

2022 年度 自動車リサイクルの高度化等に資する
調査・研究・実証等に係る助成事業
「自動車由来樹脂リサイクル社会実装事業」

最終報告書

2023 年 3 月 24 日
株式会社 矢野経済研究所

担当者連絡先

会社名： 株式会社矢野経済研究所

担当者名：相原 光一

部門： インダストリアルテクノロジーユニット

電話番号： 03-5371-6930

メールアドレス： kaihara@yano.co.jp

はじめに

項目	内容										
事業の背景	<p>使用済自動車由来の樹脂・ガラスのリサイクルの主な課題として「品質のバラツキ制御」「高コスト」「供給不安定」があるが、「資源回収インセンティブ制度」が実施されれば、解体事業者や破碎事業者へのインセンティブ付与による「コスト低減」と、参画企業の増加に伴う供給安定化の改善が見込まれる。しかし、管理工数・コストが高まってしまうと採算割れとなってしまう、参画する企業が少なくなってしまう。多くの解体事業者や破碎事業者が樹脂リサイクルに容易に参画できるよう、管理工数とコストをミニマムに抑えた的確で効率的な樹脂等の管理モデルを実証する。</p>										
事業のゴール	<p>ある程度の精度を保ちつつ、工数も大幅削減できる「重量テーブルモデル」を検証し、「自動車リサイクルシステムへの実装」に繋げることを目標とする。</p>										
2022年度実施内容	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">(1) 解体・破碎事業者選定</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 解体事業者 16 社、破碎事業者 1 社を選定した。 </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">(2) 手順書作成(回収部品の選定、実施方法の指定)</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 回収部品の選定では、異物が少なくある程度の重量が回収可能な外装 1 部品と内装 9 部品を選定した。 ➤ 部品回収手順書の作成では 3 種類のパターンを設定した樹脂部品の回収をベースに、回収対象外となる場合や、回収方法、回収品の PP 判別方法などを作成した。 </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">(3) 解体・破碎事業者による樹脂回収・重量測定(年 2 回)</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 2022 年 7 月～10 月にかけて第 1 回目の回収を、11 月～12 月にかけて第 2 回目の回収を行った。全体で 1,317 台分の樹脂部品の回収結果となった。 ➤ パターン 3 のシュレッダー段階の樹脂回収では合計で 1,349kg (122 台分) の材料を回収した。 </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">(4) 再生事業者による重量測定・品質確認</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 再生事業者による重量測定では、各解体事業者での測定(取り外し)重量に対して、再生ペレット(活用可能)重量は概ね 90%以上の収率であった。 ➤ 解体事業者 16 社(バンパー及び内装品)及び破碎事業者 1 社の樹脂部品の再生樹脂の物性を測定した。バラツキやすい引張破壊ひずみを除き、多くの物性値が安定した結果であった。 </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">(5) 重量テーブル検討</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ➤ バンパーは ASR 基準重量と相関があるが、内装品は相関がない結果となった。しかし、解体事業者ごとにデータをみるとバンパーで相関のない解体事業者もあったほか、内装品の中には ASR 基準重量との相関があると推測される部品もあることが分かった。 </td> </tr> </tbody> </table>	(1) 解体・破碎事業者選定	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 解体事業者 16 社、破碎事業者 1 社を選定した。 	(2) 手順書作成(回収部品の選定、実施方法の指定)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 回収部品の選定では、異物が少なくある程度の重量が回収可能な外装 1 部品と内装 9 部品を選定した。 ➤ 部品回収手順書の作成では 3 種類のパターンを設定した樹脂部品の回収をベースに、回収対象外となる場合や、回収方法、回収品の PP 判別方法などを作成した。 	(3) 解体・破碎事業者による樹脂回収・重量測定(年 2 回)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2022 年 7 月～10 月にかけて第 1 回目の回収を、11 月～12 月にかけて第 2 回目の回収を行った。全体で 1,317 台分の樹脂部品の回収結果となった。 ➤ パターン 3 のシュレッダー段階の樹脂回収では合計で 1,349kg (122 台分) の材料を回収した。 	(4) 再生事業者による重量測定・品質確認	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 再生事業者による重量測定では、各解体事業者での測定(取り外し)重量に対して、再生ペレット(活用可能)重量は概ね 90%以上の収率であった。 ➤ 解体事業者 16 社(バンパー及び内装品)及び破碎事業者 1 社の樹脂部品の再生樹脂の物性を測定した。バラツキやすい引張破壊ひずみを除き、多くの物性値が安定した結果であった。 	(5) 重量テーブル検討	<ul style="list-style-type: none"> ➤ バンパーは ASR 基準重量と相関があるが、内装品は相関がない結果となった。しかし、解体事業者ごとにデータをみるとバンパーで相関のない解体事業者もあったほか、内装品の中には ASR 基準重量との相関があると推測される部品もあることが分かった。
(1) 解体・破碎事業者選定	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 解体事業者 16 社、破碎事業者 1 社を選定した。 										
(2) 手順書作成(回収部品の選定、実施方法の指定)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 回収部品の選定では、異物が少なくある程度の重量が回収可能な外装 1 部品と内装 9 部品を選定した。 ➤ 部品回収手順書の作成では 3 種類のパターンを設定した樹脂部品の回収をベースに、回収対象外となる場合や、回収方法、回収品の PP 判別方法などを作成した。 										
(3) 解体・破碎事業者による樹脂回収・重量測定(年 2 回)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2022 年 7 月～10 月にかけて第 1 回目の回収を、11 月～12 月にかけて第 2 回目の回収を行った。全体で 1,317 台分の樹脂部品の回収結果となった。 ➤ パターン 3 のシュレッダー段階の樹脂回収では合計で 1,349kg (122 台分) の材料を回収した。 										
(4) 再生事業者による重量測定・品質確認	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 再生事業者による重量測定では、各解体事業者での測定(取り外し)重量に対して、再生ペレット(活用可能)重量は概ね 90%以上の収率であった。 ➤ 解体事業者 16 社(バンパー及び内装品)及び破碎事業者 1 社の樹脂部品の再生樹脂の物性を測定した。バラツキやすい引張破壊ひずみを除き、多くの物性値が安定した結果であった。 										
(5) 重量テーブル検討	<ul style="list-style-type: none"> ➤ バンパーは ASR 基準重量と相関があるが、内装品は相関がない結果となった。しかし、解体事業者ごとにデータをみるとバンパーで相関のない解体事業者もあったほか、内装品の中には ASR 基準重量との相関があると推測される部品もあることが分かった。 										

目次

1. 助成事業の計画	5
1.1. 自動車リサイクル業界における事業の位置付け・背景.....	5
1.2. 事業の実施内容.....	6
1.2.1. 事業計画概要.....	6
1.2.2. 事業の実施体制.....	8
1.2.3. 実施スケジュール.....	9
2. 助成事業の報告	10
2.1. 助成事業の実施結果.....	10
2.1.1. 解体・破碎事業者選定.....	10
2.1.2. 手順書作成.....	13
(1) 解体事業者向け：パターン1及びパターン2.....	13
(2) 破碎事業者向け：パターン3.....	25
2.1.3. 解体・破碎事業者による樹脂回収・重量測定.....	27
(1) 回収台数結果.....	27
(2) 解体事業者での回収結果.....	28
(3) 破碎事業者での回収結果.....	36
2.1.4. 再生事業者による重量測定・品質確認.....	37
(1) 重量測定結果.....	37
(2) 品質確認.....	43
2.1.5. 重量テーブル検討.....	52
(1) 決定係数一覧.....	53
(2) バンパー.....	64
(3) 内装.....	72
(4) まとめ.....	85
3. 今後の事業化を目指した課題及び解決方法等	86
3.1. 現状の課題.....	86
3.1.1. 重量テーブルの精度向上.....	86
3.1.2. 樹脂リサイクル参画事業者の拡大.....	87
3.2. 課題の解決方法.....	88
3.2.1. 重量テーブルの精度向上.....	88
3.2.2. 樹脂リサイクル参画事業者の拡大.....	89
4. 事業化の計画	90
4.1. 想定する事業.....	90

5. 事業の評価 91

5.1. 採算性の評価..... 91

5.2. 有効性の評価..... 91

1. 助成事業の計画

1.1. 自動車リサイクル業界における事業の位置付け・背景

自動車リサイクル高度化財団（以下 J-FAR）では、近年のプラスチック問題に先駆けて、2017 年度より樹脂等リサイクルの高度化に関する実証事業を実施し、幾つかの実証事業が行われた。

2017 年度から 3 年かけて実施された「自動車由来樹脂リサイクル可能性実証」では、想定課題の「品質・コスト・供給」に関し、「品質面」では大きな問題はないが、実装段階での品質のバラツキ制御が課題と判明した。また、「コスト面」と「供給面」に対しては、2020 年度の自動車リサイクル法審議会¹にて J-FAR 実証結果も受け日本自動車工業会（以下自工会）等から促進策が提案され、国の最終報告書では樹脂等のマテリアルリサイクル促進の観点から、解体事業者等向けの「資源回収インセンティブ制度」²の検討が提案されている。

一方で、実装段階においては、ユーザーが支払う ASR 料金の一部がインセンティブとして充てられることから、解体事業者等での厳格、且つ管理工数の掛からない重量管理が重要となる。樹脂等の市場価格は安く、管理工数・コストが高まれば解体事業者等は採算割れとなり、インセンティブが意味をなさない恐れがある。

本事業は、より多くの解体事業者等が樹脂リサイクルに容易に参画できるよう、日本自動車リサイクル機構（以下 JAERA）と共に的確で効率的な樹脂等のリサイクル管理モデルを実証することにより、事業者の参入障壁の低減を実現し、これまでの J-FAR 実証事業の「本格的な社会実装化」進展の一助となることを目指す。

¹ 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

² 資源回収インセンティブ制度は、自動車リサイクル法に基づいて自動車所有者が預託するリサイクル料金の一部を原資として活用する制度で、解体業者が ASR から樹脂やガラスを資源として回収した場合、ASR 引取重量が減量し、その分再資源化費用が減額となることから、ASR の減量分相当のリサイクル料金を原資として、回収のための経済的インセンティブの付与を行うものである。

1.2. 事業の実施内容

1.2.1. 事業計画概要

樹脂は異材等の異物の付着状況、車格による樹脂部品の回収重量のほか、手解体／ニブラ解体、シュレッダー引渡（自動車リサイクル法 28 条）／電炉・転炉引渡（同 31 条）など、解体事業者・破砕事業者等の選別工程によっても回収した樹脂の品質・重量に違いが生じるものと推測される（ガラスは樹脂ほどの差異はないと想定）。

本事業では、上記選別工程をある程度パターン化し、解体事業者等が取り外した部品の重量を個社にて測定、再生事業者においても受取時に重量を測定し、差異の発生度合を把握するほか、再生事業者での異物確認により、実際にリサイクル可能な樹脂がどの程度あるのか重量測定する。

これにより、事業者の選別工程パターン別の歩留まり率を把握でき、取り外し重量テーブルモデル（図 1-1）を作成する。インセンティブ制度実装時は、この重量テーブルを事業者ごとに当てはめて運用することで、解体事業者等での負担の大きい現場での車両ごとの重量計測等が不要となることを目指す（実装時の作業は、取り外し部品の最小限のチェック作業のみを想定）。

なお、実装時は解体事業者等からの回収の都度、再生事業者が検収重量を測定するため、その重量実績に応じて、個社ごとの重量テーブルの補正によりの確性も担保する仕組み化を想定している（上記仕組みは全て公益財団法人自動車リサイクル促進センター（JARC）移動報告システムに搭載し自動計算されるよう、JARC に提案予定）。

また、これから新たに樹脂の回収を手掛ける事業者の支援に向けては、樹脂等の取り外しの簡易マニュアルを作成し、より多くの事業者へ樹脂回収の周知と参画を促すこととする（ガラスは重量差異が少ないため、実装時は同様の重量テーブルを別途自工会等で検討、費用効率化の観点から今回の実証には含めない）。

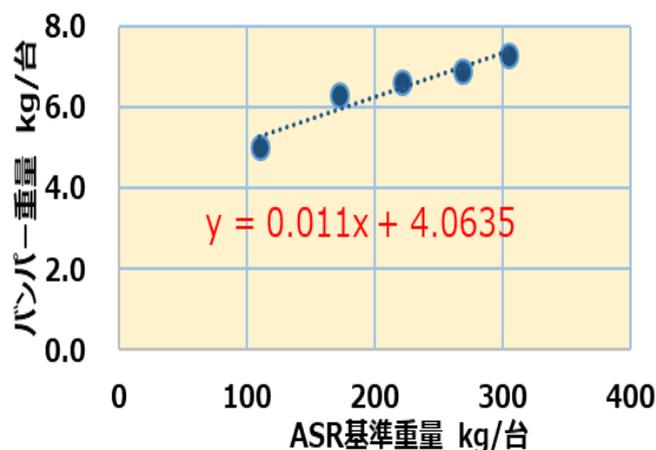


図 1-1.重量テーブルモデル（イメージ）

当事業は2か年を予定している。各年度の主な実施内容を以下に示す。今回の実証では、解体事業者等での効率的なリサイクル管理モデルを開発することで、解体事業者等の樹脂等リサイクルの「取組み意向の拡大」を目指すと共に、経済産業省・環境省にも確認いただき、今回実証の管理モデルの「自動車リサイクルシステムへの実装」に繋げることを目標とする。

2022年度（1か年目）

- (1) 解体・破砕事業者選定
- (2) 手順書作成（回収部品の選定、実施方法の指定）
- (3) 解体・破砕事業者による樹脂回収・重量測定（年2回）
- (4) 再生事業者による重量測定・品質確認
- (5) 重量テーブル検討

2023年度（2か年目）—2021年 本事業提案時の想定実施内容—

- (1) 解体・破砕事業者による樹脂回収・重量測定（年2回）
- (2) 再生事業者による重量測定・品質確認
- (3) 重量テーブル検討
- (4) 解体事業者・破砕事業者への意向確認・要望調査（アンケート）の実施
- (5) 簡易マニュアル案の作成

なお、2か年目に実施予定の（4）解体事業者・破砕事業者への意向確認・要望調査（アンケート）について、2019年度のJ-FAR助成事業「自動車由来樹脂リサイクル可能性実証」で実施したアンケートでは、3,991社中620の回答事業所のうち、販売単価によっては樹脂等の回収を行うと協力的な回答をしたのは384事業所（62%）であった。

今回事業の2か年目に実施する解体事業者・破砕事業者へのアンケートにおいて、前回無回答であった約3,300社、及び回答時にPP部品の販売を行っていないと返答した259社の計約3,600社の解体事業者、及び自動車リサイクルに関する破砕事業者約90社（120事業所）の合計約3,700社のうち、今後、再生樹脂向けのPP部品等の回収に協力的な回答数200社以上を獲得することで、約4千社の事業者の15%程度の参加意向を得ることを目指す。

1.2.2. 事業の実施体制

本実証事業は(A) (株) 矢野経済研究所、(B) (一社) 日本自動車リサイクル機構(JAERA)、(C) いその(株)、(D) 協和産業(株) の共同実施により行う。アドバイザーとして(E) (一社) 日本自動車工業会(自工会)、(F) (公財) 自動車リサイクル促進センター(JARC) に参画してもらう。そのほか外注先として(G) 解体・破砕事業者にも加わってもらう。

(A) 矢野経済研究所と(B) JAERAは(G) 解体・破砕事業者に対して部品回収の説明・依頼を行う。

外注先となる(G) 解体・破砕事業者は、解体事業者16社程度、シュレッダー段階からの樹脂回収が可能な破砕事業者1社の選定を行う。

(G) 解体・破砕事業者が樹脂を回収し、(C) いその及び(D) 協和産業が受け取った樹脂の重量を測定すると共に、そこから再生樹脂として使用できる原料の重量を測定し歩留まり率を確認する。

これらのデータを基に(A) 矢野経済研究所、(E) 自工会及び(F) JARCが重量テーブルを検討する。解体・破砕事業者の作業負担の軽減や簡易マニュアル作成のため、自工会及びJARCをアドバイザーに迎えて検証することで、実際の運用を見据えながら実施する。

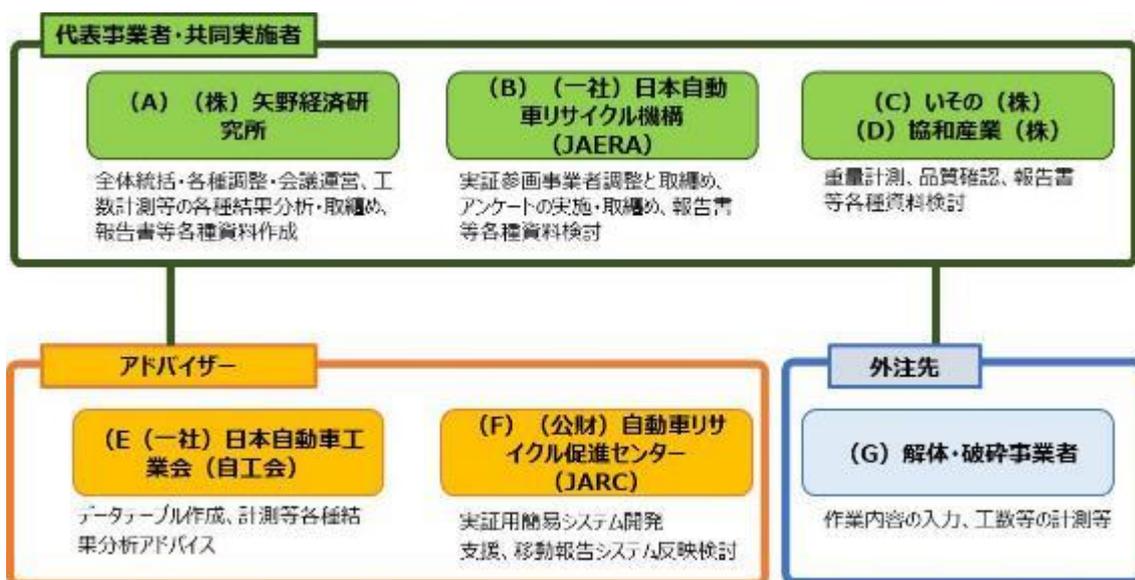


図 1-2.本実証の実施体制

1.2.3. 実施スケジュール

実施スケジュールを表 1-1 に示す。

表 1-1. 事業の実施スケジュール

		3月末進捗率	2022年度											
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
(1) 解体・破砕事業者選定	提案時計画	100%												
	3月末計画													
	実績				完了									
(2) 手順書作成	提案時計画	100%												
	3月末計画													
	実績				完了									
(3) 解体・破砕事業者による樹脂回収・重量測定	①第1回	提案時計画												
		3月末計画												
		実績							完了					
	②第2回	提案時計画	100%											
		3月末計画												
		実績										完了		
(4) 再生事業者による重量測定・品質確認	①第1回	提案時計画												
		3月末計画												
		実績								完了				
	②第2回	提案時計画	100%											
		3月末計画												
		実績												完了
(5) 重量テーブル検討	提案時計画	100%				検討	検討	検討	検討	検討	検討	検討	検討	
	3月末計画					検討	検討	検討	検討	検討	検討	検討		
	実績											完了		
(6) 報告書作成	提案時計画	100%												
	3月末計画													
	実績												完了	

2. 助成事業の報告

2. 1. 助成事業の実施結果

2. 1. 1. 解体・破碎事業者選定

樹脂回収の実施では実際の運用を想定し、図 2-1 に示した 3 パターンで実施することとした。

パターン 1 は解体事業者が PP 部品の一次解体(車体からの取り外し)及び二次解体(部品からの異物除去)を行い、粉碎・洗浄機を保有している解体事業者は粉碎も行い、回収した材料を再生樹脂メーカーであるいそのくに送付。いそので再生樹脂製造を行う。

パターン 2 は解体事業者が一次解体のみを行い、回収した PP 部品を再生樹脂メーカーである協和産業に送付する。協和産業において二次解体、粉碎、再生樹脂製造を行う。

パターン 3 は破碎事業者においてシュレッダー段階から PP リッチな樹脂材料の回収を行い、再生事業者にて再生樹脂を製造する。



図 2-1. 実施 3 パターン概要と重量測定タイミング

解体事業者 16 社、シュレッダー段階からの樹脂回収が可能な破砕事業者 1 社の選定を行った。選定した企業を表 2-1、図 2-2 に示す。

16 解体事業者選定にあたり、JAERA 会員の中から、樹脂部品回収実績のある解体事業者を選定し、その中で本事業に協力可能とした解体事業者 16 社に実施をお願いした。

また、16 解体事業者を先述したパターン 1 及びパターン 2 に振り分ける際に、まずは粉砕処理が可能な事業者はパターン 1 に振り分けたいうえで、以下項目を考慮し、条件に偏りが出ないように適切な振り分けを行った。

- 所在地
- 通常の解体方式（ニブラ、手解体）
- 向け先及びその比率（28 条向け、31 条向け）
- 中古パーツの向け先（国内向け、海外向け）
- 二次解体の経験有無

シュレッダー段階からの樹脂回収が可能な破砕事業者については、複数社に声掛けを行い、本事業に賛同いただいたヒラキン 1 社を選定した。

表 2-1. 16 解体事業者、1 破砕事業者、2 再生事業者の所在地

向け先	形状	地域	会社名	住所	
 パターン1 （二次解体まで）	粉砕、洗浄	関東	エコアール	栃木県足利市久保田町838-1	
		中部・関西	KMI	岐阜県養老郡養老町船附561-1	
		九州	オートパーツ伊地知 西日本オートリサイクル	鹿児島県鹿児島市上福元町7316 福岡県北九州市若松区響町1丁目62番地	
	粉砕	関東	京葉自動車工業	千葉県千葉市若葉区更科町2112-8	
		部品形状	関東	リバー・ELV柏営業所 拓殖商会	千葉県柏市風早1丁目9-3 群馬県伊勢崎市境伊与久3097-1
			中国・四国	四国交産	香川県丸亀市飯野町西分甲578-11
 パターン2 （一次解体まで）	部品形状	関東	アールループ	千葉県柏市十余二348-4	
			ツルオカ	栃木県小山市萱橋1085	
			旭自動車商会	水戸市ちとせ1-1408-1	
		中部・関西	マーク・コーポレーション	三重県鈴鹿市伊船町字鈴木田531-1	
			ニュー岩田	愛知県一宮市丹陽町三ツ井字上蓬余2612-1	
			新井商会	兵庫県姫路市大津区勘兵衛町4丁目33-1	
中国・四国	カーグリ・コマゼン	愛知県弥富市楠1丁目26-2			
和氣商店	岡山県岡山市南区米倉86番地				
 パターン3	シュレッダー段階からの樹脂回収	中国・四国	ヒラキン	倉敷市玉島乙島字新湊8259-17	
 再生事業者	中部・関西	いその（パターン1）	愛知県稲沢市石橋6丁目52番地		
	関東	協和産業（パターン2）	埼玉県鴻巣市箕田3405		



図 2-2.16 解体事業者、1 破碎事業者、2 再生事業者の所在地

2.1.2. 手順書作成

16 解体事業者において樹脂回収を行うにあたり、解体手順書の作成を行った。また 16 解体事業者を実際に訪問し、作業環境等を確認したうえで解体手順について説明を行った。以降、解体手順書の内容について説明を行う。

(1) 解体事業者向け：パターン 1 及びパターン 2

① 回収量

1 回の回収につき、1 解体事業者には 3 車格、各車格 10～15 台、外装 1 部品・内装 9 部品（部品詳細は② に示す）、年間 2 回収を実施する。

なお、軽自動車、普通車、SUV/ミニバンの車種（メーカー）の指定はなく、各解体事業者に入庫した車から任意に選定して部品を回収した。

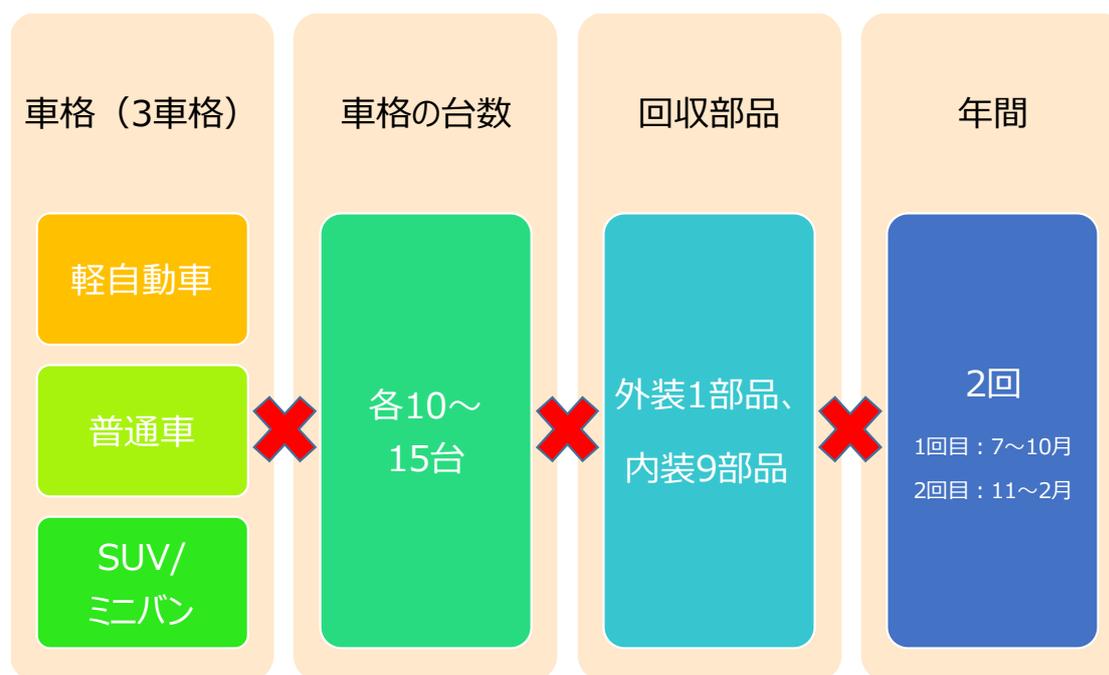


図 2-3.回収量概要

② 回収部品

過去の J-FAR での実証事業の内容を参考に、以下の条件に合致する外装 1 種、内装 9 種を選定した (図 2-4)。外装部品はフロントバンパー及びリアバンパーである。内装部品は A、B、C、D ピラー、カウルサイドトリム、シート下のトレイ、ドアスカッフプレート、コラムカバー、カーゴトレイ、インパネカバー、メーターカバー、テールゲートライニングである。

- 単一 PP 素材で、表皮・吸音材等の異物が付着していないもの
- 取り外しが容易なもの

なお、外装部品は 1 台につき基本的にフロントとリアバンパーを回収してもらうが、内装部品は各解体事業者を選定して回収してもらうこととした。

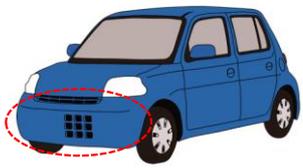
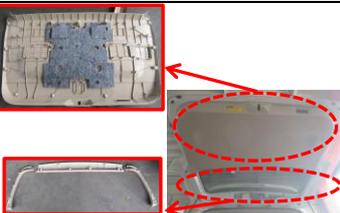
外装			
	バンパー		
内装			
	ピラー (A、B、C、D) カバー/ピラートリム	カウルサイドトリム	シート下のトレイ
			
	ドアスカッフプレート (運転席、助手席、後部、トランク)	コラムカバー	カーゴトレイ
			
	インパネカバー	メーターカバー	テールゲートライニング/バックドアトリム

図 2-4.回収部品一覧

③ 回収対象外

本事業の目的は重量テーブルモデルの作成であるため、部品回収の際に、ちぎれ等により部品重量が変化してしまう事故車は基本的には回収対象外とした。しかし、事故車であっても部品重量に変化がなければ回収対象とした。

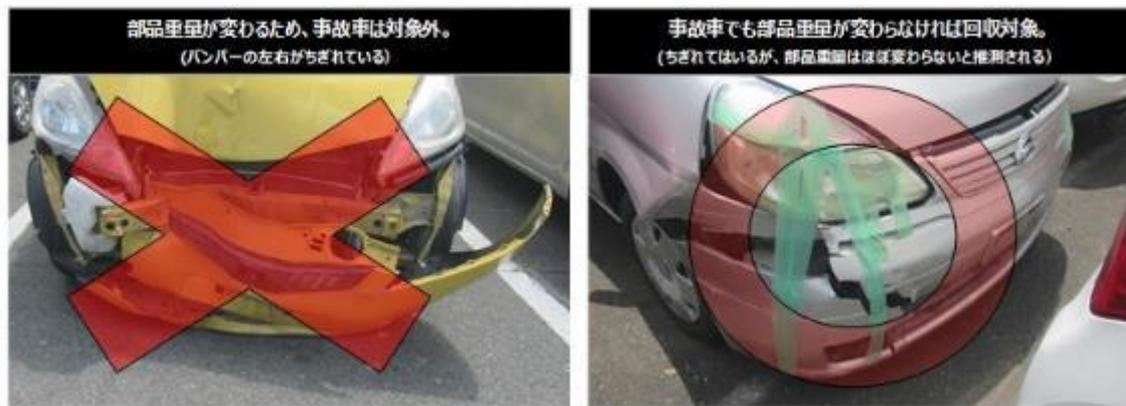


図 2-5.回収対象外の事故車と回収対象の事故車

④ 回収方法

・パターン1向け

パターン1の回収方法について、表2-2に示す。

車体から部品を回収する一次解体を実施した後、各部品毎に一次解体後の重量測定を実施する。その後PP刻印の確認を行い、PP部品と確認できた部品は二次解体を行う。PP以外の回収対象外素材の場合は、記録のみを行い、ELVに戻す。二次解体では部品からネジ、クリップ、シール等の異物やPP以外の素材を取り外す(図2-6)。二次解体後に再度部品重量を計測する。粉砕・洗浄機を保有していない解体事業者は、外装・内装別にそのままの形状で保管を行う。保有している解体事業者は、外装・内装別に粉砕・洗浄を行いフレコンバック等に詰めて保管する。

表2-2.回収方法(パターン1向け)

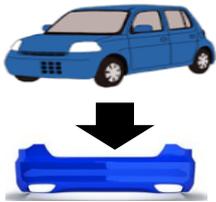
一次解体	PP刻印 確認	二次解体	(粉砕・洗浄) ※保有企業のみ
<p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車体から部品回収 ・一次解体は手解体、ニブラによる解体等各解体事業者に合致した方法で実施 <p>【重量測定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各部品毎に一次解体品の重量測定 	<p>【二次解体対象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・部品の素材(PPか否か)を刻印確認し、回収対象であれば二次解体を行う ・PPの刻印の詳細は後述する <p>【二次解体対象外】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PP以外の回収対象外素材の場合は、記録のみを行い(車台番号、部品名、素材の刻印)、二次解体は行わず破棄する 	<p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・部品からネジ、クリップ、シール等の異物やPP以外の素材を手や工具等で取り外す ・取り外しに時間がかかりすぎる異物はエアソー等でカット <p>【重量測定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各部品毎に二次解体品の重量測定  <p>PP以外の異物 ランプや他樹脂等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・粉砕・洗浄機を保有していない解体事業者は、外装、内装別にそのままの形状等で保管 ・粉砕・洗浄機を保有している解体事業者は外装・内装別に粉砕・洗浄を行いフレコンバック等に詰めて保管



図 2-6.異物除去方法 (パターン 1)

・パターン2向け

パターン2の回収方法について、表2-3に示す。車体から部品を回収する一次解体を実施した後、異物除去を行う。バンパー、内装共にPP以外の素材の部分は取り外す。バンパーではランプ類、センサー、配線系は取り外す。バンパー、内装はクリップ、シール等は取り外さなくてよいが手間でなければ取り外す(図2-7)。その後、各部品毎に一次解体後の重量測定を実施する。その後PP刻印の確認を行い、PP部品と確認できた部品は外装・内装別にそのままの形状で保管し再生事業者へ引き渡す。PP以外の回収対象外素材の場合は、記録のみを行いELVに戻す。

表2-3. 回収方法(パターン2向け)

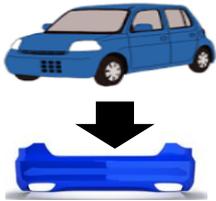
<div style="background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">一次解体</div>	<div style="background-color: #FFD700; color: black; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">PP刻印 確認</div>		
<p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車体から部品回収 ・一次解体は手解体、ニブラによる解体等各解体事業者へ合致した方法で実施 <p>【異物除去】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バンパー、内装共にPP以外の素材の部分は取り外す。 ・バンパーではランプ類、センサー、配線系は取り外す。 ・バンパー、内装はクリップ、シール等は取り外さなくてよいが手間でなければ取り外す <p>【重量測定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各部品毎に一次解体品の重量測定 <div style="text-align: center;">  </div>	<p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・部品の素材(PPか否か)を刻印確認し、回収対象であれば再生事業者へ引き渡す ・PPの刻印の詳細は後述する <p>【再生事業者送付対象外】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PP以外の回収対象外素材の場合は、記録のみを行い(車台番号、部品名、素材の刻印)、再生事業者へ送付せず破棄する <div style="text-align: center;">  </div>		



図 2-7. 異物除去方法 (パターン 2)

⑤ PP 刻印の確認

部品の素材の判断は、表示記号により判別を行う。100g 以上の部品については、JIS K 6999 (ISO 11469) 「プラスチック - プラスチック製品の識別及び表示」によりプラスチック製品の識別と表示がなされている。表 2-4 に示したように PP 樹脂は必ず>PP<で始まっており、①単一素材、②ポリマーブレンド又はアロイ、③特殊な性質を示す記号、④充填又は強化材等の表記がある。④の中でも GF (グラスファイバー)、CF (カーボンファイバー) 混入品は回収対象外とした。

またカーゴトレイに多い発泡 PP 品は PP ではあるもののリサイクル方法が異なるため、今回は回収対象外とした。

表示記号以外に、PP は衝撃吸収性があるため、叩いた時の音・感触等によって、熟練すれば表示記号なしでも判別が可能である。

表 2-4.主な回収対象刻印

	表示記号	基本構成
①単一素材の表記例 (JIS K 6899-1 (ISO 1043-1))	>PP<	ポリプロピレン
②ポリマーブレンド又はアロイ	>PP+E/P<	PPとE/P (エチレンプロピレンゴム) の混合樹脂 :
	>PP+EPM<	高強度ポリプロピレン
	>PP+E/P-T〇<	高衝撃粉末タルク添加高強度タルク ※〇〇には数字が入る
	>PP+E/P-TD〇<	
	>PP+EPM-T〇<	PPにPEをブレンド
	>PP+EPM-TD〇<	
	>PP/PE<	
>PP+PE<		
③特殊な性質を示す記号	>PP-S〇〇-T〇〇<	合成有機物含有タルク入りPP ※〇〇には数字が入る
④充填又は強化材 (JIS K 6899-2 (ISO 1043-2))	>PP-HI<	耐衝撃性ポリプロピレン (PP-H (高) I (衝撃性))
	>PP-F<	ファイバー添加PP
	>PP-TD〇〇<	粉末タルク添加PP ※〇〇には数字が入る
>PP-T〇〇<		



図 2-8.発泡 PP (カーゴトレイ)

⑥ 入力シート

各解体事業者には、外装・内装を回収してもらおうと同時に、一次解体後、二次解体後の重量を計測してもらい、その情報を記録してもらった。入力シートを表 2-5、表 2-6、表 2-7 に示す。

車台番号毎・取り外し部品毎で、解体方法、一次解体後、二次解体後の重量を測定・記録する（二次解体を実施しないパターン 2 では一次解体後の重量のみ記入）。また内装については回収個数もカウントする（回収個数のカウント方法は詳しくは後述する）。PP 以外の回収対象外素材の場合は、記録のみ行い（車台番号、部品名、重量、素材の刻印）、二次解体は行わず ELV に戻す。

なお、回収対象外シートに入力する部品は、以下である。

- ・対象外の PP 刻印の部品（PP+GF や PP+CF 等）
- ・発泡 PP（主にカーゴトレイを想定）が該当

「PP で裏地が付いていたため回収しなかった部品」や「作業負荷が高く回収しなかった部品」は回収対象外シートに入力する必要はない（取り外しをしていない部品と同じ扱い）。

表 2-5.外装入力シート

①一次二次解体入力シート_外装

※ASR基準重量は後日車台番号から矢野経済が突合するため、事業者様で入力不要!										
外装品 (kg)										
作業日 見本	車台番号	車格	ASR基準重量	解体方法	向け先 28条 or 31条	輸送・フレコンNo	フロントバンパー		リアバンパー	
							一次解体後	二次解体後	一次解体後	二次解体後
6月13日	ABC123-1234567	軽		ニブラ	28条 (破砕)	[1]-B-01	4.50kg	4.00kg	3.20kg	3.00kg
6月12日	DEF456-9876543	普通		ニブラ+手	31条 (全部)	[1]-B-01	3.00kg	2.00kg	2.50kg	2.00kg
<p>①以下を記入する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業日 ・車台番号 ・解体方法 ・向け先 (28条or31条) ・輸送No/フレコンNo ([1]は御社の本実証での番号、Bは本実証でバンパーを示す記号 [1]-B-01→[1]-B-02→[1]-B-03と 輸送No/フレコンNoが変わるたびに番号を増やす) ・フロントバンパー、リアバンパーの一次解体、二次解体重量 (数字のみ入力。自動で単位が入力される) <p>なお、ASR基準重量は後日車台番号から矢野経済が突合するため、事業者様で入力不要</p> <p>②回収したものでPP以外の刻印の場合は、送付せずに④回収対象外シートに記入する</p>										

そのほか、入力シートには輸送 No/フレコン No を記載するが、輸送 No と荷物が合致するように記入、輸送することとした。

①一次二次解体入力シート_外装

※ASR基準重量は後日車台番号から矢野経済が既合致するため、事業者様で入力不要



荷姿イメージ1
(粉砕・洗浄機無し)

作業日	車台番号	車格	ASR基準重量	解体方法	向け先 28条 or 31条	輸送・フレコンNo	外装品 (kg)			
							フロントカバー		リアカバー	
見本							一次解体後	二次解体後	一次解体後	二次解体後
6月13日	ABC123-1234567	軽		ニブラ	28条 (破砕)	【御社番号】-B-01	4.50kg	4.00kg	3.20kg	3.00kg
6月12日	DEF456-9876543	普通		ニブラ+手	31条 (全部)	【御社番号】-B-02	3.00kg	2.00kg	2.50kg	2.00kg



荷姿イメージ2
(粉砕・洗浄機あり又は粉砕機あり)

作業日	車台番号	車格	ASR基準重量	解体方法	向け先 28条 or 31条	輸送・フレコンNo	ピラートリム							
							A			B			C	
							一次解体個数	一次解体後重量	二次解体後重量	一次解体個数	一次解体後重量	二次解体後重量	一次解体個数	一次解体後重量
6月13日	ABC123-1234567	普通		手	28条 (破砕)	【御社番号】-A-01	1個	0.40kg	0.30kg	1個	0.30kg	0.25kg		
6月13日	DEF456-9876543	軽		ニブラ+手	31条 (全部)	【御社番号】-A-02				2個	0.60kg	0.50kg	1個	0.80kg

図 2-9.輸送物の輸送 No/フレコン No と入力シートの輸送 No/フレコン No

⑦ 部品のカウント方法

部品個数のカウント方法を以下のように統一した。各部品のカウント方法例を図 2-10 に示す。

- 分離したものは分かれた部分で1個としてカウントする。
- 一体物（分離しないもの）が割れた場合は1個でカウントする。
- ピラー等の左右に装備される部品は左右合わせた個数をカウントする。

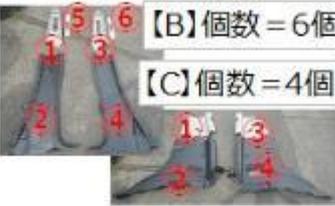
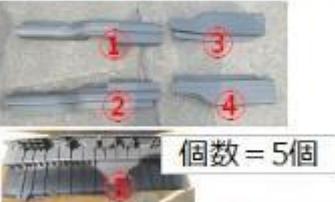
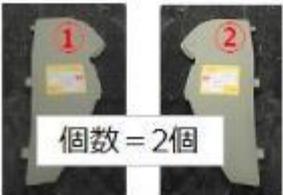
外装	 個数 = 1個		
	 個数 = 1個		
バンパー（フロント、リア）			
内装	 【B】個数 = 6個 【C】個数 = 4個	 個数 = 2個	 個数 = 1個
	ピラー（A、B、C、D）カバー/ピラートリム	カウルサイドトリム	シート下のトレイ
	 個数 = 5個	 個数 = 2個	 個数 = 1個
	ドアスカッププレート（運転席、助手席、後部、トランク）	コラムカバー	カーゴトレイ
	 個数 = 2個	 個数 = 1個	 個数 = 4個
	インパネカバー	メーターカバー	テールゲートライニング/バックドアトリム

図 2-10.部品のカウント方法例

(2) 破碎事業者向け：パターン3

破碎事業者 1 社においてシュレッダー段階からの樹脂回収を実施してもらうにあたり、回収工程等の確認及び手順書作成を行った。

ヒラキンの A プレス処理工程及び本事業回収の流れを図 2-11 に示す。A プレスを各種選別し回収した硬質プラスチックを浮沈選別し、浮上したプラスチックを本事業の回収品とする。

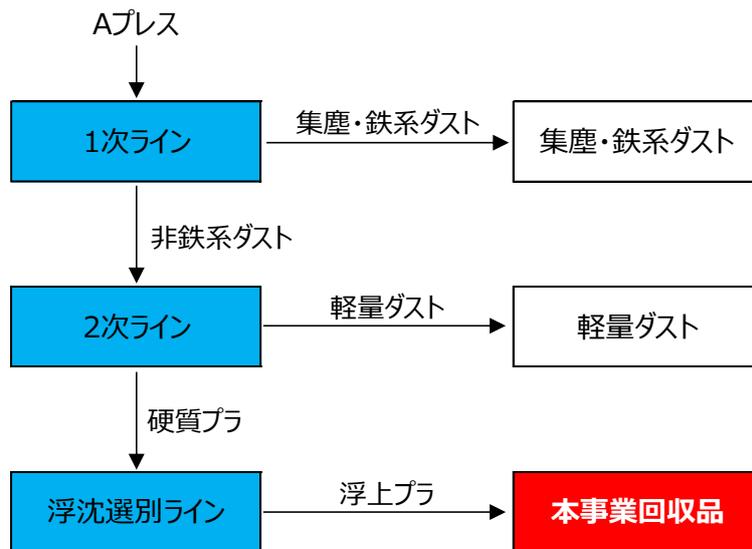


図 2-11.ヒラキンの A プレス処理工程及び本事業回収の流れ

① 回収量

回収量は1回の回収につき150kg以上、年間2回の回収とした。

② 入力シート

ヒラキンには、フレコン No 毎に回収樹脂重量を記入してもらい、各フレコン（ロット）に含有されていると思われる樹脂の車台番号を記録してもらった。

表 2-8.破砕品入力シート

① 入力シート

※ASR基準重量は後日車台番号から矢野経済がから突合するため、事業者様で入力不要				
作業日	車台番号	ASR基準重量	輸送・フレコンNo	回収樹脂重量
6月13日	ABC123-1234567		[17]-01	
	DEF456-9876543		[17]-01	
	GHI098-765432		[17]-01	
	JKM765-012345		[17]-01	150.15kg
6月14日	CBA321-098765		[17]-02	
	...		[17]-02	145.43kg
<p>① 以下を記入する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業日 ・車台番号 ・輸送No/フレコンNo 【17】-01→【17】-02→【17】-03と （輸送No/フレコンNoが変わるたびに番号を増やす） ・一つのフレコンに数台分の車両が含まれるので、そのフレコンに含まれる最後の車両の記入欄に回収樹脂重量を記載してください。 （数字のみ入力。自動で単位が入力される） <p>なお、ASR基準重量は後日車台番号から矢野経済が突合するため、事業者様で入力不要</p>				

2.1.3. 解体・破碎事業者による樹脂回収・重量測定

(1) 回収台数結果

2022年7月～10月にかけて第1回目の回収を、11月～12月にかけて第2回目の回収を行った。パターン1の二次解体まで及びパターン2の一次解体まででは、1回につき、各車格10～15台の回収を実施した結果、全体で1,317台分の樹脂部品の回収結果となった。

パターン3のシュレッダー段階の樹脂回収では合計で1,349kg（122台分）の材料を回収した。

なお回収データ詳細は(2)解体事業者での回収結果で示す。

表 2-9.実施台数

向け先・回数/車格		軽自動車		普通車		SUV/ミニバン		合計実施台数		全体			
		台数	達成率 (%)	台数	達成率 (%)	台数	達成率 (%)	台数	達成率 (%)	台数	達成率 (%)		
パターン1 (二次解体まで)	1回目	128台	160%	115台	144%	72台	90%	315台	131%	1,317台	137%		
	2回目	115台	144%	112台	140%	84台	105%	311台	130%				
	1回目・2回目合計	243台	152%	227台	142%	156台	98%	626台	130%				
パターン2 (一次解体まで)	1回目	117台	146%	125台	156%	114台	143%	356台	148%				
	2回目	115台	144%	121台	151%	99台	124%	335台	140%				
	1回目・2回目合計	232台	145%	246台	154%	213台	133%	691台	144%				
パターン3 (シュレッダー段階の樹脂回収)	1回目	回収樹脂重量		741kg (70台分)									
	2回目	回収樹脂重量		608kg (52台分)									
	1回目・2回目合計	回収樹脂重量		1,349kg (122台分)									

※達成率は1回あたり各車格10台実施した場合の比率を示す(=各パターンでの1車格80台)

(2) 解体事業者での回収結果

① 部品別回収台数合計

図 2-12 に部品別回収台数合計を、また図 2-13 にその比率を示す。

回収台数について、バンパーは1台につきフロント及びリアバンパーを必ず回収してもらうこととしたため、解体台数はほぼ表 2-9 の実施台数と同様の値である。

内装については、何を回収するかは各解体事業者の作業状況に応じて判断することで実施したため、数値にバラツキが出ている。パターン1、パターン2共にAピラー、Bピラー、Cピラー、カウルサイドトリム、メーターカバー、ドアスカッフプレート、コラムカバー、バックドアトリムは比較的多くの車で回収されたが、Dピラー、インパネカバー、カーゴトレイ、シート下のトレイの回収台数は少ない値である。

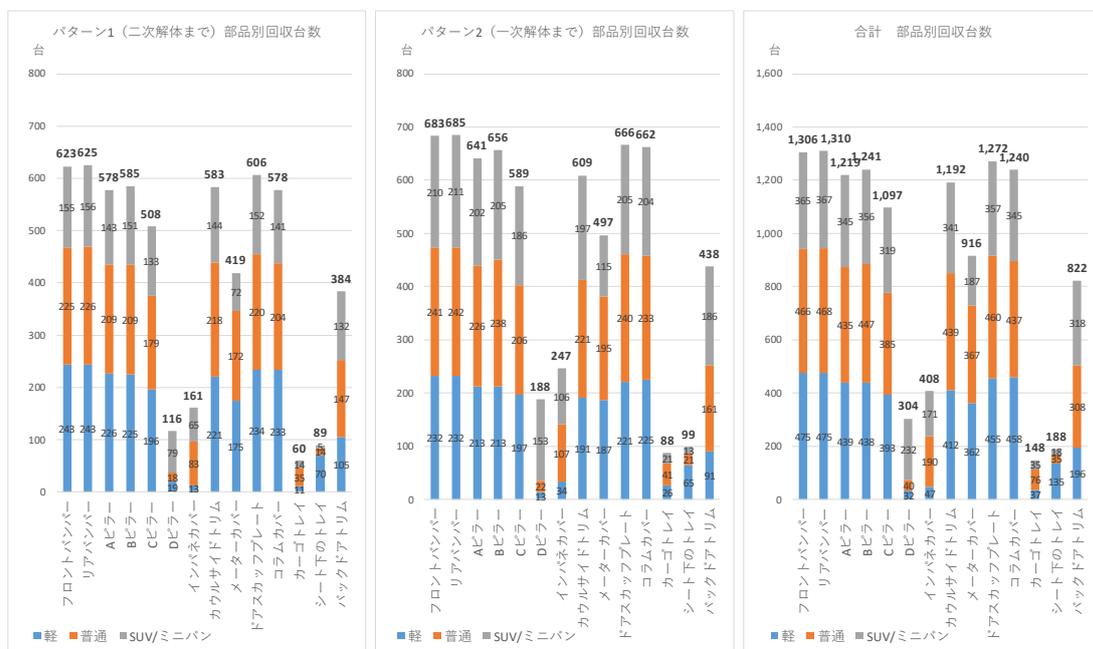


図 2-12.部品別回収台数合計 (パターン1、パターン2、合計)

車格別の比率では、パターン1、パターン2共にバンパー、Aピラー、Bピラー、Cピラー、カウルサイドトリム、メーターカバー、ドアスカッフプレート、コラムカバー、カーゴトレイ、バックドアトリムは概ね、軽・普通・SUV/ミニバンの比率に近いが、Dピラー、インパネカバー、シート下のトレイは特定の車格の比率が高くなっている。

DピラーはSUV/ミニバンの比率が68%であるが、車格が小さな車には搭載されている比率が低いいため、このような結果になっていると推測される。

インパネカバーは軽自動車の場合、分離しないことが多いため、普通・SUV/ミニバンの比率が高くなっている。

シート下のトレイは特定車種の搭載が多いため、総じてみると軽自動車比率が高くなっていると推測される。

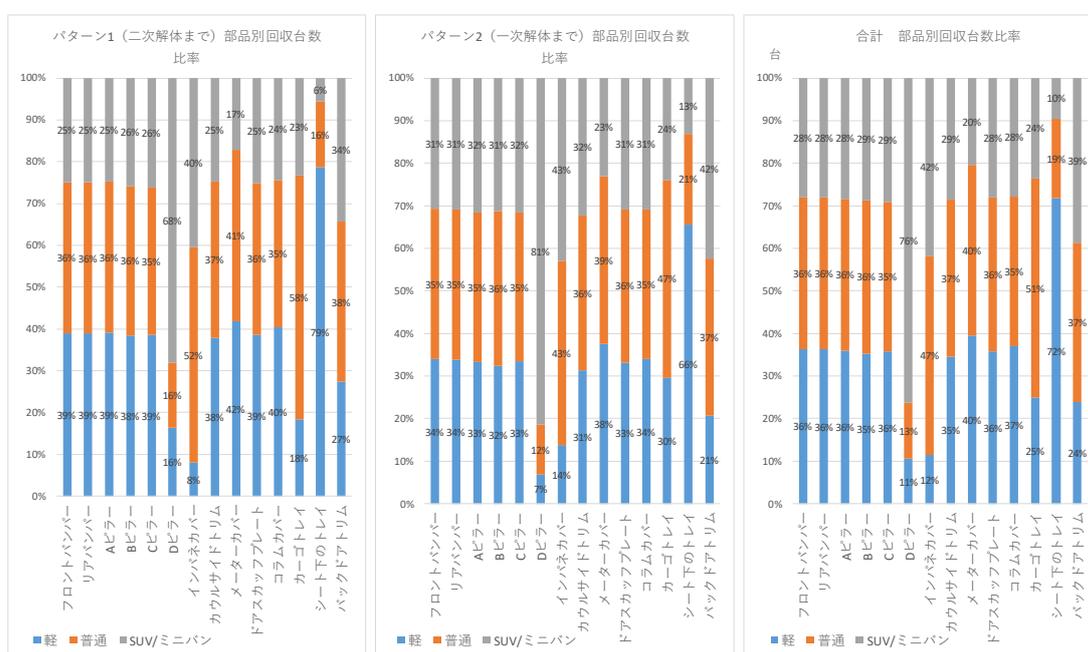


図 2-13. 部品別回収台数比率 (パターン1、パターン2、合計)

② 解体手法・向け先別回収台数比率

図 2-14 に解体手法別回収台数比率を、図 2-15 に向け先別回収台数比率を示す。

解体手法について、パターン 1 及びパターン 2 共に手解体が 80%以上を占めている。本実証において細かな重量計測を依頼したことにより、通常ニブラ解体を実施している解体事業者も本事業では手解体を選択したことによると考えられる。

向け先について、パターン 1 及びパターン 2 共に破碎事業者向けに A プレスを供給する 28 条向けが 70%以上を占めている。

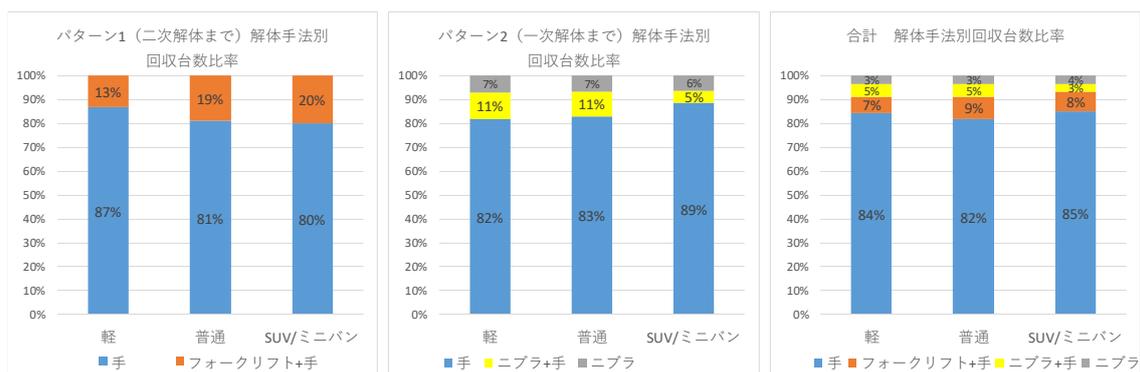


図 2-14. 解体手法別回収台数比率

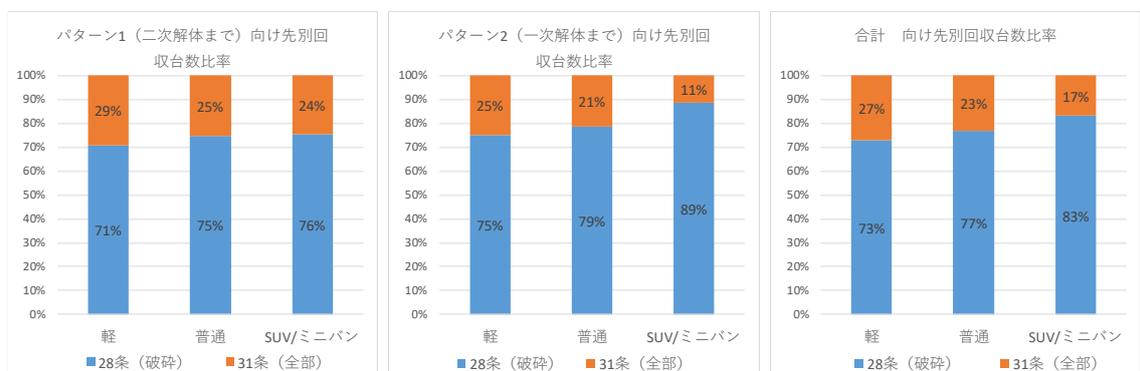


図 2-15. 向け先別回収台数比率

③ 部品別回収個数合計

図 2-16 に部品別回収個数合計を、また図 2-17 にその比率を示す。部品別回収個数のカウント方法は本実証事業で定義した方法に基づくため、参考値とする（詳細は 2.1.2(1)⑦ の部品のカウント方法を参照）。

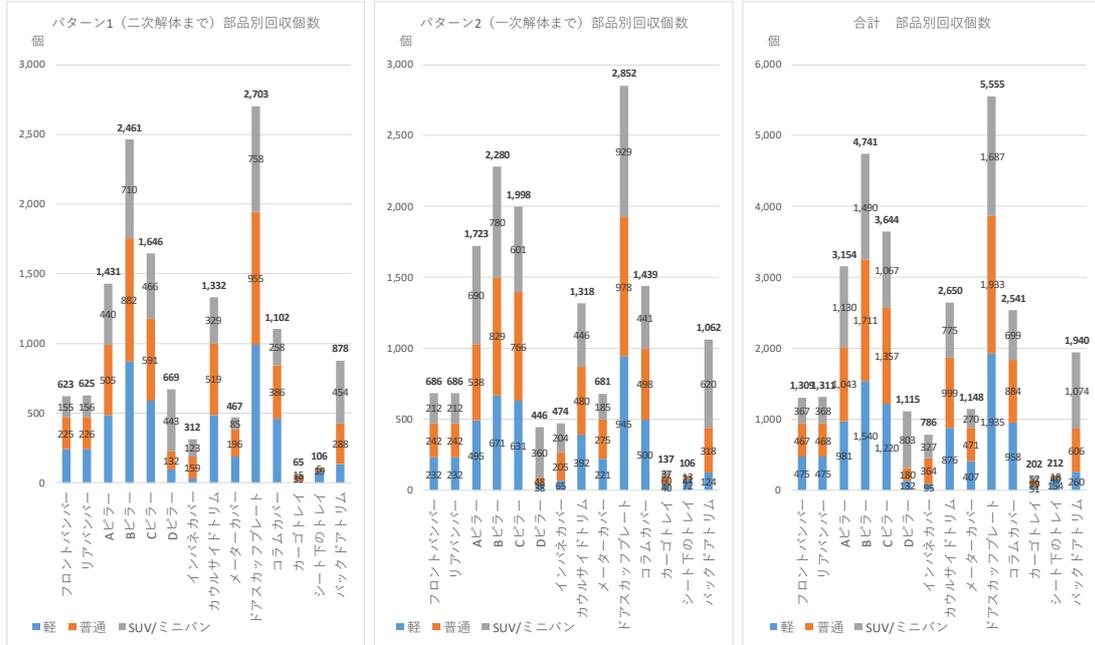


図 2-16.部品別回収個数合計（パターン1、パターン2、合計）

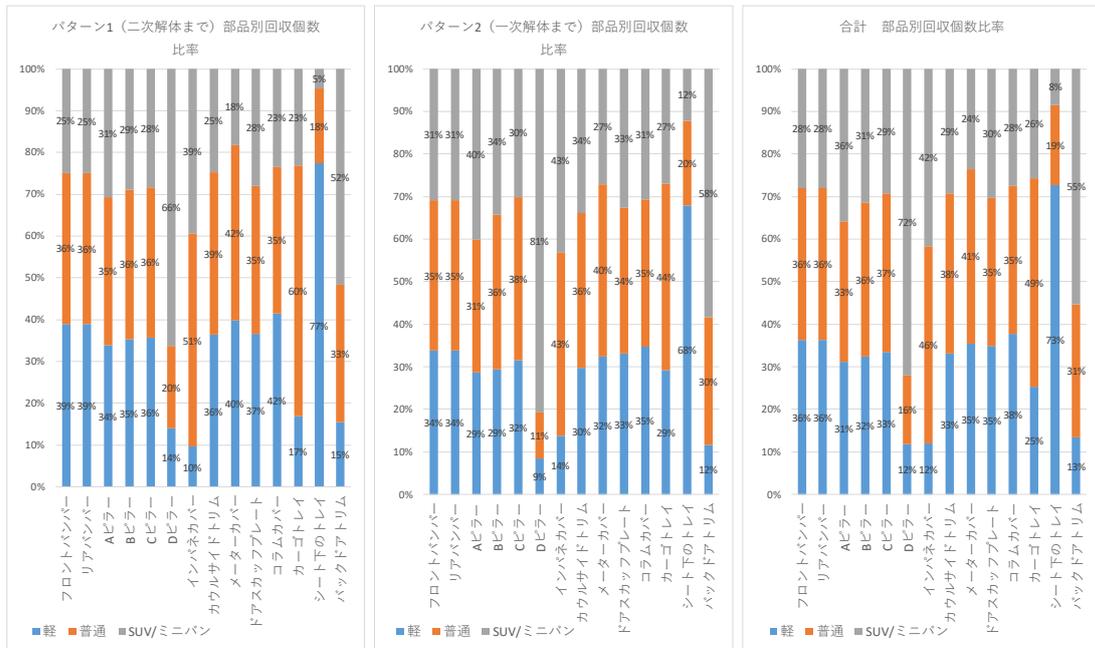


図 2-17. 部品別回収個数比率（パターン1、パターン2、合計）

④ 部品別回収重量合計

図 2-18 に部品別回収重量合計を、図 2-19 にその比率を示す。パターン 1 での一次解体後の回収重量合計は 9,649kg、パターン 2 での一次解体後の回収重量合計は 9,580kg、合計で 19,229kg という結果であった。

パターン 1 及びパターン 2 共にフロントバンパー、リアバンパー、C ピラー、B ピラー、ドアスカッププレート、バックドアトリムの回収重量が大きい。

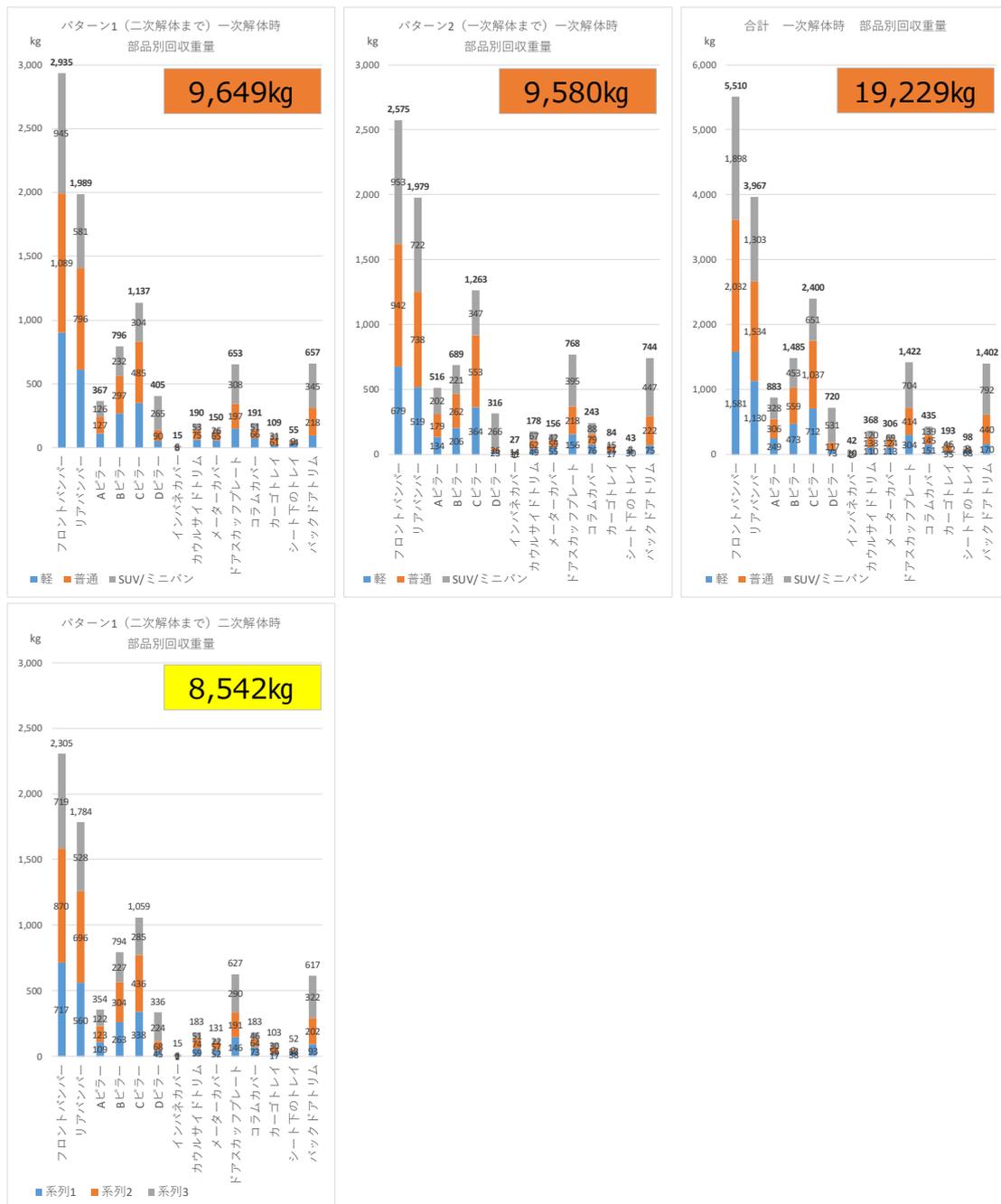


図 2-18.部品別一次解体後回収重量及び二次解体後回収重量合計
(パターン 1、パターン 2、合計)

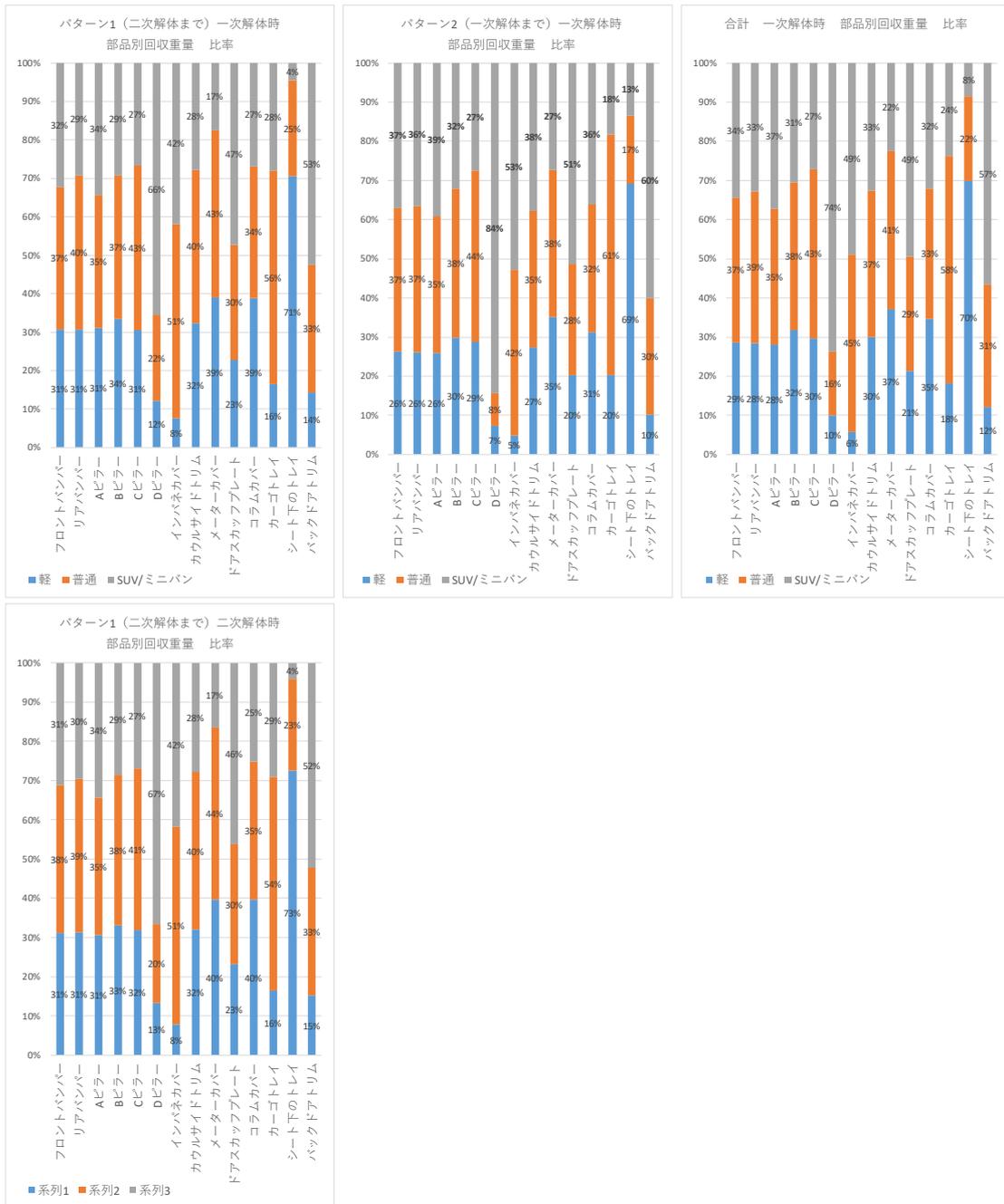


図 2-19. 部品別一次解体後回収重量及び二次解体後回収重量比率
(パターン 1、パターン 2、合計)

⑤ 部品別平均回収個数

図 2-20 に平均回収個数を示す。概ね車格が大きくなるに従い、回収個数も増加している。パターン 1 の普通車の D ピラー数値のみ突出しているのは、特定の解体事業者が多く回収したことによる。

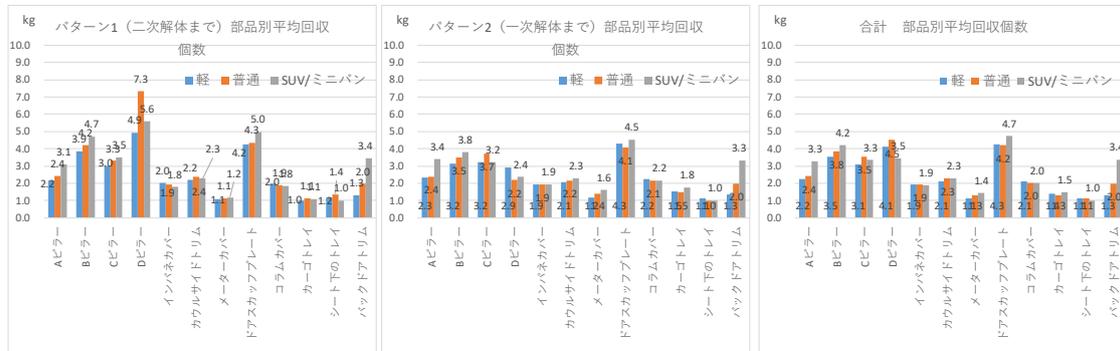


図 2-20. 部品別平均回収個数 (パターン1、パターン2、合計)

⑥ 部品別平均重量

図 2-21 に部品別一次解体後及び二次解体後の平均重量を示す。概ね車格が大きくなるに従い、回収重量も増加している。先述したようにパターン 1 の普通車の D ピラー数値のみ突出しているのは、特定の解体事業者が多く回収したことによる。

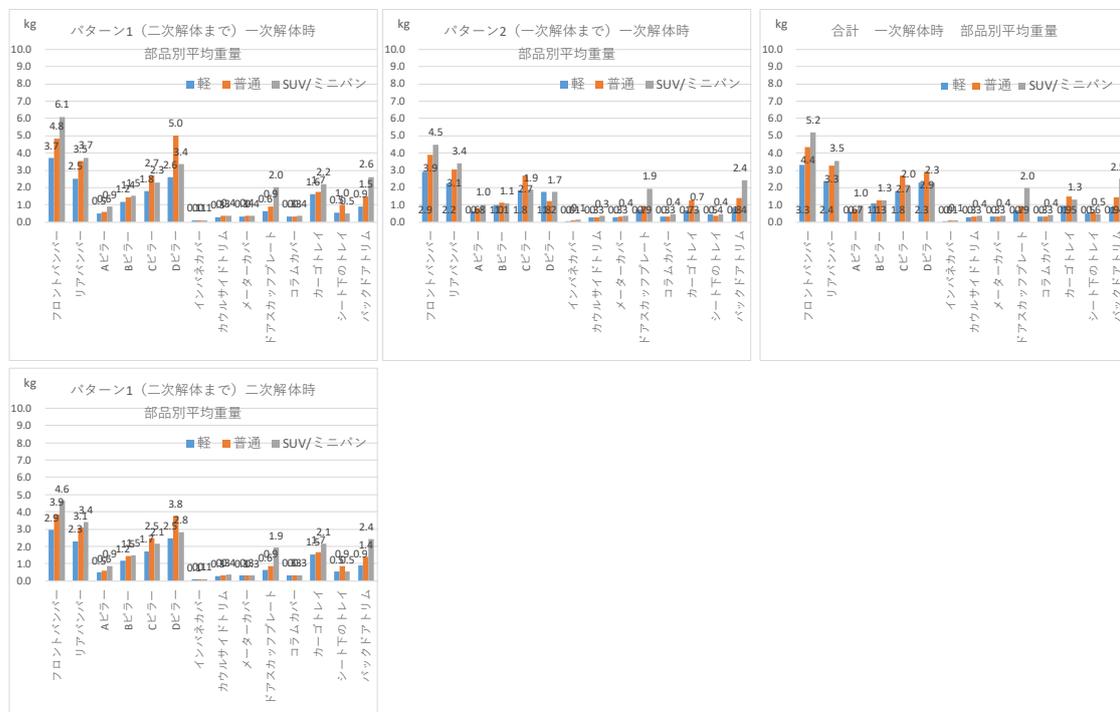


図 2-21. 部品別一次解体後及び二次解体後の平均重量 (パターン1、パターン2、合計)

⑦ 1台当たりの回収個数合計

図 2-22 に 1 台当たりの内装回収個数合計を示す。車格が大きくなるに従い、1 台当たりの内装部品平均回収個数が増加している。

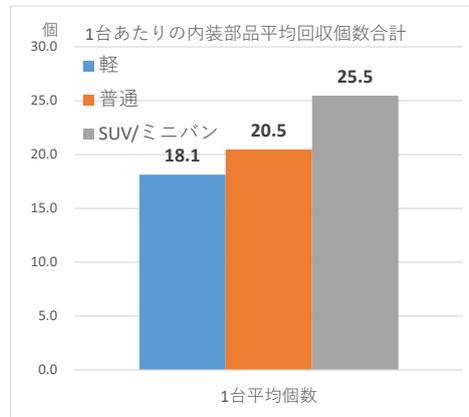


図 2-22.1 台当たりの内装部品平均回収個数合計

⑧ 1台当たりの回収重量合計

図 2-23 に 1 台当たりの回収重量合計を示す。一次解体後の 1 台当たりの回収重量は、パターン 1 及びパターン 2 の合計で、軽自動車で 10.9kg、普通車で 14.8kg、SUV/ミニバンで 19.1kg という結果であった。車格が大きくなるほど回収重量が増えている。

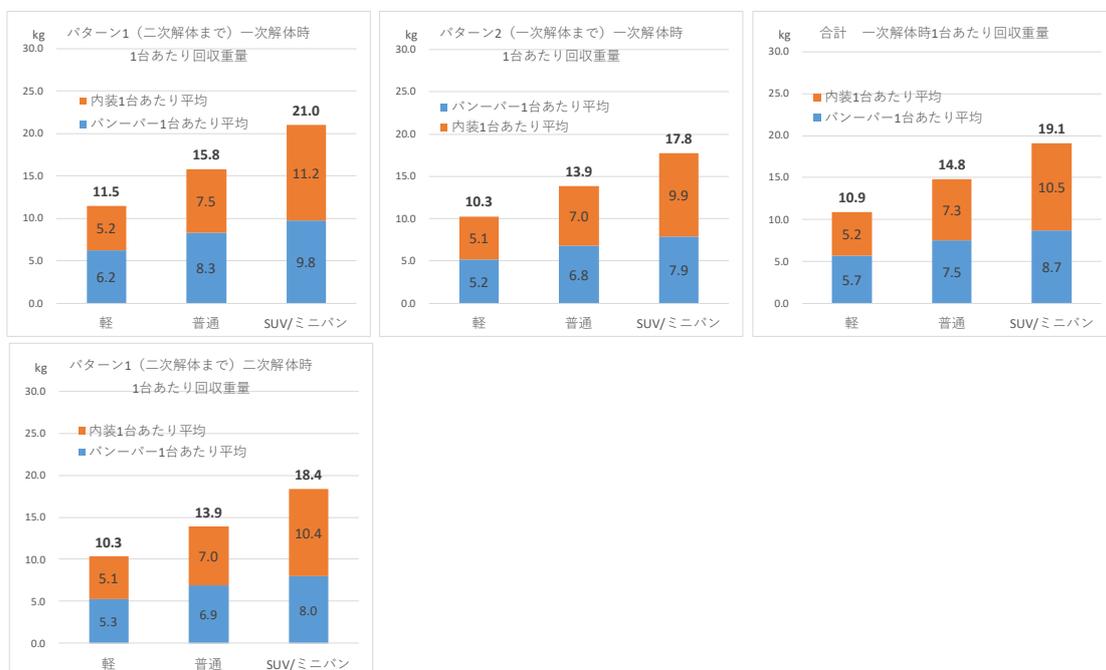


図 2-23.一次解体後 1 台あたり回収重量及び二次解体後 1 台あたり回収重量合計 (パターン 1、パターン 2、合計)

(3) 破碎事業者での回収結果

破碎事業者での回収結果を図 2-24 に示す。1 回目の回収では 70 台分の A プレス 26,770kg (382.4kg/台) を投入し、浮上プラとして 741kg (10.6kg/台) を回収した。2 回目の回収では 52 台分の A プレス 25,130kg (483.3kg/台) を投入し、浮上プラとして 608kg (11.7kg/台) を回収した。合計の浮上プラの回収重量は 1,349kg (11.1kg/台) である。A プレスに対する浮上プラ回収率は 2.6% である。

	1回目回収	2回目回収	合計
Aプレス	70台分 26,770kg (382.4kg/台)	52台分 25,130kg (483.3kg/台)	122台分 51,900kg (425.4kg/台)
↓			
1次ライン			
↓			
非鉄系ダスト	9,051kg (129.3kg/台)	7,848kg (150.9kg/台)	16,899kg (138.5kg/台)
↓			
2次ライン			
↓			
硬質プラ	1,969kg (28.1kg/台)	1,831kg (35.2kg/台)	3,800kg (31.1kg/台)
↓			
浮沈選別ライン			
↓			
浮上プラ			
↓			
本事業回収品	741kg (10.6kg/台)	608kg (11.7kg/台)	1,349kg (11.1kg/台)
Aプレスに対する 浮上プラ回収率	2.8%	2.4%	2.6%

図 2-24. 破碎事業者での回収結果

2.1.4. 再生事業者による重量測定・品質確認

(1) 重量測定結果

表 2-10 にバンパー及び内装の解体・破砕事業者及び再生事業者での重量計測結果を、表 2-11、図 2-26 にバンパー及び内装の解体・破砕事業者及び再生事業者での台あたり重量推移を示す。

a~q は 16 解体事業者及び 1 破砕事業者を示すものである。A. 解体事業者送付重量は、解体事業者が計測した一次解体後又は二次解体後の部品総重量である。再生事業者では、B 受入時重量、C 粉碎後重量、D 再生ペレット重量を計測した。

$B \div A$ の比率は n の解体事業者を除き、98%以上となっており、解体事業者での計測重量と再生事業者での計測重量に大きな差がないということが確認できた。n の解体事業者は単純な計量ミスによるものと推測される。なお 100%以上の解体事業者もあるが、これも解体事業者での計測ミス又は一部異物が混入したことによる重量差と考えられる。

$C \div B$ の比率は a~e 及び q の解体事業者は解体・破砕事業者において洗浄又は粉碎まで実施しているため、重量に変化はなく 100%である。その他粉碎を行った f~p の解体事業者では h の解体事業者を除き、94%の比率となっている。なお h の解体事業者は 78%という低い値であるが、これは本事業において指定した異物を取り切れていなかったことが原因である。

$D \div C$ の比率は、b の解体事業者を除き、92%以上である。b の解体事業者は異物が多かったことが原因と考えられる。

$D \div A$ の比率は、異物が特に多かった h の解体事業者を除き、85%以上の値となっている。

台あたり重量では、最も回収重量の多い d の解体事業者は台当たりの再生ペレット重量 ($D \div$ 台数) が 16.3kg/台、最も少ない h の解体事業者で 7.9kg/台という結果であった。ただし、先述したように h の解体事業者は異物を取り切れていなかったことから低い値となっているため、参考値とした。次に低い解体事業者は m の解体事業者で 9.8kg/台である。上位解体事業者と下位解体事業者の重量差は 6.5kg/台である。

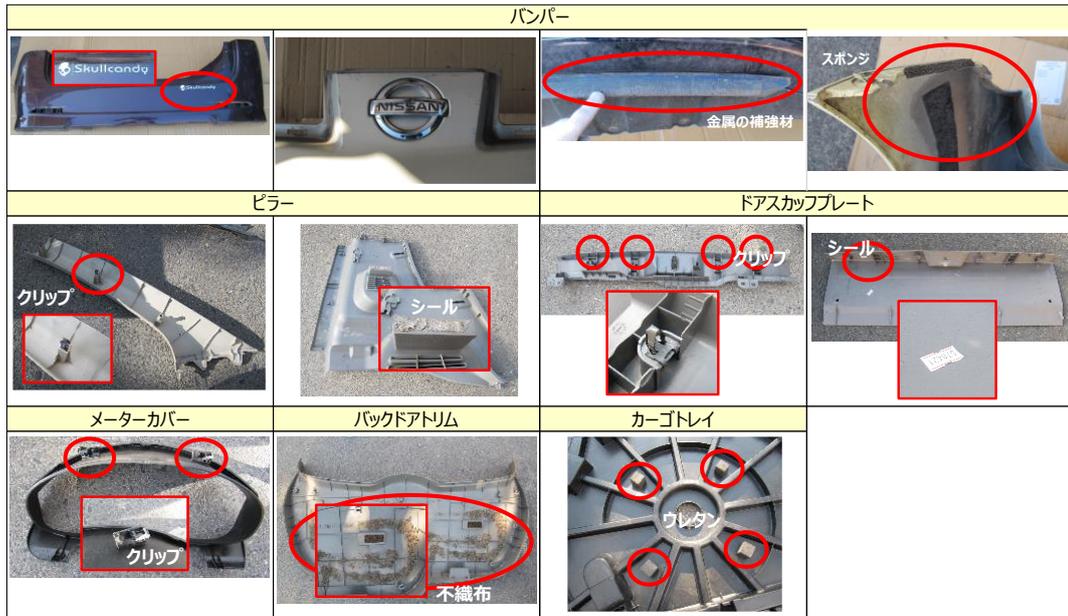


図 2-25. 回収した樹脂部品に残った異物状況（解体事業者 h）

表 2-12 にバンパーの解体事業者及び再生事業者での重量計測結果を、表 2-13、図 2-27 にバンパーの解体事業者及び再生事業者での台あたり重量推移を示す。なお、パターン 3 のシュレッダー段階からの樹脂回収の場合、バンパーと内装で数値を分けられないため、データがない。

$B \div A$ 、 $C \div B$ 、 $D \div A$ において、全社 97%以上の値となっており、計測ミスや、異物混入が少なかったと推測される。

台あたり重量（台当たりの再生ペレット重量： $D \div$ 台数）では、上位解体事業者 k で 7.0kg/台、下位解体事業者 c でも 5.7kg/台とその差は 1.3kg/台である。なお、c の解体事業者は解体した自動車の 47%が軽自動車と他社と比較し軽自動車比率が高く、一方で SUV/ミニバン比率が 23%と低かったことによるものと推測される（他社は 33%程度が各車格の比率）（図 2-28）。

そのため、バンパー及び内装において収率（歩留まり）を低下させ、各解体事業者の回収重量をバラつかせている要因は内装と推測される。

表 2-14 に内装の解体事業者及び再生事業者での重量計測結果を、表 2-15、図 2-29 に内装の解体事業者及び再生事業者での台あたり重量推移を示す。

$B \div A$ 、 $C \div B$ 、 $D \div A$ において、n の解体事業者を除き、全社 98%以上の値となっており、計測ミスや、異物混入が少なかったと推測される。n の解体事業者は単純な計量ミスによるものと推測される。

台あたり重量（台当たりの再生ペレット重量： $D \div$ 台数）では、上位解体事業者 d では 10.3kg/台、下位解体事業者 m では 4.2kg/台であり、その差は 6.1kg/台である。

表 2-10.バンパー及び内装の解体・破碎事業者及び再生事業者での重量計測結果

	解体事業者	回収台数	A.解体事業者送付重量		B.再生事業者受入時重量		C.粉碎後重量		D.再生ベレット重量		
			重量	重量	B÷A	重量	C÷B	重量	D÷C	D÷A	
パターン1	洗浄まで	a	90台	1,501kg	1,479kg	99%	1,479kg	100%	1,373kg	93%	91%
		b	90台	1,199kg	1,187kg	99%	1,187kg	100%	1,025kg	86%	85%
		c	90台	1,034kg	1,018kg	98%	1,018kg	100%	967kg	95%	94%
		d	90台	1,526kg	1,529kg	100%	1,529kg	100%	1,471kg	96%	96%
	粉碎まで	e	90台	1,103kg	1,103kg	100%	1,101kg	100%	1,018kg	92%	92%
		f	69台	892kg	888kg	100%	868kg	98%	820kg	95%	92%
	二次まで	g	70台	893kg	902kg	101%	877kg	97%	817kg	93%	91%
		h	37台	393kg	393kg	100%	308kg	78%	293kg	95%	74%
パターン2	一次まで	i	90台	1,394kg	1,427kg	102%	1,360kg	95%	1,328kg	98%	95%
		j	92台	1,387kg	1,429kg	103%	1,340kg	94%	1,320kg	99%	95%
		k	97台	1,325kg	1,298kg	98%	1,246kg	96%	1,215kg	98%	92%
		l	90台	1,486kg	1,476kg	99%	1,433kg	97%	1,407kg	98%	95%
		m	88台	921kg	915kg	99%	881kg	96%	859kg	98%	93%
		n	90台	1,310kg	1,203kg	92%	1,142kg	95%	1,115kg	98%	85%
		o	58台	689kg	692kg	100%	657kg	95%	640kg	97%	93%
		p	86台	1,068kg	1,077kg	101%	1,029kg	96%	1,006kg	98%	94%
パターン3	ASR前段階からの樹脂回収	q	122台	1,349kg	1,349kg	100%	1,349kg	100%	1,250kg	93%	93%

表 2-11. バンパー及び内装の解体・破碎事業者及び再生事業者での台あたり重量推移

	解体事業者	台当たりのA.解体事業者送付重量 (A÷台数)	台当たりのB.再生事業者受入時重量 (B÷台数)	台当たりのC.粉碎後重量 (C÷台数)	台当たりのD.再生ベレット重量 (D÷台数)	台当たりのA.解体事業者送付重量	台当たりのB.再生事業者受入時重量	台当たりのC.粉碎後重量	台当たりのD.再生ベレット重量	
パターン1	洗浄まで	a	16.7kg/台	16.4kg/台	16.4kg/台	15.3kg/台	13.4kg/台	13.3kg/台	13.0kg/台	12.1kg/台
		b	13.3kg/台	13.2kg/台	13.2kg/台	11.4kg/台				
		c	11.5kg/台	11.3kg/台	11.3kg/台	10.7kg/台				
		d	17.0kg/台	17.0kg/台	17.0kg/台	16.3kg/台				
	粉碎まで	e	12.3kg/台	12.3kg/台	12.2kg/台	11.3kg/台				
		f	12.9kg/台	12.9kg/台	12.6kg/台	11.9kg/台				
	二次まで	g	12.8kg/台	12.9kg/台	12.5kg/台	11.7kg/台				
		h	10.6kg/台	10.6kg/台	8.3kg/台	7.9kg/台				
パターン2	一次まで	i	15.5kg/台	15.9kg/台	15.1kg/台	14.8kg/台	13.8kg/台	13.7kg/台	13.1kg/台	12.8kg/台
		j	15.1kg/台	15.5kg/台	14.6kg/台	14.3kg/台				
		k	13.7kg/台	13.4kg/台	12.8kg/台	12.5kg/台				
		l	16.5kg/台	16.4kg/台	15.9kg/台	15.6kg/台				
		m	10.5kg/台	10.4kg/台	10.0kg/台	9.8kg/台				
		n	14.6kg/台	13.4kg/台	12.7kg/台	12.4kg/台				
		o	11.9kg/台	11.9kg/台	11.3kg/台	11.0kg/台				
		p	12.4kg/台	12.5kg/台	12.0kg/台	11.7kg/台				
パターン3	ASR前段階からの樹脂回収	q	11.1kg/台	11.1kg/台	11.1kg/台	10.2kg/台	11.1kg/台	11.1kg/台	10.2kg/台	

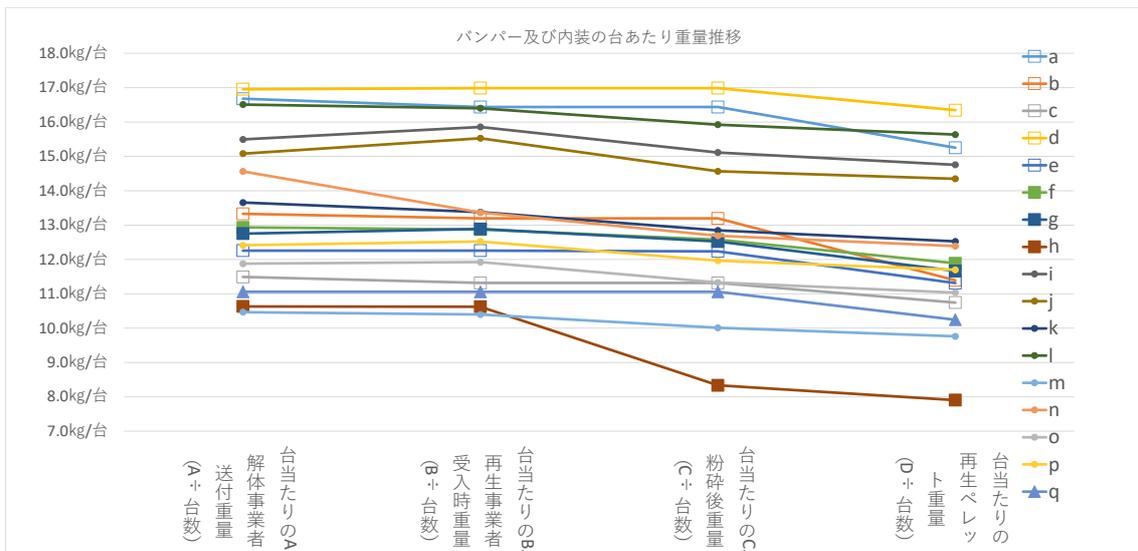


図 2-26. バンパー及び内装の解体・破碎事業者及び再生事業者での台あたり重量推移

表 2-12. バンパーの解体事業者及び再生事業者での重量計測結果

	解体事業者	回収台数	A.解体事業者送付重量		B.再生事業者受入時重量		C.粉砕後重量		D.再生ベレット重量		
			重量	重量	B÷A	重量	C÷B	重量	D÷C	D÷A	
パターン1	洗浄まで	a	90台	613kg	600kg	98%	600kg	100%	600kg	100%	98%
		b	90台	624kg	615kg	99%	615kg	100%	615kg	100%	99%
		c	90台	530kg	515kg	97%	515kg	100%	515kg	100%	97%
		d	90台	604kg	599kg	99%	599kg	100%	599kg	100%	99%
	二次まで	e	90台	606kg	605kg	100%	605kg	100%	605kg	100%	100%
		f	69台	454kg	451kg	99%	451kg	100%	451kg	100%	99%
		g	70台	440kg	443kg	101%	443kg	100%	443kg	100%	101%
		h	37台	217kg	217kg	100%	217kg	100%	217kg	100%	100%
パターン2	一次まで	i	90台	599kg	607kg	101%	607kg	100%	607kg	100%	101%
		j	92台	630kg	633kg	100%	633kg	100%	633kg	100%	100%
		k	97台	693kg	679kg	98%	679kg	100%	679kg	100%	98%
		l	90台	568kg	563kg	99%	563kg	100%	563kg	100%	99%
		m	88台	551kg	544kg	99%	544kg	100%	544kg	100%	99%
		n	90台	605kg	604kg	100%	604kg	100%	604kg	100%	100%
		o	58台	347kg	347kg	100%	347kg	100%	347kg	100%	100%
		p	86台	561kg	566kg	101%	566kg	100%	566kg	100%	101%

表 2-13. バンパーの解体事業者及び再生事業者での台あたり重量推移

	解体事業者	台当たりのA. 解体事業者送付重量 (A÷台数)	台当たりのB. 再生事業者受入時重量 (B÷台数)	台当たりのC. 粉砕後重量 (C÷台数)	台当たりの再生ベレット重量 (D÷台数)	台当たりのA. 解体事業者送付重量	台当たりのB. 再生事業者受入時重量	台当たりのC. 粉砕後重量	台当たりの再生ベレット重量	
パターン1	洗浄まで	a	6.8kg/台	6.7kg/台	6.7kg/台	6.7kg/台	6.5kg/台	6.4kg/台	6.4kg/台	6.4kg/台
		b	6.9kg/台	6.8kg/台	6.8kg/台	6.8kg/台				
		c	5.9kg/台	5.7kg/台	5.7kg/台	5.7kg/台				
		d	6.7kg/台	6.7kg/台	6.7kg/台	6.7kg/台				
	二次まで	e	6.7kg/台	6.7kg/台	6.7kg/台	6.7kg/台				
		f	6.6kg/台	6.5kg/台	6.5kg/台	6.5kg/台				
		g	6.3kg/台	6.3kg/台	6.3kg/台	6.3kg/台				
		h	5.9kg/台	5.9kg/台	5.9kg/台	5.9kg/台				
パターン2	一次まで	i	6.7kg/台	6.7kg/台	6.7kg/台	6.7kg/台	6.6kg/台	6.5kg/台	6.5kg/台	6.5kg/台
		j	6.9kg/台	6.9kg/台	6.9kg/台	6.9kg/台				
		k	7.1kg/台	7.0kg/台	7.0kg/台	7.0kg/台				
		l	6.3kg/台	6.3kg/台	6.3kg/台	6.3kg/台				
		m	6.3kg/台	6.2kg/台	6.2kg/台	6.2kg/台				
		n	6.7kg/台	6.7kg/台	6.7kg/台	6.7kg/台				
		o	6.0kg/台	6.0kg/台	6.0kg/台	6.0kg/台				
		p	6.5kg/台	6.6kg/台	6.6kg/台	6.6kg/台				

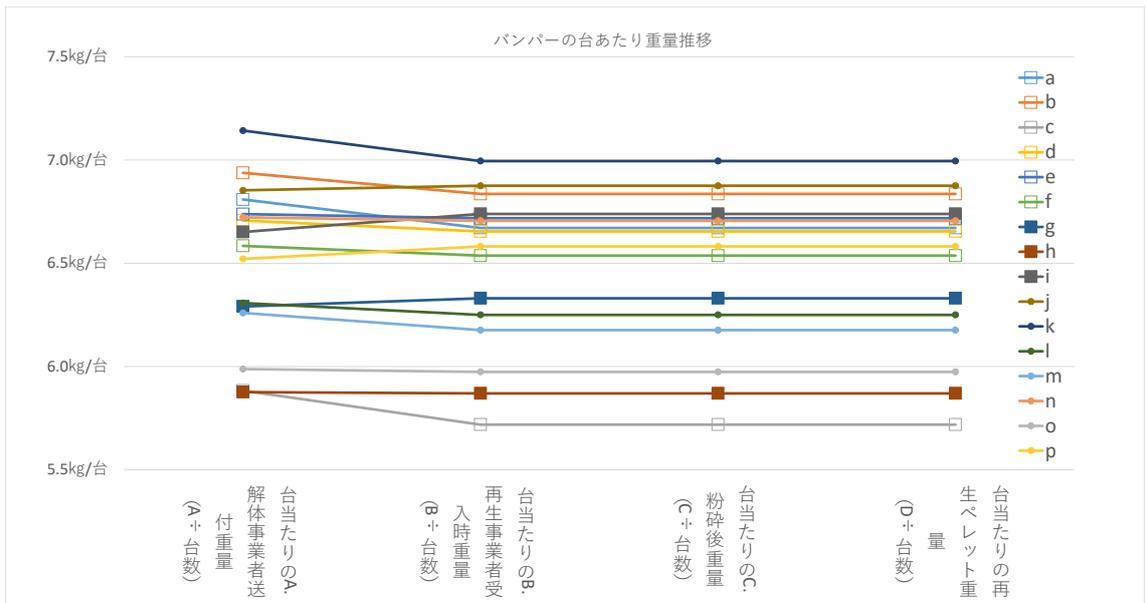


図 2-27. バンパーの解体事業者及び再生事業者での台あたり重量推移

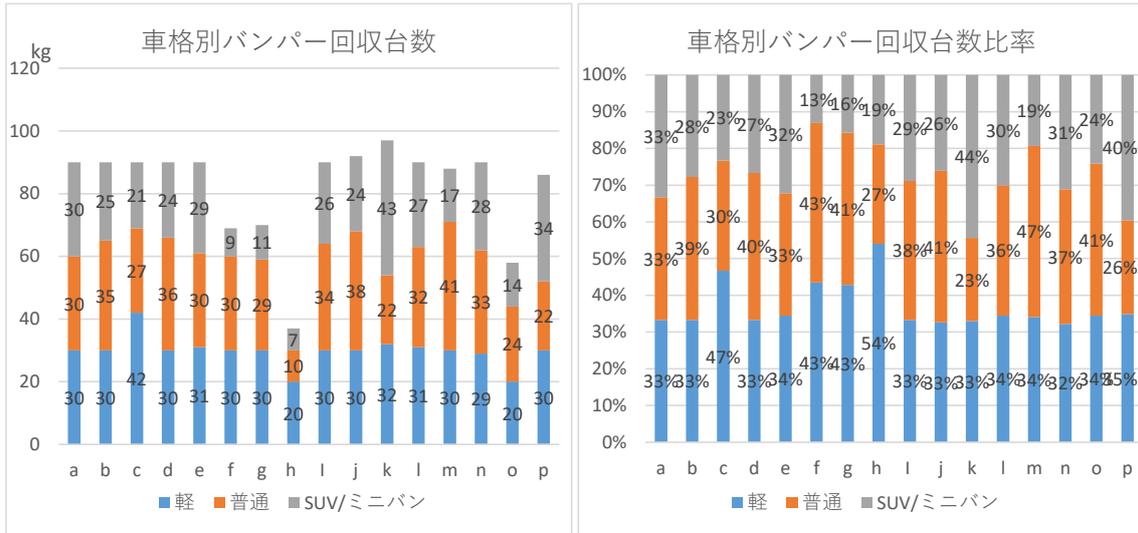


図 2-28.車格別バンパー回収台数及び比率

表 2-14.内装の解体事業者及び再生事業者での重量計測結果

	解体事業者	回収台数	A.解体事業者送付重量		B.再生事業者受入時重量		C.粉碎後重量		D.再生ペレット重量			
			重量	重量	B÷A	重量	C÷B	重量	D÷C	D÷A		
パターン1	洗浄まで	a	90台	888kg	879kg	99%	879kg	100%	879kg	100%	99%	
		b	90台	575kg	572kg	99%	572kg	100%	572kg	100%	99%	
		c	90台	505kg	504kg	100%	504kg	100%	504kg	100%	100%	
		d	90台	922kg	930kg	101%	930kg	100%	930kg	100%	101%	
	粉碎まで	e	90台	497kg	499kg	100%	499kg	100%	499kg	100%	100%	
		f	69台	438kg	437kg	100%	437kg	100%	437kg	100%	100%	
		二次まで	g	70台	452kg	459kg	101%	459kg	100%	459kg	100%	101%
			h	37台	176kg	176kg	100%	176kg	100%	176kg	100%	100%
パターン2	一次まで	i	90台	796kg	821kg	103%	821kg	100%	821kg	100%	103%	
		j	92台	757kg	796kg	105%	796kg	100%	796kg	100%	105%	
		k	97台	632kg	619kg	98%	619kg	100%	619kg	100%	98%	
		l	90台	918kg	914kg	100%	914kg	100%	914kg	100%	100%	
		m	88台	370kg	372kg	100%	372kg	100%	372kg	100%	100%	
		n	90台	706kg	599kg	85%	599kg	100%	599kg	100%	85%	
		o	58台	342kg	345kg	101%	345kg	100%	345kg	100%	101%	
		p	86台	507kg	511kg	101%	511kg	100%	511kg	100%	101%	

表 2-15. 内装の解体事業者及び再生事業者での台あたり重量推移

	解体事業者	台当たりのA.解体事業者送付重量 (A÷台数)		台当たりのB.再生事業者受入時重量 (B÷台数)		台当たりのA.解体事業者送付重量	台当たりのB.再生事業者受入時重量	台当たりのC.粉碎後重量	台当たりのD.再生ペレット重量
		重量	重量	重量	重量				
パターン1	洗浄まで	a	9.9kg/台	9.8kg/台	9.8kg/台	6.9kg/台	6.9kg/台	6.9kg/台	6.9kg/台
		b	6.4kg/台	6.4kg/台	6.4kg/台				
		c	5.6kg/台	5.6kg/台	5.6kg/台				
		d	10.2kg/台	10.3kg/台	10.3kg/台				
	粉碎まで	e	5.5kg/台	5.5kg/台	5.5kg/台				
		f	6.3kg/台	6.3kg/台	6.3kg/台				
		g	6.5kg/台	6.6kg/台	6.6kg/台				
		h	4.8kg/台	4.8kg/台	4.8kg/台				
パターン2	一次まで	i	8.8kg/台	9.1kg/台	9.1kg/台				
		j	8.2kg/台	8.7kg/台	8.7kg/台				
		k	6.5kg/台	6.4kg/台	6.4kg/台				
		l	10.2kg/台	10.2kg/台	10.2kg/台				
		m	4.2kg/台	4.2kg/台	4.2kg/台				
		n	7.8kg/台	6.7kg/台	6.7kg/台				
		o	5.9kg/台	5.9kg/台	5.9kg/台				
		p	5.9kg/台	5.9kg/台	5.9kg/台				

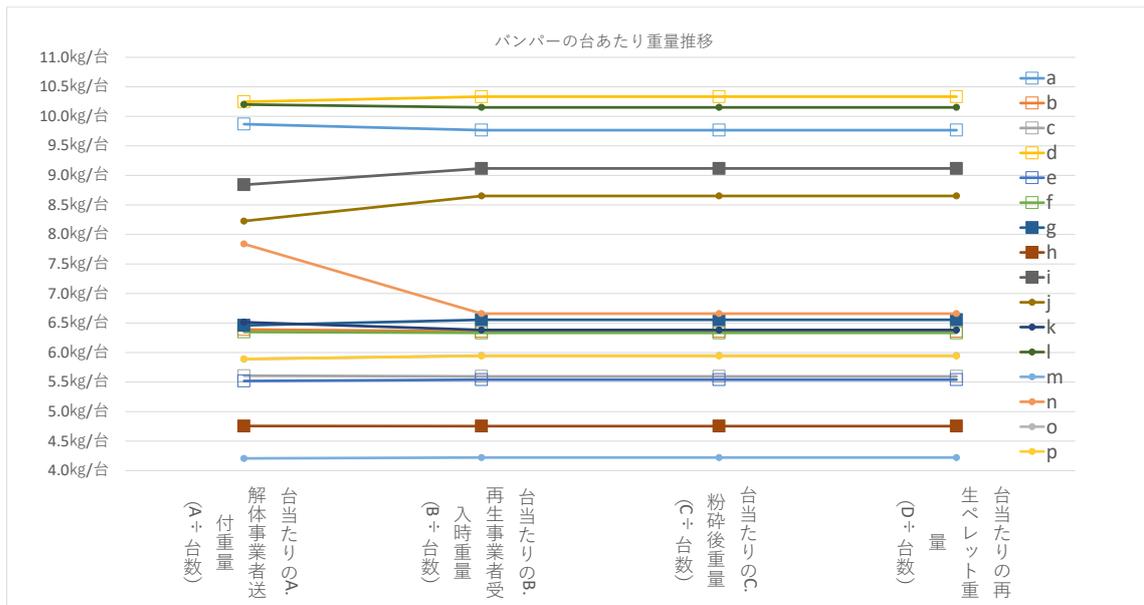


図 2-29.内装の解体事業者及び再生事業者での台あたり重量推移

(2) 品質確認

解体事業者 16 社が回収した樹脂部品に対し、解体事業者ごとにバンパーと内装品の物性を測定した。また、シュレッダー段階から回収した物性を測定した。各物性について解体事業者が回収したバンパーの物性測定・SOC 測定結果を表 2-16、表 2-17、図 2-30、図 2-31 に示す。

今回回収した樹脂部品は自動車メーカーを指定せずに回収したため、各解体事業者によって取り扱う自動車メーカーの偏りに伴う物性のバラツキが生じることを想定した。しかし、解体事業者由来の再生樹脂については結果的にそれほどバラつくことのない物性となったことを確認した。特に一部の自動車メーカーからは、試験片を引っ張ったときに降伏する引張降伏強さの物性値が各社安定した結果であったことについて、使用者側としては安心して使用することができると評価した。同自動車メーカーからは樹脂部品の回収の際、自動車メーカーを指定せずにミックスで樹脂部品を回収できる可能性があるという見方もあった。

なお、引張破壊ひずみについては物性値がバラついているが、含有するゴムの影響で数値が大きく変動する。降伏後のバラつきであり降伏強さに影響はなく、同物性に関しては実用上問題はないと考える。

破砕事業者由来の再生樹脂については選別方法によって物性値がバラつくことを想定している。そのため、自動車向けでの使用はハードルが高いが、自動車以外であれば十分に使用可能な用途もあると考える。

① バンパー

解体事業者が回収したバンパーの物性測定・SOC 測定結果を表 2-16、表 2-17、図 2-30、図 2-31 に示す。

表 2-16. バンパー物性測定・SOC 測定結果 (1 回目回収)

項目				パターン1向け回収品								パターン2向け回収品								
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	
マルチフローレート	230℃、2.16kg	g/10min	ISO1133 JISK7210-1	23.7	25.1	25.9	25.1	26.5	23.9	22.3	25.1	25.7	27.2	25.8	24.7	27.2	26.6	25.5	25.9	
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m ²	ISO179-1 JISK7111-1	28	25	29	26	31	28	28	27	27	25	29	28	26	28	26	27	
	-30℃、ノッチ付	kJ/m ²	ISO179-1 JISK7111-1	5.3	5.5	5.0	5.1	4.9	5.3	4.9	5.0	5.4	4.8	5.5	6.4	4.9	4.9	4.6	5.2	
引張降伏強さ	試験速度 50mm/min	MPa	ISO527-1 JISK7161-1	17.5	18.4	18.5	18.0	17.8	17.9	18.2	17.9	18	18.4	18.0	17.6	18.4	18.1	18.9	18.1	
引張破壊ひずみ	試験速度 50mm/min	%	ISO527-1 JISK7161-1	47	32	54	36	79	31	51	39	59	46	59	65	36	44	49	63	
引張弾性率	試験速度 1mm/min	MPa	ISO527-1 JISK7161-1	1460	1630	1550	1540	1500	1550	1450	1470	1560	1630	1540	1440	1620	1640	1680	1500	
曲げ強さ	試験速度 2mm/min	MPa	ISO178 JISK7171	25	26.2	25.9	25.6	25	26	25.6	25.9	26	27	26.0	24.7	26.7	26.5	27.7	25.8	
曲げ弾性率	試験速度 2mm/min	MPa	ISO178 JISK7171	1520	1660	1590	1590	1590	1610	1500	1580	1640	1710	1580	1490	1700	1700	1740	1570	
ロックウェル硬さ	R硬さスケール	—	ISO2039-2 JISK7202-2	55	59	59	58	56	59	58	58	56	61	56	53	60	58	63	56	
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO75-1 JISK7191-1	99	100	99	100	101	100	96	101	101	101	97	98	101	102	102	99	
比重	水中置換法	—	ISO1183 JISK7112	1.00	1.00	0.99	1.01	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	1.00	1.01	1.01	0.99	
成形収縮率	MD	%	いその法	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	
	TD	%	いその法	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
蛍光X線		ppm	C d	ND	5.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND							
			P b	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.9	ND	ND	ND
			総C r	ND	8.2	ND	ND	15.6	10.9	ND	10.7	13.1	10.5	ND	6.9	12.7	9.6	14.5	12.2	
			H g	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			総B r	1.2	1.4	ND	1.9	ND	5.7	2.5	1.4	3.4	1.7	ND	ND	1.4	0.7	1	ND	
			Cl	254	215	228	243	107	204	172	218	154	234	151	130	181	123	186	132	

表 2-17. バンパー物性測定・SOC 測定結果 (2 回目回収)

項目				パターン1向け回収品								パターン2向け回収品								
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	
マルチフローレート	230℃、2.16kg	g/10min	ISO1133 JISK7210-1	25.8	26.4	25.1	27.4	23.5	24.7	24.5	26.7	21.8	24.5	27.2	24.7	26.9	27.6	29.9	24.4	
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m ²	ISO179-1 JISK7111-1	27	26	29	26	28	30	27	26	31	30	28	30	26	28	26	32	
	-30℃、ノッチ付	kJ/m ²	ISO179-1 JISK7111-1	5.0	4.6	5.0	4.5	5.1	5.8	5.2	5.9	5.9	5.5	5.4	7.0	5.3	5.0	4.6	5.3	
引張降伏強さ	試験速度 50mm/min	MPa	ISO527-1 JISK7161-1	18.2	18.2	18.0	18.1	17.9	17.7	18.1	17.8	17.3	17.7	18.4	17.7	18.5	18.7	18.8	17.7	
引張破壊ひずみ	試験速度 50mm/min	%	ISO527-1 JISK7161-1	41	40	45	41	40	48	48	44	41	50	43	64	38	55	32	56	
引張弾性率	試験速度 1mm/min	MPa	ISO527-1 JISK7161-1	1570	1570	1610	1620	1450	1400	1510	1380	1520	1610	1540	1420	1670	1560	1700	1630	
曲げ強さ	試験速度 2mm/min	MPa	ISO178 JISK7171	25.4	27.3	25.5	26.6	25.8	25.5	26.2	25.5	24.1	26.8	27.2	24.5	26.4	27.4	27.9	26.3	
曲げ弾性率	試験速度 2mm/min	MPa	ISO178 JISK7171	1580	1710	1660	1690	1540	1530	1620	1480	1560	1720	1660	1450	1680	1650	1790	1700	
ロックウェル硬さ	R硬さスケール	—	ISO2039-2 JISK7202-2	57	62	58	60	60	57	60	59	54	61	62	54	60	62	64	59	
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO75-1 JISK7191-1	99	99	101	102	98	97	101	96	99	102	101	97	102	102	103	103	
比重	水中置換法	—	ISO1183 JISK7112	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.01	1.00	0.98	1.01	1.00	1.02	1.01	
成形収縮率	MD	%	いその法	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7		
	TD	%	いその法	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	
蛍光X線		ppm	C d	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			P b	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			総C r	8.6	ND	8.9	ND	8.3	8.4	14.6	ND	7.4	ND	10.8	ND	ND	9.6	9.8	ND	
			H g	ND	ND	ND	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			総B r	1.8	1.7	0.9	1.8	1.2	0.9	1.1	2.3	1.1	5.2	ND	1.3	2.7	1.5	1.7	1.3	
			Cl	216.0	175	176	164.0	124	97.4	126	290	105	127	132	169	198	138	154	163	

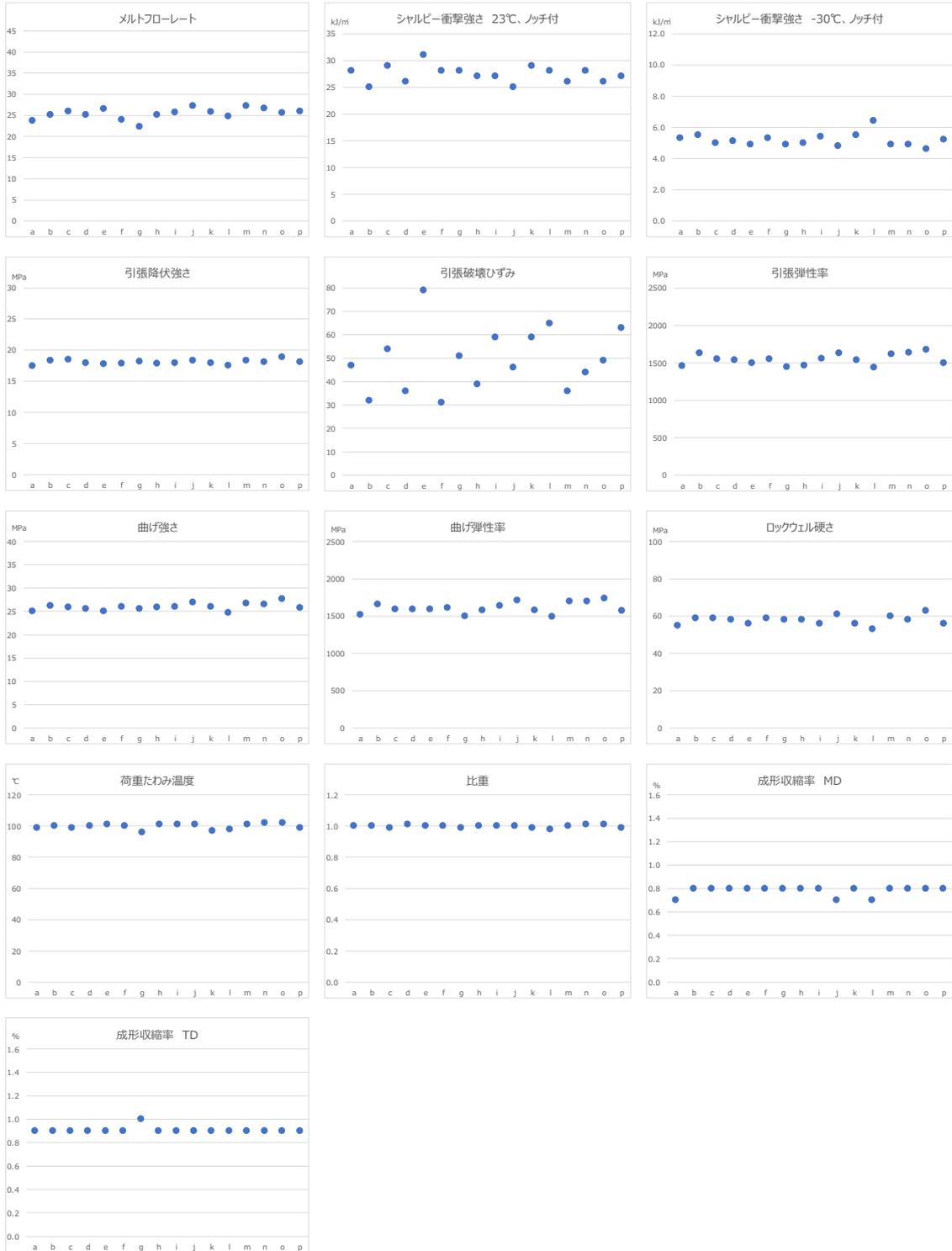


図 2-30. バンパー物性測定結果 (1 回目回収)

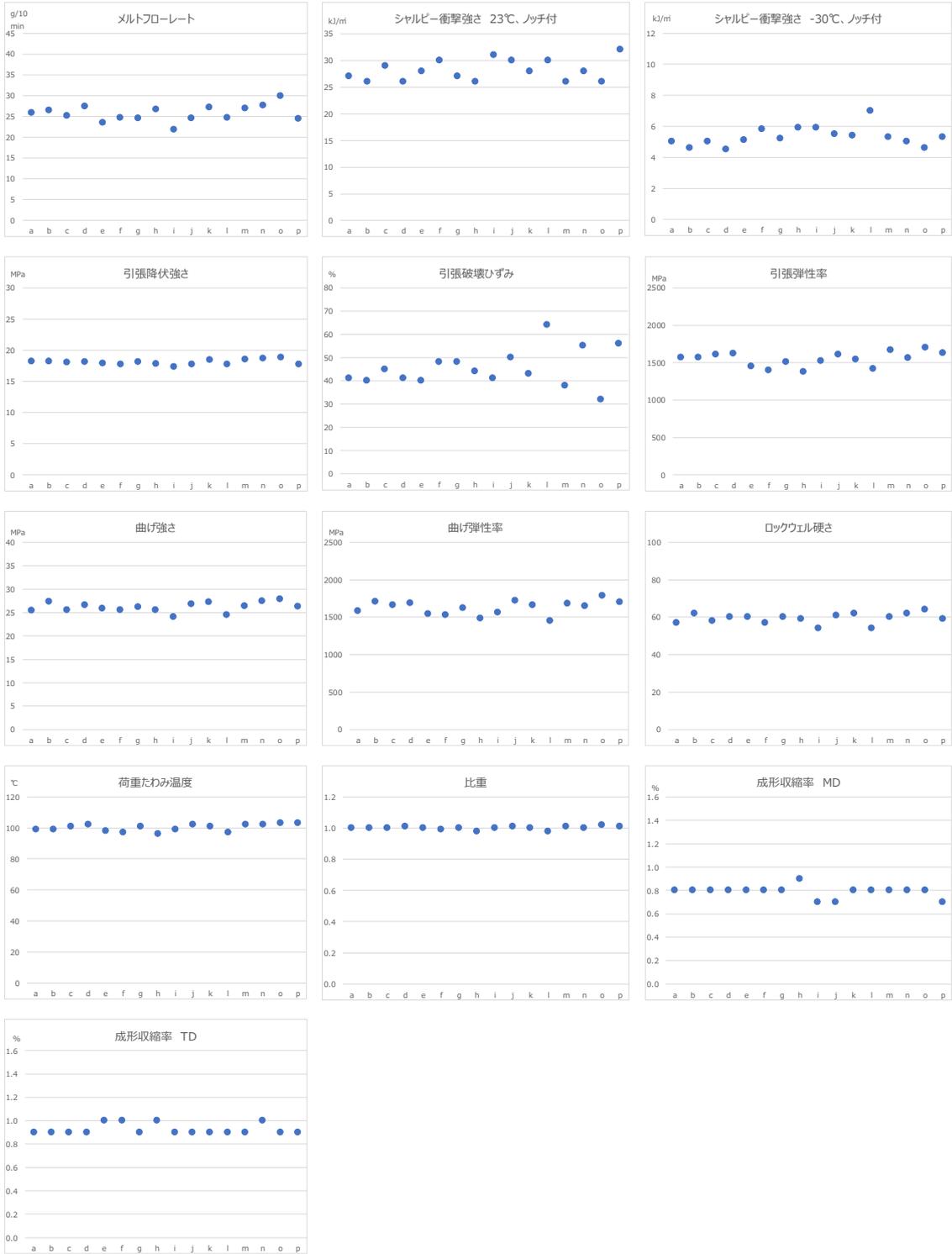


図 2-31. バンパー物性測定結果 (2 回目回収)

② 内装部品

解体事業者が回収した内装の物性測定・SOC 測定結果を表 2-18、表 2-19、図 2-32、図 2-33 に示す。

表 2-18. 内装部品物性測定・SOC 測定結果 (1 回目回収)

項目				パターン1向け回収品								パターン2向け回収品							
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
マルチフローレート	230℃、2.16kg	g/10min	ISO1133 JISK7210-1	34.5	32.5	30.7	34.7	29.4	29.8	30.9	33.2	39.3	29.4	29.2	32.8	28.0	32.6	29.4	30.4
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m ²	ISO179-1 JISK7111-1	8.9	10	9.2	10	11	9.4	8.9	8.6	8.9	9.4	8.5	8.6	11	9.9	9.0	9.9
	-30℃、ノッチ付	kJ/m ²	ISO179-1 JISK7111-1	3.0	4.3	4.0	4.1	4.5	3.8	3.4	3.3	4.1	4.3	3.1	3.1	4.5	4.5	4.0	4.5
引張降伏強さ	試験速度 50mm/min	MPa	ISO527-1 JISK7161-1	23.8	22.7	23.1	23.2	22.2	22.9	23.2	23.1	24.2	23.1	24.2	24.0	22.5	22.9	23.3	23.0
引張破壊ひずみ	試験速度 50mm/min	%	ISO527-1 JISK7161-1	29	37	30	53	39	28	30	32	17	36	23	32	33	33	22	38
引張弾性率	試験速度 1mm/min	MPa	ISO527-1 JISK7161-1	1660	1630	1690	1560	1610	1700	1590	1550	1770	1680	1910	1750	1480	1700	1700	1780
曲げ強さ	試験速度 2mm/min	MPa	ISO178 JISK7171	34.7	32.7	33.4	33.6	33.0	33.7	34.2	34.1	34.4	34.4	37.1	36.0	32.9	33.8	34.8	34.7
曲げ弾性率	試験速度 2mm/min	MPa	ISO178 JISK7171	1690	1630	1720	1570	1690	1760	1650	1610	1710	1730	1960	1840	1570	1790	1780	1870
ロックウェル硬さ	R硬さスケール	—	ISO2039-2 JISK7202-2	87	83	85	86	82	85	86	88	88	85	89	87	84	84	85	85
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO75-1 JISK7191-1	108	106	106	103	105	108	104	100	107	105	109	110	102	106	105	108
比重	水中置換法	—	ISO1183 JISK7112	0.96	0.96	0.96	0.95	0.96	0.97	0.95	0.94	0.96	0.96	0.98	0.96	0.95	0.97	0.97	0.97
成形収縮率	MD	%	いその法	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	
	TD	%	いその法	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3
蛍光X線	ppm	Cd	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		Pb	ND	ND	ND	2.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		総Cr	61.2	62.3	36.5	56.4	38.6	38.6	41.8	52.1	22.0	47.5	66.3	44.0	34.9	57.5	31.4	45.3	
		Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		総Br	25.3	1.9	ND	1.1	4.2	1.2	40.8	2.6	1.3	ND	ND	3.6	ND	ND	3.8	ND	
		Cl	93.0	319	321	73.3	62.6	104	138	116	121	70.7	328	89.4	63.1	355	188	206	

※ND=不検出

表 2-19. 内装部品物性測定・SOC 測定結果 (2 回目回収)

指定品番				パターン1向け回収品								パターン2向け回収品							
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
マルチフローレート	230℃、2.16kg	g/10min	ISO1133 JISK7210-1	32.9	30.8	32.8	33.1	28.5	33.6	32.4	29.4	35.2	31.0	34.6	33.9	32.6	31.9	30.5	28.8
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m ²	ISO179-1 JISK7111-1	9.0	9.5	9.6	8.8	11	9.2	9.8	10	8.7	9.2	9.0	8.5	9.6	9.0	8.9	9.4
	-30℃、ノッチ付	kJ/m ²	ISO179-1 JISK7111-1	3.7	4.2	4.4	4.2	4.6	4.4	4.6	4.5	4.4	4.0	4.3	3.8	4.7	4.0	3.5	4.1
引張降伏強さ	試験速度 50mm/min	MPa	ISO527-1 JISK7161-1	24	23.1	22.9	23.5	22.3	23.7	23.2	23.2	23.9	23.7	23.6	24.1	22.5	23.2	23.9	23.2
引張破壊ひずみ	試験速度 50mm/min	%	ISO527-1 JISK7161-1	36	35	63	22	75	35	31	47	21	30	27	29	28	18	19	25
引張弾性率	試験速度 1mm/min	MPa	ISO527-1 JISK7161-1	1720	1750	1610	1690	1580	1650	1570	1570	1710	1730	1880	1830	1610	1750	1750	1760
曲げ強さ	試験速度 2mm/min	MPa	ISO178 JISK7171	35.1	34.2	33.6	34.4	32.6	34.9	33.7	33.2	35.5	34.9	35.0	36.3	33.1	34.2	35.1	34.2
曲げ弾性率	試験速度 2mm/min	MPa	ISO178 JISK7171	1750	1800	1670	1680	1680	1650	1630	1590	1740	1800	1930	1860	1640	1760	1780	1810
ロックウェル硬さ	R硬さスケール	—	ISO2039-2 JISK7202-2	88	84	85	86	81	88	86	86	88	87	86	88	83	84	87	83
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO75-1 JISK7191-1	107	106	105	106	105	103	104	105	106	108	111	109	103	107	107	107
比重	水中置換法	—	ISO1183 JISK7112	0.96	0.97	0.96	0.96	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.96	0.98	0.96	0.95	0.96	0.96	0.97
成形収縮率	MD	%	いその法	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	
	TD	%	いその法	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4
蛍光X線	ppm	Cd	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		Pb	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.9	ND	ND	ND
		総Cr	54.1	43.1	44.6	44.1	31.4	32.6	45.3	57	44.1	34.6	53.4	53.7	46.5	44.9	45.9	46.4	
		Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		総Br	35	1.3	2.2	29.6	ND	5.1	4.5	3.7	11.2	2.0	ND	6.7	33.2	0.7	16.5	ND	
		Cl	116	259	253	75.9	125	74.9	77.6	88.7	103	104	65.8	128	137	253	320	68.7	

※ND=不検出

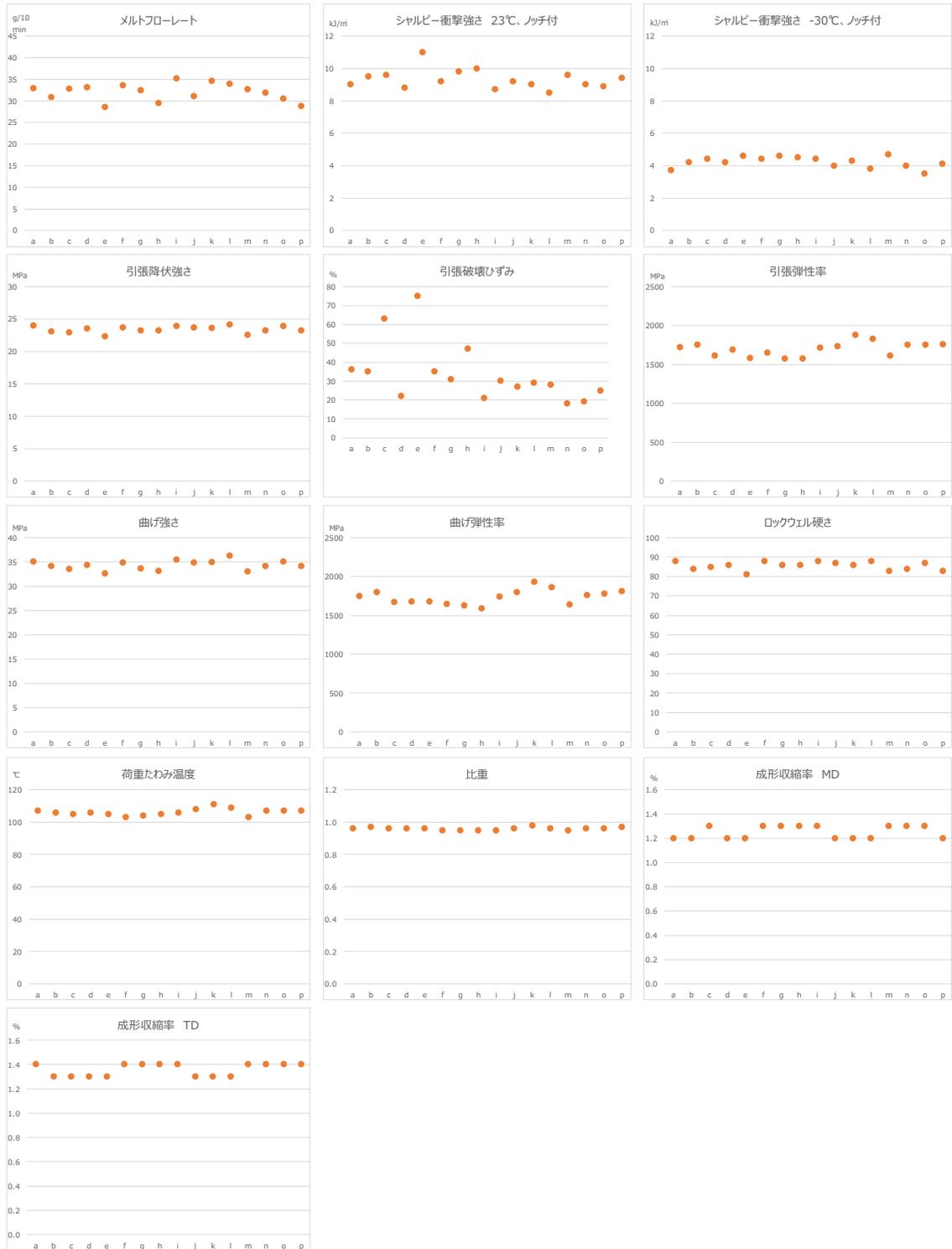


図 2-32. 内装部品物性測定結果 (1 回目回収)

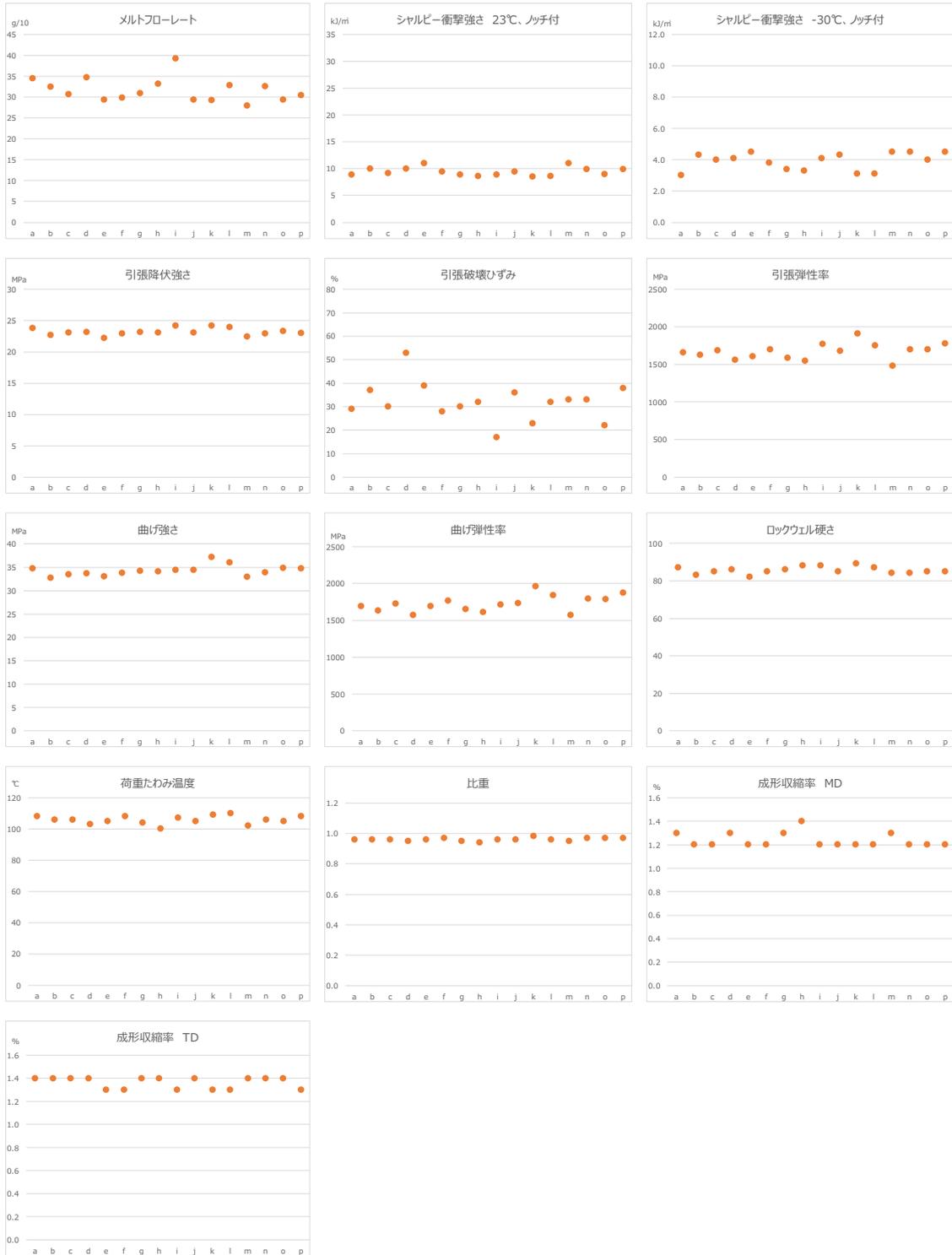


図 2-33. 内装部品物性測定結果 (2 回目回収)

③ 破砕事業者が回収した樹脂

破砕事業者が回収した樹脂の物性測定・SOC測定・FT-IR分析結果を表 2-20、図 2-34 に示す。

表 2-20.破砕事業者が回収した樹脂の物性測定・SOC測定・FT-IR分析結果
(破砕事業者回収樹脂)

項目				破砕事業者1回目	破砕事業者2回目
ルトフローレート	230℃、2.16kg	g/10min	ISO 1133 JIS K 7210-1	22.2	16.5
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m ²	ISO 179-1 JIS K 7111-1	11	17
	-30℃、ノッチ付	kJ/m ²	ISO 179-1 JIS K 7111-1	2.6	3.9
引張降伏強さ	試験速度 50mm/min	MPa	ISO 527-1 JIS K 7161-1	17.4	15.8
引張破壊ひずみ	試験速度 50mm/min	%	ISO 527-1 JIS K 7161-1	12	10
引張弾性率	試験速度 1mm/min	MPa	ISO 527-1 JIS K 7161-1	1100	936
曲げ強さ	試験速度 2mm/min	MPa	ISO 178 JIS K 7171	25.2	20.8
曲げ弾性率	試験速度 2mm/min	MPa	ISO 178 JIS K 7171	1150	913
ロックウェル硬さ	R硬さスケール	—	ISO 2039-2 JIS K 7202-2	66	51
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO 75-1 JIS K 7191-1	86	77
比重	水中置換法	—	ISO 1183 JIS K 7112	0.96	0.97
成形収縮率	MD	%	いその法	1.4	1.5
	TD	%	いその法	1.5	1.6
蛍光X線		ppm	C d	ND	7.4
			P b	12	20.2
			総C r	22.1	15.7
			H g	ND	ND
			総B r	33.4	37.2
			cl	1350.6	1910.2

※ND=不検出



図 2-34. 破砕事業者が回収した樹脂の物性測定結果

2.1.5. 重量テーブル検討

「1.1 自動車リサイクル業界における事業の位置付け・背景」で説明したように、本実証の目的は、「資源回収インセンティブ制度」の運用時において、解体事業者での回収重量の確認及びその費用の支払いにおいて、ある程度の精度を保ちつつ、工数も大幅削減できる重量テーブルのモデルを検証することである。

まずは、ASR 基準重量に対する取り外し量（1 台当たりのバンパー、内装、合計重量）の相関係数の重量テーブルを確認した。なお、ASR 基準重量とは、各自動車メーカーが材料組成データ等を基に車両から発生する ASR 量を設定したものである。

相関係数は一般的に決定係数 $R^2=0\sim0.3$ 未満はほぼ無関係、 $0.3\sim0.5$ 未満＝非常に弱い相関、 $0.5\sim0.7$ 未満＝相関がある、 $0.7\sim0.9$ 未満＝強い相関、 0.9 以上＝非常に強い相関があるとされている。本実証では R^2 の 0.5 未満を相関なし、 0.5 以上を相関ありとした。

図 2-35 に散布図例を示す。散布図例 1 は決定係数 R^2 が 0.4092 であり、相関なしである。散布図例 2 は決定係数 R^2 が 0.6963 であり相関ありといえる。 R^2 が 0.5 以上となる条件を確認し、重量テーブルモデルの検討を行う。

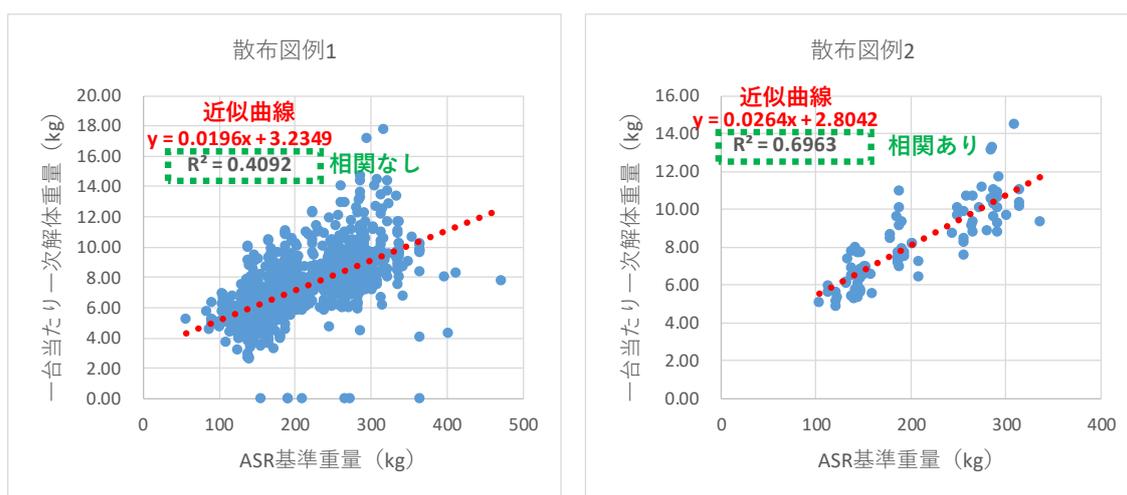


図 2-35. 散布図例

(1) 決定係数一覧

決定係数 R² の一覧を表 2-21 に示す。

バンパーはフロントバンパーとリアバンパーを合計した値と、それら個別部品の値について ASR 基準重量との相関を示す。

内装は A ピラー、B ピラー、C ピラー、D ピラー、インパネカバー、カウルサイドトリム、メーターカバー、ドアスカッププレート、コラムカバー、カーゴトレイ、シート下のトレイ、バックドアトリムを合計した値と、それら個別部品の値について ASR 基準重量との相関を示す。

なおバンパーは各解体事業者には必ずフロントバンパー及びリアバンパーを回収してもらうように要請した一方で、内装については各解体事業者の判断に応じて、車台毎に回収品を選択するように設定した。

表 2-21. 決定係数 (R²) の一覧

R ² 一覧		バンパー合計			内装合計												
		フロント	リア		Aピラー	Bピラー	Cピラー	Dピラー	インパネカバー	カウルサイドトリム	メーターカバー	ドアスカッププレート	コラムカバー	カーゴトレイ	シート下のトレイ	バックドアトリム	
一次解体後数値	全体 (16解体事業者)	0.48	0.35	0.38	0.32	0.36	0.04	0.00	0.00	0.01	0.06	0.01	0.52	0.02	0.06	0.00	0.55
	パターン別																
	パターン1 (二次解体まで) 向け (8解体事業者)	0.57	0.51	0.34	0.36	0.37	0.18	0.02	0.02	0.00	0.06	0.00	0.51	0.04	0.03	0.03	0.52
	パターン2 (一次解体まで) 向け (8解体事業者)	0.62	0.43	0.49	0.30	0.36	0.01	0.00	0.01	0.02	0.09	0.04	0.54	0.01	0.21	0.00	0.61
	向け先別																
	28条向け	0.47	0.35	0.36	0.32	0.38	0.03	0.01	0.02	0.01	0.06	0.02	0.49	0.02	0.09	0.00	0.57
	31条向け	0.53	0.38	0.46	0.39	0.35	0.16	0.03	0.03	0.00	0.09	0.00	0.64	0.01	0.01	0.01	0.50
	個別企業別																
	a	0.59	0.42	0.45	0.408	0.55	0.19	0.4	0.72	0.06	0.06	0	0.54	0.02	0.02	0.06	0.45
	b	0.58	0.54	0.38	0.66	0.28	0.14	0.09	1	0.03	0.2	0	0.53	0.02	###	0.03	0.66
	c	0.43	0.42	0.18	0.558	0.19	0.15	0.02	0.01	0.15	0.11	0	0.72	0.03	0.53	0.3	0.68
	d	0.71	0.62	0.38	0.757	0.33	0.05	0.54		0.03	0.17	0.05	0.39	0.23	0.06	0.67	0.55
	e	0.55	0.52	0.26	0.294	0.59	0.21	0	0.37	0.97	0.24	0.02	0.59	0.11	0	0.01	0.44
	f	0.40	0.38	0.22	0.208	0.3	0.22	0.07	0.01	0.01	0.04	0.03	0.32	0	0.38	0.3	0.55
	g	0.64	0.58	0.52	0.206	0.22	0.28	0	0.12	0.2	0.09	0	0.49	0	0.97	0.01	0.66
	h	0.58	0.46	0.46	0.367	0.49	0.46	0.16		0	0.43	0.02	0.46	0	0.91	0.68	0.46
	i	0.67	0.52	0.49	0.603	0.56	0.29	0.89	0.03	0.05	0.3	0.05	0.66	0.09	0	0.02	0.56
	j	0.66	0.38	0.62	0.283	0.26	0.04	0.05	0.14	0.04	0.39	0	0.68	0	1	0.21	0.72
	k	0.71	0.56	0.47	0.697	0.46	0.15	0	0.07	0	0.1	0.17	0.54	0.02	0	0.18	0.48
	l	0.68	0.39	0.59	0.831	0.29	0.07	0	0.33	0	0.25	0.02	0.58	0.01	0.59	0.26	0.69
m	0.51	0.26	0.62	0.044	0.42	0.07	0.03	0.94	0.71	0.03	0.02	0.23	0.03	0.68	0.02	0.61	
n	0.65	0.62	0.28	0.544	0.31	0.06	0.05	0.02	0.05	0.02	0.05	0.63	0.04	0.11	0.01	0.7	
o	0.56	0.26	0.55	0.034	0.28	0.04	0.02	###	0.19	0.05	0.02	0.46	0	###	0.32	0.45	
p	0.57	0.56	0.27	0.722	0.31	0.23	0	0.31	0	0.24	0.01	0.52	0.01	0.72	0.06	0.59	
二次解体後数値	全体 (8解体事業者)	0.62	0.47	0.43	0.36	0.36	0.06	0.02	0.01	0.00	0.06	0.00	0.51	0.01	0.03	0.06	0.59
	向け先別																
	28条向け	0.633	0.51	0.44	0.337	0.36	0.05	0.04	0	0.01	0.04	0.01	0.49	0.01	0.04	0.08	0.58
	31条向け	0.632	0.44	0.44	0.43	0.39	0.18	0.04	0.38	0.07	0.11	0	0.55	0	0.02	0.07	0.62
	個別企業別																
	a	0.68	0.46	0.49	0.36	0.45	0.15	0.36	0.67	0.06	0.06	0.01	0.48	0.00	0.01	0.00	0.65
	b	0.65	0.56	0.46	0.66	0.27	0.14	0.11	1.00	0.03	0.19	0.00	0.55	0.01	—	0.04	0.65
	c	0.58	0.47	0.27	0.56	0.31	0.13	0.02	0.01	0.15	0.09	0.01	0.73	0.00	0.49	0.31	0.69
	d	0.75	0.53	0.66	0.77	0.31	0.00	0.54	—	0.03	0.17	0.08	0.40	0.16	0.02	0.84	0.57
	e	0.62	0.56	0.32	0.29	0.56	0.21	0.00	0.30	0.97	0.23	0.03	0.60	0.02	0.00	0.01	0.44
f	0.48	0.46	0.25	0.19	0.30	0.20	0.07	0.01	0.01	0.04	0.02	0.37	0.00	0.37	0.28	0.59	
g	0.72	0.59	0.63	0.17	0.24	0.16	0.00	0.13	0.21	0.09	0.00	0.49	0.04	0.97	0.00	0.61	
h	0.46	0.18	0.68	0.36	0.51	0.49	0.19	—	0.00	0.34	0.01	0.42	0.01	0.91	0.68	0.46	

※0.5以上を緑、0.3以上0.5未満を赤で表示

設定した仮説の確からしさを判定する p 値の一覧を表 2-22 に示す。一般的に有意水準を 0.05 と設定することが多いが、p 値のデータをみる限り決定係数 R² の信憑性が疑われるものは少ない結果となった。

表 2-22.p 値の一覧

p値一覧		ハンバー合計			内装合計													
		フロント	リア		Aピラー	Bピラー	Cピラー	Dピラー	インパネカパー	カウルサイドリム	メーターカパー	ドアスカッププレート	コラムカパー	カーゴトレイ	シート下のトレイ	バックドアトリム		
一次解体後数値	全体 (16解体事業者)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027	0.506	0.002	0.000	0.002	0.000	0.000	0.005	0.541	0.000	
	パターン別																	
		パターン1 (二次解体まで) 向け (8解体事業者)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.166	0.683	0.000	0.266	0.000	0.000	0.161	0.121	0.000	
		パターン2 (一次解体まで) 向け (8解体事業者)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.840	0.452	0.003	0.000	0.000	0.000	0.004	0.983	0.000	
	向け先別																	
		28条向け	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.338	0.005	0.000	0.001	0.000	0.000	0.005	0.825	0.000	
		31条向け	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.094	0.708	0.000	0.938	0.000	0.061	0.519	0.421	0.000	
	個別企業別																	
		a	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.216	0.021	0.811	0.000	0.201	0.578	0.336	0.000	
		b	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	—	0.439	0.000	0.941	0.000	0.212	—	0.711	0.000	
		c	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.190	0.753	0.193	0.002	0.960	0.000	0.099	0.042	0.034	0.000	
		d	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042	0.000	—	0.335	0.000	0.054	0.000	0.360	0.001	0.000	
		e	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.575	0.008	0.002	0.000	0.248	0.000	0.002	0.960	0.868	0.000	
		f	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039	0.805	0.525	0.127	0.176	0.000	0.831	0.580	0.044	0.000	
		g	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.636	0.327	0.044	0.016	0.850	0.000	0.814	0.000	0.811	0.000	
		h	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.319	—	0.899	0.000	0.556	0.000	0.807	0.193	0.173	0.001	
		i	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.482	0.135	0.000	0.070	0.000	0.004	0.992	0.581	0.000	
		j	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.068	0.030	0.062	0.280	0.000	0.649	0.000	0.631	0.029	0.083	0.000
		k	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.609	0.099	0.848	0.002	0.000	0.000	0.187	0.937	0.098	0.000	
		l	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.524	0.003	0.970	0.000	0.373	0.000	0.497	0.233	0.133	0.000
	m	0.000	0.000	0.000	0.051	0.000	0.016	0.321	0.007	0.000	0.122	0.266	0.000	0.097	0.084	0.813	0.000	
	n	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	0.200	0.912	0.013	0.206	0.615	0.365	0.000	0.000	0.515	0.680	0.000	
	o	0.000	0.000	0.000	0.184	0.000	0.185	0.343	—	0.391	0.155	0.492	0.000	0.859	—	0.437	0.002	
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.995	0.002	0.724	0.000	0.414	0.000	0.361	0.353	0.568	0.000		
二次解体後数値	全体 (8解体事業者)	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.390	0.752	0.000	0.371	0.000	0.044	0.194	0.020	0.000	
	向け先別																	
		28条向け	0.176	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.876	0.297	0.000	0.147	0.000	0.013	0.260	0.032	0.000	
		31条向け	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026	0.000	0.117	0.000	0.678	0.000	0.872	0.532	0.154	0.000	
	個別企業別																	
		a	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.187	0.023	0.551	0.000	0.847	0.676	0.854	0.000	
		b	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	—	0.482	0.000	0.994	0.000	0.362	#####	0.655	0.000	
		c	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.170	0.727	0.193	0.006	0.495	0.000	0.868	0.053	0.030	0.000
		d	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.832	0.000	—	0.327	0.000	0.020	0.000	0.000	0.546	0.000	0.000
		e	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.612	0.020	0.002	0.000	0.165	0.000	0.251	0.961	0.868	0.000	
	f	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.043	0.833	0.600	0.114	0.262	0.000	0.977	0.581	0.054	0.000		
	g	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.993	0.306	0.038	0.017	0.650	0.000	0.117	0.000	0.840	0.000	
	h	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.283	—	0.899	0.000	0.696	0.000	0.688	0.193	0.173	0.001		

※0.05以下を緑で表示

a~h の 8 解体事業者が二次解体まで実施し、i~p の 8 解体事業者が一次解体までを実施した。そのため一次解体後数値は 16 解体事業者での計算であるが、二次解体後は 8 解体事業者での計算となっている。

一次解体後数値のパターン別は、パターン 1 は a~h の二次解体まで実施した 8 解体事業者と、パターン 2 の、i~p の一次解体まで実施した 8 解体事業者の数値である。

向け先別は、実施車体が 28 条の破砕向けだったか、31 条の全部再資源化向けだったかを示すものである。

一次解体後の R² の数値について説明する。なお、以降の記述は現段階の樹脂部品回収の結果についてであり、樹脂部品回収量を増やすにつれて結果は変動することを予め付記しておく。

全体ではバンパー合計、フロントバンパー、リアバンパー全てでの相関がない。内装では、合計での相関はないが、ドアスカッフプレート、バックドアトリムで相関がある。

パターン別では、バンパー合計においてパターン 1 及びパターン 2 共に相関がある。またパターン 1 ではフロントバンパーでも相関がある。内装合計はパターン 1 及びパターン 2 共に相関はないが、ドアスカッフプレート、バックドアトリムで相関がある。

向け先別ではバンパー合計で 31 条向けのみ相関がある。内装合計は 28 条向け、31 条向け共に相関はないが、28 条向けはバックドアトリムで、31 条向けはドアスカッフプレート、バックドアトリムで相関がある。

解体事業者別ではバンパー合計では c 及び f の解体事業者を除き相関がある。フロントバンパー及びリアバンパー双方に相関があるのは g のみである。そのほか、c 及び f を除き、フロントバンパー及びリアバンパーいずれかに相関がある。c 及び f はフロントバンパー、リアバンパー共に相関がない。

内装合計では b、c、d、i、k、l、p で相関がある。個別部品ではドアスカッフプレート、バックドアトリム、カーゴトレイでの相関が比較的多い。

二次解体後の R² の数値について説明する。

全体ではバンパー合計の相関はあるが、フロントバンパー、リアバンパーでの相関はない。内装合計での相関はないが、ドアスカッフプレート、バックドアトリムで相関がある。

向け先別ではバンパー合計において 28 条向け、31 条向け共に相関がある。また 28 条向けはフロントバンパーでも相関がある。内装合計では相関はないが、28 条向けはバックドアトリムで、31 条向けはドアスカッフプレート、バックドアトリムで相関がある。

解体事業者のうち、バンパー合計では、f 及び h の解体事業者を除き相関がある。c は一次解体後の数値では相関がなかったものの、二次解体後は相関があるに変化した。一方で h は一次解体後の相関はあったが、二次解体後では相関がないに変化した。

d、g のみフロントバンパー及びリアバンパー双方に相関がある。a、c、f を除き、フロントバンパー及びリアバンパーいずれかに相関がある。

内装合計では b、c、d の解体事業者で相関がある。個別部品ではドアスカッフプレート、バックドアトリムでの相関が多い。

バンパーについて、一次解体後数値において、全体での相関はないものの、パターン別での相関があり、解体事業者別では c 及び f の 2 社を除き概ね相関がある。

二次解体後数値では全体での相関があり、解体事業者別では f 及び h の 2 社を除き相関がある。

そのため、バンパーについては基本的には ASR 基準重量との相関があると考えられるが、一次解体後数値での c 及び f、二次解体後数値での f 及び h での相関を阻害している要因を分析し、それら阻害要因を 2 年目の回収時に反映させていく。

内装について、一次解体後数値において、全体の相関が 0.32 という値であり、相関がある解体事業者とない解体事業者が半々である。二次解体後数値においても 0.36 という値であり、一次解体後数値同様、相関がある解体事業者とない解体事業者が半々である。内装はバンパーとは異なり、回収する部品を車台毎に各解体事業者が選択しているため、ASR 基準重量との相関がとりにくいと考えられる。

部品別では、一次解体後数値及び二次解体後数値においてドアスカッフプレート、バックドアトリム、カーゴトレイは相関がある可能性があるため、個社の回収重量を確認し、内装の相関傾向を把握する。

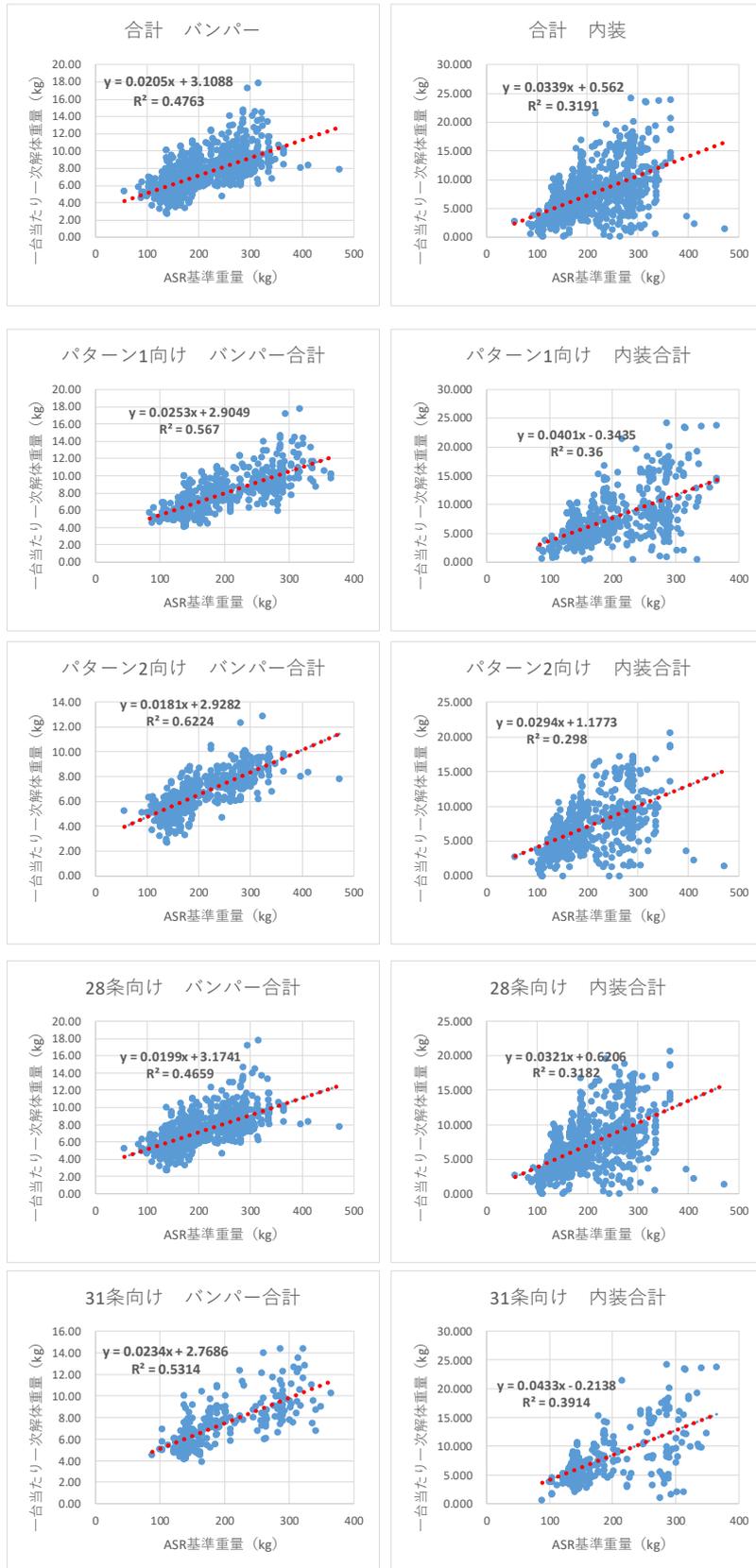


図 2-36.一次解体後の全体、パターン別、向け先別のバンパー合計、内装合計の散布図及び近似値線

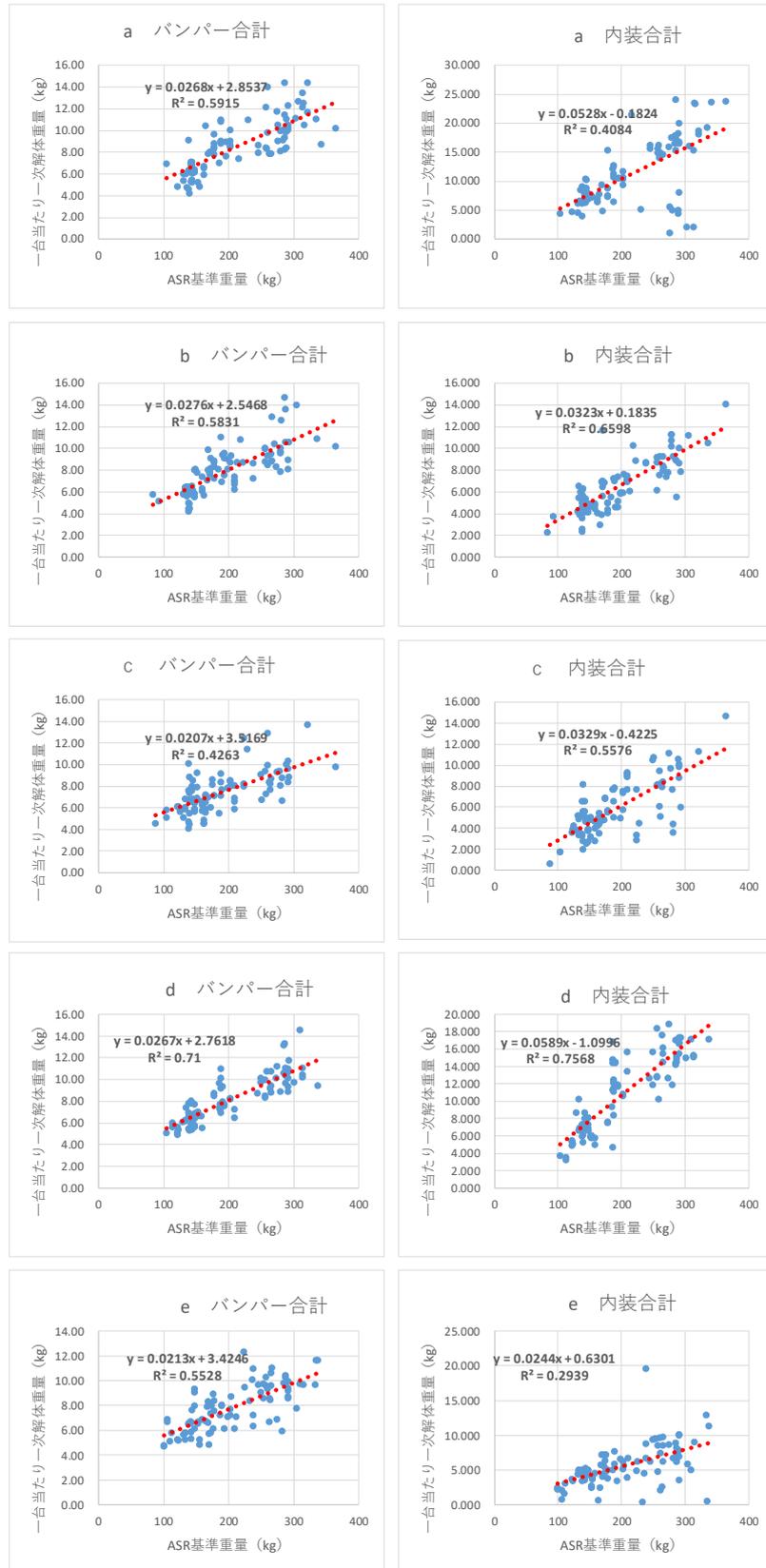


図 2-37. 一次解体後の a~e の解体事業者別のバンパー合計、内装合計の散布図及び近似値線

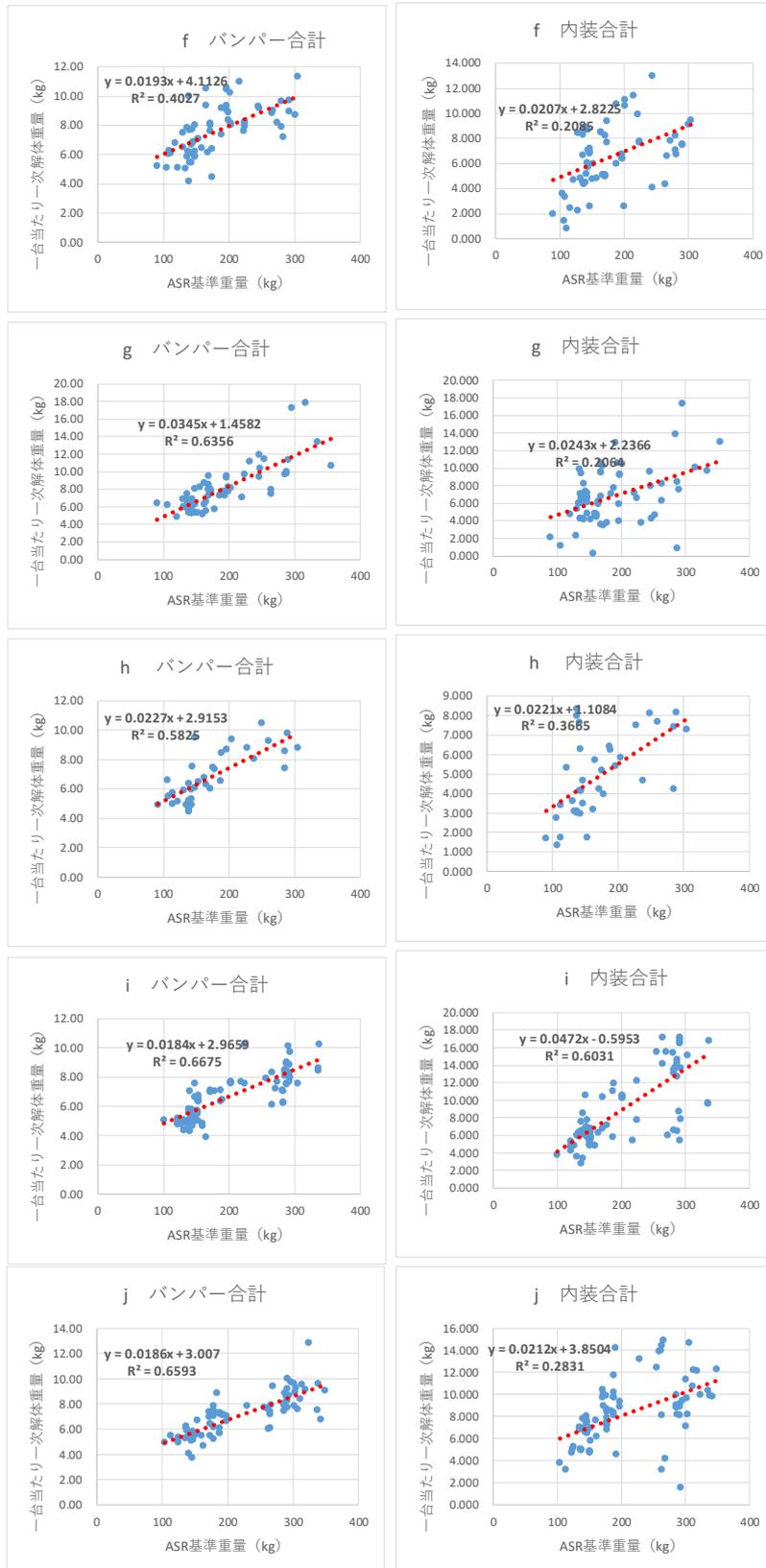


図 2-38. 一次解体後の f~j の解体事業者別のバンパー合計、内装合計の散布図及び近似値線

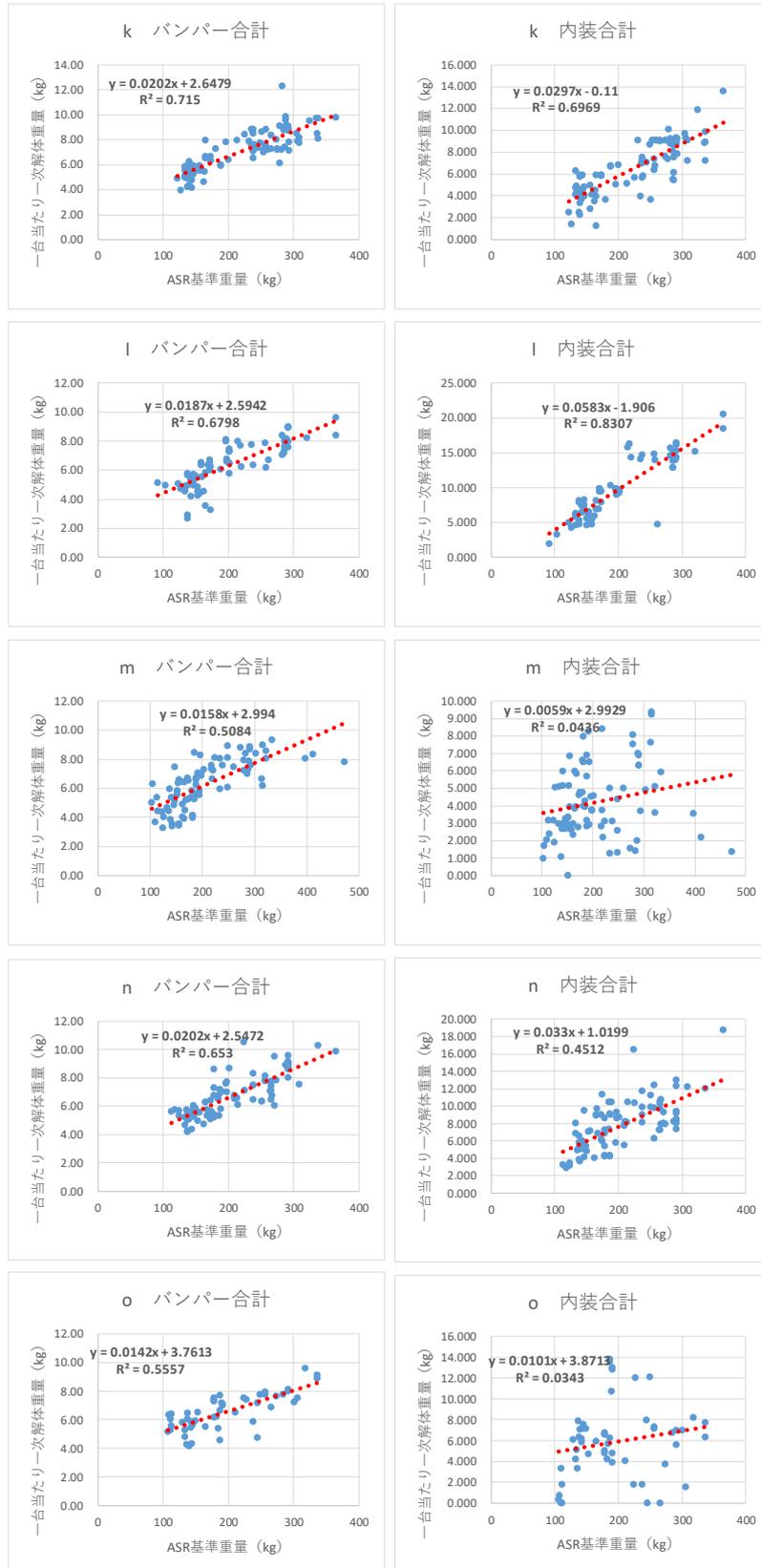


図 2-39. 一次解体後の k~o の解体事業者別のバンパー合計、内装合計の散布図及び近似値線

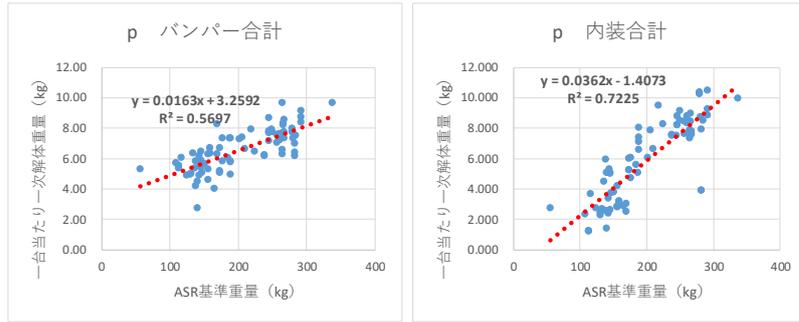


図 2-40. 一次解体後の解体事業者 p のバンパー合計、内装合計の散布図及び近似値線

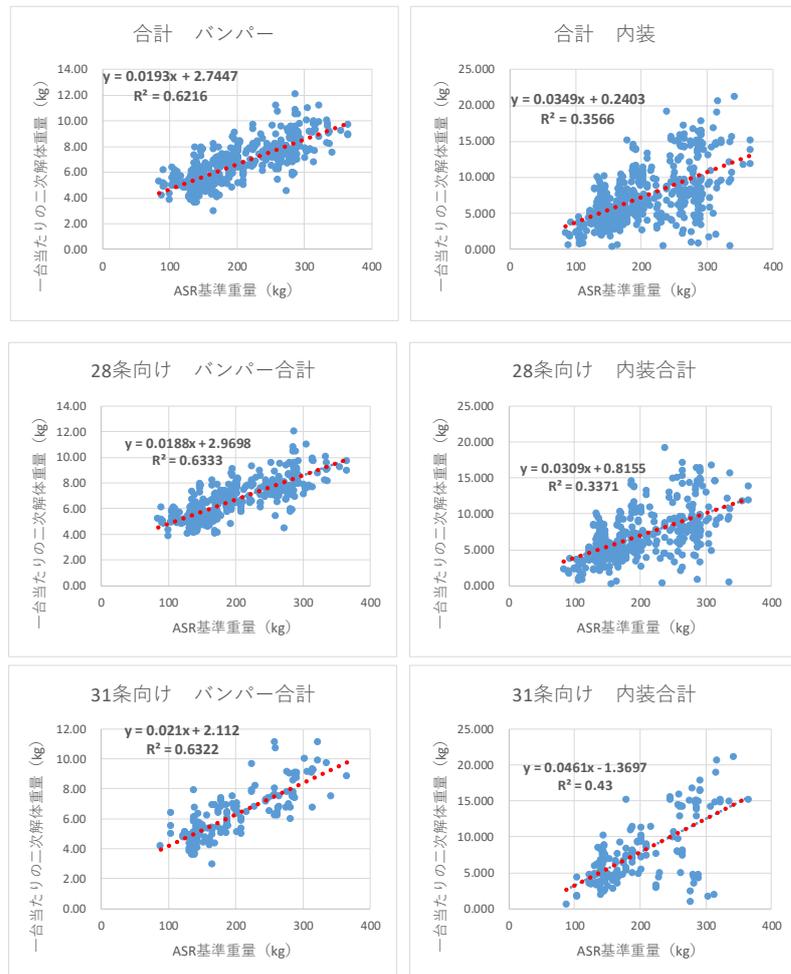


図 2-41. 二次解体後の全体、パターン別、向け先別のバンパー合計、内装合計の散布図及び近似値線

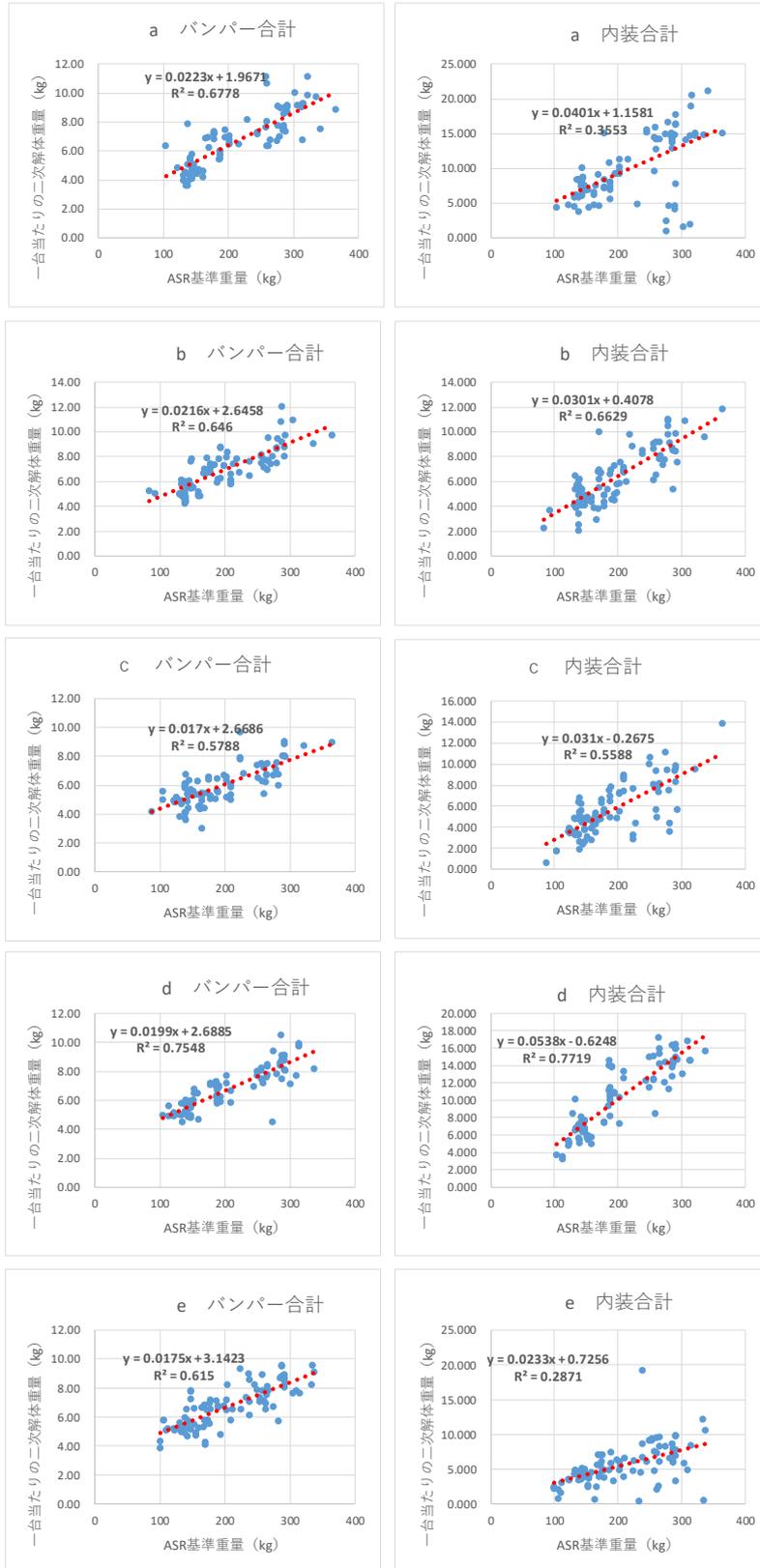


図 2-42,二次解体後の a~e の解体事業者別バンパー合計、内装合計の散布図及び近似値線

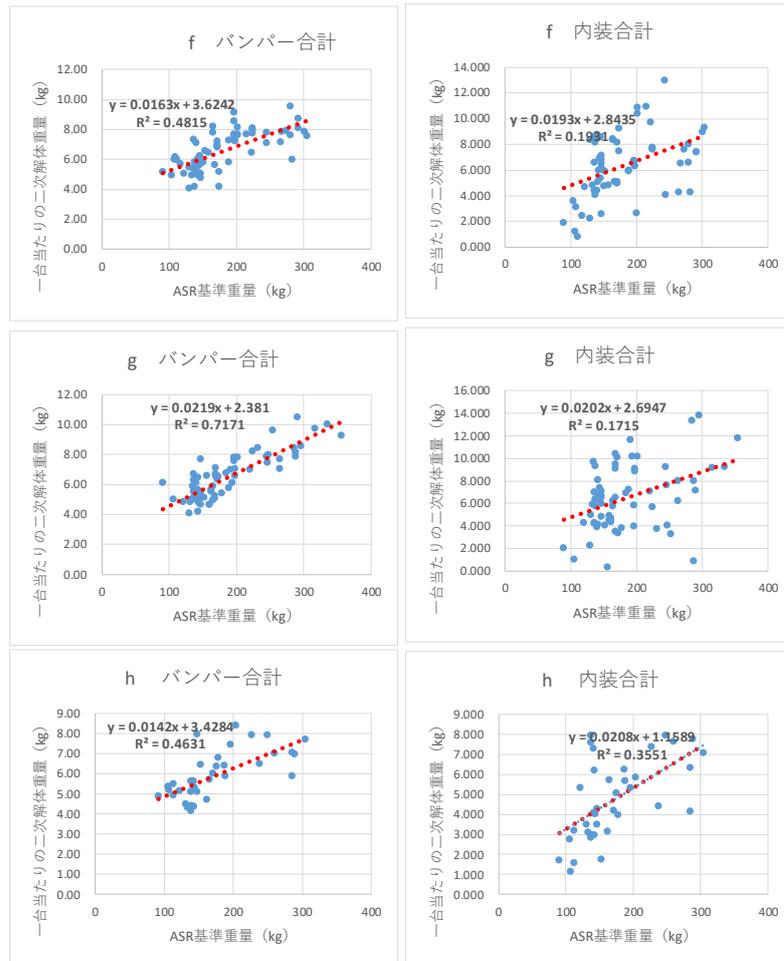


図 2-43. 二次解体後の a~e の解体事業者別のバンパー合計、内装合計の散布図及び近似値線

(2)バンパー

先述したようにバンパーについては ASR 基準重量との相関があると考えられるが、一次解体後数値での c 及び f、二次解体後数値での f 及び h では相関がなかった。

バンパーは車格に応じて重量が変動することが多いため、ASR 基準重量との相関はあるとの考えに基づき実施している。バンパーと ASR 基準重量の相関がない結果が出た場合の仮説として、バンパーの相関を阻害している要因は、異物又は異物を取るために、バンパーをカットする等による本体重量の減少、あるいは取り外したバンパーにランプ等の部品が多く付いた状態であることが想定される。この仮説を基に一部解体事業者の相関を阻害している要因を分析する。なお、今回は必ずフロントバンパーとリアバンパーを回収してもらったこととしたため相関のある結果となっているが、片方のみ回収又は前後バンパーともに回収しないというデータが混在した場合、相関がなくなる可能性がある。

各解体事業者のバンパー合計の近似値を図 2-44 に示す。各解体事業者の近似値は類似した位置にあり、類似した傾きである。そのため、同一車台では、各解体事業者の回収重量は類似した数値となると考えられるため、相関のある解体事業者と相関のない解体事業者の回収重量を比較し、その違いを分析する。

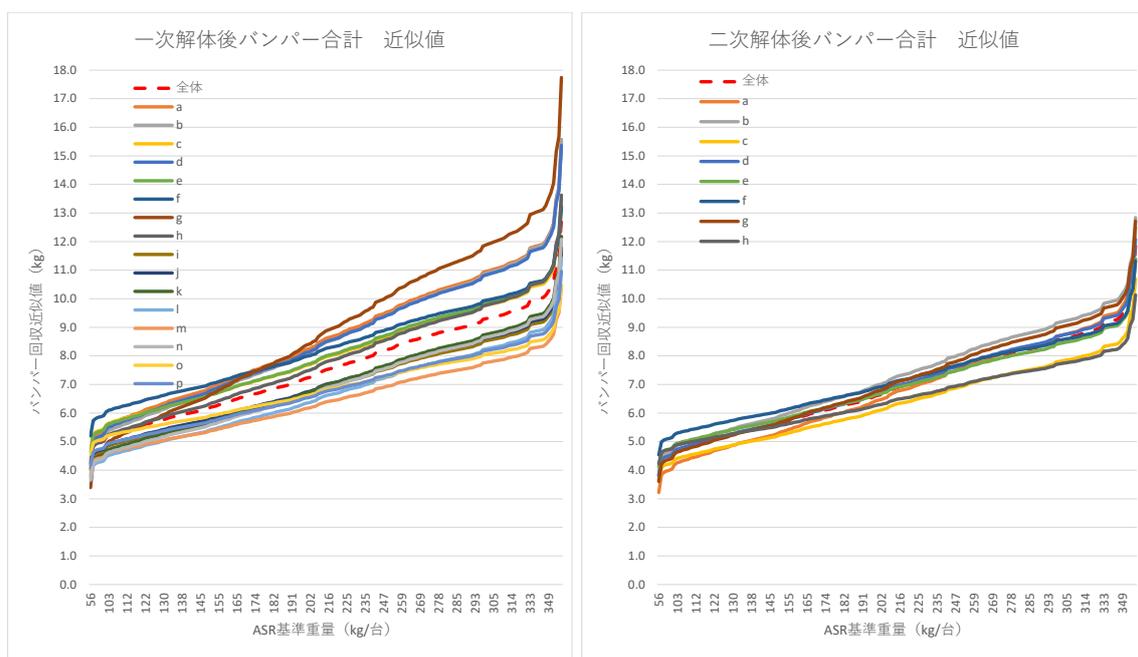
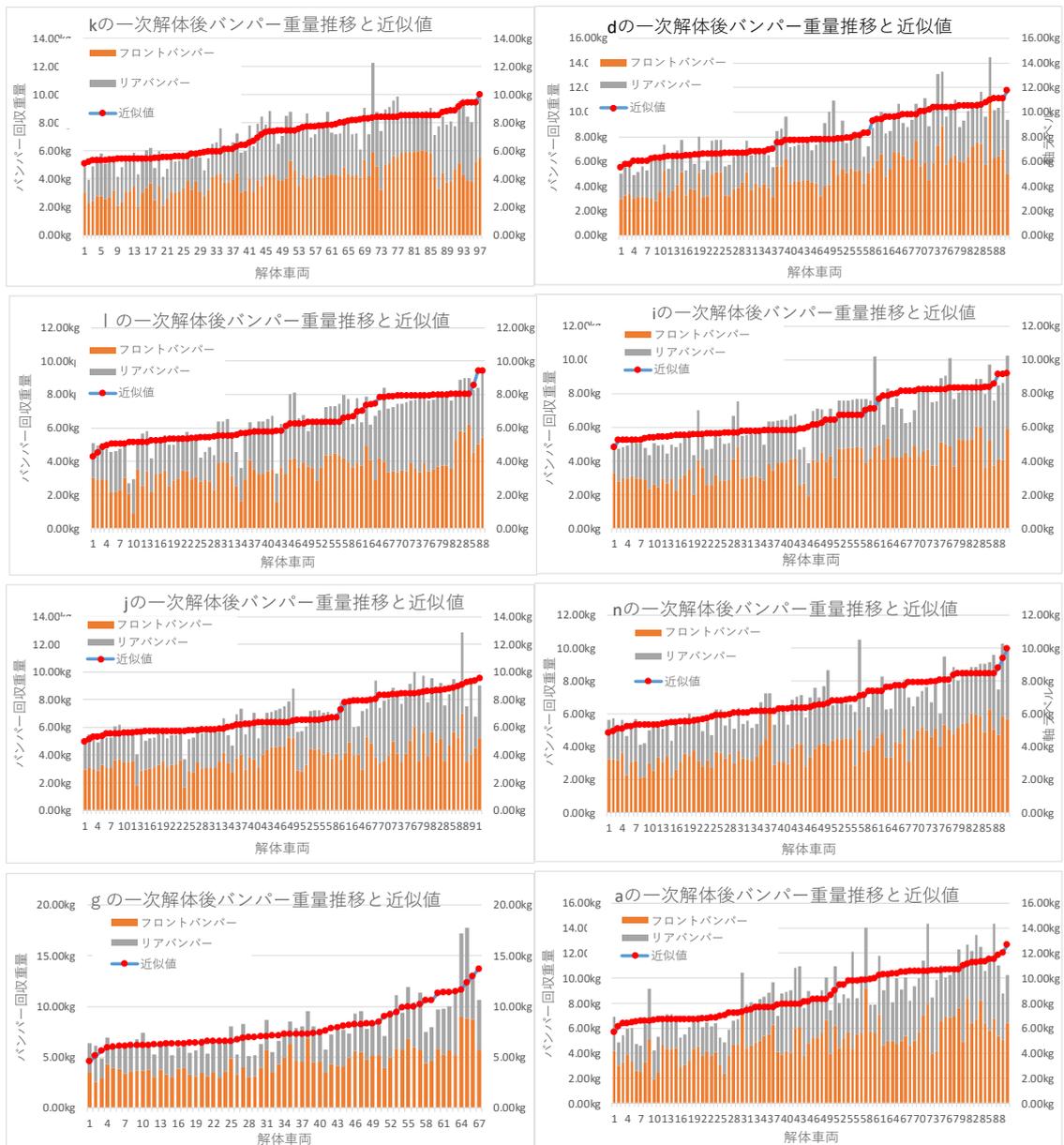


図 2-44.一次解体後及び二次解体後のバンパー合計近似値

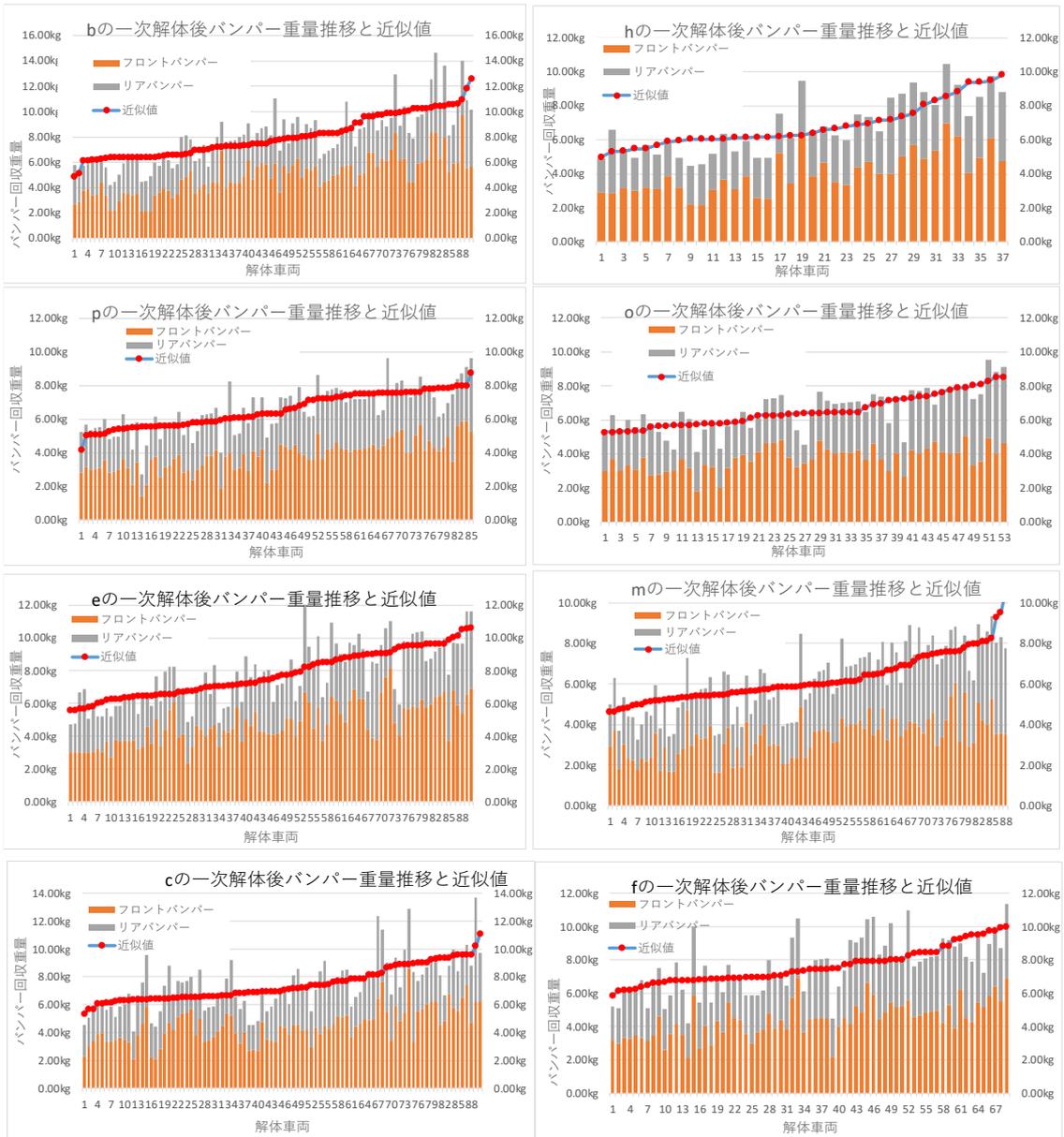
① 一次解体後

各解体事業者のフロント及びリアバンパーの一次解体後の重量推移と近似値を図 2-45 及び図 2-46 に示す。各グラフは縦軸にフロント及びリアバンパーの回収重量を示しており、横軸は左から右に行くほど ASR 基準重量が重くなるように並んでいる。k、d、l、i、j 等と相関の高い順に並んでおり、c 及び f が相関のない 2 社である。相関のある k~m の解体事業者は若干の数値のバラツキはあるものの概ね近似値と類似した推移を示している。一方で、相関のない 2 社は近似値に対して回収重量が低い場合や、また回収重量が多い場合があるため、近似値から多く乖離しているデータを除いて、決定係数を確認した。



※k、d、l、i、j、n、g、a、b、h、p、o、e、m が相関あり、c、f が相関なし

図 2-45.各解体事業者のフロント及びリアバンパーの一次解体後重量推移と近似値 (1/2)



※k、d、l、i、j、n、g、a、b、h、p、o、e、mが相関あり、c、fが相関なし

図 2-46. 各解体事業者のフロント及びリアバンパーの
一次解体後重量推移と近似値 (2/2)

表 2-23 に c 及び f の一次解体において除外したデータを示す。近似値とは各解体事業者が樹脂部品を取り外す際の ASR 基準重量から類推される重量、実測値とは実際に取り外した重量を意味する。

バラツキの要因に対する見立ては後述するが、c の解体事業者では 90 データ中、実測値-近似値の計算において、2.56kg 以上乖離していた 7 データを除いた場合、決定係数 $R^2=0.52$ となった。f の解体事業者でも 70 データ中、実測値-近似値の計算において、2.70kg 以上乖離していた 4 データを除いた場合、決定係数 $R^2=0.51$ となった。またこれらのデータを除くことで全体での決定係数 $R^2=0.52$ となった。

表 2-23.c 及び f の一次解体において除外したデータ

作業 企業	メーカー	車種	バンパー一次解体後		
			近似値 ^{※1}	実測値 ^{※2}	実測値- 近似値
c	ホンダ	ライフ	6.37kg	10.04kg	3.67kg
	ダイハツ	タント	6.64kg	9.20kg	2.56kg
	ホンダ	インサイト	8.15kg	12.38kg	4.23kg
	トヨタ	カローラルミオン	8.24kg	11.38kg	3.14kg
	ホンダ	ステップワゴン	8.90kg	12.90kg	4.00kg
	日産	セレナ	9.35kg	6.64kg	-2.71kg
	ホンダ	エリシオン	10.18kg	13.66kg	3.48kg
f	ホンダ	ライフ	6.78kg	10.00kg	3.22kg
	スズキ	シボレー	7.30kg	10.50kg	3.20kg
	スズキ	ワゴンR	7.47kg	4.48kg	-2.99kg
	ホンダ	モビリオスパイク	8.26kg	10.96kg	2.70kg

※1) 近似値とは各解体事業者が樹脂部品を取り外す際の

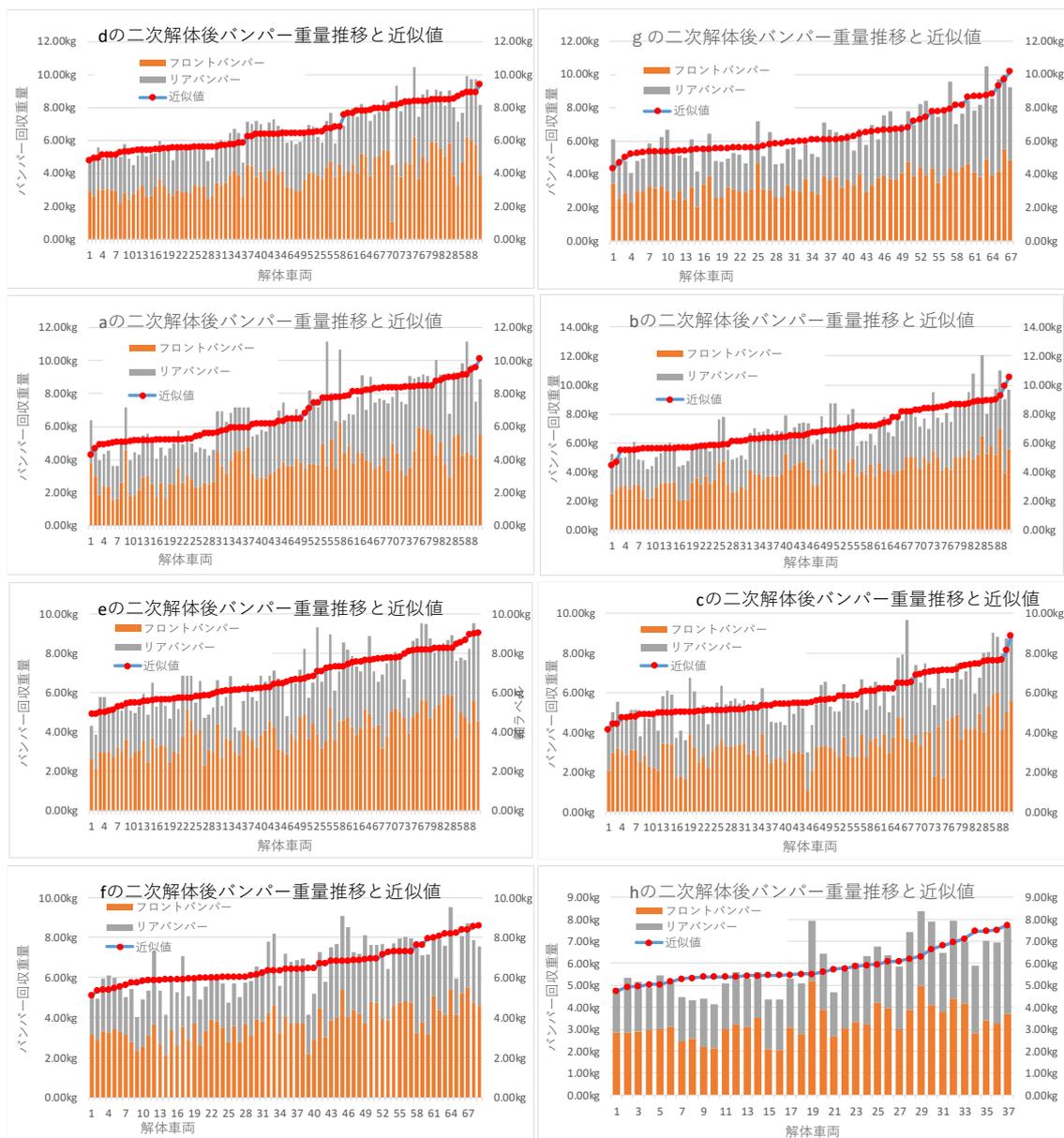
ASR基準重量から類推される重量

※2) 実測値は実際に取り外した重量

※実測値-近似値が1kg以上乖離しているデータを赤塗りつぶし

② 二次解体後

各解体事業者のフロント及びリアバンパーの二次解体後の重量推移と近似値を図 2-47 に示す。d、g、a、b、e、c、f、h と相関の高い順に並んでおり、最後の f 及び h が相関のない 2 社である。



※d、g、a、b、e、cが相関あり、f、hが相関なし

図 2-47.各解体事業者のフロント及びリアバンパーの二次解体後重量推移と近似値

なお、一次解体後に相関がなかった c は二次解体後において相関ありに変化した。これは、表 2-23 において除外した実測値が近似値を上回っていた車台において、二次解体により異物が除去され、近似値との差が少なくなったことによるものと推測される(表 2-24)。

また、fの除外したデータについても二次解体により異物が除去され、近似値との差が少なくなったため、これらのデータが含まれていても相関があるとなったが、別の1データ（表 2-25）が相関に影響を与えていたため、そのデータを除外したところ、 $R^2=0.5$ となった。

fの解体事業者はモビリオスパイク、シボレー、ライフの二次解体においてフロントバンパーのリップスポイラーを除去している。リップスポイラーはフロントバンパーの一部で、回収対象部品となるケースが多いが、このリップスポイラーの接続部（金属やビレットなどで接続される）は異物除去作業の負荷が高い。そのためfは当該車種の二次解体でリップスポイラーをフロントバンパーから外していたため、近似値との差がなくなったものと推測される。

hの解体事業者については1データ（表 2-25）が相関に影響を与えていたため、そのデータを除外したところ、 $R^2=0.54$ となった。

hの解体事業者については、全ての車において近似値よりも重い重量となっている。再生事業者での重量・品質確認において他の15解体事業者と比較して回収した樹脂に多くの異物が残っていたことが確認されている。

表 2-24.c 及び f の解体事業者の除外データの一次解体後、二次解体後の重量データ推移

作業 企業	メーカー	車種	バンパー一次解体後			バンパー二次解体後		
			近似値 ^{※1}	実測値 ^{※2}	実測値- 近似値	近似値 ^{※1}	実測値 ^{※2}	実測値- 近似値
c	ホンダ	ライフ	6.37kg	10.04kg	3.67kg	5.01kg	5.90kg	0.89kg
	ダイハツ	タント	6.64kg	9.20kg	2.56kg	5.24kg	5.40kg	0.16kg
	ホンダ	インサイト	8.15kg	12.38kg	4.23kg	6.48kg	9.66kg	3.18kg
	トヨタ	カローラルミオン	8.24kg	11.38kg	3.14kg	6.54kg	6.80kg	0.26kg
	ホンダ	ステップワゴン	8.90kg	12.90kg	4.00kg	7.09kg	7.22kg	0.13kg
	日産	セレナ	9.35kg	6.64kg	-2.71kg	7.46kg	5.96kg	-1.50kg
	ホンダ	エリシオン	10.18kg	13.66kg	3.48kg	8.14kg	8.72kg	0.58kg
f	日産	ティーダ	7.90kg	10.56kg	2.66kg	5.87kg	5.78kg	-0.09kg
	ホンダ	モビリオスパイク	8.26kg	10.96kg	2.70kg	6.31kg	8.18kg	1.87kg
	スズキ	シボレー	7.30kg	10.50kg	3.20kg	6.46kg	4.16kg	-2.30kg
	ホンダ	ライフ	6.78kg	10.00kg	3.22kg	7.13kg	7.66kg	0.53kg

※1) 近似値とは各解体事業者が樹脂部品を取り外す際のASR基準重量から類推される重量

※2) 実測値は実際に取り外した重量

※実測値-近似値が1kg以上乖離しているデータを赤塗りつぶし

※表2-23のデータに二次解体後数値を加えたもの

表 2-25.f 及び h の二次解体において除外したデータ

作業 企業	メーカー	車種	バンパー一次解体後			バンパー二次解体後		
			近似値 ^{※1}	実測値 ^{※2}	実測値- 近似値	近似値 ^{※1}	実測値 ^{※2}	実測値- 近似値
f	日産	ティーダ	7.90kg	10.44kg	2.54kg	6.82kg	9.10kg	2.28kg
h	日産	マーチ	6.25kg	9.48kg	3.23kg	5.52kg	7.94kg	2.42kg

※1) 近似値とは各解体事業者が樹脂部品を取り外す際のASR基準重量から類推される重量

※2) 実測値は実際に取り外した重量

※実測値-近似値が1kg以上乖離しているデータを赤塗りつぶし

f 及び h で除外した日産ティーダ及び日産マーチについて他の解体事業者の重量をあわせて表 2-26、表 2-27 に示す。表 2-25 の日産ティーダ及び日産マーチのデータの近似値は、他データと類似している一方で、実測値が大きい値となっている。特に、フロントバンパーの重量が他社と比較し大きく、可能性として異物の付着が想定される。

なお、h～p の解体事業者が一次解体のみにも関わらず相関が取れているのは、一次解体にランプ等の PP 以外の大物の異物除去を依頼しているためである。二次解体まで実施している a～g と一次解体まで実施している h～p の解体事業者での異物除去の違いは、重量の比較的小さなシールやクリップを外すのが前者、外さなくてもよいのが後者と設定し実施した。そのため、解体事業者で本当に一次解体のみ（大型の異物を除去しない）の場合は、今回の c、f、h のように相関が取れないことが想定される。

表 2-26.日産ティーダでの重量比較

作業 企業	メーカー	車種	バンパー二次解体後				実測値- 近似値
			近似値 ^{※1}	実測値 ^{※2}			
				フロントバンパー	リアバンパー	合計	
f ^{※3}	日産	ティーダ	6.82kg	5.38kg	3.72kg	9.10kg	2.28kg
f			6.82kg	4.04kg	4.48kg	8.52kg	1.70kg
h			6.21kg	3.88kg	3.54kg	7.42kg	1.21kg
a			6.34kg	3.84kg	3.64kg	7.48kg	1.14kg
g			6.67kg	3.94kg	3.62kg	7.56kg	0.89kg
f			6.82kg	3.98kg	3.68kg	7.66kg	0.84kg
f			6.82kg	3.86kg	3.66kg	7.52kg	0.70kg
a			6.34kg	3.54kg	3.42kg	6.96kg	0.62kg

※1) 近似値とは各解体事業者が樹脂部品を取り外す際のASR基準重量から類推される重量

※2) 実測値は実際に取り外した重量

※3) 表2-25のデータ

※実測値-近似値が1kg以上乖離しているデータを赤塗りつぶし

表 2-27.日産マーチでの重量比較

作業 企業	メーカー	車種	バンパー二次解体後				実測値- 近似値
			近似値 ^{※1}	実測値 ^{※2}			
				フロントバンパー	リアバンパー	合計	
h ^{※3}	日産	マーチ	5.52kg	5.20kg	2.74kg	7.94kg	2.42kg
e			5.71kg	5.16kg	2.66kg	7.82kg	2.11kg
e			5.71kg	4.58kg	3.20kg	7.78kg	2.07kg
c			5.05kg	3.92kg	2.82kg	6.74kg	1.69kg
c			5.05kg	3.24kg	2.84kg	6.08kg	1.03kg
g			5.45kg	3.24kg	2.86kg	6.10kg	0.65kg
c			5.37kg	2.92kg	2.42kg	5.34kg	-0.03kg
f			6.09kg	3.10kg	2.72kg	5.82kg	-0.27kg
e			5.92kg	2.96kg	2.30kg	5.26kg	-0.66kg
c			5.37kg	2.44kg	2.08kg	4.52kg	-0.85kg
b			6.08kg	3.00kg	2.16kg	5.16kg	-0.92kg
b			6.08kg	2.66kg	2.34kg	5.00kg	-1.08kg
g			5.86kg	2.66kg	2.00kg	4.66kg	-1.20kg
d			5.85kg	2.60kg	2.04kg	4.64kg	-1.21kg
b			6.08kg	2.58kg	2.28kg	4.86kg	-1.22kg
g			5.86kg	2.62kg	2.00kg	4.62kg	-1.24kg

※1) 近似値とは各解体事業者が樹脂部品を取り外す際のASR基準重量から類推される重量

※2) 実測値は実際に取り外した重量

※3) 表2-25のデータ

※実測値-近似値が1kg以上乖離しているデータを赤塗りつぶし

(3) 内装

先述したように、内装はバンパーとは異なり、車両への組み込み方によって取り外ししやすい内装部品もあれば、取り外しにくい内装部品もある。各解体事業者が車台毎に回収する部品を選択することによって、各内装部品の回収率がどのように変化するかに着目して実施した。

また、内装は ASR 基準重量に相関する部品と相関しない部品の 2 種類があると想定した。室内面積に比例し重量が増加する部品が ASR 基準重量に相関がある部品であり、室内面積に関係なく重量の変動が小さい部品が、ASR 基準重量に相関がない部品である。この仮説に基づき個社の回収重量を確認し、内装の相関傾向を把握する。

各解体事業者の内装合計の近似値を図 2-48 に示す。各解体事業者の一次解体及び二次解体の近似値は異なる位置にあり、異なる傾きである。これは各解体事業者での車台毎に回収する内装の選択数と、それによる回収重量の違いが影響していると考えられる。そのため、個社別の回収状況の把握を行った。

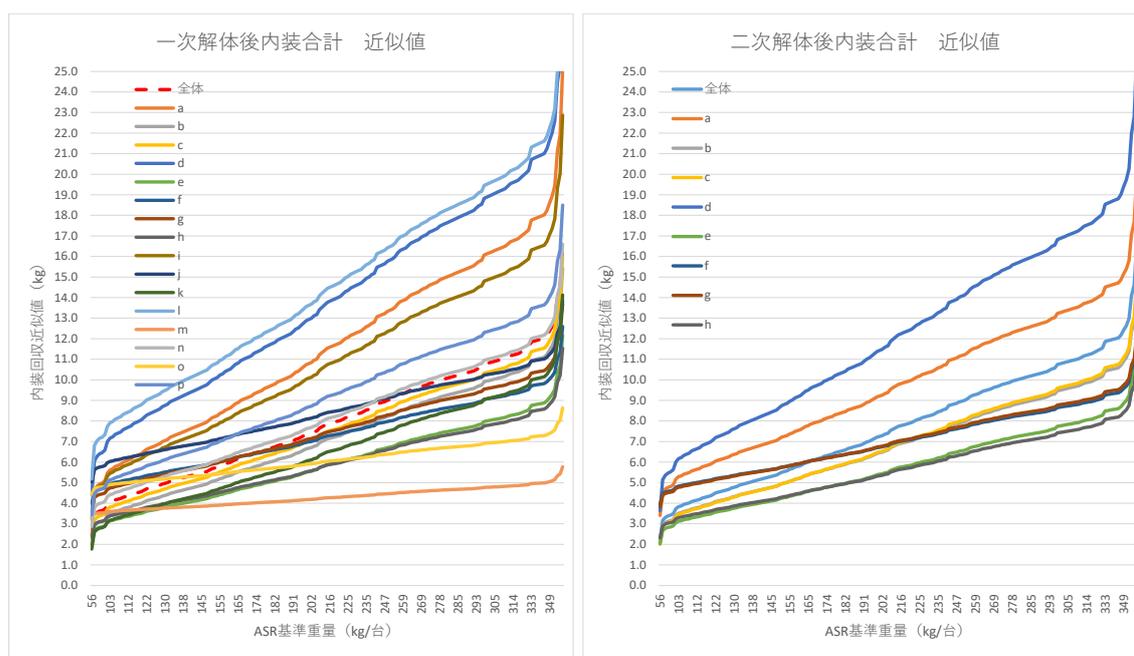


図 2-48. 一次解体後及び二次解体後の内装合計近似値

① 回収種類と重量

各解体事業者の内装選択部品数比率を表 2-28 に示す。一次解体において相関の高かった解体事業者順に並んでおり、l、d、p、k、b、i、c は相関があった解体事業者、それ以外は相関のなかった解体事業者である。例えば l の解体事業者について、回収台数（データ数）は合計で 88 台であるが、そのうち 6%（5 台）の車において 6 種類の内装部品を回収している。

相関あり、なしの解体事業者に関わらず概ね 1 台あたり 5~9 種類の内装部品を回収している比率が高い。各解体事業者の内装部品の回収比率を表 2-29 に示す。例えば l の解体事業者について、回収台数（データ数）は合計で 88 台であるが、A ピラー、B ピラー、C ピラー、ドアスカッフプレート、コラムカバーは 100%の車で回収している。比率 100%は薄い緑、90~99%は赤で表示している。

相関ありの解体事業者は全ての車で 100%回収している部品がある。100%回収していない場合でも、決まった部品を高い比率で車種関係なく回収している。相関なしの解体事業者も、決まった部品をある程度車種関係なく回収しているが、相関ありの解体事業者よりは比率は高くない。例えば A ピラー、B ピラー、C ピラー、カウルサイドトリム、ドアスカッフプレート、コラムカバーを全社 90%位以上の比率で回収しているが、この 6 部品の平均比率は、相関がある解体事業者は 90%以上に対して、相関なしの解体事業者は概ね低い比率になっている（j、f、g を除く）。

表 2-30 に回収内装部品平均重量比率（一次解体後）を示す。回収比率が高い部品が必ずしも重量比率が高いわけではないことがわかる。

回収比率・重量比率が高いのは、B ピラー、C ピラー、ドアスカッフプレートである。回収比率が高いが重量比率が低いのは A ピラー、カウルサイドトリム、コラムカバーである。回収比率が低いが重量比率が高いのは D ピラー、カーゴトレイ、バックドアトリムである。回収比率・重量比率が低いのは、インパネカバー、メーターカバー、シート下のトレイである。

なお、詳しくは後述するが、C ピラーと D ピラーは後部座席部分のピラー部を指す。解体事業者によって C・D ピラーに対する認識にバラツキがあったため、以後は C・D ピラーとする。

表 2-28. 各解体事業者の内装選択部品数比率

選択部品数	l		d		p		k		b		i		c		n		a		h		e		j		f		g		n		o	
	データ数	比率																														
1種類	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	3%	0	0%	1	2%
2種類	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	0	0%	4	4%	0	0%	1	1%	0	0%	2	2%	1	2%		
3種類	0	0%	0	0%	2	2%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	1%	1	1%	6	7%	2	4%		
4種類	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	0	0%	1	1%	0	0%	4	4%	2	5%	6	7%	2	2%	1	1%	0	0%	5	6%	3	6%
5種類	2	2%	0	0%	4	5%	2	2%	5	6%	3	3%	7	7%	0	0%	1	1%	6	16%	11	12%	0	0%	5	7%	1	1%	10	11%	6	12%
6種類	5	6%	4	4%	1	1%	3	3%	21	23%	3	3%	13	14%	3	3%	3	3%	10	27%	13	14%	6	7%	5	7%	9	13%	23	26%	7	14%
7種類	13	15%	19	21%	7	8%	14	14%	39	43%	18	20%	25	28%	21	23%	11	12%	12	32%	21	23%	13	14%	9	13%	13	19%	33	38%	19	39%
8種類	27	31%	29	32%	26	31%	28	29%	20	22%	21	23%	24	27%	24	27%	18	20%	6	16%	26	29%	21	23%	19	28%	22	33%	7	8%	9	18%
9種類	39	44%	30	33%	37	44%	31	32%	4	4%	29	32%	17	19%	27	30%	35	39%	1	3%	8	9%	41	45%	24	35%	11	16%	1	1%	1	2%
10種類	2	2%	8	9%	8	9%	19	20%	0	0%	16	18%	3	3%	14	16%	15	17%	0	0%	1	1%	8	9%	4	6%	8	12%	0	0%	0	0%
11種類	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
12種類	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
合計	88	100%	90	100%	85	100%	97	100%	90	100%	90	100%	90	100%	90	100%	37	100%	90	100%	92	100%	69	100%	67	100%	87	100%	49	100%		

表 2-29.各解体事業者の内装部品回収比率

回収比率	l	d	p	k	b	i	c	n	a	b	e	j	f	g	n	o
Aビラー	100%	98%	94%	100%	99%	96%	96%	98%	89%	95%	79%	97%	93%	93%	75%	79%
Bビラー	100%	92%	94%	99%	96%	94%	94%	99%	92%	86%	92%	97%	96%	96%	91%	84%
Cビラー	100%	99%	92%	99%	100%	87%	87%	90%	57%	22%	74%	95%	87%	93%	38%	79%
Dビラー	30%	0%	32%	39%	2%	24%	21%	50%	63%	0%	20%	27%	10%	19%	6%	0%
インパネカバー	68%	77%	44%	4%	4%	23%	53%	14%	11%	43%	19%	6%	33%	45%	15%	12%
カウルサイドトリム	99%	99%	96%	93%	91%	96%	94%	70%	94%	89%	87%	93%	94%	94%	82%	74%
メーターカバー	39%	77%	79%	77%	18%	81%	78%	88%	68%	68%	79%	92%	84%	73%	64%	48%
ドアスカッフプレート	100%	98%	100%	99%	100%	99%	98%	90%	98%	100%	93%	100%	94%	94%	92%	90%
コラムカバー	100%	100%	100%	97%	83%	99%	88%	93%	99%	95%	89%	100%	99%	89%	95%	74%
カーゴトレイ	5%	19%	4%	9%	0%	14%	9%	56%	19%	8%	4%	3%	4%	11%	6%	2%
シート下トレイ	11%	14%	9%	16%	8%	24%	17%	19%	20%	11%	8%	16%	20%	16%	7%	9%
バックドアトリム	75%	89%	89%	72%	73%	63%	46%	71%	77%	54%	38%	67%	49%	57%	28%	31%
全体データ数	88	90	85	97	90	90	90	90	90	37	90	92	69	70	88	58
6部品の平均比率	100%	98%	96%	98%	95%	95%	93%	90%	88%	81%	86%	97%	94%	93%	79%	80%

※回収比率は全データ数に対して、個別部品が何データあるかの比率。比率100%は薄緑、90-99%は赤で表示

表 2-30.各解体事業者の回収内装部品平均重量比率（一次解体後）

重量比率	l	d	p	k	b	i	c	n	a	b	e	j	f	g	n	o
Aビラー	4%	5%	7%	8%	7%	5%	7%	17%	4%	5%	5%	6%	5%	5%	6%	
Bビラー	9%	11%	6%	6%	16%	10%	14%	9%	8%	14%	12%	12%	11%	12%	9%	11%
Cビラー	17%	38%	12%	12%	16%	30%	10%	11%	12%	24%	9%	24%	19%	21%	15%	30%
Dビラー	38%	0%	9%	9%	9%	6%	11%	13%	35%	0%	7%	6%	8%	9%	10%	0%
インパネカバー	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	6%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%
カウルサイドトリム	2%	2%	5%	3%	3%	2%	3%	2%	3%	3%	2%	2%	2%	4%	3%	3%
メーターカバー	1%	3%	3%	5%	3%	3%	4%	3%	2%	3%	3%	2%	3%	3%	3%	4%
ドアスカッフプレート	7%	7%	13%	15%	13%	9%	11%	7%	8%	9%	11%	11%	8%	7%	10%	12%
コラムカバー	2%	3%	4%	4%	3%	3%	3%	6%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
カーゴトレイ	8%	14%	17%	9%	0%	15%	11%	4%	11%	14%	28%	18%	24%	13%	21%	12%
シート下トレイ	4%	4%	5%	4%	8%	3%	7%	4%	3%	7%	4%	3%	5%	6%	5%	4%
バックドアトリム	10%	12%	17%	24%	20%	13%	19%	16%	12%	16%	15%	14%	12%	15%	14%	13%
1台の平均内装重量	17.3	13.5	8.8	8.8	9.0	12.8	9.6	10.6	17.3	9.9	12.0	11.9	12.0	10.4	10.5	9.8
※重量比率は1台の平均内装重量に対しての各内装の重量比率。10%（概ね1kg）以上のものを緑で表示	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

表 2-31 に内装部品の重量と ASR 基準重量への相関を、図 2-49 に内装部品別回収重量の散布図及び近似値を示す。

表 2-31.内装部品の重量と ASR 基準重量への相関

部品	内装部品近似値 (ASR 基準重量 56kg/台 ~200kg/台)	一次解体後決定係数 (16 社)	二次解体後決定係数 (8 社)	各社回収重量の特徴 (近似値との比較)	ASR 基準重量への相関
A ピラー	1.0kg~1.5 kg	0.36	0.36	近似値に近い値	あまり相関がない (100%の車台で回収した l 及び k では回収個数の集計からおそらく左右のピラーを回収したうえで、相関が取れていない)
B ピラー	0.3kg~1.5 kg	0.04	0.06	近似値に近い値	あまり相関がない (100%の車台で回収した l では回収個数の集計からおそらく左右のピラーを回収したうえで、相関が取れていない)
C・D ピラー	(C) 1.9kg~ 2.8 kg	0.00	0.02	全て回収する解体事業者もいれば、一部の解体しやすい分を回収した事業者がいると推測	相関がある可能性がある (回収個数も各社まちまちで、重量も 0.06kg~14.10kg と幅広い。C ピラーを 100%の車台で回収した b は相関が取れているが、同じく 100%の車台で回収した l は相関が取れていない)
	(D) 1.9kg~ 2.8 kg	0.00	0.01		
インパネ カバー	0.05kg~ 0.2 kg	0.01	0.00	近似値に近い値	あまり相関がない (特定の車種にしか搭載されていない)
カウルサ イドトリ ム	0.2kg~0.5 kg	0.06	0.06	近似値に近い値	あまり相関がない (各社回収率は高く、概ね左右とも回収していると推測される一方で、1 社も相関していない)
メーター カバー	0.3kg~0.4kg	0.01	0.00	近似値に近い値	相関がない (車体に比例して大きくなるような部品ではない)
ドアスカ ップブレ ート	1.2kg~5.0kg	0.52	0.51	近似値に近い値	相関がある
コラム カバー	0.3kg~0.5kg	0.02	0.01	近似値に近い値	あまり相関がない (車体に比例して大きくなるような部品ではない)
カーゴ トレイ	0.6kg~2.3 kg	0.06	0.03	近似値に近い値	相関がある (相関ありの解体事業者が c、g、h、j、l、m、p と複数社いた)
シート下 のトレイ	0.4kg~0.6 kg	0.00	0.06	近似値に近い値	あまり相関がない (特定の車種にしか搭載されていない)
バックド アトリム	1.2kg~5.6kg	0.55	0.59	近似値に近い値	相関がある (a、e、h、k、o の 5 社を除き ASR 基準重量へ相関がある)

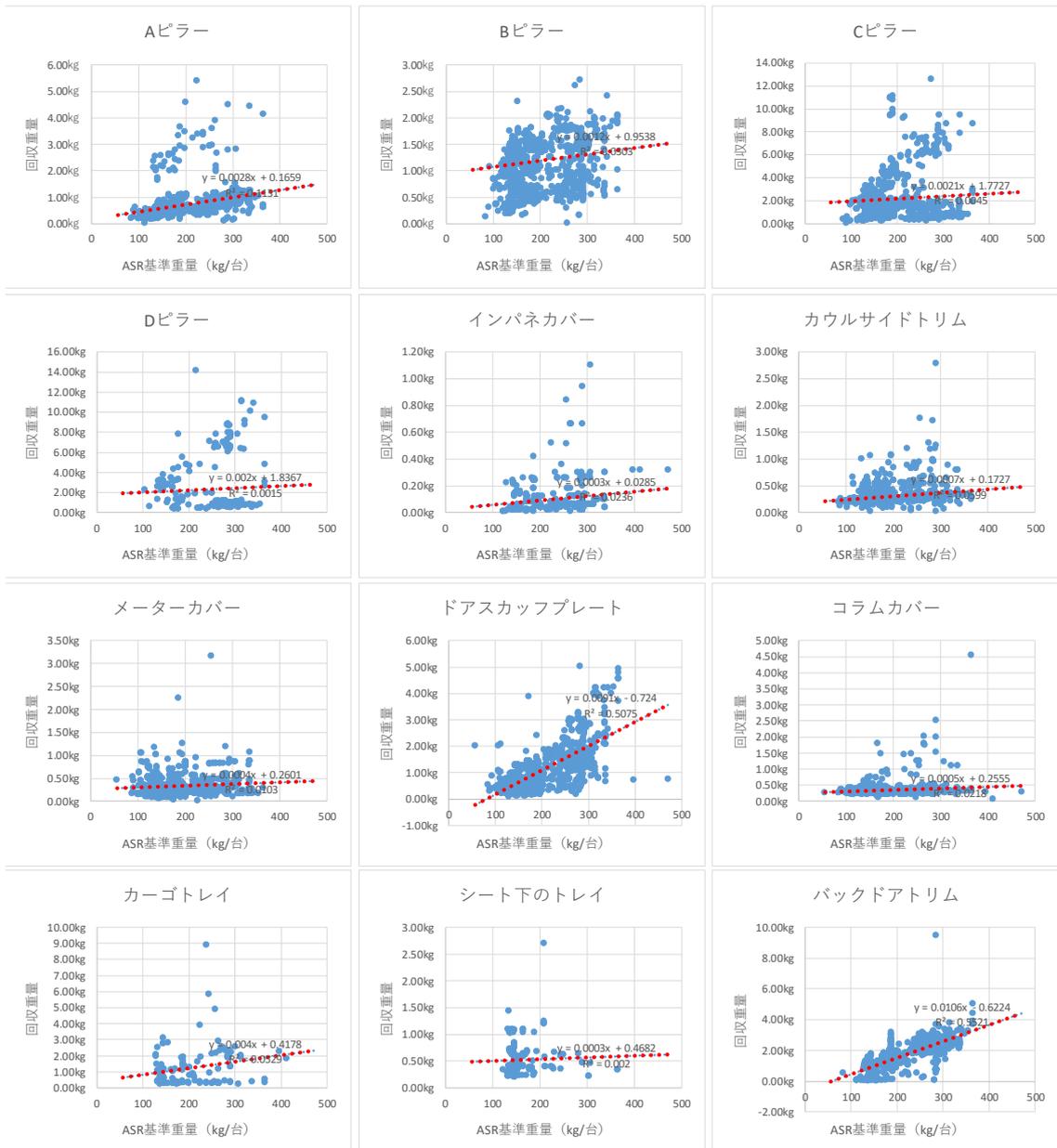


図 2-49. 内装部品別回収重量の散布図及び近似値

相関がある解体事業者と相関がない解体事業者の内装部品の回収状況と、各部品の重量分類について表 2-32 に示す。

相関ありの解体事業者は、室内面積比率に比例し重量が大きくなり、かつ重量比率が高い部品（C・D ピラー、ドアスカッププレート、カーゴトレイ、バックドアトリム）を相関なしの解体事業者よりも高い比率で回収している。また相関ありの解体事業者は室内面積に比例せず、重量比率の低い部品も高い比率で回収している。

2 か年目は室内面積に比例する部品が ASR 基準重量に相関する部品であるという仮説に基づき、データの n 増しにより確認を行う。

そのほか、2 年目は内装部品の中でも相関が出るように推奨取り外し部品を設定し、各解体事業者に回収を実施してもらおう。推奨取り外し部品を回収した解体事業者の相関と、できなかった解体事業者の相関を確認するとともに、推奨取り外し部品を回収できなかった解体事業者がなぜ回収不可だったのかのヒアリングを行う。

表 2-32.内装部品の相関あり、なしの解体事業者の回収傾向と、重量分類

部品	相関ありの解体事業者の平均回収率 ^{※1}	相関なしの解体事業者の平均回収率 ^{※1}	ASR 基準重量への相関 ^{※2}	室内面積比率 ^{※3}	重量比率 ^{※4}
A ピラー	97%	89%	×	×	△
B ピラー	96%	93%	×	×	△
C・D ピラー	58%	46%	○	○	○
インパネカバー	40%	23%	×	×	×
カウルサイドトリム	95%	86%	×	×	×
メーターカバー	64%	74%	×	×	×
ドアスカッププレート	99%	95%	○	○	△
コラムカバー	95%	92%	×	×	×
カーゴトレイ	9%	13%	○	△	△
シート下のトレイ	14%	14%	×	×	×
バックドアトリム	73%	53%	○	○	○

※1) l、d、p、k、b、i、c が相関ありの解体事業者、それ以外が相関なしの解体事業者。表 2-29 から平均値を計算。

※2) ASR 基準重量へ相関があると推測される部品は○、ないと推測される部品は×

※3) 室内面積比率とは、室内面積に比例して部品重量が大きくなる部品を○、△、×で示したもの。定量データではないが、○が比例して大きくなる部品、×が比例して大きくなる部品、△はどちらともいえない部品。

※4) 重量比率は 1 台の平均内装重量に対して 14%以上の比率を占めるものを○、5%～14%未満を△、5%以下を×とした。表 2-30 から平均値を計算。

なお、今回実証で集計した a～p の 16 解体事業者の 1,306 データのうち、相関の取れなかった a、e、f、g、h、j、m、n、o の 9 解体事業者の 676 データから、ASR 基準重量と相関があると推測される C・D ピラーいずれか、ドアスカッフプレート、カーゴトレイ、バックドアトリムの回収がないデータを除いた 112 データで再度内装の相関を計算した。その結果を表 2-33 に示す。データ数が少ないため結論は言いにくいですが、9 解体事業者のうち、4 解体事業者が相関ありに変化した。その他 1 社が変化なし、2 社がデータなしであった。また全社での内装合計の相関係数も向上している。ASR 基準重量と相関があると推測される部品を高い比率で回収することにより、内装部品での相関を高めることができると推測される。

表 2-33. a、e、f、g、h、j、m、n、o の再計算した各社相関の決定係数
(解体事業者のデータから C・D ピラーいずれか、ドアスカッフプレート、カーゴトレイ、バックドアトリムの回収がないデータを除いた場合)

内装合計			
企業名	9社元データ (676データ)	一部データ (112データ)	相関変化
全社	0.32	0.48	相関向上
a	0.41	0.82	相関ありに変化
e	0.29	1.00	相関ありに変化
f	0.21	1.00	相関ありに変化
g	0.21	0.21	変化なし
h	0.37	－	データなし
j	0.28	1.00	相関ありに変化
m	0.04	－	データなし
n	0.45	0.19	相関向上
o	0.03	－	データなし

※0.5以上を緑、0.3以上0.5未満を赤で表示

※一部データとは、本実証で集計した1,306データの中で、相関の取れなかったa、e、f、g、h、j、m、n、oの企業9社の元データ（676データ）の中から、C・Dピラーいずれかの回収がなく、かつドアスカッフプレート、カーゴトレイ、バックドアトリムの回収がないデータを除いた112データを指す。

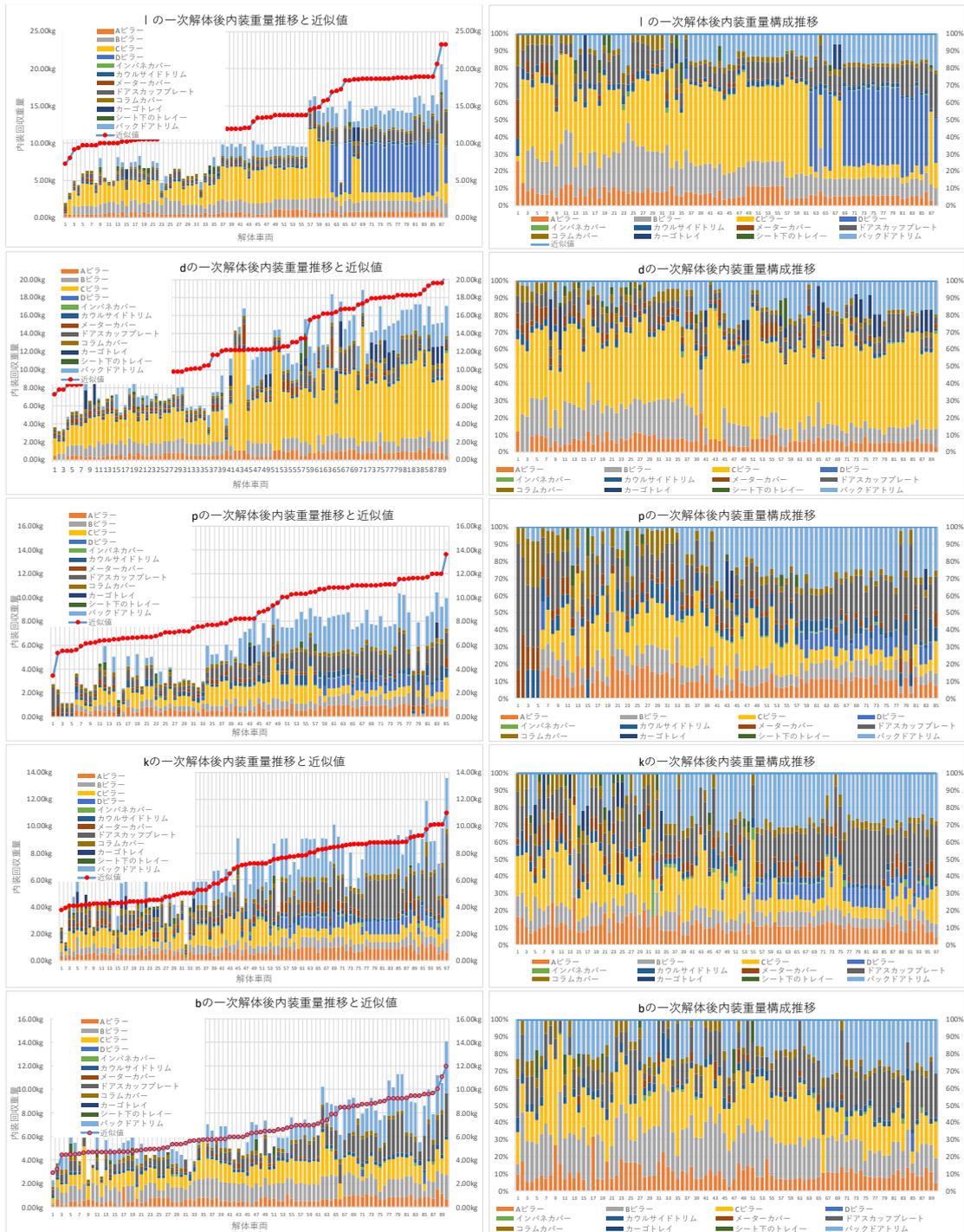
② 解体事業者別内装部品回収推移

・一次解体後

各部品の回収・重量比率と ASR 基準重量への相関（一次解体）を表 2-34 に、内装の一次解体後の重量推移と近似値を図 2-50、図 2-51、図 2-52、図 2-53、図 2-54 に示す。各グラフは縦軸に内装の回収重量を示しており、横軸は左から右に行くほど ASR 基準重量が重い実際に処理した解体車両を並べている。グラフは解体事業者を ASR 基準重量との相関が高い順に並べており、l、d、p、k、b、i、c が相関あり、それ以外は相関がない。

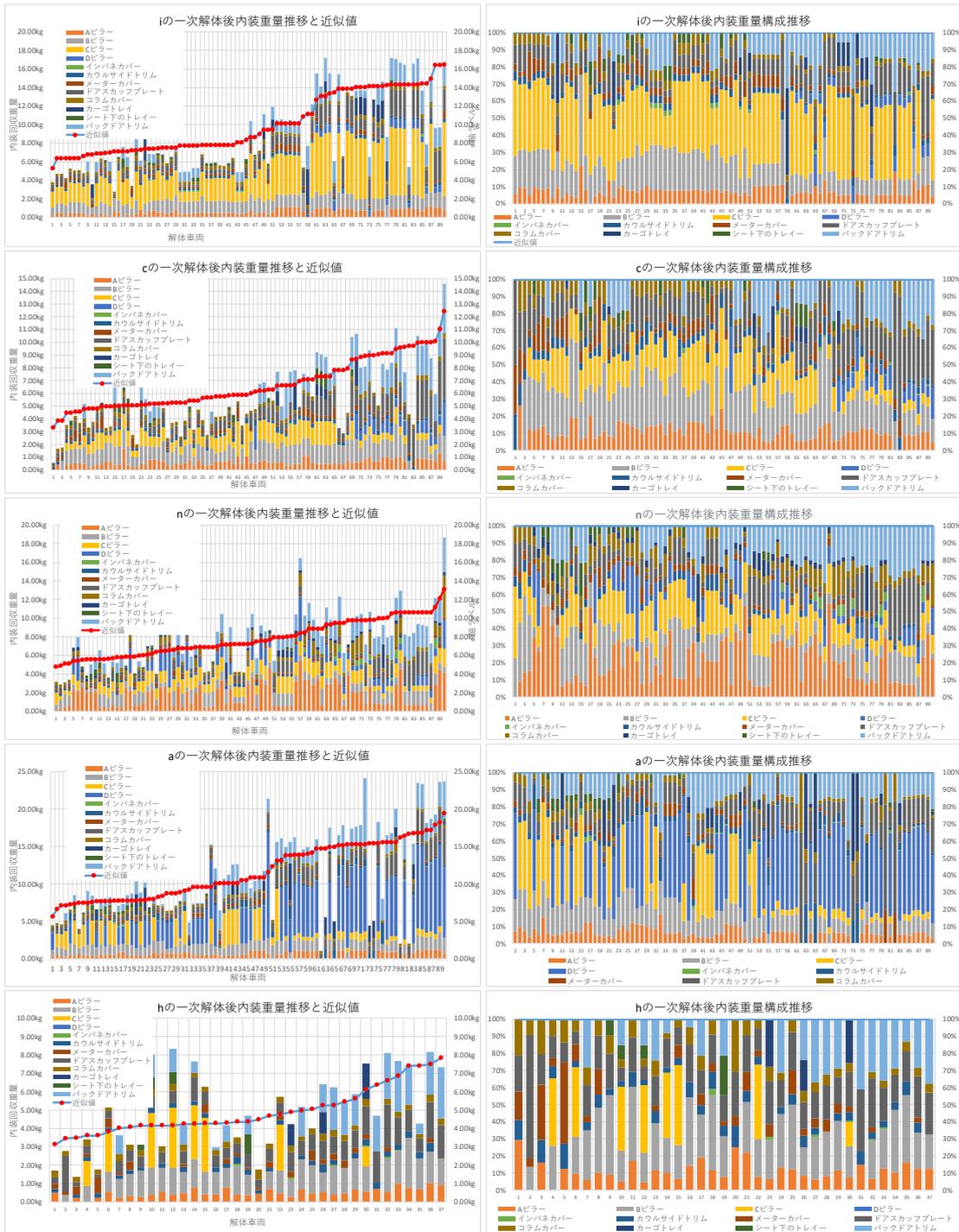
表 2-34.各部品の回収・重量比率と ASR 基準重量への相関（一次解体）

部品	一次解体後決定係数 (16 社)	回収比率	重量比率	ASR 基準重量に対する回収重量推移特徴	ASR 基準重量への相関
A ピラー	0.36	高い	低い	一定	あまり相関がない
B ピラー	0.04	高い	高い	一定	あまり相関がない
C・D ピラー	(C) 0.00	C・D ピラー一括では比較的 高い	高い	一定もいれば、増加する企業もいる	相関がある可能性がある
	(D) 0.00				
インパネカバー	0.01	低い	低い	一定	あまり相関がない
カウルサイドトリム	0.06	高い	低い	一定	あまり相関がない
メーターカバー	0.01	低い	低い	一定	相関がない
ドアスカッフプレート	0.52	高い	高い	増加	相関がある
コラムカバー	0.02	高い	低い	一定	あまり相関がない
カーゴトレイ	0.06	低い	高い	増加	相関がある
シート下のトレイ	0.00	低い	低い	一定	あまり相関がない
バックドアトリム	0.55	低い	高い	増加	相関がある



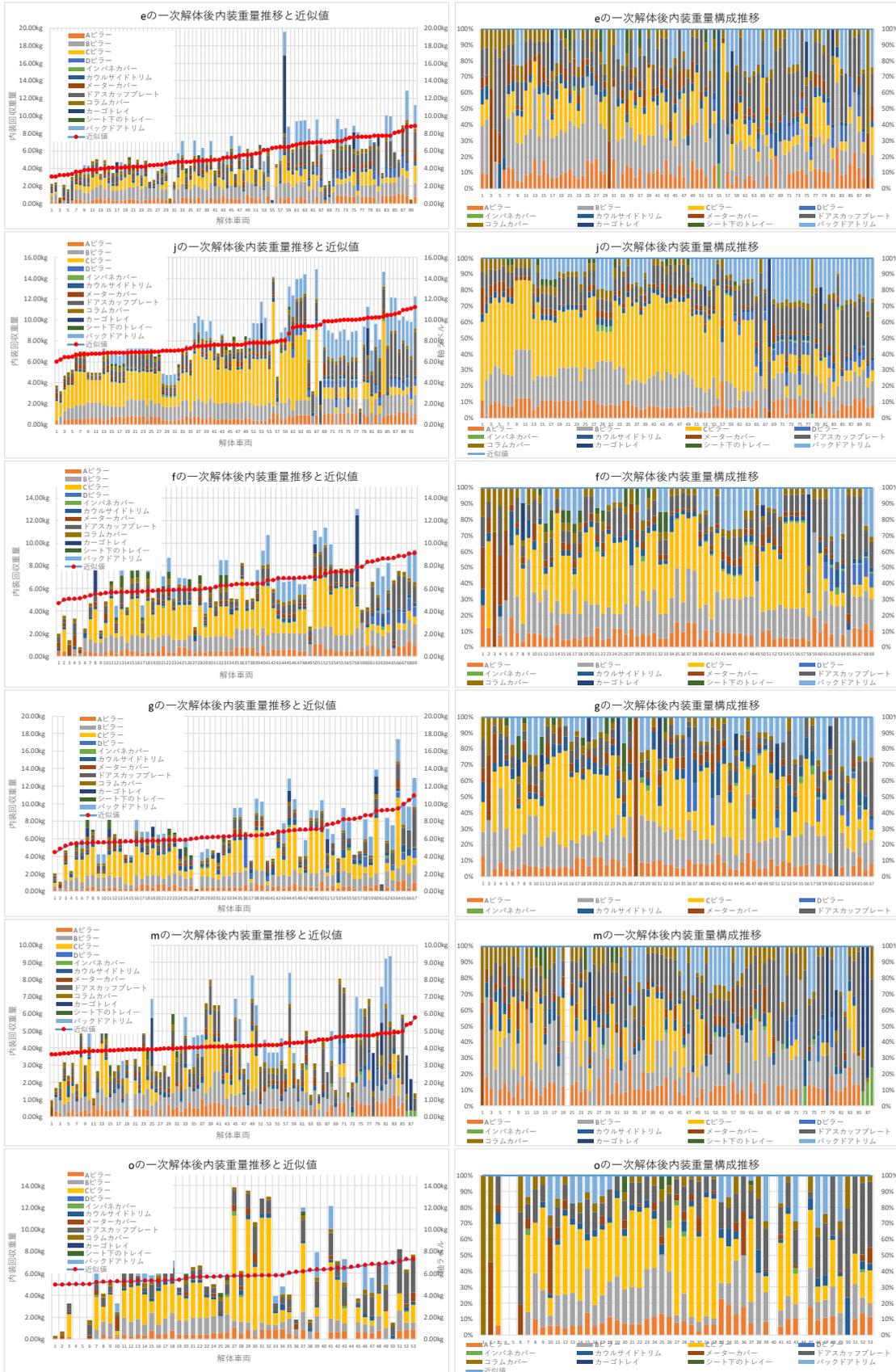
※l、d、p、k、b、i、cが相関あり、n、a、h、e、j、f、g、m、oが相関なし

図 2-50.l、d、p、k、bの一次解体後内装重量推移と近似値及びその重量構成推移



※l、d、p、k、b、i、cが相関あり、n、a、h、e、j、f、g、m、oが相関なし

図 2-51.i、c、n、a、hの一次解体後内装重量推移と近似値及びその重量構成推移

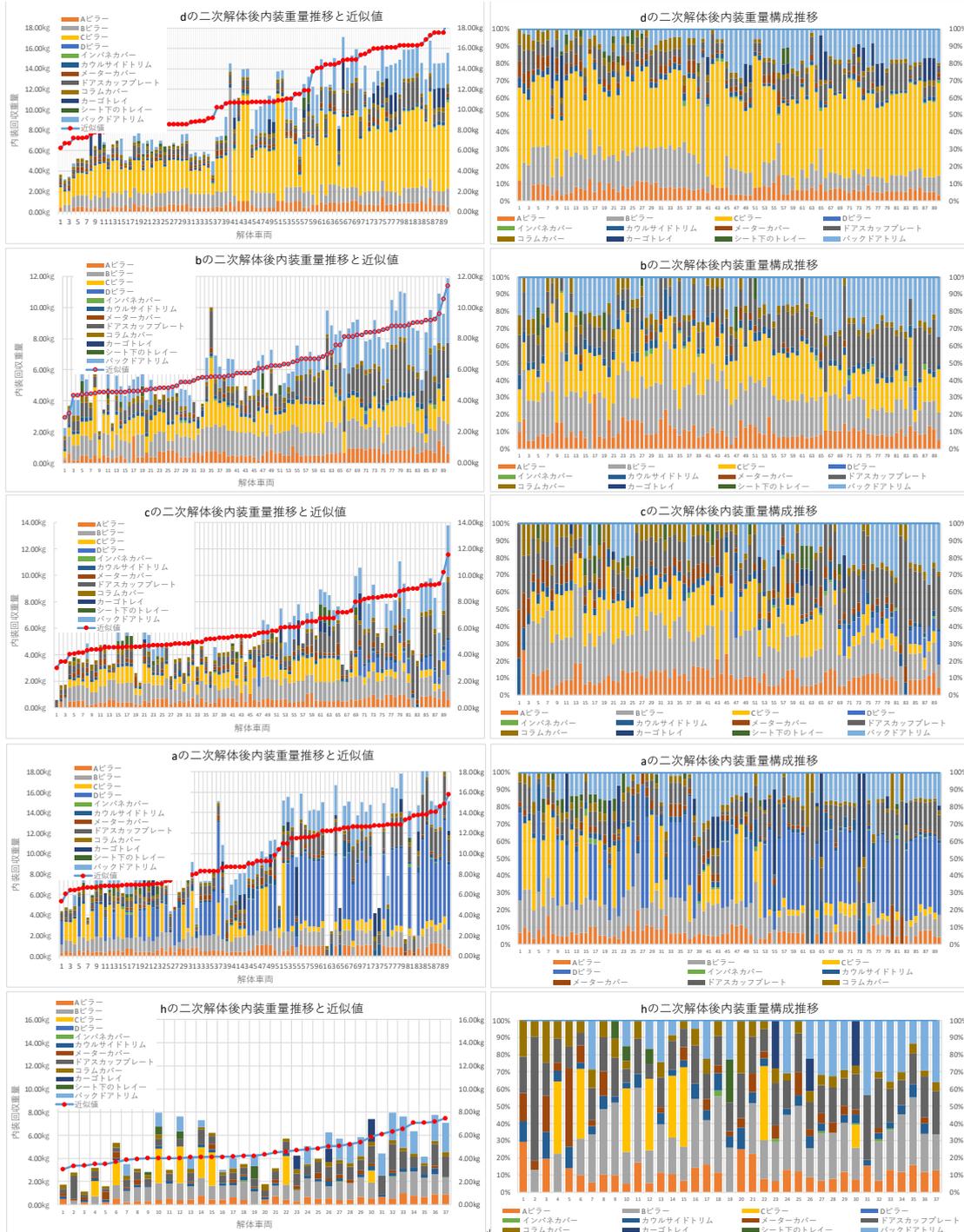


※l、d、p、k、b、i、cが相関あり、n、a、h、e、j、f、g、m、oが相関なし

図 2-52.e、j、f、g、m、oの一次解体後内装重量推移と近似値及びその重量構成推移

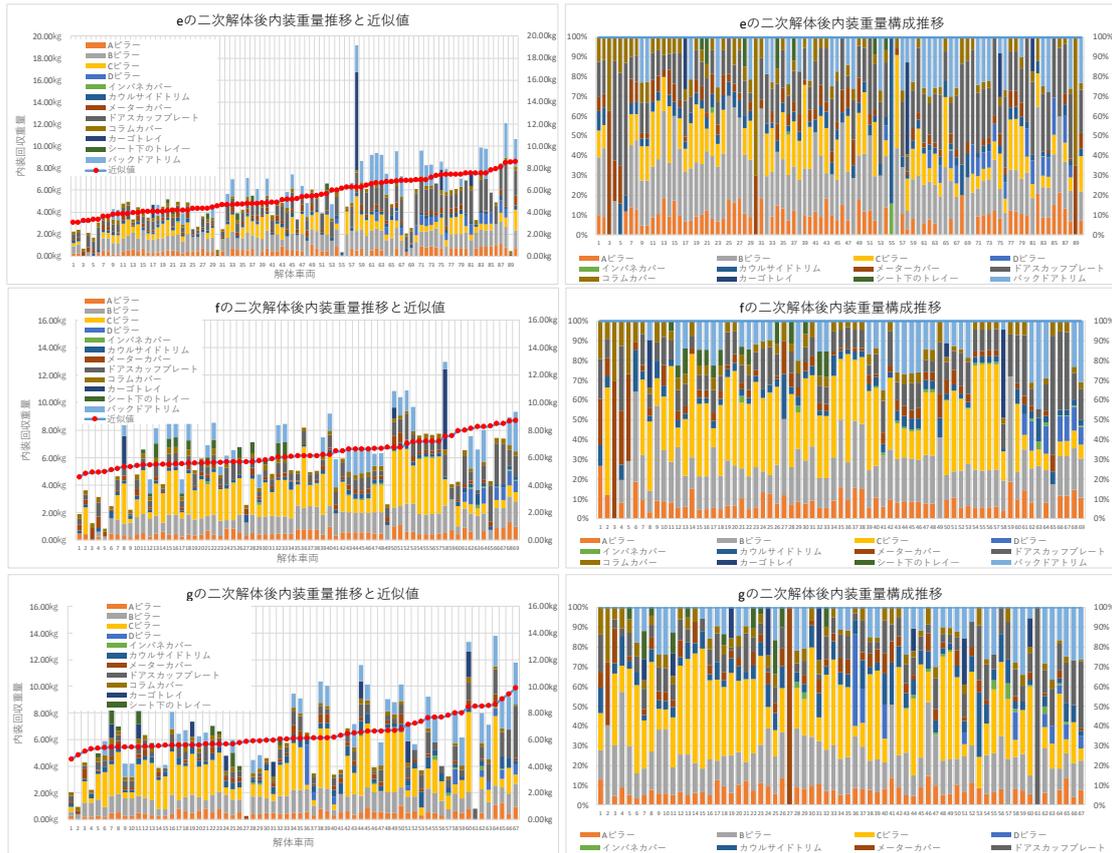
・二次解体後

内装の一次解体後の重量推移と近似値を図 2-53、図 2-54 に示す。なお各部品の相関係数は一次解体後と二次解体後ではほぼ傾向は変わらない。



※d、b、cが相関あり、a、h、e、f、gが相関なし

図 2-53. d、b、c、a、h の二次解体後内装重量推移と近似値及びその重量構成推移



※d、b、cが相関あり、a、h、e、f、gが相関なし

図 2-54.e、f、g の二次解体後内装重量推移と近似値及びその重量構成推移

先述したように、内装別の決定係数、各部品の散布図、各解体事業者の内装重量推移グラフから、内装の各部品には ASR 基準重量と相関のあるものと相関のないものに分類されると推測される。

内装の各部品について、ASR 基準重量との相関がないと判断される部品は、重量テーブルモデルにおいて平均値の適用が可能か検討を進め、相関がありそうな部品については、相関がある解体事業者、ない解体事業者の回収方法にどのような差があるのか 2 年目の事業で明らかにし、相関を持たせるためにはどのような試みを行えばよいのかを検討する。

(4)まとめ

重量テーブル検討のまとめを表 2-35 に示す。

表 2-35.重量テーブル検討のまとめ

部位	詳細
バンパー	<ul style="list-style-type: none"> ➤ バンパーは車格に応じて重量が変動することが多いため、ASR 基準重量との相関はある。 ➤ バンパーの一部相関を阻害しているケースの要因として考えられるのは、異物による本体重量の増加又は、異物除去による本体重量の減少である。 ➤ 今回は必ずフロントバンパーとリアバンパーを回収してもらうこととしたため相関のある結果となっているが、片方のみ回収又は前後バンパーともに回収しないというデータが混在した場合、相関がなくなる可能性がある。
内装	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 内装部品一律では ASR 基準重量との相関がない。 ➤ 内装は ASR 基準重量に相関する部品と相関しない部品の 2 種類があると推測する。室内面積に比例し重量が増加する部品が ASR 基準重量に相関がある部品、室内面積に関係なく重量の変動が小さい部品が ASR 基準重量に相関がない部品である。 ➤ 内装で相関ありとなった解体事業者は、室内面積比率に比例し重量が大きくなり、かつ重量比率が高い部品（C・D ピラー、ドアスカッププレート、カーゴトレイ、バックドアトリム）を相関なしの解体事業者よりも高い比率で回収している。 ➤ 室内面積比率に比例し重量が大きくなり、かつ重量比率が高い部品を推奨取り外し部品とした場合、内装でも相関ありとなる可能性があることを検証する必要がある。 ➤ 内装の各部品について、ASR 基準重量との相関がないと判断される部品は、重量テーブルモデルにおいて平均値の適用が可能か検討を進め、相関がありそうな部品については、相関がある解体事業者、ない解体事業者の回収方法にどのような差があるのか、相関を持たせるためにはどのような試みを行えばよいのかを検討する必要がある。

3. 今後の事業化を目指した課題及び解決方法等

3.1. 現状の課題

3.1.1. 重量テーブルの精度向上

自動車リサイクルシステムへの実装を想定するうえで、破碎事業者や再生事業者は実際に選別した樹脂あるいは受領した樹脂の重量の入力で済むが、解体事業者が取り外した樹脂部品の重量を都度計測することは負担が大きく事実上不可能である。そのため、本事業において樹脂部品と ASR 基準重量との相関を前提とした重量テーブルの適用を検討してきた。

バンパーについては、ASR 基準重量との相関を適用できる見込みであるが、個社ごとに確認すると 16 社中、相関なしの解体事業者が 2 社あった。バンパーはフロントバンパー、リアバンパーともに必ず回収することに設定したため、バンパーと ASR 基準重量に相関があるのであれば、全社で相関ありの結果となるべきである。この 2 社に関して相関がない結果となったのは、他の部品が多くついた状態で出荷されたことによると考えられるほか、逆に異物を除去するためにバンパー本体を大幅にカットした場合が想定される。

そのほか、本実証ではフロントとリアバンパーの双方を回収してもらったため相関がある結果となったが、バンパーは中古部品として販売されることが多いため、実運用時は双方の回収は難しい。システム上の運用を想定し、バンパーについてはフロントバンパーとリアバンパーそれぞれに回収チェック項目を設けるなどの対応を考える必要があることが判明した。

内装は今回の重量テーブルの検討を実施したことで、内装部品一律では ASR 基準重量との相関がないことが分かった。内装部品をそれぞれ確認すると、ASR 基準重量と相関があると推測される部品もあったが、相関がないと推測される部品もあった。前者は室内面積に比例する部品であり、後者は比例しない部品ではないかと推測される。

そのほか、解体事業者によっては内装でも相関が出ている解体事業者があった。相関ありの解体事業者は、室内面積比率に比例し重量が大きくなり、かつ重量比率が高い部品（C・D ピラー、ドアスカッププレート、カーゴトレイ、バックドアトリム）を相関なしの解体事業者よりも高い比率で回収していた。これらの部品を回収することで、内装でも相関テーブルを適用できる可能性があることが判明した。

現状想定している内装一律の管理方法では ASR 基準重量との相関は取れないが、内装部品を相関のある部品とない部品に区分できるのであれば、個別部品毎に相関があるものはみなし重量テーブルを適用し、相関がない部品については平均値を採用する方法も考えられる。ただ、その場合は取り外す部品を予め決めておく必要がある。そのほか、内装部品重量の平均値のみで運用する方法もあるが、平均値よりも多く回収された場合、ASR 引渡重

量との誤差が大きくなる。解体事業者の回収重量を適切に反映可能で解体事業者の手間の少ない入力システムを構築するため、内装でどのように重量テーブルを構築するかが、来年度に向けた課題であることが判明した。

表 3-1.主な課題

項目		部品	課題
外装	関連あり	バンパー	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 異物が多くついた状態又は本体を大幅にカットした場合は関連が取れなくなる可能性がある。 ➤ システム実装時を想定し、最も簡便なチェックで回収重量の関連が取れるかを確認する。
		C・Dピラー、ドアスカッフプレート、カーゴトレイ、バックドアトリム	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 内装部品一律では ASR 基準重量との関連がない。ASR 基準重量と関連があると推測される部品もあったが、関連がないと推測される部品もあった。
内装	関連なし	Aピラー、Bピラー、カウルサイドトリム、コラムカバー、インパネカバー、メーターカバー、シート下のトレイ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 室内面積比率に比例し重量が大きくなり、かつ重量比率が高い部品（C・Dピラー、ドアスカッフプレート、カーゴトレイ、バックドアトリム）を回収することで内装でも一律で関連ありとできる可能性がある。 ➤ 解体事業者の負担が少なく、適切に回収重量を評価できる重量テーブルの構築が必要。

3.1.2. 樹脂リサイクル参画事業者の拡大

世界的なカーボンニュートラルな動きを受け、ELV においても CO2 排出量削減につながる樹脂リサイクルの機運が高まっている。破砕事業者によるシュレッダー段階からの樹脂回収は量的な面においても樹脂リサイクル拡大へと発展することが期待される。しかし、解体事業者による樹脂部品の回収はひとつひとつの部品を回収するため手間がかかることから、現状は一部の解体事業者による樹脂部品の回収にとどまっている。

こうした問題に対し、資源回収インセンティブ制度の導入は解体事業者や破砕事業者のモチベーションを高める基盤となる。一方で、実際に樹脂リサイクルを目的に樹脂部品を回収したことのない解体事業者に対し、効率的な樹脂部品の取り外し方法を共有したり、樹脂リサイクルを手掛けるうえで困っていることなどを把握することで、より樹脂リサイクル参画事業者の拡大につなげることも必要となる。

3.2. 課題の解決方法

3.2.1. 重量テーブルの精度向上

バンパーについて n 増しを進め、相関ありとしたことが正しいのか確認を行う。そのほか、異物の取り方と考えられる要因により、相関なしとなる解体事業者もいたことから、バンパーだけでなく、内装において、各解体事業者がどのような異物除去方法を採用したのかを、1年目の結果を踏まえて各解体事業者に改めて確認する。特に相関がある解体事業者とない解体事業者で比較を行い、相関があるための推奨除去方法等を取りまとめ、これをマニュアル作りに活用する。

システム運用時を想定したバンパーのチェック方法については1年目の集計結果を基に、検討を行い、関連企業にとって管理負担の少ない最も簡便なチェック方法を提案する。

表 3-2.課題の解決方法

項目		部品	課題の解決方法
外装	相関あり	バンパー	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 各解体事業者がどのような異物除去方法を採用したのかを確認する。推奨除去方法等を取りまとめ、これをマニュアル作りに活用する。 ➤ システム運用時を想定したバンパーのチェック方法については1年目の集計結果を基に検討を行い、最も簡便なチェック方法を提案する。
		ドアスカッフプレート、バックドアトリム、カーゴトレイ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 内装でも相関テーブルが適用可能か検討するため、2年目は内装部品の中でも相関が出るように推奨取り外し部品を設定し、各解体事業者に回収を実施する。データの n 増しを進め、仮設の確からしさを確認する。 ➤ 相関のない部品は平均値を適用できるか明らかにする。また平均値を採用する部品について、どのような数値が適切かの検討を行う。
内装	相関なし =平均値 の採用	Aピラー、Bピラー、C・Dピラー、カウルサイドトリム、コラムカバー、インパネカバー、メーターカバー、シート下のトレイ	

内装について、2 か年目は室内面積に比例する部品が ASR 基準重量に相関する部品であり、比例しない部品は相関のない部品であることを確認する必要がある。また、室内面積比率に比例し重量が大きくなり、かつ重量比率が高い部品（C・D ピラー、ドアスカッフプレート、カーゴトレイ、バックドアトリム）を、高い比率で回収している解体事業者において相関を適用可能という仮説に基づき、これらを推奨部品として各解体事業者に回収をしてもらい、データの n 増しにより仮説の確からしさを確認する。

そのうえで、推奨取り外し部品を回収した解体事業者の相関と、できなかった解体事業者の相関を確認するとともに、推奨取り外し部品を回収できなかった解体事業者がなぜ回収不可だったのかのヒアリングを行う。

そのほか、相関のない部品は平均値を適用できるかを明らかにする。また平均値を採用する部品について、どのような数値が適切かの検討を行う。

3.2.2. 樹脂リサイクル参画事業者の拡大

本事業を通じ、解体事業者 16 社及び破砕事業者 1 社の協力を得ながら樹脂部品の回収を実施してきた。この中には、以前から樹脂部品を回収してきた経験からすでにノウハウを持つ事業者も存在する。こうした効率的な樹脂部品の回収ノウハウを解体事業者にヒアリングし、その情報をもとに樹脂等の取り外しの簡易マニュアルを作成することによって、より多くの事業者へ樹脂回収の周知と参画を促すことにつなげる活動も有用となる。

また、解体事業者や破砕事業者に樹脂回収に関するアンケートを実施し、特にこれまで樹脂回収を手掛けていなかった事業者がどういった点に困っているのか等を把握し、その改善策を検討することも樹脂リサイクルの促進にとって必要な手立てとなる。

4. 事業化の計画

4.1. 想定する事業

日本政府による2020年の「2050年カーボンニュートラル宣言」以降、スコープ3を含めたCO2排出量抑制に対する動きが活発化している。自動車リサイクル法のもとASRはマテリアルリサイクルとサーマルリサイクルにより適正処理されているが、サーマルリサイクルによるCO2の排出は避けられないため、ASR発生量の抑制につながるプラスチックリサイクルの取り組みが求められている。現在は一部の事業者によって樹脂部品のマテリアルリサイクルが実施されているが、これを日本全国で実施できるように解体事業者や破碎事業者、再生事業者、義務者が連携した樹脂部品回収スキームの構築が必要となる。こうした動きを後押しするべく、国は樹脂部品回収スキームの円滑な運用のために「資源回収インセンティブ制度」の導入を検討している。本制度が実施されればASR発生量の削減及びCO2排出量抑制につながる事が期待されるが、本制度の実施に伴い、管理工数が増えてしまうと手間やコストが増えてしまい、参画企業数が少なくなってしまうかねない。

本事業では、的確かつ効率的なリサイクル管理モデルの構築のため「重量テーブルモデル」を作成し、樹脂部品回収スキームの中で参画企業の管理工数をできる限り圧縮することを目指している。この重量テーブルモデルを自動車リサイクルシステムに実装し、定期的に補正をかけることで、ある程度の精度を保ちながら、関係者の負担を極力低減させる仕組みを確立することができる。

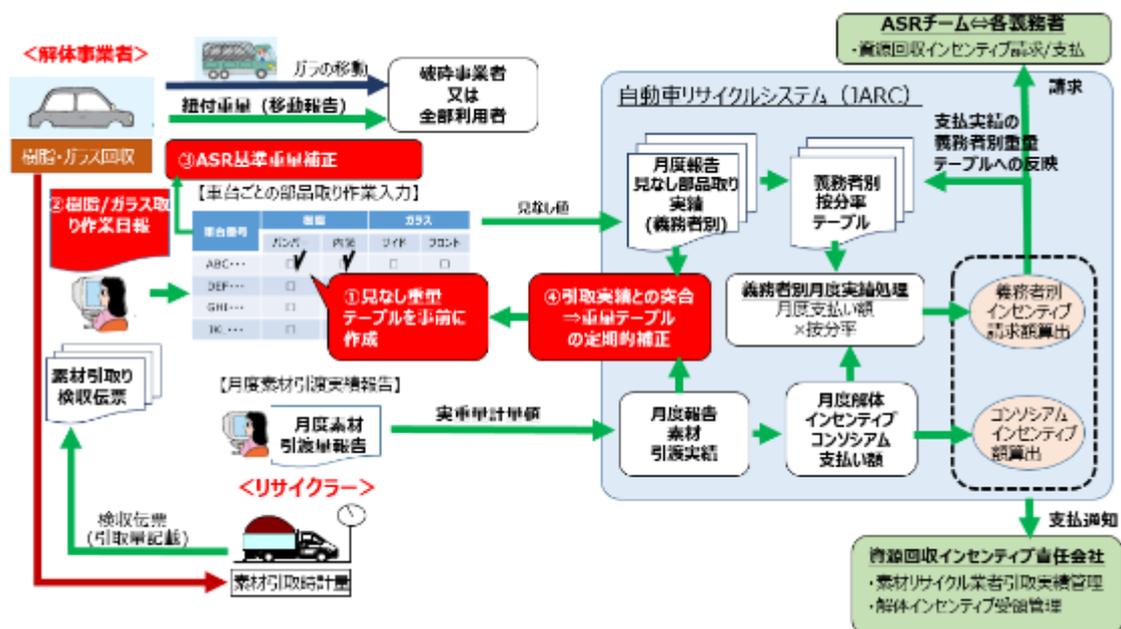


図 4-1.自動車リサイクルシステム実装後のイメージフロー図 (案)

5. 事業の評価

5.1. 採算性の評価

現在、JARC では 2026 年度の自動車リサイクルシステム大改造後の本稼働に向けてシステム改修に取り組んでいるが、本事業で検討している「重量テーブルモデル」は同システムへの実装を想定している。解体事業者や破砕事業者にとっては移動報告の際に従来方法に加え樹脂部品の簡易なチェックによる仕組みを想定していること、JARC にとっても大きな負荷をかけることなく追加実装となる仕組みであるため、「重量テーブルモデル」の採用に伴う採算性への影響は軽微にとどまる。

5.2. 有効性の評価

本実証事業は、国の 2020 年度審議会³報告書にて提案された樹脂等の回収、マテリアルリサイクル促進のための「資源回収インセンティブ制度」に基づくものである。この制度の成功のポイントは、よりの確かつ効率的なリサイクル管理モデルの構築である。再生樹脂・ガラスの市場価格は安く、特に管理工数・コストが高まれば採算割れとなり、コストがかかるから樹脂等の回収は実施しない、というインセンティブ制度が逆効果となり、意味をなさない恐れがある。

本実証事業において、より有効な管理モデルが構築され、自動車リサイクルシステムに実装されれば、解体事業者等の上記懸念は払しょくされ、参画事業者が拡大することとなるため、本実証事業は非常に有効であると考えている。

また、本事業に参画する解体事業者、破砕事業者、再生事業者に加え、アドバイザーとして日本自動車工業会及び JARC が参加しているため、実装に向けた極めて実現性の高い事業実施体制を確立している。

³ 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