● 表皮効果（Skin Effect）

表皮効果とは、1887年にイギリスの物理学者ウィリアム・トムソン（ケルビン男爵）によって説明された現象で、高周波電流が導体を流れる時、導体の表面の電流密度が高く、表面から離れると低くなる現象です。周波数が高くなるほど電流が表面に集中し、導体の交流抵抗は高くなります。

周波数が高くなるほど、電流が流れる深さ（表皮深さ）は小さくなります。次の式で表されます。

$$d = \sqrt{\frac{2\rho}{\omega\mu}}$$

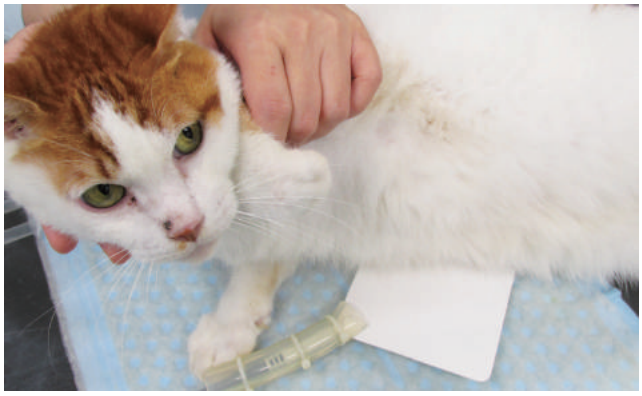
d ＝ 表皮の深さ
ρ ＝ 導体の電気抵抗率
ω ＝ 電流の角周波数 ＝ 2π × 周波数
μ ＝ 導体の絶対透磁率

$$J = e^{-\delta/d}$$

j ＝ 電流密度
δ ＝ 深さ
d ＝ 表皮の深さ
e ＝ 電気素量

● 安全で便利な対極板

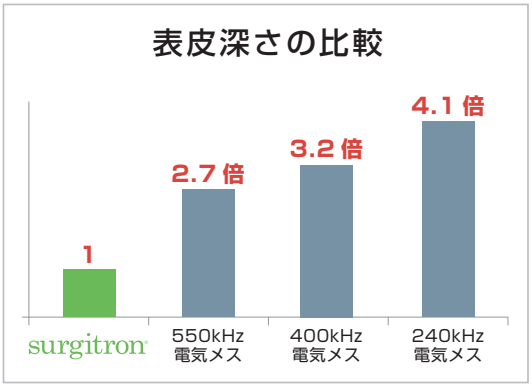
電波メスの周波数帯は、ラジオや無線機等で使用される短波を用いており、対極板は受信アンテナの役割を果たしています。そのため、皮膚密着の必要がなく毛の上からの使用が可能です。剃毛や生食で濡らす必要はありません。
また、接触不十分による熱傷事故のリスクもありません。



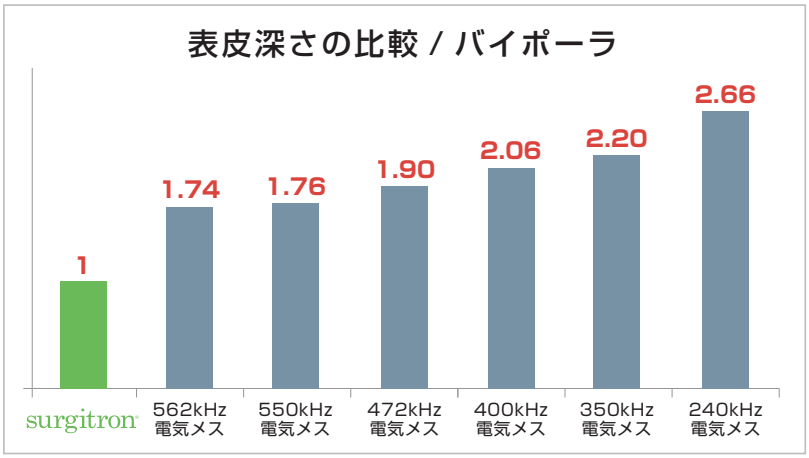
● 表皮深さの違い

下図は周波数ごとの表皮深さを比較したものです。240～560kHzのさまざまな電気メスと比較すると、4.0MHzの電波メスの表皮深さは約1/3～1/4程度に留まっています。（図1）

電流が電極間を流れるバイポーラでも周波数によって侵襲幅は異なり、1.7MHzの電波メスと比較すると、電気メスは2倍程度の深さで熱影響を及ぼします。（図2）



（図1）



（図2）