

MST

エム・システム技研 季刊 PR 誌 エムエスツデー

2 **ご挨拶**

4 **お客様訪問記**

香川県丸亀市建設水道部

プロダクツレビュー

6 テレメータの IP 化に対応
専用回線 IP コンバータ DT8-1

8 水位・流量制御、カスケード制御用
PID 実習セット PID-CS

10 こんなところで活躍している！
データマル®の納入事例 その3

12 **IT の昨日、今日、明日**

第8回 スマートフォンはまだ発展途上？

13 **計装豆知識**

HART7（その1）

14 **アプリケーション紹介**

シングルループコントローラのアプリケーション
第3回 混合調節システム

15 **NEWS & TOPICS**



ご挨拶



(株) エム・システム技研
代表取締役会長

みや 道 繁
みち しげる

今年の夏は異常な暑さが続き、大阪地域でも体温を超える気温を経験させられました。

去る7月末頃のことですが、私はホームコースの茨木カントリー倶楽部でいつものようにゴルフに興じていたところ、正午頃突然に激しい雨が降り出し、遠くの方で雷鳴が聞こえ始めました。間もなくサイレンが間を置いて繰り返し鳴り響き、雷注意報が出ていることを知らせていました。何とか前半のプレーを終えたのですが、すぐに濡れになったので仕方なく後半のプレーを諦めて入浴し、着替えを済ませてやっとレストランに着いた時には、窓の外には日が差していました。夏の天気は意地悪なものです。

自宅に帰ってみると、ゴルフ場から23kmしか離れていないのに、ものすごい激しい落雷があつてとても怖かった、と知らされました。

ところで、私がエム・システム技研を創業した1972年前後のことです。落雷が度々計装機器を襲い、多くの被害を出していました。ちょうどその頃にはシリコントランジスタが普及し始め、工業計器は「全電子式」と称して増幅機能には

すべてトランジスタが用いられ、伝送信号としては直流電流の4〜20mAが国際的に統一信号として標準化され、使用され始めていました。私は創業直前まで、大手計装機器メーカーの二社である北辰電機の大坂支店で、主に上下水道設備の計装エンジニアリングの仕事をしていましたので、工業計器の実際の使用環境をよく承知していますが、広大な敷地に平面的に配置された最新式の浄水設備を、効率的に運転するための集中管理システムにおいては、この直流電流信号が、精度を損なうことなく計測信号の長距離伝送を可能にするものであったため、どの浄水場でもこの信号によるシステムが使われていました。しかしこの全電子式計装システムを構成する工業計器は、残念ながら数十km離れた箇所に落ちた雷でも、そのときに発生する強力な電磁波の誘導エネルギーによって、内部の半導体の一部が壊れてしまう弱点がありました。

浄水場は多くの場合、雷の通り道だといわれる一級河川に面して建設されています。とくに山々に囲まれた地域にある浄水場では、年がら年中雷が発生し、浄水場の計装機器が度々壊れて浄水設



備の運転に支障を来していました。北辰電機の大阪支店には、計装システム部門の隣のスペースにアフターサービス部門があり、そこでは担当地域に落雷があると、翌日には修理依頼品が殺到して多忙を極めるのが常態でした。

私の認識では、浄水場に直接落雷したわけでもないのに、多くの工業計器がその機能を失うのは、離れた地点に生じた落雷でも、雷電流が発射する巨大な電磁波が、遠隔配置された工業計器間の信号伝送のために引きまわされている信号ケーブルに、プラスマイナス数千ボルトの誘導電圧を発生させるために起きることは、電気磁気学を修得した人ならば容易に理解できる現象だといえるのではないかと思います。

当時のNHKの中央研究所に勤務していた、私の同級生に送ってもらった「放送電波の減衰特性に関するデータ」から見ても、さもありなんと思うものでした。当時は、通信機器を雷サージ（誘導電圧）から保護するための避雷器が、すでに複数社から販売されていましたが、電子式工業計器向けの専用設計品ではないために、浄水場分野では避雷効果がほとんどなく、関係者は困り果てていました。

エム・システム技研を創業して間もなく、私はある計装工事をしている知人から、京都府の山間部にある工業用水の水道設備に使える避雷器はできないか、という相談を受けました。その時すでにエム・システム技研では、電子式工業計器専用の避雷器「エム・レスタ®」を完成させていま



電子機器専用避雷器 エム・レスタ®

したので、「現場テストの絶好の機会が得られた」と喜んで、早速必要数を作り、取付配線要領も図面化して送付しました。その結果は、「効果観面®」で、エム・レスタ®を設置した箇所は見事に無傷でした。

電子式工業計器の信号は4〜20mAの直流電流なので、プラスの端子にプラスのサージ電圧がかかっても100V程度までは壊れません。しかしマイナスのサージ電圧がかかると5Vくらいで壊れてしまうことが、壊れた工業計器の回路からみると充分考えられることなので、「極性のない従来の通信機用避雷器では避雷効果がなかったのだ」と考えられました。

エム・システム技研は、エム・レスタ®の設計に当たって「マイナス側には制限電圧が1V以下になるような回路にした」ことが、非常に有効だということが証明された形になりました。

そこで私なりに自信をつけて全国の水道局に売り込みPRを始めることにしました。

エム・レスタ®の効果をPRするに当たり、解りやすい機能説明用の機器セットを収容した「デモトランク」を用意しました。その「デモトランク」には、実際に1000V近辺の高電圧エネルギーを「コンデンサ」に充電し、デモ用に用意した動作中の計測回路の信号線に、実際に放電する実験をしてお見せするものでした（現在でも利用しています）。そのデモトランクに組み込んだオイルコンデンサに、交流1000V電源から直流高電圧を発生させて充電し、その充電された電気エネルギーの大きさを見ていただくために、金属皮膜抵抗器を用意して、それに印加するようにしました。するとその金属皮膜抵抗器はバーンと大きな音を立てて皮膜部分が吹き飛びます。もちろんお客様には「大きな音がします」と予告してから実験をするわけですから、「ヘエー」と驚かれる程度ですが、隣の部屋から「何があったんだア」と飛び出して来られる人が出たりして、少し騒ぎになったこともあります。

次にエム・レスタ®をプラグイン取付けして、実際に作動させた状態にした変換器の信号線路に、同じコンデンサを用いて放電実験をします。プチッと小さな音がするだけで正常な信号伝送が継続されます。この実験を極性を変えてもう一度放電させます。そして異常なしということので、実験PRは終わります。ほとんどの場合、見学さ

れた方々からその場でご注文をいただき、その効果が口から口へと伝わって、近隣の水道局からも次々と説明のご依頼があり、成果は上々でした。

その翌年には「水道産業新聞」の1頁全面を買収して、二段書きの広告とエム・レスタ®の解説記事を用意しました。その上、水道産業新聞社の記者が、すでにエム・レスタ®を使用している水道局や、エム・レスタ®を納入してくださった販売店のキーマンの方々に直接訪問し、インタビュー記事にまとめ顔写真入りで掲載してくれました。その結果、一気に全国から次々と引合いをいただけるようになり、お陰様でエム・レスタ®と「エム・システム技研」は浄水場の救世主として有名になりました。

知名度が上がると思わぬことが起こるものです。当時の工業計器メーカーの1社から、エム・レスタ®の説明会を開いて欲しいとの申し入れがありました。私は喜んで上京し、「デモトランク」を取り出して熱弁を振ったように記憶しています。これで「標準採用間違いなし」と思っていたところ、それから数か月して回路も体裁もそっくりな避雷器がその会社の関連会社から売り出されて、ライバルメーカーが誕生してしまいました。それからもう35年は経ったと思いますがエム・レスタ®の売れ行きは順調に推移しました。ライバルメーカーができたことで、市場は活気づくものであり、エム・レスタ®が本物であることの証ともなって新しい市場が出来上がってゆくものだと教えられました。今でも毎月6000〜8000台の出荷が続いています。多分累計出荷台数は100万台をはるかに突破していて、エム・システム技研の極めて重要な商品の柱の一つになっています。

さらに、エム・レスタ®の発展プロセスには多くの自慢話があります。

昔話になりますが、長野県の中信土地改良区事務所が、広大なりんご畑に自動的に散水したり、農薬を散布したりする農業用散水設備（関係者は「畑かん」と呼んでいました）を建設して

いました。その自動散水設備の運転制御用に、エム・システム技研の多重伝送装置とそれにエム・レスタ®をフル装備して納入することになりました。結果的に面白いことが起こりました。この設備のテリトリーと隣のテリトリーの中間辺りの鶏舎に落雷があり、鶏20羽ほどの被害がありました。しかし、500mほどしか離れていないエム・レスタ®を備えた散水設備には異常はなく、隣のテリトリーの他社が納入した設備には大きな被害が出たと聞きました。これは1977年頃の話で、社員数が私を含めて10人くらいの零細企業でまだほとんど知名度のないエム・システム技研を見込んで、この始めから終わりまでお世話してくださった富士工機の小池さん（現在はアイ・ディ・ケイを経営しておられます）のお陰であり、本当に感謝しています。

同じ頃、栃木県は黒磯市水道局の鳥野目浄水場に設置された某社の全電子式計装システムに、頻繁に雷被害が出ているという情報もたらされ、現地を訪問しました。この辺りは雷銀座といわれていて、度々激しい落雷があつて浄水場内にも落雷の跡がありました。試しにエム・レスタ®を20台設置したところ、間もなく来た雷で、エム・レスタ®設置箇所の工業計器は正常でしたが、その他の箇所には多くの被害が出ました。それから間もなく必要箇所には全てエム・レスタ®を設置し雷対策が完了したと喜んでいただきました。情報をくださった英和精工（当時）の原さん、そして対策を指揮してくださった鳥野目浄水場の大野場長（当時）と八洲電機の森技術部長（当時）には今も深く感謝しています。

時代が変わって東日本大震災の後、自然エネルギーが注目を浴びて太陽光発電設備が各地に建設されていますが、ソーラー発電セルも半導体であることから、避雷器の大きな市場に成長してきています。

「継続は力なり」を信じて、これからも汎用工業計器の専門メーカーの道を進んで参ります。どうぞエム・システム技研にご期待ください。

お客様訪問記

インターネットを利用したリアルタイム配水管理

香川県丸亀市に導入されたSCADALINXproとWebロガーによる水道施設の遠隔監視システム

今回は、丸亀市建設水道部を訪問し、水道施設の遠隔監視システムにご採用いただいたH M ー統合パッケージソフトウェア「SCADALINXpro」とインターネット利用の遠隔監視データロガー「Webロガー」について、丸亀市建設水道部 上水道課 丸亀市浄水場 場長の井澤 彰様と同浄水場の横瀬 考宏様にお話を伺いました。

インターネット回線を利用した遠隔監視

「エム・システム技研、以下エムと略称」本システムはいつから運用されていますか。

「井澤様」2012年度の事業として完成し、同年度から運用しています。

「エム」導入された経緯について教えてください。

「横瀬様」丸亀市は平成の大合併により、2005年3月22日に旧・丸亀市、旧・綾歌町、旧・飯山町が合併し、新・丸亀市として新たに発足しましたが、そのとき、水道事業も一つに統合されました。なお、本システムは、合併した飯山地区と綾歌地区の水道施設の遠隔監視を主な目的としています。

もともと、旧・飯山町と旧・綾歌町には非常通報装置は設置されていましたが、テレメータなどで情報を一箇所にまとめて監視する「中央監視システム」の設備はなく、配水流量や配水池水位などのリアルタイム監視は行っていないでした。旧・丸亀市の水道については、すでに合併前から「中央監視システム」が整備され、

NTT専用回線を利用したリアルタイム監視の仕組みがありましたから、合併した飯山地区と綾歌地区にも同様にリアルタイム監視ができるシステムを導入すれば管理しやすくなると考えました。そこで、導入「ストや維持管理が安価であることを条件にシステムを検討していたところ、たまたま『エムエスツデー』誌2012年7月号の「お客様訪問記」に掲載された岡山県真庭市に導入されたWebロガーの記事を目にして、詳細を聞くためエム・システム技研のホットラインへ電話をしたのが始まりです。

「エム」横瀬様からホットラインへお電話いただいたとき、『エムエスツデー』誌掲載の「真庭市上下水道部」への導入事例についての詳細な説明要請があり、Webロガー（形式：TL2W）のデモ機を持参して訪問・説明させていただきました。

ご採用のポイントは何であったか、教えてください。

「横瀬様」Webロガーはインターネット回線を利用して簡単に監視できるのがポイントです。旧・丸亀市の「中央監視システム」では、NTTの専用回線を利用しているため、月々の回線利用「スト」がかなりかかっています。一方、飯山地区と綾歌地区の施設では監視のみでよく、遠隔中央監視室からの制御・操作は必要がないため、NTT専用回線ではなく安価な地域IP網を使ったインターネット回線による監視ができれば良いと判断しました。丸亀市には、先例の真庭市のような自営のIP網はあり



図1 制御盤



図2 サーバ・クライアントPC

ませんから、回線はNTTフレッツグループやケーブルテレビのサービスなどを検討し、最終的にセキュリティを考慮してNTTフレッツグループを利用したVPN接続を採用しました。

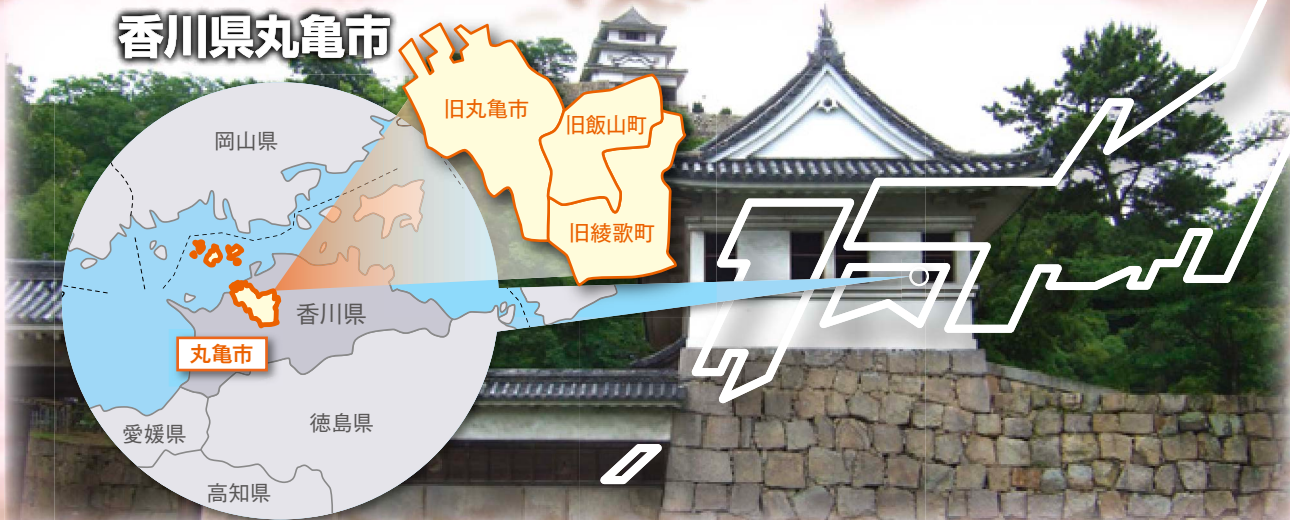
また、システムの冗長化を図る目的で、中央監視システムだけでなく、現場に設置したWebロガーにもロギング機能をもたせてあります。万一、中央監視システムがダウンしても、現場のWebロガーだけでWeb画面による監視とデータロギングができることも採用のポイントでした。

「エム」システムの概要や構成について教えてください。

【丸亀市のご紹介】

香川県丸亀市は、香川県の海岸線側ほぼ中央部に位置し、北は風光明媚な瀬戸内海国立公園、南は讃岐山脈に連なる山々、陸地部は讃岐平野の一部で、平坦な田園地帯が広がっています。また、瀬戸内海には本島、広島、手島、小手島、牛島などの島々が点在しています。早くから海上交通の要衝として、また、物資の集散地として発展し、とくに金刀比羅宮(こんぴらさん)の参道口として大いに賑わいました。1602年、生駒氏が亀山に築城し、丸亀城と名付けたのが「丸亀」という名の起こりといわれ、以後、城下町として栄えてきました。丸亀といえば「うどん」です。全国シェア約90%を誇り、1997年5月、国の伝統的工芸品に指定されました。また、うどんと同様、おすすめするのが骨付鳥です。鶏の骨付きもも肉をオープン釜などで焼き上げたもので、全国的にも珍しい料理です。マスコットキャラクターの「とり奉行 骨付じゅうじゅう」は、常に全力なので、汗(肉汁)をしたたらせながら各地でPRを行っています。

香川県丸亀市



お客様訪問記

ください。

「横瀬様」構成については図5を参照してください。現在は15箇所の浄水場やポンプ場、配水池にWebロガーTL2W(図1)を設置し、配水池水位や流量信号、ポンプの運転・故障信号などを入力しています。

Webロガーが設置されている現場の現場にはADSL回線で、中央の丸亀市浄水場には光回線で、それぞれVPN接続しています。そして、丸亀市浄水場にSCADALINXpro(形式:SSPRO5)のサーバ・クライアントPC(図2)を用意して、各Webロガーの集中監視を行っています。SCADALINXproからWebロガーに対し常時通信を行い、SCADALINXproは一分周期でWebロガー

内部の現在値を取得してPCの画面にリアルタイム表示しています。この取得したデータをもとに、SCADALINXproでトレンドグラフや

帳票の作成、またアラームの判定などを行っています。

さらに、運転ログデータについては、Webロガー内部で蓄積されたデータベースをSCADALINXproで取得して画面に表示できるため、通信異常になってもログデータが欠けることはありません。万一、Webロガーと通信できなくなった場合は、タイムアウトを設定して、一定時間経過すると通信エラーのアラームを表示します。

「H1」SCADALINXproの監視画面では、どのような画面を表示されていますか？

「横瀬様」システム設計を依頼した業者には監視画面に対してかなり無理な注文を言っていてもらったため、とても良いものができたと思っています。具体的には飯山・綾歌系の全体フロー図を作成し、各施設の水位や流量などの数値を表示しているため、ひと目でリアルタイムに全体の情報が分かります(図3)。

それから、各系統の詳細フロー図(図4)やトレンドグラフ、帳票画面、アラーム画面を表示しています。

リアルタイムで
日量の水管理

「エム」どのように運用されていますか？

「横瀬様」VPNは閉域網なのでEメールによる通報は行っていません。システムの監視は外部の業者へ委託して24時間監視しています。また、深

夜の0時になるとSCADALINXproから自動で日報を印刷しています。

「エム」本システムを導入されてのご感想をお聞かせください。

「横瀬様」以前は、水量の管理を係員が現場に行って流量メータを針針して手で記録をしていました。現在は、リアルタイムで日量の水量が自動的に記録され、その管理ができるため、早く情報が取得できるようになり、また情報の精度も上がりました。とくに飯山地区と綾歌地区は小さな町なので、漏水などがあると大きく水量が変化するため迅速に判断できます。

また、いろいろと先手を打つこともできるようになりました。たとえば、夏場になると各学校でプールの水張りを行います。そのとき、配水池の貯水量が早く少なくなるため、学校へ連絡して一気に水を入れないでください、とお願いをしています。

「井澤様」香川県の早明浦ダムが漏水になるとよくニュースで報じられているように、もともと香川県は降雨量が多くありません。飯山地区の水源のほとんどは綾歌地区の水源の約半分は早明浦ダムから給水されており、貯水する配水池の容量も小さいため、プールなどで一時に水をたくさん消費すると断水を起こしかねません。このシステムを有効に活用して、断水の発生だけは免れるようにしています。

「エム」本日はお忙しい中をありがとうございます。今後ともエム・システム技研をよろしくお願いいたします。

「井澤様」丸亀市はうどんだけでなく、丸亀発祥の骨付鳥が有名ですので、ぜひ皆さんも食べに来てください。

*SCADALINXproは(株)エム・システム技研の登録商標です。
【エム・システム技研システム技術グループ】

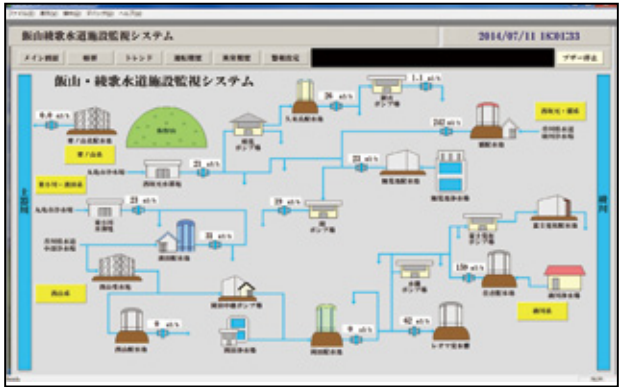


図3 メイン監視画面



図4 系統詳細フロー図

本システムについての照会先

(株)エム・システム技研
カスタマセンター
システム技術グループ
TEL: 06-6659-8200
FAX: 06-6659-8510

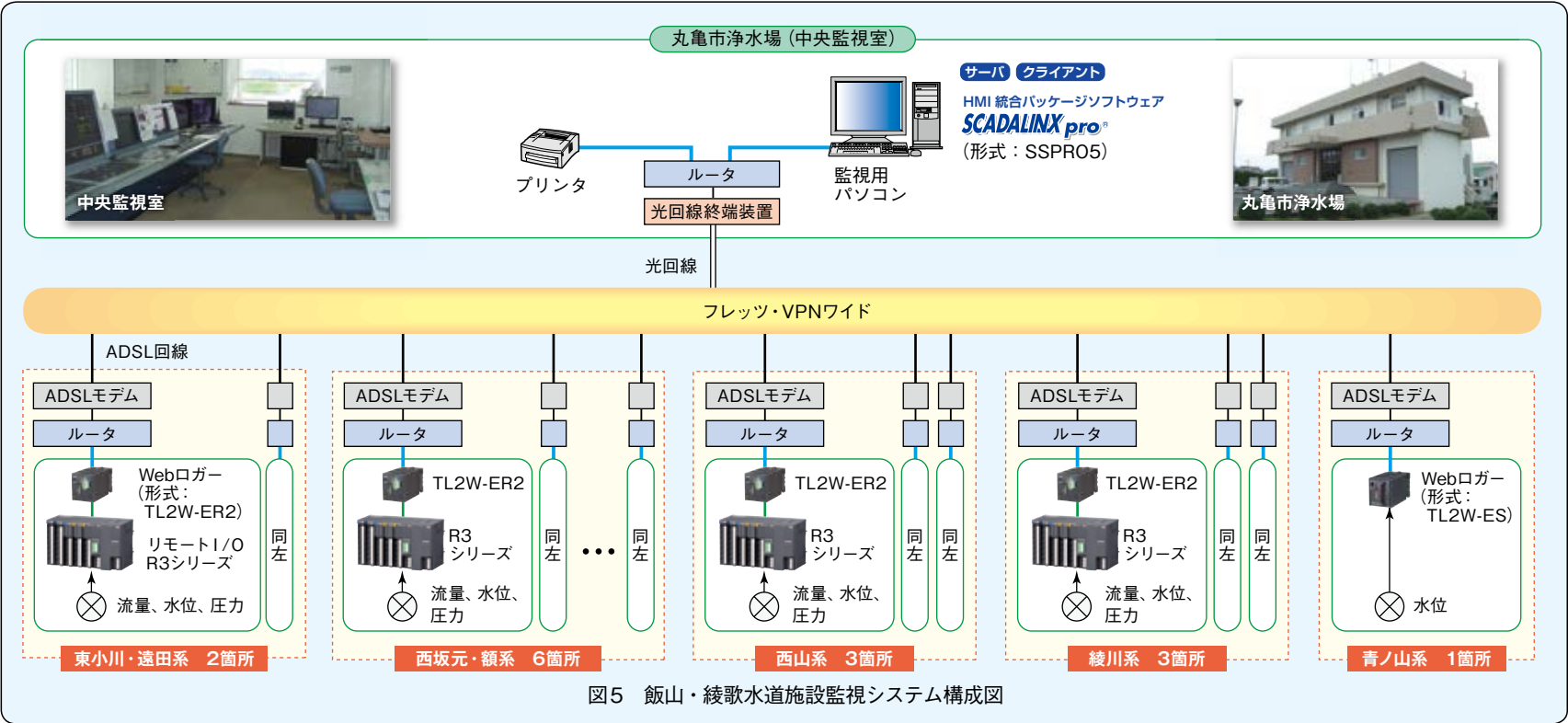
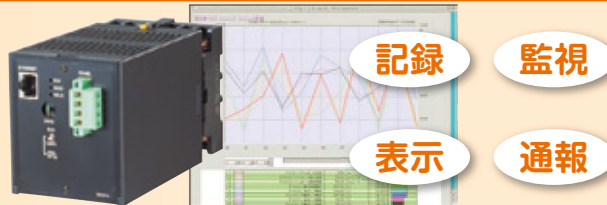


図5 飯山・綾歌水道施設監視システム構成図

インターネット利用で
現場監視に最適！

Ethernet対応
Webロガー TL2W

基本価格: 250,000~350,000円
24V DC電源 +10,000円



記録

監視

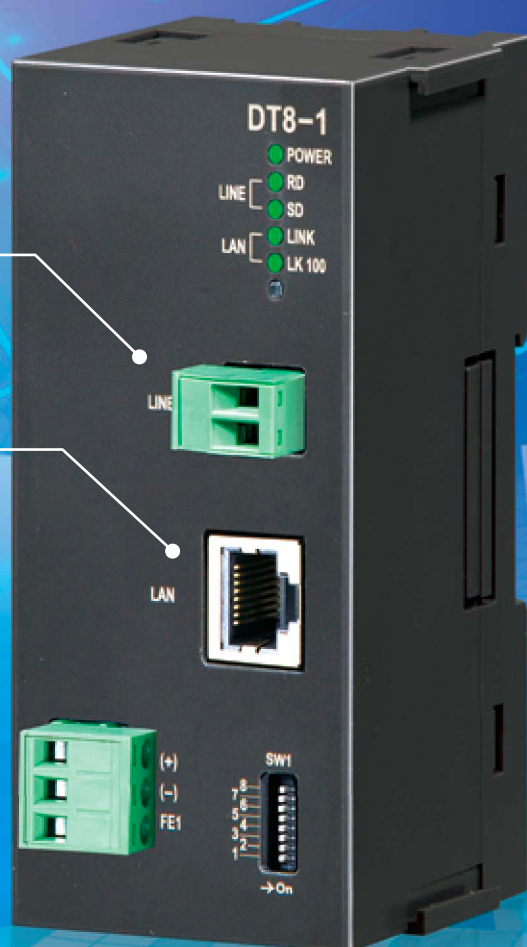
表示

通報

IPコンバータ新登場

従来の専用回線^{*1}テレメータが、インターネットやLANなどを使用するIPテレメータ^{*2}に生まれ変わります。

実物大



アナログ回線接続用ラインコネクタ

Ethernet接続用モジュラジャック

専用回線 IPコンバータ

形 式 **DT8-1**
基本価格 **150,000円**

Ethernet仕様

通 信 規 格 : IEEE 802.3u
伝 送 種 類 : 10BASE-T/100BASE-TX
伝 送 速 度 : 10/100Mbps (Auto Negotiation)
伝送ケーブル : 10BASE-T (STP ケーブル カテゴリ 5)
100BASE-TX (STP ケーブル カテゴリ 5e)
セグメント最大長 : 100m

IP仕様

設定項目
・IP アドレス (工場出荷時設定 192.168.0.1)
・サブネットマスク ・デフォルトゲートウェイ
・DNS サーバ

回線仕様 (専用回線)

接 続 対 象 : D3-LT1 (D3 シリーズ)
D5-LT1 (D5 シリーズ)
送 信 レ ベ ル : -9.0dBm
許容回線減衰量 : 25dB

設置仕様

供給電源
・直 流 電 源 : 24V DC (許容範囲 ±10%、
リップル含有率 10%p-p 以下)
使用温度範囲 : -10～+55℃
使用湿度範囲 : 10～90%RH (結露しないこと)
使用周囲雰囲気 : 腐食性ガス、ひどい塵埃のないこと
取 付 : DIN レール取付
質 量 : 約 150g

テレメータのIP化に対応

アナログ専用サービスとして提供される専用回線を使用するテレメータシステムは、上下水道をはじめとする公共設備や工業用設備における遠隔監視・操作の手段として広く普及してきました。一方、近年では情報通信媒体のデジタル化が加速しており、電話回線の光化や交換網のIP化が着々と進行しています。なお、アナログの専用回線に関しては、現在では新設や増設が困難な状況になっており、既設の回線についても、将来の運用継続に関する問題が浮上しています。そのような背景から、近年は専用回線に替わる通信媒体として、IP網を利用するテレメータシステムの需要が高まっています。

エム・システム技研の新製品「IPコンバータ」^{*3}は、従来の専用回線テレメータ設備 (エム・システム技研製テレメータD3シリーズ、D5シリーズ) に付加するだけで、IP網への接続を可能にするものであり、設備の早急なIP化の要求にも容易に対応できます。

IPコンバータの主な特長

- 専用回線用のモデム (テレメータD3シリーズ 通信カード形式 : D3-LT1 / テレメータD5シリーズ 通信カード形式 : D5-LT1) のアナログ回線出力に付加するだけで、IP網 (Ethernet、TCP/IP) への変換ができます。
- 従来の専用回線テレメータ設備 (D3シリーズ、D5シリーズ) がそのまま利用できます (システムの運用方法もそのままです)。
- 回線のスピードも従来とほぼ同様であり、遅れを生じません。
- IP化の更新工事が極めて簡単であり、予算も低く抑えることができます。

*1 専用回線とは :

NTTならびにNTTコミュニケーションズが提供する、専用電話線を使用したアナログ専用サービスです。通常、拠点間の1:1伝送に用いられます。アナログ専用サービスには、音声周波数帯域の信号を使用する「帯域品目」と、ON/OFFのデジタル信号を使用する「符号品目」があります。詳細については、下記サイトをご参照ください。

- NTT 東日本 <http://www.ntt-east.co.jp/business/service/analog/index.html>
- NTT 西日本 <http://www.ntt-west.co.jp/solution/solution/category/analog/>
- NTT コミュニケーションズ <http://www.ntt.com/gigast/analog/>

*2 IPテレメータとは :

アナログ信号やステータス信号などをIP化して伝送する多重伝送装置一般を意味します。

*3 「IPコンバータ」の名称について :

IPコンバータという名称の機器が別途存在しますが、本製品とは全く機能が異なる別の製品です。

最新のIP網を利用するテレメータシステムを構築できます。

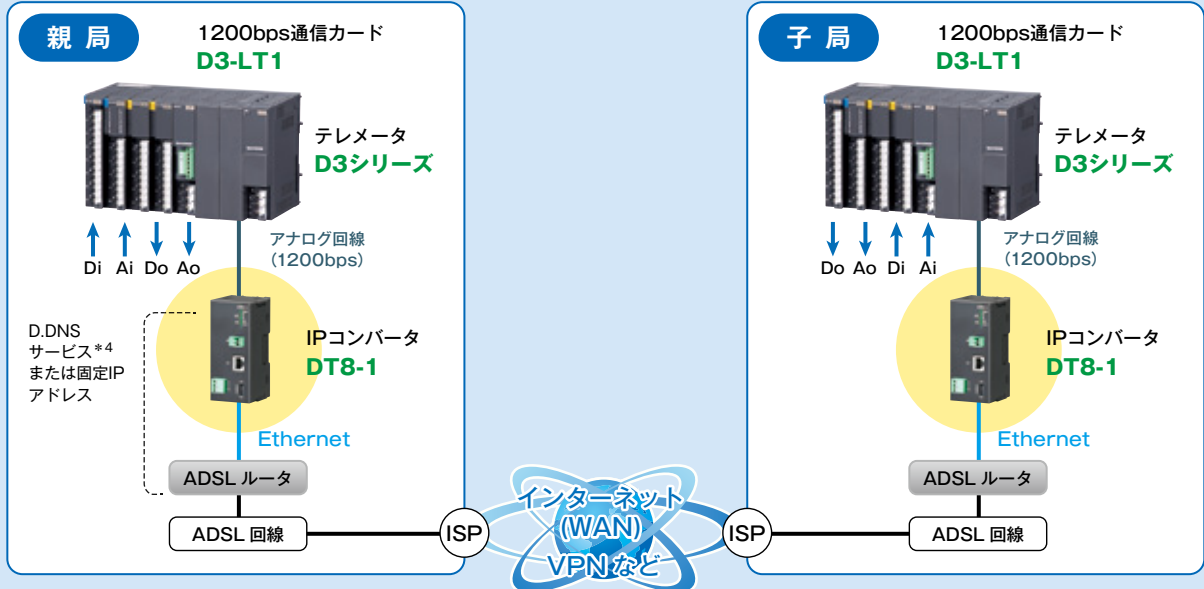
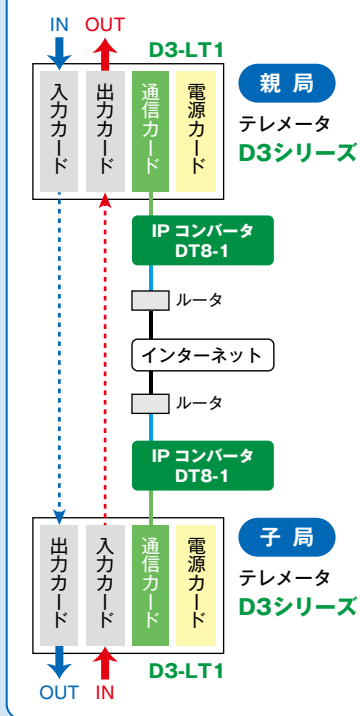
1 : 1 伝送

IP 通信媒体 ADSL(親局 / 子局)

システム構成例 1 (D3 シリーズ)

D3 シリーズの 1 : 1 伝送テレメータに IP コンバータを付加して IP テレメータを構成した例です。IP 網として、ADSL 回線を利用しています。

D3シリーズ カード構成図



*4 D.DNS サービスは動的に変わるグローバル IP アドレスに対して固定のドメイン名で接続してくれるサービスです。

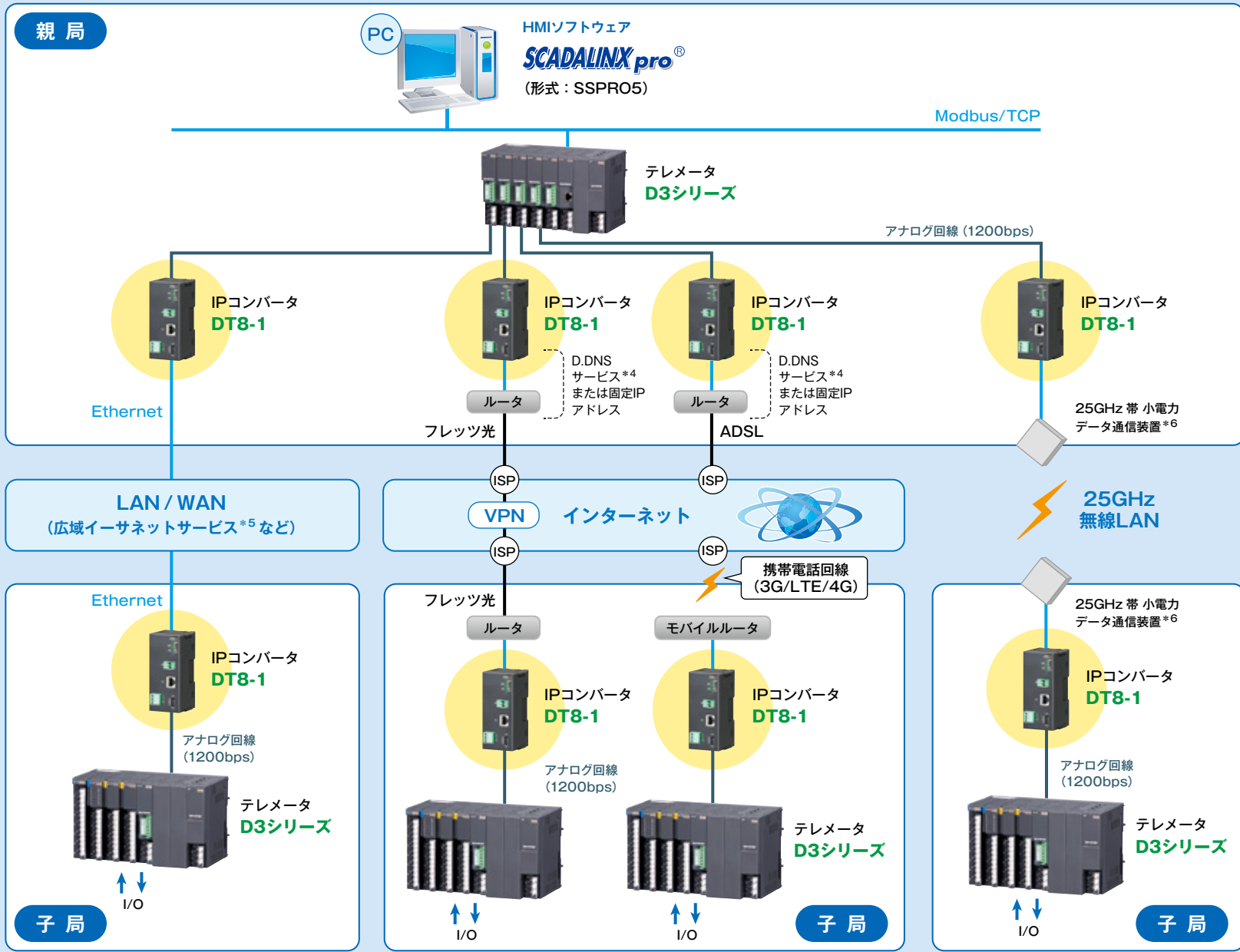
ISP : インターネットサービスプロバイダ

1 : n 伝送 (1 : 1 伝送 × n 回線)

IP 通信媒体 LAN / WAN(広域イーサネットサービス*5)、フレッツ光、ADSL、携帯電話回線、無線 LAN

システム構成例 2 (D3 シリーズ)

D3 シリーズの 1 : n 伝送(1 : 1 伝送 × n 回線)テレメータに IP コンバータを付加して IP テレメータを構成した例です。回線毎に各種の IP 網を利用しています。



*5 広域イーサネットサービスは NTT 東日本 / 西日本が提供するイーサネットの専用回線サービスです。詳細については下記サイトをご参照ください。
NTT 東日本 <http://www.ntt-east.co.jp/business/service/wide/overview.html> NTT 西日本 <https://www.ntt-west.co.jp/solution/solution/category/wide/index.html>

*6 製品例については下記サイトをご参照ください。
http://www.jrc.co.jp/jp/product/wireless_ip/product/ntg2501/index.html

●「DT8-1」は 2014 年 9 月時点で開発中の製品です。記載内容はお断りせずに変更することがありますのでご了承ください。ご注文・ご使用に際しては、最新の「仕様書」を必ずご確認ください。

水位制御、流量制御／カスケード制御
シングルループコントローラで体感する

PID 実習セット

机上の学習だけでなく、自動制御を！PID制御を！
見て操作して、感じ取ることが重要です！

この「PID実習セット」を使用することにより、最新のタッチパネル式シングルループコントローラ（形式：SC100またはSC200）を利用した自動制御の基礎ともいえる「PID制御」の実習・体験ができます。実習方法は、単なるシミュレーションではなく、実際の水槽の水位と流量変化を観察しながら、比例帯（PB）、積分時間（Ti）、微分時間（Td）などの最適調整の仕方を容易に理解できます。この「PID実習セット」を構成している機器は、すべてプロセス制御に採用されている機器ですから、このセットによる実習の体験はそのまま実際のプロセス制御の運用に役立ちます。

水位センサ

測定槽

電動調節弁

揚水ポンプ電源

フローモニタ

排水バルブ

流量センサ

外乱発生装置

揚水ポンプ

水槽

水位・流量制御、カスケード制御、
液晶モニタ付

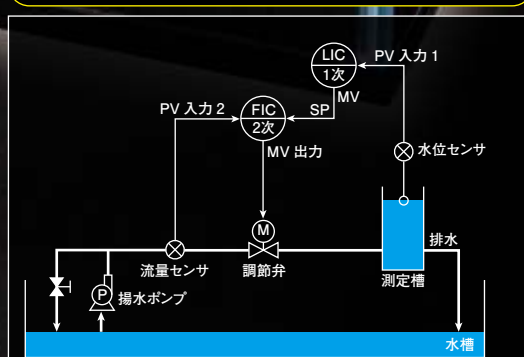
PID 実習セット

形式：PID-CS

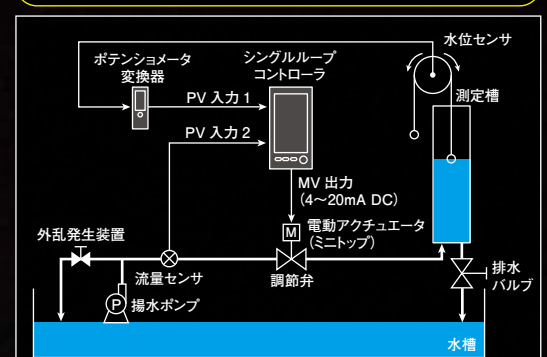
基本価格：650,000 円

加算価格 通信あり +100,000 円

カスケード制御ループ図

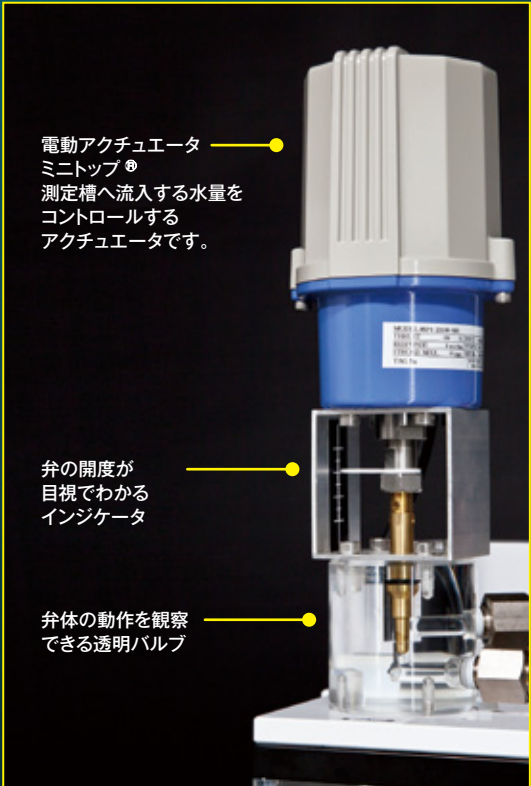


機器構成



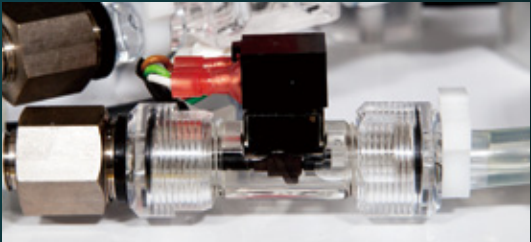
Products Review

電動調節弁



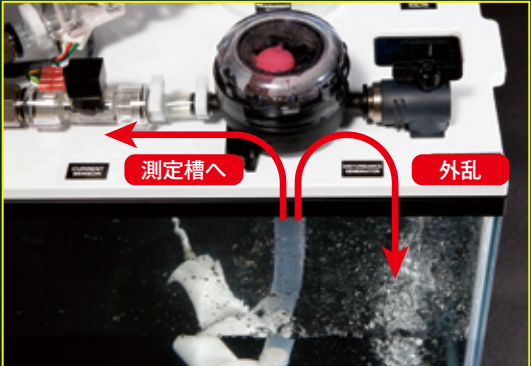
ミニトップ®は、小形、長寿命、1/1000 の高分解能を実現した電動アクチュエータです。

流量センサ



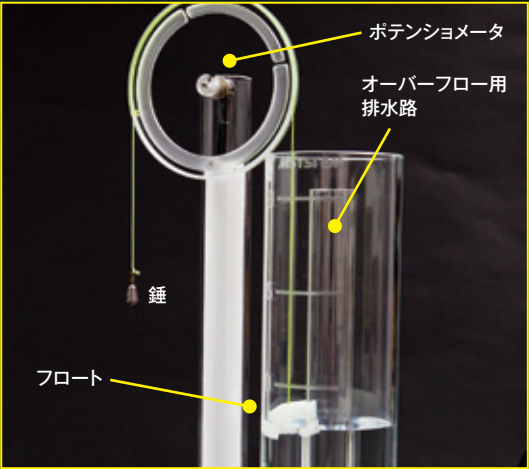
羽根車式流量センサでパルス列信号 (6900pulse/ℓ) を出力します。

外乱発生装置



外乱を発生させて、カスケード制御の効果などを実験で体感できます。

水位センサと測定槽



フローモニタ



流量を視覚的に感じ取るため、水車を設けました。

シングル ループ コントローラ

シングルループコントローラ (形式 : SC100) では、タッチパネル式の画面を直接タッチして操作します。リアルタイムでトレンドグラフを観察したり、PID のパラメータを変更して制御の変化を体感できます。通信付きシングルループコントローラ (形式 : SC200) を選択すれば、上位 PC から別売りの SCADALINXpro® HMI パッケージ (形式 : SSPO5) を使って監視・制御が行えます。

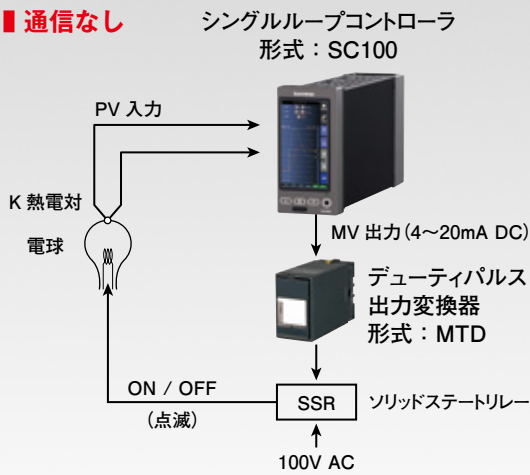


ポテンシオメータ変換器



タッチパネル式 シングルループ コントローラ

機器構成図



PID 実習セット (温度制御、液晶モニタ付)

形式 : PID-TS | 基本価格 500,000 円
加算価格 通信あり +100,000 円

温度制御、液晶モニタ付
PID 実習セット
電球の温度を制御する「PID 実習セット」
PID-TS もあります。片手で持てるコンパクトサイズで、収納にも場所をとりません。この「PID 実習セット (温度制御)」はエム・システム技研の MK セミナーで教材としても使用されています。

納入例3
適用分類
装置・機械

クリーンルーム

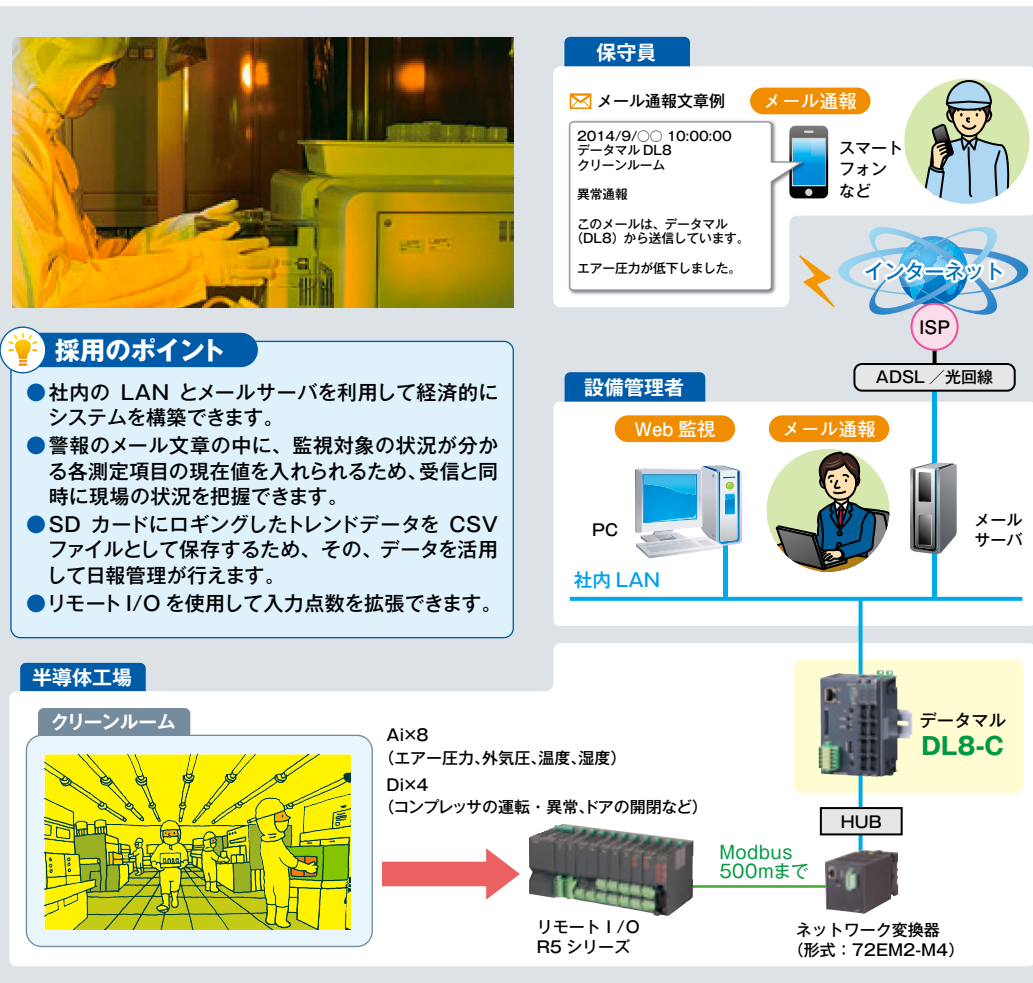
クリーンルーム内への給換気風量、外気圧の監視

■クリーンルームは、一般に半導体などミクロン単位の部品を製作する場所であるため、室内に異常が発生した場合には生産ラインを緊急停止させます。クリーンルームの監視項目として、室内への給換気風量、外気圧、部屋の内部圧力、給換気ファンの運転状態などがあり、これらをデータマル®で監視します。

■データマル®を社内LANに接続することにより、同一LAN上のPCから容易に監視できます。また、社内のEメールサーバを利用して、メール通報ができます。

■監視データに異常が発生した場合には、社内の設備管理者へメール通報するため、迅速な対応ができます。

■1時間ごとに1回送信される定時通報のメールには、各計測項目の現在値が含まれているため、現場の状況を正しく確認できます。



スマホで
見る

スマホで
知る

クラウドで
記録する



こんなところで活躍している!

データマル®

今後も納入事例を順次ご紹介する予定です。

納入例4
適用分類
公共・生活

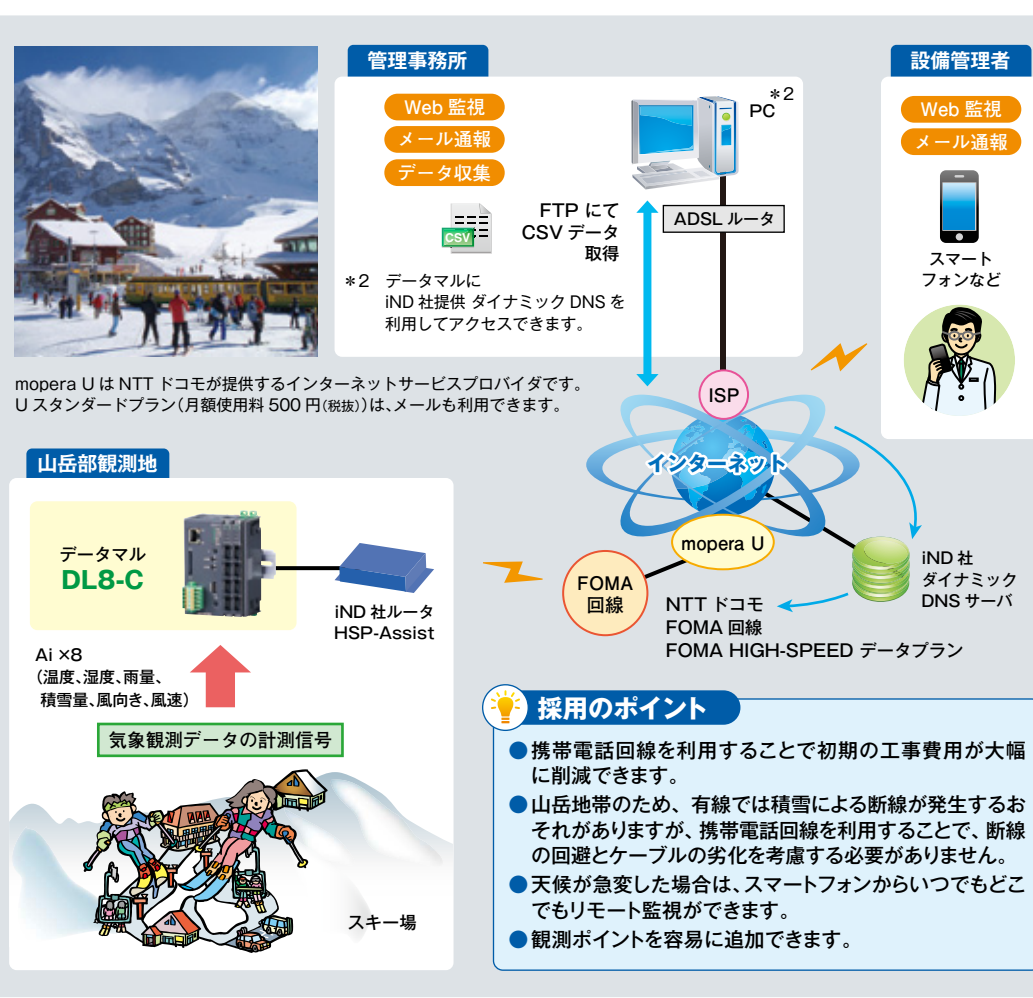
気象観測データ

気象観測データの遠隔監視

■山岳部にあるスキー場では、積雪により事故が発生するおそれがあるため、気象データを利用して緊急措置の要否を判断します。山頂付近の気象観測のデータ(温度、湿度、風向き、風速、雨量、積雪量などの計測値)をデータマル®で遠隔監視します。

■通信媒体には携帯電話回線の FOMA HIGH-SPEED (受信時最大 7.2 Mbps / 送信時最大 5.7 Mbps) を利用して高速通信を行います。^{*1}

■各気象データの信号には警報のしきい値が設定できるため、しきい値を超えた場合は、メールで通報を行います。



*1 別途 mopera U の契約が必要です。

1丁の昨日、今日、明日

酒井一丁ビジネス研究所

代表 酒井 寿紀



E-mail: webmaster@toskyworld.com

ウェブサイト「Tosky World」
http://www.toskyworld.com/

〈著者略歴〉

1940年生まれ。
1964年 東京大学工学部卒業。
1964年から2002年まで日立製作所グループでコンピュータの開発などIT関係の業務に従事。
2002年 酒井ITビジネス研究所（個人事業）を開業。IT関係の記事を執筆、オーム社の雑誌およびウェブサイト「Tosky World」に掲載。
[趣味] 淡彩スケッチ、エッセイ執筆、旅行。

第8回 スマートフォンはまだ発展途上？

スマートフォンを使ってみて

2007年にアップルのiPhoneが発売されて、スマートフォンの時代の幕が開きました。これはどういふものかと、今から3年前の2004年に、小生もサムソンのGaaxyを買って使ってみることにしました。NTTドコモの携帯電話の契約をこれに切り替えたのです。

これ1つ持ち歩けば、写真も撮れるし、電子書籍や新聞も読め、分からない言葉を辞書で調べることが出来ます。スケジュール帳としても使えるし、動画やゲームで暇つぶしもできます。そして、もちろん電話やメールもできます。いわば万能の携帯端末で、非常に便利です。

しかし、実際に使ってみると、いろいろ問題もあるようです。限られた体験からですが、小生が気付いた問題を記しましょう。

WiFiを使いやすく！

現在のスマートフォンには第3世代（3G）と第4



世代（4G）の携帯電話回線が使われています。そして、データ通信にはWiFi（無線LAN）も使えます。現在は、自宅、職場、駅、ホテルなどでWiFiを使えるところが増え、一部の飛行機や新幹線の中でもWiFiが使えるようになりました。WiFiが使えるところではこれを使った方が高速で、通信料もかきません。

そのため、スマートフォンを入手するとすぐ自宅のWiFiに接続しようとしたのですが、最近ではゲーム機などにも組み込まれているWiFiの簡易設定ソフトが用意されていないのです。そのため、オンラインショップからそのソフトをダウンロードする必要があり、その時点ではまだWiFiが使えないため、高価な3G回線を使わざるを得ませんでした。

通信事業者の中には、あくまで3G/4Gが中心で、WiFiは補助的な手段としているところもありますが、これは全くユーザー無視の考えです。両者が使えるところではWiFiを使った方が高速で安く済むからです。

さて、3G/4Gと公衆WiFi網は全く異なるネットワークです。にもかかわらず、スマートフォン用WiFi網がスマートフォンの無料のおまけになっいて、使える場所が極めて限られているのは不合理なのです。無料で越したことはないのですが、安い料金で日本のみならず全世界どこへ行っても簡単に使える公衆WiFi網が出現することが期待されます。

自動同期・自動更新にご用心

小生は趣味で水彩画を描いているため、Facebookの友人には絵を描く人が多く、お互いに自作を見せ合っています。まだFacebookが

日本に上陸する前に始めたので、友人は米国人がメインで、数十人になります。

ところがある日、この友人全員がスマートフォンの「電話帳」に登録され、その人たちの誕生日が「カレンダー」に登録されていて驚きました。どうもスマートフォンの同期の設定が適切でなかったようです。個別に削除するのに大変な手間がかかりました。

また、ある日突然ソフトの更新が始まり、延々と続くので、何事が起きたのかと思っていると、OSのAndroidがバージョンアップされていて驚きました。Windowsなどでは、有料のためもありますが、バグの修正は自動更新されても、バージョンアップを自動で行うことはありません。これは長時間要し、終了後再設定が必要なので、無断で始められては困ります。

どうもスマートフォンは「由らしむべし、知らしむべからず」の世界のようで、何も指示しなくても、一般的なユーザーの要望を慮って、いろいろなサービスを黙ってやってくれます。ただ困るのは、そのサービスの内容が明確でなく、それでは満足できない時の個別指示の可否、それができる時のその方法がなかなか分からないことです。

自動XXに頼っていると、とんでもない過剰サービスをされるので注意が必要です。

パソコンはなくなるない？

スマートフォンやタブレットの普及でパソコンの出荷台数が減少していますが、実際にはスマートフォンの使いこなすにはパソコンとの併用が必要のように思います。その主な理由は次の3点です。

第1に、文書の作成や写真、ビデオの加工には、ソフトが揃っていて大画面が使えるパソコンが不可欠です。

第2に、スマートフォンにはマニュアル類がほとんど添付されてなく、問題が起きると解決策をウェブで検索することになりますが、ウェブの技術情報には通

常パソコン用のページしか用意されてなく、これをスマートフォンで読むのは困難なためです。

第3に、スマートフォンはパソコン以上に紛失、盗難、破損の危険が大きいため、パソコンやその外付けディスクにデータのバックアップを取っておくことが不可欠なためです。元のファイルはパソコンに入れておき、外出先で使うデータだけをスマートフォンなどにコピーしておく方法もありますが、その場合もパソコンが必要です。また、通信事業者などのサーバにバックアップデータを預ける方法もありますが、ファイルの種類に制約があり、データ消失や情報漏洩のリスクは避けられません。

前記の第1の問題は別にしても、スマートフォン単独でも十分使えるようになるためには、まだまだ改善が必要と思われます。

危険がいっぱい

Androidのファイル管理ソフトを使うと、指定したディレクトリやファイルの削除、移動などが極めて簡単にできます。簡便なのは結構なのですが、タッチパネルに誤って触れると、システム用の重要なファイルを削除してしまうおそれがあるので注意が必要です。

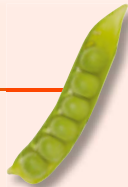
また、前述のように、スマートフォンとパソコンの間では、ファイルを送受する必要がありますが、両者をUSBケーブルで接続することによってこれも簡単にできます。ただ注意を要するのは、パソコン側からスマートフォン内のファイルを削除することも簡単にできてしまうことです。

WindowsやアップルのパソコンではSMBというファイル共有の規約が使われていて、他のコンピュータから参照可能なファイルや書き換え可能なファイルを事前に指定できるようになっています。スマートフォンやタブレットでも、こうした規約に基づいたファイル共有が望まれます。

計装豆知識

HART7(その1)

HART7の主な機能をHART通信プロトコルに照準を合わせて説明します。



HART 通信

HART (Highway Addressable Remote Transducer) 通信は、アナログ出力にデジタル信号を重畳して伝送する通信方式で、4～20mA DC出力伝送器であるフィールド機器の機能向上を目的として、1986年にローズマウント社によって開発されました。

1993年にHART協会 (HART Communication Foundation) が設立され、HART技術・仕様の公開、機能向上、教育、試験、認証などの活動を行っています。

ARC Advisory Group*の調査によりますと、2012年の時点で、全世界でのフィールド機器の設置台数は7500万台で、そのうち約50%の3710万台がHART通信対応機器とのことです。さらにフィールド機器の年間増加台数は約250万台で、そのうち95%がHART通信対応機器とのことです。したがってフィールド機器については、今やHART通信は必須の機能になっています。

HART通信とその仕組みについては、『エムエスツデー』誌1998年11月号および12月号の「計装豆知識」で解説していますのでご参照ください。

今回はHART通信プロトコルに照準を合わせて解説します。



HART 通信方式

マスタ/スレーブ方式

HART通信方式は、マスタ(DCS、PLC、Handheld Communicator)がスレーブ・デバイス(フィールド機器その他)に対して要求メッセージを送信し、スレーブ・デバイスが応答メッセージを返信するという、非常にシンプルな通信方式です。HART通信では、PrimaryとSecondaryの2つのマスタをサポートします。たとえば、制御システム(PLC)をPrimaryマスタ、Handheld CommunicatorをSecondaryマスタにします。

Burst Message (バースト・メッセージ)

マスタからの要求メッセージがなくても、指定された条件(周期、状態変化)が成立したときに、スレーブは自動的に指定された応答メッセージを発信します。このメッセージをBurst Messageといいます。Burst Messageの成立条件と応答メッセージは、マスタが設定します。

HART 通信コマンド

アプリケーション層のHART通信には、3種類のコマンドがあります。ユニバーサル・コマンド、コモンプラクティス・コマンド、機器固有のコマンドです。これらそれぞれの適用範囲と機能を表1に示します。

HART通信プロトコルの仕様は、Revision 5がベースになっていましたが、大幅に機能アップしたRevision 6が2001年に開発され、発表されました。HART通信対応機器は順調に市場に受け入れられていましたが、プラントに設置されているHART機器のうち実に85%が、HART

通信による有用な機能(診断など)を利用していないことが明らかになりました。そのため、ワイヤレス技術を利用して上記の85%のHART機器の未利用HART情報を上位側に容易に取り込むことができるようにするため、「Wireless HART通信プロトコル」が2007年に開発され、発表されました。これがすなわちRevision 7(HART7)です。

HART7通信プロトコル仕様の最大の特長は、以前のバージョンとの下位互換性が保証されていることにあります。

表1 HART通信コマンドの適用範囲と機能

コマンド種類	適用範囲	機能
ユニバーサル (Universal)	全てのデバイスに必須のコマンド	PV値、4～20mA DC出力値、タグ、診断情報
コモンプラクティス (Common Practice)	特定の機能を実現するための共通のコマンド群。デバイスで選択可能。デバイスの種類により必須となる機能がある	レンジ、キャリブレーション、多チャネルアナログ出力、バースト・メッセージ、ブロックデータ伝送、I/O System & Sub-Device、Wirelessなど
機器固有 (Device Specific)	デバイス固有の機能を実現するコマンド。仕様はデバイス毎に定める	機器固有情報、特性、コンフィギュレーション

HART 通信プロトコルの主な機能

表2に各Revisionにおける機能比較を示します。

表2 HART通信プロトコルの各Revisionにおける機能比較

主なHART通信プロトコル機能	Revision		
	5	6	7
Short Tag (PACKED ASCII、8文字長)	✓	✓	✓
Dynamic Variables (PV、SV、TV、QV) with Status	✓	✓	✓
4～20mA DC Analog Output	✓	✓	✓
Diagnosis Information	✓	✓	✓
Long Tag (32文字)		✓	✓
Configuration Change Counter		✓	✓
Extended Device Status		✓	✓
Device Variables with Status		✓	✓
Multiple Analog Outputs		✓	✓
Burst Message		✓	✓
I/O Systems and Sub-Device		✓	✓
Block Data Transfer (ブロックデータ転送)		✓	✓
Condensed Status (NAMUR NE 107)			✓
Event Notification			✓
Data Trend			✓
Synchronized Device Actions			✓
Read Aggregated Command			✓
Catch Device Variable			✓
Wireless			✓

(HART協会の資料をベースにエム・システム技研独自に作成)

次号で引き続きHART7の主な機能を説明します。

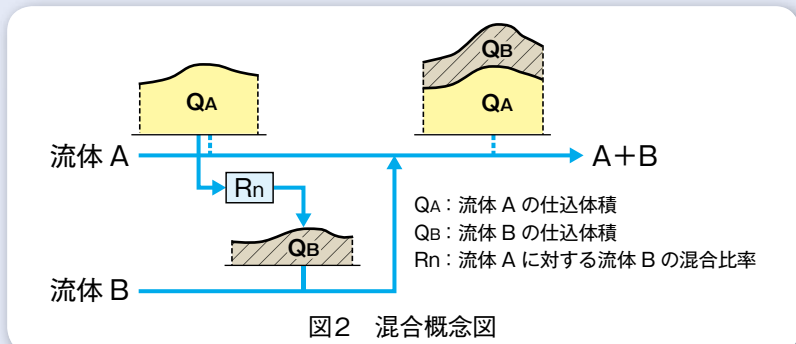
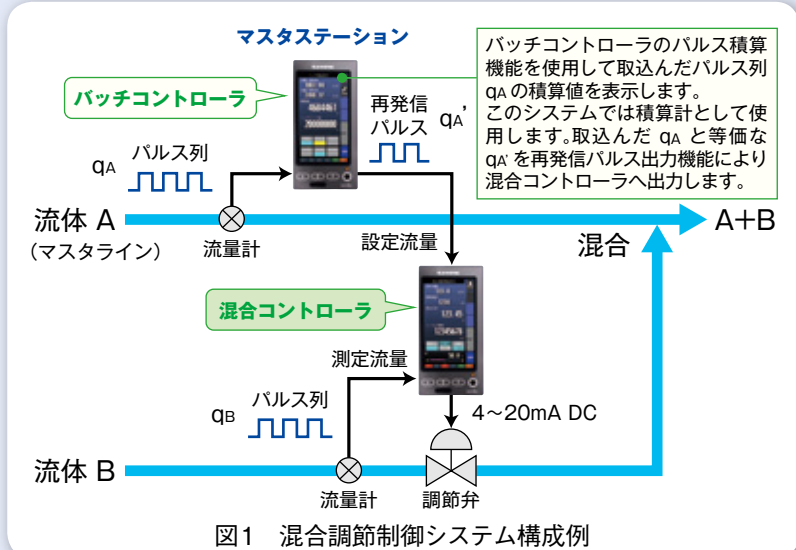
* ARC Advisory Group：産業界および社会基盤に対する調査／提言を行っているリーダー的会社。1986年設立。
<http://www.arcweb.com/>

【(株)エム・システム技研 開発部】

「計装豆知識」はWebサイトでもご覧いただけます。<http://www.m-system.co.jp/mstoday/plan/mame/index.html>

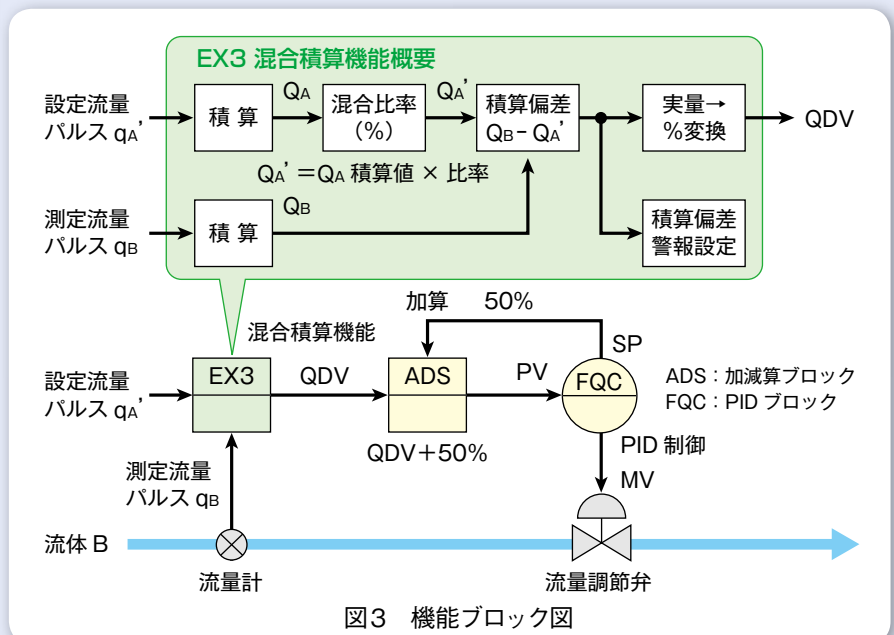
今回は、**バッチ機能付 シングルループコントローラ**(形式：SC200B、以下「バッチコントローラ」と称します)^{(*)1}と**混合調節機能付 シングルループコントローラ**(形式：SC200B、以下「混合コントローラ」と称します)^{(*)2}を使用した「混合調節システム」のアプリケーション事例をご紹介します。

混合調節システムとは、2種類以上の流体を連続的に混合し、各流体の仕込体積(混合を開始してからの流量積算値)比率が所定の値になるように制御するシステムです。図1に簡単な構成例を示します。図1においてマスタライン(流体A)に混合したい流体Bを所定の比率で投入し、流体A



の流量パルス列信号 q_A の積算値($=Q_A$)と流体Bの流量パルス列信号 q_B の積算値($=Q_B$)を比較して調節弁を連続制御します。このように制御すれば、流体Aの流量が変動しても、流体Aの仕込体積 Q_A と流体Bの仕込体積 Q_B の混合比率 R_n (割合)は常に一定となります(図2)。

なお、図1では q_A を「バッチコントローラ」に取込み、積算計として使用しています。これをマスタステーションと呼びます。図3には「混合コントローラ」の機能ブロック図を示します。マスタステーションからの再発信パルス列信号 q_A' (設定流量)の積算値に混合比率を乗じます。この再発信パルス q_A' は、マスタステーションに取込んだ q_A と同等のパルス列信号であるため、 q_A' の積算値は q_A の積算値 Q_A と等価になります。この Q_A に比率を乗じた値 Q_A' と流体Bの流量パルス列信号(測定流量) q_B の積算値 Q_B との偏差QDVを算出します。そして、QDVが「0」となるようにPIDブロックでPI制御を行います。なお、ここではQDVが「0」の時にPIDブロックのPVがレンジの中心になるように、SPを50%に設定して、QDVをPVとして入力する前に加減算ブロックで50%を加算しています。



混合調節システムのオペレーション

以下に混合調節システムの操作手順の例を示します。

(1)混合調節開始の準備を行います。「混合コントローラ」には、混合調節機能表示画面(図4)を搭載しています。画面にある「積算リセットボタン」を押すか、外部から接点を入力して測定流量 q_B のパルス積算値をリセットして「0」にします。リセット中は設定流量 q_A' と測定流量 q_B のパルスが入ってきても積算しないため積算偏差は生じません。

(2)設定流量積算値 Q_A に対する混合比率(%)を画面から入力します。

(3)積算リセットを解除して、マスタラインに成分が流れ始めれば、システム運転を開始します。

(4)混合調節制御がマスタラインの流量に追従できず積算偏差が大きくなった場合、2段の積算偏差警報出力機能により接点を出力してブザーやランプを点灯させることができます。

(5)追従できなかつたり混合の精度を上げたりする場合、「混合コントローラ」にはPIDのチューニング画面があるため、PIのパラメータを変更して混合調節制御をチューニングします。

なお、ここではポンプなどの起動に関する操作については説明を割愛しています。

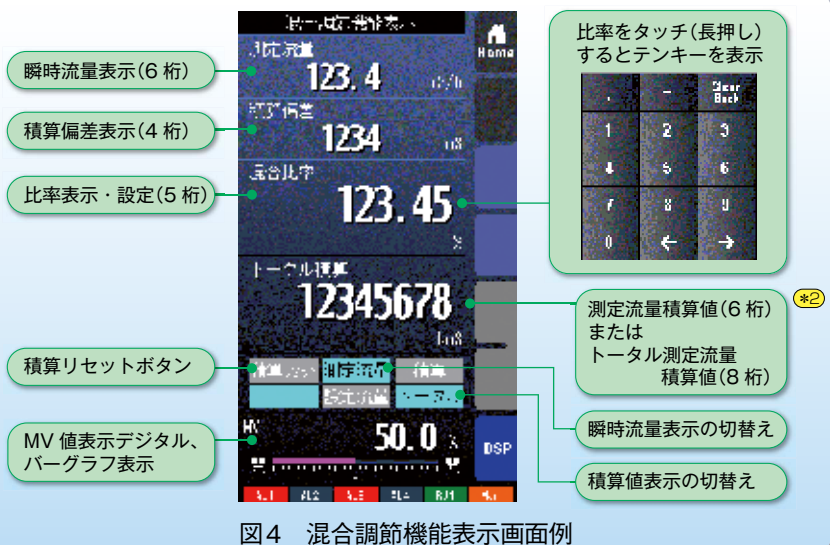
* * *

このように積算偏差によるPI制御を行っているため、高精度な混合ができます。



混合調節機能付
シングルループコントローラ
形式：SC200B
基本価格：500,000 円

(W72×H144×D324、D424 mm)
詳細形式、詳細仕様はホットラインまでお問合せください。



(*)1 バッチ機能付 SC200Bについては『エムエスツデー』誌2012年7月号参照、混合調節機能付 SC200Bについては『エムエスツデー』誌2013年7月号参照。SC200Bの詳細形式と詳細仕様についてはホットラインまでお問合せください。

(*)2 測定流量積算値は、オペレーション画面の積算リセットボタンでリセットできる積算値で、1バッチ毎の積算値を表示します。トータル測定流量積算値は、積算リセットボタンでリセットできない積算値で、測定された積算値の合計値を表示します。

新製品情報

大好評の万能直管 LED「LS600EX-U1」に
白色仕様とブルーライト対策仕様を追加しました。

1 本で、16 形、20 形、30 形の灯具にお使いいただける便利な 16、20、30 形直管 LED「LS600EX-U1」に、“白色”仕様を追加しました。また、ブルーライト対策品も、オプションでご選択（昼白色のみ）いただけるようになりました。

- 昼白色（形式：LS600EX-U1-N）
基本価格 9,500 円
- 白 色（形式：LS600EX-U1-W）
基本価格 9,500 円
- 昼白色+ブルーライト対策
（形式：LS600EX-U1-N/B）
基本価格 11,000 円

白色仕様、
ブルーライト
対策品追加



新製品情報

シングループコントローラ「SC シリーズ」を使用し、PID 制御を実感
できる「PID 実習セット」に、水位・流量制御用の「PID-CS」を追加しました。

- 水位・流量・カスケードなど PID 制御の実習・体験ができます。
- パソコンを使用せずに、シングループコントローラの画面上で PID 制御を体験することができます。
- 通信ありタイプなら、別売りの SCADA ソフトウェア（形式：SSPRO5）とパソコンを使用することにより、実際のプロセス制御と同様な感覚で PID 制御を体験できます。
- 100V AC 電源があれば、どこでも簡単に実習できます。

PID 実習セット
水位・流量制御、カスケード制御、液晶モニタ付
(形式：PID-CS)
基本価格 650,000 円
(シングループコントローラ
形式：SC100-10-M2 を含む)
加算価格
通信あり +100,000 円
(シングループコントローラ
形式：SC200-12-M2 を含む)

▶ 詳しくは本誌 8、9 ページでご紹介しています。ご覧ください。

PID 制御を
実習・体験



関連機器（別売）ソフトウェア
SCADALINXpro[®] HMI パッケージ
(形式：SSPRO5) *1
基本価格 500,000 円
*1 通信なしモデルでは使用できません。
ソフトウェア機能および必要なシステム（お客様ご用意）
については、各ソフトウェア製品の仕様書をご参照ください。

カタログ紹介

新しいカタログができました！
▶▶▶ カタログのご請求はホットラインまで ☎ 0120-18-6321

■ タブレットレコーダ[®] TR30



表示部にタブレットを利用する記録計「タブレットレコーダ[®]」の機能やシステム構成例を紹介した新しいカタログができました。
A4 サイズ 12 ページ

■ 万能直管 LED ライト
LS シリーズ



既存の蛍光灯器具に工事不要で使用できる万能直管 LED ライト「16、20、30 形 LS600EX シリーズ」と「40 形 LS1200-U2 シリーズ」をご紹介したシリーズカタログを作成しました。
A4 サイズ 8 ページ

価格改定

万能直管 LED「LS1200-U2」価格改定のご案内 プライスダウン

このたび 40 形 万能直管 LED「LS1200-U2」をより多くのお客様にお使いいただけるよう価格改定を行いました。

- 昼白色(形式：LS1200-U2-N)
旧価格 12,500 円 → 新価格 11,000 円
- 白 色(形式：LS1200-U2-W)
旧価格 12,500 円 → 新価格 11,000 円
- イエロータイプ(形式：LS1200Y-U2)
旧価格 14,000 円 → 新価格 12,500 円
- 昼白色+ブルーライト対策(形式：LS1200-U2-N/B)
旧価格 14,000 円 → 新価格 12,500 円

2014 年 10 月 1 日
受注分より新価格



セミナー・イベント

MK セミナーを、10 月に関西会場、11 月に関東会場で開催！ 受講料無料

下記のコースの中から、ご希望のコースを 1 日単位でお選びいただけます。

関西会場	関東会場	
(株) エム・システム技研 関西支店 大阪市中央区伏見町 4 丁目 4 番 9 号 オーエックス淀屋橋ビル 8F	(株) エム・システム技研 関東支店 東京都港区芝 4 丁目 2 番 3 号 NOF 芝ビル 1F	
コース名（セミナー時間 9：30～17：00）	関西会場日程	関東会場日程
■ オームの法則 簡単な電気回路における電流・電圧・抵抗を測定して、オームの法則を学習	2014 年 10 月 21 日(火)	2014 年 11 月 18 日(火)
■ 変換器のアプリケーション パソコンの画面を見ながら、代表的な計装用信号変換器の役割と特性を学習	2014 年 10 月 22 日(水)	2014 年 11 月 19 日(水) 満員のため 受付終了
■ 省エネのための電力監視 リモート I/O と PC レコーダを用いて、省エネ・省コストのための電力監視を学習	2014 年 10 月 23 日(木)	2014 年 11 月 20 日(木)
■ PID 制御の基礎 温度を制御対象にした実習教材とパソコンを接続し、画面に表示される測定値、出力値の変化を観察しながら P・I・D 制御動作を学習	2014 年 10 月 24 日(金)	2014 年 11 月 21 日(金)

MK セミナーのお申込み および お問い合わせ先

(株) エム・システム技研 セミナー事務局（担当：山村）
TEL.06-6659-8200 / FAX.06-6659-8510

● ご参加の方には事前に受講者票をお送りします。定員には限りがございますので、お早めにお申込みください。

ホームページ紹介

タブレットレコーダ[®] デモサイト公開中！

表示部にタブレットを利用する記録計「タブレットレコーダ[®]（形式：TR30）」のデモ画面をご覧ください。

タブレットレコーダデモサイトにアクセス
<http://61.199.200.229/>



動作確認済み端末・ブラウザ

iPad (iOS7.1.1)	Safari
Androidタブレット(Android4.0)	Chrome 35.0.1916.141
Windows PC (Windows 7、8.1)、 タブレット(Windows 8.1)	Internet Explorer 11、 Firefox 30.0以降、 Chrome 35.0.1916.153m

エム・システム技研ホームページ <http://www.m-system.co.jp/Japanese/index.html>

タブレットを 記録計に しました。

MSYSTEM

Total Components Supplier for PA / FA / BA

工場・作業現場で



設備や装置の温度・圧力・流量など運転状況を現場で移動しながら確認できます。

ラボラトリーで



離れた場所にある試験設備のデータを机上で確認できます。

発表会で



タブレットやPCにプロジェクターを接続すれば画面を投影して発表会などで使用できます。

お出かけ先で



モバイル通信を利用すれば、お出かけ先で試験中のデータや設備運転状況を確認できます。



タブレットレコーダ[®] TR30

記録したデータを表示します。軽くフリックするだけでシームレスにヒストリカルトレンドに移行できます。またピンチインやピンチアウトの操作で時間軸の伸縮が自在に行えます。

- 従来のチャートレス記録計を遙かに凌ぐ高い視認性と操作性
- アナログ4ch入力で125,000円、抜群の経済性
- タブレットに専用のアプリケーションソフトは一切不要

主な仕様

チャンネル：最大32点(アナログ入力、デジタル入力、パルス入力
デジタル出力から選択)

記録周期：100、500ms、1、2、5、10秒、1、2、5、10、30分、1時間

サンプリング周期：100ms(記録周期500ms以下)、1秒(記録周期1秒以上)

イベントデータ：イベント発生時にログを記録(3000件)

コメントデータ：トレンドグラフ中にコメントを入力可(32文字、1000件)

- 画面はハメコミ合成です。
- エム・システム技研はスマートフォン(スマホ)端末の販売および携帯電話通信事業を取り扱っておりません。

●記載内容はお断りせずに変更することがありますのでご了承ください。
●ご注文・ご使用に際しては、最新の「仕様書」および「ご注文に際して」(http://www.m-system.co.jp/info_order/index.html)を必ずご確認ください。

エム・システム技研製品のご注文や価格につきましては、下記までご連絡ください。

代理店

MSYSTEM
株式会社 エム・システム技研

ホットライン
0120-18-6321
カスタマセンター
TEL 06-6659-8200 FAX 06-6659-8510

●ホームページ：<http://www.m-system.co.jp/>

●Eメール：hotline@m-system.co.jp

本社・カスタマセンター 〒557-0063 大阪市西成区南津守5丁目2番55号 TEL(06)6659-8200(代) FAX(06)6659-8510
関東支店 〒108-0014 東京都港区芝4丁目2番3号(NOF芝ビル1F) TEL(03)3456-6400(代) FAX(03)3456-6401
中部支店 〒460-0003 名古屋市中区錦1丁目7番34号(ステージ錦Iビル3F) TEL(052)202-1650(代) FAX(052)202-1651
関西支店 〒541-0044 大阪市中央区伏見町4丁目4番9号(オーエックス淀屋橋ビル8F) TEL(06)6223-0040(代) FAX(06)6223-0041

MST MS TODAY 第23巻 第4号 通巻234号 2014年10月1日発行(エムエスツデーはWebサイトでもご覧いただけます。<http://www.m-system.co.jp/mstoday/index.html>)
発行所：(株)エム・システム技研 編集・発行：(株)エム・システム技研 広報室 〒557-0063 大阪市西成区南津守5丁目2番55号 TEL(06)6659-8202 FAX(06)6659-8512

本誌は環境にやさしい
植物油インキを使用しています。

