

News180925 LoRa 広域・多種・多点  
長距離・省電力・無線ネットワーク屋外最終評価中

**乾電池で1年, 10分毎リアルタイム観測**



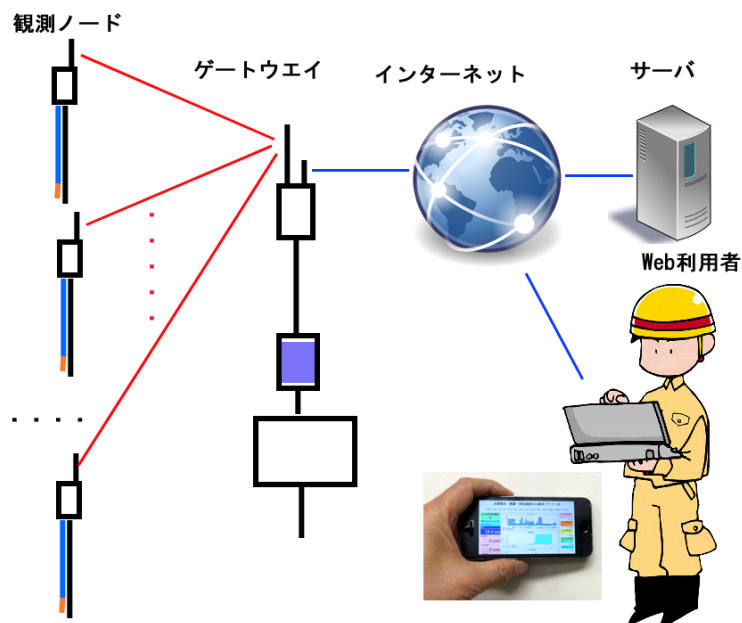
水位 + 雨量の観測ノード



地温の観測ノード



地温観測とLoRa/3Gゲートウェイ



システム構成図 (最大20のノードを10分毎、観測)

## 1. 初めに

社内評価を1ヶ月安定動作が確認できていよいよ屋外設置評価の運びとなりました。観測ノードは、最大20台を想定しております。LoRaとオリジナルの自社プロトコールを使用し、正確な時間の維持、通信が衝突しないように通信スケジュールの管理、そして再送の機能も実装しております。消費電力も小さく、4-20mA接続の水位センサーを接続し、10分間隔で計測送信しても1年以上、内蔵した単2アルカリ電池8本で連続動作する試算です。太陽電池の使えない日陰でも問題なく1年計測ができます。

もちろんこれまでの「手に乗るWeb観測点」の全てのセンサーが利用可能です。

## 2. 特徴

- 1) アナログ4チャンネル、デジタル入力2チャンネルを持つ汎用ロガー機能を持ち様々な複数の汎用センサーを接続できます。12V,5Vのセンサー給電も行えます。
- 2) IP65の防水ケースに収納され写真の様にそのまま工事用単管に取り付けられます。必要な所に設置して直ぐ観測を始められます。
- 3) 920MHzのLoRaを利用し長距離での安定した無線通信を行います。  
研究所の敷地500m四方、多摩川河川敷1.5km。筑波山ロープウェイ山頂頂駅と学園都市内研究所7km通信確認試験で安定通信を確認しております。
- 4) 定期的にネットと時間合わせし各ノードもゲートウェイからの順次同期で正確な時刻を全体で維持します。
- 5) ゲートウェイも他の計測ノードと同様の観測機能を持ち、機器を有効利用します。
- 6) ゲートウェイは、常時LORAノードからの計測データを受信、定期的にまとめてサーバにメール送信します。
- 7) グラフ、CSV、データ処理、データ表示のWebトータル・サービスを提供します。  
計測からWeb利用までの一連をサポート
- 8) 汎用観測ノードで増設が容易  
観測ノードは汎用でノード番号や入力の設定を行うことで他のセンサーの追加を行うことができます。
- 9) 通信費用はゲートウェイの3G通信のみでLoRa通信費用はかかりません。
- 10) LoRaプライベートで自由に利用できる社内サーバを利用します。  
独自サーバへのデータ蓄積も可能です。

## 3. 用途

- ・研究施設内、敷地全体に渡る多地点総合観測
- ・工事現場全体の総合観測
- ・斜面の総合観測  
山の全体が見通せる所にゲートウェイを設置すれば山全体の観測も可能です。
- ・工場の敷地全体での観測・監視
- ・リアルタイム計測データを利用してシミュレータとの連携
- ・広い農地のやハウスの総合観測

## 4 . 設置機器



### LoRa 観測ノード1 (堀の脇)

水位・雨量・内部温・電圧を観測し内部に単2乾電池×8本で 3分毎計測、10分毎送信を行っています。

電池だけの駆動予測期間 270日  
(10分毎の計測・送信なら1年)  
計測データはゲートウェイに送信されそこでまとめてサーバに送信されWeb用に処理されます。



### LoRa 観測ノード2 (林内)

林内・地温・内部温度・電圧を単2乾電池×8本で 3分毎計測、10分毎送信しています。

電池駆動予測期間 400日  
処理は、ノード1と同じです。駆動時間が長いのは、センサー消費電力が小さいからです。



### LoRa ゲートウェイ (高台の上)

10Wの太陽電池で鉛蓄電池20Ahを充電しながら10分毎に受信したデータと自身の観測データもまとめてサーバにメール送信しています。

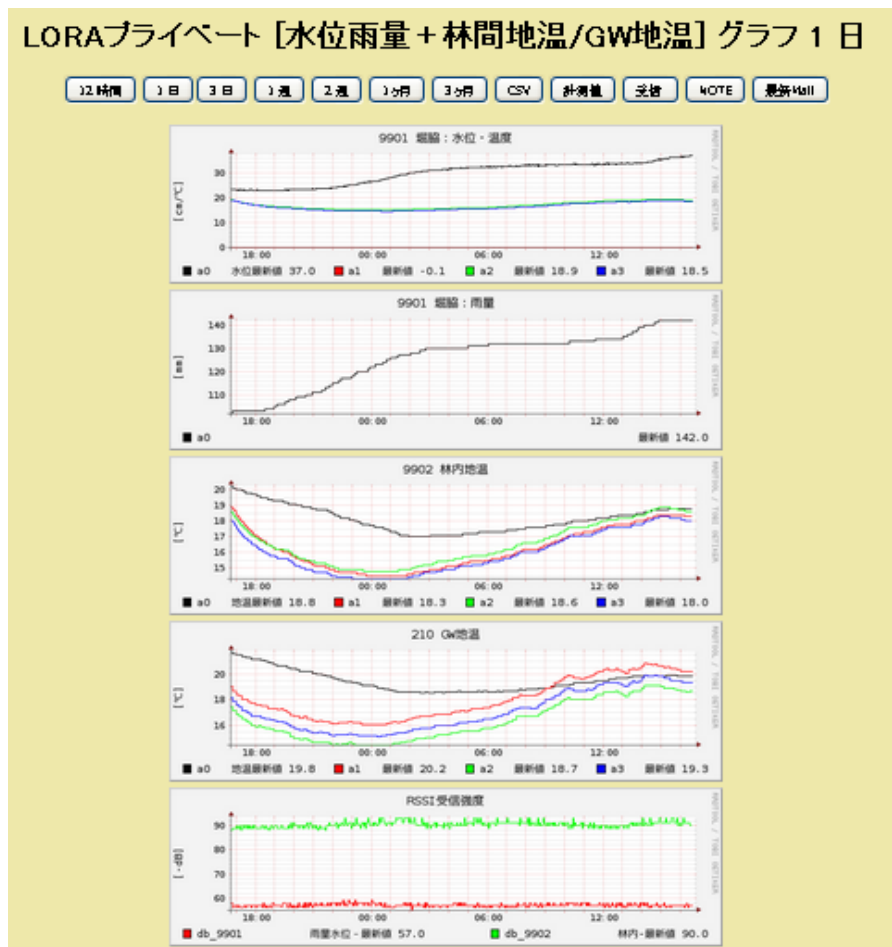
無日照動作期間20日(鉛電池の容量)

機器は2mの単管に取り付けられ、上からゲートウェイ、太陽電池10W、充電コントローラと鉛電池の収納ボックスです。

重さはバッテリーが最も重く7kgで後は2kg以下です。

## 5 . Web グラフ表示

各観測結果はサーバでデータベースに登録されグラフ化、CSV化を行うとともに必要に応じてプログラムの自動処理を行います。以下のWeb グラフ表示は実際の観測です。



## 6 . LoRa( Long Range)が省電力で7kmの長距離を通信できるわけ

- ・ スピードを遅くしてデータを冗長にして弱い電波でも通信できる様になっています。1ビットを複数ビットにして通信されたデータの一部が間違っても元に戻せるようにしています。
- ・ 広い周波数に通信電波を広げ、一部の信号にノイズが乗っても全体の信号では影響が少ない様にしてノイズに強くしています。

上記の方法で - 発射した電波の 100 万分 1 の強さでも安定して通信できます。  
このため、減衰 50dB 程度のコンクリートの壁を通して通信できます。  
林や森の中の減衰率もコンクリートに比べて小さいので長距離の通信ができます。  
さらにフレネルの法則で必要な紡錘型の電波が通る範囲が確保でききる筑波山山頂の様な見通しの良い所にアンテナが置ければ 7km の安定通信も可能となります。