

高温特性にかかる新評価技術の確立 ~超高速加熱技術による接触角測定~

一般財団法人岡山セラミックス技術振興財団
主任研究員 前田 朋之

2023年度 研究内容

開発装置の外観写真と内部模式図

開発装置のスペック

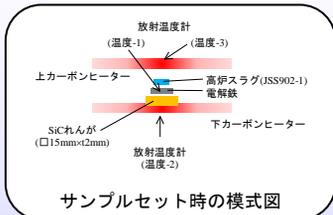
最大加熱温度：3000°C
 加熱速度：~150000°C/min (常用：300-2000°C/min)
 雰囲気：Ar, N₂, その他の非酸化雰囲気
 サンプルサイズ：10×10×t2-10~30×30×t2-10mm
 テスト時間：1試料当たり約30分程度

実施例：左から 濡れ角測定、耐熱性試験、焼結試験、熱伝達測定

様々な試験・高温観察が可能な本装置で、3成分における濡れ観察を試みる

2023年度 研究成果

実験方法



見かけ気孔率：11.0%

SiC : 80.3 mass%
 SiO₂ : 16.5 mass%
 Si : 0.84 mass%
 F.C. : 0.19 mass%
 Al₂O₃ : 2.49 mass%

れんが基盤の化学組成と外観写真

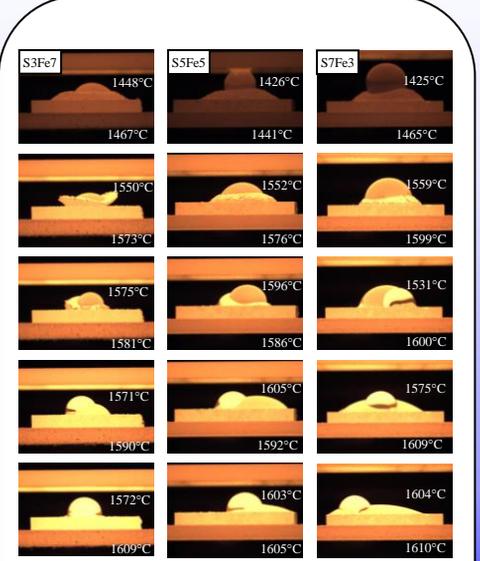
溶融物の化学組成および加熱条件

高炉スラグ
 Al₂O₃ : 14.2 mass%, SiO₂ : 34.7 mass%
 CaO : 45.0 mass%, MgO : 2.8 mass%
 TiO₂ : 0.66 mass%, MnO : 0.07mass%
 T.Fe : 0.13 mass%, S : 1.09 mass%

電解鉄
 Fe : 99.9%以上

加熱条件(試験条件)
 1600°C, 500°C/min, Keep 1min, Ar

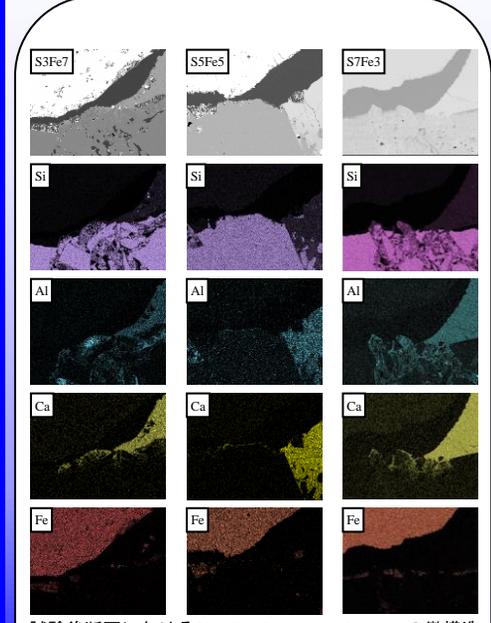
高温観察の結果



Slag:Fe=3:7, 5:5, 7:3 / vol%での高温観察の結果

基盤/鉄および基盤/スラグの濡れやすさの違いから、重い溶解鉄(6.98g/cm³)が軽い熔融スラグ(2.85g/cm³)上を浮遊・移動するという特殊な現象が観察

微構造観察の結果



試験後断面におけるSlag:Fe=3:7, 5:5, 7:3 / vol%の微構造

スラグは酸化物を、鉄は炭化物を、それぞれ先行溶損し、実炉におけるメタルラインの溶損過程に類似

開発した超高速加熱装置は、2成分では濡れ角測定が可能で、3成分になるとメタルラインの溶損(マランゴニ対流)を観察・検討可能