

(514) 誘導加熱による寒冷地向けX80級大径熱処理鋼管の開発

川崎製鉄(株)技術研究所○志賀千晃 波戸村太根生

鎌田晃郎 大坪宏

千葉製鉄所 中沢正敏 北川正樹

○●: 0.04%Nb-0.25%Mo

△▲: 0.04%Nb

1 緒言: 調質鋼のパイプは低い炭素当量で高張力化が可能でまた耐水素誘起割れ性が優れるが、BDWTT特性が不足することが知られている。

表1 供試鋼の化学成分 %

鋼	C	Mn	S	Ni	Cu	Mo	Cr	Nb	V
A	0.06	0.8 2.0	0.002	0.3	0.3	-	-	0.04	0.07
B	0.06	"	"	-	-	0.25	-	"	"
C	0.07	1.35	0.004	-	-	0.18	0.19	"	0.04

我々はこれまでに含Nb鋼のCR+QTプロセスによって靱性の向上を試みてきた¹⁾²⁾。本報では(i)この製法におよぼすMn、Mo、Crの影響と(ii)この結果にもとづき、誘導加熱によるパイプQT設備で試作した寒冷地向けX80級ラインパイプについて報告する。

2 実験方法: 小型真空溶解炉でMn、Mo、Cr量を変えて100kg溶製したA、B鋼を、スラブ加熱1170℃×1hr、900℃以下の累積圧下率65%の条件で16mm厚に圧延し、バッチ炉でQT(Q=930℃×1hr、T=630℃×1hr)した。また工場の電気炉で30トン溶製したC鋼を、56"径、12m長さ、19mm厚UOEパイプ用鋼板にはば同一条件で圧延し、その一部を切断しバッチ炉でQT温度と保持時間を変えた。56"径のパイプを、water jetによる内外面からの冷却装置のついたQT設備で熱処理をした。

3 結果: Mn量を変えたA、B鋼の強度と靱性の関係を図1に示す。全Mn域に対し、A鋼よりB鋼の方がTSが高く、そのうえCV50%FATTが低い。この傾向は1.0~1.4%Mnで顕著である。それはMo添加による再加熱時の γ 粒の微細化と、焼入れ時に生成する微細 α 粒と島状マルテンからなる極微細混合組織による。Crの添加も同様の傾向を示すがその程度は弱い。図2はC鋼について焼入れ温度の影響を調べたものである。CV50%FATTはAc₃(890℃)より上方約50℃までのところに、またBDWTTはその直上から二相域に良好な温度域がある。二相域での焼入れによるBDWTTの向上は少量の微細セパレーションの出現による。表2はパイプ(C鋼)をQTした結果である。CR鋼のX70級に相当する0.38%炭素当量でX80級に高張力化し、-30℃以下のBDWTT 85% SATFが得られた。また母材のみならず溶接部Bond、Weldにおいても高い衝撃吸収エネルギーを有し、不安定延性破壊伝播停止特性も十分に優れている。

参考文献 (1)波戸村、志賀、鎌田、大橋: 鉄と鋼 65(1979)4, S485

(2)志賀、波戸村、鎌田、大橋: 鉄と鋼 65(1979)4, S486

表2 56"径、0.72"厚、X80グレード熱処理鋼管の諸性質

熱処理条件		引張り試験		2mm Vシャルピー衝撃試験								BDWTT	
焼入れ温度	焼戻し温度	Body				Bond		Weld		Body			
℃	℃	YS	TS	EL	E-25	E-80	CV100	50%FATT	E-25	E-80	E-25	E-80	85%SATF
		Kg/mm ²	Kg/mm ²	%	Kg·m				Kg·m				℃
880	625	59.7	69.7	40	24.0	20.7	24.0	-105	22.4	17.3	19.0	17.0	-35
860	600	57.2	68.8	42	21.2	20.5	20.8	-106	19.0	16.8	18.2	16.5	-42

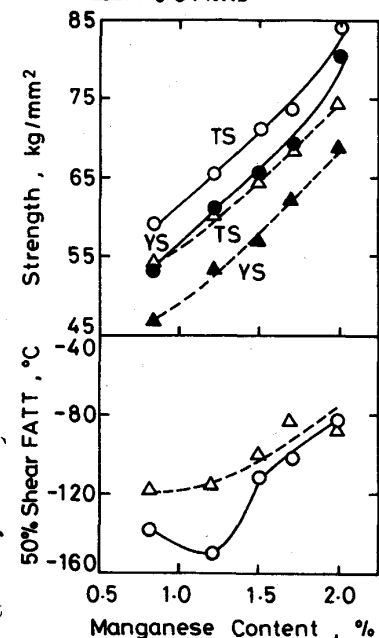


図1 A、B鋼に及ぼすMn量の影響

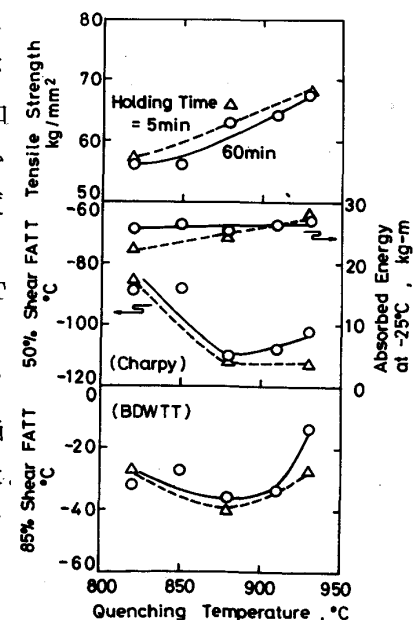


図2 C鋼に及ぼす焼入れ温度の影響