

(1) 高温にて鉄及び鉄合金を一定時間水素と接触せしめた後、これを急冷し吸収せる水素を真空抽出法によつて測定し、可成り正確に鉄及び鉄合金の高温に於ける水素吸収量を測定した。

(2) 純鉄に於ける水素吸収量は、 α 鉄に於ては A. Sievert 及び Luckemeyer-Haase, H. Schenck の結果とよく一致した。 γ 相に於ては $900 \sim 1000^\circ$ の範囲ではやゝ低い値を示したが、 A_1 點附近では殆ど一致した。

(3) A_1 點即ち $\gamma \rightleftharpoons \delta$ 變態に於ける水素吸収量の不連続は明かに認められた、然しその變化は極めて少い。

(4) δ 相の水素吸収曲線は温度の上昇と共に急激に上昇する。この δ 相の吸収曲線と α 相の吸収曲線とは一つの曲線上にある。即ち α 相の假想吸収曲線は直線ではなく、温度と共に急に上昇する曲線である。

(5) Fe-Cr 合金に於て $\alpha \rightleftharpoons \gamma$ 變態及び $\gamma \rightleftharpoons \delta$ 變態に伴ふ水素吸収量の變化は純鉄と同様の傾向を示す。

(6) Fe-Ni 合金に於ては、Ni の添加と共に徐々に水素吸収量を増加する。Ni の水素吸収量は Luckemeyer-Haase, H. Schenck の値とはよく一致するが、低温ではやゝ高く温度と共に直線的に増加する。

(7) Si の添加と共に水素吸収量は急激に減少する。又變態の消失せる Fe-Si 合金の α 相の水素吸収量は、温度の上昇と共に連続的に増加する。即ち純鉄の假想吸収曲線と同一の傾向を示す。

(8) 2% Mn の添加によつて、水素吸収量に著しい變化は認められない。

(9) 5% Mo の添加によるも、水素吸収量に著しい影響なし。

(10) 電気爐製極軟鋼及び Ni-Cr 鋼の水素吸収量を測定した。

極軟鋼は純鉄と殆ど同一であるが、Ni-Cr 鋼は多量の水素を吸収する。

終りに臨み、本實驗を御指導下さつた本社々長渡邊博士に謝意を表すると共に、實驗中御懇切な御指導を賜つた本多、村上の兩先生に感謝する次第である。尙本實驗は、佐塚孝一君の努力によつて遂行せられたものであることを附記して謝意を表する。

文 献

- 1) 著者： 鐵と鋼 23 (1937) 40/45
- 2) 著者： 日本學術振興會第 19 小委員會報告 VIII (昭和 14 年 4 月) 57
- 3) 著者： 日本學術振興會第 19 小委員會報告 VIII (昭和 14 年 4 月) 59
- 4) A. Sievert: Z. Phys. Chem. 77 (1911) 591/613
- 5) E. Martin: Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) 209/214
- 6) Luckemeyer Haase, H. Schenck: Arch. Eisenh. 6 (1932/33) 209/214
- 7) 岩瀬、福島： 金屬學會誌 4 (1937) 151/161
- 8) 著者： Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Anniversary Vol. of Prof. K. Honda (1936) 581/603
- 9) Heyn: St. E. 20 (1900) 837
St. E. 21 (1901) 913
- 10) A. Sievert: Z. Phys. Chem. 172 (1936) 314
- 11) 佐藤： 金屬の研究 7 (1930) 202
- 12) 武井： 金屬の研究 9 (1932) 97
- 13) W. Baukloh, H. Guthmann: Arch. Eisenh. 9 (1935/36) 201/202

短 時 間 鉛 浴 加 熱 鋼 の 新 組 織

(日本鐵鋼協會 昭和 18 年度第 2 回月例講演會講演 昭 18. 6. 於東京)

岡 田 實*

NEW STRUCTURE OF STEEL SHORT-TIME-HEATED IN THE LEAD BATH

Minoru Okada

SYNOPSIS:—A number of annealed carbon steel specimens were dipped in lead bath at 1000°C during very short time and then quenched in water. Pearlite zone of the annealed steel changed to the new structure by the above treatment as shown in microphotographs. Mechanical properties, especially microhardness, and mechanism of formation of the new structure, were also described.

本年度第 2 回目の鐵鋼協會東京部會のこの講演會で、私が御講演申し上げることになりました事は、非常に幸ひとする所で御座います。實はもう少し色々調べて参つて、お話すれば宜いので御座いますが、時節柄何分にも忙しくて、十分準備をして参れませんでした。大阪から参りまして、皆様に對して御満足を得るやうな御話を申し上げる事が出来ないと思ひますが、その點は悪しからず御諒承を願ひたいと思ひます。

何分にも私は専門が熔接屋でありまして、鐵鋼材料を専門におやりになつてをる皆様方にお話する事は、多少僭越なやうで御座いますが、熔接屋が見た鐵鋼材料、さういふものについても一應

皆様の御認識を得たいと思ひまして、お話をする譯であります。

勿論熔接屋でありまして無責任な事を申し上げる譯ではなくて自分では相當考へて申し上げる譯で御座いますが、専門家の皆様から見れば、色々不完全な、或は間違つてをる點、缺陷缺點が澤山あらうと思ひます。この點は忌憚なく御注意御批判下さいまして、私の今後の研究の糧に提供して戴きましたら甚だ幸と思ひます。

話の順序は演題には「鋼の變態理論」が先になつてをりますが、この理論の方は私の未熟な考へ方でありまして、この點は後から一、二の點に就き申し上げる事に致しまして、先に「短時間鉛浴加熱鋼の新組織」からお話を申し上げます。

短時間鉛浴加熱鋼の新組織といふ方は、實驗的に得たので御座

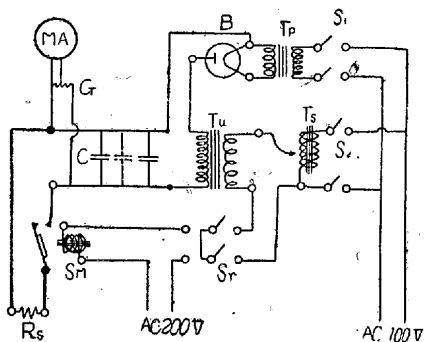
* 大阪帝國大學

いまして、これは事実でありますから、理論がどうつきませうとも、事実の方は覆す事は出来ないだらうと思ひます。故にこれは責任を以て申上げても良いだらうと思ひます。

なぜ私共が短時間加熱といふ様な事をやるかと申しますと、熔接を致します時には大體短時間加熱、それから比較的急冷といふ操作が行はれるのであります。普通の熱処理と違つて、局部加熱が多いので御座いますが、こゝではさういふ局部加熱といふ事は考へないで、極く短時間加熱をした場合に、鋼がどういふ風になるかを實驗の範圍で申上げます。

加熱の方法で御座いますが、これも加熱時間とか、或は冷却時間に應じまして色々な方法が御座いますが、こゝでお話申上げるのは相當早い加熱冷却の場合で御座います。今、私の方では二つの方法でやつてをります。勿論加熱速度が異なりますので、細部ではやゝ違ふのでありますが、大體どちらも同じ様な結果が得られます。

その方法を申上げますと、第一の方法は蓄電器の放電電流を利用するのであります、第1圖に於きまして、Cが蓄電器であり



第1圖



第2圖

ます、それから I_s に加熱する鐵線置いておきます。さうすると i といふ電流を V といふ電圧に對して放電させます場合、この蓄電器が持つてをる電氣量は、電圧と容量との積に比例致します。

簡単に第2圖を考

c 蓄電器の容量 F
 V 電 壓 V
 R 回路抵抗 Ω
 i 電流 A

オームの法則より

$$i dt = -cdV$$

$$iR = V$$

$$\frac{V}{R} dt = -cdV$$

或は

$$\frac{1}{cR} dt = -\frac{dV}{V}$$

積分すると

$$\frac{1}{cR} \int_0^t dt = - \int_{V_0}^V \frac{dV}{V} = \int_{V_0}^V \frac{V_0 dV}{V} = \left[\ln V \right]_{V_0}^V$$

$$\therefore \frac{t}{cR} = \ln \frac{V_0}{V}$$

90% が放電する時間は

$$t = cR \ln 10 = 2.3 \log 10 \times cR = 2.3 \times cR$$

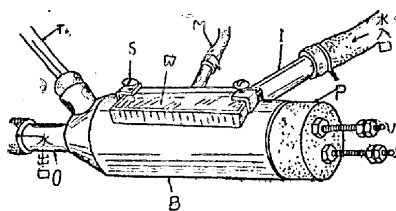
この場合 $c = 74.62 \times 10^{-9} \text{F}$ を用ひてゐるから、鐵線直径 0.3mm、長さ 5.2cm を加熱する場合に抵抗（但し常溫の値）

$R = 0.12 \Omega$ である。故に

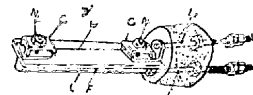
$$t = 2.059 \times 10^{-5} \text{s}$$

この程度の時間で放電させることが出来ます。

第3圖の如きパイプの中へ導體 V, X を有する試料保持装置を



第3圖(A)



第3圖(B)

入れ W へその供試線をつけ、それから水道の水を流して冷却してをります。この流速を色々變化し流水中で放電をやらせますと、冷却速度を相當變化させる事が出来ます。又、最初の充電電圧を色々變へて置きますと、變態の溫度、或はそれ以上に上げる事が出来ます。

勿論ずつと高くすれば熔けてしまひますけれども、現在は特異な組織を出すために變態點よりちよつと上げる所を實驗してをり



第4圖 0.4% 炭素鋼放電加熱組織の一例

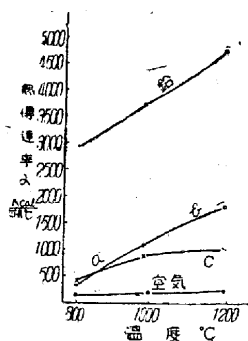
ます。かういふ方法で加熱しますと第4圖の様な組織が出て来るのであります。又これとほぼ同じ組織を出しますが、變化の過程を見出すためにもう少し緩慢な一つの方法として鉛のバスを使つてをります。10mm のダイヤの試験片を鉛浴に浸漬して變化を見てをります。鉛の溫度は大體 1000°C 位に致してをります

が、これに極く短時間鋼を浸漬して直ぐ水の中へ入れます。この方法でありますと、鉛と鋼との間の傳熱率が決りますと、大體勘定して溫度分布及び變化を求められるのであります。その傳熱率は一昨年の春この協會の講演會でお話したので御座います。

兎に角今の様な鉛のバスにちよつと漬ける譯でありますから、普通のボイラーに於ける傳熱、即ちほぼ定常狀態の傳熱現象とは非常に異なる不定常の傳熱になります。高温の鉛湯へちよつと試験片を漬けるのでありますから、溫度差が刻々に變つて參るのであります。大體試片の表面が A_1 變態點になるまでの平均の傳熱率を勘定で求めて見ますと、第5圖(1),(2)の如くであります。

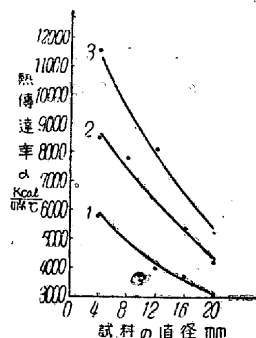
(1) は試片の長さが直径の3倍、(2) は直径の2倍の場合で、測定は試験の中央であります。長さの影響で數値が大分違ひます。

然し定性的比較には差支へ無いと思ひますので、これにより考察しますと、空氣中の加熱或は鹽浴加熱に比し鉛浴は傳熱係數が大であるから、溫度上昇が速かであり、又試験片の小さいものは大きいものに比し、不定常狀態の傳熱係數が大である。（特に浸漬



- a: BaCl₂ 70%
+ CaCl₂ 30%
b: NaCl 90%
+ NaCO₃ 10%
c: BaCl₂ 90%
+ CaCl₂ 10%

第5圖(1) 鉛, 鹽, 空氣の熱傳率比較圖



- 1: 800°C 水冷
2: 1000°C "
3: 1200°C "

第5圖(2)

の初めに於て) 故に温度上昇が速かであります。試片各部の温度は傳熱係数の平均値を用ひ、次の如く計算致します。

試験片を鉛浴に浸漬した場合、熱の移動は温度差がある限り起るが、熱が他の系に移らないとすれば、固体内の傳導熱量と流体から固体へ移る傳達熱量は等しい。

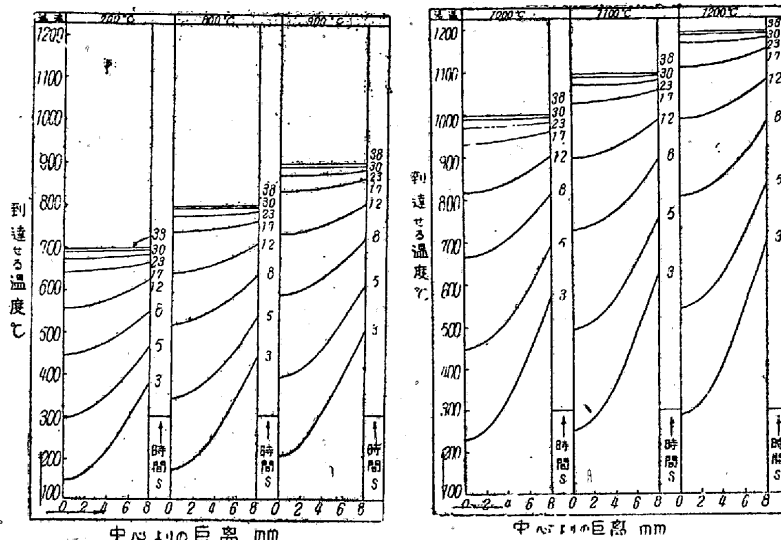
$$Q = \lambda \frac{\partial \theta}{\partial y} = \alpha (\theta_l - \theta_s)$$

或は

$$\frac{\partial \theta}{\partial y} = \frac{\alpha}{\lambda} (\theta_l - \theta_s) = h (\theta_l - \theta_s)$$

- θ_s : 固体の温度 γ : 圓筒の中心軸からの距離
 θ_l : 流体の温度 λ : 固体の熱傳導率
 Q : 移動熱量 α : 傳熱率

$$h = \frac{\alpha}{\lambda}$$



第6圖

過渡状態に於ける流体と固体との温度差は

$$\theta = \theta_c \sum_{K=1}^{K=\infty} \frac{2}{\mu_K} \cdot \frac{J_1(\mu_K)}{J_0^2(\mu_K) + J_1^2(\mu_K)} e^{-\mu_K^2 \frac{at}{R^2}} J_0\left(\frac{\gamma}{R} \mu_K\right)$$

から求められる。但し

$$\mu_K = n_K R$$

$$\mu J_1(\mu) = h R J_0(\mu)$$

$$\text{表面条件 } r=R \quad \left(\frac{\partial \theta}{\partial r}\right)_{r=R} = -h \theta_{r=R}$$

$$\text{初始条件 } t=0 \quad \theta_{t=0} = \theta_c$$

θ_c 最初の温度差 °C

J_0 零次第一種圓筒函数

R 固体試片の半径 m

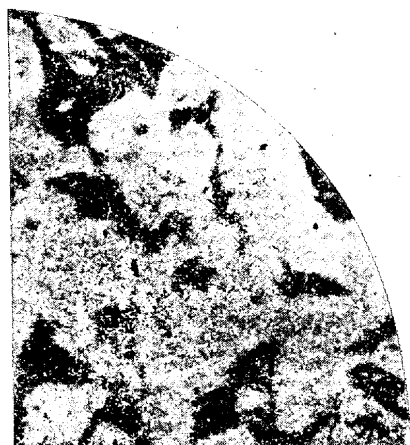
a 温度傳導率 $a = \lambda / c \gamma$ m²/h

c 比熱 kcal/kg°C

γ 密度 kg/m³

t 保持時間 h

λ 熱傳導率 kcal/m²h°C



第7圖(1)



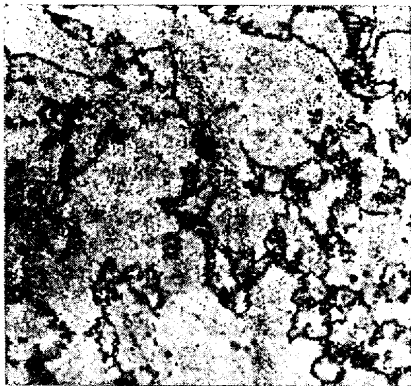
第7圖(2)



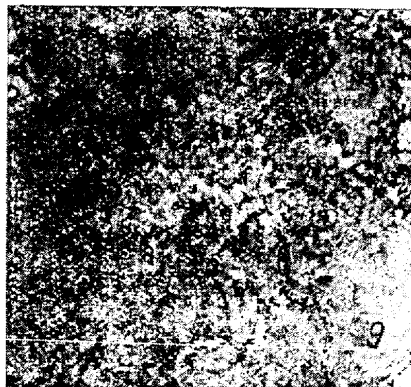
第7圖(3)

このベツセル函数を用いた熱移動式を解きまして、適当な數値を挿入すれば、溫度が計算されます。これで各部の溫度がどの邊まで達したかといふ事が判るのであります。従つて、組織の變つた所を見ますと、寫眞の如くであります。

第6圖は溫度分布及び變化の一例であります。先づ大體 0.15% C の低炭素鋼を試験しましたが、その最初の組織は第7圖(1)でありまして、白い所はフェライトで、黒い所はパーライトであります。これを今の様な短時間處理を致しますと、第7圖(2)の様な組織になります。これが 1000°C のバースに 5s 漬けて得た試



第 8 圖



第 9 圖

片外側の組織であります。殆どパーライトがあつた所の面積には變化が御座いせんが、パーライトの黒い組織がすっかり無くなりまして、白い様な組織になります。試片の中心部は 5s では變態點に達しません。中間部では第7圖(3)の様に半分變つた所があります。8s 浸漬のものは第8圖の如くであります。黒い組織とか或はマルテンサイトの針狀組織は全然認められせん。

10s 浸漬の組織は第9圖の如くで、炭素が殆ど全體に擴散したものと考へられますが、組織はマル

テンサイトになり、針狀が明かに見えてをります。

第7圖(2)の様な組織は果して何だらう。私がこれを發見したのは數年前の事です。山口教授が未だ存命の時に、X線で格子調べて下さいましたが、かかる低炭素鋼にも明かに第10圖の如く格子の線が現れます。これは時間の短いものに現れるのでありまして、9s, 10s 浸漬といふ様に時間が長くなりますと、この線がすっかり消えてしまつて、普通のフェライト或はマルテン



第 10 圖

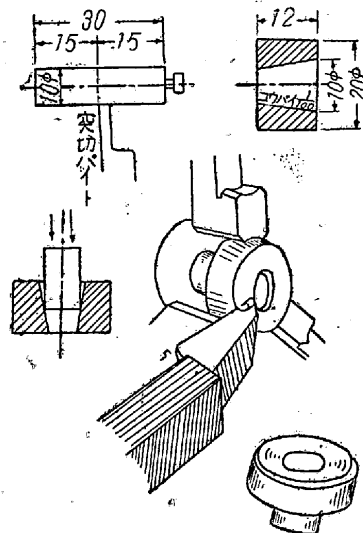
の線のみになるのであります。時間の短い時には、格子の線が現れ、オーステナイトの存在してゐる事を立證してをります。

最近 西山善次教授が X 線で調べられたものも、鉛浴短時間加熱のものに現れてをりまして、オーステナイトの殘留は疑ふ餘地がない様であります。それで今のやうな新しい組織、新しい組織

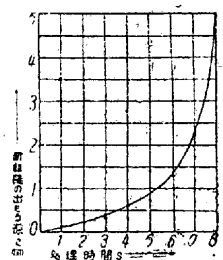
と申しまして新しい相が現れたといふのではなくて、つまり顯微鏡組織に現れた組織が從來認められてゐないものであるといふ點で、新組織としたのであります。新しい相が現れたといふではありません。

X 線寫眞で御覽になります様にオーステナイトとフェライトの線が明かに出てをりまして、その外の層は現れてをりません。即ちこれはパーライトとか、ツルースタイト、ソルバイト、さういふ風な組織上の名前と同じ様に考へて戴き度いのであります。

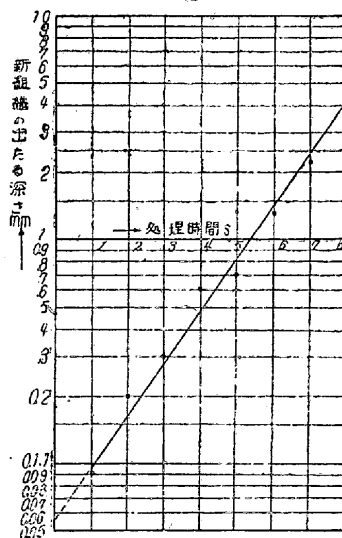
今の様な組織がそれではどう云ふ風な性質を持つてゐるか、これは未だ研究中で御座いまして、十分お話を申上げる事は出来ませんが、今迄實驗致しました所を申し上げますと、次の様であります。



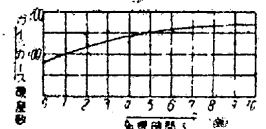
第 11 圖



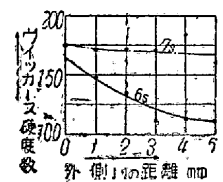
第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖

す、生成及び調査の條件から申し上げます。今の組織を見るために成可く端の所を完全に出さうといふので、第11圖の如く勾配を 1/100、即ちアングルは 1/50 のリングに試験を入れまして、旋盤で仕上げてから顯微鏡組織を撮つたのであります。それから直径 10mm の今の試片で、先に御覽に入れました様な新しい組織の出る深さは、大體時間が長くなる程ずつと殖えて行きまして、第12圖の如くになります。

試料の直径が大きくなれば曲線の位置が低くなつて行く譯であ

ります。かかる曲線は片對數方眼紙にて示すと、前圖の曲線が第 13 圖の如く直線になる様でありまして、熱傳導の法則に従ふものと思ひます。

次に硬度でありますが、今の様な試験片で処理しました外面の硬度を見ますと、第 14 圖の如くでありまして、初めの硬度から少し上つて行きます。處理時間が殖えすと硬度が高くなつて行き、又同時に第 15 圖の如く、外側より中心への硬度變化が少なくなり、7s になりますと殆ど同じ様な硬度を示します。6s の場合には表面の方は今申しました新しい組織でありまして、中心に近い所は黒いパーライトの存在する硬度であります。それから抗張試験を致しますと、處理しないものは 45 kg/mm^2 位のものがありますが、處理致しまして今の様な組織を出しますと $52 \sim 53 \text{ kg/mm}^2$ といふ所になります。伸びは大分下つて参ります。8~9s 加熱のものになりますと、もうマルテンサイトが相當現れて、伸びがずつと減り、吸収エネルギー即ち衝撃値は小さくなります。

パーライトの變つた所にはオーステナイトがありますけれども、硬度の關係からオーステナイトとマルテンサイトの混つたものであらうといふ事が大體想像されるのであります。更に時間が長くなりますと非常に脆くなります。即ち大部分がマルテンサイトであります。

次に今申しましたそれぞれの組織部の局部硬度を調べて見ました。これはビッカースのダイヤモンドのインデントーを使ひまして、フェライトの所に當てますと、大體 103、それからパーライトの部分は 173、パーライトが變つたいはゆる新しい組織が 361、共析組成のマルテン組織が 565 位になります。

この硬度の測定には次の如き装置を試作して用ひました。第 16

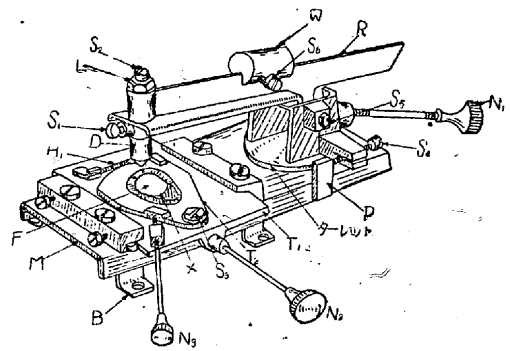
圖の装置を顯微鏡の試料臺に取付け、D のインデントーを以て試片の何處でも任意の所を押しまして、それから試料臺を動かして顯微鏡のクロスラインにそのインデントーの所を合はせ、次に



第 17 圖 (1)



第 17 圖 (2)



第 16 圖

試片だけを動かして供試組織の所をクロスラインの下に現はす。それから顯微鏡のレンズを上げてインデントーで押し、次にインデントーを外して顯微鏡で見ますと、所要の組織部の硬度が得られる譯あります。

W は錘であります。この錘のインデントーに加はる重さは、この場合 21.86 g であります。この重さをインデントーの表面積で割り、硬度を求めましたのが先述の硬度で、ビッカースの定義に従つてゐるのであります。

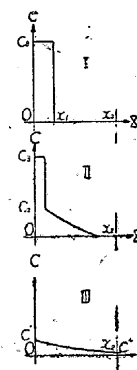
第 17 圖 I A はフェライトの部分に出來たインデントーであります。ビッカースのインデントーの仕上げが非常に不味いので、窪みの形が悪いのであります。

それから B はパーライトの變つた部分で、即ち新組織と考えられる所であります。ここでは同じ様なインデントーの仕方では写真の如く違つてをります。

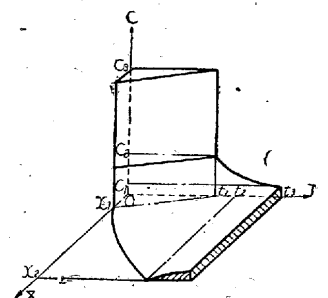
C はパーライトの上であります。それで結局新組織は均一な一相に見えるが、良く考へて見ると第 18 圖の様に考察されます。初め I に於て $0x_1$ がパーライト中のセメンタイト、 $x_1 x_2$ がフェライトのそれぞれ $1/2$ の幅を示してをります。炭素の量はセメンタイトの所は 6.6% 、フェライトの方は 0.1% 位と考へられます。

次に變態點以上に昇つた時には II, III の如くセメンタイトの C がフェライトの中に擴散して來なければなりません。

状態圖によりますと共析は C 約 0.9% 位でセメンタイトが 6.6% ですから、パーライト中でフェライトに對するセメンタイトの量を考へますにフェライトが非常に多くて、セメンタイトが非常に少い譯です。又擴散には如何しても時間が掛りますから、その擴散の途中から直ぐ冷して見ますと、III の如く初めセメンタイ



第 18 圖



第 19 圖



第 20 圖



第 21 圖



第 22 圖

の續きが現れてをります。

セメンタイトの直ぐ近くの所は腐蝕され方が大分違ふのであります。即ちオーステナイトが相當多量に残つてゐる様であります。かういふ組織の部分がオーステナイトとフェライト、或はオーステナイトとマルテンサイトの混つた様な組織であります。又かういふパーライトの中のフェライトの腐蝕された部分では、第21圖の如く或る一定方向に平行のバンドが見えます。これはパー

トであつた部分にCが多くて、地鉄層の中央ではCが少い譯であります。

勿論セメンタイトは炭素を多分に持つてをり、 A_1 變態點以上に達して少し時間が経ちますと、このセメンタイトの幅が細く、ここにあつた炭素がずつとフェライトの方に流れて行く譯であります。

それからもつと時間が経ちますと一樣な分布になります。 γ 中Cの最高量は、温度に依つて異なるが、 A_1 以上相當上つた所では1.1% 以上を維持し、地鉄では0.1% 位といふ事になります。それを立體圖に纏めると、第19圖になります。

C 方向に炭素量を取り、X 方向にパーライトの一層の1/2の幅を取り、T 方向に時間を取ります。

時間が経つにつれて段々にセメンタイトの方は細つて行つて、 γ 或は α の方にはCが増加します。終ひには一樣のC量になります。

更に低炭素鋼では、初析のフェライトがありますから、その方へCが擴散して行きます。

變化の過程を寫眞に撮りましたので、それをお目に掛けます。素材はC 1.1% の炭素鋼で組織は第20圖の如くでありまして、パーライトが非常に綺麗に發達してをります。これを今の様な處理を致しますと、第21圖の如くになります。表面が温度は一番高くなります。時間が短い時は中の方は未だ温度が上らないのでパーライトであります。表面は圖の如く新しい組織になつてをり、段々に熔けて行つた跡が見えてをります。軽く腐蝕致しますと殆ど一樣な白い組織に見えますが、深く腐蝕するとパーライトの痕跡が見えます。次の第22圖も同じ様な組織でセメンタイト

ライト中のフェライトの結晶方向がずつと一定してゐるために起るのではないかと思つてをります。従つてパーライト中へCが擴散して行くといふ事は相當樂に出来る様な状態に在ると考へられます。又組織中に圖の如き黒い點々がありますが、これはセメンタイトが未だ熔け切れないで、残つた所らしいのであります。

かういふ點から見ますと球狀セメンタイトが出来る機構も何か暗示される様な氣が致します。大體短時間加熱を致しました時の組織の變化に就いて申し上げます事はそれだけで御座います。

次に私の疑問とするところを申し上げますと、今の組織が出来ます際に、セメンタイトの炭素がパーライトの中のフェライトに擴散して行く時に、どういふ風に變化して行くのであるか、例へばフェライトの一部分がCを吸収して、オーステナイトが出来て、オーステナイトの中へ段々炭素が入つて行くか、或はフェライトの儘で相當量の炭素を吸収して行くか、又水の中へ砂糖が溶けて行く様に、フェライトの中へセメンタイトの分子として熔けて行くものか、或は炭素だけが擴散して行くものかといふ様な諸點があります。一部は實驗中でやゝ確信を得るに至つてをりますが、次の機會に申し上げたいと思ひます。

勿論セメンタイトは崩壊致しますから、セメンタイトの格子は無くなるのであります。それからパーライトの方向性に依つて、セメンタイトのCがパーライトの地鉄へは非常に流れ込み易い様な状態に在るのではないかと、とも考へられます。未だ私の方ではさういふ點を明かにしてをりませんが、皆様のお力でさういふ事が明かになれば非常に幸ひだと思つてをる次第であります。最後に今の様な組織が何か利用の途が無いだらうかと思ひます。吾々熔接屋の方では殘留オーステナイトを多くすれば、特殊鋼の熔接と

いふ場合に割れを発生せしめないで溶接が出来る様な事もあり得る譯であります。

マルテンサイトにすると焼割れを生じて如何にもならんといふ場合でも、残留オーステナイトをうんと多くして硬度を低くして置けば割れを発生しないで済むのでありますから、さういふ點の應用は狙ひ得るのであります。然しその残留オーステナイトは更に低温になつて、零下 40° とか 60° になると、今度はマルテンサイトに變るといふ危険性を持つてをりますから、安心は勿論出来ない譯であります。一つの應用方面は有るのであります。その外の方面にも、かういふ組織が應用し得られる所があるのではないと思ひまして、皆様に御披露して御利用の途を見出して戴き

度いと思ふのであります。

何しろフェライトは非常に軟く、今の組織は相當硬いのであります。更にその残留オーステナイトは、マルテンサイトになると、一層硬い組織が得られる譯でありまして、軟いフェライトの中にマルテンサイトが點在してをるといふ組織も出来るのでありますから、何か利用の途があるのではないと思ひます。皆様の御教示と御協力を切に御願ひ致します。

〔附記〕 鋼の變態理論に就ては更に検討を要する諸點を見出しましたので、十分考究の上發表する考へでありますから、この點御諒承を乞ふ次第であります。

呈色反應に依る鋼種簡易判別法

(日本鐵鋼協會第 30 回講演大會講演 昭 18. 10. 於大阪)

荒 木 逸 夫*

EINE EINFACHE METHODE ZUR FESTSTELLUNG DER STAHLSORTEN

Araki Ituwo

ZUSAMMENFASSUNG:—Zur einfachen Feststellung der Stahlsorten zweckmässig verwendete man die "Tüpfel Reaktion."

Danach die folgende Methoden sind anwendbar:

Ni: Nickellösung + Dimethylglyoxime → tief weinrote Lösung oder Niederschlag des komplexen Nickel-dimethylglyoxims.

Mn: Oxydation des Mangans zum roten oder violetten Permanganat mit Ammoniumpersulfat unter Zusatz von Silbernitrat als Katalysator.

Cr: Chroms + Kaliumpermanganat + Silbernitrat → Chromsäure
Chromsäure + Diphenylcarbazid → violette Lösung.

Mo: Eine saure Lösung von Molybdaten färbt sich nach Zugabe von Rhodanamon und Zinnchlorür rötlich-braun.

W: Eine saure Lösung von Wolframaten färbt sich nach Zugabe von Rhodanamon, überschüssigen Zinnchlorür und konz. Salzsäure blau-grün.

Cu: Reduktion des Fe⁺⁺ mit Natriumthiosulfat (Rhodanamon als Indikator) wird unter Zusatz von Kupfersalz als Katalysator beschleunigt.

Si: Kieselsäurelösung + Ammoniummolybdätlösung + Benzidinlösung → blau Lösung oder Niederschlag.

V: Bildung eines rotbraunen Verbindung löslich in Chloroform mit O-Oxychinolin.

Co: Bildung eines rotbraunen Niederschlag mit α-Nitroso-β-Naphtol.

Al: Bildung eines roten Niederschlag mit Alizarin S.

目 次

I 緒 言

II 研究の詳細

1. 検出成分 2. 器具及び試薬 3. 試料調製

4. 實 験

III 結 言

I 緒 言

鋼種の簡易な判別法は、例へば製鋼原料や半製品等が、混り合つて區別がつかぬ場合（これは特に最近の様に特殊鋼の種類が多くなり又仕事が繁忙を來すと起り易い）、或は機械構成材料を解體したり、又は大きな疵をつけたたりしないで、その鋼種の大略を知

りたい場合等に特に必要を感じる。

從來これ等の目的に對しては、火花に依る判定法が實用化されてゐるが、火花試験は個人の所謂勘に依る事が多く、相當の熟練を要し、又その他種々の點で未だ不十分と考へる。著者は所謂點滴反應に依る呈色をこの問題に適用し、相當好結果を得たので、その結果を報告する事とする。

尙この反應を應用するに當り、石橋博士¹⁾ F. Feigl 博士²⁾ I. Mellan³⁾ 等の著書に負ふ處が多かつたが、問題が鐵鋼中の主として特殊鋼元素の簡易檢出法、即ち分析化學的には、多量の鐵の存在下に於ける Ni, Cr, Mo, Mn, Si, Cu, W, V, Co, Al 等の檢出といふ點、又簡易なるためには、器具試薬等も能ふ限り簡單にして、且時局柄入手し易きものを使用し得る方法を選定する必要がある點等に特色があるので、研究の重點も、主としてこれ等のものゝ上に置いた。

* 神戸製鋼所