

農業や街中のセンシングに使える 数百mメッシュ・ネットワーク作り

後編 通信ソフトウェアの実装と実験

梅田 英和

表1 今回使用したLoRa無線通信開発キットのメイン・ボードの仕様

マイコン	コア	RL78-S3
	フラッシュ・メモリ	512Kバイト+8Kバイト
	RAM	48Kバイト
	クロック	32/16/8MHz (内蔵オシレータ)
	サブクロック	32.768KHz (超低消費発振対応)
無線モジュール	SX1261 (Semtech)	
アンテナ	モノポール型 (SMA コネクタ接続)	
電源、信号用コネクタ	DF17(2.0)-060DP-0.5V (57) (ヒロセ電機)	
RF用コネクタ	SMA ジャック	
動作電圧	1.8~3.7V	
基板寸法	28×44mm	
同梱アンテナ	1/4 λ [V] モノポール・アンテナ Omnidirectional radiation pattern	

表2 サポート・ボードの仕様

USB (Micro-B)	FT230XQ (FTDI), Renesas Flash Programmer 対応
デバッグ・インターフェース	E1 エミュレータ接続用 14ピン・コネクタ
LED	電源LED, 汎用LED×3
ディップ・スイッチ	GPIO×1
プッシュ・スイッチ	リセット, GPIO×3
無線モジュール・コネクタ1	60ピン・コネクタDF17 (3.0) -60DS-0.5V (57) (ヒロセ電機)
無線モジュール・コネクタ2	20ピン・コネクタDF12 (3.0) -20DS-0.5V (86) (ヒロセ電機)
拡張コネクタ	無線モジュール・コネクタの信号を 2.54mmピッチのスルーホールに接続
センサ	温度, 照度 (いずれもアナログ出力)
電源	USBバス・パワー5V
	外部電源入力1.8~3.7V
内部電圧	3V
基板寸法	53×83mm

IoTを構成する技術の中でも、無線通信が重要なコンポーネントの一つであることに異論はないでしょう。

この中に、互いに電波の届く範囲内にいる無線機器が、データを次々とリレー伝送することで、伝達範囲を拡張させるマルチホップ通信があります。

これによってスマートフォンや携帯電話の通信網に頼ることなく、広範囲な無線ネットワークを簡単に構築できます。

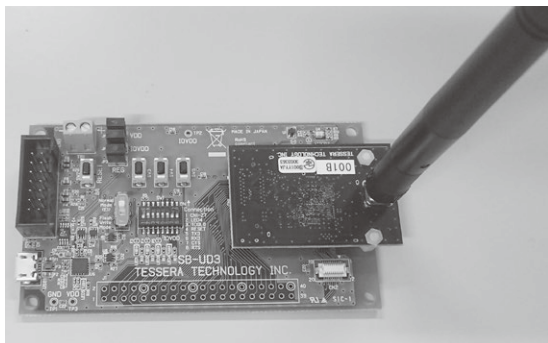


写真1 自作の通信プロトコルの実験に使ったLoRa無線通信開発キット

データをリレー伝送することがその本質ですが、技術的な側面でマルチホップ通信を分解すると、

- 自動的なネットワーク構築 (Self-forming)
- 自動的な経路切り替え (Self-healing)

という2つの特性を兼ね備えている必要があります。

前編 (2021年5月号) では、通信経路を制御する方法を解説し、プロトコルの仕様を検証しました。

後編となる今回は、その仕様に合わせてプロトコルを実装してみます。

実験に使うマイコン・ボードと無線モジュール

● 足回りはLaRa開発用キットを利用する

マルチホップに対応したプロトコルを実装していきます。作ったプロトコルの実験をするためのハードウェアとして、LoRa無線通信開発キットTK-RL1261+SB (テセラ・テクノロジー) を利用します (写真1)。TK-RL1261+SBはプライベートLoRa製品を開発するためのキットで、メイン・ボードのLoRa対応無線モ