

2018 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可能性実証」

報告書

2019 年 3 月 29 日

株式会社矢野経済研究所

担当者連絡先

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	➤ 自動車では自動車由来樹脂等の活用促進による 3R 高度化推進が課題	
事業のゴール	➤ ASR の主成分の樹脂活用により、ASR 量の削減・リサイクル料金低減を目指す	
2018 年度 実施内容	①対象 PP 部品選定	➤ 回収対象メーカーはトヨタ、ホンダ、日産、三菱、ダイハツ、スズキ、マツダ、SUBARU の 8 社。 ➤ 1 年目からの継続部品のバンパー、サイドシルガーニッシュ、カウルトップに加え、臭素系難燃剤不使用と推定できる内装品のピラーカバー、カウルサイドトリム、ドアスカッフプレート、テールゲートライニングを選定した。
	② 部品回収実施	➤ 1 自動車メーカー1 部品 300kg を目安に 8 月下旬～12 月中旬までの約 4 ヶ月において部品の回収を実施した。 ➤ 選定 PP 部品の回収時間の計測を行った。回収時間については、回収工程を 1 次解体、回収部品からの異物除去を 2 次解体とし、それぞれ計測した。以下図に示す。 ➤ 全ての部品において 2 次解体時間が解体時間の 40%以上を占めており、2 次解体の短縮が課題であるといえる。 解体時間平均値 (秒) 図.回収時間と (右) 1 次解体及び 2 次解体の比率
	③ 化学物質測定・コンパウンド化	➤ メーカー・部品毎に新品と回収品の物性を比較し、ELV 由来の再生樹脂原料の物性は新品と比較しそれほど差が大きいこと、特定の化学物質測定においても閾値未満であることが把握できた。 ➤ 上記の結果を基に、最安値で提供できる内装由来及び外装由来の 2 グレードを提案することとした。これは 8 自動車メーカーの物性の平均値、最小値・最大値を算出したもので、コンパウンドメーカーでの色調整・リペレットのみを想定したものである。目標とする販売価格は 120 円/kg とした。
	④ 自動車メーカーの物性評価	➤ 上記 2 グレードについて自動車メーカー12 社に対して評価、採用可能部品をヒアリングした。 ➤ 120 円/kg という価格に対しては好意的な意見が多く聞かれたが、物性のバラツキ幅、物性の管理手法、成形条件の提示や、塗膜入り品のため意匠性や物性の課題、コスト低減の実現可能性、安定供給や増産対応等について、課題が提示された。

目次

1. 助成事業の計画	2
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.....	2
1.2. 事業の実施内容.....	3
2. 助成事業の報告	13
2.1. 助成事業実施結果.....	13
2.2. 設備導入内容及び稼働結果.....	94
2.3. 実施結果を踏まえた考察.....	95
3. 今後の実証事業実施における課題及び解決方法等	100
3.1. 現状の課題.....	100
3.2. 課題の解決方法.....	103
3.3. 次年度以降の助成事業展開.....	105
4. 事業化の計画	110
4.1. 想定する事業.....	110
5. 事業の評価	111
5.1. 採算性の評価.....	111
5.2. 有効性の評価.....	112

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

現在、使用済自動車（以下 ELV : End of Life Vehicle）の再資源化率は 100%近い水準を達成しているが、今後の自動車リサイクルの方向性としては、ELV に含まれる部品・素材を可能な限り環境負荷が少ない方法でリサイクルし、有効利用を行うことが求められている。

「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（2016 年 8 月）」でも、ELV 由来再生資源の需要拡大を図るため、再生プラスチックを活用した車両の購入時にインセンティブを与えることで、ユーザー選択及び自動車製造業者等を促す取り組みについて示されている。このようなマテリアルリサイクルが促進されることにより ASR が削減され、最終的には ASR リサイクル料金に対するユーザー負担削減に資することも期待できる。

ただ現状、自動車メーカーの再生プラスチック活用は修理交換時の廃バンパー等に限られ、その他殆どは ASR として回収され、熱量としてサーマルリサイクルされている。回収および異物除去・輸送のコストや、新車量産体制に見合う供給量確保、経年劣化による品質上の懸念等が活用に向けての障壁となっているためである。

再生プラスチックを新車向けに採用するためには、各自動車メーカーが中心となり、各社採用基準に合わせた品質評価、採算評価、安定供給、量産体制等の検証が必要となる。本実証事業では、上記を踏まえてより現実的かつ継続的な再生資源活用のための技術および体制を構築すべく、実証を行うこととする。

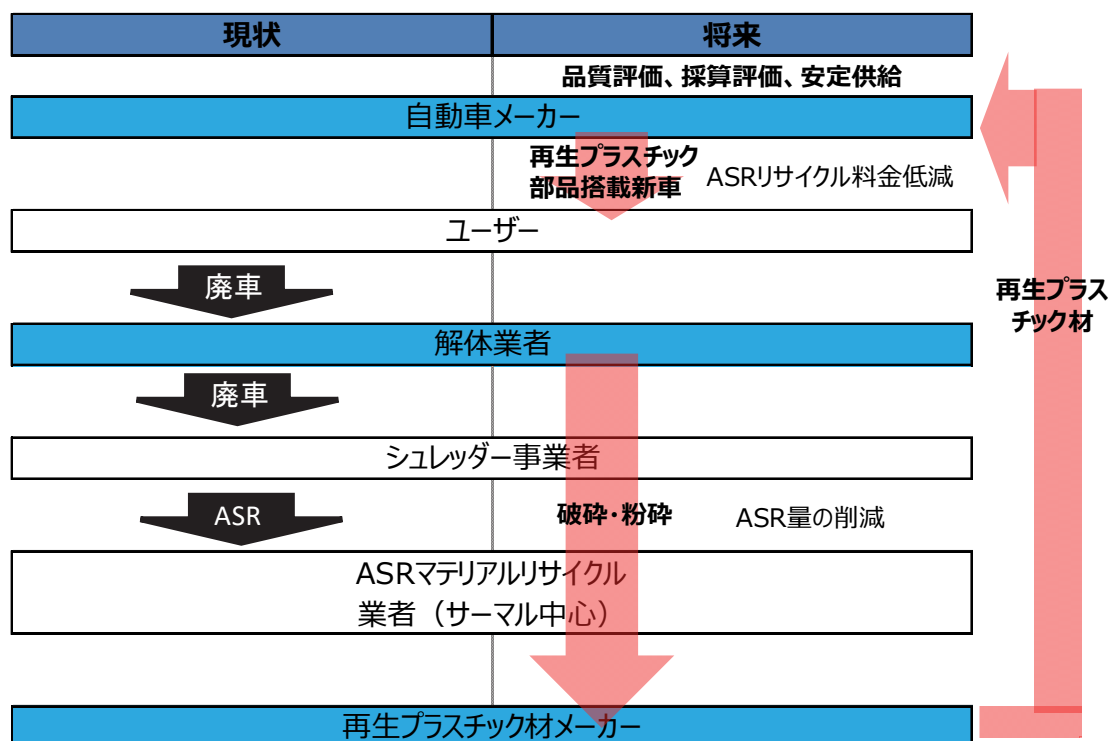


図 1-1.実証事業全体イメージ

出典：矢野経済研究所

1.2. 事業の実施内容

1.2.1. 事業計画概要

本実証事業では、一般社団法人日本自動車工業会の協力の下で回収部品を選定し、自動車メーカーの新車向けの採用基準に照らして、再生プラスチック材のグレードを指定した上で、工程改善を検討しながら、再生樹脂の開発を進める。これにより、採用グレードでの再生プラスチック開発を効率的に行うことができると考える。

材料の安定供給に向けた量産体制についても、新車への採用に向けた供給を達成するため、解体業者、破碎業者、コンパウンドメーカー等のネットワーク構築を進めていく。

採算性不適合との性急な結論等によって再生樹脂不採用とならぬよう、十分なサンプル数を踏まえた採算性の改善対策等の検討が必要であることから、本実証事業は2017年度～2019年度の3ヵ年を予定する。

再生樹脂を自動車メーカーが採用する際の基準（実証事業のポイント）は、品質、環境規制対応、コスト、量産体制である。

本実証事業では、自動車メーカー別に車両のサンプルを確保し、ELV由来プラスチックの物性確認を行った上で、品質の改善方法について実証しながらコストの検証を進めていく。現段階でCar to Carでの採算性は極めて低いとされているが、取外効率の高い部品の選定、輸送効率の高い輸送方法・ルートを開発、コンパウンド方法改善によるコスト低減を実現することを目指す。

環境負荷物質低減の必要から臭素系難燃剤廃絶対応が進められる見込みのため、国際的な規制動向も見極めながら、新車向け再生プラスチック採用拡大に向けた実証とする。

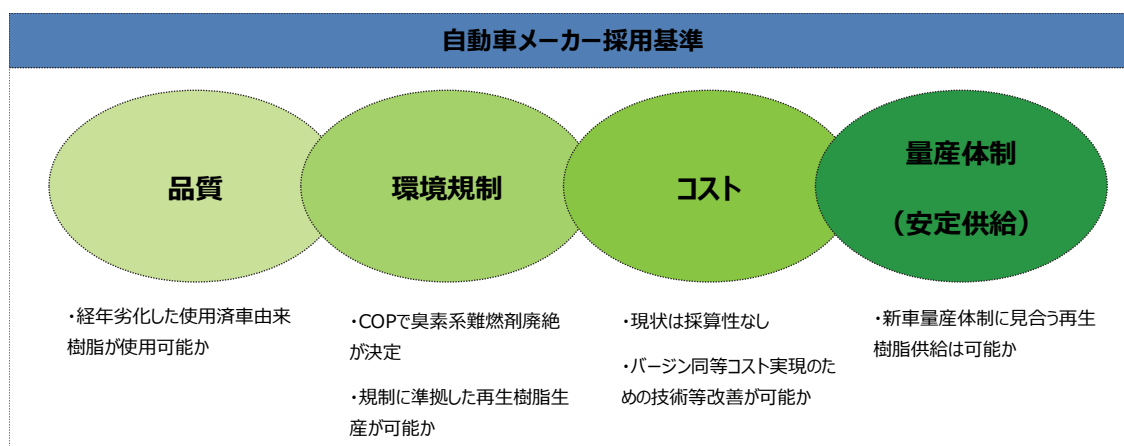


図 1-2. 実証事業のポイント
出典：矢野経済研究所

(1) 2017 年度（実施済み）

2017 年度は自動車メーカー、解体業者、再生樹脂メーカーが一体となり、まずは再生樹脂メーカーのある中部地区（主に愛知県）を輸送コストミニマムのモデルケースとして 6 解体業者に協力を仰ぎ実証を行った。

回収部品は、PP グレード、難燃剤等の使用状況、易解体性を考慮し、自動車メーカー、解体業者、再生樹脂メーカー等の意見も総合した上で部品を選定した。

回収対象メーカーはトヨタ、ホンダ、日産、三菱、ダイハツ、スズキ、マツダ、SUBARU の 8 社であり、PP の使用がほぼ間違いのない確定部品 3 種（バンパー、サイドシルガーニッシュ、アンダーカバー）、PP 以外の樹脂が使用されている可能性がある調査部品 4 種（インナーフェンダー、マッドガード、カウルトップ、バッテリーカバー／ケース）を選定した。

表 1-1.2017 年度事業の実施内容

	内容	
協力解体業者	愛知	ニュー岩田株式会社、株式会社山内商店、城北自動車興業株式会社、有限会社森田車輛
	三重	株式会社小林商店
	長野	有限会社丸大産業
①対象 PP 部品選定	回収対象メーカー	➤ トヨタ、ホンダ、日産、三菱、ダイハツ、スズキ、マツダ、SUBARU の 8 社。
	回収部品	➤ 確定部品 3 種（バンパー、サイドシルガーニッシュ、アンダーカバー） ➤ 調査部品 4 種（インナーフェンダー、マッドガード、カウルトップ、バッテリーカバー／ケース）を選定。 ※確定部品は必ず PP を使用している部品。③物性確認を行う。 ※調査部品は PP 以外も含まれる可能性があるもの。 2017 年度はひとまず回収のみ行い、③は着手しない。
②対象 PP 部品の回収実証	回収量目安と結果	➤ 1 自動車メーカー1 部品 20kg （2 月中旬～6 月中旬の約 4 ヶ月間） ➤ 回収結果は表 1-2 参照
	回収時間	➤ 表 1-3、図 1-3 参照
③対象 PP 部品の物性確認	新品部品との物性比較	➤ 表 1-4、図 1-4、表 1-5、図 1-5、表 1-6、図 1-6 参照

出典：矢野経済研究所

1 自動車メーカー1 部品 20kg を目安として部品の回収を行ったが、調査部品のインナーフェンダーでは約 80%（個数ベース）、バッテリーカバー／ケースでは約 50%以上（重量ベース）が PP 以外であった。またマッドガードは搭載されている車自体が少なく、数が集まらなかったため、この 3 種は 1 年目で回収を終了することとした。

表 1-2.部品別の回収個数

部品名		確定部品			調査部品			
		バンパー（フロント、リア）	サイドシルガーニッシュ	アンダーカバー	インナーフェンダー（フェンダライナ）	マッドガード	カウルトップ	バッテリーカバー、ケース
回収個数目安		5.0個	20.0個	40.0個	40.0個	100.0個	20.0個	200.0個
回収 個数	トヨタ	30.0個	46.0個	57.0個	22.0個	52.0個	47.0個	185.0個
	ホンダ	28.0個	18.0個	29.0個	8.0個	9.0個	29.0個	83.0個
	日産	26.0個	16.0個	41.0個	37.0個	46.0個	37.0個	36.0個
	三菱	15.0個	9.0個	11.0個	0.0個	4.0個	30.0個	29.0個
	ダイハツ	23.0個	30.0個	25.0個	4.0個	2.0個	42.0個	28.0個
	スズキ	33.0個	32.0個	4.0個	5.0個	12.0個	38.0個	71.0個
	マツダ	18.0個	8.0個	30.0個	36.0個	4.0個	18.0個	16.0個
	SUBARU	13.0個	16.0個	13.0個	0.0個	14.0個	14.0個	15.0個
合計		186.0個	175.0個	210.0個	112.0個	143.0個	255.0個	463.0個

※上記回収個数は解体業者においてPPと認識された個数を示す。実際にはいそのでの確認においてPP以外と判断された部品も含む

出典：矢野経済研究所

表 1-3.部品別の解体時間、部品別の解体費用と重量単価

	目標値	集計結果			中央値					
	1部品重量 目安 (kg)	解体時間中央値 (秒)			解体業者の作業費0.5 円/秒 の場合の解体費用（円）			重量単価（円/kg）		
		1次	2次	合計	1次	2次	合計	1次	2次	合計
バンパー	4	84	159	243	42	80	122	11	20	30
サイドシルガーニッシュ	1	50	96	146	25	48	73	25	48	73
アンダーカバー	0.5	26	0	26	13	0	13	26	0	26
インナーフェンダー	0.5	50	0	50	25	0	25	50	0	50
マッドガード	0.2	17	0	17	8	0	8	42	0	42
カウルトップ	1	48	101	149	24	51	75	24	51	75
バッテリーカバー・ケース	0.1	2	0	2	1	0	1	10	0	10

※解体業者の作業費は、厚生労働大臣官房統計情報雇用・賃金福祉統計課「毎月勤労統計調査年報（全国調査:2018 年 2 月確報）を参考に算出した（月間現金給与額・調査産業計 265,434 円/月÷月間実労働時間及び出勤日数・調査産業計 139 時間＝1,909.6 円/時間＝0.5 円/秒）

出典：矢野経済研究所

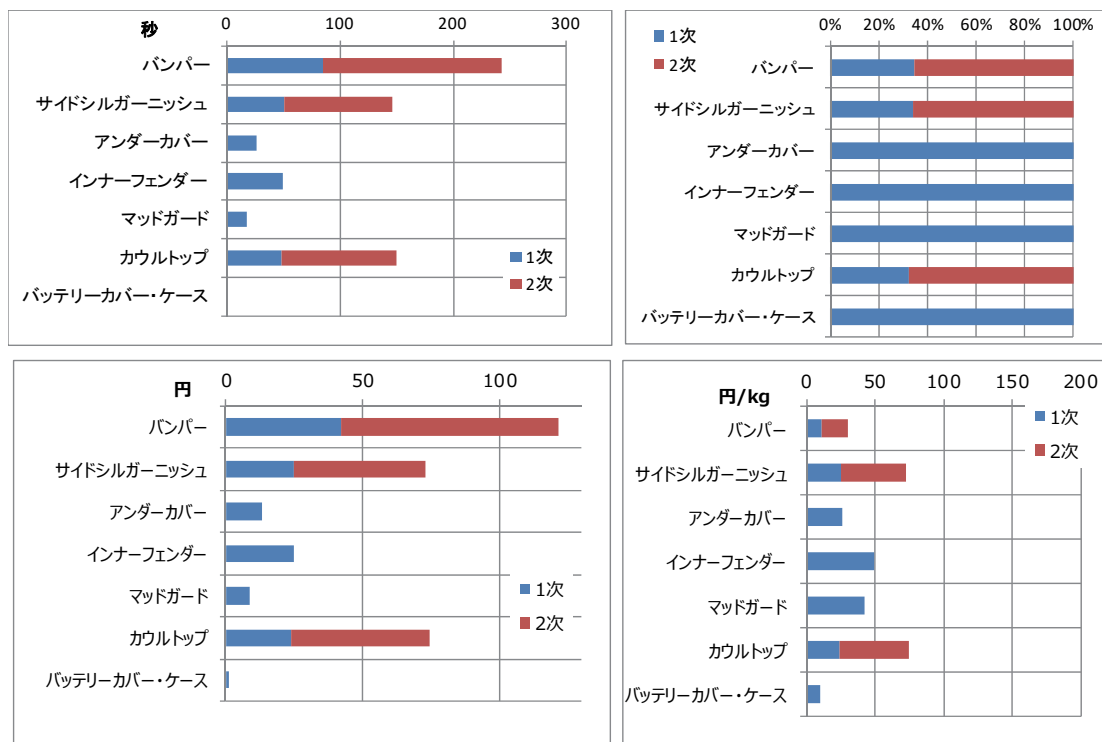


図 1-3. (左上) 部品別の解体時間と、(右上) 1 次解体及び 2 次解体の比率
(左下) 部品別の解体費用と (右下) 重量単価

出典：矢野経済研究所

バンパー、サイドシルガーニッシュ、アンダーカバー、カウルトップの回収コストを検証すべく、回収時間の計測を行った（表 1-3）。回収時間については、回収準備・回収工程を 1 次解体、回収部品からの異物除去を 2 次解体とし、それぞれ計測した。

また、部品別の解体時間（中央値）から、解体費用及び重量単価を算出した。例えばバンパーは 1 次解体で 84 秒、2 次解体で 163 秒がかかっている。この値に作業費 0.5 円/秒をかけると 1 次解体で 42 円、2 次解体で 80 円という計算となる。いそのの、知見からバンパーは 1 部品の重量目安が 4kg のため、1 次解体で $42 \text{ 円} \div 4\text{kg} = 10.5 \text{ 円/kg}$ 、2 次解体で $80 \text{ 円} \div 4\text{kg} = 19.9 \text{ 円/kg}$ の合計 30.4 円/kg という計算となる。バンパー、サイドシルガーニッシュ、カウルトップの解体時間（費用）の削減には 2 次解体の時間短縮が課題である。

回収バンパー、サイドシルガーニッシュ、アンダーカバーの物性とバージン材（15 年前に製造された年式の新品部品）の物性と比較を行った。

バンパー、サイドシルガーニッシュ、アンダーカバーの全ての部品において、新品部品と比較して、回収部品の物性に差が少ないという結果が明らかとなった。

表 1-4.バンパーの新品と回収品の物性評価

バンパー																			
試験項目	試験条件	単位	試験方法	トヨタ		ホンダ		日産		三菱		ダイハツ		スズキ		マツダ		SUBARU	
				新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収
メルトフローレート	230℃、21N	g/10min	ISO1133	27	29	27	24	22	15	29	36	26	23	32	35	30	30	16	27
シャルビー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m ²	ISO 179-1	29	26	26	29	36	31	28	27	30	38	22	12	28	23	38	28
引張降伏強さ	速度50mm/min	MPa	ISO 527-1	17.5	19.4	16.2	18.0	18.9	17.6	18.1	19.1	17.3	18.3	17.9	20.4	17.3	18.8	16.7	17.2
引張破壊ひずみ	速度50mm/min	%	ISO 527-1	31	28	57	112	42	20	61	36	66	52	28	23	56	39	70	36
引張弾性率	速度1.0mm/min	MPa	ISO 527-1	1,530	1,720	1,230	1,380	1,640	1,700	1,300	1,250	1,330	1,430	1,600	1,760	1,520	1,640	1,290	1,280
曲げ強さ	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	24.6	28.0	21.7	23.6	27.3	25.6	23.9	25.7	23.2	24.9	27	29.2	23.6	25.8	22.5	23.4
曲げ弾性率	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	1,690	1,790	1,260	1,390	1,740	1,800	1,370	1,320	1,370	1,460	1,800	1,790	1,560	1,730	1,350	1,390
ロックウェル硬さ	RSケール		ISO 2039-2	54	66	44	51	64	59	55	65	54	59	60	70	48	58	48	56
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO 75-1	103	106	90	97	104	104	93	91	93	96	102	102	100	100	92	93
比重	水中置換法		ISO 1183	1.01	1.03	0.98	0.98	1.01	1.02	0.98	0.95	0.99	0.98	1.02	0.99	1.01	1.01	1.00	0.98

※表示の値は実測値であり、保証値ではない

※表示の値は実測値であり、保証値ではない

出典：いその資料より矢野経済研究所

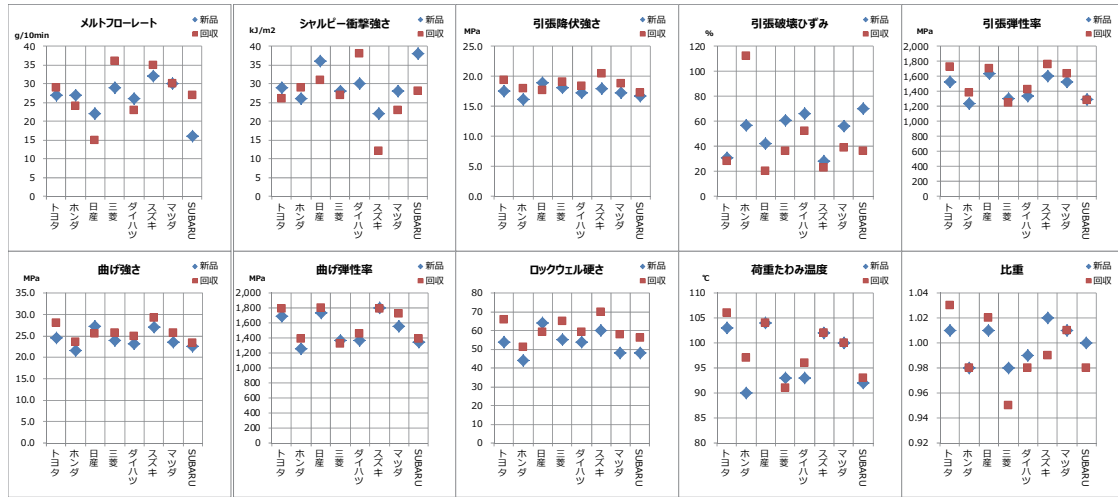


図 1-4.バンパーの新品と回収品の物性評価

出典：いその資料より矢野経済研究所

表 1-5.サイドシルガーニッシュの新品と回収品の物性評価

サイドシルガーニッシュ																			
試験項目	試験条件	単位	試験方法	トヨタ		ホンダ		日産		三菱		ダイハツ		スズキ		マツダ		SUBARU	
				新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収
メルトフローレート	230℃、21N	g/10min	ISO1133	27	32	27	25	22	23	29	回収量未達	31	28	16	19	33		22	21
シャルビー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m2	ISO 179-1	29	27	29	29	36	39	28		29	22	31	23	17		29	27
引張降伏強さ	速度50mm/min	MPa	ISO 527-1	17.5	19.4	19.2	18.8	18.9	17.7	18.1		18.0	18.2	17.7	19.8	18.0		16.0	16.5
引張破壊ひずみ	速度50mm/min	%	ISO 527-1	31	35	39	78	42	31	61		25	46	152	66	23		27	74
引張弾性率	速度1.0mm/min	MPa	ISO 527-1	1,530	1,760	1,360	1,370	1,640	1,600	1,300		1,450	1,560	1,220	1,370	1,420		1,130	1,220
曲げ強さ	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	24.6	28.3	25.9	24.2	27.3	25.0	23.9		24.9	24.8	23.1	25.4	24.6		21.0	21.2
曲げ弾性率	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	1,690	1,860	1,390	1,400	1,740	1,650	1,370		1,530	1,670	1,250	1,380	1,500		1,200	1,230
ロックウェル硬さ	RSケール		ISO 2039-2	54	67	61	52	64	58	55		58	54	53	61	56		45	40
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO 75-1	103	107	96	94	104	100	93		99	101	89	91	97		92	90
比重	水中置換法		ISO 1183	1.01	1.02	0.95	0.96	1.01	1.00	0.98		0.99	1.04	0.95	0.96	1.00		0.98	0.98

※表示の値は実測値であり、保証値ではない

※トヨタ、日産、三菱の新品のサイドシルガーニッシュは調達不能だったため、バンパーの値を記載（バンパーとサイドシルガーニッシュの物性はほぼ同一）

出典：いその資料より矢野経済研究所

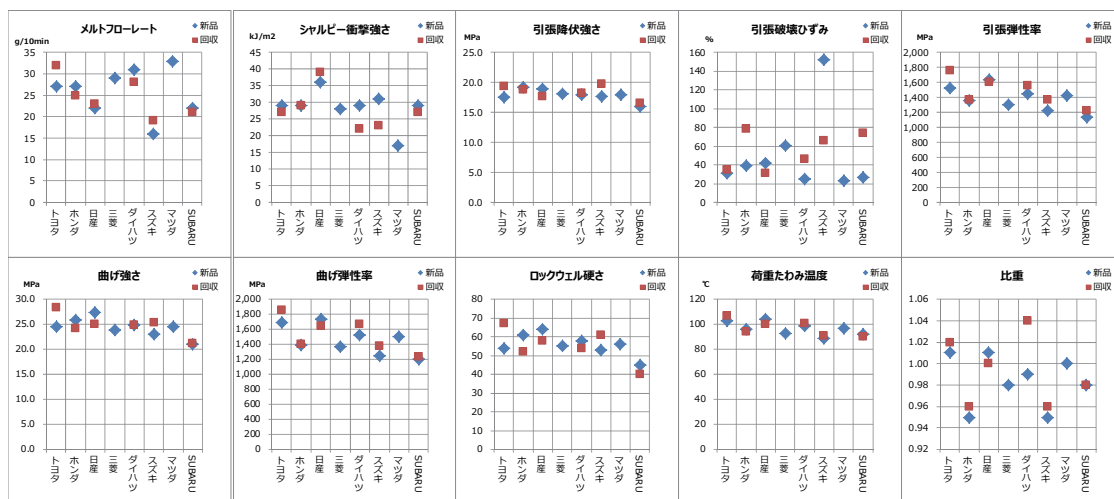


図 1-5.サイドシルガーニッシュの新品と回収品の物性評価
出典：いその資料より矢野経済研究所

表 1-6.アンダーカバーの新品と回収品の物性評価

アンダーカバー																			
試験項目	試験条件	単位	試験方法	トヨタ		ホンダ		日産		三菱		ダイハツ		スズキ		マツダ		SUBARU	
				新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収
メルトフローレート	230℃、21N	g/10min	ISO1133	入荷品がGF品		2	27	20	1	購入不可		34		28		27	11	22	27
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m2	ISO 179-1			66	25	26	80			8		12		8	14	9	12
引張降伏強さ	速度50mm/min	MPa	ISO 527-1			21.9	17.7	18.8	24.3			22.1		20.1		24.7	22.8	24.4	21.7
引張破壊ひずみ	速度50mm/min	%	ISO 527-1			169	64	49	157			22		22		38	9	17	23
引張弾性率	速度1.0mm/min	MPa	ISO 527-1			923	1,280	1,320	1,050			1,340		1,500		1,300	1,080	1,460	1,180
曲げ強さ	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178			22.2	24.0	24.3	25.3			29.7		28.3		31.9	26.5	32.4	28.1
曲げ弾性率	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178			924	1,410	1,290	1,100			1,310		1,550		1,270	1,050	1,470	1,220
ロクウェル硬さ	Rスケール		ISO 2039-2			61	54	58	64			84		74		92	79	88	81
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO 75-1			72	93	92	76			93		96		96	80	97	90
比重	水中置換法		ISO 1183			0.93	0.97	0.96	0.94			0.93		0.97		0.92	0.93	0.93	0.93

※表示の値は実測値であり、保証値ではない

※表示の値は実測値であり、保証値ではない

出典：いその資料より矢野経済研究所

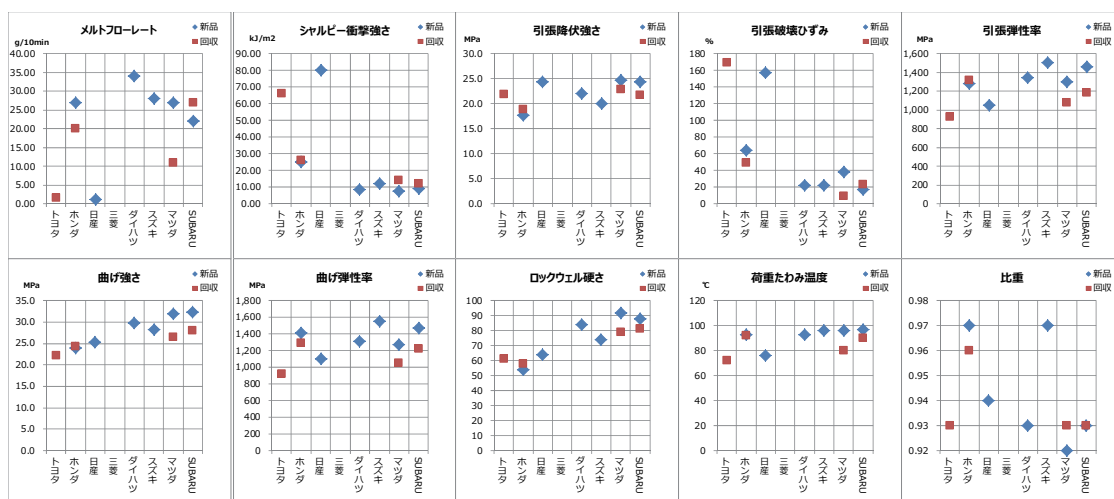


図 1-6.アンダーカバーの新品と回収品の物性評価
出典：いその資料より矢野経済研究所

素材適性、解体時間・重量、物性評価からバンパー、サイドシルガーニッシュ、カウルトップが工夫次第によって比較的成本及び品質面からリサイクルに適する可能性があることが明らかとなった。

表 1-7.回収品の総合評価

部品名	素材適性		解体時間・重量単価		物性評価		総合評価	
		理由		理由		理由		理由
バンパー	○	PP品がほとんど	○～△	2次解体に時間を要するものの、1個あたりの部品重量が最も大きいため、重量単価は低く抑えられている。2次解体の時間の圧縮を検討	○	物性劣化度は少ない	○～△	2次解体時間の圧縮により、解体コストの低減が期待
サイドシルガーニッシュ	○	PP品がほとんど	○～△	2次解体に時間を要するものの、解体時間の圧縮によっては回収対象になりうる	○	物性劣化度は少ない	○～△	2次解体時間の圧縮により、解体コストの低減が期待
アンダーカバー	×	PP・GF等が多い	○	解体時間が短くて済む	○	物性劣化度は少ない	×	リサイクル可能なPP品が少ない
インナーフェンダー	×	PP以外の素材が多い	○	解体時間が短くて済む	－	調査対象部品であるため物性評価は未実施	×	リサイクル可能なPP品が少ない
マッドガード	×	搭載車種が少なく、PP以外の素材も多い	○	解体時間が短くて済む	－	調査対象部品であるため物性評価は未実施	×	リサイクル可能なPP品が少ない
カウルトップ	○	PP品がほとんど	○～△	2次解体に時間を要するものの、解体時間の圧縮によっては回収対象になりうる	－	調査対象部品であるため物性評価は未実施	○～△	2次解体時間の圧縮により、解体コストの低減が期待
バッテリーカバー・ケース	×	PP・GF等が多い	○	解体時間が短くて済む	－	調査対象部品であるため物性評価は未実施	×	リサイクル可能なPP品が少ない

出典：矢野経済研究所

(2) 2018 年度

2年目である2018年度は、回収部品の見直し等を行い、回収量を増加させ、ELV由来のプラスチック部品の劣化度合いを調査する。主な実施項目を以下に示す。

- 1年目の結果から易解体性、部品の物性（新品部品との比較による物性確認）を検討し解体部品を再選定する。
- 1年目の結果から部品の解体方法の改善提案を行い、検証する。
- 2009年から自動車において特定の臭素系難燃剤の使用が禁止されていることから、回収したプラスチック部品（生産されたペレット）が現在の基準に適合しているか、その他化学物質対応を含めて可能な範囲で調査する。
- 再生樹脂の実用化に向け各自動車メーカーが要求する再生樹脂価格・物性を達成するための工程全体の最適化を自動車メーカーへのヒアリング、協力を得て実施する。
- 実用化に向け、1年目よりもサンプル数を増加させ検証する。

そのほか、コスト低減に向けた検討を進めるために、本事業では、プラスチック部品回収工程、プラスチック部品輸送工程、破碎・洗浄工程、再生プラスチック製造工程等について、プラスチックに関する部分のみのコストを試算し、自動車メーカーが提示する再生樹脂価格を実現するために、各工程（業者）が低減すべきコストを導き出す。

(3) 2019 年度

3年目である2019年度は、1・2年目で把握したプラスチック部品の物性から、自動車メーカーが新車向けの採用条件とする品質（グレード）及びコストを実現するために、各工程（回収、輸送、分別・粉碎工程、再生プラスチック生産）において最大限の低コスト化・品質向上を達成するためにどのような改善を進めるべきか、過去の実証内容を参考にしながら更なる改善、検討を進めていく。また新車向け量産および安定供給に見合う規模等に対し、解体業者、破碎・洗浄業者、輸送業者、再生樹脂メーカーの体制構築の条件等の検討を進める。

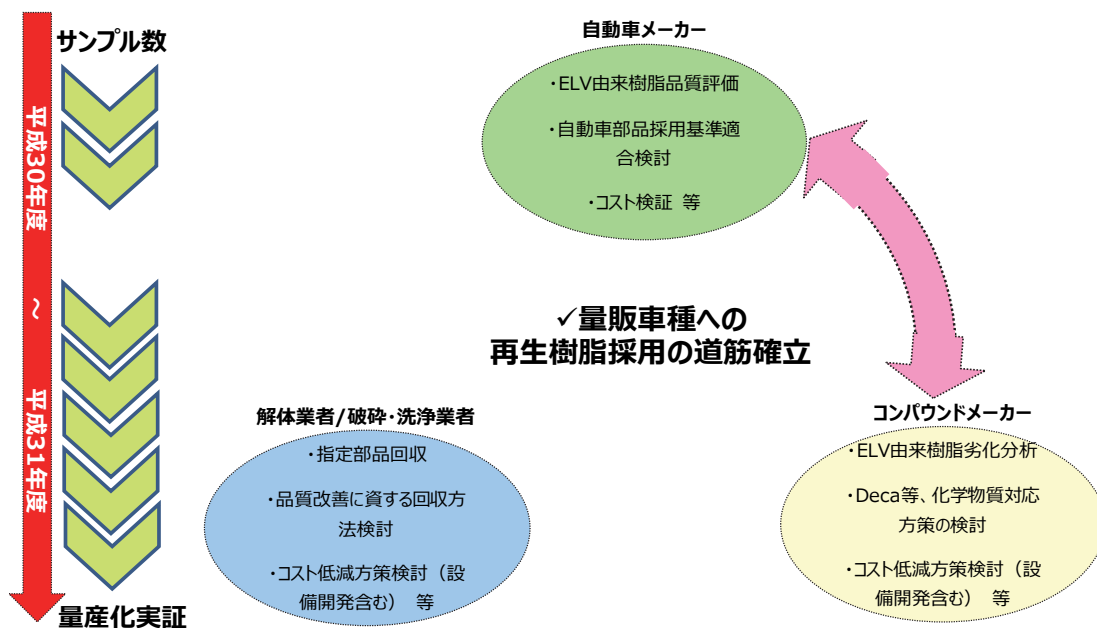


図 1-7.2018 年度～2019 年度（2 年目～3 年目）について
出典：矢野経済研究所

1.2.2. 事業の実施体制

本実証は申請者である矢野経済研究所と解体業者の指導や物流改善などを担当する豊田通商、コンパウンド技術改善などを担当するいその、そして日本自動車工業会をアドバイザーとして連携し実施した。

日本自動車工業会の協力の下、多くの自動車メーカーに参加してもらうことで、ELV 由来の各自動車メーカーの部品の劣化度合いの把握も一度に行え、将来的に利用可能な部品の把握を参加企業全体で行うことができる。

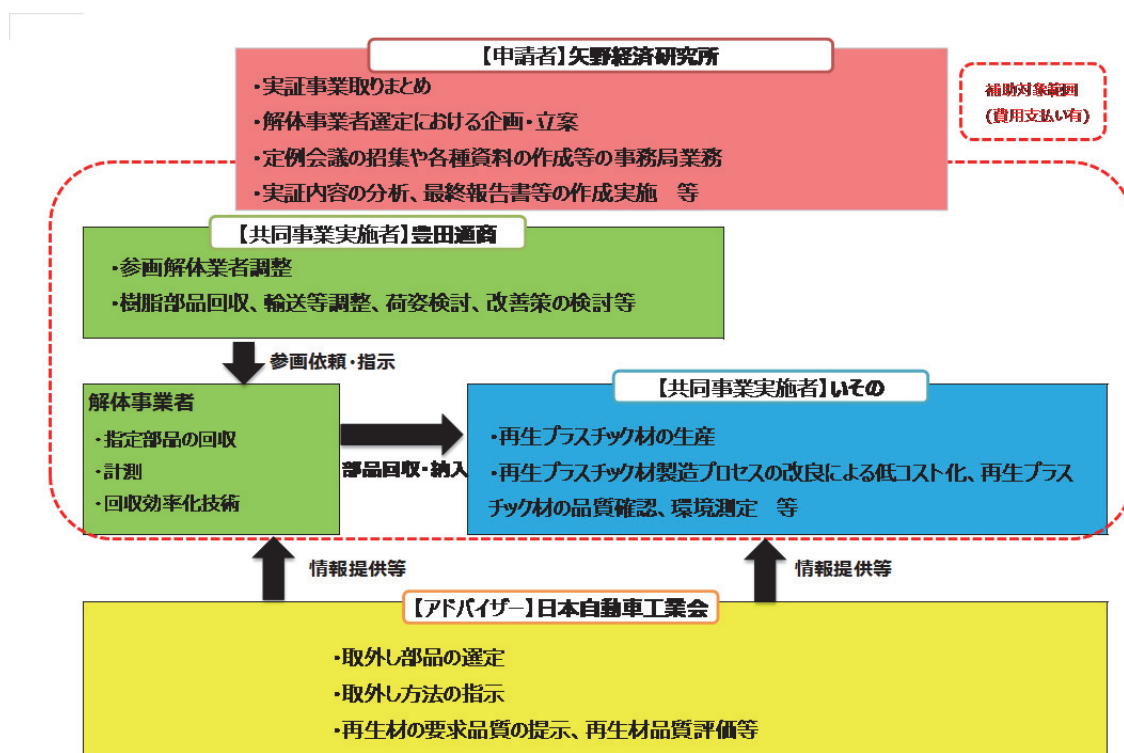


図 1-8.実施体制
出典：矢野経済研究所

1.2.3. 実施スケジュール

実施スケジュールを表 1-8 に示す。2018 年 7 月から事業を開始し、7 月は解体業者の選定及び自動車メーカーによる回収部品の選定を実施した。8 月から解体業者 12 社（詳細は後述）において選定した部品の解体を行った。12 月からはいそのにおいてコンパウンドの試作を開始している。

関係者間での情報共有/意思決定については、月 1 回程度、定例会議を開催している。これ以外にも必要に応じて個社ごとに打ち合わせを実施している。

表 1-8.実施スケジュール

	2018年						2019年	
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
解体業者選定	○							
回収部品再選定	○							
部品回収実施		○	○	○	○	○		
化学物質測定・コンパウンド化				○	○	○	○	
自動車メーカーの物性評価					○	○	○	
2019年度の推進計画策定					○	○	○	○
報告書作成	○	○	○	○	○	○	○	○

出典：矢野経済研究所

2. 助成事業の報告

2.1. 助成事業実施結果

2.1.1. 解体業者選定

解体業者は1年目に選定した中部地区のニュー岩田、山内商店、城北自動車、森田車両、小林商店、丸大産業に加え、関東地区においてエコアール、昭和メタル、浦和自動車解体、茨城オートパーツセンター、京葉自動車工業、貝塚商会の計12社を選定した。

1年目に実施した中部地区に加え、2年目は回収量増加のため、ELV発生量の多い関東地区の解体業者6社を加えることとした。

表 2-1.解体業者の所在地概要

番号	会社名		所在地	
1	ニュー岩田株式会社	中部	愛知県	愛知県一宮市三ツ井2-28-1
2	株式会社山内商店			愛知県稲沢市片原一色町替地19番地
3	城北自動車興業株式会社			愛知県春日井市勝川町1-77
4	有限会社森田車両			愛知県半田市旭町5-80
5	株式会社小林商店	関東	三重県	三重県津市安濃町安濃1958-1
6	有限会社丸大産業		長野県	長野県伊那市西春近8850-1
7	株式会社エコアール		栃木県	栃木県足利市久保田町838-1
8	有限会社昭和メタル		埼玉県	埼玉県越谷市増森244-3
9	浦和自動車解体株式会社			埼玉県さいたま市桜区上大久保93 埼玉大学前
10	株式会社茨城オートパーツセンター		茨城県	茨城県小美玉市堅倉634
11	京葉自動車工業株式会社		千葉県	千葉県四街道市中台585
12	有限会社貝塚商会		東京都	東京都あきる野市草花2163

出典：矢野経済研究所



図 2-1.解体業者の所在地域

出典：矢野経済研究所

なお、短期間で部品の回収を効率的に行うためには、過去に部品回収に関する実施経験や、自動車のリサイクル高度化に意欲的な業者であることが望ましい。

この点について、中部地区の 6 社は「資源循環研究会」（トヨタ自動車、豊田通商が共同で設立した ELV の Car to Car リサイクル研究を実施する団体）のメンバーであり、ELV 由来の資源を有効活用する研究活動に精通しており、今回の実証事業にも賛同してもらったため選定を行った。

また、本年度選定を行った関東地区の 6 社は、ELV の総合的リサイクル事業を通じた社会貢献を目的とする自動車解体事業者の団体である TCR (Total Car Recycle) 会員であり、豊田通商グループと長年の取引実績があり、自動車リサイクルの高度化に非常に協力的である。

その他本事業において、関東圏から愛知県へ解体部品を輸送する必要があるが、選定した 6 社のうち 2 社はプラスチック破砕機を所有しており、その他 4 社は前記 2 社へ持ち込みが可能な距離に位置しているため選定した。

2.1.2. 回収部品・重量選定

(1) 自動車メーカーによる回収部品の決定

1年目の実施結果から、バンパー、サイドシルガーニッシュ、カウルトップは継続して回収することとしたが、2年目の目標の一つである回収量増加を行うため、対象部品の拡大が必要と考えた。易解体性を考慮し、内装品を回収候補部品として加えることとした。

具体的な内装部品選定を行うにあたり、日本自動車工業会に対して回収部品選定に関するアンケートを実施した。回収部品の条件は以下3点である。調査票を表 2-2 に示す。

- ・解体段階で取外し可能（易解体性に期待）であること
- ・臭素系難燃剤等「非含有」と想定される部品であること
- ・PP樹脂部品であること

トヨタ自動車（以下トヨタ）、本田技研工業（以下ホンダ）、日産自動車（以下日産）、三菱自動車工業（以下三菱）、ダイハツ工業（以下ダイハツ）、スズキ、マツダ、SUBARU の8社から回答を得ることができた。各社の回答内容を表 2-3、表 2-4 に示す。

表 2-2.回収部品調査票

取り外し可能部品 調査票			
会社名			
No.	取付け位置	部品名称	参考；効率的な取外し方法(ツール等) ※可能な範囲で記載
例	Aピラー	Aピラーカバー	リムーバー(マイクストライバー)で引き剥がし
1			
2			
3			
4			

出典：矢野経済研究所

表 2-3.アンケート回収結果（部品別）（1/2）

企業名	部品名	取り付場所	取り外し方
H社	Aビラーカバー	Aビラー	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
C社		Aビラー	表皮、防音材除く
B社		Aビラー	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
D社		フロントビラーインナ	クリップ、ツメの勘合外し 注) 1. いずれも、オーナメント表皮が貼付けられている場合、奥系系難燃剤が含まれる可能性がある 2. 加飾部品が取付けられている場合、加飾部品はPPでない可能性がある
A社			
H社	Bビラーカバー	Bビラー	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
C社		Bビラー	・表皮、防音材除く
D社		センタービラーインナ	シートベルトのボルト外し、ツメの勘合外し 注) 1. いずれも、オーナメント表皮が貼付けられている場合、奥系系難燃剤が含まれる可能性がある 2. 加飾部品が取付けられている場合、加飾部品はPPでない可能性がある
B社		Bビラー	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
B社		Bビラー下側	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
E社		車室内	リムーバ (マイナスドライバー) で引き剥がし ①PP表示がない部品は不可 ②部品に付着する繊維類を全て取り外し
A社			
H社		Cビラー	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
B社		Cビラー	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
H社		Dビラー	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
A社	スカッフプレート／キッキングプレート／ステップガーニッシュ		
C社		ドア開口部下	
A社			
B社		ドア開口足元部	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
A社	カウルサイドトリム		(Frドア下部スカッフプレートと繋ぐ)
B社		Aビラー下側	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
B社	テールゲートライニング／リヤゲートトリム	トランク、テールゲート内側	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
H社		リヤゲート	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
C社		ドア	・表皮、防音材除く
D社	ドアトリム	フロントドアインナ	スクリュ外し、ツメの勘合外し 注) 1. いずれも、オーナメント表皮が貼付けられている場合、奥系系難燃剤が含まれる可能性がある 2. 加飾部品が取付けられている場合、加飾部品はPPでない可能性がある
E社		車室内	リムーバ (マイナスドライバー) で引き剥がし ①PP表示がない部品は不可 ②部品に付着する繊維類を全て取り外し
A社			
D社		リヤドアインナ	ツメの勘合外し 注) 1. いずれも、オーナメント表皮が貼付けられている場合、奥系系難燃剤が含まれる可能性がある 2. 加飾部品が取付けられている場合、加飾部品はPPでない可能性がある
D社	グローブボックス	インパネ	ツメの勘合外し 注) 1. いずれも、オーナメント表皮が貼付けられている場合、奥系系難燃剤が含まれる可能性がある 2. 加飾部品が取付けられている場合、加飾部品はPPでない可能性がある
B社		インパネ助手席側	・ヒンジ部勘合仕様とタッピング止め仕様あり ・グローブボックス内にロック機構内蔵されており、インナー/アウトの溶着剥がし要 ・植毛などある場合はリサイクル不可
E社		車室内	締結部を外した上で車両から引き剥がす ①PP表示がない部品は不可 ②部品に付着する繊維類を全て取り外し
D社	ルーフサイドガーニッシュ	クォータインナ	リヤシート倒し、シートベルトのボルト外し、ツメの勘合外し 注) 1. いずれも、オーナメント表皮が貼付けられている場合、奥系系難燃剤が含まれる可能性がある 2. 加飾部品が取付けられている場合、加飾部品はPPでない可能性がある
C社	インストルメントパネル	運転席前	表皮除く
D社		室内前部	助手席エアバッグ外し、ボルト、ツメ剥がし 注) 1. いずれも、オーナメント表皮が貼付けられている場合、奥系系難燃剤が含まれる可能性がある 2. 加飾部品が取付けられている場合、加飾部品はPPでない可能性がある
B社		インパネ	構成小部品と仕様バリエーションが多いため材料刻印の確認徹底要 ・Soft Pad付(TPO/PPF/PP)リサイクル可
B社	インパネアンダーカバー	インパネ下部	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし ※ 部品が付いていない車種あり
A社			
H社	インパネサイドリッド	インパネローアー運転席側	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
B社		インパネ両サイド	リムーバー(マイナスドライバー)で引き剥がし
B社	コンソールボックス	センターコンソール	構成小部品と仕様バリエーションが多いため材料刻印の確認徹底要 PP製または、TPO/PPF/PPはリサイクル可
E社		車室内	締結部(ボルト)を外した上で車両から引き剥がす ①PP表示がない部品は不可 ②部品に付着する繊維類を全て取り外し

出典：矢野経済研究所

表 2-4.アンケート回収結果（部品別）（2/2）

企業名	部品名	取り付場所	取り外し方
E社	クォータトリムパネル	車室内	リムーバー（マイナスドライバー）で引き剥がし ①PP表示がない部品は不可 ②部品に付着する繊維類を全て取り外し
D社		クォータインナ	リヤシート倒し、シートベルトのボルト外し、ツメの勘合外し 注） 1. いずれも、オーナメント表皮が貼付けられている場合、臭素系難燃剤が含まれる可能性がある 2. 加飾部品が取付けられている場合、加飾部品はPPでない可能性がある
A社	デッキサイドトリム（ワゴン車タイプ）		
D社	シートアンダトレイ	シート下部	引き抜き 注） 1. いずれも、オーナメント表皮が貼付けられている場合、臭素系難燃剤が含まれる可能性がある 2. 加飾部品が取付けられている場合、加飾部品はPPでない可能性がある
B社	ステアリングコラムカバー	ステアリングコラム部	リムーバー（マイナスドライバー）で引き剥がし
B社	ドアライニング	前側ドア	構成小部品と仕様バージョンが多いため材料刻印の確認徹底要 PP製または、TPO/PPF/PPはリサイクル可
B社		2ドア車、3列シート車などの後席両サイド部	リムーバー（マイナスドライバー）で引き剥がし
B社		後側ドア	構成小部品と仕様バージョンが多いため材料刻印の確認徹底要 PP製または、TPO/PPF/PPはリサイクル可
B社	トランクサイドライニング/トランクトリムサイド/ラゲッジサイド	トランクルーム内側面	リムーバー（マイナスドライバー）で引き剥がし ※不織布品とPP品 約半々程度
H社		トランク	リムーバー（マイナスドライバー）で引き剥がし
C社	トランクトリムロア	後部荷物室内サイド	
H社		トランク	リムーバー（マイナスドライバー）で引き剥がし
C社	ラゲッジフロアー	後部荷物室床	
B社	リアトレイ	リアシート後方ガラス下	リムーバー（マイナスドライバー）で引き剥がし ※セダンのみ
B社	リアパネルライニング	トランク、テールゲート開口下部Body側	リムーバー（マイナスドライバー）で引き剥がし
B社	リクライニングカバー	フロントシート サイド下部	リムーバー（マイナスドライバー）で引き剥がし
H社	リヤフロアフロントスパーサー	リヤフロア	リムーバー（マイナスドライバー）で引き剥がし
B社	加飾部品類	インパネ正面	材料刻印確認徹底と PP製または、TPO/PPF/PPはリサイクル可
B社	ダクト類	インパネ内部	PP INJ./PPブロー/HDPEブロー仕様あり ・PP製はタッピングand/or溶着で本体固定 ※ タッピング外し忘れなきこと ・溶着品の場合は本体ごとリサイクル可

出典：矢野経済研究所

表 2-3、表 2-4 の結果から、再度日本自動車工業会で内装部品を選定した。決定した内装部品はピラーカバー、カウルサイドトリム、ドアスカッププレート、テールゲートライニングである。図 2-2 に 2 年目で回収を行った外装部品及び内装部品を示す。

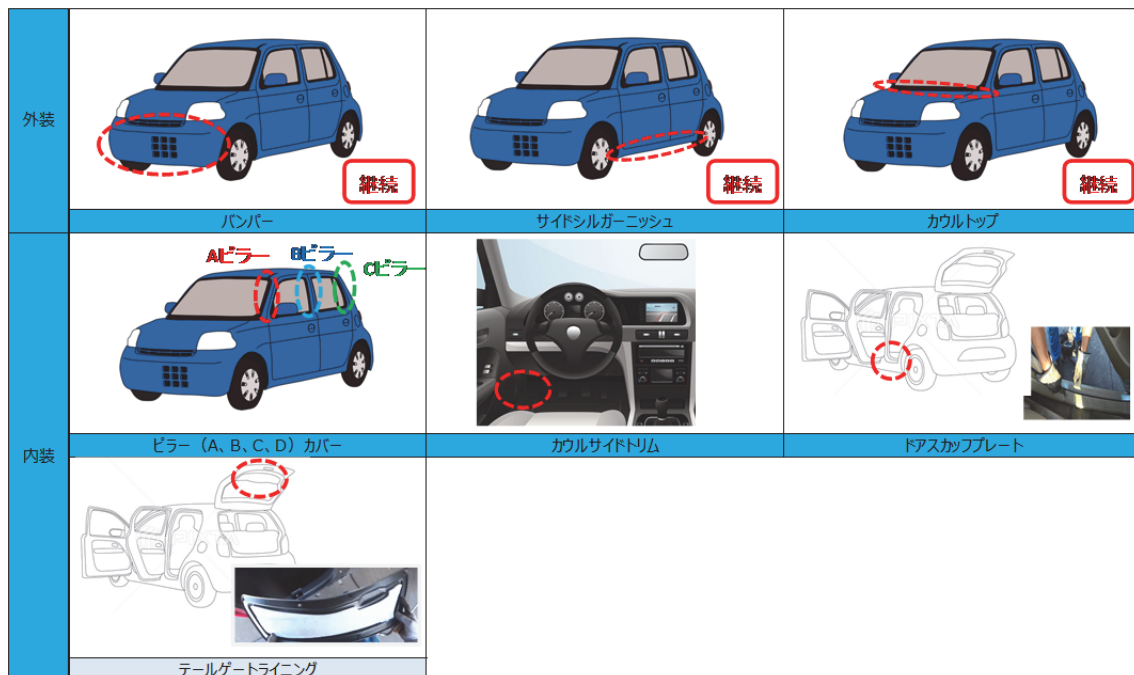


図 2-2.2 年目回収部品

出典：矢野経済研究所

(2) PP 部品の判別方法

部品の素材の判断は、表示記号により判別を行った。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 2-5 に示したように PP 樹脂は必ず>PP<で始まり、①単一素材、②ポリマーブレンド又はアロイ、③特殊な性質を表す記号、④充填又は強化材等の表記がある。②のなかでも PE 等の他樹脂とのブレンド品や、④の中でも GF (グラスファイバー) 混入品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無しでも判別が可能である。

表 2-5.回収対象の PP 部品と、回収対象外部品の刻印一例

	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：高強度
	>PP+EPM<	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+EPM-TD〇<	
	>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
	>PP-HI<	耐衝撃性ポリプロピレン (PP-H (高) I (衝撃性))
④充填又は強化材 (JIS K 6899-2 (ISO 1043-2))	>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<	

出典：矢野経済研究所

(3) 回収重量・部品数の決定

本実証事業では、自動車メーカーの部品ごとに物性を把握することとしている。1年目では、物性を計測するため、1自動車メーカー1部品あたり5~20kgの回収量を目指して行った。2年目は規模の拡大を目指し、1自動車メーカー1部品あたり300kgを目標に回収を行った。

各部品の平均重量から300kgのサンプルを収集するために必要な回収量を表2-6に示す。バンパーでは1メーカーあたり75個、サイドシルガーニッシュでは300個、カウルトップは300個である。内装はピラー、カウルサイドトリム、フロンとスカッフプレート、テールゲートライニング／リヤゲートトリムの合計で1自動車メーカー300kg回収を目標とした。

表 2-6.必要部品量目安（個数ベース、台数ベース）

部品名		1自動車メーカー必要個数		③8自動車メーカー合計個数（②×8）	④1台あたりの最大搭載個数	⑤最小必要解体台数（③÷④）
		①1部品重量目安	②300kgの必要個数			
外装	バンパー	4.0kg	75個	600個	2個	300台
	サイドシルガーニッシュ	1.0kg	300個	2,400個	2個	1,200台
	カウルトップ	1.0kg	300個	2,400個	1個	2,400台
内装	ピラー（A、B、C、D）	0.5kg	600個	4,800個	8個	343台
	カウルサイドトリム	0.5kg			2個	
	フロンとスカッフプレート	0.5kg			4個	
	テールゲートライニング／リヤゲートトリム	1kg	（100個）	（800個）	1個	－

※1ピラー＝1個とカウント

※1カウルサイドトリム＝1個とカウント

※テールゲートライニング／リヤゲートトリムはセダンには付いていないため、努力目標

出典：矢野経済研究所

2.1.3. ELV の解体方法

回収部品について、1 年目の実証結果に基づく推奨解体方法を各解体業者に共有した。なお 1 年目の結果からの主な提案を表 2-7 に示す。

ELV から対象部品を取り出すまでの作業を 1 次解体、取り出した部品から異物等を除去する工程を 2 次解体としている（表 2-8）。2 次解体について、異物除去は基本的にクリップとシールは外すが部品重量に占める比率が低いパテ埋めチェック等は無視し、泥汚れや油汚れ等の除去は解体業者では行わないこととした。異物の除去に時間がかかりすぎる異物の部分はエアソーでカットを行った。

詳しくは後述するが、解体作業の採算性検討のため、各解体業者にて解体作業のビデオ撮影（解体時間の記録）を実施したが、部品回収を行う作業者は通常通りの作業を実施するようにした（例:通常はフォークリフトを使用して取り外している部品を、ビデオ撮影の時間短縮のために手解体に変更する等のことは行わない）。

そのほか部品解体の効率化の可能性検証の為に、2 次解体専門業者（メイユー株式会社）での流れ作業による 2 次解体検証も実施した。

表 2-7.1 年目に実施した解体提案

	詳細
1次解体	・バンパーやサイドシルガーニッシュは手解体よりもニブラやフォークリフトを利用したほうがより早く解体が行える。 ・1次解体において、工具使用を必要最低限に抑え、手剥がしとの組み合わせにより作業時間の短縮が可能になる。 ・ネジやボルト等の位置を把握することで、短時間でネジの取り外しが可能となる。 ・作業員が作業を行いやすい位置に車体をリフトアップ・ダウンする（部品によって異なる）。
2次解体	・2次解体では必要以上に異物除去に時間がかからないように取るもの、取らないものの判断を再度検討すべきである。

出典：矢野経済研究所

表 2-8.1 次解体及び 2 次解体の作業区分

		作業区分定義（作業例）
1次解体	部品回収準備	●対象部品の回収にあたっての事前準備として実施する作業（工具の準備等） ●その作業を行わないと、対象部品の回収ができないと判断される作業（周辺部品のネジなどを手や工具等で取り外す／周辺部品を手や工具等で取り外す等）
	部品回収	●対象部品の回収に要する作業（1次解体）
2次解体	異物除去 部品回収	●対象部品から異物等の除去に要する作業（2次解体）（対象部品のネジなどを手や工具等で取り外す／対象部品を手や工具等で取り外す等）

※開始の基準：作業者の手または工具が周辺部品又は対象部品に触れたとき

※終了の基準：周辺部品または対象部品が車体から外れたとき（所定の場所に置かれたとき）

出典：矢野経済研究所

(1) 回収部品の情報記録

表 2-9.部品回収情報入力シート

出典：矢野經濟研究所

[illegible]

21

ドライバー	インパクトレンチ	ラチェットレンチ	クリップ外し	プライヤー
				
カマ	二ボラ	エアソー	ハンマー	ブラシ
				
スクレップ	リフト	バール	ノミ	カッターナイフ
				

出所：モノタロウ、トヨタL&F、日立建機等

図 2-3.使用想定工具例

出典：各種資料から矢野経済研究所作成

(2) 動画撮影

本実証事業では部品回収における解体作業時間を分析するため、解体業者において回収作業（1次解体及び2次解体）を動画撮影した。動画撮影本数の目安は1解体業者において「1自動車メーカーの1部品×2本撮影×8自動車メーカー分」としたが、部品解体作業の優先度等に応じて撮影可能な範囲で協力を得た。

解体作業時間分析は解体作業者の動きをもって計測するため、解体作業者と回収対象部品の両方が画面に収まることに留意した。撮影方法はウェアラブルカメラを用いて撮影することとした。手元、回収に使用した工具等が分かるように撮影を行い、解体する部位だけを撮影することがないようにした。またビデオ撮影時に何の作業を行っているのかわかるように、フリップと音声でどの部品の何の作業を行うか録音し、作業終了時にも「(部品名) 回収終了」等と録音した。

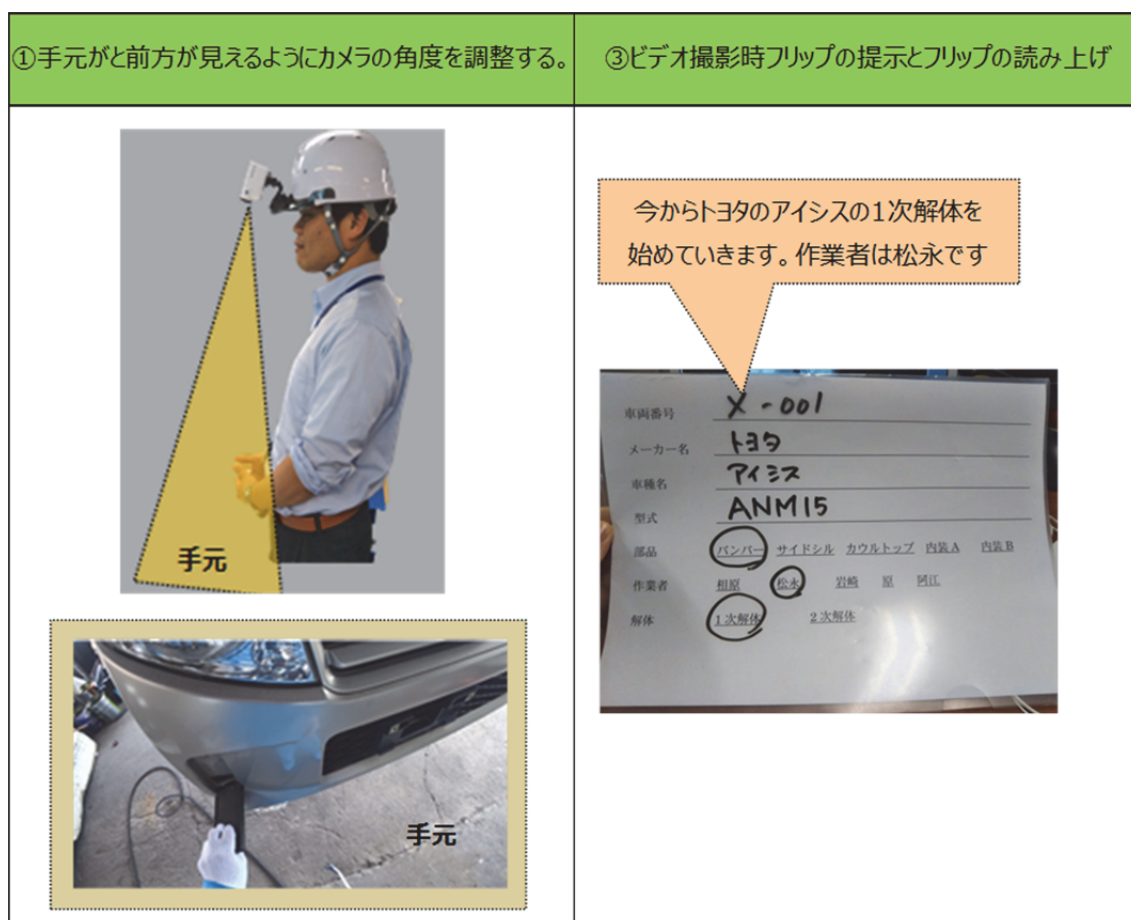


図 2-4.撮影方法の例
出典：矢野経済研究所

2.1.5. 部品回収結果

8月下旬～12月中旬までの約4ヶ月の部品回収結果を表2-11に示す。バンパーは全社が回収目安量を達成した。サイドシルガーニッシュは搭載されていない車種が多く、ホンダ以外は回収量が目安量の60%以下という結果であった。カウルトップは、トヨタ、ホンダ、日産、ダイハツ、スズキはほぼ回収目安量を達成したが、三菱、マツダ、SUBARUは回収量が目安量の60%以下となった。内装品は、トヨタ、ホンダ、日産、ダイハツ、スズキは回収目安量を達成した。三菱についても目安量の86%の回収量であり、ほぼ達成したといえる。マツダ、SUBARUについては目安量の約50%という結果となった。

物性評価のための必要最小重量は5kgであるため、この条件は全メーカーの全部品で満たしている。規模の拡大を目指した2年目の回収では、回収部品の物性評価に加え、解体事業者からの回収スキームに問題がないかの検証や、部品の回収が想定どおりに進むかどうかを見極めることも含まれている。その点では、サイドシルガーニッシュのように搭載されていない車種が多いことが判明した部品では、想定を下回る回収結果となったため、量産を見据えて回収スキームを構築する際の有意な検証結果の1つであると考えられる。

表 2-11.部品回収結果

目標個数1メーカー		バンパー	サイドシル ガーニッシュ	カウルトップ	内装品
全体（4ヶ月の目標）（本/個）		75	300	300	600
トヨタ	解体個数	130	147	381	1056
	全体達成率	達成	49%	達成	達成
ホンダ	解体個数	183	276	369	654
	全体達成率	達成	92%	達成	達成
日産	解体個数	199	108	417	630
	全体達成率	達成	36%	達成	達成
三菱	解体個数	120	63	180	516
	全体達成率	達成	21%	60%	86%
ダイハツ	解体個数	154	174	300	912
	全体達成率	達成	58%	達成	達成
スズキ	解体個数	127	147	288	738
	全体達成率	達成	49%	96%	達成
マツダ	解体個数	90	60	129	306
	全体達成率	達成	20%	43%	51%
SUBARU	解体個数	107	102	135	324
	全体達成率	達成	34%	45%	54%

※達成したものは赤背景、ほぼ達成（80%以上）したものはピンク背景で表示

出典：矢野経済研究所

2.1.6. 時間計測結果

(1) 全体データ

① 部品別比較

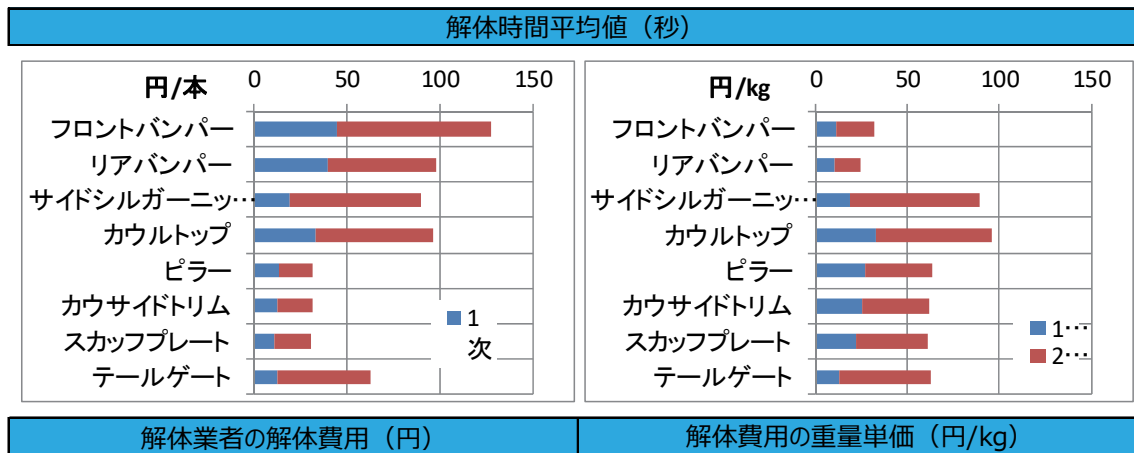
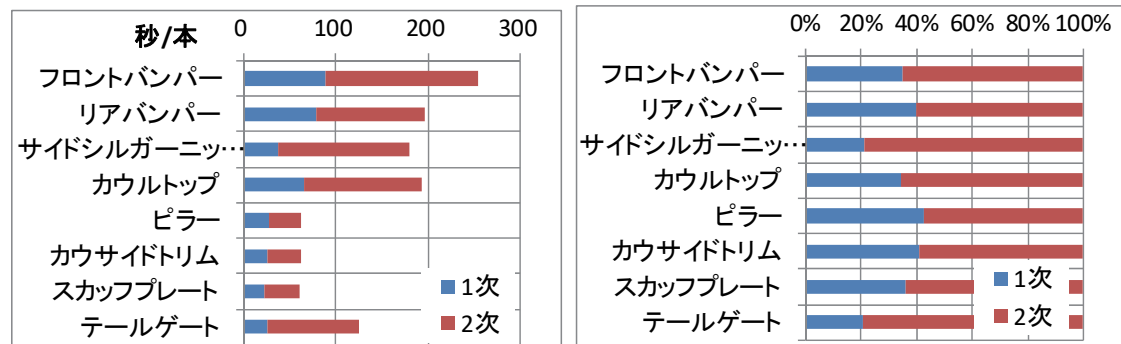
部品別の解体時間（平均値）、作業員の作業費用、重量単価比較を表 2-12、図 2-5 に示す。

表 2-12.部品別の解体時間、作業員の作業費用、重量単価比較

		1部品重量目安 (kg)	集計結果			平均値						平均値 (円/kg)
			解体時間平均値 (秒/本)			解体業者の作業費 0.5円/秒の場合 の解体費用 (円/			重量単価 (円/kg)			
						1次	2次	合計	1次	2次	合計	
外装	フロントバンパー	4	89	165	254	44	83	127	11	21	32	60
	リアバンパー	4	79	117	196	39	59	98	10	15	25	
	サイドシルガーニッシュ	1	38	141	179	19	70	89	19	70	89	
	カウルトップ	1	66	126	192	33	63	96	33	63	96	
内装	ピラー	0.5	27	36	63	13	18	32	27	36	63	62
	カウサイドトリム	0.5	25	37	62	13	18	31	25	37	62	
	スカッフプレート	0.5	22	39	61	11	20	31	22	39	61	
	テールゲート	1	26	99	125	13	50	63	13	50	63	

※12社による計測結果

出典：矢野経済研究所



※12社による計測結果

図 2-5.部品別の解体時間、作業員の作業費用、重量単価比較

出典：矢野経済研究所

部品別の解体時間（平均値）では、フロントバンパーの解体時間が最も長く、リアバンパー、カウルトップ、サイドシルガーニッシュ、テールゲートライニング、ピラー、カウルサイドトリム、内装スカッフプレート順に解体時間が短くなっていく。全ての部品において2次解体時間が解体時間の40%以上を占めており、2次解体の短縮が課題であるといえる。

部品別の解体時間（平均値）から、解体費用及び重量単価を算出した。なお、解体作業者の作業費は、1年目と同様に厚生労働大臣官房統計情報雇用・賃金福祉統計課「毎月勤労統計調査年報（全国調査：2018年2月確報）」を参考に算出した（月間現金給与額・調査産業計265,434円/月÷月間実労働時間及び出勤日数・調査産業計139時間＝1,909.6円/時間＝0.5円/秒）。

例えばフロントバンパーは1本あたり1次解体で89秒、2次解体で165秒、合計で254秒がかかっている。この値に作業費0.5円/秒をかけると1次解体で44円、2次解体で83円、合計で127円の費用がかかっている計算となる。バンパーは1部品の重量目安が4kgのため、1次解体で44円÷4kg＝11円/kg、2次解体で83円÷4kg＝21円/kgの合計32円/kgという計算となる。

重量単価が高い順に、カウルトップ、サイドシルガーニッシュ、ピラー、テールゲートライニング、カウルサイドトリム、内装スカッフプレート、フロントバンパー、リアバンパー、である。フロントバンパーは解体時間が最も長かったものの、1個あたりの部品重量が最も大きいため、重量単価では解体時間が短かったほかの部品よりも低くなっている。

② 部品・車格別比較

部品・車格別解体時間比較（平均値）を表 2-13、図 2-6 に示す。

外装の 1 次解体は全ての部品において軽自動車よりも小型車が、小型車よりも普通車の解体時間が長くなっている。内装の 1 次解体については車格による解体時間の差はそれほど小さくなく、車格の大きさと解体時間の長さは比例していない。

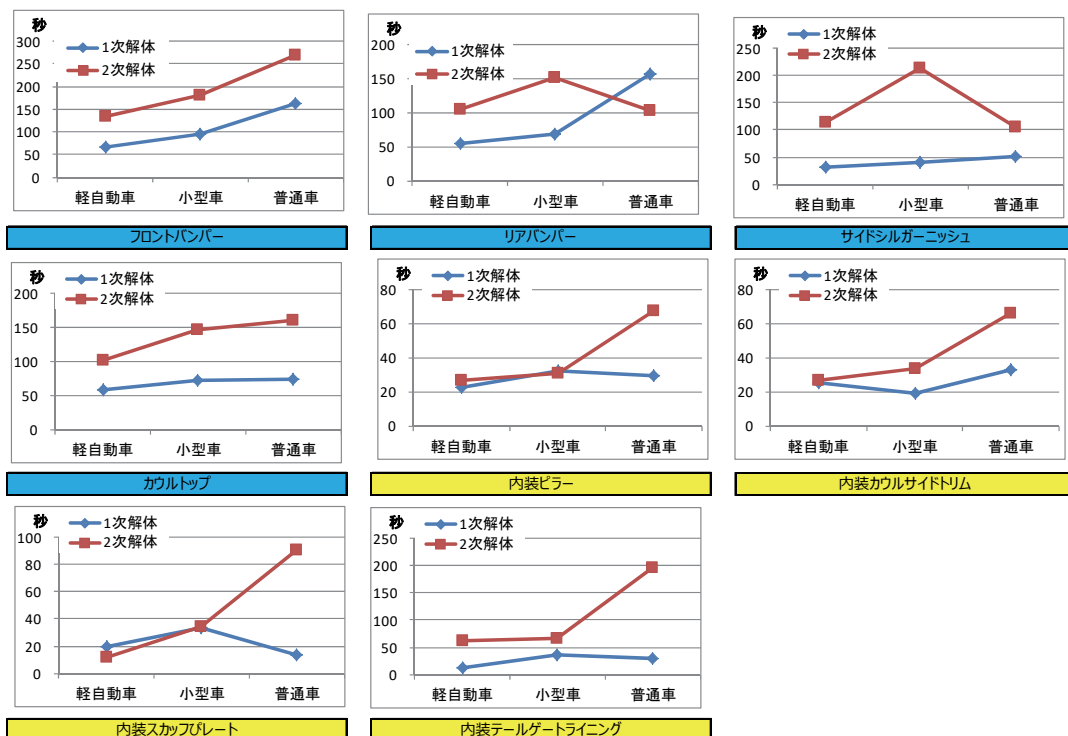
2 次解体については外装・内装共に概ね車格の大きさに解体時間の長さ（異物の多さ）が比例している。

表 2-13.車格・部品別解体時間比較（平均値）

		解体時間 平均値（秒）						解体時間 平均値（秒）			
		車格	1次解体	2次解体	合計			車格	1次解体	2次解体	合計
外装	フロントバンパー	軽自動車	68	135	203	内装	ピラー	軽自動車	22	27	49
		小型車	97	181	277			小型車	32	31	64
		普通車	162	269	430			普通車	29	67	97
		全体	89	165	254			全体	27	27	27
	リアバンパー	軽自動車	55	105	160		カウルサイドトリム	軽自動車	26	27	52
		小型車	69	152	221			小型車	19	34	53
		普通車	158	103	261			普通車	33	66	99
		全体	79	117	196			全体	25	99	125
	サイドシルガーニッシュ	軽自動車	32	114	146		スカッフプレート	軽自動車	19	12	31
		小型車	39	214	254			小型車	34	35	68
		普通車	50	105	155			普通車	13	90	104
		全体	38	141	179			全体	22	22	22
	カウルトップ	軽自動車	59	101	160		テールゲートライニング	軽自動車	13	62	74
		小型車	73	147	220			小型車	36	67	103
		普通車	74	161	234			普通車	30	197	226
		全体	66	126	192			全体	26	26	26

※12社による計測結果

出典：矢野経済研究所



※12社による計測結果

図 2-6.車格・部品別解体時間比較（平均値）

出典：矢野経済研究所

③ 部品・車格・解体手法別比較（1次解体）

部品・車格・解体方法別の1次解体時間比較（平均値）を表 2-14、図 2-7 に示す。フロントバンパー、リアバンパー、サイドシルガーニッシュの1次解体のみ各社で解体方法が異なったため比較を行った。

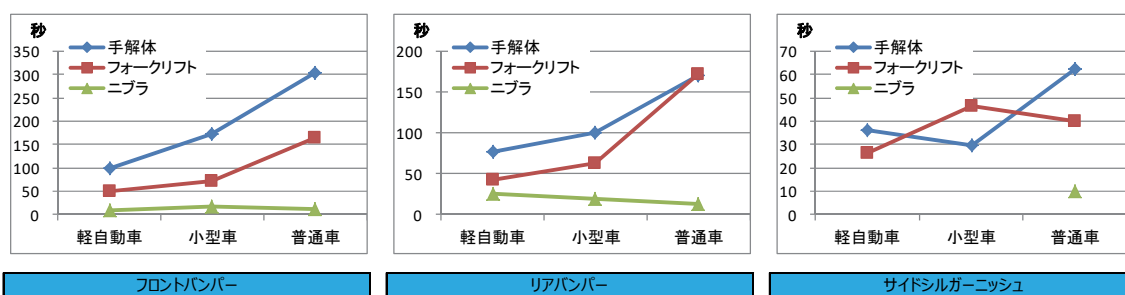
フロントバンパー及びリアバンパーは車格によらず、手解体よりもフォークリフトの、フォークリフトよりもニブラの解体時間が短くなっている。一方でサイドシルガーニッシュは車格や解体方法に解体時間が比例していない。なお、軽自動車及び小型車におけるサイドシルガーニッシュでのニブラによる解体はなかった。

表 2-14.部品・車格・解体方法別の1次解体時間比較（平均値）

1次解体	解体時間 平均値（秒）			
	車格	手解体	フォークリフト	ニブラ
フロントバンパー	軽自動車	100	49	9
	小型車	173	72	17
	普通車	303	166	12
リアバンパー	軽自動車	77	42	26
	小型車	101	63	19
	普通車	171	171	14
サイドシルガーニッシュ	軽自動車	36	27	-
	小型車	30	47	-
	普通車	63	40	10

※12社による計測結果

出典：矢野経済研究所



※12社による計測結果

図 2-7.部品・車格・解体方法別の1次解体時間比較（平均値）

出典：矢野経済研究所

部品・車格・解体方法別の2次解体時間比較（平均値）を表 2-15、図 2-8 に示す。1次解体方法の違いによる2次解体への影響を検証した。手解体よりもニブラでの解体のほうが異物が多く残る（2次解体の時間が多くかかる）ことが想定されたが、今回の結果としては1次解体方法による違いが2次解体にあまり影響していないことが明らかとなった。

表 2-15. 部品・車格・解体方法別の2次解体時間比較（平均値）

2次解体	解体時間 平均値（秒）			
	車格	手解体	フォークリフト	ニブラ
フロントバンパー	軽自動車	130	145	108
	小型車	188	145	240
	普通車	578	141	216
リアバンパー	軽自動車	69	135	168
	小型車	207	111	154
	普通車	67	113	88
サイドシルガーニッシュ	軽自動車	93	145	-
	小型車	177	241	-
	普通車	85	173	67

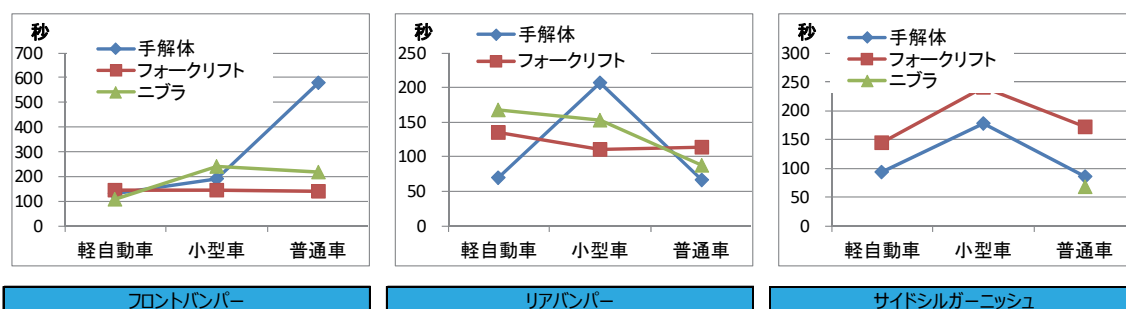
※12社による計測結果

※フロントバンパーの普通車の手解体の平均値は2台分の数値の集計によるもの。

1台は193秒で2次解体が行われたが、もう1台が962秒もかかったため

578秒という結果となった。

出典：矢野経済研究所



※12社による計測結果

※フロントバンパーの普通車の手解体の平均値は2台分の数値の集計によるもの。1台は193秒で2次解体が行われたが、もう1台が962秒もかかったため、578秒という結果となった。

図 2-8. 部品・車格・解体方法別の2次解体時間比較（平均値）

出典：矢野経済研究所

(2) 部品別データ

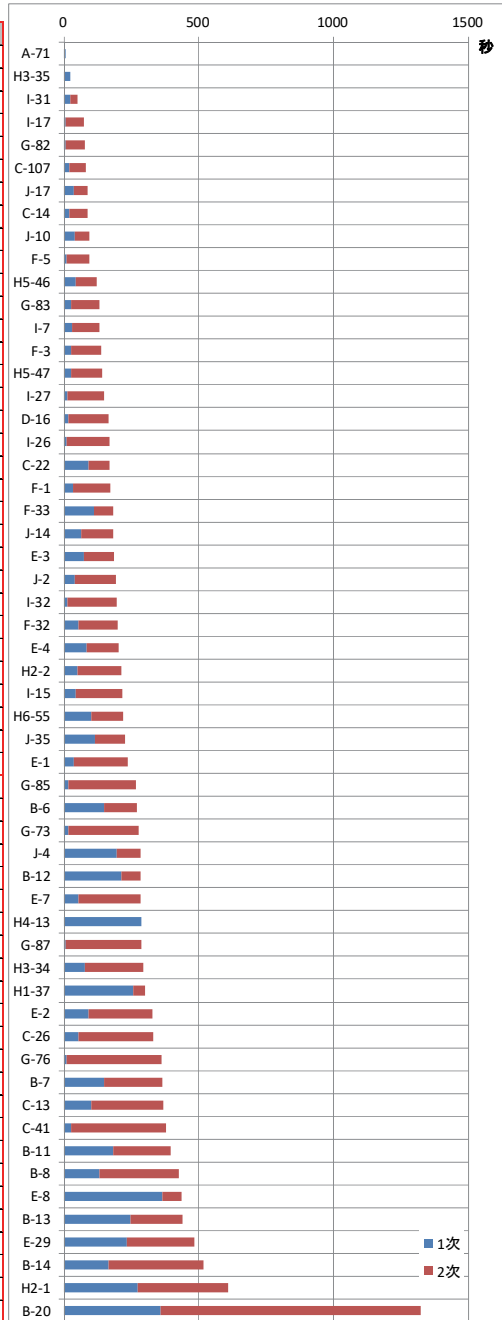
① フロントバンパー

・1次解体及び2次解体結果

フロントバンパーの1次解体及び2次解体結果を表 2-16 に示す。1次解体の平均値は 89 秒、2次解体の平均値は 165 秒、1次解体及び2次解体の平均値は 254 秒である。

表 2-16.フロントバンパーの1次解体及び2次解体結果

番号	メーカー	車名	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
A-71	SUBARU	プレオ	軽 2001	Q	U	7	0	7
H3-35	三菱	アイ	軽 2006	G	U	24	0	24
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽 1999	I	I	23	29	52
I-17	スズキ	ワゴンR	軽 2000	I	I	7	66	73
G-82	ダイハツ	ムーヴラテ	軽 2005	K	K	5	73	78
C-107	ホンダ	ライフ	軽 2012	H	H	20	62	82
J-17	スズキ	ワゴンR	軽 2005	U	U	38	51	89
C-14	マツダ	デミオ	普 2003	F	F	20	69	89
J-10	スズキ	モコ	軽 2003	L	L	41	52	93
F-5	ホンダ	ライフ	軽 2000	C	C	11	85	96
H5-46	スズキ	AZワゴン	軽 2006	G	T	44	78	122
G-83	ホンダ	ロゴ	小 1999	K	K	27	106	133
I-7	日産	ウイングロード	小 2001	I	I	31	102	133
F-3	ダイハツ	ミラ	軽 2003	C	C	28	109	137
H5-47	スズキ	ワゴンR	軽 2003	G	T	26	115	141
I-27	トヨタ	bB	小 2005	I	I	13	134	147
D-16	SUBARU	レガシィ	普 2003	E	E	16	151	167
I-26	トヨタ	アイシス	小 2005	I	I	11	159	170
C-22	ダイハツ	アトレー	軽 2003	F	F	91	79	170
F-1	ダイハツ	マックス	軽 2003	C	C	32	140	172
F-33	三菱	ミニカ	軽 1999	C	C	111	71	182
J-14	ダイハツ	タント	軽 2005	L	L	65	118	183
E-3	ホンダ	ライフ	軽 2004	D	D	73	113	186
J-2	三菱	ブラボー	軽 1995	P	L	39	155	194
I-32	ホンダ	ザッツ	軽 2003	I	I	13	182	195
F-32	SUBARU	プレオ	軽 2001	C	C	53	147	200
E-4	トヨタ	ヴィッツ	小 2003	D	D	84	117	201
H2-2	ホンダ	ライフ	軽 2009	U	U	49	164	213
I-15	ホンダ	オデッセイ	普 2004	B	B	44	172	216
H6-55	トヨタ	ファンカーゴ	小 2002	G	T	101	117	218
J-35	SUBARU	R2	軽 不明	L	L	116	111	227
E-1	SUBARU	プレオ	軽 2001	D	D	37	199	236
G-85	スズキ	ワゴンR	軽 2005	K	K	16	251	267
B-6	トヨタ	ポルテ	小 2004	J	J	147	123	270
G-73	日産	リパティ	小 2001	K	K	15	263	278
J-4	トヨタ	ファンカーゴ	小 1999	L	L	195	89	284
B-12	日産	キューブ	小 2004	J	J	212	72	284
E-7	ダイハツ	エッセ	軽 2006	D	D	53	232	285
H4-13	SUBARU	プレオ	軽 2002	G	U	286	0	286
G-87	マツダ	MPV	普 2005	K	K	8	280	288
H3-34	三菱	ekワゴン	軽 2002	G	T	78	217	295
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽 1999	G	T	256	44	300
E-2	スズキ	モコ	軽 2007	D	D	92	237	329
C-26	スズキ	ワゴンR	軽 2003	F	F	55	277	332
G-76	トヨタ	ウィッシュ	小 2003	K	K	10	351	361
B-7	スズキ	ワゴンR	軽 1999	J	J	150	216	366
C-13	日産	ノート	小 2005	H	H	100	268	368
C-41	三菱	ミニカ	軽 2005	F	F	26	351	377
B-11	ダイハツ	ミラ	軽 2007	J	J	182	214	396
B-8	トヨタ	bB	小 2003	J	J	130	295	425
E-8	マツダ	デミオ	普 1997	D	D	366	71	437
B-13	マツダ	デミオ	普 2005	J	J	246	193	439
E-29	日産	ティアナ	普 2004	D	D	234	250	484
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽 2002	J	J	165	351	516
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小 2001	U	U	275	333	608
B-20	ホンダ	オデッセイ	普 2002	J	J	359	962	1321
平均値						89	165	254



出典：矢野経済研究所

・ 1 次解体結果

フロントバンパーの 1 次解体結果を表 2-17 に示す。フロントバンパーの 1 時解体について B 社・F 社・H 社は手解体、C 社・E 社・I 社・J 社はフォークリフト、A 社・D 社・G 社はニブラによる解体であった。

表 2-17.フロントバンパーの 1 次解体結果

番号	メーカー	車名	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
G-82	ダイハツ	ムーヴラテ	軽 2005	K	K	5	73	78
A-71	SUBARU	ブレオ	軽 2001	Q	U	7	0	7
I-17	スズキ	ワゴンR	軽 2000	I	I	7	66	73
G-87	マツダ	MPV	普 2005	K	K	8	280	288
G-76	トヨタ	ウィッシュ	小 2003	K	K	10	351	361
F-5	ホンダ	ライフ	軽 2000	C	C	11	85	96
I-26	トヨタ	アイシス	小 2005	I	I	11	159	170
I-27	トヨタ	bB	小 2005	I	I	13	134	147
I-32	ホンダ	ザッツ	軽 2003	I	I	13	182	195
G-73	日産	リパティ	小 2001	K	K	15	263	278
D-16	SUBARU	レガシィ	普 2003	E	E	16	151	167
G-85	スズキ	ワゴンR	軽 2005	K	K	16	251	267
C-107	ホンダ	ライフ	軽 2012	H	H	20	62	82
C-14	マツダ	デミオ	普 2003	F	F	20	69	89
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽 1999	I	I	23	29	52
H3-35	三菱	アイ	軽 2006	G	U	24	0	24
H5-47	スズキ	ワゴンR	軽 2003	G	T	26	115	141
C-41	三菱	ミニカ	軽 2005	F	F	26	351	377
G-83	ホンダ	ロゴ	小 1999	K	K	27	106	133
F-3	ダイハツ	ミラ	軽 2003	C	C	28	109	137
I-7	日産	ウィングロー	小 2001	I	I	31	102	133
F-1	ダイハツ	マックス	軽 2003	C	C	32	140	172
E-1	SUBARU	ブレオ	軽 2001	D	D	37	199	236
J-17	スズキ	ワゴンR	軽 2005	U	U	38	51	89
J-2	三菱	プラボ	軽 1995	P	L	39	155	194
J-10	スズキ	モコ	軽 2003	L	L	41	52	93
H5-46	スズキ	A2ワゴン	軽 2006	G	T	44	78	122
I-15	ホンダ	オデッセイ	普 2004	B	B	44	172	216
H2-2	ホンダ	ライフ	軽 2009	U	U	49	164	213
F-32	SUBARU	ブレオ	軽 2001	C	C	53	147	200
E-7	ダイハツ	エッセ	軽 2006	D	D	53	232	285
C-26	スズキ	ワゴンR	軽 2003	F	F	55	277	332
J-14	ダイハツ	タント	軽 2005	L	L	65	118	183
E-3	ホンダ	ライフ	軽 2004	D	D	73	113	186
H3-34	三菱	eKワゴン	軽 2002	G	T	78	217	295
E-4	トヨタ	ヴィッツ	小 2003	D	D	84	117	201
C-22	ダイハツ	アトレー	軽 2003	F	F	91	79	170
E-2	スズキ	モコ	軽 2007	D	D	92	237	329
C-13	日産	ノート	小 2005	H	H	100	268	368
H6-55	トヨタ	ファンカーゴ	小 2002	G	T	101	117	218
F-33	三菱	ミニカ	軽 1999	C	C	111	71	182
J-35	SUBARU	R2	軽 不明	L	L	116	111	227
B-8	トヨタ	bB	小 2003	J	J	130	295	425
B-6	トヨタ	ポルテ	小 2004	J	J	147	123	270
B-7	スズキ	ワゴンR	軽 1999	J	J	150	216	366
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽 2002	J	J	165	351	516
B-11	ダイハツ	ミラ	軽 2007	J	J	182	214	396
J-4	トヨタ	ファンカーゴ	小 1999	L	L	195	89	284
B-12	日産	キューブ	小 2004	J	J	212	72	284
E-29	日産	ティアナ	普 2004	D	D	234	250	484
B-13	マツダ	デミオ	普 2005	J	J	246	193	439
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽 1999	G	T	256	44	300
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小 2001	U	U	275	333	608
H4-13	SUBARU	ブレオ	軽 2002	G	U	286	0	286
B-20	ホンダ	オデッセイ	普 2002	J	J	359	962	1321
E-8	マツダ	デミオ	普 1997	D	D	366	71	437

平均値 89 165 254

出典：矢野経済研究所

フロントバンパーの 1 次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-18 に記す。

同一車種比較で考えた場合、ニブラよりもフォークリフト、フォークリフトよりも手解体

で外した場合に時間がかかった。

フォークリフトの場合でも、作業スペースが狭く、バンパーに対してツメを上手く差し込めずに、最終的に手解体で作業を行った場合に時間がかかった。

手解体ではボルトを1本1本丁寧に外している場合に時間がかかった。

フロントバンパーの1次解体に関してはニブラによる作業が最も効率的である。

フォークリフトで作業する場合は、十分な作業スペースを確保することで、手解体での作業が発生する可能性が低くなると考える。

手解体を行う場合は、ボルトやネジ等を外すのは必要最低限に抑え、後は引っ張って外す方法が効率的と考えられる。

表 2-18.フロントバンパーの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
C-22	ダイハツ	アトレー	軽	2003	F	F	91	79	170	横向き状態からフォークリフトで外したため、上手く外れなかった
J-10	スズキ	モコ	軽	2003	L	L	41	52	93	参考値
E-2	スズキ	モコ	軽	2007	D	D	92	237	329	フォークリフトで外れず、手解体で解体したため時間がかかった
C-13	日産	ノート	小	2005	H	H	100	268	368	ボンネットを開けてから、フォークリフトでの作業を行ったため時間がかかった
H6-55	トヨタ	ファンカーゴ	小	2002	G	T	101	117	218	特に無し（手解体のため）
C-41	三菱	ミニカ	軽	2005	F	F	26	351	377	参考値
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	111	71	182	C-41はフォークリフトで外している。一方でF-33は手解体のため時間がかかった
J-35	SUBARU	R2	軽	不明	L	L	116	111	227	特に無し
I-27	トヨタ	bB	小	2005	I	I	13	134	147	参考値
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	130	295	425	I-27はフォークリフトで外している一方で、B-8は手解体であり、丁寧にボルトを外し、車体をリフトで上げ下げしているため時間がかかった
B-6	トヨタ	ポルテ	小	2004	J	J	147	123	270	特に無し
I-17	スズキ	ワゴンR	軽	2000	I	I	7	66	73	参考値
G-85	スズキ	ワゴンR	軽	2005	K	K	16	251	267	参考値
H5-47	スズキ	ワゴンR	軽	2003	G	T	26	115	141	参考値
J-17	スズキ	ワゴンR	軽	2005	U	U	38	51	89	参考値
C-26	スズキ	ワゴンR	軽	2003	F	F	55	277	332	参考値
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	150	216	366	I-17はフォークリフト、G-85はニブラで外しているため早い。J-17はH5-47より工具を探すのに時間がかかっている、B-7は道具を探したり、車体をリフトで上下させているため時間がかかった
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	I	I	23	29	52	参考値
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	165	351	516	I-31はフォークリフトで外している一方で、B-14は手解体であり、丁寧にボルトを外し、車体をリフトで上げ下げしているため時間がかかった
F-3	ダイハツ	ミラ	軽	2003	C	C	28	109	137	参考値
B-11	ダイハツ	ミラ	軽	2007	J	J	182	214	396	F-3もB-11と同様に手解体であるが、作業が早い（ボルト全てを外さず手で引っ張っている）。一方でB-11は丁寧にボルトを外し、車体をリフトで上げ下げしているため時間がかかった
J-4	トヨタ	ファンカーゴ	小	1999	L	L	195	89	284	スポイラーが付いていたため時間がかかった
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	212	72	284	特に無し
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	234	250	484	特に無し
C-14	マツダ	デミオ	普	2003	F	F	20	69	89	参考値
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	246	193	439	C-14はフォークリフトで外している一方で、B-13は手解体で、丁寧にボルトを外し、車体をリフトで上げ下げしているため時間がかかった
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	G	T	256	44	300	フロントバンパーを取るために上部も取らねばならず時間がかかった
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小	2001	U	U	275	333	608	普段はフォークリフトで外しているため、手解体に慣れていないため時間がかかった
A-71	SUBARU	プレオ	軽	2001	Q	U	7	0	7	参考値
E-1	SUBARU	プレオ	軽	2001	D	D	37	199	236	参考値
F-32	SUBARU	プレオ	軽	2001	C	C	53	147	200	参考値
H4-13	SUBARU	プレオ	軽	2002	G	U	286	0	286	A-71はニブラ、E-1はフォークリフトのため解体時間が短い。F-32は上の部分のボルトのみラチェットレンチで外し、引っ張って大部分を外す。H4-13は普段はフォークリフトで外しているため、手解体に慣れていないため時間がかかった
I-15	ホンダ	オデッセイ	普	2004	B	B	44	172	216	参考値
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	359	962	1321	I-15はフォークリフトで外している一方で、B-20は手解体である。その上全てのボルトをプラスドライバーで（手動）外しているため時間がかかった
E-8	マツダ	デミオ	普	1997	D	D	366	71	437	フォークリフトで外したが上手くいかず手解体に変更、またヘッドライトが外れず時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

・ 2 次解体結果

フロントバンパーの 2 次解体結果を表 2-19 に示す。

表 2-19.フロントバンパーの 2 次解体結果

番号	メーカー	車名	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
A-71	SUBARU	プレオ	軽 2001	Q	U	7	0	7
H3-35	三菱	アイ	軽 2006	G	U	24	0	24
H4-13	SUBARU	プレオ	軽 2002	G	U	286	0	286
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽 1999	I	I	23	29	52
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽 1999	G	T	256	44	300
J-17	スズキ	ワゴンR	軽 2005	U	U	38	51	89
J-10	スズキ	モコ	軽 2003	L	L	41	52	93
C-107	ホンダ	ライフ	軽 2012	H	H	20	62	82
I-17	スズキ	ワゴンR	軽 2000	I	I	7	66	73
C-14	マツダ	デミオ	普 2003	F	F	20	69	89
F-33	三菱	ミニカ	軽 1999	C	C	111	71	182
E-8	マツダ	デミオ	普 1997	D	D	366	71	437
B-12	日産	キューブ	小 2004	J	J	212	72	284
G-82	ダイハツ	ムーヴラテ	軽 2005	K	K	5	73	78
H5-46	スズキ	AZワゴン	軽 2006	G	T	44	78	122
C-22	ダイハツ	アトレー	軽 2003	F	F	91	79	170
F-5	ホンダ	ライフ	軽 2000	C	C	11	85	96
J-4	トヨタ	ファンカーゴ	小 1999	L	L	195	89	284
I-7	日産	ウィングロード	小 2001	I	I	31	102	133
G-83	ホンダ	ロゴ	小 1999	K	K	27	106	133
F-3	ダイハツ	ミラ	軽 2003	C	C	28	109	137
J-35	SUBARU	R2	軽 不明	L	L	116	111	227
E-3	ホンダ	ライフ	軽 2004	D	D	73	113	186
H5-47	スズキ	ワゴンR	軽 2003	G	T	26	115	141
E-4	トヨタ	ヴィッツ	小 2003	D	D	84	117	201
H6-55	トヨタ	ファンカーゴ	小 2002	G	T	101	117	218
J-14	ダイハツ	タント	軽 2005	L	L	65	118	183
B-6	トヨタ	ポルテ	小 2004	J	J	147	123	270
I-27	トヨタ	bB	小 2005	I	I	13	134	147
F-1	ダイハツ	マックス	軽 2003	C	C	32	140	172
F-32	SUBARU	プレオ	軽 2001	C	C	53	147	200
D-16	SUBARU	レガシイ	普 2003	E	E	16	151	167
J-2	三菱	ブラボー	軽 1995	P	L	39	155	194
I-26	トヨタ	アイシス	小 2005	I	I	11	159	170
H2-2	ホンダ	ライフ	軽 2009	U	U	49	164	213
I-15	ホンダ	オデッセイ	普 2004	B	B	44	172	216
I-32	ホンダ	ザッツ	軽 2003	I	I	13	182	195
B-13	マツダ	デミオ	普 2005	J	J	246	193	439
E-1	SUBARU	プレオ	軽 2001	D	D	37	199	236
B-11	ダイハツ	ミラ	軽 2007	J	J	182	214	396
B-7	スズキ	ワゴンR	軽 1999	J	J	150	216	366
H3-34	三菱	ekワゴン	軽 2002	G	T	78	217	295
E-7	ダイハツ	エッセ	軽 2006	D	D	53	232	285
E-2	スズキ	モコ	軽 2007	D	D	92	237	329
E-29	日産	ティアナ	普 2004	D	D	234	250	484
G-85	スズキ	ワゴンR	軽 2005	K	K	16	251	267
G-73	日産	リパティ	小 2001	K	K	15	263	278
C-13	日産	ノート	小 2005	H	H	100	268	368
C-26	スズキ	ワゴンR	軽 2003	F	F	55	277	332
G-87	マツダ	MPV	普 2005	K	K	8	280	288
B-8	トヨタ	bB	小 2003	J	J	130	295	425
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小 2001	U	U	275	333	608
G-76	トヨタ	ウィッシュ	小 2003	K	K	10	351	361
C-41	三菱	ミニカ	軽 2005	F	F	26	351	377
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽 2002	J	J	165	351	516
B-20	ホンダ	オデッセイ	普 2002	J	J	359	962	1321

平均値 89 165 254

出典：矢野経済研究所

フロントバンパーの 2 次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-20 に示す。

異物が多い場合や、電動工具ではなくドライバーを使用している場合に時間がかかった。
 そのほか 2 次解体場所と工具置き場の距離が遠い場合、工具の変更に時間がかかった。

適切な工具を使用し、また工具を作業場所の近くに置くことで作業時間短縮が行えると考える。

表 2-20.フロントバンパーの2次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
C-107	ホンダ	ライフ	軽	2012	H	H	20	62	82	参考値
F-5	ホンダ	ライフ	軽	2000	C	C	11	85	96	参考値
E-3	ホンダ	ライフ	軽	2004	D	D	73	113	186	参考値
H2-2	ホンダ	ライフ	軽	2009	U	U	49	164	213	特になし
I-15	ホンダ	オデッセイ	普	2004	B	B	44	172	216	特になし
I-32	ホンダ	ザッツ	軽	2003	I	I	13	182	195	特になし
C-14	マツダ	デミオ	普	2003	F	F	20	69	89	参考値
E-8	マツダ	デミオ	普	1997	D	D	366	71	437	参考値
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	246	193	439	特になし
A-71	SUBARU	プレオ	軽	2001	Q	U	7	0	7	参考値
H4-13	SUBARU	プレオ	軽	2002	G	U	286	0	286	参考値
F-32	SUBARU	プレオ	軽	2001	C	C	53	147	200	参考値
E-1	SUBARU	プレオ	軽	2001	D	D	37	199	236	特になし
F-3	ダイハツ	ミラ	軽	2003	C	C	28	109	137	参考値
B-11	ダイハツ	ミラ	軽	2007	J	J	182	214	396	特になし
J-17	スズキ	ワゴンR	軽	2005	U	U	38	51	89	参考値
I-17	スズキ	ワゴンR	軽	2000	I	I	7	66	73	参考値
H5-47	スズキ	ワゴンR	軽	2003	G	T	26	115	141	参考値
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	150	216	366	J-17やI-17と違い、H5-47はシールが付いていた分作業時間がかかった。B-7は途中から電動工具ではなく、ドライバーを使用したため時間がかかった
H3-34	三菱	eKワゴン	軽	2002	G	T	78	217	295	特になし
E-7	ダイハツ	エッセ	軽	2006	D	D	53	232	285	特になし
J-10	スズキ	モコ	軽	2003	L	L	41	52	93	参考値
E-2	スズキ	モコ	軽	2007	D	D	92	237	329	J-10（2003）よりもE-2（2007）のほうが異物が多い。E-2はボルトや金具が多くついており外すのに時間がかかった
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	234	250	484	表面に付着している粘着物をエアソーでカットしたため時間がかかった
G-85	スズキ	ワゴンR	軽	2005	K	K	16	251	267	J-17やI-17と違い、H5-47はシールが付いていた分作業時間がかかった。B-7は途中から電動工具ではなく、ドライバーを使用したため時間がかかった。G-85は特に理由無し
G-73	日産	リバティ	小	2001	K	K	15	263	278	作業用工具を探したり、ボルトを丁寧に外しているため時間がかかった
C-13	日産	ノート	小	2005	H	H	100	268	368	工具がカバンの中に入っており、工具を探しているため時間がかかった
C-26	スズキ	ワゴンR	軽	2003	F	F	55	277	332	J-17やI-17と違い、H5-47はシールが付いていた分作業時間がかかった。B-7は途中から電動工具ではなく、ドライバーを使用。G-85は特に理由無し、C-26は工具が最初から最後までドライバー。ボルトや金具が多くついており外すのに時間がかかった
G-87	マツダ	MPV	普	2005	K	K	8	280	288	ヘッドライトの異物を外すのに時間がかかった
I-27	トヨタ	bB	小	2005	I	I	13	134	147	参考値
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	130	295	425	スポイラーに2分割したため時間がかかった
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小	2001	U	U	275	333	608	グラインダーで不要な一部部品を切断したため時間がかかった
G-76	トヨタ	ウィッシュ	小	2003	K	K	10	351	361	G-76はボルトを外す箇所が多く時間がかった
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	111	71	182	参考値
C-41	三菱	ミニカ	軽	2005	F	F	26	351	377	C-41は解体台と工具置場との距離（約3歩）を工具を持ち替えるたび行き来するため時間がかかった
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	I	I	23	29	52	参考値
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	G	T	256	44	300	参考値
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	165	351	516	B-14は両面テープが剥がれなかったため、エアソーでカットしたため時間がかかった
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	359	962	1321	金具やテープ等の異物が多くついており外す/切断に時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

② リアバンパー

・1次解体及び2次解体結果

リアバンパーの1次解体及び2次解体結果を表 2-21 に示す。1次解体の平均値は 79 秒、2次解体の平均値は 117 秒、1次解体及び2次解体の平均値は 196 秒である。

表 2-21.リアバンパーの1次解体及び2次解体結果

番号	メーカー	車名	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計	
I-17	スズキ	ワゴンR	軽 2000	I	I	18	0	18	I-17
G-87	マツダ	MPV	普 2005	K	K	19	0	19	G-87
J-10	スズキ	モコ	軽 2003	L	L	6	23	29	J-10
H5-46	スズキ	AZワゴン	軽 2006	G	T	8	21	29	H5-46
G-85	スズキ	ワゴンR	軽 2005	K	K	33	0	33	G-85
J-17	スズキ	ワゴンR	軽 2005	U	U	11	24	35	J-17
H3-35	三菱	アイ	軽 2006	G	U	45	0	45	H3-35
F-42	スズキ	ワゴンR	軽 2003	C	C	29	27	56	F-42
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽 1999	I	I	11	46	57	I-31
F-32	SUBARU	プレオ	軽 2001	C	C	35	23	58	F-32
H5-47	スズキ	ワゴンR	軽 2003	G	T	52	10	62	H5-47
J-2	三菱	ブラボー	軽 1995	P	L	18	48	66	J-2
E-7	ダイハツ	エッセ	軽 2006	D	D	35	40	75	E-7
B-8	トヨタ	bB	小 2003	J	J	44	42	86	B-8
I-26	トヨタ	アイシス	小 2005	I	I	16	74	90	I-26
G-73	日産	リパティ	小 2001	K	K	21	70	91	G-73
C-68	ホンダ	エディックス	普 2004	H	H	41	57	98	C-68
E-2	スズキ	モコ	軽 2007	D	D	22	77	99	E-2
I-15	ホンダ	オデッセイ	普 2004	B	B	60	39	99	I-15
J-4	トヨタ	ファンカーゴ	小 1999	L	L	35	70	105	J-4
J-14	ダイハツ	タント	軽 2005	L	L	69	38	107	J-14
B-11	ダイハツ	ミラ	軽 2007	J	J	79	29	108	B-11
F-3	ダイハツ	ミラ	軽 2003	C	C	63	47	110	F-3
I-27	トヨタ	bB	小 2005	I	I	9	103	112	I-27
C-33	ダイハツ	ミラ	軽 2010	H	H	65	49	114	C-33
I-7	日産	キングロード	小 2001	I	I	27	88	115	I-7
C-67	ダイハツ	ムーヴ	軽 2009	H	H	80	35	115	C-67
G-83	ホンダ	ロゴ	小 1999	K	K	17	109	126	G-83
F-1	ダイハツ	マックス	軽 2003	C	C	41	92	133	F-1
F-37	SUBARU	レガシィ	普 2003	C	C	89	47	136	F-37
B-7	スズキ	ワゴンR	軽 1999	J	J	123	28	151	B-7
F-5	ホンダ	ライフ	軽 2000	C	C	85	78	163	F-5
J-3	日産	キングロード	小 不明	L	L	40	129	169	J-3
C-24	ホンダ	フリード	小 2008	F	F	102	75	177	C-24
E-3	ホンダ	ライフ	軽 2004	D	D	62	117	179	E-3
C-69	三菱	コルト	小 2004	H	H	66	114	180	C-69
D-16	SUBARU	レガシィ	普 2003	E	E	8	176	184	D-16
G-82	ダイハツ	ムーヴラテ	軽 2005	K	K	16	170	186	G-82
H6-55	トヨタ	ファンカーゴ	小 2002	G	T	76	110	186	H6-55
J-1	マツダ	デミオ	普 2004	L	L	133	56	189	J-1
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽 1999	G	T	153	58	211	H1-37
F-7	トヨタ	クラウン	普 2002	C	C	126	86	212	F-7
H3-34	三菱	eKワゴン	軽 2002	G	T	144	69	213	H3-34
H2-2	ホンダ	ライフ	軽 2009	U	U	72	159	231	H2-2
F-6	トヨタ	アベンシス	小 2007	C	C	80	158	238	F-6
B-6	トヨタ	ポルテ	小 2004	J	J	140	98	238	B-6
C-36	SUBARU	レガシィ	普 2001	F	F	44	203	247	C-36
B-13	マツダ	デミオ	普 2005	J	J	157	93	250	B-13
G-84	ダイハツ	ムーヴ	軽 2005	K	K	9	268	277	G-84
G-86	ホンダ	ライフ	軽 2004	K	K	46	234	280	G-86
J-35	SUBARU	R2	軽 不明	L	L	51	244	295	J-35
G-76	トヨタ	ウィッシュ	小 2003	K	K	18	282	300	G-76
F-33	三菱	ミニカ	軽 1999	C	C	130	178	308	F-33
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽 2002	J	J	90	218	308	B-14
E-1	SUBARU	プレオ	軽 2001	D	D	54	271	325	E-1
B-20	ホンダ	オデッセイ	普 2002	J	J	311	41	352	B-20
E-8	マツダ	デミオ	普 1997	D	D	200	208	408	E-8
B-12	日産	キューブ	小 2004	J	J	157	256	413	B-12
E-4	トヨタ	ヴィッツ	小 2003	D	D	209	235	444	E-4
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小 2001	U	U	108	575	683	H2-1
C-65	SUBARU	R2	軽 2006	H	H	65	737	802	C-65
E-29	日産	ティアナ	普 2004	D	D	704	231	935	E-29

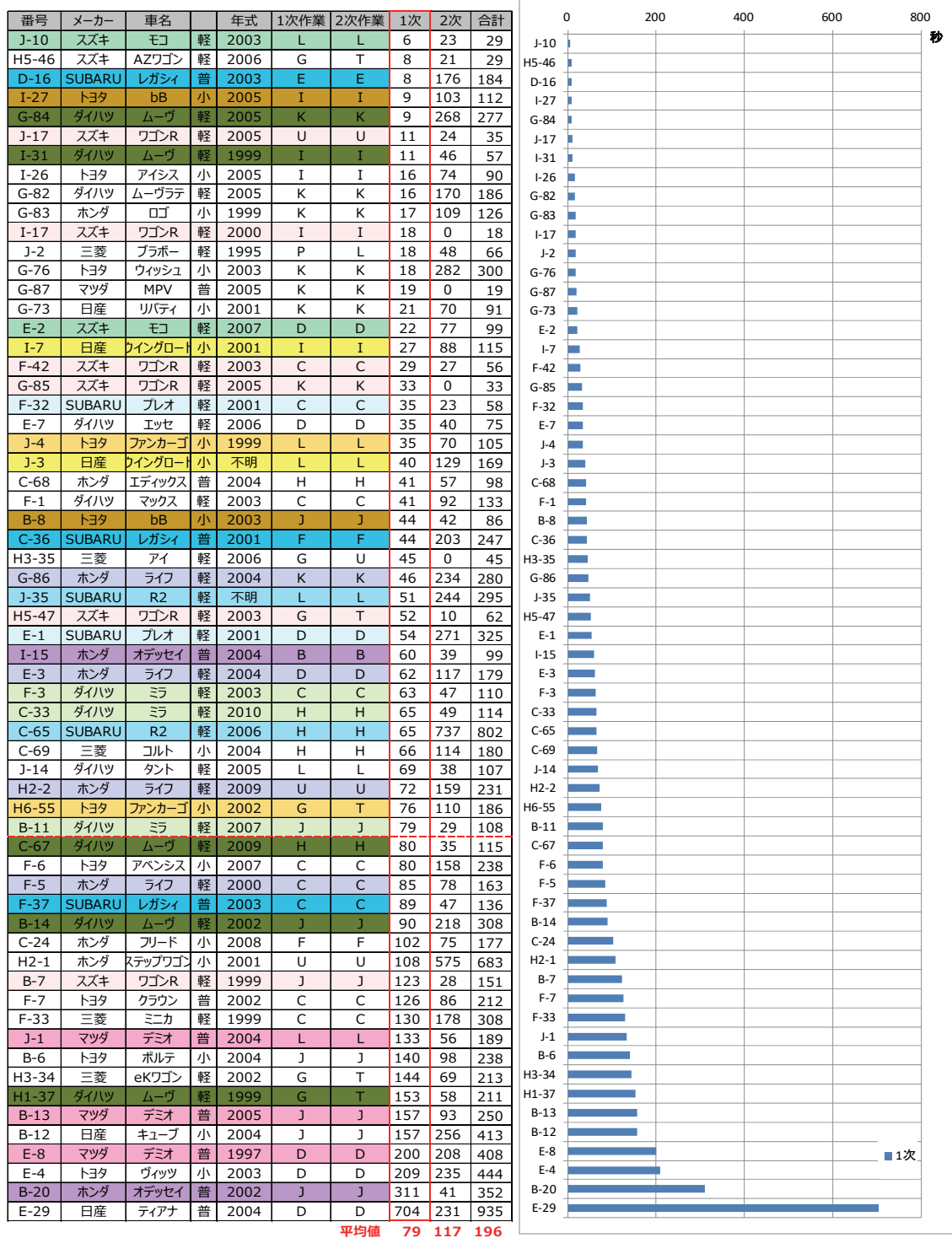
平均値 79 117 196

出典：矢野経済研究所

・ 1 次解体結果

リアバンパーの 1 時解体結果を表 2-22 に示す。リアバンパーの 1 時解体について、B 社・F 社・H 社は手解体、C 社・E 社・I 社・J 社はフォークリフト、A 社・D 社・G 社は二ブ
ラによる解体であった。

表 2-22.リアバンパーの 1 次解体結果



出典：矢野経済研究所

リアバンパーの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-23 に記す。

フロントバンパーと同様に同一車種比較で考えた場合、ニブラよりもフォークリフト、フォークリフトよりも手解体で外した場合に時間がかかった。

フォークリフトの場合でも、作業スペースが狭く、バンパーに対してツメを上手く差し込めずに、最終的に手解体で作業を行った場合に時間がかかった。

手解体で時間がかかったケースでは、作業が丁寧であり、工具の持ち替えにより時間がかかった場合があった。

そのほか車の構造上、室内からボルトを外す必要がある車種などは時間がかかった。

リアバンパーの1次解体に関してはニブラによる作業が最も効率的である。

フォークリフトで作業する場合は、十分な作業スペースを確保することで、手解体での作業が発生する可能性が低くなると考える。

手解体を行う場合は、ボルトやネジ等を外すのは必要最低限に抑え、後は引っ張って外す方法が効率的と考えられる。

表 2-23.リアバンパーの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
G-84	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	K	K	9	268	277	参考値
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	I	I	11	46	57	参考値
C-67	ダイハツ	ムーヴ	軽	2009	H	H	80	35	115	G-84はニブラで解体、I-31はフォークリフトで解体であった。C-67はフォークリフトと手解体のため時間がかかった
F-6	トヨタ	アベンシス	小	2007	C	C	80	158	238	手解体で取り外したがボルトが外れず時間がかかった
G-86	ホンダ	ライフ	軽	2004	K	K	46	234	280	参考値
E-3	ホンダ	ライフ	軽	2004	D	D	62	117	179	参考値
H2-2	ホンダ	ライフ	軽	2009	U	U	72	159	231	参考値
F-5	ホンダ	ライフ	軽	2000	C	C	85	78	163	G-86はニブラ、E-3はフォークリフトでの解体であった。H2-2は手解体だが外すボルトが少なく簡単に外れている、F-5も手解体だがH2-2よりも外すボルトが多いため時間が多くかかった
D-16	SUBARU	レガシィ	普	2003	E	E	8	176	184	参考値
C-36	SUBARU	レガシィ	普	2001	F	F	44	203	247	参考値
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	89	47	136	D-16はニブラ、C-36はフォークリフトでの解体である。F-37は手解体のため多く時間がかかった
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	90	218	308	手解体で作業が丁寧であり、工具の持ち替えにより時間がかかった
C-24	ホンダ	フリード	小	2008	F	F	102	75	177	フォークリフトで作業を行っていたが、バンパーの端が上手く捕らえられず時間がかかった
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小	2001	U	U	108	575	683	特に無し
J-17	スズキ	ワゴンR	軽	2005	U	U	11	24	35	参考値
I-17	スズキ	ワゴンR	軽	2000	I	I	18	0	18	参考値
F-42	スズキ	ワゴンR	軽	2003	C	C	29	27	56	参考値
G-85	スズキ	ワゴンR	軽	2005	K	K	33	0	33	参考値
H5-47	スズキ	ワゴンR	軽	2003	G	T	52	10	62	参考値
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	123	28	151	B-7は作業が丁寧。工具は使うが、一つ一つボルトを取ってからバンパーを外そうとしているため、工具の持ち替えにも時間がかかった
F-7	トヨタ	クラウン	普	2002	C	C	126	86	212	全てのボルトを外そうとするため時間がかかった
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	130	178	308	一つ一つの全てのボルトを外すため時間がかかった
J-1	マツダ	デミオ	普	2004	L	L	133	56	189	J-1はトランク内からボルトを外す必要があるが、適切な工具が見つからないため時間がかかった
B-6	トヨタ	ポルテ	小	2004	J	J	140	98	238	作業が丁寧であり、工具の持ち替えにより時間がかかった
H3-34	三菱	eKワゴン	軽	2002	G	T	144	69	213	作業が丁寧であり、工具の持ち替えにより時間がかかった
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	G	T	153	58	211	作業が丁寧であり、工具の持ち替えにより時間がかかった
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	157	93	250	作業が丁寧であり、工具の持ち替えにより時間がかかった
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	157	256	413	作業が丁寧であり、工具の持ち替えにより時間がかかった
E-8	マツダ	デミオ	普	1997	D	D	200	208	408	作業が丁寧であり、外し方を迷っており、工具の持ち替えにより時間がかかった
E-4	トヨタ	ヴィッツ	小	2003	D	D	209	235	444	室内からボルトを取る必要があったが、ロックが電気式でバッテリーをつないでも開かず、無理やり室内からバックドアを開けるといった作業が発生したため時間がかかった
I-15	ホンダ	オデッセイ	普	2004	B	B	60	39	99	参考値
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	311	41	352	I-15はフォークリフトで取り外し。B-20はドライバー使用による手解体。作業が丁寧であり、工具の持ち替えにより時間がかかった
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	704	231	935	バンパーを外すためにトランク内のシートを外す必要があり時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

・ 2 次解体結果

リアバンパーの 2 次解体の結果を表 2-24 に示す。

表 2-24.リアバンパーの 2 次解体結果

番号	メーカー	車名	軽	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計	
I-17	スズキ	ワゴンR	軽	2000	I	I	18	0	18	I-17
G-87	マツダ	MPV	普	2005	K	K	19	0	19	G-87
G-85	スズキ	ワゴンR	軽	2005	K	K	33	0	33	G-85
H3-35	三菱	アイ	軽	2006	G	U	45	0	45	H3-35
H5-47	スズキ	ワゴンR	軽	2003	G	T	52	10	62	H5-47
H5-46	スズキ	AZワゴン	軽	2006	G	T	8	21	29	H5-46
J-10	スズキ	モコ	軽	2003	L	L	6	23	29	J-10
F-32	SUBARU	フレオ	軽	2001	C	C	35	23	58	F-32
J-17	スズキ	ワゴンR	軽	2005	U	U	11	24	35	J-17
F-42	スズキ	ワゴンR	軽	2003	C	C	29	27	56	F-42
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	123	28	151	B-7
B-11	ダイハツ	ミラ	軽	2007	J	J	79	29	108	B-11
C-67	ダイハツ	ムーヴ	軽	2009	H	H	80	35	115	C-67
J-14	ダイハツ	タント	軽	2005	L	L	69	38	107	J-14
I-15	ホンダ	オデッセイ	普	2004	B	B	60	39	99	I-15
E-7	ダイハツ	エッセ	軽	2006	D	D	35	40	75	E-7
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	311	41	352	B-20
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	44	42	86	B-8
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	I	I	11	46	57	I-31
F-3	ダイハツ	ミラ	軽	2003	C	C	63	47	110	F-3
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	89	47	136	F-37
J-2	三菱	ブラボー	軽	1995	P	L	18	48	66	J-2
C-33	ダイハツ	ミラ	軽	2010	H	H	65	49	114	C-33
J-1	マツダ	デミオ	普	2004	L	L	133	56	189	J-1
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	41	57	98	C-68
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	G	T	153	58	211	H1-37
H3-34	三菱	eKワゴン	軽	2002	G	T	144	69	213	H3-34
G-73	日産	リバティ	小	2001	K	K	21	70	91	G-73
J-4	トヨタ	ファンカーゴ	小	1999	L	L	35	70	105	J-4
I-26	トヨタ	アイシス	小	2005	I	I	16	74	90	I-26
C-24	ホンダ	フリード	小	2008	F	F	102	75	177	C-24
E-2	スズキ	モコ	軽	2007	D	D	22	77	99	E-2
F-5	ホンダ	ライフ	軽	2000	C	C	85	78	163	F-5
F-7	トヨタ	クラウン	普	2002	C	C	126	86	212	F-7
I-7	日産	キングロード	小	2001	I	I	27	88	115	I-7
F-1	ダイハツ	マックス	軽	2003	C	C	41	92	133	F-1
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	157	93	250	B-13
B-6	トヨタ	ポルテ	小	2004	J	J	140	98	238	B-6
I-27	トヨタ	bB	小	2005	I	I	9	103	112	I-27
G-83	ホンダ	ロゴ	小	1999	K	K	17	109	126	G-83
H6-55	トヨタ	ファンカーゴ	小	2002	G	T	76	110	186	H6-55
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	66	114	180	C-69
E-3	ホンダ	ライフ	軽	2004	D	D	62	117	179	E-3
J-3	日産	キングロード	小	不明	L	L	40	129	169	J-3
F-6	トヨタ	アベンシス	小	2007	C	C	80	158	238	F-6
H2-2	ホンダ	ライフ	軽	2009	U	U	72	159	231	H2-2
G-82	ダイハツ	ムーヴラテ	軽	2005	K	K	16	170	186	G-82
D-16	SUBARU	レガシィ	普	2003	E	E	8	176	184	D-16
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	130	178	308	F-33
C-36	SUBARU	レガシィ	普	2001	F	F	44	203	247	C-36
E-8	マツダ	デミオ	普	1997	D	D	200	208	408	E-8
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	90	218	308	B-14
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	704	231	935	E-29
G-86	ホンダ	ライフ	軽	2004	K	K	46	234	280	G-86
E-4	トヨタ	ヴィッツ	小	2003	D	D	209	235	444	E-4
J-35	SUBARU	R2	軽	不明	L	L	51	244	295	J-35
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	157	256	413	B-12
G-84	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	K	K	9	268	277	G-84
E-1	SUBARU	フレオ	軽	2001	D	D	54	271	325	E-1
G-76	トヨタ	ウィッシュ	小	2003	K	K	18	282	300	G-76
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小	2001	U	U	108	575	683	H2-1
C-65	SUBARU	R2	軽	2006	H	H	65	737	802	C-65

平均値 79 117 196

出典：矢野経済研究所

リアバンパーの２次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-25 に示す。

異物が多くついていた場合に時間がかかった。そのほか ２次解体場所と工具置き場の距離が遠い場合、工具の変更に時間がかかった。

適切な工具を使用し、また工具を作業場所の近くに置くことで作業時間短縮が行えると考ええる。

表 2-25.リアバンパーの２次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
I-7	日産	ウィングロード	小	2001	I	I	27	88	115	参考値
J-3	日産	ウィングロード	小	不明	L	L	40	129	169	I-7はNISSANのシールをグラインダーで削っているが、J-3も同様のシールが取れないため、エアソーでカットしより時間がかかった
F-6	トヨタ	アベンシス	小	2007	C	C	80	158	238	バンパー前部の部品をはがすのに時間がかかった
F-5	ホンダ	ライフ	軽	2000	C	C	85	78	163	参考値
E-3	ホンダ	ライフ	軽	2004	D	D	62	117	179	参考値
H2-2	ホンダ	ライフ	軽	2009	U	U	72	159	231	H2-2は作業が特に丁寧で時間がかかった
G-82	ダイハツ	ムーヴラテ	軽	2005	K	K	16	170	186	G-82は違う素材が含まれており、エアソーでカットするも外れにくく時間がかかった
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	89	47	136	特に無し
D-16	SUBARU	レガシィ	普	2003	E	E	8	176	184	
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	130	178	308	取れないボルト等の箇所エアソーでカットし時間がかかった
C-36	SUBARU	レガシィ	普	2001	F	F	44	203	247	作業場と工具置場に距離があり工具を取るのに時間がかかった
J-1	マツダ	デミオ	普	2004	L	L	133	56	189	参考値
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	157	93	250	参考値
E-8	マツダ	デミオ	普	1997	D	D	200	208	408	E-8は表面の「MAZDA」シールが取れないため、エアソーでカットし時間がかかった
C-67	ダイハツ	ムーヴ	軽	2009	H	H	80	35	115	参考値
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	I	I	11	46	57	参考値
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	G	T	153	58	211	参考値
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	90	218	308	B-14はテープが剥がれない箇所をエアソーでカットし時間がかかった
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	704	231	935	テープが剥がれない箇所をエアソーでカットし時間がかかった
G-86	ホンダ	ライフ	軽	2004	K	K	46	234	280	特に無し
E-4	トヨタ	ヴィッツ	小	2003	D	D	209	235	444	異物が外れにくく、時間がかかった
J-35	SUBARU	R2	軽		L	L	51	244	295	ゴム跡をエアソーでカットし時間がかかった
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	157	256	413	スポンジをエアソーでカットし時間がかかった
G-84	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	K	K	9	268	277	解体箇所を細かくチェック（ライトなど使用）しているため時間がかかった
F-32	SUBARU	プレオ	軽	2001	C	C	35	23	58	参考値
E-1	SUBARU	プレオ	軽	2001	D	D	54	271	325	E-1は錆びついているのかボルトに手こずる。エアソーでカットし時間がかかった
G-76	トヨタ	ウィッシュ	小	2003	K	K	18	282	300	G-76は両面テープ剥がれない箇所や、「TOYOTA」シールをエアソーでカットしたため時間がかかった
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小	2001	U	U	108	575	683	4分割した。不要な一部をグラインダーでカット等で時間がかかった
C-65	SUBARU	R2	軽	2006	H	H	65	737	802	粘着状のテープが何箇所もあり、時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

③ サイドシルガーニッシュ

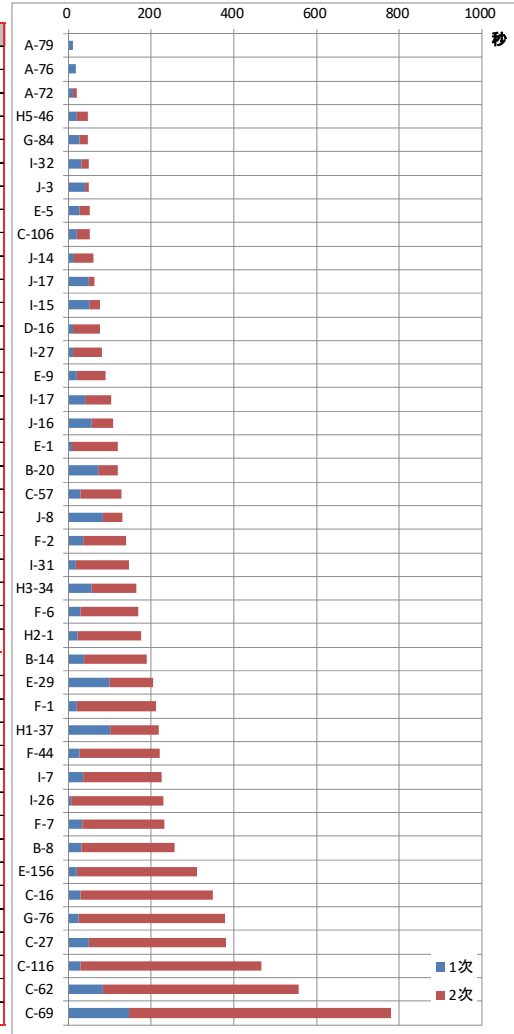
・ 1 次解体及び 2 次解体結果

サイドシルガーニッシュの 1 次解体及び 2 次解体結果を表 2-26 に示す。1 次解体の平均値は 38 秒、2 次解体の平均値は 141 秒、1 次解体及び 2 次解体の平均値は 179 秒である。

表 2-26. サイドシルガーニッシュの 1 次解体及び 2 次解体結果

番号	メーカー	車名	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
A-79	日産	キューブ 小	2004	N	R	12	0	12
A-76	スズキ	ワゴンR 軽	2001	O	R	19	0	19
A-72	三菱	アイ 軽	2006	Q	U	11	10	20
H5-46	スズキ	AZワゴン 軽	2006	G	T	20	27	47
G-84	ダイハツ	ムーヴ 軽	2005	K	K	26	22	48
I-32	ホンダ	ザッツ 軽	2003	I	I	33	16	49
J-3	日産	キングロード 小	不明	L	L	41	9	50
E-5	ホンダ	アコードワゴン 普	1998	D	D	26	26	52
C-106	ダイハツ	ムーヴ 軽	2011	H	H	20	33	52
J-14	ダイハツ	タント 軽	2005	L	L	14	48	61
J-17	スズキ	ワゴンR 軽	2005	U	U	49	16	64
I-15	ホンダ	オデッセイ 普	2004	B	B	51	25	76
D-16	SUBARU	レガシィ 普	2003	E	E	10	67	77
I-27	トヨタ	bB 小	2005	I	I	11	71	82
E-9	ダイハツ	テリオスキッド 軽	2000	D	D	21	69	89
I-17	スズキ	ワゴンR 軽	2000	I	I	41	62	103
J-16	三菱	ミニキャブ 軽	2001	U	U	57	51	108
E-1	SUBARU	プレオ 軽	2001	D	D	9	111	119
B-20	ホンダ	オデッセイ 普	2002	J	J	71	49	120
C-57	トヨタ	bB 小	2002	F	F	30	98	128
J-8	トヨタ	アリスト 普	2001	L	L	83	48	131
F-2	ダイハツ	ムーヴ 軽	1997	C	C	37	103	139
I-31	ダイハツ	ムーヴ 軽	1999	I	I	18	128	146
H3-34	三菱	eKワゴン 軽	2002	G	T	56	109	165
F-6	トヨタ	アベンシス 小	2007	C	C	29	141	169
H2-1	ホンダ	ステップワゴン 小	2001	U	U	22	155	177
B-14	ダイハツ	ムーヴ 軽	2002	J	J	38	151	189
E-29	日産	ティアナ 普	2004	D	D	99	105	204
F-1	ダイハツ	マックス 軽	2003	C	C	20	192	212
H1-37	ダイハツ	ムーヴ 軽	1999	G	T	101	118	219
F-44	スズキ	ワゴンR 軽	2003	C	C	27	193	220
I-7	日産	キングロード 小	2001	I	I	36	190	226
I-26	トヨタ	アイシス 小	2005	I	I	8	223	231
F-7	トヨタ	クラウン 普	2002	C	C	34	199	232
B-8	トヨタ	bB 小	2003	J	J	31	226	257
E-156	スズキ	ワゴンR 軽	1997	D	D	19	291	310
C-16	マツダ	MPV 普	2001	F	F	29	320	349
G-76	トヨタ	ウィッシュ 小	2003	K	K	25	354	379
C-27	ホンダ	ライフ 軽	1997	H	H	50	331	381
C-116	ダイハツ	アトレー 軽	2005	H	H	30	436	466
C-62	SUBARU	インプレッサ 小	2001	F	F	84	472	556
C-69	三菱	コルト 小	2004	H	H	146	634	780

平均値 38 141 179



出典：矢野経済研究所

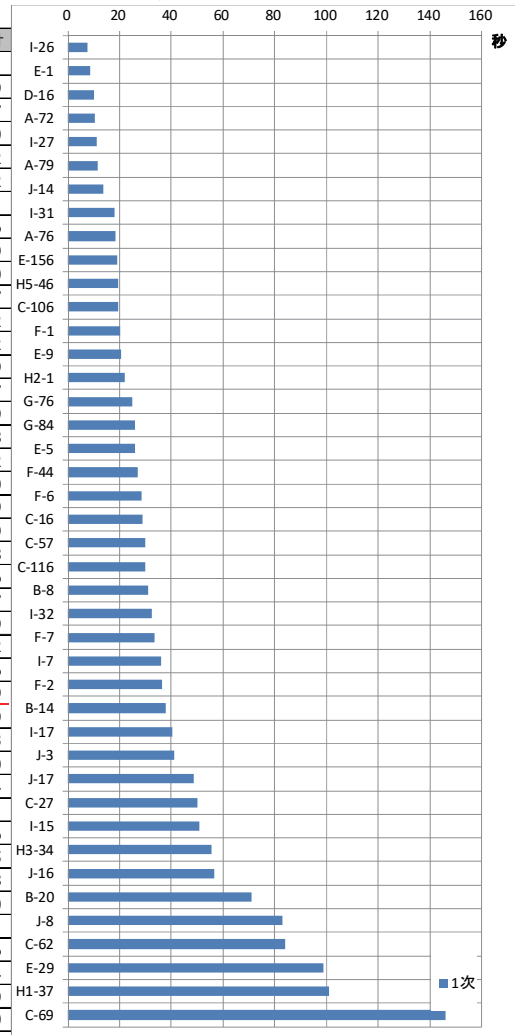
・ 1 次解体結果

サイドシルガーニッシュの 1 時解体結果を表 2-27 に示す。サイドシルガーニッシュの 1 時解体について、B 社・E 社・F 社・G 社・H 社、J 社は手解体、A 社・C 社・I 社はフォークリフト、D 社はニブラによる解体であった。

表 2-27.サイドシルガーニッシュの 1 次解体結果

番号	メーカー	車名	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
I-26	トヨタ	アイシス	小	2005	I	I	8	223
E-1	SUBARU	フレオ	軽	2001	D	D	9	111
D-16	SUBARU	レガシィ	普	2003	E	E	10	67
A-72	三菱	アイ	軽	2006	Q	U	11	10
I-27	トヨタ	bB	小	2005	I	I	11	71
A-79	日産	キューブ	小	2004	N	R	12	0
J-14	ダイハツ	タント	軽	2005	L	L	14	48
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	I	I	18	128
A-76	スズキ	ワゴンR	軽	2001	O	R	19	0
E-156	スズキ	ワゴンR	軽	1997	D	D	19	291
H5-46	スズキ	AZワゴン	軽	2006	G	T	20	27
C-106	ダイハツ	ムーヴ	軽	2011	H	H	20	33
F-1	ダイハツ	マックス	軽	2003	C	C	20	192
E-9	ダイハツ	テリオスキッド	軽	2000	D	D	21	69
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小	2001	U	U	22	155
G-76	トヨタ	ウィッシュ	小	2003	K	K	25	354
G-84	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	K	K	26	22
E-5	ホンダ	アコードワゴン	普	1998	D	D	26	26
F-44	スズキ	ワゴンR	軽	2003	C	C	27	193
F-6	トヨタ	アベンシス	小	2007	C	C	29	141
C-16	マツダ	MPV	普	2001	F	F	29	320
C-57	トヨタ	bB	小	2002	F	F	30	98
C-116	ダイハツ	アトレー	軽	2005	H	H	30	436
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	31	226
I-32	ホンダ	ザッツ	軽	2003	I	I	33	16
F-7	トヨタ	クラウン	普	2002	C	C	34	199
I-7	日産	クイングロード	小	2001	I	I	36	190
F-2	ダイハツ	ムーヴ	軽	1997	C	C	37	103
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	38	151
I-17	スズキ	ワゴンR	軽	2000	I	I	41	62
J-3	日産	クイングロード	小	不明	L	L	41	9
J-17	スズキ	ワゴンR	軽	2005	U	U	49	16
C-27	ホンダ	ライフ	軽	1997	H	H	50	331
I-15	ホンダ	オデッセイ	普	2004	B	B	51	25
H3-34	三菱	eKワゴン	軽	2002	G	T	56	109
J-16	三菱	ミニキャブ	軽	2001	U	U	57	51
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	71	49
J-8	トヨタ	アリスト	普	2001	L	L	83	48
C-62	SUBARU	インプレッサ	小	2001	F	F	84	472
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	99	105
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	G	T	101	118
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	146	634

平均値 38 141 179



出典：矢野経済研究所

サイドシルガーニッシュの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-28に示す。
フォークリフトで作業した場合、作業スペースが確保できなかったことにより、サイドシルガーニッシュにツメが上手く入らずに外れず、結果手解体で作業を行った場合に時間がかかった。

そのほか電動工具ではなくドライバーを使用している場合に時間がかかった。

適切な作業スペースを確保し、適切な工具を使用することが作業時間短縮に繋がると考える。

表 2-28.サイドシルガーニッシュの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由

サイドシルガーニッシュ1次

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
I-17	スズキ	ワゴンR	軽	2000	I	I	41	62	103	特に無し
I-7	日産	ワイングロード	小	2001	I	I	36	190	226	参考値
J-3	日産	ワイングロード	小	不明	L	L	41	9	50	特に無し
J-17	スズキ	ワゴンR	軽	2005	U	U	49	16	64	特に無し
C-27	ホンダ	ライフ	軽	1997	H	H	50	331	381	特に無し
I-15	ホンダ	オデッセイ	普	2004	B	B	51	25	76	特に無し
H3-34	三菱	eKワゴン	軽	2002	G	T	56	109	165	特に無し
J-16	三菱	ミニキャブ	軽	2001	U	U	57	51	108	端が千切れる
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	71	49	120	特に無し
J-8	トヨタ	アリスト	普	2001	L	L	83	48	131	特に無し
C-62	SUBARU	インプレッサ	小	2001	F	F	84	472	556	特に無し
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	99	105	204	リフトを上げた状態でボルトを外しリフトを下してから全体を取り外しにかかっているため時間がかかった
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	I	I	18	128	146	参考値
C-106	ダイハツ	ムーヴ	軽	2011	H	H	20	33	52	参考値
G-84	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	K	K	26	22	48	参考値
F-2	ダイハツ	ムーヴ	軽	1997	C	C	37	103	139	参考値
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	38	151	189	参考値
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	G	T	101	118	219	I-31、C-106はフォークリフトでの作業。G-84やF-2は手解体だが一部分のボルトを外し、引っ張って外した。B-14は電動工具でボルトを外し効率よい作業であった。H1-37は電動工具を使用していないため、時間がかかった
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	146	634	780	フォークリフトで上手く外れないため時間がかかった

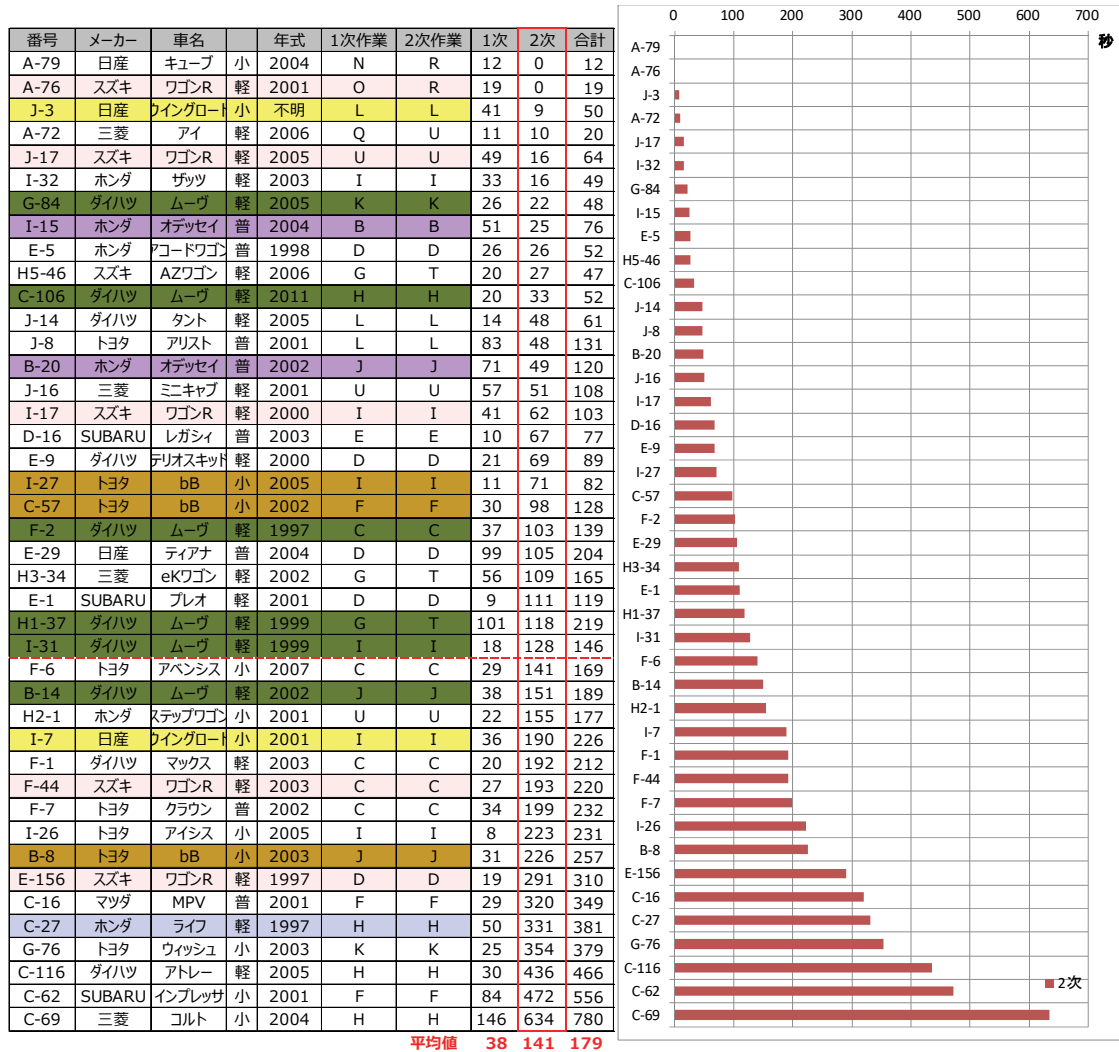
※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

・ 2 次解体結果

サイドシルガーニッシュの 2 次解体結果を表 2-29 に示す。

表 2-29.サイドシルガーニッシュの 2 次解体結果



出典：矢野経済研究所

サイドシルガーニッシュの2次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-30 に示す。主にはサイドシルガーニッシュ端に付着している接着剤の異物を除去するために時間がかかった。

サイドシルガーニッシュについては、側面に接着剤が付着している場合、切るという方法しか現状無いために、時間短縮が難しいと考えられる。

表 2-30. サイドシルガーニッシュの2次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
F-6	トヨタ	アベンシス	小	2007	C	C	29	141	169	特に無し
G-84	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	K	K	26	22	48	参考値
C-106	ダイハツ	ムーヴ	軽	2011	H	H	20	33	52	参考値
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	I	I	101	45	146	参考値
F-2	ダイハツ	ムーヴ	軽	1997	C	C	37	103	139	参考値
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	G	T	101	118	219	参考値
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	38	151	189	サイドシルガーニッシュ端の接着材をエアソーでカットするのに時間がかかった
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小	2001	U	U	22	155	177	サイドシルガーニッシュ端の接着材をエアソーでカットするのに時間がかかった
J-3	日産	ウィングロード	小	不明	L	L	41	9	50	参考値
I-7	日産	ウィングロード	小	2001	I	I	36	190	226	サイドシルガーニッシュ端の接着材をエアソーでカットするのに時間がかかった
F-1	ダイハツ	マックス	軽	2003	C	C	20	192	212	サイドシルガーニッシュ端の接着材をエアソーでカットするのに時間がかかった
F-44	スズキ	ワゴンR	軽	2003	C	C	27	193	220	サイドシルガーニッシュ端の接着材をエアソーでカットするのに時間がかかった
F-7	トヨタ	クラウン	普	2002	C	C	34	199	232	サイドシルガーニッシュ中側にテープが付着。取れないのでエアソーでカットするのに時間がかかった
I-26	トヨタ	アイシス	小	2005	I	I	8	223	231	サイドシルガーニッシュ側面の接着剤が取れないのでカッターで削り、最終的に全てカッターで切ったため時間を要した
I-27	トヨタ	bB	小	2005	I	I	11	71	82	参考値
C-57	トヨタ	bB	小	2002	F	F	30	98	128	参考値
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	31	226	257	サイドシルガーニッシュ端の接着材をエアソーでカットするのに時間がかかった
E-156	スズキ	ワゴンR	軽	1997	D	D	19	291	310	サイドシルガーニッシュ端の接着材をエアソーでカットするのに時間がかかった
C-16	マツダ	MPV	普	2001	F	F	29	320	349	サイドシルガーニッシュが2分割した
C-27	ホンダ	ライフ	軽	1997	H	H	50	331	381	サイドシルガーニッシュ側面の接着剤が中々取れないので、エアソーでカットするも上手くいかないで、カマで切ろうとするが、上手くいかないで、エアソーでカットし時間がかかった
G-76	トヨタ	ウィッシュ	小	2003	K	K	25	354	379	サイドシルガーニッシュ側面の接着剤をブラシ、ハケで削ったため時間がかかった
C-116	ダイハツ	アトレー	軽	2005	H	H	30	436	466	サイドシルガーニッシュ端の接着材をエアソーでカットするのに時間がかかった
C-62	SUBARU	インプレッサ	小	2001	F	F	84	472	556	テープを剥がすのにマイナスドライバーを使用、途中からカマでカット
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	146	634	780	サイドシルガーニッシュ端の接着材をヘラで取るが、最終的には同じ箇所をエアソーでカットし時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

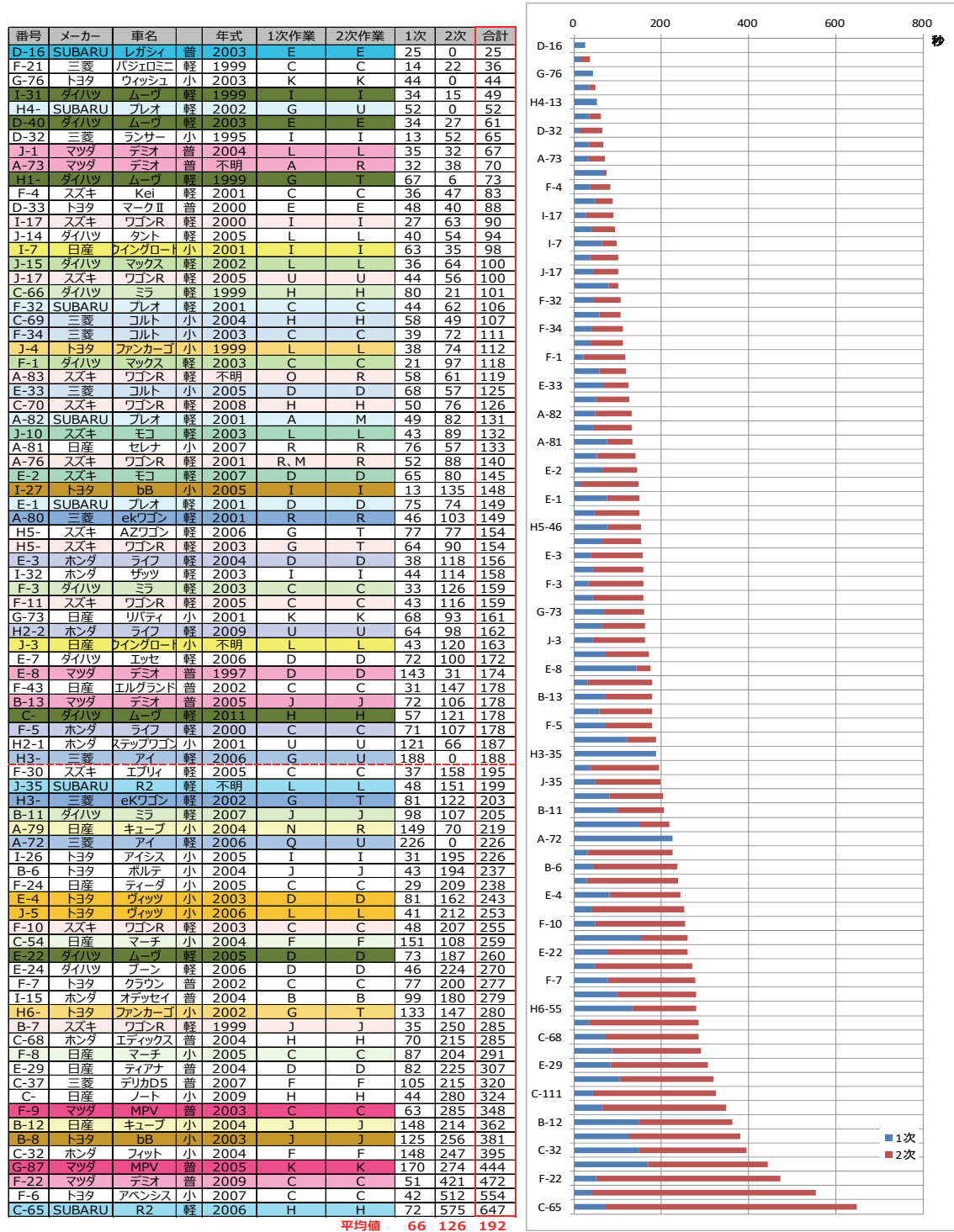
出典：矢野経済研究所

④ カウルトップ

・ 1 次解体及び 2 次解体結果

カウルトップの 1 次解体及び 2 次解体結果を表 2-31 に示す、1 次解体の平均値は 66 秒、2 次解体の平均値は 126 秒、1 次解体及び 2 次解体の平均値は 192 秒である。

表 2-31.カウルトップの 1 次解体及び 2 次解体結果

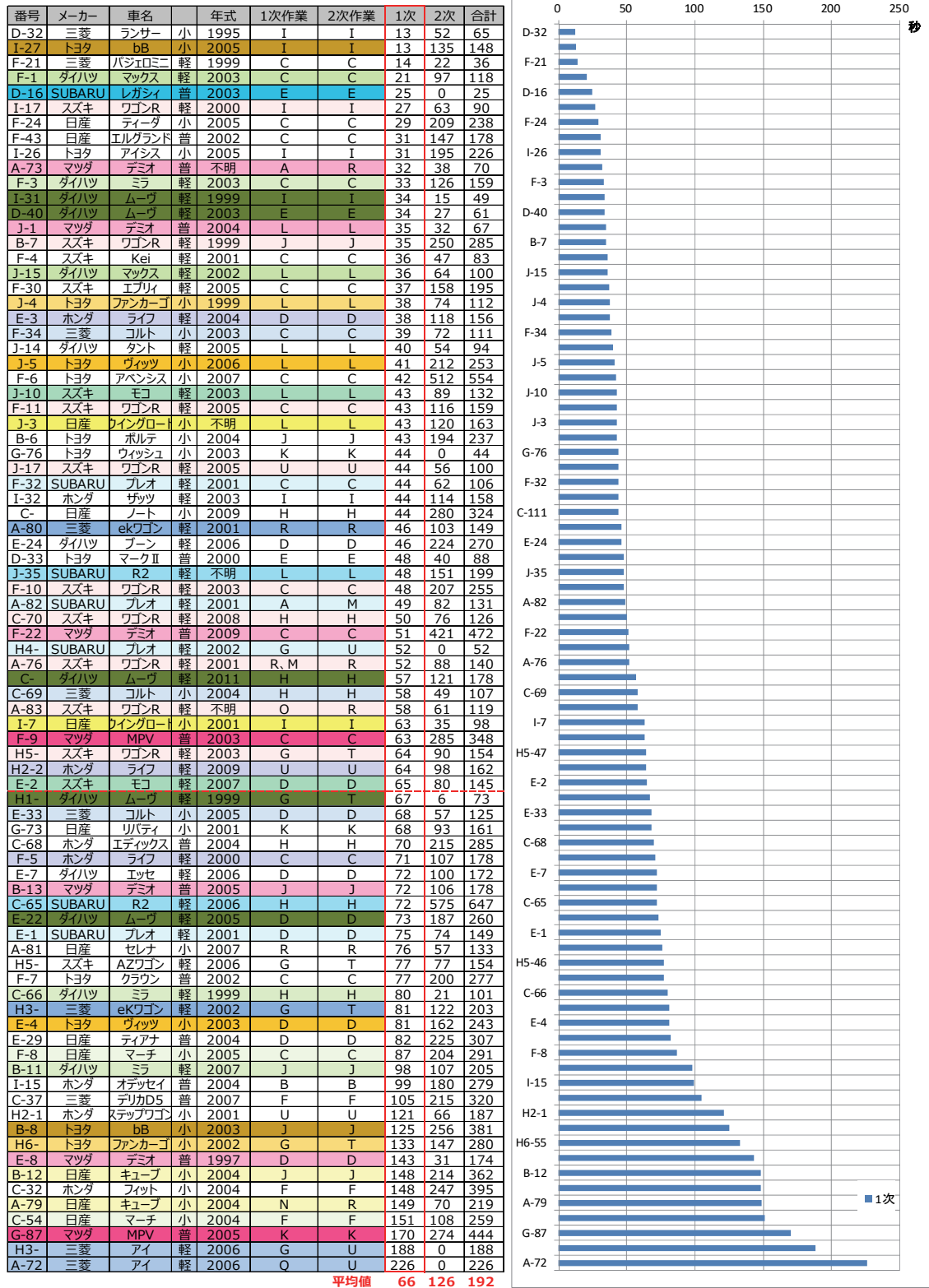


出典：矢野経済研究所

・ 1 次解体結果

カウルトップの 1 次解体結果を表 2-32 に示す。

表 2-32.カウルトップの 1 次解体結果



出典：矢野経済研究所

カウルトップの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-33 に示す。

カウルトップはほぼ全ての企業が手解体で作業している。手解体で時間がかかったケースでは、作業が丁寧であり、ネジを一つ一つ外すことで作業時間がかかった。

カウルトップの解体では、一部のネジのみを外し、後は手で引っ張って外すことで作業時間の短縮が可能と考えられる。

表 2-33.カウルトップの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	I	I	34	15	49	参考値
D-40	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	E	E	34	27	61	参考値
C-114	ダイハツ	ムーヴ	軽	2011	H	H	57	121	178	参考値
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	G	T	67	6	73	I-31は電動工具を使用し作業が早い。D-40はエブラを使用、C-114は電動工具とクリップ外しを使用し、やや時間を要した、H1-37は電動工具とクリップ外しを使用しており、ワイバーを外すのに時間がかかった
E-33	三菱	コルト	小	2005	D	D	68	57	125	電動工具とクリップ外しを使用し丁寧な作業で時間がかかった
G-73	日産	リパティ	小	2001	K	K	68	93	161	電動工具とクリップ外しを使用し丁寧な作業で時間がかかった
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	70	215	285	電動工具とクリップ外しを使用し丁寧な作業で時間がかかった
E-3	ホンダ	ライフ	軽	2004	D	D	38	118	156	参考値
H2-2	ホンダ	ライフ	軽	2009	U	U	64	98	162	参考値
F-5	ホンダ	ライフ	軽	2000	C	C	71	107	178	特に無し
E-7	ダイハツ	エッセ	軽	2006	D	D	72	100	172	特に無し
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	51	421	472	参考値
A-73	マツダ	デミオ	普		A	R	32	38	70	参考値
J-1	マツダ	デミオ	普	2004	L	L	35	32	67	参考値
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	72	106	178	F-22は電動工具とクリップ外しを使用し最後は引っ張ってはずした。A-73は全体的に引っ張って外しているため早い。J-1は電動工具とボールで一気に外している。B-13は電動工具とクリップ外しを使用し丁寧な作業で時間がかかった
J-35	SUBARU	R2	軽	不明	L	L	48	151	199	参考値
C-65	SUBARU	R2	軽	2006	H	H	72	575	647	J-35は電動工具とボールで一気に外している。C-65は電動工具とクリップ外しを使用し丁寧な作業で時間がかかった
E-22	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	73	187	260	電動工具とクリップ外しを使用し丁寧な作業で時間がかかった
E-1	SUBARU	プレオ	軽	2001	D	D	75	74	149	電動工具とクリップ外しを使用し丁寧な作業で時間がかかった
A-81	日産	セレナ	小	2007	R	R	76	57	133	電動工具とドライバーを使用し丁寧な作業で時間がかかった
H5-46	スズキ	AZワゴン	軽	2006	G	T	77	77	154	特に無し
F-7	トヨタ	クラウン	普	2002	C	C	77	200	277	特に無し
C-66	ダイハツ	ミラ	軽	1999	H	H	80	21	101	特に無し
A-80	三菱	ekワゴン	軽	2001	R	R	46	103	149	参考値
H3-34	三菱	ekワゴン	軽	2002	G	T	81	122	203	特に無し
E-4	トヨタ	ヴィッツ	小	2003	D	D	81	162	243	特に無し
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	82	225	307	特に無し
F-8	日産	マーチ	小	2005	C	C	87	204	291	特に無し
B-11	ダイハツ	ミラ	軽	2007	J	J	98	107	205	特に無し
I-15	ホンダ	オデッセイ	普	2004	B	B	99	180	279	特に無し
C-37	三菱	デリカD5	普	2007	F	F	105	215	320	電動工具とクリップ外しを使用しネジを外す箇所が多く時間がかかった
H2-1	ホンダ	ステップワゴン	小	2001	U	U	121	66	187	特に無し
I-27	トヨタ	bB	小	2005	I	I	13	135	148	参考値
J-5	トヨタ	ヴィッツ	小	2006	L	L	41	212	253	参考値
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	125	256	381	電動工具とクリップ外しを使用しネジを外す箇所が多く時間がかかった
J-4	トヨタ	ファンカーゴ	小	1999	L	L	38	74	112	参考値
H6-55	トヨタ	ファンカーゴ	小	2002	G	T	133	147	280	電動工具とクリップ外しを使用しネジを外すのに手間取ってしまい多く時間がかかった
E-8	マツダ	デミオ	普	1997	D	D	143	31	174	特に無し
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	148	214	362	外したネジや部品を毎回回収箱に入れ、また工具も同様のため時間がかかった
C-32	ホンダ	フィット	小	2004	F	F	148	247	395	外したネジや部品を毎回回収箱に入れ、また工具も同様のため時間がかかった
A-79	日産	キューブ	小	2004	N	R	149	70	219	ワイバーが外れず時間がかかった
C-54	日産	マーチ	小	2004	F	F	151	108	259	C-54は外したネジを毎回回収箱に入れる、右のワイバーがうまく外れず色々な工具で外した
F-9	マツダ	MPV	普	2003	C	C	63	285	348	参考値
G-87	マツダ	MPV	普	2005	K	K	170	274	444	F-9は電動工具とクリップ外しを使用し最後引っ張って外す。G-87は端の部分が中々取れないのでクリップははずしてカバーを外し、その中のボルトをドライバーで外したため時間がかかった
H3-35	三菱	アイ	軽	2006	G	U	188	0	188	ワイバーを取るのに時間がかかった
A-72	三菱	アイ	軽	2006	Q	U	226	0	226	電動工具とドライバーを使用しているが、ドライバーがうまく使えず時間がかかった

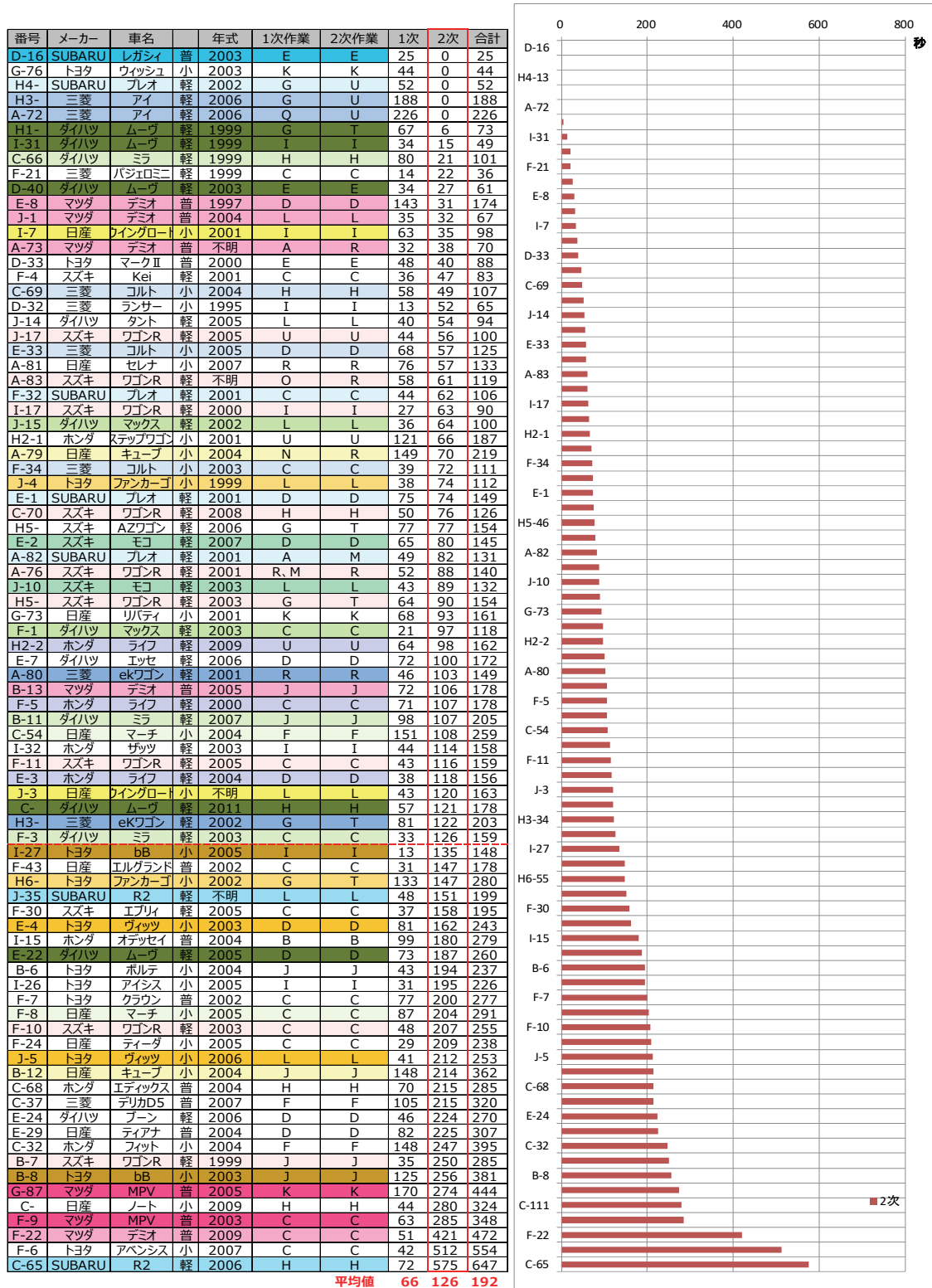
※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

・ 2 次解体結果

カウルトップの 2 次解体結果を表 2-34 に示す。

表 2-34.カウルトップの 2 次解体結果



出典：矢野経済研究所

カウルトップの２次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-35 に示す。

両面テープやシール、スポンジ等の異物が多く付いているカウルトップは、異物部分を切るのに時間がかかった。

サイドシルガーニッシュと同様にカウルトップについても異物がついている場合、切るという方法しか現状無いために、時間短縮が難しいと考えられる。

表 2-35.カウルトップの２次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
I-27	トヨタ	bB	小	2005	I	I	13	135	148	テープが剥がしにくく時間がかかった
F-43	日産	エルグランド	普	2002	C	C	31	147	178	異物が多く（両面テープやシール、スポンジ）時間がかかった
J-4	トヨタ	ファンカーゴ	小	1999	L	L	38	74	112	参考値
H6-55	トヨタ	ファンカーゴ	小	2002	G	T	133	147	280	特に無し
J-35	SUBARU	R2	軽		L	L	48	151	199	異物が多く（両面テープやシール、スポンジ）時間がかかった
F-30	スズキ	エブリイ	軽	2005	C	C	37	158	195	スポンジの両面テープが取れず時間がかかった
E-4	トヨタ	ヴィッツ	小	2003	D	D	81	162	243	特に無し
I-15	ホンダ	オデッセイ	普	2004	B	B	99	180	279	一部ゴムを切ったほうが早いという判断になりカッターナイフで切断。ゴムをどこまでフチを切り取ればいいのか迷ったため時間がかかった
H1-37	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	G	T	67	6	73	参考値
I-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	1999	I	I	34	15	49	参考値
D-40	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	E	E	34	27	61	参考値
C-114	ダイハツ	ムーヴ	軽	2011	H	H	57	121	178	参考値
E-22	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	73	187	260	特に無し
B-6	トヨタ	ポルテ	小	2004	J	J	43	194	237	特に無し
I-26	トヨタ	アイシス	小	2005	I	I	31	195	226	ゴムが取れないのでエアソーでカットし時間がかかった
F-7	トヨタ	クラウン	普	2002	C	C	77	200	277	ゴムが取れないのでエアソーでカットし時間がかかった
F-8	日産	マーチ	小	2005	C	C	87	204	291	特に無し
J-17	スズキ	ワゴンR	軽	2005	U	U	44	56	100	参考値
A-83	スズキ	ワゴンR	軽		O	R	58	61	119	参考値
I-17	スズキ	ワゴンR	軽	2000	I	I	27	63	90	参考値
C-70	スズキ	ワゴンR	軽	2008	H	H	50	76	126	参考値
A-76	スズキ	ワゴンR	軽	2001	L	N	52	88	140	参考値
H5-47	スズキ	ワゴンR	軽	2003	G	T	64	90	154	参考値
F-11	スズキ	ワゴンR	軽	2005	C	C	43	116	159	参考値
F-10	スズキ	ワゴンR	軽	2003	C	C	48	207	255	スポンジが取れないのでエアソーでカットし時間がかかった
F-24	日産	ティータ	小	2005	C	C	29	209	238	粘着物が多いため剥がすのに時間がかかった
J-5	トヨタ	ヴィッツ	小	2006	L	L	41	212	253	特に無し
A-79	日産	キューブ	小	2004	N	R	149	70	219	参考値
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	148	214	362	スポンジの粘着が取りにくく時間がかかった
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	70	215	285	特に無し
C-37	三菱	デリカD5	普	2007	F	F	105	215	320	除外部分をカマでカットし時間がかかった
E-24	ダイハツ	ブーン	軽	2006	D	D	46	224	270	特に無し
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	82	225	307	特に無し
C-32	ホンダ	フィット	小	2004	F	F	148	247	395	テープ箇所が多く、時間がかかった
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	35	250	285	テープがはがれないのでエアソーでカットし時間がかかった
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	125	256	381	シールが付いており、除去するのに時間がかかった
G-87	マツダ	MPV	普	2005	K	K	170	274	444	カウルトップに付着しているスポンジをエアソーでカットし金ブラシで削って取ったため時間を要した
C-111	日産	ノート	小	2009	H	H	44	280	324	異物が多く（両面テープやシール、スポンジ）時間がかかった。クリップ剥がしがすべってしまう
F-9	マツダ	MPV	普	2003	C	C	63	285	348	異物が多く（両面テープやシール、スポンジ）時間がかかった
E-8	マツダ	デミオ	普	1997	D	D	143	31	174	参考値
J-1	マツダ	デミオ	普	2004	L	L	35	32	67	参考値
A-73	マツダ	デミオ	普		A	R	32	38	70	参考値
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	72	106	178	参考値
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	51	421	472	異物が多く（両面テープやシール、スポンジ）時間がかかった
F-6	トヨタ	アベンシス	小	2007	C	C	42	512	554	スポンジが取れないのでエアソーでカットし時間がかかった
C-65	SUBARU	R2	軽	2006	H	H	72	575	647	異物が多く（両面テープやシール、スポンジ）時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

⑤ ピラー

・ 1 次解体及び 2 次解体結果

ピラーの 1 次解体及び 2 次解体結果を表 2-36 に示す。1 次解体の平均値は 27 秒、2 次解体の平均値は 36 秒、1 次解体及び 2 次解体の平均値は 63 秒である。

表 2-36.ピラーの 1 次解体及び 2 次解体結果

番号	メーカー	車名	軽	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
A-84	マツダ	MPV	普	2005	R	R	9	0	9
A-83	スズキ	ワゴンR	軽	不明	O	R	5	7	12
C-118	スズキ	ラパン	軽	2003	U	U	6	8	14
A-80	三菱	ekワゴン	軽	2001	R	R	13	6	19
A-72	三菱	アイ	軽	2006	Q	U	20	0	20
G-95	スズキ	アルト	軽	2001	U	U	16	5	21
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	C	C	14	9	23
F-17	トヨタ	ヴィッツ	小	2000	C	C	19	6	25
C-106	ダイハツ	ムーヴ	軽	2011	H	H	14	11	25
G-76	トヨタ	ウィッシュ	小	2003	K	K	16	10	26
D-40	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	E	E	12	15	27
D-20	スズキ	ラパン	軽	2004	I	I	14	13	27
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	17	10	27
E-23	スズキ	アルト	軽	2005	D	D	15	15	30
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	2001	C	C	11	19	30
E-25	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	22	11	32
A-79	日産	キューブ	小	2004	N	R	14	22	36
G-85	スズキ	ワゴンR	軽	2005	K	K	33	4	36
F-24	日産	ティエダ	小	2005	C	C	24	14	37
A-73	マツダ	デミオ	普	不明	A	R	15	22	37
E-24	ダイハツ	ブーン	軽	2006	D	D	24	14	39
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	18	22	40
B-6	トヨタ	ボルテ	小	2004	J	J	18	23	41
A-82	SUBARU	プレオ	軽	2001	A	M	11	31	42
G-97	SUBARU	エクシーガ	普	2010	U	U	45	0	45
E-22	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	25	21	46
G-91	三菱	ekワゴン	軽	2004	U	U	39	7	46
F-21	三菱	パジェロミニ	軽	1999	C	C	24	23	47
C-65	SUBARU	R2	軽	2006	H	H	32	16	48
A-81	日産	セレナ	小	2007	R	R	23	28	51
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	16	36	53
G-83	ホンダ	ロゴ	小	1999	K	K	41	12	53
F-16	トヨタ	VOXY	小	2003	C	C	30	24	54
E-30	スズキ	ラパン	軽	2005	D	D	25	29	54
A-76	スズキ	ワゴンR	軽	2001	O	R	28	27	55
C-107	ホンダ	ライフ	軽	2012	H	H	32	24	56
C-55	三菱	ekワゴン	軽	2005	F	F	42	14	56
C-108	スズキ	Kei	軽	2004	H	H	25	32	57
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	26	32	57
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	19	38	57
B-11	ダイハツ	ミラ	軽	2007	J	J	12	46	58
E-33	三菱	コルト	小	2005	D	D	22	36	58
C-45	日産	サニー	小	2001	F	F	39	20	59
F-37	SUBARU	レガシイ	普	2003	C	C	8	54	63
D-32	三菱	ランサー	小	1995	I	I	26	38	63
F-32	SUBARU	プレオ	軽	2001	C	C	22	41	63
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小	2006	R	R	28	39	67
G-78	トヨタ	ボルテ	小	2008	K	K	61	11	73
G-99	三菱	ミニカ	軽	2001	U	U	15	60	74
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	13	64	77
D-31	マツダ	プレマシー	小	2000	E	E	16	62	78
G-82	ダイハツ	ムーヴラテ	軽	2005	K	K	54	26	79
G-73	日産	リバティ	小	2001	K	K	30	53	83
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	60	32	92
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	35	61	95
F-43	日産	エルグランド	普	2002	C	C	28	70	97
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	19	82	101
G-87	マツダ	MPV	普	2005	K	K	110	0	110
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	40	80	120
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	20	103	123
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	34	89	123
E-28	ホンダ	CR-V	小	1997	D	D	115	63	178
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	44	186	230
D-33	トヨタ	マークII	普	2000	E	E	10	352	362

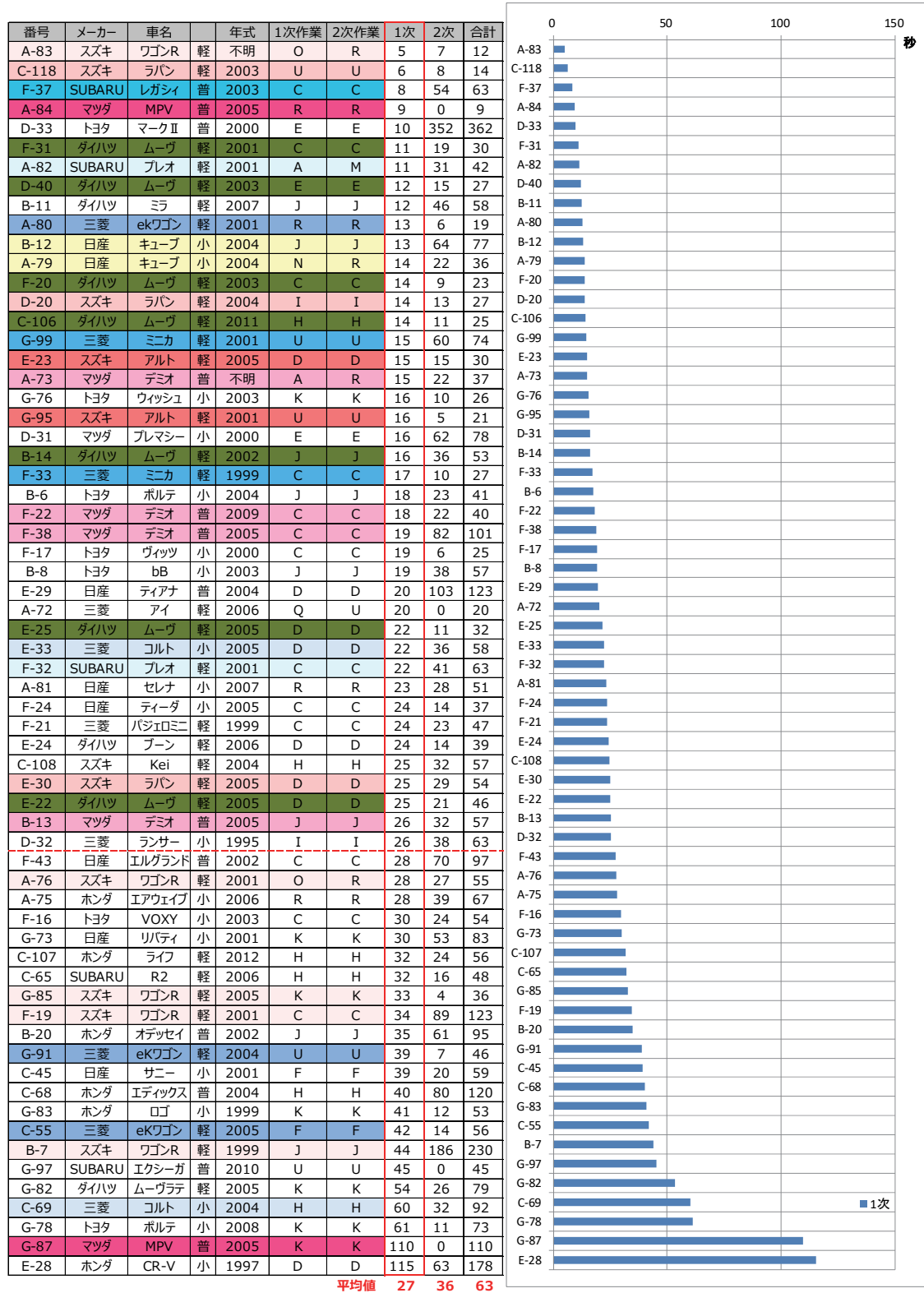
平均値 27 36 63

出典：矢野経済研究所

・ 1 次解体結果

ピラーの 1 次解体結果を表 2-37 に示す。

表 2-37.ピラーの 1 次解体結果



出典：矢野経済研究所

ピラーの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-38 に示す。

ピラーでは、ネジを一つ一つ外している場合に作業時間が多くかかっていた。そのほかピラーの中でも B ピラーにはシートベルトがボルト留めされており、解体時間が多くかかる傾向にある。

ピラーの解体では、一部のネジのみを外し、後は手で引っ張って外すことで作業時間の短縮が可能と考えられる。

そのほか B ピラーを対象から外すことでピラーの解体時間の短縮に繋がると考えられる。

表 2-38.ピラーの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
F-43	日産	エルグランド	普	2002	C	C	28	70	97	特に無し
A-83	スズキ	ワゴンR	軽		O	R	5	7	12	参考値
A-76	スズキ	ワゴンR	軽	2001	O	R	28	27	55	A-83はドライバーのみを使用し、後は引っ張って外している。A-76もドライバーを使用しているがA-38に比べピラーの接着が強く剥がし難く時間がかかった
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小	2006	R	R	28	39	67	特に無し
F-16	トヨタ	VOXY	小	2003	C	C	30	24	54	特に無し
G-73	日産	リパティ	小	2001	K	K	30	53	83	特に無し
C-107	ホンダ	ライフ	軽	2012	H	H	32	24	56	特に無し
C-65	SUBARU	R2	軽	2006	H	H	32	16	48	特に無し
G-85	スズキ	ワゴンR	軽	2005	K	K	33	4	36	特に無し
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	34	89	123	特に無し
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	35	61	95	特に無し
A-80	三菱	ekワゴン	軽	2001	R	R	13	6	19	参考値
G-91	三菱	eKワゴン	軽	2004	U	U	39	7	46	A-80はドライバーのみを使用し、引っ張って外している。G-91はBピラー等は電動工具とマイナスドライバーを使用、外す前までに時間がかかった
C-45	日産	サニー	小	2001	F	F	39	20	59	特に無し
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	40	80	120	特に無し
G-83	ホンダ	ロゴ	小	1999	K	K	41	12	53	Bピラーを電動工具とマイナスドライバーを使用、外す前までに時間がかった
C-55	三菱	eKワゴン	軽	2005	F	F	42	14	56	Bピラーのボルトを外すため、電動工具を使用しようとして、ボルトのサイズ合わせに時間がかかった
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	44	186	230	ほぼ全てのクリップやボルトを外してから作業のため時間を要する
G-97	SUBARU	エクシーガ	普	2010	U	U	45	0	45	特に無し
G-82	ダイハツ	ムーヴラテ	軽	2005	K	K	54	26	79	特に無し
E-33	三菱	コルト	小	2005	D	D	22	36	58	参考値
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	60	32	92	E-33は電動工具で外す箇所は全て先に外し、残りはクリップ剥がしで外しているため作業効率が高い、C-69はBピラーのボルトが固くなかなか外れず時間がかかった
B-6	トヨタ	ポルテ	小	2004	J	J	18	23	41	参考値
G-78	トヨタ	ポルテ	小	2008	K	K	61	11	73	B-6は手際よく作業、G-78はドアの取っ手が外れず時間がかかった
A-84	マツダ	MPV	普	2005	R	R	9	0	9	参考値
G-87	マツダ	MPV	普	2005	K	K	110	0	110	A-84は電動工具とマイナスドライバーを使用し手際よく作業、G-87はBピラーのボルトを外すのに時間がかかった
E-28	ホンダ	CR-V	小	1997	D	D	115	63	178	Bピラーの上部にクリップが設置しており、それによってシートベルトのボルトを外しただけでは外れなかった。Dピラーではクリップが邪魔をしてピラーが外しにくい。Dピラーにはスピーカー等も付着しており外すのに時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

・ 2 次解体結果

ピラーの 2 次解体結果を表 2-39 に示す。

表 2-39.ピラーの 2 次解体結果

番号	メーカー	車名		年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
A-84	マツダ	MPV	普	2005	R	R	9	0	9
A-72	三菱	アイ	軽	2006	Q	U	20	0	20
G-97	SUBARU	エクシーガ	普	2010	U	U	45	0	45
G-87	マツダ	MPV	普	2005	K	K	110	0	110
G-85	スズキ	ワゴンR	軽	2005	K	K	33	4	36
G-95	スズキ	アルト	軽	2001	U	U	16	5	21
F-17	トヨタ	ヴィッツ	小	2000	C	C	19	6	25
A-80	三菱	ekワゴン	軽	2001	R	R	13	6	19
G-91	三菱	ekワゴン	軽	2004	U	U	39	7	46
A-83	スズキ	ワゴンR	軽	不明	O	R	5	7	12
C-118	スズキ	ラバン	軽	2003	U	U	6	8	14
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	C	C	14	9	23
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	17	10	27
G-76	トヨタ	ウィッシュ	小	2003	K	K	16	10	26
E-25	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	22	11	32
C-106	ダイハツ	ムーヴ	軽	2011	H	H	14	11	25
G-78	トヨタ	ポルテ	小	2008	K	K	61	11	73
G-83	ホンダ	ロゴ	小	1999	K	K	41	12	53
D-20	スズキ	ラバン	軽	2004	I	I	14	13	27
F-24	日産	ディーダ	小	2005	C	C	24	14	37
C-55	三菱	ekワゴン	軽	2005	F	F	42	14	56
E-24	ダイハツ	ブーン	軽	2006	D	D	24	14	39
E-23	スズキ	アルト	軽	2005	D	D	15	15	30
D-40	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	E	E	12	15	27
C-65	SUBARU	R2	軽	2006	H	H	32	16	48
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	2001	C	C	11	19	30
C-45	日産	サニー	小	2001	F	F	39	20	59
E-22	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	25	21	46
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	18	22	40
A-79	日産	キューブ	小	2004	N	R	14	22	36
A-73	マツダ	デミオ	普	不明	A	R	15	22	37
B-6	トヨタ	ポルテ	小	2004	J	J	18	23	41
F-21	三菱	パジェロミニ	軽	1999	C	C	24	23	47
C-107	ホンダ	ライフ	軽	2012	H	H	32	24	56
F-16	トヨタ	VOXY	小	2003	C	C	30	24	54
G-82	ダイハツ	ムーヴラテ	軽	2005	K	K	54	26	79
A-76	スズキ	ワゴンR	軽	2001	O	R	28	27	55
A-81	日産	セレナ	小	2007	R	R	23	28	51
E-30	スズキ	ラバン	軽	2005	D	D	25	29	54
A-82	SUBARU	ブレオ	軽	2001	A	M	11	31	42
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	26	32	57
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	60	32	92
C-108	スズキ	Kei	軽	2004	H	H	25	32	57
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	16	36	53
E-33	三菱	コルト	小	2005	D	D	22	36	58
D-32	三菱	ランサー	小	1995	I	I	26	38	63
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	19	38	57
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小	2006	R	R	28	39	67
F-32	SUBARU	ブレオ	軽	2001	C	C	22	41	63
B-11	ダイハツ	ミラ	軽	2007	J	J	12	46	58
G-73	日産	リビティ	小	2001	K	K	30	53	83
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	8	54	63
G-99	三菱	ミニカ	軽	2001	U	U	15	60	74
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	35	61	95
D-31	マツダ	プレマシー	小	2000	E	E	16	62	78
E-28	ホンダ	CR-V	小	1997	D	D	115	63	178
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	13	64	77
F-43	日産	エルグランド	普	2002	C	C	28	70	97
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	40	80	120
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	19	82	101
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	34	89	123
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	20	103	123
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	44	186	230
D-33	トヨタ	マークII	普	2000	E	E	10	352	362
					平均値		27	36	63

A-84																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

平均値 27 36 63

出典：矢野経済研究所

ピラーの2次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-40 に示す。

一部のピラーにクッション材や不織布等が付着しており、それを除去するのに時間がかかった。

内装については、1個あたりの部品重量は重くないものの、2次解体の必要性がほとんど無いという利点もあり選定した。ピラーはクッション材や不織布等が付着しているものは多くは無いため、2次解体に時間がかかりすぎる場合は回収しないという判断を行う必要がある。

表 2-40.ピラーの2次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
D-32	三菱	ランサー	小	1995	I	I	26	38	63	特に無し
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	19	38	57	Dピラー側面にクッション材。シールを布でこすりおとしたため時間がかかった
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小	2006	R	R	28	39	67	Cピラークッション材やのりが多く除去に時間がかかった
F-32	SUBARU	プレオ	軽	2001	C	C	22	41	63	特に無し
B-11	ダイハツ	ミラ	軽	2007	J	J	12	46	58	特に無し
G-73	日産	リパティ	小	2001	K	K	30	53	83	Bピラーエアソーでカットしたため時間がかかった
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	8	54	63	ピラー全面に接着剤回収不可。Bピラーのスポンジ取れないためカットし時間がかかった
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	17	10	27	参考値
G-99	三菱	ミニカ	軽	2001	U	U	15	60	74	F-33はプラスチックのクリップのみトンカチで取っており解体が少ない、G-99はBピラーに発泡スチロールのようなものが付いており、シールをヘラで削ったりするのに時間がかかった
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	35	61	95	特に無し
D-31	マツダ	プレマシー	小	2000	E	E	16	62	78	Bピラーのテープが剥がれず時間がかかった
E-28	ホンダ	CR-V	小	1997	D	D	115	63	178	特に無し
A-79	日産	キューブ	小	2004	N	R	14	22	36	参考値
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	13	64	77	Cピラーにおいて粘着材が取れずエアソーでカットし時間がかかった
F-43	日産	エルグランド	普	2002	C	C	28	70	97	特に無し
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	40	80	120	特に無し
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	18	22	40	参考値
A-73	マツダ	デミオ	普		A	R	15	22	37	参考値
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	26	32	57	参考値
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	19	82	101	Cピラーののりが取れないためカットし時間がかかった
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	34	89	123	Aピラーのスポンジの粘着が取り難く時間がかかった
E-29	日産	ティアナ	普	2004	D	D	20	103	123	Bピラーにスポンジが多く付いており、エアソーでカットするのに時間がかかった
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	44	186	230	不織布がついておりグラインダーで削る。接着剤が付着している部分をエアソーでカットしたため時間がかかった
D-33	トヨタ	マークII	普	2000	E	E	10	352	362	ピラーの裏面前面に異物（不織布）が付いており除去するのに時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

⑥ カウルサイドトリム

・ 1 次解体及び 2 次解体結果

カウルサイドトリムの 1 次解体及び 2 次解体結果を表 2-41 に示す。1 次解体の平均値は 25 秒、2 次解体の平均値は 37 秒、1 次解体及び 2 次解体の平均値は 62 秒である。

表 2-41.カウルサイドトリムの 1 次解体及び 2 次解体結果

番号	メーカー	車名	軽	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
G-82	ダイハツ	ムーヴラテ	軽	2005	K	K	6	0	6
G-78	トヨタ	ポルテ	小	2008	K	K	9	0	9
E-24	ダイハツ	ブーン	軽	2006	D	D	12	0	12
E-28	ホンダ	CR-V	小	1997	D	D	4	9	13
C-106	ダイハツ	ムーヴ	軽	2011	H	H	8	5	13
F-16	トヨタ	VOXY	小	2003	C	C	14	0	14
C-107	ホンダ	ライフ	軽	2012	H	H	9	8	17
E-25	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	12	6	18
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	18	0	18
F-21	三菱	パジェロミニ	軽	1999	C	C	15	4	19
G-91	三菱	eKワゴン	軽	2004	U	U	24	0	24
B-6	トヨタ	ポルテ	小	2004	J	J	24	0	24
D-40	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	E	E	10	14	24
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	12	14	26
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小	2006	R	R	12	15	27
F-17	トヨタ	ヴィッツ	小	2000	C	C	14	14	28
C-45	日産	サニー	小	2001	F	F	8	20	28
G-86	ホンダ	ライフ	軽	2004	K	K	30	0	30
E-22	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	13	19	32
E-23	スズキ	アルト	軽	2005	D	D	26	6	32
C-42	トヨタ	イプサム	普	2001	S	S	7	28	35
A-73	マツダ	デミオ	普	不明	A	R	6	31	37
F-32	SUBARU	フレオ	軽	2001	C	C	36	3	39
C-55	三菱	eKワゴン	軽	2005	F	F	30	10	40
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	C	C	22	19	41
C-108	スズキ	Kei	軽	2004	H	H	12	29	41
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	30	14	44
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	2001	C	C	15	30	45
C-118	スズキ	ラバン	軽	2003	U	U	14	31	45
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	26	21	47
C-65	SUBARU	R2	軽	2006	H	H	17	32	49
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	24	29	53
D-20	スズキ	ラバン	軽	2004	I	I	12	42	54
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	32	24	56
D-31	マツダ	プレマシー	小	2000	E	E	55	2	57
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	17	44	61
E-30	スズキ	ラバン	軽	2005	D	D	2	62	64
G-95	スズキ	アルト	軽	2001	U	U	66	0	66
G-97	SUBARU	エクシーガ	普	2010	U	U	68	0	68
G-73	日産	リバティ	小	2001	K	K	42	28	70
G-87	マツダ	MPV	普	2005	K	K	74	0	74
B-11	ダイハツ	ミラ	軽	2007	J	J	41	37	78
G-99	三菱	ミニカ	軽	2001	U	U	80	0	80
F-30	スズキ	エブリイ	軽	2005	C	C	75	17	92
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	44	56	100
F-24	日産	ティーダ	小	2005	C	C	14	117	131
F-43	日産	エルグランド	普	2002	C	C	66	65	131
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	30	113	143
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	5	151	156
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	23	164	187
D-32	三菱	ランサー	小	1995	I	I	6	209	215
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	41	185	226
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	30	215	245

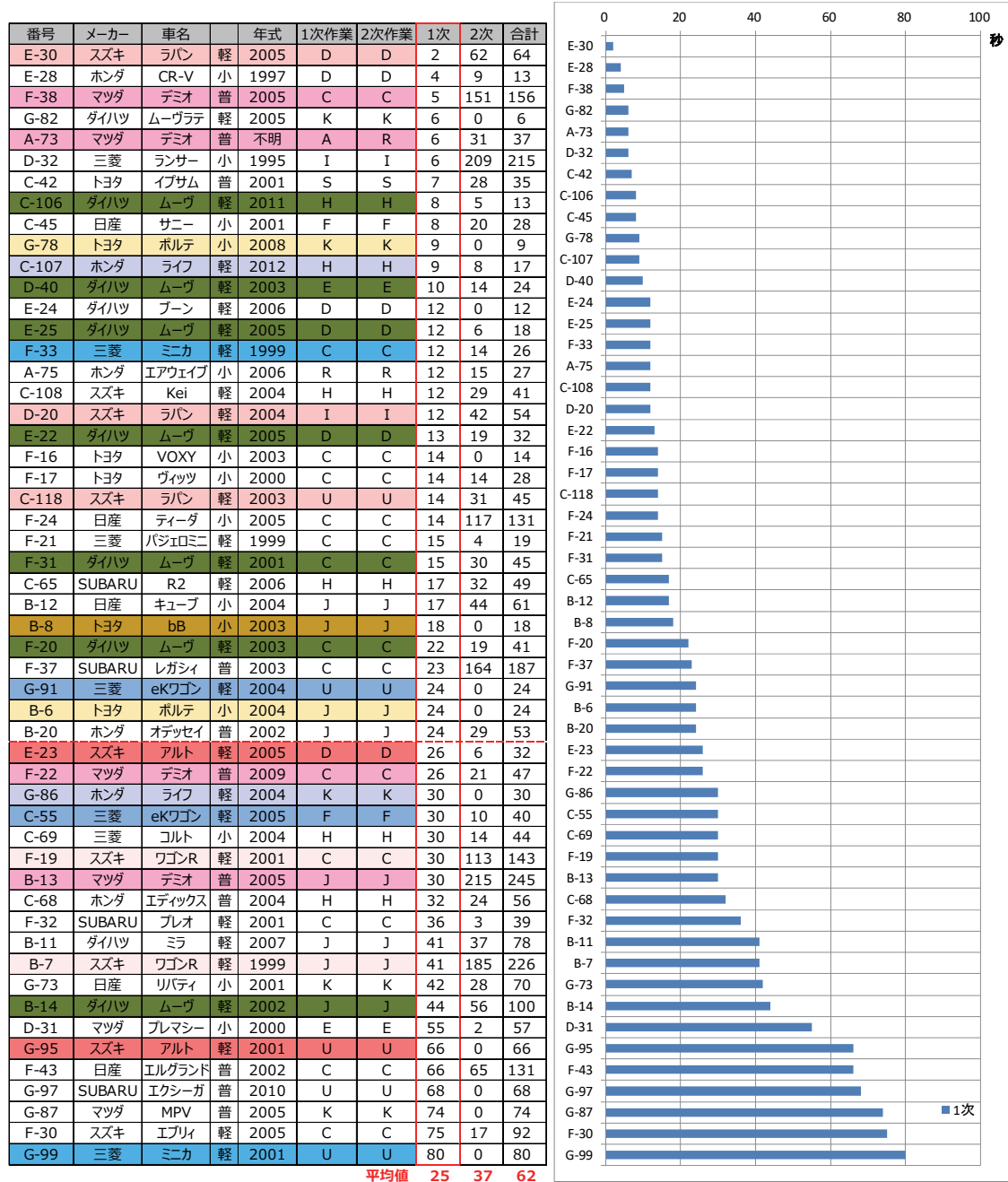
平均値 25 37 62

出典：矢野経済研究所

・ 1 次解体結果

カウルサイドトリムの 1 次解体結果を表 2-42 に示す。

表 2-42.カウルサイドトリムの 1 次解体結果



出典：矢野経済研究所

カウルサイドトリムの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-43 に示す。カウルサイドトリムの一部でネジ止めされているものがあり、その部品については解体時間がかかった。

表 2-43.カウルサイドトリムの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
B-8	トヨタ	bB	小	2003	J	J	18	0	18	特に無し
G-91	三菱	eKワゴン	軽	2004	U	U	24	0	24	特に無し
E-23	スズキ	アルト	軽	2005	D	D	26	6	32	特に無し
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	5	151	156	参考値
A-73	マツダ	デミオ	普	不明	A	R	6	31	37	参考値
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	26	21	47	特に無し
C-107	ホンダ	ライフ	軽	2012	H	H	9	8	17	参考値
G-86	ホンダ	ライフ	軽	2004	K	K	30	0	30	C-107特に無し、G-86特に無し
C-55	三菱	eKワゴン	軽	2005	F	F	30	10	40	特に無し
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	30	14	44	特に無し
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	30	113	143	特に無し
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	30	215	245	特に無し
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	32	24	56	特に無し
F-32	SUBARU	プレオ	軽	2001	C	C	36	3	39	特に無し
B-11	ダイハツ	ミラ	軽	2007	J	J	41	37	78	特に無し
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	41	185	226	特に無し
G-73	日産	リバティ	小	2001	K	K	42	28	70	特に無し
C-106	ダイハツ	ムーヴ	軽	2011	H	H	8	5	13	参考値
D-40	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	E	E	10	14	24	参考値
E-25	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	12	6	18	参考値
E-22	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	13	19	32	参考値
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	2001	C	C	15	30	45	参考値
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	C	C	22	19	41	参考値
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	44	56	100	特に無し
D-31	マツダ	プレマシー	小	2000	E	E	55	2	57	特に無し
G-95	スズキ	アルト	軽	2001	U	U	66	0	66	特に無し
F-43	日産	エルグランド	普	2002	C	C	66	65	131	引っかかっている箇所(ネジ?) (後でカット) があり時間がかかった
G-97	SUBARU	エクシーガ	普	2010	U	U	68	0	68	特に無し
G-87	マツダ	MPV	普	2005	K	K	74	0	74	特に無し
F-30	スズキ	エブリイ	軽	2005	C	C	75	17	92	カウルを留めているネジが多く時間がかかった
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	12	14	26	参考値
G-99	三菱	ミニカ	軽	2001	U	U	80	0	80	F-33は手で簡単に取れる、G-99はドライバーを使用しネジを外したため手間がかかり時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

・ 2 次解体結果

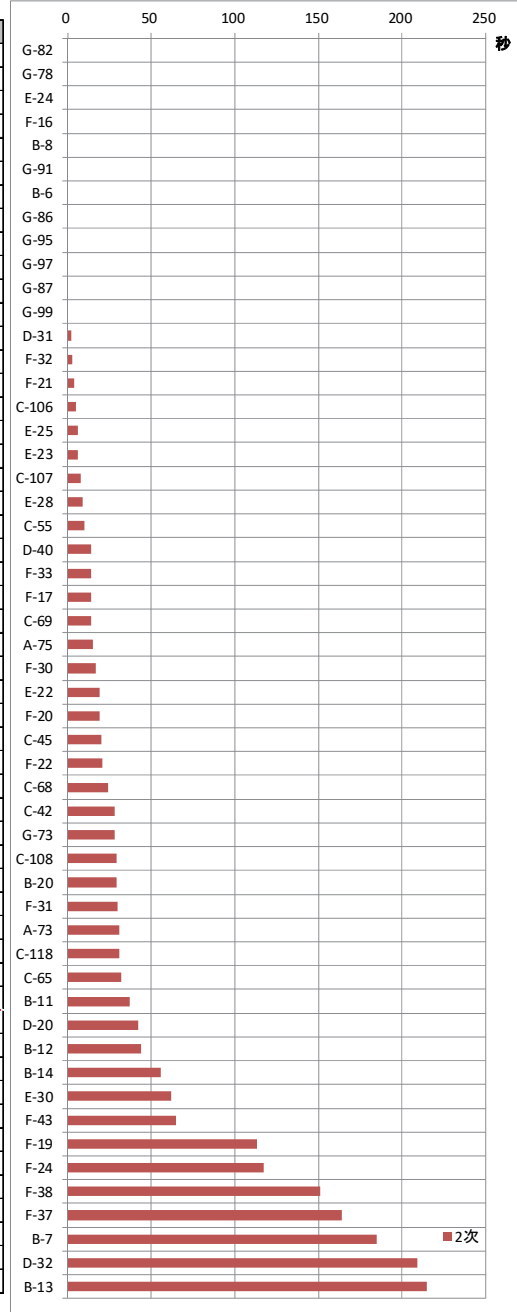
カウルサイドトリムの 2 次解体結果を表 2-44 に示す。

表 2-44.カウルサイドトリムの 2 次解体結果

番号	メーカー	車名	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
G-82	ダイハツ	ムーヴラテ	軽 2005	K	K	6	0	6
G-78	トヨタ	ポルテ	小 2008	K	K	9	0	9
E-24	ダイハツ	ブーン	軽 2006	D	D	12	0	12
F-16	トヨタ	VOXY	小 2003	C	C	14	0	14
B-8	トヨタ	bB	小 2003	J	J	18	0	18
G-91	三菱	ekワゴン	軽 2004	U	U	24	0	24
B-6	トヨタ	ポルテ	小 2004	J	J	24	0	24
G-86	ホンダ	ライフ	軽 2004	K	K	30	0	30
G-95	スズキ	アルト	軽 2001	U	U	66	0	66
G-97	SUBARU	エクシーガ	普 2010	U	U	68	0	68
G-87	マツダ	MPV	普 2005	K	K	74	0	74
G-99	三菱	ミニカ	軽 2001	U	U	80	0	80
D-31	マツダ	プレマシー	小 2000	E	E	55	2	57
F-32	SUBARU	フレオ	軽 2001	C	C	36	3	39
F-21	三菱	パジェロミニ	軽 1999	C	C	15	4	19
C-106	ダイハツ	ムーヴ	軽 2011	H	H	8	5	13
E-25	ダイハツ	ムーヴ	軽 2005	D	D	12	6	18
E-23	スズキ	アルト	軽 2005	D	D	26	6	32
C-107	ホンダ	ライフ	軽 2012	H	H	9	8	17
E-28	ホンダ	CR-V	小 1997	D	D	4	9	13
C-55	三菱	ekワゴン	軽 2005	F	F	30	10	40
D-40	ダイハツ	ムーヴ	軽 2003	E	E	10	14	24
F-33	三菱	ミニカ	軽 1999	C	C	12	14	26
F-17	トヨタ	ヴィッツ	小 2000	C	C	14	14	28
C-69	三菱	コルト	小 2004	H	H	30	14	44
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小 2006	R	R	12	15	27
F-30	スズキ	エブリイ	軽 2005	C	C	75	17	92
E-22	ダイハツ	ムーヴ	軽 2005	D	D	13	19	32
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽 2003	C	C	22	19	41
C-45	日産	サニー	小 2001	F	F	8	20	28
F-22	マツダ	デミオ	普 2009	C	C	26	21	47
C-68	ホンダ	エディックス	普 2004	H	H	32	24	56
C-42	トヨタ	イプサム	普 2001	S	S	7	28	35
G-73	日産	リパティ	小 2001	K	K	42	28	70
C-108	スズキ	Kei	軽 2004	H	H	12	29	41
B-20	ホンダ	オデッセイ	普 2002	J	J	24	29	53
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽 2001	C	C	15	30	45
A-73	マツダ	デミオ	普 不明	A	R	6	31	37
C-118	スズキ	ラバン	軽 2003	U	U	14	31	45
C-65	SUBARU	R2	軽 2006	H	H	17	32	49
B-11	ダイハツ	ミラ	軽 2007	J	J	41	37	78
D-20	スズキ	ラバン	軽 2004	I	I	12	42	54
B-12	日産	キューブ	小 2004	J	J	17	44	61
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽 2002	J	J	44	56	100
E-30	スズキ	ラバン	軽 2005	D	D	2	62	64
F-43	日産	エルグランド	普 2002	C	C	66	65	131
F-19	スズキ	ワゴンR	軽 2001	C	C	30	113	143
F-24	日産	ティーダ	小 2005	C	C	14	117	131
F-38	マツダ	デミオ	普 2005	C	C	5	151	156
F-37	SUBARU	レガシィ	普 2003	C	C	23	164	187
B-7	スズキ	ワゴンR	軽 1999	J	J	41	185	226
D-32	三菱	ランサー	小 1995	I	I	6	209	215
B-13	マツダ	デミオ	普 2005	J	J	30	215	245

平均値 25 37 62

出典：矢野経済研究所



カウルサイドトリムの２次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-45 に示す。一部のカウルサイドトリムにスポンジや接着剤が付着しており、それを除去するのに時間がかかった。

内装については、１個あたりの部品重量は重くないものの、２次解体の必要性がほとんど無いという利点もあり選定した。カウルサイドトリムは、スポンジや接着剤等が付着しているものは多くは無いため、２次解体に時間がかかりすぎる場合は回収しないという判断を行う必要がある。

表 2-45.カウルサイドトリムの２次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
C-118	スズキ	ラパン	軽	2003	U	U	14	31	45	参考値
D-20	スズキ	ラパン	軽	2004	I	I	12	42	54	特に無し
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	17	44	61	特に無し
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	44	56	100	特に無し
E-30	スズキ	ラパン	軽	2005	D	D	2	62	64	スポンジを異物を手で剥がすのに時間がかかった
F-43	日産	エルグランド	普	2002	C	C	66	65	131	特に無し
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	30	113	143	スポンジの粘着が取れず時間がかかった
F-24	日産	ティータ	小	2005	C	C	14	117	131	接着剤が剥がれないためエアソーでカットし時間がかかった
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	5	151	156	接着剤の残りを剥がすのに時間がかかった
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	23	164	187	綿が剥がせないためエアソーでカットしたため時間がかかった
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	41	185	226	スポンジを異物を手で剥がすのに時間がかかった
D-32	三菱	ランサー	小	1995	I	I	6	209	215	スポンジののりが剥がれにくく時間がかかった
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	30	215	245	のりの残りをエアソーで削るのに時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

⑦ ドアスカッププレート

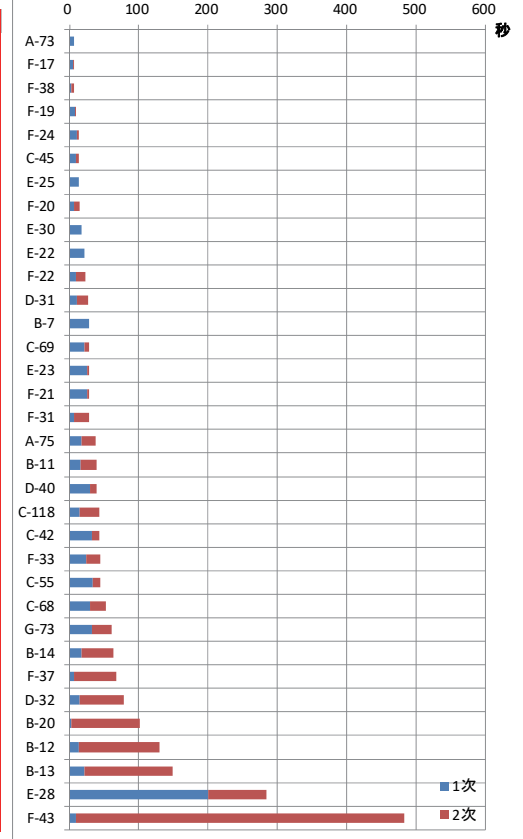
・ 1 次解体及び 2 次解体結果

ドアスカッププレートの 1 次解体及び 2 次解体結果を表 2-46 に示す。1 次解体の平均値は 22 秒、2 次解体の平均値は 39 秒、1 次解体及び 2 次解体の平均値は 61 秒である。

表 2-46. ドアスカッププレートの 1 次解体及び 2 次解体結果

番号	メーカー	車名		年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
A-73	マツダ	デミオ	普	不明	A	R	7	0	7
F-17	トヨタ	ヴィッツ	小	2000	C	C	5	2	7
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	2	5	7
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	8	2	10
F-24	日産	ティーダ	小	2005	C	C	11	2	13
C-45	日産	サニー	小	2001	F	F	9	5	14
E-25	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	14	0	14
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	C	C	7	8	15
E-30	スズキ	ラパン	軽	2005	D	D	17	0	17
E-22	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	21	0	21
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	9	14	23
D-31	マツダ	プレマシー	小	2000	E	E	11	16	27
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	28	0	28
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	21	7	28
E-23	スズキ	アルト	軽	2005	D	D	26	2	28
F-21	三菱	パジェロミニ	軽	1999	C	C	26	2	28
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	2001	C	C	6	22	28
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小	2006	R	R	18	20	38
B-11	ダイハツ	ミラ	軽	2007	J	J	16	23	39
D-40	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	E	E	30	9	39
C-118	スズキ	ラパン	軽	2003	U	U	15	28	43
C-42	トヨタ	イプサム	普	2001	S	S	33	10	43
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	24	20	44
C-55	三菱	ekワゴン	軽	2005	F	F	34	11	45
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	30	23	53
G-73	日産	リパティ	小	2001	K	K	32	29	61
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	18	46	64
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	7	60	67
D-32	三菱	ランサー	小	1995	I	I	15	64	79
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	3	98	101
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	13	117	130
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	21	128	149
E-28	ホンダ	CR-V	小	1997	D	D	200	84	284
F-43	日産	エルグランド	普	2002	C	C	9	474	483
					平均値		22	39	61

	0	100	200	300	400	500	600	秒
A-73								
F-17								
F-38								
F-19								
F-24								
C-45								
E-25								
F-20								
E-30								
E-22								
F-22								
D-31								
B-7								
C-69								
E-23								
F-21								
F-31								
A-75								
B-11								
D-40								
C-118								
C-42								
F-33								
C-55								
C-68								
G-73								
B-14								
F-37								
D-32								
B-20								
B-12								
B-13								
E-28								
F-43								



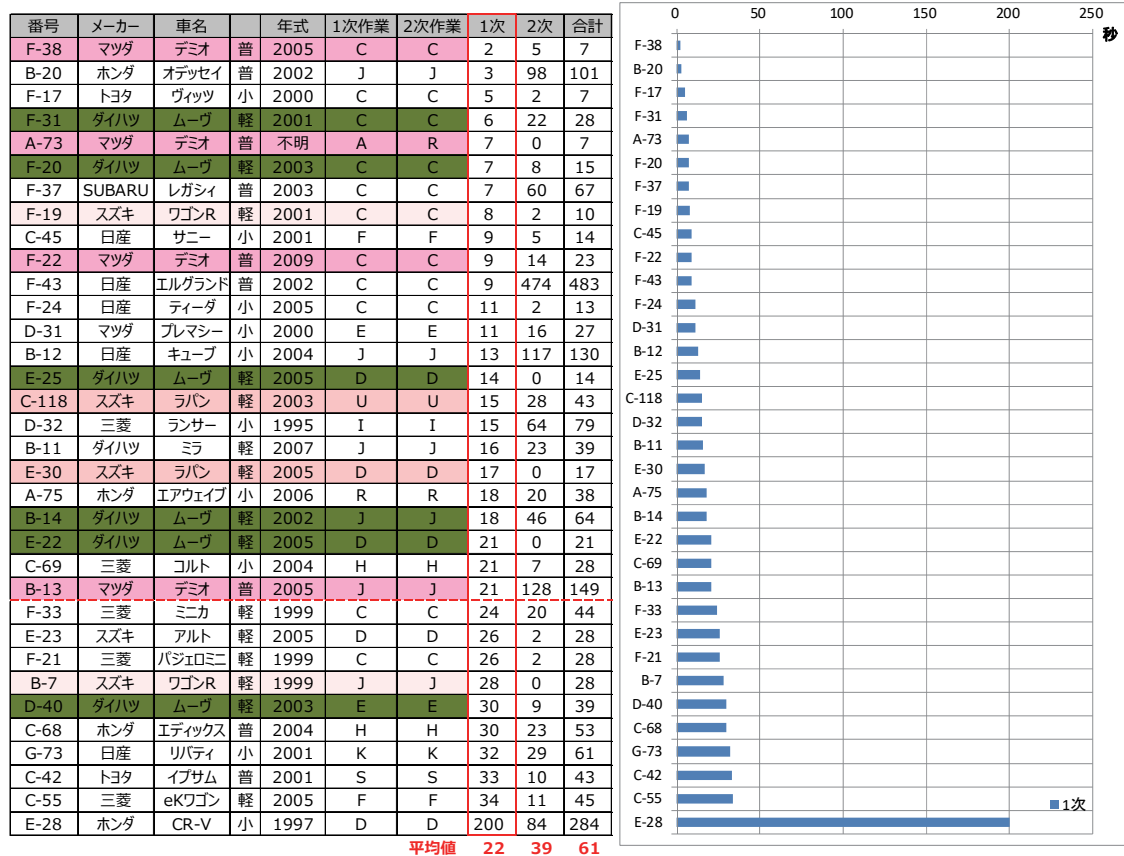
出典：矢野経済研究所

・ 1 次解体結果

ドアスカッププレートの 1 次解体結果を表 2-47 に示す。

ドアスカッププレートの 1 次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-48 に示す。
E-28 除き、大きくは解体時間が変わらない。E-28 はスカップの上にシートが張っており、後部のスカップの一部が B ピラー部と共にボルト留めされていることにより解体に時間がかかった。

表 2-47. ドアスカッププレートの 1 次解体結果



出典：矢野経済研究所

表 2-48. ドアスカッププレートの 1 次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	24	20	44	特に無し
E-23	スズキ	アルト	軽	2005	D	D	26	2	28	特に無し
F-21	三菱	パジェロミニ	軽	1999	C	C	26	2	28	特に無し
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	8	2	10	参考値
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	28	0	28	特に無し
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	2001	C	C	6	22	28	参考値
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	C	C	7	8	15	参考値
E-25	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	14	0	14	参考値
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	18	46	64	参考値
E-22	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	21	0	21	参考値
D-40	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	E	E	30	9	39	特に無し
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	30	23	53	特に無し
G-73	日産	リバティ	小	2001	K	K	32	29	61	特に無し
C-42	トヨタ	イプサム	普	2001	S	S	33	10	43	特に無し
C-55	三菱	eKワゴン	軽	2005	F	F	34	11	45	特に無し
E-28	ホンダ	CR-V	小	1997	D	D	200	84	284	スカップの上にシートが張ってある。後部のスカップの一部がBピラーと共にボルト留めされており時間がかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

・ 2 次解体結果

ドアスカッププレートの 2 次解体結果を表 2-49 に示す。

ドアスカッププレートの 2 次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-50 に示す。

一部のドアスカッププレートにスポンジが付着しており、除去に時間がかかった。

内装については、1 個あたりの部品重量は重くないものの、2 次解体の必要性がほとんど無いという利点もあり選定した。ドアスカッププレートについては、スポンジ等が付着しているものは多くは無いため、2 次解体に時間がかかりすぎる場合は回収しないという判断を行う必要がある。

表 2-49. ドアスカッププレートの 2 次解体結果

番号	メーカー	車名	車格	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計	
A-73	マツダ	デミオ	普	不明	A	R	7	0	7	
E-25	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	14	0	14	
E-30	スズキ	ラパン	軽	2005	D	D	17	0	17	
E-22	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	21	0	21	
B-7	スズキ	ワゴンR	軽	1999	J	J	28	0	28	
F-17	トヨタ	ウィッツ	小	2000	C	C	5	2	7	
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	8	2	10	
F-24	日産	ティータ	小	2005	C	C	11	2	13	
E-23	スズキ	アルト	軽	2005	D	D	26	2	28	
F-21	三菱	パジェロミニ	軽	1999	C	C	26	2	28	
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	2	5	7	
C-45	日産	サニー	小	2001	F	F	9	5	14	
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	21	7	28	
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	C	C	7	8	15	
D-40	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	E	E	30	9	39	
C-42	トヨタ	イプサム	普	2001	S	S	33	10	43	
C-55	三菱	eKワゴン	軽	2005	F	F	34	11	45	
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	9	14	23	
D-31	マツダ	プレマシー	小	2000	E	E	11	16	27	
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小	2006	R	R	18	20	38	
F-33	三菱	ミニカ	軽	1999	C	C	24	20	44	
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	2001	C	C	6	22	28	
B-11	ダイハツ	ミラ	軽	2007	J	J	16	23	39	
C-68	ホンダ	エディックス	普	2004	H	H	30	23	53	
C-118	スズキ	ラパン	軽	2003	U	U	15	28	43	
G-73	日産	リパティ	小	2001	K	K	32	29	61	
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	18	46	64	
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	7	60	67	
D-32	三菱	ランサー	小	1995	I	I	15	64	79	
E-28	ホンダ	CR-V	小	1997	D	D	200	84	284	
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	3	98	101	
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	13	117	130	
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	21	128	149	
F-43	日産	エルグランド	普	2002	C	C	9	474	483	
							平均値	22	39	61

出典：矢野経済研究所

表 2-50. ドアスカッププレートの 2 次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
E-25	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	14	0	14	参考値
E-22	ダイハツ	ムーヴ	軽	2005	D	D	21	0	21	参考値
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	C	C	7	8	15	参考値
D-40	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	E	E	30	9	39	参考値
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	2001	C	C	6	22	28	参考値
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	18	46	64	特に無し
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	7	60	67	スポンジが剥がしにくく時間がかかった
D-32	三菱	ランサー	小	1995	I	I	15	64	79	特に無し
E-28	ホンダ	CR-V	小	1997	D	D	200	84	284	特に無し
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	3	98	101	特に無し
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	13	117	130	特に無し
A-73	マツダ	デミオ	普	不明	A	R	7	0	7	参考値
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	2	5	7	参考値
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	9	14	23	参考値
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	21	128	149	特に無し
F-43	日産	エルグランド	普	2002	C	C	9	474	483	スポンジののりを取るのに時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

⑧ テールゲートライニング

・1次解体及び2次解体結果

テールゲートライニングの1次解体及び2次解体結果を表 2-51 に示す。1次解体の平均値は26秒、2次解体の平均値は99秒、1次解体及び2次解体の平均値は125秒である。

表 2-51.テールゲートライニングの1次解体及び2次解体結果

番号	メーカー	車名		年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
F-17	トヨタ	ヴィッツ	小	2000	C	C	11	0	11
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	C	C	4	16	20
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	2001	C	C	9	18	27
F-21	三菱	パジェロミニ	軽	1999	C	C	31	0	31
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	5	26	31
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	15	20	35
D-31	マツダ	プレマシー	小	2000	E	E	22	38	60
E-33	三菱	コルト	小	2005	D	D	14	51	65
F-24	日産	ティーダ	小	2005	C	C	72	10	82
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小	2006	R	R	21	119	140
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	14	139	153
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	3	152	155
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	10	145	155
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	101	60	161
C-108	スズキ	Kei	軽	2004	H	H	4	173	177
C-118	スズキ	ラパン	軽	2003	U	U	20	180	200
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	11	194	205
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	105	154	259
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	16	394	410

0100200300400500秒

F-17

F-20

F-31

F-21

B-14

F-19

D-31

E-33

F-24

A-75

F-22

F-38

B-13

C-69

C-108

C-118

B-12

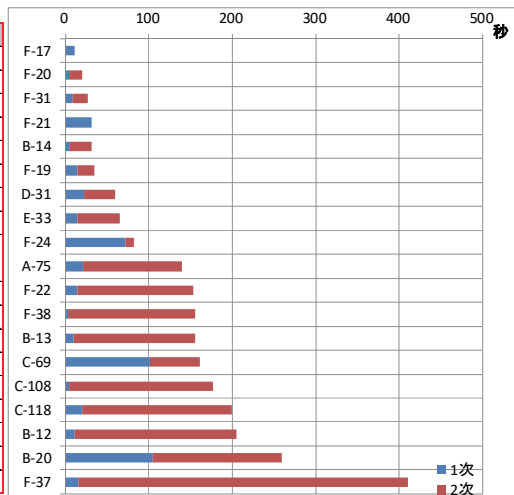
B-20

F-37

■1次

■2次

平均値2699125



出典：矢野経済研究所

・1次解体結果

テールゲートライニングの1次解体結果を表 2-52 に示す。

テールゲートライニングの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-53 に示す。クリップ外しで簡単に外れるものもあれば、外しにくいものもあり、主には設計上の違いにより解体時間に違いが出ている。

表 2-52.テールゲートライニングの1次解体結果

番号	メーカー	車名		年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	3	152	155
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	C	C	4	16	20
C-108	スズキ	Kei	軽	2004	H	H	4	173	177
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	5	26	31
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	2001	C	C	9	18	27
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	10	145	155
F-17	トヨタ	ヴィッツ	小	2000	C	C	11	0	11
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	11	194	205
E-33	三菱	コルト	小	2005	D	D	14	51	65
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	14	139	153
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	15	20	35
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	16	394	410
C-118	スズキ	ラパン	軽	2003	U	U	20	180	200
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小	2006	R	R	21	119	140
D-31	マツダ	フレマシー	小	2000	E	E	22	38	60
F-21	三菱	パジェロミニ	軽	1999	C	C	31	0	31
F-24	日産	ティーダ	小	2005	C	C	72	10	82
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	101	60	161
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	105	154	259

平均値

2699125

020406080100120秒

F-38

F-20

C-108

B-14

F-31

B-13

F-17

B-12

E-33

F-22

F-19

F-37

C-118

A-75

D-31

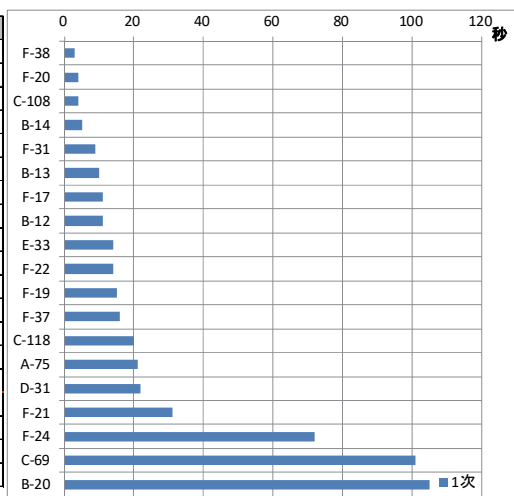
F-21

F-24

C-69

B-20

■1次



出典：矢野経済研究所

表 2-53. テールゲートライニングの1次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
F-21	三菱	パジェロミニ	軽	1999	C	C	31	0	31	特に無し
F-24	日産	ティータ	小	2005	C	C	72	10	82	特に無し
E-33	三菱	コルト	小	2005	D	D	14	51	65	参考値
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	101	60	161	特に無し
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	105	154	259	特に無し

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

・2次解体結果

テールゲートライニングの2次解体結果を表 2-54 に示す。

テールゲートライニングの2次解体で平均値の時間をオーバーした理由を表 2-55 に示す。スポンジやのり等の異物がついており、それらを除去するのに時間がかかった。

内装については、1個あたりの部品重量は重くないものの、2次解体の必要性がほとんど無いという利点もあり選定した。テールゲートライニングでは異物除去に時間がかかる場合は回収しないという判断を行う必要がある。

表 2-54. テールゲートライニングの2次解体結果

番号	メーカー	車名	車格	年式	1次作業	2次作業	1次	2次	合計
F-17	トヨタ	ヴィッツ	小	2000	C	C	11	0	11
F-21	三菱	パジェロミニ	軽	1999	C	C	31	0	31
F-24	日産	ティータ	小	2005	C	C	72	10	82
F-20	ダイハツ	ムーヴ	軽	2003	C	C	4	16	20
F-31	ダイハツ	ムーヴ	軽	2001	C	C	9	18	27
F-19	スズキ	ワゴンR	軽	2001	C	C	15	20	35
B-14	ダイハツ	ムーヴ	軽	2002	J	J	5	26	31
D-31	マツダ	プレマシー	小	2000	E	E	22	38	60
E-33	三菱	コルト	小	2005	D	D	14	51	65
C-69	三菱	コルト	小	2004	H	H	101	60	161
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小	2006	R	R	21	119	140
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	14	139	153
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	10	145	155
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	3	152	155
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	105	154	259
C-108	スズキ	Kei	軽	2004	H	H	4	173	177
C-118	スズキ	ラバン	軽	2003	U	U	20	180	200
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	11	194	205
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	16	394	410

平均値 26 99 125

出典：矢野経済研究所

表 2-55. テールゲートライニングの2次解体で平均値の時間をオーバーした理由

番号	メーカー	車名	車格	年式	1	2	1次	2次	合計	理由
A-75	ホンダ	エアウェイブ	小	2006	R	R	21	119	140	ボルトが多くついていてため時間がかかった
F-22	マツダ	デミオ	普	2009	C	C	14	139	153	綿やのりが付いていて取れず、最終的にエアソーでカットしたため時間がかかった
B-13	マツダ	デミオ	普	2005	J	J	10	145	155	スポンジが残っている箇所をエアソーで削ったため時間がかかった
F-38	マツダ	デミオ	普	2005	C	C	3	152	155	綿やのりが付いていて取り除くために時間がかかった
B-20	ホンダ	オデッセイ	普	2002	J	J	105	154	259	全体にスポンジが残っており、ボルトを一つ一つ丁寧に外しているため時間がかかった
C-108	スズキ	Kei	軽	2004	H	H	4	173	177	細かいスポンジが付いており取り除くために時間がかかった
C-118	スズキ	ラバン	軽	2003	U	U	20	180	200	クッション用のスポンジののりが取れにくく手で取り時間がかかった
B-12	日産	キューブ	小	2004	J	J	11	194	205	素材が違う箇所エアソーでカットしたため時間がかかった
F-37	SUBARU	レガシィ	普	2003	C	C	16	394	410	スポンジのりが付いていて取れないためエアソーでカットし時間がかかった

※同一車種の解体を行っている場合、平均値を超えていないデータも参考値として併記した。理由に「参考値」と記載している。

出典：矢野経済研究所

(3) 1年目と2年目の結果の比較（中部地区5解体業者）

中部地区の5社（後述するG社、F社、E社、B社、J社）は1年目に引き続き2年目もフロントバンパー、リアバンパー、サイドシルガーニッシュ、カウルトップの回収を行ったため、解体時間の比較を行った。

解体車種、年式、作業者等が同一ではないため、厳密な比較はできないが、車格別で比較した場合、概ね全ての部品で1年目よりも2年目の解体時間が短縮している。

表 2-56.1 年目及び2年目の結果の比較

		1年目			2年目			1年目-2年目（秒）		
		解体時間平均値（秒）			解体時間平均値（秒）					
部品名	車格	1次	2次	合計	1次	2次	合計	1次	2次	合計
フロントバンパー	軽	75	163	238	69	154	223	-6	-9	-15
	小型	84	283	367	103	177	280	19	-106	-87
	普通	219	376	594	243	351	594	24	-25	0
リアバンパー	軽	76	120	196	43	105	148	-33	-15	-48
	小型	156	175	331	60	150	210	-96	-25	-120
	普通	223	313	536	212	105	317	-11	-208	-220
サイドシルガーニッシュ	軽	49	92	141	28	109	137	-21	17	-4
	小型	47	114	162	32	168	199	-16	53	38
	普通	59	175	234	60	94	155	1	-81	-80
カウルトップ	軽	48	111	159	48	113	162	0	2	2
	小型	64	124	189	64	170	234	0	46	45
	普通	63	166	229	80	191	272	18	25	43

※1年目よりも2年目が時間短縮したものは赤字表記、同一の車種を比較したものではない。

※1年目、2年目の結果共に中部地区5社の結果

出典：矢野経済研究所

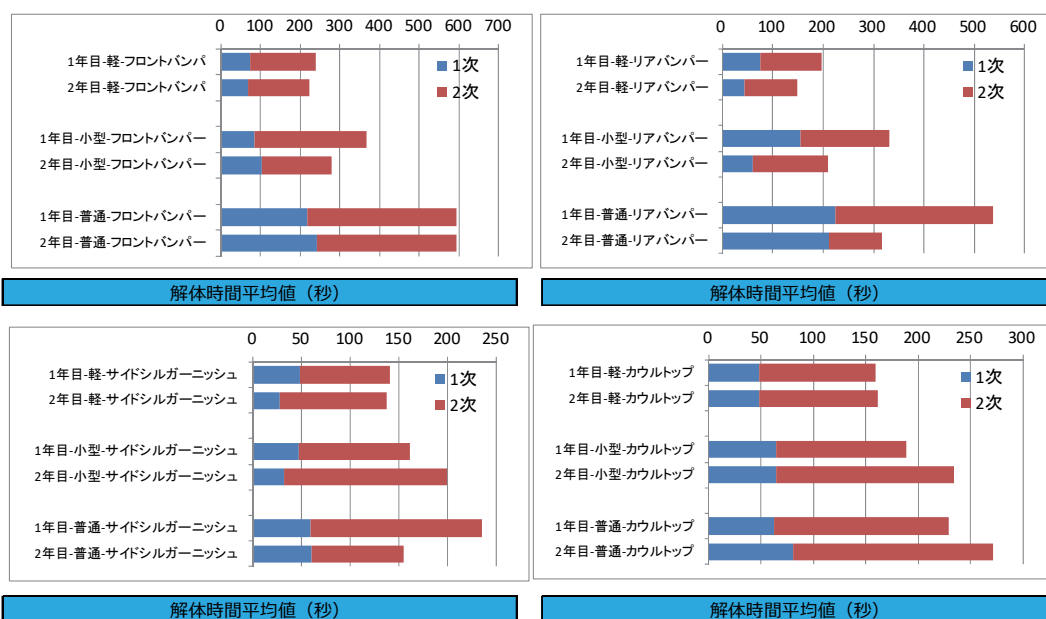


図 2-9.1 年目及び2年目の結果の比較

出典：矢野経済研究所

G 社、F 社、E 社、B 社、J 社の企業別の解体時間比較を表 2-58、表 2-59、表 2-60、表 2-61、表 2-62、図 2-10 に示す。

1 年目の際に、解体方法の改善や、解体経験を積むことで、解体時間の短縮が可能と考えられたため、解体時間短縮に向けた提案を各解体業者に対して行った。提案を基に解体業者には可能な範囲で解体の改善を実施してもらった。

表 2-57.1 年目に実施した解体提案（表 2-7 の再掲）

	詳細
1 次解体	・バンパーやサイドシルガーニッシュは手解体よりもニブラやフォークリフトを利用したほうがより早く解体が行える。 ・1 次解体において、工具使用を必要最低限に抑え、手剥がしとの組み合わせにより作業時間の短縮が可能になる。 ・ネジやボルト等の位置を把握することで、短時間でネジの取り外しが可能となる。 ・作業員が作業を行いやすい位置に車体をリフトアップ・ダウンする（部品によって異なる）。
2 次解体	・2 次解体では必要以上に異物除去に時間がかからないように取るもの、取らないものの判断を再度検討すべきである。

出典：矢野経済研究所

G 社の合計（1 次及び 2 次）解体時間について、小型車のサイドシルガーニッシュ・普通車のカウルトップを除き、その他の部品で時間短縮を達成している。1 次解体時間について G 社はバンパー及びサイドシルガーニッシュは 1 年目は手解体で作業を行っていたが、2 年目はニブラでの解体に変更しており、それにより大幅に解体時間が短縮したと考えられる。

F 社の合計解体時間について、フロントバンパー、リアバンパー、普通車のサイドシルガーニッシュにおいて時間短縮を達成している。1 次解体について、普通車のカウルトップをのぞき、その他部品において解体時間の短縮、もしくは 1 年目並の時間を達成した。F 社は 1 年目及び 2 年目共に手解体による作業であるが、解体経験を積んだことで解体時間短縮に繋がっていると推測される。2 次解体は一部の部品において異物除去に時間がかかった。

E 社の合計解体時間について、小型車及び普通車のフロントバンパー、軽自動車のリアバンパー、軽自動車及び普通車のサイドシルガーニッシュ、軽自動車及び小型車のカウルトップにおいて解体時間短縮を達成した。バンパーやサイドシルガーニッシュの 1 次解体について、1 年目 2 年目共にフォークリフトでの解体を実施しているが、作業スペースが 1 年目よりも狭くなったことにより、2 年目はフォークリフトで上手く解体できなかったものと推測される。またリアバンパーに関しては一部車種でトランク内からボルトを外さなければ解体できない車種があり、それにより解体時間が延びたと推測される。

B 社について、解体を行ったフロントバンパー、カウルトップで 1 次解体時間が延びている。時間が短縮したのは小型車のフロントバンパーの 2 次解体及び普通車のカウルトップの 2 次解体のみである。

J 社の合計解体時間について、フロントバンパー、リアバンパー、小型車及び普通車のサイドシルガーニッシュ、普通車のカウルトップにおいて時間短縮を達成している。1 次解体について、小型車及び普通車のサイドシルガーニッシュ、軽自動車のカウルトップを除き、全ての部品で解体時間短縮を達成している。1 年目は手解体で作業を行っていたが、2 年目はフォークリフトでの解体に変更しており、それにより大幅に解体時間が短縮したと考えられる。

計測を行った 5 社中 4 社は解体改善の実施や解体経験を積んだことで解体時間短縮を概ね達成したと考えられる。

表 2-58.G 社の 1 年目及び 2 年目の結果の比較

G社		1年目			2年目			1年目-2年目（秒）		
		解体時間平均値（秒）			解体時間平均値（秒）					
部品名	車格	1次	2次	合計	1次	2次	合計	1次	2次	合計
フロントバンパー	軽	88	197	285	11	162	173	-78	-35	-113
	小型	205	369	573	17	240	257	-187	-129	-316
	普通	318	531	850	8	280	288	-310	-251	-562
リアバンパー	軽	78	85	163						
	小型	300	122	421						
	普通	260	349	608						
サイドシルガーニッシュ	軽	75	90	165	26	22	48	-49	-68	-117
	小型	65	97	161	25	354	379	-40	257	218
	普通	88	154	242						
カウルトップ	軽	42	98	140						
	小型	91	41	132	56	47	103	-35	5	-30
	普通	71	202	273	170	274	444	100	72	171

※1年目よりも2年目が時間短縮したものは赤字表記 ※同一の車種を比較したものではない。

出典：矢野経済研究所

表 2-59.F 社の 1 年目及び 2 年目の結果の比較

F社		1年目			2年目			1年目-2年目（秒）		
		解体時間平均値（秒）			解体時間平均値（秒）					
部品名	車格	1次	2次	合計	1次	2次	合計	1次	2次	合計
フロントバンパー	軽	66	161	228	47	110	157	-19	-51	-70
	小型	157	337	494						
	普通	55	157	212						
リアバンパー	軽	59	99	158	64	74	138	5	-25	-20
	小型	485	442	927	80	158	238	-405	-284	-689
	普通				108	67	212			
サイドシルガーニッシュ	軽	27	106	133	28	163	190	1	57	57
	小型	36	57	93	29	141	169	-8	84	76
	普通	35	230	265	34	199	232	-1	-32	-33
カウルトップ	軽	47	84	131	39	105	143	-8	21	13
	小型	47	207	254	49	249	299	2	42	45
	普通	37	141	178	56	263	319	19	122	141

※1年目よりも2年目が時間短縮したものは赤字表記 ※同一の車種を比較したものではない。

出典：矢野経済研究所

表 2-60.E 社の 1 年目及び 2 年目の結果の比較

E社		1年目			2年目			1年目-2年目（秒）		
		解体時間平均値（秒）			解体時間平均値（秒）					
部品名	車格	1次	2次	合計	1次	2次	合計	1次	2次	合計
フロントバンパー	軽	56	169	225	64	195	259	8	26	34
	小型	36	273	308	84	117	201	48	-156	-107
	普通	163	338	500	300	161	461	138	-177	-40
リアバンパー	軽	67	183	250	43	126	170	-24	-57	-81
	小型	77	97	173	209	235	444	132	139	271
	普通	209	125	333	452	220	408	244	95	75
サイドシルガーニッシュ	軽	43	174	217	16	157	173	-27	-17	-44
	小型	68	116	184						
	普通	29	133	162	63	66	128	33	-67	-34
カウルトップ	軽	71	177	248	62	131	192	-9	-46	-56
	小型	88	150	239	75	110	184	-14	-41	-55
	普通	86	105	191	113	128	241	27	24	50

※1年目よりも2年目が時間短縮したものは赤字表記 ※同一の車種を比較したものではない。

出典：矢野経済研究所

表 2-61.B 社の 1 年目及び 2 年目の結果の比較

B社		1年目			2年目			1年目-2年目（秒）		
		解体時間平均値（秒）			解体時間平均値（秒）					
部品名	車格	1次	2次	合計	1次	2次	合計	1次	2次	合計
フロントバンパー	軽	97	188	285	166	260	426	69	72	141
	小型	101	284	385	163	163	326	62	-121	-59
	普通	185	315	500	303	578	880	118	263	380
リアバンパー	軽	88	124	212						
	小型	101	265	366						
	普通	192	487	679						
サイドシルガーニッシュ	軽	27	36	63						
	小型	42	137	179						
	普通	56	293	349						
カウルトップ	軽	30	151	181	67	179	245	37	28	64
	小型	56	191	247	105	221	327	50	31	80
	普通	71	165	236	72	106	178	1	-59	-58

※1年目よりも2年目が時間短縮したものは赤字表記 ※同一の車種を比較したものではない。

出典：矢野経済研究所

表 2-62.J 社の 1 年目及び 2 年目の結果の比較

J社		1年目			2年目			1年目-2年目（秒）		
		解体時間平均値（秒）			解体時間平均値（秒）					
部品名	車格	1次	2次	合計	1次	2次	合計	1次	2次	合計
フロントバンパー	軽	92	126	218	60	97	157	-32	-28	-61
	小型	63	262	324	195	89	284	133	-173	-40
	普通	144	224	368						
リアバンパー	軽	95	88	183	31	75	106	-64	-12	-77
	小型	149	117	266	38	100	105	-112	-18	-161
	普通	192	193	385	133	56	189	-59	-137	-196
サイドシルガーニッシュ	軽	46	18	63	40	38	78	-6	21	14
	小型	40	130	170	41	9	50	1	-122	-120
	普通	48	149	196	83	48	131	35	-101	-66
カウルトップ	軽	38	75	112	42	83	125	4	8	13
	小型	50	67	117	41	135	176	-9	68	59
	普通	54	164	218	41	95	136	-13	-70	-83

※1年目よりも2年目が時間短縮したものは赤字表記 ※同一の車種を比較したものではない。

出典：矢野経済研究所

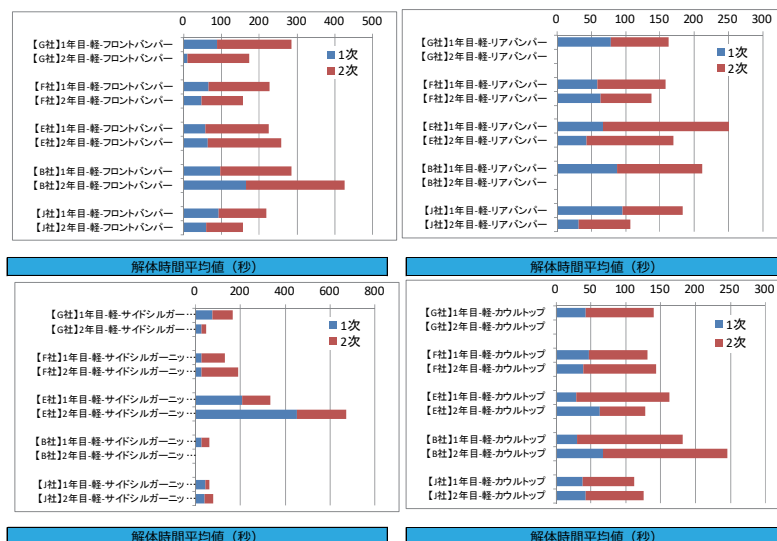


図 2-10.企業別の 1 年目及び 2 年目の結果の比較

出典：矢野経済研究所

(4) 2次解体専門業者での作業

解体費用のコスト低減には、2次解体時間の短縮が課題である。解体業者での作業の効率化による解体時間の圧縮検討を進めるだけでなく、2次解体専門業者において、流れ作業による2次解体を行うことで、解体時間の短縮化を図る取り組みを行った。

特に2次解体専門業者を活用することで、中小規模の解体事業者が部品回収に協力してもらえる可能性も高まると考えている。1次解体と比較し、2次解体は手間がかかるため、処理台数があまり多くない（作業人数がそれほど多くない）解体業者は1次解体及び2次解体を行うことで処理可能台数が低下してしまう恐れがある。手間のかかる2次解体の部分を他社で行うのであれば、協力可能な解体業者が増加すると想定している。本実証にて採算性の面でも問題がなければ、全国に同様の事業者を配置することで、自動車解体業者及び2次解体専門業者の連携によるより効率的な回収網が構築可能と期待される。

2019年1月において、メイユーにおいてフロントバンパー、リアバンパーのプレ解体を行った。フロントバンパーで9本、リアバンパー10本の2次解体を行った。

表 2-63.メイユー株式会社概要

会社名	メイユー株式会社
創業	平成3年4月
住所	〒444-0246 愛知県岡崎市上三ツ木町北稗田19-1
事業内容	樹脂総合リサイクル 物流資材設計製作

出典：矢野経済研究所

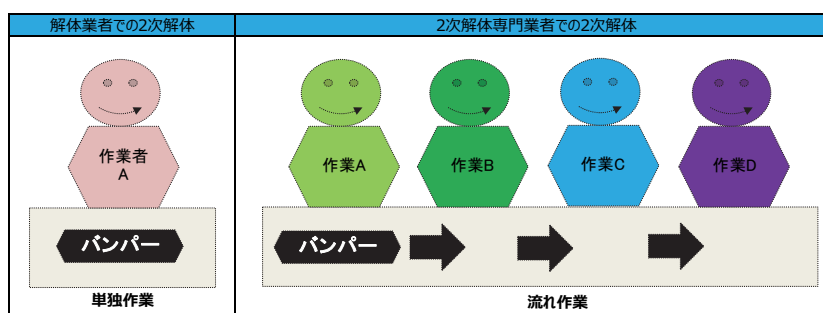


図 2-11.通常の解体業者と2次解体専門業者の作業の違い

出典：矢野経済研究所



図 2-12.実際の2次解体現場

出典：矢野経済研究所撮影

実際の解体の様子を図 2-12 に、また作業員 A 及び作業員 B の作業内容を表 2-64 に示す。また解体業者及び 2 次解体専門業の 2 次解体時間比較を表 2-65、図 2-13 に示す。現状では解体業者よりも解体時間が長くなっているが、メイトにおいてバンパーの解体を実施したのは初めてであり、また今回解体した本数が少ないことから、作業方法の再検討、作業熟練度の向上により、作業時間短縮は図れると考えられる。3 年目は更に規模を拡大し検討を進めていく。

表 2-64. 作業員 A 及び作業員 B の作業内容

工程	作業員	詳細
作業1	A	バンパーを作業台に乗せる
		バンパーを裏返し、1次解体時の残留ビスの有無を確認し除去する。(残留ビス=自動車本体と部品を接続するためのビス)
		残留ビス除去後、バンパーを対面のBに渡す
作業2	B	バンパーについているランプ、グリル等の異物箇所を確認し、異物を取り外す。
作業3		異物除去後、バンパーを対面のAに渡す
作業4	A	バンパーに異物がついていないか金属探知機で検査を行う
		合格品を合格品置き場に移動

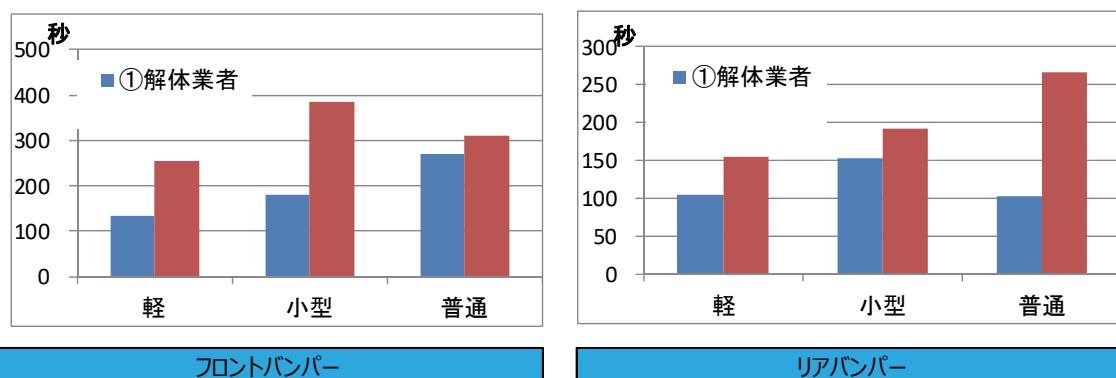
出典：矢野経済研究所

表 2-65. 解体業者及び 2 次解体専門業の 2 次解体時間比較

部品名	車格	2次解体時間平均値 (秒)		①-②
		①解体業者	②2次解体専門業	
フロントバンパー	軽	135	256	121
	小型	181	385	204
	普通	269	310	42
リアバンパー	軽	105	154	50
	小型	152	193	40
	普通	103	266	163

※①解体業者の2次解体時間平均値は12社の車格別集計数値

出典：矢野経済研究所



※①解体業者の2次解体時間平均値は12社の車格別集計数値

図 2-13. 解体業者及び 2 次解体専門業の 2 次解体時間比較

出典：矢野経済研究所

(5) 解体提案

時間計測結果より、バンパー、サイドシルガーニッシュ、カウルトップ、内装材（ピラー、カウルサイドトリム、ドアスカッフプレート、テールゲートライニング）の1次及び2次の解体提案を表 2-66 に示す。

表 2-66.2 年目の結果を受けての解体提案

	詳細
1次解体	・バンパーは手解体よりもフォークリフトが、フォークリフトよりもニブラを使用したほうが解体時間の短縮が図れる。サイドシルガーニッシュはどの方式が早いとは言えない。
	・バンパーをフォークリフトで解体する場合、十分な作業スペースを確保し、適切な位置にツメを引っ掛けることで手解体を行うことなく外すことが出来る。
	・ネジやボルト等の位置を把握することで、短時間でネジの取り外しが可能となる。
	・手解体を行う場合は、必要最低限のボルトを外し、後は引っ張って外す方法が効率的である
	・作業員が作業を行いやすい位置に車体をリフトアップ・ダウンする（部品によって異なる）。
2次解体	・2次解体では必要以上に異物除去に時間がかからないように取るもの、取らないものの判断を再度検討すべきである。特に内装については、1個あたりの部品重量は重くないものの、2次解体の必要性がほとんど無い部品を選定している。それにより重量単価を下げようとしている。2次解体に時間がかかる場合が多くは無いため、二次解体に時間がかかりすぎるようであれば回収しないという判断を行う必要がある。

出典：矢野経済研究所

2.1.7. 物性評価

(1) 回収品の物性評価（新品との物性比較・化学物質測定）

解体業者において回収した部品を、8自動車メーカー、部品別で①破碎・洗浄し、②押出工程を経てペレット化し、③物性評価を行った。中には解体業者において破碎・洗浄まで行ったものもある。対象となる部品はバンパー、サイドシルガーニッシュ、カウルトップ、内装材（ピラー、カウルサイドトリム、ドアスカッフプレート、テールゲートライニング）である。

また、これらの回収部品のなかで最も多かった型式の同種新品部品（約 15 年前の部品）を調達し、上記工程において物性評価を行い、回収部品と物性比較を行った。

バンパーのメーカー別の新品と回収品の物性評価を表 2-67、図 2-15 に、サイドシルガーニッシュの新品と回収品の物性評価を表 2-68、図 2-16 に、カウルトップの新品と回収品の物性評価を表 2-69、図 2-17 に、内装（ドアスカッフプレート）の新品と回収品の物性評価を表 2-70、図 2-18 に示す。全ての部品において新品部品と比較して、回収部品の物性の差が小さいという結果が明らかとなった。

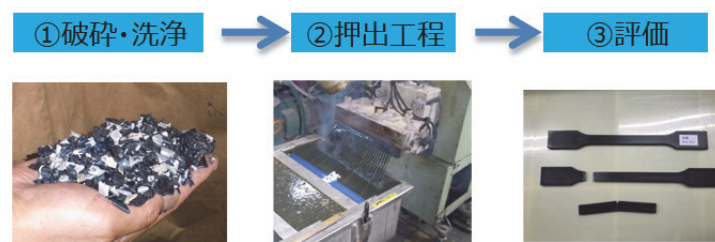


図 2-14.ペレット作成と物性評価工程
出典：矢野経済研究所撮影

表 2-67.バンパールの新品と回収品の物性評価比較

バンパー																			
試験項目	試験条件	単位	試験方法	トヨタ		ホンダ		日産		三菱		ダイハツ		スズキ		マツダ		SUBARU	
				新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収
メルトフローレート	230℃、21N	g/10min	ISO1133	27	30	27	25	22	18	29	26	26	27	32	32	30	26	16	20
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m2	ISO 179-1	29	21	26	24	36	30	28	23	30	23	22	16	28	22	38	29
引張降伏強さ	速度50mm/min	MPa	ISO 527-1	17.5	19.8	16.2	17.9	18.9	16.6	18.1	18.3	17.3	17.9	20.1	20.1	17.3	18.3	16.7	16.7
引張破壊ひずみ	速度50mm/min	%	ISO 527-1	31	24	57	48	42	17	61	48	66	26	28	27	56	33	70	40
引張弾性率	速度1.0mm/min	MPa	ISO 527-1	1,530	1,630	1,230	1,380	1,640	1,510	1,300	1,130	1,330	1,410	1,600	1,700	1,520	1,460	1,290	1,140
曲げ強さ	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	25	30	22	25	27	25	24	24	23	25	27	29	24	26	23	23
曲げ弾性率	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	1,690	1,750	1,260	1,450	1,740	1,640	1,370	1,170	1,370	1,450	1,800	1,740	1,560	1,580	1,350	1,200
ロックウェル硬さ	Rスケール		ISO 2039-2	54	71	44	56	64	54	55	58	54	57	60	65	48	56	48	50
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO 75-1	103	102	90	95	104	94	93	85	93	92	102	101	100	97	92	86
比重	水中置換法		ISO 1183	1.01	1.01	0.98	0.98	1.01	1.01	0.98	0.95	0.99	0.99	1.02	1.00	1.01	1.00	1.00	0.96

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

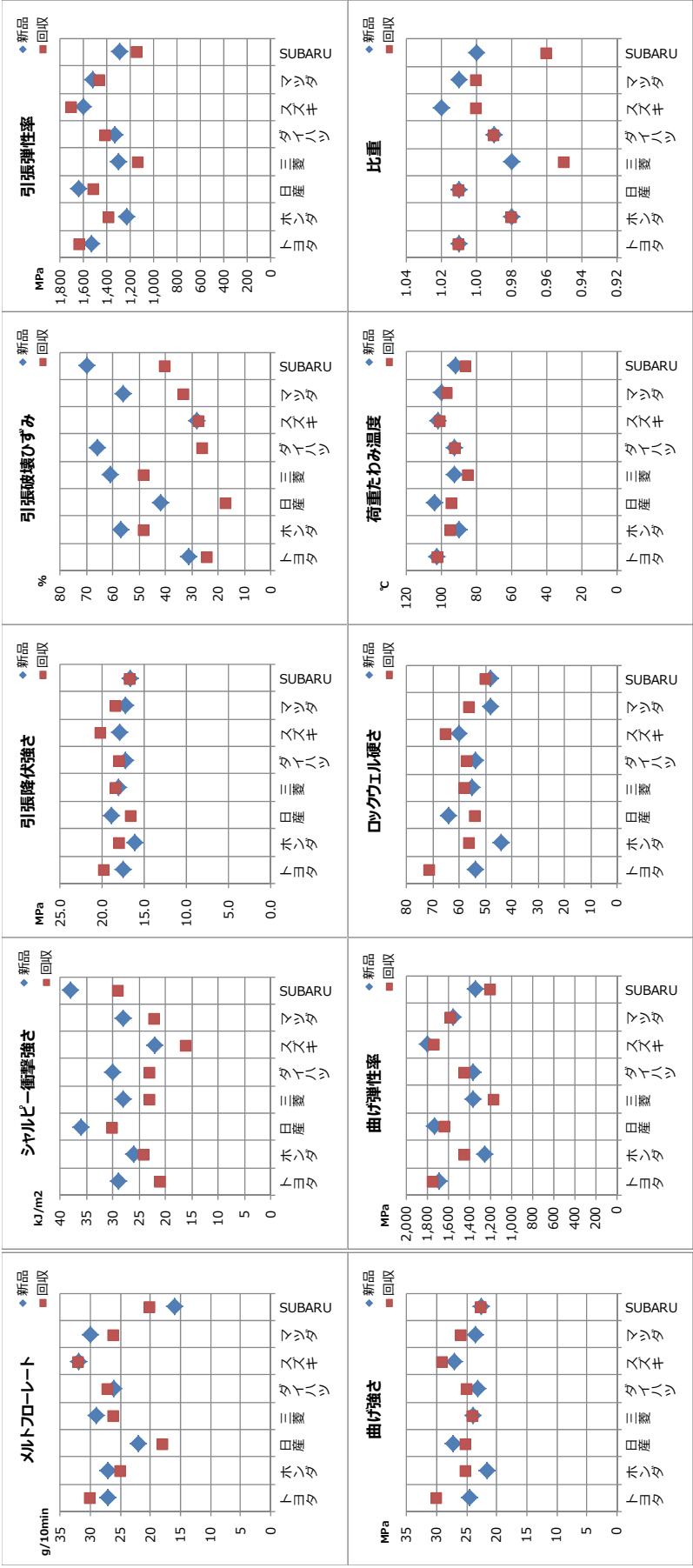


図 2-15. パンパーの新品と回収品の物性評価比較

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

表 2-68. サイドシルガーニッシュの新品と回収品の物性評価比較

サイドシルガーニッシュ																			
試験項目	試験条件	単位	試験方法	トヨタ		ホンダ		日産		三菱		ダイハツ		スズキ		マツダ		SUBARU	
				新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収
メルトフローレート	230℃、21N	g/10min	ISO1133	33	29	27	22	21	18	26	21	31	26	16	28	33	22	22	20
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m2	ISO 179-1	25	23	29	26	28	35	54	22	29	18	31	20	17	25	29	26
引張降伏強さ	速度50mm/min	MPa	ISO 527-1	18.5	19.1	19.2	18.3	17.1	16.8	16.3	17.8	18.0	18.8	17.7	19.8	18.0	17.9	16.0	16.9
引張破壊ひずみ	速度50mm/min	%	ISO 527-1	42	29	39	55	20	26	206 (未破断)	65	25	40	152	36	23	49	27	42
引張弾性率	速度1.0mm/min	MPa	ISO 527-1	1,780	1,750	1,360	1,330	1,550	1,510	1,260	1,500	1,450	1,650	1,220	1,620	1,420	1,490	1,130	1,220
曲げ強さ	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	27.6	29.2	25.9	25.8	26.4	25.4	21.7	25.8	24.9	28.6	23.1	29.3	24.6	26.0	21.0	23.1
曲げ弾性率	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	1,930	1,960	1,390	1,430	1,820	1,740	1,320	1,660	1,530	1,960	1,250	1,810	1,500	1,660	1,200	1,310
ロックウェル硬さ	Rスケール		ISO 2039-2	63	68	61	57	52	56	40	55	58	59	53	65	56	56	45	49
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO 75-1	108	105	96	93	100	99	90	98	99	96	89	103	97	98	92	83
比重	水中置換法		ISO 1183	1.06	1.03	0.95	0.96	1.02	1.01	1.05	1.03	0.99	1.05	0.95	0.99	1.00	1.01	0.98	0.98

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

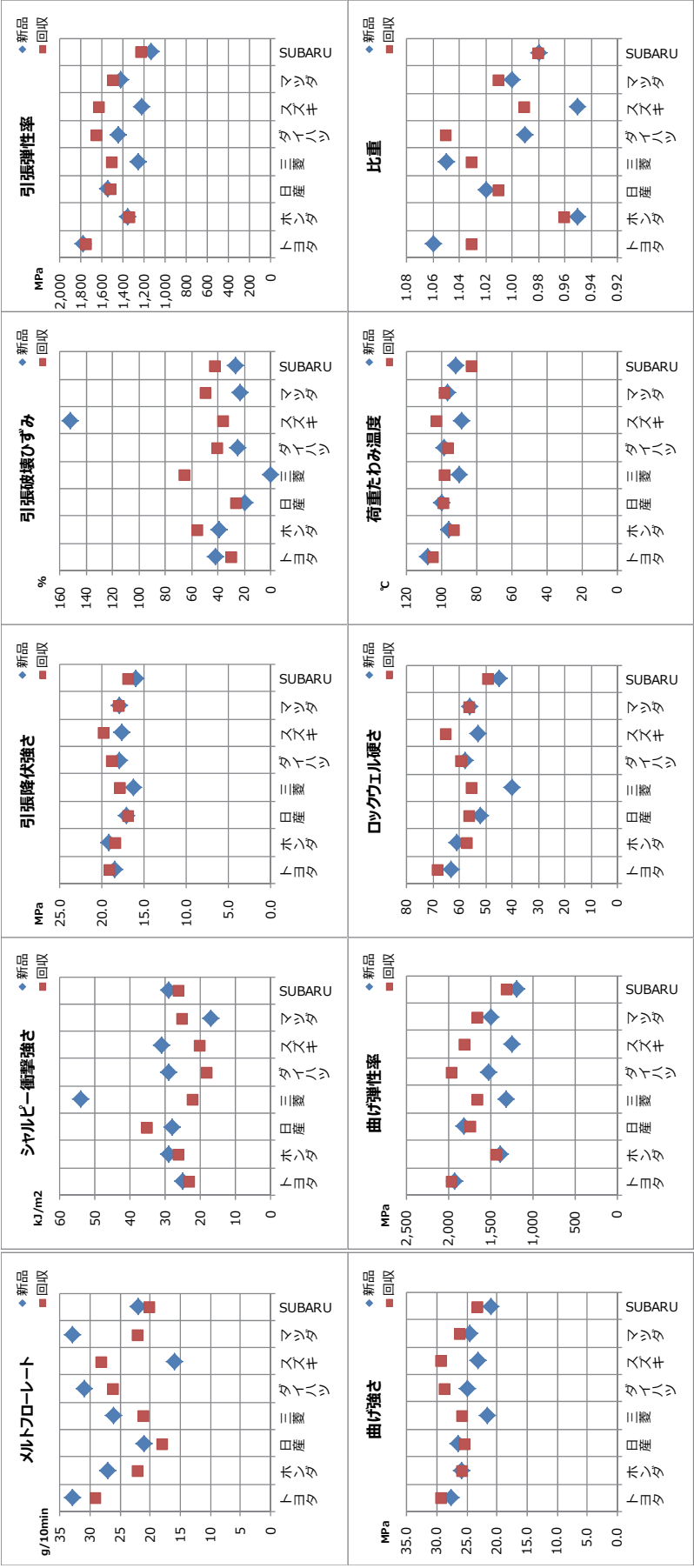


図 2-16. サイドシルガニーシユの新品と回収品の物性評価比較

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

表 2-69.カウルトップの新品と回収品の物性評価比較

カウルトップ																			
試験項目	試験条件	単位	試験方法	トヨタ		ホンダ		日産		三菱		ダイハツ		スズキ		マツダ		SUBARU	
				新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収	新品	回収
メルフロレート	230℃、21N	g/10min	ISO1133	26	18	40	42	30	26	21	15	31	25	25	37	24	20	29	27
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m2	ISO 179-1	8	10	6	5	6	6	7	9	3	3	7	5	37	14	6	6
引張降伏強さ	速度50mm/min	MPa	ISO 527-1	24.6	24.0	25.4	25.0	24.7	24.3	22.5	24.1	31.6	28.8	26.7	26.7	20.8	23.1	25.8	26.1
引張破壊ひずみ	速度50mm/min	%	ISO 527-1	14	19	18	23	15	11	11	9	6	14	18	8	35	22	13	11
引張弾性率	速度1.0mm/min	MPa	ISO 527-1	2,270	2,140	2,130	1,840	2,020	1,950	2,150	2,010	2,850	2,650	1,920	2,150	1,790	1,970	2,150	2,250
曲げ強さ	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	37.8	37.1	39.7	38.7	39.2	37.2	35.2	35.1	50.0	43.8	39.8	39.3	30.1	32.7	39.8	40.1
曲げ弾性率	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	2,460	2,550	2,290	2,020	2,200	2,090	2,410	2,240	3,400	2,880	2,080	2,260	1,910	2,090	2,330	2,500
ロックウェル硬さ	Rスケール		ISO 2039-2	86	83	95	93	90	89	83	82	99	96	95	93	72	76	93	94
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO 75-1	115	116	114	111	110	112	112	107	123	121	112	111	106	111	110	117
比重	水中置換法		ISO 1183	1.03	1.04	1.00	0.98	0.97	0.99	1.05	1.03	1.04	1.04	0.97	1.00	1.01	1.02	1.00	1.02

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

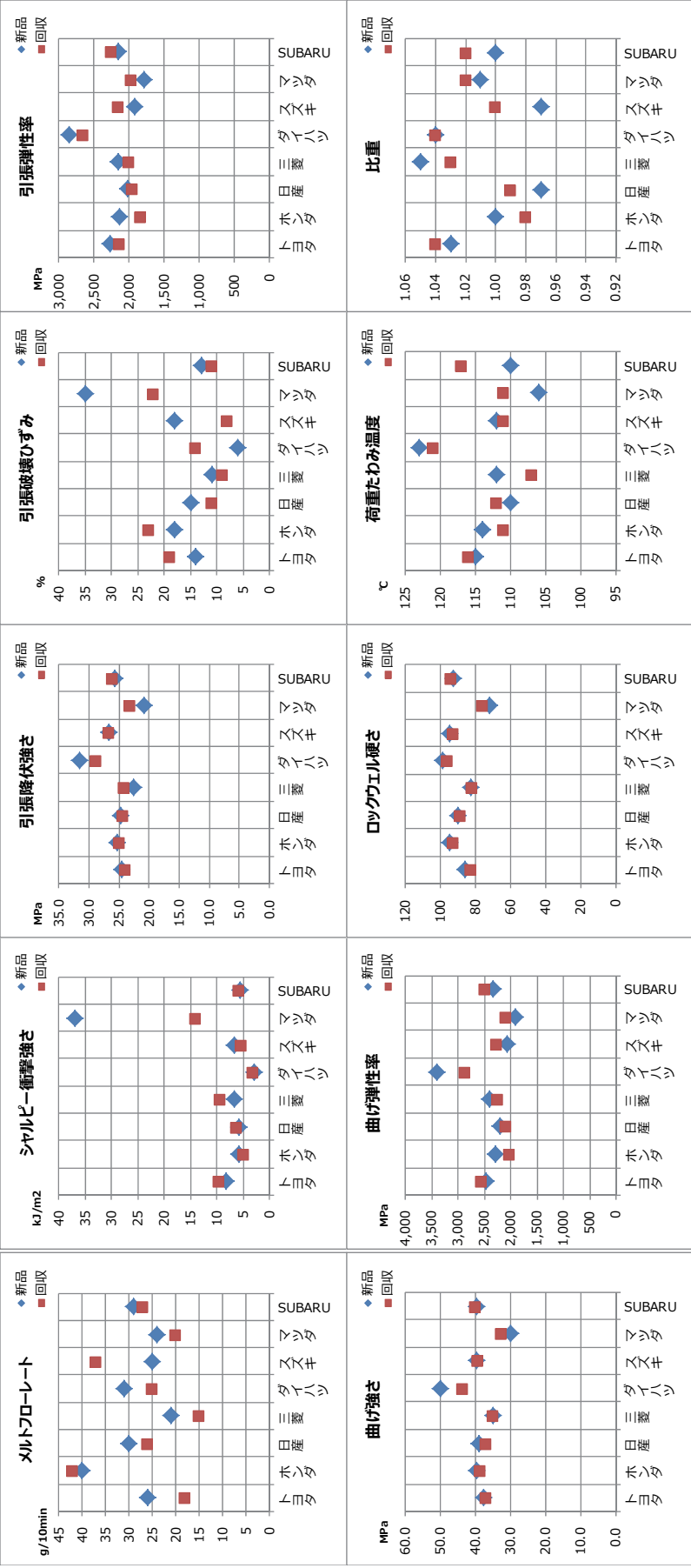


図 2-17.カウルトップの新品と回収品の物性評価比較

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

表 2-70.内装（ドアスカッフプレート）の新品と回収品の物性評価比較

スカッフプレート																											
試験項目	試験条件	単位	試験方法	トヨタ			ホンダ			日産			三菱			ダイハツ			スズキ			マツダ			SUBARU		
				スカッフ 新品	スカッフ 回収	内装 回収	スカッフ 新品	スカッフ 回収	内装 回収	スカッフ 新品	スカッフ 回収	内装 回収	スカッフ 新品	スカッフ 回収	内装 回収	スカッフ 新品	スカッフ 回収	内装 回収	スカッフ 新品	スカッフ 回収	内装 回収	スカッフ 新品	スカッフ 回収	内装 回収	スカッフ 新品	スカッフ 回収	内装 回収
メルトフローレート	230℃、21N	g/10min	ISO1133	25	26	28	35	33	27	35	36	34	32	36	31	35	37	33	38	35	37	35	30	41	33	31	30
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m2	ISO 179-1	11	9	10	9	10	10	9	9	8	8	9	8	7	9	9	8	9	7	12	11	8	12	11	8
引張降伏強さ	速度50mm/min	MPa	ISO 527-1	22.6	25.5	22.8	24.1	24.2	22.8	24.3	25.0	22.2	25.7	24.3	23.8	26.6	24.9	24.0	24.4	25.2	23.9	22.2	21.9	23.5	22.6	23.8	23.4
引張破壊ひずみ	速度50mm/min	%	ISO 527-1	14	39	17	19	18	23	28	20	27	37	24	19	16	35	23	32	13	23	23	22	36	22	24	19
引張弾性率	速度1.0mm/min	MPa	ISO 527-1	1,140	1,390	1,730	1,300	1,630	1,830	1,230	1,370	1,540	1,300	1,270	1,480	1,400	1,280	1,380	1,370	1,430	1,340	1,170	1,270	1,050	1,250	1,630	
曲げ強さ	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	32.5	34.9	33.5	34.1	34.6	33.6	34.0	35.2	31.9	34.7	33.2	33.4	37.0	33.5	32.1	35.3	35.4	33.6	30.0	29.4	32.3	29.5	31.9	34.6
曲げ弾性率	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	1,250	1,450	1,850	1,370	1,670	1,920	1,320	1,400	1,610	1,300	1,270	1,560	1,470	1,260	1,280	1,460	1,370	1,490	1,160	1,180	1,290	1,060	1,250	1,780
ロックウェル硬さ	RSスケール		ISO 2039-2	86	93	83	89	88	83	91	91	83	92	92	87	91	91	88	90	93	89	82	82	88	82	88	85
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO 75-1	87	98	107	98	99	113	95	97	107	98	94	103	102	95	97	96	97	103	89	90	93	83	94	106
比重	水中置換法		ISO 1183	0.92	0.92	0.98	0.91	0.94	0.99	0.91	0.91	0.96	0.90	0.91	0.94	0.91	0.90	0.92	0.91	0.93	0.91	0.91	0.91	0.92	0.90	0.91	0.96

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

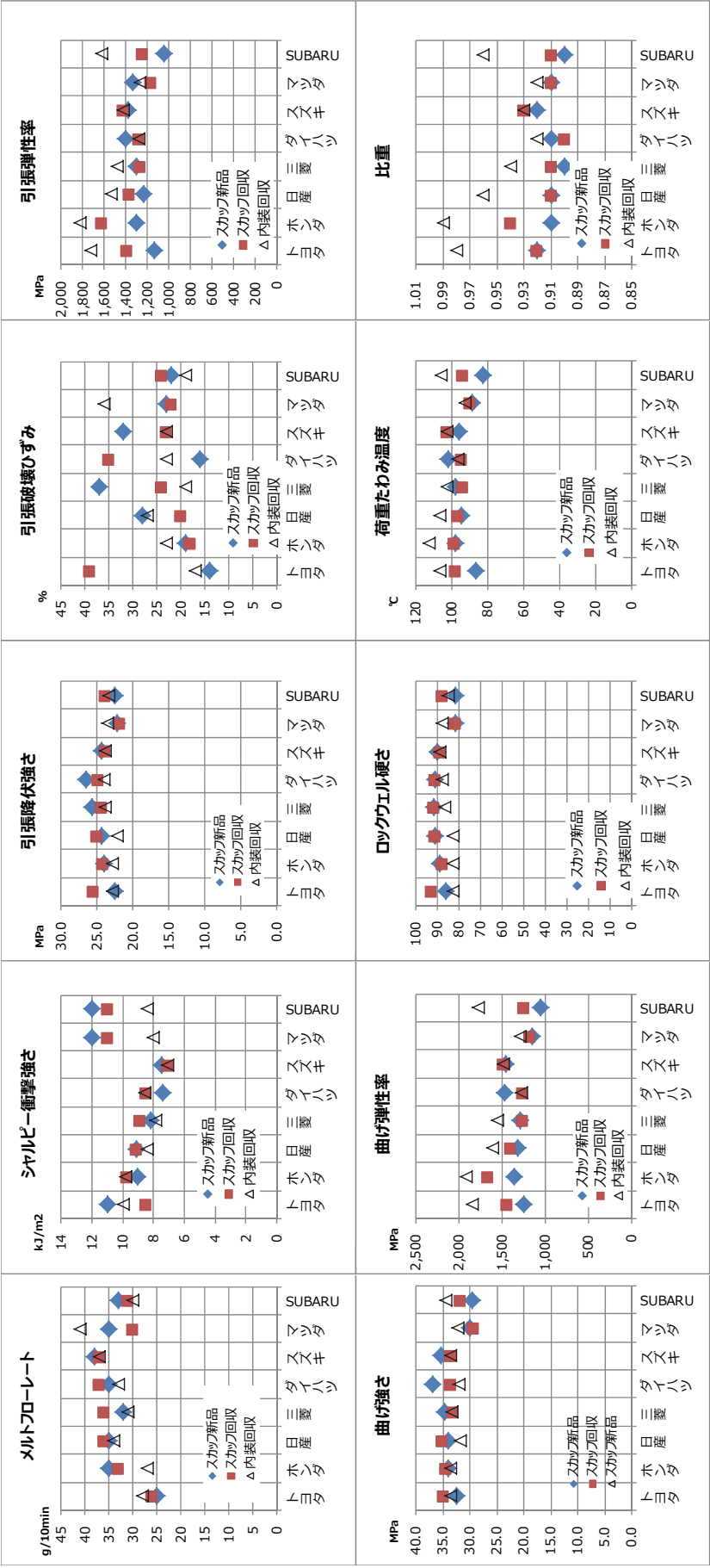


図 2-18.内装（ドアスカッププレート）の新品と回収品の物性評価比較
出典：いその資料より矢野経済研究所作成

そのほか化学物質測定も実施した。測定した物質は SOC10 物質（表 2-71）と Deca-BDE である。SOC10 物質と Deca-BDE 特定物質を測定する方法としては、蛍光 X 線装置及び GC-MS の組み合わせでの測定を実施した。

蛍光 X 線装置を使用し自動車メーカー別・部品別の SOC 数値（Cd、Pb、Hg、Br、Cr）を測定した結果、どの部品においても閾値未満となった。

また、2 年目より内装材も回収しているため再生樹脂には臭素系難燃剤を含んでいないことが求められるが、外部機関において内装材に対し Deca-BDE を含む PBBS と PBDES といった臭素系化合物、RoHS2.0 指令対象となる DEHP、DBP、BBP、DIBP といったフタル酸エステル類に関しても測定した。ELV 由来の内装材の化学物質測定結果を表 2-72 に示す。DEHP は RoHS 指令の許容濃度以下、それ以外は検出機器における定量下限値未満という結果が得られた。臭素系難燃剤等「非含有」と推定される部品を対象としたためこのような結果となったと推測される。

表 2-71.SOC10 物質

項目	詳細	
RoHS指令で規制される6物質	鉛（Pb）	
	水銀（Hg）	
	カドミウム（Cd）	
	六価クロム（Cr+6）	
	ポリ臭化ビフェニル（PBBS）	
	ポリ臭化ジフェニルエーテル（PBDES）	
RoHS2.0指令で追加規制された4物質	DEHP	フタル酸ジエチルヘキシル（CAS NO.117-81-7）
	DBP	フタル酸ジブチル（CAS NO.84-74-2）
	BBP	フタル酸ブチルベンジル（CAS NO.85-68-7）
	DIBP	フタル酸ジイソブチル（CAS NO.84-69-5）

※RoHS での最大許容濃度は均質材料中の重量比で Cd のみ 100ppm 以内、それ以外は 1,000ppm 以内
出典：矢野経済研究所

表 2-72.ELV 由来の内装材の化学物質測定結果

試料名	実測濃度μg/g（ppm）						
	PBBS	Deca-BDE	PBDES	DEHP	DBP	BBP	DIBP
ELV回収 内装材	BQL	BQL	BQL	45ppm	BQL	BQL	BQL

※BQL=Below Quantification Limit（定量下限値未満）

PBBS、Deca-BDE、PBDESのBQLは5ppm以下、

DEHP、DBP、BBP、DIBPのBQLは20ppm以下

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

(2) ELV 由来再生樹脂の開発

(1) 回収品の物性評価（新品との物性比較・化学物質測定）において、8 自動車メーカー・部品毎に新品と回収品の物性を比較した。基本的に回収品と同車種及び同年式の新品を調達しているが、同車種及び同年式の新品調達が難しかったこと等により、同車種だが年式の異なる新品部品と比較を行ったケースもある。同条件での比較とは言えないが、物性値の差が概ねそれほど大きくないこと、化学物質測定においても閾値未満であったことが把握できた。

上記結果を基に自動車メーカーへの第 1 回ヒアリングの結果から最安値で提供できる内装由来及び外装由来の 2 グレードを提案することとした。この 2 グレードは 8 自動車メーカーの物性の平均値と、最小値・最大値を算出したもので、実際に均一混合した値ではない。コンパウンドメーカーでの色調整・リペレットのみを行うことを想定している。目標とする販売価格は、バージン材価格が低下してもそれなりの競争力を発揮できると考えられる 120 円/kg とした。

表 2-73.ELV 由来の再生樹脂による提案 2 グレード

試験項目 (ISO規格)	試験条件	単位	試験方法	ELV回収品基本物性			
				内装品由来 Aグレード		バンパー品由来 Bグレード	
				8自動車メーカー の物性の平均値	8自動車メーカー の物性の最小、 最大値	8自動車メーカー の物性の平均値	8自動車メーカー の物性の最小、 最大値
メルトフローレート	230℃、21N	g/10min	ISO1133	30	28~41	27	15~36
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m2	ISO 179-1	9	7~10	25	12~38
引張降伏強さ	速度50mm/min	MPa	ISO 527-1	22.9	22.2~24	18.8	16.6~20.4
引張破壊ひずみ	速度50mm/min	%	ISO 527-1	20	17~36	33	17~112
引張弾性率	速度1.0mm/min	MPa	ISO 527-1	1,658	1270~1830	1,589	1130~1760
曲げ強さ	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	33.2	31.9~34.6	27.2	22.5~29.9
曲げ弾性率	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	1,750	1290~1920	1676	1200~1800
ロックウェル硬さ	Rスケール		ISO 2039-2	84	83~89	63	50~71
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO 75-1	107	93~113	101	85~106
比重	水中置換法		ISO 1183	0.97	0.92~0.99	1.01	0.95~1.03
目標とする販売価格 (円/kg)				120		120	

※Bグレードは塗膜付

内装については2年目回収データ、バンパーは1, 2年目(n=2)データ

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

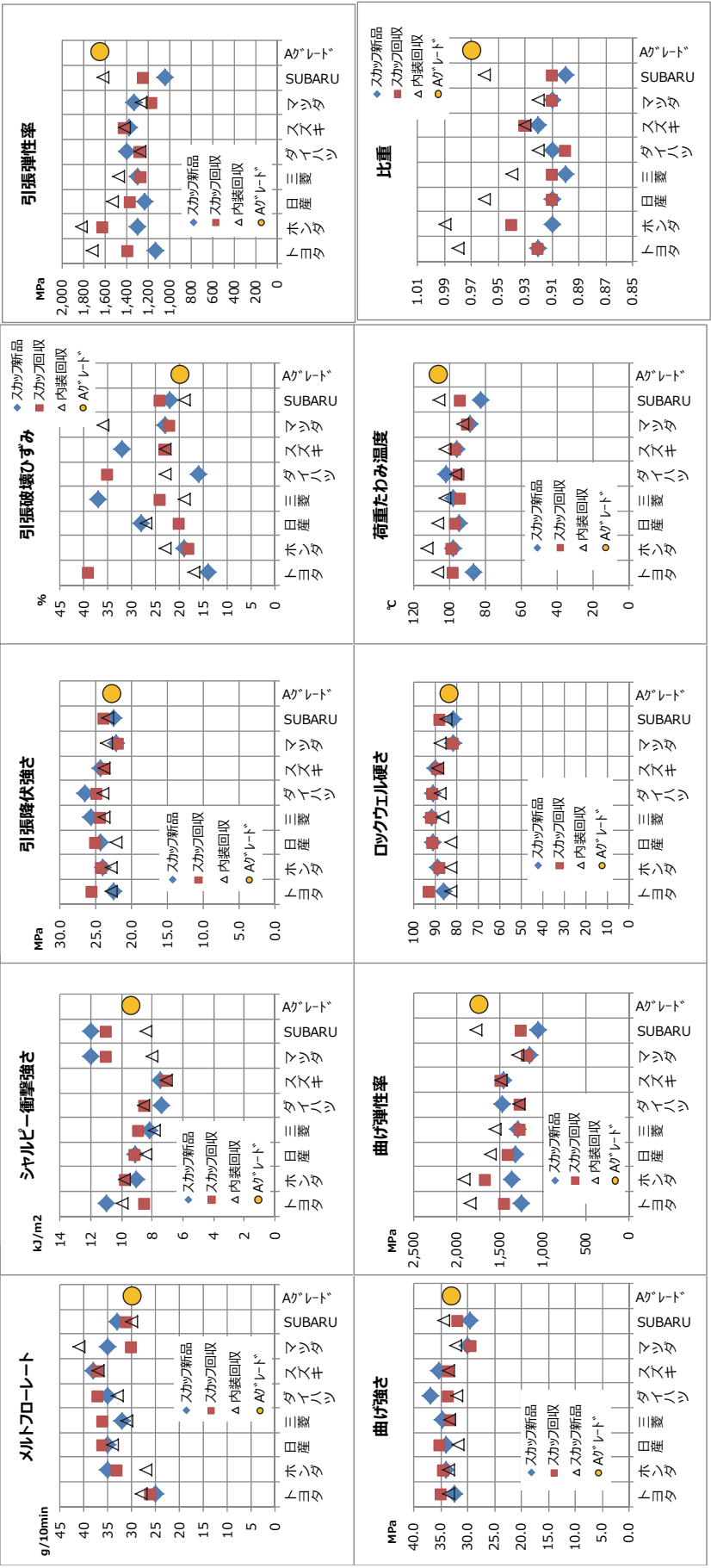


図 2-19.自動車メーカー8社の内装物性値及び8自動車メーカーの物性の平均値 (Aグレード)
出典：いその資料より矢野経済研究所作成

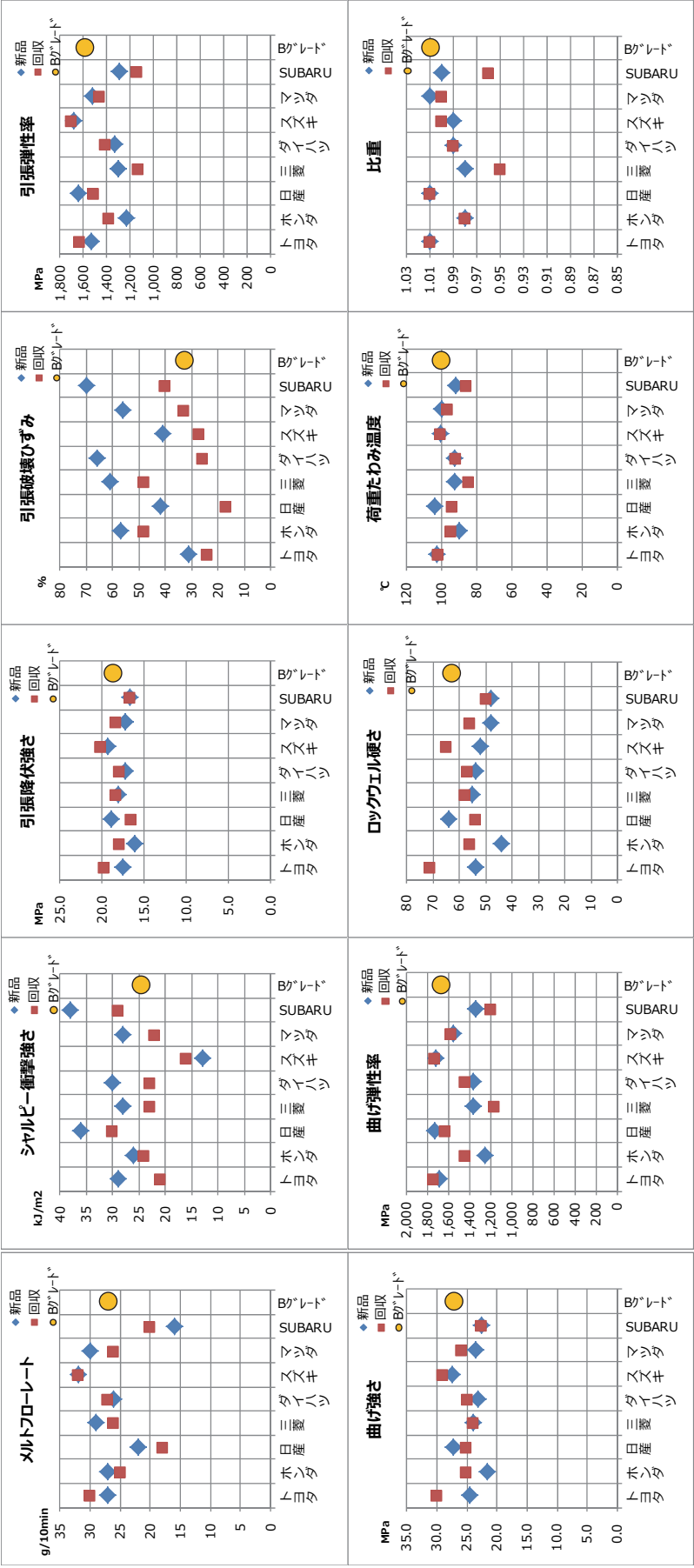


図 2-20.8 自動車メーカー8社のバンパー物性値及び8自動車メーカーカーの物性の平均値 (提案グレードBグレード)

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

(3) 再生樹脂の自動車メーカー評価

ELV 由来再生樹脂グレードについて、2018 年 12 月下旬～2019 年 1 月にかけて自動車メーカー12 社に対して訪問ヒアリングを実施した（第 2 回ヒアリング）。主なヒアリング項目は以下である。

- ①現状の再生樹脂（PP）の活用状況
- ②ELV 由来再生樹脂グレード 2 種に対する評価
- ③ELV 由来再生樹脂グレード 2 種の適用検討可能部品
- ④その他

①現状の再生樹脂（PP）の活用状況について、①-1 ディーラー回収バンパーの現状の採用の有無、採用している場合、①-2 その用途、①-3 ディーラー回収バンパー単独での使用かバージン材と混合しているか、①-3 ディーラー回収バンパーを塗膜剥離しているか、そのほか ELV 由来再生樹脂の採用の有無をヒアリングした。ディーラー回収バンパーとは、各自動車メーカーの販売店で修理交換時に発生する廃バンパーのことであり、基本的に自社のバンパーのみの回収となる。ヒアリング結果を表 2-74 に示す。

①-5 の ELV 由来再生樹脂の採用の有無については過去に採用していたことがある企業でも、現状採用していない場合は×としている。

表 2-74.①現状の再生樹脂の活用状況

①現状の再生材（PP）の活用状況															
	①-1 ディーラー回収バンパー回収の有無 回収○ 未回収×	①-2 ディーラー回収バンパーの主な用途											①-3 ディーラー回収バンパー由来の再生材単独での使用か 単独、混合、不明	①-4 ディーラー回収バンパー塗膜剥離の実施 実施○ 未実施×	①-5 ELV由来再生樹脂の採用の有無 有り○ 無し×
		アンダー バー カ	プロ テク ター	エン ジ ン 部 品	吸 音 材	オイル レ ベ ル ゲ ー ジ	マ ッ ド ガ ー ド	シ ヨ ン カ ス ミ ッ	ボ ク ス ー ル	ヘ ッ ド レ ス ト	ダ ー ト レ ー	シ ー ト ア ン			
A社	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	不明	○	×
B社	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	混合	×	×
C社	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	単独	×	×
D社	○	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	○	単独	×	×
E社	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	不明	○	×
F社	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	○	混合	×	×
G社	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	不明	×	×
H社	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	混合	×	×
I社	○	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	混合	×	×
J社	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×
K社	○	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	混合	×	×
L社	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×

※ディーラー回収バンパーは樹脂のみを対象

出典：矢野経済研究所

②ELV 由来再生樹脂グレード 2 種に対する評価では、2 グレードに対して各社の評価をヒアリングした。意見を集約した結果を表 2-75 に示す。

120 円/kg という価格に対しては好意的な意見が多く聞かれたが、物性のバラツキ幅、物性の管理手法、成形条件の提示や、塗膜入り品のため意匠性や物性の課題、コスト低減の実現可能性、安定供給や増産対応等について、課題が提示された。

表 2-75.②ELV 由来再生樹脂グレード 2 種に対する評価

②ELV由来再生樹脂グレード2種に対する評価			回答社数
全体		自社で材料を購入しているのは、自社成形している一部部品（バンパーやインパネ等）のみであり、他の部品では部品としての品質保証のみをおこない、材料の指定を自社で行っていないため、材料物性のみで回答するのが難しい。ただし、その代わりにIMDSで材料を確認。各社ティア1の意見を聞く必要があるのではないか。	5
品質	物性のバラツキ	材料の新規採用において重要なことは品質の担保。	4
		回収品の物性のバラツキがどの程度になるのか明らかにしてほしい。各物性値の幅が広い。ディーラー回収バンパーを各社が再生材に使っているのは、少なくとも自社の部品だからである。他社のバンパーも含めて利用すると、要求物性を満たさない可能性がある。例えばバンパーは高剛性を志向する会社と、柔軟性を志向する会社とに分かれる。そうなると、物性のレンジが広がってしまう。可能であれば自社の部品だけ回収してほしい。	6
		安定的に量産するために、品質の担保の証明をどうやって行うのか。元々の材料自体にバラツキが発生するということは、初期の品質だけ確認するだけでなく、ロット毎に物性を計測するといった管理が必要となる。物理的な物性、化学物質の管理はもちろんのこと、油分等がプロセスの中で入りうることも想定される。そういった異物が混入した場合でも問題とならないような処理の手法や、もしくは混入しないための対応を説明できる必要がある。	4
	物性値	MFR、シャルピー、引っ張り強度、引っ張り破断伸び、曲げ強さ、ロックウエール硬さ、荷重たわみ温度、弾性率は下限値を知りたい。固さ、比重は上限側を知りたい。衝撃強さは常温も大事だが、低温衝撃強さも重要。	3
	成形性の課題	現状製造している部品に再生材を入れるためには、成形条件が現状の材料と同一か、型共有できるか、寸法精度を明らかにする必要がある。メルトフローレート、ウェルドが同一でなければ同一の成型方法・条件、型を使用して製造が難しくなる。また歩留まりも低下する、成型収縮率、線膨張等が同一でないと、部品の設計の見直しが必要となる。	6
	物性・意匠性	再生材の色も問題。各社指定の黒は出来ないため、一般ブラックにするしかない。色指示できない黒は見えにくいところへの使用になってくる。一言に黒といっても様々な黒がある。	2
		塗膜付の再生材の採用可能性は難しい。ある程度の要求物性を満足させるには塗膜入りでは対応が難しい。要求物性が低い部品は意匠性が要求されるのでやはり塗膜は使えない。塗膜が再生材に入っている場合、使用可能な箇所は現状ではユーザーから見えない部分であるが、そういった見えない部品にPPIはほとんど使用されていない。そもそも車のPPIは外観部品に使われているのが実態だと考えると、塗膜付のリサイクル材の採用はありえない。各自動車メーカーに採用しているPPで外観を気にする比率を聞いたほうがいいのでは？ 出口側の市場もイメージする必要がある。なお塗膜が入っていることで外観上も問題だが、成型機のつまり等にもつながるので嫌がる。	3
コスト		材料の新規採用において重要なことはコスト。	4
		値段的には120円は安いと思うが、実際に達成可能な価格なのか。最安値は現状のもだが、スペック調整すると●円～●円になる等のスタディをする必要があるのではないかな？	5
		120円自体は安いかも知れないが、再生材を使用したことにより、管理費が上がって、結果的に部品としては同じ価格になってしまうのであれば、採用しない。	
		120円は意欲的なターゲットだが、例えば150円では使えないのか？ +30円の価値を考えていかないとけないのではないかな。コストアップは望ましくないが、上げた分で生まれる価値を検討する必要がある。	1
量産体制		材料の新規採用において重要なことは安定供給、急な増産対応力。図面上でバージンと併用できるリサイクル材の設計にしておく必要がある。もしくは再生材を確実に切らせないようにするならば、大面積な部品では使用できず少量部品での採用となる。初期段階では、検討を行うには少なくとも10t/月程度は必要。	5

出典：矢野経済研究所

③ELV 由来再生樹脂グレード 2 種の適用検討可能部品について意見を集約した結果を表 2-76 に示す。既にディーラー回収バンパーが使用されているアンダーカバーに、ELV 由来再生樹脂を使用できるという回答が多かった。その他 PP 部品であり、黒色又は室内色の指定の無い部品ということで、プロテクター類、キッキングプレート、シートの下部を候補に挙げている企業もいた。

なお、現状再生樹脂（塗膜付）が活用されているアンダーカバーは車内騒音軽減等のニーズが出てきており、整流板だけの機能だけではなくなっている。大面積化、吸音化等により、今までの使い方が変わる可能性があり、ELV 由来の再生樹脂の用途展開ではそれらも考慮して検討する必要がある。

④その他、バージン材と再生樹脂が同等の品質・価格だった場合どちらを採用するかという質問を行ったところ、複数の自動車メーカーから再生樹脂の活用を検討するという回答が得られた。安定供給体制の構築などの課題もあるが、条件さえ合致すれば再生樹脂活用を前向きに検討する自動車メーカーもあるという結果が得られた。

表 2-76.③ELV 由来再生樹脂グレード 2 種の適用検討可能部品

適用グレード	部品名	回答社数
Aグレード	カバー類	1
	エアダクト	2
	ラゲッジBOX	1
	内装小物	1
	見えない位置の黒色のトリム類	1
Bグレード	マッドガード	1
	アンダーカバー	3
	バッテリーカバー	2

出典：矢野経済研究所

(4) 塗膜剥離システムの検討

現状の B グレードは塗膜付での提案である。自動車メーカーへの再生樹脂に対するヒアリングから、塗膜が混入した再生樹脂は外観性と材料特性（衝撃特性など）が損なわれるため利用しにくいという意見から、品質向上の一手段として塗膜剥離システムの検討を開始した。2018 年 12 月にバンパーの塗膜剥離試験を実施した。

バンパーに付いた塗膜を剥離する手法については、物理方式と化学方式が一般的である。

物理方式はバンパー表層と塗膜層とに物理的に分離させる方法であるが、剥離に時間がかかるほか、塗膜残りの問題もあるため除去率は高くない。化学方式では塗膜付きバンパーを溶液の入った槽に浸漬させて塗膜を除去する。同方式では物理方式と比べて高い除去率を示す傾向にあり、ディーラーから回収する修理交換済のバンパーや工程内不良となったバンパーでは、バンパー形状をある程度保っているため、化学方式による塗膜剥離が有効に働く。

ただ、通常の化学方式ではバンパーのような比較的大型の形状部品が対象となるため、バンパー破碎後のチップ状では塗膜剥離が難しいうえ、ELV 由来バンパーではバンパー形状で回収できるかどうか不明である。そのため、ELV 由来バンパーではチップ状であっても対応できる塗膜剥離手法のほか、品質確保のために高い塗膜除去率も必要となる。

いそのでは各方式を検討した結果、溶液の入ったローターのなかにチップ状に破碎した塗膜付きバンパー材を入れ、それを回転させることで塗膜を除去するという、物理方式かつ化学方式の双方のメリットを用いた方式を持つ外部企業に塗膜剥離を委託した。

塗膜剥離前の原料及び塗膜剥離後の原料からプレートを試作した結果を図 2-21 に示す。画像はマイクロスコープにて 50 倍に拡大観察したものである。目視での表面観察でも、白物(微細な塗膜片等の異物)やその他の異物（黒・その他の色の塗膜片等の異物）が数量の減少、及び異物サイズが小さくなっている等の改善が確認された。

目視で確認した結果の塗膜剥離の除去率結果を表 2-77 に示す。図 2-21 の画像を 9 分割し、うち 1 面の異物数をカウントし、その数を 9 倍することで、異物の存在数量を導き出した（実寸法約 0.1 mm 以上の物をカウント）。剥離前の異物の存在数量は 720 個に対して、剥離後は 27 個であり、塗膜剥離の除去率は 96.3%という結果となった。なお剥離後には剥離前のプレートに見られる 0.3 mm を超えるサイズの異物はなく、面積比を加味すると除去効果は更に大きいと考えられる。

塗膜剥離前及び剥離後の物性値を表 2-78、図 2-22 に示す。シャルピー衝撃強さを中心に引張降伏強さ、曲げ強さ等について塗膜片の影響により、塗膜剥離前の物性は塗膜剥離後の物性と比較し低い値となっている。塗膜剥離後は、塗膜片が減少したことにより塗膜剥離後の物性が改善されたと推測される。

ただし、剥離後の粉碎、加工後のペレット、成形後のプレートに至るまで、剥離時に付いたと考えられる溶液の臭いが付着しており、自動車の室内空間へ使用するには不向きである可能性がある。

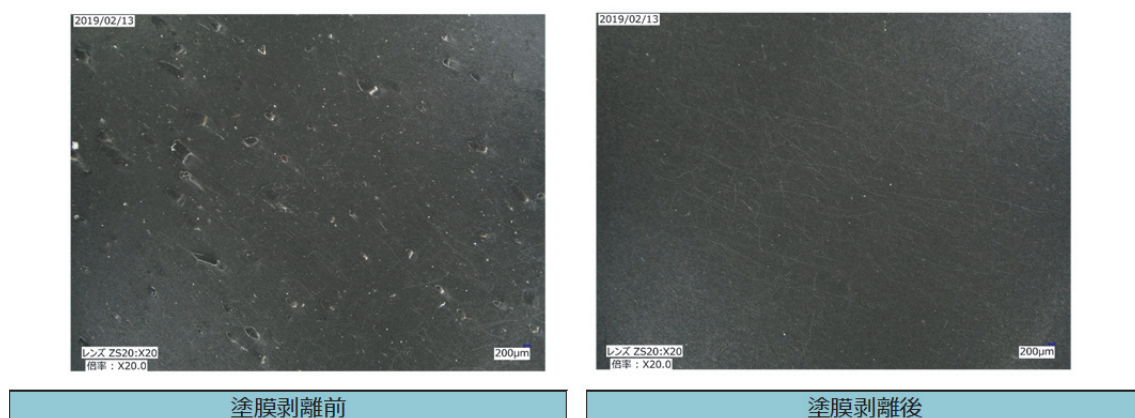


図 2-21.プレート外観（塗膜剥離前、剥離後）

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

表 2-77.塗膜剥離除去率

	剥離前	剥離後	除去率
異物の存在数量	720個	27個	96.30%

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

表 2-78.塗膜剥離前及び塗膜剥離後の物性値

試験項目 (ISO規格)	試験条件	単位	試験方法	回収バンパー	
				塗膜剥離前	塗膜剥離後
メルトフローレート	230℃、21N	g/10min	ISO1133	20	20
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	kJ/m2	ISO 179-1	31	51
引張降伏強さ	速度50mm/min	MPa	ISO 527-1	17.6	18.3
引張破壊ひずみ	速度50mm/min	%	ISO 527-1	34	64
引張弾性率	速度1.0mm/min	MPa	ISO 527-1	1,380	1,380
曲げ強さ	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	24.7	25.4
曲げ弾性率	速度2.0mm/min	MPa	ISO 178	1,490	1,480
ロックウェル硬さ	Rスケール		ISO 2039-2	56	57
荷重たわみ温度	0.45MPa	℃	ISO 75-1	93	94
比重	水中置換法		ISO 1183	1.00	0.99

出典：いその資料より矢野経済研究所作成

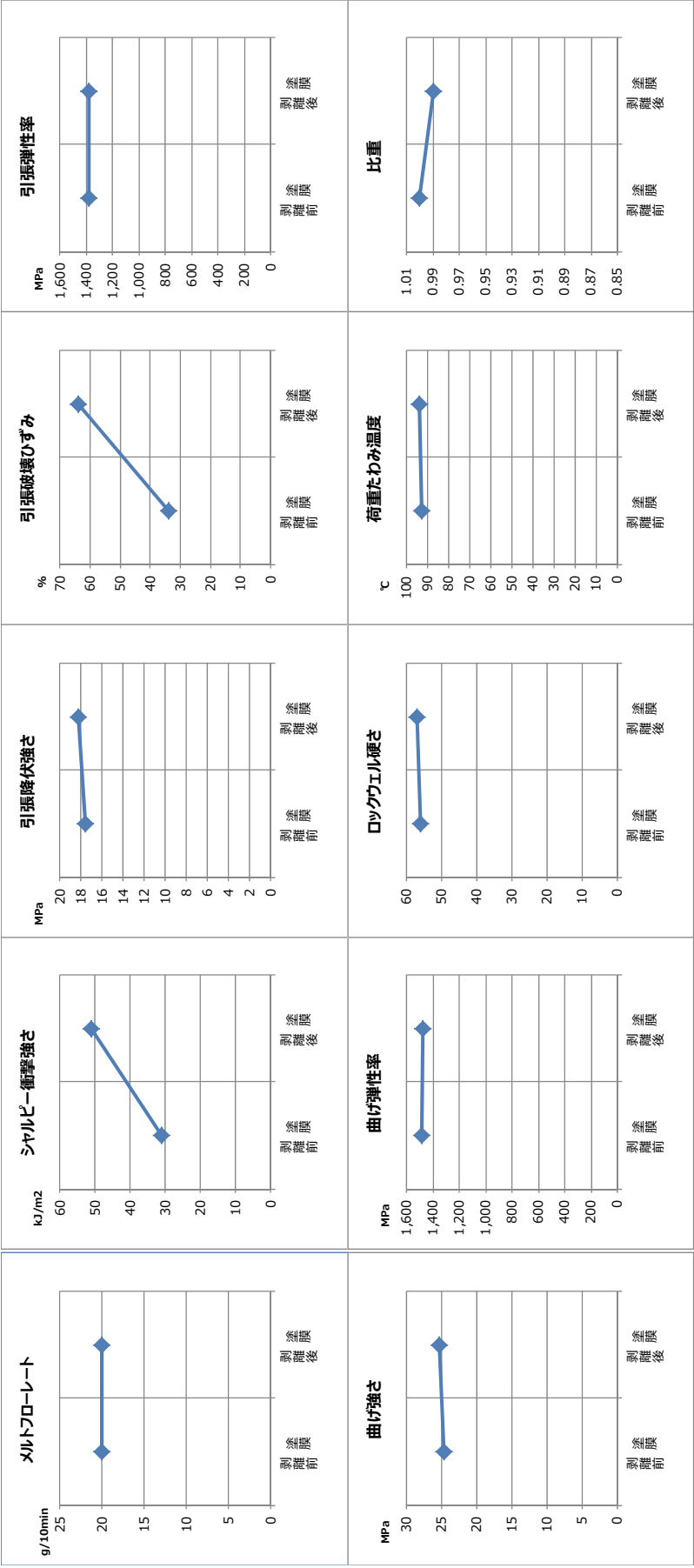


図 2-22. 塗膜剥離前及び塗膜剥離後の物性値
出典：いその資料より矢野経済研究所作成

(5) 再生樹脂コスト試算

2 年目において試算した解体作業費及びコンパウンド製作作業費について述べる。

表 2-12 に示したように、解体作業費に関しては解体時間に関わる計測結果から外装 60 円/kg、内装 62 円/kg と試算した。また、コンパウンド制作作業費において、コンパウンドメーカーにおける実ビジネスでのヒアリング結果から、調整材料費等を含まない受入検査費、量産製造費、管理費では 60～70 円/kg が妥当であると考えられる。

2.1.8. ELV 由来 PP 部品の回収量シミュレーション

公益財団法人自動車リサイクル促進センターが公開している「自動車リサイクルデータ Book2017」の ELV の引取報告件数から、ELV 由来 PP 部品の回収量シミュレーションを行った。

上記資料から 2017 年度の全国の ELV の引取報告件数は 330 万台であり、地域別の引取件数比率は表 2-79 に示したとおりである。

仮に ELV1 台から今回の実証の対象部品（フロントバンパー、リアバンパー、サイドシルガーニッシュ、カウルトップ、ピラー、カウルサイドトリム、フロントスカッププレート：計 12.5kg）を回収した場合の地域別の ELV 由来 PP 部品回収重量を図 2-23 に示す。全国で 41,250t の樹脂部品が回収できる計算となる。

表 2-79.地域別の引取件数比率

地域	詳細	引取報告件数比率
北海道	北海道	6%
東北	青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島	11%
関東	茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、新潟	27%
中部	富山、石川、福井、山梨、長野、岐阜、静岡、愛知	16%
関西	三重、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山	14%
中国	島根、岡山、広島、山口	8%
四国	徳島、香川、愛媛、高知	4%
九州	福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島	13%
沖縄	沖縄	2%
合計		100%

出典：公益財団法人自動車リサイクル促進センター「自動車リサイクルデータ Book2017」より矢野経済研究所作成

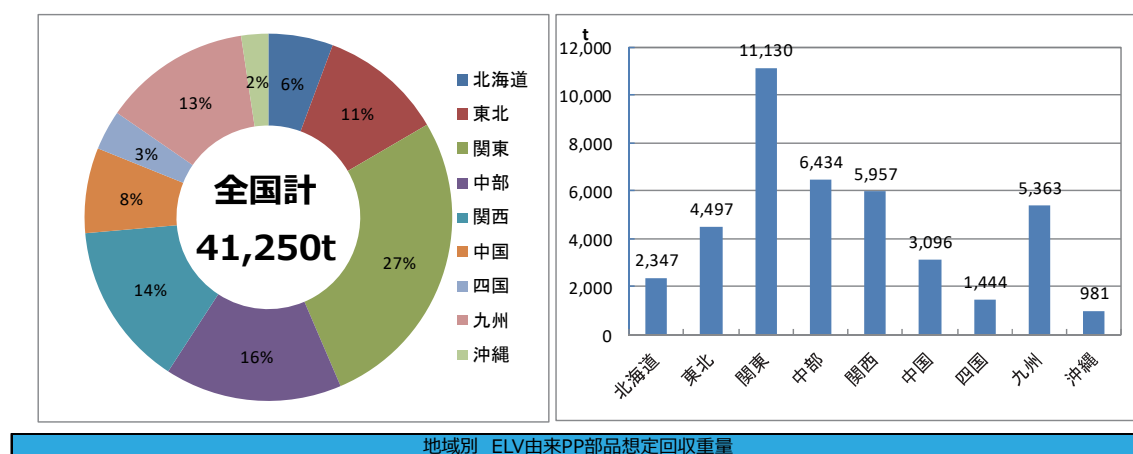


図 2-23.地域別の ELV 由来 PP 部品想定回収重量

出典：公益財団法人自動車リサイクル促進センター「自動車リサイクルデータ Book2017」より矢野経済研究所推計

「自動車リサイクルデータ Book2017」によると全国の2017年度における引取件数規模別の引取件数比率は、年間で100件以下の引取件数の事業所が1.4%、101件～1,000件の引取件数の事業所が16.7%、1,001件～10,000件の引取件数の事業所が53.1%、10,001件以上の引取件数の事業所が28.8%となっている。この比率を地域別のELV由来PP部品想定回収量に掛け合わせることで、地域別・引取件数規模別のELV由来PP部品回収量を算出した。表2-80、図2-24に示す。

表 2-80.地域別・解体業者規模別（年間）PP 部品回収量

地域別・引取件数規模別（年間）PP部品回収量（t）					
	10,001件以上	1,001～10,000件	101～1,000件	100件以下	総回収量
比率	28.8%	53.1%	16.7%	1.4%	100.0%
北海道	677	1,246	392	32	2,347
東北	1,297	2,388	751	61	4,497
関東	3,210	5,909	1,859	151	11,130
中部	1,856	3,416	1,075	87	6,434
関西	1,718	3,163	995	81	5,957
中国	893	1,644	517	42	3,096
四国	417	767	241	20	1,444
九州	1,547	2,848	896	73	5,363
沖縄	283	521	164	13	981
全国	11,899	21,901	6,889	561	41,250

出典：公益財団法人自動車リサイクル促進センター「自動車リサイクルデータ Book2017」より矢野経済研究所推計

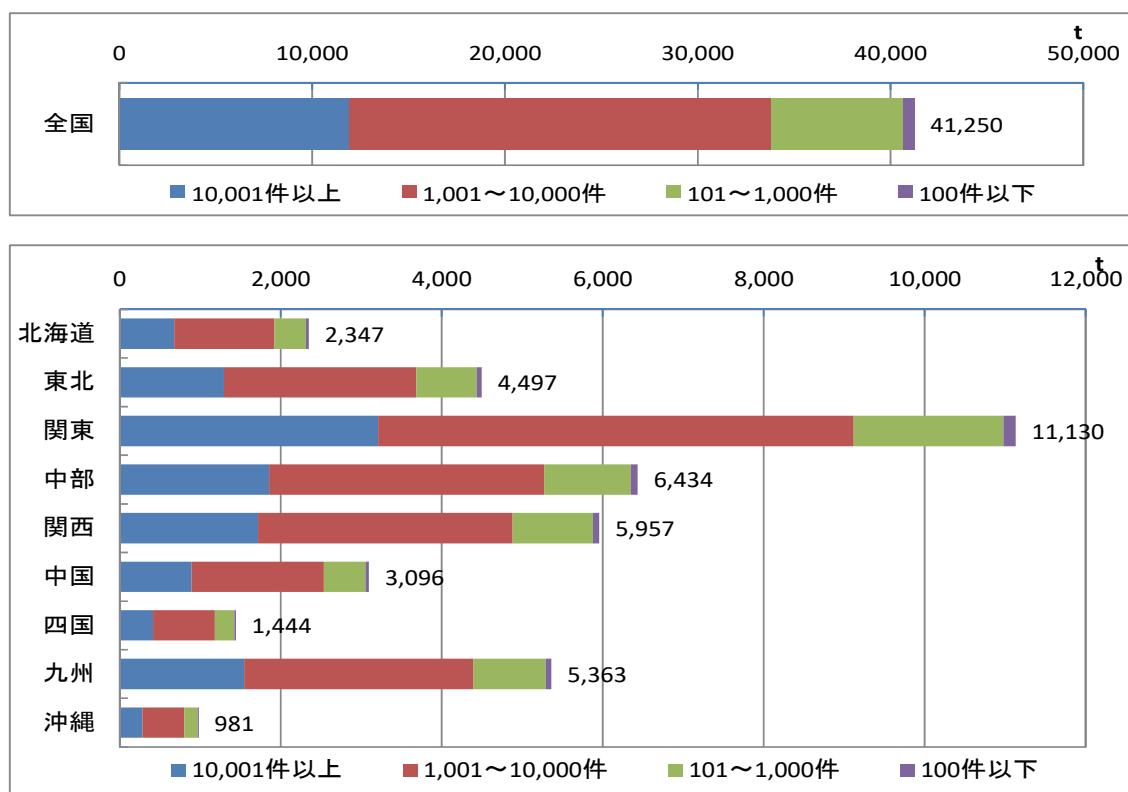


図 2-24.全国及び地域別・解体業者規模別の ELV 由来 PP 部品回収量

出典：公益財団法人自動車リサイクル促進センター「自動車リサイクルデータ Book2017」より矢野経済研究所推計

今回の実証地域の 1 つである中部において全ての解体事業所で回収した場合、PP 部品の回収量は 6,434t が見込める。同じく年間の ELV の引取件数が 10,001 件以上の解体業者所では 1,856t、1,001 件以上の解体業者所では 5,272t (1,856+3,416t)、101 件以上の解体業者所では 6,374t (1,856+3,416t +1,075t) の回収が見込める。

2. 2. 設備導入内容及び稼働結果

設備導入は実施していない。

2.3. 実施結果を踏まえた考察

2.2.1 の事業計画概要でも述べたように、再生樹脂を自動車メーカーが採用する際の基準は、①品質、環境規制対応、②コスト、③量産体制である。これらの項目を検討するため、1.2.1 の事業計画概要にも記載したように 2018 年度の実証を実施した。2018 年度の実施内容概要を表 2-81 に示す。

表 2-81.2018 年度の実施内容概要

番号	実施内容概要	採用基準項目	詳細
(1)	解体部品の再選定	①品質・環境規制対応	・1年目の結果から易解体性、部品の物性（新品部品物性との比較）を検討し解体部品を再選定する。
		②コスト	
		③量産体制	
(2)	解体検証による低コスト化	②コスト	・1年目の結果から部品の解体方法の改善提案を行い、検証する
(3)	新品部品との物性比較	①品質・環境規制対応	・使用済自動車由来のプラスチック部品の劣化度合いを調査
(4)	化学物質対応	①品質・環境規制対応	・2009年から自動車において特定の臭素系難燃剤の使用が禁止されていることから、回収したプラスチック部品（生産されたベレット）が現在の基準に適合しているか、その他化学物質対応を含めて可能な範囲で調査する。
(5)	自動車メーカーの再生材に対する要求物性・要求価格の把握	①品質・環境規制対応	・再生材の実用化に向け各自動車メーカーが要求する再生材価格・物性を達成するための工程全体の最適化を自動車メーカーへのヒアリング、協力を得て実施する。
		②コスト	
		③量産体制	
(6)	コスト試算	②コスト	コスト低減に向けた検討を進めるために、本事業では、プラスチック部品回収工程、プラスチック部品輸送工程、破碎・洗浄工程、再生プラスチック製造工程等について、プラスチックに関する部分のみのコストを試算し、自動車メーカーが提示する再生材価格を実現するために、各工程（業者）が低減すべきコストを導き出す。

出典：矢野経済研究所

(1) 解体部品の再選定

解体部品の再選定は①品質、環境規制対応、②コスト、③量産体制に関わる部分であるが、易解体性で、部品重量が重く、新品と比較した際の物性に差が無い部品を選定している。

1年目に引き続きバンパー、サイドシルガーニッシュ、カウルトップは2年目も継続回収としたが、インナーフェンダー、バッテリーカバー/ケース、マッドガードは回収を中止した。インナーフェンダー、バッテリーカバー/ケース、マッドガードはPP以外の材質の比率が高かったことと、そもそも搭載数が少ないことが対象外とした理由である。

2年目の目標の一つである回収量増加を行うため、上記外装部品に加え、内装部品を回収対象とすることとした。易解体性で、部品重量が重く、新品と比較した際の物性に差が無い部品という条件に加え、臭素系難燃剤等「非含有」と推定される部品としてピラーカバー、カウルサイドトリム、ドアスカッププレート、テールゲートライニングを回収対象に加えた。

表 2-82.回収部品

状況	概要	詳細
2年目も継続回収	外装	バンパー
	外装	サイドシルガーニッシュ
	外装	カウルトップ
2年目に回収開始	内装	ピラーカバー
	内装	カウルサイドトリム
	内装	ドアスカッププレート
	内装	テールゲートライニング
1年目で回収終了	外装	インナーフェンダー
	外装	バッテリーカバー/ケース
	外装	マッドガード

出典：矢野経済研究所

量産に向けた回収規模拡大を図るため、2年目は1年目よりもサンプル数を増加させて検証した。

1年目は1自動車メーカーの1部品の回収量の目安を20kgとし、回収総量は1.12tであった。

2年目は、1自動車メーカーの1部品の回収量の目安の目安を300kgとし、回収総量は10.28tであった。回収規模を増やしたことで、量の回収が難しくなる部品があることが明らかとなった。サイドシルガーニッシュは搭載されている車種が少なく、2年目の実証では、8自動車メーカー全てで目標とした回収量を達成できなかった。

(2) 解体検証による低コスト化

・2年目の結果

中部及び関東の12社による解体実証の結果を表 2-83に示す。再生樹脂の目標とする販売価格を120円/kgと設定している。コンパウンド工程では60～70円/kgのコストが最低限発生することから、部品の回収（1次解体・2次解体）、破碎・洗浄、輸送で目指すコストは外装品で50円/kg、内装品で60円/kgである。このうち2年目の実証結果から、外装の平均解体重量単価は60円/kg、内装は62円/kgであり、特に外装については目標値をオーバーしている。

外装において単価を引き上げている要因はカウルトップ、サイドシルガーニッシュである。仮にカウルトップを除いた場合の外装の平均解体重量単価は49円/kgとなる。カウルトップ、サイドシルガーニッシュを除いた外装の平均解体重量単価は28円/kgとなる。ただし、サイドシルガーニッシュについては搭載数自体が少ないが、バンパーと同一の物性のため、手間無く回収できるようであれば回収を継続する。3年目は平均解体重量単価の低下を図るためには、カウルトップを対象外部品とすることが望ましい。

内装のピラー、カウルサイドトリム、スカッププレート、テールゲートについてはほぼ平均解体重量単価が同一である。ただし、ピラーはAピラー、Bピラー、Cピラー、Dピラーの解体合計値の平均値となっており、その中でもシートベルトが装着されているBピラーの解体時間が長い傾向にある。そのため、Bピラーを対象外とすることで平均解体重量単価の低下の可能性がある。

全ての部品において2次解体時間が解体時間の40%以上を占めており、2次解体の短縮が課題であるといえる。

解体業者での作業の効率化による解体時間の圧縮検討を進めるだけでなく、2次解体専門業者において、流れ作業による2次解体を行い効率的な部品回収スキームの検証を行った。2次解体専門業者においてバンパーの解体を実施したのは初めてであり、また今回解体した本数が少なかったため、現状では解体業者よりも2次解体時間が長くなっているが、作業方法の再検討、作業熟練度の向上により、作業時間短縮は図れると考えられる。

表 2-83.部品別の解体時間、作業員の作業費用、重量単価比較（表 2-12 を一部変更再掲）

		1部品重量目安 (kg)	集計結果			平均値						平均値 (円/kg)		
			解体時間平均値 (秒/本)	解体業者の作業費 0.5 円/秒の場合の解体費用 (円/本)			重量単価 (円/kg)							
				1次	2次	合計	1次	2次	合計	1次	2次			
外装	フロントバンパー	4	89	165	254	44	83	127	11	21	32	28	49	60
	リアバンパー	4	79	117	196	39	59	98	10	15	25			
	サイドシルガーニッシュ	1	38	141	179	19	70	89	19	70	89	－		
	カウルトップ	1	66	126	192	33	63	96	33	63	96	－	－	
内装	ピラー	0.5	27	36	63	13	18	32	27	36	63	62		
	カウサイドトリム	0.5	25	37	62	13	18	31	25	37	62			
	スカッフプレート	0.5	22	39	61	11	20	31	22	39	61			
	テールゲート	1	26	99	125	13	50	63	13	50	63			

※12社による計測結果

出典：矢野経済研究所

・解体提案による解体時間の短縮

バンパー、サイドシルガーニッシュ、カウルトップでは、1年目の解体結果から部品の解体方法の改善提案を行い、それを2年目に検証した。

解体車種、年式、作業者等が同一ではないため、厳密な比較はできないが、中部地区5社の1年目の解体時間と2年目の解体時間を車格別で比較した場合、概ね全ての部品で1年目よりも2年目の解体時間が短縮した。

(3) 新品部品との物性比較

解体業者において回収した部品を、メーカー・部品別で物性評価を行った。またこれらの回収部品のなかで最も多かった型式の同種新品部品(約15年前の部品)を基本的に調達し、上記工程において物性評価を行い、回収部品と物性比較を行った。

全ての部品において、新品部品と比較して、回収部品の物性の差が小さいという結果が明らかとなった。

(4) 化学物質対応

化学物質対応について、2009年から自動車において特定の臭素系難燃剤の使用が禁止されていることから、回収したプラスチック部品(生産されたペレット)が現在の基準に適合しているか、その他化学物質対応を含めて可能な範囲で調査を行った。

SOC10物質とDeca-BDE特定物質の測定を行ったが、全ての部品において、新品部品、回収部品共に閾値未満であることが確認できた。

(5) 自動車メーカーの再生樹脂に対する要求物性・要求価格の把握

先述したようにメーカー・部品毎に新品と回収品の物性を比較し、ELV由来の再生樹脂原料の物性は新品と比較しそれほど差が大きいこと、化学物質測定においても閾値未満

であることが把握できた。

上記の結果を基に、自動車メーカーへの第1回ヒアリングを行い、最安値で提供できる内装由来及び外装由来の2グレード（Aグレード：内装グレード、Bグレード：外装グレード）を提案することとした。コンパウンドメーカーでの色調整・リペレットのみを想定したものである。目標とする販売価格は120円/kgとした。

上記2グレードについて自動車メーカー12社に対して評価、採用可能部品をヒアリングした。120円/kgという価格に対しては好意的な意見が多く聞かれたが、物性のバラツキ幅、物性の管理手法、成形条件の提示や、塗膜入り品のため意匠性や物性の課題、コスト低減の実現可能性、安定供給や増産対応等について課題が提示された。

Aグレードについては、適用検討可能部品は、カバー類や、エアダクト、ラゲッジBOX、内装小物や見えない位置の黒色のトリム類という意見が挙がった。Bグレードについては、マッドガードや、アンダーカバー、バッテリーカバーが候補として挙がった。これらの部品等で再生樹脂が採用されていくには上述した課題を解決していく必要がある。

(6) コスト試算

これまで述べてきたようにコンパウンドメーカーが120円/kgの販売価格を達成するためには、コンパウンドメーカーの仕入れコストが50～60円/kgであることが必要となる。

このうち、解体作業費では外装60円/kg、内装62円/kgと試算したが、kgあたりコストの低減が図れるフロントバンパー及びリアバンパーのみを対象とすると、フロントバンパーで32円/kg、リアバンパーで25円/kg、バンパー平均で28円/kgとなる。

また、破碎・洗浄費に関しては環境省「平成28年度低炭素型3R技術・システム実証事業(使用済自動車由来PP部品の効率的な再生材生産プロセスの検証)」の粉碎処理コスト(30t/月回収の場合)において、粉碎～洗浄からコンパウンドメーカーへ出荷する輸送コストも含めて設備の減価償却費を含んだ場合には42.4円/kg、減価償却費を除いた場合には33.6円/kgであることが試算されている。これにより、解体～破碎・洗浄～コンパウンドメーカーへの輸送コスト(減価償却費含む)でみると、バンパー平均で70.4円/kgとなる。

表 2-84.2 年目コスト試算結果

作業業者	工程	詳細	2年目検証コスト				目標コスト		
解体業者	回収費 小部品除去費	・対象部品回収 ・PP以外の部品除去	部品		解体作業費(円/kg)			外装：50円/kg 内装：60円/kg	
			外装	フロントバンパー	32	28	49		60
				リアバンパー	25				
				サイドシルガーニッシュ	89	-	-		
				カウルトップ類	96				
			内装	ピラー	63	62			
				カウサイドトリム	62				
				スカッフプレート	61				
				テールゲート	63				
				輸送業者	1次輸送		3年目に検討		
破碎・洗浄業者	粉碎費	・適正サイズへ粉碎							
	洗浄費	・洗浄脱水機にて洗浄							
輸送業者	2次輸送								
コンパウンドメーカー	受入検査費	・均一混合、物性測定	60円～70円/kg				外装：70円/kg 内装：60円/kg		
	量産製造費	・計量、攪拌混合、押出造粒、梱包							
	管理費	・ロット検査、出荷検査							
目標販売価格							120円/kg		

※部品回収～洗浄まで1社で行う場合もある。

※破碎費、洗浄費、2次輸送費は環境省

「平成28年度低炭素型3R技術・システム実証事業(使用済自動車由来PP部品の効率的な再生材生産プロセスの検証)」を参考とした

出典：矢野経済研究所

本実証事業における３年目ではこれらの試算結果の更新を行うとともに、上記の 70.4 円/kg には含まれていない 1 次解体業者～2 次解体業者の 1 次輸送における専用便とついで便の検証も行い、更なるコスト低減の余地を検討していく。

3. 今後の実証事業実施における課題及び解決方法等

3.1. 現状の課題

2年目の実施結果を踏まえた考察から現状の課題を表 3-1 に示す。

表 3-1.現状の課題

番号	実施内容概要	採用基準項目	検討結果/課題
(1)	解体部品の再選定	①品質・環境規制対応	実証済み
		②コスト	実証済み（コスト面から3年目はカウルトップ、Bピラーは対象外とする。）
		③量産体制	
(2)	解体検証による低コスト化	②コスト	・解体時間の短縮による低コスト化
(3)	新品部品との物性比較	①品質・環境規制対応	実証済み
(4)	化学物質対応	①品質・環境規制対応	・化学物質管理手法の提示
(5)	自動車メーカーの再生材に対する要求物性・要求価格の把握	①品質・環境規制対応	・物性のバラツキの提示
			・不足物性の提示（低温衝撃強さ）
			・成形条件の提示
			・塗膜剥離グレードの検討
		②コスト	・再生材の目標価格を120円/kgの検証
		③量産体制	・実用化に向け部品回収に協力可能性のある解体業者の抽出
(7)	コスト試算	②コスト	同上

出典：矢野経済研究所

(1) 解体部品の再選定

実証済みであり、課題は特に無い。

(2) 解体検証による低コスト化

2年目に引き続き、3年目も解体改善を進め、解体時間の短縮による回収コストの低減を目指す。現状開発の2グレードについて120円/kgを目標コストとしているが、この価格を実現するためには、コンパウンドメーカーの仕入れコストが外装で50円/kg、内装で60円/kgとなる必要がある。現状解体作業費は外装60円/kg、内装62円/kgとなっており、内装・外装共に超えているため、更なる解体時間・作業費短縮が求められる。

(3) 新品部品との物性比較

実証済みであり、課題は特に無い。

(4) 化学物質対応

化学物質に関して 2 年目は SOC10 物質と Deca-BDE の測定を行い、SOC10 物質においてはどの部品においても閾値未満となった。Deca-BDE ではいずれも検出機器における定量下限値未満という結果が得られた。ただしこの結果は n=1 の結果であり、自動車メーカーが採用する上では継続的な化学物質管理手法の提示が必要である。

(5) 自動車メーカーの再生樹脂に対する要求物性・要求価格の把握

自動車メーカーの再生樹脂に対する要求物性・要求価格に関して、①品質・環境規制対応面では以下のことが課題として挙げられる。

- ・物性のバラツキの提示
- ・不足物性の提示（低温衝撃強さ）
- ・成形条件の提示
- ・塗膜剥離グレードの検討

物性のバラツキの提示に関して、現状提案を行っている 2 グレードは自動車メーカー 8 社を均一混合したものではなく、単純に 8 社の回収品の物性の平均値、最小値、最大値を提示したものである。実際の量産回収の際には、均一混合を行うこととなるため、最小値、最大値の幅（物性のバラツキ）はより狭くなることが想定されるが、回収品の物性のバラツキがどの程度なのかが現状では把握できていない。

そのほか、自動車メーカーが採用する上では、品質担保のための管理手法の提示も必要となる。元々の材料の物性自体にバラツキが発生するということは、初期の品質だけ確認するだけでなく、ロット毎に物性を計測するといった管理が必要となる。物理的な物性、化学物質の管理はもちろんのこと、油分等がプロセスの中で入りうることも想定される。

不足物性の提示に関して、常温衝撃強さだけでなく低温衝撃強さも提示してほしいという要望が自動車メーカーから挙げられた。

成形条件の提示について、現状製造している部品に再生樹脂を採用するためには、現状の材料と同一の成形条件で成形できるか、型共有できるか、寸法精度が合うか等、明らかにする必要がある。

塗膜剥離グレードの検討について、現時点では塗膜入りでのグレードの提示を行っているが、自動車メーカーへのヒアリングでは塗膜入りの採用は難しいという意見が聞かれた。自動車メーカーにおけるある程度の要求物性を満足させるには異物とみなされやすい塗膜入りでは対応が難しい一方で、要求物性が低い部品は意匠性が要求されるため塗膜入りの再生樹脂を使用することが難しいためである。そのため、塗膜入りでも使用できる用途を探すと共に、塗膜無しでコストアップした場合でも使用できる用途を検討する必要がある。

②コストについては、現状開発の 2 グレードについて 120 円/kg を目標コストとしている。120 円/kg が実際に達成可能か検証を進める必要がある。

その他③量産体制も課題である。現状は 12 の解体業者に部品回収を協力いただいている

が、必ずしも実証終了後も継続して部品を回収してもらえるわけではない。再生樹脂の本格的な実用化に向け、部品回収に協力してくれる解体業者を抽出していく必要がある。

2年目は、ELV由来PP部品の回収量シミュレーションを実施し、今回の実証の対象部品12.5kgを回収した場合、全国で41,250tの樹脂部品が回収できる計算となった。ただし、上記はあくまでシミュレーションであり、実際の供給可能量は把握できていない。自動車メーカーへのヒアリングから、再生樹脂の採用検討開始のための最小必要量が10t/月という話もあることから、どの程度が実際に供給可能なのか把握する必要がある。

3.2. 課題の解決方法

課題の解決方法を表 3-2に示す。

表 3-2.課題の解決方法

番号	実施内容概要	採用基準項目	検討結果/解決方法
(1)	解体部品の再選定	①品質・環境規制対応	実証済み
		②コスト	実証済み（コスト面から3年目はカウルトップ、Bピラーは対象外とする。）
		③量産体制	
(2)	解体検証による低コスト化	②コスト	・解体業者による解体改善検証
			・2次解体専門業者活用による2次解体時間の圧縮検証
(3)	新品部品との物性比較	①品質・環境規制対応	実証済み
(4)	化学物質対応	①品質・環境規制対応	・化学物質管理手法の提示
(5)	自動車メーカーの再生材に対する要求物性・要求価格の把握	①品質・環境規制対応	・物性のバラツキの提示（回収規模の拡大によるn増し）
			・不足物性の提示（低温衝撃強さ）
			・成形条件の提示
			・塗膜剥離グレードの提示
		②コスト	・再生材の目標価格を120円/kgの検証
		③量産体制	・解体業者へのアンケート実施
(7)	コスト試算	②コスト	同上

出典：矢野経済研究所

(1) 解体部品の再選定

実証済みであり、課題は特に無い。

(2) 解体検証による低コスト化

解体時間の短縮による低コスト化を目指すため解体業者による解体改善を行う。それ以外にも2次解体専門業者活用による2次解体時間の圧縮を進めていく。

(3) 新品部品との物性比較

実証済みであり、課題は特に無い。

(4) 化学物質対応

SOC10 物質と Deca-BDE 特定物質の測定を行ったが、化学物質測定に関して全ての部品において、新品部品、回収部品共に閾値未満であることが確認できた。ただしこれはあくまでn=1の結果であり、本来であればロット毎に化学物質測定が求められる場合もある。ただし、ロット毎に検査を行っていたのでは、検査コストが常時加わるため目標とする120円/kgを達成することは出来ない。そのため、最小限のコスト（化学物質測定）で自動車メ

一カーが要求する物性を担保可能なように化学物質管理手法を検討し、自動車メーカーに対して提示を行っていく。

(5) 自動車メーカーの再生樹脂に対する要求物性・要求価格の把握

先述したように①品質・環境規制対応面では以下のことが課題として挙げられる。

- ・物性のバラツキの提示
- ・不足物性の提示（低温衝撃強さ）
- ・成形条件の提示
- ・塗膜剥離グレードの提示

物性のバラツキの提示に関して、回収規模を拡大し、物性測定の数 n を増やすことで物性のばらつきがどの程度か明確化する。そのためには数 n の増加が必須である。1年目～2年目において測定した物性の数 n は2である。3年目では $n=20$ を目標として物性計測を行い、回収から生産までを現実に近い工程で実施し、物性のバラツキの提示を行う。

不足物性の提示、成形条件の提示については低温衝撃強さ、収縮率等の自動車メーカーから追加要求のあった物性の計測を行っていく。

塗膜剥離グレードの提示について、塗膜剥離時のコスト計算を3年目に実施し、120円/kgにプラスして塗膜剥離費が加わった場合でも、採用可能な用途の検討を進める。

②コスト面では、再生樹脂の目標価格を120円/kgとしている。解体・破砕業者へのヒアリング等を通し、3年目に各工程のコスト試算の精度を高める。なお輸送については、中部地区において実際にテストを行い輸送費の検討を進める。

③量産体制に関して、3年目には全国の解体業者においてアンケートを行い、実際の回収規模を推計するために部品回収に協力可能性のある解体業者の抽出を進めていく。

3.3. 次年度以降の助成事業展開

3.3.1. 想定する事業の内容

1年目である2017年度は、自動車メーカーによるプラスチック種別、グレード、難燃剤等の使用状況等を踏まえて、回収候補部品の調査・選定を行い、実際に部品を回収し物性調査をおこなった。その結果選定部品の絞込み（見直し）を図ることができた。

2年目である2018年度は1年目よりも回収規模・地区を拡大し、量産化に向けた実証を進めた。1年目と同様に部品の再選定を行い、それら部品の回収を実施し、物性調査（新品部品との物性比較調査）を行った。物性比較調査では、1年目及び2年目の結果から概ね新品部品との物性の乖離が無いことが明らかとなった。回収品の物性と自動車メーカーの再生樹脂の採用基準（物性・コスト等）を考慮し、再生樹脂2グレード（内装品グレードA及び外装品グレードB）の開発を行った。この2グレードについて自動車メーカー12社に採用における課題等のヒアリングを実施し、生産ペレットが新車向け採用に適合しているかを検証した。

3年目である2019年度は自動車メーカーが新車向けの採用条件とする品質及びコストを実現すべく、各工程（回収、輸送、粉砕、生産等）において最大限の低コスト化・品質向上を達成するためにどのような改善を進めるべきかの検討を進めていく。また新車向け量産および安定供給に見合う規模等に対し、解体業者、破砕・洗浄業者、輸送業者、再生樹脂メーカーの体制構築の条件等の検討を進めていく予定である。

3.3.2. 設備導入内容

設備導入を予定しているものを表 3-3 に示す。再生樹脂において自動車メーカーが要求する化学物質対応を行うためには以下機器の導入が必要不可欠である。

なお、塗膜剥離設備を当初導入予定であったが、想定以上の投資費用となるため、今回は導入を見送ることとした。ただし 3 年目も塗膜剥離設備のコスト低減に向けたシステム検証や、塗膜剥離品の物性評価は継続して行っていく。

表 3-3.設備導入内容

番号	設備投資内容	目的	導入時期
(1)	エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 (EDX)	GADSL 規制物質のスクリーニングに必要な不可欠な機器	2019 年 4 月以降
(2)	フーリエ変換赤外分光分析装置 (FT-IR)	樹脂特定解析機器。回収品に関して、異樹脂異物に関しての特定を行うために必要	2019 年 4 月以降
(3)	射出成型機	均一混合品の測定用試験片の作成として必要	2019 年 6 月

出典：矢野経済研究所

(1) エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置

エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置とは、自動車メーカーが要求する化学物質対応に必要な機器である。同装置では試料に X 線を照射し、含有している元素の種類と各元素の含有量を測定できる。

自動車メーカー向けの環境負荷物質の管理は、RoHS/ELV にて規制された従来通りの 5 元素管理だけではなく、近年では GADSL(Global Automotive Declarable Substance List) に対応することが求められている。

従来の RoHS/ELV 特化型蛍光 X 線分析機では 5 元素以外の元素を定量するのは不可能であり、GADSL 対応の管理には、FP(ファンダメンタル・パラメータ)法が組み込まれた現行の蛍光 X 線による管理が必要となる。

同装置を導入することで、測定可能な範囲の元素の含有割合が ppm オーダーで測定が可能になり、GADSL に規制される化学物質の測定・管理が可能となる。GADSL は毎年化学物質リストが更新され、規制環境負荷物質の追加及びその閾値の見直しがあるが、同装置の導入によってその対応が可能となる。

(2) フーリエ変換赤外分光分析装置(FT-IR)

フーリエ変換赤外分光分析装置(FT-IR)とは、試料に赤外線を照射し、その分子構造を測定し、試料が何であるか特定する装置である。回収された原料に異樹脂材や異物が混入し異常が発生した際、その混入した異材を特定し、解体業者へ情報のフィードバックを行う。従

来機は基本的にはフィルム状に加工して分析する必要があったが、反射法（ATR）が搭載された機種を導入することで、熱で溶けない物質の直接分析が可能になり、混入した異材の特定が容易となる。これまでは特定できる異材の範囲が熱可塑性樹脂に限定されていたが、熱硬化性樹脂や鋳物等、分析できる範囲が広がる。

（3） 射出成型機

射出成型機とはプラスチック材料を溶かし、金型に流し込み（射出）、成形物を作る機械である。回収・入荷した原料を素早く的確に受入検査をする為に、蛍光 X 線分析用のプレート、また、簡易物性（衝撃値・比重・硬さ）を測定するための試験片を成形するための機器である。

従来の横型機と比較して小型な為、評価樹脂を切り替える際に樹脂が少量で済み、切り替え時間の短縮が可能である（成形の手間の軽減）。金型の取り換えがアタッチメント式な為、大掛かりにクレーンを用い金型を取り換えることもなく、人の手だけで簡単に時間も掛からず取り換えることが出来、入荷した回収原料を素早く効率的に評価することができる。

3.3.3. 事業の実施体制

実施体制は2018年度の2年目と同様に、申請者である矢野経済研究所と解体業者の指導や物流改善などを担当する豊田通商、コンパウンド技術改善などを担当するいその、そして日本自動車工業会をアドバイザーとして迎え、実施する予定である。

表 3-4.実施体制

役割	会社名	詳細
申請者	株式会社矢野経済研究所	●本実証推進計画策定および関係者調整
		●実証結果の分析、課題点等の抽出および対応策立案
		●品質、コスト検証および改善策の提示
		●各種資料作成および最終報告書作成実施 等
共同事業実施者	豊田通商株式会社	●参画解体業者調整
		●樹脂部品回収、輸送等調整、荷姿検討、改善策の検討等
	いその株式会社	●再生プラスチック材の生産
		●再生プラスチック材製造プロセスの改良による低コスト化 ●再生プラスチック材の品質確認、環境測定 等
アドバイザー	一般社団法人日本自動車工業会	●取外し部品の選定
		●取外し方法の指示
		●再生材の要求品質の提示 等

出典：矢野経済研究所

3.3.4. 事業スケジュール（工程表を含む）

実施スケジュールを以下に示す。

2年目の結果から、外装（フロントバンパー、リアバンパー）、内装（ピラー：Bは除く、カウルサイドトリム、ドアスカッフプレート、テールゲートライニング）の回収を行う。

実用化に向け、サンプル数を増加させるべく、3年目は20tを目標に回収を行う（1年目は1.12t、2年目は10.28t）。

2年目の結果から部品の解体方法の改善提案検証のための回収実証、2次解体専門業者による2次解体回収実証は5月～11月に行う予定である。それとほぼ同時期に輸送検討を行い、輸送コスト低減に向けた検証を進める。

さらに5月から1月にかけて、回収部品の化学物質測定、コンパウンド化を行い、その結果をもって11月～1月にかけて自動車メーカーによる物性の再評価を行う予定である。各自動車メーカーが要求する再生樹脂の物性を達成するためのコンパウンドコストを算出し、再生樹脂実用化に向け、コストと品質双方からの改善提案を進める。これらを通じて、再生樹脂の実用化に向け各自動車メーカーが要求する再生樹脂価格・物性を達成するための工程全体の最適化を図っていく。

表 3-5.3 年目の実証計画

	2019年										2020年		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
解体業者選定													
部品回収実施													
輸送検討													
化学物質測定・コンパウンド化													
自動車メーカーの物性評価													
報告書作成													

出典：矢野経済研究所

3.3.5. 資金計画

2019年度の事業費は総額で98,993,553円（税抜）を予定。

4. 事業化の計画

4.1. 想定する事業

本実証事業を通じ高品質および低コストを実現する再生樹脂の徹底した検証を行ったうえで、再生樹脂実用化の見通しが可能となった場合、4年目から本格的な再生樹脂の量産化を見据えたステージに移行することができる。高品質および低コストな再生樹脂は安定した供給体制の構築が必要となるが、そのためには再生樹脂を使用する部品の技術検討、量産体制計画の策定、品質およびコストのさらなる改善対策の検討、他の供給事業者を募る拡大計画の策定に着手することが求められる。こうした安定供給体制の確立を実現したうえで、5年目以降からは供給事業者のさらなる拡大や量産体制の準備、品質およびコストのさらなる改善対策の検討、再生樹脂を使用した車両開発に取り組む必要がある。

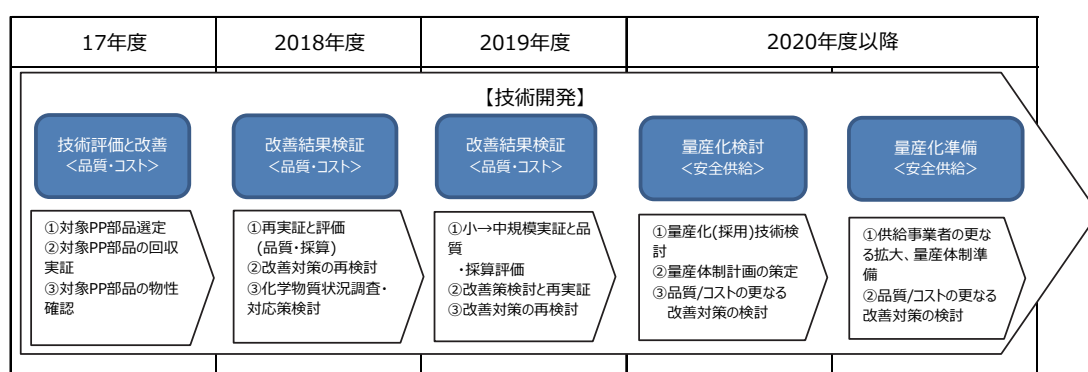


図 4-1.本実証事業を踏まえた 4 年目以降の想定される事業

出典：矢野経済研究所

これまで ELV 由来のプラスチックは解体業者、シュレッダー業者を通じて ASR となってサーマルリサイクルされるフローであった。本実証事業により再生プラスチックの使用が可能になれば、解体事業者あるいは破砕分別事業者からプラスチック再生事業者等へのフローへシフトすることになる。

これまでの ASR 処理前提としたスキームからプラスチック再生を行う事業化のためには、プラスチック再生を行いやすい部品解体およびシュレッダー処理が求められるため、それぞれの工程において処理技術の向上が求められること、再生プラスチック事業者にとって新たなビジネス創出が見込まれることから、それらに伴う付加価値の向上および国内事業者の雇用促進、さらに国内循環型リサイクル体制の構築へとつながることが期待される。また、Car to Car へのリサイクルが望ましいが、自動車以外の用途に使用されることで、家電や建材等の他の需要分野における事業拡大も見込まれる。

5. 事業の評価

5.1. 採算性の評価

コンパウンドメーカーが 120 円/kg の販売価格を達成するためには、コンパウンドメーカーの仕入れコストが 50～60 円/kg であることが必要となる。

このうち、解体作業費では外装 60 円/kg、内装 62 円/kg と試算したが、kg あたりコストの低減が図れるフロントバンパー及びリアバンパーのみを対象とすると、フロントバンパーで 32 円/kg、リアバンパーで 25 円/kg、バンパー平均で 28 円/kg となる。

また、破碎・洗浄費に関しては環境省「平成 28 年度低炭素型 3R 技術・システム実証事業(使用済自動車由来 PP 部品の効率的な再生材生産プロセスの検証)」の粉碎処理コスト(30t/月回収の場合)において、粉碎～洗浄からコンパウンドメーカーへ出荷する輸送コストも含めて設備の減価償却費を含んだ場合には 42.4 円/kg、減価償却費を除いた場合には 33.6 円/kg であることが試算されている。これにより、解体～破碎・洗浄～コンパウンドメーカーへの輸送コスト(減価償却費含む)でみると、バンパー平均で 70.4 円/kg となる。

ここに 1 次輸送費が加わってくるため、現時点では目標価格をオーバーしていることとなる。3 年目は実証を通して解体費用、1 次輸送費、粉碎費、洗浄費、2 次輸送費、コンパウンド費用の低減を目指していく。

表 5-1.2 年目コスト試算結果(表 2-84 の再掲)

作業業者	工程	詳細	2年目検証コスト				目標コスト		
解体業者	回収費 小部品除去費	・対象部品回収 ・PP以外の部品除去	部品		解体作業費 (円/kg)			外装：50円/kg 内装：60円/kg	
			外装	フロントバンパー	32	28	49		60
				リアバンパー	25				
				サイドシルガーニッシュ	89	-	-		
				カウルトップ類	96				
			内装	ピラー	63	62			
				カウサイドトリム	62				
				スカッフプレート	61				
				デールゲート	63				
			輸送業者	1次輸送		3年目に検討			
破碎・洗浄業者	粉碎費	・適正サイズへ粉碎	42.4円/kg						
	洗浄費	・洗浄脱水機にて洗浄							
輸送業者	2次輸送								
コンパウンドメーカー	受入検査費	・均一混合、物性測定	60円～70円/kg				外装：70円/kg 内装：60円/kg		
	量産製造費	・計量、攪拌混合、押出造粒、梱包							
	管理費	・ロット検査、出荷検査							
目標販売価格							120円/kg		

※部品回収～洗浄まで1社で行う場合もある。

※破碎費、洗浄費、2次輸送費は環境省

「平成 28 年度低炭素型 3 R 技術・システム実証事業(使用済自動車由来PP部品の効率的な再生材生産プロセスの検証)」を参考とした

出典 : 矢野経済研究所

5.2. 有効性の評価

本実証事業により、ELV からプラスチック部品が回収され、再生プラスチック活用が進むことが期待され、結果的に ASR 発生量の削減につながるようになる。帰結としてリサイクル料金のユーザー負担軽減も可能と期待できる。

その ASR の発生量は概ね 年間 60 万 t 前後^{※1}で推移している。この ASR のうち、プラスチック部品は重量構成で 33%^{※2}を占めており、プラスチック部品回収による ASR 発生削減効果は大きい。仮に ASR が 10 kg/台削減されれば、6,700 円/台程度（台当たり ASR 重量 185kg、kg 当たり処理費用は 36 円で計算）の ASR リサイクル費用も約 360 円/台削減され、ユーザー負担軽減に繋がることになる。その上、低コストな再生プラスチックの新車採用が進めば、新車価格そのものの、低減につながる可能性もある。

さらには ASR の削減および再生プラスチック供給により、ASR 燃焼及びプラスチック製造時の CO₂ 抑制効果も期待できる。公益財団法人自動車リサイクル促進センター「自動車リサイクルデータ Book2017 年度版」より 2017 年度の ELV 引取台数は、約 330 万 5000 台であるが、10kg/台のプラスチック材をリサイクルした場合、106,356t の CO₂ 排出量削減に繋がると試算できる。

現状は ELV 由来の再生プラスチック活用は殆どない状況であるが、ユーザー負担軽減等につながる再生プラスチック活用を実現とすることで、将来的なリサイクル料金割引制度導入にも大きく寄与するものと考ええる。

表 5-2.本事業による CO₂ 排出原量削減効果

a.項目	b.CO ₂ 排出原単位		c.マテリアルサイクル量 (10kg/台×2017年度の引取り台数330万5000台) (t)	本事業の CO ₂ 削減 効果 (t) (b×c)	備考
①プラスチック材製造時	1.483	tCO ₂ /t	33,050	49,013	—
②プラスチック材燃焼時	2.55	tCO ₂ /t		84,278	—
③再生樹脂生産時の電力消費	-0.604	tCO ₂ /kWh		-19,962	電気事業者別排出係数の代替値
		(-1,043 kWh/t)			
CO ₂ 削減効果 (①+②-③)				106,356	

※環境省「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」

一般社団法人プラスチック循環利用協会「石油化学製品のLCIデータ調査報告書（2009年3月）」、

③の再生材製造時の電力消費は平成27年度事業の実績値（1,043kWh/t）を基本とし、

この値に電力消費の原単位（0.000579tCO₂/kWh）を掛け合わせて算出している。

※1：産業構造審議会 産業技術環境分科会 廃棄物・リサイクル小委員会 自動車リサイクルワーキンググループ、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「自動車リサイクル法の施行状況」

※2：トヨタ自動車「クルマとリサイクル」