

固態滲炭劑に就て

(昭和三年十一月日本鐵鋼協會第三回講演大會講演)

石澤 命知

On the solid carburisers Michitomo Ishizawa.

The present work shows the result of research regarding the solid carburisers as follows,

1. Composition and volume of evolving gas from solid carburisers when heated up to high temperature.
2. Comparison between carburising powers of various solid carburisers.

The author has reached the following conclusion,

1. The evolving gases from solid carburisers contain a large quantity of Hydrogen and hydro carbon at primary heating, but they are replaced by carbon-oxygen gases at secondary and afterward heating.

2. Ratio between CO to CO₂ and H₂ to CH₄ gases, evolved at high temperature, agrees with the equilibrium systems of Boudouard Rhead and Wheeler, and Schenk.

3. Carbonate as energisers, accelerates the carburised action at such a low temperature as it does not decompose, but decomposed carbonate can not accelerate so strongly as undecomposed carbonate.

Then, carburiser mixed with carbonate, decomposed temperature of which is very high, does not decrease rapidly the carburising power after repeated carburisations.

4. The carburisation mechanism of the solid carburiser must agree with the theory of CO-CO₂ Fe, but it must be in more powerful condition on account of the presence of great many quantity of solid carbon.

〔1〕 緒 言

〔2〕 滲炭劑より發生する瓦斯

(1) 裝 置

(2) 操 作

(3) 滲炭劑より發生する瓦斯量

(a) 第一次加熱のとき

(b) 第二次加熱のとき

(4) 滲炭劑より發生する瓦斯の成分

(a) 第一次加熱のとき

(b) 第二次加熱のとき

〔3〕 加熱後の滲炭劑の減少

〔4〕 炭酸鹽より發生する瓦斯

(1) 發生瓦斯量

(2) 熱天秤による

(3) 炭酸吸収による

〔5〕 固態滲炭劑による滲炭

(1) 第一次加熱のとき

(2) 第二次加熱のとき

(3) 結果についての考察

〔6〕 滲炭力の比較

〔7〕 滲炭劑の反復使用能力

〔8〕 固態滲炭劑と溫度との關係

(1) 一定溫度に加熱せるときに發生する瓦斯成分

(2) 各種滲炭劑にて到達し得る滲炭程度

〔9〕 結 論

【1】 緒 言

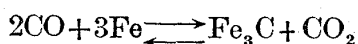
滲炭劑として使用するものは一酸化炭素瓦斯、炭化水素瓦斯等の瓦斯態のものと溶融状態で使用するものと固態のまま使用するものと三種ある。然して固態滲炭劑は大體として炭素を主として居

る木炭、骸炭、獸炭等がある。しかも之等にアルカリ金属の炭酸物又はアルカリ土金属の炭酸物及び青酸化物、鹽化物及び有機物等を混合して使用するのが一般である。

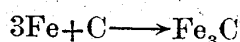
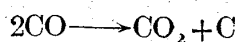
固態滲炭劑に混合する炭酸鹽が滲炭速度を増加する原因については高橋源助氏及び Fetschenko-Tschopiswki 氏等が最近に研究を發表せられて其の原因を明かにせられた。

即炭酸鹽が $2\text{CO} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{C}$ の作用を促進せしめて發生期の C を生じ之れが鋼に滲入するのである。

即 $3\text{Fe} + \text{C} \longrightarrow \text{Fe}_3\text{C}$ となつて滲炭速度が大になる。然して CO 瓦斯のみによるときは



として滲炭される之れも次の様に



なる反應によつて進行するものと考へらる又 Schenck の研究によると炭化水素も同様の反應によつて滲炭を行ふもので例へば Methane は $3\text{Fe} + \text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{C} + 2\text{H}_2$ の平衡に於て左に進む時に滲炭されるのであつて之れも $\text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{C} + 2\text{H}_2$ $3\text{Fe} + \text{C} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{C}$ によつて炭素が鋼と Solid Solution を作るのである。

然らば固態滲炭劑は之れを加熱すると如何なる瓦斯を發生するものであるかは Nolly and Veyret, Victor E. Hillman が發表して居るが非常に範圍が廣く CO 瓦斯が滲炭温度の 850~1,000°C 位の間で最大 75% 位で普通 50~60% 位しか含有されて居らぬ事を知る。故に滲炭劑に對する最も必要な事は CO 瓦斯及び炭化水素瓦斯が相當に發生せられなければならぬ。即或温度に於て CO 及び炭化水素瓦斯の蒸氣壓が各々 CO, CO₂, C 及び CH₄, C, H₂ の平衡に於て相當に大でなければならぬ然して Boudouard 及び Rhead & Wheeler 氏の研究によると CO, CO₂, C の關係は温度高くなる程 CO が濃厚になり 950°C では 98.68% になる。

又 $\text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{C} + 2\text{H}_2$ は温度高くなる程右邊に進行して CH₄ は 950°C では殆んど零に近い濃度即 0.4% しか存在して居らぬ滲炭作用は通常は低炭素鋼に酸化炭素及び炭化水素を含む瓦斯を通ずるか又は木炭等の固體で包んで加熱するとき低炭素の鋼が次第に表面 Austenite の炭素量を増加して之れを内部に擴散して相當の厚さの高炭素鋼となることであつて、酸化炭素瓦斯のみを以つて行ふ時は CO の含有量は曲線圖 A, B に於ける $[\text{FeO}] + \text{CO} \rightleftharpoons [\text{Fe}] + \text{CO}_2$ の平衡状態をなすより以上に存在せなければならぬ。且つ 900°C 以下は $[\alpha + \text{Fe}] + \text{CO} \rightleftharpoons [\text{A}] + \text{CO}_2$ により Ferrite Austenite 平衡状態以上でなければならぬ。

之れと同様に Ferrite-Austenite 平衡以上の CH₄ が含有されて居ることが必要である。

此の値は Johanson & R. Von Seth が計算して出して居るが

730°C にて約 10% CH₄/CH₄+H₂ 800°C にて約 1.5% AC3 にて約 0%

の如きものである。今 Victor E. Hillman の得た結果を考へて見ると次表の如く、

溫度	593°C	648	704	760	815	842
CO ₂	60.6	22.0	12.0	5.0	2.4	2.0
CmHn	0	0	0.4	0.3	0.2	0.2
O ₂	1.0	1.0	0.6	0.7	0.8	1.0
CO	14.6	31.0	41.0	63.6	57.6	57.6
CH ₄	8.3	11.6	7.4	2.2	2.1	1.6
H ₂	7.1	27.7	32.1	23.0	29.8	28.5
N ₂	8.4	6.7	6.5	5.2	7.1	6.6
CO/CO+CO ₂	19.4	58.5	77.4	92.7	96.0	96.6
CH ₄ /CH ₄ +H ₂	53.9	29.5	18.7	8.73	6.59	5.32

何れも Boudouard 及び Schenck によりて得たる $2\text{CO} \rightleftharpoons \text{C} + \text{CO}_2$, $\text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{C} + 2\text{H}_2$ の平衡状態によるときよりも CO 及び CH₄ が多く含有されて居る。故に此の滲炭劑は gas のみでも充分に滲炭能力がある事が分る。よつて今茲に固態滲炭劑の性質及び夫による滲炭現象を研究せんとした。

【2】滲炭劑より發生する瓦斯

(1) 装置

實驗に使用した装置は第一圖に示す様である。

(F) 直徑 75, 長さ 500mm ニツクローム線巻電氣爐中央 370mm を 10°C 以内の差に保たしむ。

(P) 直徑 30mm, 長さ 500mm 磁性管一端を閉ぢたるものにして他端を開く。

(S) 資 料

(R) ゴム栓

(G) 石英管にして水槽 A より水を滴下せしめて (R) を冷却す。

(D) 50cc の洗滌瓶で冷固した水を溜めるに使用す。

(M) 氣壓計 水を使用す。

(C) 四つ口活栓

(T)(T') 20l 容積の瓦斯溜にして水を満し其の水の上層にモービル油 (H) を 5mm 厚さに浮べる二酸化炭素の水に溶解するを防ぐ爲である。

(O) 湧出水装置で三つ口活栓 (K) により (T)(T') の瓦斯溜と連結するもので常に氣壓計の水柱が水平になる様重り (W) で平衡を保たしめながら上下す。

(B) 瓦斯分析資料採取瓶にして 500cc の容量を有し湧出水を (E) なる水槽にて受け空氣の逆流を絶対に防ぐ、且つ採取瓶に使用した水は常に其のまま使用した。

(2) 操 作

先づ固態滲炭劑を取つて 20gr 宛秤量し之れを (S) なる磁製管に入れ其れを石英管を貫入したる

ゴム栓 (R) で閉ざして (D) に連結す次で其れを電気爐中に入れ其前後をアスベスト粉に白陶土を以つて固めたる栓をなして充分に磁製管を爐内に密閉す、而して磁製管のゴム栓を施したる所をば封蠟にて氣密にし之れを滴下水にて絶へず冷却した。瓦斯溜 (T) (T') 及び資料採取瓶 (B) には水を満たし四つ口活栓 (C) を以て先づ (S) と (T) とを連結し次第に加熱を始める瓦斯分析資料採取の際には活栓 (C) によりて (S) と (B) とを連結し瓦斯採取後は元に復せしめた瓦斯發生中は絶へず一氣壓に保つ様 (O) と (W) によりて氣壓計 (M) 中の水柱が左右水平になる様注意した瓦斯分析装置は Lunge Orsatz を使用した。

(3) 滲炭劑より發生する瓦斯量

a) 第一次加熱のとき：—前記の装置によりて滲炭劑を加熱し其の時發生する瓦斯量を測ると第一表、曲線圖 No. 1 に示す様である其加熱速度は $1,100^{\circ}\text{C}$ 迄に 4 時間 15 分を要して曲線圖 No. 2 に示す様な具合に温度を高めた故に加熱速度は温度の高昇に對して一定速度で即毎分 4.3°C である而して第二表曲線圖 No. 3 に於て見る如く加熱速度毎分 10°C の如き急速なるものは毎分 3°C に比して 700°C 以上に於ては 100°C 高きものと同じ發生量を有することとなる然らば同一温度に長く保つ時は其發生量は時間と共に如何に消長するかと云ふに第三表曲線圖 No. 4 に示せる通り次第に瓦斯の發生は弱くなり一氣壓の時は次式で示すことが出来る。

發生量 $V=at^b$ 但し $V=30$ 分毎に出る瓦斯量 c.c. $t=$ 時間 1 時間を單位とす
 $a=$ 係數 $b=$ 係數 即 松炭に於ては $b=-1.22$

a は温度によりて異なりて $600^{\circ}\text{C}=153$, $700^{\circ}\text{C}=305$, $800^{\circ}\text{C}=222$,
 $900^{\circ}\text{C}=200$, $1,000^{\circ}\text{C}=140$,

又松炭 70%, BaCO_3 30% にては $b=-1.19$

即前者の時は $b=-1.22$ } なる故約 $b=-1.2$ の減少度を有することになる。
 後者の時は $b=-1.19$ }

之れを要するに滲炭劑及び温度が異なつても最初の 30 分間に出る瓦斯量と次の 30 分間に出る瓦斯量を比較すると 43~44%、次で 26~27% の如く急激に減少することが分つた、故に此の測定に於ける毎分 4.3°C と云ふ速度は大體に其温度で發生する瓦斯量の比較を示すには速過ぎると云ふに及ばぬと思はれる。次で此の時の瓦斯發生量を 100°C 毎に分つと第四表曲線圖 No 5~6 に示す如く多くの滲炭劑は 200°C で先づ發生量は減少する之れは多分炭酸に混在する重曹が二酸化炭素を發生し終る爲である。次で 500°C より 800°C 迄に急激に瓦斯が發生し之れより以上の温度では又減少す之れは後で分るが水素の發生に由る爲である。

b) 第二次加熱の時：—前回に加熱冷却した滲炭劑を更に再び加熱し發生する瓦斯量を測定すると累計は第五表曲線圖 No. 7 に示す通り又 100°C 毎に分つたものは第六表曲線圖 No. 8 に示す通りである即第二次加熱のときは 700°C 迄は瓦斯の發生は微々たるものであるが之れより以上

の高温度になると第一次加熱のときの發生量の $\frac{1}{3}$ 自至 $\frac{1}{2}$ 程も發生する之れを 滲炭劑の配合に依つて考えると炭酸鹽を混合したものは然らざるものに比して温度高くなる程多量に瓦斯が發生するを知る。

(4) 滲炭劑より發生する瓦斯の成分

a) 第一次加熱の時：——前項では發生した瓦斯の容積を測定したが之れと同時に此の瓦斯を分析した結果を求めると第七表曲線圖 No. 9~25 に示す通りである。

而して之等の瓦斯成分は加熱速度毎分 4.3°C の時の結果であるが一定温度に長時間加熱したとき出た成分とに於ては如何なる差があるや今一例として、

松炭 70%, BaCO_3 30% については、

加熱速度毎分 4.3°C のものは第七表曲線圖 No. 14 950°C に 7 時間加熱したものは第八表曲線圖 No. 26 を比較するときには同一温度に長時間持續するときには瓦斯の成分は相當に變化するものである。

CO_2 は時間と共に減少す 4.5~6 時間目には 1.8% が 0.8% となり

CO " 増加す " " " 17.2% が 30.9 となり

CH_4 " 減少して " " " 13.47 " 11.3 となり

H_2 " 減少して " " " 63.56 が 55.26 となり

今更に曲線圖 No. 14 を見るに、

	900	950	1,000 $^{\circ}\text{C}$
CO_2	0.5	1.0	1.5%
CO	7.0	20.0	48.0
CH_4	17.0	10.5	6.9
H_2	74.0	67.5	47.0

温度 50°C の差によりて生ずる瓦斯成分の變化は同一温度に長時間持續する爲に生ずる差よりは大きである。且つ同一温度に持續したる結果は例へば 950°C に 6 時間加熱したときの瓦斯成分は温度 980°C に加熱したる成分と同様であつて即ち温度約 30°C 程高く加熱したる時に發生した成分と一致す、故に之等の各滲炭劑の各温度に發生したる瓦斯の成分は此の温度に於ての成分を示すに充分なものであることが分る。即一般に此の結果を見ると水素の發生せらるゝ量は可なり多量でしかも木炭に炭酸物を混じたるものは $800\sim 900^{\circ}\text{C}$ 附近で最大となり次第に減少す然して木炭或は骸炭等は $800\sim 850^{\circ}\text{C}$ 迄は急激に水素の發生量は増加し、其の温度以上では増加の有様は徐々である。 CH_4 瓦斯は何れに於ても $600\sim 700^{\circ}\text{C}$ で最大發生量を有し以後温度の高昇と共に減少す。

CO_2 瓦斯も總て $700\sim 750^{\circ}\text{C}$ 迄に急激に其の發生量は減少し以後温度高まるに従つて其の量は非常に少ない之れは CO_2 が分解して CO になるためであると考へる。

CO 瓦斯は木炭のみのもものでは甚だ少ないが BaCO_3 又は BaCO_3 と Na_2CO_3 とを混じたるものは

800~850°C より急激に多くなる今更に各滲炭劑について調べると。

Light A: —加熱後 180°C 附近にて液體が可なり出る之れは水分が 100°C 以上で氣化し外部に出でて冷固する爲と思はれる。次で 450°C に到りてタール狀及び白煙を噴出し初め 700°C に於て遂に止む即 450°C 位より H₂ 瓦斯の發生甚だしくて全瓦斯量の發生は之がために甚だしく増加し 700°C を越すに及びて水素瓦斯の發生やや一様となるに及び CO 瓦斯の發生が急激に増し同時に CO₂ は減少するが主に CO の發生に従つて全瓦斯量が増加するのである。

故に發生量の曲線より見ると 1,000°C 以上に及ぶ時は水素は益々減少し CO 瓦斯が次第に濃厚となるが其の發生せらるる瓦斯量は急激に増減することなく温度と共に次第に少なくなつて來る。

小蟹入り滲炭劑: —此の滲炭劑は 700°C 迄は極く少量しか發生せぬが此の温度を越すと急激に増加して約 900°C 迄で續く之れは主に CO 瓦斯の發生に依るものであるが 900°C よりは瓦斯の發生は著るしく減少して次第に減少す然してこの時は CO は 800°C 附近の時の瓦斯よりは H₂ の爲に其の濃度は薄くなつて居ることが分る。故に此の滲炭劑は前者よりは低温度滲炭に適するものと考ふる事が出来る。

松炭: —此れは主に水素が 500°C 附近より急激に發生せらるるによつて其の全體量を増すもので水素の發生が落付くと同時に全瓦斯量も一定となる。

松炭と BaCO₃: —前者と同様であるが CH₄ が 500°C より急激に増して 700°C 邊で分解して減少す尙水素の發生が最大量を越へて減少し來ると同時に CO 瓦斯が 820°C 邊より急激に増加して來る又温度高き程 CO の濃度が大になる故に之等は高温滲炭に適するものと考へらる。

松炭と BaCO₃ と Na₂CO₃: —之れも前者と同様であるが CO の濃度が温度の高昇に従つて急激に増して來る。且つ最初 CO₂ の發生は可なり多い様であるが全量としては他の瓦斯に及ぶべきでもない。

b) 第二次加熱の時: —第二次加熱の際は瓦斯の成分は充分に測定しなかつたが松炭についてたものは第九表曲線圖 No. 27 に示す是れは前回に 950°C で 7時間加熱したものを再び 950°C 得て 4.5 時間次で 1,000°C に高めて 2.5 時間加熱し、其の時の發生量及び成分を調べたのであるが第一次加熱時に(第八表)比して次のことが分る。

CO は第二次加熱の際は濃厚である

H₂ " " " 少ない

CH₄ " " " 非常に少ない

即水素及び炭化水素は第二次加熱の時は發生量少く前回加熱時に揮發し易きものが分解發生したるものと思はれる只 CO が濃厚になる。

故に滲炭劑は炭化水素其の他の所謂急速滲炭物は一次加熱の際に充分分解されて終つて回を重ね

るに従つて炭素と酸素とよりなる瓦斯のみ富んで來るものであることは常に滲炭劑が數回使用するに従つて其滲炭力が弱くなると云ふことを證明するものである。

【3】加熱後の滲炭劑の減少率

固態滲炭劑を加熱するときは瓦斯を發生し冷却後相當に其容積並に重量を減少することは周知のことである。其減少率を測定するに第十表、第十一表曲線圖 No. 28 に示す如く、第一次加熱のときの減少率は第二次加熱のときに比して可なり大である。有機物を含有するものは特に甚だしく又炭酸曹達を混合したものは之れに次ぐ、且つ一般に第二次加熱の時は 15% 以下である。之れを各滲炭劑について考へると Light A は第一次加熱のときは 30% 程容積を減少するが實際は滲炭劑其の物は加熱後軽くなつて來る第二次のときも同様軽くなる是れは骸炭、木炭等に炭酸鹽類を衣着せしてあるものが次第に減少すると同時に水分が蒸發して終ふ爲である。

小蟹入り滲炭劑は最初は甲殻類の小蟹の乾燥したものが其の儘入つて居るが第一加熱後は之が粗鬆なる炭化物になる爲に軽くなる次で第二の加熱の時に瓦斯化し易いため減少して行くので重くなる。

木炭は次第に重くなる之は吸藏されたる瓦斯等が發散する結果と思はれる。

木炭に BaCO_3 を混入したるものは加熱する程重くなる之れは木炭の方が減少する爲である之等は第一次加熱の時には 15% 位減少し第二回目は 5~9% 位の減少に過ぎぬ、木炭に BaCO_3 と Na_2CO_3 とを混合したものは前同様であるが減少の有様は大である且つ何れも加熱後は次第に重くなつて行く。

骸炭は加熱後 5% 位減少するが Acheson 黒鉛は殆んど減少しない。

【4】炭酸鹽より發生する瓦斯

a) 發生瓦斯 前章第一圖の装置にて磁製小舟を入れ之れに $1,300^\circ\text{C}$ にて焙焼したる Asbestos を敷き此の上に炭酸鹽を入れて其の儘加熱して發生したる瓦斯量を測定すると曲線 No. 29 の如く又其の時の成分を分析すると

Na ₂ CO ₃ 30gr の時に CO ₂ の含有量		
780°~980°C	980°~1,025°C	1,050°~1,060°C
94.2%	96.0%	98.4%

Na ₂ CO ₃ 15gr の時は	
900~950°C	1,000~1,050°C
95.2%	98.23%

BaCO ₃ 14gr, Na ₂ CO ₃ 7gr の時は		
780~830	880~930°C	980~1,030°C
96.8%	96.5%	93.8

故に完全に空氣の浸入を止めたる所にて加熱したるときの發生せらるる瓦斯は CO₂ が主なるも

のである然して炭酸曹達を混じたるもの及び炭酸曹達のみものに 200°C 邊にて急激に瓦斯が出るのは可なり重炭酸曹達が混入せるためである。

炭酸曹達は 800°C より瓦斯を發生すること多くなり、炭酸バリウムは次第に少量宛出て急激に發生するは認め得ない、又炭酸曹達 1. 炭酸バリウム 2の割合に混合したものは 730°C 位から可なり瓦斯發生量が増加して來る事が認めらる。而して Na_2CO_3 の場合に Asbestos を入れたる故に之れと結合して低温度で熔融して硅酸鹽を作り炭酸を發生する恐れがある。

b) 熱天秤に依る 次で熱天秤により加熱温度高昇するに従つて炭酸鹽が炭酸を遊離して其の重量は軽くなるを測定した。

空氣中にて加熱するときは (曲線 No. 30)

BaCO_3 1,000°C より急激に軽くなる即炭酸を分離す

CaCO_3 650°C より炭酸瓦斯を分離し 8,20°C で終る

Na_2CO_3 780°C より " " 1,100°C で終る

BaCO_3 2 } 750°C より炭酸瓦斯を分離し 1,060°C で終る
 Na_2CO_3 1 }

又木炭或は他の滲炭劑上で加熱するときは (曲線 No. 31) CaCO_3 は木炭上では 790°C より炭酸瓦斯を分離し 900°C で終る。

Na_2CO_3 は木炭上では 800°C より炭酸瓦斯を分離し 1,100°C で終る。

Na_2CO_3 は {木炭
 BaCO_3 } 上では 750°C より炭酸瓦斯を分離す。

即之れを集めると次の如く各炭酸鹽の分解温度は夫れの存在する氣中の成分によつて異なつて來るが滲炭劑と加熱しても CaCO_3 , Na_2CO_3 は相當に低い温度で分離する事を知る。

	BaCO_3	CaCO_3	Na_2CO_3	$\frac{\text{Ba}\cdot\text{CO}_3}{\text{Na}_2\text{CO}_3} \frac{2}{1}$
瓦斯發生量測定	900°C	~	800	730
熱天秤空中加熱	1,000	650	780	750
" 松炭上 "	~	790	800	~
" 松炭 70% BaCO_3 30% 上加熱 "	~	~	750	~

c) 炭酸定量による:— 炭酸鹽を木炭と共に高温度に加熱したるときに炭酸鹽が多少共分解するものあるを以て其の量を炭酸定量法で測定した、装置は鋼中の炭酸定量装置の濕式法を採用せるものにして第二圖に示す如し。

- A. KOH にて空氣中の CO_2 を除きて空氣を B に送る
- B. 牧野式濕式炭素定量装置
- C. Winkler 式蛇管にして Conc H_2SO_4 を入れる
- D. U tube にて CaCl_2 を満し尙微細なる粒狀の亞鉛を加ふ
- E. CO_2 吸集瓶 Soda-Lime と CaCl_2 を満す

F. Wincler 式蛇管にて Conc.H₂SO₄ を入る

G. 吸引器

試料を 50^{cc} の水と共に B に入れよく攪拌し尙 100^{cc} の水を加へて後 E を除きて之れを Aspirator により吸引せしむ、然る時は装置中の空氣は全部 KOH にて洗滌せられたる空氣と置換せらる次で E なる吸集瓶をつなぎ更に 100^{cc} の HCl(HCl:H₂O=1:2) 或は H₂SO₄(1:1)50^{cc} を B に徐々に加へて發生せる CO₂ の量を測定す。

加熱は徐々にし 15 分の後沸騰す更に 15 分の後加熱を止め尙 5 分間空氣を通じるもので吸引速度は Wincler 氏蛇管に氣泡の一系列に連續する程度である。

U 字管 (D) 中に亞鉛粒を加ふるときは加へざるときより結果甚だ良し、即ち

試料	水	HCl (1:2)	Zn	CO ₂ 發生量		
				結果	計算量	差引
Na ₂ CO ₃ 0.5gr	150 ^{cc}	100 ^{cc}	なし	0.2120gr	0.20755gr	+0.00445
"	"	"	"	0.2114	"	+0.00385
"	"	"	あり	0.2070	"	-0.00055
"	"	"	"	0.2072	"	-0.00035

故に U 字管に亞鉛粒を加へたるものを使用す尙加へる酸として硫酸と鹽酸とを使用したる結果は次の如し、但し炭酸鹽類は化學用のものを使用す。

試料	酸	CO ₂				要 摘	
		發生量 Gr	計算量 Gr	差 引 Gr	發生量/計算量 %	發生量/計算量 %	
BaCO ₃ 0.5gr	HCl (1:2) 100cc	0.1127 0.1123	0.11145	+0.00125 +0.00085	101.12 100.76	100.94	水に浸せるときは白く濁るも HCl を加へると直に透明となる。
	H ₂ SO ₄ (1:1) 50cc	0.1065 0.1068	"	-0.00495 -0.00465	95.56 95.83	95.695	BaSO ₄ の沈澱生じ白濁す
Na ₂ CO ₃ 0.5gr	HCl (1:2) 100cc	0.2070 0.2072	0.20755	-0.00055 -0.00035	99.735 99.83	99.78	水に溶解し H ₂ SO ₄ に比し反應劇し
	H ₂ SO ₄ (1:1) 50cc	0.2076 0.2074	"	+0.00005 -0.00015	100.02 99.93	99.975	HCl に比し幾分緩漫なり
CaCO ₃ 0.5gr	HCl (1:2) 100cc	0.2170 0.2165	0.21985	-0.00285 -0.00335	98.704 98.48	98.59	HCl を加へると氣泡を發生しつつ直ちに溶解す
	H ₂ SO ₄ (1:1) 50cc	0.2195 0.2191	"	-0.00035 -0.00075	99.84 99.66	99.75	Boil するに従ひて次第に完全に溶解す

試料	酸種類	CC	CO ₂				發生量/計算量 %
			發生量 Gr	松炭よりの CO ₂ を引きたるもの Gr	計算量 Gr	差 引 Gr	
松炭 3 gr	HCl (1:2)	100	0.0117	—	—	—	—
	H ₂ SO ₄ (1:1)	50	0.0114	—	—	—	—
松炭 3 BaCO ₃ 0.5	HCl	100	0.1239	0.1122	0.11145	0.00075	100.66
松炭 3 Na ₂ CO ₃ 0.5	H ₂ SO ₄	50	0.2189	0.2075	0.20755	0.00005	99.976
松炭 3 CaCO ₃ 0.5	"	50	0.2307	0.2195	0.21985	0.00055	99.84

即 Na_2CO_3 , CaCO_3 は HCl より H_2SO_4 の方が結果高し、之反應が後者は前者に比し急激ならざる爲である。 BaCO_3 は H_2SO_4 の方遙に低し、即 15 分間の Boil にては未だ充分ならざる爲かと思はるが、又 BaSO_4 の沈澱の爲に外部が包まれたのではなからうか、兎に角以後の實驗には CaCO_3 , Na_2CO_3 には H_2SO_4 を BaCO_3 には HCl を使用す而して BaCO_3 を H_2SO_4 にて BaSO_4 に變化せしめ秤量計算の結果 99.05% BaCO_3 となる尙定性試験により BaCO_3 中に石灰の含有せるを見る故 0.95% の不純物が石灰等の原子量低きものの炭酸鹽なるにより 100% を超過したのである今高温度に加熱後の結果は第十二表に示す、但し各資料は 10cc の磁性坩堝に (Na_2CO_3 のみは 25cc のニツケル坩堝) 底に松炭を 1 gr 其の上に松炭 1 gr と炭酸鹽の混合物を入れ其の上に松炭のみ 1 gr にて覆ひ尙坩堝の蓋をなす、之れを爐中に入れ漸次加熱與へられたる温度に 1 時間保持後直ちに取り出し Decicator 中にて急冷す、之等の結果を見ると木炭の中に 17% 程炭酸を混じた時には、

950°C では BaCO_3 は殆んど CO_2 が分離しないが Na_2CO_3 , CaCO_3 は殆んど全部を分離するものである。

800°C では CaCO_3 は尙全部 CO_2 を分離するが Na_2CO_3 は約 20% しか分離しない、 BaCO_3 は殆んど分離せぬ。

700°C では何れも分離せぬものである、即此の結果は曲線 No. 30 にて得たるものと殆んど同じ結果を示すものであつて CaCO_3 , Na_2CO_3 は木炭と共に混合した場合でも、950°C では殆んど全部又は大半の炭酸を遊離するが、 BaCO_3 は 4% 以下しか遊離しない事が分る又一度加熱によつて炭酸を分離したる松炭中の CaO は復舊するや否やを調べた、 CaCO_3 を 800°C 1 時間加熱後分解せる CO_2 を見るに 94% なるに (第十三表参照) 2 日後は 91%、7 日後は 75% に回復するを知る、即 CaO が空中の炭酸瓦斯と結合して CaCO_3 に復舊する量は約 3% 及び 18% で時日長く放置する程多けれども CaO が CaCO_3 に復舊することは非常に長時間を要するものである。

【5】 固態滲炭劑による滲炭

前章に於ける各種滲炭劑の滲炭力を比較するために第一圖に示せる装置で滲炭劑中に次の極軟鋼 10×12×50mm の形状のものを装入して 950°C 4 時間加熱し冷却後滲炭の程度を調べた。

製鋼番號	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu
134	0.128	0.155	0.356	0.015	0.019	0.54	0.025	0.19

且つ同時に發生する瓦斯量と成分を調べた。

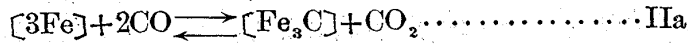
(1) 第一次加熱 第十四表に發生瓦斯量及び成分資料の重量増加組織を示す(寫眞 No. 1~5 参照)

即ち炭酸バリウムを混じたるものは 40% 迄は次第に滲炭力は増加し又炭酸バリウムと炭酸曹達とを共に混じたるものは 60:30:10 になると熔融して資料の表面を侵す様になり、反つて滲炭の結果は少ない。

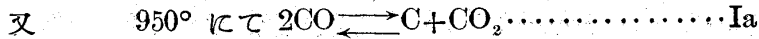
950°C 4 時間中に出る瓦斯は同様に BaCO_3 を多く混ずる程 CO 瓦斯は多くなり、尙之れに Na_2CO_3 を混ずれば尙 CO 瓦斯に富んで來る。

(2) 第二次加熱 前回に使用したるものを再び試料を別に入れて加熱したる結果は第十五表に發生瓦斯量及び成分資料の重量増加組織を示す(寫眞 NO. 7~11 参照)

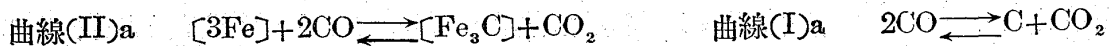
(3) 結果についての考察 之等の 950°C~4 時間加熱した時に得たる CO が CO+CO₂ に対する割合は第一次、第二次加熱の際何れも



平衡状態にあるときの CO 93.5% よりは CO が濃厚である。

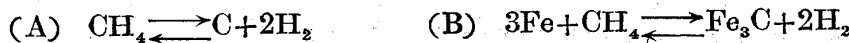


が平衡状態にあるときは CO 98.68% なるを要する故に曲線圖 A を見ると



との二つによつて 950°C に於て三つの區境が作られる (Ia) 以下即 93.5% CO 以下の CO の含有量の時はまづ考へないで (Ia) と (IIa) との間にあるとき即 93.5~98.68% CO の時は $[3Fe] + 2CO \rightarrow [Fe_3C] + CO_2$ に進行して Cementite と CO₂ を生じ更に CO₂ は $CO_2 + C \rightarrow 2CO$

となつて Cementite は次第に増加して滲炭は進行するものである。又 (Ia) 以上の時即 98.68% CO 以上の時は $2CO \rightarrow CO_2 + C$ となつて CO が 98.68% に接近するが尙 CO は次の平衡状態よりも多いため、 $[3Fe] + 2CO \rightarrow [Fe_3C] + CO_2$ となつて滲炭が進行するものである。故に充分に滲炭する時間を置くと如斯状態では Austenite は 1.17% C に且つ尙遊離 Cementite が次第に多くなつて行くのである。此の程度の時間では瓦斯に接觸する所は常に上記状態にならんとしつゝあるときに、炭素は内部の低炭素の所に擴散するのである故に通常の表面滲炭は全體の鋼が未だ充分に平衡状態に達せざる間に加熱が止められるのである。然るに此の各種滲炭劑より發生したる瓦斯中 CO/CO+CO₂ の割合は 93.5% 以上である Schenck⁽⁸⁾ が CH₄ による滲炭の際に次の關係を明らかにして居る。



此の兩平衡曲線は 733°C で交つて居る此の關係は曲線 (Ia) (IIa) によつて示されたる平衡と類似したるものであつて 950°C に於て $CH_4 \rightarrow C + 2H_2$ 又 $[3Fe] + CH_4 \rightarrow [Fe_3C] + 2H_2$ に進行す、然るに Johanson & R. Von Seth に依ると Ferrite-Austenite 線以上 CH₄ が存在すれば水素に由る脱炭作業は全然止まる反つて滲炭す。

此の Ferrite—Austenite 線は前記の如く



であつて 950°C に於て極微量の CH₄ が存在しても滲炭す Cementite—Austenite 約 0.42% CH₄ である故之れ以上の CH₄ がある時は Fe₃C 遊離し來るべきである。

即水素は發生瓦斯中に多量に存在するも CH₄ の存在の爲に脱炭作業は打消されて反つて滲炭力を有するものとなつて居る結果之等の發生瓦斯は夫自身にて既に充分滲炭能力あるものと云へる。

今2本の磁性管（一つは一端閉ぢ他は兩端開放）を以て第三圖に示す様に各々に軟鋼資片を入れ前者は之れに滲炭劑 Light A を共に装入す即滲炭劑と資片とを共に入れたるものより發生したる瓦斯は之と平行して同一電氣爐に入れたる他の資片を有する管中を通りて他に導き去らるゝ様にした其の結果を見ると第十六表に示す通りである滲炭劑に包まれたる軟鋼は何れも寫眞 No. 12, 14 を見る如く 0.97~0.96. 1.17% C を最高に滲炭されて夫れぞれ 1.0, 0.8, 1.4 mm 程の厚さを有して居るが此の時發生したる瓦斯を直ちに通じた他の同一温度に加熱された管中にある鋼は何等の滲炭されて居る有様を認めず只此の鋼の前に少量の骸炭を置きたるものは 0.02 mm 厚さに 0.18% C 最高に滲炭されて居るのみである。(寫眞 No. 13, 15 参照)然るに此の時發生したる瓦斯の成分は此の表に示す通り何れも 97% CO/CO+CO₂ 及び 2% CH₄/CH₄+H₂ の濃度を有して居るものである故滲炭せざる事が矛盾して居ると思はれる然るに第二の管中に入れたる資料が滲炭せられざるは何故であるか其の時の瓦斯量は4時間にて 1.33~2.87 l なる故 0.33~0.727 l/hours で甚だ少ない Johanson & Von Seth⁽⁷⁾ は 1~3 l/hr を以つて瓦斯を通じ夫れ以上になると炭素が deposit すると云つて居る。此の際の瓦斯は窒素 60%、残り40%、が CO, CO₂ であつて例へば No. 5~9 の時は 97.3~2.7 の CO:CO₂ を 950°C に於て接觸せしめる時は、0.4% C となるべきである。丁度 CO と CO₂ の總量は 44%なる故に此の價に近きものであるべきである。然るに此の資料にて殆んど滲炭せられたるを見ざる故更に瓦斯量を多く接觸せしめたのである。

Light A 780°gr を 3 mm 厚軟鋼板で 200×120×120 mm の密閉したる箱を作り其一端より瓦斯を導き出す様にしたものに入れて 950°C に 3.5 時間加熱し 12 l を採取した其の成分は翌朝迄採取瓶中に放置するに次の如く殆んど變化せず。

時 間	CO	CO ₂	O ₂	CO/CO+CO ₂
Feb 22 P.M. 3 ⁰⁰	38.65%	1.15	0.1	97.11
Feb 22 A.M. 8 ⁰⁰	38.80	1.10	0.1	97.24

之れを電氣爐に於て加熱せる Armco iron plate 及び High carbon spring steel plate の上に通す資料は其の表面を研磨す、其の装置は第四圖の如し、瓦斯を通じたる速度は次の如し。

950°C 迄加熱中	1.22 hrs	1.4 l
950°C	3.10 "	7.31 即 2.31 l/hrs
950°C より 550°C の時	0.36 "	0.19

爐より出す

	C	Si	Mn	P	S	Cu
Armco	0.02	なし	0.05	0.002	0.037	0.05
Spring Steel	1.002	0.1	0.46	0.041	0.051	0.06

	巾	長	厚	總面積	試験前量	試験後量	重量の變化
	mm	mm	mm	cm ²	gr	gr	gr
Armco	7.8	92.4	1.4	17.22	12.2107	12.2606	0.0499
Spring Steel	9.9	91.5	2.1	22.352	18.5861	18.5716	0.0145

	重量増加%	重量増加/總面積 gr/cm ²	分 析 C %
Armco	+0.409	+ 0.00352	0.383
Spring Steel	-0.078	- 0.00349	0.931

即ち CO+CO₂ の總和は 39.9% 即之れが呈する壓力は全體の瓦斯を一氣壓に通じたる爲 0.399 氣壓である。然るに Armco iron が得たる炭素は 0.383% にして Spring Steel は 0.931% なるを見れば (寫眞 No. 16, 17, 18, 19 参照) 未だ充分なる平衡状態に到達せざりし事を知る。故に資片の大き及び厚さを減少したるものを以てするに次の如し、780gr の Light A を 950°C に加熱して得たる瓦斯は約 12 l であつて其の成分は次の如し。

CO ₂	O	CO	CO/CO+CO ₂
0.8%	0.2	43.4	98.19%

之れを前同様にして 950°C に加熱したる資片に通じた

即ち 950°C 迄	1.37 hrs	1.13 l の gas を通ず
950° にて	5.00	10.93即2.19 l/hrs
950° より冷却	0.51	0.27 を通ず

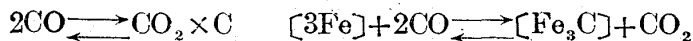
	厚 mm	巾 mm	長 mm	面積 cm ²	試験前重量 gr	試験後重量 gr	重量變化 gr
ArmcoIron	1.49	13.96	19.86	6.548	3.0163	3.0313	0.0150
"	0.76	12.91	15.45	4.43	1.0258	1.0326	0.0068
"	0.45	12.95	14.05	3.88	9.5123	0.5156	0.0033
Spring Steel	1.1	13.32	25.72	8.11	2.8608	2.8510	-0.0098
"	0.91	13.09	23.3	6.77	2.0200	2.0125	-0.0075
"	0.45	12.93	21.46	5.865	0.8054	0.8018	-0.0036

	重量増加 %	重量増加/總面積 gr/cm ²	分 析 C%
Armco Iron	0.498	0.00229	0.50
"	0.663	0.001535	0.627
"	0.644	0.00085	0.723
Spring Steel	-0.3425	-0.00121	0.734
"	-0.371	-0.00112	0.723
"	-0.447	-0.000614	0.709

即ち Armco iron は炭素を増加し Spring Steel は減少して遂に両者は 0.72% C (寫眞 No. 20~21 参照) の所にて平衡状態に到達した、即滲炭劑より發生する瓦斯は炭素 (固體炭素) なくとも瓦斯のみにて充分滲炭し得るものなることを知る。然して瓦斯のみにては此の場合の如く、0.72% C にて夫以上は此の溫度、此の瓦斯成分にては滲炭し得ず、然るに固態が共に存在するときは 1.1% 位も滲炭する所を見れば、之等の存在は非常に滲炭力を促進することが分る。又 CO と H₂ とのみ存在する瓦斯を使用した時は滲炭するや否や。CO は蟻酸と濃硫酸で發生せしめ、之を濃硫酸と焦性沒食子酸苛性加里溶液とを通じて瓦斯槽に採集し、H₂ は亞鉛と稀硫酸で發生せしめ濃硫酸の中を通じて同様に採取した此の2種の瓦斯を前の Light A より得たる瓦斯成分の割合及び夫以下に混じてこの混合

瓦斯を前同様に Spring Steel 及び Armco iron plate を 950°C に加熱した所に通じた其の結果は第十七表に見る如く高炭素鋼は脱炭し低炭素鋼に滲炭することを知つた(寫眞 No. 22~34 参照) 高炭素鋼と低炭素鋼を共に水素氣中で 950°C で加熱すると之れと同一な現象を起すことは E.D.Campbell⁽⁹⁾ 氏等が發表して居る之れは Whiteley⁽¹⁰⁾ の説の如く鋼の脱炭に際し炭化水素が出来るために炭素が移動するものである即前記した如く AC₃ 點以上の加熱であるために微量の炭化水素が存在し得ることは明白である故に水素瓦斯含有量が上記の如く相當に滲炭劑より發生せらるゝ瓦斯中にあつても脱炭作用は完全になくなる、まして CO, CO₂ によりて生ずる Nascent State の炭素が多量に存在するが如き環境にあつては全く滲炭作用を有する方に變化すると考へても宜い、即ち滲炭劑より發生せらるゝ瓦斯の CO の割合が水素の爲に稀薄になつても CO, CO₂ の割合が其の溫度に於ける $3\text{Fe} + 2\text{CO} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{C} + \text{CO}_2$ の平衡状態よりも CO に富む時は滲炭力あることが明瞭になつた。然し此の發生せられたる瓦斯のみにては固態滲炭劑に包まれた時と比較して滲炭力が弱い事が分る。

之れは固態滲炭劑が接觸するときは常に



によつての變化が左側の方に進行して滲炭を進めるために瓦斯のみの場合よりは多少大である。而して此の固態中には炭酸鹽を含有する故に之れが爲に CO より炭素を分離せしむる力は大になり、且つ此の發生期の炭素により滲炭が非常に促進せらるるのである。

【6】 滲炭力比較

固態滲炭劑の滲炭力を比較せんが爲に次の如き方法を以つてした、73mm 直徑 500mm 長の電氣爐中(灼熱の箇所は 300mm) 内徑 21mm 外徑 23mm、長さ 120mm の管狀坩堝を 6 個宛圓るく置き其各々に滲炭劑と資料を入れ充分各々管狀坩堝を石綿と白陶土を以て埽つたものにて蓋をした、之等を同時に 950°C~3 時間加熱後冷却した、滲炭劑は松炭を 5 厘目篩以下のもの且つ水分を追出したるものに各種の炭酸鹽を配合し約 10gr 宛使用する。

鋼は Charge No. 258

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu
0.108	0.18	0.47	0.017	0.021	0.63	0.09	0.215

を使用した但し 950°C に 2 時間、油健滓後 900°C に 30 分間空冷し 之れを 8mm 直徑 38mm 長さのものに作つた

結果は第十八表及び曲線 No. 32, 33 に示す如く a) 木炭と BaCO₃ (C1~6) b) 木炭と Na₂CO₃ (C7~12) c) 木炭と CaCO₃ (D1~6) d) 松炭と BaCO₃ と Na₂CO₃ (D7~12) e) 松炭と BaCO₃ と CaCO₃ (E1~6) f) 松炭と BaCO₃ と Na₂CO₃ CaCO₃ (E7~12) 之等の中 Na₂CO₃ を配合したものは BaCO₃, CaCO₃ を單獨に混じたものに比し、滲炭力は強い然しこのものは 30% 以上を配合すると熔融して資料の表面に附着し反つて滲炭を防げる之れを他

の BaCO_3 と混じても全體の 15% 以上混合すると同様のことが起る CaCO_3 は全然 950°C では滲炭力を増加しない、反つて減少することを認める。又他の BaCO_3 等と共に配合しても別に何等利する所がない、故に BaCO_3 、 Na_2CO_3 、 CaCO_3 等を木炭に混合して使用するときは

木炭 70% 60% BaCO_3 20 30 Na_2CO_3 <10 <10

の混合が最も滲炭力が強い事が分る。又炭の各種に BaCO_3 30% を混じて比較すると骨炭、Coalite 獸皮炭等が最も滲炭力あつて松炭は之等に比して劣つて居る。

【7】 滲炭劑の耐久力

前章に於て滲炭力が最も強いものは、松炭と BaCO_3 に Na_2CO_3 を混合したものであるが、 Na_2CO_3 は〔4〕に記した様に例へ木炭と共存しても 800°C 位から CO_2 を發生して次第に Na_2O に變化するのであつて、此の 950°C では殆んど大半の CO_2 を分離する。故に一次加熱の時は Na_2CO_3 が存在するものは滲炭力が強いが二度三度目となると其の儘の状態を繼續するとは考へられない、今前章と同様の方法を以て反覆加熱滲炭を行つた結果が第十九表の G1~G6 迄である。

950°C— 3 時間 加 熱	重 量 増 加 %		
	松炭 70% BaCO_3 30%	松炭 80% Na_2CO_3 20%	松炭 70% BaCO_3 20% Na_2CO_3 10%
一 次 加 熱 後	0.262 0.288	0.349 0.4025	0.379 0.436
二 次 加 熱 後	0.338	0.315	0.339
三 次 加 熱 後	0.323	0.263	0.293

即ち之れを見ると Na_2CO_3 のみのものは、第三回目には最も滲炭力が弱くなつて來て BaCO_3 が最も強いのである。由つて Na_2CO_3 は BaCO_3 に比して Na_2CO_3 が Na_2O と CO_2 に分解することが大であつて一度分解すると滲炭を助ける能力が減少することが分る。故に 950°C 位で分解し難い、炭酸鹽が滲炭劑用としては反覆使用する際には甚だ有利である。次で混合する炭酸鹽は BaCO_3 とし、炭とし、ては各種のものを用ひて反覆使用した、即松炭、黒鉛、Coalite、骨炭を各々 70% 残り 30% は BaCO_3 を加へ之等と Light A 及び小蟹入り滲炭劑とを比較した、但し二次加熱よりは容積の減少量に相當するだけ 30% を炭を加へて加熱した、結果は第十二表の G~7 より I~6 及び曲線圖 No. 34 に示す即ち之等を分けると

滲炭力の低減僅小なるもの Coalite 70, BaCO_3 30% 松炭 70, BaCO_3 30% 滲炭力が漸次増加するもの Light A;

滲炭力の低減大なるもの 黒鉛 70, BaCO_3 30%

滲炭力が低減後漸次増加するもの骨炭 70, BaCO_3 30% 小蟹入り、然して常に骨炭 70, BaCO_3 30% が滲炭力大にして次で松炭 Coalite 之に次ぐ尚松炭を見るに第一次滲炭は第二次滲炭に比して弱きは炭化する際の溫度低きため充分に炭化せず、含水炭化物あるために加熱の際水素の發生

甚だしく滲炭力弱きものにして、第二次加熱よりは 950°C に一度加熱したる後なる故に水素の發生少く滲炭力増加するものなる事は前の發生瓦斯成分より考へて明かなる事である。

【8】 固態滲炭劑と温度の關係

一般に滲炭を行なふに最も必要なことは滲炭さるべき鋼を γ 状態にある如き温度で加熱することが最もよく滲炭し得らるるもので、 α -状態のものと γ 状態のものと炭素擴散能力は甚だしく差がある事は既知の事である。⁽²⁾

故に滲炭加熱温度は滲炭さるべき鋼の AC_1 點以上にすることが必要である。而して α -状態でも滲炭し得らるることは云ふ迄もないが、而し之れには温度と滲炭劑より出る瓦斯の成分とによりて或は Fe_3C が生じて α -Ferrite と平衡状態にあつたり、又は FeO と α -Ferrite が平衡状態を保つたり又滲炭されて高炭素になつた所が Austenite となつて未だ低炭素の α -Ferrite と平衡を保つ場合等あるが何れも一般に滲炭と云ふには甚だ弱い作用の所と云へるのである。

之等は高橋氏⁽⁶⁾及び岩瀬氏⁽⁵⁾及び Johanson & Von Seth 氏⁽⁷⁾が最近研究したる結果を發表されて居る。今固態滲炭劑に於ける場合を研究して見た。

1) 一定温度に於ける固態滲炭劑より發生する瓦斯成分 各種の固態滲炭劑より發生する瓦斯の成分は前に記したが今度は一定温度に加熱して發生瓦斯量が一定速度に達した時の瓦斯の成分を見ると第八表、第九表及び第二十一表の通りである。即之等の成分中 $CO:CO_2$ の割合は Boudouard の Read & Wheeler 氏が得た $2CO \rightleftharpoons CO_2 + C$ の平衡状態より CO は多く又 $CH_4:H_2$ の割合は Schenck 氏が得たる $CH_4 \rightleftharpoons C + 2H_2$ の平衡状態より CH_4 は多し。

故に之等は充分に滲炭能力ある瓦斯を發生することが分る。

2) 各種滲炭劑にて到達し得る程度

資料として Armco iron plate 及び 1.0% C の Spring Steel plate を使用した之れを幅 11mm 長さ 22~25mm, 厚さ 0.5mm に Grinding し之れを各々〔6〕に記したる装置と同様にして、各温度に各々4時間宛加熱し 800°C 以下は之れを反覆加熱した此の時は滲炭劑は常に新しいものと取り換へた。

	C	Si	Mn	P	S	Cu
Armco	0.02	なし	0.05	0.002	0.037	0.05
Spring steel	1.002	0.10	0.46	0.041	0.051	0.06

結果は第二十二表に見る如く (寫真 No. 35~49 参照)

1,000°C:—何れも Armco も Spring steel も共に滲炭されて居る。之れは 1,000°C に於ては何れも γ -State になつて Austenite である爲に $[3Fe] + CO \rightleftharpoons [Fe_3C] + CO_2$ の平衡状態が常に \rightarrow に進行する程 CO が多量に存在し且つ $[3Fe] + CH_4 \rightleftharpoons [Fe_3C] + 2H_2$ 以上に CH_4 がある、爲で此の時は時間が進むと共に尙炭素量は増加し、遂には Fe_3C に全部なるのである。

950°C:—之れも 1,000°Cと同様であつて次第に Fe_3C が増加し全部 Fe_3C 迄になるは只時間の経過のみである。

900°C:—之れも 1,000°C, 950°Cと同様只松炭の時は 1.002% C Spring steel の SX1 は炭素量が 0.73% に減少し Armeo iron は 0.94% に増加して居る故に最高炭素量は 0.94% 以上増加するものでなく、 $\text{CO}:\text{CO}_2$ の割合は $[\text{3Fe}]+\text{CO}\rightleftharpoons[\text{Fe}_3\text{C}]+\text{CO}_2$ 以上はあるが $2\text{CO}\rightleftharpoons\text{C}+\text{O}_2+\text{C}$ 以上には発生し得ない事が知れる。之と同時に BaCO_3 を混じたものは CO の発生が充分であることが分る。

850°C:—松炭及び松炭 90%, BaCO_3 10% を除く外は何れも滲炭されて全部が Fe_3C 迄到るべきである(寫眞 No. 50~55 参照)然し松炭は 0.50% C にて平衡状態となり。

松炭 90% BaCO_3 10% は 0.95% にて平衡状態となる即ち之等は何れも $2\text{CO}\rightleftharpoons\text{CO}_2+\text{C}$ より少い CO が発生せらるる爲で高橋氏及び Johanson & Steth 氏實驗結果に適用するならば

松炭は 91%

松炭 90, BaCO_3 10 は 93%

}であるので(2)-(4)の

實驗結果を見ると 90% と 93~94% とであつて発生せられたる瓦斯よりも CO に濃厚な瓦斯が存在せない事が分つた。

800°C:—上記のもの等と異つて平衡状態に到るには非常に時間を要するもので何れも 4 時間では平衡に達せず 12 時間にて平衡状態に到る、松炭及び松炭 90%, BaCO_3 10%, 松炭 70, BaCO_3 30% のものは何れも Armeo は含炭素量増加し Spring steel は減少して 0.2, 0.4, 0.6% 位の所で平衡に達して居る故に之れも 850°Cと同様に $\text{CO}\%$ が $2\text{CO}\rightleftharpoons\text{C}+\text{CO}_2$ 以下 $[\text{3Fe}]+\text{CO}\rightleftharpoons[\text{Fe}_3\text{C}]+\text{CO}_2$ 以上でしかも木炭のみのものは Austenite-Ferrite 線以下、他は何れも以上である、尙之等によつて BaCO_3 が滲炭力を増進せしむる事は此の如き温度に於ても有功である事が明白に分る又 Light A は充分此の如き温度でも滲炭力が強大であるを知る。(寫眞 No. 56~61 参照)

750°C:—此の時は何れのものも即ち Light A を除いては何れも滲炭力は非常に少なく高炭素鋼が脱炭するものである。只 Light A が滲炭力を有すれども之れも同様亞共析點以下の炭素量で平衡に達するものである(寫眞 No. 45~46 参照)

然し FeO が生じない故 Fe-FeO 線以上 Fe-Austenite 線以下ではあり、Light A のみが $\text{Fe}_3\text{C-Austenite}$ 以上である。

700°C:— 750°C の時に比して尙滲炭力は弱く高炭素鋼は炭素を失つて來て亞共析點以下の所で平衡に到るものである。故に発生する瓦斯の成分は Ferrite-Austenite 線以下である事が知れる(寫眞 No. 47~48 参照)

(3) 結果 之等の結果より考ふると固態滲炭劑も主なる滲炭作用は CO 瓦斯による事が明白にされて居る。且つ CO 瓦斯による滲炭の法則に準じる事が明白である。故に発生する瓦斯及び

加熱温度によつては固態滲炭劑に包んで鋼を加熱しても CO , CO_2 瓦斯によると同様に反つて脱炭する現象が起る尙炭酸鹽が存在すると明白に各温度に於て其の滲炭力を増進せしめる事が分る。固態滲炭劑を以つてしては 850°C 以上に加熱する事によつて容易に強力なる滲炭結果を得、 800° 及び夫以下は弱き滲炭か或は脱炭現象を來すものである。

【9】 結 論

以上の研究の結果次の事が明白になつた。

(1) 固態滲炭劑よりの發生する瓦斯成分は第一次加熱の時は水素及び炭化水素が相當多量に發生し酸化炭素は之に比して少ない。

第二次加熱の時は水素の發生は減少し逆に酸化炭素の發生は増加す。

(2) 發生する CO , CO_2 及び H_2 , CH_4 等は Boudouard; Rhead & Wheeler 氏及び Schenk 氏の與へた平衡に準じて其の割合を保つて居る。

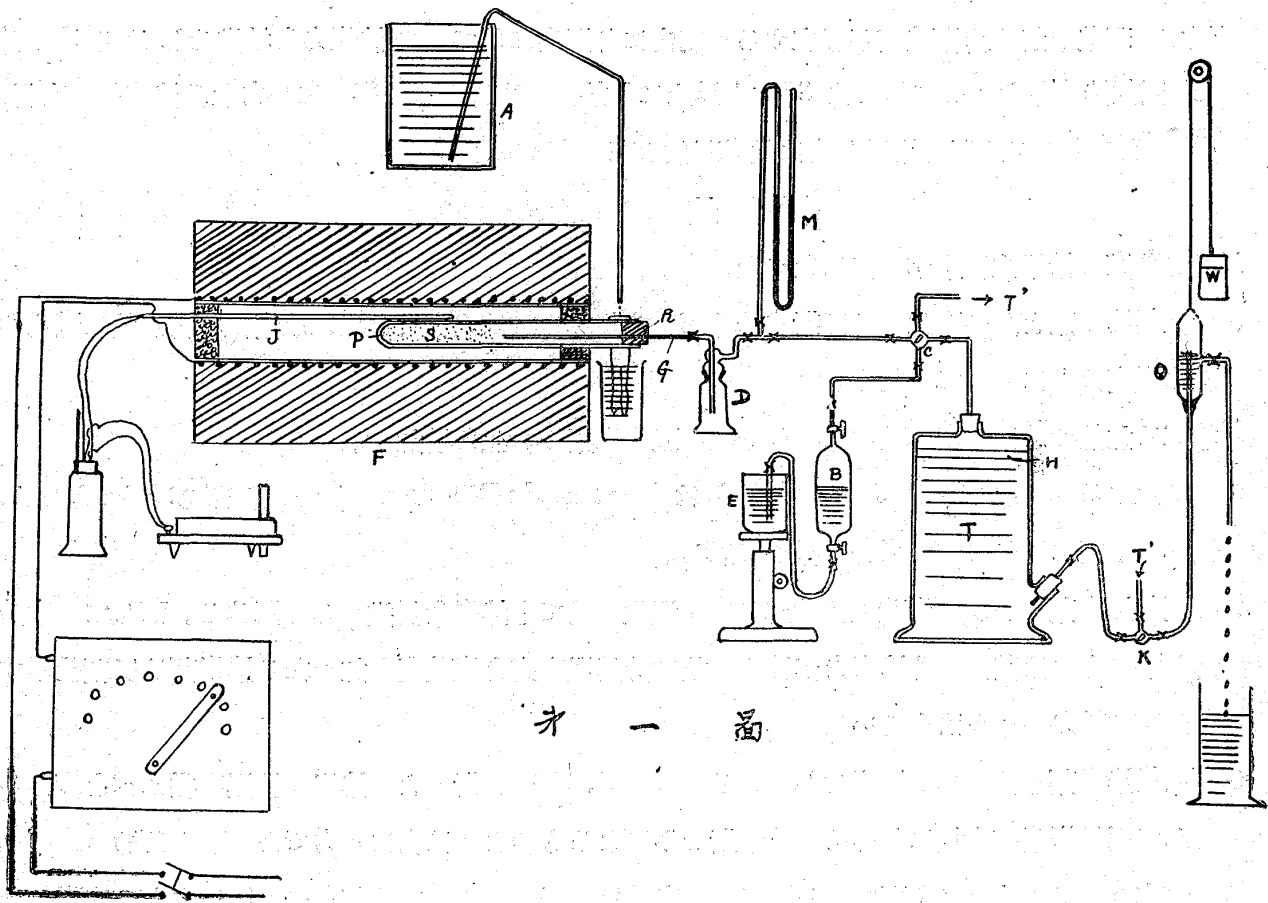
(3) 固態滲炭劑に入れる炭酸鹽は分解しない温度に於ても滲炭を促進するを認める、而して一度分解したるものは甚だしく滲炭力が減少す故に分解温度高き炭酸鹽を加へたる滲炭劑は反覆使用するも其の効力の減少は少ない。

(4) 固態滲炭劑を使用して滲炭せしめたる時は CO , CO_2 瓦斯による滲炭の法則に従ふべきである而して固態炭素が多量に共存せる故瓦斯のみによるものよりは常に強力である。(完)

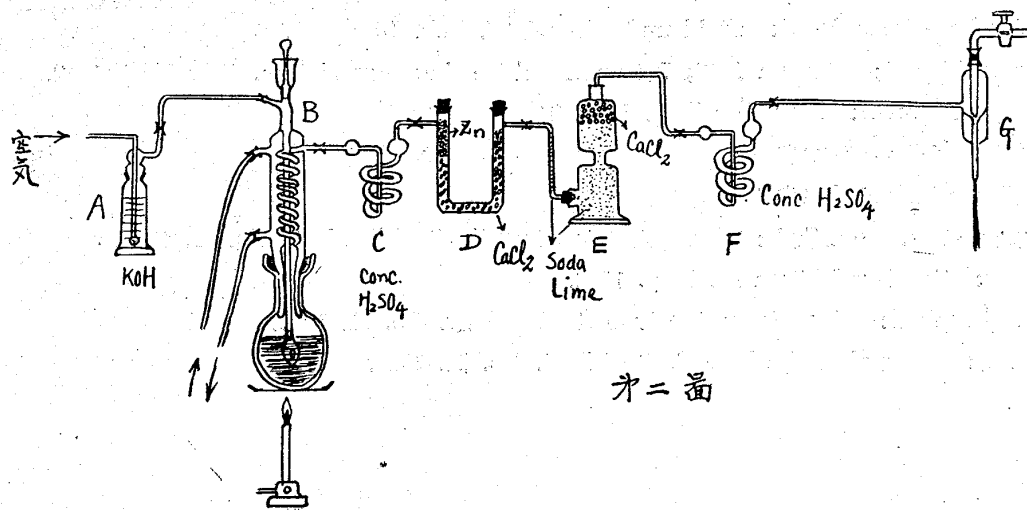
本研究に於て實驗の勞を願ひたる 森 義彦 尾形康夫 今井安次郎 の諸氏に多大の感謝を表す尙實驗及び發表の機會を與へられたるに三菱内燃機株式會社名古屋製作所所長松本辰三郎氏の御厚意を感謝す

文 獻

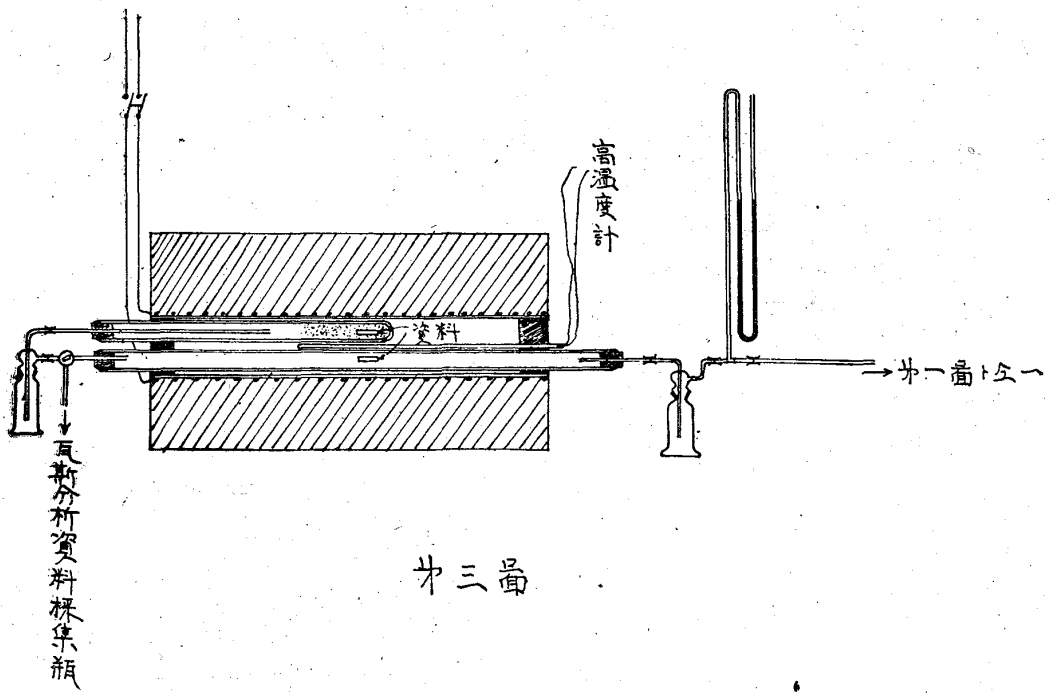
1. 高橋源助:—鐵と鋼 大正十五年十月號
2. Fetschenko~Tschopiswki:—Stahl und Eisen 1927. Feb. 10
3. Nollyand Veyret:—Ferrum 1913; International Testing Association. New York 1912.
4. Victor E. Hillman:—Iron Age Sept. 11. 1924.
5. 岩瀬慶三:—金屬の研究二卷三號
6. 高橋源助:—金屬の研究二卷八號
7. Johanson & R. Von. Seth:—Journal of the Iron & Steel Institute No. II. 1926.
8. Schenck:—Stahl und Eisen 29. May. 1926.
9. E. D. Campbell:— Journal of the Iron & Steel Inst. No. II. 1923.
10. Whiteley:—Journal of the Iron & Steel Inst. No. II. 1920.



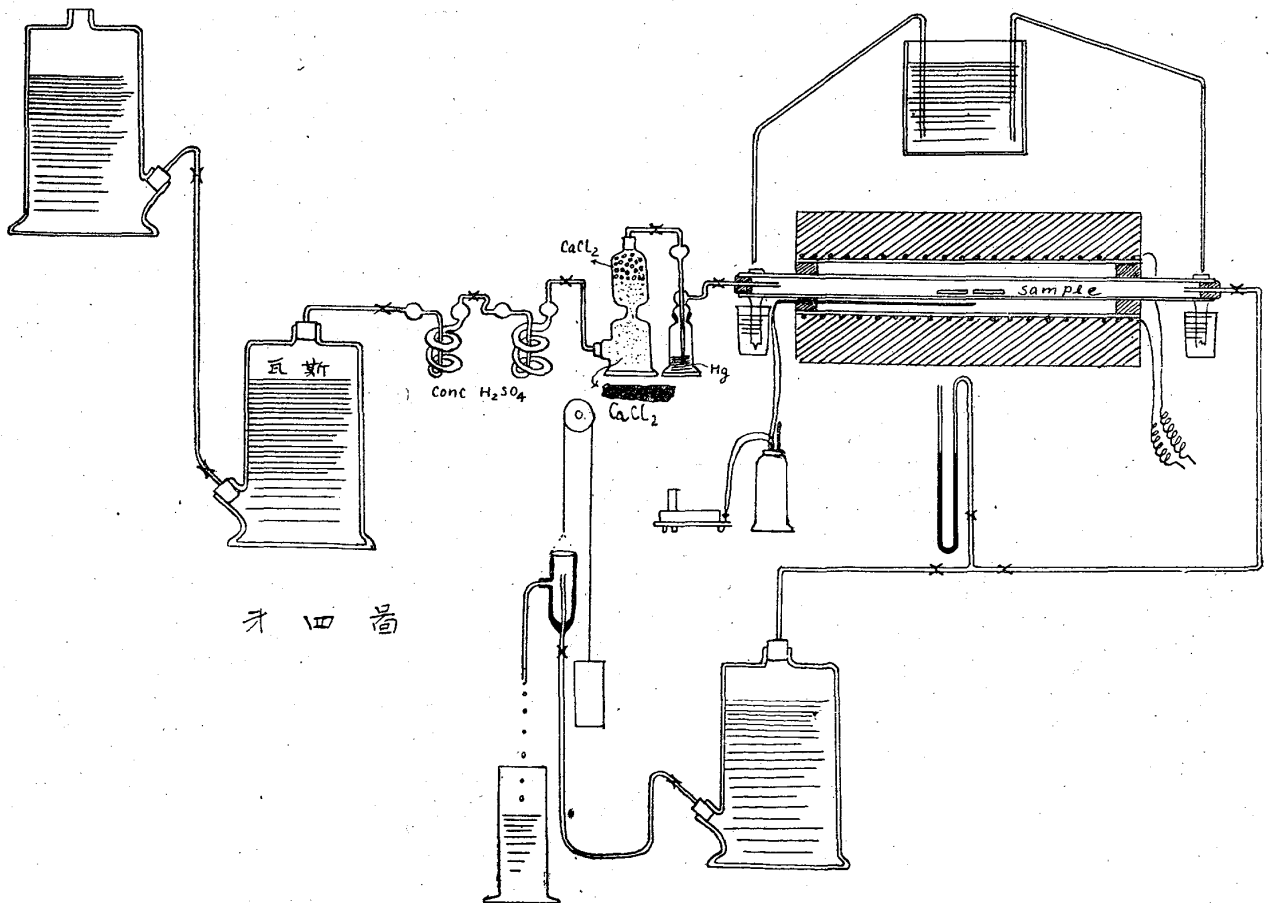
第一圖

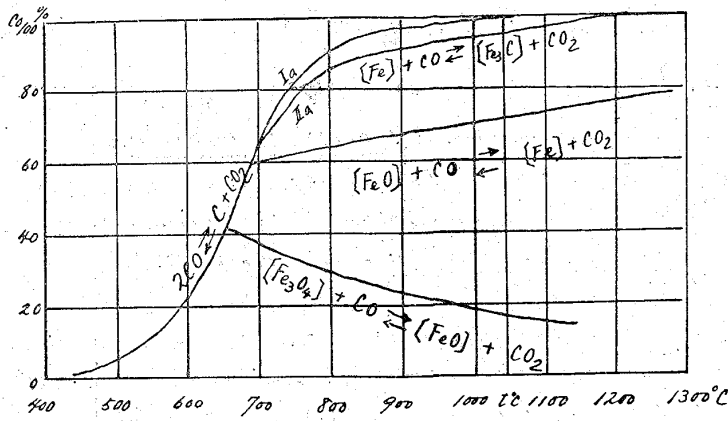


第二圖

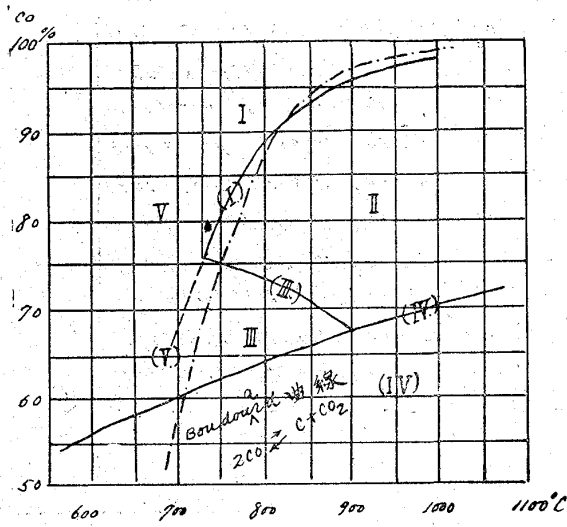


第三圖



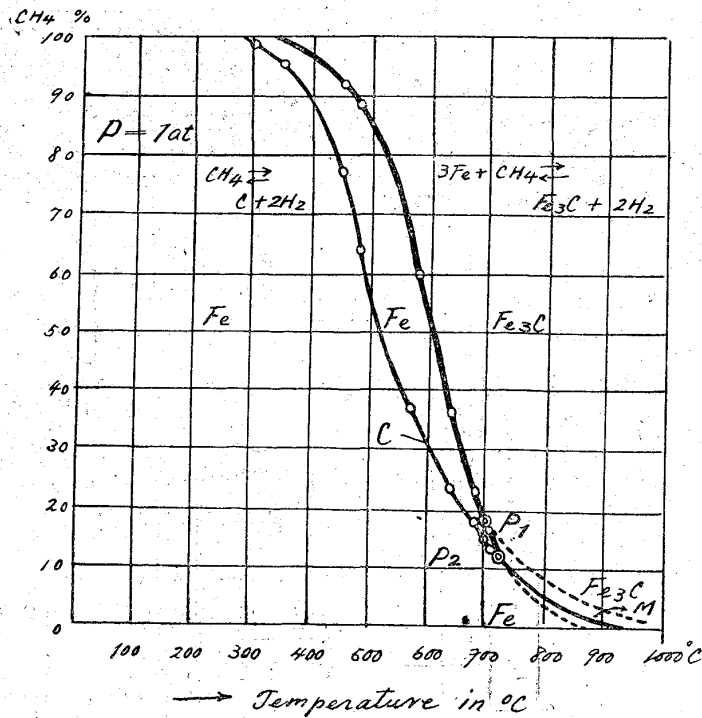


曲線圖 (A)



曲線圖 (B)

- (I) $[Fe] + CO \rightleftharpoons [Fe_3C] + CO_2$
- (II) $[\alpha-Fe] + CO \rightleftharpoons [A] + CO_2$
- (III) $[FeO] + CO \rightleftharpoons [\alpha-Fe] + CO_2$
- (IV) $FeO + CO \rightleftharpoons [A] + CO_2$
- (V) $[\alpha-Fe] + CO \rightleftharpoons [Fe_3C] + CO_2$



曲線圖 (C)

第 1 表

固態滲炭劑瓦斯發生量累計

Table with 12 columns: No., 配合 (Mixture), and 瓦斯量 (Gas Volume) from 700C to 1100C. Rows include various materials like Houghton Light A, 松炭 (Soft Coal), and Acheson 電極 (Acheson Electrode).

資料, 炭五厘目篩以上, 二分目篩以下, 大々

第 2 表

第 5 表

Table 2: 加熱速度(瓦斯發生量)關係 (Heating rate vs Gas production relationship). Columns: 溫度 (Temperature), 急速加熱, 時 (Rapid heating time), 徐々加熱, 時 (Gradual heating time).

者三表 松炭 70% BaCO3 30% 滲炭劑, 一定溫度=加熱30分時, 瓦斯發生量 (一気圧)

Table 3: Comparison of gas production for 松炭 (Soft Coal) and 松炭 70% BaCO3 30% 滲炭劑 (Soft Coal with additives) at different temperatures and heating times.

Table 5: 第二次加熱=於700C 固態滲炭劑, 瓦斯發生量累計 (Cumulative gas production for solid carbonizing agent at 700C). Columns: No., 配合 (Mixture), 瓦斯量 (Gas Volume) from 700C to 1100C.

者六表 第二次加熱=於700C 固態滲炭劑, 發生瓦斯量 (各500cc)

Table 6: Gas production for solid carbonizing agent at 700C (500cc each). Columns: No., 配合 (Mixture), 瓦斯發生量 (Gas production) from 700C to 1100C.

第 4 表

固態滲炭劑，發生瓦斯量 (各、百度毎)

No.	滲炭劑 配 合	瓦斯發生量										
		資料 100 瓦										
		1000	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
1	Light A	0.25	0.37	0.64	0.91	2.06	2.81	4.12	4.67	3.96	2.21	1.72
2	松炭小盤 K ₂ FeCl ₆	0.20	0.305	0.50	0.65	0.72	1.22	1.41	2.84	5.18	0.79	0.62
3	松炭	0.50	0.08	0.40	0.38	1.00	3.84	7.23	9.35	5.90	4.90	2.75
4	松炭 BaCO ₃ 90 10	0.25	0.38	0.72	0.35	0.80	3.00	5.90	8.30	6.70	4.50	3.50
5	80 20	0.25	0.23	0.10	0.25	0.82	2.50	4.60	6.75	5.60	4.40	3.83
6	70 30	0.25	0.28	0.08	0.22	0.67	1.92	4.33	6.20	4.83	4.02	4.30
7	60 40	0.25	0.28	0.06	0.15	0.49	1.85	4.00	5.67	4.50	3.42	3.75
8	松炭 BaCO ₃ Na ₂ CO ₃ 80 10 10	0.25	0.95	0.73	0.45	0.81	2.41	5.70	9.00	6.80	5.50	4.90
9	70 20 10	0.25	0.88	0.17	0.33	0.65	1.92	4.93	8.37	5.80	4.50	4.00
10	60 30 10	0.20	0.10	0.20	0.37	0.58	1.69	4.76	7.15	5.20	3.80	3.40
11	69 20 10 1	0.25	0.95	0.15	0.30	0.67	2.08	4.85	7.60	5.15	3.70	3.30
12	靜岡炭	0.30	0.80	0.20	0.20	0.25	0.35	0.70	2.10	4.20	4.60	2.80
13	朴炭	0.20	0.45	0.05	0.15	0.20	0.43	0.89	2.40	1.57	2.20	2.10
14	蠟色炭	0.15	0.50	0.08	0.06	0.13	0.17	0.65	1.65	2.00	2.50	1.30
15	嶧縣骸炭	0.07	0.23	0.10	0.05	0.02	0.03	0.20	1.13	2.07	2.45	1.33
16	Achegon 電極	0.10	0.10	0.07	0.03	0.02	0.07	0.07	0.04	0.15	0.19	0.37
17	Coalight	0.20	0.25	0.12	0.13	0.22	0.90	1.87	5.70	3.79	2.57	1.98
18	獸皮炭	0.28	0.28	0.30	0.40	0.40	0.50	0.62	7.75	3.90	4.10	4.13

第 7 表 の (1)

第 7 表 の (2)

表七表

固態滲炭劑，發生瓦斯，成分

No.	滲炭劑 配 合	溫度	成 分							
			CO ₂	O	CO	CH ₄	H ₂	N ₂	CO / CO ₂	CH ₄ / (CH ₄ +H ₂)
1	Light A	500-550	2.91	0.3	1.93	26.38	14.17	10.15	39.89	65.1
		600-650	1.62	0.3	1.32	30.72	40.28	0	44.90	42.8
		700-740	1.04	0.7	1.27	19.61	57.19	0	54.30	25.7
		800-825	1.02	0.7	3.97	7.30	43.42	0	79.60	76.8
		900-940	1.7	0	37.9	4.83	54.57	0	95.75	8.73
		1000-1060	2.0	0	55.0	3.44	39.56	0	96.50	8.00
2	小盤入	500-550	2.22	0.3	1.54	19.14	20.52	22.84	40.98	48.30
		600-650	14.5	0.7	17.3	30.69	37.47	0	79.40	45.05
		700-725	5.2	0.7	20.0	18.49	56.27	0	79.40	24.88
		800-825	6.6	0	4.54	8.97	39.09	0	87.30	78.56
		900-950	7.4	0	2.87	10.49	59.41	0	95.30	75.07
		1000-1100	7.4	0	17.2	9.77	77.63	0	92.50	72.00
3	松炭	500-600	4.65	0.2	2.33	10.20	5.73	14.07	33.80	64.04
		600-700	3.67	0.3	2.47	21.59	17.91	0	40.05	54.60
		700-750	5.4	0	2.23	26.34	45.96	0	80.60	36.45
		800-850	7.2	0	10.2	17.17	71.49	0	89.50	79.32
		900-950	7.0	0	9.0	7.80	82.20	0	90.00	9.57
		1000-1100	0.8	0	9.7	4.20	85.81	0	91.90	4.67
4	木炭 90% BaCO ₃ 10%	500-600	57.2	0.3	22.5	9.97	5.20	10.83	30.55	65.80
		600-700	39.3	0.2	27.8	20.84	17.86	0	35.70	53.70
		700-750	7.0	0.2	22.0	25.96	44.84	0	87.50	35.70
		800-850	7.8	0	18.7	76.00	64.70	0	90.95	20.00
		900-950	7.2	0	22.0	6.66	70.74	0	94.85	8.68
		1000-1100	2.0	0	50.4	3.86	43.74	0	96.20	8.83

No.	滲炭劑 配 合	溫度	成 分									
			C	CO ₂	O	CO	CH ₄	H ₂	N ₂	CO / CO ₂	CH ₄ / (CH ₄ +H ₂)	
5	松炭 80% BaCO ₃ 20%	500-550	3.32	0.2	3.90	9.38	4.42	13.80	54.05	68.00		
		600-650	2.33	0.2	77.20	79.04	28.03	12.23	42.5	40.50		
		700-730	2.7	0	4.80	57.24	55.86	0	69.6	40.00		
		800-830	0.4	0	—	26.32	73.64	0	—	26.35		
		900-950	0.9	0	72.30	13.37	73.58	0	93.2	15.30		
		1000-1090	3.2	0	62.80	5.78	28.22	0	95.2	17.00		
6	松炭 70% BaCO ₃ 30%	500-550	30.60	0.2	36.0	13.75	7.75	11.70	54.7	64.00		
		600-650	27.80	0.2	73.5	23.22	29.81	11.47	53.4	46.20		
		700-730	2.20	0	2.6	38.77	58.49	0	54.2	40.70		
		800-830	0.75	0	—	26.88	72.37	0	—	27.10		
		900-950	0.60	0	70.6	14.59	74.27	0	94.7	16.44		
		1000-1030	7.40	0	53.6	6.90	38.70	0	97.5	15.32		
7	松炭 60% BaCO ₃ 40%	500-550	3.44	0.3	32.0	17.77	6.96	14.57	87.9	62.80		
		600-650	2.27	0.2	72.6	23.44	29.57	12.75	36.5	44.30		
		700-730	2.4	0	7.6	40.46	55.54	0	40.0	42.75		
		800-830	0.4	0	—	28.55	77.05	0	—	48.65		
		900-950	0.4	0	72.4	15.69	77.57	0	96.9	18.00		
		1000-1030	0.6	0	57.9	6.82	34.68	0	99.0	16.45		
8	松炭 80 BaCO ₃ 10 Na ₂ CO ₃ 10	400-550	60.2	0.3	0.3	20.2	70.3	2.8	5.9	25.15		
		600-650	25.0	0.3	0	79.0	23.7	32.6	0	44.90		
		800-850	7.7	0.3	0.6	28.6	10.0	57.9	7.5	46.30		
		1000-1050	4.8	0.3	0.4	52.9	3.4	36.6	7.6	91.70		
		9	松炭 70 BaCO ₃ 20 Na ₂ CO ₃ 10	400-550	62.0	0.4	0.4	18.6	7.5	4.3	6.8	23.1
				600-650	24.3	0.2	0	19.8	29.7	26.0	0	44.9
		800-850	2.2	0.3	0	37.3	12.0	54.2	0	93.4		
		1000-1050	3.6	0.4	0	65.2	3.0	27.8	0	94.8		

第7表の(3)

No	透炭劑 配合	温度 C	成 分								
			CO ₂	CO	H ₂	N ₂	CH ₄	H ₂	N ₂	CO CO+CO ₂	CH ₄ CH ₄ +H ₂
10	松炭 60	400-550	66.9	0.6	0.25	15.35	6.98	1.78	8.74	28.87	85.2
	BaCO ₃ 30	600-650	27.2	0.5	0.3	18.6	30.5	22.9	0	40.10	57.1
	800-850	1.6	0.4	0	28.5	11.9	57.6	0	94.70	17.7	
	Na ₂ CO ₃ 10	700-7050	2.5	0.1	0	68.3	3.5	25.6	0	96.60	72.0
11	松炭 69	400-550	60.7	0.5	0.2	17.4	7.8	4.0	70.0	22.45	66.1
	BaCO ₃ 20	600-650	23.7	0.6	0	22.6	23.5	30.2	0	49.5	43.9
	Na ₂ CO ₃ 10	800-850	2.7	0.3	0	23.5	10.8	62.6	0	89.7	74.7
	K ₂ FeO ₄ 1	7000-7050	4.6	0.4	0	59.2	2.2	3.36	0	92.4	6.15
12	静岡炭	600-700	63.6	0.3	0.3	1.1	0.9	20.5	13.3	1.7	4.20
		800-900	27.7	0.1	0	17.6	3.6	57.0	0.6	44.8	5.94
		700-7050	5.8	0.1	0	22.3	3.6	68.2	0.2	79.4	5.02
13	朴炭	600-700	45.1	0	0.2	14.4	12.6	11.6	16.1	24.2	52.0
		800-900	7.0	0	0	17.7	13.7	67.6	0	62.6	16.9
		700-7050	4.2	0.4	0	18.6	2.6	74.2	0	81.6	3.4
14	蠟色炭	600-700	44.2	0	0.3	10.8	5.4	2.33	76.0	79.65	18.8
		800-900	14.0	0	0	13.8	6.4	65.8	0	49.65	8.9
		700-7050	3.8	0	0	19.9	2.4	73.0	0	84.0	3.2
15	輝綠散炭	600-800	23.4	0.2	0.3	0.3	10.4	47.6	17.8	22.65	17.9
		800-850	10.8	0.7	0	11.2	8.0	69.9	0	50.95	10.3
		700-7050	3.2	0	0	11.6	6.0	79.2	0	78.0	7.0
16	Acheson 電極	800-7000	12.3	0	0	29.7	3.2	54.8	0	70.7	5.5

第7表の(4)

No	透炭劑 配合	温度 C	成 分								
			CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	CO CO+CO ₂	CH ₄ CH ₄ +H ₂	
17	獸皮炭	600-700	77.8	0.70	6.0	2.53	2.70	10.87	7.16	45.40	
		700-750	34.0	0.63	32.25	14.29	4.47	74.42	48.7	23.60	
		800-830	2.2	0.30	25.3	25.99	5.29	40.92	9.20	16.90	
		900-920	0.6	0.70	77.9	38.85	5.83	43.72	95.2	13.05	
		700-7020	0.5	0.70	77.6	40.72	4.36	36.72	97.3	9.67	
		7060-7100	0.4	0.20	43.6	35.77	2.98	17.11	99.1	7.70	
18	Coalight	500-600	55.5	0.5	15.5	8.99	10.07	94.4	27.83	52.8	
		600-650	33.5	0.3	74.4	15.79	17.67	79.00	30.75	53.7	
		700-770	6.8	0.1	8.7	53.22	30.95	0	52.70	36.75	
		800-810	7.6	0.1	7.6	76.77	19.99	0	50.0	20.65	
		900-940	0.4	0	4.6	84.87	10.23	0	92.0	10.68	
		700-7040	0.5	0	5.4	85.96	8.14	0	91.5	8.65	
7060-7100	0.3	0	5.2	86.94	7.56	0	94.5	8.00			

第 8 表

固態滲炭劑

松炭 70% BaCO₃ 30% ... 60瓦,
950°C = 加熱 5 時間, 瓦斯量 a.c 成分

瓦斯採取時間 時分	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N	CO CO+CO ₂	CH ₄ CH ₄ +H ₂
9 ²² - 9 ²⁵	1.8	0	17.2	63.56	13.47	377	90.65	17.50
10 ²² - 10 ²⁵	1.7	0	22.4	53.72	15.87	697	95.35	22.75
11 ²² - 11 ²⁵	1.5	0	26.8	54.87	12.97	398	94.75	19.07
12 ²² - 12 ²⁵	1.2	0	28.8	55.38	12.60	272	96.00	18.54
1 ²² - 3 ²²	0.8	0.2	30.9	55.26	11.30	074	97.50	16.99

採取時間 時分	徑過 時間	各時間出量 CC	累 計	發生量比 %
9 ²² - 9 ²⁵				
9 ²⁵ - 9 ²⁸	0.5	7040	7040	700.0
9 ²⁸ - 10 ²²	7.0	450	7490	44.0
10 ²² - 10 ²⁵	7.5	280	7770	27.0
10 ²⁵ - 11 ²²	2.0	206	7970	19.5
11 ²² - 11 ²⁵	2.5	750	2720	75.0
11 ²⁵ - 12 ²²	3.0	725	2245	12.0
12 ²² - 12 ²⁵	3.5	705	2350	10.0
12 ²⁵ - 1 ²²	4.0	87	2437	8.6
1 ²² - 1 ²⁵	4.5	76	2523	7.5
1 ²⁵ - 2 ²²	5.0	67	2590	6.6
2 ²² - 2 ²⁵	5.5	60	2650	5.9
2 ²⁵ - 3 ²²	6.0	54	2704	5.3
3 ²² - 3 ²⁵	6.5	49	2753	4.7
3 ²⁵ - 4 ²²	7.0	45	2798	4.4

第 9 表

固態滲炭劑

紅炭 70%, BaCO₃ 30% 松炭如加熱後其成分
第一次 950°C 加熱 瓦斯量及成分

採取時間	溫度	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N	CO CO+CO ₂	CH ₄ CH ₄ +H ₂
10 ²² -11 ²²	950	1.00	0.60	55.90	36.45	1.98	4.07	98.20	5.155
11 ²² -7 ²²	950	0.44	0.50	57.71	37.77	1.41	3.43	99.20	3.660
2 ²² -3 ²²	1000	0.70	0.20	67.70	30.78	2.06	—	98.90	6.275
3 ²² -3 ²²	1000	0.67	0.71	68.67	29.54	2.44	—	99.05	7.630
3 ²² -4 ²²	1000	0.60	0.20	67.50	30.77	2.54	—	99.70	7.470

採取時間	透過	瓦斯發生量 CC	累計 CC	發生量比 %
10 ²² -7 ²²	1.5	7.7	7.7	100
10 ²² -7 ²²	1.0	5.0	12.7	68
11 ²² -11 ²²	1.5	4.0	16.7	52
11 ²² -12 ²²	2.0	3.2	19.9	45.7
12 ²² -12 ²²	2.5	2.8	22.7	40.0
12 ²² -7 ²²	3.0	2.5	25.2	35.7
1 ²² -7 ²²	3.5	2.3	27.5	32.9
1 ²² -2 ²²	4.0	2.1	29.6	30.0
2 ²² -2 ²²	4.5	1.9	31.5	27.2

2²² 到 溫度 高 2²² 1000°C 達之此間 130°C 發生

採取時間	透過	瓦斯發生量 CC	累計 CC	發生量比 %
2 ²² -3 ²²	0.5	1.90	1.90	100
3 ²² -3 ²²	7.0	7.25	3.75	66
3 ²² -4 ²²	7.5	9.7	4.02	51
4 ²² -4 ²²	2.0	8.1	4.93	42.6
4 ²² -5 ²²	2.5	7.7	5.64	37.4

第 10 表

滲炭劑加熱後之減少率

No.	滲炭劑 配 合	第一次加熱後		第二次加熱後	
		1100°C 迄	950°C-4 ²²	1100°C 迄	950°C-4 ²²
1	Light A	286-308	278-325	9.3-10.6	5.36
2	小蟹入	34-47	218-303	6.3-7.0	8.60
3	松炭	76-78	78-79.8	3.5	9.28
4	松炭 BaCO ₃	77-78	76.5-2.0	—	7-7.9
5	80 20	79.5-20.5	7.5-78.5	—	5-9.0
6	70 30	79-2.2	74.5-7.5	74.0	6-9.0
7	60 40	74-7.9	73-7.5	76.5	5
8	松炭 BaCO ₃ Na ₂ CO ₃	27.0-27.5	25.0-26.5	—	12.0-15
9	70 20 10	30.5-37.5	24.0	15.5	14.0-15
10	60 30 10	21.0-29.5	23.5-24.0	12.5	12.5
11	69 20 10 1	23.0-30.0	21.0	14.5	20.0
12	靜岡炭	75.00			
13	朴炭	78.00			
14	蠟色炭	79.00			
15	峰縣炭	5.30			
16	Acheson 黑鉛	0.33			

第 13 表

加熱時分解之固態滲炭劑中
炭酸鹽之複回

Mark	資 料	測定時日	吸收之 CO ₂ (95°C 時)
A	CaCO ₃ 松炭	加熱冷卻時	0.0220
B	0.5 gr 3	二日後	0.0292
C	0.5 3	七日後	0.0565
A'	3	當日	0.0090
B'	3	二日後	0.0102
C'	3	七日後	0.0125

第 11 表

滲炭劑加熱後之容積重量變化
(950°C 4 時間)

No.	滲炭劑 配 合	容 積 100 CC 時			重 量 100 gr 時		
		新品	第一次加熱後	第二次加熱後	新品	第一次加熱後	第二次加熱後
1	Light A	225	242	245	44.50	47.3	40.82
2	小蟹入	405	470	399	24.90	27.3	25.06
3	松炭	520	458	432	79.23	27.8	23.74
4	松炭 BaCO ₃	480	420	394	20.8	23.8	25.4
5	80 20	440	382	356	22.7	26.2	28.1
6	70 30	400	344	378	25.0	29.7	30.5
7	60 40	360	306	280	27.8	32.7	35.7
8	松炭 BaCO ₃ Na ₂ CO ₃	436	—	420	22.9	—	23.8
9	70 20 10	398	—	382	25.5	—	26.2
10	60 30 10	358	—	340	27.9	—	29.4
11	60 20 10 10	353	—	335	28.3	—	29.9

Mark	吸收之 CO ₂	松炭分解之 CO ₂	加熱時之 CO ₂	加熱後冷卻時之 CO ₂
A	0.0220	0.0730	0.2793	0.2063
B	0.0292	0.0190	0.2793	0.2003
C	0.0565	0.0440	0.2793	0.1653

Mark	加熱時分解之 CO ₂ 加熱時之 CO ₂	放置時之 CO ₂
A	94.072	—
B	97.336	2.736
C	75.375	18.697

第 12 表

表十二 固態滲炭劑中=加へり炭酸塩が加熱=し分解の炭酸量(炭酸定量法=al)

溫度	資 料	酸			成 分					
		種 類	CC	A	B	C	D	E	F	
950 °C	松炭 3 gram BaCO ₃ 0.5 gram	HCL (1:2)	100	0.1132	0.1082	0.1122	0.0040	3.585	2.92	
	3 Na ₂ CO ₃ 0.5	H ₂ SO ₄ (1:1)	50	0.0346	0.0296	0.2075	0.1779	85.73	85.74	
	3 CaCO ₃ 0.5	H ₂ SO ₄ (1:1)	50	0.0152	0.0102	0.2195	0.2093	95.35	95.36	
	松炭 3 gram	H ₂ SO ₄ (1:1)	50	0.005						
800 °C	松炭 3 gram BaCO ₃ 0.5 gram	HCL	100	0.1775	0.1700	0.1722	0.0022	1.98	1.31	
	3 Na ₂ CO ₃ 0.5	H ₂ SO ₄	50	0.1740	0.1665	0.2075	0.0410	79.76	1.978	
	3 CaCO ₃ 0.5	"	50	0.0785	0.0710	0.2195	0.2085	94.98	95.00	
	3	HCL	100	0.0075						
700 °C	松炭 3 gram BaCO ₃ 0.5 gram	HCL	100	0.1235	0.1110	0.1722	0.0072	7.07	0.40	
	3 Na ₂ CO ₃ 0.5	H ₂ SO ₄	50	0.2178	0.2053	0.2075	0.0022	7.06	7.08	
	3 CaCO ₃ 0.5	"	50	0.2287	0.2163	0.2195	0.0032	7.46	7.61	
	3	HCL	100	0.0125						

A = 吸集せし CO₂ D = 加熱=し分解せし CO₂ = C-B
 B = 松炭=分解せし CO₂ E = $\frac{\text{加熱=し分解せし CO}_2}{\text{加熱せし時 CO}_2} \times 100 = \frac{C-B}{C} \times 100$
 C = 加熱せし時 CO₂ F = $\frac{\text{計算 CO}_2 - \text{松炭=分解せし CO}_2}{\text{計算 CO}_2} = \frac{\text{計算 CO}_2 - B}{\text{計算 CO}_2}$
 (P. 18 参照)

第 14 表

表十四 各種固態滲炭劑=し滲炭 一次加熱(950°C-4時間) 滲炭劑 40gr

滲炭劑	No.	滲炭資片		組 織		分析	滲炭劑			發生瓦斯成分						CO	CH ₄	摘 要			
		重量	増加	%	709°C		炭酸	炭酸	A	B	C	CO ₂	C ₂ H ₆	O ₂	CO				CH ₄	H ₂	N ₂
Light A	19	483257	0.7457	0.307	0.8-0.8	7.70	1.12	7.70	2.42	3.250	0.8	0	0.6	43.2	0.6	50.8	4.0	98.2	1.77		
	42	491797	0.7460	0.298	0.65	7.35	7.15	7.05	2.90	7.36	2.775	0.5	0	1.4	36.9	2.0	50.4	0.8	98.6	3.32	
小蟹入	13	483514	0.7472	0.292	0.55	7.2	7.15	7.16	7.76	7.63	2.775	0.4	0	0.9	22.4	2.4	66.4	8.0	98.3	3.50	
	43	486777	0.7407	0.290	0.55	7.3	7.10	7.13	7.77	7.43	3.025	0.7	0	0.8	24.8	4.2	70.7	0	99.5	5.65	
松炭	15	485633	0.7455	0.297	0.25	7.35	0.90	0.93	7.60	7.97	7.775	1.2	0	0.8	26.0	2.0	67.3	4.7	95.5	2.89	
	37	491705	0.7462	0.139	0	0.85	0.55	0.80	7.67	7.43	7.800	1.2	0	0.4	30.7	2.5	62.8	2.4	96.3	3.23	
松炭 90	16	485604	0.7474	0.227	0.45	7.00	0.95	0.97	7.60	7.03	2.000	1.5	0	1.5	32.4	1.6	50.1	4.9	95.5	2.68	
	58	494441	0.7493	0.228	0.45	7.05	7.10	7.04	7.05	7.93	7.650	1.7	0	0.8	32.6	2.8	62.9	7.2	94.8	4.26	
松炭 80	17	485227	0.7478	0.263	0.60	7.25	7.10	7.07	7.70	7.87	7.850	1.4	0	0.6	34.8	2.0	67.2	0	96.7	3.76	
	39	480287	0.7377	0.274	0.55	7.40	7.08	7.08	8.90	7.87	7.500	0.7	0	0.7	37.0	2.4	65.2	0	97.9	3.55	
松炭 70	14	482726	0.7389	0.288	0.65	7.35	7.10	7.07	7.28	7.99	7.450	2.0	7.2	2.5	36.7	0.8	56.8	0	95.0	7.39	
	40	483709	0.7469	0.304	0.55	7.30	7.10	7.12	8.55	7.03	7.500	0.7	0	1.3	34.7	1.5	62.4	0	98.0	2.35	
松炭 60	18	485103	0.7445	0.295	0.60	7.25	7.10	7.09	8.72	7.89	7.475	1.4	0	0.8	35.8	2.2	60.8	4.0	96.2	3.55	
	41	494470	0.7497	0.307	0.60	7.30	7.10	7.16	7.77	7.67	7.300	0.7	0	0.5	34.6	2.0	67.2	0	98.0	3.30	
松炭 80	20	487116	0.7427	0.293	0.70	7.40	7.15	7.12	12.22	2.02	2.650	0.8	0	1.0	42.0	2.7	53.0	7.7	98.7	3.80	
	44	489784	0.7471	0.289	0.55	7.40	7.10	7.13	7.55	2.45	2.475	1.8	0	0.7	40.3	2.4	54.8	0	95.6	4.20	
松炭 70	21	487470	0.7482	0.267	0.70	7.40	7.15	7.09	11.87	2.59	2.40	2.2	0.2	1.0	46.6	0.6	46.6	2.8	95.5	7.27	
	45	495022	0.7499	0.263	0.60	7.40	7.20	7.02	7.86	2.83	2.40	2.8	0.2	1.5	52.0	1.8	47.7	0	95.0	4.24	何れも触着し滲炭= 不同個所あり
松炭 60	22	482716	0.7402	0.274	0.65	7.35	7.15	7.16	7.37	2.98	2.35	2.4	0	0.4	51.2	0.6	46.4	0	95.5	7.28	
	46	495022	0.7499	0.263	0.60	7.40	7.20	7.02	7.86	2.83	2.40	2.8	0.2	1.5	52.0	1.8	47.7	0	95.0	4.24	
松炭 70	23	487853	0.7452	0.302	0.6	7.30	7.10	7.11	7.75	2.57	2.70	1.6	0	0.4	33.0	2.1	52.4	7.5	95.4	3.85	
	47	483431	0.7366	0.283	0.6	7.40	7.10	7.13	6.39	7.98	7.725	2.2	0	0.8	43.6	0.8	52.8	0	95.2	7.50	重量目録以下

滲炭劑=何れも 5重量目録以上 2重量目録以下
 A 全出瓦斯量
 B 950°C- 4時間=發生せし瓦斯量
 C 滲炭劑=減少分

第 15 表

表十五 各種固態滲炭劑ニシテ滲炭

第二次加熱 (950°C-4時間) 滲炭劑ニシテ使用ニシテ 2.8gr

滲炭劑	No.	滲炭資料		組織				分析	滲炭劑			發生瓦斯成分							摘要		
		重量	增加 %	%	10%	5%	1%		A	B	C	CO ₂	CO	H ₂	N ₂	CO+CO ₂	CH ₄ +H ₂				
Light A	27	479624	0.4471	0.307	0.7	1.40	1.1	1.75	2.60	1.19	5.36	0.9	0	7.9	44.5	7.5	47.2	4.0	98.0	3.08	
小雙入	26	483560	0.7507	0.312	0.7	1.45	1.1	1.78	1.58	1.16	8.57	1.2	0	7.0	42.5	7.2	57.2	0.9	97.3	2.29	
松炭	25	483738	0.7259	0.267	0.65	1.25	1.1	1.73	1.52	0.65	9.28	1.6	0.2	7.6	38.6	7.7	50.8	5.5	96.0	3.24	
松炭 90	28	482530	0.3520	0.281	0.6	1.40	1.0	1.77	1.58	0.55	7.74	1.0	0	7.4	44.5	7.5	48.2	3.4	97.8	3.02	
BaCO ₃ 10	48	481778	0.7392	0.284	0.5	1.35	1.2	1.76	2.46	1.62	7.86	1.1	0	7.3	47.2	7.2	49.6	5.6	97.5	2.36	
松炭 80	29	482578	0.7467	0.304	0.6	1.40	1.1	1.76	1.32	0.57	4.64	1.5	0	2.0	44.1	7.3	43.6	0.5	96.6	2.90	
BaCO ₃ 20	46	484230	0.7478	0.299	0.6	1.45	1.1	1.77	1.19	0.45	8.93	1.2	0.1	2.3	42.8	2.0	57.3	0.3	97.3	3.75	
松炭 70	30	482965	0.7367	0.285	0.50	1.40	1.1	1.74	1.19	0.52	5.77	1.4	0.6	2.2	47.3	7.6	40.8	6.7	97.2	3.78	
BaCO ₃ 30	49	483625	0.7468	0.298	0.65	1.40	1.1	1.77	1.49	0.68	9.29	1.6	0	0.7	48.5	0.9	46.0	2.3	96.8	1.92	
松炭 60	31	482190	0.7424	0.287	0.70	1.40	1.1	1.77	1.20	0.54	5.00	1.6	0	1.8	50.6	7.2	47.6	3.2	97.0	2.80	
BaCO ₃ 40	52	482577	0.7445	0.294	0.65	1.40	1.1	1.77	1.35	0.64	8.27	1.7	0	7.0	47.6	7.2	47.2	7.3	96.6	2.84	
松炭 80	32	482337	0.7534	0.318	0.65	1.40	1.1	1.72	2.09	0.89	14.64	1.9	0	0.8	47.3	0.5	49.5	0	96.7	1.10	
BaCO ₃ 10	47	482265	0.7459	0.298	0.50	1.35	1.1	1.77	2.78	0.84	17.79	1.2	0	7.2	44.4	0.9	57.0	7.3	97.4	1.74	
松炭 70	33	482924	0.7407	0.294	0.6	1.30	1.0	1.77	2.73	1.07	13.79	1.8	0	7.2	50.0	0.7	46.3	0	96.6	1.49	
BaCO ₃ 20	48	482965	0.7457	0.307	0.6	1.35	1.0	1.72	1.95	0.75	12.50	1.8	0	7.6	55.6	0.4	36.0	4.6	97.0	1.73	
松炭 60	34	482965	0.7457	0.307	0.6	1.35	1.0	1.72	1.95	0.75	12.50	1.8	0	7.6	55.6	0.4	36.0	4.6	97.0	1.73	
BaCO ₃ 30	49	482965	0.7457	0.307	0.6	1.35	1.0	1.72	1.95	0.75	12.50	1.8	0	7.6	55.6	0.4	36.0	4.6	97.0	1.73	
松炭 70	35	482965	0.7457	0.307	0.6	1.35	1.0	1.72	1.95	0.75	12.50	1.8	0	7.6	55.6	0.4	36.0	4.6	97.0	1.73	
BaCO ₃ 20	47	482265	0.7459	0.298	0.50	1.35	1.1	1.77	2.78	0.84	17.79	1.2	0	7.2	44.4	0.9	57.0	7.3	97.4	1.74	
松炭 70	36	482270	0.7522	0.317	0.60	1.40	1.1	1.70	2.32	1.10	14.64	3.2	0	7.6	52.2	7.4	39.8	7.8	94.3	3.4	

A 全出瓦斯量
B 950°C-4時間ニシテ發生ニシテ瓦斯量
C 滲炭劑ニシテ減少率 %

第 17 表

表十七 950°Cニシテ加熱セル炭素鋼ニ對スル水素、一酸化炭素混合瓦斯ノ影響

加熱時間 4時間 鋼片何レ 0.53-0.57mm厚ニシテ

瓦斯 CO/H ₂	No.	重量			炭素量 %	使用瓦斯量 一気圧			摘要		
		前	後	变化		常温ニシテ	950°Cニシテ	冷却中			
4.8/53.4	A	73.0925	73.7434	0.0509	0.3825	0.470	0.37	1.29立	4.46立	0.49立	厚サ 1.5mm 2.0mm
	S	72.9632	72.9296	0.0336	-0.1685	0.834	0.84	1.45立	8.35立	0.25立	
28.6/71.4	A 35	2.0745	2.0288	0.0743	0.70	0.720	0.75	0.35立	4.4時間	0.20立	以下何レモ 0.53mm, 厚サ 50x10mm, 大サ
	S 35	2.3959	2.3932	-0.0027	-0.173	0.889	0.97	1.20立	8.07立	0.85立	
9.11/40.89	A 36	7.9724	7.9220	0.0096	0.502	0.504	0.526	0.42立	4.4時間	0.17立	
	S 29	2.3700	2.3070	-0.0090	-0.390	0.672	0.713	1.20立	8.61立	0.80立	
5.4/44.6	A 42	7.8630	7.8641	0.0077	0.059	0.079	0.202	0.22立	4.4時間	0.20立	
	S 34	2.2545	2.2469	-0.0076	-0.3376	0.664	0.736	2.14立	8.37立	0.41立	
0/100	A 38	2.7802	2.7795	-0.0007	-0.0327	-0.0821	0.055	0.23立	4.4時間	0.20立	新サ SiO ₂ 管, 850°C 30分燒キ此ニシテ A38, 他ニシテ A41ヲ入ルニ A38ヲA41ニシテ
	A 41	2.7792	2.7778	-0.0012	-0.0566	-0.0866	0.049	1.29立	8.50立	0.77立	
0/100	A 40	1.9296	1.9296	0	0	0.020	0.076	0.40立	4.4時間	0.20立	別々ノ管ニシテ先サ S40ニシテ入ル A40ニシテ入ル
	S 40	2.3727	2.3055	-0.0066	-0.286	0.776	0.832	2.64立	8.65立	1.25立	

第 16 表 の (1)

第十六表
滲炭劑 = 包マラル時ト然ラザル時、滲炭

滲炭劑	温度	No.	位置	滲炭資片			組 織			分析
				重量	増加	%	70.9°C	全滲炭層	最高C%	
Light A 30gr	950°C 4Hrs	5	A-tube	48.6068	0.7173	0.26500	0.3	7.05	0.90	0.97
		9	B "	48.4608	0.0008	0.00765	0	0	0	0.74
Light A 60gr	900°C 4Hrs	6	A "	48.7653	0.0856	0.7780	0.2	0.80	0.95	0.96
		10	B "	48.6558	0.0077	0.0035	0	0	0	0.74
Light A 60gr	950°C 4Hrs	11	A "	48.7896	0.7460	0.2950	0.5	7.40	7.75	7.77
		12	B 前: Coke	48.2872	0.0767	0.0334	0	0.02	0.20	0.78

滲炭劑	温度	瓦斯資料採取	発 生 瓦 斯 成 分							CO CO+CO ₂	CH ₄ CH ₄ +H ₂
			CO ₂	C ₂ H ₄	O ₂	CO	CH ₄	H ₂	N ₂		
Light A 30gr	950°C 4Hrs	B-tube 後	7.2	2.3	0.5	42.8	7.2	46.0	6.0	97.3	4.77
Light A 60gr	900°C 4Hrs	B-tube 後	7.4	2.3	0.6	44.5	2.0	50.6	0	97.0	4.35
Light A 60gr	950°C 4Hrs	A-tube後	7.2	7.0	0	47.5	2.4	48.6	5.3	97.2	2.02
		B-tube後	7.0	7.2	0	48.8	2.4	43.2	3.4	98.0	2.40

第 16 表 の (2)

滲 炭 劑			摘 要
全出瓦斯量	950-900°C 4時間 出瓦斯量	滲炭劑減少	
0.67	7.33	29.00	各A-tube 滲炭劑夾存
2.365	2.84	28.77	B-tube中 鋼片ミ
78.30	287	25.83 0.40	B-tube中, coke

第 18 表 の (1)

第十八表、一
滲炭劑、滲炭力比較 (950°C-3時間追加)

No.	滲炭劑	資 料 重 量				組 織		
		滲炭前	滲炭後	増加	%	70.9°C	Total Max.C%	
C-1	松炭 BaCO ₃ 100 0	75.2990	75.3749	0.0759	0.7032	—	0.7	0.45
2	90 10	75.2458	75.2827	0.0369	0.2380	0.20	7.7	0.90
3	80 20	75.0074	75.0447	0.0373	0.2490	0.25	7.0	0.90
4	70 30	75.0692	75.1077	0.0385	0.2620	0.25	7.0	7.00
5	60 40	75.0522	75.0694	0.0172	0.2475	0.30	7.0	7.00
6	50 50	75.2069	75.2692	0.0623	0.2782	0.40	7.0	7.05
7	松炭 NaCO ₃ 100 0	74.9825	74.9975	0.0150	0.7005	—	0.75	0.45
8	90 10	75.0178	75.0677	0.0499	0.3320	0.45	7.25	7.05
9	80 20	74.8439	74.9008	0.0569	0.349	0.45	7.20	7.05
10	70 30	75.0236	75.0768	0.0532	0.354	0.45	7.20	7.05
11	60 40	75.0158	75.0677	0.0519	0.347	0.45	7.20	7.10
12	50 50	75.0776	75.1207	0.0431	0.286	0.40	7.00	7.10
D-1	松炭 CaCO ₃ 100 0	75.7449	75.7630	0.0181	0.7195	—	0.95	0.40
2	90 10	75.8323	75.2509	0.0784	0.7205	—	0.80	0.50
3	80 20	74.9896	75.0049	0.0153	0.7020	—	0.80	0.45
4	70 30	75.7567	75.7774	0.0207	0.7197	—	0.70	0.50
5	60 40	75.0873	75.1023	0.0150	0.6995	—	0.80	0.45
6	50 50	75.3342	75.3497	0.0155	0.7070	—	0.70	0.45
7	松炭 BaCO ₃ NaCO ₃ 75 20 5	75.4238	75.4877	0.0639	0.342	0.50	7.25	7.10
8	70 20 10	75.7606	75.2780	0.0594	0.379	0.50	7.35	7.10
9	65 20 15	75.7377	75.2438	0.0607	0.396	0.50	7.10	7.05
10	65 30 5	74.8379	74.8772	0.0453	0.305	0.40	7.05	7.00
11	60 30 10	75.7029	75.7584	0.0555	0.367	0.45	7.10	7.00
12	55 30 15	75.0622	75.1165	0.0543	0.367	0.40	7.05	7.00

第 21 表

滲炭劑松炭

温度	資料採取時間 全温度通し時 時間	成 分							
		CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	CO CO+CO ₂	CH ₄ CH ₄ +H ₂
600	2.0-3.0	8.35	0.50	9.00	3.396	3.068	7.753	5.790	5.250
700	2.5-3.5	2.30	0.40	5.30	5.703	3.490	0	6.975	3.800
800	2.5-4.0	0.80	0.60	7.080	7.576	7.222	0	9.300	7.390
900	2.0-3.0	0.43	0.71	7.757	7.674	5.75	0	9.750	6.34
7000	2.5-3.5	0.40	0.20	6.850	3.880	2.70	0	9.940	5.74

第 18 表 の 2

第十八表ノ二

No.	滲炭劑	資料重量				組 織		
		滲炭前	滲炭后	増加	%	70.9°C	Total	Max C%
E-1	松炭 BaCO ₃ CaCO ₃ 75 20 5	15.1959	15.2338	0.0379	0.250	0.70	0.90	0.90
2	70 20 10	14.9940	15.0290	0.0350	0.2335	0.25	1.00	0.90
3	65 20 15	15.2867	15.3335	0.0468	0.3105	0.45	1.70	0.95
4	65 30 5	14.9216	14.9742	0.0466	0.3120	0.40	1.05	0.95
5	60 30 10	15.1989	15.1945	0.0356	0.2340	0.75	1.00	0.90
6	55 30 15	14.9159	15.0151	0.0412	0.2755	0.35	1.05	0.95
7	松炭 BaCO ₃ Na ₂ CO ₃ 80 10 5 5	15.0996	15.1862	0.0866	0.375	0.50	1.40	1.05
8	70 10 10 10	14.9733	14.9309	0.0594	0.388	0.50	1.40	1.00
9	70 20 5 5	15.0547	15.1128	0.0581	0.386	0.55	1.40	1.10
10	60 20 10 10	15.0700	15.0716	0.0016	0.4105	0.65	1.45	1.10
11	60 30 5 5	15.2424	15.3038	0.0614	0.403	0.60	1.45	1.10
12	50 30 10 10	14.6705	14.7327	0.0622	0.424	0.60	1.40	1.10
F-1	70 30 - -	15.0369	15.0813	0.0434	0.288	0.45	1.20	0.95
2	80 - 20 -	15.7980	15.2597	0.0677	0.4025	0.60	1.40	1.0-1.05
3	70 20 10 -	14.9367	15.0079	0.0652	0.436	0.60	1.40	1.10
4	65 30 - 5	15.3629	15.4155	0.0506	0.330	0.45	1.35	0.90
5	60 20 10 10	14.9997	15.0579	0.0688	0.459	0.55	1.35	1.05
6	骨炭 BaCO ₃ 70 30	15.2284	15.2778	0.0554	0.364	0.45	1.40	1.10
7	松炭 70 30	15.3795	15.3650	0.0455	0.297	0.40	1.00	0.95
8	Coalight 70 30	15.0692	15.1225	0.0533	0.354	0.45	1.20	1.10
9	gas coals 70 30	15.1326	15.1817	0.0485	0.3205	0.40	1.10	1.00
10	軟炭炭 70 30	14.9670	15.0200	0.0530	0.354	0.40	1.15	1.10

第 20 表

第二十表
滲炭劑, 反覆滲炭

No.	滲炭劑	資料重量				組 織		
		滲炭前	滲炭后	増加	%	70.9°C	全滲炭層	最高C%
G-7	松炭 BaCO ₃ 70 30	15.0945	15.1379	0.0434	0.288	0.45	1.20	0.95
8	70 30	15.3699	15.4118	0.0439	0.286	0.75	1.00	0.90
9	Light A	15.1400	15.1732	0.0332	0.279	0.07	1.00	0.90
10	小 煙入	15.2708	15.3143	0.0435	0.285	0.20	1.00	0.95
11	Coalight 70 30	15.0578	15.1027	0.0443	0.294	0.35	1.05	0.90
12	骨炭 70 30	15.1163	15.1625	0.0572	0.339	0.45	1.25	1.00
H-1	G-7 = 松炭 30%	15.0892	15.1363	0.0471	0.372	0.5	1.3	1.00
2	-8 = 黒鉛 30%	15.1745	15.2108	0.0363	0.2395	0.2	1.0	0.85
3	-9 = Light 30%	14.9590	14.9899	0.0299	0.2000	0.4	0.95	0.90
4	-10 = 小煙入 30%	14.9899	15.0266	0.0367	0.2450	0.7	1.0	0.90
5	-11 = Coalight 30%	15.1982	15.2424	0.0442	0.297	0.2	1.0	0.90
6	-12 = 骨炭 30%	15.3776	15.3665	0.0489	0.379	0.3	1.05	0.95
7	H-1 = 松炭 30%	14.9604	15.0036	0.0432	0.296	0.40	1.30	0.95
8	-2 = 黒鉛 30%	14.9752	14.9477	0.0325	0.278	0	0.80	0.80
9	-3 = Light A 30%	15.2040	15.2372	0.0332	0.278	0.03	1.00	0.90
10	-4 = 小煙入 30%	15.2325	15.2694	0.0369	0.244	0.10	1.00	0.90
11	-5 = Coalight 30%	15.2672	15.3104	0.0432	0.283	0.38	1.10	0.90
12	-6 = 骨炭 30%	15.1852	15.2372	0.0460	0.3025	0.40	1.35	0.95
I-1	H-7 = 松炭 30%	15.0673	15.1124	0.0451	0.2995	0.30	1.05	0.90
2	-8 = 黒鉛 30%	15.4955	15.5237	0.0282	0.1820	0.07	0.80	0.90
3	-9 = Light A 30%	15.1580	15.1955	0.0375	0.2495	0.08	0.80	0.90
4	-10 = 小煙入 30%	15.0796	15.0590	0.0394	0.2620	0.10	1.00	0.85
5	-11 = Coalight 30%	14.8949	14.9375	0.0426	0.2860	0.20	1.05	0.90
6	-12 = 骨炭 30%	15.4442	15.4927	0.0485	0.3740	0.40	1.10	0.95

第 19 表

滲炭劑, 反覆滲炭

No.	滲炭劑	資料重量				組 織		
		滲炭前	滲炭后	増加	%	70.9°C	全滲炭層	最高C%
B-7	松炭 BaCO ₃ 70 30	15.0909	15.1584	0.0675	0.447	0.75	1.5	1.10
C-4	70 30	15.0692	15.1087	0.0395	0.262	0.25	1.0	1.00
F-1	70 30	15.0369	15.0803	0.0434	0.288	0.45	1.2	0.95
C-9	松炭 Na ₂ CO ₃ 80 20	14.8489	14.9008	0.0519	0.3490	0.45	1.20	1.05
F-2	80 20	15.1980	15.2597	0.0611	0.4025	0.60	1.40	1.05
D-8	松炭 BaCO ₃ Na ₂ CO ₃ 70 20 10	15.1606	15.2780	0.0574	0.379	0.5	1.35	1.10
F-4	70 20 10	14.9367	15.0079	0.0652	0.436	0.6	1.40	1.10
G-1	B-7, C-4, F-1 再加熱	15.3570	15.4089	0.0519	0.338	0.4	1.10	1.00
2	C-9, F-2	15.3092	15.3554	0.0462	0.375	0.4	1.05	0.95
3	D-8, F-4	14.9765	14.9677	0.0506	0.339	0.4	1.10	0.95
4	G-1	14.9928	15.0414	0.0486	0.323	0.45	1.10	0.95
5	G-2	15.1574	15.1972	0.0398	0.263	0.25	1.10	0.90
6	G-3	14.9459	14.9897	0.0438	0.293	0.40	1.10	0.95

第 22 表 の 1

第二十二表一 固態滲炭劑ニテ到達シ得ル滲炭範圍

温度	滲炭劑	No.	重 量				C %		組 織	
			滲炭前	滲炭后	増 加	%	重量%	分析		
1000 4時間	松 炭	AZ ₁	0.9890	0.9995	0.0105	1.060	1.080	1.15	Fe ₃ C, 網, Pearlite 全シ?	
		SZ ₁	1.1960	1.1997	0.0037	0.309	1.311	1.40		
	松炭 BaCO ₃	AZ ₂	1.0565	1.0767	0.0196	1.86	1.880	1.36	前上ヨリ Net, 太シ	
		SZ ₂	1.2407	1.2525	0.0118	0.95	1.952	1.45		
	松炭 BaCO ₃	AZ ₃	1.0009	1.0199	0.0190	1.90	1.920	1.83	全シ?	
		SZ ₃	1.1760	1.1888	0.0128	1.09	2.092	1.58		
	Light A	AZ ₄	0.9672	0.9807	0.0135	2.030	2.050	1.47	全シ?	
		SZ ₄	1.1192	1.1298	0.0106	0.947	1.949	1.90		
	950 4時間	松 炭	AY ₁	1.1178	1.1265	0.0087	0.740	0.760	0.78	Pearlite → 少 Ferrite Pearlitic → Fe ₃ C, Net, 1.2%位
			SY ₁	1.1234	1.1242	0.0008	0.071	1.072	1.20	
松炭 BaCO ₃		AY ₂	1.1592	1.1732	0.0140	1.210	1.212	1.20	" " 1.3%	
		90 10 AY ₂	1.2400	1.2447	0.0047	0.379	1.381	1.32		
松炭 BaCO ₃		AY ₃	1.1134	1.1322	0.0188	1.650	1.670	1.30	" " "	
		70 30 AY ₃	1.2433	1.2576	0.0083	0.666	1.668	1.35		
Light A		AY ₄	1.0866	1.1045	0.0179	1.65	1.670	1.71	" " Net, 太シ	
		SY ₄	1.2125	1.2188	0.0063	0.52	1.522	1.66		

第 22 表 の 2

第二十二表二

温度	滲炭劑	No.	重 量				C %		組 織	
			滲炭前	滲炭后	増 加	%	重量%	分析		
900 4時間	松 炭	Ax ₁	0.9771	0.9795	0.0024	0.865	0.885	0.94	Pearlitic 0.75%位 0.9 "	
		Sx ₁	1.0974	1.0940	-0.0034	-0.310	0.692	0.73		
	松炭 BaCO ₃	Ax ₂	1.0797	1.0938	0.0141	1.305	1.325	1.29	" 1.2 Fe ₃ C Net 1.15 "	
		90 10 Sx ₂	1.1644	1.1685	0.0041	0.352	1.372	1.29		
	松炭 BaCO ₃	Ax ₃	1.0322	1.0469	0.0147	1.422	1.442	1.37	" Fe ₃ C Net, 太シ	
		70 30 Sx ₃	1.2549	1.2592	0.0043	0.342	1.362	1.39		
	Light A	Ax ₄	0.9044	0.9177	0.0133	1.470	1.490	1.58	" "	
		Sx ₄	1.2170	1.2161	0.0051	0.427	1.423	1.43		
	850 4時間	松 炭	Aw ₁	1.0220	1.0272	0.0052	0.489	0.509	0.51	Pearlitic → 0.45%位 Fe ₃ C 混入 0.5 "
			Sw ₁	1.1804	1.1742	-0.0062	-0.525	0.477	0.49	
松炭 BaCO ₃		Aw ₂	1.0486	1.0584	0.0098	0.936	0.956	0.95	" 0.9 "	
		90 10 Sw ₂	1.1394	1.1371	-0.0023	-0.202	0.800	0.77		
松炭 BaCO ₃		Aw ₃	0.9343	0.9435	0.0092	0.985	1.005	1.03	Pearlitic Fe ₃ C Net 9% 1.1%位 " " 1.3 "	
		70 30 Sw ₃	1.1987	1.2003	0.0016	0.133	1.135	1.10		
Light A		Aw ₄	0.9957	1.0077	0.0120	1.205	1.225	0.97	" " Net, 太シ	
		Sw ₄	1.0880	1.0909	0.0029	0.266	1.268	1.30		

第 22 表 の 3

第二十二表・三

温度	渗炭劑	No.	重 量				C %		組 織	
			渗炭前	渗炭后	増 加	%	重量比	分析		
800 4時間 3度加熱	松 炭	A _{T1}	7.0110	7.0114	0.0004	0.0396	0.0596	0.75	变化ナシ 外部・極少量渗炭ニ所ナリ	
			0.8871	0.8875	0.0004	0.0450	0.7046		变化ナシ	
			0.8676	0.8679	0.0003	0.0346	0.7392		变化ナシ	
		S _{T1}	7.2255	7.2200	-0.0055	-0.4490	0.553		0.34	Fe ₃ C ₇₁ 0.07% Fe ₃ C ₇₁ 0.04% Fe ₃ C ₇₁ 0.01% Fe ₃ C ₇₁ 0.02% Fe ₃ C ₇₁ 0.03%
			0.9506	0.9482	-0.0024	-0.2530	0.300			同上 外部0.02% Fe ₃ C ₇₁ 0.03%
			0.9293	0.9287	-0.0006	-0.0646	0.235			0.2%位
	松炭 BaCO ₃ 90 10	A _{T2}	7.0697	7.0704	0.0013	0.7277	0.7417	0.45	外部少量渗炭ニ所ナリ	
			0.9330	0.9340	0.0010	0.7070	0.2474		外部0.1%厚ニ	
			0.9053	0.9065	0.0012	0.7320	0.3800		Pearlitic 0.08% C + 0.04% Fe ₃ C ₇₁	
		S _{T2}	7.7765	7.7714	-0.0051	-0.4340	0.568		0.35	S _{T1} 同様ニ共最外部 Fe ₃ C ₇₁ ナシ
			0.9358	0.9342	-0.0016	-0.7770	0.397			0.4%位
			0.9066	0.9068	0.0002	0.0227	0.419			0.3% "
松炭 BaCO ₃ 70 30	A _{T3}	7.0708	7.0735	0.0027	0.2520	0.2720	0.76	0.1% 外部・渗炭 0.15% C 位		
		0.9439	0.9465	0.0026	0.2620	0.5320		0.3% 位 地・Fe ₃ C ₇₁		
		0.9116	0.9132	0.0016	0.7755	0.7075		0.2% 位 Fe ₃ C ₇₁		
	S _{T3}	7.7937	7.7907	-0.0030	-0.252	0.750		0.57	脱炭ナシ 全体 Pearlitic ナリ	
		0.9104	0.9090	-0.0014	-0.754	0.596			0.6% 位	
		0.8752	0.8752	0	0	0.596			0.6% 位 外部 0.01% Fe ₃ C ₇₁	
Light A.	A _{T4}	0.9770	0.9808	0.0038	0.389	0.409	0.93	0.15% 外部 0.15% C ナリ		
		0.9440	0.9473	0.0033	0.350	0.759		0.4% C 位 外部 Fe ₃ C ₇₁		
		0.9768	0.9787	0.0019	0.233	0.992		内部 Fe ₃ C ₇₁ 内部 Pearlitic = Fe ₃ C ₇₁		
	S _{T4}	7.7627	7.7628	0.0001	0.0601	7.062		7.20	变化ナシ 粒状 Pearlitic	
		0.9249	0.9267	0.0018	0.194	7.256			表面 Fe ₃ C ₇₁ ナリ	
		0.8966	0.8987	0.0021	0.767	7.423			A _{T4} 同様	

第 22 表 の 4

第二十二表・四

温度	渗炭劑	No.	重 量				C %		組 織	
			渗炭前	渗炭后	増 加	%	重量比	分析		
750 各4時間 5回目 7時間 加熱	松 炭	A _{U1}	0.9640	0.9647	0.0007	0.0704	0.0300	0.750	变化ナシ	
			0.9724	0.9726	0.0002	0.0279	0.0520		"	
			0.8940	0.8947	0.0007	0.0772	0.0632		"	
			0.8727	0.8929	0.0002	0.0229	0.0867		"	
			0.8402	0.8407	0.0005	0.0779	0.0732		"	
		S _{U1}	7.7732	7.7694	-0.0038	-0.324	0.678		0.082	表面 0.015% Fe ₃ C ₇₁ 内部 0.01% Fe ₃ C ₇₁ 0.15% 元々 外部 Fe ₃ C ₇₁ 内部 0.5% 位 中央 外部 0.1% 外部 0.13% Fe ₃ C ₇₁ 内部 0.3% C 中央 0.15% 0.25% C 地 Fe ₃ C ₇₁ 殆ど全部脱炭
			7.7159	7.7134	-0.0025	-0.224	0.454			
			7.7027	7.7004	-0.0023	-0.208	0.246			
			7.0695	7.0687	-0.0008	-0.0685	0.7775			
			7.0368	7.0357	-0.0011	-0.706	0.0715			
	松炭 BaCO ₃ 90 10	A _{U2}	7.7037	7.7037	0	0	0.0200	0	变化ナシ	
			7.0488	7.0490	0.0002	0.0797	0.0400		"	
7.0287			7.0278	-0.0009	-0.0292	0.0708	"			
7.0035			7.0035	0	0	0.0708	"			
S _{U2}		0.9687	0.9687	0	0	0.0708	0.236		"	
		7.7639	7.7610	-0.0029	-0.2490	0.7530			S _{U1} 同様 0.01% 位 Fe ₃ C ₇₁	
		7.7029	7.7070	0.0041	0.7720	0.5870			外部 Fe ₃ C ₇₁ 0.15% 位 中央 0.8% C	
		7.0722	7.0705	-0.0017	-0.7585	0.4225			外部 0.3% 位 Fe ₃ C ₇₁ 中央 0.45% C 位	
S _{U2}	7.0342	7.0332	-0.0010	-0.0966	0.3259	0.236	外部 0.05% Fe ₃ C ₇₁ 地 0.4~0.35% C			
	0.9987	0.9977	-0.0010	-0.7605	0.7654		中央 0.2% 位 0.2% C 地 Fe ₃ C ₇₁			

第 22 表 の 5

第二十二表五

温度	滲炭劑	No.	重 量				C %		組 織	
			滲炭前	滲炭后	増加	%	重量比	分析		
750°C	松炭 BaCO ₃	Au ₃	70320	70320	0	0	0.020		変化ナシ	
			09806	09803	0.0003	0.0306	0.050			
			09641	09639	0.0002	0.0208	0.0292			
			09433	09434	0.0001	0.0106	0.0398			
			09043	09043	0	0	0.0398	0.082		
	70 30	Su ₃	77694	77677	0.0023	0.7968	0.8050		0.05% Fe 外部に脱炭、内部0.8~0.9% C 粒状 Pearlite 及び Fe ₃ C 少シ 中央0.45%、0.25% C 地、Fe 外部0.05% Fe、地、0.4% C 地	
			77111	77100	0.0071	0.0990	0.7060			
			70871	70856	0.0075	0.7380	0.5680			
			70522	70513	0.0009	0.0855	0.4825			
			70757	70749	0.0008	0.0787	0.4038	0.427		
7時間 加熱	Light A	Au ₄	09994	70075	0.0027	0.227	0.247		表面Fe ₃ C 生ず、0.2% 程度 Net form あり 外部0.15% 浸炭、Fe ₃ C 生ず、Net 生ず 0.25% C、然し Fe ₃ C 粒、0.8% C 外部0.27%、0.2% C 地、Fe 少シ、0.1% C 全体0.3% 程度 Fe ₃ C、Net 外 Ferrite あり	
			09474	09488	0.0014	0.748	0.389			
			09337	09349	0.0012	0.729	0.578			
			08995	09003	0.0008	0.089	0.607			
			08629	08640	0.0011	0.727	0.734	0.573		
			Su ₄	70772	70727	0.0009	0.0840	1.0860		表面極少量 Fe ₃ C 生ず、地、変ナシ 外部Fe ₃ C、粒あり、内部ニ、 外部0.01% 程度 Fe、中央、0.75% C 粒状 Pearlite 変化ナシ、粒状 Pearlite、外部 Fe ₃ C 多シ
				70787	70785	0.0004	0.0393	1.1253		
				09977	09974	0.0003	0.0302	1.1555		
				09637	09642	0.0005	0.0520	1.2075		
				09245	09252	0.0007	0.0758	1.2833	1.222	

第 22 表 の 6

第二十二表六

温度	滲炭劑	No.	重 量				C %		組 織	
			滲炭前	滲炭后	増加	%	重量比	分析		
700°C	松炭	AT ₁	70845	70854	0.0009	0.0830	0.7030		変化ナシ	
			70682	70692	0.0070	0.0936	0.7966			
			70490	70506	0.0016	0.7525	0.3491			
			70336	70364	0.0028	0.2770	0.6307	0.04		
		70 30	ST ₁	77709	77703	0.0006	0.0572	0.947		変化ナシ、表面少シ脱炭 0.05% 脱炭、内部ニ Fe ₃ C 少シ 外部0.17% Fe
				77507	77485	0.0016	0.7390	0.802		
				77307	77282	0.0019	0.7680	0.634		
				77124	77093	0.0031	0.2780	0.356	0.27	
	四時間 六時間 加熱	松炭、BaCO ₃	AT ₂	70280	70287	0.0007	0.0681	0.0880		変化ナシ
				70072	70080	0.0004	0.0398	0.7278		
09945				09954	0.0009	0.0905	0.2793			
09767				09797	0.0024	0.2460	0.4653	0.027		
90 10		ST ₂	77299	77277	0.0022	0.7790	0.8230		表面少シ脱炭 ST ₁ と同様	
			77103	77088	0.0015	0.7240	0.6990			
			77858	77843	0.0015	0.7265	0.5725			
			77777	77692	0.0019	0.7620	0.4705	0.366		

第 22 表 の 7

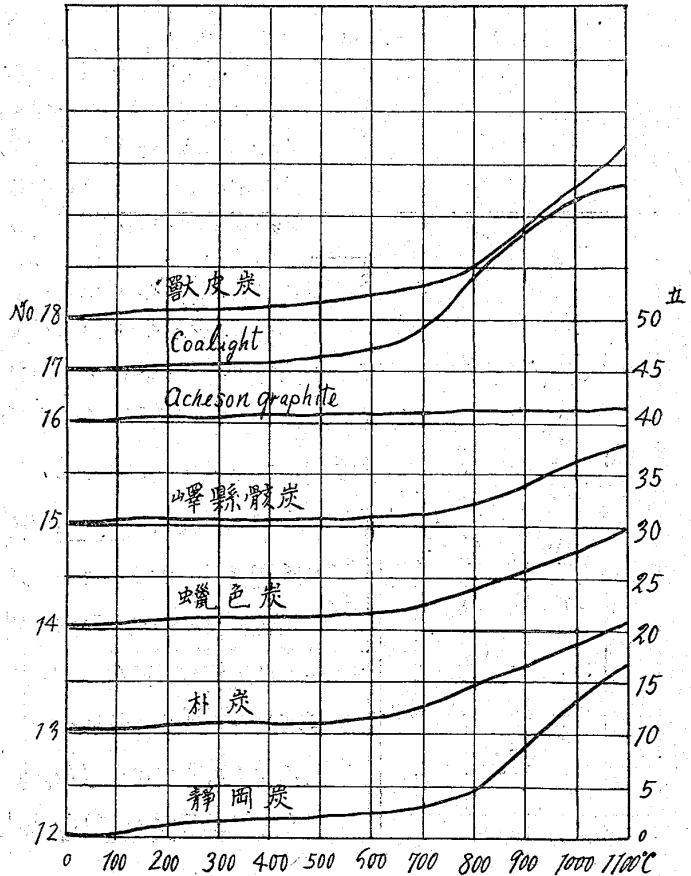
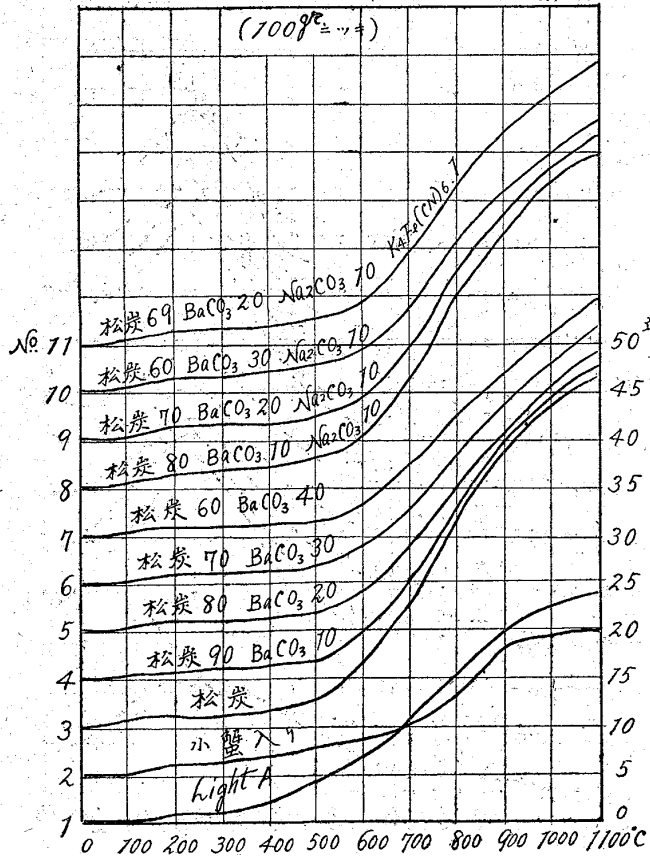
第二十二表七

温度	渗炭剂	No.	重量			C %		組織	
			渗炭前	渗炭后	増加	%	重量分析		
700 各4時間 充	松炭 BaCO ₃	AT ₃	0.9963	1.0072	0.0009	0.0904	0.7700	変化ナシ	
			0.9748	0.9749	0.0001	0.0103	0.7203		
			0.9571	0.9575	0.0004	0.0418	0.7621		
			0.9526	0.9535	0.0009	0.0945	0.2566		0.077
		ST ₃	7.1938	7.1918	-0.0020	-0.7675	0.834	表面少シ脱炭	
			7.1715	7.1696	-0.0019	-0.7620	0.672		
			7.1525	7.1507	-0.0018	-0.7560	0.516		
			7.1327	7.1300	-0.0027	-0.7850	0.337		0.253
	4回目 6時間 加熱	Light A	AT ₄	7.0005	7.0077	0.0072	0.7200	0.7400	表面少シ脱炭 変化ナシ
				0.9807	0.9799	-0.0002	-0.0204	0.7196	
				0.9669	0.9667	-0.0002	-0.0209	0.0987	
				0.9598	0.9597	-0.0001	-0.0104	0.0803	
ST ₄		7.2285	7.2289	0.0004	0.0326	7.0350	表面少シ脱炭		
		7.2163	7.2156	-0.0007	-0.0576	0.9874			
		7.1952	7.1938	-0.0014	-0.7170	0.8704			
		7.1852	7.1830	-0.0022	-0.7860	0.6844		0.659	

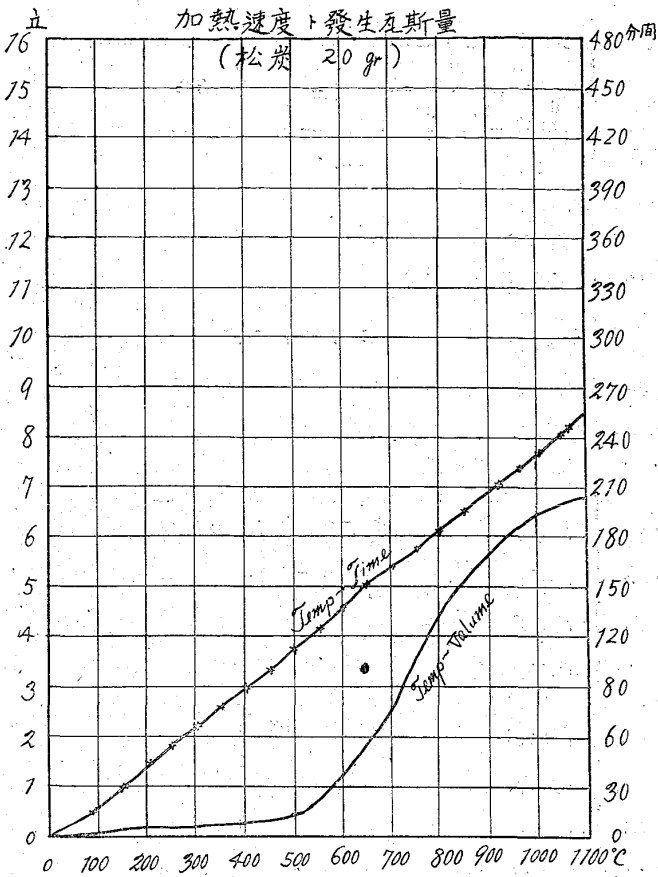
曲線圖 No 1 の 1

曲線圖 No 1 の 2

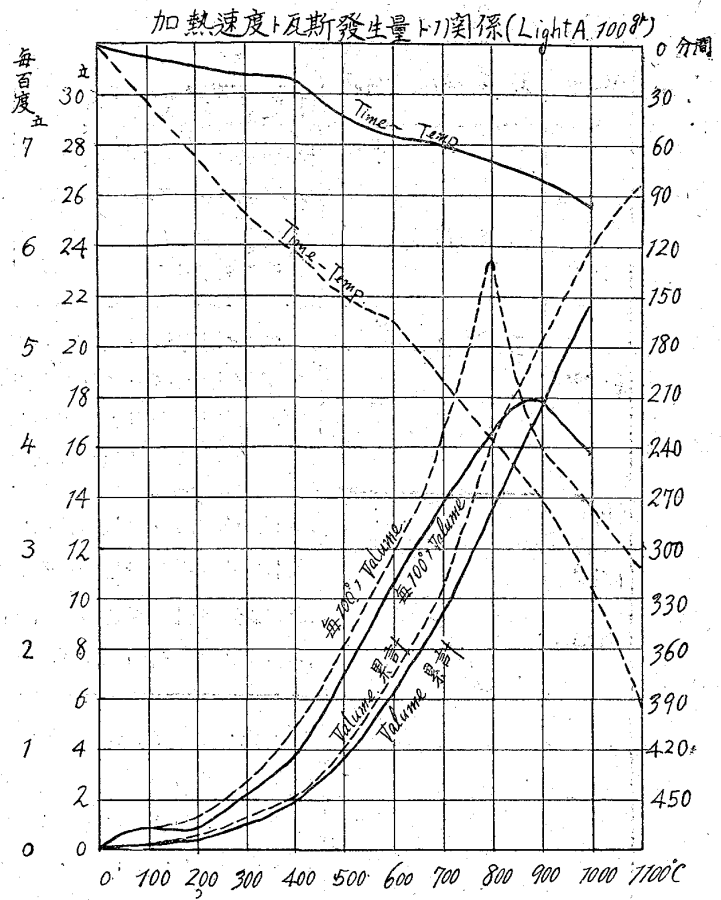
固態渗炭剂ヨリ發生瓦斯量(累計)



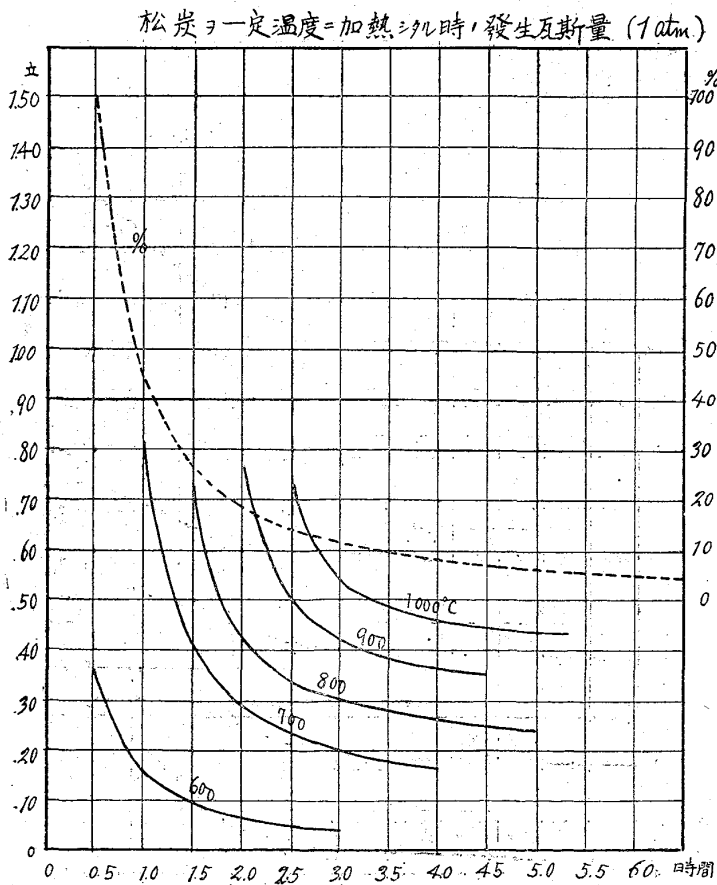
曲線圖 No 2



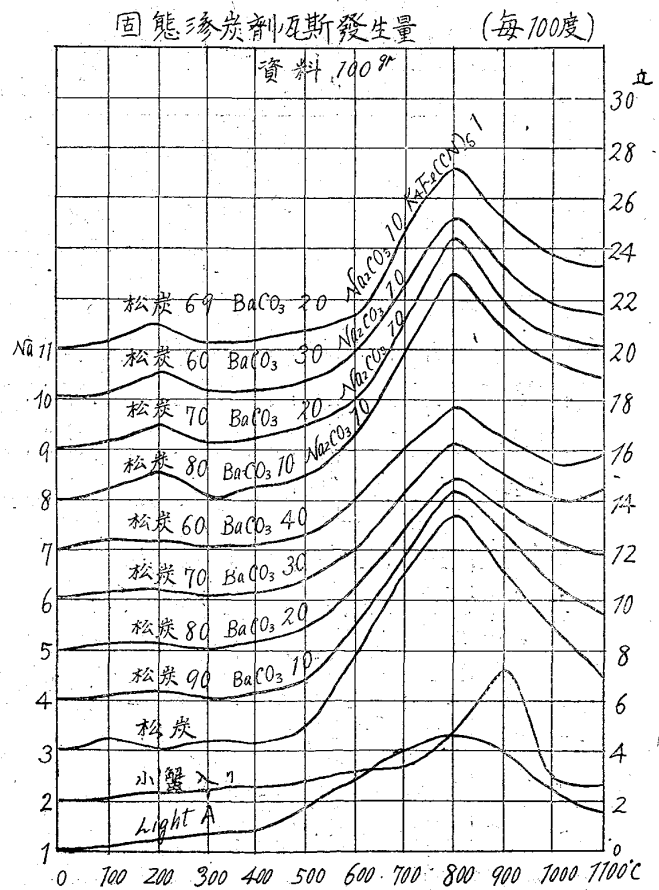
曲線圖 No 3



曲線圖 No 4

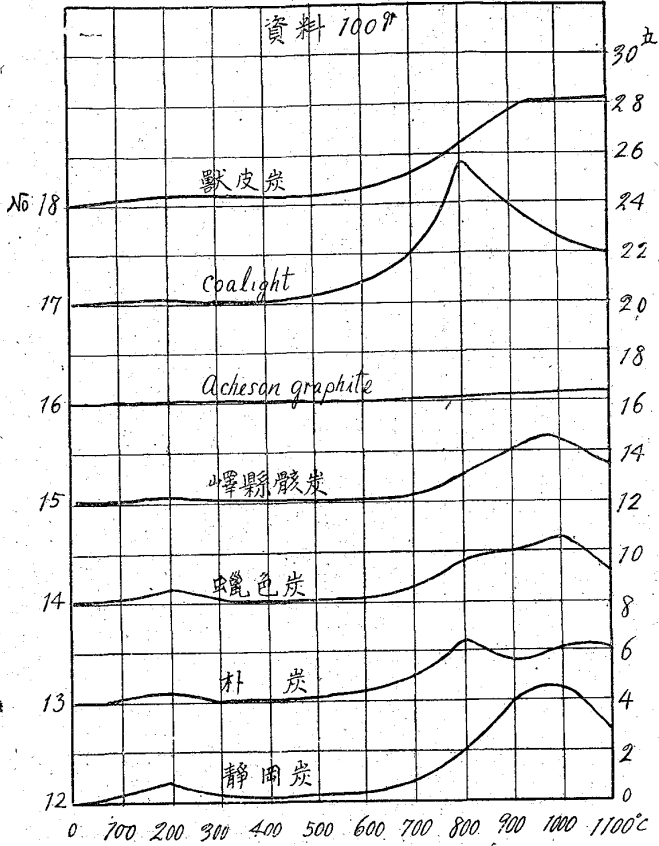


曲線圖 No 5



曲線圖 No 6

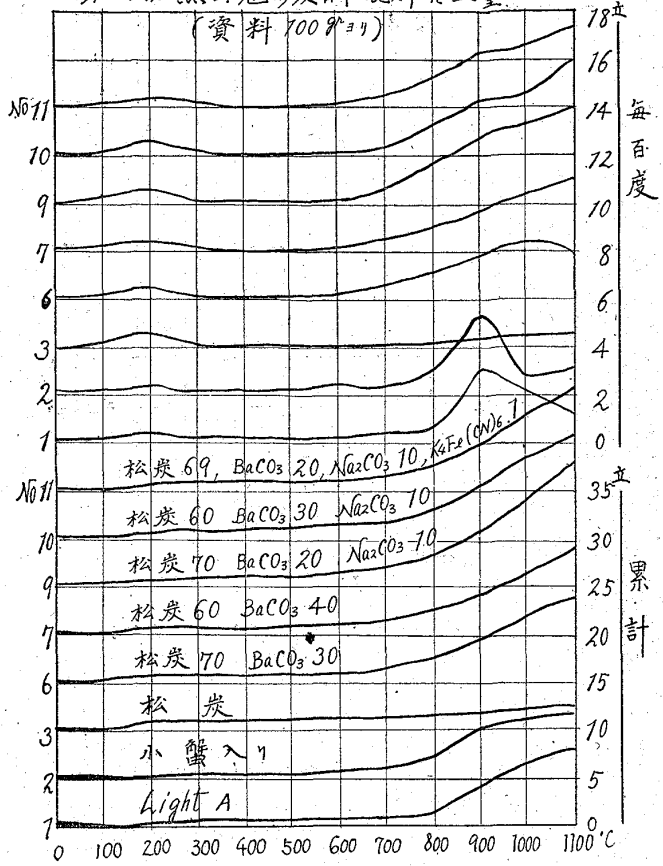
(每100度)



曲線圖 No. 9, 10, 11, 12

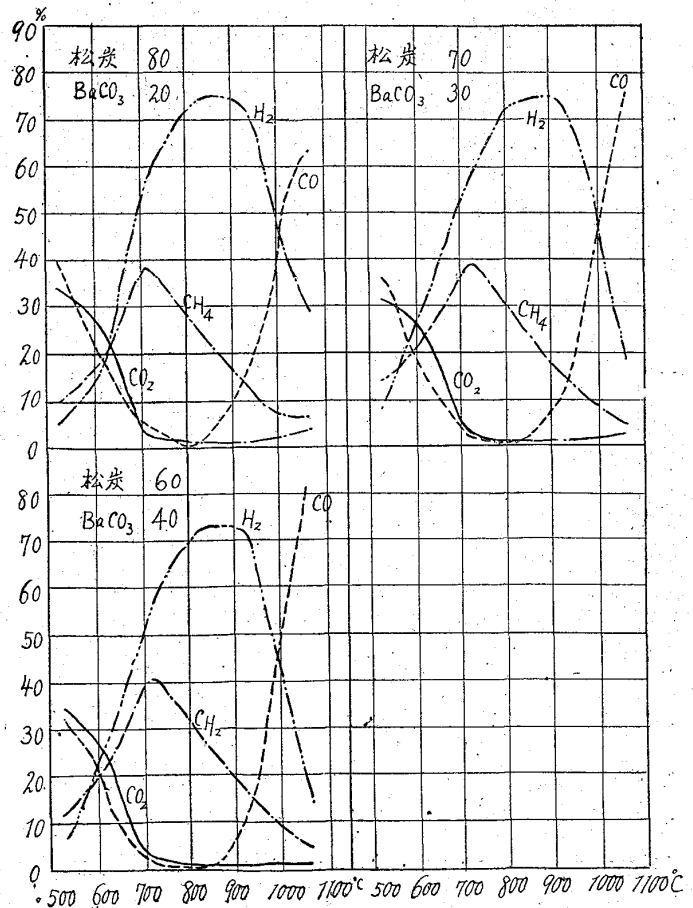
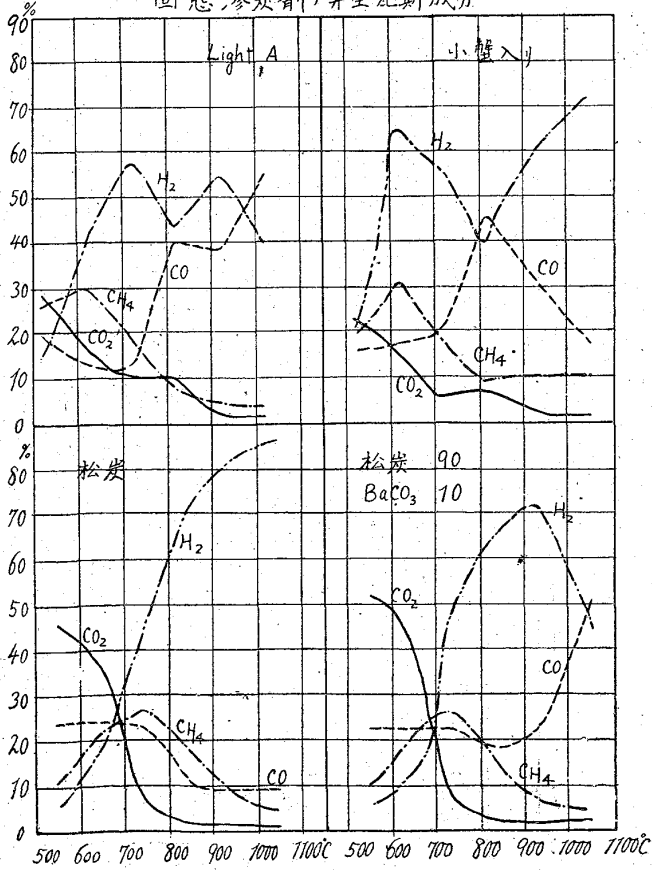
曲線圖 No. 7, 8

分二次加熱固態滲炭劑瓦斯發生量

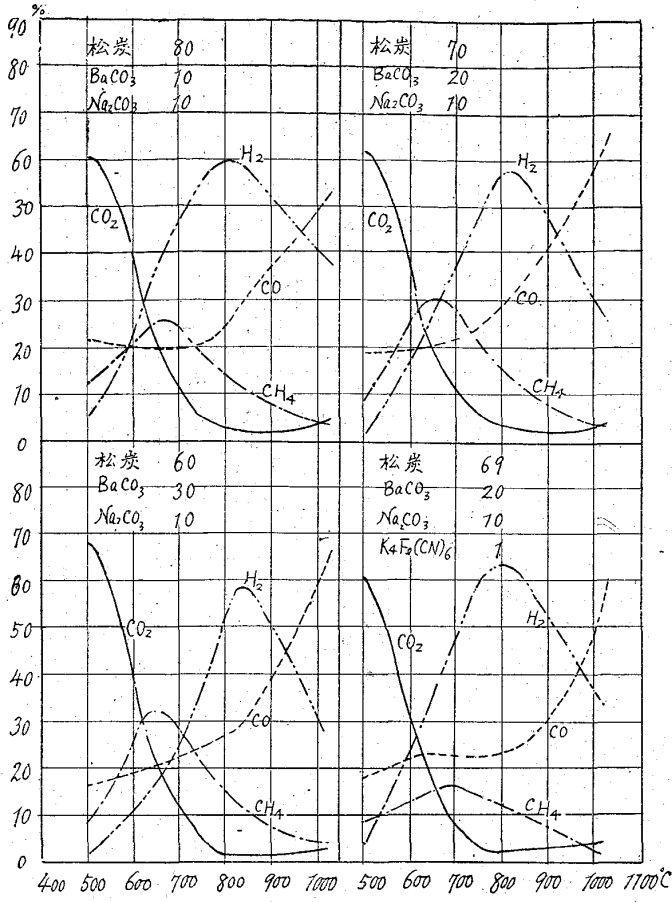


曲線圖 No. 13, 14, 15

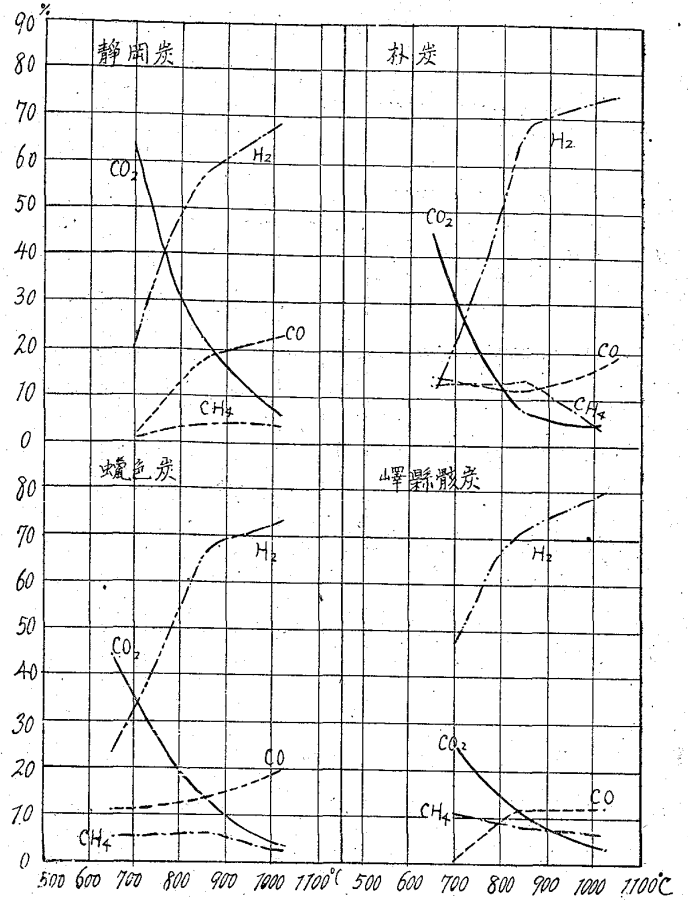
固態滲炭劑瓦斯成分



曲線圖 No 16, 17, 18, 19

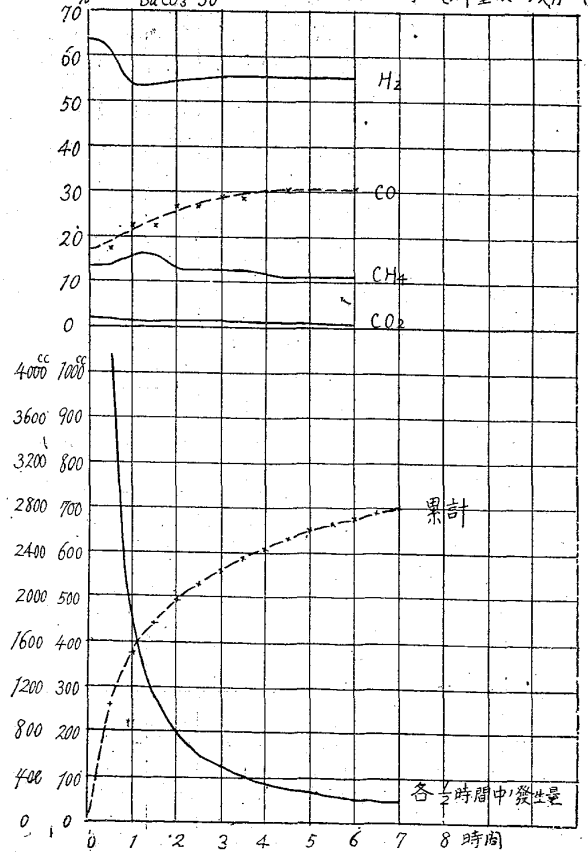


曲線圖 No 20, 21, 22, 23



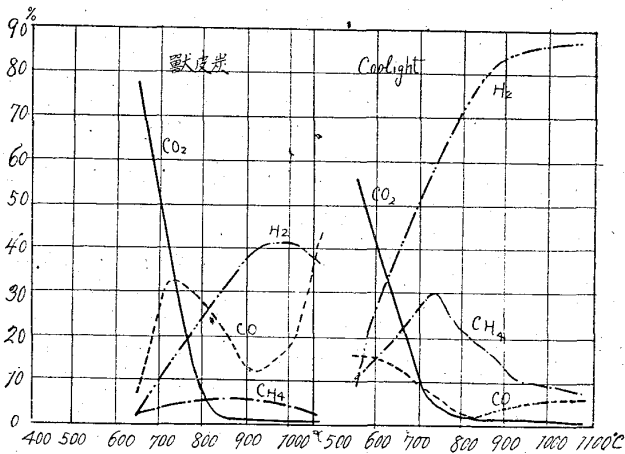
曲線圖 No 26

松炭 70% BaCO₃ 30 950°C 加熱 1 時間 瓦斯量及成分 (60 gr)

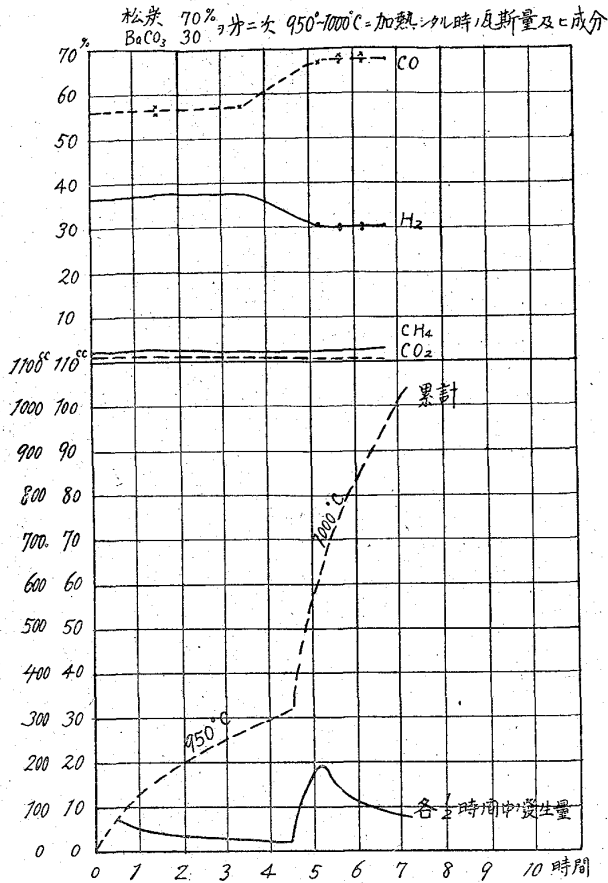


曲線圖 No 24, 25

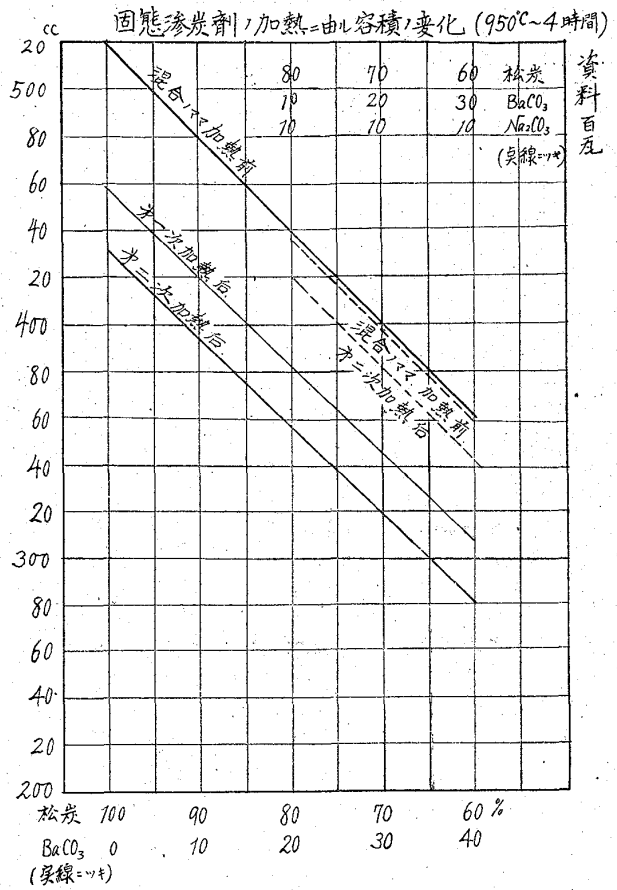
No 24~25



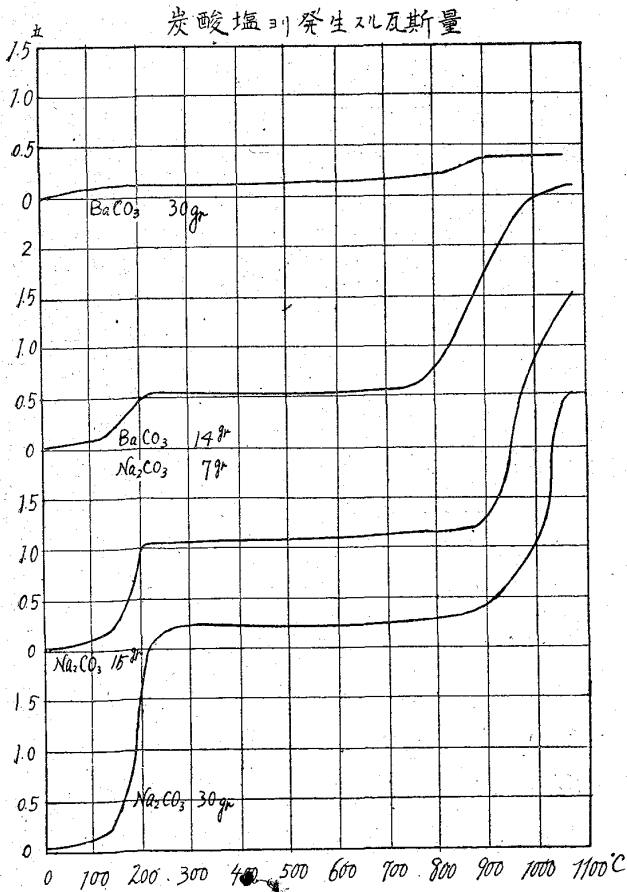
曲線圖 No 27



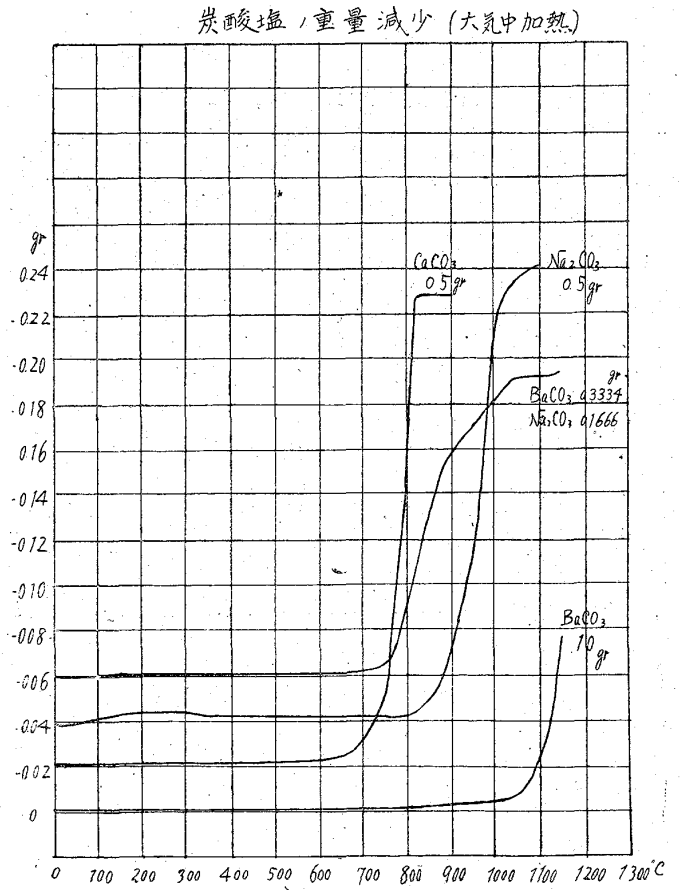
曲線圖 No 28



曲線圖 No 29

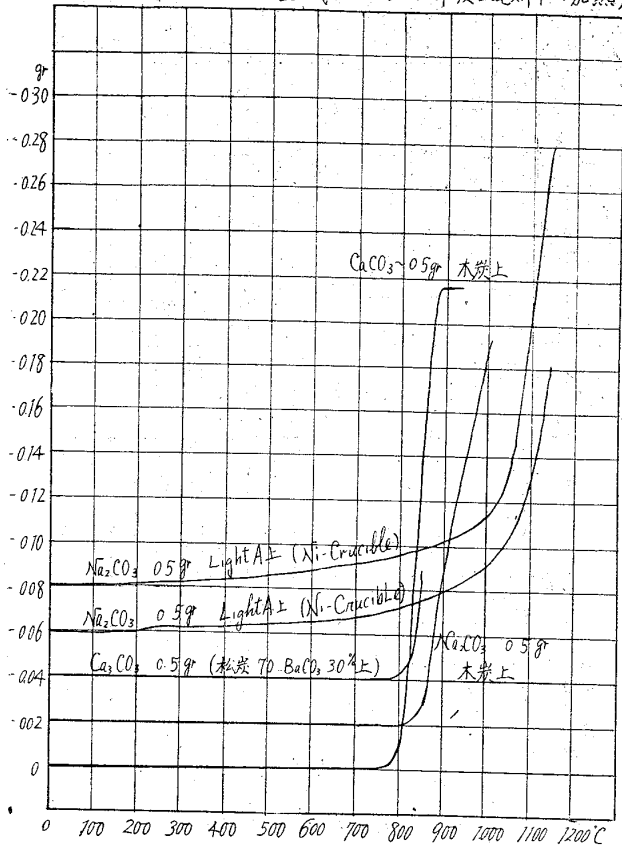


曲線圖 No 30



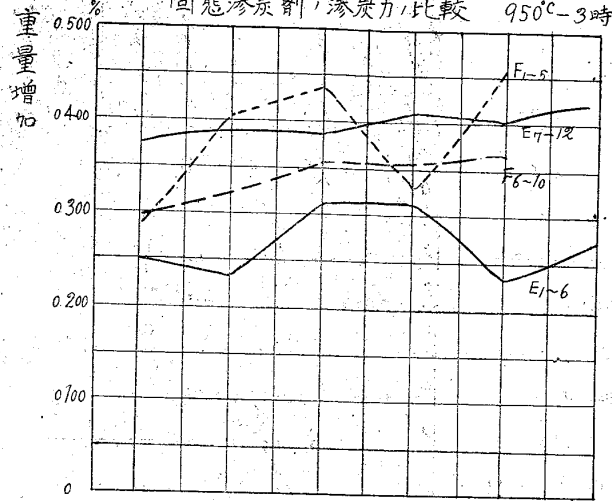
曲線圖 No 31

炭酸塩、重量減少 (滲炭劑發生期中に加熱)



曲線圖 No 32

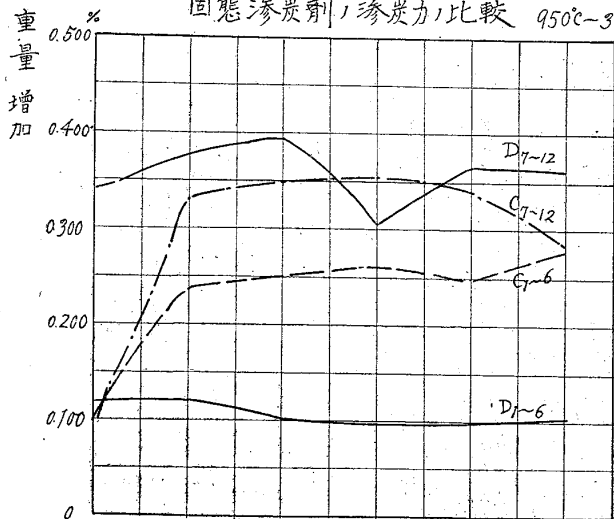
固態滲炭劑、滲炭力比較 950°C-3時間



松炭	7.5	7	6.5	6.5	6	5.5	E ₁₋₆
BaCO ₃	2.0	2	2	3	3	3	
Na ₂ CO ₃	0.5	7	7.5	0.5	1	1.5	
松炭	8	7	7	6	6	5	E ₇₋₁₂
BaCO ₃	1	7	2	2	3	3	
Na ₂ CO ₃	0.5	7	0.5	1	0.5	1	
CaCO ₃	0.5	7	0.5	1	0.5	1	F ₁₋₅
松炭	7	8	7	6.5	6		
BaCO ₃	3	-	2	3	2		
Na ₂ CO ₃	-	2	1	-	7		F ₆₋₁₀
CaCO ₃	-	-	-	0.5	7		
30%	BaCO ₃	"	"	"	"	"	
70%	松炭	ガス-72	Coalight	獸皮炭	骨炭		

曲線圖 No 33

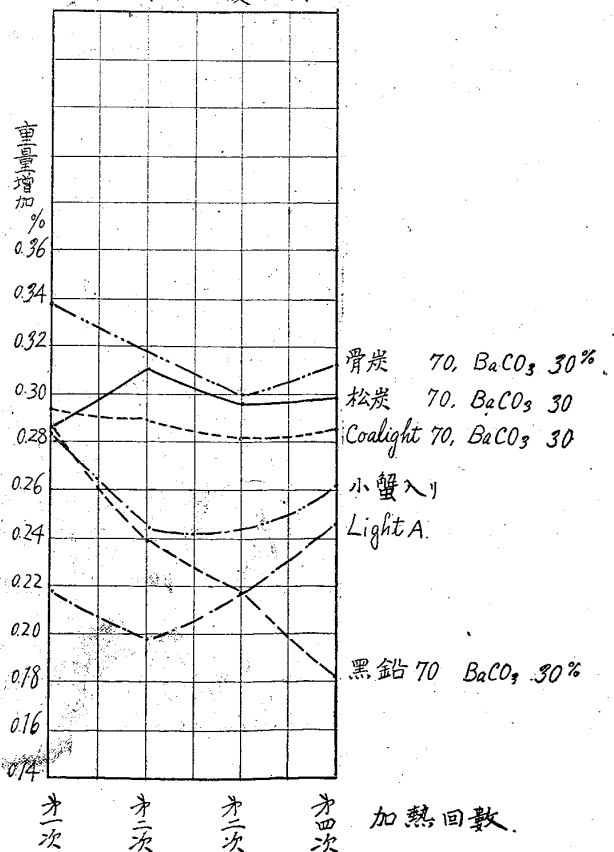
固態滲炭劑、滲炭力比較 950°C-3時間



松炭 7.0	9	8	7	6	5
BaCO ₃ 0	1	2	3	4	5
松炭 10	9	8	7	6	5
Na ₂ CO ₃ 0	1	2	3	4	5
松炭 10	9	8	7	6	5
CaCO ₃ 0	1	2	3	4	5
松炭 7.5	7	6.5	6.5	6.0	5.5
BaCO ₃ 2.0	2	2.0	3.0	3.0	3.0
Na ₂ CO ₃ 0.5	1	1.5	0.5	1.0	1.5

曲線圖 No 34

滲炭劑、反覆滲炭

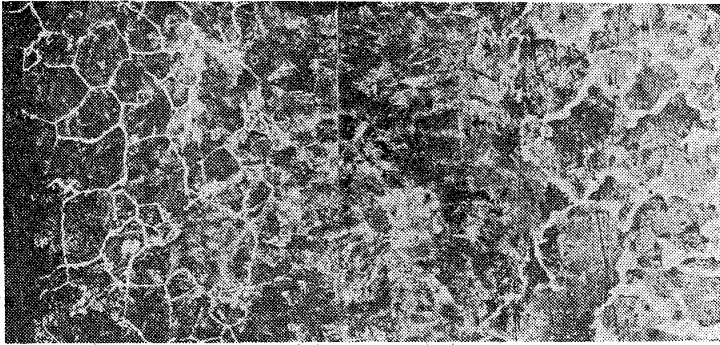


NO
A.C₁₋₆
C₇₋₁₂
D₁₋₆
D₇₋₁₂

骨炭 70, BaCO₃ 30%
松炭 70, BaCO₃ 30
Coalight 70, BaCO₃ 30
小蟹入り
Light A.
黒鉛 70 BaCO₃ 30%

才次 才三 才四 才五 加熱回数

Photo
1



$\times \frac{100 \times 5}{6}$

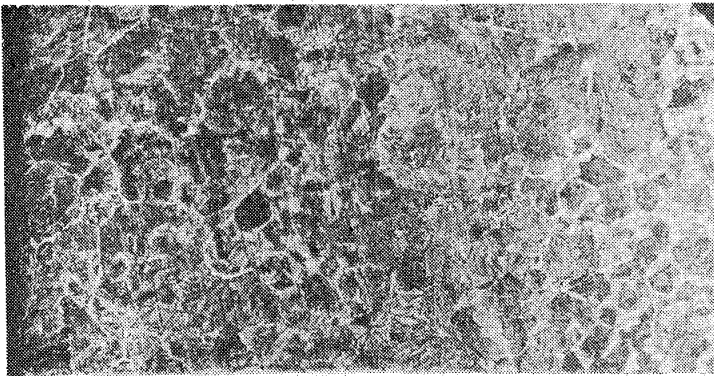
滲炭劑

Light A

資料

No 19

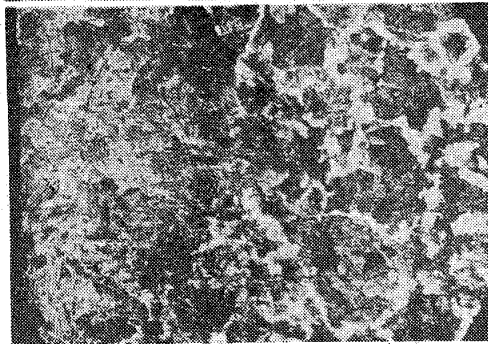
2



小蟹入り

No 13

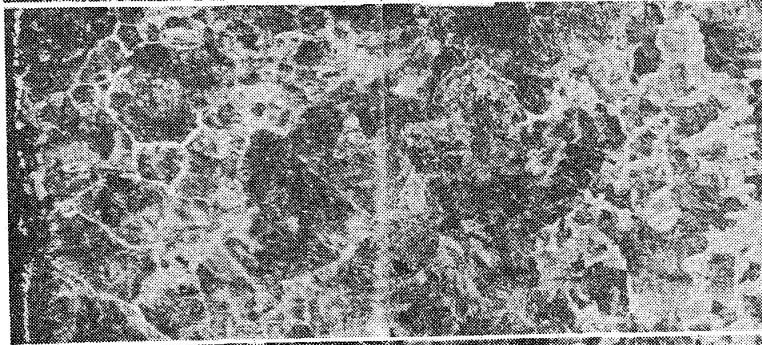
3



松炭

No 15

4

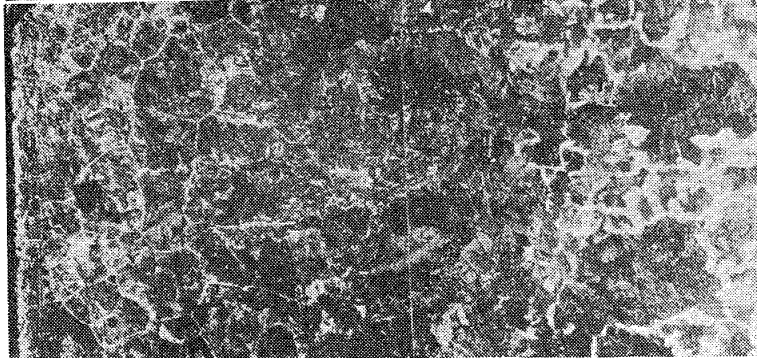


松炭 70%

BaCO₃ 30

No 14

5

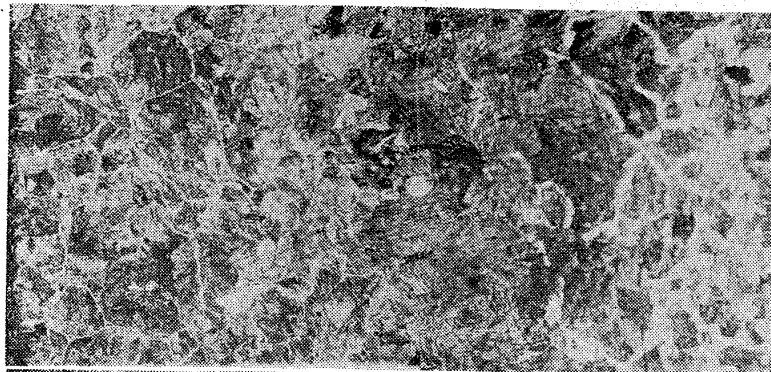


松炭 70%

BaCO₃ 20

Na₂CO₃ 10

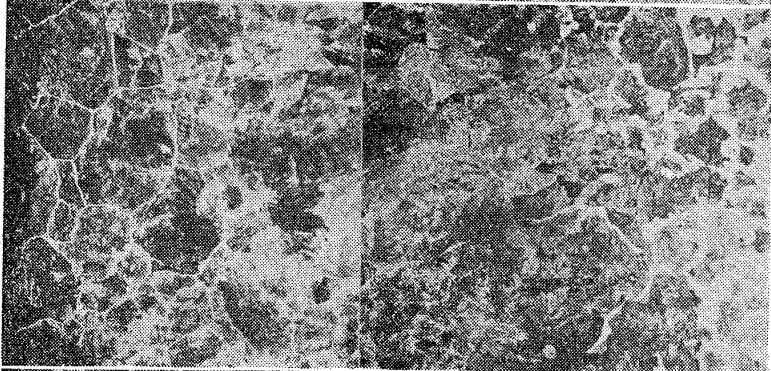
Photo
7



$\times \frac{100 \times 43}{50}$

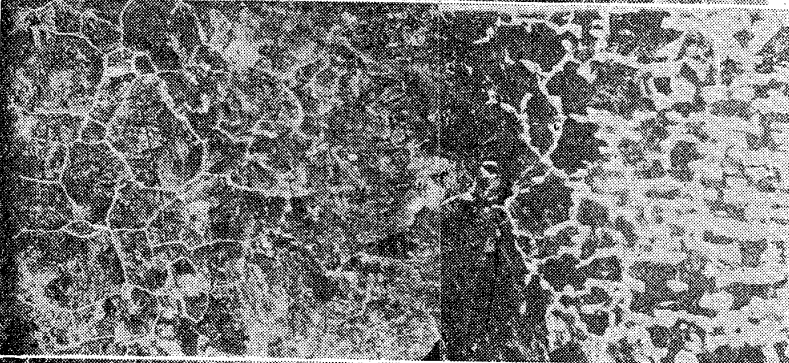
滲炭劑
Light A (第二次)
資料
No 27

8



小蟹入り
No 26

9



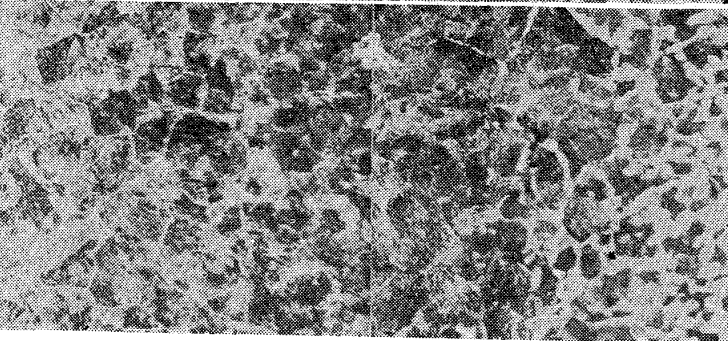
松炭
No 25

10

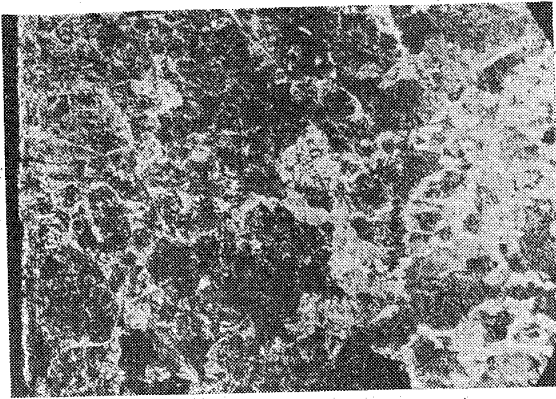


松炭 70%
BaCO₃ 30
No 30

11



松炭 70%
BaCO₃ 20
NaCO₃ 10
No 33

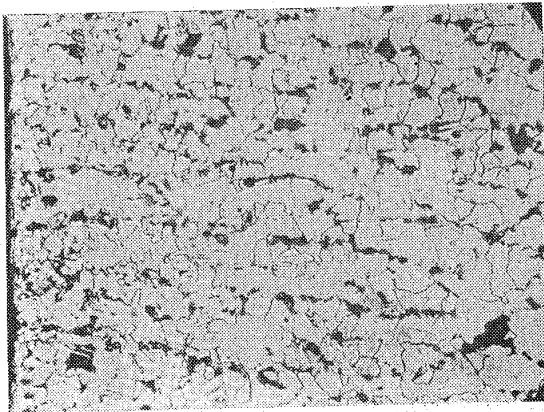
Photo
12

×100

資 料 No 6

Light A と共に 900°C—4 時間加熱す

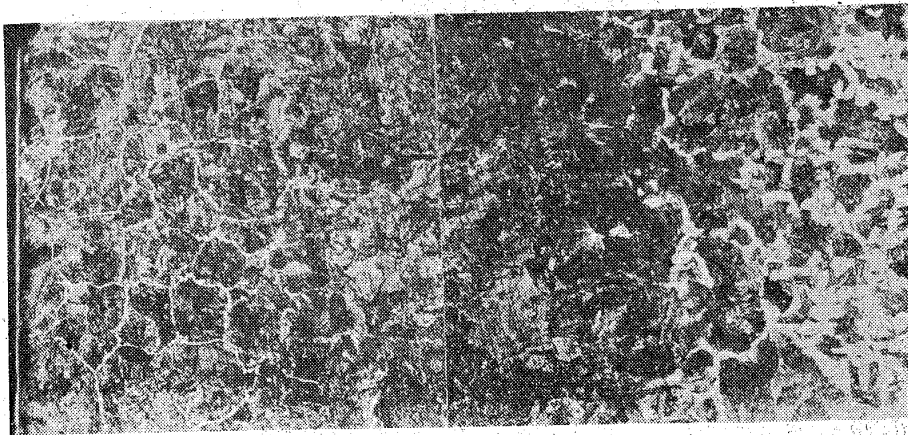
13



資 料 No 10

No 6 を入れたる Light A より発生せる瓦斯を 900°C—4 時間通ず
瓦斯量 0.71 Liter/hr

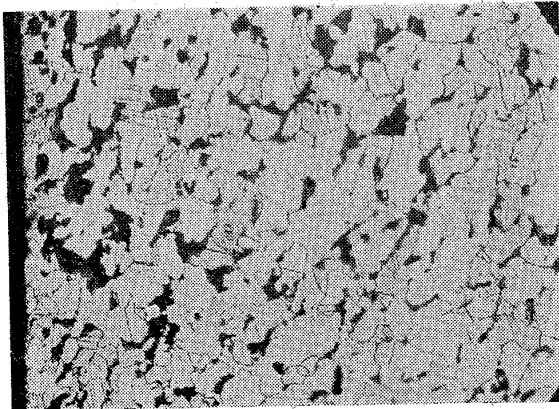
14



資 料 No 11

Light A 60 gr
と共に
950°C—4 時間加
熱す

15



資 料 No 12

No 11 を入れたる Light A より発生せる
瓦斯を 950°C—4 時間通ず (但し少量の骸炭
を前に置く)
瓦斯量 0.72 Liter/hr

Armco Iron

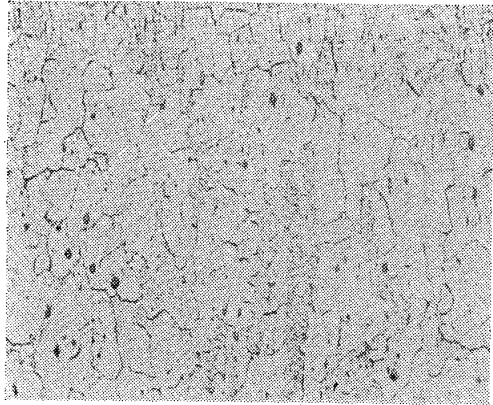
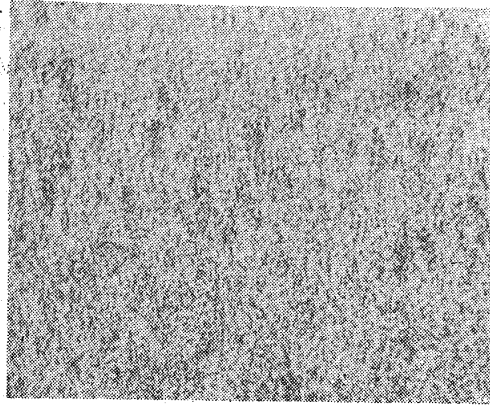


Photo 16

Spring Steel

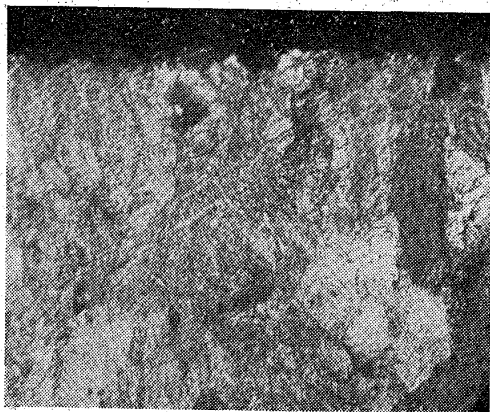


17

其儘



Photo 18



19

Light A を 950°C に加熱して發生したる瓦斯を
950°C - 4 時間 加熱しつゝ通ず
瓦斯量 2.31 Liter/hr



Photo 20



21

同上
但し資料の厚さ 0.45mm
瓦斯量 2.19 Liter/hr

Photo 22~28 ×100

A mco Iron

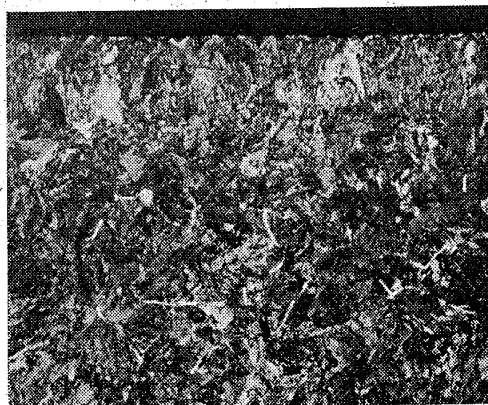
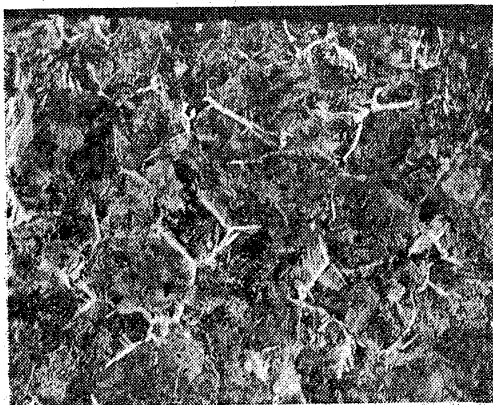
Spring Steel



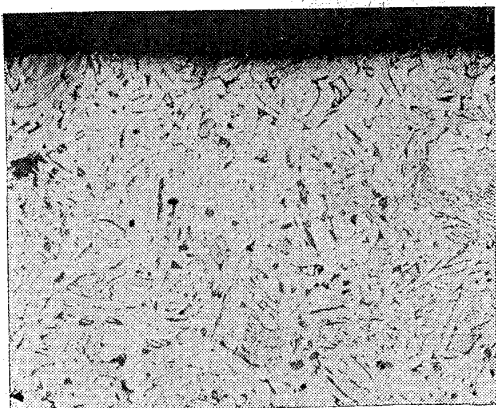
950°C—4 時間 Armco
Iron と Spring Steel
とを同一石英管に入れ
 $\frac{CO}{H_2} = \frac{45.8}{53.4}$
の混合瓦斯を通ず
瓦斯量 2 Liter/hr



$\frac{CO}{H_2} = \frac{23.6}{71.4}$
瓦斯量 2 Liter/hr
厚さ 0.5 mm
(以下同様)



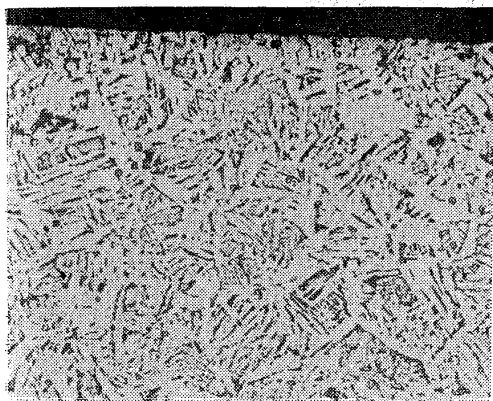
$\frac{CO}{H_2} = \frac{9.11}{90.89}$



$\frac{CO}{H_2} = \frac{5.4}{94.6}$

Photo 29~34 ×100

Armco Iron



Spring Steel

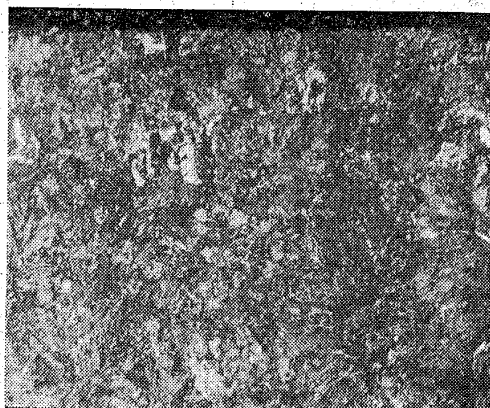
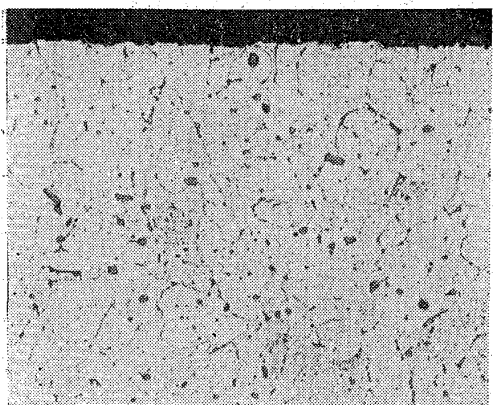


950°C - 4 時間

$$\frac{\text{CO}}{\text{H}_2} = \frac{0}{100}$$

を通ず

瓦斯量 2Liter/hr

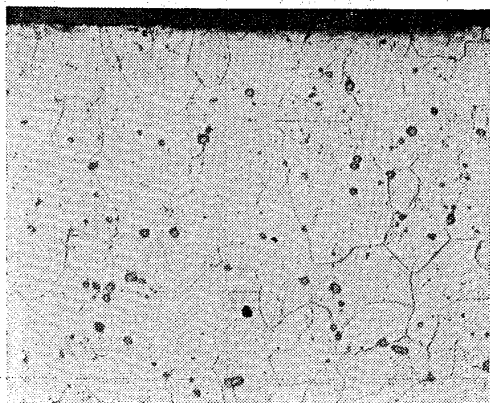
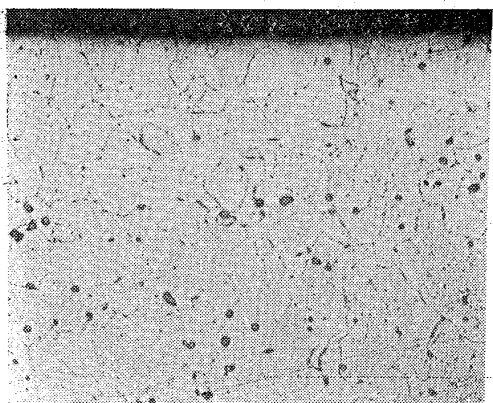


$$\frac{\text{CO}}{\text{H}_2} = \frac{0}{100}$$

を先づ Spring Steel
入りの石英管に入り次
て Armco Iron 入り
の石英管に入る

瓦斯量 2 Liter/hr

Armco Iron



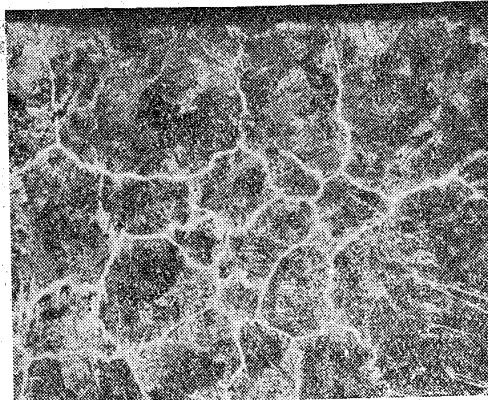
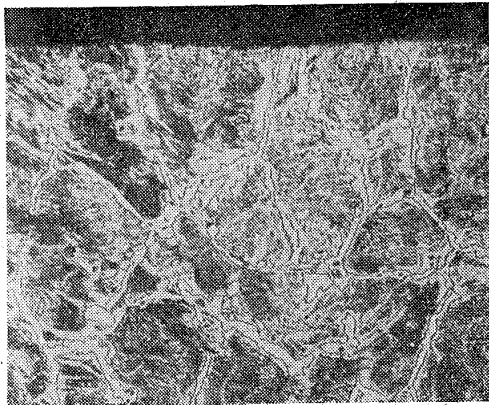
同 上

只 Armco Iron を別
々に入れる

Photo 34~42 ×100

Aamco Iron

Spring Steel



資料厚さ 0.5 mm

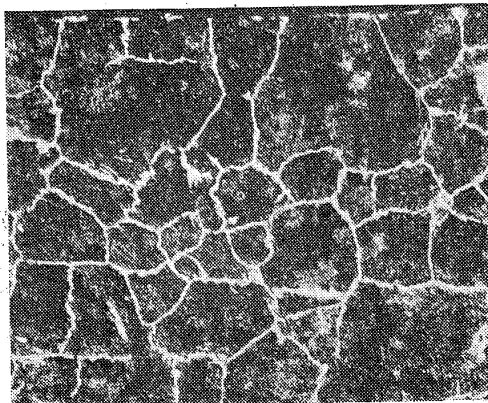
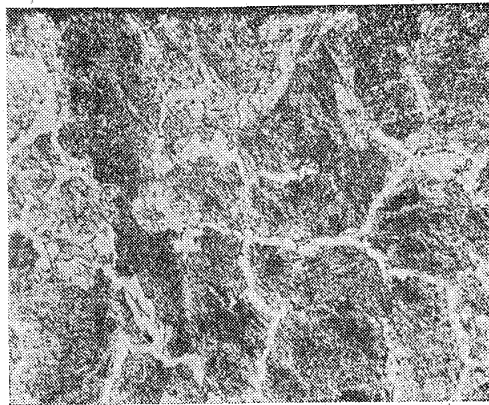
滲炭劑

松炭 70%

BaCO₃ 30

と共に加熱す

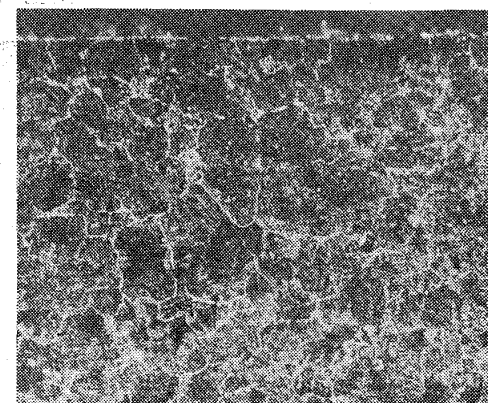
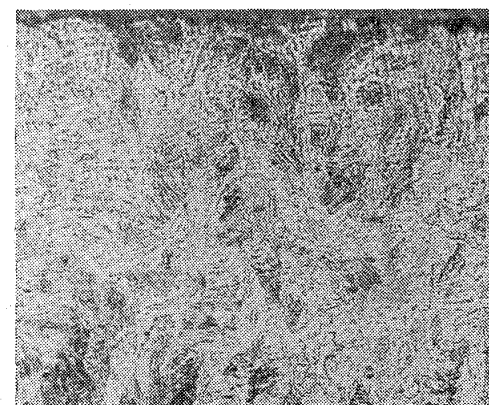
100°C-4 時間



950°C-4 時間



900°C-4 時間

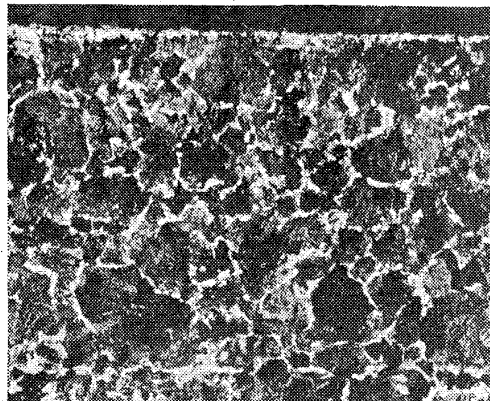
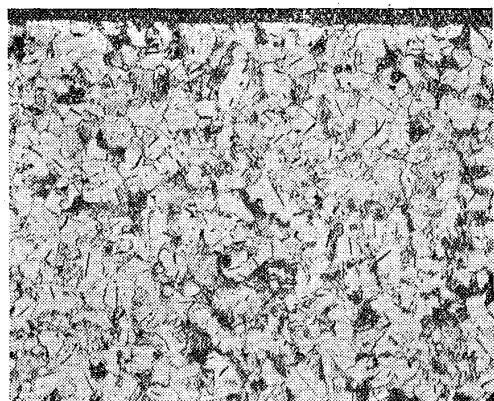


850°C-4 時間

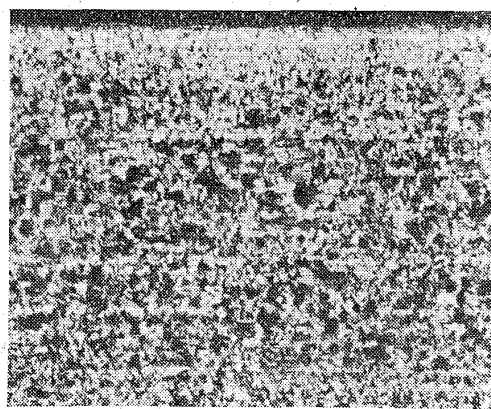
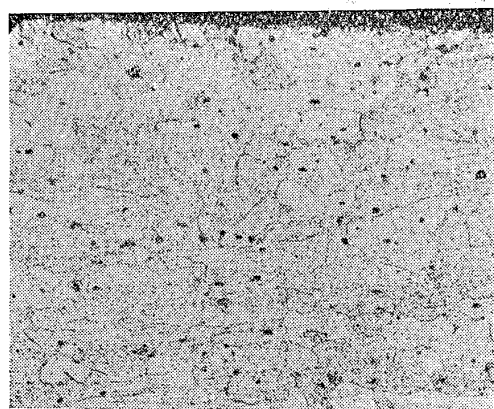
Photo 43~49 $\times 100$

Armco Iron

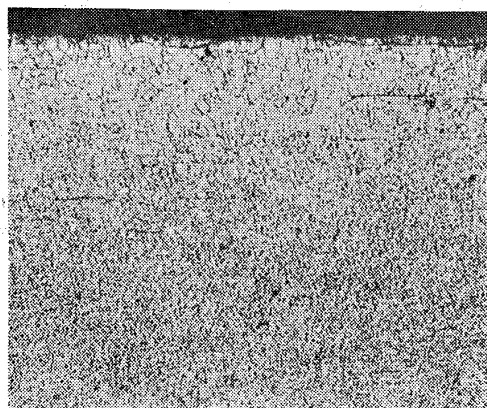
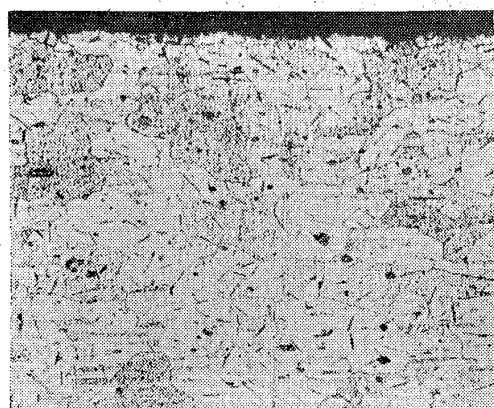
Spring Steel



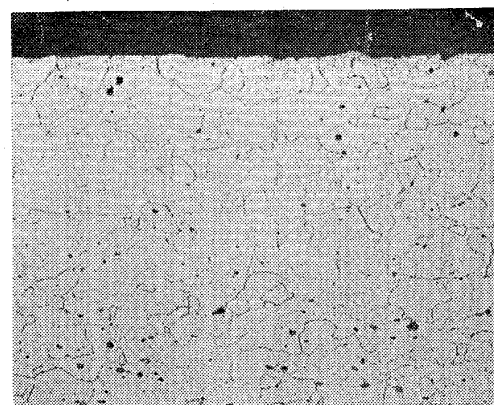
800°C—12 時間



750°C—23 時間



700°C—18 時間



其儘

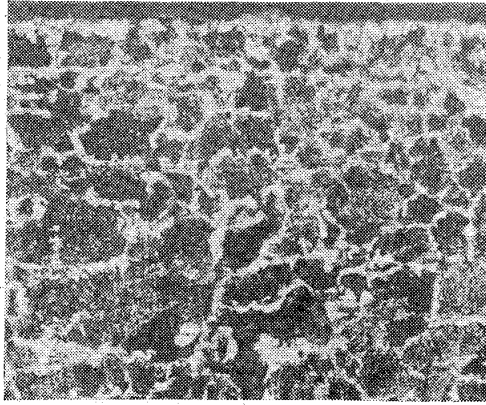
Photo 50~55 ×100

各種滲炭劑と共に 850°C - 4時間加熱す

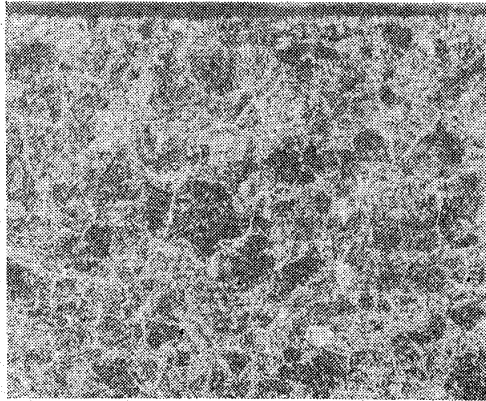
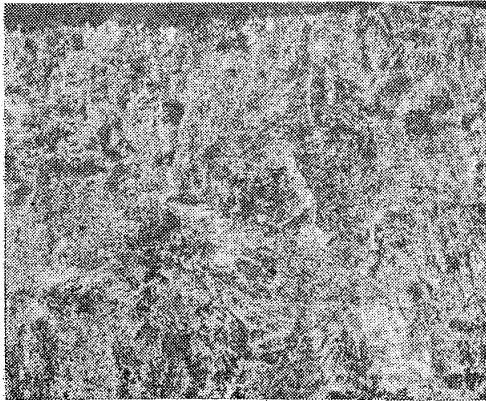
資料 厚さ 0.57 mm

Armco Iron

Spring Steel

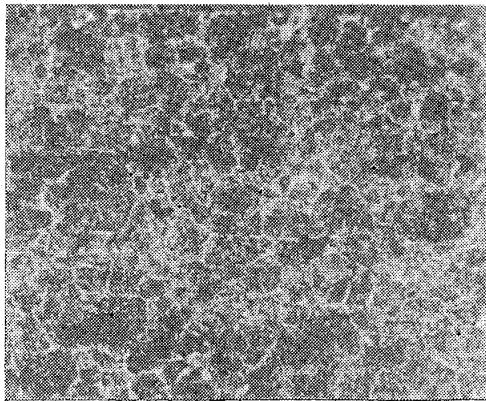
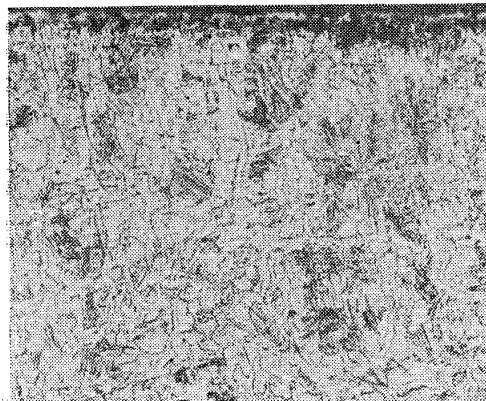


松炭



松炭 90%

BaCO₃ 10



Light A

Photo 56~61 ×100

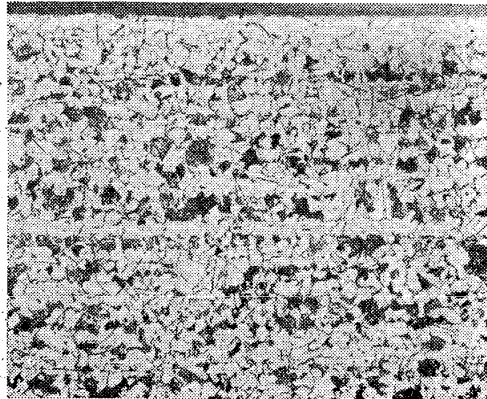
各種滲炭劑と共に 800°C-12 時間加熱す

資料 厚さ 0.5 mm

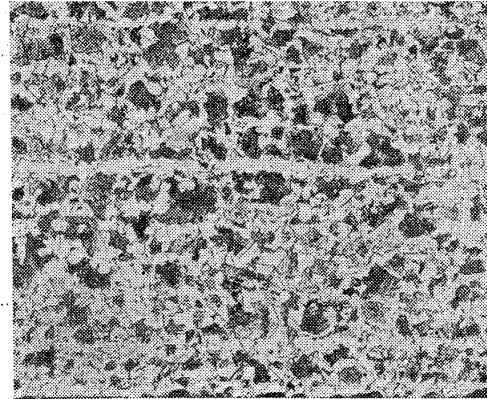
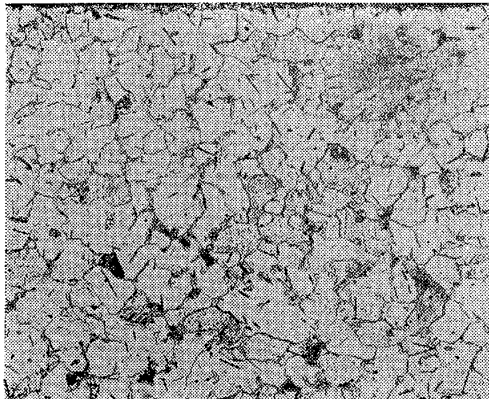
Armco Iron



Spring Steel

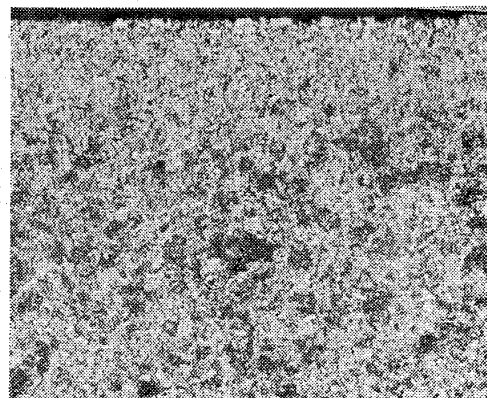
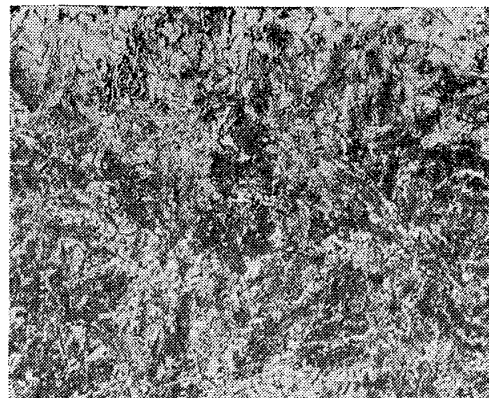


松炭



松炭 90%

BaCO₃ 10



Linghr A