

神戸製鋼所 鋳鍛鋼事業部 高野正義 ○柴田 勉
 工務 木下修司 牧岡 稔

1. まえがき

著者らはすでに、2¹/₄ Cr-1 Mo 鋼の焼もどし脆化対策として低Si化が有効であることおよび低Si化により通常材にくらべクリープ強度が若干上昇することを明らかにした。^{1), 2), 3)}一方、最近では石油精製、石炭液化などに使用される圧力容器は大型化しその肉厚も増加している。このような情勢に対処するため低Si材の焼入性の検討を行なうとともに、真空C脱酸処理による低Si 2¹/₄ Cr-1 Mo 鋼 100 トン鋼塊より肉厚 296 mm のリング鍛造品を製造し性能を調査したのでその結果について報告する。

2. 試験方法

実体より切り出した試験材を 940 °C × 3 hr のオーステナイト化後、2.5 ~ 60 °C/min の平均冷却速度で焼入し、675 °C × 6 hr A.C の焼もどしを行なった。さらに 695 °C × 20 hr F.C の溶接後熱処理を実施した後引張、衝撃試験を行ない、機械的性質におよぼす焼入冷却速度の影響を調査した。また、Table 1 に示す化学成分の100トン鋼塊から、鍛造-機械加工により肉厚296×外径3544^φ×高さ1900のリング材を製造し、焼入-焼もどしを行なった。さらに上述の溶接後熱処理を実施した後各部の性能を調査した。

3. 試験結果

(1) Fig 1 に低Si材の焼入硬さを通常Si材と比較して示す。焼入冷却速度の速い場合はいずれもベーナイト組織でありほぼ一定の硬さを示すが、冷却速度が低下するとフェライトが析出し焼入硬さは急激に低下する。低Si材はベーナイト組織での硬さはやや低いが低冷却速度までベーナイト組織を保つため 1.5 °C/min 以下では逆に高くなる。

(2) 引張強度と焼入冷却速度の関係は焼入硬さの傾向とはほぼ同じであるが、0 °Cにおける衝撃値は低Si材の方が約 5 kg-m 高かった。

(3) 肉厚 296 mm リング鍛造材の各位置方向における機械的性質は良好であった。

(4) 肉厚各部の Step Cooling 処理による脆化は少なく、いずれの位置、方向においても ΔvTrs ≤ 20 °C, vTr40 + 1.5 ΔvTr40 ≤ -38 °C であった。また、475 °C における恒温脆化は Fig 2 に示すように良好であった。

(5) サブマージーク溶接継手部の確性試験結果についても述べる。

参考文献 1) 高野, 柴田, 牧岡: 鉄と鋼 vol64(1978)S769
 2) 高野, 柴田, : 鉄と鋼 vol165(1979)S971
 3) 高野, 柴田, 藤原: 鉄と鋼 vol165(1980)S1216

Table 1 Chemical composition (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Sn	As	Sb
.14	.04	.50	.011	.015	.17	2.40	.04	.004	.005	.0041

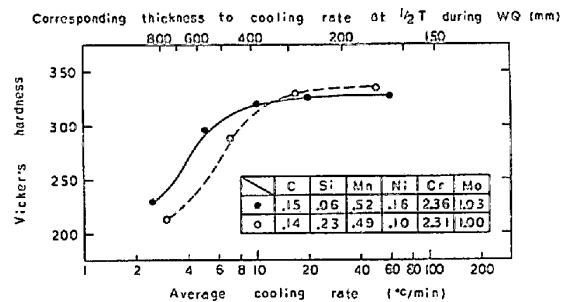


Fig 1 Effect of chemical composition on hardenability.

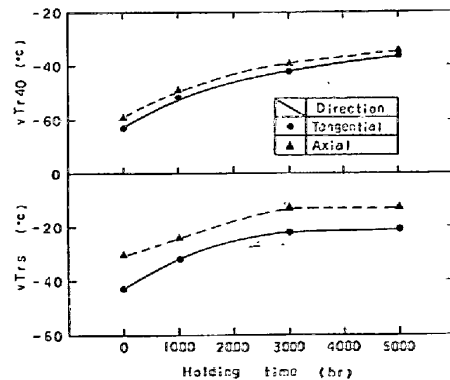


Fig 2 Change in impact properties by isothermal embrittlement at 475°C.