

(218) ボイラ用低合金鋼の特性について

70494

住友金属 中央技術研究所

三好栄次 ○行俊照夫

吉川州彦

1. 緒言

最近のボイラは高圧化をたどり、超臨界圧ボイラが次第に常識化しつつある。これに伴ってボイラ用鋼管も小径厚肉のものが増加し、材料としてより高い高温強度のものが要求されている。著者らはすでに450°Cまでの温度で使用する高Mnボイラ用高張力炭素鋼管(HCS)について発表したが、さらに500°Cまでの温度で、現在一般に使用されているボイラ用低合金鋼、STBA12、ASTM A213 T2、STBA21、STBA22などよりも高温強度が高く、かつ経済的な材料の開発研究を行なったので報告する。

2. 供試材

供試材としては、高温強度におよぼす合金元素の影響を検討するため、表1.に示すような成分系のものを用いた。Mn-Mo-V系はC、Mn、Mo、V量を2~3水準に、Mn-Mo-V-B系はMn、Cr、Mo、V量を2水準に

表1. 試験材化学成分

成分系	化学成分範囲 (%)								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	B
Mn-Mo-V	0.05 ~0.21	0.24 ~0.42	0.40 ~1.80	0.008 ~0.020	0.006 ~0.021	0.17 ~0.28	0.08 ~0.88	0 ~0.88	-
Mn-Mo-V-B	0.08 ~0.12	0.28 ~0.82	0.69 ~1.24	0.002 ~0.014	0.005 ~0.014	0.17 ~0.58	0.10 ~0.28	0 ~0.08	0.004 ~0.007

選んだ。熱処理は主として930°C焼ならしを行ない、種々の熱処理条件について検討した。

3. 試験結果と検討

上記の材料により、常温機械的性質、高温引張性質、クリーブ破断性質、組織、熱処理特性などについて試験を行なった結果、(1)MnおよびMoは短時間高温引張強度およびクリーブ強度を高める。(2)Vはクリーブ強度を高める。(3)Bは冷却速度に対する感受性を高くする。等の性質が明らかになった。試験結果の一部を図1.に示す。この他ボイラ用材として必要な熱間加工性、曲げ加工性、溶接性、耐黒鉛化、さらに経済性を検討した結果、500°Cまでの温度で使用されるボイラ用材料として、化学成分範囲はC:0.10~0.16 Si:0.20~0.85 Mn:1.00~1.40 Cr:0.1~0.3 Mo:0.25~0.85 V:0.02~0.06^(HCMV)、熱処理は約930°C焼ならしが好ましいことが分った。この材料については、現場溶製の製管材について溶接性、耐食性などを含めた諸性質について検討を行なっているが、いずれも良好な性質を示すことが確かめられている。また本鋼の許容引張応力は475°CまではSTBA12よりも21~26%、T2よりも17~20%、STBA21および22よりも15~17%、高い値、500°CではSTBA22と同じ値をとることができるものと推定される。

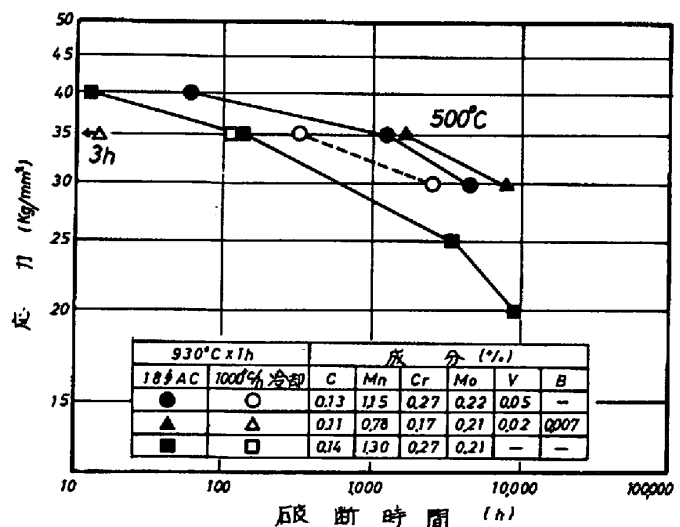


図1. 供試材のクリーブ破断特性