

# 鐵 と 鋼 第二十年 第八號

昭和九年八月二十五日發行

## 論 說

### 製 鐵 所 熱 經 濟 に 就 て

(日本鐵鋼協會講演會講演 昭和9年5月9日(水曜日)於學士會館)

フランツ、コフラー<sup>1)</sup>

#### 緒 言

諸君、私は野田閣下並に伍堂閣下の御招待に依りましてそれぞれ御専門の御方々の前に一言、熱經濟、熱管理其他のことに付きまして述べさして戴きますことを非常に光榮と存じます、併し此講演は時間のなき爲めと、其他の事情に依りまして甚だ表面的に過ぎないと云ふことを誠に残念と考へて居ります。

獨逸に於きましては最近冶金技術上、並に原料の經濟上あとより段々と寫眞で以て御説明を申上げるのでございますが、誠に良好なる結果を齎したものでございます、時に今回昭和製鋼所に於かれましては其建設に當りまして日本に特に必要なる熱管理の考へを取入れられましたことは誠に有意義なことと存じます、時間の都合上誠に申上げ兼ねますが、御質問がございましたら此講演のあとで御願ひ致したいと存じます。

#### I. 熱 管 理 一 般

只今から熱管理一般のことに付て申上げます、常に生産の利益が減少して行きまして、是と反對に生産費が昂騰して行くと云ふ此一般製鐵工業の趨勢が詰り製鐵工業の技術發達の原因となりまして、我々は常に生産技術と原料經濟とを周到なる注意を以て確立して行かねばならのでありま

す、之をなす爲には二つの道がありまして、第一の道即ち最も容易に開拓し得られる所のものは熔解或は其他の熱處理に當りまして生産をなす爲に生じたる二次的のエネルギーを完膚なき迄に利用して、燃料の使用量を減少せしめると云ふことであります、即ち之を敷衍して申上げますと云ふと、銻鑪の操業をなすに當り、これは一つの熱處理でございますが、瓦斯を發生する、この瓦斯を完膚なき迄に利用すれば各工場燃料の節約となり、製鐵所全般の節約となる。こう云ふ二次的のエネルギーを完膚なき迄に利用すると云ふことであります、此意味は1噸の鋼塊を造るに多くの場合は其燃料費が50%に及ぶと云ふことを着目すれば確かに大切なることであると云ふことが明らかになると思ふのであります、第二の道としましては生産をなす爲に必要なエネルギー其ものを出来るだけ節約することである、此第二の道の適例と致しまして、自分は獨逸に於ける或製鐵所に於きして1噸の銑鐵を生産するのに初めは骸炭1,200kgを使用して居たものが此熱管理を施行しました曉に於て700kg迄に低下した例を知つて居るのであります、上に述べました二つの方向に進ましめることを之を熱管理と云ふのであります、此實行機關と致しまして特別の技術的機關が必要であるのであります、即ち此實行を確實ならしめる爲に特に其技術的部門が必要となるのであります、此機關並に此機關に附屬して居る所の設備を獨逸に於きましてはヴェルメステレと呼んで居るのであります、實に此機關の仕事と云ふものは多種多様に互るもので

1) 獨逸國テイツセン製鐵所技師、通譯者 昭和製鋼所參事 福井 眞

ありまして、先づ第一になすべき此機關の仕事と云ふものはエネルギーの中央收攬であります、さうして其管理と分配を掌るのであります、之を敷衍して申し上げますと云ふと總てエネルギー、瓦斯、竝にエネルギーの變つたもの、壓搾空氣、電力、蒸氣、さう云つたものは今迄直接發生者側からして使用者側に送つて居たがこれを一旦中央の手に收める、さうして之を適當に分配してやる、乃ち中央の收攬でありさうして分配である、是が第一の仕事、それから次になすべき仕事は製鐵所と骸炭工場側の瓦斯の經濟的交換である、今日瓦斯經濟と申しますのは銻鑛爐瓦斯と骸炭爐瓦斯の使ひ分けと云つたやうなものでありまして、此使ひ分を良くすることに依つて非常な燃料經濟が持てる、詰り製鐵所側と骸炭工場側の瓦斯の經濟的交換である、第三として唯、中央に收攬して分配するばかりでなく、之を合理的の使用量に迄引下げてやらなければならない、其爲にはどうしてもヴェルメステレに於て研究をしなければならぬ、詰り作業技術的學問的研究であります。

それから各所に於て實際使用したる、エネルギーの正確なる使用量を各使用先に分ちまして考へました所の均衡であり、日々使用先に示してやると云ふことが必要なことであります、此は各工場生産費の計出に用ひます。

次に故障或は休止の如き操業の急變に依りまして執るべきプランの實行であります、銻鑛爐を休止した場合にどう云ふ具合に、平爐を開始すべきか、或は骸炭爐を休んだ時に瓦斯の發生量が斯うなるからして作業程度はどの位にしなければならぬか、詰り各工場の休止、或は運轉のプランを立て、やる。

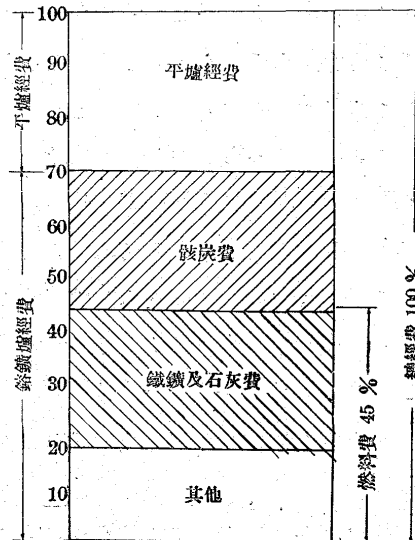
それから最後に設備の新設或は改良に際しまして熱經濟的に最も有利な設備をし得るやう提言をなすのであります此六つの仕事が獨逸に於けるヴェルメステレの仕事であります。

## II. 獨逸國の製鐵所に於ける 熱管理施設効果

是から第二と致しまして獨逸製鐵所に於ける熱管理施設が、どう云ふ効果があつたと云ふことを段々と申し上げたいと思ひますが、第一に銻鑛爐を申し上げます、先づトータルサムを動かすには其中の最も大なるファクターを動かすことが其トータルサムを動かすに付て最も大なる影響を及ぼすと云ふことは明らかなことであります、かるが故に銻鐵

鑛石法に於きましては銻鐵の價が製品を動かす價であり、最も此鋼塊の價を強く動かすものであります。此意味に於きまして銻鑛爐こそは詰り生産費の低減に際して主要なる着眼點となるのであります。

第1圖 銻鐵及鋼塊製産費

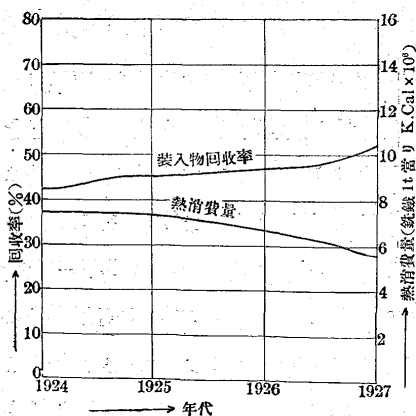


此第1圖は粗鋼1噸を生産するに際して大體の費用を並べたのでございますが、下より二段目にあるのが鑛石の費用並に石灰の費用でありまして、其上にあるのが骸炭の費用であります、其處迄が詰り銻鑛爐の費用であつて其上に

あるのが平爐工場に於ける生産費である、斯の如く銻鐵生産費と云ふものが大なる任務を帯びて居るのであります、其中、特に此全體を100%と見まして其約45%が銻鑛爐に於ける燃料と平爐に於ける燃料であるのであります、結局、鋼塊の生産費の45%が燃料費をカバーすると云ふやうなことになつて居るのであります、乃ち第1圖は鋼1噸生産費を示したものでありまして、燃料費が約全體の50%を占めて居ることを示すものであります、之に依つて見ましても燃料統制の重要なことが明らかであります随つて銻鑛爐の操業と云ふものは大なる影響をなすと云ふことは明らかなことである、前に申し上げました第二次的エネルギーを完全に利用すると云ふこと、即ち銻鑛爐瓦斯の統制の見地からして、どうすれば一番此方向に進むことを得るか、詰り最も經濟的な操業が出来るかと云ふに生産量が出来ただけ一定して居ると云ふこと、即ち變動が最も少くあつて欲しいと云ふことが一番必要なことであつて例へば之を敷衍して申し上げますと云ふと、一日に銻鑛爐から200tづゝ出て居る、それがずつと平均に出て居りさへすれば瓦斯に不足はない、所が爐が非常に調子が好くて今日は300t出るからと云ふので300t出す、さうすると云ふと瓦斯も隨分餘計出ますから餘つて来る、それを急に走らした爲に銻鑛爐が悪くなつて明日から100tしか出ない、其爲に瓦斯が足りないから方々で以て假にボイラーの方で

は瓦斯をやめるし、平爐の方では發生爐をどんどん動かすイレギュラーの操業をやつて行きます、さうすると1ヶ月の終りには平均して出した銑鐵量とさうして出來た銑鐵量がそんなに違はない、燃料を使つただけ損である、結局一樣な變動のない操業があつて欲しい、此爲には前より1週間のプランを立て、生産を豫定し毎日現場の報告を受けて統計の形に於て出るだけ生産量をチェックすると云ふことが必要であります、之をやつて居るのであります、過去、一般的趨勢であつた如くに單に、生産數量のみに着眼致しまして操業をやつて行く、エネルギーの濫費を構はないと云ふやうな方針に進んで行くと云ふことは最早獨逸に於ては過去つたことであります、今日ではそれが製鐵所操業の短縮であらうと、又生産の増加であらうと、總て操業の變化と云ふことに對しましてはヴェルメステレより特にプランを立て、之に従つて各工場が生産量を増減すると云ふことになつて居るのであります、其時ヴェルメステレの立てるプランのプリンシプルは出来るだけエネルギーの節約をすること、これを主眼としてプランを立てる、是が着眼點である、即ち各種の條件が最早非常に複雑して來て操業の變化に對しては簡単に従前の如く操業者が直ちに其經濟的操業を行ふと云ふことが最早出來なくなつたのであります。

第 2 圖 裝入物回収率並に熱消費量の進歩 第 2 圖を御説明



申上げます、是は一番上の線が裝入物1噸からしてどれだけ銑鐵が出て來たかと云ふことを示す所のものであります、下にありますのが1噸の銑鐵を造るに付

きまして用ひた熱の使用量であるのであります、で裝入1噸からの出銑が年が進むに従ひまして1924年からこつちに來るに従ひまして段々と増加して居ります、鑛石の使用量が一定量のコースに對して増加をした、詰り裝入が重くなつたと考へられるしまつた鑛石或は、鐵の損失が減じたとも考へられますが出銑増加、隨つて鑛爐に於ける消費熱量が年と共に減少した、状態を示すのであります、即ち熱管理の影響が現れまして裝入1噸よりの出銑量が増加し、熱の消費は減少

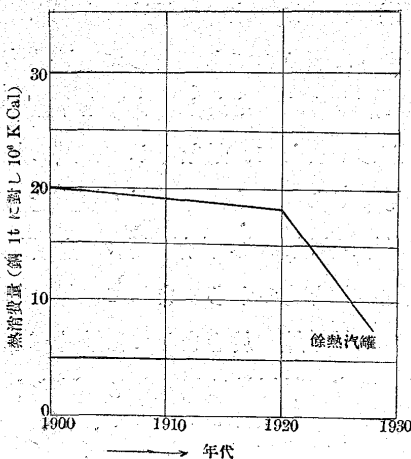
して居ります、で獨逸に於ける長年月の鑛石の賣買契約並に其他其國の特殊の事情に依りまして此原料の品位の變化と云ふものは餘り影影を及ぼさぬ關係からして此影響と云ふのは謂はば純熱管理作業の影響と考へてよいのであります、詰りどう云ふ具合になつて斯う云ふ様に良くなつたかと云ふことの原因は先づ選鑛に依りまして鑛石を高品位に保つことが有利とされまして可及的高品位に保つ、それから出来るだけ鑛石の大きさを一定にします、またフリーダストの如きものは高壓の吹込装置に依りましてコーレンサツクの恰度上から非常な壓力で吹込み再び爐内に回収します、或はまた今日焼結機が隨分發達しまして焼結機に依り焼結鑛として裝入して居る、それから爐頂の構造も隨分發達して裝入を一樣に撒布するやうに改められたことであります、爐底も非常に強く冷却されるやうになりまして破損の回数が非常に減つた、それから羽口の改良が行はれまして特別の構造が考案され或は亦之の取付け方と云ふやうなもの、隨分改良されて居るのであります、燃焼速度を可及的に増長せしめて居ります、それから高壓を下げずして出銑を止める装置がありまして、是なんかも瓦斯の經濟には非常に有效なるものであります、又熱風の溫度を一樣に保つ装置、或は熱風爐の改造に依る高爐瓦斯の調製装置、不洗滌瓦斯の調節装置の如きものがありまして、最早斯う云ふやうな設備は獨逸の鑛爐に於きましては缺くべからざる設備となつて居ります、熱風爐は異常なる發達をして其能力が増大し、溫度の下降程度は非常に減少しまして遂に鑛爐1基、熱風爐2基の操業に於きましては手動に依る急速閉鎖の辨を以て宜く短時間に切換をやつて居る、之れは特別のバーナー及び溫度並に瓦斯の調製装置の設備も付いて居ります、最後に又ダイレクト、プロセスの研究が行はれて居るのであります、經濟的に引合ふやうになりましたならば製鐵所體系に大なる影響を與へるであらう。

次に第二と致しまして、骸炭爐の方面に如何なる影響を熱管理が及ぼしたかと云ふことを申し上げます、骸炭爐室の大きさは段々と増加して今日では既に6mの高さを凌駕することになりました、それから尙ほ各種各様の加熱方法並に設備が考案されて出来るだけ一樣なる加熱溫度を得られるやうに改良されさうして優良なる骸炭を造ることの出來るやうに改良されると共に只今迄利用されなかつた所の石炭迄利用し得られるやうになり之れに依つて骸炭を造り得られるやうになつたのであります、それから骸炭爐の扉

に特別の考案が致されました。瓦斯の漏洩の少い扉、斷熱材料を用ゐたる爐頭は骸炭の性質を非常に良くし、且つ瓦斯の漏洩を防いで居るのであります、冷却水の装置はタールの妨害を少くし、骸炭瓦斯を更に特別に冷却する装置は更に一層現在よりも多くのベンゾールを回収する目的を以て屢々製鐵所内に用ゐられて居る、更に特別の設備に依りまして骸炭瓦斯は常に高品位に保たせるやうになつて居りまして、而も其餘剰は瓦斯遠距離輸送の方法によつて發達したる縦横の瓦斯管網に供給して各所に配布されるやうになつて居るのであります、特に骸炭其ものに付きましては其大きさ、固さ、氣孔度、着火點の如きものに對して特別の注意が拂はれるやうになつて居るのであります。

### III. 熱管理が平爐方面に及ぼせる影響

第3圖 平爐の燃料消費量減少状況



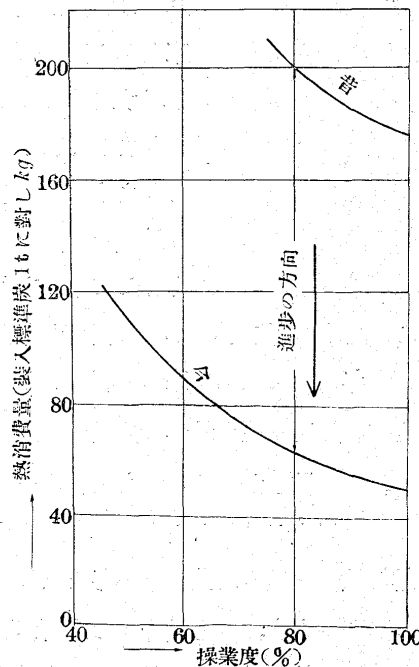
第三としまして平爐工場方面にどう云ふ影響が及んで來たかと云ふことを申し上げます、瓦斯の遠距離輸送の發達と之に關聯しまして、發生爐瓦斯の使用を止めまして混合瓦斯を以て之に換へる方法は益々盛んとなつて居るのであります、

で此第3圖は1900年以來年と共變化遞減して來た、平爐工場に於ける燃料の使用量の降下は、特に1920年からして其歩調を早めて居ります、詰り此頃からして所謂熱管理が働き掛けたのであります、1900年から段々と下つて來て居りますが、1920年に至りまして急に下つて來て居ります、1919年頃よりヴェルメステルの施設が各工場に起りましたから1924年頃からそろそろ働き掛ける時分でありまして、即ち此頃からして熱管理が働き掛けて居るのであります、發生爐瓦斯を止め配合瓦斯と置換へる際に特に瓦斯の火焰に着色する爲めに炭水化物の分解を十分ならしむる目的を以て特別の注意が瓦斯蓄熱室の方に注がれて居るのであります、茲に注意しなければならぬことは骸炭瓦斯と高爐瓦斯の混合は手を以て行

ふことが絶対に必要なことであります、平爐の操業に必要なことであります、先に混ぜて置いて送ると云ふことは以前やつたが失敗したのであります、現在それを止めまして平爐へ二つのパイプを引いて來てそこで操業者が手で以てまぜるのであります、それから尙ほ構造上變つたことは取り換へ可能なるコップ爐頭と申します、特に水冷却装置の瓦斯道を有する傾注式製鍊爐は其の能力を増大し來り、更に段々と各種の改良を施されたものが現れて來て居るのであります、瓦斯の漏洩を全く防いだ爲に鐵皮を以て圍まれた蓄熱室に特別の煉瓦積を行つた所のもの、水冷却を行つた爐の前扉、竝に扉の枠などは重要な爐の設備の一つとなりましたフオート、ベンチールの代りに普通の瓣或は急速閉鎖瓣を以て行ふ方法が近來新らしく行はれ始まつて居るのであります、送風機を以ちまして一樣の風量を蓄熱室に吹込むことも行はれて居ります、それから特別の屑鐵壓搾法が考案されて來ました、特別の形を持ちました鑄型にタールを塗りまして空氣を遮斷しまして緩かに注入する方法で鑄巢の出來るのを防いで居ります、其れから蓄熱室の溫度に従ひまして自動的に爐の切替を行ふ装置を付せる工場も段々と出て來ました、即ち自動的に切替へて居るのであります。

### IV. 熱管理が壓延工場に及ぼせる影響

第4圖 壓延工場加熱爐の操業度と熱消費量 たかと云ふことを



申上げたいと思ひます、一つの設備のエネルギー消費内容が一は荷重により變化し一つは荷重に關係せざる部分よりなつたとすれば明かに此の設備は附加さるゝロードの割合に依つて其生産物單位に要するエネルギーの使用量が著しき變化と影響を受けると云ふことは

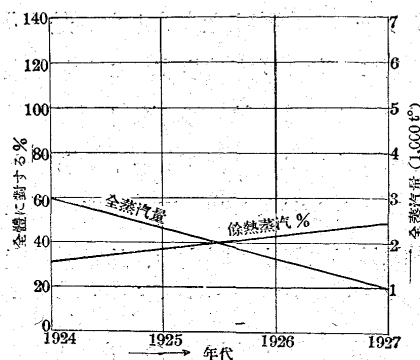
明らかなことであります、例へば斯の如きものはロール、或はロールに附屬して居りまする製品工場、各爐斯の如き皆さうであります、第4圖を御説明申し上げますが、若し加熱爐が假に過大に設計せられて居りますとしたならば、常に不必要なる燃料が加熱に要するのであります、此第4圖は以前と今日との熱の使用量の變化を示したのであります、是は瓦斯發生爐を使つて居る製品工場加熱爐の一例であります、今日では既に以前の約1/4位の熱量を使つて済むと云ふやうな事になつて居るのであります、今日の趨勢は既に以前の如き大なるデメンジョンを以ちまして監視に困難なる構造、或は長時間の加熱を要する形、コントロールの困難なる設計よりして漸次小なるデメンジョンを持つた爐で爐の先方竝に兩側に多數のバーナーを持つて居るものに段々と發達變化して來たのであります、それでありましてから燃焼の状態は全く空氣と混和して非常に綺麗な完全燃焼でありまして、其熱度は非常に高くなり、而も自由に還元焰。酸化焰を調節し得るやうになりました、特に溫度の調節装置に依りまして自働的に爐内の溫度を同一に保ち得られる如く燃焼を調節せらるやうに發達して來ました爐幅は7m迄となりまして之に特別の戸、或は懸吊式天井斷熱式となりました所のシーネン、竝に押入装置、新式の均熱爐、(ヘルドティフオーフェン)特に其爐床が特別の構造を持つて居ります所のシュリット、マッハー爐、或はエガールジヤ爐の如き新式の加熱爐が段々と考案されて來たのであります、軌條工場に於ては1時間の能力が95t迄發達して參りました、小型の如きものは1時間に45tの能力を有するやうになつたのであります、パンツェプラッテンワルツのやうなものは1時間に50tの能力を出す迄になりまして線材の如きは既に其速度が1分間に23mを越えて參りました、運轉は殆ど電力を以て行つて居りまして各部分が總て機械化しまして唯運轉臺にのみ人力を要すると云ふ迄に發達して參りました、其他の補助機關例へばワルツ、ゲルスター、それから電氣的のロールガング、フライングシュアープロックカンター、常にさう云ふものが段々と完全となつて參りましたのであります。

## V. 蒸氣施設方面の變化

第五番目は蒸氣施設方面にどう云ふやうな變化を來したと云ふことを申し上げます、長いパイプラインからの損失、竝に操業の休止、或は開始の際の損失が常に莫大なる爲に

一般に長いパイプを以て蒸氣を導き之を或種の目的に用ひ

第5圖 全蒸氣量と餘熱蒸氣發生量



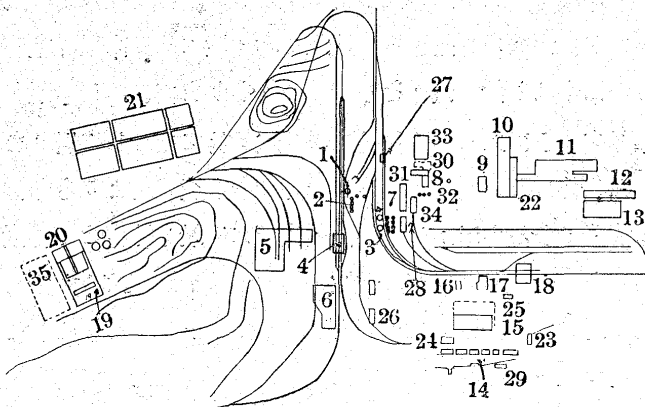
と云ふことは經濟的でないと云ふ見地からして出来るだけ蒸氣を驅逐してしまふと云ふ努力が常に獨逸の製鐵所にあるのであります、併し或程度以下に最早蒸氣の使用量を低下することは出来ない、即ち餘熱蒸氣と云ふ最も安價なる蒸氣が存在するからであります1925年以來の統計でございまして蒸氣の使用全量が段々と下がつて居りますが、其使用全量の變化と之の内に含まるゝ餘熱蒸氣量の變化を%にて示したものでございます、蒸氣の使用量が減じて來ますと同時に餘熱蒸氣の%が段々と増加して來て居るのであります、今日では大型の平爐、竝に瓦斯マシンに關する限り餘熱汽罐を有するもののみを建設して居ります、大形の製品工場各爐並に均熱爐にして高温操業のものはやはり餘熱汽罐を附するのであります、但し空氣を豫熱すると云ふことは製品工場の爐に於ては致して居りませぬ、特に配合瓦斯を用ひる場合に發生爐瓦斯よりも非常に清澄であると云ふことが餘熱汽罐には最も適當せる特徴點であるのであります、平爐に於ける餘熱汽罐は1tの粗鋼に對して約800kg迄回收し得られるやうになりました瓦斯マシンに於きましては1,000KWHに對して約900kgの蒸氣を回收し得られます、製品工場の方に於きましては1tの装入に對して約500kg以上を回收するやうになりました、次に斷熱材料に付て御説明します、斷熱材料に付ては獨逸總合製鐵所内に斷熱材料研究機關と云ふものが出來まして、其研究機關の主任でありまして特に斷熱材料に付ては詳しい考を持つて居ると思ひます、熱を運んでゆく材料が貴重なる程、例へば熱風とか或は過熱蒸氣の如きもの程其の斷熱の問題は重要性を段々と増して來るのであります、其反對も亦然りで非常に冷いものを通る時に冷たいものゝ價が増す程其斷熱材料の意義が段々と増して來るのであります、此損失は實際の數字に現れました所のカロリーよりも實は5倍も6倍も…設備の如何に依りまして一概に申上げられませぬが、5倍も6倍もの損失と考へて宜い、詰り其失はれたる熱を造るに又それ以外のエネ

ルギーを要する、それで結局 5~6 倍もの損と考へて宜い  
今日の断熱材料は 400°C の平均温度に於て熱傳導計数が  
0.1 Kcal. スツンデ、グラードの程度となりました、是は 5  
年前の断熱材料に比較して約其 1/3 迄減少することが出来  
たのであります、蒸氣のパイプの断熱材料は今日 400°C  
の平均温度に於て 0.06 Kcal スツンデ、グラードでありま  
す是は昔は殆ど不可能なことと考へられて居つた所の數字  
であります、更に断熱材料に對する耐火性、比重、硬度  
の如き非常に改良せられまして今日最高の耐火性を有する  
断熱材料で 1,350°C の温度に耐える所のものもあります。  
蓋し今日に於ける最高のものでありまして耐火煉瓦として  
も使へる所のものとして考へて宜いのであります。

### VI. 昭和製鋼所の熱管理施設

是から昭和製鋼所の熱管理施設に付きましてどう云ふこと  
をやつて居るか云ふことを申し上げます、昭和製鋼所の新

第 6 圖 工場 配置

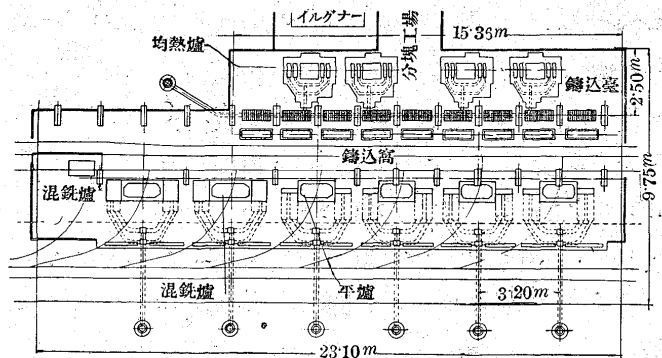


- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. 第 3 號 銻鑛爐    | 18. ベンゾール工場       |
| 2. 第 2 號 銻鑛爐    | 19. 焙 燒 工 場       |
| 3. 第 1 號 銻鑛爐    | 20. 燒 結 工 場       |
| 4. 貯 鑛 場        | 21. 滿人労働者社宅       |
| 5. 修 理 工 場      | 22. 均 熱 爐         |
| 6. 購 買 所        | 23. 硫 酸 工 場       |
| 7. 第 1 號 汽罐場    | 24. 新 骸 炭 工 場     |
| 8. 動 力 室        | 25. 新 副 産 物 工 場   |
| 9. 發 電 所        | 26. 研 究 所         |
| 10. 平 爐 工 場     | 27. 流 鑄 機         |
| 11. 分 塊 工 場     | 29. 骸 炭 工 場 汽 罐 場 |
| 12. 線 材 工 場     | 30. 第 3 號 汽 罐 場   |
| 13. 薄 板 工 場     | 31. 第 2 號 汽 罐 場   |
| 14. 舊 骸 炭 工 場   | 32. 冷 却 塔         |
| 15. 舊 副 産 物 工 場 | 33. 冷 却 池         |
| 16. ナフタリン工場     | 34. 送 風 機 室       |
| 17. タ ー ル 工 場   | 35. 新 磁 撰 工 場     |

計畫は支那及び滿洲に製品を供給し得ると云ふ點に於て有  
意義であり、又將來があると自分は考へて居るのでありま  
す、即是迄は銑鐵の運搬に之をインゴットとして要するだ  
けの費用を支出しなければならなかつたのであります、又  
鞍山に建設すると云ふ根據は撫順よりも鑛石に近く又五斯  
を利用する可能性が多い、兼二浦に比較して石炭が確實に  
把握せられ、石灰竈に鑛石が近いと云ふことであり又本溪  
湖に比較して土地の發展性があり運搬が便利であると云ふ  
點にあると思ふ、第 6 圖は製鐵所の全體圖でありまして新  
計畫を加味した所のものであります、此處(第 6 圖)に在  
るのが選鑛工場、それからその横に三つあるのがテーリ  
ングを處理する所の設備でありまして、第三銻鑛爐があり  
まして、八つ竝んで居るのが熱風爐、其後ろに送風機室と  
か或はボイラーなどがありまして、これが發電所、ボイラ  
ー選鑛工場、是がテーリングを處理する所のもの、是が骸  
炭爐でございます、是が新しい今度新設される製鋼工  
場是が薄板工場、此處にボイラーがあります、第三銻鑛爐  
が是で、其處に四つ熱風爐があり第一第二銻鑛爐には八つ  
の熱風爐がある。

第 7 圖は大體製鋼工場の圖面でありまして、此處に 2 個の  
豫備精鍊所がありまして矢張り同じくチルチング、ファ

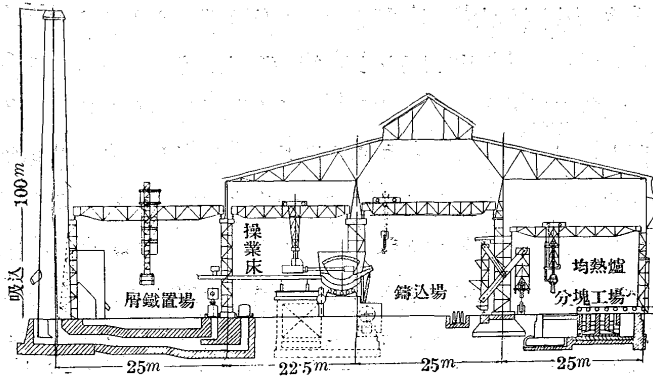
第 7 圖 平 爐 工 場



アーネス 300t の能力があります、更に仕上精鍊爐として 4  
基のチルチング、ファアーネスがあつて一基が 100t のもの  
尙、一基の混銑爐があり能力 600t であります。此所に均  
熱爐工場があつて 4 基の均熱爐があり、發生爐瓦斯を使ふ  
やうに設計されて居り、瓦斯を豫熱するやうになつて居る  
のであります、今回は之に配合瓦斯を使用致します、大體  
是が製鋼工場の圖面でございます。1 ヶ年生産量粗鋼 40  
萬噸であります。

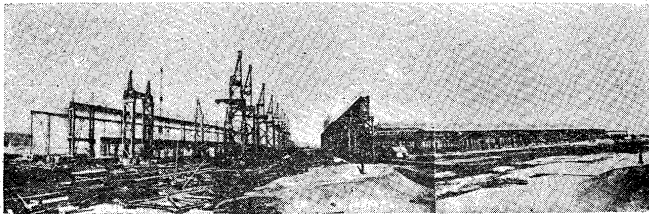
是が大體瓦斯發生爐の圖(第 8 圖)でございます、是が  
爐の操業床でございます、是が均熱爐です。

第 8 圖 平 爐 工 場 斷 面



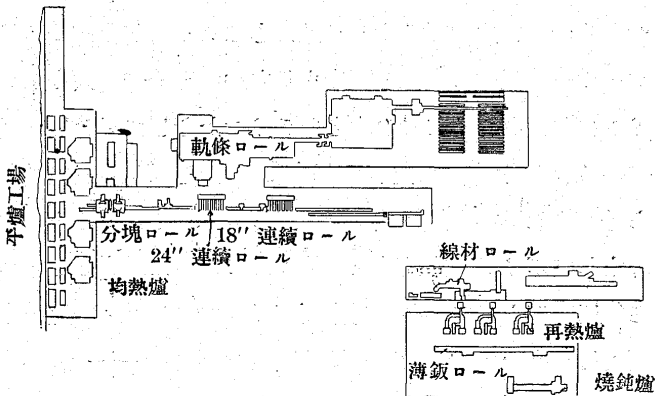
次に示すのは(第9圖)製鋼工場、竝に製品工場の進行状態を示して居ります、圖でございます、此程度迄に造られて居ります。

第 9 圖 工 事 中 の 平 爐 工 場 及 壓 延 工 場



第10圖は大體製鋼工場、製品工場の圖であつて四つの矢張り均熱爐であります、是が分塊工場でございます此處

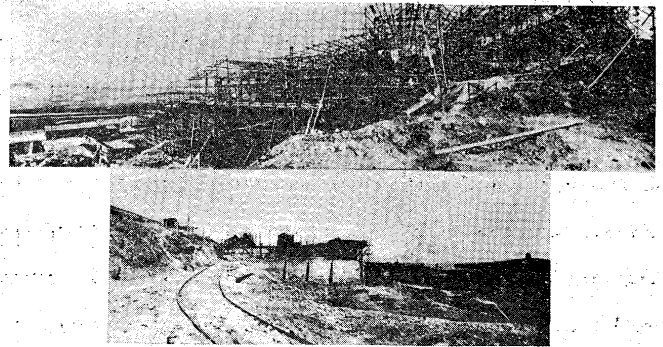
第 10 圖 壓 延 工 場



にコンテナスミルがある、此處に並行して軌條工場があります、是が小形工場、是が薄板工場です軌條工場に爐が1基小形工場に爐が2基あつて薄板工場は爐が10基あります、さう云ふ大體の圖を示して居るのであります。

此圖(第11圖)は骸炭工場で最もモダンな式を採用し、それに加うるに副産物工場を増設して居ります、古い骸炭爐は其儘使ふと云ふことに決定して居ります、選鑛工場は更に2倍に擴張せられて居ります、是が恰度選鑛工場の現在の進行状態を示して居るのであります、こつちの方

第 11 圖 工 事 中 の 新 選 鑛 工 場

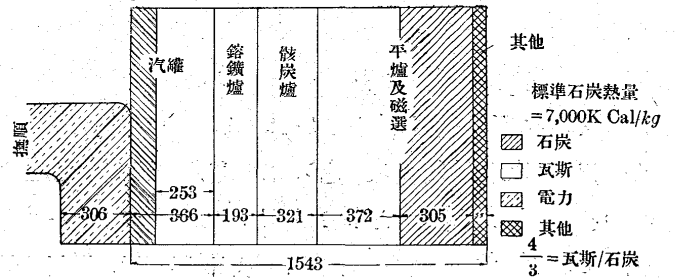


に澤山足場を組んであるのが選鑛の工場プロパーでこつちの方はロスト、オーフェンの基礎を示して居るのであります、向ふの高い所にロスト、オーフェンがある、こつちの方にドアイトロイドがある。

此昭和製鋼所の新計畫は骸炭瓦斯竝に高爐瓦斯を完全に利用すると云ふ根據に従つたものでありまして、此役割は

第 12 圖 1 晝 夜 間 燃 料 分 布

(標準石炭に換算し鑄鑛爐を除く)

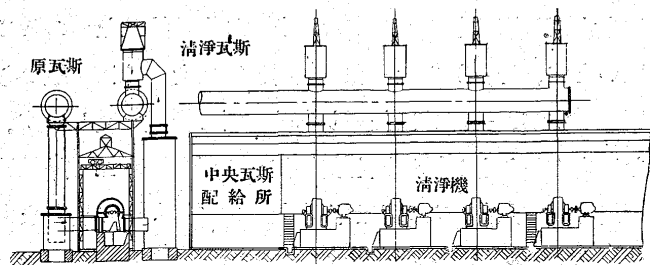


矢張り新設せられます所の熱管理課が實行機關となるのでございます、是が完成しました際には、相當時間は掛かりませうが、其曉には鉄鐵 1t の生産費に對して相當の影響を及ぼすだらうと考へます、随つて矢張り製品 1t の生産費にも大なる影響を與へるものであることは疑ひないのでございます、それから此昭和製鋼所は電力を多くは撫順から買ひますが、一部分は矢張り自分の所で發電を致します、なほ古くからある骸炭爐を其儘使つて居りますので鑄鑛爐瓦斯を以て加熱することが出來ない装置になつて居りますのでありますから、それに非常に骸炭瓦斯を使ふ、其爲に平爐工場に行く所の瓦斯は少い、且つ選鑛工場には焙燒爐と云ふ非常に瓦斯を食ふ機關があるそれが爲に残念ながらまだ全く昭和製鋼所より石炭を驅逐すると云ふ迄には立ち至らない、第12圖は新計畫完成後昭和製鋼所に於ける毎日の燃料の有様を示すものでありまして夫れ夫れ使用箇所にて所要のエネルギーを計算してそれを7,000 Calで割つ

たのである、乃ち標準石炭量に換算したのであります斯くの如くして、ボイラーに使用する總エネルギーが此處に擧げてあるノルマルコール 336t と云ふことになるので反對に各石炭量に 7,000 をかければ 所要エネルギーが出るのであります、是が撫順から買ひます所の電力を石炭に直したのでありまして、換算する爲には電力 1K.W.H. に付て幾キロの蒸氣がいるか、其 1kg の蒸氣を起すに鞍山では大體どれだけ石炭が要るか、石炭の量を出してこの石炭量をノルマルコールに變へたものであります、約 300t が撫順から買ふ所の電力、又は大體汽罐に使ふ所の石炭で 366t と云ふのが汽罐全體のノルマルコールで約 250t が瓦斯で補ふのであります、それから此處にありますのが銻鑛爐の熱風爐に使ふ瓦斯で 193t 是が骸炭爐並に副産物方面に使ふ所の瓦斯で約 250t 無論新設骸炭爐には銻鑛爐瓦斯を使ふ、それから次にあるマルチン平爐方面、及び製品工場方面、並に選鑛工場方面を一括して約 372t でございます、矢張り還元をやらなければならぬのでありますから還元に對して骸炭瓦斯を使ふ、骸炭瓦斯の瓦斯量を含んで居ります、それから平爐工場には 8 基の發生爐に使ふ所の石炭、焙燒爐の加熱及び燒結なんかに矢張り固形燃料を使ふ其數が 305t 一番端にあるのが事務所に使ふ暖房とか宿舍の風呂場に使ふ石炭とか色々の雑用炭で 55t であります、全體で昭和製鋼所として 3,543t のノルマルコールを使つて居るのであります、是が新設昭和製鋼所の燃料系統であります。

銻鑛爐瓦斯は管理上必要なる爲に全部 0.02gr 程度の清淨瓦斯に洗滌する事に、決定した。此決定をするに付て詰

第 13 圖 瓦斯清淨裝置

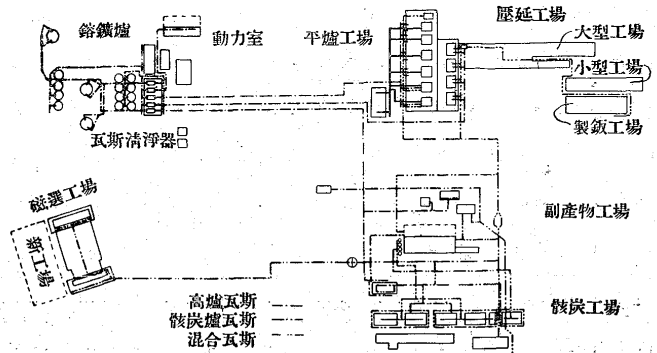


り議論がありましてなかなか纏らなかつたのでありますが結局どうしてもそう決めなければ具合が悪い、メーカーなんか動かないと云ふやうなことで到頭 0.02 gr に全部洗滌してしまふと云ふことに決定したのであります、1 臺が先づ 7 萬立米 1 時間の能力がありまして、それが 4 臺ありまして結局 28~29 萬立米 1 時間に瓦斯を洗ふ譯であ

ります (第 13 圖)。

第 14 圖が大體昭和製鋼所の今度新設した管系を示して

第 14 圖 瓦斯道配置



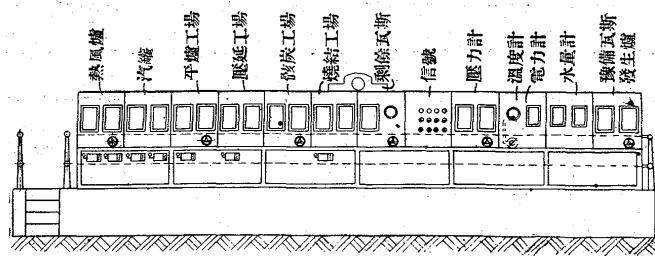
居るのでありまして、大體之を設計するに當つては現場の作業のし易いやうな具合に工夫し、それから尙ほ瓦斯のアウトグライヒが完全に行くやうな具合にこの二點を考慮して先づ大體を設計します、次に之を布設する方向を決定しさうして最後に此點から此點に至るにどの位のプレツシャードロップを要するかと云ふことを考へて決定したのでございます、先づ此銻鑛爐瓦斯の管系から説明致しますと云ふと、此處に瓦斯のライニングのセンターがございまして向ふに第三銻鑛爐があり第三銻鑛爐の瓦斯は先づマツキワツシャーで粗洗ひをやつてこのマツキワツシャーで洗つたものと第一第二銻鑛爐よりの瓦斯でハードルワツシャーで洗つたものが、之を通りまして此大きなラインから四つのワツシャーに這入つて来る、出ましたのが又一つの大ききラインに集まりましてこの大きなラインからして五ヶ所に出て居る、第一は熱風爐方面に歸つて行く、それから更には是から分れまして第三銻鑛爐に行く所のもの、それから第二主管としてボイラー方面第三主管として製鋼工場方面それから第四主管として製品工場方面第五が新らしい骸炭爐の方面へ行く所の管系是だけの銻鑛爐瓦斯の主管がある、製鋼工場方面に行く管系を二本行かなくても宜いと云ふこととなりますが、併し製鋼作業のイレギリリテイが製品工場に及ばせない必要上軍事に際して爆彈等の爲に一本故障のある際他方に一寸連絡して作業をやつて行く等色々な理由があるからして二本引いた方が宜い、全般に亘り瓦斯の壓力を自動的に調整しますが、其調整します關係からして矢張り二つ分かれる方が宜い、それから骸炭工場方面のパイプの一部からしてタールの方面に行く、其次に今度は骸炭工場の瓦斯でございまして、非常に困難なることには舊設骸炭爐と新設骸炭爐と其の發生瓦斯の間にクォリテイが違ふ



二種類の瓦斯を持つて居ると云ふことが大なる缺點である  
 新しい方は 4,000 cal 古い骸炭爐の瓦斯は 3,000 cal で  
 すそれが爲に新設骸炭爐の瓦斯のみを平爐方面を持つて行  
 かなければならない。非常に高温の火焰温度を要する所に  
 良質の瓦斯を持つて行くのは熱經濟上宜いので其爲に新ら  
 しい骸炭爐の瓦斯を特に製鋼工場の方に持つて行く、それ  
 は此ラインを通りまして是から來て斯う這入る、併し此爐  
 だけでは平爐工場には足りないのでどうしても古い骸炭爐  
 から出る瓦斯が這入つて呉れなければ是だけでは足りない  
 此處に八つの發生爐があります、それ以外には全部瓦斯で  
 以て供給しなければならぬのであります、斯う云ふ缺點  
 があるのでそれで此處に特にペンデルライツングと云ふも  
 のを造りまして古い瓦斯の一部が此處へ混つて來る、併し  
 時には又こつちの瓦斯が逆に流れることもあるだらう、此  
 處に調節装置して調節して居る、此古い方の骸炭爐瓦斯の  
 一部分は自分の爐を加熱するのに使ふ、それから一部分は  
 餘りですな、焼結工場の方に使ふ、さう云つたやうな關係  
 なんです、非常に此邊が複雑しまして大變なもので  
 あります、此平爐工場には一つは骸炭瓦斯一つは銻鑛爐  
 瓦斯が來まして爐床で以て操業者が混ざる、製品工場の方  
 には骸炭瓦斯、銻鑛爐瓦斯の二つはミックスステーション  
 がありそこで一定の割合にあらかじめ混ぜておいて製品工  
 場に持つて來るのであります。

電力會社に電力配給のセンターが要るが如く矢張り製鐵  
 所に於きましては瓦斯の配給のセンターがなければならぬ

第 15 圖 中央瓦斯配給所



のでございます、此の圖は其センターを現したものでござ  
 います、詰り瓦斯洗滌機室に備へて居るのであります、此  
 處に(左側)在るのが熱風爐、關係の計器で一番左がメン  
 ゲンシュライバー乃ち瓦斯量を計るのでございまして、そ  
 の右にあるのがドリユクシュライバー乃ち壓力を計るので  
 ございまして、(此處にあります圖は、銻鑛爐瓦斯配給のセ  
 ンターですがもう一つ骸炭爐瓦斯配給のセンターがあるの  
 のでございまして)斯くの如く大體に於て五本の主管の流量と

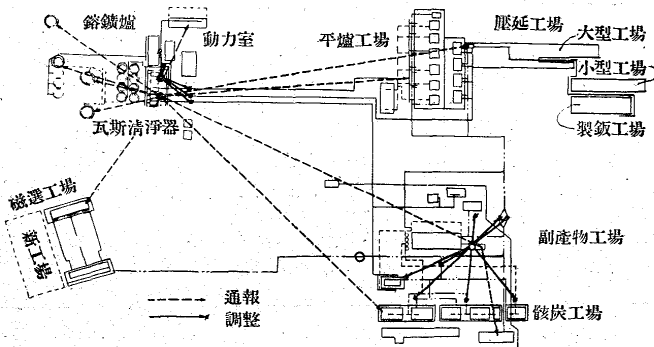
壓力を記録するのでございまして、壓力記録計の下に斯う  
 云ふハンドルがございまして、此ハンドルを廻すことに依  
 つてセンターから各主管内の壓力を一定に調節するのです

尙ほ信號装置がございまして電氣的に使用先に通知する  
 ののでございまして、例へば銻鑛爐が非常に故障があると云ふ  
 時に瓦斯が足りない、さうすると云ふと、先づ汽罐を止め  
 なければならぬ、さう云ふやうな場合に汽罐の方に直ぐ  
 今瓦斯が不足だと云ふので止めると云ふやうな光の信號を  
 與へる白青赤の光が付いて居るのでありまして、白は瓦斯  
 充分青は不足赤は休止の意味であります、其信號を受けま  
 すと云ふと、汽罐の方ではバルブを切る迄サイレンが鳴つ  
 て居る、信號しますと同時にサイレンが鳴る、受付けたな  
 らば承知したと云ふことを知らせます、さうするとサイレ  
 ンが消えてしまうのでございまして、さう云ふ信號装置にな  
 つて居る、その次の板はケッセルの方面次がマルチン、次  
 がワルツ骸炭工場方面と云ふ順序にならんでゐます、壓力  
 調節機は五本の主管の壓力を調整する此の次の板に信號装  
 置がございまして銻鑛爐の状態を知るののでございまして、  
 銻鑛爐は今どう云ふ状態にあるか、瓦斯が少し不足だ、今ど  
 うだと云ふ具合に種々銻鑛爐の状態を此處に知るのでござ  
 いまして其處で以てセンターに居る人間が瓦斯の状態を一  
 番先に知る、此の次にあるのが瓦斯洗滌機前乃ち銻鑛爐側  
 の瓦斯壓力計と洗滌機後の瓦斯壓力計です、銻鑛爐側の壓  
 力を調節する調節装置があります次の板は、溫度を測定す  
 る爲です種々切換へまして各主管内瓦斯の溫度を時々計つ  
 て居る、今度は付けることにはしませぬでしたが將來付け  
 なければならぬのはアブスチックゲネレーターであります  
 研究して建設することになつて居ります、この装置は瓦斯  
 の不足した場合にセンターからハンドルを動かすと送風機  
 が自動的にはたらき空氣を吹入し瓦斯が発生する、瓦斯の  
 餘つて居る場合には發生爐はずつと火を持つた儘居る、瓦  
 斯の不足の時に之をあけると空氣が這入つて瓦斯が発生す  
 ると云ふ此装置は便利で今度はやめましたは是非やらねば  
 なりません最後の板がその爲に残してあります。

是は操業を確實ならしむる爲に且つ統制ある瓦斯の分布  
 を行ふ爲にレギュレーター今信號器の位置を示したもので  
 ございまして此處に銻鑛爐瓦斯のセンターがあり骸炭爐  
 瓦斯のセンターがあります、此黒い線が調節器、是はケッ  
 セルの方の調節器、こつちはスピッチェンケッセルです、是  
 は平爐工場の調節器、五つの調節器が此處にある、こつち

の分はペンデルライティングの調節器、是が新設骸炭爐の調

第16圖 通報及調整系統



節器次の調節器は骸炭爐の壓力を一定にする調節器、是は選鑛工場方面に行く所の調節器、それから此處にセンターよりの遠距離信號装置が來るのでございまして、一つは第三鉦鐵爐方面及び熱風爐、第一第二高爐方面及び熱風爐選鑛方面、汽罐方面、それから骸炭爐方面、製品工場に行く信號装置、平爐工場に行く信號装置と以上のやうなことになるのであります。

調節器は一つのセンターからリモートコントロール式に作動し得る様設備しました。

單に熱管理施設を設備するに止まらず之を維持し發展せしむる爲に一つの實行機關即ち熱管理課を設置せねばなりません之を設計設置したのであります。

最後に將來の仕事に付て一言したいと思ひます、昭和製鋼所に關する仕事、將來に残されたる仕事に就いて申します愈々熱管理が設立せられまして出來上りました後は昭和製鋼所と致しましては將來残されたる仕事が非常に澤山あるのでございましてそれを次の如く私は申し上げたい。詰り將來の仕事、操業方面としては骸炭爐に水性瓦斯發生装置を作ること、アブスチツヒゲネラトールを設立すること製品工場の方面のバーナーに付て考究をすること、熱風爐の改良を致しまして其次には新設しなければならぬ、それから運搬關係、先づ鐵道の運搬關係、構内の運搬關係です材料の管理としては固形燃料の問題、水道關係、鉦鐵爐フリューダストの利用、スラグの利用タールの利用、鑛石の問題、エネルギーの配分としては今回は唯瓦斯だけの調製をやつたのでございまして、重大なる仕事としては蒸氣の管理水道の管理電力の管理、壓搾空氣の管理です、其次に

オーガニゼリションとしては材料試験設備をもう少し完成しなければならぬ、經理のやり方、統計の取り方、それから操業の管理、瓦斯遠距離輸送、事務所用機械それから更に技術的専門講演等々と云ふ如きもの、多數にあるのでございまして、斯う云ふやうなものが昭和製鋼所としては特に缺けて居るということを申上りたいのであります。

此ウオター瓦斯の發生裝置並にアブスチツヒゲネラトールの設立と云ふものは瓦斯の平衡上どうしても必要であるアブスチツヒゲネラトールと云ふものは建設費が高い、最初に設立するに付ては十分なる考究が必要である、それから熱風爐の改築の必要となりつゝあることを認めます之に對して最初に一時的の改良を行つて次に全般の改良を行ふと云ふ必要があります、運搬關係に付ては將來フイウオークに際しては夥しく輻輳するので鐵道運搬構内運搬共にそれを組織立てることが必要である、第二の部門として原料管理があります、此中第一に來たるものは鑛石の問題であり且つスラグの利用問題であります鞍山鑛床の特異性からして特に此方面が有意義であると存じます、又河川のなきこと並に氣候上の關係からして特に水道關係並に使用後排水の回収といふ事に重大なる意義ある事と思ひます、第三の部門と致しては純管理統制問題でありまして完全なる管理は生産物の材質試験から始まり、工場の經費の計算は新式經理と統計の方法を應用してより完全に生産費の管視をなすやうにしなければならぬ、各工場の精密なる經費の計算がないと云ふことは結局管理上無意味となることゝなるのであります、瓦斯の遠距離輸送と云ふことは骸炭爐製鐵所及び市中使用者の三者の關係を宜く考慮して決定しなければならぬのであります、専門家講演會の組織に付ては技術的向上に與つて力があるので出来るだけ廣範圍に亘つてやる必要があります、それから技術者の養成と云ふことが必要であります。

是で簡單ながら將來仕事の範圍に就きまして説明を致したのでございまして、決して盡したるものとは言へません以上で熱管理の一般を述べ次いで之が製鐵所にどんな影響を及ぼしたかを一覽しました更に昭和製鋼所の新しい建設計畫に付きまして申し上げまして長らく御清聽を煩しました甚だ有難うございました。(拍手)