一般口演

一般口演12
ネットワーク・システム開発

2017年11月21日(火) 16:15 〜 17:45 B会場 (12F 会議室1202)

[2-B-3-OP12-1] 広域無線 LAN環境における電波状態改善の取り組み

伊藤 和哉[1], 中村 直毅[1], 長瀬 祥子[2], 葭葉 純子[1], 鈴木 麻里恵[1], 高畑 知香[1], 杉山 豊[2], 冨永 悌二[1] （1.東北大学 医学系研究科, 2.東北大学 東北メディカル・メガバンク機構）

著者らは2014年、キャンパス内の医学部6号館・メディカルメガバンク棟（以下、6号館）の新棟建設に伴い、7階建の建屋全域に100台の無線アクセスポイントを設置するとともに、無線 LANコントローラも合わせて導入して、チャネルは固定、電波強度は自動調整する形で運用していた。広範囲で無線 LAN環境を提供する場合、管理下にある周辺の無線アクセスポイントや利用者自身が保持している無線アクセスポイント等による電波干渉によって、無線通信の品質の低下が引き起こされる。これは無線 LANサービスを運用する上で重大な課題の1つである。運用当初から”無線が頻繁に切れる”、”速度が遅い”、”通信が不安定”といった苦情が多く寄せられ、その都度、無線通信のスペクトルアナライザを用いて周辺環境の電波状態を採取し、無線アクセスポイントやコントローラのログ情報および統計情報と突き合わせながら、無線設定の変更を繰り返し行ってきた。しかしながら、一時的な不具合の改善に留まり、抜本的な解決には至らなかった。
上述した不具合を抜本的に解決するため、無線アクセスポイント単体に対する基本機能の動作検証に加え、電波出力状態の正常性を確認した。次に、個々の無線アクセスポイントの電波出力状態および周辺のアクセスポイント等からの電波受信状態の情報を収集し、その情報の分析を通して、電波の干渉状況を推測し、無線アクセスポイントの設定を変更した。さらに、変更後の電波出力状態および電波受信状態の情報を再度収集および分析し、無線アクセスポイントの設定変更を繰り返し行うことで電波環境の改善を実施した。電波環境の調整を半年以上実施した結果、建屋全体で電波状態を大きく改善させることができ、利用者からの苦情も皆無となった。
本稿では、電波環境の改善の取り組みで実施した具体的なプロセス、経過、発生した課題等を報告する。

©一般社団法人 日本医療情報学会

無線 LAN の密集環境における電波状態改善の取り組み

伊藤 和哉[*1]、中村 直毅[*1]、長瀬 祥子[*1]、葭葉 純子[*1]、
鈴木 麻里恵[*1]、高畑 知香[*1]、冨永 悌二[*1]
*1 東北大学 医学系研究科

Efforts to Improve Radio Condition in Dense Environment of Wireless LAN

Kazuya Ito[*1], Naoki Nakamura [*1], Sachiko Nagase [*1], Junko Yoshiba[*1],
Marie Suzuki[*1], Chika Takahata[*1], Teiji Tominaga [*1]
*1 Graduate School of Medicine, Tohoku University

In 2014, along with the construction of the new building of the school of medicine building 6 on the campus, 100 wireless access points are installed there and wireless LAN controllers are also introduced, the channel is fixed and the transmission strength is automatically adjusted It operated in a form. In the case of constructing a wireless LAN, the quality of radio communication is deteriorated due to radio wave interference by surrounding radio access points. This is a serious problem in operating the wireless LAN service. After a service start, a lot of complaints "that an electric wave was unstable" in were put by a user. We gather the spot and a neighboring electric waves state in radio spectrum analyzers each time, various settings of the wireless access point were changed while matching it with logs and statistical information of the wireless access point. However, it did not reach a drastic solution. Therefore, we estimate the cause of this trouble as interference caused by dense wireless access points and decided to review and optimize the entire wireless LAN environment of the building toward its fundamental solution.

Keywords: Wireless Technology, Radio, Local Area Networks

1. はじめに

東北大学の星陵キャンパスにある医学部 6 号館・メディカルメガバンク棟（以下、6 号館）では、2014 年の新棟建設に伴い、7 階建の建屋全域に 100 台の無線アクセスポイント（以下、無線 AP）を設置するとともに、キャンパス内では初めて無線 LAN コントローラ（以下、コントローラ）を導入した。多くのコントローラでは、チャネルと電波強度の自動調整機能を用いて効率的に無線 LAN を運用することができる。しかしながら、導入したコントローラの自動調整機能を検証した所、無線 AP のチャネルと電波強度が頻繁に変動を繰り返し、クライアントの通信が安定しないことを確認し、チャネルのみ固定して運用していた 1)。運用開始後、通信が不安定であるといった利用者からの問い合わせが定期的に寄せられ、無線 AP の設定を調整しながら運用していた。利用者からの問い合わせ対応を通して、無線 AP が高密度に配置されていることによって干渉が頻繁に発生していることを考え、建屋全域の無線 LAN 環境を抜本的に見直して設定を最適化するに至った。

本稿では、コントローラによる自動調整を用いずに、建屋全域の無線 LAN 環境を改善した取り組みについて報告する。先ず 2 章では無線 LAN 環境の課題について述べ、3 章では無線 LAN 環境の改善方法を述べる。4 章はその実施と結果について述べる。5 章は本稿のまとめである。

2. 課題および目的

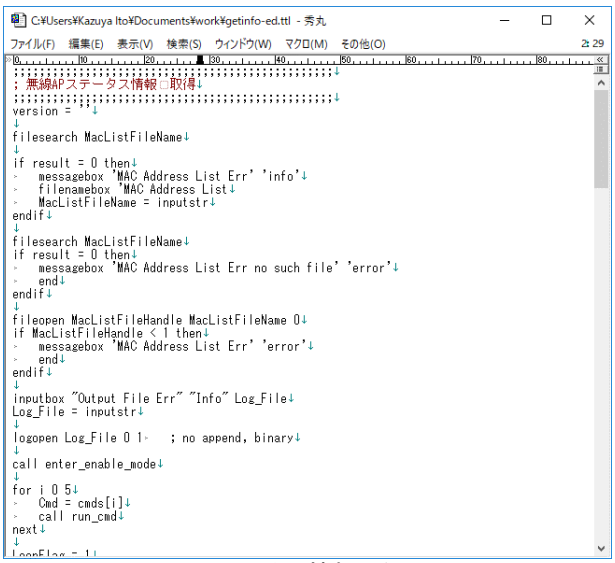
6 号館の無線 LAN 環境の概要を表 1 に示す。無線規格は、IEEE802.11n を採用し、研究・教育用は、2.4GHz 帯の 1、6、11 の 3 チャネル、診療用は、5GHz 帯の 36、40、44、48 の 4 チャネルを使用し、電波強度は自動調整で運用している。

表 1 無線 LAN の概要

	2.4GHz帯	5GHz帯
無線規格	IEEE802.11n	
MIMO	送信2×受信2	
帯域幅	20MHz	
最大通信速度	144Mbps	
暗号化	WPA/WPA2：AES	
認証方式	IEEE802.1X(EAP-PEAP)	
ANY接続	有効	
使用チャネル	1、6、11	36、40、44、48
SSID数	3	1
SSID隠蔽	なし	あり
AP管理	集中管理(コントローラ)	

運用当初から 2.4GHz 帯の無線環境において、「接続が頻繁に切れる」、「速度が遅い」、「通信が不安定」といった利用者からの問い合わせが定期的に寄せられていた。問い合わせが来る度に、無線スペクトルアナライザを持参して、申告場所の電波状況を確認して、最寄りの無線 AP の送信強度の調整などを行い対処していた。

これらの問い合わせ対応を通して、無線 LAN に接続するクライアントが物理的に移動していないにも関わらず、無線 AP 間で頻繁にローミングしている不具合が判明した。当初は、送信強度の調整によって改善を試みたが、改善することはできなかった。不具合が発生している無線 AP では、検知される最寄りの無線 AP の電波が多い状況が見受けられ、無線 AP が高密度に配置されているためにこのような干渉が発生していると考えられた。本稿では、これらの問題を改善するため、建屋全域を対象に網羅的に改善することを目的とする。



```
C:¥Users¥Kazuya Ito¥Documents¥work¥getinfo-ed.ttl - 秀丸
ファイル(F)  編集(E)  表示(V)  検索(S)  ウィンドウ(W)  マクロ(M)  その他(O)
;;;
```

表 5　設定を変更した無線 AP 数

周波数帯	チャネル変更	無線停波
5GHz帯	19台／100台	6台／100台
2.4GHz帯	14台／100台	23台／100台

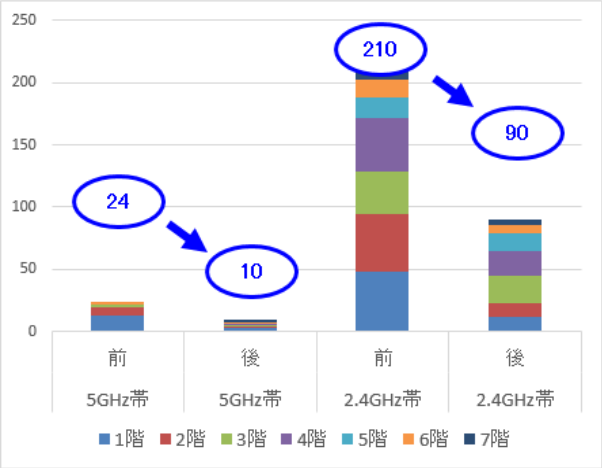


図 3　干渉発生数（干渉レベル 3 以上）

周囲の部屋の利用度、重要度などを踏まえて選択し、停波しても他の隣接 AP からの電波を受信できるように設定した。

本作業は、手順の確立を含めて 3 か月の時間を要し、表 5 に示す台数の無線 AP に対して設定変更を行った。これらの作業の結果、干渉レベル 3 以上の無線 AP を半数以下に軽減することができており、本作業が有効に機能していることが分かる（図 3）。

無線環境は一度調整すれば不変ということではなく、利用者の増減や障害物の移動、外来波の強弱など様々な要因で変動することから、同様の作業を定期的に実施し、概ね数台の無線 AP の設定変更で最適化を図っている。なお、これらの作業では、手順が確立していたこともあり、実質半日程度の時間で完了している。

以上のように、建屋全域での無線 LAN 環境の電波環境の改善を実施した。

5. 結論

著者らは、無線 AP が高密度に配置されている環境において、導入したコントローラでは期待通りの自動調整が働かなかったため、手動設定で無線 LAN 環境を提供してきた。利用者からの通信が不安定であるといった問い合わせがきっかけとなり無線 AP が高密度に配置されていることによって干渉が頻繁に発生していることに着目し、建屋全域の無線 LAN 環境を抜本的に見直して設定の最適化を図った。改善した後は干渉が原因となる利用者からのトラブルの連絡もほぼゼロになり、運用面での効果も目に見えて実感することができた。この環境を維持できるよう、今後も念のため年に数回は電波状態の確認を続ける予定である。今回の取り組みは、無線 LAN そのものに対する知識やトラブル解決への対策を深く考えるきっかけとなり、非常に貴重な取り組みであった。

参考文献

1）葭葉純子，中村直毅，伊藤和哉ら．建屋全域で利用可能な無線 LAN 環境整備における取り組みとその課題．第 35 回医療情報学連合大会(第 16 回日本医療情報学会学術大会)論文集．医療情報学 35 (Suppl.). 758～761. 2015.

2）T. Teranishi. MACRO for Tera Term. TeraTerm Project, 2004. [https://ttssh2.osdn.jp/manual/ja/macro/ (cited 2017-May-1)].