

「医療機器のEMC規制適合と無線LAN性能確保を確認する方法は？」

医療機器のデジタル化と無線活用

医療機関ではデジタルトランスフォーメーション（DX）が進められています。医療機関は診療データの保管・管理、検査データの収集や入院患者の体調データのモニタリングなど、デジタル情報を治療に役立てています。最近では診断を支援するため、AIによる診断システムなどを活用した医療も行われるようになってきました。このようなデジタル医療機器のデータ転送は、以下の理由により無線LANなどの無線通信が使用されるようになってきています。

- 装置の取り回しが容易で、スムーズな検査や迅速な情報伝送が可能
- 基幹システムとの接続が容易なため、さまざまな場所で利用可能
- システムの設置が容易なため、導入時の時間やコストが削減可能

無線通信は利便性に優れていますが、アクセスポイント（AP）までの距離や通信経路に存在する遮蔽物などの影響で電波が届かない。または外部からの電波干渉の影響により通信が途絶えるなど課題もあります。多様な医療現場で安定して無線通信を行うために、無線医療機器はそれらを想定して設計、開発、検証、運用する事が求められます。



◊ 企業：
医療機器メーカー

◊ 主要課題：
医療機器のEMC規制適合と無線通信性能確保の両立。

◊ ソリューション：
最終製品の状態で容易に評価可能なネットワークモード無線性能測定。

◊ 結果：
EMC対策時の無線性能を定量的に把握可能。試験は容易で短時間で検証可能、開発期間を短縮できた。

主な課題

無線医療機器は、多様な電磁干渉の影響化においても正常に動作し、患者に対する安全性も保障する必要があります。医療電気機器や医療電気システムは、医療機器のEMC規格であるIEC 60601-1-2に適合する必要があります。

このEMC規格では、特にイミュニティ試験レベルが気中放電±15 kVと厳しいレベルで規定されています。EMC規格に適合する対策として、電波吸収体やシールド材を追加する場合がありますが、無線通信機能を搭載した医療機器では、この対策により通信性能を劣化させる場合があります。使用が想定されるどのような環境においても接続が不安定にならないように、EMC規格に適合した最終製品で、無線通信性能を確認しておく必要があります。

問題を解決するためのソリューション

通信システムに無線LANを採用した医療機器は、市販のAPを使用することで簡易的に機器の通信状態を確認することは可能です。しかし、定量的な数値データとして、送信電力や受信感度などの通信性能を正確に把握することはできません。その結果、通信性能が想定より低い場合、使用環境の変化により安定した通信ができなくなる可能性があります。使用環境の影響を受けず安定した通信を行うためには、無線通信性能を定量的に確認しておく必要があります。

基本的な評価方法としては、医療機器がAPへデータを送信する時に発射する電波の強度を測定する送信電力試験。APから送信されたテストパケットに対して医療機器が返信した確認応答（ACK）フレームをカウントして、パケットエラーレート（PER）を計算する受信感度試験があります。EMC対策を行った結果、これらの性能が低下していないか評価することで、製品の目標とする無線通信性能を満たしている事を確認することができます。

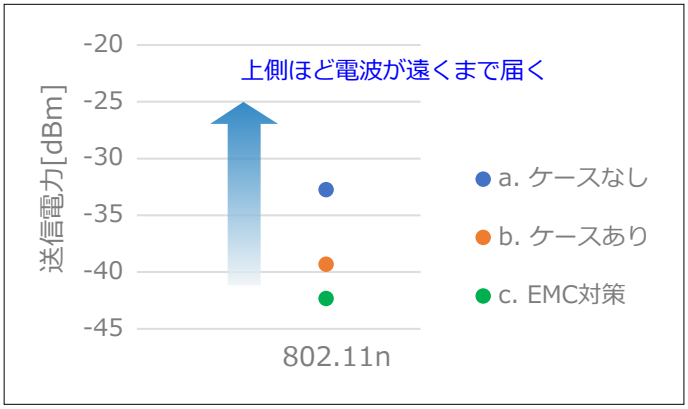
EMC対策による送信電力、受信感度への影響

無線LAN機能を搭載した製品の開発段階における、無線性能を無線LANテスタ（MT8862A）で評価した例を示します。

EMC対策前後の性能比較をするため、Over the Air（OTA）で測定しています。なお、送信電力試験では、測定対象物と試験アンテナ間の距離延伸にともなう距離減衰量を元に、受信電力を推定した数値を電力としています。

測定対象物を3種類の状態で、通信方式802.11nの送信電力試験（図1）、受信感度試験（図2）を行った測定結果を示します。

a. ケースなし ：本体ケースを取り付けない電気ユニットの状態（無線モジュールが露出した状態）
b. ケースあり ：a.に本体ケースを取り付けた状態
c. EMC対策 ：b.にEMC対策を行った状態



通信方式	a. ケースなし	b. ケースあり	c. EMC対策
11n	−32.74	−39.32	−42.32

図1　送信電力試験

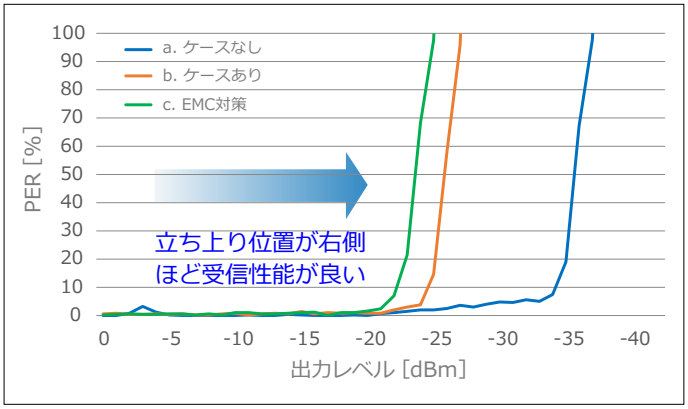


図2　受信感度試験

無線LANテスタ送信電力を0 dBmから1 dBずつ低下させながらPERをプロット、横軸の出力レベルはテスタの送信電力を表す。

送信電力試験（図1）の結果から、bはaに比べて送信電力の低下（約7 dB）がみられ、cのEMC対策によりさらに低下（約3 dB）していることが分かります。受信感度試験（図2）の結果から、bはaに比べて受信性能が低下（約9 dB）し、cのEMC対策によりさらに低下（約3 dB）することが分かります。無線LANテスタを用いて無線性能を評価することで、目標の性能が確保できているかを定量的に確認できます。

ワイヤレスコネクティビティテストセット MT8862Aは、無線LAN IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax（2.4 GHz帯、5 GHz帯、6 GHz帯）搭載機器のRF送受信特性測定器です。MT8862Aは標準無線LANプロトコルメッセージング（無線LANシグナリング）を使用して、被測定物と接続により送受信測定が可能となるネットワークモードを搭載しているのが特長です。このネットワークモードを用いることにより、無線LAN搭載機器を実動作状態で送信電力、変調精度（EVM）、受信感度（PER）などのRF送受信特性が測定できます。

ネットワークモードにより特別なツールや制御を必要とせず、一般的な無線LAN通信手順を使用してRF測定ができます。特別な測定環境のセットアップは必要ありません。

詳しい評価方法についてはこちらをご覧ください　⇒　ワイヤレスコネクティビティテストセット（無線LAN用測定器）MT8862A

アンリツ株式会社
https://www.anritsu.com

通信計測営業本部　営業推進部
TEL：0120-133-099/FAX：046-296-1248
E-mail：SJPost@zy.anritsu.co.jp

公知　2023-04　ddcm/CDT　No. casestudy-IoT-J-Z-3-(1.00)