

ショートレビュー：

シワ構造を利用した可変な表面形状の付与とその摩擦特性に関する研究

神戸大学 鈴木航祐

塗膜が乾燥すると塗膜の最表面が硬化・収縮していわゆるちぢみが生じることがある。硬い基材の表面に生じてしまった形状は変えることができないが、柔らかい物体の表面に薄い硬い膜が密着した構造ではどうであろうか。このような場合には、表面に対して側方からひずみが掛かると膜が座屈を経て変形することができる。柔らかい基材と硬い薄い膜の材料構成とその変形によって生じる構造は、シワ (wrinkle : リンクル) として理解がなされており、材料に加わる側方ひずみの大きさによって平坦から正弦波状へと断面形状を可逆的に変えることが可能である。シワ構造を利用した可変のマイクロ流路や、光学部材等としての利用が提案されている。

シワ材料はゴムを主に基材とするが、その表面への硬い膜の貼り付け、表面近傍への構造体の埋め込み等種々の材料構成の作製が可能である。材料が選べることで表面の凝着性や発生するシワの周期をある程度選ぶことが可能になる。表面部材としては対向面への凹凸の接触状態を様々に変えることができることから、触感の発生や物体把持等への応用の可能性が考えられるようになる。

今回は、表面に関する重要な特性として摩擦に着目し、シワ構造の凹凸と対向接触～相対移動する球面の大きさの組み合わせが変わることで、発生する摩擦力がどのように変化するのか、摩擦に寄与するのは材料のどのような特性 (形状や表面の凝着性) なのか、いくつかの研究結果からレビューしていく。

【参考文献】

- [1] "Oscillating friction on shape-tunable wrinkles", Suzuki, K.; Hirai, Y., Ohzono, T., *ACS Appl. Mater. Interface.*, 6(2014)10121.
- [2] "Tunable friction through microwrinkle formation on a reinforced rubber surface", Suzuki, K.; Hirai, Y., Shimomura, M., Ohzono, T., *Tribol. Lett.*, 60(2015)24.
- [3] "Wrinkles on a textile-embedded elastomer surface with highly variable friction", Suzuki, K. & Ohzono, T., *Soft Matter*, 12(2016)6176.