

## プラズマ溶射したアルミナ皮膜の $\gamma$ および $\alpha$ 組織

ジリアン ハイツ、植松 進

プラズマ溶射は、直流アーク放電により形成されたプラズマジェット中にセラミックス等の粉末状材料を導入し、熔融状態あるいはそれに近い状態に加熱した粒子を基板上に高速度で衝突させ皮膜を形成する技術である。なかでもアルミナ溶射皮膜は、高硬度で熱及び電気伝導性が低いことから耐摩耗性が要求される用途に広く用いられてきた。この皮膜の特徴は、原材料に $\alpha$ アルミナを用いても、プラズマ溶射では皮膜形成時に急冷されるため、そのほとんどが準安定相である $\gamma$ アルミナとなることが知られている。この $\gamma$ アルミナはおよそ1200°C以上で熱処理すると $\alpha$ アルミナに変化するが、変態に伴う密度変化のため皮膜中に多くの割れが発生するという欠点を持つ。本研究ではプラズマ溶射のままであっても、アルミナ皮膜の温度を制御することによって、形成される皮膜が $\alpha$ アルミナである条件を見だし、 $\gamma$ アルミナ組織との比較を行った。すなわち皮膜温度が比較的低ければ、溶射後の組織は通常の準安定相である $\gamma$ アルミナとなり、結晶粒成長は各層の厚さに相当する2~5  $\mu\text{m}$ 程度である。それに対して、皮膜の冷却速度がゆっくりになるように制御したものでは、溶射後の組織は生成過程が異なると思われる三つのタイプの $\alpha$ アルミナとなっていた。この場合アルミナ溶射中の基板付近の皮膜温度は900~1300°Cに達し、基板から最も離れた領域では50~200  $\mu\text{m}$ もの結晶粒成長が生じており、通常の溶射皮膜で見られる層構造はほとんど消失していた。

これらの異なった組織形成メカニズムについて溶射中の熱履歴の点から議論するとともに、各々の組織と細孔構造や熱膨張率の関係についても調べている。