

高温取鍋用高ジルコン質流し込み材料の開発

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所設備部 島田康平 井上明彦 ○松尾三郎

製鋼部 恩塚 忠光

黒崎窯業(株) 八幡工場不定形部 内田 良彦 川瀬 義明

1. 緒言 溶鋼取鍋の内張り流し込み材料として、ジルコン質材料が有効であることは先に報告した通りである。<sup>①</sup>しかし、近年では脱ガス、取鍋精錬、CC化比率が増大し、また、当所の第一製鋼工場では設備統合<sup>②</sup>により、CCまでの溶鋼輸送距離が延長したため、滯湯時間が大幅に延長し、取鍋温度が上昇した。このため、従来のジルコン質流し込み材料の適用が困難となった。この対策として、高ジルコン質材料を開発し、適用した結果、十分な効果を得ることが出来たのでその概要を報告する。

2. 高ジルコン質材料の特徴

Table 1は、従来および今回開発した流し込み材料の品質特性を示したものである。従来品④はジルコンを60%使用し、低水分で良好な流し込み性を得るために粘土を使用している。このため、耐火度は比較的に低く、Fig. 2に示すように使用温度が1610℃を越えると急激に溶損が増大し、高温化した作業下では適用が困難である。そこで、高温対策品として耐火度を向上するためにジルコン70%をベースとして、粘土使用量を極力おさえた各種材料の検討を行なった。

材料開発において最も重要なポイントは、低水分で良好な流し込み性を有し、かつ亀裂発生が少ないことである。この点において、まずジルコンの粒度構成の検討を行なった結果、5μm以下のジルコン超微粉粒子の使用により、低水分で良好な流し込み性が得られることを見出した。Fig. 1は、添加水分量を5.5%一定にした時のジルコン超微粉粒子の使用比率と流動性および材料の乾燥後の収縮率との関係を示したものである。ジルコン超微粒子の使用量が5%未満であると適正な流動性が得られず、また10%以上であると流動性は良好となるが、乾燥後の収縮率が大きく、亀裂発生の要因となり好ましくないことが判る。この手法により得られた高ジルコン質材料は、焼成残存膨張性においても高いレベルを維持することが可能となり、稼働時の亀裂発生に対しても有効であった。

3. 実炉適用結果

開発品⑤を実炉に適用した結果、Fig. 2に示すように適用温度範囲が1620~1650℃まで拡大し、炉材原単位も従来の作業条件時と同等になった。

＜文献＞①田中ら；鉄と鋼、68,(1982), S176

②工藤ら；鉄と鋼、71,(1985), S187

Table 1. Properties of zircon castables

Item	Materials	Ordinary			
		①	②	③	④
Chemical Composition (%)	ZrO <sub>2</sub>	39	46	49	51
	SiO <sub>2</sub>	57	51	47	45
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.5	1.5	1.9	2.1
Refractoriness (SK)		34	36	36½	37
Additional water (%)		7.0	5.3	5.3	5.3
Bulk density (g/cm <sup>3</sup> )	110°C × 24hrs	2.83	2.94	3.03	3.11
	1400°C × 3hrs	2.45	2.54	2.71	2.77
Apparent porosity (%)	110°C × 24hrs	18.6	18.0	18.7	18.0
	1400°C × 3hrs	25.6	25.2	24.3	24.2
Cold crushing strength (kg/cm <sup>2</sup> )	110°C × 24hrs	74	98	102	96
	1400°C × 3hrs	159	183	212	253
Linear change (%)	1400°C × 3hrs	+4.02	+4.42	+3.87	+3.70

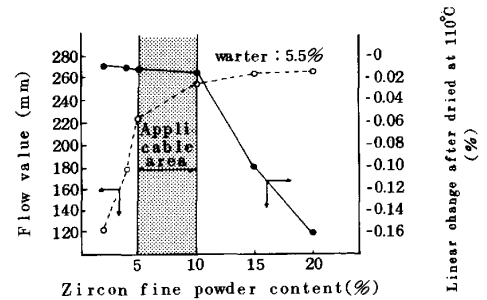


Fig 1 Effect of zircon fine powder content on flow value and linear change

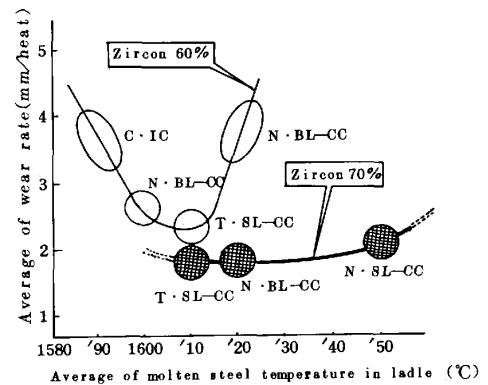


Fig 2 Relation between molten steel temperature and wear rate