

メッシュシートを使用した医用テレメータ電波遮蔽の検証

○吉山潤一

中国電力株式会社 中電病院 臨床工学科

1. はじめに

医用テレメータは患者に装着された送信機からの無線信号を受信して、心電図や心拍数などの生体情報をモニタリングする装置である。複数の患者の状態を離れたナースステーションのセントラルモニタで把握することができ、患者モニタリングのためには必須の機器である。電波環境協議会の2022年度アンケートでは、医用テレメータを導入している施設のうち約半数の施設が電波に関するトラブルを経験したと回答しており、トラブル原因の中には、他施設からの電波が受信されるという報告もある。近隣施設からの混信事例の対策として、混信した施設間でチャンネル情報を共有し、重複しないようにチャンネルを管理することやメーカーの提供する混信対策機能の活用があげられている。混信対策機能は他院からの同じチャンネルの誤表示を防ぐ機能であるものの、同一周波数による干渉が発生する可能性はあり課題が残る。今回、メッシュシートを用いて医用テレメータの電波を物理的に遮蔽することができるか検証を行ったので報告する。

2. 方法

使用した送信機のチャンネルは2001(424.4875MHz)、ノイズは平均で7.0[dBuVemf]であり、実際のアンテナシステム、セントラルモニタ及び送信機を用いて電界強度測定を実施した。測定は、他施設からの電波混信を模擬するため、送信機を病室外に設置し、窓を挟んだ状態で電界強度を測定した。(メッシュシート無し)次に、窓にステンレス製(SUS304、線径φ50μm、メッシュ密度50メッシュ)のメッシュ線を用いたメッシュシートを設置し、同様に電界強度を測定した。(メッシュシート有り)

メッシュシート設置前後で、遮蔽効果があるか電界強度の比較を行った。

3. 結果

メッシュシート設置前の測定値は、最小53.8[dBuVemf]、最大70.8[dBuVemf]、平均62.1[dBuVemf]であり、S/Nは最小46.8[dB]、最大63.8[dB]、平均55.1[dB]であった。メッシュシート設置後の測定値は、最小39.2[dBuVemf]、最大43.2[dBuVemf]、平均41.7[dBuVemf]であり、S/Nは最小32.2[dB]、最大36.2[dB]、平均34.7[dB]であった。メッシュシート設置前後のS/Nの比較から、最小14.6[dB]、最大27.6[dB]、平均20.4[dB]の減衰効果が確認できた。

4. 考察

安定したモニタリングを行うためには電界強度が30db以上必要とされており、メッシュシートを用いて院外からの電波を減衰させることができれば近隣施設からの混信対策として有用であると考えられる。電波は金属により遮蔽されることが分かっているが、本検証でも減衰効果を確認することができた。しかし、メッシュシートを設置すると窓からの景観を損なってしまう点が課題である。

5. まとめ

メッシュシートを用いて医用テレメータ電波遮蔽の検証を行った。窓からの景観に課題が残るものの、院外からの医用テレメータ電波をセントラルモニタの表示レベル以下にすることができれば近隣施設からの混信事例の対策になると考える。今後も条件を変えながら検討していきたい。

謝辞

本検証を行うにあたり、日本光電工業株式会社様および株式会社 AGC 様より技術協力を頂きましたことを報告するとともに、あわせて御礼申し上げます。