

後の調査研究によらねばならないが、之と関連してフラックスの検討も今後に残された重要な問題である。

(5) 應力下に於ける鋼中水素の舉動

日本製鋼所室蘭製作所研究部

工博 下田 秀夫

工. ○小野寺 眞作

I. 緒 言

應力の存在の下で鋼中水素の擴散が促進される現象の實驗的檢證については、既に昭和 26 年春の講演會に於いて報告したのであるが、その後この問題について實驗を進めて更にこの現象を確かめると共に、應力下に於ける鋼中水素の舉動に及ぼす濃度勾配の影響、應力の大きさの影響等を定性的乍ら見出すことが出来たのでその結果を報告する。

II. 實驗方法及び試験片

前報告では直径 18mm の円筒型試験片及び 9.9mm 抗張試験片を水素氣流中で加熱して 2.5 c.c./100 gr. 程度の水素を含ませ、之等に種々の大きさの應力を加えることによつて之等の試験片中の水素が應力の附加によつて逸出せしめられることを見出したのであるが、この方法では試験片中の水素濃度を一様にするのが難しく、殊に最も肝要な表面附近の濃度或は濃度勾配を知るのが困難な爲に實驗結果は満足すべきものではなく、この事實を見出すに止まつていたのである。

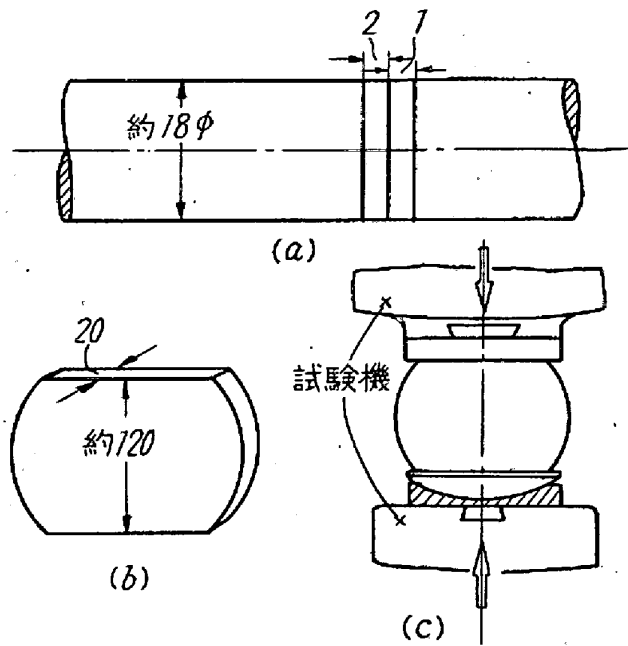
そこで試験片中の水素濃度の均一性を得る爲に大型鋼材中心部の水素濃度高き部分を用いることとした。豫備的な調査の結果、直径(鍛造寸法)約 20cm の中炭素鋼材の軸心部でも 1.5~2.5 c.c./100 gr. 程度の水素を含有することが見出されたので、この鍛材の黒皮を除去したのから試験片を切り出して次の如き方法にて實驗を行った。

i) 壓縮應力を加える場合

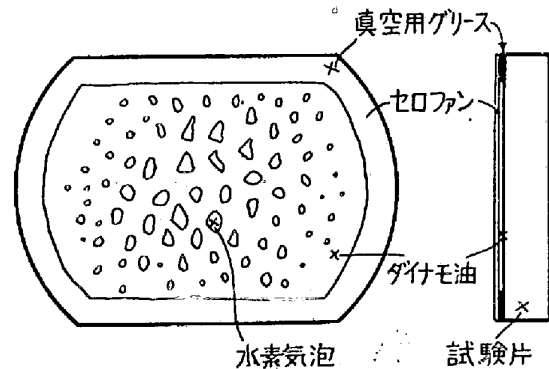
第 1 表 供試材の化學成分

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.37	0.58	0.45	0.031	0.025	0.12	0.18

第 1 表の如き組成を有する焼鈍組織の炭素鋼材より、第 1 圖(a)の如くに厚さ 21mm の相隣る圓盤 2 枚を切出し兩端を切斷して同圖(b)の如き形狀となし、更にこの 2 枚の圓盤の相隣る面を機械仕上げしてからエメリー



第 1 圖 試験片及び實驗方法



第 2 圖 セロファン貼布による逸出水素の捕集法

紙で軽く磨いたものの表面に第 2 圖の如く少量のダイナモ油を塗つてセロファンを貼りつけ、周囲は真空用のグリースで封ずる。然る後放置すると鋼中から擴散逸出する水素はダイナモ油の中に島を作りつゝ鋼片の表面とセロファンとの間に捕捉される。ダイナモ油の代りにグリースの如きものを使用すれば水素氣泡はグリースの中にさゝつて了るので、水素氣泡の面積によつて水素量の比較をすることは困難である。又油も出来るだけ薄く塗布する方が望ましい。

尙試験片の寸法は

- 1) 材料試験機の能力 (30 ton).
 - 2) 實驗室備付の機械鋸の能力と試験片の切出し加工中の水素の逸出.
 - 3) 上述の如き實驗方法の爲、試験片の面積の大きな程觀察が容易且確實である。
- 等の諸條件を考慮して決めたものである。

きて實驗はかゝる 2 個の試験片中の 1 個を第 1 圖 (c) の如くにして壓縮應力を加え、應力を加えぬものと水素氣泡の面積を實驗開始後の各時刻に於いて比較することにより應力の影響を見ようと云うわけである。この場合 2 個共應力を加えずに放置すれば兩者の水素氣泡の面積に殆ど差がない。

尙こゝで注意すべきことは水素の偏析であつて、或る 1 本の供試鋼材の軸心部に沿つて水素濃度を測定して見ると、最大値と最小値との間に 3:1 位の開きのあることがある。従來の報告によると鋼塊又は鋼材の外面に近い所を除けば偏析は精々 3:2 程度にしかなつていないようであるが、筆者らの實驗ではこの點を避ける爲に相隣る面についての比較觀察の方法を採用したのである。即ち鋸の切斷幅を 3 mm 程度とすれば $(20/2+1) \times 2+3=25$ mm の間では水素濃度に大きな變化はないと假定しているわけである。

ii) 引張應力を加える場合

試験片の形状が若干異なる以外は壓縮應力の場合と全く同じ要領である。

III. 實 驗 結 果

先づ第 1 圖 (b) の如き試験片により、切斷後 5 時間、1 日、4 日、7 日、10 日、14 日、37 日の場合について、24~25 ton の壓縮荷重 (接觸壓力 10 kg/mm²) を加えて實驗した。一對の試験片の各々の前にカメラを置き、逸出の速度を水素氣泡の觀察によつて監視しつゝ、適宜の時間々隔を置いて同時刻に水素氣泡を撮影した。試験片切斷後の経過時間が短い場合には水素の逸出はかなり著しく、實驗開始後十數時間を経過すればセロファンを膨れ上らせるに至り、最早この實驗方法の意味がなくなるので、實驗は大體 10~20 時間で打ち切つた。

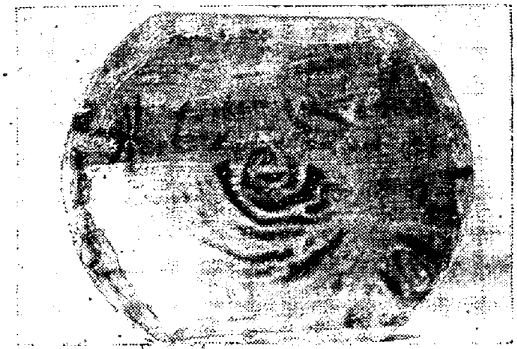
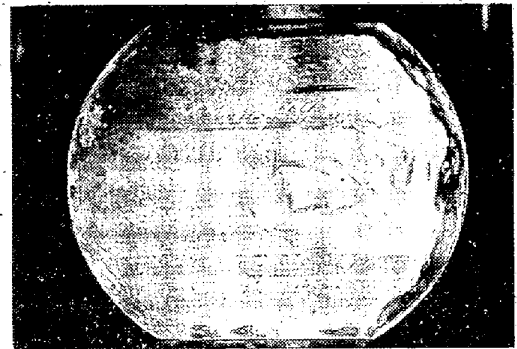
この一連の實驗によつて切斷後 4~5 日以上を経過した試験片では應力の影響は明らかでなくなることが分つたが、これらの詳細は幻燈に譲る。

次には應力の大きさの影響を見た。この場合は應力の大きさを明確にする爲に試験片は更に残つた端部をも切斷して短形とした。上同様一對の試験片に 12 kg/mm² と 4 kg/mm² の應力を加えて實驗を行い、應力の大きな程逸出の著しいことを確めた。

更に又、特殊な形の引張試験片を切出して同程度の應力を加えて上記と同様の實驗を行い、引張應力の場合にも鋼中水素の擴散の促進されることを確めた。

之等の説明の詳細は幻燈によつて明らかにしたい。

IV. 結 論



第 3 圖 切斷後 5 時間の試験片についての實驗結果 (實驗開始後 2 時間にて撮影)

軸心部に 1.5~2.5 c.c./100 gr. の水素を含有する直徑約 18cm の炭素鋼材から切り出した厚さ 20mm の圓盤の表面に平行な力を加えつゝ、その表面から逸出する水素を鋼片表面とセロファンとの間に捕えると云う方法によつて、降伏點以下の應力の存在の下で鋼中水素の逸出が著しく促進されることを示し、併せて

- 1) 鋼片表面の水素の濃度勾配の急な程應力の影響は顯著である。
- 2) 應力の大きな程、應力による逸出の促進は著しい。
- 3) 引張り應力でも壓縮應力でも水素の逸出は同様に促進されるように思われる。

等の事項を定性的に確認した。

(6) 水押鋼塊 Top に於ける Cavity の壓着に関する研究

住友金屬工業株式会社鋼管製造所

壓延課 工 西 村 三 好

研究試驗課 工博 池 島 俊 雄

○森 島 達 明

I. 緒 言

最近各所で水押鋼塊の製造が盛んに行われる様になつたがこの鋼塊には必然的に Top に大きな Cavity が出来る。もし壓延でこの Cavity の壓着が完全に行はれな