

日本製鋼所室蘭製作所研究所 工博宮野樺太男 進藤 弓弦

○安食 精一 中野 利雄

1. 緒言

高圧力容器に使用される鋼材の中にHY-100鋼がある。この鋼種に関する研究は板厚100mm以下の鋼板について行なわれた例が多く、板厚200mm以上のものに関する研究は殆んど見当らず、これ等に関する製造及び特性については不明の点が多い。

ここでは、極厚HY-100鋼について熱処理特性を調査した結果を報告する。

2. 試験方法

供試材の成分は、C 0.19, Si 0.26, Mn 0.41, Ni 3.69, Cr 1.88, Mo 0.43%である。この材料を冷却速度可変電気炉を用いて900℃から0.5~100℃/minで冷却した。その後、試験目的に応じて、各種の焼戻し熱処理をほどこしてから水冷した。この材料を用いて、引張試験(1/2"φ引張試験片)および衝撃試験(2mm-V衝撃試験片)を行なった。なお、900℃からの冷却、およびその後の熱処理は全て20^t×150^w×180^lの形状の試験材で行なった。

3. 結果、および考察

3.1) 焼入れ冷却速度と機械的性質: 焼入れ冷却速度と-100℃の衝撃値との関係の一例を

図-1に示す。衝撃値は10℃/minで大きく変化し、10℃/min以上の焼入れ冷却速度で急冷するとほぼ安定した値を得る。引張性質も同様の傾向を示した。

3.2) 焼戻し熱処理と機械的性質: 900℃から9.6/minの焼入れ冷却速度で冷却した後、550~675℃の各温度で5~20時間熱処理して水冷した結果、550~600℃の温度領域で熱処理した試験材は-100℃の衝撃値に焼戻し脆性の影響と見られる衝撃値の低下が見られた。引張性質は熱処理の進行とともに低下する。

3.3) 長時間熱処理と機械的性質: Q+Tした大型鋼材を600℃と575℃で5~100時間加熱保持し、水冷すると、引張性質は熱処理の進行とともに低下する。-100℃の衝撃値は600℃で加熱保持した場合はほとんど変化しない。しかし、575℃で加熱保持した材料では焼戻し脆性の影響が現われて来る。

3.4) 焼戻し脆性: Q+Tした鋼材を600℃で100時間熱処理した後、200~600℃の各温度で5時間熱処理し水冷した結果、450~550℃に可逆的な衝撃値の変化が見られ、図-2のようにvTrsが大きく上昇する。

4. まとめ

1) 安定した機械的性質は10℃/min以上の焼入れ冷却速度で急冷すると得られる。2) 焼戻し熱処理は600℃以上で行なうのが適当である。3) 450~550℃の加熱温度範囲では焼き戻し脆性が現われる。

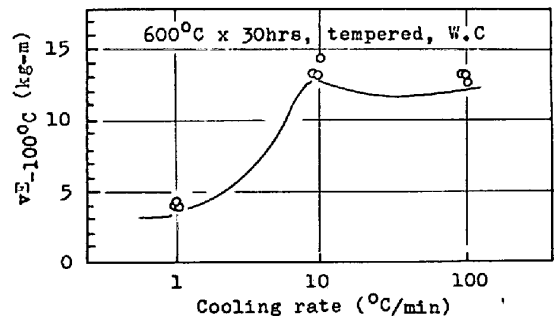


図-1 焼入れ冷却速度とvE-100℃の関係

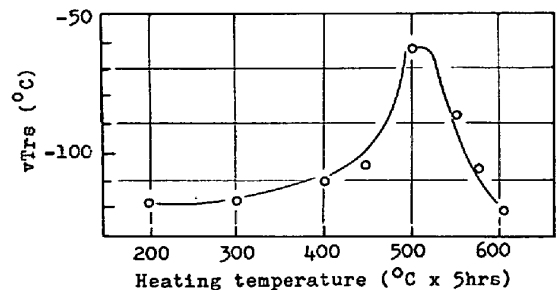


図-2 加熱温度とvTrsの関係