



我が国のアルミニウム産業の現状と課題について

～中環審 循環部会 廃棄物処理制度小委員会
御説明資料～

2025/3/7(金)
日本アルミニウム協会 サーキュラーエコノミー委員会



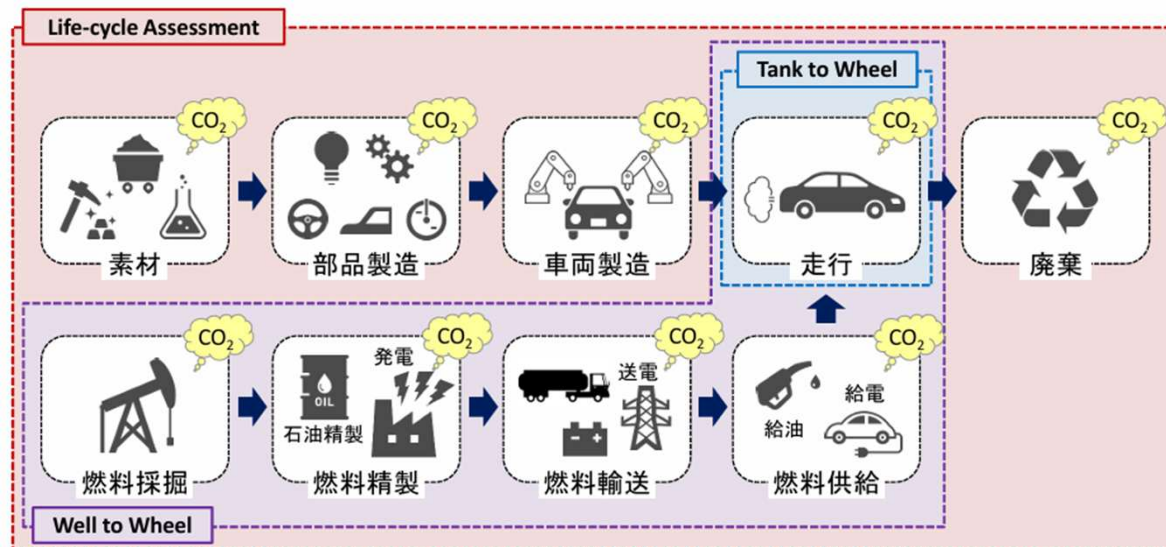
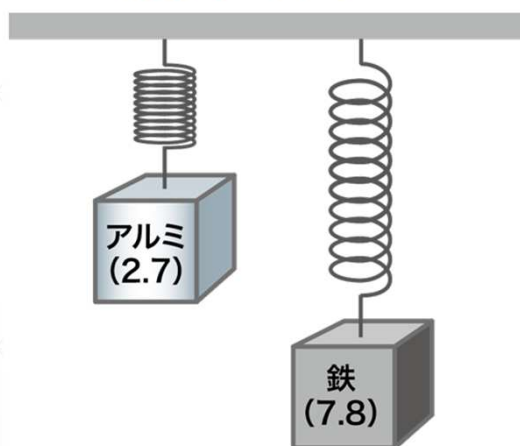
エグゼクティブサマリ

- アルミニウムは、その軽い、熱伝導性・導電性が高いという性質を利用して、宇宙（ロケット）船舶、自動車、半導体製造装置、コンデンサ、ハードディスクといった製品に使用されている。
- アルミニウムは、鉱石発掘と製錬まで海外で行い、地金の形で輸入している。その地金は限られた地域で生産されており、経済安全保障の観点からもスクラップを資源として、リサイクルを行うことが重要である。
- 現状、飲料缶のみで6万トン（全体で47万トンと推定）がスクラップとして海外に流出している。
- 他方、アルミニウムには多種の合金があり、複数の素材や材質が混入すると、同じ製品へのリサイクルが困難である。
- アルミニウム業界では、NEDOの支援も受けて、学協会・素材企業・ユーザー企業が合同で、添加元素の多い材質の使いこなしや添加元素を分離する技術開発を行っている。技術開発が進んでも、分離精製するスクラップが存在しないと、資源循環を行うことは難しい。
- 拠点FSにおいては、選別の前の分別を行うこと、回収を既存の企業と共存しかつ海外流出を起こさないようにすること、選別後の資源が適正な価格で国内企業にて使用できることをお願いしたい。

アルミニウムについて

- アルミニウムは、リサイクルが容易で、軽く、熱導電性、導電性がよい素材
- アルミニウムを使用することにより、軽量化を図ることができ、自動車の走行時など使用時のCO₂排出量削減に貢献、また、熱伝導性が高いことからエネルギーを効率的に伝えることが可能であり、これからの脱炭素、エネルギー転換に必須のマテリアル（**スコープ1、2、3、4に渡って**脱炭素化に欠かせない存在）
- 我が国の安全保障にとって極めて重要

同じ大きさでの重さの比較（比重）

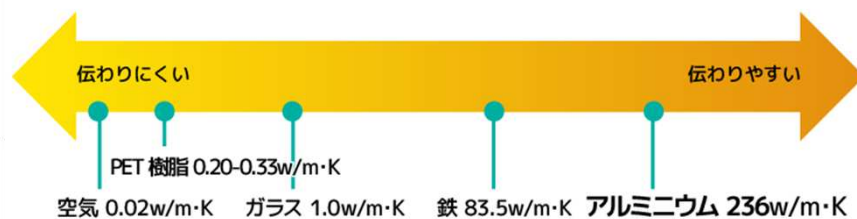


（出典）各自動車メーカーや公的資料をベースにみずほ情報総研作成。

出典：環境省税制全体のグリーン化推進検討会 第2回（令和2年11月）資料2-2「自動車による排出量のバウンダリに係る論点について」

熱伝導率の比較

アルミニウムはガラスや鉄よりも熱が伝わりやすい性質を持っています。



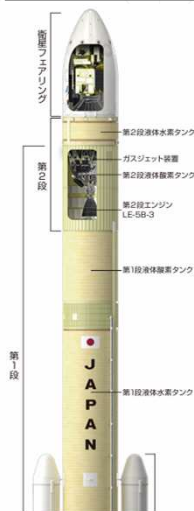
（熱伝導率の単位 W/m・k： 1m の長さの間の温度が1度違うとき、流れる熱量を表します。）

電気伝導率の比較

	重量当たり	体積当たり
アルミニウム	200%	61%
銅	100%	100%

アルミ展伸材の主な用途

宇宙（ロケット）



船舶（LNG船）



半導体（半導体製造装置）



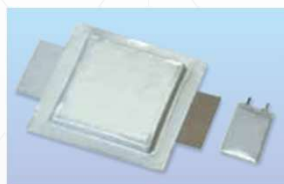
IT（コンデンサー）



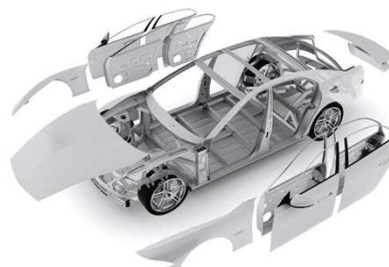
飲料缶



IT（リチウムイオン電池）



自動車・トラック



IT（ハードディスク）



鉄道車両



建設（サッシ）



熱交換器



アルミニウムリサイクルの重要性

アルミニウムの製造は、①新地金(緑枠)、②圧延品(赤枠)、③鍛造品、④電線・溶加材、⑤鋳物、⑥ダイカスト、⑦粉、⑧脱酸剤など、⑨再生地金(黄色枠)に大別され、①新地金(緑枠)は100%海外からの輸入です。(ご参考: 日本アルミニウム協会は②圧延品(赤枠)メーカーを主とした会員構成です。)

つまり、電気をたくさん使う新地金を製造する工程は海外にあり、その工程の炭酸ガス排出抑制は、自国ではコントロールができないことから、アルミスクラップの利用拡大に取り組んでいます。

ボーキサイトからアルミナ (Al_2O_3) へ

採掘したアルミニウムの原料であるボーキサイトを、か性ソーダ液で溶かしてアルミン酸ソーダ液をつくり、そこからアルミナを抽出します。

アルミナからアルミニウム (Al) へ

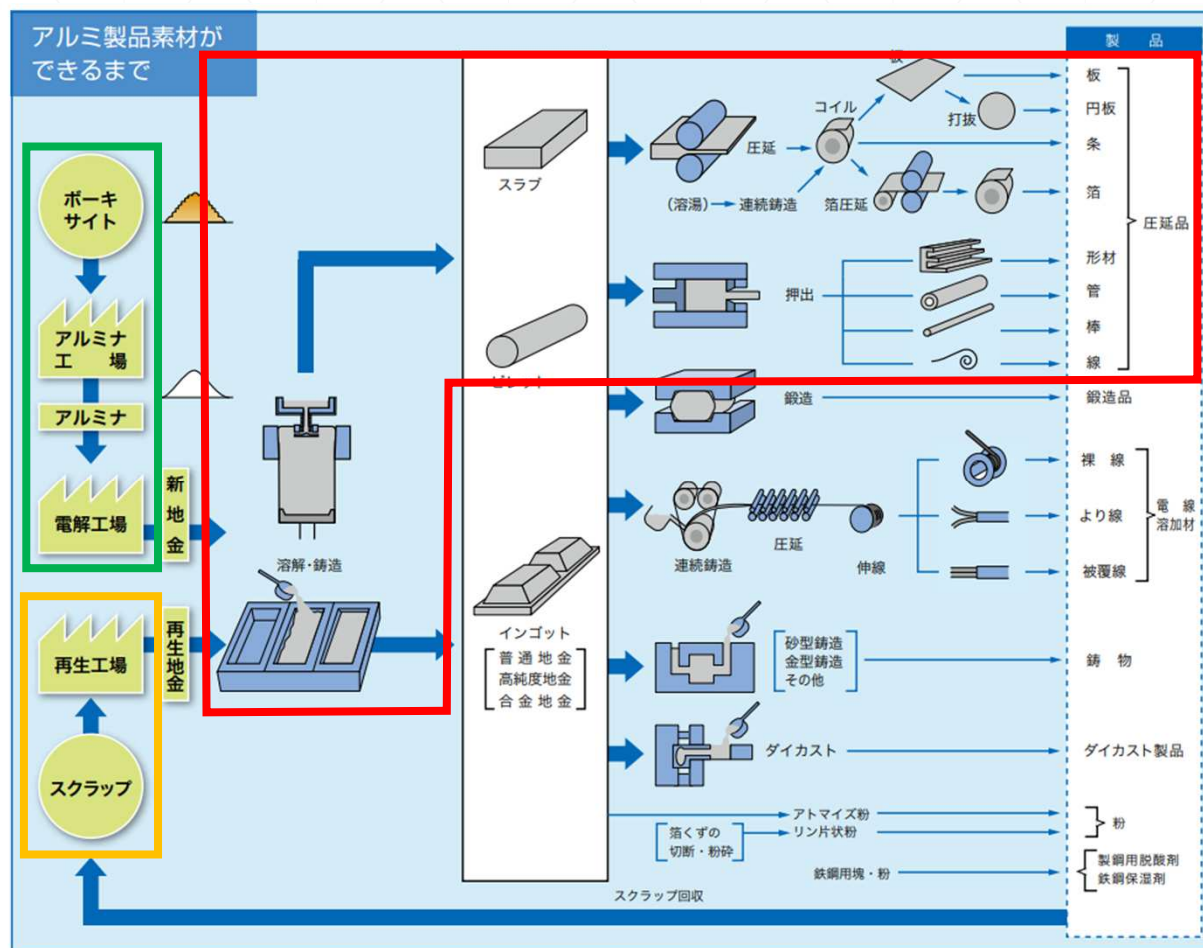
アルミナを溶融氷晶石の中で電気分解することによりアルミ地金を製造します。

アルミニウム (地金) から製品素材へ

地金を原材料として圧延・押出・鍛造・鋳造などの加工を行い、いろいろな形の製品素材に成形します。



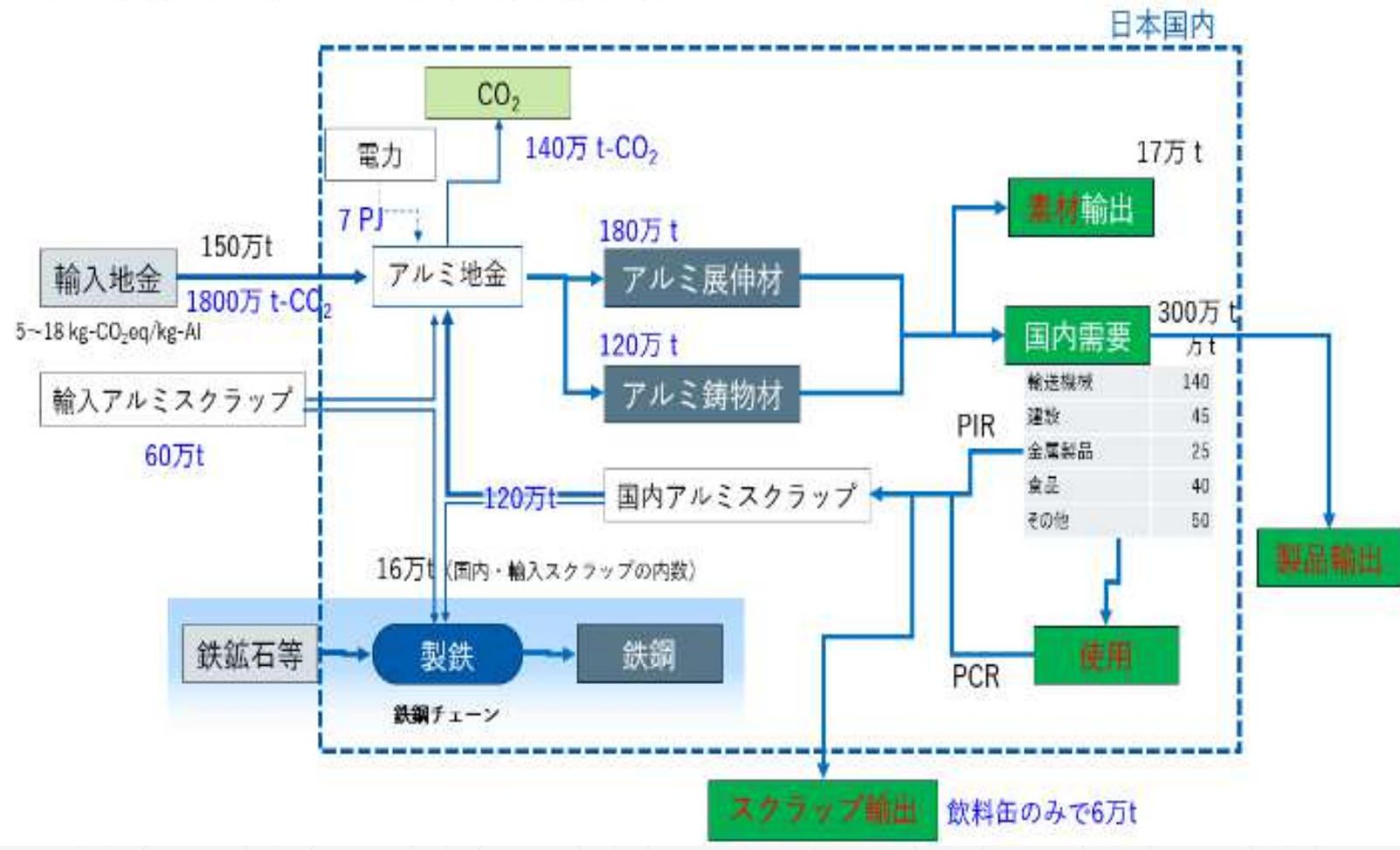
電解炉



アルミニウムのマテリアルフロー

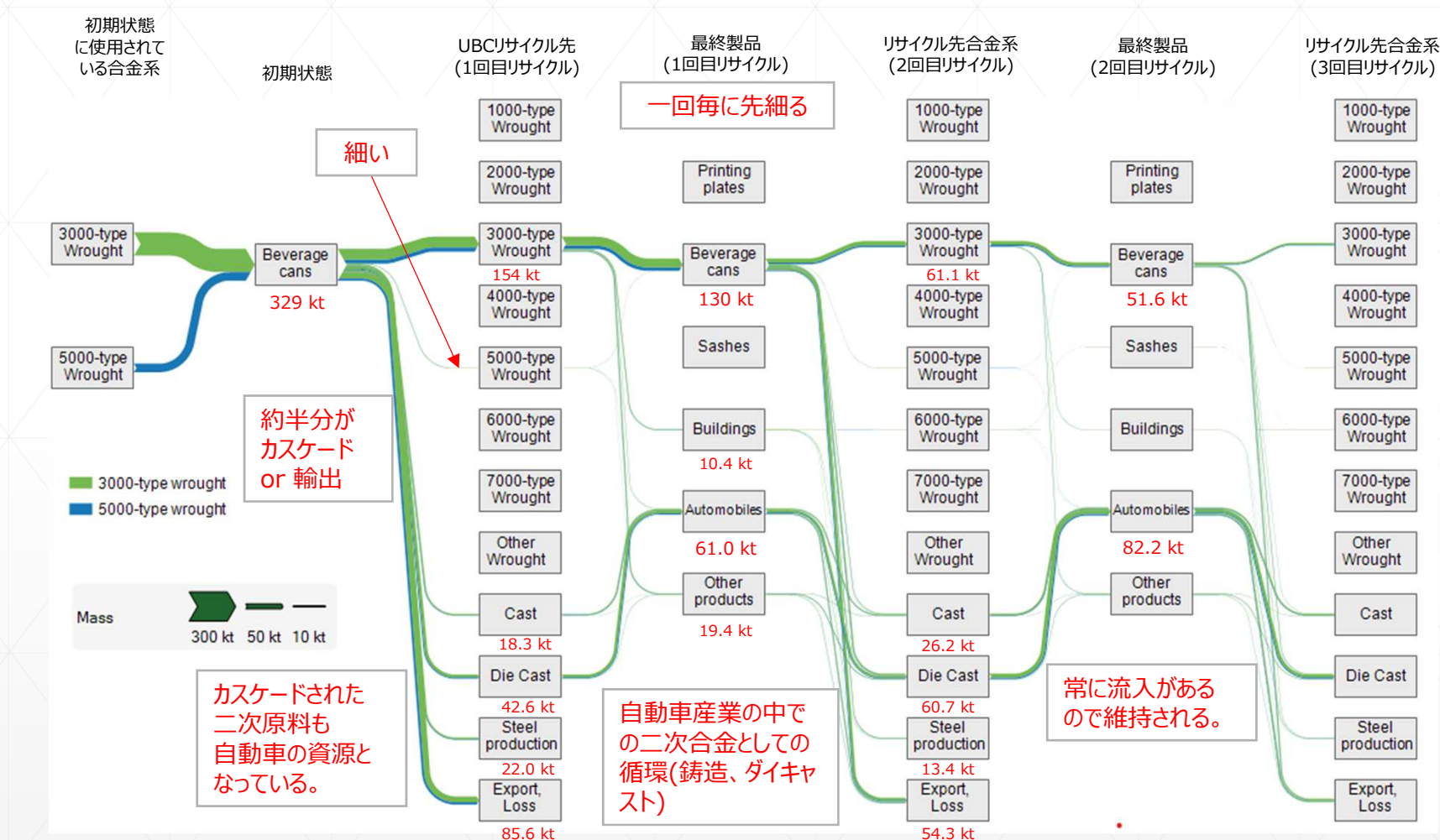
アルミのマテリアルフロー

2020～22年度実績を中心に記載



飲料缶用のアルミ素材のフロー

飲料缶用アルミ板が、アルミ缶として消費された後、何に再生されているのかを分析したフロー図です。



アルミニウム・リサイクルの技術的難度（自動車での事例）

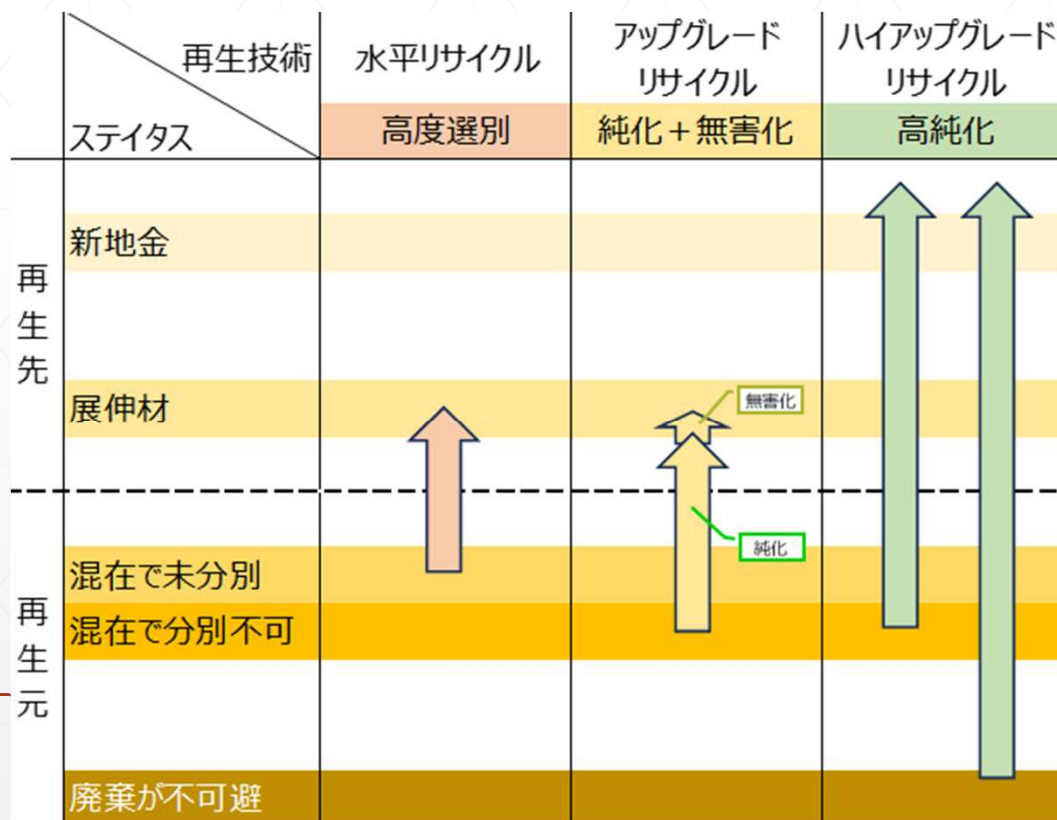
(1) 異なる合金のリサイクルには制限がある (2) 鋳物へのフローは一方通行



選別・再資源化にかかる技術開発状況

- アルミニウムのリサイクル率を高めるためには、異種金属や合金が混在しないように**分別**すること、混在したスクラップを**選別**することや**純度を高める**ことなどが解決策として考えられ、次の技術面からのアプローチを推進する。

リサイクル方式	リサイクル技術	何を（スクラップの状態）	何にする（再生する品質）
水平リサイクル	高度選別	異種金属などを分別していない状態のもの	展伸材に利用できる品質に再生
アップグレードリサイクル	純化＋無害化	異種金属などを分別できず展伸材に利用できない状態のもの	展伸材に利用できる品質に再生
ハイアップグレードリサイクル	高純化	異種金属などを分別できず展伸材に利用できない状態のもの	新地金の品質に再生
		廃棄せざるを得ない状態のもの	新地金の品質に再生



NEDOプロジェクト

事業者リーダー
東工大・熊井教授

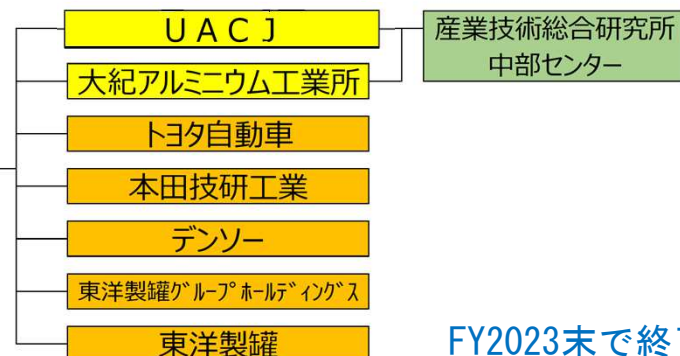
FY2021-2023中間評価-2025

研究開発項目① 不純物元素低減技術の開発

【助成先】

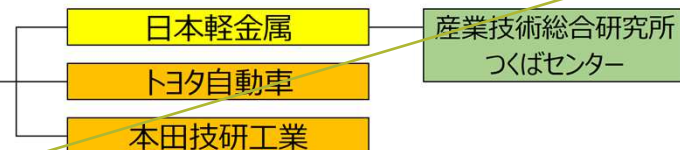
【共同研究先】

①-1 溶解工程における不純物元素除去技術



FY2023末で終了

①-2 溶解前処理によるスクラップ組成制御技術



【助成先】

■ 材料メーカー等
■ ユーザー企業

【共同研究先】

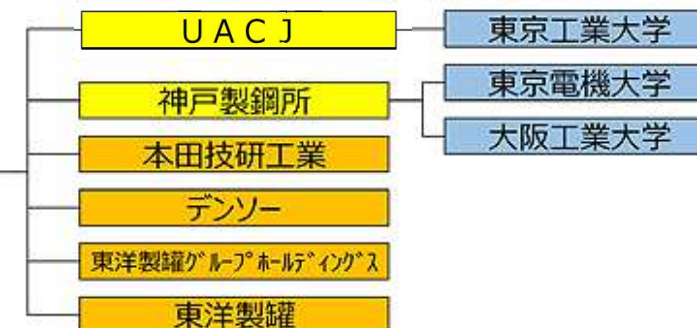
■ 大学
■ 国研

研究開発項目② 微量不純物を無害化する高度加工技術等の開発

【助成先】

【共同研究先】

②-1 縦型高速双ロール鋳造を用いた不純物無害化技術



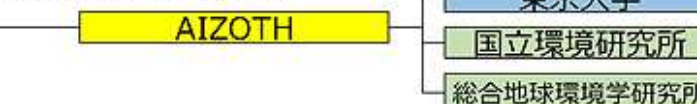
②-2 加工熱処理による不純物無害化技術



②-3 計算科学による再生アルミニウム材の高精度成形性予測技術



②-4 LCA・戦略策定支援



②-5 運営・規格化



限られたアルミニウム資源供給国

(トップ3カ国で90%)

資源制約・リスク (高まる供給途絶リスク)

- 化石資源と同様、レアメタル・ベースメタルといった**鉱石資源も地域的に偏在**。
- 特定の国への依存度が高いため、**特定の国の供給ショックが全世界の需給に大きく影響する構造**。
- こうした構造を逆手にとり、**資源保有国では保護主義や資源ナショナリズム的な動き、あるいは他国への外交ツールとして利用する動きが活発化**。

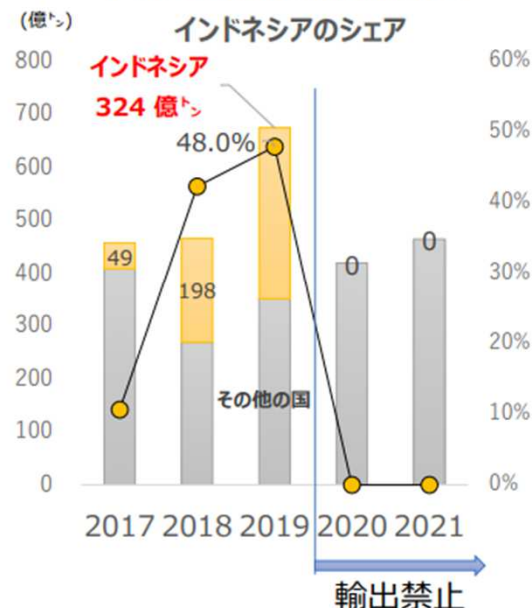
輸出国TOP3の国際シェア合計
(2020年)

ニッケル鉱	98.3%
マンガン鉱	94.9%
コバルト鉱	94.0%
クロム鉱	90.6%
鉄鉱	84.4%
アルミニウム鉱	89.8%
モリブデン銅	72.4%
すず鉱	66.4%
チタン鉱	54.3%
鉛鉱	54.3%
ジルコニウム鉱	51.8%
タングステン鉱	50.9%
亜鉛鉱	48.9%
銅鉱	46.1%

近年における資源ナショナリズムの動き

中国	□ <u>レアアース</u>：1998年にレアアースに対する輸出割当制を導入、2006年以降輸出関税を引き上げ。WTO敗訴後は2015年から輸出許可制導入。
インドネシア	□ <u>ニッケル</u>：国内でのニッケル製錬所とEV用バッテリー産業の開発を推進するため、<u>ニッケル鉱石の輸出禁止措置導入</u>（2020年1月）。

世界のニッケル輸出に占める



(出所) 国際連合「Comtrade」※緑はレアメタル、オレンジはベースメタル、各種報道、JETROレポート等

出典：GX実現に向けた投資促進策を具体化する「分野別投資戦略」（令和5年12月22日）

ベースメタルと言われるが、地域的に非常に偏在

我が国のアルミ地金の輸入国順位（上位10か国）

単位：千トン

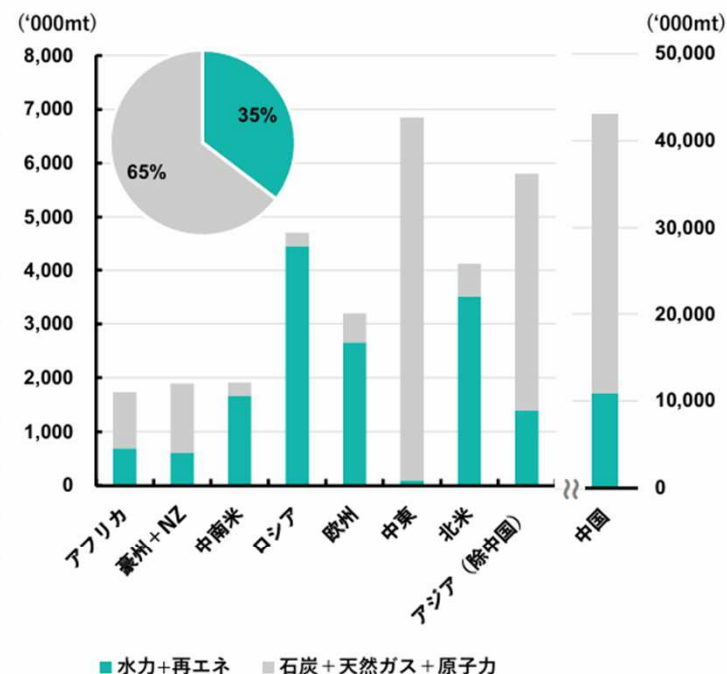
世界地域別グリーンアルミ地金生産（2023年）

順位	2022年		2023年	
	国名	数量	国名	数量
1	オーストラリア	315	オーストラリア	289
2	ロシア	259	ブラジル	161
3	サウジアラビア	152	ニュージーランド	114
4	アラブ首長国連邦	149	アラブ首長国連邦	93
5	ニュージーランド	132	インド	82
6	ブラジル	128	ロシア	80
7	インド	69	南アフリカ共和国	67
8	南アフリカ共和国	63	マレーシア	45
9	マレーシア	53	サウジアラビア	40
10	バーレーン	46	バーレーン	33
	その他(11位以下)	34	その他(11位以下)	28
	合計	1,401	合計	1,031

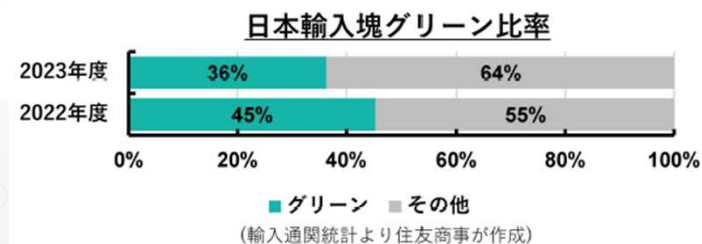
… グリーンアルミの生産国（グリーンアルミ：製錬過程の発電源を再生可能エネルギー（水力・太陽光・風力等）とするアルミ）

出典：輸入通関統計

アルミ原料(地金)は、限られた国で生産されており、中でも環境に優しいとされている再生可能エネルギーを利用したアルミ地金は、さらに限定的な国に依存しています。



(CRUデータより住友商事が作成)



出典：住友商事軽金属事業ユニット地金チーム作成資料より

★100%輸入に依存するアルミ原料(地金)に対し、アルミスクラップは国内にある貴重な資源(原料)です。

不適正ヤードへの対応強化等による金属スクラップの不適正な国外流出抑制等②

関東を中心に規制対象外の金属スクラップ等を不適正に保管するヤードが増加し、処理に起因する騒音や悪臭、公共水域や土壌の汚染、火災の発生等の報告や、不適正なヤード業者を経由して鉄、銅、**アルミ**等の金属スクラップや鉛蓄電池等の**金属資源が海外に流出**しているとの指摘がある。



- ✓ 金属スクラップ等が海外に流出している実態を正確に把握するため、銅くずと**アルミくず**の貿易品目分類を細分化すると共に、金属スクラップについて更に必要な見直しを検討する。
- ✓ 金属スクラップや有害物質・フロン等の適正管理、不適正輸出防止等に取り組みつつ、必要に応じて、環境対策強化等の観点から制度的措置を講じるため検討会を立ち上げ（年度内目途に中間取りまとめを予定）

参考 1：金属スクラップ等の不適正な流通経路例



参考 2：ヤードにおける金属スクラップ等の保管状況



アルミスクラップ（資源）の海外流出について

訪問したスクラップ業者や再生地金メーカーからヒアリングにした定性的な話題です。
金属スクラップ業者では適正に事業を営んでおられる中、以下のような状況に困っているという声がございました。

- ・ サッシスクラップ（特にビス付き）の入手が困難になっている（量的情報はなし）
- ・ トタン板などで囲ったヤードでは、廃棄物などをどのように処理されているか不明であり、産廃税などの負担も不明で、産廃をそのままに姿を消してしまうことも見られる
- ・ 従業員を敷地内に住まわせて夜中も稼働しているヤードもあり、労働時間や賃金など、管理についても不明
- ・ 輸出を前提とした業者には消費税が還付されるため、国内業者はスクラップの買い取りにおいて**公平公正な条件になっていない**
- ・ 資金力がある業者もでてきており、自国から安い処理設備を導入して処理をした後に輸出するようになってきたことから、**有害性のみを視点としたヤード環境対策ではアルミスクラップの海外流出を抑制することは困難**になってきている

我が国の重要産業を支え、国民に広く利用されるアルミニウムのスクラップは「廃棄物」ではなく、リサイクルに利用できる**貴重な「資源」**であるため、**再生資源が国内製造業に安定的に供給されるようにご支援をお願いします。**

拠点構築に向けて

アルミスクラップを再生利用するために鍵となること

- 「集める⇒最新技術で分別する⇒溶かす」（⇒使いこなす）をワンストップあるいはなるべく近くで効率よく処理すること
- 拠点の立地場所
再生コスト抑制（輸送距離を短く）するために、次のいずれかの立地が望ましい。
 - アルミスクラップ発生場所の近郊（工場発生、解体発生）
 - アルミ製造メーカー事業所の近郊（溶解設備を有する場所）
- 拠点での処理
アルミ板・押出材などの展伸材への再生には合金品種に選別をしてアルミ展伸材メーカー（圧延メーカー）に供給することが重要である。
 - 分離・分別：拠点搬入時点で、異金属や樹脂等と分離、分別されていること
 - 品種選別：アルミニウムの合金品種毎に選別する処理
 - 設備：新規設備の導入
- 拠点から出荷する形態
 - 荷姿：合金品種毎に選別されたスクラップをプレスしたもの
- 既存の事業者
 - 既存の回収等を適正に行っているスクラップ事業者との共存
- アルミスクラップの適正な流通
 - 選別された高品質のアルミスクラップが適正に評価され、高く購入/販売できること

日本アルミニウム協会の概要

○名称

一般社団法人日本アルミニウム協会（英文名：Japan Aluminium Association）

○住所

東京都中央区銀座4-2-15（塚本素山ビル7階）〔大阪に支部あり〕

○事業

- ・アルミニウムの需給に関する調査及び研究
- ・アルミニウム産業に関する資料、統計の作成、情報の収集及び提供
- ・アルミニウム産業に係る資源、エネルギーの合理化、有効利用に関する調査及び研究
- ・アルミニウム産業に係る安全衛生に関する調査及び研究
- ・アルミニウム産業に係る環境の整備・保全に関する調査及び研究
- ・アルミニウム産業の構造改善、合理化に関する調査及び研究
- ・アルミニウム産業の生産・利用、需要開発等に係る技術に関する調査及び研究
- ・アルミニウムに関する広報及び出版
- ・アルミニウム産業に関する意見の表明及び答申
- ・アルミニウム産業に係る人材育成に関する調査及び研究
- ・その他本会の目的を達成するために必要な事業

○設立等

昭和53年5月25日 日本アルミニウム連盟設立

昭和55年7月1日 社団法人の認可〔(社)日本アルミニウム連盟〕

平成11年4月1日 (社)日本アルミニウム連盟の定款を変更し、(社)日本アルミニウム協会に名称を変更するとともに、(社)軽金属協会（昭和22年12月10日設立、平成11年3月31日解散）の事業、会員、資産、職員等を継承（統合団体としての社団法人日本アルミニウム協会がスタート）

平成23年7月1日 公益法人制度の改革に伴い、一般社団法人日本アルミニウム協会に移行

○役員

会 長	石原 美幸	（株式会社UACJ 取締役会長）
副会長	岡本 一郎	（日本軽金属ホールディングス株式会社 代表取締役社長）
副会長	竹田 喜則	（株式会社レゾナック アルミ機能部材事業部長）

○会員数

137（128社，9団体）

○事務局

事務局長（専務理事）能登 靖

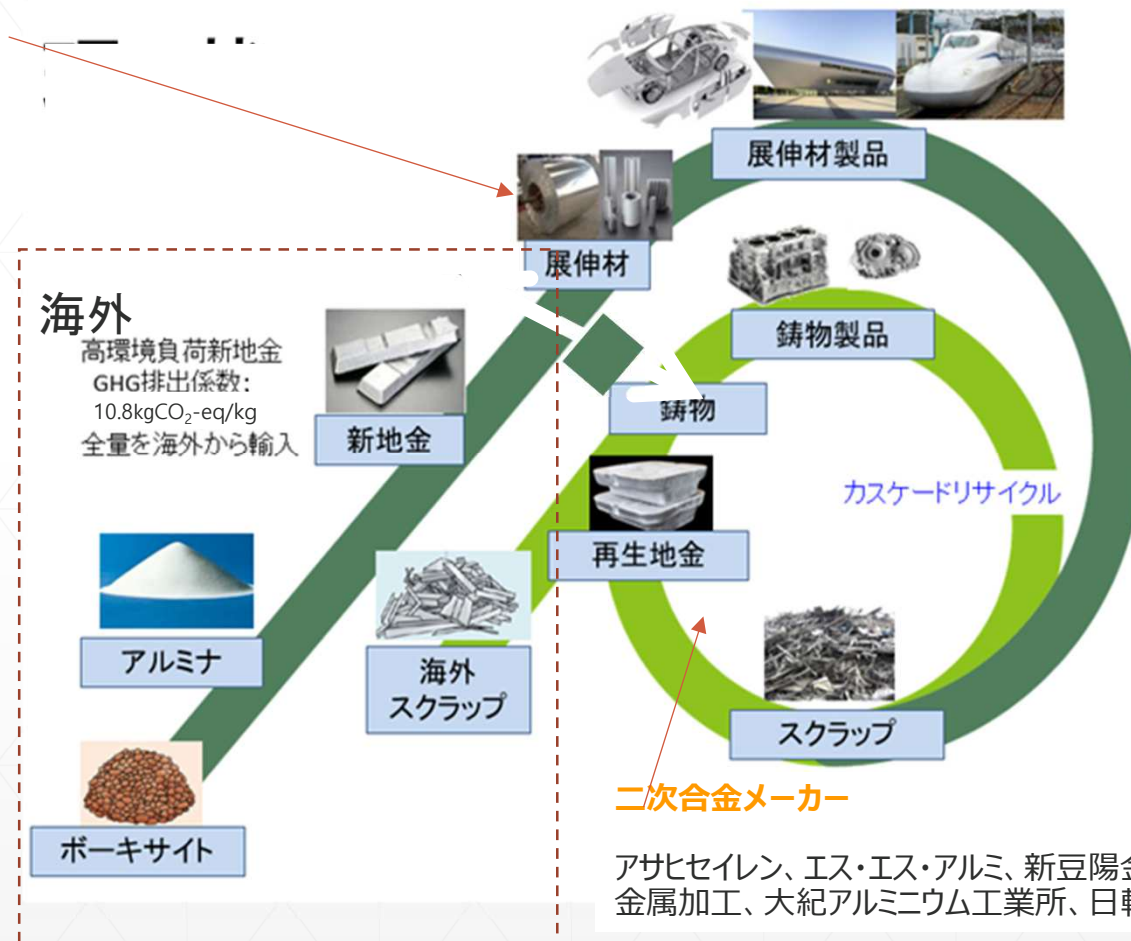
事務局職員 22名（2024年3月31日現在）

2024年11月11日時点

資源循環とアルミニウム業界団体、企業

展伸材メーカー (軽圧メーカー, サッシメーカー)

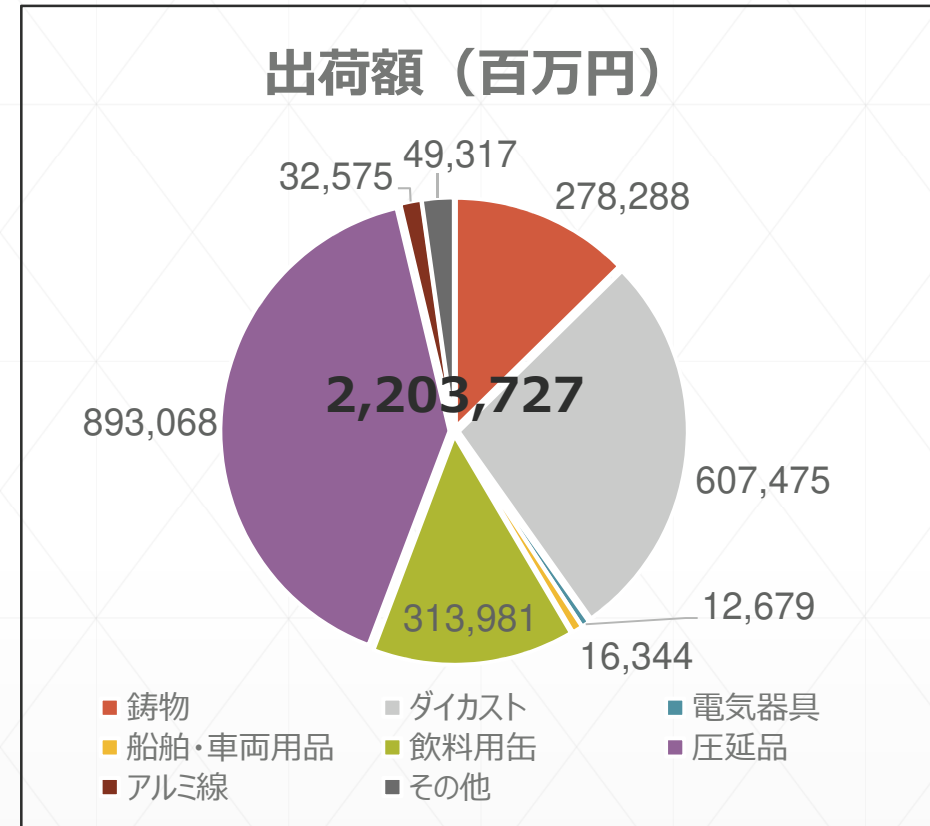
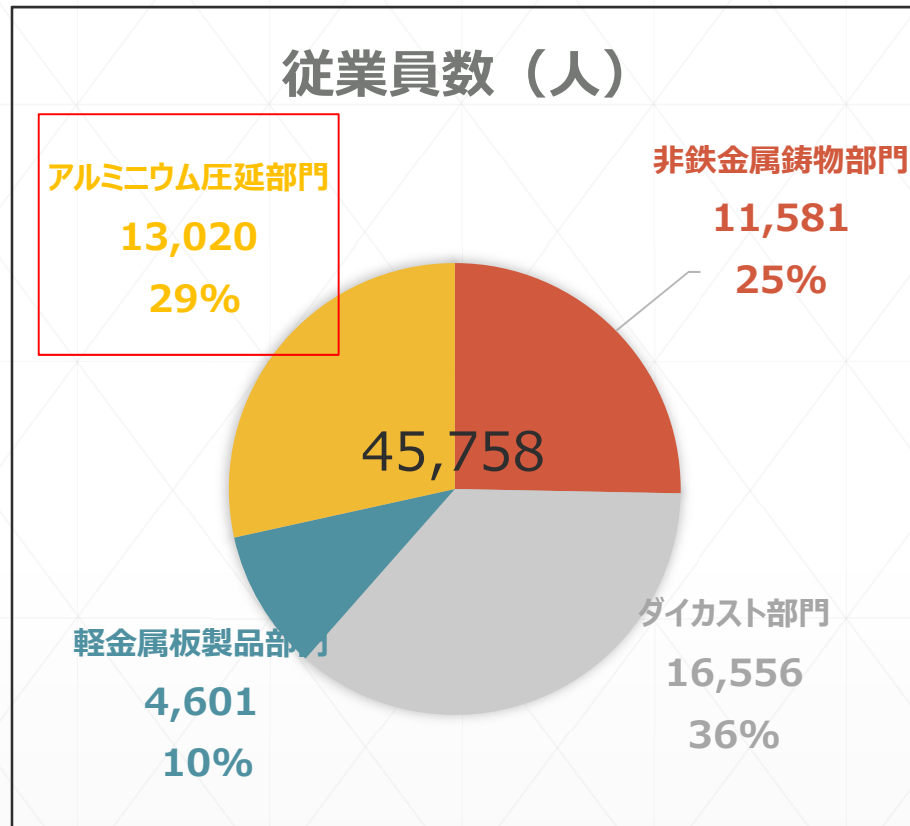
アイシン軽金属
アルミネ
開明伸銅
加藤軽金属工業
片木アルミニウム
神戸製鋼所
軽金属押出開発
神鋼アルミ線材
堺アルミ
三協立山
東洋アルミニウム
大和金属工業
日本圧延工業
日軽形材
日本軽金属ホールディングス
日本軽金属
不二サッシ
日本伸管
本多金属
不二ライトメタル
山川工業
安田金属工業
UACJ製箔
UACJ
LIXIL
レゾナック
理研軽金属
和伸工業
YKK AP



ご参考 (アルミニウムの製造プロセスから見た主たる業界団体について)

展伸材：日本アルミニウム協会 鋳物：日本ダイカスト協会、日本鋳造協会 スクラップ：非鉄金属リサイクル全国連合会、軽金属同友会、他
再生地金：日本アルミニウム合金協会 その他：日本サッシ協会、日本電線工業会、軽金属製品協会、軽金属溶接協会、アルミ缶リサイクル協会、他

日本のアルミ産業規模



（参考）地金、圧延・押出、加工・組立、鋳鍛造の4部門でのアルミ協会会員計

- 従業員数：252,267人
- 売上高：11兆3,558億円