

(1)

羽口およびランスノズルへの耐熱性材料の
被覆に関する研究

後藤合金株式会社

鶴岡直道

上野晴信 ○親川謙

1. 緒言 現在ガス式溶射法、電気式溶射法による被覆が種々の構造物の部材、各種機械部品などの表面に耐熱性、耐酸化性、耐食性、耐摩耗性、その他の目的で使用されている。

溶射材料としては金属および合金、セラミック、カーメット、プラスチックと多種多様であり、従来では皮膜と母材との結合は、ブラスティングによる粗面への機械的投錨効果で密着性を与えていたが、その密着強さを増大せしめるために、結合材として自溶合金、あるいは金属メッキ等の方法が開発実用化されている。皮膜は3〜4層からなり、それぞれの用途に適した材料を選定溶射している。

これら溶射に関する多くは母材が鉄鋼材料であり、純銅についての報告はみあたらない。

本研究では銅母材にカーメットおよびセラミックをプラズマ溶射法にて被覆したもので、母材と皮膜との密着性を向上する目的で考案した新たな方法にて実験を行ったので報告する。

この方法は銅母材に銀銅合金粉末をプラズマ溶射にて被覆し、さらに耐熱性材料を溶射後熱処理により銀を銅中に拡散させると同時に皮膜に浸透せしめるものである。

2. 実験方法及び結果 本実験に使用した母材銅の純度は99.7%以上で、銀(72wt%)、銅(28wt%)合金粉末(150〜250メッシュ)(以下銀ろうと称す)をプラズマ溶射法(プラズマダイナ社製SP-1B-61M-R, SG1Bガン)にてあらかじめカーボラダム30番にてブラスティング処理を施した母材に溶射被覆し、さらに同溶射法により耐熱性皮膜を形成した試験片について種々の実験を行った。

耐熱性材料は予備実験の結果よりジルコニア系カーメットとアルミナに限定し、被覆層の膜厚と密着強さとの関係をエポキシ樹脂系接着剤による引張試験で算出し、断熱性の観点からも考察し、膜厚を決定した。被覆溶射後の残留応力(図1)、母材の伸びに対する密着性を観察するために5mm厚銅板に30mm銅線を5トンの荷重で押し込むカップ試験、羽口溶射実験に使用の装置で試験片下部を水冷し、上部に温度1582°Cの溶銑を直接落しさせ、そのサイクル数により耐熱衝撃性を観察した。また銀ろうの母材への拡散、被覆層への浸透の状態について顕微鏡組織観察(写真1)、XMAによる分析を行った。

銀ろう、ジルコニア系カーメット、あるいはアルミナの最良膜厚はそれぞれ0.1mm, 0.3mm, 0.2mm、全体で0.6mmであり、銀ろうを結合剤に使用した場合、従来の皮膜より強固な密着性を有するものが得られた。

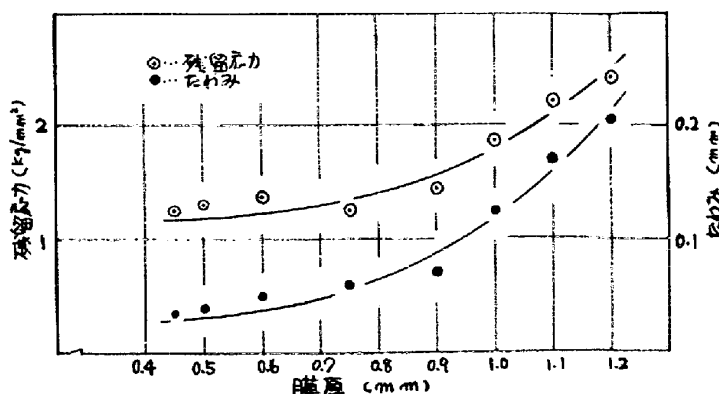


図1 膜厚と残留応力 (Ag330.1mm, ZrO₂系カーメット0.3mm Al₂O₃の膜厚変化)

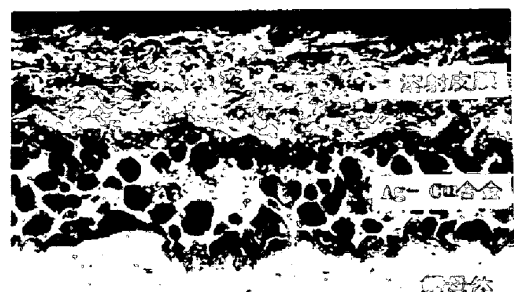


写真1 顕微鏡組織

X180