

鐵 と 鋼 第十九年 第一 號

昭和八年一月二十五日發行

論 說

鹽基性平爐改造の經過と其の成績に就て

(日本鐵鋼協會 第8回講演大會講演)

西 山 彌 太 郎¹⁾

緒 言

本文は川崎造船所製鉄工場に於て大正 15 年以來鹽基性平爐に種々の改造を施したる經過を述べ其の構造上の變化が製鋼成績に及ぼしたる影響を論ぜんとするものである。

元來當工場は鹽基性 25 噸平爐 6 基を以て厚鉄用及條鋼用鋼塊を製作して居つたが大正 13 年に薄鉄の製造を開始してより其の鋼塊を製作する爲に平爐を増設するの必要を生じ歐米の平爐に就いて調査せる結果獨逸のルツプマン會社の設計によるメルツ式鹽基性 25 噸平爐 2 基を建設する事に決定した。吾々は設計者の名前をとつて此の平爐をルツプマン式平爐と稱して居る。

第 1 表 平 爐 製 鋼 成 績

式	年 度	出鋼 回數	1 回當 り裝入 噸數	歩止%	1 回當 り製鋼 時間	裝入噸 當り製 鋼時間	1 時間 當り熔 解噸數
舊 式 平 爐	大正 12 年度	2921	26'265	88'16	9°-14'	21'- 6''	2'843
舊 式 平 爐	大正 13 年度	3396	25'935	87'88	9°-19'	21'-30''	2'782
舊 式 平 爐	大正 14 年度	3360	25'843	88'16	8°-38'	20'- 0''	2'992
舊 式 平 爐	大正 15 年度	3603	26'547	88'15	7°-54'	17'-48''	3'360
舊 式 平 爐	昭和 2 年上半期	1244	27'476	89'36	6°-29'	14'-12''	4'229
ルツプマン式平爐	大正 15 年下半期	508	27'259	89'83	5°-56'	13'- 4''	4'587
ルツプマン式平爐	昭和 2 年上半期	1045	30'503	90'19	5°-53'	11'-35''	5'178
ルツプマン式平爐	昭和 2 年下半期	1323	32'477	90'21	6°-06'	11'-17''	5'309
ルツプマン式平爐	昭和 3 年上半期	1859	36'007	89'62	6°-00'	10'-00''	5'997
ルツプマン式平爐	昭和 3 年下半期	1726	37'169	90'10	5°-41'	9'-10''	6'539
ルツプマン式平爐	昭和 4 年上半期	1422	37'266	92'60	5°-35'	9'-00''	6'659
ルツプマン式平爐	昭和 4 年下半期	1965	37'412	90'80	5°-37'	9'-01''	6'642
ルツプマン式平爐	昭和 5 年上半期	2373	37'678	90'66	5°-32'	8'-49''	6'796
ルツプマン式平爐	昭和 5 年下半期	4069	37'796	90'59	5°-16'	8'-22''	7'156
ルツプマン式平爐	昭和 6 年上半期	3650	37'724	91'24	4°-43'	7'-31''	7'969
ルツプマン式平爐	昭和 6 年下半期	3575	37'634	91'86	4°-42'	7'-30''	7'985
ルツプマン式平爐	昭和 7 年上半期	1917	37'694	92'05	4°-20'	6'-55''	8'666
(12, 1, 2, 平均)							

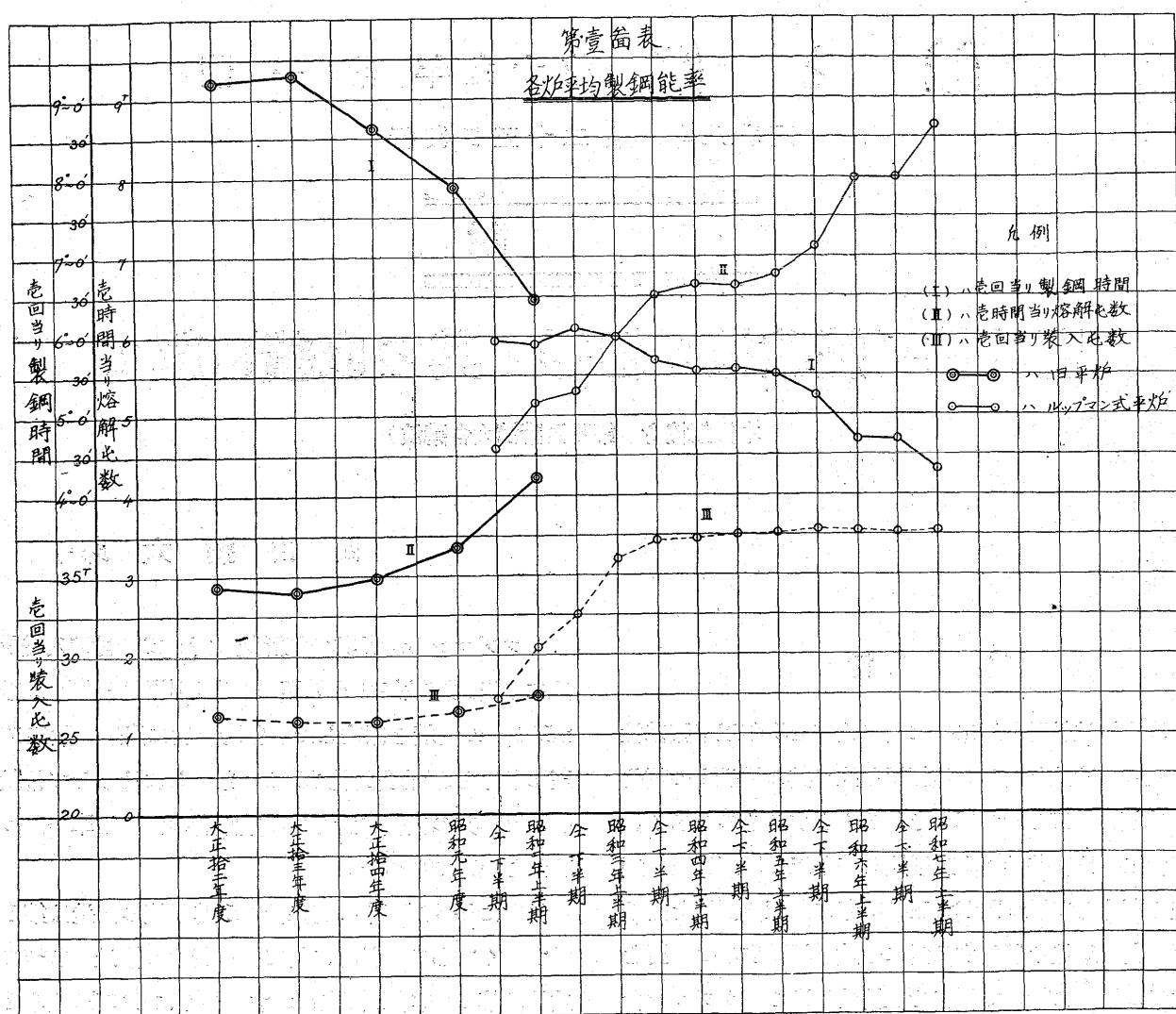
¹⁾ 川崎造船所製鉄工場

ルツプマン會社は其の設計爐に對して冷材裝入鉄鐵屑鐵法にて出鋼回數毎日 4 乃至 5 回、石炭消費量良 鋼噸當り 250 kg の成績を保證した。當時一般に出鋼回數毎日 2 乃至 3 回、石炭消費量約 350 kg なりしに比較して格段の相違なれば其の實績に對して多數識者の注視を牽いたのは無理からぬ事であつた。

當所に於ける舊來の鹽基性 25 噸平爐の構造は第 1 圖に示す如くである。當時に於ては尙新式の構造であつて其の成績は第 1 表、第 1 圖表に示すが如くにして 1ヶ月約 1,300 噸の良鋼を製出して居つた。大正 14 年より昭和 2 年に亘つて舊式平爐の最大能率を擧げんが爲めに操業上出来る丈の努力を盡して見た。結果は前記の表に示す通り 1 時間

當り熔解噸數を 3 噸より 4 噸 230 kg に増加し 1 回當り製鋼時間を 8 時間 38 分より 6 時間 29 分に短縮する事を得たが他面成品の品質を低下し且従業員の健康を害する事を經驗して始めて正しい意味に於ける製鋼能率の増進は先づ製鋼爐と其の附屬設備の合理化に俟たなければならぬ事を痛感した次第である。

てルツプマン式平爐 2 基は大正 14 年 9 月建設に着手し翌年 7 月工を竣へて直に操業を開始した。第 2 圖は建設當時の設計を示す。其の特徴とする處は (1) 瓦斯昇口は單獨に蓄熱室と噴出口とを連絡し四方より近寄り得る爲に修繕に便で

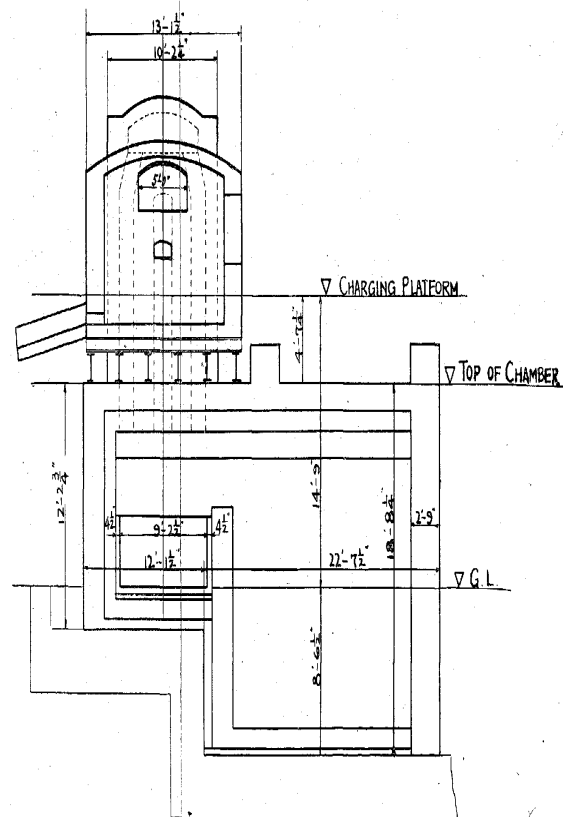
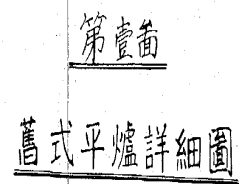


ある。(2) 空氣昇口は前後各單獨に蓄熱室より昇り燃焼室内に垂直に瓦斯噴出口を挟みて開口せる事(3) 空氣及瓦斯噴出口の出會ひたる箇所より熔解室までの間に長さ1,400 mm の燃熱室を供へたこと、(4) 燃焼口の各部分は割合に近寄り易く修理に便なる事、(5) 空氣昇口、瓦斯噴出口、裝入口等を冷却水を以て冷却せる事等である。尙附屬設備に就いて從來の平爐に比して特異な點は(1) フォルター式電動變更傘を用ひて短時間に變更し得る事、(2) 空氣を送風機に依つて壓入する事、(3) MAN 型焰管式廢熱利用汽罐を備へ其の排風機に依つて平爐の通風を加減する事、(4) 瓦斯使用量、空氣使用量を記録する容量計、瓦斯壓力、空氣壓力、小烟道に於ける通風力を記録する壓力計、廢熱利用汽罐入口に於ける通風を記録する通風計蓄熱室、煙道、廢熱汽罐入口等の溫度を記録する溫度計、廢氣の二酸化炭素、酸素等を記録する記録計等の測定器類を備へたる事等である。而して此等の附屬設備が後述せんとする製

鋼成績の向上に甚大なる貢献をなした事は特記するの要があると信ずる。附屬設備の配置は第 3 圖に示す通りである。

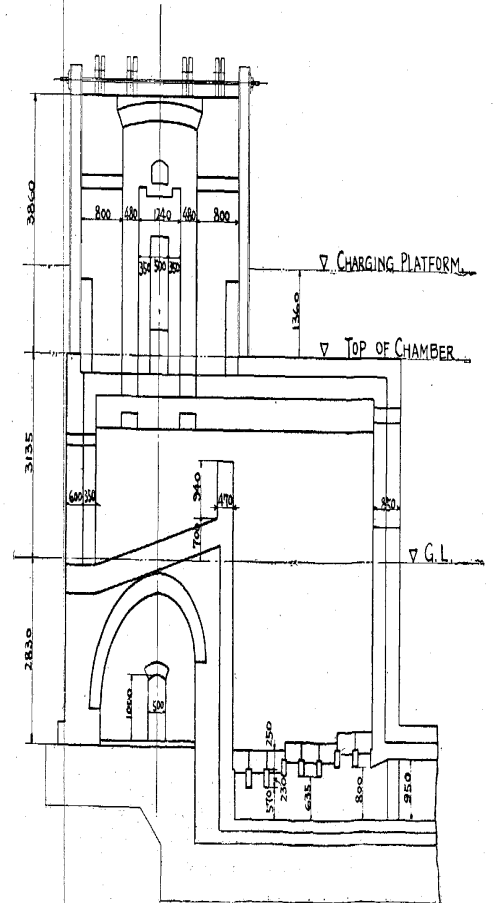
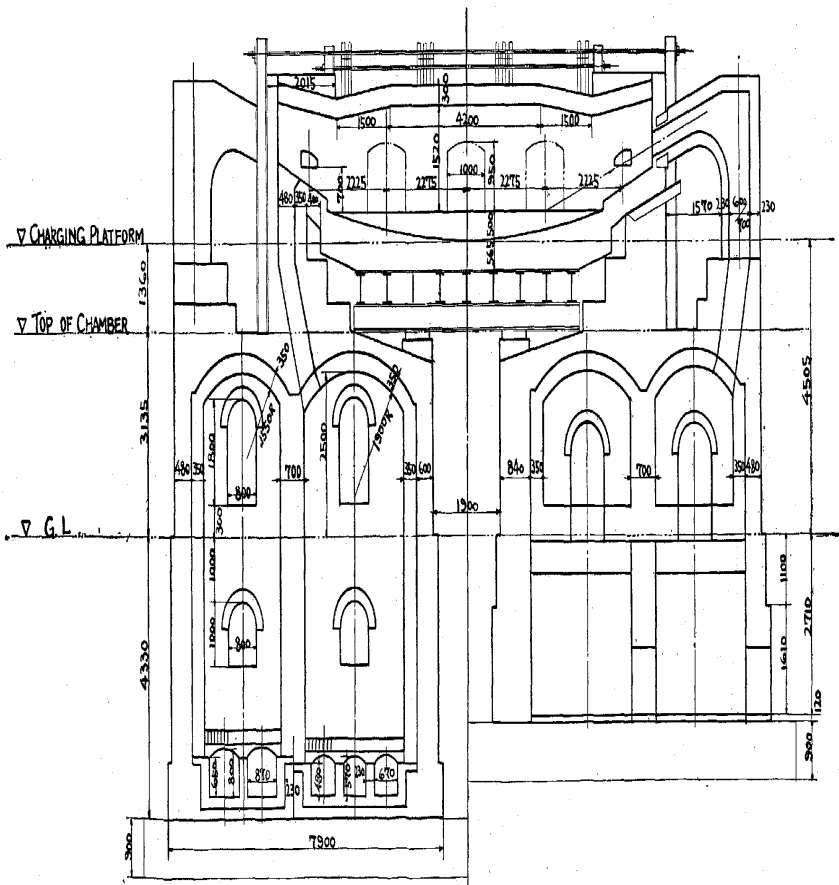
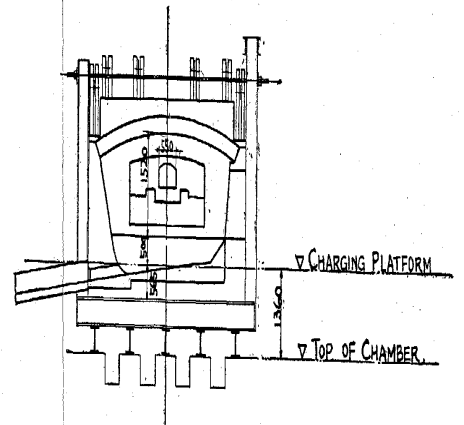
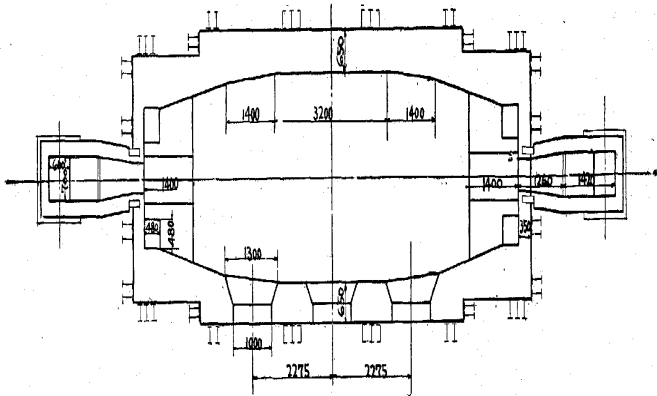
8月17日第七號平爐は第1回の出鋼を爲したが豫期の通り6時間にて出鋼する事を得た。更に引續き6時間以内の製鋼時間にて出鋼する事を得たが當時に於ては異數の成績であつて吾人の欣快惜く能はぬ處であつた。操業開始當時の作業成績は第2表の通りである。

操業回数の重なるに連れ種々の困難に遭遇し又は缺點を
発見したるも逐次此れが解決の方法を講じ豫定の成績を擧
げる事を得たるに依り翌昭和2年5月には舊式第一、二號
平爐を廢棄して其の基礎の上にルツプマン式平爐2基を建
設した。蓄熱室は基礎の關係上横置式と爲したるも其他の
設備は第七、八號平爐と全く同じである。昭和2年9月に
は新に第九號平爐を建設した。今度は少しく土地の餘裕を
得たので其當時の經驗に基いて最善を盡したるものであ



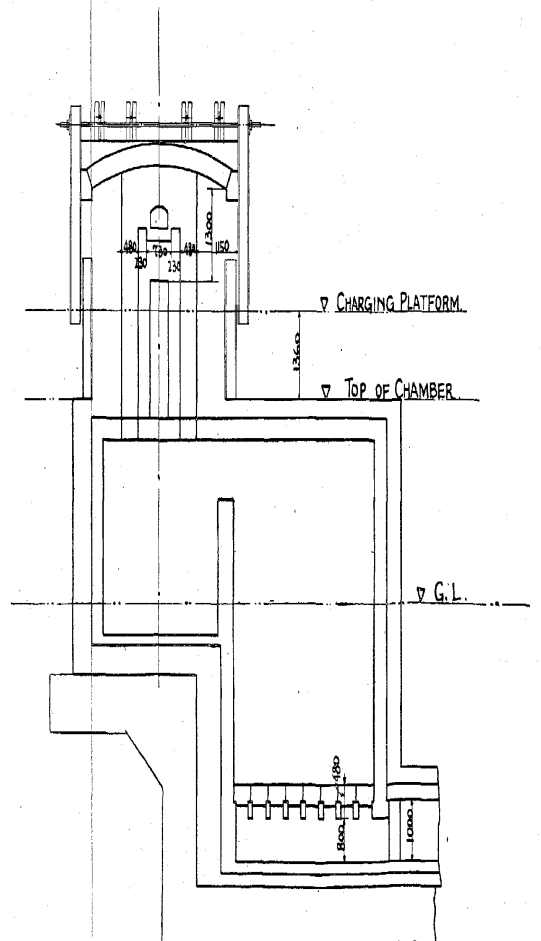
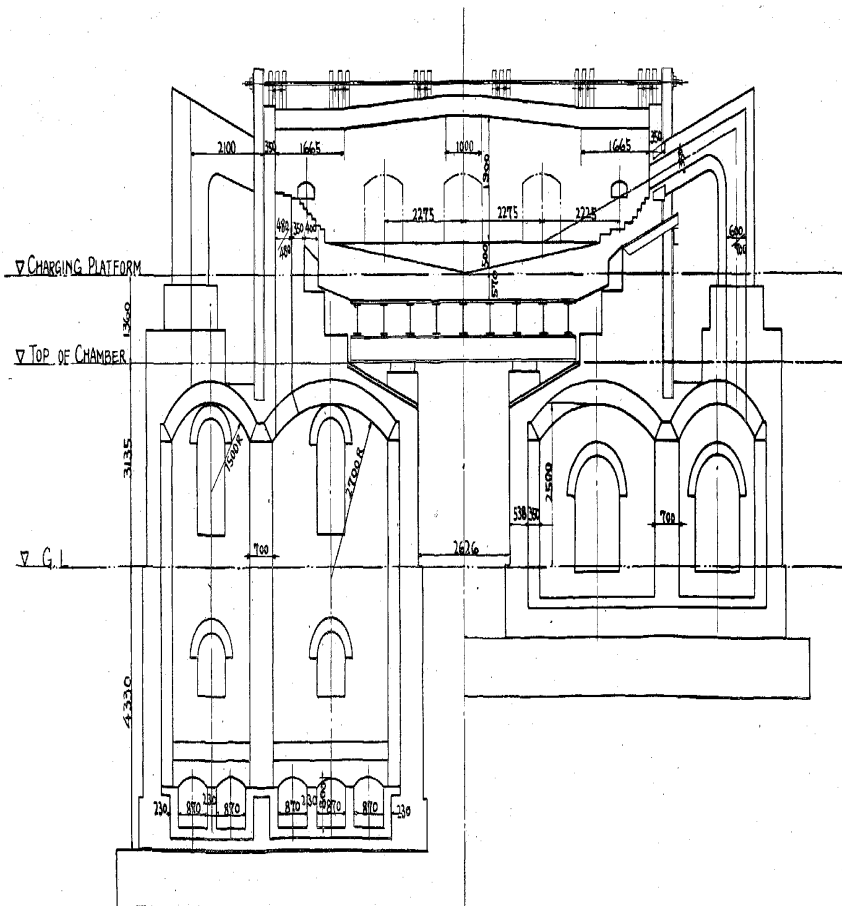
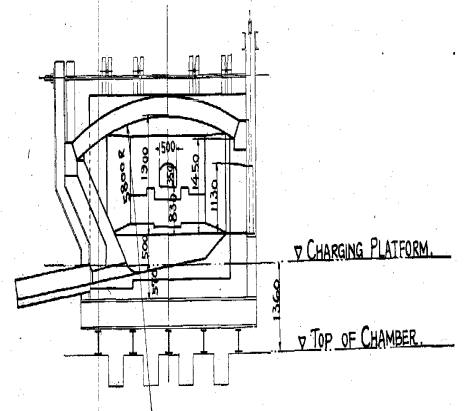
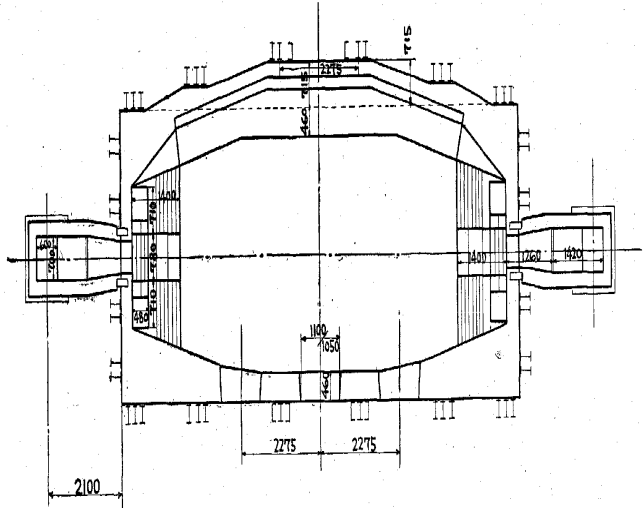
第貳箇

第七號平爐詳細圖

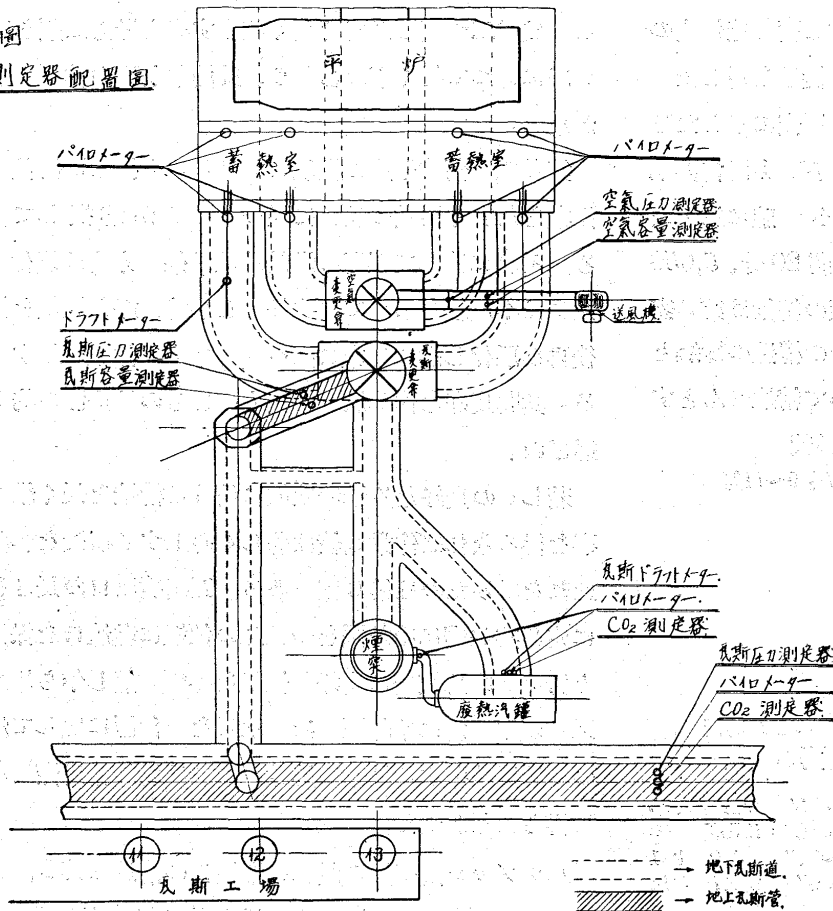


第四番

第九號平爐詳細圖



第4圖
測定器配置圖



構造には特別の考慮を拂つた。空氣變更弁はバタフライ手動型、瓦斯變更弁はチーグラー電動型、廢熱利用汽罐はBW型水管式である。舊式第四、五、六號平爐は昭和4年より5年に亘つて逐次熔解室をルツプマン式となした。但し此等の爐の蓄熱室は其の外圍は舊來の儘なるも内容には種々の改造を施した。變更弁及廢熱利用汽罐は第三號平爐と同じ型である。

扱此の期間中に蓄熱室の煉瓦の積方、鋼滓室の構造、空氣及瓦斯昇口、燃燒口、爐構、裏壁、天井等に就いて研究し種々の改造を加へた結果各爐の爐體は大體第4圖に於て代表するが如き構造に變化した。瓦斯主道は從來の地下のものに更に地上のものを新設し兩者併用する事にした。瓦斯枝道にも種々の改造を施した。斯くして現在の

る。昭和5年3月には舊式第三號平爐を廢棄して其基礎の上にルツプマン式平爐を建設したが蓄熱室及鋼滓室の

平爐各細部に亘つて檢討するに殆ど舊態を留めない迄に變つて居る。構造の變化に伴ひ操業法に於ても爐の通風を

第2表 ルツプマン式平爐操業開始當時の成績

瓦斯成分 CO_2 1.5~2.5% CO 28~30% H_2 9~11% CH_4 3~5%
 瓦斯枝道内の瓦斯壓力 水柱 30 mm
 瓦斯使用量 毎分 60~70 m^3
 空氣壓力 水柱 10~20 mm
 空氣使用量 毎分 100~120 m^3
 銑鐵と屑鐵との割合 33 : 67
 小烟道のドラフト 水柱 20~22 mm

製鋼成績 (No. VII. No. VIII)

		出鋼回数	1回當り装入噸數	歩止り%	1回當り製鋼時間	装入時製鋼時間	1時間當り熔解噸數	作業日數	天井持續回数	蓄熱室持續回数	
										瓦斯室	空氣室
第七號爐	大正 15 年 8 月	17	26.665	92.44	5°-03'	11'-22"	5.271	4	1~17	1~17	1~17
	大正 15 年 9 月	94	27.462	91.11	5°-45'	12'-24"	4.770	29	18~64 1~47	18~111	18~111
	大正 15 年 10 月	54	27.448	90.05	6°-26'	14'-03"	4.262	17	48~101	112~165	112~165
	大正 15 年 11 月	96	27.129	91.14	6°-03'	13'-23"	4.481	30	1~96	1~96	166~261
	大正 15 年 12 月	95	27.346	90.78	5°-19'	11'-40"	5.137	26	97~184 1~7	97~184 1~7	262~356
第八號爐	大正 15 年 9 月	99	26.987	88.58	5°-30'	12'-13"	4.904	25	1~99	1~99	1~99
	大正 15 年 10 月	74	27.291	89.31	6°-11'	13'-35"	4.412	23	100~145 1~28	100~173	100~173
	大正 15 年 11 月	74	27.507	87.97	6°-13'	13'-33"	4.424	24	29~102	174~247	174~247
	大正 15 年 12 月	94	27.410	89.14	5°-46'	12'-38"	4.743	27	1~94	248~341	248~341

益々強くし瓦斯の壓力を高め裝入量を増加し蓄熱室溫度の調節に就いて工夫する等枚舉に遑無い迄の變遷を爲した。

斯くして其の成績に於ては第1表、第1圖表に示したる如く操業開始當時は1時間當熔解噸數4.6噸、1回當製鋼時間6時間に於て1ヶ月良鋼製出高は2,400噸に過ぎなかつたものが現今にては夫々8.7噸、4時間20分、5,050噸迄向上する事を得た。尙最近の作業成績の精細は第3表に示す通りである。以下章を分ちて各部分の構造の變遷と其れが製鋼成績に及ぼしたる影響とに就いて精述せんとす

第3表 ルツプマン式平爐最近の成績

瓦斯成分	CO_2 15~25% CO 23~30% H_2 9~11% CH_4 3~5%
瓦斯枝道内の壓力	水柱 50 mm
瓦斯使用量	毎分 60~70 m^3
空氣壓力	水柱 10~20 mm
空氣使用量	毎分 130~140 m^3
銑鐵と屑鐵との割合	28 : 72 ~ 40 : 60
小煙道のドラフト	水柱 30~40 mm

製鋼成績 (各爐平均)

	出鋼噸數	1回當り裝入噸數	歩止り%	1回當り製鋼時間	裝入噸數當製鋼時間	1時間當熔解噸數	作業爐數
昭和6年 11月	683	37.725	91.96	4°~38'	7'~23"	8.118	4.95
昭和6年 12月	659	37.742	91.07	4°~18'	6'~50"	8.763	4.69
昭和7年 1月	513	37.709	92.44	4°~19'	6'~52"	8.720	4.91
昭和7年 2月	745	37.641	92.66	4°~24'	7'~0"	8.547	5.14

第1章 燃 燒 口

茲に所謂燃焼口とは瓦斯及空氣噴出口、此等を取圍む小天井、壁敷等より形成せる燃焼室、此等各部分の關係的位置及び是等全體の構造の熔解室に對する關係的位置より成立して居るが是の燃焼口こそは平爐の生命であり現在色々の形式の平爐あるも要するに燃焼口を以て其の主なる特徴として居る程である。然し乍ら其の各種の構造も目的とす

る所は只二つ即ち瓦斯を良く燃やす事と燃えた焔を丁度良い處に持つて行く事であらう、此簡単な事が伸々うまく行かない。

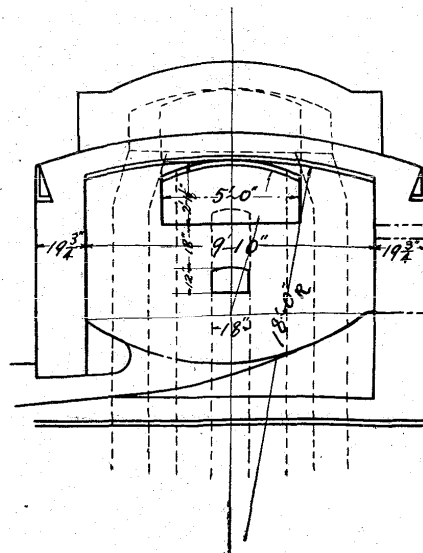
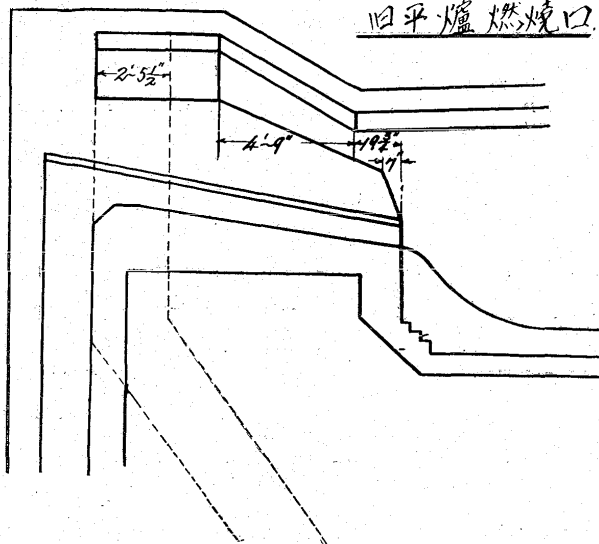
第5圖は舊式平爐の燃焼口である。大抵120回位連續的作業をなすも回數の進むに従つて前部が熔損して後退する。それに連れて瓦斯の燃焼狀態及焔の方向は變化する、始めは不成績であつて漸次好轉し小時良好な狀態を續けて後再び惡化し遂に作業に耐へなくなつて休爐修繕するに到る。其間良好な作業狀態と稱すべきものは全體の約1/3に過ぎぬ。

若しこの良好なる燃焼狀態に於ける構造を長く維持する事を得るなれば作業成績は著しく向上する事疑を容れぬ、此れを試みたのは第6圖である。瓦斯噴出口の長さを最適に定め其先端に冷却函をつけ此の位置に燃焼口を保持せんと努めた處比較的に良好な結果を得た。然し乍ら周圍の煉瓦積が厚い爲に冷却函及冷却水管を原位置に残して煉瓦積のみ熔損後退する結果燃焼口の形狀は崩れ結局満足な成績は得られなかつた。

ルツプマン式平爐の最初の燃焼口の構造は第2圖に示した通りである。當時の瓦斯通入量は毎分70 m^3 、空氣通入量毎分120 m^3 、小煙道のドラフト水柱22 mmであつたが焔が短か過ぎる爲に片熔けをなし又地金は酸化し易い傾向があつた。且天井のA部に少し許の逆流が出來て此の附近の天井を熔損する事甚だしかつたので漸次天井の形狀を變へて長い焔となし且逆流を防いだことは第2章に後述する通りである。現今は第4圖の通りの天井を使つて居る。

第五圖

旧平爐燃焼口



瓦斯噴出口の形狀は初めより變えた事はない。其傾斜角度は初め15度であつたものを17度に改めた。瓦斯噴出口の高さは始め850mmであつたものを800mmに750mmに遂に700mmに下げた。瓦斯昇口は第2圖に示されたものより第4圖の通りに變へた所瓦斯の噴出狀態はより確實となつ

10 度より 6 度に緩めた處燃焼の速度は幾分減じたれども逆流の度合は減じて天井の熔損を少なからしめる事を得た更に第 10 圖の通り天井の形状は前回と同様にして全體を 160 mm 上げた處益々熔損は減少した。

次には第 11 圖の通り小天井を 250 mm 延して燃焼室全體を覆ひ小天井の傾斜を 7 度より 6 度到大天井の傾斜を 6 度より 4.5 度に緩め天井全體を 45 mm 下げた結果殆ど逆流現象を止むる事を得た。

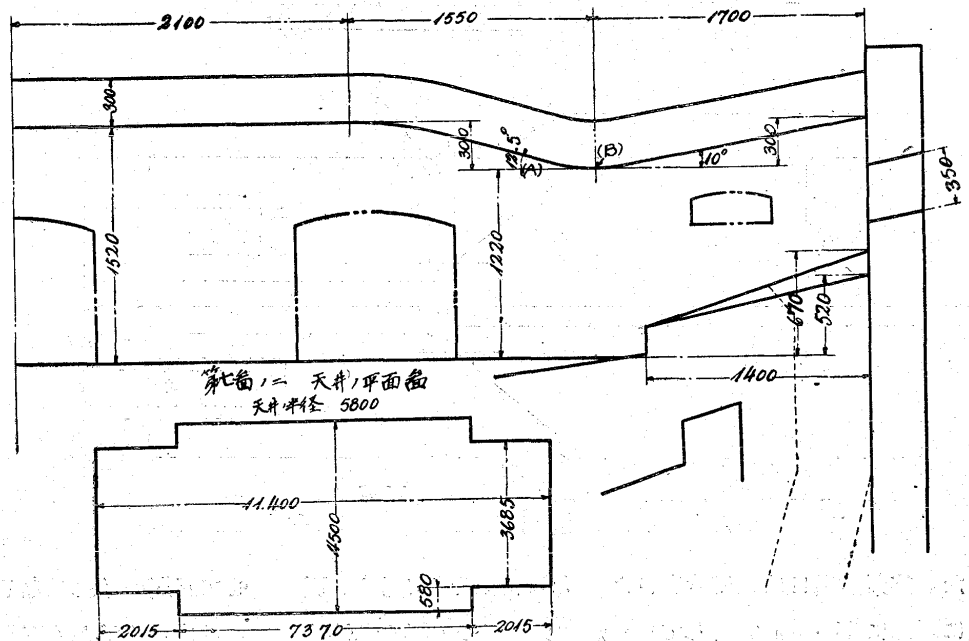
更に第 12 圖の通り中央より右側は小天井を水平となし大天井の傾斜を 2 度として中央より左側は全部水平となして試験した處左右共に逆流現象を根絶する事を得た。然し乍ら燃焼状態は右側の方が良好であつたので以後永く第 13 圖の天井を使用する事にした。

斯くして天井の形状に基づく焰の逆流を止め得たるが同時に燃焼口の構造についても常に改良をして居つた爲に天井の持続回数は漸次延長した。殊に第 3 章に述ぶる如く昭和 4 年 7 月より各爐の裏壁を改造し天井の形状も第 4 圖の如くにした結果天井のスパンを増したにも拘らず其の形状を狂はしめぬ事により天井持続回数は逐次増加した。昭和 5 年 9 月以降は平爐のドラフトも約水柱 30 mm に達せしめる事が出来たので小天井を少許り傾斜せしめても逆流の恐れもなくなつたので燃焼を少しく鋭くする目的を以て第 15 圖の通り小天井の傾斜を 1 度つけた此れは突當りの壁の膨脹の後に小天井を適當に傾斜せしむるに有効であつたが引續き今日まで此の寸法を維持して居る。第 2 圖表は各爐天井の持続回数の變遷を示したものである。

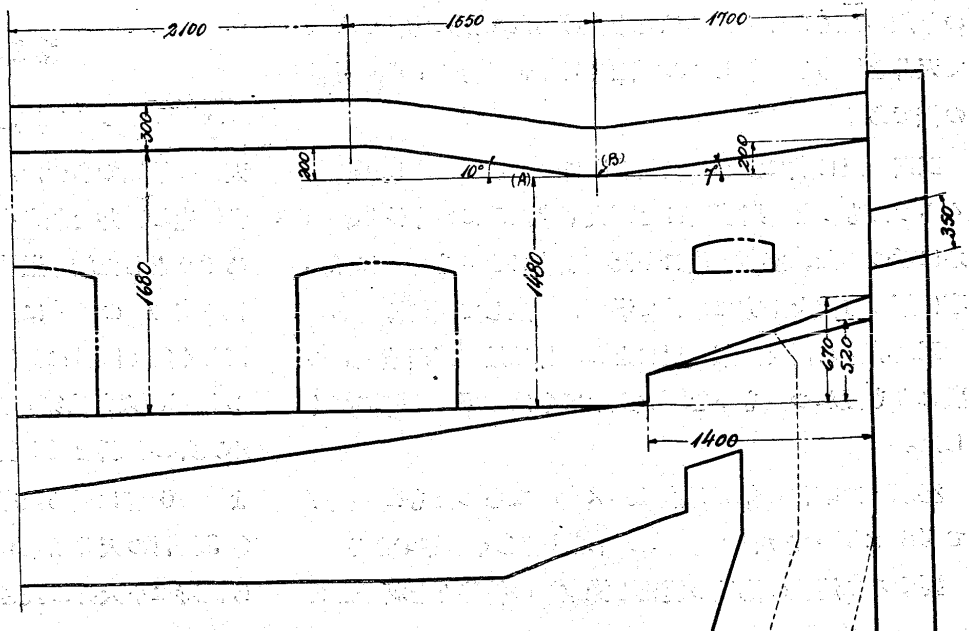
要するに初期には空氣及瓦斯

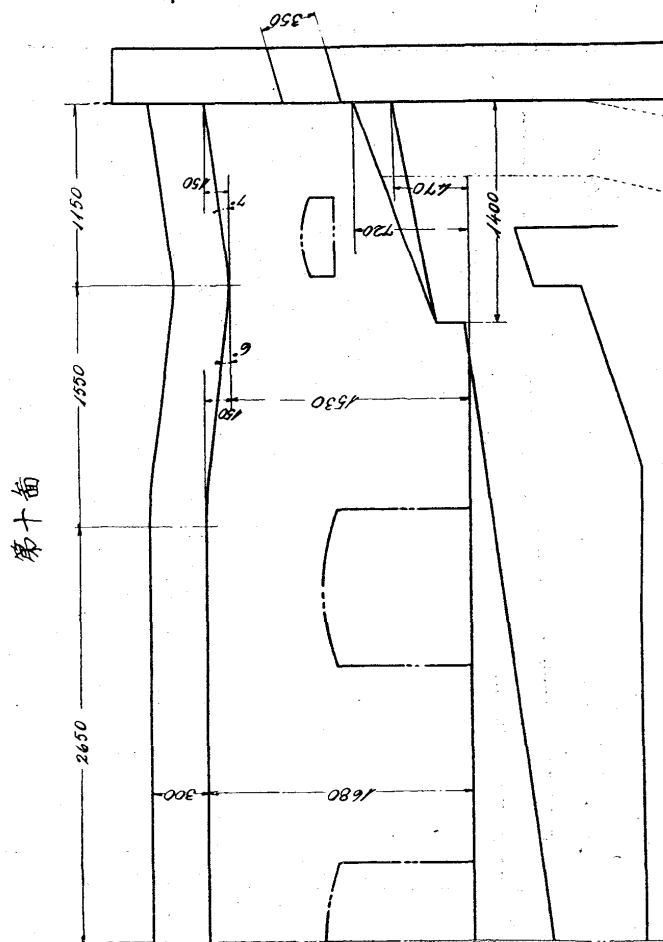
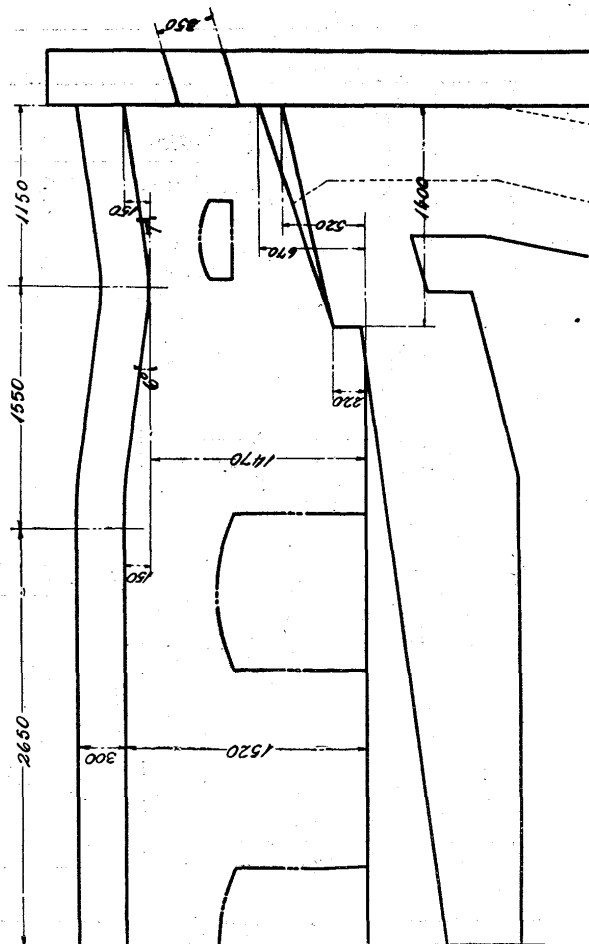
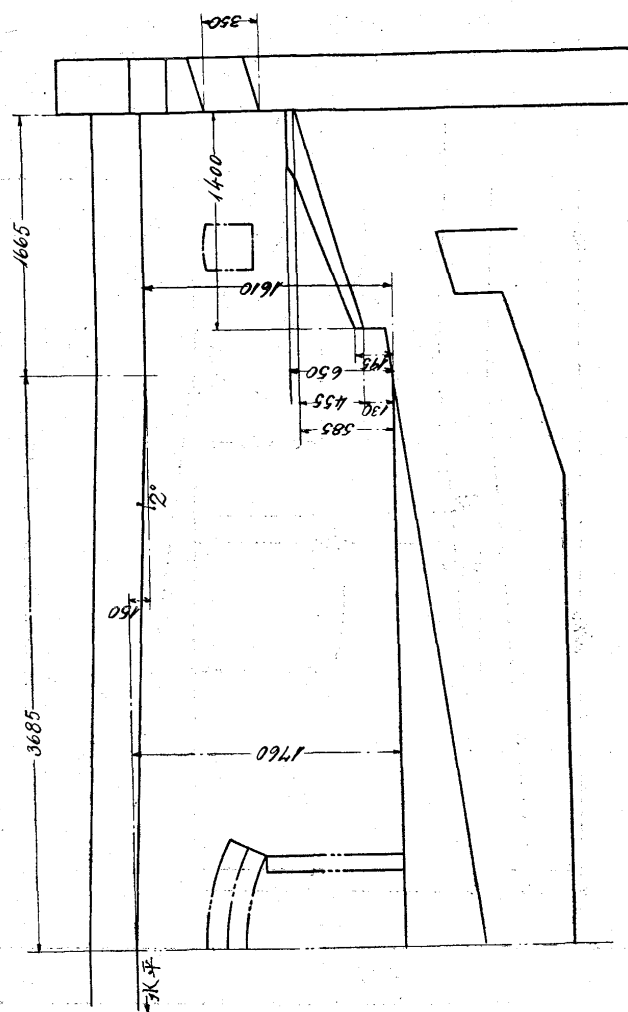
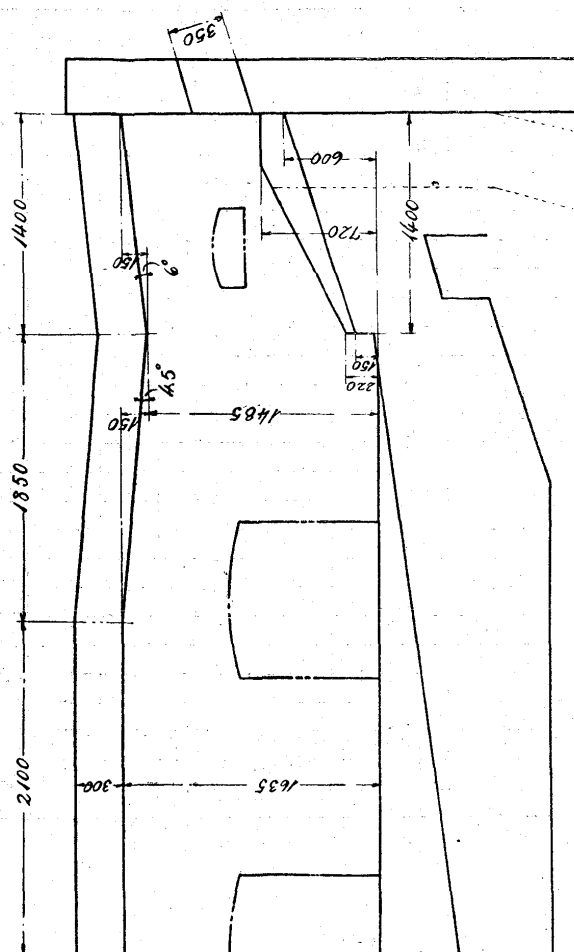
の豫熱温度も低く燃焼状態は良好でなかつた爲にドラフトも約 22 mm に過ぎず且爐内も狭かつたのに燃焼室より熔解室への變化が急であつて焰が逆流を起して天井熔損を惹起したので漸次兩室の間の變化を緩にする事に依つて是を防止したが其の後爐體の構造は改良せられ操業法も進歩して豫熱温度も高まり燃焼状態も良くなるに従つてドラフトも強くする事を得る様になり燃焼室小天井を少許り傾斜せしむるも逆風現象を起す恐れが無くなつたので幾分始めに返て小天井の傾斜を少許りつけ焰をより良く湯面に導く様に變化したのである。

第七圖一

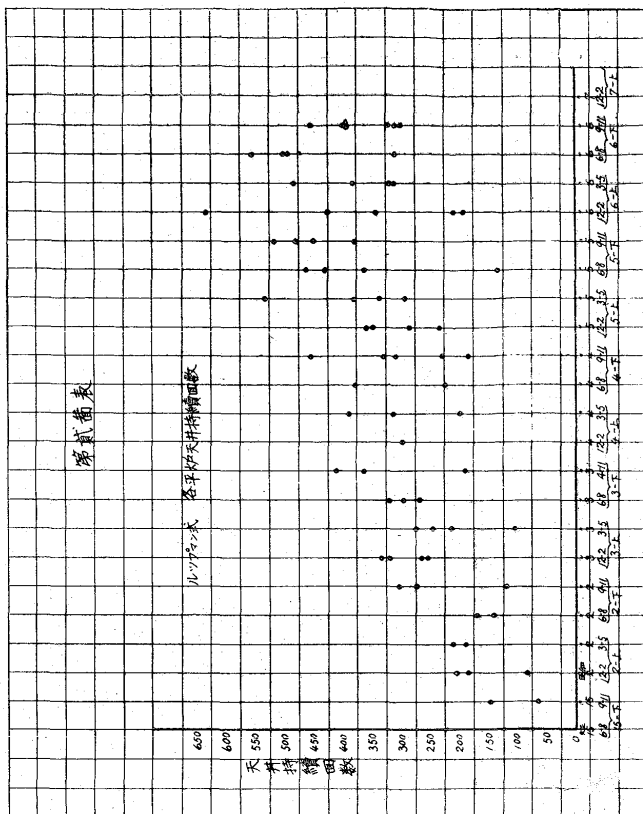
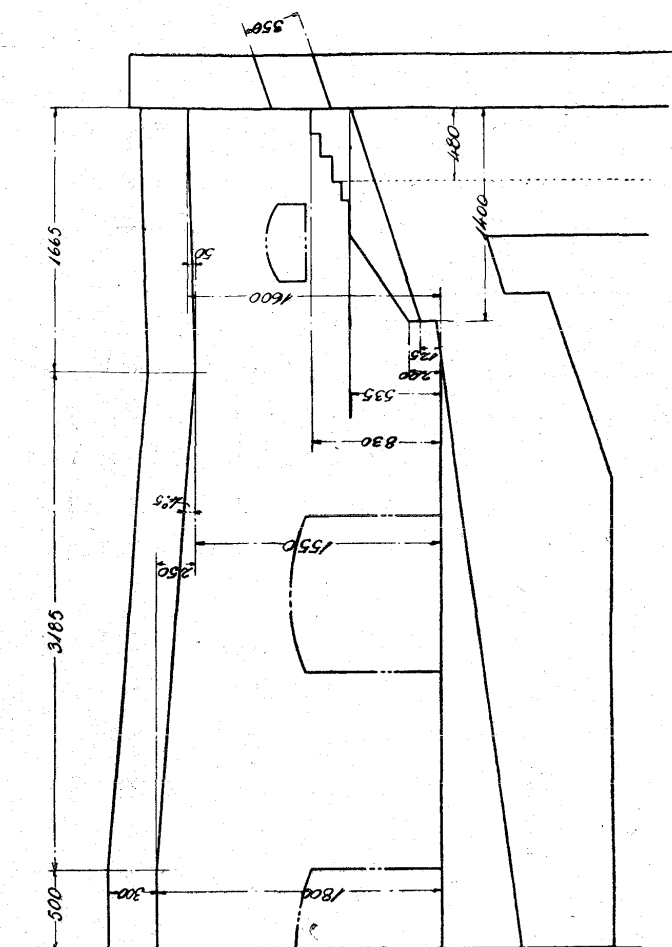


第八圖

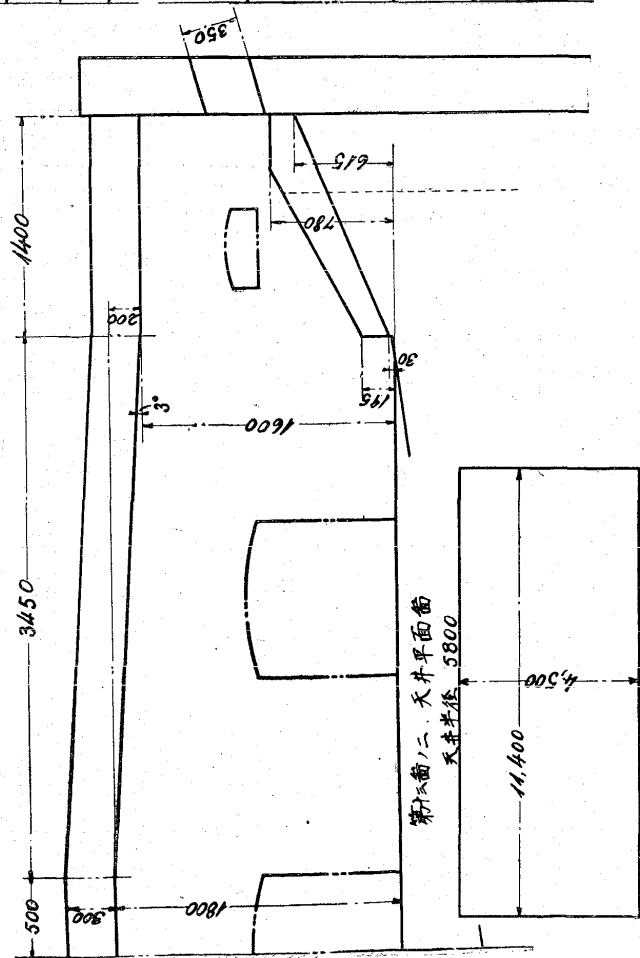




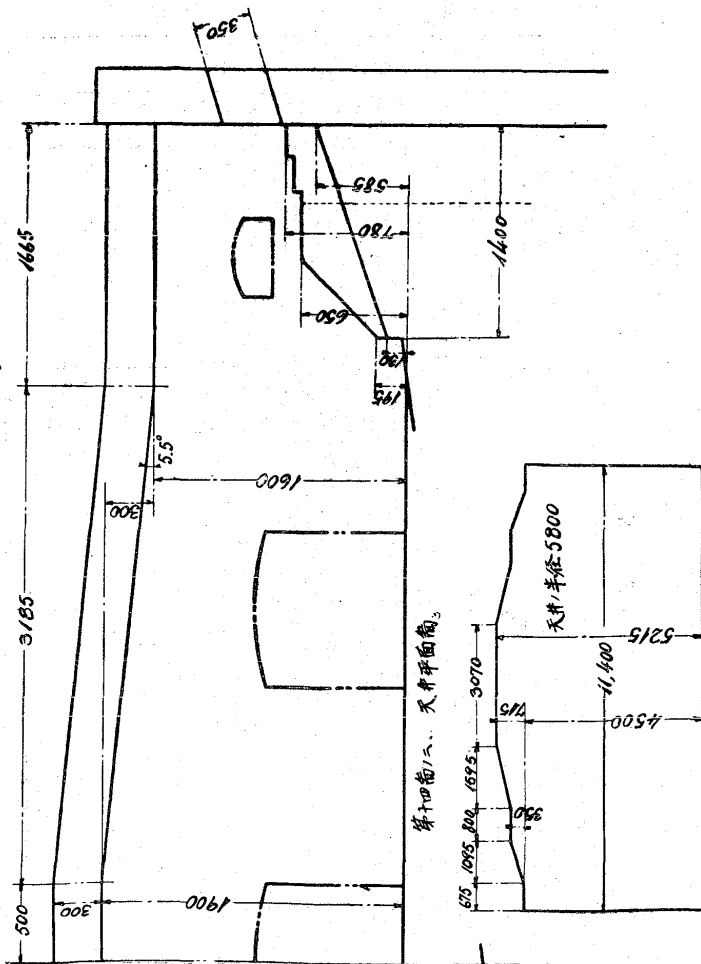
第十五節



第十三節



第十四節



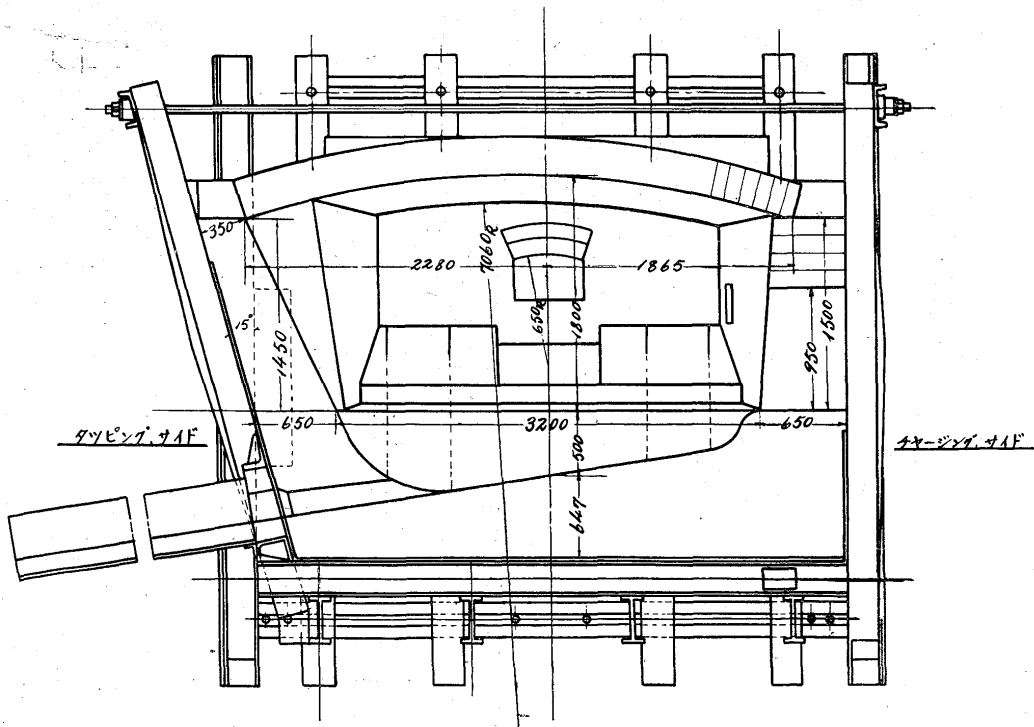
第3章 爐 壁

天井に於けると同様に爐壁に於ても燃焼室より熔解室中央に到る迄成可く徐々に擴がつて急激の變化なき様な事が肝要である。同時にこの熔解室の中央部に於ては相當の擴がりのある事が必要であるのは申す迄もない。

第2圖に建設當時の爐壁の斷面圖を示してあるが(B)部は割合に熔解せられ易いにも拘はらず壁が薄いのでこれを第13圖の2の通り改めた。然し乍ら此の構造では未だ裏は傷み易いので第16圖の通り15度傾斜せる裏壁を試みた。傾斜せる柱に沿ひて鐵釘を張りクローム煉瓦一枚通りの裏積をなし其の内側に燒苦灰のスタンプをなして壁と床とを形成したが普通の珪石煉瓦の直立壁に比して好成績

第十六圖

新造平炉 傾斜裏壁



であつた。

先づ燒苦灰は熱の傳導が悪い上に熱容量も大である爲裏壁に多大の熱を常に保持して居る。故に出鋼後小時瓦斯を切つても珪石煉瓦の裏壁なれば爐内は直に冷却するにも拘らず此の裏壁にては容易に冷却しない、作業中は殊に爐内の温度高く瓦斯の燃焼状態は良好である。裏壁のスタンプが熔損しても投げ付けにより苦灰を或程度高い處まで昇らせる事が出来る。從而裏壁の生命は従前に比較して非常に長い。然し乍ら未だ多くの缺點を伴つて居る。鋼滓線を

少し多く犯されると裏壁が平面なるが爲に侵された箇處の眞上のスタンプは大塊の儘一時に滑り落ちる事がある。又相當の傾斜なし居るにも拘らず尙頂上まで苦灰を投げ付けによつて昇し得ない。或は必然的に天井の幅が廣くなるにも拘らず迫受が直線的である爲に天井が狂い易く其の壽命を短縮するが如きは主なる缺點である。

依而此れを更に第4圖に示す如く改造した。此の裏壁はよく前者の缺點を補つて理想に近い結果を得た。爐構は殆ど湯面迄直立し此れより急角度にて後方に屈曲し迫受けに近く再び直立せしめ且最も肝要な點は裏壁全體を一率になす事なく熔解室の中央にては最も屈曲の度を大となし兩端に到るに従つて其の度を減じ兩端に於ては殆ど直立壁に戻した點にある。

從而爐構は兩端より中央に向つて漸次膨らみ出で内側のスタンプ面もこれに従つて順次傾斜の角度を緩になし中央部にては極めて緩かな傾斜を形成せしめてある。煉瓦の裏附けは鋼滓線以下はクロームの2枚半積とし以上は1枚積として其の境に段を設けてある。斯くして苦灰を投げ付けてもよく壁の頂部迄達するのみならず裏積煉瓦は段積となつてゐる爲にスタンプの滑り落ちる事は絶対にない。且熔解室内は兩燃焼室より中央に向つて

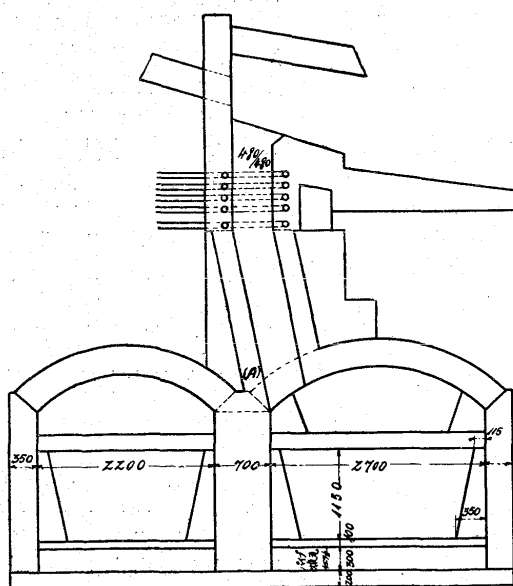
漸次に之の容量を増加し焰の裝入物を包む具合は好都合である爐の幅は著しく廣くなるが裏側の迫受が屈曲して居る爲に天井の狂ひは少なく其の壽命は却て長くなつた事は前述した通りである。

斯くの如く裏壁を改造した結果裏壁の重量にて前壁の爐構を後方に倒し勝ちとなり従而前壁も内側に傾斜しては不都合であるが前壁の爐構を豫め前方に傾斜せしめて置く事に依つて此の弱點は幾分除去する事を得た。

第4章 空氣及瓦斯昇口

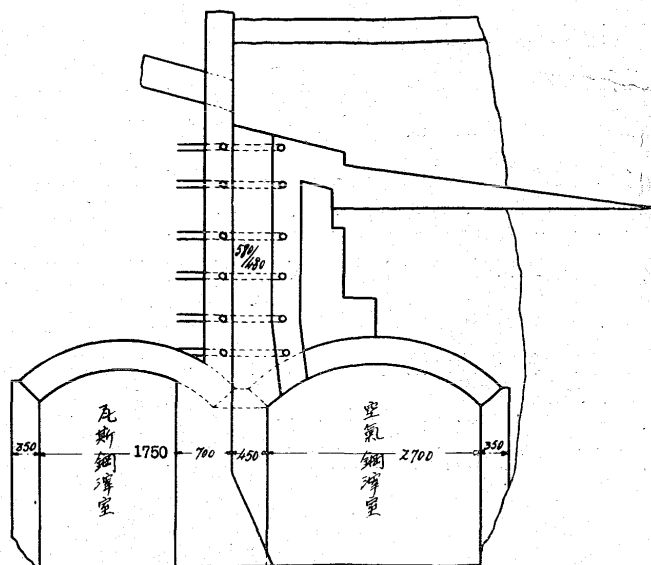
空氣昇口はルツプマン式平爐の最も大切な部分の一つであるにも拘らず最も熔損し易い部分である。若し昇口の煉瓦積が熔損した爲に其の斷面積が増大し又は減少する時は忽ちにして其の能率が減退する事は顯著な事實である。依而昇口の周圍を2吋の冷却水管6本を以て冷却してある。第17圖は新設の際の空氣昇口の設計である。最も損傷し易いと思はれる位置に約1mの間に5本の冷却水管を挿入したけれども其の上部及下部の冷却しない部分の煉瓦は著るしく熔損した。殊に上部の熔融した煉瓦は流下して此の冷却部に附着凝固し其の斷面積を狭めて空氣又は廢氣の流通を阻害したのには困却した。下部に於ては昇口が屈曲せる爲に熔融した煉瓦は下側の壁に溝を穿ち遂には瓦斯鋼滓室の天井を破つて連絡し忽ちにして昇口を破壊した事もあつた。

第十八圖
空氣昇口及鋼滓室



依つて此の冷却水管の位置を昇口の全部に分散し且其の數を6本に増加した。又昇口の構造も屈曲する事を避け瓦斯の鋼滓室を縮小して空氣昇口を垂直に下降せしめ其の鋼滓室に入る部分を擴大して専ら通氣の便を計つた處結果良好であつた。然し乍ら一般に平爐の能率の増進するにつれて空氣昇口を通過する廢氣の溫度も上昇した爲、尙空氣昇口の煉瓦が熔損を免れなかつたので從來 480×480 の斷面積であつたものを 480×580 に擴大した結果成績は極めて良好であつた。第18圖は最近の空氣昇口の圖である。

第十八圖
現在空氣昇口



第5章 鋼滓室

鋼滓室に就て大切な事は溜つた鋼滓が四圍の壁を浸蝕して或は蓄熱室の内に流れ込み又は空氣鋼滓室と瓦斯鋼滓室と連絡する様な事の無い様になする事と鋼滓面を常に一定の位置に保つて氣體の出入に少しの差障りの無い様にする事とである。

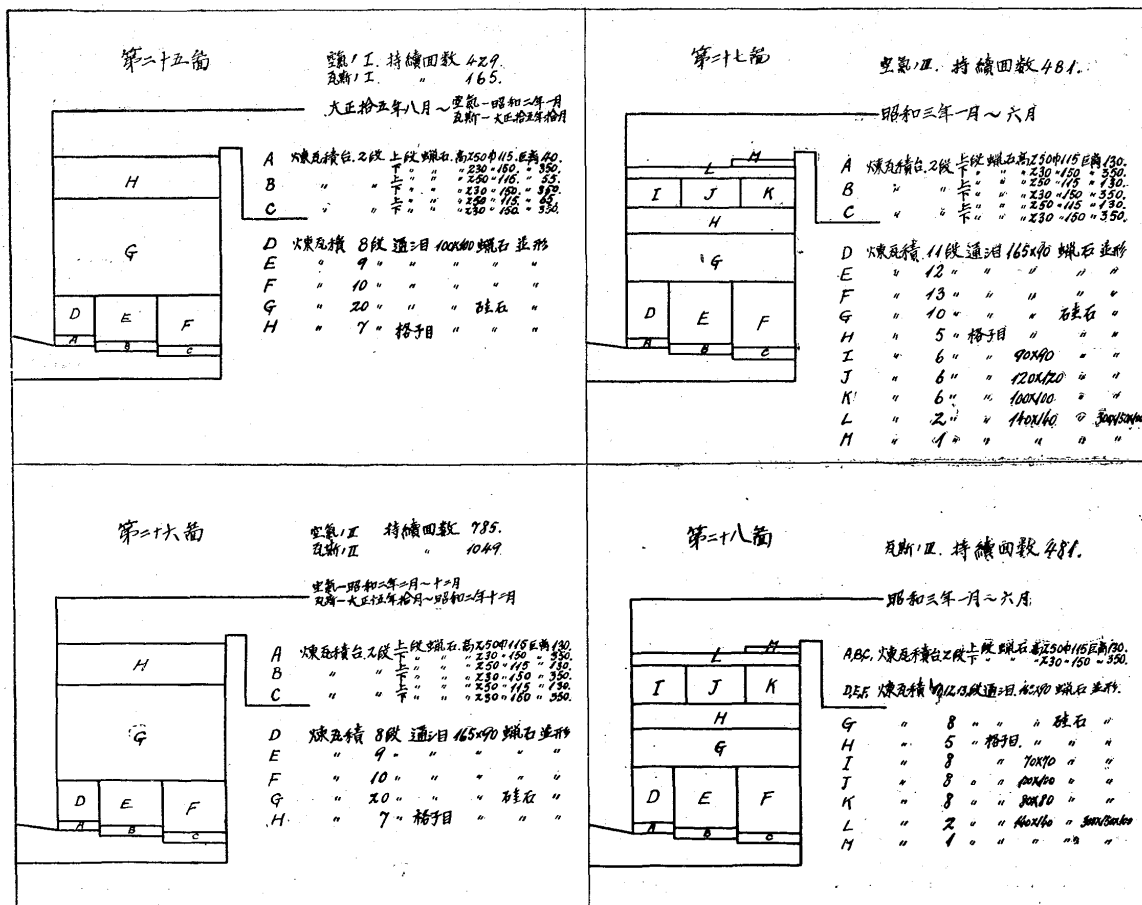
第17圖は新設當時の鋼滓室の構造であるが周圍の蠟石煉瓦積は鋼滓室の如き高熱の所にては漸次熔損せられて遂には轉倒する事屢々である又煉瓦の繼目も膨脹收縮の加減にて隙間を生じ易く鋼滓の侵入する事も稀でない依而色々工夫した結果第19圖の一、二、に示した通り薄く蠟石煉瓦の壁を作つた上にクロームスタンプの壁を造つた。此れは成可く

クローム鑛石を破碎した物とクローム煉瓦を破碎した物とを等分に混合してコールタールにて捏りラムマーにて固くスタンプするを良しとする。斯くして作つた壁は非常に鋼滓の浸蝕に對して強い又萬一熔鋼又は鋼滓が昇口其他より鋼滓室に入り込む事があるとも室外に流出せしめる恐れは先づない。

鋼滓面を一定ならしめる爲には豫定の面の下に直徑10吋程のパイプを入れ其の内に散炭の粉末をつめこれを鋼滓流出口となし定期に穴を開けて溜つた丈の鋼滓を流出せ

第 4 表 各平爐蓄熱室寸法表

平 爐 番 號	空 氣 蓄 熱 室									瓦 斯 蓄 熱 室								
	I. II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.		I. II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	
蓄熱室の幅	m	2'600	3'300	2'440	2'700	3'300	2'100	2'200	1'830	2'200	2'200	2'200	2'200	2'200	2'200	2'200	2'200	
蓄熱室の長	"	5'500	5'500	5'490	4'000	4'000	5'500	5'500	5'490	4'000	4'000	4'000	4'000	4'000	4'000	4'000	4'000	
蓄熱室の高	"	3'384	{3'950 3'160}	{4'310 3'130}	5'010	5'329	3'284	{3'950 3'160}	{4'310 3'130}	5'000	5'000	5'000	5'000	5'000	5'000	5'000	5'000	
蓄熱室の容積	m ³	45'482	68'157	49'330	52'426	67'688	36'46	45'584	37'587	42'872	42'872	42'872	42'872	42'872	42'872	42'872	42'872	
煉瓦積高	m	2'524	{3'220 2'450}	{3'300 2'140}	4'025	4'025	2'524	{3'220 2'430}	{3'320 2'140}	4'025	4'025	4'025	4'025	4'025	4'025	4'025	4'025	
煉瓦積容積	m ³	36'09	55'837	38'530	43'780	53'130	2'915	38'467	28'896	35'420	35'420	35'420	35'420	35'420	35'420	35'420	35'420	
煉瓦數 (1室)		8'832	11'770	8'425	9'510	11'620	7'110	8'416	6'324	7'82	7'820	7'820	7'820	7'820	7'820	7'820	7'820	
煉瓦重量 (1室) 噸		28'969	38'610	27'634	31'193	38'114	23'321	27'605	20'743	25'65	25'65	25'65	25'65	25'65	25'65	25'65	25'65	
煉瓦積加熱面積	m ²	626'623	829'810	593'895	663'68	819'165	504'268	593'370	445'849	549'86	549'86	549'86	549'86	549'86	549'86	549'86	549'86	
煉瓦積占有する容積	m ³	14'72	19'61	14'04	16'85	19'36	11'848	14'024	10'538	13'04	13'04	13'04	13'04	13'04	13'04	13'04	13'04	
煉瓦積の空間	m ³	21'37	36'23	24'49	35'60	33'77	17'305	24'443	18'358	22'38	22'38	22'38	22'38	22'38	22'38	22'38	22'38	
装入時當り蓄熱室容積		1'21	1'81	1'31	1'39	1'80	0'969	1'21	1'000	1'14	1'14	1'14	1'14	1'14	1'14	1'14	1'14	
装入時當り煉瓦積容積		0'96	1'48	1'03	1'17	1'41	0'775	1'02	0'768	0'94	0'94	0'94	0'94	0'94	0'94	0'94	0'94	
装入時當り煉瓦重量		0'77	1'03	0'735	0'83	1'01	0'620	0'73	0'552	0'673	0'673	0'673	0'673	0'673	0'673	0'673	0'673	
装入時當り加熱面積		16'67	22'07	15'79	17'65	21'78	13'41	15'78	11'83	14'52	14'52	14'52	14'52	14'52	14'52	14'52	14'52	



此の積方は成績良く煤の附着も少く熱の上りも良く空氣室は 785 回、瓦斯室は 1,049 回を繼續したが煉瓦積の最上部一面に熔損甚だしく且上部中央が前後兩端に比して熱の上り方の鈍い傾のあるのを認めたるに依り空氣室は第 27 圖に、瓦斯室は第 28 圖に積替へた。LH の層には特に大なる珪石煉瓦を粗に積み其に接した下層は IK なる前後兩

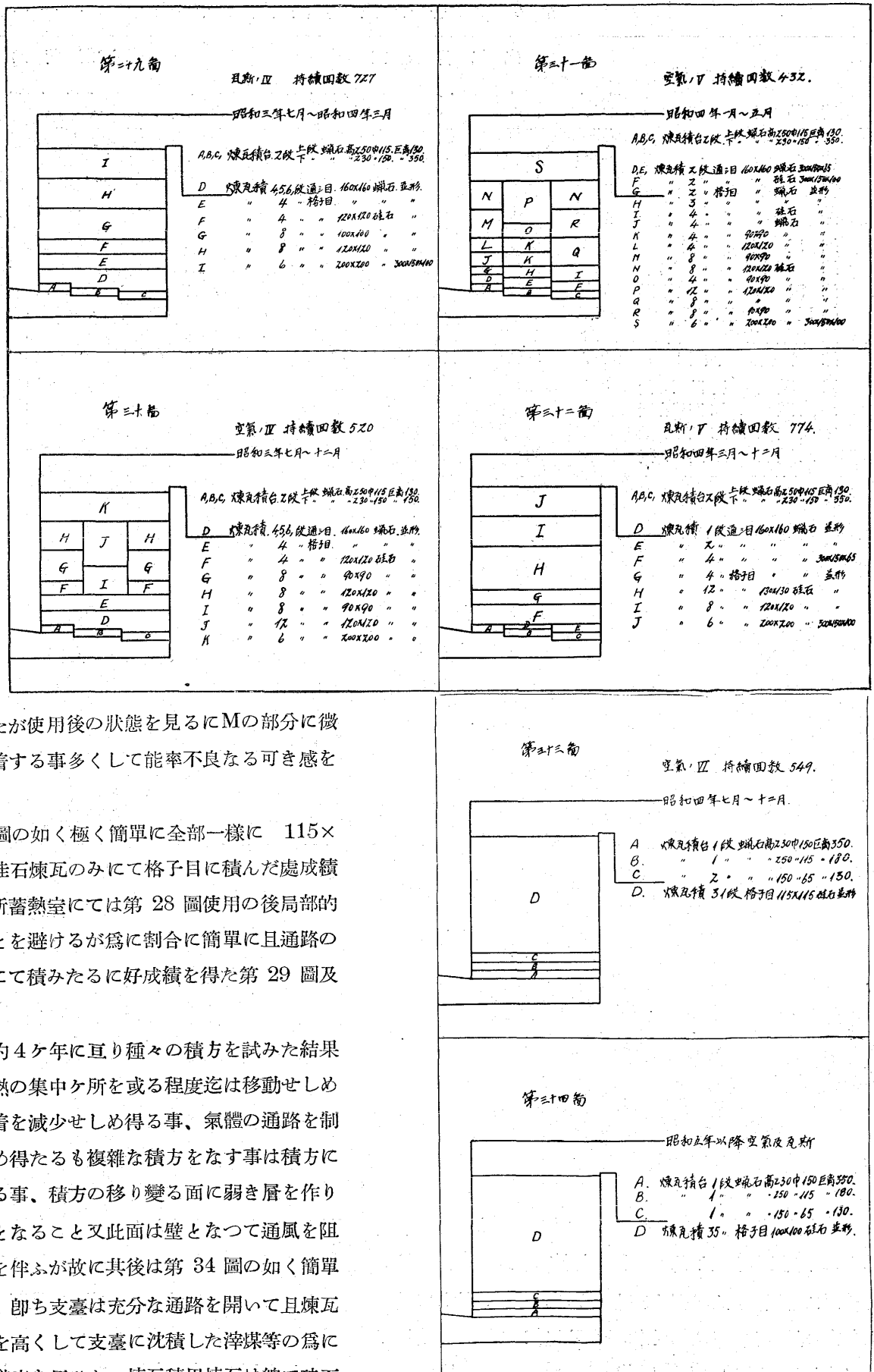
端を密にして抵抗を増し中央 J は粗く積みて氣流を多く通さんと試みたる結果熱の上昇は良好にして作業成績相等なれども IJK の積方極端に密にて煉瓦の熔損甚だしきに依り 481 回使用の後空氣室は第 30 圖に示す如く上部大煉瓦の層を厚くし是に接したる H.T の層は一樣に粗く中央部の GI の層を他の層に比較して最も密にして熱をより多

く下方に移す様に試み同時に煉瓦積の最下部は前回よりは更に粗く積みて煤の附着より免れんとした。其の結果は略々豫想通りであつた。第31圖は大體前回と同様に積みたるも珪石煉瓦との性能の比較を爲さん爲に鋼滓室に遠い方を蠟石煉瓦にて積んだ其の量が僅かであつた爲に全體的作業に著しい影響は認め

る事は出来なかつたが使用後の状態を見るにMの部分に微細なる煤塵滓等熔着する事多くして能率不良なる可き感を與へた。

次回には第33圖の如く極く簡単に全部一様に 115×115 mm の通路に珪石煉瓦のみにて格子目に積んだ處成績良好であつた。瓦斯蓄熱室にては第28圖使用の後局部的の集熱と煤の附着とを避けるが爲に割合に簡単に且通路の狭くならざる方針にて積みたるに好成績を得た第29圖及第32圖の如し。

以上述べた如く約4ケ年に亘り種々の積方を試みた結果積方を工夫すると熱の集中ヶ所を或る程度迄は移動せしめ得る事又は煤の附着を減少せしめ得る事、氣體の通路を制御し得る事等を確め得たるも複雑な積方をなす事は積方に特殊の技術を要する事、積方の移り變る面に弱き層を作り煉瓦積全體が脆弱となること又此面は壁となつて通風を阻害する事等の障害を伴ふが故に其後は第34圖の如く簡単に積む事に改めた。即ち支臺は充分な通路を開いて且煉瓦に接する箇所は足を高くして支臺に沈積した滓煤等の爲に間隙の閉塞されぬ様意を用ひた、煉瓦積用煉瓦は總て珪石煉瓦を用ゐる、蠟石煉瓦は熱の出入に能率が悪いのみならず



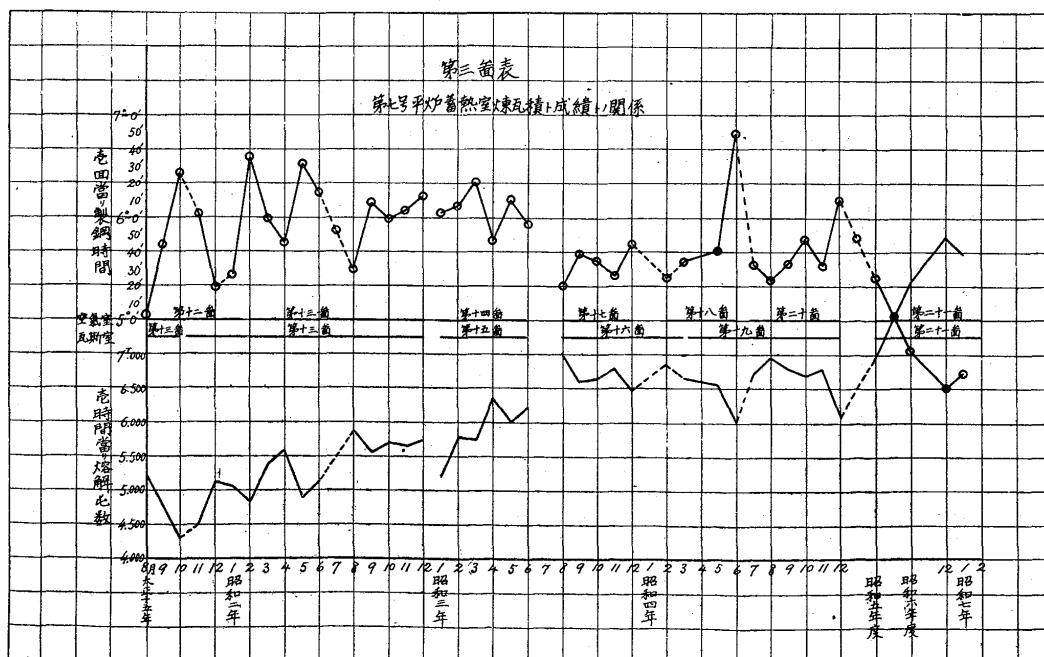
附着物が煉瓦と熔融した場合に流れが悪くて煉瓦の表面に

第5表 第七號平爐蓄熱室煉瓦積と其の成績との關係

年 月	出鋼回數	1回當 製鋼時間	1時間當 熔解噸數	蓄熱室 蓄持續回數	年 月	出鋼回數	1回當 製鋼時間	1時間當 熔解噸數	蓄熱室 蓄持續回數
大正15年 8 月	17	5°-03'	5'271	瓦斯 1	昭和3年 1 月	36	6°-31'	5'213	瓦斯 1
9 月	94	5°-45'	4'770	第廿圖	2 月	104	6°-07'	5'798	第廿六圖
10 月	54	6°-26'	4'262	165	3 月	74	6°-32'	5'764	481
11 月	96	6°-03'	4'481	1	4 月	106	5°-47'	6'353	481
12 月	95	5°-19'	5'137	429	5 月	88	6°-11'	6'022	1
昭和2年 1 月	73	5°-28'	5'087	1	6 月	73	5°-56'	6'261	727
2 月	42	6°-36'	4'823	第廿五圖	7 月	—	—	—	1
3 月	96	6°-00'	5'388	215	8 月	110	5°-21'	6'968	520
4 月	94	5°-46'	5'578	—	9 月	116	5°-40'	6'583	1
5 月	91	6°-32'	4'922	—	10 月	109	5°-30'	6'657	432
6 月	10	6°-14'	5'149	—	11 月	92	5°-27'	6'804	1
7 月	—	—	—	—	12 月	93	5°-45'	6'487	549
8 月	101	5°-31'	5'906	—	昭和4年 1 月	—	—	—	—
9 月	86	6°-09'	5'544	—	2 月	111	5°-25'	6'862	—
10 月	100	5°-59'	5'714	—	3 月	96	5°-35'	6'654	—
11 月	96	6°-04'	5'653	—	4 月	103	5°-38'	6'614	—
12 月	69	6°-14'	5'739	1049	5 月	107	5°-41'	6'564	—
昭和5年度	1108	5°-26'	6'952	785	6 月	15	6°-49'	5'481	—
昭和6年度	1098	4°-41'	8'049	—	7 月	73	5°-33'	6'711	—
昭和6年12月	137	4°-20'	8'727	—	8 月	114	5°-23'	6'978	—
昭和7年1月	100	4°-28'	8'455	—	9 月	109	5°-34'	6'786	—
昭和7年2月	127	4°-24'	8'563	—	10 月	95	5°-49'	6'440	—
					11 月	108	5°-32'	6'786	—
					12 月	50	6°-12'	6'089	—

附着し居り 煉瓦の性能
を害し且通風を害する
から用ひない事にした。

煉瓦の積方は 100×
100 mm 格子目とした
作業の状態順調なれば
此の位の目でも決して
煤は附着しない。萬一
附着せしめた時には直
に空氣の割合を増して
焼いて了ふ事にして居
る。時日を經過すると
熔着する恐れがあるか
らである。



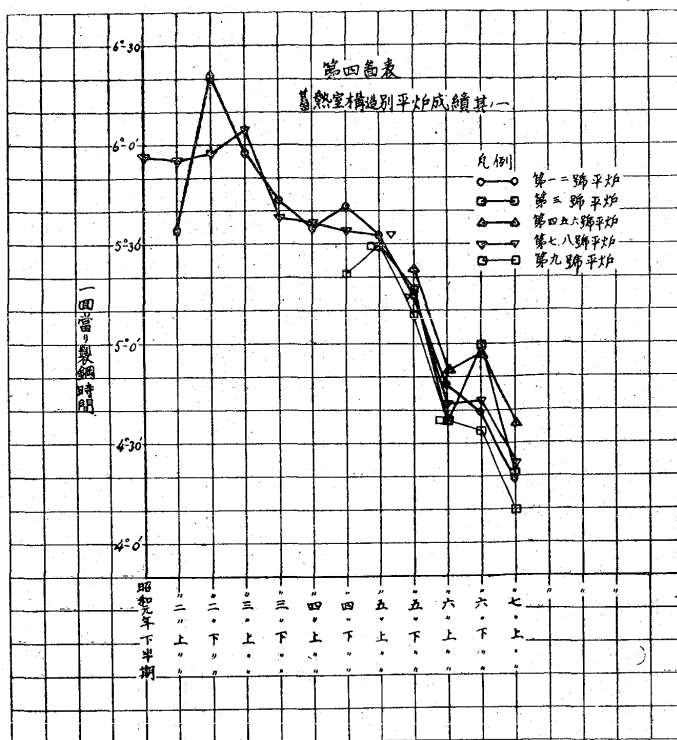
第5表と第3圖表とは第七號平爐に就いて蓄熱室煉瓦の
積方と製鋼成績との關係を示したものである。

但し平爐の成績は蓄熱室煉瓦の積方のみならず他の條件
にも支配せられた複合成績である事は云ふ迄もない。

第3節 蓄熱室の構造と製鋼成績との關係

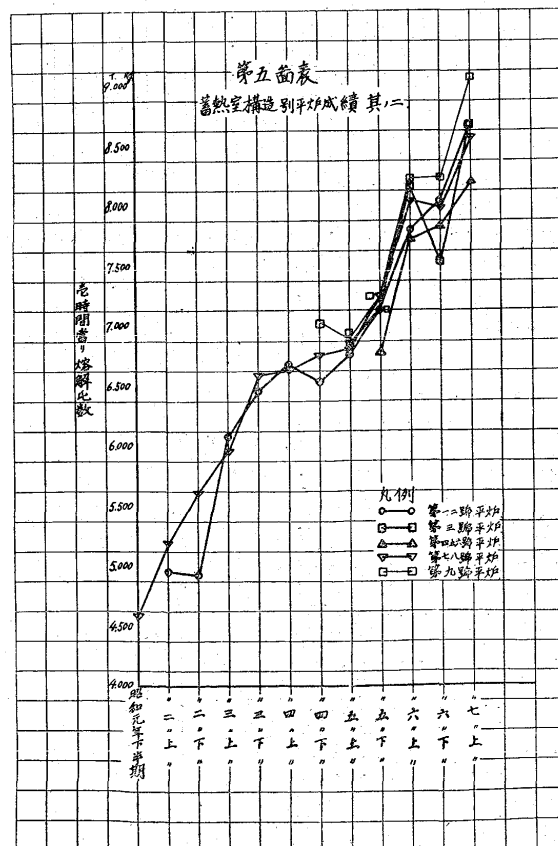
蓄熱室の構造に依つて平爐を類別し夫々鋼の製鋼成績を
比較するに第6表及第4、第5圖表に示す通りである。第
七、八號平爐と第一、二號平爐とは蓄熱室以外は同じ構造に

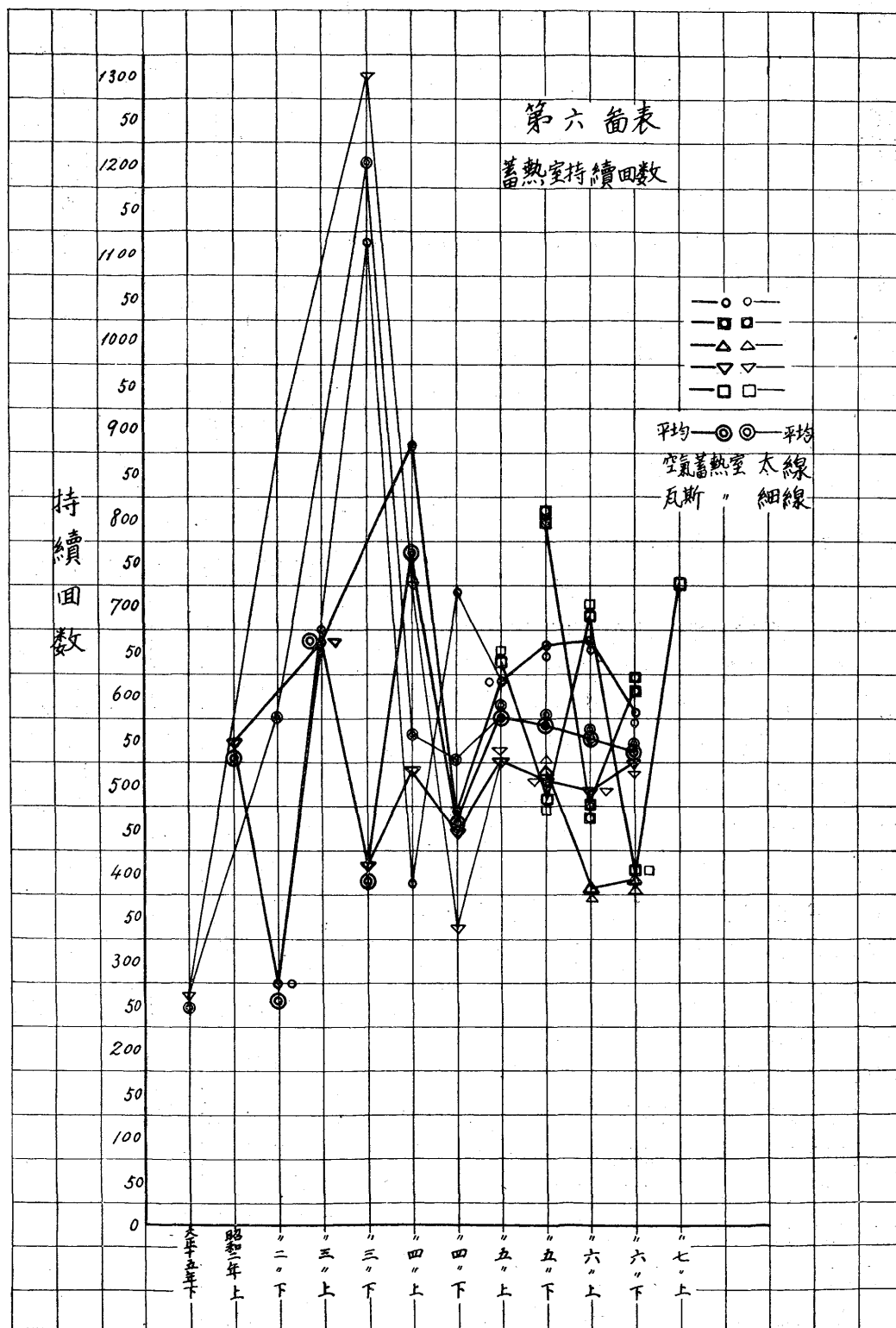
して附屬設備も同じである。前者は直立式、後者は横置式の蓄熱室を有するの差あるのみなれば其の製鋼成績の差を主として蓄熱室に歸するものと見做すなれば直立式は横置式よりも製鋼時間短かく1時間當り出鋼吨數は大である。又第3號平爐と第四、五、六號平爐とは孰れも同じ型の蓄熱室の構造であるが前者の方容量が大である。其外は同じ構造であつて附屬の設備も全く同じであるが前者は後者に比して著しく製鋼成績は優良である。全體を通じて第九號平爐は最も優秀の成績を擧げて居るが此れは空氣室と瓦斯室との割合が適當であつて然も其の容積も充分にあり且直立式の蓄熱室なるが爲であると思はれる。



第6表 蓄熱室構造別平爐成績

爐 號	時 期	出鋼 回数	1回當 り装入 吨數	歩止 り %	1回當 り製鋼 時間	装入吨當 り製鋼時 間	1時間 當り熔 解吨數
No. I. II.	昭和2年上半期	80	27.632	90.84	5°-34'	12'-0"	4.947
	昭和2年下半期	556	31.191	90.46	6°-21'	12'-12"	4.915
	昭和3年上半期	896	35.885	88.98	5°-57'	9'-51"	6.079
	昭和3年下半期	861	37.086	90.14	5°-43'	9'-29"	6.466
	昭和4年上半期	912	37.261	92.53	5°-35'	8'-59"	6.671
	昭和4年下半期	900	37.139	89.42	5°-41'	9'-11"	6.524
	昭和5年上半期	1078	37.480	90.12	5°-33'	8'-53"	6.751
	昭和5年下半期	1166	37.590	89.68	5°-15'	8'-24"	7.137
	昭和6年上半期	870	37.556	89.78	4°-43'	7°-41"	7.800
	昭和6年下半期	1137	37.533	91.17	4°-40'	7'-28"	8.031
No. III.	昭和7年上半期	736	37.530	91.21	4°-19'	6'-12"	8.669
	昭和5年上半期	340	37.668	91.00	5°-30'	8'-45"	6.844
	昭和5年下半期	602	37.777	90.22	5°-16'	8'-23"	7.150
	昭和6年上半期	671	37.639	91.02	4°-37'	7'-21"	8.150
	昭和6年下半期	308	37.625	91.74	5°-00'	7'-58"	7.522
No. IV. V. VI.	昭和7年上半期	223	37.769	92.83	4°-21'	6'-54"	8.674
	昭和5年下半期	520	37.869	90.97	5°-23'	8'-23"	7.016
	昭和6年上半期	551	37.752	91.66	4°-52'	7'-45"	7.733
	昭和6年下半期	371	37.693	92.32	4°-48'	7'-39"	7.833
No. VII. VIII.	昭和7年上半期	188	37.769	91.89	4°-36'	7'-18"	8.202
	大正15年下半期	503	27.259	89.83	5°-56'	13'-4"	4.587
	昭和2年上半期	965	30.741	90.14	5°-55'	11'-33"	5.194
	昭和2年下半期	767	33.409	90.04	5°-57'	10'-41"	5.615
	昭和3年上半期	963	36.120	90.22	6°-04'	10'-2"	5.965
	昭和3年下半期	865	37.251	90.06	5°-38'	9'-8"	6.600
	昭和4年上半期	510	37.274	92.72	5°-36'	9'-2"	6.637
	昭和4年下半期	1065	37.644	91.95	5°-34'	8'-53"	6.745
	昭和5年上半期	993	37.860	91.04	5°-33'	8'-48"	6.811
	昭和5年下半期	1136	37.909	91.14	5°-14'	8'-17"	7.227
	昭和6年上半期	1111	37.847	91.98	4°-42'	7'-27"	8.051
	昭和6年下半期	1112	37.674	92.17	4°-43'	7'-28"	7.984
No. IX.	昭和7年上半期	426	37.810	92.78	4°-24'	7'-0"	8.573
	昭和4年下半期	304	37.622	92.50	5°-21'	8'-34"	7.020
	昭和5年上半期	597	37.832	91.68	5°-29'	8'-42"	6.888
	昭和5年下半期	611	37.935	91.30	5°-9'	8'-17"	7.226
	昭和6年上半期	447	37.841	91.98	4°-36'	7'-18"	8.213
	昭和6年下半期	647	37.715	92.29	4°-34'	7'-17"	8.236
	昭和7年上半期	344	37.809	92.52	4°-10'	6'-36"	9.068





第7表 蓄熱室持續回數表

爐種、爐號	大正15年 下半年	昭和2年 上半年	昭和2年 下半年	昭和3年 上半年	昭和3年 下半年	昭和4年 上半年	昭和4年 下半年	昭和5年 上半年	昭和5年 下半年	昭和6年 上半年	昭和6年 下半年	昭和7年 上半年	昭和5年以 後平均
A No. I 空氣				561		904	332		662	545	716		
A No. I 瓦斯					1075	390	332		662	545	716		
A No. II 空氣			275	787		869	610	620		787	453		
A No. II 瓦斯			275		1159		1107	620		787	453		
A 平均 空氣			275	674		887	471	620	662	667	585		633
A 平均 瓦斯			275		1117	390	720	620	662	667	585		633
B No. III 空氣									797	480	607		614
B No. III 瓦斯									797	480	607		614
C No. VI 空氣									520	384	396		433
C No. VI 瓦斯									520	384	396		433
D No. VII 空氣		429		779	481	520	432	536	378 693	502	563		
D No. VII 瓦斯	261				1529	727	225	536	378 693	502	563		
D No. VIII 空氣		665		538	225 518		456	526	451	486	497		
D No. VIII 瓦斯			884		1062		456	526	451	486	497		
D 平均 空氣		547		658	408	520	444	531	507	494	530		515
D 平均 瓦斯	261		884		1296	727	341	531	507	594	530		515
E No. IX 空氣								640	492	693	396*	729	639
E No. IX 瓦斯								640	492	693	396	729	639
總平均 空氣		547	275	666	408	764	457	681	571	554	539	531	
總平均 瓦斯	261		579		1206	558	530	581	571	554	539	531	

* 印は溫度測定試験の必要上故意に取代へたるものなり

第4節 蓄熱室の構造と持續回數との關係

第一、二號平爐は横置式、第三、六號平爐は跪座式、第七、八、九號平爐は直立式の蓄熱室を有する事は前述せる處なるが第7表及第6圖表に依れば横置式は直立式に比較して平均持續回數は長い。昭和5年度以降に於ては蓄熱室の煉瓦の積方は全部同じであるが故に其の平均數字を比較するに直立式の515回に比して横置式は631回であつて著しい差がある。これは横置式にては横斷面が細長い爲に全部が一様に働かないので一部が傷んでも次には他の部分が使へるからである。換言すれば直立式に比して壽命は長いが能率が悪い事を意味して居る。餘熱汽罐入口の排氣の溫度も直立式にては400°Cが普通なるに横置式にては500°Cが普通である。第三及第九號平爐の如き廣大な蓄熱室を有するものは作業が安定である許りでなく持續回數も長い、第六號平爐は横置式を改造したものなるが蓄熱室の容積が小さい爲に持續回數は著しく短い。充分な能率を擧ぐる爲には此の平爐の蓄熱室は狭小に失すると思はれる。

第5節 蓄熱室煉瓦積の持續回數と製鋼能率との關係

煉瓦積が古くなると製鋼能率が落ちるとは一般の考へである。然し乍ら新しい煉瓦積の方が能率が良いかと云ふと必ずしも其うではない。古くても新しい時に優つた成績を擧げる事も決して珍らしくない。

今昭和5年第1節に述べた蓄熱室構造に改造を終つて以

第8表 蓄熱室持續回數と製鋼時間との關係、其の1 (昭和5年以降)

平番	爐號	蓄熱室 經過回數	製鋼時間合計	1回當平均 製鋼時間
No. I	第1回	1~381 382~662	2147°-20' 1537°-30'	5°-38' 5°-28'
同	第2回	1~201 202~545	1157°-40' 1665°-55'	5°-46' 4°-51'
同	第3回	1~319 320~716	1589°-00' 1825°-55'	4°-59' 4°-36'
No. II	第1回	1~283 284~640	1562°-00' 1820°-15'	5°-31' 5°-24'
同	第2回	1~362 363~787	1861°-35' 2271°-55'	5°-08' 5°-21'
同	第3回	1~499	2417°-40'	4°-51'
同	第4回	1~453	2129°-35'	4°-42'
No. III	第1回	1~432 233~797	2401°-10' 2000°-05'	5°-33' 5°-29'
同	第2回	1~269 270~480	1226°-35' 956°-50'	4°-34' 4°-32'
同	第3回	1~308 309~607	1448°-40' 1491°-25'	4°-42' 4°-59'
No. VI	第1回	1~520	2796°-05'	5°-22'
同	第2回	1~383	1930°-30'	5°-02'
同	第3回	1~396	1958°-30'	4°-56'
No. VII	第1回	1~228 229~693	1326°-45' 2488°-40'	5°-49' 5°-21'
同	第2回	1~378	1994°-15'	5°-17'
同	第3回	1~192 193~502	912°-25' 1488°-45'	4°-45' 4°-48'
同	第4回	1~245 246~563	1136°-15' 1470°-35'	4°-38' 4°-37'
No. VIII	第1回	1~233 234~526	1221°-00' 1378°-25'	5°-14' 4°-42'
同	第2回	1~486	2261°-50'	4°-39'
同	第3回	1~498	2404°-50'	4°-50'
No. IX	第1回	1~257 258~492	1305°-45' 1270°-10'	5°-05' 5°-24'
同	第2回	1~396	1836°-55'	4°-38'
同	第3回	1~380 381~693	1972°-30' 1448°-54'	5°-11' 4°-38'
同	第4回	1~308 309~465 466~729	1418°-05' 624°-10' 1130°-20'	4°-36' 3°-58' 4°-17'

降今日に到るまでの間に各平爐の蓄熱室煉瓦積の各一代に就いて又中途にて爐體の大修繕を爲したものは其の大修繕前と後とに分けて各々の使用回数と製鋼時間との平均を表すれば第8表の如くである。これによると24代の蓄熱室の内途中にて爐體のみの大修理を爲したものの15回其の内修理後の平均製鋼時間の修理前よりも短縮せられたもの10回其の平均時間16分36秒延長せられたもの5回その平均時間11分24秒15回の總平均は1回當り7分16秒の短縮となつて居る。

即ち爐體修理後は蓄熱室は古いにも拘らず製鋼時間は反而短かい事を知る。其の持續回数も修理前平均293回なるに比し後は335回にして長く使つて居る。今第1表に依り昭和5年上半期と昭和6年下半期との1回當平均製鋼時間を比較するに50分の短縮となつて居る。故に一般操業上の進歩を2年間に50分の割合であつたものとして考

第9表 蓄熱室持續回数と製鋼時間との關係、其の2

第一號爐

昭和5年I		昭和6年II		昭和6年III	
蓄熱室 經過回数	1回當 平均製 鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 平均製 鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 平均製 鋼時間
1~50	5°-28'	1~50	5°-54'	1~50	4°-44'
51~100	5°-20'	51~100	5°-55'	51~100	4°-25'
101~150	5°-50'	101~150	5°-35'	101~150	4°-42'
151~200	5°-40'	151~200	5°-36'	151~200	4°-40'
201~250	5°-22'	201~250	4°-51'	201~250	4°-52'
251~300	5°-42'	251~300	4°-49'	251~300	4°-41'
301~350	6°-25'	301~350	4°-49'	301~350	4°-54'
351~400	5°-51'	351~400	4°-59'	351~400	4°-30'
401~450	5°-18'	401~450	4°-51'	401~450	4°-44'
451~500	5°-16'	451~500	4°-54'	451~500	4°-26'
501~550	5°-22'	501~545	4°-39'	501~550	4°-23'
551~600	5°-50'			551~600	4°-32'
601~650	5°-48'			601~650	4°-38'
651~662	5°-20'			651~700	4°-50'
				701~716	4°-53'

第二號爐

昭和5年I		昭和6年II		昭和6年III		昭和6年IIII	
蓄熱室 經過回数	1回當 平均製 鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 平均製 鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 平均製 鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 平均製 鋼時間
1~50	5°-34'	1~50	4°-56'	1~50	4°-41'	1~50	4°-39'
51~100	5°-29'	51~100	4°-56'	51~100	4°-38'	51~100	4°-39'
101~150	5°-18'	101~150	4°-58'	101~150	4°-43'	101~150	4°-31'
151~200	5°-30'	151~200	5°-05'	151~200	4°-49'	151~200	4°-40'
201~250	5°-30'	201~250	5°-10'	201~250	4°-55'	201~250	4°-44'
251~300	5°-52'	251~300	5°-28'	251~300	4°-41'	251~300	4°-40'
301~350	5°-21'	301~350	5°-21'	301~350	4°-50'	301~350	4°-40'
351~400	5°-17'	351~400	5°-06'	351~400	5°-04'	351~400	4°-47'
401~450	5°-17'	401~450	4°-52'	401~450	4°-54'	401~450	4°-52'
451~500	5°-40'	451~500	5°-32'	451~499	5°-02'	451~453	4°-56'
501~550	5°-36'	501~550	5°-25'				
551~600	5°-00'	551~600	5°-20'				
601~620	5°-34'	601~650	5°-18'				
		651~700	5°-39'				
		701~750	5°-28'				
		751~787	5°-20'				

第三號爐

昭和5年I		昭和6年II		昭和6年III	
蓄熱室 經過回数	1回當 平均製 鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 平均製 鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 平均製 鋼時間
1~50	5°-54'	1~50	4°-43'	1~50	4°-41'
51~100	5°-34'	51~100	4°-38'	51~100	4°-31'
101~150	5°-25'	101~150	4°-29'	101~150	4°-37'
151~200	5°-17'	151~200	4°-36'	151~200	4°-36'
201~250	5°-22'	201~250	4°-21'	201~250	4°-50'
251~300	5°-30'	251~300	4°-26'	251~300	4°-52'
301~350	5°-33'	301~350	4°-25'	301~350	4°-48'
351~400	5°-37'	351~400	4°-34'	351~400	4°-53'
401~450	5°-37'	401~450	4°-32'	401~450	4°-59'
451~500	5°-37'	451~480	4°-43'	451~500	4°-59'
501~550	5°-16'			501~550	4°-58'
551~600	5°-32'			551~600	5°-15'
601~650	5°-23'			601~607	5°-08'
651~700	5°-28'				
701~750	5°-43'				
751~797	5°-52'				

慮するときは大修繕の前後約300回の間に約5分間の操業上の進歩に基づく短縮を考へられる。然らば前述の7分16秒の數字は大修繕後は反而製鋼時間の短縮せられた事を證するものと思はれる。(因に述者は第6回鐵鋼協會研究部會に於て昭和4年以來昭和6年前半期迄の統計に基き大修繕後の製鋼時間は前に比して平均約3分半の延長となる事を報告した)。

次に別の觀察點よりして各平爐の蓄熱室一代毎に各50回宛の平均製鋼時間を第9表及第7圖表に示した。是等に依りて見るに製鋼時間は蓄熱室の持續回数即ち煉瓦積の古さは直接の關係のない事を明瞭に觀取し得る。

通常大修繕前に製鋼成績の低下するのは蓄熱室が古くなつた爲ではなくて燃焼口又は空氣瓦斯の昇口が破損した爲である事が大抵である。

以上は當工場の作業狀態に於て最高700回位迄使用したる結果に就いての考察であるが然らば更に何回迄使用するも能率の減退する事なしに作業を繼續する事を得べきかは今後操業方法の進歩如何に俟つべき問題と思はれる。現在600回以上700回位使用した煉瓦積を見るに上部の最も熱の上る部分が熔融して煉瓦は細り居るのみならず下部の煉瓦の表面は熔融せる滓にて覆はれて居る。若し其儘更に爐體の大修理の來る迄約300回を使用するなれば其の途中に煉瓦積の故障を生ずる事なきやを憂ふるが故に此の位にて煉瓦の積み替へをなしつつある譯である。時に持續回数若きに拘らず積み替へを餘儀なくされる場合あるも是は煉瓦自身の故障にあらずして8-90%は煤が附着して煉瓦積の能率を害ねるが爲にして極く稀に鋼滓が蓄熱室に侵入して通路を閉塞するに依る事もある。

第六號爐

昭和5年 I		昭和6年 II		昭和6年 III	
蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間
1~50	4°-55'	1~50	4°-45'	1~50	4°-55'
50~100	4°-09'	51~100	4°-49'	51~100	4°-56'
101~150	5°-22'	101~150	4°-57'	101~150	4°-48'
151~200	5°-24'	150~200	4°-56'	151~200	4°-59'
201~250	5°-21'	201~250	4°-38'	201~250	5°-14'
251~300	5°-26'	251~300	4°-47'	251~300	4°-53'
301~350	5°-36'	301~350	5°-10'	301~350	4°-55'
351~400	5°-13'	351~384	5°-37'	351~396	4°-53'
401~450	5°-32'				
451~500	5°-25'				
501~520	5°-54'				

第八號爐

昭和5年 I		昭和6年 II		昭和6年 III	
蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間
1~50	5°-04'	1~50	4°-50'	1~50	4°-38'
51~100	4°-59'	51~100	4°-47'	51~100	4°-48'
101~150	5°-28'	101~150	4°-29'	101~150	4°-44'
151~200	5°-19'	151~200	4°-41'	151~200	4°-40'
201~250	5°-43'	201~250	4°-31'	201~250	4°-47'
251~300	5°-21'	251~300	4°-51'	251~300	4°-51'
301~350	5°-30'	301~350	4°-31'	301~350	4°-42'
351~400	5°-30'	351~400	4°-30'	351~400	4°-53'
401~450	5°-54'	401~450	4°-24'	401~450	5°-07'
451~500	5°-42'	451~486	5°-02'	451~498	5°-02'
501~526	5°-26'				

第七號爐

昭和5年 I		昭和5年 II		昭和6年 III		昭和6年 IV	
蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間
1~50	5°-48'	1~50	5°-04'	1~50	4°-44'	1~50	4°-41'
51~100	5°-32'	51~100	5°-16'	51~100	4°-44'	51~100	4°-33'
101~150	5°-53'	101~150	5°-11'	101~150	4°-40'	101~150	4°-34'
151~200	6°-04'	151~200	5°-17'	151~200	4°-51'	151~200	4°-34'
201~250	5°-31'	201~250	5°-40'	201~250	4°-33'	201~250	4°-50'
251~300	5°-11'	251~300	5°-06'	251~300	4°-43'	251~300	4°-36'
301~350	5°-17'	301~350	5°-16'	301~350	4°-36'	301~350	4°-23'
351~400	5°-12'	351~378	5°-25'	351~400	4°-45'	351~400	4°-41'
401~450	5°-16'			401~450	4°-54'	401~450	4°-33'
451~500	5°-12'			451~500	5°-14'	451~500	4°-35'
501~550	5°-31'			501~502	5°-10'	501~550	4°-37'
551~600	5°-22'					551~563	5°-04'
601~650	5°-32'						
651~700	5°-39'						

第九號爐

昭和5年 I		昭和5年 II		昭和6年 III		昭和6年 IV		昭和6年 V	
蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間	蓄熱室 經過回数	1回當 均製鋼時間
1~50	5°-27'	1~50	5°-03'	1~50	5°-02'	1~50	4°-35'	1~50	4°-40'
51~100	5°-04'	51~100	4°-56'	51~100	4°-54'	51~100	4°-33'	51~100	4°-35'
101~150	5°-28'	101~150	4°-54'	101~150	5°-09'	101~150	4°-36'	101~150	4°-35'
151~200	5°-23'	151~200	5°-12'	151~200	5°-15'	151~200	4°-40'	151~200	4°-37'
201~250	5°-23'	201~250	5°-14'	201~250	5°-21'	201~250	4°-30'	201~250	4°-32'
251~300	5°-22'	251~300	5°-18'	251~300	5°-12'	251~300	4°-40'	251~300	4°-37'
301~350	6°-01'	301~350	4°-59'	301~350	5°-22'	301~350	4°-42'	301~350	4°-21'
351~400	5°-38'	351~400	5°-29'	351~400	5°-03'	351~396	4°-48'	351~400	3°-53'
401~450	5°-47'	401~450	5°-33'	401~450	4°-39'			401~450	3°-45'
451~500	5°-32'	451~492	5°-42'	451~500	4°-33'			451~500	3°-58'
501~550	5°-43'			501~550	4°-25'			501~550	4°-09'
551~600	5°-35'			551~600	4°-25'			551~600	4°-22'
601~640	6°-12'			601~650	4°-39'			601~650	4°-18'
				651~693	5°-01'			651~700	4°-14'
								701~729	4°-45'

第6節 蓄熱室温度と製鋼成績

蓄熱室内温度の分布に就いては鐵鋼協會第6回大會研究部會に於て一端を發表した其後引續いて測定したるが其の一部を第九號平爐蓄熱室温度表其の3及び其の4として茲に掲げた。測定場所は同じなるも便宜上其の符號は下の通りに變へた。

其の1及び其の2

空氣室 瓦斯室

A D E C B F G J K I H L

其の3及び其の4

A₁ A₂ A₃ A₄ A₅ A₆ G₁ G₂ G₃ G₄ G₅ G₆

測定には温度記錄計を用ひ毎日午前6時、12時、午後6時、12時の4回温度を讀みて圖表となしたるものである各點に附記したる數字は變更中に降下したる温度を、圖表

の讀みは廢氣溫度を、是れより附記したる數字を引きたる數は空氣又は瓦斯の豫熱溫度を示す。

圖表其の1は第九號平爐蓄熱室の煉瓦を積み替へて新に操業を開始したる當時の溫度の變遷を示し其の2は2ヶ月を経て製鋼時間が約4時間40分より4時間10分迄に變遷したる時期を示したるものであつた。

其の3は操業開始後3ヶ月にして製鋼時間4時間代より3時間代に移り變りたる時期を示し其の4は引き続き3時間代を繼續し行く状態を示したものである。

測定の結果を検討するに蓄熱室の能率と製鋼成績との間に密接の關係があると思はれる。

以下各圖表について考察する。

(1) 圖表其の1に於て A_3 , A_4 , A_5 を比較するに A_3 は最高溫度を示し A_4 , A_5 之に次ぐ A_3 と A_4 とは約 50°C A_4 と A_5 とは約 100°C の違あり

依つて見るに 廢氣は多く蓄熱室の入口に近く流れ奥に行く程少なかりしものである。然るに變更中の溫度の降下は A_4 最も多く A_5 は殆ど A_4 に近く A_3 は少しく少ない。故に空氣は大體一樣に入りたりも中央に於て最も多く奥は是に次ぎ入口の方は少しく少ない。即ち廢氣と空氣との流れは幾分喰ひ違ひの傾向ありしものと思はる。廢氣の蓄熱室に入る溫度は $1,300^{\circ}\text{C}$ 乃至 $1,450^{\circ}\text{C}$ にして空氣の豫熱溫度は $1,200^{\circ}\text{C}$ 乃至 $1,300^{\circ}\text{C}$ である。同様に他の場合をも考察して列擧する事にする。

瓦斯蓄熱室。廢氣は

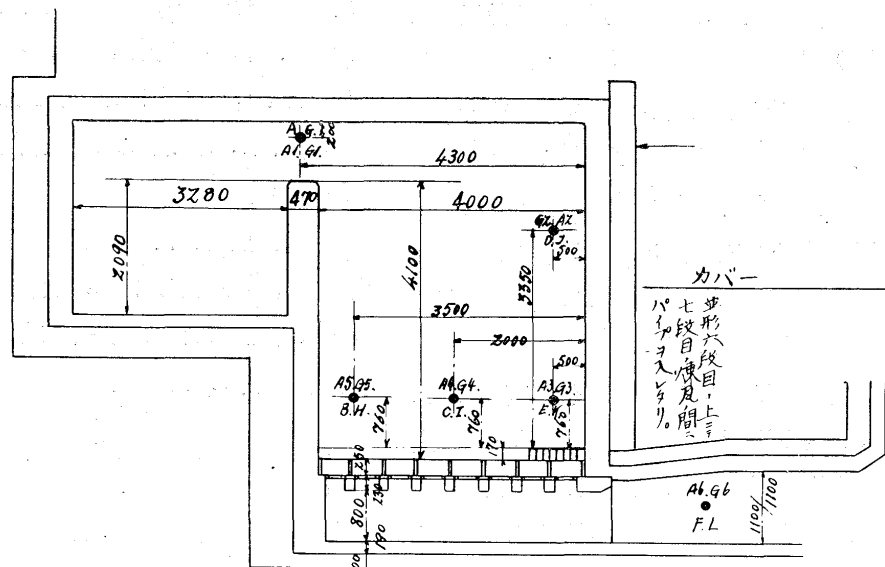
入口に近く多く流れ中央少なく奥は更に少し。瓦斯は殆ど一樣なるも入口少しく多く流る。故に廢氣と瓦斯とは稍々通路を同じふする。

廢氣の溫度 $1,100^{\circ}\text{C}$ より $1,200^{\circ}\text{C}$ 、瓦斯の豫熱溫度 900°C 乃至 $1,050^{\circ}\text{C}$ 、製鋼時間約4時間10分乃至4時間30分良好なる成績に屬す。

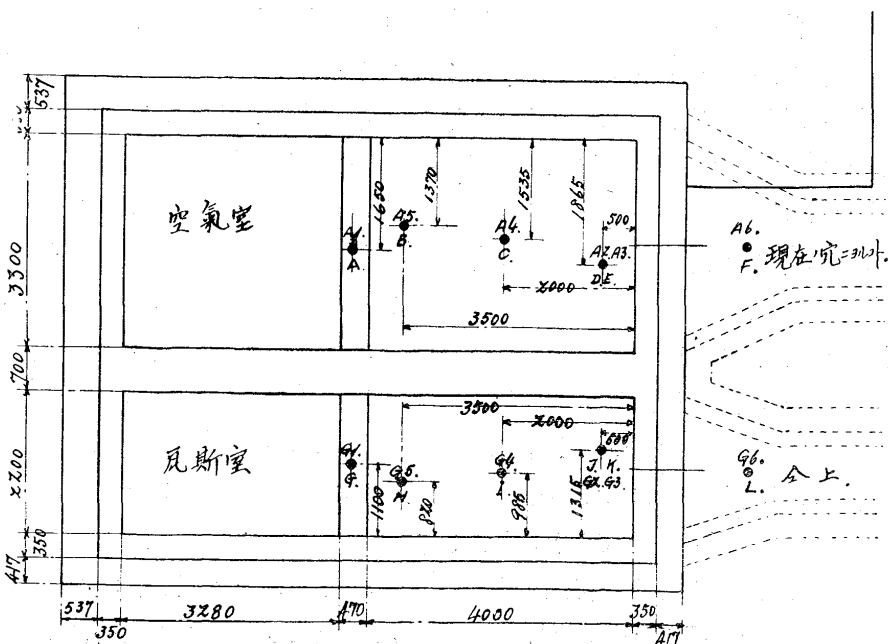
(2) 圖表其の2の前半。空氣蓄熱室。廢氣は入口と中央部とは殆ど同量に流れ奥のみは幾分少量なり。空氣は奥に於ても最も多く流れ中央之に稍等しく入口にては著減す故に廢氣と空氣との通路は喰ひ違つて居る。

廢氣の溫度 $1,200^{\circ}\text{C}$ 乃至 $1,350^{\circ}\text{C}$ 空氣の豫熱溫度 $1,150^{\circ}\text{C}$ 乃至 $1,250^{\circ}\text{C}$ 。

瓦斯蓄熱室。廢氣は入口に近く多く流れ奥は之れに次ぎ



第九號平爐溫度測定試驗
熱度計配置圖



中央少し。

瓦斯は入口に多く中央及奥殆ど少し。故に廢氣と瓦斯とは少々同じ通路をとる。

廢氣の溫度 1,150°C 乃至 1,200°C、瓦斯の豫熱溫度 1,000°C 乃至 1,100°C、製鋼時間 4 時間 20 分乃至 4 時間 50 分、成績良好ならず。

(3) 其の 2 の後半、空氣は主として中央を通過し前半に比しより多く廢氣と通路を同じふしたるものと思はる。

廢氣の溫度 1,200°C 乃至 1,300°C 豫熱せられたる空氣の溫度 1,150°C 乃至 1,300°C。

瓦斯蓄熱室に於ては廢氣の流れは前半と同様なるに瓦斯の流れは入口最も多く奥之れに次ぎ中央殆どなし。故に廢氣と瓦斯とは殆ど同じ通路をとる。

廢氣の溫度 1,100°C 乃至 1,200°C 瓦斯の豫熱溫度は 1,000°C 乃至 1,150°C。

製鋼時間 4 時間より 4 時間 20 分にして好轉の兆顯はる。

(4) 其の 3 の前半、空氣蓄熱室に於て廢氣は殆ど中央を通り奥も幾分通るも入口は極く少し。空氣は主として中央を通る故に廢氣と空氣とは殆ど同じ通路を通る。

廢氣の溫度は 1,400°C より 1,500°C にして豫熱空氣の溫度は 1,300°C より 1,400°C なり。

瓦斯室に於ては廢氣は主として入口に近く通り奥是れに次ぎ中央は殆ど少し。瓦斯は入口と奥とは相等しく中央は殆ど少し。即ち瓦斯と廢氣とは少々同じ通路を通る。

廢氣の溫度は 1,300 乃至 1,350°C、豫熱瓦斯の溫度は 1,200°C。

製鋼時間 4 時間乃至 4 時間 30 分

(5) 其の 3 の後半、空氣蓄熱室にては前半と同じく廢氣と空氣とは殆ど同じ通路を通り、瓦斯室に於ては瓦斯の流れは入口に集まり奥は著減し中央殆どなし。即ち瓦斯の流れは全く廢氣の流れと一致したり。

廢氣も空氣及瓦斯の豫熱溫度も前半と同じなれども製鋼成績は著しく良好なり。

製鋼時間 3 時間 40 分乃至 4 時間

(6) 其の 4、其の 3 の後半に於ける關係を其儘繼續し居れり。但廢氣の空氣室に入る溫度は 1,350°C 乃至 1,450°C 豫熱空氣の溫度 1,300°C 乃至 1,400°C にして瓦斯室に入る廢氣の溫度は 1,250°C 乃至 1,350°C 豫熱瓦斯の溫度は 1,100°C 乃至 1,200°C、製鋼時間 3 時間 40 分乃至 4 時間。

以上述べたる溫度と製鋼時間との關係を表示すれば第

10 表の如し。

第 10 表 蓄熱室溫度と製鋼時間との關係

		空氣蓄熱室溫度	瓦斯蓄熱室溫度	製鋼時間範圍
其の 1	廢氣入氣	1300°~1450°	1100°~1200°	4°—10'~4°—30'
	入氣	1200°~1300°	950°~1050°	
其の 2、前半	廢氣入氣	1200°~1350°	1150°~1200°	4°—20'~4°—50'
	入氣	1150°~1250°	1000°~1100°	
其の 2、後半	廢氣入氣	1200°~1300°	1100°~1200°	4°—0'~4°—20'
	入氣	1150°~1250°	1000°~1150°	
其の 3、前半	廢氣入氣	1400°~1500°	1300°~1350°	4°—0'~4°—30'
	入氣	1300°~1400°	1200°	
其の 3、後半	廢氣入氣	1400°~1500°	1300°~1350°	3°—40'~4°—0'
	入氣	1300°~1400°	1200°	
其の 4	廢氣入氣	1350°~1450°	1250°~1350°	3°—40'~4°—0'
	入氣	1300°~1400°	1100°~1200°	

尙その觀察を綜合するに

(1) 製鋼成績の著しく優良にして製鋼時間の 4 時間以内に短縮せらるる場合には各蓄熱室内にて廢氣と空氣又は瓦斯との通路は同じくして蓄熱室の能率宜く從而空氣の豫熱溫度は 1,300°C 乃至 1,400°C、瓦斯の豫熱溫度は 1,100°C 乃至 1,200°C に昇る事を知る。

(2) 概して空氣及瓦斯の豫熱溫度高き時には低き時よりも製鋼時間短し。

(3) 豫熱溫度相等しきか又は幾分低き傾きありて然も尙製鋼時間の短縮せらるる場合は蓄熱室内の廢氣と空氣及瓦斯との通路のよりよく一致したる時であり。換言すれば蓄熱室の能率のより良くなりたる時である。

第 7 章

第 1 節 送風機

ルツプマン式平爐に於ては作業の状況に應じて極く細かく通風量を加減する必要があるが其の爲には自然通風では充分な加減は困難であり且自然通風のみでは充分な空氣量を通入する事も困難である。從而送風機に依つて通入する事に致してある。

送風機の能力は第一、二、七、八號平爐は毎分 150 m³ 電動機は 5 馬力、第三、四、六、九號平爐は毎分 200 m³ 電動機は 7 馬力半、送風管の直徑は何れも 700 mm である。

通常作業状態にての通風量毎分 120 乃至 140 m³、通風管内の壓力は水柱 10 乃至 20 mm である。

若し何かの理由で送風機を使用せざる時は一回當製鋼時間が約 30 分程延長する事は注意に値する。

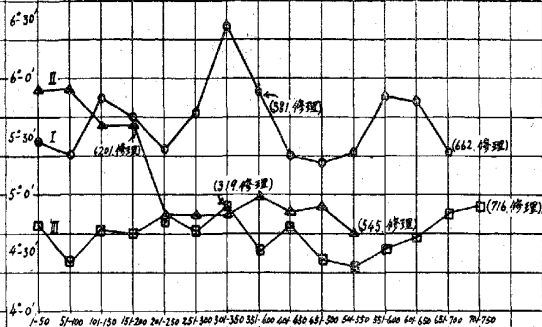
第 2 節 小煙道

小煙道の少さい時は作業の能率の擧らない事は申す迄もない。當工場に於ても第一、二、七、八、九號平爐は初めより

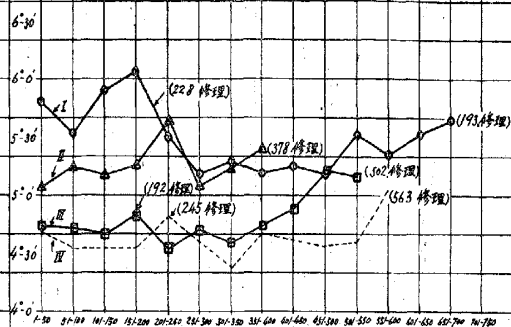
第七面表

蓄熱室持續四數、製鋼時間、開爐
(1980年 蓄熱室球瓦積分一定以後、於+1%)

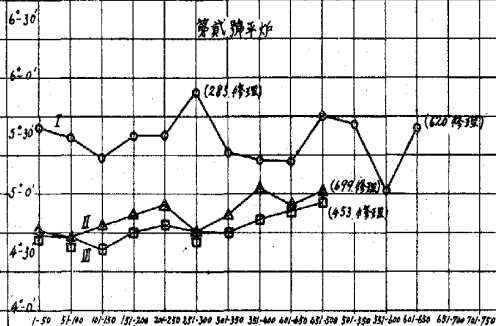
第七號平爐



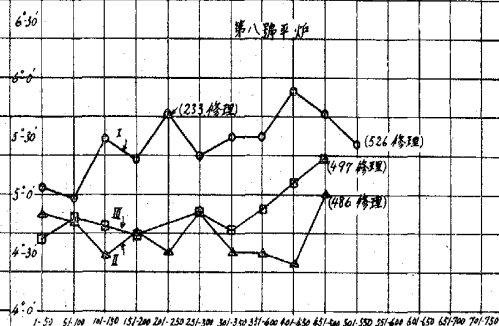
第七號平爐



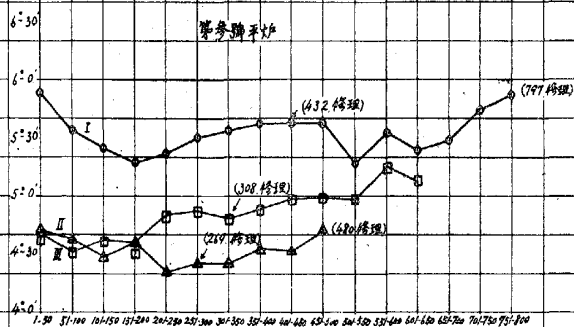
第七號平爐



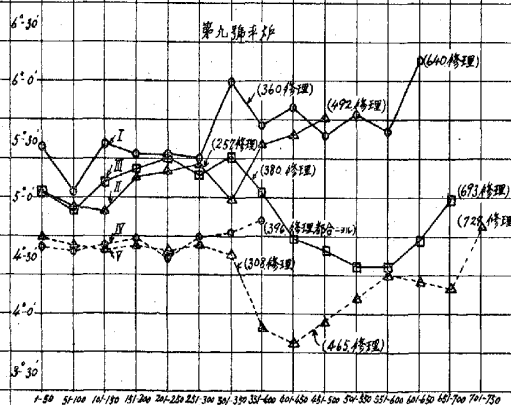
第八號平爐



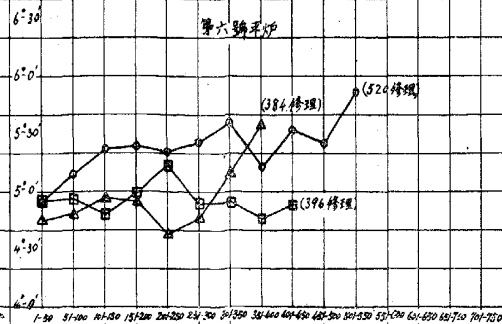
第七號平爐



第九號平爐

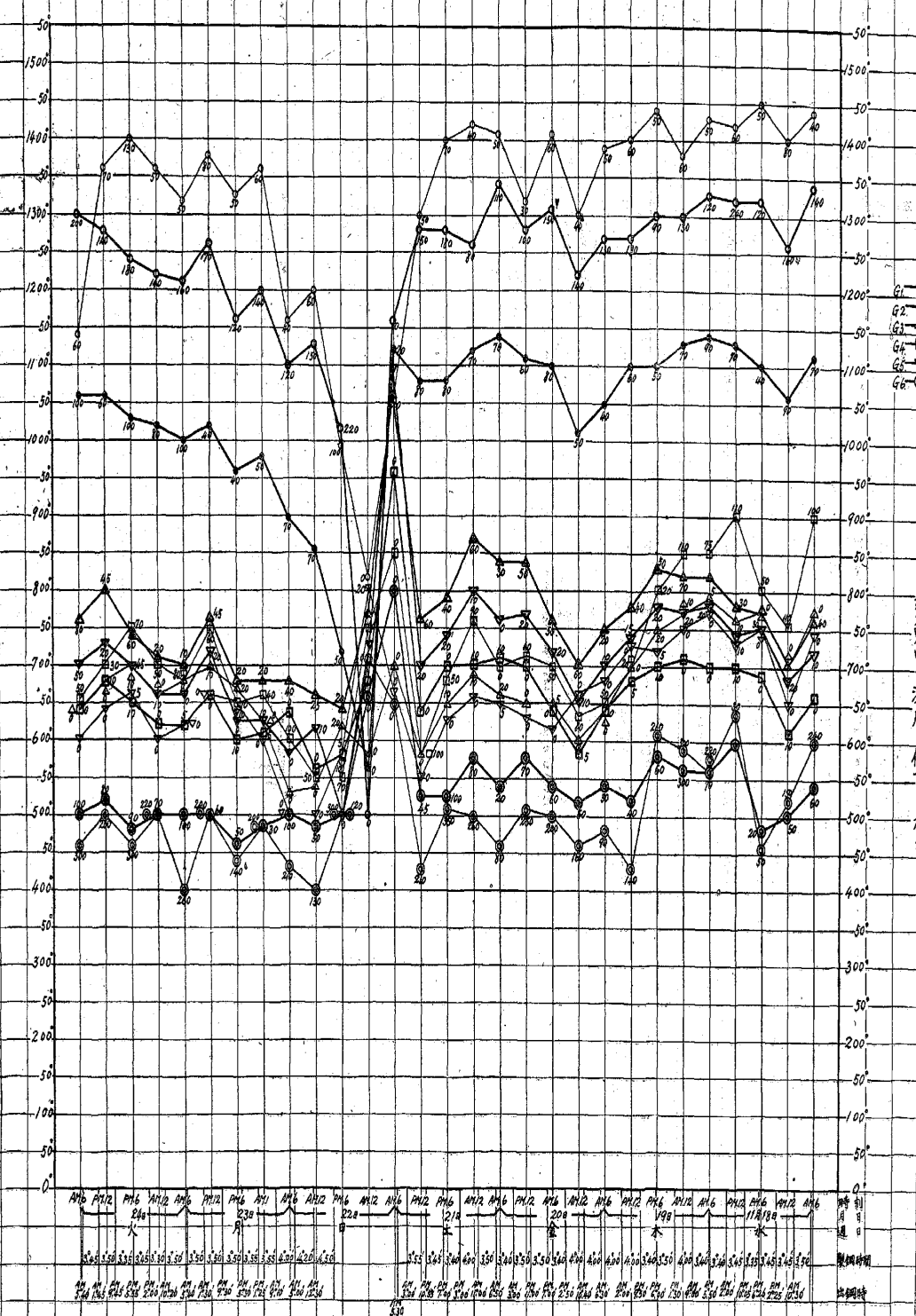


第六號平爐



第九編 平炉蓄熱室溫度表其四 (自昭和六年拾月十八日 至 同六年拾月二十四日) 蓄熱室持續圖數至四百〇四回

備考
 1. G1 ○—A1
 G2 △—A3
 G3 □—A4
 G4 ▽—A5
 G5 ●—A6
 2. 点附記シタル数字ハ
 變更中ノ溫度ノ低下ヲ示ス



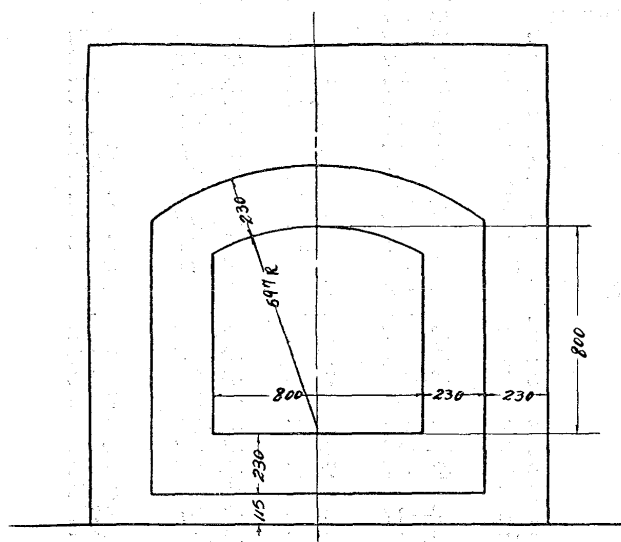
日曜休業中
 瓦斯通入
 停止開始

製鋼時間
 出鋼時
 記事

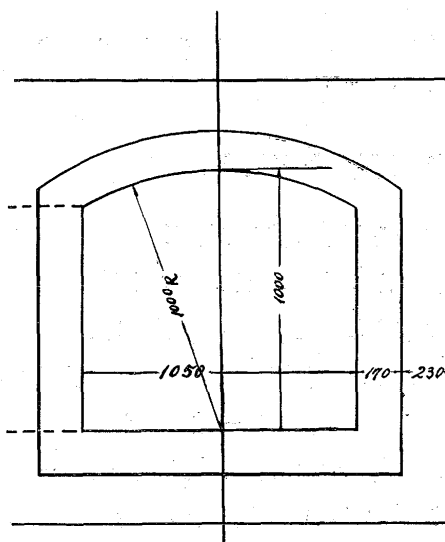
充分な斷面積を有して居たが舊平爐の第三、四、五、六號平爐は小さいので變更弁を改造すると同時に擴大したが勿論成績は良くなつた。(第 35 圖参照)

第拾五圖

小烟道



舊瓦斯及空氣小烟道



改造空氣小烟道

第3節 變更弁

第一、二、七、八、九號平爐は最初からフォルター式瓦斯及空氣電動變更弁を使用した最初の内は種々機械的故障も起つたけれども當今は何等支障無く連續使用して居る。手動の變更弁に比して短時間に變更し得る事は瓦斯の損失を少なからしむる上から云つても又精鍊上から云つても大なる利益である。第三、四、五、六號平爐は空氣バタフライ式、瓦斯はバル式手動變更弁を使用して居つたものを改めて瓦斯はチーグラ式電動變更弁となした。又空氣は手動バタフライ式ではあるが寸法を大となし。且通路を第 35 圖の通り擴大した。

是等の併用式はフォルター式に比して構造は輕便ではあるが能率は到底及ばない。

各式變更弁の變更に要する時間は下記の通りである。

フォルター式	3'45 秒
チーグラ式 バタフライ	併用 23'30 秒

第8章 廢熱利用汽罐及烟突

廢熱汽罐は平爐廢氣の熱を利用する上に於て經濟的に有用であるのみならず其れに附屬したる排風機を用ひて平爐

に於ける通風を加減し瓦斯の燃焼を制御する爲に是非必要である。蓄熱室の能率を擧げて廢氣の溫度を下げたる上に充分通風力を有する煙突を設けシーバーによつて平爐の

通風を加減し以て燃焼狀態を制御せんとする考もあるが充分に強力なる排風機を以て制御するに越した事はないと信ずる。當所の廢熱汽罐は3種類ある。第一、二、七、八號爐には獨逸 M.A.N. 社の烟管式廢熱汽罐を備へて居る。餘熱器の加熱面積 $110 m^2$ 汽罐の加熱面積 $220 m^2$ 、排風機用電動機 19.8

馬力である。第三、四、九號爐には普通の BW 水管式汽罐を改造したものを備へて居る。其の汽罐加熱面積 $4,020 ft^2$ 、排風機用電動機 42 馬力である。第五、六號には B.W. 水管式廢熱汽罐を備へる。その汽罐加熱面積 $3,091 ft^2$ 、排風機用電動機 42 馬力である。何れも通常作業狀態にて平爐煙道に於ける通風水柱 30~40mm 位迄上げる事が出来る。

是の通風こそは平爐の燃焼狀態を向上せしめるのに重要な役目をなすものであつて 1mm の差も著しい變化を惹起する。ルツプマン式平爐操業開始當時は約水柱 20~22mm であつたものが爐體の構造その他の狀件の向上に連れて漸次強大化し現今では 30~40mm になつて居る。この通風の強さは爐況と密接な關係を持つて居つて爐況の良い時は通風は強くなり、通風を強くすると爐況は更に良化するが爐況の悪い時に通風のみ強くすると却つて益々惡化せしめる。斯の如きデリケートなコントロールは烟突の通風では困難であると思ふ。

當所の煙突は高さ地上 150'-0" 底の内徑 7'-5" 頂上の内徑 5'-6" であるが通常の作業狀況にて此の煙突のつけうる通風は水柱約 28mm に過ぎない。若し廢熱利用汽罐

を使用せず煙突のみにて作業する時は製鋼時間は 30 分以上長引く事が普通である且精鍊作業も現在の如く思ふ様に進行せしめる事は困難である。當今は廢熱汽罐なしにて平爐を操業する事は誰の念頭にもない。廢熱汽罐の休んでゐる時は即ち平爐の休んでゐる時である。

M.A.N. の烟管式廢熱汽罐と BW の水管式廢熱汽罐とを比較すると平爐用としては前者が遙に優つて居る。動力は半に足らずして通風力は却つて強く空氣の漏洩も少く障故も少い、且蒸發量は 30% 位多い。

第 9 章 瓦斯道及瓦斯

第 1 節 瓦斯道と製鋼成績との關係

瓦斯發生爐は平爐と相竝んで建てられ發生した瓦斯は地上又は地下の瓦斯主道に集められ地下の瓦斯枝道に依つて平爐の瓦斯變更弁に導かれるのが普通であるが數基の平爐があると各平爐と瓦斯道との關係位置は一様でなく従つて生ずる利害は重大な結果を齎らすにも拘らず此の問題は一般に閑却せられ勝ちである。第 36 圖は當所の瓦斯道關係の大要を示す。瓦斯枝道と發生爐との關係位置は複雑であるが故に其の成績に及ぼした結果も種々異つて居る其の内の數種に就いて述ぶる事は興味あるものと思ふ。

(1) 瓦斯枝道が瓦斯主道の發生爐より遠い側に開口せる平爐は製鋼成績劣る。

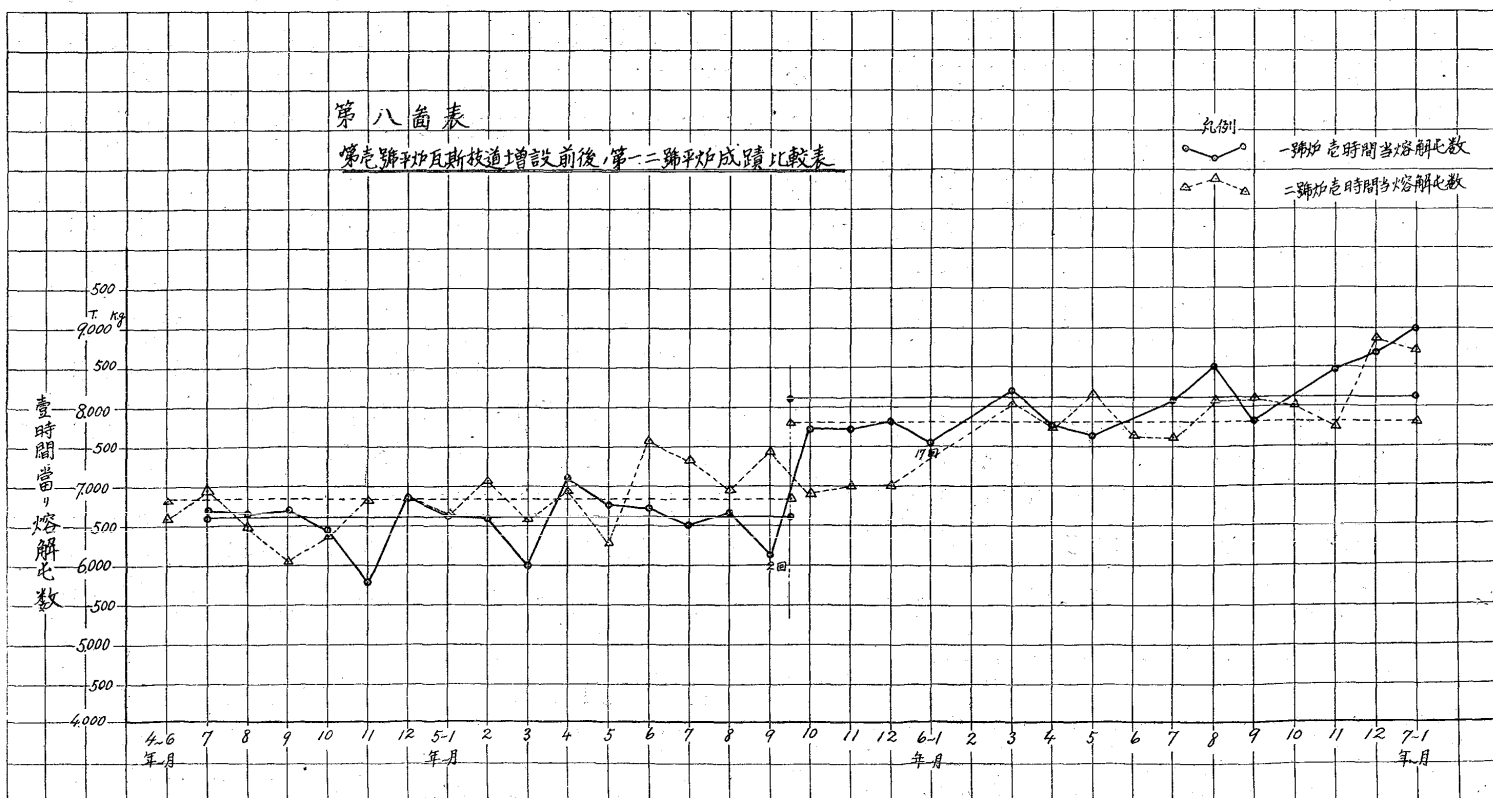
第 11 表 第一及第二號平爐作業成績比較

		1 號平爐		2 號平爐	
		1 回當 製鋼時間	1 時間當 熔解噸數	1 回當 製鋼時間	1 時間當 熔解噸數
昭和 4 年	6 月	—	—	5°—39'	6'581
	7 月	5°—28'	6'705	5°—22'	6'927
	8 月	5°—37'	6'636	5°—47'	6'484
	9 月	5°—36'	6'677	5°—59'	6'041
	10 月	5°—46'	6'455	5°—42'	6'351
	11 月	6°—22'	5'777	5°—26'	6'813
	12 月	5°—24'	6'868	5°—28'	6'853
昭和 5 年	1 月	5°—40'	6'634	5°—36'	6'641
	2 月	5°—39'	6'601	5°—18'	7'072
	3 月	6°—15'	6'013	5°—42'	6'568
	4 月	5°—19'	7'100	3°—26'	6'917
	5 月	5°—32'	6'786	5°—52'	6'287
	6 月	5°—34'	6'743	4°—58'	7'562
	7 月	5°—44'	6'519	5°—7'	7'314
	8 月	5°—37'	6'665	5°—24'	6'945
	9 月	6°—19'	6'111	5°—4'	7'412
	10 月	4°—50'	7'719	5°—27'	6'901
	11 月	4°—52'	7'725	5°—24'	7'005
	12 月	4°—48'	7'820	5°—25'	6'995
昭和 6 年	1 月	5°—1'	7'551	—	—
	2 月	—	—	—	—
	3 月	4°—34'	8'193	4°—39'	8'044
	4 月	4°—49'	7'760	4°—51'	7'728
	5 月	4°—55'	7'638	4°—35'	8'155
	6 月	—	—	4°—55'	7'635
	7 月	4°—38'	8'077	4°—57'	7'593
	8 月	4°—26'	8'488	4°—40'	8'059
	9 月	4°—44'	7'827	4°—39'	8'093
	10 月	—	—	4°—40'	8'016
	11 月	4°—24'	8'489	4°—52'	7'751
	12 月	4°—19'	8'678	4°—14'	8'857
昭和 7 年	1 月	4°—10'	8'983	4°—18'	8'719

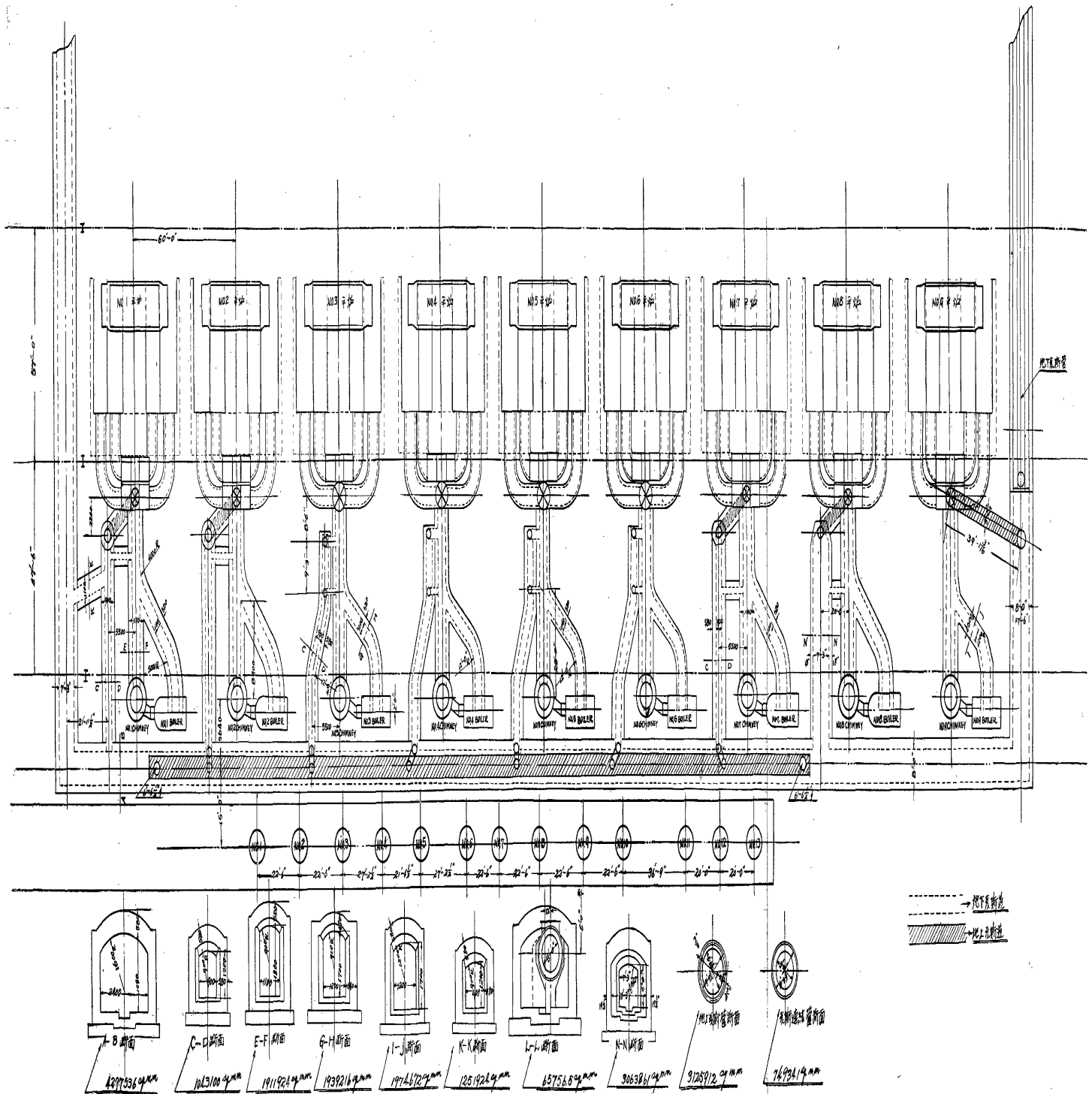
期 間	一號平爐		二號平爐	
	1 回當り 製鋼時間	1 時間當 り 熔解 噸數	1 回當り 製鋼時間	1 時間當 り 熔解 噸數
4 年 6 月より 5 年 9 月	5°—39'	6,617	5°—26'	6,865
5 年 10 月より 7 年 1 月	4°—37'	8,111	4°—50'	7,793

第 8 圖表

第一及第二號平爐瓦斯枝道増設前後、第一二號平爐成績比較表



製鋼工場内瓦斯道配置面



一號平爐と二號平爐とは全く同じ構造を有し附屬設備も同じである。然るに一號平爐は二號平爐よりも作業が爲し難い、成績も不良である。第 11 表及第 8 圖表は兩爐の成績を比較せるものであつて昭和 4 年 6 月より昭和 5 年 9 月第一號平爐の瓦斯枝道増設迄の平均値を見るに一號爐に於ては 1 時間當熔解噸數 6.617 噸、1 回當製鋼時間 5 時間 39 分、二號爐にては夫々 6.865 噸 5 時間 26 分にして其の差は歴然として居る。瓦斯主道は一號爐の取口より先に遠く厚板工場に多量の瓦斯を送りつゝあるに拘らず然も尙此の現象があるのであるが若し一號平爐取口附近にて瓦斯主道が終端となつて居るならば其の影響の更に大なるべきは後述する第九號爐の例によつて充分に推察する事が出来る。

(2) (1) の如き場合發生爐より遠い側の平爐の瓦斯枝道の數を増すか又は瓦斯枝道の斷面積を大となす時は其の弱點を補ふばかりではなく却つて近い爐よりも成績を優越させる事が出来る。

一號平爐と二號平爐との例にて一號平爐に第 36 圖 K.K に示す如く更に東側瓦斯主道より瓦斯枝道を増設し從來の瓦斯枝道と變更傘の手前にて合せしめたるに其の成績は従前よりも著しく好轉した結果却つて二號平爐よりも優つた。第 12 表及第 9 圖表に示すが如く瓦斯枝道 1 本の時の 9 ヶ月の平均は 1 時間當熔解噸數 6.655 噸 1 回當製鋼時間 5 時間 30 分なりしもの増設後は一躍して夫々 7.33 2 噸と 4 時間 48 分となつた。

是を二號平爐と比較するに第 11 表及第 8 圖表に示す如く増設前 16 ヶ月の平均は一號平爐は 6.617 噸と 5 時間 39 分、二號平爐は 6.895 噸と 5 時間 26 分にて著しく一號平爐の方劣れるにも拘らず増設後 16 ヶ月の平均は一號平爐 8.111 噸と 4 時間 37 分に對して二號平爐 7.793 噸と 4 時間 50 分にて其の成績は明に逆轉した。

又七號平爐と八號平爐とは全く同じ構造にして附屬設備も同じである。只瓦斯枝道の斷面積は七號平爐の $1.043 m^2$ であるのに比して八號平爐は $3.064 m^2$ にして著しく巨大な爲に常に作業安定にして成績も優越して居る第 13 表第 10 圖表は其の比較を示す。

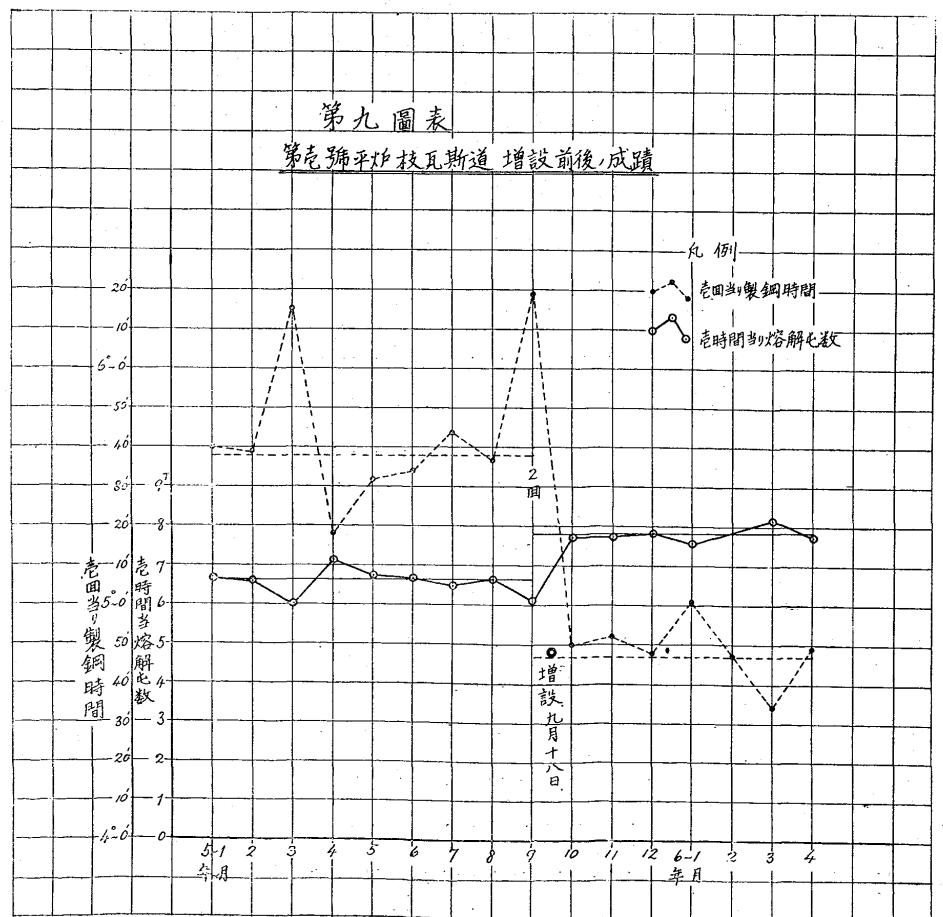
(3) 瓦斯枝道取口が發生爐より相等離れて居る場合、瓦

第 12 表 第一號平爐瓦斯枝道増設前後の成績の比較表

年	月	出鋼 回數	1 回當 製鋼 時間	1 時間 當り 熔解 噸數	天 井 持續 回數	瓦 斯 室 持續 回數	空 氣 室 持續 回數	操業 日數
昭和 5 年	1 月	88	5°-40'	6.634	112~200	112~200	112~200	23
	2 月	116	5°-39'	6.601	201~316	201~316	201~316	31
	3 月	65	6°-15'	6.013	317~381	317~381	317~381	20
	4 月	113	5°-17'	7.100	1~113	382~494	382~494	29
	5 月	103	5°-32'	6.786	114~216	495~597	495~597	28
	6 月	65	5°-34'	6.743	217~281	598~662	598~662	17
	7 月	84	5°-44'	6.519	282~365	1~84	1~84	25
	8 月	115	5°-37'	6.665	366~480	85~199	85~199	31
	9 月	2	6°-19'	6.111	481~482	200~201	200~201	1
平 均		795	5°-39'	6.655				
昭和 5 年	10 月	61	4°-50'	7.719	1~61	202~262	202~262	14
	11 月	134	4°-52'	7.725	62~195	263~396	263~396	31
	12 月	132	4°-48'	7.820	196~327	397~528	397~528	30
昭和 6 年	1 月	17	5°-01'	7.551	328~344	529~545	529~545	5
	3 月	109	4°-34'	8.193	1~109	1~109	1~109	24
平 均	4 月	132	4°-49'	7.760	110~241	110~241	110~241	31
		585	4°-48'	7.832				

増設工事施工 昭和 5 年 9 月 18 日

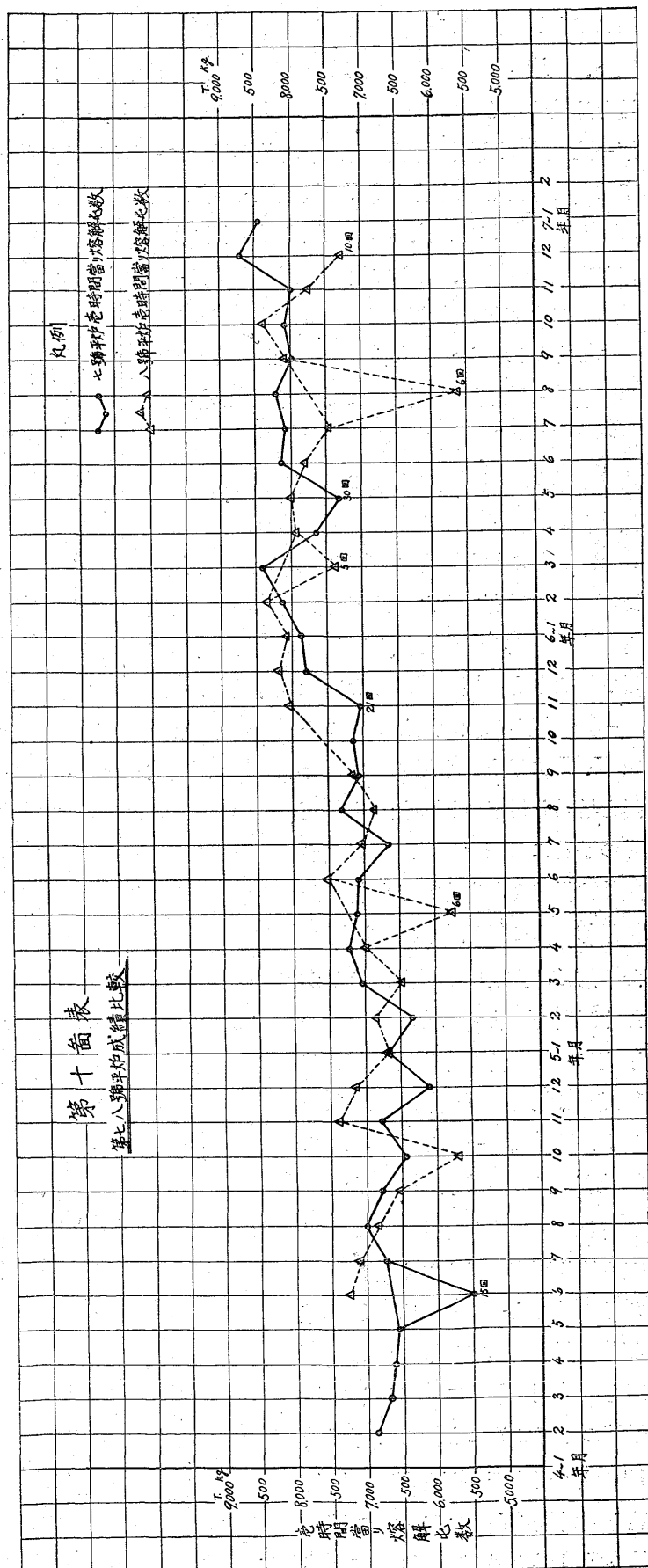
第九圖表
第一號平爐瓦斯枝道増設前後成績



第 13 表 第七號、平爐第八號平爐成績比較

年	月	第七號爐		第八號爐	
		出鋼 回数	1時間當 熔解噸數	出鋼 回数	1時間當 熔解噸數
昭和 4 年	1 月	—	—	—	—
	2 月	111	6862	—	—
	3 月	96	6654	—	—
	4 月	103	6614	—	—
	5 月	107	6564	—	—
上半期平均			6671		
昭和 4 年	6 月	15	5481	55	7216
	7 月	73	6711	116	7070
	8 月	114	6978	112	6822
	9 月	109	6786	111	6535
	10 月	95	6440	62	5678
下半期平均	11 月	108	6786	95	7379
			6644		6784
昭和 4 年	12 月	50	6089	113	7133
昭和 5 年	1 月	85	6675	85	6667
	2 月	104	6335	119	6856
	3 月	94	6067	78	6502
	4 月	121	7235	36	7012
	5 月	103	7116	4	5755
上半期平均			6805		6821
昭和 5 年	6 月	122	7102	131	7536
	7 月	60	6687	113	7036
	8 月	121	7322	106	6850
	9 月	113	7089	97	7131
	10 月	114	7157	—	—
下半期平均	11 月	21	7059	138	8046
			7108		7342
昭和 5 年	12 月	27	7834	131	8195
昭和 6 年	1 月	91	7879	69	8081
	2 月	94	8154	143	8365
	3 月	129	8432	5	7389
	4 月	131	7665	127	7952
	5 月	30	7340	134	8010
上半期平均			7969		8121
昭和 6 年	6 月	118	8143	115	7826
	7 月	127	8103	115	7463
	8 月	134	8236	6	5617
	9 月	85	8004	23	8117
	10 月	99	8096	131	8392
下半期平均	11 月	33	7996	126	7757
			8119		7835
昭和 6 年	12 月	137	8729	10	7310
昭和 7 年	1 月	100	8455	—	—

斯主道内を瓦斯が流通して居る時に比してこの取口の附近にて瓦斯道を閉塞して終端となす時は此瓦斯枝道を有する平爐の成績は著しく低下する。換言すれば瓦斯主道終端に近く瓦斯枝道を設くる時は良成績を得難い。九號平爐の瓦斯枝道は厚板工場行き瓦斯主道の中途に開口せるが故に常に充分な瓦斯を補給する事を得て好都合であつたが一時其の取口の 1 m 先にて瓦斯主道を閉塞せるに成績は一時に低下した。殊に顯著なるは平爐に於て精鍊する際地金が酸化し易くなつた事である。依つて數ヶ月の後この境壁を取除き従前通り大量の瓦斯を通過せしめたるに爐況は舊に復した。第 14 表、第 11 圖表は其の成績の相違を示すものである。6 月より 9 月迄閉塞中である。閉塞前 1 時間當熔解噸數 8.213 噸、1 回當製鋼時間 4 時間 36 分なりしもの



第 14 表 第九號平爐瓦斯主道閉開前後の成績の比較

年	月	出鋼 回時	1 回當り 製鋼時間	1 時間當り 装入噸數	操業 日數	天 井	蓄 熱 室
昭和 6 年	1 月	41	4°~45'	7'955	10	1~41	381~421
	2 月	145	4°~30'	8'451	31	42~186	422~566
	3 月	123	4°~42'	8'038	28	187~309	567~689
	4 月	4	5°~27'	6'962	1	310~313	690~693
	5 月	134	4°~33'	8'249	30	1~134	1~134
平 均		447	4°~36'	8'213			
昭和 6 年	6 月	134	4°~36'	8'179	29	135~268	135~268
	7 月	124	4°~45'	7'905	30	269~392	269~392
	8 月	9	4°~56'	7'454	3	393~396	393~396
	9 月	132	4°~37'	8'174	31	1~5 6~137	1~5 6~137
平 均		399	4°~40'	8'073			
昭和 6 年	10 月	126	4°~33'	8'291	29	138~263	138~263
	11 月	122	4°~19'	8'752	27	264~308 1~77	264~385
	12 月	146	3°~56'	9'575	29	78~157	386~531
昭和 7 年	1 月	102	4°~18'	8'787	21	68~168	532~633
平 均		496	4°~16'	8'859			

瓦斯主道より取入れるばかりでなく地上瓦斯主道より取入れる様に改造した是れが爲に瓦斯枝道の中に烟塵の堆積した場合には何時でも主道との連絡を斷つて掃除する事を得る。即ち年中同一の状態にて製鋼作業を繼續する事を得るは大なる利益である。

第 2 節 瓦 斯

瓦斯發生爐はメカニカル發生爐で 13 基ある。その直徑 3 m にて瓦斯化能力は一晝夜 35 噸である。石炭は成可く良質のものを選んで良好な瓦斯を作る事を目指して居る石炭の種類は撫順 7 割内地炭 3 割位にて内地炭は豊國、方城、下山田、田川、岩屋、勝田等を使用して居る。瓦斯の成分は終始一貫して下記の通りである

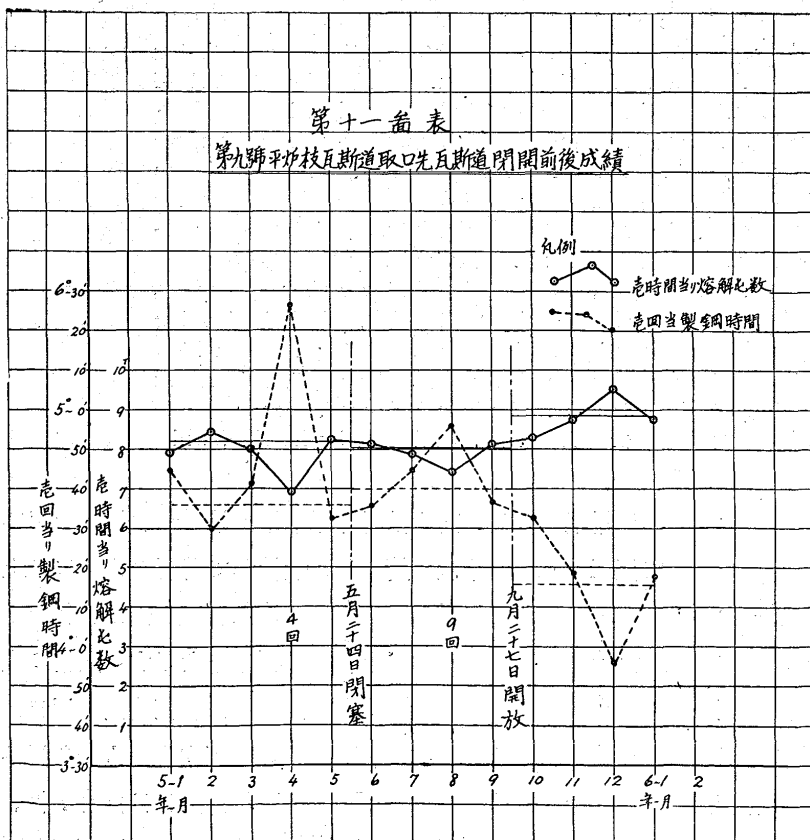
CO 28~30% CH₄ 3~5%
CO₂ 1.5~2.5% H₂ 9~11%

平爐作業を容易ならしむる爲には均一の性質の瓦斯を要するので常にポーキングを怠らない。瓦斯の壓力はルツプマン式平爐操業開始當時は瓦斯主道にて 40mm 瓦斯道にて 35 mm 位であつたものを漸次増加して夫々 50mm と 45 mm 位にして居る。

發生せる瓦斯の溫度、壓入する空氣と水蒸氣との飽和溫度、各所の瓦斯の壓力、蒸氣管を通過する水蒸氣の量及壓力等は夫々自記計を以て記録せしめて居る。殊に瓦斯道内の壓力の變化を避ける爲に蒸氣主管の加減弁に依つて蒸氣の量を常に加減して居る。

結 言

ルツプマン式鹽基性平爐を操業して驚く事は其の感度の鋭敏な事である。其の構造上加へられた少し許りの變化が鋭敏に其の成績に反映する油斷も隙もならぬ反面は未だ洋々たる前途を持つた平爐であると思はれる。前各章に互つて概述した



閉塞中は夫々 8'073 噸と 4 時間 40 分に低下し開放後は 8'859 噸と 4 時間 16 分に向上した。

(4) 瓦斯道は成可く餘裕ある斷面積を有せしめ瓦斯加減弁以外には流れを塞止しない様にする必要がある。瓦斯道内の何處かに烟塵の堆積した様な場合には平爐の能率は著しく下る。依而瓦斯主道の容量を増し烟塵の堆積を防ぐ目的にて第 36 圖に示す様に舊來の地下瓦斯主道の上に更に地上瓦斯主道を設け兩者を併用した。又瓦斯枝道も地下

改造も絶えず其缺點を搜し出しては少し宛改善したのに止まり未だ吾々の氣の付いてゐる缺陷も少なくはない、況んや吾々の氣の付かぬ缺點は數多き事と思はれる。謹んで先輩諸彦の御高教を切望致します。

本文を終るに當り本文の發表を許可されたる當社小田切取締役の御厚意に深甚なる謝意を表すると同時に終始操業の實際に當りて努力せられたる高野、桑田、守屋の三技師始め各技師及従業員諸君に深く感謝する次第である。