

日本鐵鋼協會研究部會 內規

第一條 本邦製鐵鋼業ノ振興ヲ助長シ實地作業ニ關スル技術ノ進歩發達ヲ促進スル爲メ日本鐵鋼協會
ニ次記部門ヲ設ケ毎年一回工場所在地ニ於テ研究部會ヲ開催ス

- (1) 銑鐵部會 (骸炭製造ヲ含ム)
- (2) 製鋼部會
- (3) 鋼材部會
- (4) 鑄物部會
- (5) 鐵鋼科學部會

但シ各部門ノ類別ハ必要ニ應ジ取捨増減スルコトアルベシ

第二條 各部委員會ハ毎回各工場ノ推薦ニ係ハル各部一名宛ノ擔當技術員及日本鐵鋼協會ヨリ推薦ス
ル委員若干名ヲ以テ組織ス

但シ重任ヲ妨ゲザルモノトス

第三條 前條日本鐵鋼協會ヨリ推薦ノ委員ハ各工場推薦委員數ヲ超過セザルモノトス

第四條 第七條ニ規定スル議事録製作ノ爲メ必要ノ場合ハ日本鐵鋼協會ヨリ委員外事務員ヲ出席セン
ムル事ヲ得

第五條 各部議事ヲ整理スルタメ出席委員中ヨリ每會委員長ヲ互選ス

但シ再選ヲ妨ゲザルモノトス

第六條 日本鐵鋼協會役員會ハ毎年度内ニ開催スベキ問題ヲ選定シ、豫メ各工場ニ通知シ推薦委員ヲ
決定スルモノトス

第七條 各部會議事録ハ日本鐵鋼協會ニ於テ之ヲ製作シ各工場並ニ各委員ニ配布ス

但シ各部委員會ニ於テ公表差支ナシト認メタルモノニ限り之ヲ會誌ニ掲載スルコトアルベ
シ

日本鐵鋼協會第二回研究部會

第一回製鋼部會開催主旨

昨秋八幡市ニ於ケル講演大會ノ開催ヲ機トシ本會第一回研究部會ヲ催シ熔鑄爐ニ關スル討議研究ヲ
行ヒ相當ノ好結果ヲ收メタリト認メラル、ニヨリ更ニ本年秋季十二學會聯合講演大會ノ終末ニ於テ第
二回研究部會ヲ催シ製鋼研究部會ヲ催サントス

昨年發表ノ內規ニ示スガ如ク本會研究部會ハ

- 一、銑鐵部會 二、製鋼部會 三、鋼材部會 四、鑄物部會 五、鐵鋼科學部會

等ノ數種ノ部門ニ類別セラレ將來ハ毎年一部門ニ止ラス數種ノ部會ヲ同時ニ開催ノ方針ナルモ漸進的

ニ基礎ヲ堅ムルヲ適當ナリト思考スルニヨリ本年度ニ於テハ製鋼部會ノミヲ開催セントスル所以ナリ

- 一、開催場所 東京市京橋區加賀町十六 日本鑛業會館 階上
- 二、開催時日 本年秋季十二學會聯合大會(本會第三回講演會大會)終了後十一月八日午前九時ヨリ開催ス

若シ一日ニテ終了セザルトキハ二日間トス

三、部會ニ出席ス可キ委員ハ

八幡製鐵所第一製鋼	八幡製鐵所第二製鋼	八幡製鐵所第三製鋼
吳海軍工廠	大阪造兵廠	日本製鋼所
釜石鑛山會社	日本鋼管會社	淺野造船製鐵部
富士製鋼會社	大島製鋼所	東京鋼材會社
大阪製鐵會社	住友製鋼所	神戸製鋼所
川崎造船所	淺野小倉製鋼所	兼二浦製鐵所

等ノ十八工場ヨリ一名宛推薦ヲ乞ヒ之ト同數以下ノ委員ヲ協會ヨリ推薦スル事

四、研究討議案ヲ定ムル事次ノ如シ

第一號議案 平爐作業ノ能率ヲ促進ス可キ構造上ノ改善法

第二號議案 平爐作業成績ノ向上ヲ來ス可キ操業上ノ改善法

第三號議案 瓦斯發生爐型式並ニ燃料ノ選擇及瓦斯品質良化ニ對スル操業上ノ改善法

- 五、豫メ準備委員若干名ヲ舉ゲ各工場ニ於ケル平爐及瓦斯發生爐ノ型式寸法等ヲ蒐集シテ之ヲ表示シ出席委員ニ配付スル事

日本鐵鋼協會第二回研究部會

第一回製鋼研究部會委員

各工場推薦委員

八幡第一製鋼	兒玉晋匡君 (出席)
八幡第二製鋼	松原武三郎君 (出席)
八幡第三製鋼	角野尙徳君 (出席)
吳海軍工廠	吉川晴十君 (出席)
大阪造兵廠	林 狷之介君 (出席)
釜石鑛山會社	中田義算君 (出席)
日本鋼管會社	松下長久君 (出席)
住友製鋼所	山崎章君 (出席)
神戸製鋼所	代 淺田長平君 (出席)
富士製鋼會社	代 喜々津信一君 (出席)
東京鋼材會社	代 富山英太郎君 (出席)
兼二浦製鐵所	廣瀬政次君 (出席)
	井上順三君 (出席)

日本鐵鋼協會推薦委員

今泉嘉一郎君 (出席)
香村小録君 (出席)
依 國一君 (出席)
野田鶴雄君 (出席)
河村 驍君 (出席)
渡邊三郎君 (出席)
久保田省三君 (出席)
井上克己君 (出席)
服部 漸君 (缺席)
向井哲吉君 (缺席)
齋藤大吉君 (缺席)
大石源治君 (缺席)

浅野造船製鐵	大村正篤君 (出席)	長谷川熊彦君 (缺席)
	佐藤政一君	
日本製鋼所	代藤田龜太郎君 (出席)	
小倉製鋼所	末兼要君 (出席)	
大阪製鐵會社	(缺席)	
川崎造船所	(缺席)	
大島製鋼所	(未定)	

議事整理委員

川上義弘君 田中清治君 三島徳七君
鹽澤正一君 足立泰雄君

議 事

開 會 11月8日午前9時30分

河村理事 (製鋼研究部會に於ける挨拶)

今回の第三回講演大會に引續き本日製鋼研究部會を開くの順序となりましたが會長が御出席されないので僭越ながら準備の局に當りました關係上私から御挨拶を申し上げたいと思ひます。

今回の製鋼研究部會に就きましては一二工場を除き大多數の工場より日常作業の局に當るゝ有力なる技術者諸君並に先輩の方々の御多用中にも拘はらず御參會下されたことは本會の欣幸とする處であります先づ厚く御禮を申し上げます。又参考として本日配布致します處の平爐、瓦斯發生爐の表に就きましても本會よりの照會に對し早速詳細なる御通知を頂き之亦深く感謝致す次第であります。

研究部會開催の主旨は別紙内規に示す通り本邦鐵鋼業の振興を計り實地作業に關する技術の進歩發達を促進する爲めで從來講演會又は雜誌上で發表さるゝ論文もあります尙ほ更に特種の問題に就きより詳しく又より深く知識を交換し相互の知見を廣め以て改良進歩を計りたいと云ふ主旨でありまして獨逸では夙に之の事は行はれて居り近來米國でも漸次盛に行はる様子が各種の問題を捕へて討議研究して居りますが單に現在の設備改良のみならず將來に對する特種の新しき問題例令へば直接製鐵法に就て討議をなすと云ふ風に發展して居る様である過日今泉博士の提案されました、トーマス製鋼法の本邦に於ける採否如何などは善い題目であると考へられます。

前述の如き本會の目的を達成する爲めには何卒各委員の充分留意なき御意見を發表せられんことを希望致す次第であります勿論營業上の理由から一般に公表を好まれざる事項もあることは考へますがそれ等の事柄は記録の公表に際しては之を除いても差支ないのである又討議は即席で即座に行ふことでありますから或は抱懷せらるゝ主旨と言辭とが一致しないので談が其意を盡さぬ様な場合もありませうが之は後から補足さるゝことも差支なく尙専門技術に亘ることは速記者を雇ひましても中々充分なる記録を取ることが出來ないので今日は本會編輯委員の御方々に記録を取つて頂くこと

に御願して置きましたから御話の御主旨の要點は可成緩々ど御述べになつて頂きたいと思ひます次に本會研究部會は内規に示す通り五つの「セクション」に分れて居り其内昨年も今年も只一つの部門に限定致したことは物足らぬ様に御考の方もありませうが研究討議に對する充分なる準備例令へば作表の如きも一度に澤山の事項が輻輳しては間に合はぬ關係もあり旁々一つの部門に集中して段々と基礎を堅め熟練を積んでから二ヶ或は三ヶの部門を同時に開く様にしたいと思ふのであります、尙ほ御出席の委員としても可成各工場の主任の御方又は其代理者として工場經營上日々重要な職務を取つて御出での御方々のみでありますから各部の主任の方々を一時に多數御出張を願ふことも工場に於て御不便であると思ひますので尙ほ當分の内年々一ヶの部門と云ふ事で續けて見たいと思ふのであります

今回の討議の問題たる平爐の構造及操業上の事に就きまして御手許に配付したる表に現はれたる數字は精粗區々で作業上の事も一定の年月の間の平均統計もあれば或は大體の見當で御記入になつた向もあると思ひますが作業上の事は年々歳々進歩致す事と存じますから更に年月の推移に應じ之を訂正する必要がある事と考へます今回の分は第一回の試みとして相當良好なる表である事を信じます之の作製の事を一手に引受けて整理印刷に至る迄面倒を見て頂いた三島、田中兩氏の多大なる勞に對し此機會を以て厚く御禮を申し上げます

平爐の構造並に作業の狀況に關する本邦近年の新規軸としては川崎葦合工場のルツプマン式平爐と釜石鑛業所のスカレドフ式とがあります川崎からは時局上代表者を出す事を見合はせられたので其狀況を伺ふ事を得ないのは甚だ遺憾であります併し茲にルツプマン氏が關西採冶談話會の第六回大會席上で發表された論文があります若し御持合ない方で御希望ならば協會の方で複寫して御送りする事に致します

スカレドフ式の方は何分スカレドフ氏と釜石との御契約もある事で其構造に就ては今日御發表になる事が出来ないと云ふ事ではありますが之の爐の操業状態に就ては香村博士より今日御話になる筈であります。

八幡の平爐の狀況に就ては第一、第二、第三各工場の主任兒玉、松原、角野の三技師より御話を頂く事になつて居ります加熱混鉄爐使用の成績のタルボット爐の狀況等に就て最新御研究の結果を御發表下さる事と存じます又日本鋼管の平爐に於ける油の試用に就ては松下氏より御話下さる事と考へます尙ほ平爐の設計上從來餘り輪ぜられて居ないポート、アングルの事に就て東京鋼材の廣瀬君が數學的に研究された結果を御報告になる筈であります。

次に瓦斯發生爐の事に就ては本邦では硝子事業方面で先鞭を着けられ製鋼方面は私一個の私見ではありますが稍々後れて居る様に考へるのであります最も近來川崎葦合工場、淺野鶴見製鐵所でウツド式、神戸製鋼でウエルマン、シーバー、モルガン、日本鋼管並に大阪製鐵でチャプマンを御使用になり段々メカニカルアジテーターの付いた能率の大なる爐が採用されて漸次改良の域に進んで居

る様であります。今日は大村君よりウツドの構造其他に就て御話がある筈であります、以上豫め御了承を願ひたいと思ひます

次に皆さんに御計り致します、各問題に關する委員長の選舉であります。如何致したものでありませうか……………(御指名を乞ふ旨動議あり)

それでは僭越ながら私から御指名致す事に致します

第一號議案 平爐作業の能率を増進す可き構造上の改善法 委員長 俵 國一君

第二號議案 平爐作業成績の向上を來す可き操業上の改善法 委員長 今泉嘉一郎君

第三號議案 瓦斯發生爐型式並に燃料の撰擇及瓦斯品質良化
に對する操業上の改善法 委員長 香村 小録君

第一號議案 平爐作業の能率を促進す可き構造上の改善法

俵委員長

八幡第一、第二、第三製鋼工場の平爐の構造に就て先に御説明を願ひます

角野委員

目下建設中の第三製鋼工場の No.7 60 ton 平爐は從來の 60 ton 平爐に幾分の變更を加へ設計致しましたから設計に際して考慮された二三の點に關し御紹介申し度いと思ひます

此設計は吉川技師が主任として努力されたものでありまして建物や既設諸設備に色々制限せられたことが少くありません、

(青圖を持參して居りますから設計の詳細はそれで御覽を願ひます)

熔解室

現在の 60ton 爐は獨乙式の設計の 50ton 爐を直したものです。冷銑を用ひて鑛石法を行ふことのある私共の工場では特に外國の銑鐵に比し炭素、硅素分の高い私共の銑鐵では熔解室容積の小さいと爐床面積の狭いことを感じますので爐床面積と爐床底より天井迄の高さを増しました。

	從來の 60 吨爐	No. 7. 60 吨爐	
爐床面積 (吨當り)	0.666m ²	0.805m ²	増 0.139m ²
爐床より天井迄の高さ	2.460m	2.700m	増 0.240m

斯くして熔解室壁、大天井の持續を増し鋼滓面を適當の高さに收め得ることと思ひます

Back wall は其の持續を増す目的で inclined back wall を採用しました之は垂直より 10° 後へ傾いてゐます、傾きが少ないのでありますが抑へ金物を取替へ色々變更して見たいと思つてゐます、

外國では 10°~40° の例がある様ですがドロマイトを投げてそれが repose する角度は 47° と云はれますが 45° あれば充分であると云はれます 40° 内外の角度をつけるには如何しても抑へ金物を

曲げなければなりません私共の場合は單に金物を傾けただけであります、裝入口は 3 個ありますが扉や窓枠には水冷却を行ひます扉の開閉は後に述べます様な motor driven であります

噴出口

噴出口修繕の際は一般に熔解室に入つて煉瓦積を行はねばなりませんから爐を冷やさねばならぬ不利が伴ひます、この無駄な冷却を避けんが爲めに此爐にあつては瓦斯と空氣のポートの先端をなす煉瓦積はそれを支持する構成金物と共に取外しが出来る様に致しました、即ちクレーンで其部分を金物と共に引き上げ豫て準備してある部分を箆め込めば宜いのであります、この取外し嵌込みを容易に且迅速に行ふために左右の空氣及瓦斯の昇りは一つの枠の上に取り付けられ必要に應じて後に退ることが出来ます、それは手働ウオームギア-で動きます。

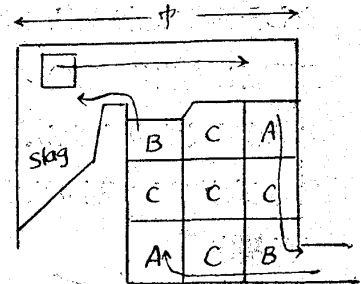
此ポートは後に述べます様な水冷却を行ひます、ポートの直前には瓦斯燃焼室とも云ふべき空間を取つてあります

ポートの斷面積

60 吨爐	空 氣	0.907m ²	比 1 : 3.8
	瓦 斯	0.237	
No. 7 爐	空 氣	0.956	比 1 : 3.74
	瓦 斯	0.256	

蓄熱室

蓄熱室を通る air 及び gas 或は waste gas は chamber の兩端に近く main flow を有すると云ふことを信じ此二つの main flow を成る可く同一 path を取らしむる目的で chamber の長さを減じ深さを増し gitter は A の部分を密に B の部分を粗く C の部分を



其中間に積みました、乃ち

A.....130×120

B.....160×120

C.....145×120

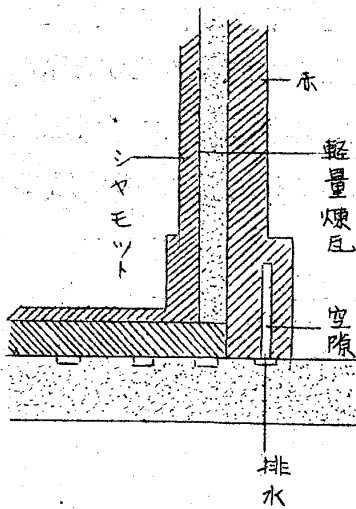
chamber の寸法

	長さ m	幅 m	深さ m
60 吨爐	6.500	A 3.450 G 2.225	5.800
No. 7 爐	6.000	A 3.450 G 2.230	7.150

ギッター煉瓦の形狀も色々研究せられて居りますが決定的のものなく今後大に研究すべきものと考へますが要するに表面積を大にして受熱放熱を速かならしめ同時に保熱容量を大ならしめる必要ありまた大なる蓄熱室に對しては勢ひギッターの段數が増しますから積上げに對する煉瓦の据りがよくなければなりません、然しこれ等の條件を満すものは復々 dust を堆積せしめ易い缺點を伴ひ

ます

No. 7 爐のギッター煉瓦は 120×120×240mm であります



煉瓦は硅石、蠟石の2種で蠟石は下7段積みました全體の使用個數は 43,700 個で受熱表面積(1室)では空氣室 1,115m² 瓦斯室 712m²で從來の 60 廬爐に比し 7.5% 15% の増加でありますまた近時蓄熱室の周圍に逃散する熱を防ぐ爲め鋼板で包んだりコンクリートで包んだりすることが行はれますがそれと同様な目的で私共は室の周壁を左圖の様に從來の壁は内部を硅石煉瓦で外を赤煉瓦で包んだものですが煉瓦の膨脹のため crack が生じ外氣の侵入する缺點がありますので今度は内部に特製シヤモット煉瓦を用ひ外壁は赤煉瓦ですがシヤモットと赤との間に特製軽量煉瓦を入れました、斯くして壁の crack をさけ同時に保温の目的を幾

分なりと透げやうと考へます

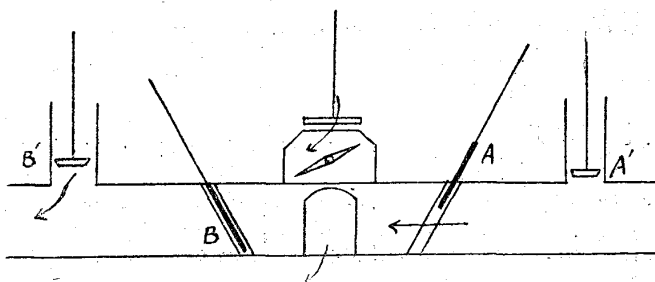
軽量煉瓦とは氣孔率 40~45% 比重 1.1~1.3 であります、又外壁の下部には外より侵入せんとする水を底に落すために空隙を作り室の底にある排水溝へ導きます

瓦斯、空氣變更裝置及扉開閉裝置

此新爐の設計中この裝置が最も特色あるものであります、詳細の點は圖面に出てゐますから單に原理を申上げます

瓦斯の變更裝置には二つの inclined damper と二つの皿型瓣を用ひます、空氣の方は從來の Butterfly 式であります

また此電動機は戸及瓦斯加減瓣をも動かすのであります



左圖は左の室に瓦斯、室氣が入り右より出る場合と致します次の變更をさするにはAが閉ぢA'が開く動作が一緒に起りますと同時にBは上りB'は下る動作が起りますまた之等4個が開閉する瞬間に空氣瓣の變更も行はれるのであります

此等總ての操作が1個の handleで行はれますので從來のものに比し變更に要する時間が非常に短縮せられ約 30 秒ですみますから damper 開閉の瞬間に逃散する瓦斯量も極めて少なくてすむだらうと思はれます、また變更動作の起る瞬間に於て reg. val. を閉ぢる裝置も附することになつてゐますから此が都合よく行けば變更の際に逃げる瓦斯の量は愈々少なくすることが出來ます、更にこの裝置の利點は Bell shape 式であると瓦斯や waste gas が十字を通過するに際し水盤の水を誘引すること又通過に際し上り下りや方向轉換をなして進むために非常に抵抗が多いのですが此式に依ります

とそんな缺點が除かれます

又此 inclined damper は爐況に應じ draft を調整する爲めに使用することが出来ます、此等の damper sliding frame valve valve seat は皆水冷却を行ひます

前に變更装置を動かす電動機は扉開閉にも用ゐられると申しましたが爐が大きくなりますと扉も大きく取扱ひが困難になりますが第三製鋼では扉開閉は全部電動機でやります、之は故障も少く取扱ひも簡単にクラッチの入替で開閉途中停止も自由に行はれ扉開閉装置としては適當であると思ひました。

No. 7 にも採用しました。

俵委員長 只今の御話に對して御質問はありませんか

松下委員 地下水は如何ですか

角野委員 案外少ない

山崎委員 輕量煉瓦とは如何なるものですか

角野委員 シヤモツトにオガ屑を入れて焼いたもので輕いものです、有孔率は 40~45%位のもので製鐵所で特に作つたものです

松下委員 輕量煉瓦は一枚ですか半枚ですか

角野委員 平一枚(70m/m)です

山崎委員 排水はどうして居ますか

角野委員 排水溝はコンクリートの bed の上に煉瓦を縦横に一枚並べたものです

中田委員 水量は何程ですか又温つて居りますか

角野委員 餘り澤山でないポンプで揚げて居ります温つて居ります

山崎委員 排水に使ふ煉瓦は如何ですか

角野委員 普通煉瓦です目地はセメントを使用しました

中田委員 瓣は何式ですか

角野委員 何式と云ふことはない種々考へて作つたものです

俵委員長 別に外にありませんか次に松原委員に御願ひ致します

松原委員 私が御話し致す事は混鉄爐と平爐の合併作業なれば次の議案に御話致します

兒玉委員

製鋼作業の改良進歩に就て

私は製鐵所製鋼部第一製鋼工場を受持つて居るので御座いますが皆さんも既に御承知の通り第一製鋼工場は製鐵所の創業當時即ち明治 34 年から仕事を致して居るので現在の 12 基となりましたのは明治 44 年の 7 月ではありますが其れから計算致しましても既に 20 年近くになつておるのであります、従て建築物は勿論平爐の設計も舊式となつて近時の進歩を追ふ事すらも出来ないのであります

す、製鋼能力に於ては大正5年に最大能力を發揮して以來歐洲戰亂の影響、労働者の思想の大變化等により製鋼能率も一時低下しましたが再び順調に復歸して能率は功程拂實施と共に漸時増進の途にある様で御座います。然れども前にも申した通り舊式の工場でありますので今直ちに改造進歩をなすの途もなく且つ平爐の理論的出鋼能力の算出が出来ない限りは果して今後何程の出鋼能力に増し得るものか全く不明であります。従て皆様に御話しするに充分なる材料もありませんが最近試みられたものゝ中改良進歩と申じうと思ふ次の二三の事を御話しして御許しを願ひたいと思ひます。

- 一、平爐修築作業の能率増進
- 二、ドロマイト焼成爐裏積改良
- 三、ドラフトボックスノ考案
- 四、爐幅擴大

一、ドロマイト焙燒爐爐壁改造

製鋼部第一製鋼課所屬ドロマイト焙燒爐は4基あり出鋼噸數1ヶ月2萬噸乃至2萬3,000噸に對し3乃至4基を作業す。

従來ドロマイトスタンプを以て爐壁を築造したるものをクローム煉瓦或はマグネシヤ煉瓦を使用することに改造せり。

従來のドロマイトスタンプなる時は(一)永く作業を休止する場合爐壁風化せらるゝを以て再び作業を開始せんとする時は爐壁の築造を新にせざる可からず、然るに當工場に於ては焙燒爐は平爐作業の如何により作業爐數を増減するの要あるを以て何時にても作業休止をなし得るを要す(二)スタンピングに16時間其の乾燥に8時間合計24時間を要す。

今煉瓦を以て爐壁を築造するとせば(一)風化の恐れなきを以て長時作業を休止することを得(二)築造に要する時間はドロマイトスタンプの24時間に對し僅かに6時間にて足り而も一部修繕の場合特に便利なり。

以上の理由によりクローム或はマグネシヤ煉瓦を使用して成功せり次に實例を示さんとす。

- (一) 大正14年12月 クローム煉瓦を使用し良好なる成績を得たり
- (二) 大正15年3月16日 マグネシヤ煉瓦を以て築造し結果は良好殊に爐の内壁の厚さを薄くすることを得たるため爐容量の増加となりスタンプ壁に比し1回につき1噸以上の生産を増せり、即1晝夜12噸の能力なりしが現在15噸を優に燒成するを以て25%の増加を見たり、作業休止に對しても何等の障害も認めざりき

次に持續日數を見るに次の如き結果を得、スタンプ築造の持續日數の平均3ヶ月なるに比し平均1ヶ年以上にして4倍の生命を保つ

一號爐	クローム煉瓦築造	自 大正15年3月31日 至 昭和2年5月21日	1年1ヶ月半
二號爐	マグネシヤ煉瓦築造	自 大正15年3月16日 至 大正15年10月23日	7ヶ月
三號爐	マグネシヤ煉瓦築造	自 大正15年3月16日 至 昭和2年10月16日	1年7ヶ月

次にドロマイトスタンプ對煉瓦積の經費及作業能率を比較せんに其の數字に對しては正確を保し難けれど大體を推知することを可し

一、1 基築造に要する材料及勞力費

スタンプ搗き			煉瓦積		
材料費ドロマイト	8 噸	148.80	材料費 クローム煉瓦	1,600 個	277.76
礫石煉瓦	500 個	28.38	材料費 クローム粉	2.100 噸	72.87
耐火モルタル	0.630 噸	7.25	勞力費 煉瓦工	2 人	12.17
勞力費	煉瓦工	1.3 人	男	3 人	
	男	1.5 人	女	3 人	
	女	1.5 人			
	仕上	1.6 人			
	男	8 人			
計		211.95	計		362.80

爐1基裏積築造に就て煉瓦積は150圓85錢多額なれども持續生命及修繕費等に因りて是等を補足して餘りあること次の計算によりて知る可し

	スタンプ	煉瓦積
壁爐持續日數	90 日	411 日
修繕に要する時間	30 時	10 時
一日掻出量	10,500kg	16,800kg(直徑の増大による)

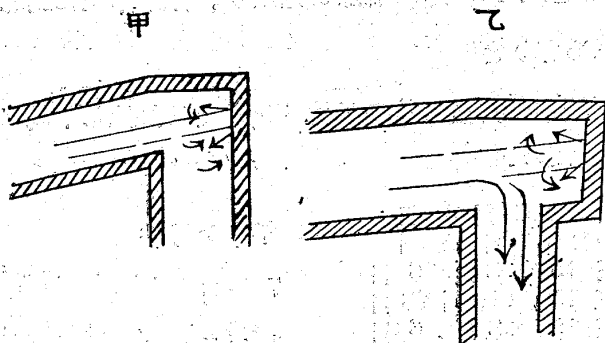
1 基1ヶ年に於ける比較表

	スタンプ	煉瓦積
年間修繕回數	$368 \div (90 \text{日} \times 30 \text{時}) = 4 \text{回}$	$365 \div 411 \text{日} = 0.89 \text{回}$
年間修繕費	$221.95 \times 4 = 847.80$	$362.80 \times 0.87 = 322.89$
年間生産量	$10,500 \text{kg} \times 360 = 3,780 \text{噸}$	$16,800 \text{kg} \times 364.86 = 6,125 \text{噸}$
製品1噸當り修繕費	$847.80 \div 3,780 \text{噸} = 22.43$	$322.89 \div 6,125 \text{kg} = 5.25$

故に煉瓦積はスタンプ搗きに比し修繕回數に於て年間 3.11 回少なく修繕費に就て年間 524圓91錢安く即製産噸當り 17錢余り安きことになる

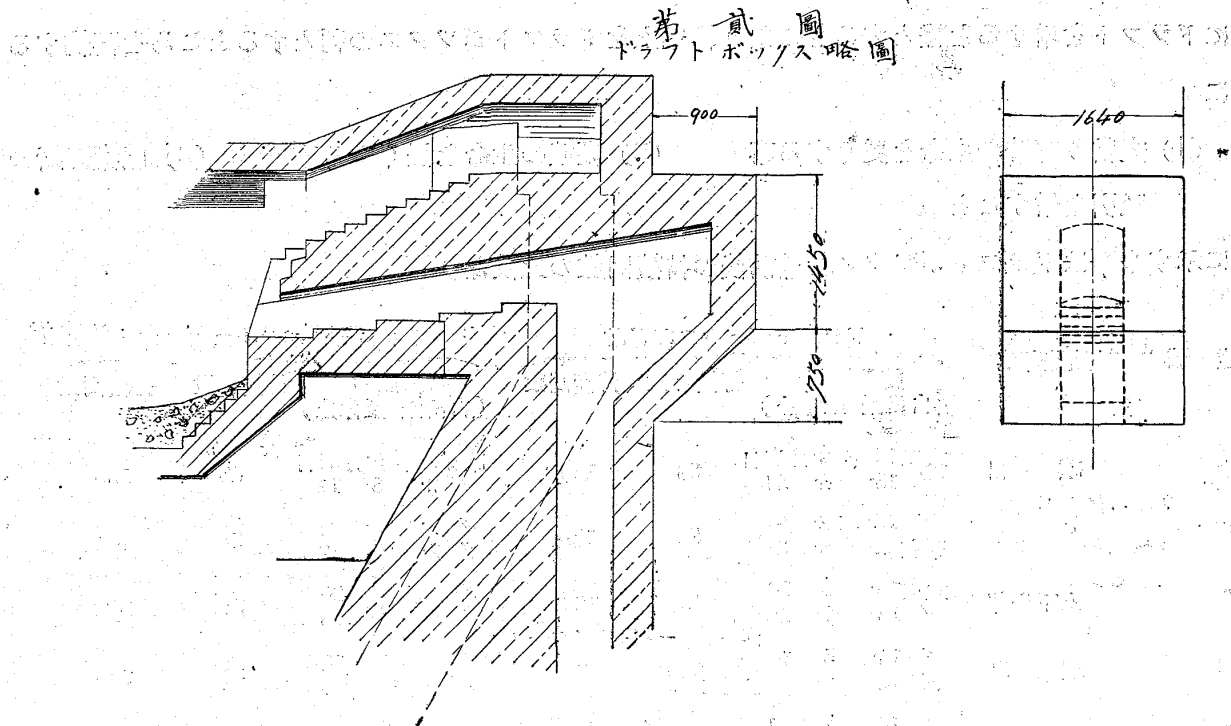
ドラフトボックスの考案

第一圖



平爐噴出突當部は常に廢棄瓦斯の爲に鏽蝕甚だしくして此部分の修繕に尠からざる日數を費さるゝものなり是れ第一圖甲に示す如く直接廢氣の衝突する結果にして而も其前面に渦を生じ所謂吸込みをも妨ぐる事明かなり今該衝突部に乙圖の如く突出部を設くる時は衝突反射による渦は其突出部内に集りドラフトを妨げざるのみならず廢棄瓦斯は突出部に衝突することなく

蓄熱室に吸込まれる可し又之突出部を設くる爲其の部の壁の修築に際し煉瓦片の蓄熱室に落下する恐れなし是等の利益を考慮し余嘗て第二製鋼工場平爐に取付け是をドラフトボックスと名命せり、其後第三平爐に取付け或は又日本製鋼、神戸製鋼及淺野製鋼に於ても之れを利用しつゝあり、第一製鋼工場に於ては爐體他と異なりドラフトボックスの取付困難なりしが突當り部の鏽蝕殊に甚だしきを見て是れを利用せるに極めて良好なる成績を見たり今其略圖と成績を示さん



ドラフトボックスの成績

一、ドラフトボックスの寸法及構造

寸法及構造は略圖の如し

爐の突當り部に奥行 900mm 高さ 2,200mm 幅 1,640mm 厚さ煉瓦 1 枚半積の箱にして廢棄瓦斯が噴出口より瓦斯上昇道に曲る突當りの部分の容積を擴大したるものなり

二、ドラフトボックス取付前の狀況

從來當工場の平爐にありては廢棄瓦斯突當りの部分は他の

爐壁に比し著しく瓦斯に鏽蝕せられ、新築造後約 2 週間出鋼回數約 30 回位にて此の部分のみの煉瓦取換を要し而も第 3 週間目以後の日曜修繕毎に必ず此の部分の修繕を必要とし常に煉瓦 20 枚乃至 50 枚位を要し此に費す勞力も亦決して尠からず、是丈の缺點を防ぎ尙且つドラフトを良好ならしめんとして本年 4 月 9 號爐に第 2 圖の略圖の如きドラフトボックスを取付けたり

三、成績

豫想の如く突當り部分の鏽蝕少くして從來約 30 回内外の生命なりしが約 60 回乃至 80 回を保ち得るに至り、噴出口修繕より次の修繕迄に僅々 12 回の修繕を以て足り日曜の手入れは其の要

なきに至れり、加ふるに瓦斯の吸引力の増加によつてか前裏壁の生命をも延長するに至り大正14年來の實績平均114回に比してドラフトボックスの取付直後は142回を持續し好成績を示せり是外瓦斯上昇道の一部も常に手入を要したるにドラフトボックス取付後は此の手敷を省くを得たり、試に噴出口修繕時に此部を検せるに銹蝕による上昇道の斷面積僅に大となりたるのみにてドラフトボックス取付前の上昇道の銹蝕は新造時の寸法450mm×500mmなるものが噴出口修繕に至る約170乃至180回繼續の後僅かに700mm×800mmに銹蝕せられたるのみなりき是れ明かにドラフトを増せるを證とするものなり、以上をドラフトボックスの利とするところを要約するに

- (1) 突當り部分の生命を長くする事
- (2) 裏壁の生命を長くする事
- (3) 廢棄瓦斯の吸引を増すこと

次に示すものはドラフトボックス設備前後の持續回數の比較なり

爐 號	爐體部名	ドラフトボックス取付前			ドラフトボックス取付後		
		持續期間 (自出鋼 至休止)	持續日數	持續回數	持續期間 (自出鋼 至休止)	持續日數	持續回數
9	噴 出	大正15年 2月13日 " 15 4 21	68	150	昭和2年 6月25日 " 2 8 11	48	123
"	"	" 15 12 9 昭和 2 2 3	56	128	" 2 10 27 " 2 12 19	53	141
"	上下全部	大正15 5 30 " 15 7 16	48	126	" 2 4 26 " 2 6 18	54	146
12	噴 出	" 14 5 16 " 14 6 14	30	78	" 2 9 10 " 2 12 9	91	232
"	"	" 14 7 1 " 14 8 14	45	110			
"	"	" 15 10 5 " 15 12 15	72	187			
"	"	昭和 2 3 21 " 2 5 19	60	153			

第一製鋼課平爐々幅擴大による能率の増加

當工場平爐は創立古くして且つ多く部分的改造を重ねられ爐體各部の寸法は現時の平爐に對する理論的寸法に對し全く不規則なるものなり近時平爐々床の幅に對する長さの割合は大となる傾向なるに本爐は幅對長は1對2の割合なり、爐床面積は應當り0.72m²にして近時の爐と大差なけれども瓦斯及空氣噴出口は容量に比し甚だ大となり而も瓦斯對空氣噴出口の割合は1對2より1對4に變ぜり、しのみならず瓦斯量に對しても舊來に比し多量となれり又舊爐即一號乃至八號爐は蓄熱室割合に小なり、現在の爐況を見るに瓦斯噴出量及壓力に對し廢棄瓦斯のドラフト少なし、換言すれば噴出と吸込の割合一致せず其結果は自然瓦斯の爐體前後壁に衝突すること多く従つて爐壁の銹蝕せらるゝこと多かる可きなり、是れを防ぐには爐體の幅に比し長さを長てし且つ噴出口の配置を適當ならしめ以て噴出瓦斯の流れを平ならしむるにあり、然れども尙當平爐工場に於ては全々爐を延長するの餘地なきの

みならず斯の如く大改造を行ふの暇なし故に反對に爐幅を現在より益々大ならしむる時は反つて爐壁の蝕蝕を遞減し得ると同時に平爐容量を増加するものと思惟せり依つて二三平爐の幅を約 230mm 廣め爐壁の蝕蝕を防ぐと同時に爐容量の増加を豫期して是れを實行せり、然るに結果良好にして、次の成績を得たり

七號平爐々幅擴大成績

擴大前の爐の寸法 爐幅 4.060m 爐床の長さ 6.230m

擴大後の爐寸法 " 4.230m

從來七號爐は他の爐と同様上記の如く幅 4.060m 長さ 6.230m にして他の爐と比較して別に優劣はなかりしも前述の如く装入量の増加、裏壁の持續回数増加を目的として昭和2年3月4日試に爐床を煉瓦1枚分 230mm 丈け擴大せり是れに依りて改造前後の成績を比較すれば次の如し

一、爐壁の持續

イ、(前裏壁)	擴大前の前裏壁持續回数	自大正14年5月31日 至大正15年11月19日	平均75回	
	擴大以後の前裏壁持續回数	144 73 138 144	平均125回	50回増
ロ、(天井)	擴大以前の天井持續回数	大正15年度	平均312回	
	擴大以後の天井持續回数	大正15年度	平均383回	71回増
ハ、(噴出口)	擴大以前の噴出口持續回数	大正15年度	平均156回	
	擴大以後の噴出口持續回数	217 166 126	平均170回	14回増

七號平爐噴出口持續成績

噴出口 持續期間 自昭和2年10月7日 至昭和2年12月12日 日數 56日 持續回数172回(改正前約150回位) 出鋼噸數 4,468.490

二、出鋼廻數の増加

擴大以前 出鋼量 1ヶ月(大正14年度平均) 平均 1,441.030 噸

擴大後 出鋼量 自昭和2年3月4日 至昭和2年10月1日 13,382.240 噸 1ヶ月平均 1,911.848 噸

以上の如く改造前と改造後に於て其の成績を比較するに前裏壁に於ける約 50 回増加、噴出口に於て約 14 回、天井持續回数に於て約 71 回の増加を示せり改造後日尙淺くして確實なる統計は得難きも上記の如く天井、噴出口、前裏壁の持續に於て著しく増加延長せられ従つて修繕回数を減じ此に伴ふ作業休止時間を短縮する事多大なるが爲及び爐床面積擴大に依る容量増大の爲めに製出鋼量に於ても1ヶ月約 47 廻の増加を見たり

爐 號	爐體部名	爐 幅 擴 大 前			爐 幅 擴 大 後		
		持 續 期 間 (自出鋼 至休止)	持 續 日 數	持 續 回 數	持 續 期 間 (自出鋼 至休止)	持 續 日 數	持 續 回 數
7	上下全部	大正 14年 6月 7日 14 8 1	56	125	大正 15年 3月 4日 昭和 2 5 21	78	217

"	"	"	15	5	5	60	144						
			15	7	13								
"	噴出口	"	15	2	19	50	153	"	2	10	7	56	172
			15	4	9				2	12	12		
"	"	"	15	7	12	69	137						
			15	9	18								
"	"	"	15	12	3	68	158						
			15	2	10								
"	上全部	"	15	10	2	54	131	"	2	5	27	65	166
			15	11	24				2	7	30		

儀委員長 何か御質問はありませんか

林委員 Draft box の深さは

兒玉委員 場所のとれるだけ取つた、第一製鋼では場所がどれないので 900 m/m にした

吉川委員 Draft box の底が傾いて居ますか。

兒玉委員 傾いて居りません 平です

林委員 dolomite kiln の煉瓦の厚みと Stamp の厚みは同じですか

兒玉委員 煉瓦の方は少し減じます、現在煉瓦積の場合の爐内径は 1.540 m ですがドロマイトだと 1.350 の内径に迫ばります

儀委員長 他の製鐵所では何ですか。

吉川委員 吳では特別のことはありません

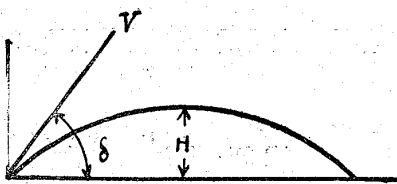
林委員 別にありません

井上(順)委員 ドロマイトの代りにクローム煉瓦を使用して風化を避くる事を得た、丁度兒玉氏の説を裏書する

山崎委員 別にありません

廣瀬委員 本日は此部會に於きまして噴出口に関する私の研究を發表する機會を與へられました事は誠に光榮に存する次第であります

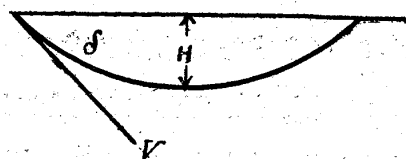
平爐床の設計に當りまして最も重要な部分は (1) 爐床の大きさと (2) 噴出口の角度及大きさであります。前者は装入物が定まりますれば、其容積から設計の基準を求むる事が出來ます爲めに比較的簡明でありますけれども噴出口の方はそれを求むる事が容易ではありません爲めに従來は只今迄の例によつて設計すると言つた風に過ぎなかつたかと思ひます



只これを多少計算から求めやうとしました文献としては groume grjmailo 氏の Flow of gases in Furnaces があるばかりの様に思ひます

同氏の研究は jet of water の theory を Hot gas に apply し

したものでありまして簡単に申し上げますと一つの inclined fountain を考へますと、それが parabola になる。略圖の様になる。即次の式で示さる



$$H = \frac{V^2 \sin^2 \delta}{2g}$$

之を hot gas に apply します場合には heavy liquid の中に light liquid を噴出する事になりますので上下が逆になる

そこで Δm = the specific weight of the liquid in motion
 Δi = " " at rest
 v = velocity

としますと unit volume の働く upward force は $\Delta i - \Delta m$ でありますから upward acceleration

は $-\frac{\Delta i - \Delta m}{\Delta m} g$ になる

故に
$$H = \frac{V^2 \sin^2 \delta}{2g} \times \frac{\Delta m}{\Delta i - \Delta m}$$

然るに瓦斯の場合には $\Delta i = \frac{\Delta^\circ}{1 + \alpha t_i}$ $\Delta m = \frac{\Delta^\circ}{1 + \alpha t_m}$

でありますから

$$H = \frac{v^2 \sin^2 \delta}{2g} \times \frac{273 + t_i}{t_m - t_c}$$

によつて現はされるといふのであります

然し此式を設計に使用します場合には「 t_i 」, 「 t_m 」を假定しましたとしても尚 v と δ との内何れか一方を知らなければなりません

それで私は噴出口を出る火焰の角度について實例を以て實驗公式を決定し此點の不備を除きましたのであります

火焰の角度を決定致します方法としましては私は平爐に使用すべき熱量を取りました、即ち今平爐操業に必要な熱量を「 y 」としますと

y は爐の capacity 例へば Einsatz gewicht を x としますとこの x の或 function でなければならぬ即ち y は x が増せば増すだけ必ず増さなければならぬものでありますから curve は parabola になるべきもの即ち

$$y = A + Bx + Cx^2 + \dots$$

とおく事が出来ます様に考へられます

次に y なる熱量が平爐の鋼浴に α の角度で噴出されるとしますと之を鋼浴面に水平と垂直の方向に分解した場合この $y \sin \alpha$, $y \cos \alpha$ についても同じ様に考へますと

$$y \cos \alpha = A' + B'x + C'x^2 + \dots$$

$$y \sin \alpha = A'' + B''x + C''x^2 + \dots$$

とおく事が出来るのであります

依てこの三つのうち何か二つを求むる事が出来ますならばそれから α を求むる事が容易であらうと考へたのであります、或は別にこの $y \cos \alpha$ 及 $y \sin \alpha$ に對して爐の幅、長、深が或る割合に比例するものといふ假定をしますればそれからでも α を求むる事が出来る譯でありますのでこの方法で求めたものを基準角度としまして實驗式から求めた公式角度と比較致しました

茲で火焰角度といふのは噴出口の角度とどう云ふ關係にあるかと言ひますとこれには Groume-Grijmailo 氏の述べておる average angle を火焰角度と assume しましたこれは噴出口の角度を角度とし長さを速度と重量比(瓦斯と空氣)との積に取つて平行四邊形を描いた場合に其對角線の方向が average angle を示すといふ方法であります

扱てこれから公式を出しました順序を申上げるのであります

(I) 基準角度について申上ますと

今火焰が鋼浴表面となす角度を α とす

而して火焰が鋼浴體に及ぼす效果に就て其熱流を鋼浴表面に平行と直角の二方面に分解した場合、水平分流は鋼浴表面の長さ及幅に比例し垂直分流は鋼浴體の深さの自乗に比例すると假定します

然る時は鋼浴體の三邊を a, b, c としますと

$$y \cos \alpha = k_1 a \qquad y \cos \alpha = k_2 b \qquad y \sin \alpha = k_3 c^2$$

鋼浴體を單位體積としますと $abc = 1$

$$\text{依て} \quad y^2 \cos^2 \alpha \sqrt{y \sin \alpha} = \text{const} \qquad y^5 = \frac{\text{const}}{\sin \alpha \cos^4 \alpha}$$

故に $y = \sin \alpha \cos^4 \alpha$ が max なるが如き α を求むる時は y が min なる値即ち火焰が最も有効に作用する場合の角度だと言ふ事が出来ると思ひます

之を Differentiate して 0 と置きますと $\frac{dy}{d\alpha} = \cos^5 \alpha - 4 \cos^3 \alpha \times \sin^2 \alpha = 0$

$$\tan \alpha = \frac{1}{2} \qquad \text{即 } \alpha = 26^\circ 34' \text{ が}$$

火焰角度の基準であるといふ事になります

(II) 次に角度の實驗公式を求むる爲めに私は Hugo Bausen 氏の論文にある Data に依りました、そして α を Grijmailo 氏の方法に従つて求めましてその上に y の價を取りまして graphically に $y \cos \alpha$ 及 $y \sin \alpha$ を求めました

そして $y = A + Bx + Cx^2 \qquad y \cos \alpha = A' + B'x + Cx^2 \qquad y \sin \alpha = A'' + B''x + Cx^2$

といて係數を最小自乗法によつて求めたのであります。

その結果は

$$\cos\alpha = \frac{0.19258 - 0.000654x}{0.20523 - 0.000638x}$$

がそれでありましてこれが公式角度を示します

この式を出しました順序については省略したいと思ひますが之を基準角度と比較致しますと

Einsatz gewicht を 20, 40, 60, 80, 100, としますと

x	α	x	α	x	α	x	α	x	α
20	21° - 7'	40	22° - 10'	60	23° - 17'	80	24° - 26'	100	26° - 6'

となつて段々基準角度に近づいて來るのであります

但この capacity の少い時に α が基準角度より少いといふ事は爐の容量が少い時には爐の幅に比して爐の長さが短い爲めに角度が小でよい (velocity を同じとして) といふ事を示して居るかと思はれます

扱てこれ等の角度を實際の設計上に應用して見たらどうかといふ點につきまして東京鋼材會社の 10ton 酸性爐に應用して實驗したのでありますそれにつきまして

第一期は基準角度即ち 26° - 30' を以て設計しまして大正 15 年 10 月から昭和 2 年 5 月迄操業致しました

次には公式角度を以て設計して 6 月から始めまして目下操業中であります。第一期は 10 - 5 月迄に 526 charge 製鋼時間 6° - 50' 良塊噸當り 石炭消費量は 288kg (出鋼時のみ) 382kg (修繕等全部を含む)

第二期の方は 6 - 9 月迄に 270 charge 平均出鋼時間は 6° - 43', 石炭消費量は良塊噸當 285kg (出鋼時のみ) 407kg (修繕等全部を含む) でありまして優に年 800 charge 以上出鋼出來る事と信じます (追記 昭和 2 年中出鋼回数 877)

但し第一期の時と第二期の時との差を申上ますと成績も違ひますがそれよりも第一期の時は waste gas 中に不燃焼瓦斯が可なり多量逃げて居たので第二期では全然これがなくなりましたのですがその點は偶然にも前に述べました爐容の小なる時は角度を小にせなければならぬといふ點の證據を得たわけでありまして角度が大に過ぎると計算の上から v が小になります爲めに port の area が大になり過ぎると言ふ事になるのであります

尤も此等の成績も此爐は酸性平爐であります事と手装入であります爲に装入及出鋼後の焼付に長時間を要する次第でありましてそうでなければ尙一層能率を増進出來るだらうと信ずる次第であります

尙設計又は成績の精細の點については何れ雑誌か又別の機會に申し上げ度いと存じておりまして本日は只簡単に私のやりました事項の概要を申し上げましたのであります、どうか其點は悪しからず御願申上ます

富山委員 別にありません

芦原委員 昨年 35 噸爐を作り slag wool を regenerator chamber の珪石煉瓦と赤煉瓦との間に 2" 程入れたが結果がよい又 16 噸爐の改造せる時に保温煉瓦を半枚其間に置いてやはり結果が良かった

松下委員 30 噸爐を作つた時に、蓄熱室の外に鐵板を取付け鐵板と煉瓦との間に slag wool を入れた

中田委員 特に申上げる程の事ありません

井生委員 特にない

大村委員 爐は八幡に同じ 別にありません

末兼委員 先日ルツプマン氏に會つてポートの改造をすゝめられ、大體の構造は圖面で見だが小倉でもやつて見様と思つて居る

今泉委員 スタールウンドアイゼンに 1926 年に於ける米國の平爐の進歩に就てと云ふ paper に依ると大體獨逸式になつて來て居る Waste heat を利用して居る、又瓦斯及空氣の壓力を regulate して熱を一様にする様につとめて居る、その爲めに燃料の節約は 10% である、次に爐のまはりより radiate する熱損を防ぐ此に依つて 7% を節約して居る

私も Waste heat の利用に就て獨乙で調べて見たがチーセン Boiler がよい様で Waste heat の 60% は Boiler で以て利用されそして 1 兩年の内に Boiler cost が回収される、今私の工場でも計畫中である、此等の事に就て御經驗を承りたい

俵委員長 此参考表に依り熔解室に就て御意見を述べられたい。

末兼委員 50 噸爐の天井は 25 噸のものより長い、長い方が早くいたむ傾きがありますか

松原委員 現在は 350 回です

吉川委員 八幡の第一製鋼で幅を廣くせる爐はどの爐ですか

兒玉委員 此表には出て居りません

今泉委員 ルツプマン式に就て聞く處に依れば、普通の爐では瓦斯と空氣が熔解室の中で燃焼するので熱が半分位しか利用されない半分の熱はギッターの方に入るそれで先づ熔解室に入る前に瓦斯を完全燃焼させるとよいと云ふのである、此原理は即ちルツプマン式である、此は皆小さい爐で試験され大抵、10~15 噸位の爐である、工場の數も獨逸でも少ない

然らば long run の成績はどうかと云ふと神戸の報告では 15,000 ton 又獨逸でやつて居らないのを見ると餘り成績がよくない様に思はれる、ルツプマン式 long run の成績はないと云つて居る、ルツプマン氏は實際家ではないらしく爐のいたみ long run には修繕費が大になることに對して充分な説明を得られなかつた

廣瀬委員 ルツプマンが來た時に 1 年に 1,000 charge と云つて居た

末兼委員 ルツプマンには二度も會つたが 4,000 ドルで日に 4 回なら引受ける然らざれば半値でよいと云つて居た川崎では 120 回位やつて居る様に聞くが舊平爐の方も 110 回位はやつて居る

今泉委員 ルツプマン式は forging furnace に用ひてよいと思ふ gas producer を使用して瓦斯を furnace の入口で燃焼させる之は参考になると思ふ

吉川委員 表中 No. 13 は吳であるが 25ton e は 3,000mm (他は 2000mm) で他に比して大きいのが 吳では酸性を主として居つて熱は radiation でユツクリと熱して行きます、鹽基性の方でも同様にやる爲めに天井を高くしたのです basic の方は direct. heating をやる爲めに天井を低くしやうと思つて居ります

兒玉委員 ルツプマン式爐は瓦斯と空氣の燃ゆる處が坩堝爐と似て居る様ですが此部分即ち噴出口の處の蝕蝕が甚しい様に思はれます、兎に角平爐は熱の利用と同時に refining の事を考へねばならぬと思ひます

香村委員 釜石でも rapid working の爐を露西亞人スカレドフの設計で作りました、昨年春からかかりましたが材料の方がおくれた爲めに工事もおくれまして今年6月に操業したが成績がよい方である

今回の研究部會に其の設計を發表して皆さんの御意見を承ればよいと思ひましたがスカレドフ氏との契約で發表することが出来ないと云ふ約束になつて居るので遺憾ながら申上げることが出来ません、唯操業の様、爐持續回數、燃料使用量等に關しては後刻申上げる積りであります

吉川委員 吳ではギッター煉瓦にシャモット煉瓦を使用して居るが他の工場では如何ですか

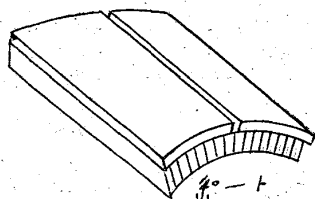
久保田、松原委員 熱の方から云へば硅石煉瓦が良いが強さの方から、下から 3—4 段は白煉瓦を使用して居ります

末兼委員 釜石のスカレドフ式は何回位出來ますか

香村委員 日に6回位出來ます

久保田委員 釜石の平爐のポートの水冷却はどうですか

中田委員 冷却箱は圖の様に2個の部分から出來て3分の鐵板を weld して作つて居ります



瓦斯及空氣のポートの partition の長さに殆んど等しい此冷却箱を硅石煉瓦積の中に入れるのであるが膨脹收縮の結果煉瓦がいたむおそれがある故に box は煉瓦に關係がない様にした、之でポートの持續が 50% が長くなつた

冷却箱のいたむのは主に corner edge の部分です

角野委員 噴出口の形狀及其位置が装入物の蝕解速度又は蝕解室煉瓦積の生命に至大な關係を有することは今更申迄もありません port は蝕滓に直面してゐると高熱なる waste gas の impact を受けて熔損することが甚しいので常に爐體用 Brick の中で最高耐火度のものが port 用として用ひられてきて port の持續を計らんと努力せられて來ましたが water cooling が此目的に用ひらるゝ傾向になつて來たのであります

外國でも色々古くからありますが製作、取扱ひが simple で效果の比較的確實なものを得んと私共も色々と試みましたが極めて簡単なものが持ちが好いと云ふことに歸着致しまして昨年度から次第に apply して目下はすべての爐に取付けやゝ目的を達してゐます、茲に圖面があります、つまり二種類ありますが、其一つは 3" pipe 2 往復即 4 本と cooling box 1 個とを gas port の迫りの上に積込むもの

今一つは 1½" pipe 5 往復即 10 本と box 1 個とを同様に煉瓦積の中におくものであります斯る cooling をやつた結果は如何と云ふに cooling せぬ場合 port の持続は 70 回位でありましたが之れをやつて見ますと最高 130 回、少くとも 110 回持続したのであります

即ち cooling を行はぬ場合大天井一代に port の繼續を少くとも 2 回行つたのですが目下は 1 回の繼續ですみ又従つて大天井の生命ものび前裏壁の修理も減つて参りました

装置そのものの durability は未だ判然しませぬが cooling box の方は 1 年以上使つても未だ何ともありませぬ pipe の方も永らく持ちますが修繕の機會毎に調べて弱つた様なもの丈とりかへてゐます

水の使用量は二つの場合共約毎時 15 m³ であります

扉水冷装置も一、二の平爐に試みて居ますが水量の關係で全部取付ける運びに参りませぬ、來年の夏迄には全部取付

けることになつてゐます

井上克委員

空氣ポートは瓦斯ポートの 4 倍であるがルツプマンの爐では 1.5 倍に過ぎない之は fan で空氣を送る爲めでせうか

今泉委員 左様考へて居ります、自然通風ではもつと大にせねばならぬと思ふ

儀委員長 御意見はありませんか、狭く深く入る様にしては如何かと思ひますが今回は之れで終りと致します

第二號議案 平爐作業成績の向上を來す可き操業上の改善法

午後 7 時 20 分開會

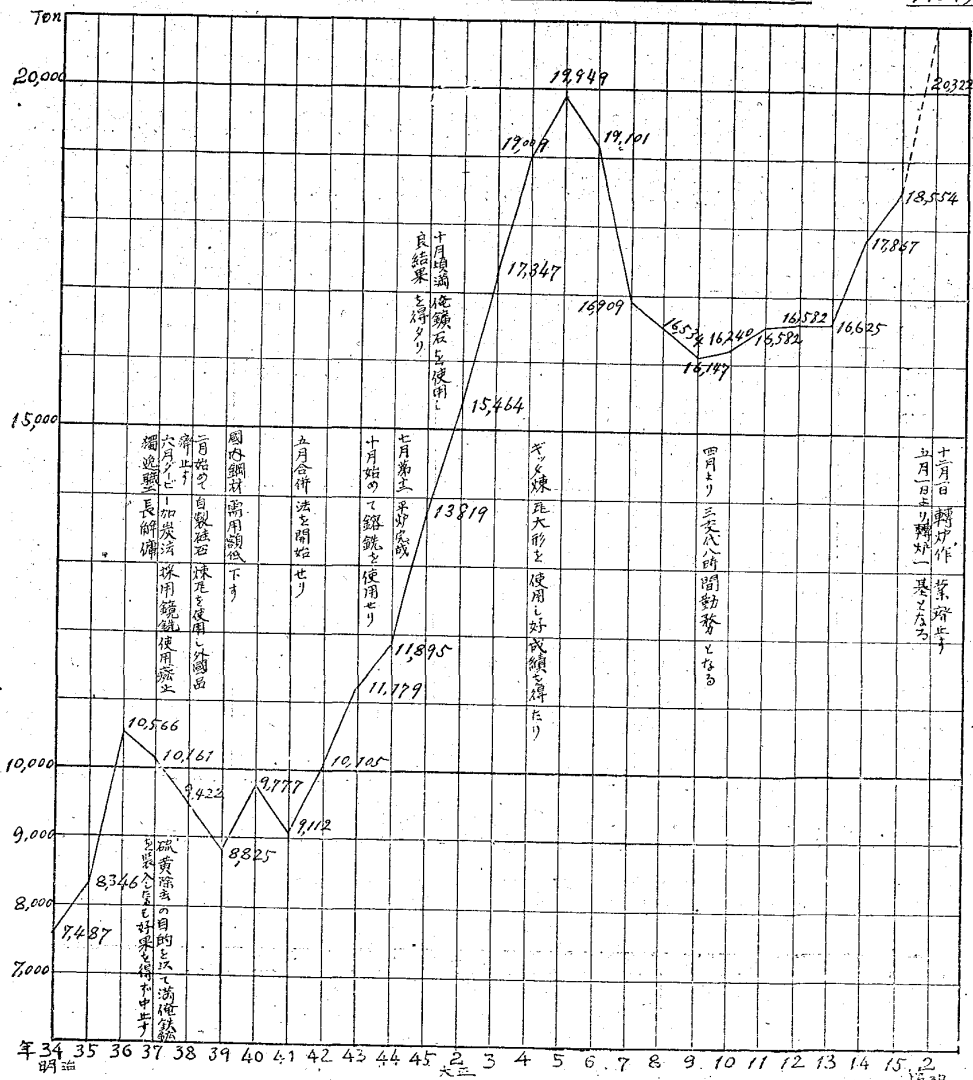
今泉委員長 先づ八幡第一製鋼の操業に就て兒玉君に御話を願ひます

兒玉委員 製鋼能率に就て二つに分けて考えられる、第 1 は良き鋼は如何にして作るかと云ふ時代と、第 2 は鋼を作る事は問題ではない、如何にすれば製鋼の能率をよくする事が出来るかと云ふ二つの場合があると思ふ、昔は即ち第 1 の場合で良き鋼は如何にして作るかと云ふ時代であつた、此時代は寧ろ過去の事で、今は鋼を作る事は問題でなく如何にして能率を高める事が出来るかと云ふ時

代であると存じます、即ち機械は如何に使用すればよいか、他の仕事との連絡は如何にすればよいか、等を考へなければならぬ、先第1に職工の心掛が一番大切で表によつて見ると世の中の景氣不景氣が非常に能率に影響して居る、不景氣時代職工の需用の減つた時は人心が緊張して一番能率がよくなつて居る、又能率の上るのは設備の整つた時又人心を引立てる様な準備のついた時に上る(明治34年以來の平爐1基平均年生産噸數(別表)

平爐修築作業の能率増進 製鋼作業中平爐の修繕に要する日數は年間を通じて大なるものであります殊に煉瓦の品質不良なる場合の如き作業日數よりも修繕日數の方が比較的多い様な場合があります

A表 第一製鋼 平爐一基平均各年生産噸數 1927,9



方修繕係職工は其等の點には全く無關心であり平爐々付職工は修繕日は休養日位に考へておるのであります、私の工場では大正14年來是等の點を注意し初めましたが大長年月に受けたる習慣は容易に打破出來ず職工は依然として大修繕と言へば直に2ヶ月、噴出繼と言へば直に7日休止するものと定めておつたのです、修繕期間の短縮が出鋼能率に及ぼす事上述の通りでありますが大

正 10 年から年間作業日数を記して見ますと次の通りであります

大正 10 年	271 日	9 回	大正 14 年	275 日	3 回
大正 11 年	263 "	0 "	大正 15 年	280 "	0 "
大正 12 年	263 "	6 "	昭和 2 年	300 " (豫想)	0 "
大正 13 年	260 "	8 "			

斯くの如く年間作業日数の相違は約 1 ヶ月に達するを以て爐修の遲速は等閑に附す可らず、然らば如何にして是れを短縮するやと言ふに爐壊し及煉瓦積作業を督勵するにあれども爐冷却期間を短縮することにあり例へば作業休止と共に装入戸全部を開放し或は適所を崩壊し空氣の流通を良好ならしめ又は衝風を以て爐底、噴出口部を冷却する如き是れなり、此外煉瓦壊しと煉瓦積との連絡を完全となすにあり、斯くの如くして四季を通じ爐壊しより煉瓦積完成迄 1/2 以下に短縮せられたり即

噴出口修繕 所要日數 1 週間 を要したるものが現在 3 日

上部修繕 所要日數 2 週間 を要したるものが現在 9 日

上下大修繕 (蓄熱室、壁、天井等を含む) 所要日數 2 ヶ月を要したるものが現在 1 ヶ月以内

修繕爐壊し方所要日數比較

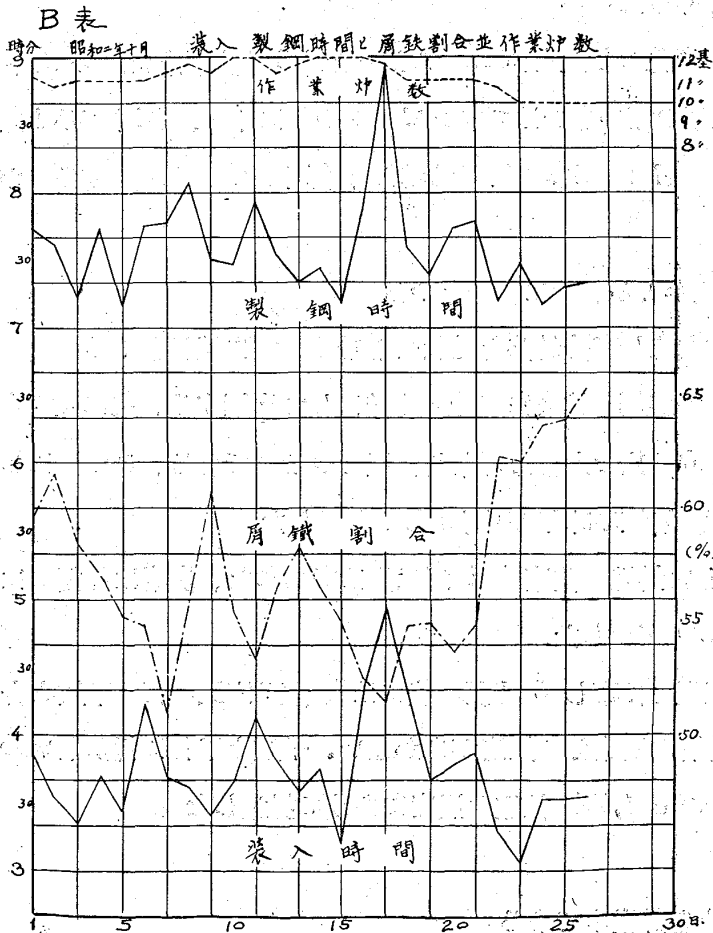
爐壊箇所	第八號平爐		第十號平爐	
	期 日	壊方始ヨリ終迄所要日數	期 日	壊方始ヨリ終迄所要日數
爐上下全部	大正 14. 2. 29 ヨリ	19. 8. 55	大正 14. 12. 14 ヨリ	28. 4. 10
	昭和 15. 2. 17 "	11. 20. 55	昭和 15. 10. 14 "	16. 21. 40
	昭和 2. 1. 8 "	11. 18. 0	昭和 2. 9. 5 "	7. 4. 40
爐上部	大正 14. 7. 23 "	12. 19. 15	大正 14. 8. 14 "	5. 9. 10
	昭和 15. 8. 15 "	8. 1. 0	昭和 15. 5. 7 "	4. 16. 10
	昭和 2. 6. 18 "	38. 7. 20	昭和 2. 4. 22 "	2. 18. 55
噴出口	大正 14. 2. 13 "	4. 7. 30	大正 14. 6. 7 "	5. 21. 20
	昭和 15. 10. 30 "	3. 9. 50	昭和 15. 12. 11 "	4. 7. 35
	昭和 2. 4. 3 "	2. 4. 0	昭和 2. 6. 28 "	2. 10. 20

以上の如く爐修築日数は從來に比し殆んど半減せり換言すれば從來爐修繕の爲休止せる日数を半減せることに成れり、次表は修繕開始より作業開始に至る間の休止日數を示す

爐號	修繕ヶ所	年度	月別	自瓦斯止至煉瓦積開始所要日數	自煉瓦積開始至點火乾燥始所要日數	自點火乾燥始至瓦斯通入加熱始所要日數	自瓦斯通入加熱始至裝入開始所要日數	合計日數
				日 時 分	日 時 分	日 時 分	日 時 分	日 時 分
8	爐上下	大正 14	2	19. 8. 55	37. 8. 分	1. 9. 20	3. 0. 40	61. 2. 55
"	"	15	2	11. 20. 55	13. 9. 50	0. 18. 50	2. 20. 35	28. 2. 10
"	"	昭和 2	1	11. 18. 0	11. 16. 20	1. 0. 10	2. 6. 10	26. 16. 40
"	噴出口	大正 14		3. 19. 20	2. 12. 30	1. 12. 35	2. 6. 25	10. 2. 50
"	"	15		3. 6. 47	0. 23. 30	1. 12. 50	1. 13. 10	7. 8. 17
"	"	昭和 2		2. 16. 10	1. 1. 35	0. 21. 20	1. 22. 30	6. 13. 35

"	爐上體	大正 14	9	12. 19. 15	6. 20. 30	0. 19. 50	3. 3. 40	23. 15. 15
"	"	15	8	8. 1. 0	6. 11. 30	1. 6. 15	4. 0. 55	19. 19. 40
"	"	昭和 2	6	3. 7. 20	5. 10. 30	0. 14. 20	1. 19. 55	11. 4. 5
10	爐上下	大正 14	12	28. 4. 10	30. 19. 30	1. 22. 30	2. 11. 0	63. 9. 10
"	"	15	10	16. 21. 40	3. 11. 30	1. 4. 30	2. 4. 0	21. 13. 40
"	"	昭和 2	9	7. 4. 40	9. 21. 0	0. 21. 0	3. 8. 30	21. 7. 10
10	噴出口	大正 14		4. 4. 40	3. 23. 30	0. 10. 7	2. 17. 52	11. 8. 9
"	"	15		1. 12. 55	1. 11. 00	0. 6. 0	1. 23. 10	5. 5. 5
"	"	昭和 2		3. 8. 10	1. 14. 0	0. 14. 3	2. 0. 15	7. 12. 28
10	爐上體	大正 14	8	5. 9. 10	3. 9. 30	1. 0. 30	3. 13. 50	13. 8. 0
"	"	15	8	4. 16. 10	2. 11. 30	0. 17. 0	3. 5. 30	11. 2. 10
"	"	昭和 2	4	2. 18. 55	5. 10. 30	0. 17. 20	2. 10. 50	11. 9. 35

其他能率増進の事は直接平爐作業以外の事で爐外には幾らもある、例令ば屑鐵を装入する装入箱であるが出来る丈け大きなものを使用し出来るだけ多量につめる事、容積でなく重量に重きを置く様に注意する事、屑鐵の装入割合は其の屑に依るものであるが、第一製鋼工場では 6 : 4 を標準とせる屑鐵法なれども製鋼時間に対する屑鐵装入割合を試験したる結果 85 %—65 % 以上に達すれば



反つて製鋼時間の延長せらるゝを知れり、是勿論使用屑鐵の平均成分によつて決する所なり、又冷銑使用の場合は銑鐵銑解に 2 時間を要し装入物酸化させる故に屑鐵割合は 60 % にて充分なるが如し。色々の屑鐵の割合の時の製鋼時間を調べて見たが 55%、60% の時が製鋼時間が一番短かくなつて居る。75% になると反つて製鋼時間が増す、是れは屑鐵平均成分に關する事勿論である、私の所では現在は 65% を理想として居る。装入時間であるが之を短くした時に製鋼時間は短縮した、大正 15 年に於ては製鋼時間 8 時間 26 分であつたのが昭和 2 年上半期には 7 時間 53 分になつた、又従業員に出来るだけ注意させる様に黒

板を廣くして出来るだけ色々の事を書かせる様にした。爐の修理ですが職工は此の間を休みの様に考へて居た、爐の修理も段々速くなつてポートの修理は以前の半分の時間で済み、キッターの修理は前は 2 週間もかゝつたのが現在では 9 日すむ、大修繕は 1 ヶ月乃至 2 ヶ月もかかつたのが現在では半分で出来る様になつた。B 表は昭和 2 年 10 月の装入時間、製鋼時間、屑鐵割合並作業爐數を示したものである。

松原委員 第二製鋼とは 60 噸平爐 4 基、50 噸平爐 6 基あり 200ton Vorfrisch-Mischer 2 基、ドロマイト焼成爐、ケリペリー式瓦斯發生爐 38 基（其内 22 基仕事して居る）發生爐瓦斯の外に銻鑛爐瓦斯及び骸炭爐瓦斯を使用して居る。

銻鑛爐瓦斯は徑 850mm の管で瓦斯の壓力は 150~200 mm 骸炭爐瓦斯は徑 750 mm の管にて壓力 150 mm 此等は發生爐瓦斯主管に 2 ヶ處で入つて居る、瓦斯は平爐の外に加熱爐 Vorfrisch-Mischer 等に使用して居る、装入クレーンは 4 臺、取鍋クレーンは 90 及 100 ton の 2 臺あり casting pit は 3 基、混鉄爐は 2 基で鹽基性である、之は前に 15° 後方と 30° 傾く、ポータは前後に動き又其先端を動かし得る、此等は皆電動機にて動かす、装入扉は 3 個で電動機にて開閉する、此外ライニング修理口用扉 1 個、抽出口 1 個、銻鉄を入る口 1 個あり

空氣及び瓦斯の蓄熱室を有して一部製煉作業をする

鋼滓室を大きくし空氣及瓦斯の昇りは小さくした

爐床はシャモット煉瓦及びマグネシヤ煉瓦を使用し爐を start するに先づ 3 週間位乾燥する、乾燥せる後に stamp する、混鉄爐の様に爐床の深いものはスタンピングやりにくい、厚くすると銻鉄の容量が少なくなる、薄くするとドロマイトスタンプがきかない、薄くしてスタンプするのが困難である。

スタンプの厚さ 250~300mm で約 6 日間かゝる、次に乾燥をやる

薪で乾燥をする、次に瓦斯を通して平爐滓を流し充分熔滓を吸収せしむる、次に焼付をやる

先づ屑鐵 30 ton 鉄鐵 30 ton で始め回轉して銻鋼を爐底に充分附く様にして出鋼する、次に段々と増して普通の状態にした、操業溫度は 1,400°C 位で大體に可なり低温でやるのである、この様にして現在迄 2 ヶ年間修理は全くない、第二號混鉄爐は昨年 6 月からやり出した

200 ton であるから最初は 180 ton 位にした銻鉄の硅素分 1% 以内はであつた、炭素は外國では大體 2.5% 位で、當所では安全の爲めに 3.0% にした

鑛石は 8-9 ton 石灰石は 2 ton 装入し低温で仕事し 5 時間の後には炭素が下る、初め平爐と合併作業するに溫度が低いので鍋に附着し銻鉄の炭素分の鑑定がきかない、平爐と平行に行かないので困難した、又銻鉄を装入する樋がつまるので 1,450° 位迄の溫度にあげて操業した

銻鉄を抽出した後ドロマイトで修理する

最近鍋を gas にて豫熱し chill を防ぐことを計畫中である

蓄熱室煉瓦はいたまない、ポートは1ケ年ももつ、前後壁は10ケ月も持続し爐の生命は長い平爐の方では炭素2.5% 硅素は0.2~0.5% 滿俺0.15~0.3%位の熔銑を装入するので鋼滓の量が非常に少なくなつた、現在では平爐の方は少し時間を延ばす代りに量をまして操業して居る、生産費は20%屑鐵で作業する平爐に比して廉價である、合併する平爐の生命も長くなる、煉瓦の使用量等は問題にならない、燃料の使用量も少ない、獨逸では170~230 kgsである
初めは土曜日に全部空にして爐床を絞り段々量を増して操業した、最近では空にせず連続作業をして居る、50 ton位残してそして鋼滓線の所はドロマイトと平爐滓とを混じたもので修理する

今泉委員長 御質問はありませんか

林委員 炭素の鑑定は

松原委員 断面にて見る

角野委員 私は第三製鋼工場の作業に関する二三の事項に就きましてお話致し度いと思ひます、第三製鋼工場は製鐵所第三期擴張の一部でありまして大正8年起工し目下尙建設中でありまして工場全體としては未完成でありますが大正12年8月末から一部の平爐は作業を始め11月には3基操業するに至りました、14年の3月更に3基の平爐が作業を始め6基となりました、14年の秋にはタルボット爐が竣工致しまして12月中旬に作業を始めました、今年の1月には400 噸混銑爐が作業を開始致しまして現在では即ちタルボット爐1基、平爐6基、混銑爐1基が作業してる譯であります、目下建設中のものは60 噸平爐1基、200 噸加熱式混銑爐1基、タルボット爐1基でありますがこの中平爐と混銑爐とは近く完成致します
斯様な状態で設備萬端未だ整はず従業員も未だ全く訓練期を脱せず充分の作業能率を發揮することが出来ず皆様の前に特に御話申上げる様な事柄もないのであります、先づ最初にタルボット爐の作業状況をお話致します

Talbot 爐作業の概況

タルボット爐作業を冶金學的に經濟的に普通平爐法と比較研究することは極めて緊要なことと考へますが、私共のタルボット作業が開始以來日未だ淺く今日の状態で直ちに平爐法に比較することは早計に失し、またこの問題は他日發表して充分大方の御批判を仰がねばならむと考へますし、何れ其機會も近からうと思はれますので今日私は簡単に私共がタルボット法を始めて以來1年有半如何なる経過をなしたか、如何なる點に作業上の困難があるかと云ふ様な二、三の點を御話致し度いと思ひます

タルボット爐は大正13年5月起工し14年10月完成しました、爐體一式の設計築造はW.S.M Co.であります、之れは200 噸爐と呼ばれておますが米噸の200 噸で、米突式に直しますと180 噸爐と云ふ方が適當かと思ひます

A. 操業法

1. 爐 床

タルボット爐の爐底は固定式平爐と同様な煉瓦積を行ひ爐床も従來行はれておますタールドロマイトスタンプ法を採用致しました、ドロマイト所要量は 165 吨で 8~10 %のタールを混じましたスタンプ作業に 4 日半を要し、瓦斯通入の上爐床の加熱焼付を 5 日行ひ裝入を始めました

2. 原料銑鐵及其供給

作業開始後約 1 ケ年は所要銑鐵は主として自銑即製鐵所高爐のものを遠く第二製鋼工場の混銑爐を通して供給を受けました、又戸畑作業場より海上運搬し來る銑鐵を使用致しました

總て銑鐵は 20~30t 入りの銑鐵鍋で運搬致します

當時使用銑鐵の成分は次の様であります

	C	Si	Mn	P	S
自 銑	4.1	1.8	0.92	0.15	0.030
戸 畑 銑	4.22	1.24	0.76	0.133	0.036

今年の 1 月から三製鋼專屬の 400 吨混銑爐が作業致しましたので、現在は此混銑爐に自銑、戸畑銑を受け入れ之れよりタルボット爐を始め平爐の一部にも銑鐵を供給してゐます

3. 操 作 法

作業開始の當初は普通平爐法の如き作業を致しました、即 Scrap 30% molten big 70% 位の割合で約 160 吨裝入し精煉の上全部を tap し専ら Bed を慣らすことに努めました Bed に相當の自信を得ました後所謂連續法を行ひましたが初め 1、2 ヶ月の間は 1 週間の連續作業は困難で週の間で全部を tap せなければならぬ事情が度々起りました、最近では Bed に關して職工も充分経験を積みまして完全に 1 週間の連續法を何等懸念なく行ひます、2 週間連續して作業した経験もあります、しかし目下は 1 週間連續作業をやることを原則としてゐます、1 週間連續作業とは土曜日の夜中に始まつて翌週の土曜の夜中に終るのであります。即ち土曜の夜 12 時前後に前からの湯を全部 tap して爐を空に致しまして爐床の點檢をなし鋼滓を絞り、苦灰の焼付等を行ひまして適當と思つたら直ちに屑鋼を始めに石灰、鑛石等を裝入し連續作業の第一歩に入るのであります。日曜日は修繕日ですから朝 6 時頃瓦斯を止めます 10 時頃 gas を通入するまで 4~5 時間作業は中絶しますが午後 2 時頃には熱も昇り熔銑の裝入を始め夕刻には全裝入 180 吨に達します、之を精煉して夜の 10 時頃一杯(約 60 吨)出鋼致します、其時爐には約 120 吨の molten steel が残る譯ですがこの 120 吨を基礎として 1 週間精煉が繰返されて行くのであります。即一杯 tap したならば直ちに爐内の修理をなし次の裝入を始めますが裝入の順序は次の様であります

時分	出鋼		(装入箱數)
0. 0 0	出鋼		
0. 2 0	石灰及びスケール	2,500kg 3,600kg	4 5
1. 0 0	屑鋼	6,000kg	5
1. 3 0	鐵鑛	6,000kg 以下	5
2. 0 0	銻銑	30,000kg	
2. 3 0	石灰	1,600kg	3
"	鑛石	6,000~7,000kg	5-6
3. 0 0	銻銑	30,000kg	
4. 0 0	鑛石	3,000kg	3
4. 3 0	Mn 鑛	2,000kg	2
5. 0 0	石灰及鑛石(追加の分)		
6. 0 0	出鋼 60 吨	(Ferro-mn 投加 加炭を行ふことあり)	

製鋼時間はこの豫定を如何にしても超過し、15年度の平均は8時10分になつてゐます、この様に60吨を出鋼して120吨を残し引續き次の装入をなす方法では1日に約3 charges 即ち180吨内外の出鋼であります、最近試みましたがそれは仕上鋼を120吨即ち2杯引續き出鋼し60吨の molten steel を爐に残し之れを土臺として次の作業を行ふ方法であります。此方法に依りますと10~12時間で120吨の出鋼が出来るのであります、即ち従來の方法に比較して短時間に多量の出鋼即ち1日240吨を得るのであります

この方法は前より考へられては居ましたが2杯引續き出鋼することが造塊作業場に及ぼす影響、又多量の装入を比較的短時間に行ふために起る原料掛の混雜と云ふ設備上の懸念から控へておりましたが最近平爐に修繕中のものが多かつた機會を捕へて實施して見ますと豫想の如く製鋼時間を短縮し得た次第であります

タルボット精煉時の化學反應等につきましては省略致しますが、タルボット法の眼目とする點即、「爐内に或量の熔鋼を残しおき非常に酸化性にとむ slag を漉え夫に molten pig を装入すれば pig の不純物は slag 中の酸化物に働かれ烈しき反應を起し直ちに精煉が行はれる」と云ふことを實際に行ふて見ると決して簡單などではないと云ふとをしみじみと經驗します、即ち熔銑の装入時期を誤つたならば其處には何等の反應をひき起さず、徒らに charge の C の content を増す様な結果になります。しかし slag の成分が相當に酸化鐵を含み適當の熱を保つてゐる時機を失せず molten pig を装入しますならば洵に激烈なる反應起り slag は天井近くまではね上り發生する CO は CO₂ に燃へて戸の隙間より火焰を吹き其狀況物凄い程であります。その反應に引續き slag は全面に泡立だつて排滓口から overflow を始めますが、爐内反應の沈靜に歸すると共にそれは止みます

タルボット法は熱經濟的に優れてゐると云はれてゐますが今爐内發熱關係に就て考へますに F.W. Harbord 氏の批評の言葉を借りますれば。爐内に於ける酸化鐵の分解に依りて失はるゝ熱量は斯くして遊離せられたる酸素が Si, Mn, P etc を酸化することによりて發生する熱量よりも少し即換言すれば吸収せられたる熱量より多くを發生すると云ふことであります

而して一方爐内に於て C の酸化によつて CO を生ずるには多くの熱吸収あり今 Si, Mn, P 等の酸化に依り發生せる熱量と較べて C→CO に要する熱量との差を見るに多量の熱損失となります、しかし實作業にあつては molten pig と slag との相互反應は極めて迅速で而も短時間に CO→CO₂ となるに依り爐内熱度の上昇 gitter の過熱せらるることは普通平爐の比にあらず

斯く CO→CO₂ に依りて爐内熱度の上昇を著しく助ける事實は作業中この強反應の間 gas valve は殆ど閉ち單に加熱空氣のみ送つて CO→CO₂ ならしめ其熱を以て爐内の熱度を保つことを得ることにより明かに證明されるのであります

4. 爐床と slag (slag の成分及其處理方法)

Talbot 氏がこの方法を唱へた當時多くの技術者は擧つてタルボット爐の如き大容量を有する爐に於て爐底浸蝕の恐れなきや、それに對する處置の難易如何と詰問的に批評したのでありますが、之等に對するタルボット氏の答は實に自信に満ちたものであります、即ち

タルボット爐の爐底は 18" の Mg-Brick をしき夫を掩ふに 12" の焼付ドロマイトを以てしたるものなれば、好し侵蝕せらるゝとも其間必ずや bath の表面に何等かの現象を來すべきを以て之れを豫知するに難からず且又侵蝕進行して Mg-Brick の侵さる迄にはこの防止手段を講ずるに充分の時間あるべしと云つてゐます、成程爐底の異常は bath の表面に現はれますが bath がタルボット爐の如く深くなりますれば bath の表面に現はれる徴候が非常に弱められて稍々もすれば看過されやすいと云ふことを痛切に感ずるのであります

しかし何と云つても Tilting furnace で continuous process を行ひますことは bed と slag との接觸を少なくするが故に所謂床掘の起ることは之れを fixed furnace に比較しますならば殆どないと云ふも過言ではなからうと思ひます

唯 slag zone 丈けが即幅 200m/m 位、周圍のドロマイトが、corrade される丈であります、又前裏の bank の一部に甚しき侵蝕を受けた場合も爐體を傾けて一時の危険を避けることも出來ます、之れも Tilting furnace の特色であります

slag の成分は普通平爐法の場合と同様なること勿論であります、唯特に注意すべきは molten pig を裝入する前に充分酸化鐵にとんだ slag を拵さへて置かねばならぬと云ふ事です、即 FeO 20%以上がよいと云はれてゐます

今 molten pig 裝入前後の slag 成分の變化を一例を以て示せば

SiO ₂	%	CaO	%	FeO	%
------------------	---	-----	---	-----	---

前	15-06	39-26	23-19
後	16-34	46-53	15-01

slag の處理は如何と申しますと molten pig を装入後 slag は暫時にして爐の前面にある三つの排滓口から溢流します、之れは working floor の下に水を湛へた slag 鍋で受けます slag の量 60 匁の湯に對し約 20 匁であります、slag 鍋は造塊側に引き出し slag は貨車に移し一部は高爐の原料其他は現在は放棄してゐますが近く全部の slag を高爐原料として利用せられる筈であります。この slag は鐵分を相當に含んでゐます。

5. 生産高

大正 15 年 度	37,839-630 匁	月平均 3,158 匁
昭和 2 年 上半期	25,013-810	月平均 4,169

1 ヶ月最高出鋼高 5,727,330

昨年に比べ今年度の上半期は月産に於て約 1,000 匁の増産であります

タルボット鋼の品質に關しては外國でも始めは色々懸念されたそうですが平爐鋼に何等劣る點はないことが認められてゐます

製鐵所でもタルボット鋼なるが故に特別悪いと云ふ點は見出されませぬ、唯鑛石法の湯と同様脱酸は閑却することは出来ませぬが Ladle に加へます Ferro-Mn の歩留は却つて多い様に思はれます

B. 作業上困難なる點及改良すべき點 (鉄鐵の成分—slag の量—豫備精煉)

私共のタルボット作業が遅々として進歩せぬのは其最大原因は slag の處理に大なる困難があるからであります、夫れは即 molten slag の量が爐床 area に比し又 charge に比し餘りに非常に多いからであります、前に述べました通り 60 匁の鎔鋼を得るに約 20 匁の slag を取扱はねばなりませぬ即 molten pig を装入しますと烈しき boiling に依つて slag は overflow し始めますが現在 space の許す限り大なる鍋 3 ケを供へておきましても瀧の様に排滓口より流れ落つる slag は忽ち鍋 1 杯となり辛じて受け止めて居る状態であります、しかも slag は暫時タラタラと流れ落ち鍋を引き出すことが危険でもあり實際不可能であります。

然るに一方爐内は 20 分も経過しますと既に slag との反應は靜まり最早や酸化力衰へた slag が残り精煉の進行は極めて鈍いのであります、此力なき slag は宜しく爐體を傾けて人為的に抽出して更に鑛石石灰を追加して行かねばならぬのですが、この slag を排除することの大事な仕事が出来ないのであります、何となれば slag 受けの鍋は overflow した slag で一杯に滿されて居り空鍋と簡単に取り替へる餘裕がないのであります、一方精煉の方は下の鍋の入替を濟ます迄無爲に待つことは出来ませぬので、爐の方では棄て度くても棄てられぬ slag を徒らに爐内に止めながら精煉を進めなければなりませぬ、之れが精煉時間を永くする最大原因であります。

斯く爐容に比して slag の多量なることは boiling が始まるや烈しき動搖のため oxidizing slag は充分その働を終へずに overflow して行く傾きがあります、従つて slag と共に去る鐵分の損失と

云ふ大なる不利益を伴ふのであります。

この爐の設計者も斯如く多量の slag は豫想しなかつたことだらうと思ひます、この爐は唯1個の排滓口があつたのみですが作業開始後間もなく之れを3ヶに改造致しました

斯くの如く slag の量の多いのは申す迄もなく pig の成分に起因するのであります、即外國の例を見ますと Si にしましても 1% 以上のものは極く稀れであります、私共は 1.8% 甚しき時は 2% 以上のものも使用せねばなりませぬ C も私共の使用する pig は 4% 内外ですが外國ではずつと低く特に豫備精煉を施したものの如きは 1.0~1.5% 位である様です

pig の成分をタルボット作業に好ましきものにするにはタルボット爐の能率を上げる最も捷徑ですが高爐に於ては原料鐵鑛の關係上簡単な問題ではありませぬ、そこで吾人の期待し得る手段は豫備精煉を行ふことであります、適當に Vorfrischen した湯をタルボットにて仕上を行ふことになり、ますと月1萬噸の出鋼を豫想せられます

幸にして加熱式 200 噸 mixer がこの年末には完成されますからしてこの作業方針で進み得ることと私かに喜んでゐます、斯く考へて來ますと、此タルボット操業は次の三期に別れて経過して行く様であります

第一期は自工場に mixer を有せず他より molten pig を仰ぎし時代で装入時間の不精確に苦心せり。

第二期は現状であります自工場の mixer を用ひ装入時期は自由に出來ますが molten pig の成分は第一期と餘り變化なし。

第三期は近き將來ですが自工場に混鉄爐と豫備精煉爐とを有し作業する時代でこの第三期に入つてタルボット法の眞價は發揮せらるゝことゝ期待されます。

次に爐體に改造を施すべき點も二三ありますが例へば爐體の前後へ傾きの角度を今少しく増さねば爐床に slag の残る傾向あること。

左右の bulk-head を自由に熔解室と離れさす様せなければ tilting に無理の行くこと、其の他爐體の大きい關係もありまして各部持續回數が短かく且つ修繕に時間を要すること、之れは爐材の進歩と職工の熟練に待たねばなりませぬ。

平爐との作業日數を試みに比較するならば

作業すべき日數に對する (昭和2年度上半期)
作業せし日數の割合

タルボット爐 78.3%

平 爐 86.5%

であります、即 8.2% 丈作業日で少いのであります。

其他排滓装置に一段の工夫をこらし slag を高爐に完全に利用することに努力せなければならぬと考へます。

今泉委員長 御質問はありませんか

タルボット爐が發達するかベルトラントチール法が發達するか、何方へ發達するでせう

久保田委員 タルボットの方へ發達するでないでせうか

今泉委員長 タルボットで1ヶ月 5,000 匁とすると25 ton 爐 2 基に相當する事になるわけだが、そうすると餘り利益もないわけだが

久保田委員 10,000匁迄は出来る豫定です

中田委員 釜石では屑鐵と銑鐵を半分づゝ装入する熔銑は全鐵銑の80%です然し此は時々變る、銑鐵は炭素 4%、硅素 1.0% 以下、滿俺 1%内外、時間は大體6~8時間、燃料は35%です。

香村委員 スカレドフの設計の爐の構造の事は御話出来ません

爐は試験時代であつて今迄の所では目的を達して居る、大體操業状態は次の表の通り

修繕の時間を短縮したならば、もつと短くなつて6回位にならうと思つて居る、爐のいたむのは主に

	I. Campaign 自 6 月 21 日至 7 月 26 日	II. Campaign 自 8 月 9 日至 28 日	III. Campaign 9 月 7 日 以後
No. of heat	105 回	72 回	189 回で天井薄くなつて止めた
Average No. of heat per day	3.28 回	3.6 回	4.6回(但9月中だけで) (此内 6 回あつた日がある)
Average time of one heat	5 時間 55 分	4 時間 50 分	4 時間 24 分
shartest record	4 時間 10 分	4 時間 00	3 時間 25 分
charge melting Refining	50 分 2 時間 10 分 1 時間 10 分		1 時間 1 時間 30 分 55 分
Amount of one charge	25~31 ton	24~34 ton	25~30 ton
Average amount of one heat	25.53 ton	25.53 ton	25.62 ton
Average ratio of charge	{ molten pig 20% cold pig 34.8% scrap 45.2%	39% 12.5% 48.5%	38.45% 12.88% 48.67%
Average production of Ingot	22.51	21.21	21.18
yield	87.3%	83.2%	85.8%

天井であるか I. Campaign では三池の硅石煉瓦を使用して 105 回持續した、その間に 4 日程休んで爐を冷却した、II. Campaign ではアメリカ製の硅石煉瓦を使用した、之が煉瓦としての試験は非常によいので之は必ずよいと思つてやつて見た所が意外にも悪くて 72 回しか持續しなかつた、III. Campaign では再び三池のものを使用するべく hair crack のないものを使ひました之では 189 回持續した、途中で 1 回冷却したが冷却せずに連續して仕事したならばもつと持續したらうと思ふ、尙 hair crack のないよい煉瓦を注文して居ります 250 乃至 350 回位持續し得る見込がある様に思はれます、餘り爐のいたむ事は心配するを要せぬ様に思ひます

混銑爐の設備が出来て適當の時期に熔銑を使用する事が出来る様になればもつと時間が短くなる事と思ひます、爐の燃料は骸炭爐瓦斯を主として之にコールタールを混合して居る

燃料使用量は次の表に示す

	I. Campaign	II. Campaign	III. Campaign
Fuel consumption per ton Ingot Coke oven gas	391m ³	339.6 m ³	219.6 m ³
coal tar	123.3 kg.	136.9 kg.	138.2 kg.
Assume $\left\{ \begin{array}{l} 4,050\text{cal (Cal. of coke oven gas per m}^3) \\ 7,200\text{cal (cal. of 1 kg coal. tar)} \end{array} \right.$	2,471,310 cal.	2,361,060 cal.	1,884,420 cal.
舊平爐の石炭使用量は相當り 350kg. として此石炭の熱量を 6,900 cal(撫順炭)とする	358kg. の石炭に相當する 舊平爐の燃料使用量に比し 102.3%	342kg. の石炭に相當する 97.7 %	27.3kg. の石炭に相當する 78%

松下委員 平爐に fuel oil を使用する事に就きましては既に鐵鋼協會の講演會で申上げましたので其上申述る事も御座いませんが其後の状態を申述る事に致します

元來燃料油として主にタラカン油を使用しましたが此春からカリホルニア油を使用して居ります。此油は Viscosity が大なる爲め使用困難であらふと心配致しました。タラカン油は 140° F に加熱しますと Viscosity は 50 Second (レツトウツト粘度計 No. 1) になります、平爐に使用しますには Viscosity を 70 度以下にする必要があります、然るにカリホルニア油は 140° F では Viscosity は 170 Second でありますから尙以上に加熱する事が必要で 180° F に加熱して漸く 80 Second になります、然し餘り温度を上げますと引火點に近くなり危険ありますから注意を要します

只今では 170° F 位に加熱しタラカン油を 50-60% カリホルニア油を 50-40% 混合して使用して居ります

油の使用量は只今では鋼塊 1 噸に對し 158 kg 位でありまして石炭は最も良い時で 320 kg 位使用して居ります

生産は油の方が發生爐瓦斯の場合よりも 16-12回位(1ヶ月)餘計に出せます。

只今油を使用して居ります平爐が9基の内4基であります。

油使用の平爐の1ヶ月の出鋼回数は次の様であります。

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
No. 9	88回	81	87	81	77	63	
No. 8			63	101	94	77	90

瓦斯平爐では最も良い時で1ヶ月79回平均75回であります

油使用平爐が好成绩を得る様になつた原因としましては空氣と油の壓力を上げた事と油の流れをよくした點にあるかと思はれます

目下作業して居る平爐は平均約8基で之に對し取鍋用起重機が2臺である爲め出鋼時間を幾分加減

して居る有様でありますから若し此の起重機を増したならばもつと出鋼回数を増す事が出来るであらうと考へて居ります最近平爐のポートの先端に燃焼室を作る事が一般に良成績を與ふる様に考へられて居りますが油使用平爐にポートの先に燃焼室を作つて見ましたが成績がよい様であります
8基の平爐の1ヶ月の生産額は次の表の如くであります

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
10,945 ^噸	12,013 ^噸	13,629 ^噸	12,623 ^噸	13,091 ^噸	12,066 ^噸	12,564 ^噸	13,570 ^噸	14,739 ^噸	16,099 ^噸

依委員 空氣と油の壓力は如何ですか

松下委員 空氣は60ポンド以下にならぬ様、油は50ポンド以下にならぬ様にして居ります

大村委員 特に申上げる事はない

蘆原委員 特になし

山崎委員 無し

富山委員 無し

吉川委員 鹽基性で屑鐵は成るべく餘計に使用して居る

酸性爐では佛蘭西のシュナイダーのスコダ法を試験した之は非常に時間を長くかけてゆつくり精煉すると同一の成分でも機械的性質は良いと云ふのである大阪造兵廠ではこの方法で成功して居る様ですが當所では未だ充分に成績がわからない

林委員 (大阪) 材料として金がかゝつても製品として廢品なく品質がよくなる意味で行つて居る

昨年申したスコダの様な曲線は得られないがあれに似たものを得ました、爐は13噸で炭素鋼では23乃至24時間、Ni. Cr. Mo. であると27乃至28時間かゝる

初めは鋼滓を作ることが大切で、それがウマク行かないと悪い、硅素は0.5%に増すが之は勿論爐底等から入つたものである、大體に於て硅素は0.2%位でないと困る、之が0.5%になると打撃に對して弱いと想像して居た所がこの豫想に反して非常に良いものを得た、この事實から硅素が硅素鐵で加へたものと爐床から Nascent state で入つた硅素とは其趣が異なると思はれる段々操業がなれて來ると硅素分が低下して最近では0.25%位である(佛國は0.35%) 硅素が0.25乃至0.3%のものは機械的性質は良好である前の0.5%のものと砲身にしてみると結果は頗る良好で deformation の状態が良い様である、苦心したのは鋼滓の加減である佛國のまゝやつて見たが local condition が異なるので(佛國では60ton 爐である) charge の initial composition (佛國にては C=0.8~1.0; Mn=2~2.3 とす) を變へる必要があると思つて居ります

出來上つた鋼滓は MnO 30%, FeO 8%, CaO 5%, SiO₂ 60%, で佛國の例より MnO が少し少ない様です

久保田委員 爐前で鋼滓の良否を如何して見分けるか

林委員 鋼滓の色ですが之が黒からチョコレート色になり次に青綠色に變る、從來の經驗に依ると

FeO 15~16%になるとチョコレート色になり FeO が 10%以下になると MnO の色が影響して青くなる断面に白い筋が表はれる

試料は鐵板の上に流して見るその散ばる具合を見るが一部を水中で冷してその破面を見る、出来るだけはやく仕上の鋼滓を作ることが必要です

廣瀬委員 特になし

藤田委員 主として兵器を作つて居る爐の構造は英國式でギッター等も小で時間が長くかかる
爐床が深く天井が、高い之は屑鐵を入れる爲めである

室蘭では 15 分置きに炭素を見て居る

吉川委員 吳では爐前で C. Ni を見て居る

林 委員 大阪では炭素と滿俺とを 1 時間毎に見て居る

久保田委員 鹽基性の方でも鋼滓を爐前で見分ける方法はないか

兒玉委員 私の調べた所では分析と鑑定とは大に異なることがある肉眼で良く見えるもので分析結果不良滓が度々ある是れは熱と云ふファクターが入るからであらう

山崎委員 酸性法は吳と同じ法である、住友では兵器の外にタイヤ、車軸、アキシル等の交通機關のものをやつて居る、高炭素鋼のものであるから出鋼回数は多い

表中に 40 ton とあるが實際は 35ton 迄位を Normal charge として居る 32-33 ton 位が一番 efficiency が良い

今泉委員長 外に御意見がなくば之にて第二號議案は終りと致します

河村理事 本日の製鋼研究部會を概観致しますと各工場の爐の Capacity や爐の種類従て作業の方法も異なり共通なる結論を見出す事は中々困難な様に考へられますが將來特種の問題に就て委員を設け更により深く研究して一般の據る可き法則を定めると云ふ風に本會の行き方を段々に改良する必要もありませうが兎に角今回第一回の製鋼研究部會としては誠に有意義な有益な會合であつたと申して差支ない事と考へます、之は偏に各委員の腹藏なき御發表の賜として協會を代表し厚く御禮を申述ぶる次第であります、明日は引續き第三號議案に就て討議を致しますから御疲勞の事とは存じますが何卒奮て早々と御出席あらん事を希望致します本日は之れで閉會と致します

11月8日午後6時

第三號議案 瓦斯發生爐型式並に燃料の撰擇及瓦斯

品質良化に對する操業上の改善法

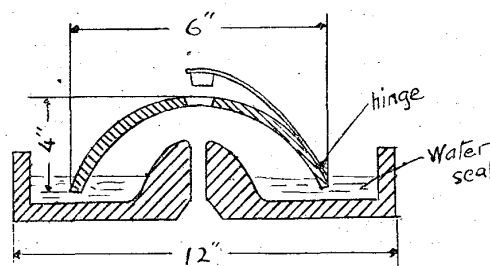
11月9日午前9時

委員長 香村博士

松原委員 ケリペリー式で撫順炭を使用し別に申上げることなし

瓦斯主管の瓦斯壓を一定にする様に Recorder を使用して居る

- 角野委員 ケリペリー式で松原氏と operation に就ては同じ二瀬炭を使用し灰分が多いに苦心する
- 兒玉委員 別になし唯内部の煉瓦の積み方を改良中である mechanical Producer は灰分の少ない石炭にはよいが日本の様に灰分の大なる石炭を使用する場合は Dawson 式の方が却つてよいと思ふ 英國も Morgan Producer の様な mechanical のものを使用する傾向であるが之は労働問題の方から使用して居るので人工作業の Producer が悪いからではない。製鐵所式は一番よいと思ふ
- 發生爐の Poking の際に煙が出るのを防ぐ装置を工夫して見ましたか色々な方が考案して提供して呉れたので 14~15 種類も集りました、之等を試験して見たが瓦斯を塞ぐ事に對してはうまく行きませんが 2—3 日長くて 1 週間もたつとコールタールが附着して之が固い骸炭になつて slide を塞いでしまうので結局實際使用上には成功しませんでした、然し空氣の方でなく蒸氣を使用すればよいと云ふ確信を得ました
- 又發生爐の中へ空氣の入らない極めて巧妙な構造のものもありましたが
- コールタールが slide (滑動面) に堆積して動かなくなる
- 松原委員 空氣の皮膜を作る方がよいと思ふ
- 芦原委員 蒸氣をやつて見たがやはりタールがつまる
- 松下委員 突穴をあけると同時に蒸氣が吹き出す方法をやつて見やうと思つて居ります
- 兒玉委員 私が始めその方法をやつて見た
- 香村委員長 スカレドフも蒸氣を使用する方法をすゝめて居るがやつて見やうとして居ます
- 久保田委員 日本製鋼所の方は如何です
- 藤田委員 次の様な装置を使用して居ます是れによりやつて見たところ gas の逸出約 1/4 位となります



- 久保田委員 私の方は二瀬中塊を使用して居るが之が灰分は 25% もあつて caking power がありケリペリーは一晝夜 20 tons の specification であるが此石炭では 13 tons 位しか焚けない製鐵所式では 12 tons になつて居るが此石炭では 7 tons しか焚くことは出来ない
- 私は或程度迄良い石炭を使用する方がよいと云ふので大正12年より撫順炭を約 30,000 tons 買入れて最初第二製鋼の方で焚きましたが之では 20 tons もたたくことが出来た瓦斯の成分もよい撫順炭は二瀬炭より價格は高いがそれでも結局利益である、本年度では 150,000 tons を使用して居る、私は全部撫順炭にしやうとして居ます

機械作業發生爐に對して採用するとも、しないともまだきまつた意見ではありません、二瀬の様な不良炭には使用困難と思つて居る、最近 Wood や chapman 等の Producer が使用されて居りますが、それ等の御意見を承つて極めたいと思つて居る、ケリペリー式は Water Jacket の所がいたんで一時困難した

兒玉委員 火の層は石炭の種類に依つてかへるを要すると思ひます

淺野では 1 對 2 になつて居りますが

大村委員 石炭の性質に依つて多少變更する必要があると思ふ、炭層に火層は 1:2 から 1:1 である

兒玉委員 石炭の層を薄くして 1:2 位にして石炭を度々装入する方がよいと思ひますが御意見如何ですか

大村委員 發生爐としては炭層を厚くして cold gas を作る方が工合がよいが平爐の方の要求する瓦斯の性質溫度に依り炭層の厚みが決定せらるゝものと思ふ

香村委員長 機械作業發生爐では故障が起り易いと云ふことがありましたが

Wood producer に對しての御話を願ひます

大村委員 50 ton 平爐 2 基に對して Wood producer が 4 基あります

機械作業發生爐を採用する前に故障に對しての心配がありましたので方々調べて見たのでありますがガラス工場で之を盛に使用して居ることを聞きました、そして何等故障なく操業して居ることを聞きました

程ヶ谷の大日本ビール會社製鹽工場に Wood が 4 基ありますが Chapman 4 基あるを休止せしめ Wood の方を使用して居りました、使用以來長い間の有益なる經驗を聞き又實際見たる結果この式を採用しても何等心配がないと云ふ確信を得たのであります

Wood Producer. は mechanism が簡單であり且 heavy に出來て居り又場所を取らないと云ふ點からこの式を採用しました、他の式と異なる點は top と灰溜が固定して Producer の本體が 30 分に 1 回轉する

石炭は石炭装入機で装入する、灰の搔出は Producer 本體の回轉に依つて搔出される搔出された灰はコンベイヤーで運搬される

Poking bar の冷却水は水道水であるが斷水の時はどうしやうかと心配しました 鑄鑪使用の海水の管から枝管を取つて斷水の時此に切りかへる様にした、又 Producer の側にタンクを作つた又停電の場合を心配した、長い停電は未だ經驗しない 10 分間位の停電では別に故障を生じない 送風機はターボブローアーを使用して居る、故障の時は jet blower を使用する

故障の起るのは石炭装入機でドラムに時々タールが附着して回轉がとまることがある

之には水を滴下して蒸氣を發生せしめてタールの附着を防いで居りますがそれでも時々回轉が止るので時々掃除しなければならない

又石炭の中に鐵片等があると之が故障を起しますから磁氣分離機を使用してこれを分離しやうと思つて居ります

松下委員 Stirrer の life はどの位ですか

大村委員 Maker は 1 個年と云つて居りますが大日本ビール程ヶ谷製鐵工場では 6ヶ月で換へて居る (安全の爲めに) Stirrer は 6"~8" の forged Steel に 3" の穿孔して中に冷却水を通すやうにしていたむのは先端の方でこの部分のみを取りかへる

程ヶ谷工場では主として撫順炭を使用し幌内炭を 20% 位混用して居ると云ふことである
當所でも主に撫順炭を使用して居る

松下委員 石炭層の變化につれて Stirrer が上下することが出来ますか

大村委員 その装置はありません

中田委員 Stirrer のいたむのは摩滅か曲るのですか

大村委員 程ヶ谷工場のを見ましたが回轉の方向にすりへつて居ります

兒玉委員 石炭は何噸ですか

大村委員 10月の平均は鋼 1 噸に 300 kg です

俵委員 何噸を焚くか

大村委員 Maker は 50 tons と云つて居りますか程ヶ谷では 40 tons 焚いて居る

當所では今の處 50 tons 平爐 1 臺作業に對して 2 基の Wood を焚いて居りますが 1 基で 15~20 tons 位焚いて居る一方が故障起れば他方に餘計焚いて居る然し 50 tons 平爐 1 基作業に Woods 1 基でも作業し得ると思つて居る

藤田委員 Stirrer の回轉數は

大村委員 30分に 7 回餘です發生爐本體は 30 分に 1 回です

林委員 煉瓦はいたみますか

大村委員 餘りいたみません

俵委員 外國より全部とりましたか

大村委員 全部外國製です

久保田委員 人工の Poking をやりますか

大村委員 なるべくやらない様にして居る、程ヶ谷工場では Poking を助けて居ります 職工は床の上
に一人、床下に一人居ります價は 1 基約 26,000圓 (煉瓦無しに)でした

香村委員長 神戸製鋼の芦原さんに御話し願ひませう

芦原委員 Wellman 式が 1 臺あるが此式では poker 1 本であつて往復運動を致します爐體 (爐底共)
が回轉する Poker の故障はありません撫順炭を使用して Capacity は少く 23 tons 前後が最も良い
と思つて居ります Poker は上下の加減が出来ません 仕事は割合に樂に出来て職工は一人ですむ大

小の Size はない Wellman Sieber Morgan のもので價格は 10,000-yen ばかりでした

河村委員 特別の故障等はありませんか

芦原委員 1ヶ年の経験では別にありません

俵委員 何馬力ですか

芦原委員 5馬力です回轉は8分間に1回です Poker は4分間に1往復する

渡邊委員 瓦斯の成分は人工作業の方はよい様ですが

芦原委員 やはり人工作業の方はよい、やはり人工で助ける方がよいと思ひます

中田委員 クリンカーが Stirrer の先端に附くことはありませんか

芦原委員 未だ何にも故障がありません

中田委員 折角 Mechanical poker にしても gas の composition が悪くては何にもなりませんか何にか御考へありませんか

芦原委員 別に何にも考へありません

角野委員 Poker が層全面の何パーセント位攪拌しますが

芦原委員 殆んど爐壁に迄及びます

香村委員長 吳の御話を願ひます

吉川委員 kerpelry を用ひてゐるが酸性爐の方は熱が上がらないので問題にして居る、恐らく冷却水が多過ぎるのではないかと思ふ、石炭は撫順炭を使用して居りますが元は金田炭及豊國炭の極めてよい石炭を使用しました

香村委員長 日本鋼管の Chapman 式に就いて御話を願ひます

松下委員 我々の方で Chapman の agitater を採用しましたのは Wood 等の機械的發生爐を使用したいと考へましたが何分價格が高いのと又一方には Dawson Producer がありますのでそれを利用する爲めでありました

先年米國で Chapman 氏に會つて色々調査しました結果2臺買入れて Dawson 發生爐に据付けました、同氏の話では Poker は1ヶ年位もつと云ふて居りましたが實際の結果は半年しかもたないのであります

此機械の構造は producer の中央に水冷却をされてある1本の Stirrer がありまして1時間に5回から10回之が廻轉する様になつて居ります、又 Stirrer の上部に screw がありまして石炭層の變化につれて Stirrer が上下に働く様になつて居ります、尙 Stirrer に或る適當なる壓力を與ふる爲めに上部に Counter weight がありまして、それを adjust して Stirrer が石炭層をならす様に出て居ります

人工作業の Dawson 式發生爐に割合安價な攪拌機を取り付けまして約2倍の能率をあげる事が出来ました又人力を節約する事も出来たのであります

Chapman 式でも機械的に灰出しする式もありますが我々の方は人工で灰出しをして居ります Stirrer を廻轉し又石炭を装入する爲めの電動機は 2 馬力ですが現在は 3 馬力を使用して居ります、冷却水は海水を準備して居ります、元來人工攪拌の時は 25 應平爐に 2 基半の發生爐を使用しましたが只今は平均 1 基に對して agitater 付きの發生爐 1 基でも仕事が出来ますが無理もせず平均 2 基に對して發生爐 3 基を使用して居ります

吉川委員 Stirrer は短い様ですが

松下委員 火の層までは入りません

山崎委員 Dawson 式を使用して居ります表にある分析は 1 ヶ月平均で此時に chimney flue に水が溜り又雨のため condition が悪かつたのでありまして實際は CO 30~31% であります石炭は色々使用しましたが只今では方城と金田を半々とし極力 H を少く CO を多量にするやう努力して居ります是れに就いては種々の意見がありますが、私の melting operation に於ては CO の多い方が良いと思ひます

井上(順)委員長 一般に日本の平爐作業では發生爐瓦斯の成分特に出鋼前には CO₂ の高きものを要求する様ですが機械的攪拌機のみで手攪拌を全漸やらない所では CO₂ の%低く米國でも此種の發生爐では大抵 CO₂ 24% 位を標準にして居る有様で機械的攪拌機の使用に依りて人力を省くとせば自然 CO₂ 低き瓦斯を使用せねばならぬかと思はれる、従つて日本今日の平爐作業の要求に合はない事になります平爐及發生爐双方の能率を考ふる時此問題を如何に解決すべきか云ひ換へれば機械的攪拌機の使用により發生爐の能率を擧げ平爐の瓦斯成分に對する要求を犠牲にしたがよいか又は現在要求する様な瓦斯を作る爲發生爐の能率低下を忍んだ方が得か此點につき皆様の御意見を承り度いと思ひます。尙此問題に關連して小生の平素抱いて居る考を補足すれば鹽基性平爐の出鋼の状態を見ると外國の方が湯が一般におとなしく瓦斯の含まれる量も少ないせいか日本の様に鋼滓を取鍋の中で吹き上げる様な壯觀は少ない、従つて鋼滓を鋼滓鍋に受る事も樂で其處理が非常に簡単な様であるが是は或は日本のやり方では出鋼前に急に爐の熱を上げて仕上げる習慣の爲ではないか、此關係上出鋼前に瓦斯の成分をやかしくし又は多量の瓦斯を要求する結果となるのではなからうか若しさうとすれば平爐製鋼法の研究改良によつて平均した瓦斯でもつとおとなしい湯を作る事が出来るならば發生爐の操業も樂になり場合によつては機械的攪拌機も有効に利用出来鋼滓の處理も樂に出来るし其上熔鋼の溫度も比較的一定で鑄込溫度も必要な程度迄に下げる事が出来る等非常な利益が得られるのではないかと考へられますが適當なる機會に多年御經驗になつた皆様の御意見を伺ひ度いと思ひます

兒玉委員 27%を標準とするがキッターの efficiency により定まるのではないかと思ふ然しおしなべて云へば CO の低い方が良いと思ふ

松原委員 29%が良いと思ふ

吉川委員 爐の構造により異なるものではありませんか

中田委員 Dawson とケリペリーとある Saw dust を石炭に混じて入れるとクリンカーの出來方が少なく又出來てもこわれ易い。故に crinkar を造り易い石炭に混用する時は瓦斯の劣化を防ぎ比較的容易に作業し得る、混合の割合は容量で 5-10% である

廣瀬委員 平爐にどの位熱量を使用するかと云ふことであるが、當所では 1 時間に平爐に入る熱量は 1.94×10^6 Cal であるか (Producer gas の熱量を 1,500 Cal, 1 kg より 3.5 m^3 の瓦斯發生すると計算して) ルップマン式又釜石のスカレドフの設計の爐に就て計算して見ると此の熱量は非常に多いことがわかる

富山委員 Dawson 式で別にありません

香村委員長 御質問がありませんか、なければ是れで第三號議案は終結と致します

依理事 會長が御出席がないので私から代つて昨日來各委員の勞を謝します

將來 heart area なり Port angle なりに就て局部的に委員を設けて研究し之を討議する様にしたらどうかと思ひますが之れは何れ役員會で種々評議をして極めたいと思ひますそれではこれで閉會と致します

閉會午後 12 時 30 分