

# 国際無線通信規格 Wi-SUN Enhanced HAN および Wi-SUN FAN 1.1 共通ファームウェアの開発に成功

## 概要

国立大学法人京都大学大学院情報学研究科の原田博司教授の研究グループ（以下 京都大学）は、スマートメーターシステムにおける宅内無線ネットワーク向け国際無線通信規格「Wi-SUN Enhanced HAN」および屋外無線ネットワーク向け国際無線通信規格「Wi-SUN FAN」を、単一のハードウェア上で動作する共通ファームウェアとして開発することに成功しました。この共通化により、スマートメーター用無線機器の導入コスト削減や、インフラの効率的な運用が期待されます。

## ポイント

- ・ 宅内および屋外無線ネットワーク向け国際無線通信規格に対応したファームウェアの共通化に成功
- ・ 家庭やビル内に設置されたセンサー・メーター・モニターで取得した情報を、最大 24 段の無線機による多段中継通信により広域通信網へシームレスに接続
- ・ Wi-SUN Enhanced HAN の IoT ルート機能により、電気・ガス・水道メーターの共同検針が可能

## 1. 背景

電力スマートメーターシステムを利用したガス・水道メーターや特例計量器の共同検針、および HEMS (Home Energy Management System)等での利用のため、国際無線通信規格化団体 Wi-SUN アライアンスにおいてスマートメーターシステムにおける宅内無線ネットワーク向け国際無線通信規格「Wi-SUN Enhanced HAN」が制定されています。同規格は宅内利用に加え、IoT ルートと呼ばれる電気・ガス・水道の検針を電力メーターリングネットワーク経由で実施する共同検針向け無線標準規格として、経済産業省「次世代スマートメーター制度検討会」においても採用されています。一方、スマートシティやスマートメーターリング分野では、屋外に設置されたセンサー、メーター、モニターからの情報を、大規模（数百台規模）かつ広域（数 km 以上）で収集・制御を行う IoT システムの実現が求められています。このようなシステムでは、建物等による遮蔽下でも高品質かつ耐障害性に優れた堅牢な高速無線ネットワークが必要とされており、その要求に対応する国際無線通信規格として「Wi-SUN FAN」が制定されています。これまで Wi-SUN Enhanced HAN および Wi-SUN FAN はそれぞれ独立した規格として運用され、宅内ネットワークと屋外ネットワークは分離されていました。しかし、次世代スマートメーターを活用したガス・水道メーターの共同検針などを背景に、両ネットワークの統合や相互接続が進められています。こうした屋内・屋外ネットワーク間のシームレスな連携をさらに高度化するため Wi-SUN Enhanced HAN と Wi-SUN FAN を共用化し、両通信プロファイルを単一のハードウェアに統合することが強く求められていました。

## 2. 研究開発成果

今回、IoT ルート用に拡張された通信規格 Wi-SUN Enhanced HAN および広域向けマルチホップ通信規格 Wi-SUN FAN 1.1 をひとつのハードウェア上で動作する共通ファームウェアとして開発することに成功しました。本開発は、株式会社日新システムズの協力により実施したものです。

本ファームウェアには、Wi-SUN HAN 2.0 および Wi-SUN FAN 1.1 の技術仕様書に記載された以下の機能を備えています。

- ・ IEEE 802.15.4/4g/4e に対応した物理層および MAC 層
- ・ 6LowPAN、IPv6 に代表される IETF 制定のアダプテーション層、ネットワーク層、トランスポート層
- ・ 中継を含む 1 対多のツリー構造型接続による通信機能 (Wi-SUN Enhanced HAN)
- ・ RPL を用いたマルチホップ通信方式および周波数ホッピング機能 (Wi-SUN FAN)
- ・ 認証・セキュリティ機能への対応

このファームウェアは、Wi-SUN に対応した無線モジュールであれば搭載可能です。

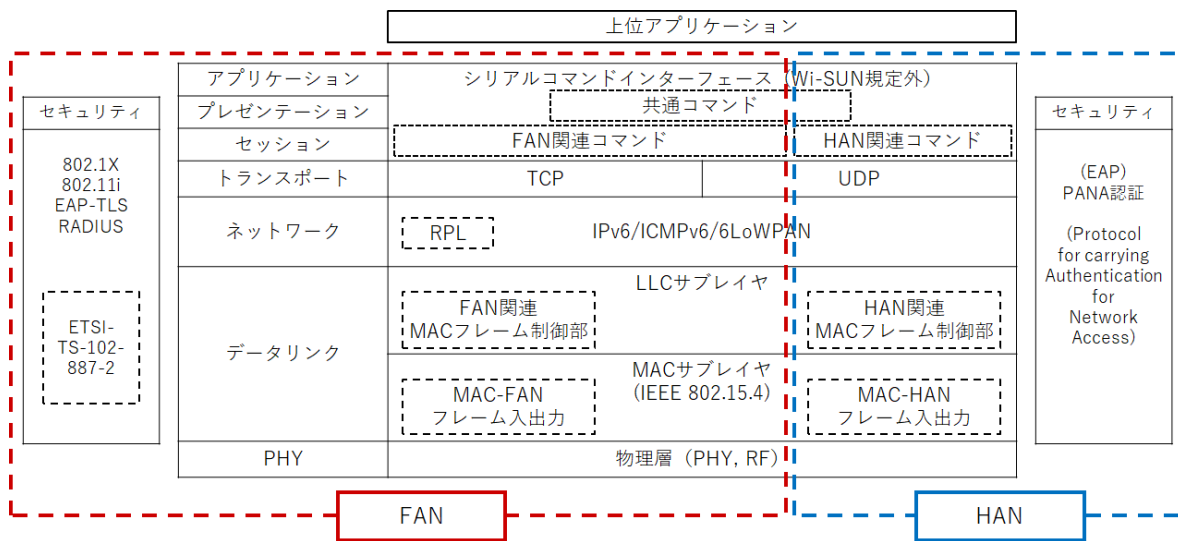


図 1：機能構成図



図 2：共通ファームウェアを搭載した無線モジュール

### 3. 今後の展開

今後は、本開発によるファームウェアを、さまざまな Wi-SUN 対応無線モジュールへ搭載し、「Wi-SUN FAN」と「Wi-SUN Enhanced HAN」の大規模統合評価を実施する予定です。また、Wi-SUN アライアンス主催のイベントへの参加を通じて、Wi-SUN Enhanced HAN および Wi-SUN FAN1.1 の社会実装に向けた取り組みを推進してまいります。さらに、本成果は、5月27日から5月29日に東京ビッグサイトで開催される「ワイヤ

レスジャパン×ワイヤレス・テクノロジー・パーク 2026」の Wi-SUN アライアンスのブースにて展示を行う予定です。

#### 4. 謝辞

本研究の一部は、情報通信研究機構（NICT）の「日米豪国際連携を通じた超カバレッジ Beyond 5G 無線通信・映像符号化標準化技術の研究開発(JPJ012368C05101)」並びに総務省の「電波資源拡大のための研究開発（JPJ000254）」によって実施した成果を含みます。

#### <用語解説>

##### 1. Wi-SUN Enhanced HAN (Home Area Network)

Wi-SUN アライアンスが制定する Wi-SUN HAN を拡張し、中継機能とスリーピング機能を有する規格です。電力スマートメーターを利用したガス・水道メーターの共同検針など IoT デバイスとの通信をおこなう機能も規定されています。

##### 2. Wi-SUN FAN (Field Area Network)

Wi-SUN アライアンスが制定するスマートメータリング、配電自動化を実現するスマートグリッド、およびインフラ管理、高度道路交通システム、スマート照明に代表されるスマートシティを無線で実現するためのセンサー、メーターに搭載する IPv6 でマルチホップ可能な通信仕様です。2016 年にバージョン 1.0 が制定され、現在は高速通信、低消費電力化などに対応したバージョン 1.1 が制定されています。

※本資料に掲載する機関名、製品名は各社の登録商標または商標です。