19p-A24-13

フェムト秒レーザーパルスにより微細加工した単一光ファイバープローブによる気液二相流計測

Measurement techniques for a gas-liquid two phase flow via a single-tip optical fiber probe micro-fabricated by femtosecond laser pulses

静大工 [1]，静大創科院 [2]，静大グリーン研 [3]

○池田 悠祐 [1]，水嶋 祐基 [2]，齋藤 隆之 [3]

Shizuoka Univ. [1, 2, 3], Yusuke Ikeda[1], Yuki Mizushima[2], Takayuki Saito[3]

E-mail: ttsaito@ipc.shizuoka.ac.jp

我々は, 光ファイバープローブによる気液二相流の計測手法を開発してきた[1, 2]．同法は光ファイバー先端での反射光量変化に基づく相検出を計測原理とし，液滴及び気泡の数密度，径，速度を同時かつ高精度に計測できる．しかし，プローブ先端径及び信号特性により，計測可能な液滴・気泡径，速度に限界が生じる．光ファイバーをフェムト秒レーザーパルスにより微細加工した新たな単一光ファイバープローブ（Fs-TOP）を開発し，従来法では不可能だった径・速度計測を実現したので報告する．

Fig. 1 は Fs-TOP 先端部の顕微鏡画像である．フェムト秒レーザーパルスによりクラッド部が除去されたファイバー側面部（微細センサー）は，プローブ先端と同等の相検出センサーとして機能する．

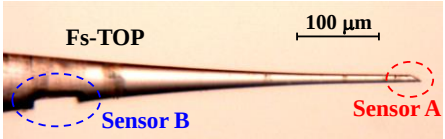

Fig. 1: Micrograph of the Fs-TOP tip

Fs-TOP を用いた液滴計測の例を Fig. 2 に示す．同図より，液界面が先端センサー部(Sensor A)及び微細センサー部(Sensor B)を順次通過することにより出力信号は 2 段階に変化し，その時間差Δt を元に液滴径・速度が算出される．計測結果から，Fs-TOP と従来法の計測精度について議論する．さらに，独自に考案した三次元光線追跡シミュレーションにより，検出信号波形が示す現象を詳細に把握し，計測の妥当性を確認する．

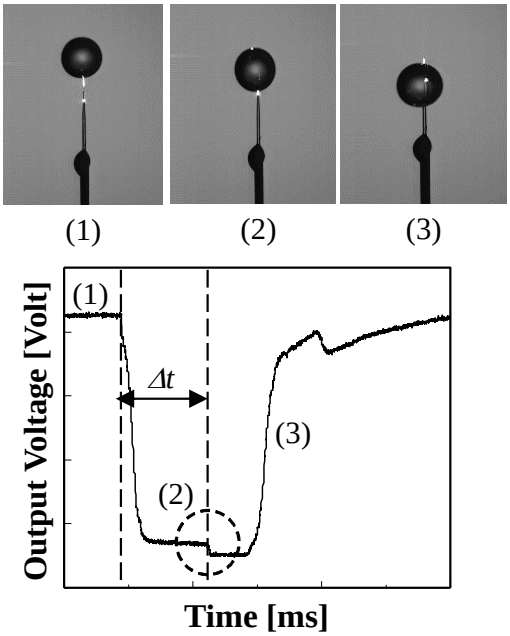

Fig. 2: Typical output signal and the corresponding pictures at measuring a droplet.

参考文献

[1] Saito, T., *et al.*, *Meas. Sci. Technol.*, **20**, 114002, (2009).

[2] Mizushima, Y., Saito, T., Sakamoto, A., *Chem. Eng. Sci.*, **100**, (2013).

© 2014 年　応用物理学会