

鐵 と 鋼 第十六年 第十號

昭和五年十月二十五日發行

論 說

炭素鋼の滲炭及脱炭に就いて

村 上 武 次 郎

關 口 春 次 郎

ABSTRACT.

ON THE CARBURIZATION AND DECARBURIZATION OF CARBON STEELS.

By TAKEJIRO MURAKAMI AND HARUJIRO SEKIGUCHI.

On heating steels containing four different carbon contents at 800°, 900° or 1000° with different packing materials, the conditions of carburization or decarburization of steels were studied. When the carbon content in steels exceeds about 0.5 percent, the decarburization takes place at 800° on heating with carbon powder, though it is prevented by mixing carbonate. If the air penetrates through the packing material during heating, the decarburization is conspicuous. The carburization is markedly energized by adding sodium carbonate, besides barium carbonate. When the carbon content in steel is more than that corresponding to the Ac_m point, the rate of carburization is very sluggish, even in the case in which a powerful carburizing agent is used. The presence of a small amount of moisture in the carbon powder tends to promote the carburization, while the size of the carbon powder seems to be practically no effect provided it is fine within a certain limit.

I 緒 言

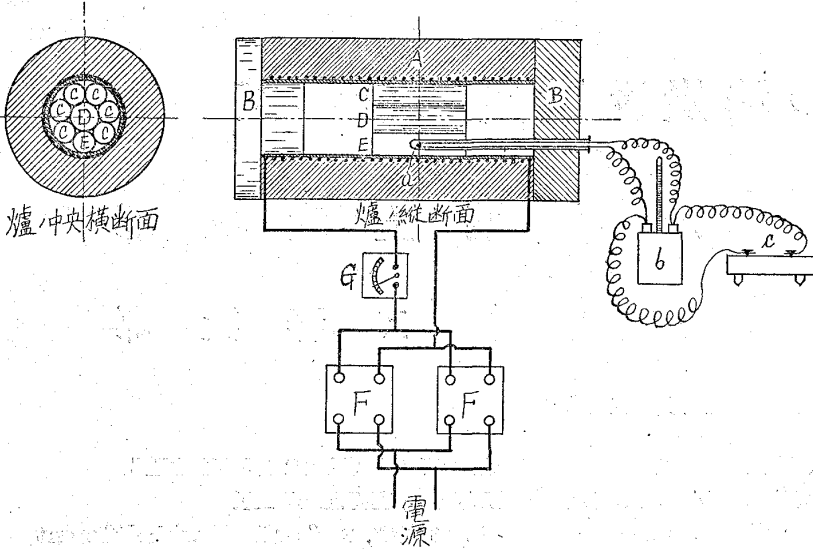
鋼の滲炭に際しては滲炭劑の如何に由て滲炭に遲速あるは勿論であるが、滲炭劑又は還元性瓦斯中で熱しても屢脱炭することがある。殊に高炭素鋼に於て起り易い。即同一條件の下に熱しても低炭素鋼は滲炭を起し、高炭素鋼は脱炭することがある。又溫度に因ても異なる結果を來し、同一滲炭劑を用ゐても高溫度に於ては滲炭するが、低溫度に於ては脱炭することがある。斯かる現象の起る理由は大洲田と滲炭性瓦斯との平衡關係に由て説明せられるのであつて、大洲田と酸化炭素 (CO+CO₂)間の平衡及其溫度による變化は高橋源助博士⁽¹⁾に由て研究せられた。本研究は實際に於て滲炭及脱炭の差を生ずる條件を決定するために、(1)滲炭劑の種類及組成、(2)鋼の組成、(3)加熱溫度及(4)加熱時間を変じて實驗したのである。

(1) 高橋、金屬の研究 II (1925), 781

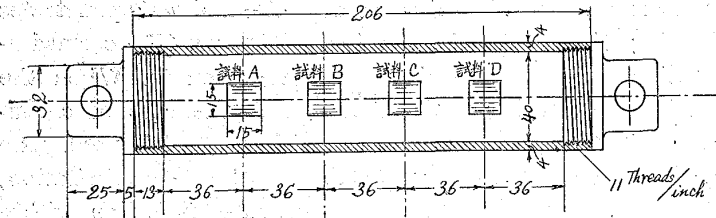
II 實驗方法及試料の調製

第 1 圖

A=長さ 61.5cm 内徑 16cm の電氣爐で太きニクロム線を捲いたもの
 B=耐火石で造つた爐の蓋 C=試料と滲炭劑とを装入したる軟鋼管
 D=鋼管 C を爐の内側に沿うて並置するための支持鋼管 E=鋼管
 C と等大の鋼管で熱電對の熱接點を此の管の中央に置く F=4 k.v.a.單
 捲變壓器 G=電流計 a=熱電對の熱接點 b=熱電對の冷接
 點 c=ミリホルトメーター



第 2 圖



長さの單位:mm

第 1 圖は實驗装置を示す。圖に於て第 2 圖は第 1 圖に於ける鋼管 C の寸法形狀及装入した試料の位置を示す。此鋼管の兩端は圖の如く螺子を有する軟鋼製の蓋を以て密閉した。但螺子蓋の代りに石棉で兩端を塞いだ場合も實驗した。

試料は下記表の如き組成の瑞典鋼 4 種を用ゐた。

試料は之を鍛鍊して直徑 2.0 cm の丸棒となし、旋盤で直徑 1.5cm、高さ 1.5cm の圓筒狀に仕上げたるもの各種 215 個宛をつくつた。

滲炭劑としては松炭及松炭に炭酸バリウム、炭酸曹達を種々の割合に配合したものを使用した。松炭は粉碎して之を篩分け、48 ムッシュ以下の粉末を磁

製蒸發皿に入れ、第 1 圖の電氣爐中に於て 200° に 30 分間熱して水分の大部分を除去した後、大なる壺中に密栓して貯へ置きたるものを用ゐた。斯かる細粉を用ゐたのは炭酸鹽を一様に混合せしむる

試料瑞典鋼組成

試料番號	炭素 (%)	マンガシ (%)	珪素 (%)	燐 (%)	硫黃 (%)
A	0.29	0.44	0.30	0.013	0.017
B	0.70	0.21	0.27	0.029	0.023
C	1.02	0.20	0.27	0.027	0.020
D	1.29	0.22	0.31	0.026	0.020

ため、又加熱したのは炭酸鹽は大氣の狀況によつて水分吸収量が著しく異なるに由て、一定條件のものにするためである。併し炭素粉の大きさの影響を知るため 6~28 ムッシュのものに就ても實

驗した。又 48 ムッシュ以下の木炭末を長く室内に放置して、充分水分を吸収せしめたものに就ても實驗した。炭酸バリウム及炭酸曹達は化學用普通品を用ゐた。

加熱實驗は試料を前掲第 2 圖に示したやうに鋼管中に入れ、其の周りに滲炭劑を填充し、兩端には螺子蓋を堅くねぢ込み、又は石棉を以て塞ぎ、之を爐中に入れて熱した。加熱に際しては此の如く試

料を装入せる鋼管 6 個を試料 A の存する管端が電気爐の閉端の方になる様にし、且各管は爐壁に接するやうに置いた。又電気爐は豫め電流を通じて所要の加熱温度よりも 100° 位高い温度まで到達せしめ、其中に前記の鋼管 6 個と此等の鋼管を爐壁に接觸せしめるための支持管 1 個及び熱電對の熱接點を置くべき鋼管 1 個と合せて 8 個を同時に装入した。熱接點を此の如くにして特に管中に置いたのは、成るべく試料の實際の温度に近い温度を知らんがためである。此等の鋼管を装入すると爐内の温度は急に降下し、一旦 300° 位まで降るが、それより漸次に上昇して所要の加熱温度に達する。因て電流を調節して一定温度に保つた。滲炭及脱炭は主として A_1 點以上の温度に於て行はれるに由て、 A_1 點より所要の加熱温度まで昇るに要する時間を成るべく短かく、又同一加熱温度の實驗にては成るべく等しいやうに努めた。

所要の加熱温度に達した時直に爐内より試料を装入せる鋼管 1 個を取り出して空中に放冷し、夫れより 30 分、1 時間、2 時間、4 時間及 6 時間の後各 1 個を引出し、同様に放冷した。

又加熱温度は 800° 、 900° 及 $1,000^{\circ}$ の 3 種に就て實驗した。

滲炭劑は次の各種の組成のものを用ゐた。

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------|
| (1) 松炭粉 | (5) 松炭粉に 30% $BaCO_3$ と 5% Na_2CO_3 を混じたもの |
| (2) 松炭粉に 20% $BaCO_3$ を混じたもの | (6) 松炭粉に 30% $BaCO_3$ と 10% Na_2CO_3 を混じたもの |
| (3) 松炭粉に 30% $BaCO_3$ を混じたもの | |
| (4) 松炭粉に 40% $BaCO_3$ を混じたもの | |

試片は加熱前揮發油を用ゐて附着せる油脂其他を拭ひ去り、化學天秤で秤量し、加熱後は綿布を以て表面をよく拭ひて秤量し、其重量差を求めた。

又加熱及秤量後各試験片は旋盤で圓堦の端面より約 5mm を削り去りたる後其面をよく研磨し、5% 硝酸の酒精溶液で腐蝕して鏡檢し、試料の周縁に於ける炭素含有量及滲炭又は脱炭の深さを測定した。又初析セメントを檢出する必要がある時はピクリン酸曹達で煮沸した。

III 實驗の結果

此の如くにして行つた實驗の結果は末尾第 1 表乃至第 12 表及第 5 圖乃至第 39 圖に示した。此等の實驗に於て炭酸鹽を多く含む滲炭劑を用ゐ、加熱温度高き場合には、加熱後試片の表面黒色を呈し、炭素の固着せるを認めた。而して此炭素は綿布で拭いた程度では除去し得ないので、附着せる儘秤量した。従て此等の場合に於ける重量増加は試片中に滲炭した炭素量よりも大きいのである。

表中實驗番號の同一のものは同時に加熱爐に装入したもので、従て滲炭劑も加熱温度も同一である。又試片番號の同一なるものは、同一鋼管内に装入したもので、滲炭劑、加熱温度及び加熱時間も同一である。例へば實驗番號 1A、1B、1C 及 1D は同時に加熱したもので、試片番號 96a、96b、96c、及 96d は同一鋼管内に装入したものである。而して

96a	97a	98a	99a	100a	101a	(試料 A)
96b	97b	98b	99b	100b	101b	(試料 B)
96c	97c	98c	99c	100c	101c	(試料 C)
96d	97d	98d	99d	100d	101d	(試料 D)

なる 24 個の試片を同時に加熱に爐装入し、所要の加熱温度に達した時、試片 96a、96b、96c 及 96d の 4 個を装入せる鋼管を引出し、其後所要の加熱時間に達した時、夫々試片 97、98、99、100、101 を装入せる鋼管を引出したのである。

實驗 1~18 なる 18 回の加熱實驗に於ては鋼管の兩端に螺子蓋をねぢ込み氣密に保つたのであるが、實驗 1'、5'、6'、11'、18'、19'、及 20' の 7 回の加熱實驗に於ては石綿を以て兩端を塞いだ。但し實驗 10 に於ては同一炭素量の試料を第 12 圖に示した如く配置し、一端を螺子蓋、他端を石綿で塞いで加熱した。

實驗番號の肩に ' を附したのは記號のないものと同一條件で加熱したのであるが、唯鋼管の兩端を塞ぐに記號のない方は螺子蓋、記號を附した方は石綿を用ゐたことのみが異なるのである。

加熱後の周縁に於ける炭素量及び滲炭又は脱炭の深さ等は鏡檢に由て測定した結果である。

又加熱前後に於ける試片の重量差の欄中 (mg) の小欄に於ては其の差の全量を示し、(mg/cm²) の小欄に於ては試片の單位表面積に對する重量差を示した。試片は直徑 1.5cm 高さ 1.5cm の圓塊であるから、其の表面積は 10.6029 cm² で、(mg/cm²) 欄中の數字は試片の全重量差を此數で除したものである。又 + は増量を示し - は減量を示す。

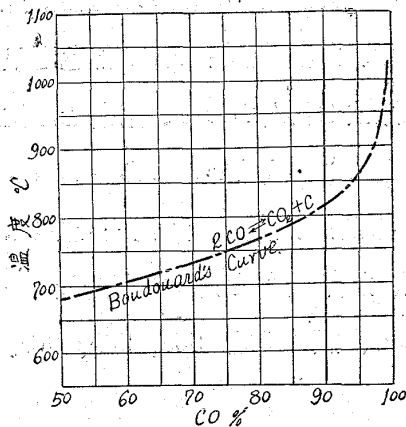
加熱時間は所要加熱温度に達した時を 0 として測定した。従て所要加熱温度に達するまでに滲炭又は脱炭したものは、加熱時間 0 に於て既に重量の増減を見るのである。

IV 實驗結果の考察

以上の諸實驗の結果を考察するときは、次の事實を知ることが出来る。

(1) 800° に於ては木炭中に熱しても高炭素鋼は脱炭する。實驗 1 A—D (第 5 圖) の場合を見るに、これは兩端螺子蓋でよく密閉したものであるが、試料 A (0.29% C) は少しく滲炭し、其他の鋼はすべて脱炭をなし、其量は炭素含量多きものに於て著しく、又加熱時間を増すに従て増加して居る。

第 3 圖

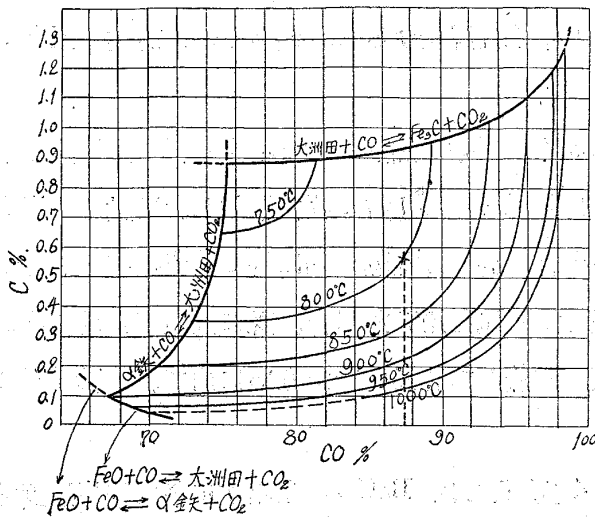


而して第 5 圖より考察すれば炭素量 0.5% 附近のものは脱炭も滲炭も起らないと考へらる。此の理由は次の如く説明することが出来る。 $2\text{CO} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{C}$ なる反應の平衡状態に於ける瓦斯相の CO 量は温度の上昇に従て増加するもので、其關係は Boudouard⁽¹⁾ の研究によれば第 3 圖に示す通りで、800° に於ては 87.5% CO である。故に密閉器中に於て木炭を熱するときは、木炭は少量の空氣と作用して CO 及 CO₂ を生じ或時間の後には、其量は 800° に於ては此の平衡値に達すと考へらる。所で高橋博士⁽²⁾ の研究によれば 800° に於て此の 87.5% CO の瓦斯相と平衡を保つべ

(1) Boudouard, Ann. Chim. et Phys. 24 (1901,) 5.

(2) 高橋、前掲

第 4 圖



き大洲田の炭素量は第 4 圖に示すが如く 0.57% C である。故に大洲田中の炭素量が之より小ならば、此含量になるまで滲炭すべく、此値よりも大ならば此値に達するまで脱炭が起らなければならぬ。従て試料中の含炭素量が此値よりも小ならば滲炭すべく、大ならば脱炭が起るべく、其脱炭並に滲炭の量は此の平衡値との差が大なるもの程著しいのである。

(2) 外氣との遮斷不充分ならば脱炭が著しい。

實驗 10 A—D (第 12 圖) の場合は何れも同一含

炭素量の試片を木炭末中に於て 800° に 6 時間熱したのであるが、一端は螺子蓋を以てよく密封し、他端は石綿を以て塞ぎ少量の空氣は其間を通じて侵入し得るやうになし、試片の位置の關係を研究したのである。之に由て見れば螺子蓋に近き 2 個の試片は殆差がないが、石綿で塞いだ端に近いものは脱炭量著しい。是れ螺子蓋に近い方は外部より空氣の滲入すること殆なく、CO の量は殆平衡値に達するが、石綿で塞いだ間からは多少の空氣が滲入するために、鋼管内の瓦斯相は CO の量少く、従て酸化脱炭を起すのである。加熱後試片の表面を見ると、螺子蓋に近い方のものは其表面最初の光澤を保つて居るが、石綿で塞いだ端に近いものは明に酸化して青紫乃至青黑色に着色し、殊に炭素含量少き試料 A 及 B は脱炭して檢鏡上地鐵の外皮層が見られる。

又實驗 1'A—D (第 21 圖) は兩端共に石綿で塞いで加熱したのであるが、此場合には低炭素鋼でも明に脱炭をなし、時間と共に脱炭量が増加して居る。故に 800° に於ては周圍に木炭末を充填しても、空氣が侵入するときは低炭素鋼でも脱炭するものであることが知られる。

(3) 加熱温度の影響は實驗 1A, 11A, 17A 又は 2A, 12A, 18A 等他の條件は同一で加熱温度のみが異なる場合を比較すれば知られる。又第 28, 32, 36 圖又は第 29, 33, 37 圖等同一炭素含量の試料に就ての實驗結果を比較すれば容易に知ることが出来る。即加熱温度が上昇するに従て滲炭量を増す。是れ鐵中に炭素の擴散する速度は温度の上昇に従て大となるによる。又 1,000° に於ては所要温度に達した時既に滲炭が起つて居るが、800° (及 900° にても) の場合に於ては長く熱すれば滲炭の起る條件の下に於ても、加熱の始めには脱炭の起ることが知られる (第 28—31 圖)。

又 1,000° に於ては木炭末中で熱すれば高炭素鋼でも脱炭は起らないが、(第 19 圖) 外氣の遮斷不充分ならば、高炭素鋼は 900° でも脱炭が起る。實驗 11'A—D (第 24 圖) は兩端を石綿で塞ぎ 900° に於て木炭中で熱したのであるが、高炭素鋼は脱炭して居る。併し同様の條件で兩端を螺子蓋で密封して熱した場合即實驗 11A—D (第 13 圖) には 0.5 時間以上では脱炭がない。

(4) 炭素含量高き試片は滲炭速度が遅い。これは各實驗に於て明瞭に現はれて居る。其理由は滲

炭は大洲田中に炭素の擴散するによるもので、其擴散速度は内外の炭素量の差に比例するからである。又低炭素鋼に於ては滲炭する條件の下に加熱しても高炭素鋼は脱炭することがあるのは前述の通りである。

(5) 時間の影響は第 28 圖乃至第 39 圖に示すが如く、一般に加熱時間を増すに従て滲炭量を増す。(但 800° に於ては脱炭の場合がある)。而して其量は加熱温度の上昇に従て増加し、又試片の炭素量小なるものに著しい。又 800° (及 900° にても) の場合に於ては加熱の初に於て脱炭が起る。其量は滲炭性弱き滲炭剤を用ゐた場合に於て著しい。但強き滲炭剤を用ゐた場合、殊に高温度に於て高炭素鋼を熱した場合には、前述の如く試片の表面に炭素が固着して容易に除がないに由て、實驗結果に現はれた重量増加の全部が滲炭によるものではない。

(6) 滲炭剤の影響は第 28—35 圖に示すが如く、40% までは BaCO_3 を増すに従て滲炭速度並に滲炭量を増す。更に Na_2CO_3 を混ずるときは一層其効果が大い。殊に 900° の場合に於て著しい。又木炭末のみならば 800° に於ては脱炭すべき高炭素試料 C 及 D (實驗 1 C 及 1 D) でも、炭酸鹽を加へた滲炭剤中で熱するときは、脱炭せないのみならず滲炭の傾向があること、第 5—10 圖を比較すれば容易に知られる。

(7) 試料の含炭素量と重量増加との關係は 1000° の場合には一直線に近いけれども(第 19、20、25、26、27 圖)、800° 及 900° の場合に於ては炭素量 1% までは大體一直線に近いが、試料 D (1.29% C) は試料 C (1.02% C) と大差なく、従て重量増加曲線は 1% C に於て常に折點を生ず(第 6—8、9—11 圖、13—17 圖)。又此等の高炭素試料に於ては、800° 及 900° の場合には周縁の炭素量は殆ど變化がない。是れは A_{cm} 點以上の滲炭は非常に遅いことを示すものである。即試料中の炭素量が各加熱温度に於ける A_{cm} 點に相當するよりも小ならば容易に滲炭するが、 A_{cm} 點即大洲田に於ける炭素の飽和點に達すれば、それ以上炭素を溶解することは出来ないに由て、鋼の内部に擴散することはなく、生じたセメントイト又は炭素は試料の表面を掩ひ、鐵と炭素又は滲炭性瓦斯との接觸を妨げることとなるによる。従て初めより試料の含炭素量が加熱温度に於ける A_{cm} 點よりも大ならば、それ以上滲炭することは非常に遅いのである。佐藤知雄學士⁽¹⁾の研究結果によれば A_{cm} 點は 800° に於ては 0.95% C、900° に於ては 1.15% C、1,000° に於ては 1.38% C である。故に試料 C (1.02% C) 及 D (1.29% C) は 800° に於ては A_{cm} 點以上の炭素を有し、900° に於ても試料 D の含炭素量は A_{cm} 點よりも大きい。故に 800° に於ては試料 C 及 D 900° に於ては試料 D に滲炭することは非常に困難となるため、重量増加が曲線上かゝる折點を生ずるのである。而して 1,000° に於てはかゝる折點のないのは 1,000° に於ける A_{cm} 點は試料 D の含炭素量よりも、猶炭素量が大なるためである。

(8) 固體滲炭剤中の水分は其量多くなれば、滲炭を妨げないのみならず普通の大氣中に於て木炭が吸収する程度の水分の存在は、却て滲炭を助くる作用がある。實驗 1 A—D (第 5 圖) と實驗 9

(1) 佐藤 金屬の研究 6 (1929)、53

A—D (第 11 圖) を比較すれば其の差が知られる。即後者に於ては前者よりも低炭素鋼に於ける滲炭量は大きく、高炭素鋼に於ける脱炭量は少い。

(9) 木炭粒の大きさは或程度以下ならば、滲炭速度に大差はないと考へらる。實驗 1 A—D (第 5 圖) と實驗 7 A—D (第 9 圖) とを比較すると、粗粒を用ゐた後の方が低炭素鋼に於ける滲炭は大きく、高炭素鋼に於ける脱炭は少い。又實驗 2 A—D (第 6 圖) と實驗 8 A—D (第 10 圖) とを比較すると粗粒を用ゐた後の方が滲炭量が少い。かく兩比較試験に於ける結果が反對となり、確に斷定することは出来ないけれども、これは少量の水分などが影響するとも考へらる。従て 6 mesh 以下の範圍ならば炭素粒の大きさは餘り影響がないと考へらる。但し餘り大きな粒を用ふるときは、滲炭劑の間隙に含まるゝ空氣の量多く加熱の部に於て試料の酸化せらるゝことが大きくなり、それだけ滲炭が妨げられることゝなるであらう。

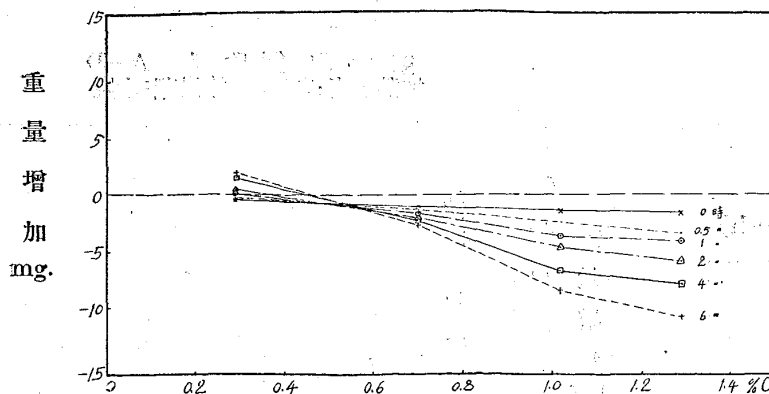
總 括

種々の滲炭劑を用ゐ、800°、900° 及 1,000° に於て、炭素含量 0.29%、0.70%、1.02% 及 1.29% の 4 種の炭素鋼を熱し、滲炭及脱炭の狀況を研究し、次の結果を得た。

- (1) 800° に於ては木炭中で熱しても高炭素鋼は脱炭する。殊に外氣の侵入を遮斷すること不充分ならば脱炭が著しい。
- (2) 炭酸鹽を加へたる滲炭劑を用ふるときは 800° 以上に於ては高炭素鋼でも脱炭せない。但 800° に於ては加熱の初期に少しく脱炭が起る。
- (3) 40% までは BaCO₃ を増すに従て滲炭速度を増し更に Na₂CO₃ を加へると一層著しい。又 900° 以上に於ては鋼の表面に著しく微細なる炭素が固着す。
- (4) Acm 點に相當するまでの炭素を滲入せしむることは容易であるが、夫れ以上の滲炭は非常に遅い。従て多量の滲炭又は高炭素鋼に滲炭せしむるには高溫度を要す。

第 5 圖 實驗 1 A—D

加熱溫度：800°C
滲炭劑：木炭



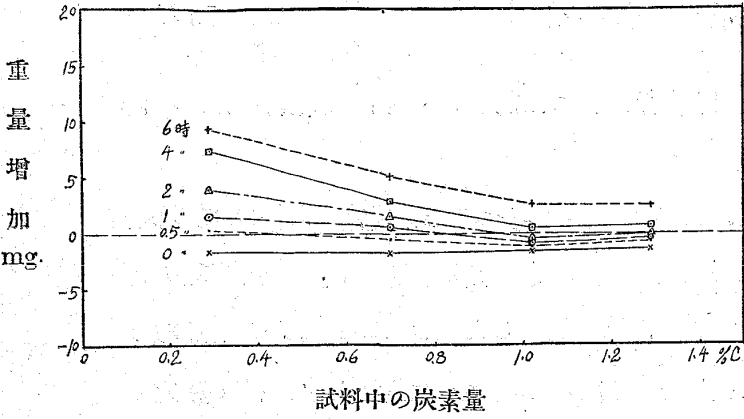
試料中の炭素量

(5) 木炭中の少量の水分は滲炭を増進する傾向がある。

(6) 木炭末の大きさは或程度以下に小ならば殆ど影響はない。

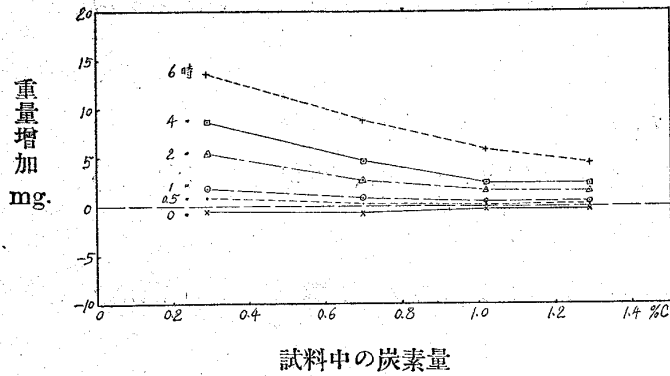
第 6 圖 實驗 2 A-D

加熱溫度:800°C 滲炭劑:木炭+20% BaCO₃



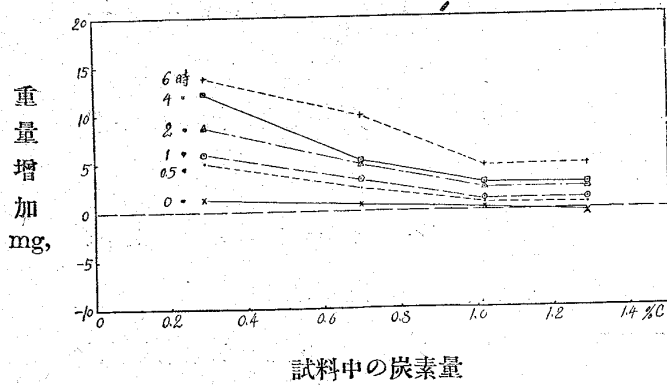
第 7 圖 實驗 3 A-D

加熱溫度:800°C 滲炭劑:木炭+30% BaCO₃



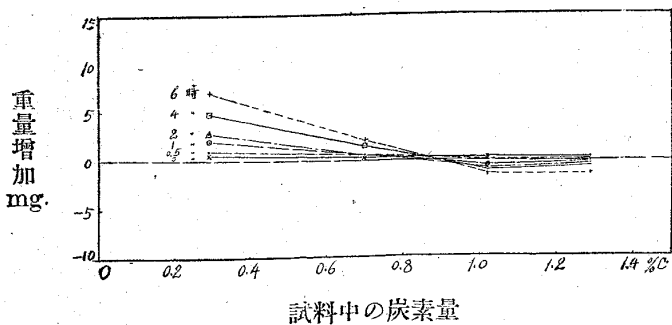
第 8 圖 實驗 4 A-D

加熱溫度:800°C 滲炭劑:木炭+40% BaCO₃



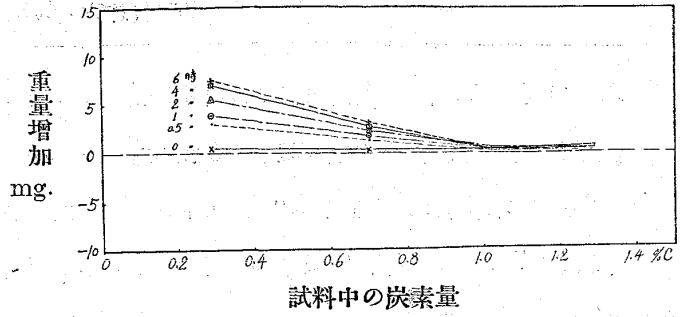
第 9 圖 實驗 7 A-D

加熱溫度:800°C
滲炭劑:木炭(粒の大きさ 6~28mesh)

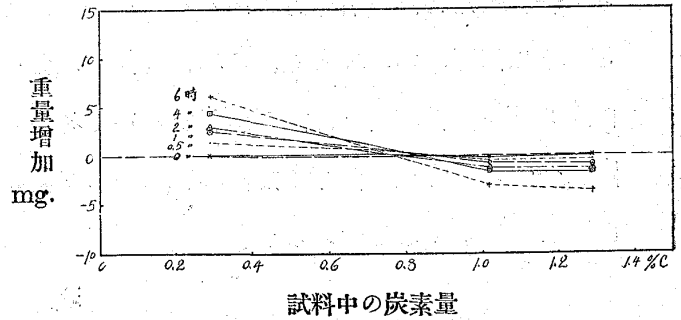


第 10 圖 實驗 8 A-D

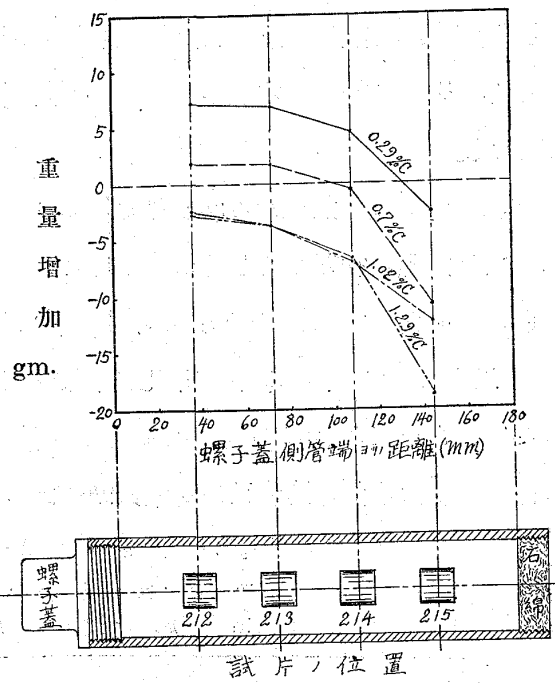
加熱溫度:800°C
滲炭劑:木炭(粒の大きさ 6~28mesh)+20% BaCO₃



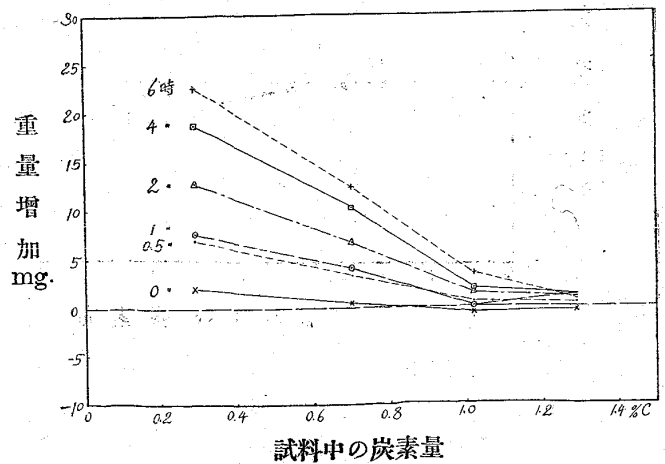
第 11 圖 實驗 9 A-D
加熱溫度:800°C 滲炭劑:木炭(水分 6.42%)



第 12 圖 實驗 10 A-D
加熱溫度:800°C 滲炭劑:木炭

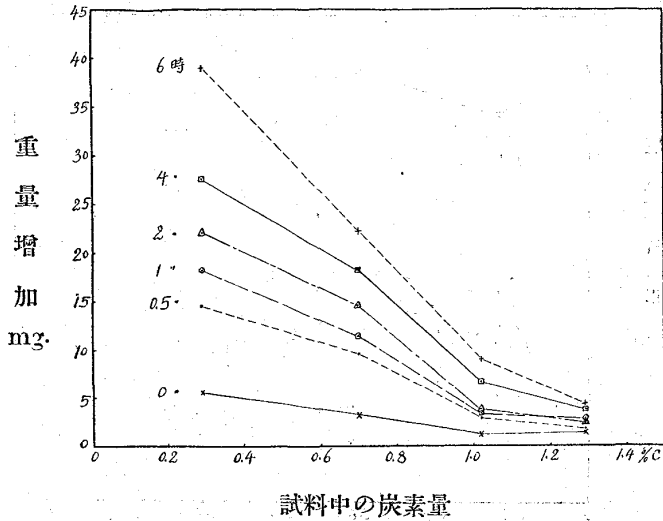


第 13 圖 實驗 11 A-D
加熱溫度:900°C 滲炭劑:木炭



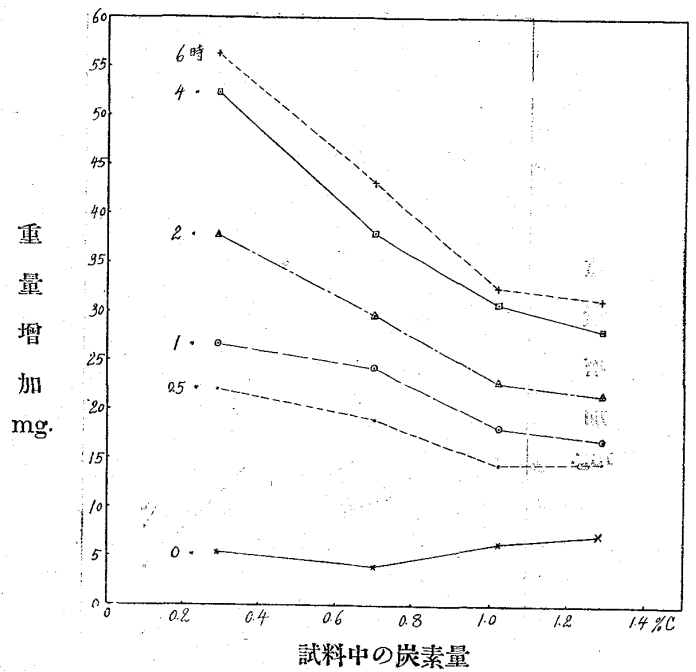
第14圖 實驗12 A-D

加熱溫度:900°C 滲炭劑:木炭+20% BaCO₃



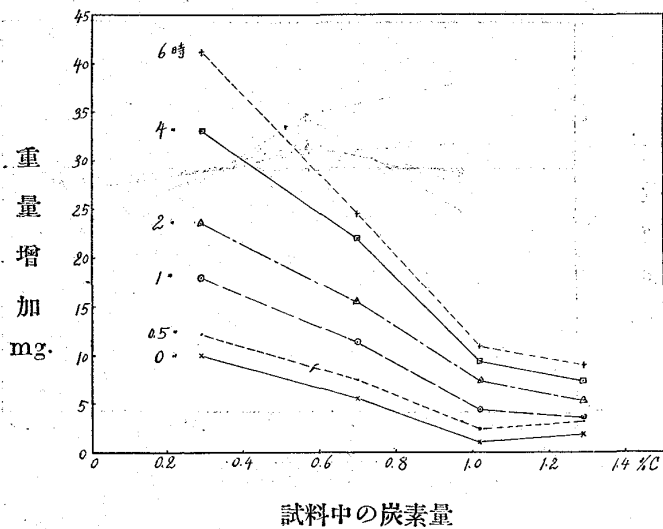
第17圖 實驗15 A-D

加熱溫度:900°C
滲炭劑:木炭+30% BaCO₃+5% Na₂CO₃



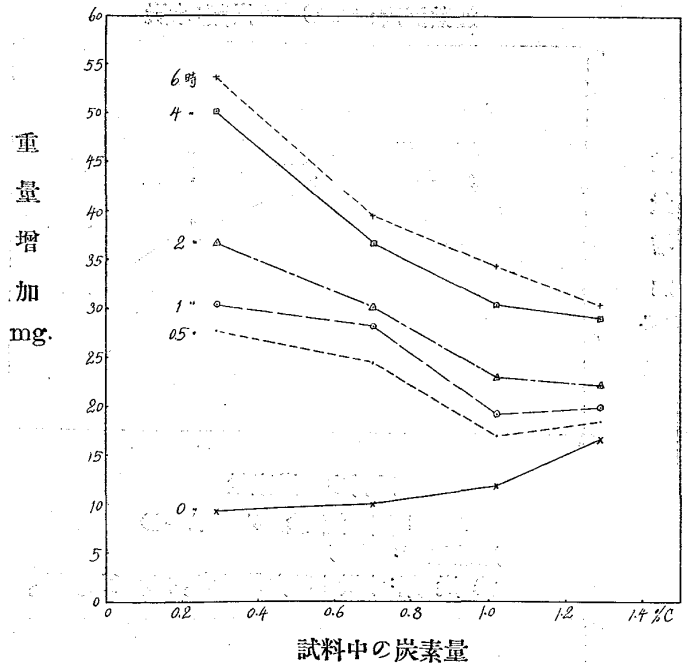
第15圖 實驗13 A-D

加熱溫度:900°C 滲炭劑:木炭+30% BaCO₃



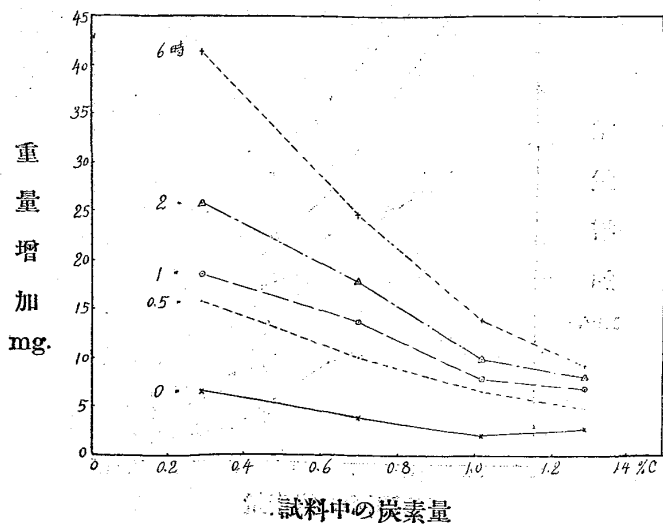
第18圖 實驗16 A-D

加熱溫度:900°C
滲炭劑:木炭+30% BaCO₃+10% Na₂C₂O



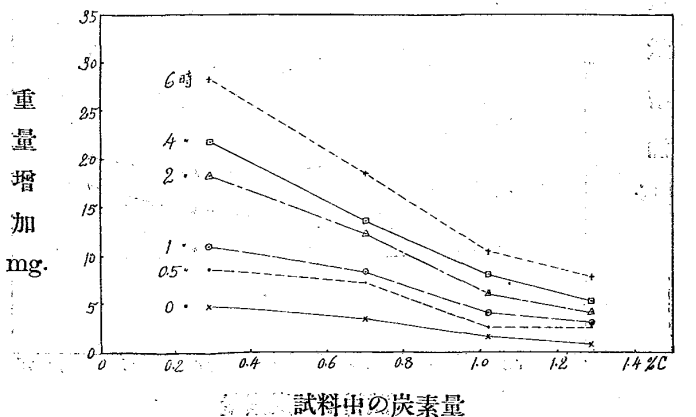
第16圖 實驗14 A-D

加熱溫度:900°C 滲炭劑:木炭+40% BaCO₃



第19圖 實驗17 A-D

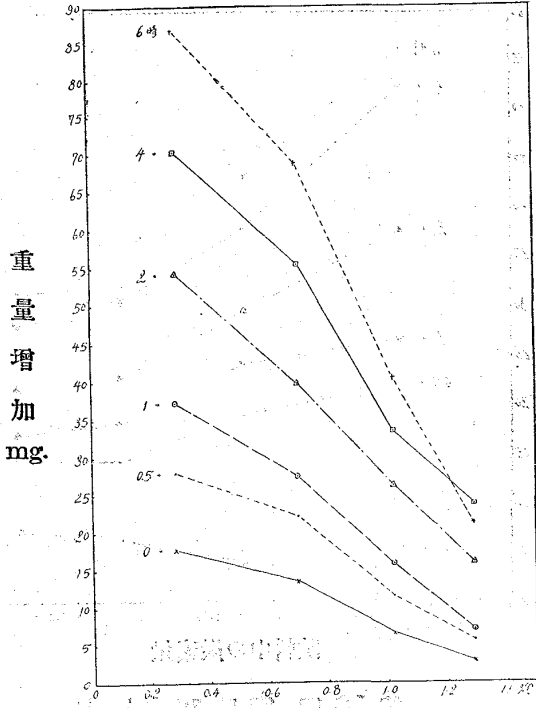
加熱溫度:1000°C 滲炭劑:木炭



第 20 圖 實驗 18' A-D

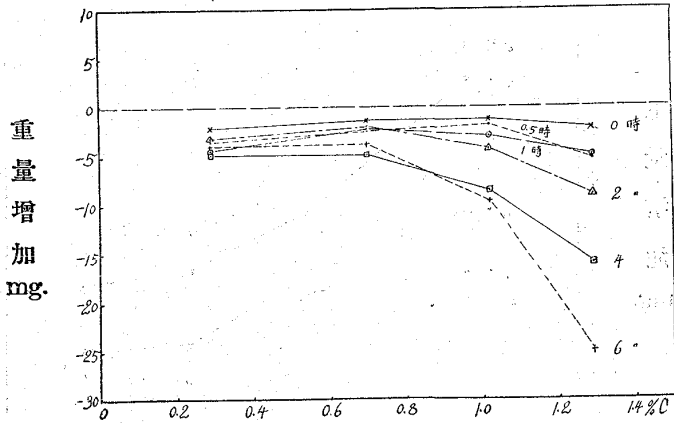
加熱溫度: 1000°C

滲炭劑: 木炭 + 20% BaCO₃



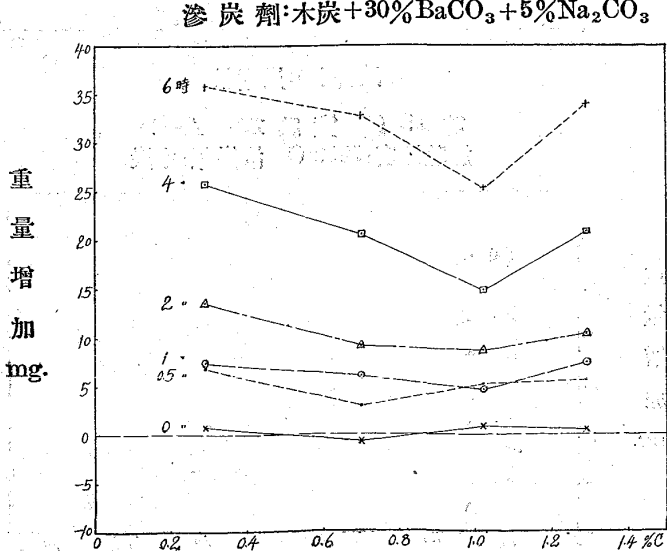
試料中の炭素量

第 21 圖 實驗 1' A-D
加熱溫度: 800°C 滲炭劑: 木炭



試料中の炭素量

第 22 圖 實驗 5' A-D
加熱溫度: 800°C
滲炭劑: 木炭 + 30% BaCO₃ + 5% Na₂CO₃

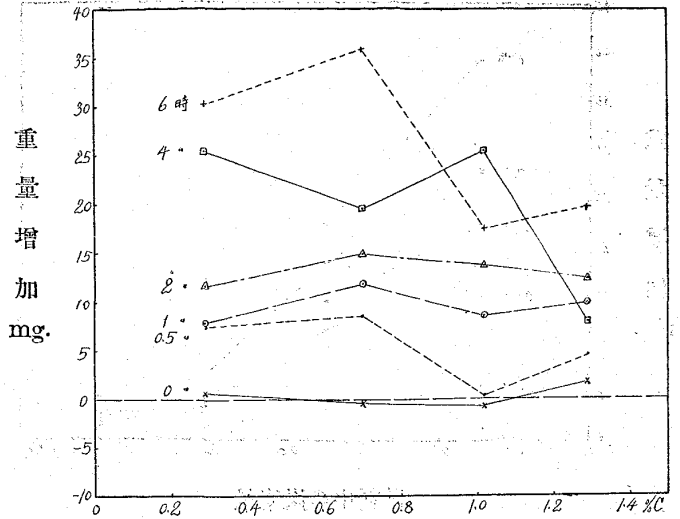


試料中の炭素量

第 23 圖 實驗 6' A-D

加熱溫度: 800°C

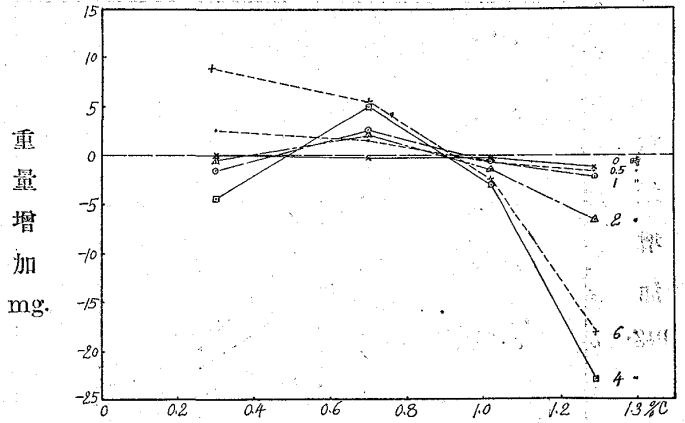
滲炭劑: 木炭 + 30% BaCO₃ + 10% Na₂CO₃



試料中の炭素量

第 24 圖 實驗 11' A-D

加熱溫度: 900°C 滲炭劑: 木炭

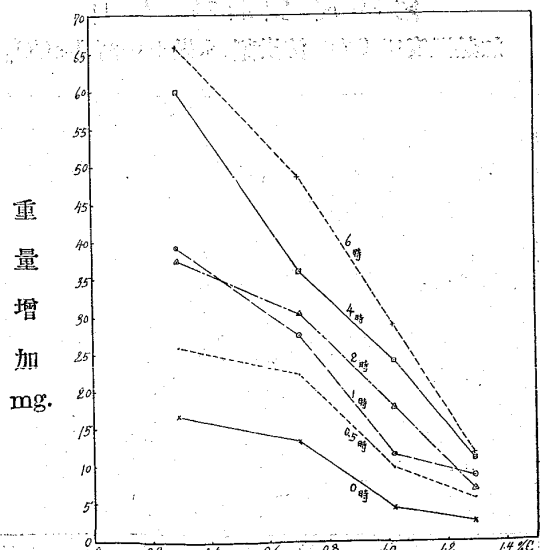


試料中の炭素量

第 25 圖 實驗 18' A-D

加熱溫度: 1000°C

滲炭劑: 木炭 + 20% BaCO₃

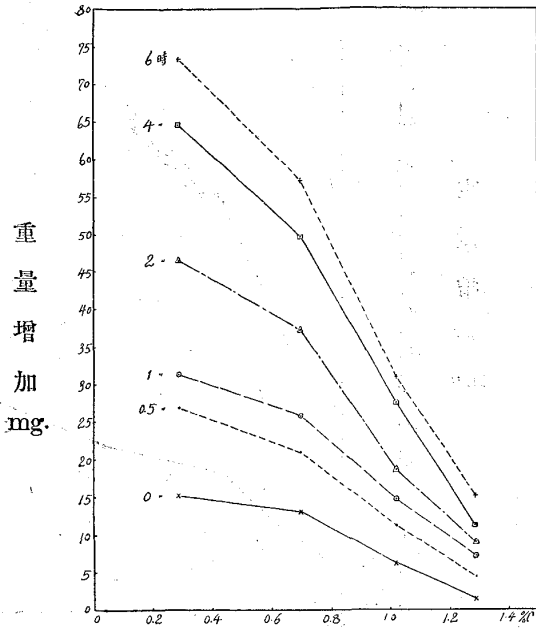


試料中の炭素量

第 26 圖 實驗 19 A-D

加熱溫度:1000°C

滲炭劑:木炭+30%BaCO₃

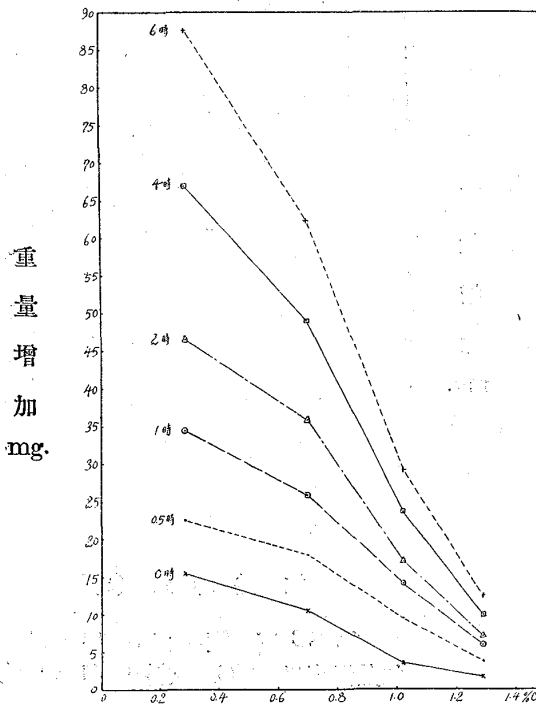


試料中の炭素量

第 27 圖 實驗 20 A-D

加熱溫度:1000°C

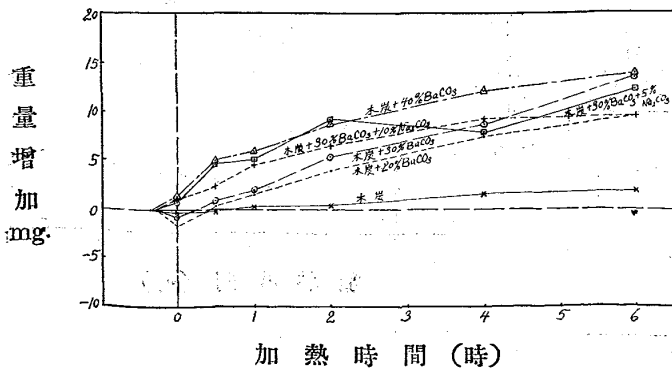
滲炭劑:木炭+40%BaCO₃



試料中の炭素量

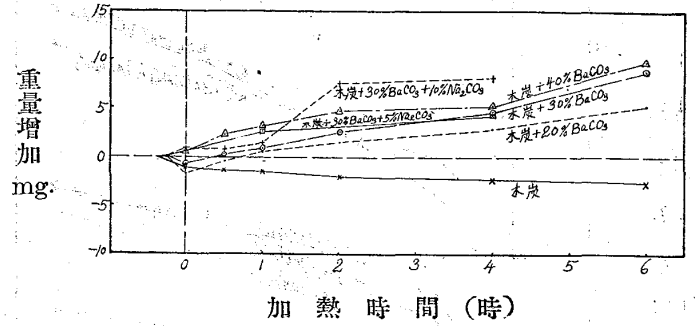
第 28 圖 實驗 1-6 A

加熱溫度:800°C 試料:A (0.29%C)



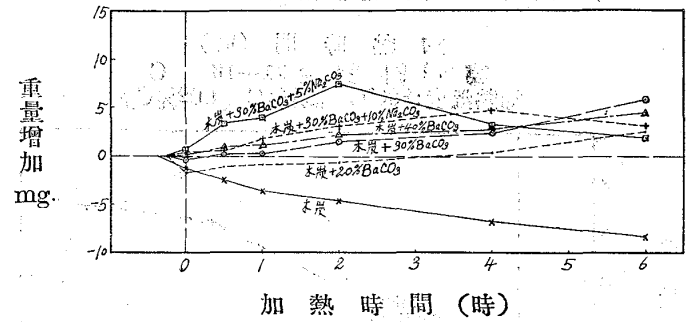
第 29 圖 實驗 1-6 B

加熱溫度:800°C 試料:B (0.7%C)



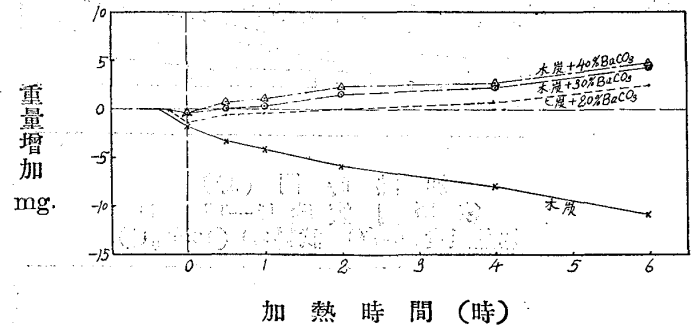
第 30 圖 實驗 1-6 C

加熱溫度:800°C 試料:C (1.02%C)



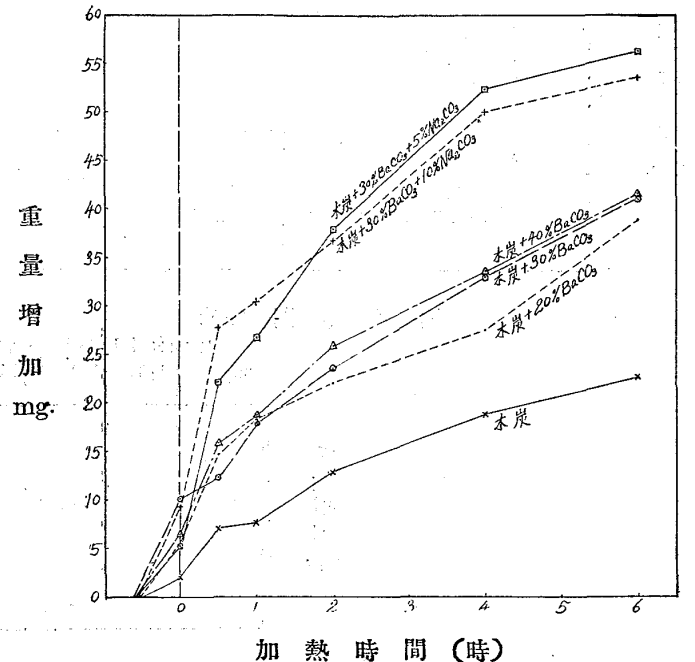
第 31 圖 實驗 1-4 D

加熱溫度:800°C 試料:D (1.29%C)

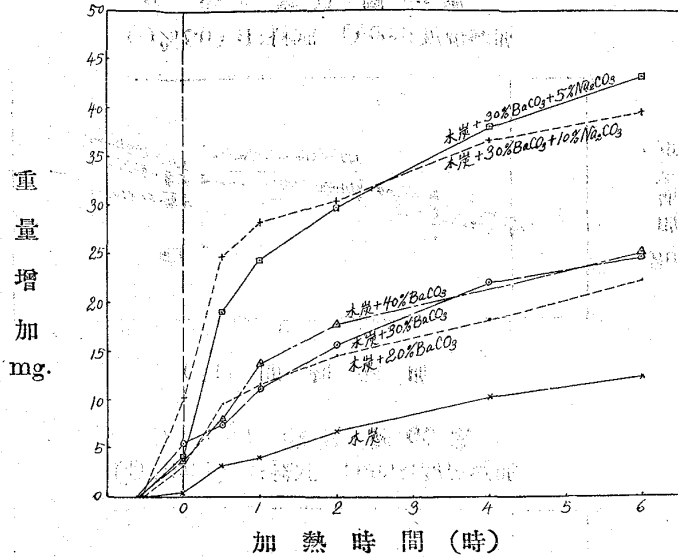


第 32 圖 實驗 11-16 A

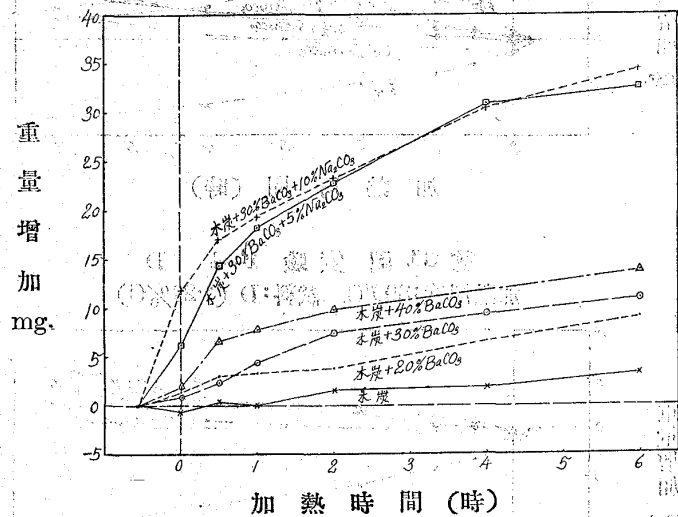
加熱溫度:900°C 試料:A (0.29%C)



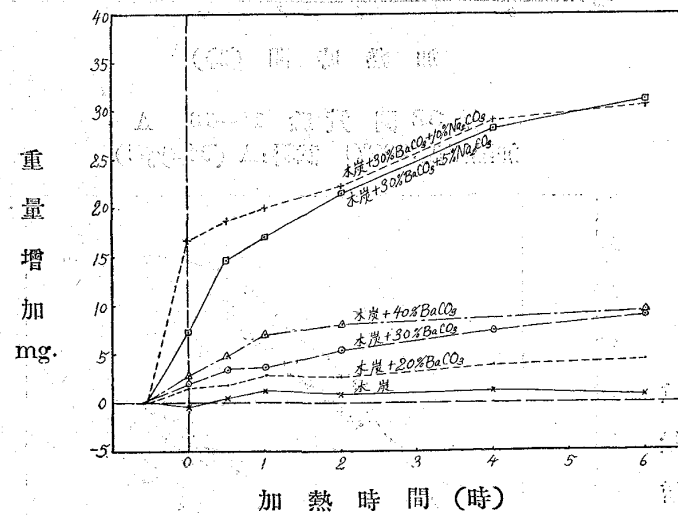
第33圖 實驗 11-16 B
加熱溫度:900°C 試料:B (0.70% C)



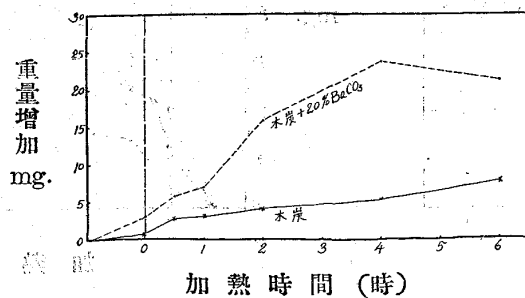
第34圖 實驗 11-16 C
加熱溫度:900°C 試料:C (1.02% C)



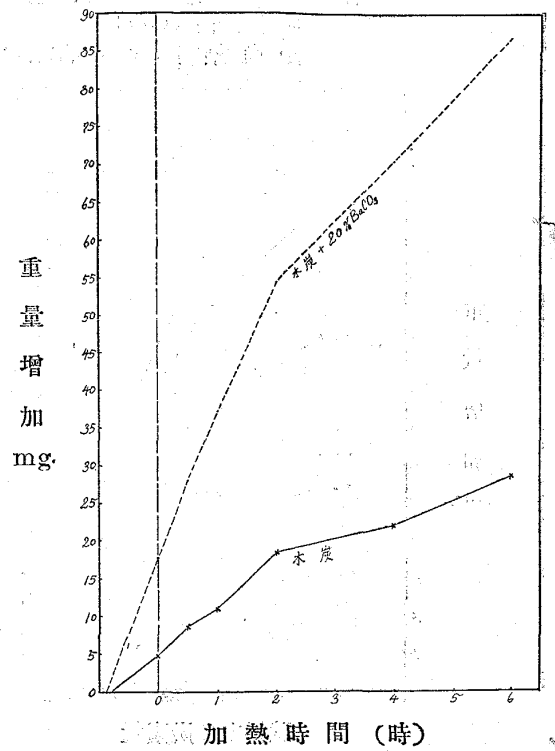
第35圖 實驗 11-16 D
加熱溫度:900°C 試料:D (1.29% C)



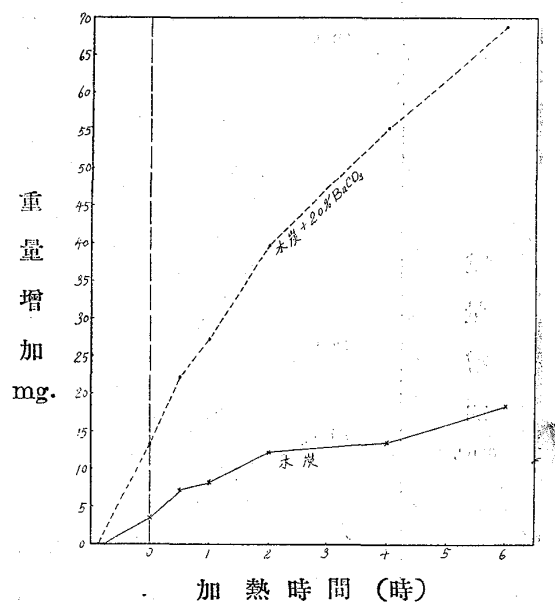
第39圖 實驗 17-18 D
加熱溫度:1000°C 試料:D (1.29% C)



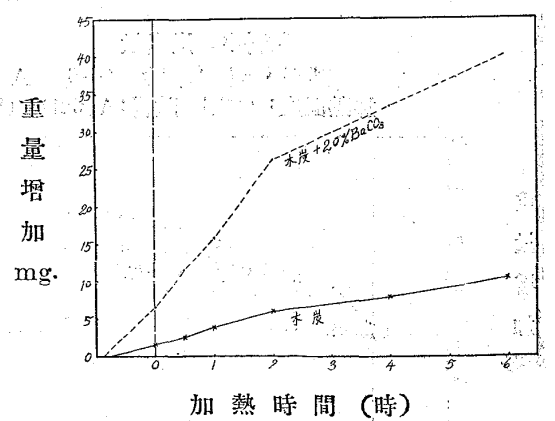
第36圖 實驗 17-18 A
加熱溫度:1000°C 試料:A (0.29% C)



第37圖 實驗 17-18 B
加熱溫度:1000°C 試料:B (0.70% C)



第38圖 實驗 17-18 C
加熱溫度:1000°C 試料:C (1.02% C)



第 1 表 試 料 A (0.29%C) 加 熱 温 度 800°C

實 驗 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加 熱 時 間		加 熱 前 後 に 於 け る 試 片 重 量 差		滲 炭		脱 炭		備 考
			A ₁ 點 より 加 熱 温 度 迄 昇 る に 要 す る 時 間 (分)	保 持 時 間 (時)	(mg)	(mg) (cm ²)	周 緣 の 含 炭 量 (%)	滲 炭 の 深 さ (mm)	周 緣 の 含 炭 量 (%)	脱 炭 の 深 さ (mm)	
1 A	96a	松炭粉	22	6	+ 1.8	+0.170	0.50	0.22			
	97a	"	"	4	+ 1.5	+0.141	0.45	0.19			
	98a	"	"	2	+ 0.4	+0.038	0.40	0.04			
	99a	"	"	1	+ 0.2	+0.019	0.40	0.02			
	100a	"	"	0.5	- 0.2	-0.019			變化を認め難し		
	101a	"	"	0	- 0.3	-0.028			變化を認め難し		
2 A	102a	松炭粉+20%BaCO ₃	15	6	+ 9.5	+0.895	0.95	0.36			
	103a	"	"	4	+ 7.5	+0.707	0.90	0.33			
	104a	"	"	2	+ 4.0	+0.380	0.80	0.22			
	105a	"	"	1	+ 1.6	+0.151	0.80	0.15			
	106a	"	"	0.5	+ 0.4	+0.038	0.80	0.14		0.20	
	107a	"	"	0	- 1.6	-0.151			0.28	0.20	
3 A	108a	松炭粉+30%BaCO ₃	14	6	+13.6	+1.282	0.90	0.41			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す
	109a	"	"	4	+ 8.7	+0.820	0.90	0.28			"
	110a	"	"	2	+ 5.4	+0.509	0.80	0.25			"
	111a	"	"	1	+ 1.8	+0.170	0.80	0.11			" (厚さ 0.009mm)
	112a	"	"	0.5	+ 0.9	+0.085	0.60	0.06			
	113a	"	"	0	- 0.5	-0.047			變化を認め難し		
4 A	114a	松炭粉+40%BaCO ₃	20	6	+13.7	+1.292	0.90	0.42			
	115a	"	"	4	+12.1	+1.140	0.90	0.36			
	116a	"	"	2	+ 8.7	+0.821	0.85	0.25			
	117a	"	"	1	+ 6.0	+0.565	0.85	0.22			
	118a	"	"	0.5	+ 5.0	+0.472	0.82	0.15			
	119a	"	"	0	+ 1.3	+0.123	0.40	0.06			
5 A	168a	松炭粉+30%BaCO ₃ +5%Na ₂ CO ₃	17	6	+12.3	+1.160	0.90	0.33			滲炭部分の外側に厚さ 0.02mmの薄き白色層あ り(但し硝酸アルコール 溶液にて腐蝕し鏡検す)
	169a	"	"	4	+ 7.8	+0.736	0.90	0.32			同上白色層の厚さ0.06mm
	170a	"	"	2	+ 9.2	+0.869	0.90	0.25			同上白色層の厚さ0.01mm
	171a	"	"	1	+ 5.1	+0.481	0.90	0.21			
	172a	"	"	0.5	+ 4.8	+0.452	0.90	0.18			
	173a	"	"	0	+ 0.8	+0.076			變化を認め難し		
6 A	174a	松炭粉+30%BaCO ₃ +10%Na ₂ CO ₃	17	6	+ 9.5	+0.896	0.90	0.40			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す
	175a	"	"	4	+ 9.2	+0.868	0.90	0.27			"
	176a	"	"	2	+ 6.5	+0.612	0.90	0.26			"
	177a	"	"	1	+ 4.5	+0.424	0.90	0.17			" (厚さ 0.007mm)
	178a	"	"	0.5	+ 2.4	+0.226	0.70	0.13			
	179a	"	"	0	+ 1.2	+0.113			變化を認め難し		
7 A	192a	松炭粉(粉の大きさ 6~28mesh)	14	6	+ 7.0	+0.660	0.82	0.28			
	193a	"	"	4	+ 4.8	+0.443	0.65	0.22			
	194a	"	"	2	+ 2.9	+0.274	0.65	0.19			
	195a	"	"	1	+ 2.1	+0.198	0.60	0.13			
	196a	"	"	0.5	+ 1.0	+0.094	0.40	0.09			
	197a	"	"	0	+ 0.6	+0.057			變化を認め難し		
8 A	198a	松炭粉(粉の大きさ 6~28mesh) +20%BaCO ₃	14	6	+ 7.5	+0.706	0.80	0.39			
	199a	"	"	4	+ 7.2	+0.679	0.80	0.33			
	200a	"	"	2	+ 5.4	+0.510	0.80	0.30			
	201a	"	"	1	+ 3.9	+0.368	0.60	0.23			
	202a	"	"	0.5	+ 3.1	+0.292	0.60	0.15			
	203a	"	"	0	+ 0.5	+0.047			變化を認め難し		

實驗 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲 炭		脱 炭		備 考
			A ₁ 點より加熱溫度迄昇るに要する時間(分)	保持時間(時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)	
9 A	204a	松炭粉(水分 6.42%)	15	6	+ 6.1	+0.565	0.80	0.35			
	205a	"	"	4	+ 4.4	+0.415	0.80	0.22			
	206a	"	15	2	+ 2.9	+0.274	0.80	0.18			
	207a	"	"	1	+ 2.5	+0.236	0.80	0.16			
	208a	"	"	0.5	+ 1.4	+0.132	0.75	0.11			
	209a	"	"	0	0.0	0.000		變化なし			
10 A	212a	松炭粉	14	6	+ 7.2	+0.679	0.60				加熱後表面白色 同上 加熱後表面赤紫色 (加熱後表面赤色の 0.2mmの地 鐵層外皮あり)
	213a	"	"	"	+ 6.9	+0.651	0.55				
	214a	"	"	"	+ 4.6	+0.434		變化を認め難し			
	215a	"	"	"	- 2.5	-0.236			0.15	0.30	
1'A	84a	松炭粉	15	6	- 4.1	-0.387					鏡檢せず
	85a	"	"	4	- 4.8	-0.453					
	86a	"	"	2	- 3.2	-0.302					
	87a	"	"	1	- 4.4	-0.415					
	88a	"	"	0.5	- 3.4	-0.320					
	89a	"	"	0	- 2.2	-0.207					
5'A	36a	松炭粉+30%BaCO ₃ +5% Na ₂ CO ₃	10	6	+35.8	+3.375					鏡檢せず
	37a	"	"	4	+25.8	+2.430					
	38a	"	"	2	+13.6	+1.281					
	39a	"	"	1	+ 7.4	+0.697					
	40a	"	"	0.5	+ 7.0	+0.660					
	41a	"	"	0	+ 0.8	+0.075					
6'A	42a	松炭粉+30%BaCO ₃ +10% Na ₂ CO ₃	12	6	+30.2	+2.843					鏡檢せず
	43a	"	"	4	+25.4	+2.395					
	44a	"	"	2	+11.7	+1.102					
	45a	"	"	1	+ 7.9	+0.745					
	46a	"	"	0.5	+ 7.6	+0.716					
	47a	"	"	0	+ 0.6	+0.057					

第 2 表 試 料 A (0.29%C) 加熱溫度 900°C

實驗 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲 炭		脱 炭		備 考
			A ₁ 點より加熱溫度迄昇るに要する時間(分)	保持時間(時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)	
11A	132a	松炭粉	29	6	+22.7	+2.130	0.85	0.96			
	133a	"	"	4	+18.8	+1.770	0.82	0.71			
	134a	"	"	2	+12.8	+1.205	0.82	0.57			
	135a	"	"	1	+ 7.6	+0.716	0.80	0.37			
	136a	"	"	0.5	+ 7.0	+0.660	0.75	0.34			
	137a	"	"	0	+ 2.0	+0.188	0.75	0.13			
12A	138a	松炭粉+20%BaCO ₃	32	6	+39.0	+3.670	0.95	0.96			
	139a	"	"	4	+27.6	+2.540	0.95	0.78			
	140a	"	"	2	+22.1	+2.082	0.95	0.65			
	141a	"	"	1	+18.2	+1.715	0.85	0.56			
	142a	"	"	0.5	+14.6	+1.375	0.85	0.39			
	143a	"	"	0	+ 5.6	+0.525	0.82	0.15			
13A	144a	松炭粉+30%BaCO ₃	37	6	+41.2	+3.880	0.95	1.13			
	145a	"	"	4	+33.1	+3.120	0.95	0.96			
	146a	"	"	2	+23.6	+2.221	0.95	0.66			
	147a	"	"	1	+18.0	+1.695	0.95	0.44			
	148a	"	"	0.5	+12.2	+1.150	0.90	0.35			
	149a	"	"	0	+10.0	+0.943	0.85	0.28			

実験 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲炭		脱炭		備 考	
			A ₁ より加熱温度に要する時間(分)	保持時間(時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)		
14A	150a	松炭粉+40%BaCO ₃	35	6	+41.4	+3.900	0.95	1.15			初析Fe ₃ C周縁に析出す	
	151a	〃	〃	4	+33.4	+3.150	0.95	0.90				
	152a	〃	〃	2	+25.8	+2.430	0.95	0.70				
	153a	〃	〃	1	+18.6	+1.752	0.95	0.46				
	154a	〃	〃	〃	0.5	+15.8	+1.490	0.90	0.34			
	155a	〃	〃	〃	0	+6.4	+0.603	0.85	0.18			
15A	156a	松炭粉+30%BaCO ₃ +5%Na ₂ CO ₃	34	6	+56.2	+5.300	0.95	1.02			初析Fe ₃ C周縁に析出す	
	157a	〃	〃	4	+52.3	+4.930	0.95	0.91				
	158a	〃	〃	2	+37.8	+3.565	0.95	0.71				
	159a	〃	〃	1	+26.7	+2.520	0.95	0.46				
	160a	〃	〃	〃	0.5	+22.1	+2.082	0.95	0.42			
	161a	〃	〃	〃	0	+5.3	+0.500	0.90	0.23			
16A	162a	松炭粉+30%BaCO ₃ +10%Na ₂ CO ₃	33	6	+53.6	+5.050	0.95	0.96			初析Fe ₃ C周縁に析出す	
	163a	〃	〃	4	+50.0	+4.710	0.95	0.77				
	164a	〃	〃	2	+36.7	+3.460	0.95	0.60				
	165a	〃	〃	1	+30.4	+2.865	0.95	0.43				
	166a	〃	〃	〃	0.5	+27.8	+2.620	0.95	0.39			
	167a	〃	〃	〃	0	+9.3	+0.876	0.95	0.18			
11'A	90a	松炭粉	29	6	+8.9	+0.839					鏡檢せず	
	91a	〃	〃	4	-2.4	-0.226						
	92a	〃	〃	2	-0.4	-0.038						
	93a	〃	〃	1	-1.5	-0.142						
	94a	〃	〃	〃	0.5	+2.6	+0.245					
	95a	〃	〃	〃	0	-0.1	-0.009					

第 3 表 試料 A (0.29%C) 加熱温度 1,000°C

実験 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲炭		脱炭		備 考	
			A ₁ より加熱温度に要する時間(分)	保持時間(時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)		
17A	180a	松炭粉	47	6	+23.3	+2.670	0.90	1.26				
	181a	〃	〃	4	+21.8	+2.053	0.90	1.26				
	182a	〃	〃	2	+18.3	+1.725	0.90	0.97				
	183a	〃	〃	1	+11.0	+1.035	0.90	0.74				
	184a	〃	〃	〃	0.5	+8.6	+0.810	0.82	0.50			
	185a	〃	〃	〃	0	+4.7	+0.443	0.80	0.28			
18A	186a	松炭粉+20%BaCO ₃	53	6	+86.8	+8.180	1.25	1.98				
	187a	〃	〃	4	+70.3	+6.630	1.25	1.67				
	188a	〃	〃	2	+54.2	+5.100	1.25	1.38				
	189a	〃	〃	1	+37.2	+3.510	1.25	0.93				
	190a	〃	〃	〃	0.5	+23.0	+2.640	1.05	0.77			
	191a	〃	〃	〃	0	+17.7	+1.667	0.95	0.45			
18'A	66a	松炭粉+20%BaCO ₃	47	6	+65.8	+6.200					鏡檢せず	
	67a	〃	〃	4	+59.8	+5.650						
	68a	〃	〃	2	+37.4	+3.520						
	69a	〃	〃	1	+39.2	+3.700						
	70a	〃	〃	〃	0.5	+26.0	+2.450					
	71a	〃	〃	〃	0	+16.8	+1.581					

實驗番號	試片番號	滲炭劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲炭		脱炭		備考
			A ₁ 點より加熱溫度迄昇るに要する時間(分)	保持時間(時)	(mm)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)	
19A	72a	松炭粉+36%BaCO ₃	50	6	+73.5	+6.925	1.00	1.80			
	73a	"	"	4	+64.6	+6.100	1.00	1.43			
	74a	"	"	2	+46.6	+4.395	1.00	1.31			
	75a	"	50	1	+31.4	+2.960	1.00	0.84			
	76a	"	"	0.5	+27.0	+2.541	0.95	0.81			
	77a	"	"	0	+15.3	+1.442	0.90	0.39			
	20A	78a	松炭粉+40%BaCO ₃	45	6	+87.6	+8.260	1.05	1.84		
79a		"	"	4	+66.9	+6.300	1.05	1.63			
80a		"	"	2	+46.6	+4.395	1.05	1.06			
81a		"	"	1	+34.5	+3.250	1.00	0.85			
82a		"	"	0.5	+22.6	+2.130	0.95	0.60			
83a		"	"	0	+15.5	+1.460	0.90	0.31			

第4表 試料 B (0.7%C) 加熱溫度 800°C

實驗番號	試片番號	滲炭劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲炭		脱炭		備考
			A ₁ 點より加熱溫度迄昇るに要する時間(分)	保持時間(時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)	
1B	96b	松炭粉	22	6	-2.6	-0.245			0.45	0.34	
	97b	"	"	4	-2.3	-0.217			0.45	0.32	
	98b	"	"	2	-2.0	-0.189			0.45	0.32	
	99b	"	"	1	-1.5	-0.141			0.45	0.21	
	100b	"	"	0.5	-1.3	-0.123			0.45	0.18	
	101b	"	"	0	-1.1	-0.104			0.50	0.13	
2B	102b	松炭粉+20%BaCO ₃	15	6	+5.2	+0.490	0.95	0.42			
	103b	"	"	4	+2.9	+0.273	0.95	0.37			
	104b	"	"	2	+1.6	+0.151	0.90	0.35			
	105b	"	"	1	+0.6	+0.057	0.85	0.23			
	106b	"	"	0.5	-0.4	-0.038		變化を認め難し	0.60	0.16	
	107b	"	"	0	-1.7	-0.160					
3B	108b	松炭粉+30%BaCO ₃	14	6	+8.8	+0.830	0.92	0.35			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す
	109b	"	"	4	+4.6	+0.434	0.80	0.33			"
	110b	"	"	2	+2.6	+0.245	0.90	0.24			"
	111b	"	"	1	+0.8	+0.075	0.80	0.17			"
	112b	"	"	0.5	+0.2	+0.019		變化を認め難し			微に脱炭の傾向あり
	113b	"	"	0	-0.7	-0.066					
4B	114b	松炭粉+40%BaCO ₃	20	6	+9.8	+0.925	0.90	0.41			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す (厚さ 0.007mm)
	115b	"	"	4	+5.2	+0.495	0.95	0.35			"
	116b	"	"	2	+4.8	+0.456	0.85	0.29			" (厚さ 0.007mm)
	117b	"	"	1	+3.2	+0.304	0.85	0.22			"
	118b	"	"	0.5	+2.3	+0.218	0.82	0.18			"
	119b	"	"	0	+0.6	+0.057		變化を認め難し			
5B	168b	松炭粉+30%BaCO ₃ +5%Na ₂ CO ₃	17	6							試片の含炭量誤れり、故に茲には結果を記載せず
	169b	"	"	4	+4.5	+0.427	0.90	0.30			"
	170b	"	"	2							"
	171b	"	"	1	+2.6	+0.247	0.80	0.24			"
	172b	"	"	0.5							"
	173b	"	"	0							"
6B	174b	松炭粉+30%BaCO ₃ +10%Na ₂ CO ₃	17	6							試片の含炭量誤れり、故に茲には結果を記載せず
	175b	"	"	4	+8.1	+0.760	0.95				
	176b	"	"	2	+7.6	+0.716	0.90				
	177b	"	"	1	+1.5	+0.141	0.85				
	178b	"	"	0.5	+0.8	+0.076		變化を認め難し			
	179b	"	"	0	+0.8	+0.076		變化を認め難し			

実験 番 號	試 験 番 號	滲 炭 劑	加 熱 時 間		加 熱 前 後 に 於 け る 試 片 重 量 差		滲 炭		脱 炭		備 考	
			A ₁ 點 より 加 熱 温 度 迄 昇 る に 要 す る 時 間 (分)	保 持 時 間 (時)	(mg)	(mg) cm ²	周 縁 の 含 炭 量 (%)	滲 炭 の 深 さ (mm)	周 縁 の 含 炭 量 (%)	脱 炭 の 深 さ (mm)		
7B	192b	松炭粉(粉の大きさ 6~28mesh)	14	6	+ 2.1	+0.198	0.82	0.10				
	193b		"	4	+ 1.5	+0.141	0.75	0.08				
	194b		"	"	2	+ 0.6	+0.057	微に滲炭の傾向あり 微に滲炭の傾向あり 變化を認め難し 變化を認め難し				
	195b		"	"	1	+ 0.6	+0.057					
	196b		"	"	0.5	+ 0.6	+0.057					
	197b		"	"	0	+ 0.4	+0.038					
198b	松炭粉(粉の大きさ 6~28mesh) + 20% BaCO ₃	14	6	+ 3.1	+0.292	0.82	0.26					
199b		"	4	+ 2.9	+0.279	0.82	0.25					
200b		"	"	2	+ 2.3	+0.217	0.80	0.20				
201b		"	"	1	+ 1.8	+0.170	0.80	0.17				
202b		"	"	0.5	+ 1.5	+0.141	0.80	0.15				
203b		"	"	0	+ 0.3	+0.028		變化を認め難し				
9B	204b	松炭粉(水分6.42%)	15	6	+ 0.8	+0.075	0.80	0.11				
	205b		"	4	+ 1.2	+0.116	0.80	0.08				
	206b		"	"	2	+ 0.4	+0.038	0.75	0.08			
	207b		"	"	1	+ 0.8	+0.075	0.80	0.08			
	208b		"	"	0.5	+ 0.7	+0.066	0.80	0.04			
	209b		"	"	0	+ 0.2	+0.019		變化を認め難し			
10B	212b	松 炭 粉	14	6	+ 1.9	+0.179	微に滲炭の傾向あり 微に滲炭の傾向あり					
	213b		"	"	+ 1.8	+0.170						
	214b		"	"	- 0.5	-0.047			0.40	0.24	加熱後表面白色 同 上 加熱後表面微に 赤紫色 加熱後表面青黒 色 0.13mm の 地鉄層外皮あり 同にて鋼管 内	
	215b		"	"	-10.7	-1.008			0.35	0.42		
1'B	84b	松 炭 粉	15	6	- 3.8	-0.358						鏡檢せず
	85b		"	4	- 4.8	-0.452						
	86b		"	2	- 2.2	-0.207						
	87b		"	"	1	- 2.3	-0.217					
	88b		"	"	0.5	- 2.4	-0.226					
	89b		"	"	0	- 1.3	-0.123					
5'B	36b	松炭粉+30% BaCO ₃ +5% Na ₂ CO ₃	10	6	+32.8	+3.090					鏡檢せず	
	37b		"	4	+20.6	+1.940						
	38b		"	2	+ 9.2	+0.867						
	39b		"	1	+ 6.1	+0.675						
	40b		"	0.5	+ 3.0	+0.283						
	41b		"	0	- 0.6	+0.057						
6'B	42b	松炭粉+30% BaCO ₃ +10% Na ₂ CO ₃	12	6	+35.9	+3.380					鏡檢せず	
	43b		"	4	+19.6	+1.850						
	44b		"	"	2	+14.9	+1.410					
	45b		"	"	1	+11.9	+1.120					
	46b		"	"	0.5	+ 8.6	+0.810					
	47b		"	"	0	- 0.4	-0.038					

第 5 表 試 料 B (0.7%C) 加 熱 溫 度 900°C

實 驗 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加 熱 時 間		加 熱 前 後 に 於 け る 試 片 重 量 差		滲 炭		脫 炭		備 考	
			A 1 點 以 上 の 加 熱 溫 度 に 達 する 時 間 (分)	保 持 時 間 (時)	(mg)	($\frac{mg}{cm^2}$)	周 緣 の 含 炭 量 (%)	滲 炭 の 深 さ (mm)	周 緣 の 含 炭 量 (%)	脫 炭 の 深 さ (mm)		
11B	132b	松 炭 粉	29	6	+12.3	+1.157	0.95	0.75				
	133b		"	4	+10.2	+0.962	0.95	0.70				
	134b		"	2	+ 6.7	+0.632	0.95	0.52				
	135b		"	1	+ 4.0	+0.377	0.85	0.29				
	136b		"	0.5	0	+ 3.3	+0.311	0.80	0.24			
	137b		"	0	0	+ 0.4	+0.038			變化を認め難し		
12B	138b	松炭粉+20%BaCO ₃	32	6	+22.2	+2.090	1.00	1.03				
	139b		"	4	+18.2	+1.715	1.00	0.88				
	140b		"	2	+14.6	+1.375	1.00	0.66				
	141b		"	1	+11.4	+1.075	1.00	0.53				
	142b		"	0.5	0	+ 9.6	+0.905	1.00	0.46			
	143b		"	0	0	+ 3.2	+0.302	0.82	0.20			
13B	144b	松炭粉+30%BaCO ₃	37	6	+24.6	+2.320	1.00	1.18				
	145b		"	4	+22.0	+2.070	1.00	0.98				
	146b		"	2	+15.6	+1.470	1.00	0.70				
	147b		"	1	+11.3	+1.065	0.95	0.58				
	148b		"	0.5	0	+ 7.4	+0.697	0.95	0.41			
	149b		"	0	0	+ 5.5	+0.519	0.85	0.27			
14B	150b	松炭粉+40%BaCO ₃	35	6	+24.7	+2.330	1.00	1.34				
	151b		"	4	+28.8	+2.720	1.00	0.94			検鏡の結果重量差の値は 真ならざることを知る 初析 Fe ₃ C周縁に析出す	
	152b		"	2	+17.8	+1.680	1.00	0.75				
	153b		"	1	+13.7	+1.291	1.00	0.59				
	154b		"	0.5	0	+10.0	+0.943	0.95	0.44			
	155b		"	0	0	+ 3.8	+0.358	0.82	0.21			
15B	156b	松炭粉+30%BaCO ₃ +5%Na ₂ CO ₃	34	6	+43.2	+4.070	1.00	1.11				
	157b		"	4	+38.0	+3.580	1.00	1.00			初析 Fe ₃ C周縁に析出す	
	158b		"	2	+29.7	+2.800	1.00	0.72				
	159b		"	1	+24.2	+2.280	1.00	0.55				
	160b		"	0.5	0	+19.0	+1.790	0.95	0.48			
	161b		"	0	0	+ 3.9	+0.367	0.82	0.17			
16B	162b	松炭粉+30%BaCO ₃ +10%Na ₂ CO ₃	33	6	+39.6	+3.730	1.00	1.09			初析 Fe ₃ C周縁に析出す	
	163b		"	4	+36.7	+3.460	1.00	0.82			"	
	164b		"	2	+30.2	+2.845	1.00	0.69			"	
	165b		"	1	+28.2	+2.660	1.00	0.54			"	
	166b		"	0.5	0	+24.6	+2.320	1.00	0.46			"
	167b		"	0	0	+10.1	+0.955					試片の含炭量誤れり、故 に茲には結果を記載せず
11'B	90b	松 炭 粉	29	6	+ 5.5	+0.519						
	91b		"	4	+ 5.2	+0.490						
	92b		"	2	+ 2.2	+0.270						
	93b		"	1	+ 2.6	+0.245						
	94b		"	0.5	0	+ 1.7	+0.160					
	95b		"	0	0	- 0.1	-0.009					鏡檢せず

第 6 表 試 料 B (0.7%C) 加熱温度 1,000°C

実験 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱温度		加熱前後に於け る試片重量差		滲 炭		脱 炭		備 考
			A ₁ 點 より 加熱 温度 迄昇 るに 要す る時 間(分)	保持 時間 (時)	(mg)	(mg cm ²)	周縁の 含炭量 (%)	滲炭の 深さ (mm)	周縁の 含炭量 (%)	脱炭の 深さ (mm)	
17B	180b	松炭粉	47	6	+18.4	+1.735	0.90	1.10			
	181b	〃	〃	4	+13.6	+1.281	0.90	0.96			
	182b	〃	〃	2	+12.2	+1.140	0.90	0.80			
	183b	〃	〃	1	+ 8.2	+0.773	0.90	0.61			
	184b	〃	〃	〃	0.5	+ 7.2	+0.678	0.90	0.47		
	185b	〃	〃	〃	0	+ 3.4	+0.320	0.90	0.25		
18B	186b	松炭粉+20%BaCO ₃	53	6	+68.8	+6.480	1.40	2.56			
	187b	〃	〃	4	+55.4	+5.220	1.40	1.91			
	188b	〃	〃	2	+39.8	+3.750	1.35	1.47			
	189b	〃	〃	1	+27.5	+2.590	1.35	1.05			
	190b	〃	〃	〃	0.5	+22.2	+2.095	1.25	0.80		
	191b	〃	〃	〃	0	+13.5	+1.270	1.10	0.54		
18'B	66b	松炭粉+20%BaCO ₃	47	6	+48.4	+4.560					鏡檢せず
	67b	〃	〃	4	+36.0	+3.395					
	68b	〃	〃	2	+30.4	+2.870					
	69b	〃	〃	1	+27.6	+2.600					
	70b	〃	〃	〃	0.5	+22.4	+2.110				
	71b	〃	〃	〃	0	+13.4	+1.260				
19B	72b	松炭粉+30%BaCO ₃	50	6	+57.2	+5.400	1.25	2.37			
	73b	〃	〃	4	+49.8	+4.700	1.25	1.83			
	74b	〃	〃	2	+37.3	+3.520	1.25	1.43			
	75b	〃	〃	1	+26.0	+2.450	1.20	0.89			
	76b	〃	〃	〃	0.5	+21.1	+1.990	1.15	0.77		
	77b	〃	〃	〃	0	+13.2	+1.245	1.15	0.47		
20B	78b	松炭粉+40%BaCO ₃	45	6	+62.2	+5.870	1.25	2.56			
	79b	〃	〃	4	+49.0	+4.620	1.25	2.08			
	80b	〃	〃	2	+33.8	+3.185	1.25	1.53			
	81b	〃	〃	1	+25.9	+2.440	1.25	1.13			
	82b	〃	〃	〃	0.5	+18.0	+1.700	1.05	0.74		
	83b	〃	〃	〃	0	+10.5	+0.990	0.95	0.41		

第 7 表 試 料 C (1.02%C) 加熱温度 800°C

実験 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於け る試片重量差		滲 炭		脱 炭		備 考
			A ₁ 點 より 加熱 温度 迄昇 るに 要す る時 間(分)	保持 時間 (時)	(mg)	(mg cm ²)	周縁の 含炭量 (%)	滲炭の 深さ (mm)	周縁の 含炭量 (%)	脱炭の 深さ (mm)	
1C	96c	松炭粉	22	6	- 8.4	-0.708			0.60	0.26	
	97c	〃	〃	4	- 6.8	-0.573			0.70	0.21	
	98c	〃	〃	2	- 4.6	-0.388			0.75	0.16	
	99c	〃	〃	1	- 3.7	-0.312			0.80	0.14	
	100c	〃	〃	〃	0.5	- 2.4	-0.202			0.90	0.14
	101c	〃	〃	〃	0	- 1.4	-0.118			0.95	0.09
2C	102c	松炭粉+20%BaCO ₃	15	6	+ 2.6	+0.219	微に滲炭の傾向あり 微に滲炭の傾向あり 變化を認め難し 同上 同上				
	103c	〃	〃	4	+ 0.4	+0.034					
	104c	〃	〃	2	- 0.6	-0.051					
	105c	〃	〃	1	- 0.9	-0.076					
	106c	〃	〃	〃	0.5	- 1.1		-0.093			
	107c	〃	〃	〃	0	- 1.6		-0.152			

實驗 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲炭		脱炭		備 考
			A ₁ 點より加熱溫度迄昇るに要する時間(分)	保持時間(時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)	
3C	108c	松炭粉+30%BaCO ₃	14	6	+5.8	+0.546		變化を認め難し			初析 Fe ₃ O ₄ 周縁に析出す (厚さ 0.009mm) // // // (厚さ 0.009mm) //
	109c	//	//	4	+2.4	+0.226		同上			
	110c	//	//	2	+1.6	+0.151		同上			
	111c	//	//	1	+0.3	+0.028		同上			
	112c	//	//	0.5	+0.2	+0.019		同上			
	113c	//	//	0	-0.3	+0.029				微に脱炭の傾向あり	
4C	114c	松炭粉+40%BaCO ₃	20	6	+4.5	+0.424	滲炭の傾向あり				初析 Fe ₃ O ₄ 周縁に析出す (厚さ 0.10mm) // (厚さ 0.10mm) // (厚さ 0.09mm) // (厚さ 0.05mm) // (厚さ 0.06mm)
	115c	//	//	4	+2.8	+0.264	微に滲炭				
	116c	//	//	2	+2.4	+0.226		變化を認め難し			
	117c	//	//	1	+1.1	+0.093		同上			
	118c	//	//	0.5	+0.9	+0.085		同上			
	119c	//	//	0	+0.2	+0.019		同上			
5C	168c	松炭粉+30%BaCO ₃ +5%Na ₂ CO ₃	17	6	+2.0	+0.189		變化を認め難し			
	169c	//	//	4	+2.9	+0.274		同上			
	170c	//	//	2	+7.5	+0.705		同上			
	171c	//	//	1	+4.0	+0.376		同上			
	172c	//	//	0.5	+3.4	+0.320		同上			
	173c	//	//	0	+0.5	+0.047		同上			
6C	174c	松炭粉+30%BaCO ₃ +10%Na ₂ CO ₃	17	6	+3.1	+0.292		變化を認め難し			
	175c	//	//	4	+4.7	+0.443		同上			
	176c	//	//	2	+3.2	+0.301		同上			
	177c	//	//	1	+1.8	+0.170		同上			
	178c	//	//	0.5	+0.8	+0.075		同上			
	179c	//	//	0	+0.3	+0.028		同上			
7C	192c	松炭粉(粉の大きい 6~28mesh)	14	6	-1.4	-0.134			0.85	0.18	
	193c	//	//	4	-1.0	-0.094			0.90	0.17	
	194c	//	//	2	-0.9	-0.085		變化を認め難し			
	195c	//	//	1	-0.6	-0.057		同上			
	196c	//	//	0.5	0.0	0.000		同上			
	197c	//	//	0	+0.2	+0.019		同上			
8C	198c	松炭粉(粉の大きい 6~28mesh) +20%BaCO ₃	14	6	+0.4	+0.038		變化を認め難し			
	199c	//	//	4	+0.2	+0.019		同上			
	200c	//	//	2	+0.3	+0.028		同上			
	201c	//	//	1	+0.4	+0.038		同上			
	202c	//	//	0.5	+0.3	+0.028		同上			
	203c	//	//	0	+0.3	+0.028		同上			
9C	204c	松炭粉(水分 6.42%)	15	6	-3.0	-0.280			0.82	0.24	
	205c	//	//	4	-1.5	-0.143			0.82	0.12	
	206c	//	//	2	-1.2	-0.113			0.82	0.08	
	207c	//	//	1	-0.7	-0.066					少しく脱炭の傾向あり
	208c	//	//	0.5	-0.5	-0.047					微に脱炭の傾向あり
	209c	//	//	0	-0.2	-0.019		變化を認め難し			
10C	212c	松炭粉	14	6	-2.4	-0.226			0.82	0.16	加熱後表面白色 同 上 加熱後表面微赤褐色 加熱後表面青紫色
	213c	//	//	//	-3.6	-0.340			0.82	0.21	
	214c	//	//	//	-6.8	-0.640			0.60	0.31	
	215c	//	//	//	-12.2	-1.150			0.40	0.44	
1'C	84c	松炭粉	15	6	-9.7	-0.915					鏡檢せず
	85c	//	//	4	-8.6	-0.810					
	86c	//	//	2	-4.3	-0.405					
	87c	//	//	1	-3.0	-0.283					
	88c	//	//	0.5	-1.8	-0.170					
	89c	//	//	0	-1.4	-0.132					

実験 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲炭		脱炭		備 考
			A ₁ 點より加熱溫度迄昇るに要する時間(分)	保持時間(時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)	
5°C	36c	松炭粉+30%BaCO ₃ +5%Na ₂ CO ₃	10	6	+25.3	+2.385					鏡檢せず
	37c		//	4	+14.8	+1.395					
	38c		//	2	+8.7	+0.820					
	39c		//	1	+4.6	+0.433					
	40c		//	0.5	+5.2	+0.490					
	41c		//	0	+0.8	+0.075					
6°C	42c	松炭粉+30%BaCO ₃ +10%Na ₂ CO ₃	12	6	+17.3	+1.630					鏡檢せず
	43c		//	4	+25.3	+2.382					
	44c		//	2	+13.6	+1.281					
	45c		//	1	+8.4	+0.791					
	46c		//	0.5	+0.3	+0.028					
	47c		//	0	+0.8	-0.076					

第 8 表 試 料 C (1.02%C) 加熱溫度 900°C

実験 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲炭		脱炭		備 考
			A ₁ 點より加熱溫度迄昇るに要する時間(分)	保持時間(時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)	
11C	132c	松炭粉	29	6	+3.3	+0.311	微に滲炭の傾向あり 同上	變化を認め難し 同上			
	133c		//	4	+1.8	+0.170					
	134c		//	2	+1.5	+0.141					
	135c		//	1	0.0	0.000					
	136c		//	0.5	+0.4	+0.038					
	137c		//	0	-0.6	-0.057					
12C	138c	松炭粉+20%BaCO ₃	32	6	+9.0	+0.849	微に滲炭の傾向あり 同上	變化を認め難し 同上			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す
	139c		//	4	+6.6	+0.622					
	140c		//	2	+3.8	+0.358					
	141c		//	1	+3.4	+0.321					
	142c		//	0.5	+3.0	+0.283					
	143c		//	0	+1.3	+0.123					
13C	144c	松炭粉+30%BaCO ₃	37	6	+11.0	+1.035	變化を認め難し 同上	同上			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す
	145c		//	4	+9.4	+0.887					
	146c		//	2	+7.4	+0.698					
	147c		//	1	+4.4	+0.415					
	148c		//	0.5	+2.4	+0.226					
	149c		//	0	+1.0	+0.094					
14C	150c	松炭粉+40%BaCO ₃	35	6	+13.8	+1.300	變化を認め難し 同上	同上			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す 鏡檢の結果重量差の値は誤れることを知る 初析 Fe ₃ C 周縁に析出す
	151c		//	4	+18.0	+1.700					
	152c		//	2	+9.9	+0.931					
	153c		//	1	+7.8	+0.735					
	154c		//	0.5	+6.6	+0.622					
	155c		//	0	+2.0	+0.189					
15C	156c	松炭粉+30%BaCO ₃ +5%Na ₂ CO ₃	34	6	+32.5	+3.061	微に滲炭の疑あり 同上	變化を認め難し 同上			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す
	157c		//	4	+30.8	+2.905					
	158c		//	2	+22.8	+2.150					
	159c		//	1	+18.1	+1.705					
	160c		//	0.5	+14.4	+1.358					
	161c		//	0	+6.2	+0.585					

實驗 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於け る試片重量差		滲 炭		脱 炭		備 考
			A ₁ 點より 加熱溫度 迄昇る に要する 時間(分)	保持 時間 (時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の 含炭量 (%)	滲炭の 深 さ (mm)	周縁の 含炭量 (%)	脱炭の 深 さ (mm)	
16C	162c	松炭粉+30%BaCO ₃ +10%Na ₂ CO ₃	33	6	+34.4	+3.240		變化を認め難し			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す
	163c	〃	〃	4	+30.4	+2.865		同上			〃
	164c	〃	〃	2	+23.1	+2.180		同上			〃
	165c	〃	〃	1	+19.3	+1.820		同上			〃
	166c	〃	〃	〃	0.5	+17.0	+1.600		同上		
	167c	〃	〃	〃	0	+11.9	+1.122		同上		
11'C	90c	松 炭 粉	29	6	- 2.4	-0.226					鏡檢せず
	91c	〃	〃	4	- 2.9	-0.274					
	92c	〃	〃	2	- 1.4	-0.134					
	93c	〃	〃	1	- 0.6	-0.057					
	94c	〃	〃	〃	0.5	- 0.6	-0.057				
	95c	〃	〃	〃	0	- 0.4	-0.038				

第 9 表 試 料 C (1.02%C) 加熱溫度 1,000°C

實驗 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於け る試片重量差		滲 炭		脱 炭		備 考
			A ₁ 點より 加熱溫度 迄昇る に要する 時間(分)	保持 時間 (時)	(mm)	(mg/cm ²)	周縁の 含炭量 (%)	滲炭の 深 さ (mm)	周縁の 含炭量 (%)	脱炭の 深 さ (mm)	
17C	180c	松 炭 粉	47	6	+10.4	+0.982	1.20	0.69			鏡檢せず
	181c	〃	〃	4	+ 8.0	+0.755	1.20	0.65			
	182c	〃	〃	2	+ 6.0	+0.566	1.15	0.59			
	183c	〃	〃	1	+ 4.0	+0.377	1.10	0.49			
	184c	〃	〃	〃	0.5	+ 2.5	+0.236	1.10	0.43		
	185c	〃	〃	〃	0	+ 1.6	+0.151		變化を認め難し		
18C	186c	松炭粉+20%BaCO ₃	53	6	+40.4	+3.810	1.40	1.40			鏡檢せず
	187c	〃	〃	4	+33.4	+3.150	1.40	1.22			
	188c	〃	〃	2	+26.2	+2.470	1.40	0.96			
	189c	〃	〃	1	+15.8	+1.490	1.40	0.51			
	190c	〃	〃	〃	0.5	+11.5	+1.085	1.40	0.60		
	191c	〃	〃	〃	0	+ 6.5	+0.612		變化を認め難し		
18'C	66c	松炭粉+20%BaCO ₃	47	6	+23.8	+2.715					鏡檢せず
	67c	〃	〃	4	+24.0	+2.260					
	68c	〃	〃	2	+17.9	+1.685					
	69c	〃	〃	1	+11.6	+1.095					
	70c	〃	〃	〃	0.5	+ 9.8	+0.923				
	71c	〃	〃	〃	0	+ 4.4	+0.415				
19C	72c	松炭粉+30%BaCO ₃	50	6	+31.1	+2.930	1.30	1.34			鏡檢せず
	73c	〃	〃	4	+27.6	+2.600	1.30	0.96			
	74c	〃	〃	2	+18.7	+1.760	1.30	0.59			
	75c	〃	〃	1	+14.8	+1.395	1.30	0.59			
	76c	〃	〃	〃	0.5	+11.3	+1.065	1.25	0.42		
	77c	〃	〃	〃	0	+ 6.2	+0.585	1.20	0.31		
20C	78c	松炭粉+40%BaCO ₃	45	6	+29.2	+2.750	1.35	1.18			鏡檢せず
	79c	〃	〃	4	+23.6	+2.221	1.35	1.08			
	80c	〃	〃	2	+17.0	+1.600	1.35	0.84			
	81c	〃	〃	1	+14.0	+1.320	1.35	0.74			
	82c	〃	〃	〃	0.5	+ 9.5	+0.895	1.30	0.49		
	83c	〃	〃	〃	0	+ 3.5	+0.330	1.10	0.21		

第10表 試料 D (1.29%C) 加熱温度 800°C

実験 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲炭		脱炭		備 考
			A ₁ 點より加熱温度迄昇るに要する時間(分)	保持時間(時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)	
1D	96d	松炭粉	22	6	-10.8	-1.019			0.65	0.22	
	97d	"	"	4	-8.0	-0.755			0.75	0.18	
	98d	"	"	2	-5.9	-0.556			0.80	0.11	
	99d	"	"	1	-4.1	-0.386			0.90	0.08	
	100d	"	"	0.5	-3.4	-0.320			1.00	0.07	
	101d	"	"	"	0	-1.6	-0.151		1.10	0.06	
2D	102d	松炭粉+20%BaCO ₃	15	6	+2.5	+0.236		變化を認め難し			
	103d	"	"	4	+0.7	+0.066		同上			
	104d	"	"	2	0.0	0.000		同上			
	105d	"	"	1	-0.4	-0.038		同上			
	106d	"	"	0.5	-0.6	-0.057		同上			
	107d	"	"	"	0	-1.4	-0.132		同上		
3D	108d	松炭粉+30%BaCO ₃	14	6	+4.4	+0.415		變化を認め難し			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す (厚さ 0.009mm) " (厚さ 0.007mm) " (厚さ 0.008mm) " (厚さ 0.005mm)
	109d	"	"	4	+2.3	+0.217		同上			
	110d	"	"	2	+1.5	+0.141		同上			
	111d	"	"	1	+0.2	+0.019		同上			
	112d	"	"	0.5	+0.1	+0.009		同上			
	113d	"	"	"	0	-0.3	-0.028		同上		
4D	114d	松炭粉+40%BaCO ₃	20	6	+4.6	+0.433		變化を認め難め			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す (厚さ 0.009mm) " (厚さ 0.008mm) " (厚さ 0.005mm) " (厚さ 0.007mm)
	115d	"	"	4	+2.6	+0.245		同上			
	116d	"	"	2	+2.3	+0.217		同上			
	117d	"	"	1	+1.0	+0.094		同上			
	118d	"	"	0.5	+0.6	+0.057		同上			
	119d	"	"	"	0	-0.3	-0.028		同上		
5D	168d	松炭粉+30%BaCO ₃ +5%Na ₂ CO ₃	17	6							試片の含炭量誤れり、故に茲には結果を記載せず
	169d	"	"	4							
	170d	"	"	2							
	171d	"	"	1							
	172d	"	"	0.5							
	173d	"	"	"	0						
6D	174d	松炭粉+30%BaCO ₃ +10%Na ₂ CO ₃	17	6							試片の含炭量誤れり、故に茲には結果を記載せず
	175d	"	"	4							
	176d	"	"	2							
	177d	"	"	1							
	178d	"	"	0.5							
	179d	"	"	"	0						
7D	192d	松炭粉(粉の大き6~28 mesh)	14	6	-1.5	-0.140			0.90	0.23	
	193d	"	"	4	-0.6	-0.057			1.05	0.21	
	194d	"	"	2	-0.5	-0.047					
	195d	"	"	1	-0.1	-0.009					
	196d	"	"	0.5	+0.1	+0.009		變化を認め難し			
	197d	"	"	"	0	+0.2	+0.019	同上			
8D	198d	松炭粉(粉ノ大き8~28mesh) + 20% BaCO ₃	14	6	+0.5	+0.047		變化を認め難し			
	199d	"	"	4	+0.4	+0.038		同上			
	200d	"	"	2	+0.4	+0.038		同上			
	201d	"	"	1	+0.4	+0.038		同上			
	202d	"	"	0.5	+0.5	+0.047		同上			
	203d	"	"	"	0	+0.1	+0.009	同上			

實驗 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於け る試片重量差		滲 炭		脱 炭		考 備
			A ₁ 點より 加熱温度 迄昇る 時間(分)	保持 時間 (時)	(mg)	($\frac{mg}{cm^2}$)	周縁の 含炭量 (%)	滲炭の 深 さ (mm)	周縁の 含炭量 (%)	脱炭の 深 さ (mm)	
9D	204d	松炭粉(水分6.42%)	15	6	-3.6	-0.339			0.82	0.12	
	205d	"	"	4	-1.5	-0.141			1.00	0.12	
	206d	"	"	2	-1.3	-0.123			1.05	0.11	
	207d	"	"	1	-0.9	-0.085		變化を認め難し 同上			
	208d	"	"	0.5	-0.4	-0.038					
	209d	"	"	0	-0.0	0.000					
212d	松炭粉	14	6	-2.6	-0.245				0.82	0.14	
10D	213d	"	"	"	-3.6	-0.339			0.80	0.13	加熱後表面白色 同上 加熱後表面少しく 赤紫色 加熱後表面青紫色
	214d	"	"	"	-6.7	-0.631			0.70	0.18	
	215d	"	"	"	-18.8	-1.770			0.40	0.40	
	84d	松炭粉	15	6	-25.0	-2.360					
85d	"	"	4	-16.0	-1.510						
86d	"	"	2	-9.0	-0.850						
87d	"	"	1	-5.1	-0.481						
88d	"	"	0.5	-5.2	-0.491						
89d	"	"	0	-2.2	-0.208						
5'D	36d	松炭粉+30%BaCO ₃ +5%Na ₂ CO ₃	10	6	+34.1	+3.220					鏡檢せず
	37d	"	"	4	+20.8	+1.965					
	38d	"	"	2	+10.4	+0.980					
	39d	"	"	1	+7.4	+0.698					
	40d	"	"	0.5	+5.6	+0.529					
	41d	"	"	0	+0.5	+0.472					
6'D	42d	松炭粉+30%BaCO ₃ +10%Na ₂ CO ₃	12	6	+19.6	+1.850					鏡檢せず
	43d	"	"	4	+7.8	+0.735					
	44d	"	"	2	+12.2	+1.140					
	45d	"	"	1	+9.8	+0.925					
	46d	"	"	0.5	+4.4	+0.415					
	47d	"	"	0	+1.6	+0.151					

第 11 表 試 料 D (1.29%C), 加熱温度 900°C

實驗 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於け る試片重量差		滲 炭		脱 炭		備 考
			A ₁ 點より 加熱温度 迄昇る 時間(分)	保持 時間 (時)	(mm)	($\frac{mg}{cm^2}$)	周縁の 含炭量 (%)	滲炭の 深 さ (mm)	周縁の 含炭量 (%)	脱炭の 深 さ (mm)	
11D	132d	松炭粉	29	6	+0.7	+0.066	微に滲炭 の傾向あり 變化を認め難し 同上 同上 同上 同上				初折 Fe ₃ C周縁に析出す " (厚さ 0.009mm) " (厚さ 0.007mm) " (厚さ 0.007mm) " (厚さ 0.005mm)
	133d	"	"	4	+1.2	+0.113					
	134d	"	"	2	+0.8	+0.076					
	135d	"	"	1	+1.2	+0.113					
	136d	"	"	0.5	+0.4	+0.038					
	137d	"	"	0	-0.4	-0.038					
12D	138d	松炭粉+20%BaCO ₃	32	6	+4.4	+0.415	變化を認め難し 同上 同上 同上 同上				初折 Fe ₃ C周縁に析出す " " " "
	139d	"	"	4	+3.8	+0.358					
	140d	"	"	2	+2.6	+0.245					
	141d	"	"	1	+2.8	+0.264					
	142d	"	"	0.5	+1.8	+0.170					
	143d	"	"	0	+1.6	+0.151					

実験 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲炭		脱炭		備 考
			A ₁ 點より加熱温度を昇るに要する時間(分)	保持時間(時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)	
13D	144d	松炭粉+30%BaCO ₃	37	6	+9.0	+0.850		變化を認め難し			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す // // // // //
	145d	"	"	4	+7.4	+0.698	同上				
	146d	"	"	2	+5.3	+0.500	同上				
	147d	"	"	1	+3.6	+0.340	同上				
	148d	"	"	0.5	+3.4	+0.321	同上				
	149d	"	"	"	0	+1.9	+0.179	同上			
14D	150d	松炭粉+40%BaCO ₃	35	6	+9.2	+0.868		變化を認め難し			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す (厚さ 0.008mm) 初析 Fe ₃ C 周縁に析出す 鏡検の結果重量差の値は 真ならざることを知る 初析 Fe ₃ C 周縁に析出す // // //
	151d	"	"	4	+21.3	+2.010	同上				
	152d	"	"	2	+8.0	+0.755	同上				
	153d	"	"	1	+6.9	+0.650	同上				
	154d	"	"	0.5	+4.8	+0.453	同上				
	155d	"	"	"	0	+2.7	+0.255	同上			
15D	156d	松炭粉+30%BaCO ₃ +5%Na ₂ CO ₃	34	6	+31.2	+2.940	微に滲炭の傾向あり				初析 Fe ₃ C 周縁に析出す (厚さ 0.007mm) // // // //
	157d	"	"	4	+28.1	+2.650	同上				
	158d	"	"	2	+21.5	+2.030	變化を認め難し				
	159d	"	"	1	+16.9	+1.595	同上				
	160d	"	"	0.5	+14.6	+1.376	同上				
	161d	"	"	"	0	+7.2	+0.678	同上			
16D	162d	松炭粉+30%BaCO ₃ +10%Na ₂ CO ₃	33	6	+30.5	+2.880		變化を認め難し			初析 Fe ₃ C 周縁に析出す (厚さ 0.012mm)
	163d	"	"	4	+29.0	+2.730	同上				
	164d	"	"	2	+22.2	+2.090	同上				
	165d	"	"	1	+20.0	+1.885	同上				
	166d	"	"	0.5	+18.6	+1.755	同上				
	167d	"	"	"	0	+16.6	+1.565	同上			
11'D	90d	松炭粉	29	6	-18.2	-1.715					鏡検せず
	91d	"	"	4	-23.0	-2.170					
	92d	"	"	2	-6.6	-0.622					
	93d	"	"	1	-2.2	-0.207					
	94d	"	"	0.5	-1.4	-0.132					
	95d	"	"	"	0	-1.3	-0.123				

第 12 表 試料 D (1.29%C), 加熱温度 1,000°C

実験 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於ける試片重量差		滲炭		脱炭		備 考
			A ₁ 點より加熱温度を昇るに要する時間(分)	保持時間(時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の含炭量(%)	滲炭の深さ(mm)	周縁の含炭量(%)	脱炭の深さ(mm)	
17D	180d	松炭粉	47	6	+7.8	+0.735	1.40	0.81			變化を認め難し
	181d	"	"	4	+5.3	+0.500	1.40	0.65			
	182d	"	"	2	+4.1	+0.387	1.40	0.45			
	183d	"	"	1	+3.1	+0.292	1.35	0.51			
	184d	"	"	0.5	+2.8	+0.264	1.35	0.31			
	185d	"	"	"	0	+0.076					
18D	186d	松炭粉+20%BaCO ₃	53	6	+21.2	+2.000	1.40	深さ測定し難し			變化を認め難し
	187d	"	"	4	+23.8	+2.250	1.40	同上			
	188d	"	"	2	+16.0	+1.510	1.40	同上			
	189d	"	"	1	+7.0	+0.660	1.35	同上			
	190d	"	"	0.5	+5.7	+0.538	1.35	同上			
	191d	"	"	"	0	+2.9	+0.273	1.35	同上		

實驗 番 號	試 片 番 號	滲 炭 劑	加熱時間		加熱前後に於る 試片重量差		滲 炭		脱 炭		備 考
			A ₁ 點より 加熱溫度 上昇する に要する 時間(時)	保持 時間分 (時)	(mg)	(mg/cm ²)	周縁の 含炭量 (%)	滲炭の 深 さ (mm)	周縁の 含炭量 (%)	脱炭の 深 さ (mm)	
18'D	66d	松炭粉+20%BaCO ₃	47	6	+11.6	+1.094					鏡檢せず
	67d	〃	〃	4	+11.0	+1.035					
	68d	〃	〃	2	+ 6.9	+0.651					
	69d	〃	〃	1	+ 8.6	+0.812					
	70d	〃	〃	〃	0.5	+ 5.6	+0.528				
	71d	〃	〃	〃	0	+ 2.6	+0.245				
19D	72d	松炭粉+30%BaCO ₃	50	6	+15.2	+1.435	1.40	0.72			變化を認め難し
	73d	〃	〃	4	+11.4	+1.075	1.40	0.59			
	74d	〃	〃	2	+ 9.1	+0.858	1.40	0.53			
	75d	〃	〃	1	+ 7.3	+0.689	1.35	0.31			
	76d	〃	〃	〃	0.5	+ 4.4	+0.415	1.32	0.30		
	77d	〃	〃	〃	0	+ 1.5	+0.142				
20D	78d	松炭粉+40%BaCO ₃	45	6	+12.5	+1.180	1.40	0.90			
	79d	〃	〃	4	+ 9.9	+0.933	1.40	0.80			
	80d	〃	〃	2	+ 7.2	+0.679	1.40	0.73			
	81d	〃	〃	1	+ 6.0	+0.565	1.40	0.69			
	82d	〃	〃	〃	0.5	+ 3.8	+0.358	1.35	0.20		
	83d	〃	〃	〃	0	+ 1.6	+0.151	1.35	0.20		

三菱製瓦斯壓送用ターボブローア 空氣其他瓦斯壓送用としてターボブローアの特徴は漸次認識され本邦に於て從來使用された往復式又はルーツブローア式のものとは殆ど全てターボ式に変更されんとす故に其利用範圍は非常に擴大された。

三菱神戸造船所に於ては約 20 年前から此種機械の製作を開始して各瓦斯會社、化學工業會社、製鐵所、鑛山及ディーゼルエンジンスカベンチニング用として多數製作供給し屢々外國品を採用されて居た海軍用品も現今に於ては殆んど三菱製品を使用されて居るが優秀なる成績を見るに到れり。

最近大阪瓦斯會社で購入せし同所製 800 馬力瓦斯ターボブローアは次の如き性能を持つて居り本邦では此種瓦斯壓送機としては容量の最大級のものなるべし。其要目は 容量 165m³/min. 吐出瓦斯壓力 2,583 kg/cm² abt. 石炭瓦斯比重 0.65 廻轉數 7,250 r.p.m. (増速装置付き) 電動機出力 3,300 Volt, 800 B.H.P. 1,200 回轉 構造 扇車室、齒車室、強壓注油唧筒、油冷却器油槽及電動機等全部共通臺板上に裝備して居る。扇車室は水冷式とし上下 2 個に分割して居る。扇車は同一直径のもの 6 段から成り厚さ 5 耗のニツケル鋼の翼を有し周速 200m/sec 以上で Disc. はクロームニツケル鋼及炭素鋼で Disc stress は 21 kg/mm² に達し三菱造船研究發明算式により充分安全を期して居る。

主軸は炭素鋼フレキシブルシャフトで第一限界點を約 3800 r.p.m. に選定してある。齒車はシングルヘリカルギヤで 1,200 r.p.m. より 7,250 r.p.m. に速度を増加し得。

主軸が扇車室を貫通する外部との連絡部分は特に考慮され水衛帶式とし瓦斯の漏出及空氣又は水が瓦斯中に混入しない様特殊の構造としてある。電動機は三菱電機長崎製作所製品で電壓 3,300V 60 Cy 1,200 廻轉誘導電動機出力 800 軸馬力のものなり。