

LIXIL

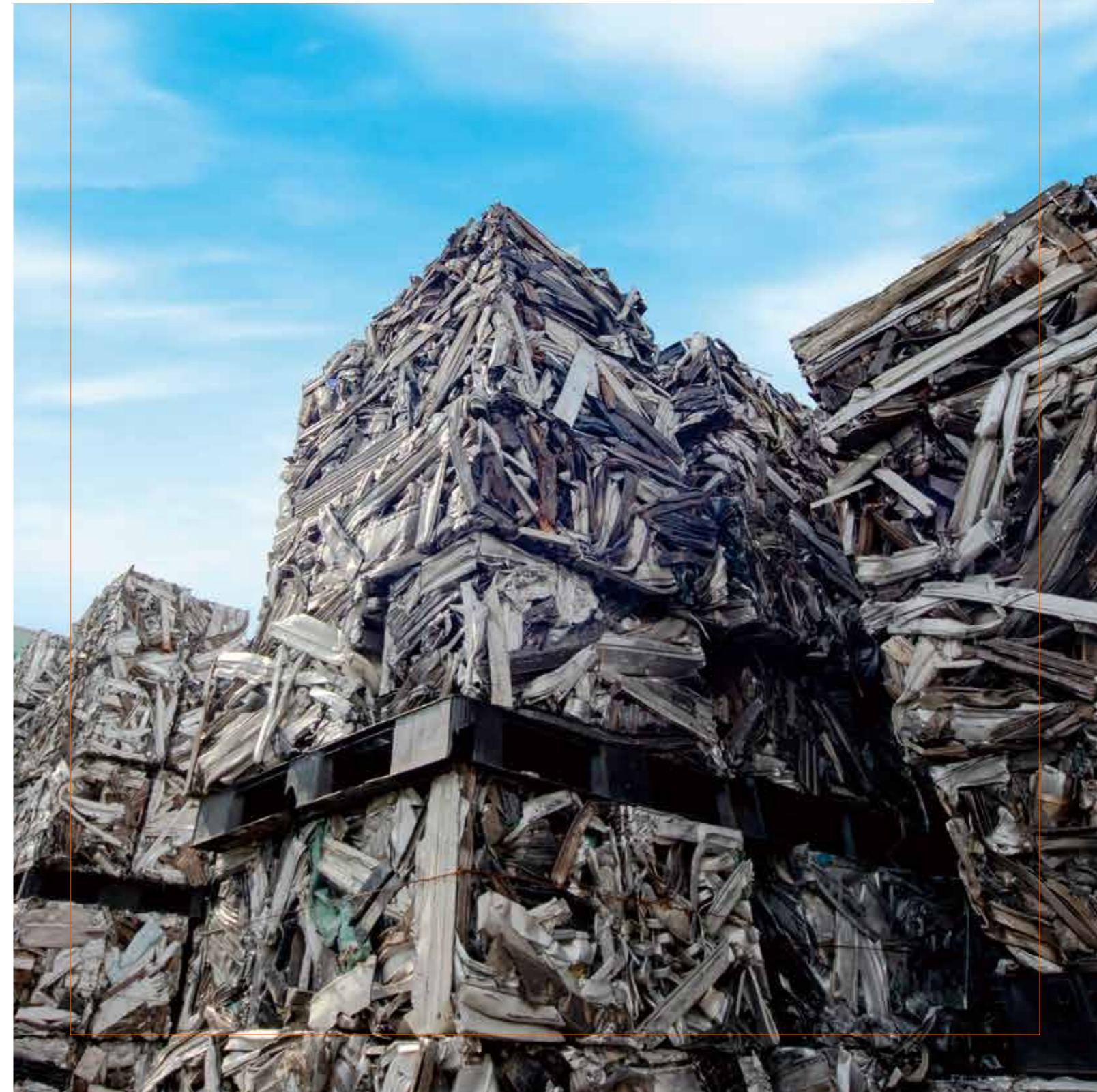
› 脱炭素社会に向けた資源循環の促進 —環境負荷を低減するアルミリサイクル—

LIXIL

About LIXIL

LIXILは、世界中の誰もが願う豊かで快適な住まいを実現するために、日々の暮らしの課題を解決する先進的なトイレ、お風呂、キッチンなどの水まわり製品と窓、ドア、インテリア、エクステリアなどの建材製品を開発、提供しています。ものづくりの伝統を礎に、INAX、GROHE、American Standard、TOSTEMをはじめとする数々の製品ブランドを通して、世界をリードする技術やイノベーションで、人びとのより良い暮らしに貢献しています。現在約53,000人の従業員を擁し、世界150カ国以上で事業を展開するLIXILは、生活者の視点に立った製品を提供することで、毎日世界で10億人以上の人びとの暮らしを支えています。

株式会社LIXIL
<https://www.lixil.co.jp/>



脱炭素社会の実現に欠かせない サーキュラーエコノミーの推進

「地球沸騰化時代」の到来

猛暑やゲリラ豪雨など気候変動の影響は年々深刻さを増しています。

世界各地で猛暑が相次いで報告されていますが、アメリカのカリフォルニア州デスバレーでは、2024年7月平均気温が42.5度を記録し、過去最高を更新したほか、イタリアでは2023年に最高気温48.2℃を記録しました。また、日本においても、2023年に引き続き2024年の夏(6-8月)も“観測史上最も暑い夏”だったと気象庁が発表しています。

2023年7月には、国連のアントニオ・グテーレス事務総長が、地球温暖化ではなく「地球沸騰化の時代が到来した」という言葉で、気候変動による最悪の事態の回避を訴えました。気候変動が原因で、アフリカ、アジア太平洋地域を中心に、世界各地で最大2億1600万人が2050年までに住居を追われるとの予測(世界銀行調べ、2021年)もあります。

脱炭素化はグローバルで緊急に取り組まなければならない最重要課題ですが、温度上昇に歯止めが掛かりません。

こうした喫緊の事態に、海外では脱炭素化に向けた取り組みとして環境基準を強化しています。例えば、EUでは、炭素流出(カーボンリーケージ)を防ぐために、世界で初めて炭素国境調整メカニズム CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism) を2023年に施行しました。これは、産業競争力を平準化するとともに、規制の緩い

国や地域にも気候変動対策を促すことを目的に、EU域内に向けて輸入するコモディティに炭素排出量の報告・排出量に応じて証書の購入を義務づけるものです。現在はアルミ、鉄鋼、セメントなど大きく5つの品目を対象としていますが、2026年からは本格適用し、2030年には対象品目を拡大する予定です。つまり、この事実上の「関税」は、製造時の炭素排出量が製品の価格に影響し、今後は低炭素製品が優遇されることを意味します。

日本においてもGX(グリーントランスフォーメーション)政策の一環として、温室効果ガス排出量の多い事業者排出量に応じた賦課金を課す炭素賦課金を2028年度に導入する予定です。このように、低炭素製品の優位性は高まっているのです。

また、世界のCO₂排出量の55%はエネルギー転換で削減できる一方、残る45%はリユースやリサイクルなどの推進によって削減する必要があるとされており、脱炭素化の実現には、再生可能エネルギーへの切り替えだけでなく、循環型社会・経済(サーキュラーエコノミー)への移行が欠かせません^{※1}。サーキュラーエコノミーとは、従来の3R(リデュース・リユース・リサイクル)に加えて、資源投入量・消費量を抑え、ストックを有効活用しながら、サービス化などを通じて付加価値を生む経済活動を指します。

資源の高度な循環利用によって、資源の新規投入量が抑制されることで、採掘や製造に必要なエネルギーも抑制されます。また、廃棄物の焼却に伴うCO₂排出量削減に貢献できるため、脱炭素化にもつながります。

LIXILは、今日と未来の世界にインパクト(良い影響)を生み出す取り組みと革新的な製品やサービスを通して、**世界中の誰もが願う、豊かで快適な住まいの実現**を目指しています。

グローバルな
衛生課題の解決
全ての人に衛生を



水の保全と
環境保護
CO₂ゼロと循環型の暮らしを



多様性の尊重
すべての人に
インクルージョンを



LIXIL 環境ビジョン 2050



ZERO CARBON
AND
CIRCULAR
LIVING

LIXILは「Zero Carbon and Circular Living (CO₂ゼロと循環型の暮らし)」を掲げ、2050年までに、事業プロセスと製品・サービスを通じて、CO₂の排出を実質ゼロにし、水の恩恵と限りある資源を次世代につなぐリーディングカンパニーを目指します。

実現に向けた3つの領域

- 気候変動対策を通じた緩和と適応
- 水の持続可能性を追求
- 資源の循環利用を促進

2050年までに「CO₂排出実質ゼロ」と 「循環型の暮らし」へ

LIXILは、「環境ビジョン2050」を掲げ、2050年までに事業プロセスと製品・サービスによるCO₂排出量を実質ゼロにすることと循環型の暮らしの実現を目指しています。窓などの建材を扱うハウジング事業では、環境ビジョンの実現に向けた重点領域のうち、特に事業に関わっている「気候変動対策を通じた緩和と適応」「資源の循環利用を促進」の取り組みを積極的に推進しています。

例えば「気候変動対策を通じた緩和と適応」については、建物使用時に発生するCO₂排出量の削減に向けて、高性能断熱窓の普及に取り組んでいます。新築戸建住宅向け高性能窓の販売構成比率を2026年3月期までに100%とする目標を掲げ、2023年度にすべての新築用の窓シリーズを刷新しました。国内5,000万戸ある既存住宅のうち、およそ9割が省エネ基準を満たして

いない状況^{※2}であることから、断熱リフォームの普及・促進に取り組んでいます。

「資源の循環利用促進」についての取り組みの1つとして、廃プラスチックを活用した循環型素材「revia(以下レビア)」があげられます。「レビア」は、これまで再資源化が困難とされ、焼却や埋め立てによって処理せざるを得なかった複合プラスチックをはじめとするほぼすべての種類の廃プラスチックと、廃木材を融合した循環型素材です。従来、焼却・熱回収されていた資源をリサイクルすることで、「レビア」1tあたり約82%(1.93t)のCO₂排出量の削減につながります。

さらに、LIXIL製品の多くに用いられているアルミのリサイクルを推進しています。

LIXILの全原材料のScope 3の調達段階においてCO₂排出量の割合が最も大きいのが、「アルミ新地金」です。全社的なScope 3排出量を削減するため、LIXILでは、2031年3月期までにリサイクルアルミ使用比率を100%にする目標を設定しています。

※1 出典: COMPLETING THE PICTURE: HOW THE CIRCULAR ECONOMY TACKLES CLIMATE CHANGE

※2 国土交通省「社会資本整備審議会建築分科会資料」(2021)より

▶ アルミリサイクル最前線

アルミは脱炭素社会へのカギとなる素材

自動車、鉄道、建設、缶、食品包装、電子機器、ロボットなどあらゆる場面で使われている素材がアルミです。例えば自動車や鉄道車両などの輸送機器では、他の金属に比べて比重が軽いアルミがよく使われています。車両重量を軽量化することにより、燃費が向上し、CO₂排出量削減が見込めます。また、アルミの高熱効率などの特性は家庭用・業務用ヒートポンプ、給湯器、空調や燃料電池などの材料としても活かされています。

建設分野では、ビル建材として強度や耐久性に優れたアルミを効果的に使うことで、建設資材の軽量化のほか、建設工程での重機の使用機会を減らし、建設費の削減や工期の短縮など、直接的な省エネ化にもつながります。

このように、さまざまな分野で使用されているアルミは、今後世界各地でますます需要が増え、2050年までに世界全体の生産量は今の50%以上になると予想されています。また、日本でも同程度の伸びが予測されています。

一方で、アルミの新地金は製錬の際に多くの電気を

必要とするため、大量のCO₂排出につながるという問題があります。CO₂を排出しない太陽光発電などの再生可能エネルギーに転換した場合でも、アルミ製錬に必要な膨大な電力需要を賄うことは困難です。

製錬時における環境負荷を減らすためにポイントとなるのが、新地金を使用しないリサイクルアルミの活用推進です。アルミは他の金属と比べると融点が低いため、少ないエネルギーで溶解して再資源化できる素材です。地下資源から新地金を製造する場合と比べてリサイクルに必要なエネルギーはわずか3%ほどです。つまり、アルミ製品の原材料を、新地金からリサイクル材に置き換えることで、CO₂排出量を97%削減することができます。アルミの需要が伸びている側面からも、脱炭素化へ向けた大きなポテンシャルがあります。

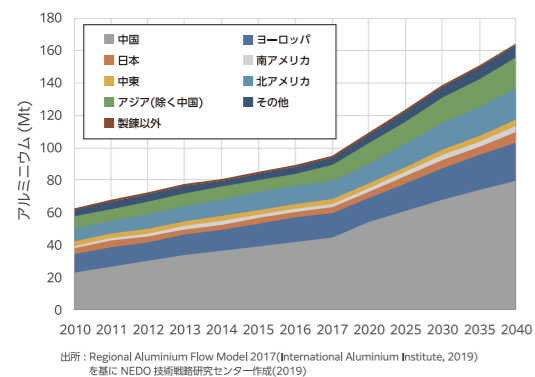
しかしながら近年、貴重な資源であるアルミスクラップの海外への輸出量は増加しています。2022年には日本から約44万tのアルミスクラップが海外に流出しました^{※1}。アルミスクラップはCO₂排出量を削減できる貴重な国内資源であり、国内における資源循環を推進していく必要があります。

※1 参照：https://www.aluminum.or.jp/publication/alumi-age/pdf/199.pdf

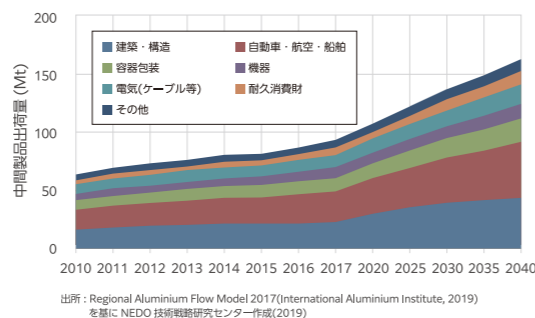
アルミは「軽量で加工性が高い」特性より需要拡大は続く
特に「建築・構造物」が需要をけん引

アルミの地域別・用途別需要

世界におけるアルミニウム需要の推移と将来予測



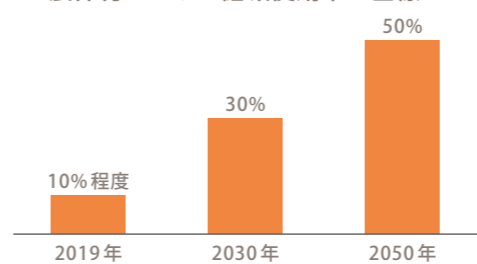
世界におけるアルミニウム中間製品の出荷量の推移と将来予測



国内アルミ業界における展伸材から展伸材へのリサイクル率はわずか10%

※ 2019年時点
※ 展伸材：建材などに使用されるアルミ材

展伸材における循環使用率の目標^{※3}



高い技術が求められるアルミのリサイクル

リサイクルスキームが確立されている飲料用アルミ缶のリサイクル率は97.5%^{※2}である一方、建材業界を含めたその他のアルミでは、その数字に遠く及ばないのが現状です。

アルミのリサイクル率を上げるには、建築や車両など



に使われる「展伸材」の循環利用を促進する必要があります。展伸とは、地金に圧力をかけて変形させる加工を指します。この加工でできたものの総称を展伸材と呼んでいますが、展伸材から展伸材へのリサイクル率はわずか10%に留まると言われています。日本アルミニウム協会は、2030年には展伸材のリサイクル率30%を、2050年には50%^{※3}を目指す長期ビジョンを掲げています。

展伸材のリサイクルが進まない大きな理由に、リサイクルに必要なアルミスクラップだけを取り出す難しさがあげられます。

回収する際はまず、大量の産業廃棄物の中からアルミスクラップだけを取り出します。その多くは製品を構成・加工するためのビスやハンドル、ガラスやテープなどの不純物が含まれ、これらを取り除きアルミスクラップのみを選別する必要があります。さらに、不純物を取り除いたアルミ合金の中にも、多種多様な合金種が含まれているため、混在した合金をその特性にあわせて選別します。この選別には高度な技術が必要です。

※2 引用：アルミリサイクル協会 (https://www.alumi-can.or.jp/pages/98/) / ※3 引用：一般社団法人日本アルミニウム協会 アルミニウム VISION (https://www.aluminum.or.jp/vision2050/)

▶ LIXILが目指す アルミのクローズドループリサイクル



LIXIL独自の技術でアルミの「クローズドループリサイクル」実現へ

このような状況の中、LIXILのアルミ製品におけるリサイクルアルミ使用比率は、78%を達成しています(2024年3月期実績、6063合金^{※1})。この背景には、25年以上に渡り築き上げたアルミのリサイクルにおける世界屈指の技術や知見があります。溶解技術に留まらず、鋳造・押出・表面処理の各工程に渡り、リサイクルアルミに適応した技術を積み上げてきました。また、リサイクルアルミ使用比率を高めるためには、良質なアルミスクラップの確保が重要です。回収、解体、選別の各段階において、ビジネスパートナーとともにノウハウを蓄積し、強固なサプライチェーンを築いています。

現在、LIXILにおけるアルミのリサイクルに関する取り組みは多岐にわたります。まず、アルミを調達する時は、新地金にグリーンアルミの調達を推進するだけでなく、前述のとおり市中スクラップを活用したリサイクル推進を積極的に進めています。アルミ製造プロセスにおいては、発生する廃棄物も課題と捉え、製造過程で生じるアルミ端材のリサイクル100%達成はもちろんのこと、従来産業廃棄物として処理していたものの再利用や有価物化を進めています。

さらに、将来的には改修物件などから回収したアルミをリサイクルしてアルミ型材をつくり、新たな物件に水平リサイクルをするエコシステムを検討しています。

これを進めることで、LIXIL独自の技術を通じたアルミの「クローズドループリサイクル^{※2}」を目指しています。

※1 日本サッシ協会 (<https://www.jsma.or.jp/>) の定義に基づく / ※2 使用済みの自社製品から回収した素材を、自社製品に再使用・再利用することを指す

循環型低炭素アルミ型材 「PremiAL」



国内初、リサイクルアルミ使用比率100%を実現

LIXILは、独自のアルミリサイクル技術を活用して、循環型低炭素アルミ型材「PremiAL (プレミアAL)」シリーズを開発しました。

この「PremiAL」シリーズでは、リサイクルアルミを70%以上使った「PremiAL R70」とリサイクルアルミ100%からなる「PremiAL R100」の2種類を展開しています。

開発の背景には、先人より受け継がれた“無駄にしない精神”があります。

LIXILがアルミのリサイクルに取り組みはじめたのは、カーボンニュートラルという言葉が一般化するはるか25年以上前でした。当初は、「解体する建物のアルミサッシなどをそのまま廃棄するのはもったいない、新しい製品に再生することはできないか」という社内的な取り組みから始まりました。

前述のとおり、アルミのリサイクルにおける重要なポイントの1つとして、アルミスクラップの安定調達が挙げられます。LIXILは長きにわたり、リサイクル選別技術を共同で開発しノウハウを構築してきたサプライヤーとの

強固なパートナーシップにより、アルミスクラップの安定調達に成功しています。また、LIXILにおけるアルミスクラップの受け入れ態勢も構築するため、LIXILは、高精度の選別技術を開発しました。

さらに、原材料管理から溶解、後工程までの全体に渡り、独自のリサイクル技術を確立しました。長年の技術研究により、リサイクルアルミの性能は、新地金材と同等の品質を持ちます。

PremiALシリーズは第三者検証「SuMPO EPD (旧：エコリーフ)」を取得し、建設時に使用する建材の環境への影響を定量的に示すことを可能とし、低炭素建材を使用した建築物の環境価値の向上に貢献します。PremiAL R70は新地金を使用した製品に比べてCO₂排出量55%削減、PremiAL R100は約80%削減に貢献しています。

現在、リサイクルアルミ使用比率100%の再生アルミを生産できるのは、世界でもLIXILと北欧のアルミ押出大手企業の2社だけです^{※3}。PremiALシリーズの環境へのインパクト(良い影響)が高く評価され、これまでさまざまな施設・店舗などに加え、建築業界以外の産業品などにおいても採用が進んでいます。

※3 LIXIL調べ

鋳造工程で発生する「アルミ鋳さい」の再資源化

純度の高い水酸化アルミに再生する技術確立

アルミを溶解する際に発生する酸化物の中で、再処理できないものは、産業廃棄物(アルミ鋳さい)として処分されてきました。

リサイクルアルミの使用量が増えるとアルミ鋳さいの量も増える一方、アルミ鋳さいは水に濡れると発熱やアンモニアガスが発生します。非常に取り扱いにくく、管理に手間がかかるため、処理業者は多くありません。また、アルミ鋳さいの引取量にも制限があり、安定・継続的な処理委託には課題が残ります。

その一方、LIXIL社内で純度の高い水酸化アルミは製品の原料として使用されています。

そこでLIXILは、産業廃棄物として処理されていた不純物を多く含むアルミ鋳さいから、純度の高い水酸化アルミを析出することに挑みました。

試行錯誤を重ねながら、発生するアンモニアガスを前処理し、アルミ鋳さいを溶解して、不純物をなるべく取り除いた水酸化アルミを析出する技術を確立しています。

さらに、析出された水酸化アルミは、「エコカラット」の原料として再資源化できることが確認されました。エコカラットとは、調湿や脱臭といった機能をもつ内装機能建材です。

一般的には産業廃棄物として処分する企業が多いアルミ鋳さいの再資源化を目指すのは、“無駄にしない精神”がここにも根付いているからです。

表面処理工程で発生する「水酸化アルミスラッジ」の有価物化

産業廃棄物を環境改善に貢献する有価物に

アルミの表面を色付けする際、含水率が高く、不純物が多く含まれる「水酸化アルミスラッジ」という無機物が発生します。従来LIXILでは、アルミスラッジを産業廃棄物として有償で処分し、セメント原料に再利用されてきました。

産業廃棄物を減らすため、他企業とともに、アルミスラッジを有価物化する仕組みを構築しました。この有価物は、消石灰と混合して、ごみ焼却時に発生する有害物質を除去し無害化するものとして、複数の自治体で活用されています。

産業廃棄物だったものを有価物化することで、廃棄物



の排出量を減らしながら、“ごみ焼却時の有害物質を無害化する”という環境保全にも貢献することが可能となりました。

“無駄にしない精神”からアルミ鋳さいの再資源化へ



純度の高い水酸化アルミを析出し再資源化

グリーンアルミの調達

Scope 3の脱炭素化に貢献

LIXILはリサイクルアルミ使用比率100%を目指し、アルミスクラップを自社溶解したアルミビレットで生産することを基本としており、現在では78%に達しています。しかし、リサイクルアルミ使用比率が上がるほど、技術的難易度は高くなってしまいます。現時点では新地金を購入しなければならない場合においても、なるべくCO₂排出量の低いグリーンアルミの調達にも積極的に取り組んでいます。

グリーンアルミとは、一般的には、再生可能エネルギー(太陽光、水力発電由来 4kg-CO₂/kg以下)で生産したアルミ材料(アルミ展伸成型に使われる新地金やアルミビレット等)を指します。

これまでは自社生産したアルミビレットで次工程である押出、表面処理を行っていましたが、グリーンアルミを

調達することで、自社ビレットでは起きなかった新たな製造技術課題も発生しました。こうした課題を克服するために、調達したグリーンアルミ専用の次工程製造技術を確立しました。

今後も新地金調達においてはグリーンアルミの調達を増やすことで、Scope 3の脱炭素化に寄与します。



▶ LIXILが進める アルミリサイクルの今後

サーキュラーエコノミーの実現に向けて

サーキュラーエコノミーへの移行を促すため、国内外で法規制が相次いでいます。EUは、「持続可能な製品のためのエコデザイン規則」を適用し、アルミや鉄鋼など中間製品を含めたすべての製品に対して、リサイクルを考慮した設計を義務付けました。日本政府も、サーキュラーエコノミーの推進をめざして関係閣僚会議を設置します。こうした動きを見据えて、LIXILではアルミなどの資源の循環利用を強化しています。

「PremiAL」シリーズは、グローバル展開を見据えて

います。日本国内の3工場に加え、タイとベトナムの2工場でも生産することで海外拠点からの供給が可能となり、海外でもご採用いただいています。今後も、国内にとどまらず、欧米や東南アジアなど海外の需要にも応えてまいります。

また、「PremiAL」シリーズをはじめとした市中スクラップ材のリサイクルはもちろんのこと、グリーンアルミの採用、工場で発生する産業廃棄物の再利用など、これまで誰も取り組んでこなかったことにも積極的に取り組み、新たな環境価値を創出し、LIXIL独自の技術を通じたアルミのクローズドループリサイクルを目指してまいります。

“無駄にしない精神”から新たな環境価値へ

LIXIL Housing Technology 材料事業部長
池上直樹

LIXILの前身となるTOSTEMの技術者たちが、“無駄にしない精神”から着想し、25年以上も前から地道に取り組んできたことが、ようやく環境価値として認められ注目を集めています。脱炭素社会の実現のためには、CO₂排出量の削減に大きなポテンシャルを持つアルミのリサイクル推進が必要です。私たち

は、“目の前にある気付きに対して、今取り組みれば環境課題を克服できる可能性を秘めている”ことがあれば、短期的な経済的合理性だけで判断せずに、長期的な視点をもって取り組んでいきたい。それが、アルミを主力商材として取り扱うLIXILの使命でもあると考えています。四半世紀以上にわたり積み重ねた技術研究の知見を活かして、さまざまな角度からアルミのリサイクルにチャレンジし、業界をリードできる存在となれるようこれからも取り組んでまいります

LIXIL アルミリサイクル 25年の歩み

