

JAMI研修委員会チュートリアル 技術解説セミナー

IoT時代の医療情報活用 に向けた無線通信と 医療機関における電波管理



セミナーのポイント

- 医療における各種無線の利用
- IoTの活用例
- 医療機器とIoT
- 最新のWiFi技術と医療現場での利用
(最新WiFi技術やWiFi6など)
- 院内の電波管理のためのWiFi環境構築の実際
- PHSに代わる新しい通信である
プライベートLTE(4G/5G)について
- PHSからスマホへの転換について
(電波法改正で何が変わるか)
- IoTを含むセキュリティ管理について
- 院内電波管理の実際



本日の構成

- IoTについて 福井大学 山下芳範
- 最近のWiFi技術について
アライドテレシス(株) 福田香奈絵
- PHSに代わるプライベートLTEとは
BBバックボーン(株) 前田雄介
- まとめ



IoT について

JAMI 研修委員会
山下 芳範
(福井大学)



知らないうちにIoT?



カメラ



動きセンサー



センサーゲートウェイ
リモコンゲートウェイ



ドアセンサー



スマートコンセント



福井大学

University of Fukui

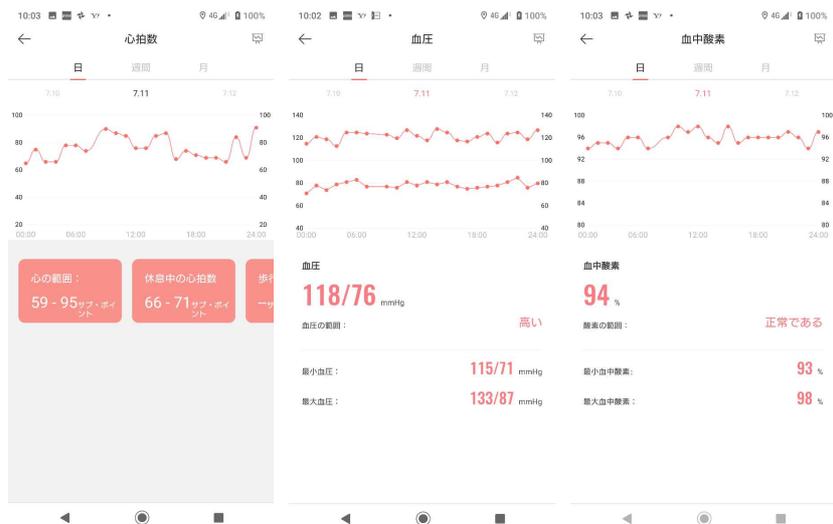
こんな利用も始まっていますよね・・・



福井大学

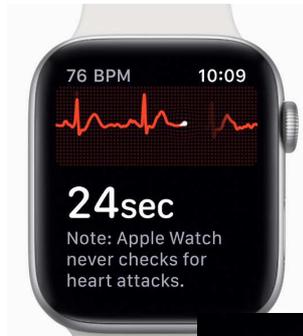
University of Fukui

最近のスマートウォッチは……



Apple Watch も その一つ

日本以外では利用できる心電図 (ECG・EKG) 機能
転倒検知で自動連絡機能もあり



FDAではOK



海外では、既に多くの
有用な事例が報告されている



(6) 医療等分野における IoT 機器の利用

近年、様々なモノがネットワークに繋がることで新たなサービス等を実現する「IoT (Internet of Things)」が普及しつつあり、医療等分野での活用も進んでいる。具体的には、医療機関等の内外で用いられる医療機器やバイタルを測定するウェアラブル端末等から患者のデータを収集し、医師の診療支援や経過観察等に活用することや、医療機関等内における職員の位置情報や動線を分析し、病床や人員の配置等を改善すること等が行われている。

このような仕組みやサービスにより、患者の状態をリアルタイムで捕捉できるようになる等、IoT の導入は医療機関等と患者の双方に利益をもたらす可能性があるが、情報セキュリティの観点から、これまで想定されなかったリスクが顕在化するおそれもある。

本項では、IoT 機器 (センサ等で自動的に情報を取得し、若しくは他の機器が自動的に取得した情報を中継し、ネットワークを通じて他の医療情報システムに送信する機器) によって医療に関する個人の情報を取得し、ネットワークを介して収集する仕組みを利用する場合に順守すべき事項を規定する。

(中略)

IoT 機器により患者情報を取り扱う場合は、医療機器または非医療機器を問わず、製造販売業者からの情報提供を基にリスク分析を行い、その取扱いに係る運用管理規程を定める必要がある。



13. IoT 機器を利用する場合

システム管理者は以下の事項に留意すること。

(1) IoT 機器により患者情報を取り扱う場合は、製造販売業者から提供を受けた当該医療機器のサイバーセキュリティに関する情報を基にリスク分析を行い、その取扱いに係る運用管理規程を定めること。

(2) セキュリティ対策を十分に行うことが難しいウェアラブル端末や在宅設置のIoT 機器を患者等に貸し出す際は、事前に、情報セキュリティ上のリスクについて患者等へ説明し、同意を得ること。また、機器に異常や不都合が発生した場合の問い合わせ先や医療機関等への連絡方法について、患者等に情報提供すること。

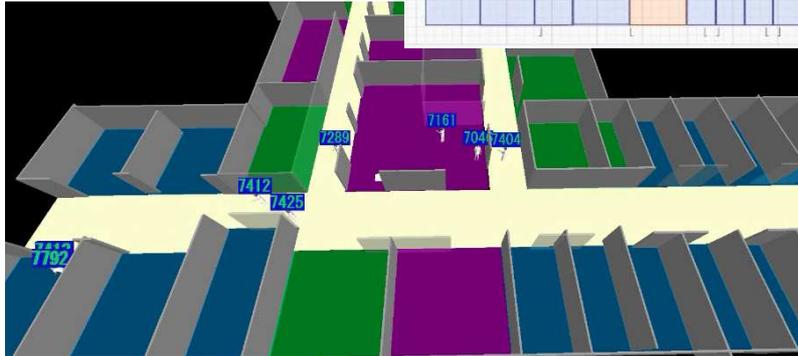
(3) IoT 機器には、製品出荷後にファームウェア等に関する脆弱性が発見されることがある。システムやサービスの特徴を踏まえ、IoT 機器のセキュリティ上重要なアップデートを必要なタイミングで適切に実施する方法を検討し、適用すること。

(4) 使用が終了した又は不具合のために使用を停止したIoT 機器をネットワークに接続したまま放置すると不正に接続されるリスクがあるため、対策を講じること。

スマホのNFC通信とクラウドを活用して 電子カルテへの安全確実に記録を行う



場所だけでなく
医療者や患者の
動線の把握ができる



手指衛生への活用

- 薬剤耐性対策アクションプランでの、抗菌薬の適正利用の対策の1つとして、IoTを活用して医療者の手指衛生を強化する
- WHOの手指衛生ガイドライン(5モーメント)に基づき手指衛生モニタリングを実施できるようにする
- 手指衛生状況の可視化
- 手洗い忘れのアラートで医療者に通知

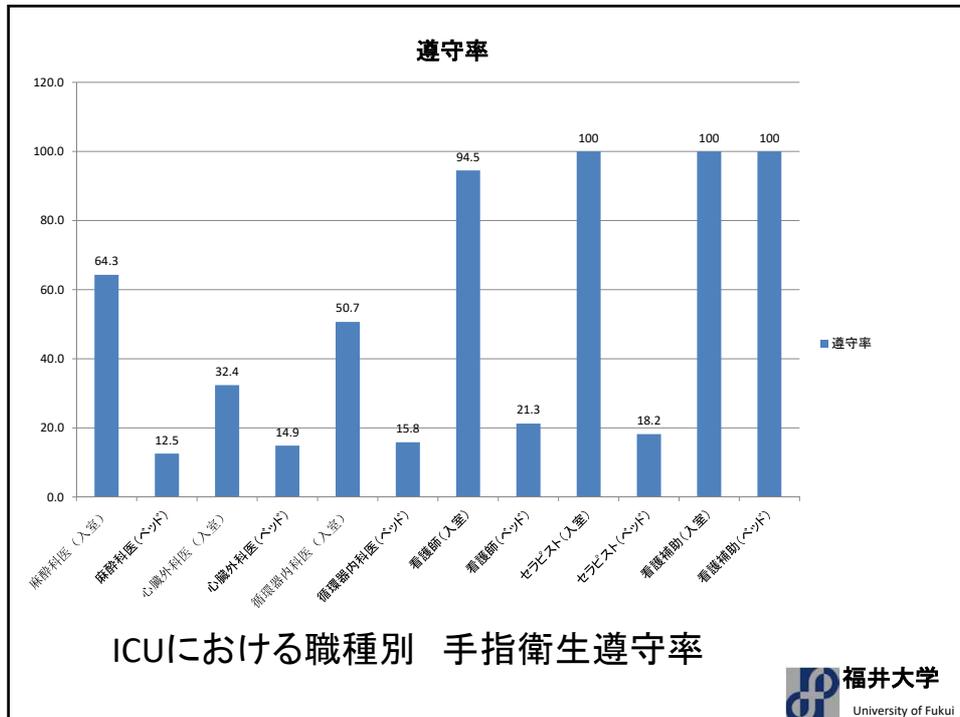


医療現場でのIoT化とは？

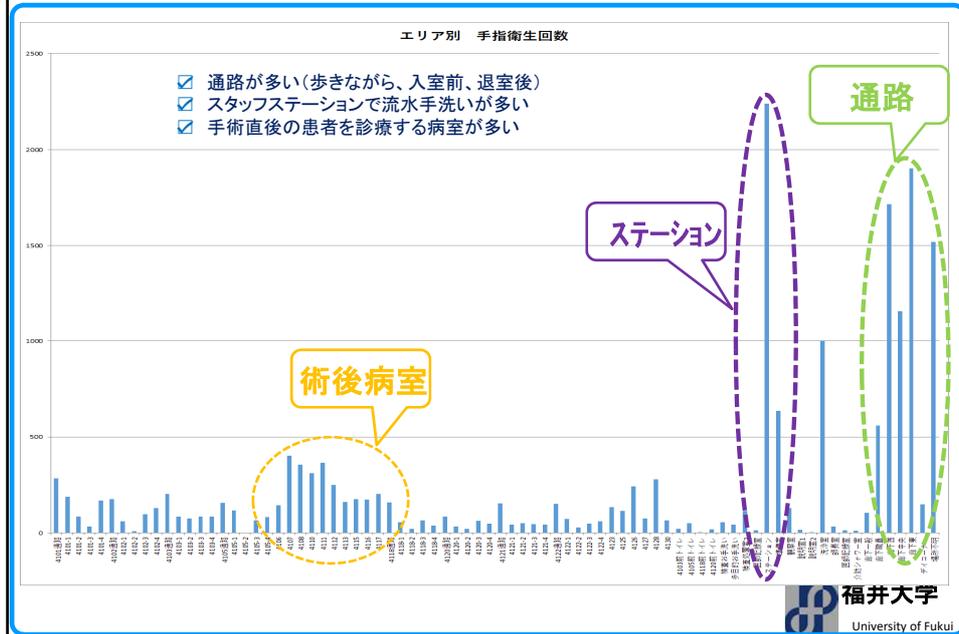
1) 手動ディスペンサーのIoT化



2) 消毒ポンプのIoT化



実施場所の評価



位置情報+アラーム+...



通信機能対応の機器は増加しています

医療用バイタル機器等

体温計・血圧計・血糖値計・パルスオキシメータ・体重計・輸液ポンプ・・・
(TERMO、OMRON・A&D・NIPRO・・・)



ヘルスケア機器

体温計・血圧計・血糖値計・体重計・活動量計・・・

WiFi、Bluetooth、ZigBeeなどが既に使われている



医療機器 IoTセンサー等



バイタルデータ
イベントデータ
アラーム

電子カルテ端末



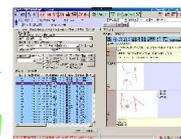
ナースコール



スマートベッド ベッドサイドシステム



電子カルテ



ナースコール



医療系システム



主なIoTで使う通信規格

- IEEE802.11 (WiFi)
- IEEE802.15.1 (Bluetooth、BLE)
- IEEE802.15.4 (ZigBee)
(Z-Wave等)
- IEEE802.15.4e/g (Wi-SUN)
(LoRa等)
- 電話系(3G・4G・5G)

周波数帯

920MHz帯、2.4GHz帯、5GHz帯
将来: 10GHz帯、60GHz帯



主な通信の特徴

- WiFi
 - 通常の基幹ネットとして利用。
 - 高速化だけでなく新しい方法も採用→WiFi6
 - 電波の出し方も工夫されている。
- Bluetooth (2.4GHz)
 - 近距離でのデータ通信に向いていることから、分散配置された医療機器からのデータ収集を中心に活用を行うことが可能。
 - Beacon技術により、位置情報やPush通信が可能。
- ZigBee (2.4GHz)
 - 低消費電力のセンサーネットとして開発されているので、温度・湿度などの環境測定とも併用できる。
海外で普及しており、アラームや転倒などの小容量データを位置とともに知らせたり、患者の転倒や医療機器の状態監視などで利用可能。



主な通信の特徴2

- 4/5G・LTE
 - いわゆる携帯電話の通信方法。幅広く利用可能。出力も小電力になってきている。携帯電話だけでなく、組み込みのIoTモジュールでも利用可能な方法である。
- NFC
 - ICカード、RFIDなどで利用される近距離通信で、基本は13MHzの電波を使う。おサイフケータイやSUICAなどもこの規格の一部である。非常に短距離での通信のため、近接させる必要があるが、確実に通信できる。
 - P2Pでのデータ通信が行える
 - バイタルサイン機器でのデータ通信にも利用される



各種通信方法の比較

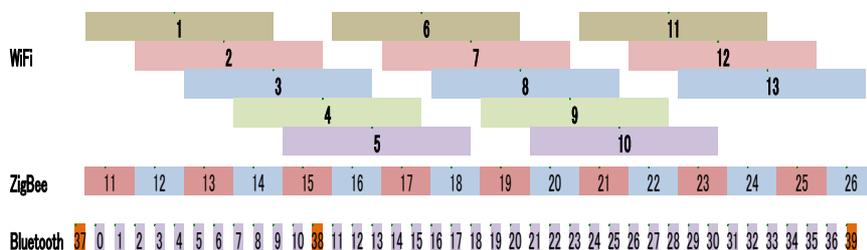
	WiFi 3/4G	Bluetooth	ZigBee	NFC
通信容量	非常に大	大	非常に小	小
ネットワーク形態	AP単位でのエリア	基本は1対1	メッシュ型の構成が可能	1対1
消費電力	大きい	小さい BLEは極小	極めて小さい	小さき
モジュールの大きさ	比較的大	小さい	小さい	小さい
ネットワークへの参加形態	設定が必要	ペアリングが必要	メッシュ等に加われる	1対1
位置情報利用	精度が課題	Beaconで可能	メッシュ位置	-----
アラーム通知としての利用	AP経由で可能	モジュール間のネットを作ることが必要	メッシュ型のネットワーク経由で可能	中継が必要
コスト	大	小	小	小
特徴	普及している	1対1通信としては便利	メッシュ型センサネットとして普及	スマホ等に内蔵



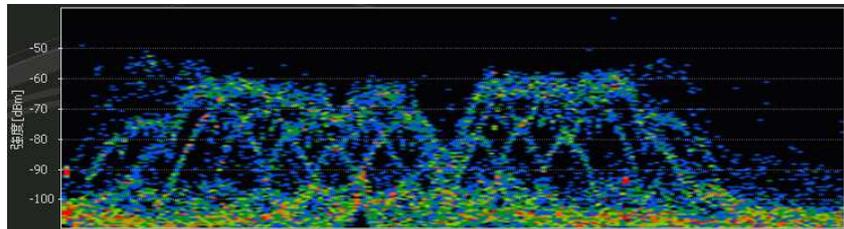
無線LANと他の無線の混在

- ユビキタスを利用する場合には、やはり無線の問題がある
 - RFID
 - Bluetooth
 - ZigBee
 - LPWA
- 無線管理の必要性

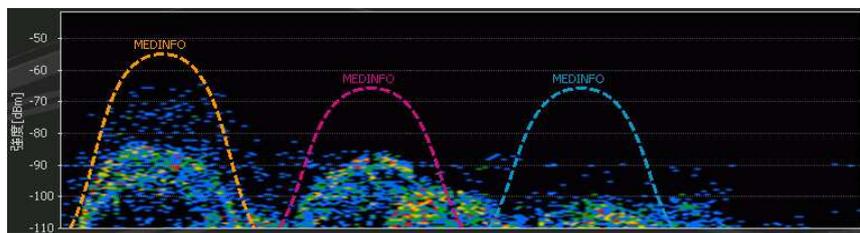
2.4GHz帯WiFi・Bluetooth・ZigBeeの関係



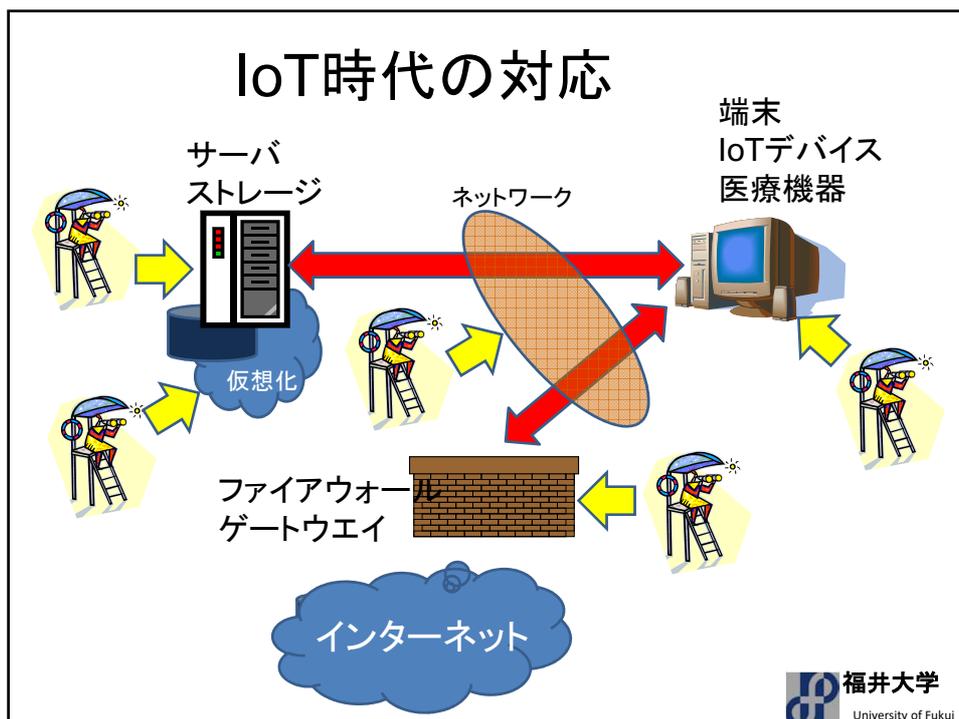
チャンネルが重なり合っている例



チャンネルが分離されている例



IoTに向けての セキュリティ対応



全体を守るためには

- 新しい視点での対策
 - 「入れて終わり」から「積極的に見張る」へ
- 管理対象の拡大
 - 端末だけでなく、病院内の機器を対象に
- リスクを可視化する
 - 監視手段を増やして、状況を把握
- IoTの拡大に対応
 - IoT機器との接続点も注視
 - 各種通信方式も考慮

無線に関する話題

- 医療機関での無線の管理
 - 総務省からもガイドラインが出ている
 - 院内での携帯電話利用は可能
 - 無線LANや医療用電波は管理が必要
 - 適切な管理を行いきれいな電波環境の確保
- PHSの終焉？
 - 既にPHSの電波割り当ては変わっている
 - なくなることを想定しないといけない
 - 無線LANでのVoIPやsXGP (PHSの後継電波)へ



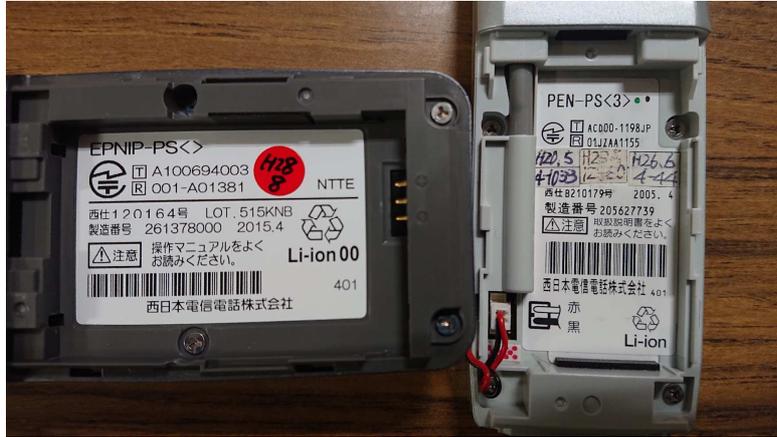
PHSがなくなるわけではない

過去の電波法改正で、
不要電波が多い機器は制限される

旧規格	
公衆	2020年11月
自営	2022年11月



どう判断すれば？



総務省 電波利用ホームページ | 技術

tele.soumu.go.jp/giteki/SearchServlet?pagelD=j501

文字サイズ: 標準 大 特大 | サイトマップ | English

検索したい語句を入力 [検索]

HOME 免許関係 電波利用料 電波環境 電波監視 周波数割当て 無線基準
認定制度 その他

技術基準適合証明等を受けた機器の検索

HOME > 無線基準認定制度 > 制度の概要 > 技術基準適合証明等を受けた機器の検索 > 技術基準適合証明等を受けた機器の検索

以下の条件から、技術基準適合証明等を受けた機器の情報を検索します。
並び替えキーから、検索結果の並び替えを行います。

本機能について

- (1) 検索対象は、平成11年3月以降に技術基準適合証明等を受けた機器です。
- (2) 平成16年7月の関係省令の改正により、特定無線設備の種別の表記が一部変更になりましたが、本機能の利便性を考慮し従前の表記で統一しております。

技術基準適合証明等を受けた機器の検索

- 技術基準適合証明等を受けた機器の検索

番号 :

※完全に入力してください(英数字)

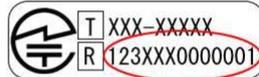
番号入力例

(1)技術基準適合証明番号

(2)工事設計認証番号(新表記/旧表記)

(3)技術基準適合自己確認の届出番号

1.技術基準適合証明番号の例



番号:

英数字で完全に入力してください。

氏名又は名称 :

型式又は名称 :

機関名 :

年 月 日 FROM : <input type="text" value=""/><input type="text" value=""/>



IoT活用のための 医療機関内電波管理について

- 2014. 8 医療機関での電波利用の緩和
- 2015. 12 医療機関での電波利用ガイドライン
- 2016. 12 医療系電波利用拡大の説明会



総務省がまとめた、
「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

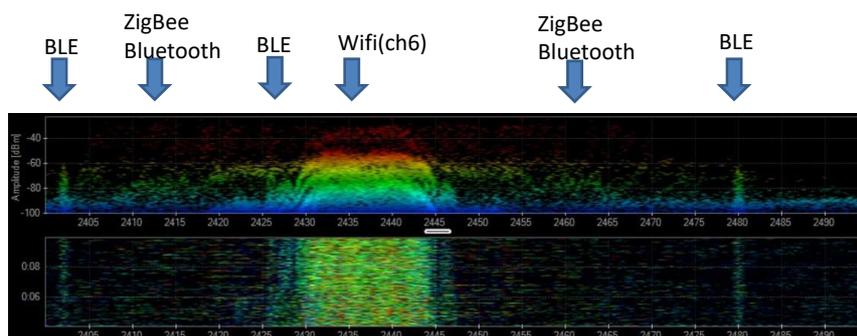
(2) 無線チャンネルの確認

無線 LAN の電波は多数の機器が同じ無線チャンネルを使用すると通信速度の低下などが発生して本来の性能を発揮できなくなります。そこで、無線 LAN の管理者は、以下のように、医療機関内で使用している無線チャンネルを把握し、重複等が無いように設定を維持管理します。

無線 LAN

- 納入時に無線 LAN ネットワーク事業者等から提供された無線 LAN AP の位置と、それぞれの無線チャンネル等の情報が記載された管理表を保管
- メンテナンス時、機種変更時などに無線チャンネル設定が変更された場合、管理表を更新
- 管理表は、無線 LAN の管理者が最新の情報を常に把握できるよう、適切に保管・管理

https://www.emcc-info.net/medical_emc/info280404.html で
資料が公開されており、ダウンロードできる



院内での連携体制

