

を示している。又疵発生鋼塊本数との間にも正相関が認められる。

IV. 結 言

煉瓦疵の発生原因に就いては緒言に列記したが逆にこれらの因子の変動は直接煉瓦疵の発生分布及び発生率に大きく影響すると考えられる。今回の調査も日常作業の中で行つたので耐火材料の品質も完全に均質化出来たとは言えず、鑄込状況、鑄込操作の諸条件、煉瓦張り及び清掃等の準備作業等にも記録に表われない可成りの変動があると考えられる。加うるに検定方法の不備のため、疵集計資料にも大きなバラッキがある。

然しこのバラッキの中で認め得た事は

1. 煉瓦疵発生分布は面間に差なく、高さ方向に一定の傾向を有し、底部より 50 cm 迄の高さに疵の 80% 以上が出ている。
2. 定盤内の位置に就いて煉瓦疵は一定の発生傾向を有す。又同一定盤に於いては半定盤間の疵発生率に有意な差がない。
3. 定盤を追うに従い煉瓦疵は減少し、ノズル径を大きくすると増加する。これは溶鋼上昇速度とも関係があるが、湯道中心煉瓦で主管に分岐する時の流出量が主要因である。煉瓦疵鋼塊の多少も亦これに影響される。

参 考

- 1) 白川, 耐火物工業誌 17 集, 1953, May p. 217, 237, 239.

(80) 中炭素鋼々塊及び成品に於ける疵に就て (II)

— 気泡及び氣泡を伴う割れに就いて —

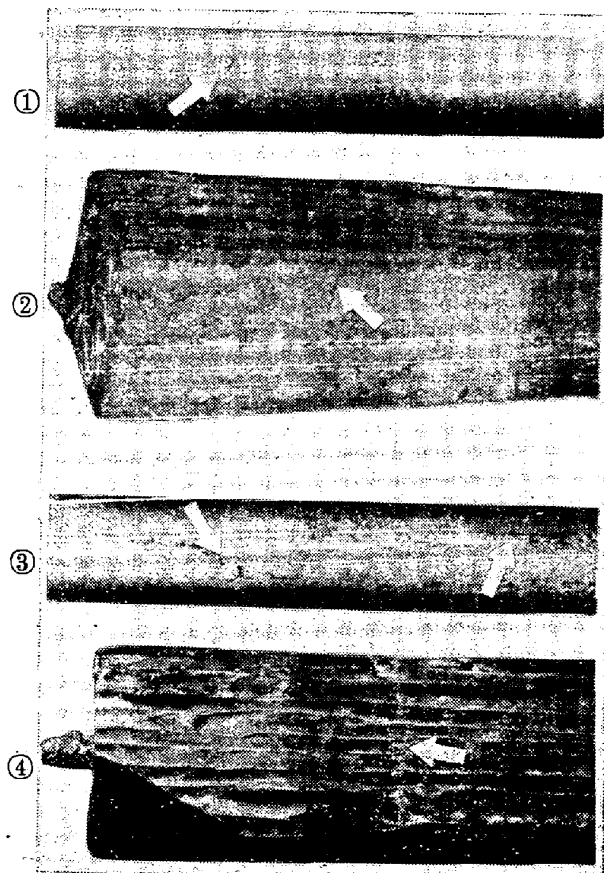
(Defect of Medium-Carbon Steel Ingot and Products-II)

K. K. 尼崎製鋼所 大黒竹司
同 上 工〇青山芳正

I. 緒 言

鋼塊及び圧延成品に現れる疵に就いては従来から多くの貴重な研究がなされているが、個々の点に就いては必ずしも完全な一致を見せていない。現場検定のデータを統計的に又は工場実験的に取扱つている場合には特にこの感が深い。この原因を大括みに言うならば先づ第一には「作業条件の相異」であり第二には「対象疵の不明確さ」である。例えば第 1 図 ① と第 1 図 ③ とは同じく中炭素鋼塊より圧延した丸鋼の鋼塊下半部に現れた疵

で外見上極めて似ており成因が異なるとは考え難い。しかしながら ① は ② に示す吊り切れによるものであり、③ は ④ に示すかぶり割れによるもので全く原因を異にしている。即ち前者は注入速度が早過ぎるために起つた吊り切れであり後者は注入速度が遅過ぎるため上昇湯面に被膜を生じ、これに湯がかぶつて生じたものである。かぶり割れは主として鋼塊の頭部に発生するが中部、底部にも現れるので ④ の様に底部に現れた場合は、専ら底部に現れる吊り切れと識別が困難になる。その外見的な相違はかぶり割れによる疵の周辺には気泡が列をなしており、従つて成品にも気泡によるスヂ疵が多数に存在している点である。このスヂ疵は ③ の割れ周辺に認められるが、この写真は酸洗後に撮影したものであるから、黒皮の附着している現場では疵の検定がいかに困難であるか判る。又これらの割れは鋼塊の表皮下に埋没し皮剥きによつて始めて現れるものであるから困難は倍加する。しかし、この両者を判別しなければデータの解析は不可能である。従つて疵の調査には疵の区分を出来るだけ詳細に行うと共に外見上同一と見られる疵に就いても綿密な検討が必要である。



第 1 図 吊り切れ ① 丸鋼 ② 鋼塊
かぶり割れ ③ 丸鋼 ④ 鋼塊

II. 調 査 方 法

対象鋼種は塩基性平炉で熔製した中炭素キルド鋼で成分・鑄型寸法は第1表の如くである。

第1表 成分と鑄型寸法

成 用 途	C %	Mn %	Si %	鋼塊重量	
丸 鋼	0.25~0.60	0.40~0.80	0.15~0.40	300~700	
I 形 鋼	0.23~0.53	0.50~0.73	0.35 以下	300	
鑄 型 寸 法	鋼塊重量	頭部(mm)	底部(mm)	長さ(mm)	定盤本数
	300kg	150	170	1800	64
	500	210	230	1800	48
	700	230	250	1800	48

以下に述べる疵指数とは疵不良本数を全圧延本数本数で除して不良率を算出し、これを正規分布に近似するため角変換したものである。

緒言に述べた如く、いかなる疵を対象とするかによつて疵の発生状況は全く異なるので先づ第一に対象疵を決定するため同一チャージから 700, 300kg 両種類の鋼塊を作り何れも丸鋼に圧延した所、300kg 鋼塊は特に底部が良かったが 700kg 鋼塊ではその差が見られず、しかも疵の発生率が大きかった。これらの疵を詳細に調べてみると 300kg 鋼塊の疵は気泡及び気泡を伴った割れによるものであるが、700kg 鋼塊の底部には気泡を伴わない割れ(吊り切れ)による疵が多数含まれていることが判つた。鋼塊の横割れに就いては従来幾多の論文に示されているので、こゝではかぶり割れを対象とするが、気泡によるスズ疵とかぶり割れとの間には無数の段階があつて、これを分離することは不可能なので、以下の疵指数にはこれらを一括して取扱い、吊り切れのない 300kg 鋼塊を以つて実験を進めた。

III. 鋼 塊 内 變 動

300kg 鋼塊に於ける頭部・底部の差及び鋼塊手入れの効果を調べるため各チャージより 30 本を選び 10 本づつ 3 群に分けて手直しの状態を変えた。A 群は鑄造のまま、B 群は疵の出易いフランジ端部に相当する鋼塊角隅部のみを熔削し、C 群は鋼塊全表面を 5mm 程度熔削した。鋼塊は I 形鋼に圧延し 3 本切としてチャージ・手直し・鋼塊位置の三要因に就いて分散分析を行つた結果、疵指数は ① 鋼塊の位置によつて完全に差があり、中部が最も良く頭部が最も悪い。② 鋼塊手直しによる効果は殆んどないが、鋼塊中部・底部のみを取れば稍々有るかも知れない。鋼塊頭部に現れる気泡及びこれに伴う割

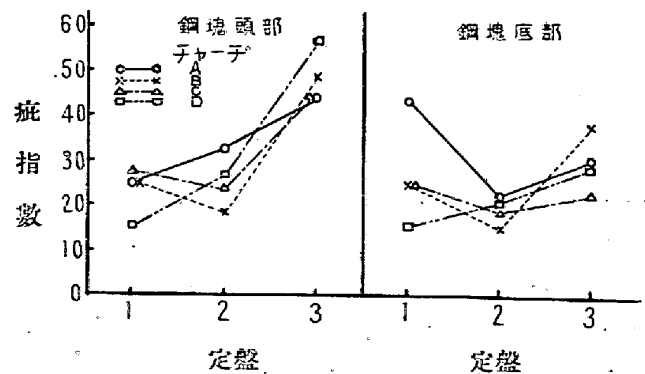
れは規模が大きいので、5mm 程度の熔削では除去困難なことを示している。③ こゝに採用した 3 チャージの間ではチャージによる差は認められない。

IV. 定 盤 内 變 動

定盤内變動を調べるために定盤内位置の判つた鋼塊約 360 本を圧延検定したが、定盤内位置による差は認められなかつた。次いで 2 鍋、6 定盤約 180 本に就いて気泡数を調べ定盤内位置・定盤番号・鑄型塗装程度の三要因に就いて分散分析を行つた結果、気泡数は ① 定盤内位置による差が認められなかつた。② 定盤間では第 1, 第 2 定盤が良く第 3 盤が悪いが ③ 注入速度の早い場合はこれを補うことが出来る。④ 塗装不良のものは勿論多くなつている。

V. 定 盤 間 變 動

次に定盤位置の判つた鋼塊 12 定盤約 450 本を I 形鋼に圧延し、チャージ・鋼塊内位置・定盤番号の三要因に就いて分散分析を行つた結果は次の如くであつた。疵指数は定盤間では ① 高度の差が認められる。即ち第 1, 第 2 定盤の間にはさしたる差は認められないが、第 3 定盤に入つて急激に悪くなる。これは鋼塊の頭部・底部共に同じである。② (定盤位置×鋼塊位置) 交互作用が有意と出ているが、これは第 1 定盤に属する鋼塊の底部が 1 チャージのみ著しく悪く出ているためである。これは注入初期にノズルと注入管とが合はず注入が不連続となり、鋼塊底部が荒れたためである。③ この特例を除けば、第 1, 第 2 定盤鋼塊は頭部より底部が稍々良いがさしたる差はない。第 3 定盤に入ると何れも悪くなるが、頭部の悪化程度は極めて著しい。これは注入温度、注入速度の低下によるものと考えられる。



第2圖 鋼塊位置・定盤による疵指数の變化

そこで鋼塊の上下の疵指数の差と注入速度との関係を求めてみると第3図の如くなり、高度の相関がある。丸

