小規模な被計測システムを対象とする計測データ収集システムの開発

佐藤　友実　　平野　勝
株式会社ヒラノ産業

１．はじめに

近年、ネットワークを利用して遠隔の情報を計測・監視するシステムの導入が進んでいる。具体的には、PHS を用いたガス自動検針システム[1]や温湿度・日射量などを計測する農業用フィールドサーバ[2]などが検討されている。これらのシステムは特定目的の専用システムであり、当初より計測対象が多数存在することを前提に開発されている。しかし現実には、計測対象が数個程度であり、また計測するデータ種別も少ない小規模な被計測システムも多数存在する[3]。そのような小規模被計測システム向けの計測データ収集システムの開発においては、コスト低下が重要な要求条件となる。このためには、汎用的な計測システムを開発し、異なる被計測システムに対応する際のプログラム開発を最小限にする方法が有用である。そこで筆者らは、被計測システムに対して共通的に必要となる機能を抽出し、計測データの処理手順を指定するのみで、個々の計測データの収集が可能となるシステムを開発した。本稿ではその概要について報告する。

２．開発方針

開発を行うにあたり、以下の方針を立てた。

- 計測対象を監視し、定期的に計測対象データの値を記録する機能、計測値が閾値を超えた場合に警報を発行する機能、現在の計測値を取得する機能を実現する。
- 複数の計測対象からの計測データを取りまとめる機能を実現するために、計測対象と直接インタフェースしデータ収集を行う「子局」と、複数の子局のデータをまとめる「データサーバ」から構成する。
- 子局は小型の工業用コンピュータを用いて実現し、A/D コンバータや通信インタフェースを持たせる。
- 子局において、A/D コンバータの出力値の解釈（工業単位系への変換）や統計処理を可能とし、その方法を指定可能とする。
- データサーバでは、複数の子局から計測データを受信し、子局毎の変化を表示する。さらに複数子局からのデータの平均値、最大・最小値、合計などを求める統計処理を実現する。
- データサーバは、子局からの警報を受信すると指定ユーザへの通知や画面表示などを行う。
- データサーバは、現時点での計測値の取得、子局の設定の変更、子局のリセットなど、子局の制御機能を有する。
- 子局とデータサーバの通信は、データの転送に関しては、ftp や SMTP などの汎用の通信手順を用い、子局制御機能については独自手順を導入する。

３．システムの概要

３．１　ネットワーク構成

本システムのネットワーク構成を図 1に示す。データサーバはインターネット、PHS データ網、移動パケット網などを介して子局と通信を行う。またユーザとはインターネットを介して通信を行う。

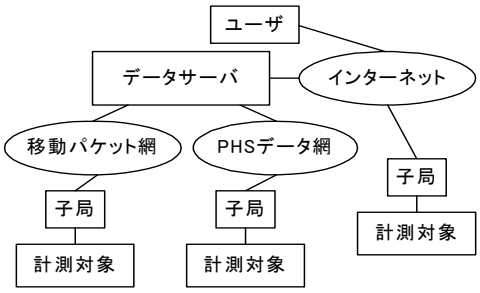

図 1　本システムのネットワーク構成

３．２　子局

子局は、被計測システムのデータを収集し、データサーバに送信する処理を担当する。具体的には子局のソフトウェアは以下の処理を行う。

- 定期的に A/D コンバータから計測値を取得する。さらに図 2に示すように、取得した値（電圧値や電流値に相当）を温度や湿度のような工業単位系に変換するとともに、必要に応じて平均値や最大最小値の計算などの統計処理を行う。変換の方式は、データサーバからの子局制御コマンドにより、計測対象毎に設定される。

“Development of Remote Data Logging System for Small-scale Measured Systems”
Tomomi SATO and Masaru HIRANO
Hirano Sangyo Inc.

- 工業単位系に変換された値および統計処理された値は、ファイルに格納される。ファイルの形式としては、取得時刻と値から構成される CSV 形式を採用している（図 2参照）。
- ファイルに格納したデータは、一定時間ごとにデータサーバに通知される。この通信には ftp を用いる。
- 計測データ値が設定された警報条件に合致した場合は、警報をデータサーバに通知する（図 2参照）。この通信は SMTP を用いて行う。

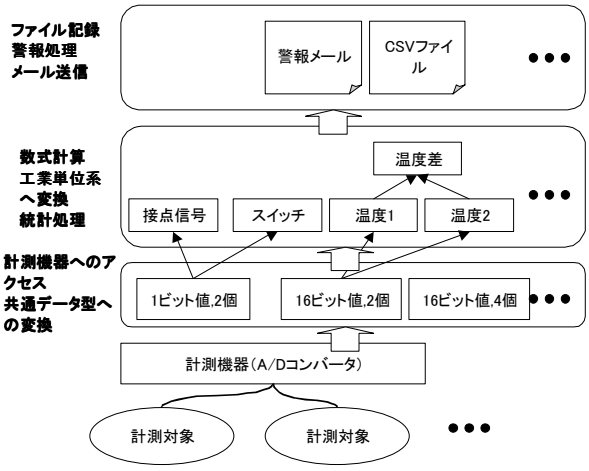

図 2　子局における計測データ処理の概要

- さらに子局のソフトウェアは、通信インタフェースから、子局制御用のデータの受信を受けるとその解析・処理を行う。代表的な子局制御用コマンドを以下に示す。
  - 現時点での特定の計測データの送信要求
  - 現時点でのすべての計測データの送信要求
  - 特定計測データの警報条件の設定
  - 警報メールの送信条件の設定
  - 全計測データの警報条件の送信要求
  - 計測データの測定条件、統計処理方法、送信条件の設定
  - 計測機器への制御データの発行要求
  - 子局のリセット

３．３　データサーバ

データサーバのソフトウェア構成を図 3に示す。子局からの計測データファイルの受信のために ftp サーバが、警報メールの受信のために SMTP サーバが動作している。また子局との間で時刻を同期させるために NTP サーバを動作させている。さらにユーザはデータサーバの提供する Web ページにアクセスし、子局の状態に関する情報を得るため、HTTP サーバが動作している。

またデータサーバとしての動作を実行するためのデータサーバプログラムを動作させる。本プログラムは、以下の処理を行う。

- ftp サーバにより子局毎のディレクトリに新たな計測データファイルが作成されると、その情報を元に Web ページの更新を行う。さらに、複数の子局のデータに対する統計処理も行う。
- SMTP サーバにより警報メールを受信すると、そのメールの内容を解析し、警報の種別に応じた Web ページの更新を行うとともに、事前に登録されていたユーザに対してメールの転送を行う。
- Web ページを介してユーザからのコマンドを受信し対応する処理を行う。コマンドとしては、子局制御用コマンド、データサーバの統計処理やグラフ表示機能の設定用コマンド、警報メールの転送先などのメール設定用コマンド、報告書ファイルの作成のための設定コマンドなどである。

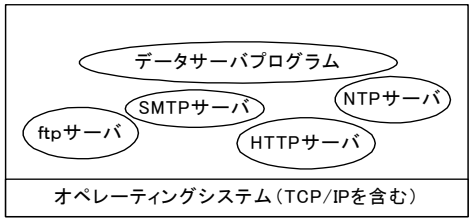

図 3　データサーバのソフトウェア構成

４．おわりに

本稿では、計測対象の数や計測データの種別が少ない、小規模な被計測システムを対象として、遠隔でデータ計測や警報の受信を行うことができる計測データ収集システムについて述べた。本システムは、一般的な被計測システムに汎用的に対応できるよう設計されており、計測対象ごとのデータ値の変換や統計処理の実行、警報条件の設定が、追加のプログラミング作業なしで実現することが可能である。本システムはすでに開発を完了しており、食料保管倉庫の監視システムや住宅設備警報監視システムなどに使用されている。

参考文献

[1]: 東京ガス, “PHS 利用型自動検針端末（P-NCU）,” http://www.tokyo-gas.co.jp/techno/.

[2]: T. Fukatsu, et al., “Massively Distributed Monitoring System Application of Field Monitoring Servers using XML and Java Technology,” Third Asian Conference for Information Technology in Agriculture, 2002.

[3]: 廣田他, “現場データの Web モニタリング実践法 第 2 回 アプリケーション事例「送電線着雪状態監視システム」,” 計装, Vol.44, No.14, Nov. 2001.