S11307

シリコンゴム表面上の水滴の水平引離し力に及ぼす液滴変形の影響

Effect of droplet deformation on horizontal pull-off force of the water droplet on silicone surface

○正 柳澤 憲史^{*1}, 五味 佑理^{*2}黒岩 岳大^{*1}, 斎藤 千夏^{*1}Kenji YANAGISAWA^{*1}, Yuusuke GOMI^{*2},
Gakuto KUROIWA^{*1} and Chinatsu SAITO^{*1}^{*1} 長野工業高等専門学校 National Institute of Technology, Nagano College^{*2} 長岡技術科学大学 Nagaoka University of Technology**Key Words** : Silicone rubber, Water droplet, Resistance, Pull-off force, Hydrophobicity

水潤滑の実現のために、はっ水性表面を利用することで負荷容量を得られると期待できる。一方、はっ水性表面とその表面上にある水滴との滑り性（滑水性）の検討はまだ不十分であり、調査が必要である。滑水性について、いくつかの報告がされている。一定量の水滴が固体表面上を滑り始める傾斜角度が、転落角として滑水性を評価する指標に用いられる。Furmidge は、蜜蝋でコーティングした固体表面上の体積 V の水滴の転落角 α を測定し、その結果が次式のようになることを示している⁽¹⁾。

$$mg \sin \alpha = w\gamma_w (\cos \alpha_a - \cos \alpha_b) \quad (1)$$

ここで、 w は水滴と固体の接触面における傾斜方向に対して直交する方向の最大幅（以下、水滴面の幅）、 γ_w は水の表面張力、 m は水滴の質量、 $\cos \alpha_a - \cos \alpha_b$ は水滴の接触角ヒステリシスを示す。

本研究室ではこれまでに、水滴をガラス球プローブとシリコンゴムシートで挟みながら水平方向に引離すことでプローブにかかる力（水平引離し力）を測定⁽²⁾し（図 1）、シリコンゴム表面の滑水性を評価してきた⁽³⁾。滑水性メカニズムを明らかにするためにシリコンゴム表面に微細な溝構造がある場合の水平引離し力を測定し、微細な溝構造（溝-溝間隔 30 μ m, 60 μ m）により水平引離し力が減少すること（図 2）と、引離し時の水滴変形を解析（図 3）した結果について報告する。

Fig. 1 Schematic image of horizontal pull-off force measurement.

Fig. 2 Results of horizontal pull-off force.

Fig. 3 Measurement of water droplet deformation.

文 献

- (1) Furmidge, C. G. L., “Studies at Phase Interfaces I. The Sliding of Liquid Drops on Solid Surfaces and a Theory for Spray Retention”, J. Colloid Sci., Vol. 17, No. 4 (1962), pp. 309-324.
- (2) Tanaka, K., & Iwamoto, K., “Effective Shear Displacement on Lateral Adhesion Force of a Liquid Bridge Between Separated Plates, Tribol. Lett., 67: 9 (2016) issue 1.
- (3) 柳澤憲史, “斜面における水滴の転落挙動の運動方程式を用いた解析”, 日本機械学会 2019 年度年次大会, (2019), J16405.