

2019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

報告会資料

事業名：精緻解体による高品位樹脂リサイクルスキーム実証事業

代表事業者名：西日本オートリサイクル株式会社

2020年8月6日

1、はじめに 事業概要

1. 実証事業期間 2018年7月～2020年3月 前年度：設備設置・事業スキーム構築

本年度：実証事業 Deca-BDE継続調査、計画修正：物性高度化継続調査

2. 実証事業体制 1) 代表者 西日本オートリサイクル株式会社

2) 実証グループ 自工会加盟各社、いその株式会社、吉川工業株式会社

3. 実証事業の内容 事業費：2018年度：63,368千円、**2019年度：6,559千円**

現在ASR（自動車破碎残渣）としてサーマルリサイクルとなっている樹脂（ポリプロピレン樹脂：PP）を対象とし、車から車への質の高いリサイクルを目指した実証事業を行う。

リサイクル材として具備すべき安定した「品質」・「コスト」・「量」の確保を目的に、以下の項目の実証を行う。 ※アドバイザー 福岡大学 八尾教授 再生材物性高度化

(1) 異材異樹脂混入（Deca-BDE含む）を防止する精緻解体及び

※樹脂再生時の品質安定化方法の確立

(2) 異材選別の生産性向上や北九州エコタウンを中核とする企業連携及び

※樹脂押出法変更によるコスト削減

(3) 北九州地区での集荷スキーム構築による量の確保と事業性評価

(4) 自動車リサイクル材としての評価と使用方法の確立

【期待効果】①近隣での集荷・リサイクル 樹脂押出法変更⇒ コスト低減

②精緻解体＋破碎・比重選別 樹脂押出法変更⇒ 品質安定（Deca-BDE等の異材異樹脂混入防止）

③地域連携集荷⇒ 量の確保

【リサイクルスキーム】

当初対象樹脂量：バンパー・内装PP樹脂26.6トン/月⇒実行13.2トン/月



【設備仕様・投資額】

選別・破碎・粉碎設備設置場所：西日本オートリサイクル(株)

設備	主仕様	投資額（万円）
グラインダー・金属検知器	異材除去・金属混入防止	21
バンパー破碎粉碎機一式	45kw破碎粉碎機、磁力選別機、洗浄脱水機等	2493
内装PP破碎粉碎機一式	5.5kw破碎機、15kw粉碎機、磁力選別機、フロン回収ST	1848
エンジニアリングフィー等	運搬・設置工事・試運転・設計費等	680
合計(税抜)		5042

内装PP樹脂・バンパー処理設備設置状況（2018年度設置）



2、今年度（2019年度）事業実施結果 （1）工程表

作業項目	計画/実績	3月末 進捗率	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月		11月		12月		1月		2月		3月	
									前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
1) 回収材中のDeca-BDE	提案時計画	100% (対当初計画 72%)							137型式											
調査(継続)	3月末計画																			
	実績								99型式		(9月末入荷で調査終了)									
2) 再生材物性高度化	提案時計画	100%																		
(計画修正)	3月末計画																			
	実績																			
3) エコタウン外	提案時計画	100%																		
実証スキーム構築	3月末計画																			
	実績																			
4) エコタウン内外実証事業																				
(1) 実証事業	提案時計画	100%																		
	3月末計画																			
	実績																			
(2) 再生材の品質評価	提案時計画	100%																		
	3月末計画																			
	実績																			
(3) 事業性評価	提案時計画	100%																		
	3月末計画																			
	実績																			

2、今年度（2019年度）事業実施結果 （2）-1 結果概要

作業項目	進捗状況																												
1. 基本スキーム構築	①調査対象車：1990年（H2年）以降に製造された車、8メーカー137型式を対象																												
(1) 回収材中のDeca-BDE 調査及び回収材の決定	②回収材：内装PP樹脂（ピラー、インスツルメントパネル、ドアトリム、リアトリム、スカッフプレート） ③調査方法：蛍光X線分析で総臭素含有確認 ⇒ガスマットグラフ分析計にて特定臭素（PBB,PBDE、Deca-BDE)分析 ④調査結果：99型式より598件の検体について調査を完了 ・総臭素が検出された25検体について特定臭素分析を実施 特定臭素は含まれないことを確認した																												
2. 再生材物性高度化(前年度継続)	①福岡大学保有ラボ押出機での基礎調査を実施 R1.7月2,3日、9月6,11日																												
(1) 試験材料採取 押出成形・物性調査	・押出機主仕様比較																												
前年度はいその(株)保有の 単軸、2軸押出機にて試験実施 ⇒樹脂だまりによる物性改善 効果は認められなかった	<table><tr><td></td><td>スクリュー 構成</td><td>L/D</td><td>スクリュー径 D(mm)</td><td>バレル長 L(mm)</td><td colspan="2">樹脂だまり</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>長さℓ (mm)</td><td>ℓ/L (%)</td></tr><tr><td>福大ラボ機</td><td>2軸</td><td>60</td><td>26</td><td>1,560</td><td>286</td><td>18.3</td></tr><tr><td>いその(株)</td><td>2軸</td><td>31</td><td>37</td><td>1,150</td><td>150</td><td>13</td></tr></table> ・試験条件：スクリュー回転数100/200rpm、加工温度200℃、樹脂だまり有無 ・使用原料：新材（BC03BSW）、回収内装PP樹脂（PP/PE、PP+E/P-T20）		スクリュー 構成	L/D	スクリュー径 D(mm)	バレル長 L(mm)	樹脂だまり							長さℓ (mm)	ℓ/L (%)	福大ラボ機	2軸	60	26	1,560	286	18.3	いその(株)	2軸	31	37	1,150	150	13
	スクリュー 構成	L/D	スクリュー径 D(mm)	バレル長 L(mm)	樹脂だまり																								
					長さℓ (mm)	ℓ/L (%)																							
福大ラボ機	2軸	60	26	1,560	286	18.3																							
いその(株)	2軸	31	37	1,150	150	13																							
	②試験結果 一連の試験結果から、下記条件と引張破壊ひずみ値向上の関係が認められた																												
	<table><tr><td>条件</td><td>樹脂だまりによる物性改善効果</td><td>考 察</td></tr><tr><td>スクリュー構成</td><td>単軸 < 2軸</td><td>・2軸・樹脂溜まりの効果は確認</td></tr><tr><td>L/D</td><td>小 < 大</td><td>・スクリュー回転数や滞留時間依存性は</td></tr><tr><td>樹脂だまり長</td><td>13% < 18%</td><td>福岡大学ラボ機の仕様効果と考えられ、</td></tr><tr><td>スクリュー回転数</td><td>遅い < 早い</td><td>今後スクリュー形状依存性などの検討が必要</td></tr></table>	条件	樹脂だまりによる物性改善効果	考 察	スクリュー構成	単軸 < 2軸	・2軸・樹脂溜まりの効果は確認	L/D	小 < 大	・スクリュー回転数や滞留時間依存性は	樹脂だまり長	13% < 18%	福岡大学ラボ機の仕様効果と考えられ、	スクリュー回転数	遅い < 早い	今後スクリュー形状依存性などの検討が必要													
条件	樹脂だまりによる物性改善効果	考 察																											
スクリュー構成	単軸 < 2軸	・2軸・樹脂溜まりの効果は確認																											
L/D	小 < 大	・スクリュー回転数や滞留時間依存性は																											
樹脂だまり長	13% < 18%	福岡大学ラボ機の仕様効果と考えられ、																											
スクリュー回転数	遅い < 早い	今後スクリュー形状依存性などの検討が必要																											
	③今後の課題 物性高度化とバレル長及び混練部の位置と樹脂だまり長の関係の確認																												

2、今年度（2019年度）事業実施結果 （2）-2 結果概要

作業項目	進捗状況
3. エコタウン外実証スキーム構築	①北九州市若松区整備協会との回収スキーム構築 2019年1/四期 ②北九州市内中古車販売業者との集荷スキーム構築 1/四期 ③福岡県内北九州市外からの集荷スキーム検討 2/四期
4. エコタウン内外実証事業	エコタウン内外からの集荷スキームを2019年1月～9月に渡って実施
(1) 実証事業	①集荷目標：バンパー6,600kg/月（WARC：3,300kg+WARC外：3,300kg） 内装PP 6,600kg/月（WARC：3,300kg+WARC外：3,300kg） ②集荷実績：バンパー5,814kg/月（WARC：3,294kg+WARC外：2,520kg） （2019.6月）内装PP 4,200kg/月（WARC：3,220kg+WARC外：980kg） WARC内は計画通り集荷出来ているが、外部からの集荷量が目標未達（特に内装PPが集まらない）
(2) 再生材の品質評価	①いその㈱での品質評価：社内基準に基づき、一般物性及び蛍光X線分析による環境負荷物質調査及び赤外線分光光度計による異材混入確認（異樹脂・金属など）、試験片による外観確認など最終製品に使用できる原料か評価した結果、 内装材については非常に高品質であり自動車部品用として使用できることが確認された。またバンパー材についても、パテ、金属類の混入の無い原料であることが確認された。 ②自動車用部品材料としての評価：当実証事業で製造した内装グレード、外装グレードの品質、コストを提案し、自動車メーカー12社にヒアリングを実施。その結果、 両グレードとも採用を検討出来る可能性がある」と評価された。 一方で、 実用化に向けた課題として、コストダウン対策や再生材の物性収束法が挙げられた。
(3) 事業性評価	①集荷量の確保： バンパー及び内装PP樹脂の回収を促すインセンティブ制度があれば北九州エコタウンで製品重量バンパー5.3ト/月、内装PP樹脂5.4ト/月の生産が見込まれる ②集荷～異材除去～粉碎～製品納入一貫工程処理コストを試算： バンパー86.9円/製品kg、内装PP樹脂88.2円/製品kg 特に内装材については動脈・静脈企業連携による易解体設計が進めば更なるコストダウンが可能 ③ 再生材の自動車部品材料としての品質評価も良好であることから、量を確保するインセンティブ制度と易解体設計が継続されれば、エコタウン企業連携による当該事業は成立すると評価される。

2-(3)-1、回収内装PP樹脂のDeca-BDE含有調査結果

WARCにて選定された車両8メーカー99型式からサンプルを切出し、蛍光X線分析装置を用い総臭素の含有を確認した後、含有が確認された検体について特定臭素を含有しているか確認を行った。

- ① 検体総件数：車両8メーカー 598検体 内、総臭素含有件数 25検体
 ② 総臭素含有25検体へのDeca-BDE含有に関して、GC-MSを用い測定を実施
 ※GC-MC（ガスクロマトグラフ質量分析計）にて溶解・抽出後測定

【総臭素含有確認検体の特定臭素測定結果 1/2】

BQL : Below Quantification Limit
 (定量下限値5ppm未満)

車種	車名	車台番号	年式		検体数	部品	色	蛍光X線測定結果※					特定臭素測定結果			評価
								Cd	Pb	Hg	Br	Cr	PBB	PBDE	デカBDE	
トヨタ	プリウス	NHW10-0004921	1998	H10	7	インスツルメントパネル	グレー	4/10	0/4	0/5	12/20	11/20	BQL	BQL	BQL	○
	カローラ フィールダー	NZE141-9165142	2010	H22	74	ドアトリム	ブラック	0/10	1/4	0/8	1/17	34/20	BQL	BQL	BQL	○
ニッサン	キューブ	AZ10-242810	2001	H13	101	Aピラー	グレー	1/10	0/5	0/13	1/16	0/19	BQL	BQL	BQL	○
	ノート	E12-071055	2013	H25	178	Aピラー	アイボリー	2/10	0/4	0/4	3/18	0/15	BQL	BQL	BQL	○
ダイハツ	ムーブ	L900S-0149085	2000	H12	194	インスツルメントパネル	ブラック	0/10	1/4	0/7	2/20	78/20	BQL	BQL	BQL	○
					196	Aピラー	ブラック	2/10	0/4	2/4	6/19	0/14	BQL	BQL	BQL	○
	ムーブ	L150S-103543	2003	H15	203	リアトリム	ブラック	5/10	0/4	0/4	8/20	0/15	BQL	BQL	BQL	○
	タント	L350S-0159001	2005	H17	211	インスツルメントパネル	グレー	0/10	2/4	0/5	48/19	4/19	BQL	BQL	BQL	○
	ムーブ	LA150S-0008138	2014	H26	247	Cピラー	アイボリー	4/10	1/4	0/7	2/19	20/18	BQL	BQL	BQL	○
スズキ	ワゴンR	MH23S-600925	2010	H22	277	Cピラー	ブラック	0/10	0/3	0/5	8/20	0/18	BQL	BQL	BQL	○
マツダ	アテンザ	GGEP-105383	2003	H15	486	スカッフプレート	グレー	0/10	0/5	0/5	4/13	3/16	BQL	BQL	BQL	○
	CX5	KF2P-122795	2017	H29	519	インスツルメントパネルB(シボ面)	ブラック	0/9	0/7	0/10	1/19	0/19	BQL	BQL	BQL	○
スバル	レガシー	BH5-228701	2002	H14	542	インスツルメントパネル(クッション材)	ブラック	0/10	0/7	0/12	8/10	3/20	BQL	BQL	BQL	○

【総臭素含有確認検体の特定臭素測定結果 2/2】

BQL : Below Quantification Limit
(定量下限値5ppm未満)

車種	車名	車台番号	年式		検体数	部品	色	蛍光X線測定結果※					特定臭素測定結果			評価
								Cd	Pb	Hg	Br	Cr	PBB	PBDE	デカBDE	
ホンダ	モビリオスパイク	GK1-1019194	2003	H15	339	インスツルメントパネル	ブラック	0/10	2/3	0/8	259/24	0/20	BQL	BQL	BQL	○
					340	ドアトリム	ブラック	0/10	0/3	1/6	2/19	0/12	BQL	BQL	BQL	○
	モビリオ	GB1-1048430	2002	H14	350	インスツルメントパネル	グレー	0/10	2/5	0/14	5/17	0/20	BQL	BQL	BQL	○
					353	Bピラー	グレー	0/10	0/7	0/7	2/19	92/20	BQL	BQL	BQL	○
	オデッセイ	RA6-1311073	2002	H14	357	ドアトリム	グレー	2/10	2/4	0/8	2/17	24/20	BQL	BQL	BQL	○
	オデッセイ	RB1-3084336	2004	H16	368	Aピラー	ブラウン	0/10	0/3	0/7	3/16	0/14	BQL	BQL	BQL	○
	フィット	GD1-2338385	2006	H18	372	インスツルメントパネル	ブラック	0/10	1/4	0/6	88/20	0/14	BQL	BQL	BQL	○
	ステップワゴン	RG1-1068790	2006	H18	378	インスツルメントパネル	ブラック	0/10	0/2	0/4	176/20	102/20	BQL	BQL	BQL	○
	フィットシャトル	GG7-3103577	2013	H25	405	インスツルメントパネル	ブラック	0/10	0/4	0/8	2/19	0/9	BQL	BQL	BQL	○
ミツビシ	フィット	GK3-3004912	2013	H25	412	ドアトリム	ブラック	6/14	0/7	0/6	3/18	5/12	BQL	BQL	BQL	○
	EKワゴン	H81W-1112059	2005	H17	417	インスツルメントパネル	ブラック	5/10	1/5	0/5	3/19	2/11	BQL	BQL	BQL	○
	ミニキャブ	U61V-1100734	2005	H17	431	スカッフプレート	グレー	0/10	1/5	0/6	4/15	45/19	BQL	BQL	BQL	○

【測定結果】

総臭素が検出された25検体を対象とし、環境負荷物質であるDeca-BDEの含有有無をGC-MC (ガスクロマトグラフ質量分析計) にて分析を実施したところ、定量限界値 5 ppm以下の結果が得られた。(EU)2015/863の規制濃度：1000ppm以下となっているため、定量下限値は200分の1下にあることから回収した内装PP樹脂にはDeca-BDEは含有されていないと結論づけられる。

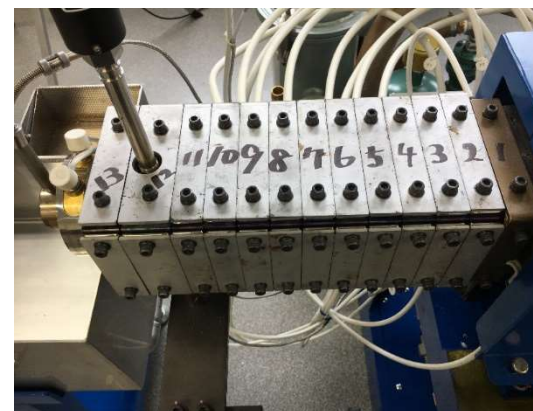
2-（3）-2、再生材物性高度化調査結果

いその(株)稲沢工場の単軸及び2軸押出機で実施した調査で、樹脂だまりによる物性改善効果が認められなかったことから、福岡大学保有のラボ押出機を使用して基礎的な調査を実施した。

1) 福岡大学ラボ押出機主仕様



項目		仕様
押出量		5～10kg/Hr
スクリー	回転方向	同方向時計方向
	噛合型	深溝(2条ネジ)スクリー噛合
	L/D	60
	回転数	Max.583rpm
バレル	全長	1,560mm
	内径	26.0mm
	外形	100×90mm
	分割数	15
	フィード口	2箇所 φ45mm
ダイ		φ4mm×2穴



樹脂だまり有り
26mm×11 = 286mm バレル長の18.3%



樹脂だまり無し
26mm×2 = 52mm バレル長の3.3%

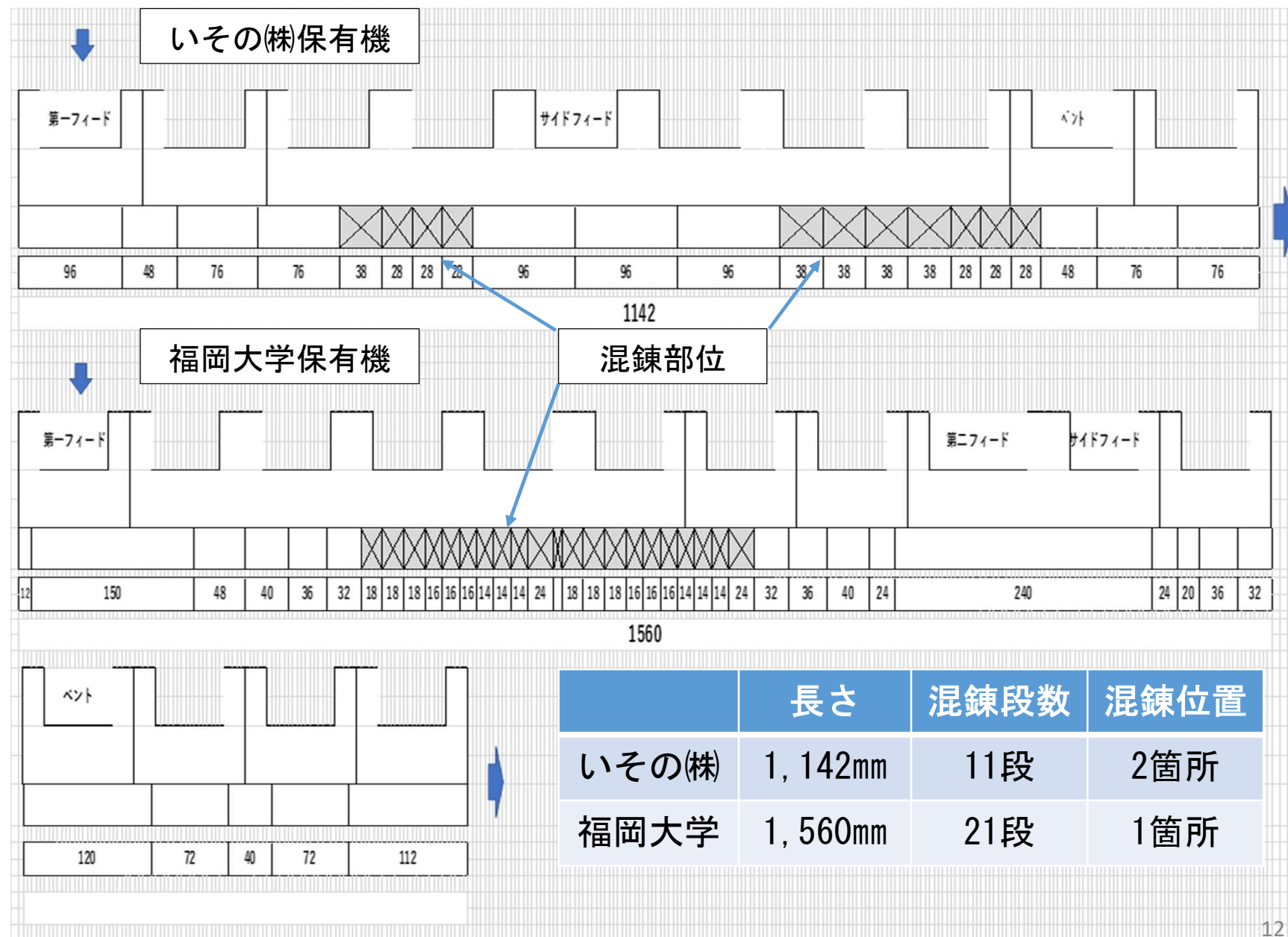
2) 押出機主要構成比較

福岡大学ラボ機の方がL/Dとバレル長に対する樹脂だまり長が大きい

	メーカー (機械名称)	スクリー 構成	L/D	Dスクリー径 (mm)	Lバレル長 (mm)	樹脂だまり		ブレイカープレート (有無)	平均 吐出量
						長さ ℓ (mm)	ℓ / L		
いその(株) 稲沢工場	フリージア(株)製 VSK-50	単軸	約33	50	1,650	210	13%	有	30
	東芝機械(株)製 TEM-35B	2軸	約31	37	1,142	150	13%	有	10

	メーカー (機械名称)	スクリー 構成	L/D	Dスクリー径 (mm)	Lバレル長 (mm)	樹脂だまり		ブレイカープレート (有無)	平均 吐出量
						長さ ℓ (mm)	ℓ / L		
福岡大学 ラボ機	プラコー社	2軸	60	26	1,560	286	18.3%	有	5～10

いその(株)稲沢工場と福岡大学の2軸押出機のスクリーン構成の比較



3) 押出加工条件

【実験押出機】

	加工条件	ペレット形状	スクリーン	樹脂だまり長	スクリー 回転数
いその(株) 稲沢工場	単軸押出機	※1一般的な形状 とします。	# 80使用	210mm (バレル長の 13%)	70/130rpm
	2軸押出機			150mm (バレル長の 13%)	165rpm

	加工条件	ペレット形状	スクリーン	樹脂だまり長	スクリー 回転数
福岡大学 ラボ機	2軸押出機	※1一般的な形状 とします。	無し	286mm (バレル長の18.3 %)	100rpm
					200rpm

※1. 一般的なペレットサイズ 長さ：2.5～3.5mm
径：2.5～3.5mmφ

【押出加工条件】

		(℃)							
	加工機	だまりの有無	C1	C2	C3	C4	C5	だまり	ダイス
いその(株) 稲沢工場	単軸押出機	だまり無し	230	230	230	230	230	-	230
		だまり有り	230	230	230	230	230	230	230
	2軸押出機	だまり無し	230	230	230	230	230	-	230
		だまり有り	230	230	230	230	230	230	230

		(℃)							
	加工機	だまりの有無	C1～C11						
福岡大学 ラボ機	2軸押出機	だまり無し	200						
		だまり有り	200						

※福岡大学ラボ生産に使用した原料は、九州工場ラボ機にて加工したペレットを使用しています。

4) 物性測定結果

＜バージン材 BC03BSW＞		通常試験									
試験項目	単位	いその株稲沢工場						福岡大学			
		単軸押出				2軸押出		2軸押出			
		だまり無		だまり有		だまり無	だまり有	だまり無	だまり有	だまり無	だまり有
		スクリュー 回転 70rpm	スクリュー 回転 130rpm	スクリュー 回転 70rpm	スクリュー 回転 130rpm	スクリュー 回転 165rpm	スクリュー 回転 165rpm	スクリュー回転 100rpm		スクリュー回転 200rpm	
メルトフローレート	g/10min	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.2	33.9	33.7	33.9	32.3
シャルピー衝撃強さ	KJ/m ²	9.3	9.0	8.8	8.2	8.7	8.3	8.4	7.8	8.9	8.3
引張降伏強さ	MPa	24.7	24.4	24.7	24.6	24.9	25.0	25.2	25.0	25.2	25.1
引張破壊ひずみ	%	18	17	28	20	25	21	28	36	17	34
曲げ強さ	MPa	32.4	32.1	33.0	32.8	34.2	34.6	32.4	33.5	32.4	33.5
曲げ弾性率	MPa	1,270	1,260	1,290	1,290	1,320	1,350	1,200	1,260	1,190	1,250
ロックウェル硬さ		92	92	93	93	94	94	92	93	92	93
荷重たわみ温度	℃	97	99	98	98	96	95	95	93	95	92
比重		0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90

- ＜福岡大学ラボ機＞
- ・樹脂だまり有で引張破壊ひずみと曲げ弾性に改善がみられる
 - ・スクリュー回転数の影響は認められない

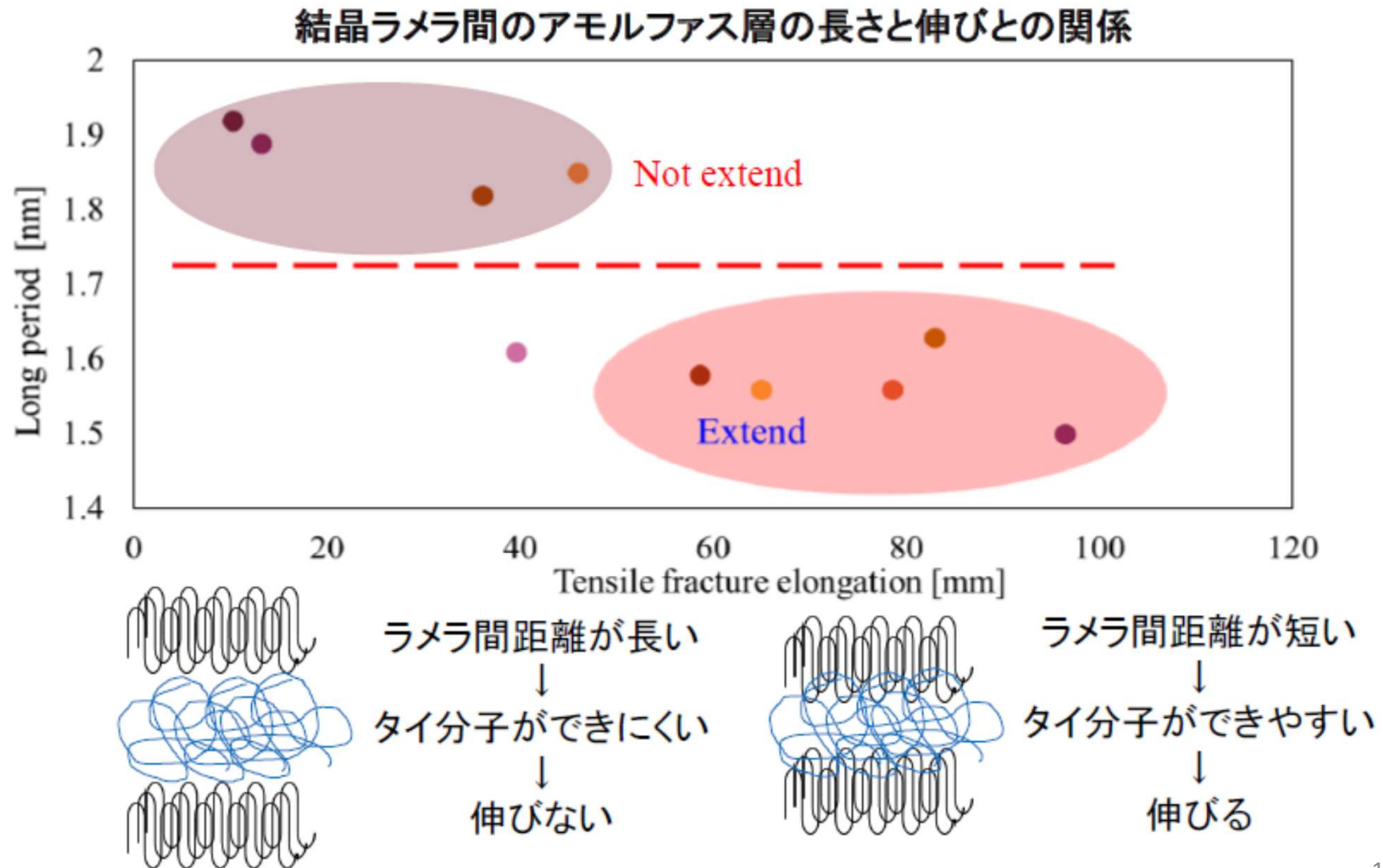
<ELV回収材 PP/PE>		通常試験									
試験項目	単位	いその株稲沢工場						福岡大学			
		単軸押出				2軸押出		2軸押出			
		だまり 無		だまり 有		だまり 無	だまり 有	だまり 無	だまり 有	だまり 無	だまり 有
		スクリュー 回転 70rpm	スクリュー 回転 130rpm	スクリュー 回転 70rpm	スクリュー 回転 130rpm	スクリュー 回転 165rpm	スクリュー 回転 165rpm	スクリュー回転 100rpm		スクリュー回転 200rpm	
メルトフローレート	g/10min	32	31	32	31	31.0	31.4	32.9	32.6	33.2	32.8
シャルピー衝撃強さ	KJ/m ²	11.0	12.0	11.0	12.0	11.9	11.2	11.5	10.7	11.4	10.6
引張降伏強さ	MPa	22.6	22.6	22.6	22.6	23.5	23.2	22.5	22.4	22.6	22.4
引張破壊ひずみ	%	47	40	37	35	28	22	33	47	32	61
曲げ強さ	MPa	28.5	28.5	28.7	28.7	32.7	33.1	29.1	29.7	29.4	30.0
曲げ弾性率	MPa	1,120	1,140	1,120	1,140	1,273	1,273	1,060	1,100	1,100	1,090
ロックウェル硬さ		86	85	85	86	88	87	84	85	85	85
荷重たわみ温度	℃	89	88	89	89	86	86	88	88	89	89
比重		0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91

- <福岡大学ラボ機> ・ 樹脂だまり有で引張破壊ひずみに改善がみられる
 ・ スクリュー回転数が高い方に引張破壊ひずみの改善傾向がみられる

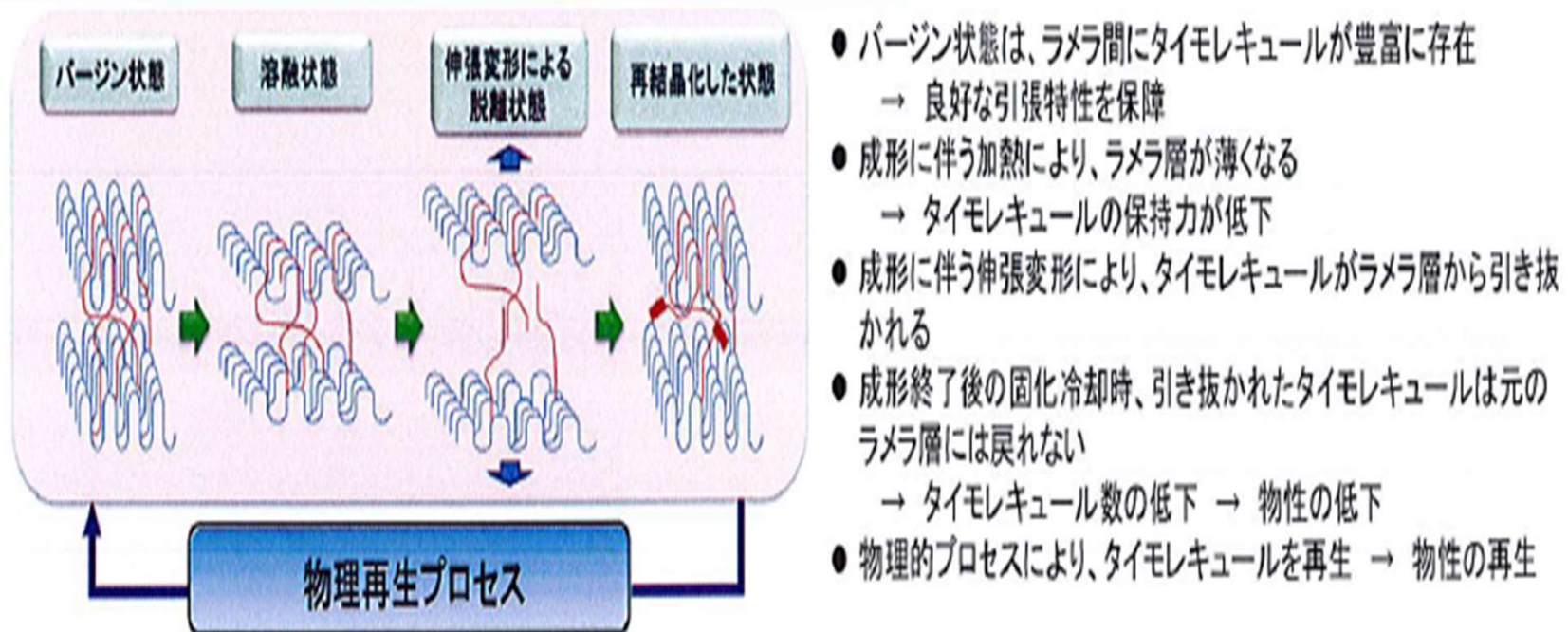
<ELV回収材 PP+E/P-T20>		通常試験									
試験項目	単位	いその(株)稲沢工場						福岡大学			
		単軸押出				2軸押出		2軸押出			
		だまり 無		だまり 有		だまり 無	だまり 有	だまり 無	だまり 有	だまり 無	だまり 有
		スクリュー 回転 70rpm	スクリュー 回転 130rpm	スクリュー 回転 70rpm	スクリュー 回転 130rpm	スクリュー 回転 165rpm	スクリュー 回転 165rpm	スクリュー回転 100rpm		スクリュー回転 200rpm	
メルトフローレート	g/10min	27	28	28	28	28.2	28.4	28.7	27.9	28.4	28.1
シャルピー衝撃強さ	KJ/m ²	16.0	17.0	14.0	16.0	13.5	12.7	14.0	14.0	13.0	14.0
引張降伏強さ	MPa	21.7	21.8	21.9	21.6	23.0	23.0	22.3	22.3	22.1	22.4
引張破壊ひずみ	%	36	30	28	25	29	40	51	26	32	65
曲げ強さ	MPa	31.4	31.5	31.3	31.3	36.4	36.5	32.8	32.8	32.9	33.2
曲げ弾性率	MPa	2,180	2,230	2,180	2,200	2,590	2,624	2,330	2,270	2,290	2,280
ロックウェル硬さ		73	73	74	73	79	79	75	77	75	78
荷重たわみ温度	℃	114	114	114	115	112	113	116	116	117	116
比重		1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.04	1.04	1.04

<福岡大学ラボ機> ・樹脂だまり有で、スクリュー回転数が大きい方に
引張破壊ひずみに改善がみられる

成形履歴等による結晶間距離とタイ分子数が伸びに影響する



リサイクル樹脂の物理劣化と物理再生原理のスキーム



出典：廃棄容器包装プラスチックの高度リサイクルプロセス（1）
福岡大学 工学部 化学システム工学科 八尾教授、中野助教

5) 再生材物性高度化押出条件基礎調査結果

【いその(株)保有機と福岡大学ラボ機での樹脂だまり有無の比較】

- ①いその(株)保有の単軸・2軸押出加工については、スクリー回転数及び樹脂だまり有無について引張破壊ひずみへの効果は確認出来なかった
- ②福岡大学保有2軸押出加工の場合については、スクリー回転数及び樹脂だまり有無により引張破壊ひずみでの変化が確認できた

【樹脂だまりによる物性改善効果と影響要因】

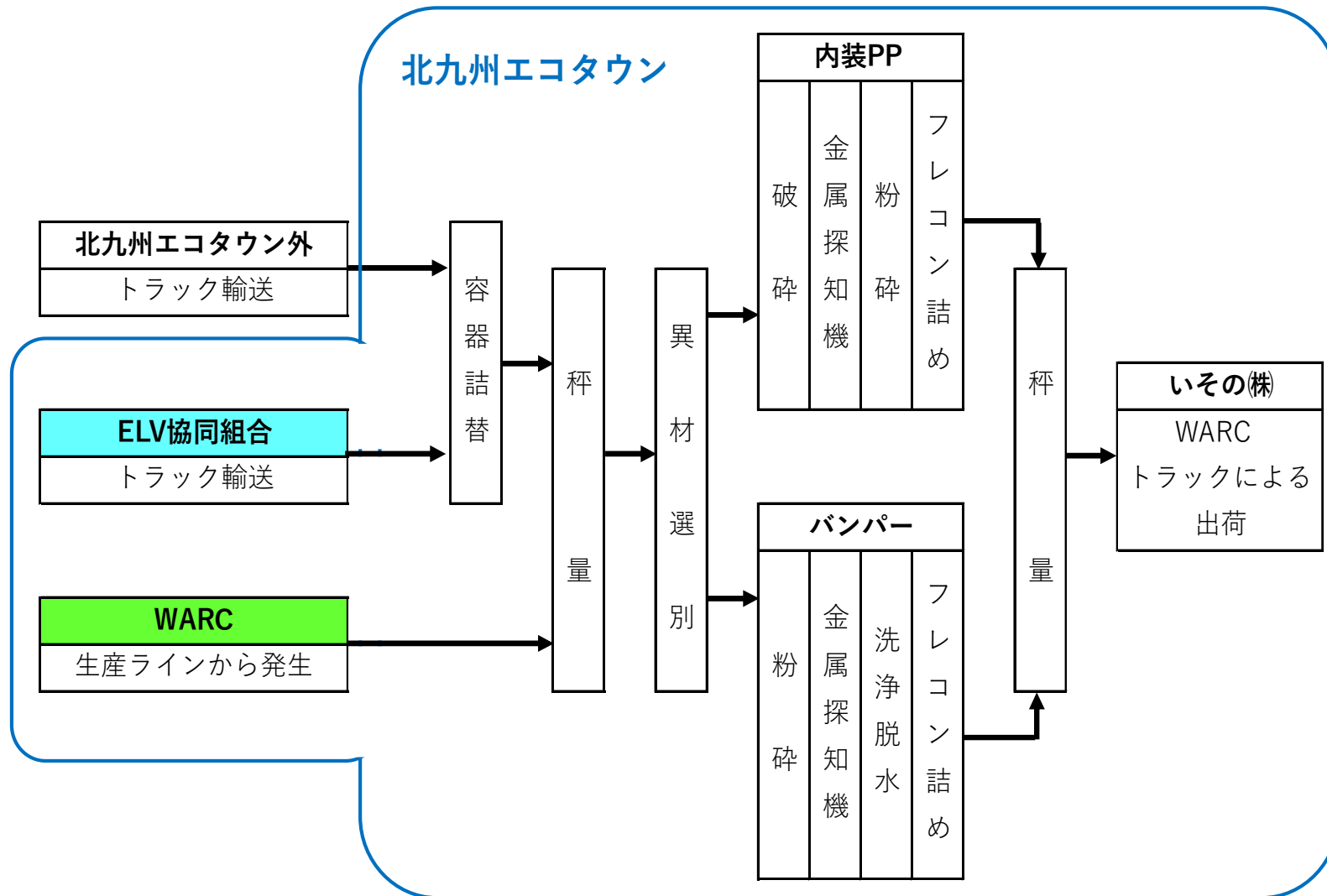
条件	樹脂だまりによる物性改善効果	考 察			
スクリー構成	単軸 < 2軸	・2軸・樹脂溜まりの効果は確認			
L/D	小 < 大	・スクリー回転数や滞留時間依存性は			
樹脂だまり長	13% < 18%	福岡大学ラボ機の仕様効果と考えられ、			
スクリー回転数	遅い < 早い	今後スクリー形状依存性などの検討が必要			

押出加工条件(バレルでの練りと押出条件及び樹脂だまり長さ)によって結晶ラメラ間距離とタイ分子生成度合が変化していると考えられる

【今後の課題】

物性高度化にバレル長及び混練部の位置と樹脂だまり長さがどのように関係しているのかを確認する事が課題として残った

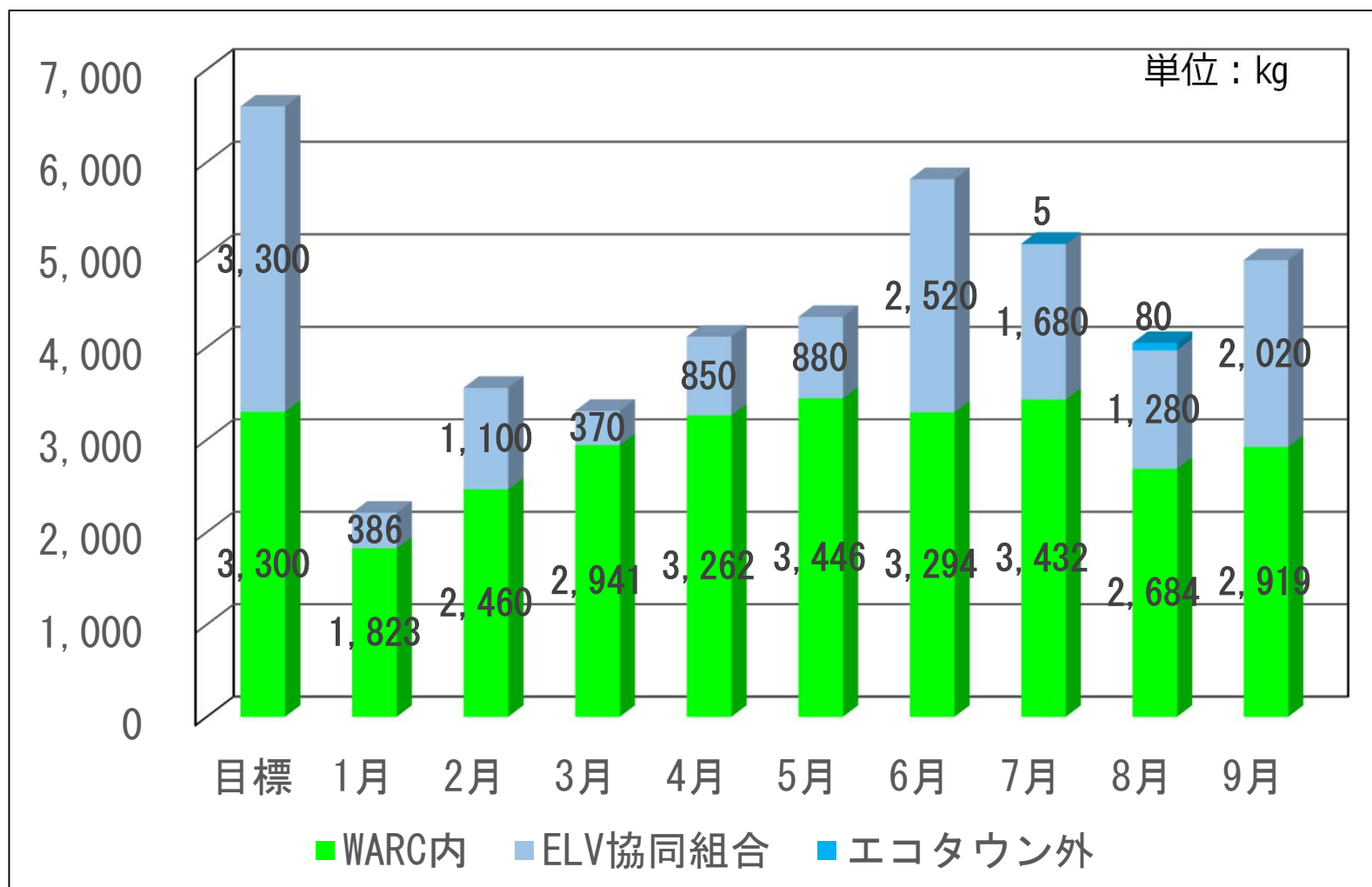
2-（3）-3、エコタウン内外実証スキーム構築



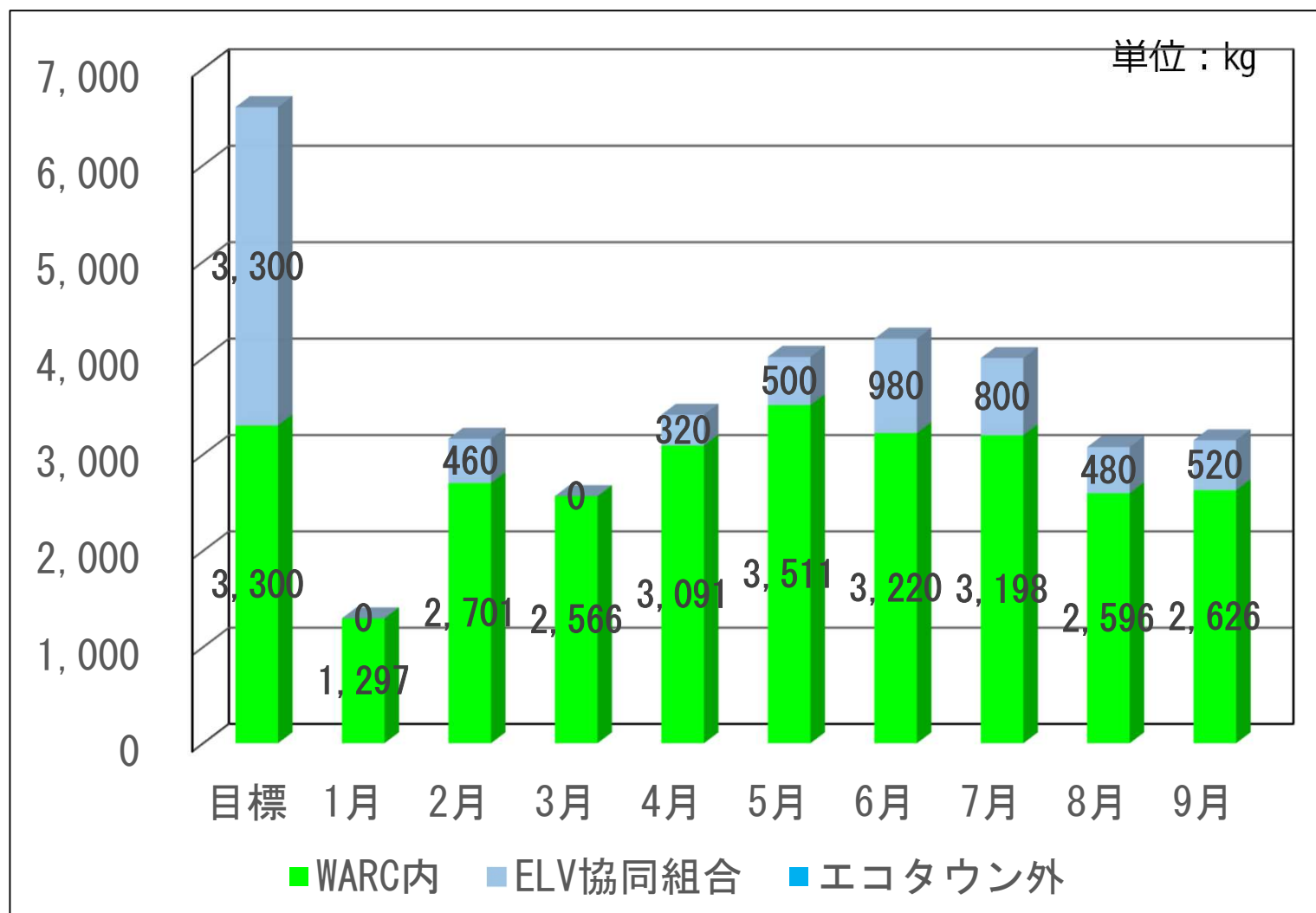
2-（3）-4、エコタウン内外実証事業

1) 集荷実績（2019年1月～9月）

(1) バンパー集荷実績



(2) 内装 P P 樹脂集荷実績



WARC外（ELV協同組合含む）からの内装PP樹脂が集まっていない

(3)WARC及びELV協同組合のELV処理台数当たりの樹脂回収量

① WARC処理台数と樹脂回収実績

	WARC							
	処理台数				樹脂回収量			
	普通車	軽自動車	軽比率	処理台数	バンパー	kg/台	内装PP	kg/台
1月	240	285	54.3%	525	1,823	3.5	1,297	2.5
2月	333	310	48.2%	643	2,460	3.8	2,701	4.2
3月	430	384	47.2%	814	2,941	3.6	2,566	3.2
4月	459	339	42.5%	798	3,262	4.1	3,091	3.9
5月	457	330	41.9%	787	3,446	4.4	3,511	4.5
6月	422	258	37.9%	680	3,294	4.8	3,220	4.7
7月	368	335	47.7%	703	3,432	4.9	3,198	4.5
8月	325	247	43.2%	572	2,684	4.7	2,596	4.5
9月	254	279	52.3%	533	2,919	5.5	2,626	4.9
合計	3,288	2,767	45.7%	6,055	26,261	4.3	24,806	4.1

② ELV協同組合処理台数と樹脂回収実績

	E L V協同組合							
	処理台数				樹脂回収量			
	普通車	軽自動車	軽比率	処理台数	バンパー	kg/台	内装PP	kg/台
1月	460	651	58.6%	1,111	386	0.3	0	0.0
2月	505	727	59.0%	1,232	1,100	0.9	460	0.4
3月	693	952	57.9%	1,645	370	0.2	0	0.0
4月	608	880	59.1%	1,488	850	0.6	320	0.2
5月	622	721	53.7%	1,343	880	0.7	500	0.4
6月	575	778	57.5%	1,353	2,520	1.9	980	0.7
7月	567	799	58.5%	1,366	1,680	1.2	800	0.6
8月	461	640	58.1%	1,101	1,280	1.2	480	0.4
9月	510	757	59.7%	1,267	2,020	1.6	520	0.4
合計	5,001	6,905	58.0%	11,906	11,086	0.9	4,060	0.3

樹脂を取外すインセンティブがあれば、
ELV協同組合からの目標量の樹脂回収は可能

2) 再生材の品質評価

(1) 回収塗装付バンパーの品質評価 (抜粋)

試験項目	試験条件	単位	試験方法	集荷先／いそのN o. / 攪拌数量kg			
				WARC			WARC外
				K P 5537	K P 5563	K P 5564	K P 5565
				569kg	2, 631kg	2, 442kg	1, 531kg
メルトフローレート	230℃、21N	g/10min	ISO 1133	30. 1	28. 2	26. 8	31. 9
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	KJ/m ²	ISO 179-1	24	26	20	21
	-30℃、ノッチ付	KJ/m ²	ISO 179-1	4. 8			4. 5
引張降伏強さ	速度50mm/min	MPa	ISO 527-1	18. 1	17. 8	17. 9	17. 6
引張破壊ひずみ	速度50mm/min	%	ISO 527-1	27	36	70	61
曲げ強さ	速度2mm/min	MPa	ISO 178	25	25	24	25
曲げ弾性率	速度2mm/min	MPa	ISO 178	1, 460	1, 580	1, 410	1, 580
ロックウェル硬さ	Rスケール		ISO 2039-2	57	59	56	53
荷重たわみ温度	0. 45MPa	℃	ISO 75-1	96	99	93	100
比重	水中置換法		ISO 1183	0. 99	1. 00	0. 98	1. 01
蛍光X線		ppm	Cd	0/19	0/18	0/18	0/18
			Pb	1/5	0/5	0/7	1/4
			Hg	0/4	0/8	0/7	1/6
			Br（総臭素）	0/23	4/19	0/27	6/22
			Cr（総クロム）	0/19	0/16	0/17	0/19
評価				○	○	○	○

(2) 回収内装PP樹脂の品質評価 (抜粋)

試験項目	試験条件	単位	試験方法	集荷先／ いそのNo. / 攪拌数量kg				
				WARC			WARC外	
				K P 5389	K P 5475	K P 5495	K P 5528	K P 5529
				1, 257kg	566kg	1, 256kg	981kg	943kg
メルトフローレート	230℃、21N	g/10min	ISO 1133	33. 4	35. 6	33. 5	33. 0	33. 7
シャルピー衝撃強さ	23℃、ノッチ付	KJ/m ²	ISO 179-1	9	9	9	10. 9	10. 6
引張降伏強さ	速度50mm/min	MPa	ISO 527-1	23. 2	23. 6	23. 6	22. 5	23. 0
引張破壊ひずみ	速度50mm/min	%	ISO 527-1	38	30	29	35	34
曲げ強さ	速度2mm/min	MPa	ISO 178	33. 7	33. 4	33. 7	30. 5	31. 8
曲げ弾性率	速度2mm/min	MPa	ISO 178	1, 460	1, 540	1, 520	1, 256	1, 316
ロックウェル硬さ	Rスケール		ISO 2039-2	87	88	87	85	86
荷重たわみ温度	0. 45MPa	℃	ISO 75-1	98	104	101	94	93
比重	水中置換法		ISO 1183	0. 93	0. 94	0. 94	0. 92	0. 92
蛍光X線		ppm	Cd	0/18	0/16	0/17	4/18	2/18
			Pb	1/4	0/4	1/5	0/6	0/4
			Hg	1/8	0/8	0/8	0/7	0/8
			Br（総臭素）	0/22	0/22	0/23	0/17	0/28
			Cr（総クロム）	13/22	7/26	22/25	14/27	24/24
評価				○	○	○	○	○

【いその株社内基準に基づく自動車用部品材料としての評価】

内装PP樹脂：高品位な原料で自動車用部品材料として使用可能

バンパー：異材混入が無い状況。塗装片があるため自動車用部品材料としては用途制限有り

3) 事業性評価

(1) 集荷～異材選別～粉碎～製品納入一貫工程の処理能力

①生産能力前提諸元

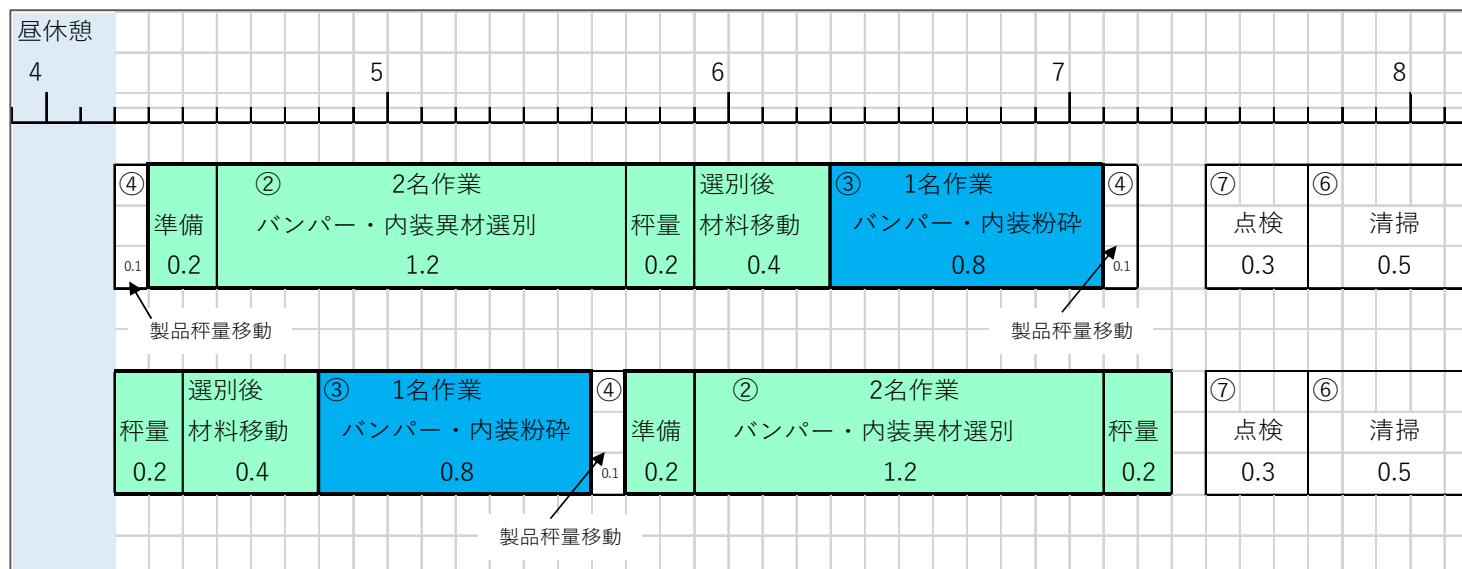
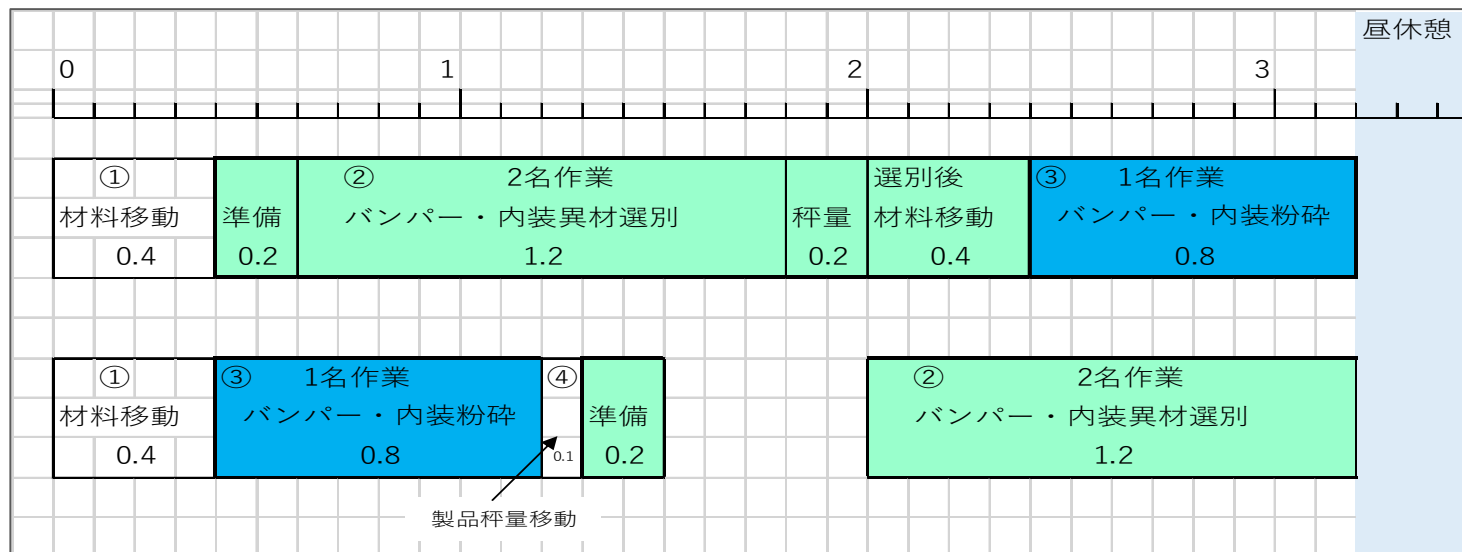
	要員	歩留			生産諸元	
		異材選別 (%)	粉碎 (%)	一貫 (%)	異材選別 (kg/Hr/名)	破碎粉碎 (kg/Hr/名)
バンパー	3名	84.5	95.5	80.7	64.5	151.5
内装P P		83.5	98.3	82.1	56.2	155.6

②作業分析結果（処理単体量：150kg）

	作業		作業内容	時間 (Hr)	作業頻度
①	材料移動		充パレットのフォークリフト移動	0.4	1回/日
②	異材選別準備		パレット、工具、作業台設置	0.2	1回/処理
	選別	バンパー	64.5kg/Hr、歩留84.5%	2.3	〃
		内装PP	56.2kg/Hr、歩留83.5%	2.7	〃
	秤量		異材除去後の秤量作業	0.2	〃
	選別後材料移動		異材除去材料の移動	0.4	〃
③	破碎・粉碎	バンパー	151.5kg/Hr、歩留95.5%	0.8	〃
		内装PP	155.6kg/Hr、歩留98.3%	0.8	〃
④	製品秤量移動		フレコン秤量・移動・表示記入	0.4	1回/4処理
⑤	清掃			0.5	1回/日
⑥	点検			0.3	1回/日
⑦	メンテナンス			4	1回/月
⑧	製品出荷運搬		WARC→いその(株)積込・輸送・卸	0.8	1回/6袋

③生産能力算定結果（要員：3名）

処理能力：600kg×22日＝13,200kg/月(製品：10,740kg/月)



(2) 処理コスト試算結果

①前提条件

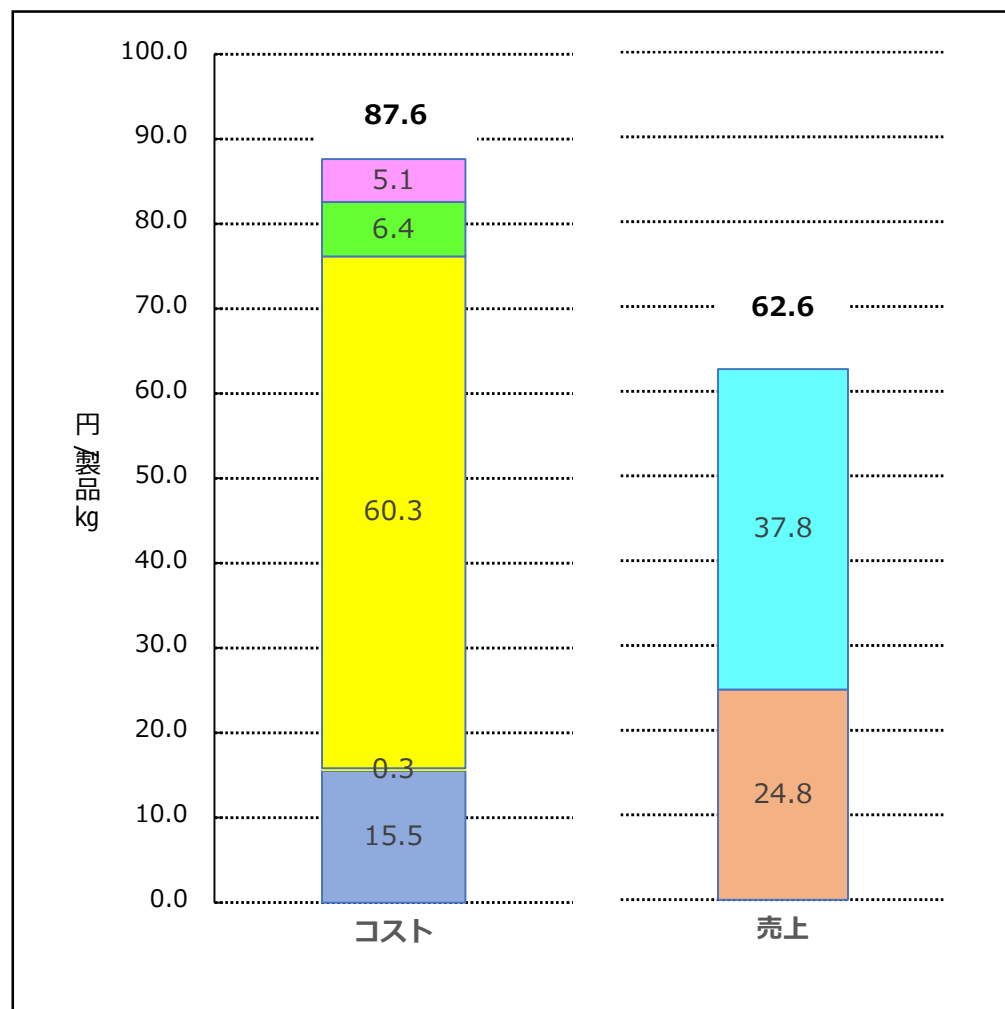
項目	諸元	備考
要員	3名	
処理量	13,200kg/月	バンパー WARC : 3,300kg WARC外 : 3,300kg 内装PP WARC : 3,300kg WARC外 : 3,300kg
人件費	1,600円/Hr	
電気料金	17.67円/kwh	
バンパー処理電力原単位	0.1571kwh/kg	19.166kwh/回
内装PP処理電力原単位	0.0545kwh/kg	6.649kwh/回
軽油	140円/ℓ	
フォークリフト燃費	2.75 ℓ /Hr	1.8Hr/日
水道	0.47円/ℓ	使用料270 ℓ /Hr
フレコン代	730円/袋	530kg/袋
樹脂購入単価 バンパー 内装PP	10円/kg 20円/kg	
メンテナンス費用	68,930円/月	刃購入・研磨及び交換費用

②コスト試算結果

区分	費目	費用 (円/月)	原単価 (円/製品kg)	比率
WARC外 集荷費用	ELV協同組合集荷	46,098	4.3	4.9%
	確認作業	21,546	2.0	2.3%
	購入費	99,000	9.2	10.5%
WARC内 作業費用	人件費	647,680	60.3	68.8%
	光熱費	24,538	2.3	2.6%
	燃料代	15,246	1.4	1.6%
	フレコン代	14,600	1.4	1.6%
	いその(株)納入輸送	3,120	0.3	0.3%
	メンテナンス費	68,930	6.4	7.3%
合 計		940,758	87.6	100%

人件費の内、異材選別作業が42.0円/kgと約70%を占めており、
異材除去作業の効率化を図る必要がある

③収益試算結果



【個別コスト】

バンパー: 86.9円/kg 内装PP: 88.2円/kg

【前提条件】

	集荷量 (kg/月)	一貫歩留	製品量 (kg/月)	販売単価 (円/kg)
バンパー	6,600	80.7%	5,325	50
内装PP	6,600	82.1%	5,415	75
合計	13,200		10,740	

コスト			売上	
WARC外集荷費		15.5	バンパー	24.8
WARC	製品納入運搬	0.3	内装PP	37.8
	人件費	60.3		
	メンテナンス費	6.4		
	光熱費他	5.1		
合計 (円/kg)		87.6	62.6	

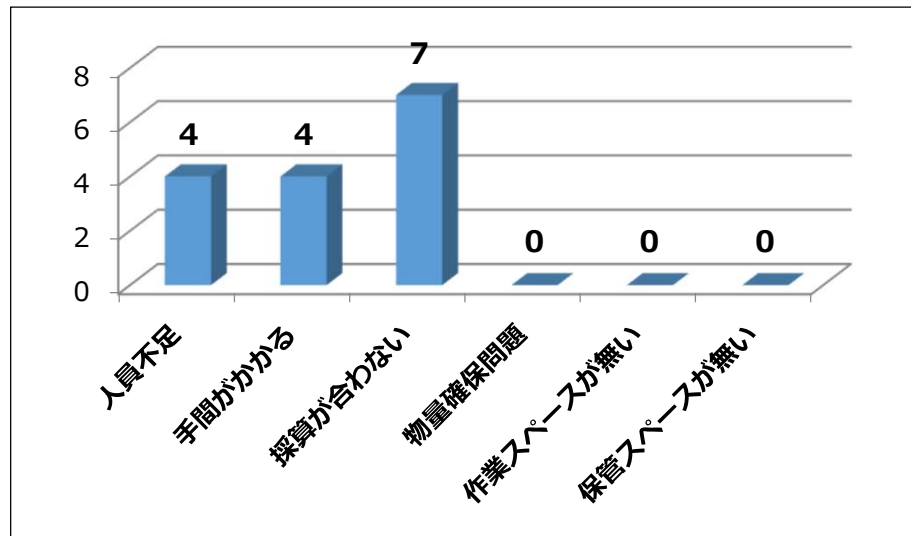
- ・現状のコスト及び買取価格では事業化に向けた課題解決が必要
- ・異材除去作業の効率化によるコストダウンが必要（動脈・静脈企業連携要）
- ・北九州エコタウンを中核として車を集め樹脂を取外すインセンティブを与えれば事業化の可能性は十分にある

3、現状の課題と想定される解決方法

項目	課題	想定される解決方法
1. エコタウン内外での樹脂リサイクル事業化	1) 集荷量の確保 特に内装PP樹脂	・内装PP樹脂及びバンパーを取外すインセンティブ制度の構築
	2) 処理コスト削減	・異材選別作業のコスト削減 ①異材除去作業の生産性向上 ②異材除去を容易にする部品づくり (動脈・静脈企業連携が必要)
	3) 自動車部品用材料としての評価	・バンパー及び内装PP樹脂の品質調査結果の自動車工業会殿への提示と評価
2. 再生材物性高度化	1) 物性改善押出条件の把握	・2軸押出と樹脂だまり有の条件下で、押出機のスクリー形状・回転数及び滞留時間依存性などの検討 (来年以降の課題)
	2) 実操業による確性	・上記結果に基づく実操業での物性改善効果の確性とコスト削減等への実用化 (来年以降の課題)

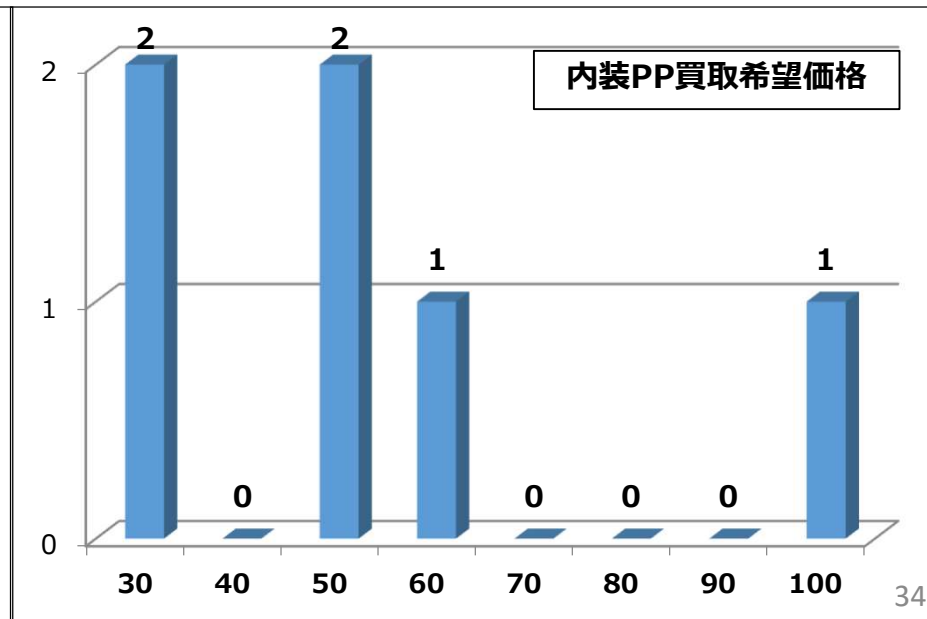
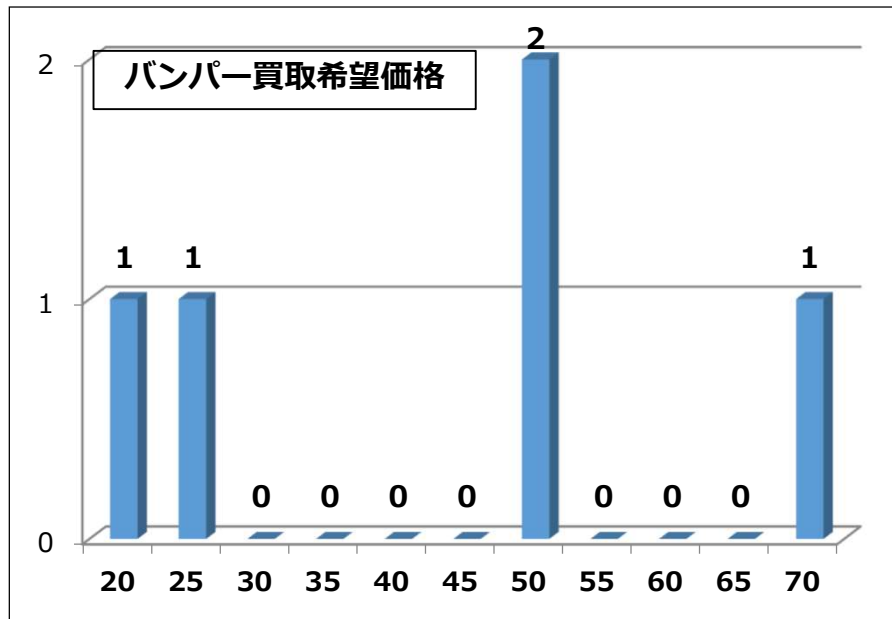
3-1-1)、集荷量の確保のためのインセンティブについて

北九州ELV協同組合アンケート結果



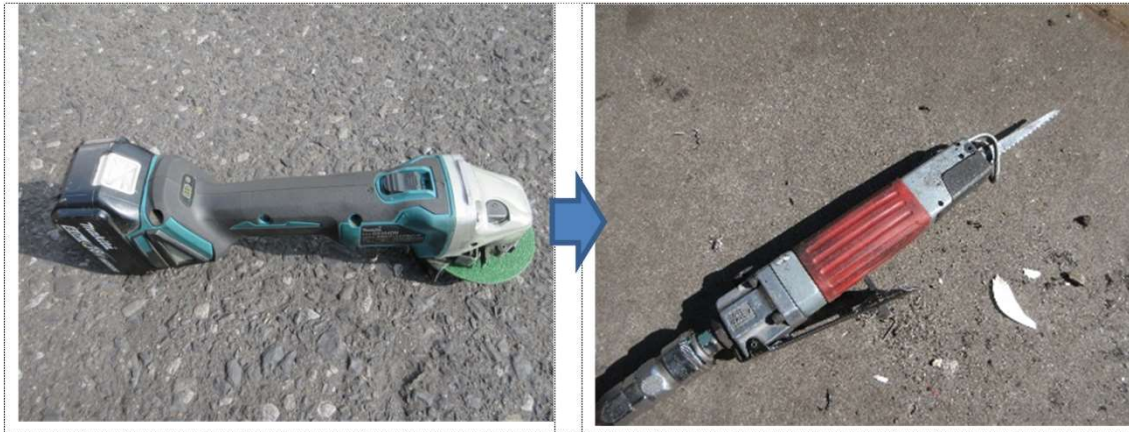
集荷量を確保するためには、解体業者が採算の合う価格で買取るインセンティブ制度の構築が必要である

<単位: 円/kg>

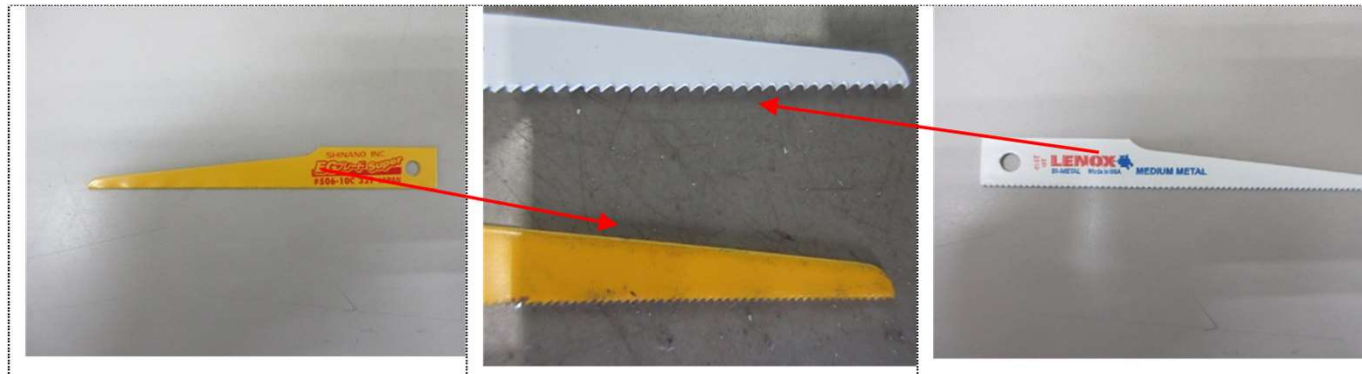


3-1-2)、処理コスト削減 異材選別作業のコスト削減

- ① 異材除去作業の生産性向上
 - ・切断作業の生産性向上対策



安全作業のため切断刃を付けたディスクグラインダーからエアーソーに変更



対策前: ブレード32T
切断速度 1.06cm/s

生産性30%向上

対策後: ブレード18T
切断速度 1.56cm/s

3-1-2)、処理コスト削減 異材選別作業のコスト削減

- ① 異材除去作業の生産性向上
 - ・両面テープ削り取り作業の生産性向上対策



ディスクグラインダーで除去した場合摩擦熱で粘着部が伸びて除去し難い

対策前:49s



ベルトサンダーを使用した場合、ベルトの研磨部が粘着部を取込み除去できる

生産性60%向上

対策後:20s

3-1-2)、処理コスト削減 異材選別作業のコスト削減

- ② 異材除去を容易にする部品づくり（動脈・静脈企業連携による易解体化）
 <トヨタbB 年式2000年：NCP30と年式2006年：QNC20の比較>
 ・ **フロントドアトリム <年式2000年 NCP30>**



モケット付き（赤丸部）

フェルト製吸音材が接着剤で取付けられている



モケット及び吸音材を取付けている接着剤の除去は完全には出来ないため、接着部をエアソーで切断除去した

・ <年式2000年 NCP30> 異材選別作業実績

メーカー 車名		車台番号	年式										
トヨタ bB		NCP30-0002878	2000年式										
内装樹脂回収部位		内装樹脂回収時重量 (Kg)	異材選別後重量 (Kg)	異材重量 (Kg)		異材選別時間 (分)							
Aピラー (右)		0.29	0.28	0.01		0.22							
Aピラー (左)		0.29	0.28	0.01		0.17							
Bピラー (右 上)		0.23	0.22	0.01		0.08							
Bピラー (左 上)		0.22	0.22	0		0.07							
Bピラー (右 下)		0.53	0.53	0		0.10							
Bピラー (左 下)		0.54	0.54	0		0.13							
Cピラー (右)		0.79	0.73	0.06		1.27							
Cピラー (左)		0.79	0.72	0.07		1.20							
ドアトリム (右 前)		2.54	1.63	0.91		6.30							
ドアトリム (左 前)		2.63	1.66	0.97		6.65							
ドアトリム (右 後)		1.77	1.11	0.66		5.35							
ドアトリム (左 後)		1.75	1.08	0.67		5.17							
ラゲッジサイドトリム (右)		1.44	1.29	0.15		5.85							
ラゲッジサイドトリム (左)		1.44	1.29	0.15		6.28							
リアゲートトリム		0.99	0	0.99		0.00							
足元サイドカバー (右)		0.13	0.13	0		0.30							
足元サイドカバー (左)		0.12	0.12	0		0.07							
スカッフプレート (右 前)		0.18	0.18	0		0.13							
スカッフプレート (左 前)		0.18	0.18	0		0.07							
スカッフプレート (右 後)		0.08	0.08	0		0.03							
スカッフプレート (左 後)		0.08	0.08	0		0.05							
ラゲッジルームスカッフプレート		0.43	0.43	0		0.35							
合 計		17.44	12.78	4.66		39.84							
回収率	73.3%	1時間当りの回収量	19.25 Kg/h	回収時間		39分50秒							

3-1-2)、処理コスト削減 異材選別作業のコスト削減

- ② 異材除去を容易にする部品づくり（動脈・静脈企業連携による易解体化）
・ **フロントドアトリム<年式2006年 QNC20>**

	表側	裏側
回収時		
	モケット部分は無い	吸音材は接着剤を使用せず シンサレートが点付されている
異材除去後		
	モケットの切断作業が不要	吸音材付着部の切断作業が不要

・ <年式2006年 QNC20> 異材選別作業実績

メーカー 車名		車台番号	年式											
トヨタ bB		QNC20-0007828	2006年式											
内装樹脂回収部位		内装樹脂回収時重量 (Kg)	異材選別後重量 (Kg)	異材重量 (Kg)		異材選別時間 (分)								
Aピラー (右)		0.24	0.23	0.01		0.27								
Aピラー (左)		0.22	0.22	0		0.17								
Bピラー (右 上)		0.17	0.17	0		0.10								
Bピラー (左 上)		0.17	0.17	0		0.06								
Bピラー (右 下)		0.58	0.58	0		0.23								
Bピラー (左 下)		0.59	0.59	0		0.22								
Cピラー (右)		0.51	0.5	0.01		0.48								
Cピラー (左)		0.51	0.5	0.01		0.45								
ドアトリム (右 前)		2.45	2.01	0.44		3.42								
ドアトリム (左 前)		2.29	2.02	0.27		3.35								
ドアトリム (右 後)		1.77	1.68	0.09		1.12								
ドアトリム (左 後)		1.77	1.68	0.09		1.03								
ラゲッジサイドトリム (右)		1.13	1.09	0.04		1.22								
ラゲッジサイドトリム (左)		1.22	1.17	0.05		1.83								
リアゲートトリム		0.38	0	0.38		0.00								
足元サイドカバー (右)		0.12	0.12	0		0.13								
足元サイドカバー (左)		0.13	0.13	0		0.12								
スカッフプレート (右 前)		0.18	0.17	0.01		0.13								
スカッフプレート (左 前)		0.18	0.17	0.01		0.08								
スカッフプレート (右 後)		0.16	0.15	0.01		0.13								
スカッフプレート (左 後)		0.16	0.15	0.01		0.10								
ラゲッジルームスカッフプレート		0.24	0.24	0		0.20								
合 計		15.17	13.74	1.43		14.84								
回収率	90.6%	1時間当りの回収量	55.55 Kg/h	回収時間		14分50秒								

・各車種の異材選別作業実績比較

メーカー 車種	型式	年式	異材選別 時間	回収率	1時間当り の回収量
ニッサン ノート	E-11	2007	20分14秒	85.6%	42.3kg/ h
	E-12	2014	33分12秒	86.1%	26.6kg/ h
ダイハツ ムーブ	L900S	2000	21分37秒	76.7%	28.7kg/ h
	L175S	2006	20分58秒	82.2%	32.0kg/ h
スズキ ワゴンR	MH21S	2005	21分52秒	83.5%	34.5kg/ h
	MH23S	2009	17分19秒	84.7%	43.0kg/ h

・車両と内装 P P 樹脂回収部位

車両別						軽自動車	1000cc～1500cc	1600cc～2000cc	2000cc超
						ワゴンR、ムーブ	ヴィッツ、マーチ	ポクシー、セレナ	クラウン、ティアナ
回収部位						ハイゼット、エブリイ	ノート、シエンタ	シルフィー、マークⅡ	セルシオ、フーガ
Aピラートリム						○	○	△	×
Bピラートリム						○	○	△	×
Cピラートリム						○	○	△	×
フロントドアトリム						△	○	△	×
リアドアトリム						△	○	△	×
リアゲートトリム（トランクフード含）						△	△	△	×
ラゲッジルームサイドトリム						△	○	△	×
足元サイドカバー						○	○	△	△
フロントスカッフプレート						○	○	△	△
リアスカッフプレート						○	○	△	△
ラゲッジルームスカッフプレート						○	○	○	○

○：回収可能 △：回収できない車両がある ×：回収できない

3-1-3)、自動車部品用材料としての評価結果

当実証事業で製造したELV由来再生樹脂について、内装グレード（内装PP樹脂）、外装グレード（バンパー）の品質及びコストを提示し、自動車メーカー12社（いすゞ自動車(株)、スズキ(株)、(株)SUBARU、ダイハツ工業(株)、トヨタ自動車(株)、日産自動車(株)、日野自動車(株)、本田技研(株)、マツダ(株)、三菱自動車(株)、三菱ふそうトラック・バス(株)、UDトラックス(株)）に以下の項目についてヒアリングを実施した。

【主なヒアリング内容】

- ELV由来の再生樹脂採用に対する考え方
- 提案グレード3種に対する物性面での評価
- 再生材の物性収束方法
- 化学物質管理手法に関する評価
- 再生材のコストに対する評価
- その他（再生樹脂採用全般に対する意見）

出典 矢野経済研究所

ELV由来再生樹脂グレード3種に対する評価

内装グレード、外装グレードとも用途を検討すれば採用できる可能性あり

ELV由来再生樹脂グレード3種に対する評価		評価	回答社数
全体	再生材でバージンと同等の物性を出すことは求めない方が良い。ただし、成形収縮率はバージンに合わせた方が良い。収縮が異なった場合、部品のサイズが変わってしまうため、ボルトの位置がずれる等の問題が発生する。また収縮を合わせる（小さく）することである程度大型部品にも使えるようになるため、再生樹脂使用量が増加する。	—	1
内装 グレード	n=●のロット数の妥当性や、絶対値は考慮しない場合、内装のメルトフローレートや成形収縮率の幅は狭く良い材料である。部品によっては採用を検討できる可能性がある。	○	2
	ロット毎に色が異なる場合、目に見える場所への採用は難しく、見えない場所への採用を考える必要がある。	△	2
	物性が同社の基準を満たしてはいないが、使用できないわけではない。製造時の材料の流動性や歩留まり等を検討する必要がある。	△	1
	一般材で、どのような材料でも良いという部品であれば使用可能だが、耐熱、剛性、衝撃等の機能が要求される用途は使えない。不足している物性や、物性幅が広い部分がある。	×	3
外装 グレード	n=●のロット数の妥当性や、絶対値は考慮しない場合、外装のメルトフローレートや成形収縮率の幅は狭く良い材料である。部品によっては採用可を検討できる可能性がある。	○	1
	物性が同社の基準を満たしてはいないが、使用できないわけではない。製造時の材料の流動性や歩留まり等を検討する必要がある。	△	1
	不足している物性や、物性幅が広い部分があり使用は難しい。	×	1
塗膜剥離 グレード	塗膜剥離率100%でないとバンパーtoバンパーへの採用は難しいが、その他の用途であれば採用を検討できる可能性はある。	△	3
	塗膜剥離品については、コストの問題が一番大きい。物性のみでみればトライするだけの価値はある。ただし外装や色物等の目に見える部品等に50円/kgアップが許容できるのか疑問がある。	△	1

各グレードの採用可能部品

	部品詳細
内装グレード	外装の艶消しのカバー類（アンダーカバー、スプラッシュシールド、バッテリートレイ）等
	インパネの裏側
外装グレード	ラゲッジケースのカバー
	エンジンアンダーカバー
	エンジンサイドカバー
	ライセンスガーニッシュ
塗膜剥離グレード	エンジンアンダーカバー等の耐衝撃性が要求される部品

実用化に向けた課題及び再生樹脂採用全般に対する意見

➤ 品質面の課題：物性の収束法

異なる年代、車種、部品等から回収するため、物性にバラツキがあり
自動車メーカー、部品メーカー側での材料の使いこなしが要求される

➤ コスト面の課題

ターゲット価格120円/kgに対して再生材のコストは166円/kg～
170円/kgでコスト面での乖離が46円/kg～50円/kgまで抑えられている
ものの物性と合わせて検討すると価格が高い

➤ 再生樹脂採用全般に対する意見

再生樹脂採用全般に対する意見		回答社数
○	本実証は3年前に開始しているが、この3年の間にELV由来の再生樹脂を取り巻く環境は大きく変化している。中国の廃棄物輸入規制の問題、ASRの処理問題からELV由来の樹脂活用に関して活路を見いだせることはあるのではと思う。ASRを削減する取り組みをより真剣に行っていく必要があると感じる。	1
×	欧州では再生樹脂採用製品を使っていることがステイタスとなるが、日本ではそうではなく、どちらかといえば悪いイメージが持たれている。日本では再生材を使用した車は粗悪品を持っているというイメージで、まったく違う。	2
×	今回の事業の目的はASR削減であり、いかに再生樹脂を自動車で多く使うかという事であると認識している。自動車メーカーとしては当然サステナブルな貢献をしたいが、自動車メーカーは再生樹脂を使うことが目的の企業ではない。自動車メーカーの本懐はお客様に安心、安全な乗り物を安定供給することである。自動車の樹脂は他の用途と比べて価格が高いが、それはお客様の命を預かる乗り物に使うものであるため、その分の機能・価格が上乗せされている。今回の事業の目的（再生樹脂を自動車で多く使う）と、自動車メーカーの目的が合致すれば採用は進むと思うが、自動車メーカーが要求する物性には達していないところもある。	1

4、実証事業の評価結果

➤ 収益試算結果

- ・ 素材回収量 : バンパー+内装 P P 樹脂13,200kg/月 (製品10,740kg/月)
- ・ 要員 : 3名
- ・ 製品価格 : バンパー50円/製品kg 内装 P P 樹脂75円/kg
- ・ 収益試算結果 : コスト : 87.6円/製品kg 売上 : 62.6円/製品kg ▲25円/製品kgの赤字

➤ 自動車部品用再生材料としての評価

- ・ 用途を検討すれば採用できる可能性はあるものの物性収束方法に課題がある
- ・ 価格面ではターゲット価格120円/kgに対して166円/kg～170円/kgで46円/kg～50円/kgの乖離がある

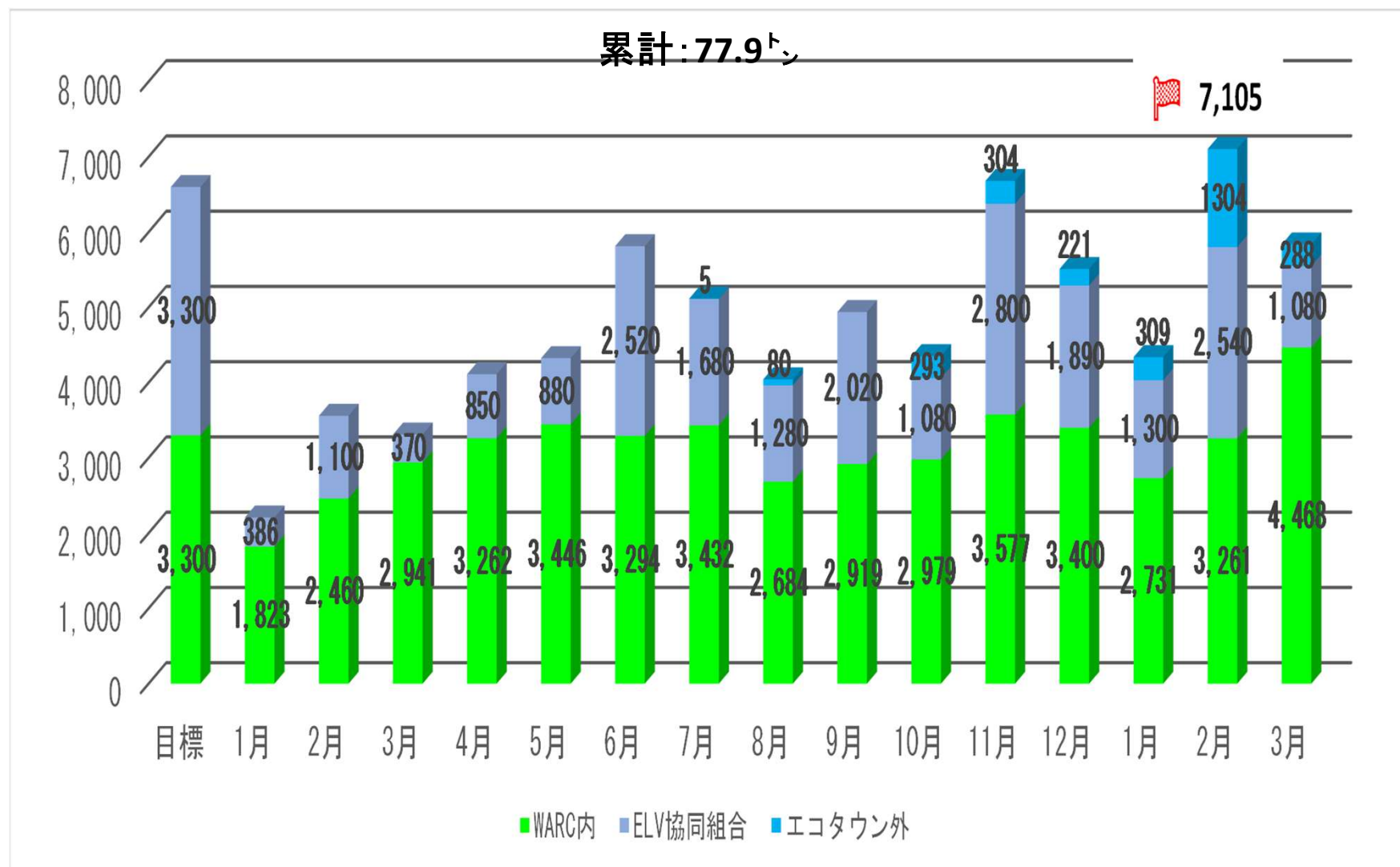
【事業化に向けての課題】

- 異材除去作業の効率化によるコストダウン
異材を除去しやすい部品作りと選別作業の生産性向上
(動脈・静脈企業連携による易解体部品設計)
- 樹脂を確実に外すインセンティブ制度の構築
- 北九州エコタウンへのE L V集荷
- 再生材の物性のバラツキに対する収束方法

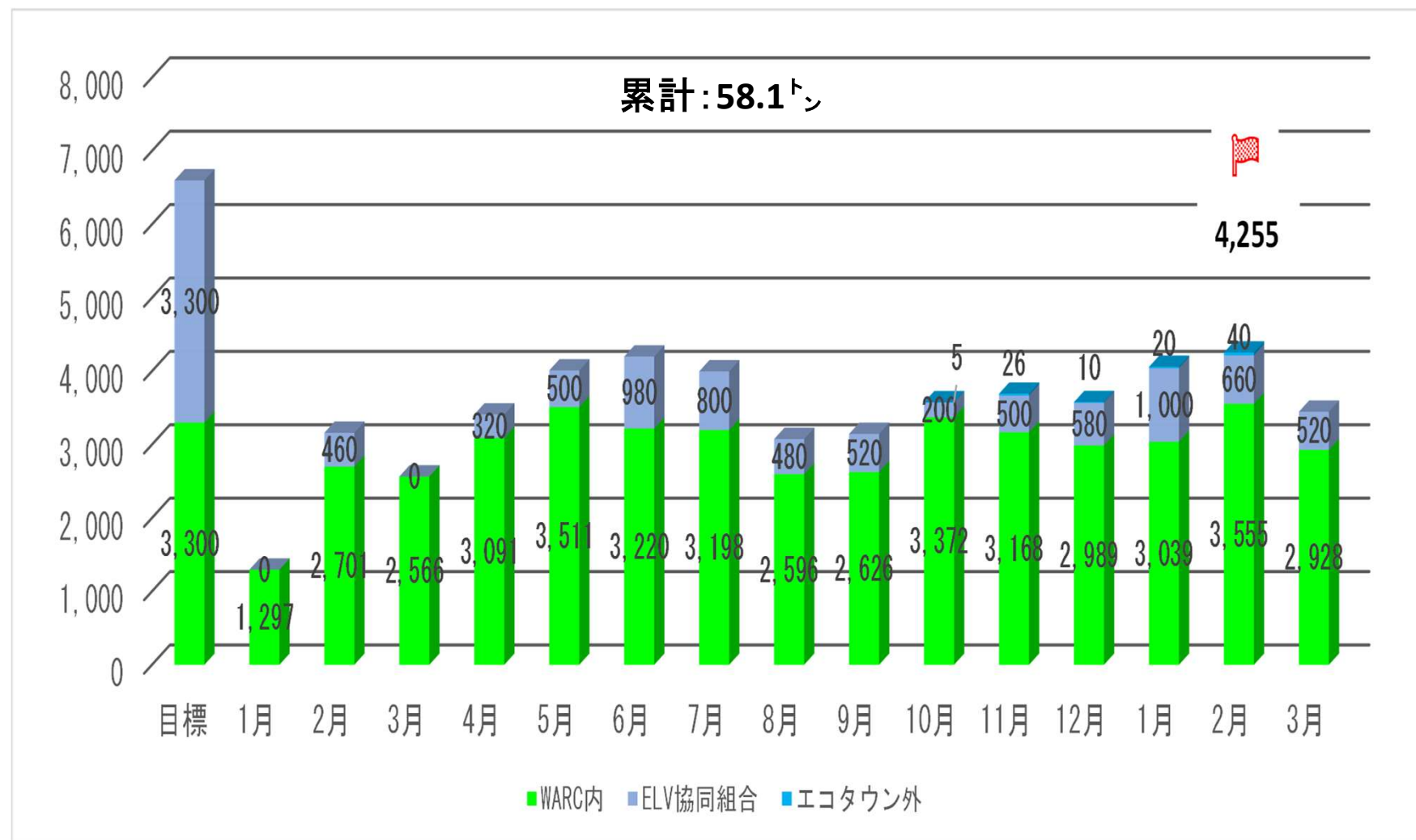
以上の課題解決策が継続して実施できれば、素材回収量の確保と処理コスト削減が可能となることから、北九州エコタウンを中核とする精緻解体による高品位樹脂リサイクルスキーム事業は今後とも継続可能と考えられる。また、現在早期解決が求められている国内のA S R滞留問題に対しても、A S R発生量抑制としての貢献も期待される。

5、実証事業終了後の取組状況

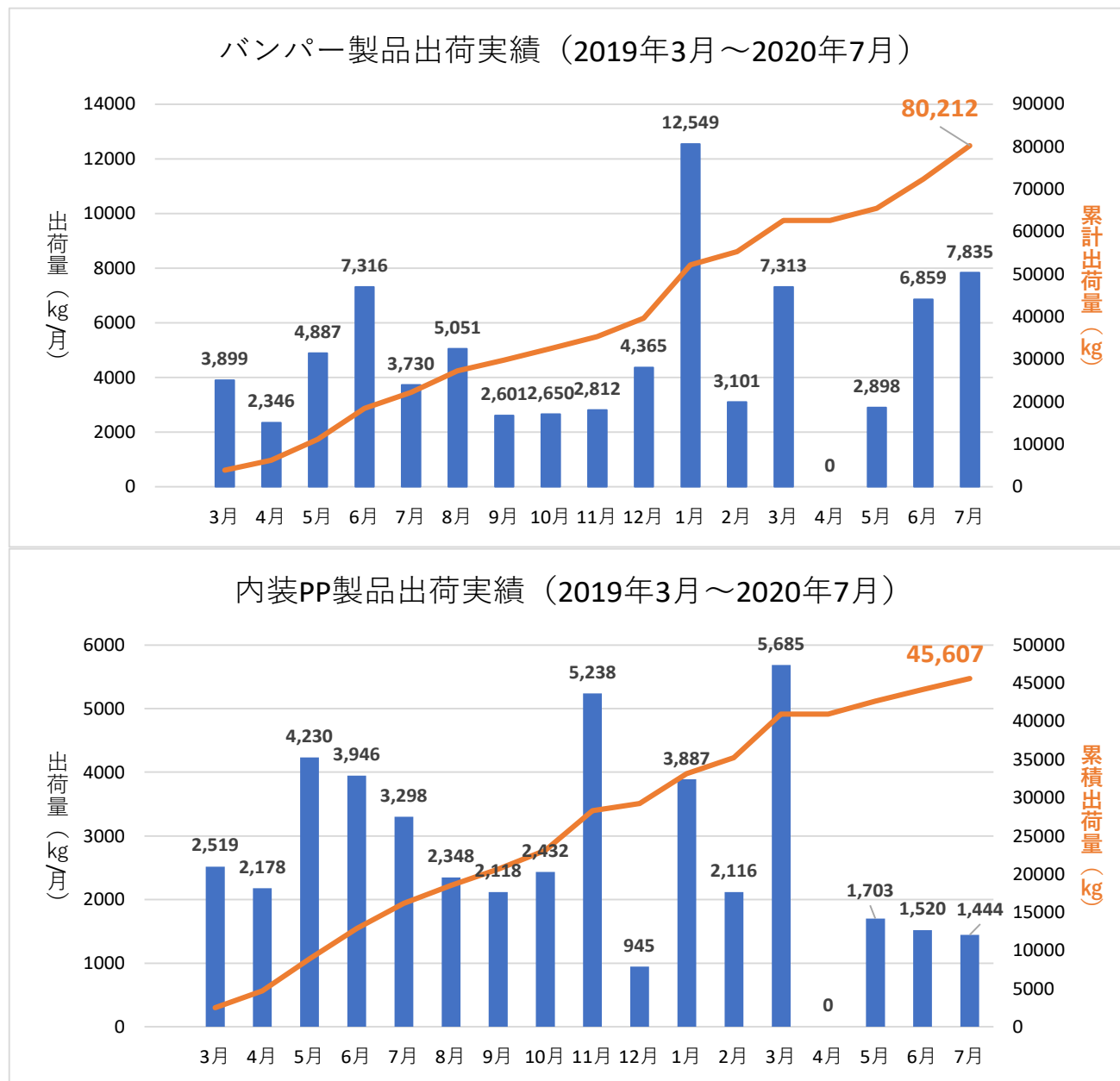
① バンパーの集荷実績推移（2019年1月～2020年3月）



② 内装PPの集荷実績推移（2019年1月～2020年3月）



③バンパー、内装PP製品出荷実績 累計125.8トﾝ（ASR削減に貢献）



④ 事業化に向けた地域連携スキーム構築への取組

- ・取組期間: 2020年度～2022年度
- ・参加メンバー: 福岡県リサイクル総合研究事業化センター
いその(株)、西日本オートリサイクル(株)

