

# (551) 高速増殖炉用18-8Mo鋼燃料被覆管の高温、短時間熱処理法によるクリープ破断強度の改善

神戸製鋼所 中央研究所 ○内田博幸, 高島孝弘  
藤原優行(現動燃)  
技術開発本部 太田定雄

## 1. 緒言

18-8Mo鋼冷間加工材のクリープ強度はB, C量を増すことにより改善されるが, この効果を十分生かすには炭化物の固溶温度以上で熱処理する必要がある。<sup>1)</sup> 燃料被覆管は強度, 延性の点から細粒で使用されるが, 現行の光輝焼鈍による熱処理方法では溶体化処理温度を高めるには限界があり, このためB, C添加による強度改善効果を十分生かせない。

本研究ではB, C添加による強度改善効果を十分発揮させるため, 低温, 長時間熱処理の光輝焼鈍に変わる, 高周波加熱を利用した高温, 短時間熱処理法について検討した。

## 2. 方法

供試材の化学成分と熱処理条件をTable 1に示す。高温, 短時間熱処理(A)は高周波加熱(加熱速度80°C/sec)を利用し, 光輝焼鈍を模擬した低温, 長時間熱処理(B)はエレマ炉を利用して行なった。熱処理は結晶粒度ASTM No 8.5が得られ, しかも, 未固溶炭化物の最も少ない条件で行なった。熱処理後, 被覆管の硬さに合わせて, 25%の冷間加工を施したものについて, 700°Cでクリープ破断試験を行なった。

## 3. 結果

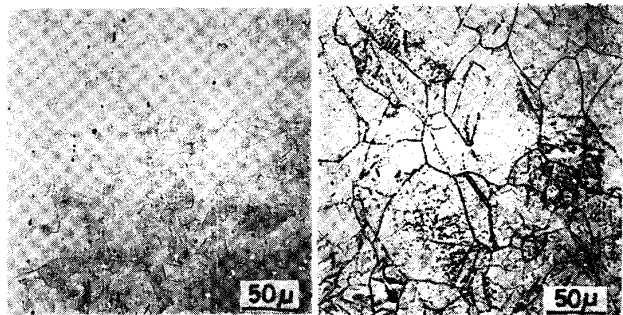
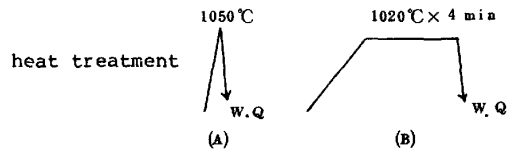
熱処理後の組織をPhoto 1に示す。光輝焼鈍を模擬した低温, 長時間熱処理材では多量の未固溶炭化物が観察されるが, 高周波加熱による高温, 短時間熱処理材ではCはほとんど地に固溶している。Fig. 1は両熱処理材の700°Cにおけるクリープ破断強度を比較したものである。高温, 短時間熱処理材の強度は低温, 長時間熱処理材にくらべて著しく高くなっている。

光輝焼鈍による熱処理法ではC量が0.05%を越えるとクリープ破断強度が著しく低下する。<sup>1)</sup> Fig. 2は0.07%のCを含有する鋼に高温, 短時間熱処理を施したものと光輝焼鈍により最高の強度が得られる0.05%のCを含有する鋼の強度を比較したものである。高温, 短時間熱処理法は光輝焼鈍にくらべ, Cの添加量を増すことができるため, さらに高強度が得られる。

以上の結果から, 急速加熱による高温, 短時間熱処理法は被覆管のように細粒で使用される材料の強度改善に非常に有効であると考えられる。 参考文献 太田ら; 鉄と鋼, 66(1980)4, 8459

Table 1. Chemical compositions and heat treatment conditions of steel

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	B	N
.048	.49	1.76	.080	.010	12.96	16.50	2.45	.0084	.0025
.070	.48	1.76	.029	.011	12.98	16.41	2.46	.0088	.0028



1050°C x 0 sec. W.Q.      1020°C x 4 min. W.Q.

Photo.1 Optical micrographs after solution treatment

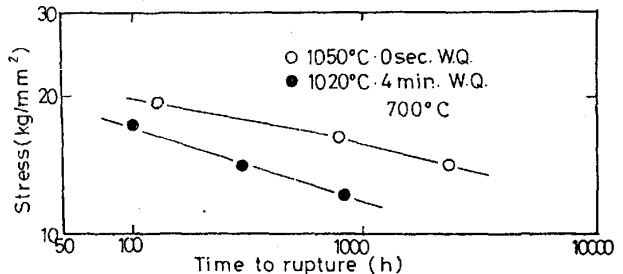


Fig.1. Effect of heat treatment on creep rupture strength

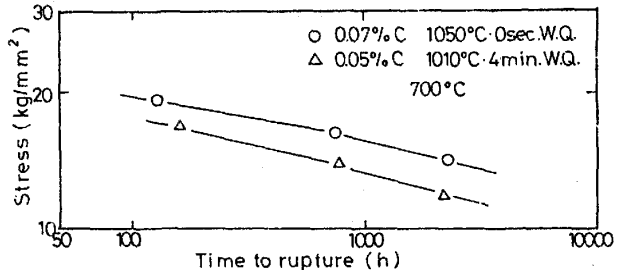


Fig.2. Effect of heat-treatment at higher temperature for shorter time on creep rupture strength