

第一メテコ株式会社

○服部 武 佐々木光正

石田 真 塚本正司

Corrosion Behaviors in 5 Vol. % Sulfuric Acid of Thermally
Sprayed Ni Alloys by the High Velocity Oxy-Fuel Process

by T. Hattori, M. Sasaki, M. Ishida and S. Tukamoto

1. はじめに

Ni基合金は耐食性、耐熱性などに優れ多くの機械装置に用いられている。しかしNi合金の材料コストは高く、低コストの母材にNi基合金を溶射することが考えられる。溶射プロセスとしては溶射中の化学成分変化が少なく、母材との密着強度が高く、溶射皮膜内の気孔の少ない高速ガス炎溶射法（HVOF法）の利用が有効と思われる。今回はHVOF法によるNi基合金溶射皮膜の耐硫酸性を中心にその特性を調査した。

2. 試験方法

試験片は母材をSUS304

Table 1 Thermal spraying conditions used

とし4種類のNi基合金のアトマイズ粉（平均粒径 $30\mu\text{m}$ ）をHVOF法（メテコDJプロセス）により皮膜を厚さ $250\mu\text{m}$ になるように溶射した。溶射皮膜の

Specimens	Pressure (Kg/cm^2)			Flow rate (l/min)			Distance (mm)
	Oxygen	Propylene	Air	Oxygen	Propylene	Air	
Alloy A	11	7	6.5	340	70	290	203
Alloy B	11	7	6.5	330	58	325	203

耐酸性試験法としては5Vol %硫酸水溶液の沸騰液中に試験片を24時間浸漬する方法を用いた。試験後の溶射皮膜部の外観状況からNi基のA合金およびB合金が外観上の損傷が殆ど認められなかったので、本試験はA合金およびB合金についてのみ行なった。A合金とB合金のHVOF溶射プロセスによる溶射条件を表1に示す。

3. 試験結果

3.1 溶射皮膜の化学成分

A合金およびB合金の溶射皮膜の蛍光X線分析法による化学成分を表2に示す。A合金皮膜はNi基のNi-Cr-W-Mo-Cu系合金であり、B合金皮膜はNi基のNi-Cr-Fe-Nb-Mo系合金である。

Table 2 Compositions of thermally sprayed layers of

3.2 溶射皮膜のX線回折

A合金およびB合金溶射皮膜のX線回折法による分析結果を図1に示す。X線回折パターンのピークの種類はA合金皮膜とB合金皮膜の差はない。しかし、NiCrFe相のピークはA合金皮膜の方がB合金皮膜より低い。なお、表2に示すように主成分であるNi

Specimens	Ni base alloys (mass %)							
	Ni	Cr	Mo	Fe	Si	W	Cu	Nb
Alloy A	57.4	19.8	8.4	0.7	0.3	9.3	4.1	—
Alloy B	49.1	19.0	3.4	20.2	0.3	—	—	8.0

溶接学会全国大会講演概要 第54集 ('94-4)

の含有量はA合金皮膜の方がB合金皮膜より高い。これはA合金皮膜が若干のアモルファス相を含むか結晶が微細化していることを示す可能性もあり、走査示差熱分析法および透過電子顕微鏡による結晶構造解析を行なう予定である。

3.2 溶射皮膜の腐食試験およびSEM観察とEPMA分析

溶射膜の耐食性を評価するために、溶射皮膜の予備選定において実施した方法と同一の5Vol%沸騰硫酸水溶液中でA合金皮膜およびB合金皮膜の24時間連続浸漬腐食試験を行なった。腐食試験前後の皮膜断面のSEMによる観察結果を図2に示す。腐食試験前のas sprayed状態ではA合金皮膜とB合金皮膜には差は認められない。しかし、腐食試験後のSEM像には合金皮膜間の差が顕著である。即ちA合金皮膜には腐食の兆候は全くない。しかし、A合金皮膜の母材はわずかに腐食しておりA合金皮膜の微細気孔を通じて高温低粘性の腐食液が母材まで浸透したことを示している。B合金皮膜は皮膜自体が著しく腐食しており、母材の腐食もかなり激しい。図3に示すEPMAによる線分析結果によればA合金皮膜中はSの存在は認められないがB合金皮膜にはSが多量に存在し、腐食生成物として硫酸ニッケルの存在が推定される。

4. 考 察

Ni基のA合金溶射皮膜の耐硫酸性が優れていることが確認された。本皮膜の気孔は微細であり高粘度の腐食物質に対しては十分な耐食性で母材腐食も防止するが、高温低粘度の腐食物質に対しては皮膜の耐食性は良いが母材が腐食する可能性がある。よって微細気孔をより減少させる溶射条件の詳細検討を行なうとともに、他のコーティング法との複合化、微細気孔封孔剤の開発が必要である。

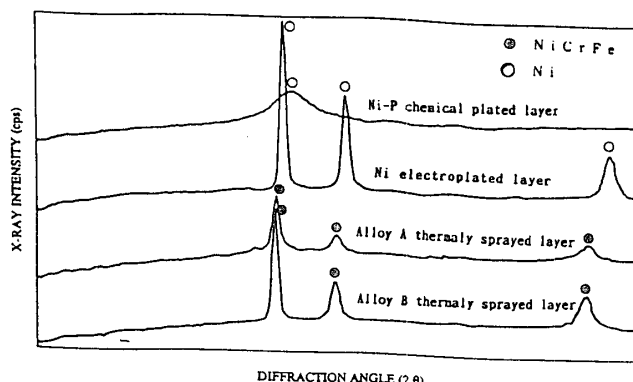


Fig.1 X-ray diffraction patterns of several layers

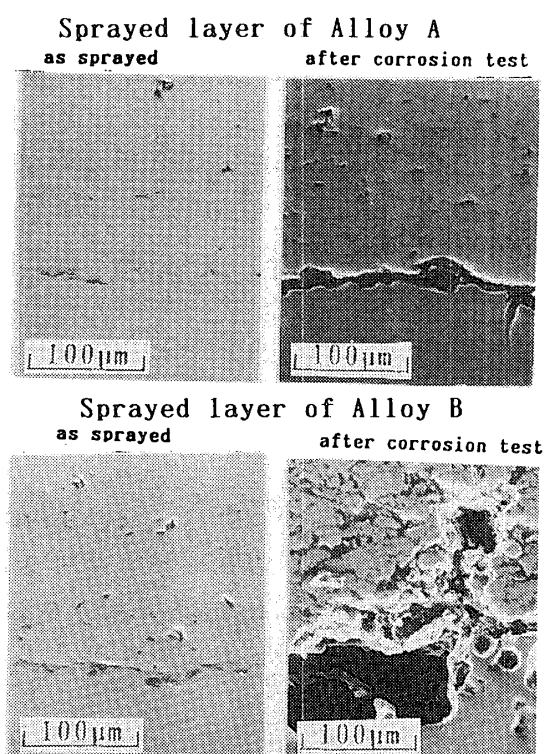


Fig.2 Cross sections of sprayed layers

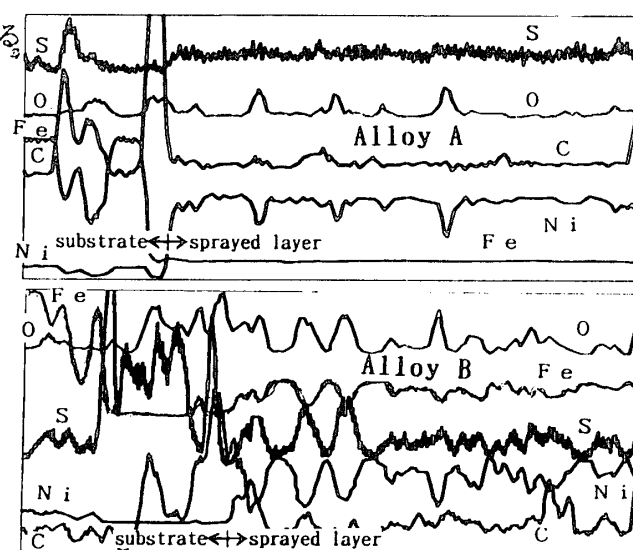


Fig.3 EPMA analysis of layers after corrosion test