

# 資 料 編



## 8. 資料編

1. 作業マニュアル
2. 参加事業者名簿
3. 都道府県別回収実績（詳細）
4. アンケート調査票（一式）
5. 指針
6. 検討会報告資料

## 1. 作業マニュアル



**使用済自動車に含まれる貴金属・レアアース磁石の  
効率的な回収・リサイクルに関する実証事業**

24年度回収高度化事業 **回収実務者向け資料 V1\_L1**

平成24年度環境省自動車リサイクル推進高度化等支援事業

平成24年11月  
一般社団法人 日本ELVリサイクル機構  
回収高度化事業 事業検討委員会

### 変更履歴

\* この資料は実務者の皆様からのご質問、ご要望、アイデアなどを反映させていただき変更させていただく予定です。変更時には下記に変更内容を記載して送らせていただきます。ご協力の日と御座いますようお願いいたします。

日付	変更ページ	変更内容	その他備考

一般社団法人 日本ELVリサイクル機構2

## 本事業の趣旨と目的

- 貴金属を含む自動車部品を回収し、資源として循環させる。
- 自動車部品には貴金属やレアメタル(レアアース)が含まれるが、微量なため大量に回収し、効率的に集積することが重要。
- 解体業者が連携協力することにより回収量を確保することが目標。
- 効率的に大量の回収が出来た場合の経済効果を調査する。
- 使用済自動車から回収する有用物を増やすための社会的システム構築を進める。

## 回収対象の選定

- エンジンコンピューター、エアバッグコンピューター基板
  - 抽出目的元素: 金
  - 分析対象元素: 金Au、銀Ag、銅Cu、白金Pt、パラジウムPd
  - 調査資料: 平成20～22年度「使用済自動車再資源化の効率化及び合理化等推進事業」(環境省所管事業)など
  - : 平成23年度ELV機構の回収高度化事業
- エアバッグ側コネクタ(通称:カプラー)
  - 抽出目的元素、分析対象元素、調査資料 上記基板と同様

## 回収部材と二次分別部品

- 回収部材
  - 1. エンジンコンピューター 以下「EG/CP」と記します。
  - 2. エアバッグコンピューター 以下「AB/CP」と記します。
  - 3. AB用コネクタ(カプラー) 以下「カプラー」と記します。
- 二次分別部材
  - 1. EG/CP基板
  - 2. AB/CP基板

【用語解説1】エンジンコンピューター(engine computer)：正式にはECU(エレクトロニクスコントロールユニットElectronics Control Unit)の一種。エンジンの点火や、燃料噴射などを制御するコンピューターのこと。エンジンの制御だけでなく、ATの制御をはじめ、駆動系、青銅系、操舵系など車の進化に伴いコンピューターの役割も多用化している。

エアバッグコンピューターもこの一種。参考文献：日報出版発行、「環境・自動車リサイクル辞典」

一般社団法人 日本ELVリサイクル機構

5

## 標準的なEG/CPと基板

車種：トヨタ(カリーナ)



EG/CP基板  
(二次分別部品)



一般社団法人 日本ELVリサイクル機構

6

## EG/CP基板の回収と荷作り梱包

- 回収・・・ELV1台から1個回収し、カプラは取り外すものとする
  - エンジンリユースに伴い、EG/CPの回収が出来ないELVの場合は、代替えのEG/CP基板を回収して下さい。
- 二次分別・・・ケースは素材(アルミ、鉄、樹脂)ごとに各社で重量を計測し、基板のみを回収する。
- 荷作り梱包
  - 協力会社から各地域拠点(幹事会社)に移送する場合の梱包荷姿は指定しません。
  - 出荷時に重量を計測し、データ表に入力する。

一般社団法人 日本ELVリサイクル機構

7

## 標準的なAB/CPと基板

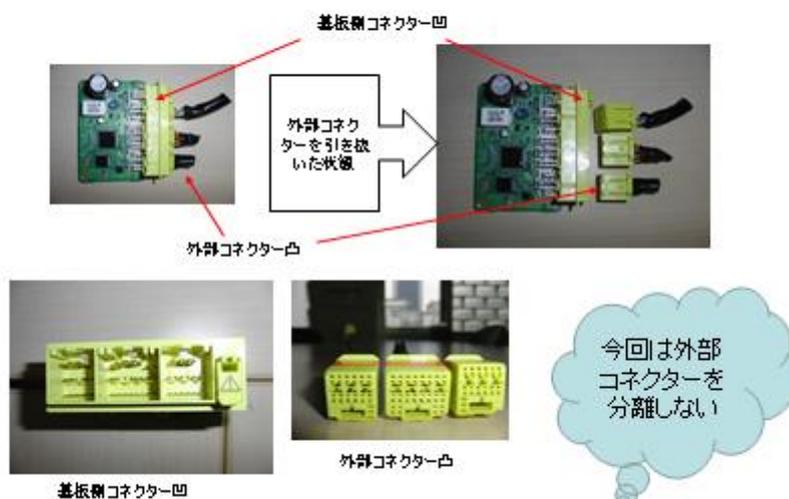
車種: マツダ (MPV)



一般社団法人 日本ELVリサイクル機構

8

## AB/CP基板のコネクター部



一般社団法人 日本ELVリサイクル機構

9

## AB/CP基板の回収と荷作り梱包

- 回収・・・ELV1台から1個回収する。
- 二次分別・・・ケースは素材(アルミ、鉄、樹脂)ごとに各社で重量を計測し、基板のみを回収する。
  - 前頁の外部コネクターに接続されるワイヤーハーネスが付いた部分を取り外さないで良いこととする。・・・但し、ワイヤーは1cm前後で切断する。
- 荷作り梱包
  - 協力会社から各地域拠点(幹事会社)に移送する場合の梱包荷姿は指定しません。
  - 出荷時に重量を計測し、データ表に入力する。

一般社団法人 日本ELVリサイクル機構

10

## 標準的なABコネクタ



注1: ABコネクタの回収について: 今回の事業では、運転席、助手席のコネクタのみとする。また、同部分に2個以上のコネクタが装備されていても各1ヶ計2ヶ分の作業費を支給する。2ヶ以上回収しても良い。ワイヤーはなるべく短くカットする。写真(上)の中央のようなカットはNG。

## ABコネクタの回収と荷作り梱包

- 回収・・・ELV1台から運転席、助手席のもの(黄色のコネクタに限る)をオス・メスを1セットで各1個を回収する。但し可能であればその他の部位にあるコネクタも回収出来れば尚可。
- 二次分別・・・なし。但しワイヤーハーネスは出来るだけ短く切断する。
- 荷作り梱包
  - 協力会社から各地域拠点(幹事会社)に移送する場合の梱包荷姿は指定しません。
  - 出荷時に重量を計測し、データ表に入力する。

## 回収作業データの採取

部材回収時

- 部材別の回収個数(重量)



事業所別回収  
データ一覧表

- エクセルフォーマットに入力
- データを地域幹事会社にメール等で送付

## 回収状況の把握

- 回収対象部品別集計
  - 集積拠点別中間集計
    - (3品目別)数量
    - (3品目別)重量
  - 集積拠点別出荷時集計
    - (3品目別)総数量
    - (3品目別)総重量
- 回収時の問題点抽出
  - デジカメなどによる記録
    - 例: 基板の剥離方法がカシメのため取外しに時間がかかった
- 回収対象部品の運搬
  - 回収対象部品の分類
    - EG/CP基板
    - AB/CP基板
    - ABカブラ
  - 回収対象部品の荷姿
  - 発送先
- 運搬手段

## 事業所別集計表 (回収物品データの入力)

回収管理シート(事業者用)

地域別区分				
業種別区分				
回収品種別区分	0			

	プラスチック類	アルミケース	鉄ケース	銅製ケース
回収(個)	0	0	0	0
重量(kg)	kg	kg	kg	kg
回収品の処理方法	※事業所への回収	※指定廃棄物として回収する事業所	※指定廃棄物として回収する事業所	※指定廃棄物として回収する事業所

	紙/紙板類	アルミケース	鉄ケース	銅製ケース
回収(個)	0	0	0	0
重量(kg)	kg	kg	kg	kg
回収品の処理方法	※事業所への回収	※指定廃棄物として回収する事業所	※指定廃棄物として回収する事業所	※指定廃棄物として回収する事業所

	その他
回収(個)	0
重量(kg)	kg
回収品の処理方法	※事業所への回収

※記載  
 ※回収一時は指定廃棄物に準付されお取り扱いとなります。  
 ※回収品数は100個単位で、0.1kg単位未満は0.1kgとして処理します。  
 ※重量(kg)は0.00単位で記入してください。0.00単位未満は0.00単位として処理します。  
 ※回収品数は1000個単位で、0.00単位未満は0.00単位として処理します。  
 ※重量(kg)は1000kg単位で、0.00単位未満は0.00単位として処理します。

## 事業所からの出荷

地域別幹事会社

回収実施事業所

- ・全回収実施事業所の回収状況の把握
  - ・全回収物品の取りまとめ

事業所別集計表

回収物品

幹事会社に移送する場合の梱包形態は指定しない

# 団体集計表 (回収物品データの入力)

回収管理シート(監事会社用)

会社別集計表

団体集計 (地域団体名)		プラスチック容器(リサイクル)					PETボトル(リサイクル)					その他	
		PETボトル 重量(kg)	PETボトル 数量(個)	重量(kg)	数量(個)								
会社名	回収率												
1	10												
2	20												
3	30												
4	40												
5													

※このシートは、回収物品の最終処理状況を確認するためのものです。  
また、回収物品の最終処理状況を確認するためのものです。  
※回収物品の最終処理状況を確認するためのものです。  
※回収物品の最終処理状況を確認するためのものです。

一般社団法人 日本ELVリサイクル機構

17

## 回収拠点からの出荷

ELV機構 回収高度化事業  
事業検討委員会

回収拠点  
(地域別幹事会社)

回収状況を把握し、最終  
回収量を推計

団体集計表

回収物品の送付先  
梱包・荷姿  
(搬送委託会社)

回収数量、重量の確認  
荷造・梱包・梱包荷姿の記録  
発送

一般社団法人 日本ELVリサイクル機構

18



## 2. 参加事業者名簿

地域	組合	参加事業者	
北海道	北海道自動車処理協同組合	(有)会田車輛 石上車輛(株) 丸利 伊丹車輛(株) (株)井上車輛 (有)遠度中古車輛部品 (株)オートパーツ三伸 (株)協栄車輛 (有)ケーエー車輛 (有)駒里サルベージ (株)札幌パーツ (有)丸一田中商会 (有)中川車輛商会 (有)北海パーツ (株)南商会 (資)山本商会 (株)ライラック車輛 (有)産興商事 (有)シミズコーポレーション (有)プロス (株)スーパーライン北翔	(有)アイエイシー商事 (有)オートパーツ長谷山 (有)幸正 菅野商会 (有)菅野商事 (株)辻商会 旭川トヨペット商事(株) (有)永山商事 旭栄解体部品(株) (有)カーリサイクルシステム (株)タイヨ一自動車 田村自動車商会 (有)二協自動車商会 (有)チバ 大東開発(株)ピーグル (株)高橋商会 (有)北原商店 (株)金太郎部品 (株)日興商会 (有)石川車輛商会 (株)北見車輛部品センター

地域	組合	参加事業者
青森県	青森県自動車リサイクル協同組合	(有)小塚自動車商会
岩手県	岩手県ELVリサイクル協議会	(有)三陸パーツセンター (株)サンケイ商会 (株)青南商事 盛岡支店 (有)リプロ企画 (株)三森コーポレーション (有)平地商会 (有)カーサービス・オオトモ (株)サユウ (株)原幸商店 山形オートリサイクルセンター(株) (有)菅野自動車商会 (有)田代商店 (有)旭自動車商会 (株)川又自動車商会 浦和自動車解体(株) (有)昭和メタル (株)3R (有)小椋自工 アール・ループ(株) 京葉自動車工業(株)(更科事業所) (有)白土商会
宮城県	宮城県自動車解体再生部品卸協同組合	(有)高祐 (有)長山商会 協同組合岩手オートリサイクルセンター (有)佐藤商会 (有)成澤商会 (有)鈴和商会 (有)カーパーツマルサ (株)リーテックス 河本解体 (有)遠藤産業 (有)タムラ部品商会 (株)福島リパーツ (株)海老沢自動車 (有)田崎商店 石川商事(株) (株)鴨下商店 (有)前村商事 (株)YCC (有)リサイクルガレージケーワゴン (株)トキオ (有)サクライ自動車
秋田県	秋田県自動車処理協同組合	(有)渡辺自動車
山形県	山形県自動車解体協議会	(有)奥羽自動車解体店 (株)永田プロダクツ (有)富山商会 (株)グローバルオートパーツ
福島県	福島県自動車リサイクル協同組合	(株)ユーパーツ
茨城県	茨城県自動車リサイクル協同組合	(有)木更津商会 (有)田中商会 東日本資源リサイクル(株) メタルリサイクル(株)
埼玉県	埼玉県自動車解体事業協同	
千葉県	千葉県自動車解体業協同組合	

地域	組合	参加事業者		
東京都	東京自動車リサイクル協議会	(有)塩田自動車	(株)有原商店	(有)山崎商店
		(有)秋間商会	三協自動車(株)	(有)城北自動車解体
		羽鳥商店	平原商店	(有)鈴木オートジャンク
		(有)会津商店	(有)黒川商会	青戸自動車解体
山梨県	山梨県カーリサイクル協同組合	(株)大八商会	(有)大信商会	
		(有)安全自工	(有)三和商会	
		四輪商会	(有)岡自動車商会	(有)エムアンドエー山梨カーブレス産業
		(株)河村自動車工業	(有)ヤマグチ	峡南自動車解体
静岡県	静岡県自動車解体業協同組合	源自動車解体部品	(有)青野カーブレス	(有)玉穂商会
		(株)ホサカ自動車商会	(有)岩崎商会	(有)石田産業
		(株)ヤタパーツ	大石自動車解体	協和解体
		(有)アンドーカーパーツ	葵自動車解体(株)	金升商事
		(株)イワマワークス	完本商店	静岡解体(株)
		(有)東名商会	(有)金田自動車	岩本商店
		宮原商店	(株)リサイクルクリーン	(有)煙山商会
		(有)駿河商会	(有)遠州商会	(株)篠原産業
		(有)マルナカ解体	(有)ヨシダオートパーツ	西田自動車商会
		(有)ツクダ自動車	会宝産業(株)	竹一商会
岐阜県	岐阜ELV協議会	(有)小松解体	(有)山中商店	(有)光山商店
		(有)マインドオート	(株)ヤマモト	
		(株)郡上産業	(株)トライワード	(有)近松商会
長野県	長野県ELVリサイクル協議会	(有)金森商会	(有)カーパーツコンドナー	(株)セイノーマテリアル
		(株)オートリサイクル長野		
愛知県	ELV愛知リサイクル協会	春日金属	栗本商店	(有)名古屋解体
		(有)堀川自動車商会	(有)山一商店	
富山県	富山県自動車解体部品協会	ハリタ金属(株)	(株)ハセ川自動車	

地域	組合	参加事業者
三重県	ELV三重	(有)岡野自動車商会 小林商店 (株)三重パーツ
大阪府	大阪自動車リサイクル協同組合	(有)金田商店 阪海自動車 (株)仲生
		(株)関西リビルトパーツ (有)山本解体 (株)菊水自動車工業
		常谷商店 桂木産業(株)
		埜村自動車商事(株) カー・ブレイク森井
兵庫県	播磨自動車解体組合	(有)丸協商会 (有)アサダ
岡山県	岡山自動車リサイクル協同組合	(有)和氣商店 (有)旭東自動車 (株)桃太郎部品 (有)佐々木商店 岡山車輛部品(株) (有)成本商店 古谷商会 (有)U.P.F ツネイシシバリュース(株)
広島県	ヴィークルリサイクルクラブ広島	(株)シーパーツ
山口県	ヴィークルリサイクルクラブ	(有)永川商店 (有)金山自動車
鳥取県・島根県	山陰ELVリサイクル協議会	(有)山陰UP販売
香川県	香川県自動車リサイクル協同組合	四国交産(株) カーデイスメンタル
福岡県	北九州ELV協同組合	西村商会 竹華産業 (株)三橋パーツ (有)太陽興業
		(有)ヤマダ商会 (株)尻野メタル
		(有)ビッグ大里 (株)モリタ
佐賀県	佐賀県自動車解体部品協同組合	(株)創業 住ノ江金属 田崎商店
		(有)吉原商会 3R商事
		千住商会 久保商店
長崎県	長崎自動車中古部品卸業組合	(株)パーツライン
大分県	大分県ELV商業組合	(有)大清算体 (有)河野商店 信光商会
		(有)松本物産 (有)丸幸商事 (有)サンコーパーツ
		東邦物産(株) ユアサ商会 米良パーツ
		(有)倉迫パーツ 大南パーツ 龍山パーツ

地域	組合	参加事業者		
宮崎県	宮崎県ELV協同組合	(株)赤江解体	(株)久保田オートパーツ	(有)ユーピー宮崎
	熊本県	ELV熊本協同組合	オガタ車輛	(有)田島車輛
(株)キタグチ			(有)田島自動車商会	(有)まこと商会
(有)熊本平成パーツ			(株)パーツランド東部	(有)ミツバ商会
(株)島自動車解体部品			(有)ハトムラ車輛	(有)熊南金属
(有)昭栄車輛工業所			俵盛自動車解体	
(株)オートパーツ伊地知				
鹿児島県	鹿児島県ELV協同組合	久場自動車	(有)丸平商会	
沖縄県	沖縄自動車リサイクル協同組合	MU自動車解体所	沖縄パーツセンター	(有)比嘉解体所
		チャレンジパーツ	中頭解体所	宮里解体所
		喜友名自動車解体所	MR車体工業	(有)ニューサウスウインド
		森解体所	(有)金城運送	拓南商事(株)

### 3. 都道府県別回収実績 (詳細)

区分	ブロック	番号	地域団体名	事業所数 (社)	回収台数 (台)	EG/CP 数量(個)	EG/CP 重量(Kg)	AB/CP 数量(個)	AB/CP 重量(Kg)	AB/CP 重量(Kg)	ABカプラー 数量(個)	ABカプラー 重量(Kg)	アルミケース 重量(Kg)	鉄ケース 重量(Kg)	樹脂ケース 重量(Kg)	回収部品 合計重量(kg)						
東日本	北海道	1	北海道自動車処理協同組合	273	11,773	14,459	2,849.20	12,032	1,357.90	38,034	444.02	3,517.12	5,202.38	840.68	4,651.11							
		122	東日本	6,099	1,356.97	6,647	754.06	12,506	181.15	1,720.72	3,182.03	637.33	2,297.67									
		151	西日本	5,674	7,846	1,492.23	5,385	603.84	25,528	262.87	1,796.40	2,020.35	203.35	2,353.44								
	※岐阜県分は東側として集計																					
	東日本	北海道	1	北海道自動車処理協同組合	51	2,036	2,036	468.41	2,036	258.78	4,072	78.35	767.64	1,934.36	514.31	805.55						
			<b>北海道ブロック合計</b>																			
			2	青森県自動車リサイクル協同組合	1	50	50	11.40	50	5.60	100	1.20	13.50	16.70	1.20	18.20						
		東日本	東北	3	秋田県自動車解体処理協同組合	2	196	191	48.00	190	22.00	202	4.00	62.50	69.00	11.00	74.00					
				4	岩手県ELVリサイクル協議会	10	200	203	39.21	201	24.01	400	4.84	63.94	52.72	15.09	68.06					
				5	福島県自動車リサイクル協同組合	5	200	200	37.29	200	21.60	588	9.22	53.46	71.20	9.80	68.11					
			東日本	東北	6	宮城県中古自動車解体再生部品協同組合	7	113	113	25.50	116	14.70	218	3.70	31.30	37.50	4.40	43.90				
					7	山形県自動車解体協議会	6	191	210	33.88	231	22.60	400	4.50	41.79	56.56	17.28	60.98				
					<b>東北ブロック合計</b>																	
				東日本	関東(東)	8	東京都自動車リサイクル協議会	16	539	539	93.60	539	60.40	1,102	11.80	136.60	189.90	8.40	165.80			
						9	埼玉県自動車解体事業協同組合	7	1,000	1,000	194.94	1,000	108.75	2,000	23.33	295.63	414.24	23.06	327.02			
10						茨城県自動車リサイクル協同組合	5	405	405	79.38	405	44.96	810	8.10	254.36	339.85	32.79	401.92				
東日本					関東(東)	11	千葉県自動車解体協同組合	12	1,169	1,272	247.45	1,178	122.35	2,614	32.11	254.36	339.85	32.79	401.92			
						<b>関東(東)ブロック合計</b>																
						12	静岡県自動車解体協同組合	17	715	1,007	188.94	710	79.00	1,531	17.50	220.99	412.96	46.90	285.44			
	東日本				関東(西)	13	山梨県カーリサイクル協同組合	12	1,200	1,200	243.84	1,200	132.40	15,800	149.55	392.60	314.75	14.45	525.79			
						<b>関東(西)ブロック合計</b>																
						14	ELV愛知リサイクル協会	3	94	94	15.60	119	11.00	507	5.85	12.30	1.90	0.41	32.45			
		東日本			中部・北陸	15	富山県自動車解体部品組合	4	204	547	110.88	204	25.52	410	5.24	99.76	173.28	18.14	141.64			
						16	ELV三重	3	206	212	47.40	207	26.30	400	2.98	56.30	79.40	6.10	76.68			
						17	石川県中古自動車部品協同組合	11	229	229	45.20	229	24.40	542	6.30	57.50	105.20	2.20	75.90			
			東日本		中部・北陸	18	岐阜県ELV協議会	6	394	394	77.90	501	48.30	386	5.50	118.50	142.20	7.00	131.70			
						19	長野県ELVリサイクル協議会	1	150	150	23.60	150	15.60	300	3.80	30.50	4.50	4.10	43.00			
						<b>中部・北陸ブロック合計</b>																
				東日本	近畿	20	播磨自動車解体組合	3	50	50	7.94	50	5.71	120	1.33	13.24	10.45	1.25	14.98			
						21	大阪自動車リサイクル協同組合	10	468	1,194	236.89	528	65.42	1,095	13.64	261.42	172.91	9.03	315.95			
						<b>近畿ブロック合計</b>																
西日本					中国・四国	22	ヴィークルリサイクルラーグラブ山口	1	190	190	42.40	193	20.40	390	3.20	54.20	59.80	0.00	66.00			
						23	ヴィークルリサイクルラーグラブ広島	3	434	434	79.22	434	46.72	868	9.68	118.91	163.68	18.11	135.62			
						24	岡山県自動車リサイクル協同組合	5	100	100	17.38	100	11.56	246	2.92	24.72	36.16	3.52	31.86			
	西日本				中国・四国	25	山陰ELVリサイクル協議会	5	100	100	16.79	100	10.73	220	2.53	22.85	36.41	5.37	30.05			
						<b>中国・四国ブロック合計</b>																
						26	香川県自動車リサイクル協同組合	22	824	824	155.79	827	89.41	1,724	18.33	220.68	296.05	27.00	263.53			
		西日本			九州	27	大分県ELV商業組合	12	140	140	27.87	140	15.26	296	3.33	53.47	34.81	6.05	46.46			
						28	鹿児島県ELV協同組合	1	70	70	15.00	70	7.00	140	2.50	13.00	4.50	4.50	24.50			
						29	北九州ELV協同組合	7	112	113	24.84	112	16.79	218	3.90	27.09	38.08	6.64	45.53			
			西日本		九州	30	ELV熊本協同組合	14	190	190	35.64	198	21.23	436	5.52	42.02	56.55	7.19	62.39			
						31	佐賀県自動車解体部品協同組合	7	131	131	27.00	131	14.80	351	4.30	50.70	21.70	9.50	46.10			
						32	長崎自動車中古部品卸売業組合	1	58	58	9.00	58	6.00	133	1.00	10.00	24.50	17.00	16.00			
				西日本	九州	33	宮崎県ELV協同組合	3	139	139	25.50	139	14.00	336	3.70	24.00	19.30	3.10	43.20			
						<b>九州ブロック合計</b>																
						34	沖縄県自動車リサイクル協同組合	14	300	1,498	251.30	313	34.00	803	8.60	92.33	107.31	12.80	293.90			
<b>沖縄ブロック合計</b>																						
					273	11,773	14,459	2,849.20	12,032	1,357.90	38,034	444.02	3,517.12	5,202.38	840.68	4,651.11						

## 4. アンケート調査票（一式）

Ver.3.0

### 回収高度化事業Ⅱ 事業所アンケート

#### 1. 会社（事業所）・ご回答者

会社名・事業所名	
ご回答者	
住 所	
電話番号	
電子メール	

#### 2. 実証事業の実績

##### 2.1 回収実績

実証事業の回収実績について、処理台数、回収量（個数および重量（kg））をご記入ください。

処理台数	台		
回収量	エアバッグコンピュータ（AB/CP）	個	kg
	エンジンコンピュータ（EG/CP）	個	kg
	エアバッグカプラー（AB/COP）	個	kg

##### 2.2 輸送・発送

回収した部品の輸送回数、輸送先、輸送方法について記入ください。輸送先、輸送方法について、該当する選択肢に○を記入ください。その他の場合は、選択肢欄に記入ください。

輸送回数	（何回に分けて輸送しましたか）	回
輸送先 選択肢	1. 地域集約拠点	2. ブロック集約拠点
輸送方法 選択肢	1. 宅配便	2. 自社車両
	3. 輸送先車両	4. その他（ ）
その他	（品目別に輸送先が異なる場合には、その理由をご記入ください）	



### 3. 作業課題および作業方法等の共有

#### 3.1 コンピュータの回収作業

エアバッグコンピュータおよびエンジンコンピュータの回収作業を効率的に実施するために、どのような情報や工具・技術などがあると良いでしょうか（複数回答）。

必要な 情報・ 技術等	<input type="checkbox"/> 車の形式別の有無の情報	<input type="checkbox"/> 車の形式別の取付位置情報
	<input type="checkbox"/> 回収の作業技術等	<input type="checkbox"/> 便利な機器・工具の情報
	<input type="checkbox"/> その他（ _____ ）	

#### 3.2 カプラーの回収作業

エアバッグカプラーの回収作業を効率的に実施するために、どのような情報や工具・技術などがあると良いでしょうか（複数回答）。

必要な 情報・ 技術等	<input type="checkbox"/> 車の形式別の有無の情報	<input type="checkbox"/> 車の形式別の取付位置情報
	<input type="checkbox"/> 回収の作業技術等	<input type="checkbox"/> 便利な機器・工具の情報
	<input type="checkbox"/> その他（ _____ ）	

#### 3.3 その他、回収高度化に向けて共有すべき課題・情報など（自由回答）

上記以外に、高度リサイクルのための課題もしくは共有すべき技術、情報などについて、ご自由に回答ください。

### 4. メーカー等への要望

#### 4.1 回収部品の判別・特定に関する要望

改善 要望事項	回収部品の判別・特定についてメーカー等に要望したい事項はどのような点でしょうか（複数回答）。また、具体的要望がありました下段に記入ください。
	<input type="checkbox"/> 色等の統一 <input type="checkbox"/> 形状等の統一 <input type="checkbox"/> 判別のための情報提供
具体的 要望	

#### 4.2 回収作業に関する要望

改善 要望事項	部品の回収作業の効率化のためにメーカー等に要望したい事項はどのような点でしょうか（複数回答）。また、具体的要望がありました下段に記入ください。
	<input type="checkbox"/> 取付位置の統一 <input type="checkbox"/> 容易に外れる取付方法 <input type="checkbox"/> 工具等の開発・提供
具体的 要望	

#### 4.3 その他要望等（自由回答）

※メーカー等への各種要望について、参考となる資料・写真等（この部分が解体しにくい、この形状等では特定し難いなど）がありましたら、合わせてご提供をお願い致します。

--

#### 5. 本事業や高度解体についてのご意見（自由回答）

環境省の実証事業に関するご要望、自動車リサイクルの高度化などについて、ご意見等ございましたら、ご記入をお願い致します。

--

アンケートは以上です。ご回答ありがとうございました。

## 回収高度化事業Ⅱ ワイヤーハーネス回収アンケート

本アンケート票は、ワイヤーハーネスの回収実験に参加された事業者のみ、追加で配布させていただきます。本アンケート票へのご回答も合わせてお願い致します。

### 1. ワイヤーハーネスの回収実績

実証事業の回収実績について、処理台数、回収量（kg）をご記入ください。

処理台数		台
回収重量		kg

### 2. ワイヤーハーネスの回収作業

ワイヤーハーネスの回収作業内容について、以下の設問にご回答ください。

回収作業 方法	ワイヤーハーネスの回収を行う際にどのような作業を行いましたか。手作業以外に重機、機械工具等を使用した場合は、使用した機器を回答ください（複数回答）。	<input type="checkbox"/> 手作業 <input type="checkbox"/> 重機 <input type="checkbox"/> 機械工具
	（使用した重機・機械工具：具体的に記入ください） 「 <span style="float: right;">」</span>	
回収作業 時間	今回の実験でワイヤーハーネス回収のために必要とした作業時間は1台あたりどのくらいでしょうか。	
	分/台	
コネクタ 等分離	回収したワイヤーハーネスからコネクタ等を分離する際にどのような作業を行いましたか。手作業以外に重機、機械工具等を使用した場合は、使用した機器を回答ください（複数回答）。	<input type="checkbox"/> 手作業 <input type="checkbox"/> 重機 <input type="checkbox"/> 機械工具
	（使用した重機・機械工具：具体的に記入ください） 「 <span style="float: right;">」</span>	
分離作業 時間	今回の実験でワイヤーハーネスからコネクタ等を分離するために必要とした作業時間は、1台あたりどのくらいでしょうか。	
	分/台	

裏面に続く



## 5. 指針

# 自動車リサイクル 更なる挑戦

～ 使用済自動車からの資源回収高度化へ ～



平成 25 年 3 月

一般社団法人 日本 ELV リサイクル機構  
回収高度化事業検討委員会

平成 24 年度 環境省公費事業 会員向け指針 ver.1.0

## はじめに

私たちは、昨年度3地域（北海道、千葉県、山梨県）において、都市鉱山に埋もれている貴金属等を回収するため、車載コンピューター基板、エアバッグカバー等を回収するモデル事業を実施しました。その結果、連携基盤の確立や回収に関するノウハウの蓄積をすることができましたが、その一方で、いくつかの課題も残りました。

- ①採算性を明確に判断できるような情報収集（関連業者との連携）
- ②社会的要請の周知に、積極的に取り組む
- ③使用済自動車から回収する有用物を増やすため、回収方法、集積方法、決済方法などを包括した社会システムの構築をすすめる

この課題の対策として、本年度事業では、

- ①自動車メーカーや精錬業者等と連携することによる情報収集
- ②回収物品を一定量確保するため、事業エリアの拡大及び回収台数の拡大に重点を置きました。

また、今後国内循環の必要性が高まるワイヤーハーネスの効率的な回収・集積方法の検証や近い将来、増加が見込まれるHV車・EV車に使用されているネオジム磁石モーターの回収方法の検証も実施しました。

本事業は、限りある資源の国内循環を促進するとともに、天然の鉱石等から資源を抽出するよりも「CO2 排出量」を大幅に削減することができる資源確保のスキームの確立を目指すものであり、解体業界として継続的に取り組むべきことであると考えます。

本冊子をお読みいただき、ご意見・ご要望をお寄せいただければ幸いです。皆様からのご意見を基に次の事業等につなげていきたいと思っております。

一般社団法人 日本ELVリサイクル機構  
回収高度化事業検討委員会

## 目 次

第1章 解体業界の更なる取り組みに向けて.....	4
第2章 循環型社会への貢献.....	6
1. 資源確保の重要性.....	6
2. 解体業者の取り組みによる環境負荷削減.....	9
第3章 解体業者の取り組みの拡大に向けて.....	12
第4章 新たな取り組みと連携の強化.....	18
1. ワイヤーハーネス回収.....	18
2. ネオジム磁石回収.....	20
3. 関連業者との連携強化.....	22
第5章 日本ELVリサイクル機構の指針.....	23

## 第1章 解体業界の更なる取り組みに向けて

### ○ 解体業界の果たすべき役割

自動車解体業者は、使用済自動車を解体して部品、資源を取り出す事業を行っています。このような解体業界の活動を社会的な役割として考えると、「資源の有効利用」「処理のコスト低減」「環境負荷低減」という3つの役割として捉えることができます。

現代社会では、社会的な制約、経済的な制約、環境面の制約の3つをクリアすることが求められていて、この3つの制約、すなわち、トリプルボトムラインをクリアした先に持続可能な社会が実現できるとされています。

先ほどの解体業界の役割を3つの制約と対比させると図1-1のようになり、まさしく解体業界の活動が持続可能な社会の実現に貢献するものであると言えます。

### ○ 人口減社会と次世代自動車の普及

わが国の自動車保有台数の推移（図1-2）をみると、人口の推移に合わせて保有台数が増加する傾向を示していましたが、人口が減少する時代になり、これからは、保有台数も減少し、これに応じて新車の販売台数も減っていくことが想定されます。使用済自動車の発生台数については、数年のタイムラグがあるため、まだ横ばい傾向が続くと見込まれるものの、将来的に減ることと考えられます。

このような環境の中で解体業界はどのような対応を取っていくことが必要でしょうか。

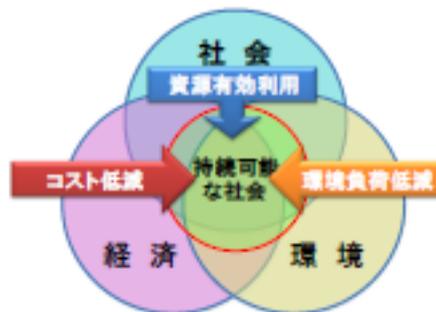


図1-1 解体業者の目指すべき役割  
～トリプルボトムラインの解消へ～

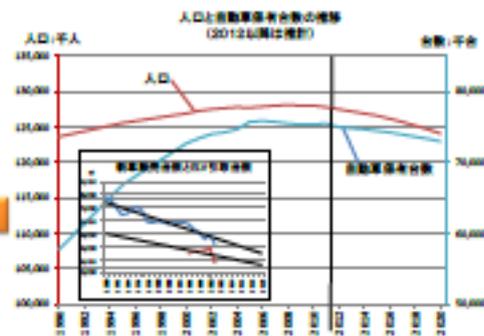


図1-2 人口と自動車保有台数の推移  
(2012以降は推計)

(出典) 経済産業省資料

世界発の量産ハイブリッド車として初代プリウスが1997年に発売されて以降、わが国の新車販売台数に占めるハイブリッド車の割合は年々増加してきて、近年では上位を占めるようになってきました。また、電気自動車の販売も増えていて、環境対策の推進も積極的に行われていくことから、将来的な次世代自動車の普及は急速に進むものと考えられます（図1-3）。

このように自動車保有台数の減少と次世代自動車の普及という課題に、解体業界では対応していかなければならないこととなります。

#### ○ 解体業界の進むべき道

それでは、これからの解体業界の進むべき道はどのようなものとなるのでしょうか。一つの方向性は先に示したような社会的な役割を、より徹底して果たしていくことではないでしょうか。昨年度から実施している環境省の回収高度化事業は、希少金属の資源化を行い、経済性・作業効率性を高めるための一歩として重要であり、社会貢献度も高いものと考えています。しかし、希少金属の回収を効率的に行うためには、解体工程の中でトータルに回収できるようにすることに加えて、全国の解体業者が協力し、地域での効率的な回収システムを構築していくことが必要となります。

希少金属の回収の全国的なシステムの実現には、解体業界だけでなく自動車メーカーや精錬会社等との密接な連携も重要となります。このような連携を通じて、解体業界の更なる活躍の場を見出して行きましょう。

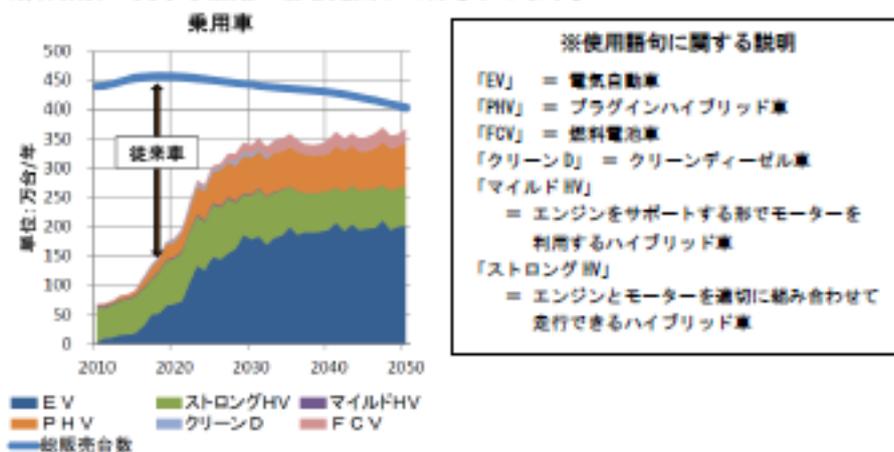


図1-3 次世代自動車の普及予測（中位）

（出典）「2013年以降の対策・施策に関する検討小委員会 自動車WGとりまとめ」  
平成24年4月19日、環境省

## 第2章 循環型社会への貢献

### 1. 資源確保の重要性

各種金属の価格は新興国での需要の拡大などによって上昇傾向を示しています。資源の多くは海外からの輸入に頼っているわが国においては、以下に安定的に、かつ、低価格で資源を調達するかという点は大きな課題となっています。

しかしながら、これまでに生産・利用してきた資源は、建物や製品の中に含まれており、これらの資源は「都市鉱山」として、今や貴重な財産となっていると考えることができます。

解体業界が行っていることも、ある意味で、この都市鉱山を採掘していると言うこともできます。



図 2-1 主な金属価格の推移 (2000年1月を100とした指標)

(出典) 金、銅：LME、白金：NYフリーマーケットのデータから作成

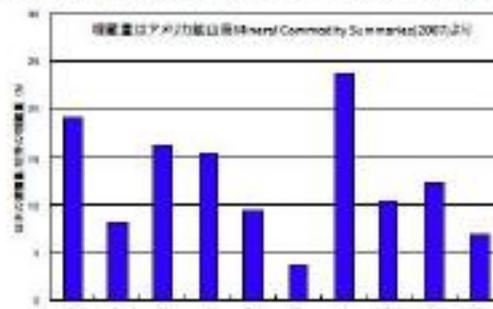


図 2-2 日本の蓄積量/世界の埋蔵量 (%)

(出典) 『レアメタル・レアアース特集』(編) 物質・材料研究機構  
<http://www.nims.go.jp/research/elements/rare-metal/urban-mine/data.html>

金属元素は周期表という形で整理することができます。図 2-3 は、周期表でみた金属元素のリサイクル状況です。生産量に対して、リサイクル率は決して高い状況になっていません。特に使用済み製品からリサイクルされている元素は、銅、ニッケル、アルミなどに限定されます。貴金属にしてもリサイクル率は高くありません。図 2-3 には、自動車で使用されている主な金属を囲って表示していますが、これらの金属も、もっとリサイクルすべき状況となっています。



【図の説明】

- ・各元素の箱の中の色が塗られた部分がリサイクル率に相当
- ・色の区分（図中の凡例参照）が、何に由来するリサイクルかを区分

【自動車で使用されている主なレアメタルの凡例】

- 触媒
- 電池
- モーター
- ▲ 難燃剤
- 特殊鋼・ステンレス
- 工具

図 2-3 周期表でみる金属元素のリサイクル状況

（出典）「平成 24 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」環境省をもとに作成

それでは、なぜ希少金属のリサイクルが重要なのでしょうか。金属を利用するためには鉱山から鉱石を採掘し、さらに有用部分を取り出す選鉱という工程を経て、製錬所で利用する顆粒状の原料となります。希少金属は鉱石中の含有率が低く、金属を取り出すためには膨大な量の鉱石を採掘する必要があります。このため大規模な鉱山の採掘されたあとは巨大な穴ができてしまいます（図 2-4）。

また、採掘・選鉱の工程においても「尾鉱」（図 2-5）と呼ばれる不要くずが発生し、廃棄場所が必要であったり、有害金属などが含まれていたりするため、環境破壊の元凶ともなりうる状況にあります。

このように金属を利用するために必要となる大量の鉱石などを「隠れたフロー」と呼んでいます。このような「隠れたフロー」があることを意識して、われわれは金属を使用しなければならないのです。例えば表 2-1 にあるように、金を 1kg 生産するためには、その 110 万倍の隠れたフローが必要となることとなります。このようにどのくらいの採掘量が必要となるかについて TMR 係数という形で影響の大きさが係数化されています。



図 2-4 採掘された鉱山



図 2-5 鉱山のくずで作られた山

表 2-1 関与物質総量（TMR 係数）

元素	TMR係数 (kg/kg)
鉄	8
アルミニウム	48
銅	360
鉛	28
亜鉛	36
金	1,100,000
銀	4,800
パラジウム	810,000

注）関与物質総量は隠れたフローや製造時のエネルギー等も含めて必要となる物質の総量でその係数を TMR（Total Material Require）係数と呼びます。

## 2. 解体業者の取り組みによる環境負荷削減

ここでは、解体業者の取り組みによる環境負荷の削減効果について、幾つかの視点で眺めていきます。

### ○ 資源リサイクルにおける貢献

典型的な自動車の素材構成比は、鉄が73%（特殊鋼17%を含む）、非鉄金属（銅1%、アルミ6%、他）8%、プラスチック8%、その他11%となっています。（2001年度製の自動車の代表値、日本自動車工業会調べ）

自動車でもっとも使われている鉄について、リサイクルに占める使用済自動車の割合をみてみます。図2-6のとおり、国内でリサイクルされている鉄スクラップ量は2010年度で約4,600万トンあり、そのうち使用済自動車由来のものは老廃スクラップ2,513万トン中の309万トン（12.3%）となっています。この数値から量としての鉄リサイクルへの貢献はできているといえるでしょう。

さらに、アルミ、銅やバッテリー由来の鉛、マフラーなど触媒由来の白金など、比較的分解しやすく、価値のあるものがリサイクルされています。



図2-6 鉄リサイクルにおける使用済自動車の割合  
(出典) 鉄鋼年報

今回の回収高度化事業では、先に示したように一般的に採算ベースでリサイクルされているものに加えて、資源として貴重で、また、原料調達観点からも重要性の高い金属を対象にリサイクル可能性を実証してきました。

まず、回収高度化の対象としたものは価値の高い貴金属のリサイクルです。自動車には、コンピューター等の電気電子部品が多く使用されるようになっており、これらには性能向上のために貴金属が使用されています。これらの貴金属を回収した場合の環境負荷削減効果について2つの観点からお示します。

○ CO<sub>2</sub> 排出削減効果

資源の有効利用とともに、環境面では低炭素社会の実現、すなわち、温暖化対策の推進も大きなテーマとなっています。今回の回収高度化事業で回収された貴金属は自動車1台あたり、金 32.2mg、銀 200mg、パラジウム 25mg、銅 55.4g となっています。資源化するためには解体・回収、輸送、精練の作業が必要ですが、その代わりに鉱山での採掘・選鉱、海外からの輸送の部分が削減されます。この両者の差を取り削減効果の評価すると以下のとおりとなります。全国ベースでは解体台数を年 300 万台として、395t-CO<sub>2</sub> となります。この量は、2010 年度の家庭 1 世帯の排出量平均値 4,758kg-CO<sub>2</sub> の 83 世帯分に相当します。

- 対象部品 1 台分の CO<sub>2</sub> 削減量      0.129 kg-CO<sub>2</sub>/台
- 年間の全国量 (300 万台/年想定)      395 t-CO<sub>2</sub>



図 2-7 貴金属の回収高度化事業による CO<sub>2</sub> 排出削減効果の評価イメージ  
(主に貴金属の採掘から国内への運搬までの CO<sub>2</sub> 排出が削減される)

○ 天然資源の消費削減効果

貴金属リサイクルの環境負荷削減効果としては、天然資源の消費削減効果が重要となります。ただし、貴金属のリサイクル量は鉄などに比べて圧倒的に少ないため、絶対量で見ても重要性は評価しきれない形となります。

このため、リサイクルの質、すなわちリサイクルする金属の希少性に着目した評価を行います。ここでは先に示した関与物質総量 (TMR) で貴金属リサイクルによる環境負荷削減効果を見ます。

表 2-1 に示したとおり、貴金属に代表される希少金属は生産するために大量の隠れたフローを必要とします。これが環境への影響を間接的にみる指標となります。今回の貴金属リサイクルでは基板およびケーブルの合計 323.7g/台をリサイクルに回し、貴金属 0.3g を回収しています。この貴金属回収量は少ないものですが、これを隠れたフローの削減効果に換算すると 19 万倍となる 57kg に相当することとなります。

自動車の 1 台のリサイクルの平均では約 17 倍 (鉄の TMR 係数=8) ですので、貴金属回収はリサイクル量あたりの効果では 1 万倍程度になることがわかります。また、基板重量で見ると約 175 倍の削減効果とみることができます。これは、貴金属等の回収は、リサイクル重量あたり約 22 倍の貢献をしていることとすることができます。

このように貴重な資源である貴金属のリサイクルは、主に資源の使用量削減という点で大きな効果を得ることとなります。



図 2-8 隠れたフロー「関与物質総量 (TMR)」でみたリサイクル効果

### 第3章 解体業者の取り組みの拡大に向けて

平成23年度事業では3地域（北海道、千葉県、山梨県）において使用済自動車からの貴金属回収高度事業を実施しましたが、その成果を踏まえて、平成24年度は統一的な回収事業を全国規模で実施しました。平成24年度では、日本ELVリサイクル機構の会員273事業所（34都道府県）が回収高度事業に参加し、東西2地域に分かれてエンジンコンピューター、エアバッグコンピューター、エアバッグカブラーの3品目の回収を行っています。

回収処理台数は、全国で11,773台（東：6,099台、西：5,674台）となっています。都道府県別の処理台数を図3-1に、品目別の回収重量を表3-1に示します。

なお、ご協力いただいた事業者は日本ELVリサイクル機構のホームページに名簿を掲載しています。

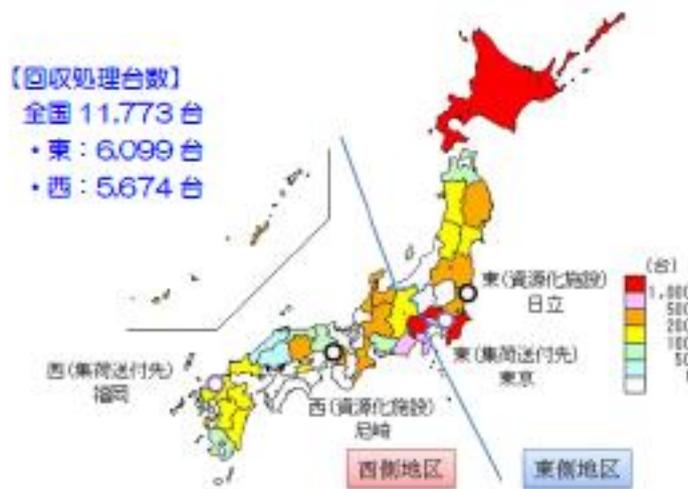


図 3-1 平成 24 年度事業 都道府県別処理台数

表 3-1 平成 24 年度事業 品目別回収重量

EG/CP	東側	1,357kg	(6,613個、205.2g/個)
	西側	1,492kg	(7,846個、190.2g/個)
	合計	2,849kg	(14,459個、197.0g/個)
AB/CP	東側	754kg	(6,647個、113.4g/個)
	西側	604kg	(5,385個、112.1g/個)
	合計	1,358kg	(12,032個、112.9g/個)
AB/COP	合計	444kg	(38,034個、11.67g/個)

平成 24 年度事業で回収・資源化した貴金属等の品位や資源化された採取量は表 3-2 のとおりとなっており、金が 448.1g、銀が 2,747g、パラジウムが 347.6g、銅が 776kg となりました。なお、プラチナは少量含まれているものの品位が低く資源化対象にはなりません。

また、この資源化量を車両 1 台あたりに換算すると、金 32.2mg/台、銀 199.5mg/台、パラジウム 25.0mg/台、銅 55.4g/台となり、1 台あたりの重量は少ないものの、全国的に多くのものを集めることで貴重な金属の回収が進むこととなります。

なお、精錬業者での資源化工程においては、対象金属の品位が高いほど資源できる割合（採取率＝採取量／含有量）が高くなり、それだけ多くの貴金属等が資源化できることとなります。

表 3-2 平成 24 年度事業 回収・資源化した貴金属等の実績

		エンジン コンピューター	エアバッグ コンピューター	エアバッグ カブラー	合計
処理個数		14,459	12,032	38,034	
受入量(kg)		2,801.0	1,321.0	412.0	4,534.0
水分(%)		0.2%	0.8%	0.6%	0.4%
乾重量(乾重量)(kg)		2,795.6	1,309.9	409.5	4,515.0
乾重量(乾重量)(g/台)		193.3	108.9	21.5	323.7
金	品位(g/t)	99.4	111.5	116.5	104.5
	含有量(g)	278.0	146.0	47.7	471.7
	採取量(g)	264.1	138.7	45.3	448.1
	採取量(mg/台)	18.3	11.5	2.4	32.2
銀	品位(g/t)	848.3	621.5	102.6	714.8
	含有量(g)	2,371.4	814.1	42.0	3,227.5
	採取量(g)	2,066.2	681.0	0.0	2,747.2
	採取量(mg/台)	142.9	56.6	0.0	199.5
パラジウム	品位(g/t)	126.6	71.8	13.2	100.4
	含有量(g)	353.8	94.0	5.4	453.2
	採取量(g)	280.8	66.8	0.0	347.6
	採取量(mg/台)	19.4	5.6	0.0	25.0
プラチナ	品位(g/t)	0.8	1.7	0.0	1.0
	含有量(g)	2.3	2.2	0.0	4.5
	採取量(g)	0.0	0.0	0.0	0.0
	採取量(mg/台)	0.0	0.0	0.0	0.0
銅	品位(%)	17.5	16.3	17.8	17.2
	含有量(kg)	—	—	—	—
	採取量(kg)	488.9	214.0	73.0	776.0
	採取量(mg/台)	33.8	17.8	3.8	55.4

(注) エアバッグカブラーは 2 個/台として 1 台あたりの量を推計。

解体業者として回収高度のために、何を行うことが必要となるでしょうか。

平成 24 年度事業を実施する際に、解体業者の皆様へ回収高度を行うための解体マニュアルを作成し、ご提示させていただきました。その内容を抜粋してお示しします。

部品ごとに、取り出すべき対象、回収すべき部位、個数について、具体的に記載しています。また、本事業に限定した形で荷造り発送についても記載していますが、ここでは荷造り梱包については説明を省略します。

#### ○ エンジンコンピューター（EG/CP）基板の回収

- 回収・・・ELV1 台から 1 個回収し、ケーブルは取り外します。
  - エンジンリユースに伴い、EG/CP の回収が出来ない場合は対象外となります。
- 二次分別・・・ケースは素材（アルミ、鉄、樹脂）ごとに各社で重量を計測し、基板のみを回収します。

### 標準的なEG/CPと基板

車種:トヨタ(カーナ)



一般社団法人 日本EVIリサイクル機構

図 3-2 EG/CP の形状と取り出すべき基板の説明

○ エアバッグコンピューター (AB/CP) 基板の回収

- 回収・・・ELV1 台から 1 個回収します。
  - 二次分別・・・ケースは素材 (アルミ、鉄、樹脂) ごとに各社で重量を計測し、基板のみを回収します。
- ▶ 前頁の外部コネクタに接続されるワイヤーハーネスが付いた部分は取り外さないで良いこととします。・・・但し、ワイヤーは 1cm 前後で切断します。



図 3-3 AB/CP の形状と取り出すべき基板の説明

○ エアバッグカプラー (AB/COP) の回収

- 回収・・・ELV1 台から運転席、助手席のもの (黄色のカプラーに限る)、オス・メスを 1 セットで各 1 個を回収します。但し可能であればその他の部位にあるカプラーも回収します。
- 二次分別・・・弊に不要です。ただし、ワイヤーハーネスは出来るだけ短く切断します。



注1: ABカプラーの回収について、今回の標準では、運転席、助手席のカプラーのみとする。また、四部分に2個以上のカプラーが装着されている場合1ヶ所2ヶ所の作業費を要する。2ヶ以上回収しても良い。ワイヤーはなるべく短くカットする。写真(上)の中央のようなホットはNG。

一般社団法人 日本EIVリサイクル機構

図 3-4 AB/COP の形状と回収すべき部位の説明

平成 24 年度事業にご協力いただいた解体業者を対象にアンケートを実施して、回収高度の実施状況や課題について調査をしました。主な結果について説明します。

EG/CP、AB/CP の回収対象を判別することについては、70%が容易であると回答しており（図 3-5）、その作業時間は 5 分～10 分が最も多くなっています。ただし、15 分以上かかるという回答も 40%近くありました。AB/COP についても回収対象の特定は 74%が容易と回答しています。また、作業時間も 5 分以内が 58%と半分を超えています。

ただし、回収に関する要望では、「車の形式別の取付位置情報」を知りたい、「便利な機器・工具の情報」を知りたいというものがコンピューター、カプラーの両方に対して挙げられています。より効率的な回収のために情報共有が重要となっています。

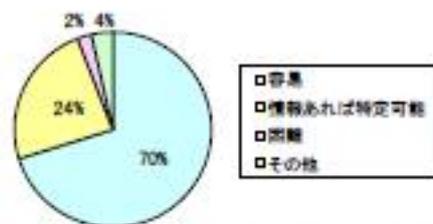


図 3-5 EG/CP、AB/CP の判別



図 3-6 EG/CP、AB/CP の回収作業時間

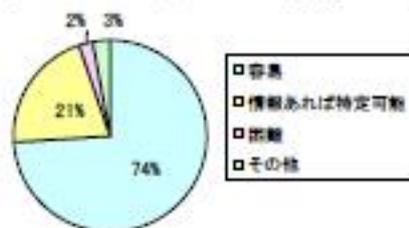


図 3-7 AB/COP の判別

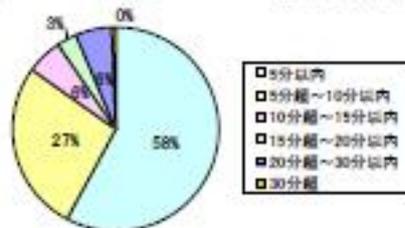


図 3-8 AB/COP の回収作業時間



図 3-9 コンピューター回収での要望

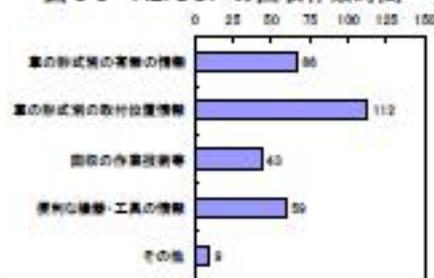


図 3-10 カプラー回収での要望

回収高度事業では回収の効率化の課題についても情報を集めていきました。図3-11のような設置位置が奥にあり回収に手間がかかることや、リベット接合のため回収が困難な例（図3-12）などが具体的に明らかになってきました。

一方、平成24年度事業では、全国的に回収高度を行いました。回収したコンピューター、カプラーを集積して、効率的に輸送するために都道府県・ブロック単位で集積拠点を設定し一次輸送を行いました。ここで一定量を集めた上で、精練業者への引き渡しを行っています（図3-13）。

一次輸送の方法としては、「自社車両」での輸送が最も多く46%であり、次いで「宅配便」の利用が40%となっています（図3-14）。また、先進的事例を紹介すると、沖縄県では一次輸送を他の物品と合わせて輸送することとして一次輸送費がかからない工夫を行いました。このように輸送の効率化も回収高度事業の事業性を高めるために重要となります。



図 3-11 コンソールパネル裏への設置事例



図 3-12 コンピューターのリベット接合事例

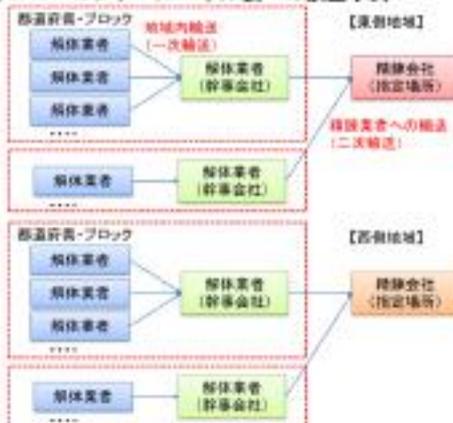


図 3-13 輸送パターン

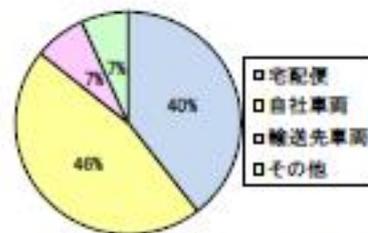


図 3-14 一次輸送の方法

## 第4章 新たな取り組みと連携の強化

平成24年度事業では、新たな取り組みとして、ワイヤーハーネス及びネオジム磁石の回収について、実証事業を実施しました。また、回収高度化作業を効率的に行うために、関連業者との連携も重要となりますので、その端緒となる意見交換を行いました。

### 1. ワイヤーハーネス回収

ワイヤーハーネスは貴重な銅資源ですが、現状では多くが回収した状態で海外に輸出されています。しかし、パーゼル法の運用強化などにより輸出が困難になり国内で資源化を行う必要が出てくる可能性もあります。

今回は、ワイヤーハーネスを国内で資源化するための技術的課題を明らかにすることを主眼として回収高度化の実験を行いました。

ワイヤーハーネスの回収実験は、北海道1地区で実施しました。車両から回収したワイヤーハーネスは、図4-1のように二次処理業者で受け入れられるように解体業者においてコネクタを切断します。引き渡したワイヤーハーネスは、粗破砕処理を行った後で、ナゲット処理とラフチョッパー処理の2つの方法での二次処理を実験しています。二次処理されたものは精錬業者で銅に資源化します。

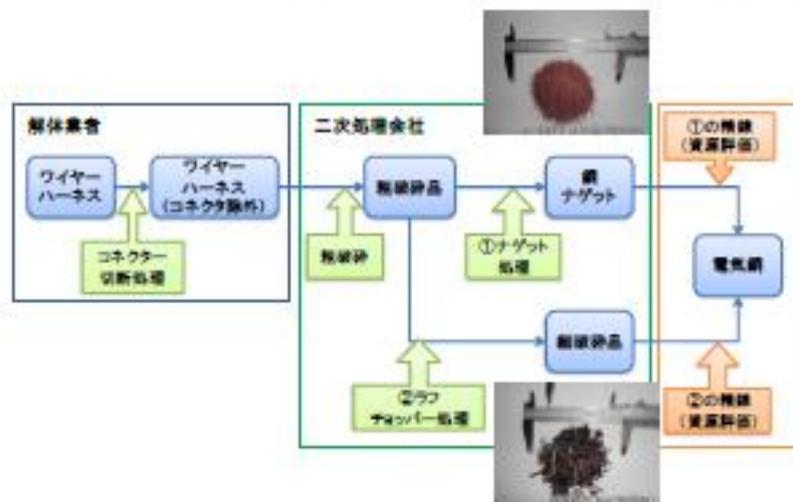


図4-1 ワイヤーハーネスの処理実験概要

2つの方法による鋼の回収状況を図4-2に整理しました。ナゲット処理は高純度の鋼ナゲット（品位98.8%）ができ、これは99%の採取率で鋼資源として回収されます。一方、ラフチョッパー処理では被覆などが含まれたままの細破砕品は品位が66.1%と低いため、採取率が60%となり鋼資源として回収される量は少なくなります。

これに対して、ワイヤーハーネスの回収にかかる作業時間は、図4-3のとおり30分以上かかるという回答が36%と最も多く、20分以上かかるが半分を超えています。コネクタ切断の作業時間は5～10分が33%と最も多くなっていますが、20分以上かかるという回答も40%と多い状況でした。

ワイヤーハーネスの回収高度化は先行的に実施した段階ですが、回収後にどのような二次処理を行って精錬業者に引き渡すかという点が重要であることが明らかとなってきました。また作業時間もかかるため、今後も効率化のための検討を進めていく必要があります。

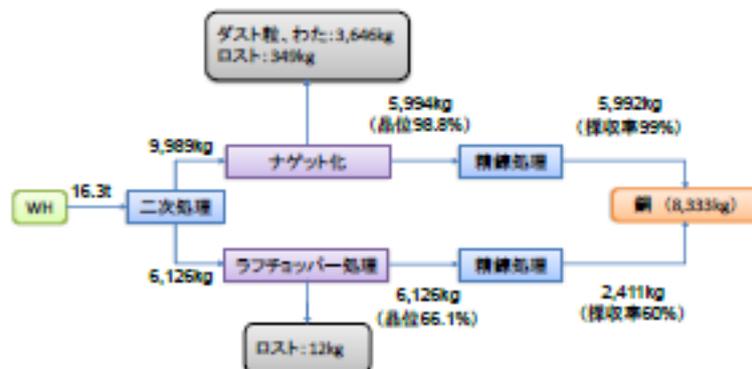


図4-2 ワイヤーハーネスの処理での鋼の回収フロー

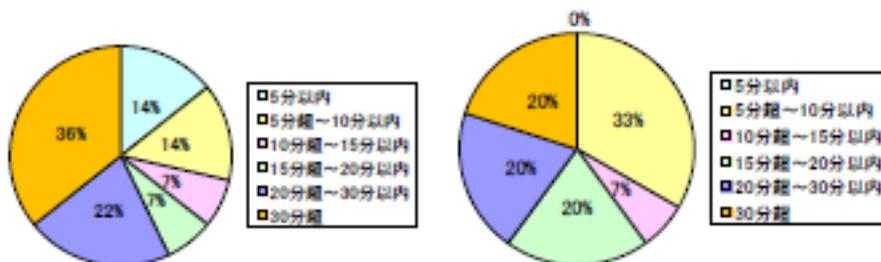


図4-3 ワイヤーハーネス回収作業時間

図4-4 コネクタ切断作業時間

## 2. ネオジム磁石回収

近年はHV車の販売台数が登録車の上位を占めるなど、従来と異なる部品が使用された車の販売が増えています。これに伴い、使用済自動車にも徐々にHV車などが出てきました。

今回は、実験的な方法でHV車からネオジム磁石を回収し、資源化するための課題を明らかにするための取り組みを行いました。

HV車のエンジン・モーターを解体すると図4-5のようにネオジム磁石を使った駆動用モーターがでてきます。ネオジム磁石は磁力が強いため、単純に解体して保管・引き渡しを行うことは困難です。このため、解体したHV車の駆動用モーターの磁力を消す消磁実験を行いました。図4-6のように簡易的なバーナーで加熱することで消磁が実施できました。



図4-5 HV車のエンジン・モーターの解体状況



図4-6 HV車の駆動用モーターの消磁実験

解体、消磁を行ったモーターから、ネオジム磁石部分のみを更に取り外し、ネオジム磁石の原料製造メーカーにて成分評価を実施しました。成分評価の結果は図4-7のとおり、適切にネオジム磁石を分離でき、成分もネオジム磁石であることが検証できました。なお、ネオジム磁石の資源化を行うには、200kg（原料メーカー想定でHV車400台分）が処理ロットとして必要となっていますが、初期段階では50kgロット（HV車100台分）でも対応頂ける状況とのことです。

いずれにしても、HV車は初期のモデルが使用済自動車として処理され始めた段階になっています。このため、中長期的な取り組みとしてネオジム磁石の回収について取り組んでいくことが重要となります。

資源化を進めていく際には、今回の実証実験やNEDO等で実施されている事業の成果を活用して、技術的な検証と回収作業の実現可能性について今後も検討を進めていきます。

この際に、100台単位でHV車のネオジム磁石を回収することが必要となりますので、多くの解体業者の協力を得て取り組みを進めていくことが要求されています。

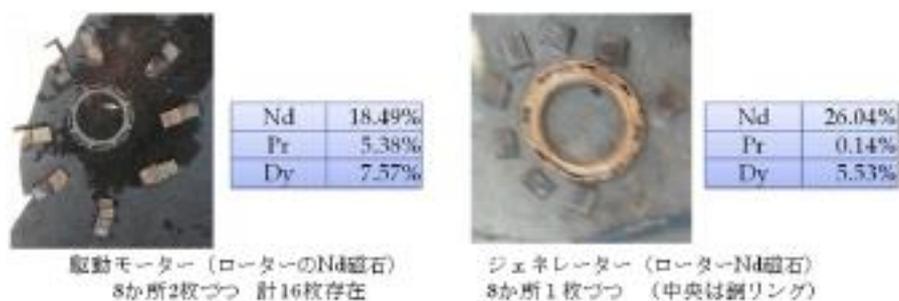


図4-7 HV車のネオジム磁石（磁石分のみを取り外し）と成分分析レアアースの含有率

### 3. 関連業者との連携強化

回収高度化事業を全国的に、かつ、効率的に実施していくためには、解体業者自らの取り組みを高度化するだけでなく、関連業者との連携を強化していくことが重要となります。

本事業で得られた自動車メーカーへの要望としては、図4-8、図4-9のように、設計段階での要望や情報提供の要望が多くありました。特に、エアバッグコンピューターについては、「車種により取付位置が分かりづらい」、「回収・基板取出しが困難な取付方法になっている」という意見があり、自動車メーカーとの連携は重要です。

また、より多く資源化するために品位を向上されることが重要であることが明らかとなりました。このため、二次処理業者や精錬業者等と連携して、適切に意見交換等を行い、引き渡し条件を調整するということも必要です。

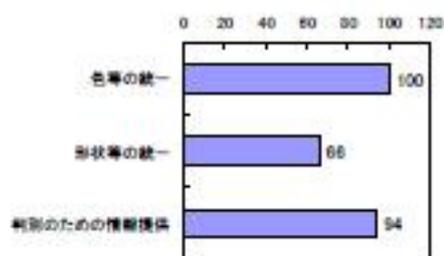


図4-8 回収部品の判別・特定に関する要望

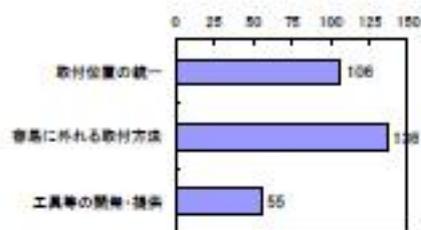


図4-9 回収作業に関する要望



図4-10 回収高度化のための関連業者との連携

## 第5章 日本 ELV リサイクル機構の指針

これまでに、環境省の回収高度化事業の成果を中心に、なぜ解体業者が資源の有効利用に貢献していくことが重要であるかなど、説明をまいりました。

このような回収高度化事業の成果を活用して、全国的に取り組みを進めていくために、日本 ELV リサイクル機構では、以下のような指針のもと、引き続き希少金属の回収高度化に取り組んでまいります。

- 回収物品の一定量確保のために、解体業者間の連携を強化する
- リサイクル技術の高度化のために、関連業者や小型家電リサイクル業者との連携を強化する
- 希少金属の更なる国内資源循環のために、産学官の連携を強化する

一般社団法人 日本ELVリサイクル機構

〒105-0004

東京都港区新橋3丁目2番2号一美ビル5F

TEL : 03-3219-5181 FAX : 03-3597-5171

## 6. 検討会報告資料

(別紙)

# 使用済自動車に含まれる貴金属・ レアアース磁石の効率的な回収・ リサイクルに関する実証事業 成果報告資料

平成25年3月

一般社団法人日本ELVリサイクル機構

•

•1

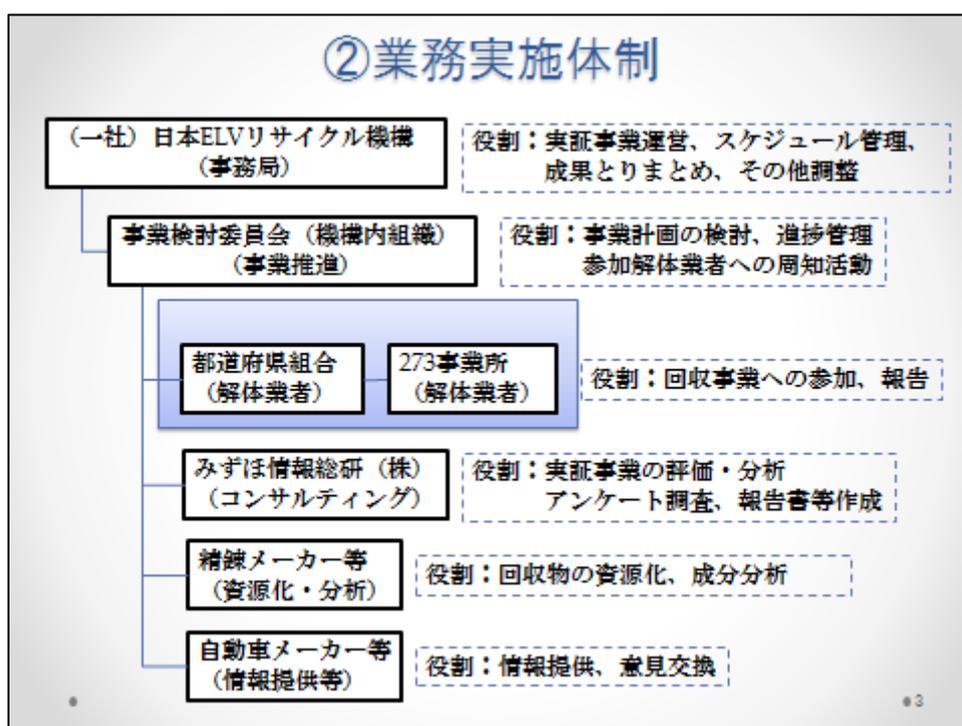
### ① 事業の目的

- 使用済自動車から回収する有用物を増やすため、解体事業者、メーカー、精錬事業者などの関連事業者との連携により、回収方法、集積方法、決済方法などを包括した社会システム（高度回収システム）の構築を進めることを目的とする。
  - 昨年度事業において、自動車の搭載されるコンピュータやカプラーを回収することで貴金属リサイクルが可能であることを実証した。
  - 本年度においては、より効率的なリサイクルのために、より多くの事業者が参加する実証事業を行うことで、全国展開の可能性や輸送効率等の向上の可能性を検証する。
  - 更なる取組として、ワイヤーハーネス、ネオジム磁石等のリサイクル実証実験を実施し、リサイクル可能性について検証を行う。
  - 自動車リサイクルの高度化に向けた取組をより実効性のあるものとするために、解体事業者と関連事業者間の連携方策について課題、今後の方策などを明らかにする。
- また、高度回収システムにより実現される貴金属・レアメタル（レアアース）のリサイクル促進による環境負荷削減への寄与についても評価を行い、事業の効果・意義について明らかにする。

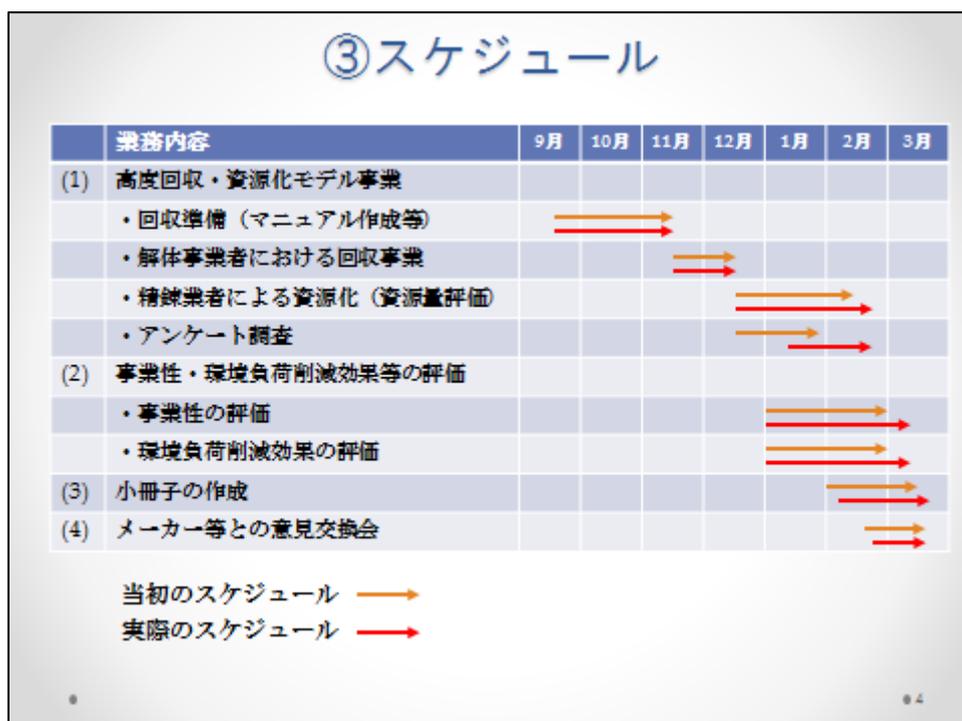
•

•2

## ②業務実施体制



## ③スケジュール



## ④業務内容及び進捗状況

	業務内容	年度末の進捗率
(1)	高度回収・資源化モデル事業	100%
	・回収準備（マニュアル作成等）	100%
	・解体事業者における回収事業	100%
	・精練業者による資源化（資源量評価）	100%
	・アンケート調査	100%
(2)	事業性・環境負荷削減効果等の評価	100%
	・事業性の評価	100%
	・環境負荷削減効果の評価	100%
(3)	小冊子の作成	100%
(4)	メーカー等との意見交換会	100%

●

●5

## ⑤当初計画と異なっている点

- ・ 実証実験
  - 高度回収事業
    - ・ 全国を東西2地域に区分し、基板等を輸送したが、輸送の遅れにより、一部予定外の地域への搬送が必要となった（岐阜県→東側）。
  - ワイヤハーネス処理
    - ・ 当初は、コネクタ等がついた状態でのワイヤハーネスを直接資源化処理に回す方法を想定していたが、この状態での引受けはできないことが判明。
    - ・ このため、実証実験においては、引渡し対象のワイヤハーネスは、すべてコネクタ等を切断した状態とした。
  - ネオジム磁石回収
    - ・ HV車の駆動用モーター以外に、最近2～3年間に販売された車の中にはパステ用にネオジム磁石が使用されていることが判明。
    - ・ ただし、実験に適した使用済自動車の選定が困難であり、実証実験の対象からは除外した。
- ・ メーカーとの連携
  - 意見交換会等の実施（追加実施）
    - ・ 委員からのご指摘を踏まえて、自動車メーカー等との意見交換会を実施し、よりよい連携方策について検討。
    - ・ 意見交換会において、解体事業者からメーカー側への要望をアンケート調査において把握し提示。

●

●6

## ⑥事業成果 概要

- 高度回収・資源化モデル事業
  - 貴金属の高度回収事業
    - 全国を東西2地域に区分し、11,773台の処理を実施。
    - 34都道府県の273事業者が参加し資源化が実施できた。
    - 総回収量 金：448.1g、銀：2,747g、パラジウム：347.6g、銅：776kg
    - アンケート調査から実施の容易性を把握。ただしメーカー等との連携は重要。
  - ワイヤーハーネスの資源化実験
    - 高付加価値の銅資源化には、コネクタ除去等の処理方法の工夫が必要。
    - 引渡条件など、後処理工程の事業者との連携の重要性を把握。
  - ネオジム含有磁石の回収実験
    - 解体事業者での回収・選別等の技術的検証ができた。
    - 現状でも資源化可能と評価される（必要台数の集積、採算性は将来的課題）。
- 事業性・環境負荷削減効果等の評価
  - 事業性
    - 最も効率的な事業者では、採算確保可能。
    - 回収ノウハウ、メーカーからの情報提供などがあれば、全国展開による事業性が見込まれる。
  - 環境負荷削減効果
    - LCA分析：乗用車1台あたり0.129kg-CO2の削減効果。
    - TMR加重のリサイクル率：リサイクルの質（貴金属のリサイクル）を評価。
- 小冊子の作成
  - 事業の全国展開や普及啓発に向けた会員向けツールとして作成。
- メーカー等との意見交換会（一部予定）
  - アンケート結果から得られたメーカー等への要望事項を提示。
- 今後の連携の有用性について意見交換。

●7

## (1)高度回収事業

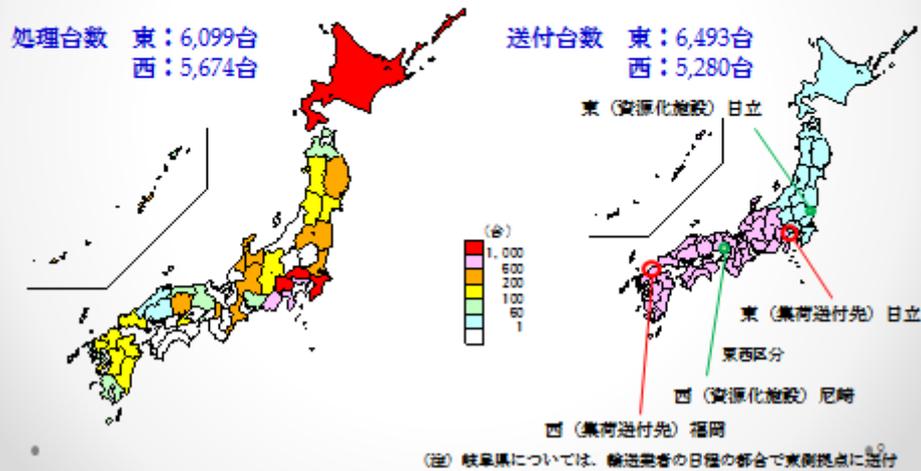
- 高度回収事業
  - 日本ELVリサイクル機構の会員273事業所が高度回収事業に参加
  - 東西の2地域に区分して、回収したコンピュータを東西それぞれの精錬施設に送付し、資源化を実施。カプラーについては回収量が少ないため全国を一括して資源化。
- 高度回収処理実績
  - 回収実施期間
    - 2012年11月～12月（概ね1ヶ月程度）
  - 総処理台数 11,773台（東：6099台、西：5674台） ← 計画：東西各5,000台
  - 回収重量（引渡重量）

エンジンコンピュータ	2,849kg（東：1,356kg、西：1,492kg）
エアバッグコンピュータ	1,358kg（東：754kg、西：604kg）
エアバッグカプラー	444kg（東：181kg、西：263kg）
  - 引渡し先（引渡条件等を考慮して選定）
    - 東側 IX日鉱日石金属（日立）
    - 西側 アサヒブリテック（尼崎）
- ワイヤーハーネス処理実験
  - 北海道のみで実施
- ネオジム磁石回収実験
  - 山梨県の1事業所で試行

●8

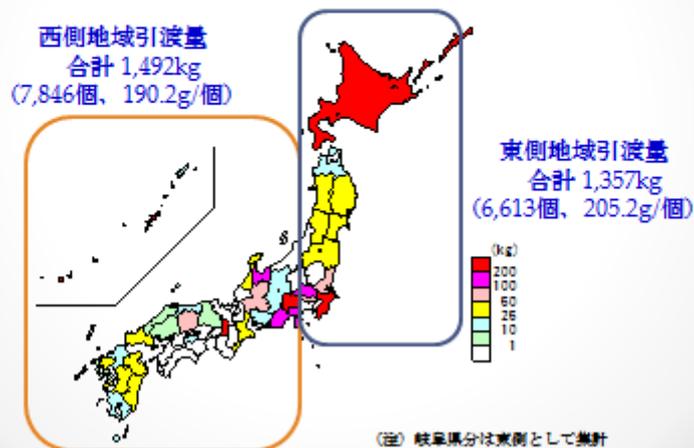
## (1) 高度回収事業（都道府県別処理台数）

- 都道府県別の処理台数は図のとおり。
  - 東側は関東及び新潟まで、それ以西は西側として実施（処理台数計画から区分）
  - 最大の処理台数は北海道で2,036台、最小は島根県で20台
    - 白色は、実施事業者の無かった府県



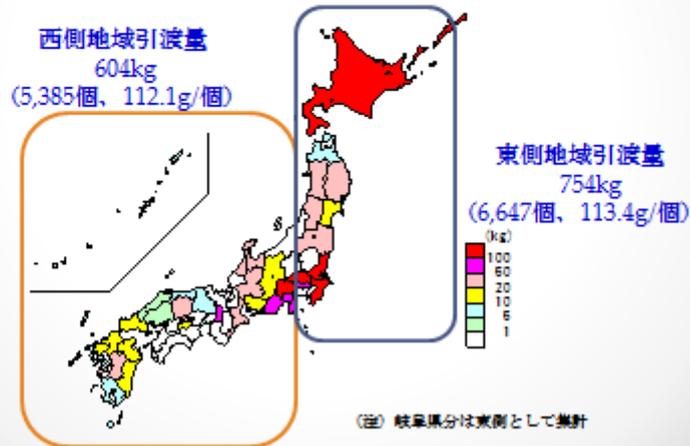
## (1) 高度回収事業（エンジンコンピュータ回収実績）

- エンジンコンピュータ（基板のみ）回収量 2,849kg（197.1g/個）
- 都道府県別回収実績は図のとおり。
  - 概ね、1トンの回収量があると精錬処理を1ロットで実施できる状況
  - 本年度の実績では、東西別に1トン以上の回収ができた。
  - 処理台数以外にストック分の引渡があり処理台数と引渡個数は一致せず。



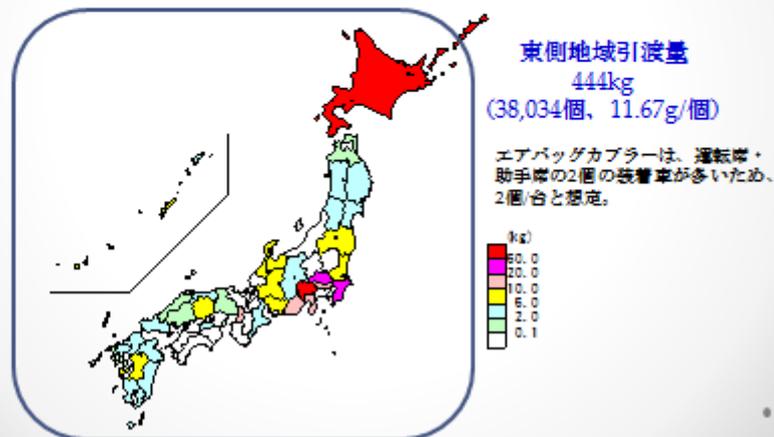
### (1)高度回収事業（エアバッグコンピュータ回収実績）

- エアバッグコンピュータ（基板のみ）回収量  
1,358kg（112.9 g/個）
- 都道府県別回収実績は図のとおり。
  - 回収重量は全国で1トンを超えるものの、東西別では1トンに満たず。
  - 処理台数以外にストック分の引渡があり処理台数と引渡個数は一致せず。



### (1)高度回収事業（エアバッグカプラー回収実績）

- エアバッグコンピュータ（コネクタのみ）回収量 444kg（11.67g/個）
- 都道府県別回収実績は図のとおり。
  - エアバッグカプラーは、基板で無くコネクタのみであり、回収重量はコンピュータよりも少なくなる。
  - 全国で400kg程度の回収のため、東側の精練業者に全量引渡しとした。
  - 処理台数以外にストック分の引渡があり処理台数と引渡個数は一致せず。



## (1)高度回収事業（効率的回収の課題）

- 各種コンピュータの設置位置や固定方法において、基板のみを回収ために、解体工程上の課題がある。
  - 事例
    - 取り付け位置が、回収が容易でない位置にある（写真①）
    - 固定方法がリベットであるため、切断処理が必要（写真②）



写真① コンソールパネル裏などにコンピュータが設置



写真② 赤丸部分がリベット接合

● 13

## (1)高度回収事業（精錬業者による資源化評価）

- 回収したエンジンコンピュータ、エアバッグコンピュータ、エアバッグカプラーについて、精錬業者に引き渡し、貴金属含有量の資源評価を実施。
- 各種貴金属の品位、資源化量（採取量）は表のとおり。

- 含有量のうち実際に資源化できた量が採取量。
- プラチナは、一定品位に満たず、採取量はゼロとなった。
- 今回は銅も資源化を実施。
- 金はエアバッグコンピュータ、エアバッグカプラーの品位が高く、銀、パラジウムはエンジンコンピュータの品位が高い。

	エンジン コンピュータ	エアバッグ コンピュータ	エアバッグ カプラー	合計	
処理数量	14,459	12,092	19,017		
受入量	2,301.0	1,321.0	412.0	4,584.0	
品位	0.2%	0.3%	0.5%	0.4%	
総重量(乾重量)	2,795.6	1,309.9	402.5	4,515.0	
金	品位(g/g)	92.4	111.5	115.5	104.5
	含有量(g)	278.0	146.0	47.7	471.7
	採取量(g)	284.1	132.7	45.3	448.1
	採取率(mg/台)	19.6	11.5	2.4	32.2
銀	品位(g/g)	343.2	521.5	102.5	714.3
	含有量(g)	2,371.4	814.1	42.0	3,227.5
	採取量(g)	2,058.2	681.0	0.0	2,740.2
	採取率(mg/台)	142.9	56.6	0.0	199.5
パラジウム	品位(g/g)	125.5	71.3	13.2	109.4
	含有量(g)	353.3	94.0	5.4	452.2
	採取量(g)	280.3	66.3	0.0	347.6
	採取率(mg/台)	19.4	5.6	0.0	25.0
プラチナ	品位(g/g)	0.0	1.7	0.0	1.0
	含有量(g)	2.3	2.2	0.0	4.5
	採取量(g)	0.0	0.0	0.0	0.0
	採取率(mg/台)	0.0	0.0	0.0	0.0
銅	品位(%)	17.5	15.3	17.3	17.2
	含有量(kg)	—	—	—	—
	採取量(kg)	483.9	214.0	73.0	770.0
	採取率(g/台)	33.5	17.7	3.8	55.4

※エアバッグカプラーは2個分を1台と想定

● 14

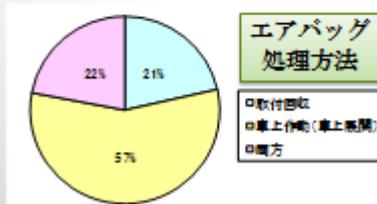
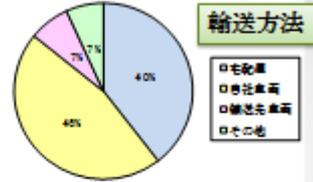
## (1) 高度回収事業（アンケート調査結果）

- 回収事業の参加事業者（273事業者）に対して、アンケート調査を実施。

- 発送数 273事業者
- 回収数 177件（回答率 64.8%）

- 主な調査結果（詳細は資料参照）

- 輸送は自社もしくは宅配（右図参照）
- エアバッグの処理方法（左下図参照）
- コンピュータ/カプラーの部品の特定は概ね容易な状況（右下図参照）

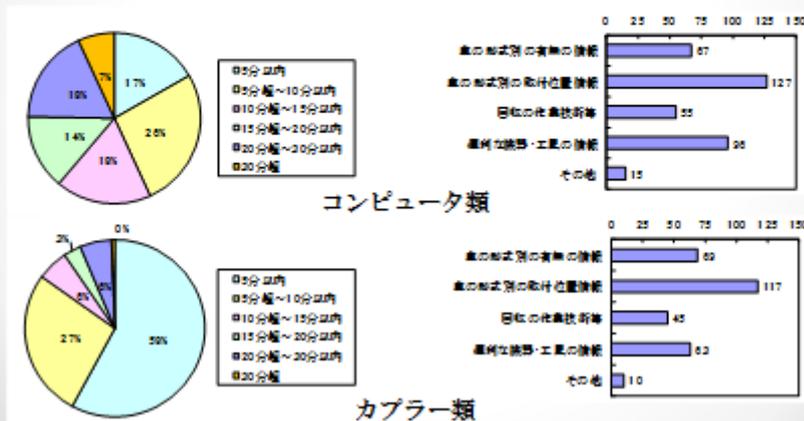


9

15

## (1) 高度回収事業（アンケート調査結果）

- コンピュータ類の回収
  - 作業時間は5～10分が最多で、10分程度係る状況。
  - 回収作業の効率化への要望では「取付位置情報」が最多。工具に関する要望も多い。
- カプラー類の回収
  - 作業時間は5分以内が半分を超える。
  - 要望ではコンピュータの同様に「取付位置情報」が最多。次いで「取付有無の情報」が多い。



9

16

## (1) ワイヤーハーネス処理実験（実施概要）

- 実証実験の狙い
  - 現状で、解体されたワイヤーハーネスは大部分（8割程度）が、解体時の状態で輸出されている。
  - これを、国内リサイクルによる資源確保、パーゼル対応の強化などを見据えて、効率的な処理方法について実証を行うもの。
- 実験概要
  - 実施事業者
    - ・ 北海道の20事業者
    - ・ 処理台数 1200台
  - 回収処理
    - ・ 車体からワイヤーハーネスを分離
    - ・ 分離したワイヤーハーネスから、各種コネクタ等を切断
      - 総回収量 16.3トン（コネクタ分離後の重量）
  - 資源化のための処理
    - ・ 引渡し先の事業者において、2つの方法で処理し、工数・採算性を検証
      - ナゲット処理（銅のみを取り出し） 処理量 約10トン
      - 粗破碎処理（ラフチョッパー加工） 処理量 約5トン
    - ・ 処理後物を精錬業者に品位分析を依頼

● 17

## (1) ワイヤーハーネス処理実験（実施結果）

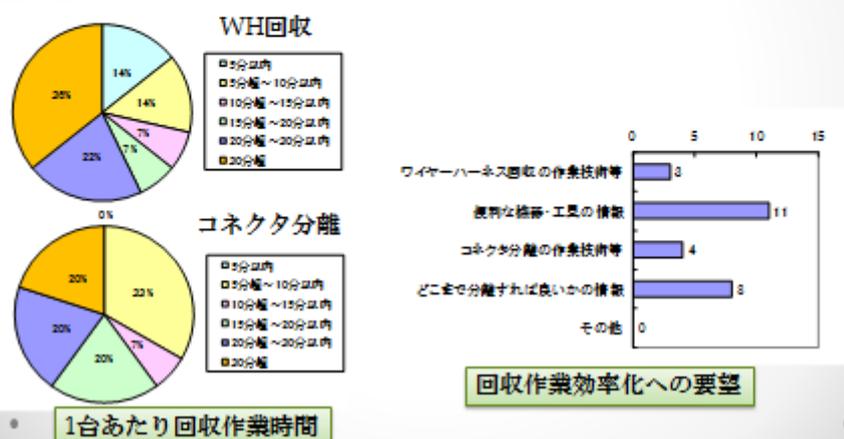
- ラフチョッパー処理（6,126kg処理）
  - 処理後重量（細破碎品）[2] 6,085kg（ロスト12kg：0.19%）
    - ・ 粗破碎後[1]に、細破碎処理を実施
  - 資源化処理（6,085kg） 三井金属竹原精錬所
    - ・ 銅 4,018.2kg（品位：66.10%）→採取量 2,410.9kg（採取率60%）
- ナゲット処理（9,989kg処理）
  - 処理後重量
    - ・ 銅ナゲット[3] 5,994kg（WH重量比：60.0%）
    - ・ ダスト粒、わた 3,646kg（WH重量比：36.5%）
    - ・ ロスト 349kg（WH重量比：3.5%）
  - 資源化処理 PPC日比製錬所
    - ・ 銅 速報値 5,922kg（品位：98.8%）



● 18

## (1) ワイヤーハーネス処理実験（実施の課題）

- ワイヤーハーネス（WH）高度回収作業
  - WH回収作業30分以上の回答が最も多く、手間が掛かる。
  - 回収後に引渡しを行うためのコネクタ分離作業も15分超の状況。
- 回収効率化のための要望としては、機器・工具情報の提供とどこまで分離するかという点が多い。
- 作業時間のばらつき、要望事項を考慮するとノウハウ共有が重要。



## (1) ネオジム磁石回収実験（実施概要）

- 実証実験の狙い
  - 使用済のHV車及びEV車の台数が、今後増加することが見込まれるため、駆動用モーターに使用されているネオジム磁石の回収可能性について試行的な回収実験を実施した。
- 実験概要
  - ネオジム磁石の解体方法の検討実験
    - HV車のモーター及び磁石の解体を実施。
    - エンジン、モーター、磁石への解体の可能性を検証。
  - ネオジム磁石の解体時の消磁可能性の検証実験
    - ネオジム磁石をモーターから取り出した場合に、磁力が強く、扱いが難しいため、解体事業者が実施可能な消磁方法について実証を実施。
- 実験結果概要
  - HV車からの磁石解体は、多少ノウハウが必要なものの解体業者で実施可能な見込み。
  - 磁石単体で取り出した場合は、輸送効率が高くなるものの、消磁作業を行わないと運搬は困難。
  - 消磁作業は、加熱により実施できるものの、効率性を考えると、より実際の作業内容の検討が必要。

● 20

## (1)ネオジム磁石回収実験（回収処理）

- HV車のエンジン（含むモーター）で解体した状態（写真①）
- エンジンとミッション&モーターを分離した状態（写真②）
- モーターから磁石部分を取り出した状態（写真③）



モーター部分  
写真① HVエンジン全体  
（駆動モーター含む）



中心部分がネオジム磁石  
写真② 駆動用モーター全体



ネオジム磁石  
ネオジム磁石  
写真③ モーターの  
磁石部分  
（円周部分がNd磁石）

● 21

## (1)ネオジム磁石回収実験（消磁実験）

- 磁石を取り出した状態での磁力の強さのイメージ（写真①）
- 消磁処理の実験状況（写真②～④）
  - バーナーで加熱し消磁処理を実施。
    - バーナーはLPG車の廃タンク、廃ガスを利用したもの。



写真① (左) ネオジム磁石への  
砂鉄の付着状況  
(右) 鉄部品の付着状況



写真② バーナー加熱



写真③ バーナー加熱



写真④ 消磁後の磁石

● 22

## (1) ネオジム磁石回収実験（磁石選別・引渡）

- 消磁したHV車のモーター部品から、ネオジム磁石のみを取り出す実験を実施。
- 先の消磁処理後に加えて、衝撃を加えることでNd磁石が単体で選別できることを実証。
- Nd磁石の引渡について、Nd磁石原料メーカーと意見交換実施
  - ロットは200kg（駆動モーターだけの場合プリウス400台相当）だが初めは50kgでも可
  - 引渡しに際しては、年式別に区分することが望ましい
  - 買取価格：1,500円/kg（ジェネレーター）  
～1,800円/kg（駆動モーター）
  - 回収したNd磁石の成分分析を実施（結果は下図参照）



Nd	18.49%
Pr	5.38%
Dy	7.57%

駆動モーター（ローターのNd磁石）  
5か所2枚づつ 計16枚存在



Nd	26.04%
Pr	0.14%
Dy	5.53%

ジェネレーター（ローターNd磁石）  
5か所1枚づつ（中央は銅リング）

● 23

## (2) 事業性の評価（高度回収事業）

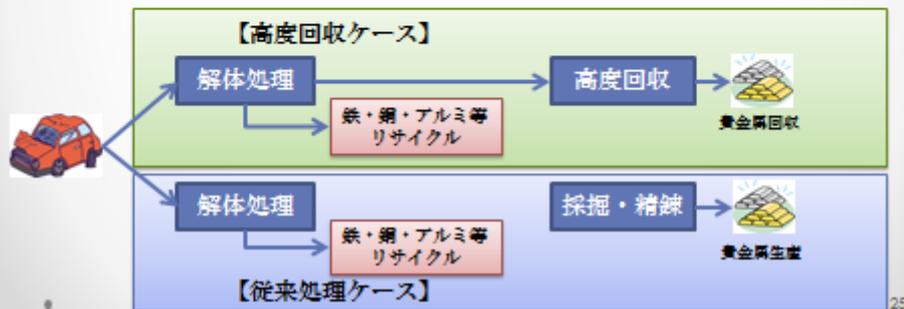
- 高度回収に係るコストの評価
  - 回収にかかる時間（アンケート調査から中央値を選定）
    - ・ コンピュータ回収 15分/台
    - ・ カブラー回収 5分/台
  - 回収作業コスト
    - ・ 作業人件費 1500円/時間×20分 = 500円/台
    - ・ 輸送費 397,862円/11,773台 = 33.8円/台
    - ・ **合計 = 533.8円/台**
- 資源化収入（3品目合計）
  - 収入
    - ・ 引渡品の資源化収入見込み額 2,767,983円  
**235.1円/台**

※総収入を処理台数（11,773台）で割り計算
- 事業性の評価
  - 現状では、費用534円/台に対して収入が235円/台で採算割れの状況。
  - 輸送費を除くと200円/台程度の回収作業人件費となることが必要。
    - ・ 作業時間では10分程度でコンピュータ&カブラーの回収を実施。
    - ・ アンケートでは、10分程度で両作業を実施できる事業者もおり、情報やノウハウ共有等による効率化が事業化のポイントとなる状況。

● 24

## (2) 環境負荷削減効果等の評価 (評価手法)

- 回収事業の成果を環境負荷削減効果として評価
  - 評価方法①
    - 温室効果ガス (GHG) の排出削減効果の評価
    - 高度回収 (貴金属回収等) の実施による資源消費削減効果を、GHG排出削減量として評価 (下図イメージ参照)
  - 評価方法②
    - 関与物質総量 (TMR) 加重でみたりサイクル評価
    - 貴金属のリサイクル効果、つまり、量的な面だけでなく質的な面から見たリサイクルの評価として、実施有無のTMRベースでみたりサイクル評価を行う。



## (2) 評価方法① LCAによる環境負荷削減効果

- ライフサイクルアセスメント (LCA) 手法を用いて、回収高度化による貴金属回収の環境負荷削減効果の評価。
  - 輸送条件 (基板・ケーブル 323.7g/台)
    - 一次輸送 50km (4トン車、積載率75%)
    - 二次輸送 500km (10トン車、積載率75%)
  - 1台あたりの貴金属回収量
    - 金: 32.2mg/台、銀: 199.5mg/台、パラジウム: 25.0mg/台
    - 銅: 55.4g/台
  - 比較範囲
    - 高度回収 (リサイクル) 輸送+精練 (再生材)
    - ベースケース (非リサイクル) 採掘~精練 (バージン材)
  - 評価結果 (CO2削減効果)
    - 1台あたり 0.129 kg-CO2e/台
    - 実証実験分 (11,773台) 1,515 kg-CO2e
    - 日本全体 (3,066,173台) 395 t-CO2e
      - 2011年度の自動車リサイクル法解体処理台数
  - 使用データ
    - カーボンフットプリントコミュニケーションプログラム 基本データベース

## (2) 評価方法② 関与物質総量 (TMR) 加重のリサイクル率

- 金属など資源の利用には、鉱石の採掘などに伴って、目的の資源以外に採取・採掘されるか又は廃棄物等として排出される「隠れたフロー」が存在。
- このような「隠れたフロー」を含む関与物質総量 (TMR) を考慮することで、リサイクルの量だけでなく、リサイクル質の評価を試みる。
- 回収高度化による貴金属回収の効果をTMRで加重したりリサイクル率として評価を行った。
- 評価条件
  - 従来条件：貴金属 (金、銀、銅、パラジウム)、その他以外は100%リサイクル
  - 回収高度化条件：従来条件に加えて貴金属 (金、銀、銅、パラジウム) の回収を実施
- 評価結果
  - 貴金属回収は、重量ベースでは0.3gであるが、TMRベースで見ると57kgに相当。
  - 通常のリサイクル率では貴金属回収によるリサイクル率の変化は、ほぼ0%。
  - TMRで加重したりリサイクル率では、**貴金属回収でリサイクル率を0.3%上昇**させる効果あり。



● 27

## (3) 小冊子の作成

- 小冊子の作成の狙い
  - 解体事業者が、貴金属回収など回収の高度化を進めるための参考となる情報を小冊子としてとりまとめ。
  - 日本ELVリサイクル機構の会員等に配布して、事業の全国展開および継続化を目指すものとする。
  - 資源回収の意義、回収による環境負荷低減の効果などをアピールすると共に、関係者の理解を得るためのツールとしても活用。
- 小冊子体裁
  - A4版 24ページ (昨年度：A5版24ページ)
- 内容構成

第1章 はじめに (2p)

- 社会的なニーズ (環境面のニーズや、解体業界の存在意義などを端的に説明)
- 新車販売の傾向と将来の課題
- 昨年度成果と今年度の取組

第2章 循環型社会への貢献 (6p)

- 資源確保の重要性
- 解体業者の取り組みによる環境負荷削減

第3章 解体業者の取組の拡大に向けて (6p)

- 本年度事業の成果
- 取組を継続・拡大するために
- 全国展開に向けて

第4章 新たな取組と連携の強化 (6p)

- ネオジム磁石のリサイクルに向けて
- ワイヤーハーネスの取組
- メーカー等との連携の重要性

第5章 ELV機構の指針 (1p)

● 28

## (4)自動車メーカー等との意見交換

- 自動車メーカー等との意見交換会の実施
  - メーカー等への要望事項
    - ・ 自動車メーカー等から入手したい情報
    - ・ 自動車メーカー等に対応頂きたい設計、製造手法
  - 自動車メーカーとの意見交換（日産、ホンダ）
    - ・ レアメタル等の含有情報
    - ・ 解体の難易性についてアンケート調査結果を提示
      - 素材選択までメーカー、部品メーカーとも完全に把握できていないのが現状。
  - 日本自動車工業会との意見交換会
    - ・ 日本自動車工業会に対して意見交換のお願いをしているところ
      - 3月中旬に自工会としてではなく、個別メーカーとして意見交換を実施予定
- 資源化業者（二次処理、精錬）との意見交換
  - 実証実験の引渡し先の事業者の処理状況確認（工場視察）を実施。この際に意見交換を合わせて実施。
    - ・ 処理方法などを確認でき、どのような引渡し形態が望まれるかを把握。相互に効率化の必要性について認識。
  - 資源価値の評価（品位など）の実態を把握。
    - ・ 資源化収入増加のための引渡し条件について、事業者ごとの特徴や算定根拠などを把握。

● 29

## ⑦まとめ

- 高度回収（貴金属回収）
  - 34都道府県273事業所で高度回収事業を実施。
    - ・ 幅広いELV機構の会員が事業に参加。
    - ・ 今回の成果は概ね会員全体の状況を踏まえた実施状況と想定される。
  - 事業採算性を確保するためには回収作業の更なる効率化が必要。
    - ・ 追加的な作業時間10分が目安。
  - 環境負荷削減効果
    - ・ 貴金属回収によるCO2削減効果 0.129kg-CO2/台（全国で395t-CO2/年）
    - ・ TMR加重によるリサイクル 貴金属回収のリサイクル量は少量でも隠れたフローを考慮すると 57kg分の効果に相当（リサイクル量の19万倍）
- ワイヤハーネス（WH）処理
  - 適切な形態でWHを引き渡すと国内での資源化が可能。
    - ・ WH形態での輸出が不可となった場合の対応は可能。
  - 解体事業者での、コネクタ等を切断処理が必要で現状での採算性は厳しい。
- ネオジム磁石回収
  - HV車のネオジム磁石回収（解体・消磁・磁石選別）が可能なることを実証。
    - ・ 将来的なリサイクル実施に向けて着実に取組を開始。
- 小冊子の作成
  - ELV機構の会員を対象とした小冊子を作成。
    - ・ 今後の全国展開等に向けて活用予定。
- メーカー等との連携
  - 実証実験の成果や課題をアンケートで把握し、メーカー等との連携方策の基礎資料として活用。
  - 今後の継続的な情報交換、連携について各種チャネルを確保。

● 30

## ⑦まとめ（今後の課題）

- 高度回収（貴金属回収）
  - コンピュータ、カプラーの特定と回収は技術的に可能であるが、採算性の確保に向けては、回収の効率化が必要。
    - ・ ノウハウの共有化やメーカー等からの継続的な情報提供による効率化が必要。
  - 資源化収入の増加には、より貴金属の品位を高めた形での引き渡しが必要。
    - ・ 回収量を重視すると、品位が下がるため、回収部位のパラツキを少なくすることが必要。
  - 広範囲から一定量の集約を行うため輸送業者との連携を強化して、適切な引渡しを行うことが必要。
    - ・ 集約拠点の事業者の負担軽減や集荷スケジュールの調整など、継続的な実施のためのノウハウ確立が必要。
- ワイヤハーネス処理
  - 二次処理業者（ナゲット化等）への引渡形態について、さらに調整が必要。
  - この際の解体事業者での処理（コネクタ等の切断）の効率と合わせて、回収システムの確立が必要。
- ネオジム磁石回収
  - HV車、EV車の解体台数が増加する時期までに回収システムを構築。
  - 消磁が可能であることを実証できたが、一定量効率的に処理するために、設備が必要。
- メーカー等との情報共有
  - 継続的に情報共有するための仕組みの構築が必要。
    - ・ 新車発売時にリサイクルに必要な情報を合わせて公表するなど。

● 31

## ⑧今後の展開

- 高度回収システムの全国展開
  - 今回の実証事業の成果を踏まえて、貴金属の高度回収について全国展開を進めていくこととしたい。
  - 回収作業の効率化が必要であり、ノウハウ、メーカー等からの情報の共有などについて、ELV機構としての具体的な方法を検討予定。
  - 顧客（廃車引渡し元）に対してのアピール
    - ・ 環境面での貢献など高度回収を実施していることをアピール。
    - ・ 更なる集積による事業性の確保。
- 関連事業者との継続的な連携の検討
  - メーカー
    - ・ 回収効率化のために必要な情報を得る仕組みの構築。
    - ・ 設計の改善要望について意見交換等できるチャンネルの構築。
  - 二次処理・精錬事業者
    - ・ 引渡し条件について継続的に情報交換を進める。

以上

● 32

# 参考資料

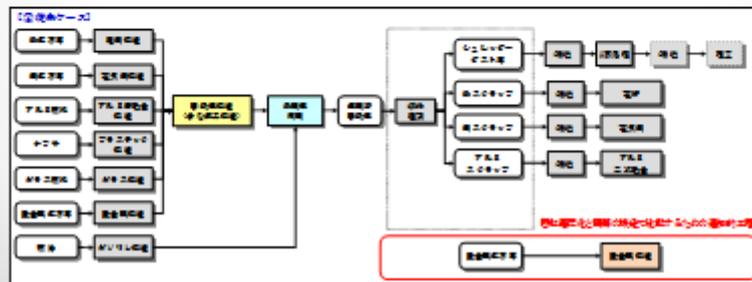
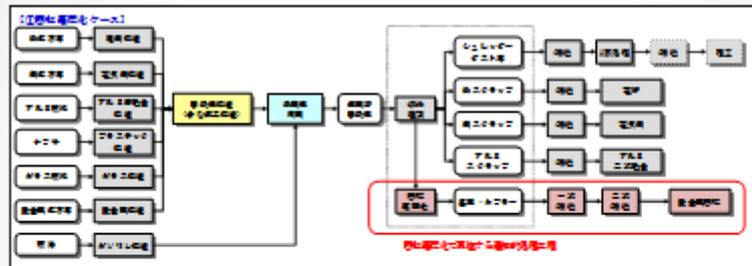
...

(環境負荷削減効果の評価資料)

● 33

## 評価方法① LCAによる環境負荷削減効果（評価範囲）

- 回収高度化ケース、従来ケースの2つの評価フローは下図のとおり。
  - 赤枠部分が実質的に削減効果の評価する部分（他は両ケースで共通）



● 34

## 評価方法① LCAによる環境負荷削減効果（詳細条件）

- 評価条件
  - 今回の回収高度化で評価すべき工程（前頁の赤枠）
  - (1)回収高度化処理
    - 基本的に手解体での回収
    - 従って、エネルギー消費はゼロと想定
  - (2)一次輸送（地域拠点までの輸送）
    - 都道府県内の輸送と想定（4トン車積載率75%）
    - 平均輸送距離：50kmと仮定
  - (3)二次輸送
    - 都道府県拠点から集積拠点（東京、福岡）までの輸送（10トン車積載率75%）
    - 平均輸送距離：500kmと仮定
  - (4)貴金属回収処理
    - 基板・カプラーからの貴金属回収処理の想定
      - 鉱石と合わせて処理する場合は、処理工程自体は鉱石からの処理と同等（採掘、海外からの輸送などの分は差異あり）
      - 湿式処理のデータは未入手
- 利用データ
  - カーボンフットプリントコミュニケーションプログラム 基本データベース

● 35

## 評価方法① LCAによる環境負荷削減効果（評価結果）

- CO2排出量評価結果
  - リサイクルケース 0.114kg-CO2e/台
  - ベースケース 0.267kg-CO2e/台
  - 削減効果 0.153kg-CO2e/台

表1 リサイクルケースの1台あたりCO2排出量

工程	活動量	原単位	インベントリデータ(条件)	CO2排出量
基準等	333.7 g			
輸送	一次輸送 50 km	0.234 kg-CO2e/km	トラック輸送(4トン車:積載率75%)	4.49E-03 kg-CO2e
	二次輸送 500 km	0.128 kg-CO2e/km	トラック輸送(10トン車:積載率75%)	2.46E-02 kg-CO2e
資源化	主 3.81E-02 g	2.53E+01 kg-CO2e/kg	土地主(採掘一掃練)	9.82E-04 kg-CO2e
	銅 2.33E-01 g	2.41E+01 kg-CO2e/kg	電気銅(採掘一掃練)	5.61E-03 kg-CO2e
	パラジウム 2.93E-02 g	5.91E+02 kg-CO2e/kg	白金(採掘一掃練)	1.75E-02 kg-CO2e
	銀 65.94 g	0.92 kg-CO2e/kg	電気銅(採掘のみ)	6.07E-02 kg-CO2e
合計				1.14E-01 kg-CO2e

※金、銀、パラジウム、銅の資源化処理はバージン材の精練データから「採掘・選鉱：2.5kg-CO2/kg」「輸送（海運・陸運）：0.25kg-CO2/kg」の合計2.75 kg-CO2/kgを引いた値を使用

表2 ベースケースの1台あたりCO2排出量

工程	活動量	原単位	インベントリデータ(条件)	CO2排出量
精練	主 3.81E-02 g	28 kg-CO2e/kg	土地主(採掘一掃練)	1.07E-03 kg-CO2e
	銅 2.33E-01 g	26.8 kg-CO2e/kg	電気銅(採掘一掃練)	6.25E-03 kg-CO2e
	パラジウム 2.93E-02 g	594 kg-CO2e/kg	白金(採掘一掃練)	1.75E-02 kg-CO2e
	銀 65.94 g	3.67 kg-CO2e/kg	電気銅(採掘一掃練)	2.42E-01 kg-CO2e
合計				2.87E-01 kg-CO2e

● 36

評価方法② 関与物質総量 (TMR) 加重でみたりサイクル率 (手法)

- 金属など資源の利用には、鉱石の採掘などに伴って、目的の資源以外に採取・採掘されるか又は廃棄物等として排出される「隠れたフロー」が存在する。
- このような「隠れたフロー」を含む関与物質総量 (TMR)を考慮することで、リサイクルの量だけでなく、リサイクル質の評価を試みる。
  - 関与物質総量 (TMR) = 直接投入物質量 (目的の資源)
    - + 間接投入物質量 (エネルギー等生産に必要な資源)
    - + 隠れた物質フロー等 (採掘等で発生する土石等)
  - 一般的に、貴金属など高価な金属ほど、鉱石の純度が低くとも採掘され、TMRが大きくなる。
    - TMR係数: 1kgの資源を利用するために必要なTMR量の割合を示す係数



評価方法② 関与物質総量 (TMR) 加重でみたりサイクル率 (結果)

- 回収高度化による貴金属回収の効果をTMRで加重したりサイクル率として評価を行った。
- 評価条件
  - 典型的な自動車の重量構成を表1のように想定。
  - 従来条件: 貴金属 (金、銀、銅、パラジウム)、その他以外は100%リサイクル
  - 回収高度化条件: 従来条件に加えて貴金属 (金、銀、銅、パラジウム) の回収を実施
- 評価結果
  - 貴金属回収は、重量ベースでは0.3gであるが、TMRベースで見ると57kgに相当
  - 通常のリサイクル率では貴金属回収によるリサイクル率の変化は、ほぼ0%
  - TMRで加重したりサイクル率では、貴金属回収でリサイクル率を0.3%上昇させる効果あり
- 課題
  - 回収高度化の輸送やリサイクル工程に必要なエネルギー等のTMRをゼロとして推計しており、評価の精緻化が必要

表1 推計に使用した自動車の重量構成とリサイクル率の比較

	1台あたり重量(kg)	構成比	従来リサイクル	貴金属リサイクル
鉄	725.2	71.0%	725.2	725.2
アルミニウム	76.0	7.4%	76.0	76.0
銅	16.3	1.6%	16.3	16.3
鉛	10.1	1.0%	10.1	10.1
亜鉛	5.1	0.5%	5.1	5.1
その他の	189.0	18.4%		
金	3.22E-05	0.0%		3.22E-05
銀	1.99E-04	0.0%		1.99E-04
パラジウム	2.50E-05	0.0%		2.50E-05
合計	1,027.2	100.0%	833.2	833.2
リサイクル率			81.59%	81.59%

表2 TMR加重でのリサイクル率の比較

	TMR(kg)	従来リサイクル	貴金属リサイクル
鉄	5,301.6	5,301.6	5,301.6
アルミニウム	3,643.0	3,643.0	3,643.0
銅	6,043.0	6,043.0	6,043.0
鉛	232.3	232.3	232.3
亜鉛	134.4	134.4	134.4
その他の	1,221.0		
金	3.2		35.4
銀	1.0		1.0
パラジウム	20.0		20.2
合計	17,412.2	15,964.0	16,023.9
リサイクル率		91.9%	92.01%

