

ります。之れは爐の Life を長くするものであります。

齋藤(大)君 三石煉瓦に就ての御研究はありませんか。

平岡君 ありません、單に耐火度以外に Density 等も關係すると思ひます。

内山君 1 段と 2 段羽口の時 Coke の Consumption が異なるは如何なる理由に因るか。Coke の種類に由りて異なるか。

平岡君 Coke は價の點から……………。

田中君 2 段の時上下兩段間の距離に就ては如何ですか。

平岡君 一般に風は 8"~10" は周圍に擴りますから其れ故此の範圍で前の口をさけておけば良い。

井口君 羽口の先端の形狀は如何。

瀬戸君 4ton, 6ton Cupole に於ては特殊の形狀なし、3ton Cupola では羽口に特別の煉瓦をはめて風が殆んど直角に下に向ふ様にして居る(其數は 6 箇の羽口の半數 3 箇を一つ隔きにしてゐる)、之れは舊式の爐で Bed Cokes が特に多いから特に爐熱を高めるためにやつてるので成績はよろしい。

川口君 夏と冬とに依て羽口の方向を變へられますか。

瀬戸君 之れは違ふ可きものでせう、御承知の通り夏は湯が悪いから下方に向け、秋、冬は爐熱がさえるから夫れほどにしなくても水平で良いと考へて居ります。

座長 之れで前の講演に對する質問を終つたと考へますから松浦、平岡の兩君に御講演を願ひます(時に午後 2 時 30 分)。

1. 鑄鉄爐中に起る化學的變化 松浦春吉君

2. 過熱溶解と操業方法との關係 平岡正哉君

鑄鉄爐中に起る化學的變化 (炭素、硅素、滿俺、硫黃等)

新瀉鐵工所技師 松浦春吉

I. 緒言

鑄鉄爐中に起る化學的變化換言すれば炭素、硅素、滿俺、硫黃等の變化即ち鑄鐵の成分の變化は其の關係する處頗る複雑にして到底全般を通じたる總括的見解を述ぶることは不可能のことであらう。

蓋し鑄鐵の成分は使用材料の種類並に性質、鑄鉄爐の構造並に其操業狀態等の函數とも見らるべきものであつて是等各項の異なるに従ひ其の變化極りなきものであるから一々實驗によりて之を確めんことは何人と雖能くする處ではなく假りに使用地金の性質を一定と局限するにしても尙少くとも數千

種の異なる實驗を必要とすべく到底一人の力克く之を成し遂げ得るものではないと思はれる、従つて之れが詳細なる研究は滿天下の鑄造者の不斷の努力に俟たなければなるまい。斯くて綜合的結論も導かれ得るに至るだらう。

此の意味に於て予は鎔鐵の成分の變化特に炭素吸收量の變化の一例として次の鋼片鎔解試驗結果を報告しようと思ふのである。

II. 鋼片鎔解の目的と試験概要

(1) 試験目的

今春以來吾が新潟鐵工所蒲田工場に於ては多量の鋼片を用ひ鎔鉄爐を以て鎔解試驗の續行中である。本試験の目的は鎔鉄爐により鋼片を配合材として鎔解する處の所謂 Semi-steel の製造に於て加へたる鋼片が鎔解の結果幾何の炭素を吸収するものであるか其量 2%と云ひ或は 2.5% 又 3.0%と云ひ、夫々實驗者 (Riddel, Field, Hurst, Stead 等) によつて異なる處なるが是等炭素吸收量の高低は爐の操業状態と如何なる關係を持つて居るものであるか試験條件を種々に變更して實驗することにより之を闡明すると共に、進で炭素量の自由なる調節の途を見出し以て高級鑄鐵製造の根本的解決に資せんとするにある。

(2) 使用鎔鉄爐並に材料

使用したる鎔鉄爐は第 1 圖及び第 2 圖に示す如き構造のもので trunnion によつて 2 つの frame に支持せられ Hand wheel により Gear を通じ自由に横轉し得られるものである。こは爐の lining の修理に便ならしむるため特に設計せられたるものであるが本試験に於ては略々一定時間の操業の後 full charge の儘爐頂を鑄物砂を以て填充し Draft を止め鎔鐵を全部抜き取り後爐底を開き残留せる床積骸炭を除き去り其の儘自然冷却によつて爐内を冷やし後ち前述の Gear により適當の位置迄爐體を傾け各回装入の材料を一々取り出し鎔解作業中如何に變化を來たしたるか一般爐内の狀況と共に仔細に之を調査したのであるが是れには此の構造は至便を與へたのである。

爐の寸法は直徑 432mm 高さ 2,133mm 砂床の深さ 280mm 送風管の直徑 180mm である。羽口は 1 段其の形 Rectangular flat 大さ 57mm×134mm のもの 4 個、其の總面積爐の横斷面積の約 1/5 に相當して居る。本試験に於ては時に之を半減して 1/10 の比に變更し試験せる場合もあつた。

尙補助羽口として spiral に爐體の上部迄圍繞して附加したる 6 個の小羽口を備へてあるが本試験には全部之を閉止し使用しなかつたのである。

送風機は No. 3 Roots Blower にして風壓は毎平方吋 7onz, 5onz, 4onz と變更して試験した。風量は Clark blast meter を以て測定したが不良の點ありて正確に指示しなかつたので Pitot tube により算出したる風量により比較した、第 9 表は之を示すものである。鎔解装入地金は鋼片 100%、或は鋼片 50%、鉄鐵 50% の配合に夫々適量の硅素鐵及び滿俺鐵を添加し實際鑄物の成分に近くして試料採

取に便ならしめた。

骸炭は東邦瓦斯會社製 Chamber 赤 B 號を用ひ使用量を 10%、13%、16% と更へて試験した。

石灰石は骸炭使用量の約 20% を用ひた。

此等の使用材料の化學成分は第 1 表、試験番號と試験條件は第 2 表、又各試験に用ひたる地金配合の計算的成分は第 3 表の通りである。

(3) 鑄解試験操業概要

第 4 表は操業記録の一例にして之れに示す如く初込骸炭を各試験 900mm の高さに一定し毎回の装入地金を各試験中 80kg 内外に定め 20 回内外の鑄解即ち約 1 時間半宛の鑄解作業を行つたのである。但し各試験共最初の 2 回乃至 3 回の Charge は爐内を温むるために普通配合の鑄鐵を鑄解した、(結局鋼片配合地金の熔解は約 15 Charge 内外、時間に於て) 約 1 時間の鑄解を行つたことになる。又普通配合の地金と鋼片配合の地金との間は 2 回分の lager coke を以て仕切つたのである。

扱て普通配合地金の鑄解を了へ全部其の湯を出し切りたる後鋼片配合の湯が爐底に溜まり Slag hole に達するを待ち其湯を全部抜き取り之を抗折力試験片並に生子型の鑄型に鑄込み夫より試料を作製して物理的並に化學的性質の調査に供した。

尙湯出口は之を開放の儘にし爐底に滯溜することなくして流れ出する鑄鐵を 5# 坩堝に 3kg 乃至 4kg 受け取り之れより試料を採取して鑄帶より爐底に到達する迄に吸収したる炭素量を調査した。又之れと同時に羽口より耐火粘土を裏付けせる鐵製匙を挿入し滴下する鑄鐵を採取し之を分析して鑄帶より羽口迄の間に吸収したる炭素量を調べた。

斯くして又湯出口を閉ぢ鑄鐵が Slag hole に達したる時全部之を抜き取り前述の如く試料を採取するの順序にて約 8 分間毎に各試験 6 回乃至 7 回の湯出しをなし夫々の試料を採つたのである。是等の試料は夫々爐底試料(抗折力試験片試料)、湯出口試料、羽口試料と便宜命名して區別したのである。但し湯出口試料、羽口試料は第 1 回湯出、第 3 回湯出、第 5 回湯出しの順序に採取したもので爐底試料採取の各 1 回隔きに相當する、尙鑄鐵の温度は Optical pyrometer 或は Thermo couple により測定した。

以上の如き操業順序により得たる試料を機械試験或は分析して其の性質を調査したのであるが其の抗折力試験片試料の成分は之を概括して各試験 6 回の試料の平均を出し第 5 表に載せてある。又夫等試料の断面組織の數例は第 9 圖乃至第 14 圖の實物大寫真に示す通りである。

又鑄鐵の羽口迄並に爐底迄の炭素吸収量は第 6 表に示す。更に各装入地金配合の計算的成分と抗折力試験片試料成分との比較即ち鑄解による成分の變化は第 7 表に示す通りである。又鋼片の炭素吸収量の變化並に鑄解温度の變化を夫々鑄解時間の経過に對し圖示せるものは第 3 圖乃至第 8 圖である。

(4) 鋼片の炭素吸収量の概要

本鑄解試験は各場合 1 回宛の操業を行へるに過ぎず尙調査未了の點尠からざるものなれば未だ遽かに其の歸趨する處を論斷し得ざる次第なるも得たる結果を大觀すれば鋼片の炭素吸収量(増加量)は骸

炭使用量 10%、羽口比 1/5 のとき風壓を 4onz 乃至 7onz に變更すれば 1.7%~2.1% に變化し骸炭使用量 10%、羽口比 1/10 のとき同じく風壓を 4onz 乃至 7onz に變更することにより 2%~2.4% に變化することを見る。而して鋼片配合量 100% の場合は 50% の場合に比し炭素吸収量は約 0.4% の増加を見るものもあるも概して鋼片配合量の多寡により吸収量に大差あるを認められない。又各場合に於て風壓の低きもの吸収量少なきを見るも只 5onz のときに於て割合に吸収量多きを見るは注目すべき點と思はれる。

次に羽口比 1/5 の場合に於ても骸炭使用量を 16% に増加すれば風壓 5onz のとき炭素吸収量は 2.5% に上り羽口比 1/10 の場合骸炭使用量を 13% 或は 16% に増加すれば風壓 5onz のとき吸収量は 2.8% に増加する。

即ち概言すれば骸炭量少なく或は骸炭量に對する風量大なるとき炭素吸収量少く、骸炭量多く或は風量比較的小なるとき炭素吸収量多きを認む。

尙鎔帶より羽口迄の炭素吸収量は 0.6%~1.9% にして是亦骸炭量少なきとき或は風量大なるとき少なく、之に反對の場合に多きを認めらる。羽口より爐底迄の炭素吸収量は 0.7% 前後、爐底に於ける吸収量は 0.5% 前後である。是等の量の大小は勿論羽口迄に吸収したる炭素量が各場合に於ける鋼片の炭素飽和量 (吸収量に 0.2% を加ふ) に對し不足せる量の大小に關係する。

III. 鋼片の炭素吸収量の判定並に諸成分の變化

(1) 鎔銑爐の正規鎔解法に對する見解

次に各鎔解試験に顯はれたる炭素吸収量の傾向を論じ因て來る處を説明せんとするに先ち簡単に鎔銑爐操業に對する一般的見解を述べんに安全なる正規の鎔解法としては地金の鎔解は必ず還元帶の最下部迄即ち燃焼帶の最上部迄に於て完了せしむべきもので之を燃焼帶に於て行ふべきものではないと思ふ即ち地金の鎔解は還元帶に於て行ひ燃焼帶は之を鎔鐵の過熱に使用すべきである。

併乍ら其の鎔解は一般には出来るだけ狭められたる還元帶を用ふべきもので若し其の範圍を餘りに長からしむれば CO 瓦斯の生成のために熱の損失を招き不利である。斯かる場合は主として多量の骸炭を使用したる場合なるが若し其の量餘りに大なれば徒らに之を消費するに止まり又高温度の湯は得らるゝとしても鎔解速度を犠牲にする不利が伴つて來る。

次に地金が燃焼帶に於て鎔解さるゝに至れば鎔解速度は或範圍に於て高め得るであらうが湯の温度低く又一層低下したる燃焼帶に於ては酸化甚しく遂には實用に適せざる湯を得るに至るだらう。此際酸化に伴ふ硅素滿俺の損失により温度の上昇を考へ得るも之を極度に強行したる場合には決して湯の性質の向上を期待し得るものでない。元より配合地金の種類性質により或は特殊の目的の下に之を利用すべき場合もあるが一般に言へば低下したる燃焼帶に於て鎔解することは禁物と思ふ。斯かる場合は骸炭量の過少或は装入地金の多過ぎ或は燃焼速かなる骸炭の使用、送風の過量等に起る處である。

之を要するに還元帶の増大を來たすべき事項をなるべく少なくし燃焼帶の低下を來たすべき事項を

出来るだけ避けて操業することが肝要である。尙一般に適當に風壓を高め送風の爐體中心到達を良好にし燃焼帶の形狀を凹狀ならしめざることが肝心である。即ち之により熱の集中分布一様なる高き燃焼帶を作ることになり鎔鐵の過熱が得らるゝであらう。

(2) 鎔解状態と炭素吸収量との關係

上述の鎔鉄爐操業法の見解に基き本鎔解試験に表はれたる各場合の炭素吸収量の高低並に其の鎔解時間の経過に伴ふ變化の傾向を骸炭使用量、羽口比、風壓或は風量、鎔解速度、鎔鐵温度の高低並に其の増減の傾向、試験片の物理的並に化學的性質等の上より考察して其の因つて來る處を推論しようと思ふ。

(イ) 試験番號 A, B, C は鋼片 100%、骸炭使用量 10%、羽口比 1/5 にして風壓は夫々 7onz, 5onz, 4onz の場合である。

第 1 表 使用材料の化學成分

化學成分 %	炭素	硅素	滿 俺	磷	硫 黄
使用材料					
鋼 片 層	0.20	0.04	0.40	0.04	0.04
エーヤサム	3.80	2.50	1.30	0.05	0.03
ヘマタイト銑					
硅素銑 ①	0.80	16.00	0.50	0.05	0.05
同 上 ②	0.50	25.00	0.50	0.05	0.05
滿 俺 銑	7.00	0.30	80.00	0.20	痕 跡
燃 料	灰分	硫 黄	磷	固定炭素	揮發物
チャンパー赤	11.0	0.70	0.02	88.0	1.00
コークス					
熔 劑	CaCO ₃	MgCO ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
石 灰 石	97.6	1.44	0.30	0.17	0.52

第 3 圖に見る如く炭素吸収量は概して少なく且つ時間と共に幾分遞下の傾向を伴ふ。温度は概して高く變化少なきも A の場合は稍遞降の傾向を帯びて居る。鎔解速度は何れも相當に大である。

思ふに是等の場合の炭素吸収量の少なきは骸炭量少なく風量過大なるため骸炭の燃焼速かにして鎔帶の位置を適當の高さに保つを得ず次第に低下して鎔解は自然燃焼帶に於て行はれた結果であらう。鎔鐵温度の高きは酸化

第 2 表 試験番號と試験條件

試験條件	鋼片量 %	骸炭量 %	羽口比	送風 風 壓	毎回裝 入量 kg	鎔解 時間 時
試験番號						
A	100	10	1:5	7	88.5	1.4
B	"	"	"	5	"	1.3
C	"	"	"	4	"	1.5
D	"	13	"	5	93.8	1.5
P	"	16	"	"	"	1.5
E	50	10	1:5	7	88.8	1.7
F	"	"	"	5	"	1.6
G	"	"	"	4	"	1.6
H	100	10	1:10	7	93.8	1.5
J	"	"	"	5	"	1.5
K	"	"	"	4	"	1.6
L	"	13	"	5	"	1.5
O	"	16	"	"	"	1.5
I	50	10	1:10	6	82.5	1.3
M	"	"	"	5	"	1.6
N	"	"	"	4	"	1.6

第 3 表 装入地金配合並に計算による化學成分

配合及成分 試験番號	鋼 片	銑 鐵	硅 素 銑	滿 俺 銑	計算による化學成分 %											
					全炭	硅素	滿俺	磷	硫黄							
A B C D	100		(25%)	(80%)	0.41	3.22	2.44	.05	.05							
			15	3												
H J K L O P			100							(16%)	(")	0.42	2.98	1.69	.05	.05
										23	2					
E	50	50			(25%)	(")	2.05	1.93	2.35	.05	.05					
F G					3	2										
I M N	50	50			(16%)	(")	2.00	2.32	2.26	.05	.04					
			8	2												

第 4 表

鎔 解 試 験 記 録

昭和3年7月4日

キ ユ ー ポ ラ	直 径 432 2,133 280 4 57×67 1:10 784	高 さ の 深 さ の 数 の 太 さ の 形 の 比 1 時 間 鎔 解 量	操 業 の 時	點 積 込 送 風 鎔 鐵 湯 出 口 栓 止 開 底	火 後 午 後 1 00 2 36 4 05 2 40 4 10 2 48 4 10 2 51 4 18	積 込	銑 鐵	骸 炭	石 灰 石	銑 鐵 / 骸 炭
溜 爐	直 深 容	徑 さ 量		鎔 解 時 間	1 30					
送 風 機	形 式 大 回 轉 風 風 送	式 数 壓 量 直 徑	ルーツ No. 3 376 220 178	取 出 回 數 流 動 性 量	良 65.7					
				骸 鋼 板 フエロシリコン フエロマンガ						
使 用 材 料 及 燃 料	生 成 材 名 稱 使 用 材 名 稱	普 通 鑄 鐵	セ ミ ス チ ー ル	特 殊 セ ミ ス チ ー ル	合 計	備 考				
	兼二浦一號銑 古 銑 鋼 板 屑 フエロシリコン マンガニーズ 骸 炭 石 灰 石	45.0 105.0		799.0 209.4 18.2 231.8 55.0	45.0 105.0 799.0 209.4 18.2 231.8 55.0	最もライニングの侵蝕されている位置の直上部にある半鎔狀鋼片は漏斗形に中央部は下方に垂下され居り其の周圍はコークを以て充満し居れり此の部は鋼片相互に密着して相互間にコークを抱擁して居る状態なりシリコン、マンガンは微細なるものとされ羽口上 20 時附近の鋼片は本作業に於ては表面スケール化し居り又一部鎔解し居るものあり				
生 成 品	製 品 湯 口 流 し 鑄 減	120.0		44.0 740.0	44.0 860.0 3%	羽口上 30 時以下の處に燒石灰の固形状のものあり羽口上 40 時附近の鋼片は赤色の薄き酸化膜を以て覆はれ居れり最上部及羽口上 60 時附近にある鋼片は白色の煤り居れり羽口上 20 時附近で滿庵不鎔解物及シリコンの半鎔大塊を發見す初込骸炭の高 900mm なり				
試 験 片 鑄 込 の 詳 細	鎔 鐵 取 出 回 數 抽 滓 穴 より 出 滓 始 抽 滓 穴 より 出 湯 始 鎔 銑 取 出 の 時 湯 出 口 栓 止 の 時 試 験 片 鑄 込 の 時 試 料 採 取 の 時 (湯 出 口 に て) 試 料 採 取 の 時 (羽 口 に て) 鎔 銑 の 温 度 鎔 銑 の 種 類 風 壓 の 詳 細	1 3:00 3:05 3:00 3:05 3:00 3:05 1,340 時 分 3:01 2:20	2 3:10 3:10 3:10 3:10 3:12 2:20	3 3:19 3:23 3:23 3:24 3:23 3:24 3:28 1,440 3:25 2:20	4 3:33 3:34 3:34 3:35 3:35 3:35 3:37 2:20	5 3:41 3:43 3:43 3:44 3:44 3:48 3:51 1,460 3:50 2:20	6 3:50 3:51 3:52 3:53 3:52 3:52 3:51 1,460 3:50 2:20	7 3:57 3:59 4:01 4:02 4:01 4:03 4:04 1,440 4:03 2:20	8 4:07 4:08 4:10 4:10 4:10 4:10 4:10 1,420 4:03 2:20	

第 5 表 鑄解後の平均成分%

試験番號	成分					出銑溫度 C°
	全炭素	珪素	滿 俺	磷	硫黄	
A	1.85	2.50	1.45	0.53	0.87	1,445
B	2.13	2.33	1.66	0.59	0.70	1,436
C	1.82	2.15	1.40	0.44	0.62	1,452
D	2.04	2.19	1.54	0.47	0.76	1,456
P	2.43	2.33	1.04	0.48	0.78	1,398
H	2.32	2.32	1.22	0.52	0.67	1,432
J	2.34	2.47	1.33	0.57	0.85	1,391
K	2.21	2.61	1.25	0.59	0.73	1,379
L	2.63	2.45	1.36	0.47	0.77	1,412
O	2.62	2.75	1.42	0.62	0.78	1,443
E	3.04	1.47	1.31	0.48	0.50	1,379
F	3.05	1.31	1.47	0.40	0.58	1,394
G	2.84	1.10	1.38	0.60	0.60	1,376
I	2.95	1.72	1.61	0.51	0.61	1,383
M	3.05	2.08	1.66	0.51	0.74	1,372
N	2.91	1.95	1.50	0.52	0.56	1,381

第 6 表 鋼片の炭素吸収量

試験番號	成分	鋼片の炭素吸収量 (増加量) 内容 %						
		羽口試料炭素 %	湯出口試料炭素 %	爐底試料炭素 %	鋼片の炭素吸収量 (増加量) 内容 %			
		羽口まで	羽口より	爐底にて	爐底	全吸	収量	
A		1.1	1.7	1.9	0.8	0.7	0.2	1.7
B		1.4	2.1	2.1	1.2	0.8	0	2.0

第 8 表 試験片の機械的性質

試験番號	記 號	抗折力 kg	デフレクシ ョン mm	抗張力 kg/mm ²	硬 度 ショア	断面組織
A		1,441	1.82	26.0	41	概して氣孔ありデンドリテック
B		1,642	2.37	26.0	42	概してデンドリテックにして中心粗鬆
C		1,917	2.63	25.3	40	始めデンドリテック後白銑狀
D		1,740	2.03	19.5	39	氣孔あり白銑化す
P		1,774	3.07	28.9	34	均密なるも中心稍粗し
H		2,024	2.80	28.3	44	概して白銑化し瓦斯孔及ルンケルあり
J		1,789	2.92	29.0	38	デンドリテックグレー氣孔あり
K		1,715	2.60	27.5	38	デンドリテック氣孔あり
L		1,897	3.20	32.9	34	均密なる白味あるグレー組織
O		1,766	3.13	29.9	35	同 上
E		1,646	3.42	29.2	34	密なるも氣孔を有するものあり
F		1,796	3.25	32.5	38	始め均密グレー後次第に白銑化す
G		2,102	5.16	不良	29	ダークグレーよりモットルド組織になる
I		1,707	3.56	26.8	36	均密グレー
M		1,784	3.37	28.9	35	中心稍粗なるも略均一グレー
N		1,708	2.48	28.2	32	同 上

C	0.6	2.0	1.8	0.6	1.5	0.3	1.6
D	1.1	1.9	2.0	0.8	1.0	0.1	1.9
P	1.3	2.4	2.4	1.1	1.4	0	2.5
H	1.0	1.6	2.3	0.8	1.0	0.9	2.4
J	1.2	1.8	2.3	1.0	0.7	0.7	2.4
K	0.8	1.9	2.2	0.6	1.2	0.5	2.3
L	1.3	1.9	2.6	1.1	0.8	0.9	2.8
O	1.9	2.3	2.6	1.9	0.5	0.4	2.8

第 7 表 鑄解による化学成分の變化

試験番號	成分				
	炭素 吸収量	珪素	滿 俺	磷	硫黄
A	+1.70%	-0.72% ^{22.0}	-0.66% ^{27.0}	0	+0.28
B	+2.02	-0.89 ^{28.0}	-0.78 ^{32.0}	+0.1	+0.02
C	+1.67	-1.08 ^{33.0}	-0.04 ^{43.0}	-0.1	+0.10
D	+2.04	-1.03 ^{32.0}	-0.90 ^{37.0}	0	+0.26
P	+2.52	-0.60 ^{20.0}	-0.65 ^{38.0}	0	+0.02
H	+2.40	-0.66 ^{22.0}	-0.47 ^{28.0}	0	+0.17
J	+2.39	-0.52 ^{17.5}	-0.36 ^{21.3}	+0.1	+0.35
K	+2.23	-0.37 ^{12.4}	-0.44 ^{26.0}	+0.1	+0.02
L	+2.77	-0.53 ^{18.0}	-0.31 ^{13.3}	0	+0.27
O	+2.76	-0.23 ^{7.7}	-0.28 ^{16.6}	0	+0.28
E	+2.07	-0.47 ^{24.0}	-0.88 ^{38.0}	0	0
F	+2.09	-0.36 ^{22.0}	-0.88 ^{38.0}	-0.1	0
G	+1.64	-0.57 ^{34.0}	-0.93 ^{40.0}	0	+0.10
I	+2.23	-0.60 ^{23.0}	-0.65 ^{29.0}	0	+0.09
M	+2.30	-0.24 ^{10.3}	-0.60 ^{26.5}	0	+0.24
N	+2.01	-0.37 ^{10.0}	-0.67 ^{30.0}	0	+0.06

第9表 送風量

試験 番號	1時間 銻量 kg	所要 送風量 m ³ /min	實際 送風量 m ³ /min
A	0.87	12.2	25
B	0.86	12.0	13
C	0.70	9.8	10
D	0.78	10.9	13
E	0.98	13.7	25
F	0.83	11.6	13
G	0.83	11.6	10
H	1.09	15.3	22
I	0.93	13.0	14
J	0.81	11.3	10
K	0.73	10.2	8
L	0.72	10.0	10
M	0.63	8.8	10
N	0.57	8.0	8
O	0.66	9.2	10
P	0.64	9.0	13

を受くること多く、Bessmerisation の影響と思はれる、蓋し
 珪素、滿俺の損失多きこと試験片の機械的性質概して不良な

るは之を證明して餘りあるものであらう。尙風壓の低きもの
 即ち風量の少なきものは炭素吸収量少なく銻解速度、銻鐵温
 度何れも低きを示すは燃焼帶の形不良なるためならん。

(ロ) 試験番號 E、F、G は鋼片 50%、銑鐵 50%にして骸炭
 使用量、羽口比、風壓等は皆 A、B、C と同様の場合である。

第 4 圖に示す如く炭素吸収量の變化の傾向は A、B、C の場
 合同様時間の経過と共に幾分の減少を伴ひ銻鐵温度亦同様
 なるが A、B、C の場合よりは約 70°C の低下が見られる。銻
 解速度は前の場合よりは夫々増加を示す。

思ふに是等の場合も前同様燃焼帶に於て銻解せられたもの
 であらう。炭素吸収量は前の場合に比し大差なきも銻解速度

の大なること、銻鐵温度の低きことは装入地金の鋼片配合量尠なく従つて全體として地金の銻解點
 低く又酸化作用を受くることも比較的少なきためと考へらる。珪素、滿俺の損失比較的少なきこと
 試験片の機械的性質比較的良好なるは之を證するものである。

(ハ) 試験番號 H、J、K は鋼片 100%、骸炭使用量 10%、羽口比 1/10 にして風壓夫々 7 onz、5 onz、
 4 onz の場合である。即ち A、B、C に於て羽口比を半減したる場合である。

第 5 圖に示す如く是等の炭素吸収量は割合に平均を保ち銻鐵温度亦變化著しきを認めぬ。銻解速
 度は H 最も大にして J、K 之に次ぎ何れも大である。一見正規の銻解帶に於て銻解せられたる如
 く思はるゝも温度低く銻解速度速かなる點並に J は銻解中棚を釣れる點、其他化學成分の變化、
 機械的性質等より推して未だ骸炭量適當ならず正規の銻解を遂るに至らずして銻解は燃焼帶に入り
 完了せられたるものと考へらる。殊に H の温度高きは風壓大なるため Bessemerisation の影響を受
 くること大なりしにあらざるか尙 1 回の試験を以て Check しようと思ふ。但し是等の場合は羽口
 比小なるため尠くとも A、B、C の場合よりはより高き銻帶に於て銻解せられたものであらう。従つ
 て銻鐵の灼熱骸炭に接觸すること多く又比較的 CO 瓦所の影響を受くること多く A、B、C の場合よ
 りは炭素吸収量を増加したるものと思ふ。是等の關係は (1) $3Fe + C \rightleftharpoons Fe_3C$ 、(2) $3Fe + 2CO \rightleftharpoons Fe_3C$
 $+ CO_2$ 、(3) $3FeO + 5CO \rightleftharpoons Fe_3C + 4CO_2$ によつて表はし得る。

(ニ) 試験番號 I、M、N は鋼片 50%、銑鐵 50% にして骸炭量、羽口比、風壓等夫々 H、J、K の場合
 と同様である。即ち H、J、K の場合の鋼片 100% を 50% に減じ銑鐵 50% を加へた場合である。
 但し I は風壓 6 onz を用ひたものである。

第 6 圖は炭素吸収量の變化の狀況を示すものであるが是等の場合は H、J、K の場合と略同様の狀

態に於て鎔解せられたものであらう。但し装入地金の鋼片配合量の上より見て H、J、K の場合より鎔解速度の小なるは疑問である。又 M は棚を釣れるものであつた。前同様照合試験が必要と思ふ。

(ホ) 試験番號 D、P の場合は B の場合の骸炭使用量を 13% 並に 16% に變更して試験したものである。B の場合に於ては骸炭量少なく鎔解は低下したる燃焼帯に於て行はれたものであつたが D の場合に於ても第 7 圖に見る如く炭素吸収量少なく又時間と共に幾分減少の傾向を有し鎔解速度、鎔鐵溫度亦 B の場合と大差なく且つ試験片の性質不良にして硅素、滿俺の損失多きことより推し此の程度の操業條件に於ては骸炭量未だ充分ならず安全なる正規の鎔解を遂ぐるに及ばずして燃焼帯に入り鎔解完了を見たものであらう。鎔鐵溫度の高きは Bessemerisation の結果と考へらる。

P の場合に於ては炭素吸収量高く又時間の経過と共に次第に増加の傾向を示して居る。鎔鐵の溫度は相當に高く餘り變化せず鎔解速度小である。機械的性質は亦善良なるを示す。蓋し骸炭使用量此の程度に至れば鎔解は當に還元帯に於て完了するに至つたもので CO 瓦斯の影響、灼熱骸炭との接觸時間の増加により前顯の化學作用に基き炭素吸収量の増加を來たしたものであると思ふ。

(ヘ) 試験番號 L、O の場合は J の場合の骸炭量を夫々 13%、16% に増加して試験した場合である。

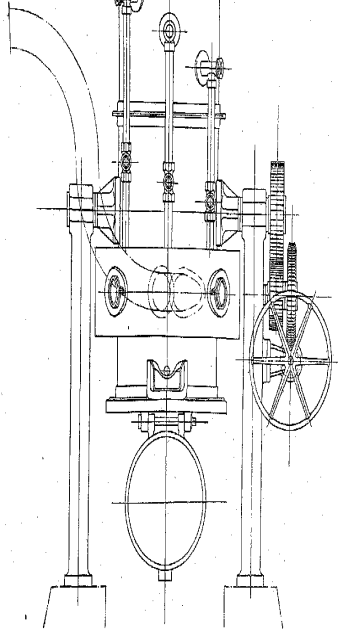
第 8 圖に見る如く炭素吸収量多く時間と共に稍増加の傾向を示し鎔鐵溫度高く鎔解速度亦相當に速である。硅素、滿俺の損失割合に少なく機械的性質亦善良である。正に還元帯に於て正規の安全鎔解が遂げられた結果と思ふ。O の場合に至りては骸炭量更に増大の結果稍過剰となり鎔解溫度の上昇、鎔解速度の減少を示して居る。炭素吸収量高く且つ増加の傾向を有し機械的性質良好にして硅素滿俺の損失最小である。

こは完全に還元帯に於て鎔解せられた結果であつて自然爐内の溫度高く CO 瓦斯の量多く鎔鐵の灼熱骸炭に觸れる時間が長かつたこと等に基因しよう。

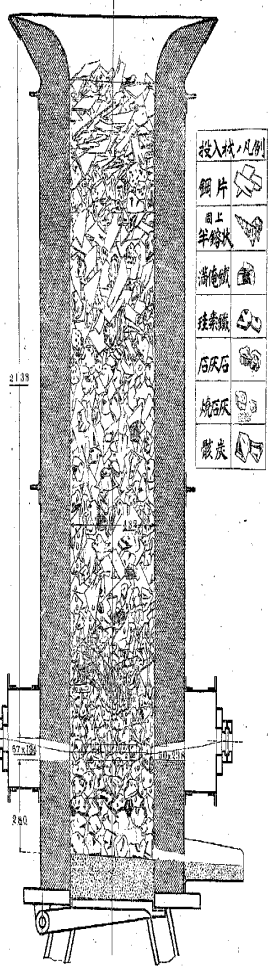
以上各場合につき炭素吸収量の高低ある處を詳説せるが之を要するに A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、M、N 等の場合に於て鋼片の炭素吸収量概して少く且つ時間の経過と共に其の量の低下を見るも増加の傾向を有せざるは骸炭量少なるため或は骸炭量少なるに加ふるに風量過大なるため各回の装入地金の鎔解に對し適當なる鎔帶の位置を持続するを得ず次第に之を低下して地金の鎔解は自然燃焼帯に於て行はるゝに至りたるを示すものにして鎔解速度概して大なるに鎔鐵の溫度反つて高きものあること、試験片の破面概して氣孔に富み酸化せられたるを示せること並に機械的性質概して不良なること、硅素、滿俺量の減少率大なること等は明かに之を立證するものである。

L、O、P 等の場合に於て炭素吸収量多く又時間と共に其の量を増加する傾向を伴ふは骸炭量大なるため、風量過大ならざるため毎回の装入地金の鎔解に對し骸炭量充分にして鎔帶の低下を來たすことなく正規の鎔解即ち還元帯に於て鎔解せられたるを示すものにして鎔解速度小にして鎔鐵の溫度高きこと、試験片の物理的性質概して善良にして硅素、滿俺量の減少率小なること等は亦明かに之を證明するものである。

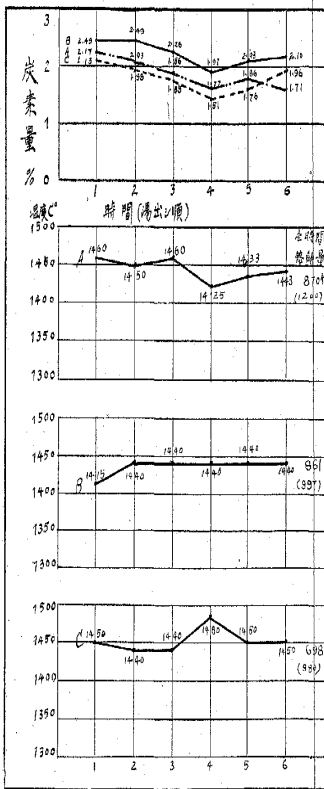
第 1 圖
1ton 試驗爐
外形圖



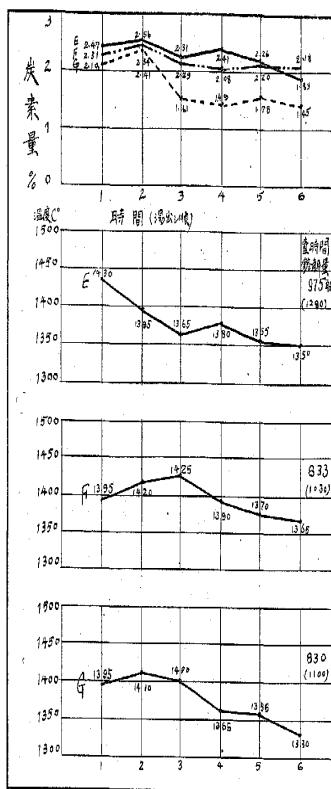
第 2 圖
銅錠溶解狀態



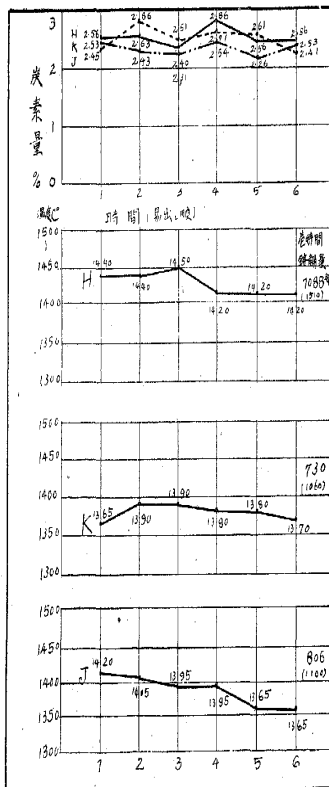
第 3 圖
銅片溶解による炭素吸收量の變化 (飽和量)



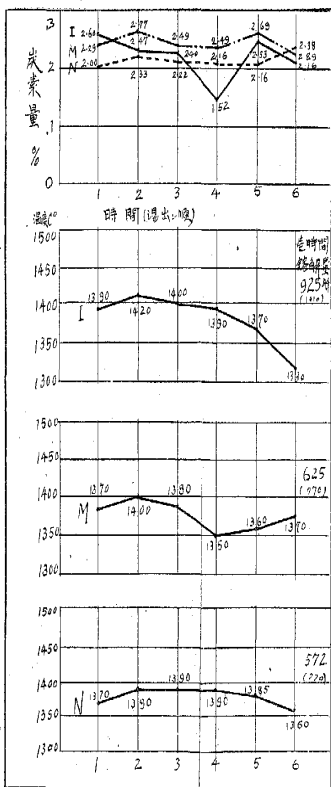
第 4 圖
銅片溶解による炭素吸收量の變化 (飽和量)



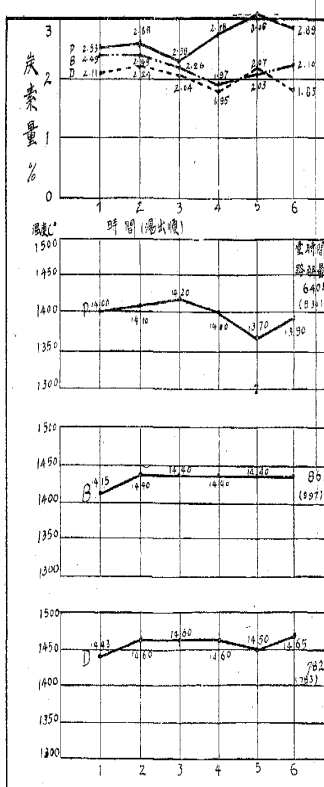
第 5 圖
銅片溶解による炭素吸收量の變化 (飽和量)



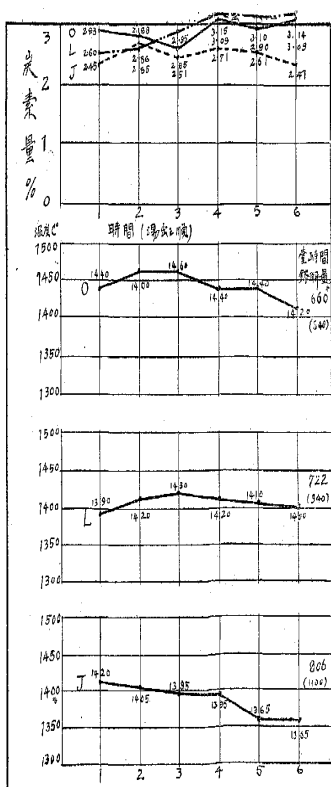
第 6 圖
銅片溶解による炭素吸收量の變化 (飽和量)



第 7 圖
銅片溶解による炭素吸收量の變化 (飽和量)



第 8 圖
銅片溶解による炭素吸收量の變化 (飽和量)



(3) 硅素、滿俺、硫黃等の變化

第7表は是等諸成分の變化量を示すものであるが概して言へば硅素、滿俺の損失は送風多き場合、骸炭量少なき場合、装入地金が燃焼帯内にて鎔解せられたる場合等に多い。即ち A、B、C、D、E、F、G の場合最も損失多く、H、J、K、I、M、N、P の場合之に次ぎ、L、O の場合最も少ない。

磷の變化は何れの場合も殆んど皆無と看做し得られる。硫黃の増加は骸炭使用量の多い場合に多い事は勿論であるが本試験の結果も明に之を示して居る。尙本試験結果では硫黃量の高低は滿俺量の損失、送風量の大小、爐内温度の高低等と特別の關係を示さない。

IV. 結 論

以上により本試験結果による鎔鐵成分の變化の大要を論述せるが本試験本來の目的たる鋼片の炭素吸収量の調節に就きては本實驗の範圍内に於ては前述の考察より次の如く結論することが出来る。即ち鋼片の炭素吸収量の高低は(1)鎔帯に於ける CO 瓦斯の多少、(2)灼熱骸炭と鎔鐵との接觸時間の長短、(3)爐内温度の高低等により定まるもので炭素吸収量を小ならしむるためには骸炭使用量を小にし或は風量を大にし以て CO 瓦斯の量少なき燃焼帯に於て鎔解せしめ鎔解速度を速めて灼熱骸炭と鎔鐵との接觸時間を短かからしむべき操業法を必要とし、之に反し炭素吸収量を大ならしむるためには骸炭量を大にし風量並に風壓を中庸に保ち CO 瓦斯の豊富なる還元帯に於て鎔解し以て爐内温度を高むると共に鎔帯の位置を高めて鎔鐵と灼熱骸炭との接觸時間を長からしむべき操業法を必要とするものである。

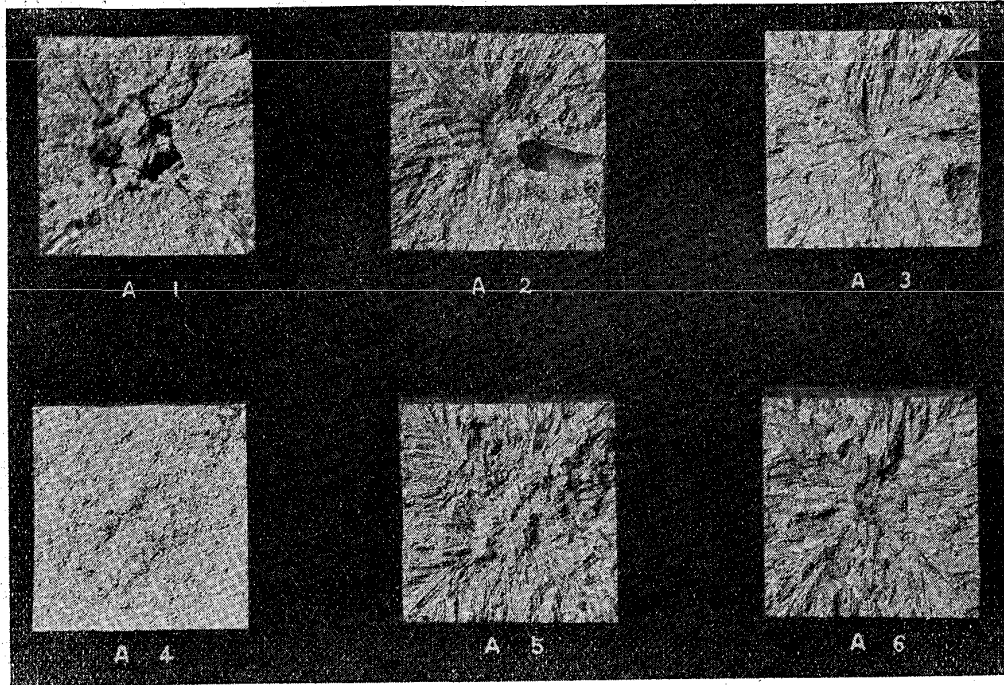
若し夫れ鎔解時間の長短に拘らず炭素吸収量の平均を保ち而も最大吸収量を得んためには Original Bed の高さを高め、又最小吸収量を得んためには Original Bed の高さを低めて毎回の使用骸炭を装入地金の鎔解に對し正に均衡したる程度に定め夫々 Original bed の CO₂ Maximnm Zone に對する關係的高さを一定に持續して操業する様風量及風壓を定むることが肝心とならう。即ち送風調節が炭素吸収量調節の眞髓であることが會得されると思ふ。

尙此外炭素吸収量に關係するものは骸炭の燃焼性或に羽口以下の爐の深さ或は装入材料の物理的化學的性質等であるが最も必要なる骸炭比、風量、風壓等は各爐に對し夫々操業者の實驗によつて定められなければならぬ。

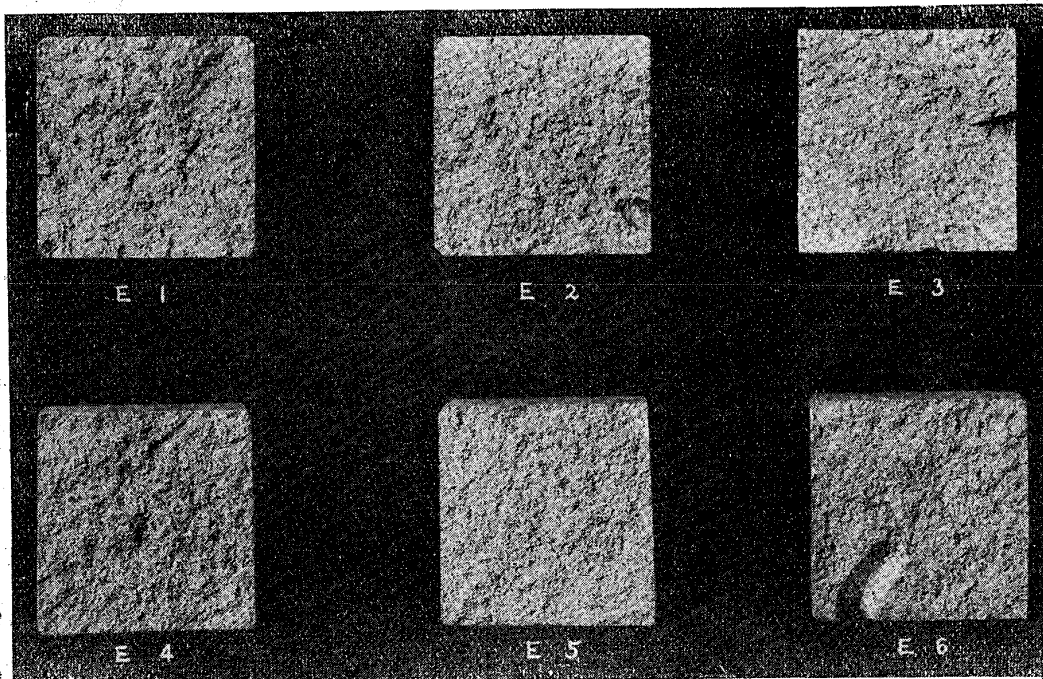
終に臨み本實驗は本年吾が新潟鐵工所が商工省より工業研究獎勵金の交附を受けディーゼル機關氣筒製造の研究中高力鑄鐵の確實なる製造法につき根本的解決を與へんがために試験續行のものであることを附記すると共に此の研究の發表を許可せられたる當局官省並に新潟鐵工所上司に深甚の謝意を表するものである。

尙本實驗は多くの人手を要し鑄造部員數氏の助力になれるものであるが中にも齋藤彌平君最も盡瘁せられ又岡本幸治君の分析に對する勞大なるものがある。茲に厚く感謝する。

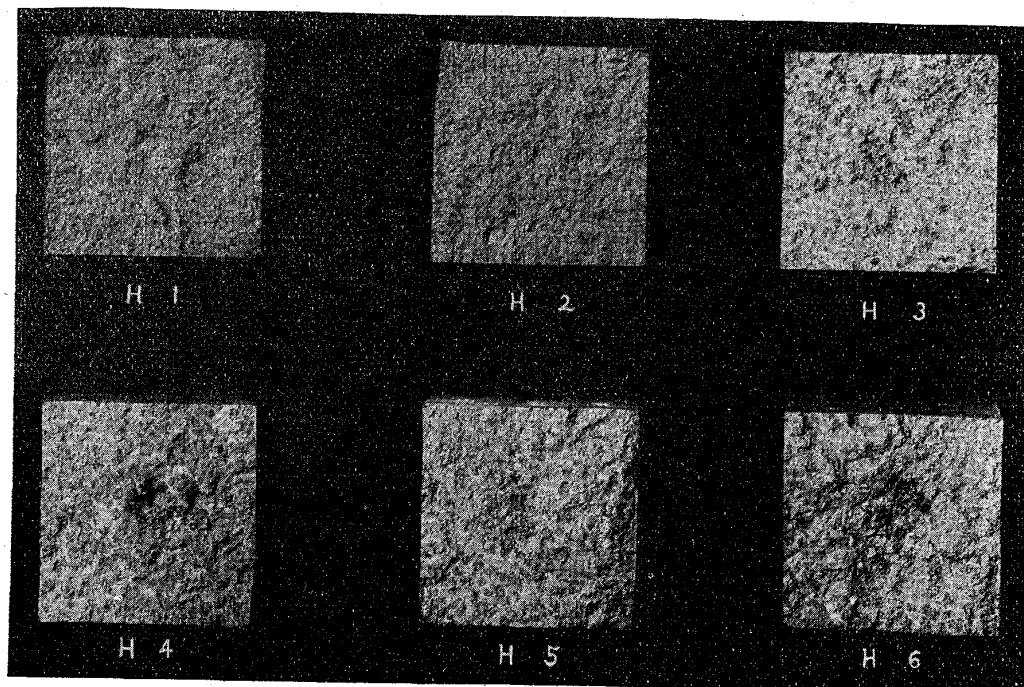
第 9 圖



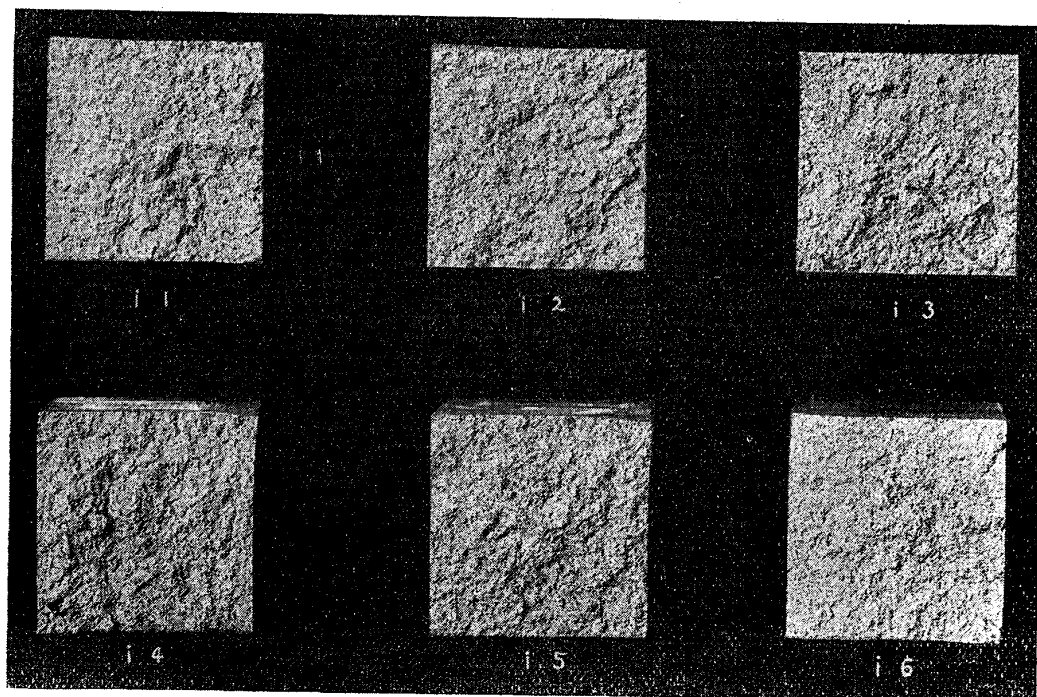
第 10 圖



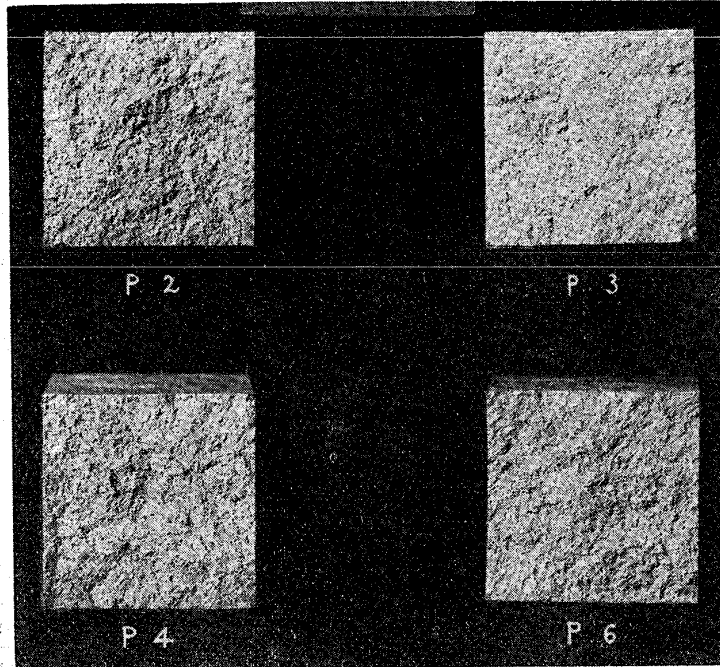
第 1 1 圖



第 1 2 圖



第 1 3 圖



第 1 4 圖

