

News-17/12/20

1 . 簡易 Web 観測

- 1 . 1 柿林の中で5ヶ月、連続観測中
 - 1 . 2 斜面簡易観測乾電池で動作中
 - 1 . 3 水位・雨量安定観測中
- ## 2 . LoRa の長距離通信観測システム開発
- ## 3 . 高信頼のシステム開発とは
-

1 . 簡易 Web 観測

1 . 1 柿林の中で5ヶ月、連続観測中

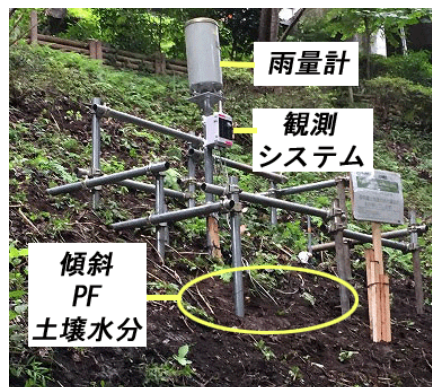
柿林の林間雨量と5cm, 15cm, 35cm, 50cmの深さに設置した土壤水分センサー (EC-5)での10分毎、観測、1日4回のデータ送信を続けて5ヶ月が経過し安定した観測を続けています。単2乾電池の電圧もまだ10.4Vで放電終止で電圧の8Vまでまだまだ余裕があります。設計は6ヶ月以上ですが楽観的にみると1年は動作しそうです。屋外の観測では、十分な日照が得られない北斜面や林の中など場所が多いものです。そんな場所でも気兼ねなく使えるシステムが自信を持って進められる様になりました。ちなみに現地には2ヶ月に1度ぐらいのペースで入り、雨量計



に入った落ち葉を取り除いたり、観測システムを開けて水が染み込んでいないか機器は問題ないかセンサーケーブルをねずみにかじられたりしていないかなど確認しています。なお、常時観測の状態がわかるので電池切れの様子だけでなくセンサーの不安定な状態などで故障の予兆も検知でき、準備をして現地に入れていきます。

1.2 斜面簡易観測乾電池で動作中

観測を雨が降ると1分間隔で行い計測データ通信も10分毎の行うため晴れた日が2週間なかった雨の長雨で太陽電池の充電が十分得られず電池切れとなり、その後、アルカリ電池運用として安定観測を行っています。雨が降っても1時間毎のデータ送信なら問題なさそうな状況です。しかし、緊急では、1分観測10分毎のWeb更新なら乾電池でも十分動作する事ができます。台風も数日、梅雨の長雨の2週間なら乾電池だけでも十分動作し続けています。



1.3 水位と雨量、太陽電池で連続観測中

通常10分毎観測、1時間毎に計測データを送信、Webページを更新し、雨が降ると1分毎観測し10分毎のWeb更新を行う設定で動いています。秋雨で無日照が2週間啄いて電池切れが予測さえ充電した電池を交換しましたが、その後は雨の少ない季節にはいい安定観測をつつけています。北海道の河川で - 20度にもなる環境でも乾電池だけで1分毎観測、1時間毎Web更新で2週間近く動作しました。急な観測が求められる場合には乾電池で動くメリツが大きいと考えます。そして機器の小さ様、予備も含めて持ち込み何らかのトラブルで1代動かなくても緊急観測を支障なく実施できて便利で信頼性が高いシステムとなります。



2 . LoRa の長距離通信観測システム開発

自社で開発した実績を持つ Zigbee の広域観測システムをベースに LoRa への改修と対応を進めており、新しい回路基板が完成しました。ZIGBEE での実績があるので開発が楽で短くなります。そして来年初めには完成予定です。

LoRa には LoRaWan と LoRa プライベートがあり、LoRaWan はゲートウェイを中心に周りに観測システムを置く構成で中継は行わない仕様です。一方、LoRa プライベートは、LoRa の規格での通信は同じで通信アプリケーションをユーザー独自のアプリとなり、中継も行えます。私どもは LoRa プライベートの規格で中継も可能な LoRa プライベートでの開発を行っています。機器の大きさは、現在、手に乗る Web 観測点、電池駆動モデルアナログ 4 チャンネルと同じで単 2 で 1 年の動作を目指しています。例えば、写真の様にダム管理に流れ込む複数の川の水位を LoRa の長距離無線通信でデータを集め AI 制御を行う事が考えられます。10 km、20 km にも及ぶ流域は一箇所のゲートウェイでデータを集める事は困難で、中継を可能とする LoRa プライベートが必須の条件となります。さらに簡易認証が必要な 200mW 出力(自由に利用できる 20mW 出力の 10 倍)も対応予定で中継なしでも広範囲のカバーを予定しています。また、広い農地や畑地の灌漑制御に必要なビッグデータ収集も適応を考えています。



LoRa は、インターネットとつながる FOMA のデータ通信が 1 箇所必要ですがそれ以外の場所の通信は LoRa であり、FOMA 通信は必要ありません。これは例えば山全体を LoRa で観測し結果を山裾の街のビル屋上で収集する様な事を可能にします。

手軽で安価に広い範囲の観測できる時代が始まっています。

3 . 高信頼のシステム開発とは

右の写真は、3年前に水位の緊急観測を想定して開発した電池駆動水位Web観測システムです・現地の杭や立木に固定して直ぐに観測を開始します。これを開発した当時と今は基本的に同じですがシステムの小さくなり信頼性も向上しました。具体的には基板を小さくするとともに細かい調整や修正を行っており内部の回路基板やソフトウェアも違ってきます。



ソフトウェアもハードウェアも設計して開発すればそのまま正確に動作する事は保証されません。実際に動かして安定して動作して初めて保証が可能となります。そのためには、発生すると思われる全ての条件を設定しその条件で試験を行い動作結果が想定した結果と一致している事で確認します。このシステムも屋外での実地試験を行う間に事務所で試験環境を準備し正しく動くか確認しています。それは正常な場合だけでなく異常な場合も含んでいます。例えば電波の状態が悪くて送れない試験はアンテナを外して通信できないようにしてその後、アンテナを取り付けて正常に再送されるかなどの試験も行っています。

様々な試験を社内でおこなっても屋外での長期試験では思いがけない問題が発生し、そのな場合でも想定した動作を行うかを確認します。例えば、無日照は1週間程度の想定でしたがこの秋は2週間に及び、電池電圧が大きく下がってしまいました。電池切れでは動作できませんがそれまで安定して観測できる事が確認できるとともにどこまで電圧が下がったら本当に止まるのかの確認データも取れました。

今年7月から研究所のご支援を頂き、実際屋外の観測サイトに設置し、安定動作が確認できたことは大きな収穫です。そえは設計では連続して動きますと言うのと屋外に置いて夏の暑さ、台風、冬の寒さ -20 以下を経験しても安定動した実績を持つとの大きな違いです。

日本の車が信頼性があると言われていますがそれも厳しい様々な環境での試験を行いその結果や問題を一つ一つ解決して行った結果と言えます。

高信頼のシステムは、様々な条件を想定して開発するとともに厳しい条件の下での動作試験と発生したも問題を一つ一つクリアしていった蓄積にあります。