

て異なるのは當然であつて、概括的な點のみについてここに略記する。

熱使用量は、装入期においては爐温も低く装入物も低温であるから、他の時期に比して多量に使用した方がよく、熔解期も大體同じ傾向のことが言えるが装入期程多くすることはできない。精練期には餘計の熱を使用しても製鋼時間には左程の影響は見られないが、燃料原単位は増大する。しかし、装入期や熔解期と言えども、或る程度以上に多くの熱を使用しても製鋼時間はそれ程短かくはならず、燃料原単位もそれ程低くはならない。

次にガスと重油の比であるが、装入中は装入物の嵩が高く、しかも装入物の温度も低いので、重油は燃焼しにくく、従つて、餘り多くの重油を使うことは好ましくないが、しかし装入中には多量の熱を供給しなければならぬ關係上、餘り重油を減少させることは當を得たことではない。大體熱量にして40%以上の重油を使つた方が良好のようである。熔解期や精練期においては、50%以上の重油を用いる方がよいようである。

次に天井壓であるが、天井壓は、爐の構造等によつてその標準とすべき値が異なつてくる。燃焼用空氣量の不足勝な爐では、天井壓を低くして空氣の流入を容易にするとともに、侵入空氣によつてもよいから空氣量を増加せしめるべきである。その逆に、強制通風等によつて十分に空氣が入り得る爐では、シルレベルで大氣壓に等しくなる程度に近くなるまで天井壓を高くして、侵入空氣を防止した方が能率は向上する。正規の通路を通つて入つて來る空氣量 V は、次式によつて與えられる。

$$V = \alpha \sqrt{h + P_0 - P_1}$$

上式で α は爐の構造によつて決定される恒數であつて h はチェツカーの底から爐の小天井までの高さ m である。 P_0 は空氣の吸い込み口での空氣壓、水柱 mm であつて、 P_1 は噴出口を出た處での爐内壓、水柱 mm である。

自然通風の爐では P_0 は零である。上式のように、爐内壓の少しの變動でも空氣量は大きく左右されるだけでなく、侵入空氣量も大きく増減する。その上、燃焼用空氣は浴内での反應によつて大量に消費されるのであるから、相當多量の空氣を必要とする。そこで、自然通風の爐では概して空氣不足になり易く、天井壓を高くすることは好ましくない場合が多い。また、天井壓を各期別に考えると、一番ドアの開閉の多い装入期において、天井壓を最も高くすべきだと考えられるが、装入期は一番大量の空氣を必要とする時期であるから、この點をも十分に考えておく必要がある。

(20) 傾注式鹽基性平爐の改造並にその前後の操業に就て

八幡製鐵所製鋼部 工 相原滿壽美
○山田清太

I. 緒 言

八幡製鐵所第三製鋼工場に於ては固定式 60 甕平爐 7 基、傾注式 130 甕平爐 2 基、同 150 甕平爐 1 基を稼働中である。

130 甕平爐 2 基は終戦までは 200 甕タルボット平爐として發生爐瓦斯にて操業し終戦後は爐床を淺くし 130 甕平爐として作業を再開し昭和 26 年 2 月より逐次 uptake の一部を改造、single up-take とし骸炭瓦斯重油混焼様式を採用したが變更弁が重さ一個約 2 甕の水封弁を操作する複雑な様式のため廢瓦斯の抵抗が大きく吸引力弱く且又故障のため二次空氣の漏洩、給排水の漏水等のため燃焼管理が行い難く充分な成果を期待出来なかつた。そのため此最大缺陷である變更弁を Blaw-knox type とし併せて元、瓦斯、空氣兩蓄熱室を一部屋とする改造を昭和 27 年 9 月より 50 日間で行い 11 月始めより操業を始めたので之の改造の狀況並に改造前後の操業に就て報告する。

II. 改造に就て

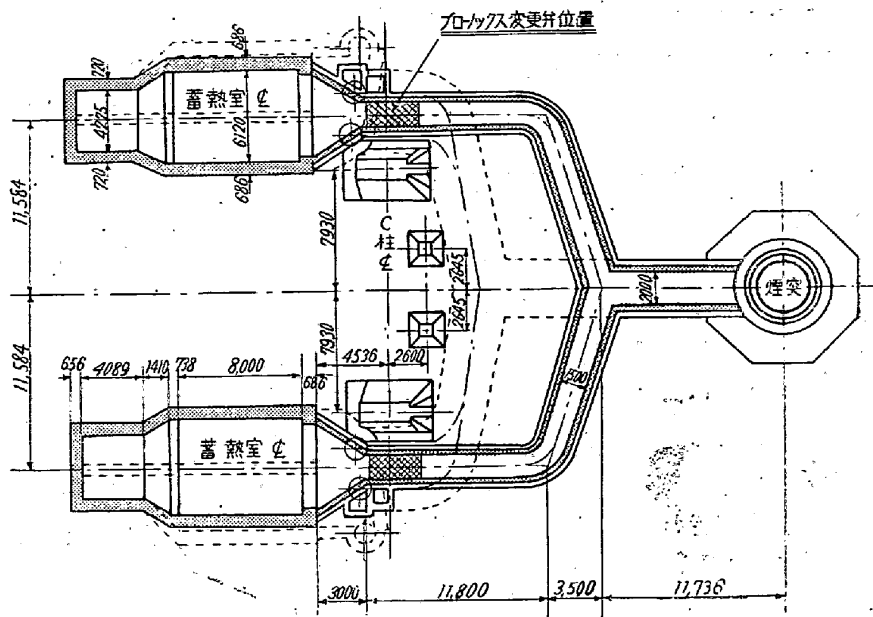
改造前後の蓄熱室、變更弁の位置、煙道の關係は附圖の如くで改造の細部は次の通りである。

(a) 蓄熱室改造

改造前は元、瓦斯、空氣蓄熱室の各 2 室であつたのを左右一室とした。蓄熱室の容積は改造前と同様格子積の容積を爐容甕當り $1.6 \text{ m}^3/\text{t}$ とするため左右兩蓄熱室の爐體側壁を基準とし中壁を除き外側壁を内側へ 0.685 mm よせた。従て蓄熱室の大きさは巾 $6,120 \text{ mm}$ × 長さ $8,000 \text{ mm}$ × 深さ $3,930 \text{ mm}$ とし格子積容積は 168 m^3 とした。天井は蓄熱室の幅が大きいので操業床の關係から半圓とすることが出来ないので半徑 $6,000 \text{ mm}$ の櫛形とし外側の柱は従來 7 本を天井膨脹を考慮之を補強して 11 本とした。使用煉瓦は經濟上及び天井の膨脹を考え側壁、天井共矽石煉瓦を使用していたのを膨脹の少い價格の安いシャモット煉瓦を使用した。

(b) 變更弁及び煙道改造

爐容に比し煙突が低い (高さ $55,000 \text{ mm}$) ので吸引力の向上と故障防止のため Blaw-knox 弁を採用することにした。その位置は工場建家の柱、基礎の關係と廢瓦斯の抗を考慮して Blaw-knox 弁は左右兩側に分離した。抵



第1圖 No. 2 タルボット平爐新舊比較圖 1/300 (1/2縮寫)

煙道は外側を厚さ 300mmの鐵筋コンクリート造りとし内側を耐火煉瓦で内巻し變更弁後方で舊大煙道に交叉させ變更弁直後にシーバー各一個を設置した。大煙道に至る間の煙道は高さ2,000mm, 幅1,500mm, 變更弁部の大きさは幅1,500mm, 高さ1,830mmである。尙變更と燃料の切替が同時に行える様にしたので燃料切替が従来13秒であつたのが改造後は6秒になり著しく早くなった。

III. 改造前後の操業比較

(a) 變更弁改造 (Blow-knox 弁採用) 効果

改造前は變更弁附近の煙道が複雑で廢瓦斯は直角に方向轉換をするため抵抗が大で吸引力の低下が甚だしかつたが、改造後は煙道及弁の抵抗が少く吸引力は著しく向上した。弁關係の抵抗を實測値及計算値より推定すれば變更弁の吸引力低下は改造前は 12.085 mm/wc. 改造後は 6.85 mm/wc. で約 1/2 に減少した。この様な吸引力の向上のためシーバーに依る爐内壓調節の範圍が増大し従て爐の新舊に依る製鋼能率の偏差が少くなつた。又改造前は變更弁の wire 調節のくるい、事故に依る二次空氣の漏洩、給排水の漏水等に依り爐内燃燒の變動が多かつたが改造後は變更が完全に而も圓滑に出來燃燒狀況安定し且、弁及附近の煉瓦積の損傷がなくなつた。

(b) 蓄熱室改造の效果

改造前は左右2個宛4個の部屋が有つたため廢瓦斯の吸引の不均一、二次空氣通入量の不均一に依り各部屋の溫度偏倚が起り易くシーバー及び變更操作に依る調節が困難であつたが改造後は各一部屋であるため溫度偏倚も

少く且調節が容易であるため爐内に於ける左右 Burner の燃燒狀況が安定した。尙蓄熱室の man hole を擴大して幅 4,000mm としたためギッター煉瓦の出し入れは容易となりギッターの熔損も均一となると考えられる。

(c) 燃燒に及ぼす効果

改造に依り蓄熱室、變更弁の燃燒に及ぼす影響が少くなつたため計器を整備することに依り計器操業が終始行われ従つて操業各期の燃料使用標準が守られ爐内左右の燃燒の偏倚がなく安定し従つて燃燒のみならず作業全般が標準化され管理が容易になつた。

(d) 製鋼能率及燃料原單位

改造に依り燃燒狀況が安定したため原料配合も變動少く製鋼時間中特に熔解、精鍊時間が短縮し従つて製鋼能率、燃料原單位は向上した。改造前後の製鋼時間、製鋼能率、燃料原單位、製鋼1時間當平均燃料使用量等を示せば次の通りである。

	装入時間		熔解時間		精鍊時間		計	
	\bar{x}	\bar{R}	\bar{x}	\bar{R}	\bar{x}	\bar{R}	\bar{x}	\bar{R}
改造前	3°09'	57'	5°25'	53'	2°17'	45'	10°51'	50'
改造後	2°49'	42'	4°45'	55'	1°49'	40'	9°23'	44'
熔落 [C]	製鋼能率		燃料原單位		平均燃料使用量			
	\bar{x}	\bar{R}	\bar{x}	\bar{R}	\bar{x}	\bar{R}	\bar{x}	\bar{R}
改造前	0.77	0.41	11t.700	1t.200	122.4	1.2	1432	118
改造後	0.66	0.30	13t.900	1t.000	117.1	1.0	1614	83

(e) 熱効率

改造前後に連續5回宛實施した熱精算の結果より熱効率を算出すれば燃料の燃燒熱に對する有効熱量の比36-9

%より 46.65%, 全入熱に對する有効熱量の比は 29.3%より 35.45% と何れも燃焼合理化のために向上した。

IV. 結 言

改造後約 1 ヶ月餘の作業結果であるため明確な結論は下し得ぬが以上の結果よりして次のことが云える。

(a) 變更弁が非常に簡単な設備であるため故障なく變更操作は早く且完全である。

(b) 吸引力が増大し爐内壓の調節範囲が廣いため修繕前になつても製鋼能率の低下が少い。

(c) 蓄熱室が一部屋となつたため温度の偏倚が少く爐内の燃焼狀況が安定した。

(d) 計器作業が出来標準作業が行われ燃焼管理が強化され製鋼能率、燃料單位が向上した。

(e) 定期の修繕時に變更弁附近の修繕がなく蓄熱室とギッター出し入れが容易になつたので修繕時間の短縮となる。

(21) 平爐の爐床面積と能率との關係

八幡製鐵所 技術研究所 工博 瀬 川 清

平爐の主要寸法を如何にして決定すべきかについては、既に古くから主として經驗的に論じられていて、Bruno や Buell によつて、その基準が與えられている。その他に、最近の平爐の寸法がどのようになつていのかを集約した文献も出ている。しかし、平爐の主要寸法(爐床面積等)と爐の能力とを十分に検討した研究は比較的少なく、そこでこの點について調べて見ることにした。

爐床面積を大きくすると、傳熱面積が大きくなり、従つて傳熱能力が増大することは當然であつて、これがどの程度の關係を持つていのかを先づ調べてみることにした。

一チャージに要した全熱量 Q と、出鋼トン數 τ と、一時間當りの平均熱損失 β と、製鋼時間 T との間には次の關係があることが明らかになつた。

$$Q = \alpha\tau + \beta T$$

ここで α は 1 トン出鋼するに要する熱量である。日本の各社の重油使用の平爐 12 種について調べた處、1 時間當りの平均熱損失 β は次式によつて表わきることが解つた。

$$\beta = 0.55q + (0.015\tau + 1.5)$$

上式で q は 1 時間當りの平均熱使用量で、上式の單位は、100 萬 Kcal, h, トンである。

1 時間當りに爐床 1 m² に傳熱される平均熱量(爐床の熱負荷)は全製鋼時間を平均して 0.06 (單位は前と同

じ)であつて、この値は比較的ばらつきの少ないものであつたから、以上の諸關係を用いて次の關係式を得た。

$$q = 0.132S + 0.033\tau + 3.33$$

上式で S は爐床面積であつて、爐床面積 S と出鋼トン數 τ が解れば、1 時間當りの平均熱使用量 q を推定することができる。また熱量原單位 $\phi (= Q/\tau)$ も求まる。

$$\phi = 0.555 + 0.14\tau/S + 14/S$$

以上のように、燃料原單位は爐床面積が大きくなる程小さくはなるが、比例的に減少するものではなく、 S が大きいとき程 ϕ への影響が少ない。一方製鋼時間 T は次の關係になる。

$$T = 4.0\tau/S$$

つまり、製鋼時間は大體において、爐床の材料負荷(τ/S)に比例することが解る。

爐床の最大深さ hm は、 S と τ が定まれば次式によつて決定できる。但し全浴容積の 60% が熔鋼によつて占められるものとして計算したものである。

$$h = 0.39\tau/S$$

次に、爐床の長さの幅の比であるが、12 種の爐で比較した結果、爐床は長くした方が熱損失少なく、この比は 2.9 位にした方が結果がよいようである。

以上の結果から、爐床面積を如何にすべきかの結論は出せないけれども、燃料原單位や製鋼能力が爐床面積によつて如何に變化するかが明らかとなり、爐床面積決定の際の有力な參考資料となる。また、爐床面積が決定されれば、爐床深さが決り、平均の燃料使用量が推定できる故、各部の寸法を決定するための基礎データと與えることができる。その他に、平均の製鋼時間も推定でき設計上の有力な資料を提供することができる。

(22) 模型による平爐内ガス 流れの研究 (I)

(底面の逆傾斜せるガスポートの平盤模型實驗)

小倉製鋼 K. K. 小倉製鐵所 工 石 部 功
工 能 勢 正 元
工 O 橋 本 英 文
元 永 秀 和

I. 緒 言

操業中の平爐に就て、燃焼・傳熱・損傷等の實驗を行つてその構造・操作上の問題を解明しようとする事は容易ではない、即ち

a) 爐を築造又は改造しようとする場合、爐を作つて