

(A) Lubricated with graphite and heavy oil (B) No lubricant (C) Lubricated with graphite
Photo. 1. Example of metal flow.

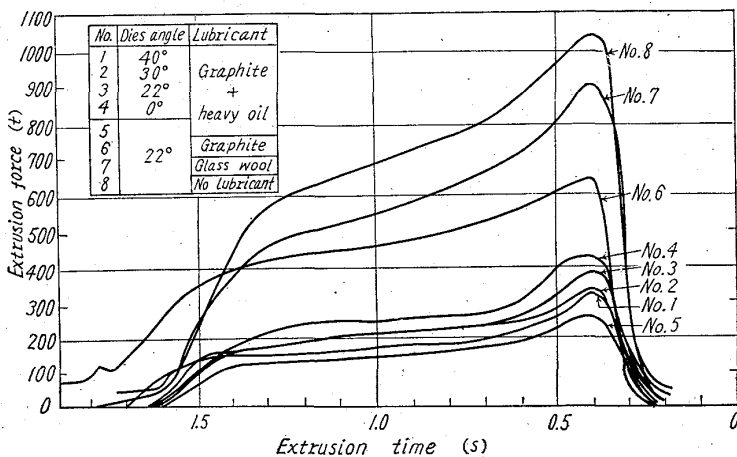


Fig. 2. Variation of the extrusion force.

III. 結 言

Pin 法により、押出における工具形状と潤滑剤の、metal flow におよぼす影響を調査した結果、次の事が推定された。

(1) 押出比 4.5 程度、ダイス角 0~40° の範囲ではダイス角が大なるほど metal flow は良好である。

ダイス角 0 の場合は、billet 下端外周部に約 18°~35° の角度で dead metal が発生した。

(2) 押出潤滑剤としては、黒鉛+重油が最も良好であった。

glass biscuit の場合も上記と同程度に良好であったが、glass wool の場合は潤滑方法に若干不満足な点があり metal flow は良好とはいえなかつた。

黒鉛のみを潤滑剤とする場合はダイス附近に黒鉛が十分に分布せぬため metal flow は悪く押出力は高くなつた。

加工温度が高く、変形抵抗の高い鋼の押出においては高価な工具の消耗を少なくするためには、特に潤滑剤の影響が重要であり、さらにこれをダイス附近に連続的に分布させることが、今後の重要な課題となる。

621,783,233 = 621,785,062,3

(103) 無酸化式回転炉床炉について 62283

八幡製鉄光製鉄所

工博 太宰三郎・原田利夫・○中村 豊

Non-Scale Heating Rotary

Hearth Furnace.

Dr. Saburo DAZAI, Toshio HARADA

and Yutaka NAKAMURA.

I. 緒 言

鋼片をスケールの発生なしに加工温度まで加熱する方法として従来使用されていたものは、(1) 誘導加熱炉、(2) ソルトバス炉、および (3) ガス変成炉を別置したラジアントチューブによる間接加熱を行なうものがある。

今回当社光製鉄所熱間押出工場に建設された無酸化式回転炉床炉は、還元性雰囲気中で鋼片を直接加熱する方式のものであつて、我国では初めてのものであるので本設備の内容および 2, 3 の操業成績について報告する。

II. 設 備 概 要

この炉は No. 1 ゾーン予熱帯、No. 2 ゾーン対流加熱帯、No. 3, 4, 5 ゾーン加熱帯、および No. 6 ゾーン加熱均熱帯の 6 ゾーンから成つている。ピレットは No. 1 ゾーンに装入され No. 2, 3, 4, 5 を通つて

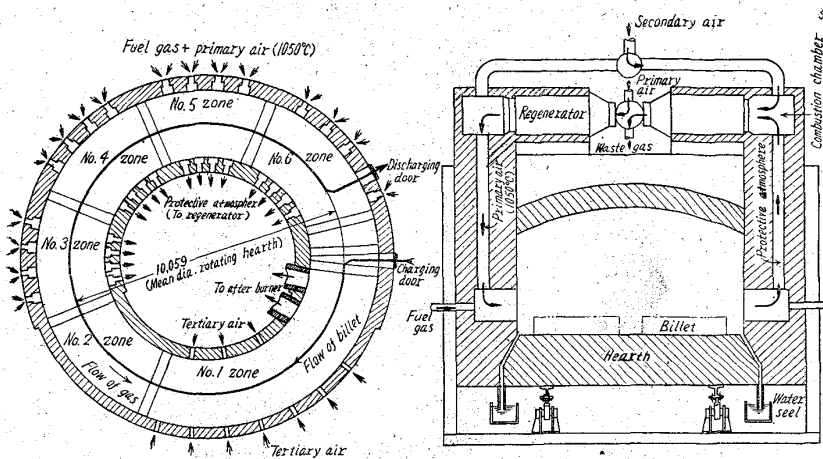


Fig. 1. Schematic drawing of rotary hearth furnace.

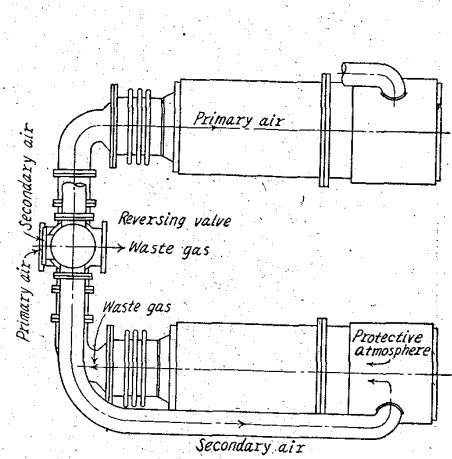


Fig. 2. Regenerator assembly.

No. 6 ゾーンから抽出されるまでにスケールの発生なしに 1250°C まで加熱されるようになってい

る。No. 3, 4, 5, 6 ゾーンの加熱帯では燃料ガスを約 50% の不完全燃焼になるように、1 次空気と燃料ガスを使用し、 $H_2: 18\%$ 、 $Co: 14\%$ 、 $CO_2: 4\%$ の還元性雰囲気にしてスケールの発生を防止する。この場合、不完全燃焼により火焰温度が低下しないように各加熱帯にはリゼネレーターがあつて、前記 50% 不完全燃焼ガスの保護雰囲気

の約 1/3 をリゼネレーターの燃焼室で 2 次空気を加えて完全燃焼させ、この熱で 1 次空気を約 1050°C に予熱したものを使用するようになってい

る。無酸化加熱を行なうために、不完全燃焼にて保護雰囲気を作っているが、これは従来のように別のガス変成炉を設置していない。また不完全燃焼ガスの未燃分を 1 次空気およびビレットの予熱に利用することにより熱効率の向上に努めている。燃料原単位の設計値は、連続作業の場合 60 万 kcal/t である。

(2) リゼネレーターについて

リゼネレーターには特殊耐熱合金鋼チューブをハチの巣状に入れ、保護雰囲気を完全燃焼した千数百度の燃焼ガスの熱を吸収して 100°C 以下の温度まで低下させている。燃焼ガスと 1 次空気の流れ方向は、1 mn 毎にリバーシングバルブで切替えられ、1 mn 前に合金チューブに蓄熱された熱量は室温の 1 次空気を約 1050°C に予熱することができる。

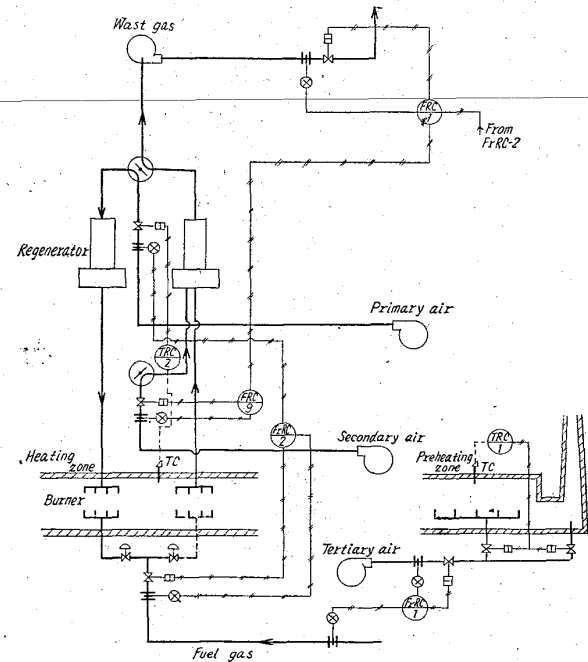
(3) 耐火材料について

III. 設備の特徴

(1) 無酸化加熱と熱効率について

Table 1. Specifications of rotary hearth furnace.

Type	Rotary hearth equiverse furnace	
Capacity	t/h	Max. 8 t/h
	Billets/h	Max. 80 billets/h
Billet size	Standard	200mm dia. × 800mm long
	Range	130mm ~ 250mm dia. 200mm ~ 800mm long
Charging system	By charging & discharging manipulator Up to 500mm long 2 rows Over 500mm long 1 row	
Dimensions	Mean dia. rotating hearth 10,059mm	
	Width hearth 1,714mm	
	Outer wall annulus 13,157mm	



Remarks

- ☐ Control valve
- ⊗ Transmitter

Fig. 3. Schematic flow diagram.

621, 1783, 222, 621, 1785.3, 01, 536, 12
 (104) バッチ焼鈍におけるコイル内

温度分布

東洋鋼鋸下松工場 62284

三好 清司・森下 智

Temperature Distributions within
 Coil in a Batch-Type Annealing
 Furnace.

1397~1399
 Kiyoshi MIYOSHI and Satoshi MORISHITA.

I. 緒 言

一般にコイル焼鈍により製造されたブリキ製品の機械的性質は連続焼鈍のそれと比較して均一性に乏しい。これはコイル状での焼鈍における温度分布の不均一性に起因するといわれる。本報告はブリキ原板用低炭素鋼コイルの現場焼鈍において、温度分布を観察し、これに硬度を関連させ調査したものである。

II. 調査方法

使用した焼鈍炉は直火式箱型炉（コイル3段積×3スタック 100 t/charge）であり、内径 500 mm、外径 1500 mm、巾 770 mm、厚み 0.23 mm、重量 9,200 kg × 9 本のコイルを焼鈍した。

コイル内温度分布調査には Fig. 1 に示すようにコイル内に 10 本の熱電対を挿入し、加熱中 4 h 毎に温度測定を行なった。

さらに上記コイル内温度分布の測温点附近にあらかじめ巻込んでおいた 0.23 mm 厚み×100 mm 巾×770 mm 長さの試料で硬度分布を調査した。本試料の成分値を

Table 1. Chemical composition of inserted specimens (%)

Specimens	C	Si	Mn	P	S
A	0.04	0.01	0.31	0.027	0.032
B	0.02	0.01	0.29	0.012	0.017

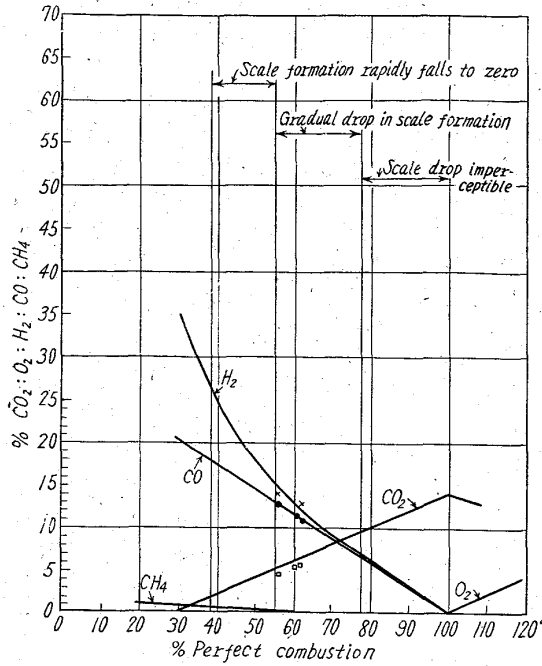


Fig. 4. Exhaust gas analysis of butane gas.

炉内は CO および H₂ の割合が非常に高い雰囲気であるので耐火材料としては、FeO が 1.5% 以下のものを使用している。また主要部分には 60 ないし 90% アルミナ質の耐火物を採用している。

(4) 自動制御装置

被加熱材料の材質に適した雰囲気を作成できるように、1 次空気/燃焼ガス割合を任意に設定できる比率制御方式を採用している。

IV. 操 業 成 績

(1) 燃料はブタンガスを空気で希釈した発熱量約 9,000 kcal/Nm³ のブタン・エア・ガスを使用した。

燃焼率と雰囲気ガス成分との関係は Fig. 4 に示す通りであるが、我々の経験では炭素鋼ビレットを使用して在炉時間 1.5 ないし 2 h のとき、燃焼率が 70% から 50% の範囲までスケールの発生なしに支障なく作業を続けることができた。

(2) 炭素鋼ビレット直径 203 mm × 長さ 468 mm を毎時 3.8 t の加熱を行なったが、雰囲気ガスの分析結果は、CO : 11.3%, CO₂ : 5.1% であつて、従来の誘導加熱炉で加熱した場合よりもスケールの発生は少なかった。

この時の燃料原単位は連続作業時に約 70 万 kcal/t であつた。

(3) ステンレス鋼の加熱試験でも、スケールの発生はみられなかった。

(4) 軸受鋼についての加熱押出試験では、当初心配したような装入時のサーマルショックによる割れなどはみられず良好であつた。

V. 結 言

以上、無酸化式回転炉床の設備内容および操業成績について報告したが、さらに適当な炉の操業方法について検討したい。

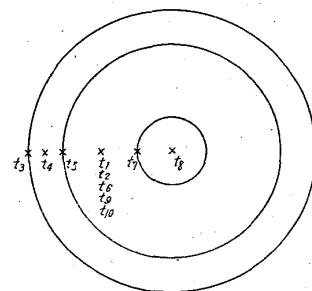
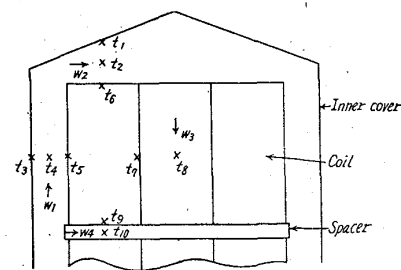


Fig. 1. Location of measuring the temperature *t* and the velocity of gas *w*.