

第2表 点火後より8時間操業の各種煉瓦の比較

	荷 比 熱 比	熱 蓄 熱 損 失	外部壁損失	全爐壁損失	蓄熱損失割合の	外部損失割合
	kg/m ³	kcal/kg°C	kcal	"	%	"
耐火断熱 230m/m	925	0.235	135.000	17.500	88.5	11.5
シャモット 230m/m	1.900	0.254	302.000	33.600	90.0	10.0
シャモット 115 "	1.900	0.276				
保 温 115 "	550	0.244	820.000	14.050	95.6	4.4

である。シャモットと保温の複合煉瓦の損失はシャモット煉瓦のみの損失と大差ない。これからみてかゝる鍛造爐には耐火断熱煉瓦のみが最も良好である。

II. 換熱器の使用

換熱器を使用すれば燃焼温度は高く熱効率が上昇することは當然で、特に鍛造爐に於ては廢ガス温度高く簡単な換熱器で豫熱温度 200°C を得れば使用燃料の 5~10% は節約出来る。

従來の熱測定結果から換熱器を使用しない鍛造爐では熱効率 5~10% が普通であるが、これを使用すれば 15~20% の熱効率となる。尙装入重量に對しガス量が適當であれば 25% 程度までは望み得る。一方豫熱空気温度は高温程良好であるが、このために換熱器の壽命を短縮し補修を頻繁にしては本末顛倒となる。一般に鋼管の安全使用温度は 450°C と云われている。これらを考慮して前記の普通鍛造爐にて豫熱温度を 250°C 程度に押え、鋼管の安全温度以下で換熱器を操作し、現在使用開始後延 300 日経つても何等支障なく有効に使用している。

III. 爐床負荷及び燃焼室熱負荷

小さい材料を容量の大きな爐で加熱すれば加熱状態の如何にかゝわらず加熱材料單位當りの燃料消費量は大となる。

爐床負荷は一定温度の鍛造爐に於て 390kg/m²h と云われているが、従來の試験結果を例に取ると最も熱効率の良い爐床負荷は耐火断熱煉瓦使用の該爐で 370kg/m²h、換熱器使用の普通鍛造爐で 398kg/m²h である。

しかしこれらは試験のために特別な材料を装入したもので、普通操爐では成品は多種多様であるから一應 200~250kg/m²h 位が適當であると考え。燃焼室熱負荷は鍛造爐の設計に 750×10³kcal/m³h 程度使用された例もあるが、従來の試験結果より 400~600×10³kcal/m³h の範圍の時熱効率は良好である。

(85) 鋼片連續加熱爐の自動制御 操業に就て

住友金屬工業 K. K. 和歌山製造所

工 寺 町 忠 夫
○ 中 川 順 太
工 山 崎 善 雄

I. 緒 言

加熱爐に於ける自動制御は燃料の節約、作業の標準化、品質の均一化と向上、設備の保全と最大能力の發揮等の効果を挙げんとするものであつて今後大きな發展が豫期される重要な課題である。當所に於ては昭和 26 年 10 月製管用加熱爐の改造に伴いテストプラントとして鋼材及び爐内温度測定による重油と空氣の燃焼自動制御を實施したのでその状況を次に述べる。

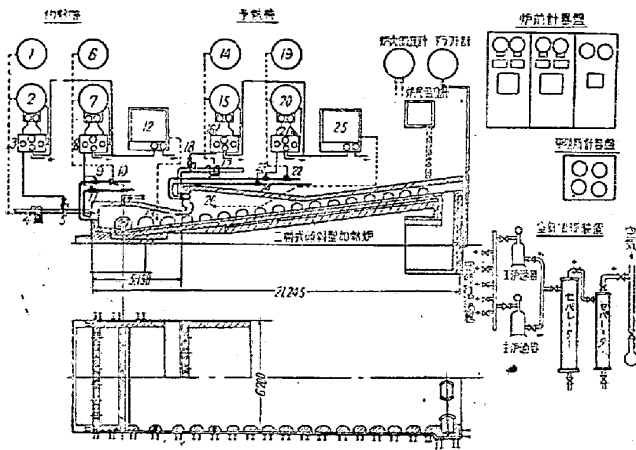
II. 爐 の 概 況

1. 爐の型式 連續式二帶加熱爐、丸鋼轉送傾斜型
2. 加熱容量 17ロール T/h (平均) 20ロール T/h (最大) 13ロール T/h (最小)
3. 燃 料 重油
4. 燃料消費量 860kg/h (均熱帶豫熱帶合計の平均)
5. 加熱方法 均熱帶バーナー 高壓噴射式 6本
豫熱帶バーナー 同上
6. 鋼材寸法 最小徑 100mm 徑×1200~3000mm
最大徑 170mm 徑×1740~3000mm
7. 抽出方法 側面抽出
8. レキューレーター 無し

III. 自動制御装置

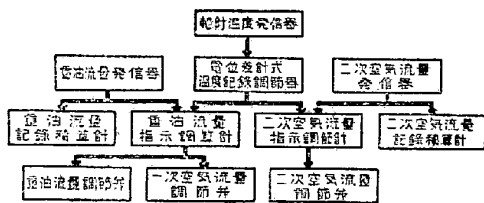
(1) 制御方式

自動制御の方式を系統的に圖示すると第2圖の様になる。均熱帶と豫熱帶とは同一制御方式なので均熱帶のみに就て述べる。



第 1 圖 二帶式連続加熱爐計器配置圖

- | | |
|---------------|---------------|
| 1 二次流量記錄積算計 | 15 二次空流量指示調節計 |
| 2 二次空流量指示調節計 | 16 コントロールバイパス |
| 3 コントロールバイパス | 17 二次空流量發信器 |
| 4 二次空流量發信器 | 18 二次空流量調節弁 |
| 5 二次空流量調節弁 | 19 重油流量記錄積算計 |
| 6 重油流量記錄積算計 | 20 重油流量指示調節計 |
| 7 重油流量指示調節計 | 21 コントロールバイパス |
| 8 コントロールバイパス | 22 重油流量發信器 |
| 9 重油流量調節弁 | 23 重油流量調節弁 |
| 10 重油流量發信器 | 24 一次空流量調節弁 |
| 11 一次空流量調節弁 | 25 溫度記錄調節計 |
| 12 溫度記錄調節計 | 26 豫熱帯輻射發信器 |
| 13 均熱帯輻射發信器 | 27 鋼材抽出口 |
| 14 二次空流量記錄積算計 | |



第 2 圖 制御方式

先ず鋼材の輻射熱をば輻射溫度發信器で溫度記錄調節計に送る。而して設定溫度と測定溫度との間に差があると、その差に比例して重油並びに二次空流量調節計の設定針を自動的に設定する。そこで今迄流れて居た流量が設定流量に合致する様に各流量調節計は各調節弁を比例的に開閉する。此處に於て燃焼量は増減し設定溫度に保持する様になるのである。

(2) 検出系

溫度の検出は均熱帯に於ては爐壁側面よりカーボランダム製開端視管を用い鋼材表面の溫度を輻射溫度計にて測定して居る。豫熱帯に於ては爐壁側面よりカーボランダム製開端視管を用い爐内天井溫度を輻射溫度計にて測定している。

重油流量の検出は面積式誘導型發信器を用い均熱帯も豫熱帯も爐前上部に配管を集め、バルブ開閉位置を便利にすると共に流量指示を読める位置に取付けた。

二次空流量はオリフィス差壓式に依る浮子誘導型を用いた。

(3) 調節系

各調節計は自動引戻し比例位置動作式の調節機構を採用した。調節弁はダイヤフラム式を採用し、二次空流量調節弁はエアーオーモーター付のバタフライ弁である。補助動力として用いた壓縮空氣はセパレーター 2 臺主濾過器及び調節計の各濾過器を通じて清淨化され供給空氣として居る。(第 1 圖参照)

IV. 自動制御の運轉と鋼片加熱狀況

爐の焚き始め等の様に溫度の著しく低い場合は溫度調節計と流量調節計との間の制御關係を斷ち手動で流量設定を行い溫度と無關係に流量制御を行う。測定溫度が設定溫度に接近して自動制御に切換える。

燃焼自動制御に當つて最も問題になるのは溫度の検出であつて、本加熱爐の様に丸鋼を間歇的に 10~20 本傾斜轉送する場合豫熱帯に於ける鋼材表面の溫度のムラは相當あり焰の影響も入つて豫熱帯では鋼材表面溫度を検出して燃料制御をすることはまずい。又爐壁より閉端管を入れて検出した場合は焰の影響は無くなつたが時間遅れが相當大きく流量制御を不自然にした。そこで前述の様に開端管で爐内天井溫度を検出した結果良好な制御が行われた。又此の際爐壁溫度を白金熱電對で測定したが溫度變化の傾向は爐内天井溫度と同じ様に示した。尙爐尻溫度は爐内天井溫度の検出に依る自動制御の方が變化の少い良好な結果を示した。

均熱帯の溫度の検出は豫熱帯程鋼材表面に溫度ムラがないので開端管で鋼材表面溫度を検出しているが、バーナーが不調の時焰煙等の影響を受けるのでバーナーを調整すれば大きな影響はない。

設定溫度の基準は爐から抽出された材料を穿孔機にかけその穿孔された溫度を光電管式溫度記錄計で全數記録し、定常状態にあるか否かを判定して適正溫度に設定する。

燃焼自動制御の結果鋼材表面溫度は ±10% 以内に保持され加熱不良の數を著しく減少し概ね所期の目的を達成した。

V. 自動制御に依る効果

自動制御を實施して最も大きな効果をもたらした點は

コリティヒーティングであつてそれは前述した方法で確認された。其の他加熱能力の増大、爐體壽命の延長、燃料原單位の低下、加熱爐作業の標準化等その効果に多少の差はあるが一應成果を擧げることが出來た。

VI. 結 言

本装置に依り操爐作業は樂になると同時に正確となり熱經濟的にも効果があつた。

然し今後考えねばならぬ點も多々あるので之を述べると、

(1) 本爐の操業は二列装入で片側より 10~20 本抽出して他の側から又續いて 10~20 本抽出するという作業を行つているが抽出本數の適正を期さねば自動制御の効果は擧げられない。兩側より交互に一本宛抽出してその度に爐を内材料が移動する様な爐では効果が更に大きい事は明らかである。

(2) 均熱帶、豫熱帶の各 6 本のバーナー間の調節は實際的に適正な所を前以て決めておく必要がある。

(3) 重油及び二次空氣の流量調節弁は慎重に設計せぬと比例帶の調節が行われなくなる。使用流量範圍が弁の開度の大部分を占める様にせぬと作動が緩慢になつたり、過敏になつたりする恐れがある。

(4) 温度の検出方法は仲々理想的に行くものではなく實際の加工温度は他の方法で測温して補正する必要がある。特に連続操業をやらぬ場合は爐温が定常状態にならぬ間は設定温度を変更して行かねばならない。

(5) 一次空氣の適正量と之れの制御方法は現在の方式では不充分であつて別に調節計を設けるべきである。重油との比例を流量で行うべきか否かは検討を要する。

(6) 本装置の制御の解析實驗を行い自動制御の目的の向上を圖らなければならぬ。

(86) 加熱爐熱診斷結果による 爐の改造計畫

八幡製鐵所管理局第三部 熱管理課

工 博 設 樂 正 雄

岡 田 芳 太 郎

○ 山 本 清

I. 緒 言

加熱能力の不足せる大形加熱爐について熱診斷を行い、爐の現状を調査の上加熱能力の増加を前提として、爐の改造計畫について検討したものである。

II. 爐の概要と測定結果

- a) 爐の型式 連続式大形鋼片加熱爐(上部バーナー式)
- b) 爐の大きさ 有効爐長 爐幅 爐高(燃燒室爐尻)
14820m/m × 10.000m/m × (1250~600)m/m
- c) 加熱能力 冷鋼片装入 20T/H 前後
- d) 加熱噸數實績 21.1T/H
- e) 在爐時間 4°30'
- f) 測定結果

燃料使用量		使用燃料發熱量 kcal/ Nm ³	鋼片抽出温度 °C	廢ガス温度		原單位 kcal/t	熱効率 %
B.F.G. Nm ³ / H	C.O.G. Nm ³ / H			東吸込 口 °C	西吸込 口 °C		
3082	2262	2792	1295	989	987	708 ¹⁰	30.0

III. 測定結果より得られた加熱爐の現状

- a. 廢ガス温度がやゝ高すぎる。
- b. ガス流速からみれば現状の瓦斯量が限界である。
- c. 爐内燃燒ガスの流れに若干の偏りがある。
- d. 燃燒狀況は概して良好である。
- e. 爐壁温度が他の加熱爐に比して高すぎる。
- f. 燃燒室で急激に温度を上げようとしているため表面過熱の傾向となり 1 口を生成し抽出温度が高い。

IV. 爐の加熱能力の検討

- a. 現状の加熱能力
爐長、被熱材の幅、熱吸收量、傳熱面積等よりみて現在の加熱時間 4°30'、加熱實績 21.1T/H は最大である。
- b. 加熱能力増加に對する處置
 1. 爐長の延長
 2. 下部燃燒室の設置
 現在では爐の延長は場所的に出來ないので、下部燃燒室の新設による加熱能力の増加に期待がもてる。

V. 改造に對する計畫

以上の結果より加熱爐の改造諸元を次の如くした。

- a. 燃燒方式 現在の上部バーナーをそのままとして下部燃燒室を設け上部及下部バーナー加熱とする。
- b. 加熱能力 21.1T/H より 33.3T/H とする。
- c. 燃料使用量 B. F. G 2800Nm³/H