

アルミニウムの資源循環技術の開発と社会実装

■研究者のプロフィール

富山大学 先進アルミニウム国際研究センター
センター長
都市デザイン学部教授(学長補佐)

しばやぎ としや
柴柳 敏哉

TEL : 076-445-6831

E-mail : toshiya@sus.u-toyama.ac.jp

URL : <https://kyoso.ctg.u-toyama.ac.jp/>

富山資源循環
モデルの解説動画は
こちらから



研究シーズの概要

富山大学先進アルミニウム国際研究センター(Aluminum Research Center, University of Toyama、略称:ARC)は、熊本大学先進マグネシウム国際研究センターとの連携機構(先進軽金属材料国際研究機構:ILM)として文部科学省より全国共同利用・共同研究拠点として認可され、共同してアルミニウム、マグネシウムならびにチタンを主題とする教育研究活動を展開している。本稿では、ARCが現在取り組んでいるリサイクル研究を概説する。



富山のアルミニウム研究

富山大学では、昭和24年に設置された「工学部金属工学科」を源流とする材料学に関する教育・研究組織が長きにわたりその重責を担ってきている。現在、「都市デザイン学部材料デザイン工学科」と称して毎年65名の学部生と26名の大学院生を輩出している。日本全国で「材料工学科」に類する名称とそれにふさわしい教育課程を有する大学は、900に近い国公私立の中でわずか23大学しかなく、北信越地域では富山大学が唯一であることを強調したい。また、日本一のアルミ押し製品出荷額を誇る富山のアルミ産業と富山大学との長年の産学連携を基軸にした産学官によるアルミニウム連携体制は地域の特徴となっている。



リサイクル技術への挑戦

1. アルミニウム

アルミニウムはその原料鉱石であるボーキサイトから電解精錬法を経て金属アルミニウムとして抽出される。ボーキサイトは日本で産出しないので全量輸入に頼る資源である。アルミニウムは、「軽い」「強い」「錆びにくい」という特徴があり、日用品から

宇宙航空まで幅広く利用されている社会基盤材料である。EV化が話題となっている自動車ではその使用率が50%に近づかんとしている。

2. カーボンニュートラルとアルミニウム

アルミニウムの弱点は「環境負荷」である。この金属は製錬に莫大な量の電力を要するため、それを火力に頼る場合には現状の技術では新地金1トンあたり約10トンのCO₂を排出する。鉄の場合は2トンであり、極めて大きな環境負荷材料と言われる所以である。ちなみに、日本は年間150万トンほどの地金を輸入している。

カーボンニュートラルを標榜する日本において、社会基盤材料であるアルミニウムの環境負荷低減は喫緊の課題である。解決策の一つが「リサイクル」である。使用済み製品からアルミ部材を合金種ごとに選別回収し再溶解処理に供する場合、環境負荷は新地金に比べて3%で済む。すなわち、リサイクルすることによりアルミニウムは環境に優しい材料に変身するのである。

3. リサイクル技術の総合的な開発と社会実装

富山は、産学官市民が連携してアルミニウムの資源循環技術の開拓と社会実装に挑戦している。リサイクルプロセスの要素技術を図1に示した。他大学ならびに産業界と協働して、使用済み製品の回収・解体・分解・選別・精錬・不純物制御・合金設計・組織制御・押出加工・表面処理そして接合までの要素過程全てを富山大学に設置される共同研究棟(通称:Plant Zero、図2)にて研究・検証し、データサイエンスを駆使して造り込まれていく材料特性・エネルギー消費・環境負荷・経済効果を定量可視化

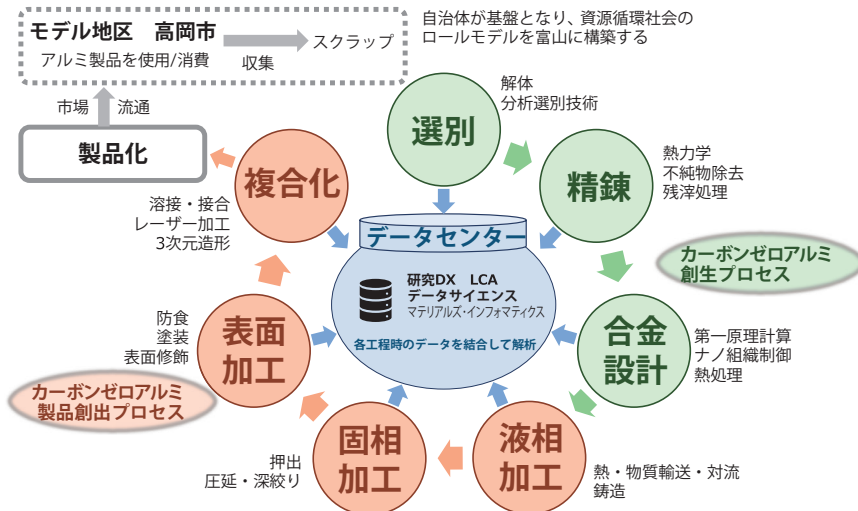


図1 リサイクルプロセスの要素技術

して全体最適を策定する。同プラントではオープンラボが6室あり、入居を希望する企業へ有償で提供され、大学研究者・大学院生と日常的に議論しながら技術開発ができる。本研究事業に対して、経済産業省と科学技術振興機構（JST）（地域共創の場形



図2 富山大学 軽金属材料共同研究棟 Plant Zero

成支援事業・育成型）からそれぞれ補助を受け、富山県、高岡市、産業界、同窓生・市民・教職員からの寄付もいただいている。

本事業は単なる技術開発ではない。これを社会実装することによる経済波及効果すなわち「循環経済型のイノベーション」こそが地域を活性化させ、そこに暮らす人々が技術の恩恵を享受するのである。出所が明らかで、適切なリサイクル処理を経て創り出された素材の品質保証と認証の仕組みを作ることに取り組む。

そして、リサイクル製品に適正な経済価値を認め、これを積極的に

使用する社会変容が必要となり、リサイクルに適した構造設計技術やプロダクトデザインなど新領域の重要度が増す。

🌱 おわりに

アルミニウムを賢く使いこなす街 富山において、環境負荷という重荷を背負ったアルミニウムについて、カーボンニュートラル施策はピンチではなくチャンスであると捉え、学術と技術の粋を投入してリサイクル技術を必ず社会実装するべく、関係者が研究開発にひたむきに取り組んでいることを読者にお伝えしたい。

富山大学はアルミニウムの資源循環技術開発に取り組んでいるが、他の素材も研究対象としており、100%資源循環社会を富山に創り出したいと考える。意欲のある研究者・技術者の参画を心から望む。

最後に、「それはゴミではなく、未来への贈り物である」という言葉をもって結びとする。

研究キーワード

- ◎ アルミニウム
- ◎ 資源循環
- ◎ カーボンニュートラル

利用が見込まれる分野

- ◎ 金属加工
- ◎ リサイクル

産業界へのメッセージ

リサイクルは材料科学・工学にとどまらない総合的な技術開発を必要とします。さらに経済合理性の追求に並行して、品質保証・認証システムの制定による国家レベルでの資源循環の仕組みがわが国の産業の国際優位性確保に不可欠です。富山大学では、「アルミから始まる循環経済型イノベーション都市 —この街の新しいライフスタイル—」をビジョンに掲げて高岡キャンパスに設置した軽金属材料共同研究棟（Plant Zero）を核に、海外展開も視野に入れた産学官市民連携の技術開発を進めてまいります。皆さまのご理解とご協力、ご参画をお願いいたします。

産学連携をお考えの方は上記または次の担当部署までお問い合わせください。

- ◎北陸経済研究所 調査研究部
- ◎北陸銀行 コンサルティング営業部 地域創生室
- 米屋 TEL: 076-433-1134
- 山上 TEL: 076-423-7180