

屋内無線LANの整備と データ通信の高速化の検討

渡部 大輔¹・田所 百年裕

¹江戸川河川事務所局 防災対策課 (〒278-0005 千葉県野田市宮崎134)

本検討では、江戸川河川事務所及び各出張所・管理支所の執務室や会議室等に屋内無線LANの環境を構築し、職員のパソコンを自由に移動させて利用できるような利便性向上の取組を行った。また、屋内無線LANのデータ通信を中継する役割のIP伝送装置を新型に更新、高速通信に対応した規格のLANケーブル・光ファイバコードを用いることにより、1フロア当たりの理論値10Gbps対応のデータ通信システムを構築した。その成果として、データ通信経路で一部、通信速度が低下してしまう部分を解消し、無線LAN通信の最大実測値が既設有線LANの約56Mbpsと比べて約6.8倍の約378Mbpsに向上した。

キーワード 無線LAN, ICT, 働き方改革, IP伝送装置, 光ファイバー通信

1. はじめに

日本政府の働き方改革実現会議において、2017年3月28日に働き方改革実行計画¹⁾の政府計画が決定・公表されており、その中で、ICTの利活用による労働生産性向上対策が社会的問題解決策の1つとして注目されている。

また、総務省の情報通信白書²⁾においても、職場環境のICT化の具体例として無線LAN環境整備が業務効率化手法の1つとして示されている。

さらに、総務省の調査研究³⁾において、海外の主要先進国と日本のICTの利用状況を比較した結果は、図-1のとおりである。2019年と2020年のデータによると、日本のICT導入・利用状況は、米国やドイツを上回っていることが示されている。これは、コロナ禍の影響が大きいと想定されるものの、日本国内のICTの利活用が水面下において進んでいることが分かる。

このような社会変革の流れを受けて、令和6年度に江戸川河川事務所では、屋内無線LANを江戸川河川事務所及び7出張所・1管理支所に整備した。本整備により、業務のペーパーレス化の推進やパソコンを持ち運んで、各執務室だけでなく会議室でも利用可能となるため、職員の業務の利便性の向上に効果があると考えている。

無線LAN化に併せて、屋内の基幹IP伝送装置（以下、「L3スイッチ」という。）とIP伝送設備（以下、「L2スイッチ」という。）を新型へ更新することや理論値10Gbps対応のLANケーブルと光ファイバーを用いて、1フロア当たりの理論値10Gbps対応の通信システムの構築を実施することにより、所内のデータ通信経路で一部、

通信速度が低下してしまう部分（以下、「データ通信のボトルネック」という。）を解消し、職員パソコンと無線LANの通信速度を向上させた。

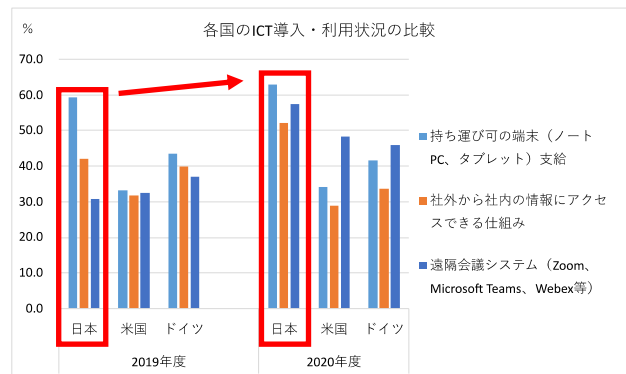


図-1 各国のICT導入・利用状況の比較

2. 既往の事例と本検討の位置付け

国土交通省関東地方整備局管内の各部署において、屋内無線LANの構築の先行事例は複数あるものの、アクセスポイント（以下、「AP」という。）を会議室や災害対策室等の局所的な場所のみに設置している場合や執務室等を含めた事務所全体に整備している場合であっても、図-2のように、APとL3スイッチまでの間の通信経路の高速化の対策を行っていないため、理論値100Mbpsもしくは理論値1Gbpsの通信速度対応となっており、WiFi6対応のAP本来の通信性能が、十分に発揮されていない事例が散見される。

これらの事例に対して、江戸川河川事務所では、所内の執務室及び会議室等の全体的なエリアにAPを整備した上で、図-3のように、通信データを中継する機能を持ったL2スイッチでマルチギガポート（10Gbps対応LANケーブル接続口）とSFP+対応ポート（10Gbps対応光ケーブルコード接続口）の両方を搭載したモデルを選定することにより、執務室等のAPからL2スイッチまでの比較的短距離な区間(100m未満)では、理論値10Gbps対応のLANケーブル、L2スイッチからL3スイッチの比較的長距離な区間(100m以上)は、光ファイバーコードにより、通信を行うことにより、通信ボトルネックを作らない理論値10Gbpsの高速通信を行うことができるため、既往の無線LAN整備と比較して、所内無線LANの実測通信速度が、著しく向上すると考えている。

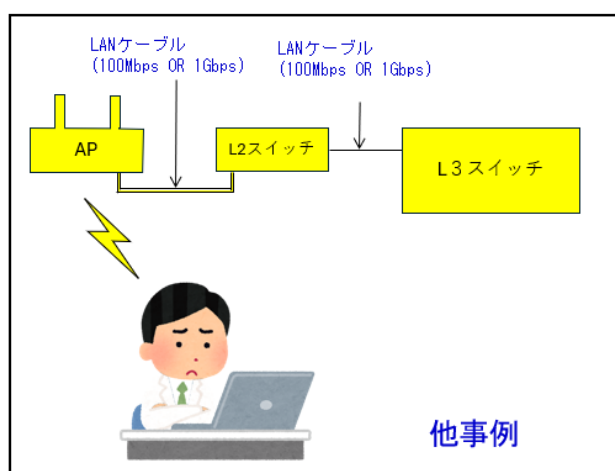


図-2 他事例の無線LANの構築概要図

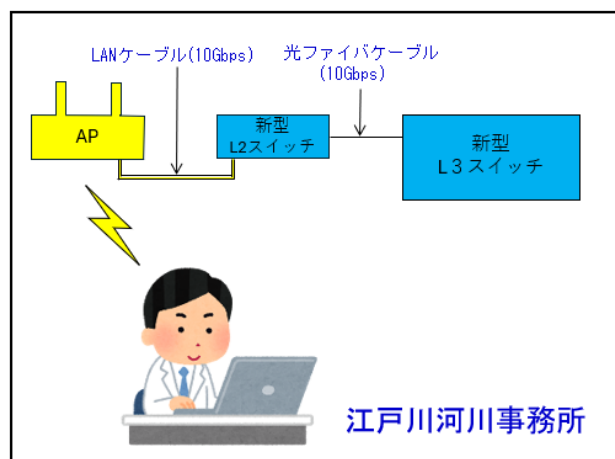


図-3 江戸川河川事務所の無線LANの構築概要図

3. 既設有线LANと無線LANの実測通信速度調査

(1) 江戸川河川事務所の既設有线LANの概要

江戸川河川事務所の既設有线LANシステムについて、図-4で示す。今回は、図-4のL2スイッチが、1課あたりの

理論値100Mbps対応の老朽化した機器であるため、通信のボトルネックになっていると考えた。そのため、この部分を実測調査を実施した。L2スイッチの使用状況は、ネットワーク監視装置⁴⁾により常時監視されており、その通信速度は、グラフ表示機能で収集可能なため、今回の測定に利用した。

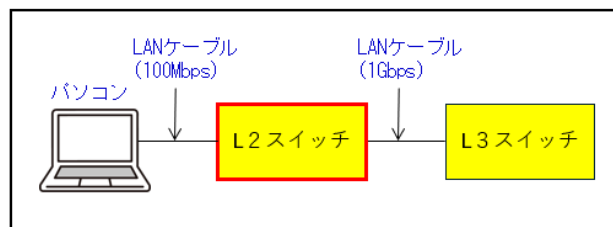


図-4 江戸川河川事務所の既設有线LAN概要図

(2) 既設有线LANの実測通信速度調査

実測結果を、図-5で示す。図-5は、CCTVカメラの10分動画データ(約462MByte)を事務所の共有フォルダから1台の行政PCにダウンロードする時のL2スイッチの実測通信速度を示す。最大で、56Mbpsの実測通信速度が出ている。基本的な通信ネットワークの特性として、大きなサイズのデータをまとめてダウンロードする時には、実測通信速度が上がる傾向がある。今回の調査により、L2スイッチは、実測通信速度56Mbpsと1課あたりの理論値100Mbpsの約0.56倍程度になっていることが分かる。

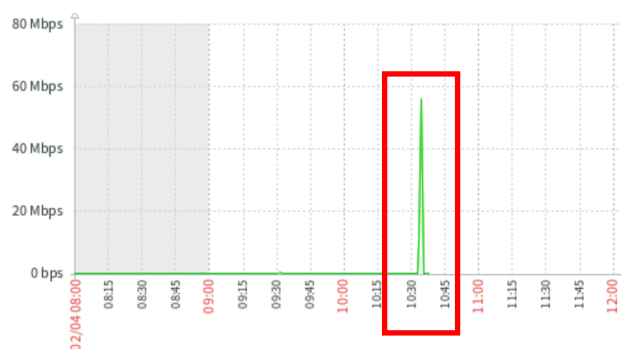


図-5 CCTVカメラの動画をダウンロード時の通信速度

(3) 江戸川河川事務所の新設無線LANの概要

江戸川河川事務所の新設無線LANシステムについて、図-6で示す。図-6の赤枠で示した新型L2スイッチについて、3.(2)と同じネットワーク監視装置によって、事務所の共有フォルダから1台の行政PCに動画データをダウンロードして、そのデータ通信速度について、実測調査を実施する。

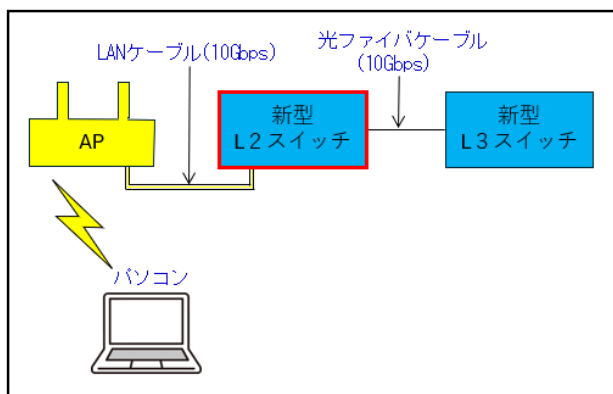


図-6 江戸川河川事務所の新設無線LAN概要図

(4) 新設無線LANの実測通信速度調査

実測結果を、図-7に示す。図-7は、3.(2)と同じように、CCTVカメラの10分動画データ(約462MByte)をダウンロード時のL2スイッチの実測通信速度を赤枠、CCTVカメラの10分動画データ(約462MByte)と同時にCCTVカメラの30分動画データ(約1.26GByte)をダウンロード時のL2スイッチの実測通信速度を青枠で示す。CCTVカメラの10分動画データのみをダウンロードする場合は、約200Mbps程度に留まるものの、10分間動画データと30分動画データを同時にダウンロードした際には、図-7で、最大で約378Mbpsの実測通信速度が出ている。

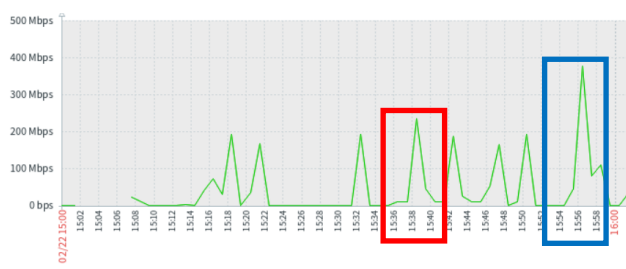


図-7 CCTVカメラの動画をダウンロード時の通信速度

(5) 更新前後の実測通信速度の比較結果

3.(1)から3.(4)のように機器更新の前・後において、ネットワーク監視装置による実測調査を行ったので、その比較を行う。

その結果、更新後のL2スイッチの実測通信速度は、約378Mbps程度であり、既設有線LANの実測通信速度と比較をすると、約6.8倍程度となり、今回の整備により、従来型の有線LANのデータ通信速度を大幅に超えることができたと考えます。

また、通信速度が、約378Mbps程度の理由については、1フロアのすべてのパソコンの通信で合計10Gbpsの通信容量をまかなう設計のため、1フロアで25台程度の行政PCと通信をすることを考えて、1台当たりに割り当てる通信速度を無線LANコントローラの初期設定で絞っているためである。

さらに、今後の通信速度の向上については、今後の運

用状況に合わせて、無線LANコントローラの持つチャンネルボンディング⁴⁾という機能の設定により、行政PC1台あたりの速度アップさせることは技術上可能と考えている。

4. 無線LANの情報セキュリティの概要

無線LANの情報セキュリティ対策において、図-8のように、関東地方整備局の本局に整備のRADIUSサーバの認証方式により高いセキュリティレベルを実現している。これは、クライアント証明書インストールしたパソコン端末のみ、APと通信接続が可能となる方式である。RADIUSサーバがパソコン端末のクライアント証明書を認証した後、その認証されたパソコン端末もRADIUSサーバのサーバ証明書を確認した上で、相互に認証して通信接続する仕組みにより、単なるサーバ認証よりもセキュリティレベルを高めることができる。

また、パソコン端末もRADIUSサーバの相互認証後は、本局のDHCPサーバがパソコンに対してIPアドレスの払い出しを実施することにより、パソコン端末で、イントラネットやインターネットが利用可能となる。

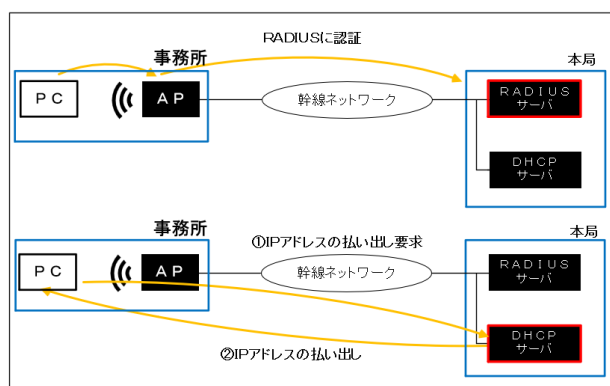


図-8 サーバ認証とIPアドレス付与の仕組み

5. 無線LANにより想定される利便性の向上



図-9 利便性向上のイメージ図

無線LAN接続時のCCTVカメラの動画や3D点群データ等の大容量のデータをダウンロードする際や、データファイルを一時保存の共有ドライブで受け渡しする際の待

ち時間が短縮に速度向上の効果が発揮され则认为る。

また、執務室での利用以外にも、会議室や災害対策室等の部屋においても、職員のノートパソコンを持ち込んで使用することができるため、業務を効率的に実施できることや、ペーパレス化の効果もあると考える。

さらに、年度末の人事異動により、課をまたいで複数のノートパソコンを移動させる場合のIPアドレス変更等の電算作業の手間がなくなることもメリットと考えている。

6. おわりに

本検討では、江戸川河川事務所内や各出張所・管理支所の執務室や会議室等に屋内無線LANの環境を構築し、職員のパソコンを持ち運んで、各執務室だけでなく会議室でも利用可能としたことや、屋内の無線LANのIP伝送装置を新型に更新することにより、所内のデータ通信のボトルネックを解消することが出来たので、職員パソコンと無線LANの実測通信速度を既設有線LANの約56Mbpsと比べて、約6.8倍となる約378Mbpsに向上させることに成功した。

今後の課題は、無線LANを職員に利用してもらう中で、所内に通信のつながりにくいエリアがある等のフィードバックの意見を収集し、それに対応していくことにより、所内の通信環境を向上させることができると考える。

また、今後、検討していきたい通信の高速化に資する技術としては、図-10のように、チャンネルボンディングがある。これは、無線LANコントローラの設定変更により、APの複数の周波数チャンネルを1つに束ねて通信することにより通信を高速化できる技術である。この技術を用いることにより、通信速度を現状の2倍から4倍程度まで、アップさせることができる。

さらに、図-11に示すように、今回の取組により、江戸川河川事務所側の通信の高速化が進んだものの、上位側の関東地方整備局の本局等が江戸川河川事務所に割り当てている上位の通信ネットワークの通信回線速度が、絞られている場合には、通信速度がその部分で低下することが考えられる。今後の通信速度検討を進めるためには、関東地方整備局の通信ネットワーク全体の最適化の視点が必要であり、それには、関東地方整備局の本局情報通信技術課との調整を十分に行うことが必要不可欠と考えている。今後もこの取組を継続することにより、職員のより利用しやすいICT環境の構築が進んでいくと考えている。

●無線LANコントローラの設定

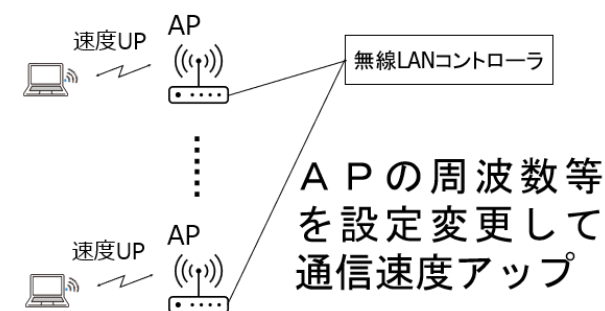


図-10 無線LANコントローラの設定変更イメージ

●関東地方整備局本局との調整

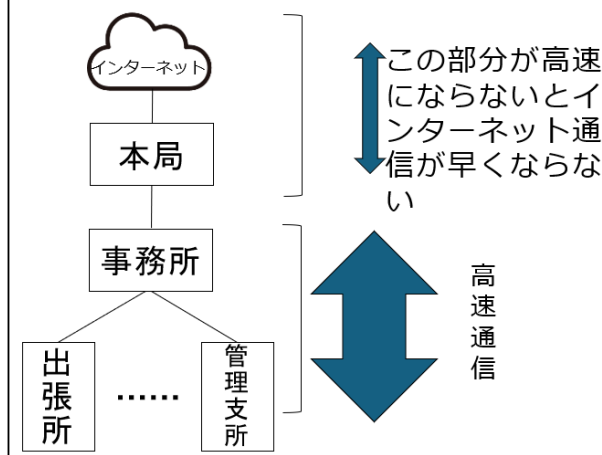


図-11 上位側と調整が必要な通信区間の概要

参考文献

- 1)働き方改革実現会議：働き方改革実行計画(2017年3月28日)。
- 2)総務省：情報通信白書 平成29年版(2017年7月)
- 3)総務省：デジタル・トランスフォーメーションによる経済へのインパクトに関する調査研究(2021年3月)。
- 4)ZABBIX社: ZABBIX. <https://www.zabbix.com/jp>
- 5)(一社) NICJP: ニュースレターNo.61(2015年11月).
<https://www.nic.ad.jp/ja/newsletter/No61/0800.html>