

(590) 2 1/4Cr-1Mo鋼の機械的性質におよぼす

化学成分，焼入温度の影響

(株) 神戸製鋼所 鋳鍛鋼事業部 高砂開発室

高野 正義 ○ 串田 真一

1. ま え が き

石油精製装置の反応容器には主に2 1/4Cr-1Mo鋼が使用されているが、装置の大形化により肉厚が増加するため、P W H T時間が長くなり、高温強度が低下する傾向にある。したがって、高温強度にすぐれた圧力容器用厚肉Cr-Mo鋼が望まれている。

ここでは、2 1/4Cr-1Mo鋼の機械的性質におよぼすTi, Nb, V添加および焼入温度の影響について調査したので報告する。

2. 実験方法

供試材の化学成分を表1に示す。低Si-2 1/4Cr-1Mo鋼の基本成分をベースにTi, Nbの単独およびNb+Vの複合添加した10kg小形鋼塊を溶製し、肉厚20mmに圧延した。なお、基準材A鋼は大形鍛鋼品より試験材を採取した。熱処理は焼入温度を900~1100℃に変化させ、冷却速度を肉厚300mm材の水焼入の1/2t相当とした。焼入後、焼もどしおよびP W H Tを施した後、カタサ試験、引張試験、シャルピー試験を行なった。

3. 実験結果

1) 各鋼のP W H T後のカタサにおよぼす焼入温度の影響を図1に示す。基準材A鋼に関してはこの試験範囲の焼入温度ではカタサの変化はほとんど認められないが、Ti添加鋼は焼入温度が940℃以上、Nb, Nb+V添加鋼では1000℃以上において、焼入温度が高くなるにつれてカタサは増加する。

2) 各鋼の引張試験結果を図2に示す。800°F(427℃)での引張強さはTi, Nb+V添加鋼で焼入温度が1050℃以上また、Nb添加鋼で1100℃以上とすればA S M E SecⅦ div. 2の最大設計許容応力×3倍を満足する。

3) いずれの鋼も焼入温度が高くなるとじん性は低下するが、特に0.052Ti添加鋼の低下の度合いが著しい。しかし、他の鋼は焼入温度が1100℃においても-29℃での衝撃値は25kgf・m以上の良好な値を示す。

Table 1 Chemical composition of test materials (wt %)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ti	Nb	V
A	0.13	0.08	0.52	0.005	0.007	2.40	1.04	—	—	—
B	0.14	0.07	0.54	0.002	0.003	2.36	1.05	0.022	—	—
C	0.12	0.07	0.53	0.003	0.003	2.38	1.06	0.052	—	—
D	0.13	0.07	0.54	0.003	0.003	2.41	1.09	—	0.032	—
E	0.14	0.07	0.53	0.003	0.003	2.37	1.07	—	0.060	—
F	0.13	0.06	0.53	0.003	0.003	2.39	1.04	—	0.048	0.034

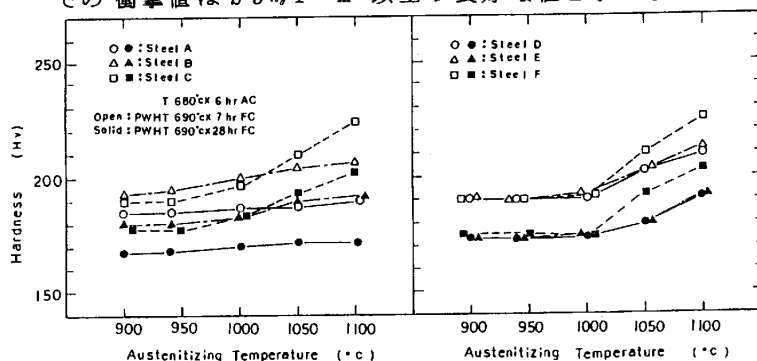


Fig.1 Effect of austenitizing temperature on hardness

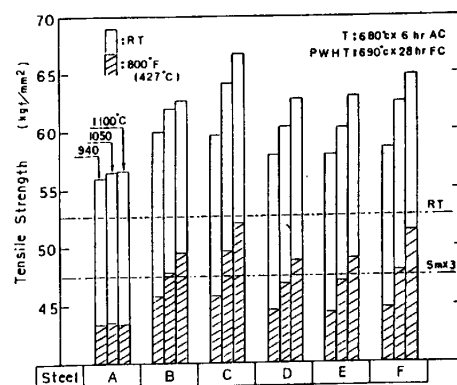


Fig.2 Result of tensile test