

研究タイトル:

金属材料の製造プロセス・高純化の研究



氏名:	関 一郎 / SEKI Ichiro	E-mail:	seki@tsuyama-ct.ac.jp
職名:	講師	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	公益社団法人・日本金属学会, 一般社団法人・日本軽金属学会		
キーワード:	鉄鋼材料, チタン, 化学熱力学, 冶金学, 熱分析		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・鍛造製品等の熱割れ等に関わる欠陥の原因調査や高温酸化, 腐食などに関わる金属材料の安定性評価に関わること ・金属やセラミックス等の熱分析結果に対する挙動の評価に関わること (酸化還元反応や融解凝固などを介するプロセス解析や熱的安定性に関わること) 		

研究内容

鉄・非鉄材料を問わず金属材料を作るところから使うところまでを広く研究の対象とし、学生から一般にまで研究成果の判り易い開示を目指し、金属材料に関わる技術者の育成と地位の向上に努めております。最近の研究テーマとして、航空機材料や生体材料としての利用が増えているチタンの新たな製造プロセスの開発やリサイクル材の品位向上を目指し、実学的な研究を進めております。

研究テーマ①: 熱分析装置を利用した複雑な反応機構の反応速度論的な解析

Kinetic Investigation into the Formation of Titanium Nitride
from Titanium Dioxide by Carbonitridation

Materials Transactions, Vol. 58, No. 11 (2017) pp. 1546 to 1554

代表的な化合物の生成に関わる吸・発熱量と重量変化に関わる情報はデータブック等を参照する事ができるため、これらの知見と熱分析装置を利用した熱・重量同時測定によってどのような反応を介して化合物が生成しているのかを推定することができます。本研究では酸化チタンから窒化チタンに至る熱炭素還元反応について固体炭素が酸化チタンに直接接触することで直接還元しているのか？もしくは固体炭素の燃焼反応により生成した還元性のガスが酸化チタンに接触することで間接的に還元しているのか？について反応速度論的な比較および検討を行うことで反応機構の評価を行いました。

研究テーマ②: 熱分解反応を利用した金属チタン製造プロセスの開発

Reduction of Titanium Dioxide to Metallic Titanium
by Nitridization and Thermal Decomposition

Materials Transactions, Vol. 58, No. 3 (2017) pp. 361 to 366

金属チタンの主な原料である酸化チタンの酸素原子とチタン原子の結びつきは非常に強いため、これらの原子を直接引き離すプロセスを構築することは難しく、酸化物ではない別の化合物を介して金属チタンを分離するプロセスを構築するのが一般的です。また、ここで作られる化合物はチタンよりも結びつきの強い金属カルシウムやマグネシウムを用いて金属チタンに分離しますが、このようなものを作るためには電気分解等が必要になりますので専用設備や多量の電気的エネルギーを必要としてしまいます。本研究では、チタン系化合物のひとつである窒化チタンの熱分解温度が酸化チタン等に比較して低温であることに着目し、この熱分解反応のみを利用して金属チタンを得る簡便なプロセスを構築し、実証いたしました。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	