

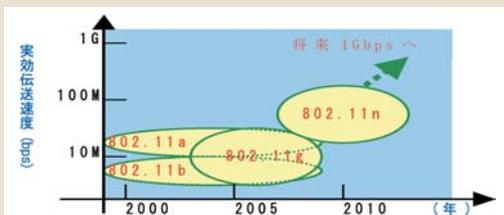
# IEEE802.11n

IEEE標準802.11準拠の無線LAN装置は、オフィス・工場・家庭内ネットワークのインフラとして広く普及するに至っています。現在市場に流通している製品の多くは、802.11aあるいは802.11gと呼ばれる最大54MbpsのOFDM変調方式を用いたものです。最大54Mbpsという値は無線伝送速度を表しており、ユーザデータの実効速度は相手無線局の通信完了待ち時間やプロトコルオーバーヘッド等により最大20数Mbps程度となります。これに対し100Mbps以上の実効速度を達成しようというのが802.11nです。802.11n規格は2007年内に標準化完了の見込みです。

表一 無線LAN規格の比較

	802.11b	802.11a	802.11g	802.11n
変調方式	DSSS	OFDM	DSSS/OFDM	MIMO-OFDM
無線帯域	2.4GHz帯	5GHz帯	2.4GHz帯	2.4/5GHz帯
バンド幅	20MHz	20MHz	20MHz	20/40MHz
無線伝送速度	11Mbps	54Mbps	54Mbps	最大600Mbps
標準化時期	完了	完了	完了	2007年見込

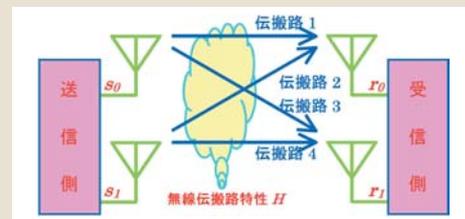
100Mbpsの実効速度達成は、オフィスにおける100BASEや1000BASE有線LAN機器の普及、また家庭における高品位映像伝送やゲーム等のアプリケーションから要請されたものです。つまりユーザが使用する機器・アプリケーションの中で無線LAN機器がボトルネックになりつつある現状の改善を目指しています。図一に802.11nで得られる実効伝送速度の位置づけを示します。



図一 無線LAN各機器の実効伝送速度位置づけ

802.11nでの無線LAN高速化技術は多岐に渡りますが、その中核をなす技術がMIMO(「マイモ」Multiple Input Multiple Output)です。MIMOは空間分割多重方式と呼ばれ、送信時・受信時共に複数のアンテナを用いるシステム構成を取ります。従来の無線LAN装置でも複数のアンテナを使用するシステムは存在しました。しかしこれは受信ダイバシティと呼ばれるもので、複数存在するアンテナの中から、

その時々フェージングによるSN比劣化の影響を受けていないものを選択使用する方式です。送信時はいずれか1つのアンテナを固定的に用いて送信します。これに対しMIMOは、複数のアンテナから同一周波数の無線送信を行い、受信側でも複数のアンテナで受信した信号を積極的に利用します。具体例として送信アンテナ2本、受信アンテナ2本のMIMOシステムを考えます。



図二 MIMOシステム無線伝搬モデル

送信信号 $s_0, s_1$ は、複数の無線伝搬路1~4を通して受信信号 $r_0, r_1$ として観測されます。送信側はデータ送信前に基準信号を送信します。基準信号の送信は無線フレーム同期確立時に行われ、受信側での無線伝搬路特性 $H$ 取得に使用されます。同期確立後、送信側はデータを送信、受信側はデータ $s_0, s_1$ に対応する信号 $r_0, r_1$ を受信します。受信側は $r_0, r_1$ 及び $H$ を用いて計算を行い、 $s_0, s_1$ を推定します。従来ならばデータ $s_0$ しか送れなかった単位時間内で $s_0, s_1$ という2倍のデータが伝送可能になります。実際のMIMOシステムでは送信側・受信側双方で各2~4本のアンテナが使用され、実行速度が2~4倍の範囲で高速化されます。

MIMOと並んで高速化に貢献するのがバンド幅拡大です。802.11a/gの現状20MHz幅に対し、802.11nでは2倍速が実現できる40MHz幅が認可される見込みです。

提案されているオプションを全て用いると、802.11nの無線伝送速度は600Mbpsに達します。実効速度100Mbpsの達成は十分実現可能と見られています。

〈参考文献〉 H. Bölcskei and A. J. Paulraj, Chapter in "The Communications Handbook", 2nd edition, J. Gibson, ed., CRC Press, pp. 90.1 - 90.14, 2002.