

住友電工における放射光利用 - 稀少金属リサイクルプロセス開発への応用 -

飯原 順次

住友電気工業株式会社

当社では、自動車、情報通信、エレクトロニクス、環境エネルギー、産業素材分野の各種製品を開発・製造している。例を挙げると、半導体(素材、デバイス)、ダイヤモンド、超電導材料、電線、光ファイバ、焼結部品などである。これら製品には、さらなる高性能化が求められており、材料組織の微細化、微量元素の添加による特性制御、製造プロセスの革新などにより開発を進めている。このような新製品の開発に際しては、最新の分析技術を抜きには進めることが出来ない。そこで、当社では1999年からSPring-8の利用を開始し、社内ニーズに対応して佐賀LS等へ利用を拡大してきた。

当社での放射光分析の目的は、大きく以下の3種類に分類している。(1) 既存製品を解析して、性能発現のメカニズムを明らかにすることによる製品性能の向上、(2) 製造条件を再現しながら解析することによる、プロセスの最適化、(3) 新規材料の探索。本講演では、稀少金属であるタングステンのリサイクルプロセス開発に放射光分析を活用した事例を中心に紹介する。

タングステンは、自動車等の加工に用いられる超硬工具の主成分であるが、稀少金属であること、産地が限られていることなどから、原料の安定確保が不可欠である。そこで、使用済み工具からの低環境負荷、高効率でのリサイクルプロセスの開発を実施した。キープロセスの一つであるイオン交換プロセスにおいて、タングステンと他の元素を高効率で分離するためにはタングステンイオンをポリ酸イオンに制御する必要があった。そのために、イオン交換前、イオン交換中の吸着・脱離時のタングステンイオンの状態をXAFSにより解析おこなって、最適条件を得ることに成功した。本件の遂行に際しては、JOGMEC*の支援のもとSPring-8および佐賀LSを活用させていただき、国内販売量の100%を国内でリサイクル出来る体制を整えることに寄与することが出来た。

この様に放射光分析を材料やプロセス開発に活用してきたが、実験室装置と同様の日常の分析ツールの一つとしての利用が不可欠となってきた。そのため、佐賀LSに住友電工Gの専用ビームラインの建設を進めている。現在、建設は終了し、調整をすすめている段階であり、今秋から本格稼働の予定である。

*JOGMEC：独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構

住友電工

住友電工における放射光利用

稀少金属リサイクルプロセス開発への応用

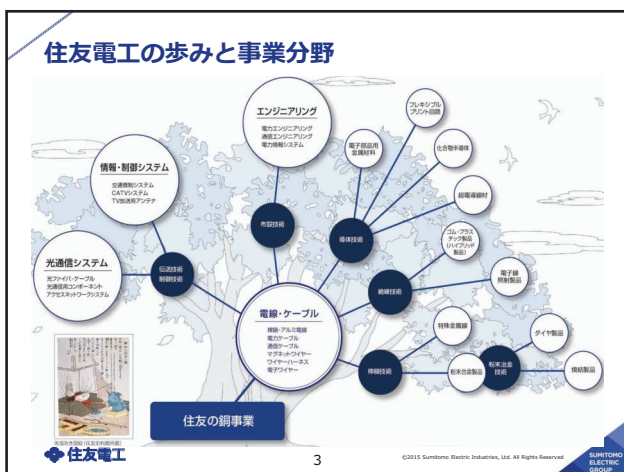
第10回九州シンクロトン光研究センター研究成果報告会
2016/8/3 サンメッセ鳥栖

住友電気工業株式会社
飯原順次

目次

1. 住友電工の事業と放射光利用
 1. 事業概要の紹介
 2. 放射光利用の位置づけ
2. 稀少金属リサイクルプロセス開発への応用
3. 今後の取り組み

住友電工 2 ©2015 Sumitomo Electric Industries, Ltd. All Rights Reserved. SUMITOMO ELECTRIC GROUP



当社での放射光利用の主な目的

- ✓ 既存製品の解析
⇒ 性能発現のメカニズム解析
⇒ 製品性能の向上
- ✓ 新規材料の探索
- ✓ 知財権の確保

初期から継続

- ✓ 製造条件を再現した解析
⇒ プロセスの最適化

案件が増加中

住友電工 4 ©2015 Sumitomo Electric Industries, Ltd. All Rights Reserved. SUMITOMO ELECTRIC GROUP

目次

1. 住友電工の事業と放射光利用
 1. 事業概要の紹介
 2. 放射光利用の位置づけ
2. 稀少金属リサイクルプロセス開発への応用
3. 今後の取り組み

住友電工 5 ©2015 Sumitomo Electric Industries, Ltd. All Rights Reserved. SUMITOMO ELECTRIC GROUP

稀少金属（タングステン）の用途

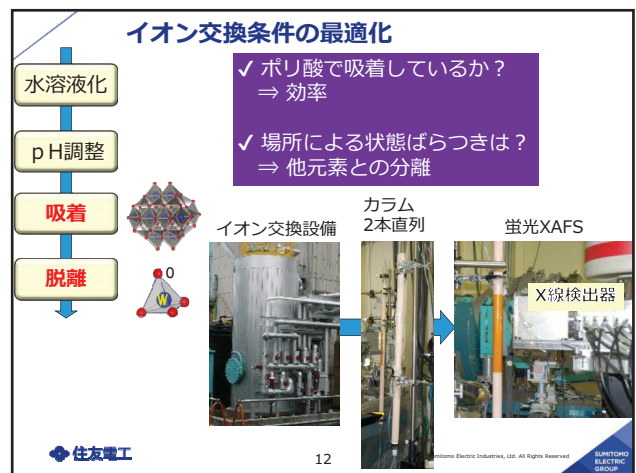
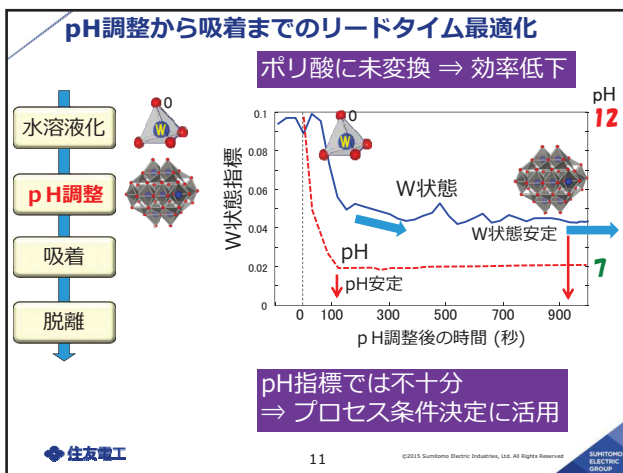
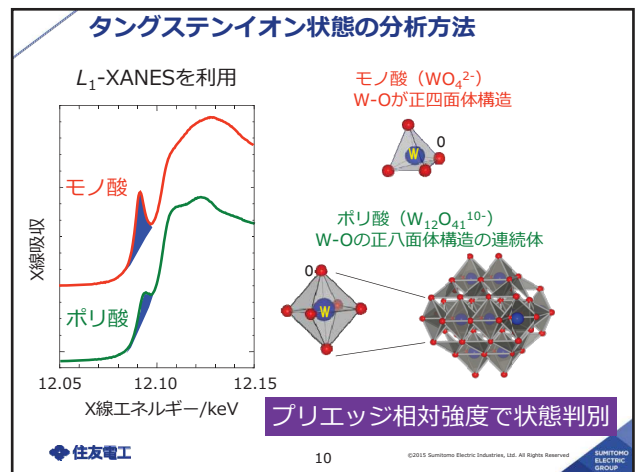
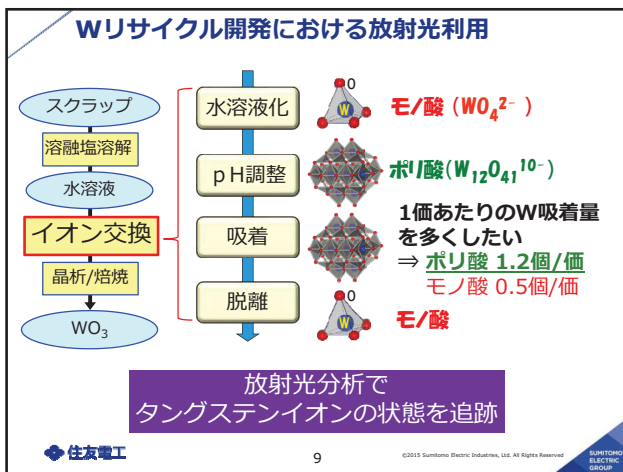
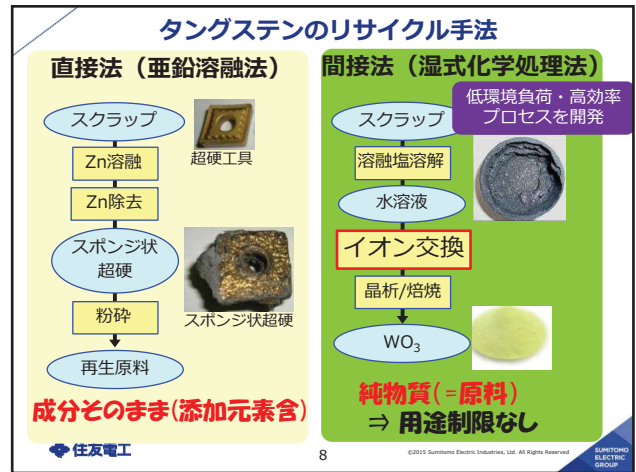
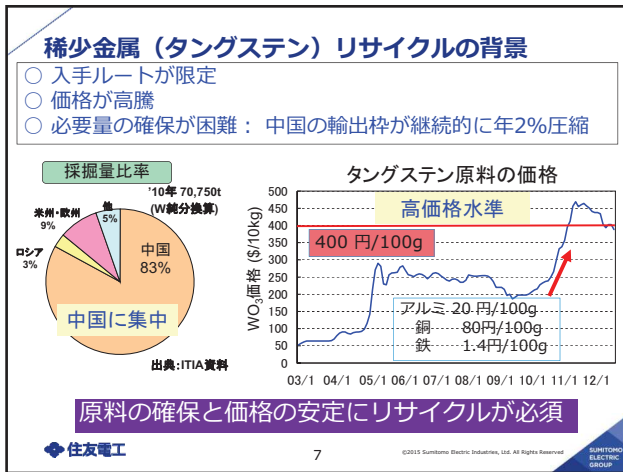
タングステンの国内使用量の内訳

その他
特殊鋼
超硬工具

超硬工具はタングステンの塊

90% WC 炭化タングステン
Co8% 他 2%

住友電工 ©2015 Sumitomo Electric Industries, Ltd. All Rights Reserved. SUMITOMO ELECTRIC GROUP



イオン交換中のタングステンを見る

(例) 吸着時のイオン交換帯先端

先端がモノ酸に分解 ⇒ 残留 OH の影響

住友電気 13 ©2015 Sumitomo Electric Industries, Ltd. All Rights Reserved

タングステンリサイクルへの応用のまとめ

新プロセスの成果

- 1) エネルギー削減率：40%以上
- 2) タングステン回収率：95%以上
- 3) Coの回収率：90%以上

2011/10 国内生産開始
2013/3 米 NIRE社設立 海外展開

2013/9 ひょうごSPring-8賞
2013/10 レアメタルリサイクル賞 (トヨタ自動車(株)と共同)

住友電気 14 ©2015 Sumitomo Electric Industries, Ltd. All Rights Reserved

目次

1. 住友電工の事業と放射光利用
 1. 事業概要の紹介
 2. 放射光利用の位置づけ
2. 稀少金属リサイクルプロセス開発への応用
3. 今後の取り組み

住友電気 15 ©2015 Sumitomo Electric Industries, Ltd. All Rights Reserved

当社での放射光利用の今後

✓ 製造条件を再現した解析 ⇒ プロセスの最適化 → 日常ツールとしての放射光分析

↓

・ 専用BL建設 (佐賀LS)

住友電気 16 ©2015 Sumitomo Electric Industries, Ltd. All Rights Reserved

謝辞

本研究は、「独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構」の支援プロジェクト「廃超硬工具からのタングステン等の回収技術開発」の一環として実施させていただきました。

放射光測定は、SPring-8および佐賀LSにて実施させていただきました。

住友電気 17 ©2015 Sumitomo Electric Industries, Ltd. All Rights Reserved