

## (283) オーステナイトステンレス鋼の水素脆化に関する研究

早稲田大学 理工学部 工博 長谷川正義

○君塚 光文

福島 佳春

## I. 緒言

近年オーステナイトステンレス鋼においても水素吸収により、フェライト鋼と同様の脆化現象が起ることがわかってきた。本研究は304Lステンレス鋼を用いて、陰極電解法により水素をチャージして、水素脆化挙動におよぼす熱処理および冷間加工の影響について調べ、同時に破面観察、変態、表面クラックの観察を行い、脆化挙動との関連について調べた。

## II. 実験の方法

供試材は304Lステンレス鋼の市販材を用いた。熱処理は溶体化処理<sup>1)</sup>をした後、鏡敏化処理<sup>2)</sup>および二相化処理<sup>3)</sup>を行った。また冷間加工の影響を調べるために、30%引張予歪を与えた。水素チャージ法としては陰極電解法を用い、電解液として1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水溶液(促進剤としてAs<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を添加)を用い、20°C、0.1 A/cm<sup>2</sup>、5~6Vの条件で陽極に白金を用いて水素をチャージした後、直ちに引張試験を行った。引張速度は0.5 mm/min、試験温度は室温である。脆化の程度は伸びの変化から推定し、これに対応して走査型顕微鏡による破面観察により、水素吸収による破壊形態の変化について調べた。

また水素吸収により変態が脆化におよぼす影響を調べるために、X線回折を行い、さらに光顕による組織観察および硬度測定による表面層の機械的性質の変化についても調べた。

## III. 実験の結果

(1) 溶体化、鏡敏化、二相化処理および予歪を与えたものは、図1に示すように、いずれも水素チャージにより伸びが減り、延性が低下した。最も著しく延性の低下を示したものは、二相化処理の場合である。

(2) 破面の破壊形態は、水素チャージにより、粒内延性破壊から、表面にできたクラックと内部の延性度の低下した延性破壊の部分とからなる破面へと変化する。最も著しく延性の低下した二相化処理では、粒界破壊とわずかの延性破壊の部分とからなる破面であった。

なおオーステナイト粒界には、水素により生成したと思われるポイドが見られる。(写真1)

(3) 文献に示されているように、水素吸収により、マルテンサイトへの変態が認められた。

(4) 水素チャージにより表面クラックが生成され、時効とともにその数を増す。

(5) 水素をチャージすると、硬度は上昇するが、時効により、温度依存性の回復現象を示した。

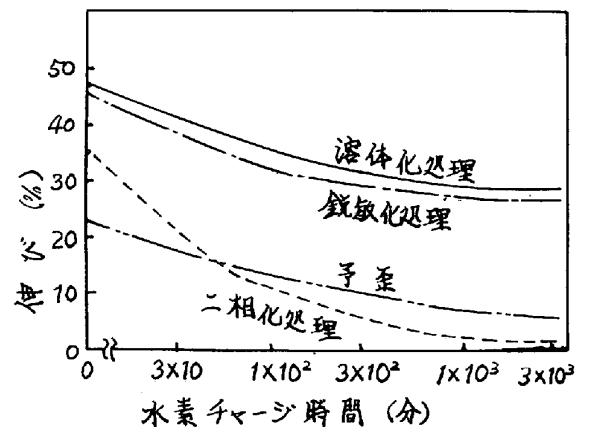


図1. 304Lステンレス鋼の水素チャージ時間に対する伸びの変化



a. 溶体化処理 X600 b. 二相化処理 X600  
写真1. 水素チャージした304Lステンレス鋼の破面

- 1) 1050°C, 30 min  
2) 650°C, 15 hr  
3) 1350°C, 30 min