

669.15'25'26'27'28-194.3: 669.245'26'295'33'715'74: 546.291
620.193.5: 669.018.44: 621.039.52.034.3

(357)

空气中およびヘリウム中で高温腐食させた
ハステロイ X とインコロイ 800 の引張特性

川崎重工業(株) 技術研究所 ○ 藤岡 順三
村瀬 宏一

I 緒言 高温ガス炉(VHTR)用機器構造用材料は、使用環境との反応による脱炭、浸炭、選択酸化などにより性質が変化するため、これらを考慮しなければ安全な設計はできない。本研究では不純ヘリウム中および大気中の腐食による合金の表面近傍での変化の引張性質に及ぼす影響を明らかにする目的で、ハステロイ X とインコロイ 800 について、上記の両雰囲気中で腐食させた試験片と表面層を取除いた時効試験片との引張特性を比較検討した。

II 供試材および実験方法 供試材は、ハステロイ X とインコロイ 800 の 10φmm の丸棒で、いずれも溶体化処理を施してある。表 1 に化学組成を示す。腐食

表 1 供試材の化学組成 (wt%)

	Fe	Ni	Cr	Mn	Si	C	Mo	W	Co	Cu	Al	Ti	B	P	S
Hastelloy X	17.73	Bal	21.66	0.60	0.32	0.07	9.09	0.53	0.68	-	0.08	<0.02	0.001	0.011	0.005
Incoloy 800	Bal	32.22	20.95	1.09	0.41	0.02	-	-	0.22	0.40	0.40	-	-	-	0.005

させた試験片は、供試材から平行部 4φ×30 Lmm の引張試験片に加工したものを、1000℃で、ヘリウム中で3000 hr および5000 hr、大気中で3000 hr 腐食させた。時効試験片は、供試材を1000℃で、大気中で3000 hr 加熱した後、表面層を取除いて上記の引張試験片に加工した。これら各試験片については、いずれも、常温 650℃、800℃、1000℃で引張試験を行なった。なお、ヘリウム雰囲気酸化試験の際の、装置の入口と出口でのガス分析結果を表 2 に示す。

表 2 VHTR 近似ヘリウムガスの組成 (ppm)

	H ₂	H ₂ O	CO	CO ₂	CH ₄	O ₂	N ₂
Inlet	218	1.9	113	1.96	6.1	0.7	2.1
Outlet	260	6.0	888	-	0.0	0.0	1.2
	-267	-8.0	-1132	-	-0.4	-0.5	-2.0

III 実験結果

- (1) ハステロイ X では、図 1 および図 2 に示すように、ヘリウム中腐食のものも大気中腐食のものも、時効したものに比べて、引張強さおよび絞りの低下はみられない。
- (2) インコロイ 800 では、図 1 および図 2 に示すように、ヘリウム中で腐食したものは時効したものに比べて、引張強さ、絞りの低下はほとんどみられないが、大気中で腐食したものは低下が大きく、特に、常温、650℃の低温側で著しい。
- (3) 腐食したものの強度と延性の低下に及ぼす因子としては選択酸化が最も大きいと考えられ、時効のものに対する腐食したものの引張強さの比と選択酸化量との関係を図示すると、図 3 のように、両合金共、低温側と高温側の曲線にほぼ沿う。

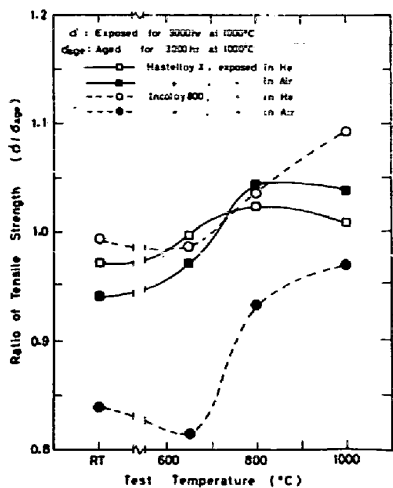


図 1 引張強さに及ぼす腐食の影響

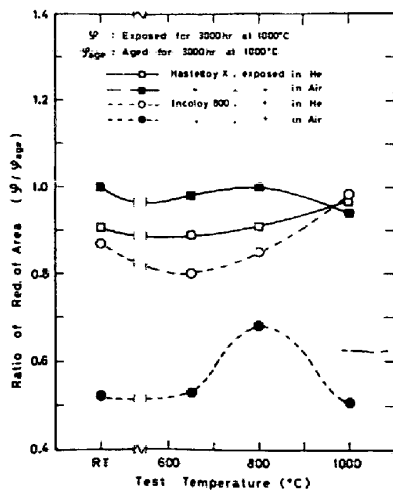


図 2 絞りに及ぼす腐食の影響

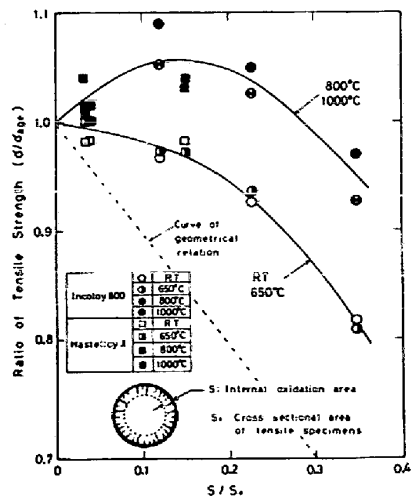


図 3 強度比と選択酸化量との関係