

機械構造用鋼管の機械的性質および加工性について

(368)

(機械構造用鋼管に関する研究-2)

新日本製鐵 室蘭製鐵所 岩瀬喜八郎 泉 総一  
〇貝田邦義 竹田秀俊  
川崎製鋼所 清水和夫 二沢喬一郎

I 緒 言

第1報では機械構造用鋼管の加工性におよぼす製造条件の影響について述べた。ここでは、製管による機械的性質の変化、焼鈍、焼準等の熱処理が鋼管の機械的性質および加工性におよぼす影響と、さらに、鋼管の管サイズ(t/D)の影響について述べる。

II 供試材および試験方法

供試材は前報と同様の鋼種を用いた。パイプでの引張りはパイプのままで行ない、各特性値を求めた。パイプの熱処理は600°C×30minの歪み取り焼鈍と、900°C×30minの焼準を行ない、その前後の機械的性質、加工性の変化を比較した。さらに、管サイズの影響を検討するために、前後のt/D = 11.1%に加えて、t/D = 2.1%のパイプを追加する事にした。

III 試験結果

(1) 素材帯鋼の機械的性質に比較して、鋼管の降伏応力(パイプのままの引張り)は10~20Kg/mm<sup>2</sup>、引張り強さは1~5Kg/mm<sup>2</sup>高い値を示し、とくに、降伏応力の増加はC当量の大きい帯鋼で著しい。内部応力の除去を目的とした歪み取り焼鈍(600°C×30min)を行なうと、引張り強さは製管のままの状態とほとんど変わらないで、降伏応力は6~12Kg/mm<sup>2</sup>ほど低下する。さらに、900°C×30minの焼準処理では溶接部の熱影響変質組織は消失し、降伏応力、引張り強さともに素材帯鋼の値より1~4Kg/mm<sup>2</sup>低い値となる。

加工性も機械的性質の変化と同様に熱処理により向上する。即ち、図1に示すように、偏平率は焼鈍、焼準の順で向上し、焼準処理によってT·S = 48 Kg/mm<sup>2</sup>、S量 = 0.015%の素材でも90°偏平密着可能となる。これらの熱処理の効果は、とくに溶接部の変形能(溶接強度)が成形限界を左右する90°偏平および拡管加工において著しい。

(2) 鋼管の加工性におよぼす管サイズの影響は加工方法によって異なる。即ち、管周全体の変形量が少なく、溶接部の性状の影響力が大きい拡管加工において特に著しく、t/D = 11.1%の場合、引張り強さが30~60Kg/mm<sup>2</sup>の範囲で大幅に変わっても、拡管率(D/D<sub>0</sub>)は1.15~1.28とほぼ一定の値を示し、素材の性質よりもt/Dの水準によって拡管率はほぼ決定される。したがって、拡管加工における低硫化の効果はt/Dが大きいパイプでは非常に小さいものとなる。一方、押し拡げ加工においては同一強度水準でもt/Dの小さいパイプほど、母材部から破断する場合が多く、素材の成形性の影響力が大きくなる。

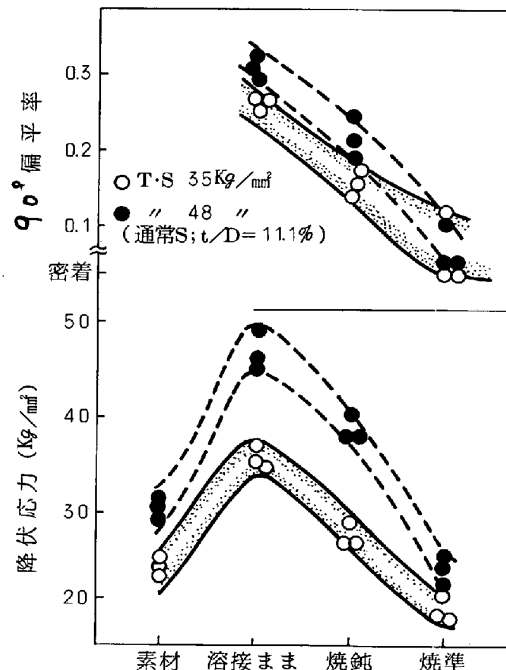


図1. パイプの性状におよぼす熱処理の影響

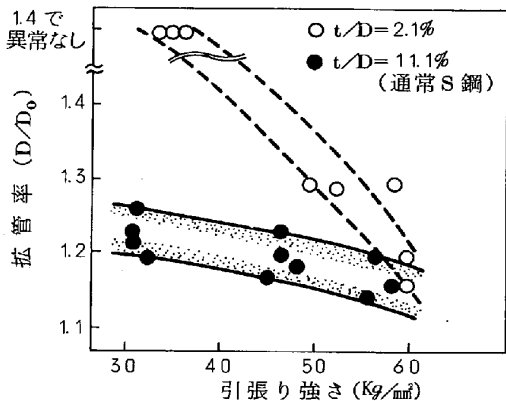


図2. 拡管率におよぼすt/Dの影響