

Wi-Fi のウソとホントを実証 3

「Wi-Fi は電子レンジに弱い」を確かめてみた

昔から、2.4GHz 帯で利用する Wi-Fi（無線 LAN）干渉源の代表例として紹介されることが多いのが電子レンジだ。

よく考えると、ほとんどの飲食店やコンビニには電子レンジもアクセスポイントも設置されているし、家庭でも共存している。オフィスでも、休憩スペースの片隅に弁当を温めるための電子レンジが置かれていることが多い。両者とも生活をするうえで必需品になっているということだろう。

では実際のところ、電子レンジが発する電磁波はどれくらい Wi-Fi に影響するものなのだろうか。筆者が勤務するオフィスの休憩ルームで、電子レンジを ON にした際の通信速度の変化を測ってみた。

劇的に遅くなってしまった

まずは図 1 のグラフを見てほしい。実験の詳細は後述するが、電子レンジを ON にした際に大幅な通信速度低下がみられた。

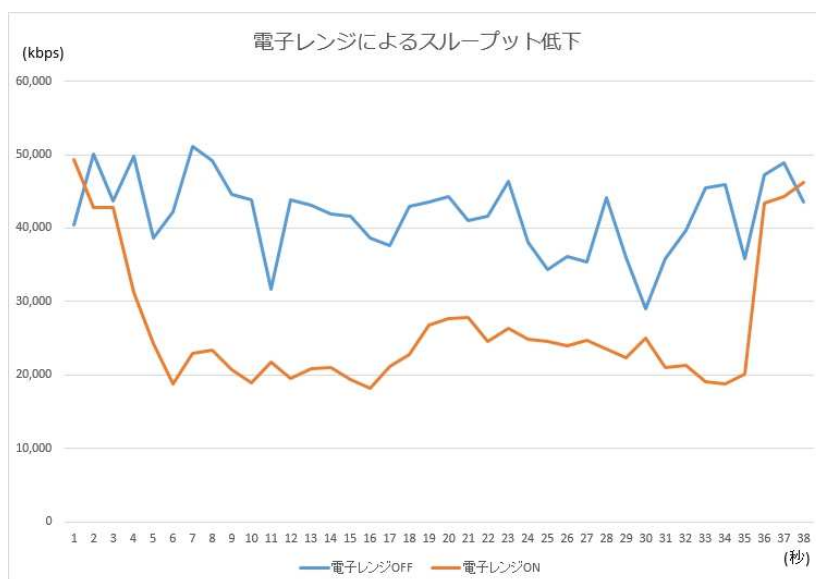


図 1 ● 電子レンジによるスループット低下

今回の実験では、会社の休憩スペースにある電子レンジをラボに持っていくのは気が引けたので、休憩スペースにアクセスポイントを持って行った（写真1）。



写真1 ●MKI 東中野の休憩所にある電子レンジでの検証風景

写真1の奥にポットと電子レンジがある。その手前にあるのがアクセスポイントだ。アクセスポイントは、米ブロードの Ruckus R300 を利用した。図2のように、PC1 からイーサネットケーブルでアクセスポイントへ接続し、アクセスポイントと PC2 は Wi-Fi で接続。アクセスポイントからの電波は 2.4GHz 帯のみ利用するようにした。この構成で、iPerf というフリーソフトを使って PC1 から PC2 へ 900 バイトの UDP パケットを 50Mbps で送信し、通信速度を確認した。

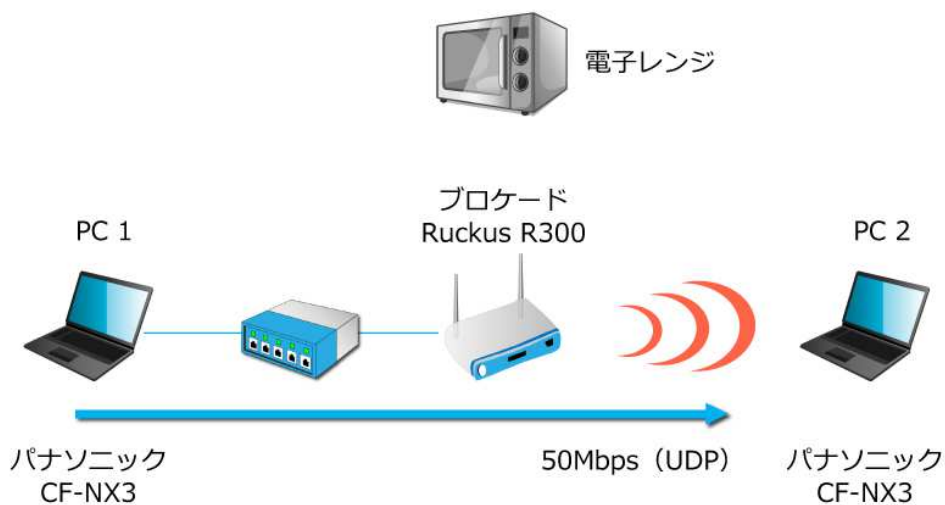


図2 ●試験を行った構成。矢印の方向でデータを送信して通信速度を確認した

電子レンジを稼働させない状態で通信してみたところ、PC2 で確認できたスループットは 40～50Mbps だった。次は電子レンジを稼働させた状態での試験だ。何か温めるものはないかと探していたら、近くにいた同僚が自販機であんパンを買っていたので、「暖かいあんパンに挑戦しないか？」と交渉し、電子レンジを使ってもらった。すると、PC2 で確認できたスループットは 20Mbps 程度まで低下した。図 1 のとおりグラフにしてみると影響がはっきりと見える。

電子レンジを稼働すると 20Mbps も低下することが確認できたが、一度だけでは電子レンジの影響が確認が得られないため、もう一度あんパンを温めてもらったが結果は同じだった（結果を見ながらあんパンを食べる同僚を眺めながら、協力に感謝した）。

そもそも Wi-Fi が干渉するとは、どういうことなのか？

Wi-Fi の電波干渉には、大きく分けて「Wi-Fi 機器同士の電波干渉」と「Wi-Fi 機器以外の機器が発する電波干渉」の 2 種類がある。

Wi-Fi のチャンネル干渉は、Wi-Fi の機器同士がぶつかり合うことにより発生する。この場合は、お互いが Wi-Fi の信号として認識できるため、CSMA/CA という機能が動作する。CSMA/CA とは、キャリアセンス（電波の状態を確認すること）により、ほかに通信している機器がないかを確認したあとで通信する仕組みである。ほかに電波を出している端末を見つけると、一定時間待たなくてはならない。

一方で Wi-Fi 機器以外の機器が発する電波干渉は、アクセスポイントが Wi-Fi 信号として理解できない。この場合は Wi-Fi の電波にノイズが入り、信号が読み取れなくなる。そのためデータの再送が発生して通信速度の低下につながってしまう。

Wi-Fi のチャンネル干渉を人の会話に例えてみよう。ここでは、複数の人が会話をしていて、だれかが喋り始めたら聞き手はしゃべらずに聞かなくてはならないルールだとする。そうすると、発言者が多くなるほど 1 人が発言できる回数は少なくなる。Wi-Fi のチャンネル干渉はこの状態に似ている（図 3）。



図 3●Wi-Fi のチャンネル干渉のイメージ

次に Wi-Fi 以外の機器が発する電波干渉をイメージしてみよう。静かな公園で会話を始め、そのトーンのままサーバルームに場所を移すと、周囲の雑音（ノイズ）で聞こえづらくなる。Wi-Fi もこれと同じで、ノイズが多いと受信側で理解できず、通信の誤りが多くなる。

電子レンジは「Wi-Fi 機器以外の機器が発する電波干渉」の代表例である。「Wi-Fi 電波同士の干渉」がどのような影響があるのかを次で見たい。

同じチャンネルを使う AP が近くにあるとどうなるか

2.4GHz 帯の Wi-Fi には 14 個のチャンネルが用意されているが、互いに電波干渉を起こさず使えるのは「1、6、11 チャンネル」の組み合わせだけだ。5GHz 帯では 19 個のチャンネルが利用できるが、屋内で DFS（気象レーダーなど）の影響を受けずに安定的に利用できるのは W52 の 4 チャンネルだけである。

そのため、フロアにアクセスポイントを置き過ぎると、一部は同じチャンネルを利用することになる。この場合、アクセスポイント同士の電波が干渉する可能性がある。

では、同じチャネルのアクセスポイントが近くに存在すると、どのようなことが起こるのだろうか。2台のアクセスポイント（米ブロードの Ruckus R300）を並べて同じチャネルで同時に通信させて、速度の変化を見てみた（写真 2）。



写真 2●2 台の 802.11n 対応アクセスポイントを同じチャネルで通信させてみて、速度を測定した

米イクシアの「IxVeriwave」という多数の仮想端末をエミュレーションできる装置を利用し、無線 LAN の使用チャネルまで同一にした測定環境（データを送信する仮想無線 LAN 端末、データを受信する仮想サーバー、アクセスポイント）を 2 組用意した。いずれの組み合わせでも、仮想サーバーから仮想無線 LAN 端末に 70Mbps でデータを送信して、その速度を測定した（図 4）。

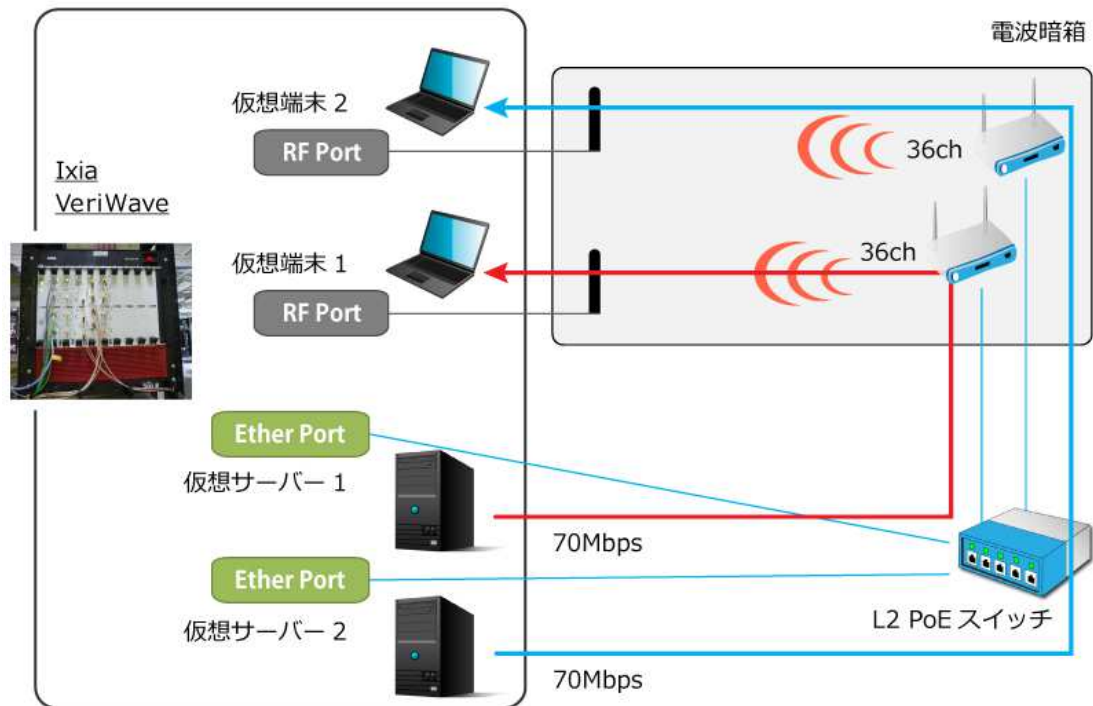


図 4●通信構成・フローイメージ (同一チャンネル)

まずは AP1 経由のみのトラフィックだけを流したときの通信速度は約 66Mbps だった。次に AP1 と AP2 のトラフィックを同時に流してみると、端末側で受信できている通信速度はそれぞれ 30Mbps ほどに低下した (図 5)。

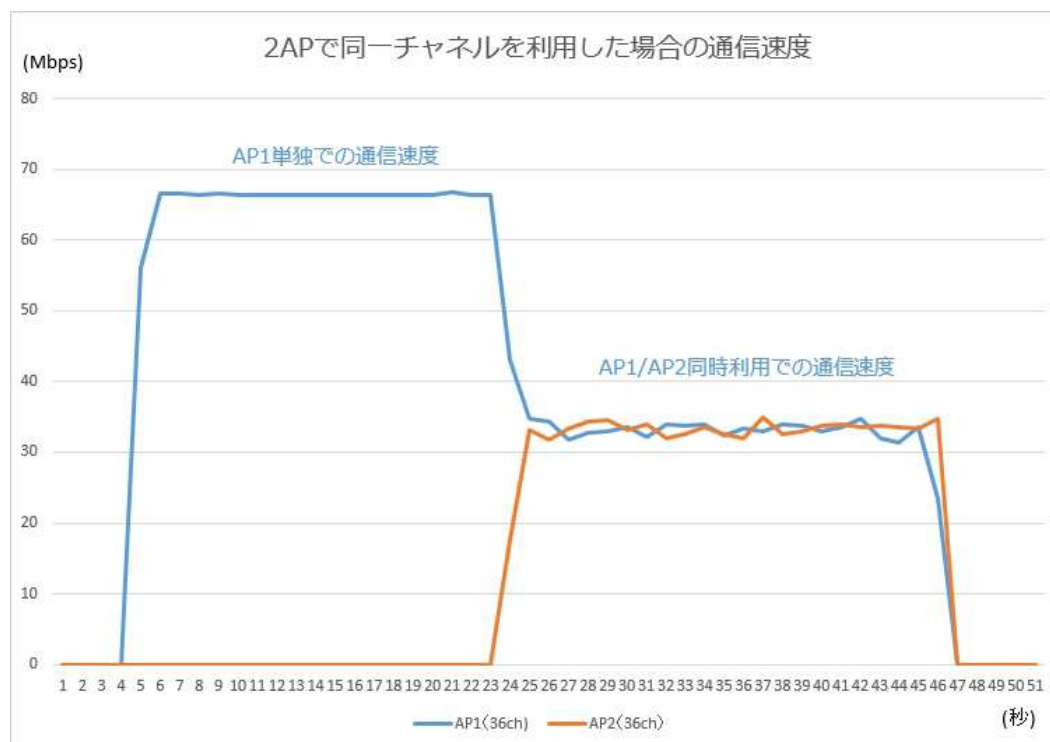


図 5●2 台の AP で同一チャンネルを利用した場合の通信速度

次にチャンネルを分離して同様の試験を実施した。同一チャンネルを使った試験と同一の構成で、片方のアクセスポイントのチャンネルを 36ch、もう一方を 136ch とした (図 6)。

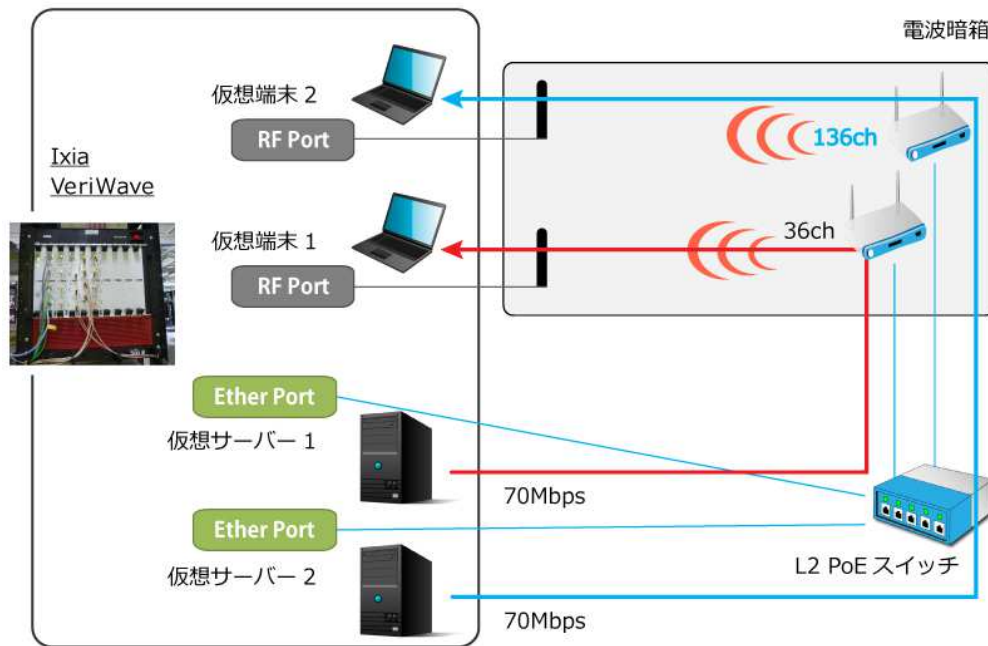


図 6●通信構成・フローイメージ (ch 分離)

まずは AP1 経由のみのトラフィックだけを流すと、通信速度は約 66Mbps だった (図 7)。AP1/AP2 のトラフィックを同時に開始しても端末側で受信できている通信速度はそれぞれ 66Mbps を維持していることが分かる。

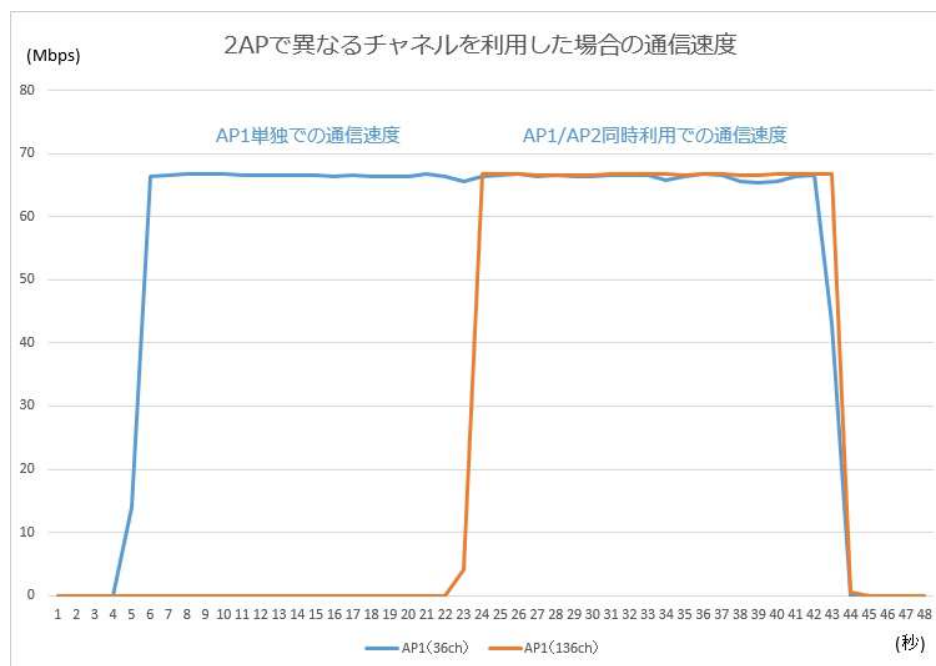


図 7●2 台の AP で同一チャンネルを利用した場合の通信速度

この結果から、うまくチャンネルを分離してあげることで通信帯域を独立させることが可能ではあるが、Wi-Fi のチャンネル干渉が発生している環境では、干渉しているアクセスポイント間で通信帯域を共有してしまうということが分かる。

次回は、複数のチャンネルを使って通信するチャンネルボンディングが通信速度に与える影響を測ってみることにする。

■当記事にて紹介された当社製品

<電波暗箱 MY1530>



外形寸法：1120(W)×705(H)×620(D)mm

※突起物含まず

内部寸法：1000(W)×500(H)×500(D)mm

重量：約 56kg ※オプション含まず

シールド性能：70dB(typ.)

電波吸収性能：20dB 以上(1.2GHz 以上)

コネクタ：SMA(J)

I/F：AC, LAN, USB, D-sub など

※製品の詳細については、弊社営業担当までお問い合わせください。

出典：厚田大輔＝三井情報（2016年10月6日）『「Wi-Fiは電子レンジに弱い」を確かめてみた』。
日経BP社<ITpro>

マイクロニクス株式会社

〒193-0934 東京都八王子市小比企町 2987-2

TEL：042-637-3667 FAX：042-637-0227

URL：<http://www.micronix-jp.com>

E-mail：micronix_j@micronix-jp.com