

## 携帯電話電波保護ポーチ

○伊藤 充幸<sup>1</sup>、村上 智章<sup>1</sup>、市川 善浩<sup>1</sup>、加納 隆<sup>2</sup>

<sup>1</sup>㈱アイワズ、<sup>2</sup>埼玉医科大学保健医療学部

### 1. はじめに

現在、病院で携帯電話の「使用解禁」の動きが広まっています。ロビーや医療機器がない個室などに限った部分解禁が大半ですが、全面禁止の病院でも、今後、解禁を検討している病院が多いとされます。そうなりますと、医療機器の誤作動等を引き起こす可能性も高くなってくると思われま

す。弊社では、トータルインテリア企業として事業の柱を「生活空間環境整備」と位置づけ、医療空間には主としてカーテンを納めさせていただいております。加えて空間環境整備事業の一環として、病院内の電磁環境を整備するお手伝いができないかということで、病院様からのニーズにお応えするかたちで、電磁波シールド繊維を使用した携帯電話電波保護ポーチを製作いたしました。

### 2. 携帯電話電波保護ポーチの素材について

携帯電話電波保護ポーチの生地には電磁波を遮蔽するメッシュ地を使用しております。メッシュ地とすることで中を見通すことができるため、ペースメーカーなどの機器をポーチから出すことなく、機器の作動状況を確認することができます。

このメッシュ地は、無電解メッキにより  $10\sim 25\mu\text{m}$  のポリエステル繊維に  $0.1\mu\text{m}$  の銀メッキをコーティングした 75d (デニール) の糸と通常のポリエ

テル糸の 2 種類の糸からなります。メッシュは、レース編 (カーテン地やテーブルクロスなどでよく用いられる無結節編の一種) による手法で作られたものであるため、網目が正確であり、縦糸と横糸の接地面を確保することが可能となり、箇所によるバラつきを最小限に抑える工夫をしております。

銀メッキを施す芯地につきましては、従来はナイロンを使用していました。しかし、銀メッキナイロン芯地の糸とポリエステル糸を編むよりも、銀メッキポリエステル芯地の糸とポリエステル糸を編むほうが編みやすいことや、ポリエステルが他の合成繊維に比べ、引張強度に優れ、軟化点が高いという特長をもっていることから、現在ではポリエステル芯地を採用しております。

メッキ金属として「銀」を採用している理由としては、導電性に優れているうえ、金属アレルギーが少ないことが挙げられます。銀は比抵抗が  $1.61\times 10^{-6}\Omega$  と金属の中で最も電気抵抗値が低く導電性が良いため、高い減衰効果が得られ、実験では携帯電話の周波数帯である 0.8GHz から 1.4GHz では約 30 dB の遮蔽率が得られることが確認できております。また、電磁波の一種である紫外線や赤外線などを反射する性能が高く、身体から放出される輻射熱を外部に逃がしにくいので、断熱・保温効果が期待できるほか、銀メッキ繊維としての抗菌性能試験で大

腸菌をはじめ緑濃菌、黄色ブドウ球菌に有効性が認められています。

また、弊社洗濯実験において 10 回程度の洗濯では電磁波の減衰効果はまったく変わらない結果が得られております。

### 3. 携帯電話電波保護ポーチの仕様について

現在、携帯電話電波保護ポーチは体外ペースメーカー用 L サイズ (200 mm×110 mm×50 mm) とテレメーター用 M サイズ (150 mm×70 mm×30 mm) の大小 2 種類の製造をおこなっております。

製作にあたっては、縫い糸にも銀メッキ繊維を撚り込んだ 40d (デニール) の糸を使用し、袋の縫い目は内側に入れこんで縫製しております。さらに、銀メッキ繊維同士の接地面を確保するため、内側に入れて縫った接合部分にバイアステープ (衣服や小物などの裾上げやふちを縫いとるために用いられるテープ) でカバーするように縫い合わせております。

また、留め具はプラスチック製のスナップを使用しております。当初は簡単に外れて中の機器が外に出ることがないように金属製のスナップの使用を念頭にしておりましたが、使用者の握力を考慮し、機器が外に出ない程度に容易に取り外しができるようプラスチック製のスナップを採用いたしました。

さらに、ポーチとしての形状を維持するために、開口部分はバイアステープではなく、頑丈な幅 2cm のテープを使用し

て補強しております。

このように、電波保護ポーチの仕様については、内包物を電磁波から保護することを最大の目的としながらも、使用者があくまで一ポーチとして使いやすいよう考えております。

### 4. 携帯電話電波保護ポーチの有効性 (まとめ)

体外式ペースメーカーの実際の使用状況を模擬した実験によれば、一般的な携帯電話の周波数である 0.8GHz 以上の波長であれば、体外式ペースメーカー本体さえシールドしておけば、ポシェットから出ている延長ケーブル、カテーテル電極、人体をシールドしなくても、携帯電話から出る電磁波による機器への干渉はないとされ、少なくとも携帯電話については十分な有用性を確認できております。通常、体外式ペースメーカーは携帯用に布製のポシェットに入れて使用することが多いですが、このポシェットを電波保護ポーチにしてシールド効果を得ることができれば、臨床的安全性・有用性は高いと考えられます。

最後に、今回は携帯電話からの電波保護に焦点をあてましたが、電波保護ポーチの素材である銀メッキ繊維は周波数が 3GHz 帯でも 1GHz 帯とほぼ同様の遮蔽性が確認できておりますので、他の医療機器・電子機器から放出される電磁波からの保護素材としての可能性もあると考えております。