

# 「Mg-Day in TOKYO IV」(於：「東北大学東京オフィス」

<https://www.bureau.tohoku.ac.jp/somu/tokyo/index.html> )

2023年度 第2回協議会  
現地及びWeb会議

【現地】

「製錬部会の今後展開について」  
(2024年1月10日のリリースに関して)

第一高周波工業株式会社  
技術開発部長

古吟 孝 様

(一般社団法人循環社会推進協議会製錬部  
会)



# 循環社会推進協議会 (於：東北大学東京オフィス)

## 高周波誘導加熱を用いたマグネシウム製錬に成功

グリーン・マテリアルの自給/循環社会の構築を目指す(一社)循環社会推進協議会(代表理事:熊谷枝折、以下当協議会)および協議会メンバー企業 株式会社日本海水、第一高周波工業株式会社は、国立大学法人東北大学多元物質科学研究所材料分離プロセス研究分野(教授:柴田浩幸)との共同研究により、高効率な高周波誘導加熱を用いた試験装置を開発設置、酸化マグネシウムを還元して金属マグネシウムを得る実験に成功しました。

当協議会の製錬部会は、無尽蔵な資源である海水に由来するマグネシウムを原料とし、還元剤にフェロシリコンを用い、高周波誘導加熱による熱還元で金属マグネシウムを得る製錬技術の開発に取り組んで参りました。

再生可能エネルギーを用いることによりCO<sub>2</sub>を発生しない加熱方法により製錬生産されるマテリアルを「グリーン・マテリアル」と名付け、グリーン・マテリアル製錬技術開発の嚆矢としてマグネシウムを選び、その製錬方法を「グリーン・ビジョン法」と名付けました。そして、この度、グリーン・ビジョン法によるマグネシウム製錬の試験装置を開発し、還元剤をシリコンとした実証実験を行い、金属マグネシウムの回収に成功しました。

(添付図1、2、3)

マグネシウムは実用金属中、最軽量であり、構造材として用いられる他、アルミ合金の添加剤、鉄鋼生産における脱硫剤、チタン生産における還元剤などの重要な役割を果たしています。しかし、ほぼ全量を輸入に頼っているため、資源の安全保障の観点から国内生産が望まれています。最近では供給国が限定されていることによるカントリーリスクも高まっています。今後、マグネシウムの利用を拡大するためには化石燃料によらない製錬技術の確立が必要です。また、海水にはマグネシウムが豊富に含まれており、海水から採取した水酸化マグネシウムを再生可能エネルギーや余剰時のエネルギーを使って金属マグネシウムに製錬することができれば、CO<sub>2</sub>の削減および資源のカントリーリスク低減の利点があります。

また、マグネシウムはエネルギーキャリアとしても、CO<sub>2</sub>を発生しないだけでなく、エネルギー密度、保存性、輸送性等あらゆる点で優れた能力を備えています。その循環利用技術と社会システムを構築することにより、地産地消のエネルギー利用、再エネ電力供給の安定化、エネルギー備蓄による防災対策、モビリティの電動化などにおいて社会のエネルギー・セキュリティに多様に貢献することが出来ます。

当協議会では、引き続きグリーン・ビジョン法による製錬装置の実用化開発を進めて参ります。

以上

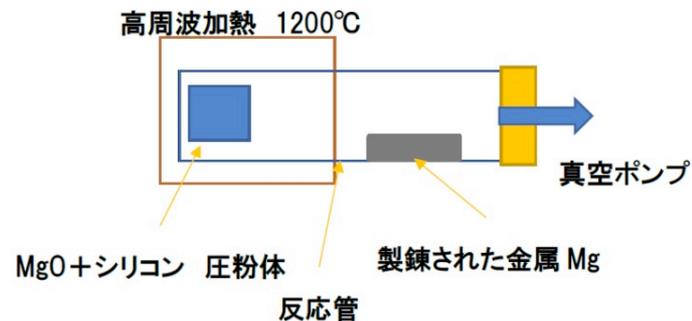


図1. 開発した Mg 製錬装置の概略図

## 金属Mgの回収のためのステンレス板

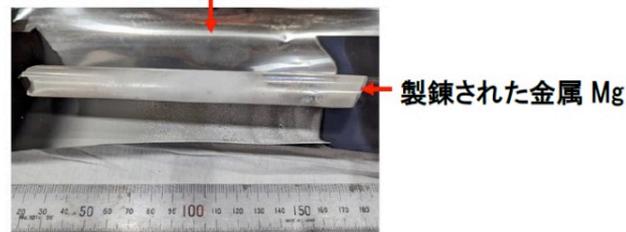


図2. 製錬された金属 Mg の外観



図3. 製錬された金属 Mg の拡大写真

# 循環社会推進協議会 (於：東北大学東京オフィス)



非接触で被加熱物を**直接加熱**

熱損失が少なく**熱効率が良い**

**急速加熱・高温加熱・局所加熱**が可能

精度の高い**温度制御**が可能

装置が**コンパクト**



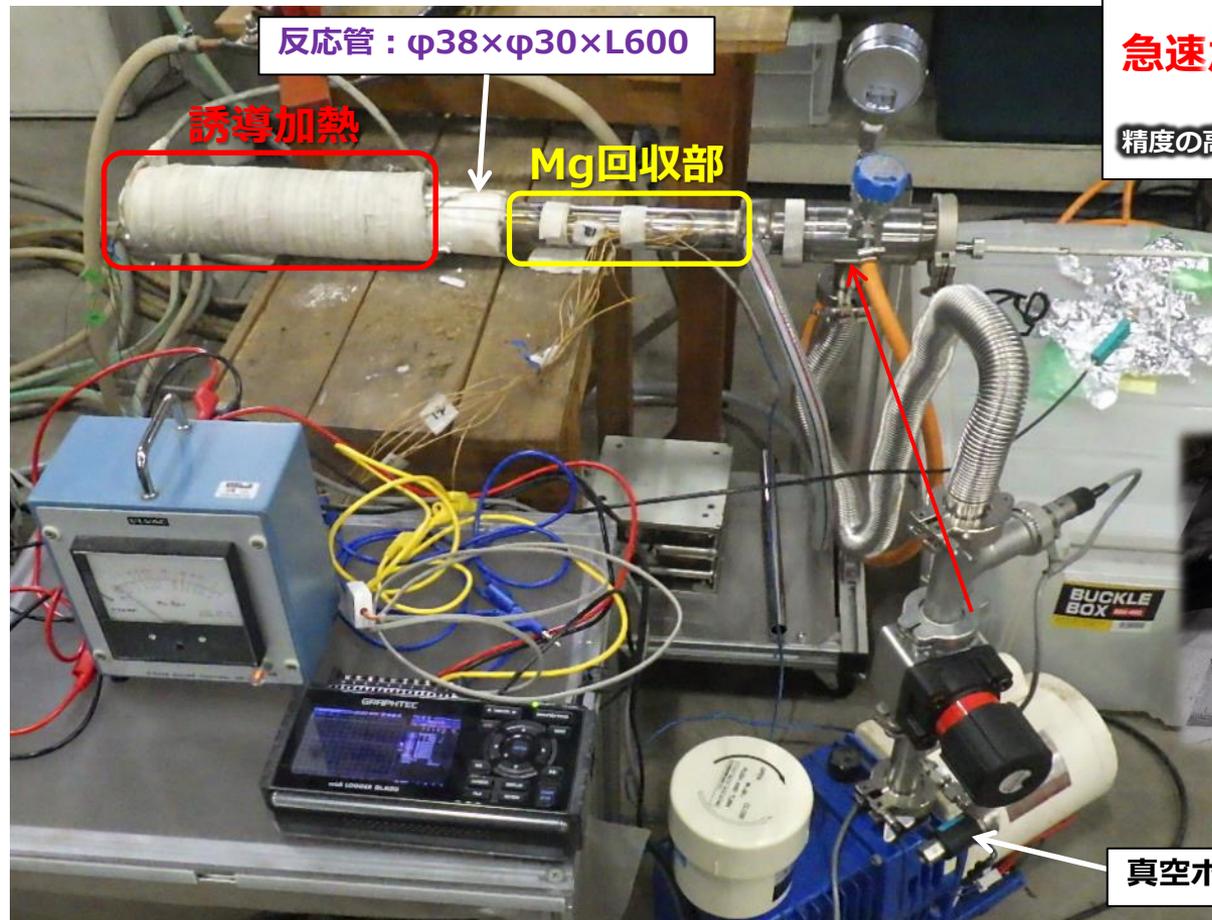
## 製錬部会 活動内容

非接触で被加熱物を**直接加熱**

熱損失が少なく**熱効率が良い**

**急速加熱・高温加熱・局所加熱**が可能

精度の高い**温度制御**が可能



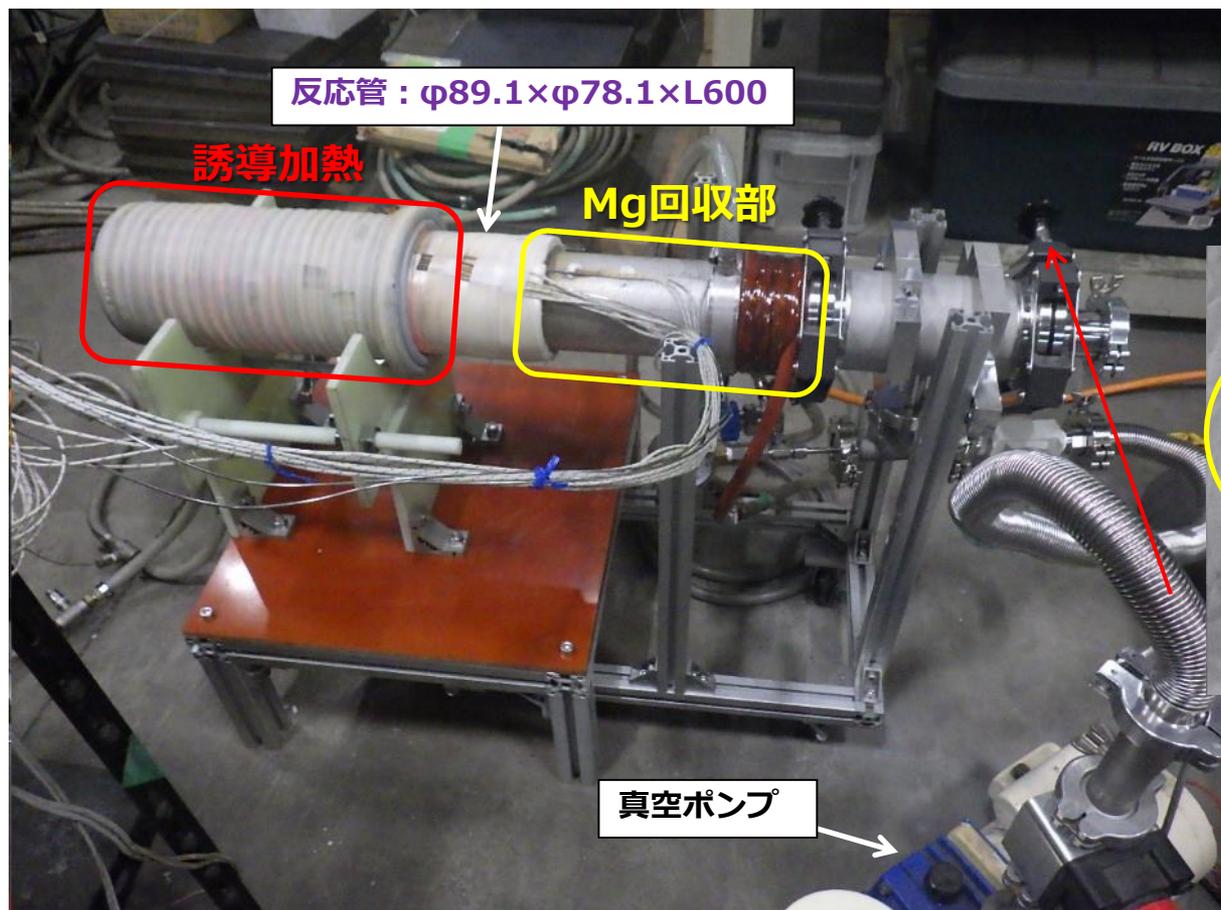
保持温度：約1200℃  
昇温時間：数分  
保持時間：数時間



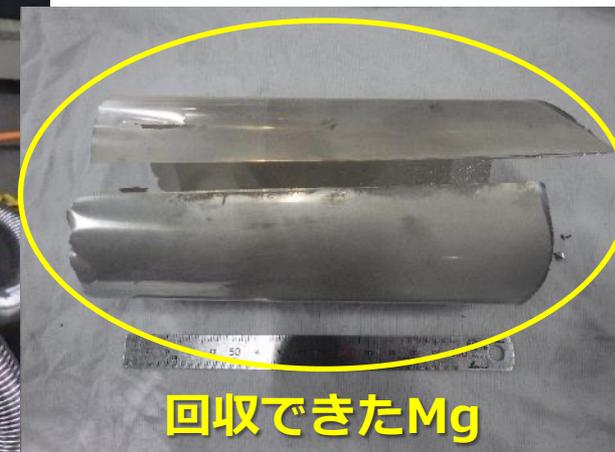
回収できたMg

真空ポンプ

## 製錬部会 活動内容



保持温度 : 約1200℃  
昇温時間 : 数分  
保持時間 : 数時間

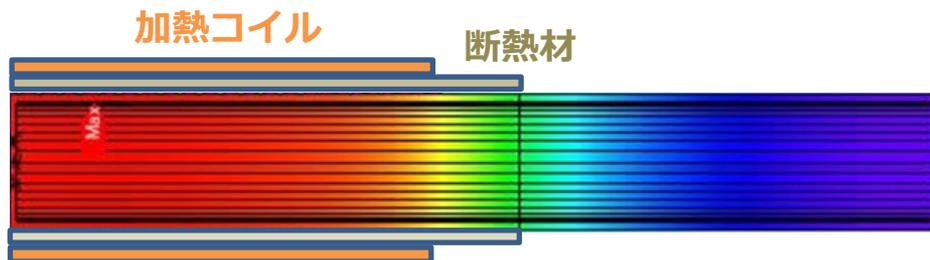


## 製錬部会 活動内容

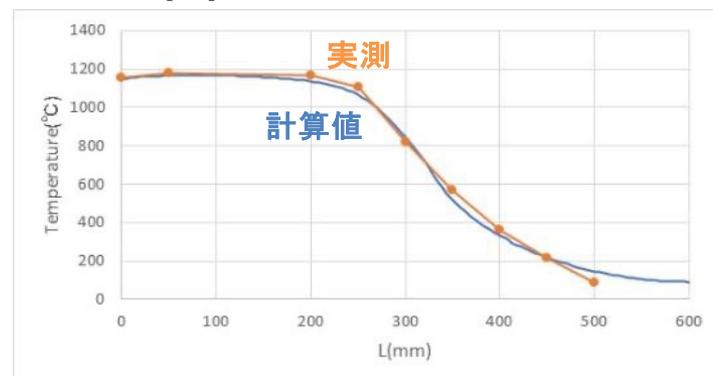
### 2024年度の取り組み

- ・ 収率UP  
⇒原料(成分、混合、形状、前処理)、真空度、処理温度/時間など
- ・ 加熱効率UP  
⇒反応管形状、昇温&処理時間短縮、遮蔽板、断熱、廃熱利用など

### シミュレーション



### 温度分布(例)



内径Φ78の反応管での試験結果+シミュレーション  
⇒Mg回収量：10kgレベルの装置構想を進める

## 今後の展望

電力コストの課題⇒海洋深層水発電、風力発電等の再生エネ電力の利用推進

