

(358)

高Moステンレス鋼(20Cr-22Ni-5Mo-0.2N)

の耐海水性

(株)神戸製鋼所 中央研究所 工博 福塚敏夫, 下郡一利

藤原和雄, ○杉江 清

1. 緒言

海水を冷却水とする熱交換器にステンレス鋼伝熱管を用いると海水スライムの下で隙間腐食が発生しやすい。この種の腐食に強い耐海水性ステンレス鋼が種々提案されているが、信頼性の点ではなお開発途上にあると考えられる。これは従来の実験室的促進試験のみでは実用的な使用限界条件の評価につながらないためと考えられる。そこでCr, Mo, Nを比較的多く含むオーステナイト系ステンレス鋼(20Cr-22Ni-5Mo-0.2N)についてモデル海水熱交での試験を主体にその耐海水性を調べた。

2. 実験方法

2-1 供試材: 20Cr-22Ni-5Mo 鋼をベースにNを0.02~0.2%添加した鋼について板(3^tmm)及び伝熱管(25.4φ×2^tmm)を試作し供試した。比較材として他のステンレス鋼も供試した。

2-2 耐海水性評価試験法

1) モデル海水熱交による試験

シェル&チューブ型熱交を製作して管内には海水(流速: 0.5~1.5m/sec)管外には温水または蒸気(温度: 50~140℃)を通じ1年間の熱交運転を行った後管内面の腐食状況を調べた。

2) 酸性塩化物水溶液中での電気化学的評価

隙間内溶液を想定した酸性塩化物水溶液(1規定HCl及び0.1規定HClと2M-NaClの混液)中において温度60℃にて陽分極曲線、不働体化挙動および定電位下での電流経時変化を調べた。

3. 結果

表1 モデル海水熱交による耐海水性試験結果

1) 海水熱交での耐食性: 20Cr-22Ni-5Mo系鋼についてはNを0.1%以上含む鋼種及びMoを5%以上含む鋼種はいずれの運転条件下でも健全であった。他の鋼(20Cr-22Ni-5Mo-0.02N, 17.5Cr-24Ni-4.5Mo-0.02N, SUS304L, SUS316L, SUS329J1)は本試験条件内で隙間腐食が生じ、20Cr-22Ni-5Mo-0.2N鋼に比べ劣る(表1)。なお隙間腐食の生じた鋼の最大浸食深さは管壁温度の上昇に従い深くなる傾向を示す。

2) 陽分極特性: 20Cr-22Ni-5Mo系鋼はN含有量の増加に従い耐食性が向上し、0.1%以上ではその効果が著しい。これと同等の耐食性を示す鋼は20Cr-24Ni-6.5Mo鋼である。

3) 不働態化挙動: 20Cr-22Ni-5Mo系鋼についてはNを0.2%以上含有する場合は試験液に浸漬と同時に容易に不働態化し優れた耐食性を示す。0.02~0.1%N含有の20Cr-22Ni-5Mo鋼及び20Cr-24Ni-6.5Mo鋼は不働態化し難く、他の鋼(17.5Cr-25Ni-4.5Mo-0.02N, SUS316L等)は活性のままである。

評 価 鋼 側 温 度 海 水 流 速 鋼 種	隙間腐食の発生有無 (有り: ×, 無し: ○)					
	50 ℃			80 ℃		
	0.5 m/s	1.0 m/s	1.5 m/s	1.0 m/s	1.0 m/s	1.0 m/s
20Cr-22Ni-5Mo-0.1N	○	○	○	○	○	○
20Cr-22Ni-5Mo-0.2N	○	○	○	○	○	○
20Cr-24Ni-6.5Mo-0.02N	○	○	○	○	○	○
20Cr-22Ni-5Mo-0.02N	○	○	○	○	×	×
17.5Cr-25Ni-4.5Mo-0.02N	○	○	○	×	×	×
SUS329J1	×	×	○	×	×	×
SUS316L	×	×	×	×	×	×
SUS304L	×	×	×	×	×	×