

右總額に對する各地方別產出額の割合左の如し

- | | |
|------------------|-----|
| 1. South Russia. | 六七% |
| 2. Ural. | 二〇% |
| 3. Poland. | 九% |
| 4. Moscow. | 四% |

右の内ポーランド地方は「ワルソー」市を中心とし、製銑量に於ては露國中第三位にあるも、石炭に於ては南部なるドン地方に次ぐの大產出地にして、今次戰亂の影響を蒙れること蓋し甚大なるへし、又ウラル地方の銑鐵の大部分は木炭を燃料とするものにして、其量八十九萬七千噸に達して、全露產額の約五分の一に相當し、有名なる瑞典の木炭銑總產出年額より尙ほ十二萬餘噸の多きを見る、十八世紀に至る迄未だ製銑に石炭の利用を見ざりし時に於ては、瑞典鐵と共に其鐵製品は遠く英國に迄輸出されたりと雖も、現時に於ては其銑鐵の瑞典の夫れの如く純粹ならざると、且つ夥しき運輸の不便の爲めに、僅かに自國內の需用に應ずるに止まるに至れり。(完)

拔萃

● 鎔鑛爐の衝風に使用するターボプロワーに就て

(From Bulletin of the American Institute of Mining Engineers, May 1914.)

J A 生

ターボプロワーが鎔鑛爐に使用せられてから、數年になるが、今日迄の進歩の徑路を知ること、亦大に興味のあることと思ふ。抑々米國にて此の型の衝風機を造つたのは、G. E. 會社が嚆矢であつて、初

めてオックス、フォードのエンパイヤ、アイオン、エンド、スチール、コンパニーに設置し、一九一〇年三月八日に、運轉を開始した。其後倍大のものを造つて、ニューヨーク州ポートヘンリーのノーザン、コンパニーに設置し、一九一〇年六月三十日に運轉を始めた。兩者は、何れも四段膨脹のカーチス、タービンにて、運轉せらるゝ六段壓縮の送風機より成り、熔鑛爐の状態に應じて、其の速度を加減する様になつて居る。最大速度は一分間一九五〇回轉で、其の時に於ける送風量は、一分間二二、五〇〇立方呎である。爾來次第に送風機の數も増加し、

G、E、會社製造の分——毎分時二五、〇〇〇立方呎二臺、 四五、〇〇〇立方呎四臺
 他會社製造の分——毎分時二〇、〇〇〇立方呎一臺、 四〇、〇〇〇立方呎二臺

五〇、〇〇〇立方呎一臺、

之れに前二臺を加へ經驗に供し得べきものが十二臺ある譯である。此の外に同じくG、E、會社の製作にかゝり、目下運轉中の多段式ターボ壓縮機は空氣及瓦斯壓搾機を合せ合計二十三臺ある。

○送風機の格定方法(風量測定)

往復動をなす蒸汽或は瓦斯送風機にありては、唧子の排量を、土臺として、或時間内に於ける風量を、計算するを普通とすれどもターボブロワーにありては、空氣を實際に測定する外、他に道がない、若し此他の方法による時は、其の標準にしたものと、事實との關係に付て、假定を用ゐるの必要がある。

デスプレースメントと實際流出する風量との間に於ては、種々の状態に應じて、計算の加減をしなければならぬ。即ち

- (一) 空氣筒に於ける餘隙クリアランスの大きさに關す(放出する空氣の壓力大なる程餘隙を充す空氣の量も、大なる故に結局實際の放出量を減ずることゝなる)
- (二) 空氣筒のピストンよりの漏洩に關す(風の壓力と共に増加す)
- (三) 吸入弁及放出弁よりの漏洩に關す(同上)

(四) 吸入弁通過面積の不足なること(ピストンが吸入動をなす時、充分なる空氣を吸入する能はず)

(五) 壓縮動の始めの時空氣の高温度なること

(六) 放出弁通過面積の不足なること、完全なる放出をなす能はず

(七) 放出管内の波動に關す(放出弁面積の不足と同じ結果を生ず)

(八) 弁運動の習慣性に關す(弁面積の不足と同じ結果を生ず、加之、逆轉作用をなす)

(九) 機械的に動作する弁の不適當なる時期に於ける開閉に關す

以上の如く種々なる原因により、實際放出せらるゝ風量はデイスプレースメントの七割乃至八割に減ずる、以上は、重に往復動をなす機關に就て述べたれ共、ターボプロワーにては自ら其趣を異にし、最初に据付けたるターボプロワーは、前述の如き餘裕を取りて設計したるに、後に至りて、過大に失せしことを、發見した、即ち此等の機關は、平均壓力十五封度、最大壓力三十封度にて、一分間に二、二、五〇〇立方呎を放出する様設計せられたるものなれ共、實際運轉の結果、未だ曾て其放出量が一八、〇〇〇立方呎に上りたることなきを知つた、而して衝風の一樣なること、及完全なる調節をなし得ることは、タービン式プロワーの特性にして、此れが爲めに、鋸鑛爐の出銑量を増すのみならず、其性質をも良好ならしむるの效果あることを見出すに至つた、而して此の事實は、正確なる比較試験の結果、他の同様の送風設備に就ても、亦認められた處である、尤も鋸鑛爐の送風の過量を防止することは、頗る困難なる事柄で、之れは、爐を取扱ふ者に向て此の新奇なる取扱法が知得し易からざるが爲めにして、此を知得する迄は、鋸鑛爐の送風は、常に其供給過大に失したのである。

○經驗せし困難

種々の困難を経験したが、第一に相遇せし困難は、例へば、規定送風量の二分の一、若しくは其以下、尤も之れは送風の壓力により異なり)の場合に起る所の送風壓力の動搖であつた。此波動は、之れに連結

せる、送風主管及熱風爐の容積に依りて異なれ共、其の度は一封度若しくは、一封度以上にして、其の波長の周期は三十秒乃至一分時である、併し予は、空氣調速機と壓縮機との間に於て、吸入管の處にブラストゲート(バツターフライ弁)を設置して、全く此の現象を除去することを得た、即ち、此のゲートを適度にしめる事に依りて、全く波動を除去することを得るのである。

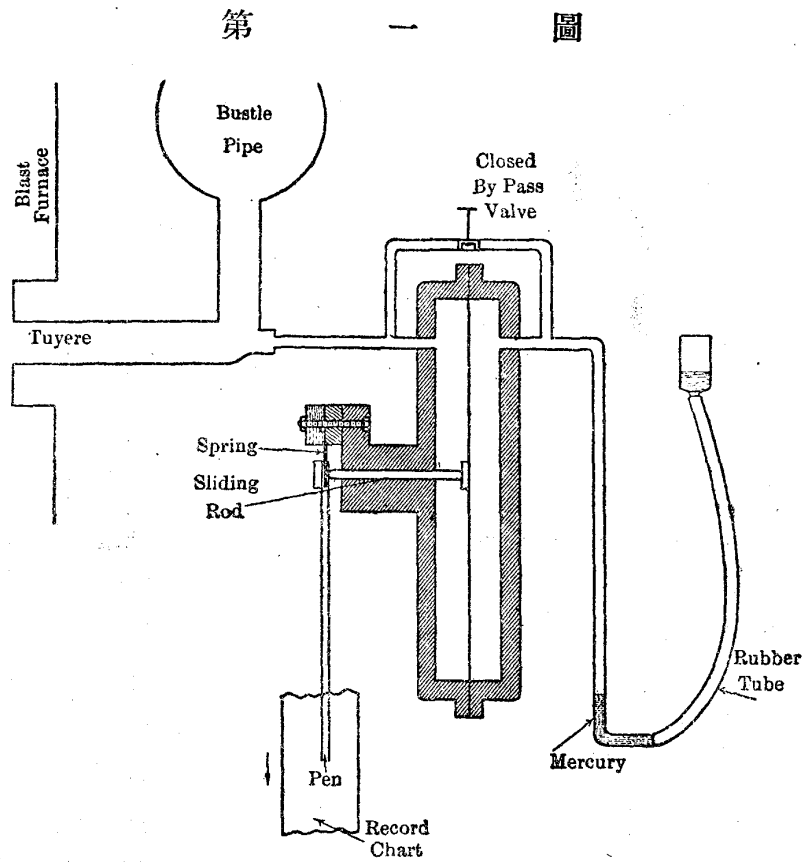
又最初に出來た機械は、全速力を出せば、廻轉羽根の車殼の孔が膨脹して困つたが、併し之れは箆め方の力の不充分なりし爲めにして、間もなく此の困難を除去することが出來た、亦或るターピンはバケットが飛ばされて、困つたが、此も其原因が蒸汽の衝力にある事が解り、蒸汽嘴管を改良して直すことが出來た。

米國南部に於ける鑛爐は北方鑛爐よりも、粘氣多き貧鑛を使用し、且つコークスも寧ろ惡質でありし爲め北方の分よりも、多くの送風を要したるのみならず、其の壓力も高きを要したので、従つて送風機としては、此の苛激なる働きに服せざるを得なかつたからインペラーを、弱らしむることも、餘計である爲め、インペラーの入口に於ける部分は、縦令丈夫に出來て居つても、空氣流通に際し、恰も竹笛の如き震動のために電裂を生ずることありしを以て、此の如き部分は極めて頑丈に製作した。パーミングラムに於ける五〇、〇〇〇立方呎の壓搾機がターピン、ホキール破壊のために故障を生じたのは、設計の悪るかつた爲めでもなく、又根本的に材質の弱かつた爲めでもなく、全く火造りの際に生じたる龜裂に因ることが證據立てられたから、此の機關も同様なる困難を再び繰返さざる様日ならず造り換へらるゝであらう。

○衝風の均一

記者は屢々ターボブロワーからの衝風は、往復動をなすエンジンの衝風よりも、格別均一なることを確言したが、併しながら、此の事は屢々取扱者から反對された、彼等の言に依れば、風管より間歇的に

放出する爲に、波動は起るけれども、送風本管及熱風爐の摩擦抵抗の爲め、平均してしもうから、分らなくなる。と云ふ事であつた。そこで記者は此の問題を明白に解決せんがため、惰力なき鋭敏なる測定器を工夫して造り、此を以て、羽口の處に於ける壓力變化の記録を取て見た。第一圖は此等の試験をなす



銻鑛爐の羽口に於て壓力の變化を計るべき差動記録壓力計の構造を示す

なき様に造られた装置を経て、鋭敏なるペンに傳達せられ、別に急に動き居る紙巻ありて、其の上に記録をなす様に出来て居る。壓力盤は徑十四吋位の薄き銅盤にして、其の運動は、少しの漏洩もなく、密閉したる入レ子を自由に滑動する極めて輕き銲を以て圓盤の中心より傳達せしむる様造つてある。此の銲の一端は圓盤、他端はペンを取り付くるレバーの間在りて、常に壓迫せられて居る、而して

に使用したる装置を圖解したものである。此の装置の目的は、羽口に於て、十八封度乃至二十封度位の高壓の極點に於ける僅かなる壓力の變化を示すことになつてゐる。然るに斯の如き高壓の測定に於ては、普通の測定器は多く惰力を有し、鋭敏に動作することが出来ないうで、測るべき震動が消滅さるゝのが普通である。故に茲に用ゐたる装置は差動記録壓力計にして、其の構造圖に示せる如く、密閉函内に壓力盤ありて、一方は所要の一定壓力を受け、他方は、壓力の動搖を直に傳達し得る様に大きな管を用ゐて、變動壓力を受くる様になつて居る、而して壓力盤の震動は惰力

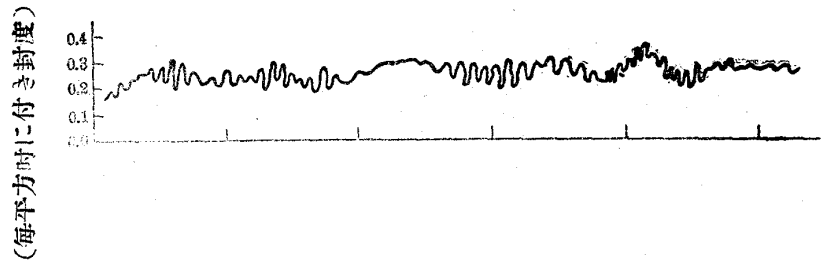
44 此のレバーの支點は、平鋼にて發條に作られ、此れによりて錐を壓迫し、且最大の壓力變動も錐を経て、圓盤に傳達し得る様に造つてある。

圓盤の後室は、水銀を容るべき大なるU字管に連る、但し一部はゴム管より成り其の頂上に水銀の貯藏所があつて、圓盤の前後は互に管を以て接續し、其中間にバイパス弁がある、之れを動作せしむるには初めにバイパス弁を開き、兩側の壓力を平均させる。平均するや否や、弁を閉ぢる、後部の壓力は、水銀貯藏器を上下すると加減が出来るからして、壓力の矯正が完成したらば、水銀槽は、其の位置に固定して了う、但しバイパス弁管及水銀管の取付けは、絶対に漏洩し能はざるものなると同時に、水銀を含

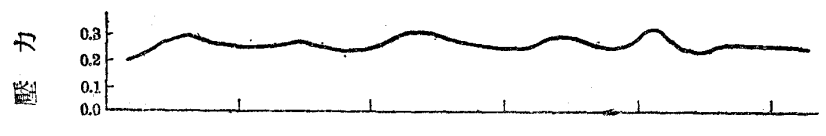
第二圖

鎔鑛爐羽口に於ける壓力變化曲線

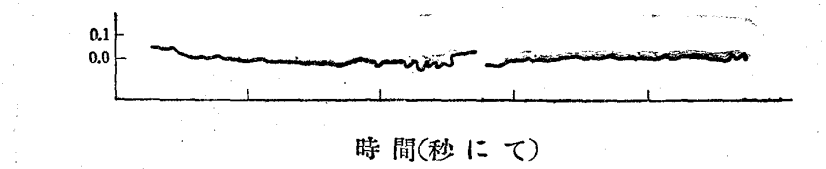
1. 往復運動機關の壓力變化



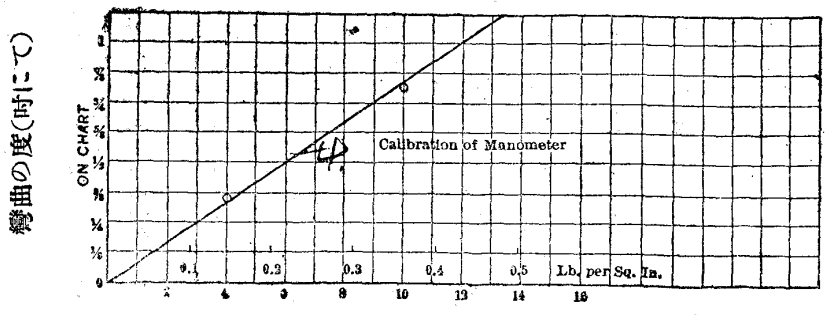
2. 同上平均曲線



3. ターボ送風機の壓力變化



4. 壓力計查定表



試驗壓力(水の時にて)

む管は圓板の運動により、一定壓力の容積に殆ど影響を與へぬ位充分大なるを要す。

此の裝置に於て、圓板の運動は、極めて僅少にして、其の上にあるペンスプリングの張力を大ならしめ、且つ可動部の情性は、出來る丈け僅少ならしめた結果、殆ど全く理想的なる可動裝置を得たのである。猶ほ此の裝置使用の際には、觀測者は手にてペンの所の記録紙を動かし、ストップ、ウォッチを用ゐて、各五秒毎に記録紙に記しを付けた。

第二圖に示したる記録は、南部製鐵所の鑄鑛爐に就て取りたるものにして、恰も其の時往復動のエンジン^{エンジン}を以て送風して居つた。其の數は合計四臺にして、内二臺は、蒸汽筒の徑八十四吋、氣筒の徑八十四吋、衝程六十吋のものにして、何れも直立長形滑頭式（スライディングヘッドタイプ）のものであつて、コーリス式空氣吸入弁及び改良レーノルド式放出弁を有し、平均廻轉數一分間四十、空氣の放出量一分間六〇、〇〇〇立方呎であつた。

此の方法にて運轉中に取りたる曲線を觀るに、複雑にして明かに、第一波と第二波とより、成立することを知るであらう、圖中測定曲線の下に記したる一曲線は、即ち第一波を示すものにして、第二波の平均點を連結して造りたるものである、此の第一波は、往復動圓筒の放出に起因し、第二波は放出弁の動搖に起因す、又之と對照してターボブローワーで觀察した處の壓力變動の曲線が示さるゝ。

觀察したる輪狀送項主管（バツスル）とエンジンとの間には、一、〇〇〇呎も長さ大徑なる衝風主管及普通の熱風爐等があつた、斯く長くして大なる徑の主管と、四個の機械とを用ゐた結果は、短き主管で一臺か二臺かの機械を使用した時よりも、震動の度合か少ないと思はれるから、將來此の組織短管及一二臺のエンジンの組織の壓力測定もして見たいと思ふて居る。

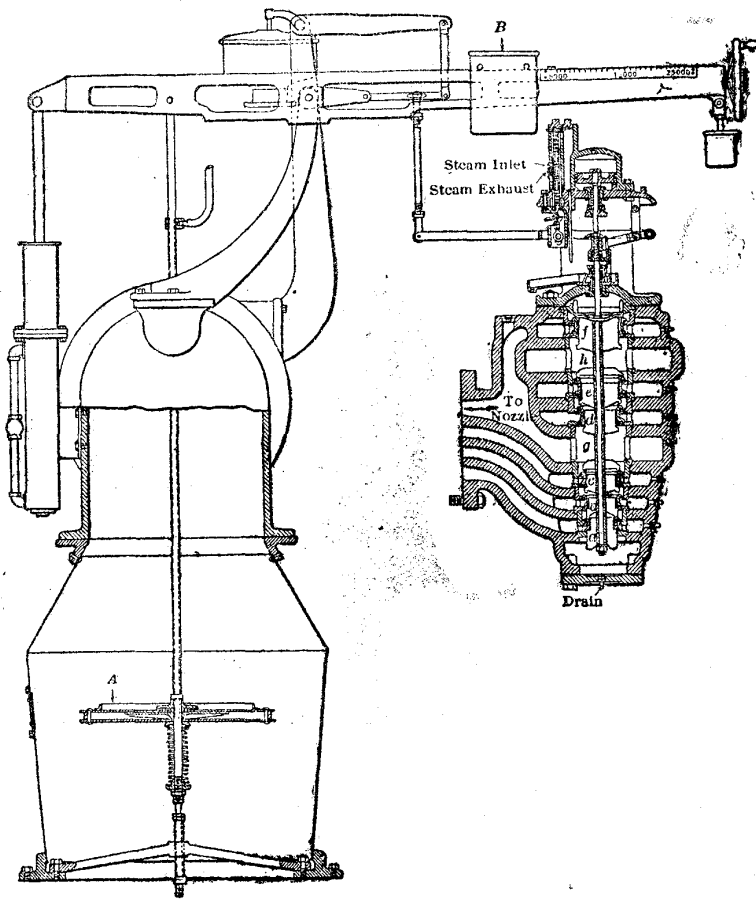
此の測定器を査定する方法は、常に一定の壓力差を生ずる様にU字形水管を以て壓力を測りつゝ、圓板の一方に空氣壓力の送入をなして、圓板上に彎曲を生ぜしめ、かくして壓力に相當するペンの振

れを視察するのである、第二圖の4は即ち查定の結果を示したのである。

○均一なる送風の利益

ターボブローワーより生ずる風壓が他に比し、非常に均一なる結果として、鎔鑛量を増加することが信ぜられて居るか、此は即ち爐の鎔解帯の幅を減し、同時に衝風に際して、燃料及鑛石の分子が動搖し且つ互に相摩擦して、煙塵となりて、吹出さるゝ爲めに起る燃料及鑛石の損失を減ずるに因るものにして、之れは除塵機を以て、取つた塵埃の量を見れば明かな事であつて、其の減量の率は、頗る大である又鎔解帯の幅が減少し且つ衝風状態の均一なるために、高温度にて使用することが出来る。事實に徴するに送風の度合を正確に加減し得る様に装置したる、ターボブローワーを使用する時は生産額を増

第三圖



遠心壓縮機に於ける定量調整機を示す

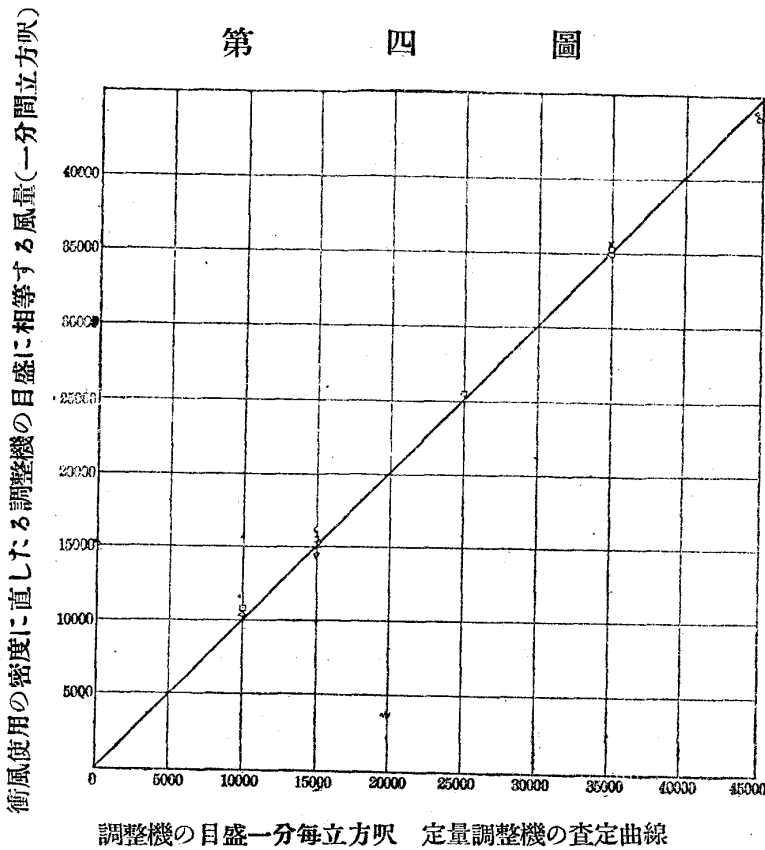
加するのみならず、猶均一なる性質のものが得らるゝ。

而して生産高の増しは、コークス装入の増加なしに出来るのであるから、結局燃料の比率が減ずると云ふ事になる、即ち生産高の増加とコークス減量の比率とは十パーセントにも昇ること、明かである。

○送風の加減

調整機をして、衝風の割合を、適當に調整せんと欲せば、丈夫にして且つ精密なるものを要す、G. E. 會社にて製作したる

第 四 圖



装置を用ゐたる方法は、第三圖に示す如くにて、空氣吸入管の截頭圓錐部の中心の處に置かれたる、Aなる圓板より成る、其圓板の運動は、昇動機に直接傳へられ、適度の寸法の材料を用ゐて、丈夫にしてある、圓錐管周壁の角度は、所要の調整程度如何によりて、定めらる本装置には、充填物の必要なきを以て、實際に摩擦なく、且つ摩擦防止の要がない。

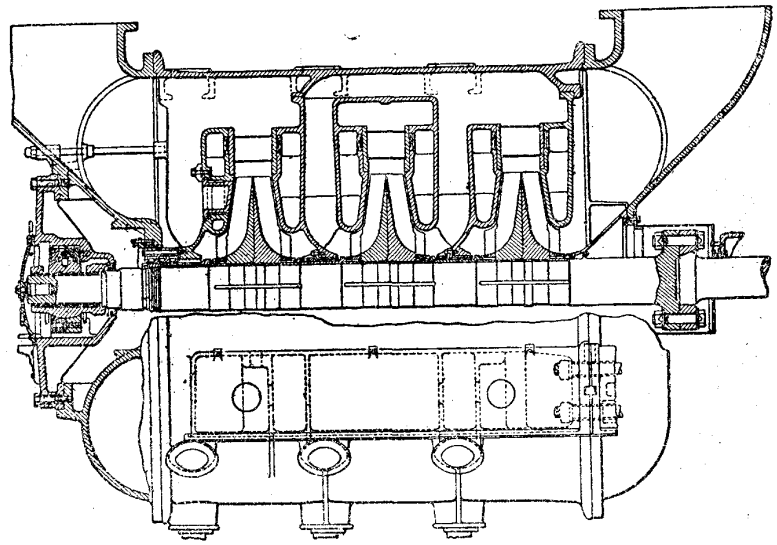
流風の割合は、錘Bを目盛杆に沿て動せば、自由に加減し得べし、此の天秤には、一分間毎の立方呎を示せる送風量を度盛りし、豫め製造工場内にて充分なる注意を以て、査定してある第四圖は以上の如き調整機(ガバナ)の査定曲線を掲げ併て目盛の正確なることを示すものである。

○ターボプロワー一般の設計

從來壓縮機の側壓を平均する爲めに、種々なる方法が用ゐられたが、記者は第五圖に示せる如く、外輪なき兩入口のインペラーを使用した、此の方法は、其の鑄造に當りて、心型が稍々面倒なれども、構造としては最も簡單なもので、ローターとしては、堅固にして、且つバラシニング、ピストンを用ゐる必要がない、且つクリアランス、パッキングが心棒上にある故、クリアランスを大にしても漏洩か少ない、尙中間の圓板は水套になつて居るから、壓縮中次層に移る途中に於て空氣を冷す事が出来る。

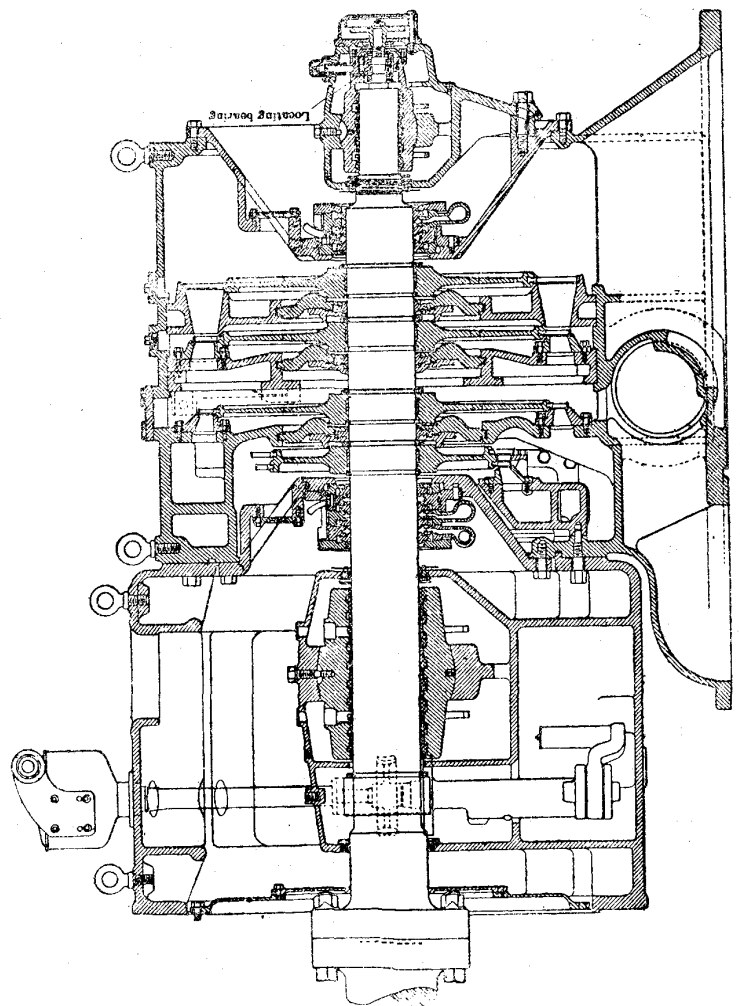
又ケーシングも圓板も、水平の方向に割つてあるから、取扱に便利である、而してタービンも、斯の如き

第五圖



三段壓縮機

第六圖



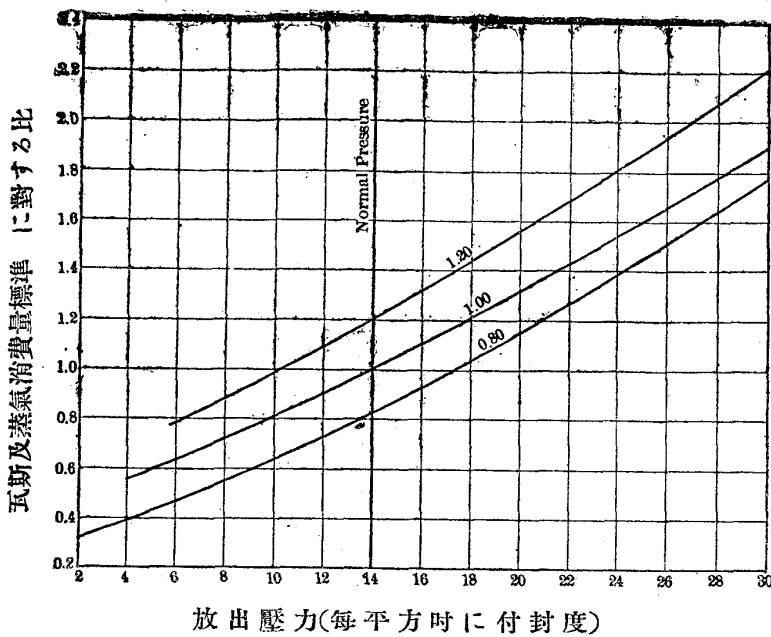
5000馬力蒸汽タービン切斷面

構造になつて居る、タービン及び壓縮機全體としてのベアリングの場處がタービンの一端に附隨してあつて、タービン、ホキールとエヤーインペラーとが取り附いてある車軸の位置は運轉中加減し得る様造られたるを以て甚だ便利である。(第六圖参照)

○比較的効率

此の装置の比較的効率を、他型の送風機と對照する事は、材料不足の爲め、決定するに幾分困難なる事情がある、是れ往復動蒸汽送風機にありては、單位時間中に、放出する空氣の實際の量を精密に計ることは、困難處か殆ど不可能とも云ふべきものであるから、未だ曾て、他に比較する爲めに、信賴すべき

第七圖



放出壓力(每平方呎に付封度)
 定量調整機を有する マーボ 壓縮機の瓦斯及蒸氣の消費量
 但し曲線上の數字は格定量の倍率を示す

基礎の下に試験を行ふた事なく、亦瓦斯機關の送風機にありては、或る時間内に放出する空氣の量のみならず、瓦斯の消費量をも精密に計るべき必要があるから、殆ど同一の困難を生ずる。

瓦斯の消費量、及空氣の放出量の測定は、兩者共同様に誤差を生ずるものであつて、元來斯の如き誤差は、次の原因にて起るものである、即ち今日吾人の知れる總ての空氣測定方法に於ては、何れもみなメートルの針の指示か空氣の流れの速度の平方に比例するものなるが故に、針の指示と、流れの平均量と相一致せず、之れが爲めベンチュリメーターとか、ピトウドチューブ等の指示量は、震動の度合、並に其の性質によりて差異があるが兎に角、實値よりも、四割も高き流出を與ふる事がある。

前述の如くなるを以て、吾人は空氣のデイスプレースメントと、實際の放出量との比を假定しなければならぬ、然れども之に歸因する誤差は、常に往復動機關には、餘りに好都合なるを以て、他の方面よりタービンと蒸氣又は瓦斯機關との効率を比較することにしやう、其れには精密なる試験をなすに便宜なる發電機を運轉する同様の機關に就て試験したものを土臺とするのが最も宜しい、偕て此の場合に於て空氣放出量及其の時に於ける壓力を精密に計ると共に、入口並に各ステージ間並に出口に於ける溫度を、觀察し、猶漏洩及び反射する熱の爲めに、起る損失をも精密に決定する時は、壓縮機の効率を、精密に決定することが出来る。

第七圖は即ち此の時に於ける試験の結果を示した

50
る曲線であつて、本論の目的に向て掲げたるものである、之れを見ると、種々なる荷重で種々なる壓力に於て、送風せし時に要したターボブロワーの瓦斯消費量を示してあるから、之れに依て種々なる状態の時に要する瓦斯消費量を、直に決定することが出来る但し茲に云ふ瓦斯消費量とは原動所全體を運轉するに要する瓦斯量なること勿論である。

○ 蒸汽機關、蒸汽タービン及び瓦斯機關裝置の比較

衝風用として此等三種の優劣を、比較する唯一の適法は、各種に就て、夫々現今行はれて居る、最良の推論を基礎とする事である、抑々鎔鑛爐に於ける蒸汽使用の方法は實に時勢後れの有様にして、電燈又は電車用に働力を供給する中央發電所に於けるが如きものと比較することが出来ぬ、もしターボブロワーを他の型と公平なる比較をしたいならば、蒸汽發生、真空發生、其他の爲めに頗る有効なる補助機關を備へなければならぬ、鎔鑛爐の技術員も亦從來のやり方を止めて、發電所設計者の步調に従ふを要する。

此の目的を達する爲めには、ボイラーは其壓力二百封度位にて、二百度の過熱の下に蒸汽を發生し得るものを据付けねばならぬ、普通型の瓦斯燃焼器を、ボイラーの下部に使用して居る場合には、瓦斯を洗滌せず、其儘燃焼すれば全熱量の約八パーセントの顯熱が利用され得るから、瓦斯を洗滌するとは感心しない、併しボイラーの方は屢々掃除する必要があり、豫混合式瓦斯燃焼器の使用は諸外國の常習でもあり、且つ内地に於ても、特に効率を目的とする場合には、此を使用するを可とす、之れ空氣の矯正も精密に出來、從て最良の効率を得らるゝからである、但し此の場合には、ボイラーの燃焼室が高温度になるため、管を通る間に塵埃が膠着する恐れあるを以て、瓦斯を清淨することを要す。

猶數臺の原動機に對して一個の噴射凝結器セツトコンデンサーを使用し、運轉して居る多くの機關より蒸汽を取り集むるよりは、各原動機毎に凝汽器特に表面凝汽器サーフェイスコンデンサーを附するを可とす、之れ各凝汽器をして、他の凝汽器

の調節法の過失或は不適當なる運轉等の影響を受けしむることなく、よき真空を生ぜしめ得るからである。

又各鎔鑛爐毎に單獨に、一個の送風機を使用することは、一般の標準となつて居る、是れ小送風機を幾個も使用する場合に比すれば、送風機の据付場所も少さく價格も廉く能率も高くなり、且つ豫備機關を始動するのに時間がかゝらぬからである、若し夫れ單一式設備が並列式のものに比して、其の設備費及び運轉費の減少することに至りては、喋々を要せざる所である故にターボブロー室も亦單一式とし、各送機毎に蒸汽罐、凝汽器、唧筒及其他の補助機關並に適當なる豫備を設置するを可とする、而して、此の各機は、時宜によりて如何なる接續をもなし得る様、適當なるパイプを以て、相互接續し置くべし、斯くすれば萬事非常なる便利と、最良の効率とを呈することが出来る。

ターボブローに向ては、以上陳述せし装置方法を標準とすべく、瓦斯機關使用の場合には、鎔鑛爐一臺毎に、衝風機二臺を設置するのがよろしい、是れ進歩せる瓦斯機關製造者が最も便宜なる設計として賞揚する所である、又往復動をなす蒸汽機關にありても、横置式往復動蒸汽機關の標準型として、前と同様なる装置を用ゐるかよろしい。

又蒸汽罐に就ては、一臺の送風機毎に、二臺の蒸汽罐にて供給し得る様、大なる大きさのものを用ゐるべきである、而して煉瓦積より反射する熱の損失僅少であつて、且つ瓦斯中の煙塵が途中にて堆積して効率を減ずることの成るべく、僅少なる様に構造せられたる型のものなるを要す、猶ほ又過熱器は操縦を簡單ならしむる爲めに、蒸汽罐に接近して設置せられねばならぬ、(未完)

●骸炭爐及ひ鎔鑛爐瓦斯利用の動力に就て(承前)

(From Bulletin of the American Institute of Mining Engineers, April, 1914)

J. I. 生

以上骸炭爐及瓦斯機關の、機械的の要點に就きて、述へたるを以て、次に此瓦斯機關に使用する、燃料

に就て述べん。骸炭爐瓦斯中、硫化水素、及び二硫化炭素の形にて存在する、硫黄の及ぼす影響を、如何にして防くかを述ふる前に、之等は甚だ重大なる困難の原因となる事を、記憶せざるへからず。

瓦斯氣笛中、唧子又は水冷排氣瓣の、不完全なる箇所よりの、僅かの漏水か、凡ての仕上をなせる部分、特に唧子壓環、唧子桿、及び金屬填充物に、甚だしき腐蝕を惹き起す。此腐蝕は、(瓦斯中の硫黄の燃焼により生したる)二酸化硫黄を含める水と、酸素との化合にて生ずる硫酸によりて惹き起さる、

適當に瓦斯を精製して、硫黄を除き、一方漏水を防ぎ、此害を根絶せしむる代りに、硫酸に侵されざる、製作材料を使用する事により、此困難を救はん事を企てたり。著者は彼れか一九〇一年に設計せる、最初の單働式骸炭爐瓦斯機關に於て、瓦斯氣笛の裡金、及び排氣瓣に、特種の磷銅を用ひたり。

近來獨逸に於ける、二三の瓦斯機關製造者は、漏水の機會を少くする爲めに、水冷式排氣瓣を廢し、冷却水を用ひざる、中實の瓣を使用せり。此實行は、鎔鑛爐瓦斯機關に確かに有効なるも、最も優れたる經驗ある製造者は、排氣瓦斯の温度高きを以て、寧ろデュラナメタル(Durana metal)にて作れる、冷却式排氣瓣を、骸炭爐瓦斯機關に使用せり。然れども根本的の救濟法は、罅裂を生ぜざる、唧子、汽笛蓋、氣笛の設計に待たざるへからず。尙ほ現在に於ても、水の漏出に注意するは、運轉者の最も重要な任務の一つにして、幸ひ瓦斯氣笛中に水の存する時は、唧子桿か黝黑色の外觀を呈するにより、容易に發見せらる。

氣笛中、水の存する時に、瓦斯中の硫黄により作らるる、硫酸の及ぼす腐蝕作用は、常に排氣の音響を消す爲めに注水せる、排氣管に於て屢々見出さる。外國の二三の工場に於ては、酸に侵されざる、アルミニウム管を、試用して好結果を得たり。然れども其材料の高價なる爲め、廣く用ふるを得ず。

他の工場にては、鑄鐵管及び消音器には、二吋の厚さのコンクリートを布き、又は鉛引きのものを、用ひたり。二三の所にては、排氣室と消音器間の短き鑄鐵管は、二年又は三年毎に、取り代へられたり。

近年硫黄を除く精製装置は、著るしき進歩をなし、殆ど全部の硫化水素を除き得るに至れり。然れど

も、瓦斯中の二硫化炭素を除く實用的方法は未だ發見せられず。瓦斯機關製造者は、一立方呎中に、約一、二五グレートの硫化物を含む精製瓦斯を、充分保證して絶えず供給せらるゝ事を望めり。骸炭爐瓦斯中の硫黄を除くには、其中の副産物を取りたる後、濾過器を通過す。此濾過器は、多くの區分を有し、中に酸化鐵、又は鐵鑛と或る專賣品とを混したるものを濾せり。白耳義國にて多く行はるゝ法は、三分の二の沼鐵鑛と、三分の一のラックス(Lux)と稱する專賣品とを混したる、次の如き成分のものを、莖に入れて使用し比較的成 success せり。

第二酸化鐵	七二・四〇
礬 土	八〇・〇
硅 酸	二六・〇
石 灰	一四・〇
酸化ナトリウム	二九・〇
炭酸ナトリウム	五〇・〇
水 分	八・一三
合 計	一〇〇・四三

此莖は一定時間毎に、新しきものと取り代へ外氣に曝し、又は絶えず、骸炭爐と排氣機との間の便利なる所にて、二乃至三パーセントの空氣を加へて新らしくす。

瓦斯か氣笛中にて燃焼する際生ずる硝酸は、前記硫酸の場合に於けるか如く、仕上をなせる部分を腐蝕す。此硝酸は、副産物捕集装置を通過せる後、尙ほ殘存せる、安母尼亞の痕跡より生ずるものにして、硝酸より生ずる危険は、副産物捕集に直接法を採用する時は、大に輕減するを得。何となれば、此方法にては、殆ど痕跡に至る迄、安母尼亞を捕集すればなり。

特に寒き日には、往々瓦斯中のナフタレンか瓦斯管及瓣に附着し、多くの困難の原因となる事あり。若しベンゾールを瓦斯中より捕集する時は、何等かゝる困難を生ぜざるへし。故に瓦斯中のナフタレンを除く爲めに、有効にベンゾールを捕集する事は非常に必要なり。ベンゾールを捕集せざる工場にありては、ナフタレンを融解する爲めに、時々蒸気を通す必要あり。然らざれば瓦斯管及ひ瓣等にナフタレンを堆積し、動力機關の力を著しく減するに至る。副産物捕集と共にベンゾールの回収は、瓦斯中の炭化水素の一部分を除くを以て、瓦斯機關の運轉狀況を良好ならしむ。此爲めに瓦斯の發熱量は、約五パーセント減少す。獨逸の大なる瓦斯機關工場の實際の經驗によれば、ベンゾールを除ける骸炭爐瓦斯を、瓦斯機關に使用する時は、バック、ファイヤリング及びプレ、エクスプロージョンを生ずる事餘程少なし。骸炭爐瓦斯を動力、或は製鋼工場の燃料に、使用するには、少しも發光性の必要なきを以て、ベンゾールを捕集して之を販賣する事は、大に經濟上の利益を與ふ。

以前の骸炭爐瓦斯機關に關する困難と、之か救濟策(之により其後設備上の困難を除ける)の多くの智識との直覺的の了解か、骸炭爐瓦斯機關の進歩に、有利なる効果を齎せり。吾人は失敗より、最も多くの智識を得たり。然れとも適當なる注意と警戒とによりて、今後再ひ之等の失敗を、繰り返す事を避くるを得へし。著者の意見にては、米國に於ける一二の以前に設立されたる、骸炭爐瓦斯機關に就ての經驗を以て、骸炭爐瓦斯を瓦斯機關に用ふるの可否を論し、何等か價值ある判定を與ふるには、尙ほ不充分なりとせり。米國に於ける大多數の瓦斯機關使用者か、彼等の原動機に、骸炭爐瓦斯機關の採用を明かに躊躇せるは、其不結果なるの事實よりも、寧ろ之れに關する智識の缺乏に歸因す。

發生爐瓦斯機關か、以前の或る發生爐瓦斯機關設立の失敗により、實際より以上に非難されたる如く、骸炭爐瓦斯機關の名聲は、尙ほ以前瓦斯の性質に就きて無智識なりし結果によりて害せらる。此燃料は多くの理想的の性質を有せるも、其取り扱ひに智識を要す。

今日骸炭爐瓦斯機關は外國にては、廣く使用さるゝと雖も、其適用の範圍は尙ほ、殆ど電力發生に限られたり。其主要なる理由は、歐洲特に獨逸の骸炭工場は、通常炭坑所在地に存し、斯る所にては電力以外の動力を要せざるによる。二三の例にては、骸炭爐瓦斯機關か鎔鑛爐の送風を分擔せるも、之は何れも鎔鑛爐瓦斯送風機關を用ふる所にて、何等かの理由にて、故障を生したる時の安全を保つ爲なり。斯かる特別の場合に於ても、尙ほ寧ろ不必要なる豫備にして、近來の鎔鑛爐工場にては、容易に廢せらるへきものなり。著者の知る所にては、骸炭爐瓦斯機關を、直接壓延機の運轉に適用せる所は、内外通して一ヶ所も無し。此事情は骸炭爐瓦斯機關に、特有なる困難の爲めに生したるにはあらず。事實多數の意見は、此目的に使用し得る事を明かに指摘せり。現今實際に此目的に使用せられざるは、骸炭爐工場と、壓延工場との位置の關係によるものなり。

線材、鋼線及び薄板壓延機等の荷重状態は、瓦斯機關直結運轉に不利ならず。何となれば、彼等は原動力に急激又は過重なる負荷の變化を與へされはなり。斯くの如く、かゝる壓延機の動力の要求は適度なれば、屏置式瓦斯機關を、充分此目的に使用するを得へし。普通壓延機を幾臺も聯結せる所にては、綱かけ車は必ず其直徑を大にし、充分なる重量を與へ、適當なるフライホイール、エッフェクトを保たしむへし。斯くして回轉を均一に保つ時は、完全に一樣なる製品を得る事困難ならず。荷重軽く繼續的の運轉をなす壓延機に直結せる瓦斯機關は、餘り多くの過重能力(Overload Capacity)を要せず、故に高き荷重率にて運轉する如く、適當に設計するを得。因て瓦斯使用率は甚だ低く、熱效率は甚だ大なり。其結果、蒸氣機關、蒸氣タービン或は電動機にて運轉するに比すれば、實際に製品一噸に對する燃料の經濟となる。

55 壓延機に瓦斯機關を直結する主要なる利益は、創立費及び經常費を節約するにあり。斯かる直結法は、中央發電所との連結、即ち變壓機、送電線、及び發動機等、必要なる補助装置の經費を省くを得。之に加

ふるに發電、變壓、送電等廻り遠き方法の爲めに生ずる、效率の減少を伴ふ事なし。之等は壓延機の電力運轉を、不利の地位に立たしむ。鎔鑛爐瓦斯機關は、外國の製鋼工場に於て、荷の輕き壓延機に使用せられ、幾年間も満足に運轉せる事より、壓延機の直結運轉に適用さるゝ事を證明せり。

米國の鎔鑛爐及ひ延塊工場を附近に有せる地方にては、副産物捕集式骸炭所の創立は甚た急速に實行せられつゝあり。故に骸炭爐瓦斯、或は之と鎔鑛爐瓦斯との適當なる混合瓦斯を、壓延機に使用する事は、米國にては外國に於けるよりも有望なる將來を有せり。

發熱量少く、容積大なる鎔鑛爐瓦斯を、長き輸送管を通して遠方に導くは、餘り經濟的ならず。何となれば、壓搾装置と輸送管との創立費を要する不利を伴ふ上に、高き補修費と經常費とを要すればなり。骸炭爐瓦斯は、同一容積中に五乃至六倍の發熱量を有するを以て、斯る目的には甚た有利なり。此瓦斯を燈火用として、八〇乃至九〇哩の遠方に送る事は、米國に於ても行はるゝ所にして、之に附帶する壓搾所の創立費は、差程大ならず。同様の條件は、鎔鑛爐及ひ骸炭爐混合瓦斯を他に導く場合にも、其程度は小なれとも勿論適用せらる。米國に於ける大なる製鋼工場は、其規模非常に大にして、鎔鑛爐と壓延工場とは、遠く距たれり。或場合には之等の壓延工場か、異りたる管理、又は全く別の組合に屬せる事すらあり。斯る場合に於て骸炭爐瓦斯の利用と、壓延機直結瓦斯機關の設立とは、經濟上並ひに操業上の利益を與ふ。瓦斯機關を壓延機に直結する事か問題となれる場合、一般に其何れを取るべきかは明かに定むるを得ず。又瓦斯を製鋼工場の、内外何れに利用するか、最も有利なりやを定むるには、荷重の状態、壓延機の設備、瓦斯供給所よりの距離等を、注意して考量せざるへからず。又此別々の目的に使用せる時の瓦斯の實際の價值を夫れ々々定めざるへからず。又各個の場合に就きて、夫れ自身の利益を驗し、其影響を考察して、夫れか個々に、又は相伴ひて、斯る創業に與ふる、經濟上の結果を比較せざるへからず。

近來の動力發生用瓦斯機關に、直接骸炭爐瓦斯を使用する際生ずる如何なる障害も、其正當なる否とに關らず、鎔鑛爐及ひ骸炭爐の、混合瓦斯使用上に適用するを得ざるへし、一地方に於ける鎔鑛爐、鋼塊壓延機及ひ骸炭爐等の、相互の連絡を計る時は、米國鐵鋼業者は、剩餘瓦斯の合理的の利用に關して、歐洲の競争者の大多數を凌ぐ多大の利益を得へし。若し斯かる連絡を有せる工場に於て、一種類の瓦斯か、凡ての要求に使用せらるゝ時は、如何に理想的の條件か、斯かる工場に實現せらるゝかは想像に餘りあり、骸炭爐瓦斯と鎔鑛爐瓦斯との適當なる割合の混合物は、要求に應じ、最も適當なる瓦斯を供給す。故に此瓦斯は、次の種々なる用途に、使用するを得へし。鎔鑛爐衝風の加熱、鎔鑛爐又は轉爐用瓦斯送風機、中央發電所の瓦斯發電機、唧筒等の運轉、骸炭爐、混銑爐、平爐、均熱爐、再熱爐等の加熱、壓延機直結瓦斯機關の運轉、其他鑄物工場の需要を満し、尙ほ最後に汽罐の蒸汽發生に用ひらる。斯かる混合瓦斯は米國の或二三の工場か、現今にても尙ほ享有せる、十分なる自然瓦斯供給の福利よりも、一層大なる利益を、斯かる製鋼工場に提供すへし。

瓦斯燃料の冶金的應用に就きて論ずるは紙幅の許るさゝれば、之れに關しては、ブラッセルに於ける、ブリチッシュ、アイオン、エンド、スチール、インスチテュートの十月の會合に發表されたる、エミール、ホーバー氏の、此問題に就ての論文を參照すへし。同氏の鎔鑛爐、骸炭爐、及ひ發生爐瓦斯を、製鋼作業に利用するに就ての甚た價值ある貢獻は、ベルヂューム、セレーンのジョン、コツケリル會社に於ける最近の成功を齎らせり。此會社は、實に剩餘瓦斯の、異なる工業的方面に爲されたる、經濟的利用の卒先者なり。瓦斯機關運轉の立場より、鎔鑛爐及ひ骸炭爐瓦斯か、其特性として有する、利害得失は、已に以上述べたる如くにして、之等の混合瓦斯は、幸ひにも、双方の有する利點を兼備せるか上に、彼等の障害となるべき缺點を殆んど相補へり。

多量の鎔鑛爐瓦斯に、少量の骸炭爐瓦斯の加入は、瓦斯機關用混合燃料として、發熱量並ひに燒燒速

度を適度に増加するの結果を生ず。適度の壓縮壓力を用ふれば、斯かる混合瓦斯の使用は、瓦斯機關に、甚だ満足なる結果を保證す。

此瓦斯中の水素及び炭化水素の量は、骸炭爐瓦斯に比すれば遙かに少なきも、鎔鑛爐瓦斯よりは稍々多量にして、此混合瓦斯の成分と効果とは、衝風を使用せる發生爐瓦斯に類似せるものなり。瓦斯成分の混合完全にして、タンクか混合瓦斯の沈滯を防ぐ如く(之れは差して困難ならず)設計せらるゝ時は、水素の凝集は起らざるへし。此の要求は、鎔鑛爐瓦斯を瓦斯機關に使用するに必要なる、規則正しき靜的及び動的清滌裝置に於て、二種の瓦斯を同時に、強く攪拌する事により、容易に達せらる。所謂回轉式の瓦斯清滌裝置(即旋風機、チスインテグレーター或はタイセン瓦斯洗滌裝置の何れにしても)は全く均一なる、混合瓦斯を生ず。故に混合瓦斯中比重の小なる成分か、清滌裝置より供給場所に到る短時間、凝集を生ずる患ひなし。

實際に混合瓦斯の發熱量を一定に保つ爲めに、自働混合裝置を使用する時は、此調節には何等の困難をも感せざるへし。一個或は必要ならば、數個の自記熱量計——例へばスミス式の如き——に混合瓦斯の許し得べき範圍の發熱量に應じて働く電働裝置を設備するを得。斯かる熱量計は、繋電機及び電働機の働さにて、骸炭爐瓦斯管中、鎔鑛爐瓦斯管への連絡の個所、又は其附近に裝置されたる扉又は蝶形瓣を調節するを得へし。

瓦斯機關に混合瓦斯使用の提言は、新規又は獨創的のものにあらず。但し上記發熱量を自働的に調節する方法は例外なり。一般に瓦斯機關は斯かる混合瓦斯を使用して、幾年間も其運轉に大なる成功をなせり。之等の工場にて混合瓦斯の發熱量の調節は、未だ手にて行へり。五〇〇B.t.u.の發熱量を有する骸炭爐瓦斯一と、一〇一B.t.u.の發熱量を有する鎔鑛爐瓦斯一五との混合瓦斯は、一立方呎に一二五B.t.u.の發熱量を有す。

此場合此二種の瓦斯の化學成分を次の如く假定す。

鎔鑛爐瓦斯(容積百分率)

骸炭爐瓦斯(容積百分率)

一酸化炭素	二六・〇	七・五
二酸化炭素	一二・七	二・〇
水素	三・〇	五一・〇
メタリン	〇・三	二九・五
重炭化水素	〇・〇	二・〇
窒素	五八・〇	八・〇
合計	一〇〇・〇	一〇〇・〇

發熱量(一立方呎に就き)

一〇二(B, t, u)

五〇〇(B, t, u)

今骸炭爐瓦斯一と鎔鑛爐瓦斯一五との割合に混する時は、此混合瓦斯の化學成分は大約次の如くなるへし。

混合瓦斯(容積百分率)

一酸化炭素	二四・八
二酸化炭素	一二・〇
水素	六・〇
メタリン	二・一
重炭化水素	〇・一
窒素	五五・〇
合計	一〇〇・〇

發熱量(一立方呎に就き)

一二五(B, t, u)

此表に見る如く此瓦斯は水素及び炭化水素の含有量少きを以て、其成分は骸炭又は無烟炭を使用する發生爐瓦斯に酷似せり。斯かる模範的の成分を有する混合瓦斯は、理想的の瓦斯機關燃料たるへし。燃料として使用する、瓦斯の性質を改良し、其量を増加する時は、一層大なる能力を有する瓦斯機關を設計するを得へし。

高價なる骸炭爐瓦斯を銑鑛爐瓦斯に混する事は、荷重の小なる際、時として、多量の瓦斯を、燃燒せすに消失するを免れざるを以て、反へつて不經濟なるへし。との説は、單に斯かる動力機關の荷重率か甚た小なる時にのみ成立す。然れとも、若し瓦斯機關か、現在使用せる蒸汽動力機關と、平行運轉をなす時は、斯かる患ひなかるへし。即ち變化なき荷重の大部分は、瓦斯機關にて受け持ち、残りの急動荷重を蒸汽ターボ發電機により分擔するときは、前説の瓦斯の消失は、余り重要問題とはならざるへし。

若し斯かる組織か、其地方の蒸汽機關にて作業せる公共的組合と共同して、設けらるゝものとすれば、其大さは單に動力の平均一時間繼續需要量、及び勿論使用し得へき剩餘混合瓦斯の量によりて定る。此工場に於ては、何等かの原因の爲め、瓦斯機關の一部か、一時的に故障を生じたる場合には、現在の蒸汽ターボ發電機か、之を授け得へきを以て瓦斯機關の豫備は不必要なり。

瓦斯原動機關の最大能力を定むるに當り、總體の剩餘瓦斯中の幾部分を、動力發生に使用し得るかを定むる、安全率を過大に取りて能力を制限するの要なかるへし。何となれば、此混合瓦斯か、二個の實際に獨立せる源より供給せらるゝ事は、夫れのみにて已に大なる安全率たればなり。

時として、何れか一方の瓦斯に、一時的の不足を生じたる場合には、瓦斯機關の運轉に、標準よりも發熱量多きか、又は少き混合瓦斯を使用して、電力の規則正しき發生を繼續すへし。

先きに述べたる、ブラッサート氏の瓦斯發生爐の原則に従ひ、現存せる銑鑛爐中の一基を、瓦斯發生爐

とし、之より發生せる瓦斯を、機關に使用し得る事は、商業の不振より生したる出銑量の節減、之に伴ふ
 鎔鑛爐瓦斯減少の影響に對して、充分の保護たるへし。此鎔鑛爐よりの發生瓦斯は先きの混合瓦斯と
 殆と同様の發熱量を有し、其成分は大約次の如し。

鎔鑛發生爐瓦斯(容積百分率)

一	酸化炭素	三四・〇
二	酸化炭素	一・六
水	素	二・九
メ	タ	一・〇
	ン	

發熱量(一立方呎に就き)

一二六(B, t, u)

此瓦斯中の水素の量は、標準混合瓦斯に於けるよりも甚た少し。故に安全に混合瓦斯に代用するを
 得。瓦斯機關運轉に影響する範圍内に於て、發生爐瓦斯中に含有する一酸化炭素の多量なるは、水素の
 不足を補ふに充分なるへし。

斯くの如くなるを以て、此二種の瓦斯の交換は、瓦斯送入瓣及節氣瓣の調正に大なる變更なくして
 行ふを得へし。

一般に各工場にては、充分なる容量の、瓦斯ホルダーの設備を有するを以て、銑鐵の流鑄及ひ羽口
 の取り更へ、又は小修繕等に原因する休風は、普通僅かに數分時を要するのみなれば、瓦斯動力機關の
 運轉に毫も支障なし。

運轉に障碍となるは、只鎔鑛爐煉瓦積の改築にして、此改築は三四年に一度、一ヶ月乃至二ヶ月間を
 要するも、勿論双方の鎔鑛爐を、同時に改築する事無ければ、一方の鎔鑛爐は、瓦斯發生爐として作業す
 るを得へし。此鎔鑛發生爐より生ずる瓦斯の量は、商業平穩の際、二基の鎔鑛爐より生ずる瓦斯に必要

なる、骸炭爐瓦斯を混したる量か出し得る、凡ての動力を起すに充分なり。

先きに述べたる、剩餘瓦斯の利用に關する、安全率の適當なる選擇は、其地方の情況と適當なる判斷とによる。茲に論ずる一例に於ては、問題とする點を證明する爲めに、能ふ限りの高さ安全率を採用すへし。瓦斯機關の能力の大小にかゝはらず、瓦斯送風機と、瓦斯發電機とは餘熱式汽罐の設備を有するものとす。此種の汽罐を用ひ、甚た少き經費にて、慾する壓力の蒸汽を發生するを得へし、而して普通排氣中に捨てらるゝ熱量の、半分を回收するを得へし。

蒸汽は多くの用途、例へは諸種の加熱、蒸汽ターボ發電機の運轉、或は瓦斯發生爐のインゼクター等特に副産物捕集瓦斯發生爐か、骸炭工場に連絡して設備せらるゝ時に、最も良く利用せらる。

歐洲に於ける、幾多の瓦斯發動所の實際の經驗によれば、上記の方法により全荷重の下に運轉せる瓦斯機關の、正味一馬力に就き、一五〇封度壓力の蒸汽一、八封度を生するを得。若し瓦斯機關か約半分の荷重にて運轉せる時は此發生蒸汽量は、正味一馬力に就き約二封度に増加す。故に副産物捕集式瓦斯發生爐にて、石炭使用量一封度に要する、約一、五封度の蒸汽の量は、充分此例にて考へつゝある、瓦斯機關附屬の餘熱汽罐にて供給するを得へし。

動力發生用瓦斯機關に、熔鑛爐瓦斯のみを用ふる代りに、之と骸炭爐瓦斯との混合瓦斯を使用する時、生する經濟上の利益を、詳細に比較計算する前に、此計算に表はるゝ燃料の費用に關する、二三の點を論せざるへからず。

熔鑛爐瓦斯の發生に要する實費を決定するは、甚た困難なるを以て、瓦斯と同等の熱量を有する石炭の量に比較して、此瓦斯を評價するを普通とす。今の場合に於ては一、封度に就き一三、五〇〇B、t、u、の發熱量を有する石灰一噸 (Long ton) の價格三弗なるを以て一、〇〇〇、〇〇〇B、t、u、の熱量は一〇仙に相當す。

$$\left(\frac{1000,000 \times 300}{13,500 \times 2,240} = 10^m \right)$$

一噸の鑄物銑鐵を造るに、約二、四〇〇封度の骸炭量を消費する市場の鎔鑛爐より生ずる瓦斯は、一立方呎に就き約一〇一B、t、u、の發熱量を有す。故に此瓦斯の一、〇〇〇立方呎は、一〇一仙 $\left(\parallel \frac{1,000 \times 101 \times 10}{1,000,000} \right)$ なり。同様の論據より評價すれば五五〇B、t、u、の發熱量を有する、骸炭爐瓦斯は、一、〇〇〇立方呎に就き五、五仙 $\left(\parallel \frac{1,000 \times 550}{1,000,000} \times 10 \right)$ の値を有す。

先きに述べたる如く、此瓦斯の實際の値は、瓦斯利用の方法に従ひて變化す。反射爐又は其類似のもの如き、高温度を要する仕事に對しては、其高き熱効率に原き、其價値は三五パーセント高まる夫れ故に、此目的に使用する瓦斯の値は、一、〇〇〇立方呎につき七、五仙となり一、〇〇〇、〇〇〇B、t、u、の値は一三、五仙に上る。此事實は骸炭爐の加熱燃料に、最も經濟的のものを撰擇するに甚た重要なり、此問題は簡單なる計算によりて容易に示すを得へし。

副産物捕集式瓦斯發生爐にて生したる瓦斯を、骸炭爐の加熱に使用する場合、此瓦斯の發熱量を一立方呎に就き一三五B、t、u、とし、一封度の石炭を骸化するに、一、一五〇B、t、u、を要するものと假定する時は、骸炭原料用石炭一封度に就き、發生爐瓦斯 $\left(\frac{1,150}{135} \parallel \right)$ 八、五立方呎を要す。

七五パーセントの歩止りにて、一日に一、〇〇〇噸 (Short) の骸炭を生ずる骸炭爐は、二十四時間に約二、七〇〇、〇〇〇封度の石炭を骸化し、二三、〇〇〇、〇〇〇立方呎の發生爐瓦斯を要す。

一噸 (Short) の石炭は一二五、〇〇〇立方呎の瓦斯を發生するものと假定すれば、一日に一八五噸 (Short) の石炭を瓦斯發生に使用せざるへからず。

此瓦斯發生費は次の如くなるへし。

一、一ヶ年間の支出。

(a) 全工場の創立費(使用石炭一噸に對し一、六〇〇弗)の利子償却並ひに税金等、

利子六パーセント、償却費五パーセント、及び税金並ひに保険料として一パーセント合計一二、二

一セント $= (0.12 \times 16,000 \times 185 =)$ 三五、六〇〇・〇〇弗
 (b) 石炭費 $(185 \times \frac{2,000}{2,240} \times 3 \times 365 =)$ 一八〇、〇〇〇・〇〇弗

發生爐操業に要する蒸汽は、瓦斯機關附屬の餘熱汽罐にて無料にて生ずるものとす、故に茲には蒸汽發生用の石炭費は考へず。

(c) 操業費。此中には凡ての勞力、原料、運搬、修繕、瓦斯洗滌、硫酸安母尼亞用の酸、及び袋等の費用を含むものにして、石炭一噸 (Short) に就き、約一弗に達す。即 $(185 \times 1 \times 365 =)$ 六七、五〇〇・〇〇弗

合計 一ケ年間の全支出額 二八三、一〇〇・〇〇弗

二、一ケ年間の收入。

石炭は約一、四パーセントの窒素を含有し、使用石炭一噸に就き、七〇封度の硫酸安母尼亞及び七ガロンの參餾を生ず。今市價を、硫酸安母尼亞一噸六〇弗、參餾一封度二・五仙とすれば、一ケ年の回收は、

(d) 硫酸安母尼亞より $(70 \times 185 \times 365 \times 0.03 =)$ 一四二、〇〇〇・〇〇弗

參餾より $(7 \times 185 \times 365 \times 0.025 =)$ 一一、八〇〇・〇〇弗

合計 一ケ年間の收入(但瓦斯を除く) 一五三、八〇〇・〇〇弗

夫れ故に、副産物捕集式發生爐瓦斯の全費用は、 $(283,100 - 153,800 =)$ 一二九、三〇〇・〇〇弗

一ケ年間に、瓦斯發生に使用する石炭の量は $(185 \times 365 =)$ 六七、五〇〇噸

之より生ずる、瓦斯の量は 八、五〇〇、〇〇〇、〇〇〇立方呎

故に一、〇〇〇立方呎の價値は 約 $(\frac{129,300,00}{8,500,000} =)$ 一・五仙

此瓦斯が一立方呎に就き、一三五 B. t. u. の發熱量を有する時は、一〇〇〇、〇〇〇 B. t. u. の價は

$(\frac{1,000,000}{1,000 \times 135} \times 1.5 =)$ 一一・一仙

發熱量を標準として、骸炭爐瓦斯と、副産物捕集式發生爐瓦斯との價格を比較するに、若し骸炭爐瓦

斯か、一層有利に他に利用せらるゝ時は、發生爐瓦斯を、骸炭爐加熱燃料に使用するの經濟的なるは明かなり。骸炭爐瓦斯か、其生産實費よりも遙かに高き値にて、家庭用燃料及び明りに使用せらるる時は、上記の事實は特に著し。

次の計算に用ふる假定は、凡て上記の議論中に述べたる所なり。

瓦斯機關工場の創立に關し、二個の場合の比較研究をなさん。一つは機關の運轉に、鎔鑛爐瓦斯のみを使用するものにして、他は骸炭爐瓦斯と鎔鑛爐瓦斯とを一と一五の割合に混したるものを使用す。尙ほ現在にても鑄鐵業者間に、往々問題となる、市場の鎔鑛爐を作るに、三五〇噸爐又は四五〇噸爐の何れを選ぶべきやを説明するには、一層詳細に論ずる必要あるへし。著者は此論争の、何れか一方に左袒する、資格ありとは考へざるも、エチ、エ、ブラッサート氏の意見に従ひ、種々の重要なる考へより、大なる鎔鑛爐の創立の有利なるを示さんとす。

四五〇噸鎔鑛爐二基の創立費は、瓦斯送風機、新式の鑛石取扱ひ装置、及貯鑛場等の設備を含みて、概算二、〇〇〇、〇〇〇弗なり。三五〇噸の鎔鑛爐二基の創立費も、瓦斯送風機、鑛石運搬装置等の、大なる項目に於て、餘り多くの費用を節約するを得されは、殆ど同額となるへし。

四五〇噸爐の一日の操業費は、三五〇噸爐と殆ど同様にして、裝入物即鑛石、骸炭及石灰石等は、銑鐵一噸に對しては、同様なるも、一日の裝入量は、大なり。故に銑鐵一噸に對する、之等裝入物の取扱ひ費は、小なる爐よりも九分の七以上に少なし。一例を擧ぐれば、銑鐵一噸に對する、上記裝入物取り扱ひ費を、小なる鎔鑛爐に對して一五弗の費とせば、大なる鎔鑛爐に對しては、約一、二五弗なり。因て上記の費用のみよりするも、銑鐵一噸に就き二五仙を節約するを得。

更に大なる鎔鑛爐は、小なる鎔鑛爐よりも燃料上、一層經濟的に操業し得るを以て、銑鐵一噸に對する骸炭費を、一層節約するを得。以上の事實は、少くとも、適當なる裝入物分配機を備ふる、良く施設され

66 たる、大銻鑛爐を有する工場に於て、經驗されたる所なり。

品質良好なる骸炭を使用する時は、鑄物銑を造る、大なる市場の銻鑛爐は、銑鐵一噸に就き二、三〇〇封度以下の骸炭にて操業を繼續せり。鑄鐵工場にて一般に使用せる、小なる銻鑛爐にては、何處に於ても、四季を通して斯かる好成绩を擧ぐるを見ず。

大なる銻鑛爐にては、熱の放散より生ずる損失甚た少にして、爐況の變化少く、規則的の操業をなすを得、然れとも古き考へにては、之と反對に信したり。又特種の銑鐵(硅素銑、滿俺銑等)製造上、最も燃料少き記録は、大形の銻鑛爐に於て見る所なり。

計 算 價 格

單位 三五〇噸銻鑛爐二基

四五〇噸銻鑛爐二基

◎A 銻鑛爐瓦斯を動力に使用せる場合

一 出銑量	二四時間に	七〇〇噸	九〇〇噸
二 同上	一ケ年	二三〇、〇〇〇噸	三〇〇、〇〇〇噸
三 骸炭消費量	銑一噸當り	二、四〇〇封度	二、四〇〇封度
四 銻鑛爐瓦斯發生割合	銑鐵一噸當り	一七〇、〇〇〇立方呎	一七〇、〇〇〇立方呎
五 銻鑛爐瓦斯の發熱量	一立方呎に付き	一〇一B、T、U	一〇一B、T、U
六 銻鑛爐瓦斯の發生總量	二四時間に付き	一二〇、〇〇〇、〇〇〇立方呎	一五三、〇〇〇、〇〇〇立方呎
七 熱風爐使用及漏泄瓦斯量(全體にて四割)	二四時間に	五〇、〇〇〇、〇〇〇立方呎	六三、〇〇〇、〇〇〇立方呎
八 殘餘瓦斯量	同	七〇、〇〇〇、〇〇〇立方呎	九〇、〇〇〇、〇〇〇立方呎
九 瓦斯送風機關に關する要件			
○a 規定風壓一平方呎につき一五封度の場合。			
一〇 瓦斯と空氣との割合(瓦斯:空氣)		一・三九	一・三九
一一 羽口に於ける空氣所要量(第4項×第1項)	一分間に	六〇、〇〇〇立方呎	七七、〇〇〇立方呎
一二 Dyblie 辨にて要する實際の空氣量			
(五%の熱風爐、送風管、熱風辨等に於ける漏失を加ふ)	一分間に	六三、〇〇〇立方呎	八〇、八〇〇立方呎

一三 送風氣槽の容積効率 (Volumetric Efficiency) (風壓一五封度の時) 九〇% 九〇%
 一四 二基銻鑛爐に必要な氣槽に於る送風量 一分間に 七〇、〇〇〇立方呎 九〇、〇〇〇立方呎
 一五 一五封度の等熱壓縮に要する馬力 三、五〇〇正味馬力 四、五〇〇正味馬

(一〇〇立方呎につき五正味馬力、M.E.P. = 11.5 lbs) 一時間に

一六 氣槽に要する表示馬力 (壓縮効率九五%) 一時間に 三、六八〇 四、七四〇

一七 瓦斯機關の軸に要する實馬力 (氣槽の機械効率九五%) 三、九〇〇 五、〇〇〇

一八 瓦斯氣筒に要する表示馬力 (機械効率八〇%) 同 四、九〇〇 六、二〇〇

一九 瓦斯送風機の型式 各々 連筒複動式四サイクル 同 上

二〇 主要寸法 各機共 (空機) 44.7 (瓦斯) 76 x 60吋 44. 76 x 60吋

二一 瓦斯送風機設備數 各機共 五 五

二二 同 運轉數 四 四

二三 空氣唧子面積 (軸の直徑十五吋) 各氣槽 四、三六〇平方呎

二四 瓦斯同 (同) 同 各氣筒 一、三四四 一、三四四

二五 空氣氣槽と瓦斯氣筒との面積の比 三、二五 三、二五

二六 空氣槽唧子一回轉の送風量 各機共 三〇〇立方呎

二七 全送風量に要する回轉數 各機共一分間に 五八回轉 七五回轉

二八 平均有效壓力七一封度に於ける最高表示馬力 各機共 一、六五〇 二、一七〇

二九 同 同 實馬力 (機械効率八〇%) 各機共 一、三二〇 一、七四〇

三〇 瓦斯送風機關の要求

○ b 最高風壓一平方呎に付き二五封度の時

三一 等熱壓縮の平均有效壓力、一平方呎に就き 一七封度 五、七二〇 七、三六〇

三二 瓦斯機關の軸に要する實馬力 四機 七、二二〇 九、二〇〇

三三 瓦斯氣筒に要する表示馬力 同 七、二二〇 九、二〇〇

三四 同 同 平均有效壓力 各機 每平方吋當り 七七封度 每平方吋當り 七六封度

三五 瓦斯機關に於ける瓦斯消費量

三六 瓦斯清滌效率 〇・九八及平均風壓一五封度の實馬力

に對する瓦斯送風機一ヶ年平均熱效率

三七	消費熱量(一五封度の平均風壓に於て)	一時間正味一馬力	一二、七〇〇B、T、U	二〇%	一二、七〇〇B、T、U	二〇%
三八	瓦斯消費量(一〇一B、T、Uの瓦斯)	一時間	一二五立方呎		一二五立方呎	
三九	全體の消費量(一ヶ年間の平均)	一時間	四八五、〇〇〇立方呎		六二五、〇〇〇立方呎	
四〇	同上 (同)	二四時間	一一、七〇〇、〇〇〇立方呎		一五、〇〇〇、〇〇〇立方呎	
四一	熔鑛爐附屬設備所要瓦斯量	一時間	六〇、〇〇〇立方呎		八〇、〇〇〇立方呎	
四二	(唧筒、出銑口填塞器用空氣壓搾機、電煩、鑛石積み卸し、秤量機、運搬車、裝入車、捲上機、流鑛機等及電力發生用瓦斯發電機)	二四時間	一、四四〇、〇〇〇立方呎		一、九二〇、〇〇〇立方呎	
四三	補助機械使用瓦斯量	二四時間	一、四四〇、〇〇〇立方呎		一、九二〇、〇〇〇立方呎	
四四	他に使用し得べき剩餘瓦斯	二四時間	五六、八六〇、〇〇〇立方呎		七三、〇八〇、〇〇〇立方呎	
四五	(第八項、第四〇項、第四二項)	時間	二、三六〇、〇〇〇立方呎		三、〇五〇、〇〇〇立方呎	
四六	同上	時間	二四〇、〇〇〇、〇〇〇B、T、U		三〇八、〇〇〇、〇〇〇B、T、U	
四七	利用し得べき熱量(一〇一B、T、Uの瓦斯)	時間	一六、〇〇〇キロワット		二〇、五〇〇キロワット	
四八	理論的に得らるべき最大剩餘電力(全荷重、熱效率二三%、一キロワット時一五、〇〇〇B、T、Uとす)時間	一噸銑鐵に付き	二三キロワット		二三キロワット	
四九	設備瓦斯機關一臺の大きさ	各々 並置連動式	44吋×60吋 53.3 一ヶ箇運轉數			
五〇	注意 瓦斯機關は現在の蒸汽タービンと連絡運轉するものとす					
五一	安全率(出銑、休風、羽口取替へ及小修繕等の爲めの短時間の					
五二	瓦斯の不足に歸因するもの)	時間	一三、五〇〇キロワット	八五%	一六、五〇〇キロワット	八〇%
五三	實際上に發生し得る最大剩餘電力	銑鐵一噸に付き	一九キロワット		一八キロワット	
五四	同上 約	臺	一		一	
五五	運轉臺數	臺	五		六	
五六	豫備臺數(内部用として)	臺	一		一	
五七	設備總臺數	臺	六		七	

最大繼續發電力、二七〇〇キロワット(七一封度の平均有効壓力)
 過重能力二時間、三、〇〇〇キロワット(七九封度の平均有効壓力)

五五 繼續最大格定馬力(設備機關全體にて) 時間 一六、〇〇〇キロワット
 一九、〇〇〇キロワット
 五六 繼續最大格定馬力(運轉機關の) 時間 一三、五〇〇キロワット
 一六、〇〇〇キロワット
 五七 平均七〇—八〇%の荷重にて餘熱汽罐より生ずる一五〇封度蒸気の量
 一正味馬力に付き 一・八五封度
 即一キロワット時に付き 二・六五封度

五八 同上(瓦斯送風機に就て) 第17項 × 1.85 (約) 時間 七、〇〇〇封度
 九、〇〇〇封度

五九 同上(瓦斯發電機に就て) 0.85 × 第56項 × 2.65 (約) 時間 三〇、〇〇〇封度
 三六、〇〇〇封度

六〇 使用全蒸気量 時間 三七、〇〇〇
 四五、〇〇〇

六一 ターボ發電機にて出し得る電力平均一キロワット時に付き二五・五封度として 時間 二、四〇〇キロワット
 二、九〇〇キロワット

六二 臺數并に二〇%過重能力のターボ發電機の出し得る電力(攝氏五〇度温度上昇にて)

一臺 二、〇〇〇キロワット 一臺 二、五〇〇キロワット
 一八%

六三 蒸気能率と瓦斯能率の百分率 第61項 : 第56項 一八%

六四 瓦斯機關及び蒸気機關全體の出し得べき最大能力 第55項 + 62項 時間 一八、〇〇〇キロワット
 二一、五〇〇キロワット

六五 同上 (約) 一噸鉄鐵に付き 二五キロワット 二四キロワット

六六 瓦斯發電機にて生ずる電力(キロワット時に) 第56項 × 8,760 × 第67項 一二年 一〇〇,〇〇〇,〇〇〇キロワット
 一二〇,〇〇〇,〇〇〇キロワット

六七 動力機關の使用率 第66項 一六年 八五% 八六%

六八 瓦斯發電機の瓦斯消費量、熱効率二一・五% 一六年 16,000 B.F.U = 158 立方呎
 15800 × 10⁶ 立方呎 19000 × 10⁶ 立方呎
 (1キロワット時に付き) 158 × 第66項

六九 瓦斯發電機の平均瓦斯使用量(一十年を三六五日として) 二四時間 四三、〇〇〇,〇〇〇立方呎
 五二、〇〇〇,〇〇〇立方呎

七〇 動力機關に使用し得べき實際の剩餘瓦斯 二四時間 五六、八六〇,〇〇〇立方呎
 七三、〇八〇,〇〇〇立方呎

七二 動力瓦斯の平均利用係數 第69項 : 第70項 七六% 七一%

第四三項

◎B、凡ての動力に銻鑛爐瓦斯と骸炭爐瓦斯との混合瓦斯を使用する場合(A中の第一—三七項は全部此の場合にもあてはまる)

發熱量五〇〇B、T、U、(一立方呎に就き)、の骸炭爐瓦斯一立方呎と發熱量一〇一B、T、Uの銻鑛爐瓦斯、一五立方呎との混合瓦斯を用ふ、此瓦斯の發熱量は(一立方呎に就き)一二五B、T、Uなり。

12,700 B.T.U

正味馬力時に付き

102立方呎

102立方呎

七二 瓦斯送風機の瓦斯消費量

125 B.T.U. (每一立方呎)

一時間

400,000立方呎

510,000立方呎

七三 瓦斯送風機瓦斯消費總量(一ヶ年平均)

二四時間

9,600,000立方呎

12,200,000立方呎

七四 同上

一時間

48,500立方呎

65,000立方呎

七五 鑄鑛爐附屬物の瓦斯使用量(第四一項を見よ)

二四時間

1,170,000立方呎

1,560,000立方呎

七六 同上

二四時間

70,000,000立方呎

90,000,000立方呎

七七 過剩鑄鑛爐瓦斯(第八項)

二四時間

4,650,000立方呎

6,000,000立方呎

七八 H.C.G.の割合にて之に加へたる鑄鑛爐瓦斯

二四時間

74,650,000立方呎

96,000,000立方呎

七九 供給混合瓦斯總量

二四時間

63,880,000立方呎

82,240,000立方呎

八〇 電力發生に用ゐらるゝ過剩瓦斯(第七九、七四、七六項)

時間

2,650,000立方呎

3,425,000立方呎

八一 同上 一ヶ年平均

時間

330,000,000 B, T, U

430,000,000立方呎

八二 使用熱量(一二五B, T, U, の混合瓦斯)

時間

22,000キロワット

28,600キロワット

八三 發生し得べき理論上最大剩餘電力(全荷重熱効率一キロワット時に付き)

時間

31キロワット

32キロワット

八四 同上 (約) 銑鐵一噸に付き

時間

31キロワット

32キロワット

各々屏置聯動式

83.3回轉

迴轉數

一分間

83.3回轉

最大繼續動力

二時間

2,700キロワット(七一封度の平均有効壓力)

過重能力

二時間

3,000キロワット(七九封度の平均有効壓力)

注意、瓦斯機關は現在の蒸汽タービンと連絡して運轉す

八三・六%

八五%

八六 安全率(出銑、休風、羽口取替へ、小修繕等にて短時の瓦斯不足に歸因するもの)

時間

19,000キロワット

24,300キロワット

八七 實際に發生し得る最大剩餘電力

銑鐵一噸に付き

27キロワット

27キロワット

八八 同上 (約)

臺

七

九

八九 運轉機關數

臺

一

一

九〇 豫備機關數

臺

八

一〇

九一 機關數合計

臺

八

一〇

九二	全機關の最大繼續能力	時間	二二、六〇〇キロワット	二七、〇〇〇キロワット
九三	運轉機の最大繼續能力	時間	一九、〇〇〇キロワット	二四、三〇〇キロワット
九四	七〇—八〇%の平均荷重率にて餘熱汽罐により回收せらるゝ一五〇封度壓力の蒸気			
	正味一馬力につき 一・八五封度 一キロワット時に付き 二・六五封度			
九五	同上(瓦斯機關に就て) 第17頁 × 1.85	時間	七、〇〇〇封度	九、〇〇〇封度
九六	同上(瓦斯發電機に就て) 0.85 × 第93頁 × 2.65	時間	四三、〇〇〇封度	五五、〇〇〇封度
九七	使用し得べき蒸汽總量	時間	五〇、〇〇〇封度	六四、〇〇〇封度
九八	ターボ發電機の出し得る平均電力(一キロワット時に付) (キ一五・五ボルト)	時間	三、二〇〇キロワット	四、一〇〇キロワット
九九	臺數と二〇%過重能力のターボ發電機の格定	一臺	二、五〇〇キロワット	三、五〇〇キロワット
一〇〇	蒸汽機關の能力と瓦斯機關の能力との比 第98頁:第93頁		一七%	一七%
一〇一	出し得べき最大繼續能力(瓦斯機關及蒸汽機關) 第92頁+第99頁(約) 時間 二四、〇〇〇キロワット			三〇、五〇〇キロワット
一〇二	同上 (約) 銑鐵一噸に付き		三四キロワット	三四キロワット
一〇三	瓦斯發電機にて發生せる電力(キロワット時) 第93頁 × 8,760 × 第104頁	一ヶ年	一四〇、〇〇〇、〇〇〇キロワット	一八〇、〇〇〇、〇〇〇キロワット
一〇四	動力機關使用率 第103頁 第93頁 × 8,760	一ヶ年	八五%	八五%
一〇五	瓦斯發電機の瓦斯消費量(熱効率二一・五%一六、〇〇〇B.T.U. 即一キロワット時に付き一二八立方呎) 128 × 第103頁 一ヶ年	一ヶ年	18,000 × 10 ⁶ 立方呎	23,000 × 10 ⁶ 立方呎
一〇六	瓦斯發電機の瓦斯消費量(一ヶ年三六五日とす)	二四時間	四九、五〇〇、〇〇〇立方呎	六三、〇〇〇、〇〇〇立方呎
一〇七	動力に使用し得べき實際の剩餘瓦斯量 第80頁	二四時間	六三、八八〇、〇〇〇立方呎	八二、二四〇、〇〇〇立方呎
一〇八	動力瓦斯の平均利用率 第106頁:第107頁		七七%	七七%

◎ 骸炭工場

一〇九	鑄鑪に使用する一日の骸炭量 第1頁 × 第3頁	二四時間	一、六八〇、〇〇〇封度	二、一六〇、〇〇〇封度
一一〇	同上	二四時間	八四〇噸(Short)	一、〇八〇噸(Short)
一一一	原料炭使用量(骸炭歩止り七五% 第110頁 0.75)	二四時間	一、一三〇噸(Short)	一、四四〇噸(Short)
一一二	同上(粉骸炭として炭量に六%の餘裕を見る)	二四時間	一、一三三〇噸(Short)	一、五七〇噸(Short)
一一三	骸化時間を一八時間とすれば容量一三噸四分の一、爐の數は 第112頁 × 18 13.25 × 24		七〇噸	八九

一一四	骸炭爐瓦斯發生總量 平均石炭一噸(Short)に付き一、〇〇〇立方呎	二四時間	一三、五〇〇、〇〇〇立方呎	一七、一五〇、〇〇〇立方呎
一一五	動力に使用せざる骸炭爐瓦斯量(使用率は第一〇八項による) 即販賣瓦斯量に $\frac{1}{16} \times (\text{第107項} - \text{第105項})$ 一々年平均二四時間(約)		九〇〇、〇〇〇立方呎	一、二〇〇、〇〇〇立方呎
一一六	骸炭爐瓦斯の全販賣量 第114項 - 第78項 + 第115項	二四時間	九、七五〇、〇〇〇立方呎	一二、四五〇、〇〇〇立方呎
一一七	動力に使用せる骸炭爐瓦斯の百分率 $\frac{\text{第78項} - \text{第115項}}{\text{第114項}} \times 100$ (約)		二八%	二八%
一一八	家庭用燃料及びび明りとして販賣せざる骸炭爐瓦斯の百分率 $\frac{\text{第116項}}{\text{第114項}} \times 100$		七二%	七二%
	◎骸炭爐瓦斯の發生費			
一一九	骸炭工場の全創立費		一、七〇〇、〇〇〇弗	二、〇〇〇、〇〇〇弗
一二〇	利子(六%) + 償却費(五%) + 保險及税金(一%)..... 一二%			
	第119項 $\times 0.12$ 365	一四時間	五六〇、〇〇弗	六六〇、〇〇弗
一二一	原料炭平均一噸(Long)三弗、即二・六七弗(一噸(Short)) 第112項 $\times 2.67$	二四時間	三、二八〇、〇〇弗	四、一九〇、〇〇弗
一二二	操業費(凡ての勞力、材料、修繕、酸、石炭、硫酸安母尼亞 用の袋代等を含む) 石炭一噸(Short)に付き		七五仙	七三仙
一二三	同上 第112項 $\times \frac{\text{第122項}}{100}$	二四時間	九〇〇、〇〇弗	一、一三〇、〇〇弗
一二四	骸炭爐加熱用發生爐(副産物捕集式)瓦斯(前の計算を見よ) 二四時間に		三〇〇、〇〇弗	四二〇、〇〇弗
一二五	骸炭爐瓦斯の硫黄洗滌費千立方呎に就き平均〇・〇〇六弗 第114項 $\times 0.006$ 1,000	二四時間	八〇、〇〇弗	一〇〇、〇〇弗
一二六	全費用		五、一七〇、〇〇弗	六、五〇〇、〇〇弗
一二七	硫酸安母尼亞の利益、一噸約六〇弗、石炭一噸 より二〇封度を得 $\frac{\text{第112項} \times 22 \times 60}{2,000}$	二四時間	八一〇、〇〇弗	一、〇四〇、〇〇弗
一二八	參餾よりの利益、石炭一噸より六ガロン、 一ガロン二・五仙、第112項 $\times 6 \times 0.025$	二四時間	一九〇、〇〇弗	二三〇、〇〇弗
一二九	骸炭の價格(鑛鑪裝入の際) 平均一噸(Short)四・二五弗、第110項 + 4.25	二四時間	三、五七〇、〇〇弗	五、四九〇、〇〇弗

一三〇	全利益				四、五七〇、〇〇弗		五、八六〇、〇〇弗
一三一	骸炭爐瓦斯の總費用、差引第130項-第126.				六〇〇、〇〇弗		六四〇、〇〇弗
一三二	瓦斯タンクに入る骸炭爐瓦斯の總費用	第131項 × 100 × 1,000	1,000,000立方呎		四、四仙		三七仙
一三三	瓦斯タンクにての骸炭爐瓦斯の賣價(假定)	第114項	1,000立方呎		一二〇仙		一二〇仙
一三四	瓦斯販賣より得る利益	第132項 - 第133項	1,000立方呎		七・六仙		八・三仙
一三五	同上	第146項 × 第134項 1,000 × 100	二四時間		六八〇、〇〇弗		一、〇〇〇、〇〇弗
一三六	同上	第135項 × 365	約	一ヶ月	二五〇、〇〇〇、〇〇弗		三六五、〇〇〇、〇〇弗

◎ 熔鑛爐送風費

一三七	送風總量(送風機氣嚙りの送風量)	第14項 × 60 × 8760	一ヶ月		36,800 × 10 ⁶ 立方呎		47,300 × 10 ⁶ 立方呎
一三八	全瓦斯送風機工場設備費(蒸汽ターボ送風機を含む)	約			六五〇、〇〇〇、〇〇弗	一〇〇%	六五〇、〇〇〇、〇〇弗
一三九	内譯 建物				八〇、〇〇〇、〇〇弗	一二%	八〇、〇〇〇、〇二弗
一四〇	送風機設備				五三〇、〇〇〇、〇〇弗	八二%	五三〇、〇〇〇、〇〇弗
一四一	瓦斯清滌機				四〇、〇〇〇、〇〇弗	六%	四〇、〇〇〇、〇〇弗
一四二	運轉機關の送風量に對する創立費	第138項: 第14項	送風量	一立方	九・三〇弗		七・二〇弗
一四三	設備機關全體の最大繼續馬力に對する創立費	第138項 5 × 第29項	設計馬力	一馬力	九八・五〇弗		七五・〇〇弗
一四四	定額費用 - 利子(6%) + 償却費 + 保險並に税金(2%) = 15%	第138項 × 0.16	一ヶ月		九七、五〇〇、〇〇弗		九七、五〇〇、〇〇弗

一四五	送風量に對する定額費用	第144項 × 106	送風量	10 ⁶ 立方呎に就き	一ヶ月	二・六五弗	二・〇五弗
一四六	操業費(凡ての勞力費、瓦斯清滌費及補修費、油、水及雜費を含む)	第137項			一ヶ月	四〇、〇〇〇、〇〇弗	四二、五〇〇、〇〇弗
一四七	送風量に對する操業費	第146項 × 10 ⁶ 第137項	送風量	10 ⁶ 立方呎に就き		一・〇九弗	〇・九〇弗
一四八	熔鑛爐瓦斯の價格	10 ⁶ B.T.U.に就き平均	10 ⁶ 立方呎に就き		一、〇〇〇立方呎に就き	一・〇一仙	一・〇一仙
一四九	骸炭爐瓦斯の價格(第一三二次を見よ)	1000 × 第5項 × 10 (前計算を見よ)	1,000,000		一、〇〇〇同	四・四〇仙	三・七〇仙
一五〇	混合瓦斯の價格(熔鑛爐瓦斯一五骸炭爐瓦斯一分)	一、〇〇〇同			一・二二仙		一・一八仙

一五一	燃料費(熔鑪爐瓦斯のみを燃料として用ふる場合) 第40項×365 1,000 × 第148項	一ヶ年	四三,〇〇〇・〇〇弗	五五,〇〇〇・〇〇弗
一五二	送風量に對する燃料費(第151項×10°) 第137項	送風量10°立方呎に就き	一・一六弗	一・一六弗
一五三	燃料費(混合瓦斯を用ふる場合) 第74項×365 1,000 × 第150項	一ヶ年	四二,八〇〇・〇〇弗	五二,〇〇〇・〇〇弗
一五四	送風量に對する燃料費(第153×項10°) 第137項	10°立方呎に就き	一・一六弗	一・一六弗
一五五	熔鑪爐送風費合計(熔鑪爐瓦斯のみを用ふる場合) 第144項 + 第146項 + 第151項	一ヶ年	一八〇,五〇〇・〇〇弗	一九五,〇〇〇・〇〇弗
一五六	送風量に對する送風費 送風量10°立方呎に就き 第145項 + 第147項 + 第152項	一ヶ年	四・九〇弗	四・一一弗
一五七	熔鑪爐送風費合計(混合瓦斯を用ふる場合) 第144項 + 第146項 + 第153項	一ヶ年	一八〇,三〇〇・〇〇弗	一九二,五〇〇・〇〇弗
一五八	送風量に對する送風費(送風量...10°立方呎に就き) 第145項 + 第147項 + 第154項	一ヶ年	四・九〇弗	四・〇六弗
一五九	概括 熔鑪爐送風費			

○(A) 熔鑪爐瓦斯のみ使用する場合

定額費用	一ヶ年	送風量10°立方呎に付き	一ヶ年	送風量10°立方呎に付き
操作費(運轉)	九七,五〇〇・〇〇弗	二・六五弗	九七,五〇〇・〇〇弗	二・〇五弗
燃料費	四〇,〇〇〇・〇〇弗	一・〇九弗	四二,五〇〇・〇〇弗	〇・九〇弗
合計	一八〇,五〇〇・〇〇弗	一・一六弗	五五,〇〇〇・〇〇弗	一・一六弗
合計	一八〇,五〇〇・〇〇弗	四・九〇弗	一九五,〇〇〇・〇〇弗	四・一一弗

○(B) 混合瓦斯を使用する場合

定額費用	九七,五〇〇・〇〇弗	二・六五弗	九七,五〇〇・〇〇弗	二・〇五弗
操作費(運轉)	四〇,〇〇〇・〇〇弗	一・〇九弗	四二,五〇〇・〇〇弗	〇・九〇弗
燃料費	四二,八〇〇・〇〇弗	一・一六弗	五二,五〇〇・〇〇弗	一・一一弗
合計	一八〇,三〇〇・〇〇弗	四・九〇弗	一九二,五〇〇・〇〇弗	四・〇六弗

◎電力發生費

(瓦斯機關を現在の蒸汽タービンと連絡して運轉す)

○A 動力發生に銻鑛爐瓦斯のみを使用する場合

一六〇 動力機關設計能力(第五五項を見よ)

一六一 發生電力(第六六項を見よ)

一六二 瓦斯發電機創立費

一六三 内譯 建築費

一六四 發電装置

一六五 瓦斯清滌装置

一六六 一キロワットに對する創立費 第162項:第160項

一六七 定額費用(利子六%+償却費七%+保險及税金二%)

|| 一五% 第162項×0.15

一六八 一キロワット時に對する定額費用

第167項×100
第161項

一六九 操業費(凡ての勞力、瓦斯洗滌、補修費、

油、水等の雜費を含む)

一七〇 一キロワット時に對する操業費

第169項+100
第161項

一七一 燃料費

第68項×第148項
1,000×100

一七二 一キロワット時に對する燃料費

第167項+第169項+第171項
第168項+第170項+第172項

一七三 電力費總計

○B 一と一五の割合の該炭爐及銻鑛爐の混合瓦斯を動力用に使用する場合

一七五 動力機關の設計能力(第九二項を見よ)

一七六 發生電力(第一〇三項を見よ)

時間 一六、〇〇〇キロワット 一九、〇〇〇キロワット

一ヶ月 一〇〇、〇〇〇、〇〇〇キロワット時 一二〇、〇〇〇、〇〇〇キロワット時

一、四五〇、〇〇〇、〇〇〇 一〇〇% 一、六七五、〇〇〇、〇〇〇

一六〇、〇〇〇、〇〇〇 一一% 一八五、〇〇〇、〇〇〇

一、一八〇、〇〇〇、〇〇〇 八二% 一、三七〇、〇〇〇、〇〇〇

一一〇、〇〇〇、〇〇〇 七% 一二〇、〇〇〇、〇〇〇

九〇、〇〇〇 八八、〇〇〇

一ヶ月 二二八、〇〇〇、〇〇〇 二五〇、〇〇〇、〇〇〇

キロワット時 〇・二一八仙 〇・二〇八仙

一ヶ月 一二三、〇〇〇、〇〇〇 一三五、〇〇〇、〇〇〇

キロワット時 〇・一二二仙 〇・一一二仙

一ヶ月 一六〇、〇〇〇、〇〇〇 一九二、〇〇〇、〇〇〇

キロワット時 〇・一六〇仙 〇・一六〇仙

一ヶ月 五〇〇、〇〇〇、〇〇〇 五七七、〇〇〇、〇〇〇

キロワット時 〇・五〇〇仙 〇・四八〇仙

一時間 二一、六〇〇キロワット 二七、〇〇〇キロワット

一ヶ月 一四〇、〇〇〇、〇〇〇キロワット時 一八〇、〇〇〇、〇〇〇キロワット時

三十七

75

拔 率

三十七

三十七

三十七

一七七 瓦斯發電機創立費

一、八五〇、〇〇〇・〇〇弗

一〇〇%

一七八 内譯 建築物

二〇〇、〇〇〇・〇〇弗

一一%

二四〇、〇〇〇・〇〇弗

一七九 發電裝置

一、五二〇、〇〇〇・〇〇弗

八二%

一、八〇〇、〇〇〇・〇〇弗

一八〇 瓦斯清滌裝置

一三〇、〇〇〇・〇〇弗

七%

一六〇、〇〇〇・〇〇弗

一八一 一キロワットに對する創立費 第177項×第175項

キロワット

八六・〇〇弗

八一・五〇弗

一八二 定額費用(利子六%+償却費七%+保險及税金二%)

|| 一五%

第177項×0.15

二七八、〇〇〇・〇〇弗

三三〇、〇〇〇・〇〇弗

一八三 一キロワットに對する定額費用

第182項×100
第176項

キロワット時

〇・二〇〇仙

〇・一八四仙

一八四 操業費(瓦斯清滌費、凡ての勞力費、
補修費、油、水等の雜費を含む)

一ケ年 一四七、〇〇〇・〇〇弗

一八〇、〇〇〇・〇〇弗

一八五 一キロワットに對する操業費

第184項×100
第176項

キロワット時

〇・一〇五仙

〇・一〇〇仙

一八六 燃料費

第185項×第150項
1,000×100

一ケ年 二二〇、〇〇〇・〇〇弗

キロワット時 〇・一五七仙

〇・一五〇仙

一八七 一キロワットに對する燃料費

第186項×100
第176項

一ケ年 六四五、〇〇〇・〇〇弗

キロワット時 〇・一五七仙

七八二、〇〇〇・〇〇弗

一八八 電力費總計

第182項+第184項+第186項
第183項+第185項+第187項

一ケ年 〇・四六二仙

〇・四三四仙

一九〇 概括 發電力費

○A) 鑄鐵爐瓦斯のみを使用する場合

發電機能力

一六、〇〇〇キロワット

一九、〇〇〇キロワット

一ケ年に發生する電力

一ケ年

一キロワット時に付き

一ケ年

一キロワット時に付き

定額費用

二二八、〇〇〇・〇〇弗

〇・二一八仙

二五〇、〇〇〇・〇〇弗

〇・二〇八仙

操業費

一二三、〇〇〇・〇〇弗

〇・一二二仙

一三五、〇〇〇・〇〇弗

〇・一二二仙

燃料費 一六〇、〇〇〇・〇〇弗 〇・一六〇仙 一九二、〇〇〇・〇〇弗 〇・一六〇仙

合計 五〇〇、〇〇〇・〇〇弗 〇、五〇〇仙 五七七、〇〇〇・〇〇弗 〇・四八〇仙

○B) 混合瓦斯を使用する場合

發電機能力 二一、六〇〇キロワット 二七、〇〇〇キロワット

一ケ年に發生する電力 一ケ年 一キロワット時に付き 一四〇、〇〇〇・〇〇〇キロワット時 一八〇、〇〇〇・〇〇〇キロワット時

定額費用 一ケ年 一キロワット時に付き 二七八、〇〇〇・〇〇弗 〇・二〇〇仙 三三〇、〇〇〇・〇〇弗 〇・一八四仙

操業費 一四七、〇〇〇・〇〇弗 〇・一〇五仙 一八〇、〇〇〇・〇〇弗 〇・一〇〇仙

燃料費 二二〇、〇〇〇・〇〇弗 〇・一五七仙 二七二、〇〇〇・〇〇弗 〇・一五〇仙

合計 六四五、〇〇〇・〇〇弗 〇・四六二仙 七八二、〇〇〇・〇〇弗 〇・四三四仙

一九一 以上計算の電力費各單價(第一七四項及第一八九項)に變壓、送電、配電所等に伴ふ一キロワット時に付き〇・四仙の分配費を加ふる時は

○Aの場合(即鑄鐵爐瓦斯のみを使用す) 一キロワット時 〇・九〇〇仙 〇・八八〇仙

○Bの場合(混合瓦斯を使用す) 一キロワット時 〇・八六二仙 〇・八三四仙

一九二 電力を一・二仙(一キロワット時に付き)の市價にて販賣する時は之により生ずる利益は

○Aの場合(鑄鐵爐瓦斯のみを使用す) 一キロワット時 〇・三〇〇仙 〇・三二〇仙

○Bの場合(混合瓦斯を使用す) 一キロワット時 〇・三三八仙 〇・三六六仙

一九三 同上 一ケ年間の利益

○Aの場合(鑄鐵爐瓦斯) $\frac{\text{第66項} \times \text{第192項のA}}{100}$ 約一ケ年 三〇〇、〇〇〇・〇〇弗 三八五、〇〇〇・〇〇弗

○Bの場合(混合瓦斯) $\frac{\text{第103項} \times \text{第192項のB}}{100}$ 約一ケ年 四七五、〇〇〇・〇〇弗 六六〇、〇〇〇・〇〇弗

一九四 總括 瓦斯利用により生ずる利益

○A) 鑄鐵爐瓦斯のみを動力用を使用する場合該炭爐瓦斯全部を販賣して得る利益 $\frac{\text{第114項} \times \text{第134項} \times 365}{1000}$ 一ケ年 三七五、〇〇〇・〇〇弗 五二五、〇〇〇・〇〇弗

電力販賣より生ずる利益(第一九三項のA) 同 三〇〇、〇〇〇・〇〇弗 三八五、〇〇〇・〇〇弗

總利益 同 六七五、〇〇〇・〇〇弗 九一〇、〇〇〇・〇〇弗

○B) 一と一五との割合の該炭爐鑄鐵爐の混合瓦斯を凡ての動力に使用する場合 二五〇、〇〇〇・〇〇弗 三六五、〇〇〇・〇〇弗

該炭爐瓦斯販賣より生ずる利益、第一三六項 一ケ年 二五〇、〇〇〇・〇〇弗 三六五、〇〇〇・〇〇弗

拔 萃 三一九

電力販賣より生ずる利益、第一九三項のB

同

四七五、〇〇〇・〇〇弗

六六〇、〇〇〇・〇〇弗

總利益

同

七二五、〇〇〇・〇〇弗

一、〇二五、〇〇〇・〇〇弗

Aの場合に於てBの場合に於けるよりも節約し得る金額は 一ケ年

五〇、〇〇〇・〇〇弗

一一五、〇〇〇・〇〇弗

○結 論

以上の計算は明かに、四五〇噸爐の創立か、三五〇噸爐に勝る、収益を與ふる事を示せり。大なる鎔鑛爐の送風は、小なる爐よりも單位送風費少く、從て銑鐵一噸の生産費少なし、尙ほ又、剩餘瓦斯の利用に因り、電力發生に要する單價は、著しく少なるを見る。

更に大なる骸炭爐にて生ずる、骸炭爐瓦斯の單價は、小なるものに於けるよりも、遙かに低廉にして、大なる鎔鑛爐にては、小なるものに比較して、鎔鑛爐及ひ骸炭爐瓦斯の利用より生ずる全収益は頗る大なり。鎔鑛爐及骸炭爐の混合瓦斯を、凡ての動力に使用する事は、實際に財政上の利益を與ふる事を示せり。

混合瓦斯を、瓦斯送風機運轉に使用する時は、鎔鑛爐の送風費は、小なる鎔鑛爐の場合と大なる鎔鑛爐の場合と丁度等しく、鎔鑛爐瓦斯のみを此目的に使用する時よりは、稍々廉價なり。

以上の計算に従へば、斯かる混合瓦斯を、動力用として一般に使用する事——特に大なる鎔鑛爐と、之に伴ふ大なる骸炭爐を設立せる場合——は、年々多大なる經費の節減をなすを得へし。(完)

●常溫壓延作業を施せる鋼の硬度試験

From American Machinist, February 18, 1915. より かむし生

同種の合金殊に炭素鋼のブリネル硬度數 (Brinell hardness numbers) と其結局引張強さ (Ultimate tensile strength) との間に、甚だ密接なる關係のあることは一般に認めらるゝ處で、既に焼鈍した鋼等に就て此間の關係の委しく試験されたものがないが、併し未だ其データが硬度試験を以て引張

試験の代用とし得る程各場合に亘りて充分に求められて居ないのである。之れが若し確實に且つ充分に試験せられ、硬度數で以て結局引張強さを見出すことが出来る様になれば、大なる高價の試験機械を要せず、且つ特に試験片を準備する必要もなく、爲めに費用と手數とが省かれることは、尠くないであらう。

近頃米人ウヰリヤム、ケー、セバード (William K. Shepard) 及びチャールズ、テイ、ポーター (Charles T. Porter) 兩氏は、エール大學のセフィールド科學校で、常溫に於て壓延せる鋼の結局引張強さとブリネル及びスケレロスコープ硬度數 (Scleroscope hardness numbers) との比較試験をなし、左記の如き要領の報告をした。其結果は勿論一部の材料に限られたものではあるが、從來存するデータの不足を補ふ點に於て頗る有益なものであることは言を俟たない。

此試験に用ひた試験片は $\phi 10$ 乃至 $\phi 6.5$ の炭素を含有する諸種の炭素鋼の高温に於て壓延されたもの、及びそれに種々の度合の常溫作業を加へたもので、何れも米國コンネクチカット州ニューブリテンのスタンレー工場より供給せられた。

ブリネル硬度試験は、鋼球の直徑十ミリメートルのものをを用ひ、三千キログラムの荷重を加へ、引張試験片の擴大論にて之れを行ひ、其凹みの直徑を $\phi 0.1$ ミリメートル迄直接に讀み得べきコンパレーターを用ひて測定し、之れより凹みの面積 (平方ミリメートル) を算出し、それで三千キログラムを除した商を以て硬度數とした。此場合に凹みの直徑は壓延した方向に沿ふて測るべきか、將たそれに直角の方向に測るべきか一寸問題であるが、此試験では次に示す如き實驗上の結果に基き之れを壓延された方向に沿ふて測定した。即第一表は種々の度合の異なる常溫壓延作業を加へた鋼に就きブルネル硬度試験を行ひ、其凹みの直徑を壓延せし方向に測つた場合の硬度數と、それに垂直なる方向に測つた場合の硬度數とを比較したもので、之れによりて見れば、其直徑を壓延せし方向に測つた方の

80 結果が一様である。

第 一 表

壓延割合(%)	ブリネル硬度數	
	壓延せし方向に測りたる場合	壓延の方向に直角に測りたる場合
〇〇	一五〇	一四九
九五	一七四	一七九
一七〇	二〇九	二一五
二二九	二一三	二二〇
二八九	二二五	二三一
三二六	二一八	二二七
三四七	二一八	二二五

但し試験せし鋼の炭素含有量〇・三五%原厚み〇・三三五吋

次にスクレロスコープの硬度は基本のダイヤモンドポイントを有する鈍を用ひて試験した、而して何れの場合に於ても試験の結果は、四乃至六個の試験片に就て行ふた結果の平均値を採つた。

第二表は炭素含有量若くば壓延度の異なる四種の鋼の引張試験、ブリネル及ひスクレロスコープ硬度試験の結果で此外表には示してないが〇・四五%及ひ〇・六五%の炭素鋼に就ても引張試験とスクレロスコープ試験を行つた。今其内の結局引張強さを縦座標にとり、ブリネル硬度數を横座標にとりて其關係を線圖に畫けば第一圖に示す如く直線となり、引張強さは炭素含有量の如何に係らずブリネル硬度數に比例し、其關係は殆ど次の如き公式に一致する。

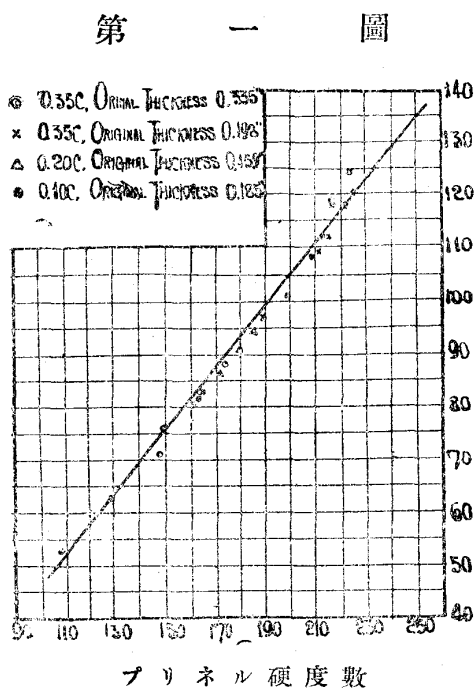
$$Y = 593x - 14,000$$

第 二 表

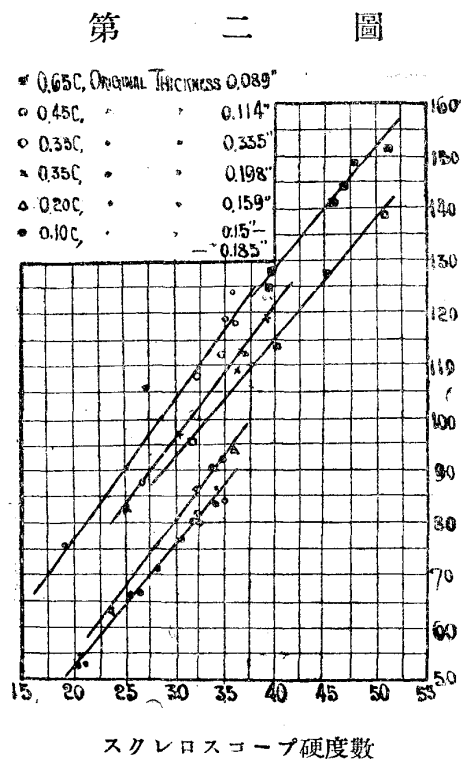
炭素含有量%	原の厚み吋	壓延度%	結局引張強さ一平方吋に付封度	ブリネル硬度數	フスケレロスコ	ブリネルとフスケレロスコの比	計算したる引張り強さ
○・三五	○・三三五	○	七五、七〇〇	一五〇	一九・三	七・七五	七五、〇〇〇
○・三五	○・三三五	九・五	八七、九〇〇	一七四	二六・九	六・四七	八九、一〇〇
○・三五	○・三三五	一七・〇	一〇八、二〇〇	二〇九	三二・〇	六・五三	一一〇、〇〇〇
○・三五	○・三三五	二二・九	一一二、二〇〇	二二三	三四・六	六・一七	一一二、一〇〇
○・三五	○・三三五	二八・九	一二四、一〇〇	二三五	三五・九	六・二五	一一九、四〇〇
○・三五	○・三三五	三二・六	一一九、〇〇〇	二一八	三五・二	六・一八	一一五、一〇〇
○・三五	○・三三五	三四・七	一一八、〇〇〇	二一八	三五・九	六・二六	一一五、二〇〇
○・三五	○・一九八	○	八三、〇〇〇	一六五	二五・二	六・五五	八三、九〇〇
○・三五	○・一九八	一三・四	九七、〇〇〇	一九〇	三〇・七	六・一九	九八、八〇〇
○・三五	○・一九八	二五・一	一〇九、二〇〇	二一二	三六・一	五・八七	一一一、八〇〇
○・三五	○・一九八	二九・八	一一二、一〇〇	二一六	三七・〇	五・八四	一一四、二〇〇
○・三五	○・一九八	三四・二	一一七、九〇〇	二二三	三八・三	五・八二	一一八、三〇〇
○・三五	○・一九八	三六・二	一二〇、〇〇〇	二二六	三九・一	五・七八	一二〇、二〇〇
○・二〇	○・一五九	○	六三、二〇〇	一三〇	二三・七	五・四八	六三、一〇〇
○・二〇	○・一五九	一九・一	八六、七〇〇	一七二	三二・〇	五・三八	八八、一〇〇
○・二〇	○・一五九	二七・九	九一、〇〇〇	一八〇	三三・八	五・三三	九二、八〇〇
○・二〇	○・一五九	三三・八	九四、二〇〇	一八六	三五・八	五・二〇	九六、三〇〇
○・一〇	○・一八五	○	五三、〇〇〇	一〇九	二一・二	五・一四	五〇、七〇〇
○・一〇	○・一八五	一五・六	七一、〇〇〇	一四八	二八・三	五・二三	七三、八〇〇
○・一〇	○・一八五	二六・九	八一、八〇〇	一六四	三一・九	五・一四	八三、三〇〇
○・一〇	○・一八五	二八・六	八〇、八〇〇	一六二	三一・七	五・一一	八二、一〇〇

式中の y は結局引張強さ(一平方吋に付封度)、 x はブリネル硬度數である、第二表の最後の行に掲げた引張強さは此公式から算出したもので、實際試験された引張強さに比し、最大の誤差四%で多くの場合にはそれよりも餘程接近して居ることが認められる。

結局引張強さ(一平方吋に付1000封度)



結局引張強さ(一平方吋に付1000封度)



第二圖は結局引張強さとスクレロスコップ硬度數との關係を示す線圖である。此場合には同様な炭素含有量の鋼に就ては關係が直線となるが、炭素含有量の異なるものでは線圖が切々となりて一直線に連續しない、従て其間に一貫せる關係を見出すことが出来ない。

尙第二表の終りより二行目に示したのは、プリネル硬度數とスクレロスコップ硬度數との比であるが、其値は七七五から五一一の範圍内で各異つて居て此間にも亦一定の關係がない様である。

以上は試験結果の大要であるが、要するにプリネル試験は常溫壓延作業を加へた鋼の結局引張強さを見出す上に於て頗る價値あるものであるが、之れに反しスクレロスコップ硬度數は餘り有効でない様に信ぜられる。

●鋼の健淬に際し之か加熱に鹽類熔液を用ふる時其鋼の受くへき脱炭作用

(The Journal of the iron & steel institute Vol XC. By A. M. Portevin.)

現今鋼殊に工具類の健淬に際し之を加熱するにアルカリ鹽類の熔液を用ふること工業上漸次其

用途を増大せり實に此方法は局部を迅速に加熱し、加熱温度の調節容易なるのみならず熔液中の温度等齊にして尙ほルシヤトリエ高熱計等を用ゐて正確に其温度を知ることがを得べく且つ火炎等に基因する其表面の酸化を減少することを得へし然れども此際鋼の表面は脱炭作用を受くるものにして加熱時間の増加に従ひ益々此現象を増大するか如し以下掲ぐるところのものは脱炭作用を研究するため行はれたる多くの實驗の結果を示すものとす。

含炭量〇・九%以上の鋼例へは一・四六%の炭素を有する中徑二〇耗高さ一〇耗の圓筒形鋼の一群を一〇〇〇度(攝氏以下同し)に於ける鹽化加里KOHの溶液中にて種々の時間加熱し是を急冷することをなく顯微鏡にて之を検し又他のものは同液中にて七五〇度に加熱し水中に急冷し硬度の試験に供せしに其結果第一表に示すか如し

第一表 1000°Cに於けるKOH溶液中鋼の脱炭作用

用ゐられたる鋼の成分: C=1.46% Mn=0.28% S=0.10% P=0.025%

(1) 顯微鏡試験の結果

加熱時間	含炭量0.9%以下なる層の厚さ(耗)	含炭量0.9%なる層の厚さ(耗)	鋼の表面に於ける含炭量(%)
1	0.0	0.18	0.9
2	0.48	1.00	0.4
5	0.84	1.50	0.2

(2) 750°Cにて急冷せし後硬度試験の結果

加熱時間 「フリネル」試験鋼球の中
徑=10耗壓力=3000耗

1 2.39 「シヨヤー」試験
五度の平均數

2 2.94 41.0

右表に依れば加熱時間の増大するに従ひ脱炭作用を蒙むること多く則ち其脱炭せられし層の厚さ増大するのみならず表面に於ける含炭量減少し〇・二％に達せしを以て知ることを得べく而して此脱炭は急冷の後最も明にして右表に示す如く單に表面に近き層の硬度測定に適するシヨワー試験により一層明瞭に現示されつゝあり。

一、〇〇〇度に代へ九〇〇度に於ける實驗によれば上記脱炭作用は僅かに少きも表面に於ける炭素量の減少は第二表に示す如く稍々大なるを知る但し此際用ゐし鋼の含炭量は〇・七八％にして第一表のものに比し少きことに注意するを要す尙ほ同様の鋼に對し Brayshaw 混合物熔液中に於て實驗せし結果も第二表に示せるか如し。

第二表 900°に於ける KCl 溶液中の脱炭作用

用ゐられたる鋼の成分: C=0.78% Mn=0.28% S=0.013% P=0.011%

加熱時間	脱炭作用を受けし層の厚さ(ミクロン)	鋼の表面に於ける含炭量(%)
1	1	0.5
2	2	0.3
5	3	0.15

900° C に於ける Brayshaw 混合物熔液中の脱炭作用

用ゐられたる鋼の成分: C=0.78% Mn=0.28% S=0.013% P=0.011%

Brayshaw 混合物の配合

KCl=0.56 NaCl=0.39 Na₂CO₃=0.5 K₄FeCN₆=0.2

加熱時間

脱炭作用を受けし層の厚さ(ミクロン)

鋼の表面に於ける含炭量(%)

1	1	—
2	3	0.20
5	4	0.15

加炭作用なし

右表に依れば脱炭作用に反対するため加ふる少量のフェロシアン化物(K_4FeO_6)は餘り効力ありとも思はれず又全然効力なきものとも信し難し今之を確かめんとため K_4FeO_6 の稍々多量と KCl を加へて第二表に示せる實驗と同一の條件下に試験せしに脱炭せし層の厚さは稍々大なるも其作用は弱く又鋼の表面に於ける含炭量の減少も急激ならざるを知るなり又此際同時に炭素の皆無に近きランカシア鐵(Lancashire iron)を同時間同溶液中に於て加熱せし結果同鐵は次の如く加炭せられしを知るなり(第三表)

第三表 900°Cに於ける $KCl + 10\% K_4FeO_6$ 溶液中の脱炭作用

加熱時間	脱炭作用を受けし層の厚さ(10粒)	鋼の表面に於ける含炭量(%)
1	2	0.5
2	4	0.35
5	6.5	0.25

用ゐられし鋼は炭素の皆無に近きランカシア鐵

加熱時間	加炭作用を受けし層の厚さ(10粒)	鋼の表面に於ける含炭量(%)
1	2.5	0.25
2	3.5	0.3

5

4.5

0.3

茲に奇異なる現象は此加炭作用の及ぶ深さは加熱時間と共に増大すると雖も鋼の表面に於ける含炭量は殆んど常數なるものゝ如し又不幸にして上記現象は K_2FeO_4 の分解(熔液の底部に泥狀の沈澱を生ずるに因りて知る)することにより複雑なるを免れず今上記實驗の K_2FeO_4 に代ふるにシヤン化物を以てし則ちKClとKCNとの熔液を用ひ且つ之にKONの少量(三%)を加へて研究を行ひしに其結果第四表に示すか如く此際脱炭は増大すると雖も加炭の顯象は之を認めざりき

第四表 900°Cに於ける KCl+10%KCN+3%KONO 溶液中の脱炭作用

加熱時間	脱炭作用を受けし層の厚さ(ミクロ)	鋼表面に於ける含炭量(%)
1	2.5	0.25
2	4.5	0.2
5	6.5	0.1

ランカンプ鐵は毫も加炭作用を蒙らず

斯の如くKCN及KON等の混合物を用ふれば鋼と熔液との間に加炭作用の平衡を來すものゝ如く則ち同一熔液中に於て含炭量多き鋼の受くる脱炭作用と含炭量極めて少なき鐵の受くる加炭作用とか平衡す尙ほ之を究めんためKClにKONの七五%迄を加へたる鹽類熔液を九〇〇度に保ち此中に含炭量〇七八%の鋼と炭素殆んど皆無なる鐵とを加熱して其脱炭せし層及加熱せし層の厚さを顯微鏡により測定し同時に各鋼及鐵の表面に於ける含炭量を測定せんに次表の如き結果を得たり

第五表

溶液中に於けるKONの量(%)	加熱時間	脱炭作用を受けし層の厚さ(ミクロ)	鋼の表面に於ける含炭量(%)	加炭作用を受けし層の厚さ(ミクロ)	鐵の表面に於ける含炭量(%)
-----------------	------	-------------------	----------------	-------------------	----------------

25	1	0.09	0.25	0.18	0.25
	2	0.37	0.30	0.37	0.25
	5	0.75	0.25	0.62	0.30
50	1	0.12	0.35	0.10	0.15
	2	0.37	0.20	0.37	0.20
	5	0.63	0.25	0.50	0.25
75	1	0.06	0.25	0.12	0.25
	2	0.48	0.20	0.44	0.25
	5	0.69	0.25	0.44	0.25

之に依て見れば同一條件の下に於て鋼及鐵の種類に應し脱炭作用と加炭作用とは同時に發生し加熱時間の最も長さものに就きて考ふれば此三種熔液中に於ける鋼及鐵の表面含炭量は加炭せし層に於て〇・二六%脱炭せし層に於て〇・二五%なるを知り上記の如き熔液中にて某温度に於ける平衡状態にありては脱炭及加炭によりて到達すべき炭素量は一定にしてKONの量には無關係なるを知るなり

譯者曰 上記實驗によりて見れば鋼の健淬に際し鹽類熔液を以て之を加熱するには其脱炭作用を防ぐため之に一定量の K_2FeO_4 及 KON 等を加ふるを必要と認む而して其加ふべき量に關しては上記實驗に顧慮して之を定むるを適當とせん(Y, K 生)

●並級炭素鋼(Medium-carbon steel)に於ける組織及ヒステリシス損失

(Bulletin of the American Institute of Minof Engineers Feb. 1915.)

T M 生

著者は或る磁性研究に於て六個の試験桿を〇・四三%の炭素鋼より採りホプキンソン、ヨーク型の

88 導磁率計を用ひて其桿の導磁率を測定する計畫を施し試験せり、其の得たる結果は未だ完全なる價値を有せざるも面白き趣味を有す即ち研究すべき試料の化學成分以外尙其の以前の歴史を充分調査するに必要あることを示せり

一定の化學成分を有する鋼と雖も其熱取扱法に従ひ其の有する組織に大なる變化を及ぼすものとす而して組織の變化に伴ふて鋼の抗張力、彈性界及び硬度等も變化する事實は既に確定せるものなるか猶又磁性も相伴ふて變化するか如し

○四三%の炭素鋼を使用し六個の試験桿を同一棒より採收して次の如く加熱作業を施せり

- 第一桿 千百度に加熱し爐中放冷す
- 第二桿 千度に加熱し爐中放冷す
- 第三桿 九百度に加熱し爐中放冷す
- 第四桿 千度に加熱し空中放冷す
- 第五桿 九百度に加熱し空中放冷す
- 第六桿 素材

各桿に於て以上の加熱作業を行ひたる后直徑十三耗に鋸削しホプキンソン、ヨーク法にて試験せり、試験后各桿の兩端及中央の三個所より試片を採收し其桿の等質なるや否やを檢鏡せしに三試片を通して其の有する組織の相違せるを認めさりし

第一より第三桿まで其組織パーライトより成り其白色部はフェライト(某不純分を溶解せる鐵)なり黑色部はパーライト(Fe₃C)とフェライトのユーテリチット(Fe₃C)なり第一桿は第二より其組織粗糙にして、第二は順次第三より其組織粗糙なりとす、第六は又パーライトにして第一、二、三桿に比し能く類似すれとも甚だ細密の組織を有するの相違あり即ち第六は加熱作業を行はざる試片にして

ロール作業をなせし材料の有する組織を現出す而して第四及第五は全く相違せる組織より成り、冷却するに際し鋼の變質區域を通過してフェライトは其粒の外境界に押し出されたるものとす、此試片の黑色部はパーライト及ソルバイトの混合物なりソルバイトは充分發達せざるパーライトの如く思惟せられ鋼の變質區域以上に於て存在するオーステナイト及び變質區域以下にあるパーライトの中間に住する變移組成成分の一なりとす、第四はソルバイト組織第五より多くして且大粒を保有す

各寫真圖(第一圖より第六圖まで)の下に各試片に對するB、H曲線及び重要なる數とを記載せり

番 試 驗 號	損 失 (一立方 厘米 に エル グ 毎)	殘 留 B	抗 磁 力	硬 度 數
一	一七、二八〇	六、七〇〇	三、六五	一三一
二	一八、二四〇	六、八〇〇	三、七〇	一三一
三	二一、九二〇	七、〇〇〇	三、七二	一三一
四	二六、二四〇	七、七〇〇	七、〇〇	一四〇
五	二五、七六〇	七、三〇〇	七、〇〇	一三一
六	二九、一二〇	九、七〇〇	七、五〇	一三一

ヒステリシス損失は次の如く試験せり、B、H曲線にて包圍せる眼の面積は求積計を以て測定す坐標は絶對單位にして其の得たる面積は求積計にて測定せるか故に尺度恒數なる四〇、〇〇〇を乘し試験桿の容積五八、五八立方厘米にて除せり

殘留曲線は測定せざりし然れとも各試験桿に對する殘留感應Bは磁化力Hの最大量に達せる後測定せり、抗磁力は殘留Bを零に還元するに必要な磁化力Hを測定して決定せり、試片の硬度はブリネルの試験機にて測定し其結果はブリネル硬度系數に準據して表示せり

第一、二、及第三桿は甚た面白き研究に屬せり是等三試験桿に於て不定の要素は粒の大きさ關係及パーライト内部條痕の粗糙等にありとす、第一桿は大粒をなしパーライトは粗糙に並列す其ヒステリシス損失一立方糎毎に一七、二八〇なり、第二桿は第一より其組織密にして其ヒステリシス損失一八二四〇なり、第三桿は第二桿より其組織猶一層密にして其損失二一、九二〇を示せり、第六桿は以前に述べし如く其組織パーライト的にして第一、二、及第三に比し甚た細密の組織を有するの相違あり、此桿に於けるヒステリシス損失は一立方糎毎に二九、一二〇エルグに上昇す即第一桿の損失より六八%大なり、是等兩者共燒の入り居らざる状態なるを注意せざるへからず

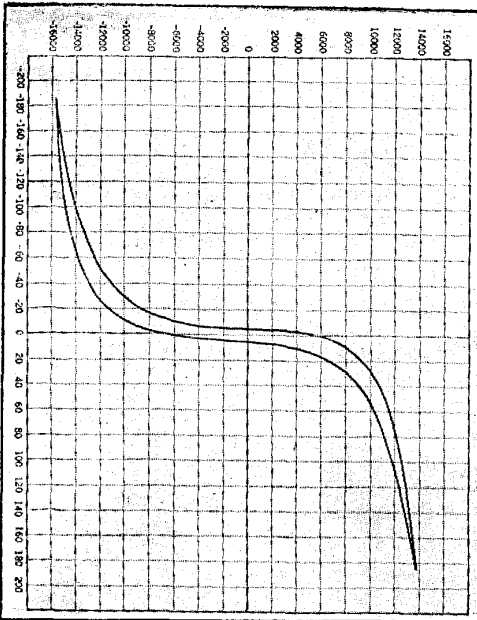
第四及第五桿は他の桿に比し全く相違せる組織を有し第四桿は第五より大粒を保有す而して桿に附與せし加熱作業のため第四桿は其組織粗糙にして猶現出せるソルバイトの割合第五桿に比し多量なりとす、第五桿は第四桿に比しヒステリシス損失四八〇エルグ少なし之れ第五桿は第四桿より其組織密なるを以て前記各桿に於て指定せる結果と相反す然れとも第五桿の密組織は唯外觀にして實質にあらざるなり、其全組織は密にして又粒も密なれとも廓大鏡を以て是等組織を検するに第四桿はソルバイトより成り殆んと平行パーライトを現出せされとも第五桿に於ては明に平行パーライトを現出す

研究結果の綜合

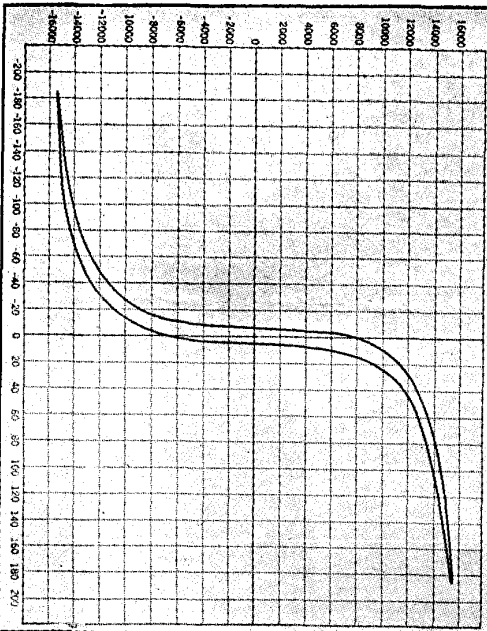
(一)炭素量〇、四三%を含有する六個の試験桿につき檢鏡せしに第一、二、三及第六はパーライト的にして第四及第五はソルバイト的なり

(二)第一、二、三及六は順次其粒の大きさを減すると共に其ヒステリシス損失を上昇し殘留B及抗磁力を増加せり

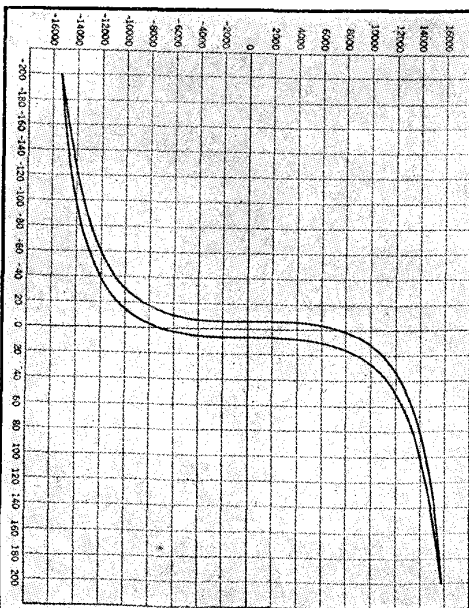
(三)第四桿は第一桿と其粒の大きさ同等なれとも第一のパーライト的なるに對しソルバイト的なる



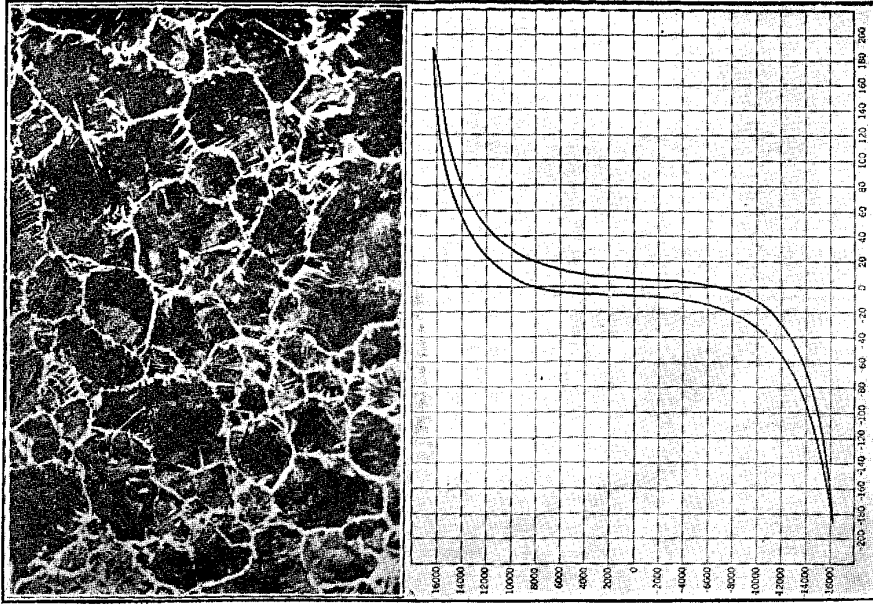
第三圖 試驗桿
 殘留B 七,〇〇〇
 抗磁力 三・七二
 硬度數 一三一
 試ヒステリシス損失 二,一九二〇



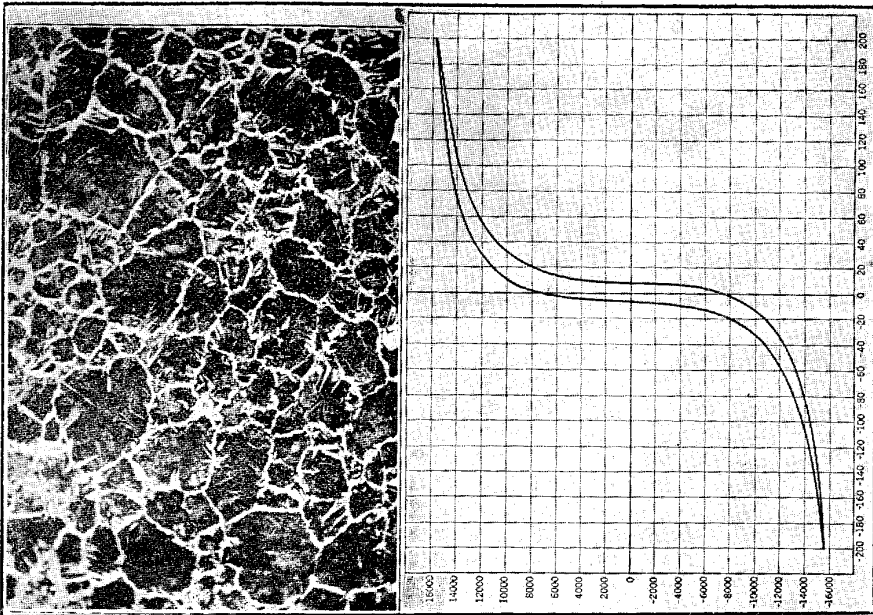
第二圖 試驗桿
 殘留B 六,八〇〇
 抗磁力 三・七〇
 硬度數 一三一
 試ヒステリシス損失 一八,二四〇



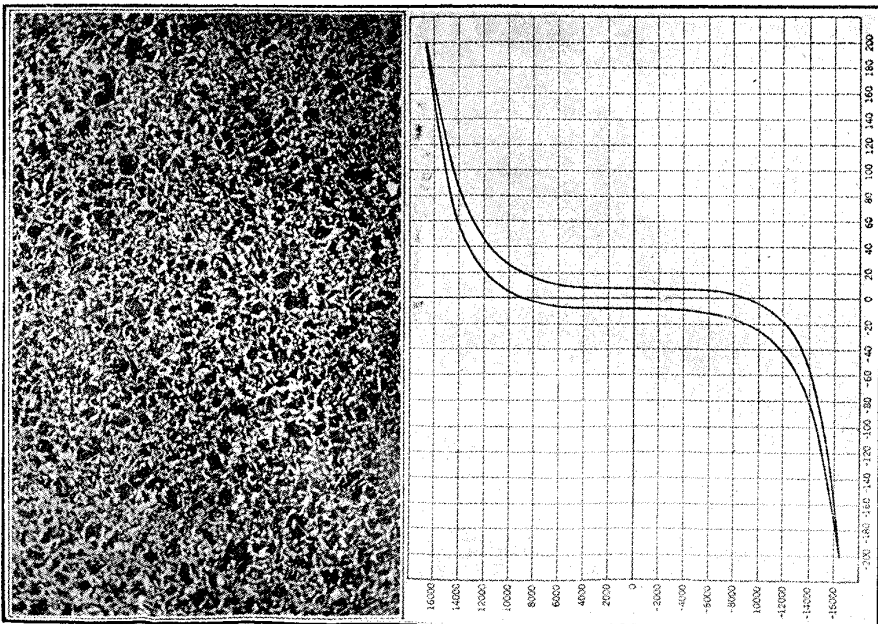
第一圖 試驗桿
 殘留B 六,七〇〇
 抗磁力 三・六五
 硬度數 一三一
 試ヒステリシス損失 一七,二八〇



第四圖
 硬度數 一四〇
 桿抗磁力 七・〇〇
 殘留B 七・七〇〇
 試驗 ヒステリシス損失 二六・三四〇



第五圖
 硬度數 一三一
 桿抗磁力 七・〇〇
 殘留B 七・三〇〇
 試驗 ヒステリシス損失 二五・七六〇



第六圖
 硬度數 一三一
 桿抗磁力 七・五〇
 殘留B 九・七〇〇
 試驗 ヒステリシス損失 二九・二二〇

の相違あり其ヒステリシス損失約五〇%増加せり

(四)磁性試験に於て最も注意すべきは試験を受くる金属の内部組織につき考慮せざるへからず彼の單に健淬或は不健淬、軟過或は反淬の如き記事のみにては屢々誤を生ずることあり

(五)此等結果に依り得たる結論を以てせは鋼の有するヒステリシス損失を最少ならしめんには其組織を大なる粒と粗糙なる平行パーライトと共に發達せしむるにありとす