

(181) ZOCr-4Ni-4Mo-ZCuステンレス鋼(NAS 45)について

(高カオーステナイト・フェライトステンレス鋼の研究-Ⅲ)

日本冶金工業(株) 川崎製造所 工博 深瀬幸重 遠沢浩一郎
の付録一

1. 緒言

前報では、実験室規模試験により、ZOCr-4Ni-4Mo-ZCu鋼(オーステナイト+フェライト二相組織)が良好な機械的性質と耐食性を示し、新しい高カステンレス鋼としての可能性があることを報告した。本報では該鋼種(NAS 45)実用化のため、鍛造および板を工業的規模で製造し、各種確性試験を行ない、その材料特性を評価した結果について述べる。

2. 供試材および試験項目

表1に供試材の化学組成を示す。供試材は誘導炉溶解により500kg鋼塊を溶製し、鍛造および熱間圧延により6mmt板、3mmt板および20mmφ棒として、熱処理は1050℃急冷の固溶処理と450～550℃の時効処理を行なった。各試料につき組織、機械的性質(常温、高温)、耐食性(5%硫酸腐食試験ほか)、疲労、応力腐食、腐食疲労、脆性熱間加工性の検討を行なった。なお、3mmt板から溶接管を製造して、成形、溶接性も併せて検討した。

3. 試験結果

1). 組織 顕微鏡組織は材料の製造履歴により異なるが、丸棒、板いずれの場合も量は20～40%の範囲内であった。450～550℃で時効しても顕著な組織変化は認められない。写真1に6mmt板焼鈍材の組織を示す。

2). 機械的性質および耐食性 表2に焼鈍材と時効材の機械的性質と耐食性(5% H₂SO₄腐食度)の代表例を示す。機械的性質、耐食性とも実験室規模の製造試験で得られた性能がほぼ再現された。特に機械的性質は、時効処理により100kg/mm²前後の引張強さが得られた。耐食性は450～550℃で時効してもあまり劣化しない。

3). その他 本鋼種の熱間加工性は、組織がオーステナイト・フェライト二相のため、オーステナイト鋼とフェライト鋼の中間に評価され、鍛造、熱間圧延とも問題ない。溶接管の製造も特に問題なく、溶融金属部は固溶処理を施せば、母材と同様の微細な二相組織が得られる。耐力が高いので、疲労強度が高く、耐力腐食割れ性、耐腐食疲労性も良好である。しかし、本鋼種は60～80%のフェライトを含有しているため、高クロムフェライト鋼と同様脆化の傾向が認められる。

表1. 供試材の化学組成(%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu
NAS 45	0.052	0.47	1.19	0.017	0.009	3.66	20.11	3.85	2.03

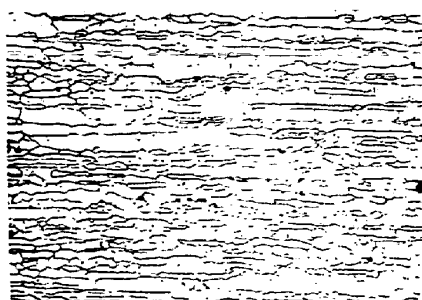


写真1. 6mmt板焼鈍材

x400

表2. NAS 45の機械的性質と耐食性

形状	熱処理	耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	硬さ	5% H ₂ SO ₄ boil, 6h 腐食度(μm/h)
20φ	1050℃焼鈍	52.1	70.7	36.2	68.2	HB 229	3.79
	450℃x4hAC	71.6	112.1	28.2	59.5	HB 302	4.55
3t	1050℃焼鈍	62.4	82.6	23.4	—	HRB 98	4.21
	450℃x4hAC	77.0	96.1	18.2	—	HRB 104	5.55
6t	1050℃焼鈍	63.0	80.3	28.4	—	HB 249	4.98