

メッシュネットワーク対応 国際標準規格 Wi-SUN FAN を搭載した 高機能 IoT ゲートウェイを開発

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、次世代スマートメーター向けの通信規格として期待されている国際無線通信規格 Wi-SUN FAN(Field Area Network) を搭載した IoT(Internet of Things)用途向けのゲートウェイを新たに開発しました。さらに、この IoT ゲートウェイを用いて生体データや環境データを Wi-SUN FAN で多段中継してクラウドまで伝送するアプリケーションを開発し、医療機関での実証実験に成功しました。

■ 特徴：IoT ゲートウェイ

- Wi-SUN アライアンス認証済みの Wi-SUN FAN 1.0 を搭載、通信速度 300kbps 対応
- Wi-SUN アンテナダイバーシティによる高い通信品質を実現
- Wi-Fi(Dual-Band 802.11 ac/a/b/g/n)、Bluetooth5 標準装備
- USB Type-C による電源供給、JST 2 PIN コネクタによる電源供給(オプション)に対応

■ 特徴：アプリケーション

- 6 種類の BLE 生体センサー(体温計、血圧計、活動量計、体重計、血中酸素濃度計、非接触体温計)、BLE 環境センサー、USB カードリーダーの接続に対応
- USB メモリを利用したアプリインストール機能、インターネットを介したアプリ更新機能(Over The Air : OTA)に対応
- Wi-SUN、Wi-Fi の受信信号強度の表示、データ伝送機能による通信品質の可視化を実現
- Wi-SUN、Wi-Fi の接続状況による伝送経路切り替え機能に対応

■ 今回の成果

Wi-SUN FAN 無線通信機能搭載の IoT ゲートウェイを開発しました(図 1)。この IoT ゲートウェイには Wi-Fi と Bluetooth を標準装備、多数のインターフェース(表 1)を備えています。また、標準 Linux を搭載しているため、開発環境の提供により様々なアプリケーション開発が可能であり、研究用だけでなく商用としても利用可能です。



図1 : IoT ゲートウェイ 外観(左 : チップアンテナタイプ、右 : 外部アンテナタイプ)

表1 : IoT ゲートウェイ 主な仕様

処理	CPU Core	ARM Cortex-A7
	CPU Clock	MAX:900MHz
	Cache	32KB(命令) / 32KB(Date) / 128KB(L2)
メモリ	RAM	512MB DDR3L (16bit)
	ROM	512MB Flash
無線	Wi-Fi	Dual-Band 802.11 ac/a/b/g/n
	Bluetooth	Bluetooth5
	Wi-SUN	Wi-SUN FAN (ROHM 製 BP35C5)
インターフェース	USB	USB2.0 Type-A
		USB Type-C (給電)
	SW	タクトスイッチ×3
		スライドスイッチ×1
LED	2色 LED(赤/緑)×5	
OS		Linux 5.4
入力電源		DC4.8V~5.25V (1.5A)
保障環境	動作時	0~+40℃,25~85% (結露なきこと)
	保管時	-10~+50℃,25~85% (結露なきこと)
外形サイズ		69×115mm (突起物を除く)

さらに、このIoTゲートウェイに、生体データや環境データを Wi-SUN FAN で多段中継して、パブリッククラウドまで伝送するアプリケーション(図2、図3)を搭載して、医療機関での実証実験に成功しました。【一般社団法人 聖マリアンナ会：コンテナ型 PCR 検査室（診療室）にて Wi-SUN 搭載機器を利用した測定情報の伝送・情報管理について】 <https://www.st-marianna-group.com/wp/wp-content/uploads/2021/02/20210304.pdf>

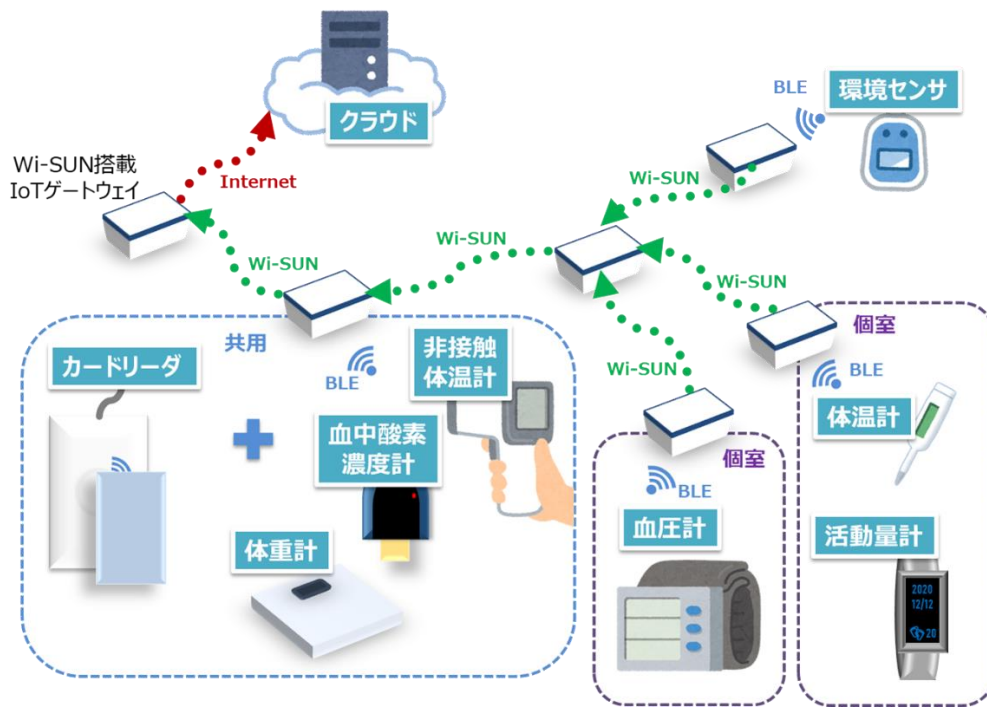


図2：データ伝送システム

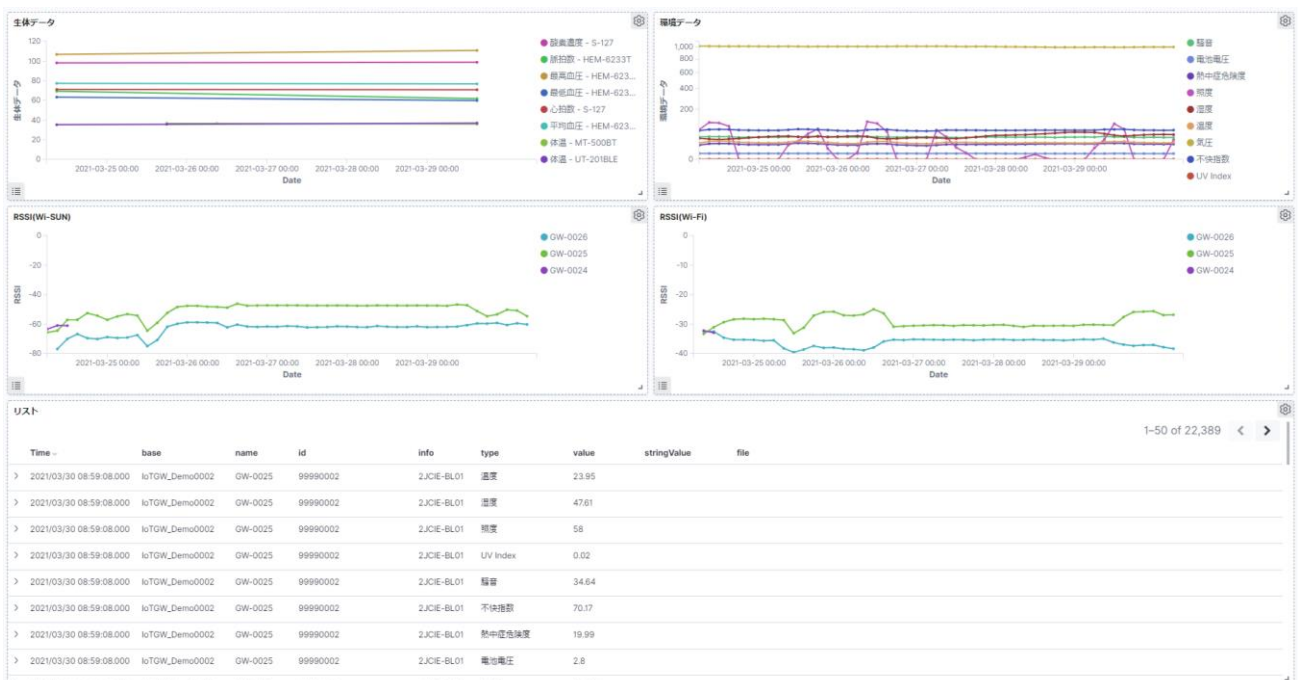


図3：パブリッククラウド上のデータ

■ 今後の展開

今回開発した IoT ゲートウェイはスマートフォンバッテリーからの給電も可能であり、さらに、ログや Wi-SUN 伝送情報を取得、蓄積することができるため、広範囲に IoT ゲートウェイを配置した大規模実証実験が可能です。また、IoT ゲートウェイとアプリケーション、パブリッククラウドを統合したシステムでは、新たなセンサーを追加する場合にも BLE 部分の開発のみで接続が完了するため、医療や災害用途だけでなく、工場やスマートシティへの活用も期待できます。

開発した IoT ゲートウェイは、5 月末を目標に商用化する予定です。

本研究開発は、内閣府革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) ならびに総務省 戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) 電波 COE 研究開発プログラムの公募で採択された「電波利活用強靱化に向けた周波数創造技術に関する研究開発及び人材育成プログラム (196000002)」における共同型研究開発「Society 5.0 の実現に向けた大規模高密度マルチホップ国際標準無線通信システム (Wi-SUN FAN) の研究開発」の支援を受けて実施したものです。

■ 用語説明

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 で多段中継 (マルチホップ) 可能な通信仕様です。2016 年 5 月 16 日にバージョン 1 が Wi-SUN FAN ワーキンググループで制定され、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 の規格化が進められています。物理層に IEEE 802.15.4g、データリンク層に IEEE 802.15.4/4e、アダプテーション層に IETF 6LowPAN そしてネットワーク層部に IPv6、ICMPv6、トランスポート層に UDP、そして認証方式として IEEE 802.1x を採用しています。また製造ベンダー間の相互接続性を担保するための試験仕様なども提供されています。京都大学と日新システムズでは、ローム株式会社と共同でこの Wi-SUN FAN 搭載の Wi-SUN アライアンス認証済み無線機の開発を 2019 年 1 月世界初で行いました。

■ 京都大学 大学院情報学研究科 原田博司研究室について

京都大学 大学院情報学研究科通信情報システム専攻に所属し、デジタル通信分野に関する研究開発を行っています。特に原田博司教授は、2012 年 Wi-SUN アライアンス設立時の共同創業

者(Founder member)であり、Wi-SUN アライアンス理事会議長 (Chair of the Board) として長年活動し、また、Wi-SUN アライアンス HAN WG 議長として、電力会社向け宅内スマートメータシステム用 Wi-SUN システムの技術仕様策定、普及活動を行ってきました。原田博司研究室では、Wi-SUN システム全般の研究開発を行っており、主に通信方式、電波伝搬・伝送、システム最適化、応用システム等の研究開発を行っています。

※本資料に掲載する会社名、製品名は各社の登録商標または商標です。