

医用テレメータの 電波管理実践ガイド

Practical guide for radio wave
management of
medical telemetry devices





CONTENTS

医用テレメータの電波管理実践ガイド

目的	4
まえがき	4

医用テレメータの電波管理実践ガイド

看護師	10
臨床工学技士	12
医療機関管理者・事務職	14
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/実例	16

【付属資料】

1. システム概要	22
2. 無線チャネルの確認	25
3. 電波環境の測定（簡易な方法）	28
4. テクニカルアラームの表示および対応	30
5. 管理体制	36
6. 対策事例 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」	39
参考 無線LANテレメータ	53

01 目的

「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」※¹およびこれまでに得られた知見を基に医用テレメータの電波管理実践ガイドを作成する。また、看護師、臨床工学技士、医療機関管理者・事務職の個々を対象とした実践ガイドを作成し、その活用を進めることを目的とする。

※¹ https://www.emcc-info.net/medical_emc/202107/medical_guide_rvsn.pdf

02 まえがき

医用テレメータは、病棟における心電図を中心とした患者モニタであり、病室の患者の状態をナースステーションにおいて集中的に観察する重要な役割を果たす。したがって、これによる患者の異常やモニタリングの不具合を知らせるアラームの役割は大きい。アラームの不確実性や操作上の問題から、アラームの頻発に悩まされている現状がある。また、電波を使用するために、様々な原因による受信不良や混信の問題がある。医用テレメータのアラームは、大きく2つに分かれる。《表2-1》

《表2-1》 医用テレメータのアラーム

1	バイタルアラーム
	心電図モニタにおける不整脈発生などのバイタルサインの異常を知らせる ●見落とし事故発生 (アーチファクトなどによる誤アラーム多発による「アラーム疲労」「アラーム慣れ」が要因) ●アラームに対するリテラシーの向上 (教育、MACT:Monitor Alarm Control Team)
2	テクニカルアラーム
	バイタルサインの異常以外の電波環境や取扱いが原因のモニタ不全状態を知らせる ●電波の問題 (電波切れ、電池交換) ●非電波の問題 (電極外れ、プローブ外れ)

本ガイドでは、バイタルアラームには触れず、電波に関連したテクニカルアラームと関連するディスプレイ表示についてそれぞれ言及する。通常、テクニカルアラームはアラーム音などが控えめな設計になっており、見落としてしまうことも少なくない。また、チャンネル設定間違いや他病棟・他施設における同一チャンネル送信機の使用による混信に気が付かないこともある。そこで、電波の受信不良、混信の際にどのような波形・表示が出るかを各社製品について紹介するとともに、現場の当事者である看護師と臨床工学技士が具体的にどの様に連携して対処することが求められるのかについて、これを具体的に示した実践ガイドを用意した。また、医療機関管理者・事務職向けの実践ガイドについても用意した《表2-2》。

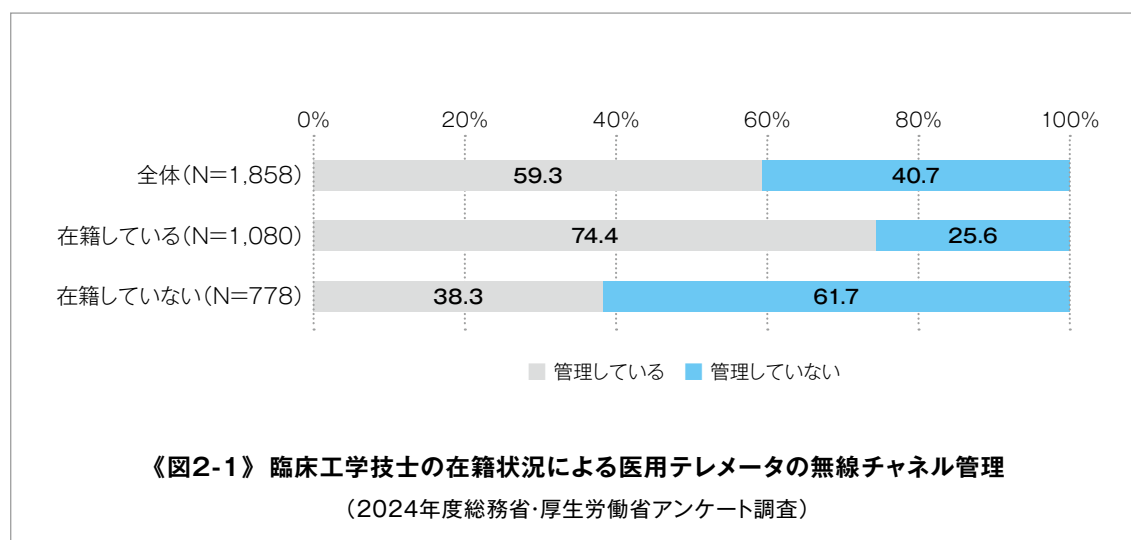
《表2-2》実践ガイドの一覧(対象者別)

看護師向け 実践ガイド	●波形・表示の記録、場所などの情報を臨床工学技士などの電波管理担当者へ報告 (医用テレメータにおけるトラブルの第1発見者であり、得た情報を報告する必要があることの認識)
臨床工学技士向け 実践ガイド	●電波管理担当者の設置 トラブル点検と定期点検の実施方法についての周知 ●「簡易スเปアナ機能」や「グループID・ホスピタルID機能」(以下「ID機能」という)の活用 ●建築ガイドラインの周知 ●アンテナ配線図の医療機器メーカーとの情報共有 (アンテナシステムも老朽化による更新が必要であることの認識)
医療機関管理者 事務職向け 実践ガイド	●電波管理担当者・電波利用コーディネータ・委員会の設置 ●建築ガイドラインの周知 (アンテナシステムも老朽化による更新が必要であることの認識)

医療機関における医用テレメータの電波管理の現状

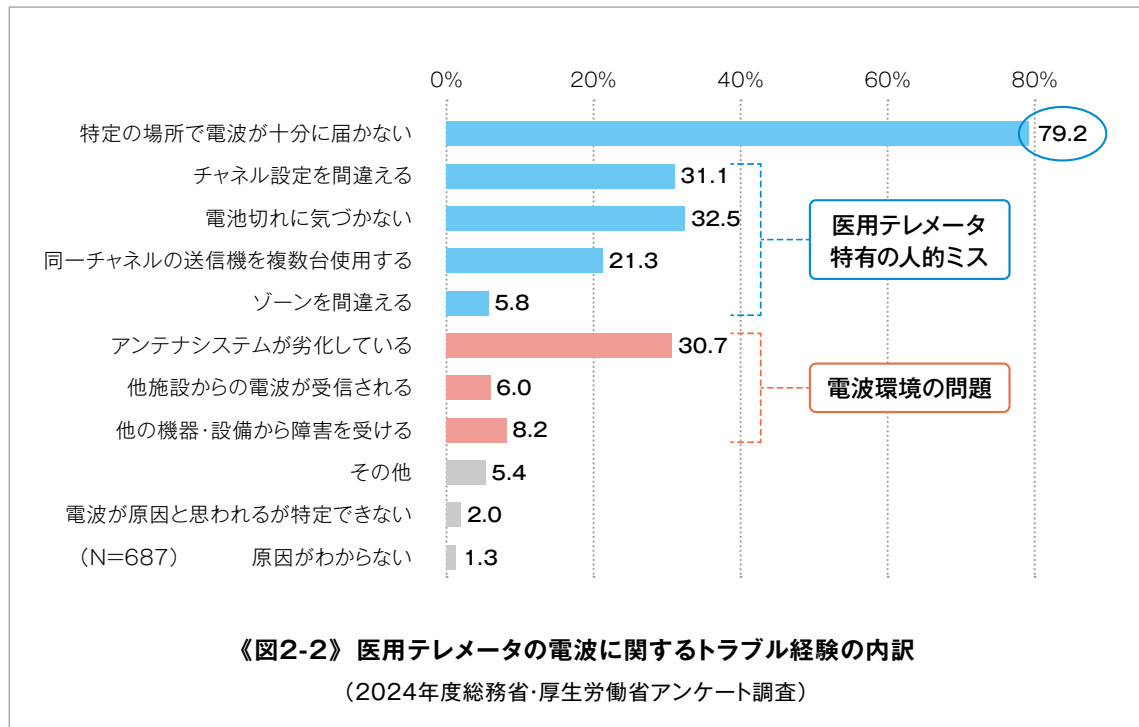
総務省・厚生労働省による全国の病院を対象に行った2024年度のアンケート調査では、回答病院の75.4%で医用テレメータを導入していることが分かったが、導入病院における無線チャンネル管理の実施率は59.3%で、残りの病院では「管理していない」と回答している。

また、医用テレメータの運用を規定している「小電力医用テレメータの運用規定」(JEITA AE-5201B)で「無線チャンネル管理者」に相応しいと記載されている臨床工学技士の在籍と管理実施状況の割合を《図2-1》に示す。この結果を見ると、臨床工学技士が不在の病院では38.3%と電波管理が出来ている割合が半分以下であったのに対し、在籍している病院では74.4%であった。このことから、臨床工学技士が不在の病院では十分な電波管理が行われていないことが分かる。



医用テレメータの電波に関するトラブル経験の実態把握

医用テレメータの電波に関するトラブルの経験についての同アンケート結果では、全回答病院数の36.8%の割合で「トラブルの経験がある」と回答しており、トラブル経験の内訳に関する設問では、回答の中で最も多かったのが「特定の場所で電波が十分に届かない」(79.2%)である《図2-2》。そのほか、「チャンネル設定を間違える」、「電池切れに気づかない」、「同一チャンネルの送信機を複数台使用する」などの人的ミスも目立つ。



■ トラブルの発生要因

このアンケート調査では、「特定の場所で電波が十分に届かない」というトラブル経験が全体の約8割を占めていた。原因の一つとして、病室内に設置すべき受信アンテナが、病室と廊下の間に存在するコンクリートの梁や防火壁により、適切な配線ができずに設置が困難になっていることが判明した。この問題を解決するためには、建築設計段階における配線経路の確保が重要であるが、現状では病院建設後に適切なアンテナ・ケーブルの配線ができないことに気付くケースが少なくない。具体的には、予めコンクリートの梁や防火壁に貫通口というケーブルを通す穴を空けておく必要があるが、臨床工学技士や医療機器メーカーへの相談が無いままに病院建設工事が進み、手遅れになってしまっている現状がある。

■ 建築ガイドラインの周知

そこで、EMCC^{※2}「医療機関における電波利用推進委員会」の協力の下、主に建築設計・施工者向けに、医用テレメータのアンテナシステムを敷設する場合の留意点が記載された建築ガイドライン（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－医用テレメータ編－）^{※3}が発行された。この建築ガイドラインは、医療施設建築設計者・施工者、医用テレメータを利用・管理する病院関係者や医用テレメータ製造販売業者が、施設計画段階から情報を共有することによって、医用テレメータを安心して使用するための電波環境を提供することを

目的としている。医療施設を建設する際には、必ず建築設計・施工者をはじめとして、臨床工学技士などの病院内関係者や医療機器製造販売業者に、建築ガイドラインを周知することが重要である。なお、建築ガイドラインのエッセンス版^{※4}も用意されているので、まずは、これを一読することを推奨する。

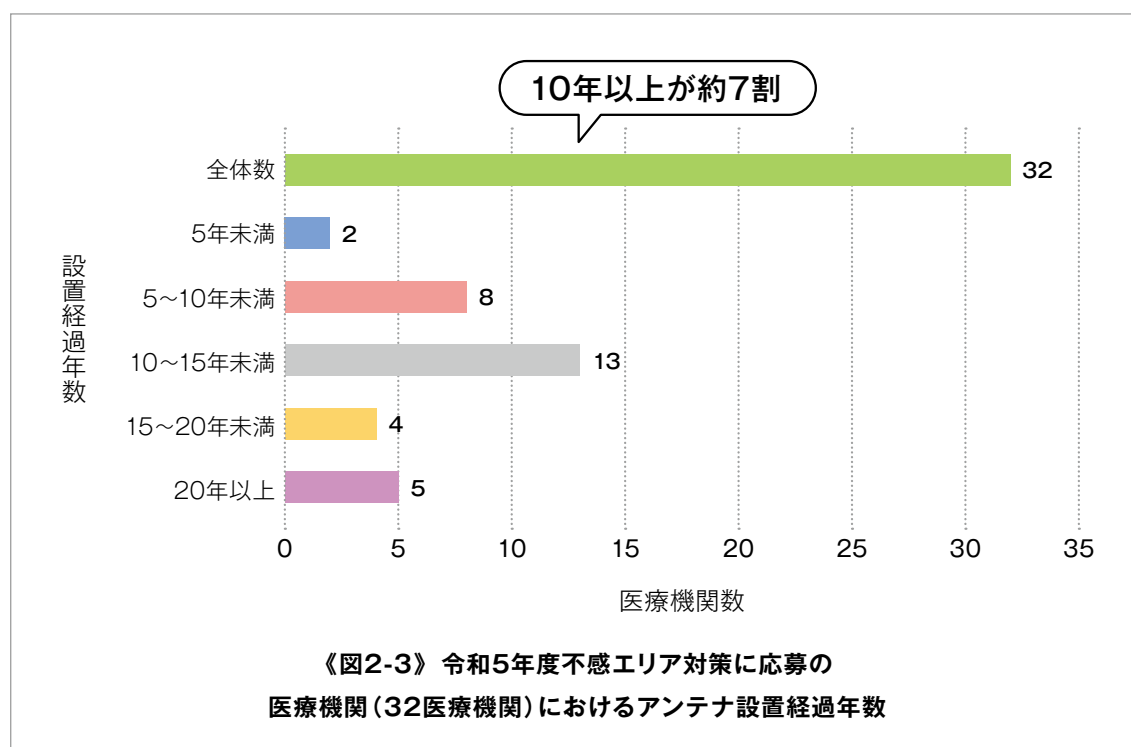
※2 EMCC:電波環境協議会 (Electromagnetic Compatibility Conference Japan)

※3 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

※4 https://emcc-info.net/medical_emc/pdf/21-101-04_build_guide_es.pdf

■ アンテナシステムの経年劣化によるトラブル

上記以外に、アンテナシステムの経年劣化が原因の場合もあり、臨床工学技士などによる定期的な医用テレメータの電波受信状況の点検も重要である。この点検結果により、トラブルの原因が経年劣化によるものであることが判明した場合は、アンテナシステムの更新が必要になる。令和5年度不感エリア対策に応募した32医療機関では、約7割がアンテナ設置から10年以上経過していた《図2-3》。



■ 人的ミスによるトラブル

「チャンネル設定を間違える」、「電池切れに気づかない」、「同一チャンネルの送信機が使われる」などの人的ミスによるトラブルも多く、使用者教育の重要性も示唆される。

■ 他の医療施設からの電波が原因となるトラブル

回答数は少ないが、「他施設からの電波が受信される」というトラブルの報告もあり、医療施設間でのチャンネル設定の情報共有やID機能(IDの異なる他施設から到来する電波を受信表示しない機能)の活用も必要である。

■ 他の機器・設備によるトラブル

「他の機器・設備から障害を受ける」には、医用テレメータと一部同じチャンネル(バンド3)を共用しているテレメータ・テレコントロール(無線式離床センサシステム、一人歩き検知システム、輸血用血液製剤保管庫の温度計測用データロガーなど)による混信や同じ天井裏に設置される電気・電子機器(LED照明器具、無線LANアクセスポイント、監視カメラなど)から発生する電磁ノイズによる受信障害事例も報告されている。建築ガイドラインには、天井裏に設置される電気・電子機器から発生する電磁ノイズ対策についても記載されている。

以上のように、医用テレメータの電波に関するトラブルに対して、「トラブルの経験がある」とトラブルを認識している病院は約4割で、そのトラブル対策を実施することが期待されるが、問題は「特にトラブルの経験はない」と回答した約6割の病院である。これは「トラブルをトラブルと思わない」、もしくは「トラブル発生に気が付かない」ことによる回答が含まれている可能性が高い。ナースステーションから遠く離れた病室の患者を見守るはずの医用テレメータが、その本来の使命を果たせていないかもしれないことを重く受け止めるべきである。



看護師

Nurse

本ガイドは、医療機関において
医用テレメータのトラブルを
未然に防ぐため、電波管理を
適切に行い、必要な情報を共有
することを目的としています。

「電波切れ」の波形・受信不良による 「スパイク波形の多発」が観察されたら《図1》

- ☐ チャンネルを確認し、そのときの異常波形、継続時間及び日時を記録する
 - ☐ 患者の場所（在室かどうか、電波の届きにくいところへ行っていないか）を確認する
 - ☐ 送信機の電源が入っているか、送信機の表示が正常かを確認する
 - ☐ 送信機・リード線が患者の身体の下になっていないか、リード線が丸まっていないかを確認する
- 以上のことを電波管理担当者（臨床工学技士など）に報告する

	A社例	B社例
正常状態		
スパイク波形の多発		
電波切れ		

《図1》 セントラルモニタ波形例 ※機種や電波の状態により表示が異なる

使用していないはずのチャンネルに波形が観察されていたら

- ☐ 受信チャンネル設定の間違いがないかを確認する
 - ☐ 他病棟・他施設で使用している送信機からの電波が届いていることもあるので注意する
- 以上のことを電波管理担当者（臨床工学技士など）に報告する

電池電圧低下・電池交換の メッセージが出たら《図2》

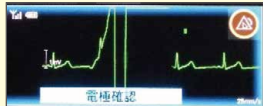
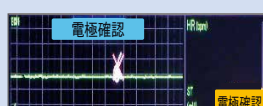
- ☐ 早急に電池交換を行う
- ☐ 定期的な電池交換も推奨される

A社例	B社例
電池マーク赤表示 電池交換アラーム 電池切れによる電波切れ	テレメータの電池確認

《図2》 電池切れ表示例 ※機種や電波の状態により表示が異なる

**基線の大きな変動（アーチファクト）やフラット波形が観察されたら
（「電極確認」などのメッセージが出たら）《図3》**

- ☐ 心電図電極の装着不良がないかを
確認する
- ☐ 新しい電極に貼り替える

	A社例	B社例
電極接触不良 （アーチファクト）		
電極外れ		

《図3》 電極外れ表示例 ※機種や電波の状態により表示が異なる

受信チャンネルを変更するとき

- ☐ 電波管理担当者（臨床工学技士など）に連絡する
- ☐ ダブルチェックする

送信機が不足したとき

- ☐ 他病棟から無断で借りて使用しない
- ☐ 借りるときは必ず電波管理担当者（臨床工学技士など）に連絡する



**テレメータ使用中の患者が検査などで病棟から離れるとき
（移動中にモニタリングを継続する場合は除く）**

- ☐ 送信機の電源をオフにして病室に置いて出かける
- ☐ 送信機の電源をオンのまま病棟外へ持ち出すと受信不良や混信の原因となる
- ☐ 帰室時には送信機の電源をオンにすることを忘れないようにする

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

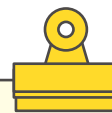


EMCC 電波環境協議会
Electromagnetic Compatibility Conference Japan

●実践ガイド | 看護師 | 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_nurse.pdf

臨床工学技士

Clinical engineer



本ガイドは、医療機関において
医用テレメータのトラブルを
未然に防ぐため、電波管理を
適切に行い、必要な情報を共有
することを目的としています。

無線チャネル管理

医療機関内に医用テレメータの電波管理担当者を設置し、使用する送信機の無線チャネルの設定やゾーン配置を考慮して適切に行い、無線チャネルの重複などがないように維持管理することが重要である。

- ☐ 受信カバーエリアを特定し、適切なアンテナシステム敷設を行う（建築ガイドライン参照）
- ☐ アンテナ配線図、機器配置図を保管し、メーカーと共有する^{※1}
- ☐ 無線チャネル管理表に基づき、無線チャネル管理、ゾーン配置を実施する（無料の専用管理ソフトの利用など）
- ☐ 受信カバーエリアにおける受信状態を確認し、使用を開始する
- ☐ 近隣の医療機関で使用している送信機からの電波が受信される場合は、医療機関同士の使用チャネルを調整する、もしくはID機能^{※2}を活用する

詳細は手引き^{※3}ならびに「小電力医用テレメータの運用規定（JEITA AE-5201B）」^{※4}を参照する

※1：システム更新時に同じメーカーが実施するとは限らないためメーカー頼みにしないこと

※2：ID機能：グループIDもしくはホスピタルIDと呼ばれている。他施設から到来する電波を誤って受信表示しない

※3：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

※4：小電力医用テレメータの運用規定 JEITA AE-5201B 一般社団法人 電子情報技術産業協会参照

<https://www.jeita.or.jp/japanese/standard/pdf/AE-5201B.pdf>

看護師からの情報収集・改善策の検討

- ☐ 看護師からの医用テレメータの受信状態についての報告を常に受けられる体制づくりが重要である
- ☐ 受信不良の報告を受けたら、まず送信機が正常かどうかを確認する
- ☐ 送信機が正常な場合、発生場所・記録波形などから不感エリアを特定する
- ☐ 不感エリアに試験用の送信機を設置（病室内などの各所）して、セントラルモニタの簡易スペアナ機能（もしくはスペアナ）を使い、受信電波強度を測定しC/Nを求める^{※5}
- ☐ 受信電波強度の測定時において十分な受信電波強度（C/N $\geq$ 30dB）が得られていない場合は、メーカーへの相談の下、詳細な点検を行い、必要となる改善策を検討してもらう（アンテナシステムの更新が必要な場合も少なくない）
- ☐ 受信電波強度の測定時において十分な受信電波強度（C/N $\geq$ 30dB）が得られている場合は、メーカーへの相談の下、臨床使用状態で一定期間のモニタリングを行い、受信状態の変動確認を含め、さらに原因究明を行い、原因の特定と共に必要となる改善策を検討してもらう

※5：C/Nの求め方＝受信レベル（C）とノイズレベル（N）を読み取り、その比を求める（P13《図1》を参照）

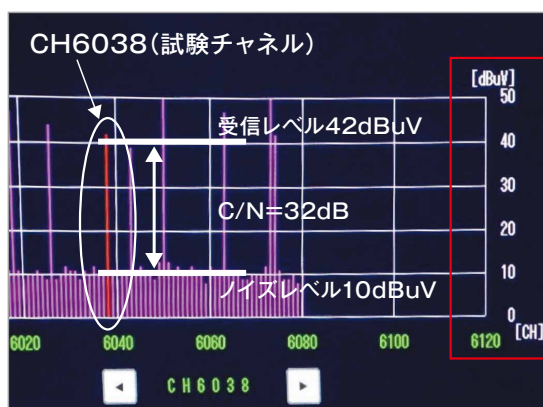
電波環境調査の定期的実施・対策の実施

電波環境調査を定期的に行い、不感エリアがないか？チャンネル管理表通りの場所とチャンネルになっているか？を確認し、関係者（医療機関内スタッフ、医療機器メーカなど）の間で情報を共有することが重要である。

- ☐ モニタ画面を観察し、電波切れ・波形乱れの有無を確認する
- ☐ セントラルモニタの簡易スペアナ機能（もしくはスペアナ）を使用して、受信レベル及びノイズレベルを確認する《図1》
- ☐ 調査結果に基づく不感エリアマップを作成する
- ☐ 不感エリアが発生している場合は、要因の究明、対策を行う

例：《図1》の場合

受信レベル (C) : 42dBuV
ノイズレベル (N) : 10dBuV
 $C/N = 42 - 10 = 32\text{dB}$



[注] 電波の強度を簡易的に測定・表示しており、数値は校正されてないため目安として扱うことが必要

《図1》簡易スペアナ表示例

更新計画の推進

- ☐ 定期点検により不感エリアが拡大していることが判明した場合、メーカとの相談の下、アンテナシステムの詳細点検を実施する
- ☐ アンテナシステムの改善のための更新計画を立案し、関係者で精査する
- ☐ 更新計画の策定に当たっては、建築ガイドラインを参照する
- ☐ アンテナ配線図、機器配置図を保管・随時更新し、メーカと共有する^{※6}

※6: システム更新時に同じメーカが実施するとは限らないためメーカ頼みにしないこと

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・同解説ー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
- 小電力医用テレメータの運用規定 JEITA AE-5201B 一般社団法人 電子情報技術産業協会
<https://www.jeita.or.jp/japanese/standard/pdf/AE-5201B.pdf>



EMCC 電波環境協議会
Electromagnetic Compatibility Conference Japan

- 実践ガイド | 臨床工学技士 | 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_clinical_engineer.pdf

医療機関管理者 事務職

Medical institution administrator
Medical administrative staff

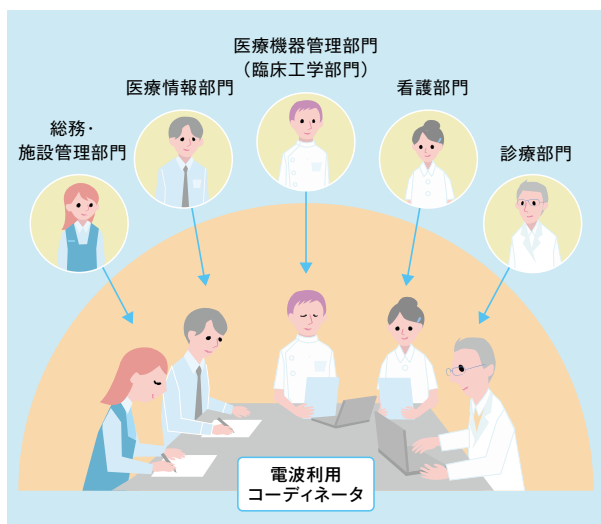
本ガイドは、医療機関において
医用テレメータのトラブルを
未然に防ぐため、電波管理を
適切に行い、必要な情報を共有
することを目的としています。

医用テレメータの電波に関するトラブル

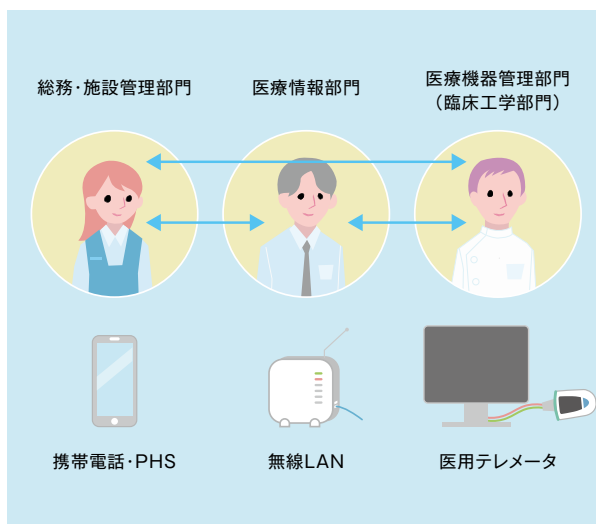
- ☐ 医用テレメータを導入している約4割の病院でトラブルを経験している
- ☐ 「特定の場所で電波が十分に届かない」というトラブルが約8割で最も多い

管理体制

- ☐ 医療機関全体の部門横断的な電波管理体制を作り、電波利用安全管理委員会・電波管理担当者（各所轄部門）・電波利用コーディネータ（取りまとめ役）を設置することが望ましい《図1》が、組織化まで行かなくても医療機関内の電波利用に関する情報共有ができていることが必要である
- ☐ 医用テレメータの電波管理担当者《図2》に対しては、定期的に電波環境調査を行い不感エリアの拡大等がないかの確認を行うことを指示する
- ☐ 不感エリアの拡大、システムの不具合等がある場合は対策工事を行う



《図1》 医療機関全体の電波管理体制



《図2》 「電波管理担当者」の設置

- ☐ 病院において電波管理を実践する際に推奨する評価のポイントを以下に示す。
 - ■ ■ 施設・設備が利用者の安全性・利便性・快適性に配慮されている一入院生活への配慮
 - ① 携帯電話端末などの利用ルールの作成・掲示
 - ② 患者の無線LAN (Wi-Fi) の整備
- ☐ 参考資料として、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」※¹を一読することを電波管理担当者に指示する

※1: 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」

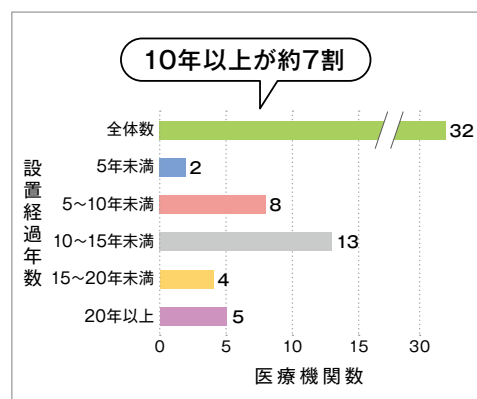
https://www.emcc-info.net/medical_emc/202107/medical_guide_rvsrn.pdf

■ ■ ■ 施設・設備を適切に管理している

- ① 電波管理体制の整備
- ② 医用テレメータの無線チャンネルの管理
- ③ 医用テレメータの受信電波状況の定期点検の実施
- ④ Wi-Fiの管理

更新計画の推進

- ☐ 電波環境調査の結果やアンテナシステムの設置経過年数から、システムの老朽化が考えられる場合は、アンテナシステムの更新計画を推進する
- ☐ 令和5年度不感エリア対策に応募した32医療機関では、約7割がアンテナ設置から10年以上経過していた《図3》



《図3》 アンテナ設置経過年数

医療施設の新築・増改築時の留意点

- ☐ 建築事業者又はメーカーに建築ガイドライン※²を一読後に、建築設計を始めるように指示する
- ☐ 建築事業者又はメーカーに医用テレメータを導入するエリアの天井裏には、予めアンテナシステム設置のための対策工事を行うように指示する
- ☐ 医用テレメータを導入するエリアの天井裏に設置する電気・電子機器や金属製空調ダクトなどと医用テレメータ用アンテナシステムとの距離を十分に空けるよう指示する

※2: 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・同解説ー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

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_rvsrn.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・同解説ー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

● 実践ガイド | 医療機関管理者・事務職 | 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_administrators.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－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

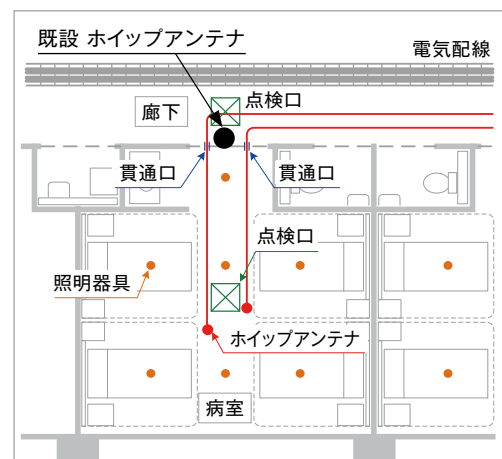
対策から得られたこと

- ☐ 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 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 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 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)

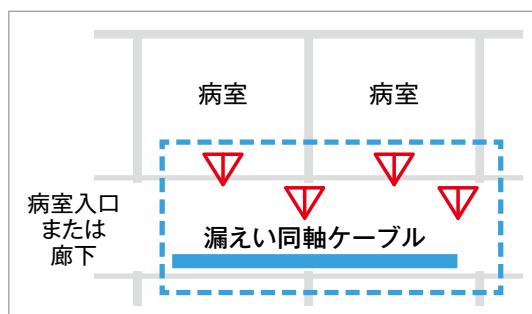
- ▶ アンテナが設置されていない
- ▶ アンテナが廊下、病室入口に設置

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)

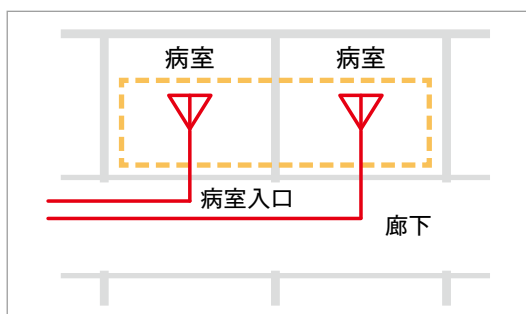


《図1》対策前のアンテナ位置

【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

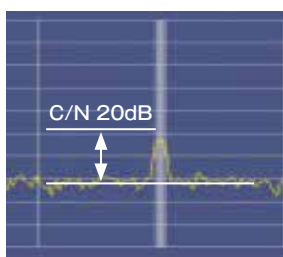


天井から下方向設置例



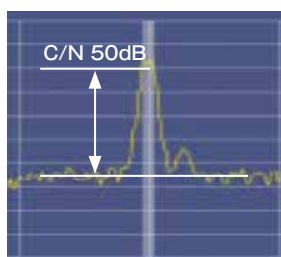
天井裏設置例

【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

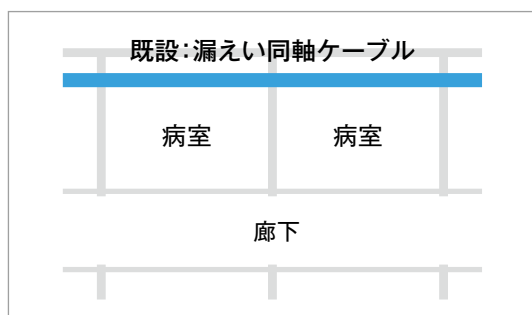
- ▶一部の病室で発生
- ▶ランダムに発生

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

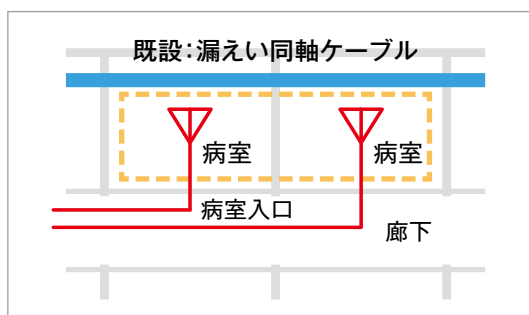


《図5》対策前のアンテナ位置

【対策後】

病室へマルチアンテナ設置

- ▶既設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



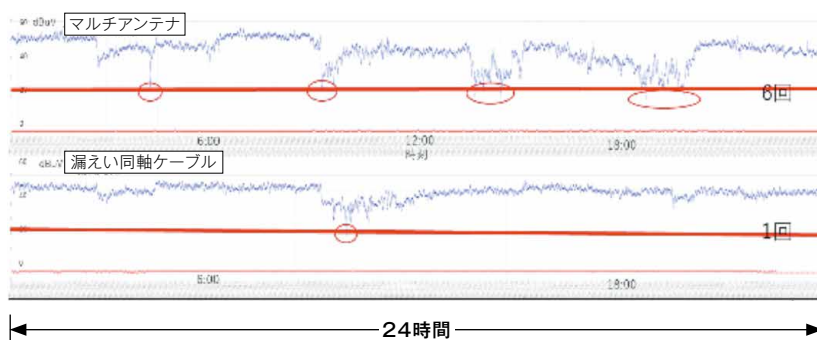
天井裏設置

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

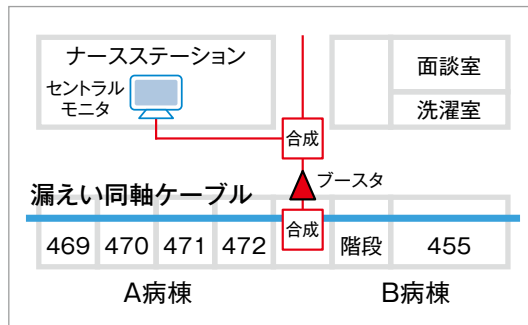
【対策】 ブースタ1台追加・挿入位置変更

▶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】

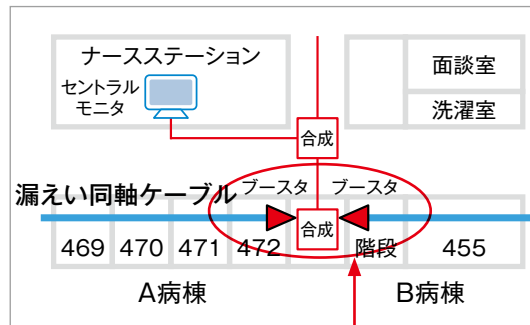
▶A、B病棟の電波を合成 (分配) してからブースタを挿入し増幅を行っていた



《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

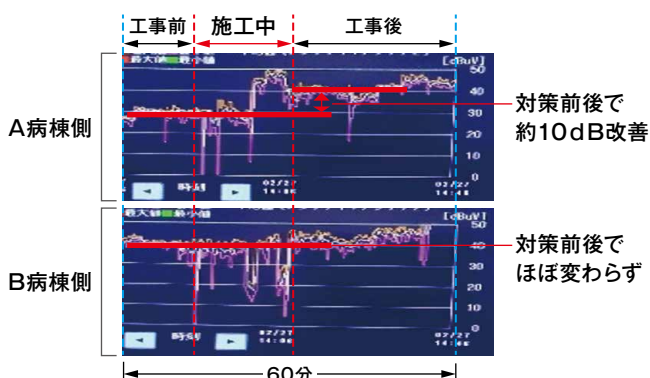
ブースタ設置例
(天井裏に設置)

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 セントラルモニター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)

【付 属 資 料】

1 システム概要	22
1 用途	
2 システム概要	
3 送信出力・アンテナ方式など	
2 無線チャネルの確認	25
1 ゾーン配置	
2 無線チャネル設定と配置先の維持管理方法	
3 同一フロア内で看護単位が違ふ場合のゾーン配置について	
3 電波環境の測定（簡易な方法）	28
1 医療関係者へのヒアリングと電波調査	
2 定期的な電波調査	
3 調査の準備（送信機の設置など）	
4 調査の実施（確認ポイント）	
4 テクニカルアラームの表示および対応	30
1 受信不良（電波切れ・スパイク波形の多発）発生時の対応	
2 同一の無線チャネル使用による混信の対応	
3 電池切れ	
4 テレメータ使用中の患者が検査等で病棟から離れるとき	
5 管理体制	36
1 医療機関全体の電波管理体制	
2 電波管理担当者の設置	
3 電波管理の評価について	
4 アンテナシステムの更新計画の推進	
5 医療機関の新築・増改築時の留意点	
6 対策事例	39
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」	
1 概要	
2 対策事例	
参考 無線LANテレメータ	53

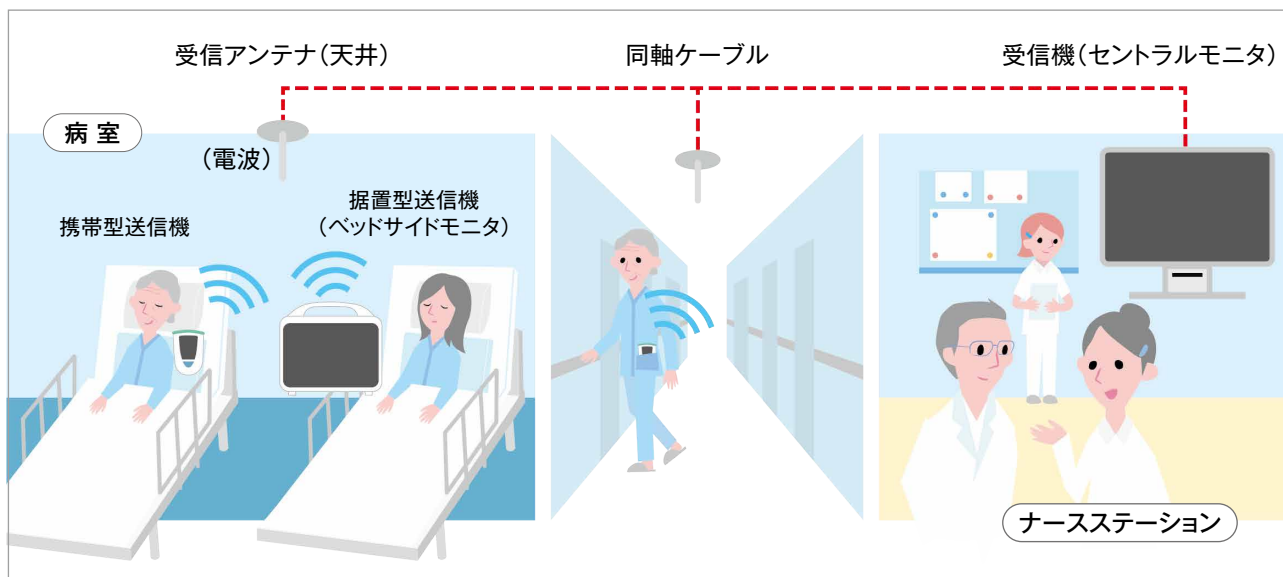
1 用途

医用テレメータは、患者の生体情報（心電図、呼吸数など）を電波により離れた場所（ナースステーションなど）に設置されたセントラルモニタでモニタリングするために用いられる。

2 システム概要 《付図1-1》

患者の生体情報を電波で送信するための送信機は携帯型と据置型（ベッドサイドモニタ）がある《付図1-2》。

送信機から放射された電波は病室や廊下の天井裏に設置された受信アンテナで受信し、ケーブルによりナースステーションに設置された受信機（セントラルモニタ）へ送られる《付図1-3》。セントラルモニタは、各病室や廊下に設置したアンテナで受信したすべての生体情報をリアルタイムで表示する。



《付図1-1》システム概要図



《付図1-2》送信機の構成と生体情報について

※機種により異なる



《付図1-3》セントラルモニタの構成

3 送信出力・アンテナ方式など

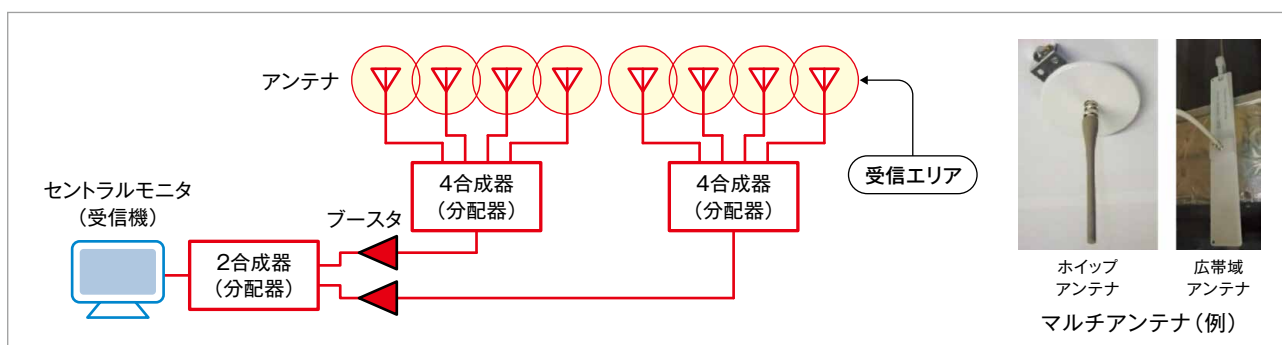
- ① 周波数・チャンネル数： 420MHz 帯～440MHz 帯内の480チャンネル(6バンドに区分け)が割り当てられている。6バンドのうちバンド3は、テレメータ・テレコントロールと共用しているため、極力使用を避けるなど注意が必要。
- ② 無線局種別・送信出力：「特定小電力無線局」(免許不要局)・1mW 以下(A、B、C、D型)
- ③ 送信機構成： 本体及び電極リード線から電波が放射される《付図1-2》
- ④ 受信アンテナ方式及び構成

・マルチアンテナ方式 《付図1-4》

受信アンテナ(ホイップアンテナ又は広帯域アンテナ)、ブースタ及び合成器(分配器)で構成され、各機器間の配線は同軸ケーブルが用いられる。

受信範囲は、各アンテナの周囲に限られ、各病室及び必要な場所(食堂・トイレ・デイルームなど)の天井(下方向へ露出又は天井裏に固定)に設置することが望ましい。

なお、廊下のみにアンテナを設置している場合は病室からの電波が届きにくくなることもある。

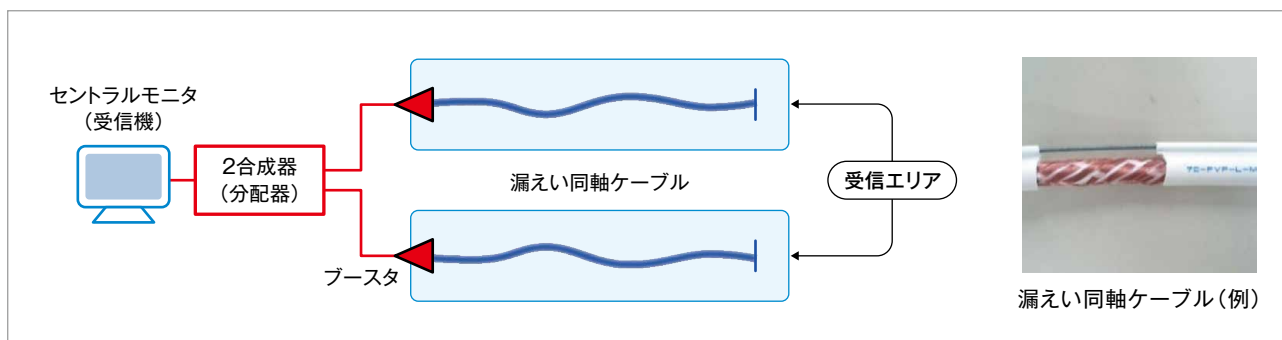


・漏えい同軸ケーブル方式 《付図1-5》

シールドに一定間隔のスリット(隙間)がある漏えい同軸ケーブルを受信アンテナとして、病室、廊下等の天井裏に敷設する。

漏えい同軸ケーブル全体が受信アンテナとして動作するため、敷設したケーブル周囲のエリアで受信が可能となる。

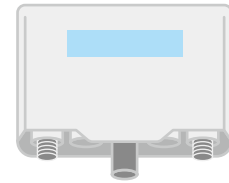
受信エリアが広範囲な場合は、複数の漏えい同軸ケーブル、ブースタ及び合成器(分配器)で構成され、各機器間の配線は同軸ケーブルが用いられる。



ブースタ

同軸ケーブルや合成器（分配器）による損失により $C/N^{※1}$ が低下することを防ぐために受信アンテナで受信した電波をあらかじめ増幅する装置である。

ブースタを効率的に使用するためには、以下の注意点の考慮が必要である。



ブースタ外観（例）

【注意点1】ブースタの使用条件について

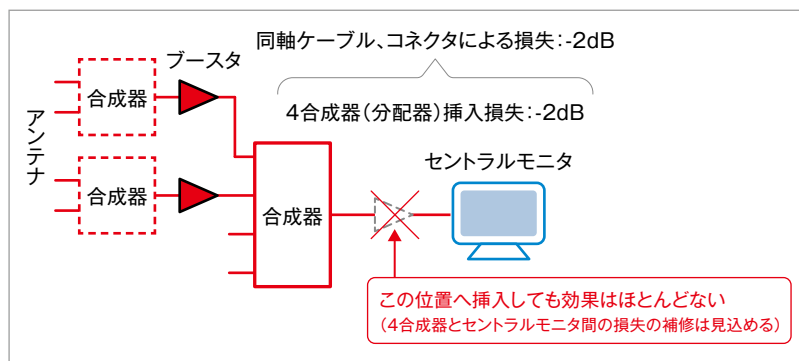
入力電力が大きい場合、増幅器や受信機が飽和し歪みによる雑音が発生するため、注意が必要である。

特に複数のアンテナからの電波を合成し増幅する場合は電力の総和で考慮する必要がある。

【注意点2】ブースタの挿入位置について

ブースタは、多くのマルチアンテナを合成する場合や同軸ケーブルが長い場合などによる損失を補うため受信信号を前もって強める（増幅する）ための装置 $※2$ である（ $C/N^{※1}$ は改善できない）。

挿入位置は、損失が発生する前のアンテナに近い位置に設置することが望ましい《付図1-6》。



※1: C/N (Carrier to Noise ratio) 受信レベル (C) とノイズレベル (N) の比率を dB で示し、値が大きいほど受信状態が良好である。建築ガイドラインでは $C/N=30\text{dB}$ 以上を推奨している

※2: ブースタを挿入することにより、ブースタ自身の発生する雑音成分により若干 C/N は劣化する

《付図1-6》ブースタ挿入位置（例）

【注意点3】供給電源について

ブースタを動作させるためには直流電源が必要であり、メーカーにより電源の供給方法が異なる。セントラルモニタから電源が供給されている場合と別途ブースタ用の電源が必要な場合がある。

既設メーカー以外にアンテナ増設、ブースタの更新、追加などの場合は注意が必要である。

① セントラルモニタより直流電源を供給されている場合

セントラルモニタのアンテナ端子に直流電圧が出力されており、同軸ケーブルにてブースタに供給する。合成器は電流通過型（直流を通過するタイプ）を使用する。

同軸ケーブルの距離が長い場合や合成器が多段接続されている場合は、電圧が低下するため注意が必要である。また、ブースタを多数使用の場合はセントラルモニタの出力電源容量が十分か確認を行う。

② ブースタを動作させる電源が別途必要な場合

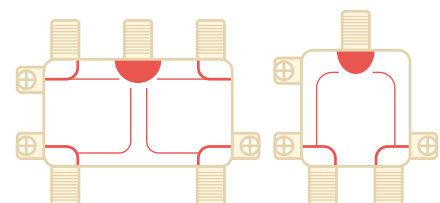
①と異なりブースタを動作させるための電源が必要である。この場合、一般のACコンセントを使用すると停電時に電源が供給されず電波が増幅できないためセントラルモニタへ電波が届かない。

停電時も動作が可能となる非常用電源から供給すること。

合成器（分配器）

複数のアンテナを合成するために用いられる。合成するアンテナ数が多いほどロスが増えるため注意が必要である。

ブースタへセントラルモニタから電源を供給する場合は、全端子電流通過型を選択する。



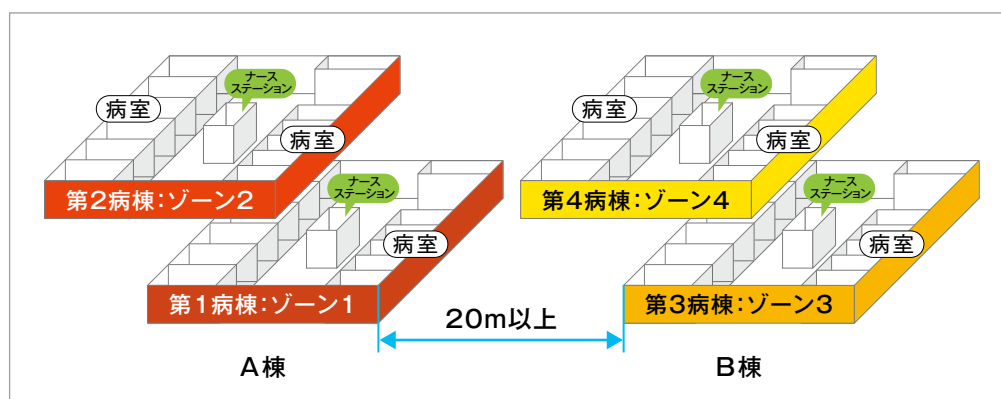
合成器（分配器）外観（例）

同一の医療機関内で、同じ無線チャネルの医用テレメータ送信機が使用されていると、混信して正しい情報が得られないばかりか、患者取り違えが起きる恐れがある。また、ゾーン配置が守られない配置にすると混信が起きる可能性がある。

医療機関内で使用している無線チャネルと使用場所を把握し、重複のないように設定を維持管理することが必要である。

1 ゾーン配置

- ☐ ゾーン設定、各ゾーンで使用するチャネルの組み合わせ及び無線チャネルの管理方法の詳細については運用規定^{※1}を参照する
- ☐ 建物の構造によって電波の伝搬特性が異なるので一概に言えないが下記の要領で設定する
 - ・ゾーンは一般的に同一フロア毎に設定する
 - ・階、棟が異なればゾーン配置が可能。ただし、棟間の近い部分が20m未満は同一フロア（同一ゾーン）とみなす
 - ・同一医療機関内では同一チャネルは原則として設置しない
- ☐ 携帯型送信機（A、B型）の使用優先順位は、バンド6、バンド5、バンド4、バンド2、バンド1、バンド3の順としバンド3は極力使用しない
 管理上必要があれば色分けしたゾーンを表示するシールを送信機に貼付する。ゾーン配置は相互変調^{※2}による混信を避けるため医療機関内での使用範囲を決めるもので、使用場所ごとに無線チャネルの組み合わせを変えることが有効である
- ☐ ゾーン毎のチャネルの配置例（4ゾーンの例）を示す《付図2-1》
- ☐ 運用規定^{※1}に記載の各ゾーン（10ゾーンまで規定）の使用バンドの優先順位、チャネル組み合わせおよび色分け例を《付表2-1》に示す



《付図2-1》ゾーン配置例（4ゾーンの例）

※1:運用規定 小電力医用テレメータの運用規定 JEITA AE-5201B 一般社団法人 電子情報技術産業協会参照

※2:相互変調による混信 送信機（アンテナ）と受信アンテナが極めて近い場合に強い電波が受信されることがある。

2つ以上の強い電波（受信電力の総和が80dBuV以上）が受信されるとブースタ又はセントラルモニタの受信機の増幅回路が正常に増幅できず回路内で電波が歪み、雑音や当該周波数以外の周波数が発生する。もし、その妨害波と同じ周波数の送信機を使用している場合は混信となり正常に受信できなくなる恐れがある。これを避けるための仕組みがゾーン配置であり使用する周波数（チャネル）の組み合わせで使用することが重要である

参考
関連資料

●小電力医用テレメータの運用規定 JEITA AE-5201B 一般社団法人 電子情報技術産業協会参照
<https://www.jeita.or.jp/japanese/standard/pdf/AE-5201B.pdf> 無料でダウンロード可能

【付属資料】2 | 無線チャネルの確認

使用順位	バンド	ゾーン1 紫色											
1	バンド6	6001	6004	6015	(6017)	6021	6042	6049	6054	(6064)	6072		
2	バンド5	5001	5004	5015	(5017)	5021	5042	5049	5054	(5064)	5072		
3	バンド4	4001	4004	4015	(4017)	4021	4042	4049	4054	(4064)	4072		
4	バンド2	2001	2024	2029	2038	2054	2064	2076	2095	2097	2108	2112	2115
5	バンド1	1001	1004	1015	(1017)	1021	1042	1049	1054	(1064)	1072		
6	バンド3	3001	3005	3010	3016	3023	3033	3035					
使用順位	バンド	ゾーン2 赤											
1	バンド6	6002	6005	6016	(6018)	6022	6043	6050	6055	(6065)	6073		
2	バンド5	5002	5005	5016	(5018)	5022	5043	5050	5055	(5065)	5073		
3	バンド4	4002	4005	4016	(4018)	4022	4043	4050	4055	(4065)	4073		
4	バンド2	2002	2025	2030	2039	2055	2065	2077	2096	2098	2109	2113	2116
5	バンド1	1002	1005	1016	(1018)	1022	1043	1050	1055	(1065)	1073		
6	バンド3	3002	3006	3011	3017	3024	3034	3036					
使用順位	バンド	ゾーン3 橙											
1	バンド6	6003	(6006)	6017	6019	6023	6044	6051	6056	6066	(6074)		
2	バンド5	5003	(5006)	5017	5019	5023	5044	5051	5056	5066	(5074)		
3	バンド4	4003	(4006)	4017	4019	4023	4044	4051	4056	4066	(4074)		
4	バンド2	2003	2026	2031	2040	2056	2066	2078	(2097)	(2099)	2110	2114	2117
5	バンド1	1003	(1006)	1017	1019	1023	1044	1051	1056	1066	(1074)		
6	バンド3	3003	3007	3012	3018	3025	(3035)	3037					
使用順位	バンド	ゾーン4 黄											
1	バンド6	6008	(6016)	6026	6031	6038	6059	(6063)	6065	6076	6079		
2	バンド5	5008	(5016)	5026	5031	5038	5059	(5063)	5065	5076	5079		
3	バンド4	4008	(4016)	4026	4031	4038	4059	(4063)	4065	4076	4079		
4	バンド2	2004	2027	2032	2041	2057	2067	2079	(2098)	2100	2111	(2115)	2118
5	バンド1	1008	(1016)	1026	1031	1038	1059	(1063)	1065	1076	1079		
6	バンド3	3004	3008	3013	3019	3026	(3036)	3038					
使用順位	バンド	ゾーン5 緑											
1	バンド6	6007	(6015)	6025	6030	6037	6058	6062	(6064)	6075	6078		
2	バンド5	5007	(5015)	5025	5030	5037	5058	5062	(5064)	5075	5078		
3	バンド4	4007	(4015)	4025	4030	4037	4058	4062	(4064)	4075	4078		
4	バンド2	2005	2028	2033	2042	2058	2068	2080	2099	(2101)	(2112)	(2116)	2119
5	バンド1	1007	(1015)	1025	1030	1037	1058	1062	(1064)	1075	1078		
6	バンド3	(3005)	3009	3014	3020	3027	(3037)	3039					
使用順位	バンド	ゾーン6 青											
1	バンド6	6006	6014	6024	6029	6036	6057	(6061)	6063	6074	(6077)		
2	バンド5	5006	5014	5024	5029	5036	5057	(5061)	5063	5074	(5077)		
3	バンド4	4006	4014	4024	4029	4036	4057	(4061)	4063	4074	(4077)		
4	バンド2	2006	2008	2012	(2030)	2035	(2046)	2049	2061	2074	2081	2091	
5	バンド1	1006	1014	1024	1029	1036	1057	(1061)	1063	1074	(1077)		
6	バンド3	3015	(3020)	3022	3028	3031							
使用順位	バンド	ゾーン7 紫											
1	バンド6	6009	(6017)	6027	6032	6039	6060	6064	(6066)	6077			
2	バンド5	5009	(5017)	5027	5032	5039	5060	5064	(5066)	5077			
3	バンド4	4009	(4017)	4027	4032	4039	4060	4064	(4066)	4077			
4	バンド2	2007	2009	2013	(2031)	2036	2047	2050	2062	2075	2082	2092	
5	バンド1	1009	(1017)	1027	1032	1039	1060	1064	(1066)	1077			
6	バンド3												
使用順位	バンド	ゾーン8 灰											
1	バンド6	6010	6018	6028	6033	6040	6061	(6065)	6067	(6078)			
2	バンド5	5010	5018	5028	5033	5040	5061	(5065)	5067	(5078)			
3	バンド4	4010	4018	4028	4033	4040	4061	(4065)	4067	(4078)			
4	バンド2	(2008)	2010	2014	(2032)	2037	2048	2051	2063	(2076)	2083	2093	
5	バンド1	1010	1018	1028	1033	1040	1061	(1065)	1067	(1078)			
6	バンド3												
使用順位	バンド	ゾーン9 白											
1	バンド6	(6003)	(6014)	(6016)	6020	6041	6048	6053	(6063)	6071			
2	バンド5	(5003)	(5014)	(5016)	5020	5041	5048	5053	(5063)	5071			
3	バンド4	(4003)	(4014)	(4016)	4020	4041	4048	4053	(4063)	4071			
4	バンド2	2016	2018	2022	(2040)	2045	(2056)	2059	2071	2084	(2091)	2101	
5	バンド1	(1003)	(1014)	(1016)	1020	1041	1048	1053	(1063)	1071			
6	バンド3												
使用順位	バンド	ゾーン10 黒											
1	バンド6												
2	バンド5												
3	バンド4												
4	バンド2	2017	2019	2023	(2041)	2046	(2057)	2060	2072	2085	(2092)	2102	
5	バンド1												
6	バンド3												

《付表2-1》 ゾーン毎のチャネルの組み 合わせ表

- 小電力医用テレメータの運用
規定 (JEITA AE-5201B)
p12表4.2aを参考
- (カッコ) については他ゾ
ンで未使用時に使用する

2 無線チャネル設定と配置先の維持管理方法

- ☐ 納入時に医用テレメータ製造販売業者から提供された無線チャネル管理表例《付表2-2》を保管する
- ☐ 運用時、機種変更などにより無線チャネル設定が変更された場合及び配置先が変更になった場合、管理表を更新する
- ☐ 医用テレメータの電波管理者が最新の情報を常に把握できるよう、管理表を定期的に適切に保管・管理する

《付表2-2》無線チャネル管理表例

エラー チェック		A型 医用テレメータ ゾーン配置一覧表				AB病院				2025年2月4日			
ゾーン管理表にジャンプ		バンド6		バンド5		バンド4		バンド3		バンド2		バンド1	
チャネル		配 置		チャネル		配 置		チャネル		配 置		チャネル	
ゾーン1 使用数: 53 未使用: 6 【備考】 本館1階 別館1階	6001	別館1階リハビリ LX	5001	別館1階リハビリ LX	4001	別館1階リハビリ LX	3001	1階救急 DS-7	2001	1階救急 DS	1001	1階内視鏡 DS	
	6004	別館1階リハビリ LX	5004	別館1階リハビリ LX	4004	別館1階リハビリ LX	3005(z5)	1階救急 DS-7	2024	1階救急 DS	1004	1階内視鏡 DS-7	
	6015(z5)	別館1階リハビリ LX	5015(z5)	別館1階リハビリ LX	4015(z5)	別館1階リハビリ LX	3010	1階救急 DS-7	2029	1階救急 DS	1015(z5)	1階内視鏡 DS-7	
	6017(z3,7)	別館1階リハビリ LX	5017(z3,7)	別館1階リハビリ LX	4017(z3,7)	別館1階リハビリ LX	3016	1階救急 DS-7	2038	1階救急 DS	1017(z3,7)	1階内視鏡 DS-7	
	6021	別館1階リハビリ LX	5021	別館1階リハビリ LX	4021	別館1階リハビリ LX	3023	1階救急 DS-7	2054	1階救急 DS	1021	1階内視鏡 DS	
	6049	別館1階リハビリ LX	5049	別館1階リハビリ LX	4049	別館1階リハビリ LX	3033	1階内視鏡 DS-7	2064	1階救急 DS	1042	1階内視鏡 DS	
	6054	別館1階リハビリ LX	5054	別館1階リハビリ LX	4054	別館1階リハビリ LX	3035(z3)	4階南側病棟 他社	2076(z8)	1階救急 DS	1049	1階内視鏡 DS	
	6064(z5,7)	別館1階リハビリ LX	5064(z5,7)	別館1階リハビリ LX	4064(z5,7)	別館1階リハビリ LX			2085	1階救急 DS	1054	1階内視鏡 DS-7	
	6072	別館1階リハビリ LX	5072	別館1階リハビリ LX	4072	別館1階リハビリ LX			2087(z3)	1階救急 DS	1064(z5,7)	1階内視鏡 DS-7	
									2108	1階救急 DS	1072	1階内視鏡 DS-7	
ゾーン2 使用数: 31 未使用: 27 【備考】 本館5階北病棟	6002	5階北側病棟 LX	5002	5階北側病棟 LX	4002	5階北側病棟 LX	3002		2002	5階北側病棟 DS	1002	5階北側病棟 LX	
	6005	5階北側病棟 LX	5005	5階北側病棟 LX	4005	5階北側病棟 LX	3006		2025	5階北側病棟 DS	1005	5階北側病棟 LX	
	6016(z4,9)		5016(z4,9)		4016(z4,9)		3011		2030(z6)		1016(z4,9)		
	6018(z8)	使用済	5018(z8)		4018(z8)		3017		2039	5階北側病棟 DS	1018(z8)		
	6022	5階北側病棟 LX	5022	5階北側病棟 LX	4022	5階北側病棟 LX	3024		2055	5階北側病棟 DS	1022		
	6043	5階北側病棟 LX	5043	5階北側病棟 LX	4043	5階北側病棟 LX	3034		2065	5階北側病棟 DS	1043		
	6050	5階北側病棟 LX	5050	5階北側病棟 LX	4050	5階北側病棟 LX	3036(z4)		2077	5階北側病棟 DS	1050		
	6055	5階北側病棟 LX	5055	5階北側病棟 LX	4055	5階北側病棟 LX			2086	5階北側病棟 DS	1055		
	6065(z4,8)		5065(z4,8)		4065(z4,8)				2088(z4)		1065(z4,8)		
	6073	5階北側病棟 LX	5073	5階北側病棟 LX	4073	5階北側病棟 LX			2109	5階北側病棟 DS	1073		
ゾーン3 使用数: 45 未使用: 9 【備考】 本館4階病棟	6003(z9)	4階北側GCU DS	5003(z9)	4階北側病棟 LX	4003(z9)	4階北側病棟 LX	3003	4階南側病棟 DS	2003	4階北側病棟 DS	1003(z9)	4階西側NICU DS-84	
	6006(z6)	使用済	5006(z6)	4階北側病棟 LX	4006(z6)		3007	4階南側病棟 DS	2026	4階北側GCU DS-84	1006(z6)		
	6017(z1,7)		5017(z1,7)		4017(z1,7)		3012	4階南側病棟 DS	2031(z7)	4階北側GCU DS-84	1017(z1,7)	使用済	
	6019	4階北側GCU DS-84	5019	4階北側GCU DS-84	4019	4階北側病棟 LX	3018	4階南側病棟 DS	2040(z9)	4階北側GCU DS-84	1019	4階西側NICU DS-84	
	6023	4階北側GCU DS	5023	4階北側病棟 DS	4023	4階北側病棟 DS	3025	4階南側病棟 DS	2056(z9)	4階北側GCU DS-84	1023	4階西側NICU DS-84	
	6044	4階北側GCU DS	5044	4階南側病棟 DS	4044	4階北側病棟 DS	3035(z1)	使用済	2066	4階北側GCU DS-84	1044	4階西側NICU DS-84	
	6051	4階北側GCU DS	5051	4階南側病棟 DS	4051	4階北側病棟 LX	3037(z5)	4階南側病棟 他社	2078	4階北側GCU DS-84	1051	4階北側GCU	
	6056	4階北側GCU DS	5056	4階南側病棟 DS	4056	4階北側病棟 DS			(2097)z1	使用済	1056	4階北側GCU DS-84	
	6066(z7)	4階北側GCU DS	5066(z7)	4階南側病棟 DS	4066(z7)	4階北側病棟 LX			(2099)z5		1066(z7)	4階北側GCU	
	6074(z6)	4階北側GCU DS	5074(z6)		4074(z6)	4階北側病棟 LX			2110	4階北側GCU DS	1074(z6)	使用済	
ゾーン4 使用数: 26 未使用: 31 【備考】 本館7階病棟	6008	7階南側病棟 LX	5008	7階北側病棟(無菌) DS	4008	7階北側病棟 LX	3004		2004	7階北側病棟 DS	1008	7階南側病棟 DS	
	6016(z2,9)		5016(z2,9)		4016(z2,9)		3008		2027	7階北側病棟 DS	1016(z2,9)		
	6026	7階南側病棟 DS	5026	7階北側病棟(無菌) DS	4026	7階北側病棟 LX	3013		2032(z8)		1026	7階南側病棟 DS	
	6031	7階南側病棟 DS	5031	7階北側病棟(無菌) DS	4031	7階北側病棟 LX	3019		2041(z10)		1031	7階南側病棟 DS	
	6036	7階南側病棟 LX	5036	7階北側病棟(無菌) DS	4036	7階北側病棟 LX	3026		2057(z10)		1036	7階南側病棟 DS	
	6059	7階南側病棟 DS	5059	7階北側病棟(無菌) DS	4059		(3036)z2		2067	7階北側病棟 DS	1059		
	6063(z6,9)		5063(z6,9)		4063(z6,9)		3038		2079	7階北側病棟 DS	1063(z6,9)	使用済	
	6065(z2,8)		5065(z2,8)		4065(z2,8)				(2098)z2		1065(z2,8)		
	6076	7階南側病棟 DS	5076	7階北側病棟(無菌) DS	4076				2100	7階北側病棟 DS	1076		
	6079		5079		4079				2111		1079		
									(2115)z1	使用済			
									2118				

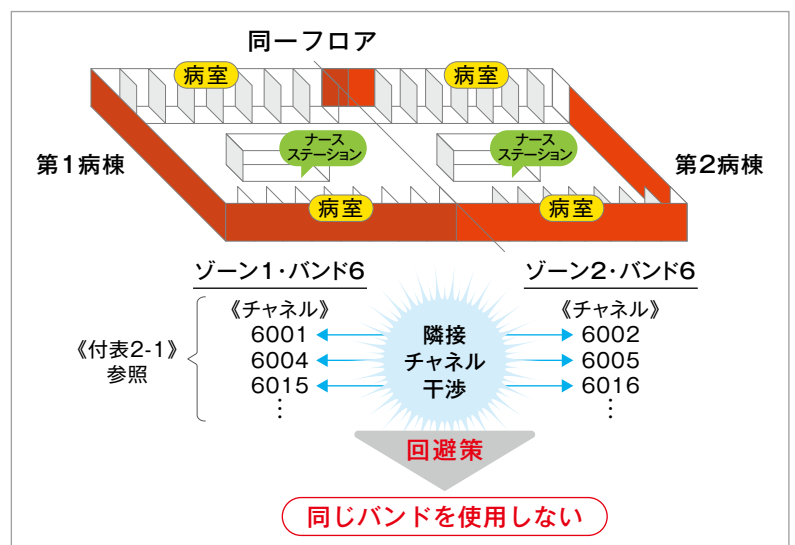
医療機器管理用ツール(フクダ電子株式会社)のリンク先

<https://www.fukuda.co.jp/medical/maintenance/plan.html>

無料でダウンロードできます

3 同一フロア内で看護単位が違う場合のゾーン配置について

- ☐ 基本的には、同一フロアは同じゾーンとしてチャネルを管理する
- ☐ 同一フロアに複数のゾーンを配置し、同じバンドを使用した場合に隣接チャネル干渉が起きる可能性があるため同じバンドは使用しない《付図2-2》



《付図2-2》同一フロアで同じバンドを使用した場合に隣接チャネル干渉が起きる例

1 医療関係者へのヒアリングと電波調査

特定の病室などで医用テレメータの不感エリアが発生していないことの確認が重要となる。

- ・ 病棟の医療スタッフ(看護師など)に定期的にヒアリングを行う
- ・ 不感エリアがある場合は、電波環境調査を行う

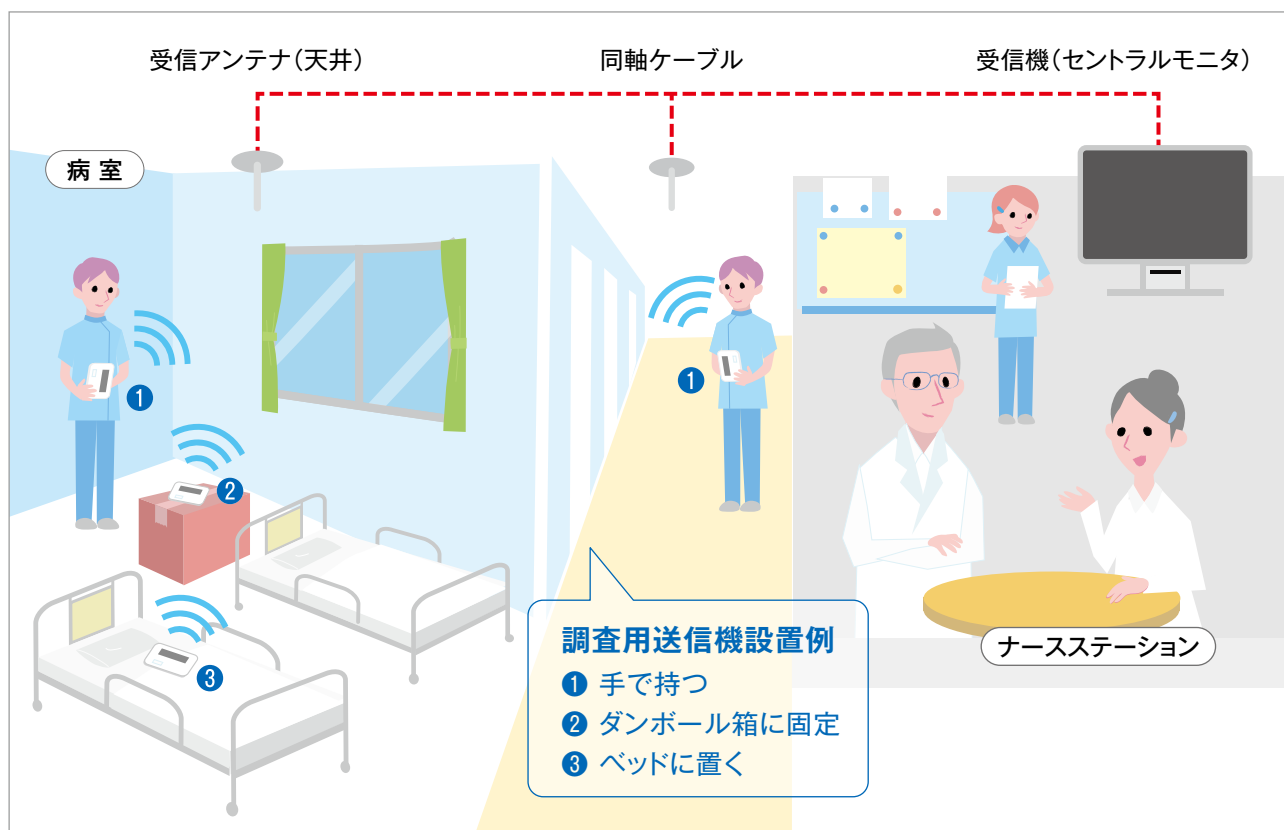
2 定期的な電波調査

電波環境調査を定期的(年1回程度)に行い、不感エリアが拡大している病室がないことを確認することが重要となる。

- ・ 不感エリアが広がっていないことを確認し、関係者(医療機関、医療機器メーカーなど)の間で情報を共有する

3 調査の準備(送信機の設置など)

- ・ 病室の中央、廊下の奥など、予め決めた場所、方法で調査用送信機を設置する。
 - ・ 病棟の医療スタッフへのヒアリングで不感エリアがある場合は、不感エリアに調査用送信機を設置する。
- 《設置例:付図3-1①～③》



《付図3-1》電波環境調査(簡易な方法)測定イメージ

参考 関連資料

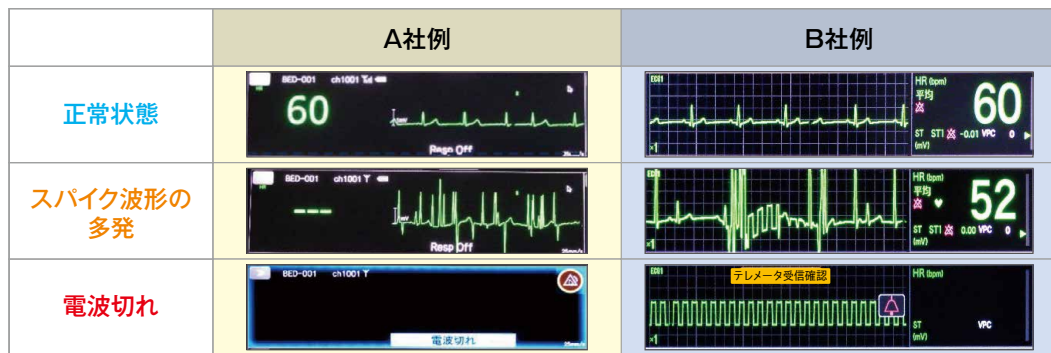
電波環境調査を詳細に行う場合は、

- 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」を参照

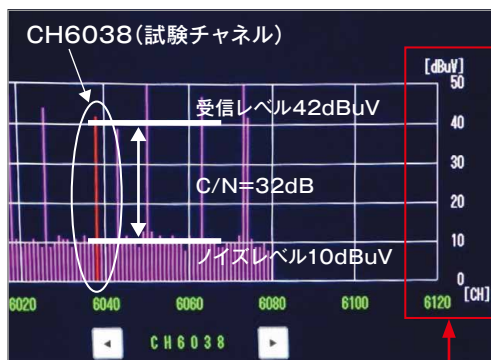
https://www.emcc-info.net/medical_emc/202107/medical_guide_rvsn.pdf

4 調査の実施（確認ポイント）

- ① セントラルモニタの通常動作状態から、電波切れ、スパイク波形の多発の有無を確認する《付図3-2》
簡易スペアナ機能があるセントラルモニタでは受信レベル《付図3-3》を確認する
 - ・ 不感エリア対策の指標として、30dB 以上※¹の C/N※²を確保することが重要
 - ・ 医用テレメータの電波は、時間的に変動する場合がある
 - ・ ヒアリングにおいて発覚した不感エリアでは、1週間程度繰り返し調査を行うことを推奨する
また、時間帯を変えて行い不感エリアの発生の傾向についても確認する
- ② 調査結果の記録《付表3-1》に基づく不感エリアマップ《付図3-4》を作成する
 - ・ 定期的（1回 / 年など）に調査を行い、不感エリアの拡大の有無を確認していくことが重要
不感エリアが発生／拡大している場合には、要因の究明を行い、適切な対策を行う必要がある



《付図3-2》 セントラルモニタ波形例 ※機種や電波の状態により表示が異なる



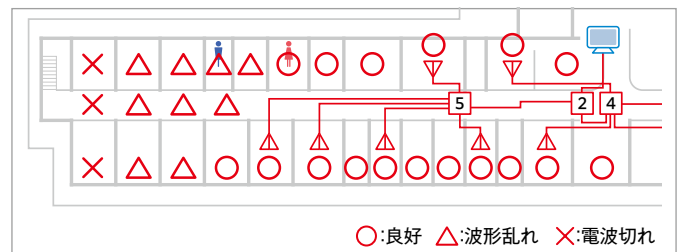
《付図3-3》 簡易スペアナ表示例

※機種や電波の状態により表示が異なる

〔注〕 電波の強度を簡易的に測定しており、受信強度値は校正されてないため目安として扱うことが必要
したがって、受信レベルが正常である確認などの目安として扱うことが必要

《付表3-1》 記録表例

病室場所	受信状態 (○、△、×) または C/N (dB)		
	調査日 1 ()	調査日 2 ()	調査日 3 ()



《付図3-4》 不感エリアマップ例

※1:30dB 未満では電波切れが起きやすい(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))

※2:C/Nの求め方

受信レベル(C)とノイズレベル(N)を読み取り、その比を求める

▶付図3-3の例では、
受信レベル(C):42dBuV
ノイズレベル(N):10dBuV

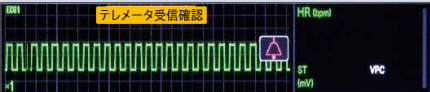
C/N=42-10=32dB

※3:ノイズレベルも長期的な医療機関内の電波環境の変化を把握する重要な指標になるので、記録しておくことが良い

電波のトラブル

1 受信不良（電波切れ・スパイク波形の多発）発生時の対応

セントラルモニタ表示例

	A社例	B社例
スパイク波形の多発		
電波切れ		

《付図4-1》 セントラルモニタ表示例（電波切れ・スパイク波形の多発） ※機種や電波の状態により表示が異なる

トラブル解消のための対応

① 1次対応（看護師による確認事項）

- ☐ 患者が使用しているチャンネルを確認する
- ☐ 患者の場所を確認する（在室かどうか）
- ☐ トイレに行っていないかなど
- ☐ 患者が電波の届きにくいところへ行っていないか
（事前に不感エリアを把握している場合）
- ☐ 送信機の電源が入っているか
- ☐ 送信機の電池残量は十分か
- ☐ 送信機の表示が正常か
- ☐ アンテナとしてリード線を使用している場合、リード線が丸まっていないか※¹
- ☐ 送信機、リード線が患者の身体の下になっていないか※²
- ☐ 送信機を交換して改善するか
- ☐ セントラルモニタのチャンネルは送信機と同じになっているか



※1: リード線が丸まっていないか

② 確認内容の記録・報告（情報共有）

- ☐ 発生日時
- ☐ 発生場所（病室、ベッド位置）
- ☐ 患者名
- ☐ 使用チャンネル
- ☐ 電波切れが継続した時間
- ☐ 事象発生状況などの具体的な内容
- ☐ 電池を交換した日
- ☐ その他気が付いたこと

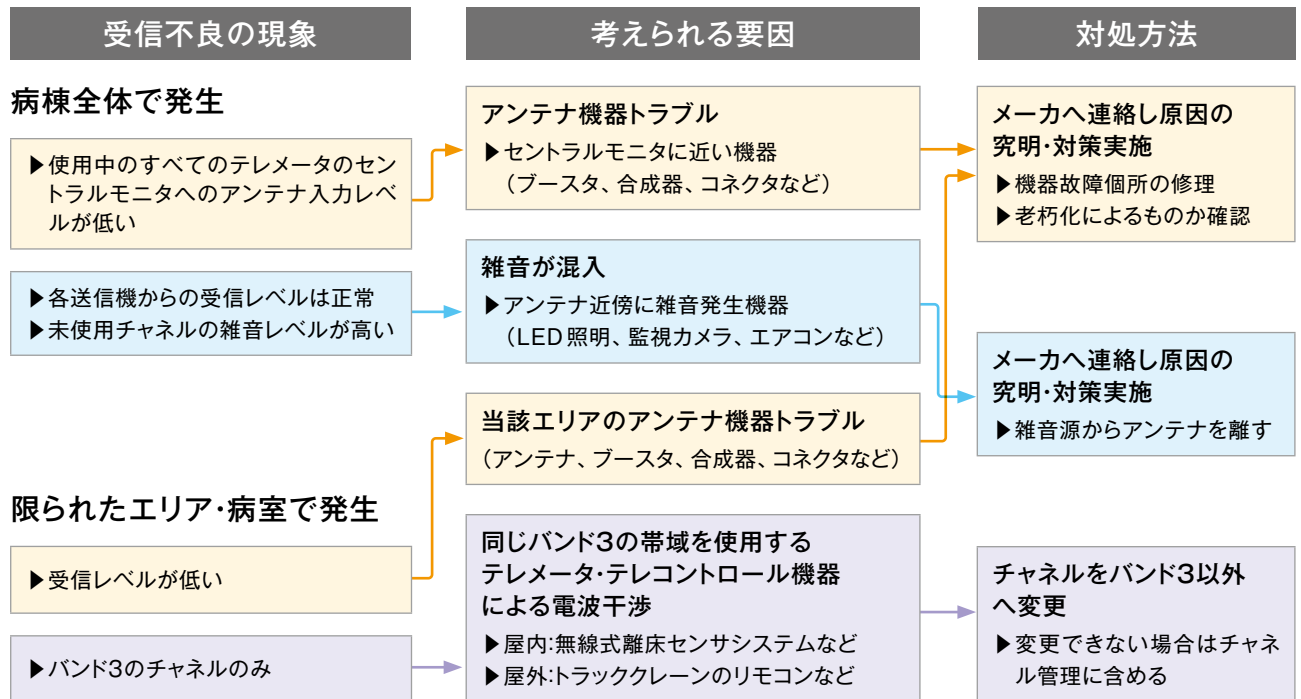


※2: 送信機が身体の下になっていないか

要因検討フローチャート

電波切れ、スパイク波形の多発の要因が機器トラブルによるものか雑音によるものの切り分けを行う。

特に、病棟全域で発生している場合は雑音及び機器故障の可能性が高いため、対策を至急講じる必要がある。要因検討フロー図について《付図4-2》に示す。



《付図4-2》要因検討フロー図

雑音の検討

電波切れが全チャンネルに及ぶ場合又はバンド3に限定して発生する場合は、干渉元を検討する。

① 干渉元の例

- ・チャンネル全体に影響を及ぼす雑音が発生する機器《付表4-1》
- ・バンド3と同じ周波数を使用するテレメータ・テレコントロール機器《付表4-2》

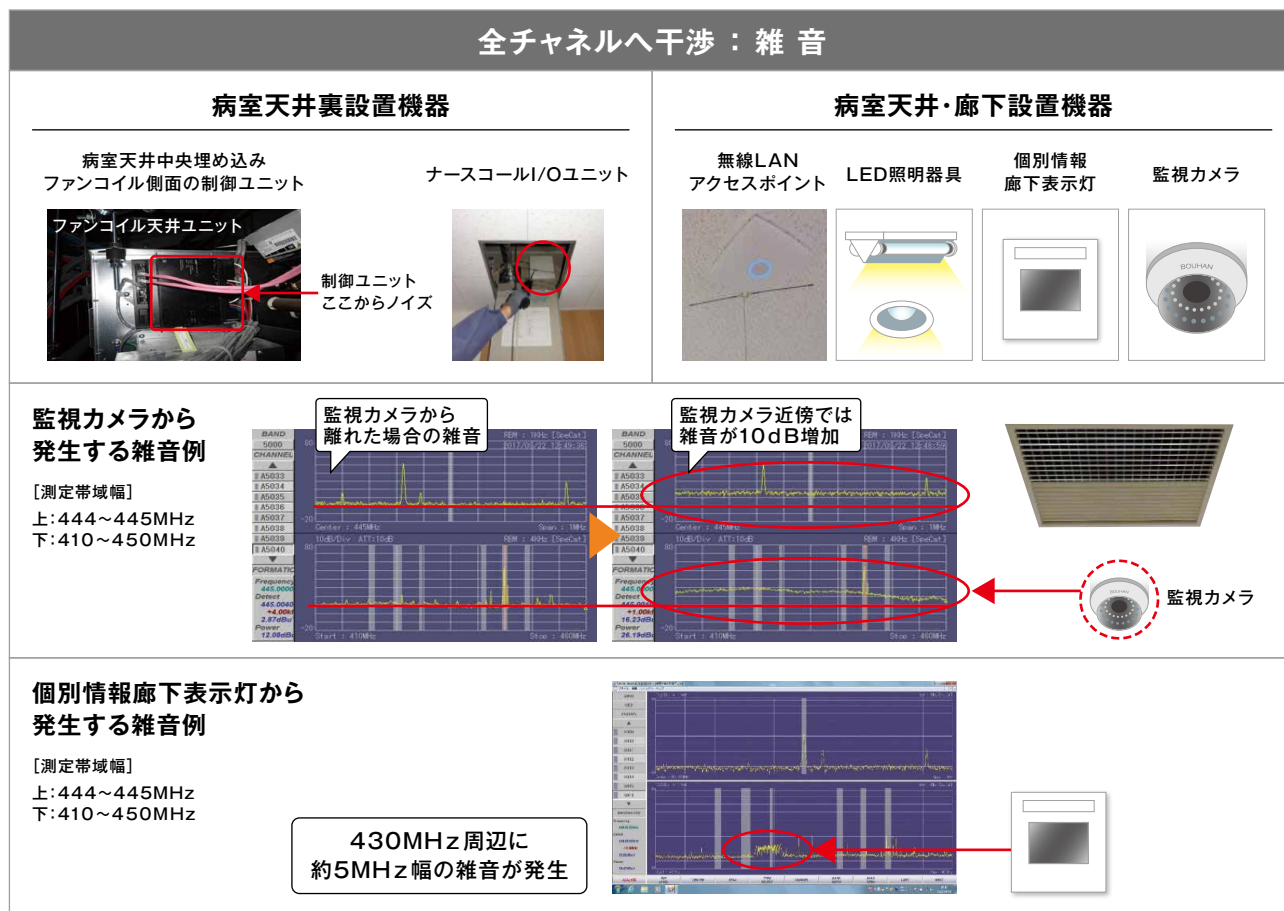
《付表4-1》チャンネル全体に影響を及ぼす機器

	干渉元
医療 機関内で 発生	LED照明器具
	保安用監視カメラ
	地上デジタル放送や衛星放送の有線配信ケーブル
	無線LANアクセスポイント
	院内ナースコール集合装置
	個別情報廊下表示灯
	電気設備配線パイプシャフト(EPS)
	ファンコイルエアコン制御ユニット
	採尿糞量比重測定装置

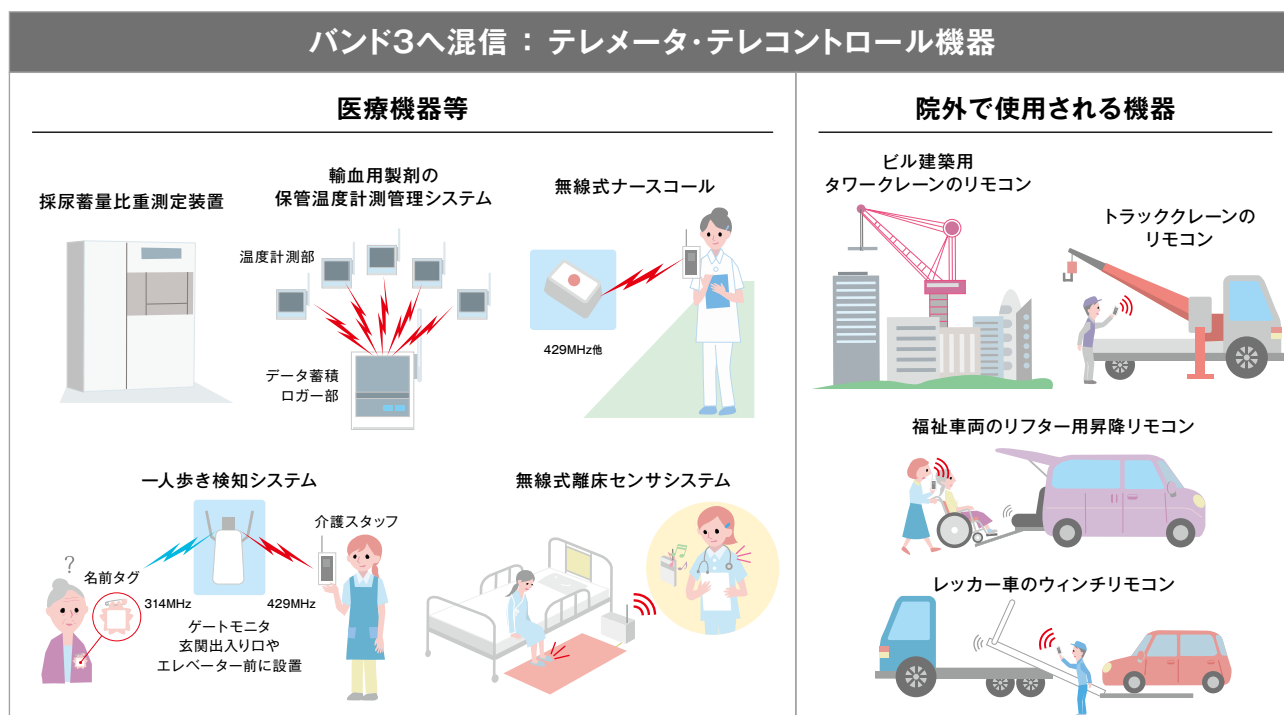
《付表4-2》バンド3に影響を及ぼす機器

	干渉元
医療 機関内で 発生	無線式離床センサシステム
	一人歩き検知システム
	輸血用血液製剤保管庫の温度計測用データロガー
	無線式ナースコール
外来	トラッククレーンのリモコン
	レッカー車のリモコン
	福祉車両の昇降制御機(リフター)
	ビル建築用タワークレーンのリモコン

《付図4-3(1)》、《付図4-3(2)》に雑音の発生原因及び雑音干渉イメージを示す。



《付図4-3(1)》雑音発生源のイメージ図(全チャンネルへ干渉)



《付図4-3(2)》雑音発生源のイメージ図(バンド3へ混信)

雑音要因の検討及び対策

① 干渉がチャンネル全体に及んでいる場合

要因：医療機関内設置の電子機器からの雑音干渉《付図4-3(1)》参照

対策：

- ☐ 雑音を発生している機器を特定する
- ☐ 機器とアンテナを50cm以上離す

② 干渉がバンド3で発生している場合

要因：医療機関内で使用のテレメータ・テレコントロール（以下「テレコン」という）機器及び外部の同一周波数を使用している機器からの電波が干渉している可能性がある《付図4-3(2)》参照

対策：

- ☐ バンド3はなるべく使用しないのが望ましいが、やむを得ない場合、近隣でのテレコン（クレーンリモコンなど）の利用有無を確認し、事前に情報を共有し混信を避けるチャンネルに変更する
- ☐ テレコンの無線システムの使用周波数を以下の方法で確認し、医用テレメータとのチャンネルの重複使用を回避する
 - ・干渉を発生させるテレコン機器（送信機）を探し出し、その送信機や取説などから送信周波数を調べる。周波数がわからない場合は、セントラルモニタの簡易スペアナなどを使用し、送信周波数（チャンネル）を調べる《付表4-3》
 - ・テレコン機器からの送信周波数から、それに対応する医用テレメータのチャンネルを得る
 - ・チャンネル管理表に、干渉が発生しているチャンネルを登録し、注意書きとして「テレコン機器が使用中に付き、使用禁止」などと記入する

《付表4-3》テレコンシステムの周波数と医用テレメータのチャンネル対応表

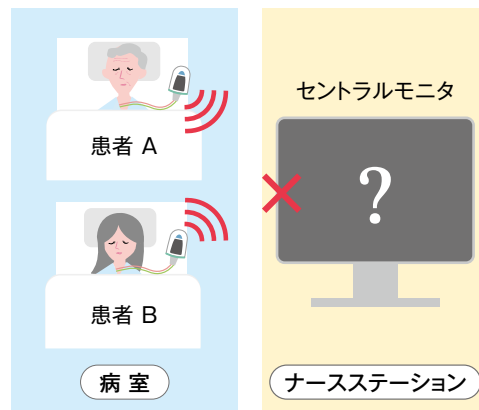
テレコン周波数 (MHz)	医用 テレメータチャンネル	テレコン周波数 (MHz)	医用 テレメータチャンネル	テレコン周波数 (MHz)	医用 テレメータチャンネル
429.2500	3001	429.4125	3014	429.5750	3027
429.2625	3002	429.4250	3015	429.5875	3028
429.2750	3003	429.4375	3016	429.6000	3029
429.2875	3004	429.4500	3017	429.6125	3030
429.3000	3005	429.4625	3018	429.6250	3031
429.3125	3006	429.4750	3019	429.6375	3032
429.3250	3007	429.4875	3020	429.6500	3033
429.3375	3008	429.5000	3021	429.6625	3034
429.3500	3009	429.5125	3022	429.6750	3035
429.3625	3010	429.5250	3023	429.6875	3036
429.3750	3011	429.5375	3024	429.7000	3037
429.3875	3012	429.5500	3025	429.7125	3038
429.4000	3013	429.5625	3026	429.7250	3039
				429.7375	3040

2 同一の無線チャネル使用による混信対応

① 同一施設内の混信対策

2台以上の送信機で同一のチャネルを使用した場合、お互いの電波が混信し、受信不良となる場合や、違う患者の波形がモニタに表示されることがある。以下の対策を行う《付図4-4》。

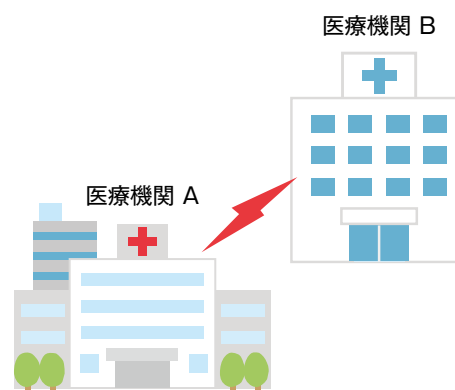
- ☐ 無線チャネル管理者（電波管理担当者が兼ねる）を決める
- ☐ 無線チャネル管理表を適切に保管・更新を行う
- ☐ 無線チャネルの変更を誤らないよう二人でダブルチェックなど設定手順を確立する
- ☐ 送信機の貸し出しルール（病棟間の無断貸し借り禁止など）を徹底する
- ☐ 2台の送信機のチャネルが重なった場合、より強い電波が受信される方の送信機の波形のみがモニタされる、もしくは受信不良状態になる



《付図4-4》
同一チャネル使用による混信イメージ図

② 近隣の複数医療機関との混信対策

- ☐ 遮へいがないと1km以上離れた医療機関で使用されている送信機からの電波を受信することがある《付図4-5》
- ☐ 特に高層階の病棟では混信の可能性が高い
- ☐ 他施設の送信機とチャネルが重なった場合、自施設のセントラルモニタの同じ受信チャネルに他施設の送信機からの波形が表示される可能性がある
- ☐ 近隣の医療機関と同一の無線チャネルを使用しないように調整する、もしくはID機能（グループIDもしくはホスピタルID）を活用して、他施設から到来する信号を誤って受信表示しなくなるようにする《付図4-6》



《付図4-5》
他医療機関からの混信イメージ図



《付図4-6》 ID が異なる場合のセントラルモニタ表示例 ※機種や電波の状態により表示が異なる

3 電池切れ

① セントラルモニタ表示例

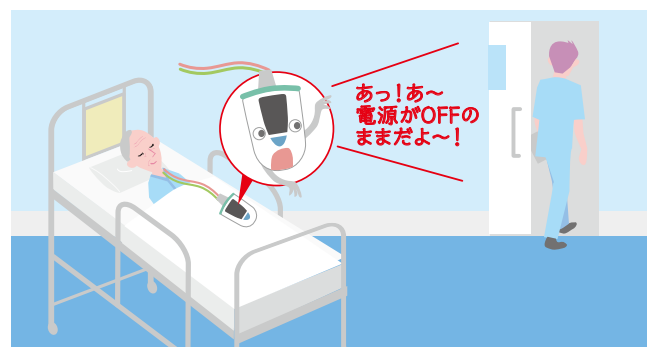


《付図4-7》 セントラルモニタ表示例(電池切れ)

※機種や電波の状態により表示が異なる

② 電池切れの確認・対応手順

- ☐ セントラルモニタ・送信機の表示で確認する
- ☐ 「電池切れ」「電池電圧低下」「電池交換」などが表示された場合は電池交換を実施する
- ☐ 電池交換後に電源入れ忘れに注意する
- ☐ 電池交換後にセントラルモニタで正常に動作していることを確認する



《付図4-8》 電源入れ忘れイメージ図

4 テレメータ使用中の患者が検査等で病棟から離れるとき

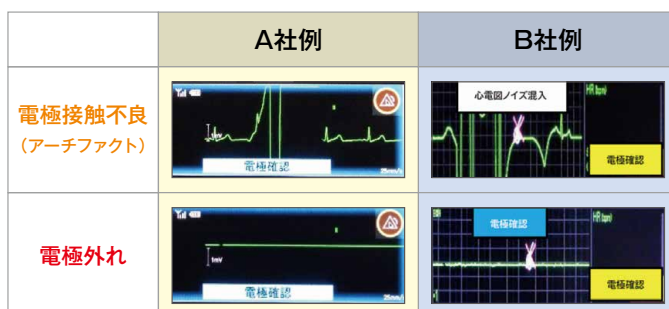
(移動中にモニタリングを継続する場合は除く)

- ☐ 送信機の電源をオフにして病室に置いて出かける
- ☐ 送信機の電源をオンのまま病棟外へ持ち出すと受信不良や混信の原因となる
- ☐ 帰室時には送信機の電源をオンにすることを忘れないようにする
- ☐ 対処後にセントラルモニタで正常に動作していることを確認する

非電波のトラブル

電極外れ・コネクタ外れ

① セントラルモニタ表示例



《付図4-9》 セントラルモニタ表示例(電極外れ・プローブ外れ)

※機種や電波の状態により表示が異なる

② 電極外れ・プローブ外れ確認・対応手順

- ☐ セントラルモニタ・送信機の表示で確認する
- ☐ 電極外れ・プローブコネクタの外れを確認し対処を実施する
- ☐ 送信機の電源入れ忘れに注意する
- ☐ 対処後にセントラルモニタで正常に動作していることを確認する

1 医療機関全体の電波管理体制

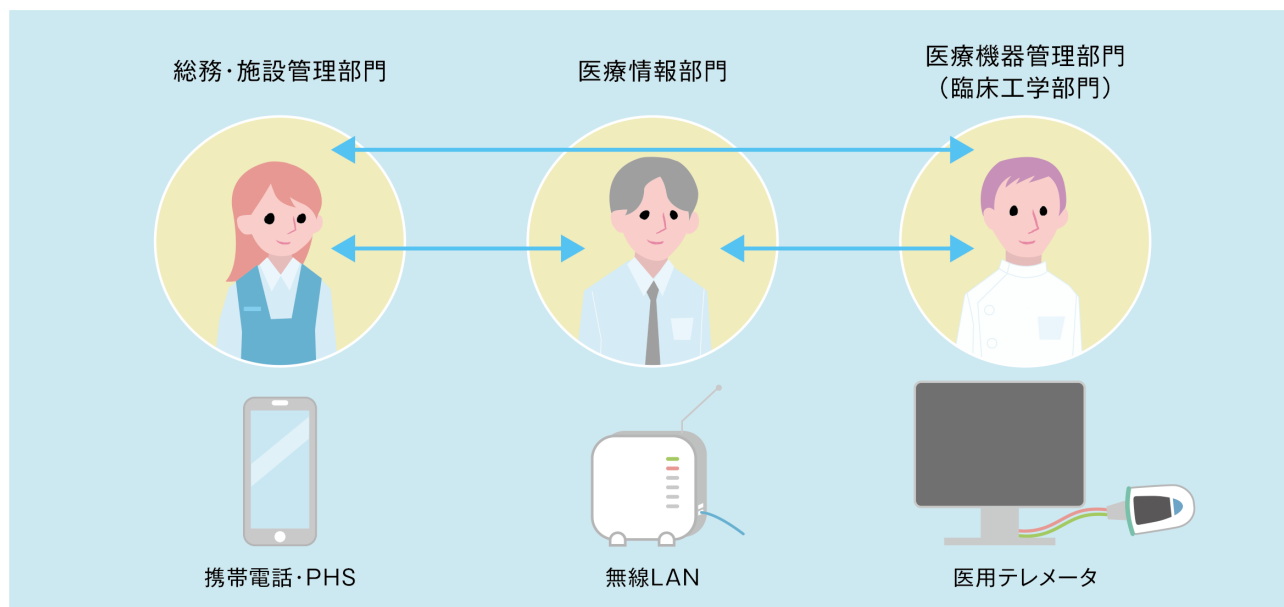
- ☐ 医療機関全体の部門横断的な電波管理体制を作り、電波利用安全管理委員会・電波管理担当者（各所轄部門）・電波利用コーディネータ（取りまとめ役）を設置することが望ましい《付図5-1》
- ☐ 組織化まで行かなくても医療機関内の電波利用に関する情報共有ができていることが必要である



《付図5-1》医療機関全体の電波管理体制

2 電波管理担当者の設置

- ☐ 医用テレメータの電波管理担当者《付図5-2》は、定期的に電波環境調査を行い不感エリアの拡大などがないかの確認を行う
- ☐ 不感エリアの拡大、システムの不具合などがある場合は対策工事を行う



《付図5-2》「電波管理担当者」の設置

3 電波管理の評価について

本資料は、病院における安心・安全な電波利用のための環境構築に資するよう、特に病院において電波管理を実践いただく際に推奨する評価のポイントの案をまとめたものである。

電波管理に関する評価内容(案)

■■■ 施設・設備が利用者の安全性・利便性・快適性に配慮されている

① 携帯電話端末などの利用ルールの作成・掲示

- ☐ 携帯電話、スマートフォン、タブレット、パソコン、携帯型のゲーム機(通信機能を具備するものに限る)などの使用については、一律に使用禁止にするのではなく、以下のような点に留意して、可能な限り認められていれば適切である
- ✓ 発射される電波は医療機器に影響を与える可能性があるため、近接させないように注意喚起
- ✓ 業務用無線LAN使用環境でのスマートフォン・モバイルルータによるテザリング^{*}の使用環境の管理
- ✓ 個人情報の保護、プライバシーに配慮したマナーの提示

^{*}テザリング:パソコンなどからスマートフォンやモバイルルータを介してインターネットへの接続を行うこと。患者や来訪者用にWi-Fi環境が整備されていれば必要なくなる

② 患者・来訪者用の無線LAN(Wi-Fi)の整備

- ☐ 患者や来訪者用にWi-Fi環境が整備されていることが確認できれば適切である
- ☐ Wi-Fiを安全に利用できる環境(適切なパスワードの利用などのセキュリティ確保)が整備されていることが確認できれば適切である

■■■ 施設・設備を適切に管理している

① 電波管理体制の整備

- ☐ 電波利用安全管理委員会や電波利用コーディネータ(取りまとめ役)を設置することが望ましいが、組織化まで行かなくても病院内の電波利用に関する情報^{*}共有ができていることを説明することができれば適切である

^{*}電波利用に関する情報:電波利用機器、電波環境、電波に関するインシデント

② 医用テレメータの無線チャネルの管理

- ☐ 電波管理担当者(臨床工学技士など)又はメーカーなどの支援により、医用テレメータのチャネル管理表が作成され、適切に保管・管理されていることが確認できる必要がある。チャネル管理表の提示があれば適切である

③ 医用テレメータの受信電波状況の定期点検の実施

- ☐ 電波管理担当者又はメーカーなどの支援により、医用テレメータの受信電波状況を定期的(少なくとも年1回程度)に点検を行うことが必要である。トラブル・故障について緊急時の対応が明確になっていることが確認でき、また、電波強度の測定記録の提示があれば適切である

④ Wi-Fiの管理

- ☐ Wi-Fiを電子カルテ用、医療機器の情報通信用、患者・来訪者用などで使用する場合には、Wi-Fiの安全管理を確保することが必要であり、機器の管理に留意されていることが確認できれば適切である
- ✓ 電波管理担当者又はメーカ等の支援による一元的なWi-Fi機器の管理（台数、管理部署、用途、通信規格など）及び通信状況の点検
- ✓ Wi-Fiの安全利用（患者・来訪者用と業務用ネットワークの分離、適切なパスワードや暗号方式の利用などのセキュリティ確保）

（参考）

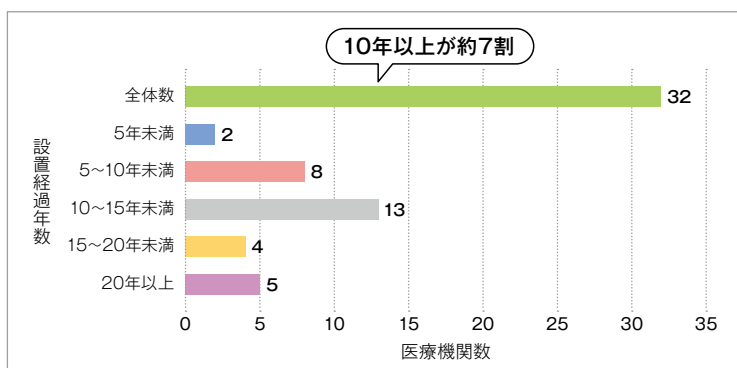
「医療機関において安心・安全に電波を利用するための手引き（改定版）」

医療機関において安心・安全に電波を利用するための環境整備に役立つよう、電波環境協議会の「医療機関における電波利用推進委員会」において、電波利用機器（医用テレメータ／無線LAN／携帯電話／その他の機器）のトラブル事例や対応策、医療機関において電波を管理する体制などの整備などについて、なるべく分かりやすく情報提供を行うための手引きとエッセンス版が公表されています。それぞれ以下ホームページからダウンロードいただけます。

https://www.emcc-info.net/medical_emc/info20210700.html

4 アンテナシステムの更新計画の推進

- ☐ 電波環境調査の結果やアンテナシステムの設置経年数から、システムの老朽化が考えられる場合は、アンテナシステムの更新計画を推進する
- ☐ 令和5年度不感エリア対策に応募した32医療機関では、約7割がアンテナ設置から10年以上経過していた《付図5-3》



《付図5-3》 令和5年度不感エリア対策に応募の医療機関（32医療機関）におけるアンテナ設置経過年数

5 医療機関の新築・増改築時の留意点

- ☐ 建築事業者は、建築ガイドライン及びエッセンス版を一読してから、建築設計を始める
- ☐ 医用テレメータを導入するエリアの天井裏には、予めアンテナシステム設置のための対策工事を行う
- ☐ 医用テレメータを導入するエリアの天井裏に設置する電気・電子機器や金属製空調ダクトなどと受信アンテナとの距離を十分に空ける

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）における対策事例

1 概要

「医用テレメータの電波不感エリア対策実施に協力いただける医療機関の募集」を実施

【募集期間】 令和5年4月28日～7月31日

【対 象】 全国の医療機関

【方 法】 EMCCのWeb ページ掲載、地方協議会事務局及び各種学会を通じた関係機関への周知

【応 募 数】 32医療機関

不感エリア対策を実施する13医療機関を選定

有識者5名で構成するワーキンググループにおいて、審査を実施した

《分類(要因:対策:医療機関数)》

A アンテナ未設置:病室天井中央付近へマルチアンテナを敷設:3

B アンテナ位置が不適切:病室天井中央付近へマルチアンテナを敷設:6

(既設アンテナとのダイバシティ化:1)

C システムの不具合:ブースタの更新など:4

対策調査の実施方法

① 現地測定

- ・ 不感エリアにおいて建築ガイドライン^{※1}に沿った方法により電波状態を測定(C/N $\geq$ 30dBを基準)
- ・ 不感エリアで動作中の医用テレメータの電波状態を測定機器(スベアナ、MRD^{※2})により測定

② 対策案の設計: 対策案を検討し概要図、アンテナなどの配線図面等を作成

③ 対策の実施: ②に基づき対策を実施

④ 確認試験、評価

- ・ 医用テレメータの不感エリアが解消されたか、通信状況を確認する
- ・ 電波強度、C/Nが改善されたか確認する
- ・ 電波切れにつながる電波変動が改善されたか確認する

[マルチアンテナ設置イメージ]



天井から下向け設置例

天井裏設置例

[ブースタ設置イメージ]



結果

《電波強度・C/Nの改善》

- ・ アンテナの追加設置、位置変更: 対策実施の医療機関においてC/Nが15~54dB改善し30dB以上となった
- ・ システムの不具合: 対策実施の医療機関においてC/Nが10~50dB改善し30dB以上となった

※1 「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」受信アンテナの最適化例参照(P24)

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

《電波変動の改善》

- ・ 電波変動の改善: アンテナを病室中央付近へ設置することにより電波変動が69%~100%削減した
- ・ ダイバシティ効果: 2系統のアンテナでの電波変動が同時発生する相関性は確認できずダイバシティ化が有効であることが確認できた

2 対策事例

事例 ①

1 医療機関の情報

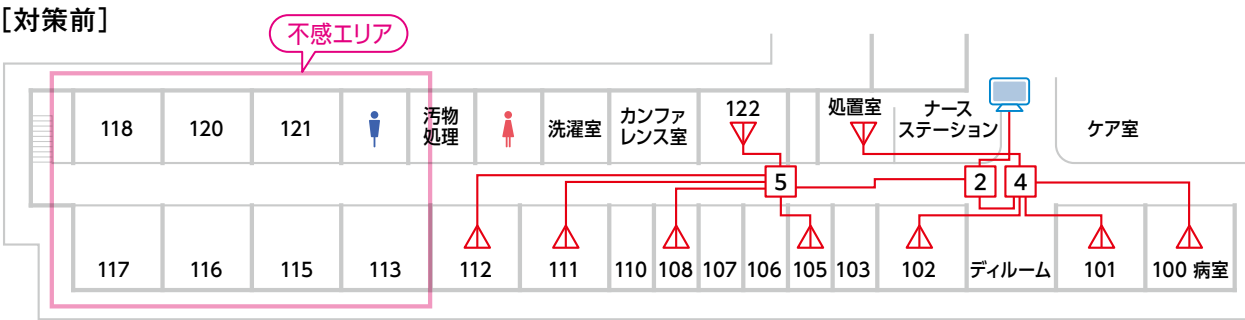
A アンテナ未設置：1

No.	項目	内容	備考
1	アンテナ導入時期/経年	2009年/15年以上	
2	アンテナ種別	マルチアンテナ(不感エリアに非設置)	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	病室中央/下方向	
4	臨床工学技士在籍	非在籍	
5	管理・情報共有	なし	

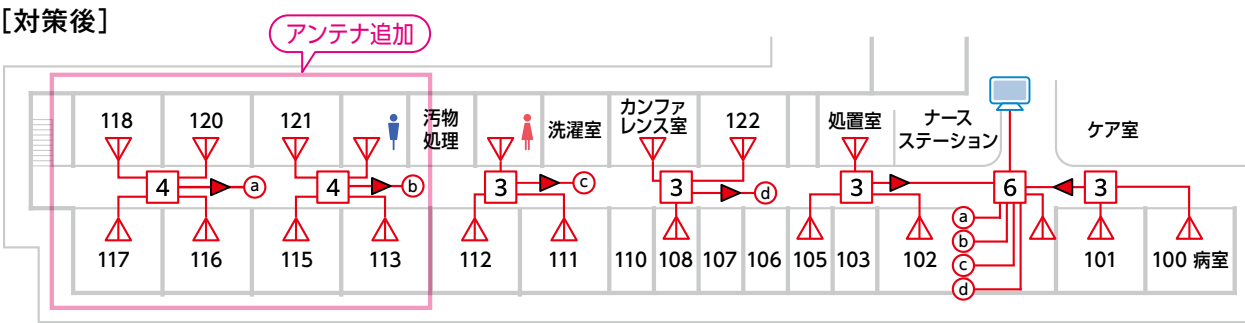
2 対策実施内容

【対策前】 奥の病室にアンテナが設置されておらず不感エリアになっていた
【対策後】 不感エリアの病室へマルチアンテナを設置した
※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照

【対策前】

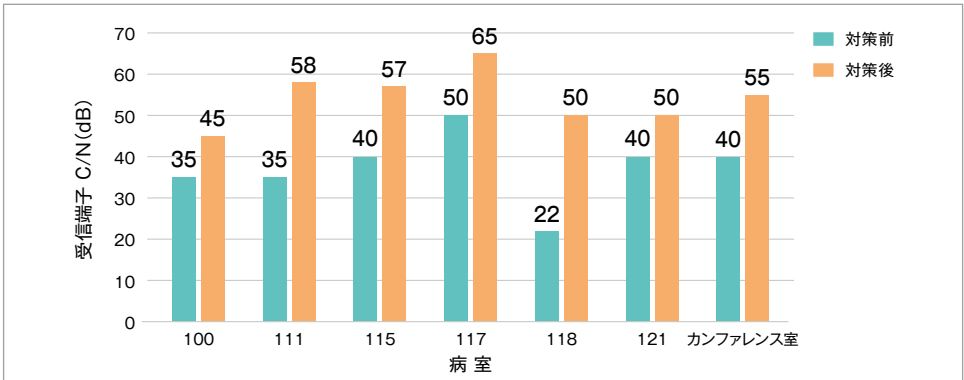


【対策後】



3 対策前後における改善効果について

受信C/Nの改善効果



事例 ②

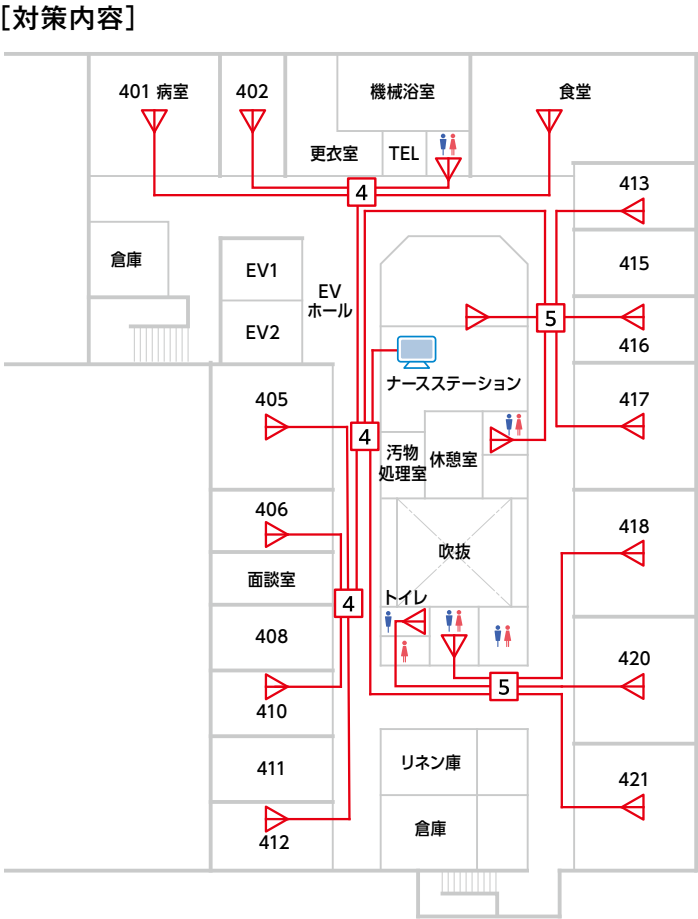
1
医療機関の情報

A アンテナ未設置：2

No.	項 目	内 容	備 考
1	アンテナ導入時期	2003年（開院）/21年	
2	アンテナ種別	アンテナ非設置	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	セントラルモニタ直付けアンテナで運用	
4	臨床工学技士在籍	在籍	
5	管理・情報共有	なし	

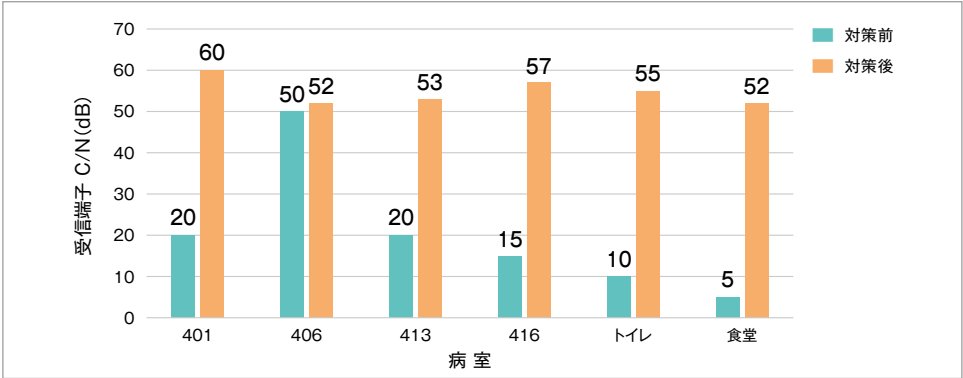
2
対策実施内容

- 【対策前】 セントラルモニタに直付けのアンテナで運用しており遠い病室が不感エリアになっていた（送信機が必要な患者は近い病室へ収容）
- 【対策後】 病室内にマルチアンテナを設置
- ※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照



3
対策前後における
改善効果について

受信C/Nの改善効果



事例 ③

A アンテナ未設置：3

1
医療機関の情報

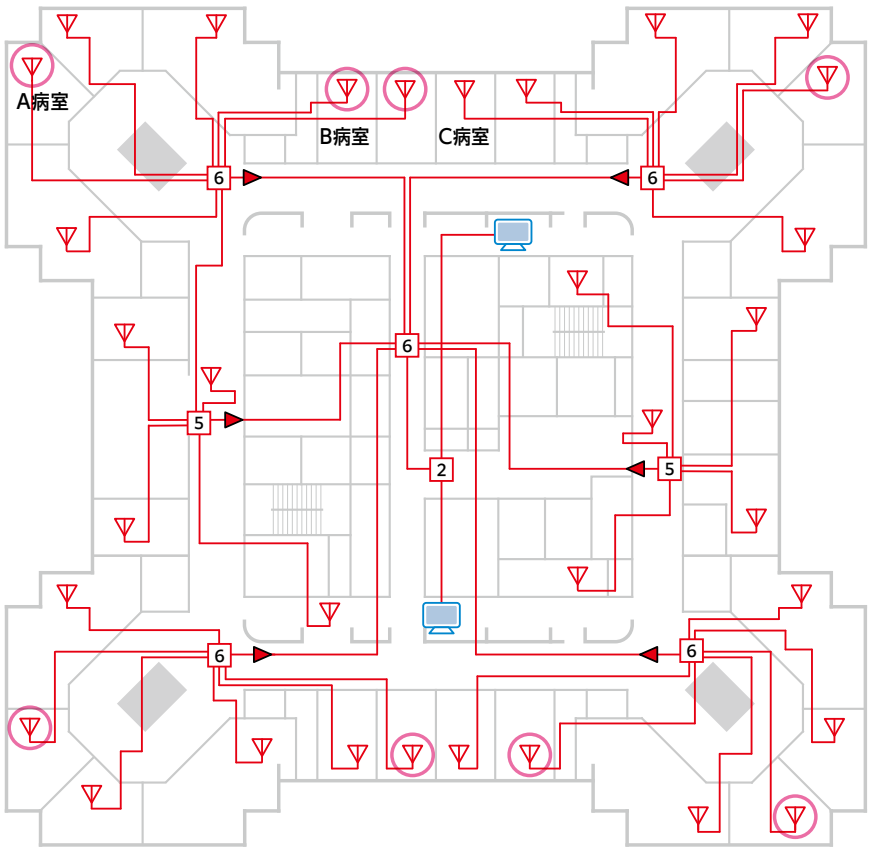
No.	項 目	内 容	備 考
1	アンテナ導入時期/経年	2021年10月新築/3年	
2	アンテナ種別	マルチアンテナ	1室おき
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	病室内、一部廊下/下方向	
4	臨床工学技士在籍	在籍	
5	管理・情報共有	あり	

2
対策実施内容

- 【対策前】 2床病棟室内にアンテナが未設置で電波切れの頻度が高かった（隣室、廊下天井裏のアンテナで受信していた）
- 【対策後】 アンテナ未設置の2床病室へマルチアンテナを設置した（病室中央天井下方向）

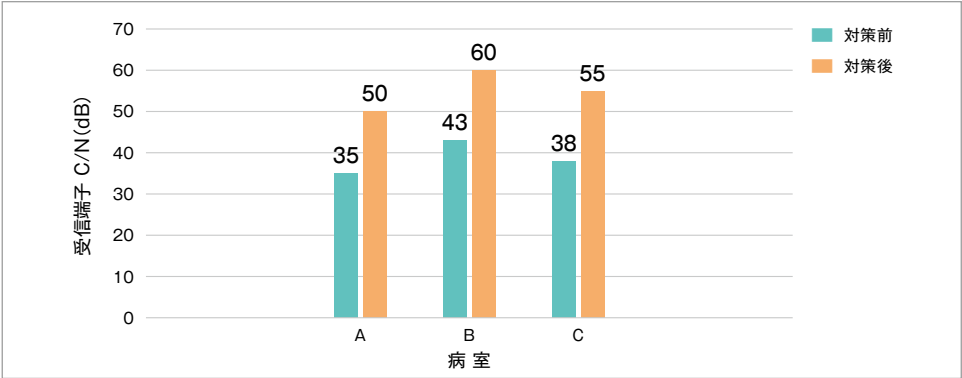
※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は
54ページを参照

【対策後】 ○ マルチアンテナを追加した（8病室）



3
対策前後における
改善効果について

受信C/Nの改善効果



事例 ④

1
医療機関の情報

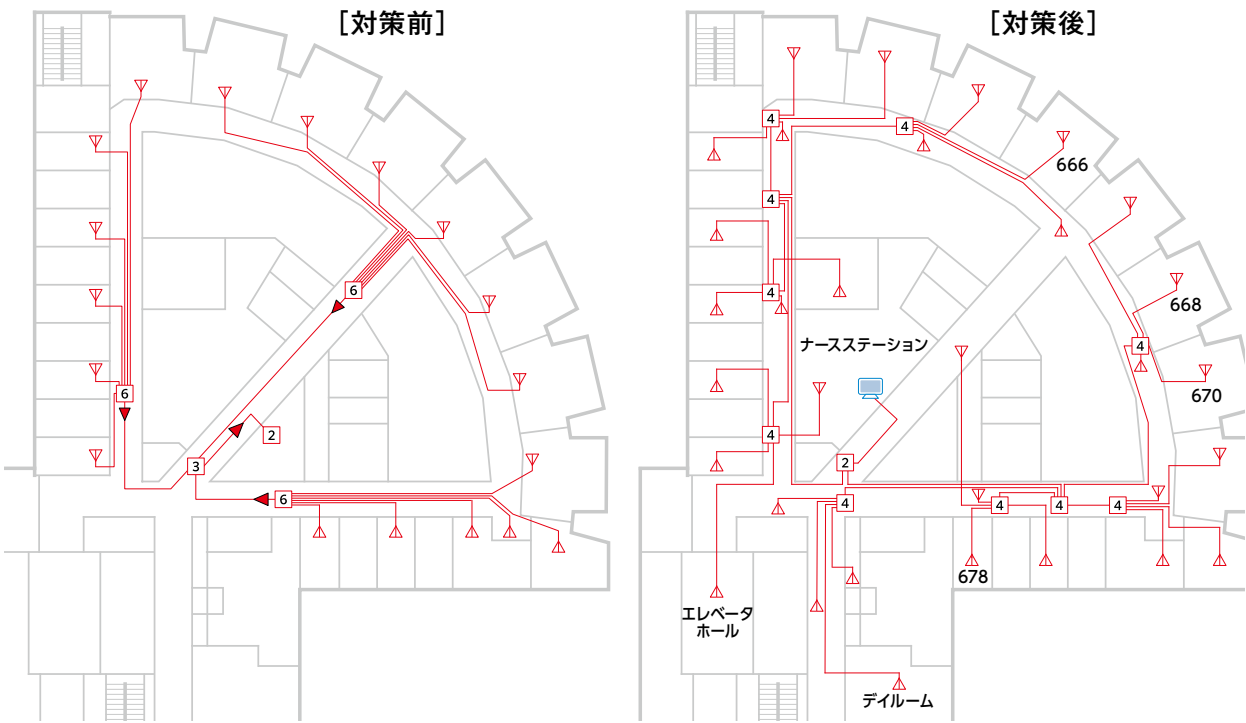
B アンテナ位置が不適切：1

No.	項目	内容	備考
1	アンテナ導入時期	2012年以前/12年以上	
2	アンテナ種別	マルチアンテナ	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	病室入口/天井裏	
4	臨床工学技士在籍	在籍	
5	管理・情報共有	あり	

2
対策実施内容

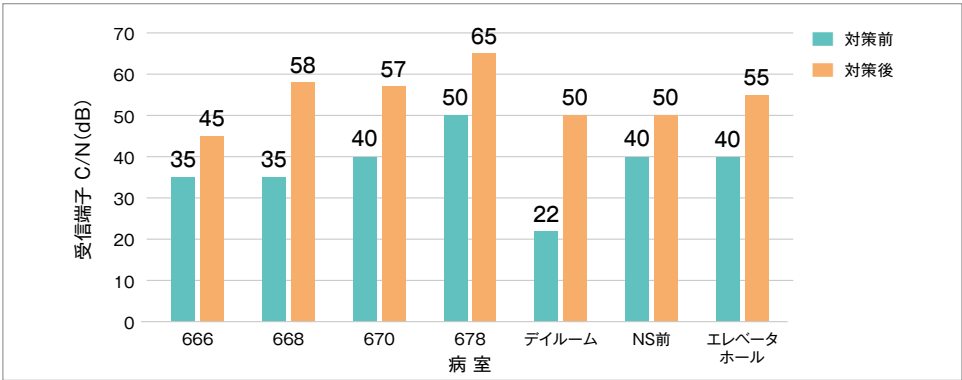
- [対策前] 病室入口天井裏にマルチアンテナが設置されており、電波強度は高いが電波切れの頻度が高かった
- [対策後] 病室中央付近の天井から下方向へマルチアンテナを設置した。電波切れ頻度は大幅に改善した(すべて解消はしていない)

※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照



3
対策前後における
改善効果について

受信C/Nの改善効果



事例 ⑤

1
医療機関の情報

2
対策実施内容

3
対策前後における
改善効果について

受信C/Nの改善効果

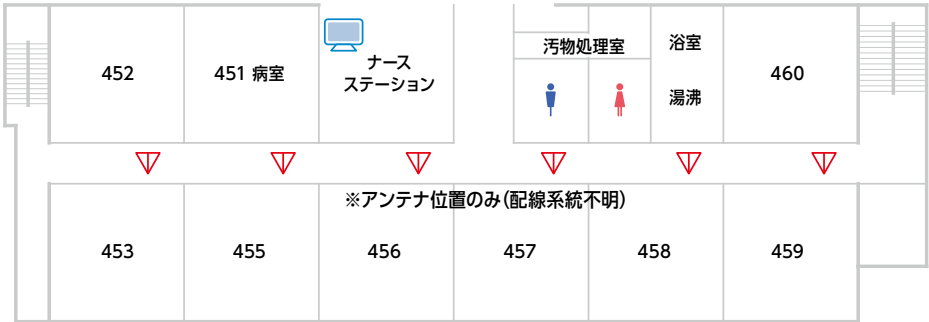
B アンテナ位置が不適切：2

No.	項 目	内 容	備 考
1	アンテナ導入時期/経年	2014年以前/10年以上	
2	アンテナ種別	マルチアンテナ	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	廊下中央/下方向	
4	臨床工学技士在籍	在籍	
5	管理・情報共有	あり	

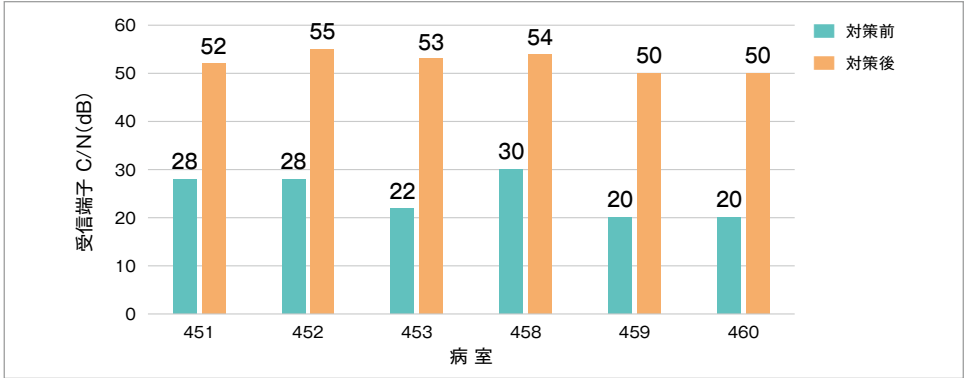
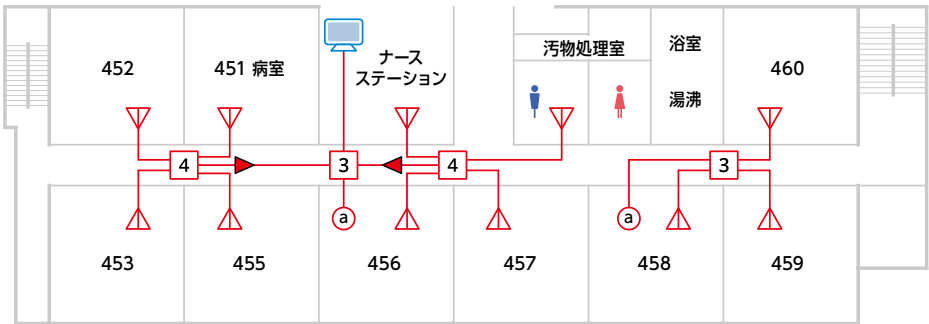
【対策前】 廊下天井から下方向にマルチアンテナが設置されていた
【対策後】 病室内天井下方向へマルチアンテナを設置し、電波切れが解消した

※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照

【対策前】



【対策後】



事例 ⑥

1
医療機関の情報

2
対策実施内容

3
対策前後における
改善効果について

受信C/Nの改善効果

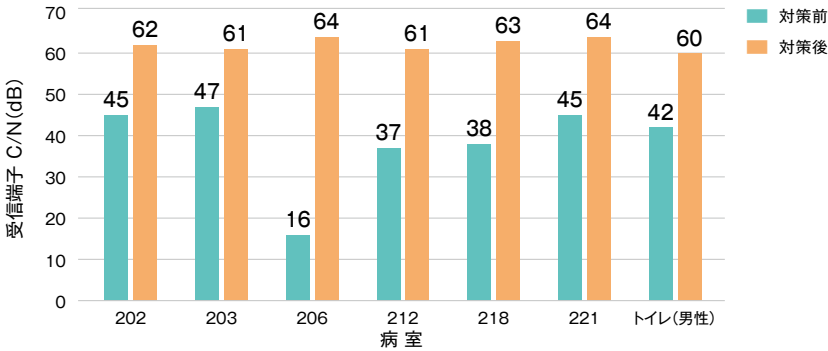
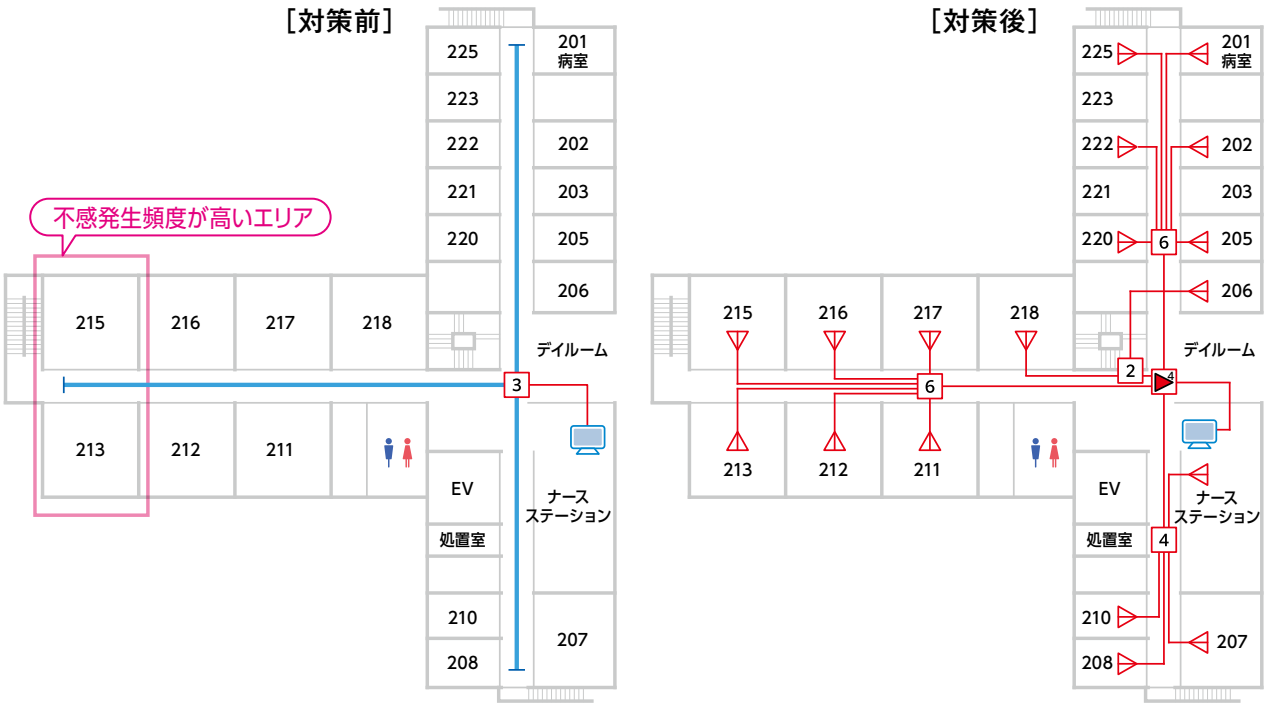
B アンテナ位置が不適切：3

No.	項目	内容	備考
1	アンテナ導入時期	2014年以前/10年以上	
2	アンテナ種別	漏えい同軸ケーブル	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	廊下中央/天井裏	
4	臨床工学技士在籍	在籍	
5	管理・情報共有	なし	

[対策前] 廊下天井裏に漏えい同軸ケーブルが展張されていた。電波強度は比較的高いが電波切れが発生していた

[対策後] 病室内天井裏にマルチアンテナを設置し、電波切れが解消した

※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照



事例 ⑦

1
医療機関の情報

2
対策実施内容

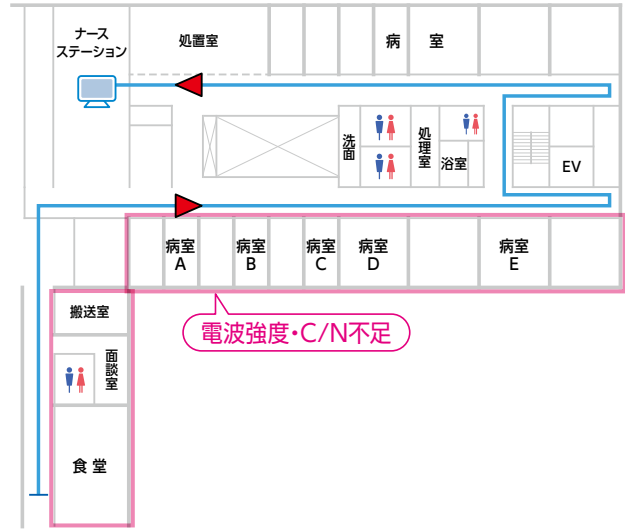
B アンテナ位置が不適切：4

No.	項目	内容	備考
1	アンテナ導入時期/経年	2010年以前/14年以上	
2	アンテナ種別	漏えい同軸ケーブル	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	廊下中央/天井裏	
4	臨床工学技士在籍	在籍	
5	管理・情報共有	あり	

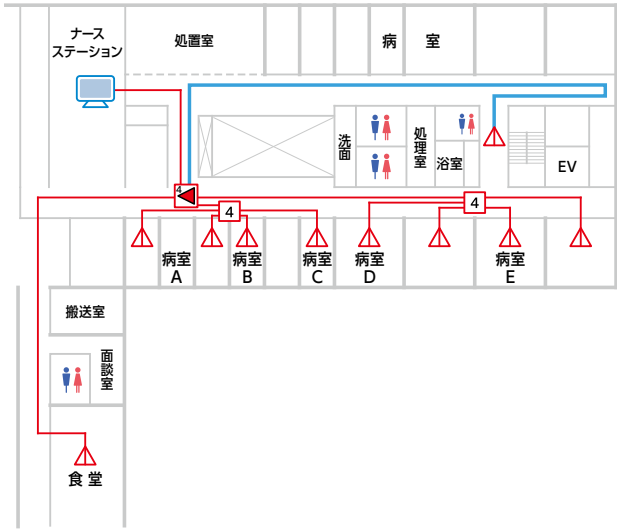
- 【対策前】 廊下天井裏に漏えい同軸ケーブルを展張していた。赤枠の病室で電波強度が低く電波切れになることが多かった
- 【対策後】 電波強度が低い病室内天井裏にマルチアンテナを設置し電波強度が改善され、電波切れが解消した

※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照

【対策前】

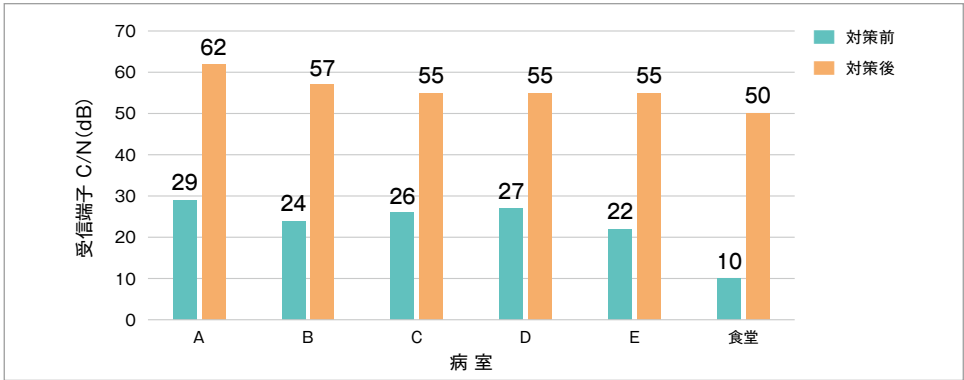


【対策後】



3
対策前後における
改善効果について

受信C/Nの改善効果



事例 ⑧

1 医療機関の情報

B アンテナ位置が不適切：5

No.	項 目	内 容	備 考
1	アンテナ導入時期	2007年以前/17年以上	
2	アンテナ種別	マルチアンテナ	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	廊下中央/天井裏	
4	臨床工学技士在籍	在籍	
5	管理・情報共有	なし	

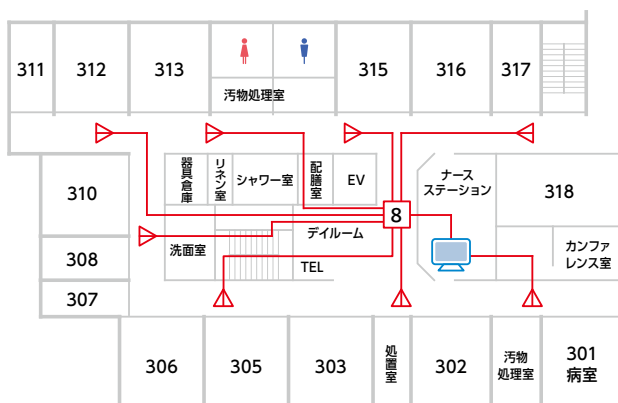
2 対策実施内容

【対策前】 廊下天井裏にマルチアンテナが設置されていたが電波強度が低く電波切れが発生することが多かった

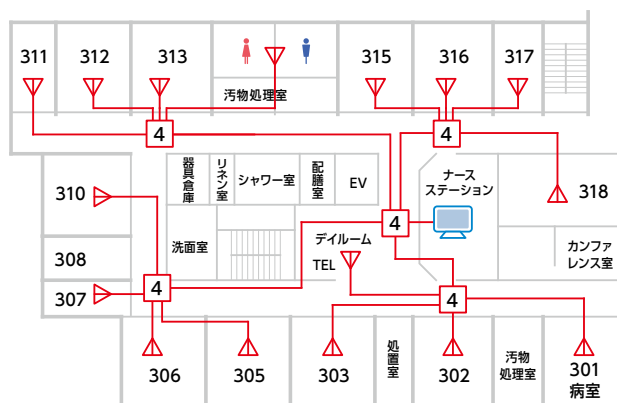
【対策後】 病室内中央天井裏にマルチアンテナを設置し電波強度が改善され、電波切れが解消した

※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照

[対策前]

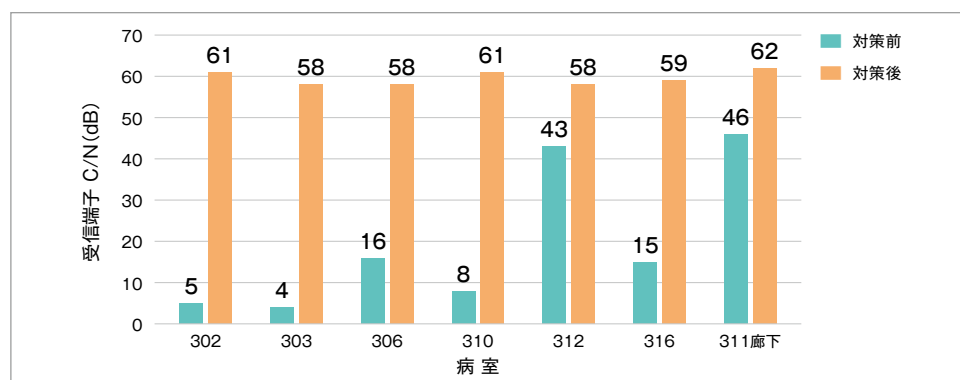


[対策後]



3 対策前後における改善効果について

受信C/Nの改善効果



事例 ⑨

1
医療機関の情報

2
対策実施内容

3
対策前後における
改善効果について

各アンテナのC/N

B アンテナ位置が不適切：ダイバシティ

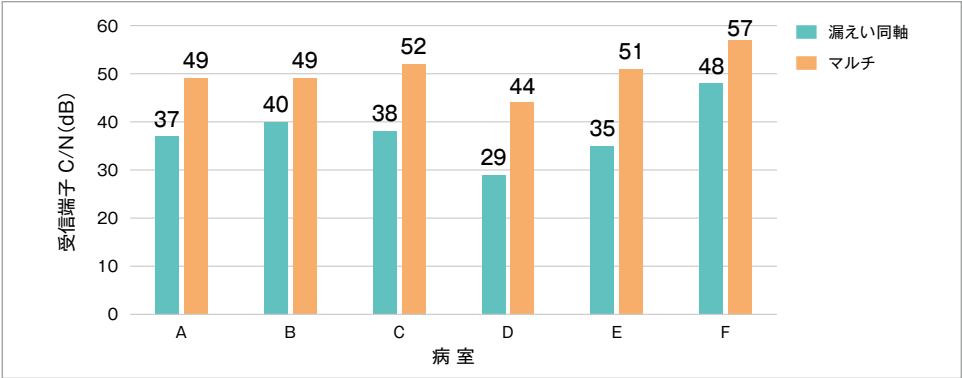
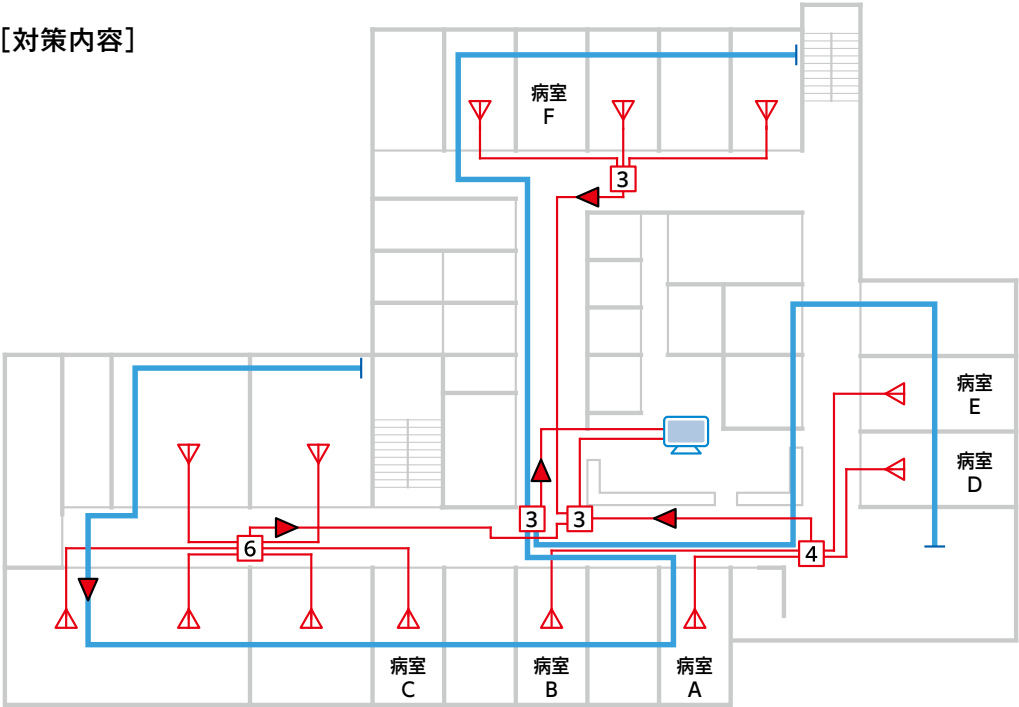
No.	項目	内容	備考
1	アンテナ導入時期/経年	2017年以前/8年以上	
2	アンテナ種別	漏えい同軸ケーブル	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	病室内/天井裏	
4	臨床工学技士在籍	在籍	
5	管理・情報共有	あり	

【対策前】 病室天井裏に漏えい同軸ケーブルを展張し、電波強度は高かった。頻度は低い
が電波切れが発生していた

【対策後】 病室内へマルチアンテナを設置し既設の漏えい同軸とダイバシティ構成とし
電波切れが解消した

※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照

【対策内容】



事例 ⑩

1
医療機関の情報

C システムの不具合：1

No.	項 目	内 容	備 考
1	アンテナ導入時期	2010年以前/14年以上	
2	アンテナ種別	漏えい同軸ケーブル	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	廊下/天井裏	
4	臨床工学技士在籍	在籍	
5	管理・情報共有	なし	

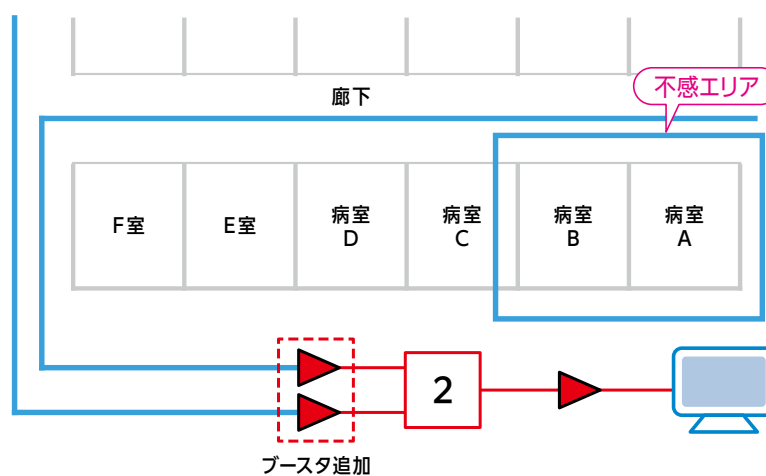
2
対策実施内容

[対策前] 廊下天井裏に漏えい同軸ケーブルが展張されていたが電波強度が低いため電波切れが発生していた

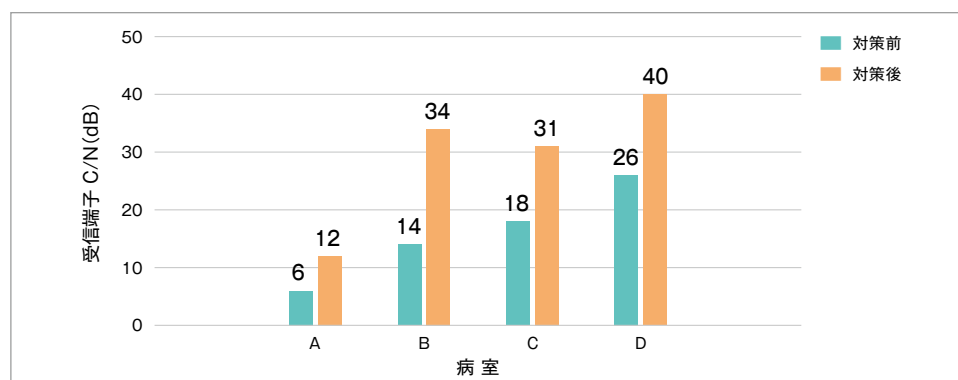
[対策後] 合成器の後にブースタが挿入されており、合成器の損失の補うため合成する前にブースタを挿入し電波強度が改善し電波切れがほぼ解消した（一部の病室で未だに発生）

※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照

[対策内容]

3
対策前後における
改善効果について

受信C/Nの改善効果



事例 ⑪

1
医療機関の情報

2
対策実施内容

3
対策前後における
改善効果について

受信C/Nの改善効果

C システムの不具合：2

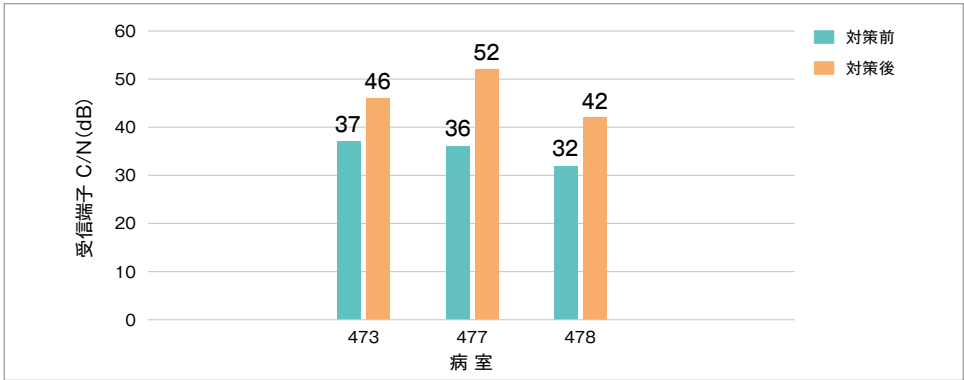
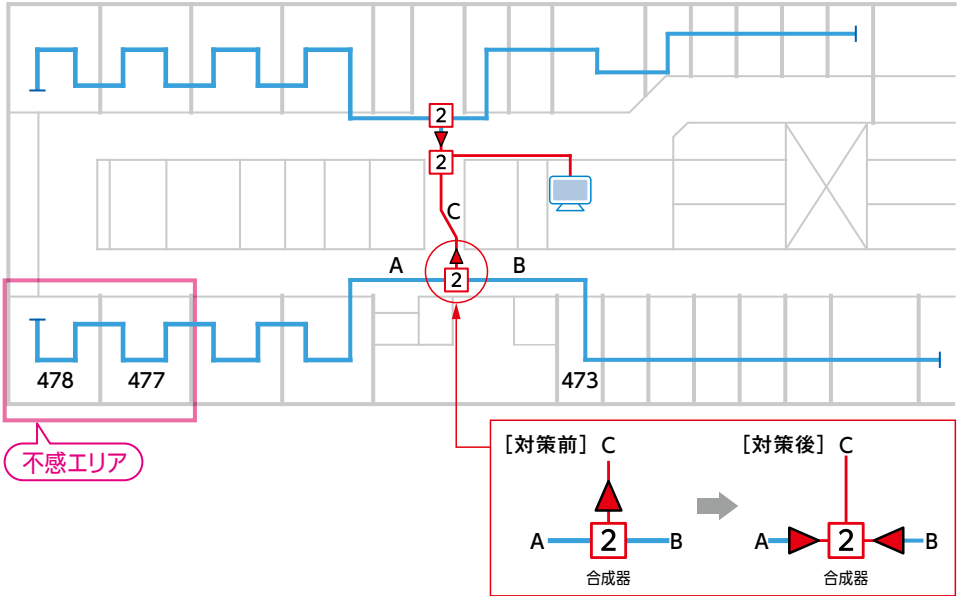
No.	項目	内容	備考
1	アンテナ導入時期/経年	2017年/7年	
2	アンテナ種別	漏えい同軸ケーブル	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	病室内/天井裏	
4	臨床工学技士在籍	在籍	
5	管理・情報共有	なし	

【対策前】 病室内天井裏に漏えい同軸ケーブルが展張されていた。病棟の一部で電波強度が低く電波切れが発生していた

【対策後】 合成器の後にブースタが挿入されており、合成器の損失の補うため合成する前に利得を調整可能なブースタを挿入した。これにより、電波強度が改善し電波切れが解消した

※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照

【対策内容】



事例 ⑫

1
医療機関の情報

C システムの不具合：3

No.	項目	内容	備考
1	アンテナ導入時期	2010年以前/14年以上	
2	アンテナ種別	漏えい同軸ケーブル	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	廊下/露出配線	
4	臨床工学技士在籍	非在籍	
5	管理・情報共有	なし	

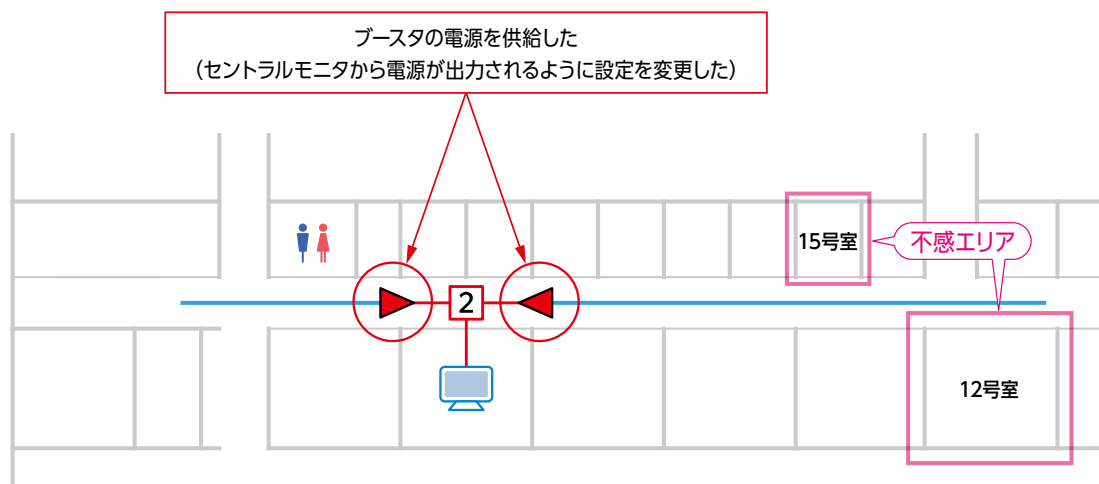
2
対策実施内容

【対策前】 廊下に漏えい同軸ケーブルが露出配線されていたがナースステーションに近い病室以外は電波強度が低く電波切れとなっていた

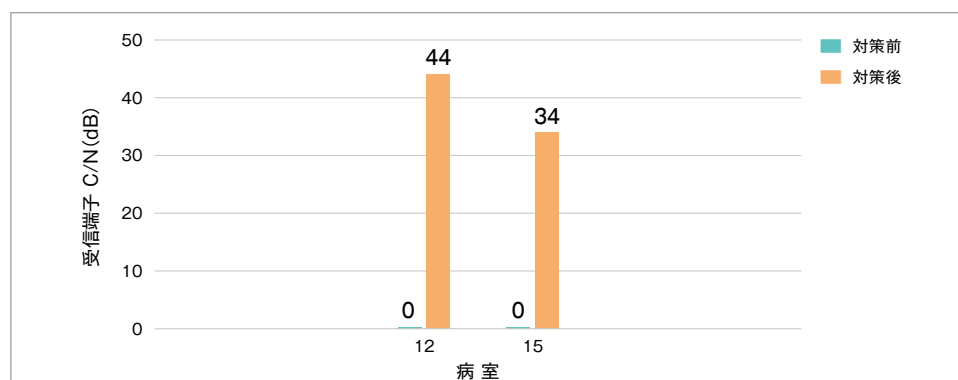
【対策後】 現地調査を行った際にブースタの電源が供給されていないことが判明した。ブースタの電源を供給することにより電波強度が改善され電波切れが解消した

※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照

【対策内容】

3
対策前後における
改善効果について

受信C/Nの改善効果



事例 ⑬

1
医療機関の情報

C システムの不具合：4

No.	項目	内容	備考
1	アンテナ導入時期	2006年以前/17年以上	
2	アンテナ種別	マルチアンテナ	
3	アンテナ設置場所/天井裏・下	病室内	
4	臨床工学技士在籍	非在籍	
5	管理・情報共有	なし	

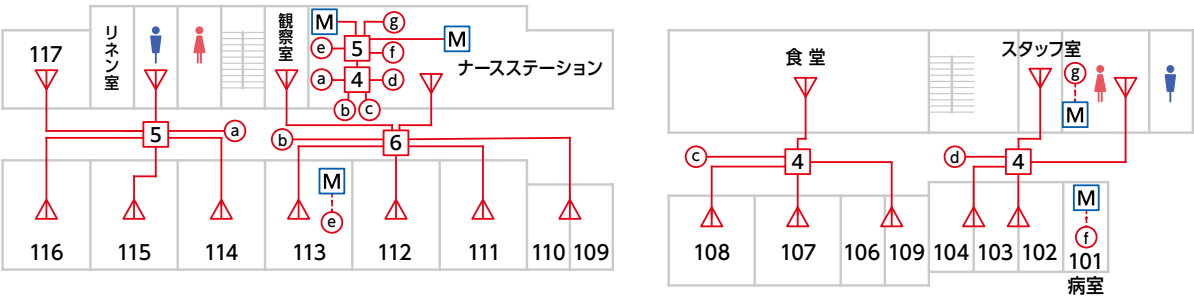
2
対策実施内容

【対策前】 病室内天井裏にマルチアンテナが設置されており電波強度が高く、電波切れは発生していなかった。病室間でのセントラルモニタの移動運用を行っており同軸ケーブルを引き回しているため車椅子などの通行障害が生じていた

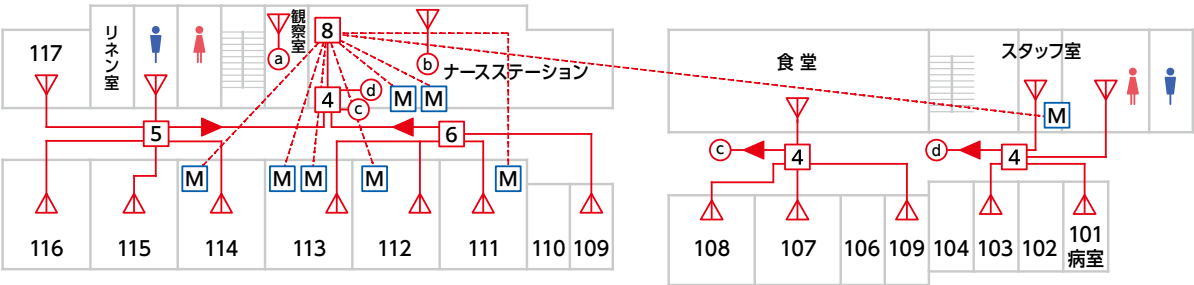
【対策後】 病室内へアンテナコンセントを設け病室を移動する際に接続替えできるようにし、長いケーブルを引き回すことはなくなった

※見取り図内のアンテナ系記号の凡例は54ページを参照

【対策前】 M 病室内1カ所

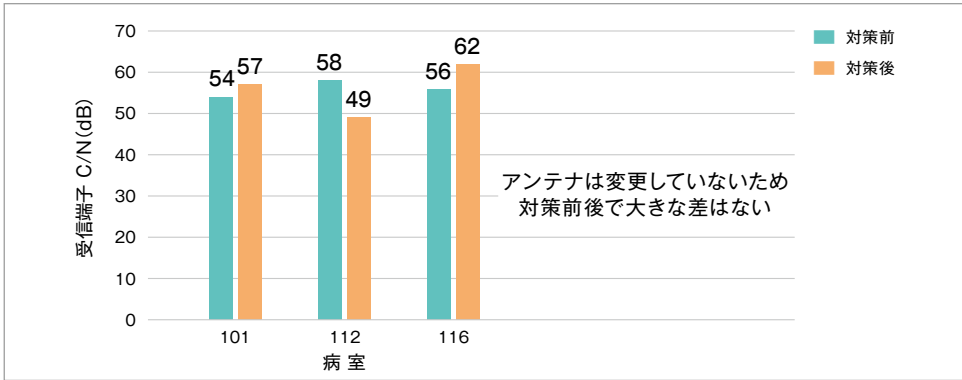


【対策後】 M 病室内5カ所



3
対策前後における
改善効果について

受信C/Nの改善効果

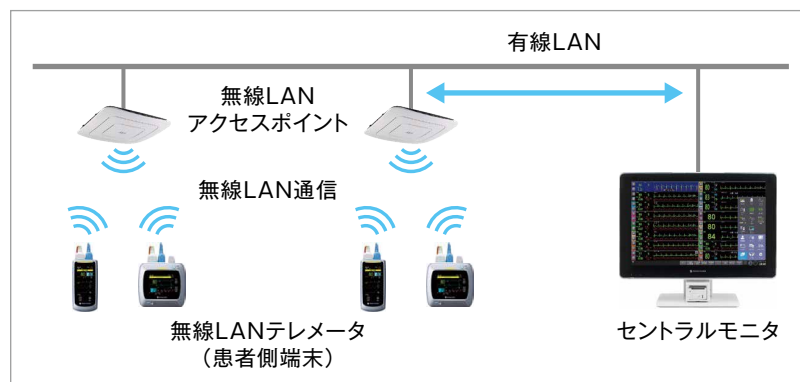


【参考】 無線LANテレメータ

近年では、無線LAN方式(2.4GHz帯および5GHz帯)を採用した無線LANテレメータ(バイタルサインテレメータ等)も販売・運用されている。

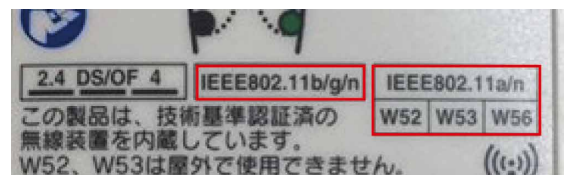
医用テレメータとの違いと見分け方

- 無線LANテレメータの基本的なシステム構成(例)を《付参図1》に示す。患者側端末からの電波に乗った生体情報は、無線LANアクセスポイント(AP)で受信され、有線LANを経由してセントラルモニタに送られ、表示される



《付参図1》無線LANテレメータのシステム構成(例)

- 無線LANテレメータの本体ラベルには、無線LANの通信規格(IEEE)や、周波数帯情報(W52など)が表記されている《付参図2》



《付参図2》無線LANテレメータの本体表記(例)

無線LAN方式の利点

- IPアドレスにより端末を識別管理するため、多数の患者側端末が使用可能
- ネットワーク工事により無線LAN APを設置することで、カバーエリアを拡大することが容易
- 患者端末とセントラルモニタ間で双方向通信が可能で、不達データの再送や相互に機器設定することができる

無線LAN方式の注意点

- 電池による端末の連続動作時間が1日程度であり、医用テレメータと比較すると短い
- 汎用周波数帯域のため、他用途の無線機器との共存管理が必要
- 無線LANやネットワーク機器の設定、トラブル発生時の対応にネットワークの専門知識が必要

無線LAN方式が適する用途

- フロアや棟を跨ぐような広いカバーエリアで運用したいとき
- 医用テレメータのチャンネルが不足していて、送信機を追加運用できないとき
- 患者搬送時など、病棟から離れたエリアに移動しながら、セントラルモニタでモニタリングをしたいとき

アンテナ系記号の凡例



セントラルモニタ



セントラルモニタ用コンセント



アンテナ（ホイップアンテナ/広域帯アンテナ）



同軸ケーブル



漏えい同軸ケーブル



ブースタ



合成器（分配器）
（数字：合成アンテナ数）



合成器（ブースタ内蔵型）
（数字：合成アンテナ数）

無断転載を禁ず

医用テレメータの電波管理実践ガイド

2025年 6月発行

著作・発行 電波環境協議会

[事務局]

〒100-0013

東京都千代田区霞が関1-4-1 日土地ビル11階

一般社団法人 電波産業会内

TEL. 03-5510-8596

FAX. 03-3592-1103



●医用テレメータの電波管理実践ガイドは、
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/index.html

