

669.15'28-194.2: 669.15'28'293-194.2: 539.434: 621.791.053 621.785.375

(347) 再現溶接熱影響部のクリープ脆化について

(炭素鋼、低合金鋼のクリープ脆化に関する研究-第2報-)

新日本製鐵株式会社 製品技術研究所

乙黒靖男、塩塚和秀

○橋本勝邦

1. 緒言

前報において 0.5%Mo 鋼の母材を中心としたクリープ脆化について述べたが、長時間高温で使用された構造物の溶接継手熱影響部に割れが発見されることなどから、母材に較べて組織的に不安定な溶接熱影響部のクリープ脆化は一層問題となる。

ここでは炭素鋼、低合金鋼の溶接熱影響部各位置の性質を明らかにする目的で、最弱部の性質しか得られない溶接継手試験によらず、熱サイクル再現装置により付与した熱影響部について調査した。

2. 実験方法

供試鋼は 30~80mm 板厚の市販鋼で化学成分を表 1 に示す。各供試鋼とも鋼板熱処理を施した後、高周波加熱式溶接熱サイクル再現装置を用いて溶接熱サイクルを付与した。

熱サイクルの条件は、最高加熱温度を 1350°C (粗粒化域相当) ~ 900°C (細粒化域相当)

の各温度とし、冷却条件は 800~500°C の冷却時間を 20 sec とした。熱サイクル付与後応力除去焼なまし相当の熱処理を施した。クリープ破断試験片の形状寸法を図 1 に示す。

クリープ破断試験は 450、500、550°C の各温度で最長 10000 時間の試験を行い、強度ならびに破断延性を母材と比較した。

3. 実験結果

1) 炭素鋼の再現溶接熱影響部のクリープ破断強度は最高加熱温度が高くなるに伴い大きくなり、母材に較べて強度低下はない。破断延性は逆に最高加熱温度が高くなるに伴い小さくなり特に 1200°C 以上になると延性の低下は著るしい。しかし Temper Parameter が 19×10^3 以内であれば 15% 以下になることはない。

2) 0.5%Mo 鋼の再現溶接熱影響部のクリープ破断強度は高温長時間側で母材より低下し、破断延性も著るしく低下する。特に 1350°C の場合 Temper Parameter 19×10^3 を越えると 3% 以下となる。(図 2)

3) 2%Cr-1%Mo 鋼の再現溶接熱影響部のクリープ破断強度は応力除去焼なまし処理により著るしく低下するが、母材より優れている。又、破断延性の低下は著るしく、1350°C の場合 Temper Parameter 19×10^3 を越えると 10% 以下に低下する。

表 1 供試鋼の化学成分 (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
A	0.26	0.26	0.84	0.020	0.007	-	-
B	0.18	0.27	0.85	0.008	0.007	-	0.49
C	0.11	0.22	0.52	0.011	0.006	2.25	0.98

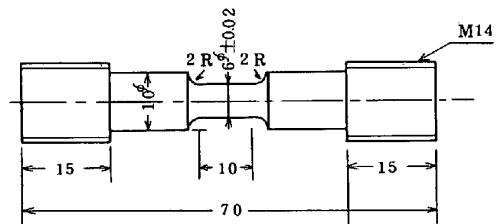


図 1 クリープ破断試験片

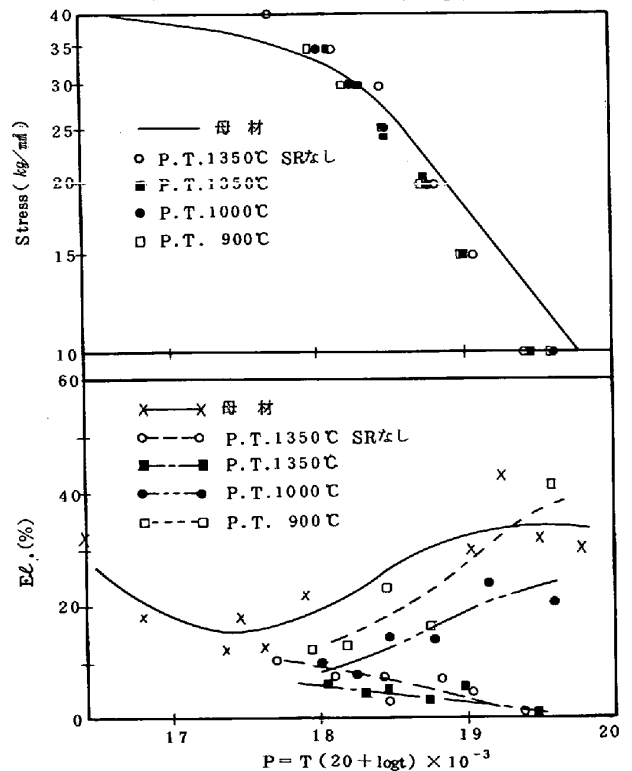


図 2 HAZのクリープ破断試験結果 (0.5Mo 鋼)