

抄 録

鎮靜酸性轉爐鋼 (新高級鋼) (E. G. Price ;

Metal Progress, Jan 1949 p 39-42)

鎮靜轉爐鋼の製造法の詳細に關しては既に發表があるので (Metal Progress; Oct., 1946 p662) 簡単に圖で示すと別圖の通りであつて、吹鍊末期に熔銑を加へて脱酸する事 (生成物がガス状である) と Al を充分加へて細粒鋼と、窒素の不活性化を狙つた點が特徴である。但し此の場合湯熱は相當高い事が必要である。

繼目無鋼管の製造には優秀な鋼材が必要であるが Natural Tube Co. では 1937 年より別圖の如き方法による鎮靜酸性轉爐鋼を使用し始め現在迄に 800,000t に及ん

でゐる。

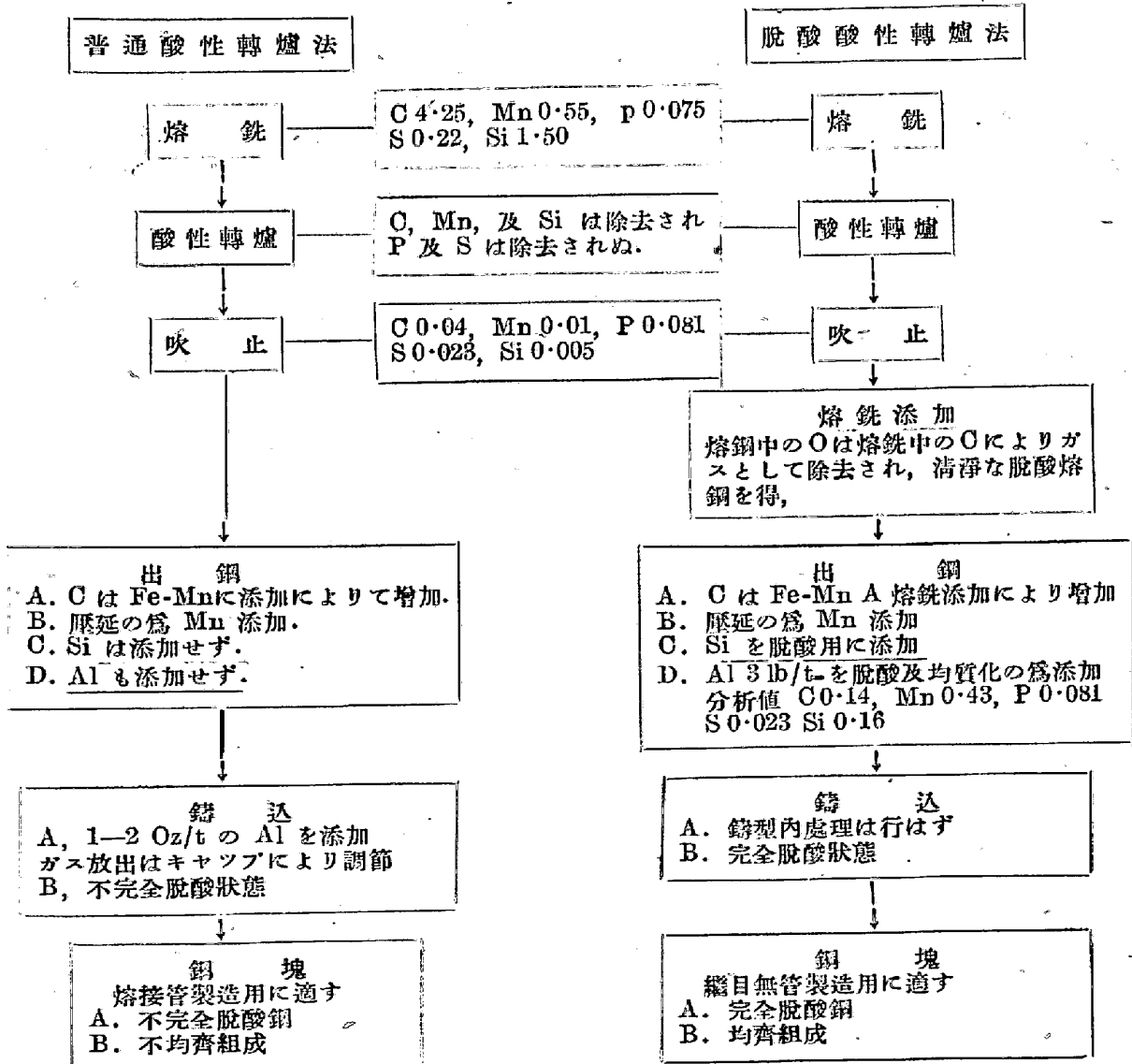
又油井ケーシング用には強度大なる高炭素のものを要するが (J-55) 上述の方法で 1946 年中に製造した 1400. チャージの平均成績を示せば次の通りである。

C 0.37, Mn 0.96, P 0.085, S 0.024, Si 0.19 降伏點 67494 Psi, 抗張力 105125 Psi 伸 28.4% (2in).

尙 壓潰, 衝擊, 時効衝擊の各試験を行つた結果は, 平爐鋼と比較して遜色無く寧ろ優つてゐる事が判つた。

繼目無鋼管以外の用途にも適してゐる事は勿論である。 (堀川一男)

別 圖



550t 平爐の操業 Blast Furnace and steel Plant, October, 1949

鐵鋼史上最大の固定式平爐が Weirton 製鋼會社で作業を続けている。Weirton の第1號平爐は元 200t であつたものを、550t に改造したのである。最近、同じ 550t の平爐が Great Lakes 製鋼會社に新設され、初出鋼を行つた。之等の平爐は在來のものゝ3倍の能力がある。

Weirton の平爐の諸元は、全長 96ft. 3in, 中央部幅 29ft. 3in, 末端部幅 24 ft. 6in. 高さ 15ft. で、鋼材1,000^t以上を要した。
(濱本甲子生)

酸素を使用して脱炭した酸性電氣爐鋼の性質

Charles A. Faist, Clyde Wyman; Journal of Metals, October 1949, 18~27

電氣爐の酸素製鋼の實際に就いて報告したものは多いが鋼質に及ぼす酸素に依る脱炭の影響を調査した例は少い。

筆者は先づ Burnside Steel Foundry Co に於ける 600 回の酸素脱炭精錬の結果より鋼質に影響を與える因子を求め、次に精錬の經濟性に影響する冶金的因子に就いて研究した。

即ち、製造した鋼の抗張力は、

- (1). 熔落 C 濃度の増加と共に減少する。
- (2). 熔解速度の低下と共に増大する。
- (3). 脱炭量の減少と共に増大する。
- (4). 脱炭速度増加と共に増大する。
- (5). 熔落 Si 濃度の増加と共に減少する。
- (6). 最終鋼滓の FeO% が増加すると一旦最大に迄増大し然る後に減少する。
- (7). 最終鋼滓の SiO₂ の減少と共に僅に減少し、MnO% の減少と共に著しく増大する。
- (8). 最終鋼滓の鹽基度の増加と共に増大する。
- (9). Mn の戻りが増加すれば増大する。
- (10). 残留 Al の増加と共に増大する。
- (11). 出鋼溫度を 3200F に達する迄上昇させると、烈しく減少する。
- (12). 製鋼時間の増加と共に増大する。

又、動力並びに酸素消費量に及ぼす熔落 C, Mn 濃度その他、鋼滓中の FeO, 酸素流速, 裝入量, 反應時間の影響に就いて調査した。

之等の各種の冶金的影響因子を實際操業に於て適當にコントロールする事に依り、高級な鋼を安價に得ることが出来る。
(濱本甲子生)

電子顯微鏡による炭素鋼の組織の研究

(J. Trotter and D. Mc Lean; J. Iron steel Inst., (London), 163, 1949, 9~13)

試料としては 0.6% C 炭素鋼を用ひ、完全に焼入れてマルテンサイト組織としたものを各溫度で焼戻して、その組織をレプリカにとり電子顯微鏡によつて檢した。試料の腐蝕には、1% 硝酸アルコール、ピクリン酸エーテル及びクロム酸電解腐蝕等を用ひた。700°C 空冷の試片には、各結晶粒界に沿つて膜狀物質が認められたが、これはセメンタイト薄膜と思はれる。焼戻鋼の組織に於ては、焼戻溫度が上ると、析出粒子の形狀は薄い板狀から丸い粒狀のものとなる。尙、高温焼戻の試片中に認められる前記の結晶粒界の薄膜狀組織は、鋼の機械的性質に重要な影響があるものと考へてゐる。(長谷川正義)

肌焼鋼の滲炭窒化法 (G. W. P. Rengstorff, M. B. Bever and C. F. Floe; Metal Progress, 56-5, Nov. 1949, 651~656.)

此の方法は C と N を適當なガス成分として肌焼鋼に滲透させ、次いで適當な速度で冷却する方法で、液態青化法と似てゐるが方法が異つてゐる。滲炭窒化中に生ずるオーステナイトは C と N を同時に含み、純炭素鋼のオーステナイトより低温に於て安定で、純炭素鋼がパーライトを生ずる位の冷却速度で残留オーステナイトを伴ふマルテンサイトを生ずる。處理溫度が滲炭より相當低いので結晶粒粗大化、歪、屈曲等の恐れは少く、燃料の節約や爐の持ちを長くする利點がある。硬化層は 2 層より成り外層は C-N-Fe 化合物より成り處理溫度の低い程厚く而も N 含有量高く、1300°F で六方晶の ε 相を主體とし表面部にセメンタイトを混在し、この ε 層はほぼ等量の C と N 原子を含む。1400°F でこれは歪んだセメンタイト、1500°F では C の若干が N で置換されたセメンタイトで、1500~1550°F に至つて消失する。内層はマルテンサイトと残留オーステナイトとの混合組織で、處理溫度が上る程層は厚くなり、オーステナイト量は減る。普通は油焼入でこの組織を得るが、薄物では空冷でも生ずる。焼入後の滲炭窒化層の硬度は内層のマルテンサイトとオーステナイトの比率と、外層の化合物層の厚さ及びその性質に左右され、これが亦耐摩耗性にも影響する。1300°F では最高硬度 Hv 550 程度であるが、處理溫度が上ると更に上る。

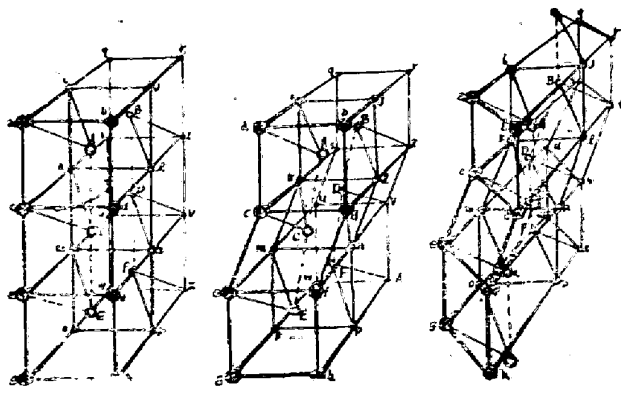
芯部の性質を良くするため物により焼戻を行ふが、このとき内層のマルテンサイトは焼戻されオーステナイトも變態する。1300°F 處理には、400~600°F の焼戻して化合物層の硬度は適當となり、析出硬化現象を暗

示す。1400°F のものはこの効果が少く、1500~1550°F では滲炭のものより戻しが効かなく、これは残留オーステナイトのためと思はれる。耐摩耗性は残留オーステナイトのため普通の滲炭層よりも優れ、その機構も違ふ。耐蝕性は化合物層による。結局処理温度は 1200~1400°F が適当で、滲炭より時間も短かく温度も低から滲炭の割合も少いが、生じた硬化層は充分に役立つ。処理時間は 1 時間以下でよい。2 段法として先づ 1500°F ≥ で C を、次に 1375°F ≥ で短時間処理して N を滲透させると、歪を生ぜず芯部を軟かくし残留オーステナイトを減少させることが出来る。滲炭窒化用ガスには炭化水素の様な滲炭性ガスと NH₃ ガスの混合気を 70% NH₃+30%CH₄ の割合で用ひ、時には不活性ガスをこれに加へることもある。爐中ガス流量、爐の大きさ、形状、装入物充填度等は NH₃ 所要量に影響し、多くの爐では数箇所から NH₃ を送入する。著者等の研究では水蒸気の影響は判らなかつた。

(長谷川正義)

セメンタイトの構造 Metal Progress; 45-6, June, 1944, 117)

セメンタイトはオーステナイトからの場合より遙かに低い温度でマルテンサイトから生成するが、Hume-Rothery 一派によれば、この際原子の移動は比較的小規模であるという。第 1 圖はマルテンサイトの體心立方格子の 6 個の單位胞を示したもので、炭素原子は例へば aikc 及び ckme の様な正方形の中心に存在する。もし上下の單位胞が a/2 (a は格子定数) だけ [100 方向に剪斷的に相對移動を行ふと第 2 圖となる。更に各原子間の距離と角度を僅かに變へると第 3 圖のセメンタイト構造を取るに至る、即ち、炭素原子は aikc, emog, jrtl 及び nvxop の僅か外側, ckme 及び ltvn の僅か内側と



第 1 圖

第 2 圖

第 3 圖

云う様に交互に位置し、同時にこれらの面は收縮する。例へば ai 及び ac 等は短縮し、bj 及び iq 等は長くなる。(b) c 及び k 又は n 及び v 等から c 又は D 原

子への距離は大きくなり、C は A の直下に、D は F の直上に来る様になる。(C) iA, aA, bC, cO 等は體心立方のパラメータ (α Fe で約 2.48Å) に近い値からセメンタイトの 2.68Å へと増大する。

Hume-Rothery が 1.07% C 炭素工具鋼から電解的に抽出したセメンタイトと、Lipson 及び Petch 等が加熱された Fe₂O₃ に CO を通じて生成したセメンタイトについて測定した格子定数は第 1 表の通りである。

第 1 表

	a	b	c
電 解 法	4.5155	5.0773	6.7265
合 成 法	4.5144	5.0787	6.7297

各の Fe 原子は 11 乃至 12 個の等距離にある隣接原子に圍まれ互ひに金屬結合で結び着けられてゐる。炭素原子は三角柱の隅に相當する 6 個の鐵原子と結合を行ひこれはイオン結合的であるか否かは確かめ得ないが、金屬的性質のものであるらしい。結局 Fe 原子が金屬結合による骨組をなし、この最も大きな間隙に金屬結合的に小さな炭素原子が介在し、フェライト及びオーステナイト構造と密接な類似性を持つてゐるものゝ様である。そこで一應固溶體の性質を持つてゐるか考へられるが、實は Hägg の云ふ「介在型構造」であり、最密充填で 3Fe:1C の組成が安定構造に必要なものであることが解る。然し極めて僅かの炭素原子を格子から除くことが出来るが、このときには格子中に少し長さの變動が起る。

高純度の 1.8% C 炭素鋼に焼鈍及び焼入を行ひ電解でセメンタイトを抽出すると、フェライトの平衡状態にあるときは格子定数は一定であるがオーステナイトと平

第 2 表

焼入温度	格 子 の 變 化		
	a	b	c
750°F	+0.0001	0	+0.0001
1255	+0.0003	-0.0002	+0.0003
1380	-0.0020	-0.0015	+0.0017
1560	-0.0050	-0.0045	+0.0037
1650	-0.0067	-0.0052	+0.0047

衡のときには焼入温度と共に變動する。これを第 2 表に示す。これが焼入歪によるものでないことはスペクトルの研究より明らかである。

(長谷川正義)