

# 酸化物-炭化物-窒化物系耐火物の創製と特性

研究者：前田朋之

## 平成20年度 研究内容

新規な素材の条件

- 耐食性、耐熱性の優れた酸化物をベースにしている
- 溶融物に対して濡れにくい
- スポーリングに対する抵抗性が高い
- スラグ粘性を高める。
- 酸化されてもFeOに反応し難い
- これらの条件を満たしていれば優れた耐火物となりえる。

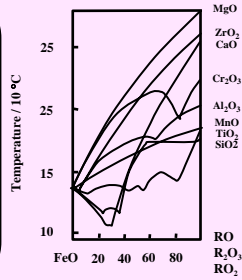


Fig.1 Melting temperature of the FeO-oxide system.

窒素は図2、3に示されるようにスラグの粘性を上げ、その結果として耐食性が向上すると考えられる。

本研究では窒素化合物 (AlN, AlON, MgAlON, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) の酸化挙動を調査した。その結果、高温下でも窒素を保持していると考えられる MgAlON, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> を用い、耐侵食性に及ぼす窒化物の影響を調査した。

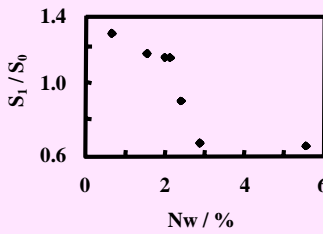


Fig.2 Relation of the Slag-resistance index with the Nitrogen Content.

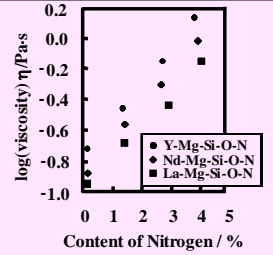


Fig.3 Effect of nitrogen content on the viscosities of Re-Mg-Si-O-N melts at 1873 K.

## 平成20年度 研究成果

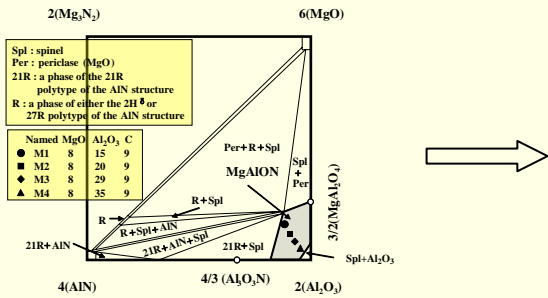


Fig.4 System 2(Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)-4(AlN)-2(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)-6(MgO). Solid state compatibility at 1800 °C.

Table.1 Characteristics of heated MgAlON in N<sub>2</sub> at 1800 °C.

	M1	M2	M3	M4
MgO : Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : C (mol ratio)	8 : 15 : 9	8 : 20 : 9	8 : 29 : 9	8 : 35 : 9
Phase composition	MgAlON	MgAlON	MgAlON	MgAlON
Chemical composition measured	Mg <sub>0.52</sub> Al <sub>1.27</sub> O <sub>3.57</sub> N <sub>0.43</sub>	Mg <sub>0.45</sub> Al <sub>1.18</sub> O <sub>3.65</sub> N <sub>0.35</sub>	Mg <sub>0.32</sub> Al <sub>1.51</sub> O <sub>3.82</sub> N <sub>0.18</sub>	Mg <sub>0.26</sub> Al <sub>1.54</sub> O <sub>3.87</sub> N <sub>0.13</sub>
Chemical composition calculated	Mg <sub>0.63</sub> Al <sub>1.39</sub> O <sub>3.52</sub> N <sub>0.48</sub>	Mg <sub>0.49</sub> Al <sub>1.46</sub> O <sub>3.63</sub> N <sub>0.37</sub>	Mg <sub>0.34</sub> Al <sub>1.52</sub> O <sub>3.74</sub> N <sub>0.26</sub>	Mg <sub>0.29</sub> Al <sub>1.54</sub> O <sub>3.78</sub> N <sub>0.22</sub>
Cation vacancy	0.0188	0.0684	0.1663	0.2052
Lattice constant (nm) Measured	8.031	8.018	7.988	7.973
Lattice constant (nm) Calculated	8.040	8.018	7.988	7.980
Relative density	69.0 ± 0.4	77.1 ± 1.7	—	78.1 ± 2.8
Open pore	25.2 ± 0.2	17.3 ± 2.1	—	17.0 ± 3.0
Closed pore	4.8 ± 0.6	5.5 ± 2.4	—	4.9 ± 1.7

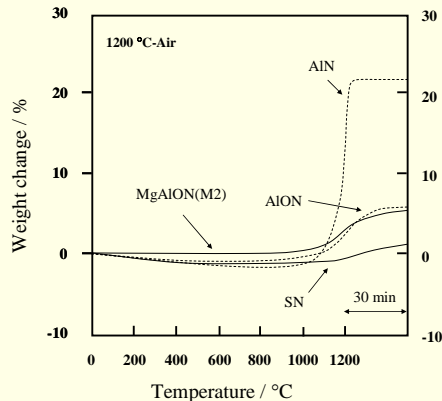


Fig.5 Weight change of Nitride at 1200 °C for 30 min in Air.



試験条件  
1500 °C-30 min-3 rpm  
スラグ  
C/S = 1.32 (CaO : 42, SiO<sub>2</sub> : 32, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 26 mass%)  
1.5 kg使用

Fig.6 Photograph of MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>-MgAlON system after slag test