

三、銑鐵及鍊鐵の製造

アルミニウム—亜鉛合金の性質 (O. Bauer & W. Heidenhain. Z. Metallk., 1924, 16.) アルミニウム亜鉛合金が冷却の場合に收縮の起る曲線の形状はハンソン及びゲイラー兩氏の平衡圖では確かでなかつた。純亜鉛及び五%亜鉛の合金では最も大なるパイプが生じた。一六—六五%アルミニウムを含む冷剛鑄造合金は又大なるパイプを生じた。一・五乃至八〇%アルミニウムを含む砂型鑄物はパイプを生じなかつた。是れはアルミニウム〇・七五乃至八三%を含む合金は總べて α 或は γ の相から化合物 Al_2Zn_5 を分離して所謂時効の現象を生ずる原因となる。此の變化の結果容積の減少を伴ふもので此の成分範囲内の冷剛した合金は數週間放置すれば皺を生ずるのである。併しアルミニウム八三%以上を含む合金では此の現象はあらはれない。衝撃試験抗力は亜鉛にアルミニウムが加はるに従つて減少し、共融點(亜鉛五%)で最小に至り Al_2Zn_5 の化合物に相當する二一・六五%アルミニウムにて低き最大點を示す。次に八〇%アルミニウムにて急速に再び最小に至る、最後に純アルミニウムに至つて最大値に達す。本合金の酸及びアルカリに對する腐蝕性を示す曲線を見るに、 Al_2Zn_5 の化合物に相當する點に於て明瞭なる異常曲線を示してゐる、則ち此の點に明かに一化合物の存在せることを示す。

然るに此の化合物の存在については Hanson 及 Gayler 氏により否定せられたが、上記研究の結果亜鉛アルミニウムに關する Rosenheim 及び Archbutt の状態圖を更に Bauer 及び Vogel 兩氏により擴大せられた。(W. K. 生)

七、物理及化學的性質

軌條鋼の性質に及すチタニウム及び硅素の脱酸影響

(Technical paper No. 241 of the U. S. Bureau of Standards, Iron and Coal Trade. Rev. July 4, 1924, p. 11.) 本研究は米國標準局とチクニウム合金製造會社との共同實驗で鋼鑄塊から長さ三三呎の軌條を作り其の頭尾より夫々四・五呎の實驗試料を採つて引張、衝擊、硬度試験其他種々の機械的試験、顯微鏡試験及び化學分析を行ひ残りの二四呎はイリノイス中央軌條會社の軌條を使つて實地試験に附した其結果次の事項を確め得た、一、Tiで處理した軌條はSiで處理し者より收縮管の出る%が高い然し其數は鋼の鑄込時間に依て影響される又噸當りのフェロチタン使用量が少なかつた軌條に於て最も收縮管を見た、二、Tiで處理した軌條はSiで處理した者よりも硬度が大で落下試験に於て一層均等な破面を示した、三、Tiの添加はSiの夫れに比し鋼鑄塊の頭部に於ける炭素の析出を輕減する事大で其影響はTiの添加量に略正比例する、四、Alの方法で決定した窒素の量は鋼中の殘留チタンが増加すると共に減少する、五、噸當り八乃至一〇封度のフェロチタンの添加は炭素によつて還元し得る酸化物の量を急減し其以上の添加は該酸化物を全然缺くに至る、六、噸當り八乃至一〇封度のフェロチタンで處理した鋼はTiの約一九%を、又噸當

り一〇乃至一三封度を以て處理した鋼はTiの約三三%を保持し居るに反しフェロシリコンで處理した鋼はSiの約八一%を保持せり而して噸當り八乃至一〇封度のフェロチタンで處理した鋼に殘留せる少量のTiは紫色介在物の形を呈して居るが之れ恐く酸化チタンか若くは一種のチタンの低級窒化物ならむ而して更に多量のフェロチタンで處理した鋼に殘留するTiは前者の如く小さき紫色介在物として存在する以外に更に橙色介在物の存在を認める之れ恐くはチタンの高級窒化素ならむ、七、サルファープリントによればTiで處理した鋼は硫黄の析出が少い、八、引張が衝撃其他の機械試験の結果は析出現象の少き點より豫想せし程にフェロチタンにての處理に依つて諸性質の改善を見られなかつた。(三島)

アルミニウムの性質に及ぼす硅素及び鐵の影響(J. Czoch-ralski Z. Metallk., 1924, 16) アルミニウムの機械的性質は鐵或は硅素が1%以下であれば大なる影響を及ぼさない。しかし硅素及び鐵が各1%宛存在する場合には、抗張力は平方耗につき一キログラム増加す而して延伸率は2%減少す。

鐵硅素アルミニウムの共融點は分離する傾向は少いが、過剰の鐵を含有する時には鑄塊の中心に向つて鐵に富む夾雜物が分離す。普通市場のアルミニウム中に含有せる如き鐵硅素の少量にては壓延中龜裂を生ずる原因とならない。しかし鑄物の不均一となることは免れない。(W K 生)

炭素鐵クローム合金の三元状態圖 (K. Fischbeck. Stahl und Eisen 1924, 44.) オーステン及び他の學者の研究を基礎として、著者は $Fe-Fe_3C-Fe_3C_2-Fe_3C_2-Fe_3C_2$ を軸にとり四元合金状態圖をつくり以て炭素鐵クローム系状態圖を表はさうと試みた。

二元系状態圖の中 $Fe-Fe_3C$ の状態圖に頼すべき所あるが他のものは餘り信用置かれなす。

$Fe_3C-Fe_3C_2$ 及び $Fe_3C_2-Fe_3C_2$ の状態圖は一つの共融點を有してゐる、 $Fe-Fe_3C$ の状態圖は二共融點と化合物 Fe_3C_2 に相當する曲線に最高點を有してゐる。此の四元状態圖の液相面は五部分に分れてゐる。一つは純セメンタイトの成生を示し他は $Fe_3C-Fe_3C_2$ 及び $Fe_3C_2-Fe_3C_2$ の各成分を主成分とせる混晶の成生に相當するものである。尙ほ數個の合金の熱平衡につき此の状態圖に論ぜられてゐる。(W K 生)

熱電流法による純鐵炭素合金の臨界點の測定 (J.F.T. Bar-liner. Sci. Papers U.S. Bureau of Standards, 1924, 19) 實驗試料は真空中で熔融精製した電氣鋼であつて炭素0.07乃至1.54%の鐵炭素合金を使用した。各試料は直徑0.05乃至0.08吋の線に抽伸す、抽伸作業中常に加熱し最後に700度の焙鉛中にて十五分間加熱軟過す。長さ一乃至二吋の試料の兩端に二本の白金—白金ロヂウム熱電對の接點を電氣熔接す。試料は石英管中に封入し眞空用ポンプと連絡す、次に二二〇ボルト抵抗の電氣爐に置く、熱電對の導線は何れの熱電對の起電力も讀算し得る如く特殊のコンムテーター開閉器を用ひて電流計に接続せしめた。電流計によつて0.02ニミリボルト毎に白金鐵熱電對の起電力を測定し、又0.1ニミリボルト毎に他端の溫度を測定した。故に鐵線の兩端の溫度の差によつて起る平均起電力は、最高溫度に相當する部分の鐵白金熱電對の示す起電力と考ふることが出来る。今起電力と溫度とを縱横兩軸にとり一つの曲線を描くことが出来る。是に由れば炭素0.45%以上の鋼はA₂變態點は現はれな

す、總べての曲線は同一型となつた。A A 兩點間の曲線と A₂ 點とは常に同一直線上に合致した、而して A₁ 點以上の曲線及び A₃ 以下の曲線は異常を呈してゐる A_{em} 點は見る事が出来なかつた。この A₃ 變態點の上端は鋭く現はれてゐるが他の方法により測定すればかく鋭く現はれないものである。

(W K 生)

鑄鐵の軟質となる原因 (J. W. Shipley and I. R. McHaffie.

Ind. Eng. Chem. 1924. 16) 鑄鐵の表面には何等外見的の破壊なくして内部に次第に腐蝕せらる。是れ鑄鐵の黒鉛が海水或は可溶性鹽類を含む土壤の作用によつて起るものである。顯微鏡組織を検するに斯の如き場合にはフェライト或はパールライトは黒鉛層の表面に沿つて腐蝕せられ、セメントタイト或はセメントタイトと燐の共融晶の骨が残つてゐることが見える。これはフェライトと黒鉛間の電位差の大によつて起るものである。故にフェライト或は黒鉛を含まざる白銑は此の影響は遙かに少い、又セメントタイト及黒鉛を含まざる鍊鐵は全くこの影響がなす。(W K 生)

鐵硅素合金の密度及び其狀態圖 (St. u. Eisen 31. Juli 1924.

Von Otto Hengstenberg) 鐵と硅素の比容の差は可なり大なる故に其合金の比容の測定から其成分を比較的容易に且精密に知る事が出来る故に之に關する論文は澤山ある。著作はピクノメーターを以て攝氏十八度に於て硅素二五より九五%までの合金を測定した。試料は粉末にして輕ベンゼン液中で測定した其結果は次に示すが如し。

硅素(%) 比容	A	B	C	D	E
二五、〇	〇、一五五	三三、四	五〇、一	六一、五	九五、〇
〇、一五五	〇、一六五	〇、二二三	〇、二五四	〇、四一九	

硅素の重量と比容を基線として曲線を書いて見ると A B C D E 等の點に於て折點がある。B 點は Fe₃Si₂ に相當し C 點は Fe₂Si₂ に相當し D 點は多くの研究者による如く硅素の分離し始める點である。此曲線は鐵硅素狀態圖に足場を呈供する。C 點の存在は Fe₃Si₂ なる化合物が常溫にて存在する事を示す。九五%より一〇〇%の間は D E 線の延長部に存在しない事は此間に於て固溶體を作るものと思はれる即ちゲルトラー氏が村上氏の研究方法に據つて得た狀態圖に示す如く、此場合には D 點は硅素の分離し始める點では無くて硅素含有大なる固溶體の分離し始める點を示すこととなる。(田中)

九、化學分析

過硫酸硝酸銀法により鋼中の滿俺の定量 (K. Svoboda. Z.

Annal. Chem., 1924, 64.) 著者は鐵鋼中の滿俺を決定する過硫酸硝酸銀法に於て條件を變化せしめたために起る影響につき精密なる研究を行つた。

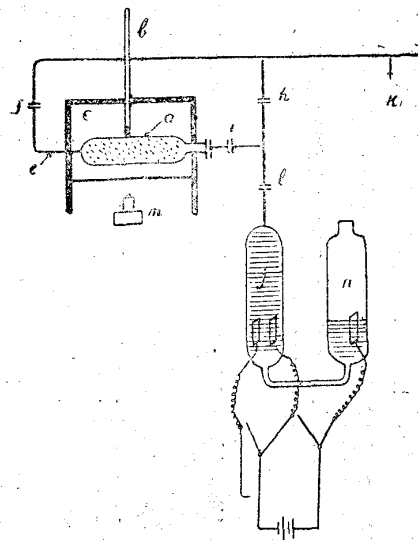
試料〇・五五瓦(或は若し滿俺〇・五%より少い場合は〇・五瓦)を硝酸二五〇cc. 硫酸四〇cc. 水一〇〇cc. の混合液二五cc. 中に溶かす。赤煙が出た後十分一規定の硝酸銀液一〇cc. を加へる、次に溶液を二〇〇cc. に淡め、過硫酸アンモン二瓦を加へて三—五分間沸騰せしむ。冷却後弗化加里一〇%溶液二〇cc. 或は弗化水素酸四〇%液二五滴加へ直ちに亞砷酸溶

液を以て無色になる迄滴定す或は若し多量の滿淹を含む時には淡綠色となる。

常に標準として既知滿淹を含有する鋼を備へておくこと必要である。以上の如き條件の下に最初に生じた過滿淹酸は全部 Mn_2O_3 に還元す。(W K 生)

高速度工具鋼中の硅素の測定(C. Vemary. Chem. et. Ind., 1924. 11.) 試料三瓦を一リットルにつき八〇cc. の磷酸を含む硫酸(一一六)に溶かす。次に白煙が出る迄溶液を蒸發す、乾固物を鹽酸五〇cc. に溶かす、之を四〇%の酒石酸八〇cc. に溶解せしむ。然る時は硅酸鹽の殘滓だけを殘してタングステン酸は溶液中に入る。殘滓は集め洗滌し燃燒秤量す而して純度は弗化水素酸と共に蒸發せしめて檢定す。(W K 生)

發生爐瓦斯の水素及びメタンの定量(Fuel. June 1924, by Harald Nielsen) 現今行はれて居る方法は炭酸瓦斯、一酸化炭素瓦斯等を吸收除去したる殘留瓦斯に空氣を混じて燃燒せしむる方法であるが之は窒素瓦斯の多量の存在等の爲めに往々爆發せざる事あり。依つて著者は次の如き方法を採れり。即ち



其殘留瓦斯を二八〇度乃至三〇〇度に熱せられたる酸化銅粒の中を通して水素を燃燒せしめて之を定量す。メタンは水素を燃燒せしめた殘留瓦斯に水の電氣分解によりて發生せしめたる酸素を混入して

爆發せしめて定量す。aは酸化銅粒をつめたる硬質硝子管、eは毛細管、cは空氣爐、mはアルコールランプ、bは管aの溫度を測る寒暖計、jは分析せんとする殘留瓦斯の容器にて硫酸にて酸性にしたる水を容れフェノールフタレンを滴下して色をつけ置く。此中に二個の白金電極ありnはjと同様に水を容れ一個の白金電極あり。f i hはビンチユック。其操作は次の如し先づi fを開きhを閉ぢ瓦斯をaの中に徐々に通ず(四、五回通ず)然る後に瓦斯をビュレット中に導き其減量より水素を定量す。次にメタンを定量するには、先づjの二個の電極を陽極としnの電極を陰極として六乃至八ボルトの電流を通ずjの中に發生せる酸素をaを通じてビュレットに導きて殘留瓦斯と混合し爆發せしめる。メタン量が少き時は爆發せざる事あり此場合にはjの中の一電極を陽極とし他極を陰極としn極は使用せず)電流を通じ發生せる酸素及び水素の混合爆發瓦斯の一定量を殘留瓦斯に混じて目的を達する事を得。

(田中)