

Fig. 2. Comparison of rolling pressure between the measured and the calculated.

るので、その補正を行った。この補正は最大 10% 程度である。この図によると、この比率が相当にばらつくことが認められる。この理由は異つた板の圧延の間には相当のばらつきがあるが、同じ板の圧延の間には比較的少ない事等から考えて、変形抵抗が測定された温度等の諸条件に対して充分補正しきれない為に、圧延中の加工硬化や板の内部に於ける温度の不均一等が大きく影響するものと思われる。又全体的に見て計算値の方が測定値より低いのは、光高温計の読みをそのまま採用したために輻射率による補正が約 50°C あり、これによる計算値の変化が約 15% になるのでこれが原因と考えられる。Orowan の近似式について比較した場合にも、同じ様なばらつきが認められる。要するに実測値と理論的な計算値との間にばらつきの少ない関係を得るためには、変形抵抗に対する更に正確な知識と、この種の測定に於ける温度の詳しい推定が必要である。

(24) 鋼片加熱爐に於ける断続操業時の保熱方法に就いて

(On the Methods to Keep the Furnace Temperature Hot for the Intermittent Operation in the Slab-Reheating Furnace)

Kazuto Morita, et alii.

八幡製鉄所管理局第三部

熱管理課 工博 設 楽 正 雄  
 " 岡 田 芳 太 郎  
 鋼板部 厚板課 工 北 村 大 二 郎  
 第三部 熱管理課 森 田 一 人

I. 結 言

国際市場の競争に打勝つには安価にして良い成品を生産しなければと云う事は誰しも考える事である。然るに最近の情勢は其の需要に大きな変動が有り、或る時は全操業しても追付かず、或る時は操短しなければ止む得ない事等多々有る。

斯かる現状に於て所期の目的を達成するには需要に応じてそれぞれに能率的な作業を行わねばならず、且つ常に技術者の心得置く処である。

今回、以上を目的とし次に述べる様な工場実験を行い従来兎角等閑にされ勝ちな断続操業時の保熱方法に就いて長期に渉り試験を行つた、以下その結果に就て述べる。

II. 実 験 方 法

実験は全て工場実験で断続操業時(16時間保熱, 8時間圧延)に次に示す各種の保熱方法で操業を行わせ、炉内温度及び加熱成績等に就いて比較調査を行つた。

- (1) 階段状に瓦斯を増加させ保熱する方法。
- (2) 一定量の瓦斯を保熱期間中使用する方法。
- (3) 一定時間瓦斯の使用を停止し、其の後使用瓦斯量を多くする保熱方法。
- (4) 全く瓦斯を使用しない保熱方法。

註: 以下上記の番号を以つて其の方法を示す。  
 又(3)及び(4)の方法で実験中、点火する際小爆発を生じ危険性がある為、実験中別に此の原因に就いても調査を行つた。

III. 実験結果及び考察

a. 各保熱方法と炉内(天井)温度の比較

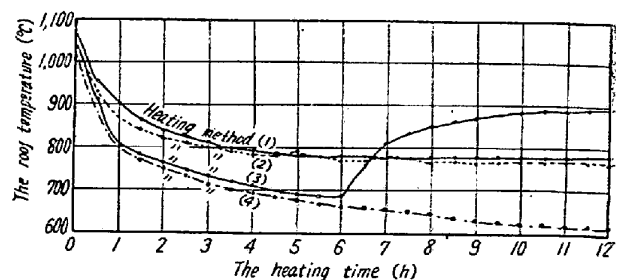
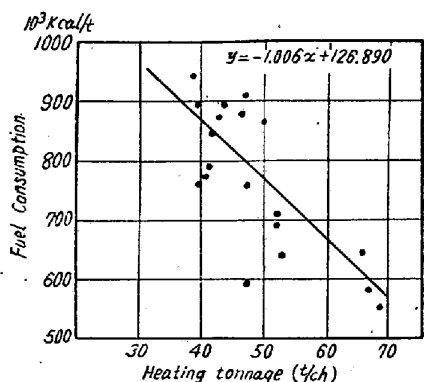
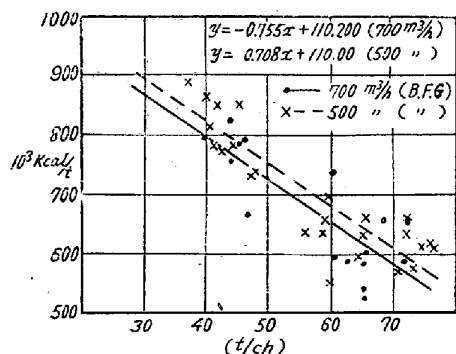


Fig. 1. Comparison of the heating method and roof temperature.

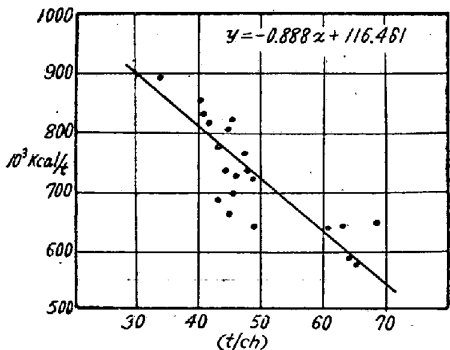
Fig. 1 より考察するに、保熱時の瓦斯の使用如何に拘らず、2時間程度迄の温度降下は差こそあれ著しい。又約4時間以後は瓦斯を使用しない場合でも温度降下は非常に緩慢で、時間当たり平均 10°C 程度の降下となつてゐる。



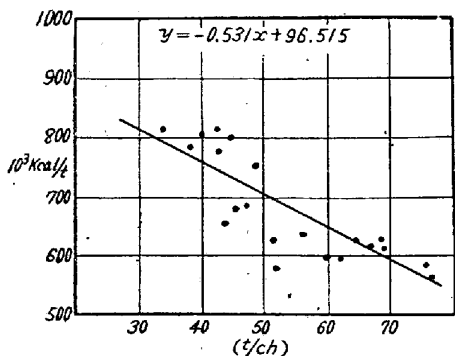
(1) The method of stepped heating.



(2) The method of using uniformly the constant quantity of gas.



(3) The method without gas supply for a certain period, and then using large amount of gas.



(4) The method without gas supply.

Fig. 2. Comparison of the heating method and the fuel consumption.

保熱方法 (1) 及び (2) では 4 時間～5 時間以後は殆んど温度が平衡状態となり、不経済な保熱を行つている様に考えられる。又保熱最終温度も同量の瓦斯を使用したに拘らず (3) の方法が (1) (2) の方法に比較して約 120°C 高い。尚保熱方法 (4) の場合は長時間瓦斯の使用を停止したが大した温度降下はなく 610°C を示す。

即ち瓦斯を使用する保熱方法では (3) が最も能率的と考えられ亦瓦斯を使用しない (4) の場合では或時間経過すれば温度降下は非常に緩慢で或時間の範囲内では使用しなかつた保熱瓦斯を加熱に利用した方が一層有効である事が予想される。(200°～300C 程度の温度回復は比較的早い)

b. 各保熱方法と燃料原単位の比較

Fig. 2 に加熱 t 数 (t/ch) と燃料原単位の相関関係を調査したが、此の結果より次の事が考えられる。(加熱は連続作業時の標準作業法で操炉した。)

i)。加熱 t 数 55(t/ch) 以下では (4) の保熱方法、55 (t/ch) 以上では (3) の保熱方法が最も燃料原単位の減少となり良好な結果を示した。

即ち保熱方法 (1) (2) (3) では (3) の方法が殆んどの加熱 t 数に付いて良好で此の事は Fig. 1 から考え得る。

又 (3) (4) の比較では加熱 t 数 55(t/ch) を境にして各々良好な結果を示したが前記の如く今回は連続作業時の加熱標準で操炉した為 (4) の方法の様に炉温の低下した点から加熱を始めるには使用熱量 (kcal/h) (主に加熱期) の不足が考えられ亦此の事は何れの保熱方法にも指摘出来るが、(4) の方法が最も大きく影響され且つ加熱 t 数の大なる程著しい。即ち以上の結果より保熱後の加熱方法を改善 (現在調査中で別な機会に報告) すれば (4) の保熱方法が最も良好である事が考えられる。

c. 点火時の爆発に就いて

(3), (4) の保熱方法の実験中炉内に於いて点火する際度々小爆発を起し (圧力 25～40 mm/hg) 危険性を生じたので此の原因に就いて調査した。

Table 1 に示す如く瓦斯の使用を停止し 30 分も経過すれば完全に空気に置換される。

従つてかゝる状況に於て点火する際少量なガス (B.F.G. 1000m<sup>3</sup>/h 以下) では Table 2 に示す如く、既に炉内に入る前に燃焼を終つている様である。之を利用して爆発限界を出せば約 800m<sup>3</sup>/h 以上では限界内にある。

以上の調査より従来は点火時に 1500m<sup>3</sup>/h 程度のガスに点火して度々小爆発を起したが、之を少量 (400m<sup>3</sup>/h) なガスを徐々に増加させる点火法 (点火時間約 1 分 30 秒)

Table 1. The gas composition in the furnace after shut-off of the gas.

Time passed after shut off of the gas	Furnace			
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	N <sub>2</sub>
5 mn	1.1	16.3	0	82.6
30mn	0.6	19.6	0	79.9
before firing (13h)	0.1	20.0	0	79.9

Time passed after shut off of the gas	Gitter chamber			
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	N <sub>2</sub>
5 mn	2.9	11.5	3.9	81.7
30mn	0.6	19.5	0.5	79.9
before firing (13h)	0.2	20.6	0	79.2

Table 2. The gas composition at the exit of gitter chamber when gas was fired.

gas volume (B.F.G.)	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	N <sub>2</sub>	μ
500m <sup>3</sup> /h	8.8	13.0	0	78.2	4.97
1500 "	27.6	0.6	0	71.8	1.06
1400 "	26.2	0	2.4	71.4	0.89

に改め、以後実験を続けたが爆発現象を伴わず無事実験を終了した。

(即ち少量な瓦斯では爆発限界外にあるが事實は燃焼しており表面接触燃焼をして爆発現象を伴わないと推察される)

## VI. 結 び

以上で断続操業時の保熱方法の実験を終え、大体の方法を見出したが、前記の如く之に附随して保熱後の加熱標準の改善或は(4)の方法の時間の限界(短時間の保熱では瓦斯を停止しない方が有利と予想される)等多くの疑問を残すが之は現在調査中で次の機会に報告したいと考え結びとする。

### (25) 鋼塊均熱爐の計器操業について Instrumentation and Operational Results with the Soaking Pit)

Hisato Tanaka, et alii

八幡製鉄所 工博 設 楽 正 雄

岡田芳太郎・相原 晃  
○田中 久登・工 宮崎 義利

## I. 緒 言

近時均熱炉の大型化に伴いレキュベレーター式バーナー付均熱炉が採用されるようになった。しかしこの型式の均熱炉の完全な操業には計器操業はかくべからざるものである。以下当所において電気式自動燃焼装置(A. C. C.)を設置せるレキュベレーター式均熱炉の計器操業とその実績について紹介する。

## II. 自動燃焼制御装置

本炉は公称能力(装入温度 800°C で)月産15,000t であり2ホールよりなる。1ホールの大きさは(長さ)×(巾)×(深さ)=(3.322)×(5.000)×(3.700m), 有効炉床面積約 15m<sup>2</sup> である。燃料は高炉ガス(Bガス)とコークス炉ガス(Cガス)の混合ガスが使用され、1ホール、1サイクルの加熱t数は約 75t である。

Fig 1 は本炉における自動燃焼制御装置の概要図を示す。その内容は次の如くである。

### 1) 供給ガス圧力制御

自動燃焼制御を行うには先ず供給ガスの圧力制御を行うことが第一でBガス、Cガス本管にて圧力制御が行われる。

### 2) Bガス対Cガスの比率制御

混合ガスのカロリーを一定に保つためBガスとCガスの比率制御が行われる。即ちBガス量に応じてCガス量を制御する。

### 3) 炉内圧力制御

炉内圧力の検出はダブルベル型の鋭感微圧計で検出され主煙道ダンパーで制御される。

### 4) 炉内温度制御と燃焼制御

炉内温度は燃焼室の側壁上部のタンマン管つき輻射計又は熱電対にて検出され混合ガス管のパタフライを動かしてガス流量を加減して温度制御を行う。設定温度は鋼種により変え、昇熱度の調節を行う。尚ガス量に応じて燃焼用空気量の比率制御が行われる。

### 5) 左右バーナーのガス量平衡制御

左右バーナーへのガス量のアンバランスは炉内雰囲気異なるために偏熱の原因となり、左右煙道の廃ガス温度予熱空気温度に差異を生ずるので左右バーナーへのガス量の平衡制御が行われる。

### 6) 炉蓋開閉時のガス及び空気の開閉装置

炉蓋開閉時に熱損失を少くし起重機運転者を保護する