

1 . LoRa 観測ノード : 9 台 + LoRa/3G ゲートウェイ ; 1 台の合計 10 台で安定動作

屋外に設置している LoRa 観測ノード 2 台とゲートウェイ 1 台は安定観測を続けています。それと並行して計10台のLoRa観測システムを動かし安定性・信頼性を確認しています。(右写真：屋外 LoRa 観測ノード：雨量 + 水位)

LoRaのシステムでは、通信速度が遅く、多くの観測ノードからランダムに計測データを送信すると通信が重なって送れない可能性が出てきます。これを避けるため、本システムでは各観測ノードに送って良い時間を割り当てて、1つの観測ノードが送信している間に他の観測ノードが送信しない処理を取っています。右の写真がゲートウェイを含め10台システムの一部です。実際の通信状態を見てみると個別の観測ノードに割り当てられた時間に送信処理が順序よく行われています。1つの観測ノードで10分毎計測しそのデータを送信時間は5秒程度です。送信が成功したことを毎回、親ノードからの応答で確認し再送処理も行っていますのでデータ損失はほとんど起きません。通信が遅いのはデメリットでもありますが、このLoRaシステムでは、1度に1台しか送信しないので電波の衝突がおこらず安心した通信システムです。

先日、お話を頂いたトンネルの中での多地点計測の様に多くの観測箇所でも同時に観測しても電波は常に1ノードしか発生せず、電波が乱れ飛んで通信が混乱する事なく使えます。更に、屋外工事現場のプラント計測にLoRaのシステムを採用頂き、来月中旬の実可動に向けて準備をすすめて降ります。ここでは大型トラックが行き来して道路の下にセンサーケーブルを設置してケーブル切断されたくない事がLoRa採用メリットのひとつでした。

まだまだ、LoRa利用の初期段階で930MHzの周波数は空いていますがこれから混んでくることも予想されます。そんな時でも30秒に5秒程度の電波占有率は他の発信元と共有して電波を使えると考えています。



2. 4ゲージ歪センサに近々対応予定

先日、コンクリートに入ったヒビの広がりを4ゲージの変位センサーで測りたいとお話をいただきました。

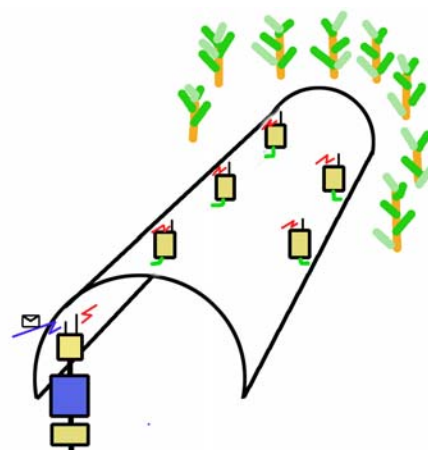
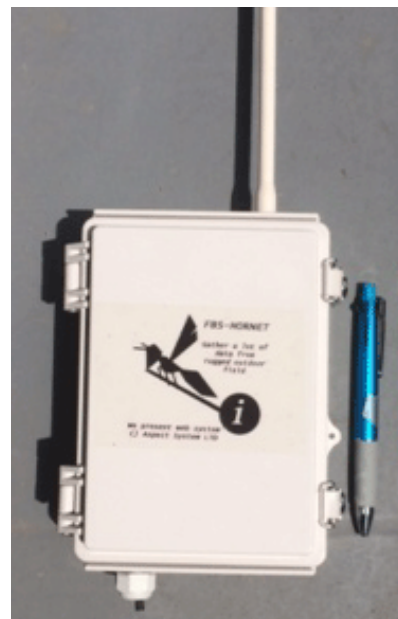
右の写真が社内試験で使用している4ゲージのロードセルで3kgまでの重さを測る事ができます。具体的には4ゲージに5Vのセンサー給電を行って3kgの重さで約10mVの出力が得られます。1gでは1g / 3000gで10mV/3000 = 3uVの非常に小さな電圧となりますが本システムに踏査されたADコンバータでは2uVの精度があり、重さを1/1000程度の誤差なら問題なく計測する事ができてます。

実際お話のあった変形や傾斜計は1/1000の誤差で十分使える制度が確保できます。

FBS-HORNET-3GもFBS-HORNET-LORA/3GもLoRaのノードも4G歪センサー対応を予定しており、オプションで4Gの入力を4CH追加して計8chの観測システムが実現します。4Gのアンプが不要なので電気消費も小さく、アナログ直接入力で精度の良い観測ができます。

一番下の図が、トンネル内の多地点観測のイメージ図です。

FOMAの電波が通るトンネル入口付近でLoRa / 3Gゲートウェイ置き、トンネル内のヒビに変位センサーを取り付けてこのシステムで観測すれば時々変化するヒビの広がりが監視できます。



3 . 固定 IP の SIM を使った独立プライベート DB サーバーで自由なデータ解析

右に写真がコンパクトPCをLinuxサーバに仕立て固定IPのSIMを使ってLTEでインターネットと接続するシステムイメージです。最終的に固定IPを使用しますが試験的にダイナミックIPで機能を確認しています。会社や研究所の中で社内システムに影響しない、されない独立プライベートサーバの完成です。



このシステムに様々なサイトから計測データを集め更にLinuxで多く存在するオープンソースの数値解析ソフトやツール、AIツールが利用出来ます。

このシステムに多くの観測データを集める事で異なった計測地域や場所に渡って広い範囲の評価解析を行えます。

データベースに集めるデータは自社で独立して観測したデータだけではなく公開されている気象アメダスのデータや国交省の河川水位。雨量データも利用できますので自分たちの観測データを補って総合的な評価・解析への結び付けられます。

サーバに集めたデータをわざわざ自分のパソコンにダウンロードして使うのではなくリアルタイムで更新される複数のDBをLinuxのC, PHP, Python... で使いながらリアルタイムの評価が行えます。

このシステムのディスクは1Tテラありますからディスクの容量を気にする必要はありません。

防災関係の研究者とお付き合いさせていただいていますが災害地域に支援を行ったり会議も多く中々、研究に時間が割けない様です。こんな時プライベートのインターネットを立ち上げ様々なデータをプライベートサーバで自由に利用できる状態となっているなら直ぐにDBから自分の計測条件でデータを取り出し評価できることは知的生産性向上に役立ちます。

自社でもAIを使った総合的な計測データ評価を行う考えでおります。