

熔融スラグの粘性に及ぼす窒化物の影響

平成24年度 研究内容

研究者 前田朋之

窒素は図1、2に示されるようにスラ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°C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系れんがの耐食性を調査した結果、窒化物は耐食性・耐浸潤において効果がある結果が得られた。

本研究ではNa₂O-Al₂O₃-CaO-SiO₂系合成スラグへ窒化物(Si₃N₄)を添加し、スラグ粘性にあたる影響を明らかにした。

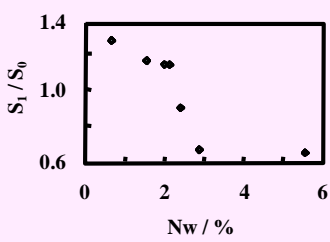


Fig.1 Relation of the Slag-resistance index with the Nitrogen Content

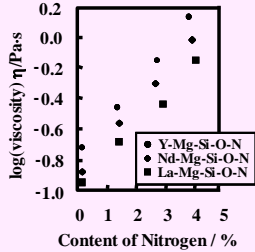


Fig.2 Effect of nitrogen content on the viscosities of Re-Mg-Si-O-N melts at 1873 K

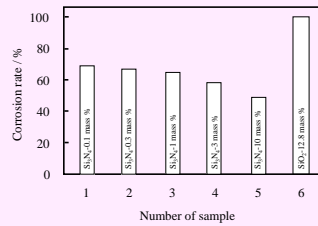
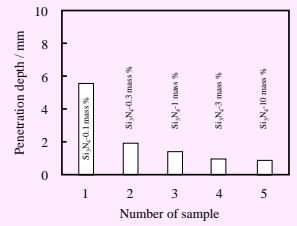


Fig.3 Result of Slag test of MgAl₂O₄ system at 1500 °C



平成24年度 研究成果

表1 スラグの化学組成

サンプル	化学組成 / mass%				
	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Na ₂ O	Si ₃ N ₄
1	22.8	13.1	64.1	0	0
2	22.8	13.1	64.1	0	1
3	20.7	11.8	67.5	0	0
4	20.7	11.8	67.5	0	1
5	31.8	18.2	50	0	0
6	31.8	18.2	50	0	1
7	39.3	22.5	38.2	0	0
8	39.3	22.5	38.2	0	1
9	35	20	45	5	0
10	35	20	45	5	0.1
11	35	20	45	5	1
12	35	20	45	5	3
13	35	20	45	5	10
14	22.8	13.1	64.1	20	0
15	22.8	13.1	64.1	20	3

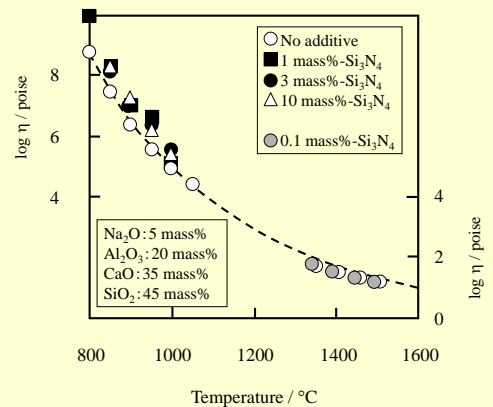


図2 窒化珪素添加量を変化させたスラグにおける温度とスラグ粘性との関係

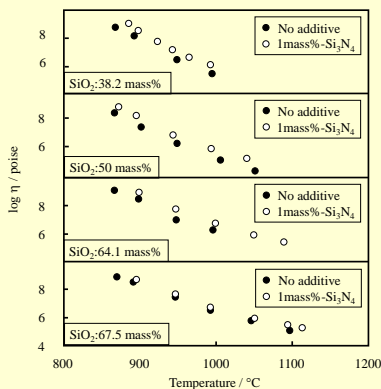


図1 SiO₂量を変化させたスラグにおける温度とスラグ粘性との関係

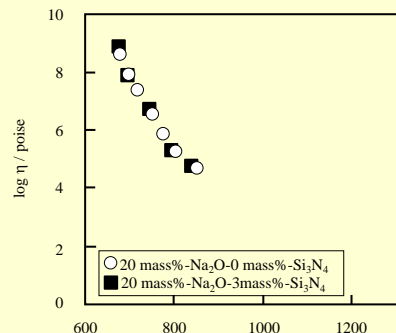


図3 Na₂Oを20mass%添加したスラグにおける温度とスラグ粘性との関係

- まとめ**
- ① スラグに対する窒化珪素の溶解量はごく少量である。
 - ② 窒化珪素添加によりスラグの粘性は向上する。
 - ③ アルカリ成分が多いと窒化珪素の添加効果は得られない。
 - ④ 耐火物へ窒化物を添加する場合、スラグの組成が重要となる可能性がある。