

## エール式電氣爐に於ける脱酸と脱硫

(Chem. Met. Eng. 1922. Vol. 26. by Sisco.)

あ ら き 生

電氣鋼の販賣者は通常次の様な特徴を有する電氣鋼が最も優秀であると言つて居る。

- 一、電氣爐では化學的成分を最も適當ならしめる事が出来る
- 二、著しき析出を生じない事。
- 三、磷及硫黄を殆ど痕跡ならしめ得る事。
- 四、脱酸完全なる事。

以上の特徴を有せしめ得る事は可能であるが、それには操業法を充分注意しなければならぬ。電氣爐の操業法には通常次の三つの方法がある。(一)酸化期無しの鎔解(二)一部分の酸化を行ふ鎔解(三)完全なる酸化を行ふ鎔解。

### 一、酸化期無しの鎔解

此の方法は原料が非常に純粹なもので、工具鋼又はボールベヤリング鋼等の製造に用ひらる。高級工具鋼の製造には鍊鐵、洗滌鐵等の様な磷及硫黄が共に〇、〇二%以下の原料を使用す。先づ少量の石灰を爐床に投入し、其の上に原料を装入し、中央に少量の鎔鐵を生ずれば直ちに白鎔滓を造る。而して最後まで此の白鎔滓を存在せしむれば原料中の酸化物は充分除去せられ、坩堝鋼と同様の結果を生ず。然し此の方法では廉價な原料を使用する事が出来ないから經濟上有利では無い。此の方法を行ふ際に注意しなければならぬのは此の方法では磷を除く事は全く不可能である事と、餘り多くの酸化

鐵を附着する原料は使用する事が出来ない事とである。

### 二、一部分の酸化を行ふ鎔解

此の方法では比較的廉價な原料を使用する事が出来るから餘程經濟的である。先づ爐床に石灰を投入し、其の上に磷の含有量〇、〇四%以下の原料を装入し、要求せらるる鋼よりも〇、二乃至〇、三%位炭素を低くする様に加減する。全部鎔解を終つた時に直ちに酸化性鎔滓を掻き出し、白鎔滓を造る。此の場合に初めの鎔滓が充分鹽基性であれば〇、〇四の磷は〇、〇二まで減せらる。第一表は此の方法の作業状態を示したものである。

### 三、完全なる酸化を行ふ鎔解

此の方法は最も普通に行はるるもので炭素、硅素、磷、滿俺等を殆ど痕跡に近くなるまで酸化する事が出来る。第二表は此の方法の作業状態を示したものである。此の方法は低炭素鋼の製造に適し、磷の含有量〇、〇八乃至〇、一〇%のものを〇、〇二%以下にする事が出来るから非常に廉價な原料を使用する事が出来る。酸化の爲めには鐵鑛又はスケールを使用するが、非常に酸化された原料を使用すれば其の酸化鐵に依つて充分酸化せらる。充分酸化せられた時に鎔滓を完全に掻き出し、加炭用の骸炭又は電極屑を投入し、其上に白鎔滓を造る爲めの混合物を投入するのである。

### 四、石灰質白鎔滓

之れは白色であつて空氣中では容易に粉末になる。之れは石灰一〇に對し骸炭及螢石を各一の割合にしたもので、第三表に示した様に鹽基七〇乃至七五%、酸一五乃至二五%から成つて居る。此の鎔滓は還元性は餘り強く無いが、外から酸

素の浸入するのを防ぐと同時に銹鋼中の酸素をも静かに除く作用がある。此の銹滓を造るには先づ石灰を投入して銹鋼面を覆ひ、此の上に骸炭粉を撒布する。此の際少量のカーバイトが出来るけれども爐内の酸素の爲めに容易に酸化せられて

酸化炭素を生ず。螢石は銹滓が適當の粘度を有する程度に加へる。螢石の代りに砂又はガラス粉を用ふる事があるが、螢石の方が銹滓の流動性を増す作用が強いばかりで無く、強い脱硫作用をなすから螢石を使用する方が有利である。

第一表 一部分の酸化を行ふ銹解實例

製品豫定成分

分析

銹滓分析

時間	装入重量 (封度)	炭素	硅素	滿俺	磷	硫黄	クロム	硅酸	酸化鐵	礬土	酸化 滿俺	石灰	苦土	硫化 カルシウム	炭化 カルシウム	酸化 クロム	磷
10分前	回 操 業 出 鋼	100	1.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.11	0.01	1.35	1.35						
10分	入 開 始、石 灰 石	750															
	鋼 層	650	1.05	0.10	0.15	0.10	0.10	0.10	1.10								
	鋼 層	560	1.00	0.10	0.15	0.10	0.10	0.10	1.10								
	鋼 層	560	0.90			0.080	0.080										
15分	入 終 了	1500	0.80	0.15	0.15	0.10	0.10	0.10	0.75								
30分	送 電																
40分	銹 解、螢 石	350	0.62	0.03	0.15	0.013	0.018	0.022	0.97								
45分	化 銹 滓 搔 出																
60分	白 銹 滓、石 灰	650															
	骸 炭	100															
	螢 石	150															
65分	銹 滓 稍 白		0.65	0.035	0.15	0.014	0.013	0.023	0.87								
70分	白 銹 滓 完 全		0.67	0.03	0.15	0.014	0.013	0.023	0.87								
80分	80% 滿 俺 銹	350															
90分	カーバイド 銹 滓		0.68	0.03	0.15	0.014	0.013	0.023	0.87								
100分	64% フェロクロム	250															
110分	混合銹滓スコップ四杯																
120分	攪拌、強カーバイド銹滓		0.78	0.07	0.16	0.015	0.014	0.019	1.41								
130分	混合銹滓スコップ七杯																

拔 萃

エール式電氣爐に於ける脱酸と脱硫

洗滌	鐵	八五	炭素	硅素	滿俺	磷	硫黃	硅酸	酸化鐵	礬土	酸化	石灰	苦土	硫化	炭化	磷
七五五〇% 硅素銑	六五	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
七四五カーバイド 鑄滓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
七五〇出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
取	鋼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鋼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鋼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鋼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鋼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

第二表 完全なる酸化を行ふ鑄解實例

製品豫定成分

炭素	硅素	滿俺	磷	硫黃
0.60-0.70	0.15-0.25	0.25-0.45	0.011	0.01

分析

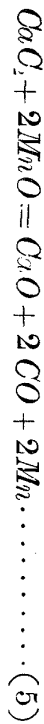
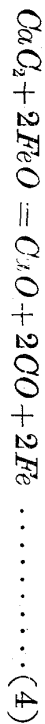
溶解分析

時間	装入重量 (封皮)	炭素	硅素	滿俺	磷	硫黃	硅酸	酸化鐵	礬土	酸化	石灰	苦土	硫化	炭化	磷
七五前 回 操 業 出 鋼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
七五裝 入 開 始、石 灰 石	六〇〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ロールスケール	五〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鋼	七五〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鋼	三〇七〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鋼	二五三〇	一〇〇	〇.二五	〇.〇二五	〇.〇一〇	〇.〇四	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鋼	一七三〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
八三五裝 入 終 了	一四八七〇	〇.六〇	〇.八	〇.三五	〇.〇四〇	〇.〇五五	—	—	—	—	—	—	—	—	—
八四〇送 電	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
一一〇五鑄解ロールスケール	五〇	〇.〇八	〇.〇一	痕跡	〇.〇一三	〇.〇七六	二〇.七	一七.六	三.三五	七.六	四.四	七.三	〇.〇七	—	二.七
一一三〇酸化鑄滓掻出、電極層	八〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
一一三〇硅 素	三三	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
一一五〇白 鑄 滓、石 灰	六〇〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
骸	一七五	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
螢	一五〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
一一三五鑄 白 稍 白	—	〇.五三	〇.〇四	痕跡	〇.〇一四	〇.〇三七	—	—	—	—	—	—	—	—	—
一一三〇白 溶 滓 完 全	—	〇.五三	〇.〇五	痕跡	〇.〇一四	〇.〇一六	—	—	—	—	—	—	—	—	—
一一三五七〇% 滿 俺 銑	七〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
一〇〇強カーバイド 鑄 滓	—	〇.七	〇.〇三	〇.三六	〇.〇一四	〇.〇一八	一〇.七	一〇.一	二.四	〇.七	七.三	七.四	二.五	二.七	痕跡

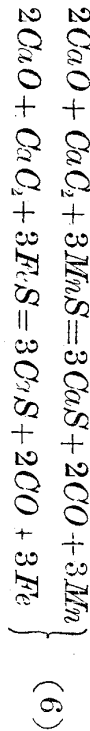
硫化カルシウム



カーバイド熔滓の最も缺點とする所は熔滓から熔鋼の方へ多量の炭素が吸収せられる事である。其の最も特徴とする所は脱酸作用の強い事であつて、次の方程式に依る。



完全な熔滓出来たる時は外氣の浸入を注意しなければ容易に白熔滓に變化してしまふ。脱硫作用は次の方程式の如くに行はれるので〇・〇四乃至〇・〇五%の硫黄を〇・〇一五%以下にすることは容易である。



熔滓中の硫化カルシウムの量は三・五%で殆ど飽和するから、之れに近くなると脱硫作用が非常に弱くなる。此の飽和の状態を避けるためには石灰及骸炭中硫黄を含む事の少いものを使用しなければならぬ。(終)

## 合衆國に於ける熔鋼費の比較

(July 21, 1921. The Iron Trade Review)

凡そ異なる工場間の鑄造操業費比較數字は、鑄造品製作の一部分を形成する各種雑多の要素のために極端に錯雜するものである、勿論其等の費用關係も或る階程迄は精密に比較され得るも然し全體を總括して見れば經費の多く懸る工場の支配人は其内に酌量すべき事情を知り其數字には違つた説明を與へ得る要素が非常に多くあるのである。斯る例としては一大會社が國內の各地に數ヶ所も工場を經營してゐて夫々違つた鑄造品を作つてゐる場合を擧げられる各工場では毎日同

一の計算方法に依つて經費計算表を作るのであるが、今平均一封度當り製品價格の最も高い鑄造工場に於て、其支配人に就て生産費の内容を調べると主なる鑄造品に就てのみ視れば他の何れの姉妹工場よりも低い生産費で操業されて居るに係らず、或特殊の種類製品の爲めに高くなつて居る事實を知ることがある。斯る次第で各工場の支配人が生産費表を吟味して各工場の鑄造操業能率を證示するのを見れば、鑄造費見積方法と吟味法を不思議な程變更出来るのに氣が付いて驚く、斯く種々様々の事柄が一致しない以上、種々な方法に依つて行はれてゐる製鋼操業費を直接に比較するのは難事である、猶材料も製鋼法の別に従つて自から種類を異にするものであるから此問題は一層錯雜して来る。而して二つの製鋼法の正確な比較的數字を求めんと企てるのは殆んど不可能である。

オハイオ州ライマにあるオハイオ鑄造會社が其處で操業した電氣爐及平爐の原料費を對比して居る數字は操業状態が同一であるものとして、此兩種の爐が見積り得る基礎を標準としたものである。上述の電氣爐並に平爐の各費用は一九二〇年十月の一ヶ月に就いては第一表に示す通りである。此二基の爐はオハイオを中心とする隣接町村に在る鑄物工場内にあつて、電氣爐はスプリングフィールド、平爐はライマに在る、一爐に使用される原料は一度に買入れたもので他爐に使用する原料は別な時に買入れたものであるから、此點からしても原料費を直接比較する譯には行かないが裝入物の費用は任意に或る一定の時を定め其時の原料費に基いて算出し得られるのである、第一表に掲げた數字を見るに電氣爐に裝入せる鐵合金及他の材料は次に示す如く噸當り一・六二弗懸つて居る。