

(571) 11Crフェライト系耐熱鋼の機械的性質に及ぼすMo、Wの影響

東大院 ○河端 良和 東大工 藤田 利夫

1. 緒言

高Crフェライト系耐熱鋼は超々臨界圧蒸気タービンのロータ材として最も有望視されているが、600～650℃のクリープ強度を向上させる必要がある。当研究室では10Cr-0.13C-0.04Nフェライト系耐熱鋼(Zシリーズ)¹⁾²⁾のMo、Wの複合添加において低Mo高W化が650～700℃のクリープ破断強度向上には有効であることを既に報告した。本研究では、著者らの研究結果より、Zシリーズより650℃の長時間のクリープ破断強度が向上すると考えられる11Cr-0.12C-0.05Nフェライト系耐熱鋼³⁾に適切な熱処理⁴⁾を行った試料について、Mo、Wのクリープ破断強度と常温靱性に及ぼす影響について調べた。

2. 実験方法

Table 1. Chemical compositions.(wt.%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	W	V	Nb	N	Moeq.
S1	0.12	0.06	0.53	<0.003	0.0012	0.83	11.23	0.30	1.81	0.21	0.049	0.051	1.21
S2	0.12	0.06	0.49	<0.003	0.0010	0.81	11.27	0.10	2.21	0.21	0.048	0.056	1.21
S3	0.12	0.05	0.49	<0.005	0.0011	0.81	11.23	0.10	1.82	0.21	0.049	0.058	1.01

供試材の化学成分

をTable 1に示す。

3鋼とも100kgずつ

真空溶解後、実ロータ相当の比で鍛造を行った。

熱処理はTable 2に示すように1020℃で5h溶体化処理後、ロータ材中心部相当の冷却速度で600℃まで下げ空冷した。焼もどしは710℃で20h行った後、空冷した。これらの試料に650、700℃でクリープ破断試験を行い、20℃でシャルピー衝撃試験を行った。

3. 実験結果

(1)クリープ破断試験の結果をFig. 1に示す。Wが1.8%で一定のS1とS3では高MoのS1が高いクリープ破断強度を示したが、Moが0.1%で一定のS2とS3では高WのS2が高いクリープ破断強度を示す。また、Mo当量(Moeq.% = Mo% + 1/2 W%)が一定で1.21のS1とS2を比較すると高W低MoのS2がS1より高い破断強度を示しており、高W低Moが有効であることが認められた。

(2)3鋼種中、最も高いクリープ破断強度を有すると考えられるS2の650℃の10⁵hの破断強度の外挿値は9～11kgf/mm²で、Zシリーズと比べて10～20%向上している。また、焼もどし時のシャルピー吸収エネルギーは、Zシリーズと同等以上で約14kgf-mであった。

Table 2. Heat treatment.

1020°CX5h, 100°C/h, 600°C, A.C.
710°CX20h, A.C

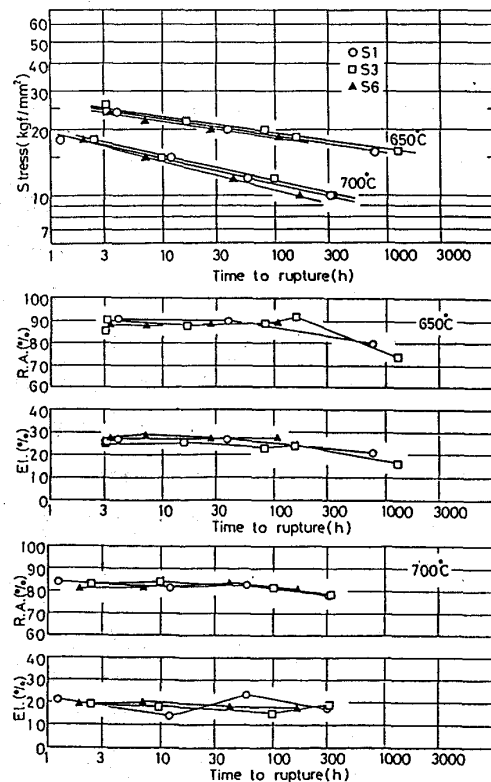


Fig.1. Creep rupture properties.

参考文献 1)劉 興陽、藤田 利夫: 鉄と鋼 71(1985)13 S1566 2)河端 良和、藤田 利夫: 鉄と鋼 71(1985)13 S1348 3)小田 克郎、藤田 利夫: 学振123委員会報告 27 (1986) 75 4)劉 興陽 藤田 利夫: 鉄と鋼 72 (1986) 5 S574