

課題番号 : F-16-UT-0129
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 液体のインパクト時の力計測
Program Title (English) : Direct measurements of the pressure distribution along the contact area during droplet impact
利用者名(日本語) : グエン タン ヴィン
Username (English) : Nguyen Thanh-Vinh
所属名(日本語) : 東京大学 IRT 研究機構
Affiliation (English) : IRT research initiative, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

近年、微小な液滴と剛体表面との衝突に関する研究が盛んに行われている。その背景として、液滴のインパクトはインクジェットプリンティング、伝熱などの様々な工学応用で扱われている現象である。

液滴と剛体表面との衝突現象を解明するために、液滴の接触面に発生する力の分布を定量的に明らかにする必要であるが、今まで液滴の衝突時に接触面の力分布を直接に計測することが困難であった。

そこで、本研究では、微小な液滴のインパクト時に液滴と表面との力分布を直接に計測できるMEMS力センサアレイを実現した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置 ADVANTEST F5112+VD01

【実験方法】

剛体表面に数十 μm サイズの力センサのアレイをMEMS技術を用いて製作した。センサの製作において、ナノテクプラットフォームが有する電子線描画装置(ADVANTEST F5112+VD01)を利用して、EB描画マスクを描画した。センサアレイに液滴をガラス管から滴下した。ガラス管の先端とセンサとの距離を変えることにより、衝突速度を調整した。液滴の衝突時に液滴の接触面の力分布を解析し、衝突速度の影響を調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

液滴が剛体表面に衝突するとき、衝突の直後、接触面の中心に圧力が最大となることが分かった。また、その最大圧力がdynamic pressureよりも一桁大きいことが明らかになった。そして、その最大圧力の値は

衝突速度と比例して、Water hammerの圧力の影響が支配的であることが分かった。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部はJSPS科研費25000010の助成によって行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

[1] Nguyen Thanh-Vinh, Kiyoshi Matsumoto, Isao Shimoyama, "Direct measurements of the pressure distribution along the contact area during droplet impact," 69th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Portland, USA, 20-22 November, 2016.

[2] Nguyen Thanh-Vinh, Kiyoshi Matsumoto, Isao Shimoyama, "MEMS force sensors for measuring droplet dynamics," EMN Meeting on Droplets, San Sebastian, Spain, May 10-13, 2016.

6. 関連特許(Patent)

なし。