

材料製造・循環工学研究室

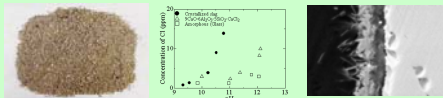
(森田研究室)

私たちの身の回りにあるものの多くが**高温のプロセス**を利用して作られています。高温の世界では反応速度が大きく、反応の限界と駆動力を見極めることが、次のステップへの重要な鍵となります。当研究室では、鉄やシリコンをはじめとする基盤物質を循環材料と捉え、その製造・リサイクルプロセスから副生物処理に至るまで、**環境調和型社会**確立への貢献を目指し、熱力学研究や高温物性測定を中心に、鉄鋼製錬や太陽電池用シリコン精製におけるプロセス革新、廃棄物の高付加価値化のための**物理化学的研究**を進めています。

鉄鋼精錬と高温物理科学

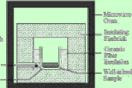
高炉

- 鉄鉱石の還元
- 鉄鉱石・石灰石・コークス(還元剤)投入
- 新たなスラグ再利用プロセスの開発
 - 水熱反応・マイクロ波を用いたスラグ改質
 - スラグの高温物性測定
- 高炉中の塩素の挙動及び耐火物腐食への影響
 - スラグの塩素溶解能の測定・溶出挙動



転炉

- 溶鉄の脱炭工程
- CaO飽和スラグの性質調査
- 鉄1tあたり約300kgのスラグ(廃棄の問題)
- マイクロ波を用いた転炉スラグの熱炭素還元
 - Fe, Pの回収

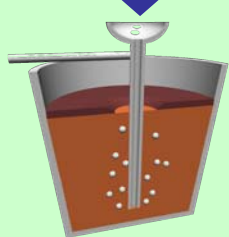


VOD精錬炉

- ステンレス鋼の脱炭工程
- 真空の炉中融鋼へのArやO₂ガスの吹き込みにより炭素の酸化除去
 - 表面張力測定 → 気泡制御に重要
- ステンレス鋼スラグ中重金属の環境親和的処理

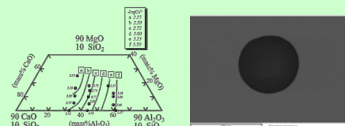


添加物(合金剤・脱炭剤・造滓剤)



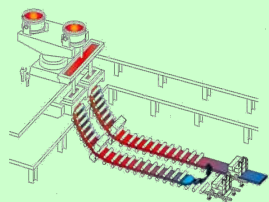
取鍋精錬

- 脱硫・脱酸・介在物制御等
- サルファイドキャパシティーの調査
- 溶鋼の脱酸平衡調査
- 脱酸生成物(介在物)の形態制御
- 浮上分離による介在物除去機構



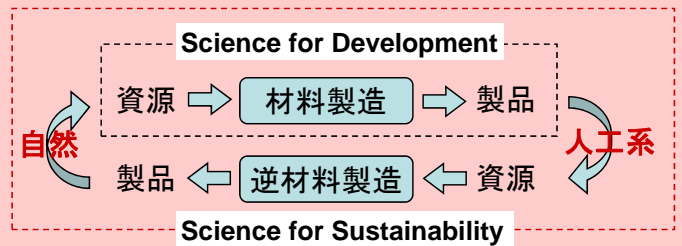
連続 casting

- 取鍋またはタンディッシュ中の溶鋼 → ピレット、ブルーム、スラブ
- 溶鋼と鑄型間フラックス投入: 諸現象と熱伝達
- フッ素レスフラックスの開発

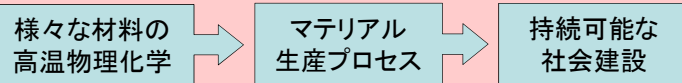


持続可能な開発

持続可能な開発と材料生産プロセス



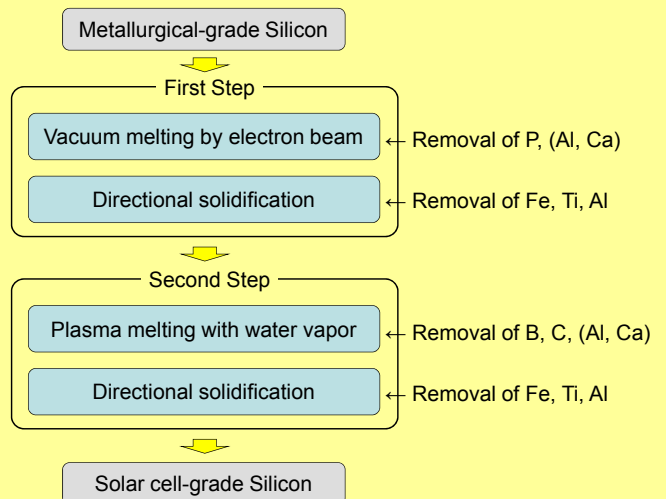
持続可能な開発と高温物理化学



太陽電池級Siの量産プロセス開発

金属級Siを用いた太陽電池級Si精製

- 太陽電池級シリコンの需要急増
- 新たな原料の供給源開拓が必要: 金属級シリコンからの精製
- NEDOのSOG-Si精製プロセス



- BとPの除去 → スラグ製錬の可能性
- エネルギーコスト低減の必要性

共晶系Si合金融液からのSi低温精製

- Si-Al系共晶系合金
- 低温凝固生成プロセスの提案

