

75 (1950) p. 227

7) S. I. POPEL: Izvest. V. U. Z. Chernaia met. (1963) No. 12, 5

669,1442,621,746,628,621,70,062,3

(116) 地疵の生成におよぼす不活性雰囲気造塊の影響

愛知製鋼

小田昭午・〇堀 英世・森 甲一・加藤智也

The Effect of the Teeming in the Protective Atmosphere on the Origin of Sand Seams.

Shogo ODA, Hideyo HORI, Koichi MORI and Tomoya KATŌ.

I. 緒 言

鋼材に発生する地疵の生成原因の一つに、造塊過程において溶鋼のうける空気酸化が一般に考えられている。著者らは鋼材に発生する地疵の研究の一環として、不活性雰囲気造塊および大気造塊を実施し、鋼材の地疵発生傾向、ガス含有量および酸化物型介在物に対する溶鋼の空気酸化の影響を調査した。本報ではその実験結果を報告する。

II. 不活性雰囲気

不活性雰囲気造塊を行なう場合、雰囲気調整のため取鍋脱ガス用真空タンクを利用した。その概略図を Fig. 1 に示す。タンク内の空気は高純度 N₂ ガス (日本酸素製、純度 99.995% N₂) で十分置換した。N₂ ガス置換の結果を Table 1 に示す。真空タンクの注入口シール板には、アルミニウム板あるいは薄鉄板を用いた。タンク内の N₂ ガス置換終了後も鑄込みの終るまで絶えず少量のガスをタンク内に送入して空気の混入を防止した。

Table 1. Results of nitrogen replacement in tank.

Exp.	1 st Exhaust		1 st Supply		2 nd Exhaust		2 nd Supply		3 rd Exhaust		3 rd Supply	
	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p
1	15	4	1 1/2	130	7	30	2	125	8	14	9	≧760
2	20	5	1 5/8	88	5	16	1 1/2	120	7	13	12	≧760
3	14	4	2	94	5	15	2	120	6	15	10	≧760

Note ; t : Spent time (sec.) P : pressure after exhaust or supply. (mmHg)

Table 2. Gas contents.

Exp. No.	1		2		3		
	Gas	N (%)	Gas	N (%)	Gas	N (%)	
Atmosphere	0 (%)	N (%)	0 (%)	N (%)	0 (%)	N (%)	
	Nitrogen	0.0041	0.0109	0.0039	0.0118	0.0040	0.0116
	Air-1	0.0041	0.0111	0.0044	0.0112	0.0042	0.0103
Air-2	0.0043	0.0112	0.0044	0.0116	0.0039	0.0101	

Note ; Air-1 : Ladle-Ingot Case Distance 850mm
 Air-2 : Ladle-Ingot Case Distance 250mm

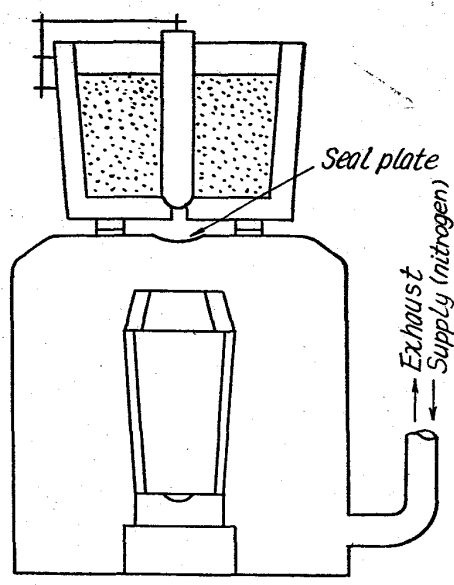


Fig. 1. Assembly of teeming in protective atmosphere.

III. 実 験

本実験の実験鋼種として、空気酸化を受けやすいと思われる合金肌焼鋼クロム鋼 22 種 SCr 22 を選んだ。10 t 塩基性電気炉で溶解し、出鋼後取鍋で脱酸および結晶粒度調整用 Al を 500 g / t 添加して、以後の各種雰囲気での造塊に供した。実験は 3 回行ない。造塊法としてはいづれも上注法を採用した。なお取鍋-鑄型間の距離は、不活性雰囲気造塊の場合はタンクの構造工 850mm、大気造塊の場合は 850mm および 250mm で行なつた。

IV. 実験結果

(1) 鋼塊鑄肌

3 回の実験を通じて不活性雰囲気造塊した鋼塊の肩部表面には、タンクの注入口シール板の材質や鑄込速度に

無関係に常に砂噛みを発生した。一方大気造塊した鋼塊には全く認められなかつた。不活性雰囲気造塊の場合は塗型剤の燃焼が全く起らず、そのために砂噛みが発生したものである。

(2) ガス含有量

各雰囲気造塊された供試材のガス含有量を Table 2 に示した。いずれの成分も造塊雰囲気の影響は認められなかつた。

(3) 地疵発生傾向

3回の実験の各雰囲気造塊鋼塊を 100mm φ に圧延し、top 部から bottom 部にかけて4コの試験片を採取して JIS G0556 の地疵肉眼試験法により試験した。試験結果の一例を Fig. 2 に示す。試験の結果チャージ間および鋼塊内相互位置間の地疵発生傾向の差は認められたが、造塊雰囲気による地疵発生傾向の差は認められなかつた。

したがって造塊時の溶鋼の空気酸化は、鋼材に発生する地疵の生成に対して影響を与えないか、あるいは地疵試験の測定値に影響しない程小さいと考えられる。

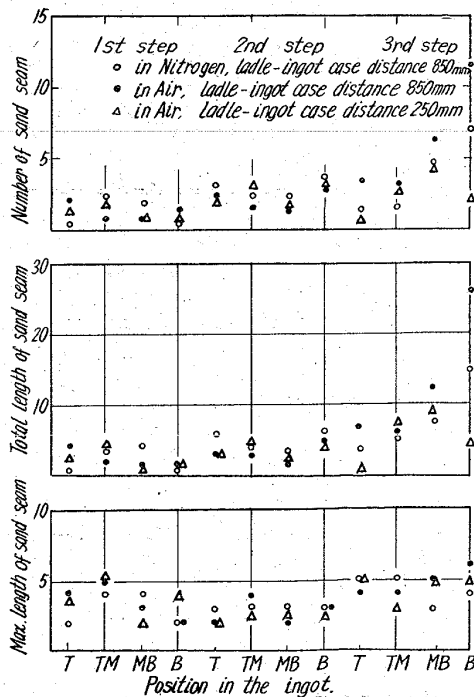
(4) 非金属介在物

(i) 酸化物

試験材より温硝酸法により酸化物を定量した結果を Table 3 に示す。酸化物は Al₂O₃ と SiO₂ が主成分であるが、铸造雰囲気と酸化物組成および量の間には何等の傾向も認められず、したがって溶鋼の空気酸化は鋼中の酸化物に対して殆んど影響を与えないと考えられる。

(ii) 清浄度

清浄度試験の結果清浄度と造塊雰囲気の間には何等の関係も認められなかつた (Fig. 3)。



Note: T, TM, MB and B denote the top, the top side of middle bar, the bottom side of middle bar and the bottom in the ingot respectively.

Fig. 2. Effect of teeming atmosphere on the occurrence tendency of sand seams (Exp. No. 2)

Table 3. Amounts of oxide inclusions.

Exp. No.	Atmosphere	Oxide inclusions (%)				
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	FeO	Cr ₂ O ₃
1	Nitrogen Air	0.0021	0.0061	0.0002	0.0002	0.0002
		0.0024	0.0054	0.0002	0.0003	0.0001
2	Nitrogen Air	0.0022	0.0047	0.0001	0.0005	0.0001
		0.0023	0.0052	0.0002	0.0005	0.0001
3	Nitrogen Air	0.0021	0.0042	0.0002	0.0006	0.0002
		0.0024	0.0036	0.0003	0.0004	0.0003

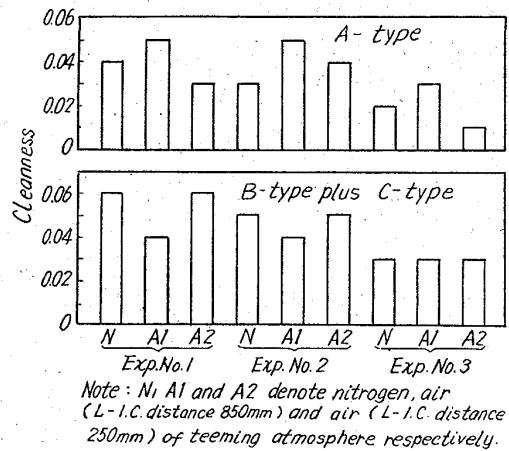


Fig. 3. Relation between the teeming atmosphere and cleanliness.

V. 結 言

造塊過程で溶鋼のうける空気酸化が鋼材の地疵発生傾向、ガス含有量および酸化物にどのような影響を与えるかを調べるため、不活性雰囲気造塊および大気造塊を行なって比較検討した結果、

(i) 鑄込時の溶鋼の空気酸化が地疵生成の一原因と一般に考えられているが、本実験結果では不活性雰囲気造塊と大気造塊の地疵発生傾向には有意差は認められず、したがって地疵の生成に対して溶鋼の空気酸化は影響しないと考えられる。さらに肌焼鋼以上の炭素含有量の鋼材の地疵の生成原因については、鑄込時の溶鋼の空気酸化は考慮しなくても差支えないようである。

(ii) 不活性雰囲気造塊の場合、大気造塊に較べてその鋼材の酸素含有量、酸化物の組成および量に差は認められない。

(iii) 不活性雰囲気造塊の場合、常に鋼塊肩部表面に砂噛みを発生した。これは塗型剤が燃焼しないため発生したと思われる。

文 献

- 1) 高尾, 他: 鉄と鋼, 49 (1961), p. 1156
- 2) 前川, 中川: 鉄と鋼, 41 (1955), p. 581
- 3) 前川, 中川: 鉄と鋼, 43 (1957), p. 1098
- 4) 前川, 中川: 鉄と鋼, 43 (1957), p. 1216
- 5) 石原, 他: 鉄と鋼, 44 (1958), p. 326