

を得た。

即ちこの結果からは加熱屯数 65t~70/ch. 以上では使用熱量 (Kcal/h 加熱期) の最も大である改正 C 案が燃料費、熱量原単位の節減を示し、70t/ch. 以下では B 案が各々良好な結果を得たが A 案と大差なかつた。(工場実験において各案の比較のように僅かな向上を比較する場合、この程度しか止む得ないとも考える)

b. 加熱期所要時間の改正各案の比較は、使用熱量 (Kcal/h 加熱期) の差により当然の事ながら判然とした結果を得た。即ち C. B. A 各案の順に各々短縮された。

c. 加熱時間の比較においては、改正 A 案が No. 2 号炉と殆んど同一な結果を示し、B. C 各案は各々短縮された。

改正各案の比較においては、特に抽出時の鋼片(塊)平均温度を同一として比較するため加熱鋼片の size 別に Schmidt の作図法およびその他の計算により均熱時間を Fig. 1 に示された如く各々設定した。そのため Fig. 6 の様な結果を示すのは当然であるが、B 案が加熱屯数大なる程 A 案に接近し、小なる程 C 案に接近する傾向を得た。

d. 改正案は No. 2 号炉に比較して高炉瓦斯の利用率が大きで one charge 平均カロリーで約 150Kcal/GNm³ 低位の混合瓦斯を使用したのが十分に加熱作業が支障なく行われ、むしろ加熱時間を短縮し前記の如く各加熱成績が著しく向上した。

若し事情が許せば、即ち骸炭瓦斯の使用が自由になり high cal. の瓦斯を使用できればなお一層効果は挙がるものと推察される。

e. 品質調査

材料条件、炉別条件を同一として、従来の操炉法と今回の改正案の品質比較を行い、未だ実験中ではあるが現在迄の処殆んど差は認められない。

在炉時間が短縮され、均熱度も良好である温度制御を行う今回の改正案が品質的に不良となる事は考えられない。

IV. 結 論

以上述べた如く改正操炉案は従来の操炉法に比較して殆んど熱管理面に良好な結果を示し、かつ品質面も現在の処差は認められず、この採用は必然的なものとなつた。(7 月より他炉もこれを採用)

(1) Size 別には加熱屯数を 5t 刻みとし、65t/ch. 以上では改正 C 案、50t~65t/ch. では B 案を採用する事になつた。

また 50t/ch. 以下は今回の実験対象外(作業の都合上)にあり資料はないが今回の結果から推して A 案程度の採用が望まれる。(現在調査中)

(2) 該炉は前記の如く温度自動制御のみ行っていないが、今回の炉内温度測温位置、および温度計 (Pr 熱電対またはタンマン管付輻射高温計) を利用すれば完全自動制御は容易である。

以上で一応加熱作業標準の改正については基本的に作製できたと考えるが、なお調査検討して次々に改善し、品質的にも、熱管理的にも最も合理的な作業標準をそれぞれの場合について設定したいと考える。

(63) 鋼管の連続焼鈍炉に就て (On the Continuous Annealing Furnace for Steel Tubing)

Zenjiro Sudo, et alii.

日本特殊鋼管株式会社

○須藤善次郎
猿橋秀夫
渥美巳助

I. 緒 言

鋼管の冷間加工(冷率)を行う場合、中間工程において加工歪を取除くために、或いは製品として軟かい状態が要求される場合には焼鈍が必要となる。また自硬性の高い鋼種については冷率前にも焼鈍が行われる。

当社においては従来鋼管の焼鈍には石炭焚の合車型焼鈍炉を使用してきたが、炉の構造上炉内の温度分布が悪く均一な性質の製品を得ることが困難であつた。然し生産量の増加と品質向上の要求のために昨年八月末ローラー・ハース式連続焼鈍炉を新設し鋼管の焼準および焼鈍作業を行うようになった。以来約 8 ヶ月間 A₁ 点直下の焼鈍作業を主に連続操業を行つてきたが、従来の次点であつた焼鈍後の機械的性質のバラッキも可成り改善され、燃料原単位も操業当初に比較して逐次低下してきたので、ここにこれ迄の経過並びに 2, 3 の調査結果を取りまとめて報告する。

II. 炉 の 概 要

a) 加熱室および冷却室

加熱室の能力は当社の冷率作業上、焼準作業の場合 1,200kg/h が必要であり、焼鈍作業の場合には 1,000 kg/h が必要であることから加熱室各部の寸法が決定された。加熱室は全長 11,150mm にして入口側および出

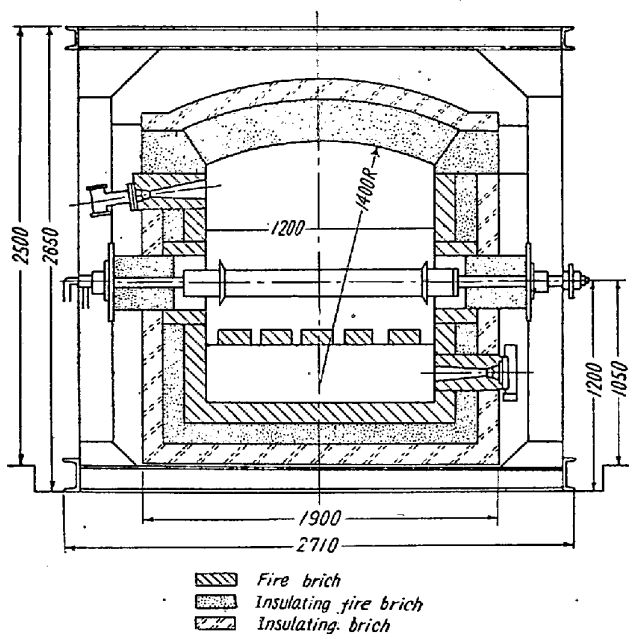


Fig. 1. Section of heating chamber.

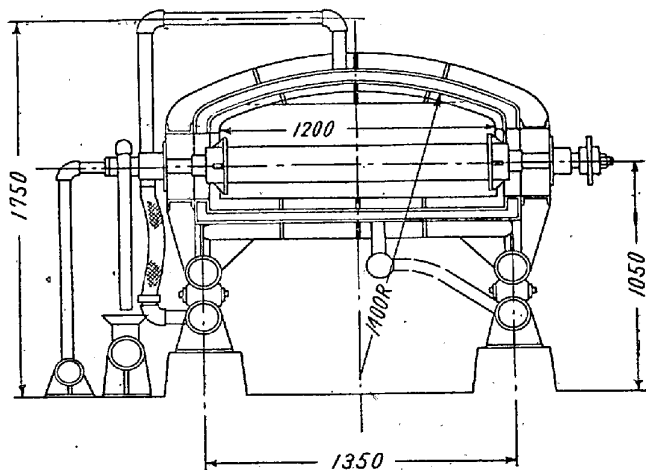


Fig. 2. Section of cooling chamber.

口側には夫々 2,300mm および 1,600mm の予備室がある。従つて加熱室の有効炉長は 7,200mm となり炉巾は 1,200mm である。

冷却室は全長 10,930mm にして 6つの部分に分かれている。Fig. 2 はその断面図で鉄板製の外殻と内殻との間隙に冷却用水を流し冷却室内部を冷却している。

b) 輸送装置

装入枠台、加熱室、冷却室および抽出枠台と全長約 42m に亘る間は一連のローラーが設置してあり焼鈍される鋼管はこのローラーの上を最小 80mm/mn, 最大 480mm/mn の速度で輸送される。ローラーはチェーンドライブで、無段変速機によつてこの間の任意の送り速度を選ぶことができる。ローラーは加熱室および冷却室の一部の高温部には耐熱鋳鋼を用い、枠台には普通鋳鉄を

使用してある。

c) 燃料およびバーナー

燃料としては都市ガスを用い公称 3,600Kcal/m³ の発熱量を有している。バーナーは加熱室下部に 12 本、上部に 6 本、合計 18 本で扁平型を採用した。

III. 調査結果及操業実績

a) 鋼管の加熱曲線

外径 20mm 肉厚 2.3mm 長さ 3,500mm の低炭素キルド鋼鋼管の焼鈍作業の際長さ 15m のアルメル・クロメル熱電対を上記鋼管内に挿入し加熱曲線を求めた結果は下図の通りである。

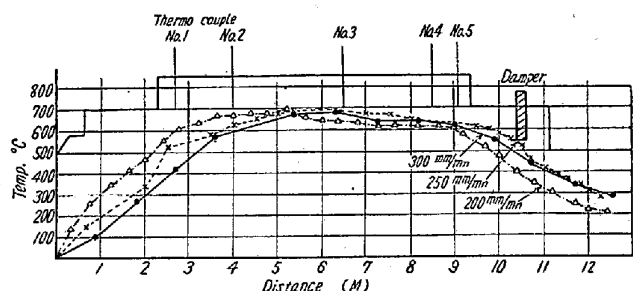


Fig. 3. Heating curves of tubing in the heating chamber at various speeds.

b) 焼鈍後の機械的性質 (Table 1 参照)

試験材 材質: 低炭素キルド鋼
寸法: 外径 25.4mm, 肉厚 2.77mm, 長さ 5,500mm
焼鈍法 温度: 680°C
時間: 24~36mn (加熱室通過時間)

c) 燃料使用量

操業開始以後の月別燃料使用量は Table 2 に示す通りである。

IV. 結果の要約

当社における連続焼鈍炉は設置後約 8 ヶ月間概ね順調に作業を継続し操業の諸成績も略々満足すべき結果が得られている。この間次の事柄が判明した。

1. 鋼管の焼鈍後の機械的性質は従来使用してきた台車型焼鈍炉に比較して著しく改善された。

2. 燃料原単位は設置当初より逐次低下しているが昇熱保熱を含んで 90m³/t 程度である。

3. 加熱室内のローラーについては設置後 4 ヶ月および 8 ヶ月目に点検した結果、異状は認められなかった。

以上の事柄も操業開始以来未だ日浅く更に今後の操業状況によつて確認しなければならないが目下計測器を設

Table 1. Mechanical properties after annealing

Sample	Chemical composition (%)						Mechanical properties	Number of testing	\bar{x}	σ	max.	min.
	C	Si	Mn	P	S	Cu						
A	0.14	0.26	0.46	0.024	0.017	0.15	Tensile strength(kg/mm ²)	80	41.87	0.64	43.5	39.9
							Yield point (//)	80	26.82	0.827	28.5	21.5
							Elongation (%)	80	51.30	1.63	54.5	46.0
B	0.13	0.23	0.45	0.019	0.016	0.13	Tensile strength(kg/mm ²)	65	41.82	0.58	42.9	40.1
							Yield point (//)	65	26.58	0.92	28.3	23.6
							Elongation (%)	65	50.69	1.55	54.0	46.6
C	0.12	0.28	0.55	0.017	0.016	0.15	Tensile strength(kg/mm ²)	65	41.93	0.69	44.0	38.5
							Yield point (//)	65	26.64	0.84	28.4	23.7
							Elongation (%)	65	49.79	2.32	55.6	32.0

Table 2. Gas used for tube annealing (m³/t)

Month	1954			1955			
	10	11	12	1	2	3	4
Gas used per ton tubing annealed	150.0	116.4	101.0	89.2	86.3	92.0	100.7

置しつつある個所もあり、これ等が完成した際に更に操業成績の向上が期待できるものと信ずる。

この特異性を主体とし更に凝固状態等小型鋼塊の一般性状についての諸考察を述べる。

(64) 小型鋼塊の研究 (I)

(Study of Small Ingots)

Harumi Narisato.

大阪製鋼株式会社 成里春三

I. 緒言

造塊作業における注入条件、鋼塊性状或いは凝固状態等についての研究が小型鋼塊の場合、製造者多きに拘らず比較的少ない。ここに塩基性平炉における下注 100kg killed ingot 製造法を対象として小型鋼塊の現場的な研究を行つた。造塊作業の過程において鑄型条件、熔鋼条件、および鑄込条件（注入温度、速度、等）等が凝固条件と関連して鋼塊品質に影響し優良鋼塊製造上重要な因子である事は論ずる迄もない。下注法の鑄込速度は熔鋼が鑄型内を上昇する速さで表わされるべきで、これは造塊法における基礎的な条件で、特に one runner one ingot の大型鋼塊と数列に支幹湯道が分岐し多数の鋼塊を鑄造する小型鋼塊の造塊法を比較すると夫々の単位定盤内にて製造される鋼塊群の上昇速度において、前者は等速であり、後者は或る階律を以つて異なる。即ちこれは定盤溝の形状によつて支配されている。従来小型鋼塊の注入法において上昇速度差ある事は当然とされていたが、大型鋼塊と比較すれば小型鋼塊独特な現象であり、

II. 100kg ingot の製造設備

この研究対象である 100kg ingot の造塊設備の概要について。

- (1) 鑄型；並角下広型標準 100kg 鋼塊用複型鑄型で鑄型寸法は下部 110mm□, 上部 90mm□, 高さ 1550mm
- (2) 定盤；注入管位置を中心とする対称 5 列支幹溝の定盤。
- (3) Set ; 1 定盤に対し鑄型 40 本。

鋼塊 100kg×80本=8,000kg Ladle capacity 45t に対し 5.5 定盤を要す。

III. 小型鋼塊の一般性状

小型鋼塊製造の熔鋼は鋼塊高さから断面積から制約される凝固速さ或いは膨張収縮等の関係上 rimmed steel は一応小型鋼塊の対象外とし総て killed steel とされ下注水押法である。然して冶金学的総ての条件において小型は大型鋼塊に比し特異な条件を具備し凝固形式と関連する熔鋼の性状、鑄込速度調整或いは圧延設備より制約される鍛造比、成品々質の点において種々の問題がある。

(1) 大型および小型鋼塊の鑄込状況

one runner one ingot の大型鋼塊は放射状主幹湯道上の等距離に据えられ、単位定盤内における各鋼塊の鑄込条件は等しく、従つて凝固形式も殆んど均等と推考