

チュートリアル

# 医療における IoT・クラウド・環境の活用と 医療機関における電波管理

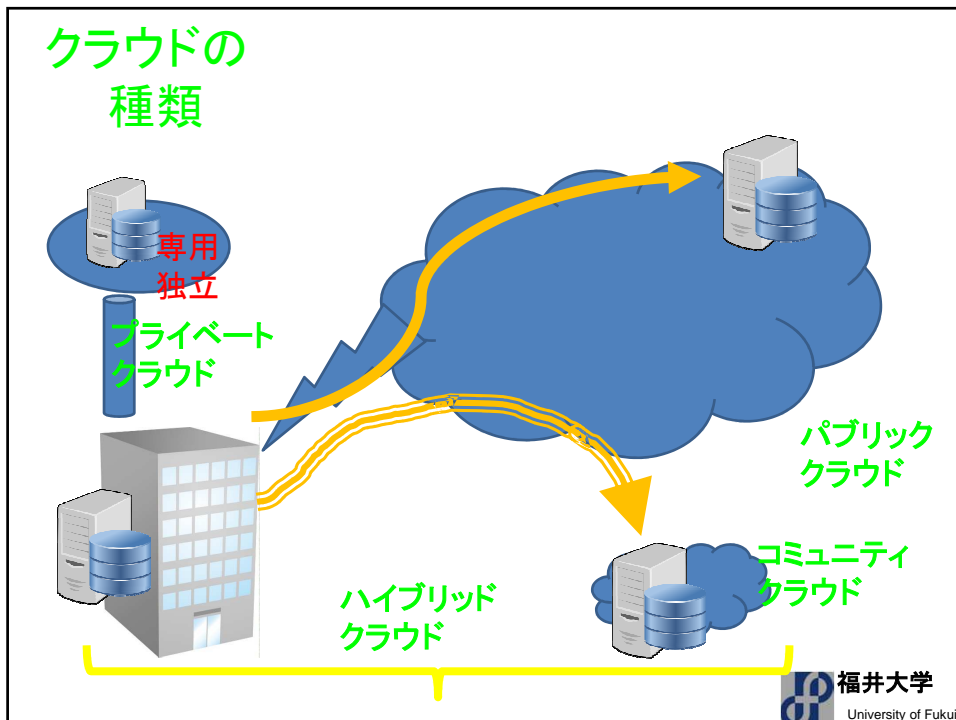
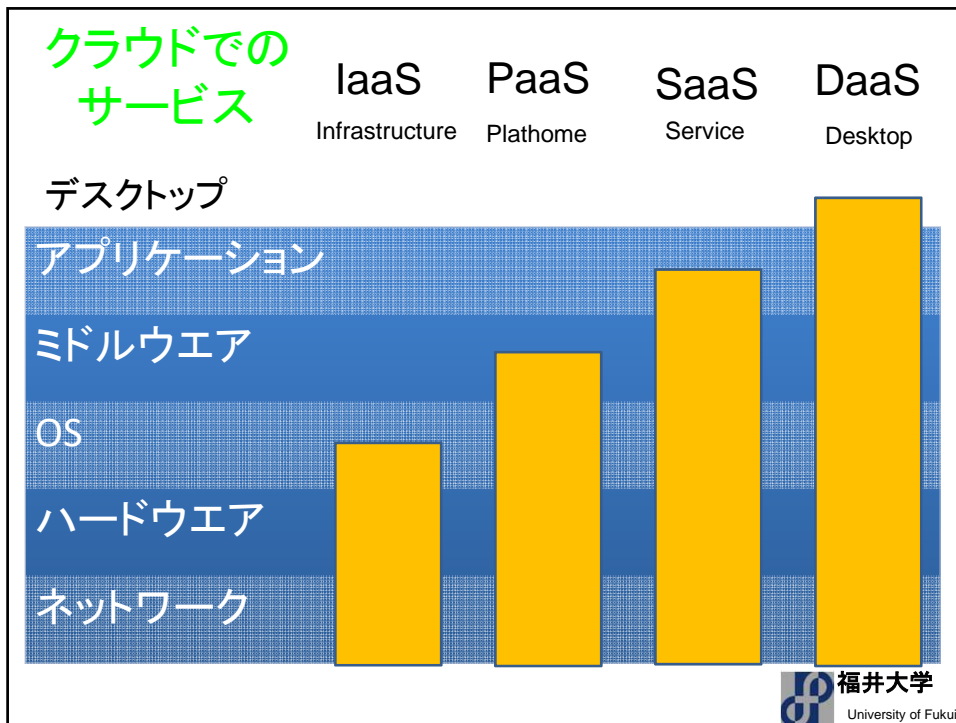
福井大学  
山下 芳範



## クラウドとは

- クラウドという言葉は、「あいまい」
- クラウドもいろいろあり





## 情報システムを見直す

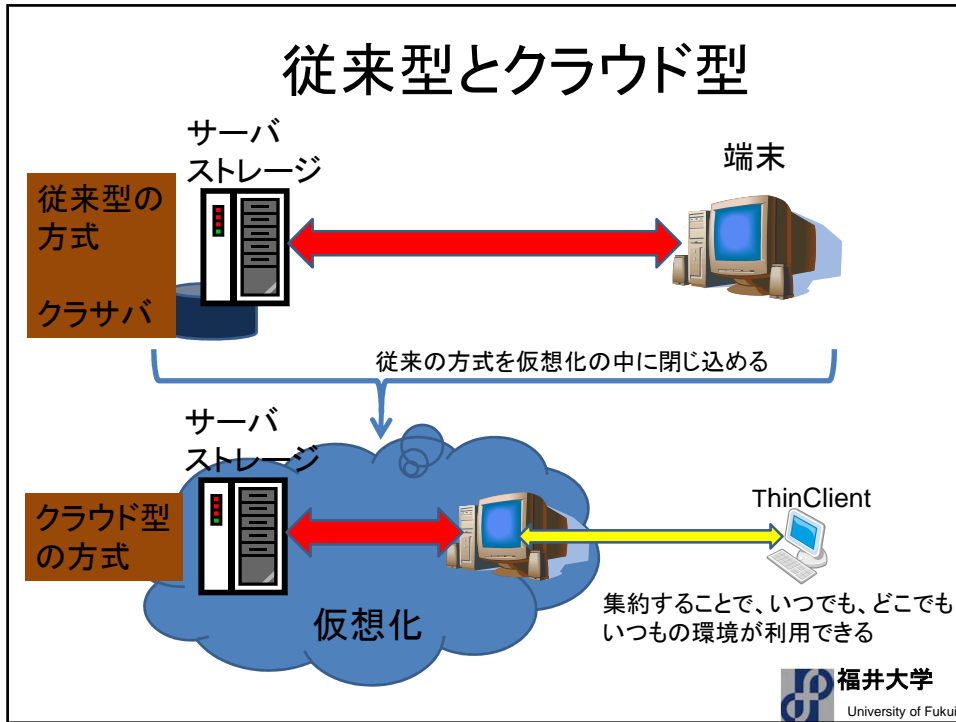
- システム範囲は拡大し、肥大化
- パソコン+サーバだけが標準？
- 今まで通りのアプローチでいいのか？



サーバ及びPCのライフサイクルが短いが・・・  
どのように管理を“楽”にするべきか？  
どのように信頼性を上げるべきなのか？

## なぜ、流行っているのか？

- 情報システムの変化が短期間でも対応できる
  - 必要に応じたリソースを変更・追加できる
  - 目的毎ではなく、全部まとめて考えられる
- 利用者は必要最低限の環境で対応できる
  - 個別インストールしなくてよい
  - デバイスを選ばない
- 一元的な管理によりセキュリティを高められる
- BYOD (Bring Your Own Device) が安全に実現にできる



# IoTの活用について

The University of Fukui logo is in the bottom right corner.

## IoTとは

- IoTとは、internet of thingsの頭文字であり、「モノのインターネット」という意味
- 名前だけが先行しているが、いろいろなものからのデータを集約することが大きい
- ICT環境が整っている現状では、データ収集と活用が中心となる

## 医療系でのIoT活用までの流れ

- どのような経緯で現在に至ったか？
- 医療ICT戦略の一環として・・・
- 医療でのデータ活用を考える
- ICT+IoTによりワークスタイルを見直す
- 課題解決としてのIoTの活用

## 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

体温計・血圧計・血糖値計・パルスオキシメータ・体重計……  
(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……

医療機関の計測だけでなく、患者の自己測定や日常の健康情報も  
シームレスに電子化が図ることで、医療情報の質を高める。



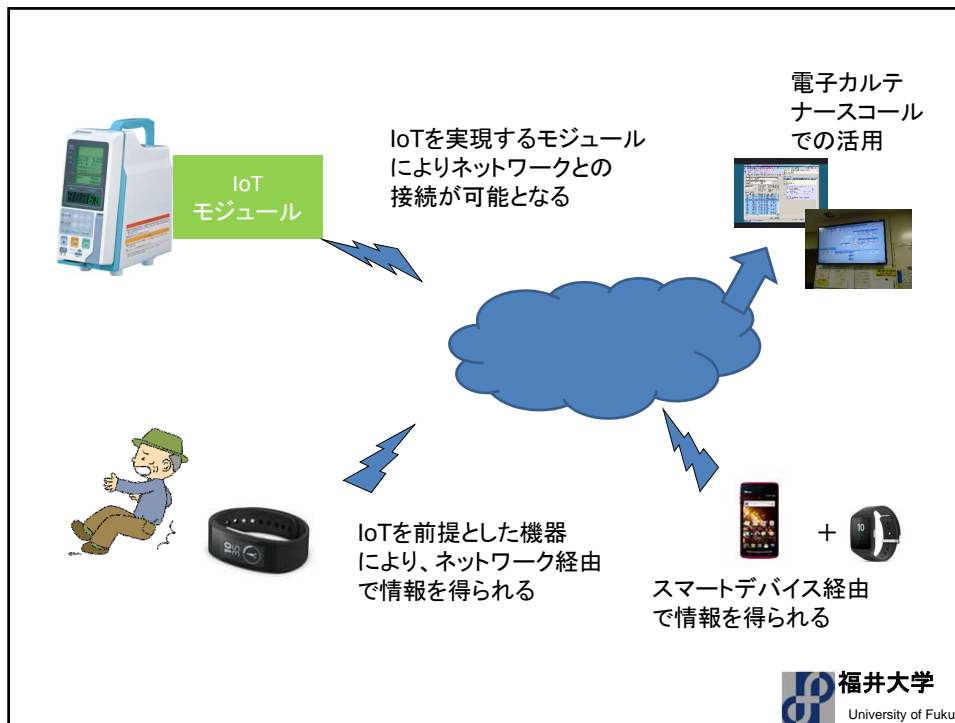
## Wifiを利用する機器もある



WiFiでのデータ  
送信は増加している

例：  
モニター  
モダリティ制御  
ポータブル機器





## IoTをどう利用する？

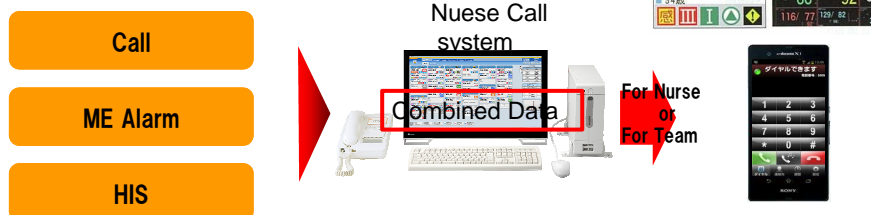
- バイタルデータは、電子カルテの記録に利用
- 機器の状態やアラームは？
- 環境情報やイベントは？



ナースコールもIoT集約のシステム

# ナースコールの活用

## リアルタイムでの情報提供



情報を集約する1つの方法

# IoTで利用する通信



## 主な通信規格

- ・IEEE802.11 (Wifi)
- ・IEEE802.15.1 (Bluetooth、BLE)
- ・IEEE802.15.4 (ZigBee)  
(Z-Wave等)
- ・IEEE802.15.4e/g (Wi-SUN)  
(LoRa等)

### 周波数帯

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



## 各種通信方法の比較

	WiFi 3/4G	Bluetooth	ZigBee	NFC	IMES
通信容量	非常に大	大	非常に小		-----
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	極小
モジュールの大きさ	比較的大	小さい	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	精度が問題	Beaconで可能	メッシュ位置	-----	GPSと同じ
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	中
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	GPS技術なので位置情報との標準



## 次世代通信の特徴

- Wifi
  - 通常の基幹ネットとして利用。
  - 60GHz帯(802.11ad)はユビキタス利用としてマイクロセル運用として期待できる。
- Bluetooth
  - 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取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。
- NFC
  - 小型の医療機器の測定データの集約に利用可能。
  - スマホと連携して個人での利用もできる。
  - ICカード・RFIDとの組み合わせでの認証等にも利用可能。



## 次世代通信の特徴

- ZigBee
  - 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る。患者の転倒や医療機器の状態監視などを想定。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。
- IMES
  - 屋内での位置提供(GPS)技術として、スマホ等への連携による位置と連携したアプリの利用を考慮。これからの屋内屋外のシームレスな位置特定に利用することで、病院内だけでなく介護や見守りサービスでの利用を行うことができる。
  - GPS技術であるので、利用が広がる。高齢者の徘徊などへの対応や救急救命などにおける位置情報での利用が検討されている



# NFC

- もともと非接触ICカードの通信がベース
- 非常に近接した範囲での通信
- NFCとしてP2Pの通信が定義されている
- ICカードリーダーだけでなくスマートデバイスでも利用が可能



# NFCでできること

- ICカード・RFIDの読み取り
- 上記規格の内蔵チップとのデータ交換
- リーダー同士でのデータ交換

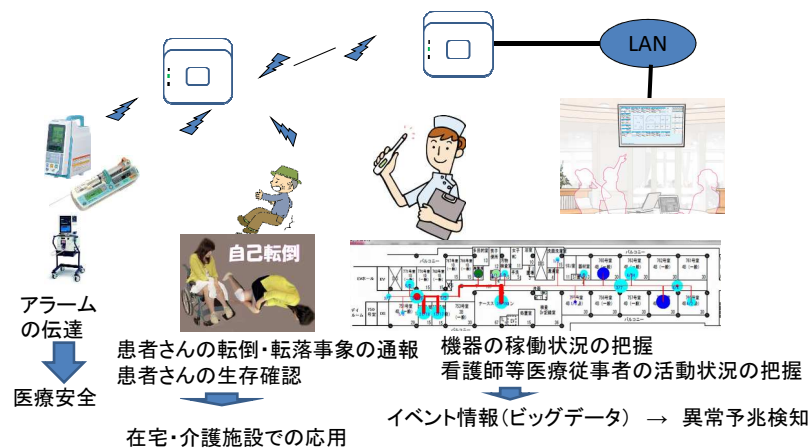


## 日本はガラパゴスNFCに注意

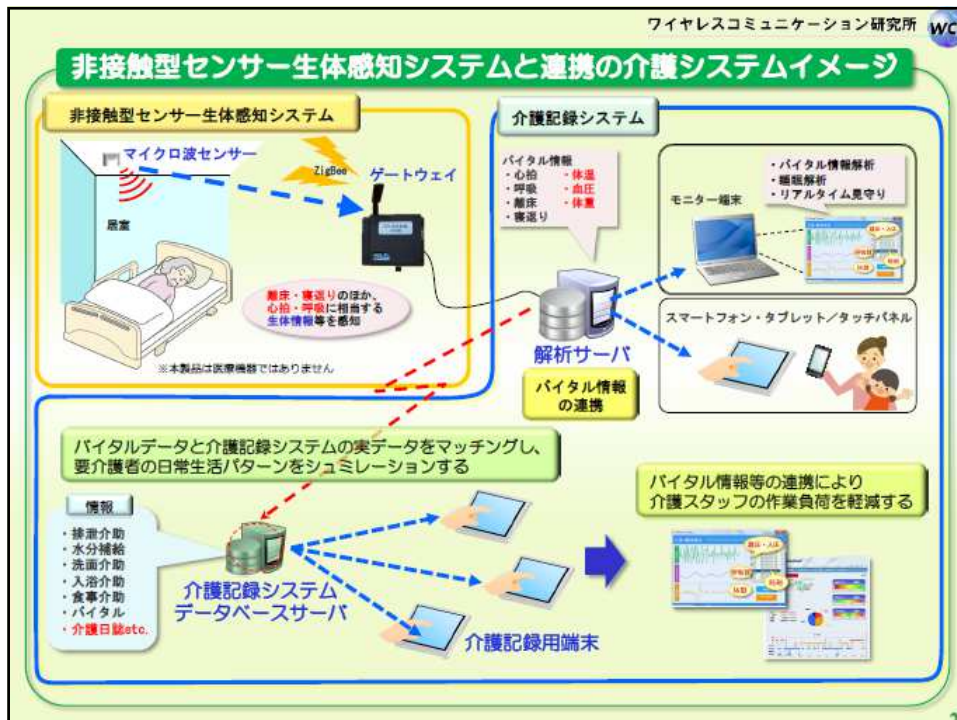
- Felicaが中心になってしまっている。
  - 国際的には通用しない(ドライバが非標準)
  - 日本のキャリアのスマホもFelica専用になっている
  - 世界的な普及が考慮されていない(VHS vs  $\beta$ ?)
- NFC規格にはNFC IP-1とIP-2がある。
  - IP-1は、Felica + Mifare 例PaSoRi
  - IP-2は、RFID (ISO15693) も含め全て
    - IP-2であれば、RFIDも読み込める→リストバンド等

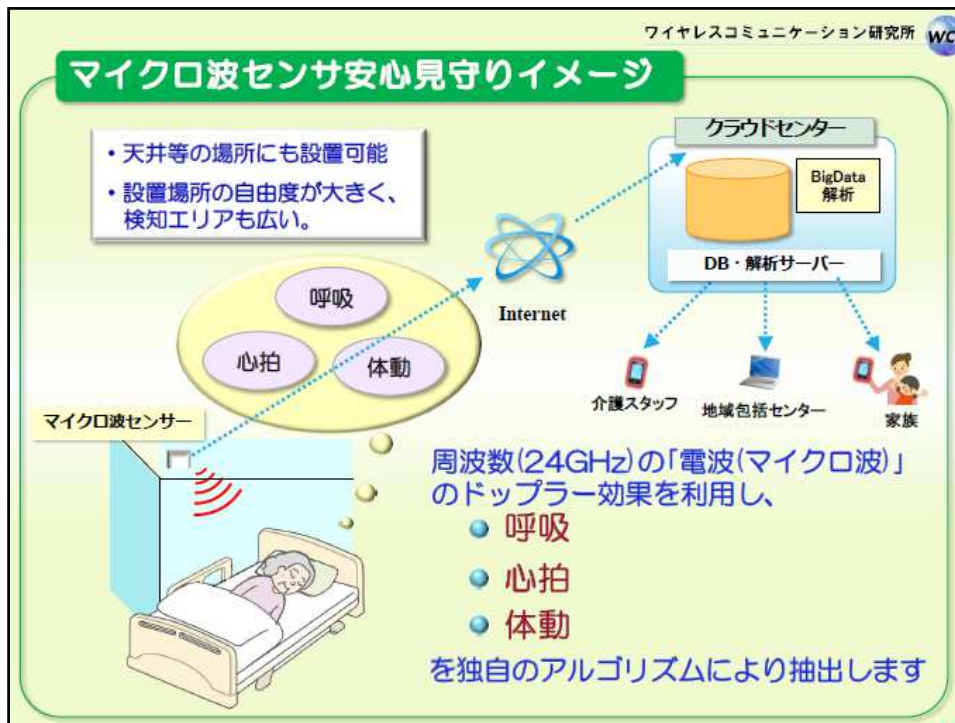
## IoTゲートウェイによる次世代通信の活用例

「いつ・どこで」を含めた情報が扱える



# 応用事例





## クラウド・IoTとネットワーク

## クラウド・IoTとネットワーク

- クラウド・IoTが特別ではない
- ネットワークインフラが鍵
- IoTとあわせてクラウドが活用される
  - いろいろな場所のセンサーデータを集める



## IoT活用のための 医療機関内電波管理について

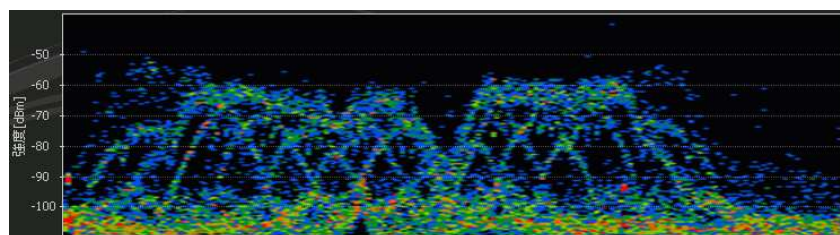
- 2014. 8 医療機関での電波利用の緩和
- 2015. 12 医療機関での電波利用ガイドライン
- 2016. 12 医療系電波利用拡大の説明会



## 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
- WiFi利用なら、同じ無線LAN設備が利用できる。WiFiのIP電話など・・・

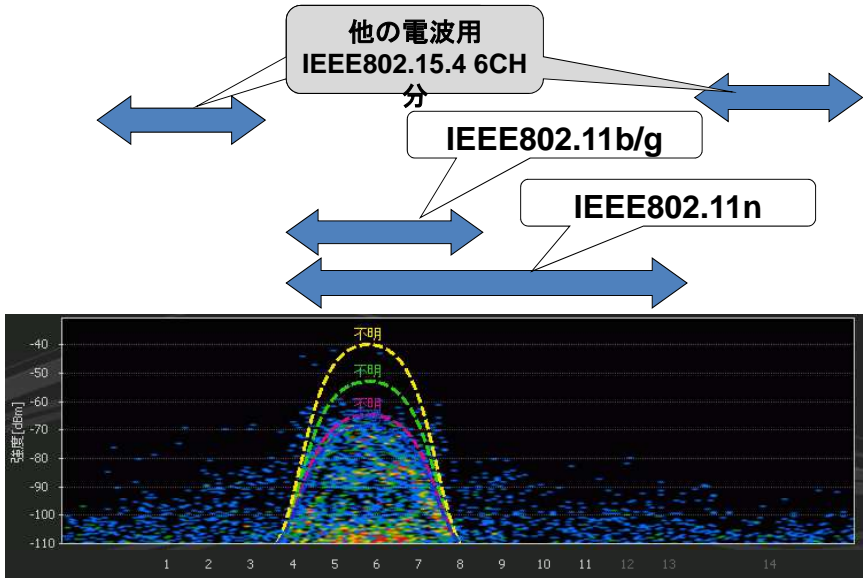
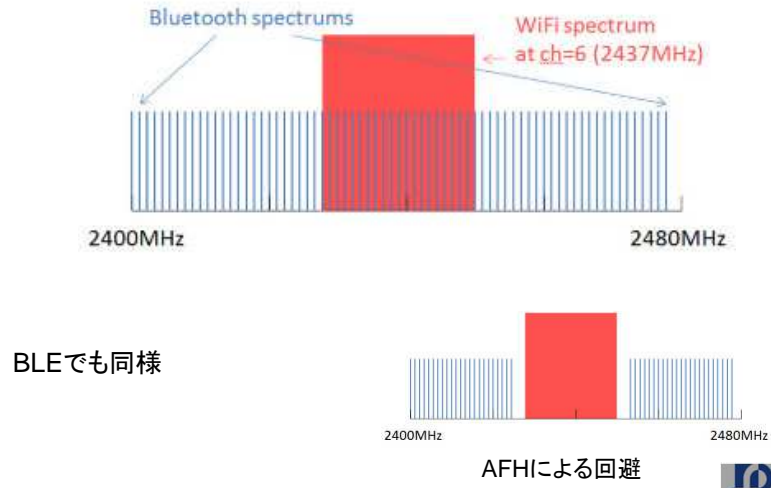
## 全てのチャンネルが利用できない



こんな状態だと通信はできない！！



### BluetoothとWiFiとの関連



## これからの環境

- 通信方法の多様化により、Wifi以外の各種通信が標準化されIoTで利用されている
- IoT(Internet of Things)の普及により、医療系でのセンサー等のネットワーク化が期待できる
- 医療機器やセンサーなどでの利用が期待される
- スマートデバイスと連携した利用も普及している
- ユビキタス環境と合わせての利用が一般的
- これまでにない位置情報も利用できる



## ネットワーク管理は重要

- ネットワークはインフラとしての管理が必要
- 電気・ガス・水道と同じレベル
- ネットワークの安定はシステムの安定に繋がる
- 無線についても電波管理が必要
  - 医療機器の無線だけでなくWiFiの管理も重要
  - 院内の電波管理局 ME+医療情報
- 自動化・安定化にはMACアドレス管理も重要

