

成熱量 q_{c1} の他に、スケール生成に使用された空気中の窒素を加熱する熱損失 q_{c2} 、スケールの含熱量 q_{c3} と鋼の含熱量 q_{c4} との差を考えて

$$q_c = q_{c1} - q_{c2} - (q_{c3} - q_{c4}) \\ = 1,334 - 195 - (360 - 206) = 1,000 \text{ kcal/kg Fe}$$

として計算する。従つて、加熱鋼塊は 1t そのまま抽出されるものとし、又スケールの顕熱は熱精算項目に入れない。

4) 本実測炉の如く炉床放散熱量は、鋼塊を通じて伝熱されると考えられるものに就いては、有効熱量中に入れて計算されるが、下部加熱式、火焰分割式に於いては炉壁損失熱量と考える。

5) 炉壁放散熱量は必ず計算する。

6) 不明損失熱の原因を追求する。本実測値に於いては、不明損失熱 Q_u は 0.7% で偶然低く過ぎる値となつて居る。本実測の際は天井に煉瓦亀裂放焰があつたがそれは算入されて居ない。又煉瓦目地を通じての、炉内ガス漏洩も考えられて居ない事を考え Q_u はもう少し大きく出なくてはならぬ筈である。此の Q_u の追求が熱精算技術向上に最も必要である。

II. 2. 簡易熱精算

簡易熱精算は、操業を改善し、又大きく熱の流れを求める為のもので、連続式鋼塊加熱炉に於いては次の如くして、廃ガス温度と分析より簡単に求める。

$$\text{入熱 } Q_c = \text{燃料の燃焼熱} + (\text{予熱空気顕熱}) \\ = 342,000 \text{ kcal/t}$$

$$\text{有効熱量} = 200,000 \text{ kcal/t}$$

$$\text{排ガス損失熱量} = \text{計算図表より } 28\% = 96,000 \text{ kcal/t}$$

$$\text{炉壁損失熱量} = \text{残差} = 46,000 \text{ kcal/t}$$

III. 傳熱計算

熱精算と炉内伝熱計算との比較は第 1 表の如くであるが、全体としては良く一致して居るが、個々の値は研究の余地がある。

IV. 結 言

以上連続鋼塊加熱炉の熱精算と伝熱計算に就いて述べたが、今後此の方法に依り多くのデータを集める事に依り、適正な設計方法が解決されるであろう。

但し今後尙研究を要する項目としては、

- 1) 各 Section は独立と考えてあるが、その補正
- 2) 各 Section 内に於ける温度の不均一の影響
- 3) 炉内ガス温度の正確な測定

4) 輝焰の影響

であるが、之等も多くのデータを解折する事に依り解決し得るものと思ふものである。

(45) 歩留り向上対策としての鋼材加熱炉の改造について

(On the Reconstruction of Billet-Heating Furnace for Increase of the Yield.)

八幡製鐵所熱管理課 工博 設 樂 正 雄

同 上 岡 田 芳 太 郎

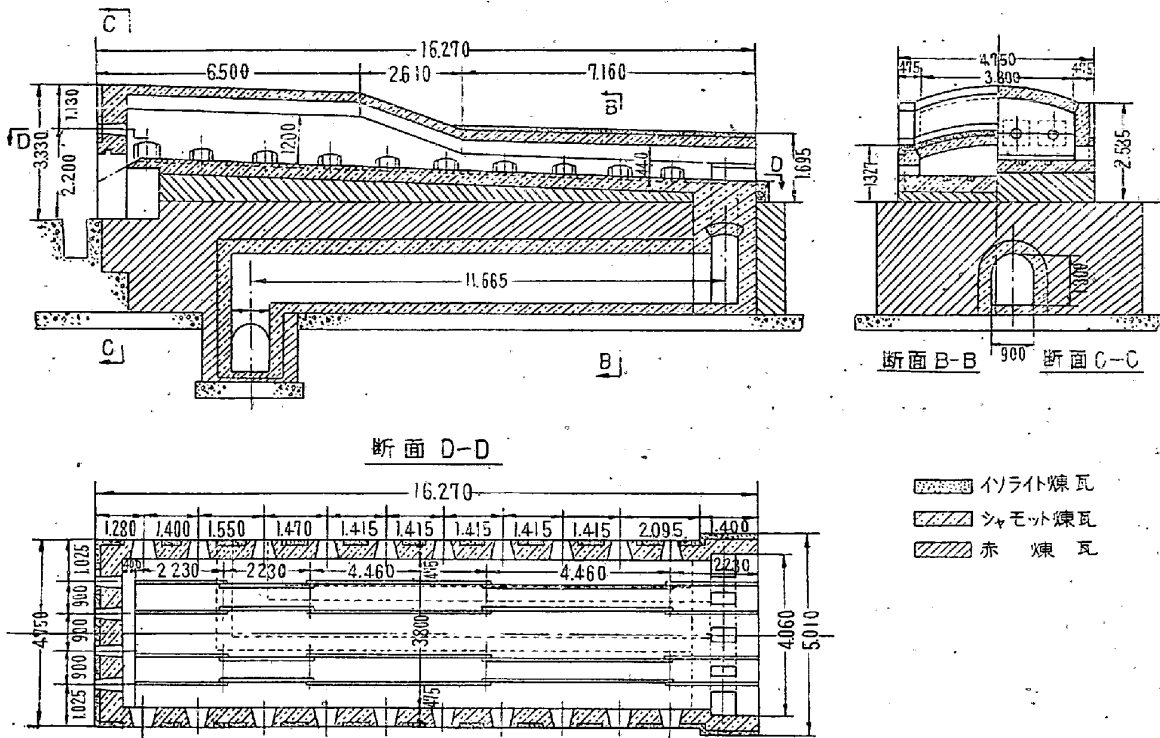
同 上 ○岡 田 小 一

I. 緒 言

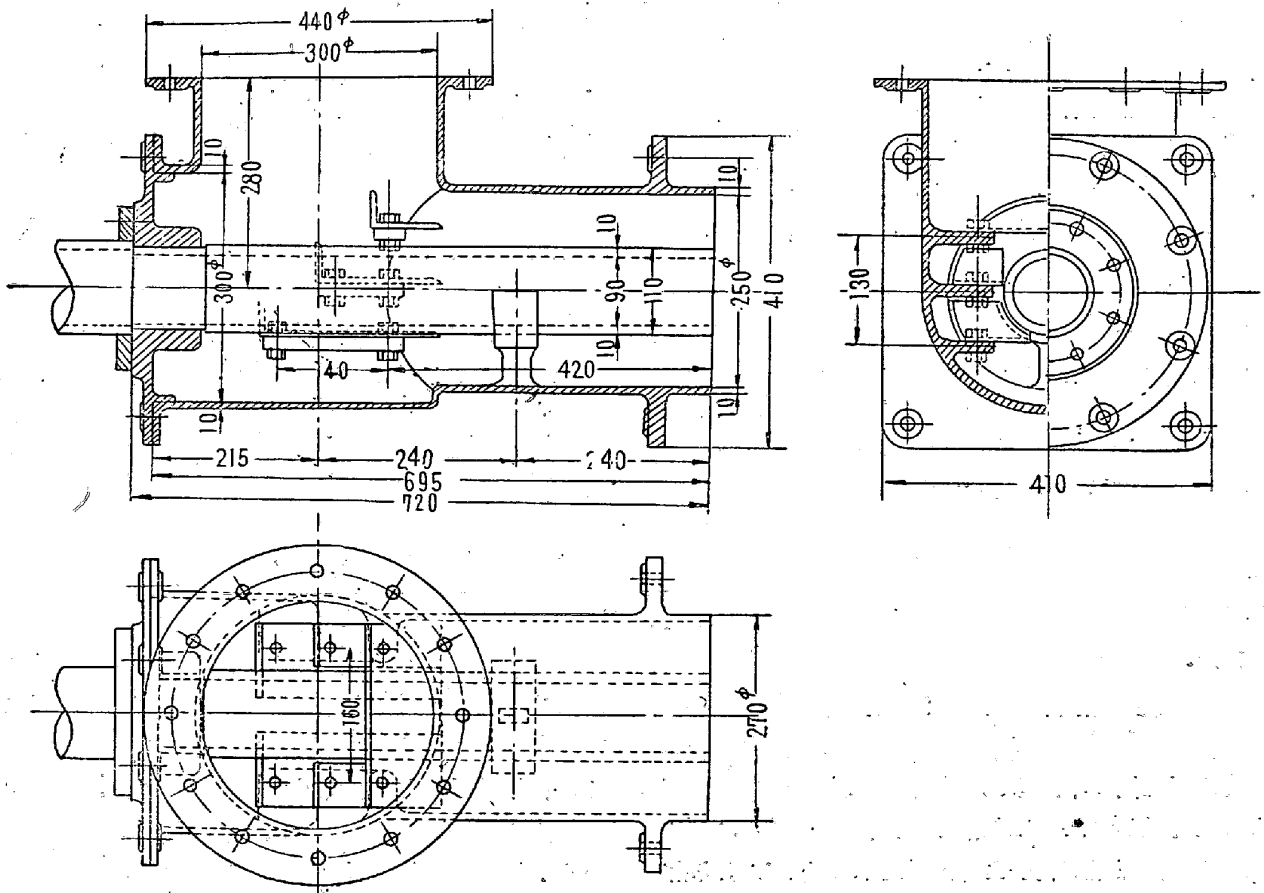
三小形工場の丸鋼圧延作業に於いて、仕上ロールを扱った丸鋼製品は回転切断機(R.S.)に入り、此処で要求される注文尺の倍数に切断されるが、従来の R.S. は 50m 及び 55m の二段にしか切断されず、最近の如く多種寸法の異なる注文に應ずる場合は、上記の如き二段変速位では切断に際し端数を生じ、注文尺外の切捨部の増加と短尺の発生が多くなり歩留りが低下する。よつてこれが歩留り向上の目的で R.S. の多段式変速装置の設置と共に、適正鋼材の加熱が要望されるに至つた。前者については 12 段階変速装置が考察され、後者については従来 100kg 鋼材しか加熱出来なかつたものを 110kg 鋼材加熱を可能にするため、加熱炉の加熱能力を増加せしめた。即ち従来の 100kg 鋼材でも圧延側に追はれ加熱待ちが多く、能力不足を生じていたので、炉巾を 500mm 拡げ、天井を 150mm 上げ、加熱帯を 1.3m 延長し、不要のスキッド冷却を省き、炉体の要所にイソライト煉瓦を張り、更に従来のモル型バーナーを長焰式バーナーに変え、フレームを延ばす方式をとり、従来の 15t/h の能力のものを 18t/h になるように改造を行つた。(第 1, 2 図参照) 加熱炉の改造及び R.S. 多段式変速装置の考察により次の如く歩留りが向上すると共に短尺が減少した。

成 品	理論向上歩留	実績向上歩留	短 尺 物	
			従来	最近
9mmφ, 5.5m	3.7%	3.1%	4.9%	1.0%
13 " "	2.1	1.9	3.7	1.2
9 " 30呎	3.7	~	~	~
13 " "	4.8	~	~	~

今回この改造炉の熱診断を行い、改造前と比較し改造による熱能率の向上を確認すると共に、従来行われなかつた



第 1 圖 小形鋼材連續加熱爐 (改造後)



第 2 圖 長焰式加熱空氣バーナーの圖

第1表 作業状況

項目 区分	連続壓延		加熱待, 休憩, 故障		交代 抽出吨数	平均一時間當 り抽出吨数	壓延一時間當 り抽出吨数
	時間	(%)	時間	(%)			
改造前	4 ⁰⁵ 9'	62.2	3 ⁰⁰ 1'	37.8	62.2t	7.78t/h	12.5t/h
改造後	5 55	73.9	2 05	26.1	114.5	14.31	19.4

第2表 燃料使用状況及び熱能率

項目 区分	C.O.G.		B.F.G.		Oil		熱量原単位 10 ³ kcal/t	熱効率 (%)
	m ³ /h	m ³ /t	m ³ /h	m ³ /t	kg/h	kg/t		
改造前	374	74	788	155	7.5	1.4	471.0	42.6
改造後	1,141	80	1,715	120	~	~	448.5	46.6

第3表 その他操爐状況

項目 区分	使用ガス 發熱量 kcal/Nm ³	爐尻廢ガス 空氣率	鋼材 抽出温度	爐内 ドラフト	鋼材 燒減り	スキッド冷却水			
						温度	區分	入出温度	水量
改造前	2,117	1.088	641°C	1,207°C	0.45mm (鋼材上部)	3.51%	抽出側 中央 爐尻	32.4°C 29.6 3.5	6.6m ³ /h 3.4 8.4
改造後	2,206	1.044	797	1,165	1.54 (天井)	1.75	抽出側 中央	11.6 10.6	10.0 4.8

第4表 熱精算 (鋼材適當り)

項目	改造前	改造後
入熱		
燃料の燃燒熱	469,351kcal	448,540kcal
〃 顯熱	982	2,015
空氣の〃	1,844	3,947
焚入鋼材の顯熱	1,375	2,948
スケールの生成熱	62,138	22,623
合計	535,690	480,073
出熱		
抽出鋼材の顯熱	190,996	209,040
スケール〃	9,197	6,070
廢ガスの顯熱	132,341	158,908
燃燒生成水蒸氣の顯熱	22,191	37,072
廢ガス中未燃分の潛熱	0	11,705
冷却水の持去る顯熱	65,503	10,511
輻射傳導その他損失熱	115,462	46,767
合計	535,690	480,073

つた鋼材内部温度測定による、炉内鋼材の温度分布状況を検討した。

II. 改造前後の成績比較

改造前は圧延側の不調もあり加熱量は少ないが、熱量原単位は比較的lowかつた事は加熱手の調節のうまさによるものであるが、圧延が調子よく連続されるとたちまち加熱不足を来し追われるようになるので、oilを使用し急速加熱を行わねばならないので、抽出鋼材表面は over

heat 気味になるが鋼材内部は温度が低く、圧延故障を起す原因となるので、加熱待ちを行わねばならない状態であった。(第3図参照) 従つて焼減りが多い。又この炉では予熱帯スキッドを冷却していたので冷却損失が多く、炉体保温もよくなく放散熱も多かつた。これに比し改造後は圧延側の故障及び休憩時間以外は、加熱待ちという事はなく、加熱能力は上昇している。従つて連続圧延時でも鋼材温度カーブは第4図(図省略)の如く表面温度のみではあるが炉尻まで温度が常に高い。かなり追

須 關 昭 二
杉 山 重 吉

I. まへがき

薄板圧延作業に於いて良質な軸受メタルを使用することは単にメタルの原単位を切り下げるだけでなく、薄板の品質、ロール、ネックグリス原単位等の影響は勿論の事薄板生産能率にも密接に関係しており、この方面からの間接的利益は相当なものと言える。しかして当社の軸受メタル（砲金製）の寿命を見ると他社に比べて相当に低い水準にあるので、この原因がどこにあるか、使用方法、デザイン、等各面より検討を行つた所原料品質の影響が大きく電気銅を主体としたものは市場スクラップを主体にしたメタルに比べて寿命が非常に長い見込があつたが、大量に現場に使用した場合に皆平均に良い成績が出るか、どんな配合成分が適しているか、熔解温度、熔解時間、鑄込温度、脱酸剤の使用量等の諸要因が、寿命にどの程度の効果を持つているかを調査し、優良材を繰返し使用した場合の寿命、繰返へし使用時のバージン材の配合割合の影響を見これらの結果によつて、メタル寿命改善の基礎資料と経済的な見通しをつけ、良い材料を使用してメタル単価が高くなつても有利であるかどうかを検討した。この経過を報告する。

又この試験に併行して行つたメタル材の高温抗張試験・金属組織試験の結果及び鑄造時発生した事故についても言及した。猶この様な種類の試験では完全に試験目的以外の要因を一定化出来ないのでデータは統計的な考え方によつてまとめたものである。

II. 試験結果の概要

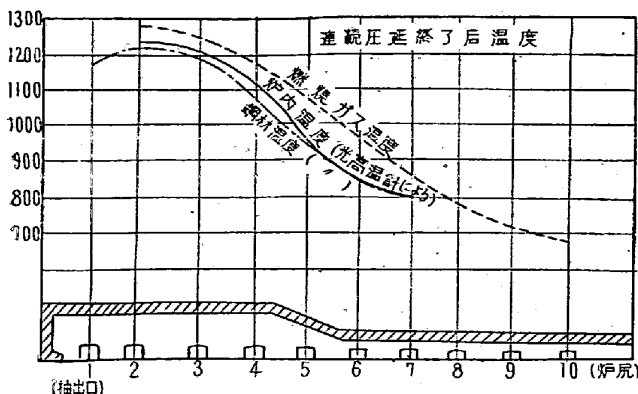
(A) 各種要因とメタル実用成績の関係。

(1) 配合成分とメタル寿命の関係

配合成分と寿命との関係を見ると上メタルでは Cu 85%、Sn 10%、Pb 5% が一番成績よく1個当り平均圧延噸数は753 トン、下メタルでは Cu 82%、Sn 9%、Pb 9% が平均 646.8 トンで最も良かった。

上下メタルの圧延噸数を平均して配合成分と比べてみると次の様になる。

Cu%	Sn%	Pb%	平均圧延噸数
92	4	4	539 トン
85	10	5	700 トン
82	9	9	571 トン
77	9	14	356 トン
80	13	7	79 トン



第 3 圖 改造前爐内温度分布曲線

われる時でも No. 8 の窓附近は赤熱状態にある。これは加熱帯延長と長褶式バーナーによるフレームの伸びによる効果と考えられる。又予熱帯スキッドの水冷を除き鋼片スキッドとしたので、冷却水損失が少く、要所にイソライトを張つたので放散熱量が少くなり、在炉時間の短縮と over heat の回避から焼減りが減じ、バーナー角度を適切にした事、炉圧を若干高目にした事等で、従来正面突落しの欠点とされていた侵入空気による抽出鋼材の冷却を防ぎ、鋼材の均一加熱が得られるようになった。然しフレームが伸び温度上昇が良くなつた代りに、炉内ガス温度が高いので廃ガスによる損失熱量が多くなつた。これは当然生ずる事であるが目下廃熱回収を計画中である。

鋼材の均一加熱の良否は生産能率に影響するところは大きい。改造後の鋼材表面温度カーブから見ると可成り高いが、炉内ガス温度から鋼材内部平均温度を Schwiebeben の理論計算によるときは第 5 図のごとくなり、

(図省略) 平均温度は徐々に上昇する事となる。今回炉内各部に於いて実測せる鋼材内部温度は第 6 図の如くなる。(図省略) その温度勾配は理論計算による勾配によく似ていることがわかり、炉内雰囲気を通して見た光高温計による表面温度とは可成り差がある。更に鋼材内部に於いても上面近くと中心部では差がある。両者の接近するのは抽出口附近である事等がわかる。鋼材内部温度の測定要領に就いては更めて説明する事とし、更に研究中である事を附加する。

(46) 薄板圧延機軸受メタルの改善研究

(On the Improvement of Bearing Metal Used for a Sheet Mill.)

東都製鋼 K.K. 尾上親幸