

神戸製鋼所 中央研究所 太田 定雄, ○小織 満, 石山 勇
溶接棒技術部 杉山 暢, 山香 誠, 星津 博

1 緒言

HK-40 (0.4C-25Cr-20Ni) 遠心鑄造管はリフォーマー・チューブあるいはクラッキング・チューブとして広く用いられ、現在その溶接には共金溶接棒が用いられているが使用上溶接部で問題が起ることが多い。そこで各種溶接方法による継手の単軸クリープ破断強度、内圧クリープ破断強度をしらべまた溶接部の時効およびクリープ中の組織変化を観察し強度との関連を検討した。

2 試験方法

溶接方法として電子線・ビーム溶接、被覆アーク溶接、TIG溶接について検討した。内圧クリープ破断試験は被覆アーク溶接継手について1,000°Cで行なった。被覆アークおよびTIG溶接による継手について900°Cにおける時効およびクリープ中の硬度、組織の変化を調べた。

3 結果

共金溶接部のクリープ破断強度は母材に比べていずれも低く1,000°Cで約70%程度で特に高温長時間側になると強度が低下する傾向がある(図1)。

内圧クリープ破断試験では破断が溶着金属で起り各種ボイラー鋼管、Incoloy 800鋼管など鍛圧材の場合と異なる挙動を示した。

溶着金属の組織は母材に比べて細かく、炭化物の分布も溶接ビード中で不均一な分布を示している。また共晶炭化物の量は母材に比べると多いが、クリープ中に粒内に析出する炭化物の量が母材に比べて少なく、これらが強度の低下に関連しているものと考えられる。溶接に共金を改良した新しい溶接棒を用いると、クリープ破断は母材で起り、溶接部のクリープ破断強度は母材と同等になる。

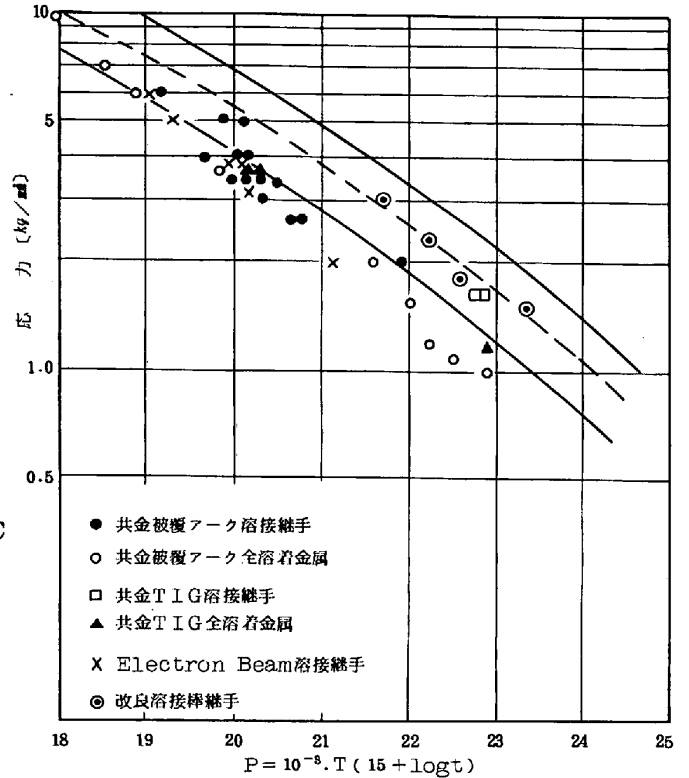


図1 HK-40 クリープ破断強度



写真1 TIG溶接部
(溶接のまま ×50)

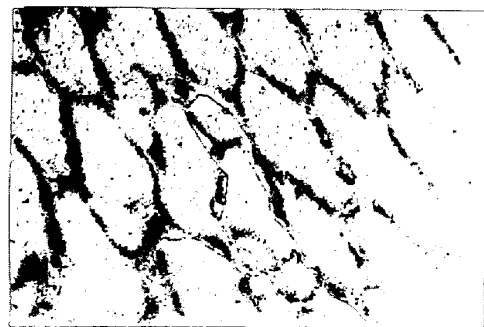


写真2 TIG溶接部
(900°C, 3.5kg/mm², 100hクリープ×200)