

諸外国の動向及びIEEE標準化動向

令和5年1月30日

一般財団法人 電波技術協会

■ 諸外国の動向調査の概要

6GHz帯無線LANの制度化状況

【電力レベル別の制度化状況】

○ 電力レベルは3つに区分

①標準電力（Standard Power : SP）

②低電力屋内（Low Power Indoor : LPI）

③超低電力（Very Low Power : VLP）

○ 現行規定では、米国は③が、欧州は①に関する規定がなく、現在検討中。

○ 欧州のナローバンド（NB）対応は、③において制度化済みで、チャンネル帯域幅20MHz未満で、周波数ホッピングが要件。豪州もNBの導入が検討中。

○ クライアントデバイス（CD）間通信（C2C）は、欧州は②のアクセスポイント（AP）制御下で可能である一方、米国は全て不可で、現在検討中。

| | ①SP 標準電力 | ②LPI 低電力屋内 | ③VLP 超低電力 |
|----|-------------|---------------|--------------|
| 米国 | ○ | ○ | 検討中 |
| 欧州 | 検討中 | ○ | ○ |

米国での検討状況

| | |
|-----|--|
| VLP | FCC（連邦通信委員会）が2020年4月に追加意見募集を開始。無線LAN業界による、6105MHz以上のチャンネルで優先的に動作する新たなVLPデバイスの提案に対して、放送業界は同帯域をENGを含む免許局で使用していることから反対。 |
| C2C | FCCが2021年1月に公開諮問を開始。無線LAN業界はLPIのAP制御下でのC2Cを認めるよう提案する一方、放送業界はモバイルサービスへの利用及び6105MHz以上でのC2Cを認めるべきではないとして反対。 |

欧州での検討状況

| | |
|----|---|
| SP | ダイナミック周波数アクセス（DSA）調整機能の実装を前提とした、最大4W e.i.r.p.の高出力運用の検討が2022年11月に開始。 |
|----|---|

■ 技術的条件の国際比較

| 項目 | | 米国 | 欧州 | 英国 | 豪州 | 韓国 |
|------------------|-----|--|--|---|--|--|
| 根拠規定 | | FCC規則パート15（無線周波数デバイス）サブパートE（U-NIIデバイス） | 欧州委員会実施決定（EU）2021/1067 ECC/DEC/(20)01 Draft ETSI EN 303 687 V1.0.0 (2022-04) | IR 2030（UKインターフェース要件2030：免許免除SRD） | 無線通信（低干渉可能性デバイス）クラス免許2015（2022年3月5日一部改正） | 申告せずに開設できる無線局の無線設備の技術基準（科学技術情報通信省告示第2022-20号） |
| 周波数帯（MHz） | | 5925-6425：U-NII-5（LPI/SP） 6425-6525：U-NII-6（LPI） 6525-6875：U-NII-7（LPI/SP） 6875-7125：U-NII-8（LPI） | 5945-6425 | 5925-6425 | 5925-6425 | 5925-7125 |
| 最大 e.i.r.p. | SP | AP及び固定クライアント：36 dBm CD：30 dBm | － | － | － | － |
| | LPI | AP：30 dBm CD：24 dBm | 23 dBm | 250mW [24dBm] | 250mW [24dBm] | 24 dBm（160MHz幅を電力密度2 dBm/MHzで送信した場合で計算）5925-7125MHz（屋内） 5925-6425MHz（地下鉄のみ） |
| | VLP | － | 14 dBm | 屋内・移動体屋外：25mW [14dBm] | 25mW [14dBm] | 5925-6425MHz：14 dBm |
| 最大 e.i.r.p. 電力密度 | SP | AP及び固定クライアント：23 dBm/MHz CD：17 dBm/MHz | － | － | － | － |
| | LPI | AP：5 dBm/MHz CD：-1 dBm/MHz | 10 dBm/MHz | 12.6mW/MHz [11dBm/MHz] | 12.5mW/MHz [11dBm/MHz] | 2 dBm/MHz 5925-7125MHz（屋内） 5925-6425MHz（地下鉄のみ） |
| | VLP | － | 1dBm/MHz | 規定なし | 1.25mW/MHz [1dBm/MHz] | 1dBm/MHz以下 |
| チャンネル帯域幅 | | 320MHz以下 | 160MHz以下 NBデバイス：20MHz未満 | 規定なし | 規定なし | 160MHz以下（占有周波数帯域幅） |
| 干渉軽減機能 | | コンテンションベースのプロトコルの実装 | 適切な周波数共有メカニズムの実装（LBT等） NBデバイス：周波数ホッピング | 5150-5250MHz 帯の指定規格と同等の周波数アクセス及び干渉軽減技術を使用 | コンテンションベースのプロトコルの実装（CSMA、MACA等） | LBT |
| AP制御下のC2C通信 | | 不可（固定クライアントデバイス除く） | 可能（LPI） | 規定なし | 規定なし | 規定なし |

■ 直近の動き

6GHz高域の配分をめぐる動き

- 現状では、WRC-23での議論の結果、IEEE 802.11beの規格化、IMTやWi-Fiの需要見込み、機器の標準化などを踏まえて、柔軟に対応する姿勢。
- ロシアや中国はIMTへの特定を支持する一方、EUは2024年以降に配分方針を提示。

CEPT SE 45での検討状況

- 6GHz高域への帯域拡張について継続検討し、固定業務の保護についてSE 19とさらに調整。
- DSA調整機能を実装した、6GHz低域での高出力（最大4W e.i.r.p.）運用の検討を開始。

AFCシステムの検討状況

- 米国は、2022年11月にAFCシステムを運用する13者を条件付きで認可し、2023年第一四半期末に商用化の見通し。カナダは2022年12月にAFCシステムの仕様が発表、AFCオペレーターの募集が開始される見通し。
- 韓国、サウジアラビア、CEPT、ブラジル、豪州などでも導入に向けて検討中。

米国におけるFCCと利害関係者間での議論

- 公益事業や公共安全の分野から、LPI APやVLPによる干渉懸念が提示。
- AFCの代替手段として、固定マイクロ業務における周波数調整手続きを用いることが提案。
- LPI機器やLPIアクセスポイントの出力引き上げや、VLP機器の運用の許可について要請。
- 無線LANと固定業務の干渉検討において、干渉確率の分析や用いられるモデルについて比較検討。

■ IEEE標準化動向の概要

IEEE 802.11会合情報

| カテゴリ | 活動内容 | 主要議論 |
|--|---|--|
| TGbe (Task Group be : Extremely High Throughput (EHT)) | <ul style="list-style-type: none"> ・スループット30Gb/s以上、最悪ケースでの遅延・ジッタの改善 ・対象帯域は1~7.250GHz、802.11axの~7.125GHzから拡張。2.4GHz, 5GHz, 6GHz帯での後方互換の保証 ・広帯域化…11axは160 MHz ⇒ 320 MHz ・高MCS化…11axは1024-QAM ⇒ 4096-QAM ・Resource Unit (RU)割り当て…11axは1 STA 1 RU ⇒ 1 STAに複数RU – Multi-RU (MRU) ・複数のリンクを用いたパラレル伝送 – Multi-Link (ML) | <ul style="list-style-type: none"> ・選択再送方式でのマルチリンク(ML)特有の問題に対処するテキスト(22/1336)合意 ・Release 1、Release 2識別の削除提案(22/1679)合意 ・STAが20MHzより細かい粒度でCCA行い、パングチャ送信する提案リジェクト(22/1741) ・マルチリンクによる遅延・ジッタ改善をシミュレーションで確認(22/1348) |
| UHR SG (Ultra High Reliability Study Group) | <ul style="list-style-type: none"> ・規格策定を行うTask Groupの立ち上げを行う(2023年5月活動開始を目指していたが、IEEE上のプロセスから難しい予想) ・無線LAN接続の信頼性向上、低遅延化、管理性向上、スループット改善(SNRLレベルに応じた改善を含む)、低消費電力化に係る検討を対象 | <ul style="list-style-type: none"> ・Task Group立ち上げ文書に産業IoTなど遅延・ジッタ要求の高いユースケースを盛り込む提案(22/1919)合意 ・TGbeから検討持ち越しになった、MAP (Multi-AP Coordination : 複数AP連携)への関心 ・TGbeのマルチリンクを拡張することにも関心(42.5~71GHzミリ波帯も対象に加え、既存ミリ波をリデザインする提案、シームレスローミングへ拡張する提案など) ・低遅延保証や低SNRでの特性改善を行うビームフォーミングなど |