

(814) 高Si含有ステンレス鋼の耐濃硝酸性におよぼすCr、Niの影響

(耐高温濃硝酸用ステンレス鋼に関する研究-II)

住友化学株式会社 設備技術研究部 ○三木正義 永山正昭 大久保勝夫
 日本ステンレス株式会社 直江津研究所 齊藤喜一 吉田毅 青木正敏

1. 緒言

我々は先に耐濃硝酸用ステンレス鋼として17Cr-14Ni-4Si-LC、Nbを開発し、一般ステンレス鋼の優れた加工性を損うことなく、苛酷な強酸化性腐食環境下で優れた使用実績を上げてきた。ところが濃硝酸製造プラントの一部で最も腐食性の苛酷な高温-濃硝酸条件下では耐粒界腐食性が不十分であることが判った。そこで、前報の製造性および各種性質を満足し、より耐高温濃硝酸性の優れたステンレス鋼としてELC-11Cr-16.5Ni-6Siを開発したので以下に報告する。

2. 試験方法

実験用37KVA高周波炉を用いて各種組成の試験材を溶製し、各種の腐食試験に供した。試験片は溶体化処理材のほか、鋭敏化処理材(650℃×2hr AC、以下SIと略称)や溶接材についても供試した。腐食試験は主として98%濃硝酸液(工業製品、以下CNAと略称)を用い、所定の温度条件下で20hr/1バッチあるいは168hr/1バッチの浸漬テストを原則として5回繰り返し、重量変化で評価した後、一部のものについては断面顕微鏡検査と粒界侵食深さの測定、断面EPMA検査による粒界析出物の分析、ESCAによる表面皮膜分析を実施した。さらに、CNA製造プラントにおいて長期の実地腐食試験や実機試用確認試験も実施した。

3. 試験結果

- (1) 高Si材ほど表面皮膜中にSi、Oが富化し耐高温濃硝酸性に優れる。
- (2) 6%Si添加ベースでの耐高温濃硝酸性と実用性(機械的性質、加工性、溶接性)を考慮した最適組成は11Cr-16.5Ni-6Siである。----- Fig.1
- (3) 低C材ほど、また安定化元素Zr、Ti添加材ほど耐粒界腐食性に優れる。----- Fig.2
- (4) 実地腐食試験および実機試用試験においてもELC-11Cr-16.5Ni-6Si鋼は優れた耐高温濃硝酸性を示した。

4. 結言

CNA製造プラントで最も腐食性の苛酷な高温高濃度硝酸条件下でELC-11Cr-16.5Ni-6Si-Zr-Tiステンレス鋼が非常に優れた耐食性を示すことを、実験室試験のみならず実地試験および実機試用試験においても確認した。

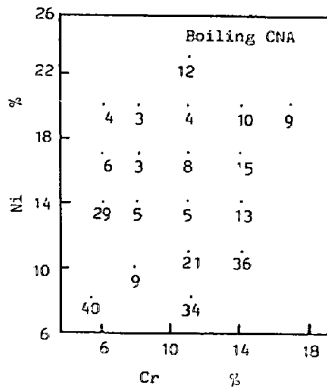


Fig.1 Effects of Cr-Ni compositions on corrosion rate of ELC-Cr-Ni-6Si steels (10⁻²g/m²hr, 650°C×2hrs AC Sensitized)

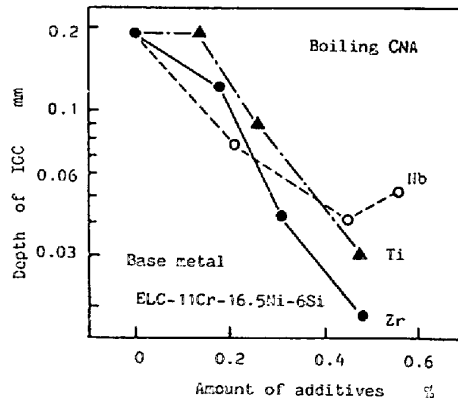


Fig.2 Effects of additives on penetration depth of IGC (650°C×2hrs AC Sensitized)