

1. まえがき

13 Cr 高 Ni ステンレス鋼は、強度、溶接性、耐食性にすぐれており、水車などに広く用いられているが、これら諸性質は熱処理、化学成分によって大きく変動する。本報では、13 Cr Ni ステンレス鋳鋼の引張り性質、シャルピー衝撃特性に及ぼす焼戻し処理、Ni 含有量の影響について調べ、さらに水中疲労強度に及ぼす Ni 含有量の影響について調べたのでその結果を報告する。

2. 試験方法

供試材の化学成分を Table 1 に示す。13% Cr に 4% Ni (0.5% Mo を添加)、5% Ni、6% Ni を含む 3 種類である。各供試材について、焼入れ (1050℃) → 焼戻し処理 (500~700℃) を施し、引張り試験、シャルピー衝撃試験を行なった。シャルピー衝撃試験は計装化シャルピー衝撃試験機を用いた。また、シャルピー衝撃試験終了品については、一部残留オーステナイト量の測定及び走査型電顕による破断面観察を行なった。

疲労試験は、電気油圧サーボ疲労試験機を用い、100 ppm Cl⁻ 水溶液中で引張り圧縮両振疲労試験 (10 Hz) を行なった。

3. 試験結果

(1) 引張り性質は、いずれの供試材も 600℃ で強度が低く、延性的である。

(2) シャルピー衝撃値の温度遷移特性は (Fig.1)、各供試材とも 600℃ 焼戻し材にて最も upper shelf energy は高く、また、遷移温度 (vTrs, vTre) も低温側に位置している。Ni 量の影響については、600℃ 焼戻し材にて有意差が認められ、Ni 量増加とともに遷移温度は高温側に移行している。降伏点破壊を生じた試験片の脆性破面を観察すると 600℃ 焼戻し材では、Ni 量増加とともに粒界割れが多くなる傾向が認められた。

なお、0℃ 衝撃試験片の残留オーステナイト量を測定すると、残留オーステナイトは 600℃ 焼戻し材が最も多く、また、Ni 量の増加とともに残留オーステナイトは多くなっている。(Fig.2)

(3) 水中疲労強度 (4 Ni : 630℃, 5,6 Ni : 600℃ 焼戻し) は、いずれの供試材ともほぼ同等であった。破断寿命 10⁷ サイクルでの応力振幅は約 20 Kg/mm² である。

Table. 1 Chemical composition (wt%)

material	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
13Cr4Ni	0.050	0.28	0.73	0.017	0.012	3.74	12.5	0.48
13Cr5Ni	0.040	0.41	0.67	0.018	0.010	5.20	12.1	0.06
13Cr6Ni	0.047	0.49	0.69	0.018	0.007	6.30	12.0	0.05

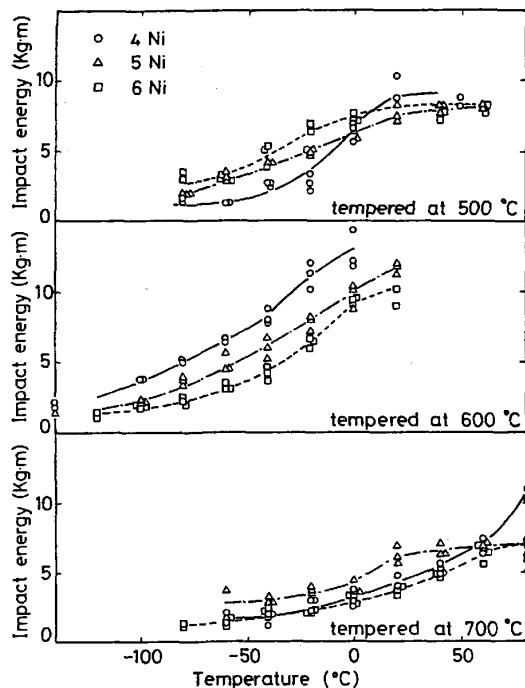


Fig. 1 Transition curve of charpy impact energy for 13Cr-Ni stainless cast steel.

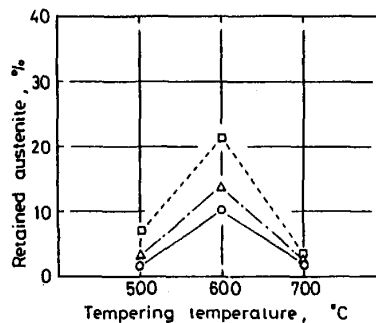


Fig. 2 Effect of tempering temperature on amount of retained austenite.