

列では初の群程又同一群では初の列程効果大なる事が窺はれる。

#### IV. 結 論

1. 炭素鋼に対する高温高圧水素ガスの作用並に各種元素の影響に就て研究せり。

2. 炭素鋼に於て温度を  $500^{\circ}\text{C}$  一定として壓力を  $50\sim 300\text{ atm}$  と變化せしめた場合  $200\sim 300\text{ atm}$  に於て鋼は著しき水素の影響を受け、脱炭、龜裂並に機械的性質の劣化を生じ且その程度は炭素含有量大なる程大なる傾向がある。更に  $100\text{ atm}$  に於ては  $200\sim 300\text{ atm}$  に比して水素の影響を受けること小にして且炭素含有量低きもの程水素の影響を受けること稍大なる傾向がある。 $50\text{ atm}$  に於ては水素の影響極めて小なり。次に  $0.1$  及び  $0.6\%$  炭素鋼に就き壓力を  $100, 150, 200\text{ atm}$  とし温度  $350\sim 500^{\circ}\text{C}$  に於ける抵抗性を求めたる結果は兩者共に  $100\text{ atm}$  に於ては  $450^{\circ}\text{C}$ ,  $150\text{ atm}$  に於ては  $400^{\circ}\text{C}$ , 更に  $200\text{ atm}$  に於ては  $350^{\circ}\text{C}$  より明瞭なる水素の影響を認め且  $0.1\%$  炭素鋼は  $0.6\%$  炭素鋼に比して温度、壓力高き程水素の影響を受ける事大なりき。依つて本研究結果に筆者が實地試験に得た結果を加味して炭素鋼の高温高圧水素に対する安全限界曲線を第 13 圖の如く畫いた。

3. 炭素鋼に対する各種元素の影響に関しては

1) 炭化物を作らぬ元素  $Ni, Al, Si, P$  に於て  $Ni, Si, P$  は効果無く  $Al$  は幾分效果有るものゝ如し。

2) 炭化物を作り且  $Fe_3C$  中に溶解度大なる元素  $Mn, W, Mo, Cr$  に於ては  $Mn$  は幾分效果有り  $W$  及び  $Mo$  は添加量増加と共に効果が明瞭にして同一添加量に於ては  $Mo$  は  $W$  に比して效果大なり。又  $Cr$  は含有量増加と共に效果有り  $500^{\circ}\text{C}$ ,  $200\text{ atm}$  に於ては  $C$  の 15 倍以上,  $500^{\circ}\text{C}$ ,  $300\text{ atm}$  に於ては  $C$  の 20 倍以上の添加に依りて夫々完全なる抵抗性を示す。更に  $1\%$   $Cr-Mo$  鋼は  $500^{\circ}\text{C}$  に於て  $300\text{ atm}$  の水素に依りて著しく影響せられるも  $200\sim 300\text{ atm}$  に於ては殆ど變化を認めぬ。

3) 特殊炭化物を作る元素  $V, Ti, Cb$  に関しては上記  $W, Mo, Cr$  に比して更に效果大にして是等は何れも  $V, C, Ti, C, Cb, C$  に相當するより以上の含有量即ち  $V$  は  $C$  の 6 倍以上,  $Ti$  は  $C$  の 4 倍以上,  $Cb$  は  $C$  の 10 倍以上の添加に依りて特に著しき效果を示す。

4) 添加せる各種元素を週期率表と對照すれば有效なる元素は 4, 5, 6 群の 4 列以下に屬するものであり且同一列では初の群程又同一群では初の列程效果を示す程度大なる事が明かにせられた。

終りに臨み本研究の發表を許可せられた住友金屬工業株式会社並に始終御鞭撻を賜つた研究部長絹川博士に深謝すると共に實驗に従事した吉田稻雄君の勞に謝意を表す。

#### 腐蝕疲勞に基く高壓罐胴の龜裂

(A.E. White: Trans. A.S.M.E. 61 (1939) 8 月, 頁 507) Boston Edison 會社發電所の水管式罐胴に發生した龜裂の原因を研究した結果である。此の汽罐は蒸氣温度  $385^{\circ}\text{C}$ , 壓力  $1,400\text{ lb/in}^2$  で 1927 年より 1938 年迄殆ど連續的に使用されてゐたものである。龜裂は給水口の壁、過熱器管寄せへの入口及び出口のフランジ T 型金具に認められた。龜裂の原因は材質不良に依るものでなく、比較的 low pH の水と時折接觸する表面の温度變化に基く應力に依る腐蝕疲勞に原因すると考へられた。(製鐵技術總覽第 5 號より)

#### 鋼の腐蝕疲勞強度に及ぼす保護被覆の影響

(T.J. Dolan, H.H. Benninger: American Society for Testing Materials, Preprint 30 號, 1940 年 6 月) 鋼の腐蝕、疲勞強度を増加せしめる保護被覆の相對的效果を實驗室的に研究する爲次の如き材料を使用した。(1) 調質 S.A.E. 3140 鋼に  $Cd$  又は  $Zn$  を薄く電氣メッキしたもの、(2) 同上を青化處理したもの、(3) 表面に  $Si$  を透過した S.A.E. 1020 鋼、(4) 窒化した S.A.E. 6120 鋼、全試料を新鮮な水道水に接觸しつゝ繰返し撓み應力を與へ、此の結果次の結論を得た。(3) の外、全試料の腐蝕疲勞耐久限は、空氣中に於ける被覆せざる試料の耐久限より遙かに低い。試料 (3) は空氣中及び水中何れも耐久限は等しい。 $Zn$  メッキ試料は  $Cd$  メッキ試料よりは腐蝕疲勞耐久限は幾分高いが、何れも空氣中に於ける被覆せざる場合の耐久限の 45% 以下である。窒化表面は點蝕の發生に極めてよく抵抗する。窒化資料の耐久限は最高を示してゐる。(製鐵技術總覽第 5 號より)

#### 蒸氣の被覆による過熱の結果、高容量汽罐に生ずる鋼の腐蝕

(E.P. Partridge, R.E. Hall: Trans. A.S.M.E. 61 (1939) 10 月, 頁 597)  $1,200\sim 1,400\text{ lb/in}^2$  ( $84.36\sim 98.42\text{ kg/cm}^2$ ) の蒸氣壓力で操業する多數の水管式汽罐に屢發生する罐管破損の一型式を述べてゐる。一般に破損は平面に對し緩に傾斜をなす管に生じ、検査すれば上部に互つて多くは溝狀の内部腐蝕を示し、且黒色の磁性酸化鐵を生じてゐる。著者等は之等多くの破損履歴を掲げ、此の根本原因は蒸氣及び水が管を通過する際蒸氣は上昇して水の表面と管の表面との間に 1 つの層を作り、此の爲管の頂部は著しく過熱され、給水の腐蝕に對する抵抗を減じ、特に給水中に苛性ソーダを含む場合は特に侵蝕を受けるものと考えた。著者等は上述の原因に依る金屬の消耗は苛性ソーダを除去し磷酸ソーダを含む給水を使用すれば著しく軽減されると提言してゐる。併し眞の解決法は設計の問題にある。緩傾斜の水管が特に大なる入熱を受けるならば之が著しく過熱するを防止する如き設計が必要である。(製鐵技術總覽第 5 號より)