

情報処理概論

インターネット (TCP/IP のネットワーク) への接続

接続するそれぞれの装置 (ホスト) に IP アドレスを割り振り

家庭でのインターネットの利用

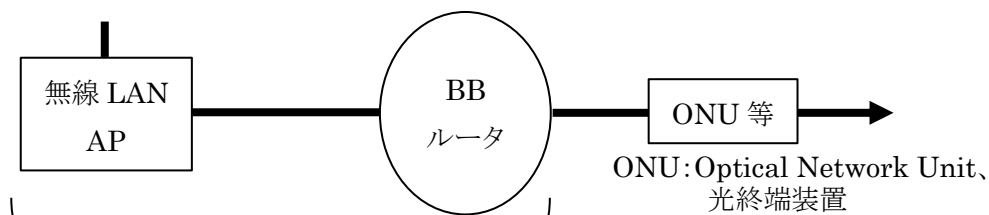
有線回線の利用 (光回線、電力線、CATV)

無線回線の利用 (モバイル Wi-Fi)

回線業者 NTT、KDDI、電力会社、CATV、UQ WiMAX

プロバイダ (IP アドレスの取得、その他設定) OCN、So-net、Yahoo!BB

無線 LAN アクセスポイント (以下、AP)



家庭向け等では一体化された製品が多い (企業等では独立した AP も)

通信方法

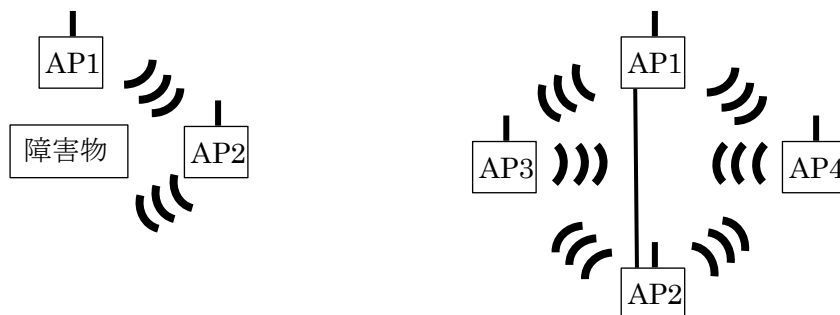
一般的には AP (親機) と端末 (子機、PC 等) の通信 (インフラストラクチャモード)

端末同士、AP 同士の直接通信も可能だが、ここでは省略

無線 LAN の問題点

混雑時の速度低下

距離が遠くなると低速に (障害物の影響も)



無線 LAN の規格

IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) の 802.11 部会で規格策定

規格	周波数	最大速度	新しい名称
IEEE 802.11b	2.4GHz 帯	11Mbps	—
IEEE 802.11g	2.4GHz 帯	54Mbps	—
IEEE 802.11a	5GHz 帯	54Mbps	—
IEEE 802.11n	2.4GHz 帯、5GHz 帯	600Mbps	Wi-Fi 4
IEEE 802.11ac	5GHz 帯	6.9Gbps	Wi-Fi 5
IEEE 802.11ax	2.4GHz 帯、5GHz 帯	9.6Gbps	Wi-Fi 6

Wi-Fi

無線 LAN の業界団体 (Wi-Fi Alliance) により無線 LAN 機器間の相互接続性を認証されていることを示す (Wi-Fi CERTIFIED)。



利用周波数 (2.4GHz 帯を G、5GHz 帯を A で表すことが多い) による違い

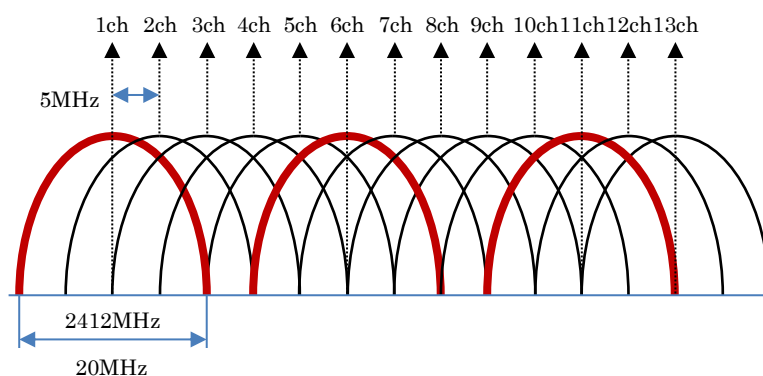
2.4GHz 帯の方がカバーするエリアは広い

他の機器との干渉

2.4GHz 帯 電子レンジ、Bluetooth など

5GHz 帯 船舶用気象レーダー など (屋外利用の制約も)

2.4GHz 帯チャンネル分布



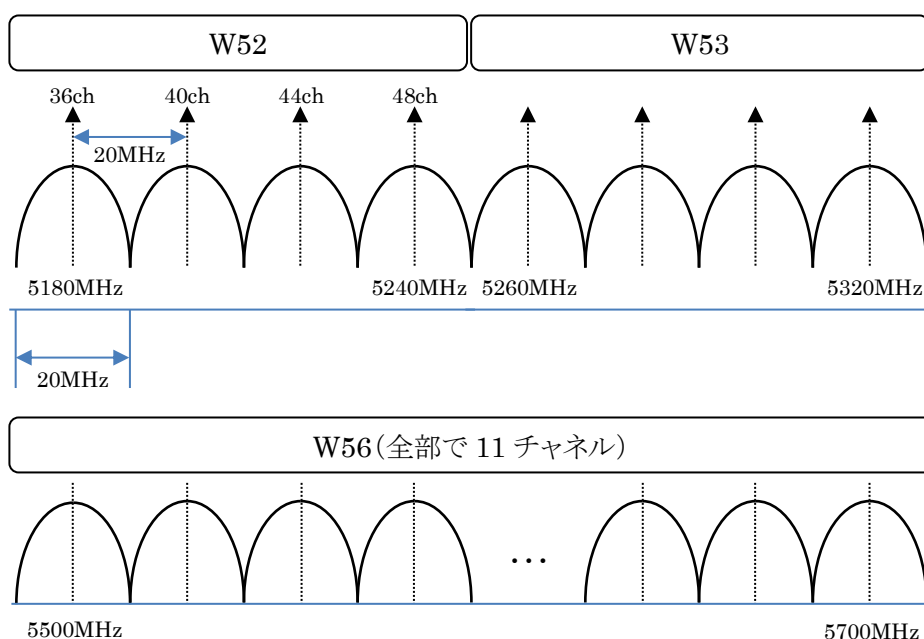
1 つの AP は 1 つのチャンネルを利用

同じチャンネルを使う別の AP があると ⇒ 利用台数の増加による速度低下

隣接するチャンネルを使う AP があると ⇒ 電波干渉による速度低下

こうした電波干渉を防ぐため、2.4GHz 帯では 1ch、6ch、11ch だけを利用することが多い

5GHz 帯チャンネル分布



5GHz 帯では

チャンネル数は 19 (2.4GHz 帯は 13)

各チャンネルは重ならない (隣接するチャンネルでは電波干渉が発生したという実験結果も)

無線 LAN の高速化技術

変調方式の改良、チャンネルボンディング、MIMO

これらを利用するには、親機と子機の両方が対応していることが必要

カタログ上の最高速度はこれらが全て使えた時

変調方式の改良

変調方式とは情報をどのように電波に変換するか

11n では 1 チャンネルの情報量を 1.4 倍に。11ac はその 1.3 倍、11ax は更に 1.25 倍

チャンネルボンディング

11n では 20MHz 幅のチャンネル 2 つを使い、40MHz 幅で通信 : 速度は 2 倍以上
11ac、11ax では 80MHz(4 倍)や 160MHz(8 倍)も
問題は、そのようにチャンネルを使えるかどうか

MIMO (Multiple Input Multiple Output)

複数のアンテナを使い、複数の情報を同時に送受信

11n では、アンテナ数を 1、2、3、4(基本はアンテナ数に応じ、速度は 2 倍、3 倍、4 倍)
11ac、11ax ではアンテナ数 8 も(速度は 8 倍)

アンテナ数 2 と 4 の比較

親機・子機共にアンテナ数 2 と 4 の場合では、理論的には速度は 2 倍

子機が 2 の場合、親機が 4 では無意味?

MU-MIMO

11ax はスループット(実行速度)の向上を目指す(4 倍以上)

11ac の MU-MIMO は親機から子機方向だけだが、11ax では子機から親機へも
1 チャンネルで複数の子機の同時利用が可能に
同時に多数の、かつ、速度の違う子機とのやり取りが効率的に

実際の製品

11ac : 1733Mbps(5GHz)、800Mbps(2.4GHz)

11ax : 4803Mbps(5GHz)、1147Mbps(2.4GHz)

無線 LAN 利用上の注意

他人が勝手に利用したり、通信内容を見られてしまう場合も
⇒ 通信を暗号化すると共に、他人が使えないように

WPA (Wi-Fi Protected Access)

Wi-Fi Alliance が定めたセキュリティに関する規格:従来は WPA2

WPA2 に脆弱性が発覚(直ちに危険というほどではない)

⇒ 新たに WPA3 という規格が制定(2018 年)

WPA3 対応製品も WPA2 との相互互換性があるので、順次更新を