

電気に見える化

～感電災害の撲滅に向けて～

01 技術開発の背景・目的

電気に携わる者にとって、感電災害は常に背中合わせであり、防護等の設備対策や検電器等の安全装備品の携行、作業者への教育等を行っていても、撲滅するには至っておりません。

感電災害が発生する要因の一つとして、【電気が目にみえない】ことが挙げられます。そこで、「電気を見るようにすれば良いのではないか？」との発想のもと、『電気に見える化』に挑戦しています。

02 誘電泳動力を用いた表示装置の特長

- 電線等に加わっている電圧と表示用粒子が混ざった溶液のみで動作するため、電池等の電源は不要です。
そのため、構造が非常にシンプルです。
- 下式で表される誘電泳動力を用いており、表示用粒子と溶液の誘電率および表示装置に働く電界の大きさと方向で、表示させる力の大きさと方向が決まります。

$$F_{DEP} = 2 \pi r^3 \epsilon_0 \epsilon_m \frac{\epsilon_p - \epsilon_m}{\epsilon_p + 2 \epsilon_m} \cdot \nabla E^2 \text{ 実効値}$$

ここで、 F_{DEP} ：誘電泳動力、 r ：粒子の半径、 ϵ_0 ：真空の誘電率、 ϵ_m ：溶液の誘電率、 ϵ_p ：粒子の誘電率、 ∇E^2 ：電界の2乗の傾き

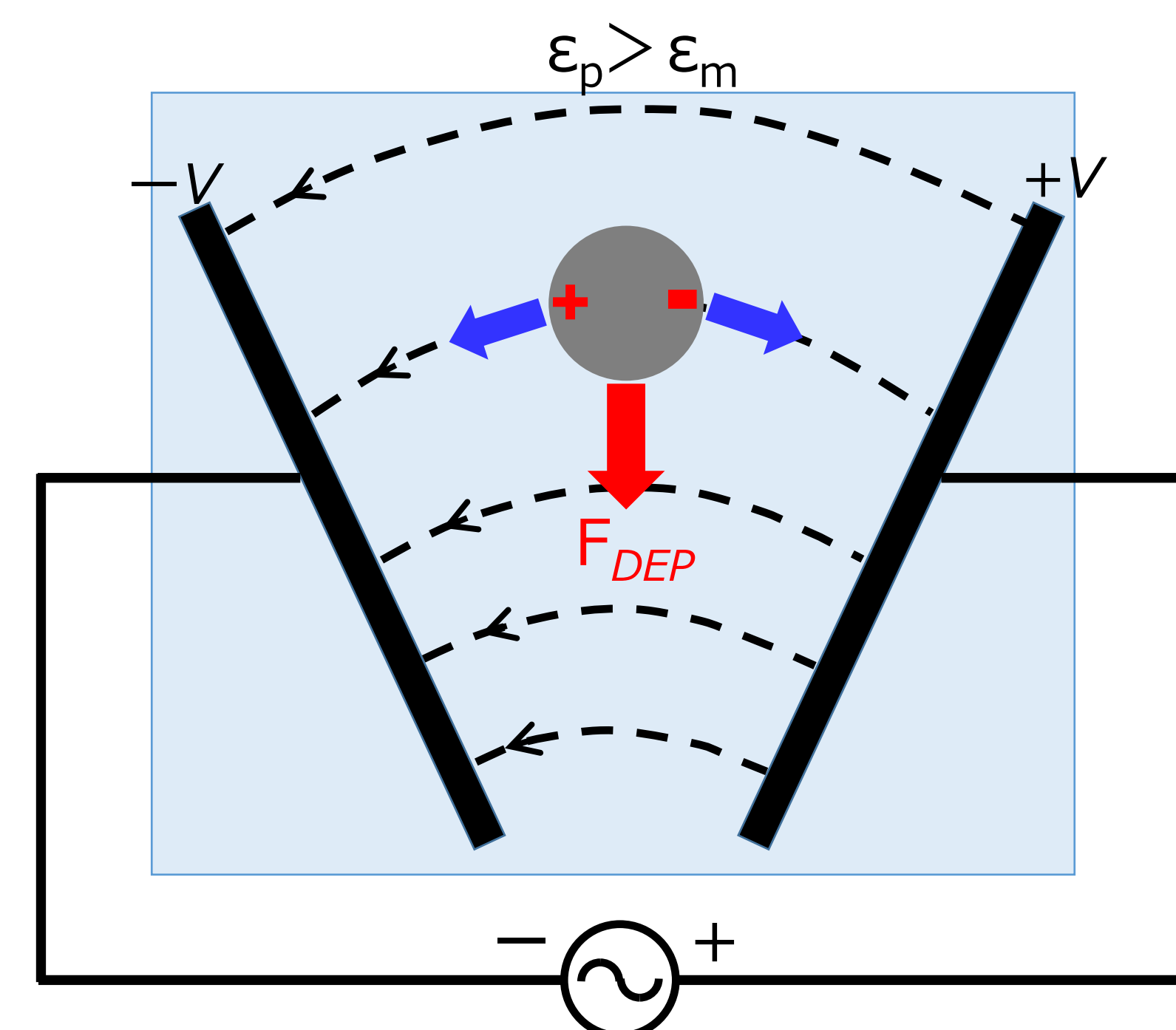


図1 誘電泳動力によって粒子が移動するイメージ

03 社会実装に向けた取り組み

- 離れた位置から電圧を印加し、電極端に粒子を集め、視認することができました（図2）。
- 実用化に向けては、離隔距離の延伸や低電圧での動作、表示速度の向上、表示のリセット方法などの課題を解決する必要があります。

そのために、電極形状の改良や溶液と粒子の最適な組み合わせの選定などの検討を進め、実用化を目指して参ります。

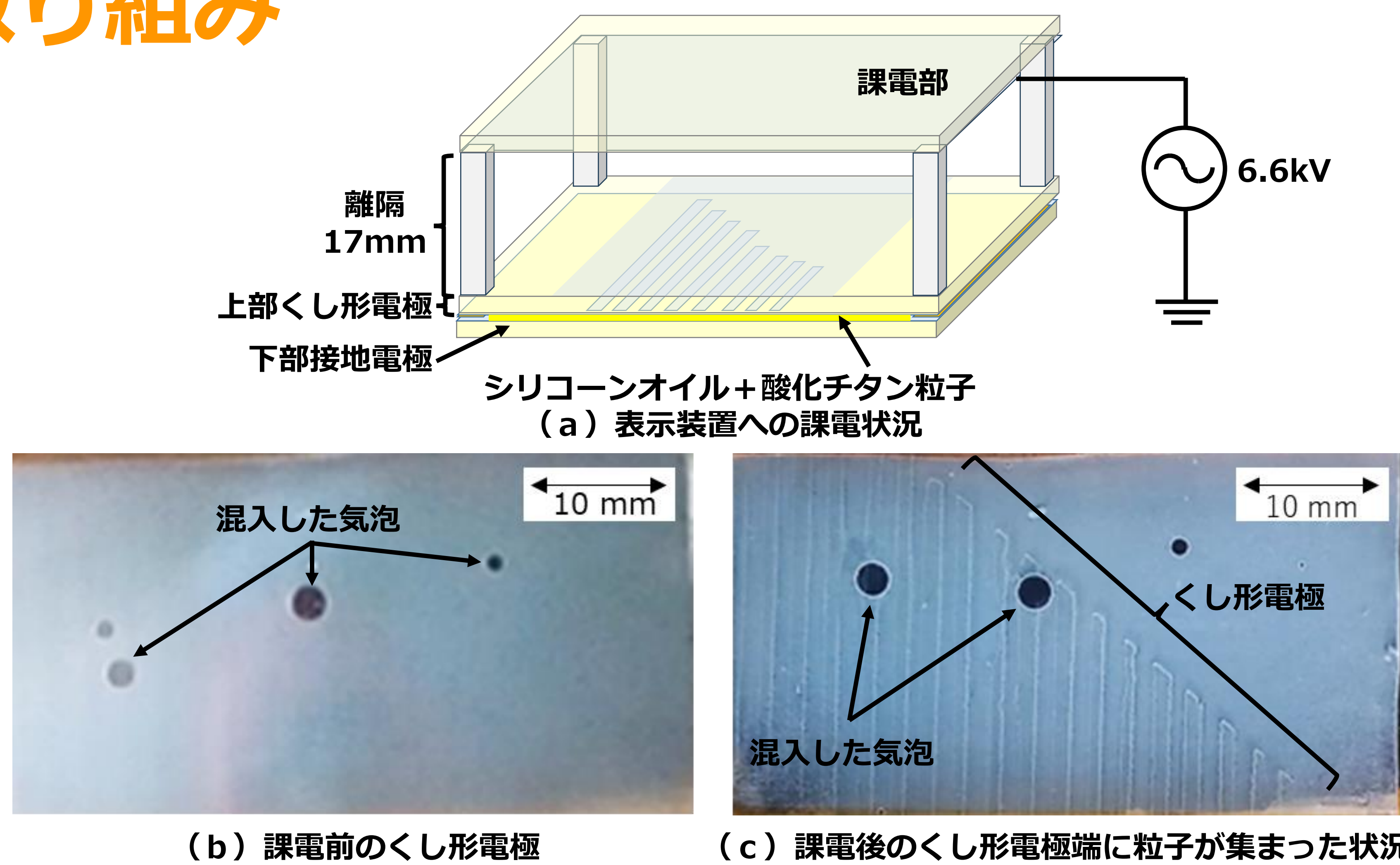


図2 表示装置の試験状況※

※ 令和6年電気学会 基礎・材料・共通部門大会「誘電泳動を用いた文字表示デバイスに関する基礎的検討」より引用

04 研究者より

- 電力設備グループでは、現場の課題解決の一つとして、安全への取り組みにも力を入れております。

新たな技術や知見を積極的に取り入れ、社外の方とも連携を強化し、これからも災害撲滅に向けた研究・開発を推進して参ります。



電力設備グループ 熊澤研究主査