

## ■広域無線 LAN マネジメント技術

2020年（令和2年）

NTTではIoT向けの新しい無線LANであるIEEE 802.11ahに着目し、この11ahを国内の920MHz帯へ導入する際の安定運用のための技術を開発しました。

### (1) IEEE 802.11ah とは

IoT向けの無線通信では、現在LPWA (Low Power Wide Area)や既存無線LANが利用されていますが、システムに応じて通信速度や通信距離に課題が残っていました。IEEE 802.11ah（以降、11ah）はIoT向けの無線LAN規格でIPベースの機器に対して親和性が高く、既存のLPWAや無線LANと比べて通信速度や通信距離が優れています。主な11ahの特長は下記のとおりです。また、図1に他の無線通信方式に対する通信距離と通信速度の比較を示します。

- IPベースで既存の無線LANのように免許不要で自営可能
- 既存の無線LANと比較して通信距離10倍以上
- 既存のLPWAと比較して通信速度10倍以上
- 省電力化によりバッテリーで運用可能

11ahの国内利用開始に向けた制度整備への取り組みも行われており、従来の免許不要帯の無線通信でカバーできなかったユースケースを実現し、産業DXの分野での新たなビジネス創出が期待されています。

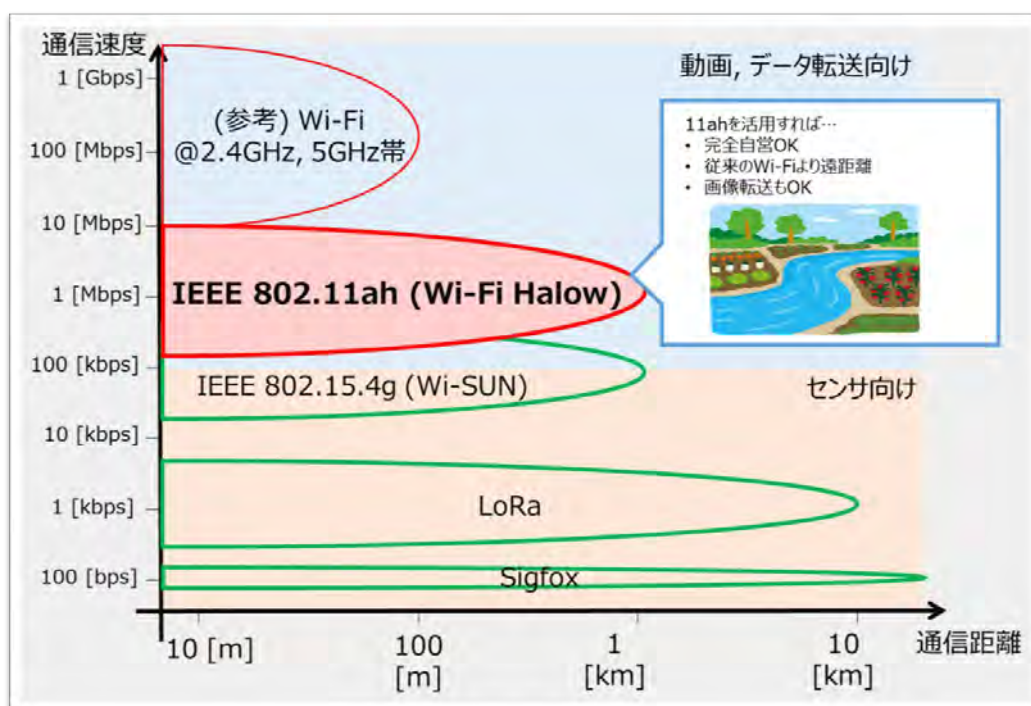


図 1 11ah と既存無線 LAN/LPWA との比較

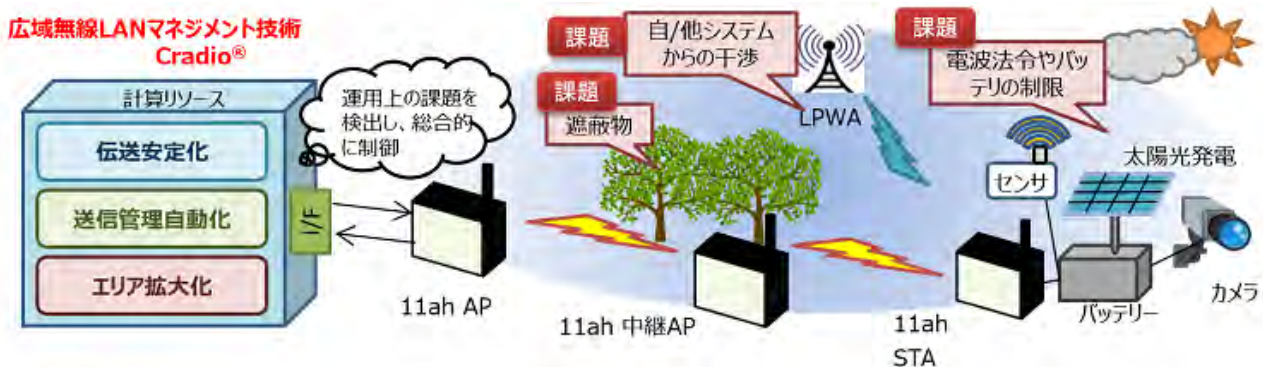
## (2) 広域無線 LAN マネジメント技術の概要

11ah は免許不要で広域・高速での通信が可能のため、新たな IoT サービス創出が期待されています。しかしながら、周波数帯の特性、電波法の規制や要求条件の違いから、安定した運用を実現するためには従来とは異なる課題を考慮した運用が必要です。

広域無線 LAN マネジメント技術は、無線環境の把握、予測、制御を連動させる Cradio® をサブ 1GHz で動作させる技術です。サービス要件やサブ 1GHz 特有の課題を踏まえ、11ah 端末に対して情報収集や制御を実行することで安定した運用を実現します。

まず、11ah の端末から通信環境の情報を収集します。その情報をもとに、運用上の課題を検出し要求条件に合わせて運用に適した制御値を決定します。その後、その制御値を各端末に返します。

なお、制御値は伝送の安定化、送信管理、エリア拡大の観点で総合的に判断して決定されます。



11ah: IEEE 802.11ah, LPWA: Low Power Wide Area, AP: Access Point, STA: Station

図 2 広域無線 LAN マネジメント技術の概要

## (3) 本技術による制御効果

### 【例 1】 混雑したチャンネルの回避

11ah は形成するエリア範囲が広いため、互いに干渉する端末も多くなることが想定されます。11ah をはじめとする無線 LAN はお互いに無線フレームを衝突させないように時間を棲み分けながら通信していますが、その分、干渉端末が多くなると自分が送信できる時間が減ってしまいます。そのため、干渉する端末が少ない周波数チャンネルが存在する場合は、そちらに移ることでスループットの低下を抑えることが可能になります。特に IoT システムでは、端末からの送信が多くなるため、端末が受ける干渉を回避することが重要です。図 3 の写真は実験風景です。本技術のソフトウェアを導入したパソコンに、制御対象のアクセスポイントを接続しています。そのアクセスポイントと接続している端末が通信を行います。横に同じ周波数チャンネルで通信する干渉アクセスポイントと端末があります。互いに干渉する場合、何も干渉がないときと比べてスループットは半減してしまいます。制御の結果、端末が干渉している周波数チャンネルを回避するように制御するため、最大スループットを回復させることが可能です。

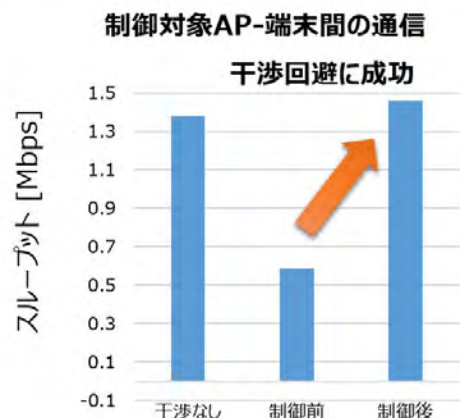
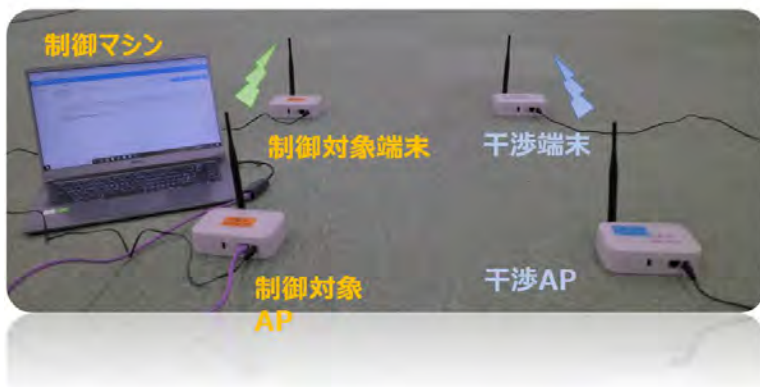


図 3 チャンネル制御の例

【例 2】

天気予報を参照した運用時間制御図 7 は太陽光パネルとバッテリーによる給電を想定した IoT システムの PoC です。晴天日が続けば発電しながらの運用が可能になりますが、天候不順が続く場合はバッテリー内の電力だけで動作させる必要があります。本技術はバッテリーが尽きて完全な接続断にならないように、天候不順が予想される場合は運用時間を短くして 11ah 端末を使用します。予め、太陽光発電の発電量を設定し、バッテリー情報や端末の消費電力情報を登録しておきます。既定の時間毎に 1 週間の天気予報を取得し、発電量を計算して消費電力とバッテリーの残量から、1 週間後までの運用スケジュールを検討します。全く発電できない日がない場合は、運用する時間を短くし端末がダウンすることのないように一時休止させる制御を行います。



図 4 11ah を用いた外部電源不要な PoC