

## 抄 録

## —鐵鋼の熔解, 加工—

復炭處理は軟化表面を克服する (E. C. Bishop; American Machinist, 94 (1950) No. 17, 111~116)

脱炭して表面の軟かくなつた鋼の部品や工具は、従來は捨てて顧みなかつたのであるが、之は單一或は連続的の熱處理によりもとの炭素含量に戻すことが出来る。この方法の普通の滲炭法と異なる點は、普通の滲炭法では表面への炭素の添加は全體の炭素含量より多いが、この方法では脱炭した表面の炭素含量を精確に残りの部分の炭素含量に迄復炭せしめることにある。即ちその切斷面の如何なる點をとつても炭素含量が等しいということにある。この復炭處理には  $H_2$  30~40%,  $H_2O$  0.10~2.00%,  $CO$  18~20%,  $CO_2$  0.0~1.0%,  $CH_4$  0~0.15%  $N_2$  38~43% の組成をもつガスと、1400°F 以上の適當な温度とが最もよく使はれる。之らのガスの中で加熱した鋼の炭素含量は、 $H_2$  對  $H_2O$  及び  $CO$  對  $CO_2$  の比によつて決まる。 $H_2$  及び  $CO$  は還元性、 $H_2O$  及び  $CO_2$  は酸化性、のガスである。 $N_2$  は不活性であるが、少量存在する  $CH_4$  は復炭過程に於いて  $C$  を補給するものであるが、鋼の表面の炭素含量に直接影響はないと考えられている。

鋼に所期の炭素含量を加える爲に必要なガスの精密な割合は、熱力學的データにより計算される。このガスは合金製レトルト内で空氣とガスとを混ぜ、約 1900°F に加熱して適當な觸媒により發熱反應を起させて作る。空氣とガスとの割合を正確に調節することによつて、之らのガスの相對的の量を精密に定めることが出来る。さらに、 $H_2O + CO \rightleftharpoons H_2 + CO_2$  なる水性ガス反應によつて之らのガスの中の一つの變化が決まれば、その他のガスの變化も自動的に決まる。従つて之らのガスの中の一つを決定すれば、4つのガスの2つの割合が決定する。實際には、 $H_2O$  含量の方が  $CO_2$  含量よりも容易に且つ正確に決定することが出来るので、ガスの濕度即ちその露點を測定してガスを調節するのである。

この露點を測定すれば  $H_2/H_2O$  及び  $CO/CO_2$  の比がわかり、ガスの炭素—ポテンシャルがわかる。

炭素鋼の場合には、その處理温度に精確に適する様な炭素—ポテンシャルをもつたガスの露點を簡単な圖によつて知ることが出来る。之に必要な圖を掲げている。

合金鋼の場合には、圖から得た推定値と、一二回の實地の實驗によつて、復炭處理に適し條件を定める。

復炭法に於ける作業順序は次の如くである。

- 1) 脱炭の深さを測定する。
- 2) 結晶粒の成長、爐のガスの性質、復炭に必要な時間等の條件を考慮して復炭の温度を定める。
- 3) 脱炭した表面の必要とする炭素含量と、全装入物の脱炭した全面積を完全に復炭せしめるに必要な總炭素含量とに應じて、ガスを調節する。
- 4) 装入物は清淨にし、スケールを除いて出来る丈短時間の中に爐の中に装入する。
- 5) 装入物とガスとがよく接觸する爲に、適當な氣流を起させて均一に滲炭する様にする。(白井 直人)

### 1600°C 近傍における $CaO-FeO-Fe_2O_3$ 及び $MnO-FeO-Fe_2O_3$ 融液の組成と酸素分壓の關係

R. W. Gurry & L. S. Darken, Journal of American Chemical Socitey 72, No. 9, 1950 p. 3906.

著者等がさきに發表した  $Fe-O$  系の研究を、製鋼スラッグに擴張する試みで、この實驗を行つた。Chipman等の  $CaO(MgO)-SiO_2-FeO$  中の  $FeO$  の活量に關する研究によつて、1600°C 酸素分壓  $10^{-6}$  atm における熔鐵とスラッグの平衡が與えられている。この論文では 1600°C、酸素分壓 1 atm における  $Ca-Fe-O$  並びに  $Mn-Fe-O$  の組成を與え、同時に文献から  $Si-Fe-O$  系についても三元相平衡圖を試験的に作つてみた。

實驗にはタテ型管狀グローバー爐を用い、試薬用  $Fe_2O_3$ 、 $CaCO_3$  及び  $MnCO_3$  を混ぜ、白金ルツボに毎回 12~30gr を豫め溶かした。本實驗には白金ルツボ中に 0.8gr 又は 4gr の試料を溶かしたが、長くて2時間で平衡に達した。試料はその後  $Hg$  又は水中に急冷したが、丁度 1 atm の酸素と平衡する試料を急冷するのがなかなか難しく、ことに  $Ca-Fe-O$  では小さな試料ほど誤差が多く、大きな試料の方がよかつた。結果の一例を示すと。

(1)  $Ca-Fe-O$  系 試料=0.8gr

實驗前組成	$FeO$	$Fe_2O_3$	(重量%)
試料 1	0.49	57.37	
2	1.46	62.45	
3	1.22	71.46	
4	12.00	79.70	

実験後組成

°C	試料	平衡に達するまでの時間	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	残 CaO
1574	3	1	3.20	67.85	
1600	{ 1 2	1	{ 0.55 1.64	{ 57.67 92.30	
1603	{ 1 2 3 4	2	{ 0.38 2.95 12.24 1.54	{ 56.94 67.88 77.14 61.05	

(2) Mn-Fe-O 系 試料=0.8gr

実験前組成	試料	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	10	20.54	68.22
	11	10.10	68.11
	12	4.27	62.90
	13	0.24	55.19

実験後組成

°C	試料	平衡に達するまでの時間	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	残 MnO
1600	{ 10 11 12 13	1	{ 14.98 6.72 0.37 0.36	{ 73.80 71.57 66.55 54.85	
1597	{ 10 11 12 13	2	{ 13.90 6.78 0.12 0.12	{ 74.48 71.15 67.17 54.49	

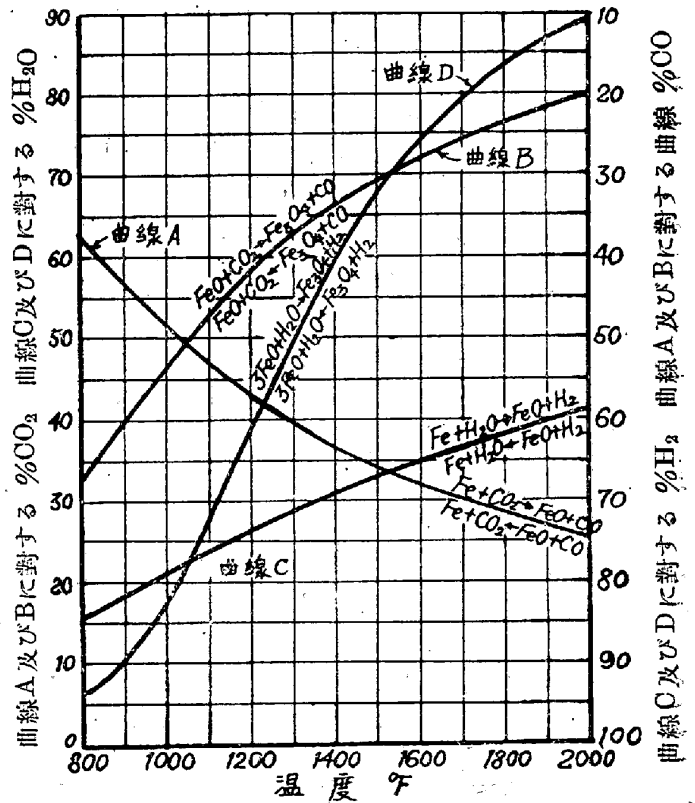
(3) FeO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 二元系

雰囲気	酸素 atm	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
1atm O <sub>2</sub>	1	22.4	77.6
0.2atm O <sub>2</sub>	0.20	27.1	72.9
1atm CO <sub>2</sub>	3.6 × 10 <sup>-3</sup>	41.1	58.9
P <sub>CO</sub> /P <sub>CO<sub>2</sub></sub> = 0.920	2.3 × 10 <sup>-7</sup>	83.4	16.6
溶 Fe+FeO	6.9 × 10 <sup>-9</sup>	97.3	2.7

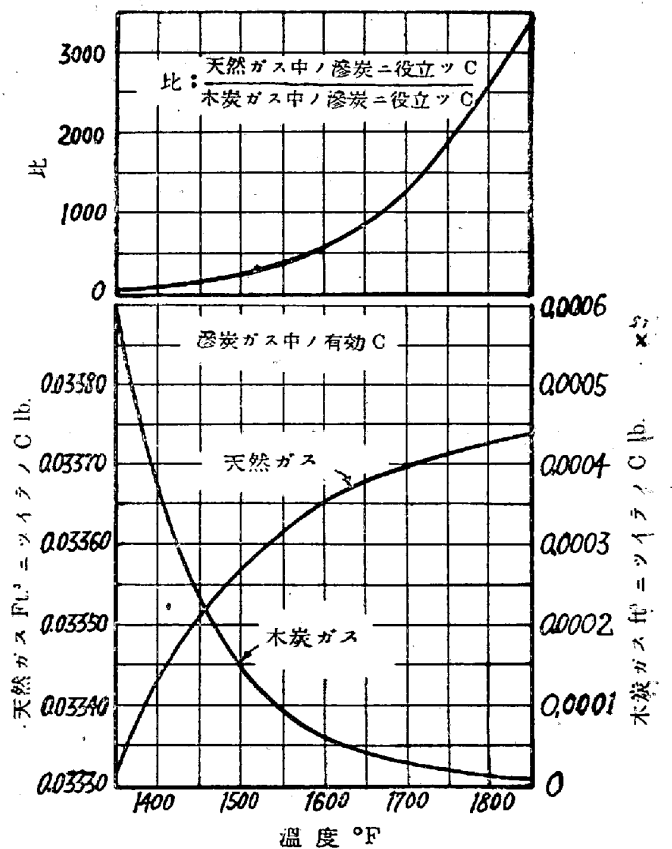
かくして求めた 1600°C の等酸素線を White 等の結果と較べ、差異を述べた。この等酸素線に沿つて、FeO に CaO が添加されるに従つて Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO の比がましてゆく。これは Ca<sup>++</sup> が Fe<sup>++</sup> より電氣化學的に貴であるから、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>4-</sup> のできることに對應することが、Chang & Chipman によつて暗示される。Mn も同様の効果があるが、鹽基度はより弱いといふ差がある。最後にこれ等鹽基に對し SiO<sub>2</sub> の Fe-O 系に及ぼす作用を文献から圖示した。(松下幸雄)

加熱鋼材と爐内大氣との反應 (F. E. Harris; Metal Progress, 47 (1), Jan. 1945, 84~89)

800~2200°F に於ける C, O, H, N 及び Fe 間の重要な反應の ΔF° 及び Log Kp の溫度函數を表に示した。ΔF° は生成系より反應系を引いた自由エネルギー



第 1 圖



第 2 圖

の差で、單位は B.t.u./lb/mol.wt. である。この溫度範圍では ±500 の精確さをもっている。平衡恒數と

反 應	$\Delta F^\circ$	Log Kp	生成物	No.
$C + O_2 = CO_2$	-169,723 - 0.082T	-37,098/T - 0.018	CO <sub>2</sub>	1
$C + 1/2 O_2 = CO$	-48,339 + 20.766T	-10,566/T - 4.539	CO	2
$H_2 + 1/2 O_2 = H_2O$	-106,346 + 13.135T	-23,245/T + 2.871	H <sub>2</sub> O	3
$C + 2H_2 = CH_4$	-38,283 + 26.398T	-8,370/T + 5.770	CH <sub>4</sub>	4
$3C + 4H_2 = C_3H_8$	-47,327 + 70.61 T	-10,344/T + 15.433	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	5
$1/2 N_2 + 3/2 H_2 = NH_3$	-23,273 + 27.811T	-5,981/T + 6.079	NH <sub>3</sub>	6
$1/2 H_2 + 1/2 N_2 + C = HCN$	+55,184 - 7.736T	+12,062/T - 1.691	HCN	7
$Fe + 1/2 O_2 = FeO$	-113,149 + 15.194T	-24,732/T + 3.321	FeO	8
$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$	-471,586 + 73.360T	-103,079/T - 16.035	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	9
$3Fe + C = Fe_3C$	+7,412 - 2.745T	+1,620/T - 0.60	Fe <sub>3</sub> C	10
$4Fe + 1/2 N_2 = Fe_4N$	-8,070 + 14.388 T	-1,764/T + 3.145	Fe <sub>4</sub> N	11

$\Delta F^\circ$  との間には  $\text{Log Kp} = \Delta F^\circ / 4.576T$  の関係がある。  
(T は絶対温度:  $T = ^\circ F + 460$ )

Kp は反応系中の各成分気態の分圧の積を、生成系の気態の分圧で割つたものであるから、これ等反応に與る気態の合計の気圧が判れば、表から求めた Kp の値を用いることにより、各温度に於ける各気態の體積の割合を求めることが出来る。

表中の各式を適當に組合せると、更に他の反應の場合についても計算することが出来る。例えば、所謂水性ガス反應  $CO + H_2O = CO_2 + H_2$  は表中の No. 1, 2, 3 を組合わせればよい。又應用例として、CO<sub>2</sub> 又は H<sub>2</sub>O による Fe の酸化還元反應と温度の關係を第1圖に示した。更に滲炭の際天然ガス生成物の方が木炭ガスよりも滲炭に役立ち得る C の割合が大きいことが第2圖から了解される。(長谷川正義)

## 一 鐵 鋼 の 性 質 一

**過熱鋼の粒界現象** (T. Ko and D. Hanson; Iron and Steel, 23 (1950) No. 6, 209~215)

炭素含量 0.08, 0.17 及び 0.23% をもつ炭素鋼を 950° から焼入れて微細結晶粒のマルテンサイト組織にすると、最高内部應力は各 73.95 及び 110ton/in<sup>2</sup> 及び断面收縮率約 40% となる。マルテンサイト鋼の延性は温度の上昇と共に初めは徐々に減少するが、オーステナイト化温度が増すと共に急激に減少して来る。延性の初期の段階に於ける減少は主にオーステナイトの結晶粒の大きさが増加する爲であつて、之は單に焼準處理により回復する事が出来る。しかし鋼が過熱されると、この減少を回復する事が出来なくなる。

鋼を高温に加熱すると結晶粒面に介在物が現はれて来る。之には次の3段階がある。

(1) 非常に微細な介在物が結晶粒内に現はれる。

(2) Mn に富んだ微細な硫化物が結晶粒内に現はれる。

(3) Fe に富んだ硫化物が、共晶の一成分として現われる。この變化は粒界に不純物が偏析するのに伴つて起り、硝酸アルコール液で腐蝕すると網目状に出る。

0.47% C 炭素鋼では、第一段階は 1250°~1350°, 第二段階は 1350°~1420°, 第三段階は 1420°C 以上である。

硫黄のオーステナイトへの溶解度が温度の上昇と共に増すと假定するならば、鋼が過熱された時、介在硫化物は結晶粒内に析出すると言ふ事が出来る。さうすると、鋼をオーステナイト範囲内で高温に加熱した後冷却すると、過剰の硫黄は硫化物として粒界に析出する事になる。粒界析出物の量は、鋼中に溶解した硫黄の濃度が増す程、従つて、温度の上昇する程、増して来る事になる。鋼を第三段階の如き高温に加熱すると固相-液相範囲内に入り、硫黄は Fe に液状になつて溶けこみ、之は Fe-S 共晶として凝固する。Fe に富んだ硫化物が共晶組織と共に粒界に存在するか又は硫黄のない Fe-C-P 合金が固相線以上の温度に熱せられると、P の偏析が粒界に起る。

過熱温度範囲を徐冷するか、又は過熱温度の直下で長い間焼鈍すると、粒界にある介在物の数が減少し、鋼の過熱の影響を除く事が出来る。

之らの觀察を基礎として、過熱は鋼が加熱せられた温度に於て、介在硫化物がオーステナイトの粒界に析出する爲であると考へられる。(白井 直人)

**Fe-C 合金と鑄鐵との顯微鏡組織に及ぼす 2, 3 元素少量添加の影響** (W. J. Williams; Iron and Steel, 23 (1950) No. 6, 220~230)

本論文は純粹な成分から作られた亜共晶 Fe-C 母體合金を冷却する際に S, Si, Mn, 及び Al を少量加へた時の影響を調べたものである。冷却速度は、處理しない 3.54% C 純 Fe-C 母體合金が白鉄にかたまる様にして之に硫黄を少量づつ添加していつた。0.0005% S の時には微細黒鉛の共晶組織、0.0035%~0.01% S では、ヤム

粗い片状黒鉛となり、0.025% S では微細片状黒鉛及び斑状黒鉛となり、0.1% では全く白鉄となる。即ち初めは黒鉛を生じ易く、次いで次第に炭化物を安定化する影響がある。この初めの白鉄から鼠鉄に變る變化は急激であるが、次いでS含量の増加と共に鼠鉄から白鉄に變る場合には、途中で斑鉄が出る。

3.54% C をもつ Fe-C 合金を空中で熔かし、鼠鉄に凝固させて O<sub>2</sub> の影響を調べると、硫黄の影響と非常に類似したものがある。即ち O<sub>2</sub> の量が増すと共に先づ黒鉛が出易くなり、次いで漸次炭化物が安定化する。しかしこの場合空中で熔かした融體は O<sub>2</sub> を幾分含んでいると考えるのである。この融體に Al を加えて脱酸さすと鼠鉄は白鉄として凝固し、この共晶炭化物は硫黄のない場合と同様、微細なレーデブライト組織をもっている。酸化鐵を酸化劑として 10~30% 加へると融體は一時 O<sub>2</sub> に過飽和となり融體は白鉄として凝固する。この場合の炭化物の相は、酸化鐵の量が 30~40% になると、硫黄を多量に加へた場合と同様大きな角ばつた組織となる。10% 酸化鐵の添加により生ずる白鉄の組織はレーデブライトであるが、初晶デンドライトは Al 0.05% 添加程細長くない。

試料が鼠鉄に凝固する様な冷却速度にして、Si を 0.01% より 0.05% に増加させると黒鉛は僅かに微細化し、少量の共晶炭化物が見られる。

更に Si を増加すると、0.01%~0.2% Si では僅かではあるが次第に黒鉛が粗くなる。即ち初めは僅かに炭化物が安定化し、次に僅かに黒鉛が生じ易くなる。之は Si が熔湯中の O<sub>2</sub> 含量に及ぼす影響によつて生じたものと考へられる。真空熔解により次の事が確められた。即ち緻密な MnS 介在物を作る際の Al の作用はその脱酸効果によるのであつて、Al が直接硫化物に作用する爲ではない。Al 又は Fe-Si を鑄鐵に投核してもまた細長い MnS の形を緻密な形に變える事が出来る。

又過熱によつても MnS 介在物の形が變る。この場合は約 1450° から 1500° 及びそれ以上の温度に過熱した場合に、細長い形から緻密な形に變る。投核及び過熱の影響は主に熔湯中の O<sub>2</sub> 含量によつて支配されるのである。

純粹な成分から鑄鐵を作る事が出来る様になつてから種々の興味深い組織が出来る様になつた。Mn のみでは炭化物を安定化するが、Mn と Si とを同時に加へると Si 丈加へた時生ずるものより僅かに粗い黒鉛の組織となる。Si, Mn 及び S を共に配合すると片状黒鉛が生じ易い。Mn 及び S は單獨では炭化物安定元素である

が、兩者を共に加えると黒鉛を生じ易くする傾向がある。(白井 直人)

オーステナイトの "Stabilization" (P.P. Petrosyan; Doklady Akad. Nauk S.S.S.R., 59 (1948) 1109~11)

オーステナイトをマルテンサイト變態の温度區間内に持來すと、概ね温度の降下と共にマルテンサイトへの變態が進行するけれども、その途中で一旦冷却を中斷すると、その後で再び冷却を始めても、變態は直ぐには起らず hysteresis を示し、或る温度  $\theta^\circ$  だけ下つてから漸く始まる。而して此の hysteresis  $\theta^\circ$  は、冷却を中斷する時間が長い程大きくなる。此の現象は Stabilization として良く知られて居る。

著者は等温保持中及び冷却中のマルテンサイトの増加を記録する爲に鋭敏な magnetometer を用い、8種の工具鋼に就いて此の現象を研究した。即ち  $\theta$  は等温保持温度(冷却中斷温度) T を下げて行くと、最初次第に大となるが、一度極大を示して稍々減少し、再び急激に増加して行く。又 Ms 點以下の或る温度範圍では、等温保持中に若干のマルテンサイトが生ずる。此の等温的に生ずるマルテンサイト量  $\Delta M$  は Ms 點では零であるが之より T の降下するにつれて増加し、やがて極大を通つて減少し始め、或る温度 Tc に至つて遂に零となり、Tc 以下では等温的なマルテンサイトの生成は5時間保持しても全く起らない。

而して8種の鋼の何れに於ても、 $\theta$  及び  $\Delta M$  の増減は互に次の様な一定の關係を示して居る。即ち  $\theta$  の極大と、 $\Delta M$  の極大とが同一温度 Tm に現はれ、又  $\theta$  の極小を示す温度は、 $\Delta M$  が零となる温度 Tk と一致して居る。4種類の鋼に就いての結果を抜萃して別表に示す。

以上の如き興味ある關係は本現象の解明に對して、重要な示唆を與えるものと思われる。(小高 良平)

T°	u-12鋼		KHVG鋼		KH-12鋼		CR-4鋼	
	$\theta^\circ$	$\Delta M^*$	$\theta^\circ$	$\Delta M^*$	$\theta^\circ$	$\Delta M^*$	$\theta^\circ$	$\Delta M^*$
150	43	1.0	22	0.5	22	0.5	—	—
120	69	2.5	40	2.7	58	1.3	20	1.5
100	67	2.5	30	2.5	60	1.3	50	2.3
75	53	1.4	20	1.6	52	0.8	54	2.3
50	33	0.2	16	0	43	0.2	27	0.8
20	42	0	40	0	65	0	30	0
0	50	0	63	0	98	0	80	0

但し各温度5時間保持, \* 單位の記載なし

各鋼の組成 (%)

鋼種	C	Cr	W	V
----	---	----	---	---

U-12	0.65	4.0	1.7	—
K <sub>H</sub> VG	1.0	1.3	4.3	—
K <sub>H</sub> -12	1.2	2.5	—	—
Cr-4	1.0	—	—	0.4

**Fe-Mn 系合金** A. T. Grigor'ev & D. L. Kudryavtsev; Izvest. Sektora Fiz. Khim. Anal., Inst. Obshchee i Neorg. Khim., Akad. Nauk S.S.S.R. 16 No. 2, 1946, 70) (Chem. Abst. July 10, 1950, 44, [13] 5770)

Mn 50% 以下の Fe-Mn 合金について、その熱膨脹、示差熱分析、硬度、電気抵抗及び顕微鏡組織等を再検討した。Mn 含有量の變化に伴つて現れる、合金の挙動及び相の變化は次の 4 群に大別されることを認めた。すなわち、a) 高温で  $\alpha \rightleftharpoons \gamma$  變態を生ずる合金は、マルテンサイト組織を示し、この合金に於ては、硬度及び電気抵抗は少量の Mn の含有により急激に増大する。b) 低温に於て  $\epsilon \rightleftharpoons \gamma$  變態を有する合金は、双晶組織をもち容積は温度上昇と共に急激に増加する性質がある。c) 低温及び高温に於て變態を有する中間組成の合金、及び d)  $\gamma$ -Fe と Mn との固溶體を形成する組成の合金は、むしろ硬度低く、特に 30% Mn 合金では硬度の低下が大である。(長谷川正義)

**鋼中の酸化組織の顯出法** (A. M. Hall: Metal Progress, 50, (1), July, 1946, 92—6) 熔接部の機械的性質の低下する原因としては、酸化や脱炭等が考えられるが、然し顕微鏡的にこれ等が認められない場合や、脱炭を無くした場合でも機械的性質の低下を生ずる。これは微量の酸化のためであつて、この酸化物を顯わすための腐蝕剤としては、10g KMnO<sub>4</sub>, 10g NaOH, 10g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 及び 4g K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> を 100ml の蒸留水に溶解したものがよい。試片は研磨面を上向きにして腐蝕液中に浸漬し、面が褐青色乃至紫青色に着色するまで煮沸する。普通 10~40 分を要する。一般に材料の C 又は炭化物含有量が高ければ、それだけ腐蝕は早く進む。試片は取り出して後流水で洗滌し、アルコールで濯ぎ、静かな空気を吹き付けて乾燥する。溶液の調合や腐蝕の操作には特別の注意を必要としないが、溶液は新しいものがよい。又試片は何かの充填しない方がよいが、もし必要なときには lucite 又は bakelite に埋めるのがよい。特に bakelite では 350°F, 5000 Psi より幾分高目の條件で埋めると對アルカリ性を増す。この液を用ひると nital 等では顯われない酸化組織が顯出される。例えば、熔接の際生じた酸化鐵の外側に、白く隅取

りとなつた酸化された層が顯はれる。又 Mo-W-Cr-V 高速度鋼の焼入後その断面を檢鏡するとき、酸化層と脱炭層の間に白い層が顯われる。又酸化鐵介在物の周囲に白い層が認められ、熔接部が普通の腐蝕では何等變化が認められず、一見熔接したことが判らない様な場合でも白い層となつて現わすことが出来る。この白い層は酸化物では無いが、他の Fe が O に富んだ状態であり、Fe-O の固溶體と考えられる。(長谷川正義)

## 一分 折一

### 石炭及びその灰分のスペクトル分析

R. G. Hunter & A. J. W. Headlee; Analytical Chemistry, 22 No. 3, 1950 p. 441

全エネルギー法で West Virginia を代表する 70 種の石炭とその灰分をスペクトル分析した。試料は 200 メッシュに碎き、5mg を採つた。標準試料と四種の試料を同一乾板に撮影し、乳劑の差や実験室内の物理的變化の影響を除いた。試料を支持した電極を陽極とし、220V 直流電源から 12~15A を流した。すべてのスペクトル線は 2500 r.p.m. の對數ステップセクターによつて、スリットの所でモデュレートした。このスペクトル線の濃度は、デンシトメーターで讀んだ。標準試料の例を下記に示した。化學分析は 1gr 試料を 740°C で灰化する普通法によつた。

SiO<sub>2</sub> Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> TiO<sub>2</sub> CaO MgO Na<sub>2</sub>O  
K<sub>2</sub>O Li<sub>2</sub>O 全アルカリ

#### 灰分の化學分析

57.37 6.63 27.16 1.03 1.00 0.92 1.96  
1.39 Na<sub>2</sub>O に合した。3.35 (%)

#### 灰分のスペクトル分析 (平均)

57.08 6.17 27.65 1.42 0.91 0.91 1.14  
1.95 0.46

#### 灰分のスペクトル分析から計算した石炭分析

8.42 0.91 4.07 0.21 0.13 0.13 0.16  
0.28 0.067

#### 石炭のスペクトル分析 (平均)

8.25 0.94 4.15 0.23 0.13 0.13 0.16  
0.29 0.072

この方法は十分に實用的で、極めて短時間で結果が分る。

(松下 幸雄)

**電導測定による鋼中炭素定量法** (E. L. Bennet J. H. Harley & R. M. Fowler; Analytical Chemistry, 22 No. 3 1950 p. 445)

鋼中炭素の定量法としては、1946 年に刊行された A. S. T. M. の燃焼法がある。所が試料を 3gr 採つた時、

吸収管の 1mg 増量が約 0.01% C に相当するから、C が 0.03% 位の不銹鋼や低炭素フェロクロムの分析には向かない。たとえば、約 200mg の吸収球をいつも  $\pm 0.2$ mg 内で秤することはむづかしく、分析に當つて二度秤るので、秤量丈から少くも 0.003% の誤差が入ってくる。

このため  $\text{CO}_2$  を水酸化バリウム溶液に吸収させて、電導變化を測る方法が 1919 年以來研究され、二三の發表がある。著者等は約 2 年間實用した方法を述べている。

まづ装置について詳しく説明した。酸素純化、燃焼爐及び燃焼管、燃焼ポート及び促進劑、硫黄除去、吸収装置、測定橋及び水酸化バリウム溶液の調製を記した。試料は  $\text{C} < 0.05\%$  の時 1gr,  $0.1\% > \text{C} > 0.05\%$  ならば 0.5gr 採取し、30 メッシュの Sn 1gr を加えた。セルには補助用を加えて同大のもの二箇を用い、ブリッジの異なるアームに置いた、60 $\infty$  電源を用い、ブリッジの出力電圧は 6SJ7, 3 本で増幅してオッシロスコープに入れバランスがはづれると開いたループが見られ、平衡點では一本の直線になるようにした。このようにして求めた結果を、N.B.S. の試料その他について精密分析と較べて表示した。二、三のトラブルを記したが、概して十分に實用的である。(松下 幸雄)

## 一 非 鐵 冶 金 一

**チタニウムの靱性** (R.K.Pitler and L.D. Jaffe; Metal Progress, June, 1950)

此の二年間チタニウム及びチタニウム合金の機械的性質に關し、多くの發表があつたが衝撃値に就ては稀である。靱性は廣範圍に亘る種々の應用面に重要であるとの見地から商業的純度のチタニウムやチタニウム合金に就て衝撃値と温度との關係を調べた我々の結果は、脆弱状態から強靱状態に移行する場合之等は鋼や他の金屬同様適度の狭い温度區域を超えて温度上昇と共に衝撃値を増加するが、その區域は同様な強度を有する合金鋼よりは高温であり、この事はチタニウムにとつて好ましい事ではない。調べられた近似的變移温度は次の通りである。

粉末冶金により壓延したチタニウム 925°F 鑄造後鍛造したチタニウム金屬 100°F, チタニウム-クロム-アルミニウム合金 1250°F チタニウム及びチタニウム合金の生産は未だ極めて初期の段階にあるが、生産の發展するにつれて靱性に關する幾多の進歩改善が期待される。

(内山 道良)

## 浸出法による低品位鑛よりの Mn の回収

(R. D. Hook & J. Coull; Chemical Engineering Progress, 46 (1950) 3, 158~162)

本論文は、鋼製品を取扱う作業で大量に作られる酸洗いの廢液を利用して、低品位の鑛石から、浸出法により Mn を回収せんとする方法を記したものである。

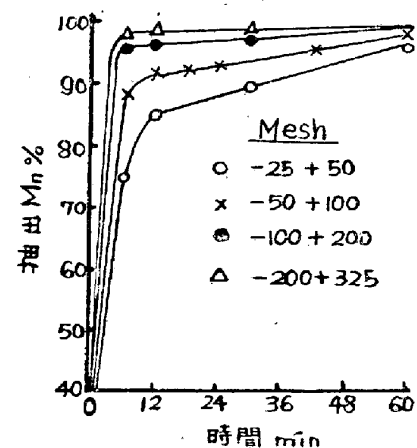
硫酸化第一鐵は強還元劑でもあり又強酸でもあるといふ化學的性質をもつ。この硫酸第一鐵は鋼製品を稀硫酸に浸漬して酸化被膜を除去する際に出来る廢物で、之は鋼製品を扱う地域では、酸洗い液の成分として自由に使用得るのである。酸洗い廢液の組成は重量比で、0.5%~10% 硫酸及び 10~22% 硫酸第一鐵の範圍である。

本方法では先づ 60% 以上の Mn を有する、不純物の少い酸化物濃縮液を作るのであるが、之は Mn 化合物として硫酸マンガンを及ぼし鹽化マンガンを含むものである。

酸化物の濃縮液の製法は次の 4 主要工程に分れる。

(1) 原鑛を酸洗い液で浸出し、硫酸鹽溶液を脈石から分離する。

次の圖に 15% 鑛石から Mn を浸出した時の効率を示す。原鑛の粉碎は 60mesh 位が經濟的で、僅かに 30 分で 98% 回収される。それ以上細かくする必要はない。一般に浸出液として 15%  $\text{FeSO}_4$  及び 5%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  の重量比をもつた酸洗い廢液が最も有効である。



(2) 硫酸鹽を鹽化カルシウムで處理して鹽化物の溶液とし、沈澱した硫酸カルシウムを濾過して除く。

(3) チョーク又は Ca を多量含んだ粉末石灰を用いて、鐵を含んだ溶液より出来る沈澱を除く。

之は pH を調節して Fe と Mn を別々に沈澱せしめるのである。酸化第二鐵は pH 約 3.5 で完全に除去される。第一鐵は pH 5.5 で沈澱し初め、pH が高い程急速に酸化して第一鐵となり易い。一方 Mn は普通 pH

約 8.5 になる迄沈澱しない。

(4) Mn を Ca を多量に含んだ石灰により溶液から沈澱さす。沈澱物は濾過し、洗い、乾燥して製品とする。鹽化カルシウムの残液は濃縮して再び使う。

Fe-Mn を作る爲の Mn 濃縮液は出来る丈多くの Mn を含んでいなければならぬ。この爲には、濃縮液中の主要な化合物は MnO でなければならぬ。何故ならば之は Mn の酸化物の中で最高の Mn 含量を有するからである。Mn は石灰の添加により pH を 9.5 迄高めてゆく間に沈澱する。沈澱の間、MnO を MnO<sub>2</sub> にしない爲に出来る丈空気を遮断する事が望ましい。この様にして出来た濃縮液は速やかに濾過する。主として鹽化カルシウムからなる濾過液は蒸發して濃縮して再び使う。この方法による代表的産物は 16% 鑽石から出發して 60.9% の Mn を含むに至る。之を 1 時間焙焼するとその Mn 含量は 64.5% となる。焙焼前の産物の分析値を示すと次表の如くなる。

Mn 濃縮液の分析値 %

成 分	%(重量)
Mn (MnO <sub>2</sub> として)	34.04
Mn (MnO として)	50.90
Fe (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> として)	2.33
Ca (CaO として)	0.63
Mg (MgO として)	0.45
SiO <sub>2</sub>	1.84
P	無 し
S (SO <sub>3</sub> として)	1.86
水分 (120° にて)	3.82

(白井 直人)

— 雜 —

ロシアに於ける鐵及び鋼の研究組織

(G. Delbart; Revue de Metallurgie April 1949, 抄出, Metal Progress, June 1950)

ソビエトに於て一般科學研究と特殊金相學とは 1914 年迄に相當進歩していた。第一次大戰及びそれに續いた革命後ソビエト政府は教育や研究を再組織し、U. S. S. R 全域に亘つて高等工業學校や學會を多數設立したが現在その数は千以上になつている。科學アカデミイの總裁は U. S. S. R の閣僚の一人であり、政府はここに國家利益の見地から最も重要な基礎的仕事を委任し、アカデミイは又 U. S. S. R に於て行はれるすべての研究活動を掌握している。ソ聯の大學は一般に鐵の事に干渉していないが、數多い高等工業學校では鐵冶金の授業と研究とを行つている。鐵鋼省はモスクワに本部を置く八つの委員會を持ちウラルのスウェルドロスク、西シベリヤのスターリンスク及びドニエプロペテロヴスク等に主な支部がある。ソ聯の四つの主要雜誌は Stal (鋼) Tsuetnie Metallurgy (非鐵金屬) Izuestiya Sektora Fizikikhimicheskova Analiza (物理化學的分析部門會報) 及び Zhurnal Tekhnicheskoi Fiziki (應用物理學雜誌) の四つで米國には最後の一つだけが輸入されている。1948 年度の之等の書物にはソ聯の 425 の記事文獻を紹介して、分析及び試験 36%、熔接 15% 金屬の性質 11% 合金の組織 8% である。(内山 道良)