

医療現場における DFS の影響と無線可視化 - SRF 無線センサーを用いた無線環境モニタリングシステム -

○尾関 敦

サンリツオートメイション株式会社

1. はじめに

医療現場では、患者のバイタル情報の常時モニタリングや電子カルテのリアルタイム更新など、診療の質と効率を高めるために無線ネットワークの活用が進んでいる。これにより医師や看護師は場所を問わず情報にアクセスでき、迅速な判断や対応が可能となる。一方で、無線ネットワークは電波干渉や通信の途切れといった課題を抱えており、これらが医療行為に影響を及ぼす可能性がある。また、医療機器が多様化・高度化する中で、ネットワーク管理の専門知識が求められるものの、現場では無線スキルを持つスタッフが不足しているという問題もある。安定した無線環境の整備と、可視化・監視技術の導入が求められている。

2. DFS の現状と課題と対策

DFS【Dynamic Frequency Selection の略。動的周波数選択機能】は、2003年世界無線通信会議(WRC-03)にて、5,150～5,350MHz(5.2GHz帯及び5.3GHz帯)及び5,470～5,725MHz(5.6GHz帯)が無線LANを含む無線アクセスシステムに一次業務(移動業務)として分配され、5.3GHz帯及び5.6GHz帯においては無線標定業務(各種レーダー)等との用のための周波数共DFS等に係る勧告採択された[1]。

気象・航空管制レーダー等との周波数帯の共用を目的に、5GHz帯の一部を無線LANでも利用可能にする仕組みである。レーダー波の検知時には通信を中断し、別チャンネルに切り替える必要があるため、業務通信に支障をきたすリスクがある。

DFSは不定期的な発生であり電波発信源が常時ではないため、発見が非常に困難である。また測定の問題として、リアル

タイムスペアナでは帯域が広すぎてカバー困難であり、掃引型では発生タイミングに合わないといった課題もある。

一方病院側の運営として、院内には外部との接続が無い診療系のネットワークとメールやインターネットブラウジング、Web会議など外部との通信による利用を目的としたインターネット系のネットワークを分離して設備している。両系のネットワークは物理分離を図っており、診療系ネットワークでは約200台のアクセスポイントを、インターネット系では約180台のアクセスポイントを設置している。利用周波数は、診療系ネットワークの無線通信を優先する設計となっており、診療系ネットワークにDFSの影響を受けない無線チャンネルを主に割り当てている。従って、インターネット系ネットワークはDFSの影響を受ける周波数帯を利用していたが、2023(令和5)年2月以降、診療系ネットワークとの周波数帯の調整を行うことにより、院内の一部のエリアにおいてDFSの影響を受けない周波数帯も利用している[2]。

3. 無線の可視化が求められる背景

建物内には遮蔽物が多く、さらに多種多様な医療機器や無線機器が混在しており、電波の干渉や不感地帯が発生しやすく、通信の安定性が損なわれている。また、外来患者や訪問者が持ち込むスマートフォンやタブレットなどの外部デバイスが予期せぬ干渉要因となることもある。これらの要因によって、必要な医療情報が取得できず、診療の遅延や医療事故のリスクを引き起こす可能性がある。

これらの事象は医療現場のみならず、無線利用が多くなっている製造現場でも同等の問題を抱えており、無線通信の不

安定さが生産性を悪化させ、経済的損失も大きくなっている。

医療現場と製造現場の無線環境は共通性が多く、大きく以下の点があげられる。

- ① 遮蔽物が多く、異種機器が混在する
- ② 管理外デバイスの持ち込みがある
- ③ 外部無線の影響を受けやすい
- ④ 無線専門家が不在で迅速な対応が困難である

無線トラブルを迅速に把握・解決するためには、医療現場や製造現場に適した無線環境の可視化と専門知識のない現場スタッフでも対応可能な仕組みの整備が求められている。

4. 無線可視化の取り組みと SRF 無線センサーの役割

無線環境モニタリングシステムは、SRF 無線センサーを用いた非干渉型の無線モニタリングシステムであり、現場の通信環境に一切干渉することなく、電波強度や混雑率をヒートマップで可視化することで、無線環境の状況を的確に把握できる。また、管理外デバイスの検出やその位置特定、無線機器の導入可能台数の算出も可能であり、SRF プラットフォームと連携することで、周波数帯やトラフィックの制御にも対応できる。

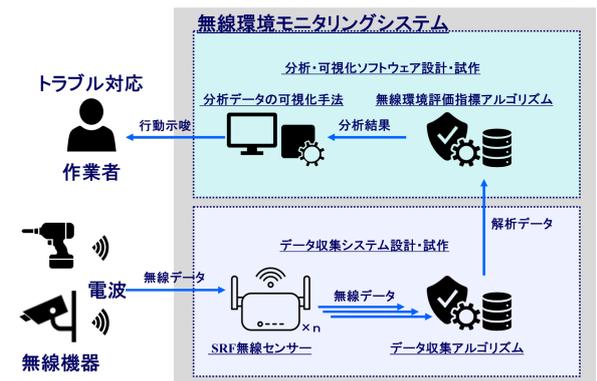


図1 無線環境モニタリングシステム構成

本システムの大きな特徴は、ネットワークの専門知識がなくてもトラブルの要因を直感的に把握できるインターフェースを備えている点である。また、REST-API による外部連携や、

IEEE802.11ax に対応した高精度な通信監視機能も実装しており、先進的な無線環境の分析が可能となっている。

さらに、利用形態の柔軟性も大きな利点である。たとえば、

- ・短期観測に適した持込型（ミニマムセット）
- ・定常監視やアラート発報を目的とした常設型
- ・広域監視と一括管理に対応した複数エリア型

など、現場のニーズに応じた導入が可能である。

これにより、医療現場や製造現場などの複雑な無線環境においても、効率的かつ安定した通信環境の維持に大きく貢献できると期待される。

5. まとめ

DFS をはじめとする外部機器などの干渉による無線通信障害は、医療・製造現場双方において深刻な問題であり、発信源特定と対策は急務である。その解決にまずは電波の可視化と非干渉型センサーによる持続的監視が不可欠であり、SRF 無線センサーとそのプラットフォームは、今後これらの無線運用を支える重要な技術基盤となれると期待し、さらなる研究開発を進めていく。

参考文献

- [1] 総務省 平成29年度「無線LANのDFSにおける周波数有効利用の技術的条件に関する調査検討」の報告(概要), 5GHz 作10-1, 気レ作3-1
- [2] 喜田泰史 医療機関において安定した無線LAN環境を提供するための取組み 日本医療情報学会 第43回医療情報学連合大会, 3-D-1-04, 2023

謝辞

本研究成果は国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT) の高度通信・放送研究開発委託研究 (23101) 「課題名: 無線環境管理のための無線環境評価手法の研究開発」「副題: 利用者の無線知識レベルに応じた無線環境モニタリングシステムの研究開発」により得られたものです。