

(106) 鋳片内の非金属介在物量におよぼす製鋼鑄造条件の影響

(彎曲型連続鑄造機による冷延鋼板用鋳片の製造に関する研究-Ⅲ)

新日鉄・広畑 熊井 浩 広本 健 松永 久

工博 浅野鋼一 ○ 佐伯 毅

1. 緒言: 冷延鋼板用連続鑄片の製造にあたって、Al-Si-Mn 脱酸を行なう場合には、鋳片内にはマンガンシリケート系球状介在物およびアルミナ系のクラスター状介在物が存在する。本報においては、マンガンシリケート系介在物量におよぼす製鋼鑄造条件の影響について報告する。

2. 試験方法: 連続鑄造鋳片の長手方向中央部から、図1に示す要領で、鋳片表層から約0.2~0.5kgの試料を切出し、スライム法によつて、球状介在物を抽出した。本試験を約30チャージについて行ない、要因解析を行なった。

3. 試験結果: 鋳片表層部の大型介在物量は  $1 \times 10^0 \sim 5 \times 10^2$  mg/10kg 鋼片の範囲にあり、この量と製鋼鑄造条件との対応関係を調査した結果、製鋼条件として(i) 吹止 [%O] × スラグ中 T・Fe %、(ii) 出鋼時の Si 歩留、連続条件として(i) タンディッシュ内に堰を設けて酸化物の浮上をはかること、(ii) 引抜速度、の4要因の寄与が高く、統計的にも有意であることがわかった。

53 μ 以上の大型介在物量 W の対数変換値は次式で与えられる。

$$\log W = -0.0184 \times [\%O \times 100] \times (\%T \cdot Fe) + 0.0152 \times |Si \text{歩留}(\%) - 100| - 1.68 \times \text{引抜速度}(\text{m/min}) - 0.40 (\text{タンディッシュせきを設けた場合}) + 4.61$$

また、誤差分散平方根  $\sqrt{V_e} = 0.23$

である。図2には、それらの関係の1例として、53 μ 以上の大型介在物量と [%O × 100] × (%T・Fe) の関係を示した。また、脱酸方法の介在物量におよぼす影響も大きく、特に、Si-Al-Ca-Ba系脱酸剤を添加することによつて、球状介在物量は少なくなることがわかった。この関係を図3に示す。この場合の介在物の組織は、図4に示すように、単相マンガンシリケートが相対的に多くなり、

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> や ZrO<sub>2</sub> の折出したものが少なくなる。

即ち、Al を金属 Al の形態で添加するよりも、Al-Si-Ca-Ba合金として添加する方が Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の折出した介在物量が少なく、かつ、生成する介在物も、小型になることがわかった。

一般的には、連続鑄片中の非金属介在物の起源として、ノズルの溶損や、パウダーの巻込みなども大きいと考えられているが、本鋼種の場合、むしろ精練条件や脱酸条件などが大きな要因となり、介在物量を少なくするための最適製造条件を見出すことができた。

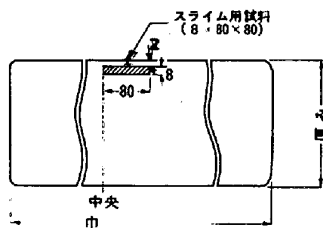


図 スライム用試料切出し要領

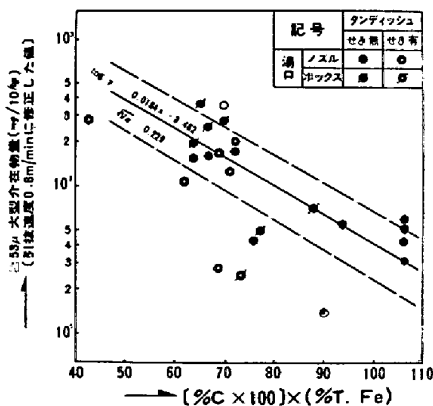
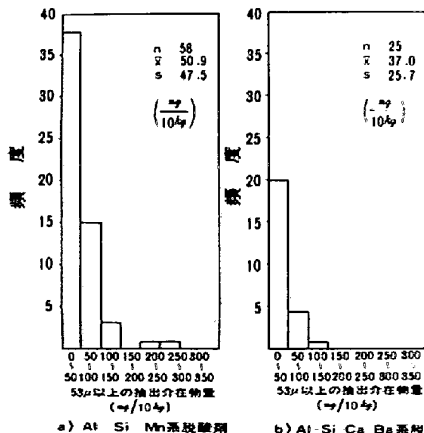


図2 吹止 [%O × 100] × (%T・Fe) と  $\geq 53 \mu$  大型介在物量との関係 (但しアルゴン・ブリングチャージ、アルミナクラスター出露チャージは除く)



Si-Al-Ca-Ba系脱酸剤の組成

Ba	Ca	Al	Si	Fe
9.53	10.91	19.60	38.32	15.63

図3 Al-Si-Mn脱酸の場合とAl-Si-Ca-Ba系脱酸剤添加の場合のスライム抽出介在物発生頻度

	単相マンガンシリケート	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> の折出したマンガンシリケート	その他の球状介在物
Al-Si-Mn脱酸の場合	19%	36%	45%
Al-Si-Ca-Ba脱酸の場合	99%	29%	12%

抽出介在物の組織別発生頻度

図4 Al-Si-Ca-Ba脱酸時の介在物の組織別発生頻度