

抄 録

4) 鋼及鍊鐵の製造

電氣爐にて滿俺鋼製造 (J. H. Hruska. (Iron Age. Aug 23. 1928)) 滿俺鋼は電氣爐にて製造せしものが化學的にも物理的にも最も優秀であるから最近一般に電氣爐にて製造されて居る。以前

は平爐其他にて製造せられ居たが何れの場合でも大なる損失は免れないのである。然るに電氣爐法は其損失ないのみならず高級のものが得られるが只其値段高きが遺憾である。滿俺鋼は所謂オーステナイト組織で

装入材料

炭素	1.10 以下	炭素鋼グライ粉	封度 5,300
滿俺	11.50-13.50	" 屑鐵	6,800
硅素	0.60 以下	装入全量	12,100
磷	0.065 以下	石 灰	160
硫黃	0.020 以下		

なければならぬ。これに就きてはギエーが完全なる状態圖を與へて居るのである。それで滿俺と炭素との關係が最も大切であるが又或程度までは滿俺炭素及び硅素の關係にも考慮せねばならぬ。工業界に於ては種々の成分のものがあるが一般に承認されて居るものは掲表の如きものである。

次に7 厩鹽基性エロー電氣爐にて作業せし模範的實例を示して見やう。

操 業 過 程

時間	作業状態	所要時間	時間	作業状態	所要時間	時間	作業状態	所要時間
9,47	装入物初	装入時間 23分	1,22	75 lbs 石灰加入		2,33	No. 4 試料採取	
10,10	送 電		1,28	硅素銑スコップ 4 杯加入		2,35	30 lbs 石灰加入、 骸炭スコップ 3 杯 加入、攪拌	
12,05	75 lbs スケール加入		1,34	攪拌後 No. 2 試料採取		2,58	No. 5 試料採取	
12,37	102 lbs 石灰加入		1,37	硅素鐵粉スコップ 4 杯加入		3,21	電流遮斷、鋼滓を濃厚にする爲め出鋼口近くに石灰少量加入	
12,51	No. 1 鋼及鋼滓試料採取		1,40	30 lbs 石灰加入		3,22	出鋼初め	
1,00	酸化性鋼滓の大部分を掻き出す爲め爐を傾斜す	熔解時間 2時50分	1,52	硅素鐵粉スコップ 4 杯加入		3,24	出鋼終	
1,04	電流遮斷殘餘の鋼滓を附す		2,00	攪拌後 No. 3 試料採取		3,27	注入初	
1,07	鋼滓掻き終り、送電次のものを加入す	鋼滓掻き 7分	2,03	1,100 lbs 滿俺銑及 30 lbs 石灰加入		3,35	No. 6 試料採取	
	45 lbs 石灰、10 lbs 螢石、770 lbs 硅素滿俺銑		2,24	780 lbs 滿俺銑加入		3,45	注入終	

## 鋼の化学成分

試料	1	2	3	4	5	6
炭素	0.04	0.18	0.21	1.04	1.00	1.00
満俺	0.38	4.18	4.37	13.93	13.31	12.89
硅素	0.01	0.31	0.26	0.29	0.23	0.22
燐	0.003	0.032	0.035	0.049	0.052	0.049
硫黄	0.018	0.027	0.018	0.013	0.010	0.006

## 鋼滓の化学成分

試料	1	2	3	4	5
外觀	暗青褐	灰青色	淡灰青色より白色 粉末に崩壊す		
硅酸	8.92	23.11	24.83	24.42	25.53
酸化第二鐵	24.62	7.63	4.60	2.29	1.86
酸化満俺	23.41	14.06	7.29	3.66	3.21
石灰	32.56	42.10	51.84	57.12	56.97

製 品		爐の能率	
硅素満俺銑 (63.8% Mn)	770	鋼	48.8%
満俺銑 (78.41% Mn)	1,880	鑄滓	8.2
鋼 滓		冷却管	2.9
石灰 (87.22% CaO)	酸化性鋼滓 262	變壓器	1.3
0.59% Mg, 0.91% SiO <sub>2</sub> , 0.064% S	還元性鋼滓 210	放射其他	38.8
	472	計	100.00
		螢石 (84.2% CaF <sub>2</sub> )	
		爐中 10	
		取鍋中 10	
		20	
		大略 35	
		大略 15	

オーステナイチック満俺鋼は小さき 4 角の鋼塊に注入す、各鋼塊の重量は 5 噸を越ゆること稀である、大抵下注ぎ法を行ふ注入後出来るだけ速かに抜き取りて鋼塊と同温度の均熱爐に入れる。今鹽基性平爐にて製造せる場合と比較すれば先づ利益としては (1) 均等なる組織 (2) 満俺の損失少し (3) 非金屬及瓦斯の含有量少し (4) 高温度の金屬を得らる。然し不利益としては (1) 高熱なる爲め收縮大なり即ち平爐鋼は 2.1%~2.5%、電氣爐鋼は 2.1~3.0% なり (2) 高價 (谷山巖)

## 7) 鐵 及 鋼 の 性 質

臨界温度以下の焼鈍による白銑鐵の黒鉛化 (R. L. Dowdel and J. T. Gow. Iron Trade Review. September 6, 1928. P. 570) 全炭素 2.30 乃至 2.70, 硅素 0.60 より 0.80 の白銑鐵の可銑化の研究は多數行はれて居る次の試験は鐵屑を以てキューボラで製造した白銑鐵を使用して行なつたもので其成分は次の通りである:

全炭素 3.34% 黒鉛炭素 なし 硅素 0.93 満俺 0.25 燐 0.30 硫黄 0.10

之は製造し得る最も安價な鐵の一であるから此の材料に關する試験的研究が引いて他の人々に依る一層の研究を招致し或は更らに適當の熱處理を加ふる事によりて可なりに強靱なる製品を得るに至りはせぬかと思はれた。

急冷せられた高炭素低硅素の道具鋼及び鼠色銑の同様なる試料の上に焼鈍試験を行つた其の兩方共に黒鉛化を現はした。

此の研究に使用した型の鐵の黒鉛化が 800°C から 900°C の油の中で急冷し而して其後臨界温度以下に焼鈍することによる結果があり得ることが知られた。

顯微鏡的組織は層狀組織のパーライト (以前は樹枝狀組織のオーステナイト) とセメントイトである此の組織の硬度は平均ロックウェル "C" の 42.3 であつた。

逆比率の加熱及び冷却曲線を用いた熱分析の結果によると加熱に際しての低臨界温度は  $783^{\circ}\text{C}$  冷却時に於て  $752^{\circ}\text{C}$  であつた。

熱処理を施した試料は砂型鑄造のアービトレーションバーから切取つた長さ 1 吋の圓鑄である。

加熱は凡て密閉せる電気マッフル爐で行つた  $640^{\circ}\text{C}$  の温度で 7 日間焼鈍した此の處理後の組織は始め層狀のパーライトとセメンタイトが樹枝狀の斑點の中で粒狀のパーライトを形成する傾向あること表はして居るが網狀のセメンタイトは何等の變化を示して居ない。もとの白鉄鐵を  $300^{\circ}\text{C}$  で 7 日間焼鈍し油で急冷を行つた後ちの硬度はロックウェル "C" の 28.4 であつた。もとの硬度 (42.3) と比較して此の著しき軟化はパーライト狀面に於けるセメンタイトの球狀化に大に關係があつた。此の鑄鐵が  $830^{\circ}\text{C}$  に熱せられ 1 時間其温度で保持され而して後ち油で急冷せられたとき其硬度はロックウェル "C" で約 50 而して顯微鏡的組織はトルースタイト、小球狀セメンタイト及び遊離セメンタイトで出來て居た。 $830^{\circ}\text{C}$  まで熱した後此遊離セメンタイト (共晶セメンタイト) が "as cast" の條件にて得られたときと殆んど同じ關係量に於て残つた。試験片を  $830^{\circ}\text{C}$  の温度に殆んど 4 時間保持した後急冷すると遊離セメンタイトの散布が 1 時間其れがあつたと殆んど同様であつたと見出された。凡てに於ける  $1\frac{1}{4}$  吋の截面のものを  $830^{\circ}\text{C}$  附近に於ける温度から油で急冷すると主としてトルースタイトで成れる樹枝狀が截面に斑になるこれはオーステナイト地中に針狀のマルテンサイトを含める稀れな面を持て居る。此の鐵を  $870^{\circ}\text{C}$  に熱せられた後に遊離セメンタイトが尙ほ殆んど同じ量で現存する。

鑄鐵の試験片が數時間後  $830^{\circ}\sim 870^{\circ}\text{C}$  の温度まで急冷せられ而して數日間  $640^{\circ}\text{C}$  の温度で焼鈍せられしとき試験片の内部に斑になりたる層狀パーライトが黒鉛の只僅かの點を持てる球狀セメンタイトを作る事を見出した。出來るだけ中性でありし爐の空氣を以てなされたる試験に於て試験片の外部の區域にパーライトが殆んど完全に黒鉛化して殆んど  $\frac{1}{2}$  吋の深さまで斑入して居つた事を見出された。

試験片の内部區域は容易に黒鉛化が現れない。若し焼鈍が約  $640^{\circ}\text{C}$  で 1 週間又は  $700^{\circ}\text{C}$  で約 40 時間行はれたならばパーライト様の以前の表面がフェライト及びセメンタイトの只だ僅かの島のみを持てる黒鉛に變る然し共晶セメンタイト (塊狀) は常に殆んどもとの量及び分布にて残る。白鉄鐵の試験片が  $830^{\circ}\text{C}$  から急冷し而して  $640^{\circ}\text{C}$  まで約 16 日間再熱したが塊狀のセメンタイトの多量が黒鉛化せられて居る事を見出した、 $730^{\circ}\text{C}$  の温度で 8 日間熱すると  $640^{\circ}\text{C}$  の温度で約 16 日間再熱したものと略同等に分解を生ずる。此等の簡單なる試験の約 70 で出來た黒鉛化の凡てが其結果に於て黒鉛片を形成せず斑狀の軟化炭素の形となる。(種々の熱處理研究の結論並附圖省略) (内野)