



第37回医療情報学連合大会

第18回日本医療情報学会学術大会

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無線環境管理
(チュートリアル13)

**IoTデバイス（無線環境）を利用し、システムを提供する
ベンダーの立場からの情報共有**

2017年11月20日

株式会社ケアコム

会社概要

社名	株式会社ケアコム
設立	1955年9月
資本金	9,000万円
代表者	池川 充洋
従業員数	300名
本社	東京（東京都調布市）
技術	東京（東京都調布市） CSサービス部
工場	群馬



東京オフィス 東京（東京都千代田区）

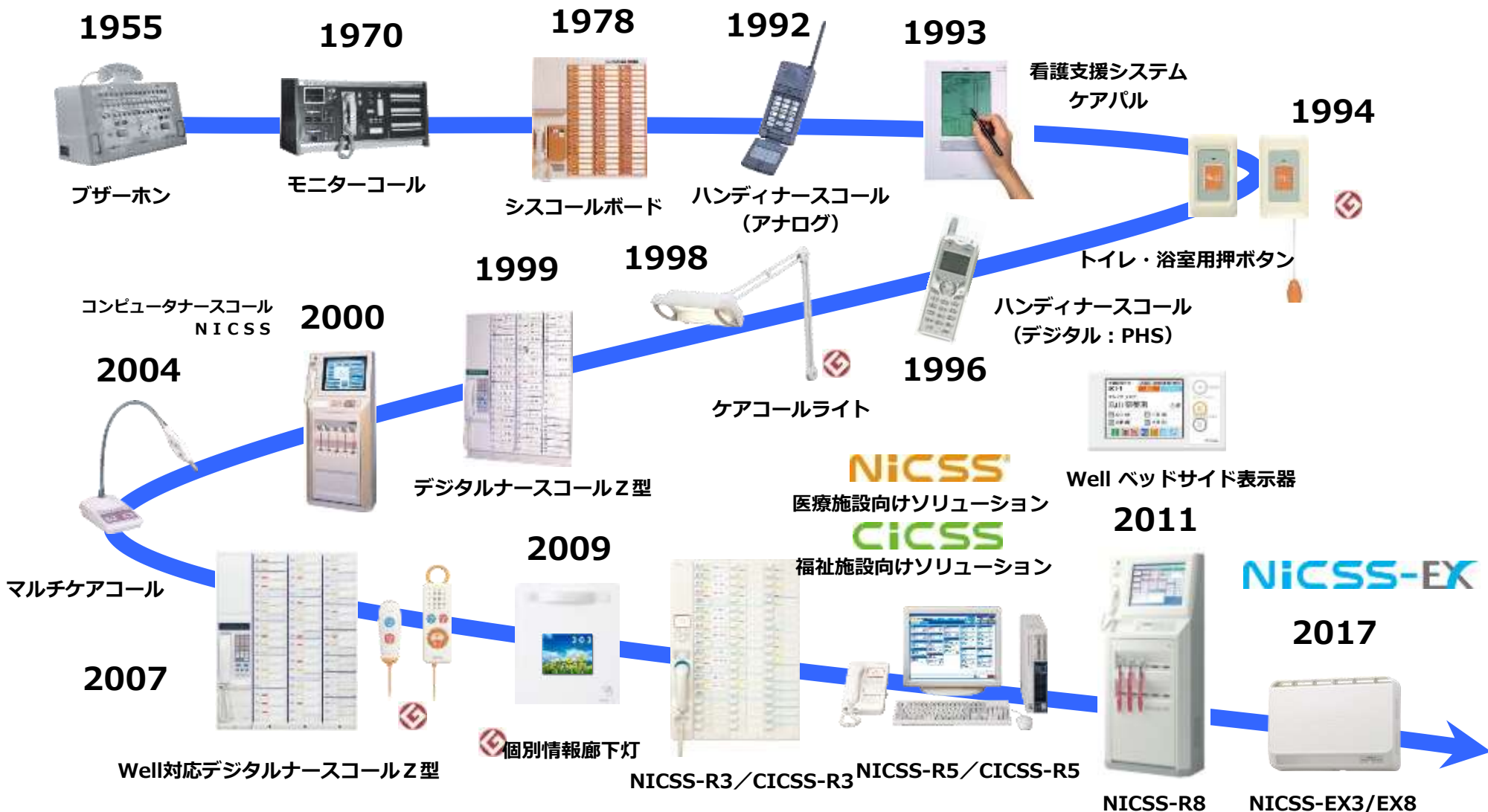
営業拠店 札幌、仙台、群馬、千葉、東京、横浜、名古屋、金沢、
大阪、広島、高松、福岡、熊本

グループ会社 株式会社ケア環境研究所
株式会社ヘルスケアリレーションズ



これまでのリリース製品一覧

呼出の通知から情報収集・表示へ



ナースコールにおける無線端末利用例



ポケットベル

- ・接点連動
- ・動線短縮



アナログ無線端末（全館/病棟）

- ・シリアル通信（モデム/RS-32C）
- ・動線短縮 ⇒ 呼出元把握
- ・通話 ⇒ 事前準備

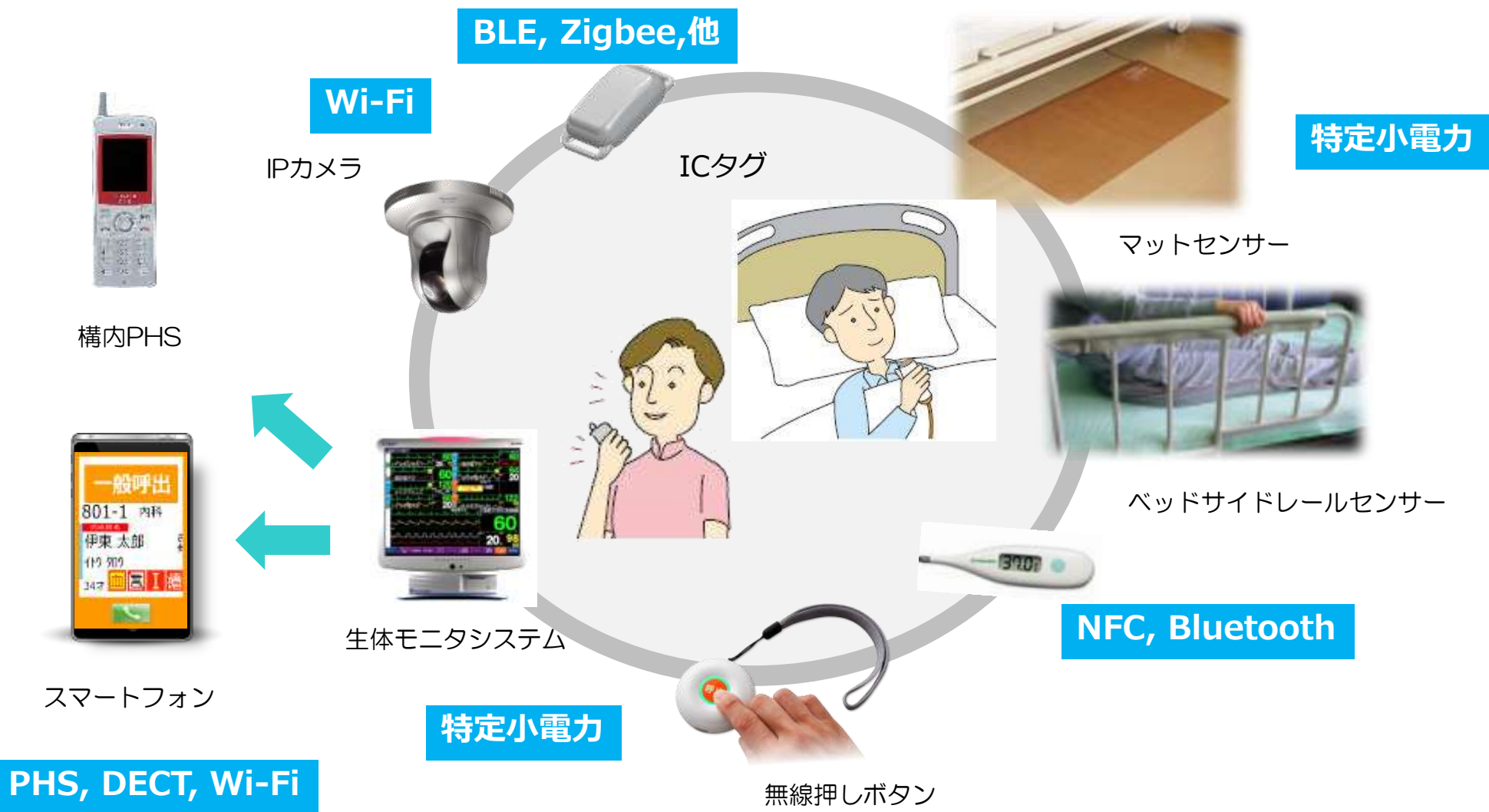


構内PHS（全館）

- ・シリアル通信（デジタル）
- ・呼出速度向上 ⇒ 迅速対応
- ・通話品質向上

各種センサー、ME機器、他のイベント収集

アラーム通知、連携情報表示デバイスでの無線利用

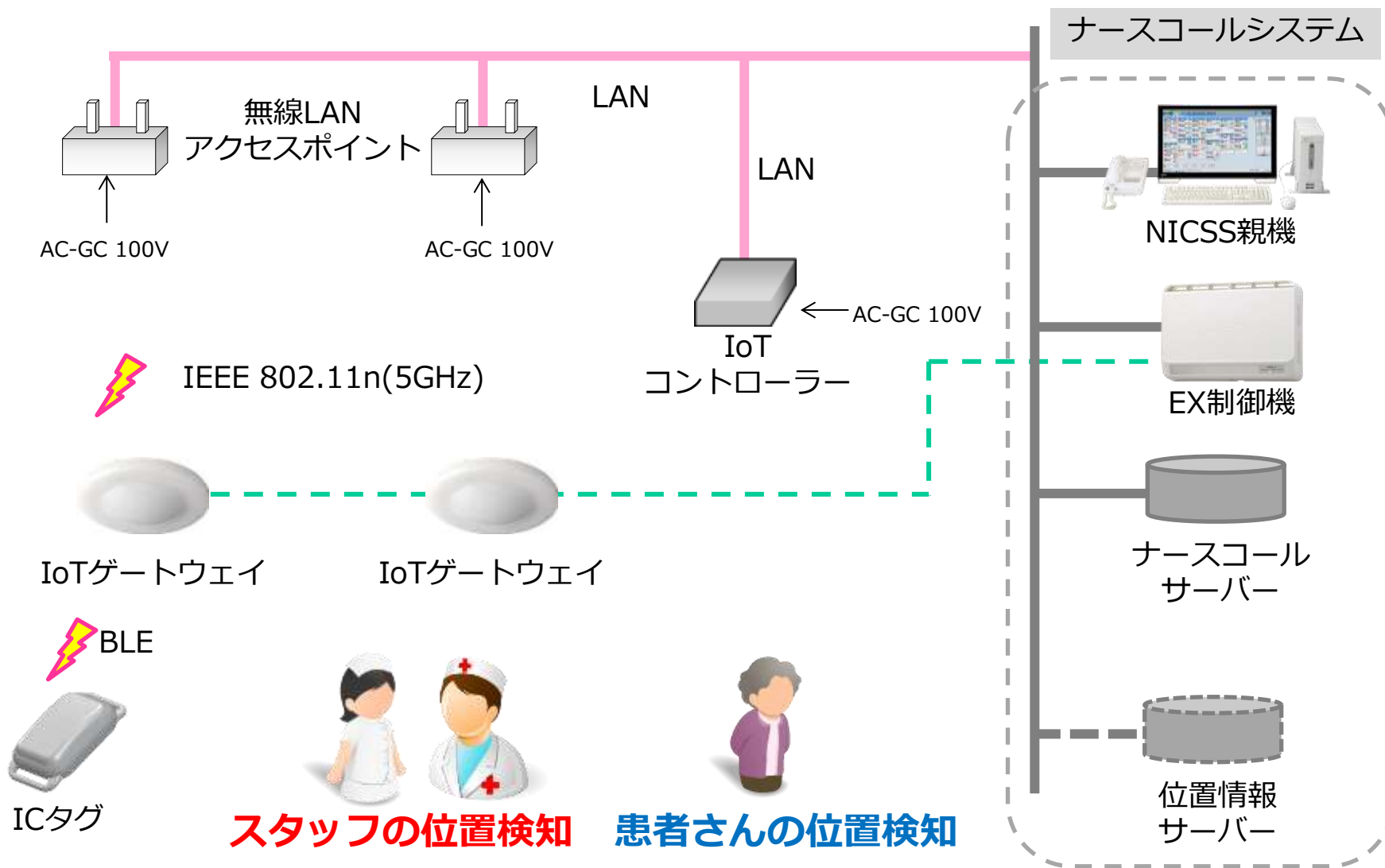


医療におけるIoT活用と無線環境事例

- Bluetooth Low Energyを利用した例
- IEEE802.15.4（メッシュネットワーク）を利用した例
- Wi-Fi（IEEE802.11b/g/a/n）を利用した例
- 特定小電力無線（420MHz帯、920MHz）を利用した例

1. Bluetooth Low Energyを利用した例 1)

低消費電力・小型化・コスト安 → 電池駆動による携帯性ある製品展開

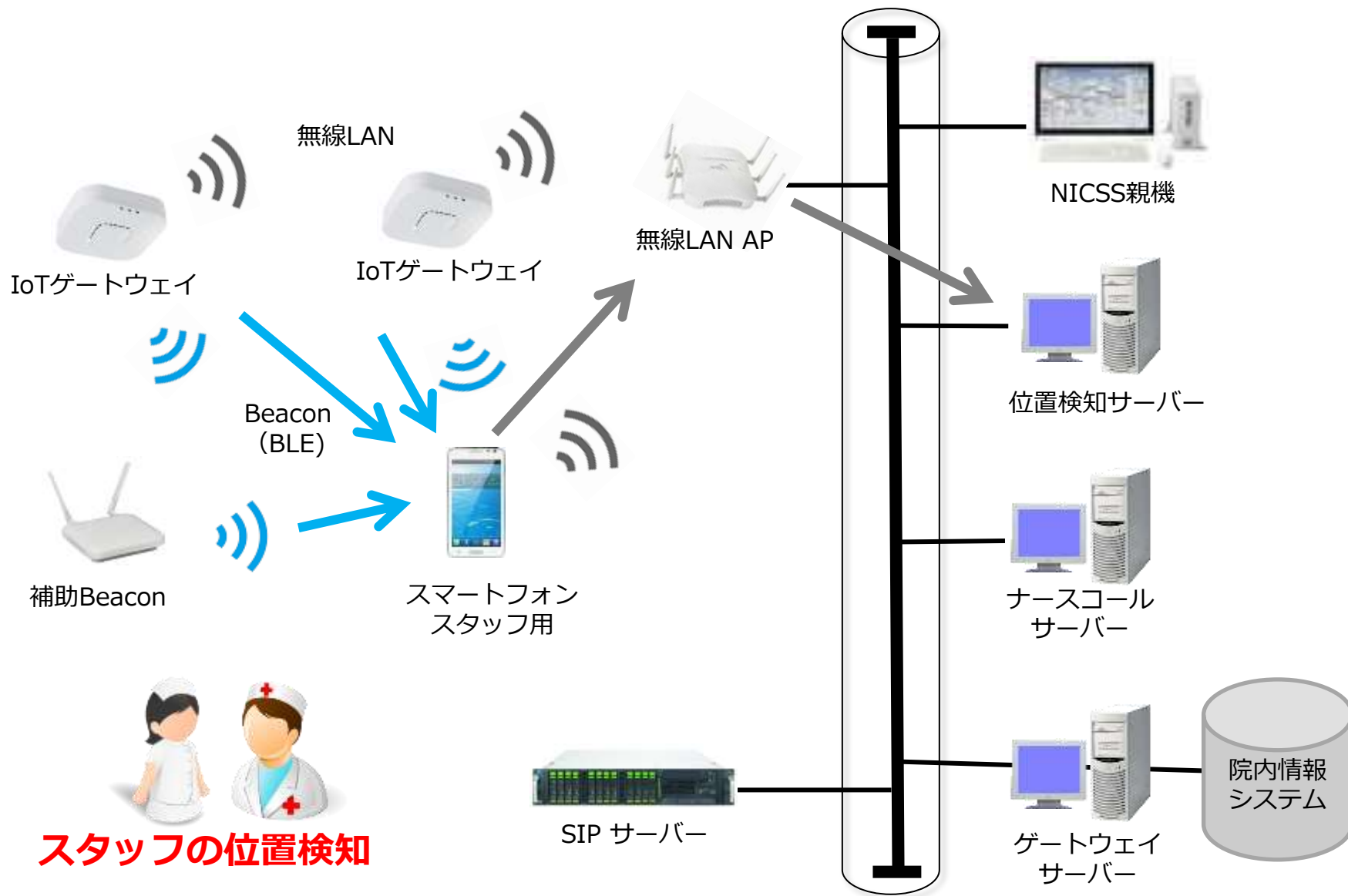


1. Bluetooth Low Energyを利用した例 1)



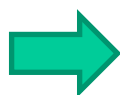
● IoTゲートウェイ(51個)

1. Bluetooth Low Energyを利用した例 2)

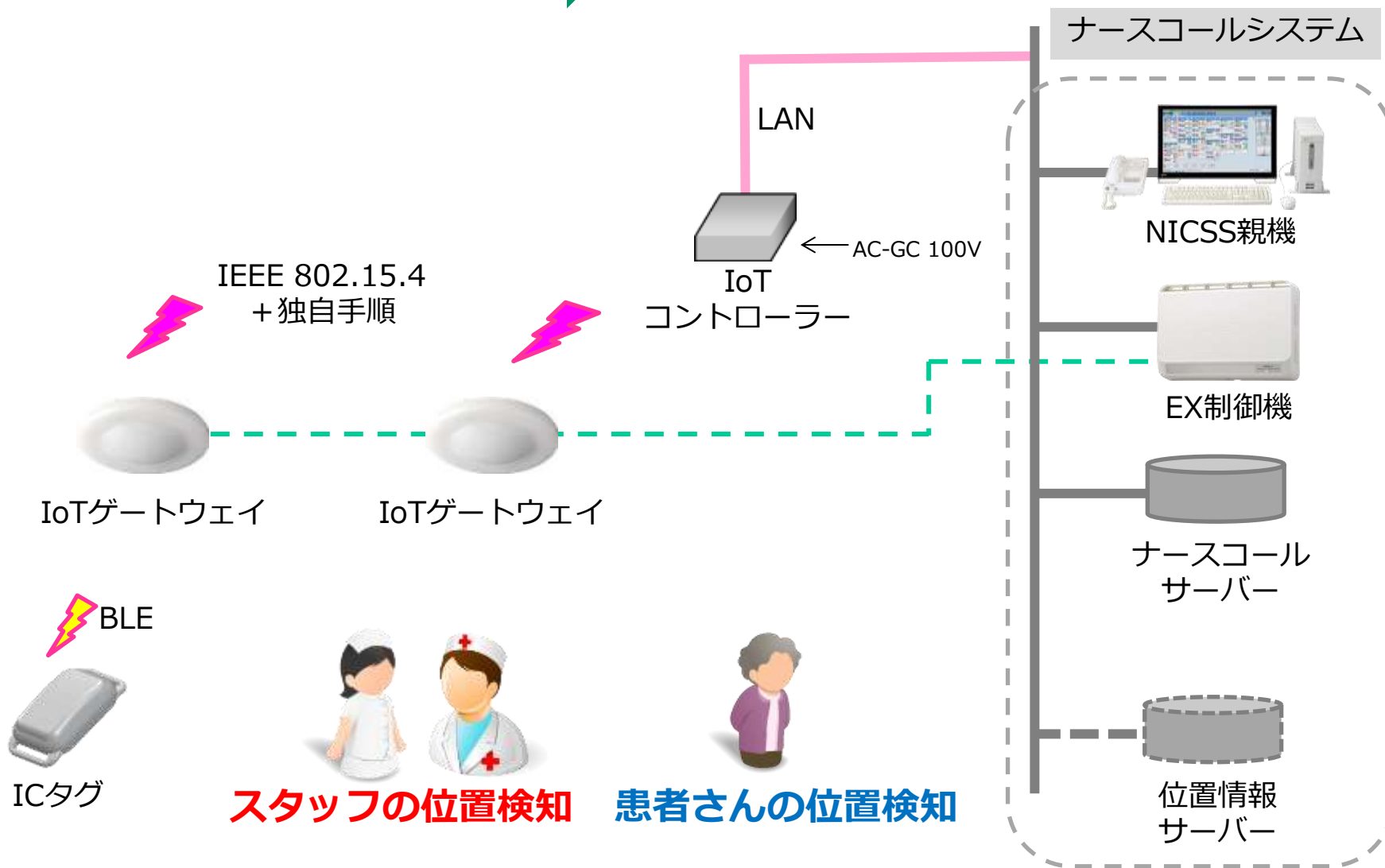


2. IEEE802.15.4 (メッシュネットワーク) を利用した例

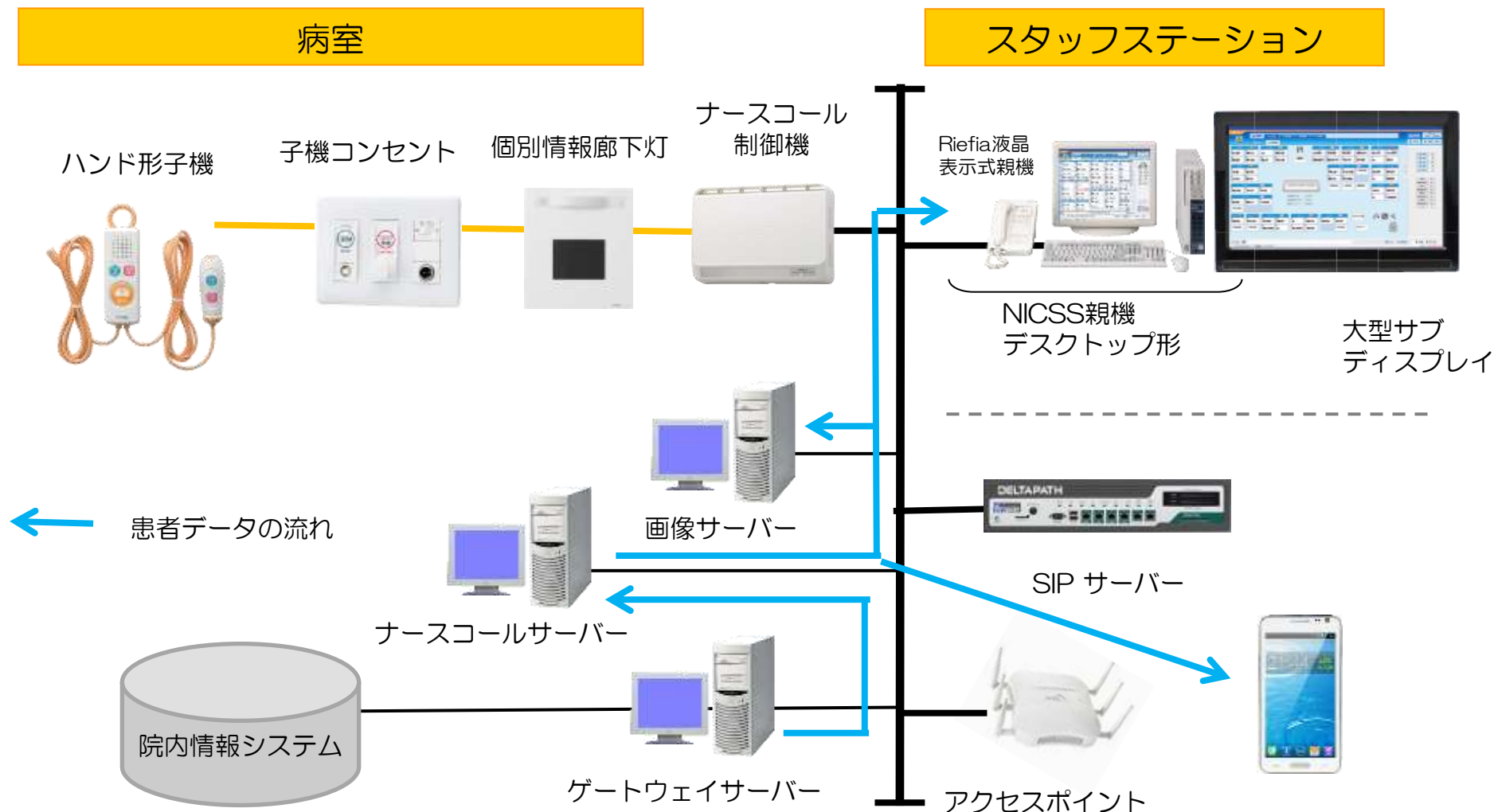
低消費電力・狭帯域無線



院内への新たなインフラとして展開



3. Wi-Fi (IEEE802.11b/g/a/n)を利用した例 スマートフォン連動ソリューション



4. 特定小電力無線 (920MHz、420MHz帯)を利用した例

ベッドサイドのコードの排除
低消費電力



無線ナースコールへの展開

起電押ボタン (920MHz)

ひじでも押しやすい大型ボタン。
押す力を電気に変えて呼出す(起電式)
電池レス・ACアダプタ不要のタイプ



無線押ボタン (420MHz帯)

指先の軽い力で呼出せる手のひらサイズ。
押した時に光でお知らせ
電池・ACアダプタ駆動で待機時も電波
の送受信状態を監視する安心タイプ

呼出再送信や周波数変更で
電波干渉対策を実施

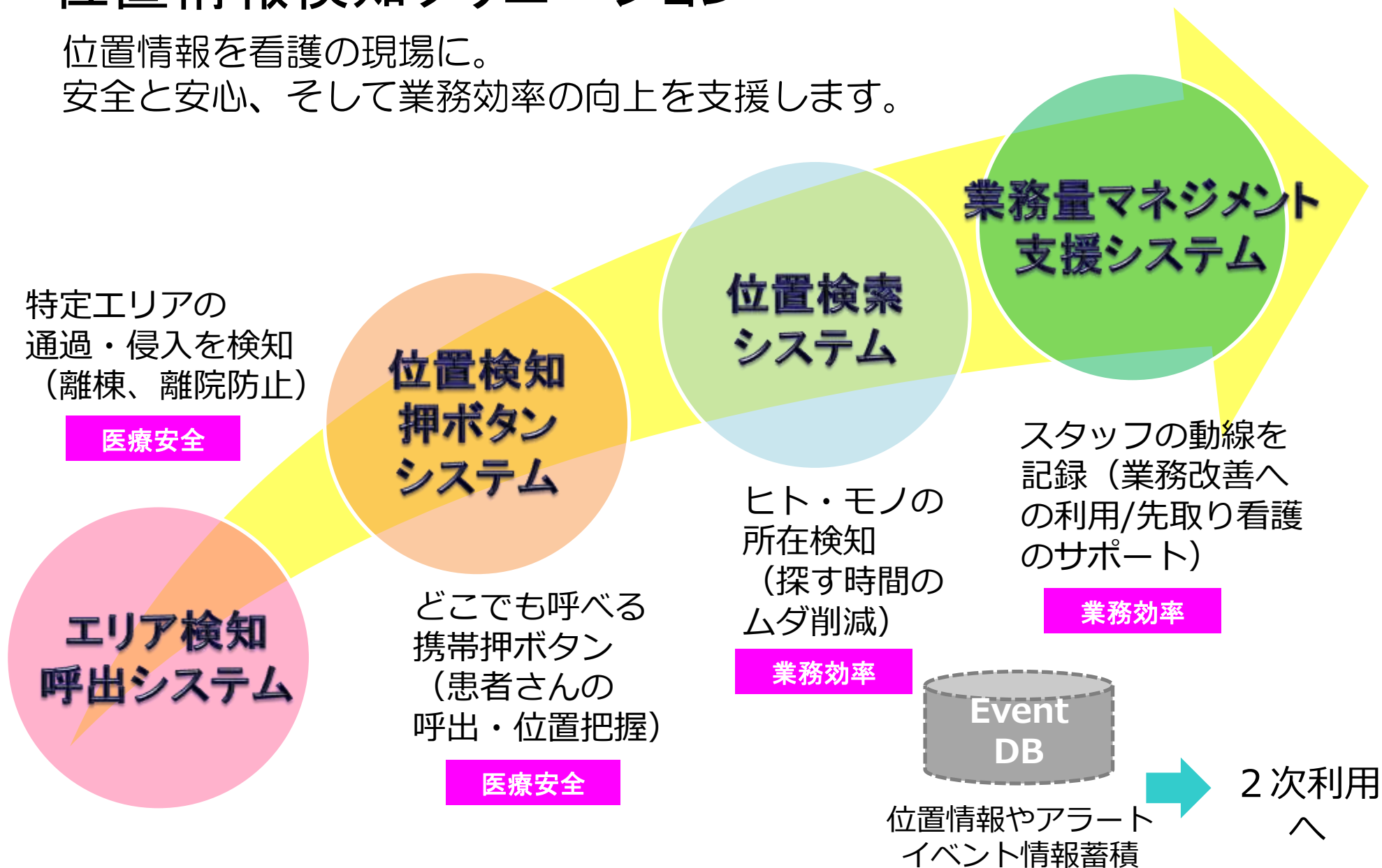


無線ナースコールとして、LPWA(LoRa) にも期待

医療におけるIoT活用事例
位置情報検知ソリューション

位置情報検知ソリューション

位置情報を看護の現場に。
安全と安心、そして業務効率の向上を支援します。



位置情報検知ソリューション

エリア検知呼出しシステム

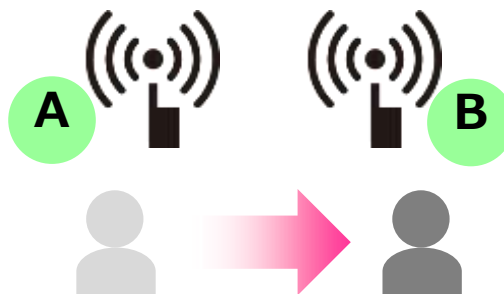
患者さん タグ



患者さんのリストバンドにタグを装着

病棟出入口

アクセスポイント



出口の手前 AからBへ
離棟する動線を検知

NICSS親機にポップアップ表示



NICSS親機



PHS

PHSに表示



徘徊患者さんの離棟を早期検知し、安全管理を支援

位置情報検知ソリューション

位置検知押しボタンシステム



どこでも呼出せる安全・安心を提供

位置情報検知ソリューション

位置検索システム



- ①ベッド表示 (ボードタイプ)
- ②呼出トレンド



- ③位置情報表示 (平面図イメージ)
 ナースコールメイン画面より、位置情報表示ボタン
 押下時に、位置表示Web画面を呼出し表示、検索先
 を選択することで、強調表示

位置情報検知ソリューション ～超過勤務に対する現状把握と課題発見の例～

業務量マネジメント支援システム

日勤帯：訪室回数集計 スタッフA



部屋受け持ち看護方式を採用しており、担当の部屋で回数・時間ともに多くなる傾向が見られます。

日勤帯：滞在時間集計 スタッフA



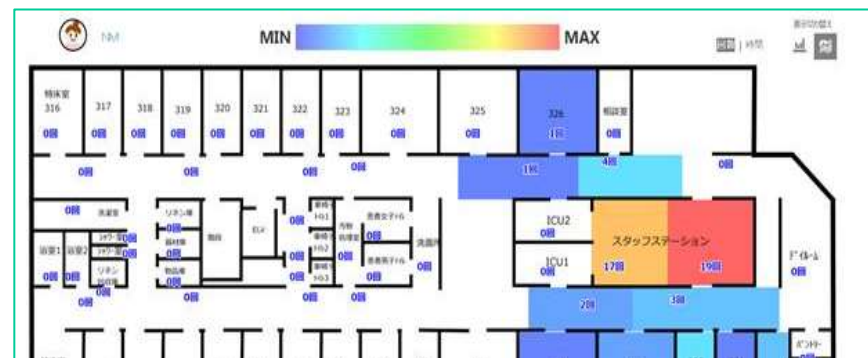
担当部屋以外での対応も見受けられ、この適正化が残業時間削減や忙しさの改善につながる可能性あり。

日勤終了1時間前：訪室回数集計 スタッフA



日勤終了の1時間前は特に担当部屋以外の対応が多く見られました。このため記録業務を残業して行っていると考えられます。

残業中：滞在時間集計 スタッフA



残業時間中はスタッフステーションで記録業務をしています。また平行して患者さんへの対応をしていることが見られました。

利用シーン

今まで感覚でとらえていた動線データに他の情報を付加して客観的に見ることで、新たな発見や説得力のあるマネジメントを可能にします

下記は一例です。
データにはさまざまな利用方法があります。

超過勤務の削減

超過勤務が多いスタッフと少ないスタッフを比較。
定時内での時間帯別の傾向や
残業中の傾向から課題をみつけ
るお手伝いをします。

業務負荷の分散

担当する患者さん以外の病室
や器材室等のスタッフエリア
への動線を明らかにして、動
線を短くするため検討資料と
してお使いいただけます。

ケアの質の指標

スタッフエリアの滞在 = 間接
看護、患者さんエリアの滞在
= 直接看護と仮定すると、ベ
ッドサイドケアの充実を計る
指標として利用できます。

位置データ

効果の測定

PNSなど新しく看護方式を導
入したり、業務の改善活動をし
た際に、効果を測定する一つ
の指標としてお使いいただけ
ます。

人材の育成

スタッフに対して業務の進め
方をアドバイスする際の客観
的なデータとしてお使いいた
だけます。

医療におけるIoT活用事例

IEEE802.15.4応用システム導入事例

- ベッドサイド患者情報表示システム

ベッドサイド患者情報表示システム概要

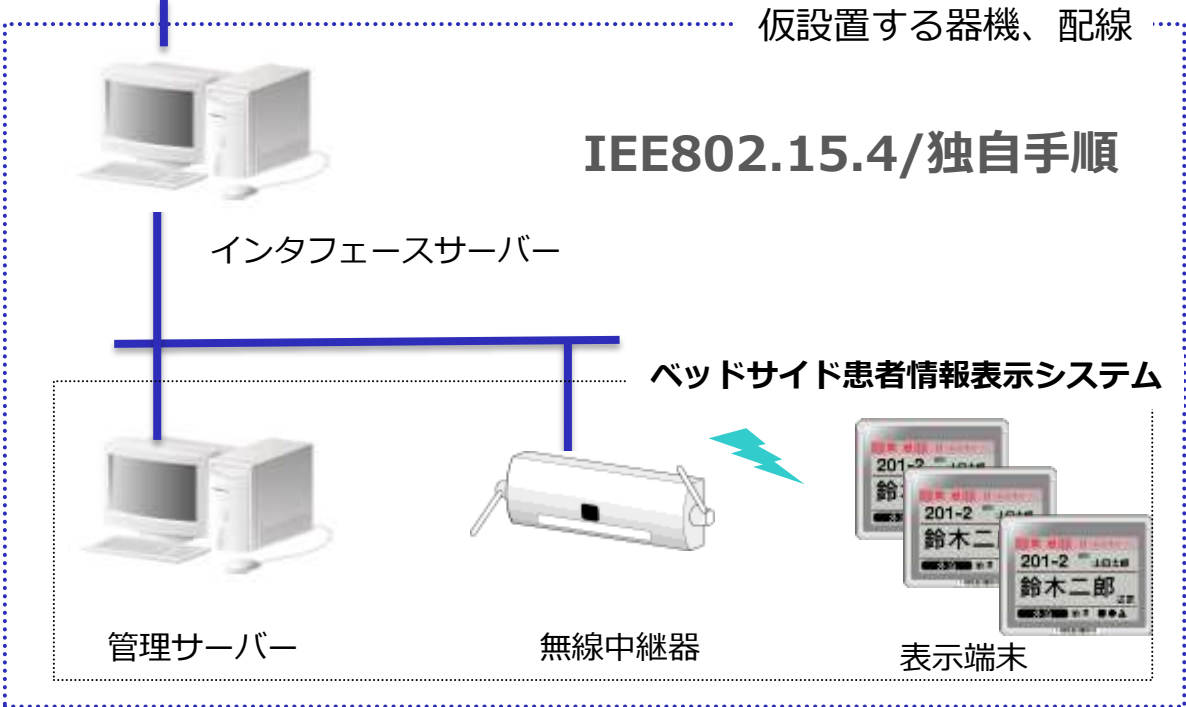


既設設備

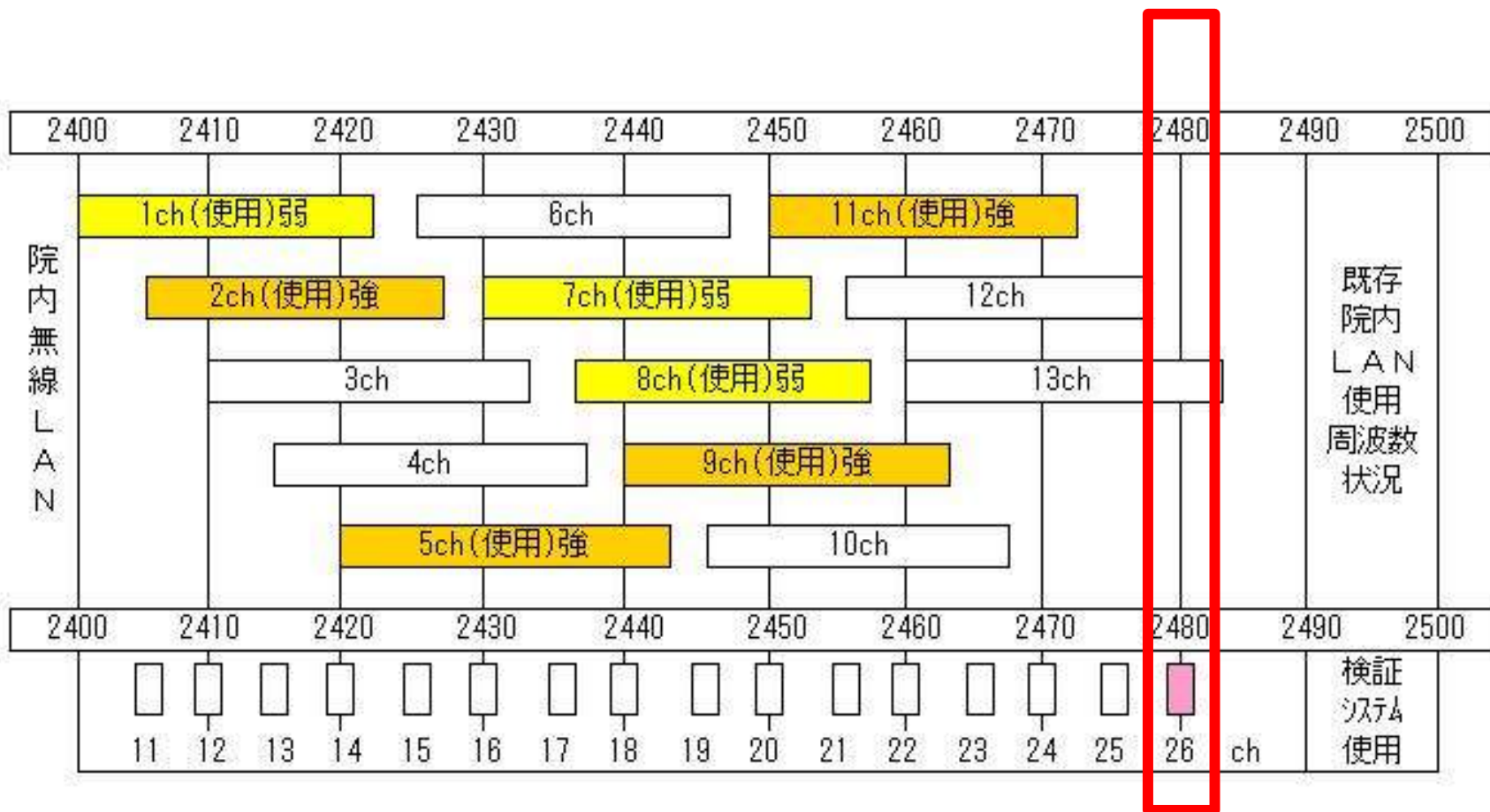


既存のNICSSの患者情報変更通知の仕組みを利用して、受信した患者情報を、ベッドサイド表示器へ通知する仕組みを追加

実験機材



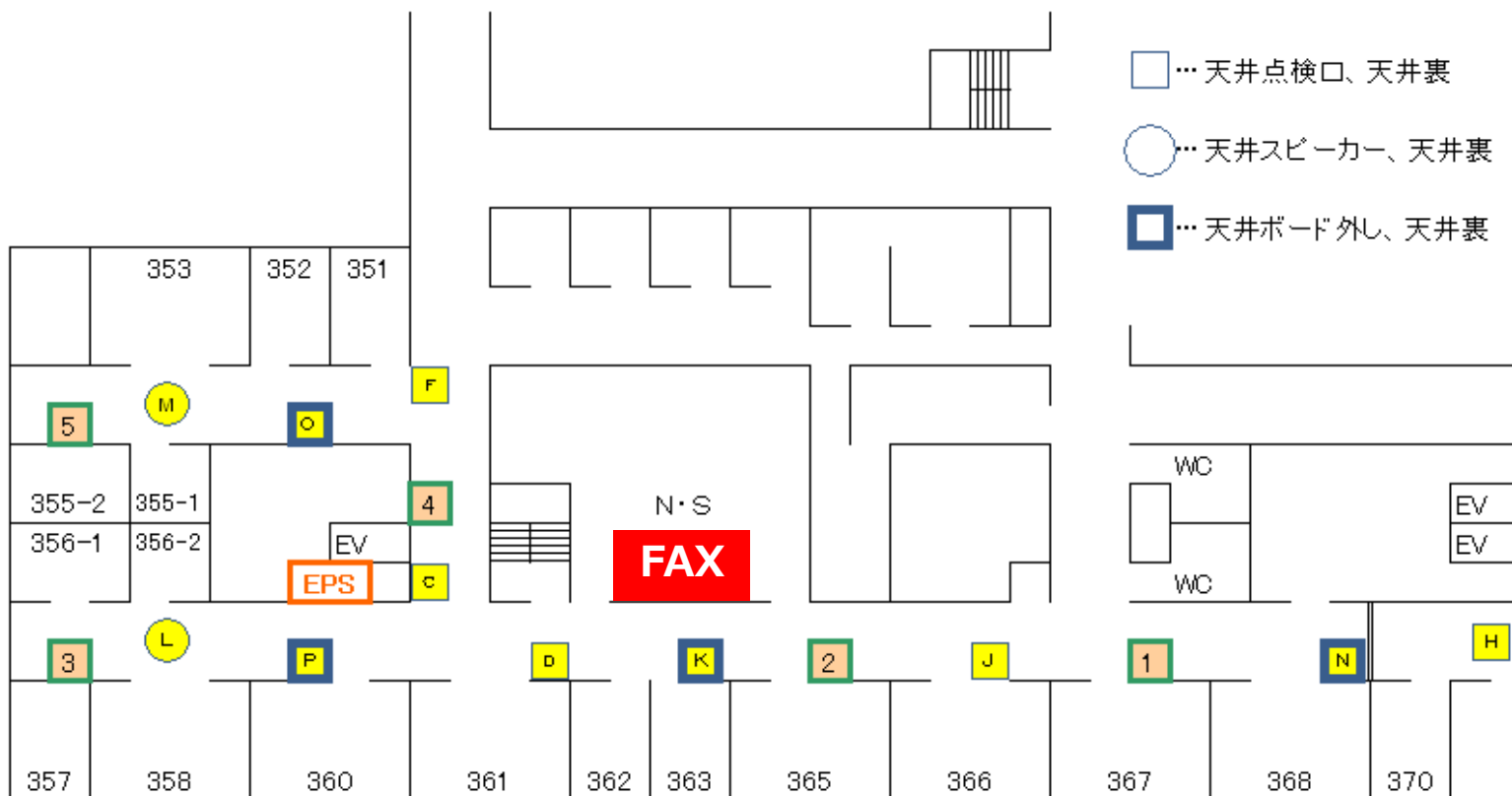
院内無線使用状況について



病棟内の電波測定の結果、病院にて無線LANを使用しており、2.4GHz帯において、「ベッドサイド患者情報表示システム」使用できるチャンネルは1チャンネル（上図26ch）となっている。

無線機器配置図

患者情報表示システム無線中継機設置配置



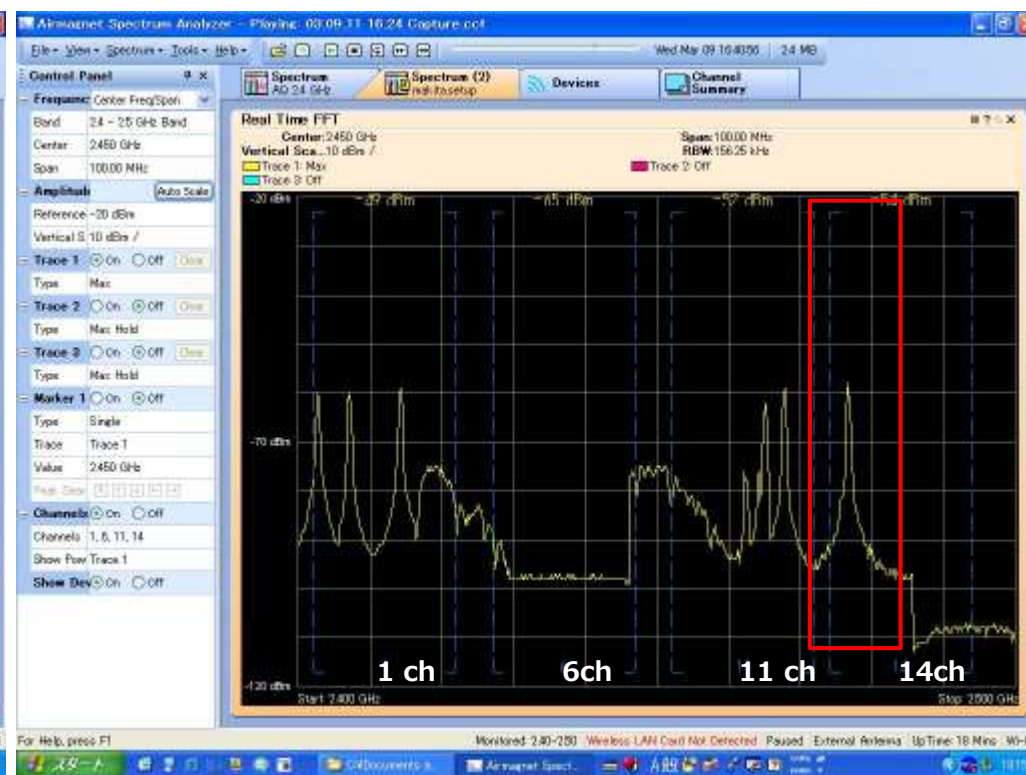
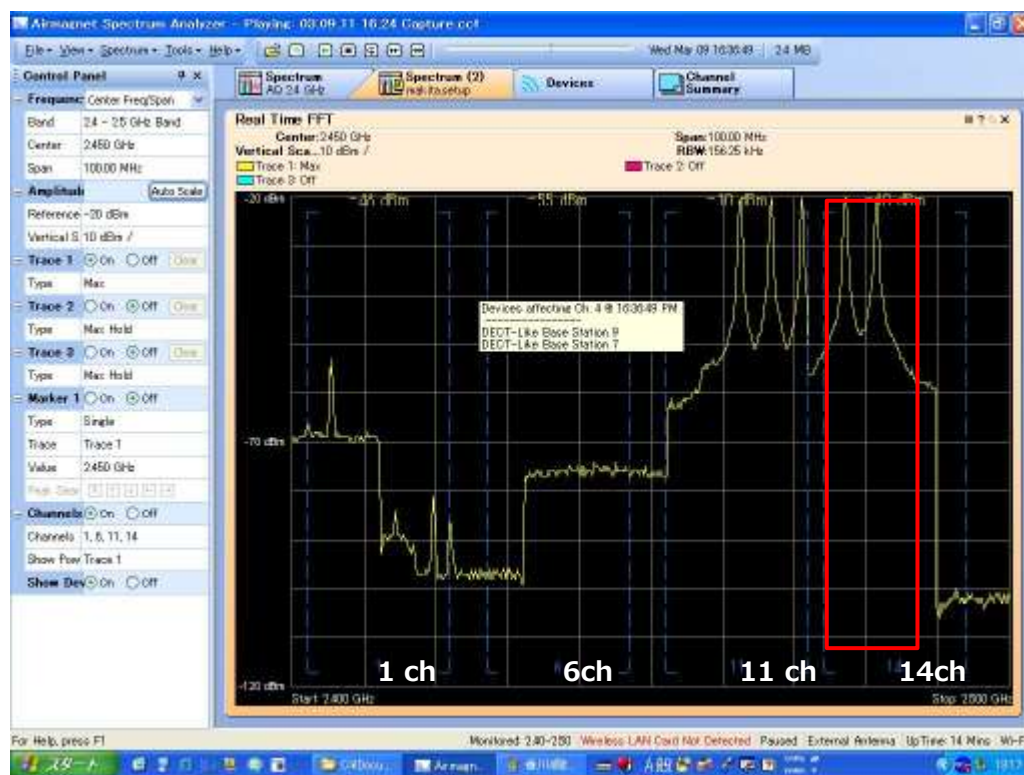
上図のように16台の無線中継機を病棟廊下の天井裏に設置

更に、無線環境を確認する上で、ナースステーションのFAX機より、使用するチャンネルと干渉する電波出力を確認

ナースステーション内FAXの無線使用状況について

FAX電源ON時

FAX電源OFF時



更に、調査するとナースステーション内のFAX機が、故障していると判断し、新しいFAX機を進呈することになった（追加導入システムの宿命？）

医療におけるIoT活用事例（先進的事例）

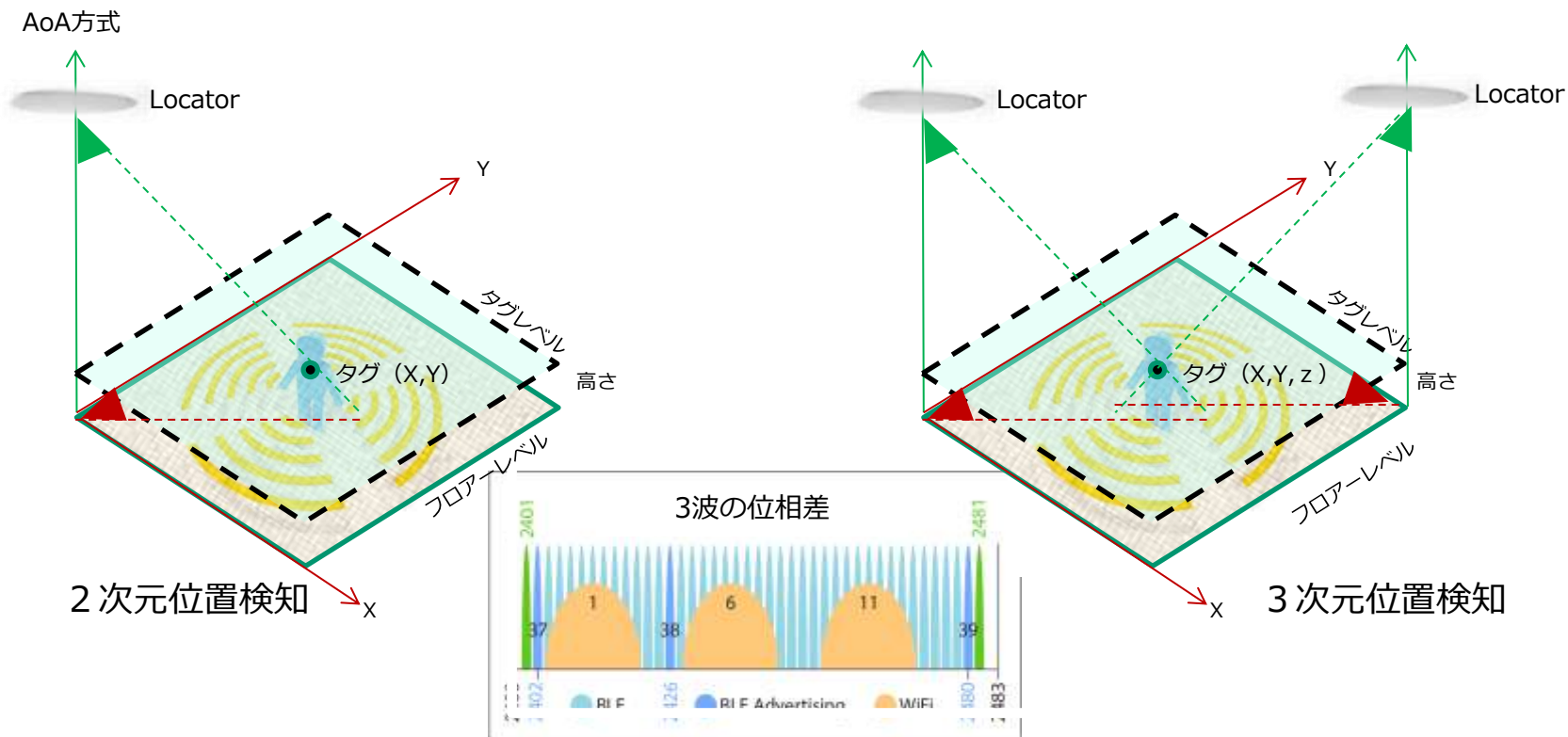
- 高精度3次元位置検知
- EHF(Extremely High Frequency)で患者の心拍や呼吸を測定
- 手指衛生行動の検知
- BAN(人体通信) で患者とのコミュニケーション可視化

1. 高精度3次元位置検知で患者の位置・体位を検知

患者がベッドに横になっている時間と術後の治療成績の相関を可視化

患者の活動量（座る、立つ、歩く）とリハビリテーション効果の相関を可視化

患者の転倒・転落・離棟検知とナースコールを用いた通知（トイレ内で転倒）



2. EHFで患者の心拍や呼吸を非接触（約5m） 且つ高分解能で検知

(EHF: Extremely High Frequency ミリ波)

患者がベッドに横になっている時（又は安静時）に心拍や呼吸を測定
 心拍や呼吸から患者の睡眠を可視化
 心拍間隔のゆらぎから自律神経の状態を可視化
 生体情報のゆらぎから認知症や譫妄を可視化



【用途】

1. ICUや術後回復室で患者を診護 みまもる
2. ICUや術後回復室で譫妄の兆候を検知
3. 褥瘡の予防に利用（同一姿勢で警告）
4. 精神収容患者のバイタル測定
5. ユマニチュードケアの効果測定
6. 遠隔看護の介入トリガーとして利用

使用周波数 60-70GHz帯
 送出電力 10mW以下

3. 感染対策として有効な手指衛生行動を検知

必要なタイミング（5モーメント+PC操作）に手指衛生が実施されているかを検知
 マスク、手袋、エプロンなど防護用品が正しく使用されているかの検知
 院内感染対策・職員の安全を常に監視。コンプライアンスの維持・継続を支援する
 ナースコール携帯端末に手指衛生の催促をフィードバック)



【BLE,Wi-Fi,振動センサー】

手指衛生モニタリングシステム

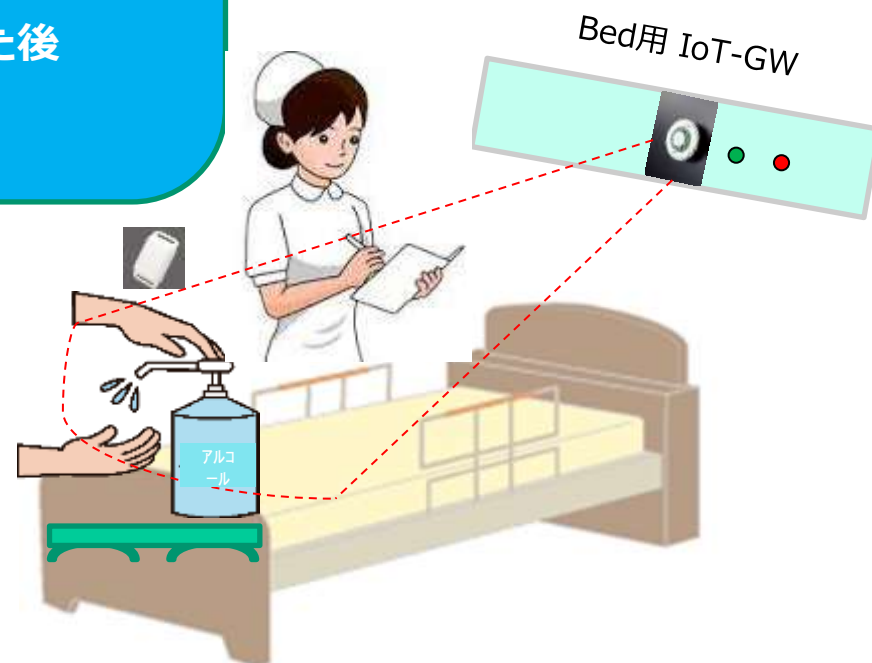
位置検知情報の利用IoTの技術を用いて、手指衛生を可視化
(誰が、何時、何処で、手指衛生を励行)

こんな時には手指衛生!



1. 患者さんに触れる前
2. 清潔・無菌操作の前
3. 体液に曝露された可能性のある場合
4. 患者さんに触れた後
5. ベッド周辺の物品に触れた後
6. 電子カルテ用PCに触れた後

- ・アウトブレイクの制御
- ・入院期間延伸の制御 (医療の質)
- ・病院経営への貢献



4. BAN（人体通信）でタッチケア＋ コミュニケーション

BAN : Body Area Network

心が通い合うコミュニケーションで患者は心を開き、ケアを受け入れる
BANで、患者のどの部位にどれだけ触れて、コミュニケーションできているかを可視化
「見る」、「触れる」、「話す」、「立つ」が患者とのコミュニケーションの柱
(ユマニチュードの考え方)



方式	電界方式
使用周波数	10MHz帯
データレート	Max.10Kbps





ケアのかたちを
ともに考え、創り出す

御清聴ありがとうございました

ケアコム