

場合或は焼戻温度が低い場合にニッケル・クロム鋼に於ける海綿鐵の優秀性が一層顯著であるが良く此間の事を物語るものと思ふ。

最後に本研究の範囲内では海綿鐵を構造用炭素鋼原料として使用しても餘り優秀性を期待出来ない事が了解せられる。但工具鋼類、刃物、バネ材、電磁氣材料、熔接材料等構造用以外の目的に使用さる可き鋼種にありては特殊の性質を極度に要求するものなるが故に海綿鐵を使用する事により一層優秀なる性質を有する鋼が得られると考へられ、この方面への研究が海綿鐵を炭素鋼に使用する場合残された唯一の且興味ある問題である。之を要するに今日迄の研究によれば本溪湖製海綿鐵を以て普通の構造用炭素鋼を造るも餘り大なる優秀性は期待出来なくて強靱特殊鋼に要求さるべき性質が非常に難しいやうな鋼種を本溪湖製海綿鐵を以て造る場合その優秀性が最も大きく現れると云ふ岩瀬博士の説を完全に裏書するものである。

#### XIV. 總 括

1) 純度高き本溪湖製海綿鐵或は屑鐵を夫々原料とせる炭素鋼を炭素量 0.15~1.18% の範囲のもの數種づゝを高周波爐によつて同一條件のもとに熔製し、焼鈍状態、セメ

ンタイト球状化状態、焼入状態或は 450° 或は 650° に焼戻し調質せる場合につき兩鋼種の機械的性質その他を比較検討した。

2) 純度高き本溪湖製海綿鐵を原料とせる鋼は

イ、 $\alpha, \gamma$  の結晶粒の大きさ大なること。

ロ、 $\alpha \rightarrow \gamma$  の變態速度大なること。

ハ、 $\alpha, \gamma$  に於ける諸元素の擴散速度大なること。

ニ、析出相の凝結性強きこと。

なる4特性を有する事を指摘し海綿鐵原料の鋼の機械的性質の異常性は總べて之等4特殊性に原因する結果なる事を説明した。

3) 本試験範囲 (0.15~1.2% C) の炭素鋼に於てはその熱処理を種々に變へるも海綿鐵製と屑鐵製の鋼の機械的性質に殆ど差がない。この點は數十パーセントの海綿鐵を屑鐵に混ぜてさへも優秀なる鋼が出来ると稱する多くの文献と全く反對の結果となつたのであるが悪い屑鐵との比較ならばいざ知らず處女鐵と非處女鐵とに關する限り本研究の結果は充分に正しいものと考へられる。(第9圖参照)

4) 炭素鋼原料として本溪湖製海綿鐵を使用するときの意義並にこの海綿鐵の優秀性が強く發揮せしめらるべき方向を明かにした。

## 大野式 コークス 爐の着想経緯とその機能

(日本鐵鋼協會昭和 15 年度第 8 回講演會講演, 昭 16. 2. 27)

大 野 宏\*

### INVENTION OF THE "ÔNO" SYSTEM COKE FURNACE AND ITS FEATURES

Hiroshi Ôno

**SYNOPSIS:**—Coke furnaces with a by-product collection unit in Japan had depended entirely on importation up to Taisho-7 (1918), when the "Kuroda" system coke furnace was developed. Since then the coke furnace in Japan has made a further progress in competition with other excellent furnaces of foreign design and attained to the present eminence in parallel with the remarkable progress of the iron, gas and chemical industries.

The "Ôno" system coke furnace has experimentally improved the heating method and the heat efficiency of the common furnace. Its main features are as follows: a better design of connecting the heating flue with the recuperating chamber; improved and stronger structure of the recuperating chamber; ease in the control of proper heating temperatures in accordance with the width of the furnace; the least freedom from the pass resistance of the heating or exhaust gases; and increased heat efficiency of the recuperating chamber.

#### I. 本邦に於ける副産物捕集式

##### コークス 爐の沿革

本邦に於て副産物捕集式コークス 爐の最初に建設せられ

\* 日鐵八幡製鐵所製鉄部

たるは、明治 31 年大阪舍密株式會社が白耳義よりソルベ一式餘熱式コークス 爐を輸入し、次で三菱牧山コークス製造所及び八幡製鐵所に採用した。

ソルベ一式 爐は、炭化室を加熱する燃焼室が水平焙道式であつたが、大正 2 年東京ガス及び三池に、大正 3 年八幡製

鐵所に垂直加熱焔道を持つコッパース式コークス爐の建設をなし、我國コークス製造に劃期的の發展動向を呈するに到つた。

重工業に密接なる關係あるコークス工業は、第1次歐洲大戰前後より急激なる勃興を來し、剩餘ガスを多量に得る熱効率のhigh蓄熱式コークス爐が要望せられ、大正5年八幡製鐵所に製鉄製鋼設備の大増設の確定を見るに及び是れに伴ふコークス爐を建設する機會に際會し、日本製鐵元取締役黒田泰造氏は、現今の世界コークス爐として其の優秀を誇るオットー式コークス爐の持つヘヤーピン式燃焼焔道の發明を、殆どオットー式と東西時を同じくして大正5年創造特許の出願をなし、大正7年西部合同ガス及び大正9年に八幡製鐵所に呱呱の聲を擧げた。その後岡本式、三池式等の本邦人の發明に繋るコークス爐も相次いで實施せられ、築爐用材の發達、附屬設備の改善等より我國獨特の發達を遂げ、斯界に貢獻する所多大なるものがある。又この當時米國のウエルプット式コークス爐が三菱兼二浦製鐵所に輸入せられたるも、この時代に注目を牽きたるものである。獨逸コッパース會社では、1911年(明治44年)高爐ガス又はコークス爐ガス何れにても加熱し得る所謂複式コークス爐の建設をなし、低品位のガスを以てコークス製造に成功したものであるが、我國では昭和2年八幡製鐵所の洞岡の製鉄設備の建設に當り、躍進的發展する製鐵事業に、銑鋼一貫作業に依る熱經濟が提唱せらるゝに及び、高爐ガスを以てコークス爐を加熱し、コークス爐ガスを製鋼設備に利用を計る計畫の機運に到達し、これを契機として黒田式コークス爐を複式となす設計に着手し、昭和5年3月作業の開始を見たのはこれ我國複式コークス爐の嚆矢であつた。次いで釜石製鐵所に出現した複式釜石式コークス爐も見逃せない發展の過程である。

かくて我重工業の飛躍的脹膨擴大するに伴ひ、黒田式コークス爐は幾多の改造考案を加へ日鐵八幡、釜石、輪西、兼二浦、日本鋼管、住友化學、中山製鋼と相次いで新設増設の隆盛を遂げた。

此の間複式爐として我國に外國爐式の進出は、大阪合密に白耳義のピエット式を入れ、更に昭和製鋼所が獨逸のオットー式最新式爐を昭和8年建設に着手し、昭和11年作業を開始し、京濱コークス會社はコッパース式複式サーキュレーション爐を昭和11年着工、昭和12年10月火入れをなす等互にその特長を競ひ、我國コークス工業界に一大刺戟を與へた。

筆者は昭和8年海外に派遣を命ぜられ、歐米コークス工業の狀況を視察し各種様式のコークス爐の調査をしたが、ヘヤーピン式燃焼焔道は自他共にその優秀性を認めるものであつて、是れが本邦に於いて獨創せられ發達を遂げたるものであるが故に、是れを助長してかくの如き外國爐式の進出に對し遜色なからしむる要を痛感し、鋭意改良考案に腐心し昭和10年特許の出願をなし、昭和11年八幡製鐵所洞岡の製鉄設備の増設を機會に上司の英斷に依り築造に着手し、昭和13年10月作業開始の運びとなつた。續いて日鐵大擴張に依り釜石、輪西、廣畑、清津の新設に又日鐵外には尼崎製鐵、東京ガス、大阪ガス等にも採用せらるゝに至つた。

かくて本考案爐と相並んで各爐その優秀なる特長を發揮し、黒田式複式爐は日本鋼管、中山製鋼の増設に、オットー式爐は昭和製鋼の増設、日本化成、神戸ガス、東邦ガス本溪湖煤鐵公司、北海道人造石油等に、コッパース式サーキュレーション爐は東洋高壓に、偉容を誇り股賑なる現況を呈する狀況である。

## II. 本邦に建設のコークス爐構造の變遷

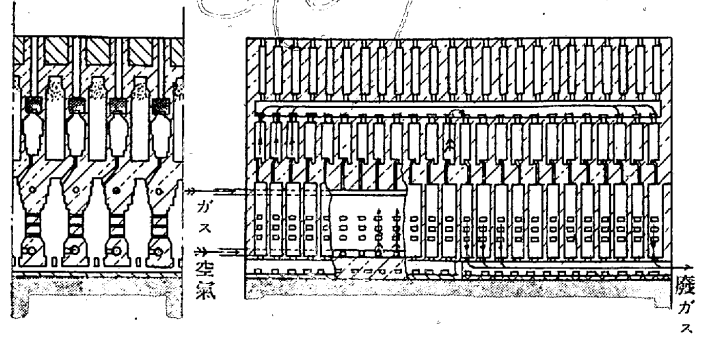
蓄熱式コークス爐の機能は大體3分する事が出来る。即ち上半部の加熱用燃焼室を備へる石炭を詰め込む炭化室と、下半部の燃焼ガスの有する熱を加熱用ガス及び空氣に與へる蓄熱室と、更に此の蓄熱室の良結果を擧げ有効に炭化室を均一加熱の目的を達せしむるに重大なる關係ある燃焼室と、蓄熱室との連絡方法との3部である。これ等はコークス爐の優劣を決する極めて緊要なる要素である。

**單式コークス爐** 垂直加熱燃焼焔道を備ふる蓄熱式コークス爐として最初に輸入したコッパース式コークス爐(第1圖)は燃焼ガスの上昇焔道と、降下焔道とを爐長の中央で2つに區分し、この各區分に對應して蓄熱室も供給空氣の豫熱室と廢ガスの吸熱室とに2分せられ、廢ガスの排出が蓄熱室下の2つの焔道中常に交互に一つの煙道のみを導かれる所謂片引式である。本爐は爐の兩端に從ひ中央部に比較して溫度上昇せざる缺陷があり、蓄熱で加熱せらるゝ空氣は溫度高き中央の燃焼焔道に進む傾向を採り、從て蓄熱室内の空氣及び燃焼廢ガスも圖示する如き進路を経て不均一なる流動が想像せらるゝものである。而して1爐の容量も裝入炭約6t内外、炭化時間28~30hを要するものであつた。八幡製鐵所に建設した最初の黒田式單式コークス爐(第2圖)は、その加熱燃焼焔道が燃焼ガス上昇焔



道と降下焔道とを1組とする十數組を爐長に添ひて設けたる所謂ヘヤピン式焔道で、本式の加熱特長に依り炭化時間を短縮し、裝入炭 10t で 24h 内外で焼成し得る良果を擧げ、黒田式コークス爐はコツパース式爐を凌駕して建設爐數を増加した。

然しながら初期の黒田式コークス爐は、その燃燒室の構造としては現今尙追従するものなき劃期的發明であるが、その機能を充分に發揮せしむる他の部分の構造は、

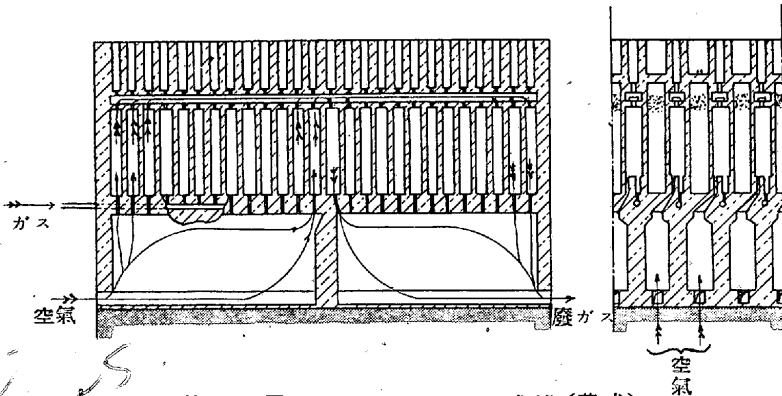


第 3 圖 單式ウキルプット式爐

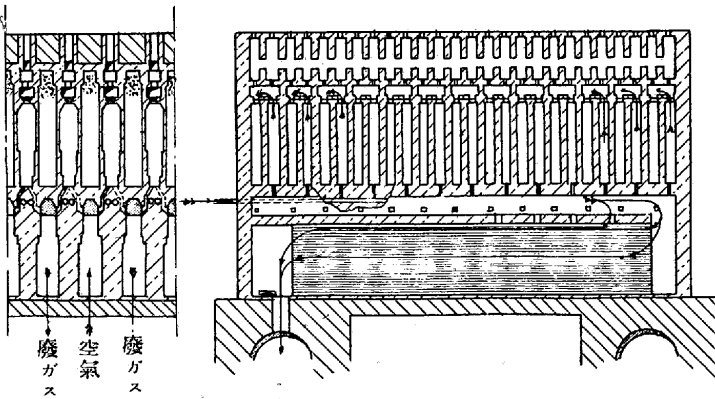
流動を完全ならしむる爲に、蓄熱室を各燃燒焔道毎に隔壁にて仕切り、空気はその仕切られたる各々に自然通風に依らず壓送風し、蓄熱室は効率良好なるを認めらるゝが、燃燒室がコツパース式と何等の相違する所なく均一加熱に不充分なる缺陷を想像し得る。

八幡製鐵所東田第八コークス爐の改造期に當り、第2圖の構造を第4圖の如く水平焔道を廢し、燃燒室へ給排する空氣及び燃燒廢ガスは、蓄熱室の格子煉瓦間を縦に縫つて上下し、是れを蓄熱室の底部に設けたる水平溝道に集めて一端の排出口より排出する如くした爲めに、在來より熱効率を増し廢氣の溫度は降下したが、その排出口が一端にある爲めに、圖示する如きデッドスペースは免れ難い。

本溪湖煤鐵公司以相良春一氏は、更に改良して排氣の排出を兩引式になす試みにより(第5圖)に示す如き兩引々違ひをなす考案を實施し益々好果を得て、蓄熱室の構造改良に一段の進歩を齎した。



第 1 圖 單式コツパース式爐(舊式)



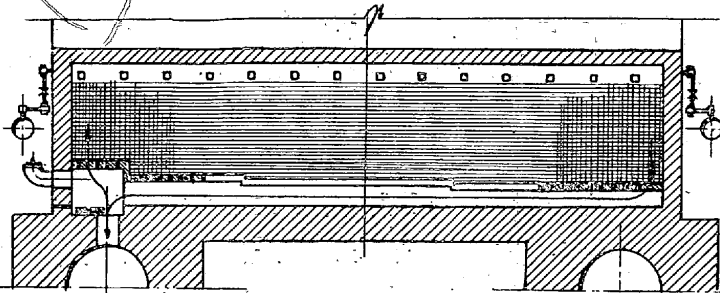
第 2 圖 單式黒田式爐(舊式)

その當時の設計者の經驗から止むを得なかつたものであると思はるゝが、甚だ見劣りのする不均衡なものである。燃燒室で燃燒した廢ガスは、各燃燒焔道より爐底下の水平焔道に集り水平に走りその一端にある引落口より蓄熱室に入り、水平に通過せしめて煙突に排出さす。

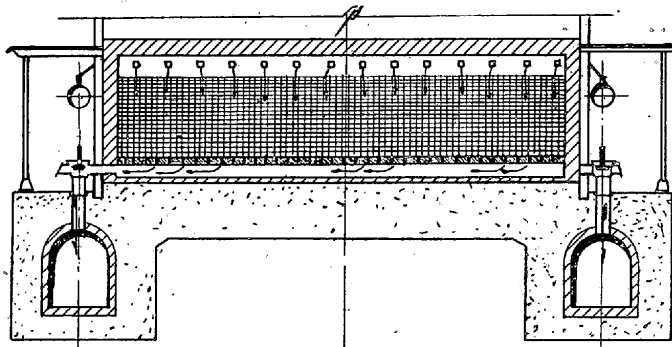
長き距離に満したる格子煉瓦内を水平方向に通過さす構造となしたるは、大體圖示する如き不均一なる流動をなし相當のデッドスペースが想像せらる。故に蓄熱室内の廢熱回收悪しく高温度のまゝ煙突に逸散し、且長き通路の抵抗も大で、今日より考へる時は甚だ考慮の到らなかつた憾みを感じられる。

兼二浦製鐵所に輸入した單式ウキルプット式爐(第3圖)は、その蓄熱室に特長がある。即ち蓄熱室内は氣體の上下

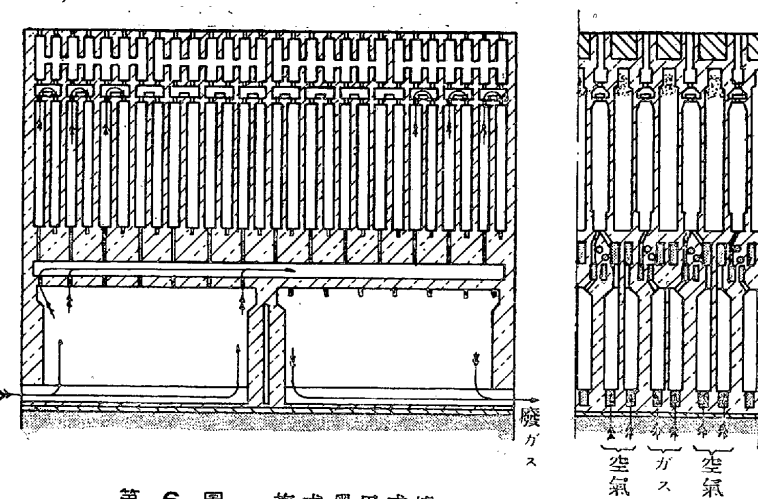
**複式コークス爐** 昭和2年八幡製鐵所洞岡擴張計畫に當り時代の進展に伴ひ複式コークス爐が要請せられ、黒田式單式コークス爐のヘヤピン式焔道に對し複式とするには如何なる蓄熱室とするか、又兩者間の連絡等に就き考案した結果(第6圖)、空氣及び貧ガス豫熱室と燃燒廢ガスを通す吸熱室とを、爐の長さ方向に直角なる仕切壁を室の中央に設け片引式を採り、ヘヤピン式焔道と兩蓄熱室との連絡に水平式共通焔道を設ける事とした。特に炭化室の兩側を加熱する燃燒室は、各側別々に加熱を調節する目的で貧ガス及び空氣は、蓄熱室の中央を爐の長さの方向に平行する壁で仕切り、水平焔道では空氣は構造上自ら炭化室の兩側の燃燒室へ連絡する如く分離する事が出來たが、貧ガスの通路は蓄熱室と同様同一方向の隔壁で仕切ることとした。



第4圖 單式黒田式蓄熱室の改造圖(其1)  
(垂直通過片引式)



第5圖 單式黒田式蓄熱室の改造圖(其2)  
兩引々連式



第6圖 複式黒田式爐

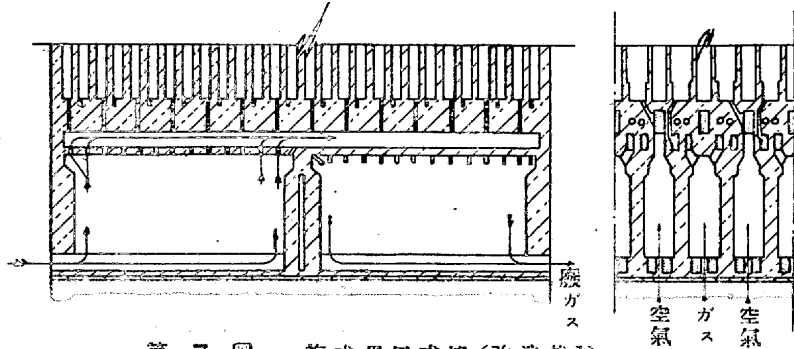
(第6圖) 然るに操業の結果より觀察するに、水平焔道の影響と蓄熱室の構造より生ずる缺陷と見做さるゝガス體の流動に及ぼす通路の多大なる抵抗が認められ、その後建設した東田第7コークス爐では(第7圖)、第6圖の水平焔道及び蓄熱室を爐の長さの方向に2分する隔壁を除き、水平焔道の斷面積を増して抵抗を減じ、蓄熱室内へのガス體の分布を良好ならしむる如くに、格子煉瓦の積み方に工夫を講じた(第7圖)。

大阪舍密に輸入した複式ピエツト式爐(第8圖)は、コッパース式の如き燃燒室とし、これに富ガス供給方法に考案を凝したもので、富ガスを供給するガスダクトを數個の燃燒焔道毎に別々に連絡し、その燃燒焔道へは外部より富ガスを自由に調節加減し得る如くなし更に爐頂の共通水平焔道にも供給するものである。貧ガス加熱の際は、蓄熱室は炭化室と直角の方向に爐團全長に互る4本の貧ガス、空氣、燃燒廢ガス用が設けてある。然しながら爐の容量を増した近代爐としては水平焔道の存在、蓄熱室及び燃燒室等の構造に尙研究を要する點が考へられる。新式ピエツト式爐は水平焔道を除き、蓄熱室に大改造を加へたるは蓋し當然なりと思ふ。

釜石製鐵所(當時の三井鑛山)に考案設立した釜石式コークス爐(第9圖)は、在來のコッパース式がその燃燒室を、燃燒ガスの上昇側と降下側に2區分して1組としたものを8區分し、その2區分を1組とする4組を設け、各組の燃燒焔道にて燃燒ガスが上昇及び降下を交互になす。蓄熱室も燃燒焔道の各區分に対応して給熱或は放熱せしむる如く8區分し、其の目的はヘヤピン燃燒焔道にその特長を近づけ、蓄熱室はガス體の垂直上下をなす如くし効率増進を計り、水平焔道に基く抵抗も減する着想であるが、蓄熱室底部の給排口に可なりは無理が想像せらるゝ。又蓄熱室の熱効率に就ての苦心の跡を窺ふ事が出来るが、貧ガス使用の場合、正反對の方向に流動する豫熱と吸熱室とが狭い煉瓦壁で仕切られる爲に、吸熱室の強き負壓で仕切壁の龜裂を通し、貧ガス及び空氣は燃燒室に行かず豫

熱室より吸熱室へ直接に吸込まれ、燃燒室での加熱に不充分を生ずるのみならず、爆發の原因ともなる危険の虞れがある。

八幡製鐵所洞岡第3、第4コークス爐(第10圖)は既設の爐の經驗より、ガス體通路の抵抗減少と蓄熱室内のガス體の流通とに更に改造をなした。即ち垂直加熱焔道の數が在來は30焔道(15組)であつたのを、同一爐長に對し26焔道(13組)に減じ、爐の中心距離が1,100mmを



第 7 圖 複式黒田式爐 (改造其1)

1,150mm に廣めて水平焔道の斷面積を増し、可及的に抵抗を尠なくする工夫をなし、蓄熱室はガス體を極力上下垂直に且均一に分布せしむる爲に、貧ガス、空氣の供給及び廢ガスの排出を外部より自由に調節し得る如く、蓄熱室の下に地下室を設け、片引式構造より想像せらるゝ蓄熱室の不均一通過の缺を補ひて熱効率の増進を計つたものである。

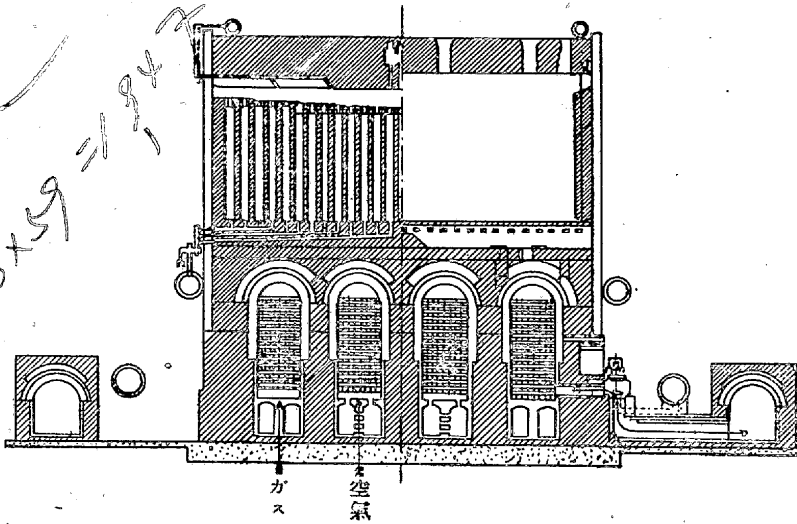
### III. 近代歐米爐式の現況

かくの如く幾多の辛酸努力に依る經驗と研究とにより、爐の加熱方法、熱効率の改善を計ると共に爐の容量も .15 内外、炭化時間 16~18h へと躍進的進歩をなしつゝある我國コークス製造界に、歐米コークス工業界に鉦々たるオットー式複式爐及びコツパース式複式サーキュレーション爐が輸入せられたるは、本邦斯界に多大の關心を惹起したものである。

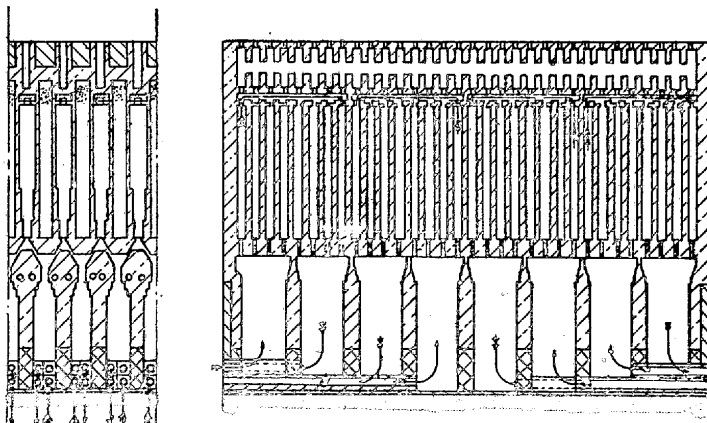
歐米の現今コークス製造爐に幾多の發明せられたる型式があるが、其の主なるものは米國ベッカース式、ウキルプツト式等、英國サイモンカーブ式、コッペー式、シンプレックス式等、獨逸コッパース式サーキュレーション爐、オットー式、カールスチル式、ピンゼルマン式、コリン式、コガク式、ルロック式等、白耳義ソルベー式、ピエット式等でこれ等の内最も優秀を誇り且多數採用せられてゐるコッパース式サーキュレーション爐、オットー式爐、ベッカース式爐の構造に就き大略を述べる事とする。

複式コッパース式サーキュレーション爐 (第 11 圖) 炭化室を加熱する燃焼室は、ヘヤピン式焔道を取入れ、燃焼焔道の下端を相共通する如くなし、降下する燃焼廢ガスの一部を高温度の儘再び燃焼上昇焔道に廻して循環する如くしたもので、この方法は爐内と爐長が制限せらるゝので、容量の増大を高さに求める傾向に對し高き炭化室の上下の均一加熱をなす爲で、この循環燃焼廢ガスに依り燃焼速度を遅らせ、加熱焔を長くする目的でへ

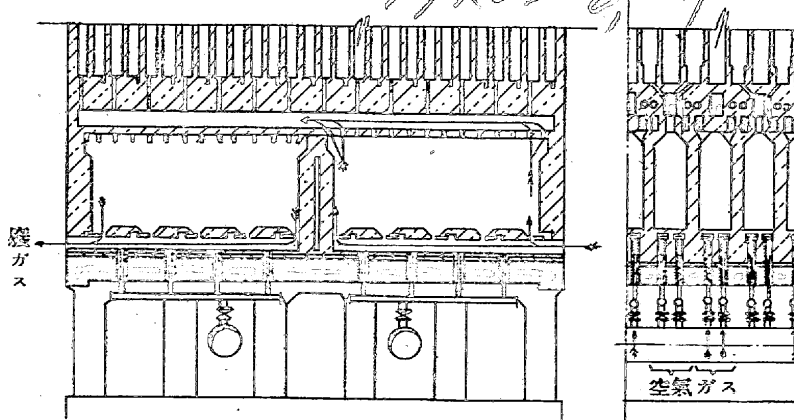
Handwritten note: 33x59 = 1947



第 8 圖 複式ピエーット式爐

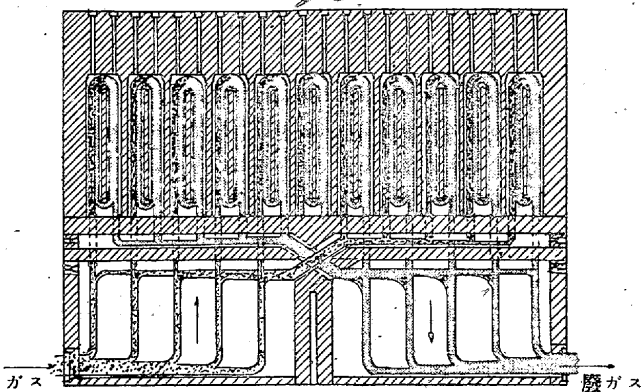


第 9 圖 複式釜石式爐  
Handwritten note: 19x33 = 627

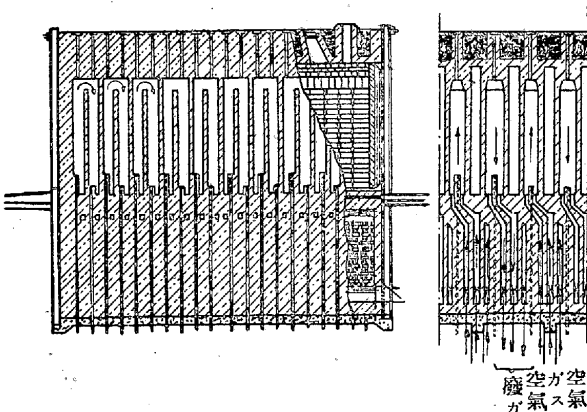


第 10 圖 複式黒田式爐 (改造其2)

26k 37  
9.6.2



第 11 圖 複式コップーサーキュレーション爐



第 12 圖 複式オートー式爐

ヤピン焔道に考案を加へたものである。爐の蓄熱室は水平焔道にて連絡せる在來通りの片引式であり、ヘヤピン式及び水平焔道による連絡をなしたるは多少の構造上に相違はあるが、複式黒田式爐と其の主旨は同一である。

**オートー式複式爐** (第 12 圖) オートー式爐は富ガス加熱の際は、富ガスを蓄熱室下の地下室より蓄熱室の壁を貫通して、ヘヤピン焔道に各々單獨に供給し、是が調節を各燃焼焔道毎に地下室で加減し得るものである。貧ガス加熱の場合は蓄熱室は炭化室の長さの方向に平行する幅狭き長壁で、貧ガス豫熱室を 2 室又は 1 室と、空氣豫熱室を 1 室とに區劃したものであつて、燃焼焔道と蓄熱室との連絡は蓄熱室が相共通して何れの燃焼焔道にもガス體が流動する。而して燃焼廢ガスの排出は兩引式である。

従來の爐は地下室のみより供給してゐたものであるが、最近建設さるゝものは貧ガスの供給も裏に、洞岡第 3、第 4 コークス爐で實施したものと同一の方法で、地下室より蓄熱室へ數ヶ所の支管を配置し、是が調節により蓄熱室の効率増進をする途を採りたるは注目する所である。

**ペッカー式複式爐** (第 13 圖) ペッカー式爐は、其の特長が炭化室の片側にある數個の燃焼焔道を 1 組として其の頂部で共通となり是を 1 本の焔道に集め、炭化室の頂

部を越さしめ他の側にある燃焼焔道に導く數組の焔道を炭化室の兩側に並列してある。

蓄熱室は兩引式で燃焼室を支へる蓄熱室の壁を境界にして、爐の長さの方向に平行して貧ガス豫熱室と空氣豫熱室とが分離せられ、ガス體の流通は燃焼室と蓄熱室とが何れの燃焼室も蓄熱室内で相共通する。

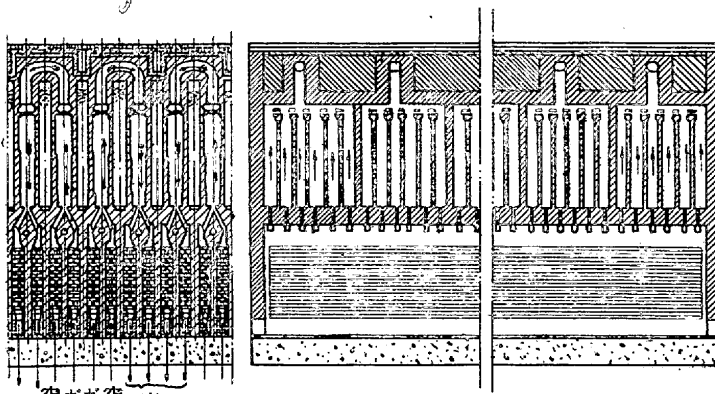
#### IV. 大野式複式コークス爐の機能

八幡製鐵所洞岡第 5 コークス爐として、1 爐團 75 本を昭和 13 年 10 月操業開始した。爐の長さは 13,000mm (有效 12,400mm) 高さ 4,000mm 爐幅 400mm 爐の中心距離 1,100mm 石炭裝入量 14.5t で、その容量が歐米近代コークス爐 16t 以上と稱せらるゝに劣るが如き感あるも、是は爐内に基因する減少で、本邦石炭で高爐用コークス製造には 400mm 幅が最適である事は、既に八幡製鐵所製銑部長伊能泰治氏の研究實證せられたるもので、1 爐の容量は尠いが爐幅の廣狭による炭化時間の長短は、1 爐の生産能力に於て歐米近代爐に充分匹敵するものである。

爐の構造に就て説明すれば、第 14 圖で示す燃焼焔道はヘヤピン式で、貧ガスに依る加熱の場合は、蓄熱室を爐の長さ方向に直角な多數の隔壁に依て仕切り、各區劃は交互に貧ガス豫熱室と空氣豫熱室となり、又轉換すれば兩區劃は吸熱室となる。この兩蓄熱室より炭化室の兩側にある 2 組の各燃焼焔道に連絡して、水平焔道を除きたる構造である。蓄熱室はその底部に水平共通溝道を配し、空氣及び貧ガスを蓄熱室に導入又廢ガスを排出する兩引式爐であつて、豫熱蓄熱室と吸熱蓄熱室とは燃焼室を支へる強固なる壁で分離してある。

富ガス加熱の場合、富ガスは爐の兩側にある富ガス供給管により各燃焼焔道に導くもので、この際豫熱蓄熱室は全部空氣豫熱室となる。コークス爐はコークスを容易に押出す爲に、押出側よりコークス排出側へ 40~60mm の幅の廣さを増したもので、従て裝入炭量はコークス排出側に従て多量に詰める事となる。故に爐の均一加熱と稱するは爐壁の各部が同一温度であるのでは目的を達せられない。即ち爐幅の廣狭により爐幅の中心距離までの炭化終了する速度に差がある。依て狭き部分は炭化が終つても、廣き未炭化の部分が残る事に依り爐内全體炭化を待たねばならない。その結果一部は焼け過ぎコークスを生じ、不要の燃料を消費し炭化時間を延長さす。

故に爐幅廣きコークス排出側より、狭き押出側の傾斜に

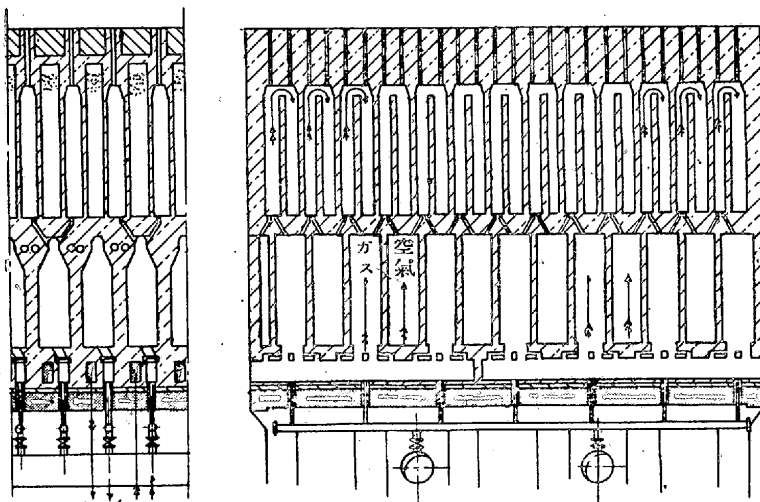


第 13 圖 複式ベッカー式爐

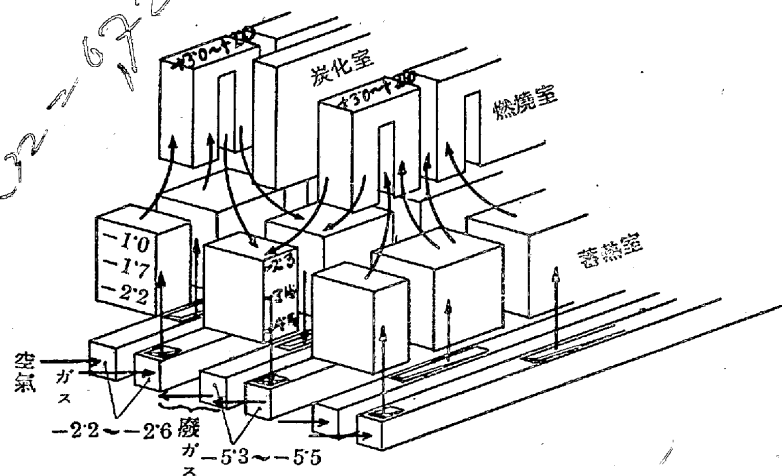
切壁を設けて仕切となし、加熱用ガス及び空氣と  
燃燒廢ガスが炭化室兩側の4個の燃燒焔道毎に蓄  
熱室を別々にして上下に均一に流動する如く區割  
し、蓄熱室は全部の燃燒焔道とは相共通になる事  
なく、炭化室の兩側にある全燃燒焔道中の定まり  
たる焔道は、必ずこの焔道に連絡する豫熱及び吸  
熱の蓄熱區分のみと一貫し、各區分毎に加減する  
事が出来他の燃燒焔道に影響を及ぼさずして、ヘ  
ヤピン燃燒焔道を最も有効に働かす事が出来て、  
炭化室の各部の爐幅の廣狹に應じて適當なるガス  
及び空氣の調節をなすに容易である。

尙蓄熱室下の地下室にて爐に供給する貧ガス及  
び空氣の調節が可能であるから、各蓄熱室内に均  
一分布の役目を有効に助けるものである。

本爐は壓力損失の僅少を計る上に障害となる一  
原因と考へらるゝ蓄熱室と燃燒室との間に介在す  
る水平焔道を除きたるものにして、水平焔道を設  
けるは爐の中心距離が制限せられてゐる關係上そ  
の斷面積を餘り廣大になし難き所であるに關ら  
ず、該部を通過するガス體は高溫度であつて、例  
へば 1,000°C とすれば氣體は 4.67 倍に膨脹し  
てゐる。かくの如く容積の増大したる氣體を狭き  
水平焔道を通過せしむる爲めに、相當の抵抗が考  
へらるゝ。この抵抗は非常に壓力損失を増加する  
が故に、爐作業上には負壓を増さねばならない結  
果となり、負壓の増大は各垂直焔道に均一加熱を  
なす事は甚だ困難で、垂直焔道中最も抵抗の尠な  
き方に流通し近道通過をなし、前述の如きコー  
クス爐の加熱上不均衡の一大原因となる。故に本爐  
は何れの爐式にても必然的に設けねばならない蓄  
熱室の底部にある水平共通溝道のみで氣體を給排  
させ同溝道は蓄熱室を通過の前後の氣體を通す爲  
めに、氣體の溫度は低く且容易に廣大なる斷面積  
となし得る。第 15 圖に記入せる數字は本爐の通



第 14 圖 複式大野式爐



第 15 圖 複式大野式爐説明圖

順應して爐壁加熱溫度に差を付けるが如き加熱をなす  
得。又蓄熱室の機能もこれに伴ふ働きをなすものなれば、  
炭化時間を短縮し、加熱上及び熱效率上良好なる結果を齎  
らす事となる。この目的を達成するに本考案は有效なる構  
造である。即ち第 15 圖に示す如く給排するガス體は、一  
定の燃燒焔道に限られたる一定の蓄熱室と連絡して操作を  
可能ならしむる如く、爐の長さの方向に直角なる數個の仕

風の狀態を示すもので、各部の負壓及び給氣口と排氣口と  
の壓力差の僅少なるを窺知出来る。

この通風狀況を得る事は更に次の利點を挙げ得る。即ち  
近代コークス爐で爐壁の面積は1爐當り約 96m<sup>2</sup>で、爐の  
燃燒室が負壓である場合は爐壁の孔隙、目地及び龜裂等よ  
り炭化室のガスが燃燒室へ逸出又は漏洩を來すが故に、燃  
燒室は常に壓迫の狀態で作業をなし、炭化室よりの漏出

を防止し且その負壓の僅少なるは、ガスの燃焼状態が既述の如き炭化室を加熱する効果を齎らす操業をなす上に、各垂直直道中局部的通過する傾向あるものが認められず、その調節を容易になし得るものである。又更に給氣側と廢熱排出側との壓力差も僅少なる如く通路の抵抗が減ぜらるゝ事は、兩側の壓力差渺なきにより相隣接する給氣側より廢熱側へ氣體の直接漏洩により、爐の機能を阻害する如き惡果を防ぐ事となる。

蓄熱室を炭化室の長さの方向と直角に仕切る隔壁は、120 mm で蓄熱室に給氣の働きをなす場合、貧ガスと空氣

とは相隣接するも相互間の漏洩に就ては、兩者は何れも給氣の状態であつて兩者間は殆ど壓力の差が認められず、従てかくの如き現象は起らない。然も該隔壁はその長さ短かく強固なる蓄熱室の壁に嵌入してあり、個々の壁を強固になすと共に全爐體を總體的に堅牢になすものである。

以上は本爐式の特長と思ふ機能に就て述べたが、尙今後その加熱上又は熱効率上に幾多の改良發達を要する點があると考へらるゝ本爐の出現が將來本邦コークス製造爐の進歩の一段階となれば幸である。

### 鋼塊用金型の命数の問題に就て

Hengstenberg, O. u. K. Knehans: Stahl u. Ei. 61 (1941) S. 489/93 抄譯

**鑄物の影響** 先づ手始めに多數の金型に就て甚だ區々に互る成分とその命数を調べ最も良好と思はれる成分を知り暫定的成分を決定した。之に依つて製造された(75%ヘマトイト銑, 20%金型屑, 5%鋼屑—何れも出所成分一定のものを用ふ)約550個の金型を製鋼工場に送り自然的に廢失となつた506個に就て前記の如く追試した。先づ命数と燃え又は破れによる廢失に就て頻度曲線を描いた所、曲線の頂點は燃えに就ては命数90回、破れに就ては90~110回での所にあつた。即ち燃えによるものが破れよりも命数の少いことを示す。次に成分(3.4~4.0 TC, 0.30~1.0 CC, 2.6~3.5 GC, 1.3~2.2 Si, 0.20~0.80 Mn, P及びSは多くは0.1%以内の範圍)に就てはTCとSiは増加に従つて燃えの率増加し、燃え及び破れを含めた平均命数は低下する。Mnは増加に従つて燃えの率低下し命数は0.5~0.6%の所が高い。CCとGCとの分配は金型鑄造の際に作つた試材の分析によつて求めたがこれは金型の組織がパーライト組織を主とするか黒鉛組織を主とするかを示すものである。CC量と燃えの關係は明瞭なことは判らぬがCCの増加と共に破れは非常に少くなり命数も大いに増す。次にGCの高いものは燃えよりも幾分か破れが多いが命数は大いに下る。これ等の結果は試験した金型の一部はGCが多過ぎた事を意味する。TC及びSi少くCCが多ければ命数を改善する。これ等の3はGC量を減少せしめるものである。更にGC量の低いものは命数が大である。

これ等の發見された關係はその後も時々同様の金型で行つた追試で常に程度に差こそあれ明瞭に保證されたが、然し決して一般的法則として銘打つものではない。一元素に就て發見された法則はそれが確立された條件に對してのみ適用されるものである。即ち例へば他の元素量が前記の範圍内で變化するのみの場合か、後述する如く、その鑄鐵自體にのみ適用され得る。各種分析成分の金型の命数に對する影響に就ての文獻上の異論は正確に一部分は次の點に於て反駁される。即ち各金型はその取扱の如何が大いに命数を支配するものであるからその偶然性を消去するに足るだけの金型數があつたか否

か。然し乍らこの異論は亦その成分並に製造の條件例へば普通全く省みられない金型自體の鑄造温度の中に探索することが出来る。然し乍ら組成の作用は他のものゝ影響と同様の力を有する故に、これ等のことは注目に値する。又163個の金型の命数とTCとSi量の關係を立體圖に描いた所が最も善い點は3.50~3.60 TC, 1.5 Siであつたが、他の善い點は3.40~3.50 TCではSiのこれよりも高い所にあり、又3.60~3.70 TCに於てはSiの低い所にある。尙米國に於て發見した標準成分が3.60 TC, 1.50~1.75 Siであることは驚くべき暗合と云はねばならない。

次に最良の成分は銑鐵の品種に依つて異なることを示す次の試験を行つた。出来るだけ同一作業状況と成品成分(其の差は極く僅かである)になるやうにしてA, B及びCなる3種の銑鐵に各5%の屑鋼を加へて180個餘の金型を鑄造した。試材の組織に就て黒鉛生成は3種共略同じであるがCCの量には大なる差異がありA最も低くB, Cは高く多くパーライト組織を示した。その金型の平均命数はA 90.7, B 114.2, C 108.0であつてAは破れが多く、黒鉛の多量の爲強度が充分でないと思へられる。

各の合金元素を金型の要求に應じて正確に調整すべき事の必要に就ては次の實驗が之を示す。他工場に於て熔鑄爐より出た木炭銑を用ひ直接に鑄造した12個の金型を製鋼工場に於て試験した結果は普通の金型の91%の命数を示したに過ぎず殆ど全部破れに依つて廢棄した。推測によるとC約3.1 Si約1.8で低きに過ぎる。他方自工場に於て前述の木炭銑を用ひキューポラで吹いて鑄造した20個の金型は117%の命数を示した。後の金型の平均成分は3.8 C, 1.27 Si, 0.70 Mn, 0.10 P, 0.09 S。故に運賃の點でこれを許せば木炭銑は状況を顧慮して用ひるとよい。金型鑄造に就ては常に同一原料を應用することが目的に叶ふ。原料に次いで成分の改善で、尙成分は金型に就ての要求及び其の大きさに依つても異なるらしい。

(503頁へつゞく)