

(623) ステンレス鋼の耐硝酸性に及ぼす合金元素の影響
(ステンレス鋼の耐硝酸性の研究 II)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○梶村治彦, 森川治巳, 長野博夫

I 緒言

硝酸製造プラントのような硝酸を取り扱うプラントにおいては構造用材料にステンレス鋼が多量に使用されている。ステンレス鋼は一般的には硝酸環境中では不働態皮膜を形成するために耐食性が高い。しかし、高温高濃度硝酸となり酸化性が高い場合にはステンレス鋼も腐食される。すなわち、硝酸環境中でのステンレス鋼の腐食に対しては特に溶液中の Cr^{6+} イオンが溶液の電位を上げ腐食を加速することについては前報⁽¹⁾において報告したが、構造用材料としてのステンレス鋼にはこうした環境に対しても高い耐食性が要求される。本報では、硝酸および Cr^{6+} イオンを含有した硝酸中でのステンレス鋼の耐食性に及ぼす合金元素の影響を検討した。

II 実験方法

供試材としては、25Cr系ステンレス鋼をベースに、C (0.003~0.033%), Nb (0~0.36%), P (0.0001~0.019%), N (0.018~0.278%), Ni (7.9~19.5%)を変化させた材料を用いた。熱処理は、1100°C W.Q.の固溶化熱処理を行なったものと、1100°C W.Q.+650°C×30h A.C.の鋭敏化処理を行なったものを主に用いた。なお、この他に固溶化温度の影響(850~1250°C)、鋭敏化温度の影響(550~850°C)も検討した。腐食試験は、8N (40%)硝酸および8N硝酸に0.2g/lの Cr^{6+} イオンを添加した溶液を用い、沸騰溶液中で48時間の浸漬試験を行なった。試験片サイズは3^t×10^w×40^l(mm)である。

III 実験結果

主要な実験結果は以下のとおりである。(1)耐粒界腐食性向上のためにはCを0.01%程度まで下げる必要がある。(2)鋭敏化に対してはNbが効果があり、Nb/Cの比として20以上添加することによって粒界腐食深さが著しく減少する。(3)Pは耐食性向上のためには低い方が望ましく、0.01%以下にすることが非常に有効である。(4)Nは、0.1%程度までの添加では耐食性に対する影響はほとんどない。(4)25Cr合金においてNiを変化させ2相組織にすると腐食速度は増加する。オーステナイト組織である25Cr-20Ni合金は良好な耐食性を示す。以上の検討により、耐硝酸用ステンレス鋼として耐食性に優れたLowC-25Cr-20Ni-Nb鋼について適正C, Nb, Cr, Ni量を決定し、微量元素としてのP量の影響を明らかにした。

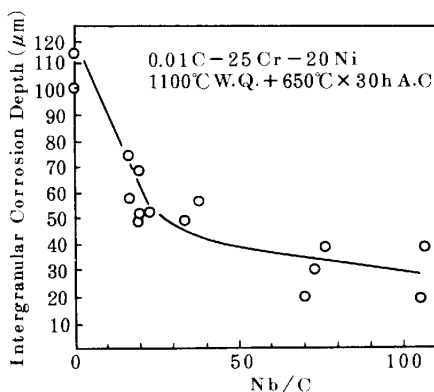


Fig. 1 Effect of Nb/C on the corrosion of 25Cr-20Ni steel in the boiling solution of 8NHNO₃+0.2g/l Cr⁶⁺ ions.

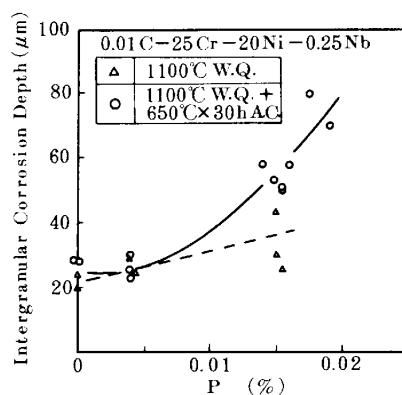


Fig. 2 Effect of phosphorus concentration on the corrosion of 25Cr-20Ni steel in the boiling solution of 8NHNO₃+0.2g/l Cr⁶⁺ ions.

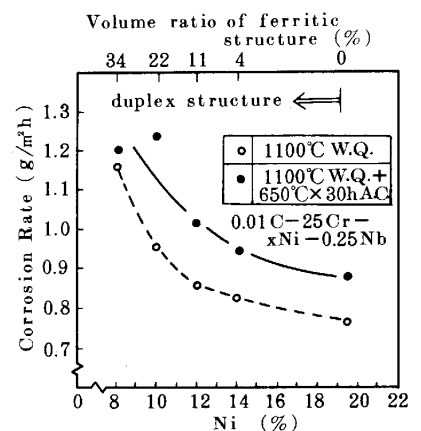


Fig. 3 Effect of nickel concentration on the corrosion of 25Cr steel in the boiling solution of 8NHNO₃+0.2g/l Cr⁶⁺ ions

参考文献：(1) 梶村, 森川, 柘植, 長野：鉄と鋼, 70 (1984), S 688