

(38) 軟鋼の時効硬化の研究

(Studies on Age-Hardening of Mild Steel)

東洋鋼板K.K. 工博 吉 崎 鴻 造
 工 安 藤 卓 雄
 工〇有 賀 慶 司

I. 緒 言

軟鋼の時効硬化については多くの研究があるが、その時効過程の観察は十分なされて居ない。吾々はその析出状態を主として電子顕微鏡によつて検討した。

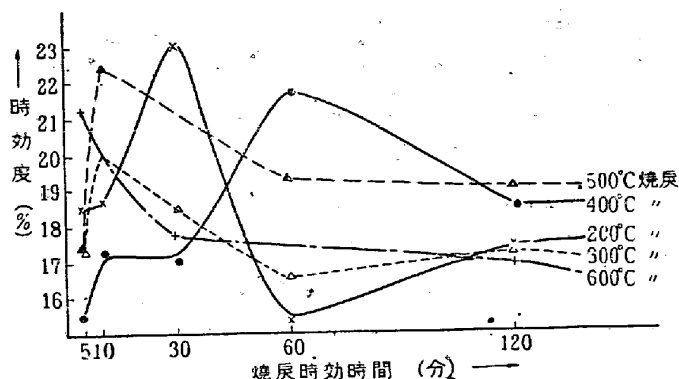
II. 實 験 要 領

実験に供した試料は、焼鈍雰囲気中で窒化させた薄鋼板コイル（前大会で発表済み）及び窒化させないものから採取し、歪時効及び焼戻時効を行わしめた。歪時効はスキンパス工程によつて4%の伸びを与える事によつてなされた。試料の組成は C=0.1%, Si=0.010%, Mn=0.34%, P=0.007%, S=0.022%, Cu=0.21%, N=0.032% で、常温及び焼戻し時効を行わしめた。各試料共引張試験によつて時効曲線を描き、それに対応する組織の変化を電子顕微鏡によつて調べた。レプリカはウォルンバール-Al, Cr-shadowing によつた。

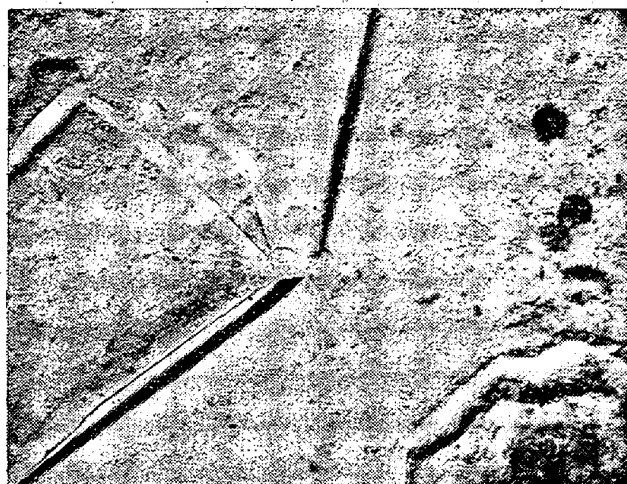
III. 實 験 結 果

各時効試料を観察の結果、従来多くの人達が指摘した針状窒化物の外に、結晶粒界及び粒内の時効に伴う明らかな変化を認める事が出来た。時効の初期に於ける文字通り針状の窒化物は、時効が進むにつれて、山脈状に太く盛り、又板状になり遂に再び消失するが、この針状窒化物が溶解し始める辺りから、結晶粒内の粒状の凹凸（析出）が著しくなり、時には之が連なつた棒状の盛り上りを呈して居るのが見られ、時効が進むにつれて、再び細くなり mottled structure となる。結晶粒界も亦著しい変化を呈し、時効初期には細い粒界が徐々に巾広く、ふくれ、粒界近傍に波状のふくれを伴う。更に時効が進むと二重境界の様な様相を呈し、やがて細い境界に戻る。

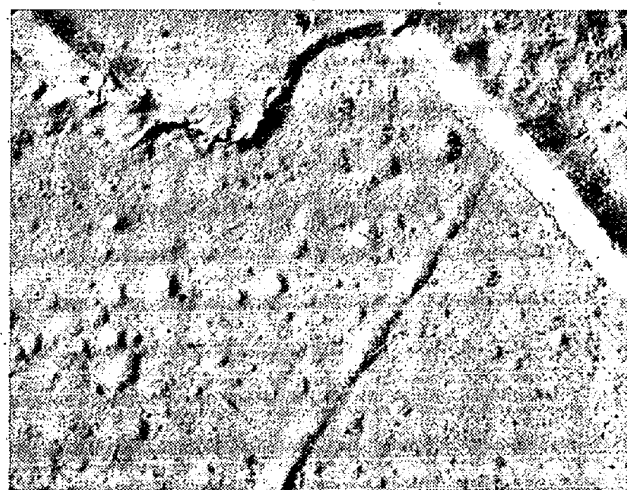
第1図に示したのは、窒化材料の焼戻歪時効結果で、時効度は降伏点の上昇%で現してある。この結果では400°Cに到つて急激に時効%を増加して居るが、之に対応して前述の粒内析出が著しくなつて居る。第2図及び第3図には夫々針状析出と、粒内の粒状析出及び之が連つた様相を呈したものを示した。



第1圖 含N試料の焼戻歪時効曲線



第2圖 針状析出物 ×10000 (1/2 縮寫)



第3圖 粒状析出物 ×10000 (1/2 縮寫)

IV. 結 語

軟鋼の時効過程に於ける組織の変化を電子顕微鏡によつて観察し、針状及び粒状、その他の析出物、更に結晶粒界の動きを捉えた。