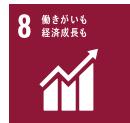


特集論文

関連するSDGs



国際無線通信規格Wi-SUN FAN 1.1 認証の世界初の取得と今後の展望

The World's First Certification of the International Wireless Communication Standard Wi-SUN FAN 1.1 and Its Future Prospects

濱田 雄一
Hamada Yuichi

概要

Wi-SUN FAN（Wireless Smart Utility Network Field Area Network）は、次世代スマートメーター向けに開発された国際的な無線通信規格である。2025年2月、京都大学、株式会社日新システムズ、長野日本無線株式会社の3者は共同で、Wi-SUN FAN 1.1の認証を世界で初めて取得した。この新しい規格では、OFDM（直交周波数分割多重方式）による高速通信、低消費電力のLFN（限定機能ノード）への対応、日本およびその他の国々の電波法規への準拠などの機能強化が導入されており、スマートシティ用途に非常に適している。本稿では、Wi-SUN FAN 1.1の技術的特徴、FAN 1.0との比較、認証取得の意義、および今後の展開について紹介する。

Synopsis

Wi-SUN FAN (Wireless Smart Utility Network Field Area Network) is an international wireless communication standard developed for next-generation smart meters. In February 2025, Kyoto University, Nissin Systems, and Nagano Japan Radio jointly achieved the world's first certification for Wi-SUN FAN 1.1. The new standard introduces enhancements such as OFDM (orthogonal frequency division multiplexing)-based high-speed communication, support for low-power LFN (Limited Function Nodes), and compliance with radio regulations in Japan and other countries, making it well suited to smart city applications. This paper presents the technical features of Wi-SUN FAN 1.1, a comparison with FAN 1.0, the significance of achieving the certification, and future deployment efforts.

キーワード：スマートシティ、スマートメーター、Wi-SUN、LPWA

1. はじめに

近年、都市の持続可能性および住民生活における質の向上を目的として、世界各地でスマートシティの構築が進められている。スマートシティとは、IoT (Internet of Things)、AI (人工知能)、ビッグデータ

解析などの先端技術を活用して都市のインフラやサービスを効率的に管理・運営し、環境負荷の低減、災害対応力の強化、エネルギーの最適利用、交通の円滑化などを実現する新しい都市モデルである。

スマートシティの実現には、都市全体に分散するセ

ンサーヤやデバイスからの情報をリアルタイムで収集・分析し、必要な制御を迅速に行うための安定した通信インフラが不可欠である。特に、電力、ガス、水道などの社会インフラにおいては、数百～数千台規模のスマートメーターやセンサーが設置されるため、通信技術には広域性、低消費電力、高信頼性、およびスケーラビリティ（機器の数が増えても問題なく使い続けられること）が求められる。

従来の通信技術（3G/4G/5G、Wi-Fi^{(*)1}、Bluetooth^{(*)2}など）は、通信速度や利便性に優れるが、通信距離、消費電力、および運用コストの面でスマートシティの要件を満たすには限界がある。これに対し、LPWA（Low Power Wide Area）技術は、低消費電力かつ広域通信を可能とするため、スマートシティにおけるIoT通信の有力な選択肢として注目されている。

LPWA技術にはさまざまな規格があり、その中でも、Wi-SUN FAN（Wireless Smart Utility Network Field Area Network）は、免許不要、自営網型、メッシュ型ネットワーク、および国際標準規格であるという特長を持ち、スマートメーター、スマートグリッド、スマート照明などの分野での活用が期待されている。また、Wi-SUN FANは、複数の国際標準技術に基づいて構成されたIP（Internet Protocol）ベースの無線通信規格である。具体的には国際標準技術として、IEEE 802.15.4g/e（低消費電力で動作する無線通信規格）、IPv6（インターネットの次世代通信規格）、6LoWPAN（IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Networks：低消費電力の無線ネットワーク上でIPv6通信を可能にする技術）、UDP（User Datagram Protocol：軽量な通信プロトコル）、RPL（Routing Protocol for Low-Power and Lossy Networks：低消費電力かつ通信品質が不安定なネットワーク向けのルーティング技術）などが採用されている。また、これらの技術を組み合わせることで、IPを基盤とした既存のインターネットインフラとの高い互換性と親和性を持つ無線通信システムが実現されている。

当社では、スマートシティの実現に向けてWi-SUN FANの研究開発を継続的に行ってきました京都大学の研究成果を実デバイスで実現するための開発支援、認証取得のための各種支援を行ってきた。2019年には、京都大学、ローム株式会社と共にWi-SUN FAN 1.0の認証を世界で初めて取得している。さらに、Wi-SUN FAN 1.1認証制度が2025年から開始に伴い、京都大学および長野日本無線株式会社と共に、「Wi-SUN FAN 1.1 Conformance: Router (Core + HP)」認証を世界で初めて取得した。

2. Wi-SUN FAN 1.0と1.1の違い

Wi-SUN FAN 1.1が1.0と比較して進化した点を表1に示す。

表1 Wi-SUN FAN 1.0と1.1の違い

項目	FAN 1.0	FAN 1.1
通信速度	最大300 kbps	最大2.4 Mbps (OFDM対応)
1ホップの通信距離	数百m	数km以上 (OFDM対応)
モード切替	固定	FSKからOFDM等動的に切替可能
消費電力	電源が必要	電池駆動可能
各国電波法対応	北米のみ	日本を含む各国の電波法に対応

OFDM：直交周波数分割多重方式

FSK：周波数偏移変調

Wi-SUN FAN 1.1ではOFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing：直交周波数分割多重方式）を採用したことにより、通信速度がFAN 1.0の8倍向上し、画像やファームウェアファイル（機器の動作を改善・修正するためのプログラムファイル）などの大容量データの伝送も容易になった。また、メッシュの中継を行わない末端の端末では省電力（電池駆動）対応が可能となっている。

3. Wi-SUN FAN 1.1認証取得

認証制度を策定している団体であるWi-SUN Allianceでは、Wi-SUN FAN 1.1の認証制度を以下のように分類している。

●FAN 1.0+

FAN 1.1仕様のうち、FAN 1.0と同様（互換）の処理に関する認証制度

●FAN 1.1 HP (High Performance)

FAN 1.1仕様のうち、OFDMやモード切替に関する処理の認証制度

●FAN 1.1 LE (Low Energy)

FAN 1.1仕様のうち、低消費電力対応に関する処理の認証制度

分類のFAN 1.0+とFAN 1.1 HPの認証制度は合わせて「Core + HP」と呼ばれている。「Core + HP」認証制度は、Wi-SUN Allianceにより2025年2月に開始された。分類のFAN 1.1 LE認証制度は、2025年7月時点ではまだ開始されていない。

認証試験は、一般財団法人テレコムエンジニアリングセンターにて実施され、Wi-SUN Allianceが定める技術仕様に基づき、物理層からアプリケーション層までの包括的な試験が行われる。

当社は京都大学が主体的に研究を行ってきたWi-SUN FAN 1.1ソフトウェアの成果を実デバイスで実現

するための開発支援、及び認証取得のための各種支援を継続的に行っており、FAN 1.1 Core + HP認証制度の開始前から、長野日本無線製の無線機への搭載を試みていた。その後、認証取得に向けて3者で協力し、計画的に事前試験と準備を行った結果、他社に先駆けてFAN 1.1 Core + HP認証試験を受けることができ、世界初の認証取得に至った。

この世界初のWi-SUN FAN 1.1認証取得は、当社の技術力と国際標準への対応力を示すものであり、今後の製品展開や海外市場への進出において大きな信頼と優位性をもたらすと考えている。

■ 4. まとめ

本稿では、スマートシティの実現に向けた通信インフラにおけるWi-SUN FANの役割と、その最新規格であるWi-SUN FAN 1.1の技術的特徴、FAN 1.0との違い、そして京都大学、株式会社日新システムズ、長野日本無線株式会社の3者が世界で初めて取得した認証の意義について報告した。

Wi-SUN FAN 1.1は、FAN 1.0と比較して、通信速度、通信距離、セキュリティ、相互接続性の面で大きく進化しており、スマートメーター、スマートグリッド、スマート照明などの分野において、より高度で柔軟な通信基盤の構築を可能にする。

また、「Wi-SUN FAN 1.1 Conformance: Router(Core + HP)」認証は、国際標準規格に準拠した高品質な製品開発と他社製品との相互接続性を保証するものであり、今回、当社がこの認証を取得したことは、スマートシティの社会実装に向けた重要なステップであるといえる。

世界初のWi-SUN FAN 1.1認証の取得を契機とし、今後は、この技術を社会実装へと展開していく段階に入る。当社は、これまでの研究開発成果をもとに、製品化、量産化、および市場展開を加速させるとともに、スマートシティやスマートメーター分野への応用を推進していく方針である。

製品化においては、今回の認証取得に用いたソフトウェアのライセンスを京都大学から受け、これをベースに、異なる基板への実装が可能なソフトウェアライセンスを提供する予定である。

市場展開としては、北米・欧州・アジア諸国を中心に、スマートグリッドやスマートシティの導入が進む海外地域への展開を視野に入れている。特に、Wi-SUN FAN規格がすでに導入されている米国の公共事業体プロジェクトとの連携を通じて、国際的なプレゼンスの向上を目指す。パートナー企業との協業や現地規制への対応を含めた技術支援体制の構築を進めていく予定である。

将来的には、Wi-SUN FAN技術の応用範囲を、スマートシティのみならず工場、農業、物流などの分野にも拡大していくことが期待される。当社は、Wi-SUN FAN技術を核とした通信インフラの高度化を通じて、持続可能な社会の実現に今後も貢献していく。

■ 5. 謝辞

本研究開発の一部は、京都大学が受託し、研究を行った総務省の「電波資源拡大のための研究開発(JPJ000254)」(仮想空間における電波模擬システム技術の高度化に向けた研究開発)(ミリ波帯等における移動通信システムの展開に関する研究開発)による成果を含んでいる。

京都大学大学院情報学研究科の原田博司教授には、本認証取得にいたる計画、実行、評価、改善に多大なるご尽力をいただいた。原田教授のご指導とご助言は、本認証取得における技術的基盤の確立に大きく寄与するものであり、深く感謝申し上げる。

また、長野日本無線株式会社の皆様には、評価基板の開発および技術検証において多大なるご協力をいただいた。高品質なハードウェアの提供と技術的なご支援により、認証試験を円滑に進めることができた。

関係者の皆様に、この場を借りて深く感謝申し上げる。

参考文献

- (1) 株式会社日新システムズ プレスリリース:「国際無線通信規格 Wi-SUN FAN 1.1の認証を世界で初めて取得」(2025)
<https://www.co-nss.co.jp/press/20250220.php>
(参照: 2025/7/7)

(*1) 「Wi-Fi」は、Wi-Fi Allianceの登録商標です。

(*2) 「Bluetooth」は、Bluetooth SIG, Inc.の登録商標です。

執筆者紹介



濱田 雄一 Hamada Yuichi

株式会社日新システムズ
システム・ソリューション事業部
プロダクト開発部長