

## 対策概要

- アルミドロス有価物回収システム（回転型アーク炉を用い、アルミドロスから高効率にアルミを回収するシステム）を導入する。

## 導入可能性のある業種・工程

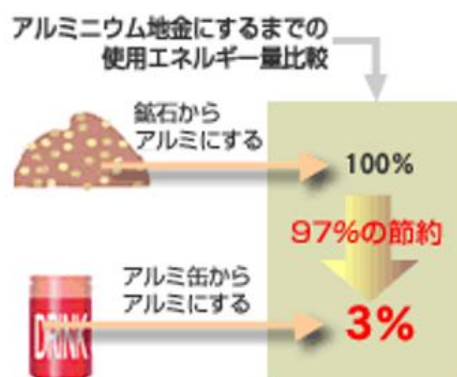
## ■ 金属製品製造業

## 原理・仕組み

- アルミをリサイクルして地金を製造するために必要なエネルギーは、ボーキサイトから製造する場合の3%程度と言われている。アルミドロスからアルミを回収することで、アルミ地金の製造に必要なエネルギーを削減することができる。
- 回転型アーク炉は燃烧式に比べて熱効率が高いので、回転型アーク炉を用いてアルミドロスを溶融することでエネルギー消費量及びCO<sub>2</sub>排出量の削減につながる。

### アルミのリサイクル利用<sup>[1]</sup>

- リサイクルアルミからアルミ地金を製造するのに必要なエネルギーはボーキサイトから製造する場合の3%程度と言われている。
- アルミを溶解・鋳造して製品を製造する工程では、アルミの酸化物や不純物を含むアルミドロスが発生する。
- これを回収して再利用することでアルミの製造に係るエネルギー消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を削減することができる。

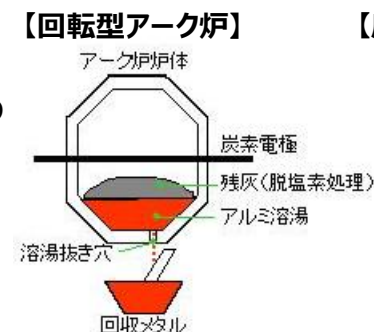


出所) [1]アルミ缶リサイクル協会「リサイクルについて」  
<http://www.alumi-can.or.jp/publics/index/24/> (閲覧日: 2023年10月25日) より作成

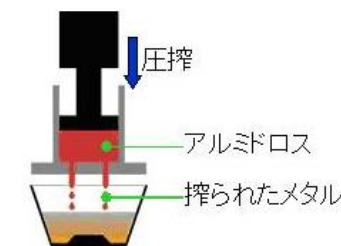
### 対策イメージ<sup>[2]</sup>

- 回転型アーク炉: 高温のアーク（電気放電）でアルミドロスを溶解し不純物や他の金属と分離する。燃烧式より熱効率が低い。
- 圧縮式アルミドロス処理機: 機械的にアルミを搾り出す。残渣は別途処理する他、他のプロセスで利用する。

#### アーク炉によるアルミドロス処理の模式図



#### 【圧縮式アルミドロス処理機】



出所) [2]経済産業省「3R最前線第5回アルミニウムドロスの有効利用」  
[https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/3r\\_action/prize/16fy/index05.html](https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/3r_action/prize/16fy/index05.html) (閲覧日: 2023年10月25日) より作成

## 効率・導入コストの水準

- 効率水準: -
- 導入コスト水準: -

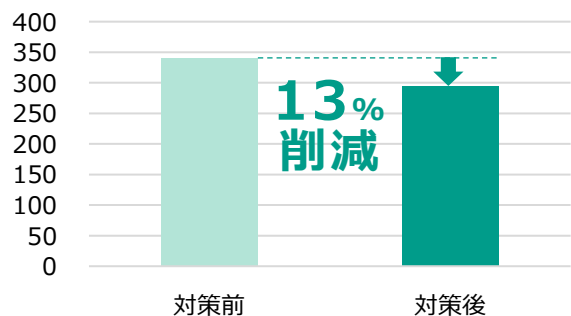
## 導入効果

- アーク式回転炉によるアルミドロス有価物回収システムを導入したケースにおける試算例は以下のとおり。
- 導入前は燃焼式回転炉によるアルミドロス有価物回収システムを利用していたと想定した。
- アルミドロスからアルミを回収し、バージンアルミをリサイクルアルミで代替することによるエネルギー消費量等の削減効果は考慮しない。

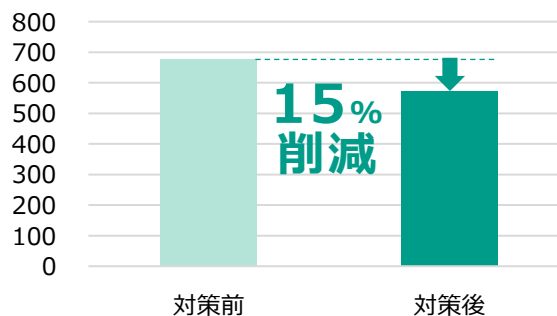
### 導入効果の試算例

- エネルギー消費量は13%、CO<sub>2</sub>排出量は15%、エネルギーコストは20%削減できる試算結果。

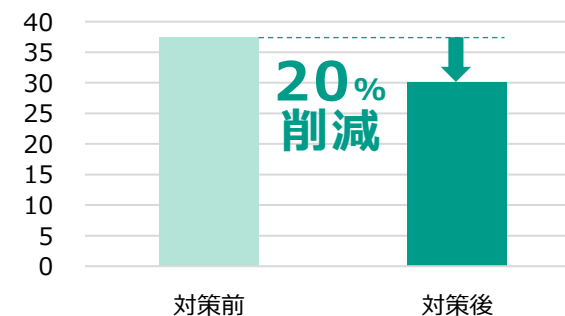
#### エネルギー消費量 (kL/年)



#### CO<sub>2</sub>排出量 (t-CO<sub>2</sub>/年)



#### エネルギーコスト (百万円/年)



# アルミドロス有価物回収システムの導入

高効率設備  
への更新



## 計算条件

- ・ アーク式回転炉によるアルミドロス有価物回収システムを導入したケースを想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
エネルギー種別	①	都市ガス	電気	—	想定
エネルギー単価	②	128	22.76	円/Nm <sup>3</sup> 、円/kWh	【参考①】
CO <sub>2</sub> 排出係数	③	2.31	0.434	t-CO <sub>2</sub> /千Nm <sup>3</sup> 、t-CO <sub>2</sub> /千kWh	【参考①】
都市ガスの単位発熱量／電気の一次エネルギー換算係数	④	45.0	8.64	GJ/千Nm <sup>3</sup> 、GJ/千kWh	【参考①】
都市ガスの低位発熱量	⑤	40.6	—	GJ/千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
電気の単位換算係数	⑥	3.60	3.60	GJ/千kWh	【参考①】
炉の熱効率	⑦	30	75	%	資料を基に想定 Before : 資料 <sup>[3]</sup> After : 資料 <sup>[4]</sup>
1バッチの処理量	⑧	500	500	kg/バッチ	資料 <sup>[4]</sup> を基に想定
年間処理量	⑨	1,000	1,000	t/年	想定値
年間処理回数	⑩	2,000	2,000	バッチ/年	⑨÷(⑧÷1,000)
1バッチ当たりの都市ガス／電力消費量	⑪	146	660	Nm <sup>3</sup> /バッチ、kWh/バッチ	Before : ⑩a×⑥÷⑤×⑦a÷⑦b After : 資料 <sup>[4]</sup> を基に想定
エネルギー消費量	⑫	13,167	11,405	GJ/年	⑪×⑩×④÷1,000
エネルギーの原油換算係数	⑬	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

計算式の添え字bはBefore、aはAfterを示す。

出所) [3]経済産業省「グリーン転換推進委員会2022年4月14日第6回資料1」[https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/carbon\\_neutral/006/006\\_04.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/carbon_neutral/006/006_04.pdf) (閲覧日: 2023年8月9日)

[4]東京電力ホールディングス株式会社「アルミ溶解時に発生するアルミドロスのリサイクル技術の開発について」<https://www.tepco.co.jp/cc/press/97032401-j.html> (閲覧日: 2023年10月14日)

## 計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑭	340	294	kL/年	⑫×⑬
CO <sub>2</sub> 排出量	⑮	676	573	t-CO <sub>2</sub> /年	⑪×⑩×③÷1,000
エネルギーコスト	⑯	37.5	30.0	百万円/年	⑪×⑩×②÷1,000,000

## 備考

- ・ —