

Al₂O₃れんが試料の耐食性・耐浸潤性に及ぼす窒化ケイ素添加の影響

岡山セラミックス技術振興財団
 研究者 前田 朋之

平成24年度 研究内容

窒素は図1、2に示されるようにスラッグの粘性を増加させることから、窒素含有耐火物では窒素を取り込んだ高粘性スラッグが保護層として働き、耐食性が向上すると考えられる。

窒化物の多くは酸化雰囲気において1000℃以下の温度領域から酸化がはじまり、窒化物から酸化物へと変化する問題がある。しかし、窒化物の中でもSi₃N₄は酸化で生成したSiO₂により高温でも窒素を保持することが言われている。

MgAl₂O₄-Si₃N₄れんがの耐浸潤性を調査した結果、窒化物の添加によりれんがの耐浸潤性は格段に向上することがわかった。

本研究ではAl₂O₃系れんがを試料を用いて、耐浸潤性に及ぼすSi₃N₄の影響を更に追求した。

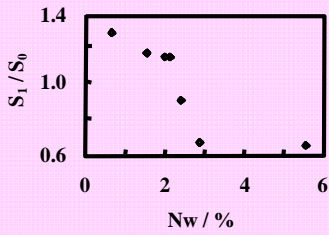


Fig.1 Relation of the Slag-resistance index with the Nitrogen Content

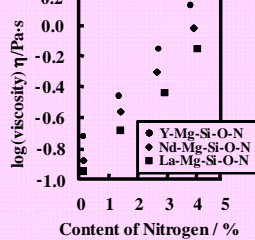


Fig.2 Effect of nitrogen content on the viscosities of Re-Mg-Si-O-N melts at 1873 K

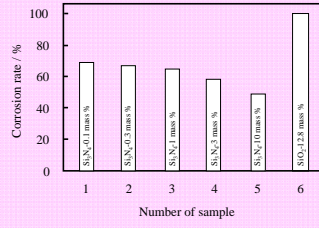
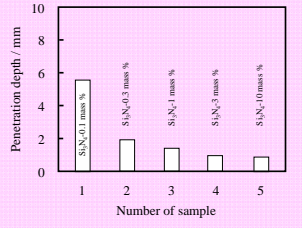


Fig.3 Result of Slag test of MgAl₂O₄ system at 1500 °C



平成25年度 研究成果

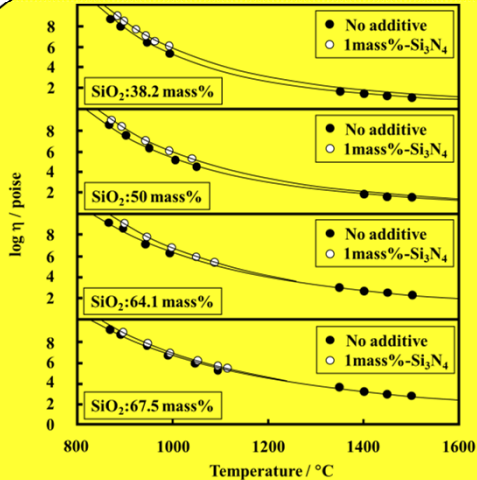


図4 SiO₂量を変化させたスラッグにおける温度とスラッグ粘性との関係

★Si₃N₄添加の効果はガラス形成液体の融点以上で顕著である
 ★スラッグ粘性を向上させるSi₃N₄量は極少量が良い

表1 Al₂O₃質れんが試料の配合割合と焼成後の見掛気孔率

サンプル No	0-SN	0.5-SN	1-SN	3SN
Al ₂ O ₃ (-1 mm)	60	60	60	60
Al ₂ O ₃ [<75 μm]	30	30	30	30
Al ₂ O ₃ (d ₅₀ =200nm)	10	10	10	10
Si ₃ N ₄ (0.5 μm)		0.5	1	3
CMC(0.2 mass% 分散溶液)	5	5	5	5
焼成後の見掛気孔率 / %	24.6	23.6	24.0	25.2

★Si₃N₄添加によるれんがの諸物性の変化は見られない



図5 1500°C、10minでの浸漬テスト後の切断面写真

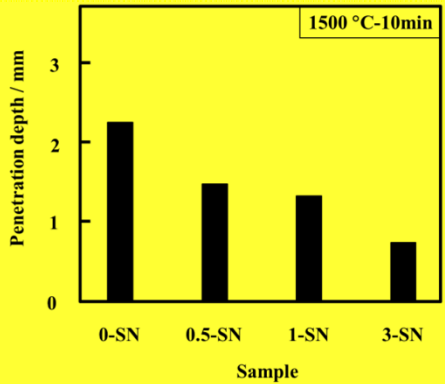


図6 1500°C、10minでの浸漬試験後のスラッグ浸潤深さ

★Si₃N₄添加による耐浸潤性の向上は、
 目視でも優位差が確認可能であった
 ★SEM-EDSによる分析結果から、
 最大で3倍もの耐浸潤性の向上が認められた

れんがの耐浸潤性の向上に
 窒化物添加は有効的である

新規耐火物として
 窒素含有耐火物
 は期待される