

医療機関における電波利用機器に配慮した建築ガイドライン・同解説－医用テレメータ編－は、医療施設を新築ならびに増改築する際の建築設計上の留意点について言及したものです。

本ガイドは、既設の医療施設において、建築・設備上の問題で、医用テレメータの受信不良が発生している場合に、建築事業者や医療機器メーカー（工事請負業者）が具体的にどのように改善することができるかについての参考資料を提供するものになります。

令和5年度「医用テレメータの電波不感エリア対策に関する調査検討」（総務省）における対策実施例（13医療機関^{※1}）

事前調査

- ☐ 電波環境調査^{※2}を実施し不感エリアの状況を確認した（雑音による影響はなかった）
- ☐ 約60%の医療機関でアンテナが廊下、病室入口天井に設置されていた

対策結果

- ☐ マルチアンテナを病室内中央へ設置（廊下・病室入口から移動）（対策概要① 8医療機関）
 - ▶ C/N（電波強度）^{※3}の改善 ⇒ C/Nが30dB 以上となった（15～54dB改善）
 - ▶ 電波変動^{※4}の改善 ⇒ 電波切れが大幅に改善した
- ☐ 受信電波強度のC/Nが30dB以上あるが電波変動が大きい医療機関では、病室内へアンテナを追加し病室内の既設アンテナとダイバシティ構成^{※5}とした（対策概要② 1医療機関）
 - ▶ 電波変動の改善 ⇒ 電波切れは解消した
- ☐ ブースタの追加などのシステムの不具合の対応を実施しC/Nの改善を行った（対策概要③ 2医療機関）
- ☐ ブースタの電源が切断されていたのを電源を入れて受信電波強度が30dB以上になった
- ☐ セントラルモニタの病室間での移動使用時の安全利用を目的とし、病室内へアンテナコンセントを設置した

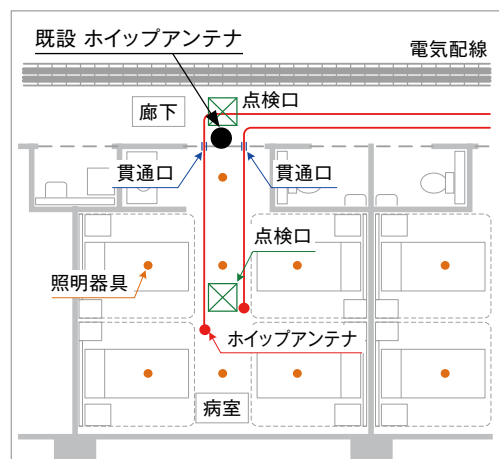
対策から得られたこと

- ☐ アンテナ設置位置を廊下、病室入口から病室中央へ移設し電波強度、電波変動が大幅に改善した
- ☐ アンテナが病室内に設置されているが電波変動が大きい場合は、ダイバシティ構成が有効
- ☐ ブースタの挿入位置の最適化を行い電波強度、C/Nを改善した
- ☐ アンテナ配線図、機器系統図が不備の医療機関があり、メーカーから入手し、保管管理が必要
- ☐ 不感エリアがあるが電波環境調査を行っていない医療機関があった。定期的な電波環境調査が必要
- ☐ 約7割でアンテナ設置経過年数が10年以上であり、更新について計画的に推進することが必要

対策例と対策工事の際の留意事項

既設アンテナが廊下にしかない場合など、病室内の電波が十分な強度で受信できないケースがある。その場合は、病室中央付近にアンテナを増設するなどの対策を行う《図1》。

建築的な機能を維持するために、工事の際には、建築ガイドライン^{※6}を参照し、アンテナシステムの配線方法および固定方法は、医用テレメータ製造販売業者の施工要領に従い、医用テレメータ製造販売業者の責任で配線工事を実施する。また、アンテナシステムと電気通信機器とは建築ガイドラインに示した離隔距離を確保する。特に以下の事項に留意する。



《図1》病室内へのアンテナ設置施工例^{※7}

① 貫通口の設置

- ☐ 防火区画を貫通する場合は建築基準法に準拠した工法による
- ☐ 遮音・防振壁の貫通処理は機能を低下させない工法を選定する
- ☐ 建物構造体の貫通は避け、露出ケーブルなどで病室内に通線する

② 点検口の設置

- ☐ アンテナ設置位置や貫通口の近くに点検口を新設することが望ましい

③ アンテナの設置

- ☐ 増設するアンテナは病室中央付近の天井への設置を推奨する《図2、図3》
- ☐ 増設するアンテナを天井裏に設置する場合は、アンテナ付近に点検口を設ける



《図2》天井下方向の設置例



《図3》天井裏の設置例

※1:ワーキンググループで審査を行い、対策実施医療機関を選定した

※2:建築ガイドライン6.3項(p33)に準じた方法にて実施(建築ガイドライン:医療機関における電波利用機器に配慮した建築ガイドライン・同解説 一医用テレメータ編ー 日本建築学会環境基準 AIJES-E0005-2021 一般社団法人 日本建築学会)

※3:C/N(Carrier to Noise Ratio):送信機をONにした受信レベル(C)とOFFにしたノイズレベル(N)の差をdB値で表記する。30dB未満では電波切れが起きやすい。(建築ガイドライン6.3項(p33)、医療機関において安心・安全に電波を利用するための手引き(改訂版 2021年7月 電波環境協議会p96参照)なお、ここで推奨されているC/N(30dB)は、セントラルモニタ(受信機)で正常に受信できる所要C/Nの15dBとアンテナの状態、体動及び障害物での損失を15dBと見込んでいる

※4:C/Nが※3で述べた所要15dBを下回る場合に電波切れが起きるとして電波が変動する回数を測定した

※5:ダイバシティは2系統のアンテナの受信電波強度が同時に変動する可能性が低いいため電波変動に有効である。C/Nが30dB以上であるが電波変動が大きいため2系統のアンテナで受信し電波変動に効果があるダイバシティ構成対策を行った

※6:医療機関における電波利用機器に配慮した建築ガイドライン・同解説 一医用テレメータ編ー 日本建築学会環境基準 AIJES-E0005-2021 一般社団法人 日本建築学会

※7:ホイップアンテナの位置を既設の病室入口から病室内へ移設する場合の例。2系統統設置するダイバシティ構成についても示している

参考 関連資料

- 電波環境協議会「医療機関において安心・安全に電波を利用するための手引き」
https://www.emcc-info.net/medical_emc/202107/medical_guide_rvsn.pdf
- 医療機関における電波利用機器に配慮した建築ガイドライン・同解説 一医用テレメータ編ー
日本建築学会環境基準 AIJES-E0005-2021 一般社団法人 日本建築学会



EMCC 電波環境協議会
Electromagnetic Compatibility Conference Japan

- 既存施設における医用テレメータの電波不感エリア対策ガイド/事例は、
電波環境協議会のホームページからダウンロードできます
https://www.emcc-info.net/medical_emc/practical_guide/info2025_existing_buildings.pdf

現象・要因

アンテナ未設置・位置不適切 (8医療機関)

【症状】 電波切れ・波形乱れ

- ▶ 病棟全体で発生しているケース
- ▶ 発生頻度が高い病室があるケース
- ▶ ナースステーションから離れた病室で発生しているケース

【要因】 電波強度が低い(C/N30dB未満)

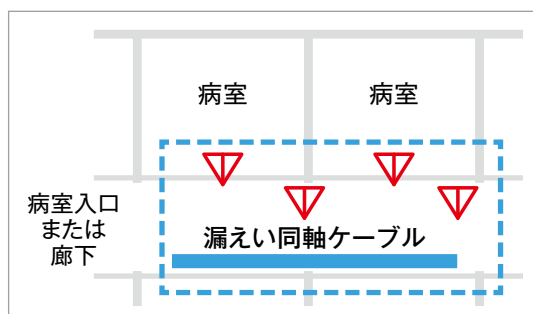
- ▶ アンテナが設置されていない
- ▶ アンテナが廊下、病室入口に設置

対策概要および結果

【対策前】

アンテナ設置位置

- ▶ アンテナなし(2医療機関)
- ▶ 病室入口にマルチアンテナ(1医療機関)
- ▶ 廊下にマルチアンテナ(2医療機関)
- ▶ 廊下に漏えい同軸ケーブル(3医療機関)

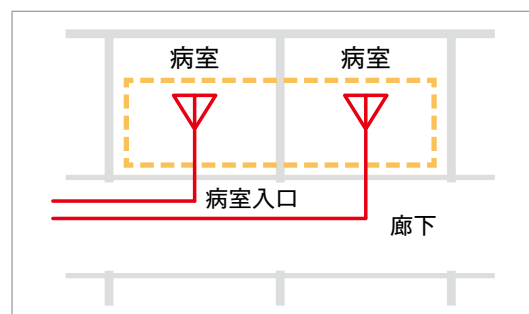


《図1》対策前のアンテナ位置

【対策後】

病室中央へマルチアンテナ設置

- ▶ 天井から下方向へ設置(6医療機関)
- ▶ 天井裏設置(2医療機関)

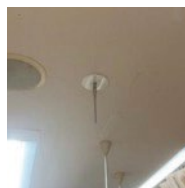


《図2》対策後のアンテナ位置

アンテナ設置例

【工事概要】

- ▶ 病室内既設点検口利用
- ▶ 病室間、病室・廊下既設貫通口利用

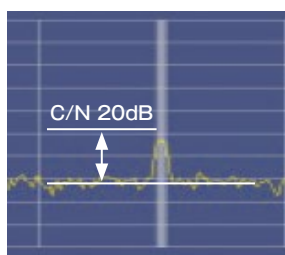


天井から下方向設置例



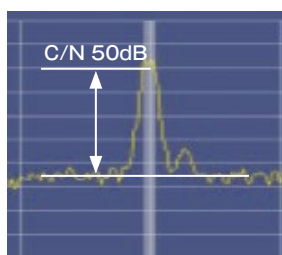
天井裏設置例

【C/N(電波強度)改善例】 スペアナ波形(対策実施前後)



《図3》対策前の電波強度

C/N
30dB改善



《図4》対策後の電波強度

【結果】

C/N(電波強度)の改善

- ▶ C/N(電波強度)が30dB以上となった(改善度15~54dB)

電波変動回数

- ▶ 電波変動回数が69%以上改善した

現象・要因

アンテナは病室内に設置されているが
電波変動が大きい
(1医療機関)

【症状】 電波切れ・波形乱れ

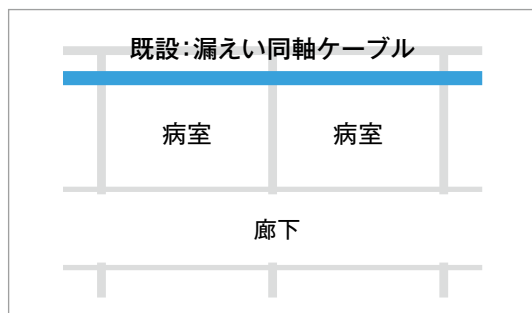
- ▶一部の病室で発生
- ▶ランダムに発生

対策概要および結果

【対策前】

アンテナ設置位置

- ▶病室内天井裏に漏えい同軸ケーブルが設置

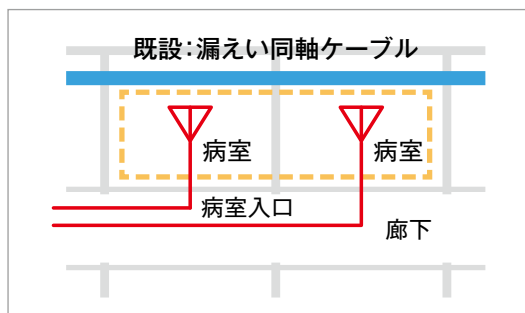


《図5》対策前のアンテナ位置

【対策後】

病室へマルチアンテナ設置

- ▶既存漏えい同軸ケーブルとダイバシティ構成



《図6》対策後のアンテナ位置

【工事概要】

- ▶病室内点検口新設
- ▶貫通口一部新設
- ▶マルチアンテナを天井裏へ設置

① アンテナ設置例



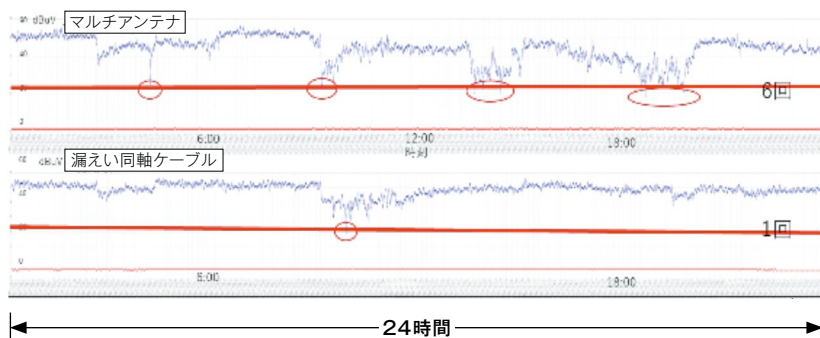
天井裏設置

② 点検口新設



病室内

【対策後の電波変動特性】



《図7》アンテナ毎の電波変動特性 (MRD※1での長時間測定)

【結果】

電波変動の改善

- ▶2系統のアンテナにて同時に電波変動せず電波切れは解消した

※1:MRD (Medical Radio Detector)
(医用テレメータ電波管理サービスシステム)

現象・要因

システム不具合 (2医療機関)

【症状】 2病棟 (A、B) のうちA病棟で電波切れが多発する

【要因】 A病棟の電波強度が低い (C/N30dB未満)

▶ ブースタがA、B合成後の合成器出力側に挿入されていた

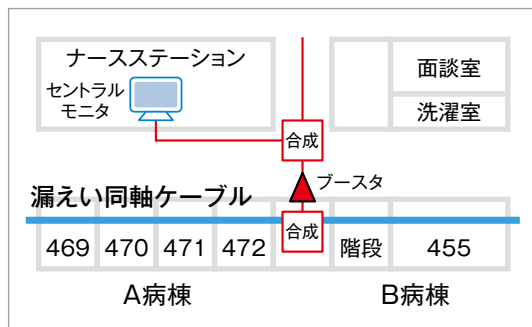
【対策】 ブースタ1台追加・挿入位置変更

▶ A、B病棟の電波を合成する前にそれぞれにブースタを挿入し個別に利得調整可能とした

対策概要および結果

【対策前】

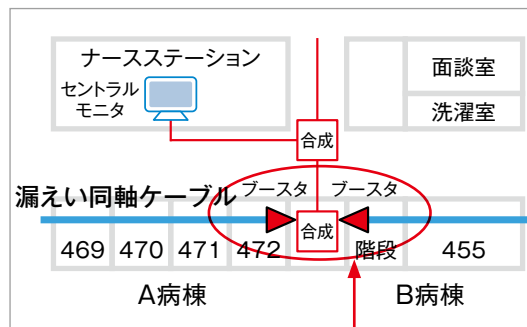
▶ A、B病棟の電波を合成 (分配) してからブースタを挿入し増幅を行っていた



《図8》対策前のブースタ位置

【対策後】

▶ A、B病棟の電波をそれぞれ増幅し合成 (分配)



《図9》対策後のブースタ位置

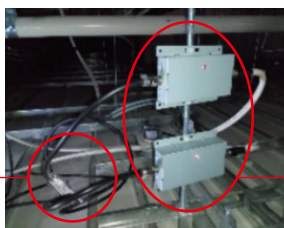
【工事概要】

▶ 既設点検口利用

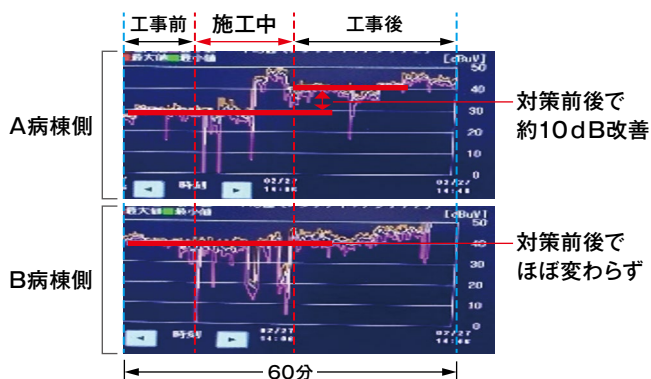
ブースタ設置例
(天井裏に設置)

合成器 (分配器)

ブースタ



【対策前後の電波強度特性 (簡易スペアナ機能での長時間測定)】



【結果】 (A病棟側)

① 電波強度の改善

▶ ブースタ挿入にて約10dB改善した
(B病棟側とほぼ同レベルとなった)
▶ A病棟側でC/Nが30dB以上となった

② セントラルモニタへ入力されるレベルが B病棟と同などのレベルとなった

《図10》A、B病棟における電波強度時間特性 (簡易スペアナ機能での長時間測定)