

住友金属工業株

三好栄次, 小倉静逸, 行俊照夫

三菱重工業株長崎研究所

織田貞四郎, 大黒 貴

1. 緒 言

ボイラ用低合金鋼としてはすでにいくつかの(Cr)-Mo鋼が規格化されており, これらの鋼種は用途により使い分けられている。耐酸化性が要求される用途に対してはCrを含有する鋼種が適用される。従来から使用されているSTBA24 (2%Cr-1Mo) はこれら低合金鋼中ではもっとも高い高温強度を有しているが, Cr量が十分でないため $\sim 600^{\circ}\text{C}$ 程度の比較的高い温度での使用には耐酸化性の点で問題がある。一方耐酸化性を高めるためにCr量を増加したSTBA26 (9Cr-1Mo) は高温強度が低く, 溶接部の最高かたさが高いために溶接われのおそれがあり溶接性は必しも良好でない。また高温強度および耐酸化性にすぐれた性質を示すSUS304には使用条件によっては応力腐食われ, あるいは粒界腐食の問題がある。従来から使用されている鋼種のこのような弱点を改善し, しかもSTBA24 (2%Cr-1Mo) よりも高い高温強度を有する高強度低合金鋼の開発を行なった。

2. 供試鋼管および実験方法

供試鋼管の化学成分の1例を表1に示す。著者らは低合金鋼の高温強度におよぼす合金元素, 組織の影響に関する詳細な研究を行なって (1) Moの添加が有効であること, (2) 初析フェライトの存在およびフェライト中への析出がクリープ強度の向上および安定化に有効であることなどを報告した^{1,2)}。一方炭素鋼にCr, Mo等の合金元素が添加されると初析フェライトの生成が抑制されベイナイト, マルテンサイトなど低温変態生成物が生じ易くなる。この低温変態生成物は常温強度を高める働きをするが, 一方で常温での延性を低下させた溶接時のわれ発生の原因にもなりうる。この割れ発生の軽減と高温強度の安定化をはかるため成分調整し特に低C化と高Mo化という単純な系によりフェライトと焼もどしマルテンサイトを含む混合組織となるようにした。供試鋼管は2 ton炉で溶製し熱間製管および冷間抽伸後焼ならし焼もどし処理を施したものである。

表1 供試鋼管の化学成分(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.06	0.22	0.49	0.020	0.007	8.88	1.95

3. 試験結果

供試鋼管の機

械的性質を表2に, 高温引張りおよびクリープ破断データより得られた許容引張応力を図1に示す。

表2 供試鋼管の機械的性質 (サイズ: 60φ×8t)

引張強さ (kg/mm ²)	耐力 (kg/mm ²)	伸び(%)	νE_{20} (kg·m/cm ²)	νE_{α} (kg·m/cm ²)
60.1/63.8	37.3/41.4	30/34	255/248	26.0/37.5

4. まとめ

本鋼の特徴は低C, 高Mo化によりCr-Mo系でフェライトを含む混合組織とした点にあり従来のSTBA24にくらべて高い高温強度とSTBA26にくらべてすぐれた溶接性を示す。

地鉄組織はフェライトであるので応力腐食われのおそれはなく, 良好な耐酸化性, 溶接性, 高温強度を有している。従って従来のSTBA24, STBA26の代替として薄肉化の効果も期待され, またステンレス鋼で応力腐食われのおそれのある部分にも適用することが出来る。

1) 行俊, 西田: 鉄と鋼 vol. 60 No. 11 S522

2) 行俊, 西田: 住友金属 vol. 24 No. 1 P14

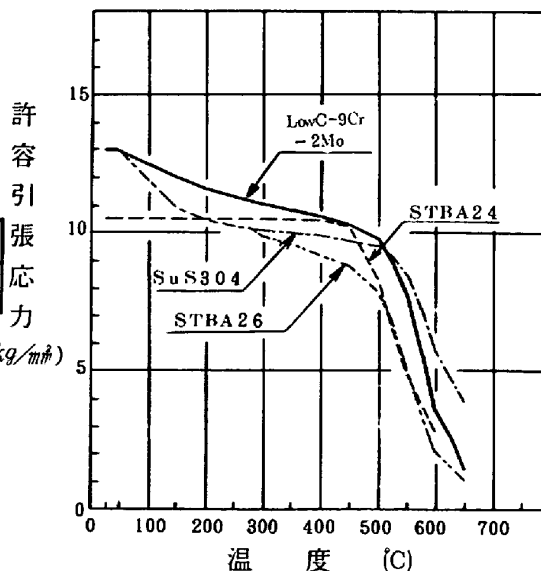


図1 許容引張応力の比較