

Fig. 2. Sulphur print of ingots No. 1 and No. 2.

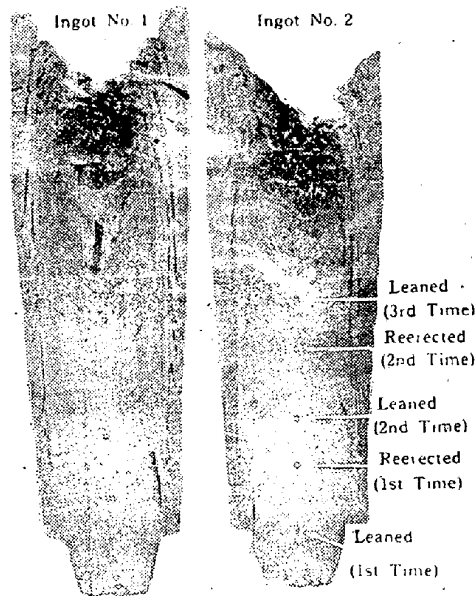


Fig. 3. Macro etching of ingots No. 1 and No. 2.

- 1) 第2回の傾斜によつて、V偏析痕は傾斜による新しい鉛直線の方に移動し、またV偏析の左右の枝は新しい鉛直線に関して対称ならんとし右旋回 (Fig. 2にて) する。
- 2) 第2回の復元によつてV偏析の先端 (下端) はふたたび鋼塊の軸心に移動せんとし、また左右の枝は鋼塊の軸心方向に関して対称ならんとする。
- 3) 第3回の傾斜により、V偏析は第2回の傾斜の場合と同じような経過を辿つて移動する。
- 4) 傾斜と復元とに対応するV偏析線の移動には若干

の時間的な遅れがあり、また鋼塊上部ではより下方の位置での傾斜の累積的な影響を受けている。(No. 3鋼塊と比較するとさらに明らかである)

5) 傾斜と復元の繰返しによつて逆V偏析はにじんで若干巾が広くなつており、鋼塊頂部の最大濃化部の形状も傾斜の影響を受けている。

6) 第3回傾斜後暫時経過するまでの間は、結晶の成長はほぼ軸対称に進み、この間のV偏析の挙動とは一応独立のように思われる。などの諸点が知られる。

No. 3およびNo. 4鋼塊の詳細は紙面の都合により講演に譲るが、特にNo. 4鋼塊では、傾斜の下側半分で逆VおよびV偏析がほとんど消滅してつたのが注目される。

IV. 結 言

砂型鑄造 4.9 t 鋼塊を垂直凝固、傾斜凝固、および両者の組合せによつて凝固させることにより、重力場におけるV偏析および逆V偏析の挙動を調べ、

1) 一たんV偏析が形成されてから傾斜すると、続いて凝固する部分におけるV偏析は結晶の成長とは一応無関係に、鉛直線に関して対称に形成さるべく移動する。しかし最初から傾斜凝固すると、鋼塊の下側半分 (軸心に関して) には全くV偏析は現われない。

2) 最初から傾斜凝固させると、鋼塊下側半分の逆V偏析線は極端に薄く散布される。

3) 傾斜凝固の際の偏析の挙動から考察すると、凝固中のメルト内での対流はきわめて緩やかなものではないかと推察される。

などを明らかにした。

(25) 加熱炉における丸鋼片輸送方法の改善について

On the Improvements of Transferring Round Steel Billets in Heating Furnace

K. Sato, et alius.

日本特殊鋼管

○工佐藤 謙二・城島 政弘

I. 結 言

継目無鋼管の素材として通常丸鋼片が使用されるが、これを連続加熱炉で加熱する場合、輸送方法が問題となる。というのは丸鋼片であるため角型鋼片で行つていくごとくプツチャーにより炉尻からこれを押せば途中で丸鋼片が持上り移送できないからである。従来は炉床に数

度の傾斜をつけ、炉両側の窓をあけ人力により鋼管用丸鋼片（以下管材とよぶ）を転送してきたが、高温下における作業であるため重労働であり、多くの作業員を要してきた。またこのような操業では炉況が安定せず燃焼の自動制御がやり難いという欠点があつた。米岡等ではこれらの点を考え、すでに 10 数年前から管材の加熱には回転炉床式加熱炉が用いられているが、これを採用する場合、設備費、設置場所、熱効率等に難点がある。

著者等は従来の傾斜式連続加熱炉に管材輸送装置を考案設置し 31 年 8 月より稼動中であるが、人力により管材を転送する必要がなくなつたので、作業員が半減し、炉況が安定しかつ管材がよく均熱されるようになったが、これらの結果について報告する。

II. 改善の概要

Fig. 1 は管材輸送装置を設置した二帯式連続加熱炉を示すが、炉床は約 4° 傾斜しており、有効炉長は約 21

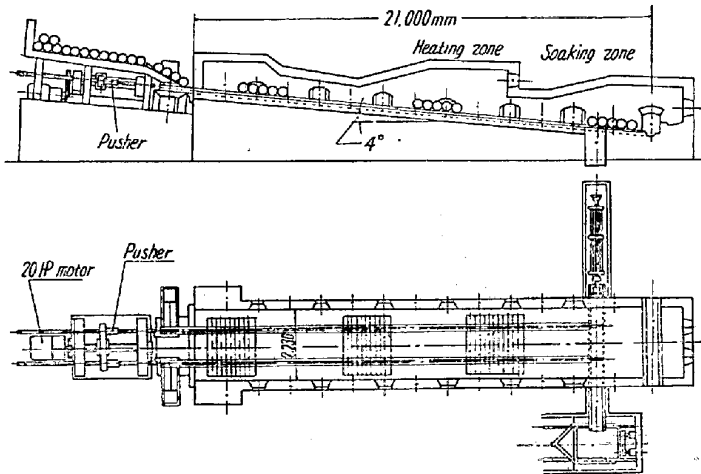


Fig. 1. General view of billets heating furnace.

m, 炉内巾は 2・230 mm で燃料として重油を用い自動燃焼制御装置がついている。加熱される丸鋼の直径は 85 mm φ から 165 mm φ で加熱能力は平均 9 t/h である。

従来はこれらの輸送装置がなく傾斜した炉床を利用して人力により管材を転送してきたが、改善された方法では、炉長方向に耐熱鑄物の V 型溝付スキッドを図に示すごとく二列敷設しこれに同じく耐熱鑄物の丸棒の短片を列べこの上に管材をおき (Fig. 2 参照), この丸棒を炉尻に装置したプツシャーで押すようにした。こうすれば管材は異状なく炉内を輸送され抽出口まで運ばれる。輸送用丸棒は抽出口附近の炉床に設けられた穴から下に落下し、これは台車の中にはらい出され、台車と共に炉尻に戻され繰返し使用される。

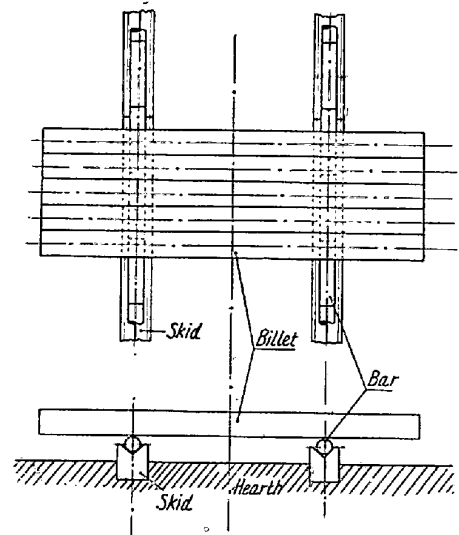


Fig. 2. Relation between billet, bar and skid.

III. 改善結果

輸送装置設置前後における加熱炉の諸状況を比較すれば次の通りである。

(1) 人員: 人力により管材を転送する必要がないため実働人員は 6 名より 3 名と半減し、交代要員も少くすむようになった。

(2) 炉況: この炉は前述のごとく炉床が傾斜しているため煙突効果があり、管材を装入するため炉尻のダンパーを開閉すると炉内圧の変動が甚しくその範囲は ± 1 mmAq もあり、このため自動燃焼制御装置による炉内雰囲気温度制御範囲は ± 40°C であつたが、改善後は前者は ± 0.2 mmAq, 後者は ± 20°C (共に最大値) とその範囲が狭くなり、これに応じて管材の加熱温度はより一定となつた。

(3) 加熱状況: 輸送装置を設置するに当つて最も懸念されたものゝ一つに管材の均熱という問題がある。

Fig. 3 に 85 mm φ 管材で単位時間当りの加熱 t 数がほぼ同じである場合の新旧両方法による加熱曲線を示

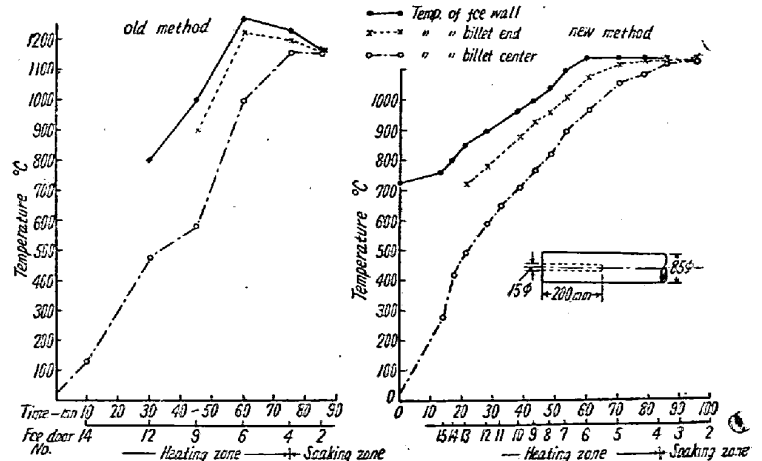


Fig. 3. Time-temperature curves.

す。図中には時間および炉窓番号ごとの管材端面，中心および炉内壁温度がそれぞれ示されているが，管材中心温度は図中に示すごとく端面より 200mm の位置を測定した。これから判るように旧方法では加熱帯の炉壁温度が均熱帯より約 100°C も高いが，新方法ではほぼ同一である。換言すれば旧方法では加熱帯で強熱しなければ管材は均熱されなかつたが，新方法ではこれが改善された。炉尻附近の各温度は旧方法に比べ全般的に高く，例えば 12 番窓ではこの値が約 100°C であり，また在炉時間は輸送方法の改善により約 15 分長くなっているため管材は充分均熱されるようになった。なお 100mm φ から 165mm φ 管材でも同様のことがいえる。

(4) スケール損失: Fig. 4 に新旧両方法による管材のスケール損失を重量%で示した。軟鋼のスケール発生は 800°C 以上で顕著化するので横軸に 800°C 以上の在炉時間をとった。旧方法ではリムド鋼，キルド鋼いずれもスケール損失が大きい，これは管材の転送ごとにスケールが剝離し，そこにまたスケールが発生していたためであり，新方法ではこれが改善された。

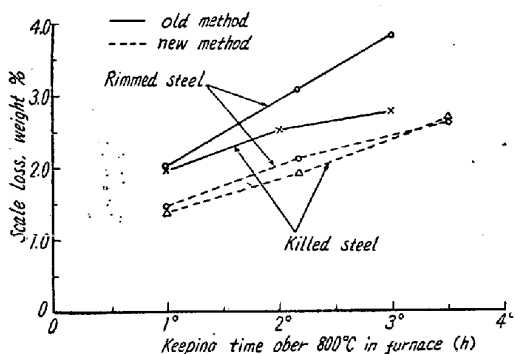


Fig. 4. Scale loss of 85 mm φ billets in furnace.

(5) 熱精算: 加熱条件がほぼ同一である場合をえらんで改善前後に熱精算を行ったが熱効率はいずれも 50% 前後で変化が見られない。輸送装置を設置した場合は管材とほぼ同温度に加熱された輸送用丸棒が排出されるので熱損失となるが，これは全入熱の 1.8% であり熱効率に影響しなかつた。したがって月平均の燃料原単位は改善前後で変化しないが，将来細部の改造を行うことにより低下しうる見込がある。

(6) 輸送装置の耐用度: ここで問題となるのは耐熱鋳物製の V 型溝付スキッドと輸送用丸棒である。V 型溝付スキッドについては今まで形状および寸法が不相当で彎曲したため交換せねばならぬものを除いて 1 年半以上の使用に耐えうるものと思われるが輸送用丸棒は管材とほぼ同温度に加熱されプッシャーにより軸方向に圧縮力

をうけるのでこれを繰返し使用すれば，変形あるいは破損し廃棄せねばならずその程度は加熱材 t 当り約 0.25 kg であるが極力少くすることが望ましい。このためプッシャー・ロッドにかゝる荷重を抵抗線歪計により測定しスキッドと輸送用丸棒間の平均摩擦係数，丸棒の圧縮応力を求めたが前者は 0.25~0.4 であつた。

IV. 結 言

連続加熱炉における丸鋼片輸送装置は設置後若干の支障があつたが，概ね順調に稼動し，人員の節減，炉況の安定，丸鋼片の均熱，スケール損失の減少等で好成績を収めているが，今後の研究改善により燃料原単位の低減および輸送用丸棒の耐用度の向上が期待される。

(26) 電縫鋼管の冷間加工と焼鈍とフェライト粒度との関連性について (II)

(リムド鋼管)

The Relation between the Cold Working, Annealing and Ferrite Grain-Size of Electric Resistance welded Pipes (II)

(Rimmed Steel Pipes)

T. Yamamoto, *alias.*

住友金属和歌山製造所

工博 下川 義雄・○山本 鷹義

I. 緒 言

先に電縫鋼管を冷間加工した場合，その加工度と焼鈍による軟化およびフェライト粒度との関連性について基礎的な資料をうるため，冷間加工にて一定の加工度を与えた低炭素キルド鋼管について調査を行った。しかしながら冷間加工と焼鈍による結晶粒度の変化は材料の化学成分に強く影響を受け，また素材の結晶粒の大きさおよび加熱雰囲気にも影響されることは以前より知られておりこれに関しては Chapple, Edward, Hanneman, Stead および Benschlidt 等によつて基礎的な研究が発表されている。

以上のことから今回低炭素リムド鋼管で化学成分並びに結晶粒の異なるものについて調査を行った。以下その結果について報告する。

II. 試料および試験方法

1. 試料

試料としては JIS のガス管およびボイラ用 STB 33 に相当する管で，成分は A 鋼 2 1/2" 管は C 0.07%, B 鋼は 1 1/4" 管で C 0.09%, C 鋼 1 1/4" 管は C 0.16%