

高温特性にかかる新評価技術の確立-耐食性評価- ~CO雰囲気下における Al_3BC_3 の反応挙動~

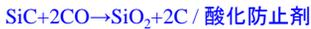
研究者：前田 朋之

2020年度 研究内容

製鉄・製鋼



主な雰囲気：CO, O_2
 操業温度：1500°C以上



パーマレンガ



主な雰囲気：CO
 操業温度：500-1200°C



れんがの9割は製鋼・製鉄に使用され、使用雰囲気はCOと言われている。

COガスは耐火物中の非酸化物や不純物と反応することで炭素を析出するが、この反応は耐火物の利点にも欠点にもなる。

利点：酸化防止剤
 例：れんが中の非酸化物
 非酸化物の酸化時に炭素析出

欠点：体積膨張による損傷
 例：パーマレンガ(SK34)
 不純物であるFe系化合物が触媒となり炭素を析出させ、体積膨張が発生

Al_3BC_3 の酸化防止剤に着目し、CO雰囲気下における反応を検討する

2020年度 研究成果

保持無しでの評価結果

COガス
 致死性の高いガス種
 引火性の高いガス種

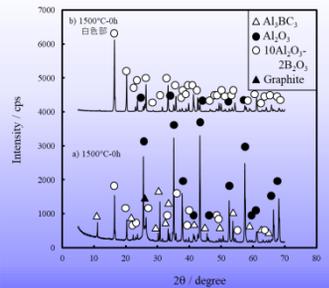
屋内使用ではそれなりの安全設備が必要



野外設置で最低限の安全性確保警報機と監視人の設置

低真空炉体の使用で雰囲気制御繰り返し真空置換(約30回)

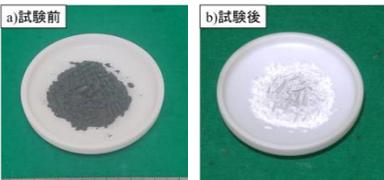
シリコニット炉の使用
 1500°Cまでの昇温制御可能



Al_3BC_3 および $10Al_2O_3 \cdot 2B_2O_3$ の残留が確認され、保持無しでは完全な評価がなされていない

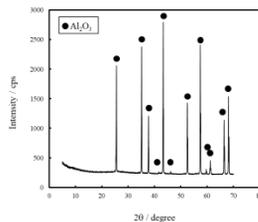
保持5時間での評価結果

試験前後の外観



1500°C、5時間での熱処理後は白色化しており、完全酸化が疑われる

試験後のXRDパターン



B_2O_3 の蒸発が確認炭素が同定されない

試験前後の重量変化率

	1500 °C 5 h 大気	1500 °C 5 h CO
重量変化率 / %	16.0% (計算値と一致)	10.9% (計算値よりも低い)

CO雰囲気中ではAlガスの揮散が示唆

本装置では、 Al_3BC_3 とCOガスとの反応をほぼ評価可能であったが、5時間以上の試験時間を要するパーマレンガの損傷評価は困難であると思われる。長い時間での評価試験には、安全で自動運転可能な装置が必要。