

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。

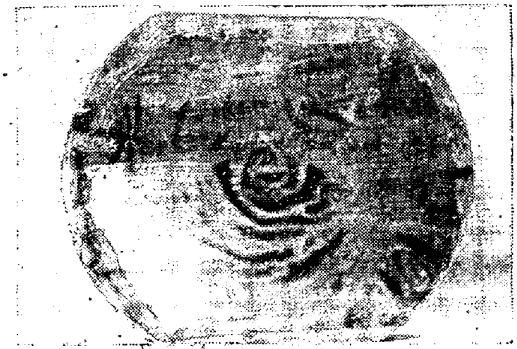
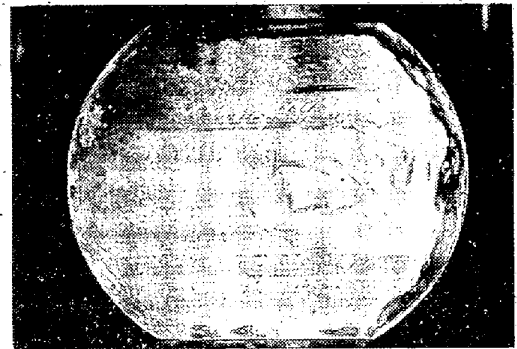
この一連の實驗によつて切斷後 4~5 日以上を経過した試験片では應力の影響は明らかでなくなることが分つたが、これらの詳細は幻燈に譲る。

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

研究試験課 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

い場合には製品の品質を阻害するし、又この害を除去するためには Top の切捨を増加せねばならず、歩留に大きな影響を及ぼす。特に管材の如き場合には問題となる点が多い。従つて水押鋼塊に就てはこの Top の Cavity の壓着の問題が最も重要な事柄であつて、これに関する詳細な知識を得、又これを旨く壓着すためには如何なる壓延方法をとるべきか検討することが必要である。そこで筆者等はこの問題に關し基礎的研究に着手する事にしたが、今回は先づこの研究の第一段階として、數本の壓延途上の鋼塊を作り Cavity が壓延過程中にどの様に變形し、どの様にして壓着して行くかを調査した。

II. 研究を行つた壓延機

1) 分塊ロール

2重逆轉式, D.C. 3500 HP, ロール直徑 850mm, ロール胴長 2,200mm

孔型 { No. 1 フラット・パス
 { No. 2~No. 6 ボックス・パス

2) 條鋼ロール

2重逆轉式(2基1組), D.C. 2000 HP, ロール直徑 750mm, ロール胴長 2,200mm

孔型 ダイヤモンド, オーバル, 仕上(丸)

3) 壓延可能な寸法範圍

分塊 440 mm 角 → 290 ~ 125 mm 角

條鋼 220~125mm 角 → 190~85 mm 丸

III. 試験方法

1) 試験材

鹽基性平爐で熔解した同一チャージ, 同一定盤の鋼塊 (415mm 角, 1.8t, C=0.4%) 5本.

2) 壓延法

5本の中1本は鋼塊の調査用とし, 他の4本を夫々次の様に壓延した。

鋼塊 No. 0...鋼塊調査

// No. 1...分塊4回 Pass迄壓延(減面率約20%)

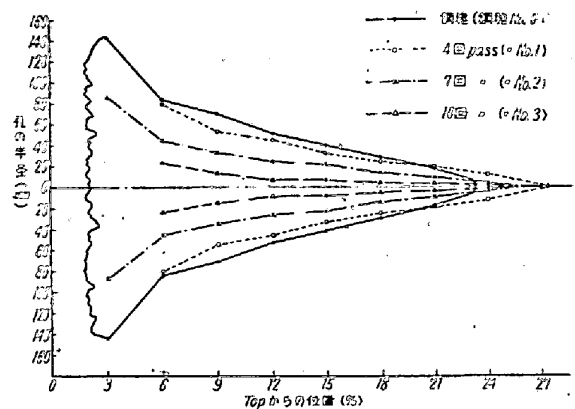
// No. 2... // 7回 // (// 約40%)

// No. 3... // 10回 // (// 約60%)

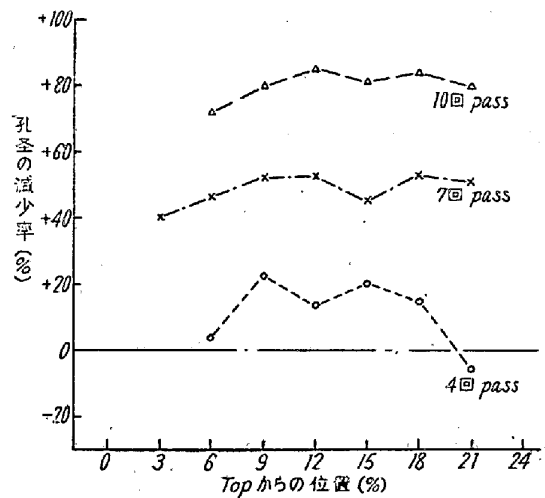
// No. 4...仕上(φ 156 mm)

3) 壓延後の試験

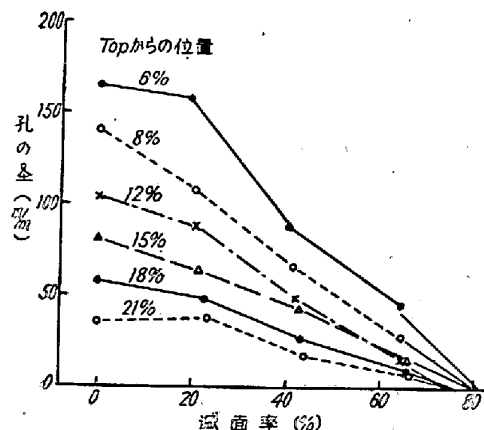
壓延しない鋼塊(No. 0)に就ては二つに縦斷し Sulphur print, Macro etch 後 Cavity の状態を調べた。又壓延後の鋼塊に就ては 24% 迄は何れも 3% 置きに横斷, 24% 以後は No. 1, No. 2 は約 40% 附近迄縦斷, No. 3 は 27



第1圖 Cavity の形状の變化



第2圖 最初の鋼塊の孔徑に對する壓延後の鋼塊の孔徑の減少率



第3圖 減面率による孔徑の變化

%の位置を横斷し各斷面の Sulphur print 及び Macro etch を行つて Cavity の状態を調べた。その後各斷面に於ける外径, 肉厚, 孔徑を測定し Cavity の形状の壓延過程中の變化を追求した。

IV. Sulphur print 及び Macro etch 結果 簡単に要約すると次の様になる。

1) 4回 pass, 7回 pass, 10回 pass と Cavity は全體的に小さくなって行くが全部孔は見られる。丸鋼でも完全に壓着したわけではなく Top から 3~12% 附近には尙毛割れ或は小孔が見られた。

2) Cavity の深さは Top から略 27% であつた。

3) 極く Top (3~6%) は孔の附近に所々局部的な偏析が見られたが、9% 以上は偏析は見られず孔の周縁は非常に綺麗であつた。

V. Cavity の形状の變化に就ての解析

第 1 圖は各鋼塊の孔の形状を縦方向に再現し孔の形状の變化を見たものである。又第 2 圖は最初の鋼塊の孔径に對する壓延後の孔径の減少率を示したものである。孔径の減り方としては絶體値は Bottom 側の Cavity の小さい方より Top 側の Cavity の大きい方が大きい、減少率では位置によつて餘り差がない。従つて壓延により一見 Bottom 側の孔の小さい方から順次壓着して行く様に思われるが、實際にはそうではなくて孔の小さい方も最後迄なかなか壓着し難いことが判る。第 3 圖は減面率に對して孔径をプロットし外挿して孔径が 0 になる點即ち孔が完全に壓着する點を求めたものである。この點は略減面率が 75~80% の所で、孔が完全に壓着するためには大體この減面率以上の壓延を要すると云う事になり、全體としても Cavity はなかなか壓着し難いものである事が判る。

VI. 要 約

以上實驗の結果から Cavity は容易に壓着し難いものである事が明らかになつたが、この様に壓着し難い事は Open pass の現在の壓延方法では、中心部に作用する應力と變形の關係より當然起り得べき事に考えられ、Cavity を出来るだけ早く壓着させるためには適當な壓延方法を工夫する必要がある様に思われる。

(7) 肥料合成用觸媒筒の破損について

日本製鋼所室蘭製作所

工博 下 田 秀 夫

工 〇 渡 邊 十 郎

I. 緒 言

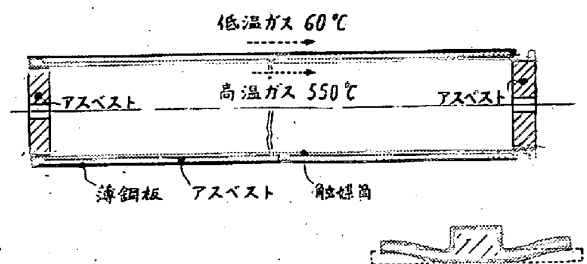
従來化學肥料合成用反應筒 (反應溫度 480~580°C, 反應壓力 300 kg/cm²) の材料として、外筒については比較的使用溫度が低いので、専らその耐壓強度が問題とせられてゐる。一方觸媒筒は高温高壓の水素、窒素及びアム

モニアの混合ガスにさらされることが多いので、主としてこれらのガスに對して耐蝕性の強い材料が求められている。しかるに最近我々が接した觸媒筒の破損について見ると、此の場合は、より耐蝕性の強い材料を求める前に、材料のより正しい利用を考えるべき例と思われるのであつて、以下その詳細につき述べる。

II. 破損の狀況及びその原因に關する考察

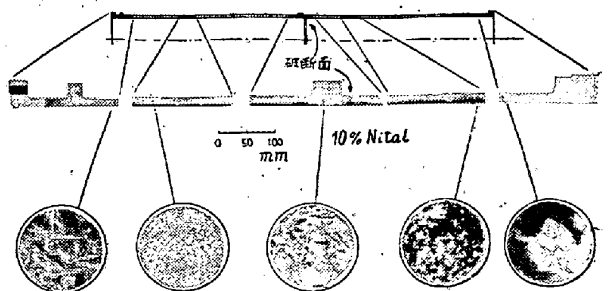
此の觸媒筒は (第 1 圖参照)、全長 4,650 mm, 内徑 570mm, 肉厚 20mm のうすい圓筒で、兩端と中央にフランジがあつて外側にまかれる保温用アスベストを薄い鋼板で押えている。材質は C 0.15, Cr 1.55, Mo 0.27% の低炭素クロムモリブデン鋼で、750°C で 30hr 保持後爐冷の熱處理が施されている。

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.15	0.30	0.62	0.029	0.034	0.17	1.55	0.27



第 1 圖

この様な觸媒筒が中央のフランジから約 10~20mm 離れた箇所でフランジに沿つて全圓周にわたり破斷したのである。従來この種觸媒筒の破損は、高温高壓の水素、窒素及びアムモニアの混合ガスの侵蝕による材料の劣化がその主因と考えられており、この場合についても確に材料の劣化が見られる。



第 2 圖

第 2 圖上は破損した觸媒筒の縦斷面上の各位置を 10% 硝酸アルコール溶液で腐蝕したもので、黒い部分はガスにより完全に侵されたものと見なされる。しかしここで注意しなければならないのは、この侵蝕の度合が位置的に非常に差があることである。顯微鏡組織について見ると矢印の各位置で肉厚の中央部を 3% 硝酸アルコール