

大阪大学 溶接工学研究所 高エネルギー溶射研究センター 大森 明
 松下電工株式会社 生産技術研究所 ○鎌田 策雄

Improvement of Alumina Coatings by Laser-Plasma Spraying
 by Akira OHMORI and Kazuo KAMADA

1. 緒言

プラズマ溶射によるセラミック皮膜は、多方面の分野で利用されているが、その粒子間の未接合部や粒子内マイクロクラックが多数存在しており、それらを解決することが課題となっている。そこで本研究では、耐摩耗、電気絶縁等に幅広く用いられているアルミナ溶射皮膜のレーザー処理によるち密化の検討を行ったのでその結果について報告する。

2. 供試材及び実験方法

溶射材料には市販の Al_2O_3 粉末(第一メテコ:DMC-12SF)を用い、基材はAl板(A1050:60×100×3)をブラスト処理、アセトン洗浄して用いた。溶射は100TorrのAr雰囲気中で出力40kWのAr- H_2 プラズマで溶射を行った直後、10kWのプラズマ炎で加熱した状態で試片に対し45°の方向からレーザービームを照射して熱処理を行った。なお、レーザー条件は、 CO_2 レーザー(CW,マルチモード)で出力150W、焦点距離330mmのレンズを用い $\Delta f=0$ 、照射速度は380mm/s,760mm/sで行った。

3. 実験結果および考察

Al_2O_3 溶射皮膜を加熱して低気圧(Ar,100Torr)でレーザー処理すると貫通気孔を形成している未接合粒界がほぼ消滅し、ち密な皮膜が得られることが確認された。Fig.1は Al_2O_3 の従来皮膜とレーザー処理皮膜表面に水滴を滴下させた時の状態を示す。従来の Al_2O_3 溶射皮膜では、貫通気孔の存在のため水滴が滴下直後速やかに浸透するのに対し、レーザー処理皮膜では従来のような貫通気孔が消滅し非常に浸透しにくいことが認められる。しかしながら、皮膜表面にはレーザー処理時に発生するマイクロクラックやクレータ等の存在が認められる。Fig.2はレーザー照射速度および照射回数を変化させた時の表面形状の変化を示している。図からレーザーを多重照射することによりクレータ数が減少しているのが認められ、照射速度の大きい方がマイクロクラックの量が多いことが認められる。Fig.3、Fig.4はレーザー照射回数とクレータ数、クラック間平均距離の測定結果である。図からクレータ数はレーザー照射速度の小さい方が発生個数が少なく、照射回数の増加に従い、減少するのが認められる。またマイクロクラック間平均距離は、レーザー照射回数を増してもほとんど変化することなく、レーザー照射速度のみに依存し、照射速度の小さい方が発生数の少ないことが認められる。以上の結果から、マイクロクラック、クレータの発生は冷却速度が大きく関与しているものと考えられる。

4. 結言

① アルミナ溶射皮膜にレーザー照射を施した場合、クレータの発生数はレーザー照射速

溶接学会全国大会講演概要 第46集 ('90-4)

度が小さいほど少なく、また、照射回数とともに減少する。

②マイクロクラックの発生もレーザー照射速度が小さいほど少なくなるが、照射回数には依存しない。

以上のことから、クレータ、マイクロクラックはレーザー処理時の冷却速度に大きく依存していると考えられる。

[参考文献] 1) 大森、鎌田、岩佐、
荒田：溶接学会講演概要第44集

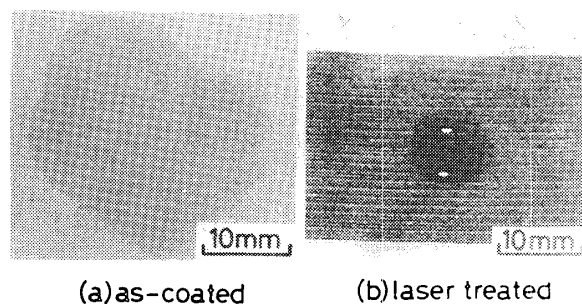


Fig.1 Surface of Al_2O_3 coatings with a waterdrop.

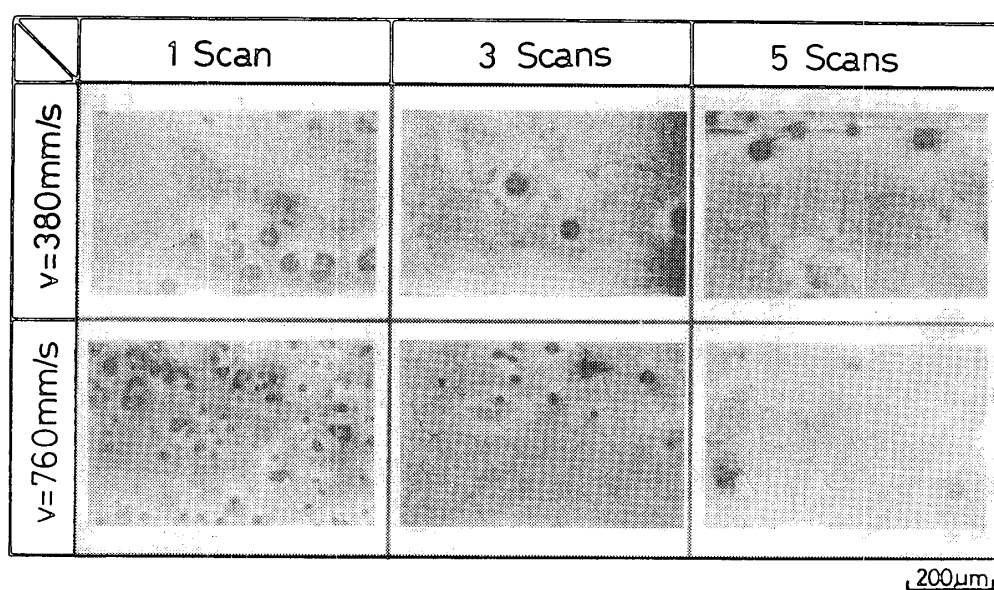


Fig.2 Surface morphology of laser treated Al_2O_3 coatings.

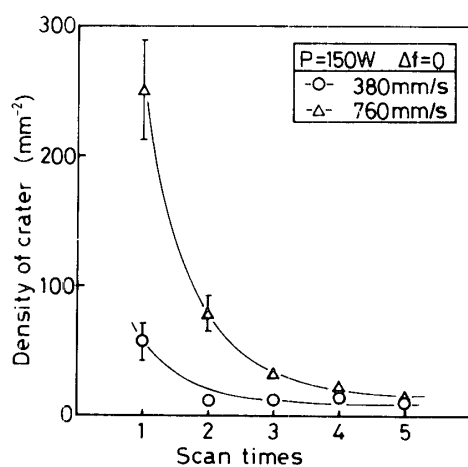


Fig.3 Effect of laser scan times on density of crater.

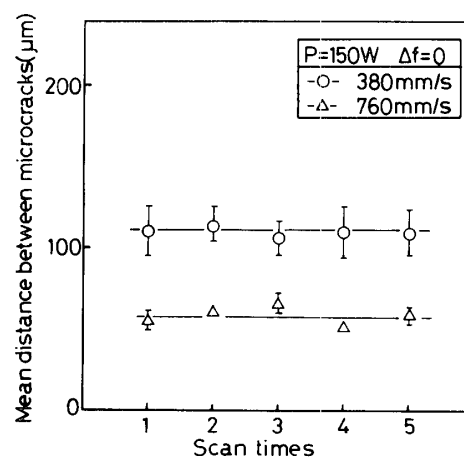


Fig.4 Effect of laser scan times on mean distance between surface microcracks.