ウェアラブル湿度センサに向けた $CaCl_2$-PDMS 複合材料の創製

$CaCl_2$-PDMS Microcomposite for Wearable Humidity Sensor

産総研[1], ○駒崎 友亮[1], 植村 聖[1]

AIST[1], ○Yusuke Komazaki[1], Sei Uemura[2]

E-mail: y.komazaki@aist.go.jp

はじめに: 近年、人間の様々な生体情報をセンシングするため、衣服等に搭載するウェアラブルセンサが注目を集めている。これらのセンサは衣服上に違和感なく実装するために柔軟性と伸縮性が求められる。本研究では、不快指数や熱中症の予防等に用いられる暑さ指数を左右する衣服内湿度を測定するフレキシブル湿度センサの開発を目指し、潮解性物質である塩化カルシウムとポリジメチルシロキサン（PDMS）からなる伸縮性のある感湿性複合材料を作製するとともにその湿度応答性を評価した。

実験: 濃度 10～30 wt%の塩化カルシウム水溶液と PDMS プレポリマーを重量比 1:2 で混合し、よく攪拌して PDMS プレポリマー中に塩化カルシウム水溶液が分散したエマルションを作製した。このエマルションを Al 電極上に 10 μm 程度の厚さでスピンコートし、加熱して PDMS を硬化させた。こうして作製した $CaCl_2$-PDMS 複合膜上に透湿電極として厚さ 20 nm の Au をスパッタし、サンドイッチ構造の素子を作製した。25℃の恒温恒湿槽内で湿度を 30～95%まで変化させて素子の静電容量を測定することで $CaCl_2$-PDMS 複合材料の湿度に対する誘電率応答性を評価した。

結果: Fig. 1 に湿度を変化させた際の $CaCl_2$-PDMS 複合材料の誘電率の変化を示す。塩化カルシウムを混合していない PDMS は誘電率の実部がほぼ変化していないのに対し、$CaCl_2$-PDMS 複合材料では湿度の上昇に従って値が増加し、特に湿度 80%以上の領域では急激な増加が見られた。誘電率の虚部も湿度上昇に従って増加しているが、値自体は実部と比較して非常に小さかった。このことから、塩化カルシウムは PDMS 中の独立気孔内に封じ込められ、高湿度領域においても潮解液の漏洩やそれに伴う短絡が発生していないことが示された。

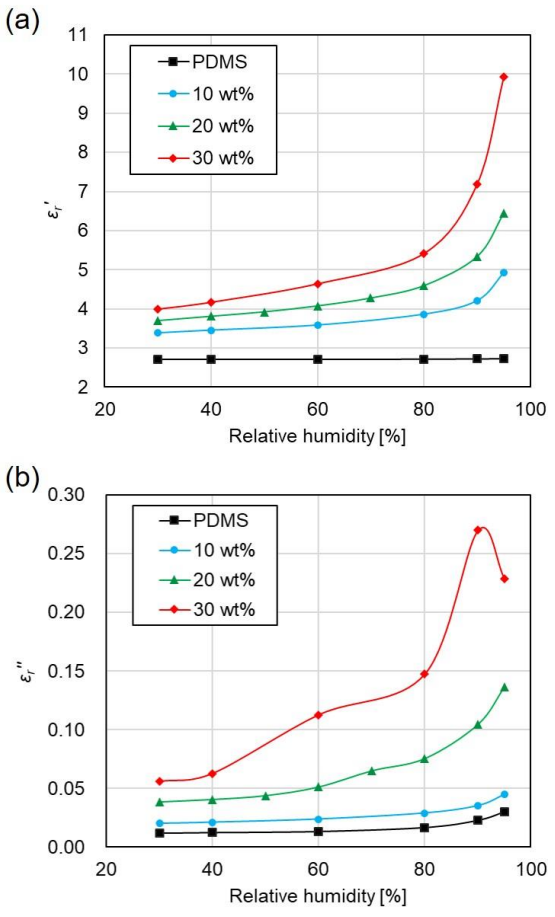

Fig. 1 The relationship between relative humidity and permittivity of $CaCl_2$-PDMS microcomposite. (a) Real part. (b) Imaginary part.

© 2019年 応用物理学会