

## 抄 録

塑性範囲内に於ける平面應力された  
軟鋼の實驗的研究

[S. J. Frankel: Journal of the Applied Mechanics 1948 Sep. vol15, No.3 P. 193-200]

本實驗は鋼の塑性状態を更に明確にするため行はれたもので使用材料には 0.23% C, 0.47% Mn と 0.91 Mn 0.23% C の二種類の軟鋼の管状試験片 21 個に就て、管内より内圧を加へ更に試験機に依り軸方向に張力を與へて實驗が行はれた。その主たる目的は(1)塑性變形の第三法則の實驗的チェック、(2)平面應力比を函数としてエネルギーの吸収を研究する事、(3)歪経路によつて表はされる時の荷重の経路の影響を決定する事以上の3項目である。此等に就て先づ實驗結果の計算方法と二三の塑性理論の基本式が述べられ、次に各項に就いてのデータの解説が試みられてゐる。此の中本目的を評價すべき結論式として式が擧げられてゐる。

$$em = + \frac{t + Et do - (t/1 + Ez)}{do(1 - Et) - 2t}$$

但し  $em$ : 試験片の中間表面の圓周主歪,  $t$ : 管の厚み  
 $Et$ : 試験片の外表面の主歪,  $do$ : 初めの外徑,  $Ez$ : 軸方向の主歪である。そこで(1)の點に就ては本材の如き軟鋼には適用出来ない事が判つた。此れは等方體にして應力比が  $0.1/2$ ,  $2$ , 及  $\infty$  等の如き特定の場合にのみに限られてゐる。(2)に就ては結局荷重以下の等しい最大歪の時、本實驗結果は平面應力状態に於けるエネルギーの吸収は、應力比  $n$  又は  $1/n$  の二次函数による單軸状態の吸収に關係する事を示してゐる。

(3)の荷重の経路の影響は歪のそれに對し無關係である。

此の點に關しては八面體の剪斷應力は與へた八面體剪斷歪の直角成分の上には無關係である事が知られてゐる。此の事は本實驗及 Griffis によつても充分確められてゐる。(大野幹次郎)

一般に認めてみられない最近の灰銹鐵  
の長所

(Frederick G Sefing: Mechanical Engineering 1948. Aug. P.667~670).

鼠銹鐵の物理的及機械的性質に就て先づ述べてあり其の明確なる性質として磨耗抵抗の高い事、加熱冷却に對する歪の少ない事、振動制禦の容量の増加した事、高い有溝疲勞値、壓縮及張り應力の増加又成形加工に對する低價格と機械加工の良好な事である。これに反

し黒鉛の存在に依て低下する二三の特色として、張引強さの低下、剛性又は彈性係數の減少及強靱性の低下である。此等の性質をもつ本材料の工業的應用につき、少しく述べその有利な點を指摘してゐる。又添加元素により更に性能向上となる點は例へば  $-20,000 \sim 30,000$  psi のものが Ni, Cr, Mo, V, Cu の添加により、2乃至3倍に増加される。此れは強度のみでなく耐蝕等の點でも特性が與へられる。應用の第一に内燃機關のクランクシャフトが擧げられてゐる。その大きい物は 10,000 lb 迄ある。此處に於て本材の使用によつて耐蝕性、耐振制禦は勿論材料節約の點から本來の鍛造法と比較して格大の差がある事は注目に値する。第二の應用に耐蝕の點で製紙紡織食品各工場の乾燥機等の部品や、複雑なるもので  $650 F^{\circ}$  で使はれる化學工業用釜等がある。

此等に於て製作費の低い事は勿論である。熱的缺點を補ふ爲 Cr, Ni の添加により爐等の部品を作る事も出来る。重工業用の第三の應用に大なる精度と上記の特性を具へる齒車や其他機械工具の鑄造品である。其の他として自動車、及航空機用車輪のブレーキ・ドラムや、プレスダイの類が擧げられてゐる。そして此等部品の製作に關するヒントが終りに簡條書に記してある。(大野幹次郎)

## γ 鐵中への黒鉛としての炭素の溶解度

R. W. Gurry, Trans. A. I. M. E., 150, 1942, 147-156)

$960^{\circ}$  及び  $1110^{\circ} C$  でオーステナイト中への C の擴散を研究してゐた際に、著者は標題の様な事實を決定する必要に迫られて行つた實驗である。從來報告されてゐる値は何れも低過ぎる様に思はれる。檢鏡用試料としては、長さ 2.2 cm, 直徑 0.475 cm の純鐵線を垂直に爐中に懸吊したが、他の試料では長さ 3.8 cm, 直徑 0.475 cm の型状のものを黒鉛製保持器で支へて爐中に立てた。溫度測定は Pd の熔點  $1555^{\circ} C$  で補正した Pt-Pt-Rh 熱電對を使用した。試料は前記溫度に加熱しつゝ、雰囲気水を蒸一トルエンガスとし、而もこれらの氣體が黒鉛と平衡する様に保つた。この様にすると試料の表面には速かに黒鉛の層が出来る。オーステナイト中の黒鉛と氣體とが平衡に達すれば、更に 240 時間加熱を繼續しても、試料の C 量の増加は認められなかつたので、實驗の條件により定められる最後の C 量が、オーステナイトの炭素量であると考へて差支へない。加熱時間は  $960^{\circ} C$  では最少 140 時間、 $110$

0°C では最少 44 時間を経た。加熱の終了と同時に試料は室温の蒸水巾に投入される。新しく得た鋼の C 量を定差するには、熱分析法を採用したが、又室温で水蒸気を飽和した水素の気流中に試料を加熱し完全脱炭後の重量減少を測定する方法も採用した。又実験温度で存在する黒鉛及びセメントイトの量は焼入後の検鏡によつて観察した。結局この実験で決定された黒鉛の溶解度は、957°C で 1.39%，1110°C で 1.89% であつたが、この値は従來の鐵-黒鉛系に於ける共析點が 738°C、0.69%，オーステナイト中への黒鉛の最大溶解度が 1135°C、1.98% の値より得られる殆んど直線の E/S' 線上に乗るものである。(長谷川正義)

### クロム鋼鋼滓の X 線廻折的研究

G. P. Chatterjee and S. S. Sidhu. I. Applied Phys. 18, 519-21 (1947)

先づ合成鋼滓試料製造に用いた実験用爐について説明してゐるが、要するに、3 r.p.m. の速度で廻轉しつつある黒鉛坩堝の中に傾斜的に挿入された棒の間に、間接式の d-C. 孤光を飛ばせる様に設置したものである。

FeO と Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を分子重量の割合で配合した混合物に少量の硼砂を加へて、250V 10 amp. で熔解した。

X 線廻折の結果 融性平爐鋼滓は合成鋼滓と同量の化合物を含有してゐる事及び少量のフェイアライト (FeO)<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub> をも含有してゐる事が判つた。

結局 Cr は密度 5.10 g/c.c. 融融度 2160°C 格子定数  $a_0 = 8.348 \text{ \AA}$  面心立方格子である FeO·Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> なる形で存在するものである。(堀川一男)

### キヌボラ可鍛鋼鐵の精製

A. P. Toroponov. Vestnik Mashinostroeniya 26, No. 9110, 45-52 (1946)

キヌボラで熔製した可鍛鋼鐵は通常燒鈍に長時間を

必要とし、又温度不足に原因する廢品を出す場合が多い。但し斯る欠陥は、例外として、熔銑を精製 (modify) する事に因つて取除く事が出来る。精製とは、熔銑を 1350° 以上の或る温度で精製劑 (modifier) と稱する或る金屬の少量を以て処理する事である。精製劑の添加は取筋へも種へも行はれる。

精製劑の目的は、黒鉛の核を澤山繼へる事であり、又或る種の精製劑は溶解ガス特に H を追出す作用を有する。

H はセメントイトを安定化し黒鉛化を妨げる。

精製劑としては Al, FeSi, 及び例へば FeSi + CaC<sub>2</sub>, FeSi + FeTi, FeSi + FeTi + CaC<sub>2</sub> 及び FeSi + FeTi + Cu の如き混合物が試みられた。熔銑に對し FeSi (75%) 0.1~0.2% 及 FeTi (20%) 0.2% のものは最も良好な結果を示した。精製劑の粒度は 2~3 mm でなければならぬ。

種々の組成を有する精製銑鑄物は 84 時間で十分に燒鈍された。

$\geq C + 2Si = 4.4 \sim 4.8\%$  の組成を有する鑄物はフェライトと燒鈍炭素の安定した組織を有し、フェライトは概して細粒であつた。多くの小さい C が稍大きな燒鈍を中心として析出してゐた。此の種の銑鐵は機械的性質が非常に優秀である。

$\geq C + 2Si > 7.5\%$  の組成を有する鑄物の燒鈍組織もフェライトと燒鈍 C から成つてゐるが、此の場合の燒鈍 C は結晶境界に沿つて糸狀に析出してゐた。此の種の銑鐵は機械的性質が劣り、特に伸びが低い。

$\geq C + 2Si \leq 4.2\%$  の場合は促進燒鈍法を採用して初めて組織的平衡状態に到達し得た。燒鈍組織はパーライトを可成り含有してゐた。此の種の地金は抗張力高く伸び低く硬度は高い。(堀川一男)