

平成18年 3月10日

氏名 篠田 健太郎



21世紀 COE プログラム

拠点：大学院工学系研究科

応用化学専攻、化学システム工学専攻、

化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成17年度後期リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	しのだ けんたろう 篠田 健太郎	生年月日
所属機関名	東京大学大学院 工学系研究科 マテリアル工学専攻	
所在地	〒113-8656 文京区本郷7-3-1 電話03-5841-7099	
申請時点での 学年	博士課程 3年	
研究題目	溶射粒子衝突時の急速変形・凝固過程のその場計測及び数値解析	
指導教官の所属・氏名	工学系研究科マテリアル工学専攻 吉田豊信教授 小関敏彦教授	

I 研究の成果 (1000字程度)

(図表も含めて分かりやすく記入のこと)

これまでに平滑基板上における溶射液滴粒子の一般的な扁平挙動、つまり衝突時の液滴粒子のサイズ、速度、及び温度が扁平形態にどのような影響を与えるかについて調べてきたが、下半期では、飛行状態が定まった後、基材側の因子、特に基材の表面粗さによって扁平形態がどのように影響を受けるかを調査した。

本研究で用いた液滴衝突の3次元コードはトロント大学の Mostaghimi 教授らのグループにより開発されたコードで、RIPPLE を基にしており、基板表面粗さの影響を取り扱えるように Raessi らによって改良が加えられたものである。Fig. 1 に数値計算結果を示す。 $\nu = 5.1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ を仮定したとき、ディンプルパターン基板上ではスプラッシュを引き起こし、平滑基板上では多少縁に擾動が見られるものの円盤状を保っているといった状態を達成することが出来た。参考までにこのとき平滑基板上でのスプラット直径は $194 \mu\text{m}$ であり、実際のスプラットとの差は6%程度であった。興味深いのはディンプルパターン上で $\nu = 5.1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ の時、時刻 $t = 0.5 \mu\text{s}$ において、動粘性係数が半分の $\nu = 2.6 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ の時と同様に液滴の前進するシートの縁が乱れていることであり、この初期の乱れにもかかわらず、スプラッシュは発生しなかった。

結論として、平滑基板上で円盤状に堆積する条件においてディンプル幅と初期粒子径の比が0.2程度であるようなディンプルパターン基板上では溶射粒子はフィンガリングを発展させたようなスプラッシング形状を示した。一般的には基材の凸型表面においてスプラッシングが起こるとされているが、実際には凹型表面の方が容易にスプラッシングを誘引する。そこで、密着強度を増大させるために基材表面に μm レベルの微細加工を施す場合には凹型に施すよりも凸型に施す方がよいと考えられる。

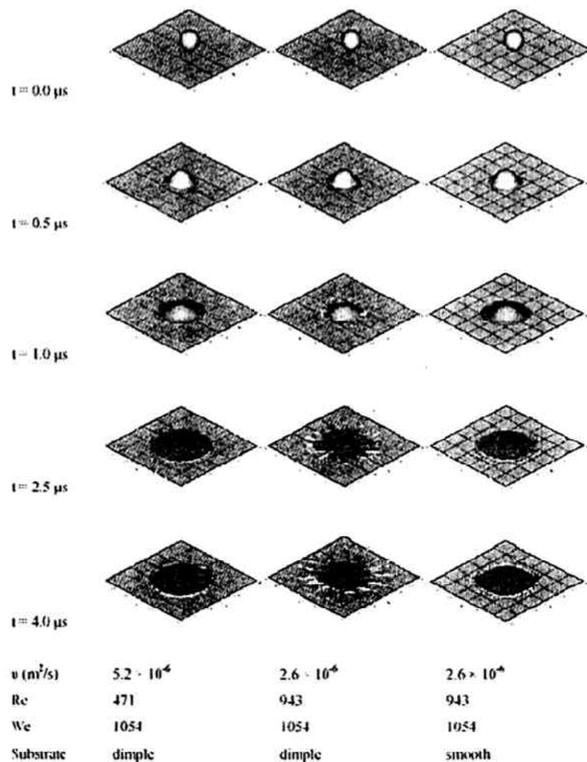


Fig. 0: 溶射粒子衝突の数値計算結果

II 学術雑誌等に発表した論文 (掲載を決定されたものを含む。)

共著の場合、申請者の役割を記載すること。

(著者, 題名, 掲載誌名, 年月, 巻号, 頁を記入)

学術雑誌と学会等のプロシーディングなどを以下のように区別して記入すること。

(1) 学術論文 (査読あり)

1. K. Shinoda, Y. Kojima, and T. Yoshida, "In situ measurement system for deformation and solidification phenomena of yttria-stabilized zirconia droplets impinging on quartz glass substrate under plasma spraying conditions," *Journal of Thermal Spray Technology*, 14 (4), 2005, pp. 511-517
2. K. Shinoda, T. Koseki, and T. Yoshida, "Influence of impact parameters of zirconia droplets on splat morphology in plasma spraying," submitted.

(2) 学会等のプロシーディング

特になし

(3) その他 (総説・本)

特になし

氏名 篠田 健太郎

III 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文
(共同研究者(全員の氏名), 題名, 発表した学会名, 場所, 年月を記載)
国内学会および国際学会を区別して記入のこと

特になし