

日本製鋼所 官 野 樺太男

○足 立 孝 夫

1. 要旨：2 1/4 Cr-1 Mo 鋼は秀れた耐水素性、高温強度により 10~12' の石油精製リアクターに用いられ、肉厚増大に伴ない機械的性質の確保が重要な問題となる。冷却速度と機械的性質の関係を明らかにし、14' 肉厚の焼入れ焼戻し材の機械的性質を調べた結果について報告する。

2. 冷却速度と機械的性質：特殊の制御装置により、オーステナイト化温度 920℃ より種々の冷却速度で冷却し、630℃×15hr 焼戻し、670℃×15hr SR を施し冷却速度と機械的性質の関係を調べた。6℃/min 以下の冷却速度ではそれ以上の場合と比較して引張強さ、降伏点の低下が顕著で衝撃値も低い。

15℃/min 以上であると衝撃値は高いレベルで安定している。(図 1, 表 1)

3. 焼戻しパラメータによる整理：本

鋼種の機械的性質は焼戻しパラメータ

で整理されることが多い。パラメータ

の増加と共に引張強さは低下するが衝撃値は上昇する傾向にあり他鋼種に見られる長時間 SR による脆化は認められない。冷却速度により引張強さの低下の度合いが異なり、6℃/min 以下で強度的に(焼戻しパラメータ = $T \times (\log t + 20)$ T: 温度 °R, t: 時間 hr)かなり差がある。(図 2)

4. 顕微鏡組織：冷却速度 3

℃/min 以下でブロック状の初

析フェライトの析出が顕著で

あるが 6℃/min でブロック状

の大きな初析フェライトはほ

とんどなくなり 15℃/min 以上

ではほぼ均一なペーナイト組織

となる。初析フェライトの析出量、形状が機械的性質に大きく影響を与えるように

均一なペーナイト組織となる冷却速度を与えることが必要であろう。(写真 1)

5. 14' 肉厚焼入れ材の性質：14' 肉厚の 2 1/4 Cr-1 Mo 鋼の焼入れ焼戻し材の機械的性質の一例を表 2 に示す。

これらの熱処理の焼戻しパラメータは 37.4, 36.9 で

図 2 の実験室的データとよく一致し、組織はほぼ

均一なペーナイト組織を呈している。(表 2)

6. 結言：本鋼種の具えている優秀な機械的性質

を得るためにはオーステナイト化温度よりの冷却

速度は 6℃/min 以上が必要で、肉厚に応じ十分な

冷却速度が得られるような冷却方法を採用するこ

とが必要であろう。また引張強さは焼戻しおよび

SR の温度と時間の関係によつて 75,000~130,000 psi

の範囲内で容易に調整出来る。

表 1 供試材の化学成分(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	Al
.13	.24	.59	.014	.009	.38	2.39	.22	.98	.005

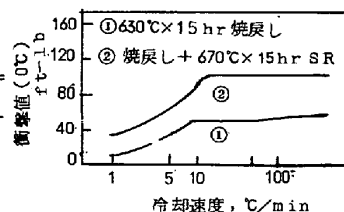


図 1 冷却速度と衝撃値

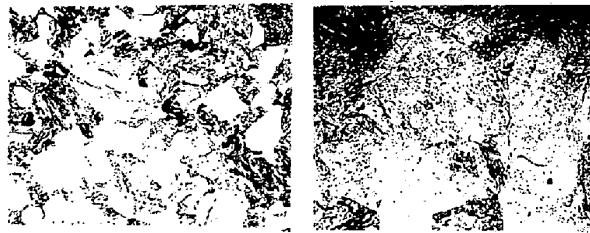


写真 1 顕微鏡組織

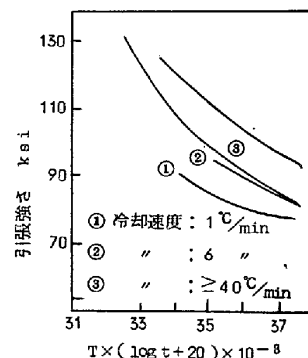


図 2 引張強さと焼戻しパラメータ

表 2 14' 肉厚 2 1/4 Cr-1 Mo 鋼の機械的性質

熱処理	位置	降伏点 psi	引張強さ psi	伸び %	絞り %	衝撃値 (60°F) ft-lb
690℃× 30hrSR	表面	64200	87500	28.7	73.9	162.9 165.9 167.4
	1/4 T	64200	87000	28.5	73.9	164.7 157.6 156.5
	1/2 T	65100	87500	29.1	74.3	162.6 160.1 167.4
675℃× 30hrSR	表面	68800	89700	27.5	74.3	157.2 158.1 164.7
	1/4 T	70000	90300	28.9	76.6	146.1 161.7 158.5
	1/2 T	70300	90300	27.3	72.7	155.3 160.6 166.8

900℃×19hr 水焼入れ、660℃×16hr 焼戻し