



電波環境の管理体制の整備とその運用



埼玉医科大学国際医療センター MEサービス部1)
埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓外科2)
埼玉医科大学医学研究科医科学専攻 生体医工学分野3)

○廣勢健二1)、塚本 功1)、土屋陽平1)、高見澤和樹1)、鈴木孝明1)2) 川邊学3)



目次

- 病院内の電波環境
- 電波環境の管理体制の整備
- 電波環境を把握しよう
- 電磁ノイズに立ち向かう
- 大規模な電波障害に立ち向かう
- 委員会の設置の意義（まとめ）



目次

- 病院内の電波環境
- 電波環境の管理体制の整備
- 電波環境を把握しよう
- 電磁ノイズに立ち向かう
- 大規模な電波障害に立ち向かう
- 委員会の設置の意義（まとめ）



埼玉医科大学国際医療センターの紹介

病院の概要

2007年日高市に開院

病床数：756床 ICU7カ所84床

職員数：1797人(Dr307、Ns897、CE42)

病院の使命 (HPより)

当センターは、**埼玉県全域を範囲**とし、**がん、心臓病**に対する**高度専門特殊医療**に特化し、かつ**高度の救命救急医療**を提供します。

2015年 大学病院として**日本初のJCI (Joint Commission International) 認証**を獲得

2024年 JCI認定を更新



医療機関における安心安全な手引き

安心

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

 ーエッセンス版ー
(2021年7月改定版)

医療機関において電波を利用する機器の主なトラブルを未然に防ぐためのチェックポイントを確認してみましょう。

このガイドは、電波環境協議会が公表する「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」(2021年7月改定版)のポイントをもとめたものです。

☑️ トラブルと対策のチェックポイント

※医療従事者・患者向け「医療機関等における適切な電波利用指針に関する指針」(2019年)

● 医用テレメータ

医用テレメータ(心電図モニタ)導入病院のトラブル経緯

- 電波が届かない(電波切れ)
- 受信エリアの確認・記録・報告
- 通信(チャンネル設定間違い)
- センタルモニタにおける送信機の無線チャンネルの確認
 - 送信機の無線チャンネル管理
- 送信機の電池切れ
- 電池残量マークの確認
 - 電池の定期的な交換



● 無線 LAN

無線 LAN 導入病院の
トラブル経緯

- 持ち込み機器などによる電波干渉
- 患者等の Wi-Fi モバイルルーター・テザリングに一定の制限を設定
 - 業務用と来訪者用無線 LAN のネットワーク分離
 - 管理外機器の設置・利用禁止
- ※ 感染症対策のため、オンライン診療やオンライン会議においても無線 LAN の導入が広がっているため、注意が必要です。



他の機器からの電波干渉

- 干渉源となるもの(電子レンジ・Bluetooth機器など)が近くで使われていないかを確認

● 携帯電話

- 利用マナー・医用電気機器への影響
- 携帯電話利用ルールの作成・掲示
 - 医用電気機器との距離距離の設定



携帯電話の利用に
関するトラブル経緯



各施設の状態を踏まえた上で、携帯電話の利用ルールを設定しましょう。電波環境協議会の指針^{※)}では医用電気機器からの設置距離は1m程度を目安にすることができるとしていますが、独自の調査結果や医用電気機器の添付文書や取扱説明書等に記載されている情報をもとに、より短い距離距離を設定することができます。また、携帯電話が医用電気機器へ影響を及ぼすリスクの低減方法の一例として、屋内基地局等の整備による電波環境の改善が挙げられます。

※) 医療機関における携帯電話等の使用に関する指針(平成26年8月)

その他、医療機関で使用される電波利用機器の例(詳細は別添付ページを参照下さい)

- 無線式ナースコール / 起床センサー / 徘徊センサー / 医療機器のデータ伝送機能
- 高周波利用設備(MRI、電気メスなど) / ICタグ(RFID)による患者認証・データ入力 / 防災用トランシーバ



手引き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/info20210700.html

EMCC 電波環境協議会
Electromagnetic Compatibility Conference Japan

【対象】
医療機関
電波利用

【内容】
概要
トラブル
電波利用
電波利用
電波利用
電波利用
電波利用

医療機関における安心・安全な電波利用のための
エリア別の対策実施例・
よくある質問と回答(Q&A)

「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)」

(2021年7月) 抜粋

電波環境協議会

1

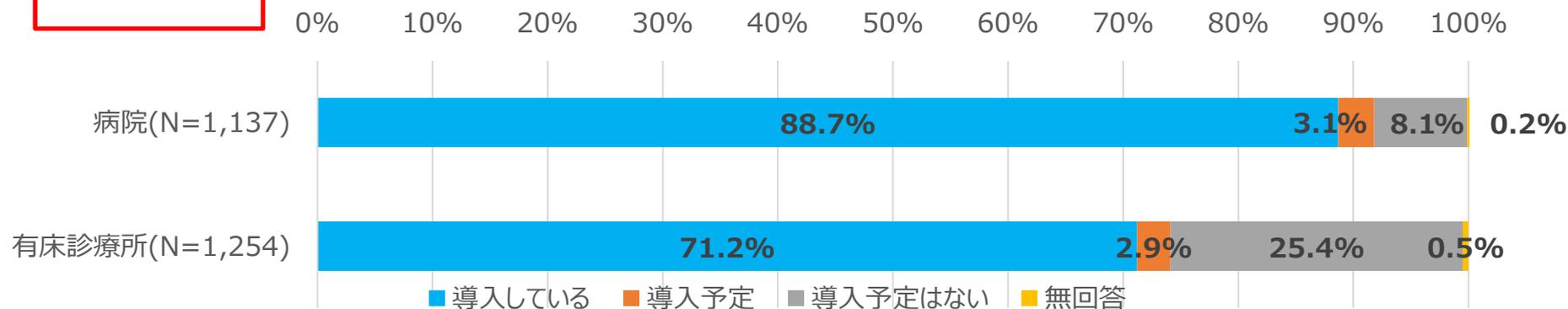
病院で使用される様々な電波利用機器

- 医用テレメータや無線LAN以外にも、電波利用機器が多数配置・運用されている。

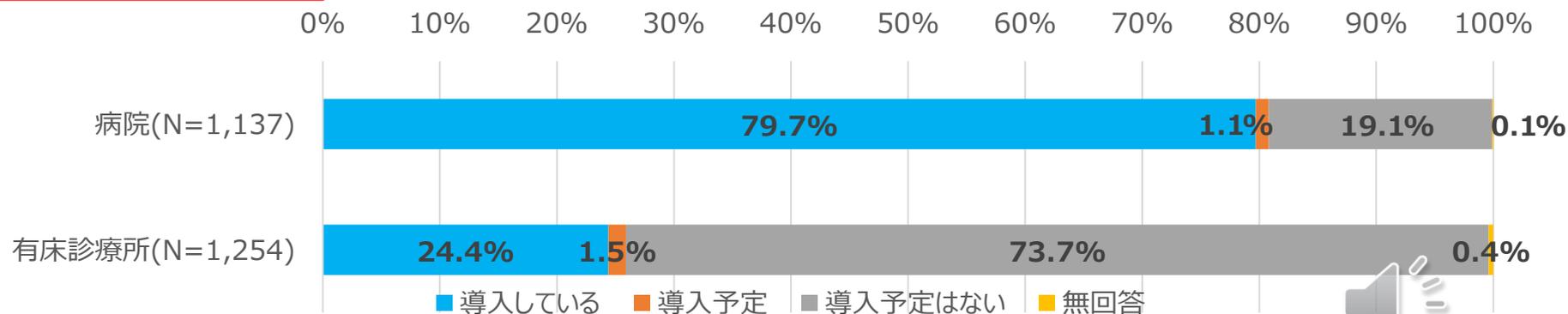


無線LANと医用テレメータの導入状況

無線LAN



医用テレメータ



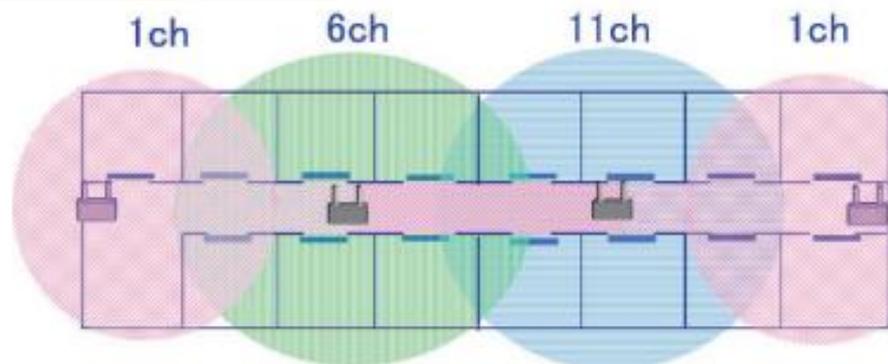
無線LANについて ～基礎知識～

- 無線LANを使用する場合は、無線LAN AP(アクセスポイント)が必要

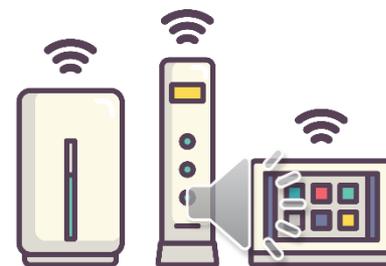
※AP：無線LANを利用する機器を有線ネットワークにつなぐための中継機器

- 2.4GHz帯、5GHz帯の周波数を使用

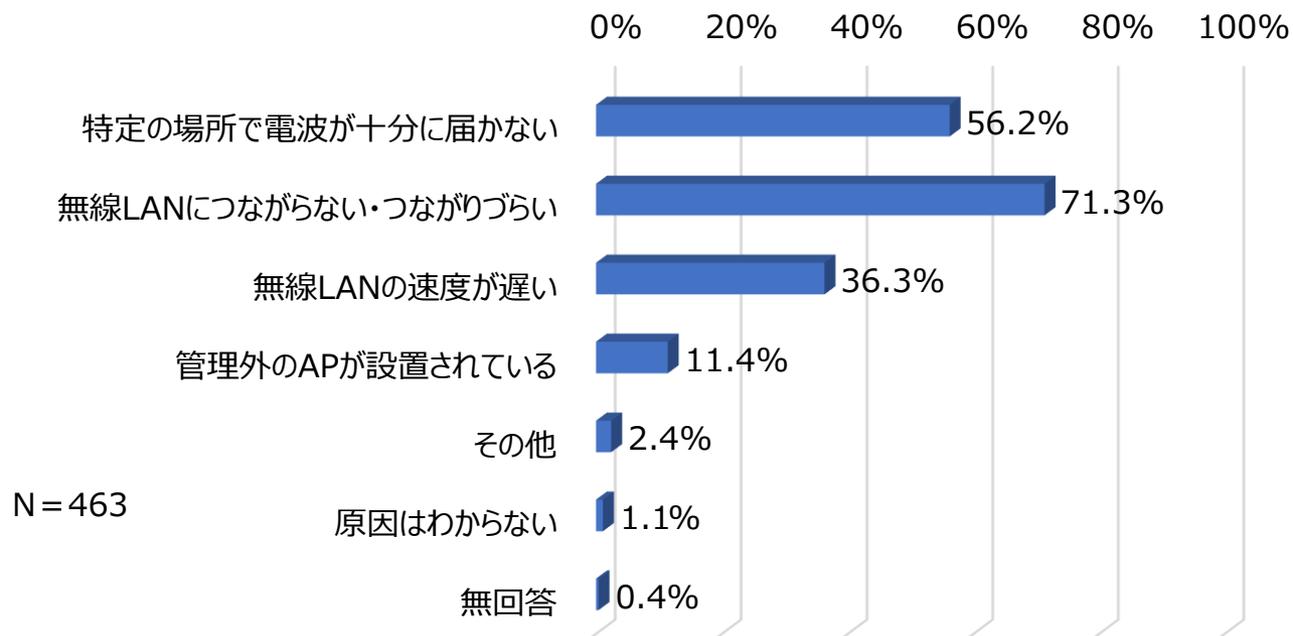
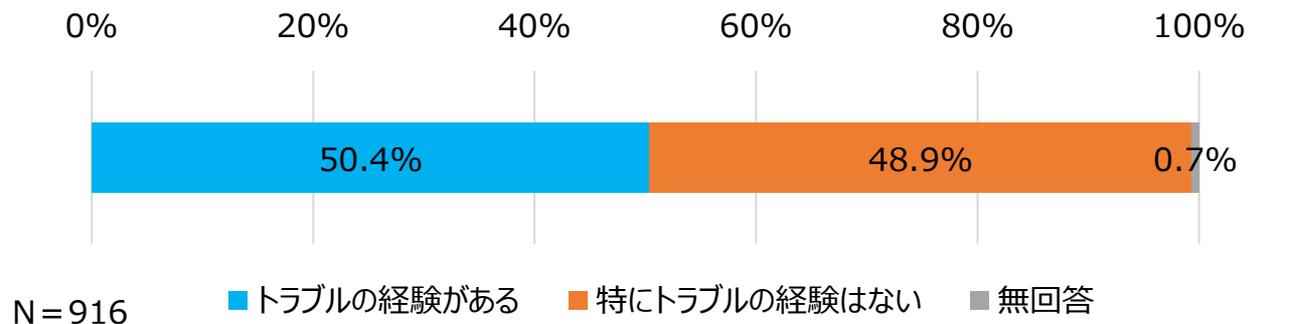
無線チャンネル設計例



相互の干渉を避けるため、
隣接するAPは異なる
チャンネルを設定



無線LANについて ～トラブルの内訳～



無線LANについて ～トラブルの原因～

原因

2.4GHz帯を使用する機器
からの電波干渉

電子レンジ、コードレス電話、Bluetooth機器、マイクロ波治療器など

持ち込み機器による電波干渉

携帯電話端末、無線ゲーム機、無線IPカメラ、無線LAN AP(Wi-Fiモバイルルーター、テザリングなど)

不適切な設定による通信障害

周辺の無線LAN利用端末と干渉、無線LAN APを切り替えて使用するローミングが適切に行われない

外部環境からの干渉

店舗、バス・バス停、自動販売機に設置されている無線LAN AP

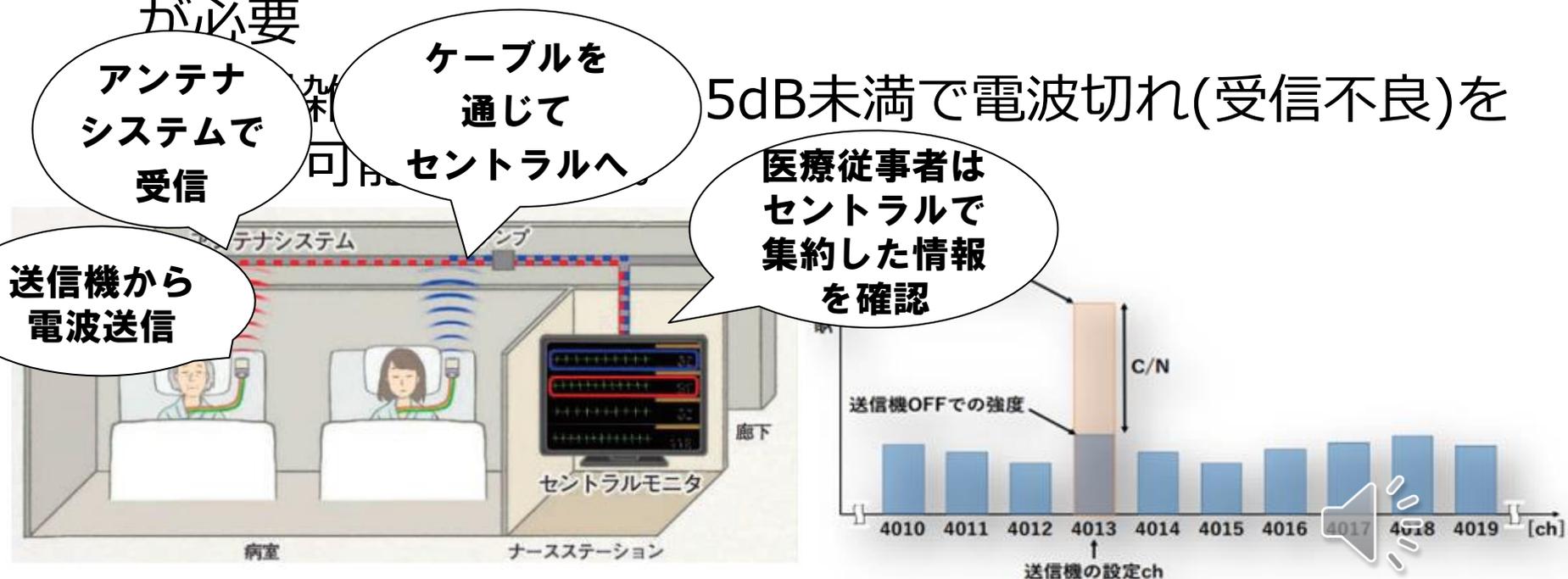
不適切なセキュリティ設定

無線LANのセキュリティ設定が不適切による情報漏洩

医用テレメータについて

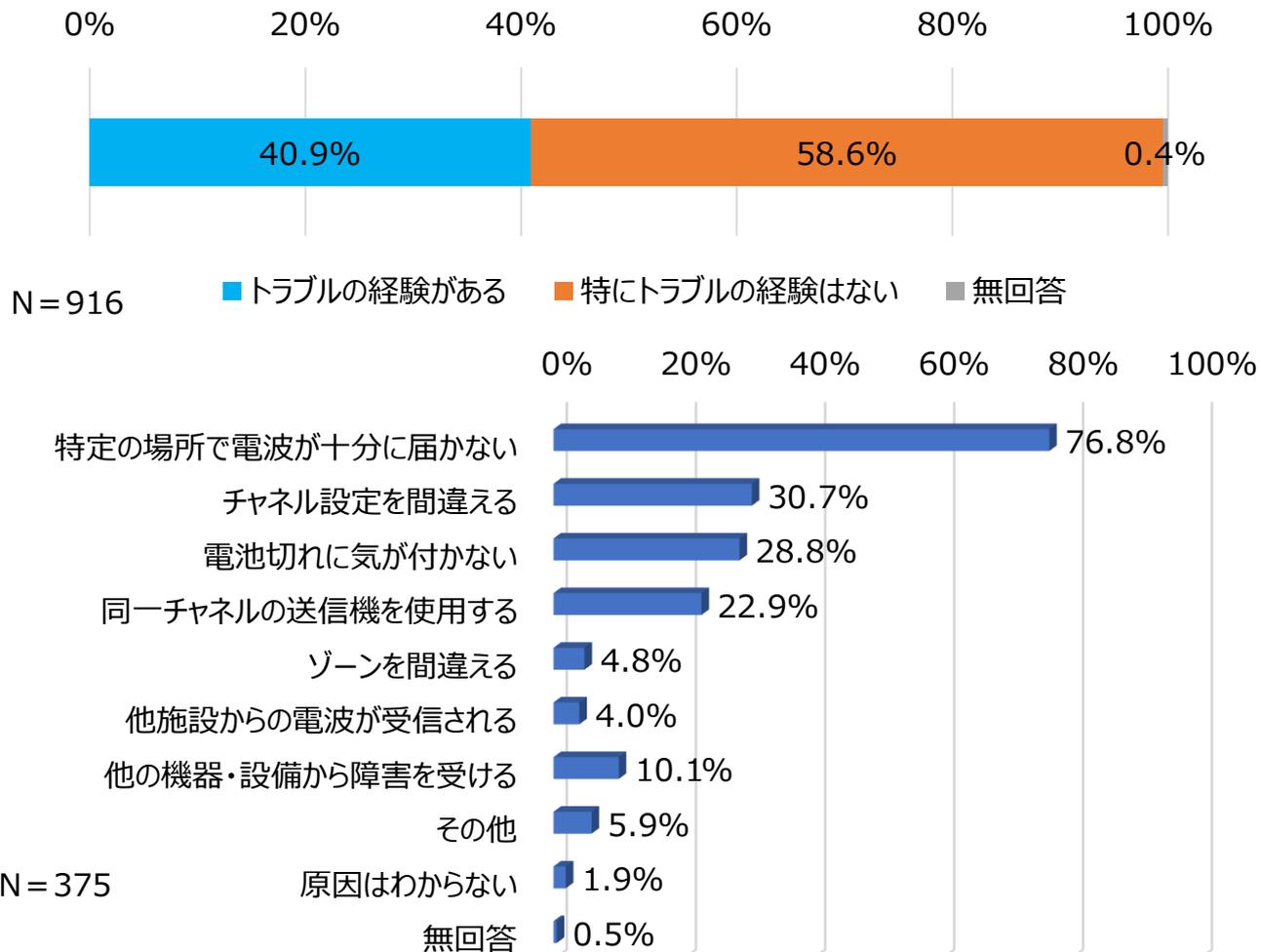
～基礎知識～

- 電波を用いて、心電・呼吸等の生体情報をナースステーションのセントラルモニタ(受信機)でモニタリングする医療機器である。
- 480のチャンネルが設けられており、重複しないように管理が必要



電波安全協議会 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より

医用テレメータについて ～トラブルの内訳～



医用テレメータについて ～トラブルの原因～

原因

電波が十分に届かない

建物の増築や改修、アンテナ位置が適切でない、
遮蔽(金属扉など)

混信

病院内における電波利用機器の無秩序な利用は、
電波を発端とした医療事故に繋がりがねない。

使用、近隣の医

送信機の電波
忘れ・故障

そのような背景から電波利用機器を
病院で適切に管理する必要があり、
電波を管理する部門の必要性が高まった。

極リード線の故

他の機器からの干渉

テレメータ・テレコントロール機器との混信、電磁ノ
イズによる干渉



目次

- 病院内の電波環境
- 電波環境の管理体制の整備
- 電波環境を把握しよう
- 電磁ノイズに立ち向かう
- 大規模な電波障害に立ち向かう
- 委員会の設置の意義（まとめ）



委員会の設置 ～知識の構築と資料の収集～



EMCC 電波環境協議会
Electromagnetic Compatibility Conference Japan

Contents

トップページ

機関紙

EMC関連公表資料▼

医療関連公表資料▼

会員向けページ▼

電波環境協議会について

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周知啓発資料の公開について (平成30年4月10日)

電波環境協議会では「医療機関における電波利用推進部会」を設置し、平成28年4月に「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」等を公表いたしました。この手引きの周知啓発を目的に動画とe-learning教材（基礎編、応用編）を取りまとめましたので、公表致します。

1 趣旨

電波環境協議会では、総務省及び厚生労働省の支援を受け、医療機関における電波の安全な利用方法に関する検討を行い、平成28年4月、「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」を策定し、電波を利用する際に生じるトラブルや対応策の具体事例、電波を管理するための体制の整備の在り方を提言しています。また、平成29年6月には、医療機関で電波を適切に利用するための取組を実施するにあたり、利用可能な院内規程の具体例が必要になると考えられることから、院内規程を定める際に利用可能な「電波の安全利用規程（例）」を公開しています。

この度は、この手引きの周知啓発を目的に、手引きの内容を紹介した動画とe-learning教材を作成しました。動画は、電波利用機器のトラブル事例や対応策等を分かりやすく紹介しており、e-learning教材は、電波利用機器の基本知識やトラブル事例等を学ぶ「基礎編」、具体的なトラブル対応策など詳細な内容まで学ぶ「応用編」で構成されています。なお、基礎編は看護師等、応用編は臨床工学技士等による受講が想定されています。



月刊EMC No.357より引用



<https://www.soumu.go.jp/soutsu/kanto/e-komfo/30/1221/k.html>より引用

- 電波環境協議会から手引き等の資料入手
- シンポジウムや説明会に積極的に参加

電波安全協議会 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より

委員会の設置 ～設置までの経緯～



玉医科大学国際医療センター電波安全管理委員会規則

(平成31年3月25日制定)

(趣旨)

第1条 この規則は、学校法人埼玉医科大学委員会運営規則(平成11年3月20日制定)第3条の規定に基づき、埼玉医科大学国際医療センター(以下「当院」という。)に設置する埼玉医科大学国際医療センター電波安全管理委員会(以下「委員会」という。)の組織及び運営に関し必要な事項を定めるものとする。

(設置目的)

第2条 本委員会は、当院における不適切な電波の使用や設置、干渉および障害による誤作動から医療事故を未然に防止することを目的とする。

(審議事項)

第3条 委員会は、次の各号に掲げる事項について審議する。

- (1) 当院で電波を利用する設備の相違と管理部署の振り分けに関する事。
- (2) 電波の安全管理体制に関する事。
- (3) 電波安全管理責任者の任命について。
- (4) 電波安全管理を行う各部門の担当者の任命について。
- (5) 電波の安全使用に関する教育・講習に関する事。
- (6) 電波を利用する機器や設備の定期点検に関する事。
- (7) 電波の不具合や障害、他設備への影響に関する事。
- (8) 医用電波の安全管理指針の策定等に関する事。
- (9) その他医用電波安全管理に関する事。

(組織)

第4条 委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

(1) 医療機器安全管理委員会

タイトル：電波の安全利用に関するポリシー

文書番号：E-07-00-002-01 最終施行日：2019/11/1

総ページ数：19 ページ

目的

このポリシーは、埼玉医科大学国際医療センターにおいて電波の利用に関する必要な事項を定め、医療の効率化や高度化に必要な電波の利用を促進するとともに、院内で用いる医療機器や通信機器に対する電磁波による影響を抑制し、安全な医療の提供に資することを目的とする。

対象

医療従事者（医療スタッフ、事務職員等）、患者および来院者

適用機器

1. この規定で取り扱う電波を利用する機器（以下「電波利用機器」）は以下のとおりとする。
 - 医用テレメータ
 - 携帯電話（スマートフォンのように無線 LAN を内蔵するものを含む）
 - PHS（無線 LAN を内蔵するものを含む）
 - 無線 LAN を内蔵する PC 及びタブレット機器等の通信機器
 - 無線 LAN を内蔵する医療機器（無線 LAN を内蔵する医用テレメータを含む）
 - 無線式タグリーダ
 - 無線式ナースコール、離床センサ、民生用テレメータテレコンその他微弱な電波を用いる無線機器
 - トランシーバ（防災用等）
 - その他院内で利用する電波利用機器
2. この規定で取り扱う医療機器（医用テレメータ等）に対して電磁ノイズを放射するおそれのある機器（以下「設備等」）は以下のとおりとする。
 - LED 照明器具
 - 電気メス
 - MRI（磁気共鳴画像装置）
 - マイクロ波治療器
 - 電子レンジ
 - ナースコール I/O ユニット
 - その他院内で利用する高周波利用設備



委員会の設置 ～管理担当者の選定～

委員分類	部署・役職等	職種	対象機器等
利用部門	MEサービス部	臨床工学技士	医用テレメータ 電気メス等
	中央放射線部	放射線技師	MRI ポータブルX線装置
	中央検査部	臨床検査技師	検査機器 検体搬送ロボ
	総務課	事務員	携帯電話
	総務課施設	事務員	PHS受信器 患者呼出器
	総務課購買	事務員	LEDランプ、 電子レンジ等
	情報システム室	事務員	電子カルテ
	看護部	看護師	PHS、携帯電話 無線LAN等
安全管理部門	医療安全管理者	医師	-
	感染対策室室長	医師	-
	医療機器安全管理責任者	医師	-
オブザーバ	大学准教授	臨床工学技士	-
事務局	MEサービス部	臨床工学技士	-



委員会の設置

～電波安全管理委員会の目的と役割～

【目的】

**当院における不適切な電波の使用、設置、干渉および障害
による誤作動から医療事故を未然に防止すること**

委員会の役割

- (1)電波を利用する設備の把握及び管理部署の割り振りに関すること
- (2)電波の安全管理体制に関すること
- (3)電波安全管理責任者の選出に関すること
- (4)電波安全管理を行う各部門の担当者選出に関すること
- (5)電波の安全使用に係る教育及び講習に関すること
- (6)電波を利用する機器及び設備の定期点検に関すること
- (7)電波の不具合もしくは障害又は他の設備に関すること
- (8)医用電波の安全管理指針の策定等に関すること
- (9)その他電波の安全管理に関すること



委員会の活動

～電波安全管理委員会の概要(年2回)～

- 2019年3月26日 第1回電波安全管理委員会を開催
 - 年2回開催
 - 現在では、開催回数が12回を超えている

【議事内容】

- ① 電波管理担当者の選出
- ② 委員会規定の確認
- ③ ポリシーの確認
- ④ 電波利用機器の所在調査
- ⑤ 職員への研修実施や受講状況
- ⑥ 医用テレメータにおける電波環境調査
- ⑦ 電波に関連した事例
- ⑧ 工事における電波使用状況
- ⑨ PHSの電波状況など



電波利用機器の調査

～部署で管理する電波利用機器の調査～

□ 各部門に電波利用機器の一覧作成依頼

■ 施設管理部門

PHS・トランシーバ

■ 情報システム部門

電子カルテ・無線LAN・アクセスポイント

■ 臨床工学部門

医用テレメータや電波利用医療機器

■ 放射線部門

MRI、ポータブルX線装置

■ 臨床検査部門

検査機器

■ 購買部門

その他電波利用機器

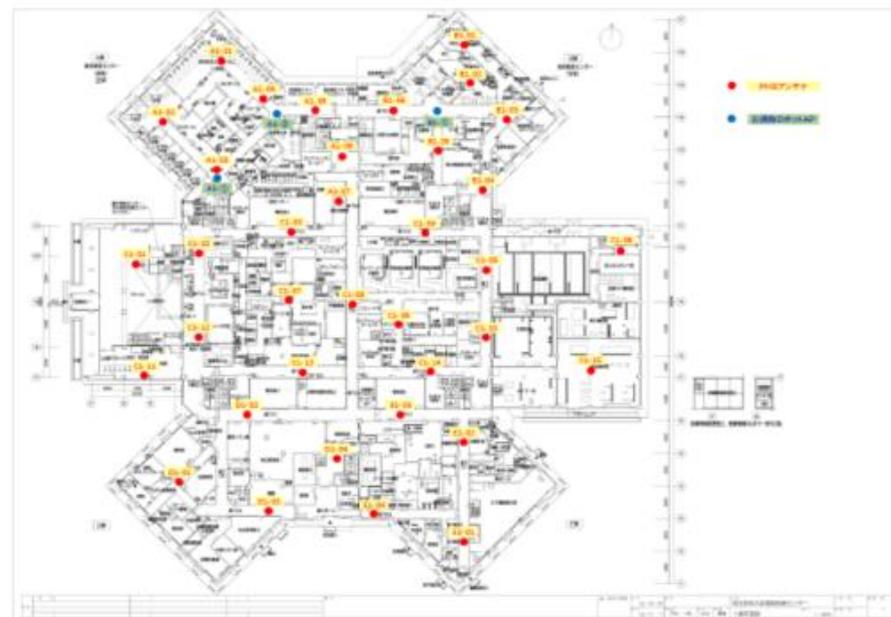


電波利用機器の調査

～部署で管理する電波利用機器の調査～

□ 電波利用機器一覧の作成

AP検査科							
作成部署名：総務課購買							2019年 6月 10日
電波管理担当者：岩澤 憲次							
(4)電波発生設備等 ³⁾							
番号	機器の種類	メーカー名	機種名	使用開始日	周波数 (放射電磁波)	設置場所 ¹⁾	高周波出力 関連法令・J 適合状況
1	電気メス	アムコ	VI03	2019年5月	350kHz	手術室(5台)	JIS T 06
2	電気メス	アムコ	VI0300D	2007年3月	350kHz	手術室(5台)	JIS T 06
3	電気メス	アムコ	VI0300D	2015年4月	350kHz	手術室(1台)	JIS T 06
4	電気メス	アムコ	VI0300S	2007年3月	350kHz	手術室(10台)	JIS T 06
5	電気メス	アムコ	ICC350	2007年3月	350kHz	手術室(1台)	JIS T 06
6	超音波吸引器	アムコ	CUSA Excel Plus	2012年6月/2013年5月	23kHz, 36kHz	手術室(2台)	JIS T 06
7	電気手術器	日本スライカ-株式会社	Stryker Malis TM イボ→凝固切開装置	2019年3月	1Mhz	中央手術室	120W IEC6061, IEC606C
8	電気手術器	ビー・ブライクス-スラップ株式会社	GN060	39142	450[kHz]	中央手術室	50W JIS T0601-1
9	電気手術器	日本スライカ-株式会社 ※購入時はイボ→凝固切開装置 2台	マシXCMC-111凝固切開装置	不明	1Mhz	中央手術室	200W、SEであれば120W JIS T060 JIS T060
10	電気メス	COVIDIEN	FORCETRIAD	2008/5/30出荷	472kHz	中央手術室	350W JIS T 06
11	電気メス	COVIDIEN	Valleylab FT10	43370	434kHz	中央手術室	350W JIS T 06
12	超音波洗浄機	OLYMPUS	ENDOSONIC	2017/11/30	42.5kHz	手術室	100W EN IEC 61C UL 3101-1
13	電気メス	OLYMPUS	ESG-100	2014/02/07	355kHz	透視室	120W IEC 60601-合
14	電気メス	OLYMPUS	ESG-400	2015/12/24	①380kHz ②400kHz ③470kHz	手術室	320W IEC 60601-合
15	超音波凝固切開装置	OLYMPUS	SONOSURG-G2	2007/03/30	①23.5kHz ②47.0kHz	手術室	0~150W IEC 60601-合
16	超音波凝固切開装置	OLYMPUS	SONOSURG-G2	2007/03/30	①23.5kHz ②47.0kHz	手術室	0~150W IEC 60601-合



➤ 管理部門ごとに一覧を作成

➤ 電波利用機器の設置場所をマッピング



電波利用機器の調査

～その他の電波利用機器の調査～

□ アンケートによる調査

〒番 宛 姓 氏 名
令和 2 年 6 月 10 日
電波安全管理委員会
委員長 孫本 孝明

無線 LAN アクセスポイントや電波利用機器について調査協力をお願い

日時より電波安全管理委員会の活動にご理解とご協力ありがとうございます。

さて、この際、院内 LAN に登録し各部署科や部署・病棟に設置する無線 LAN のアクセスポイントや無線で使用するタブレット、iPhone、PC を調査いたします。病院内で無線 LAN が多く利用された場合、電子カルタの通信やその他の無線 LAN 利用装置に遅延や切断といった影響も発生させます。電波安全管理委員会では、院内の無線 LAN と電波利用機器を調査するため、IT センタから情報を入手いたしました。しかし、古い情報や既に退院した患者のデータが残っているなど、把握には限りつきません。つきましては、現在、各部署科で登録されている電波利用機器の台数を確認してもらい、現在、部署に設置が「置」か「置」かを記載してください。

ご対応のほど大変恐縮ですが、病棟への配線および提出をよろしくお願い申し上げます。

記

【調査対象機器】
院内 LAN に登録された
・無線 LAN
・スマートフォン
・タブレット
・PC 等

【調査病棟】
国際医療センター内
【調査開始日】
6 月 20 日 火曜日
【提出先】
〇 棟 4 階 国際医療安全管理課 電波安全管理委員会事務局

以上

※ 不明な点につきましては、〇 棟 4 階 国際医療安全管理課(内線:7356)へご連絡ください。

【調査結果】

- ・ タブレット等の電波利用機器
1317台
- ・ 内個人持ち込み機器
336台

個人・診療科設置の無線
LANアクセスポイント



個人利用
ノートパソコン



個人利用
スマホ/タブレット



研修の実施

～電波安全に関する研修を実施～

□ 電波利用の認知向上のための講習を実施



- 全職員対象の医療安全講習会で啓発動画を投影



研修の実施

～eラーニングを用いた職員教育～

□ 全職員対象にeラーニングシステムを活用した講習会を実施



【難易度】

・ 基礎編

内容：電波の基礎的な知識習得

全職員：医師・看護師

メディカルスタッフ・事務員等

・ 応用編

内容：管理部署に指導が行う

管理者(病院長等)・役職者(部長・師長等)

臨床工学技士部門

情報システム部門

受講率：基礎編	1396/1717人	81.3%
応用編	137/149人	91.9%

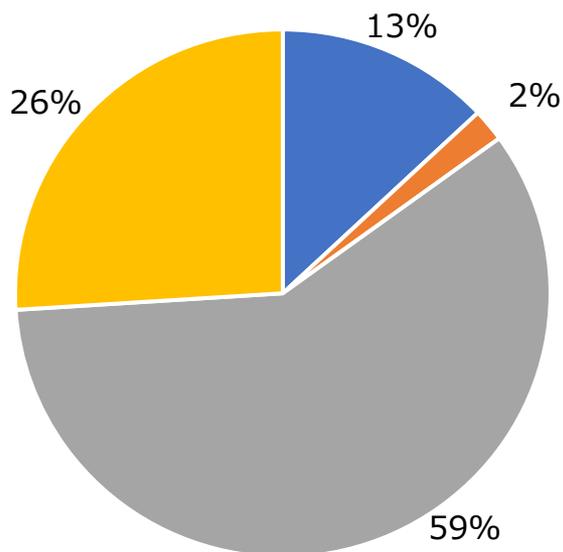


研修の実施

～職員の電波に関する認知度～

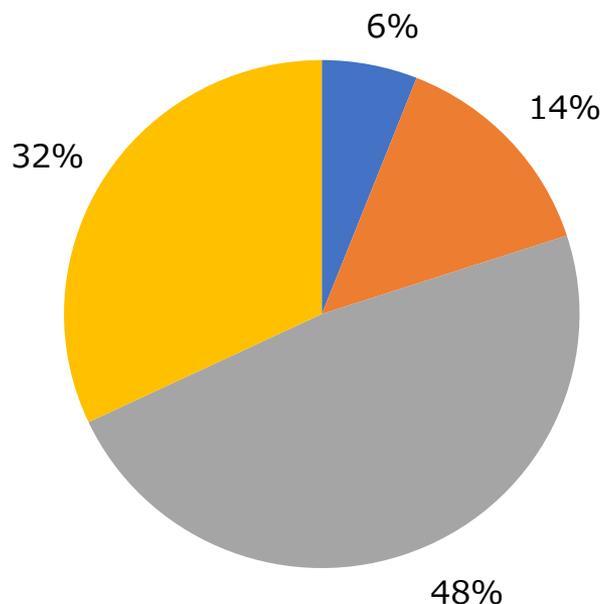
N = 1396

基礎編受講者



N = 137

応用編受講者



回答率：基礎編 1396/1717人 81.3%
応用編 137/149人 91.9%

- 総務省が電波を管理していること自体、知らなかった
- 知っており、目を通した
- 知らなかった
- 聞いたことはある

電波管理に関する手引き等の存在はあまり知られておらず、認知不足が目立つ結果であった。



目次

- 病院内の電波環境
- 電波環境の管理体制の整備
- 電波環境を把握しよう
- 電磁ノイズに立ち向かう
- 大規模な電波障害に立ち向かう
- 委員会の設置の意義（まとめ）



無線LANの電波環境調査 ～電波環境の向上のための提案～

要望と提案

- 無線LAN APやタブレット等を持ち込むことが多い。
- スマートフォンの電波が弱いところがある。



Free wi-fiの設置を提案し、患者用Free Wi-Fiを2021年11月より運用開始



無線LANの電波環境調査 ～電波環境の測定方法～

無線LANの電波状況を確認する測定ポイントを決める



医療機関内の無線LANのネットワーク名称と
無線チャネルを予め確認して把握(記録)



測定ポイントで医療機関の無線LANとそれ以外の
SSID・使用チャネル・受信信号強度を記録



1時間ごとに同じ測定ポイントで、SSIDの数、
強度などの経時的な電波状況の変化を記録

医療機関の無線LANで電波状況
は大きく変化しない

それ以外の無線LAN電波は時間
帯などによって大きく変化する



無線LANの電波環境調査 ～androidアプリ①～

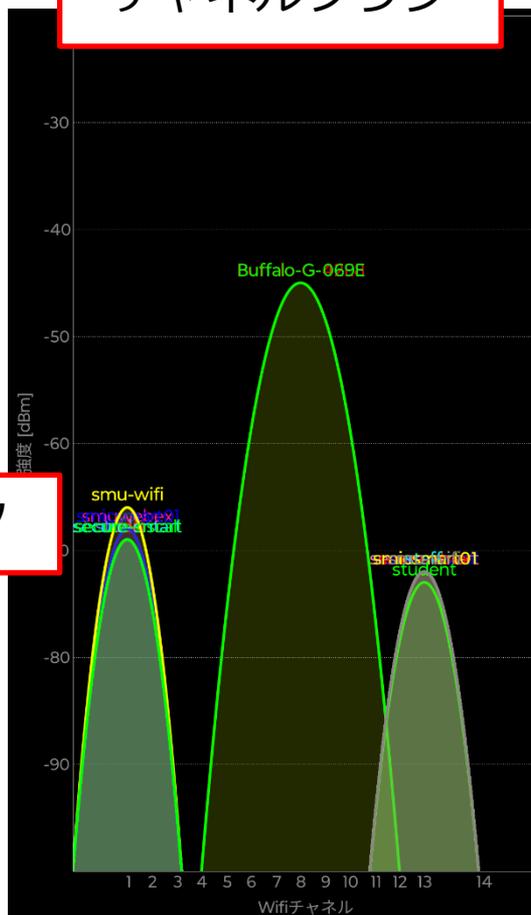
Wifi Analyzer - farproc



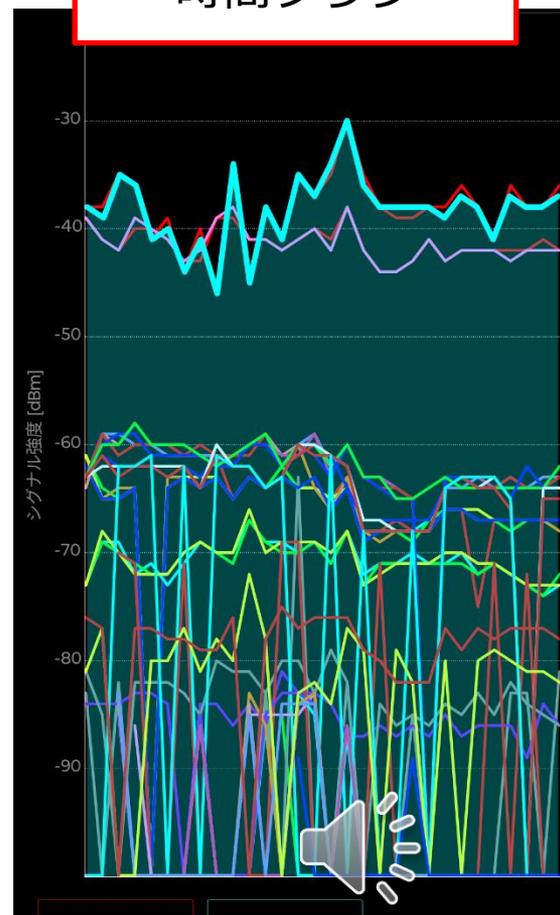
シグナルメータ



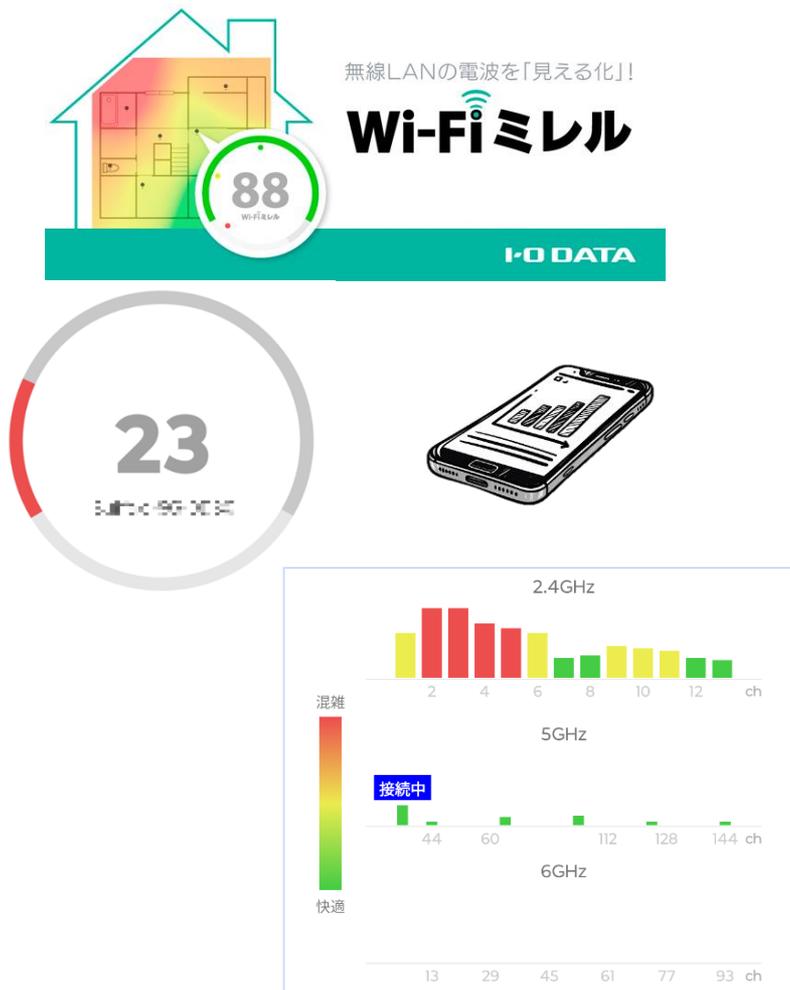
チャンネルグラフ



時間グラフ



無線LANの電波環境調査 ～androidアプリ②～



I-O DATA「かんたんWi-Fi電波状況確認ツール「Wi-Fiミレル」 <https://www.iodata.jp/product/app/network/wifimireru/>

無線LANの電波環境調査 ～実際の測定結果～

★ 無線AP
SSID:sum-wife

Wifi Analyzer

接続先: **smu-wifi (34:b8:83:65:9d:ec)**
IPアドレス: 192.168.128.116

▶ kanri010 (...)

CH ...

-58 dBm

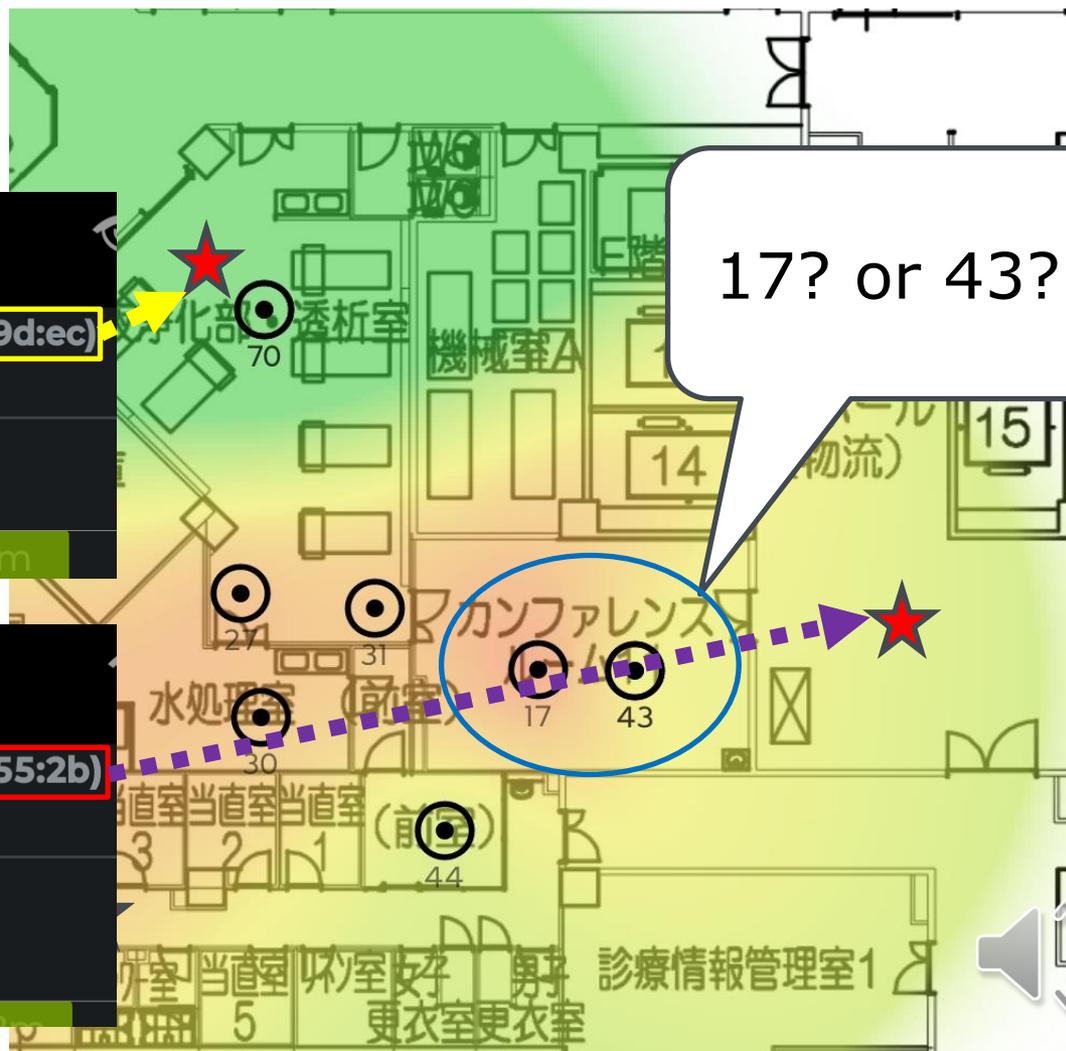
Wifi Analyzer

接続先: **smu-wifi (a0:23:9f:54:55:2b)**
IPアドレス: 192.168.128.116

▶ smicdeall (...)

CH ...

-59 dBm

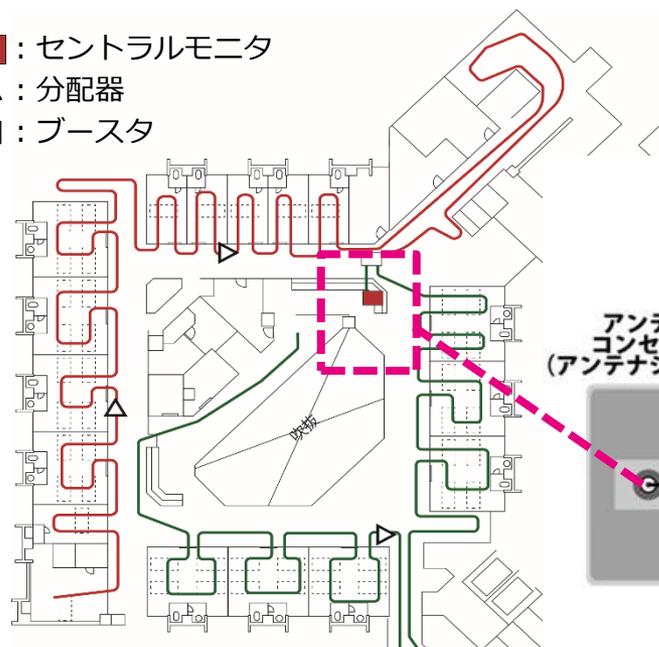


医用テレメータの電波管理 ～電波環境の測定方法(年1回)～

□ 電波強度測定

- 2021年から全病棟を測定
- 各病棟の患者が入室する病室や食堂
トイレ等の電波強度およびノイズレベルを測定

- : セントラルモニタ
- △ : 分配器
- : ブースタ



セントラルモニタの
簡用スペクトラムアナライザ
or
SpeCat2
ノイズレベルおよび電波強度を測定

スタッフがテレメトリー式心電送信機を
観測ポイントに移動させて電波強度を測定



病棟セントラルモニタ



医用テレメータの電波管理 ～アンテナの劣化と更新(2021年結果)～

A棟 6階病棟			B棟 6階病棟			D棟 3階病棟			D棟 5階病棟			E棟 4階病棟			E棟 5階病棟		
部屋番号	電波強度	C/N比															
A601	34	39	B601	28	34	D301	4	12	D501	18	27	E401	13	21	E501	5	12
A602	35	39	B602	7	13	D302	-	-	D502	15	24	E402			E502	5	12
A603	31	35	B603	8	14	D303	2	7	D503	10	19	E403			E503	14	21
A605控室	22	26	B605	16	23	D305	0	8	D505	22	36	E405	13	21	E505	6	13
A605LV	14	19	B606	24	31	D306	1	19	D506	22	31	E406			E506	1	8
A605BL	10	16	B607	-	-	D307	-2	6	D507	2	11	E407	8	16	E507	13	20
A605寝室	18	23	B608	29	36	D308	4	12	D508	15	24	E408	2	10	E508	13	20
A606	31	37	B610	26	33	D310	-3	5	D510	17	26	E410	0	9	E510	13	20
A607	40	47	B611	29	36	D311	3	11	D511	26	35	E411	-1	8	E511	21	28
A608	43	49	B612	39	46	D312	-	-	D512	18	27	E412	2	11	E512	18	25
A610	49	56	B613	48	55	D313	6	14	D513	15	24	E413			E513	22	28
A611	42	48	B615	51	58	D315	-3	5	D515	12	20	E415	19	28	E515	-	-
A612	54	60	B616	57	63	D316	2	10	D516	15	24	E416			E516	21	28
A613	59	65	B617	40	47	D317	2	11	D517	19	27	E417	16	25	E517	36	42
A615	47	53	B618	21	28	D318	12	20	D518	21	30	E418	10	19	E518	32	39
A616	62	68	B620	23	30	D320	30	38	D520	28	37	E420			E520	28	35
A617	54	59	B621	33	40	D321	36	44	D521	29	38	E421	36	45	E521	37	44
A618	40	46	談話室	32	39	D322	45	53	D522	35	44	E422			E522	28	35
談話室	26	31	相談室1	21	28	D323	17	25	D523	-	-	E423			E523	28	35
相談室1	20	24	相談室2	21	28	D325	-	-	D525	30	39	E425	21	29	E525	28	35
相談室2	32	36	EVホール(搬送)	27	34	D326	26	34	D526	26	34	E426	18	27	E526	27	34
EVホール(搬送)	40	52	EVホール(乗用)	19	26	D327	16	24	D527	32	41	E427			E527	26	33
EVホール(乗用)	23	26	食堂	5	12	D328	-5	3	D528	36	45	談話室	24	33	談話室	24	31
食堂	50	56				談話室	-1	7	談話室	21	30	相談室1	26	34	相談室1	14	21
						相談室1	1	9	相談室1	1	10	相談室2	27	35	相談室2	27	34
						相談室2	-	-	相談室2	4	23	EVホール(搬送)	9	17	EVホール(搬送)	10	17
						EVホール(搬送)	-3	5	EVホール(搬送)	0	9	EVホール(乗用)	33	41	EVホール(乗用)	18	25
						EVホール(乗用)	0	8	EVホール(乗用)	4	13	食堂	18	27	食堂		
						食堂	-8	0	食堂	-4	5						

セントラルに必要な所要C/N比は**15dB**

人に装着すると受信強度が最大15dB程度低下

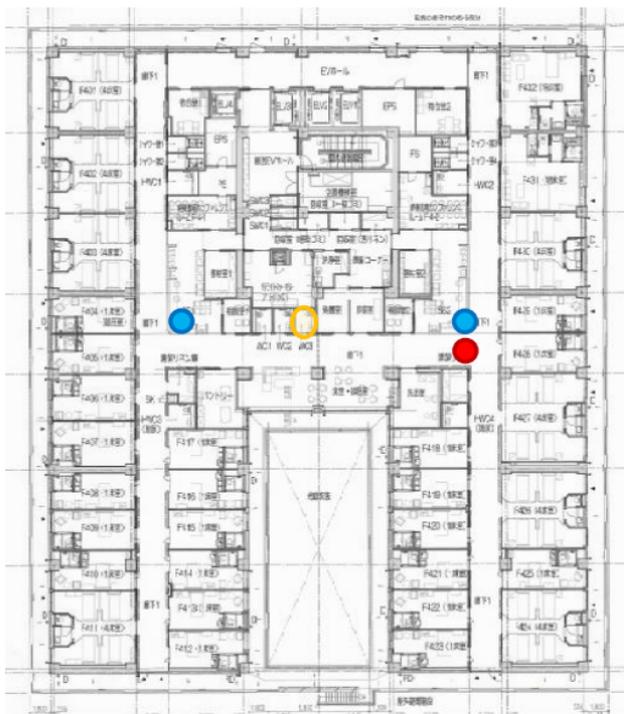
C/N比が**30dB未満**の場所では、
電波切れが起こりやすいの注意が必要



医用テレメータの電波管理

～新規導入・病棟開設時の電波環境調査～

F棟4階病棟



F棟4階病棟			F棟4階病棟		
部屋番号	電波強度	CN比	部屋番号	電波強度	CN比
F401	48	53	F425	41	46
F402	43	48	F426	59	64
F403	52	57	F427	58	62
F404	54	57	F428	46	51
F405	51	56	F429	51	56
F406	60	64	F430	50	55
F407	51	56	F431	48	53
F408	43	48	F432	57	52
F409	53	58	SS1	52	57
F410	55	61	SS 2	36	41
F411	55	61	相談室1	61	62
F412	44	49	WC1	38	43
F413	52	49	WC2	45	50
F414	42	47	WC3	34	39
F415	48	53	処置室	44	49
F416	35	40	診察室	53	58
F417	59	63	食堂	43	48
F418	50	55	相談室2	53	58
F419	45	50	洗面室	59	64
F420	58	63	HWC2	50	55
F421	48	53	HWC3	53	58
F422	51	56	HWC4	52	57
F423	60	65	廊下(南)	51	56
F424	56	61	廊下(北)	45	50
			シャワー室3	43	48
			シャワー室4	58	63
			待合室1	47	52
			待合室2	49	54

2022年5月アンテナ敷設

●アンテナ起点

●セントラルモニタ



医用テレメータの電波管理 ～混信対策(チャンネル変更時)～

□ チャンネル変更に関するルール

- 臨床工学技士がチャンネル変更を行う
- 2人一組で行う
- チャンネル変更後は病棟看護師と確認する
- セントラルモニタへのチャンネル登録に関わらず、配置に変更が発生した際はチャンネル変更表に記録する

【貸出時のチャンネル変更ルール】										【返却後のチャンネル変更ルール】					
①全てのテレメータ・ベッドサイドの電波が飛んでいる(使用中)なことを確認してから貸し出してください。 ※電波が飛んでいない装置は使用中にカウントしないでください。										①テレメータが返却されていることを確認する(返却処理等)					
②画面構成から、最大床とする。 ※DS7600などは16床が最大										②返却されたテレメータを持って、返却病棟へ					
③貸出予定装置のチャンネルが揃っていないか確認(重複を防ぐため)する。										③テレメータでチャンネルを確認しながら、貸出前の状態へ戻す					
④上記内容を確認後、CH変更する。 ※パスワード見られないようにしてください										※戻ったチャンネルを削除しないためにも、必ずテレメータで確認して下さい					
⑤電波が飛んでくると病棟看護師と確認して、サインをもらう。										④病棟看護師と確認して、サインをもらう。					
										その他:CH変更以外も記載をしてください。Ex)床の削除など					
										2000番台はベッドサイドモニタです！ EX)CH2014					

<モニタチャンネル変更表>

貸出処理										返却後処理						
日時	病棟	セントラル管理番号	ゾーン	変更前CH	変更後CH	床の増減	設定者(CE)	病棟担当者	備考(交換した理由など)	日時	ゾーン	変更前CH	変更後CH	床の増減	設定者(CE)	病棟担当者
月 年 日						未変更・増床・床削除	/			月 年 日				未変更・床削除	/	
月 年 日						未変更・増床・床削除	/			月 年 日				未変更・床削除	/	
月 年 日						未変更・増床・床削除	/			月 年 日				未変更・床削除	/	
月 年 日						未変更・増床・床削除	/			月 年 日				未変更・床削除	/	
月 年 日						未変更・増床・床削除	/			月 年 日				未変更・床削除	/	
月 年 日						未変更・増床・床削除	/			月 年 日				未変更・床削除	/	
月 年 日						未変更・増床・床削除	/			月 年 日				未変更・床削除	/	
月 年 日						未変更・増床・床削除	/			月 年 日				未変更・床削除	/	
月 年 日						未変更・増床・床削除	/			月 年 日				未変更・床削除	/	

セントラルの床数を変更した場合も記載してください。 床の増減:床登録で床を増やした場合→増床 減らした場合→床削除

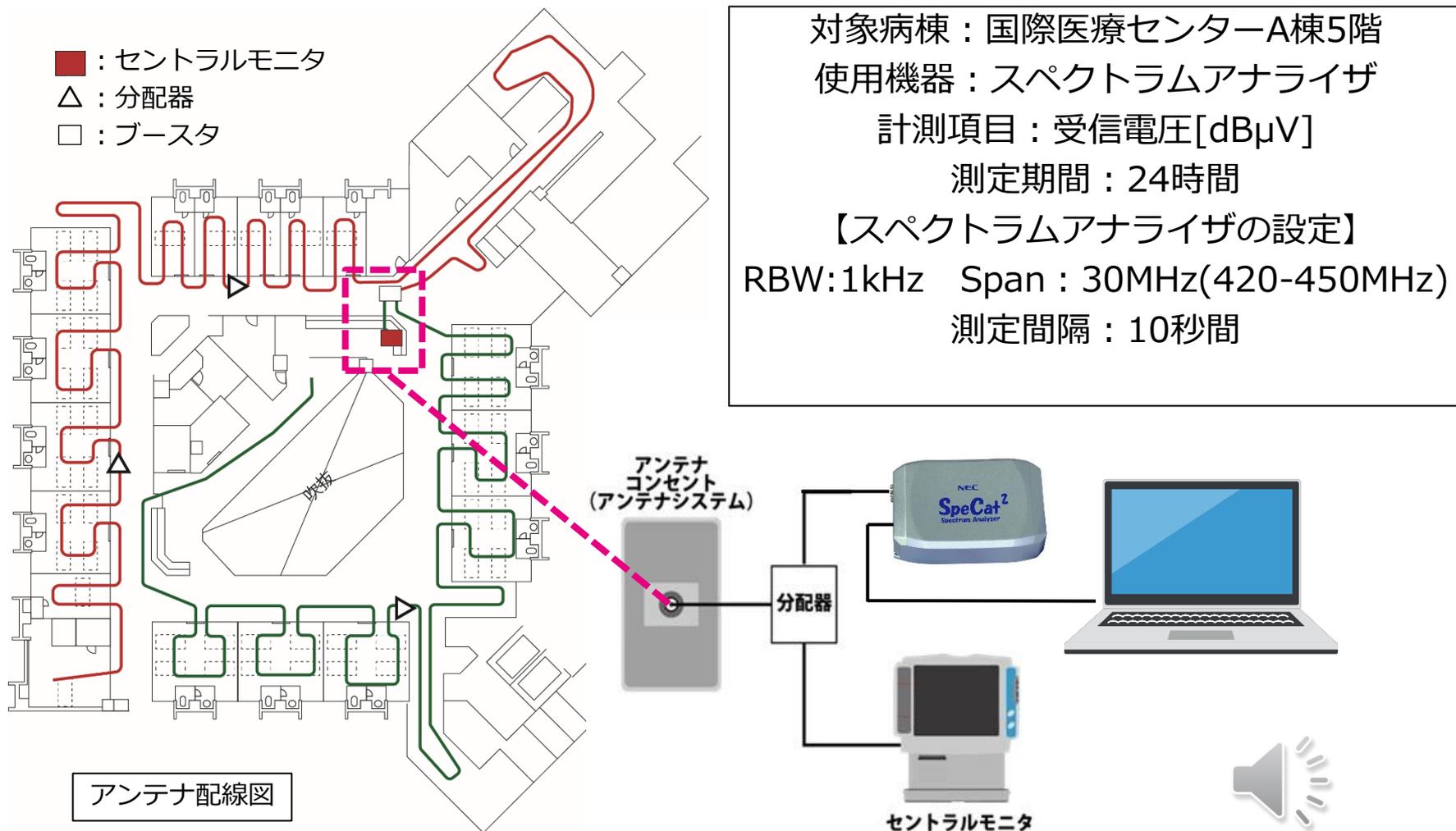
目次

- 病院内の電波環境
- 電波環境の管理体制の整備
- 電波環境を把握しよう
- 電磁ノイズに立ち向かう**
- 大規模な電波障害に立ち向かう
- 委員会の設置の意義（まとめ）

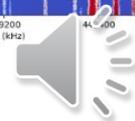
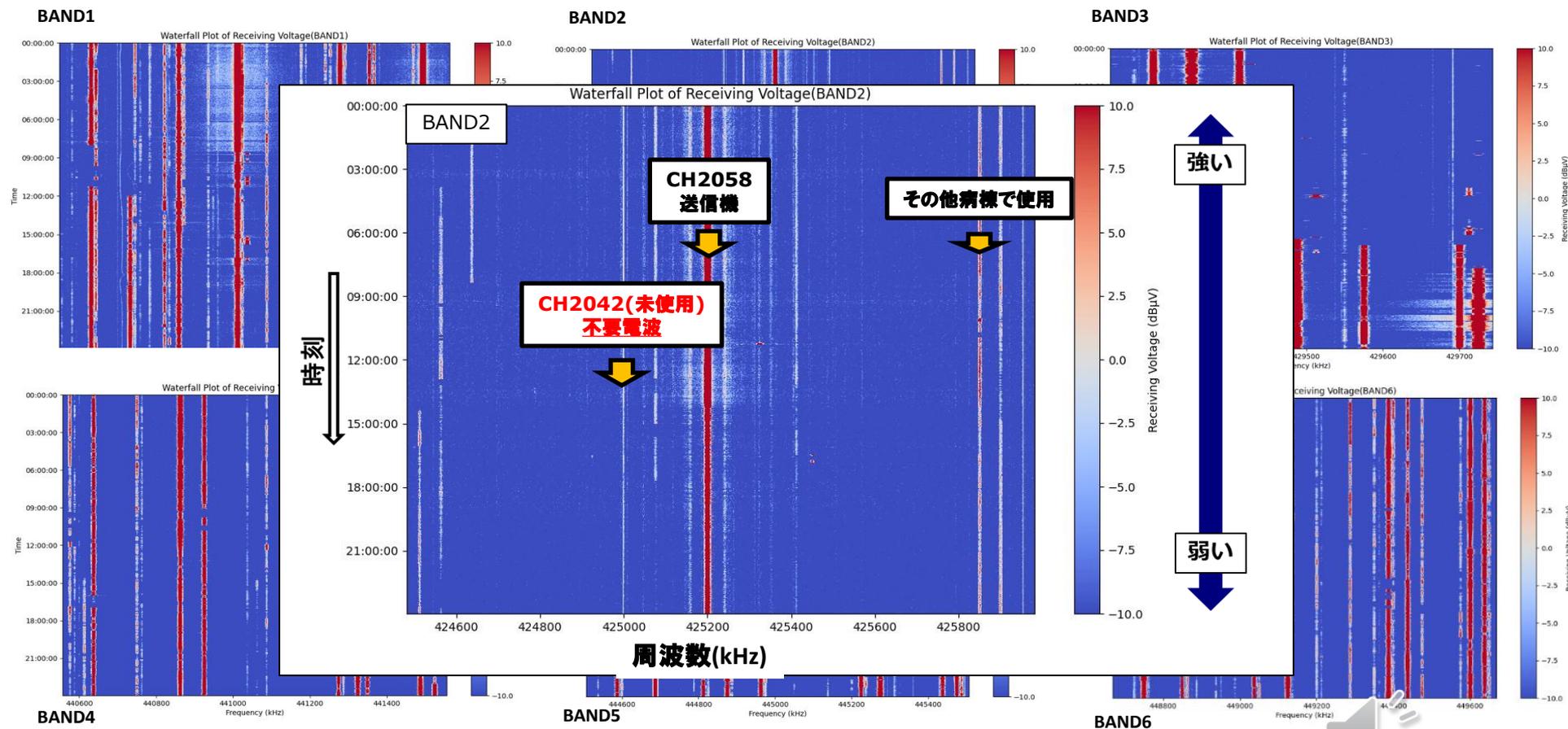


電磁ノイズを発見した事例

～電波環境の測定方法(高度な方法)～



電磁ノイズを発見した事例 ～電波環境の測定方法(高度な方法)～



電磁ノイズを発見した事例

～不要電波発生源の調査(方法)～

CH2042における
不要電波の測定箇所

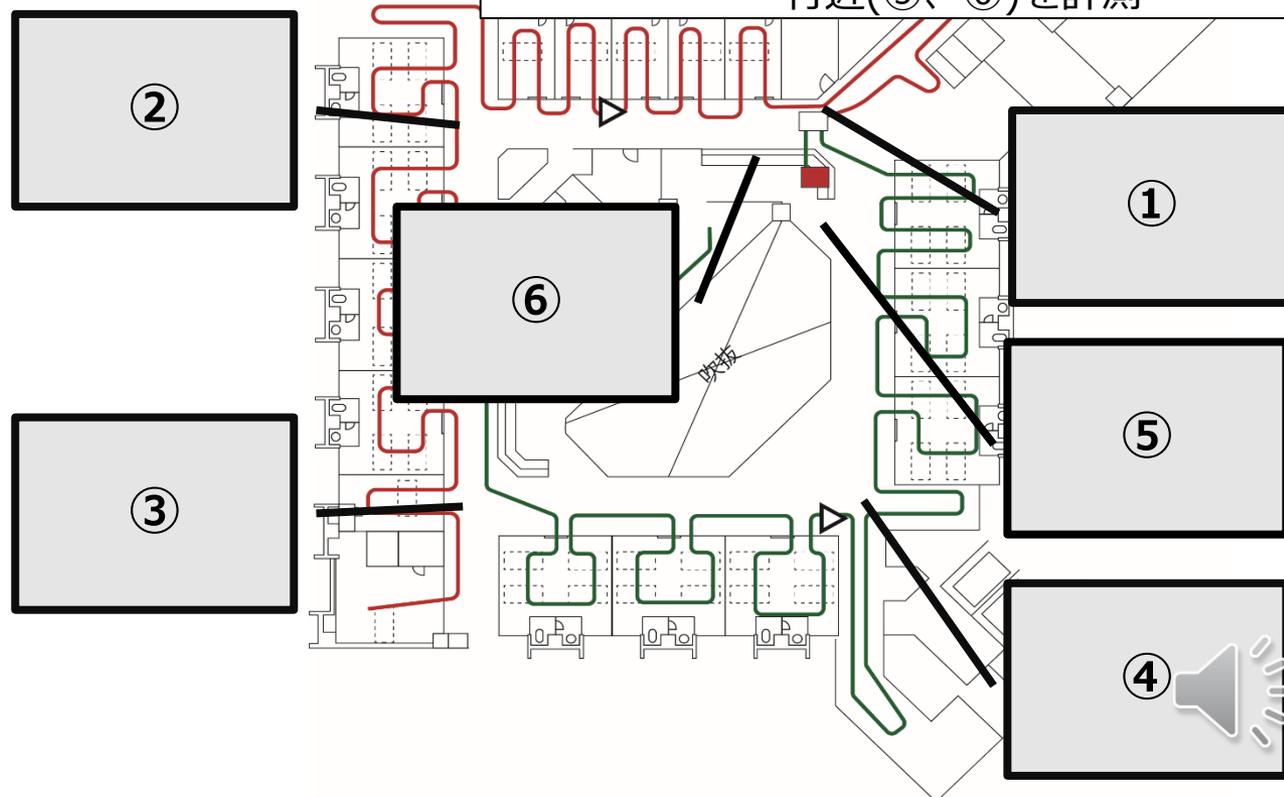


測定用セントラル



ホイップアンテナ

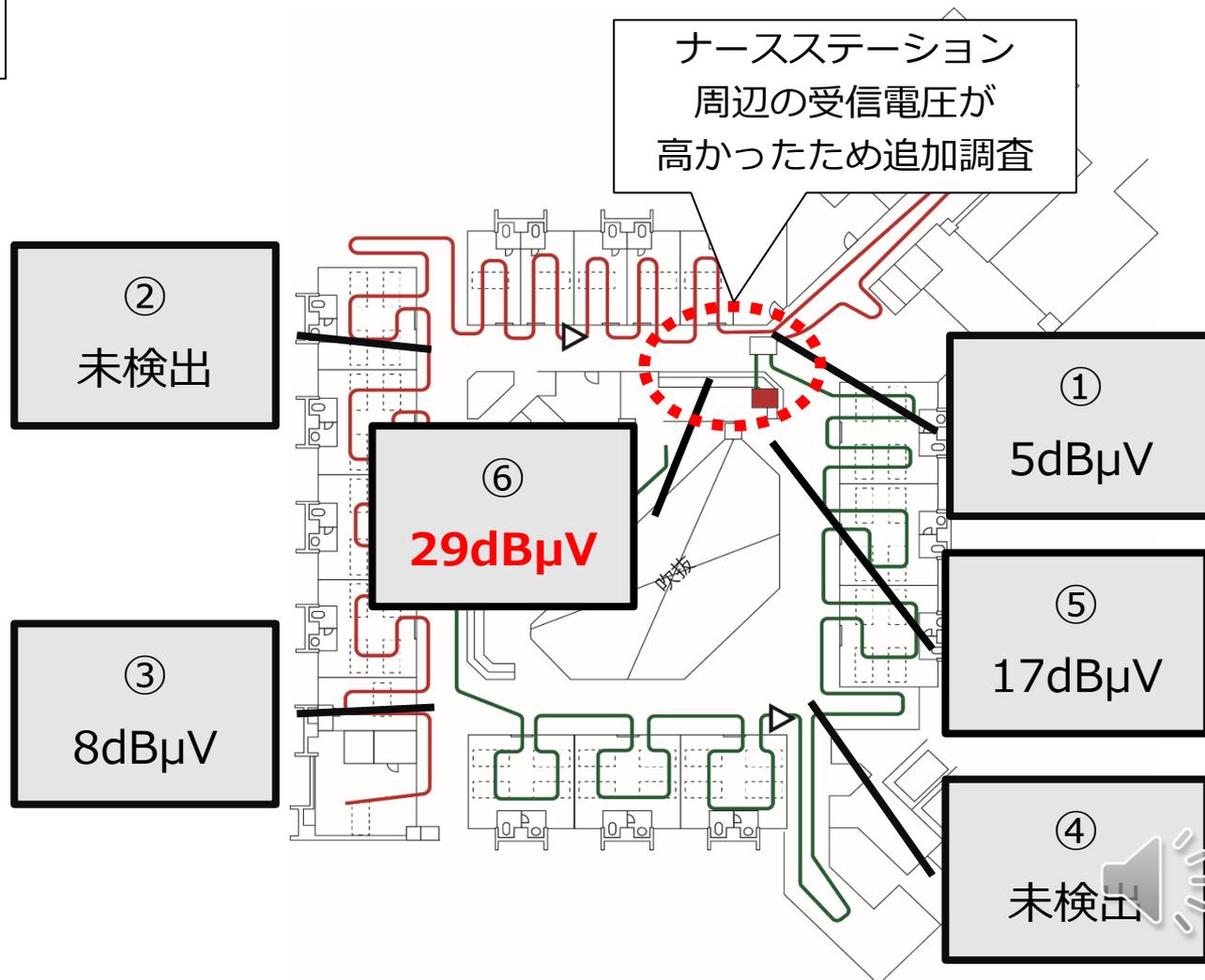
ホイップアンテナを取り付けたセントラルモニタの
簡易スペクトラムアナライザ機能を用いて、
CH2042の不要電波の受信電圧を調査
病棟の四隅(①～④)ならびにナースステーション
付近(⑤、⑥)を計測



電磁ノイズを発見した事例

～不要電波発生源の調査(結果)～

CH2042における
不要電波の測定箇所



電磁ノイズを発見した事例 ～不要電波発生源の調査②(方法)～

ナースステーション

セントラルモニタ2台

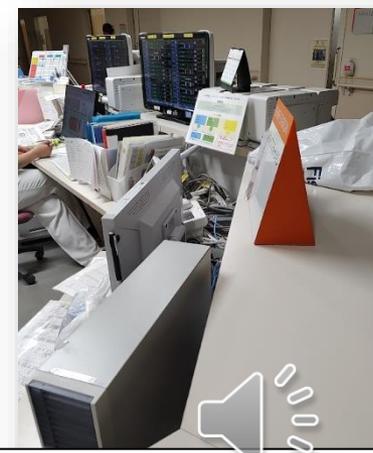
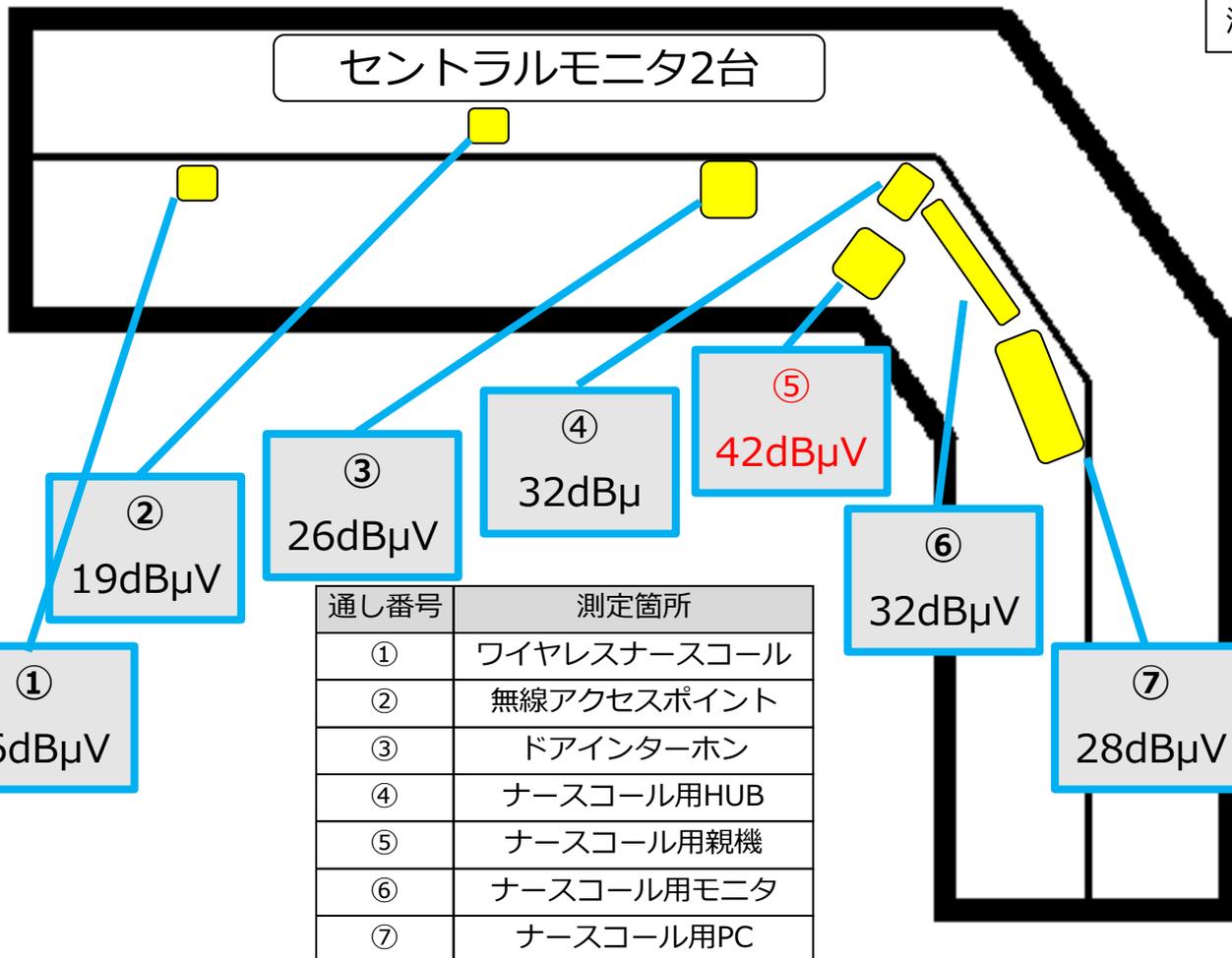
ホイップアンテナと同軸ケーブルを取り付けたセントラルモニタの簡易スペクトラムアナライザ機能を用いて、CH2042の不要電波の受信電圧を調査
ナースステーションの①～⑦を計測



通し番号	測定箇所
①	ワイヤレスナースコール
②	無線アクセスポイント
③	ドアインターホン
④	ナースコール用HUB
⑤	ナースコール用親機
⑥	ナースコール用モニタ
⑦	ナースコール用PC

電磁ノイズを発見した事例 ～不要電波発生源の調査②(結果)～

ナースステーション



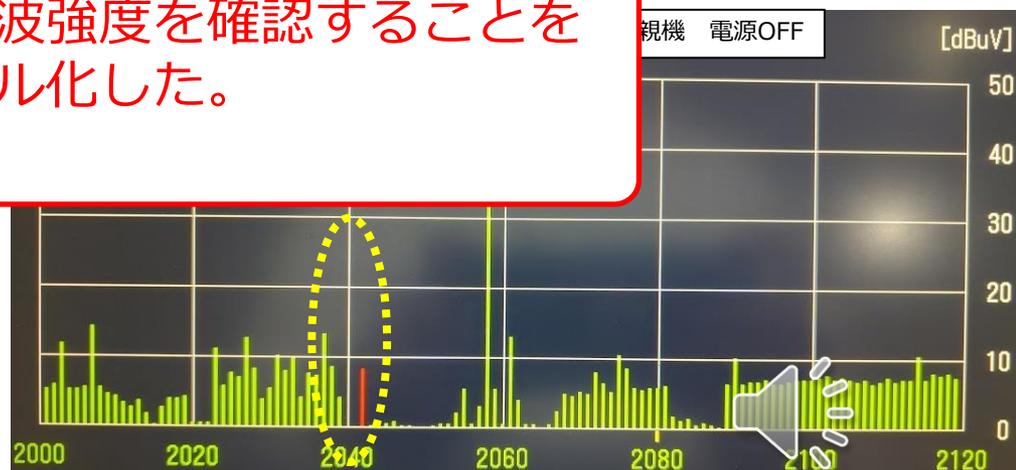
A棟5階ナースステーション

電磁ノイズを発見した事例 ～不要電波発生源の調査②(結果)～



ただちにCH2042の使用を中止

テレメータを貸し出す際に、
未使用の状態での電波強度を確認することを
ルール化した。



目次

- 病院内の電波環境
- 電波環境の管理体制の整備
- 電波環境を把握しよう
- 電磁ノイズに立ち向かう
- 大規模な電波障害に立ち向かう
- 委員会の設置の意義（まとめ）



電波障害の事例 ～現場における対応～

□ 2022年9月、A棟3階病棟で受信不良が発生

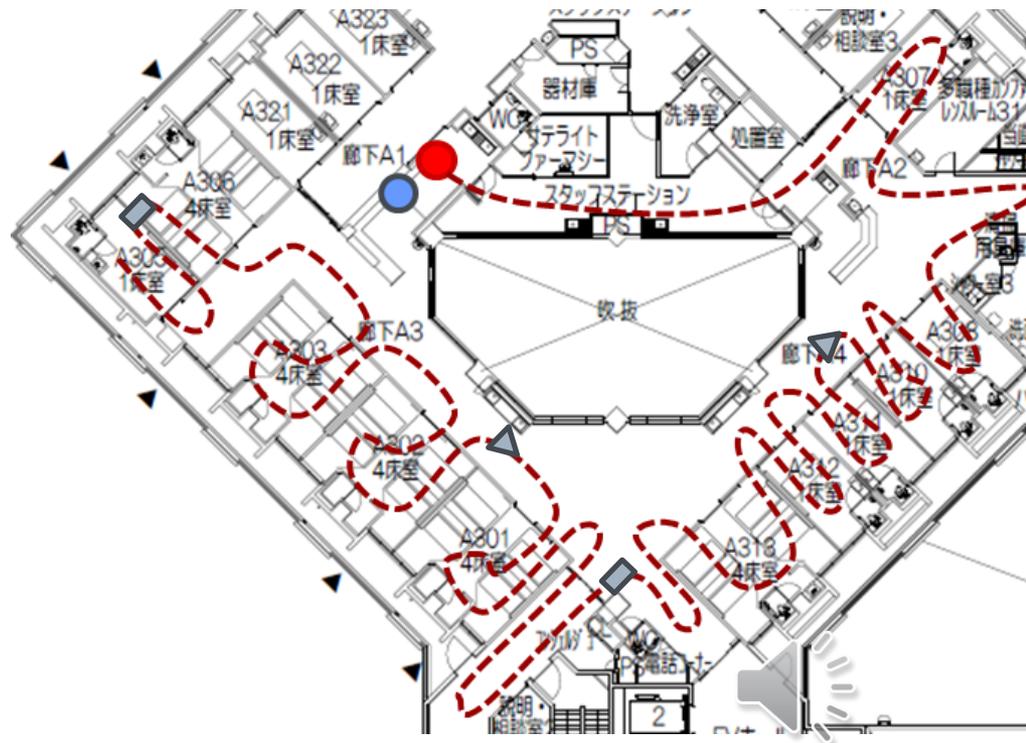
17:50に病棟より障害発生の一報

CEが現場に急行

複数のセントラルの受信不良を確認

アンテナ故障と予想

- アンテナ起点
- セントラルモニタ
- ジョイント
- ▲ ブースター
- アンテナ配線



電波障害の事例 ～現場における対応～

□ 2022年9月、A棟3階病棟で受信不良が発生

17:50に病棟より障害発生の一報

CEが現場に急行

複数のセントラルの受信不良を確認

アンテナ故障と予想

メーカー連絡・CEによる電波環境調査

アンテナ故障と範囲断定

電波安全管理委員長へ報告

- アンテナ起点
- セントラルモニタ
- ジョイント
- ▲ ブースター
- アンテナ配線



電波障害の事例 ～現場における対応～

□ 2022年9月、A棟3階病棟で受信不良が発生

17:50に病棟より障害発生の一報

CEが現場に急行

複数のセントラルの受信不良を確認

アンテナ故障と予想

メーカー連絡・CEによる電波環境調査

アンテナ故障と範囲断定

電波安全管理委員長へ報告

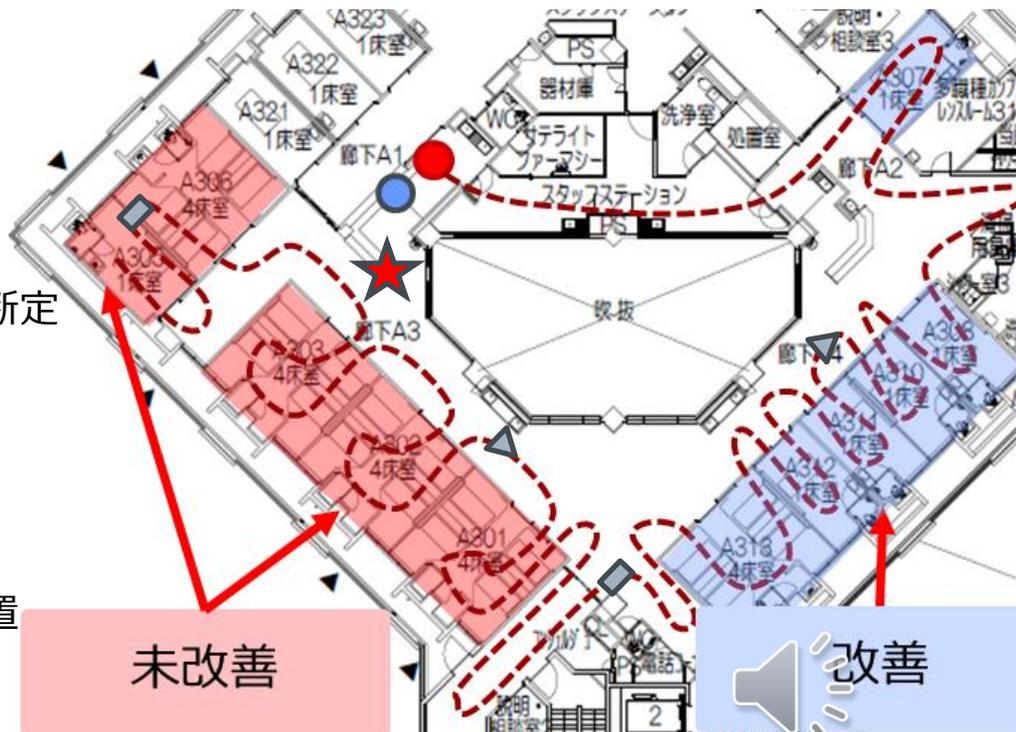
メーカー到着

メーカーによる対応(ブースター・ジョイント交換)

臨時でセントラル設置

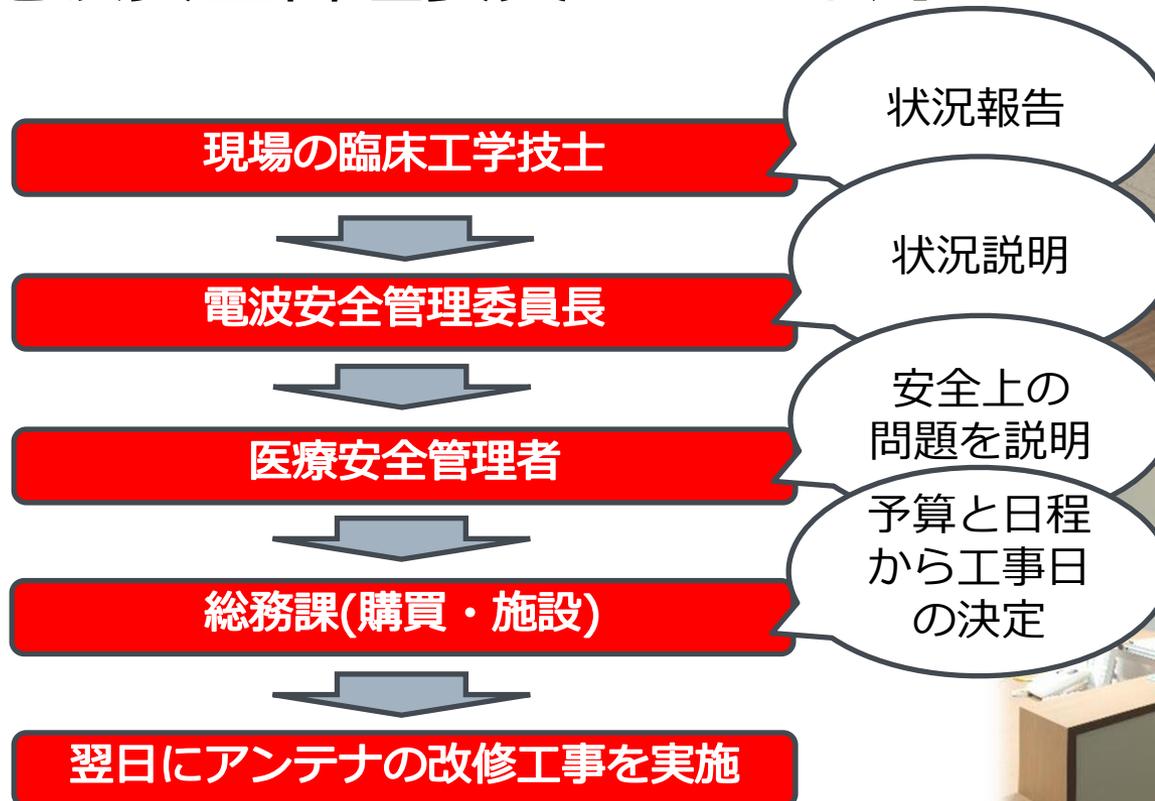
ホイップアンテナと同軸アンテナ併用

- アンテナ起点
- セントラルモニタ
- アンテナ配線
- ジョイント
- ▲ ブースター
- ★ 臨時セントラル



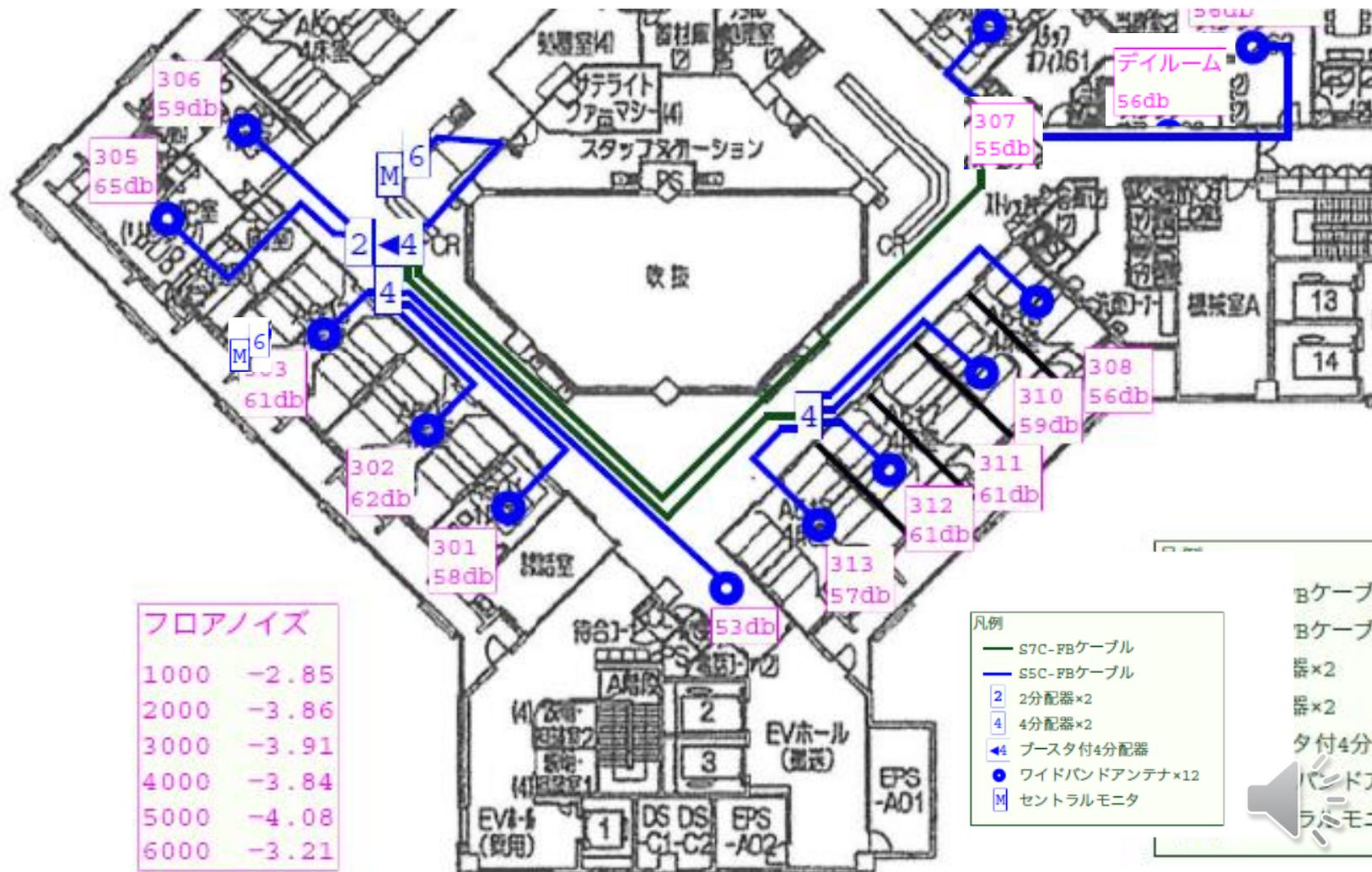
電波障害の事例 ～委員会における対応～

□ 電波安全管理委員における対応



電波障害の事例

～改修工事後の電波強度～



電波障害の事例 ～その後の対応～

- 2021年に電波強度が軽度の減弱だったA棟3階病棟で障害が発生した

A棟 3階病棟			B棟 3階病棟			B棟 4階病棟		
部屋番号	電波強度	CN比	部屋番号	電波強度	CN比	部屋番号	電波強度	CN比
A301	36	42	B301	64	68	B401	45	50
A302	43	49	B302	59	63	B402	35	40
A303	29	25	B303	62	66	B403	44	45

委員会での協議の結果、他の病棟でも同様の事象が発生することが懸念され、病院内のすべてのアンテナを年内中に改修することとした

A313	42	48	B313	35	39	B413	62	66
食堂	59	62	B315	50	54	B415	54	58
			B316	66	69	B416	55	59
			B317	67	70	B417	-	-
			B318	61	65	B418	58	62
			食堂	24	29	EVホール(搬送)	-	-
			洗面コーナー	47	51	EVホール(乗用)	41	43
			浴室	37	39	食堂	25	27
						洗面コーナー	26	28

※A棟3階は改修工事前の値



目次

- 病院内の電波環境
- 電波環境の管理体制の整備
- 電波環境を把握しよう
- 電磁ノイズに立ち向かう
- 大規模な電波障害に立ち向かう
- 委員会の設置の意義（まとめ）



まとめ

～委員会設置による効果～

1. 医療事故の未然防止

委員会の活動によって、電波に起因する医療事故の発生リスクを抑制できると考えられる。

2. 電波の一元管理による迅速な対応

電波利用機器は多岐にわたり、従来は管理部署が不明瞭であった。委員会が一元的に電波を管理することで、問題発生時に迅速な原因究明と対応が可能になった。

3. 職員の電波に関する知識向上

委員会が中心となり、職員への電波に関する教育を実施することで、知識向上と意識改革を促進した。

4. 定期的な電波環境調査による問題の早期発見・解決

定期的に電波環境調査を実施することで、潜在的な問題を早期に発見し、未然にトラブルを防止することが可能となった。



おわりに

多職種が連携し、職域を超えたシームレスな電波管理を行うことで、電波管理体制の構築、職員教育の推進、電波環境の改善が可能となり、問題解決や医療事故を防止する体制が整備できると考えられる。



ご清聴ありがとうございました

