

流込み 工法による300T大型取鍋の施工

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所 田中英雄 ○島田康平  
 草刈哲男 永楽益夫 松尾三郎  
 黒崎窯業(株) 伊藤昌憲

1. 緒言 高炉出鉄種および溶鋼取鍋の内張施工法として、流込み(N-CAST)工法が有効であることは、先に報告したとおりである<sup>①②</sup>。即ち従来のスタンプ工法、スリンガー工法、あるいはれんが積工法に比べて、施工が簡単であり、作業環境、労働負荷が改善され、かつ継ぎ足し補修によって炉材の有効使用率が向上し、炉材原単位・原単価低減に有力であるからである。当所では、昭和54年4月稼働を開始した第三製鋼工場の300T大型取鍋の施工にもN-CAST工法を適用し、炉材原単位の切下げに成果を挙げている。以下にこれまでに至る経過を報告する。

2. N-CAST用材料 取鍋用材料は、基本的には珪石系と、ジルコン系の2種類を有している。その品質は、表1のとおりである。両種ともに、粘土コロイドの塩基置換を利用して低水分で施工できるように工夫している。開発に着手した初期は、珪石系材料をベースに検討を進めたが、図1に示すように受鋼後の鍋中温度が1600℃を越えると、珪石系材料では耐用できなくなる。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> 2元系状態図によれば、材料耐火度=鍋中温度+80℃が、最も望ましい関係にある。第三製鋼工場は、all C-C操業であり、鍋中温度が1605℃と高いため、ジルコン系材料を使用している。ジルコン系材料の場合も溶損には、鍋中温度が重要な影響をおよぼす。(図2参照) 材料の耐火性が高くて鍋中温度が低い場合は、大きな溶損を示す。材料の焼結特性と受鋼後の鍋中温度とのマッチング性が、材料選定上のキポイントであり、これが不定形内張の特徴とも言える。

Table 1. Material properties

	Chemical composition (%)			Refractoriness SK	After drying		
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZrO <sub>2</sub>		Bulk Density	App. porosity	C.C.S
Silica	96.5	2.3	-	31	2.00	22.8 (%)	21 (%)
Zircon	57.1	1.4	39.6	33.5	2.82	18.9 (%)	96 (%)

3. 施工 300T取鍋の施工は、2t/バッチの自走式ガントリー型高速混練機で3分間混練し、旋回種を利用して中子とパーマレンがとの空間部へ流込む。

この時、混練中に巻込んだ材料中の空気を追出するため、棒状バイブレーターを軽くかける。中子の脱砕は、2時間経過した時点でおこない、その後26時間の乾燥をおこなう。季節によって、バインダー溶解特性が変る場合があるが、この場合は、温水を利用して混練する。また、乾燥時間を短縮する手段として、施工後直ちに、中子加熱する手段もある。

4. 使用成績 第三製鋼工場立上げから約10ヶ月間はジルコンれんがを内張りしたが、6ヶ月後よりN-CAST鍋の導入を図り、5ヶ月かけて11基鍋全てを、N-CAST鍋に切替えた。これによって、流込み間のキャンペーン寿命は80ch's以上、累計寿命は500ch's以上を達成し、現在も継続中である。炉材原単位は約35%低減となっている。(図3参照)

<参考文献>

- ① 田中英雄他, 鉄鋼共同研究会, 第21回耐火物部会資料, 耐21.2.10 S.52 5.12
- ② 田中英雄他, 耐火物技術協会, 第51回造塊用耐火物専門委員会資料 S.52 11.29

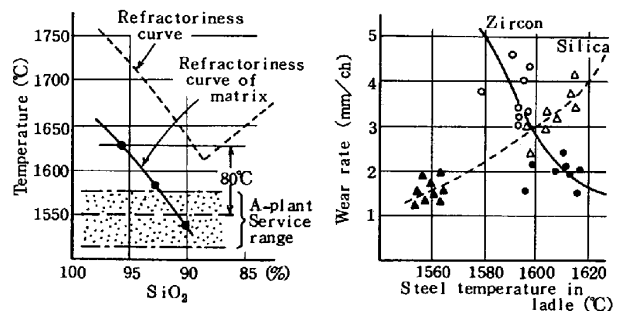


Fig 1. Relation between SiO<sub>2</sub> content and refractoriness curve of matrix materials  
 Fig 2. Relation between steel temperature in ladle and wear rate of castable refractories

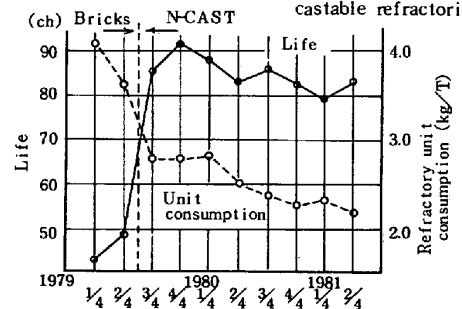


Fig 3. Service performance of 300t steel ladles