

Wi-Fi の通信速度

小笠 稜太 平岡 龍聖 元木 理久 古田 美穂

【概要】

現在の日本では情報化が進んでおり、私たちのほとんどがパソコンやスマートフォン、タブレットなどの情報通信機器を所有しており、そして SNS や動画視聴などのさまざまな機能を利用している。日本国内の Wi-Fi 導入率は 50%を超えており、これからの情報通信技術の発展に伴い、更なる Wi-Fi の普及が予測できる。私たちの高校である、城南高校では、今年度より、Wi-Fi ルーターが導入されている。このまま Wi-Fi が普及していけば、電波同士が影響しあって通信環境が悪化するのではないかと考えた。そこで、私たちはどのような条件の下で通信速度が低下するのか、また、増加するのかについて研究しようと考えた。

実験ではスマートフォンのテザリング機能を利用してノートパソコンと接続し、ルーターとして使った。これは、城南高校のセキュリティシステムによって、ルーターが使えなかったためである。通信速度はノートパソコンのアプリケーションを利用して測定した。

実験①では、ルーターとパソコンの間の距離と通信速度について調べた。結果は、距離が近いほど速くなった。実験②では、ルーターとパソコンの間に障害物がある場合とルーターの高さを変えた場合についての通信速度の変化について調べた。結果は、ルーターが高い位置にあるときや、間に障害物がないときに通信速度が上がった。また、ルーターを高い位置にあると、障害物の影響を受けにくいことがわかった。実験③では、ほかのルーターから出た電波の影響について調べた。城南高校の教室には Wi-Fi ルーターが取り付けられており、そこから出る電波を利用して測定した。結果は、ルーターのある教室、ルーターのない廊下、校舎外のグラウンドの順に通信速度が高くなった。

In recent years, information and communication equipment has achieved great development and it spreads in Japan in general widely. Also Wi-Fi has been installed in Jonan high school this year. We thought doing this research in order to increase transmission speed and investigate how to use information and communication equipment comfortably.

【研究の動機・目的】

近年、情報通信機器がめまぐるしい発展を遂げていて、日本では広く一般に普及している。そのため、私たち高校生のほとんどが携帯電話を持っていて、日々の連絡等、さまざまな用途に利用されている。また、城南高

校には今年度から Wi-Fi が導入されるようになった。数ある通信規格の中でも、特にこの Wi-Fi はスマートフォンや、パソコン、タブレットなどといったさまざまな情報通信機器に利用されており、今後の更なる普及が予想される。(現在の普及率は 50%程度) このまま普及していけば、過密した電波

による悪影響も出てくる。例えば、Wi-Fiに接続しているのに通信速度が遅いということや、その接続が切れるといったことが起こりうる。その悪影響に備えるために、どういった原因でそのようなことが起こるのか、また、通信速度を上げて、快適に情報通信機器を使うにはどうすればいいか、ということ調べるため、私たちはこの研究をしようと考えた。

【実験器具】

スマートフォン (iphone6)
ノートパソコン (Windows10)
アルミシート
スピード測定インターネット (アプリケーション)
無線 LAN インターフェイス

【実験① 電波と通信速度の関係】

【仮説①】

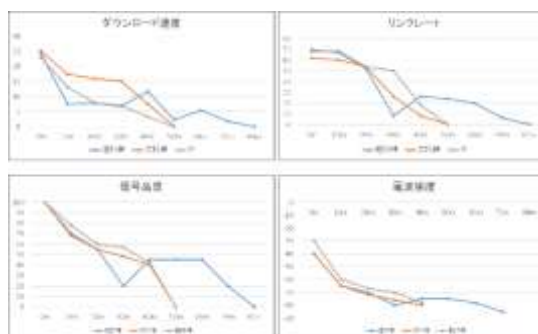
ルーターとパソコンの間の距離が遠くなるほどダウンロード速度は速くなる。

【実験方法①】

距離を一定の間隔で離しそれぞれの場所でダウンロード速度、リンクレート、信号品質、電波強度を測定する実験を行った。スマホを4階の理科棟の廊下の端、文科棟の廊下の端、駐車場の西端にそれぞれ設置し、パソコンをスマートフォンのテザリング機能でインターネットにつなぐ。そしてパソコンを10mずつ離していき、各地点でダウンロード速度、リンクレート、

信号品質、電波強度をそれぞれ20回ずつはかりその平均を取る。

【実験結果①】



文科棟と駐車場で測定したデータは、距離を離せば離すほどすべての値が減少していった。しかし、理科棟から測定したデータだけは40m地点で増加した。

【考察①】

理科棟の40m地点は、ちょうど南側の廊下との合流地点に当たる。文科棟では教室により阻まれており、廊下は合流しない。そこで電波が干渉し強めあったため値が上昇したと考えた。

また、駐車場は横に壁がないため、電波の干渉による通信速度等の上昇は起こらなかった。

【実験② 障害物が通信速度に与える影響】

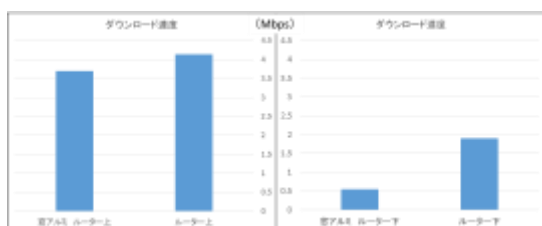
【仮説②】

障害物がないときのほうがダウンロード速度は速く、台の上にスマートフォンを置いたときのほうが通信速度は速い。

【実験方法②】

物理室にスマートフォン、地学室にノートパソコンを置き、スマートフォンのテザリング機能でノートパソコンをインターネットにつなぐ。次に地学室の扉の窓を覆うようにアルミシートを貼る。アルミシートは電波を遮断するので、これを障害物とする。そしてスマートフォンを台の上に置いたときとしたに置いたときとでそれぞれダウンロード速度を20回ずつ測り平均を出した後地学室のアルミシートをはがしもう一度同様の実験を行う。

【実験結果②】



【考察②】

障害物がないときの方がダウンロード速度は速くなるのがわかった。また、スマホを台の上に置いたときのほうが通信速度は速くなった。左のグラフがスマホを台の上においたときのデータ、右のグラフがスマホを台の下においたときのデータである。ルーターを上にしたとき、障害物があるときとないときの通信速度の差と、ルー

ーを下にしたときの障害物があるときとないときの差を比べるとルーターを上にしたときのほうが通信速度の差が小さいので、ルーターを高いところに置くと障害物の影響を受けにくいのではないかと考えた。

【実験③ 電波の干渉】

【仮説③】

①<②<③<④の順にダウンロード速度が高くなる。

【実験方法③】

- ①教室に設置されているルーターの真下
- ②ルーターの真下でルーターをアルミシートで覆った状態
- ③校舎3階理科棟の廊下
- ④グラウンド (弓道場前)

の4つの状況でダウンロード速度を20回ずつ測定した。

測定方法は、iphone6 のテザリング機能でノートパソコンをインターネットに接続し通信速度を測定した。

iphone6 (ルーター) はノートパソコンのキーボード上に置いた。

【実験結果③】

①	②	③	④
5.89	9.75	9.18	12.89

①<③<②<④の順にダウンロード速度が高くなった。

①の状況では、測定時に何度か測定に失敗することがあった。

【考察③】

同じルーターからでた電波だと実験①のように強めあうが、違うルーターからでた電波だと互いに影響してしまい通信速度が減少すると考えた。

【まとめ】

ルーターから離れれば離れるほど通信速度は低下する。電波が合流する地点では通信速度が増加する。ルーターが高いところにあると通信速度が増加する。また、障害物の影響を受けにくくなる。複数のルーターから来た電波同士は、互いに影響しあって通信速度が低下する原因となる。今回の研究でわかった Wi-Fi の電波の性質を踏まえて利用したい。

【参考文献】

「電波のキホン」 著者 井上 伸雄