

2. 4GHz 帯の無線通信機器が無線 LAN 環境に及ぼす影響の調査

○渡辺 大地¹⁾, 石田 開²⁾, 藤原 康作¹⁾, 廣瀬 稔¹⁾

1)北里大学医療衛生学部臨床工学専攻

2)東京医療保健大学医療保健学部医療情報学科

1.背景・目的

多くの医療機関において無線 LAN 環境が整備され、オーダーリングや電子カルテなどのシステムで利用されている。一方で、無線 LAN の運用には、セキュリティの担保、ローミング、電波干渉などの問題が生じてくる。現在、医療機関で使用されている無線 LAN の周波数帯は 2.4GHz 帯が多いため、医療従事者や患者が持ち込む 2.4 GHz 帯を利用した通信機器（BYOD：Bring Your Own Device）による電波干渉が起こる可能性がある。これらには、モバイルルータやスマートフォンのテザリング機能に加え、携帯型ゲーム機同士の通信などが挙げられ、患者がこれらの機器を待合室や病室内で使用することで、電波干渉が起きる可能性がある。本研究では、2.4GHz 帯通信が無線 LAN 環境に与える影響についてアクセスポイント（以下 AP）とノート PC（以下 PC）間の通信への影響を調べて検証を行った。

2.方法

PC がサーバコンピュータを想定した NAS 内のファイルを AP 経由でダウンロード中に、通信中の携帯型ゲーム機（以下ゲーム機）を PC に近づける。このとき、ゲーム機を使用していない状態の通信量と比較し、干渉による通信への影響を調べた(図 1)。通信量の観察には、通信速度をリアルタイムで表示するフリーソフト(TCP Monitor Plus)を使用した(図 2)。また、同時にスペクトラムアナライザで通信時の電波強度を調べた。

条件は、携帯型ゲーム機同士のゲームシェアリング機能（片方のゲーム機（親機）が持つゲームを他のゲーム機（子機）で共有してプレイできる機能）を用いた通信で行った。ゲーム機同士の通信は、ニンテンドーDS Lite(以下 DS)とプレイステーション・ポータブル(以下 PSP)の 2 種類で検証した。それぞれ、AP-PC 間を 1、5、10m、ゲーム機（干渉源）と PC 間（以下ゲーム機-PC 間）を 0、1、5、10 m の 4 通りで測定を行った。無線 LAN の規格は、IEEE 802.11n と g の 2 通りの規格で検証した。無線 LAN にはチャンネルが設定されているが、今回は同チャンネルを使用した場合を想定するために、PC と AP との通信と携帯型ゲーム機の使用チャンネルは同一とした。



図 1. 実験環境

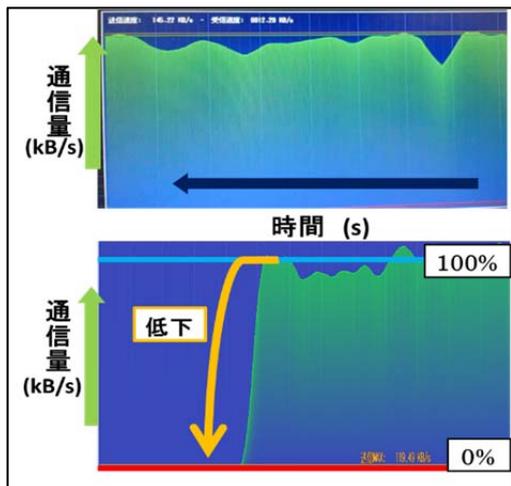


図 2.TCP Monitor 画面画像

(上：干渉なし、下：干渉による通信途絶)

3.結果

①通信時の電波強度

と測定対象（AP 及びゲーム機）の距離は 1m でそれぞれ測定を行った。

AP-PC 間の通信時と同程度の電波強度がゲーム機-PC 間の通信で観察された(図 3、4、5)。

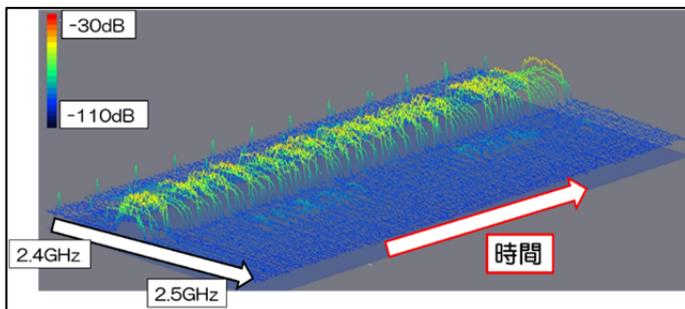


図 3、スペクトラムアナライザの画面画像
(AP-PC 間の通信)

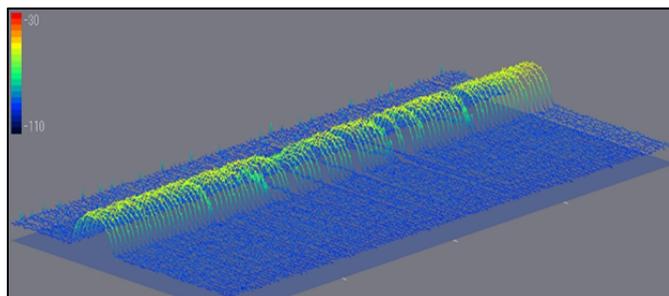


図 4、PSP 同士の通信

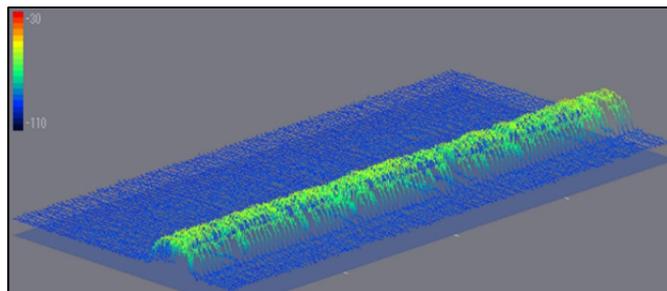


図 5、DS 同士の通信

①AP-PC 間とゲーム機-PC 間の通信を同時に行ったときの通信量の変化

測定は各 3 回行い、結果は平均値を示した。ゲーム機(干渉源)がない状態での通信量(最大速度)をパフォーマンス 100%とした。その状態と比較した通信量を百分率に換算し、結果とした。(干渉により通信量が 7 割低下した場合、「パフォーマンス 30%」と示す。) 0%と表記している条件では、パフォーマンス 0%、つまり干渉による通信の遮断が確認された。

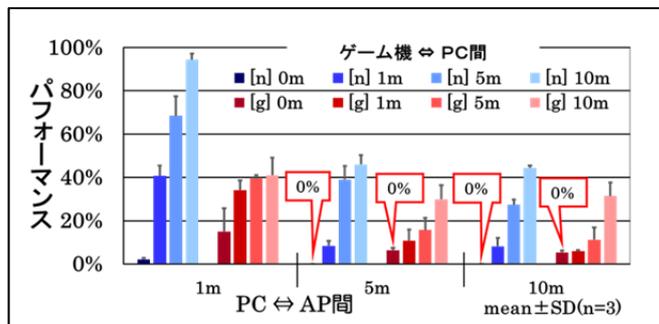


図 6. DS 同士の通信による影響

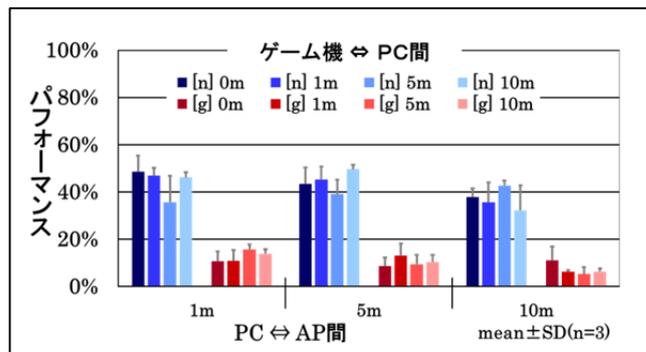


図 7. PSP 同士の通信による影響

全ての条件で、電波干渉によるパフォーマンス低下が確認できた(図 6、7)。無線 LAN

規格 11n においてゲーム機と PC が近接している状態で通信の遮断が確認できた(図 6)。

4. 考察

結果より、ノート PC と携帯型ゲーム機との距離 10m 以内において通信の遮断、もしくはパフォーマンスが著しく低下した。よって、実際の医療現場におけるベッドサイドでの電子カルテの記録や参照などに影響を与える可能性があると考ええる。また、医療機器稼働状況の遠隔監視に無線 LAN を導入している場合、リアルタイムでの監視ができない可能性がある。ゲーム機による通信は、小児科病棟や待合室のような場所で行われる可能性が高く、医療機関で院内無線 LAN を導入・運用する場合には、院内無線 LAN の 5 GHz 帯使用や使用可能エリアの設置など、何らかの対策を検討することが望ましいと考える。

5. 結語

携帯型ゲーム機同士による無線通信は、無線 LAN 規格 IEEE802.11n および g に干渉することが確認された。また、距離や条件などによっては通信が遮断された。