

(475)

2 相ステンレス鋼の低温引張特性

姫路工業大学 ○深津健三, 泉 ス司

大阪大学工学部 川辺秀昭

1. 結 言 : ($\alpha + \gamma$) 微細混合2相ステンレス鋼は耐応力腐食割れ抵抗が高いのみならず, 常温付近における引張特性あるいは疲労強度などの機械的性質にも非常にすぐれた特性を示すため重要な装置などへの利用は拡大されつつある。ところが本鋼は γ 相主約 40% 含んでおり低温での機械的性質にはそのマルテンサイト変態が大きく影響するものと考えられる。さらに母地である α 相の変形にも注目する必要がある。これらの観点から本実験では種々な熱処理を施すことにより α 相のみを強化させた試料について 77~373 K の温度範囲で引張試験を実施し, その強度特性と微細組織との関連性について検討した。

2. 方 法 : 試料は 25Cr-5Ni-15Mn を主成分とする 2 相ステンレス鋼で平行部長さ 30 mm, 幅 10 mm の形状に機械加工後 1323 K に加熱し, α 相自身の強度に変化を与えるためその後水冷, 炉冷なすばに 773 K で時効処理を施したものを供試材とした。なお試験片の長手方向は圧延方向に直角とした。試験温度は 77~373 K の範囲で負荷開始まで所定の温度で 1800 s 間保持した。 α 量には X 線ディフラクトメーター (Mo K α 線) を用い定量した。組織観察には光学顕微鏡および TEM を用い, SEM による破面観察も行なった。

3. 結 果 : (1) 炉冷材の 77 K 試験では数% しか伸び後に応力降下を伴う降伏点類似現象があらわれた。降伏点の最大応力時点に対応する TEM 写真の一例が図 1 で γ 相中には低く伸び域で出現した E' マルテンサイトと成長したラスマルテンサイトの共存がみられた。また応力降下点では少量の E' マルテンサイトが観察されたことが特徴的であった。このように応力の降下は加工誘起マルテンサイトの発生と密接な関係があるものと思われる。(2) 低温領域においても強度は時効材 > 炉冷材 > 水冷材の順で α 相の強度に依存し, 破断伸びはその逆となった。(図 2) (3) 時効材では破断伸びの増加はほとんど認められないが, 炉冷材では 201 K 付近で明らかにその増加がみられた。(4) いずれの材料も低温になるほど α 量は増加するが, 時効材では 77 K で遂に減少した。SEM による観察より擬入き割破面がみられることから α 相内でのき裂の発生に関連しているものと考えられる。(図 3)

(5) 若体化処理時の冷却速度, および時効処理によって M_s 点の変化は認められず, いずれも約 273 K 付近であった。



図 1. 電顕写真 (炉冷材 77 K, 5.1% 変形)

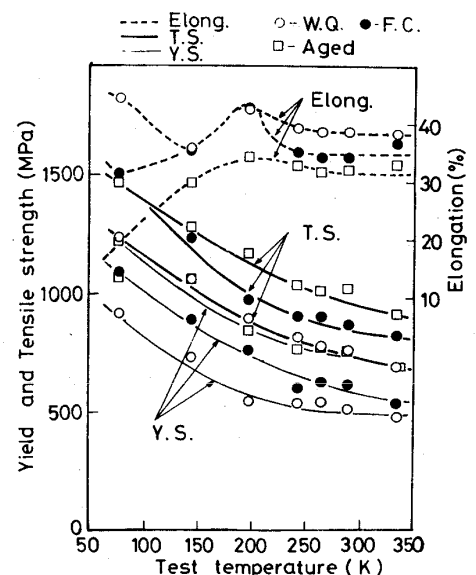


図 2. 引張特性に及ぼす試験温度の影響

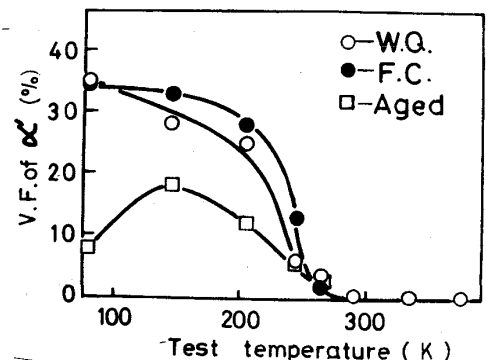


図 3. 破断材の α 量と試験温度の関係