

目 録

3) 銑鐵及鐵合金の製造

銑鑪法の新理論 (Stahl u. Eisen, Nr. 16, 48 Jahrgang 1928) Fritz Wüst 氏の輯録せしもので次の通である。

1. 銑鑪の羽口の前方に酸化空間を生ずる。(Ebelmen 1841, 1844; van Vlotten, 1893; Neumark 及 Simmersbach, Wüst. 1910; Wüst. 1926; Perrot 及 Kinney, 1923, 1 25; Lennings, 1928)
2. 酸化空間は銑鑪操作上經濟的に有害なる影響をなす。(Ebelmen, 1844; Wüst. 1910, 1926)
3. 酸化帶を絶對又は比較的減少せしむるに適せる各方法を用ふれば良好なる操業成績を示す。この各方法とは例へば骸炭の代りに木炭を用ひ空氣加熱をなし (Ebelmen 1844), 軟風、を送入し、注油し、爐床の擴張を行ふが如きことである。(Wüst 1910, 1926)
4. 羽口の前方にて酸化を繰返す結果、冶金的原則に基き異物の大部分 (過大ならずとも) は羽口の平面上に於て取込まれる。(Wüst. 1910, 1926, 1927)
5. 方程式 $2CO = C + CO_2$ に従ふ酸化炭素の分離は銑鑪の還元作用を好都合にする。(Wüst 1927)
6. 空氣加熱により上記の分解は頗る著しくなる。(Wüst. 1928)
7. 従來認められしが如く、鑪石の造窩性によりて所謂装入物の懸吊を起すのみでなく、装入温度の影響を受ける。(Wüst. 1928)
8. 鐵、珪素及磷の所謂直接還元は大部分羽口平面上に於て、主として分離炭素によりて行はれる。(Wüst. 1927)
9. 所謂直接還元はこゝに化學量法的の作用をする。併し總ての系に對しては直接還元としてののみ熱工學的の作用をする。(Wüst. 1927)
10. 銑鐵中の異物の大部分又は過剰を取入れることはシャフト及爐腹に於ける。鐵の炭滲によりて起る (Wüst. 1927)
11. 爐底に於ては普通の鐵を製造する際には熔滓から直接還元によりて取入れられる鐵の異物は比較的僅少の量である。(Wüst. 1928)
12. 銑鑪のある部分より試料を採りて行ふ瓦斯分析は鑪石の還元度に關する斷案を下すものではない。(Wüst. 1928)
13. 廢瓦斯の分析成分即ち炭酸と酸化炭素の割合は銑鑪法の根本的判定に用ひられない。(Wüst. 1928)

14. 鐵鑄の間接還元は水素によるものらしい。この際形成される水は酸化炭素を以て置換され再び水素を形成する。(Wüst. 1926) (古 賀)

6) 鍛錬及熱處理

或特種鋼に窒化法の適用 (Le Génie Civil T. XCII No 185. Mai 1928.)

1. 發動機氣筒 一般に自動車の發動機氣筒は鑄鐵製なるも最近に於て往々「ニツケルクローム」を含有する鑄鐵をこれに使用するに至れり是に屬する鑄鐵は従前のものに比し著しく硬度高く且金質極めて等齊にして刃具を以てする工作作業容易なるを以て正確なる成品を生じ能ふ。成るべく重量の減少を必要とする航究機用發動機氣筒には鋼を用ふ而して其の最も多數に使用するものは熱處理を受けたる半硬鋼にして破斷界約 100 kg/mm^2 上の抗張力を呈する處のものなり。

外筒たる「ウオターチャケット」は鋼板又は「アルミニウム」製なり何れの場合に於ても常に注目される處のものは鑄鐵製又は通常アルミニウム合金製「ピストン」の摩擦に依り氣筒が可なり早く摩滅さるる爲め發動機の能力を減殺し油の費消費を高め且つ發動機體の音響を増大する事なり。

以上の如き摩滅に抵抗せんがため窒化鋼を以て作れる内筒を試用すべき試験はイスパノスイザー會社に於ける Birkigt 氏が Aubert 氏及び Duval 氏と競争的に實施せしものなり。

この試験に用ひられたる鋼は次の如き成分を有するクローム、アルミニウム鋼なり。

C=0.35% Cr=1.60% Al=1.20%

此の地金は焼入後 600°C 以上に於て焼戻を受けたるものにして其の抗張力は 90 kg/mm^2 を呈せり。

其の製造方式は次の如き要領に依る。

内筒は最初 2 或は 3 mm の餘肉を持つ如く成形され其状態にて焼入及焼戻に付し耗平方上 $90\sim 95 \text{ kg}$ の抗張力を呈する如くす其の熱處理後外部の餘肉は大部分を除去し硬化後に於ける仕上の爲め一部分を残す、次に内部仕上を行ひ硬化後の修正餘肉として僅かに $1/10 \text{ mm}$ を残す。

研磨に依らずして外部仕上を完了し得る爲め外部を窒化作用を受けざる如く保護す次に窒化法に付し $0.6\sim 0.7$ 耗の深さを硬化せしめたる後仕上作業に付す其時保護されたる外部を第一に刃具を以て仕上終り次に内部を研磨に依り修正仕上す。

如斯して仕上りたる内筒を氣筒體に装入す此の方法に依る時は硬度頗る高く鑄を受け付けず且つ完全なる交換性ある内筒を得べし。

窒化法は發動機の順調なる運轉間生ずべき加熱後と雖も内筒の固有硬度は確保す。

通常發動機の氣筒内に於て達し得べき温度は窒化鋼の變質温度よりも遙かに低し該内筒の硬度は 500°C に至る迄侵害さるる事なし。

窒化鋼製氣筒には鑄鐵製又は「アルミニウム」製の「ピストン」を使用する事を得「ピストン」及び「セグメント」は硬度大なる其の氣筒の内壁に接觸して研磨され殆んど磨滅することなし。

斯くて油の費消費を減少し長時間運轉後と雖もその増加量極めて小なり其の成績の例次の如し。

氣筒の磨滅

自動車用發動機 300,000 吉米走行後 鑄鐵製 氣筒の磨滅 0.4 mm 窒化鋼製

同上 0.02 mm

航空機用發動機 100 時間運轉後 熟處理したる鋼製氣筒の磨滅 0.08~0.10 mm

窒化鋼製氣筒の磨滅 0

各馬力時毎の費消油量 (同一形式に於て)

氣筒の金質 熟處理したる鋼製氣筒 新發動機 4~5 瓦 100 時間運轉後 12~15 瓦

窒化鋼製氣筒 " " 4~5 瓦 " " 4~5 瓦

終に本窒化鋼製氣筒は低マグネシウム合金の「ピストン」と共に極めて有利に使用し得べきことは注意すべき點なり。

2. 曲軸 或る軸に對する窒化法の利益特にカム軸にこの方法を適應することの極めて有利なることは嚮に發表せられたり尙ほ次の新方法は興味深く注目すべき方法なり。

窒化されたる特種鋼の硬きことは又た其の表面に極めて優良なる光澤を生ぜしめ摩擦の條件を徹底的に變更せしむ故に窒化鋼の研かれたるものに對してはアルミニウム合金を直接に摩擦せしむるも磨滅又は焼け着を生ずる憂ひなし。

現にブロンズ又はアンチフリクションメタルの如き軸承を用ひずして窒化せる特種鋼製の曲軸とジュラルミン製聯結桿に直結せらる。

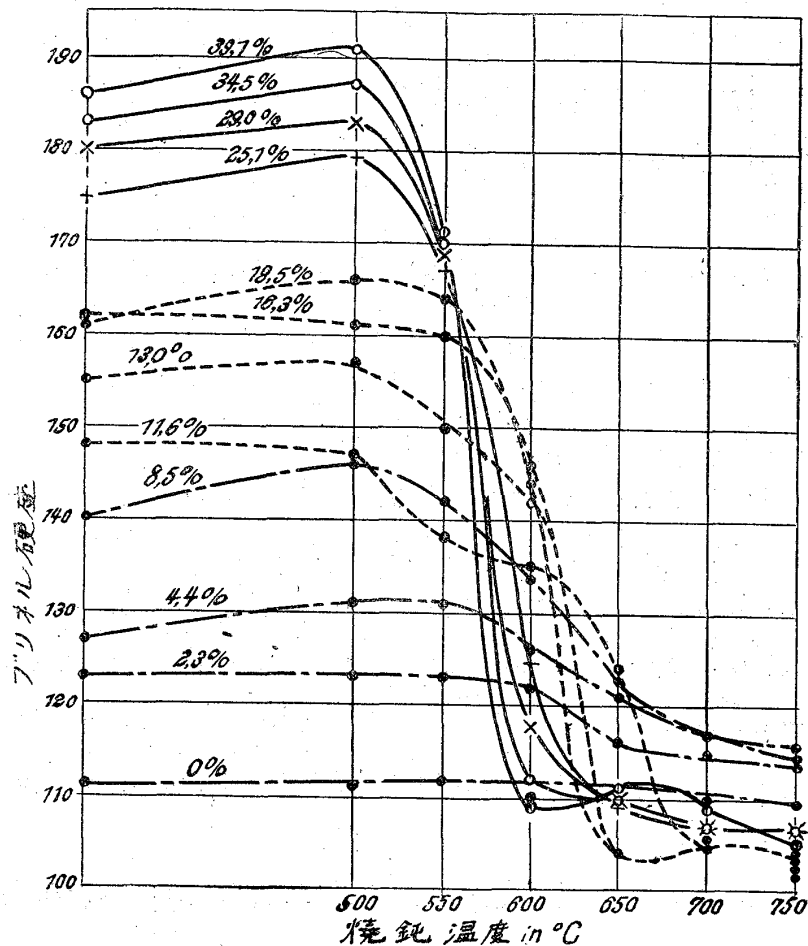
最近の試験に於て窒化曲軸上に聯結桿を直結することに改め毎分 3,000 回轉の場合に於て 10% のエネルギーを利益し毎分の最大回轉速度を 400 回轉増加し得る事を知れり。

結論 或る特種鋼の窒化に依りて得たる偉大の硬度は重量、原價並に機關の命數の點に就き全く嶄新にして興味ある解決をなし得るものと思考せらる。 (濱田)

● 常溫壓延及其後の加熱が低炭素鋼の硬度に對する影響 (C. A. Edwards and K. Kuwada, Autumn Meeting, 1927, Iron and Steel Institute) 著者等は厚さ 1.3mm, 成分 0.10% C, 痕跡の Si, 0.43% Mn, 0.04% P. 及 0.045% S の熟間壓延せる葉鐵を 950° に 2 時間熟し、酸洗滌した後種々の度合に (厚さの減少 0 乃至 40%) 常溫で壓延した。第 1 の實驗では希望の厚さ減少を各 1 回の壓延で得、第 2 の實驗では各 2 回の壓延で得た。其後全試片を 500, 550, 600, 650, 700 及 750° で 30 分加熱し空氣中に放冷した。此等試片を硬度試験した結果は第 1 實驗も第 2 實驗も殆ど同一であるが第 1 圖は第 1 實驗の成績を示すものである。本圖に於ける多くの曲線は大體 3 つの部分から成つて居る。第 1 の部分は 0° から 500 或は 600° に至る範圍で此間では硬度は減少せざるのみならず、多くの場合には僅に増加してゐる。此範圍の上限は壓延度合の高い時は 500° にあつて度合の低い時は 600° に在る。第 2 の溫度範圍は壓延で得られた硬度が可なり急に減少する所である。此溫度範圍は壓延度の高い時

は 500 乃至 600° に、壓延度の低い時は 600 乃至 650° に廣がつて居る。第 3 の温度範圍は硬化はなく

第 1 圖

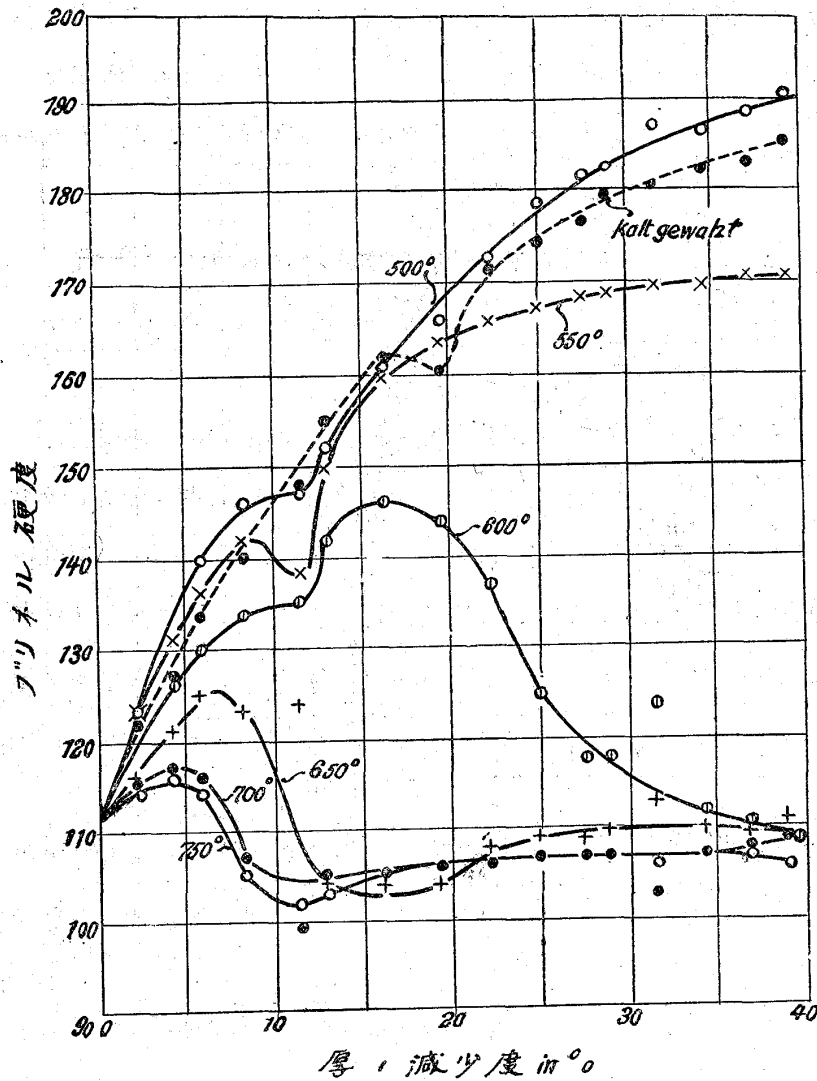


なり、猶僅に硬度の變化する所である。加熱温度 650 乃至 750° に於ては中程度の壓延（厚さの減少 11.6 乃至 19.5%）したものは壓延しなかつたもの及壓延度の更に少ないもの又は高いものよりも硬度が低いことは注目すべきである。

第 2 圖は硬度を壓延度の函數として表した曲線である。常温壓延其儘の試片の硬度曲線が壓延度約 20% の處に僅に異常を示してゐるのは奇怪であつて説明がつかぬ。焼鈍試片に對するすべての硬度曲線は壓延度 10 乃至 17% の處で硬度が小さくなつてゐる。これは臨界加工による粒子の發達に歸すべきである。600° 以上のある温度以下に熱すると、ある程度の加工を受けたものは粒子が發達するが、それより甚しい加工を受けたものは粒子が小さくなる。此變化が 600° 以上の曲線の形狀を與へることになる。而して壓延度が 11% 以上ならば硬化の影響を除去する爲に 650° に熱すればよいが壓延度がこれより少ない時は 650° では未だ不充分であることがわかる。

(室井)

第 2 圖



7) 鐵及鋼の性質

常溫加工後に於ける鋼の衝擊値 (P. Dejean, Revue de Metallurgie, july 1927. p. 415) 著者は 0.18% C, 0.265% Si, 0.54% Mn, 0.016P, 0.016% S の鋼に次の3種の熱處理

A. 900°に30分間熱し水中に急冷し 700° に1時間焼戻し空中冷却 B. 32mm 角に鍛鍊 C. 900°に5時間熱し徐々に冷却 (20°/時)

を與へたものにつき本題の研究を行つた。此等3種の處理をなせるものは次表の機械的性質を表はした。

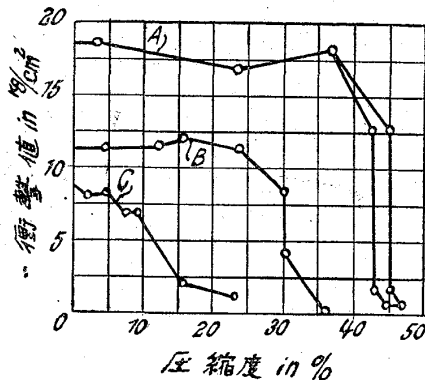
	彈性限 kg/mm ²	抗張力 kg/mm ²	延 伸 %	衝擊値 kg/mm ²
A.	33.2	51	21.6	18.7
B.	30.5	49.2	26.2	11.5
C.	23.0	42.6	29.4	8.4

但し衝擊試片は 10×10×55 mm, 丸切込直径 1 mm, 深さ 5 mm

先づ前記の材料より 30 mm 角で長さ 80 mm のものを切り出し、之を常溫で長さの方向に種々の

度合に壓縮し、各壓縮體から壓縮方向に並行に4個宛の衝擊試片を採取して試験に供した。其實験成績は附圖に示す通である。焼入焼戻した試片(A)は壓縮度43~45%に至り始めて靱性を失ふが、鍛錬の儘のもの(B)は壓縮度約30%、焼鈍せるもの(C)は10~15%で既に衝擊値が、減少する、此成績は獨逸の A. Pomp 及 W. Albert 兩氏に依つて鋼管の常溫牽伸に於て得られた成績と一致する。

(室井)



◆ 鑄鐵中の黒鉛と抗力に及ぼす影響 (Peter Bardenheuer u. Karl Ludwig Zeyen, Stahl u. Eisen, 48 Jahrg. Nr. 16, 19. April 1928)

本實驗に於ては急冷せる試験片を過熱するとき黒鉛の芽が消失することを觀察された。黒鉛の芽は過熱温度の上昇するほど組織から消失する。多數の同一種の實驗により黒鉛の量、形成及組織に及ぼす過熱の影響は徐々に冷却したる試験片を

以て觀察された。過熱温度の漸昇に伴ひ微細の共晶體によりて粗片狀黒鉛を益多く驅逐し、炭化物となりて凝固するの傾向を増大する。多くの實驗家により高過熱温度に於て發見された全炭素中の黒鉛部分の再増に就ては、この實驗に於ても簡單なる説明を與へられた。

またインゴットを鑄造し、續いてこれを焼鈍すれば砂型鑄物に比し著しく抗力を増大することが判つた。組織試験の結果これは第一に組成黒鉛の形狀によると云はねばならぬ。基本地面の組成は鑄鐵の抗力に取り餘り重要でない。

次に行はれた實驗は黒鉛組成と鑄鐵の抗力上に及ぼす鑄流温度の影響に關してゐる。過熱せざる鑄鐵に對してのみはその影響を知られた。この種の鑄鐵に在りては黒鉛が高温度の場合よりも低温度の場合に於て何故に粗片狀組成となるかを説明された。

(古賀)

◆ 變壓器用板金の焼鈍による改質實驗 (Stahl. u. Eisen, Nr. 15, 48 Jahrgang, Apr. 1928)

變壓器用として種々の鋼塊より作れる完成板金を用ひ行へる再結晶試験に於て、炭素量と共にその酸素量が板金の磁性に決定的の影響を與ふることを示された。酸素を含有せる不良の鋼塊は等齊にして明瞭の限界を有する單一組織を示さないが、これは直接にも間接にも全く酸素の影響と云ひ得る。

變壓器用板金の性質は組織成分の絶對大さによるのみでなく、成生組織の性質にもよるのである。則ち良好なるワット損は可及的等齊良好にして變化なき組織に俟たねばならぬ。

計畫的に實施せる本實驗に於ては水素流中にての焼鈍により、即ち炭素及有害なる酸素化合物の脱出により各板金の性質は大に改善された。所要ワット損の絶對高さも亦この際基本材料の性質に關係がある。適當なる焼鈍と焼鈍時間により、また高温度焼鈍によりて良好なるワット損數値を得ることが出來た。

(古賀)