

炭素含有耐火物に添加したAlとSiの併用挙動

研究者：尾形 和信

平成27年度 研究内容

炭素含有耐火物には酸化損耗の抑制や強度発現を目的にAlやSi, B₄Cなどが添加され、耐用向上に重要な役割を果たしている。これら添加剤の挙動や効果は広く認知されているが、過去の報告では単独添加について検討されたものが多く、複種類の添加剤を併用した報告例は少ない。

目的

本研究では添加剤として一般的なAlとSiに注目し、併用した際のAlとSiの配合比率が試料に与える影響を調査し、その時のAlとSiの挙動を観察した。

平成27年度 研究成果

～研究方法～

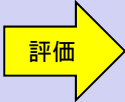
表1. 配合組成 / mass%

| Sample | A | A75 | A50 | A25 | S | pure /% |
|--------------------------------|----|-----|-----|-----|----|---------|
| Al ₂ O ₃ | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 99.7 |
| C | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 99 |
| Al | 10 | 7.5 | 5 | 2.5 | - | 99 |
| Si | - | 2.5 | 5 | 7.5 | 10 | 98 |

焼成条件
800°C or 1200°C × 5時間

①Ar焼成 (Arガス流量下)
炭素と反応時にAl/Si添加比率が試料に与える影響を比較

②還元焼成 (炭素埋設下)
COガスと反応時にAl/Si添加比率が試料に与える影響を比較



- ・見掛け気孔率
- ・弾性率
- ・結晶相
- ・組織観察

～研究結果～

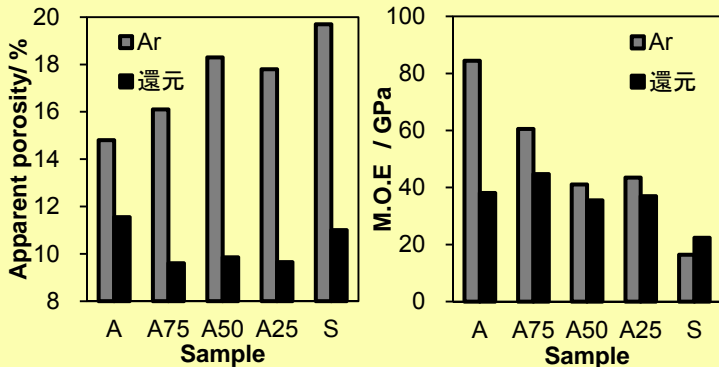


図1. 1200°C焼成後試料の見掛け気孔率と弾性率にAl/Si比と焼成雰囲気を与える影響

表2. 800°C焼成後試料の結晶相のピーク強度

①Ar焼成

| Sample | A | A75 | A50 | A25 | S |
|--------------------------------|------|-----|------|------|-----|
| Al | ++++ | ++ | ++ | + | |
| Si | | ++ | ++++ | 8+ | 20+ |
| Al ₄ C ₃ | ++ | ++ | + | + | |
| SiC | | + | ++ | ++++ | |

②還元焼成

| Sample | A | A75 | A50 | A25 | S |
|--------------------------------|-----|------|------|-----|-----|
| Al | 10+ | 7+ | ++++ | ++ | |
| Si | | ++++ | 9+ | 15+ | 22+ |
| Al ₄ C ₃ | + | + | | | |
| SiC | | | + | + | |

※+=ピーク強度/1000

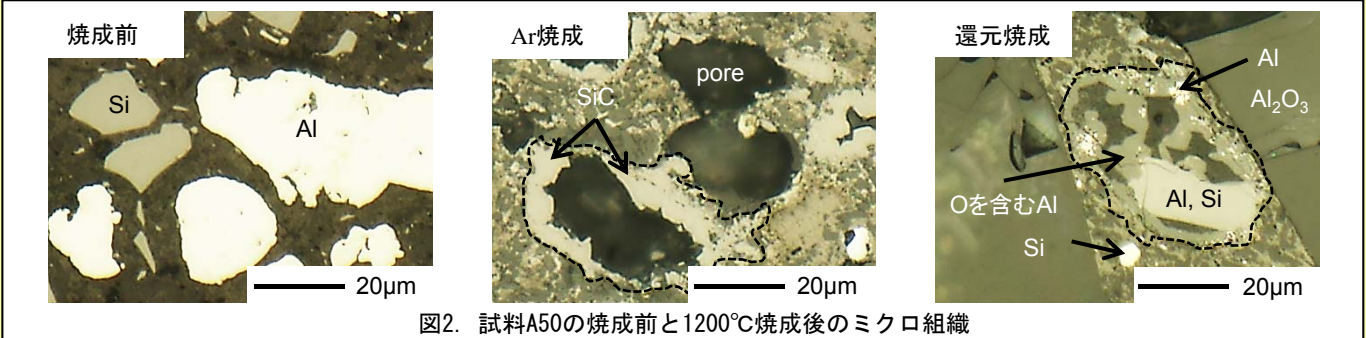


図2. 試料A50の焼成前と1200°C焼成後のマイクロ組織

・AlとSiを併用すると、還元焼成では添加比率によらず見掛け気孔率の低下や弾性率が一定の値を示すが、Ar焼成ではいずれもAl/Siの添加量に比例して変化する。結晶層に与える影響では、いずれの焼成条件でも併用によりSiCが800°Cから生成した。
 ・AlとSiを併用してAr焼成すると気孔の周囲にSiCが生成し、還元焼成すると気孔内部にはAlとSiが共存して周囲には酸素を含むAl相が生成することが観察された。