

(172) 取鍋用塩基性流し込み材料の開発

新日本製鐵(株)

八幡製鐵所

島田康平

磯村福義

○松尾三郎

福永新一 川西晴之

1. 緒言

当所では、取鍋用塩基性流し込み材料として、 $\text{MgO}-\text{CaO}$ 質及び $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 質材料の開発を行っている。この内、 $\text{MgO}-\text{CaO}$ 質材料については、先に報告した通りである¹⁾。今回の報告は、 $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 質材料の実炉使用結果をもとにして、 $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 質材料の開発を行ない良好な結果を得ることができたので、その概要を報告する。

2. $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 質材料で得られた知見

$\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 質材料は、耐食性、容積安定性に優れ、塩基性度合の高い $\text{MgO}/\text{Al}_2\text{O}_3 = 76/19$ として、実炉試験を実施した。その結果、スピネル化による膨張が大きく、このために発生する亀裂により、地金差しや剥離損耗が助長され問題となった。この対策として、 $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 原料の使用について検討を行なった。

3. $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 質材料の特徴

材料開発の主な狙いは、次の3点である。①高温下での熱膨張率が低いこと。②スラグの浸透が小さいこと。③耐スポーリング性に優れ構造体として易クリープ性にあることである。

図1は、 $\text{MgO}/\text{Al}_2\text{O}_3 = 76/19$ をベースとして、 MgO 原料から Al_2O_3 原料の順に $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 原料へ置き替えた時の残存膨張率の変化を調査した結果である。 $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 原料の増加に従って、残存膨張率は小さくなり、80%付近が膨張を維持し、最も良好と判断した。図2は、図1と同様な手法で溶損量とスラグ浸透厚みを回転侵食試験法にて調査した結果である。 $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 原料の増加に従って、溶損量は若干大きくなる傾向にあるが、スラグ浸透厚みは、 $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 使用量80~100%の範囲で非常に薄く良好となっている。次に内部応力による亀裂発生を抑制する目的でマトリックス部への SiO_2 添加について検討した。その結果、図3に示すように $\text{SiO}_2 = 2\%$ 添加により、Max発生応力は約30 kg/cm^2 となり現行のジルコン質流し込み材料並の応力値にすることができた。以上のような手法にもとづき開発した $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 質材料の品質を表1に示す。

4. 実炉使用結果

本開発材料を一製鋼175t鍋及び三製鋼360t鍋に適用した結果、亀裂、剥離損耗は非常に少なく良好な使用状況であった。溶損速度は約0.8mm/chで、鍋寿命は168~201チャージであり、炉材コストは現行ジルコン質流し込み材料鍋並となっている。

<参考文献> 1) 島田ら; 鉄と鋼, 71(1985)S230

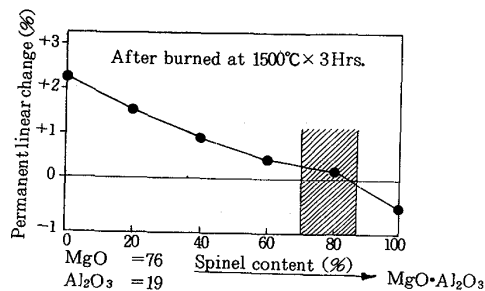


Fig. 1 Effect of spinel content on permanent linear change

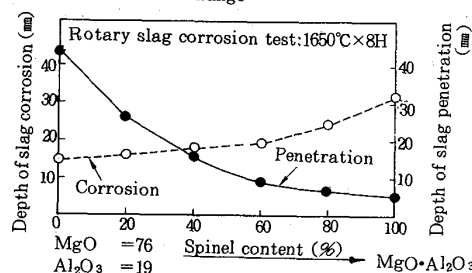
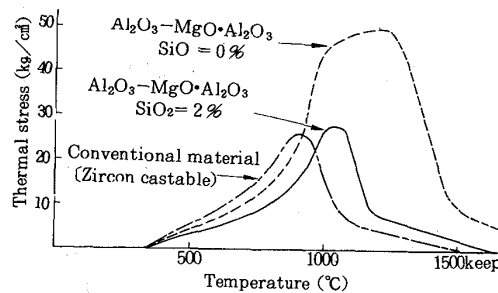


Fig. 2 Effect of spinel content on depth of slag corrosion and penetration

Fig. 3 Effect of SiO_2 content on thermal stressTable 1. Properties of $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ castable

Chemical compositions (%)	MgO	23
	Al_2O_3	74
	SiO_2	1.4
Treatment temperature	110°C x 24H 1500°C x 3H	
Bulk density	2.96	2.90
Apparent porosity (%)	11.9	15.7
Crushing strength (kg/cm^2)	57.5	67.4
Permanent linear change (%)	-0.04	+0.26
Thermal conductivity	1.7 $\text{kcal}/\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$	