



振動発電デバイスのキーマテリアル サイトップ『EGG』

フッ素樹脂サイトップは特殊なフッ素系溶媒に溶解させたコーティング材料です。
 サイトップは用途に応じて、いくつかのグレードがあります。

サイトップ品種

グレード	末端官能基	特長	用途										
EGG	-COOH + 添加剤	・エレクトレット特性 ～ 高い表面電荷密度と電荷保持性能 -2000 ~ -3000 V/3cm×3cm□	発電デバイス センサ										
M	-CONH~Si(OR)n	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">光透過率</td> <td>UV</td> <td>可視光</td> <td>IR</td> </tr> <tr> <td colspan="3">←—————→</td> </tr> <tr> <td colspan="3">←—————→</td> </tr> </table>	光透過率	UV	可視光	IR	←—————→			←—————→			有機TFE絶縁膜 撥水撥油コート 反射防止
光透過率	UV			可視光	IR								
	←—————→												
	←—————→												
A	-COOH	ペリクル (マスク用防塵フィルム)											
S	-CF3												



[CF2]C(F)(F)OC(F)(F)C(F)(F)

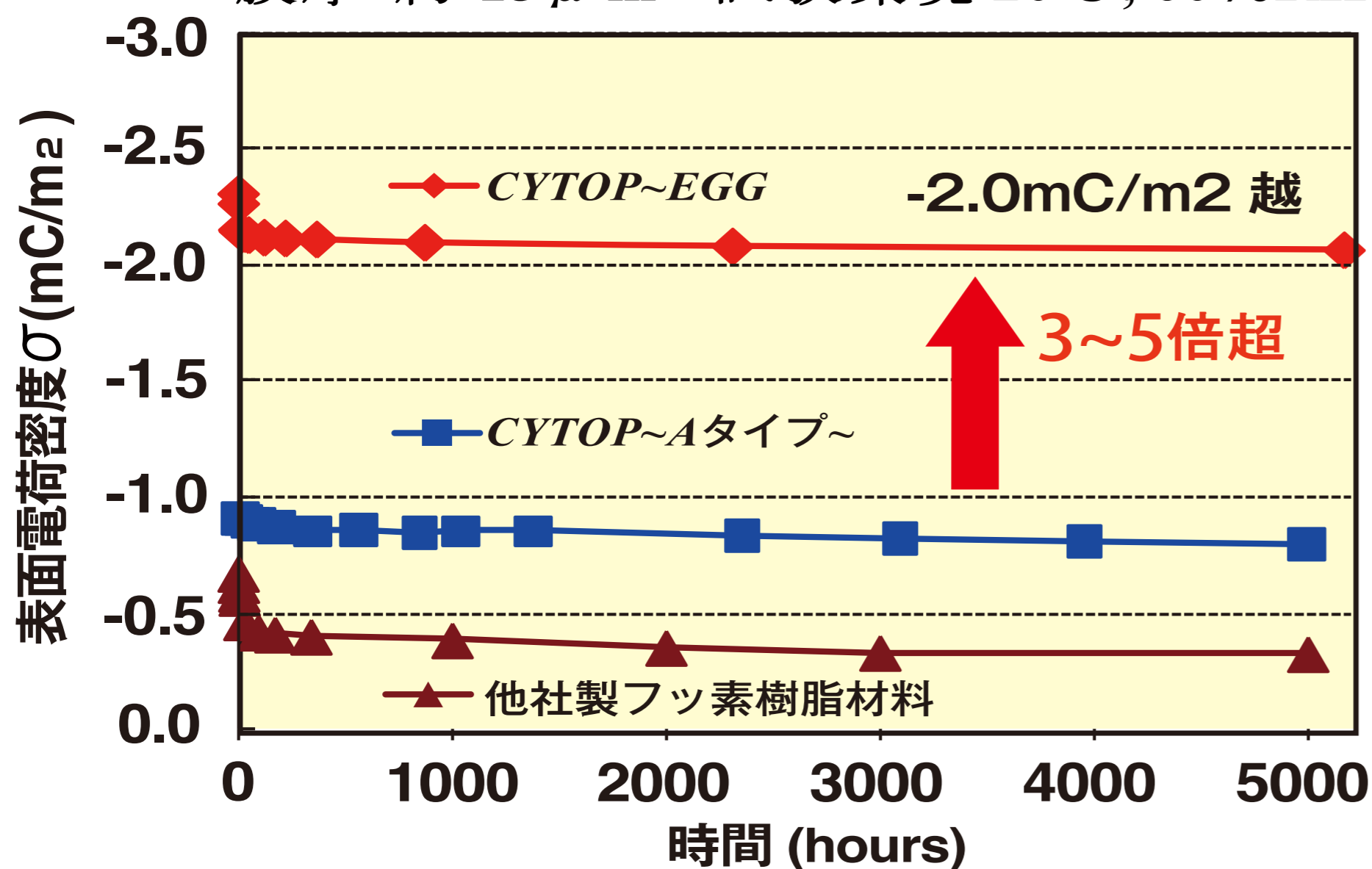
■ CYTOPの特長

- 透明性
- 電気絶縁性
- 撥水撥油性
- 離型性
- 耐薬品性
- 防湿性

EGGグレードの特長

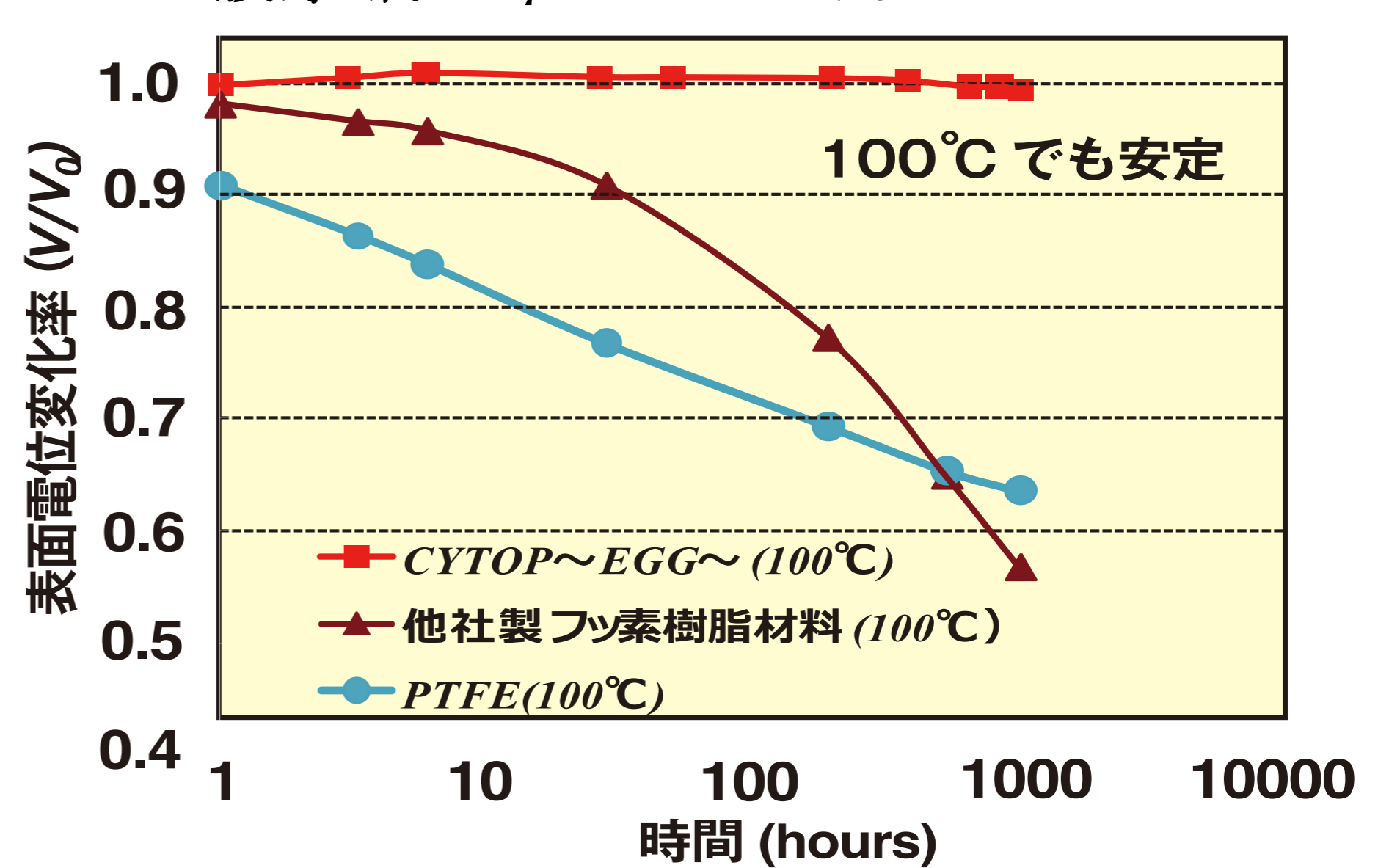
(1) 世界最高レベルの表面電荷密度

膜厚 約 15 μm 試験環境 20°C, 60%RH



(2) 高い熱的安定性

膜厚 約 15 μm 試験環境 100°C



● 表面電荷密度σが高いEGGはエレクトレット・振動発電器に最適です

最大発電量: Pmax
 発電量はエレクトレットの
 表面電荷密度(σ)の
 2乗に比例。

$$P_{\max} = \frac{\sigma^2 \cdot nAf}{4 \frac{\epsilon\epsilon_0}{d} \left(\frac{\epsilon g}{d} + 1 \right)}$$

σ: 表面電荷密度
 f: 振動周波数
 d: エレクトレット膜厚
 g: 極板間隔
 A: 極板面積



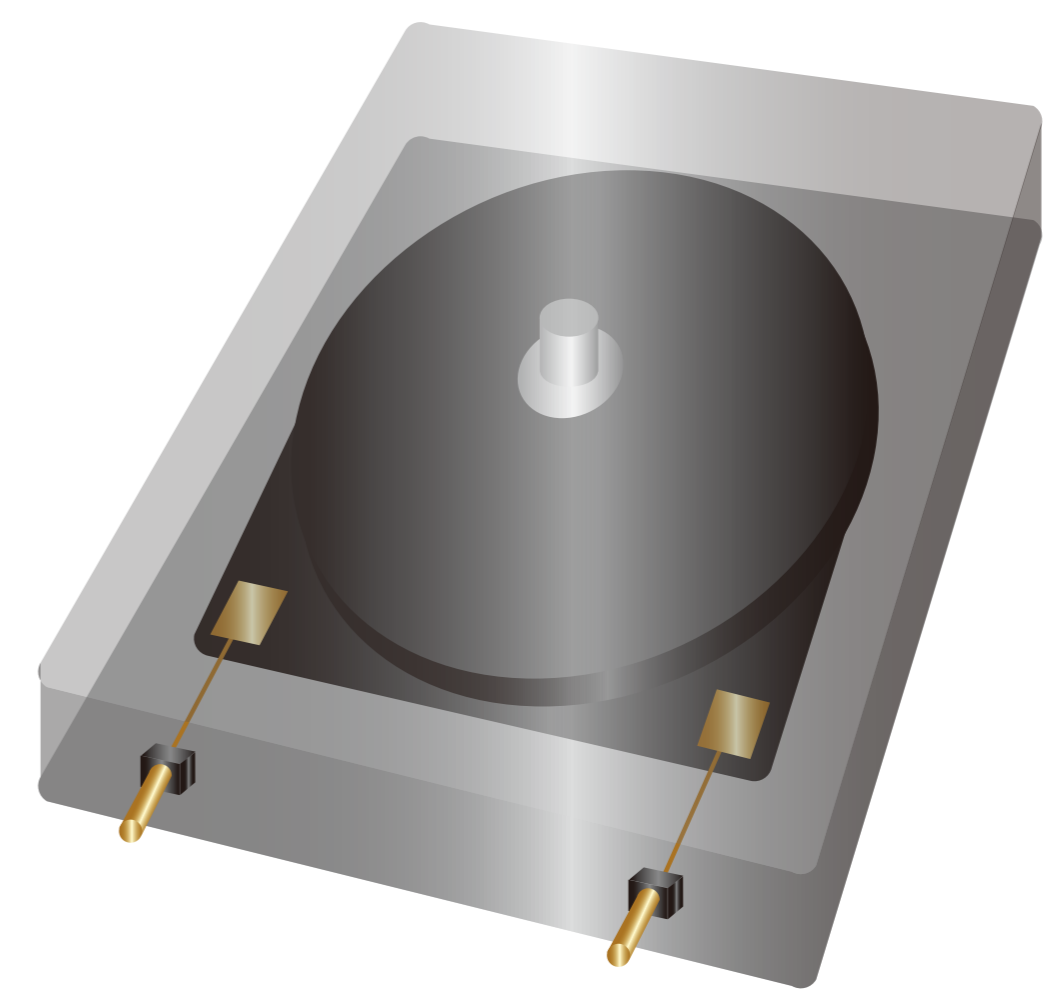
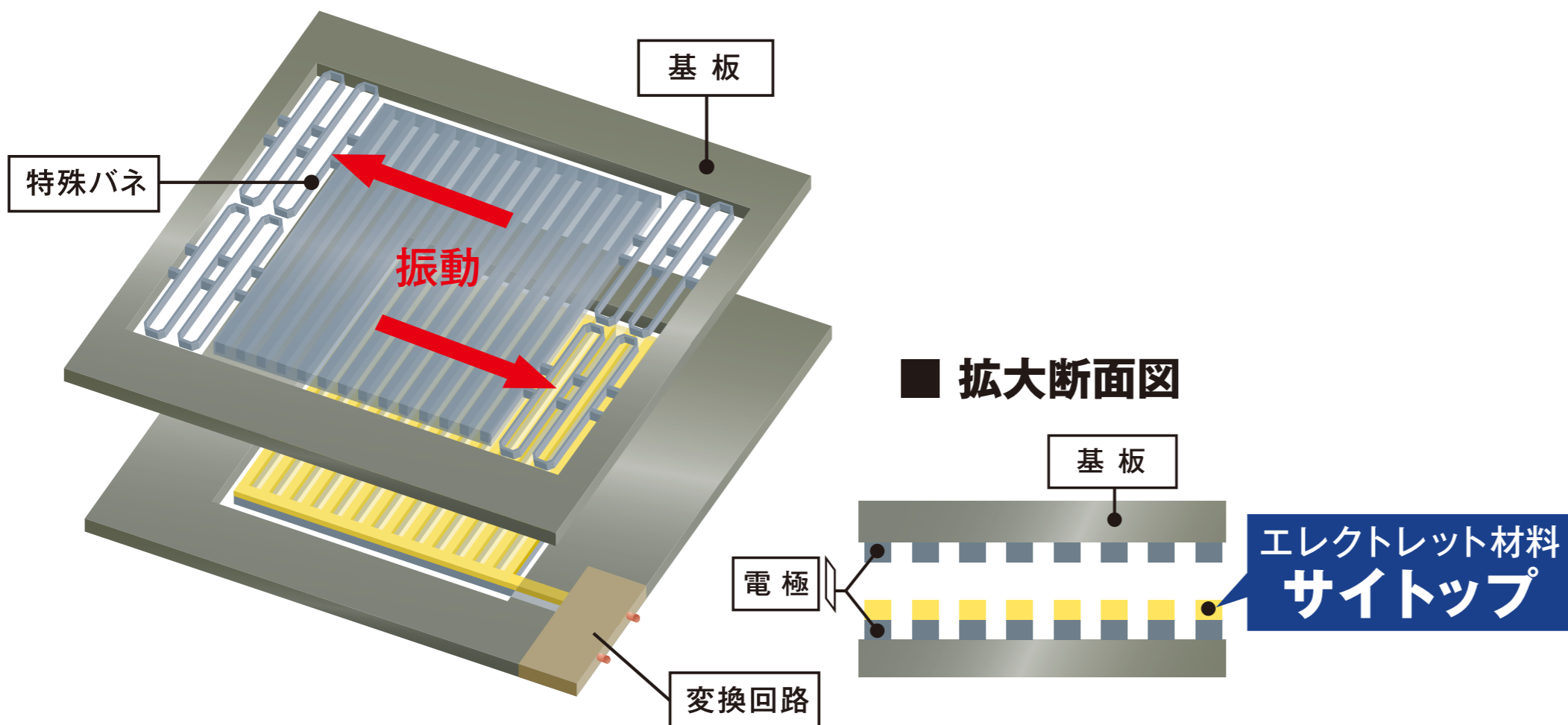
エレクトレット材料の応用例

静電気を利用する「エレクトレット材料 サイトップEGG」は「振動発電器」のキーマテリアルです。最近「振動発電器以外の用途」で「製品の高性能化」や「製造プロセス向上」に寄与する検討が進んでいます。

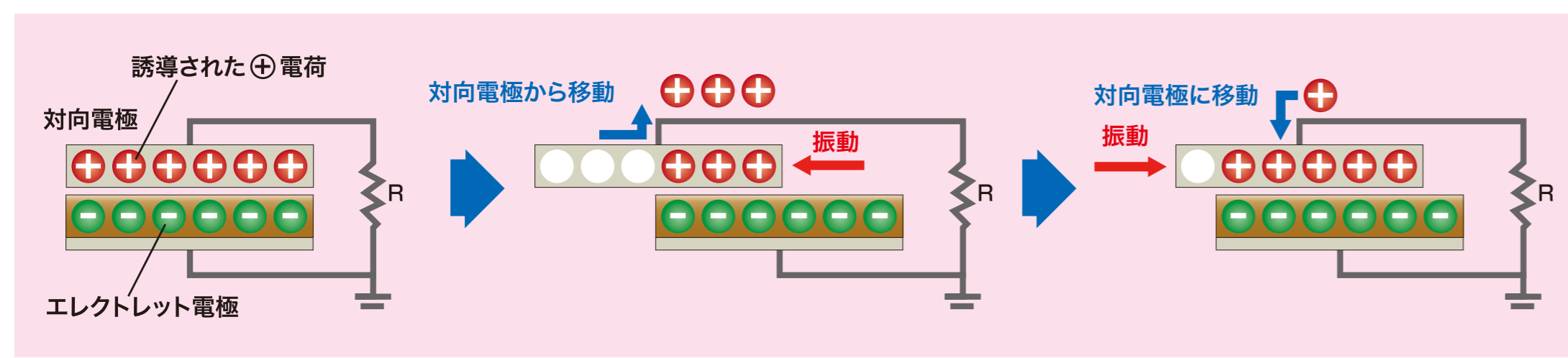
振動発電器 エネルギー変換効率向上

●直動式:モーターなど一定の周波数がある用途に適した方式

●回転式:ウェアラブル機器など不規則な周波数を持つ用途に適した方式



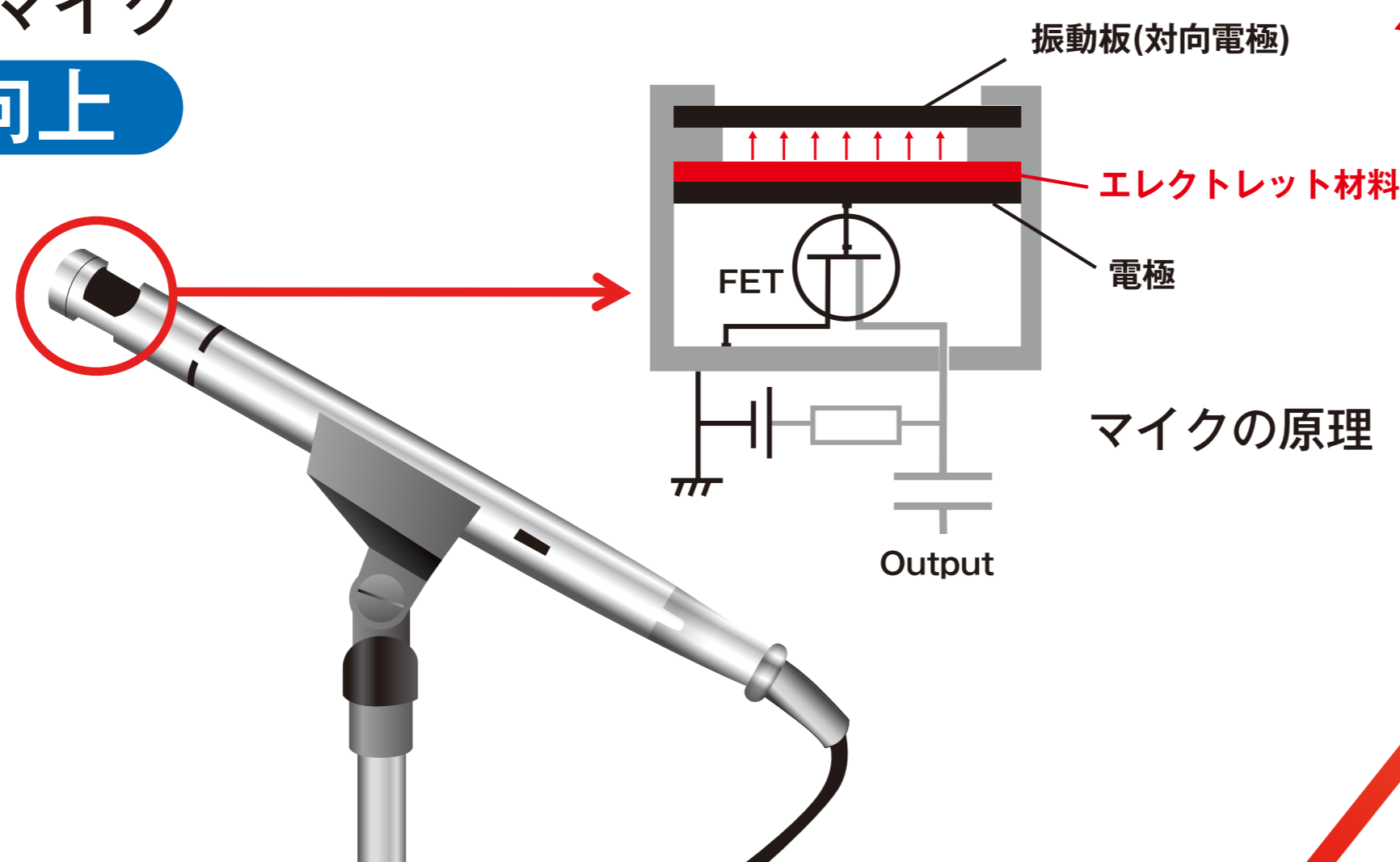
(参考)発電メカニズム



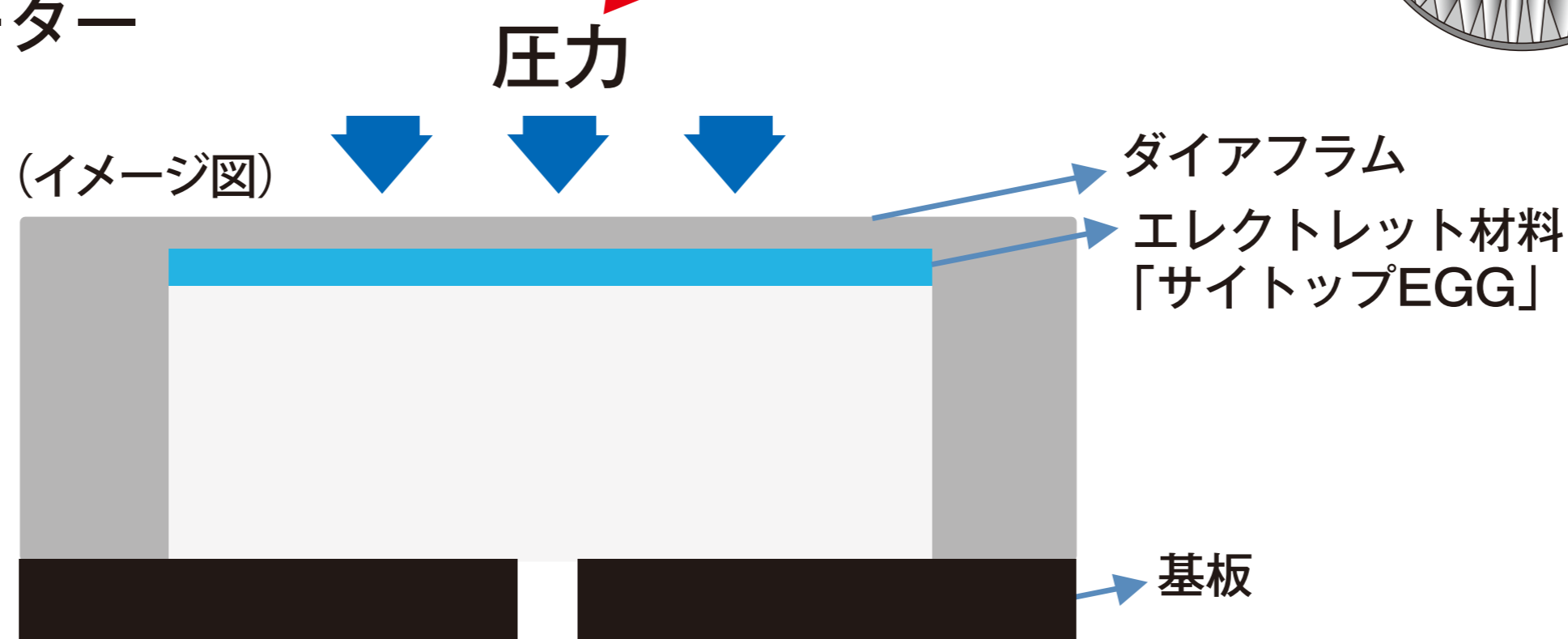
静電気を利用する
エレクトレット材料
(高電荷密度、電荷安定性)

振動発電器以外の用途

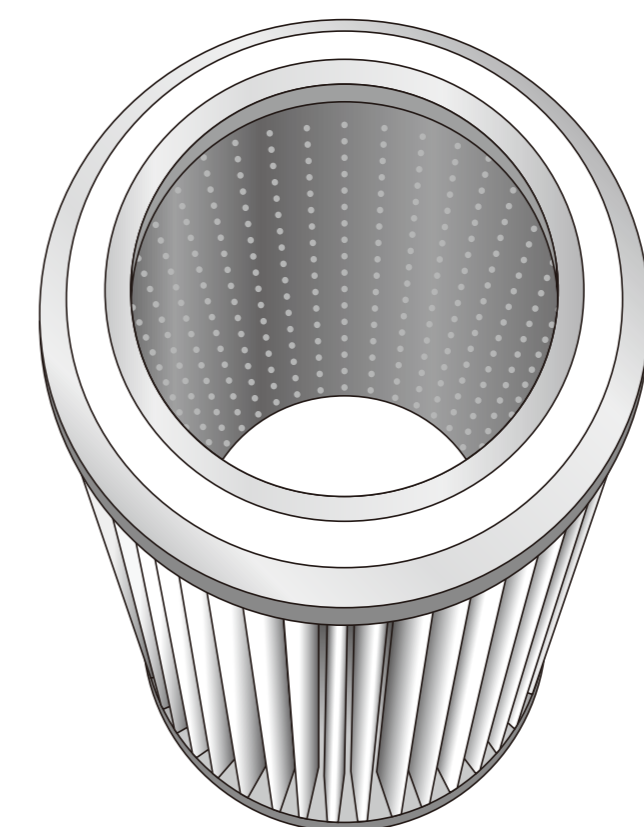
●測定用マイク
感度向上



●各種センサ、アクチュエーター
性能向上



●集塵フィルター
吸着率向上



※現在の方式：静電方式、圧電方式



エレクトレットの作製プロセス

1. 材料

サイトップ溶液
EGG-809

導電性基板
(例 Cu)

2. ウェットコーティング

スピコート
膜厚：10μm~15μm

* 塗布効率の良いダイコート、
スプレーコートでも塗布可能

3. ベーキング

オープン
焼成温度：280℃~300℃

* 溶媒揮発と基材との密着性向上
がベーキングの目的

4. パターニング

(a) Deposit and pattern base electrode
Base electrode (Cr/Au/Cr:20/200/20nm)
PYREX

(b) Spin-on and cure CYTOP
CYTOP(16μm)

(c) Deposit and pattern metal mask
Metal mask(cu:100nm)

(d) O₂ plasma etching
CYTOP Guard electrode
Base electrode

5. ダイジング

6. 荷電

荷電
コロナ放電
グリッド
直流高圧電源
ベース電極

* 軟X線でも荷電可能

7. エレクトレット基板

- * エレクトレット
Electret=Electron(電子)+Magnet(磁石)
~電荷が半永久的に保持された部材
- * 荷電後は「水分」「熱」「接触」に注意が必要
~荷電が逃げた後は再荷電が必要です

帯電量とその特性

プラス(+)に帯電															マイナス(-)に帯電																				
アスベスト	毛皮	ガラス	雲母	羊毛	ナイロン	レーヨン	鉛	絹	木綿	麻	木材	皮膚	ガラス繊維	亜鉛	アセテート	アルミニウム	紙	クロム	エポナイト	鉄	銅	ニッケル	金	ゴム	ポリスチレン	白金	ポリプロピレン	ポリエステル	アクリル	ポリエチレン	セルロイド	セロファン	塩化ビニール	テフロン	サイトップEGG
← 帯電しやすい															→ 帯電しやすい																				

*[サイトップEGG]は身の周りにおける材料の中で、極めて帯電しやすい特性を有します。