使用済自動車の解体性向上に寄与する
リサイクル設計等の事例集



2021 年３月

一般社団法人日本自動車リサイクル機構

本書は、公益財団法人自動車リサイクル高度化財団の助成を受けて、一般社団法人日本自動車リサイクル機構が作成いたしました。同機構の許可なく、この出版物の引用または転載は禁止いたします。

一般社団法人　日本自動車リサイクル機構
〒 105-0004　東京都港区新橋３丁目２番２号　ラヴィーナ新橋５階
http://elv.or.jp/

はじめに

自動車リサイクルの関連事業者は、2005 年 1 月から施行された使用済自動車の再資源化等に関する法律（以下「自動車リサイクル法」）に従って、効率的な自動車の解体・適正処理を進めておりますが、資源の有効活用を求める世論は一層の高まりを見せており、さらなるリユースの促進およびリサイクルの高度化を目指して、取り組みを加速することが求められています。こうした中、自動車メーカーは自動車リサイクルの高度化を目指して 2000 年頃から解体性に配慮したリサイクル設計に取り組んでおり、近年こうした取り組みが反映された使用済自動車（ELV：End of Life Vehicle）の発生が増加していることが推測されます。こうした自動車メーカーが取り組んでいるリサイクル設計が、広く解体業者に周知・活用されていくことが資源の有効活用に繋がると考えられます。

他方、産業構造審議会 産業技術分科会 廃棄物・リサイクル小委員会 自動車リサイクルWG ／ 中央環境審議会 循環型社会部会 自動車リサイクル専門委員会 合同会議は、自動車リサイクル法施行後 10 年の節目において、「自動車リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書」を取りまとめました。この報告書では「自動車における 3R の推進・質の向上」が基本的方向性の 1 つとされ、この具体的な取り組みとして「環境配慮設計の推進とその活用」が掲げられました。ここでは、解体業者と自動車メーカー等が連携して環境配慮設計（DfE：Design for Environment）の効率的な導入や情報提供を進め、そのフォローアップを継続的に実施していくことが必要とされています。また、合同審議報告書を受けて設置された「自動車リサイクルに係る３Ｒの推進・質の向上に向けた検討会」が取りまとめた報告書では、自動車メーカー等と解体業者間での連携による推進が明記され、①解体業者における DfE 情報の認知度向上と効率的な解体の促進、②解体工程からの意見を設計工程にフィードバックすることによる作業実態に基づいた効果的な DfE の導入促進が掲げられています。

こうした中、今回当機構では公益財団法人自動車リサイクル高度化財団の助成を受け、解体業者と自動車メーカーのリサイクル設計に係る共通理解の構築を目指し、リサイクル設計や解体好事例を整理した解体業者が活用しやすいリサイクル設計等の事例集を作成することとしました。本書では、一般社団法人日本自動車工業会と連携することでリサイクル設計の情報を収集するとともに、多数の解体作業者へのヒアリング調査および解体業者への広範なアンケートを実施することで、リサイクル設計の認知度や好事例を調査いたしました。改めまして、この場を借りしてご協力を頂いた皆様に感謝を申し上げるとともに、本書をきっかけとして、さらなる解体業者と自動車メーカーのコミュニケーションが活性化することを期待しています。

一般社団法人　日本自動車リサイクル機構

目次

1. 概要

1.1. 本事業について 6

1.2. 本書の構成 7

2. 自動車メーカーのリサイクル設計について

2.1. リサイクル設計の認知度及び有効性 8

2.2. 自動車の設計に対する改善要望 11

2.3. 改善要望の事例

（１）エンジンフックの追加 12
（２）エンジンコンピューター取り付け位置の統一 12
（３）エアコン配管におけるバルブ位置の改善 13
（４）コーションプレート取り付け位置の統一 13

3. 自動車メーカーのリサイクル設計事例

3.1. 解体方法の情報提供

（１）二次解体用治工具に関する情報提供 15
（２）解体用治工具に関する情報提供 16
（３）解体方法の情報提供 17

3.2. 分離時の視認性向上

（１）長尺樹脂部品には複数箇所に材質表示 20
（２）組み付け状態で確認できる材質表示 21
（３）引き剥がしやすい位置の表示（解体性向上マーク）..... 22
（４）引き剥がしやすい位置の表示（指掛け位置）..... 23
（５）引き剥がしやすい位置の表示（解体性向上テープ）..... 24
（６）液抜き箇所の明示 25
（７）搭載位置ラベルの設定 26

3.3. 作業を軽減する構造改善

（１）タンク単体を直接取り外し可能 27
（２）一括作動コネクターへのアクセス向上 28

3.4. 取り付け位置の改善

（１）引き剥がしを考慮した配線ルートの設定 29
（２）Hi/Lo バルブ位置近傍配置 30

3.5. 締結構造の変更

（１）引き剥がしやすさ向上（締結部薄肉化等）..... 31
（２）引き剥がしやすさ向上（締結部の構造改善）..... 32
（３）工具なしで取り外し可能 33
（４）クリップでの締結に変更 34
（５）ハブナットサイズに合わせた固定用ボルト形状設定 35
（６）はめ込み構造やクリップ等での締結への変更 36

3.6. その他

（１）リヤバンパーを直接取り外し可能 37
（２）漏れ防止の平面部設定 38

目次

4. 解体業者の好事例

4.1. 車台番号打刻一覧の活用（車台番号確認の効率化）.....41

4.2. エアバッグ一括作動ツールの無償貸出.....41

4.3. 燃料抜き時の落下防止対策バーの設置.....42

4.4. 燃料タンクのポンプ取り外し.....43

4.5. ＨＶバッテリー取り外し手順パネルの作成.....44

4.6. ワイヤーハーネス回収量向上の前処理マニュアル化.....44

4.7. 解体重機の足を利用したハーネス付属品の回収.....45

4.8. 自動車部品を再利用したグッズや美術品の開発.....46



MEMO



1.1. 本事業について

本書は、公益財団法人自動車リサイクル高度化財団の助成事業の一環として製作いたしました。本事業では、自動車におけるリサイクル設計の普及等を目的として、自動車メーカーに対するリサイクル設計の事例調査・整理、解体業者へのリサイクル設計の認知度及び有効性に関するアンケート調査、解体業者へのリサイクル設計に関するヒアリング調査を実施し、これらを踏まえた上で本書の作成を進めました。

自動車メーカーのリサイクル設計に関する取り組みの中から、特に周知の必要性が高いと判断したものを選定し、本書で図や写真を用いて紹介しています。具体的な取り組みが紹介できなかったものについても、P.8～9で自動車メーカーの取り組みの全体像を紹介しておりますので、併せてご参照ください。

また、解体業者へのアンケート調査およびヒアリング調査で判明した設計等に関する課題については、引き続き連携先である一般社団法人日本自動車工業会と協議を続けていくほか、解体業者の各社の取り組みで課題の一部を解決している事例についても、P.40 以降で解体業者の好事例として紹介しております。

自動車メーカーによるリサイクル設計や、こうした各解体業者の取り組みを参考として、解体効率の向上に繋がれば幸いです。

本事業の詳細に関しては、公益財団法人自動車リサイクル高度化財団のホームページに事業報告書として 2021 年 6 月頃に掲載される予定です。

※公益財団法人自動車リサイクル高度化財団ホームページ
https://j-far.or.jp/

＜本事業の実施調査＞

内容	概要
アンケート調査	【調査期間】2020 年 9 月 7 日～2020 年 12 月 4 日回収分まで 【調査方法】郵送調査（送付後に電話による回答依頼を実施） 【対象社数】自動車リサイクルシステムへの登録事業者 3,476 社 【回答社数】447 社（回収率 12.9%） 【調査内容】 ① 自動車メーカーのリサイクル設計の認知度 ② 自動車メーカーのリサイクル設計の有効性 ③ 解体性向上に繋がる設計等への改善要望
ヒアリング調査	【調査期間】2020 年 9 月 10 日～2020 年 11 月 16 日（計 9 回） 【調査方法】Web 会議によるグループヒアリング 【対象社数】日本自動車リサイクル機構会員 のべ 71 社 84 名 【質問内容】 ① 自動車メーカーのリサイクル設計に対する意見 ② 解体性向上に繋がる設計等への改善要望 ③ 解体性向上に繋がる解体業者の取り組み

1.2. 本書の構成

本事業で実施した解体業者へのアンケート調査の概要を「2. 自動車メーカーのリサイクル設計について」（P.8 ～ 13）に整理しました。

本項では解体業者の皆様にご回答頂いたリサイクル設計の認知度や有効性、自動車の設計等に関する改善要望を整理しています。

「3. 自動車メーカーのリサイクル設計事例」（P.14 ～ 38）には本事業で収集したリサイクル設計事例の中から、周知の必要性が高いと考えられるものを整理しています。各事例は、自動車メーカーの取り組み内容別に整理しており、対象作業・対応メーカー・取り組みのポイント・取り組み内容のイメージ等で構成しています。

「4. 解体業者の好事例」（P.40 ～ 47）には、アンケート調査やヒアリング調査で意見のあった設計等に関する課題に関して、各事業者の取り組みによって解決している事例を紹介していますので、是非ご参考にしていただければ幸いです。また、紹介させて頂いた各事業者様には改めてこの場を借りてお礼申し上げます。

＜リサイクル設計事例の見方＞



2. 自動車メーカーのリサイクル設計について

2.1. リサイクル設計の認知度及び有効性

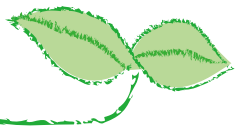
本事業で対象としたリサイクル設計は下表の通りです。
本調査ではこれらの各取り組みに関して、「認知度」や「有効性」について調査を行いました。

＜本事業で対象としたリサイクル設計＞

No.	取り組み内容	対象部品
1	サービスマニュアルによる情報提供	パワーコントロールユニット、 ワイヤーハーネス、燃料タンク等
2	二次解体用治工具に関する情報提供	各種コンピューター
3	解体用治工具に関する情報提供	各種小型モーター
4	解体方法の情報提供	駆動用電池 / 蓄電システム
5	ISO に基づく材質マーキング	100g 以上の樹脂系部品、 200g 以上のゴム系部品
6	長尺樹脂部品には複数箇所に材質表示	バンパー、インパネ
7	組み付け状態で確認できる材質表示	エンジンアンダーカバー
8	引き剥がしやすい位置の表示 （解体性向上マーク）	バンパー、インパネ、トリム類、燃料タンク、 エアバッグ、駆動用電池等
9	引き剥がしやすい位置の表示 （解体性向上テープ）	ワイヤーハーネス
10	液抜き箇所の明示	廃油・廃液
11	搭載位置ラベルの設定	鉛バッテリー / 駆動用電池 / 蓄電システム （HV、PHV、FCV のみ）
12	取り付け部の視認性向上	燃料タンク
13	締結部の視認性向上	ヒーターユニット、メーター、レーダー、 インパネ、エアバッグ
14	抜取口 / バルブの視認性向上	フロン
15	メッキ部分の分離性を向上	バンパー
16	モーター部のみで回収可能	各種小型モーター
17	タンク単体が直接取り外し可能	燃料タンク
18	引き剥がしやすさ向上 （スリットの追加等）	カーペット
19	引き剥がしやすい位置の表示 （指掛け位置）	ドアトリム
20	横方向からの締結廃止 （タイヤ付きでの作業性向上）	エンジンアンダーカバー
21	パッドはインサートレス	フロントシート
22	一括作動コネクターへのアクセス向上	エアバッグ
23	漏れ防止の平面部設定	燃料タンク
24	解体スペースの確保	各種コンピューター、 ヒーターユニット、メーター、エアバッグ



2. 自動車メーカーのリサイクル設計について



＜本事業で対象としたリサイクル設計＞

No.	取り組み内容	対象部品
25	抜き取りスペースの確保	フロン、廃油・廃液
26	締結部は目視しやすくアクセスが容易な位置に設定	各種小型モーター
27	引き剥がしを考慮した配線ルートの設定	ワイヤーハーネス
28	Hi/Lo バルブ位置近傍配置	フロン
29	締結点数の削減	各種内装部品、エアバッグ、鉛バッテリー等
30	引き剥がしやすさ向上（締結部薄肉化等）	バンパー、インパネ
31	引き剥がしやすさ向上（締結部の構造改善）	ワイヤーハーネス
32	工具なしで取り外し可能	ウェザストリップ類、ドアガラスラン
33	クリップでの締結に変更	バンパー、バックドア
34	金属インサート・埋込ボルト等の廃止	バンパー、プロテクションモール
35	ボルト・固定クリップ等の種類規定	フェンダーライナー、ラジエータグリル、アンダーカバー、各種トリム等
36	ハブナットサイズに合わせた固定用ボルト形状設定	スペアタイヤ
37	構成部品の接着・リベット締結構造の回避	ラジエータグリル
38	異材等の取り付け時は接着剤不使用	インパネ、ドアトリム、その他トリム等、メータークラスター
39	はめ込み構造やクリップ等での締結への変更	カウルルーバー、ドアトリム、センタークラスター
40	材料の統一（単一素材化）	バンパー、内装部品
41	他社でも使われているアルミホイール汎用材を使用	タイヤ・ホイール
42	シール材・断熱材は本体と同一材質	ヒーターダクト
43	液抜き性の向上	エンジン、パワーコントロールユニット
44	液抜き量／時間を規定	廃油・廃液
45	リヤバンパーを直接取り外し可能	バンパー
46	内部分解可能な構造	ヘッドライト
47	バラケ防止のためチューブやテープで結束	ワイヤーハーネス
48	構成部品の点数削減（デフロスターダクトの溶着等）	インストルメントパネル
49	シート下部のエッジ・バリなし	フロントシート
50	フレーム一体発泡パッドは、フレーム部のパッドに切り欠き設定	リヤシート
51	解体用に手を掛ける位置の設定	リヤシート

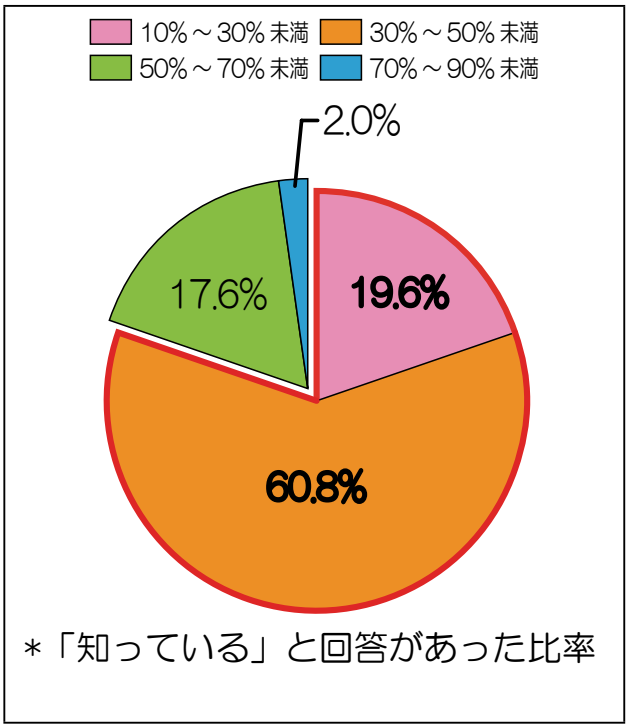
2. 自動車メーカーのリサイクル設計について

調査の結果、自動車メーカーのリサイクル設計は必ずしも解体業者に認知されていないことが明らかになりました。調査対象とした 51 取り組みのうち、認知度が 10% に満たない取り組みはなかったものの、50% 未満の取り組みが 41 取り組みとその大半を占めています。

一方で、その有効性については、47 取り組みで 50% 以上の事業者が有効な取り組み（もしくは有効そうな取り組み）であると評価しており、認知度が低いものの解体の効率化に貢献する可能性は高いと考えられます。

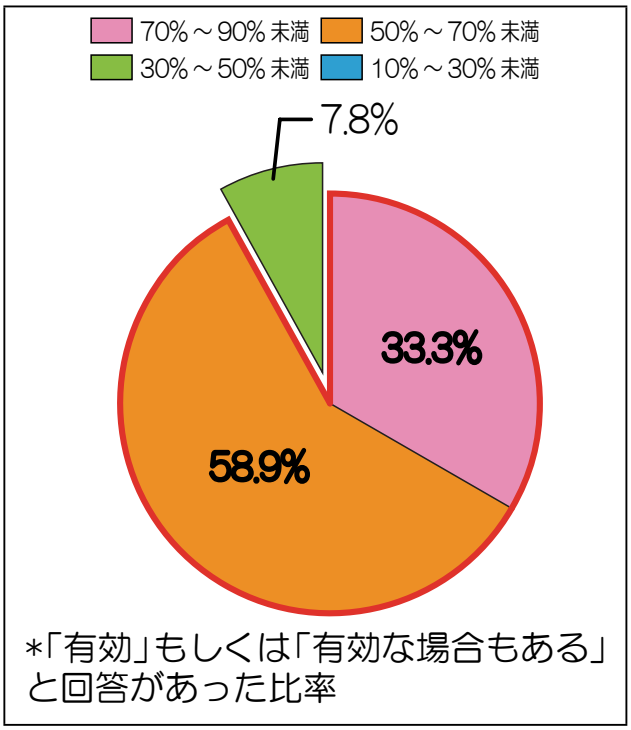
特にフロンやエアバッグ・廃油・廃液・蓄電池・ワイヤーハーネスなどの多くの事業者で解体や処理が求められる部品への取り組みが評価される傾向にあります。

＜認知度（全 51 取り組み）＞



＊「知っている」と回答があった比率

＜有効性（全 51 取り組み）＞



＊「有効」もしくは「有効な場合もある」と回答があった比率

＜解体業者から「有効である」との回答のあった取り組み（上位 10 取り組み）＞

No.	取り組み詳細	対象部品	有効性
1	抜き取りスペースの確保	フロン、廃油・廃液	82.0%
2	解体方法の情報提供	駆動用電池 / 蓄電システム	81.0%
3	抜取口 / バルブの視認性向上	フロン	79.9%
4	引き剥がしやすさ向上（締結部の構造改善）	ワイヤーハーネス	79.2%
5	Hi/Lo バルブ位置近傍配置	フロン	77.9%
6	一括作動コネクターへのアクセス向上	エアバッグ	77.6%
7	引き剥がしを考慮した配線ルートの設定	ワイヤーハーネス	77.5%
8	搭載位置ラベルの設定	鉛バッテリー / 駆動用電池 / 蓄電システム	76.4%
9	引き剥がしやすさ向上（締結部薄肉化等）	バンパー、インパネ	75.7%
10	リヤバンパーを直接取り外し可能	バンパー	74.8%

2.2. 自動車の設計に対する改善要望

今回のアンケートでは、主に下表のような要望が多く挙がりました。解体業者へのヒアリング調査でも同様の指摘がありましたので、多くの解体業者が共通して感じている問題意識と考えています。

こうした解体業者の改善要望については、一般社団法人日本自動車工業会を通じて自動車メーカー各社と解体性の向上に向けて取り組みを続けていく予定です。

解体時の課題となる具体的な事例については、一部次頁で紹介します。

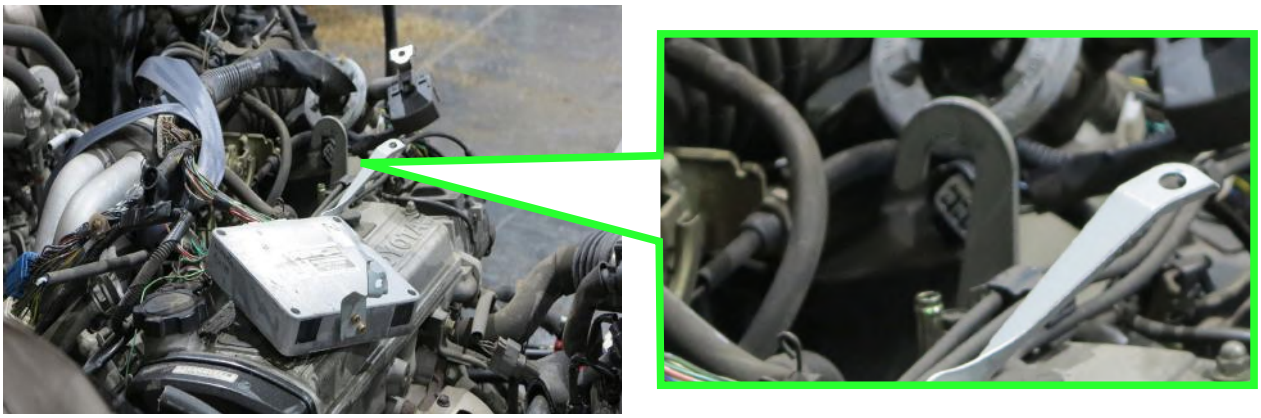
＜解体業者からの改善要望＞

対象部品	改善要望
バンパー	素材情報の視認性向上（表示の拡大、表示位置の明確化・固定化等）
	取り外し時に破損が少なくなる設計（千切れ防止等）
	取り付け、はめ込み部の強化
ボンネットフード	鉄・アルミ等の材質情報の明確化
	凹凸の削減（安全性の向上）
ヘッドライト	素材情報の視認性向上（表示の拡大、表示位置の明確化・固定化等）
	ハーネスの分離性向上
フェンダー	鉄・アルミ等の材質情報の明確化
バックドア	ハーネスやモーターの分離性向上
	鉄・アルミ・樹脂等の材質情報の明確化
タイヤ・ホイール	ネジ / ホイールナットの統一
エンジン	エンジンフックの追加
	ハーネスの分離性向上
	マウント類の分離性向上
触媒	番号の見やすい位置への表示
	単体での設置（パイプと分離）
各種コンピューター	取り付け位置の統一
	部品名の表記
	基板との分離性向上
各種小型モーター	アクセスの向上
ワイヤーハーネス	アルミハーネスへの対応（識別容易化）
	カバーチューブやテープの色の視認性向上
インストルメントパネル	素材情報の視認性向上（表示の拡大、表示位置の明確化・固定化等）
	ハーネス分離性向上
ドアトリム	素材情報の視認性向上（表示の拡大、表示位置の明確化・固定化等）
	解体重機使用時のハーネス分離性向上
フロン	バルブ位置の改善（分かりやすい位置）
エアバッグ	エアバッグコンピューターへのアクセス改善
	エアバッグコンピューターの取り付け位置の統一
	取り外しやすさ向上
廃油・廃液	ドレン位置の改善（抜きやすい位置）
駆動用電池	吊り上げしやすい工夫（フォークリフトでの解体に懸念）
	取り外しやすさの向上
コーションプレート	取り付け位置の統一

2.3. 改善要望の事例

（1）エンジンフックの追加

初めからエンジンフックが取り付けられている車両は、エンジンを運搬する際に安全に効率良く運搬できる。



（2）エンジンコンピューター取り付け位置の統一

エンジンコンピューターの取り付け位置が統一されていると、効率良く回収できる。

- 取り付け位置：エンジンルーム内



- 取り付け位置：エンジン



- 取り付け位置：ダッシュボード内（助手席側）

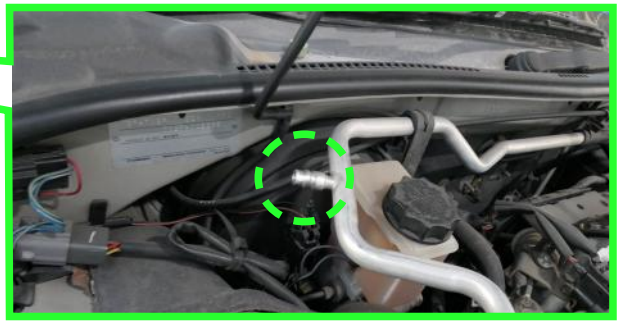




（3）エアコン配管におけるバルブ位置の改善

エアコン配管の高圧バルブおよび低圧バルブが近い位置にあると、作業者は回収機を同時に接続する事ができるため、フロンを効率的に回収する事ができる。



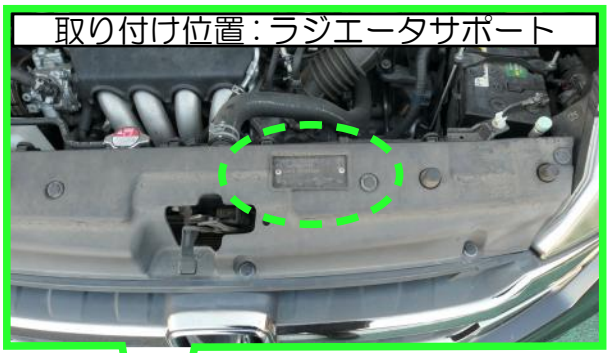


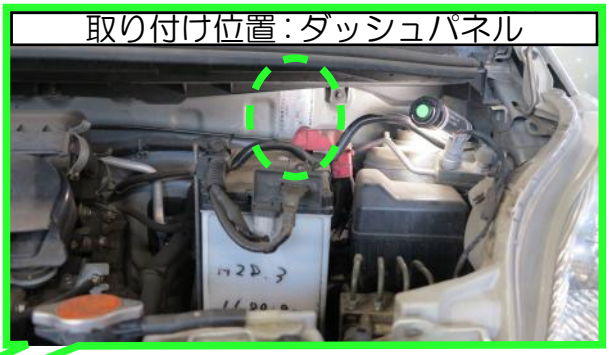


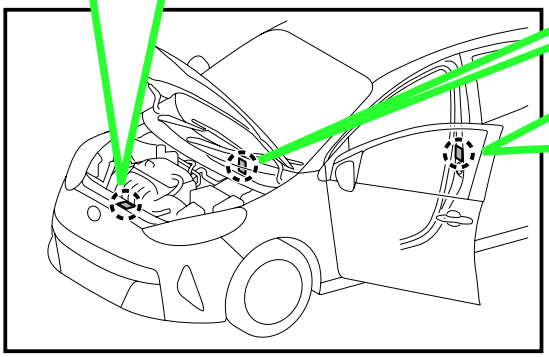


（4）コーションプレート取り付け位置の統一

コーションプレートの取り付け位置が統一されていると、車種を判別する際の効率が良い。









3. 自動車メーカーのリサイクル設計事例

本章では以下のリサイクル設計事例について掲載しています。

No.	取り組み詳細	対象部品
3.1.(1)	二次解体用治工具に関する情報提供	各種コンピューター
3.1.(2)	解体用治工具に関する情報提供	各種小型モーター
3.1.(3)	解体方法の情報提供	駆動用電池 / 蓄電システム
3.2.(1)	長尺樹脂部品には複数箇所に材質表示	バンパー、インパネ
3.2.(2)	組み付け状態で確認できる材質表示	バンパー、エンジンアンダーカバー
3.2.(3)	引き剥がしやすい位置の表示 （解体性向上マーク）	バンパー、インパネ
3.2.(4)	引き剥がしやすい位置の表示 （指掛け位置）	ドアトリム
3.2.(5)	引き剥がしやすい位置の表示 （解体性向上テープ）	ワイヤーハーネス
3.2.(6)	液抜き箇所の明示	廃油・廃液
3.2.(7)	搭載位置ラベルの設定	鉛バッテリー / 駆動用電池 / 蓄電システム
3.3.(1)	タンク単体を直接取り外し可能	燃料タンク
3.3.(2)	一括作動コネクターへのアクセス向上	エアバッグ
3.4.(1)	引き剥がしを考慮した配線ルートの 設定	ワイヤーハーネス
3.4.(2)	Hi/Lo バルブ位置近傍配置	フロン
3.5.(1)	引き剥がしやすさ向上 （締結部薄肉化等）	バンパー、インパネ
3.5.(2)	引き剥がしやすさ向上 （締結部の構造改善）	ワイヤーハーネス
3.5.(3)	工具なしで取り外し可能	ウエザストリップ類、ドアガラスラン
3.5.(4)	クリップでの締結に変更	バンパー、バックドア
3.5.(5)	ハブナットサイズに合わせた 固定用ボルト形状設定	スペアタイヤ
3.5.(6)	はめ込み構造やクリップ等での 締結への変更	カウルルーバー、ドアトリム、 センタークラスター
3.6.(1)	リヤバンパーを直接取り外し可能	バンパー
3.6.(2)	漏れ防止の平面部設定	燃料タンク

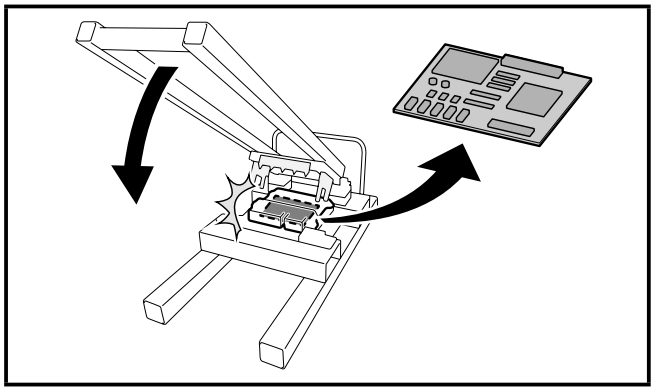
3.1. 解体方法の情報提供

（１）二次解体用治工具に関する情報提供

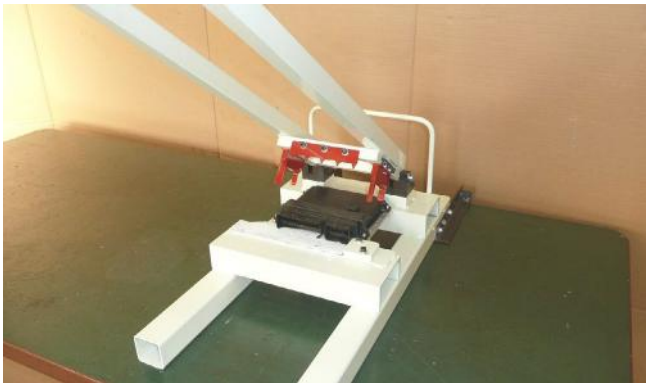
対象作業	コンピューター基板取り外し

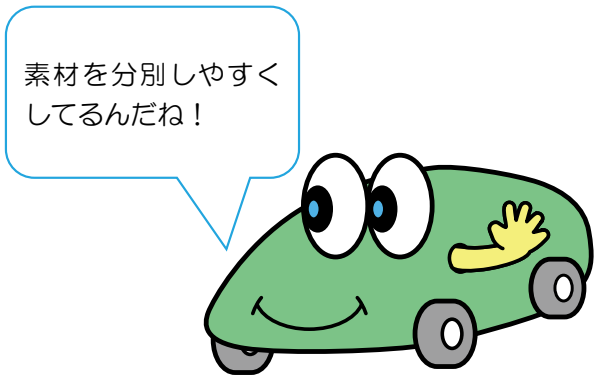
TOYOTA

＜ポイント＞
電子基板を効率的に回収できるよう、接着された樹脂ケースを一度で押し切る治具を考案。

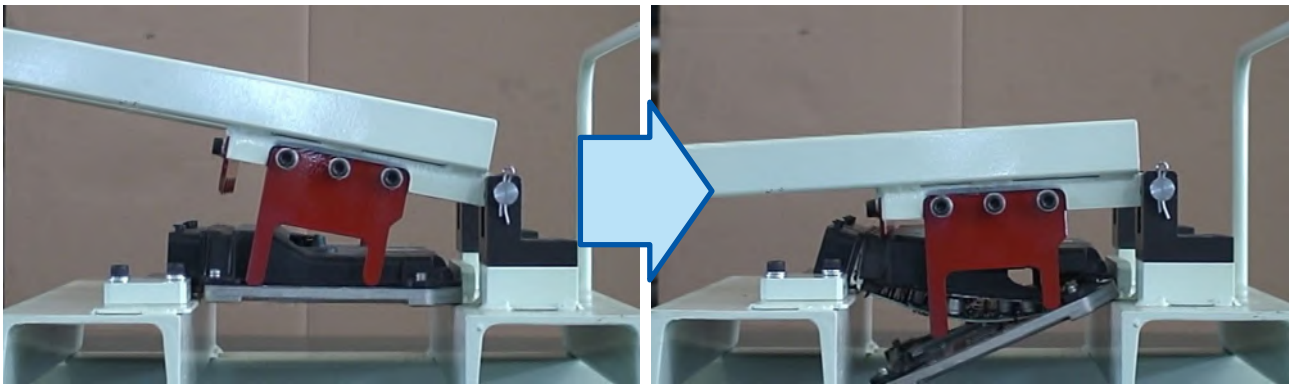


【コンピューター解体用治具】





【コンピューター解体作業】

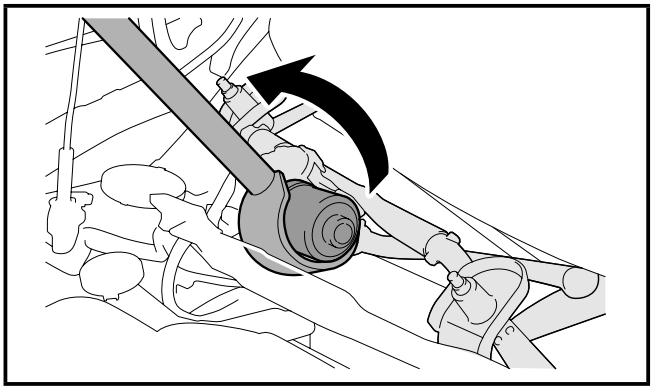


（2）解体用治工具に関する情報提供

対象作業	小型モーター取り外し

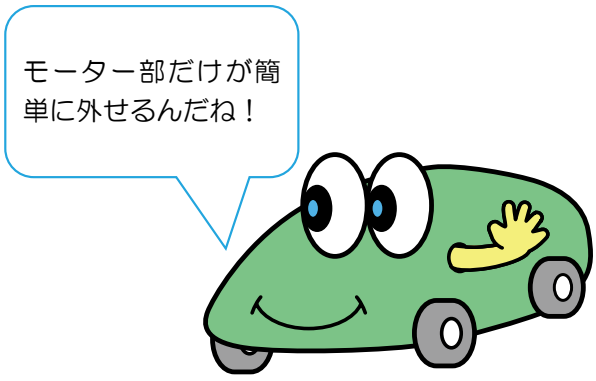
TOYOTA

＜ポイント＞
銅線コイルを効率的に回収できるよう、ワイパーモーター ASSY からモーター部をひねるだけで引き剥がす治具を考案。



【小型モーター解体用治具】





【小型モーター解体作業】

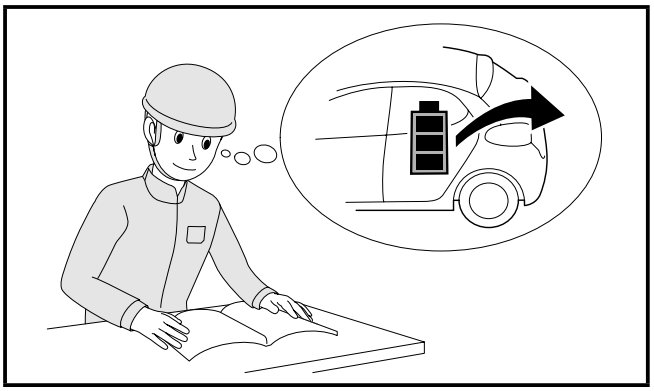


（3）解体方法の情報提供

対象作業	駆動用バッテリー取り外し

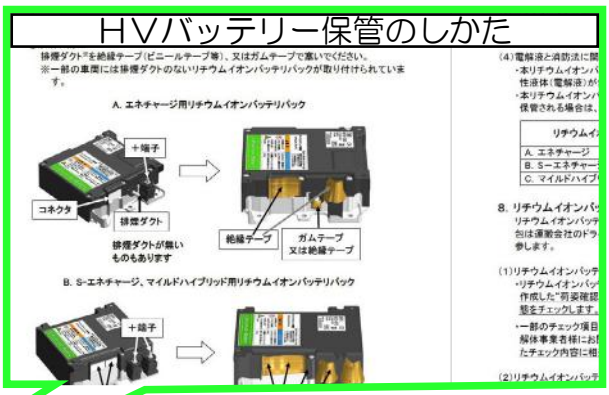
SUZUKI / SUBARU / DAIHATSU / TOYOTA / NISSAN / HONDA / mazda / MITSUBISHI MOTORS / HINO

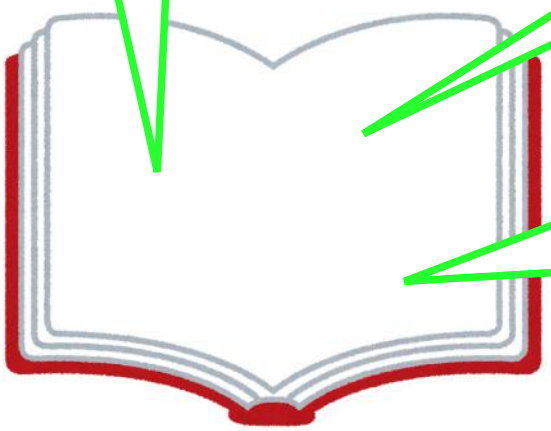
＜ポイント＞
安全に且つ、確実に取り外しができるよう、駆動用二次電池の回収マニュアルを発行。

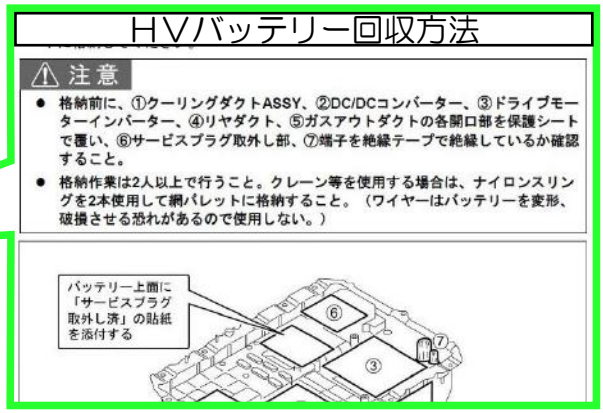


【回収マニュアル】











3. 自動車メーカーのリサイクル設計事例



自動車メーカーの適正処理が必要な駆動用バッテリー類のリサイクルは、下記 URL より詳細を調べる事ができます。

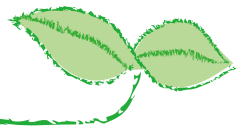
＜駆動用バッテリー類のリサイクル情報＞　　※ 2021 年２月末現在

メーカー	URL
スズキ	https://www.suzuki.co.jp/about/csr/recycle/traders/
スバル	https://www.subaru.co.jp/products/recycle-lithium.html
ダイハツ	https://www.daihatsu.com/jp/csr/environment/recycle/hv-recycle.html
トヨタ	https://global.toyota/jp/sustainability/esg/challenge2050/challenge5/proper-disposal/
日産	https://www.nissan-global.com/JP/ENVIRONMENT/A_RECYCLE/BATTERY/
ホンダ	https://www.honda.co.jp/auto-recycle/recycle_07.html
マツダ	https://www.mazda.com/ja/csr/recycle/lithium/
三菱	https://www.mitsubishi-motors.com/jp/sustainability/environment/recyclelow/battery.html
日野	https://www.hino.co.jp/ts/after_service/hv_battery_recycle/

＜参考＞メーカーの URL は下記からもご確認いただけます。
JARP ホームページ　http://www.jarp.org/duties/lib/



3. 自動車メーカーのリサイクル設計事例



事故車両を安全に解体作業する為の参考情報として、レスキューマニュアルも提供されています。

自動車メーカーのレスキューマニュアルは、下記 URL より調べる事ができます。

＜レスキューマニュアル情報＞　　※ 2021 年 2 月末現在

メーカー	URL
スズキ	https://www.suzuki.co.jp/car/afterservice/rescuemanual/
スバル	https://www.subaru.co.jp/products/rescue-hybrid.html
トヨタ	https://global.toyota/jp/your-vehicle/quick-reference-sheet/
日産	https://www.nissan-global.com/JP/SAFETY/RESCUE/
ホンダ	https://www.honda.co.jp/rescue-auto/
マツダ	https://www.mazda.co.jp/carlife/owner/advice/rescue/
三菱	https://www.mitsubishi-motors.co.jp/support/rescue/
日野	https://www.hino.co.jp/ts/after_service/hv_resucue/

3.2. 分離時の視認性向上

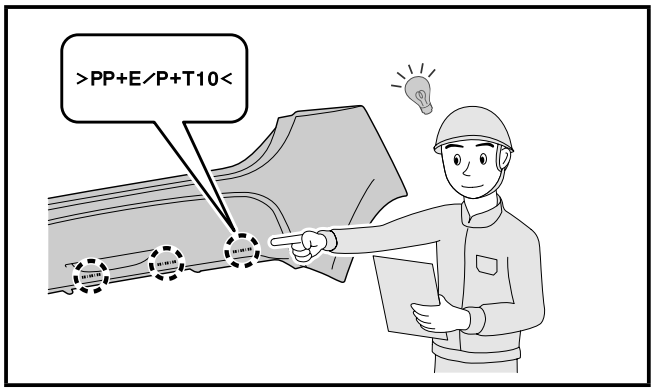
（１）長尺樹脂部品には複数箇所に材質表示

対象作業	樹脂部品取り外し

SUBARU　DAIHATSU　TOYOTA　HONDA

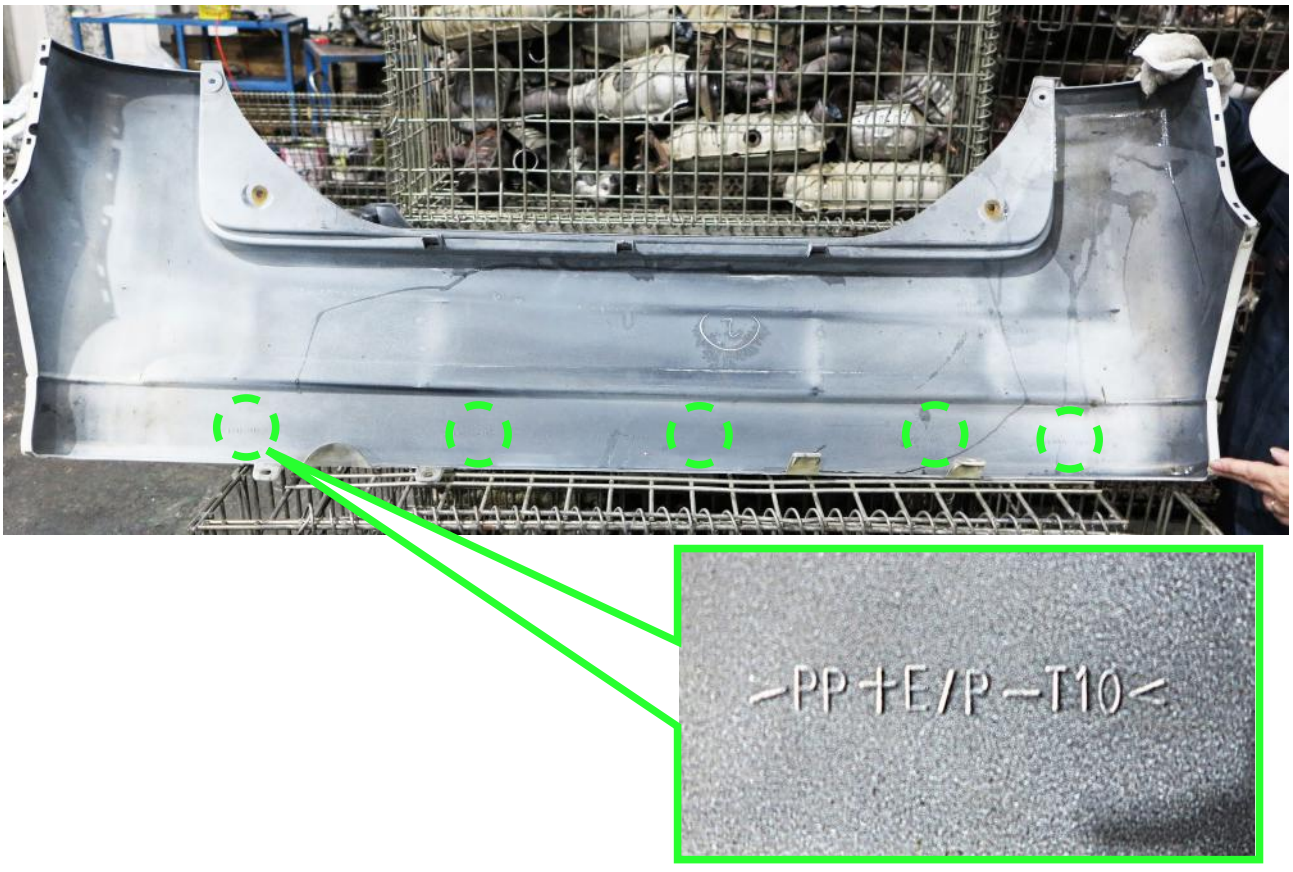
＜ポイント＞

部品の平坦部に等間隔で表示する事で、回収した樹脂部品の材質が確認しやすい様に材質表示を設定。



【材質表示位置】

・リヤバンパー

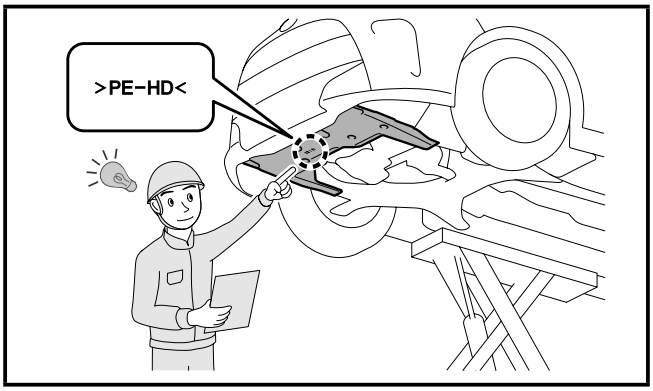


（2）組み付け状態で確認できる材質表示

対象作業	樹脂部品取り外し

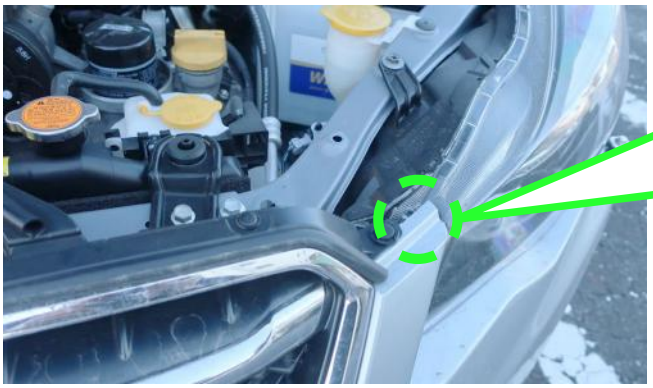
SUBARU　TOYOTA

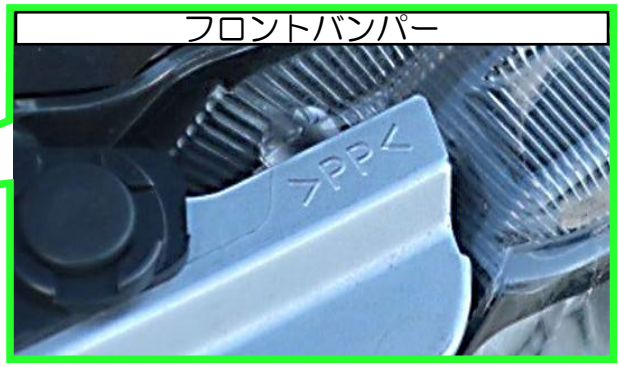
＜ポイント＞
樹脂部品の材質を解体前に確認できるようにする事で、回収したい樹脂材を無駄なく回収する事が可能。



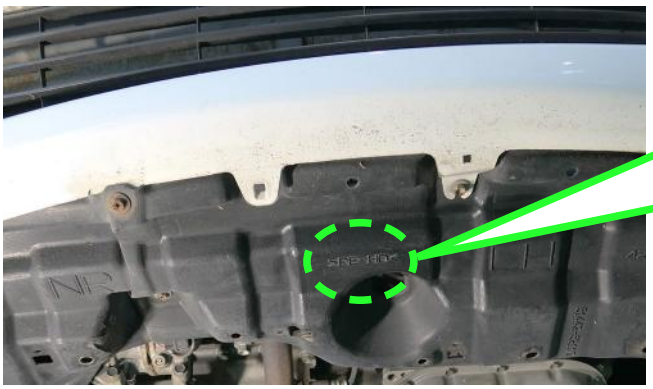
【材質表示位置】

・スバル





・トヨタ（エンジンアンダーカバー）



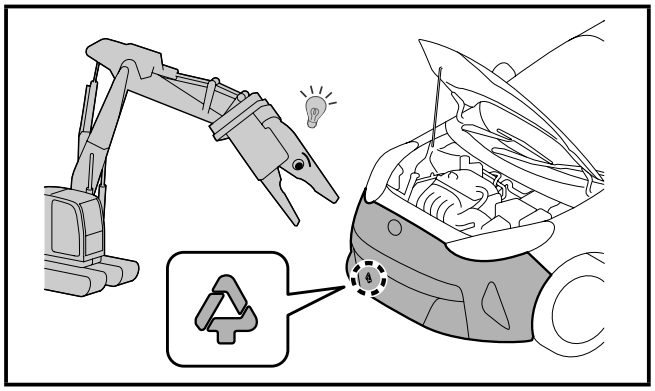


（3）引き剥がしやすい位置の表示（解体性向上マーク）

対象作業	バンパー取り外し

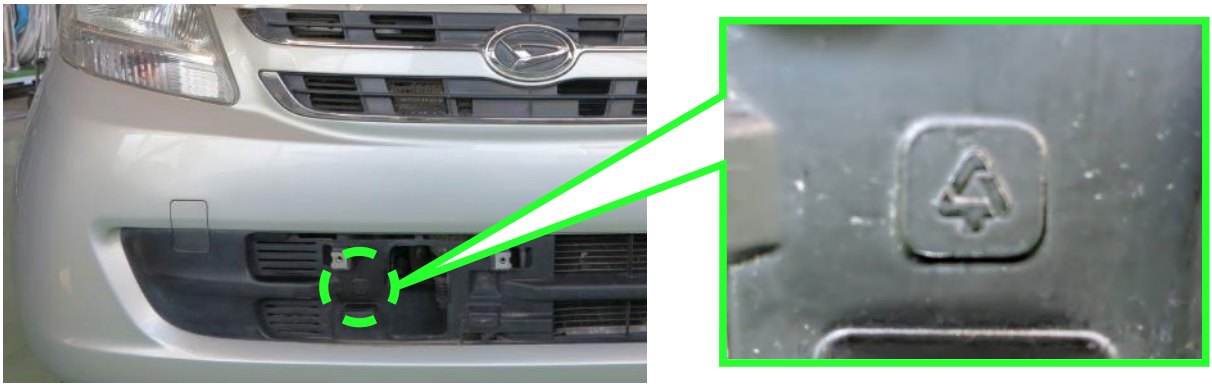
DAIHATSU　TOYOTA

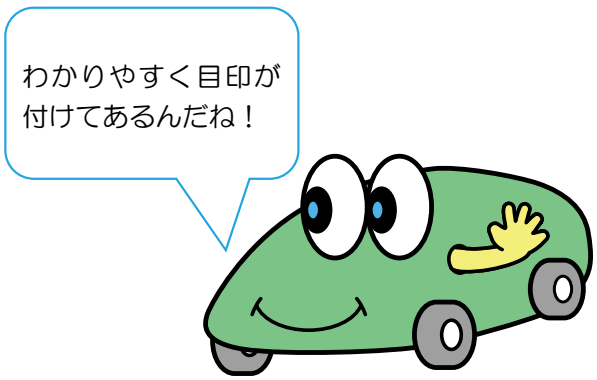
＜ポイント＞
引き剥がし等で簡単に回収できる位置を示すべく、解体性向上マークを設定。



【材質表示位置】

・フロントバンパー



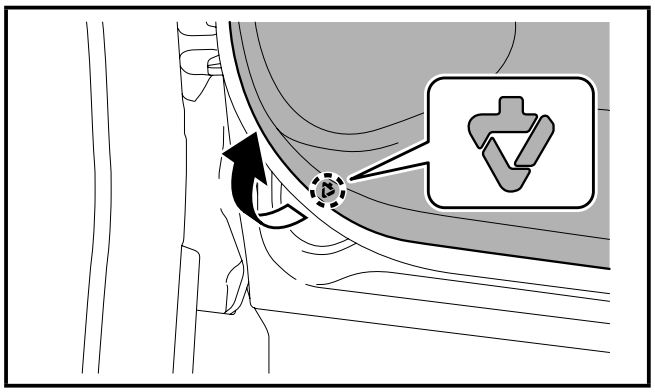


（4）引き剥がしやすい位置の表示（指掛け位置）

対象作業	ドアトリム引き剥がし

DAIHATSU　TOYOTA

＜ポイント＞
ドアトリムを引き剥がす際、指が入るスペースが確保された引き剥がしの起点となる場所を明示。



【手掛け位置の表示】



【引き剥がし作業時】

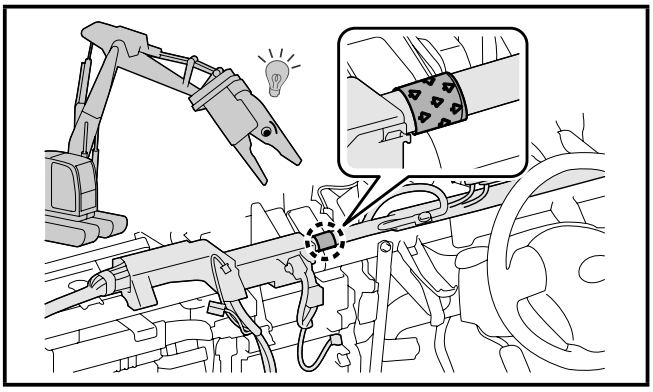


（5）引き剥がしやすい位置の表示（解体性向上テープ）

対象作業	ワイヤーハーネス引き剥がし

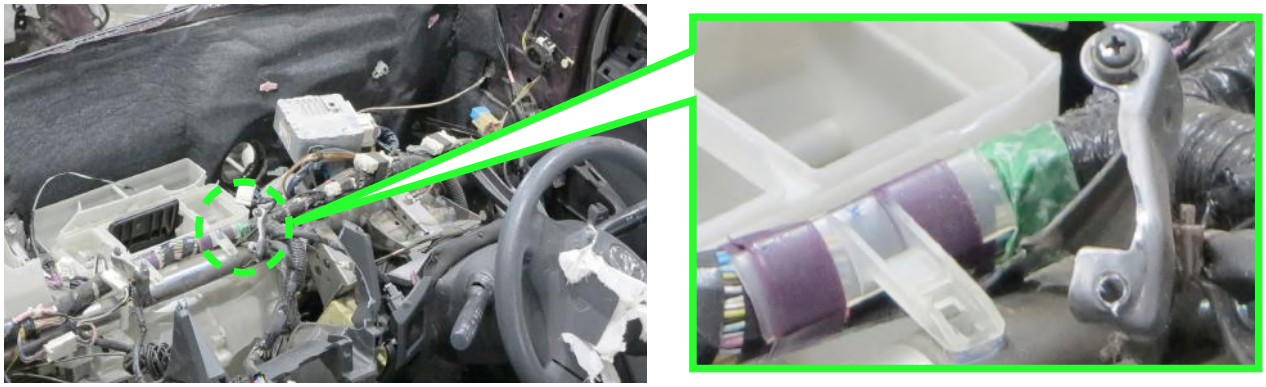
TOYOTA

＜ポイント＞
ワイヤーハーネスが最も回収しやすい部位に緑色のテープを設定。



【テープ位置】

・インストルメントパネルワイヤー



【引き剥がし作業時】

＜テープ貼り付け部を把持する＞



＜把持した状態で引き剥がす＞

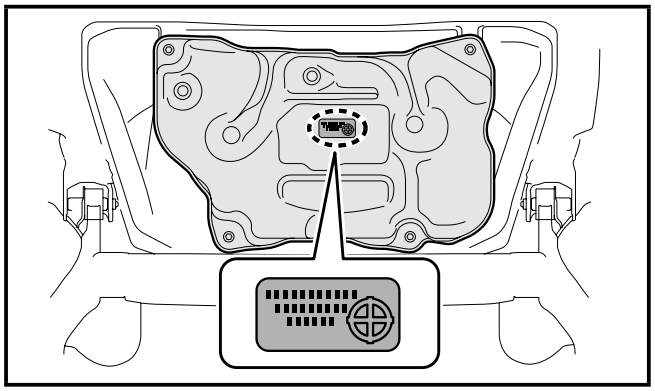


（6）液抜き箇所の明示

対象作業	燃料抜き取り

DAIHATSU　TOYOTA　mazda

＜ポイント＞
燃料を抜き取る際の穴あけ位置として、燃料タンクの内蔵物と干渉することなく、最も低い位置を明示。

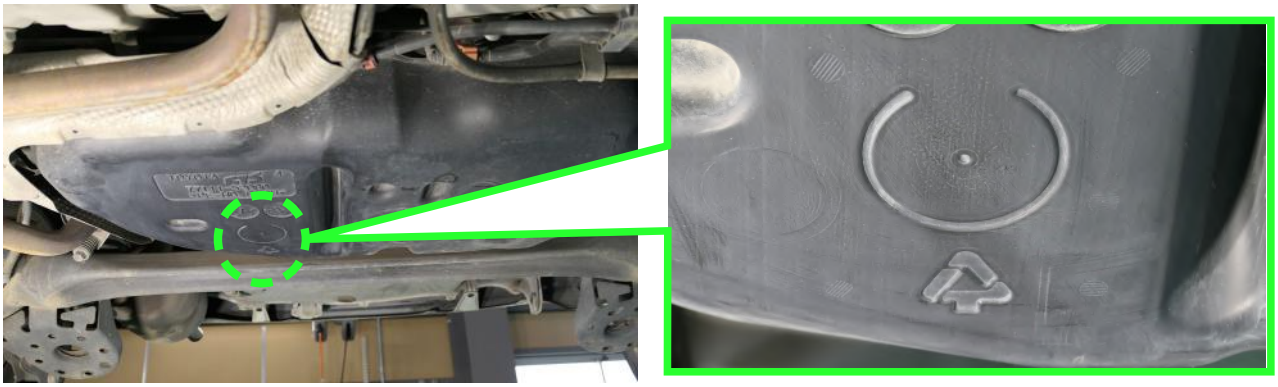


【液抜き箇所の表示位置】

・マツダ



・トヨタ



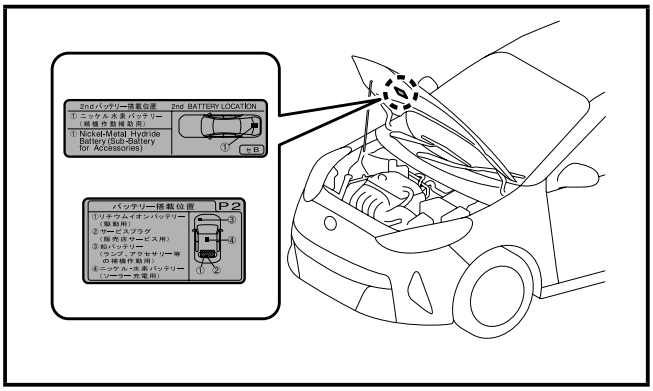
（7）搭載位置ラベルの設定

対象作業	駆動用電池、蓄電システム部品取り外し

SUZUKI　TOYOTA　mazda

＜ポイント＞

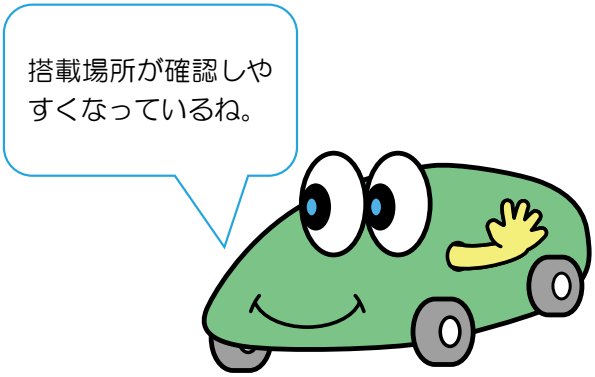
駆動用電池や蓄電システム部品の搭載位置が作業現場でわかりやすいよう車両に搭載位置ラベル設定し表示。



【搭載位置ラベルの表示位置】







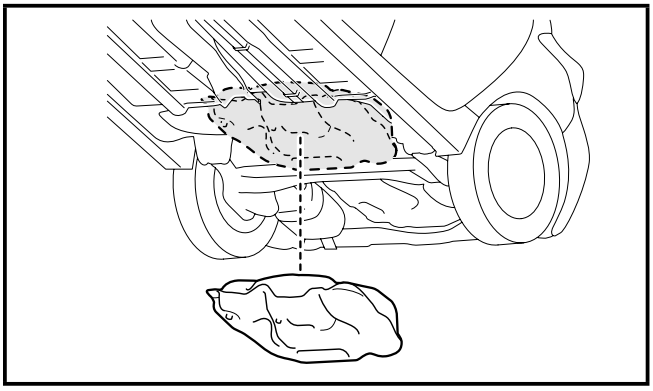
3.3. 作業を軽減する構造改善

（１）タンク単体を直接取り外し可能

対象作業	燃料タンク取り外し

DAIHATSU

＜ポイント＞
作業効率の向上を図るため、燃料タンクを直接取り外せるよう周辺部品の配置を改良。



【取り付け状態】





【取り外し作業時】



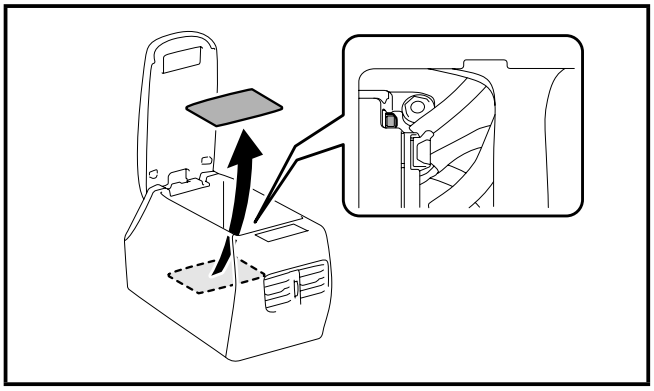


（2）一括作動コネクターへのアクセス向上

対象作業	エアバッグ一括作動処理

DAIHATSU / TOYOTA / NISSAN / mazda / MITSUBISHI MOTORS / HINO

＜ポイント＞
サービスホールカバーを設定する等、エアバッグコンピューターにアクセスしやすいよう改良。

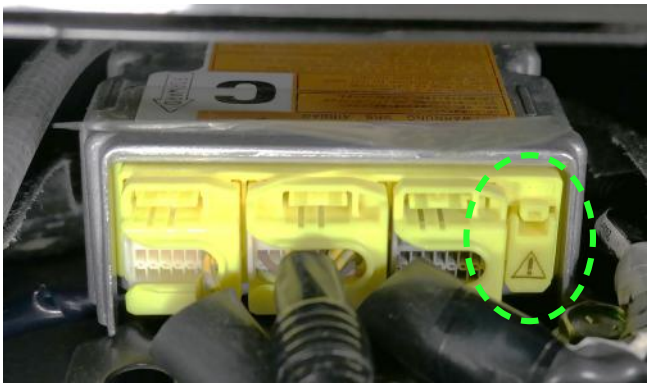


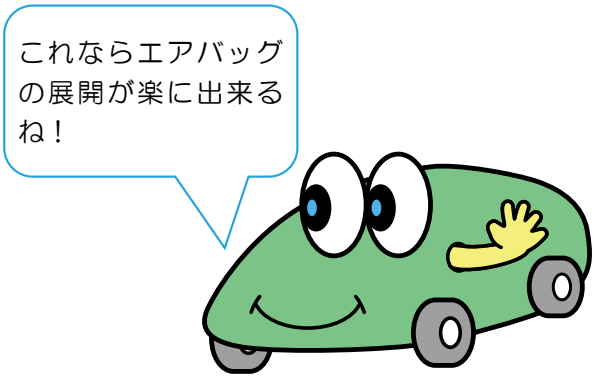
【一括作動コネクター搭載位置】

・サービスホールカバー



・一括作動コネクター





3.4. 取り付け位置の改善

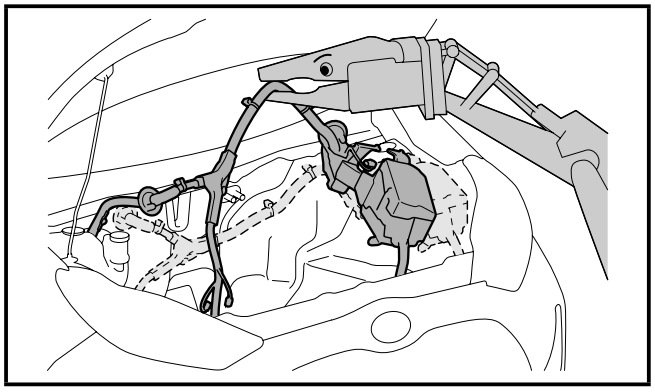
（1）引き剥がしを考慮した配線ルートの設定

対象作業	ワイヤーハーネス引き剥がし

SUZUKI / SUBARU / DAIHATSU / TOYOTA / NISSAN / HONDA / mazda / MITSUBISHI MOTORS / HINO

＜ポイント＞

解体重機を使用したワイヤーハーネス引き剥がし時に、ワイヤーハーネスを掴みやすく、他部品と干渉しにくいようハーネス経路を改良。



【ワイヤーハーネスの配索】

・トヨタ

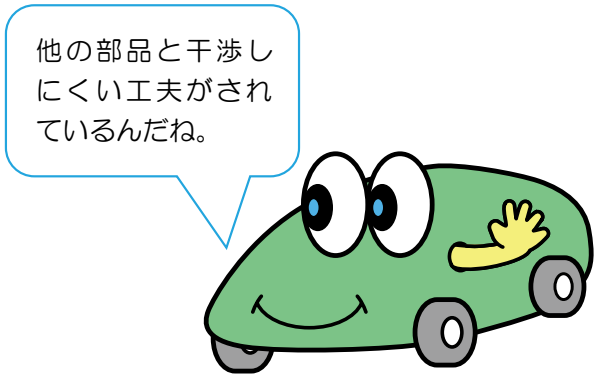


・日産



・三菱





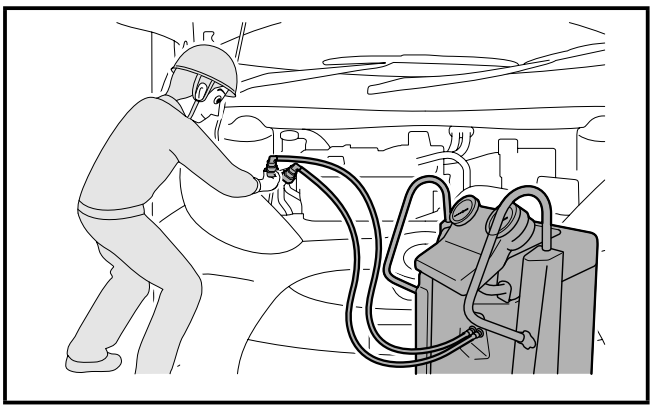
（2）Hi/Lo バルブ位置近傍配置

対象作業	フロンガス回収

SUZUKI / SUBARU / TOYOTA / NISSAN / HONDA / MAZDA

＜ポイント＞

冷媒配管に設けてある高圧側および低圧側バルブをエンジンルームコンパートメント内部に配置したことにより、作業者は移動することなく冷媒回収装置を接続する事が可能。



【バルブ配置】

・日産



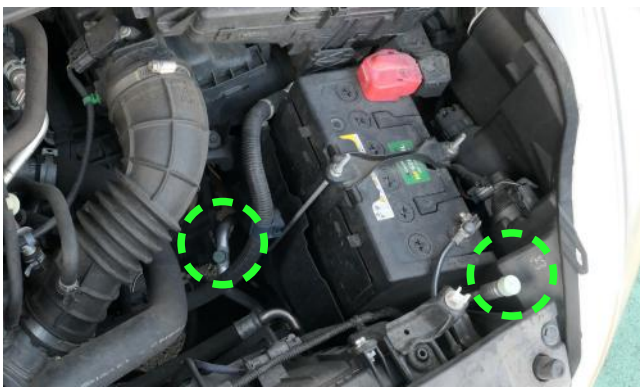
・マツダ



・トヨタ



・ホンダ



3.5. 締結構造の変更

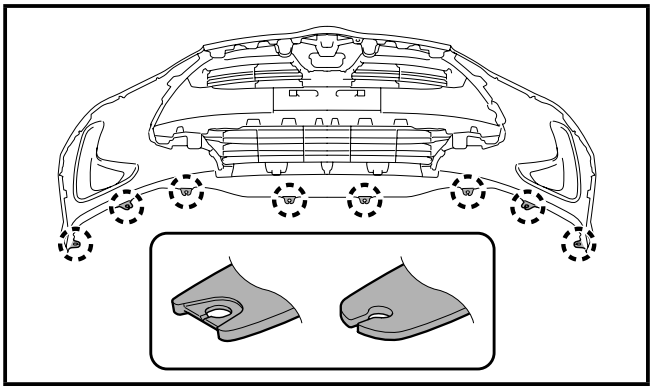
（１）引き剥がしやすさ向上（締結部薄肉化等）

対象作業	バンパー引き剥がし

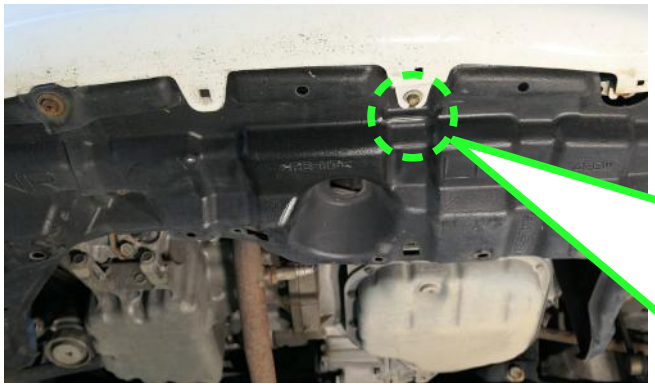
DAIHATSU　TOYOTA　mazda

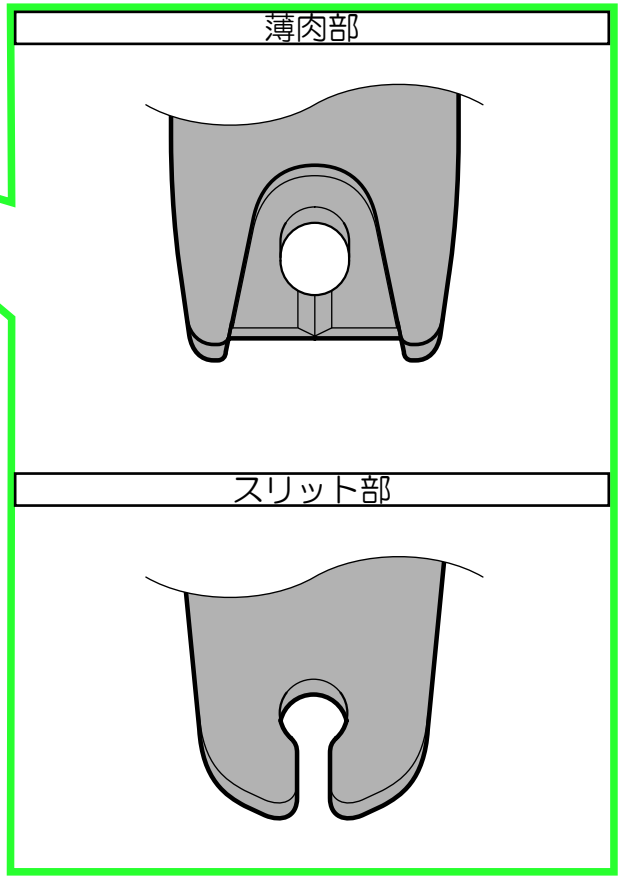
＜ポイント＞

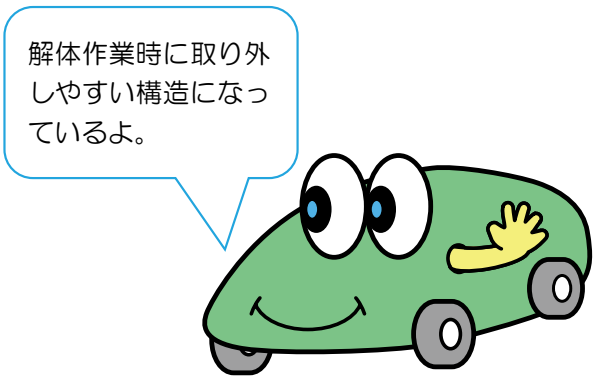
バンパー締結部に薄肉部やスリット部を設け、引き剥がし方向に力が加わった際に分離しやすい構造に改良。



【フロントバンパー締結部】







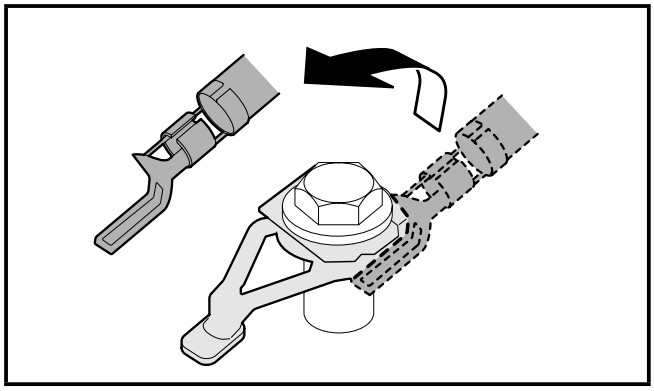
（2）引き剥がしやすさ向上（締結部の構造改善）

対象作業	ワイヤーハーネス（アース端子）引き剥がし

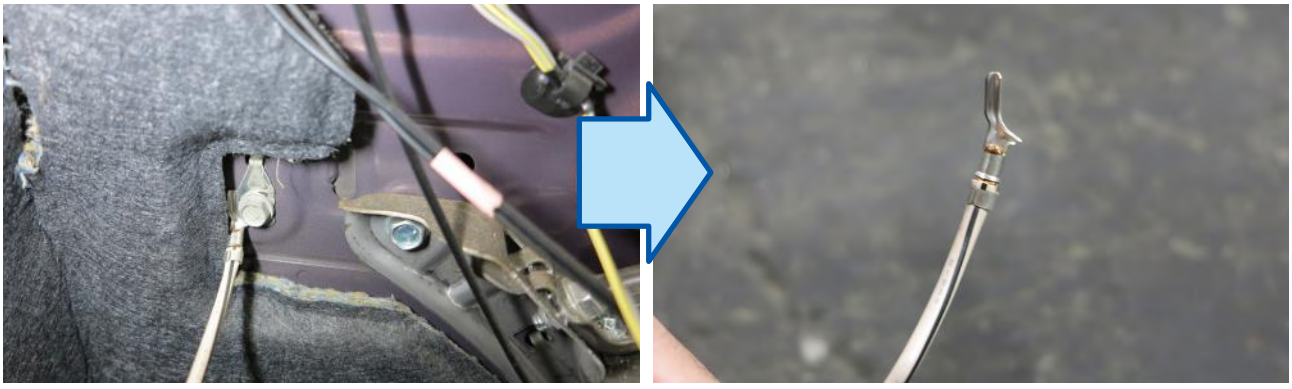
SUBARU　DAIHATSU　TOYOTA　mazda　MITSUBISHI MOTORS　HINO

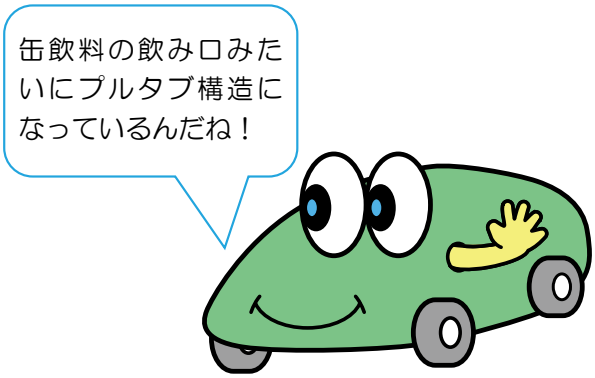
＜ポイント＞

アース端子に薄肉部を設け、引き剥がし方向に力が加わった際に分離しやすい構造に改良。



【ワイヤーハーネス引き剥がし】



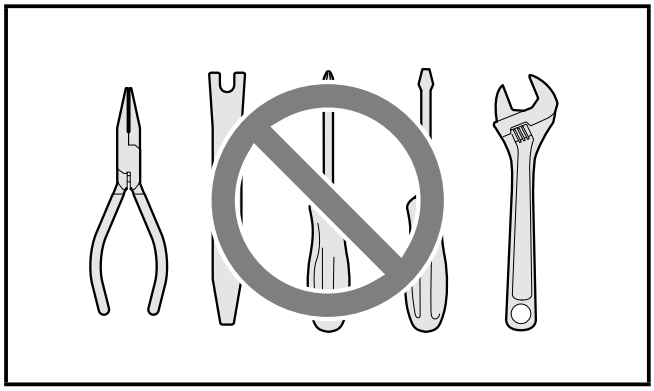


（3）工具なしで取り外し可能

対象作業	ウェザストリップ、ドアガラスラン取り外し

SUZUKI	DAIHATSU	TOYOTA	HONDA	HINO

＜ポイント＞
取り外し時に工具を使わずに、容易に取り外し作業を行うことが可能。



【ウェザストリップ】



【ドアガラスラン】

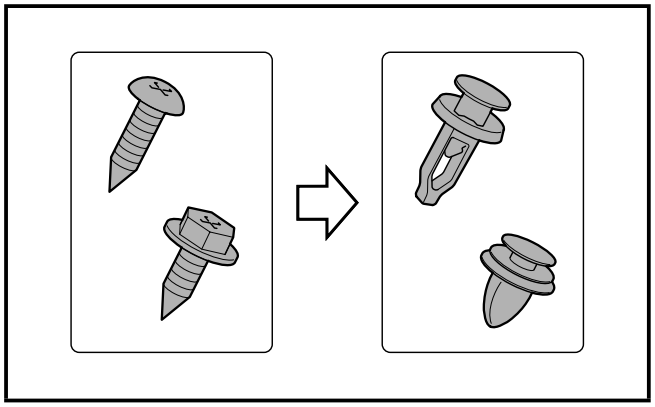


（4）クリップでの締結に変更

対象作業	バンパー取り外し

SUBARU　HONDA

＜ポイント＞
締結部に使用していたボルトやスクリューを、ツメやクリップのかん合に変更したことで解体重機を使用した場合でも容易に取り外し作業を行うことが可能。



【フロントバンパー取り付け状態】

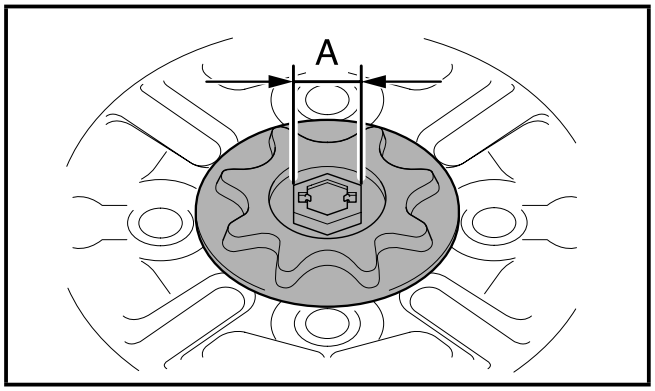


（5）ハブナットサイズに合わせた固定用ボルト形状設定

対象作業	スペアタイヤ取り外し

TOYOTA

＜A＝ハブナットと同サイズ＞



＜ポイント＞
スペアタイヤ固定用ボルトの上端にハブナットと同サイズのボルト形状を設定することで、電動工具での脱着が可能。

【従来品】





【リサイクル設計品】



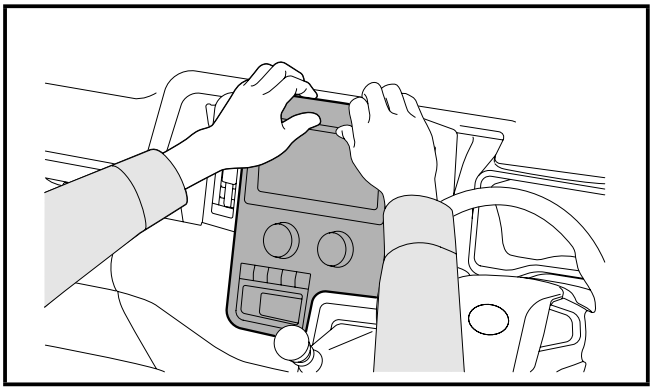


（6）はめ込み構造やクリップ等での締結への変更

対象作業	センタークラスターパネル等取り外し

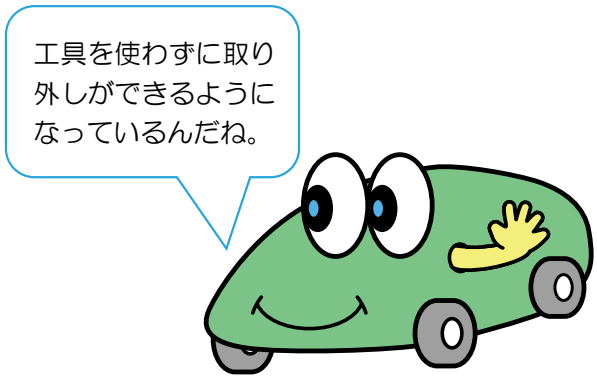
SUZUKI / DAIHATSU / TOYOTA / MITSUBISHI MOTORS / HINO

＜ポイント＞
ボルトやスクリューといったねじ締結から、クリップによるかん合構造に変更したことで容易に取り外し作業を行うことが可能。

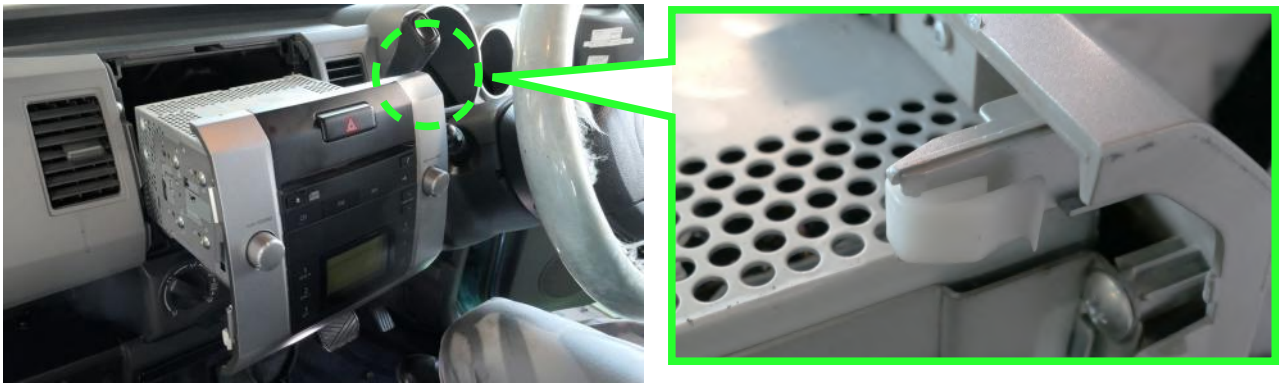


【取り付け状態】





【取り外し状態】



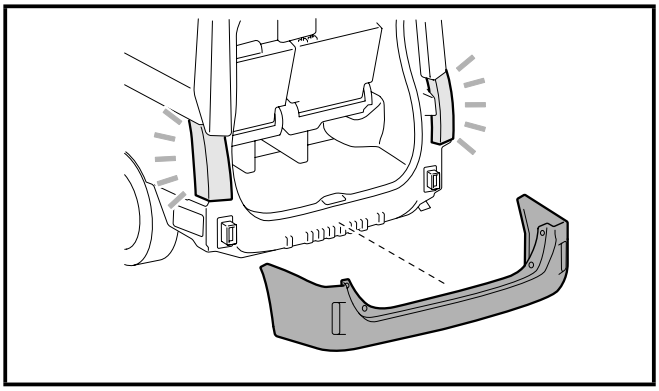
3.6. その他

（1）リヤバンパーを直接取り外し可能

対象作業	リヤバンパー引き剥がし

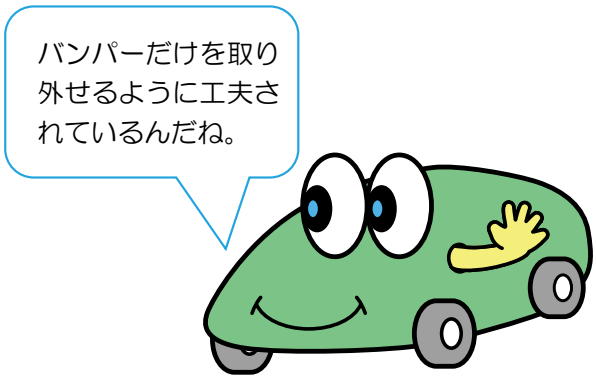
SUZUKI　DAIHATSU　NISSAN　HONDA

＜ポイント＞
リヤコンビランプ等の他部品を取り外すことなくリヤバンパーを取り外すことが可能。



【取り付け状態】





【取り外し状態】



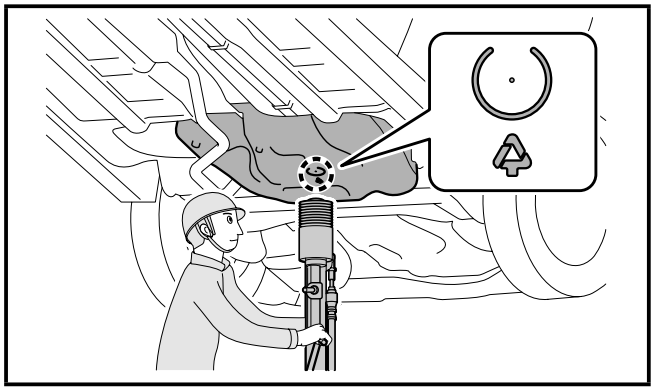


（2）漏れ防止の平面部設定

対象作業	燃料抜き取り

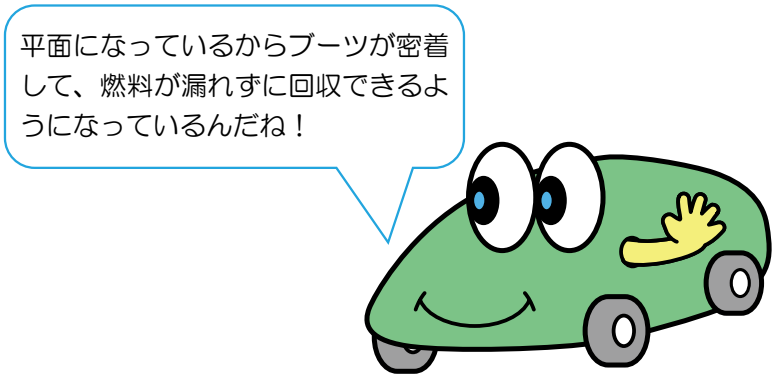
SUBARU　DAIHATSU　TOYOTA

＜ポイント＞
燃料抜き取り装置のドリルで穴を開けやすく、また、ブーツによるシール性を確保できるよう平面部を設定。



【燃料タンク平面表示】







MEMO



4. 解体業者の好事例

自動車メーカーのリサイクル設計だけでなく、自動車解体は、解体業者自身の取り組みによっても効率化や安全性の向上が果たせるものと考えられます。本項では、本事業の調査で明らかになった課題に対応する解体業者の皆様の取り組みについても一部ご紹介します。

No.	情報提供事業者	好事例の概要
1	株式会社栃木パーツ	車台番号打刻一覧の活用
2	沖縄県自動車リサイクル協同組合	エアバッグ一括作動ツールの無償貸出
3	株式会社エコアール	燃料抜き時の落下防止対策バーの設置
4	株式会社キャレック	燃料タンクのポンプ取り外し
5	株式会社オートパーツ伊地知	HV バッテリー取り外し手順パネルの作成
6	株式会社カーグリーコマゼン	ワイヤーハーネス回収量向上のための前処理マニュアル化
7	有限会社東和	解体重機の足を活用したハーネス付属部品回収
8	拓南商事株式会社 株式会社マテック 会宝産業株式会社	自動車部品を活用したグッズや美術品の開発

4.1. 車台番号打刻一覧の活用（車台番号確認の効率化）

課　題	コーションプレート取り付け位置の確認

＜好事例＞

株式会社栃木パーツではインターネットに掲載されている車台番号の打刻位置を活用して、車台番号確認作業の効率化を実現しています。

車台番号打刻位置一覧【国産車】

車台番号打刻位置一覧【国産車】

トヨタ	>>トヨタの車台番号打刻位置一覧とおもな型式
ニッサン	>>ニッサンの車台番号打刻位置一覧とおもな型式
ホンダ	>>ホンダの車台番号打刻位置一覧とおもな型式
三菱	>>三菱の車台番号打刻位置一覧とおもな型式
マツダ	>>マツダの車台番号打刻位置一覧とおもな型式
スバル	>>スバルの車台番号打刻位置一覧とおもな型式
いすず	>>いすずの車台番号打刻位置一覧とおもな型式
ダイハツ	>>ダイハツの車台番号打刻位置一覧とおもな型式
スズキ	>>スズキの車台番号打刻位置一覧とおもな型式

出所：くるなび　https://www.kurunavi.jp/index.html

4.2. エアバッグ一括作動ツールの無償貸出

課　題	エアバッグ一括作動ツールの普及

＜好事例＞

沖縄県自動車リサイクル協同組合では、普及が進んでいない ISO 方式を含めて一括作動ツールを協同組合で購入し、組合員向け貸出や購入支援を行っています。

【一括作動ツールの方式】

＜ JAMA 方式＞



＜ ISO 方式＞



4.3. 燃料抜き時の落下防止対策バーの設置

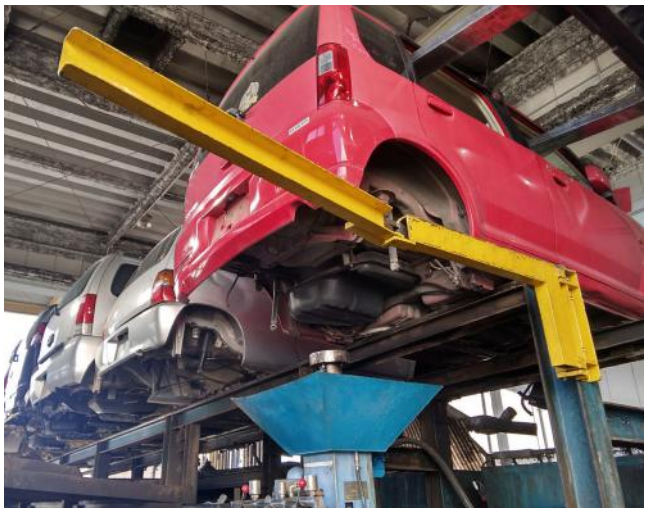
課　題	スラストカッターによる燃料抜き時の車両落下リスク

＜好事例＞

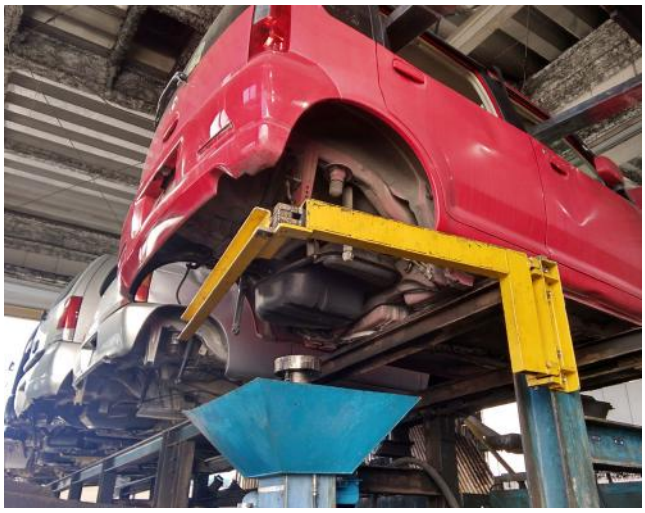
株式会社エコアールでは、スラストカッターの矢じりが噛み込むことによる車両落下を防止するため、落下防止対策バーを設置しています。

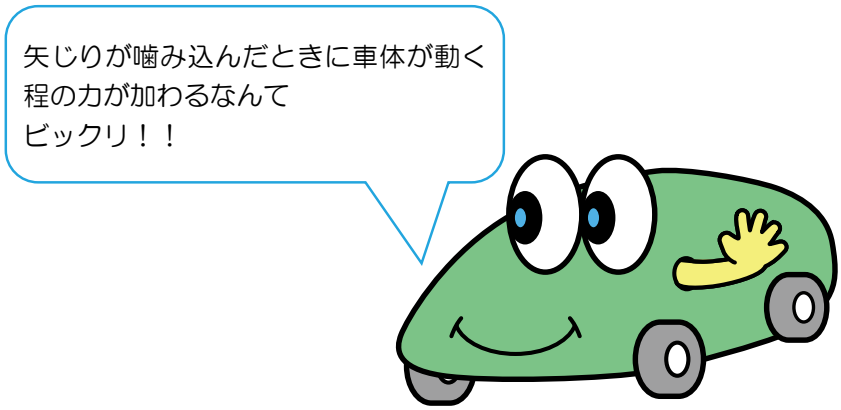
【落下防止対策バー】

＜非作動時＞



＜作動時＞





4.4. 燃料タンクのポンプ取り外し

課　題	低年式車の燃料ポンプ取り外し

＜好事例＞

株式会社キャレックでは、安全性と効率向上を目指し、燃料ポンプ取り外し時に使用する独自の治具を考案しました。

【燃料ポンプ取り外し治具】



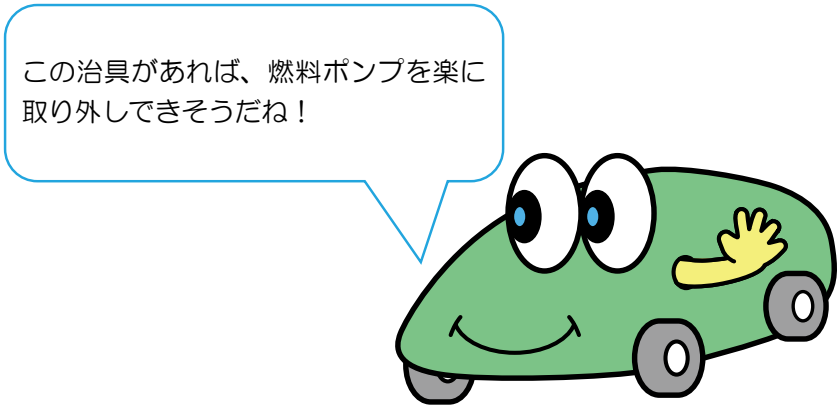
＜ポンプリテーナ取り外し前＞



＜ポンプリテーナ取り外し後＞







4.5. HVバッテリー取り外し手順パネルの作成

課　題	駆動用電池取り外し方法の確認

＜好事例＞

株式会社オートパーツ伊地知では、安全性の向上や作業指導の効率化を目指して、駆動用電池の取り外し手順を記載したパネルを工場内に掲示しています。

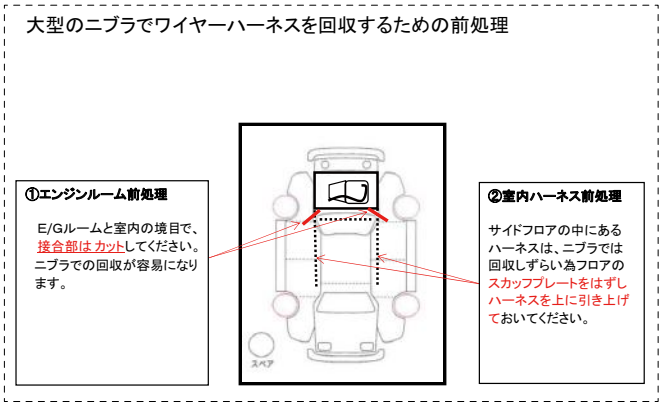


4.6. ワイヤーハーネス回収量向上の前処理マニュアル化

課　題	ワイヤーハーネスの回収効率化

＜好事例＞

株式会社カーグリーコマゼンでは、解体重機を使用したワイヤーハーネス回収の効率化を目指して、前処理工程をマニュアル化して社内で共有しています。



4.7. 解体重機の足を活用したハーネス付属品の回収

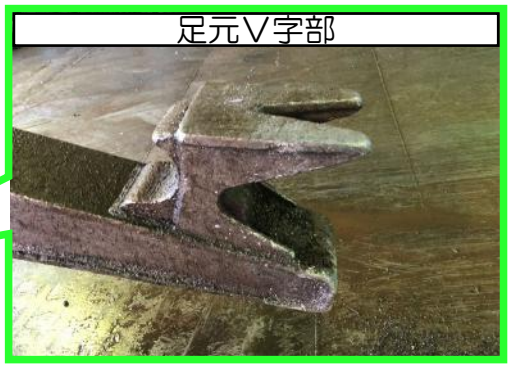
課　題	ワイヤーハーネスの付属部品の分離

＜好事例＞

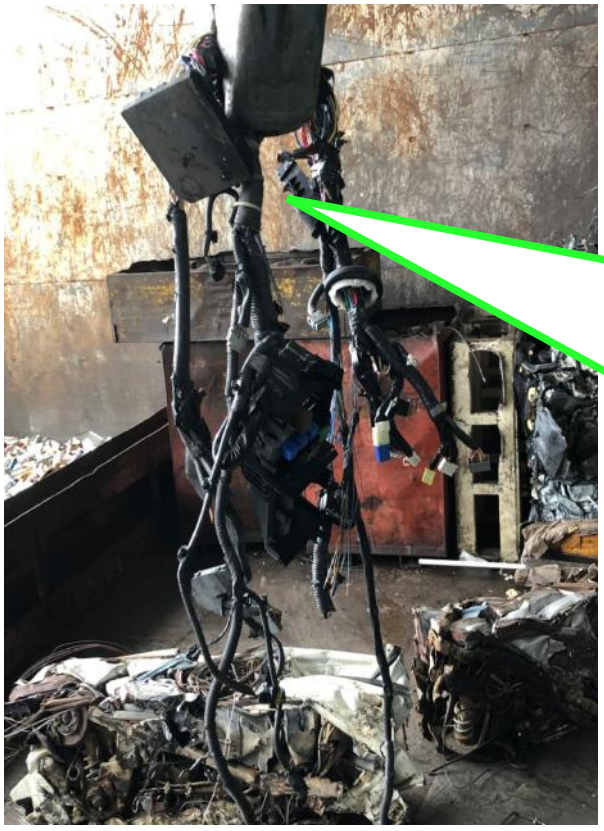
有限会社東和では、解体重機の足元Ｖ字部分を活用することで、ワイヤーハーネスに付属している部品を効率よく分離しています。

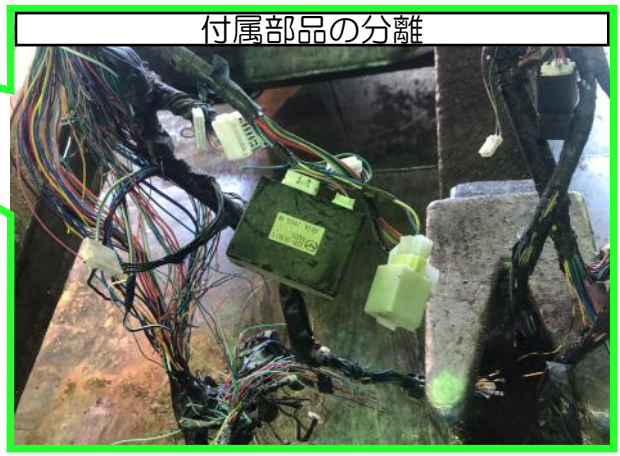
【解体重機】





＜ワイヤーハーネス引き剥がし時＞





4.8. 自動車部品を再利用したグッズや美術品の開発

課　題	自動車から回収した部品や資源の高付加価値化

＜好事例＞
一部の解体業者では、自動車から回収した部品や資源を活用して、新たな製品を開発しています。

【リサイクル製品】

• 拓南商事株式会社

＜ガラス＞



＜タンブラー＞



＜シートベルト＞



＜トートバッグ＞



・株式会社マテック

＜エアバッグ＞



＜革シート表皮＞



＜テディベア＞



・会宝産業株式会社

＜シート＞



＜トレジャーチェアー＞



おわりに

本書は二つの意味で新しいと考えています。

一つ目は、「各自動車メーカーの環境配慮設計の事例」と「解体業者の現場レベルから見た易解体性に関する情報」を体系的にまとめた、初めての試みであること。循環型社会形成のための 3R の促進という観点から、自動車メーカーは 2000 年前後からリサイクル性を考慮した製品設計に取り組んできましたが、その情報がうまく伝わっていなかったことが今回のアンケートでも明らかであり、また、逆に解体業者が作業を通じて感じている作業性の良し悪しなどの情報も、体系的に自動車メーカーに伝えられることが無かったのです。その意味において、本書の取り組みによりこの問題の解決の方向性が示せたことは、大変意義深いと考えています。

二つ目は、解体業者（一般社団法人日本自動車リサイクル機構）が自動車メーカー（一般社団法人日本自動車工業会）の協力を得て本書をまとめるという作業を通じ、共有の情報プラットホームの足がかりが作れたことです。循環型社会形成においては、製造・販売・使用・リサイクルの当事者がループになる必要があり、その中でも、特に製造とリサイクルの両者が連携することは鍵となると考えています。とは言え日本経済がその歴史において、大量生産・大量消費・大量廃棄という直線的な構造で発展してきたことから、それを転換することは言葉で言うほど容易ではありません。

本書は、制作に当たって全面的に自動車メーカーの協力を得て、いわば共同作業の過程を経て完成したものです。製造者とリサイクラーが具体的に協同した成果であり、今後のさらなる展開を大いに期待するところです。

一般社団法人　日本自動車リサイクル機構

代表理事

酒井 康雄

使用済自動車の解体性向上に寄与するリサイクル設計等の事例集

一般社団法人日本自動車リサイクル機構

〒105-0004　東京都港区新橋３丁目２番２号　ラヴィーナ新橋５階
http://elv.or.jp/

2021 年３月
（令和３年３月）