

取鍋への塩基性流し込み材の適用

日本鋼管㈱ 中研福山研究所 ○加藤久樹 西 正明
 福山製鉄所 内田繁孝 永山氏正 中島廣久
 品川白煉瓦㈱ 技術研究所 京田 洋

1. 緒言

福山製鉄所では、溶鋼取鍋の内張り施工法として、主にジルコン系流し込み材による流し込み工法を採用している。しかしながら、近年、取鍋精錬の増大に伴い、取鍋耐火物の使用条件は苛酷化し、より耐久性の高い耐火物の開発が要望されている。また一方では、鋼品質の高級化指向が高まっている。これらの諸条件に対応できる材料の一つとして、塩基性流し込み材が考えられる¹⁾。今回、塩基性流し込み材の検討と実炉試験を行ったので、以下にその概要を報告する。

2. 材質についての考え方

マグネシア系流し込み材は、塩基性スラグに対して高耐食性を有するが、熱的および構造的スポーリングにより損傷しやすく、熱間での強度が低いという欠点を持っている。熱的および構造的スポーリングの改善に関しては、シリカ微粉を使用し、高粘性液相の生成によるクッション性付与と開口気孔の閉塞作用を利用し、マグネシア・シリカ系の耐火物構成とする方法を考えた。また、低熱間強度の改善に関しては、高温での熱間強度が高いナトリウム・レーナナイト相 ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$) をバインダーとして利用する方法を考え、マグネシア・クロム系にこのバインダー²⁾を適用した。

3. 材質の特徴

マグネシア・シリカ系流し込み材はシリカ微粉を12%含有している。この材料は残収縮が小さいので収縮キレツの発生が少なく、また、スラグ浸潤が少ないので構造的スポーリングも小さい。マグネシア・クロム系流し込み材は残収膨張性があり、耐熱的スポーリング性に優れている。また、スラグ浸潤により、浸潤層の熱間強度が高くなる。二つの流し込み材の品質を Table 1 に示す。

Table 1. Properties of basic castable

Item	Castable		
	Magnesia-silica	Magnesia-chrome	
Chemical composition (%)	MgO	85.0	50.4
	SiO ₂	13.7	1.4
	Al ₂ O ₃		22.9
	Cr ₂ O ₃		12.2
Linear change (%)	1000°C x 3hrs	- 0.12	- 0.06
	1600°C x 3hrs	- 0.32	+ 0.69
Modulus of rupture (kg/cm ²)	1000°C x 3hrs	110	33
	1600°C x 3hrs	15.6	4.3
Apparent porosity (%)	1000°C x 3hrs	17.5	20.9
	1600°C x 3hrs	15.5	22.4
Water content (%)		5.0 - 5.2	6.3 - 6.5

4. 実炉試験結果

マグネシア・シリカ系流し込み材を当所第三製鋼工場320 t取鍋に Fig.1 (1) に示すようにライニングし、実炉試験を行った。試験鍋は119回受鋼した後、ビルドアップにより鍋内容積が減少したため、鍋上りとなった。ビルドアップ層は、主としてマグネシア系吹付け材とスラグとからなる高融点物質で構成されている。

マグネシア・クロム系流し込み材を当所第二製鋼工場250 t AP取鍋に Fig.1 (2) に示すようにライニングし、実炉試験を行った。試験鍋は40回受鋼した後、全体損傷により鍋上りとなった。流し込み材の損耗機構は緻密化したスラグ浸潤層の剝離損傷であった。また、ビルドアップは少なく、鍋内容積の減少はほとんどなかった。

文献

- 1) 西 正明 ほか：第63回造塊用耐火物専門委員会資料
- 2) 小林基伸, 宮本 明：鉄と鋼 68 (1982) 11, S999-S1001

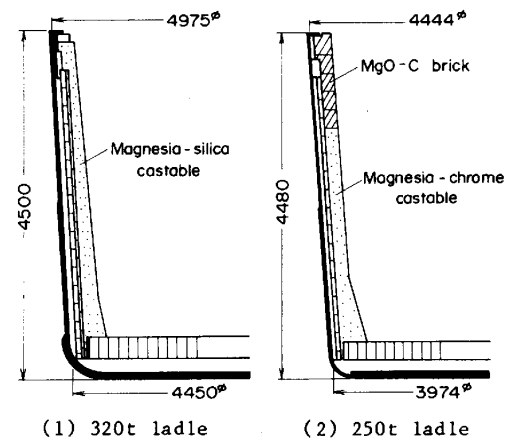


Fig. 1. Lining profile of ladles