高度分別 実証工程 (日産)

＜環境省 平成25年度自動車リサイクル連携高度化等支援事業＞



- ASR中の樹脂を高度に分別し、「再生樹脂部品原料」としての利用や、油に転換し「樹脂原料」としての利用の可能性について実証、検討

## ④マーキング(分別性の向上)

### ■ 材質マーキング <対象 樹脂:100g以上、ゴム:200g以上>

- ・使用済自動車の解体時の分別を容易にし、部品をリサイクルしやすくするため、国際規格に対応する『材質マーキング』を樹脂・ゴム部品等に実施

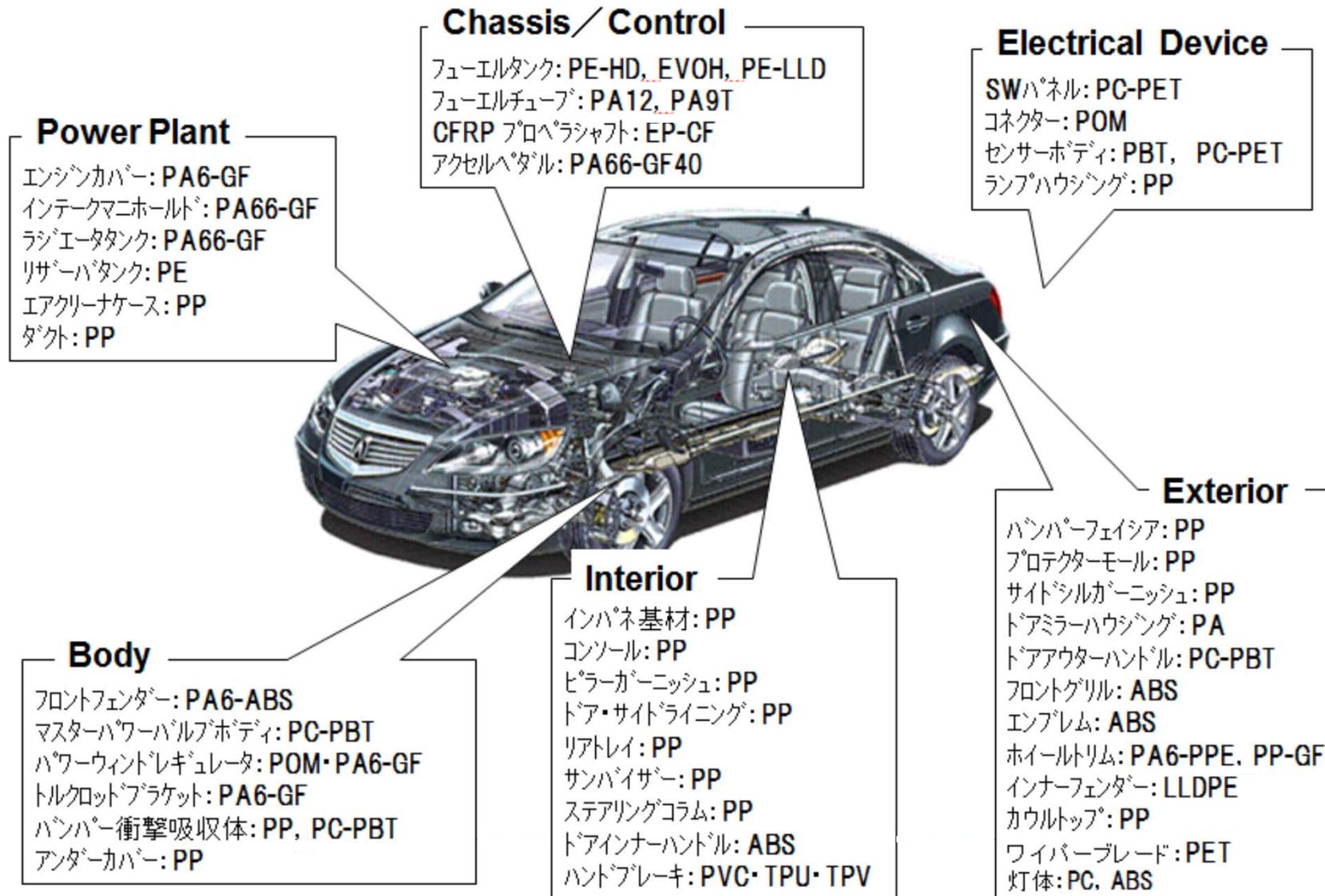


出典：日産自動車

- ・ 材質マーキングの取り組みにより**材質分別性が向上**

## ④マーキング(分別性の向上)

### ■自動車に使われている主要樹脂材料の表示例 (ホンダ)



# ⑤解体性、取り外し性の向上(各社の取組み)

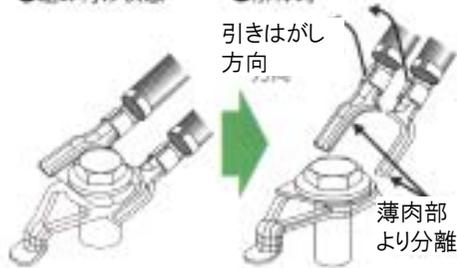
## ■車両解体性向上の例 (トヨタ)

### 【プルタブ式端子】

銅部品の回収作業を容易にする  
ワイヤーハーネス

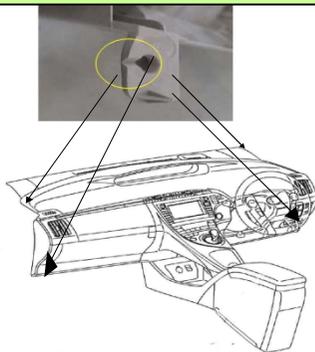
●組み付け状態

●解体時



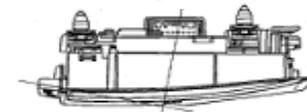
### 【締結部】

ボデーへの取付け部にV溝を設け、  
引き剥がし作業を容易にする



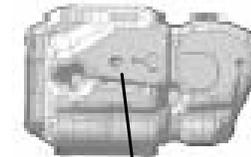
### 【ビス締め廃止】

天井廻りの小物部品  
マップランプ等



### 【解体性向上マーク】

最も効率的な解体作業ポイントを示す  
燃料タンク、ドアトリムなど



燃料タンク



### 解体性向上マーク

燃料抜き位置を示す矢印形状

燃料抜き位置

### 【解体性向上マーク付きテープ】

ワイヤーハーネスをチェーン等で引き剥がす際、  
効率よく引き剥がせるポイントを示す

ワイヤー  
ハーネス

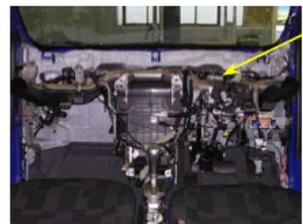


### 解体性向上マーク

- 解体しやすく分別しやすい構造を設計に反映

## ⑤解体性、取り外し性の向上(各社の取組み)

### ■車両解体性向上の例 (日産)

	<p>①FRバンパ</p> <p>異種材料であるスポイラーとの分離がしやすくなっている。従来同型車の取付け点数が11個のところ、7個になっている。</p>	 <p>FRスポイラー</p>
	<p>②RRバンパ</p> <p>リアコンビランプを取り外さずに、リアバンパーを取り外す事が出来る</p>	
	<p>③メインハーネス</p> <p>レイアウトを工夫したことにより、簡単に取り外せる。インストパネルは上下二分割構造となっているため、アッパーパネルが簡単に外れ、メインハーネスの解体が容易。</p>	 <p>メインハーネス</p>
	<p>④ドアトリム</p> <p>ドアトリム内の防音用フェルトの接着をポイント溶着にした事により、簡単にフェルトを外せるようにした。</p>	 <p>接着</p>  <p>接着部分拡大</p>  <p>取り外し状態</p>

- ・ 解体しやすい構造設計として、**レイアウトの工夫や締結箇所等の削減を実施**

## ⑤解体性、取り外し性の向上(各社の取組み)

### ■取り外し易い構造(ワイヤーハーネス)

【手作業のイメージ】



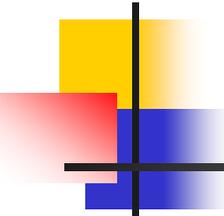
【ニブラ(重機)操縦席からの見え方】



#### ・ワイヤーハーネスリサイクル設計(ガイドライン抜粋)

- ハーネスが簡単に識別できる
- ダッシュパネルの貫通部の数を少なくする
- ニブラ(重機)でつかむためのレイアウト、スペースに配慮
- 破断、断線などが無く、芋づる式に引き抜ける

出典: ART乗用車ハーネスのリサイクル設計ガイドライン



## ⑥ 今後の取り組み

1. フロンは、引き続き**省冷媒化と脱フロン化**に取り組む

2. エアバッグは、**順次ISO一括作動方式を採用**

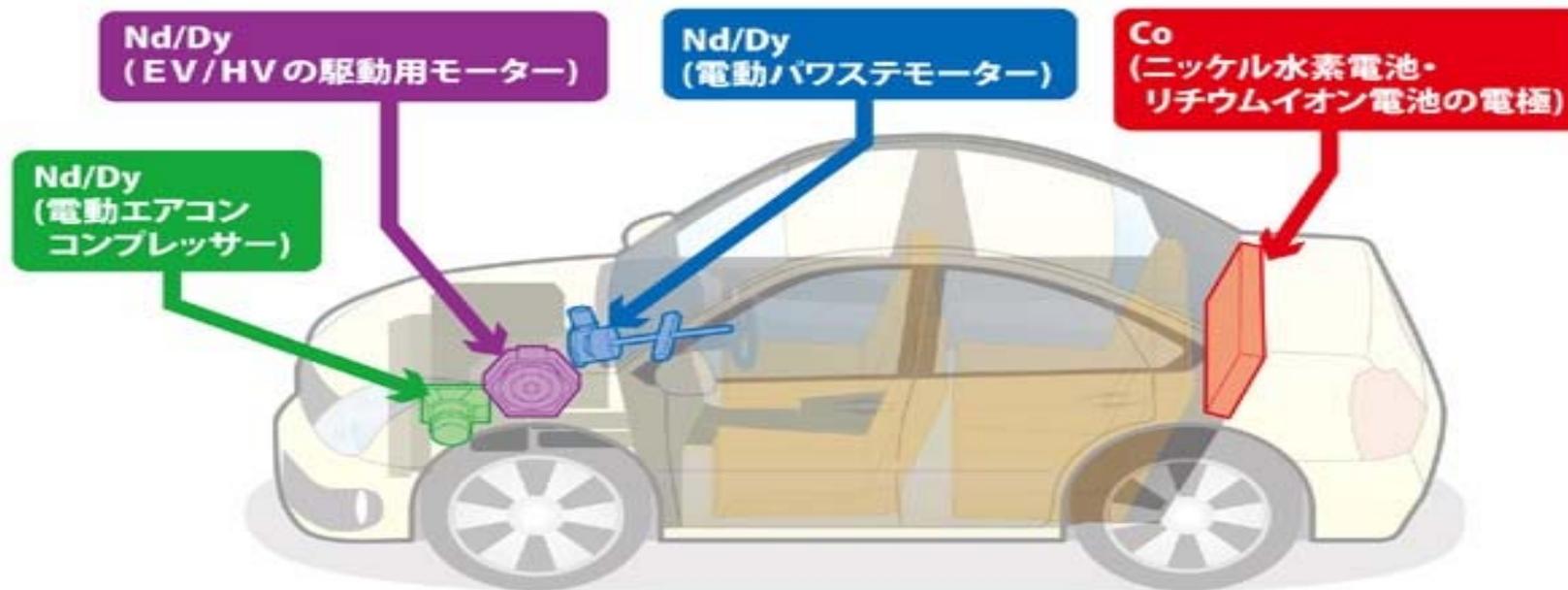
また一括作動展開ツールの普及・周知に努める等、  
ISO方式化の実効性を高めるための施策を展開

3. ASRは、**燃費・安全性の向上等のバランス**を考慮し対応  
尚、引き続き取り外し性向上等の設計対応と、  
ASR中樹脂の高度選別等の技術開発等を推進

4. マーキング、解体性・取り外し性についてはELVの  
解体段階の実態を考慮し、引き続き取り組む

## (2) 情報提供 (製品含有情報の共有について)

### ■ 自動車リサイクルシステム(JARS)のHPを活用した情報開示



- ・レアメタル・レアアースの政府選定のリサイクル重点5鉱種の内、次世代車で使用されている**3鉱種**について、**自動車部品毎**に、JARSのHPで情報を開示
- ・情報開示する部品は、将来の技術進歩等に応じて適宜見直し

## (2) 情報提供 (自動車リサイクルシステム: JARSのHP)

The screenshot displays the JARS website interface. A red circle highlights the '事業者向け' (Business-oriented) section, which includes a wrench and screwdriver icon and the text: '引取・フロン類回収・解体・破碎等の事業者の皆様のためのシステム利用ページです。ご利用時間: 7:00~21:00'.

Another red circle highlights the '解体業者' (Dismantling business) category in a list of services. The list includes: 引取業者 (取捨業者), フロン類回収業者, 解体業者, 破碎業者, フロン類指定引取場所, and エアバッグ指定引取場所.

The right side of the page features a notice titled 'レアメタル回収に関するお知らせ' (Notice regarding rare metal recycling) from the Japan Automobile Industry Association. It includes links to PDF documents: '資料1 レアメタル含有部品代表例.pdf', '資料2 各社モデル毎使用部品一覧表.pdf', and '資料3 各社取外し・回収マニュアル掲載HPアドレス一覧表.pdf'.

## (2) 情報提供(自動車リサイクルシステム: JARSのHP)

資料 2 各社モデル毎使用部品一覧表

○: 対象組種を使用している    -: 対象組種を使用していない

メーカー名	対象組種 / 対象部品名 車名	販売期間	駆動用モーター ネオジウム(Nd)、ジスプロシウム(Dy)	電動エアコン用コンプレッサー	電動パワステモーター	コバルト(Co) 駆動用電池
いすゞ	大型路線バス エルガハイブリッド	2012年8月～	○	○	○	○
	エルフハイブリッド	2005年2月～	○	○	○	○
ダイハツ	アルティス	2012年5月～	○	○	○	○
	メビウス	2013年4月～	○	○	○	○
トヨタ	①ニッケル水素電池搭載車					
	アクア NHP10	2011年1月～	○	○	○	○
トヨタ	アルファード	2011年11月～	○	○	○	○
	アルファード ATH20W	2011年11月～	○	○	○	○
トヨタ	アルファード ATH10W	2003年7月～2008年4月	○	○	○	○
	ヴォクシー ZWR80G	2014年1月～	○	○	○	○
トヨタ	ノア ZWR80G	2014年1月～	○	○	○	○
	エスティマハイブリッド		○	○	○	○
トヨタ	AHR10W	2001年6月～2005年11月	○	○	○	○
	AHR20W	2006年6月～	○	○	○	○
トヨタ	カムリ AVY50	2011年9月～	○	○	○	○
	カララアクシオ NKE165	2013年8月～	○	○	○	○
トヨタ	カララフィールダー NKE165G	2013年8月～	○	○	○	○
	クラウンハイブリッド GWS204	2008年5月～2012年12月	○	○	○	○
トヨタ	クラウンハイブリッド AWS210	2013年1月～	○	○	○	○
	クラウンハイブリッド GWS214	2013年9月～	○	○	○	○
トヨタ	クルーガーハイブリッド MHU2BW	2005年3月～2007年5月	○	○	○	○
	ハリヤーハイブリッド MHUSBW	2005年3月	○	○	○	○
トヨタ	ハリヤー AVU65W	2013年12月～	○	○	○	○
	SAI AZK10	2009年12月～	○	○	○	○
トヨタ	プリウス		○	○	○	○
	NHW10	1997年12月～2000年4月	○	○	○	○
トヨタ	NHW11	2000年5月～2003年8月	○	○	○	○
	NHW20	2003年9月～2009年4月	○	○	○	○
トヨタ	ZVW30		○	○	○	○
	Gツリングセレクション(レザーパッケージ)	2009年5月～	○	○	○	○
トヨタ	Gツリングセレクション	2009年5月～	○	○	○	○
	G	2009年5月～	○	○	○	○
トヨタ	Sツリングセレクション	2009年5月～	○	○	○	○
	S	2009年5月～	○	○	○	○
トヨタ	L	2009年5月～	○	○	○	○
	プリウスα ZVW41W(5人乗)	2011年5月～	○	○	○	○
トヨタ	クイックデビル	1999年12月～2006年10月	○	○	○	○
	ダイナ・トヨエース		○	○	○	○
トヨタ	VF-XKU	2003年10月～	○	○	○	○
	SJG-XKU	2003年10月～	○	○	○	○
トヨタ	SJG-XKC/YKU	2003年10月～	○	○	○	○
	レクサス Ct-200h	2011年1月～	○	○	○	○
トヨタ	レクサスGS450h		○	○	○	○
	レクサスGS450h		○	○	○	○
トヨタ	GWS191	2005年8月～2011年12月	○	○	○	○
	GWL10	2012年1月～	○	○	○	○
トヨタ	レクサスHS250h	2009年7月～	○	○	○	○
	レクサスIS300h	2013年5月～	○	○	○	○
トヨタ	レクサスIS800		○	○	○	○
	レクサスIS800		○	○	○	○
トヨタ	UVF45 (600h)	2007年5月～	○	○	○	○
	UVF46 (600hL)	2007年5月～	○	○	○	○
トヨタ	レクサスRX450h	2009年1月～	○	○	○	○
	レクサスRX450h		○	○	○	○
トヨタ	①ニッケル水素電池搭載車					
	プリウスα ZVW40W(7人乗)	2011年5月～	○	○	○	○
トヨタ	プリウスPHV ZVW35W	2012年1月～	○	○	○	○

- 各社の車種・モデル毎の使用部品一覧表を掲示
- この表を見ることにより、代表的な部品の情報の確認が可能

○: 対象組種を使用している    -: 対象組種を使用していない

メーカー名	対象組種 / 対象部品名 車名	販売期間	駆動用モーター ネオジウム(Nd)、ジスプロシウム(Dy)	電動エアコン用コンプレッサー	電動パワステモーター	コバルト(Co) 駆動用電池
日産	ブルーハイブリッド	2010年11月～	○	○	○	○
	セレナSハイブリッド	2012年8月～	○	○	○	○
	シマ	2012年5月～	○	○	○	○
	スカイライン	2014年2月～	○	○	○	○
日野	リーフ	2010年12月～	○	○	○	○
	小型トラック 日野デュロハイブリッド	2011年7月～	○	○	○	○
	中型トラック 日野レンジャーハイブリッド	2011年11月～	○	○	○	○
	大型トラック 日野プロフィア GHV	2013年2月～	○	○	○	○
富士	高級バス 日野ブルーリボンシティハイブリッド	2010年8月～	○	○	○	○
	高級バス 日野セレガハイブリッド	2011年11月～	○	○	○	○
本田	スバル XV ハイブリッド	2013年6月～	○	○	○	○
	インサイト	2009年02月～2014年03月	○	○	○	○
	GR-Z	2010年02月～2012年08月	○	○	○	○
	CR-Z	2012年09月～	○	○	○	○
	フィットハイブリッド	2010年10月～2013年08月	○	○	○	○
	フィットハイブリッド	2013年08月～	○	○	○	○
	フィットシヤトルハイブリッド	2011年06月～	○	○	○	○
	フリードハイブリッド	2011年10月～	○	○	○	○
	フリードハイブリッドスバイクハイブリッド	2011年10月～	○	○	○	○
	アコードハイブリッド	2013年06月～	○	○	○	○
マツダ	アコードPHEV	2013年06月～	○	○	○	○
	ヴェゼルハイブリッド	2013年12月～	○	○	○	○
	アクセラハイブリッド-C	2013年11月～	○	○	○	○
	アクセラハイブリッド-S	2013年11月～	○	○	○	○
三菱	アクセラハイブリッド-S L-Package	2013年11月～	○	○	○	○
	①MIEV	2009年7月～	○	○	○	○
	ミニキャブ・ミーブ	2011年12月～	○	○	○	○
	ミニキャブ・ミーブトラック	2013年1月～	○	○	○	○
三菱ふそう	アウトランダーPHEV	2013年1月～	○	○	○	○
	キャンター エコハイブリッド	2012年5月～	○	○	○	○

(注) 日野 大型トラック プロフィアGHVは一般のHVとは荷重づけが異なるため、以下の注記を付した。  
 ・駆動用モーター: 一般のHVと異なり、駆動を行わず、発電のみを行うため、当該欄に「○ 発電用として」と記入。  
 ・電動エアコン用コンプレッサー: GHVは再生エネルギー(発電を含む)を電動冷凍機に供給する仕組み。よって、当該欄に「○ 上物=冷凍機用として」と記入。

### (3)レアメタル削減の取り組み

#### ■使用量低減・代替技術の開発の方向

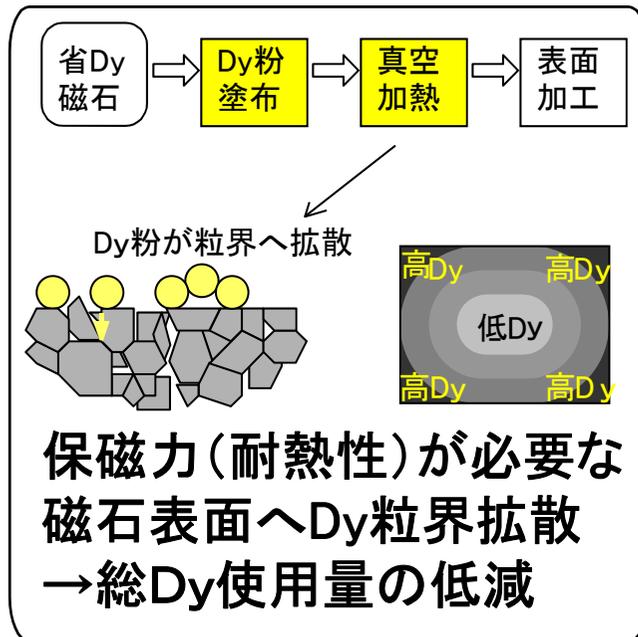
主な部品		元素	対応技術
HVモーター	磁石	Dy Nd	削減 リサイクル
駆動用電池	正極	Ni Y Co	削減 リサイクル
	水素吸蔵合金	Mm	リサイクル
触媒	貴金属	Pt Pd Rh	削減、リサイクル
	コート材	Ce La	削減
鋳鉄	添加材	Mm	削減
ワイヤーハーネス	銅線		代替 リサイクル

・各社、ベースメタルも含め、**レアメタル等の使用量削減、代替技術の開発を推進中**

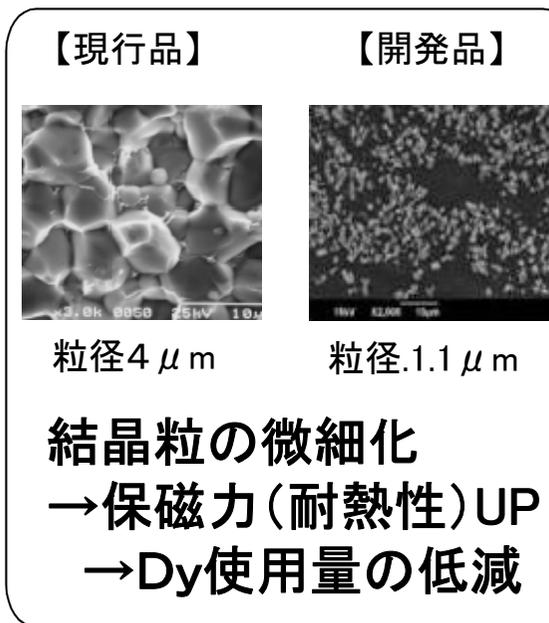
### (3)レアメタル削減の取り組み

#### ■モーターDy使用量低減・代替材の技術開発 (トヨタ)

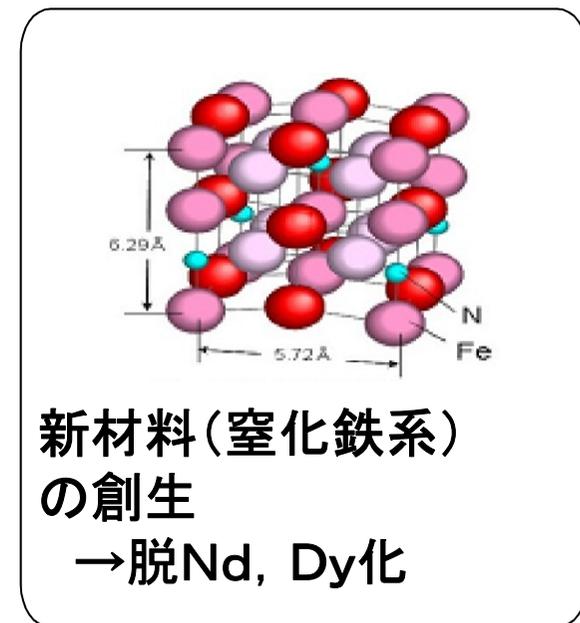
##### ①粒界拡散磁石



##### ②結晶粒微細化技術



##### ③強磁性窒化鉄



(短中期) Dy使用量低減技術①②: 磁石メーカーと連携し開発推進

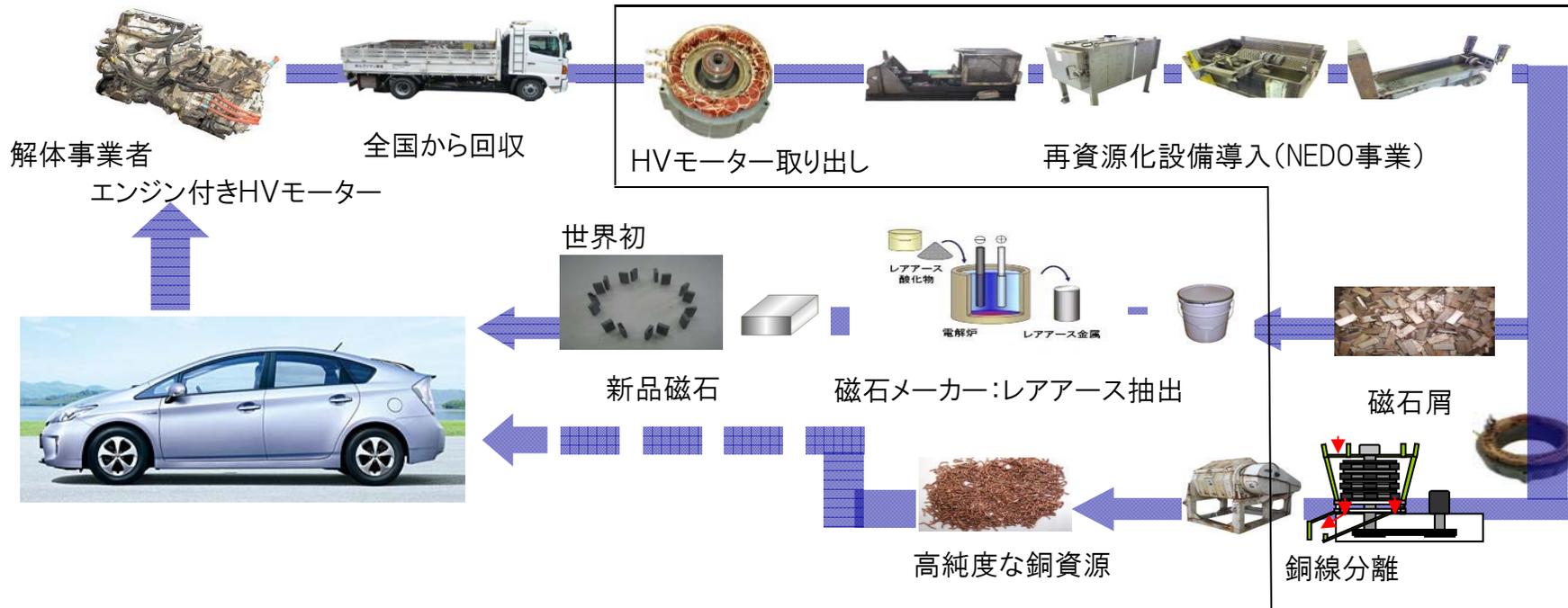
(長期) 脱Nd・Dy磁石材技術③: 産官学連携で開発推進

(NEDOプロジェクト他)

### (3)レアメタル削減の取り組み

#### ■HV車のモーター磁石のレアースリサイクルの取組み (トヨタ)

豊田メタル

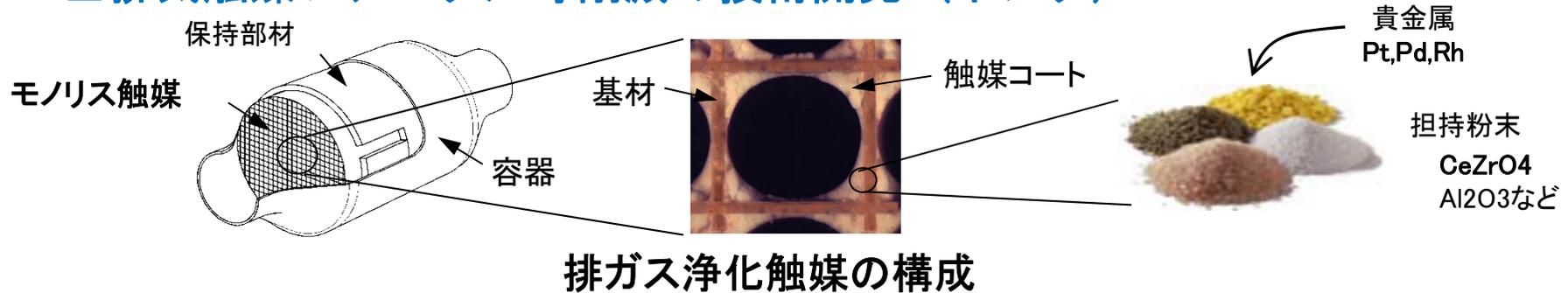


- ・ HV車のモーター磁石にはレアース(ネオジム・ジスプロシウム)使用
- ・ モーター磁石を取り出しレアースを抽出・新品磁石として循環
- ・ 使用済みHV車のモーター磁石のリサイクルシステムを実証中

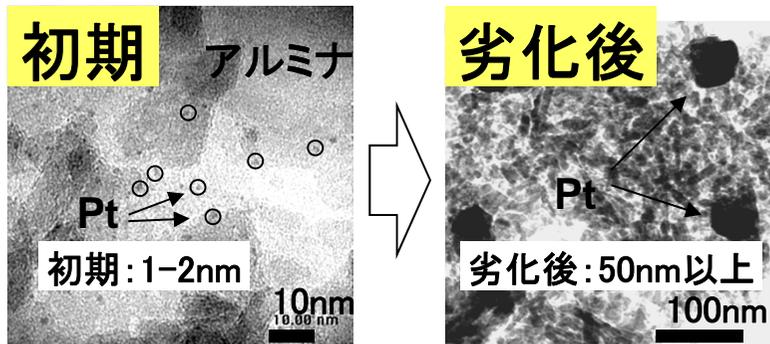
(トヨタ・豊田通商)

### (3)レアメタル削減の取り組み

#### ■排気触媒レアメタル等削減の技術開発 (ホンダ)



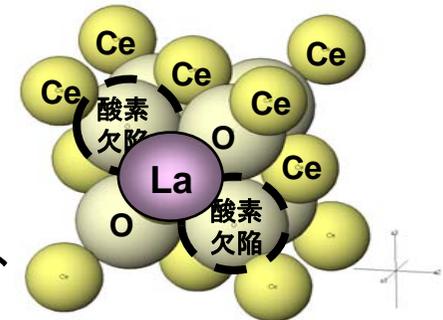
#### ①貴金属削減 (Pt,Pd,Rh)



#### ②レアアース削減 (Ce,La,Pr,Nd)

酸素吸放出材がエンジンの空燃比変動を吸収し、酸素吸放出を繰り返す  
⇒体積変化を繰り返し、結晶構造が崩壊

イオン半径の大きいLaで一部置換し、酸素欠陥を作り収縮・膨張を吸収

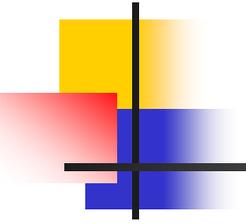


#### 貴金属の粒成長を抑制し使用量削減を推進

- ・ 主な取り組み
  - 1) 貴金属-担体の相互作用強化
  - 2) 貴金属を担体へ埋め込み固定化
  - 3) しきり材による貴金属移動抑制

#### 酸素吸放出材の利用効率向上を推進

- ・ 主な取り組み
  - 1) 希土類置換による安定化
  - 2) 高比表面積化による効率化
  - 3) エンジン制御技術向上



### (3)レアメタル削減の今後の取り組み

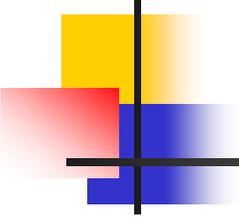
#### ■今後の対応（自ら取り組むこと）

1. 使用量削減・代替材・再資源化の**技術開発促進**

2. リサイクル設計の一層の促進等による駆動用電池等、重点部品等の**取り外し性の向上**

3. 関係事業者等への取り外しマニュアル等の配布、Web上での公開等、**情報提供の促進**

4. **国内資源循環のための仕組み作り**  
（技術的、経済合理性を踏まえ各社毎に対応中）



### 3. 次世代車の取り組み

---

(1) 燃料電池車 (FCV) の特徴

(2) 普及見通しとELV発生台数予測

(3) 廃車処理の課題と取り組み

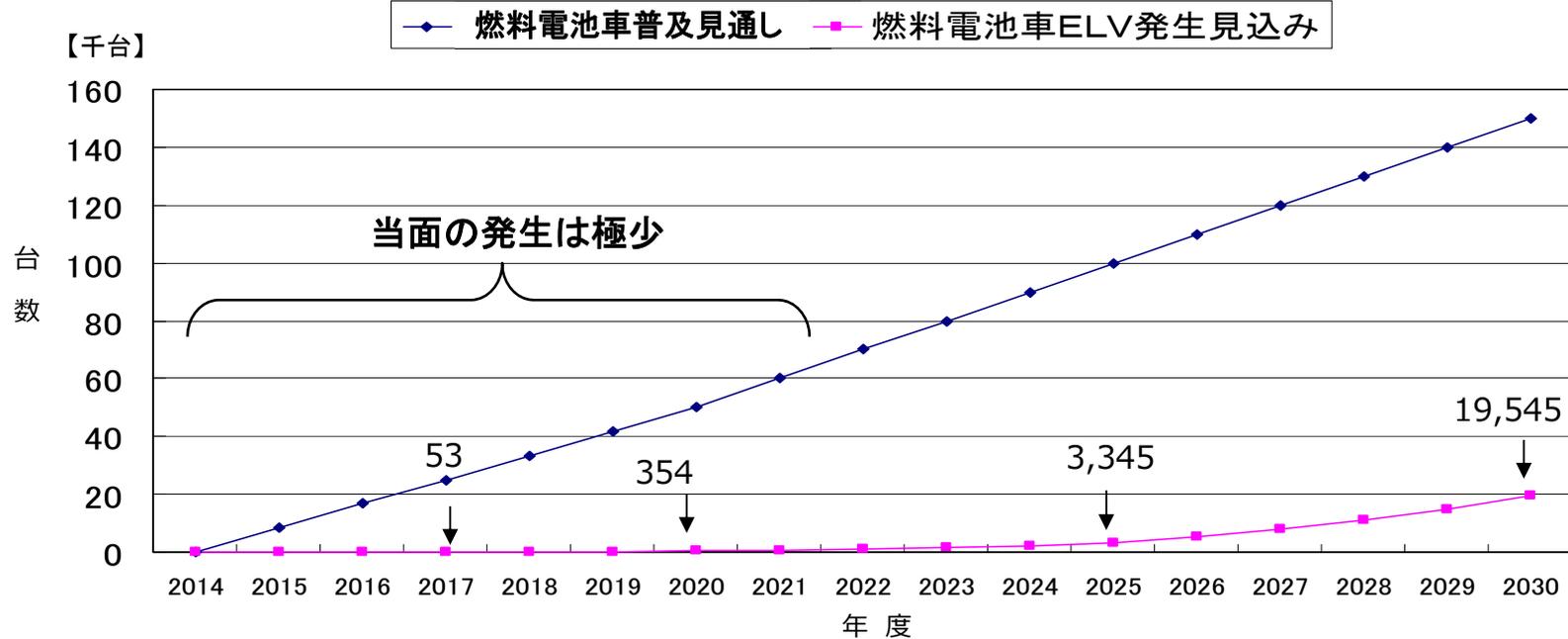
(4) 適正処理の取り組み

## (1) 燃料電池車 (FCV) の特徴



- 駆動モーター及びバッテリーはハイブリッド車と同様の処理で対応
- 新しい部品は**燃料電池**と**水素タンク**

## (2) 燃料電池車普及見通し・ELV発生台数予測



次世代自動車2010 乗用車車種別普及目標 (政府目標)	2020年		2030年	
	普及率	最大目標値	普及率	最大目標値
ハイブリッド自動車	30%	1,500千台	40%	2,000千台
電気自動車 プラグイン・ハイブリッド自動車	20%	1,000千台	30%	1,500千台
<b>燃料電池自動車</b>	<b>~1%</b>	<b>50千台</b>	<b>~3%</b>	<b>150千台</b>

注) ①普及見通しは、「次世代自動車2010」の「乗用車車種別普及目標」の政府目標普及率の最大値を適用、年間販売台数は、500万台とした。またELV発生予測台数は、販売経過年毎の廃車発生率から算出  
②普及台数は2014年実績値を起点として、2020年、2030年の計算値との間を直線で結んだ

- 燃料電池車のELV発生は **2017年で約50台、2020年で300台強 (当面は極少発生期)**、**2万台/年 以上の発生は2030年以降と予想**

## (3) 廃車処理の課題

### ■ 燃料電池車廃車処理における課題

#### 【燃料電池車の特徴】

- ・ 高圧水素ガス(70Mpa)を燃料とする燃料電池車は、高圧水素ガスタンクを搭載
- ・ 高圧水素ガスタンクはアルミや樹脂のライナーを炭素繊維強化樹脂(CFRP)で被覆強化した材料を使用

#### 【今後 販売されるFCV廃車処理における課題】

##### (1) 解体段階

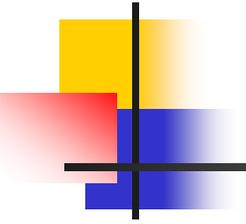
- ・ 水素ガス抜き
- ・ 水素タンクの取り外し作業

##### (2) 水素タンクの廃棄段階

- ・ クズ化処理方法
- ・ 適正廃棄処理方法



※ 現状のサーマルリサイクル施設では、電気集塵機等、排ガス処理工程に影響の可能性



### (3) 廃車処理の課題（極少発生期の対応）

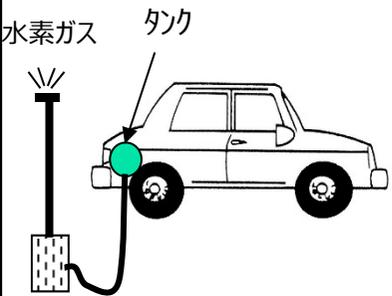
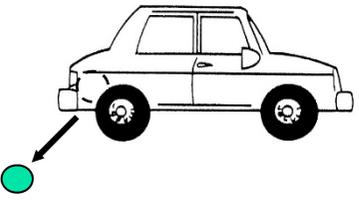
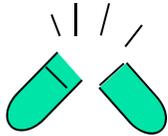
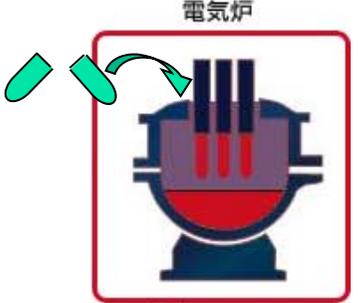
#### ■解体段階

- (1) CNG車の対応(ガス抜き、クズ化)を参考に、  
**適切な水素ガス抜き、タンクのクズ化方法の周知徹底**  
(例:各社解体マニュアルの作成、ELVに関する講習会での説明)
- (2) **ELV発生初期段階については、メーカーとして、水素ガス抜き等技術サポートを実施**

#### ■水素タンクの適正処理

- (1) **電炉等を活用した適正処理、再資源化のインフラの展開の方法を明確化**  
自り法に則った再資源化の技術開発を継続して実施し、大量排出時  
までには適正処理インフラの全国展開の方法を明確化

## (4) 適正処理の取り組み（水素ガス抜き、クズ化ステップ例）

	①水素ガス抜き	②タンク取り外し	③タンク クズ化	④タンクの再資源化
工程				
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電装設備の負荷などでガスを消費する。</li> <li>・ガス抜きポートから水素ガスを放出する。</li> <li>・運転席の燃料メーターで燃料切れを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・作業手順に則りタンクを取り外す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タンクが再利用できないように切断や穴あけなどの処理を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・樹脂で被覆されたタンクを電炉などの再資源化施設で処理する。</li> </ul>

- ・ 現在、極少発生期における水素ガス抜き、クズ化方法についてELV機構へ提案済  
（細部は各社の解体マニュアル等に記載）

## (4) 適正処理の取り組み

### ■水素ガス抜き、クズ化の例（解体事業者の事業形態に合わせて提案）

案	工程 No.	工程①	工程②	工程③	工程④	工程⑤	工程⑥	工程⑦	工程⑧
	作業名	ガス消費	中圧ポートからガス抜き	タンク内空室置換	タンク取外し	タンクガス抜き	クワガタ外し	クワ内水置換	クズ化
A	燃料消費+空室置換	FCなどの負荷を掛けた状態でガスを消費する(1Mpa未満まで)	中圧ポートからのガス抜き(1Mpa→大気圧付近)	タンク内の水素ガスを空室ガスに置換	作業手順書に則りタンクを取り外す		クワからクワアームを外す		クワが再利用できないように切断などの処理を行う。
	作業時間	21時間以内(フル充填から)	20~30分+ガス抜き15分以内	検封中	10~20分		10~20分		検封中
	ツール・設備	ツール不要	中圧コネクタ+配管類+水素放出管	空室ガス+減圧弁+充填ノズル	特殊ツール不要		クワ工程+大型クワ		検封中
B	燃料消費+水置換	↑	↑		↑		↑	↓	↑
C	中圧ポート直接ガス抜き+水置換		中圧ポートからのガス抜き(残圧→大気圧付近)					クワ内水素ガスを水で置換する	
	作業時間		20~30分+ガス抜き60分以内(フル充填から)		↑		↑	10~20分	↑
	ツール・設備		中圧コネクタ+配管類+水素放出管+逆火装置					検封中	
D	タンク取外し後ガス抜き+水置換		中圧ポートから主止弁より下流配管内が抜き*配管のみ			取外したタンクのポートからの直接ガス抜き(タンク圧→大気圧付近)			
	作業時間		5分以内+ガス抜き5分以内		↑	検封中	↑	↑	↑
	ツール・設備		中圧コネクタ+配管			70Mpa減圧弁+配管類+水素放出管+逆火装置			

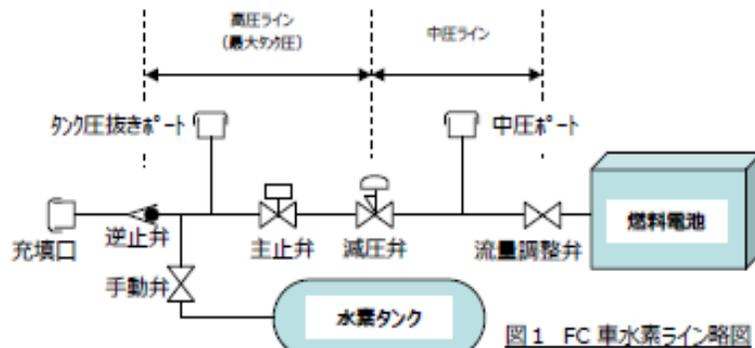


図1 FC車水素ライン路図

#### 【関係法令】

- \* 高圧ガス保安法 第25条 (廃棄)、第56条 (くず化その他の処分)
- \* 労働安全規則 第261条 (通風等による爆発又は毒物の防止)
- \* 労働安全衛生規則 第595条 (騒音)

## (4) 適正処理の取り組み (クズ化・再資源化実証)

### ■ 水素タンク再資源化の取り組み状況

環境省 H25年度次世代自動車に係る処理実態調査業務

#### ■ 水素タンクのニブラによるクズ化



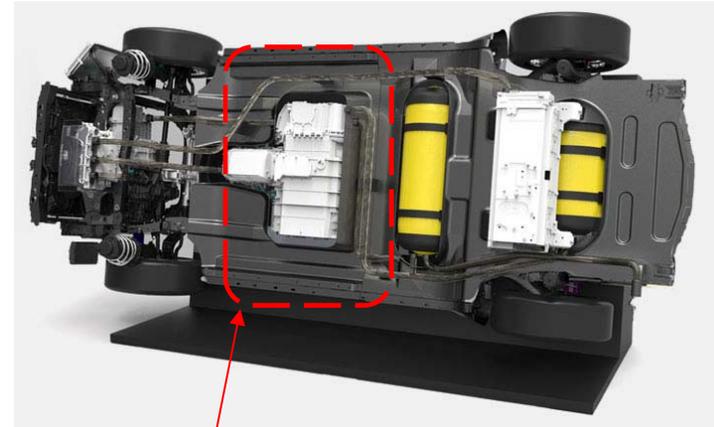
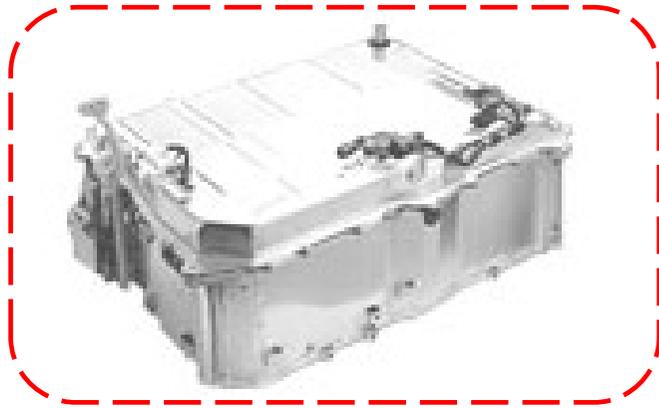
⇒ ニブラにより約5分で破碎しクズ化

#### ■ 水素タンクの電炉による適正処理試験



⇒ 適正処理を実証 (加炭、エネルギー効果を確認)

## (4) 適正処理の取り組み(燃料電池の適正処理)

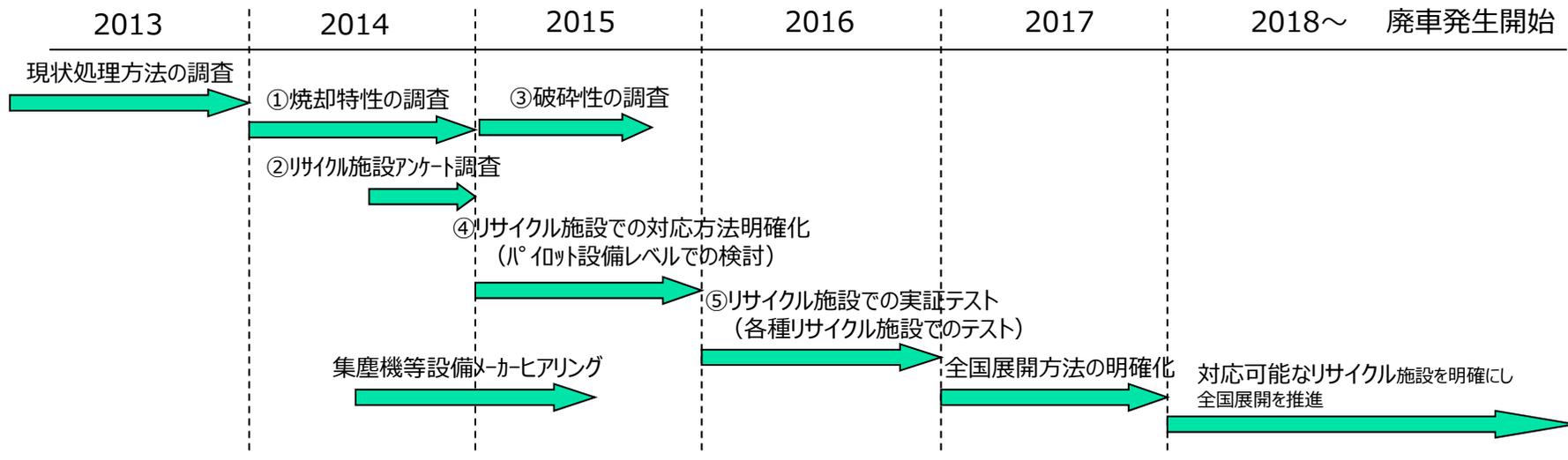


燃料電池

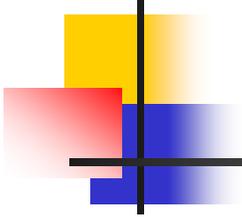
- ・ 水素と酸素を反応させる燃料電池は、**既存インフラでの処理が可能**。現在、各社で技術検討中  
(燃料電池内には貴金属触媒を使用：有価取引が想定)

## (4) 適正処理の取り組み (今後の取り組み)

### ■水素タンク適正処理、再資源化の技術開発日程



1. 現在、炭素繊維協会と連携した技術開発を推進中
2. 2014年の基礎研究を踏まえ2015~2016年にはリサイクル施設での実証テストを行い**2017年以降には全国展開の方法を明確化**
3. **回収、再資源化の仕組み作りは、技術開発状況を踏まえ、各関係事業者へ提案**



## 4. 自動車リサイクル制度の安定的かつ効率的な運用

---

### (1) 再資源化費用の低減

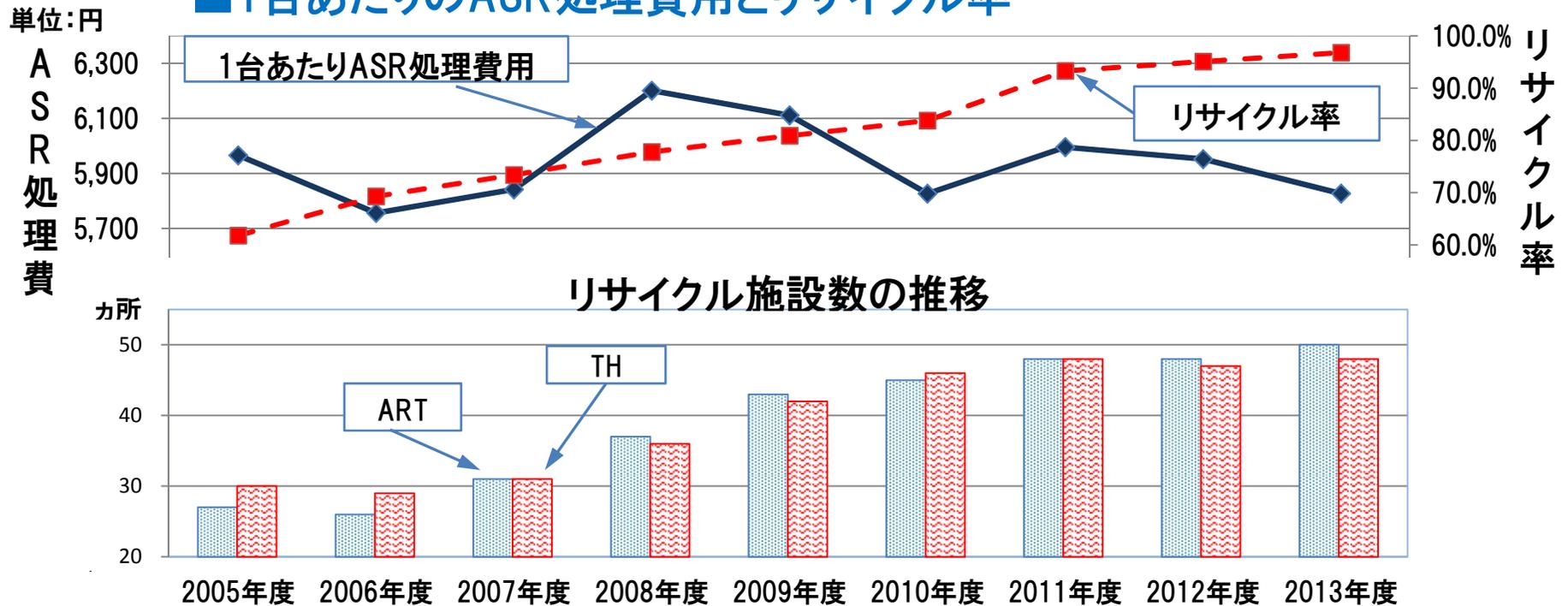
- ① ASR
- ② エアバッグ類
- ③ フロン類

### (2) ASR処理施設のトラブル対応

### (3) エアバッグ類の適正業務に関する取り組み

# (1)再資源化費用の低減 ①ASR

## ■1台あたりのASR処理費用とリサイクル率



(自工会調べ)

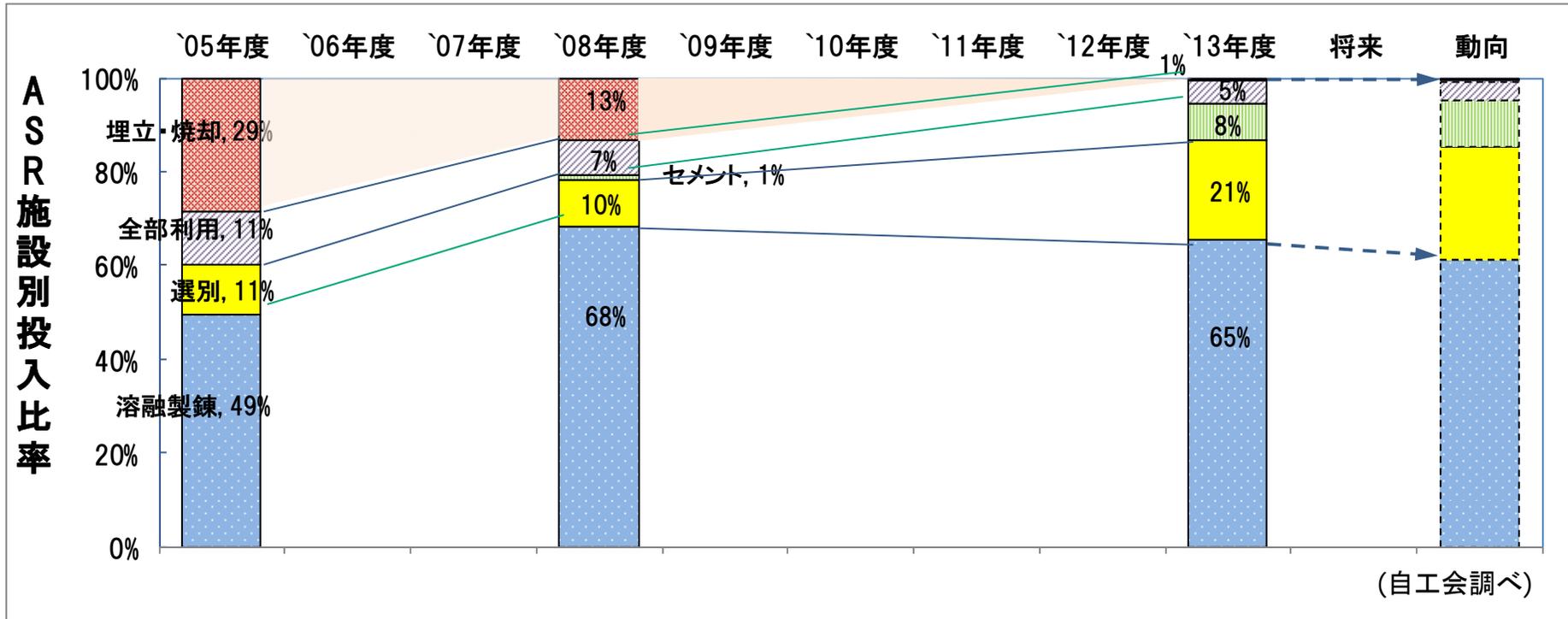
～‘07年 : リサイクル施設を開拓し、埋立・焼却を削減  
⇒リサイクル率向上、処理費用増加

‘08～13年 : 更にリサイクル施設を開拓し、コスト低減を図る  
⇒リサイクル率向上とコスト低減の両立

# (1)再資源化費用の低減

## ①ASR

### ■ASR施設区別シユアの状況

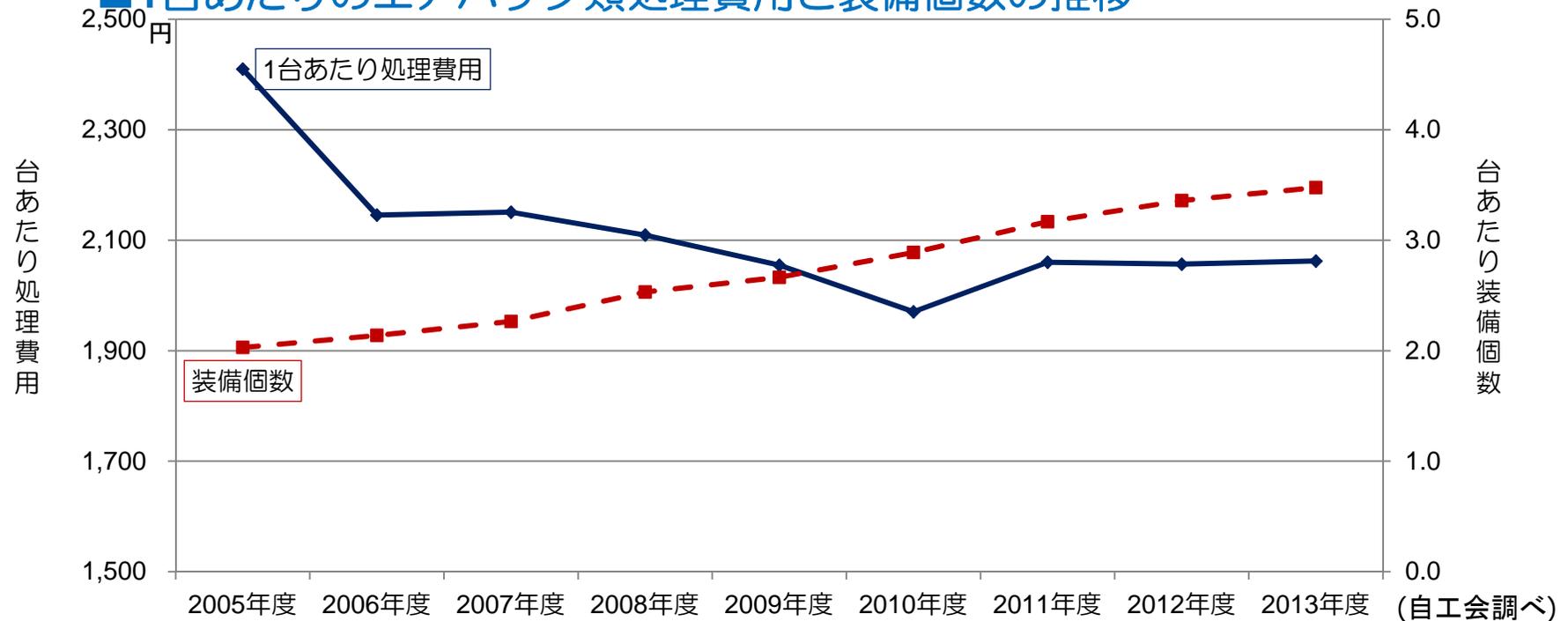


- **セメント等、コスト競争力のある施設への投入量を拡大し、リサイクル率向上とコスト低減を両立**
- **今後ともコスト競争力のある施設の開拓を推進**

## (1)再資源化費用の低減

## ②エアバッグ類

■ 1台あたりのエアバッグ類処理費用と装備個数の推移

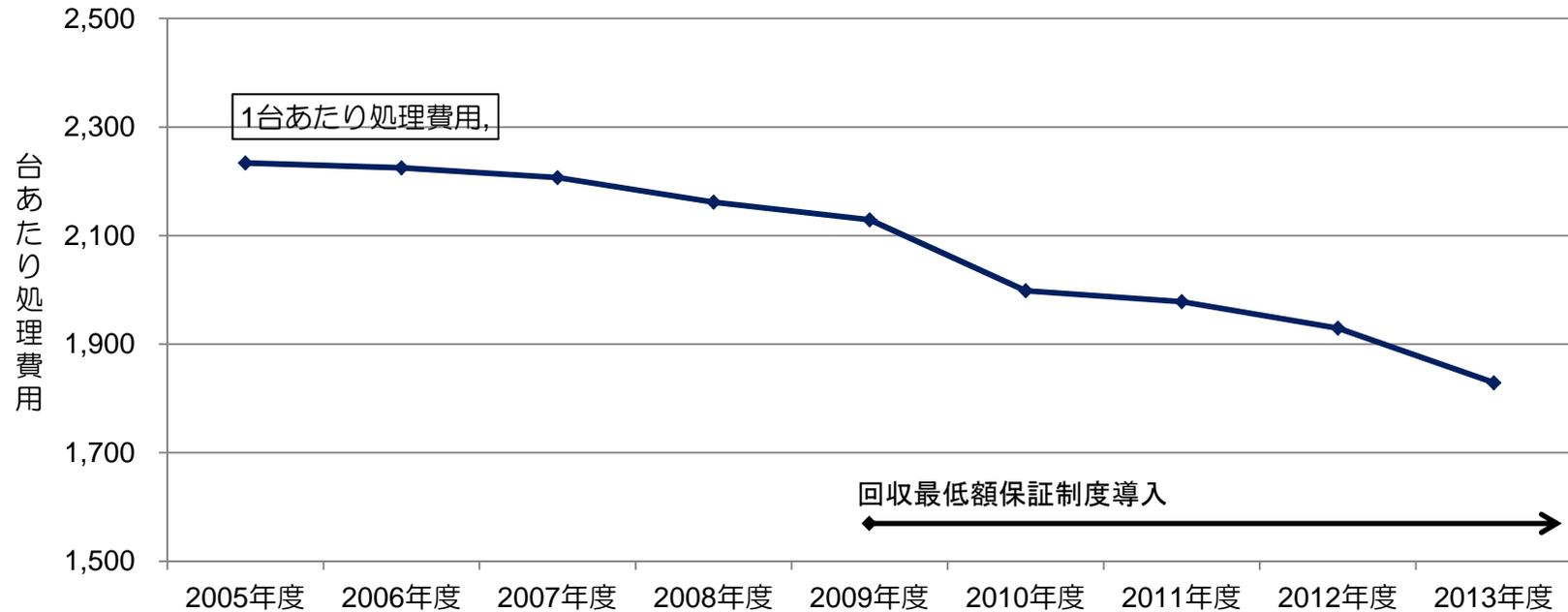


- エアバッグ装備個数増にも関わらず**継続的にコスト低減**
- 指定引取り場所の競争入札、運搬の効率化、自再協手数料等の削減等により、エアバッグ個数増により解体事業者への支払い増をカバー
- 今後もエアバッグ個数は増加するが、一括展開の普及等、費用総額を維持していきたい

# (1)再資源化費用の低減

# ③フロン類

## ■1台当たりのフロン類処理費用の推移

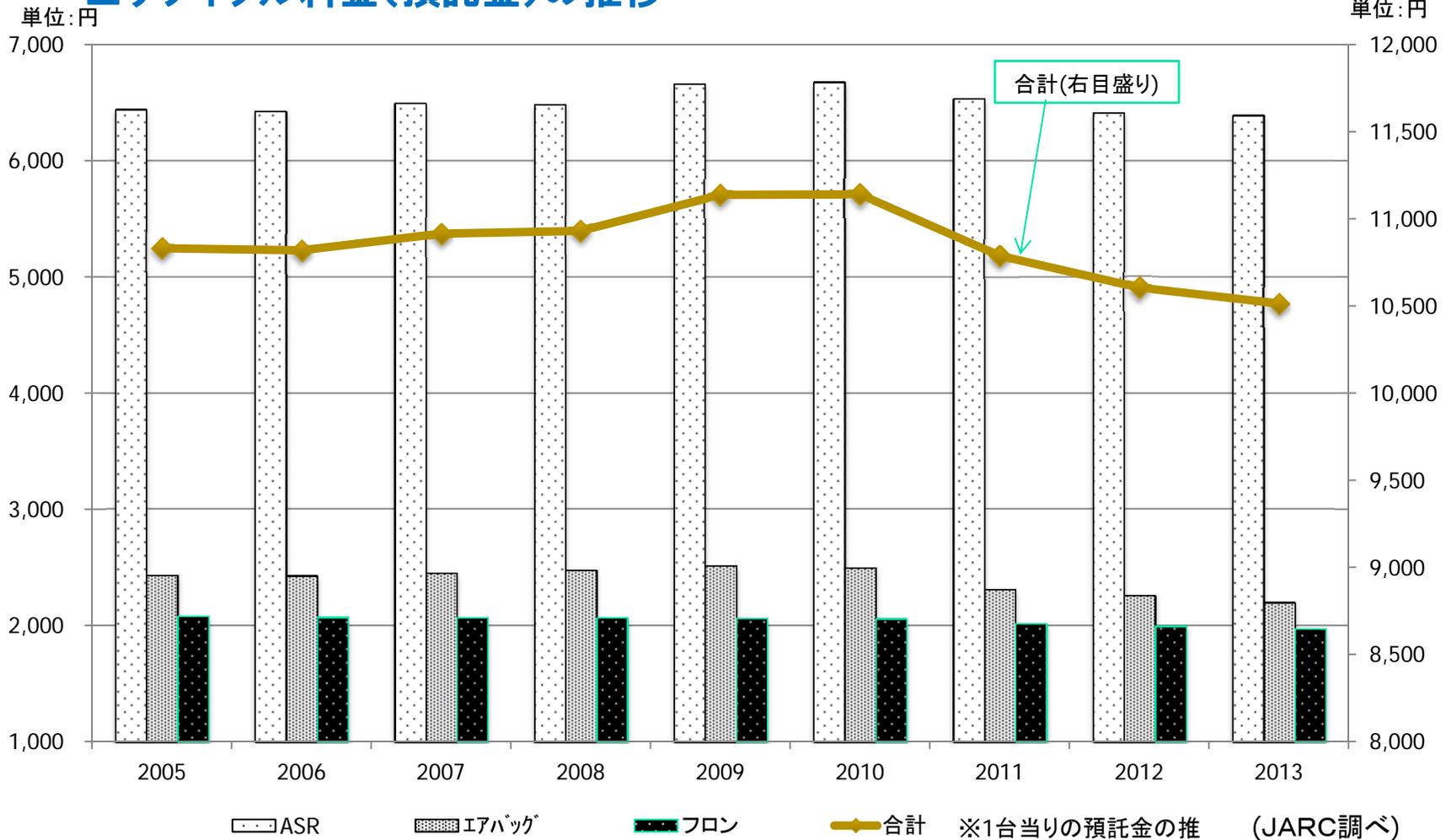


(自工会調べ)

- 2009年度、回収最低額保証制度導入し、回収事業者への支払いは増加したものの、総額としては**継続的にコスト低減**
- 破壊施設等の競争入札、運搬の効率化、自再協手数料等の削減等により、回収事業者への支払い増をカバー
- 2015年度は、破壊施設の競争入札により、更なるコスト削減の見込み

# (1)再資源化費用の低減

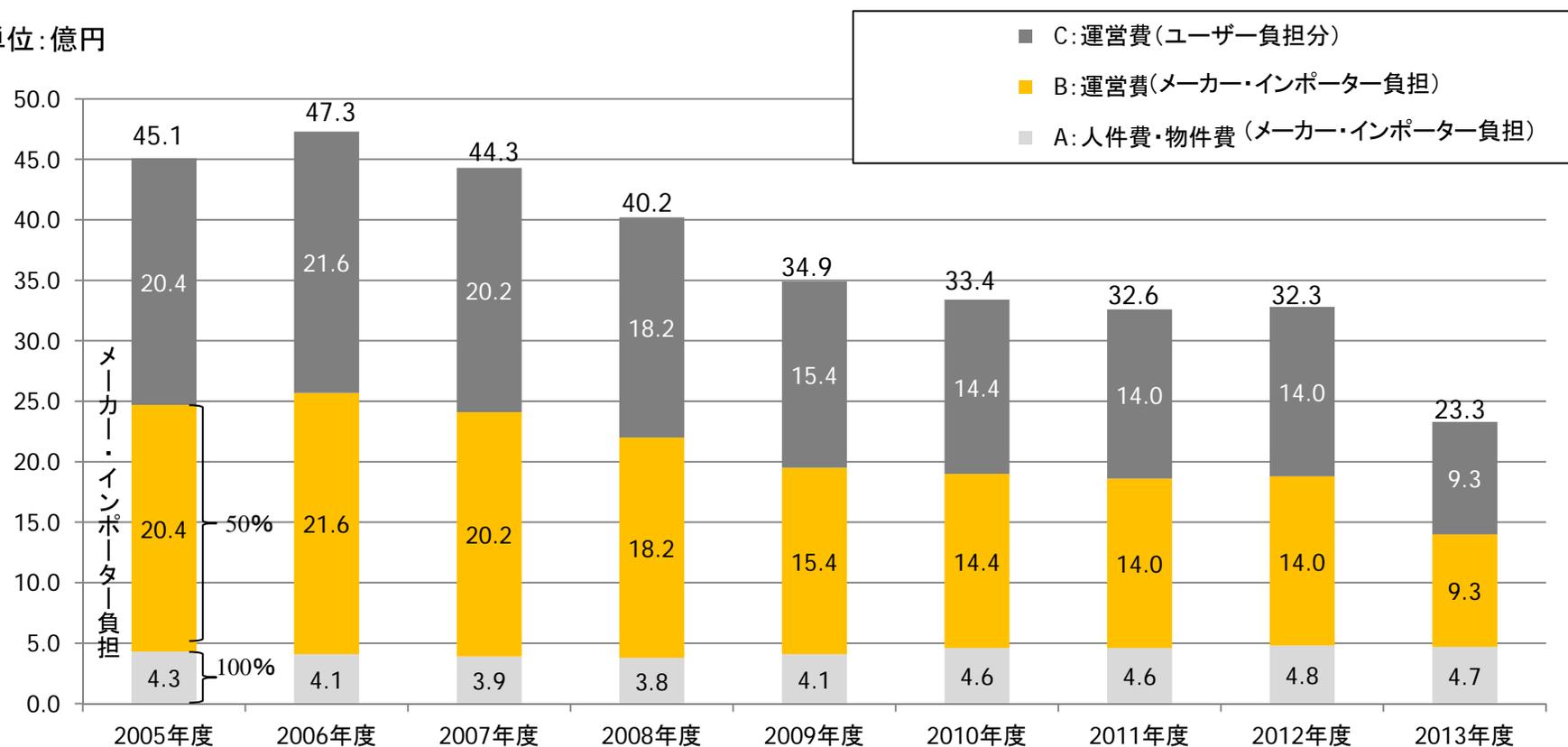
## ■リサイクル料金(預託金)の推移



- 再資源化費用の低減に連動してリサイクル料金(預託金)も着実に低減

## (参考)JARC運営費・人件費・物件費の推移

単位:億円



・ 2002年度～2005年度システムイニシャルコスト累計142億円

・ 2003年度メーカー・インポーター負担分人件費・物件費3億円。2004年度4億円。

(自工会調べ)

- ・ JARC運営費(メーカー・インポーター、ユーザー折半負担分)を**着実に低減**  
**ユーザー負担軽減に寄与**

## (2) ASR処理施設のトラブル対応

### ① トラブル対応フロー

#### <施設トラブル発生>

[ASR施設]  
施設トラブル  
両チーム報告

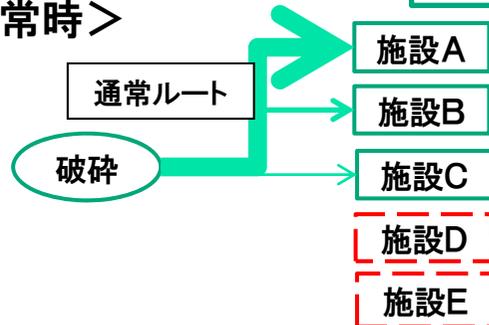
#### <各チーム差配対応検討&指示>

[ART/TH各チーム]  
①関係先連絡  
②差配変更対応検討&調整  
③差配変更連絡  
(破碎、バックアップ施設)

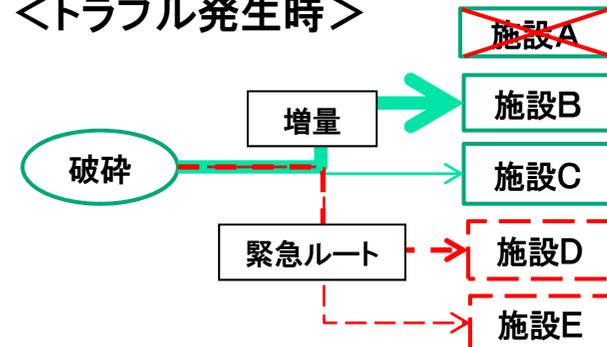
#### <破碎、他施設対応実施>

[破碎業者]  
差配変更施設への  
ASR運搬手配&実施

#### <平常時>



#### <トラブル発生時>



### ② 13年度下期トラブル時の課題と対応

#### 【課題】

バックアップ施設は  
確保出来たが、  
運搬手段が不足

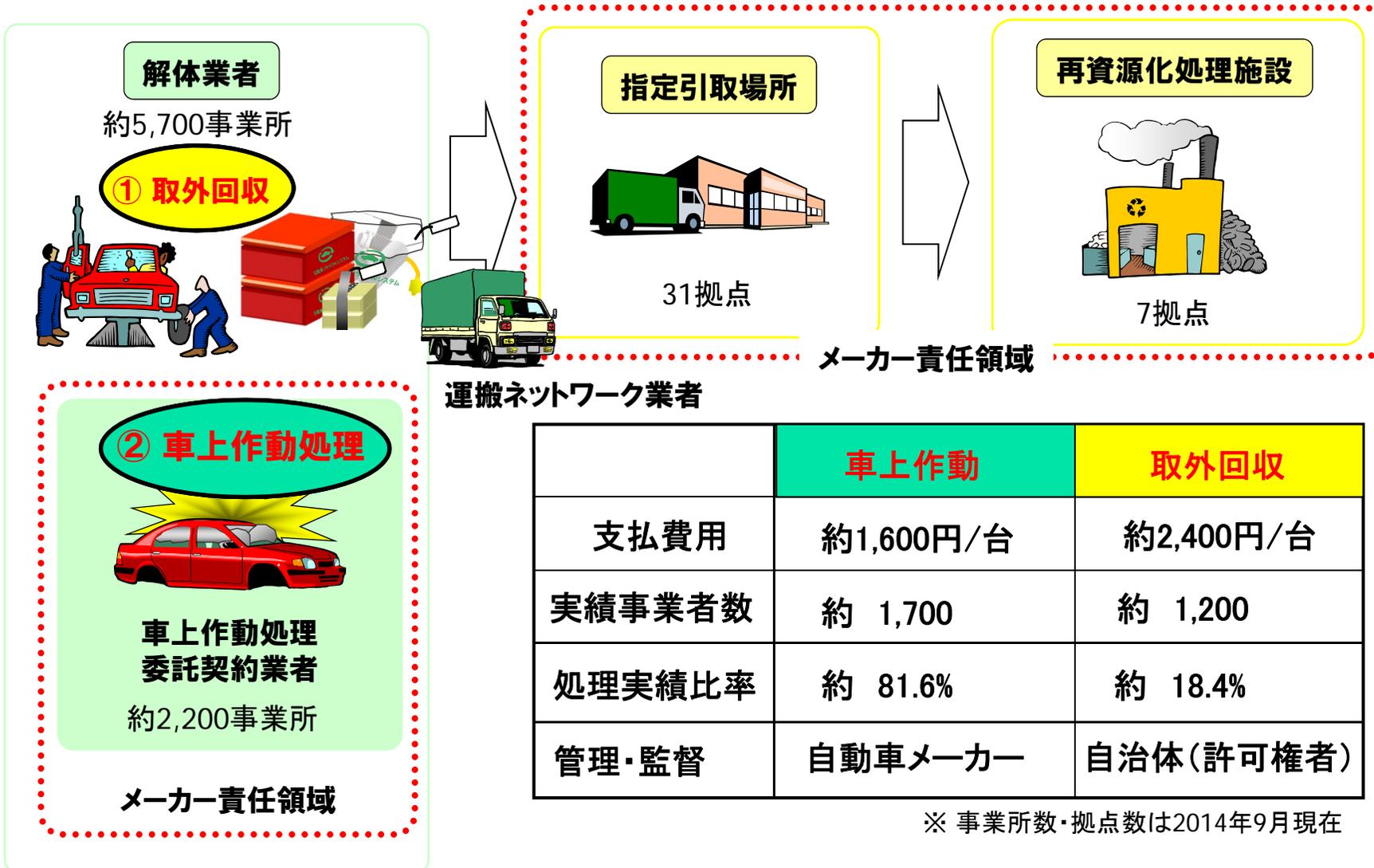
#### <主な方策>

- 1、現状の緊急ルートの運用条件の確認  
(県外搬入事前申請状況、運搬会社の契約状況等)
- 2、緊急ルートの増設
- 3、JR貨物等による運搬手段の多角化

- ・ 破碎業者毎に、複数の処理施設への「通常時ルート」と「緊急時ルート」を設定
- ・ 破碎事業者と連携して、緊急時の運搬手段確保の更なる強化を実施中

# (3)エアバッグ類の適正業務に関する取り組み

## ■ エアバッグ類の処理方法



# ① 適正処理普及活動

マニュアル配布



講習会等



**【提出書類追加】**

- ・業務手順書
- ・業務理解度テスト (2013年度～)

**【現地確認実施】**

申込書類に疑義がないか、また安全かつ適正に委託業務が管理できるか確認(2013年度～)

**【安全指導実施】**

**日本ELVリサイクル機構と連携**  
(2009年度～)

**〔追加事項〕**

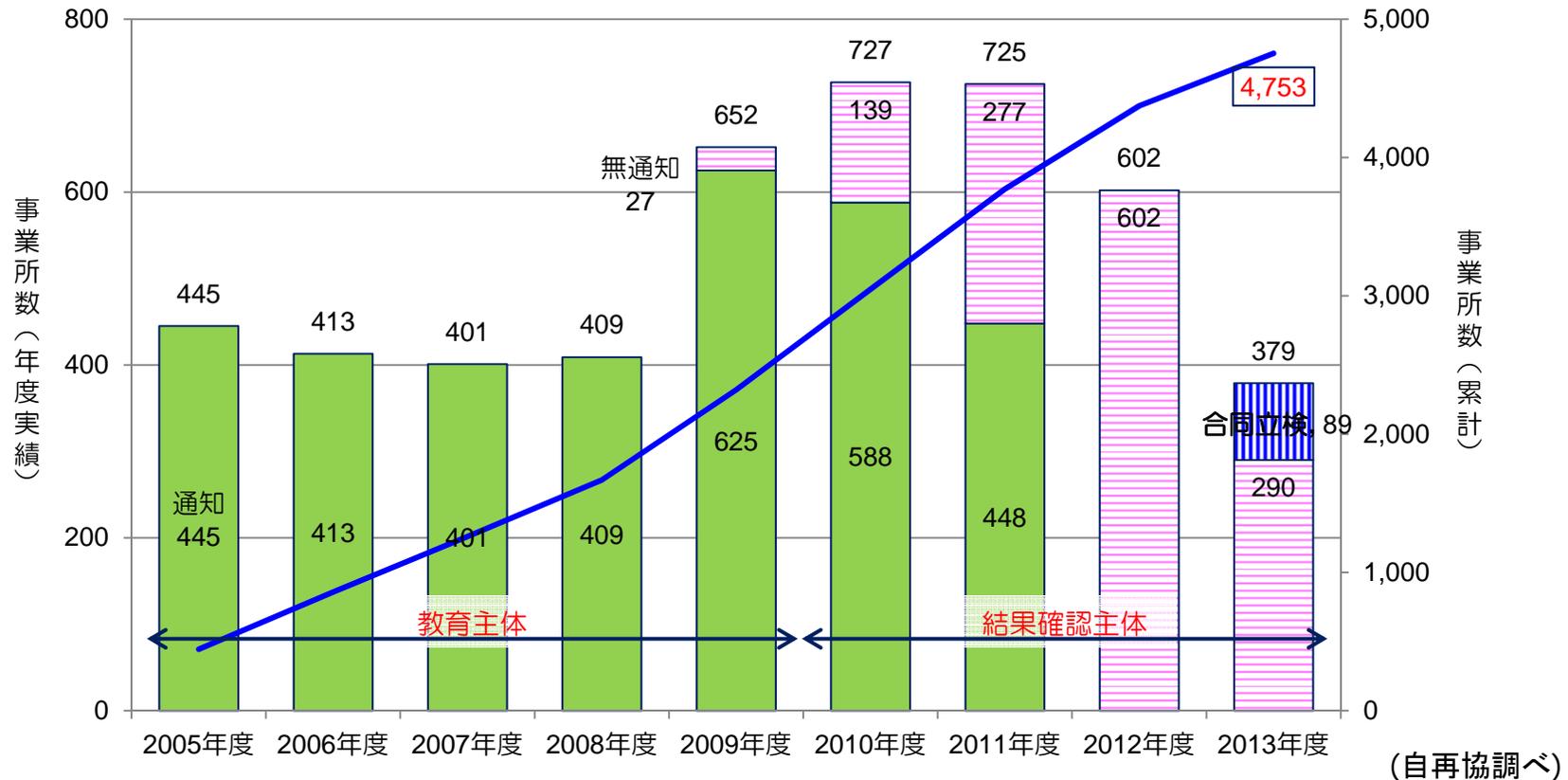
**【監査強化】**

- ・無通知による監査を導入(2010年度～)
- ・不適切な事象が発見された事業者に対し3段階の措置(「嚴重注意」「一時停止」「登録取消)」を導入(2010年度～)
- ・「登録取消」事業者名は自再協HPで実名を公表(2013年度～)

- ・従来の情報発信、周知活動に加え、**ELV機構等と連携した適正処理の普及活動**

## ② 車上作動処理監査の実施状況－1

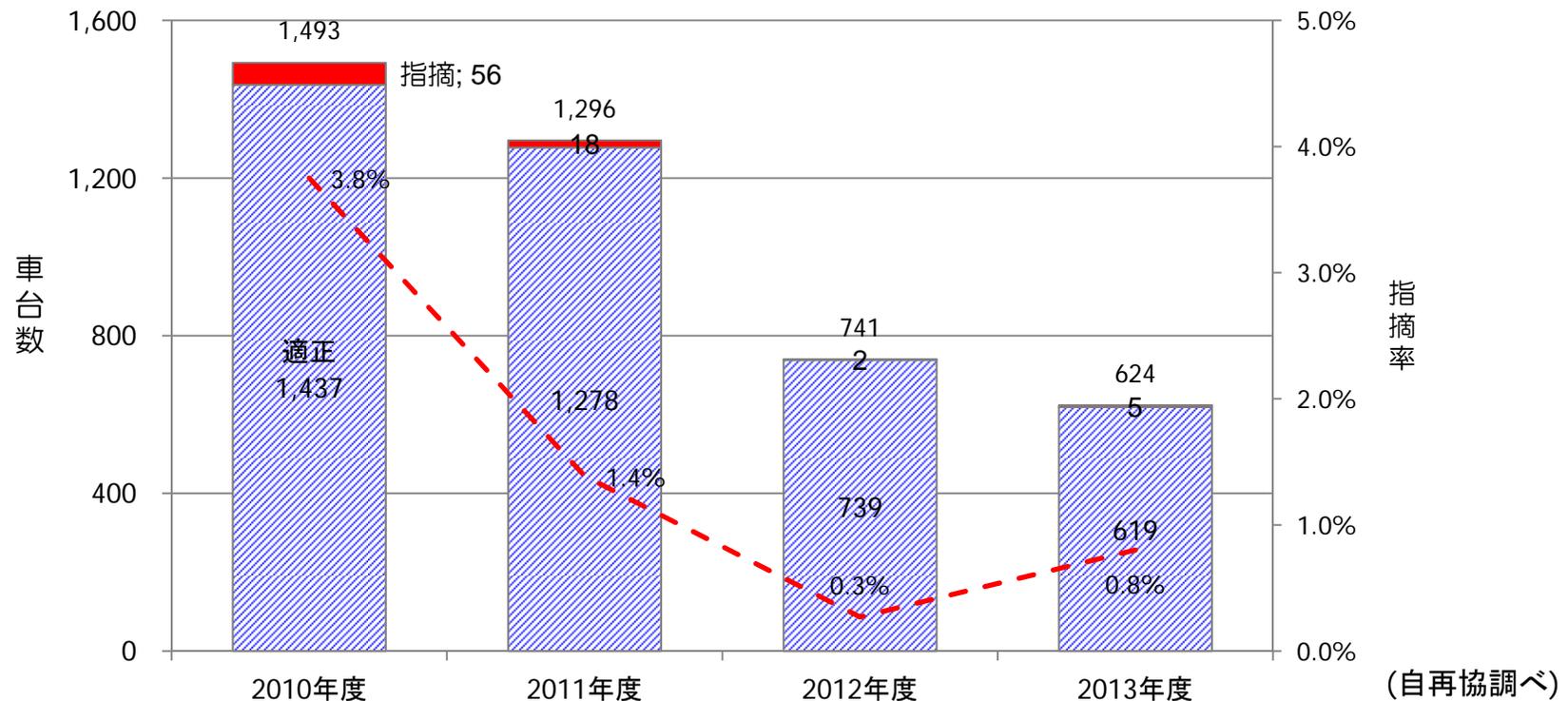
### ■ 車上作動処理監査の実施状況



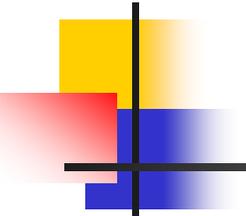
- ・ 監査事業所数は、約4,600と事業所当たり2回以上の監査(教育⇒適正処理確認)
- ・ 不適正処理事業者は登録取り消し/公表等の厳格な措置(2013年2件、2014年4件)

## ② 車上作動処理監査の実施状況－2

### ■ 車上作動処理監査の実施結果



- **監査時の指摘件数は着実に低減**  
(2013年度は監査未実施事業所等を重点的に実施のため微増)
- **今後も未処理撲滅に向け、ELV機構等関係団体と連携した取り組みを強化**



## 5. まとめ（10年の振り返りと将来に向けて）

### （1）全体稼働状況

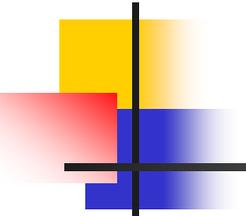
- ・ 車両全体のリサイクル率は、約99%（マテリアル86%）とEU目標値（2015年）を過達する等、大きな成果。またELV流通のトレーサビリティも確保
- ・ 2013年度末、ASR再資源化施設でのトラブルが発生したが、3品目共に関係事業者との連携の下、概ね安定的に引き取ることが出来た

⇒安定運用の継続により、リサイクル率の確保とリサイクルの質の向上を目指す  
また想定される施設老朽化対応、エアバッグ適正処理は、引き続き関係事業者との連携を強化

### （2）環境配慮設計

- ・ フロン省冷媒化、脱フロン化  
エアバッグの作動展開のISO化、レアメタルの削減等、一定の成果  
樹脂化等によりASRは微増したが、燃費向上等、低炭素社会実現に貢献
- ・ マーキング、解体性・取り外し性等、ELVの市場実態に合わせた設計

⇒現在までの取り組みの具現化（フロン、エアバッグ）とリサイクル設計の  
更なる促進と次世代車等への展開



## 5. まとめ（10年の振り返りと将来に向けて）

### （3）次世代車への対応

- ・ FCV等を重点に**極少発生期のセーフティネットを構築中**

⇒今後の市場投入に合わせて関係事業者への**技術支援及び周知徹底**を図る  
また**再資源化技術開発**の状況を踏まえ、**回収、再資源化の仕組み作りを提案**

### （4）再資源化コストの低減

- ・ 3品目の適正処理、再資源化費用は**着実に低減し、リサイクル料金へ反映**  
また、JARC運営費用も低減するなどユーザー負担軽減に寄与

⇒**引き続きコスト低減に努め**、更なるユーザー負担軽減を継続的に取り組む

### （5）グローバルな自動車リサイクルへの対応（EPRの新興国への普及）

⇒日本の経験と共に、インフラ整備・役割分担の明確化等、実効の上がる制度普及に向けた理解促進に取り組む