

(637) 強度・靱性に優れた極厚3Cr-1Mo鋼板の開発

日本鋼管(株) 技研福山研究所 ○津山青史 田川寿俊
 技術研究所 鈴木治雄 安部伸継
 福山製鉄所 松本重康 京浜製鉄所 林田道雄

1. 緒言

高温高圧水素雰囲気中で使用される
 圧力容器用材料として3Cr-1Mo鋼
 が注目されている。本報では、高性能

極厚3Cr-1Mo鋼板の開発を目的として実施した実験室規模でのスクリーニング試験の結果を述べるとともに、300mm^t試作材の母材特性および溶接継手特性についても報告する。

2. 実験方法

Table 1に示す成分範囲の供試鋼を50および150kg真空溶解-14mm^t圧延-熱処理後各種試験に供した。熱処理条件としては焼準(N)時の冷却速度を2.5~70℃/minの範囲で変化させ、720℃X14hrのSR処理を実施した。

3. 実験室圧延材の結果

① C, Crによる強度上昇は大きく、高温強度確保のためには、溶接性の観点から許容できる範囲内で高目とする必要がある。ちなみに2¹/₄Cr鋼に比べ3Cr鋼は約50MPa高強度となる。

② Tiにより鋼中Nを固定した場合、B添加により焼入性が向上し強度・靱性が安定する。また、靱性劣化の原因となる粗大TiN析出抑制のためには、低Ti(<0.010

%) - 低B(<0.0010%) - 低N(<0.0040%)に制御する必要がある。

③ Fig.1に示すように、このTi-B系に対し、さらにNi, Vを複合添加することにより、靱性の低下なしに高強度化が図れる。なお、本成分系はクリープ試験および水素アタック試験においても良好な特性を示した。

4. 300mm^t試作材の性能

実験室検討結果に基づき、Table 2に示す0.5Ni-0.08V-低Ti-低B-低N系の300mm^t試作材を製造した。本鋼板は250ton転炉溶製後取鍋精練により高纯净化、微量元素の制御を図り、低速強圧下圧延により健全性を確保したものである。

① Fig.2に示すように、本鋼板は(N)時冷却速度依存性が小さく、通常3Cr, 2¹/₄Cr鋼に比べ安定した高強度・靱性を有する。

② 狭開先サブマージーク溶接による継手においても、高強度(室温および482℃)・高靱性を有し、焼戻し脆化感受性も小さい。

Table 1 Chemical composition ranges tested wt%

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	Nb	Ti	B	solAl	T.N
Base	0.14	0.14	0.60	0.004	0.003	3.2	1.0	—	—	—	—	—	0.014	0.003
Range	0.10	0.14	0.60	0.004	0.003	2.4	1.0	0	0	0	0	0	0.014	0.003
	0.18	0.38	0.017	0.017	3.3	1.0	1.0	0.15	0.06	0.04	0.001	0.017		

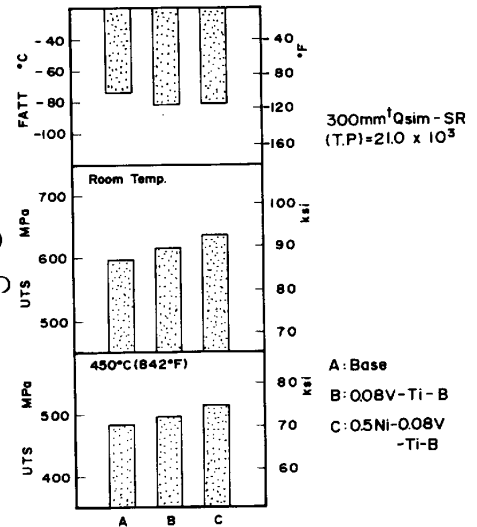


Fig.1 Effects of alloying elements on strength and toughness

Table 2 Chemical composition of a 300mm^t plate (heat analysis) wt%

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Ti	B	solAl	T.N
0.14	0.24	0.55	0.004	0.0003	0.01	0.49	3.20	1.05	0.079	0.009	0.0007	0.013	0.0038

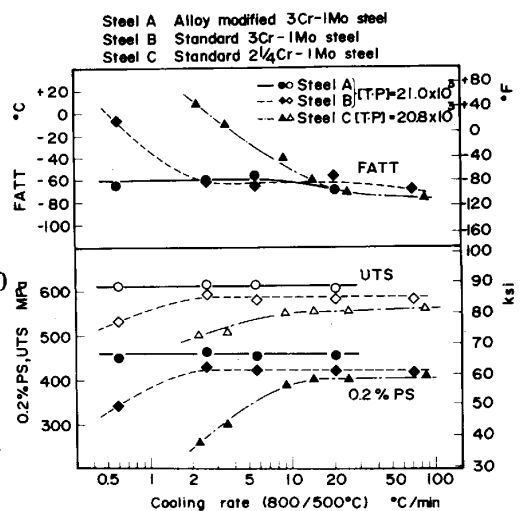


Fig.2 Effect of cooling rate on strength and toughness