

(234) 高靱性電縫鋼管の電縫溶接部靱性改善の試み

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所 山田 勝利

I 緒言; Nb鋼のコントロールローリングにより製造された高強度高靱性鋼板からAPIX-60クラスの高靱性電縫鋼管を製造する場合、破壊の伝播停止に有効な母材部靱性のみでなく、破壊発生防止に有効な電縫溶接部の靱性の改善が望ましい。ここではこのクラスの材料の電縫溶接部靱性改善の観点から溶接後の熱処理サイクルについて検討した。

II 供試材および実験方法; 表1のホットコイルを表2の条件で造管し電縫鋼管とした。電縫溶接部より70mm×200mmの試験片を切り出し高周波熱サイクル装置にて熱処理し引張試験、シャルピーテスト(2/3サブサイズ)を行った。

III 結果; 電縫溶接部の靱性改善にはオーステナイト化処理が必要である。さらに冷却条件は、空冷の途中より水冷する場合(図1)、①フェライト+オーステナイト組織よりの水冷は大巾な靱性劣化をもたらすこと。②500℃以下の水冷では、常温まで空冷した場合と大差なく高い靱性を示すこと、③オーステナイト組織よりの水冷は引張強さ・靱性とも高くすることが判明した。

またオーステナイト組織よりの連続冷却の場合(図2)、冷却速度の低下につれて引張強さは低下するが靱性は中程度の冷却速度のとき最も低い。なお急冷の場合靱性が高いのは細粒化によるものと推定している。

表1 供試ホットコイル

化学成分 (wt%)						
C	Si	Mn	P	S	Nb	T-Al
0.10	0.29	1.20	0.016	0.007	0.029	0.017
板厚		降伏点		引張強さ		伸び
7.9mm		48kg/mm ²		58kg/mm ²		34%
√E _o		√E-60		2/3サブサイズ		
7.0kg・m		4.5kg・m		C方向吸収エネルギー		

表2 造管条件

サイズ	造管速度	溶接電力
355.69 × 7.9%	24m/min	780kw

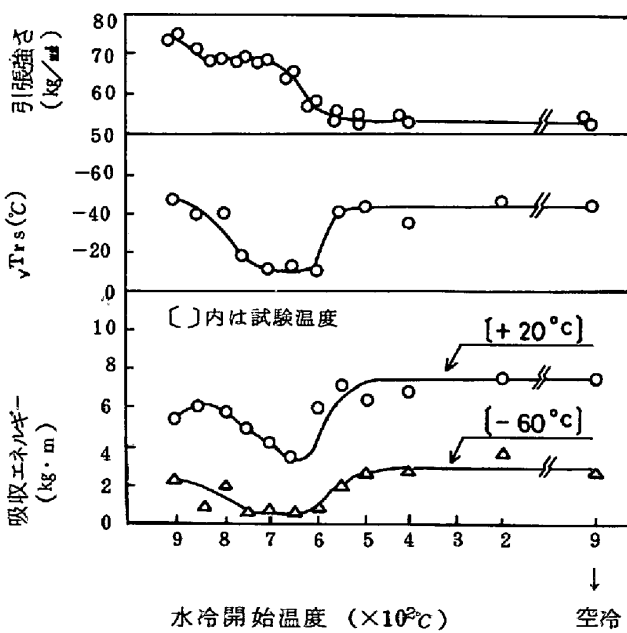


図1 「オーステナイト→空冷→水冷時」の水冷開始温度と強度および靱性

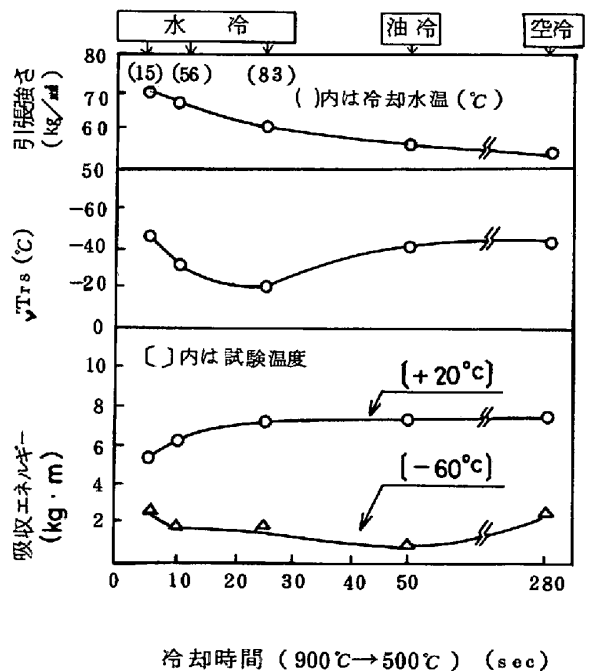


図2 オーステナイトよりの冷却速度と強度および靱性