

インターネット技術を利用した観測技術の応用

(株) 藤井基礎設計事務所 ○新宮 敦弘
 (株) 藤井基礎設計事務所 藤井 俊逸
 (有) シンク・フジイ 梶 成隆

1. はじめに

筆者ら¹⁾は伸縮計観測を中心にインターネット観測に関する報告をおこなったが、その後その観測技術の更なる応用に取り組んできた。本論では、その後の応用例を中心に、よりリアルタイムな観測への取り組みについて報告する。

2. システムの概要

筆者らの開発しているインターネットを利用したシステムは大きく分けて2つのタイプがある。

(1) 地すべり観測等に適した定時観測システム

そのひとつは、観測地点にセンサー、データロガー、無線送信機を置き、観測基地に同受信機、パソコンを置き、データサーバに対して定期的にデータを送るシステムで、伸縮計、水位計、パイプ歪計、雨量計等に対応できる。こちらのシステムでは現場内の通信等の必要から、リアルタイム性はなく、観測間隔は10分に一回程度である。

データロガーで複数のセンサーのデータを一旦集約できるため、一箇所で伸縮計やボーリング孔を利用した観測等を行う地すべり動態観測に適している。

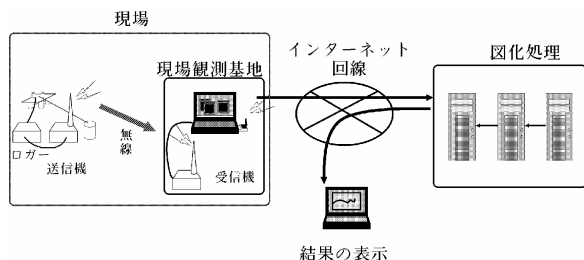


図-1 インターネットを利用した定時観測システム

(2) よりリアルタイム性を高めた観測システム

もうひとつのシステムは、観測地点に観測機とパソコンを設置し、観測機からのデータをそのままデータサーバに送るシステムであり、ある程度リアルタイムな観測にも応用できる。ただ、観測地点付近にパソコンを設置する必要があるため、地すべりのような観測にはあまり適していない。

本論では、この観測の例として振動計観測例を紹介する。

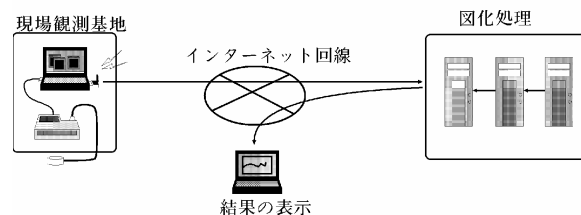


図-2 インターネットを利用した

リアルタイム性の高い観測システム

3. 振動計インターネット観測例

振動計はリアルタイムに振動データを観測する機器で、パソコンを使つての観測では、シリアルポートを通じてパソコンにデータを読み込むことが可能である。また、近年は携帯電話の技術を利用したパソコン用のデータ通信カードが普及しており、この組み合わせによる振動計観測を試みた。データ通信カードのドライバがWindows用であったため、開発はWindowsを利用して行った。プログラムの開発言語は将来Linuxへの移植やデバッグの容易さ、現場でのプログラムの修正等も考え、オープンソースソフトウェアであるRubyを採用した。

Rubyによる開発は予想以上に容易であった。その理由はRS-232Cによる通信や、ファイル転送プロトコルFTPを利用した通信等、通信部分の記述が極めて容易であったからといえる。また、わからないことがあっても、必要な情報はWeb検索すればすぐに見つかるという豊富な情報にも支えられた。

プログラムは、機器からデータを読み込み、ファイルに書き出すプログラムと、データをインターネット経由でデータサーバに送信するプログラムの2つを作成した。これを二つに分けたのには理由がある。プログラムを開発するにあたり、不安定になりやすい部分を考えると、パソコンからデータサーバにデータを送る部分が最も不安定になるだろうと予想された。伸縮計観測等のインターネット化での経験から、データ通信カードでのデータ転送には電波状態（観測場所等の制約）や回線の込み具合、天候などが影響しやすく、通信会社側も一日に一度は接続を切るとのことからトラブルが起きやすいと考えた。また、FTP接続の場合、通信の確立に数十秒の時間がかかるため、多少の遅れは必至である。

観測部分はRS-232Cを介してデータを読み込み保存する仕様となったが、仮に毎秒の観測を行うとしても、毎秒のデータをデータサーバに送るのはデータ量が多くなり不利である。そこで、毎分1回分のデータと基準値を

超える振動があったときのみ、FTP でデータサーバに送り、それ以外はパソコン内にデータをストックする仕様とした。

開発過程でFTP によるデータ転送プログラムは、データ通信カードのダイヤルアップネットワークが切断されている場合にはエラーが発生しクラッシュすることが判明した。Ruby の場合、エラー処理をうまく行うことで、クラッシュを避け、ダイヤルアップ接続を開始する処理を行わせることがわずかに5行程度の追加でできた。つまり、ネットワークが非到達の場合はダイヤルアップを開始し、ネットワークがつながっていれば、データ転送を行う仕様とした。

一方、データサーバに転送されたデータはデータ処理用のパソコンで図化処理を行い、表示用の Web サーバにアップロードする。この処理を毎分実行する。

〇〇地区振動観測

●振動計No. 1

表1 最後の一日のデータ

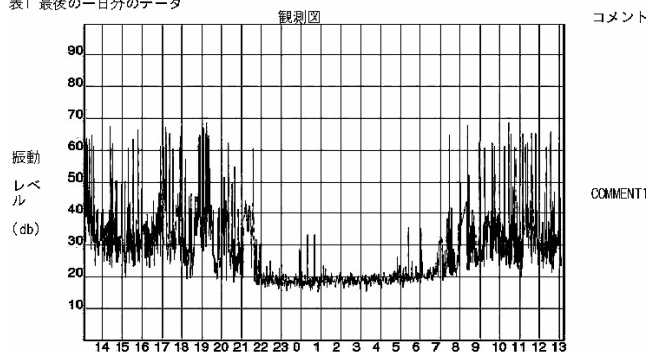


図-3 振動計観測結果例

4. 問題点

(1) リアルタイム性の問題

振動計はリアルタイムなデータ観測が要求されるが、本システムは通信を含め約1分遅れであり、また基準値を超えるデータ以外は1分単位でしかインターネット表示を行わない。しかし、リアルタイムには現地パソコンで保存、画面表示を行え、確認できる。

(2) Windows による長期観測の問題

Microsoft ProcessExplorer 等のプロセス監視ソフトでプログラムの動作を確認していると、徐々に使用メモリ量が大きくなっていくことから、長期にわたる観測には注意が必要である。また、ダイヤルアップの再接続にはチャイルドプロセスを使うため、これが多いと次第にシステムリソースが不足してくることが予想される。携帯電話の電波状態の悪いところでは、ダイヤルアップの回数も増えることが予想されるので、電波状態の悪いところでは観測の合間等でWindows を再起動するなどの配慮は必要であろう。

(3) データ図化処理の問題

図化処理は基本的に毎分行う必要がある。しかし、こ

うした観測箇所が多い場合、データ処理サーバの負荷は大きくなる。複数台のパソコンを利用してデータ処理を分散し負荷軽減する等の工夫も必要となる。

《引用・参考文献》

- 1) 新宮敦弘・藤井俊逸：IT 技術を利用した地すべり観測・警報システム例,全地連「技術 e-フォーラム2004」福岡,2004



写真-1 観測基地の状況

(土嚢下の箱にセンサー,右 観測ボックス)



写真-2 振動レベル基準値超え警告メール