

Wireless USB の行方

～新時代を支える高速無線技術～

石田 裕幸, 梶原 広輝

Hiroyuki ISHIDA, Hiroki KAJIWARA

1 はじめに

ワイドバンド CDMA¹ による第 3 世代移動通信システム (IMT-2000) や IEEE802.11a/b/g などのワイヤレス LAN の研究開発と普及を通じて, ユビキタスで高速な無線通信への関心が高まっている. その中で, 2004 年 2 月 18 日, Intel をはじめとする 7 社が結成した Wireless USB Promoter Group¹⁾ は UWB (Ultra Wide Band) 技術を基盤とした Wireless USB プロトコル開発計画を発表し, 翌年 5 月 24 日, Wireless USB1.0 の仕様の策定が終了した. Wireless USB とは, USB を無線化した規格で, 上位層は従来の USB とほぼ同じにしながら, 物理層, MAC 層で無線技術の 1 つである UWB を用いたものである. 本発表では, この最新の無線インターフェースである Wireless USB について述べる.

2 Wireless USB

2.1 Wireless USB とは

Wireless USB とは, 無線技術に UWB を用い, 3.1~10.6GHz の非常に広い周波数帯域を使用した無線インターフェースである. 伝送距離が 3m 以内なら 480Mbps, 3m 以上なら 110Mbps の高速伝送が可能で, 最大到達距離は 10m である.

2.2 Wireless USB に用いられる無線技術

UWB は IEEE802.15TG3a で標準化作業が進められていた. しかし, DS-UWB (Direct Sequence UWB) 方式を推す UWB Forum²⁾ と, MB-OFDM (Multi-Band Orthogonal Frequency Division Multiplex) 方式を推す WiMedia Alliance³⁾ が対立していたため, UWB の標準規格が決定する前に, WiMedia Alliance 側の Intel らは Wireless USB に MB-OFDM 方式を採用した. MB-OFDM 方式では 3.1~10.6GHz の利用可能な周波数帯を, Fig.1 のように, 5 つの論理チャンネル, 各 528MHz の複数の周波数バンドに分割して使用する.

そして, 各バンドで送信される情報は OFDM を使って変調される. OFDM は FDMA (Frequency Division Multiple Access) の発展である. FDMA では, Fig. 2(a) のように, 周波数軸上にお互いが重ならないように多数の搬送波を並べる. それに対し, OFDM では, Fig. 2(b)

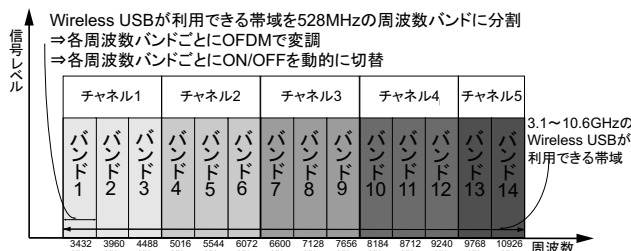


Fig. 1 MB-OFDM 方式の周波数帯域分割 (出典: 自作)

のように, 多数の搬送波を周波数軸上に互いに重ね合わせながら伝送する. ある搬送波の周波数スペクトルの谷間に別の搬送波を重ねるので, 各搬送波は直交関係にある. そのため, 搬送波同士の周波数スペクトルが重なっていても, 受信側は各搬送波が持つ情報を取り出せる. 搬送波を重ねることで, 周波数バンド内により多くの搬送波を乗せることができるので, 高速伝送が可能となる.

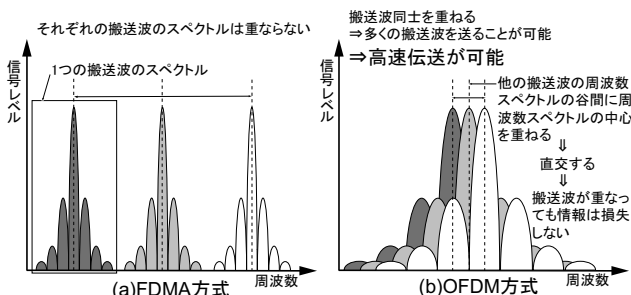


Fig. 2 FDMA 方式と OFDM 方式の比較 (出典: 自作)

2.3 利点

Wireless USB の利点を以下に示す.

- 簡便性

論理層は従来の USB と同じなので, Plug-and-Play など, USB が持つ簡便性も継承している.
- 高速伝送

MB-OFDM 方式により, 一定の帯域内に多数の搬送波を重ねられるので, 高速伝送が可能である.
- 使用する周波数帯域の柔軟性

利用できる周波数帯域が異なっても, 周波数バンドの ON/OFF を切り替えることで対応が容易であるので, 安定した伝送ができる.
- 省電力

各周波数での信号はノイズ程度の強さしかないので, 消費電力は少ない.

¹NTT ドコモが開発した次世代携帯電話の通信方式

2.4 現行の高速無線技術との比較

Wireless USB が他の無線技術よりもいかに高速なものかは Table 1 から分かる。また、Wireless USB は非常に使い勝手が良い。他の高速無線技術では、アクセスポイントを中継することなく同時に 2 台以上の端末と通信することができないのに対し、Wireless USB では、それが可能となる。更に、消費電力という点でも他の高速無線技術より優れている。ただし、距離の増加による伝送速度の減衰は非常に著しい。

Table 1 各無線技術の性能

規格	最大伝送速度	伝送距離
IEEE802.11a	54Mbps	50m
IEEE802.11b	11Mbps	100m
IEEE802.11g	54Mbps	75m
WiMAX	75Mbps	50km
Wireless USB	480Mbps	10m

3 Wireless USB を利用したサービス例

3.1 PC の周辺機器の無線化

他の高速無線技術の伝送速度は、HDD や光学ドライブの内部伝送速度を大幅に下回るため、周辺機器の性能をいかせない。それに対し、Wireless USB の伝送速度は、HDD や光学ドライブの内部伝送速度に大きく近づくので、実用化できる。

3.2 高画質動画ストリーミング

高画質動画をストリーミングする上で、他の高速無線技術では伝送速度が低い。それに対し、速度と簡便性の両方を兼ね備える Wireless USB は無線高画質動画ストリーミングに適している。

3.3 デジタルホーム

デジタルハイビジョンテレビ、DVD ハードディスクレコーダ、デジタルビデオカメラといったデジタル家電やパソコンを無線で繋ぐことによって、家電同士を結ぶ回線が不要になり、家のどこにいてもシームレスにデジタルメディアを楽しめ、無線デジタルホーム環境を構築することができる。Intel が企画したデジタルホーム向けプラットフォーム規格として Viiv⁴⁾ があるが、そこでは、Wireless USB がデジタル家電の次世代標準インターフェースとして期待されている。

4 今後の展望

4.1 Wireless USB の製品化

当初、Wireless USB の対応製品は 2005 年末に登場する予定であったが、総務省による電波法上の認可の遅れや、セキュリティ技術の課題などが原因となり、未だ

製品化には至っていない。これらの問題を解決し、日本で Wireless USB が製品化されるのは、2006 年末から 2007 年頃まで遅れると考えられる。しかし、多少の短期的な遅れがあっても、速度、操作性、使い勝手の面から、Wireless USB は次世代の無線インターフェースとして非常に期待できる。数年後には、現在の USB2.0 のように Wireless USB が普及し、需要も拡大していくと考えられる。

4.2 無線プラットフォーム

Wireless USB の大きな欠点は、伝送距離が短いことである。そのため、現在の無線技術の主流である無線 LAN の分野で Wireless USB が登場することは考えにくい。しかし、1 つの部屋の中にあるデジタル家電などの機器を無線で繋ぐ、Wireless PAN (Personal Area Network) を構築するには、速度、簡便性を兼ね備える Wireless USB が最適である。また、Wireless USB の伝送距離が短い欠点を補う意味でも、Fig.3 のように、次世代無線 LAN として注目される IEEE802.11n や、ブロードバンドのラストワンマイルを無線で置き換える無線 MAN (Metropolitan Area Network) の WiMAX と組み合わせて使用すれば、それぞれの機器の接続を意識することなく、どこからでもインターネットのデジタルコンテンツを楽しむようになり、シームレスでユビキタスな環境を構築できるようになると考えられる。

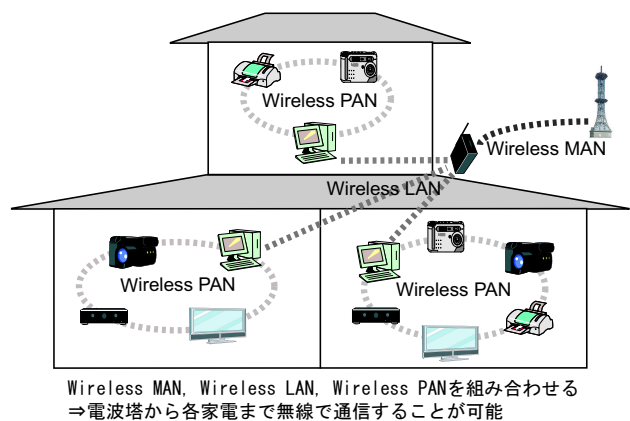


Fig. 3 無線プラットフォーム (出典：自作)

参考文献

- 1) USB.org
<http://www.usb.org/developers/wusb/>
- 2) UWB Forum
<http://www.uwbforum.org/>
- 3) WiMedia Alliance
<http://www.wimedia.org/en/index.asp>
- 4) インテル Viiv テクノロジー
<http://www.intel.co.jp/jp/viiv/>