

七、物理及化學的性質

磷檢刷法 (Phosphor prints R. H. Canfield Chem. and Met. Eng., March 24, 1924, p. 470) 鐵鋼中の不純物殊に磷の析出

を検出するステッドの銅液を改良したものは結晶硝酸ニッケル五瓦、結晶鹽化銅一・五瓦、水一二立方糎、第二鹽化鐵六瓦、メチルアルコール一五〇立方糎、硝酸一立方糎から成立つてゐる。沈澱の色は帶紫赤色乃至淡褐色をして居るがゴーストライン及析出の處は純白色である。ニッケル鹽は選擇作用が著しいが酸化速度を増すから壓搾空氣で急速に乾燥しなければならぬ。腐蝕面の印刷は硫黃檢刷法と同様に血鹽の五%液に浸した寫眞紙に前述の様に處理した試験片を押しつける。それから寫眞紙に水をそそぎ定着すれば磷のために鍍金せられなかつた場所は青色に印刷せられる。(室井)

銑鐵の軟化に於けるチタンの影響 (E. Piwowarsky 26 Juni 1924 Stahl u. Eisen) 本實驗は冶金的方面の影響に就て爲したり。試料の原料として次の成分の銑鐵を使用せり。

炭素三、三八% 硅素〇、四九% 滿俺〇、四五% 硫黃〇、一五%
チタンを含有せしむる爲めにゴールドシユミット法に依るチタン鐵を使用せり其成分左の如し。

炭素〇、一五% 金屬チタン二〇、九% 非金屬チタン一二、二%
マグネシヤを内塗りしたる黒鉛坩堝を使用しチタン鐵を特別の炭素棒にて銑鉄中に押込みて其銑解を助け鑄込温度は一

三〇〇度にして金型中に鑄込みたり斯くして次の試料を得た。

	A	B	C
附加せるチタン%	〇、〇〇	〇、六五	〇、八
全 チタン%	〇、〇〇	〇、二六七	〇、三四五
金屬チタン%	〇、〇〇	〇、〇八九	〇、一二一
全 炭 素%	三、〇六	三、〇八	三、三七
硅 素%	〇、四五	〇、四五	〇、四五

右の試料を取り一方は石英砂の中に包み他方は赤鐵鑛の粒の中に包み、軟化試験を爲したり各試料は全て同一條件の元に一〇、二五、五〇時間一〇〇〇度に加熱す此實驗結果は次の如し。

石英砂中に軟化せる試料

加熱時間	記號	全炭素%	軟化炭素%	瓦斯化せる炭素%
一〇(時間)	A	二、二〇	一、〇八	三一
一〇	B	一、六八	〇、八一	四五
一〇	C	一、六八	〇、八九	五二
二五	A	二、〇〇	〇、八五	三五
二五	B	一、一四	〇、一〇五	六三
二五	C	〇、五九	〇、〇八	八三
五〇	A	一、三三	〇、一五	五七
五〇	B	〇、五九	〇、〇六	八一
五〇	C	〇、四三	〇、〇二五	八八

鑛石粒中に軟化せる試料

加熱時間	記號	全炭素%	軟化炭素%	瓦斯化せる炭素%
一〇	A	一、〇八	〇、〇七四	六六
一〇	B	〇、九八	〇、〇八四	六九

IE	一〇	C	〇、七八	〇、〇九	七七
IE	二五	A	〇、九四五	〇、四八	七〇
IE	二五	B	〇、七〇	〇、一六	七七
IE	二五	C	〇、八五?	〇、二二	?
IE	五〇	A	〇、四八	〇、〇八五	八五
IE	五〇	B	一、〇四?	〇、一〇六	?
IE	五〇	C	二、四三?	〇、八五一	?

右表に依りて見る如くチタンの附加は軟化炭素の形成の速度及脱炭量が増す石英砂中に軟化せる試料に於てはチタン含有せざる試料よりも一五乃至二五時間はやく軟過される、チタンの影響は鑛石粒中に軟化せる試料には著しからず。それ故に黒心鑄鐵の場合に於てチタンを附加する事は工業上重要な意義を有する様に思はる。鑛石中にて軟化せる試料中全炭素軟化炭素等の特に多量なるものをよく研究せる結果之は炭化チタンの部分的集團と共に黒鉛の分離に依ることを知つた。黒鉛も炭化チタンも非常に安定にして軟化試験中に瓦斯化せず。次に顕微鏡にて各試料を見た夫れに依るとチタン含有は組織は緻密になる又軟化炭素の分離も一様に細くなる。

(田 申)

特殊鑄鐵の高温成長 (G. H. Andrew and H. Hynam. Metal

Industry. May 30, 1924. p. 527) 鑄鐵の成長に關しては既に

Carpenter 及 Rugam 兩氏の有名な論文がある。それに依ると成長の現象は殆ど全部シリコフェライトの酸化に基因し其の酸化作用を營む空氣は黒鉛の薄片がチャンネルの役目を爲して鑄鐵の内部に浸入する者と見做されて居る。著者が本實驗の目的は(一)硅素の存在が鑄鐵の成長に必要條件なるや否や

(二)五十回の加熱の終りに於て黒鉛は如何になるか(三)成長の現象はクローム、ヴァナジウム等の如き炭化物を作る特殊元素の少量を添加する事によりて輕減せらるるや否やの三項を確めむ爲に行はれたのである。瑞典銑鐵を特殊元素と共に瓦斯爐中で熔解し之れを乾燥砂型に鑄込みて一、二五吋の丸棒を造り之を適當に切つて後長さ六吋、直徑八分の七吋の寸法に仕上げた者を試料に供した其の種類及成分は次表の如し。

試料 番號	總炭 素	結合 炭素	黒鉛	硅素	滿掩	クロ ム	モリブ デン	ヴァナ ジウム	ニツ ケル	アルミ ニウム
一	三、四九	〇、三三	三、一六	一、一六	〇、一六	—	—	—	—	—
二	三、三三	〇、三三	三、〇二	一、三三	〇、六一	—	—	〇、一六	—	—
三	三、三三	—	—	一、一六	〇、一六	—	—	—	—	—
四	三、三三	—	—	一、一七	〇、一六	—	—	—	—	—
五	三、一七	—	—	一、一四	一、一六	—	—	—	—	—
六	三、〇一	〇、一六	—	一、一四	〇、一六	—	—	〇、一六	—	—
七	三、〇一	〇、一六	—	一、一五	〇、一六	—	—	—	—	—
八	三、〇一	不測	—	—	〇、一六	—	—	—	—	—
九	三、〇一	〇、三三	—	—	〇、一六	—	—	—	—	—
一〇	三、〇一	〇、一六	—	—	〇、一六	—	—	—	—	—

加熱には電氣マッフル爐を用ひ試料は輕く石綿で蔽へり爐は一回の加熱毎に攝氏九〇〇度に上げ十五分間同温度に保持した、加熱に依て生ずる試料の長さと同直徑の變化は之をマイクロメーターを以て最初の二十回は一回の加熱毎に其の餘は三回の加熱毎に測定した而して實驗の結果次の結論を得た。
一、鑄鐵を九〇〇度迄五十回加熱して得た成長曲線の姿勢は總ての點に於て Carpenter の結果と類似した。
二、ニッケル、及アルミニウムの相當な量を加ふれば硅素の過量を加へし時と、同様の成長を起す、此等の二元素が鑄

鐵の結局の成長並に成長速度を増加する事實は彼等が酸化され易き金屬なるに基因するに非ずして寧ろ黒鉛を粗大ならしむるが爲めである黒鉛の粗大となる結果一層幅の廣い且深きチャンネルを作り従て空氣の浸入を容易ならしむる事となる。

三、グローム一、五%添加すれば著しく成長を軽減すれども全然防止する事は出來ぬ。

四、ヴァナジウム、及モリブデンの少量は共に成長の現象に殆ど影響を與へず。

五、鑄鐵の成長は明に二段に起る即ち最初に急激なる成長を起し然る後は極めて徐々に變化する前段の急激なる成長は主としてフェライトの酸化に依る者で炭素の酸化はこの時極めて僅少である而して十分の酸化物が出來ると次に炭素の酸化が初り此れ迄黒鉛に占められたるチャンネルは悉く酸化物で充填さるるに至る、後段に起る緩慢な成長は既に生じた酸化物が徐々に鑄鐵の内部に透入する作用に基因するものである。(三島)

九、化學分析

銑鐵、鋼鐵及合金鐵中の炭素を酸素氣流中の燃燒により定量する法 (Die Bestimmung des Kohlenstoffs in Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen durch Verbrennen im Sauerstoffstrom Von Dr. H.J. van Royen. St. n. Ei. 10 April 1924. p. 393) 炭素に富む銑鐵合金銑等に於ては燃燒により炭素の一部は一酸化炭素となり従つて計算上誤を生ず。故に救濟法として、緩慢なる加熱急速なる酸素輸送、酸化劑(例へば過酸

化鉛、四酸化蒼鉛、酸化銅)の加入、第一吸收装置と第二吸收装置の間に酸化銅管の挿入等の方法により、完全に二酸化炭素に燃燒し得るや否やを研究せり。

尙試料中に存在する硫黃燐等が炭素の定量に及す影響を研究せしも、試料中に存在する程度の硫黃及燐は(特に硫黃を多量に含むものは例外)試験結果に大なる影響を與へず。

爐の最低加熱温度は(一)試料の種類、舟の厚さ(本試験に於ては最高二耗)(二)酸素中に含有せらるる水分量(三)附加する酸化劑の種類(四)燃燒時間により決定せらる。

附加する酸化劑は、過酸化鉛、四酸化蒼鉛、酸化コバルト酸化銅、軟鋼、合金銑の場合には軟鋼に上記酸化劑を混ざるを要す。

一般に爐の温度低ければ燃燒時間長きを要す、試験結果左の如し、(燃燒時間は一 generally 十五分間)

一、酸化劑を用ひざる時は最低温度一二〇〇度(攝氏)にして、酸素中に水分ある時はより高温を要す。

二、ヘマタイト銑、トーマス銑、鏡鐵(滿掩八%)、滿掩銑(滿掩五〇%及八〇%)は過酸化鉛を附加し酸化銅管不要にして爐の温度九〇〇度にて可なり。

三、フェロシリコン(硅素一二%、四五%、九〇%)は過酸化鉛を附加し酸化銅管を用ひ温度一一〇〇度にして時間十五分にて可。

四、低炭素クロム銑は軟鋼或は過酸化鉛、又は軟鋼及過酸化鉛を附加し、温度一一〇〇度時間三十分にて可なり。海岸砂或は過酸化滿掩、又は兩者の混合を附加する時は温度一二〇〇度時間一時間にて尙不充分なり。

五、高炭素クロム銑（濕式より正確の結果を得）は軟鋼或は過酸化鉛又は兩者の混合を附加し温度一一〇〇度時間三十分にて可。海岸砂、過酸化満俺又は兩者の混合を附加せば温度一二〇〇度時間一時間にて尙不充分。

六、タングステン銑（濕式より正確）は附加物なく温度九〇〇度にて可なり。

七、モリブデン銑（濕式と同程度の正確さ）は附加物なく温度九〇〇度にて可なり。

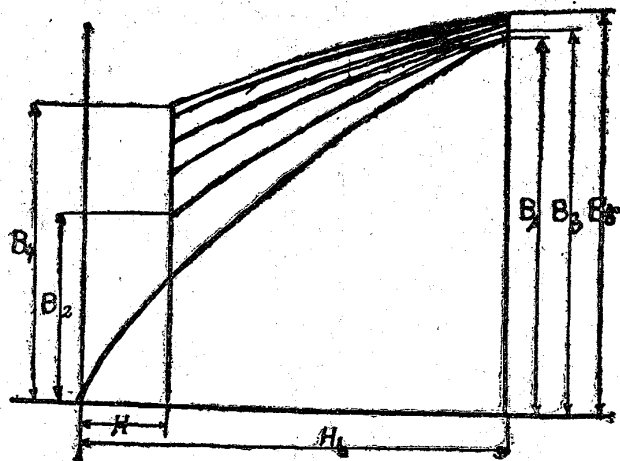
八、バナジウム銑は附加物なく九〇〇度で不充分
九、アルミニウム銑は過酸化鉛を附加す。（石田）

カーボメーター (Carbonometer) 試験 (Testing, vol. 1, 1924, No. 1 and No. 2) 平爐操業に於て鋼中の炭素を磁氣的に迅速に測定するものである此測定器は瑞典の製鋼工場に於ては數年前より之を使用し目下は各國にて使用せらるゝに至つた。

時計仕掛にて自動的に交代する二つの強さを異にせる磁場の中に試料を置く時は磁場に應じて磁氣感應を生ず即ち次の圖の如し H_1 なる磁場の場合には試料の磁氣感應度は B_1 である次に H なる磁場に變ずる時は感應度は B_2 になる次に又 H_1 なる時はヒステリシスの爲めに B_1 にならずして B_3 になる斯くの如く數回磁場の交代する時は B_4 及び B_5 なる値は殆んど實際上一定の値に達す、これ迄の操作は時計仕掛にて同速度にて同回数だけ磁場が交代する。そして H_1 なる磁場のもとに自動的に停止する次に或る操作（ボタンを押す）に依りて H なる磁場に一定の速度を以て變化せしむる此の時 B_5 に相當する電流が試料の周圍にあるコイルに生ずべし、此

電流をバリスタックガルバノメーターにて測定しその値より炭素量を測定し得べし。

試料は特別の鑄型にて鑄造し鑄造に際して一耗の太さのアルミニウム線を鎮靜劑として使用する、試料の表面の狀態或は焼割れ等の部分的相違は殆んど測定値に影響がない、炭素分〇、三五%より一、六〇%までの試料は焼入れたものを使用し〇、三五%以下の炭素量の場合は焼入れざる試料を使用すべし、化學分析の結果と此測定器の結果との差異は〇、〇二%である、従つて此測定器は化學分析と同程度の精密さであることがわかる。測定に要する時間は試料の鑄造を入れて焼入試料の場合は一分半にして焼入れざる試料に於ては二分半である。



試料中に他の特種の金屬の存在する時は B_4 及び B_5 の値は變化すべし然し其差は殆んど一定である然れども特種金屬の含有量大なる場合は其の差も亦普通炭素鋼に比して増減すべしそれ故に特種金屬の量小なる時は普通炭素鋼の場合の如く測定し得べし。其含有量大なる時は普通炭素鋼に比較して炭素量を補正するを要す。（田中）