

神戸製鋼 中研

太田定雄

○青田健一, 渡瀬保夫, 元田高司, 小織 廣

Ⅰ. 緒言 筆者らは、すでに連続粒界析出処理を施した押出耐熱鋼管が、遠心铸造管と同等の優れた高温強度を有すること、また、高温高圧反応管として多くの利点を持つことを明らかにした。

本研究では、連続粒界析出処理を施した押出耐熱鋼管の高温強度、耐浸炭性、溶接性に及ぼす Si の影響について検討した結果、Si : 1.8~2.2% を含むものは耐浸炭性に優れ、延性、溶接性も良好で、エチレン・クラッキングチューブとして特に優れていると考えられるので、その特性について報告する。

Ⅱ. 試験方法 Si 含有量を 1.0~2.2% に変えた 0.4C-25Cr-20Ni 鋼管 (外径: 70mm, 肉厚: 10mm) を熱間で押出し、供試材とした。クリープ破断試験は、平行部 40mm, 径 8mm の試験片を用い、900, 950, 1000, 1050°C で行った。浸炭試験は、浸炭剤として Degussa 社製 Durferriit KG-6 を用い、1050°C で行った。

Ⅲ. 試験結果 連続粒界析出処理後の組織は、Si 含有量が高いほど、溶け残りの炭化物が多くなり、炭化物の粒界占有率は低下する。1.8% Si では占有率が 70% 程度となる。これは、Si 含有量が増すと、C 固溶量が低下し、粒内に炭化物が溶け残って、粒界に炭化物の析出が起りにくいからである。

(写真1)

クリープ破断強度は、Si 含有量が増すと共に、低下するが、クリープ破断伸びは増加する。1.8% Si では、強度は、HK40 遠心铸造管の 90% 程度であるが、破断伸びは、遠心铸造管が、5% 程度であるのに対して、15% 程度となる。また、長時間加熱後の伸びの低下も小さい。これらは、主として、Si 含有量の高いものは、炭化物の粒界占有率が低いからと考えられる。(図1)

耐浸炭性は、Si の含有量の増加に伴い上昇し、Si が 1.0~1.5% では浸炭するが、1.8% 以上では、浸炭が起らない。(写真2、a・b)

溶接性は Si 含有量が、1.8、2.2% のものでも割れの発生はみられず、良好である。また、溶接継手の高温強度も、母材と同等である。

写真1 0.4C-1.8Si-25Cr-20Ni 押出鋼管の連続粒界析出処理組織 (x200)

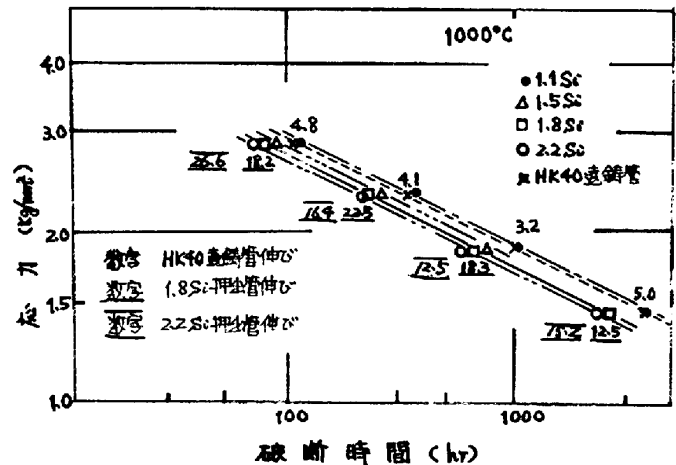
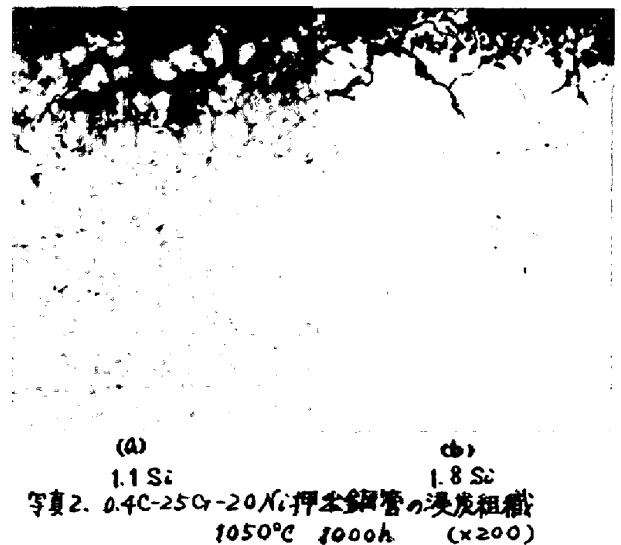


図1. 0.4C-25Cr-20Ni 押出鋼管のクリープ破断強度



(a) 1.1 Si (b) 1.8 Si  
 写真2. 0.4C-25Cr-20Ni 押出鋼管の浸炭組織  
 1050°C 1000h (x200)