

(444) 原子炉圧力容器用A533-B-1鋼のシャルピー衝撃特性に及ぼす熱処理の影響

鈴鹿工業高等専門学校・金属工学科 ○梶野 利彦
名古屋大学工学部・金属工学科 工博・小林 俊郎

1. 緒言：原子炉圧力容器用A533鋼は調質型の鋼であるが、極厚鋼板であるため圧延と熱処理の工程が材質に大きな影響を及ぼすことが多い。本研究では材質とくに靱性に及ぼす熱処理の影響について、シャルピー衝撃試験による幾つかの評価をおこなった。

2. 実験方法：供試材は分塊・圧延ののち脱水素処理をした165mm厚のA533-B-1鋼で、その化学組成を表1に示す。(1) 900~1200℃×30minのオーステナイト(γ)化ののち水冷または空冷したのち、650℃×1hの焼戻をして空冷したものについて、-196~80℃の温度範囲で計装化シャルピー衝撃試験をおこない、各種の遷移曲線を求め、また遷移温度を決定した。(2) 900または1100℃×30minのγ化ののち水冷したものを100~700℃の間の各温度で1h焼戻したのち水冷または空冷したものについて室温でシャルピー衝撃試験をおこない、焼戻脆性について調べた。(3) 900℃×15minのγ化ののち650または450℃×10minの等温変態をおこなったものについての遷移挙動を調べた。衝撃試験片は2mmV切欠付標準シャルピー型のものを熱処理後機械加工した。

表1 供試材の化学組成 (wt %)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	T.Al
0.18	0.25	1.41	0.008	0.004	0.05	0.68	0.23	0.55	0.022

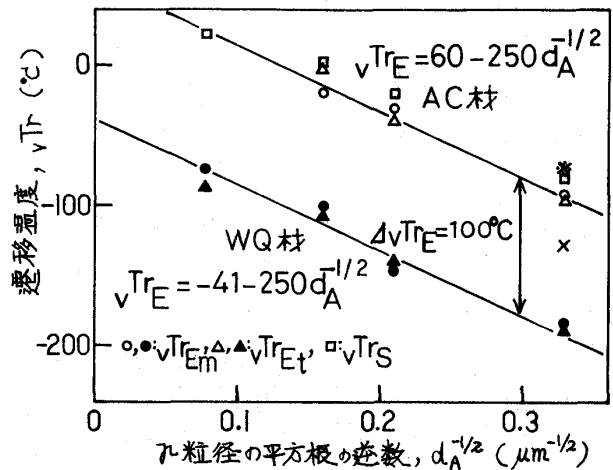


図1 シャルピー衝撃遷移温度の前オーステナイト結晶粒径による変化

3. 結果と考察：(1) 900~1200℃のγ化によりγ粒径(d_A)は約10~160μmに変化した。シャルピー衝撃遷移温度は図1に示すように $d_A^{-1/2}$ に対してほぼ直線的に変化し、微細なγ粒により遷移温度は低下した。また、この場合γ化後水冷したものは空冷したものと比較して約100℃だけ低い遷移温度を示した。両者の直線の勾配が等しいのは脆性亀裂の伝播が d_A に律速されることによると考えられる²⁾。(2) 図2はシャルピー衝撃吸収エネルギーの焼戻温度による変化を示す。900℃でのγ化は焼戻後の冷却速度によらず約400℃でかなりの脆化を示し、他方1100℃でのγ化は焼戻後空冷した場合には300~600℃にわたり脆化したが、急冷したものでは脆化が低減した。(3) 等温変態したのち急冷したものでは室温での吸収エネルギーが著しく低下した(図2の×印(650℃)と*印(450℃))が、650℃×1hの焼戻処理により靱性は著しく回復した(図1の×と*印)。

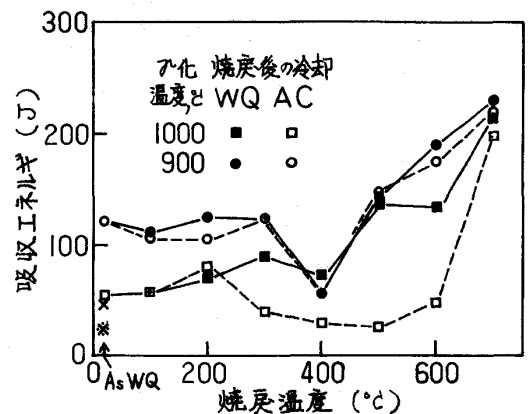


図2 シャルピー衝撃吸収エネルギーの焼戻温度による変化

引用文献

- (1) 中尾, 山場, 青木, 川合, 間淵, 高石: 鉄と鋼, 62 (1976), p1708
- (2) 梶野, 小林: 鉄と鋼, 投稿中