

跡と思われる。非金属介在物の分布を顕微鏡によつて測定したが鋼塊周辺では清浄度は良好であるが中心部では SiO₂ 系介在物が増加し清浄度は低下する。また鋼塊の中心部および周辺において頭部と底部における介在物の分布は大差がない。Table 2 に非金属介在物の分布の測定結果を示す。

鋳型内の熔鋼の凝固にともなう脱酸反応は小林, Hertry その他の研究があるが注入管へ Fe-Si を添加した場合の脱酸反応もこれらと同様に考えて差支えないと考える。温度変化によつて脱酸限が大きく変化し高温において脱酸力が余り強力でない Si は温度降下によつて [O] + [Si] → SiO₂ の進行は活潑に進行することが予想される。しかし Fe-Si 投入前の O₂ は大半 MnO の形で存在して鋳型内では Mn-Silicate が生成されるが大形になる余裕はなく微細球状のものとして存在する。この反応は凝固が完全に終るまで続けられることが考えられるが小型鋼塊においては予想に反し非金属介在物が少ないのは比較的凝固が早く進行するため前記反応が阻止せられるものと考えられる。しかし鋼塊内の脱酸反応は単なる急冷程度では完全に阻止することは出来ない⁶⁾と云はれている一方、急冷によつて効果を期待する報告もあり検討中である。

(ii) 鋼材の性質

製品分析値: 22mmφ に圧延した鋼材の Si の分析値は鋼塊のそれとほとんど同様で均一な分布を示している。Table 3 に取鍋分析と圧延材の Si 値を示す。また Table 4 に圧延材の Si 分布について調べた結果を示す。(略)

Table 3. Comparison of Si Value in the ladle and rolled bar analysis.

No.	Ladle analysis (%)	Rolled bar analysis (%)	Center-runner deoxidizer kg/t
1	0.04	0.09	0.35
2	0.05	0.11	1.0
3	0.03	0.12	1.4
4	0.04	0.14	1.5

顕微鏡組織: オーステナイトおよびフェライト粒度は炉内脱酸のものと比較してほとんど変化なく、オーステナイト粒度は A. S. T. M No. 3~4 (滲炭法 950°C × 6h) フェライト粒度は No. 7~8 である。

非金属介在物: 炉内脱酸のものと同様に注入管脱酸のものについて比較すると注入管脱酸を行つたものが炉内脱酸のものより増加した Fe-Si の添加量が多くなると増加する傾向が認められる。これらの非金属介在物の大部分が Mn-silicate であることは鋼塊の場合と同様である Fig. 2~4 は炉内脱酸と注入管脱酸の製品の非金属介在物を示す。

機械的性質: 機械的性質については特に異つたところもなく良好であつた。Table 4 にその結果を示す。

IV. 結 論

注入管脱酸によつて充分鋳型内鎮静を行うことが出来た。非金属介在物の点についても予想したよりも少く Si の鋼塊および製品での分布も均一であり迅速精錬法における脱酸の欠点を補うことが出来た。特に炉内脱酸より Fe-Si が直接熔鋼に接触し脱酸に有効に働いたため添加量が少量にとどめることが出来る。

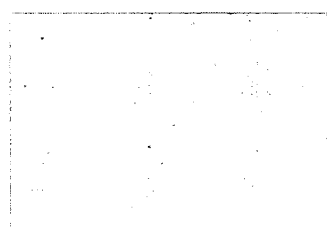


Fig. 2. ×100(2/3) Furnace deoxidation

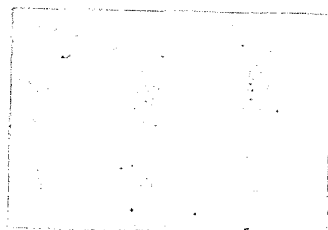


Fig. 3. ×100(2/3) Center-runner deoxidation 0.35 kg/t

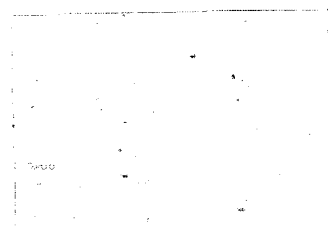


Fig. 4. ×100(2/3) Center-runner deoxidation 1.0 kg/t

Fig. 2~4. Comparison of Non-metallic inclusions by center-runner deoxidation and furnace deoxidation.

Table 4. Mechanical propertise of rolled bar by center-runner deoxidation.

Method of deoxidation	Yield point (kg/mm ²)	Tensile-strength (kg/mm ²)	Elongation (%)	Reduction of area (%)
Furnace deoxidation	33.22	47.30	38.6	61.8
Center-runner deoxidation 0.35 kg/t	31.50	44.82	40.0	66.6
Center-runner deoxidation 1.0 kg/t	31.99	42.75	40.0	65.7

文 献

- 1) ソ連の製鋼法: 福島.
- 2) 鉄と鋼: 山下 Vol 41 No. 9(1955). p. 116.
- 3) " 越谷 Vol 35 No. 11(1949). p. 33~33.
- 4) " 前川 Vol 40 No. 12(1954). p. 14.

I. 緒 言

リムド鋼塊内部の偏析において、鋼材の材質に大きい影響を与えるものに、鋼塊頭部の偏析がある。

本報告にては、リムド鋼塊頭部の偏析を中心として鋼塊内部の組織全般に対する鋼塊の大きさ、トラック・タイム(熔鋼を鑄型へ注入終了後、均熱炉へ装入迄の時間)の影響を調査した結果を報告する。

II. 実 験 方 法

実験 I: 造塊時鑄型内にて、種々の膨脹量になるよう 150 t 塩基性平炉にて製鋼したリムド鋼(C 0.9~0.10%, Mn 0.32~0.44, S 0.02~0.03)を Table 1 III の鋼塊となし、蓋かけ時期、トラック・タイムを変化させた。そして 200 mm 厚鋼片に圧延後、鋼塊内部の偏析をサルファプリントにより調査した。

実験 II: リムド鋼(C 0.08%, Mn 0.31, S 0.028)を Table 1 III の鋼塊となし、造塊時投入する Al 量を変化さすことにより膨脹量を変化させ、また同時に、トラ

(29) リムド鋼塊頭部の偏析

(鋼塊の大きさ、トラック、タイムの影響)
Segregation at the Top of Rimmed Steel Ingot.

(Influences of track time & ingot size)

K. Kugai, et alius.

富士製鉄室蘭製鉄所

前田 元三・田島喜久雄
三宅 俊和・久貝啓次郎

Table 1. Dimensions of the ingots.

Type of ingot. Mold used	I ML-1	II ML-2	III M-71	IV C-54	V TC-1
Ingot wt. t	5	5	5	2.8	1.8
Average size of ingot section. cm×cm	68.3×54.3	65×53	62.8×67.8	50.6×50.6	40.5×40.5
Ingot height. L cm	196	210	175	167	160
Average area of ingot section. A cm ²	3668	3417	4157	2521	1592
$D = \sqrt{A}$ cm	60.5	58.5	64.5	50.2	39.9
L/D	3.24	3.6	2.71	3.33	4.01

Table 2. Operation conditions of each test ingot.

Exp.	Type of ingot.	Ingot wt t	Ingot. No.	Pouring conditions.		Stripping period. mn	Track time. mn	Soaking time. h
				Al used. g	Expansion. mm			
II	II	5	7	20	20	48	49	7.75
	III	5	8	0	0	44	45	7.8
	III	5	9	24	100	64	74	7.5
	III	5	10	0	10	63	74	7.5
	III	5	13	24	120	61	126	6.6
	III	5	14	0	50	61	128	6.5
III	II	5	3	100	50	52	55	2.5
	IV	2.8	4	90	50	52	55	2.5
	IV	2.8	5	120	50	64	∞	—
	V	1.8	7	50	50	49	55	2.5
	V	1.8	8	60	50	59	∞	—
	III	5	11	100	50	60	∞	—
IV	II	5	4	0	150	—	132	6.2
	I	5	6	0	270	—	132	6.25
	II	5	8	0	270	—	130	6.25
	IV	2.8	10	0	210	—	131	6.2
	V	1.8	11	0	230	—	119	6.2