

# 岡部（徹）研究室

## 未来材料：チタン・レアメタル



持続型材料エネルギーインテグレーション研究センター

循環資源工学・レアメタルプロセス工学

工学系研究科 マテリアル工学専攻

<http://www.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。

#### ■ Ti のアップグレードリサイクル

航空宇宙産業  
→ 高比強度

ボーイング787では、機体重量の約14%をチタンが占める。

海上構造物  
→ 高耐食性

羽田空港D滑走路には、1000トンのチタンが使用されている。

Ti インゴット

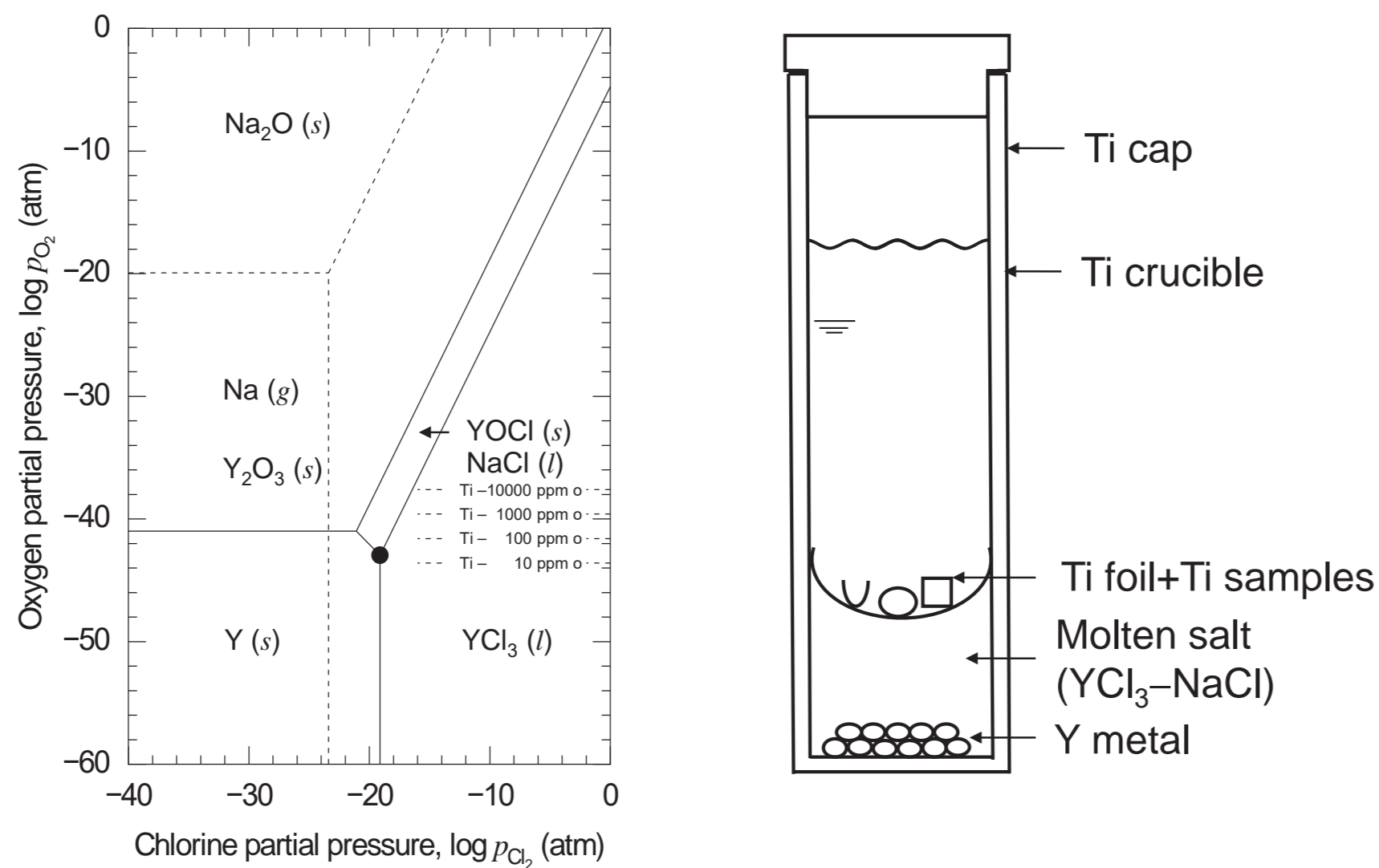
加工 → Ti 製品

切削くずなどの Ti スクラップ

切削くず

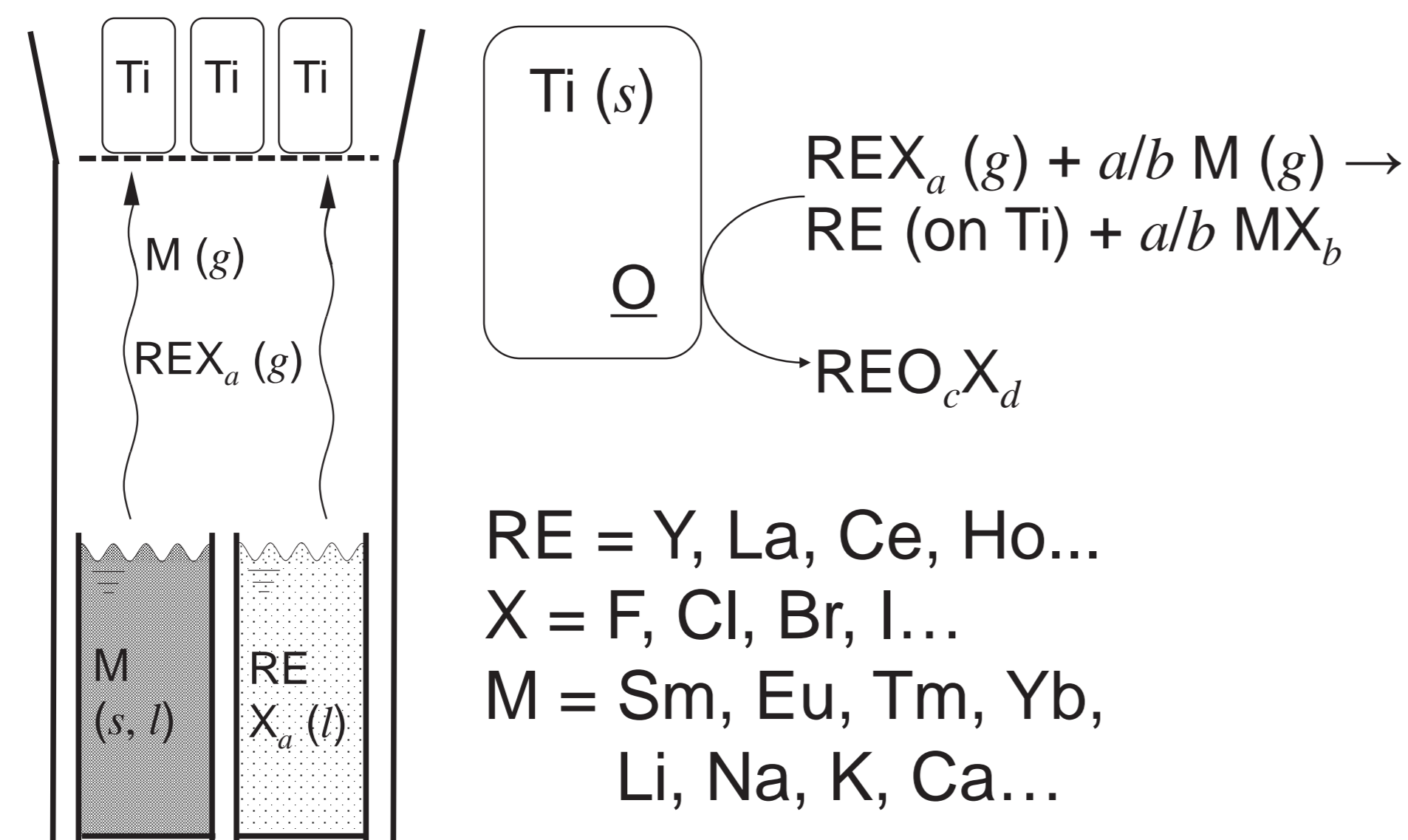
チタン (Ti) インゴットの加工工程で発生する Ti スクラップは、**酸素不純物に汚染されており、インゴットへのリサイクルが困難**

#### ➤ 希土類金属を利用する Ti の脱酸



熱力学考察を基に、イットリウム (Y) やセリウム (Ce) など希土類金属を用いて **Ti スクラップから直接酸素を除去 (脱酸) する技術**

#### ➤ 気相を介する Ti の脱酸



脱酸剤やフラックスを気相を介して Ti に供給することで、Ti 表面への付着物量や Ti 中の不純物量を最小限にとどめつつ、Ti スクラップを脱酸する技術

#### ■ 環境にやさしい貴金属のリサイクル

自動車排ガス  
浄化触媒

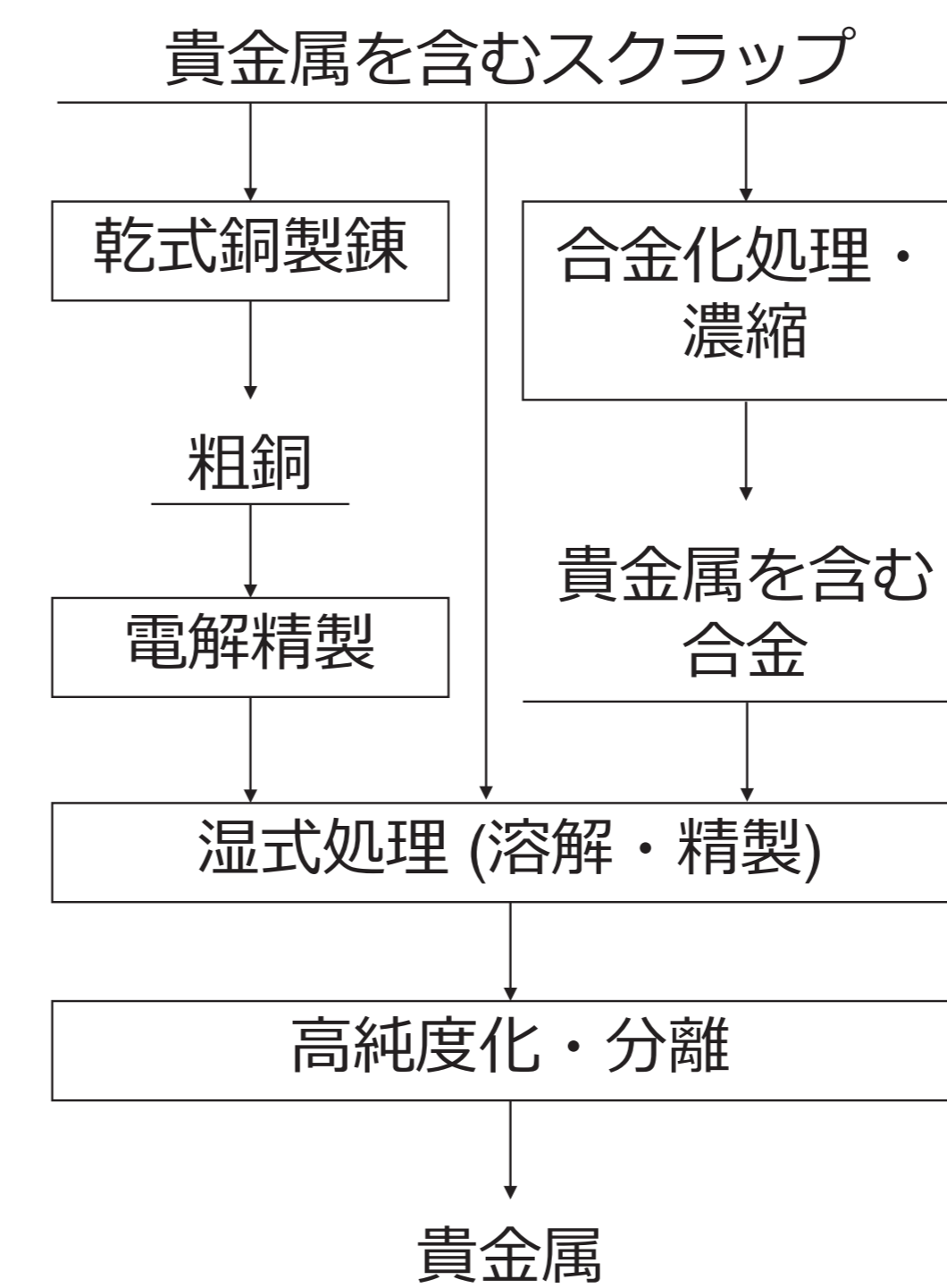
- 白金 (Pt)
- パラジウム (Pd)
- ロジウム (Rh)

電子機器類

プリント基板

- 金 (Au)

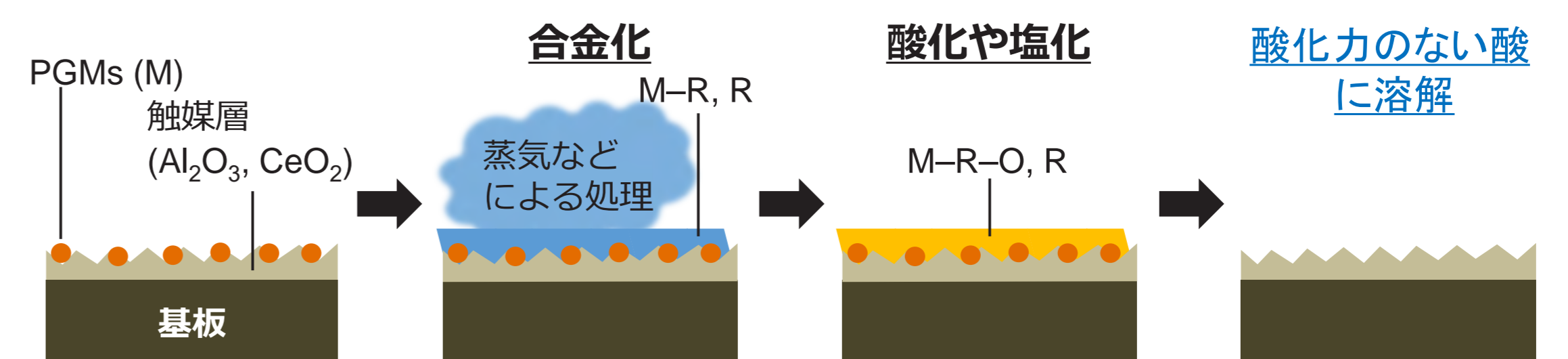
天然資源に対して、**自動車触媒には白金族金属が1000倍もの濃度で、プリント基板には金が10倍もの濃度で存在 (都市鉱山)**



- 貴金属を溶解するには
- × 強力な薬品が必要
  - × 多量の有害廃液が発生
  - × 複雑なプロセス

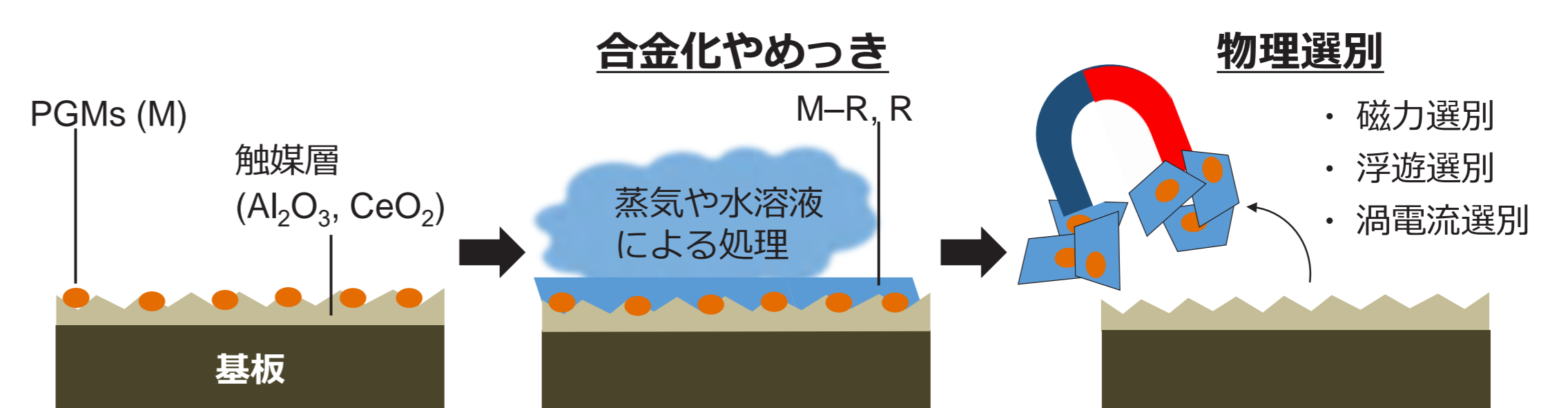
★ 環境への負荷が小さく、短時間で処理可能なプロセスが求められる

#### ➤ 貴金属を簡単に溶解するプロセス



貴金属をマグネシウム (Mg) やカルシウム (Ca) などの活性金属と合金化し、酸化や塩化を行うことで、酸化力のない酸 (塩酸、塩水など) に溶解させる技術

#### ➤ 貴金属を物理的に選別するプロセス



無電解めっき処理や塩化物もしくは硫化物の蒸気による化学処理によって、スクラップ中の貴金属が含まれる箇所を選択的に機能 (磁性、疎水性など) を付与し、物理選別技術を用いて貴金属を濃縮する技術

