

(310)

18-8ステンレス鋼におよぼす高温高压水素の影響

早稲田大学・理工学部 工博 長谷川正義
同上・大学院 ○野村茂雄

I. 研究の目的：高温・高压水素に対するオーステナイト系ステンレス鋼の挙動を研究した例は少ないが，筆者らは製油プラント材料として脆化現象を報告している。¹⁾ この研究は18-8ステンレス鋼の機械的性質および腐食量におよぼす高温・高压水素の影響を実験室的に調べるとともに，水素の拡散集合場所になると考えられる析出炭化物に着目し，その分布形態と水素との関連性を明らかにするため一連の実験を行なったので，その一部を報告する。

II. 実験の方法：供試材は304(0.06%C)鋼および304L(0.019%C)鋼を用いた。いずれも溶体化処理および鋭敏化処理を施し，水素の影響を敏感にとらえるために微小衝撃試験片，薄板引張試験片に加工後オートクレーブに挿入した。水素処理条件はすべて水素圧300~270 kg/cm²，温度400℃，加熱時間200hrで行なった。オートクレーブより取り出し後，直ちに常温で衝撃試験および引張試験(至速度0.5 mm/min)を行ない，時効処理，脱水素処理の影響も調べた。破壊後，走査電顕による破面観察を伴用した。また硫酸-硫酸銅溶液で粒界腐食試験を行ない，腐食減量，衝撃試験，断面観察(光顕，レプリカ)を試みた。

III. 結果

(1) 衝撃試験では，高温高压水素処理による影響は認められなかったが，破面観察により，鋭敏化材では一部析出炭化物が核となった微細なディンプルの近傍に二次亀裂を観察した。

(2) 引張試験の結果から，とくに鋭敏化材では伸びが大きくなり低下し，破面は粒内ディンプル破壊から二次亀裂を多く含む脆性的粒界破壊へと変化する。(写真1-a)しかし195℃×70hrの時効処理により，伸びはほぼ元の値まで回復し，破面も基本鋼と同じような粒内ディンプル破壊を示した。(写真1-b)時効に伴う回復現象は，さらに板厚を0.25から0.15 mmに薄くした溶体化材でも観察され，その回復曲線は拡散性水素の放出量の曲線とよい一致を示した。

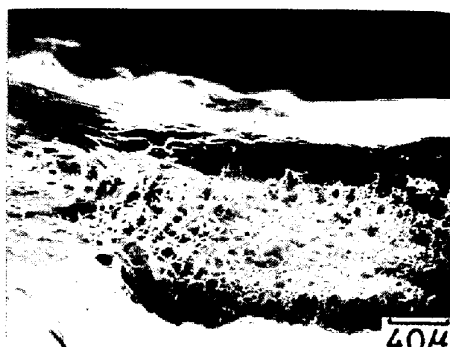
(3) 粒界腐食試験では，高温高压水素処理によりいずれの処理材も腐食減量が増大し，とくに鋭敏化処理材ではそれが顕著になり，粒界に鋭い亀裂が観察され腐食試験後の衝撃吸収エネルギーも著しく低下した。また650℃の鋭敏化時間が増大するにつれ粒界に析出する炭化物は凝集粗大化するが，水素処理により図7に示すように腐食減量が放物線的に増加した。

以上の結果から，18-8鋼も高温・高压水素により脆化現象を示し，とくに炭化物が析出すると顕著になることが明らかになった。

文献；1) 長谷川，佐野，笹口：鉄と鋼，57(1971)11, P.263



(a) 高温高压水素処理直後



(b) 195℃×70hr時効後

写真1. 304鋼の引張破面 (650℃×70hr鋭敏化)

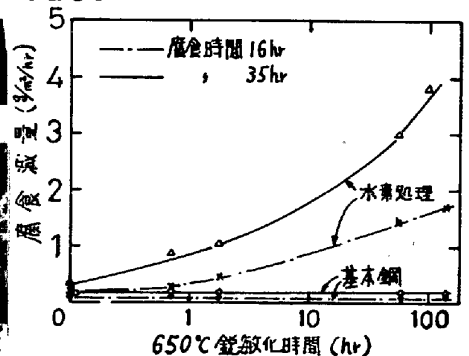


図7. 鋭敏化時間と腐食減量の関係