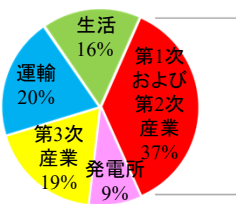


脱炭素・循環型社会の構築をめざした耐火材料の研究開発及び新評価技術の確立 -水素ガスによる耐火原料の暴露試験-

一般財団法人岡山セラミックス技術振興財団
主席研究員 前田 朋之

2025年度 研究内容

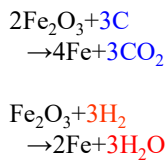
COURSE50



現在 2030 2050
鉄鋼 14% 鉄鋼 10% Carbon neutral
その他 23%

日本の鉄鋼産業は地球温暖化ガスの
主要因であるCO₂ガスの排出量が多い

2030年までに30%抑制、
2050年までに100%抑制
させることを目標



COURSE50を達成させる方法の1つとして
コークス(C)から水素(H₂)へ変えて製造する方法が提案



主成分	添加剤	不純物
Al ₂ O ₃ SiO ₂ ZrO ₂ MgO Cr ₂ O ₃ SiC C	Al Si B ₄ C	Fe ₂ O ₃ TiO ₂ MnO ₂ K ₂ O Na ₂ O CaO
3Al ₂ O ₃ ·2SiO ₂ ZrSiO ₃ (Al,Cr) ₂ O ₃ MgAl ₂ O ₄	Al-Si Al ₂ SiC ₄ Al ₃ BC ₃	Fe ₂ O ₃ -Al ₂ O ₃ Al ₂ O ₃ -TiO ₂ Al ₂ O ₃ -CaO

耐火物は水素雰囲気下で使用された実績が無く
これまで同様に使用可能か否か判断する必要がある

耐火物は様々な化学成分からなる高温構造材料であり、
問題が発生してもその要因の特定が困難

成分一つ一つについて、水素との反応性を調査し、
この結果を耐火物と水素との反応性にフィードバック

耐火物と水素との反応をより理解するために、耐火原料と水素との反応を調査する

2025年度 研究成果

試験条件と特性値

試験条件

使用機器：管状炉
供試試料：SiC、Si、Graphite、Carbon black
加熱：1300°C、10°C/min、4h、500ml/min-H₂
測定項目：微構造写真(SEM-EDS)重量変化

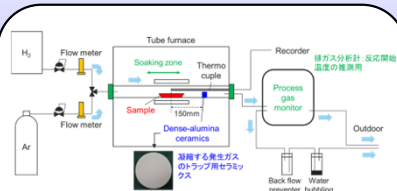


図1 装置の概略図

表1 各試料の特性値

	粒径 / μm	純度 / %
SiC-1	15.8	99.7
SiC-2	7.3	97.9
Si	18.3	98.3
Graphite	71.4	99.2
Carbon black	1.1	99.7

結果と考察

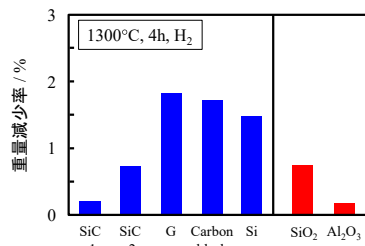


図2 試験前後における重量減少率

重量減少率は純度の高いSiCほど低くなり、水素との反応性が低いAl₂O₃と同等であった。
炭素やSiは重量減少率が比較的大きく、水素との反応性が高いことが示唆された。

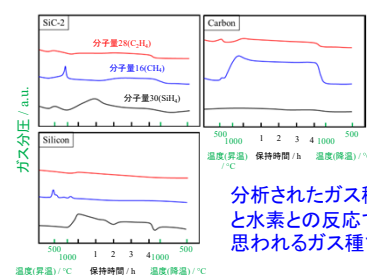


図3 試験中に発生したガス種とその分圧

分析されたガス種は、各原料
と水素との反応で発生したと
思われるガス種であった。

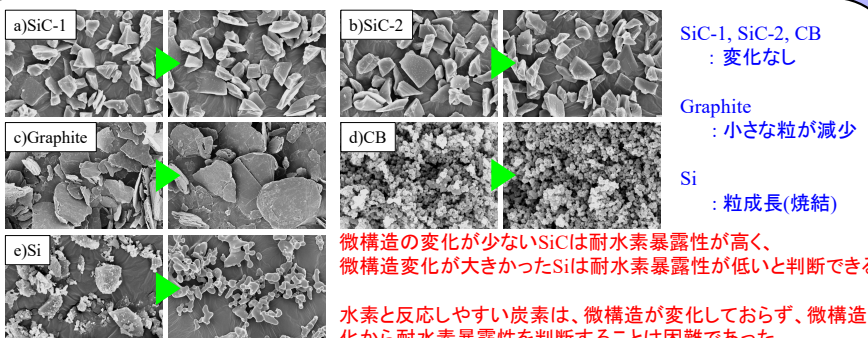


図4 試験前後の微構造変化

SiCの耐水素暴露性は、耐水素暴露性が低い炭素やSiが不純物として残留していると低くなる