

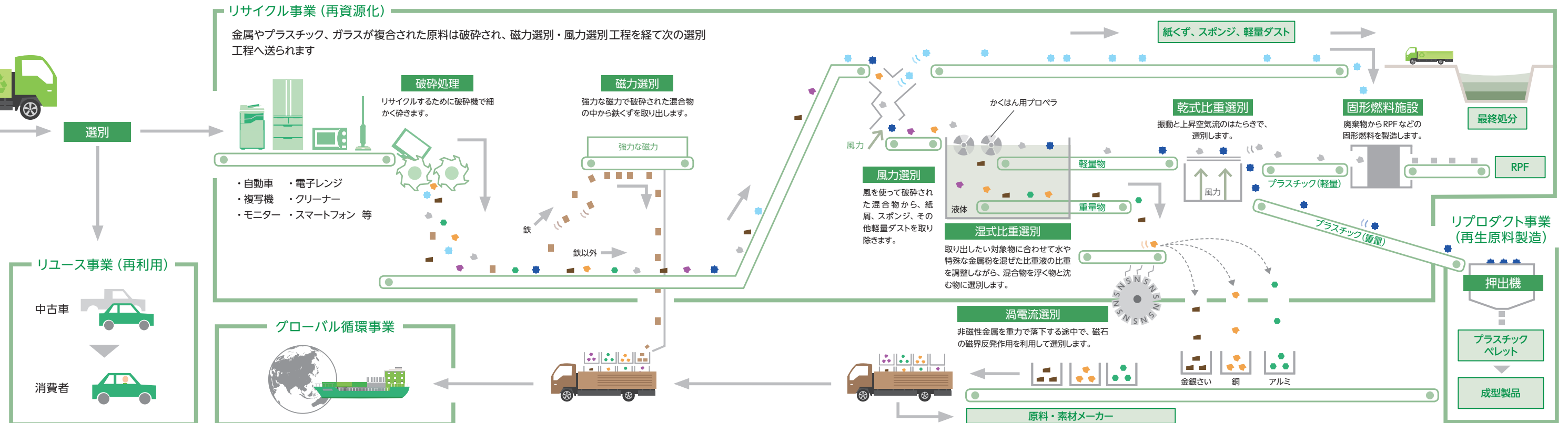
# Environment

## 社会の持続可能性を高める資源循環事業

人口の爆発的増加、途上国の発展により資源消費量は増大しており、際限のない資源消費は地球・社会の持続可能性を損なうものと考えられています。エンビプログループで

は、資源循環で社会の持続可能性を高めていくことを戦略目標に掲げ、右ページの4つの事業をコア事業と位置づけ事業展開を図っております。

●作業の流れ



### リユース事業 (再利用)

一度、市場で販売され使用された製品を再び中古品として市場に戻すリユース (再利用) 事業

### リサイクル事業 (再資源化)

廃棄物を加工し燃料化したり、電炉や精錬の前処理加工として金属スクラップから他の物質を選別し金属濃縮を行ったりするリサイクル (再資源化) 事業

### リプロダクト事業 (再生原料製造)

廃棄物からプロダクトメーカーの要求品質を満たす再生原料を製造するリプロダクト (再生原料製造) 事業

### グローバル資源循環事業

上記3つの事業において原料として必要となる金属スクラップ、廃プラスチックおよび古紙などの資源物と、各事業のアウトプットとして得られる中古製品や鉄、非鉄、再生樹脂原料などを国内および海外へ流通させるグローバル資源循環事業



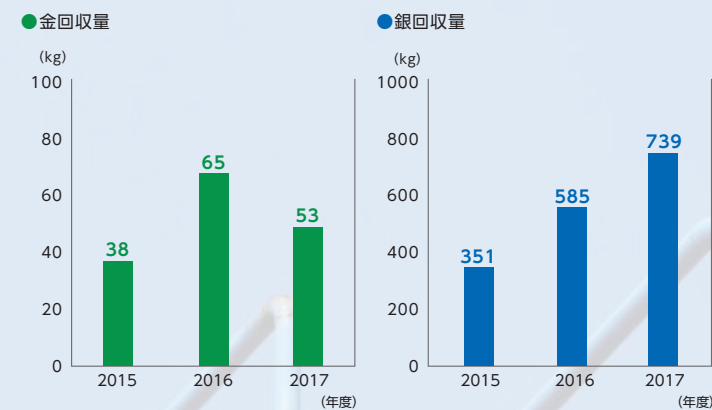
## リサイクル事業（再資源化）

エンビプログループは、金属スクラップ、廃棄物等を破碎し、モノの物質特性の違いを利用して鉄、非鉄金属、金銀銅さい（ミックスメタル）、プラスチック等に物理選別するリサイクル事業を半世紀以上に渡って継続してきました。これら技術とノウハウの蓄積により、貴金属が入っていないように見える焼却灰やASR\*からも高度な選別技術により微細な貴金属を濃縮回収することが可能です。プラスチックについても固形燃料化してサーマルリサイクルするなどして単純焼却や埋立処理量を最小化することで約99%のリサイクル率を達成しています。

\* ASR: Automobile Shredder Residue の略称。使用済み自動車からエアバッグ類やフロン類、ドア、エンジンなどの部品を取り外し、破碎（シュレッディング）して有用金属を回収した後に残るダスト。

## 都市鉱山からの貴金属回収

都市鉱山と言われる廃自動車、廃家電、廃電子・電気機器等には、鉄、銅、金、銀、プラスチックなどの貴重な資源が含まれています。これらを最適なプロセスで破碎・選別し濃縮する事で、物質特性に応じたリサイクルが可能となり、2017年度は、53kgの金、739kgの銀を回収しました。



## 都市ごみ焼却灰からの金属回収事業

いわゆる“都市鉱山”からの金属回収は、小型家電リサイクル法の施行などにより認知されつつある一方で、実は多くの金属が含まれている都市ごみ焼却灰は、そのほとんどが埋立処分されています。

当グループは、これら回収されずに埋立されている貴重な貴金属資源を再資源化するための研究を重ね、太平洋セメント（株）大船渡工場内に、都市ごみ焼却灰からの貴金属回収実証試験設備を設置し、平成30年3月16日から実証試験を、リバーホールディングス（株）とともに開始しました。（株）エコネコル内（富士宮）にも同様の焼却灰金属選別プラントを設置し、自治体の焼却炉から排出される落じん灰を有価物として回収し、貴金属資源の再資源化を行っており、一般廃棄物の再資源化率の向上および埋立処分量削減にも貢献しています。

●埋立処分されている焼却灰中の金属資源の価値（推計）



370万\*

国内埋立焼却灰

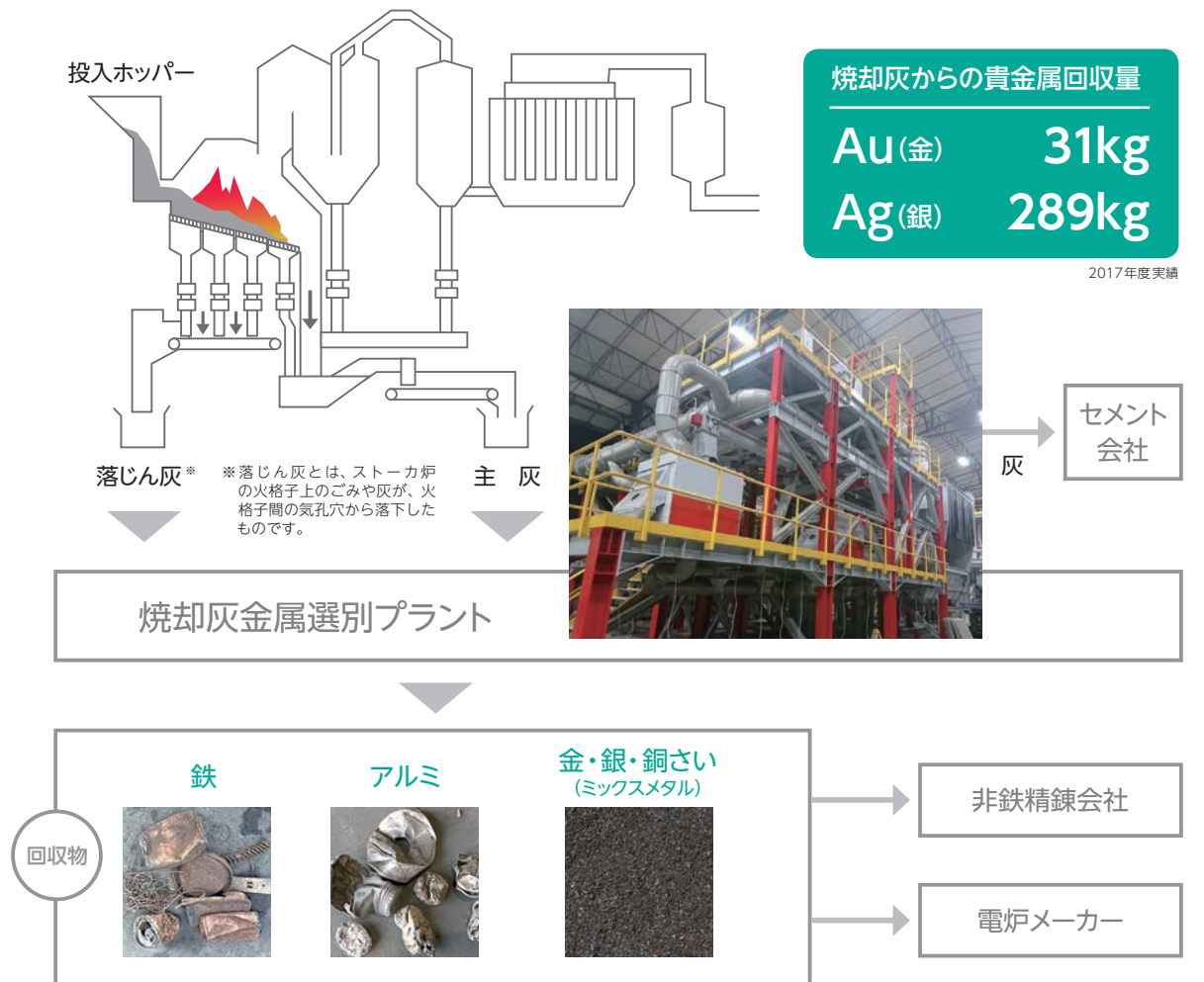
\*環境省：一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成27年度）について

約220億円  
埋立焼却灰含有金属値

金 160億円（約3.7t）  
銀 22億円（約37t）  
銅 44億円（約11,000t）

当グループによる、焼却灰中の金属含有分析結果に基づき推計  
想定金属資源単価：金 4,400円/g、銀 60円/g、銅 400円/kg

●焼却灰金属回収事業フロー





## リプロダクト事業 (再生原料製造)

### 限られた資源を循環させ、持続可能社会実現の一翼を担う

エンビプログループでは、リサイクル技術を一步進め、廃棄物やスクラップ等から再生原料を製造することを目指す、リプロダクト事業を推進しており、具体的には、廃プラスチックからの再生樹脂ペレット製造、廃ゴムタイヤからのゴムチップ製造、リチウムイオンバッテリーからの再生コバ

ルト、再生ニッケル製造に取り組んでいます。製品の原材料を作る再生原料メーカーになるためには、製品品質、試作品の作製、安定供給、納期遵守などが求められ、リサイクルとは全く違った視点での技術や事業ノウハウが必要となり、新たなチャレンジとして積極的な事業投資を行っています。

### 蓄電池の再資源化でハイテク産業を支える

ニッケル、コバルトなどの希少金属(レアメタル)は、産業のビタミンと言われ、ハイテク産業やエレクトロニクス産業においては欠かせない金属原料となっています。リチウムイオンバッテリーなどの蓄電池からニッケル、コバルトを回収し再生原料化する事業を行う(株)VOLTAでは、バッテリーの放電、焼成、選別技術等の開発を進めており、将来的には精錬加工による再生コバルトや再生ニッケルの供給まで

視野に入れた事業展開を構想しています。拡大する蓄電池マーケットを捉えた先端的な再生原料製造で、ハイテク産業の静脈サプライチェーンを支えていきます。



ブラックサンド

### コバルトサプライチェーンの人権侵害

リチウムイオンバッテリーに使用されるコバルトは、生産量の6割弱がコンゴ民主共和国で生産されており、危険で劣悪な環境下で働く貧困労働者や児童により採掘されています。このように採掘されたコバルトが、鉱業、精錬、部材メーカー、バッテリーメーカーというサプライ

チェーンを通して電子機器や自動車製品に組み込まれているという現実があり、廃バッテリーから、コバルトを再生原料化する事業には、このような児童労働などの人権問題への対処という側面が含まれています。

## プラスチックの再資源化でイノベーション

### 廃プラto製品プラ

中国の廃プラ輸入規制による廃プラ処理問題、海洋に浮遊するマイクロプラスチック問題が世界の環境問題としてクローズアップされており、廃プラスチックの再資源化の重要性が世界的に高まっています。(株)プラ2プラでは、自動車や電子・電気廃棄物などを破砕し有用金属などを選別した後に残るシュレッダーダストに多く含まれる廃プラスチックを原料に、再生ペレットの製造に取り組んでいます。シュレッダーダストには、木くず、ゴムくずや金属片などが含まれているため、レーザーフィルターを併用した特殊な押し機でこれら異物を除去し、高純度再生ペレットの製造を行うとともに、他の再生樹脂ペレットや再生原料と混合するためのコンパウンドプロセスも導入して、メーカー要求品質に応えられる再生原料メーカーを目指しています。



再生樹脂ペレットの製造

### CAR to CARリサイクル

自動車のシュレッダーダストからプラスチックのみを選別し、再生樹脂ペレットを製造して再び自動車の部品へ戻していくCAR to CARリサイクル。最も要求品質の高い自動車部品へのクローズドリサイクルへの取り組みについて、自動車メー

カーと用途開発のための共同研究を進めています。(株)プラ2プラにとって最も難易度の高い目標を掲げ試行錯誤する過程で得られる技術、ノウハウ、用途開発能力は、廃プラスチックの循環に大きく貢献するものと考えています。

## 廃タイヤからユニバーサルデザイン素材へ

(株)東洋ゴムチップでは、年間870tの廃タイヤやRM原料(リサイクル原料)を調達し、全量粉砕して再生原料である黒ゴムチップの製造を行っており、同社の黒ゴムチップ、カラーゴムチップは、長年の経験で培われた技術に基づき製造され高品質で弾性に優れた緩衝材として高く評価されています。公園、歩道、遊具施設の床等で転倒または転落した際の致命的な損傷、重大な障がいを受けるリスクの軽減に役立っており、人に優しいユニバーサルデザイン素材として様々な施設で利用されています。

### ゴムチップの緩衝材使用例



黒ゴムチップ

シャロームスポーツセンター(人工芝)

### サッカー場などの人工芝の緩衝材として使用

(株)東洋ゴムチップでは、環境・ゴムリサイクルのプロフェッショナルとして弾性舗装材市場の拡大を目指してきました。その結果、黒ゴムチップの全国シェアは6割を占めるに至っています。



前橋こども公園

カラーゴムチップ



## グローバル資源循環事業

### スクラップの国際流通で資源循環を最適化

グローバル資源循環事業の主力商品は鉄、非鉄、プラスチック、古紙、古着です。輸出/輸入/三国間と取引形態は多岐に渡り、輸送方法もバルク船やコンテナ船を用いて様々なニーズに対応しています。

#### 鉄スクラップ

破碎・選別工程を経て再資源化された鉄スクラップは、アジア各国に出荷され世界の鉄鋼資源循環を支える重要な役割を果たしています。



コンテナに鉄スクラップを入れている様子 輸送船の内部の様子

#### 非鉄

市中から集められるスクラップだけでなく、使用済みになった廃棄製品を独自の再資源化プラントで破碎・選別し、異物を除去して非鉄スクラップを製造し国内及び海外の主要な非鉄精錬メーカー・二次合金メーカーに販売しています。

#### プラスチックスクラップ

プラスチックについても、再破碎し粒度をそろえ素材別に選別されマテリアルリサイクル材料として製造されたカレット、フレークなどを国内および海外の需要家に供給しています。

鉄スクラップ・中古自動車の輸出入

### 中古車・中古部品 (リユース製品) の国際流通

(株)3WMは、日本国内で発生する中古車に加え、国内外で廃車となった自動車から取り外されたエンジンを始めとする自動車部品を、必要とされる国々へ輸出しています。

しかし、中古自動車部品を必要としている国で需要の高いディーゼルエンジンなどは、日本国内の市場では流通が減少し、要望に応えるのが困難な状況が続いていました。そこで、これまでの経験や実績を活かし、またもとより日本車の耐久性が高いことから、日本から輸出され2次利用された後の中古車から取り出されたエンジンを、必要としている国へ流通させる取り組みを開始しています。

また中古自動車部品を必要とする国の修理や整備の技術力を評価し、海外で車の修理・レストアを行い、再び日本国内の市場に流通させるという「自動車版のメディカルツーリズム」といえる取り組みも実施しています。

UAEの拠点では、外国製の高級車を購入したいという日本国内からの要望に対し、購入前の車両点検や物流手配を行ってきました。最近では日本国内の販売店と協力しながら独自に車両を仕入れる事業も開始しています。



輸送船のコンテナの中の様子





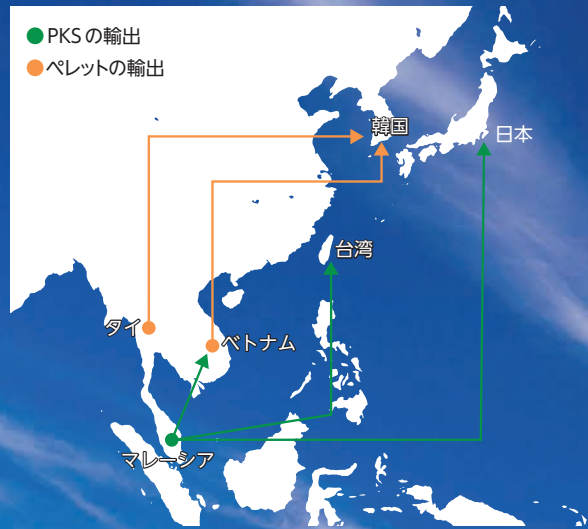
## バイオマス燃料の供給

(株)エコネコルではバイオマス発電の燃料となる植物由来のバイオマス燃料の日本への輸入やアジア間での三国間貿易を行っています。主な原料はヤシ殻 (Palm kernel shell: 以下 PKS) や木質ペレットなどですが、今後バイオマス発電所の建設が増えていく日本で、再生可能エネルギー燃料としての注目度が高まっています。

原料の長期安定供給に必要な「サステナビリティ: 持続可能性」、「トレーサビリティ: 追跡可能性」、「リーガリティ: 合法性」を確保すべく、マレーシアにPKS集荷ヤードを設立しました。発生元から材の確保、集荷、製造、販売へ至るまで自社で行うことにより、ワンストップサービスを実現させています。同様の流れを木質ペレットでも確立することを目指し、現在、アジアに木質ペレット製造工場設立を計画しています。



クアタラン港 PKS集荷ヤード



## MINE BIOMASS SYNERGIES

MINE BIOMASSは2017年3月にシンガポール本社を設立しPKSの集荷を目的とし2017年5月にマレーシアクアタランヤードを開業。2017年12月には第1船目となるベトナム向けにて10,000トンを出荷しました。2019年以降インドネシアヤードを含め集荷拠点を増やし、CO<sub>2</sub>削減の為、日本を含む世界中のバイオマス発電所向け燃料販売を推進していきます。





## 環境経営コンサルティング事業

(株)ブライティノベーションでは、環境経営コンサルティングサービスを行っています。環境戦略の立案・見直しなどの上流工程から、環境マネジメント体制構築、温室効果ガスの排出削減プランニング、それを受けての具体的なアクションとなる再生可能エネルギーの調達支援まで、お客様のニーズに合わせたサービスを提供しています。

また、CDP\*のスコアリングパートナーとして企業評価も行っています。CDPは社会的な要請を受けて毎年質問書を更新しています。気候変動の質問書では「気候変動関連のリスク・機会」「温室効果ガス排出実績」「再生可能エネルギー

の導入実績」といった質問に加え、「排出削減に向けた中長期目標」や「事業戦略との関連性」、「シナリオ分析」などについても情報開示を求めています。豊富なコンサルティング実績を基に、具体的な情報開示支援から取り組み支援までを行っています。

※ CDP (旧名称:カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト) ロンドンで発足した非営利団体CDPが機関投資家の要請を受け、企業に気候変動・水・森林コモディティに対する情報開示を求めるプロジェクト。

CDPは、選定企業に年に1度質問書を送付し、その回答結果を分析・評価して投資家に開示。2017年時点で、運用資産100兆ドルを超える803の機関投資家がCDPに賛同し、全世界の株式市場の時価総額約60%を占める6,000社以上の企業が回答。



## グリーンエネルギー事業

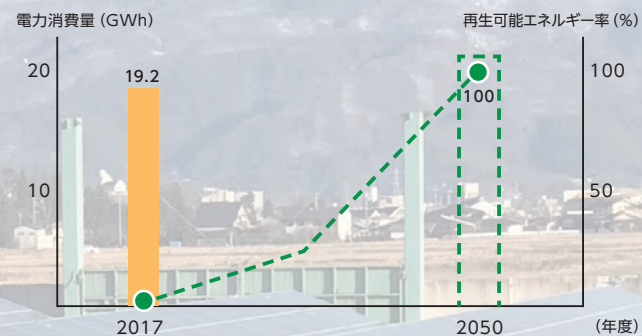
当グループではクリーンなエネルギー資源の拡大を目指し、再生可能エネルギーの促進事業を進めています。長野県松本市のグループ会社工場跡地を有効活用し0.6MWの太陽光発電所を稼働させ、他の拠点においては、バイオマス発電事業の事業性調査を開始しています。

また、全国加工拠点の電力を全て再生可能エネルギーに転

換していく計画で、工場の屋根への自家消費型太陽光発電の設置を進め、調達する電力についても再生可能エネルギー発電所由来の再エネ電力へ切り替え進めています。これらグループ内事業を通じて得た事業ノウハウを横展開することで他社サービスへと展開していくことを計画しています。

### リサイクル業界で世界初、RE100に加盟

当グループは、2018年7月に事業活動に要する電力を100%再生可能エネルギーで調達することを目標に掲げる企業が参加するイニシアチブ「RE100\*」に加盟しました。リサイクル業界からの加盟は世界初であり、2050年までに事業活動で消費する電力を100%再生可能エネルギーにするという目標を掲げています。



※「RE100」とは事業運営に要する電力を100%再生可能エネルギーで調達することを目標に掲げる企業が加盟する国際イニシアチブで、「The Climate Group (クライメイト・グループ)」が「CDP」とのパートナーシップの下で主催しています。



## マテリアルバランス

INPUT				
	原料		エネルギー	
	リサイクル用	流通用		
	<b>237.2 千 t</b>	<b>495.2 千 t</b>		
金属スクラップ	154.7 千 t	415.9 千 t	石油系燃料	96.0 GJ
混合廃棄物	39.8 千 t	-	電力	19.2 GWh
廃プラスチック	1.7 千 t	17.8 千 t	水	36.2 km <sup>3</sup>
廃自動車	15.2 千 t	※1		
廃電子機器	0.7 千 t	-		
廃ゴムチップ	10.3 千 t	-		
木くず	3.5 千 t	0.1 千 t		
古紙	8.8 千 t	9.0 千 t		
古着	1.2 千 t	-		
バージンゴム	0.9 千 t	-		
木質ペレット/ PKS	-	52.1 千 t		



再資源化率<sup>※2</sup>/99% CO2排出量/1.8万t

OUTPUT			
	製品		
	原料製品	流通製品	最終製品
	<b>168.1 千 t</b>	<b>629.4 千 t</b>	<b>13.7 千 t</b>
鉄	106.6 千 t	530.6 千 t	ゴムチップ系製品
非鉄金属	15.0 千 t	11.6 千 t	13.7 千 t
プラスチック原料	1.9 千 t	4.5 千 t	
燃料原料	31.8 千 t	73.5 千 t	
木質チップ原料	0.1 千 t	-	
製紙原料	8.3 千 t	9.1 千 t	
古着原料	1.1 千 t	-	
中古自動車	-	※1	

※1 中古自動車の取扱量はInput 4,790台、Output 4,630台

※2 再資源化率は「(アウトプット全量-最終製品) ÷ (単純焼却+埋立) × 100」にて算出