

IRCSEM

岡部研究室

[未来材料：チタン・レアメタル]

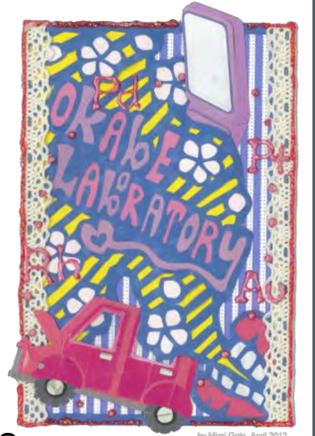
生産技術研究所 持続型エネルギー・材料統合研究センター

Integrated Research Center for Sustainable Energy and Materials

循環資源工学・レアメタルプロセス工学

マテリアル工学専攻

<http://okabe.iis.u-tokyo.ac.jp>



レアメタルを“コモンメタル”に!!

岡部研究室では、「未来材料：チタン・レアメタル」をキーワードに、レアメタルの新しい製錬プロセス、および廃棄物中のレアメタルの環境調和型リサイクルプロセスの研究開発に取り組んでいます。レアメタルのプロセス技術のイノベーションを目指し、社会に貢献していきます。

レアメタルの環境調和型リサイクル技術の開発

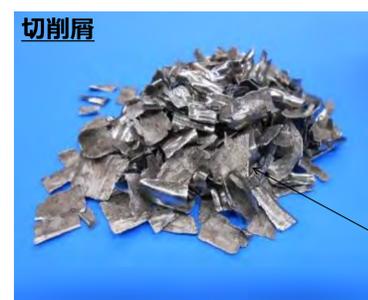
チタン(Ti):

比強度、耐食性に優れ、資源も豊富



溶融塩を利用した

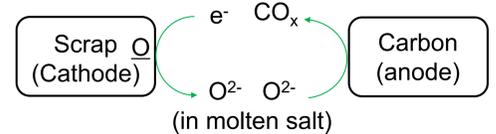
チタンスクラップの新規リサイクル技術



航空機部品の製造では素材となるインゴットの80-90%がスクラップとなっている!

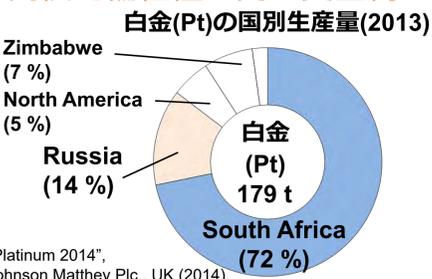
チタンからの酸素や鉄の除去は困難

スクラップと塩化物廃棄物を組み合わせて有価物を効率的に回収する環境調和型技術や電気化学的手法により不純物酸素を直接除去する技術を開発



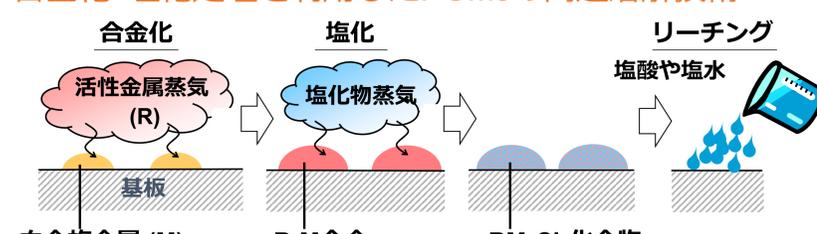
白金族金属(PGMs):

高価で偏在性の高い貴金属

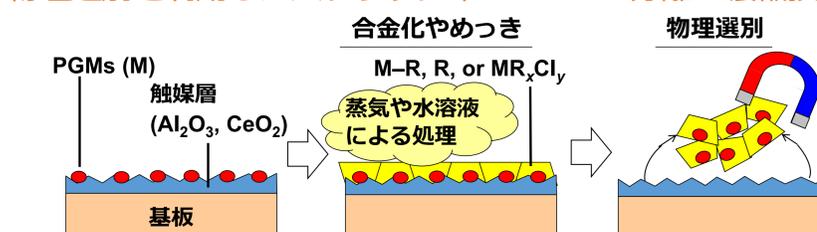


白金(Pt), パラジウム(Pd), ロジウム(Rh)の主な用途

合金化・塩化処理を利用したPGMsの高速溶解技術

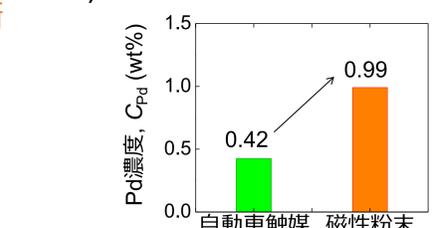


物理選別を利用したスクラップ中のPGMsの分離・濃縮技術



無処理のPt 塩化処理を行ったPt-Mg合金 ⇒ 塩水への溶解率“70%以上”を達成

例) 無電解ニッケルめっき+磁力選別



⇒ 磁力選別による白金族金属の濃化を実証

タンガステン(W)やレニウム(Re)などの高融点・耐熱金属

Wの主な用途は超硬工具



Wの資源供給は中国に一極集中

Reの主な用途はタービブレード

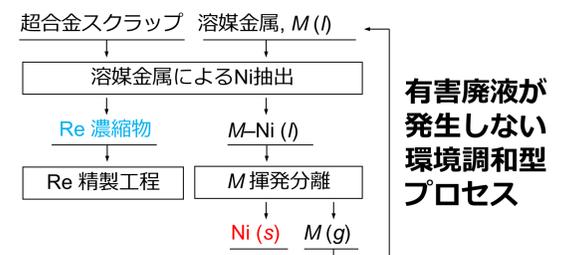
Reが添加されたNi基超合金が主な素材



[ref] Honda Motor Co., Ltd, webpage
Reは最も稀少な金属の一つ

超硬工具や超合金のスクラップから、有害な廃液を排出することなく効率的にレアメタルを分離・回収するため、
✓ 低融点金属を抽出剤として利用したリサイクル技術
✓ 溶融塩を利用したリサイクル技術を開発中

溶融金属を利用したニッケル基超合金スクラップの新規リサイクル技術



有害廃液が発生しない環境調和型プロセス

高級チタン(Ti)部品製造プロセスの開発



チタン部品が使われたバイクのエンジン

チタンは自動車・バイクや航空機の部品に利用される
しかし成形・加工が難しい

粉末冶金によって部品製造 (チタン粉末を成形・焼結)

<http://www.bikebros.co.jp/vb/offroad/ofeat/ofeat-20130620/>

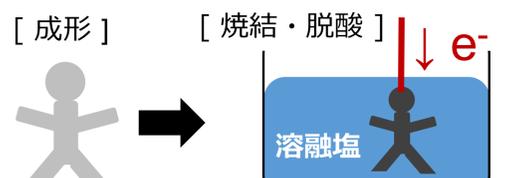
既存のチタン粉末冶金法の課題

- 粉末焼結工程で酸素が混入
- 酸素の影響で延性等の性質が悪化



チタンは酸素との親和性が高く部品中の酸素濃度が増加する

新しいチタン部品製造プロセス



溶融塩を用いた焼結・脱酸で質の高い製品を製造

