

題名	アルミスクラップからのアルミグレード別高度選別技術開発		
実施者	株式会社マテック	期間	2019/7~2020/2

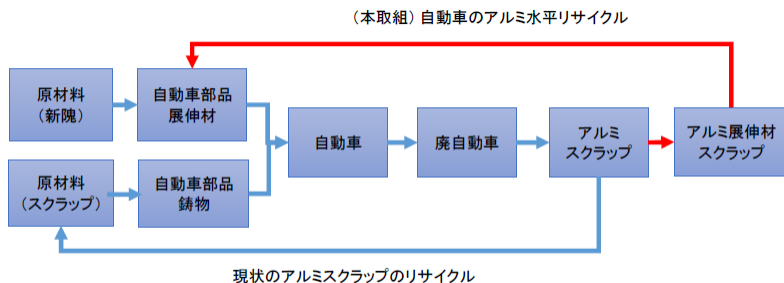
課題

<取り組んだ課題>

- ☐ ①リサイクル料金低減（ASRの削減、処理費低減等）
☒ ②自動車の新素材、新技術採用へのリサイクル対応（軽量化、電動化等）

目的

燃費規制の強化に伴い、車両の軽量化を目的にアルミニウム板材の適用が拡大してきている。それらアルミニウム板材を使用済み自動車から回収し、再度板材として高度リサイクルする為に必要な技術の評価・実証を行う。



課題

使用済み自動車からアルミニウム板材を高度リサイクルする為には、使用済み自動車を破碎し回収した金属スクラップから、異物除去はもちろんアルミニウムを詳細な種類ごとに選別する必要がある。

FY18実証試験では、アルミ部品（アルミフード）を用いてレーザー誘起ブレークダウン分光法（通称LIBS）による選別の阻害要因となる塗装膜除去を目的に、縦型破碎機による塗装膜の除去、及びLIBS選別に必要な塗装膜の剥離状態の定量化を行った。

本年度はそれら知見を元に使用済み自動車から高度選別を評価・実証を行う。

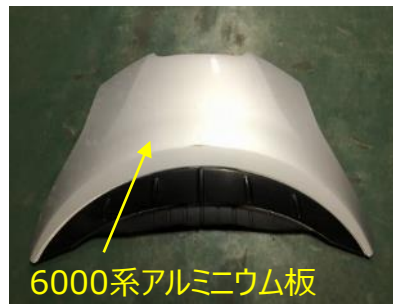
1. 使用済み自動車からのアルミニウムグレード別高度選別の実証
2. 上記経済性の評価

取組体制

株式会社マテック 苫小牧支店 丸山 貢
日産自動車株式会社 材料技術部 服部 直樹、小金沢 泰一

アルミニウム部品と破碎後の金属スクラップの概要

フード外観側



フード内側



6000系アルミニウムの特徴：Mg, Si を含む高強度なアルミ材料
5000系アルミニウムの特徴：Mgを含み、強度・成形性がバランスしたアルミ材料

破碎後のアルミニウムスクラップ 例



前途の部品が小さく破碎され、5000系アルミ及び6000系アルミが混合したもの

題名	アルミスクラップからのアルミグレード別高度選別技術開発		
実施者	株式会社マテック	期間	2019/7~2020/2

結果

検証結果

1．使用済み自動車からのアルミニウムグレード別高度選別の実証

市中より回収した表1に示す使用済み自動車11台/ロットとし、図1.解体・破碎後に得たミックスメタルより、アルミグレード別高度選別の実証を行った。

表1. 実証に用いた使用済み自動車とアルミニウム部品

車種			アルミニウム部品				台数
メーカー	車名	年式	フード	フロントドア	リアドア	トランク	
日産	リーフ	2004	●	●	●		2
日産	フーガ	2004	●	●	●	●	4
トヨタ	プリウス	2000	●			●	4
マツダ	RX-8	2000	●		●		1

図1. 使用済み自動車破碎・選別工程概要

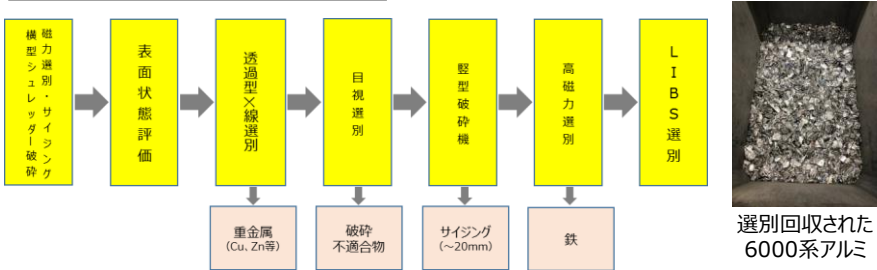


図1工程にて、高度選別により回収された、各アルミニウムグレード回収物を溶解し合金成分分析を行った結果を以下に示す。

表2. LIBS選別回収品の溶解後成分分析結果

回収金属	回収物 溶解後 主要成分								回収重量
	LIBS判定基準	AL	Cu	Si	Mg	Zn	Fe	Mn	
7000系合金	Zn<2.5%	90.70%	0.26%	1.08%	2.14%	4.05%	0.26%	0.13%	1 5 kg
5000系合金	Mg<1.5%	94.52%	0.13%	0.55%	4.17%	0.10%	0.20%	0.25%	2 9 kg
6000系合金	Si>5.0% Cu<1.0	95.50%	0.31%	1.25%	2.21%	0.19%	0.23%	0.20%	3 8 kg
<参考>									
7N01	-	残部	<0.20	<0.30	1.0 - 2.0	4.0 - 5.0	<0.30	0.20 - 0.70	-
A5182	-	残部	<0.15	<0.20	4.0 - 5.0	<0.25	<0.35	0.20 - 0.50	-
A6016	-	残部	<0.20	1.0 - 1.5	0.25 - 0.6	<0.20	<0.50	<0.20	-

使用済み自動車より図1の破碎・選別工程を経て、高度選別を行う事で自動車に使用されている7000系、5000系、6000系合金の選別を実証出来た。
ただし、分析した材料成分上、SiやMgの増加が認められその要因と推測されるAL鋳物やMg鋳物の混入を抑制する事が、今後の運用上においては必要である。

検証結果

2．使用済み自動車からのアルミニウムグレード別高度選別の経済性の評価

図1. の解体・選別工程における経済性評価を実施した。

表3.選別設備の生産能力および製品 1 t 当たりの消費電力（周辺機器を含む）

	処理能力（t/h）	電力量（k Wh）	電力量（k Wh/t）
透過型X線選別機	3.0	104	34.7
縦型破碎機	1.5	50	33.3
高磁力選別機	2.0	5	2.5
LIBS選別機	1.0	55	55

表4.ランニングコスト算出の前提条件

生産能力	製品生産能力 1 t x 稼働 16 h x 250日/年 = 4,000 t
電力単価	18円/ k Wh
人員	6人 2組2交代 （3人 x 2直）
労務費単価	4百万円/年・人
修繕費	2000万円
燃料・その他費用	1000万円

表5.ランニングコスト算出結果

費目	電力費	人件費	修繕費	その他費用	合計
コスト	2,093円/t	6,000円/t	5,000円/t	2,500円/t	15,593円/t

今回、回収されるアルミニウム合金の選別精度を最大化する為に、高度選別前に可能な限り、異物の除去を行った。
今後、回収精度と効率化の観点から、運用を行う上で更なる改善が必要と考える。

まとめ

LIBSを用いて、目標の使用済み自動車よりアルミスクラップをグレード毎に選別する事が可能である事を実証する事ができた。
また、選別に必要な塗装膜事前除去を縦型破碎機という、一般的な設備を用いて実証する事が出来た事は、今後の普及に向け大きな進展を示すことが出来たと考える。

今後、アルミニウム選別において運用面で更なる選別の精度向上や回収効率化は必要であるが、使用量の増加が見込まれるアルミニウム展伸材が本技術によって、リサイクルされる事で、新たな新規採掘資源の抑制の一助となる事を願う。