

電波可視化技術について

2019.12.24

株式会社 富士通研究所

ICTシステム研究所 エッジコンピューティングプロジェクト

二宮 照尚

無線ネットワークを活用！ → 使いこなしが鍵

Big Data

分析・解析

クラウド／エッジサーバ

富士通IoTプラットフォームなど

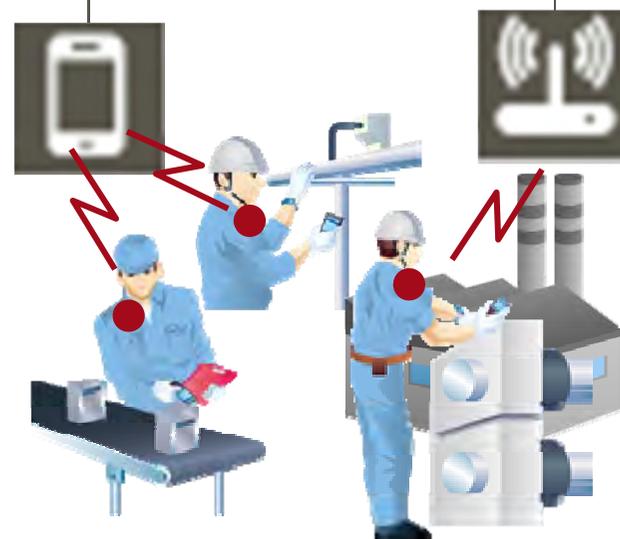
ネットワーク



- 顧客・従業員の導線管理
- モノのモニタリング



- 機器の管理



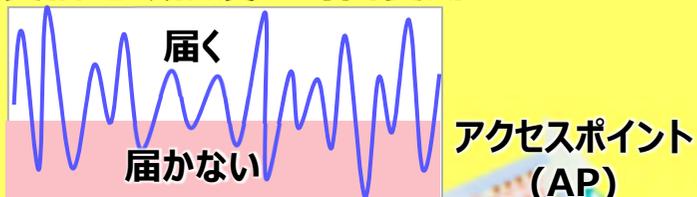
- 作業員の健康モニタ

背景 無線に関するトラブルー不安定さ

- 人やモノの往来が激しい場所で使われ、電波が時間とともに大きく変動。
- 同じ周波数帯を使用する複数のシステムが同時に稼働して互いに干渉。

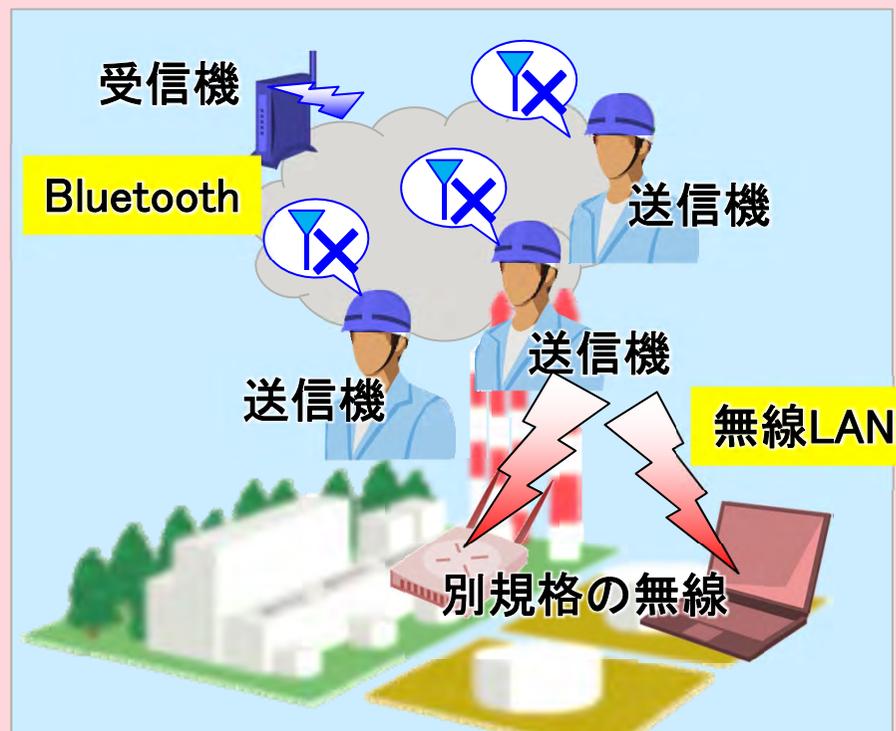
人・モノの動きで電波強度が変動

受信電波強度の時間変動



- 設置時に安定していても、運用時に不安定になる
- どこに無線機器を置けば安定するかわからない

複数の無線が互いに干渉



- 色々な無線が使われているが、何ごのくらい使われているかわからない

**調査・検討に時間と手間がかかる。
専門の知識・経験が必要。**

**専門家の知識経験
とノウハウ必要**

**試行錯誤が
必要**

**多地点での
測定**

**使いこなすが必要な
測定器**

**データ整理・
可視化作業**

分析作業

設計作業



無線設計

- 電波の到達範囲を、計算しマップ化
- 無線機器の設置位置を自動で決定することにより**設置作業やレイアウト変更対応を簡易、迅速化**

現場サーベイ

- 無線規格・周波数毎に使用頻度の高い周波数帯やタイミングを可視化
- **衝突の起こりにくいデータ送出間隔や、チャンネル配置を簡易に容易に決定可能**

電波可視化技術（概要）

電波可視化の課題と解決手段

既存技術

規格毎に機器が必要

無線LANアナライザ

BLEアナライザ

スペクトラムアナライザ



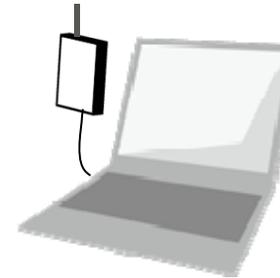
同時分析不可



電波可視化技術

一つの機器で複数規格を同時に分析

同時分析
ソフト



ぶつかったパケットや異なった規格の電波の重なりは見えない

実際より混んでないように見える！

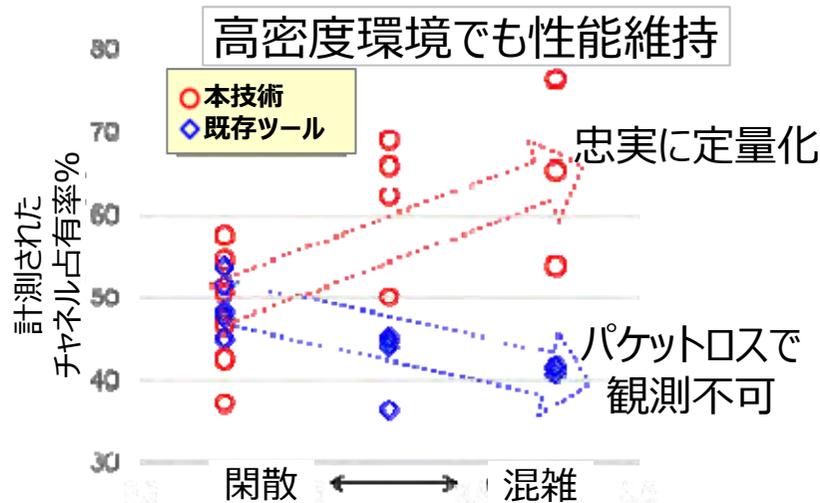
ぶつかったパケット含めて本当の現場の電波の使われ方が把握できる

■ 複数規格一括識別技術

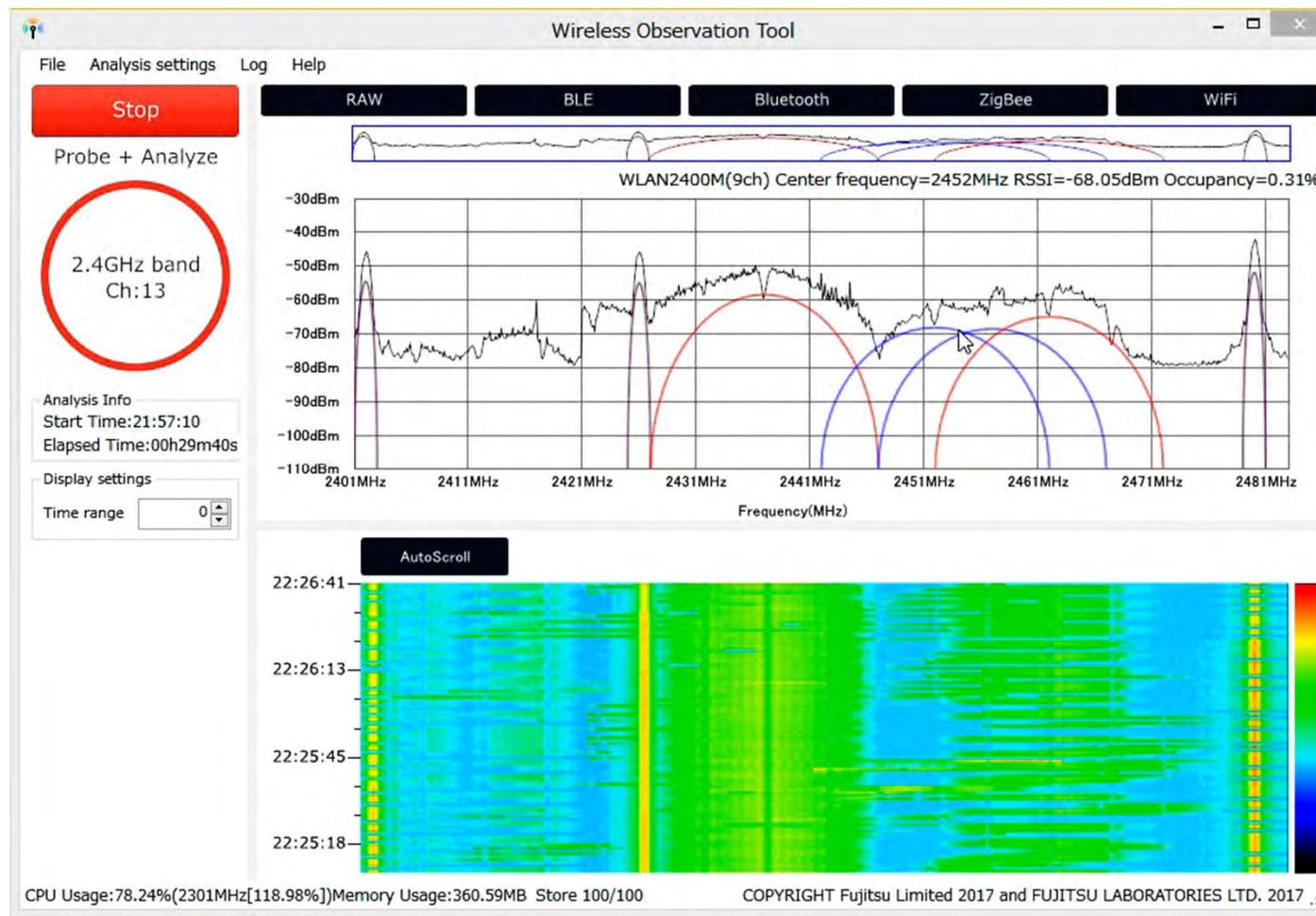
- 複数の無線規格（無線LAN、Bluetooth、ZigBee／2.4GHz、5GHz、920MHz）の識別を**1つのPC・ソフト・市販受信機**で実現。規格追加可能
- 高度な専門技術が必要なスペクトルの**分離・解析を自動化**

■ 重畳パケット分離技術

- パケットアナライザ等では識別不能な衝突パケットや異種規格の電波の重なりを分離識別し、**電波超過密現場**でも無線チャンネルの混雑度を忠実に定量化

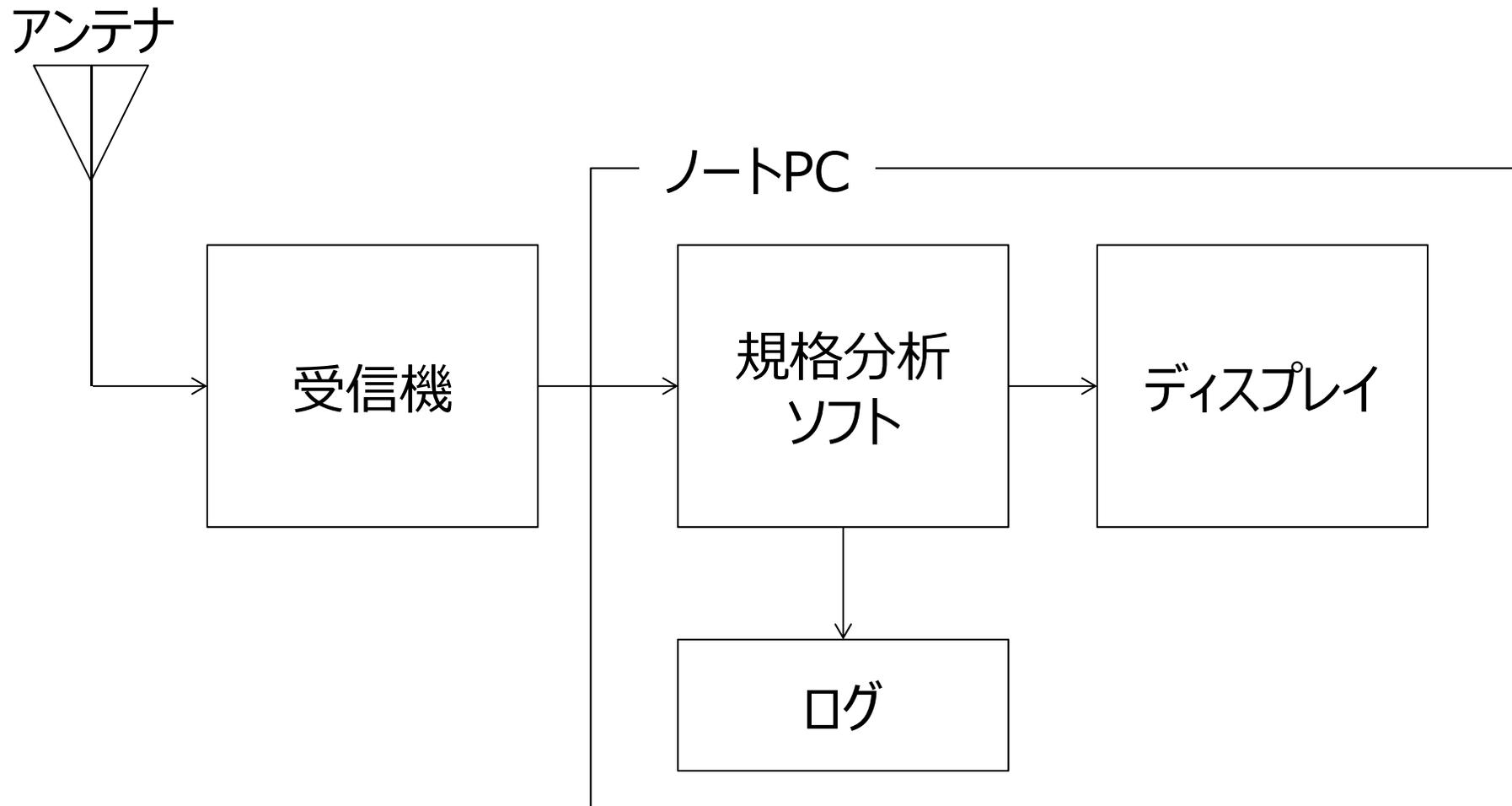


Wi-Fi + BLE + Bluetooth混在環境



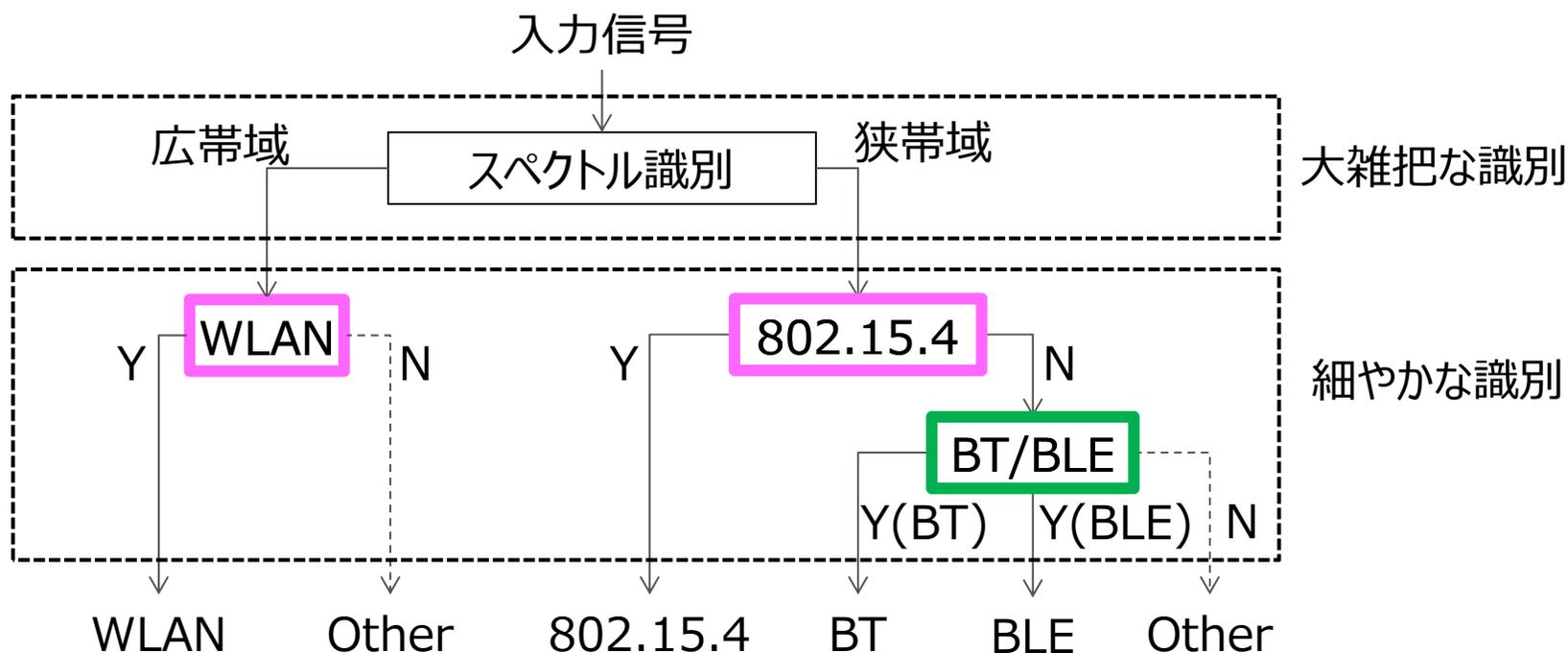
電波可視化技術（詳細）

無線規格識別技術：構成



提案方式(2.4GHz)

- 現場サーベイに適した2段階方式 (1スキャン10秒程度)
 - スペクトル解析 + ブリアンブル解析
- 重畳パケットの識別を可能にした、低SINR向けの手法
 - **□** : Wi-FiとZigBeeを識別するためのアルゴリズム
 - **□** : BTとBLEを識別するためのアルゴリズム



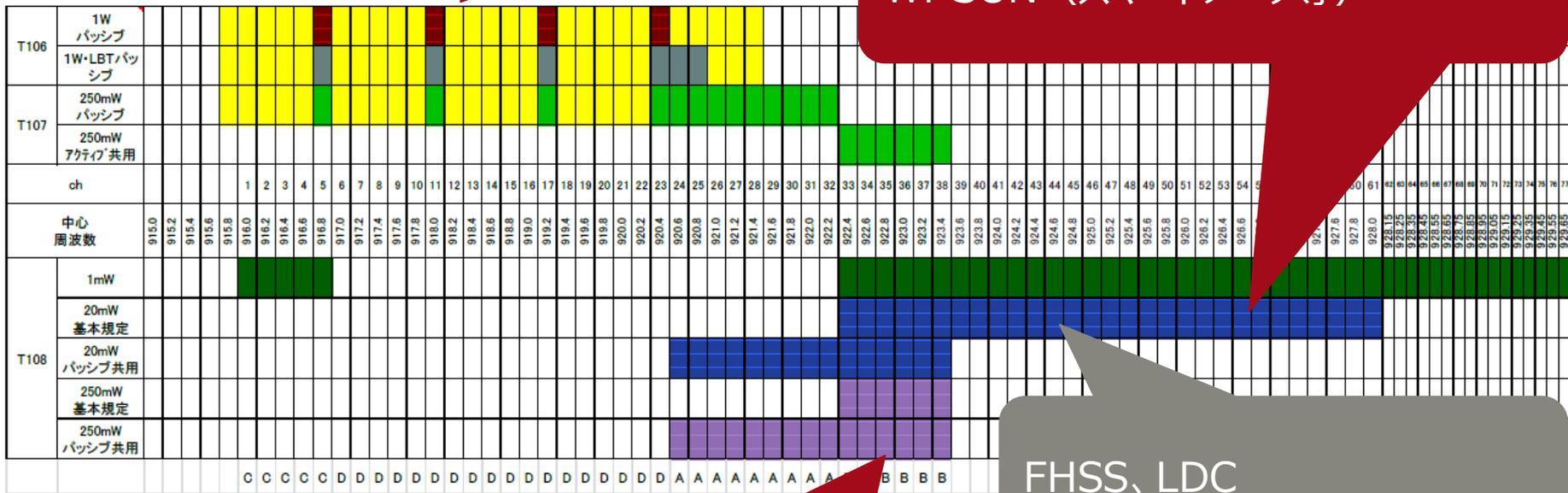
920MHz電波サーベイ例

920MHz帯の状況

技術基準：公平性を保ちながら多規格に対応
 可視化技術：規格に合わせてモードを持つ

RFID

Wi-SUN (スマートメータ等)

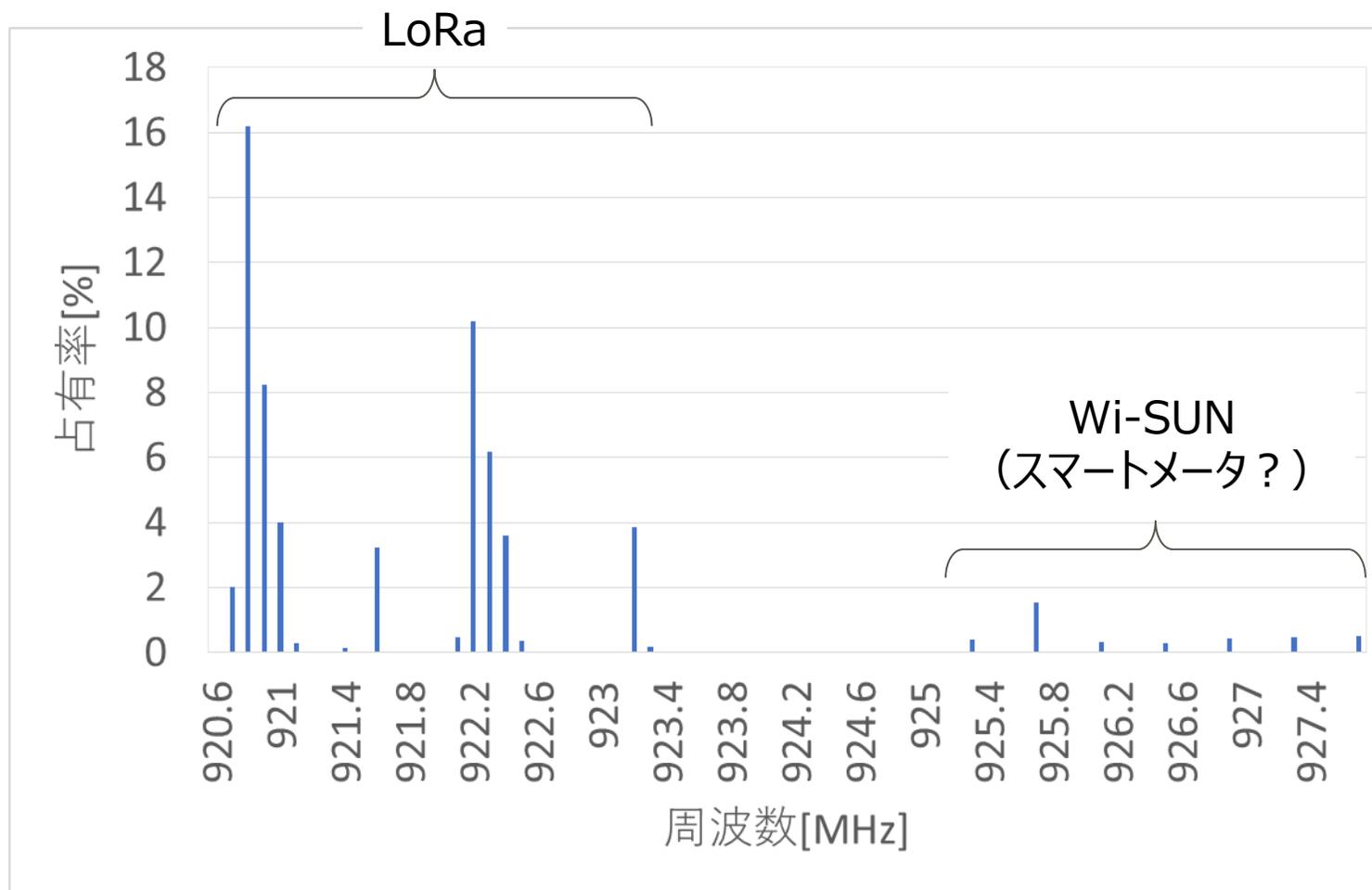


FHSS、LDC

LPWA (SigFox、LoRa、ELTRES等)

802.11ah

920MHz測定結果



無線システム設計技術

■ 機能概要

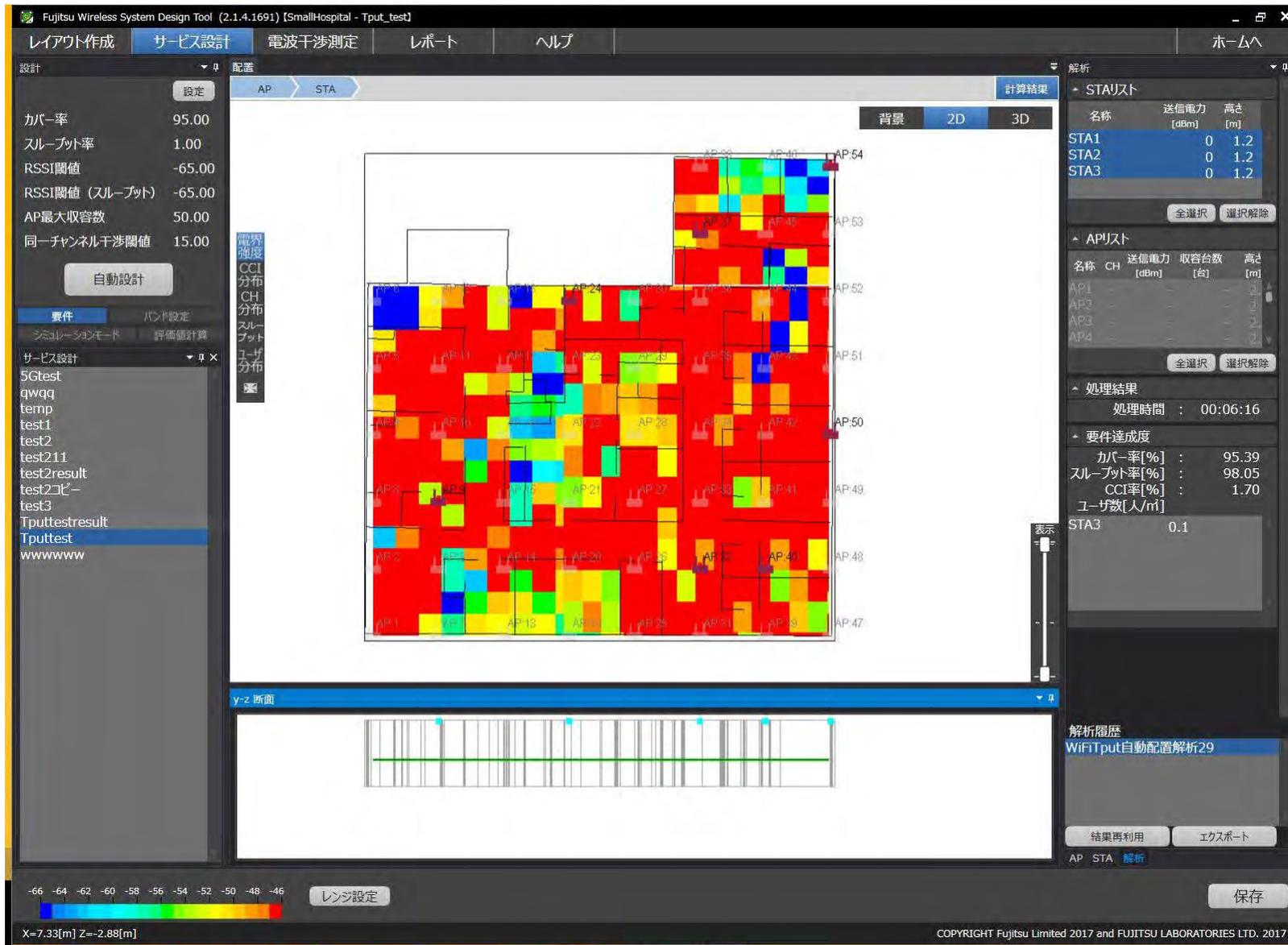
- 複雑な環境下での**電波伝搬の計算**（レイトレース法）
- アクセスポイント配置位置の決定（Wi-Fi**自動設計**）
- **簡易なエディタ**によるレイアウト入力

■ 特長

- **高精度な推定**が可能（電波強度6dB程度）。問題個所の判定が可能
- 他社シミュレータと比較して**演算が高速**。市販ノートPC利用可能
- 要件（スループット等）を満たすアクセスポイントの**最適配置を自動で探索**

簡単な操作で現場環境、アプリケーションに沿った定量的な設計が可能

最適配置 / 電波強度



- 無線ネットワークの安定な構築・運用には電波の可視化が必要
 - 十分なカバレッジはあるか？
 - 干渉の問題はないか？
- 現場電波の可視化にはツールが必要
 - どんな電波が使われているか？
 - 周波数がどれだけ使われているか？
 - 幾つかの装置の組合せが必要
- ノートPC1台で可視化の実現が可能な技術をご紹介
 - 電波可視化：PCソフトでどんな電波がどのくらい使われているか解析
 - 無線設計：どこにアクセスポイントを置けばどれだけ届くか視覚化



FUJITSU

shaping tomorrow with you