

第20回日本医療情報学会 春季大会講演資料

～医療情報技師向けセッション ハンズオンセミナー～

病院におけるIoT・スマートデバイス活用のためのネットワーク・仮想環境について」

オーガナイザー：山下芳範先生（福井大学）

IOT時代の医療情報分野における 無線技術応用について

- ☐ 企業紹介
- 進歩する無線技術
- 病院/介護施設/家庭のシームレスな連携支援
- 弊社が進める医療現場への無線システム技術
- アプリケーションシステムへの応用例
- 無線製品紹介
- 今後取り組む開発テーマ（予定）

2016年6月2日
株式会社アールエフリンク
株式会社プロビデント

□企業紹介

株式会社アールエフリンク

協調

株式会社プロビデント

日本トップクラスの無線通信技術を有し
市場をリードする各種製品を開発・製造

- ・見通し30km以上の長距離通信モジュール
- ・世界最小の小型無線モジュール
- ・フレキタイプの無線モジュール
- ・遅延1ms以下の超低レイテンシ通信モジュール
- ・無線プロトコルスタックの自社開発
(Wi-SUN/ZigBee/Bluetooth/WiFi系)
- ・無線スタック、ハードウェアを全て自社内開発

など

- ・本社：東京都三鷹市
- ・主要取引先：大手電機メーカー・ゼネコン・医療機器メーカー・通信機器メーカー・JAXA

<http://www.rflink.co.jp>

センサネットワーク技術応用商品を
企画・開発・販売

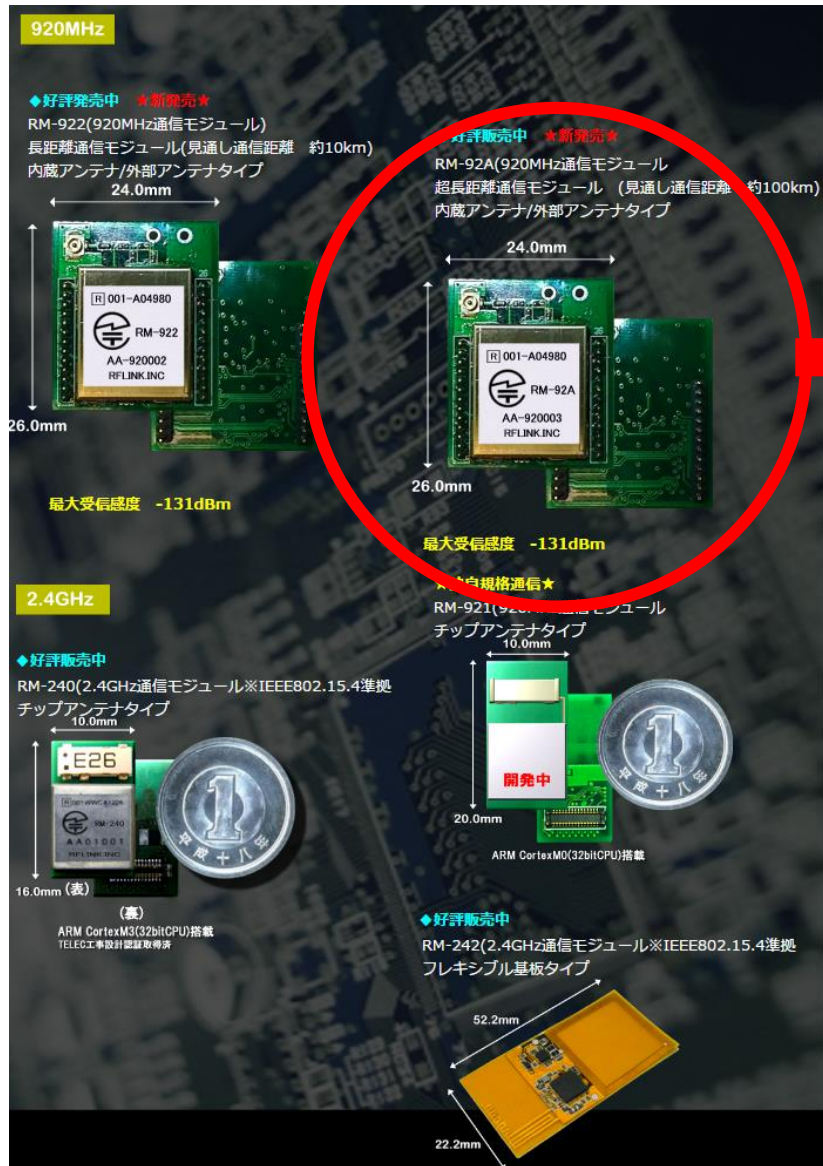
- ・長距離通可能な温湿度センサ
(工場、ビニールハウス他)
- ・人/設備等の位置検知システム
(TDOA方式の高精度位置測位)
- ・ZigBee応用端末
- ・固定式特小型UHF帯RFIDリーダ
- ・金属対応UHF帯/HF帯RFIDタグ
«メタルアタッチ®シリーズ»

など

- ・本社：千葉県流山市
- ・主要取引先：大手鉄鋼メーカー・製造業・流通業

<http://www.provident.co.jp>

RM-92A(920MHz製品)

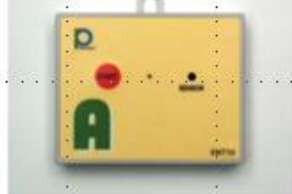


- ◆RF部仕様
 - 最大送信出力 +13dbm(**20mw**) : 特定小電力
 - 受信感度 **-137dbm**
 - 無線規格 独自規格/IEEE802.15.4g
 - 変調方式 **LoRa**/FSK/GFSK
 - チャンネル数 38
 - 消費電力 送信時28mA、受信時10.5mA、待機電力1μA以下
 - 転送速度/見通し通信距離(LoRa) 292bps~37.5Kbps/ **100km**
 - 転送速度/見通し通信距離(FSK) 50Kbps~300Kbps/2km
- ◆プロセッサ仕様
 - コアプロセッサ ARM CortexM3
 - 内蔵メモリ FlashROM・SRAM・EEPROM
 - 外部 I / F GPIO・ADC・SPI・I2C・UART
- ◆その他
 - 重量 1.5g以下
 - セキュリティ AES128標準装備
 - ネットワーク マルチホップ通信標準装備

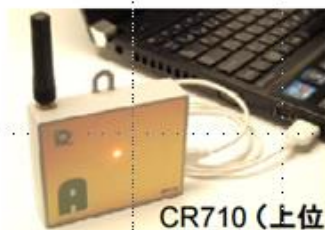
ワイヤレス温湿度センサ「Aシリーズ EM710」

RM920シリーズを採用

EM710 (温湿度センサ)



温湿度データ



CR710 (上位受信機)

- *CR710は複数台のEM710を処理可能です
- *EM710の上位には1台以上のCR710が必要です



製造工場



流通倉庫



ビニールハウス

金属対応RFIDタグ「メタルアタッチ®シリーズ」

RFIDタグラベル
「メタルアタッチ® MA02」



低価格で、金属対応も可能な紙製UHF帯RFIDタグラベルです。特許取得済み。

>> more

RFIDタグ
「メタルアタッチ® MA11」



形状などの理由で貼付が困難な金属製品にも簡単に貼付できる樹脂製RFIDタグです。特許取得済み。

>> more

RFIDタグ
「メタルアタッチ® MA18」



今までにない円筒形をしたRFIDタグです。様々な形状の金属製品に簡単に取り付けられます。特許出願済み。

>> more

鋼製小物用樹脂製UHF帯RFIDタグ（試作）



鉗子装着例

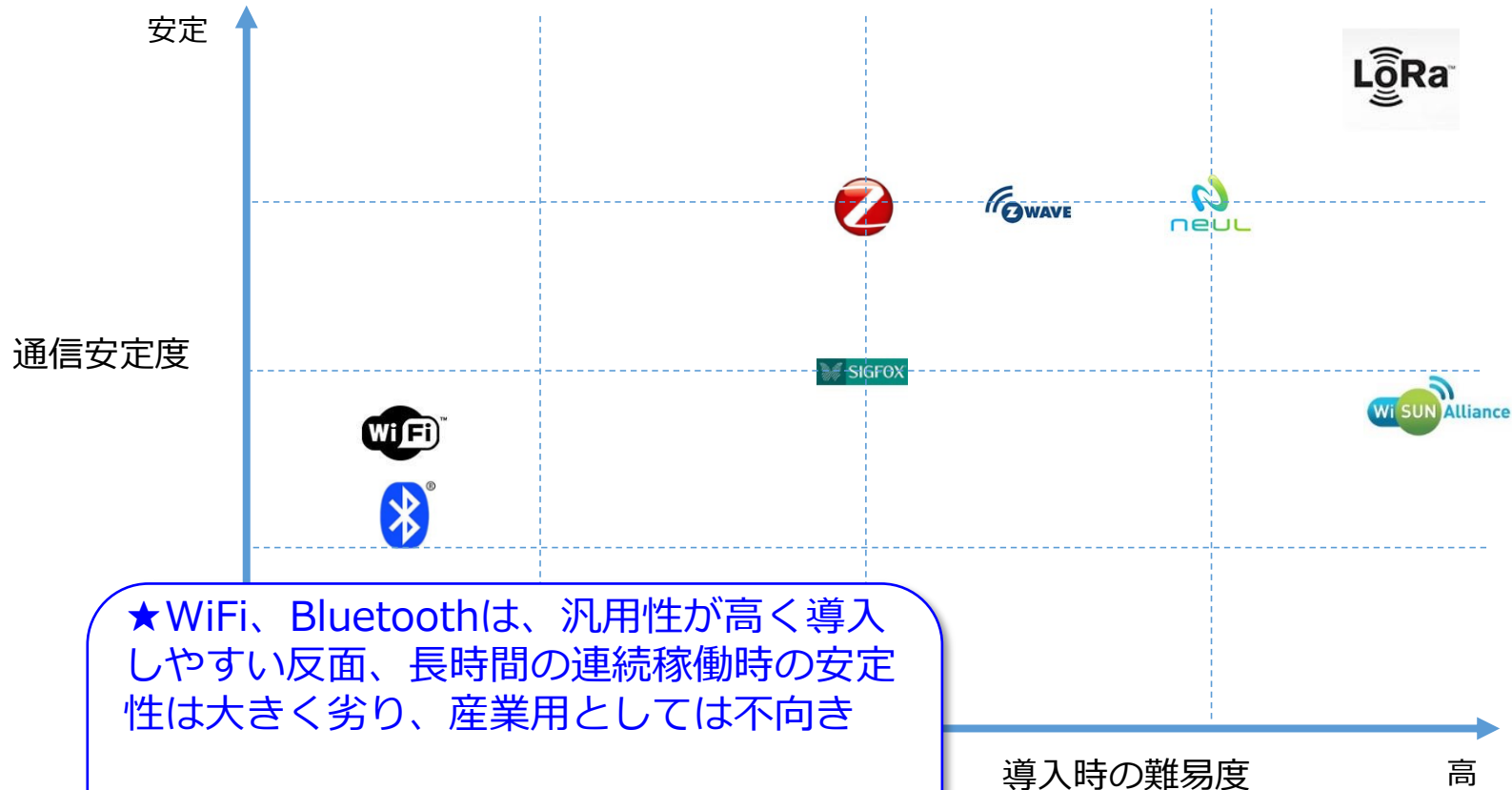
■ 進歩する無線技術

IOTとして搭載される通信プロトコル

プロトコル	規格	周波数帯			通信範囲	データレート
		2.4GHz	サブギガ	その他		
 WiFi	IEEE802.11n	○ (DSSS/OFDM)		○(5GHz) (OFDM)	50m	最大 600 Mbps
 Bluetooth	Bluetooth 4.2 core specification	○ (GFSK)			50-150m (Smart/BLE)	1Mbps (Smart/BLE)
 Zigbee	ZigBee 3.0 based on IEEE802.15.4	○ (O-QPSK)			10-100m	250kbps
 Z-Wave	Z-Wave Alliance ZAD12837/ITU-T G.9959		○ (GFSK)		30m	9.6/40/100kbps
 Wi-SUN Alliance	IEEE802.15.4g +IEEE802.15.4e	○ (GFSK)	○ (GFSK)		500m	30-50Kbps
 SIGFOX	SIGFOX		○ (BPSK)		3-50km	10-1000bps
 Neul	Neul		○	○ (458MHz/UK) 470-790MHz (ホワイトスペース)	10km	数bps~ 100kbps
 LoRa	LoRaWAN	○ (GFSK)	○ (GFSK)		2-15km	0.3-50 kbps.

■ 進歩する無線技術

各通信プロトコルの癖

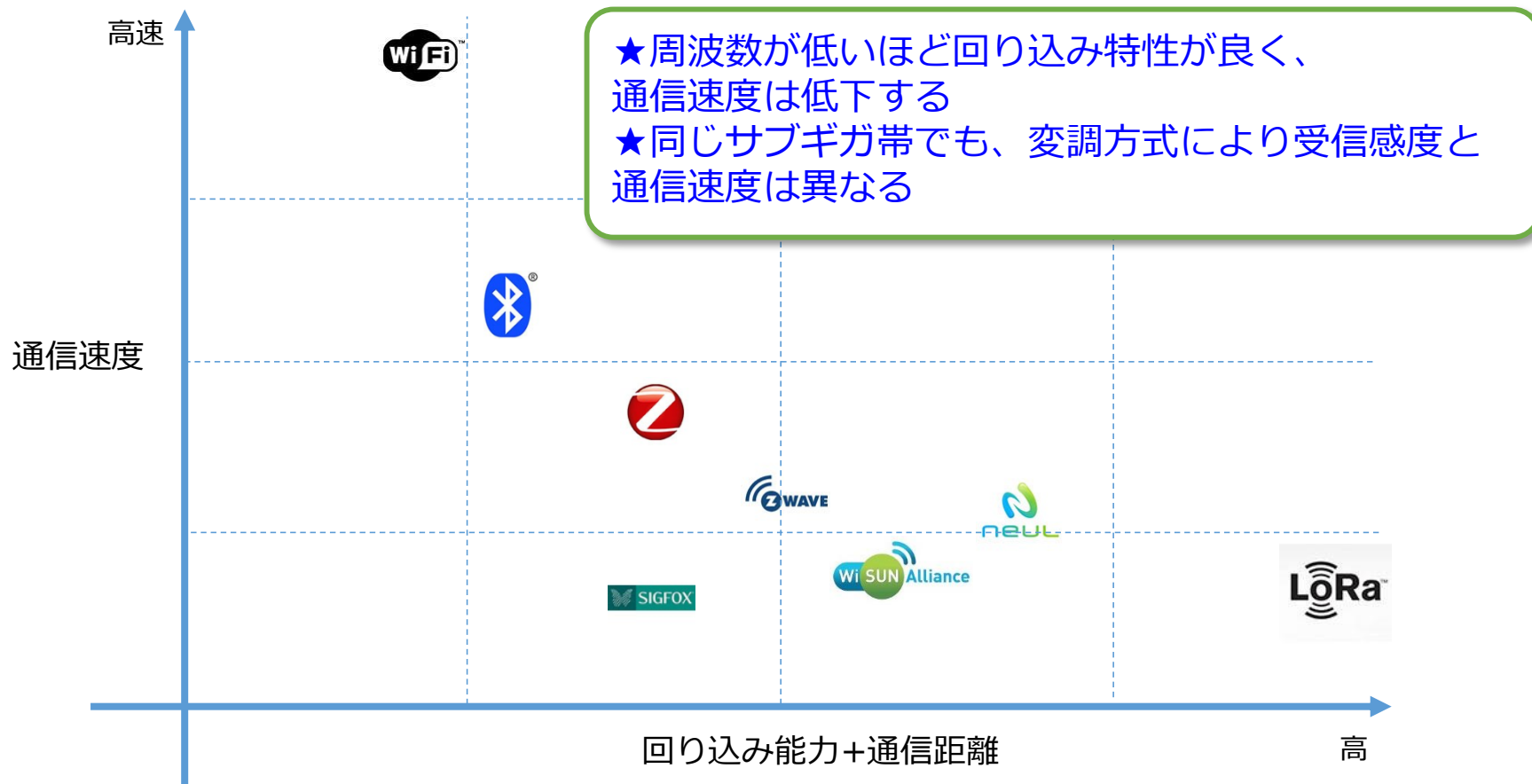


★WiFi、Bluetoothは、汎用性が高く導入しやすい反面、長時間の連続稼働時の安定性は大きく劣り、産業用としては不向き

★他の無線は、導入時に専門知識が必要であるが、導入後は低コストで安定した通信が期待できる

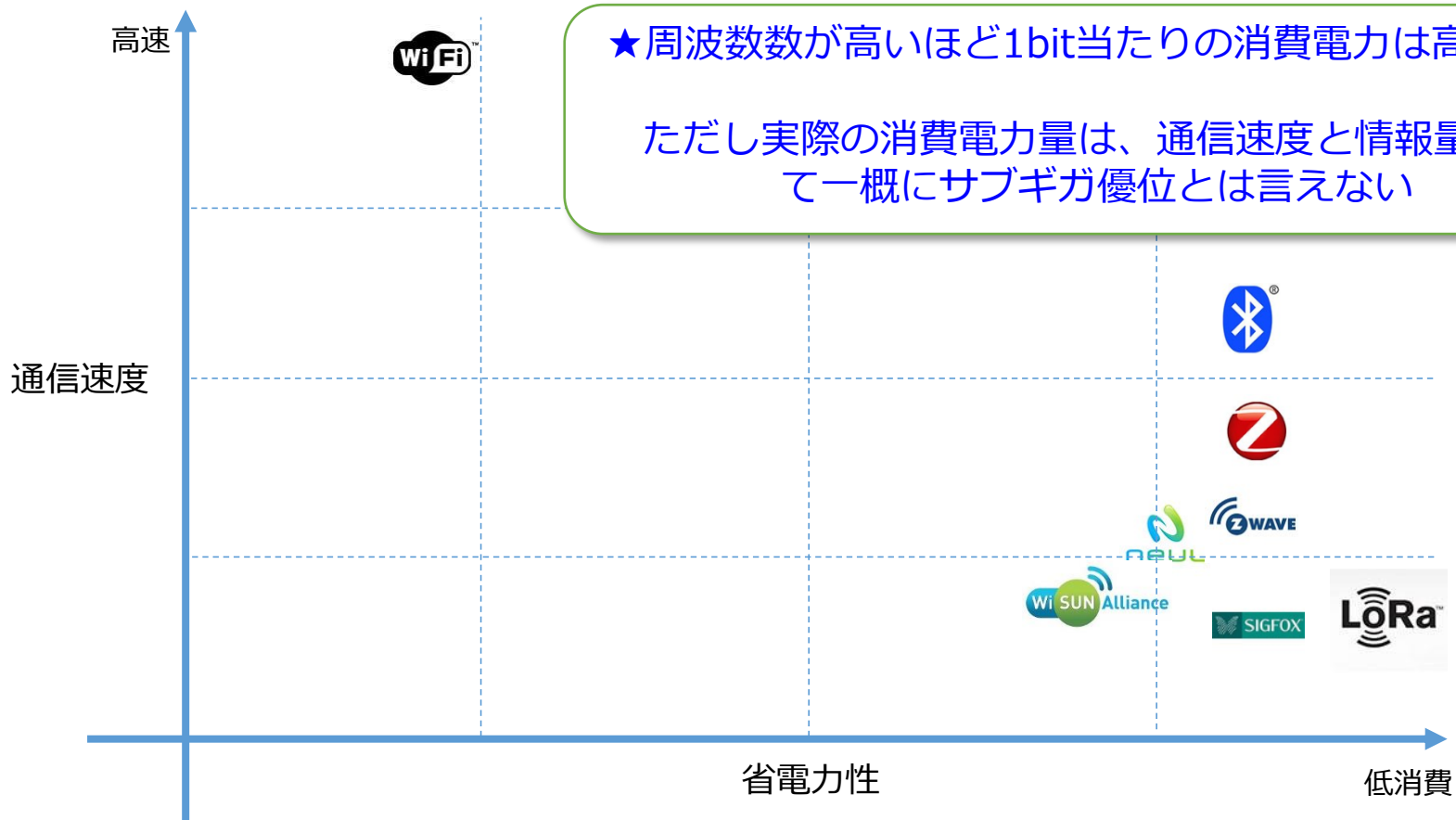
■ 進歩する無線技術

無線特性(通信速度と回り込み能力)



■ 進歩する無線技術

無線特性(通信速度と省電力能力)



■ 進歩する無線技術

使用環境に合わせた無線技術

① IOT（人・器具・設備機器・備品・空間）

→ 機器と機器とを接続するための標準化された通信プロトコルの採用

② 伝送速度/変調方式

→ 通信するデータ量に合わせた無線方式の選択

③ 伝送距離

→ 通信目的に応じた無線方式の選択

→ 障害物に対する回り込み特性能力による無線方式の選択

④ 省電力

→ スリープ機能の使用とスリープ時の待機電力量

⑤ インタオペラビリティ（相互接続性）

→ 様々な機器毎に適用される異なる無線方式を、一つのネットワークシステムとして統合管理する技術の導入

■ 進歩する無線技術

LoRa方式の通信モジュール性能(RFLink社製 RM-92A)

最大通信性能試験 通信距離 約75km【状況】 安定通信



■ 進歩する無線技術

LoRa方式の通信モジュール性能(RFLink社製 RM-92A)

市街地通信距離性能試験 通信距離 約1.8km【状況】 安定通信



■ 進歩する無線技術

LoRa方式の通信モジュール性能(RFLink社製 RM-92A)

建造物内距離性能試験 25階建て高層マンション【状況】 安定通信



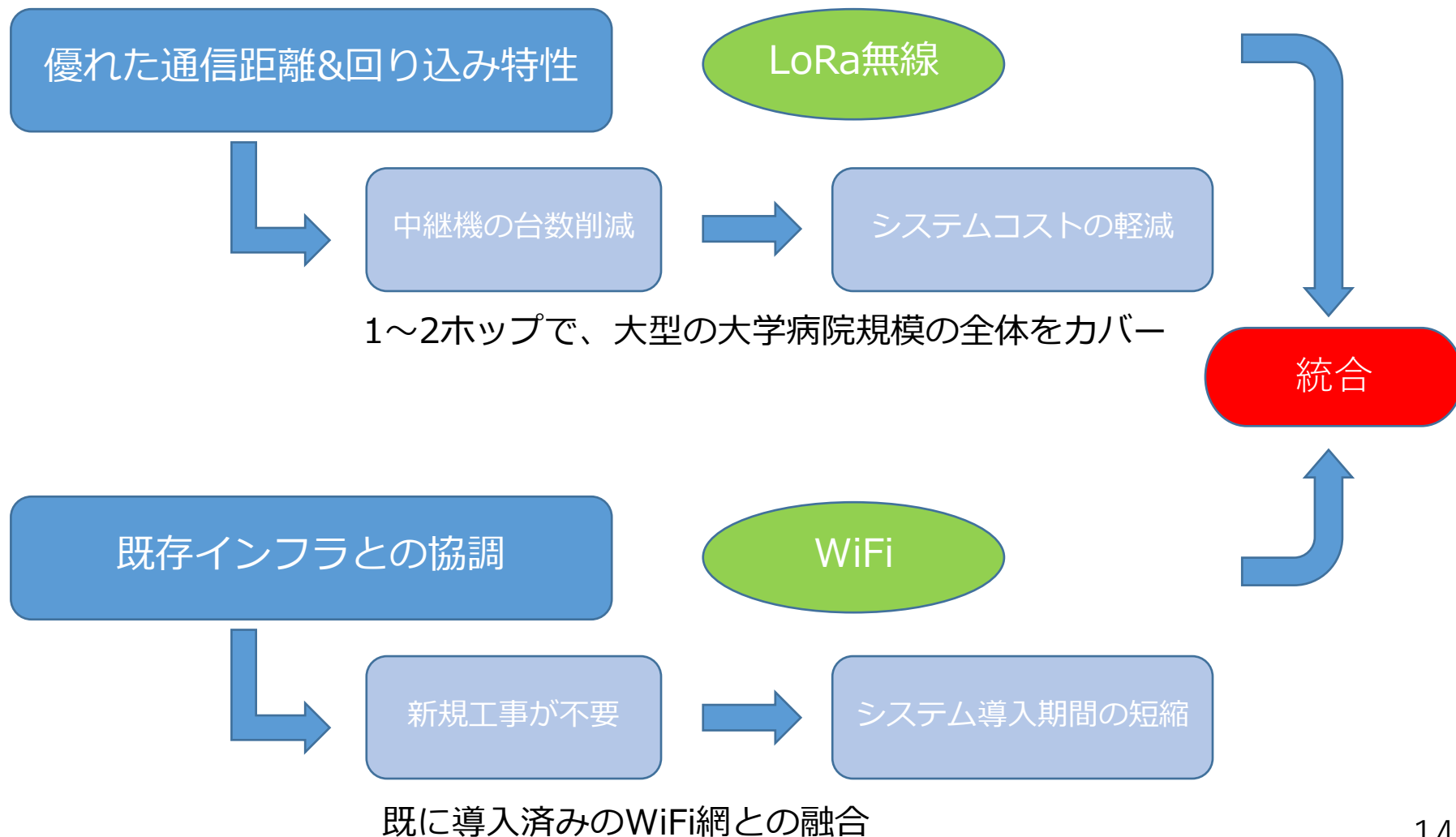
最上階のルーム内天井部に発信機を設置

25階建てのマンションの各階の代表室内全において
通信確認

地下2回駐車場まで通信確認

一棟全てが1ホップの無線範囲

■ 弊社が進める医療現場への無線システム技術



■ 病院/介護施設/家庭のシームレスな連携支援

病院



介護施設

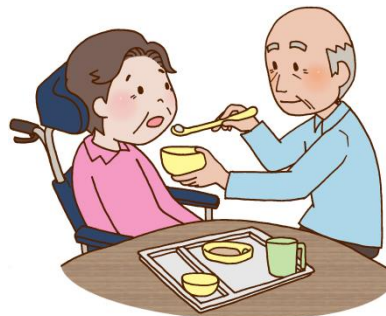


人にやさしい
シームレスな
医療介護

大きく支える医療情報システム

- ・ 医工連携
- ・ 病診連携
- ・ 病宅連携

家庭



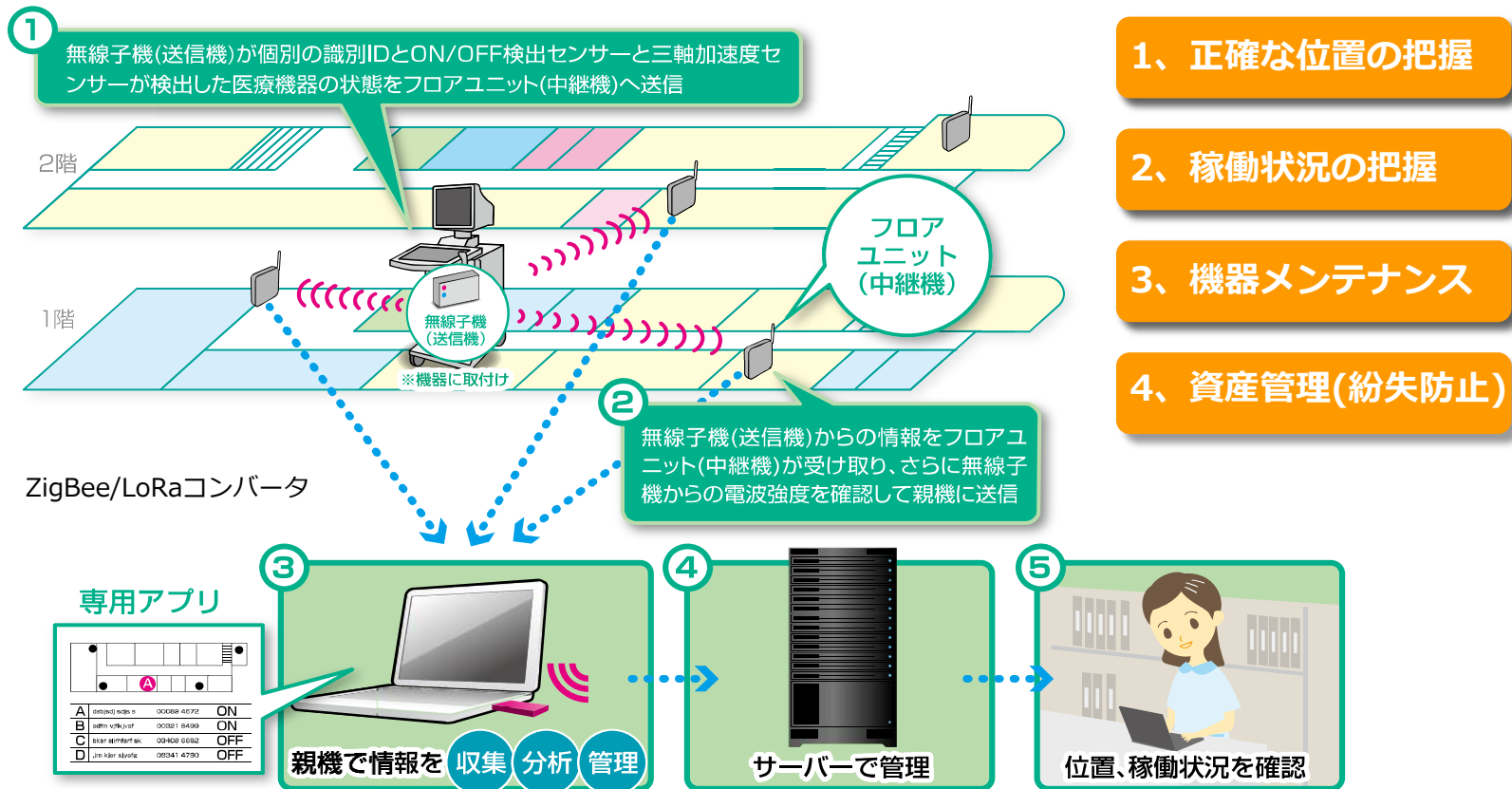
医療機器メーカー

ICTメーカー

- ・ アールエフリンク（無線技術開発）
- ・ プロビデント（無線応用製品）

■ 導入事例 ～医療機器の稼働状態&位置情報監視システム・概要

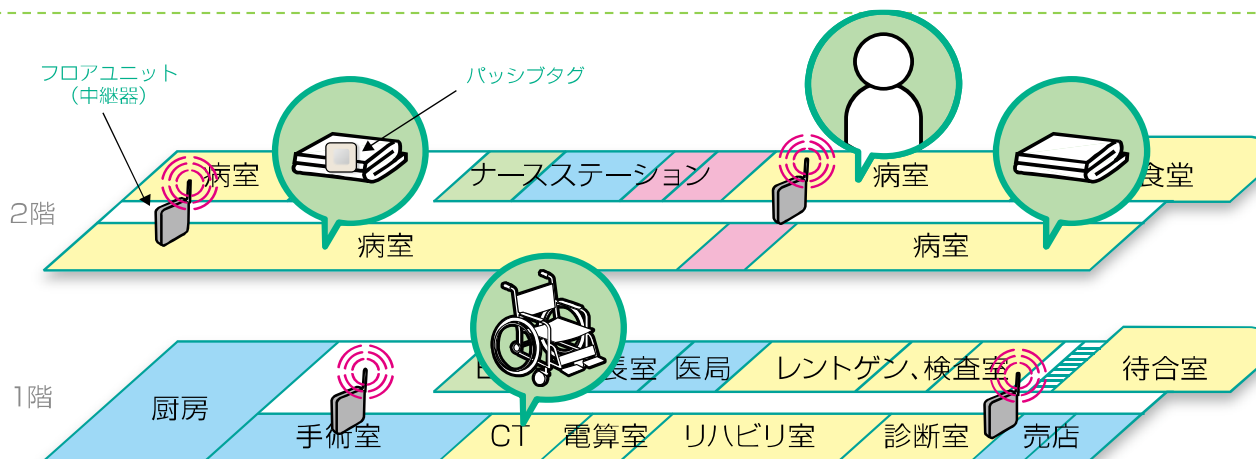
病院内の医療機器の位置管理に加え、医療機器のON/OFFの状態を確認できる、2.4GHzのZigBee無線端末とサブギガ(LoRa)/ZigBee変換中継機を使用した位置センシングシステムです。



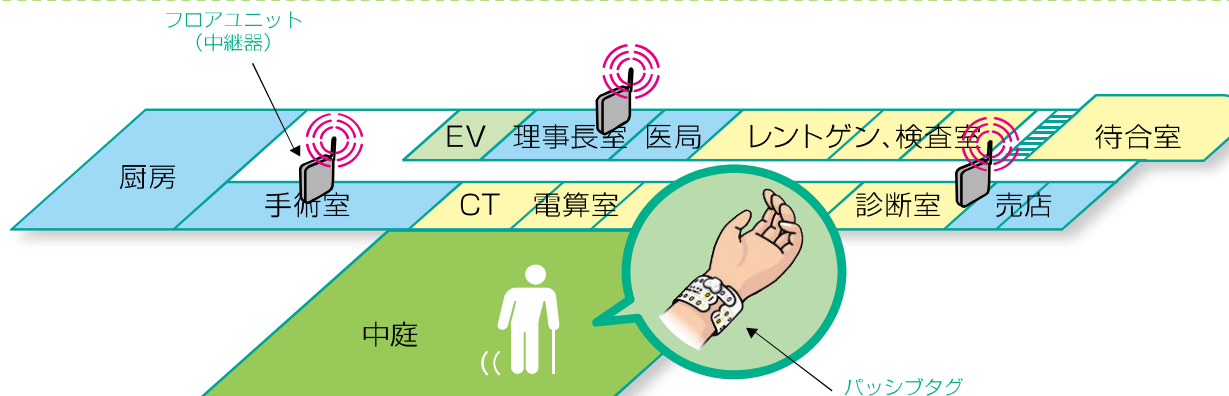
- フロアユニット(中継機)からの識別ID、電波強度の情報から三点計測で測定し、院内にある機器の位置を特定。
- ON/OFF検出センサーの情報から機器のON/OFF状況を把握。
- 三軸加速度センサーの情報から機器が受けた衝撃を把握。

■ 導入事例 ～医療機器の稼働状態&位置情報監視システム・機能

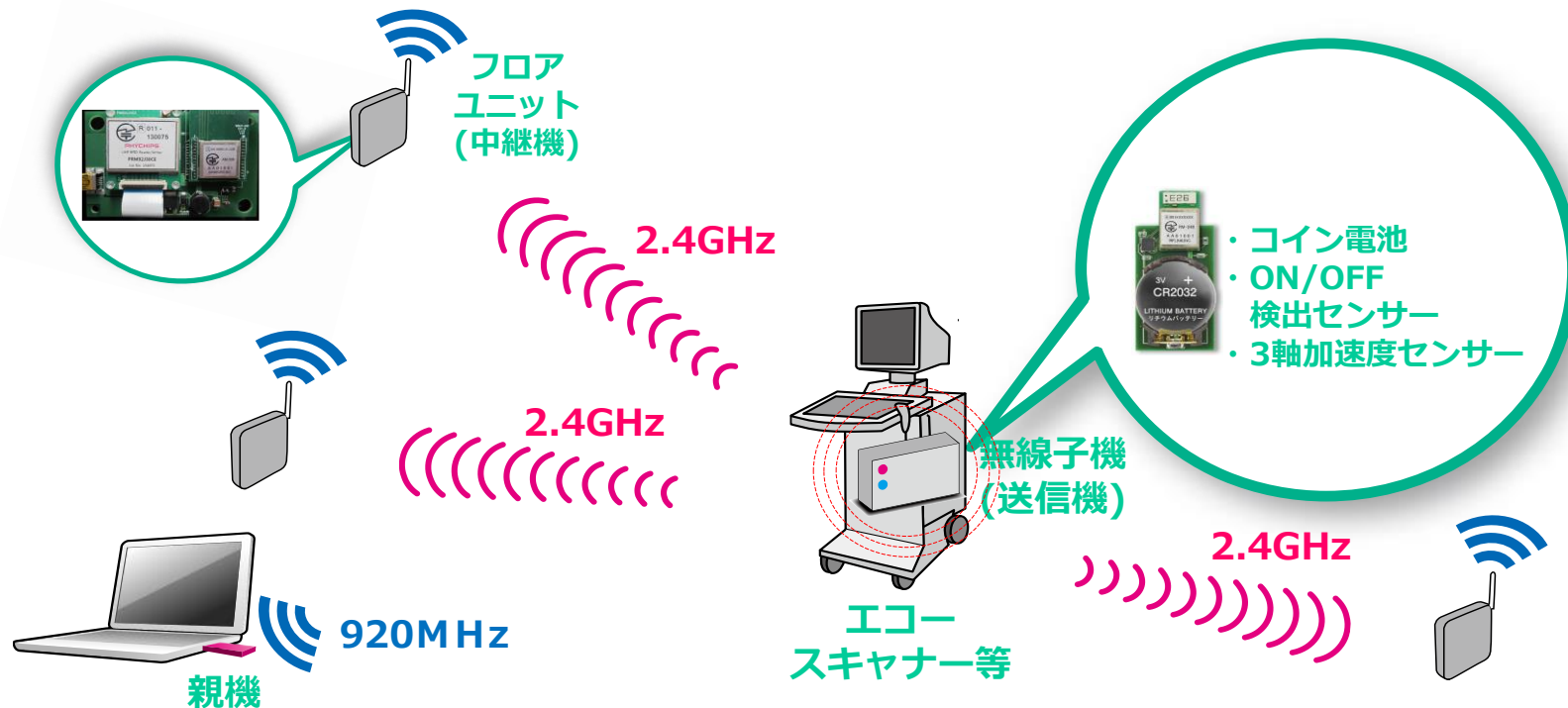
アクティブタグによる備品の管理機能



庭などの病院外の敷地であっても、920MHz(型番:PM-92Aで見通し100Km)により、多地点計測で患者さんやスタッフの位置も把握する事ができます。



■ 導入事例 ～医療機器の稼働状態&位置情報監視システム・仕組み



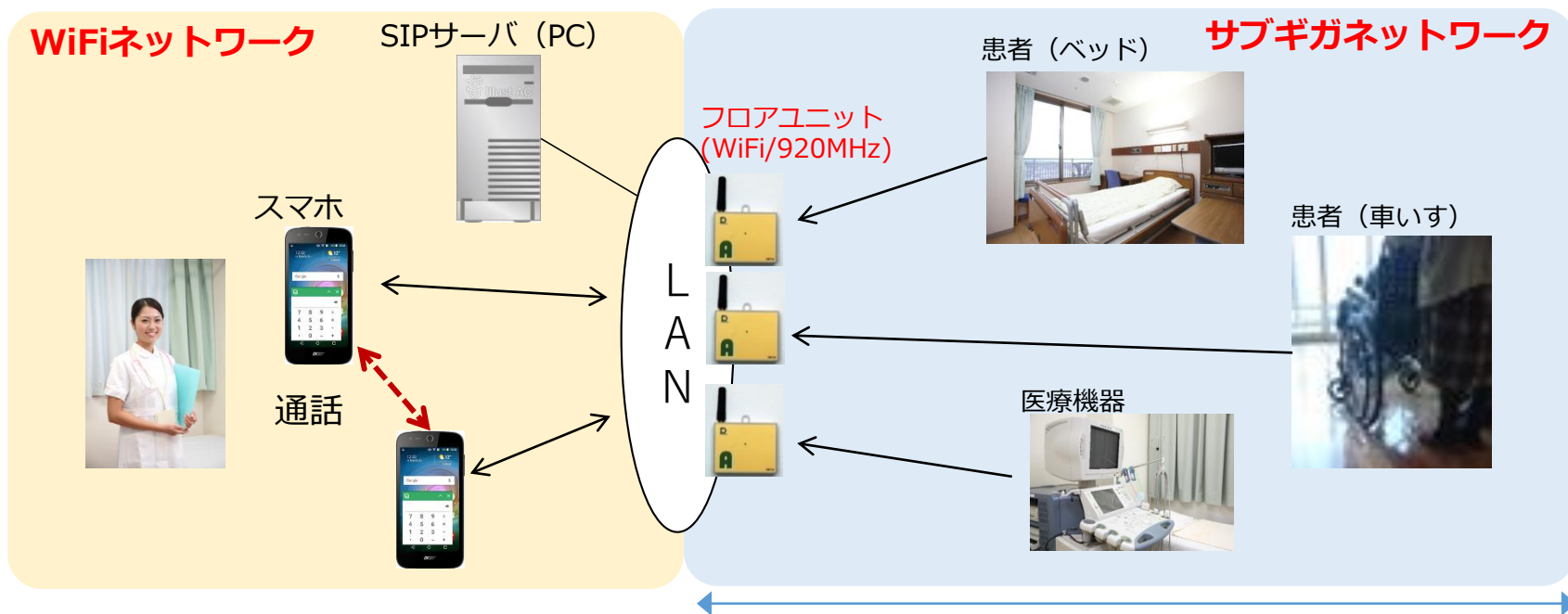
医療機器が稼働時に発生する電源ノイズを検知

医療機器が転倒、衝突等の衝撃検知によるアラーム通知

■ 導入例

ワイヤレスナースコールシステム

- ・ 交換機 : PBX→SIPサーバ(PCベース)
- ・ 端末 : PHS→スマホ
- ・ センサ : 有線→ワイヤレスネットワーク (フロアユニット) に収容



《メリット》

- ・ 投資コストが極めて安い
- ・ 患者/医療機器等の精度の高い位置検知が可能
- ・ センサの設置が簡単 (電池運用が可能)

1ホップ通信で病院建物全体をカバー

■ 無線関連製品紹介

センサー種類	2.4GHz	920MHz	主な用途
3軸/6軸加速度・無線センサー	○		転倒検知、落下検知、移動距離
磁気ノイズ検知・無線センサー	○	○	電機機器稼働状況、静電気検知
圧力衝撃・無線センサー	○	○	ベッド落下検知、危険エリア侵入検知
一酸化炭素検知・無線センサー		○	特殊エリア内、生活空間の一酸化炭素検知・計測
二酸化炭素検知・無線センサー		○	特殊エリア、生活空間の二酸化炭素計測
温湿度計測・無線センサー		○	特殊エリア、生活空間の温度・湿度計測
熱電対計測・無線センサー	○	○	測定対象物、液体、土中の温度計測

■今後取り組む開発テーマ（予定）

★システム

- ・ 鋼製小物滅菌処理システム（アクティブタグ応用）
 - コンテナ用タグ
 - 鋼製小物用タグ
- ・ 排泄検知システム
 - UHF帯RFIDタグ応用
- ・ 院内ナビゲーションシステム
 - 表記・案内方法の標準化、外国人対応 など
- ・ 在宅ケアシステム
 - 自動配薬器・各種センサとの連動

★無線通信装置

- ・ 省電力化
- ・ エナジーハーベスト化
 - インソール内蔵型無線端末
 - 呼出し機