

(562) 鋼管の浸漬式内外面焼入法

(鋼管の熱処理冷却技術に関する研究-1)

新日鉄 生産技術研究所 ○村田杏坪, 中村貞彦

八幡製鉄所 水島脩行, 林 順一, 大久保富士雄 (現名古屋)

設備技術本部 田巻 浩

1. 緒 言

油井の深度化, 環境条件の悪化その他により, 厚肉鋼管 (アップセットパイプを含む) の需要が増加の傾向で, 片面焼入法 (外面または内面) では, 各種の焼入性向上元素を多量に添加する必要が生ずる等から, 内外面同時焼入法がコスト的に有利である。そこで, 浸漬式内外面焼入法の諸特性, 特に, 鋼管回転の有無, 加熱時の酸素濃度の影響等を実験的に調べたので報告する。

2. 実験方法

2.1 実験用冷却装置 初めに, 鋼管の任意の位置を拘束可能な「非回転方式多点拘束」型装置を試作し, つぎに, 「鋼管回転」方式内外面冷却装置を製作し, 種々の焼入冷却実験を行なった。

2.2 供試材および加熱条件 当社製の各種の圧延まゝ継目無鋼管 (長さ 4 m) を, 電気抵抗加熱炉で, 930°C×30 min (Keeping Time) 加熱し, その後, 上記実験用内外面冷却装置で焼入れた。加熱炉内の O₂ 濃度は N₂ 流量で制御した。

3. 実験結果

3.1 曲がりと自由端長さの影響 自由端長さを短かくかつ多点拘束すると, 端曲がりを含む焼入れ曲がりが抑制される。

3.2 真円度に対する鋼管回転の効果

水中外面ノズルの配置や噴射条件等による円周方向や長手方向の冷却の不均一の影響が軽微になり真円度が飛躍的に向上する。

3.3 焼入冷却能力に対する回転の効果

鋼管を回転させながら焼入れると, 外表層の焼入硬度が上昇していることから, 外面の熱伝達が向上するものと推定される。

3.4 O₂ 濃度 (加熱炉) の影響

O₂ 濃度が高いと, 歪 (曲がり, 偏平化) が生じやすいその他から, 無酸化加熱やデスケーリングが望ましい。

回転付加は O₂ 濃度の悪影響を軽減する効果もある。

4. 結 論

管端を含む多点拘束に鋼管の回転を付加した浸漬式内外面焼入法は, 焼入歪防止に著効があり, しかも, 冷却能力も向上するので, 継目無や電縫鋼管, 特に, 厚肉鋼管の熱処理 (Q-T) に適している。

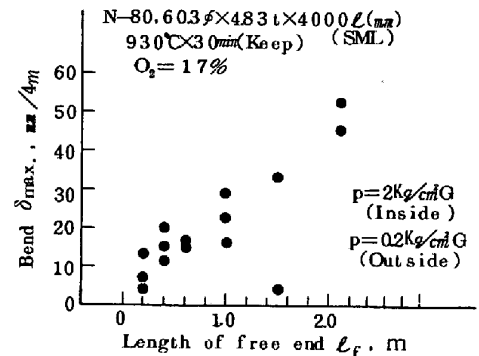


Fig 1 Effect of length of free end on bend of quenched pipe

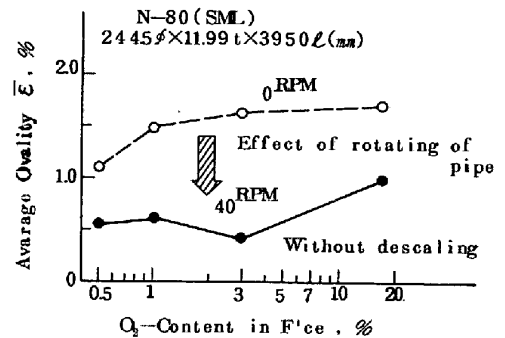


Fig 2 Effects of rotating of pipe and O₂-Content during heating on roundness of quenched pipe

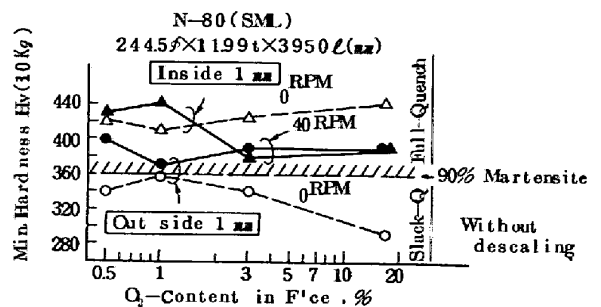


Fig 3 Effects of rotating of pipe and O₂-content on cooling capacity