

川崎製鉄(株)千葉製鉄所 ○今飯田泰夫, 小倉 滋, 大石 泉

1. 緒 言

連 鑄 用 浸 漬 ノ ズ ル の 損 耗 は、パウダーライン部の ZrO_2-C 材質の溶損と、内孔部吐出口先端で生じる Al_2O_3-C 材質の損傷に分類され、いずれも浸漬ノズルの安定使用に大きな意味をもつ。今回、当所 第3連鑄設備において低炭アルミキルド鋼で使用した浸漬ノズルの調査から、その損耗機構を検討した。

2. 実機使用結果

Table 1 に実機に使用した浸漬ノズルの品質を示す。ノズル B はノズル A と比較して、 ZrO_2-C 部で未安定化 ZrO_2 ($m-ZrO_2$) の配合比率を高め、また、 Al_2O_3-C 部で $SiC + SiO_2$ 量を減少させた。

Fig. 1 に パウダーライン部での損耗結果を示す。B は鑄込時間の増加にもかかわらず安定した損耗を示した。

Fig. 2 に 吐出口部での損耗結果を示す。浸漬深さが浅いほど、損耗は増大する傾向が認められた。この部位でも、B の耐用が良好であった。

3. 考 察

パウダーライン部 (ZrO_2-C 材質) では、パウダー中の SiO_2 , Na_2O 等の成分が液相として ZrO_2 粒子内へ浸潤し、安定化剤の CaO 成分を離溶することから、 ZrO_2 粒子は粒外周部より細粒化し、溶出してゆくことが知られている。¹⁾²⁾ このことから、 $m-ZrO_2$ 粒子の配合比率の高い B の耐用が良好であったと考えられる。

吐出口部 (Al_2O_3-C 材質) では、水モデル実験から、浸漬深さの浅い場合に当該部位が減圧状態となる事実³⁾、および、使用後の検鏡結果では、 SiO_2 の消失が認められることから、 SiO_2 成分の減圧下での還元消失が進行し、溶鋼流の攻撃を受け、摩耗損傷すると考えられる。したがって $SiC + SiO_2$ 量の少ない B の損耗が軽微であったと推定される。

4. 結 言

浸漬ノズルのパウダーライン部では、 $m-ZrO_2$ 粒子の配合量を増すことにより、また吐出口部では、 $SiC + SiO_2$ 量を減らすことにより、損耗は軽減される。

<参考文献>

- 1) 池田ら; 耐火物 39 (8) 130~135 (1987)
- 2) H. Kyoden et al.; 1st. Intl. Confer. Ref., Tokyo (1983)
- 3) Y. Imaiida et al.; 29th. Intl. Colloq. Ref., Aachen (1986)

Table 1 Properties of submerged nozzles

Nozzles	ZrO_2-C		Al_2O_3-C	
	A	B	A	B
Chemical composition (%)				
Al_2O_3	0.4	0.3	50.0	69.7
$SiC + SiO_2$	5.1	14.9	24.2	5.9
ZrO_2	69.6	69.1	—	—
CaO	5.2	1.8	0.3	0.3
F.C.	17.3	14.5	23.0	25.0
$m-ZrO_2$ ratio in ZrO_2 (%)	12.7	88.9	—	—
Apparent porosity (%)	14.4	17.3	14.9	14.9
Bulk density	3.49	3.42	2.39	2.65
Modulus of rupture (kg/cm ²)	119	102	135	142

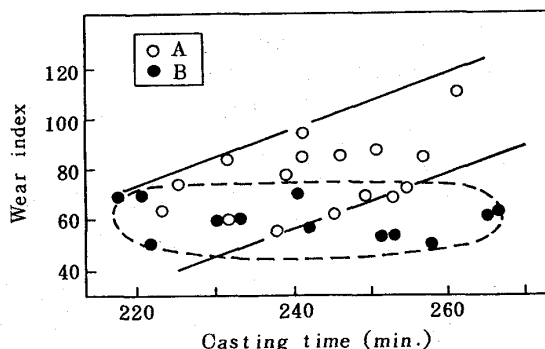


Fig. 1 Relation between casting time and wear of powder line at submerged nozzle.

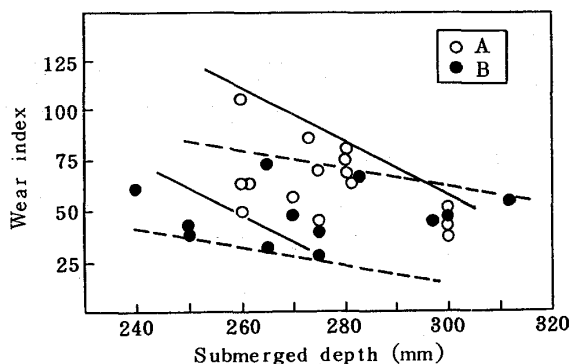


Fig. 2 Relation between submerged depth and wear of outlet of submerged nozzle.