

Table 3

Nearest position from fountain	Outer position from fountain
103	87
180	79
166	62
178	88
140	107
178	97

Table 4. Relation between sand mark occurrence and ingot position.

Sample No.	1	2	3	4	5	6	average
Top	46	44	44	34	23	5	32.6
Middle	45	58.5	59	41	33	43	46.6
Bottom	40	42	21	10	2	10	20.8

Table 5.

1st stool per ingot	The other stools per ingot
24.2	3.86
24.9	7.97
37.2	11.9
36.8	11.4
59.2	7.66
27.2	6.88

い場合に疵の発生は少い。

⑨ 統計的解析結果から煉瓦品質、鋼塊位置別の相異を考慮に入れない場合で鑄込速度 $\times 1/[\text{Si}] \times [\text{Mn}]$ が最も大きな影響を与えるものであり鋼塊手入後に圧延されたものに発生する疵 y は圧延後の手入後を含め

$$y = 0.0411x^2 - 0.226x + 16.2$$

で与えられる。(Fig. 2)

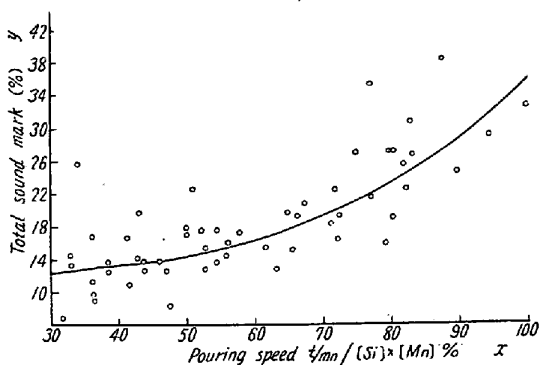


Fig. 2.

ただし $x = \text{鑄込速度 } T/mn / [\text{Si}] \times [\text{Mn}] \%$, $y = \text{疵発生屯数/圧延屯数} \times 100\%$

(131) 鋼材の線状疵(シーム)について Study on the Seam of Billet.

S. Obata, et alii.

八幡製鉄所, 製鋼部

工 御手洗良博・工 大石将司・〇小幡 諭

I. 緒 言

当所製鋼部では各製鋼工場から分塊, 成品工場へ送付された鋼塊の良否を判定する一手段として, 各鋼種につきスラブ, ビレットあるいは成品について酸洗疵見作業を実施しているが, 始業以来既に3年を経過し種々実績を挙げてきたので, 今までの経過および各試験結果を取纏めて参考に供したいと考える。

現在, 酸洗場において実施している作業は主力を鋼材の酸洗疵見にそそぎ, その他Sプリント, マクロ腐蝕, 砂疵検査, 顕微鏡検査等を行つているが, 本報告では主として酸洗後の鋼材のシーム疵と各種製鋼要因との関係について述べることにする。

II. 試料採取および酸洗疵見作業

分塊または成品工場で指定断面に圧延された鋼片は, 鋼塊の頭部, 中央部, 底部に相当する位置から約 250~300 mm の長さに切断され酸洗場に送付される。日常作業で採取している試料は重要鋼種で 3~5 組/日, 普通鋼種で 1~2 組/日である。この試料を酸洗後乾布で拭つてから 100 mm 間隔に 3 本の線を鋼片全周にわたつて引きその線上に存在する疵を大小の別なく数えその合計を 3 で除した数 $\Sigma n/3$ をもつてその試料の疵数としている。またシーム疵の大小判定のために疵の大きさを A, B, C の 3 ランクに分け比較的大形の疵 B, C について同じ方法で $B+C/3$ を計算している。

この疵数が 1 チャージあるいはその鋼塊を代表するかどうかは非常に重要な問題であり, 始業当初よりサンプリングの是非について種々討論されまた試験された結果, 一応上記 3 試料をもつてその鋼塊の性状を代表しうものを見て差支えないことがわかつた。またチャージ内の変動はチャージ間の変動に比較してかなり小さいようである。

一方シーム疵の根源が鋼塊のスキンホールであることは衆知の事実であるが, 本調査でもそれを確認することができた。

III. 各種試験結果

a. シーム疵の変遷

昭和 28 年 10 月の始業当初からの各鋼種についてシーム疵の変遷を見ると脱酸別その他でそれぞれ差がある

が最近の傾向は概ね安定した成績であるといいうる。勿論同一鋼種でも圧延断面が異なれば疵数は変化するので、C含有量別、脱酸別、あるいは注入法別の厳密な比較は困難であるが、われわれの経験によると小形材の検定成績とシーム疵との関係は比較的認められるが、大形材では左程認められないことがわかった。

b. 脱酸別比較

同一鋼種を脱酸条件のみ変えて同一形状に圧延、酸洗疵見した結果では、高炭素鋼ではキルドがセミキルドに比較して疵が少なく、低炭素鋼ではセミキルド、リムドの差はあまりないが若干セミキルドが高い値を示した。

c. 上下注入別比較

低炭素高炭素リムド、キルド鋼何れも下注が良好である。高炭素キルド鋼の上下注入別の比較を Fig. 1 に示す。

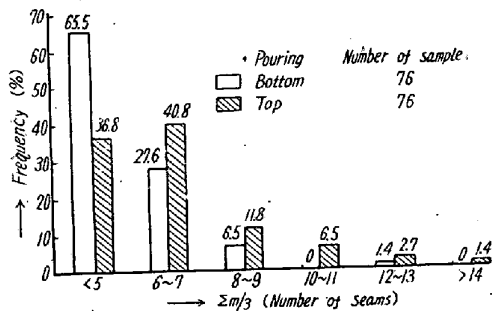


Fig. 1. Histogram for seams of billet, which teemed by bottom and top pouring.

d. 塗料試験

鋼塊のスキンホールに影響する因子として塗料を種々変えて試験した結果では、油系、黒鉛系塗料共差を見出し難く、チャージ間の差の方が大きく効いていた。鋼塊位置別に見ても頭部、底部に疵が多くて中央部は良好である一般的傾向を示し、塗料の影響を見出すことはできなかった。

e. 鑄型新旧および鑄型形状

鑄型内面の割やクレーシングのシーム疵におよぼす影響および同一鋼種を異なる形状の鑄型に注入した場合のシーム発生量を示すかを調査した所、何れも明確な差は見出されず、むしろ注入条件、熔鋼の性状が大きく効いているように見受けられた。

f. 円筒鉄板使用の効果

上注の場合注入初期のスプラッシュは避けることのできない現象であつて、これが鋼塊底部のシーム疵増大の一因子になつていることは明白な事実であり、現在この防禦手段として円筒鉄板を使用しその影響をできるだけ少なくしている。最近シーム疵が低く安定してきたのは脱酸の適正化、造塊作業の合理化と相まつて円筒鉄板の効果はかなり大きいものと考えている。

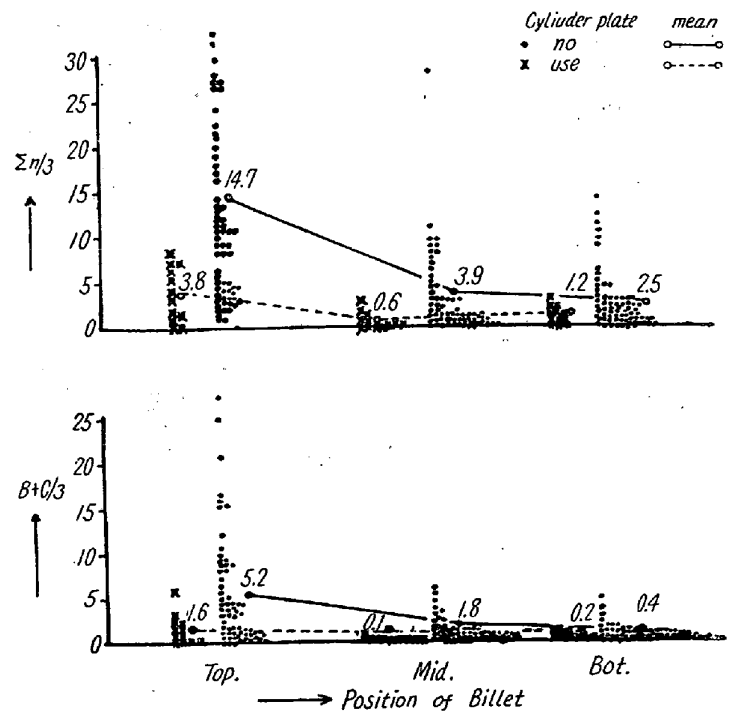


Fig. 2. Effect of cylinder plate, which purposed to prevent the splash defect, for seams of billet.

Table 1. Effect of hot scarfing for seams of billet (High carbon semi-killed steel)

Item	Hot scarf	Number of seams				Number of big seams			
		Position			Mean	Position			Mean
		Top	Middle	Bottom		Top	Middle	Bottom	
Full surface	no	8.68	1.54	3.05	4.42	5.78	0.67	1.21	2.55
	use	6.26	0.95	2.22	3.30	4.00	0.32	0.82	1.71
Top surface*	no	3.3	0.6	1.0	1.30	2.3	0.3	0.5	1.03
	use	1.3	0.1	0.6	0.70	0.8	0.1	0.2	0.37

* The ingot is commonly scarfed only one surface which is called top surface.

g. ホットスカーフの効果

最近当初の分塊工場にホットスカーフイングマシンが設置されシーム疵およびヘゲ疵減少に顕著な成績を収めているが、Table 1 に見られるごとくその効果はかなり大きいことが分る。

h. 鋼片サイズ別成績

同一鋼種，同一脱酸方式，同一鑄型を使用した鋼塊をたゞ圧延サイズのみ変化させて圧延，鋼片疵数の変化を調査した結果では，圧下率の小さいもの程疵数は多くなっていた。

i. その他

圧延ロールによつてもシーム状の疵が発生すると思われたので，連続ロール使用の丸鋼片の全周を8等分し各ロール嚙出部の位置別に調査した所，連続ロール末期のカリバーに起因すると推定される疵があつた。従つて直ちにロール調整を行いその発生根源を除去することがで

きた。(図面省略)

V. 結 語

鋼塊表面のスキンホールに起因する鋼材のシーム疵を調査するために，多数の鋼塊の頭部，中部，底部に相当する鋼片を採取して酸洗疵調査した結果，各種製鋼要因およびその他の要因との関係はつぎのように要約される。

1. 脱酸別にはキルド，リムド，セミキルドの順に悪くなるようである。
2. 上下注入別には下注の方がシーム疵が少ない。
3. 塗料別，鑄型新旧別，鑄型形状別には差は見られなかつた。
4. ホットスカーフ，円筒鉄板のシーム疵減少に対する効果は大きい。
5. 鋼種が同一なものについて，鋼片寸法別には圧下率の少ないもの程疵が多い。

登録 オイレス 商標

含油軸受メタル

寿命が延びて修理と注油の時間
が減りそれだけ生産が増進する

高温高荷重耐磨耗

＃ 300 (含油鑄鉄材)

耐磨耗緩衝性強靱

＃ 250 (含油合成樹脂材)

無給油メタル

＃ 100 (含油木質)

一層強力を要する場合は含油ミーハナイト材

日本オイレスベアリング研究所代理店 **三和機械株式会社**

東京都千代田区神田佐久間町3-24

電話 下谷 (83) 7 4 2 6 番

連絡事務所 室蘭, 釜石, 名古屋, 大阪, 広畑