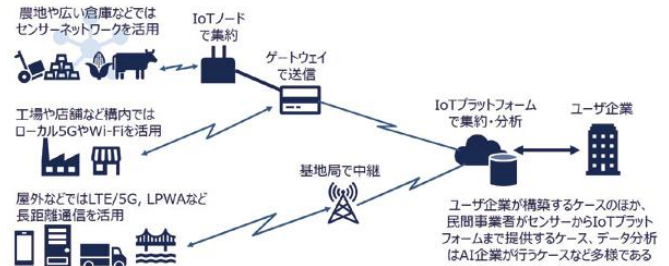


IoT における無線通信の選択と活用について

(地独)神奈川県立産業技術総合研究所 企画部 水矢 亨

IoT と無線通信 IoT (モノのインターネット) は、データ利活用の基盤となるデータ獲得手段として DX の重要な要素技術と位置づけられる (IPA「DX 白書 2023」)。IoT を活用したシステムでは、図 1 に示すように、用途に応じた種々の通信を介して収集したデータの授受が行われ、それらの通信技術は IoT の重要な構成要素である。特に、移動するロボットや屋外の広いエリアでのデータ収集などでは、無線通信への期待が高まっている。無線通信には Wi-Fi だけでなく、5G や LTE などのモバイル通信、省電力の LPWA (LoRa/Sigfox) 等の通信方式がある (表 1)。これらを用途に応じて、コスト・伝送速度・通信距離・免許の要否・消費電力・開発や運用の容易性などをふまえて、適切に選択し、活用することが重要である。



(出典：IPA「DX 白書 2023」)

図 1 IoT を活用したシステムの模式図

表 1 自営可能な主な無線通信

	伝搬距離 (最大)	伝送速度 (最大)	周波数帯域	その他
Bluetooth	約 10~100m	2Mbps (125kbps~)	2.4GHz	BR/EDR と LE の 2 方式がある。
LPWA (LoRa/Sigfox)	約 15km	上り 250kbps 下り 50kbps	920MHz	Duty 比は 10% に制限。
Wi-Fi HaLow	約 1km	数 Mbps	920MHz	Duty 比は 10% に制限。
Wi-Fi (2.4GHz)	約 100m	300Mbps	2.4GHz	Wi-Fi 4/6/6E/7
Wi-Fi (5GHz)	約 100m	800Mbps	5GHz	Wi-Fi 4/5/6/6E/7
Wi-Fi (6GHz)	約 100m	数 Gbps	6GHz	Wi-Fi 6E/7
sXGP	数百 m	上り 4Mbps 下り 12Mbps	1.9GHz	プライベート LTE. 免許不要。
ローカル 5G	数百 m	10Gbps	4.7GHz/28GHz	免許が必要

農林水産省「農業農村における情報通信環境整備のガイドライン Ver.1.02」、PwC コンサルティング合同会社 (総務省事業 委託先)「主な無線通信システムの紹介」、及び NEDO「製造現場における無線通信技術の導入ガイドライン」を参考にして作成

対応デバイスと使用例 IoT において無線通信を使おうとする場合、利用する通信方式の選択とともに、通信性能・コスト・消費電力・開発や運用の容易性に大きく影響することから、無線用のモジュールやデバイスの選択も重要となる。IoT 向けデバイスによっては、Wi-Fi や Bluetooth の通信機能を備えているものもあり、比較的容易に無線通信を利用できる。よく知られているものとしては Raspberry Pi、Raspberray Pi Pico W、Arduino UNO R4 Wi-Fi などがある。Arduino UNO R4 Wi-Fi 上で無線モジュールとして使われている ESP32 は、単体でも Wi-Fi と Bluetooth 対応のマイコンボードに使われる。図 2 に、Raspberry Pi と ESP32 のマイコンボードを使って、Wi-Fi 通信するデモシステムの例を示す。Raspberry Pi を Wi-Fi のアクセスポイント (AP) にしており、ESP32 ボードだけでなく、PC も子機として Wi-Fi 接続する形になっている。フォーラム当日は、他の使用例も含めて紹介する。

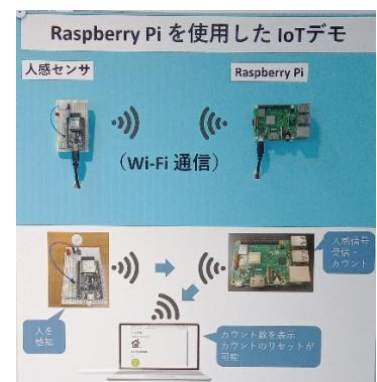


図 2 IoT での Wi-Fi 使用のデモ