

第7章

電波や光などを使ってケーブル・レスで通信できる

無線通信規格のいろいろ

松本 信幸

携帯機器の通信には無線通信が必須である。一口に無線といっても、電波を使うものから光を使うもの、また使用できる周波数帯や出力によって、さまざまな無線通信規格が存在する。ここでは無線LANやBluetooth、ZigBeeなどについて特徴を解説する。

(編集部)

携帯電話やPDAなどの携帯情報端末や、ロボットなどのように動き回るものと通信する場合には、ケーブルによる接続方式では使い勝手が悪すぎます。ケーブルを使わずに非接触で通信できる、いわゆる無線による通信が一番です。

ここでは代表的な無線通信規格について、その概要を解説します。

1. IEEE 802.11系

● IEEE 802.11 = 通称無線LANとは

IEEE 802.11系の通信とは、通称で無線LANと呼ばれているものです。これは文字どおり無線を用いたローカル・エリア接続です。半径10m程度の範囲において、電波を用いてパソコンなどをネットワーク経由でインターネットに接続したり、パソコン同士を相互通信したりするために用います。

IEEE 802.11には複数の規格があります。ポピュラなも

のとしてIEEE 802.11g, IEEE 802.11a, IEEE 802.11nがあり、最近は見かけなくなりましたが、IEEE 802.11bもあります。Ethernetと同じように、IEEEの802委員会の、無線LANを担当する11分科会で検討されています(図1)。

無線LANの接続は、多くの場合、有線によってインターネットもしくはイントラネットに接続されたアクセス・ポイントと呼ばれる中継装置に対して行われます。このため、接続を行うための最初の動作は、パソコンの無線LANインターフェースを起動し、アクセス・ポイントを探すことから始まります。場所によっては複数のアクセス・ポイントが検出されますが、目的とするアクセス・ポイントをSSID(Service Set Identification)を参照して認識します。

この際の、パソコンとアクセス・ポイントとの間の通信速度などは接続時のやり取りによって自動で決定されます。

なお、パソコン同士を無線LANインターフェースによって直接接続することも可能で、このような接続方法をAd-

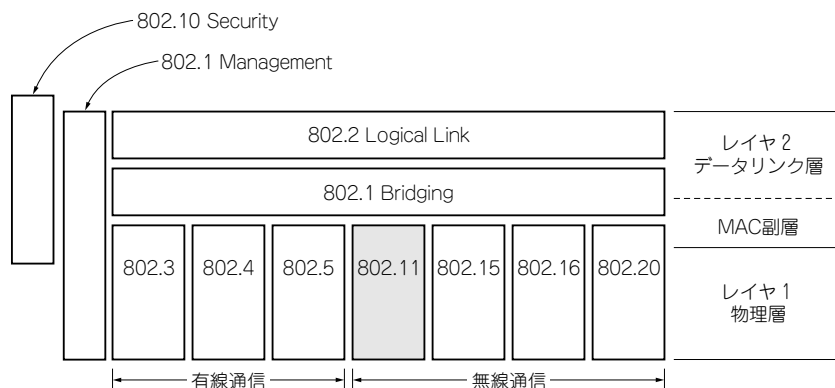


図1 IEEE 802
(<http://www.ieee802.org/11/>)

hoc 接続といいます。また、アクセス・ポイント同士を無線接続することもあります、バックボーンに IEEE 802.11a を用いてアクセス用に IEEE 802.11b を用いるような場合も、アクセス・ポイント間の Ad-hoc 接続といいます。

無線 LAN のような通信では、有線による通信より「相性」が色濃く出ることがあります。特に Ad-Hoc の際に顕著になります。これは設計上の癖やタイミングの取り方、場合によっては勧告の解釈の仕方、つながりやすいものとなつていくもの（またはつながらないもの）が生じてしまうからです。このような不便を解消するため、無線 LAN では Wi-Fi Alliance^{注1} の認定取得によって、異なるベンダの機器における相互接続の保障が行われています。

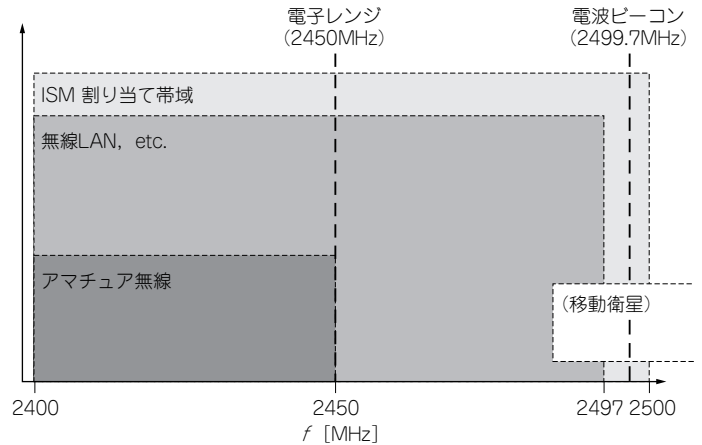
● IEEE 802.11b/g

IEEE 802.11b (以降 11b と記述) と IEEE 802.11g (以降 11g) は、本来別物なのですが、同一の周波数帯を使用することから、IEEE 802.11b/g と合わせて記述するケースが多く見受けられます。

この 11b と 11g は、共に ISM (産業: Industry, 科学: Science, 医療: Medical) バンドである 2.4GHz 帯域を利用しています。周波数帯域が ISM バンドで、通信距離が 10m 程度と小出力であるため、免許の申請は TELEC (財団法人 テレコムエンジニアリングセンター)^{注2} の工事設計認証 (通称 TELEC 認証) 取得を条件に免除されています (図 2)。

市場で見かける無線 LAN インターフェース機器の多くは、この 11b と 11g が自動切り換えで選択できるようになっており、利用者がどちらかを固定して使用するよう設定しない限り、機器がそのときの状況に応じて自動選択して接続するようになっています。ただ、11b が先行して、あとから 11g が登場しているため、無線 LAN カードによっては 11b しかないものもあります。

日本における 11b と 11g の違いとしては、利用者から見れば、まず通信に使用できるチャンネルの数が挙げられます。11b では、チャンネル 1 ~ チャンネル 14 まで使用可能ですが、11g ではチャンネル 13 までとなっています。したがって、11g ではチャンネル 14 を使用できません。ちなみに米国ではチャンネル 11 までです。このため、ラップトップ型のパソコンを海外出張に持っていき、無線 LAN インターフェースをチャンネル 13 に固定して起動すると、厳密には米国内の電波法に相当する法規 (FCC) に違反した操作となります。



出典：総務省 電波利用ホームページ

<http://www.tele.soumu.go.jp/j/freq/index.htm>

図 2 ISM (2.4GHz 帯) の使用状況

11b 並びに 11g において通信に用いるチャンネルは、チャンネル数こそ 13 ないし 14 あるものの、同時に使用できるチャンネル数は三つまでです。無線 LAN で使用する通信手法は、ラジオやアマチュア無線といったものと異なり、使用する周波数に幅があります。つまり、チャンネル 1 と 2 を例にとると、チャンネル 1 における基準となる周波数は 2412 MHz で、チャンネル 2 の基準となる周波数は 2417 MHz です。ここだけ見ると問題がないようにも思えます。しかし、使用しているのは、DS-SS (Direct Sequence Spread Spectrum: 直接拡散スペクトラム, 11b で使用) 方式や OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing: 直交周波数分割多重, 11g や IEEE 802.11a で使用) 方式です。そのため、チャンネル 1 は実際には 2401 MHz から 2423 MHz 程度までのおおむね 22 MHz の幅全体で通信を行います (対ノイズ性能が優れているため)。同じようにチャンネル 2 では 2406 MHz から 2428 MHz で通信を行うため、実に 75% もの範囲がチャンネル 1 と 2 の間でオーバーラップしています。つまり、お互いが妨害源となり得るのです。チャンネル 1 から見て、オーバーラップ部分がなく、隣接しているといえる周波数帯を用いているのはチャンネル 6 となります。同じように、次がチャンネル 11 となるので、近距離に個別に配置できる数量は三つまでとなります (図 3)。

利用者から見て、11b と 11g の見かけ上の最も大きな違

注 1: <http://www.wi-fi.org/>

注 2: <http://www.telecom.or.jp/>