

## 1. 技術開発担当・照会先

- 1) 技術開発担当者：(株)モリタ 環境事業本部 環境技術部 環境技術課 泉原 久輝
- 2) 経理担当者 開発本部 環境開発部 環境開発課 課長 嶋田 彰
- 3) 照会先：〒274-0081 千葉県船橋市小野田町1530番地  
(株)モリタ 環境開発部 環境開発課  
電話：047-457-5111，FAX：047-457-5119

## 2. 技術開発の目的と開発内容

### 1) 技術開発の目的

使用済み自動車(以下 ELV という)のリサイクル工程で発生する残渣(ASR)を、破碎・選別処理を行うことで有価物・燃料化物・廃棄物に区分し、下記の目標が達成可能かを検証する。

#### (1) リサイクル率向上

使用済み自動車に対するリサイクル率は現状 75%程度であるが、95%以上を達成する。また、ASR から可能な限りの有価物・燃料化物を回収し、現状使用済み自動車に対する廃棄処分率約 25%を 5%以下にする。

#### (2) 有価物の回収

ASR に含まれるワイヤーハーネス類は選別が現状非常に困難であることから、これらを回収し有価物として取り扱える性状にする。また、本来有価物として回収可能な、鉄・アルミ類・銅が現状の設備・技術で回収しきれていない為、これらの有価物も回収する。

#### (3) 燃料化における銅の含有率低減

有価物を回収除去した後の ASR は燃料としてリサイクル可能な性状とする。その中で、特に還元剤・助燃剤等への利用を念頭に、燃料化物への銅の含有率を 1%以下とする。

### 2) 技術開発の内容

試料として入手した ASR を用いて、以下の試験・分析等を実施した。

#### (1) 準備した試料(ASR)

自動車処理業者(産業振興株)より入手した ASR  
325.9kg

#### (2) 試料の前処理破碎・選別

次工程の細破碎・選別を効果的に行える様  
下記の前処理を実施した。

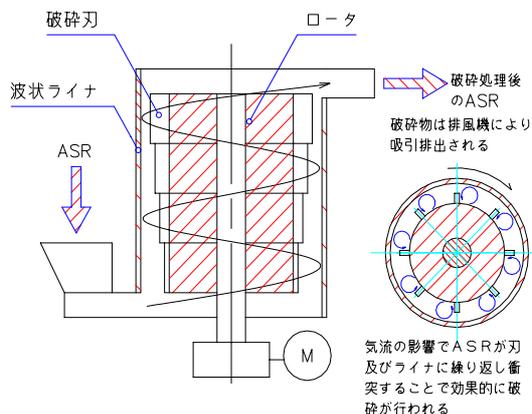
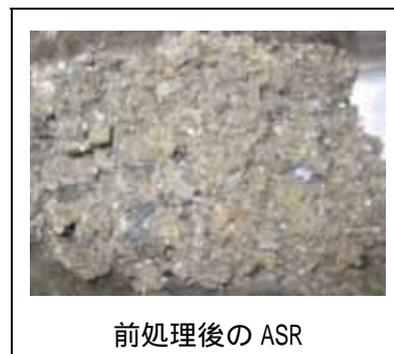
a. 前処理破碎機にて約 30 mm 以下に破碎。

b. 粒度選別・磁力選別・非鉄選別機による  
有価物選別。

c. 前処理後の ASR 279.05kg (左写真参照)

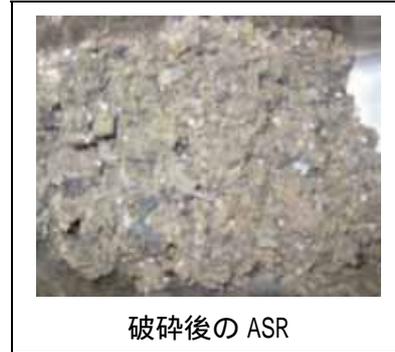
#### (3) 気流式破碎機による破碎・選別

廃家電基盤処理等で使用されている気流式破碎機(左図参照)にて、前処理後の ASR の破碎を実施し、破碎後の ASR を粒度選別、比重差選別、サイクロン等にて有価物 5 種類と燃料化対象物 6 種類に選別した。





気流式破碎機



破碎後の ASR

- a. 結果：被覆銅線は剥離されており，銅と被覆に分離されていた。  
 : 破碎による温度上昇，異材質包み込み現象等は問題ない範囲であった。  
 : 発生火花は，選別用のサイクロン手前までに冷却され消滅していた。

(4) 粒度選別機・比重差選別機による選別

銅の回収率を向上させるために，気流式破碎機で破碎した ASR を，下記の選別機を用いて選別を行い，選別精度の確認を実施した。

a. 三次元運動式粒度選別機による選別（2機種で実施）

b. 比重差選別機による選別（集じん機を含む）

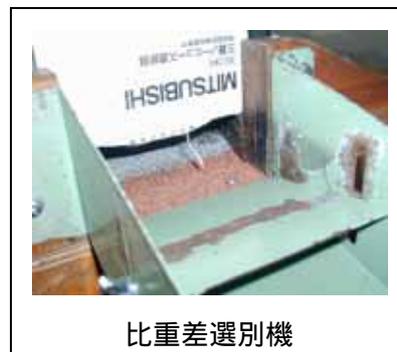
c. 結果：粒度選別機は，ふるい網目開き 7, 3, 1.5, 0.5 mm 折り網，タッピングボールを用い，網を多段構成とすることにより選別精度が向上した。

: 粒度選別・比重差選別機の性能は，有価物・燃料化物回収に十分な性能であった。

（下記写真，表. 1 参照）



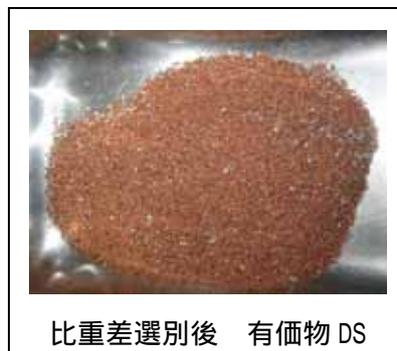
三次元運動式粒度選別機



比重差選別機



比重差選別後 燃料化物 DL



比重差選別後 有価物 DS

(5) 燃料化対象物の成分分析

破碎・選別前後の ASR 中銅含有量の低減を確認するため，成分分析を実施した。

結果：a. 前処理選別後 ASR の銅含有率 : 4.110%

b. 破碎・選別後の燃料化対象物の銅含有率 : 0.118%

#### (6) 燃料化対象物の固形化

破碎・選別した ASR 中の燃料化対象物を、スクリー圧縮式減容固化機により固形化を行い、固形化状況・崩れ等の確認を実施した。



a. 結果：固形化後の形状は安定しており、軽度の衝撃では崩れることはなかった。対象物の投入前単位容積質量は、平均で  $0.12 \text{ t/m}^3$  であったが、固形化後では約  $0.45 \text{ t/m}^3$  となり、約 1/4 の減容率となった。

### 3. 技術開発の成果

1) 燃料化物が全て燃料として使用され、回収された有価物が全てマテリアルリサイクルされた場合、使用済み自動車(ELV)のリサイクル率・廃棄処分率(ELV を 100%とした場合)は、下記の様に算定される。

(1) 現状の	廃棄処分率	：経済産業省資料より	<u>20 ~ 25%</u>
	リサイクル率	： $100 - (20 \sim 25) =$	<u>75 ~ 80%</u>
(2) 今回の試験における	廃棄処分率	：表.1 より	<u>2.54 ~ 3.18%</u>
	リサイクル率	： $100 - (2.54 \sim 3.18) =$	<u>96.82 ~ 97.46%</u>

2) ASR に含まれるワイヤーハーネス類、鉄・アルミ類・銅等の有価物、燃料化対象物は、今回の試験の結果、前頁の写真の様に有価物回収・リサイクルが容易な性状であることが確認された。

3) 燃料化対象物において、前処理選別実施後の ASR 中の銅含有率は、4.110% であったが、今回の試験においては、銅含有率が、0.118% と 1% 以下に低減され、電炉助燃剤としての使用可能範囲に収まる結果となった。

### 4. 廃棄物処理全体へのメリット

上記の様に、本システム(図. 1 ASR 処理システム フローシート参照：気流式破碎機での破碎、粒度選別・比重差選別機での選別、減容固化機による固形化)におけるリサイクル率は、現状を約 16% 上回るものとなり、また、自動車リサイクル法における「2015年以降使用済み自動車全体のリサイクル率95%」を達成できるものとなります。これにより循環型社会の形成及び最終処分場の延命化等に寄与することが可能となります。

### 5. 今後の課題

燃料化物を電炉助燃剤以外のセメント・製紙等のボイラ燃料、ごみ発電所で使用する場合、許容塩素含有量が 2,000ppm 以下であるのに対し、本システムでは 10,000 ~ 53,000ppm の含有量であることが確認されたので、ASR 燃料化物の利用性を向上するためには、塩素含有量の高い PVC (塩ビ) の除去装置の有無・効果を含めた検討が必要となる。

表.1 選別回収量集計表

	質量(kg)	ELVに対する 質量比(%)	ASR中の 質量比(%)	ASR(I)中の 質量比(%)
ASR(A)	325.90	25 ~ 20	100	-
ELV(B)	1,300 ~ 1,630	100	-	-
廃棄物(C)	15.15	1.17 ~ 0.93	4.65	-
廃棄物(D)	7.20	0.55 ~ 0.44	2.21	-
磁性物(E)	2.00	0.15 ~ 0.12	0.61	-
アルミ類(F)	0.76	0.06 ~ 0.05	0.23	-
SUS類(G)	2.72	0.21 ~ 0.17	0.83	-
ロス等(H)	19.02	1.46 ~ 1.17	5.84	-
ASR(I)	279.05	21.47 ~ 17.12	85.62	-
燃料化物:A(I)	(70.92)	5.46 ~ 4.35	21.76	25.42
燃料化物:BL(a)	(23.96)	1.84 ~ 1.47	7.35	8.59
燃料化物:CL(d)	(36.62)	2.82 ~ 2.25	11.24	13.12
燃料化物:DL(f)	(31.56)	2.43 ~ 1.94	9.68	11.31
燃料化物:EL(h)	(14.25)	1.10 ~ 0.87	4.37	5.11
燃料化物:F2(c)	(92.14)	7.09 ~ 5.65	28.27	33.02
燃料化物合計	(269.45)	20.73 ~ 16.53	82.68	96.56
有価物:FE(L)	(4.22)	0.32 ~ 0.26	1.30	1.51
有価物:BS(b)	(0.11)	0.01 ~ 0.01	0.03	0.04
有価物:CS(e)	(0.11)	0.01 ~ 0.01	0.03	0.04
有価物:DS(g)	(4.12)	0.32 ~ 0.25	1.26	1.48
有価物:ES(i)	(1.06)	0.08 ~ 0.06	0.32	0.38
有価物合計	(9.60)	0.74 ~ 0.59	2.95	3.44
廃棄物・ロス合計	41.37	<b>3.18 ~ 2.54</b>	(C), (D), (H)	
有価物合計	15.08	1.16 ~ 0.93	(E), (F), (G), (L), (b), (e), (g), (i)	
燃料化物合計	269.45	20.73 ~ 16.53	(I), (a), (d), (f), (h), (c)	

注記：( )内の数値は、ASR(I)の質量比と総質量より算出したものである。

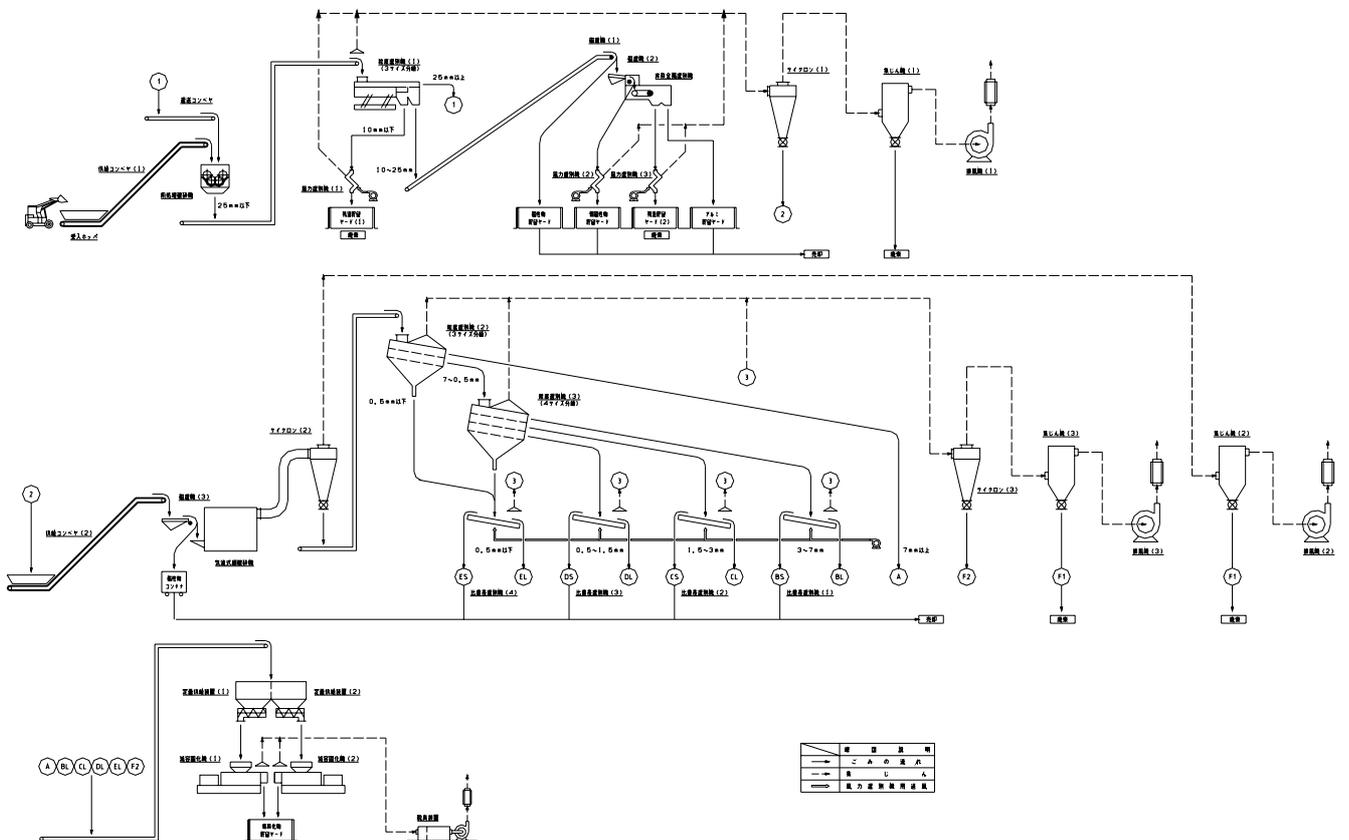


図-1. ASR 処理システム フローシート