

(372)

鋼管の残留応力に及ぼす熱処理の影響

(鋼管残留応力の研究 第2報)

新日鐵(株) 八幡製鐵所

矢崎陽一 井手昭男

井手口 宣雄 三好 弘

1. 緒言： 鋼管の残留応力は使用性能に著しい影響を及ぼす。本研究では圧延，矯正まゝの鋼管を熱処理することにより残留応力がどのように変るか，また熱処理方法の影響について検討する。

2. 研究方法： (1) 供試材 表1に示すように，実験Ⅰでは圧延矯正まゝの鋼管をN-80, P-110のグレードにQT処理しそれぞれの状態で残留応力を測定した。実験Ⅱでは誘導加熱(I.H.)QTと炉加熱(F.H.)QTで残留応力に差が生ずるかをしらべた。

(2) 残留応力測定法 Sachs法(内層および外層除去)

3. 結果と考察： (1) 実験Ⅰ 矯正および熱処理による残留応力 図1は圧延矯正まゝと熱処理後の残留応力を示す。顕著な特徴として圧延矯正まゝでは内表面-圧縮，外表面-引張のパターンをとるのに

表1. 供試材と製造履歴

EXPERIMENT	SIZE	PROCESS	
		BEFORE HEAT TREAT	AS ROLLED AND STRAIGHTENED
EXPERIMENT I	OD = 89.1 mm t = 4.9 mm	N-80	I.H. QT
		P-110	I.H. QT
EXPERIMENT II	OD = 114.3 mm t = 10 mm	N-80	I.H. QT
		N-80	F.H. QT

I.H., Induction Heating  
F.H., Furnace Heating

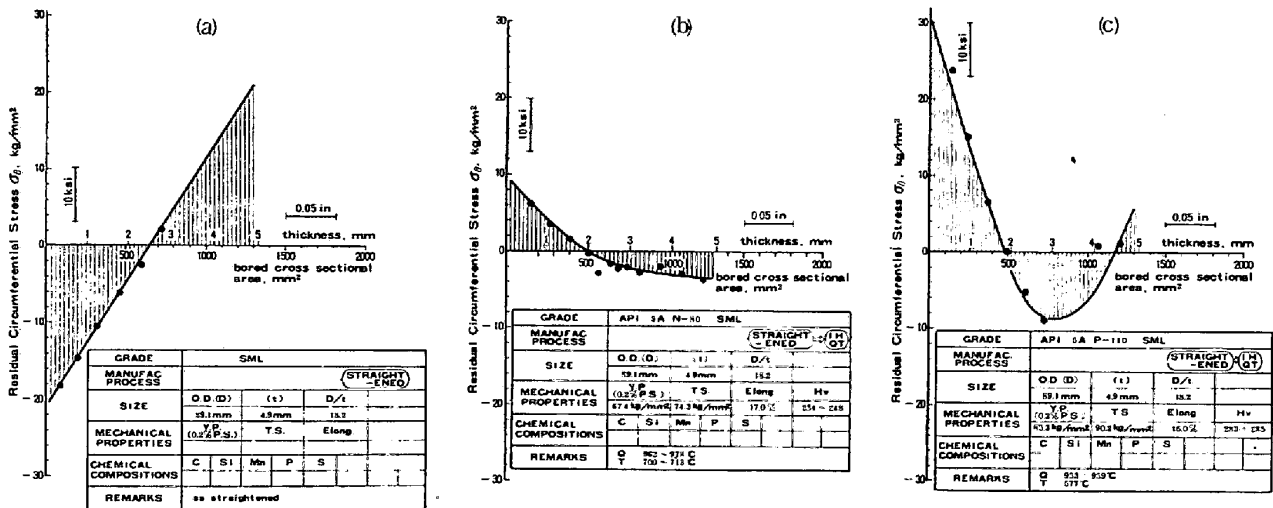


図1. 矯正および熱処理による残留応力

対し，QT処理後には，N-80, P-110において応力分布が逆転する。すなわち，内表面-引張，外表面または板厚中心近傍で圧縮となる。同様な傾向が軸方向残留応力( $\sigma_z$ )にも観察される。矯正まゝで内表面に圧縮残留応力を生ずるのはクラッキングによると考えられる。繰返し曲げにより軸方向残留応力は軽減される傾向にある。

(2) 実験Ⅱ 熱処理方法の影響 図2に同一鋼管を一方をIH-QT，他方をFH-QTした場合の残留応力分布を示す。残留応力分布のパターンはやゝ異なるが，いずれも内表面-引張，外表面または板厚中心近傍で圧縮となり熱処理法の違いによる顕著な差はない。ただしFH-QTの場合やゝ残留応力は大きい。

(3) 今後の課題 鋼管残留応力は矯正条件，加熱冷却条件および寸法により著しい影響を受ける。今後測定データを蓄積し，統一的原則を見つけてゆく。

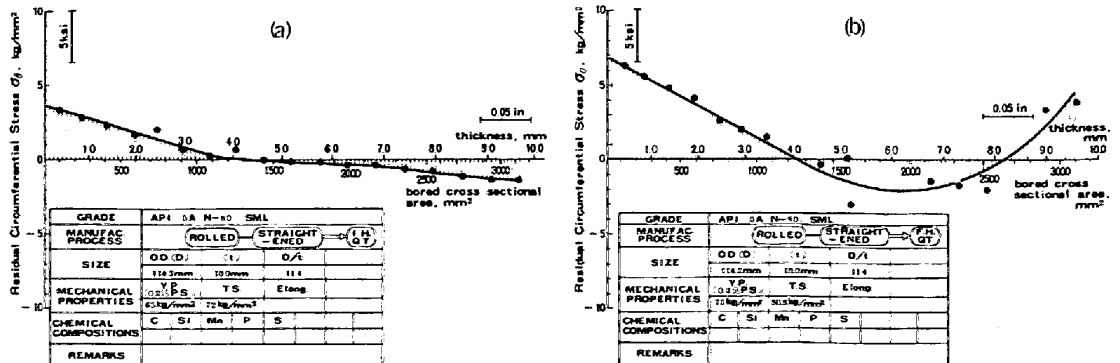


図2. 残留応力に及ぼす熱処理方法の影響