

溶射プロセスにおける粒子パラメータ計測法の開発

Development of particle measurement system in thermal spray process

○山形 幸彦¹、小林 希¹、川口 保幸²、山崎 正文²、宮崎 文宏²、村岡 克紀²

(1. 九大、2. 株式会社プラズワイヤー)

○Yukihiko Yamagata¹, Megumi Kobayashi¹, Yasuyuki Kawaguchi², Masafumi Yamasaki²,

Fumihiko Miyazaki², Katsunori Muraoka² (1. Kyushu Univ., 2. Plazwire Co., Ltd.)

E-mail: yamagata@asem.kyushu-u.ac.jp

緒言 放電ないし燃焼加熱により生成した熔融粒子を基材に吹付けて皮膜を形成し、その耐食性、耐磨耗性などを向上させる溶射技術は、橋梁等の構造体や化学プラントなどで既に広く用いられている⁽¹⁾。溶射プロセスにおける熔融粒子の温度や速度等は皮膜特性を左右する重要な制御パラメータであり、皮膜の品質管理、高機能化のために標準的な粒子パラメータ計測装置の開発が切望されている。本研究では、特にプラズマ溶射プロセスをターゲットとして、コンパクトで安価な計測装置の開発を行っている。

実験装置 今回開発した熔融粒子の速度と温度の同時計測を可能とする2点間位相差センサーの実験装置配置図をFig. 1に示す。プラズマスプレーガンより放出された熔融粒子は発光しており、その飛翔経路上の離れた2点を別々のアバランシェフォトダイオード(APD1, APD2)で発光の時間波形を観測する。粒子(群)の速度は2点間の距離、及び2つの波形の時間遅れ(位相差)から計測できる。また、APD1とAPD2の前面には干渉フィルター(IF1, IF2, 中心波長はそれぞれ650 nm, 750 nm)が設置されている。全光学系は波長感度較正してあり、2つの時間波形の強度(積分値)比から温度を推定できる。

実験結果 アルミニウムのプラズマ溶射に適用した場合の実験結果の1例をFig. 2に示す。熔融粒子の飛翔に伴い、信号強度の異なるほぼ同じ波形が約200 μsずれて観測された。観測2点間の距離16 mmから速度が 80 ± 15 m/sと計測され、その温度は発光信号の強度比から $2,490 \pm 50$ Kと見積もられた。2点間の距離、干渉フィルターの中心波長を適宜選択することにより、速度、温度の幅広い計測可能範囲を有するシステムを構築できることが明らかとなった。

(1) 「溶射工学便覧」沖 幸男, 上野和夫監修, 日本溶射協会(2010年1月)

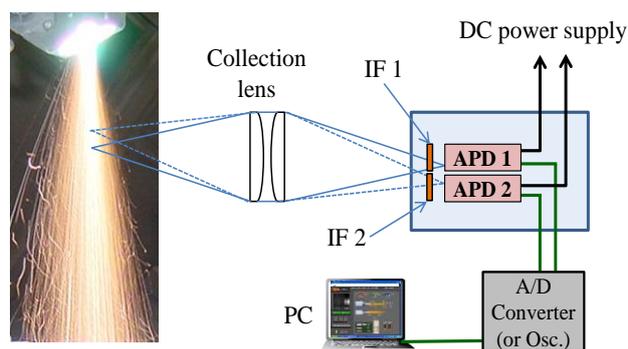


Fig. 1 Experimental setup for measurement of velocity and temperature of particle in thermal spray.

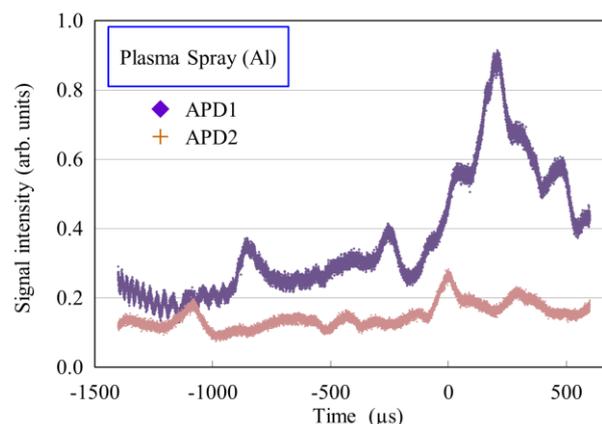


Fig. 2 Example of waveforms of optical emission from particles in plasma spray.