

(466) 9Ni鋼の析出オーステナイトおよび機械的性質に及ぼす直接焼入れの影響

神戸製鋼所 中央研究所 ○板山克広 鋪田昇功 芦田喜郎
細見広次

1. 緒言 : 制御圧延後直ちに水冷および焼戻しを行なう直接焼入れ処理によって強度と低温靱性が同時に改善されることは良く知られている¹⁾。含Niフェライト系低温用鋼においても微細なオーステナイト粒に未再結晶温度域で低温圧延を加えると従来のQT処理によって得られるよりも高強度でかつシャルピー衝撃遷移温度の低い鋼板が得られることについては既に報告した²⁾。その中で9Ni鋼では焼戻し時のラス境界へのオーステナイト析出が著しく促進されることを指摘した。9Ni鋼においては残留 γ の存在はシャルピー衝撃性質に影響を与えないが最近同鋼種に対する試験方法として重要視されているCOD試験では好影響を与えることが報告されている³⁾。そこで今回はオーステナイトの析出挙動・形態に及ぼす直接焼入れの影響を調べ9Ni鋼への直接焼入れ法の適用可否を検討した。

2. 実験方法 : 供試材は0.06C-0.24Si-0.67Mn-9.21Ni-0.032Al(in wt.%)の商用9Ni鋼を用いた。圧延前加熱温度を1100℃, 900℃とし炉から抽出、空冷後780℃で0, 30, 60%の圧延により7mmに仕上げたのち直ちに水中焼入れを行なった。焼戻しは560~590℃の温度範囲で1~24hrと時間を変えて行ない種々の残留オーステナイト量と強度の組合せを得た。圧延方向より採取した試験片について室温での引張試験及び液体窒素温度でのシャルピー試験を行ないX線測定、薄膜透過電顕観察、2段レプリカの透過電顕観察により調べた残留オーステナイト量・形態との対比を行なった。

3. 実験結果 : 1) 同一焼戻し条件での残留 γ 量は直接焼入れ処理により増大し、初期オーステナイト粒の微細化、低温圧下率の増大によりその傾向は強められる。

2) 本供試材においては α 量が低くQT処理により熱的に安定なオーステナイトを多量に残存させることは難しいが直接焼入れ材を短時間焼戻すことにより安定なオーステナイトを多量に得ることができる。

3) これはfig.1に示すように直接焼入れによりオーステナイトの析出がラス境界への微細分散型に変ることによりオーステナイトの熱的安定性が増大したためと思われる。

4) シャルピー吸収エネルギーは残留 γ 量、処理方法によらずマトリックスの降伏強度で一律に決定されるが、熱的に不安定なオーステナイトが生成されるか、加工度の大きい直接焼入れ材で多量の安定オーステナイトが析出する場合にはこの関係からはずれる(fig.2)。

5) 直接焼入れ材ではオーステナイトの析出が促進される反面、マトリックスの焼戻しが抑制されるので本法は高強度でかつCOD特性の優れた製造法として期待される。

文献 1) 久保田ら: 日本金属学会誌, 32(1968), 1074

2) 板山ら: 鉄と鋼, 66(1980), S. 320

3) 高野ら: 鉄と鋼, 65(1980), S. 361

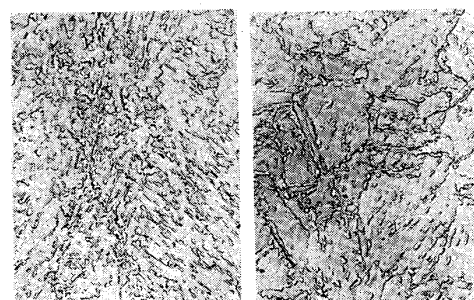


fig.1 Comparison of retained γ distributions on TEM (560°C x 16hr tempering)

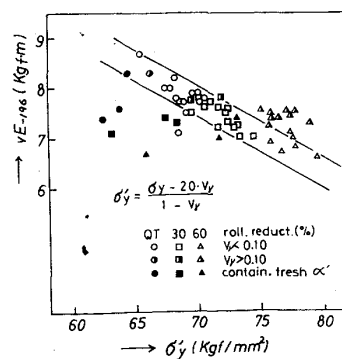


fig.2 Relationship between vE-98 and yield strength of martensite phase (σ_y : macroscopic yield strength, V_r : amount retained γ)