

Wi-Fi のウソとホントを実証 5

「Wi-Fi で接続済みなのに通信できない」は実際に起こるのか？

「Wi-Fi（無線 LAN）といえば、トラブルが付きもの」というイメージを持っている読者は少なからずいるのではないだろうか。筆者も「通信が途切れる」「PC を持って会議室に移動したら Wi-Fi 通信が遅くなった気がする」といった話をよく耳にする。

それらのトラブルのなかで、筆者が最近気になっているのは、「スマートフォンの画面上に Wi-Fi マークが付いているのに通信できない」「少し移動したら通信できなくなった。でも LTE にも切り替わらない」といったものだ。

何とも解せず、イライラしてしまうようなトラブルだが、実はよく起こる。原因は様々だが、その中から今回は「端末の電波強度差」が要因として発生するケースを紹介しよう。

「AP からの電波が強ければ OK」ではない

例えば、1 台のアクセスポイントに 2 台のスマートフォン（スマートフォン A、スマートフォン B）が接続されているとする。アクセスポイントから 2 台のスマートフォンへの電波強度は一緒なので、ほぼ同じ電波強度で 2 台のスマートフォンは電波を受信することになる。

ここで注目していただきたいのは、実はスマートフォンからアクセスポイントへの通信だ。スマートフォンによって電波出力は異なる。スマートフォン A は電波強度が高く、スマートフォン B は電波強度が低いとした場合、図 1 のようにスマートフォン A の通信はアクセスポイントに届くが、スマートフォン B の通信はアクセスポイントに届かない。アクセスポイントに近い場所では気になることは少ないが、アクセスポイントから離れるとこの差が顕著に現れてくる。

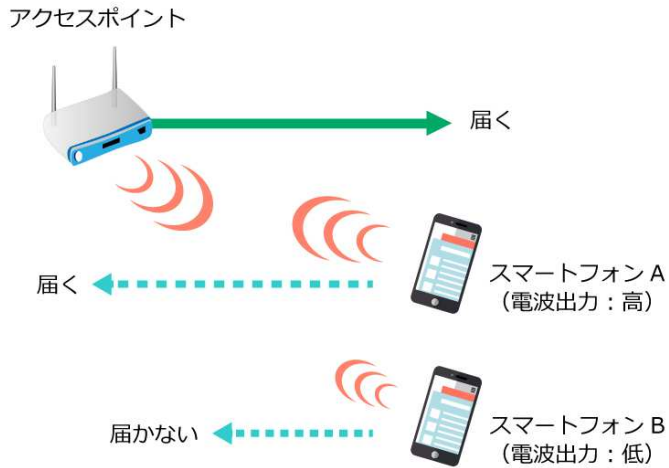


図 1 ●アクセスポイント、端末間の電波到達イメージ

スマートフォンの機種で電波出力差があるのかを測定

今回電波出力を比較したのは5機種。残念なことに最新機種をそろえることができなかったが、昔ほどスマートフォンの買い替えが頻繁でなくなった現状と捉えて許していただきたい。

写真1のように、電波暗箱内にスマートフォンとアクセスポイントを設置し、端末からアクセスポイントへの連続通信を発生させる。その電波の強さを、左側にあるアンテナに接続されているシグナルアナライザー（電波強度を測定する装置のこと）で確認した。電波暗箱の内部は電波吸収材が敷き詰められていて、スマートフォンをそのまま置くと端末背面からの電波が吸収されてしまうため、スマートフォンは発砲スチロール台の上に置いた。



写真 1 ●電波強度試験の様子

アンテナとスマートフォンの距離が変わらないようにするため、発泡スチロール台の枠から本体が出ないようにした。さらにスマートフォンの機種によってアンテナの位置が異なるため、シグナルアナライザーでの受信電波が最も強く表示される角度を探したうえで測定した。

スマートフォンには、トラフィックを生成するアプリ「Wave Client」をインストールした。このアプリは、図 2 のようにイクシア製の IxVeriWave から制御し、端末から指定したパケットを連続的に送信できる。アクセスポイントの設定は、20MHz 幅、1 ストリームとした。

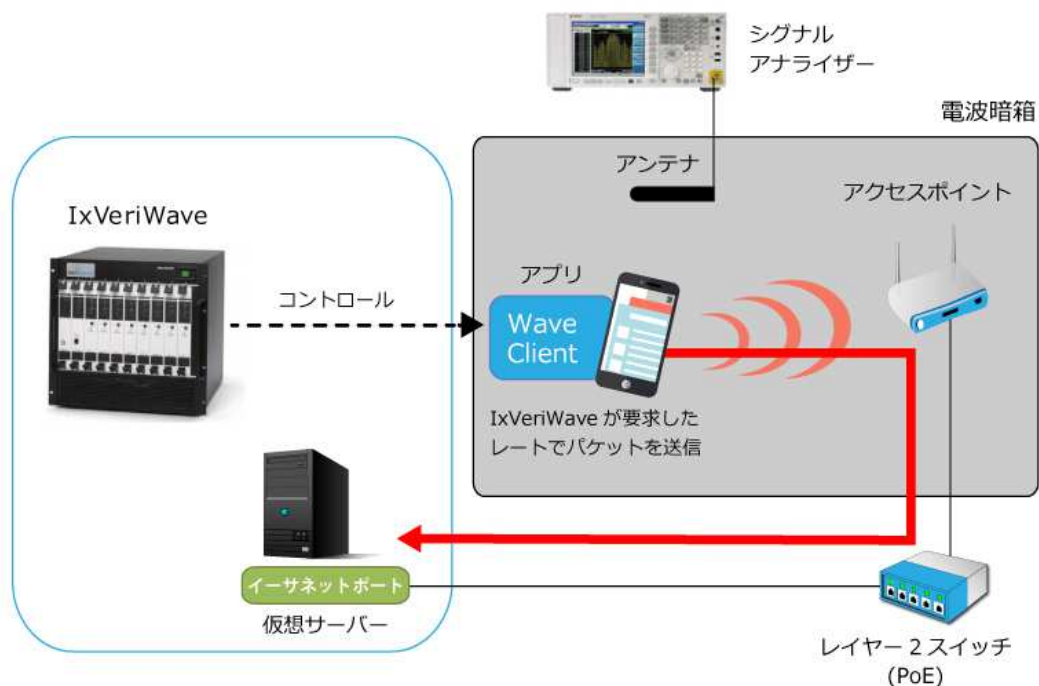


図 2 ●電波強度試験の試験構成

アクセスポイントも端末も電波出力は電波法令で定められており、その技術基準に適合する無線機であることの証明がされると「技適マーク」とその番号が付与される。

また、今回テストに用いた機器はすべて Wi-Fi 機器である。最近 Wi-Fi 機器という言葉は無線 LAN 機器と同義で使われることが多いが、本来 Wi-Fi 機器とは「無線 LAN 機器のなかで Wi-Fi アライアンスが策定した相互接続試験をパスしたもの」である。現在、主要な無線 LAN 機器の多くは Wi-Fi アライアンスの認証を受けている。そんなテストにパスした機器で、電波出力も決められているとなると、大差は付かないのではないかと考えるのが普通である。

測定結果に大きな差が・・・

測定では、シグナルアナライザーで受信した電波を「変調解析ソフト」というツールで分析した。このツールが持つ「占有周波数帯幅 (OBW) 測定」機能を使うと、写真 2 左下のウィンドウのように電波出力を割り出せる。

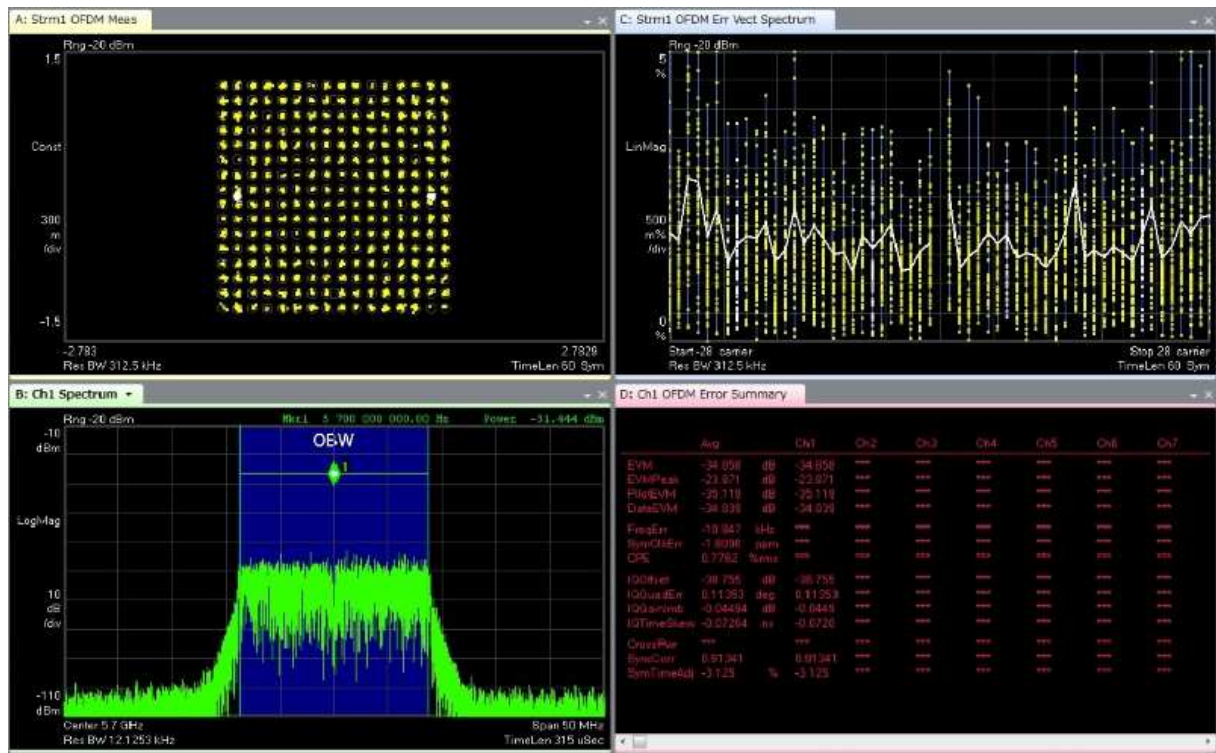


写真 2●シグナルアナライザーで受信した電波

測定した5機種をA、B、C、D、Eとすると、最も信号強度が高かったのは端末Cで、-27dBmだった。最も信号強度が低かったのは端末Eで-50dBm。実に23dBの差があった。端末Eは個体不良である可能性もあるが、2番目に信号強度が低かった端末Dと端末Cにも、14dBもの差があった(図3)。

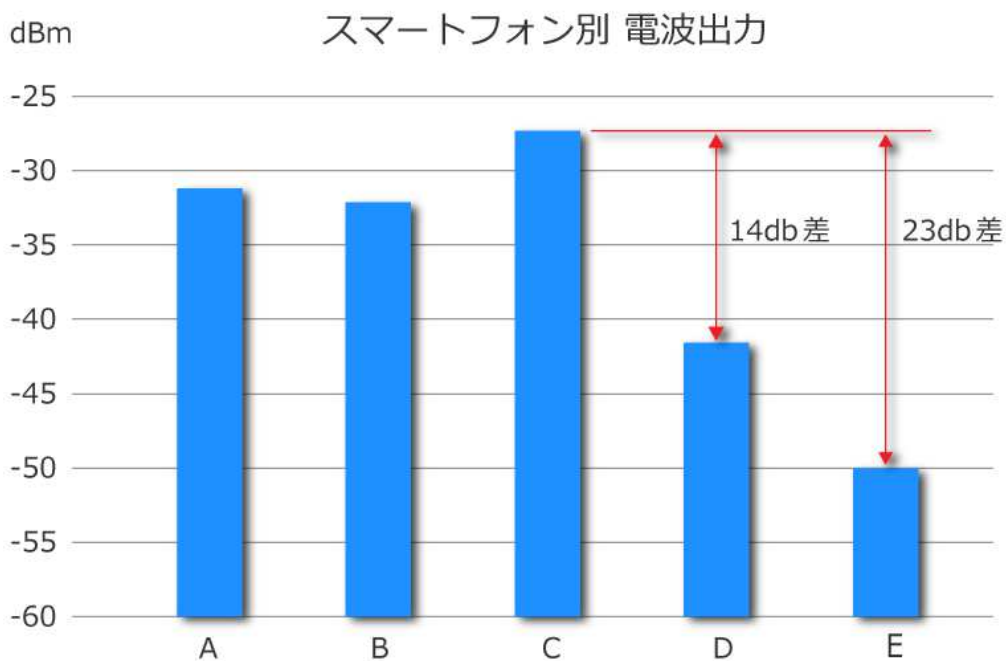


図 3●スマートフォン別の電波出力

- A (ios 端末) : -31.444 dBm
- B (ios 端末) : -32.239 dBm
- C (Android 端末) : -27.755 dBm
- D (Android 端末) : -41.297 dBm
- E (Android 端末) : -50.098 dBm

※シグナルアナライザとスマートフォン間の空間損失は考慮されていないため、実際のスマートフォンのアンテナから送信されている電波出力はもっと強い。

個人的に予想していたよりも大きな差分が発生したことに驚き、何度か繰り返し試験を実施してみたが、大幅にこの結果が変わることはなかった。

23dB の差が意味するもの

無線 LAN 規格には「MCS」と呼ぶ通信パターンが複数設定されており、通信時にはいずれかの MCS を選択することになっている。そして選択する MCS によって、実際の通信速度は変わってくる。

無線 LAN 機器のなかには、受信感度が MCS を変える条件の一つになるものがある。例えば、シスコシステムズの無線 LAN アクセスポイント「Aironet3700」は、IEEE802.11ac、1 ストリーム、20MHz 幅で接続している端末が発する電波を -77dBm で受信した場合、かなり高速に通信できる「MCS8」を選択する条件の一つを満たしたことになる。これに対して、Aironet3700 が端末からの電波を 23dB 弱い -100dBm で受信したら、最も条件の悪い「MCS0」を選ぶ条件を満たせなくなる。これは、通信ができない受信感度ということだ。

発する電波の信号強度が弱い端末が実在することは事実である。同じ場所から同じアクセスポイントに接続して通信しても、高速に通信できる端末とノイズに埋もれてほとんど通信できないものに分かれる可能性があるのだ。

電波が弱ければ強制的に切り離す

今回の測定から、アクセスポイントからの電波が遠くの端末に届いたとしても、遠くにいる電波出力の弱い端末からの電波はアクセスポイントには届かない可能性があることがわかった。つまり、アクセスポイントからの電波が強いことが、必ずしもよいわけではない。アクセスポイントが遠くまでカバーできるかを気にする際には、あわせて利用対象の端末が発する電波の強度はどうなのかを気にしてほしい。

また、企業向けアクセスポイントのなかには、端末が発した電波の信号強度を把握し、一定のしきい値を下回ったら強制的に無線 LAN 接続を切断するものがある。具体的には、アクセスポ

イントが端末に「切断フレーム」と呼ぶデータを送って接続状態（アソシエーション）を終了してしまうという手法を用いている。これはもともと、複数のアクセスポイントの間を移りながら通信する「ローミング」を支援するための機能だが、アクセスポイントが1台のケースでも利用できる。

通信がうまくいかない場合に「アクセスポイントからの電波を強くする」という選択をしがちではあるが、その原因次第で「アクセスポイントからの電波を弱くする」ことや「切断フレームを送信する」という選択肢があることも、ぜひおさえておいてほしいポイントだ。

■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11月4日）『「Wi-Fiで接続済みなのに通信できない」は実際に起こるのか?』。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