

なんとWi-Fiで1km!?

IoT向け最新IEEE 802.11ah 小田切 英昭

表1 IEEE 802.11の主な規格

プロトコル名	周波数帯域 [Hz]	チャンネル帯域幅 [MHz]	ストリームごとのデータレート [bps]	MIMO時最大ストリーム数	変調方式
IEEE 802.11	2.4G	20	1.2M	1	DSSS
IEEE 802.11a	5G	20	6~54M	1	OFDM
IEEE 802.11b	2.4G	20	1.2,5.5,11M	1	DSSS
IEEE 802.11g	2.4G	20	6~54M	1	OFDM
IEEE 802.11n	2.4G/5G	20/40	最大150M	4	OFDM
IEEE 802.11ac	5G	20/40/80/160	最大866.7M	8	OFDM
IEEE 802.11ad	60G	2160	最大6.8G	1	シングル・キャリア： π /4BPSK OFDM
IEEE 802.11af	430M~700M	6/7/8	最大35.6M	4	OFDM
IEEE 802.11ah	868M/920M	1/2/4/8/16	最大78M	4	OFDM

IoT向けのWi-Fi規格… 802.11ah登場

● なんとパソコンやスマホ向けじゃない

無線規格の標準化を進めるIEEE 802.11委員会では、2.4GHz/5GHz帯以外の無線周波数帯域を用いて、従来のパソコンやスマートフォン以外のアプリケーションに特化した新たな無線規格を制定する活動を進めています。本稿では、SubGHz帯（数百MHz～1GHz）を用いて、特に今後、普及の可能性がある新たな無線規格IEEE 802.11ahを紹介します。これは、最近はやりのIoT/M2Mを想定した規格です。

● 規格策定中! IEEE 802.11ah

表1にIEEE 802.11の主な規格の一覧を示します。IEEE 802.11ahは、2010年10月より本格的に標準化活動が開始され、現在、ドラフト2.0がTG(TaskGroup)内で審議されており、規格の制定は2016年1月ごろが見込まれています。また、Wi-Fiアライアンスでも本格的に規格制定後の相互接続性試験のための試験プログラムの制定作業が本格的に開始されました。

▶ 430M～700MHz帯 IEEE 802.11af

同じようにSubGHz帯の無線周波数を用いた無線LAN規格として、アナログ・テレビ放送からデジタル・テレビ放送へ移行した後の空きチャンネル(ホワイトスペース)を用いたIEEE 802.11afがあります。2013年12月に標準化が完了し、国内や海外でも実証実験などが進められています。しかし、テレビ放送と

IEEE 802.11afを用いた通信の干渉回避が必須であり、現時点では、Wi-Fiアライアンスでの試験プログラムの制定も進められていません。IEEE 802.11ahのほうが先行して市場に投入されてくるのではないかと推測されます。

電波仕様

● 仕様の基本…飛距離1km以上、伝送レート100kbps以上

IEEE 802.11ahについては、プロジェクト設立時の目標仕様(PAR=Project Authorization Request)では、従来から用いられているIEEE 802.11無線規格をベースとして、

1. OFDM変調方式を用いること
2. 1GHz以下の無線周波数を用いること
3. 同じ周波数帯を用いて先行して標準化が完了しているIEEE 802.15.4g規格と共存できること

が求められています。無線性能の目標として屋外のIoT/M2M通信を想定し、1kmまでの伝送距離と150kbps以上の転送速度が設定されています。

● 使う電波は1GHz帯以下のサブギガ帯

IEEE 802.11ahが従来のIEEE 802.11a/b/g/n/acと大きく異なる点は、使用する無線周波数が1GHz以下のSubGHz帯を用いるという点です(図1)。

▶電波特性がよいプラチナ・バンドだから帯域幅は狭め
SubGHz帯は、従来用いられている2.4GHz帯や