

(180) 20Cr-2Cuステンレス鋼の諸性質におよぼすNiおよびMoの影響
(高カーステナイト・フェライトステンレス鋼の研究-II)

日本冶金工業(株) 川崎製造所 工博 深瀬幸重 遠沢孝一郎
の伊藤謙一

1. 緒言

われわれは、すぐれた機械的性質と耐食性を兼ねた安価な構造用ステンレス鋼の開発を目標とし、Fe-Ni(4~16%)-Cr(5~20%)-Mo(2%)-Cu(2%)組成域にわたる組織、機械的性質および耐食性を検討した。すでに本報において、高クロム-低ニッケル側のオーステナイト・フェライト二相鋼にその可能性があることを明らかにした。本報では高クロム-低ニッケル二相鋼の諸性質をさらに詳細に検討するため、Ni および Mo 量を変化させ、これら元素の組織、機械的性質および耐食性に及ぼす影響を調べる。実験方法

表-1に供試材の化学組成を示す。C 0.05%、Si 0.5%、Mn 1%、Cr 20%、Mo 2% および 4% の2系列について、それぞれNi 0~8%の範囲で変化させた。供試材は実験室大気誘導炉にて7kg鋼塊を溶製し、熱間鍛造、スラエーピングにより $\phi 5\text{mm}$ とした。熱処理は $1050^{\circ}\text{C} \times 30\text{分}$ の固溶化処理後 450 および 500°C で1~4時間の時刻処理を施し、組織、機械的性質および耐食性(硫酸腐食試験)を調べた。

2. 実験結果

1). 組織 20Cr-2Mo-2Cuおよび20Cr-4Mo-2Cu系ともNiを増すと、組織は α 単相から $\alpha+\gamma$ 二相になる。Ni 8%において γ 量は前者が約82%、後者は約65%となり、 γ 量の増加とともに、結晶粒は微細となる。 γ/α 比が1:1付近で最も微細な組織が得られる。

2). 機械的性質 両系とも固溶化処理状態の強度は高く、 $450\sim 500^{\circ}\text{C}$ で時刻硬化する。 $\alpha+\gamma$ 二相鋼の機械的性質は γ/α 比に依存する。本系合金では γ 量が20~30%のとき、時刻処理により最高強度が得られた。 γ 量15%以下ではフェライト相は著しく脆化するが γ 量の増加とともに靱性は恢復する。35%以上では靱性は良好であるが強度は却って低下する。

3). 耐食性(5%硫酸試験) 固溶化状態では両系ともNi量の増加とともに耐食性は増しNi 2~3%以上で腐食後 $10\text{g}/\text{m}^2\text{hr}$ 以下となる。Ni 4%以上にしても耐食性は余り顕著な効果はなくほぼSUS 32鋼に匹敵する。 $450\sim 500^{\circ}\text{C}$ 時刻後の耐食性もNi 3%以上ではほとんど劣化しない。

4. 結論

(1) Fe-Ni-Cr-Mo-Cu系オーステナイト・フェライト二相鋼は γ/α 比が1:4~1:1のとき良好な機械的性質を示す。(2) 耐食性は組織

のいかんにかかわらずNi、Mo量が多いほど良好である。(3) 機械的性質と耐食性を同時に考慮すると、20Cr-4Ni-4Mo-2Cuが高カステンレス鋼として最適組成である。

表 1. 供試材の化学組成と組織

No.	化 学 成 分 (%)							オーステナイト量(%) 1050°C 焼成
	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu	
16	0.052	0.36	0.77	0.05	19.83	2.20	1.97	3.9
17	0.050	0.27	0.62	1.04	19.83	2.15	1.95	7.9
18	0.049	0.28	1.01	1.97	19.78	2.20	1.99	22.8
19	0.052	0.47	0.86	3.00	19.83	2.14	1.97	31.9
20	0.049	0.54	1.00	4.03	19.70	2.09	2.03	37.4
21	0.049	0.26	0.77	4.96	19.74	2.15	1.99	45.1
22	0.053	0.57	0.95	5.96	19.65	2.14	1.92	60.0
23	0.046	0.46	0.86	7.96	19.74	2.15	1.97	82.4
24	0.049	0.57	0.87	0.05	19.74	3.88	1.90	1.8
25	0.046	0.46	0.83	0.90	19.70	3.98	1.95	6.4
26	0.056	0.47	0.91	2.02	19.70	3.60	1.95	14.6
27	0.063	0.49	0.82	3.08	19.74	3.84	1.92	22.4
28	0.053	0.55	0.91	4.04	19.70	3.98	1.96	31.8
29	0.053	0.50	0.95	5.00	19.65	3.98	2.02	36.9
30	0.053	0.36	0.74	6.11	19.70	4.00	2.01	47.3
31	0.055	0.41	0.86	7.99	19.74	3.92	1.97	64.5

1) 深瀬, 遠沢, 伊藤 「鉄と鋼」 55
(1969) No. 3, 220.