

## 抄

## 録

## 2. 耐火材、燃料及 驗 熱

骸炭爐の短時間骸炭化に就て (Herbert Kuhn St. u E. 24. April 1930.) 最近建設された幅 450 mm. の骸炭爐の骸炭化時間は普通操業の場合は 18 時間なるに時々 13 時間の短時間の事がある。それで短時間骸炭化が注目された。

此原因は種々あるが主なるものは爐壁の温度は 1,450°C 或はそれ以上に過熱された場合であらう。

そこで此短時間骸炭化は経済的かどうかと見る爲めに、毎日 1,000 吨の乾燥石炭を骸炭化する骸炭爐工場に就て第 1 表の如き計算を試みた。

第 1 表

1 骸炭化時間 (時間)	2 骸炭爐數	3 建設資本(單位百萬 RM)			6 利子及 (10%)及 資本償却 (8%)
		骸炭爐	骸炭爐機械	3 及 4 合計	
18	48.0	2.84	0.26	3.10	0.56
20	53.4	3.14	0.26	3.40	0.61
22	58.7	3.42	0.26	3.68	0.66
24	64.1	3.72	0.26	3.98	0.72
26	69.5	4.02	0.26	4.28	0.77

本表より骸炭化時間 18 時間の時は 26 時間の場合に比し建設費に於て 1,180,000 RM 及利子及償却は毎年 210,000 RM の節約になる。

次に骸炭化時間を短くする時は副産物回収率が減少する故に此に依る損失を計算した。

第 2 表はルール地方の骸炭爐で爐の幅 450 mm にて同一石炭を使用し同一狀件の下に操業し種々の骸炭化時間の時の副産物回収率を示す

第 2 表

副産物		骸炭化時間			
		18	19.5	23.5	26
タール	産出 %	2.680	3.160	3.70	3.86
	年産額 t	9,782	11,534	13,505	14,089
	年値段 RM/t	40	40	40	40
	年價額 (單位百萬 RM)	0.39	0.46	0.54	0.56
硫安	産出 %	0.84	1.10	1.23	1.27
	年産額 t	3,066	4,015	4,489	4,635
	年値段 RM/t	160	160	160	160
	年價額 (單位百萬 RM)	0.49	0.64	0.72	0.74
ベンゾール	産出 %	0.840	0.87	0.93	1.01
	年産額 t	3,066	3,175	3,394	3,636
	年値段 RM/t	350	350	350	350
	年價額 (單位百萬 RM)	1.070	1.11	1.19	1.29
副産物合計年價額 (單位百萬 RM)		1.950	2.21	2.45	2.59

もので 1 晝夜に 1,000 吨の石炭の骸炭化せる場合に換算せるものである。

該表に見る如くタール及び硫安は骸炭化時間に大に關係するがベンゾールは餘り影響はない。

18 時間の場合は 26 時間の場合に比して毎年 640,000 RM の副産物を損失する事になる。

結局、爐數を多くして緩操業する時は爐の建設費は 7 乃至 10 年にして副産物の増収に依つて償却される。

尙ほ爐壁の温度を低くして爐を緩操業

する時は爐の壽命は非常に長くなる。

(田 中)

#### 4. 鋼 及 鍊 鐵 の 製 造

**鎔鑛爐瓦斯にて混鉄爐加熱** (Karl d'Huart St. u. E. 1. Mai 1930) 獨逸では此迄混鉄爐加熱用として鎔鑛爐瓦斯は餘り使用されて居ない、Herzog (St. u. E. 1929, s. 1361/70 及 1398/1405) に依れば 16 工場の内唯 1ヶ所のみである。3ヶ所は鎔鑛爐瓦斯を骸炭爐瓦斯又はタールと混用して居る、他は全てタール又は骸炭爐瓦斯を使用して居る。此利用されざる理由として以前の鎔鑛爐瓦斯使用混鉄爐は豫熱空氣と冷瓦斯を使用する傾注式爐の如きものであつた。此設備は建設費も大で瓦斯蓄熱室が無いにも拘はらず割合に大なる面積を取ること、噴出口と混鉄爐との接合の困難等の爲であつた。

従つて改造の要點は加熱装置は場所をとらぬ事と廉なることである。それには加熱装置を全く混鉄爐の建物より分離することである。其他熱量需要の變化に對して加減し得ること及び爆發を起さぬ事等である。

最近、白耳義、佛、ルクセンブルグ等に鎔鑛爐瓦斯加熱混鉄爐が設立された。之は前述の要點を供へた Siemens 式 (St. u. E. 1930 S. 223/9) である。之は 2 個の空氣蓄熱室を接觸せしめて一つの煉瓦積にし交替的に豫熱された空氣と冷鎔鑛爐瓦斯とにて加熱される。空氣を加熱しつつある蓄熱室より一部の空氣を熱風導管に依りて混鉄爐に導き、殘部の空氣は加熱さるべき蓄熱室に送られる。混鉄爐及蓄熱室は豫熱された空氣と冷鎔鑛爐瓦斯に依つて加熱される。混鉄爐の燃焼せる瓦斯は裝入口抽出口及び鑛滓口を通つて出る、蓄熱室の燃焼せる瓦斯は煙突に入る。此種の最初のものは 1,250 噸のものでルクセンブルグの Differdinger 工場に設立された、蓄熱室は全く分離せる故に長い熱風導管を有し熱の逃遁を防ぐ爲めに充分に保温劑を巻いてある。蓄熱室の出口では 1,100°C なるが混鉄爐の所では 900°C 乃至 1,000°C である。瓦斯はバーナーにて燃焼する。混鉄爐の溫度は非常に高く天井の溫度は 1,350 乃至 1,400°C なり。

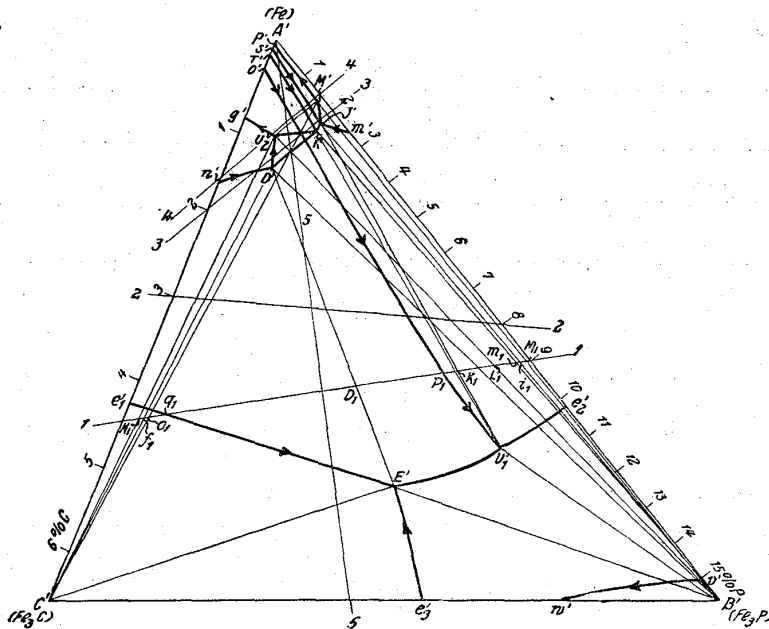
(田 中)

#### 7. 鐵 及 鋼 の 性 質

**鐵—磷—炭素系の狀態圖** (R. Vogel, Stahl u. Eisen, 2, (1930), s. 14.) 鐵—磷—炭素系に就いて今迄研究された結果に依れば、(1) 鐵は磷及炭素を溶かし三元固溶體を作る。(2) 鐵中に於ける炭素の溶解度は磷が入ると減少する。(3) ある組成の合金は三元共晶反應に依て晶結する。(4) 鐵—セメントイト系の  $A_1$  點は磷が入つても變化なく 712°C 邊に起る。

然るに本系の狀態圖に就いては詳細に研究されたものなく殊に固態に於て起る變態に就いては未だ

明かでないに由て著者は本系の状態圖の決定を企てたと云ふ。



本研究の結果得た状態圖は圖の如くである。此れに依れば本系には(但し燐 22%以下)  $\alpha$  (或は  $\delta$ ) 固溶體、 $\gamma$ —固溶體、 $\text{Fe}_3\text{C}$ 、 $\text{Fe}_3\text{P}$  及  $\text{Fe}_2\text{P}$  の五つの初晶面が存在する。

又圖に於て  $O'U_1'$ 、 $e_2'U_1'$ 、 $U_1'E$ 、 $e_1'E$ 、 $e_3'E$ 、 $v'w'$  なる曲線は夫々次の第 2 次反應を示す。

$O'U_1' \cdots \alpha + \text{融體} \rightarrow \gamma$ 、 $e_2'U_1' \cdots \text{融體} \rightarrow \text{Fe}_3\text{P} + \alpha$ 、 $U_1'E \cdots \text{融體} \rightarrow \gamma + \text{Fe}_3\text{P}$ 、 $e_1'E' \rightarrow \text{融體} + \text{Fe}_3\text{C}$ 、 $e_3'E' \cdots \text{融體} \rightarrow \text{Fe}_3\text{C} + \text{Fe}_3\text{P}$ 、 $v'w' \cdots$

$\text{Fe}_2\text{P} + \text{融體} \rightarrow \text{Fe}_3\text{P}$ 、又  $U_1'$  點は次の 4 相が平衡を保つ包共晶點でその溫度は  $1,005^\circ\text{C}$  である。

- (1)  $\alpha$ —固溶體  $J'$  (0.3% C, 2.2% P) (2)  $\gamma$ —固溶體  $K'$  (0.5% C, 2% P) (3) 融體  $U_1'$  (0.8% C, 9.2% P) (4) 化合物  $\text{Fe}_3\text{P}$

$E'$  點は次の 4 相が平衡を保つ三元共晶點でその溫度は  $950^\circ\text{C}$  である。

- (1)  $\gamma$ —固溶體  $D'$  (1.2% C, 1.1% P) (2) 化合物  $\text{Fe}_3\text{P}$  (3) セメントタイト (4) 融體  $E'$  (2.4% C, 6.89% P)

次に  $\gamma$ —固溶體界域中には  $\alpha$ 、 $\text{Fe}_3\text{C}$  及  $\text{Fe}_3\text{P}$  の 3 つの初析面及  $g'U_2'$ 、 $D'U_2'$  及  $K'U_2'$  の 3 つの一變系曲線存在し  $U_2'$  點は次の 4 相が平衡を保つ不變點で(此の不變系反應に就いては明記してない) その溫度は  $745^\circ\text{C}$  である。

- (1)  $\gamma$ —固溶體  $U_2'$  (0.8% C, 1% P) (2)  $\alpha$ —固溶體  $M'$  (0.1% C, 1.5% P) (3)  $\text{Fe}_3\text{P}$  (4)  $\text{Fe}_3\text{C}$

鐵—セメントタイト系の  $A_1$  點は燐の入るに従ひ  $720^\circ\text{C}$  ( $g'$  點) より  $745^\circ\text{C}$  ( $U_2'$  點) 迄上昇し従て  $U_2'$  點より燐含量の少ない組成の物は  $U_2'$  なる不變系反應をなさず  $g'U_2'$  なる二元共析反應に由て  $\gamma$ —晶消失する。

(M. O.)

## 11. 雜

**ブラジル國の製鐵業** (海外經濟事情第 3 年第 20 號抄録) リオ・デ・ジャネイロ商業會議所幹事にして斯界の權威たるドートル・フォルツナート・ブルコン氏のデトロイト大學のウイリアム・ヘンリ

一・スミス教授の發明せる低熱鐵鑛還元法に就ての講演である。

地質學者の計算及鑑定に據るとブラジルは全世界鐵鑛埋藏量の1/4を下らざるものあり、かく多量の鐵鑛を有しながら之れに還元に必要な炭の原料なる石炭の無かりし爲め製鐵業の發達が阻害された、税關保護、直接間接の有する特典及び莫大なる金額の補助は何等の功を奏しなかつた、又運輸の不足乃至缺乏は幾多の故障を生じ經濟的缺陷を惹起した、全國を通じて約 37,000 k. m. の鐵道を有するに反し北米はより少なき面積にて 442,000 k. m. 強である。一國の強大さと其鐵製産の關係が瞭然として居る、最近 16 ヶ年を一期間と假定して現在覇を唱ふる國々を見ると此の如き鋼鐵の數量を産出して居る。

(單位萬噸)

北米 6 億 4,600.      獨 1 億 9,600.      英 1 億 3,000.      佛 6,300.

北米の産額の僅か 6% が國外に流出し残る 94% 即ち 6 億 7 百萬噸は 16 ヶ年の短期間に北米建設の幫助材として活動に入つた、要するに北米の強大は悉く鋼鐵産出の直接、間接の結果である、此に比し此期間に於てブラジルは僅かに質不良な鉄鐵 25 萬噸を産出したに過ぎぬ、而も國內消費の爲めに絶對必要に促されて製品として約 900 萬噸の鐵及び鋼を輸入したに過ぎぬ。スミス教授の發明せる低溫鐵鑛還元法は氏の實驗室及びフォードモーター會社の工場に於て行はれた結果から、これこそブラジル國にとつて最も適當な方法で昨日の鐵鋼購入者は今日の販賣者たらしむるものであることを知つた。此爐は近代の如何なる装置の鎔鑛爐よりも經濟的で、還元劑は鋸屑、甘蔗の渣滓、珈琲の殘皮、玉蜀黎の外皮、褐炭、木炭、薪等全て利用することが出来る。鐵鑛及還元劑は $\frac{1}{4}$ 吋以下に碎いて爐に装入するを要す。炭素は單に鐵鑛の還元に應ずるだけでよい、反應の溫度は燃料又は電力に依つて維持される、還元溫度は軟かな鑛石では約 930 度磁鐵鑛の場合は 1,000 度である、100% 還元には還元部を通過するに約 1 時間を要する。出來た海綿鐵は磁力選鑛に依つて母岩を分離する、サンパウロ州の良鐵鑛でアラソヤーバ山岳産の如くチタンを含有するものも還元し得、チタンは硅酸其他と共に除去することが出来る爲めである。

還元劑なる炭素は豊富に存在し、第一にリオ市及びサンパウロ市の製材所、家具工場及び製靴工場は鐵鑛の還元を利用して得べき廢物を毎日 200 萬噸以上放棄して居る。サンパウロ州は現今肥料として珈琲の外皮を年々 40 萬噸以上使用して居る、之は還元劑として貴重のものである。サンパウロ州及びミーナス州の褐炭は世期に亘る製鐵業に差支ない、ブラジルの 47% の面積は未だ斧鉞の入らぬ千古の大深森である、人類の消費するより遙かに迅速に繁茂する、ブラカティンガ (Bracatinga) は生長頗る迅速な樹木で全く偶然發見されたもので全世界未だ之に關して知る所は無い。

目下計畫中の 1 日 250 噸の工場の煉瓦狀海綿鐵は全部買収交渉を受けてゐる、工場は交通機關設備の最も發達せるリオ・デ・ジャネイロ市を選んだ、同市には製材所、木工場、家具製造所、製靴工場の廢殘品が潤澤にてこれのみで一大製鐵所の需要に充分である。鐵の世界埋藏量の $\frac{1}{4}$ を所有し還元劑たる炭素の無盡藏なる當國は鋼の購買者より大規模の販賣者になるであらう。

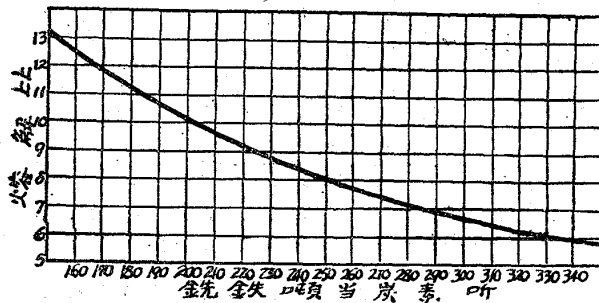
(田 中)

### 4. 鋼 及 鍊 鐵 の 製 造

**鑄鉄爐の効率** (Found. Tr. Jour. V. 42 No. 706) 鑄鉄爐の性狀比較の一資料として熱効率を比べて見る事は有効である。熱効率を極めて簡単に導出する圖表が提出してある。灰鉄の溶解溫度を 1237°C とし、出鉄口の湯温は 1370°C 乃至 1565°C と考へる。鉄鐵を鑄解過熱するに要する熱量計算には塊鉄の室温から 1237°C に至る間の平均比熱を 0.19 B.T.U. 鑄鉄の平均比熱を 0.23 B.T.U. 鑄解の潜熱を 41.5 B.T.U. と見る事が出来る。(熱量單位は听及 F° である) 鑄鉄の加熱には冷鉄よりも多くの熱量を要す事が分る。又鑄鉄爐で 1 听の炭素を完全燃焼さすには酸素 2.667 听又は空氣 153 立方呎を要し 14550 B.T.U. を發熱す。1 噸の鉄をとかすには 30,000 立方呎の空氣で要る。

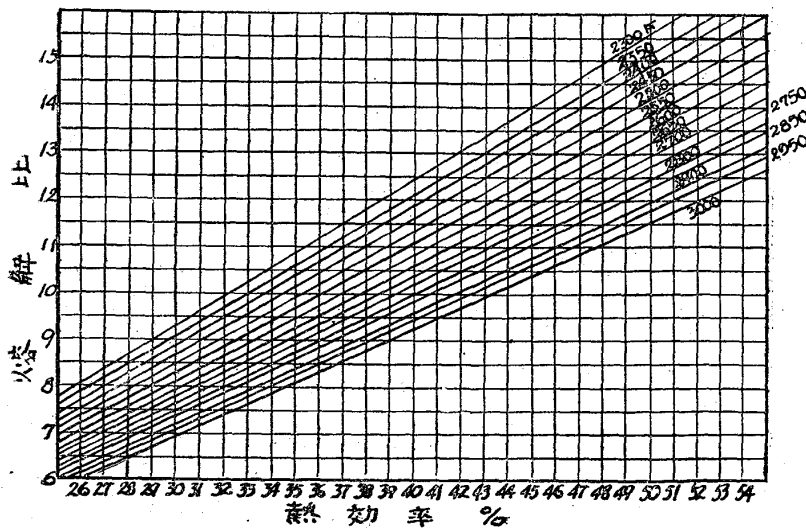
扱て第 1 圖は 1 噸の鉄を鑄解過熱するに要する炭素量から熔解比を決定するのである。熔解比と

第 1 圖 熔 解 比 導 出 圖

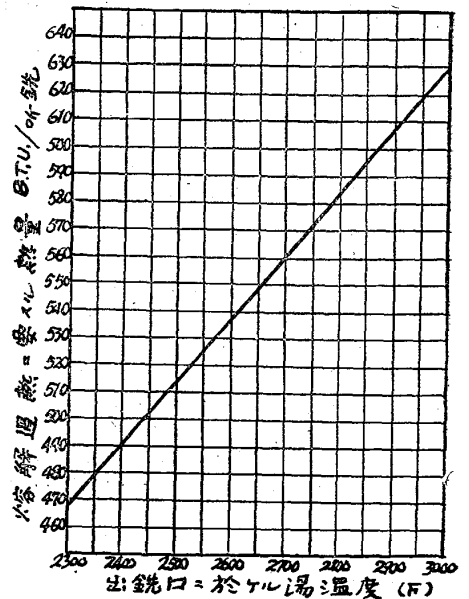


溫度が決れば第 2 圖から直ちに熱効率が見出される。例へば熔解比が普通の値 10.1% で溫度が 1510°C であるならば熱効率は横軸から 39.4% が求められる。第 3 圖は 1 听の鉄を鑄解過熱するに要する熱量(B.T.U.)を見出すものである。例へば 1510°C に過熱するには 572 B.T.U. の熱量が要る事が分るのである。

第 2 圖 熱 効 率 導 出 圖



第 3 圖 熔 解 過 熱 に 要 す る 鉄 鐵 听 當 り 所 要 B.T.U 導 出



(兵庫縣西崎市西向島町 久保田鐵工所尼崎工場 川 端 駿 吾)