

(507) 2相ステンレス鋼における σ 相生成および耐孔食性におよぼすMoの影響

金属材料技術研究所

○星野 明彦

金尾 正雄

1. 緒言

ステンレス鋼の耐孔食性はCrおよびMo量の増加に伴って向上するけれども、2相ステンレス鋼においては σ 相生成が促進されるためにCrとMo量の増加には限度がある。そこで本研究においてはCr当量($\text{Cr} + 2\text{Mo}$)=28の組成の鋼について σ 相生成挙動および耐孔食性について調べるとともに、耐孔食性におよぼすC+Nの効果についても検討した。

2. 実験方法

この実験に供した6鋼種の化学組成は表1に示す通りで、ND1~3鋼ではCr, Mo量が異なり、ND4, 5鋼は2% MoのND2鋼にC添加およびN無添加とした鋼種である。なおNDX鋼はCrおよびN量を増加させた鋼種である。これらの鋼種は7kg鋼塊として溶製され、1200°Cで熱間圧延後、1050°C×1hの焼なまし水冷却処理を施した。

3. 実験結果

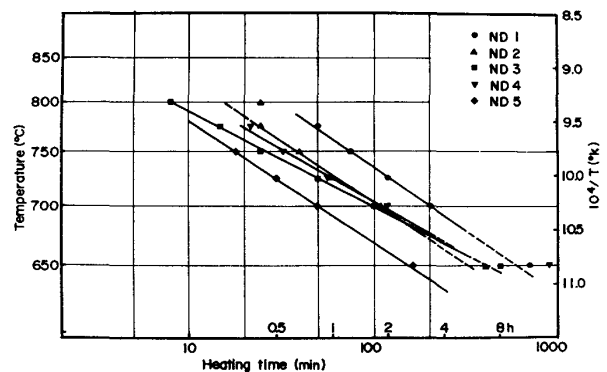
(1) 図1はCr当量28の鋼における σ 相生成開始の温度依存性を示し、ND1~3鋼の結果より σ 相生成にはCrよりもMoの方が促進効果が大きく、Mo量一定の鋼については結晶粒径の微細なN無添加鋼において σ 相生成の促進効果が認められた。図1より明らかなことは3% MoのND3鋼では温度依存性が大きく、活性化エネルギーは50000 cal/mol.以上となるが、ND4鋼を除く3鋼種では40000 cal/mol.以下となる。

(2) 表2は耐孔食性におよぼす熱処理および冷間加工の影響を示しており、耐孔食性は50°Cの5% $\text{FeCl}_3 + \frac{1}{2}\text{NH}_4\text{Cl}$ 水溶液中での腐食度($\text{g}/\text{m}^2\text{h}$)として表した。

この結果によれば高Cr鋼もしくはC添加鋼では1050°C水冷の焼なまし効果が顕著であり、焼なまし水冷材の耐孔食性についてはCrとMoの効果は明らかでなく、C+N量の効果が大きいことがNDX鋼の結果からも認められる。Cr当量28の鋼についてはC+N>0.15%で耐孔食性は著しく改善されるが、650°C×2hの鋳造化処理の結果が示すように、C添加鋼では鋳造化による耐孔食性の劣化が著しい。また耐孔食性におよぼす冷間加工の効果は余り顕著ではなかった。50°Cでの耐孔食性にはMoの効果は認められなかったが、50°C以上ではMoの効果が現れる。

表1 供試鋼の化学組成 (wt.%)

	Cr	Ni	Mo	Mn	Si	C	N	P	S
ND1	26.09	5.09	1.04	1.57	0.25	0.008	0.143	0.002	0.008
ND2	23.97	5.13	1.87	1.53	0.24	0.005	0.126	0.002	0.007
ND3	22.39	5.08	2.89	1.46	0.24	0.006	0.118	0.002	0.007
ND4	23.94	4.64	2.06	1.39	0.23	0.040	0.120	0.002	0.007
ND5	24.13	6.34	1.77	1.41	0.21	0.005	0.004	0.002	0.007
NDX	25.11	5.28	1.76	1.65	0.16	0.008	0.151	0.002	0.008

図1 σ 相生成開始におよぼすMoの影響表2 2相ステンレス鋼の孔食試験結果($\text{g}/\text{m}^2\text{h}$)

	as H.R	1050°C WQ	650°C×2h	40% C.R
ND1	2.47	0.76	1.92	1.28
ND2	1.32	1.40	1.99	1.27
ND3	1.03	1.06	1.68	0.87
ND4	2.80	0.11	3.84	0.43
ND5	1.22	1.10	2.19	1.17
NDX	0.61	0.03	0.56	0.35