

# 通信機能付きロガーとその応用事例

◎ 広島ガス

技術研究所

中村 睦

## 1.はじめに

通信機能付きロガーの開発を開始して4年が経過した。時間の経過とともに著しく進化してきた。本発表では、現在のロガーの機能とその応用事例を紹介したい。現時点で、アナログ計測のみに特化したアナログロガー、パルス計測のみに特化したパルスロガー、アナログ、パルス、熱電対計測を行う総合ロガーをラインナップしている。

## 2.ロガーの機能

ロガーは、データを記録する装置である。本開発品と同等以上の機能を持つものが市販されている。しかし、一般的に高価であり、あまりにも多機能で、使い勝手がいいとも言いきれない。また、通信機能は有しているが、ほとんどの場合、別途に外部にルーターを準備してインターネットへ接続する必要がある。本品では、本体内にその機能を包含している。すなわち、IoT化したロガーである。

本開発品の主要な機能は、次の通りである。

- (1) アナログ 8 点、熱電対 16 点、パルス 4 点、温湿度 2 点 (内、1 点は、ロガー内部の温湿度計測専用) (パルス計測は、イベントレコーダーと兼用)
- (2) 最少計測間隔 1 秒
- (3) Mail client 機能 (警報メール発信)
- (4) VPN Bridge/Client 接続機能
- (5) LTE/3G への接続機能と NAT を本体内に収納
- (6) WEB ブラウザからの設定
- (7) RTC を本体内に収納
- (8) FTP server/client (ftps による upload に対応)
- (9) WEB server
- (10) シリアル通信
- (11) WiFi Host/Client

本開発品は、Raspberry Pi という小型パソコンを搭載している。現在最新の Pi3 model B に対応している。

VPN 接続を行うことで、遠隔地に置いたロガーが単に LAN 内に存在する形となる。LAN に接続しているパソコンから WEB ブラウザで、その IP アドレスを開くことで、リアルタイムの計測値を表示できる。また、設定も、WEB ブラウザから行うことができる。集積されたデータは、外部の FTP server あるいは、内部の FTP server に定時 upload できる。

Upload されたデータは、FTP client ソフトウェアにてダウンロードすることも可能であるが、当社技術研究所で運用している VPS サーバーでは、upload されたデータについて WEB ブラウ

ザを介して download できる機能も提供している。

また、警報メール機能を保有しており、外部の Mail server を活用して、上限、下限、上下限、イベント発生について警報メールを自動送信できる。Gmail にも対応している。

本開発品の専用 USB ポートに LTE/3G 通信 Dongle を挿入すると、自動的に、USB 通信 Dongle の機種及び MVNO 会社を特定し、インターネット接続を行う。MVNO から発給されるプライベートな IP アドレスは、本体内の NAT により、VPN 接続用の別のプライベートな IP アドレスへ変換される。現在のところ対応している MVNO 会社は、TONE mobile serverman SIM LTE、ロケットモバイル、Soracom の 3 社である。月額通信料が、約 300 円のプランもあり、ランニングコストは安価である。USB 通信 Dongle は、docomo L-05A・L-04D・L-02C、Abit AK-020、Pixela PIX-MT100 に対応している。AK-020 と PIX-MT100 は、現行流通品。AK-020 は、安価で、入手性がよい。しかし、単に、これらの USB Dongle にて、指定された IP アドレスに接続しただけでは、常時接続を確保し続けることができない。したがって、本開発品は、ソフトウェアとハードウェアを用いて、様々な通信エラーを自動検出し、常時接続を維持できるよう工夫している。

また、WiFi の Host あるいは Client として設定することもできるので、VPN 接続したロガーを WiFi Host として設定すれば、その近傍に、WiFi Client としてのロガーを設置可能である。もちろん、WiFi を使用しなくとも、VPN 接続したロガーと LAN ケーブルでの接続も可能である。

遠隔地にロガーを設置しない場合には、単に、LAN 上にこのロガーを設置することもできる。

なお、本開発品実機は、ポスター展示会場に展示しており、VPN 接続して、データ計測試験をデモンストレーションしている。

管理者用として、ソフトウェアの install script や、VPN 接続状況確認ソフトウェアなどを整備している。また、LAN に参加できないユーザー向けに、WAN より簡易なリアルタイム計測画面を閲覧できるソフトウェアも提供できる。

## 3.応用事例

- (1) 集合住宅におけるエネルギー使用実態調査



アナログロガー  
一収納箱

図 3.1-1 集合住宅電力調査

この事例では、某大学との共同研究で、集合住宅の分電盤より電圧と電流信号を取り出し、主幹系統のみ U-RD 製の PTD で直流電圧 0-5V に変換し、その電圧を記録している。主幹以外の枝系統は、電流信号を直流電圧に変換するインターフェースを使用し、それを記録している。また、このログを WiFi Host に設定して、WiFi Client となるパルスログを PS 内に設置し、ガスメーターからの出力されるガス使用量パルスを記録している。

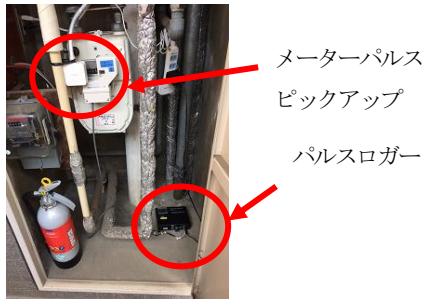


図 3.1-2 集合住宅ガス使用量調査

また、水道メーターから水道使用量を計測するために、小型の防水 USB 接続式カメラを水道メーター収納箱内に設置して、この画像をこのパルスログから、FTP upload する仕組みを実験中である。

室内環境の測定用として、オムロン環境センサー2JCIE-BL01からのデータ収集に対応した。ログと本環境センサー間は bluetooth で接続している。

## (2) 某スポーツ施設の電力計測



図 3.2 某スポーツ施設の電力計測

この事例では、某スポーツ施設の受電キュービクル内に URD 製の PTD を設置することにより、受電電力を測定した事例である。写真は、動力系統のものであるが、電灯系統も同様の仕組みで計測している。本事例は、当社内の他部署からの依頼であるため、当社技術研究所の LAN に接続できないので、リアルタイムデータは、WAN から見える WEBserver に転送することで閲覧可能とした。

## (3) 某コージェネレーションの効率計測

コージェネレーションからの循環温水の往路、復路にそれぞれ熱電対を取付、非接触型流量計を取付し、さらにガスメーターより流量パルスを市販のログへ取り込んでいる。残念ながら、このような事例では、「総合ログ」を用いるのが良いが、実機製作

が間に合わず、本開発品の LTE/3G 通信機能、VPN 接続機能のみを使用している（いわゆる VPN ルーター）。データは、外部 FTP へ upload している。

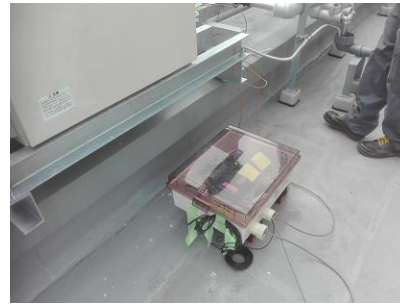


図 3.3 コージェネレーションの効率計測  
(4) SOFC 設置住宅の運転状況計測



図 3.4 SOFC 設置住宅の運転状況計測

SOFC 設置住宅における SOFC 運転状況を把握するために市販ログを設置し、そのデータを外部 FTP server に転送している。

この事例でも、(3)と同様に、本開発品の LTE/3G 通信機能、VPN 接続機能のみを使用している。測定点数が多く、「総合ログ」では対応できない。

## (5) 某バーナーメーカーの試運転状況計測（計画）

某バーナーメーカーでは、工業用のバーナーを製造している。ユーザーに設置した後の初期トラブル対応をスムーズに行うために、本開発品の採用を検討している。イベント発生時の警報メール機能や温度計測機能に期待されている。総合ログを導入する予定である。

## (6) 同時多点計測の可能性（アイデア）

本体価格が安く、通信費も安価である特性を活かして、同時に多点をリアルタイム計測することが可能である。例えば、都市ガス供給圧力の広範囲同時計測などに利用、差水事故時の差水箇所特定に露点の広範囲同時計測に利用できる。数十カ所を同時に計測する場合、市販ログを利用するとそのコストがあまりにも大きくなるが、本開発品を利用すれば、コスト最小である。

## 4.まとめ

都市ガス業界のみならず、他の業界においても、本開発品を利用することで様々な課題のソリューションが可能になると思われる。要請があれば、本開発品の貸し出しも可能なので、お問い合わせと頂ければ対応したい。VPN server 環境の貸し出しや構築を含めて対応可能である。