

S 548

(216) 製造履歴の異なる SUS 32 HTB のクリープ破断強さ

70216

金属材料技術研究所

横井 信 ○門馬義雄

1. 緒言

国産のボイラ・熱交換器用ステンレス鋼管材，SUS 32 HTB (Type 316H Tube 相当品) でそれぞれ製造履歴の異なる 9 溶鋼について，600~700℃ で最長 10 万時間目標のクリープ破断試験を行なっているが，これらの中から特徴的なふるまいを示す 4 溶鋼を選択して，同一規格内にある奥用材におけるクリープ破断特性に及ぼすニ，三の要因について検討した。

2 供試材および実験方法

供試材はすべて JIS G3463 に適合した SUS 32 HTB 鋼管で，その機械的性質および公称熱処理を表 1 に示す。破断後の試験片の組織観察は主として破断モードについて行なった。As-received 材料に 1150℃ x 30 min WQ および 1200℃ x 30 min WQ の再固溶化熱処理を施し，引張強さの変化や 600℃，22.0%/mm<sup>2</sup> および 700℃，9.0%/mm<sup>2</sup> でのクリープ強さなどを調べた。

3 結果

図 1 に 4 溶鋼のクリープ破断データを示す。AAB は 600~700℃ で破断時間が最短であるが，化学分析によると他の溶鋼 (C=0.07~0.08%) と比較して低 C (0.05%) で規格値の下限付近にあり，引張強さも最低である。各溶鋼の室温における耐力と 600 および 650℃ のクリープ破断強さの順序とは対応しているが，700 および 750℃ の高温側では AAF の破断強さは急に劣化する。この低下は破断伸びの減少を伴い，組織観察によると 750℃ では粒界に粗大な相の析出が認められ，そこから粒界割れが起きている。粒内破壊から粒界破壊への破断モードの遷移は AAE および AAF では低温高応力側で起こり，これらの溶鋼では比較的早期に粒界の強度が低下しているものと考えられる。再固溶化熱処理によって，各溶鋼とも室温の耐力および引張強さは低下するが，特に AAF と AAL とでは急激な低下が認められるのに対し，AAB での変化は小さく，この溶鋼は安定した強さを示している。また AAF の分析値は，他の溶鋼と比べて S, soluble Al および B がやや高目を示している。

表 1 供試材の機械的性質および公称熱処理

溶鋼	耐力 kg/mm <sup>2</sup>	引張強さ kg/mm <sup>2</sup>	伸び %	かたさ		熱処理	組織粒度 JIS No.
				⊥ HRB	// HV		
JIS G3463	≥21	≥52	≥35			固溶化熱処理	
AAB	22	58	68	73	129	1100℃ x 10 min WQ	5.1
AAE	28	60	67	79	144	1130℃ WQ	5.3
AAF	32	61	96	79	148	1130℃ WQ	5.9
AAL	28	60	64	78	138	固溶化熱処理	6.2

への破断モードの遷移は AAE および AAF では低温高応力側で起こり，これらの溶鋼では比較的早期に粒界の強度が低下しているものと考えられる。再固溶化熱処理によって，各溶鋼とも室温の耐力および引張強さは低下するが，特に AAF と AAL とでは急激な低下が認められるのに対し，AAB での変化は小さく，この溶鋼は安定した強さを示している。また AAF の分析値は，他の溶鋼と比べて S, soluble Al および B がやや高目を示している。

	AAB	AAE	AAF	AAL
600℃	○	●	⊗	⊙
650℃	△	▲	☆	★
700℃	□	■	◇	◆
750℃	▽	▼	☆	★

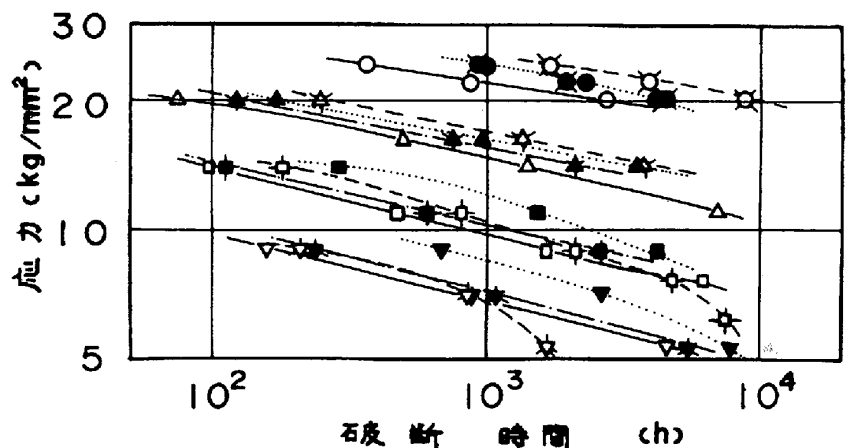


図 1 クリープ破断試験結果

文献 1) 鉄と鋼 講義概要集 55 (1969) 11, p.168