

(622) 二相ステンレス鋼の低温靱性におよぼす化学成分の影響

(株) 神戸製鋼所 鋳鍛鋼事業部 高砂開発室
 工博士山 友博, 高野 正義, 工博士木下 修司

1 緒 言

二相ステンレス鋼は、高い強度とすぐれた耐食性を有するため、近年種々の分野において使用されている。そのため数多くの研究が行われているが、それらの多くは圧延材についてのものが多く鍛鋼品についての研究は少ない。また、二相ステンレス鋼は延性-脆性遷移を示すフェライト相を有するため、低温での使用に対しては衝撃値の保証が必要である。そこで本研究では、 -50°F (-46.5°C) 付近においても十分な衝撃値を有する二相ステンレス鋼を製造することを目的として、化学成分の検討を行った。次に、その結果をもとにして1.5ton鋼塊から外径350 ϕ 程度のフランジを製造したところ、すぐれた機械的性質を有することが確認されたので、以下に報告する。

Table 1 Chemical composition (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	N
S 1	0.037	0.35	1.43	0.005	0.008	5.67	21.81	2.81		0.198
S 2	0.012	0.36	1.44	0.005	0.007	5.68	21.91	2.81	0.064	0.220
S 3	0.011	0.36	1.50	0.005	0.007	5.61	21.89	2.82		0.188
S 4	0.011	0.34	1.49	0.005	0.003	5.60	21.95	2.94		0.165

2 実験方法

供試材の化学成分を Table 1 に示す。供試材は40kg高周波溶解炉で溶製し、熱間鍛造により80 ϕ にした。1050 $^{\circ}\text{C}$ \times 2hの溶体化後、空冷または水冷し、主としてR方向のシャルピー衝撃試験を20 $^{\circ}\text{C}$ \sim -60°C の温度範囲で行った。さらに、1.5ton鋼塊から型打鍛造によりフランジを製造し、諸特性を調べた。

3 結 果

(1) Fig.1に供試鋼の空冷材(20mm厚)のシャルピー衝撃遷移曲線と、水冷材の -50°F における吸収エネルギーを示す。Cは vE を顕著に低下させるが、Nの影響はほとんど顕著でない。またTiの影響も小さい。Sの低下は vE を改善する。さらに、水冷材は空冷材より高い vE を示す。

(2) 供試鋼のフェライト量は37~46%であり、この範囲では、フェライト量と vE との間には相関関係は認められない。

(3) Fig.2に1.5ton鋼塊より製造した、型打フランジの機械的性質、Table 2にその化学成分を示す。熱処理は1050 $^{\circ}\text{C}$ \times 2h、水冷である。 -50°F における vE は各方向とも20 $\text{kg}\cdot\text{m}$ 以上であり、すぐれた低温靱性を有している。また室温における引張特性も、0.2%耐力が55 kg/mm^2 程度であり、高強度を有している。

Table 2 Chemical composition of commercial flange

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mn	Mo	N
0.011	0.86	1.24	0.024	0.001	5.59	22.71	2.98	0.119

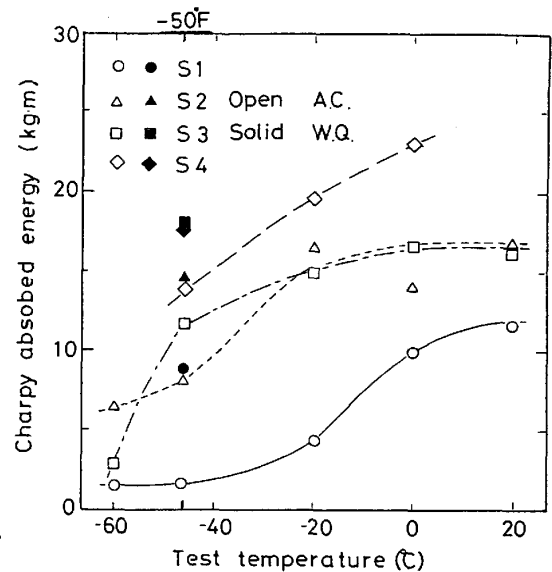


Fig. 1 Charpy impact properties.

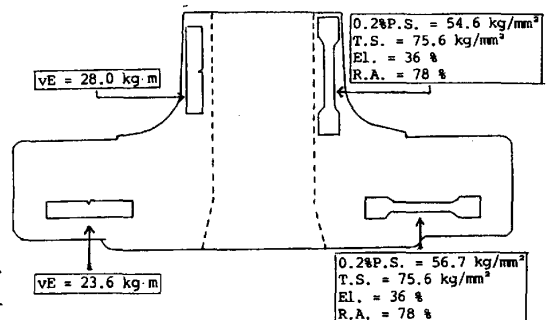


Fig. 2 Mechanical properties of the flanges.