

平成30年度

医療機関における電波利活用推進のための 取組事例集 II

(ヒヤリハット事例編)

平成31年3月

はじめに

本事例集は、全国11地域に所在する総務省総合通信局が主催する「医療機関における電波利用推進協議会」(一部地域では名称が異なります)における活動の一環として、医療機関における電波利用に関し、これまでご経験された各種の事象について、各地域の医療機関からお寄せいただいた事例を取りまとめたものです。

各医療機関において、同様の事象が発生した際のご参考としていただくとともに、電波を利用する医療機器を安心安全にご利用いただくための留意事項としてご参照いただけますと幸いです。

なお、医療機関における電波管理については、電波環境協議会の「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」及び「医療機関における「電波の安全利用規程(例)」」、周知啓発用資料も併せてご参照ください。

電波環境協議会ホームページ：<https://www.emcc-info.net/>

医用テレメータに関する不具合事例

①受信不良一般 ... 3

②同一チャンネルの混在 ... 7

③その他 ... 12

無線LANに関する不具合事例 ... 19

その他の不具合事例 ... 29

医用テレメータに関する不具合事例

①受信不良一般

無線通信式分娩監視装置の通信不良

医療機関名： 仙台市立病院

事例の内容	当院のNST室では1室2名の胎児心拍をモニタリングできる配置となっている(図1)。2017年2月、2名の胎児心拍モニタリング中に他方の分娩監視装置とトランスデューサーの通信が途切れ記録されないという事象が発生した。本事象は連続的に発生するものではなく数秒程度で通信が再開される。時間帯は限定されず、分娩監視装置1台稼働時にも同様の事象が確認されている(図2)。 本装置は2016年11月に購入のため装置の初期不良疑いで販売元へ点検を依頼したが結果は問題無しとのことであった。点検代替器でも事象の発生を確認した。
背景・要因	1. トランスデューサーを設置するベース(無線インタフェース内臓)の距離を直線で3m以上離す、もしくはトランスデューサーのチャンネル間隔を1チャンネル以上離すという決まりがある。当院の配置上、ベースステーションの間隔は約2.4mと十分にとられていないため、トランスデューサーのチャンネルを他方24チャンネル、他方を34チャンネルと十分に間隔を設けている。 2. 本装置と電子カルテ端末とを中継するデバイスから発せられる放射ノイズが原因である可能性があるため、放射ノイズ対策されたものと交換した。 3. 900MHz帯を使用する携帯電話会社があり、直接的な原因でないことを確認するために携帯電話会社に立会いして頂き環境調査を実施。本装置には影響無しとの結果。 4. 当院のNST室の構造による反射波の影響も大いに関係していると考えられる。
具体的な解決方策	要因の1で述べた決まり事の内、ベース間の距離を直線で3m以上差がつくように設置したところ事象の再現は認めなかった。なぜ距離が関係しているのかという具体的な根拠は示せていないが、これによって安定した稼働が得られているため経過観察としている。
措置状況を踏まえた気づきの点など	使用する部屋の広さ(待合ドアの開閉)や壁の材質によって反射波の影響が大きく変わるということが、スペクトラム・アナライザ でわかった。 無線伝搬方式の医療機器に関して、同一周波数帯での隣接使用にはより注意が必要である。

図1 分娩監視装置 2台使用時(通信障害発生)

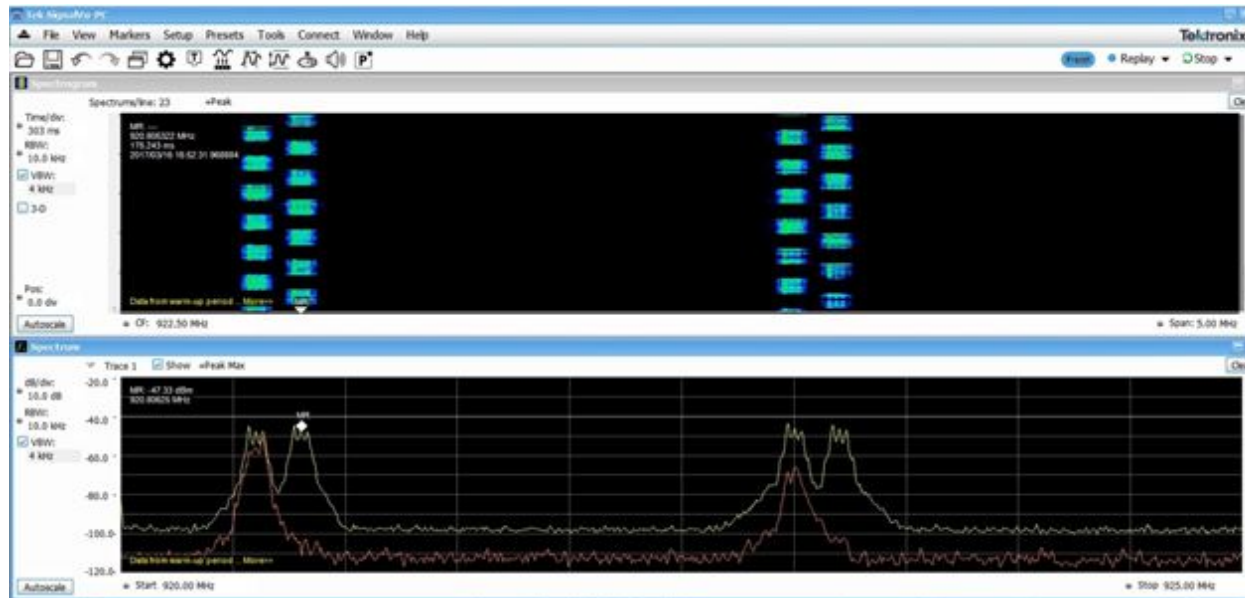
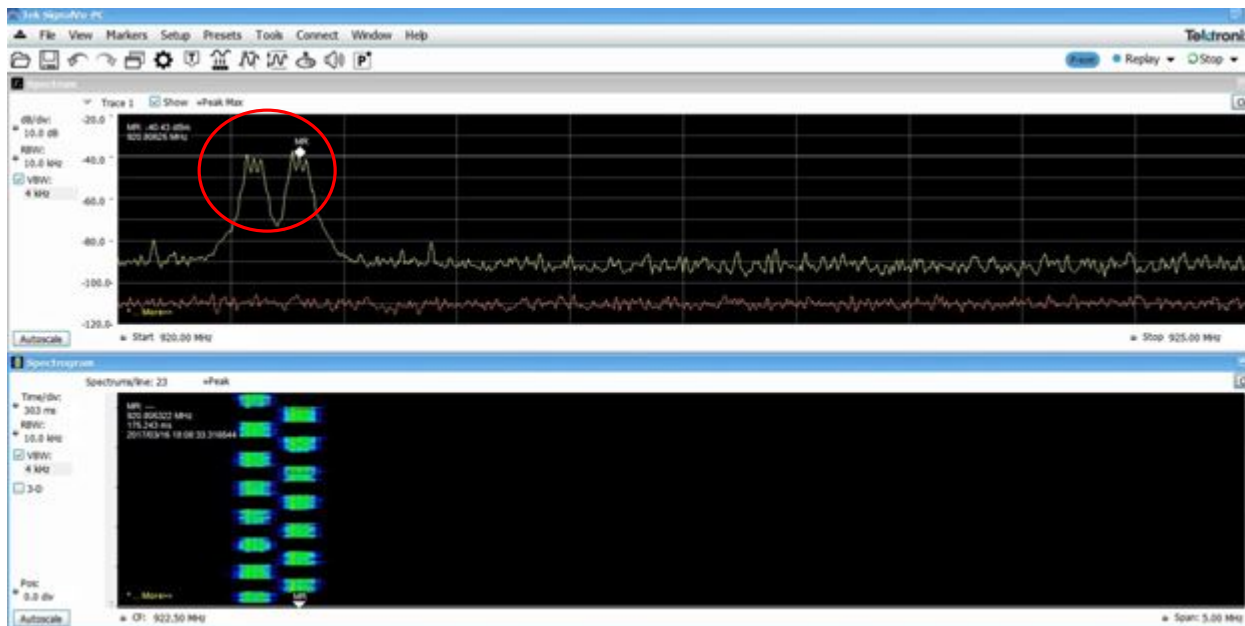


図2 分娩監視装置 1台使用時(通信障害発生)ノイズレベルの高い状態



医用テレメータの受信不良

医療機関名:匿名希望

事例の内容	医用テレメータを使用したが発射機からの受信不良あり。
背景・要因	1、常時、使用していない病室を使用した 2、モニタ用アンテナの受信可能なエリアを把握していないまま、病棟改編により医用テレメータを増設した。
具体的な解決策	1、電波状況をメーカーに確認してもらったところ電波が届かない部屋だったため、アンテナの増設工事を行なった。 2、他病棟のアンテナも劣化していることが判明した。今後のトラブルに注意し工事の時期を検討する。
措置状況を踏まえた気づきの点など	1、モニタおよびテレメータの増設や更新に積極的に関わっていく 2、アンテナエリアの把握 3、使用者への周知

医用テレメータに関する不具合事例

②同一チャンネルの混在

医用テレメータの混信

医療機関名:匿名希望

事例の内容	2～3年前、日勤帯 病棟のセントラルモニタに誰のかわからない心電図等の生体情報が現れた。
背景・要因	6階東病棟と西病棟でのセントラルモニタで、同一の送信機チャンネル番号が設定されていた。 ここでは病棟間での送信機の貸し借りが行われていたようで、借りた送信機のチャンネル番号を使用後に看護師が消去し忘れたためであった。ちなみにMEセンターでは送信機の貸出しは行っていない。
具体的な解決策	1、病棟間での貸し借りを禁止し、送信機が不足した場合はMEセンターからベッドサイドモニタを借用し病棟内で使用患者を選択することを徹底してもらう。 2、セントラルモニタのチャンネル設定を全ての病棟で確認して回った。（チャンネル配置表の改訂） 3、看護師のセントラルモニタのチャンネル設定禁止。 4、院内全体学習会の開催（生体情報モニタの取り扱いについて） 5、MEセンターからの安全情報の発信（年数回発行の臨床工学部通信増刊号として）
措置状況を踏まえた気づきの点など	1、MEが当院に配置され12年しか経っていないためME不在の時代、看護師がチャンネル設定をしていた。いまだに覚えている看護師が数名いるため、起きた事例だと思う。 2、医用テレメータの混信による危険認知度が低いため今後も教育していく必要性を感じた。

医用テレメータのチャンネル管理

医療機関名:匿名希望

事例の内容	病棟において、ベッドサイドモニター、医用テレメータが足りなくなりレンタルを行ったところ（病棟が勝手にレンタルを行った）MEが知らなく混信をおこしてしまった。
背景・要因	レンタル機はレンタル会社がチャンネルを設定してレンタルするため病院のチャンネルとかぶってしまう。（ベッドサイドモニター、医用テレメータ子機）
具体的な解決方策	レンタル機をレンタルする際は事務を必ず通すため、事務と連携をとりチャンネルがかぶらないようにME側で管理できるようにした。（返却時も同様の対応とした）
措置状況を踏まえた気づきの点など	

異なるセントラルモニタにおいて、同一チャンネルの登録事例

医療機関名:匿名希望

事例の内容	病棟に設置しているセントラルモニタにおいて、同一チャンネルの登録事例があった。 (他の病棟、患者間の生体信号の混信はなし)
背景・要因	該当病棟には複数のセントラルモニタ（モニタ①、モニタ②）が設置されており、モニタ①、モニタ②の両方に同一のチャンネルが登録されていた。当時のセントラルモニタの設定は、画面上の操作で誰でもチャンネルを変えられるようになっていたため、無秩序なチャンネル変更により、重複が発生したと考えられる。
具体的な解決方策	セントラルモニタのチャンネル変更を、機器管理担当者のみが行えるようにする。（変更する際はパスワードの入力が必要）同時に、その旨を病棟に周知する。
措置状況を踏まえた気づきの点など	しばらくは一定期間ごとに各病棟をまわり、チャンネルの管理をしていく必要があると考える。

他の階からの医用テレメータ電波取り違い

医療機関名:匿名希望

事例の内容	各階に8台ずつ置いている医用テレメータの不足により貸し借りが行われた際に他の階からの電波を、装着した患者様の生体信号と勘違いし違う患者様で登録した。 その後、患者様の検査の為、移動時生体モニタをはずしたところ、検査にいかれているはずの患者様の生体信号がセントラルモニタに表示されているところを発見し発覚する。
背景・要因	貸出した階が今度は医用テレメータが不足したため、貸出分を返却をもとめたが使用中であったため、また別の階より貸し出してもらった。ナースが同部署分の医用テレメータと勘違いしチャンネルを確認せずに、セントラルモニタに表示された違う階の患者様の信号を入力したため発生した。
具体的な解決方策	各階への貸し出し窓口を基本MEが動かすこととした、移動させた際は貸出中であることをセントラルモニタに明記するようにした。また、セントラルモニタのチャンネル変更を原則禁止した。
措置状況を踏まえた気づきの点など	貸出した医用テレメータの信号を受信できないように、チャンネルの設定変更を考えたが現在、セントラルモニタに貸出中の表記で誤入力は妨げている。 医用テレメータの移動を一元管理したことでどこのどの部署で動いているのかを把握することが可能となり、貸し渋りなどがなくなり、少ない台数でのスムーズな運用が可能となった。

医用テレメータに関する不具合事例

③その他

医用テレメータの電池切れ

医療機関名： 岩手県立久慈病院

事例の内容	通常日勤帯、テレメータのセントラルモニターに電池交換表示(充電警告)が表示されても、対応しない事例がある。
背景・要因	担当者が業務多忙であること、また普段から「無駄鳴り」が頻発しているため危機感が希薄になっていたことから、見逃しとなったもの(電池切れになりデータが送信できなかった事例はない)。
具体的な解決方策	会議や講習会の場をとらえ、担当以外のスタッフでも気付いた者が確認するよう、情報共有する。
措置状況を踏まえた 気づきの点など	「無駄鳴り」に関しては院内のモニター勉強会開催時、毎回講義の中で話をしているが、放置されることが散見される。勉強会の方法、他の病院で起こっている色々なヒヤリハット事例の情報提供も含めて検討しなければならない。

医用テレメータの他セントラルモニタへの受信

医療機関名： 岩手県立久慈病院

事例の内容	通常日勤帯、使用していないテレメータチャンネルに波形と数値が受信された。
背景・要因	同一階層での患者の転棟が行われた際、転棟先の病棟でテレメータ数が足りなかった為そのまま借用し、セントラルモニタにチャンネル登録し使用していた。
具体的な解決方策	テレメータの部署間での借用は禁止し、使用が終了したセントラルモニタは退床若しくは中断にする。 モニタのチャンネル管理に積極的に臨床工学技士が介入する。
措置状況を踏まえた 気づきの点など	

原因不明の電波途絶と電池切れアラーム

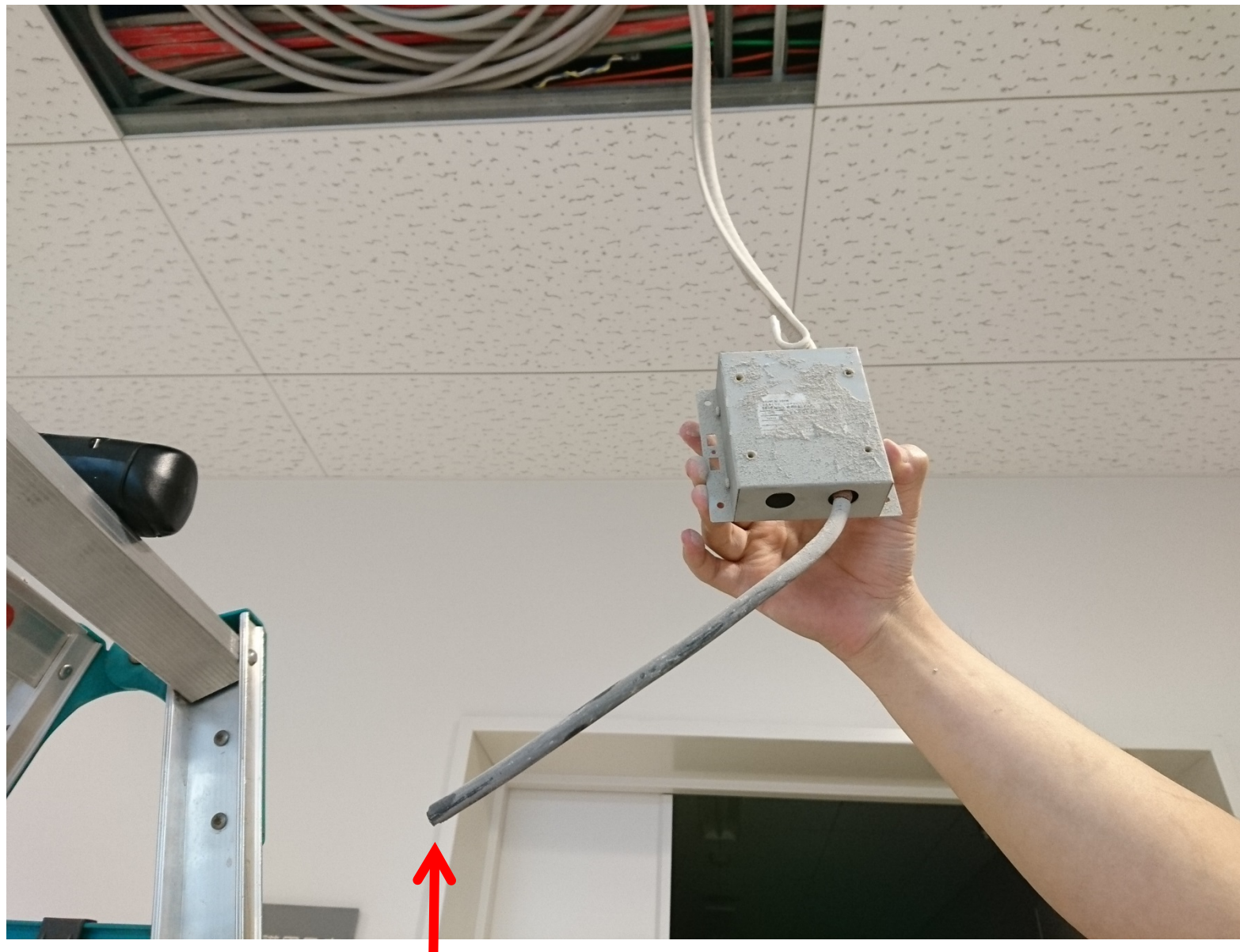
医療機関名： 匿名希望

事例の内容	昼夜を問わず、病棟で使用している医用テレメーター（送信器）からの受信が途切れ、電池切れのアラームが頻発するが、電池電圧は低下していない。
背景・要因	
具体的な解決方策	CEセンター内で、医用テレメーター（送信器）からの送信周波数、電界強度を調べたが問題はなく、CEセンター内での長時間連続点検でも異常は見られなかった。その後、病棟での経過観察を行ったところ同様の現状が発現したため、メーカー依頼による医用テレメーター（送信器）の点検を実施したが、問題は見られなかった。環境に問題があると考えられ、環境調査も行ったが特に異常は見られず、その後上述の現状は見られなくなった。
措置状況を踏まえた気づきの点など	ある特定期間中に何らかのノイズが入ったものと推察されるが、原因の究明には至らなかった。このような現象は潜在的に医療現場にはあるものと思われる。しかし、電波環境の整備、管理をするためには人員が必要であり、そのためには診療報酬などの手当てがなければ難しいものと思われる。

医用テレメータ用受信アンテナの切断

医療機関名： 社会医療法人財団慈泉会 相澤病院

事例の内容	2018年3月12日に総務省の事業で行われた院内の電波測定において、3C病棟スタッフステーション前にある1病室からのテレメータ電波の受信不良が示唆されたが、その後にテレメータの製造メーカーと行った調査では十分な利得が得られていたため、経過観察としていた。 ところが8月22日になり、病棟から「病室のドアを閉めると電波が途切れる」との連絡があったため、セントラルモニタで受信状況のトレンドを確認したところ、利得が極端に低下している時間があった。 アンテナの不具合を疑い、確認のために廊下の天井裏にある漏洩同軸ケーブルの末端にテストを当ててみたところ、ブースター用の+12Vが印加されていないことが判明。天井のボードを外して漏洩同軸ケーブルを追っていったところ、ケーブルが切断されている箇所を発見した。切断されたもう一方の断端が目視できる範囲になかったことから、切断された箇所から最寄りの集合器まで同軸ケーブルを引き直して接続したところ、受信状況が改善した。
背景・要因	どの時点で同軸ケーブルが切断されたか定かではないが、何らかの配線工事の際に切断された可能性が示唆された。 今回切断されたケーブルによる影響は当該病室に限られていたことと、スタッフステーションに近かったことから、病室入り口のドアを開放していれば直接電波が届いていたと思われることから、事象の発見が遅れた。
具体的な解決方策	電波利用安全管理委員会で電波管理規程の見直しを行い、天井裏の配線工事を伴う工事の際は、事前に委員会で工事の情報を共有し、必要な指示を工事担当者に出すことと、工事完了後に異常が無いことを確認したうえで、記録に残すこととした。
措置状況を踏まえた気づきの点など	



切断箇所

他機器からの医用テレメータへの干渉

医療機関名:匿名希望

事例の内容	2018年1月22日午前。4階病棟に使用していない送信機CHの波形がセントラルモニターに出現した。実際に使用していたのは3階病棟だった。3階病棟のセントラルモニタに波形は正常に表示されていた。
背景・要因	3階病棟で使用していた送信機は修理代替機であった。他病棟にて送信機の故障があり代替機を借りていた。その修理が終了し代替機の返却となる所が、たまたま3階病棟の送信機が故障。返却すべき代替機をそのまま3階病棟の送信機の代替機とした。CHの再設定を行わなかったため上記の様な事例が発生した。
具体的な解決策	臨床工学部にてモニタや送信機の把握、管理(故障・修理の手配など)を行っておらず、病棟任せにしていた。現在、当院にて保有するモニタ・送信機の洗い出しを実行。CH配置や機種 of 把握、台数管理を行うようにした。また、CHシールも古い物や剥がれかけの物、テプラなどにて張り直された物があったため、メーカー協力の下、正規のシールに一新した。
措置状況を踏まえた気づきの点など	

無線LANに関する不具合事例

電子カルテの無線LAN受信不良

医療機関名： 見附市立病院

事例の内容	電子カルテを病室で使用するため、病棟廊下に無線LANを設置しているが、病室内で電波が入りづらく、遮断されることが時々ある。
背景・要因	無線LANのアクセスポイントを設置する際に電波調査を実施しているが、病室内に死角が出来たり、病室のドアや壁が遮蔽物となり不感地帯が発生していると考えられる。
具体的な解決方策	頻発しているわけではないため、現在はナースステーションに戻り次第、再接続を行っている。 根本を解決するためには、アクセスポイントを増設することだが相当な予算措置が必要なため、未対応。 今後要検討。
措置状況を踏まえた 気づきの点など	

無線LANの隣接病院との電波干渉

医療機関名:匿名希望

事例の内容	電子カルテの無線LANが特定の場所では入りづらい。
背景・要因	隣接している病院との電波干渉が理由と思われる。
具体的な解決策	2. 4GHz帯→5GHz帯など対応したがなかなか改善しなかったが端末も古くなっていたので、新しくしたところ、改善した。（端末に内蔵の無線の機能が重要） AP、PCともに更新した。
措置状況を踏まえた気づきの点など	無線のトラブルは解決までに時間を要するが、新しくできたもので改善できることが多い 機器の相性がある。

外来のWi-Fi接続端末の通信エラー

医療機関名:匿名希望

事例の内容	外来のWi-Fi接続ノートパソコンが通信エラーで使用不能になる現象が起きた。
背景・要因	遠い位置にあるLANアクセスポイントに通信が割り振られ通信負荷が増大した。
具体的な解決方策	LANアクセスポイントのファームウェアを更新することにより改善した。
措置状況を踏まえた 気づきの点など	

無線モバイルルータから電子カルテ携帯端末への電波干渉

医療機関名:匿名希望

事例の内容	採血室にて2015/3/20 午前8時業務開始時に採血時間採取用の携帯端末が無線LANにつながらない現象が発生。以後、この現象が頻発した。
背景・要因	発生時間帯に現地のWiFiネットワーク環境を調査したところ、複数のモバイルルータが検出された。これらは病院ネットワークで使用している無線規格（当時はIEEE802.11b/g/n）と同じ帯域を使用しており電波干渉が携帯端末の不具合の原因と想定された。採血室前の廊下の長椅子では、薬剤や材料関係と思われる複数の業者がノートPCを持ち込んで使用していた。
具体的な解決策	病院内でのモバイルルータ等使用禁止のポスターを採血室前の廊下に掲示した（添付ファイル参照）。採血室の携帯端末の電波状態は改善した。
措置状況を踏まえた気づきの点など	

病院内では決められた場所以外では
電波を発信する機器を使用しないでください



モバイルWi-Fiルーター等は電源を切ってください



スマートフォン、タブレット等はテザリングをオフにしてください

このエリアで無線機器を使用することにより、病院内の
ネットワークシステムに影響をおよぼします。
これにより、診療が遅くなるというサービス低下が発生
しています。

また、重大な医療事故の原因にもなりかねません。

ここでは無線機器は
使用禁止です

インターネット回線のループ

医療機関名:匿名希望

事例の内容	病院管理のインターネット回線（ケーブル）に個人所有の Wifiルーターを無断で接続し、ケーブルの差し込み口を誤ったことが原因でネットワークがループした。
背景・要因	診察室に配線されたインターネット回線（ケーブル）でタブレットを使用するためにWifiルーターを接続していた。
具体的な解決方策	Wifiルーターを取り外した。
措置状況を踏まえた気づきの点など	病院管理のインターネット回線に無断で接続された場合の管理が出来ていない。

原因不明による無線LANへのアクセス障害

医療機関名:匿名希望

事例の内容	8月31日に一般病棟のノートパソコンがフリーズ状態となった。ネットワークが接続されていないことが原因と判明。アクセスポイントのリセットにより一時復旧。 9月5日、時々パソコンの無線が切れるとの報告あり。アクセスポイント用のLANケーブルを差し替えをしたが復旧せず、パソコンのネットワーク接続を無線から有線方式に切り替える。アクセスポイントのチャンネルを変更し、テスト用のパソコンを無線に接続して経過観察を実施。 9月11日、無線状態が良好なことを確認し、パソコンを有線接続から無線接続に変更。作業完了とする。
背景・要因	旧チャンネルで1年以上使用していたがこのような障害はなく、急に障害が発生したため、一時的に5GHz帯に違法電波が出た可能性あり。
具体的な解決方策	一般病棟のアクセスポイントのチャンネル変更。
措置状況を踏まえた気づきの点など	アクセスポイントのチャンネルを管理し、最適なチャンネル設定を行っていく。

無線LANへのアクセス障害

医療機関名:匿名希望

事例の内容	一般棟のセントラルモニタの受信感度が悪い。
背景・要因	端の病室であり、電波が届きにくくなっている。
具体的な解決方策	アンテナ設置をすることが現時点の解決策だが、検討中であるため、モニタが必要な患者は電波が届く範囲の部屋を使い管理する。
措置状況を踏まえた気づきの点など	

電子カルテ(ラウンド用)接続限界

医療機関名:匿名希望

事例の内容	各病棟には電子カルテ用無線機が1台しかないため、無線機から離れば離れるほど電波が弱くなり、電子カルテの動作が遅くなる。最悪開かない。
背景・要因	無線機が1台しかないため。
具体的な解決方策	無線機台数を増やすことで改善すると思われる。現在、電子カルテ入替え検討中のため、その時に無線機台数増を依頼。
措置状況を踏まえた気づきの点など	

その他の不具合事例

双方向無線モジュールの混信

医療機関名:匿名希望

事例の内容	日勤帯に病棟ナースよりベッドサイドモニタの患者名が入れ替わっているとMEセンターへ連絡があった。病棟で確認を行うと、ベッドサイドモニタ使用患者の2名の表示されている名前が入れ替わっていた。
背景・要因	MEセンターの貸出機器と病棟据え置きで双方向無線モジュールのIDとチャンネルが同一設定になっており、ベッドサイドモニタとセントラルモニタを介して患者情報が入れ替わった。 MEセンターの機器が病棟へ貸し出される際に、医用テレメータのチャンネル設定は行ったが、双方向無線モジュールの設定をしないままモニタリングを開始した。
具体的な解決策	ベッドサイドモニタがMEセンターへ返却され、貸出点検をする際には双方向無線モジュール設定を「OFF」にすることを徹底することとした。
措置状況を踏まえた気づきの点など	

スマホのBluetoothからPSG機器への干渉

医療機関名:匿名希望

事例の内容	2017年10月、睡眠時無呼吸検査時に使用するPSG（ポリソノグラフ）を被検者に脳波やベルトなどのセンサーを取り付けた。通常では脳波血電極を頭部に装着すると身体に取り付けた機器本体からWiFiを使用した情報がモニター兼記録装着のPCに送られ波形を目視確認しながら装着状態を把握しているが、その日はエラーで波形すら表示しなかった。
背景・要因	被験者がスマホのBluetoothテザリングをONの状態にしてワイヤレスイヤホンを持ち込んだことによる干渉であった。
具体的な解決策	検査のガイダンスを行う際の注意事項にこの事を含めた。
措置状況を踏まえた気づきの点など	