

リサイクルに関する事業説明会

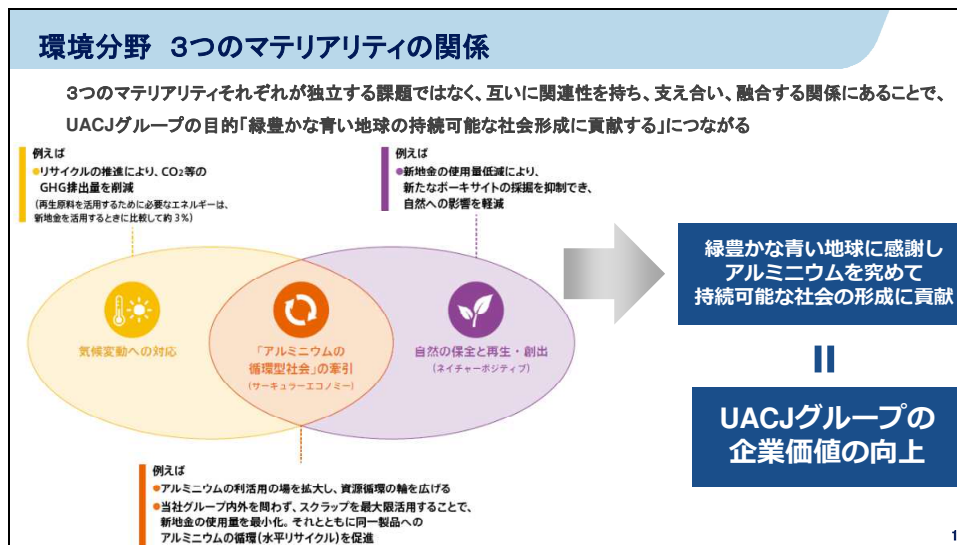
リサイクル推進 全体概要

～「アルミニウムの循環型社会」の牽引(サーキュラーエコノミー)～

サステナビリティ推進本部
気候変動対策推進部
後藤 郁雄

© UACJ Corporation. All rights reserved.

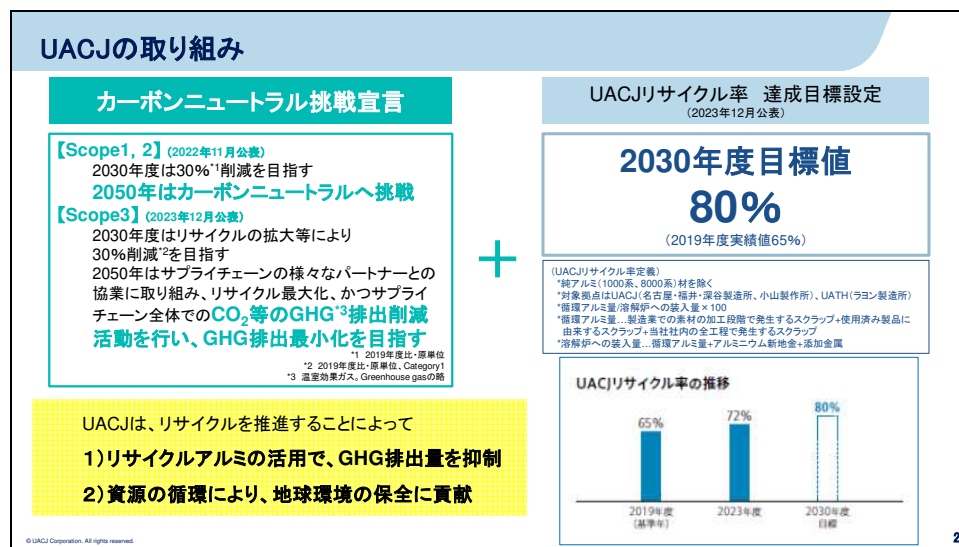




環境分野の3つのマテリアリティの関係図になります。左側の図にありますように気候変動への対応と自然の保全と再生・創出（ネイチャーポジティブ）、アルミニウムの循環型社会の牽引の3つのマテリアリティがございます、この3つは独立したものではなく、互いに関連性があり、支え合って融合していく関係でございます。

左図の左上にございますCO₂等のGHG削減、右上には新地金の使用量低減により新たなボーキサイトの採掘を抑制でき、自然への影響の低減するという、それから一丁目一番地となるサーキュラーエコノミーのところでは、アルミニウムの利活用を場の拡大して資源循環の輪を広げるといことで、今日のテーマに繋がるところでございます。

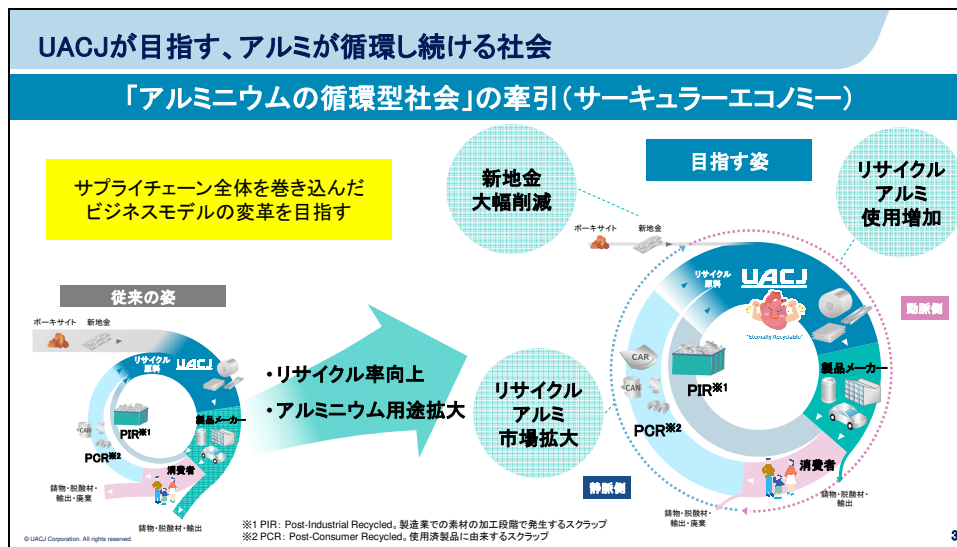
それによりまして「緑豊かな地球に感謝し、アルミニウムを究めて、持続可能な社会の形成に貢献」することでUACJグループの企業価値向上につなげていきます。11月27日開催のサステナビリティ説明会にもつながります。



UACJ の取り組みになります。

すでにカーボンニュートラル挑戦宣言を打ち出していることはご存知かと思います。その中で **Scope3** の目標も掲げておりまして、その目標につきましてはリサイクルの拡大等によって目標を達成していきます。これは右側にあります **UACJ** リサイクル率の目標にもつながってまいります。

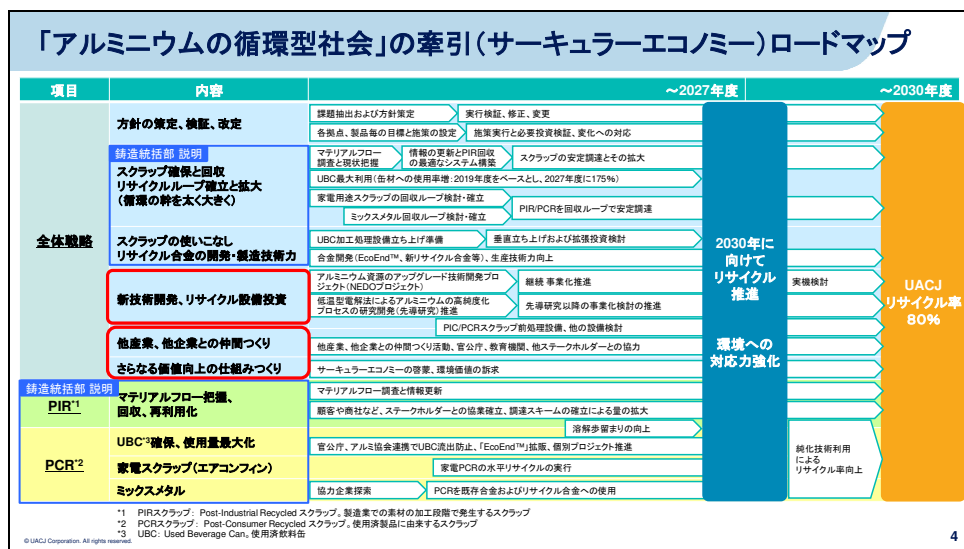
UACJ リサイクル率は弊社独自の指標で、2030 年度に 80%を達成することを掲げております。その結果、**UACJ** はリサイクルを推進することによって、リサイクルアルミの活用により **GHG** 排出量の抑制、資源の循環により地球環境の保全に貢献してまいります。



UACJが目指すアルミが循環し続ける社会についてです。左側に従来の姿があり、そこからリサイクル率の向上、アルミニウムの用途拡大をいたしまして、リサイクルアルミの市場拡大、リサイクルアルミの使用量増加を踏まえながら新地金の大幅削減を目指してまいります。

それによって、循環の輪を大きく太くしていくことが我々の狙いでございます。そして、サプライチェーン全体を巻き込んだビジネスモデルの変革を目指しております。

この図については、この後の鋳造統括部からの説明にも出てまいります。



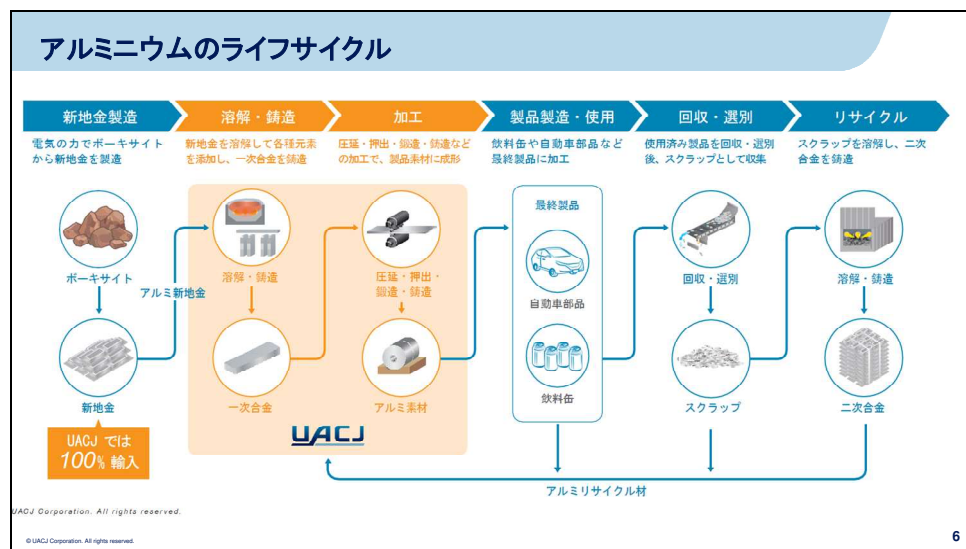
「アルミニウムの循環型社会」の牽引(サーキュラーエコノミー)のロードマップとなります。

今回の私からのご説明は全体戦略の中の赤枠の項目で、青枠で囲んだ「スクラップ確保と回収、リサイクルループ確立と拡大」と「スクラップの使いこなし、リサイクル合金の開発・製造技術力」、「PIR」、「PCR」については後ほど鋳造統括部の方からご説明いたします。

アルミニウムの環境負荷と リサイクルの有効性および課題

© UACJ Corporation. All rights reserved.

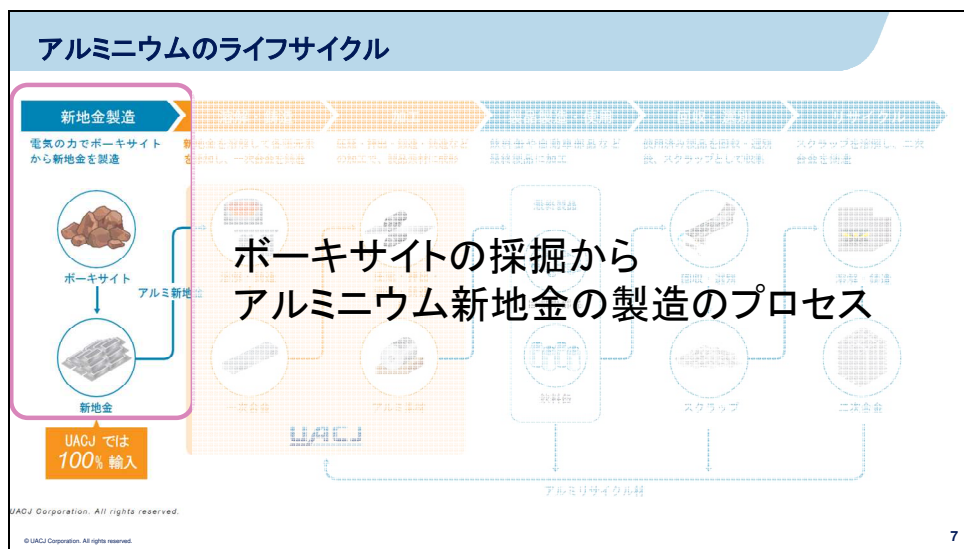
「アルミニウムの環境負荷とリサイクルの有効性と課題について」をご説明いたします。



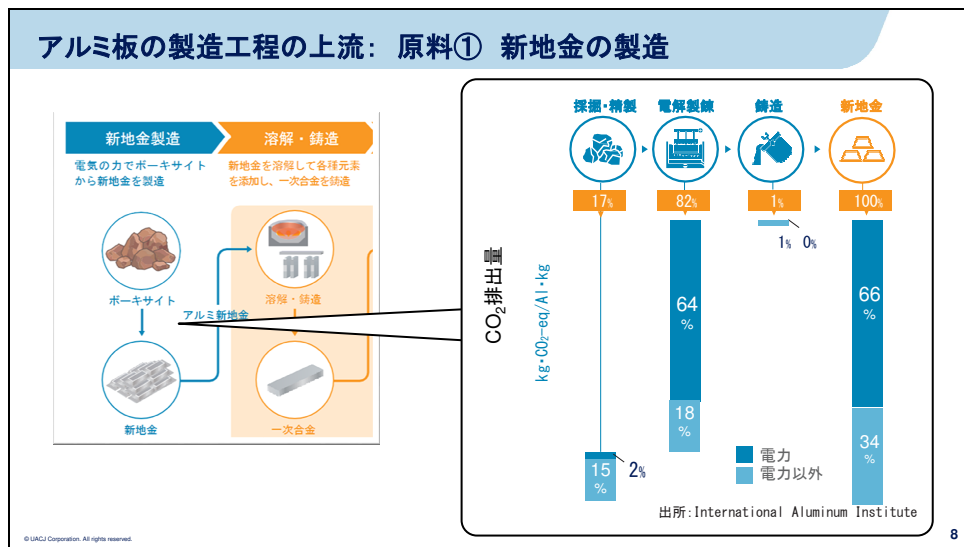
アルミニウムのライフサイクルを示しております。

図の左側、新地金の製造からアルミニウムの製造が始まり、リサイクルということで右側の使用済み製品などからアルミを回収して、溶解し二次合金として戻ってきます。

図の真ん中あたりに飲料缶や自動車の絵がございますが、ここから直接戻ってくる系統のリサイクルがあります。2つの系統のスクラップをきちんと使いこなすことが重要となります。

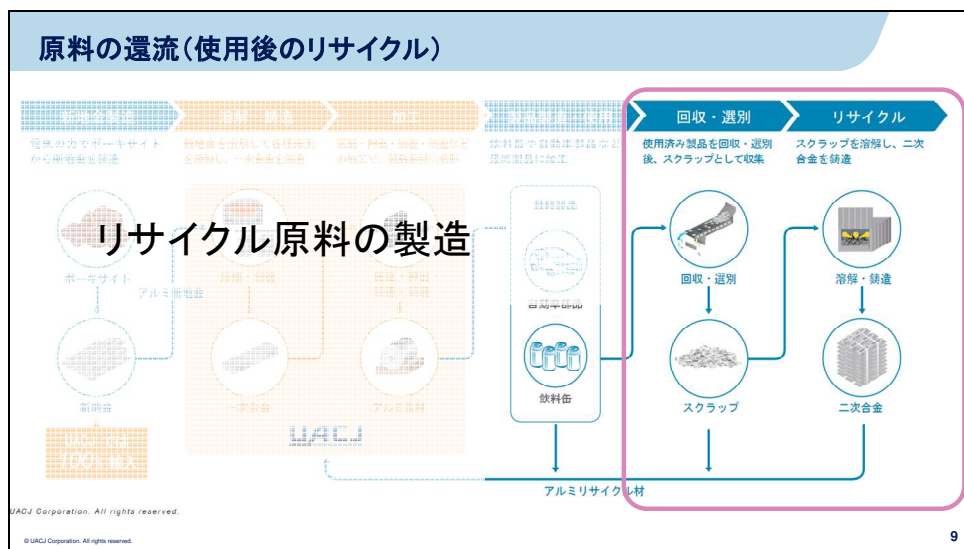


まず始めに、ボーキサイトの採掘からアルミニウム新地金の製造のプロセスになります。
 ご存知の通り、日本では新地金を 100%海外から輸入しております。こちらの内容からご説明してまいります。

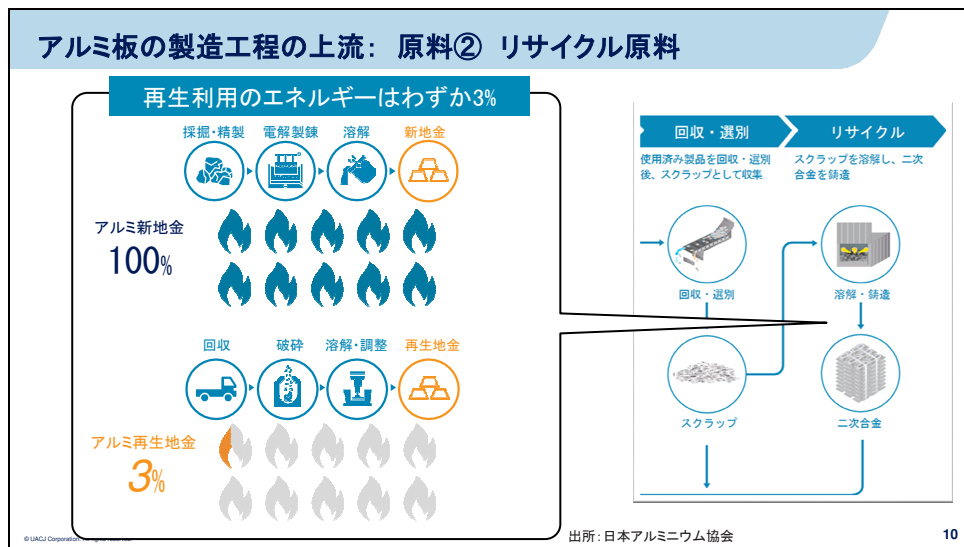


右側に採掘・精製、電解製錬、鋳造、新地金という日本に入ってくるまでの工程が記載してございます。

その中でエネルギーとしては、電解製錬の工程のところが全体の約 80%を占めています。その中でも電力によるものが 2/3 を占めており、アルミニウムが電気の缶詰と呼ばれる所以となります。こちらのエネルギーをいかに小さくしていくかが重要となってきます。



使用後のリサイクルについてです。使用済み製品を回収・選別し、スクラップを溶解・鋳造して二次合金にして戻ってくるルート、使用済み飲料缶（UBC）のように直接戻ってくるルートがございます。こういったものの使いこなしが非常に重要になってきます。ここは後ほどご説明させていただきます。



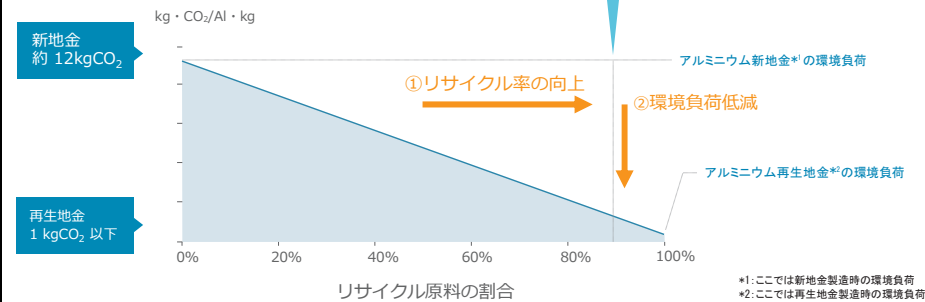
アルミニウムの新地金製造時のエネルギーを 100%とすると、再生利用時のエネルギーは 3%で済みます。このように再生利用時に必要なエネルギーが大幅に低減するということが、リサイクルを進めていく最も大きな理由となっています。

リサイクル原料の利用による環境負荷低減

アルミ缶の循環利用率と平均環境負荷※

※(アルミ新地金の環境負荷) × (1 - (リサイクル率)) + (アルミ再生地金の環境負荷) × (リサイクル率)

9割以上が回収され、約7割が国内で再利用
そのうち約7割がアルミ缶に再生されている



出所：日本アルミニウム協会「アルミニウム VISION 2050」より UACJ 作成

11

リサイクル原料の使用による環境負荷低減について、お示しした資料になります。縦軸に CO₂ の排出原単位を横軸にリサイクル原料の割合を示しております。

新地金 100%では約 12kgCO₂ ですが、リサイクル原料の割合が増えれば増えるほど CO₂ 排出量が低減し、環境負荷が低減することを示しております。飲料缶を例にとりますと、使用済み飲料缶は今でも 9 割以上回収されています。飲料缶の 9 割以上がアルミに戻り、さらにその中で缶から缶に戻る割合が約 7 割となっております。使用済みのアルミが再びアルミ製品に戻ることで、環境負荷の低減に効果を上げています。

アルミニウム展伸材の環境負荷(GHG: Green House Gas排出量)

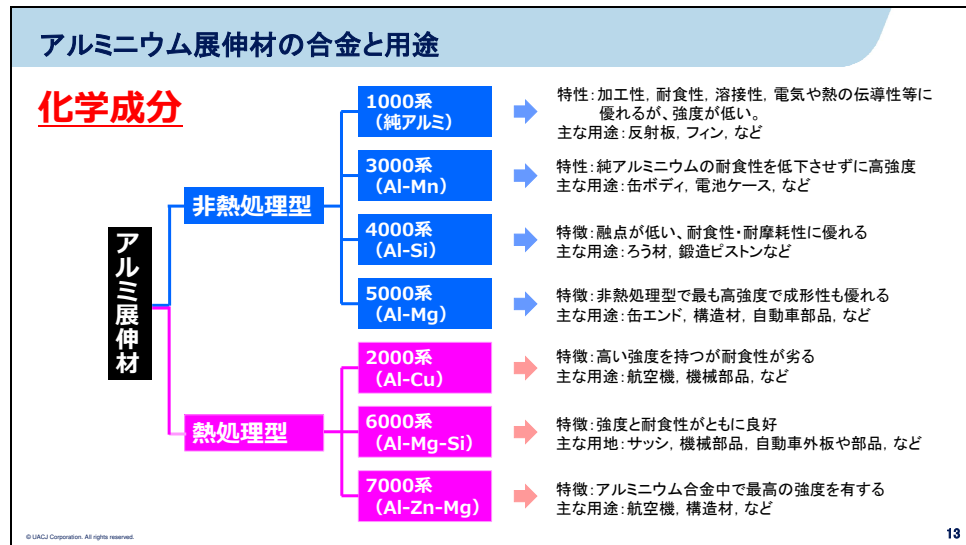


出典: 日本アルミニウム協会

12

現時点で日本に入ってきている新地金の環境負荷は、製品 1kg 当たりの GHG 排出量で平均 12 kg となっています。世界平均に対して日本は比較的小さい環境負荷のものが入ってきておりますが、それでも 12 kg という数字になっています。GHG の排出のカテゴリーでいいますと Scope3, Category1 にあたり、一つの指標となってきます。

それに対して国内での板加工のプロセスである Scope1・2 では、製品 1kg 当たりの GHG 排出量が 1 kg になりまして、環境負荷としては新地金製造時の影響度が大きいことが見て取れます。そういった意味でリサイクルの推進と製錬の電力転換によって GHG 排出の削減が可能になります。



アルミニウムの展伸材としては大きく非熱処理型と熱処理型の合金に分けられます。また、添加金属によってさまざまな特性を持った1000番から7000番まで様々な合金がございます。用途に合わせた特性を持った合金とすることで、アルミは様々なところに活用されています。このように様々な合金が存在する中で、リサイクル率を上げていくというのが、この活動の特徴がございます。

UACJが提供する製品分野

UACJでは約2,000種類の合金を取り扱っており、様々な分野に使用されている



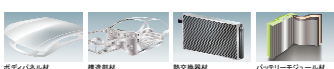
自動車分野
2000(Cu, Mg), 3000(Mn, Mg),
4000(Si), 5000(Mg), 6000(Mg, Si)



飲料缶分野
3000(Mn, Mg), 5000(Mg)



医薬品・食品分野
1000, 3000(Mn, Mg)



ポリアリウム材
機造部材
熱交換部材
パワートリプルモジュール材



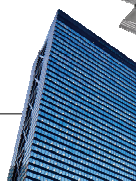
IT分野
5000(Mg), 6000(Si)



航空・宇宙分野
1000, 2000(Cu, Mg),
5000(Mg), 7000(Zn, Cu, Mg)



船舶分野
3000(Mn, Mg), 5000(Mg)



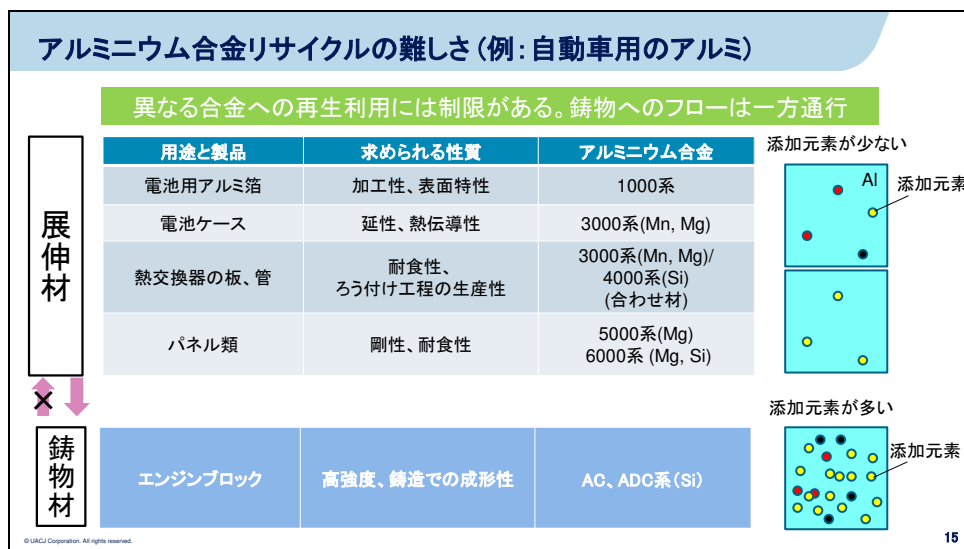
建築分野
6000(Mg, Si)

© UACJ Corporation. All rights reserved.

先ほどの合金ラインナップを製品分野ごとに分けたものになります。

例えば自動車分野では 2000 番から 6000 番まで、飲料缶分野でも 3000 番、5000 番などとなっています。

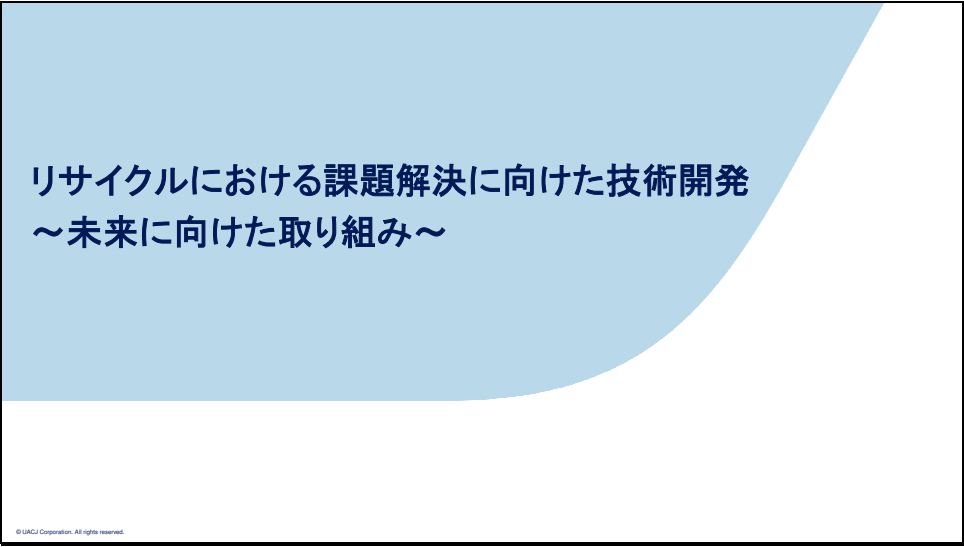
様々な分野にアルミを提供している UACJ では約 2000 種類の合金を取り扱っています。さらにお客様の要望に応えるかたちで約 1 万種類のレシピを持っています。これが我々の技と術を磨いてきたものになります。



自動車用のアルミを例にとってどこにどんな合金が使われているかを分解したものになります。

電池用のアルミ箔は加工性や表面特性を求められ 1000 系が使われ、電池ケースには延性や熱伝導性で 3000 系が使われています。さらに熱交換器やパネル類など求められる特性に違いがあるため、用途によって合金種を選定しています。加えて、お客様のご要望に応えるかたちでのラインナップもございます。UACJ は様々な合金種を扱っており、それをいかにリサイクルしていくかがポイントになります。

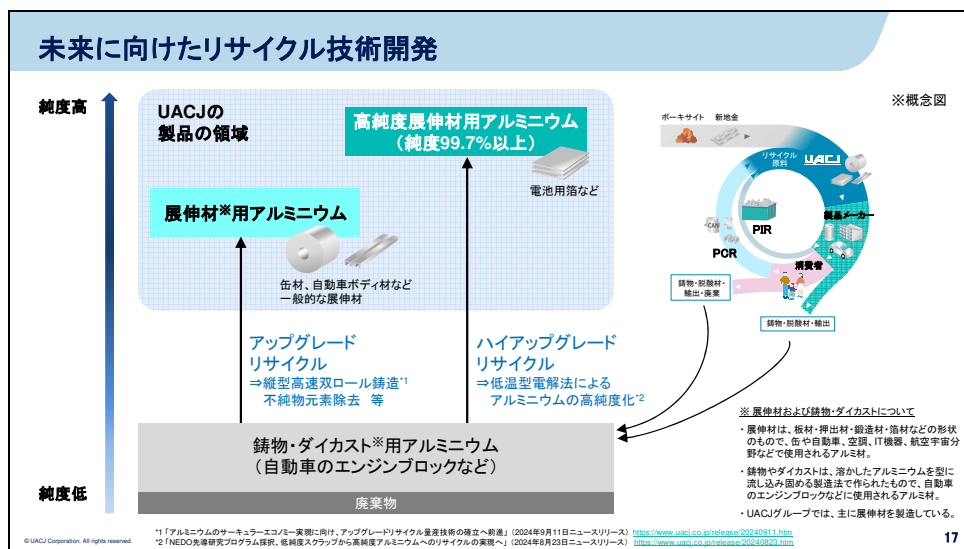
もう一つの大きな特徴ですが、我々が扱っている展伸材は、添加元素が鋳物材と比較して少ないというところになります。そのため鋳物材から展伸材へのリサイクルができないという不可逆性に繋がっています。



リサイクルにおける課題解決に向けた技術開発 ～未来に向けた取り組み～

© UACJ Corporation. All rights reserved.

ここからは未来に向けた取り組みになります



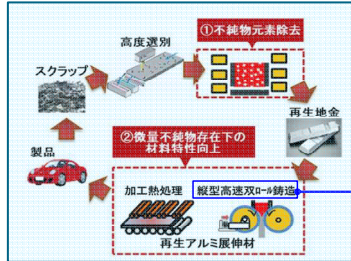
こちらは 11 月 27 日のサステナビリティ説明会で社長の田中からご説明させていただいた資料になります。改めましてこちらをご説明いたします。

自動車のエンジンブロックなどに使用されている鋳物・ダイカストが、EV 化に伴いその用途が減少してくることから、こちらを展伸材で使えるようにする研究をしています。不純物を除去する研究ですとか、名古屋製造所内にあります R&D センターが設置した縦型高速双ロール鋳造による研究などによって、展伸材で使えるようにする研究を進めています。もう一つは、廃棄物になりそうな低品位のものでも、高純度なアルミとして使えるようにする低温型電解法によるアルミニウムの高純度化の研究についても長中期的に進めております。

リサイクル技術の開発(アップグレードリサイクルの実例)

縦型高速双ロール鋳造※1実験機(NEDO※2助成事業)(2024年9月11日ニュースリリース)

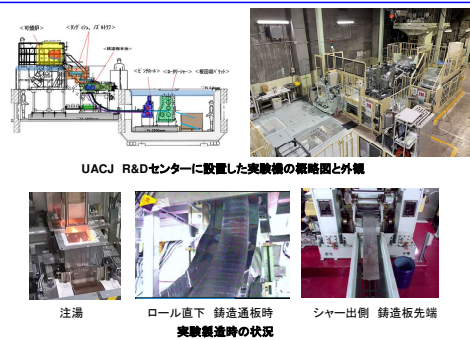
- 世界に先駆けて実用化を目指した実験機を2024年9月にR&Dセンター(名古屋製造所内)に設置し**実験製造を開始**
- この実験機は、**板材を0.5-1.3m/秒の高速で鋳造可能**
- 2030年代には板幅2,000mm程度の実機の導入(**年間20万トン程度**の高い製造能力に相当)し、アルミ資源の展伸材による循環、大幅なCO₂削減達成を目指す



アルミニウム高度資源循環システムの概念図

※1 縦型高速双ロール鋳造: 溶湯から直接薄板を高速で鋳造。急冷凝固により不純物起因の化合物を微細分散し、無害化することが可能。
 ※2 NEDO: 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

© UACJ Corporation. All rights reserved.



名古屋製造所内に設置した縦型高速双ロール鋳造実験機になります。

9月にリリースを出しまして、現在、この装置による実験製造を開始しております。写真で示しますように、実際に板ができており順調に実験を進めております。

「EcoEnd™」が「The Canmaker Cans of the Year Awards 2024」で3賞受賞※

➤ 国際的な高い評価を獲得、業界のスタンダードを目指して活動中

- 「EcoEnd™」は、当社と東洋製罐株式会社が共同で開発したアルミ飲料缶蓋
- 従来、缶蓋は缶胴と比べ新地金使用比率が高かったが、「EcoEnd™」はリサイクル原料の使用比率を大幅に引き上げており、GHG排出量を現行品に比べて約4割削減

EcoEnd
made with a new ecoend loop



授賞式での東洋製罐株式会社様およびUACJメンバー

※ The Canmaker Magazine主催の「The Canmaker Cans of the Year Awards 2024」において、「Ends, Caps & Closures部門」金賞、「Sustainability部門」、「Delegates' Choice」の3賞を受賞

© UACJ Corporation. All rights reserved.



「EcoEnd™」が提案する新しい循環フロー

EcoEnd™に関係する内容になります。

東洋製罐様と共同開発したアルミ缶蓋である EcoEnd™が「The Cans of the Year Awards 2024」において 3 賞受賞したということのご紹介となります。

リサイクル推進の全体概要まとめ

以下の重点方針で、リサイクルによる「素材+α」を実現し、付加価値を創出してまいります
そして、リサイクルアルミの提供を通じて、お客様の環境負荷低減のニーズにもこたえてまいります

【重点方針】

UBC使用量の最大化

- ・リサイクル総量の拡大
- ・EcoEnd用合金等を通じて価値創出

リサイクル合金開発・生産技術力向上

- ・顧客も巻き込んだ、合金開発や生産技術力向上による差別化

NEDO事業の完遂と事業化

- ・アップグレードリサイクル(縦型高速双ロール鑄造等)
- ・ハイアップグレードリサイクル先導研究(低温電解法)

他産業、他企業との仲間づくり

- ・パートナー企業様を巻き込んで、サプライチェーンを
“リニア”→“サーキュラー”に変革する。

以上

20

© UACJ Corporation. All rights reserved.

全体概要のまとめになります。

UBC 使用量の最大化、リサイクル合金の開発・生産技術能力向上、国家プロジェクトいわゆる NEDO 事業の完遂と事業化、他の産業、ほかの企業様との仲間づくりという重点方針で、リサイクルによる「素材+α」を実現いたしまして、付加価値を創出してまいります。そして、リサイクルアルミの提供を通じて、お客様の環境負荷低減ニーズにもこたえてまいります。

以上、簡単でございますが全体概要のご説明になります。



Aluminum lightens the world
アルミで軽くなる、軽やかになる

リサイクル目標と活動推進体制の見直し

鋳造統括部
久本 利一

© UACJ Corporation. All rights reserved.



リサイクルの目標に向けての活動、推進体制構築についてご説明させていただきます。

UACJのリサイクル率目標と体制見直しの必要性

カーボンニュートラル挑戦宣言

【Scope1, 2】(2022年11月公表)

2030年度は30%¹削減を目指す

2050年はカーボンニュートラルへ挑戦

【Scope3】(2023年12月公表)

2030年度はリサイクルの拡大等により

30%削減²を目指す

2050年はサプライチェーンの様々なパートナーとの協業に取り組み、リサイクル最大化、かつサプライチェーン全体での**CO₂等のGHG³排出削減活動を行い、GHG排出最小化を目指す**

¹ 2019年度比・原単位
² 2019年度比・原単位、Category1
³ 温室効果ガス、Greenhouse gasの略

+

UACJリサイクル率 達成目標設定 (2023年12月公表)

2030年度目標値

80%

(2019年度実績値65%)

(UACJリサイクル率定義)

*純アルミ(1000系、8000系)材を除く

*対象拠点はUACJ(名古屋・福井・深谷製造所、小山製作所)、UATH(ラヨン製造所)

*循環アルミ量/溶解炉への投入量×100

*循環アルミ量...製造業での素材の加工段階で発生するスクラップ+使用済み製品に

由来するスクラップ+当社社内の全工程で発生するスクラップ

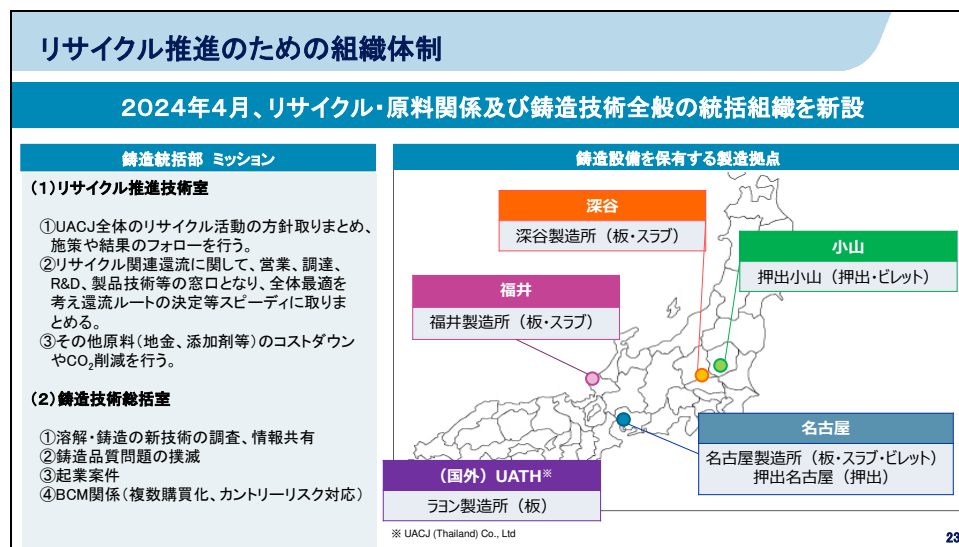
*溶解炉への投入量...循環アルミ量+アルミニウム新地金+添加金属

対象拠点：UACJ名古屋製造所、福井製造所、深谷製造所、小山製作所、UATH(ラヨン製造所)

⇒目標達成のため、全社連携して活動する体制構築が必要

このページは今までもお示ししていますが、UACJとして2030年度までにUACJリサイクル率80%を達成するという目標です。

これに向けて全所・全社で連携して活動する体制構築が必要となります。



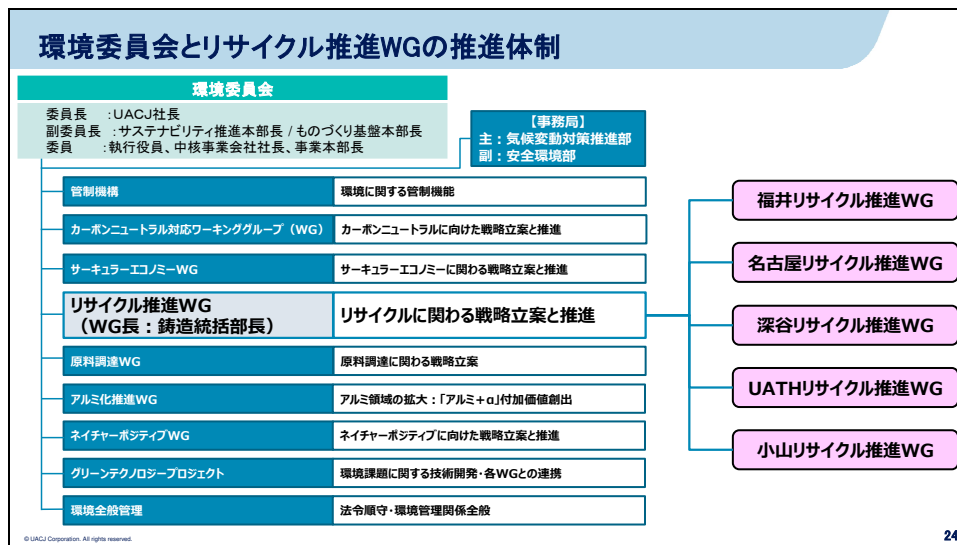
右の図に示します通り、国内で押出を含めて4拠点、タイの方にUACJ タイランド(UATH)ラヨン製造所があり、合計5拠点の溶解鑄造を有する拠点があります。今まではこれらの拠点が個々にリサイクル推進を行ってきました。

それぞれの拠点で最大化を目指していましたが、「このスクラップは他の拠点で使った方がよいのでは？」といったことがあり、全体を取りまとめる部門が必要ということで、2024年4月にリサイクル原料関係および鑄造技術全般を統括する組織として鑄造統括部が新設されております。

鑄造統括部はリサイクル推進技術室と鑄造技術総括室の2室で構成されています。

リサイクル推進技術室は、全体最適を踏まえたリサイクル推進活動を行うために、関係各所の窓口や、方針のとりまとめなどを行っています。リサイクル推進だけでなく、グリーン地金や添加剤なども合わせてCO₂削減を目指してくのがミッションになります。

リサイクルを進めるにあたって、生産性の低下や、品質問題が起こる可能性があるため、鑄造技術総括室がサポートをしていく体制となっています。



UACJ の社長を委員長とした環境委員会の推進体制になります。環境委員会にはテーマごとにワーキンググループ (WG) などが組織され、この中でリサイクル推進 WG はリサイクルにかかわる戦略立案と推進、課題の進捗フォローをしております。リサイクル推進によって、環境価値、経済価値を最大化できるように、先ほどの 5 拠点を最適化することを目的として活動しております。

この後、松居より具体的なリサイクルについての活動を報告させていただきます。



UACJ

Aluminum lightens the world
アルミで軽くなる、軽やかになる

リサイクル推進活動の方針と進捗

鋳造統括部 リサイクル推進技術室
松居 悠

© UACJ Corporation. All rights reserved.



リサイクル推進活動のより実務的な報告をさせていただきます。

アジェンダ

1. リサイクル推進の基本方針と戦略

目標に向けた課題の分解と基本方針、ロードマップ

2. 品種別リサイクル推進状況及び課題と方策（一例）

- ① 缶材
- ② 自動車ボディーパネル材
- ③ 空調フィン材（家電）

リサイクル推進品種		
缶エンド	①	IT材
缶ボディー	①	カラー材
クロージャー		ナンバープレート
缶材		メモリーディスク
コンデンサ		印刷版
電池材		空調フィン
自動車材	②	③
自動車熱交換材	②	③
他輸送材	②	③

3. リサイクル推進における共通課題と対策

- ① リサイクル推進における共通課題と対策の基本方針
- ② PCRリサイクル原料の探索 ～ミックスメタルの活用～

4. まとめ

© UACJ Corporation. All rights reserved.

26

本日のアジェンダになります。

まず始めに、UACJのリサイクル推進の基本方針と戦略について説明させていただきます。

2つ目は、品所毎のリサイクル推進状況及び課題と方策になります。弊社の場合は取り扱う製品群が非常に多くありまして、大きく分けたとしても20種類以上製品群がございます。本日はその一例といたしまして、缶材、自動車ボディーパネル材、空調フィン材の3品種について、詳細を説明させていただきます。

3つ目は、今回ご紹介する3品種を含めた全品種において、リサイクル推進に関する共通課題および対策を説明させていただいて、最後にまとめとさせていただきます。

1. リサイクル推進の基本方針と戦略

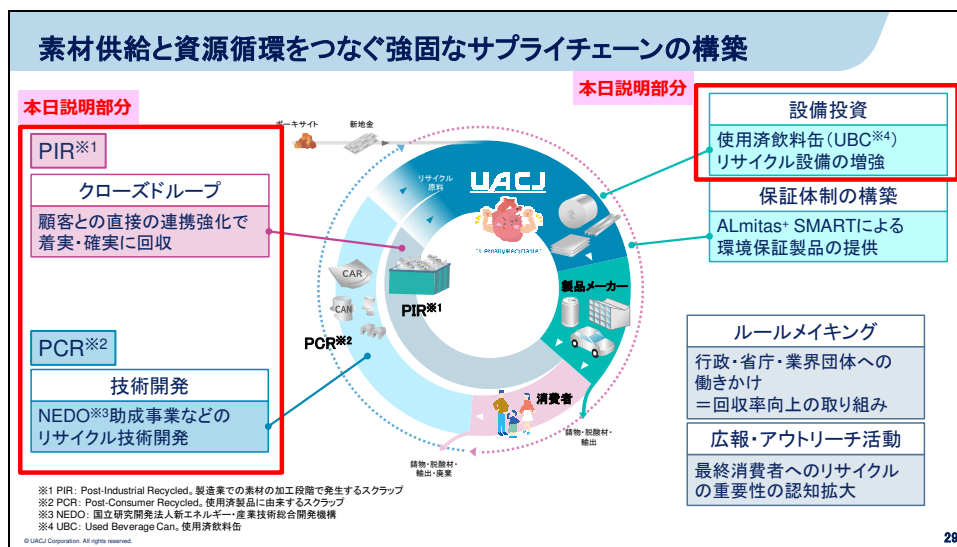
© UACJ Corporation. All rights reserved.

リサイクル推進の基本方針と戦略について説明させていただきます。

「アルミニウムの循環型社会」の構築を牽引



こちらは先ほどもお示ししておりますが、アルミニウムの循環型社会をイメージした図となっております。左側にある従来の姿は小さい円ですが、右側の目指す姿として循環の輪を大きく太くしていくことになります。



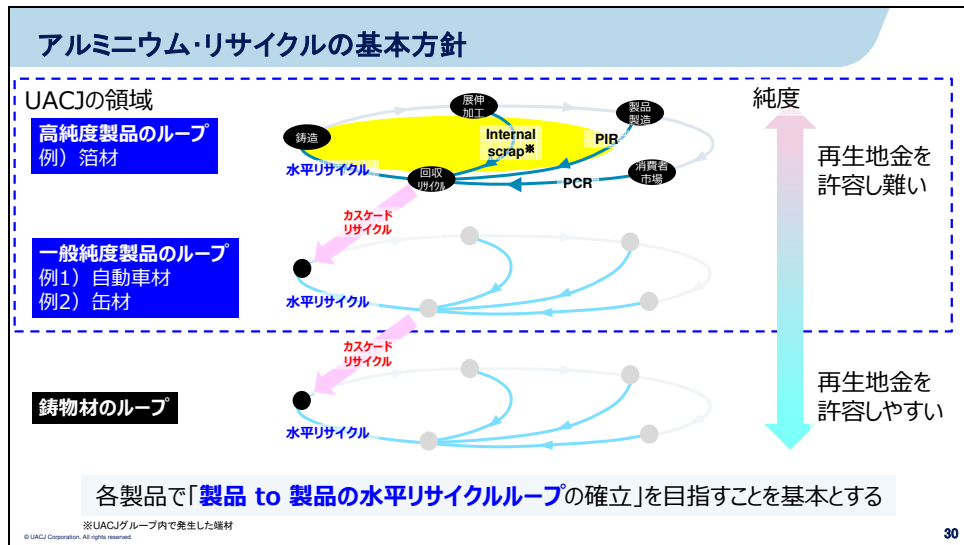
本日説明いたしますのは、この絵の中の赤枠で囲ったところになります。

リサイクルのいわゆる静脈側の活動として、PIR と PCR について説明させていただきます。
PIR というのはお客様の工程で発生したスクラップとなります。こちらについては、お客様との連携強化により着実・確実に回収していく方針になっております。

もう一つは PCR と言いまして使用済み製品に由来するスクラップとなります。こちらに関しては NEDO の助成事業が記載されていますが、回収の仕組みづくりや使用する上でのリサイクル技術の開発がカギとなります。こういったことを進めております。

設備投資につきまして、今取り組んでいるのは使用済み飲料缶（UBC）の処理設備の導入をはじめとしたリサイクル設備の増強を始めています。

なお、本日は説明いたしません、環境負荷の低い製品を選んでいただくために、保証体制の構築も進めており、ALmitas+ SMART による環境保証製品の提供を行っております。



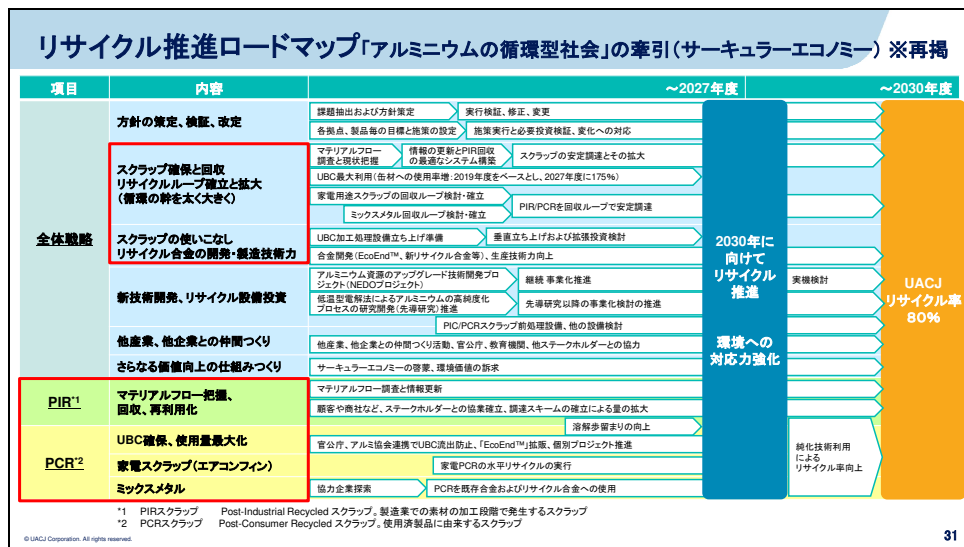
アルミニウム・リサイクルの基本方針をイメージした図になります。

真中に製品のリサイクルループをイメージしたものを描いており、右側には縦軸に純度を示しており、再生地金の許容し難い、もしくは許容しやすい、要はスクラップを使用しやすいかどうかを純度の観点で並べております。

先ほども話に出ましたが、アルミニウム製品としては展伸材と比較的再生地金を許容しやすい鋳物材に分類されます。UACJの領域は展伸材になりますが、その中でも2つに分けられます。一つは箔材等の高純度の製品、もう一つは一般純度の製品となります。

リサイクルを進めていくにあたって、純度をキープした状態でのループが必要になります。従来は回収の段階でいろんな合金が混ざってしまうことや、異種金属が混入してしまうことで純度が一つ下がるカスケードリサイクルが起きておりました。これからは、カスケードリサイクルを抑制しつつ、水平リサイクルを推進していくという活動に変わっていきます。実際に水平リサイクルもかなり進んできております。

すなわち、UACJでは各製品、製品 to 製品のリサイクルループの確立を目指すことを基本方針としております。



リサイクル推進のロードマップになります。この赤枠の部分について説明いたします。

2. 品種別リサイクル推進状況及び課題と方策（一例）

- ① 缶材
- ② 自動車ボディーパネル材
- ③ 空調フィン材（家電）

© UACJ Corporation. All rights reserved.

品種別のリサイクル推進状況及び課題と方策について、その一例として缶材、自動車ボディーパネル材、空調フィン材について詳細に説明させていただきます。

①缶材)PIRの種類とその使用量増加への対応

The diagram illustrates the classification of can scrap into four categories based on their components and processing:

- CLASS 1:** Body, No coating (無地)
- CLASS 2:** End, No sealant (シール材無)
- CLASS 3:** Body, Coating (印刷)
- CLASS 4:** End, Sealant (シール材有)

福井
名古屋
堺谷

UATH
小山

成分面) お客様のご協力により、適切に分別されている。
溶解面) クラス2,3,4については、塗料やシール材により、溶解歩留と環境へ影響あり。
 ⇒使用量増加に向けて、より安全且つ効率的な工程を計画中。

© UACJ Corporation. All rights reserved.

33

まず、缶材についてです。

このスライドは缶材の PIR の種類と課題を示したものになります。缶材の PIR は、CLASS スクラップと呼んでおり、お客様の加工工程で発生する端材のうち缶ボディ由来のものを CLASS 1、缶エンド由来のものを CLASS 2、端材の他にお客様の加工後に発生する不良品等のうち、塗装後の缶ボディ材み由来するものを CLASS 3、成型後の缶エンド材に由来するもの CLASS 4 と呼んでいます。

スクラップ使用にあたっては、大きく分けて成分面と溶解面の 2 つの課題がございます。成分面での課題は、お客様のご協力により CLASS スクラップは適切に分別されており、おおむね解決しています。一方で溶解面では、CLASS 2,3,4 のスクラップについて、塗料や、缶ボディと缶エンドを組み合わせる際に使用するシール材などによって、溶解歩留や環境への影響が出るという課題がございます。現状でも一部使用していますが、さらなる使用量の増加に向けて、安全かつ効率的な工程を計画しております。



続いては缶材の PCR の説明になります。

缶材の PCR はご存知の通り使用済み飲料缶、UBC になります。UBC については自治体等の回収システムが国内では確立されていますので、回収面での課題はありません。しかし、使用するにあたっては塗料を除去するための前処理が必要になります。

UBC の一般的な前処理フローは、まず、運搬のために圧縮された UBC を破碎し、選別します。そして塗装を除去するための工程である焙焼 (デラッカリング) を行います。その後、造粒し DCC(Delacquered Can Chip)と呼ばれるチップ状にするか、使い方によってはそのまま溶解し再生塊にします。チップについては運搬効率や溶解歩留の向上を目的に成形品にも加工します。溶解設備に応じて先ほど説明した 3 種類の形状を選択できるので、溶解面での課題は概ね解決しています。

成分面では、合金の異なる缶ボディ材と缶エンド材が混合した状態になっていることが課題となります。

①缶材)UBC率(CAN to CAN率)向上の施策

1) UBC処理ラインの設置（山一金属様とのJV）：静脈側



ポーチサイト
アルミ
新地金
再生時のCO₂負荷
UACJ
コイル
新設
再生
消費
回収
新合資会社
山一金属
循環リサイクルシステム

3) 缶エンド材「EcoEnd™」の投入：動脈側



EcoEnd
made with a new endless loop

2) UBC溶解効率の向上

UATH、福井製造所にスクラップ溶解炉を新設し、UBCの高効率溶解を実現

缶材については、CAN to CAN率の向上を目的に、社内プロジェクト立ち上げ始動

© UACJ Corporation. All rights reserved.

35

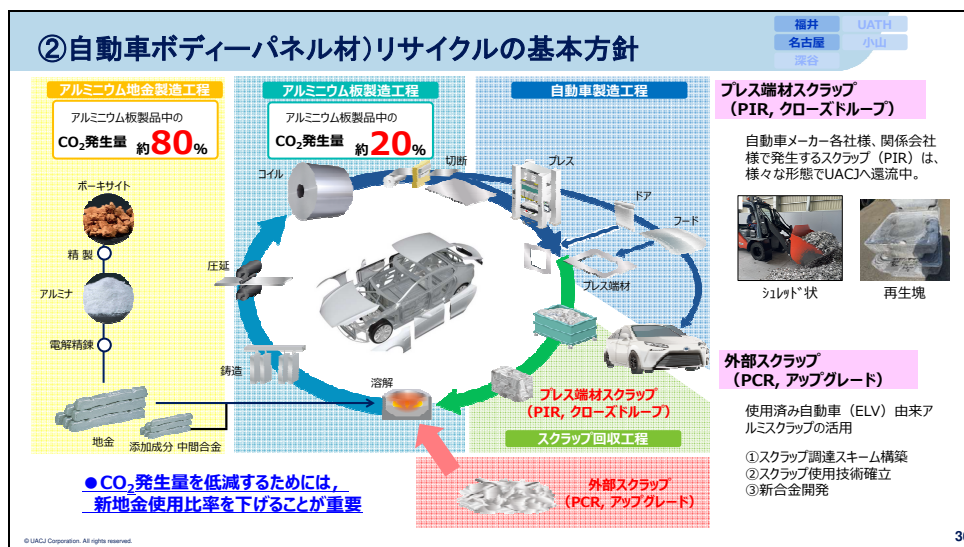
缶材について、CAN to CAN 率を上げるためには、UBC の使用率を上げる事がキーポイントになります。

主な施策としては 3 つあり、1 つ目は、リサイクルの循環の絵では静脈側の活動にあたる UBC 処理能力の向上になります。これに関して、山一金属様との JV で UBC 処理ラインを福井製造所内に立ち上げています。

2 つ目としては、UBC 溶解効率の向上で、処理されたスクラップを高効率で溶解する必要があります。UBC 溶解効率の向上に関しては、福井製造所でスクラップ溶解炉を新設しているところでございます。また、UATH についてはすでにスクラップ溶解炉を増設しております、2024 年 4 月より稼働しています。

3 つ目は成分面の課題に繋がりますが、循環の絵の動脈側の活動となる缶エンドの「EcoEnd」用合金の投入になります。「EcoEnd」用の合金は UBC の配合率を非常に高くすることができますので、こちらを使って CAN to CAN 率を上げていくのが弊社の方針となります。

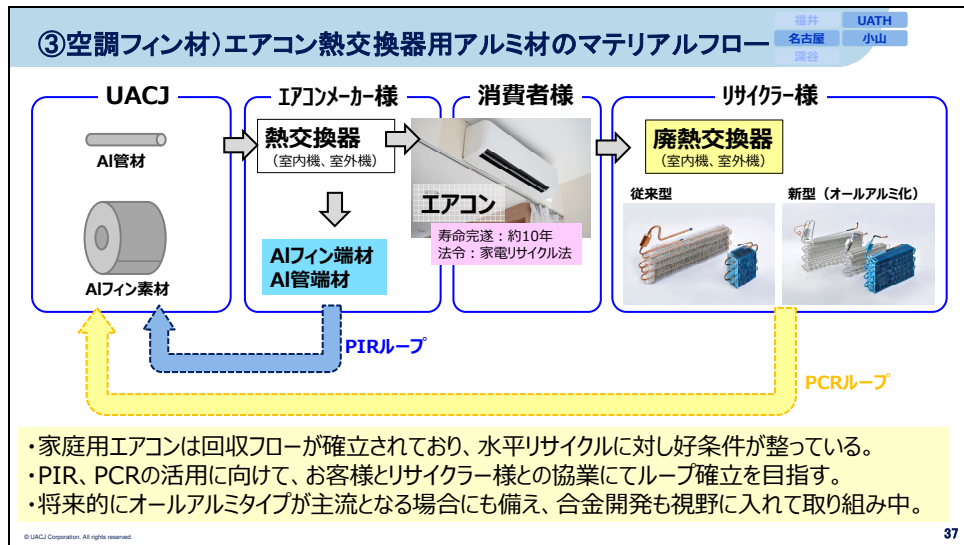
缶材についてはこれらの活動も踏まえて、さらに CAN to CAN 率の向上をはかるために、今年度、社内プロジェクトを立ち上げ始動しています。



続きまして、自動車ボディーパネル材になります。

自動車ボディーパネル材のマテリアルフローになります。弊社から出荷された製品が、お客様にて切断やプレス加工され、その時に出る端材が PIR となり戻ってくるものと、完成車が寿命をとり PCR として戻ってくるものがマテリアルフローとなります。PIR の活用についてはかなり進んできており、自動車メーカー各社様や関係会社様で発生した端材を様々な形態で還流しております。ただ、このスクラップについては、発生場所や形状が多種・多様になっておりますので、発生場所や運搬効率、溶解効率を考慮し、いくつかの形態に変化させて UACJ に還流しています。

一方で、その先にある課題が PCR の活用になります。PCR は使用済みのアルミになりますので、使用済みの自動車に由来するアルミスクラップになります。課題としては調達スキームの確立、使用技術の確立になります。さらに、回収したスクラップがより多く使える合金の開発が必要と判断し、現在 R&D センターを中心にお客様と協議を重ねて開発を進めています。



空調フィン材についてです。

ここに示しますのは、空調フィンの素材がエアコンメーカー様でエアコンの熱交換器に組み込まれ、最後に廃棄される場所までを示したマテリアルフローになります。

弊社ではアルミのフィン材と一部チューブ材をエアコン用に納めています。エアコンメーカー様が熱交換器を製造時に生じた端材が PIR となります。

家庭用のエアコンは家電リサイクル法によって回収フローが確立されており、消費者が使用したエアコンが廃棄されるとリサイクラー様にわたります。さらに、リサイクラー様では廃エアコンから廃熱交換機を取り出すフローが出来上がっていますので、水平リサイクルを進めるには良い条件が揃っています。しかしながら、PIR、PCR ともに課題が残っており、これらを活用するために弊社単独ではできないので、お客様やリサイクラー様との協業を基本線においてループの確立を目指しています。

従来の熱交換器は銅のチューブにアルミフィンが組み合わさったものが主流でしたが、今後はチューブもアルミ化したオールアルミ熱交への切り替えが見込まれており、オールアルミ化にあるとリサイクラー様での処理の仕方も変わる可能性があるため、オールアルミ化を見据えた合金開発も視野に入れた取り組みを開始しています。

3. リサイクル推進における共通課題と対策方針

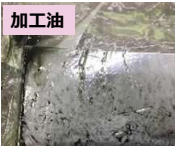
© UACJ Corporation. All rights reserved.

ここからは全品種に共通するリサイクル推進における課題と対策方針になります。

①リサイクル推進における共通課題と対策の基本方針

1) スクラップ付着物起因の課題

加工油



塗料





火炎・煙が発生し、安全面・環境面に課題

2) スクラップ形状起因の課題

表面積小
かさ密度高



表面積大
かさ密度低



VS

運搬効率	良	:	悪
溶解歩留	高	:	低

- ・安全且つ高効率な溶解技術の確立（溶解設備強化＋社外協力会社様との協業も含む）
- ・スクラップの状態を見極め、必要に応じて前処理（デラッシング、プレス、再生塊化、他）を実施

福井
名古屋
深谷

UATH
小山

© UACJ Corporation. All rights reserved.

リサイクル推進における課題は3つあります。

1つ目がスクラップ付着物起因の課題になります。お客様で加工するときに使用される加工油が付着したスクラップや、PIR,PCR 問わず塗料が塗られたスクラップは、溶解時に火炎や煙が発生し、安全面や環境面の課題が生じます。

2つ目の課題はスクラップ形状起因の課題になります。新地金がスクラップに変わることで、例えば原料の表面積が大きくなったり、かさ密度も極端に低下することが考えられ、それによって運搬効率や溶解歩留などが悪化することが懸念されます。

これら 2 つの課題については、弊社内での溶解設備の強化はもちろんのこと、社外の協力業者様との協業も視野に入れて、安全かつ高効率な溶解技術の確立を目指しています。また、スクラップの状態を見極め、必要に応じて前処理してから使用することも考えて進めています。

①リサイクル推進における共通課題と対策の基本方針

福井
名古屋
深谷

UATH
小山

3) スクラップ成分起因の課題

項目		原料目線			活用目線		
		PIR	PCR		成分規格	合金切替	特殊合金
主な課題と現状		未分別のため、 新地金 で希釈	異種金属 (Fe、Cu等)を 新地金 で希釈	異材質(異合金、 casting材)を 新地金 で希釈	材料特性確保のため厳しく、 新地金 で製造	合金が多いため、 炉洗いで、 新地金 を使用	適したスクラップ が市場に無く、 新地金 で製造
課題解決 するための アプローチ	スクラップ分別	○	—	—	—	—	—
	スクラップ選別	—	○	○	—	—	—
	リサイクル合金 開発	○	○	○	○	○	○

- ・回収前の最大限の分別及び回収後の選別精度向上をお客様/リサイクラー様と取り組む。
- ・リサイクル合金開発により、新地金使用率を低く、且つ、スクラップ使用率を高くできる合金ラインナップを整備中。

© UACJ Corporation. All rights reserved.

40

課題の3つめがスクラップの成分起因の課題になります。

原料目線ではPIRであっても2種類以上の合金が分別されていなかったり、PCRでは鉄や銅といった異種金属の混入や、鑄造材などの異材質が混ざっている場合があります、こういったものを使用するためには新地金での希釈が必要になります。

一方で活用目線では、弊社での作りこみでの厳しい成分規格や、合金が多く存在するため合金切り替え時の炉洗いでの新地金の使用が必要になります。また特殊合金については適したスクラップが市場に無く新地金での製造が前提になります。

原料面の課題に対して必要となってくるのが、回収時における最大限の分別、回収後の選別精度の向上になります。これを進めるには弊社単独ではなく、お客様やリサイクラー様との協業を積極的に取り組んでいきます。

さらに、今までの新地金を前提とした合金ラインナップの見直しを必要と考えています。一部既に行っていますが、リサイクル合金の開発により新地金の使用率を低くかつスクラップ使用率を高くできるような合金ラインナップを整備することをR&Dも含めて活動を進めています。

②PCRリサイクル原料の探索 ～ミックスメタルの活用～

<リサイクル法対象製品>

【例：家電由来のアルミスクラップ】

【例：自動車由来のアルミスクラップ】

水平リサイクルを追求

<リサイクル法対象外製品>

PCRの水平リサイクルが困難な製品には、ミックスメタルの活用を検討

非鉄ミックスメタル

ミックスアルミ

板材/押出材/鋳造材に選別

板材

押出材

鋳造材

アルミ合金に選別

1000系

2000系

3000系

5000系

6000系

7000系

- 選別技術の確立を進め、既存合金への活用
- 選別技術の精度に応じた新合金を開発して活用

- ビジネスパートナーを探索しつつ、ミックススクラップ基礎評価及び選別技術の調査を開始。
- スクラップ調達ルートの構築、選別技術/溶解技術の確立、新合金開発を並行して実施中。

© UACJ Corporation. All rights reserved.

41

PCR リサイクル原料の探索として、本日はミックスメタルの活用について説明させていただきます。

ミックスメタルは家電由来や自動車由来のリサイクル法対象のものと、リサイクル法対象外のものが存在します。

リサイクル法対象のミックスメタルについては、先ほどの品種別の取り組みのように「製品 to 製品」のループの確立を追求していくのが基本スタンスです。

一方でリサイクル法対象外のものも多くあり、PCR としての回収がそもそも困難な製品もあるため、リサイクル原料としてミックスメタルを積極的に活用していくことに着目しています。

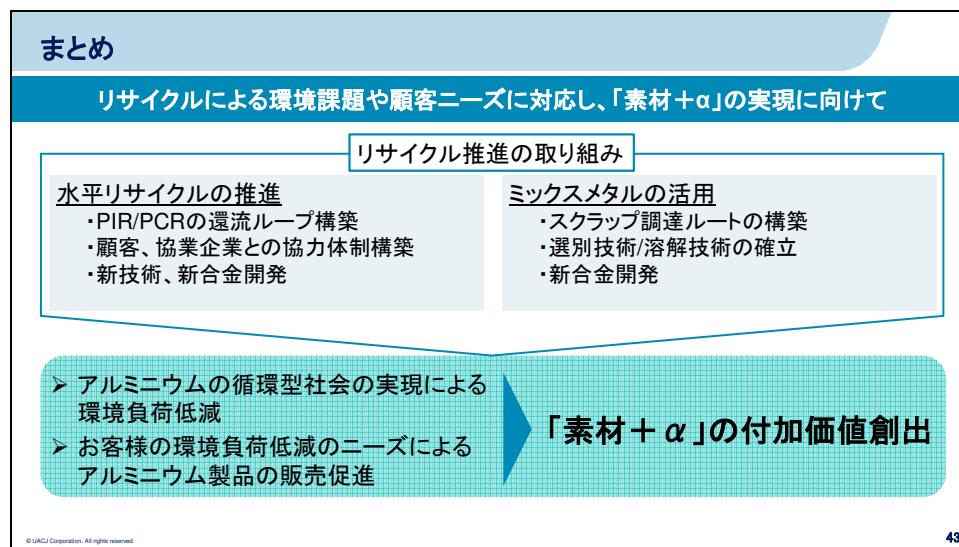
ミックスメタルには非鉄のミックスメタル、アルミのみのミックスアルミがすでに市場に流通しており、こちらを活用を検討していきます。昨今、選別技術も格段に上がって形状別や合金別の選別もできるようになってきています。選別技術の確立により、既存合金に活用できるようにすることだけでなく、選別精度にも限界があると思うので、必要に応じた新合金の開発により活用を進めていきます。

ミックスメタルの活用に向けてビジネスパートナーを探索しつつ、ミックスメタルの基礎評価や、選別技術の調査も開始しています。さらに、スクラップ調達ルートの構築や、選別/溶解技術の確立、新合金開発といった課題があり、これらの課題の対応を並行して進めております。

4. まとめ

© UACJ Corporation. All rights reserved.

まとめを説明させていただきます。



リサイクルによる環境課題やお客様のニーズに対応して、環境負荷の低い製品を市場に投入していくために、リサイクル推進の取り組みとして、本日よりご紹介いたしました「水平リサイクルの推進」、「ミックスメタルの活用」という2軸で進めていきます。この2軸の共通課題としては新技術・新合金の開発になりますので、製造・販売・研究が一丸となってこの活動を進めていきます。

この活動を進めていくことで、アルミニウムの循環型社会の実現による環境負荷低減、お客様の環境負荷低減ニーズによるアルミニウム製品の販売促進によって、「素材+α」の付加価値を創出し、UACJの企業価値の向上につなげていきたいと考えております。

質疑応答

Q:モルガン・スタンレーMUFG証券 白川様

今回の説明会でリサイクルに関する理解が深まったかと思います。質問は2点ございます。

まず1点目が、今回お話があったPIRとPCRについて缶材、自動車パネル、空調フィンで今の比率がどれくらいになっているか、2030年のUACJリサイクル率80%を目指すにあたってその数字がどう変化するかを教えてください。

2点目は今回お話しいただく中で環境価値の最大化については何となくイメージできましたが、一方で経済価値の最大化についてもご説明にありましたが、ここについては素材+αの付加価値の創出についての具体的な策や案の説明がなかったと思います。もちろん御社はいろいろな製品がある中で、リサイクルアルミを使った市場の創出が必要になってくると思いますが、こちらについての今の進捗や今後の狙いについて改めて教えていただければと思います。

A:UACJ

1つ目のリサイクルアルミの中でPIRとPCRの割合ですが、缶材についてはPCRが多いです。自動車とエアコンフィンにはPIRの方が多いです。缶材以外のPCRについては回収ルートがきちんとできていないことや、自動車などのように製品になってから廃棄まで10年以上かかったり、海外に輸出されたりするものもあり、PCRとして回収できる量が非常に少なかったりするので、PIRの方が多くなります。自動車に関しては、国内で生産されたものの半分が海外へ輸出され、国内で中古車となったものの半分が輸出されており、約1/4くらいしか国内に残りませんので、将来的には海外で廃車になったものからミックスメタルとして回収し、リサイクル原料として使用することも考えています。

2つ目の経済価値の最大化については、一番悩ましいところになります。環境価値を経済価値につなげるには、GHGの削減量を価値につなげることにはなりますが、一定の目安は持っていますが炭素税の導入が入ってこないと明確に経済価値につなげにくいと考えます。現状では日本全体で同じ方向を向いていないという感覚です。これは、2026年ごろに潮目が変わってくると考えています。いわゆる炭素税の関係が排出権取引をやるとかが本格的に始まってくると経済価値が環境価値と合わせてできるのではないかという印象を持っています。

Q:モルガン・スタンレーMUFG証券 白川様

リサイクル合金の開発ということをおっしゃっていましたが、合金の開発によってお客様での認証が必要になるとか時間がかかるとは思います。そういったことも含めて炭素税の導入によって、そういったところにも価値が出てくるのでどんどんペイできるとか、価値が出てくる、もしくは御社の企業価値が上がってくるというストーリーが上がってくるという理解でよいですか？

A:UACJ

我々としては、そういったところに先行的投資をしながら、しかるべき時にすぐに動けるよ

うに準備をしているという状況になります。

Q : UBS 証券 五老様

説明会の中でカスケードから水平へということで、圧延材と鋳物材というラフなクラス分けでしたが、実際にはかなりシビアなクラス分けであると感じたのですが、実際にどのくらいの精度で水平リサイクルを目指すことになるのか、缶の中でもエンドとボディの違いがありますし、自動車やエアコンなどになってくると複数のスクラップになってしまうことから、どの程度不可逆なのかという部分を、例えば缶エンドとボディではボディはどっちも使えるとか、エンドはエンドのみとかレイヤーごとの違いがあるのか、不可逆な部分とどうやって水平を実現するかとの区分けの精度について教えてください。

2点目はUACJリサイクル率にはUATHも入っていて、缶材中心にはなるとは思いますが設備も増強されていると思いますが、日本との取り組みの違いや難易度は高いと思いますが、実現度としてはどのくらい期待しているか、タイも絡めて教えてください。

A : UACJ

「カスケードから水平リサイクルへ」についてですが、アルミの材料はいろんな調整をして、先ほども述べましたように何千種類という合金があって、これが逆にリサイクルをやりにくくしています。箔などの1000系といった純度が高いものについては、合金系からはリサイクルが出来ない。リサイクルする過程で不純物が入ってきたり、再生時に治具などからの混入があったりでカスケードせざるを得ない。こういった理由で純度が低くなる方にしかリサイクルが出来なかったが、今後はどうやって不純物が入らないようにするかも視野に入れながら水平リサイクル進めていく。不純物の混入の防止や、歩留や生産性など上げるためにいかにうまく前処理を行っていくかが企業価値に繋がってくると思います。エンジンブロック等を使用される鋳物材に関しては原料となる展伸材由来のスクラップの種類はあまり意識する必要がない。このようにカスケードで鋳物用に使っていたものを展伸材に戻して使えるようにするために、選別・分別技術で展伸材に使えるようにしていく。さらに使用できるようにするために、リサイクル材がより多く使えるような合金開発と、こういったリサイクル合金が今までと同じように使えるように製造工程でも性能づくりをやっていくことも考えています。

Q : UBS 証券 五老様

合金系列が同じであれば水平とみて、その中での集約や、前処理などで統一できればリサイクルできるということですね。また、3000系、4000系、5000系といろいろな合金系がありますが、どれかがどれかを兼ねているというわけではなくて、カスケードということは図で上に行くほど高純度が要求されるということですね。また、高純度アルミ以外はそれぞれの合金系で水平にということですね。

A : UACJ

そうですね。例えば、水平に同じ合金系に戻さないと成分が異なるので、地金を使って希釈

する必要があるので、同一の合金に戻すというのが基本方針になります。その中で足りない分はPCRを持ってくる。リサイクル率を上げようと思うと同一合金に戻すことが必要になります。これからPCRの使用を増やしていくにあたって、それぞれの製品でライフサイクルも違うため、作るタイミングと戻るタイミングに差が出てきます。合金グループの中で水平に使っていくという形になります。

続いて、UATHについてですが、UATHは缶材メインで生産していますので、UBCを最大限使っていくということで、2024年4月にスクラップ溶解炉（サイドウェル炉）を増設しまして稼働を始めたところです。UBCの活用を最大限進めていく。今後はこれを使いこなしていくことと、どうやって歩留を上げていくかとい現場的な課題はありますが、CAN to CANを可能な限り上げる事をやっていきます。

Q：ジェフリーズ証券 ファム様

1点目は日本での新地金とスクラップのコストの違いと、これからリサイクル率を上げていくことで利益にどう影響するか、今後はカーボンクレジットも関係してくると思うが、現時点ではどうでしょうか？

2点目はアルミ缶の9割以上が回収、7割が国内で再利用となっているが、2割が輸出されているがそれを国内での使用を増やしたりはできないか

A：UACJ

地金とスクラップの値差についてですが、スクラップもどんどん値が上がっている。溶湯単価で比較すると、地金と同じくらいになっています。製造側としてはいかに歩留よく、加工費を押さえることで上がった値段をいかに下げていくことが課題になります。

2点目については、アルミ缶は9割回収しているが、それが一部輸出されています。この輸出されている分をいかに国内循環するかが我々の課題で、UBCをたくさん使えるようにすることでこれを回避していく。お客様にも循環の輪の中に入ってもらって、国内での循環をしていくことで、使用率を上げていければと思います。海外に流出しているUBCは年間約6万tになります。これを国内でもっと使えるようにすることも含めて、山一金属様とのJVが寄与してくると考えています。今後は国内で使用できる量は増えてくると期待しています。

Q：野村證券 松本様

質問は2つありまして、1つ目ですが目標であるUACJリサイクル率80%を掲げていますが、2019年度65%からどのくらい段階的に2030年度目標に向かってリサイクル率を上げていくのかということと、ロードマップの中でリサイクル率向上に対して寄与度の大きいものをいくつか上げるとしたらどれになりますか？

2つ目は他社との技術的な比較について、こんな切り口があるので他社ではできないといったことを紹介いただけないでしょうか？

A : UACJ

リサイクル率 80%のステップですが、2023 年度の実績で 72%まで上がってきております。リニアではないですが、順調にリサイクル率は上昇しています。今後は、UBC の関係では JV の関係で増えるとか、すでにタイでの活動で実が取れてくることによって今のところ順調に伸びてくるという予測をしています。乗り越えないといけない課題をふまえながら UACJ リサイクル率 80%を実現化していくということが大きなところになります。また、ロードマップ中で影響が大きいところですが、PCR の回収と使いこなしが一番大きなところと考えています。そのために今回は 20 種類以上ある品種のうち、例として 3 品種のマテリアルフローを紹介しましたが、他の分野もマテリアルフローをきちんと見て、我々の狙いどころを見極めながら戦略を立てているところになります。PIR は確実に確保し、PCR このあたりを進めていくことがポイントになります。

技術の差異について一番難しいですが、新規の合金開発の能力というところで複雑なものの製品開発をやってきており、その部分に優位性があると考えています。多品種・グローバルに展開できているところ、鑄造拠点をいくつも持っているということで、いかに適材適所で鑄造をすることで動脈に戻せるかというのが大きなポイントになると思っています。合金開発の一つの例として缶エンド材の「EcoEnd」用の合金がございまして、こういったもので国際競争力も出てくると考えています。

Q : 野村證券 松本様

競合他社と比べて鑄造拠点多いとなぜ優位性があるのか？

A : UACJ

合金数が多いという話をしましたが、同じ炉で鑄造する合金を変更するために地金を使用があったりします。いかに合金数を減らすこと、合金変更を少なくすることということがリサイクル率を上げるポイントになりますので、合金数を減らしていく、同じ炉で同じような合金を鑄造していくことがリサイクル率を上げる糧になります。4 拠点ありますので、適材適所でまとめて効率よく鑄造することができますので他社よりは有利になる。くわえて、全国で発生する PIR、PCR をいかに西と東で集めてこられるか、全体最適を考えてどこに運ぶかお客様からの還流をどうするかについての選択肢があるということに優位性がある。

今回の「EcoEnd」用の合金についてもお客様との関係の中で技術提携をしっかりとやって、合金開発だけでは補いきれないところもあるので、お客様での加工と弊社の合金開発と一緒に、新しいものを作っていく必要があるのも、お客様との関係性も重要になってきます。自動車パネルの例であったり、今回の EcoEnd 用の合金であったりお客様と協業していけるということが国内での強みになっています。

Q : SMBC 日興証券 山口様

1 点目は、今後スクラップを他社や他業種も含めて使用量が増していく中で、スクラップの取り合いになった場合にスクラップの価格が上がっていくことはないでしょうか？2 点目

は、製造所毎にスクラップを使うという話がさきほどありましたが、拠点ごとの得意・不得意や、どの拠点でどのスクラップを使うということをお話しできる範囲で教えてください。あとはお願いですが、この活動によって適正なマージンを取って経済的な価値につなげてください。

A : UACJ

スクラップの価格上昇について、まず、我々はスクラップではなくて環境価値を持った宝物、価値を持ったものと考えております。従来の考え方ではないと思っています。取り合いになるのは市場原理としてやむを得ないことではありますが、これをアルミ業界としていかにスクラップをいかに集めて使えるかたちにしていくことが重要で、UACJ と他社が協働してやっていくことが大きな役目と考えています。取り合いというより、宝物として業界として大切に使うことを、アルミニウム協会を通じてやっております。国内も盛り上げていきたいと考えています。

Q : SMBC 日興証券 山口様

潜在的な資源量、例えば分別されないでいるものや単純に鋳物になっているもの、埋め立てになっているものについてはまだまだ多いでしょうか？

A : UACJ

多いと思います。例えば自動車のボディーパネルでもシュレッダーされてしまうと低品位のものになってしまいますので、そういったものをいかに水平に使えるように働きかけるなどが必要になります。潜在的なものについても重要性は増していると考えています。

加えて、自動車についてはカスケードで鋳物関係に流れていますが、鋳物メーカーもミックスメタルの中で展伸材由来は **Mg** が入っており使いにくく、フラックスで **Mg** を落とすなど鋳物の生産効率が下がってくる。鋳物メーカーも展伸材と鋳物材を分別したいと思っています。そういったところと協業することでミックスメタルを展伸材由来は展伸材に、鋳物由来は鋳物用に分けてもらって、分けられた展伸材を圧延メーカーが使うといったような仲間づくりをやっていきたいと思っています。

鋳造拠点ごとの得意分野としては、各拠点の生産品種とタイミングになるので、鋳造統括部を中心として全体最適になるように進めています。

連絡 : UACJ

ビール会社 4 社様から共同で「EcoEnd」をビール類に採用しますというリリースが 12/10 の 14 時に発表されていますのでご紹介させていただきました。GHG 排出量を 4 割削減した「EcoEnd」ということで東洋製罐様の方でも推進してくださっている中で、ビール 4 社様で採用してくださる運びとなりました。11 月の決算説明会では評価中とのご説明をさせて頂きましたが、その結果がでて今日のリリースとなりました。リサイクル材を使って世の中に出てきたものの第 1 号になります。これから「EcoEnd」を始め他のものも頑張っていきます。