

(595) 高Cr系タービンロータ鋼の機械的性質におよぼす合金元素の影響

東京大学工学部 ○朝倉健太郎, 藤田利夫

同 大学院 劉 興陽

1. 結 言

従来までの研究でMo, W量が最適添加であると考えられてきた基本鋼 (0.10C-0.8Ni-10Cr-0.5Mo-1.8W-0.2V-0.05Nb-0.035N) ¹⁾ に対して, 650℃の使用温度域を考慮して, Moをさらに低減し, W, NiおよびV, Nbを増量添加した効果について, クリープ破断強度, 靱性, 微視組織におよぼす影響を調べた。

2. 実験方法

本研究に用いた供試鋼の化学

Table 1. Chemical Composition of Z-series Steels (wt%).

成分をTable 1に示す。Z14は0.3%Mo+1.8%W添加鋼に対してVを増量, Z15はNbを増量添加した。Z16はMo量を0.1%に下げ, W量を2.2%, Ni量を

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	W	V	Nb	N	Al
Z14	0.12	0.07	0.51	0.80	11.16	0.29	1.82	0.25	0.045	0.056	<0.005
Z15	0.12	0.07	0.51	0.80	11.18	0.30	1.82	0.20	0.073	0.056	<0.005
Z16	0.12	0.07	0.51	0.99	11.49	0.10	2.24	0.20	0.046	0.052	<0.005

1.0%に増量添加している。焼入れは1020℃から100℃/hの冷却速度で600℃まで冷却し, その後空冷した。710℃と720℃で, 20h焼もどしを行った。

P: <0.005, S: 0.002

3. 実験結果

1) Z14~16はマルテンサイト単相組織である。Z14のマルテンサイト・ラス幅は他鋼と比較して, わずかに広く, 回復が進んでいる。

2) Fig. 1に720℃焼もどし材のクリープ破断強度を示す。Vをわずかに増量添加したZ14のクリープ破断強度は基本鋼に比べると, 大きな改善は認められない。Nbを増量添加したZ15が強度向上に寄与しており, Mo量を下げ, Wを増量したZ16とはほぼ同じクリープ破断強度を示し, 650℃, 10⁵hの外挿強度は両鋼とも10~11kgf/mm²ある。

3) 600℃および650℃加熱後のシャルピー衝撃特性の変化をFig. 2に示す。靱性に関しては, Vを増量添加したZ14が他鋼に比べて脆化しにくい。一方, NbおよびWを増量添加したZ15, Z16の吸収エネルギーは10²~10³h加熱で急激に低下する傾向を示し, 靱性を考慮した場合はNb, Wの大幅な増量は望ましくない。

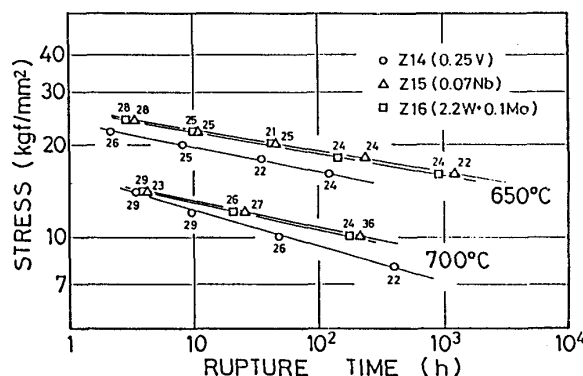


Fig. 1 Creep Rupture Strength.

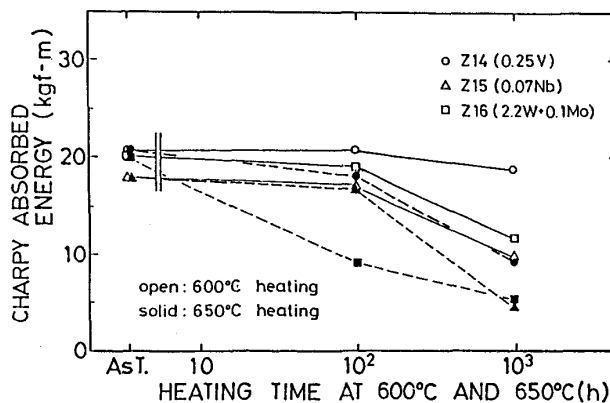


Fig. 2 Change of Charpy Absorbed Energy.

1) 朝倉健太郎, 藤田利夫: 学振123 委研究報告, 27,3 (1986), 13