

電波利用技術を活用した 医療DX事例集 Ver.1.0

2024年6月

EMCC 電波環境協議会
Electromagnetic Compatibility Conference Japan

はじめに

質の高い医療の提供や医療現場における業務効率化のため、医療DX（デジタルトランスフォーメーション）が推進されています。その実現手段の1つとして各種電波利用技術の医療機関における利用ニーズも高まっています。

この度、電波環境協議会では、電波利用技術を用いた医療DXに関する様々な取組を俯瞰した上で、実際の医療機関における取組事例を調査し、医療関係者の皆様のご参考としていただけるよう、事例集を取りまとめました。

各事例においては、電波利用技術を活用した取組自体の効果だけでなく、医療機関内で利用される他の電波利用機器や医療機器等に対する影響を最小限に抑えるよう、電波環境の観点から実施されている対応策（技術・仕組み・体制整備など）にも注目しています。

本事例集が、医療DXを推進する医療関係者の一助になれば幸いです。

目次

はじめに	1
医療DXの基本的な考え方	3
医療DXを支える電波利用技術	4
電波利用技術を活用した医療DX事例一覧	5
各事例の詳細	6
おわりに	22
お問い合わせ	23

医療DXの基本的な考え方

医療DX：医療分野でのDX（デジタルトランスフォーメーション）

- 医療DXは、保健・医療・介護の各段階において発生する情報に関し、その全体が最適化された基盤を構築し、活用することを通じて、保健・医療・介護の関係者の業務やシステム、データ保存の外部化・共通化・標準化を図り、国民自身の予防を促進し、より良質な医療やケアを受けられるように、社会や生活の形を変えていくこと、と定義されています。
- 政府は、医療DXに関する5つの重点施策について、2030年度を目途に実現を目指しています。そのうち、特に1～4に関しては、電波利用技術の活用が期待されます。

医療DXに関する5つの重点施策

特に、1～4に関しては電波利用技術の活用が期待される

1	2	3	4	5
国民の更なる健康増進	切れ目なくより質の高い医療等の効率的な提供	医療機関等の業務効率化	システム人材等の有効活用	医療情報の二次利用の環境整備
<ul style="list-style-type: none"> ● 生涯の保健・医療・介護の情報をPHRとして一元的に把握可能とする。 ● ライフログデータの標準化等の環境整備を進め疾病予防等へ活用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 全国の医療機関等がセキュリティを確保しながら診療情報を共有する。 ● 災害・救急時等にも必要な医療等の情報を共有する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● デジタル化・ICT機器活用・AI活用等により業務効率化・システムコスト低減等を実現する。 ● 感染症危機における迅速な情報共有による対応力を強化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 診療報酬改定に関する作業効率化により医療情報システムに関わる人材の有効活用や費用の低減を実現する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 保健医療データの二次利用により、医薬産業・ヘルスケア産業等を振興させることで、健康寿命延伸に貢献する。

PHR：Personal Health Record

医療DXを支える電波利用技術

電波利用技術を活用した医療DXの俯瞰マップ

- 電波利用技術の活用が期待される医療DXの取組は多岐にわたります。

① 国民の更なる健康増進 … PHR・ライフログデータ活用

電波環境のポイント

- 患者がスマートフォン等で自身の保健・医療情報を管理できる環境

患者向けサービス

予約・受付・順番待ち

オンライン問診

スマートフォン決済

オンライン面会

② 切れ目なくより質の高い医療等の効率的な提供 … 全国の医療機関等の診療情報共有

電波環境のポイント

- 有線／無線含むネットワークの最適化
- 各種データの自動取得・共有

医療従事者向け端末

電子カルテ参照
バイタル入力

医療安全管理

コミュニケーション

ナースコール連携

医療画像・データ伝送

遠隔画像共有

遠隔画像診断

医療機器データ伝送

患者モニタリング

生体情報モニタ

見守りセンサ

ウェアラブル端末

無線カメラ

医療連携システム

PHRアプリ

遠隔医療システム

在宅医療用端末

医療物流・労務管理

ICタグ

ロボット

③ 医療機関等の業務効率化 … ICT機器やAI技術の活用

電波環境のポイント

- 医療現場のニーズに合った無線技術×ICT機器・AI技術の選択

④ システム人材等の有効活用 … 医療情報システム・生体情報に関わる人材の有効活用

電波環境のポイント

- 施設内の一元的な電波管理
- 電波の知識を持った人材育成

電波管理体制

電波管理担当者・
院内組織の設置

電波管理に関する研修

医療機関内無線環境管理

無線LAN

用途別ネットワーク分離

電波環境調査

電波見える化

自動障害検知

携帯電話網 (LTE/5G)

屋内基地局

電力制御

IP無線機 (インカム)

その他無線

次世代自営無線 (sXGP, L5G)

医用テレメータチャネル管理

電波利用技術を活用した医療DX事例一覧

医療機関における11の取組事例

- 本事例集では、電波利用技術を活用した医療DXの俯瞰マップに基づき、実際の医療機関の取組事例を取りまとめました。
- 各事例の詳細については、次ページ以降をご覧ください。なお、各医療機関の事例は、2024年3月時点の情報に基づいています。

事例区分	医療DX事例	医療機関
患者向けサービス	患者向けスマートフォンアプリの提供	聖マリアンナ医科大学病院（神奈川県川崎市）
医療従事者向け端末／ 医療画像・データ伝送	医療従事者向けスマートフォン	東京慈恵会医科大学附属病院（東京都港区）
	ベッドサイド端末による医療情報表示	社会福祉法人恩賜財団京都済生会病院（京都府長岡京市）
患者モニタリング	ウェアラブルデバイスを用いた患者常時モニタリング実証実験	新城市民病院（愛知県新城市）
医療連携システム	5Gによる医療連携システム	徳島県立海部病院（徳島県海部郡）
医療物流	RFIDを利用した医療物流①：医療材料管理	公益財団法人田附興風会 医学研究所北野病院（大阪府大阪市）
	RFIDを利用した医療物流②：医療機器の管理	聖路加国際病院（東京都中央区）
医療機関内 無線環境管理	無線LANの用途別周波数分離	京都市立病院（京都府京都市）
	院内ネットワークの常時監視	社会福祉法人恩賜財団済生会支部福井県済生会病院（福井県福井市）
	IP無線機による院内コミュニケーション	横浜市立市民病院（神奈川県横浜市）
電波管理体制	電波環境の管理体制の整備	埼玉医科大学国際医療センター（埼玉県日高市）

事例 患者向けスマートフォンアプリの提供

ICT活用による医療の質・患者満足度の向上

導入医療機関

聖マリアンナ医科大学病院（神奈川県川崎市）

病床数：955床

医療機関指定：特定機能病院・災害拠点病院

電波利用技術：患者スマートフォン

背景

2019年にデジタルヘルス共創センターを設置し、最先端のICTを活用した教育・医療サービスの創出・推進に取り組む。

患者に対しても医療の質および患者満足度の向上を目的として、ICTを活用した様々なサービスを提供している。

取組内容

2023年4月から、医療情報・健康情報を共有することによる患者と医師のコミュニケーション向上を目的として、**患者向けスマートフォンアプリ「マリアンナアプリ」**の提供を開始。

患者が自身の医療情報（通院予定、検査予定、検査結果、処方薬など）を確認できるPHR（パーソナルヘルスレコード）機能のほか、外来診療待ち状況、駐車場混雑状況、後払い会計などの便利機能も提供している。

さらに、患者が聖マリアンナ医科大学病院と連携する外部医療機関を受診する際に、マリアンナアプリを用いて外部医療機関の医師に医療情報を共有し、診察に役立てることも可能。患者が医師のPC画面に表示されたQRコードをアプリで読み込み、共有する情報を選択することにより、医師のPC画面に医療情報が表示される。

その他、がん患者が自宅で日々の自覚症状をスマートフォンで記録（ePRO*）し、電子カルテより副作用等を精緻にマネジメントする仕組みとも連携（聖マリアンナ医科大学病院と3H社が共同開発し2021年より日常診療にて運用中）。

*electronic Patient Reported Outcome

電波環境上の対応

患者や家族、医療従事者がいつでもどこでも快適にインターネットを利用できるよう全館で無線LAN環境を整備。特に、外来棟・入院棟など患者が利用するエリアを重点的にカバーし、動画などの高トラフィックにも耐えられるよう回線を増強。

携帯電話・スマートフォンの利用ルールは、院内掲示で案内。基本的に全館で利用可能とし、マナーの観点から通話のみ禁止エリアを設定。

取組の効果

診察前に行った検査の結果をリアルタイムにアプリで確認できるため、診察時の患者と医師のコミュニケーションが向上。さらに、家族との情報共有機能により、家族も検査予定や検査結果などの医療情報を閲覧できるため、患者と家族のコミュニケーション向上にも寄与。外来診療待ち状況の表示により、患者が好きな場所で待ち時間を過ごせるだけでなく、医療従事者の患者呼び出し業務も効率化。

今後の展望

アプリを介した患者との医療情報共有強化や、医師と患者のコミュニケーション機能を強化。

患者の同意のもと、地域医療機関との間でアプリを介した患者の医療情報の共有をさらに進めることにより切れ目ない医療連携を実現。

事例 患者向けスマートフォンアプリの提供



マリアンナアプリ概要

医療情報閲覧機能

電子カルテとの連携により、検査予定、検査結果（血液検査、CT、MRIなどの医療画像データを含む）、投薬記録などの自分自身の医療情報にスマートフォンからアクセス。患者の家族もリアルタイムに確認可能。
※PHRアプリ「NOBORI」をベースに提供。

便利機能

外来診療待ち状況、駐車場空き情報、後払い会計機能など

外部連携機能

ePRO（電子症状日誌サービス）、ヘルスケアアプリ、マイナポータルを通じた行政の医療情報との連携

外来診療待ち状況



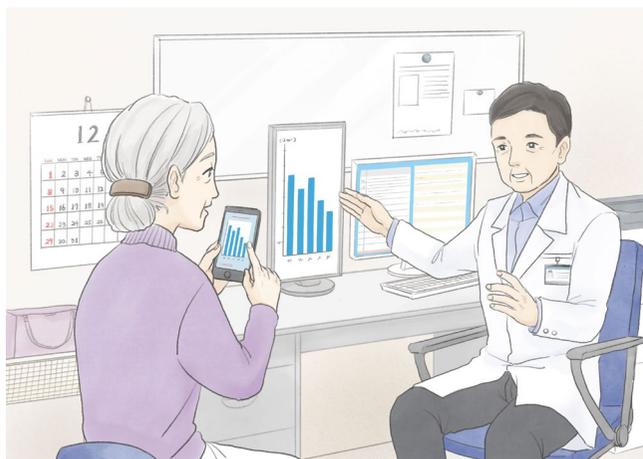
処方薬情報



医療画像データ



診察時の検査結果の確認



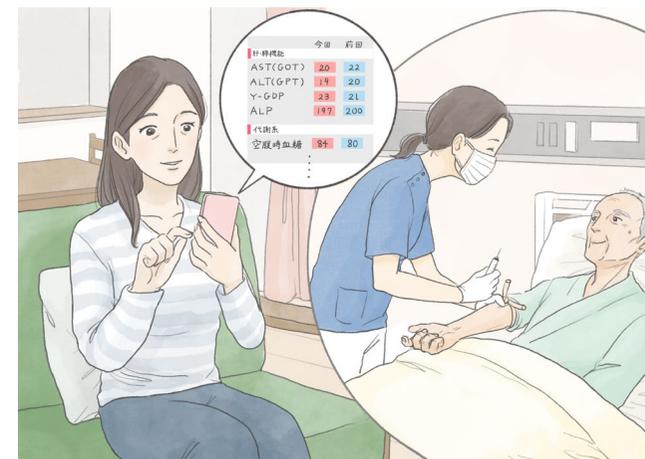
診察前に受けた検査結果がリアルタイムに共有される。患者自身がスマートフォンで検査結果を確認しながら医師の説明を受けることができる。

外来診療待ち状況の確認



外来診療待ち状況を確認できるため、院内の休憩スペースや駐車場などで過ごしながら診療を待つことができる。

家族との医療情報の共有



面会に行くことができない家族が、入院患者の検査予定や検査結果を自宅から確認できる。

事例 医療従事者向けスマートフォン

院内の電波環境の整備と医療従事者向けスマートフォン導入

導入医療機関

東京慈恵会医科大学附属病院（東京都港区）

病床数：1,075床 医療機関指定：特定機能病院・災害拠点病院

電波利用技術：医療従事者向けスマートフォン、屋内基地局、院内無線LAN

背景

2015年、先端医療情報技術研究講座（現：部）発足、ICTの医療への活用を目的として、技術開発～臨床応用まで取り組む。電波環境協議会の携帯電話の使用に関する指針（2014）を受けて、2015年に3,000台超の**医療従事者向けスマートフォン**を導入。

取組内容

医療従事者の業務の効率化、様々な情報共有の実現を目的として、従来のPHSから置き換える形でスマートフォンを導入。医療従事者コミュニケーション（Join）、顔写真付き電話帳、電子マニュアル、ナースコール、翻訳などのアプリを搭載。セキュリティの観点から、電子カルテのネットワークからは隔離しつつ、多様な活用を認める方針をとっている。端末管理やアップデート対応はMDM*で一元化。

*Mobile Device Management

電波環境上の対応

- スマートフォンの導入を進めるため、院内の電波環境を整備。
- スマートフォンの電波が院内で利用される医療機器に与える影響について独自に調査を実施し、安全性を確認。
 - ICT推進委員会（病院事務・医療職・協力企業で構成）が中心となり、院内の携帯電話の電波受信状況を測定した上で、屋内基地局を994台設置。
 - スマートフォンで利用するキャリアについては、ICUや手術室も含めて院内全域に電波が届くよう電波受信環境を改善。患者、家族が利用する外来棟は他キャリアの電波受信環境も改善。

- スマートフォンで利用できる無線LANを整備（電子カルテ用無線LAN、患者、家族用無線LANとは分離）
- 災害等でキャリア回線に障害があっても、無線LANを使ったVoIP（災害時用内線）で職員間の通話が可能。

取組の効果

脳卒中などの救急患者の搬送時に、医療従事者間コミュニケーションアプリ上で患者情報、バイタル情報、手術室空き状況、CT画像などを共有することで、患者対応を迅速化。24時間体制で脳卒中治療を行うSCU（脳卒中ケアユニット）の設置には、専門医が常駐する必要があるが、医療従事者間コミュニケーションアプリによる情報共有体制によりこの条件をクリア。電子マニュアルアプリでは、動画などを活用して視覚的に理解できるコンテンツの提供が可能。ナースコールがスマートフォンで受信され、同時に患者情報も表示されるため、看護師がどこにいても対応可能。

今後の展望

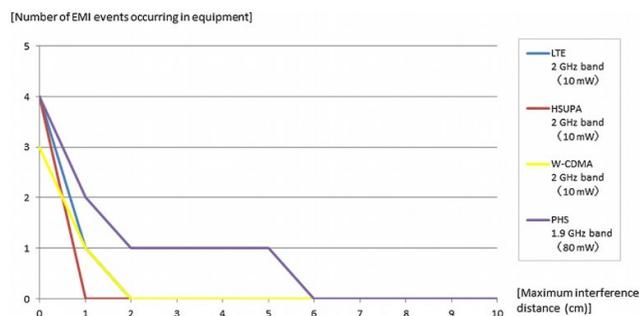
2024年の医師の働き方改革の新制度開始に向けて、院内の出入口に約500台のビーコンを設置。ビーコンの信号をスマートフォンで受信し、専用アプリ（Beacapp Here）が医師の出退勤のログを自動で収集・データ化するシステムを2023年2月から運用中。

事例 医療従事者向けスマートフォン

携帯電話の電波が医療機器に与える影響に関する独自調査

電波の受信状態が良く、携帯電話の送信電力が抑えられていれば、携帯電話が医療機器に数センチまで近づかなければ影響しないことを確認。

Takao, H., et al Primary Salvage Survey of the Interference of Radiowaves Emitted by Smartphones on Medical Equipment. Health Phys. 2016 Oct;111(4):381-92.



医療従事者間コミュニケーションアプリ (Join)

テキスト・画像・動画を共有可能なコミュニケーションアプリ。送信データはクラウド上で一元的に管理されており、端末にはデータが残らない。



画像提供：株式会社アルム

ナースコール受信



看護師がスタッフステーション以外にいる場合も、ナースコールを受信し、患者情報を確認した上で対応することができる。

院内外における患者情報の共有



緊急治療が必要な患者について、コミュニケーションアプリ(Join)で患者情報や検査画像を共有。院外にいる専門医が院内の医師に対して、必要な処置のアドバイスを行うことができる。

医師の出退勤時間の自動記録



病院の出入口に設置してあるビーコンの信号を医師のスマートフォンが受信すると、出退勤時間が自動で記録される。

事例 ベッドサイド端末による医療情報表示

ベッドサイド端末による患者情報や電子カルテ等の一元表示

導入医療機関

社会福祉法人恩賜財団京都済生会病院（京都府長岡京市）

病床数：288床

医療機関指定：災害拠点病院

電波利用技術の活用：無線LAN、NFC（近距離無線通信）

背景

2022年6月の病院の新築移転を機に部門横断で質の高い安全な医療と働き方改革を実現するシステムの導入を決定。病院長のもと看護職、コメディカル職、事務職等が情報を交換しながら、病院全体のプロジェクトとして導入システムを検討。

取組内容

2022年6月、患者のケアを担当するスタッフ間での患者情報の共有、電子カルテの表示や入力のための**ベッドサイド情報端末**（ユカリアタッチ）を導入。ユカリアタッチ専用のサーバを院内に設置し、HIS系ネットワーク環境下で運用することで電子カルテ情報との連携が可能。NFC対応バイタル測定器とユカリアタッチ端末を連携し、測定結果を電子カルテへ入力することも可能。



タブレット型ベッドサイド情報端末

電子カルテと連携した患者情報をベッドサイドで確認。

※端末は有線・無線LAN接続に対応

端末に外付けしたNFCリーダーからNFC対応測定器の測定結果を直接電子カルテに入力可能。

電波環境上の対応

導入前にネットワーク環境の事前調査を行い、病室から院内のHIS回線（無線LAN: 5GHz帯）に接続およびデータ通信が可能であることや、最低-80dBm以上の電波強度があること、ネットワーク切断が発生しないことを確認。

取組の効果

「担当看護師」を表示することにより、ベッドサイドで「担当看護師」を確認できるため報告・連絡・相談がスムーズにでき、職員の業務効率化に寄与。

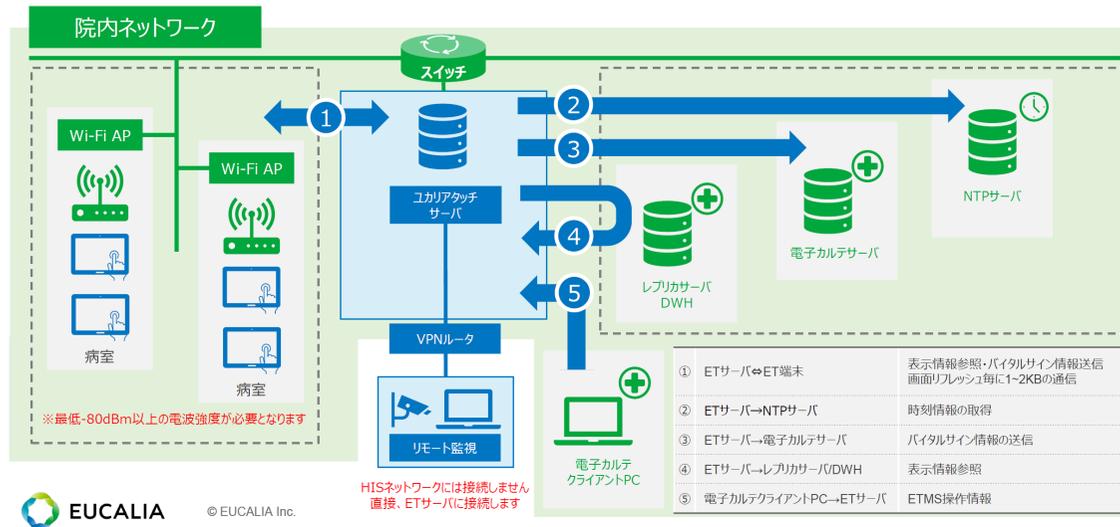
患者情報の一元表示やバイタル測定器連携機能によるタイムリーな正確な値の入力は医療安全対策としても有効。

今後の展望

ベッドサイド端末の使用状況のチェックや研修会の開催など、ツールを有効活用するための取組を継続。

事例 ベッドサイド端末による医療情報表示

ネットワーク構成図（イメージ）



EUCALIA © EUCALIA Inc.

ベッドサイド端末の表示例

様々なアイコンや配色を用いて、患者情報、担当看護師、電子カルテのオーダー情報、ケア上の注意点、申し送りなどを表示。患者のケアにかかわる全ての職員がベッドサイドで情報共有できるとともに、患者自身や家族への情報共有としても有効。



※画面イメージは実際と異なる場合がある

事例 ウェアラブルデバイスを用いた患者常時モニタリング実証実験

ウェアラブルデバイスにより、患者のバイタル・位置情報を収集・可視化

導入医療機関

新城市民病院（愛知県新城市）

病床数：199床 医療機関指定：災害拠点病院、へき地医療拠点病院

電波利用技術の活用：BLE（Bluetooth Low Energy）、無線LAN

背景

名古屋大学大学院医学系研究科と愛知県新城市は、健康寿命、労働寿命の極大化を目指し、医療、健康維持等の分野で相互に連携。産学官連携の中で、大成建設株式会社と連携し、次世代型病院（スマートホスピタル構想）の実現に向けた技術開発・実証実験に関する取組を行っている。

取組内容

高齢患者の増加、医療従事者不足が深刻化する中で、特に高齢者や認知症患者の無断離院や転倒などの重大なリスクを未然に防ぎ、医療従事者の業務の負担を軽減することを目的として、IoTを活用した実証実験を実施。

新城市民病院の地域包括ケア病棟（在宅復帰支援を行うリハビリテーション機能を有した病棟）に、BLEセンサ付無線LANアクセスポイント（AP）でメッシュWi-Fiネットワークを構築。

リストバンド型ウェアラブルデバイスを装着した患者の位置情報およびバイタル情報（心拍数・活動量）を収集・可視化することで、**患者の異常を自動検知するシステム**を検証。

電波環境上の対応

実証実験用メッシュWi-Fiネットワーク構築にあたり、患者の無断離院や転倒を検知するため、実証対象である地域包括ケア病棟、病院出入口、リハビリ室までの通路をカバーするWi-Fi APを仮設配置。電波強度を測定しカバーエリアを調査したが、エレベーターや階段付近、窓などから上下階への電波の漏えいを観測。また、位置情報を誤検知する事象が確認されたため、今後のシステム開発の課題とした。

取組の効果

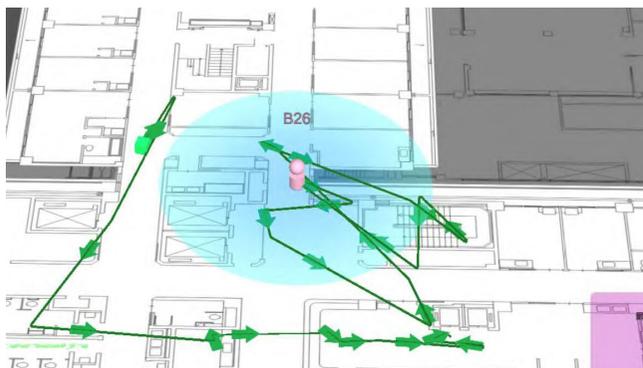
病院職員が病室を訪問する際に、事前に患者の在室状況を確認することで、患者とのすれ違いが減り業務を効率化。また、バイタルデータは入院中だけでなく、一時帰宅時も含め取得することができ、患者の状態把握、リハビリ評価、治療計画の参考情報として有効性を確認。実証に参加した患者のウェアラブルデバイスに対する関心も高く、リハビリの効果のポジティブフィードバックによる、患者のリハビリテーションの意欲向上や行動変容などPatient Experienceの向上に有用。

今後の展望

大成建設株式会社ではIoT機器の情報を一元管理するとともに、ナースコールや医療機器管理システムなどの医療情報システムとも連携可能な医療介護施設向けIoTデータプラットフォーム「T-Hospital Connect」を開発（2023年12月27日 プレスリリース）

事例 ウェアラブルデバイスを用いた患者常時モニタリング実証実験

患者の位置情報の可視化



BLEセンサで算出された座標情報をもとに、フロアマップ上で現在地や過去の移動軌跡を可視化。

バイタル情報の可視化



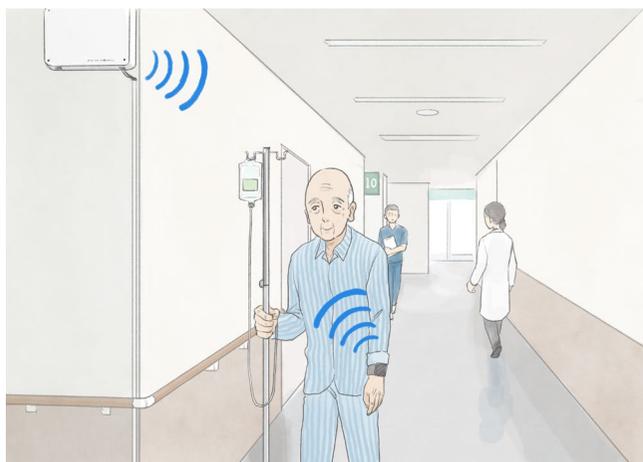
歩数、活動量や心拍数などを時系列データとして閲覧可能。

設置したアクセスポイント



BLEセンサ付き無線LANアクセスポイントは病棟壁面や個室メディカルコンソール、個室トイレなどに設置。

患者の位置情報の推定



ウェアラブルデバイスからのBLE信号をBLEセンサで受信。受信強度により、患者の位置情報を推定。

患者の異常検知



トイレなどの閉鎖空間における異常も早期に発見することが可能。

電波強度測定



アクセスポイントの電波強度測定を実施し、カバーエリアを確認。

出所 半田裕 他「Bluetoothによる位置情報とウェアラブルデバイスを利用した医療安全とPatient Experienceの向上」日本医療情報学会 第40回医療情報学連合大会（第21回日本医療情報学会学術大会）

https://confit.atlas.jp/guide/event-img/jcmi2020/3-C-2-07/public/pdf_archive?type=in

小倉環, 松田祐晴, 遠藤哲夫, 安形司, 半田裕, 大山慎太郎「臨床工学・機器管理 入院患者位置情報測位とバイタル収集における電波環境の課題」病院設備 62(5) 2020年

大成建設株式会社 https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2020/200331_4908.html 大成建設株式会社 https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2023/231227_9802.html

事例 5Gによる医療連携システム

5G/ローカル5Gライブ中継による遠隔診療

導入医療機関

徳島県立海部病院（徳島県海部郡）

病床数：110床

医療機関指定：災害拠点病院、へき地医療拠点病院

電波利用技術の活用：5G/ローカル5G

背景

過疎化、高齢化が進んだ徳島県海部地域では深刻な医師不足に直面。特に、専門医が不足する診療科の診察は、応援診療のある日に限られていた。2020年よりNTTドコモと連携して県立中央病院とキャリア5Gで接続した遠隔医療の実証実験を実施。2021年には徳島県が県立海部病院、県立中央病院、県立三好病院へ5G遠隔診療支援システムを整備。

2023年には総務省ローカル5G開発実証で5G/ローカル5Gと医療アプリJoinを使った遠隔救急搬送実証を実施。

取組内容

2021年4月より県立海部病院と県立中央病院の専門医を5G/ローカル5Gのライブ中継で結んだ遠隔診療（糖尿病外来、形成外科外来呼吸器外科外来、消化器内視鏡検査支援）を開設。2023年3月時点で362名の患者に対して遠隔診療を実施。

5G遠隔診療支援システムによる遠隔診断

県立海部病院から高精細ローカル5G映像を県立中央病院の専門医に中継することで、応援診療がない日でも専門医による診察が可能に。



電波環境上の対応

病院敷地内に設置されたローカル5G基地局により、4Kカメラに接続されたローカル5G端末で5G映像伝送を実現。

取組の効果

遠隔医療においても対面と遜色ない診療や治療が可能になり、専門医の移動時間の削減で医師の働き方改革にも寄与。

今後の展望

ローカル5G、キャリア5Gを活用し、地域の基幹医療機関、病院・診療所、患者との情報連携の実現を目指す。

徳島県5G医療ネットワーク構想

高次基幹医療機関と地域基幹医療機関の間をローカル5Gで、地域基幹医療機関から町立病院・診療所、さらには患者居宅までをキャリア5Gで接続し、地域全体で医療連携を実現。



事例 RFIDを利用した医療物流①：医療材料管理

RFIDリーダ／ICタグによる医療物流の一括管理

導入医療機関

公益財団法人田附興風会 医学研究所北野病院（大阪府大阪市）

病床数：685床 電波利用技術の活用：RFID（UHF帯）

背景

医療機器・医療材料の運搬・在庫管理などに時間を要することで、臨床工学技士や看護師の本来の医療業務が圧迫される状況を受けて、「トレーサビリティの確立・安全性の向上・コスト管理」をキーワードに院内の状況改善を検討。

取組内容

2019年に帝人株式会社*と小西医療器株式会社が共同で開発した、医療機関向け **RFID 物流管理（SPD）システム**を導入。医療材料にICタグ付き物品カードを添付、またはICタグ付きラベルを直接貼り付ける。医療材料を使用した際に物品カードやラベルを、専用の読み取り機に投函することで使用実績が自動登録される。

*現 帝人フロンティア株式会社

導入されたRFIDリーダ（ポストタイプ①）

医療材料に添付/貼付されたICタグをリーダに投函する形で読み取り

ポストタイプ①



電波環境上の対応

RFIDリーダの電波を局在化させる制御により、特定のICタグのみを正確に認識、かつ周辺への電波の影響を抑制。「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」なども参考に、製品の安全性について理解の上導入。

取組の効果

医療材料の使用実績が自動登録され、院外倉庫に情報共有されるため、発注業務を大幅削減可能。ICタグ付きラベルを患者台紙に貼り替えて読み取り機に投函することで、医療材料のトレーサビリティ確保、患者ごとの原価管理が可能。

今後の展望

システム導入後の現場運用への定着状況や安全性を段階的に確認することにより、導入後、院外倉庫と院内物流を合わせた管理・作業工数を低減させることを目指す。

医療材料管理のイメージ

ICタグによりリアルタイム使用実績の把握、医療材料の自動発注を実現



事例 RFIDを利用した医療物流②：医療機器の管理

RFIDリーダ／ICタグによる医療機器の所在・在庫管理

導入医療機関

聖路加国際病院（東京都中央区）

病床数：520床

医療機関指定：特定機能病院、災害拠点病院

電波利用技術の活用：RFID（UHF帯）

背景

従来は、台帳管理やバーコード管理などにより臨床工学室で全ての医療機器を集中管理していたが、各病棟の看護師が機器の使用の度に臨床工学室に取りに行くため業務負担が増大。結果、各病棟の医療機器の在庫の抱え込みに繋がっていた。

取組内容

医療機器をシートの上に置くだけでICタグを読み取ることができるシート型RFIDリーダを各病棟の保管棚に設置し、医療機器は各病棟の保管棚で分散管理しつつ、機器の所在や数量、使用状況の情報を臨床工学室で集中管理する形に移行。

医療機器の分散配置と情報の集中管理

医療機器は各病棟の保管棚に分散配置、機器の使用状況などの情報を集中管理



在庫状況監視 現在の物品情報の在庫状況が確認できます。

	シリンジポンプ		輸液ポンプ		メラサキユ
	標在庫	定数	標在庫	定数	標在庫
6W	0	1	0	2	1
5E	2	2	2	2	0
5W	2	2	1	2	1
ICCU	5	4	3	4	5
IMCU	13	12	10	12	1
CCM/兼ICU	3	8	5	10	3
4E	2	2	2	2	2

電波環境上の対応

特殊なアンテナシートにより、読み取り電波をシート表面に制御し空間への拡散を抑制することで、シート上のICタグだけを正確に読み取りつつ、医療機器への電波の影響を防止。

取組の効果

各病棟の定数を割ったときのみ医療機器を保管棚に補充する運用にすることで、臨床工学技士の管理業務、看護師の搬送業務の双方が大幅に効率化された。医療機器の所在をリアルタイムに閲覧できるため、病棟間の貸し借りも容易になった。

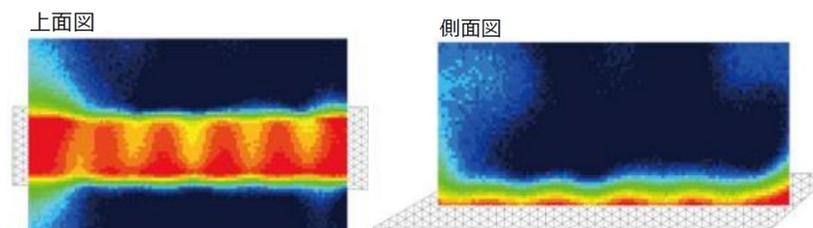
さらに、医療機器の使用実績に基づく在庫最適化により、余剰の医療機器を約100台削減。

今後の展望

RFIDや他の自動認識技術を用いてさらなる用途展開を検討。

シート型RFIDリーダの電磁界強度分布

アンテナシート面方向に電磁界を広く分布させると同時に、シート上方への拡散・漏えいを抑制



事例 無線LANの用途別周波数分離

業務用と患者用の無線LANネットワークを周波数帯で分離

導入医療機関

京都市立病院 (京都府京都市)

病床数：548床

医療機関指定：災害拠点病院

電波利用技術の活用：無線LAN

背景

従来導入していた職員用無線LANは設計も古く、機器の経年劣化による通信不良、通信速度の遅さなどが課題となっていた。さらに、コロナ禍での入院患者の面会禁止により、患者の電話やビデオ電話のニーズが高まり、新たな無線LANシステムの導入を検討。

取組内容

2021年春、**既存の業務用無線LANの周波数帯と別の周波数帯で新たに無線LANネットワークを整備**。約250台のアクセスポイント(AP)を導入し、ICUなどの特定の病室を除く全病室および外来患者の動線のあるエリアでの無線LAN接続を可能にした。

新規無線LANネットワークの導入イメージ



設置した アクセスポイント (5GHz帯W56利用)



電波環境上の対応

既存の電子カルテ、医療機器用の無線LANが使用していない5GHz帯W56のチャンネルの使用を想定。W56の機器には気象・航空レーダ信号の電波を検知するとチャンネルが動的に変更されるDFS*が搭載されているが、DFSによる影響を最小限にするため、DFS発生時に院内の別のAPに接続を速やかに切り替えられるよう、APの配置場所やネットワーク設計、チャンネル設定を工夫し、用途は患者利用と職員の非医療業務利用に限定。

*Dynamic Frequency Selection

セキュリティ対策に関しては、総務省「Wi-Fi提供者向けセキュリティ対策の手引き(令和2年5月版)」に準拠するとともに、無線LANの最新のセキュリティ規格であるWPA3を採用。

取組の効果

患者の利用ニーズに応えるとともに、電波が届きにくい、通信速度が遅いなどのトラブルが減少。また、院内学級での学習用利用も可能にした。

今後の展望

災害時に利用可能な通信基盤としての活用。またそれを見据えた00000JAPANの申請。



総務省「Wi-Fi提供者向けセキュリティ対策の手引き」

事例 院内ネットワークの常時監視

通信障害要因の自動分析・検出、ネットワーク健康状態の可視化

導入医療機関

社会福祉法人恩賜財団済生会支部福井県済生会病院（福井県福井市）

病床数：460床

医療機関指定：災害拠点病院

電波利用技術の活用：無線LAN

背景

従来のネットワークは保守運用をベンダーに依存していたため、障害発生時などに時間とコストを要していた。ネットワーク管理担当者のITリテラシーを高め、サービス提供を迅速化するために、担当者が主導可能なネットワークへと刷新した。

取組内容

2019年、院内ネットワークへの更改を機に、**ネットワーク構成の一元的な管理とリアルタイムな可視化が可能なシステム**を導入。無線LAN障害時に、過去の通信の packets キャプチャデータから、要因を自動分析・検出することが可能。

パケットキャプチャに基づくネットワークの健康状態の可視化

パケットキャプチャデータから、通信成否の要因を分析し、可視化。



電波環境上の対応

ネットワークの健康状態の常時可視化により、トラブルの予兆に対する早期対応を実施。

取組の効果

ネットワーク障害の未然防止、原因の特定や対応の迅速化。

今後の展望

段階的に人の介入を可能な限り削減したネットワークの運用管理の自動化を実現。

ネットワーク障害発生箇所の確認

左図の可視化されたネットワークの健康状態の詳細表示からネットワークのトポロジーマップ上での障害箇所を確認できる。

Cisco DNA Center でのネットワーク障害の見え方

Cisco DNA Center なら簡単かつ迅速に障害を切り分け可能です。

例) 無線アクセスポイントの不具合

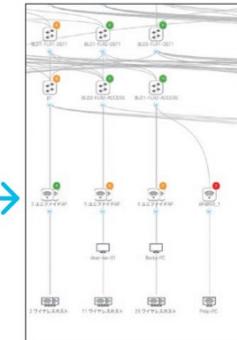
① ダッシュボードのスコアで不調を確認



② さらにクリックして詳細のイベントを確認



③ トポロジーマップでも障害を表示



事例 IP無線機による院内コミュニケーション

IP無線機により1対多の効率的なコミュニケーションを実現

導入医療機関

横浜市立市民病院（神奈川県横浜市）

病床数：650床

医療機関指定：災害拠点病院

電波利用技術の活用：IP無線機（4G LTE）

背景

医療従事者間のコミュニケーションツールとして、医療機器への電波干渉が少なく、実用に耐える無線機の導入を検討。

また、感染症病棟では、防護服の上からスマートフォンで通話することが難しく、スマートフォン自体が汚染されてしまうという課題もあった。そのため、新型コロナウイルス感染症対応時には、感染症病棟のレッドゾーンとグリーンゾーンのスタッフ間で物品依頼や検体採取などの連絡を、ガラス越しに文字で伝えるなど、コミュニケーションが困難な状況があった。

取組内容

2020年5月、医療従事者間のコミュニケーションを目的に**IP無線機**を75台導入。

緊急かつ一斉に情報共有する必要がある感染症病棟、救命救急センター、手術室などで運用するほか、医療機器の管理・操作を行う臨床工学技士は全員が携帯している。新型コロナウイルス感染症対策時は最大で100台のIP無線機を運用、2023年12月現在は78台。用途別に全10チャンネル程度利用。

電波環境上の対応

無線機の導入にあたっては様々なタイプの無線機を検討したが、業務用無線は出力が高く、また特定小電力無線はフロアをまたいだ通信が難しく、医療現場での実用には向かないと判断。一方、IP無線機は携帯電話の電波を使用するため、最大出力が250mWと小さいながらも携帯電話の通信エリアであればどこでも運用が可能であるため、採用に至った。さらに、院内の携帯電話の不感地帯解消のため、院内に3キャリア共通の中継器を配備することで、端末からの出力を抑えた運用を可能とした。

また、院内の安全管理対策委員会の下に、電波の最大活用と医療安全に関して委員会に助言を行う電波利用安全管理部会（院内の電波利用に関わる部門のメンバで構成）を設置しており、IP無線機の導入に関しても、同部会で審査。



導入したIP無線機

キャリアの通信網を利用。バッテリーパックの差し替えができるため、充電によるタイムロスが発生しない。

事例 IP無線機による院内コミュニケーション

取組の効果

IP無線機の導入による1対多のコミュニケーションによって、各導入部門で以下のような効果が得られている。

- 感染症病棟：スタッフが防護服の内側に装着し、汚染を気にせずにいつでもコミュニケーションが取れるようになった。
- 手術室：麻酔科医が着用し、患者入退出の連絡や緊急時の一斉応援要請を行えるようになった。
- 救命救急センター：心筋梗塞などの迅速な対応が必要な患者が搬送されてきた際に、一斉通話により関係する医療スタッフに同時に情報を共有、各スタッフがスムーズに各自の準備を進めることができるようになった。

今後の展望

感染症病棟や緊急対応に限定せず、通常業務でのIP無線機の活用を拡大するよう検討している。例えば、あらゆる病棟を巡回する必要がある医師のコミュニケーションツールとしての活用などが想定される。

携帯電話網を使う利点を生かし、災害時の避難所への巡回時の連絡や他の病院に救急患者を搬送する際の利用も検討中。

感染症病棟におけるコミュニケーション



防護服を着用した医師と看護師が、レッドエリアの内外で連絡を取ることができる。

手術室スタッフに対する一斉連絡



手術中に、麻酔科医が手術室内のスタッフに一斉に応援を要請することができる。

救命救急センターによる情報共有



搬送患者を対応する救急科医師と検査室の臨床工学技士が迅速に連携することができる。

事例 電波環境の管理体制の整備

電波安全管理委員会を設置し、院内全体で電波管理を実施

導入医療機関

埼玉医科大学国際医療センター（埼玉県日高市）

病床数：700床 医療機関指定：災害拠点病院

背景

医用テレメータや無線LANなど電波の利用が必須であるにもかかわらず、電波を管理する部署が明確でない状況があった。

取組内容

2019年に院内の電波環境に対する安全管理の必要性が高まり、**電波安全管理委員会を設置**。

電波環境協議会の「電波の安全利用規程（例）」を参考に委員会の規定や役割を示すプログラム（手順書）を作成し、各部署における電波安全管理責任者と電波管理担当者を任命。

電波環境上の対応

- 電波管理担当者に依頼し、電波利用機器と電波発生装置を一覧化し、1,008台（当時）の機器の所在マップを作成。
- 2022年に開設された新規病棟において、医用テレメータの受信範囲の決定のための電波環境調査を実施。
- 職員向けeラーニング（職種に応じて基礎編と応用編を設定）およびアンケート調査の実施。

取組の効果

職員向けアンケート調査や電波利用機器の所在調査の結果を踏まえて、院内フリー無線LANの設置を提案し実現。

今後の展望

安全で安心かつ作業や使用者の負担が軽減できる取組を推進予定。

電波安全管理責任者と電波管理担当者の役割

- 院内の電波利用機器の一覧作成
- 電波発生機器の所在調査
- 教職員への安心で安全な電波利用に関する研修
- 電波利用機器の定期的な点検
- 電波利用機器を新規購入および設置する際の申請方法の明確化
- 安心で安全な電波利用のための啓発活動
- トラブル対応や不適切な電波利用の防止

電波発生装置の所在マップ（左）、職員向けeラーニング（右）

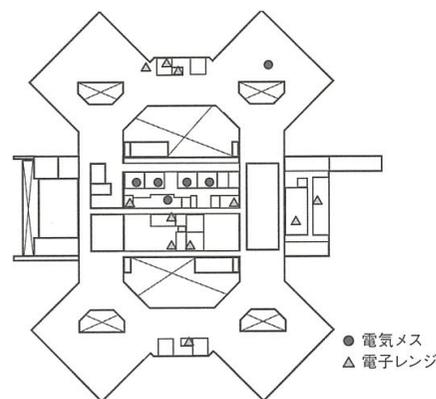


図1 電波発生装置の所在マップ（一部）



おわりに

電波環境協議会では、医療機関における電波環境の適正化に向けた各種資料を公開しています。
電波環境協議会ホームページからダウンロードできます。

「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針」（2014年8月）

「医療機関における「電波の安全利用規程（例）」」（2017年6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（改定版）」（2021年7月）

電波環境協議会 医療関係公表資料

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

本資料に関するお問い合わせ

**電波利用技術を活用した医療DX事例集
Ver.1.0**

2024年6月
電波環境協議会

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

お問い合わせフォーム

<https://www.emcc-info.net/cp-bin/medicalmail/captmail.cgi>