

移行すると同時に炭素が内部から擴散して來、この炭素の流量は材料中の炭素%と被處理品表面にある炭素量で決定されるからである。この結論は Baelker, Daeves and Steinberg 等により研究され強調されて居り、如何に低炭素でも材料の厚さが 1mm 以上であれば良い結果を得られないと言つてゐる。然し炭素の擴散を阻止する作用のある *Ti, Mo, Mn* 其の他の原素を合金させこの困難を克服する事が出來た。

クロマイジングは不銹鋼の利用を無くするとは思はないが冷間並に熱間加工の困難な場合に低炭素或は低合金鋼にて加工を施し其後クロマイジングして容易に目的を達し得る。この良い例としては繼目なし薄肉管の製造である。又高温に於て酸化せず且強度を要求する排氣タービン翼に重要な用途がある。これは前にクロム鍍金をして良い結果を得て居る事よりしても論をまたない。又ボルトに利用しても有効である。

之等クロマイジングされたものは 30% クロム鋼と同様な耐蝕性を有し 18/8 耐酸鋼より優れてゐる。

最も耐蝕性のあるのは最上層であるから表面を研磨する際除去しないやう注意する必要がある。

一般に 0.1mm 層で 35% Cr, 0.1mm の深さで 12~13% Cr で充分耐蝕に供する事が出来る。その厚さではクロム消費約 0.49~0.53 oz/sg.ft であり 0.65 oz/sg.ft 消費とすれば見積して安全である。

(布袋田)

7. 鐵及び鋼の性質並に物理冶金

オーステナイト結晶粒度

(A. E. Focke, Iron Age, Vol. 148, Aug. 28, 1941, 35-40, Sep. 4, 51-53) オーステナイト結晶粒度に關して多數の研究報告がある。著者は文獻よりこの現況を紹介せるもので、その大要は次の如くである。結晶粒の存在は粒界物質として非晶質の存在を肯定する。オーステナイト粒度は通常常溫で現出し得ないから、この現出には適法な次の如き處理法が必要である。

(1) 滲炭後徐冷し、過共析部にセメンタイトの網狀組織を發達せしめ、これより判定する。

(2) 滲炭後亞共析部に析出したフェライトの網狀組織より判定。

(3) 共析鋼を變態點以上に熱し、オーステナイト粒界より微細パーライトの析出する如き速度で冷却し、更に大部分がマルテンサイトとなる如く水冷する。

(4) 高炭素の鋼の場合は變態點以上より焼入してマルテンサイトとし、これを適當に腐蝕して粒界を現出する。

(5) 共析鋼を脱炭性雰囲気中に加熱し、オーステナイト粒界を選択的に脱炭せしめ、これを腐蝕するか又は焼入して脱炭部に微細パーライトを生ぜしめて粒界を現出せしめる。

以上は、これを顯微鏡検査し、Jeffries, Heyn 等の方法に依り、平均結晶粒度を計測し得るが、ASTM の粒度標準圖に準據するが實用上便である。この破面粒度法がある。破面法は相當高炭素の焼入鋼の破面を粒度の順に 1~10 に配列せるもので、試験片全體を觀測し得られる爲に、顯微鏡検査に比し精度は著しく大である。ASTM 粒度と破面粒度とは略正比例してゐる。

一部の人は今尙オーステナイト粒度は不變の性質と考へてゐるが、これは加熱溫度に依つて變化する。但鋼に依り成長開始溫度を著しく異にするのである。鋼の成長に影響する物質は Al_2O_3 であると多く考へられてゐる。これはタンダステンに於けるトリアと同

じ考へであるが、Brophy, Mehl 等は鐵・炭素合金をアルミニウムで鎮靜し酸素不含の氣流中で滲炭した結果、著しく粗粒化するのを認め、(O 中で滲炭し微粒となるを認めた。これより見るとアルミニウムと酸素とが粒度に關係あるのは明かである。Dorn 及び Harder は粒成長を制限する物質を X と命名し、この溶解度は溫度上昇と共に大となるが、變態點直上より直下に於て大で、この附近で不連続的變化をなすと假定した。即ち (I) 變態點直下に長時間加熱し、直上に昇熱すれば、フェライトに多量に溶解して居た X はオーステナイトに微細な粒子として析出し、この結果成長を逃げる。(2) 變態點以上の特に高温に熱すれば、X の溶解度は著しく大である。これを變態點直上迄急冷した後、一度常溫に冷却し、常法の如く再熱すれば X は微細な状態で析出してゐるから細粒を示すが、變態點直上迄徐冷した場合には粗粒となる。是等の事實はよく著者の假定を説明するやうである。Bain は滲炭法で粒度測定の際中心部に比し、外周部が細粒を示す鋼材の例として酸素の擴散を以て説明してゐる。Grossmann は早くから粒度が前處理の影響を受けることを注意してゐる。例へば滲炭前に空冷、爐冷、水冷、油冷を行へば、この順に成長開始溫度の低下を認める如くである。Schempp 及び Shapiro は共析鋼を種々の程度に加工し、同一滲炭溫度で粒度を異にする結果を示してゐるが、著者はこの結果を認め得なかつた。最近 Grossmann, Rosenberg, Digges 等は變態點附近の加熱速度がオーステナイト粒成長への影響を検し、これが鋼種に依り全く異るとの結果を得てゐる。

尙細部に亘つては粒度を支配する機構に關しては多くの研究がある。次に Ward, Dorn, Bain, Stagg 等が輯録した鋼に及ぼす粒度の影響を一括表示すれば次表の如くである。

I オーステナイト粒度が特に重要な場合		ASTM 粒度數	
A 焼入及び焼戻状態		粗粒(1~4)	微粒(5~8)
(a) 高硬度に於ける靱性		小	大
(b) 焼入性(焼入深度)		大	小
(c) 焼入性(軟點なきこと)		良	不良
(d) 寸法變化		大	小
(e) 内部歪力		大	小
(f) 殘留オーステナイト		大	小
B 焼鈍又は焼準状態			
(a) 被削性(荒切削)		良	否
(b) 焼準時の強度又は硬度		大	小
II オーステナイト粒度が時に重要な場合			
A 焼鈍又は焼準状態			
(a) 被削性(本仕上)		否	良
(b) 板貫き加工		マクレ多し	マクレ少し
(c) 冷加工速度		大	小
(d) クリーブ抵抗(低温)		否	良
同 (高温)		良	否
B オーステナイト状態			
(a) 滲炭及び脱炭速度		大?	小?

オーステナイト粒度と靱性との關係は Bain の實驗に依つて示されてゐる。Bain は Rc 50 の試料に就て衝擊試験を實施し、細粒なる程衝擊値の急増するを示した。Scott は粗粒鋼の Hv 400 以上、微粒鋼の Hv 600 以下で衝擊試験片に粒狀破断面を認めた。焼入性に及ぼす影響は最近著しい進歩を認める。一般に臨界冷却速度は細粒となると共に直線的に大となることは Digges の研究で明瞭となつた。Grossmann は焼入性に及ぼす粒度の影響を研究し、全断面が完全焼入される最大直径即ち臨界直径の平方は粒度と直線的關係にあるを明かにしてゐる。本文には文獻 24 を記してある。

(前田)