

あり、市販品に比較し遙かに廉価であるので広く普通鋼特に大型鋳鋼品についても応用できる、経費節約に大きく寄与できるものと考えらる。

(22) 押湯量の節減および押湯の形状について

(押湯保温剤 (Foseco Feedex) の研究-II)  
Saving of Hot-Topping Quantity and Shapes of Hot-Tops

(Study on exothermic hot tops (Foseco Feedex)—II)

K. Sakai, et alii.

大同製鋼研究所

工博 錦織清治・○酒井桑三郎・高橋徹夫

I. 緒 言

著者等は第1報<sup>1)</sup>において Foseco Feedex を使用して相当量の押湯量を節減しかつ健全な鋼塊を得ることの可能性を報告したが Feedex が相当高価であるため全鋼種に使用しえず、また電弧頭部加熱に比し経済的に不利であつた。しかし Feedex を使用してなお相当量の押湯量の節減が可能であるので押湯の形状および押湯量の限界を探究することとした。以下その状況を報告する。

II. Feedex 押湯の設計

II-1 押湯の形状

Feedex の押湯形状を Fig. 1 のごとく2方式とし、これをA式およびB式と呼称した。すなわち

A式…押湯の歪を細かくし押湯容積を小さくした形状

B式…押湯を本体の傾斜の延長とし押湯部をも皮削りして鋼塊全体を成品とする形状。

II-2 押湯比の決定

従来の藁灰保温の200 kg 丸型鋼塊では Feedex を使用して押湯比を 19.7% から 10.2% に減少した。これ等の試験において鋼塊の見掛けの収縮率を測定した結果は鋼種によつてことなるが 3.5~4.8% である。

また Foseco 社の説明に

よれば欧米においては 4~8% であるとのことで若干の安全を見て今回の試験ではA式は6%, B式は多少大きな押湯をつけても成品となるので一応 10% とした。A式においては B.I.S.R.A. の試験結果<sup>2)</sup>によれば本体より押湯が早く凝固しないかぎり押湯の歪は小さい方が有効であるとのことで押湯の内径を鑄型上部内径の約半分としそれから高さを求めた。その寸法は次のとおりである。

B式においては押湯形状は鑄型内面の傾斜の延長とし押湯比が 10% となるように高さを決定した。その寸法は次のとおりである。

200 kg 丸型鋼塊は皮削りの際押湯部をチャックに取付けるため押湯部をも皮削りすることは不可能であるので B式は実施しなかつた。

III. 試験の結果

一般的鋼種である炭素鋼, ばね鋼, 肌焼鋼, 構造用合金鋼およびステンレス鋼の5鋼種についてA式は200 kg 丸, 500 kg 角および 1,200 kg 角型鋼塊, B式は 500 kg 角および 1,200 角型鋼塊の注入をおこない各鋼塊を縦断して内部のパイプおよび偏析の状況を調査した。

III-1 パイプの状況

III-1-1 A式 200 kg 丸型鋼塊

各鋼塊とも頂部は平坦に沈下し良好であるがばね鋼のみ本体上部に小さな二次パイプを認めた。

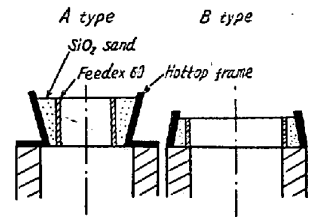


Fig. 1. Vertical section of ingots and hot tops.

Type of moulds used	Hot top			Feedex 60	
	Inner dia. mm	Height mm	Inner dia. or section of upper side of molds mm	Thickness mm	Weight kg/t
200 kg round	120	133	230 $\phi$	20	6.3
500 kg square	170	170	290 <sup>2</sup>	26	7.0
1,200 kg "	220	220	400 <sup>2</sup>	30	10.5

Type of moulds used	Hot top			Feedex 60	
	Lower section mm	Upper section mm	Height mm	Thickness mm	Weight kg/t
500 kg square	305 <sup>2</sup>	296 <sup>2</sup>	89	29	8.0
1,200 kg "	405 <sup>2</sup>	400 <sup>2</sup>	106	30	11.0

### Ⅲ-1-2 A式 500 kg 角型鋼塊

構造用合金鋼をのぞき他の鋼塊には全部二次パイプが発生した。

### Ⅲ-1-3 A式 1,200 kg 角型鋼塊

全部の鋼塊は二次パイプが発生し 500 kg 角型鋼塊よりもその位置は深い。

### Ⅲ-1-4 B式 500 kg 角および 1,200 kg 角型鋼塊

全鋼塊共頂部は平坦に沈下し本体は勿論押湯部にもパイプは皆無で鋼塊全部を使用し得る。

#### 4-2 偏析結果

押湯上部より本体中央部までの各所より試料を採取して偏析の状況を調査した結果本体には偏析が認められなかつたが一部の鋼塊の押湯上部に Si, S の偏析が認められた。これは注入後添加する Ferrux と接触する部分に出ることからその影響と考えられる。

#### IV. 考察および結言

今回の試験でA式のもの最初 1,200 kg 角型鋼塊で実施したが全鋼塊の本体上部に二次パイプが発生した。これは鋼塊の上部断面積に比し押湯の径が細くそのために押湯部が先に凝固したものと考えられるので500 kg 角型鋼塊には押湯の径を本体上辺の 3/5 に拡げて試験したが依然二次パイプが発生した。200 kg 丸型鋼塊にはほとんどパイプの発生が認められないが 500 kg 以上の比較的大鋼塊には押湯の径が細いと考えられる。要するに本体よりも押湯が早く凝固する結果で大型鋼塊には Feedex の使用量を多くするかあるいは Feedex の燃焼状態をさらに緩燃性とする必要がある。また本体凝固の遅速は鋳型の設計および造塊条件にも関係するからこれなども考慮する必要がある。200 kg 鋼塊のA式については健全な鋼塊をえているので押湯比は 6% までは減少し得ると考える。その場合経済性はさらに有利となる。

B式と押湯比は 10% であるが健全な鋼塊をえているので圧延歩留の大巾の向上が期待できるので現場作業に流してその点を検討する考えである。

#### 文 献

- 1) 錦織, 酒井, 高橋: 鉄と鋼, 44(1958) 4, p. 312
- 2) G. Fentor, J. Iron & Steel Inst 1 (1957) Aug. p. 396

### (23) セミ・キルド鋼塊の研究

脱酸程度と鋼塊内部性状との関連について

Study on Semi-Killed Steel Ingots

(Relation between degree of deoxidation and inner quality of semi-killed steel ingots)

H. Kunitake, et alii.

富士製鉄, 広畑製鉄所, 研究所

工博 葛原 義雄

工博 鵜野 達二

工〇国 武 隻人

#### I. 緒 言

セミ・キルド鋼板の材質に関し、鋼塊自体の履歴がそのまま鋼板に引継がれるものとして次の問題がある。

すなわち、鋼板の二枚板の発生原因となると考えられるパイプおよびパイプ周辺の硫黄の濃厚偏析、ならびに鋼板中にサルファー・バンドを形成してラミネーションの原因となると考えられている逆V偏析などである。

また、セミ・キルド鋼塊は適正酸素含有量の調節が非常にむづかしいため、厳密には balanced ingot と semi-killed ingot とがふくまれており、鋼塊凝固の理論から、これらの鋼塊内部の性状は脱酸程度によつて変化していることが考えられる。

したがつて、セミ・キルド鋼塊の研究として、そのパイプの大きさ、パイプ周辺の硫黄の偏析状況、逆V偏析の性状および気泡の発生状況を、セミ・キルド鋼塊の脱酸程度との関連において調査することとした。

なお、脱酸生成物の分布および凝固速度と関連しての一次晶の構成などは、今後詳細に検討されねばならない。

#### II. 調査対象

セミ・キルド鋼塊の頭部形状は脱酸程度が強い場合は flat top であるが、脱酸程度が弱くなるにつれて crown top へと変化する。

したがつて、試験鋼塊は flat top のものと crown top のものおよびその中間のものをえらび、脱酸程度を大、中、小の3段階としそれぞれの鋼塊について、鋼塊を厚みの中央で立割りして鋼塊内部断面の調査をおこなつた。

#### III. 調査結果およびその考察

セミ・キルド鋼塊における気泡、パイプあるいは偏析などの内部性状と脱酸程度との関連をみていく場合、それらの個々の現象は鋼塊の凝固という問題からたがいに密接な関係があり、それら相互の関係を無視することができないのであるが、前述の関係上、一応それぞれ独立に脱酸程度との関連について説明する。

##### 1. 鋼塊表面近くの気泡について

セミ・キルド鋼塊においては、鋼塊表面近くの気泡は鋼塊頭部に発生する管状気泡と鋼塊全面に発生する表面気泡の2種類があるが、これらの気泡は鋼板の表面疵の