

各種耐火原料の水素雰囲気暴露試験結果

一般財団法人岡山セラミックス技術振興財団
研究員 綾香 咲希

2024年度 研究内容

鉄鋼業界において水素還元製鉄が精力的に検討されており、耐火物と水素との反応性を調査する必要がある。耐火物には様々な成分が含まれており、各成分と水素との反応メカニズムを検討することは、今後の水素化社会における耐火物の改良・開発のために重要であると思われる。本研究では、耐火物を構成する原料について水素雰囲気暴露試験を実施し、水素と耐火原料との反応性についての基礎的な知見を得るための検討を行った。

2024年度 研究成果

試験方法

- ・供試試料: 試薬 (Fe_2O_3 , TiO_2 , SiO_2 , Al_2O_3)
- ・ H_2 ガス流量: $500\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$
- ・温度・時間: 1300°C -4h

表. サンプル詳細

サンプル	Fe_2O_3	TiO_2	SiO_2	Al_2O_3
結晶相	Hematite	Rutile	Quartz	Corundum
メディアン径 / μm	1.94	1.19	7.51	6.34
純度 / %	95.0+	99.0+	99.0+	99.9

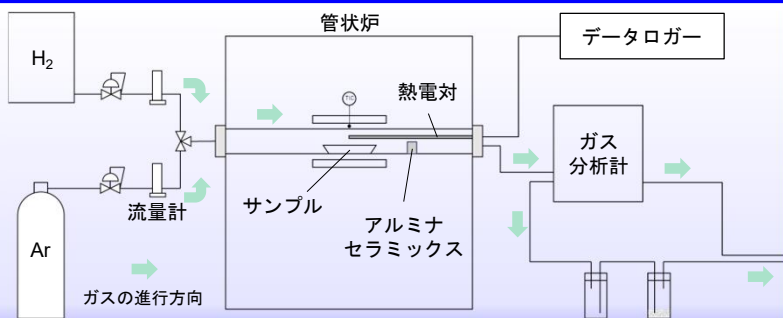


図. 試験装置概略図

試験結果

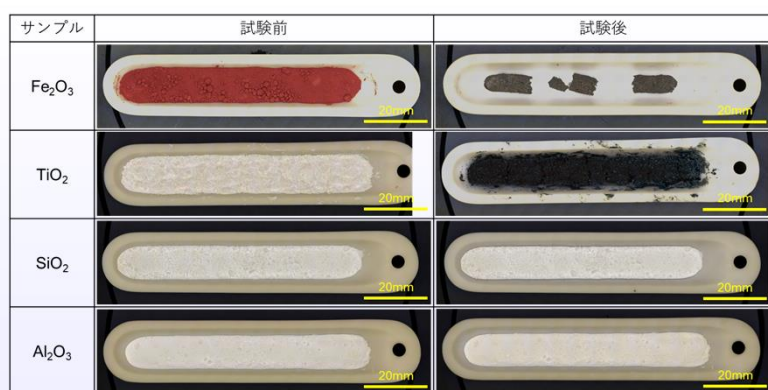


図. サンプル外観写真

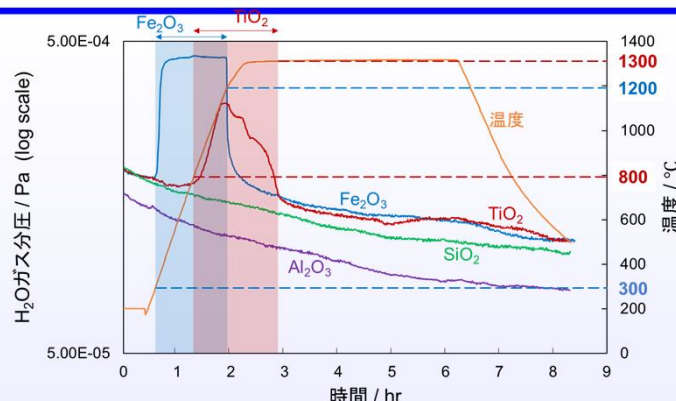


図. ガス分析結果

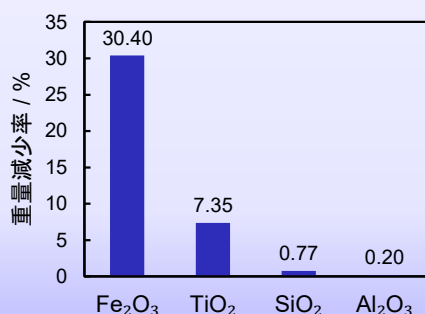


図. 各サンプルの重量減少率

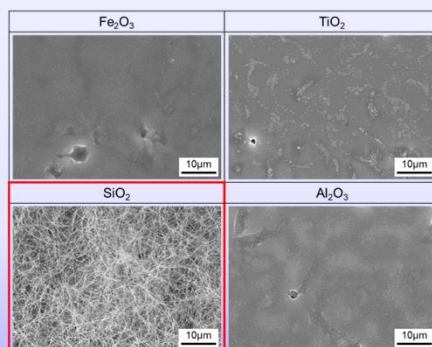


図. アルミナセラミックスのSEM画像

- ① Fe_2O_3 および TiO_2
 - ・外観の変色が確認、重量減少率が非常に大きい
 - ・ガス分析より、 Fe_2O_3 は 300°C 、 TiO_2 は 800°C から H_2O の発生が確認
- ② SiO_2
 - ・アルミナセラミックスにファイバー状の沈積物が確認
⇒ SiO ガスが発生したと推測
- ③ Al_2O_3
 - ・水素雰囲気中でも安定

・水素雰囲気暴露試験を実施することで、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 SiO_2 および Al_2O_3 と水素との反応性を確認することができた
・耐火物に使用されている原料(ろう石、バン土頁岩など)や夾雑成分(Na_2O 、 K_2O)においても水素との反応性を調査する