

(670) 高強度オーステナイト系耐熱鋼の耐水蒸気腐食性

高強度オーステナイト系耐熱鋼の研究(6)

新日本製鐵(株) ステンレス鋼研究 C ○榊原 瑞夫 厚板条鋼研究 C 齊藤 俊明
分析研究 C 伊藤 英明 群馬大学工学部 工博 乙黒 靖男

1. 緒言

オーステナイトステンレス鋼がボイラーへ適用され始めた時期に管内面の酸化スケールの剝離による管詰り事故や、これがもとで過熱が生じクリープによる破損が相次いだことから数多くの水蒸気腐食試験がなされてきた。近年、超超臨界圧ボイラーの開発研究が各方面で検討されはじめ、より高温高压下の使用に耐える材料の研究が行われている。前報に25Ni-20Cr鋼で700℃、10万時間において9 kg/mm²のクリープ破断強度が得られる事を報告した。本報告はかかる研究の一環で25Ni-20Cr, 33Ni-22Cr, TP347H, 17-14CuMo鋼の耐水蒸気腐食性を調べたものである。

2. 実験方法

供試材の化学成分をTable 1に示す。D鋼は12mmの厚板材でその他は4.27~4.51φmm管材である。AはTP347H, Bは17-14CuMo, C及びDは前報で研究してきたUSC用高強度オーステナイト鋼である。各材より3×20×20mmの試験片を切り出し#400エメリー紙で研磨後酸洗によりスケールを除去し寸法及び重量を測定した。その後650℃及び700℃, 10, 200, 350 atmの流動水蒸気中で500hの腐食試験に供した。腐食試験後酸化増量, 減量, スケール厚さ測定及びX線, EPMAによる断面スケールの分析を行った。酸化減量を測定するに当たっては学振による熔融塩電解法により酸化スケールを除去後重量を測定した。

3. 実験結果

700℃, 350 atm 腐食試験後の断面組織をPhoto. 1に示す。酸化スケールはD鋼を除きいずれも内外の2層にわかれている。A及びB鋼には50μに及ぶ厚い内層スケールが認められる。一方C及びD鋼のスケールは内外層共に著しく薄い。酸化スケールはいずれも外層はFe₃O₄で内層はFeとCrの酸化物から成るスピネル構造であった。Fig. 1に酸化スケール層の厚さに及ぼす試験圧力及びCr量の影響を示す。鋼により圧力の差による影響が認められる。又、いずれもCrの少ないA及びB鋼のスケール厚さが著しく厚くなるのに比較し前報に示した700℃, 10万時間クリープ破断強度9 kg/mm²を有するC鋼及び7.5 kg/mm²を有するD鋼のスケール層は著しく薄く耐水蒸気腐食性に優れている事がわかった。

Table 1 Chemical composition of specimens

	C	Ni	Cr	Mo	Ti	Nb	B	N	Cu
A	0.07	11.3	17.8	-	-	0.72	-	0.01	-
B	0.11	14.5	15.9	2.50	0.24	0.43	-	0.01	3.1
C	0.07	25.2	20.1	1.56	0.06	0.27	0.004	0.18	-
D	0.08	33.7	22.1	1.46	0.12	0.19	0.005	0.03	-

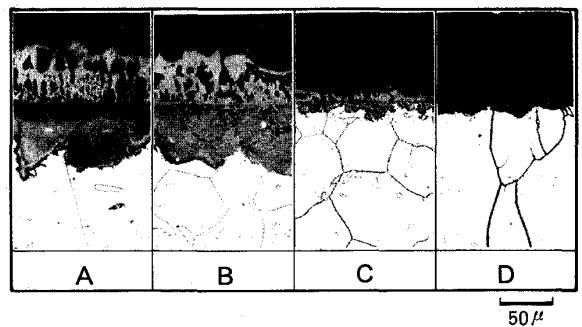


Photo. 1 Microstructure of specimens corroded in steam for 500h at 700℃, 350atm

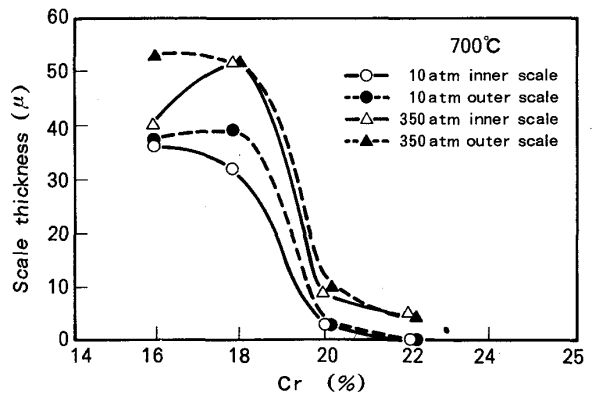


Fig. 1 Effect of Cr and steam pressure on scale thickness.