

2006 Vol.15 No.8

(通巻 175 号)

MS TODAY 2006年8月号

発行:(株)エム・システム技研



PR 用限定印刷版



エムエス ツデー

お客様訪問記

兵庫県上郡町の遠方監視システムに採用された
SCADALINX HMI によるテレメータ監視

4 ページ

絶縁形本質安全防爆関連機器 A3・UNIT シリーズ
ディストリビュータ(形式:A3DYH)

6 ページ

- データロガーに見る工業用コンピュータの歩み -

データロガー今昔 第6回(最終回) レビュー:データロガーの過去と現在

8 ページ

Interface & Network News 2(No.4)

SCADALINX HMI のアプリケーション(3) - インターネット回線を介してのリモート監視 -

12 ページ

PC レコーダの納入実例(No.12)

入力カード選択形 チャートレス記録計によるポンプ場監視

13 ページ

工場通信ネットワークのお話 第8回
デバイスバスと Modbus の話

2 ページ

2006年 エム・システム技研の

「ネットワーク計装&遠隔監視展」のご案内

16 ページ

ホットライン日記

10 ページ

エム・システム技研主催

「PLC 計測・制御展 2006」のご案内

16 ページ

計装豆知識(パルス列信号の注意点)

14 ページ

大阪/東京 MK セミナー受講者募集

15 ページ



絶縁形本質安全防爆関連機器 A3・UNIT シリーズ
HART 通信対応 ディストリビュータ
形式:A3DYH 5万円

第8回 デバイスバスとModbusの話

NPO 法人 日本プロフィバス協会 会長 元 吉 伸 一
もと よし しん いち

今回は、専用バスに関する説明の最終回として、デバイスバスとModbusについて説明します。

デバイスバスとは

フィールドバスは、“現場機器(検出端、操作端)と制御機器間を結ぶデジタル通信規格”です。フィールドバスを使えば、工場のオートメーションで使用している機器のほとんどのデータにアクセスできます。このため、省配線、中央からのパラメータ設定、デジタルデータを生かした正確な信号やメッセージ伝達、診断機能の表示など、ユーザーはたくさんのメリットを得ることができます。

しかし、フィールドバスがもつほどの高い能力を必要としないアプリケーションもあります。つまり、簡単なエンジニアリング、低コストで省配線だけを実現したいという要求であり、そのために作られたのがデバイスバスです。

たとえば、フィールドバスは温度、流量、回転数、長さなどのアナログデータを伝達できます。しかし、PLCなどのロジック回路では、アナログデータは使わず、単にONとOFFの2値信号だけをビットデータで通信すれば十分という場合もあるので。

さらに、フィールドバスでは接続

する機器ごとにその通信仕様が異なりますから、接続する機器に対応したエンジニアリングが必要です。

一方デバイスバスの場合、できるだけ簡単につなぐため、人手がかかるエンジニアリングなしに通信を実現したいという要求があります。通信と機器の仕様を固定化して、“機器をハード的につなげば、ソフトの通信もつながる”ようにしたいわけです。

そのため、デバイスバスはフィールドバスほど通信機能が柔軟ではありません。しかし、アプリケーションで要求される機能がデバイスバスが提供するレディメイドの仕様で十分なら、問題ありません。

フィールドバスの成功要因の一つには、昔の通信プロジェクトが手作りであるのに対して、仕様の汎用化、規格化という方向を進めた結果という側面があります。デバイスバスはこの汎用化、規格化という方向を一層加速させたと考えることもできます。

デバイスバスとしては、ASインタフェース(AS-i:アジと呼ばれる)ユニワイヤ(現ユニライン)S-Link、エニワイヤなどがあります。

以下にデバイスバスの代表である

AS-iの仕様を見てみます。

AS-iの仕様

AS-iの通信は、マスタ機器がスレーブ機器にデータを設定したり、スレーブ機器からデータを収集するマスタ・スレーブ方式を採用しています。スレーブ機器1局のデータ数は最大接点入力4点、接点出力4点と固定的に決まっています(AS-iの仕様では、4点の信号を3回連続して送り、12ビットでアナログ値を表現することもできるようになっていますが、あまり利用されていません)。

また、1つのマスタ機器に対して最大31台のスレーブ機器が接続できます。

したがって、AS-iのマスタ機器内には接点入力124点、接点出力124点の領域が固定的にあり、この中のデータを通信で書き換えていくという方式を取っています。固定的とは、機器が何台つながっても、この領域の大きさは変わらないという意味です。もしも、あるスレーブ機器が出力を使わなかったら、その領域は空きになります。また、ある局の入力または出力のデータ数が4点未満であるため、使用されていない点数のエリアがあったときも、未使用で空き領域ができます。これはスレーブ



取り付けベースにケーブルを乗せる



モジュール本体をねじ止め



アドレス設定器でノード番号を割り付け



完了！

図1 AS-i機器のシステム構築手順(例)

機器を31個未満しか使っていないときも、機器がアサインされていない場所は空きになるのと同じです。

各スレーブ機器のデータ量とデータ数が固定ですから、AS-iの場合、エンジニアリングはスレーブ機器にアドレスを設定するくらいしかありません。

AS-iでは通信の仕様も簡単ですが、設置はもっと簡単です。AS-i専用のケーブルは信号線と電源線を共用しており、機器とケーブルの接続はケーブルを機器に挟み込むと、機器内のピンがケーブル被覆を貫通して、導線とつながるといった簡単さです。

ただし、簡単さを求めるため、デバイスバスはフィールドバスと比べていくつかの機能を減らしたり、制限を加えたりしています。

たとえば、AS-iの場合、入出力の点数は1局あたり最大4接点入力・4接点出力であり、これを超える入出力をもつ機器には使用できません。またフィールドバスでは、インテリジェントな現場機器(プロセス伝送器、インバータ、バルブなど)を接続して、測定値、操作値の通信だけでなく、パラメータの読み書きも行えるのですが、デバイスバスでの通信データはあくまで測定値、操作値に限られます。さらに、通信の自己診断機能もフィールドバスに比べて貧弱です。

現実のアプリケーションでは、デバイスバスだけで入出力をすべてカバーするのではなく、フィールドバスと混在させて、デバイスバスの長所を生かしながら、使用することが多いようです。

デバイスバスは、省配線という機能に的を絞って開発されたデジタル通信規格です。手軽さという点を重視した専用バスといえるでしょう。

Modbus とは何か

皆さんも時々、機器の通信規格として、“Modbus 対応”と表示している機器を見かけると思います。

フィールドバスのように現場機器と制御機器をつなぐというより、ModbusはPLC間、または分析計などの装置間の接続のようなアプリケーションに使われることが多いようです。特殊なアプリケーションのための専用バスというわけではありませんが、歴史的に古く、現在もさまざまな機器で使用されている通信プロトコルであるため、この稿で紹介いたします。

Modbusは、フィールドバスが普及する以前、PLCと上位のコンピュータとのデジタル通信規格として、MODICON社が1978年に作成・公開した通信プロトコルです。当時のいくつかの有力PLCメーカーは、上位のコンピュータ(ミニコンなど)と自社のPLCをつなぐ独自の通信規格を発表していました。Modbusプロトコルは、その中でも非常に簡単でかつ汎用性があるため、当初からMODICON社のPLC以外の通信アプリケーションにも使用され、かつ現在でも低速の通信で問題のないアプリケーションに使用されています。

Modbusプロトコルの特長を以下に挙げます。

1. 通信の対象はデータであり、接点、アナログ両方とも扱える。
2. 各データはデータ毎にある決まったアドレスをもっている。このアドレスを指定することで、データの読み書きができる。
3. 読み込み、書き出しなどの通信機能は、通信フレーム内のファンクションコードで規定される。
4. モードとして、バイナリデータを使うRTUモードと、文字データで通信するASCIIモードの2種類がある。RTUモードを採用するとスピードが速く通信できるが、ASCIIモードの方が解析しやすい。
5. マスタ・スレーブ方式を採用している。
6. 物理層にはRS-232-C、RS-485を使用している。

Modbusの最高スピードは19.2kbps

著者紹介



元吉 伸一

NPO法人 日本プロフィバス協会
会長

(連絡先: 〒141-8641 東京都
品川区東五反田3-20-14
高輪パークタワー17階
TEL: 03-5423-8628

E-mail: shinichi.motoyoshi@siemens.com)

であり現在の通信としては極めて遅いスピードになっています。

ただし、ModbusのプロトコルをEthernetのTCP/IP上に乗せたModbus TCPというバージョンも現在は使われており、この場合、通信速度は10M/100Mbpsとなります。

また、仕様はフレームの構成とデータのアドレスなどの範囲についてしか定義していないため、実際にModbusを使うときは、通信プログラムをマスタ機器内に作成する必要があります。

フィールドバスが成立する以前から異機種機器間の通信プロトコルとして広く使われた実績があり、今でもその実績で残っている点で特色があります。

* * *

これまで3回にわたり専用バスについて説明してきました。工場内のさまざまなアプリケーションに対応するため、いろいろな通信ネットワークが開発・普及されてきたことをご理解いただければ幸いです。

今回は、工場通信ネットワークを利用するアプリケーションとして、デバイス管理という考え方とそのベースとなるFDT/DTM技術について説明します。

お客様訪問記

兵庫県上郡町の遠方監視システムに採用された SCADALINX HMI によるテレメータ装置



(株)エム・システム技研 システム技術部

かみごおりちょう

上郡町は、兵庫県の南部最西端、瀬戸内海からは赤穂市を隔てた内陸に位置し、温暖な気候に恵まれ、古くは農業が中心でしたが、その後播

磨臨海工業地帯の後背地として発展し、セメント、電機、化学などを中心とする製造業を含むようになっていきます。町北東部には播磨科学公園

都市、中央部には山陰と瀬戸内海を結ぶ智頭急行線をもつことによって町をとりまく社会的環境が大きく変わり、これに伴う商工業の発展が期待されています。町的发展を支えてきた農業に関しては、土地改良事業の推進と合わせて新規農作物の開発研究が行われ都市近郊型農業への展開が図られています。なお、町の中央部には清流千種川(全国名水百選に含まれる)が流れ、町全体が「水の郷」に指定されるなど、豊かな自然を有しています。

この上郡町にある上水道設備の遠方監視システムに、エム・システム技研製テレメータ装置が採用され、稼働しています。今月は、上郡町水道事業所を訪ね、所長の岡本 博様、工務係長の辻文継様にお話を伺いました。

[写真] 今回新たな浄水場を完

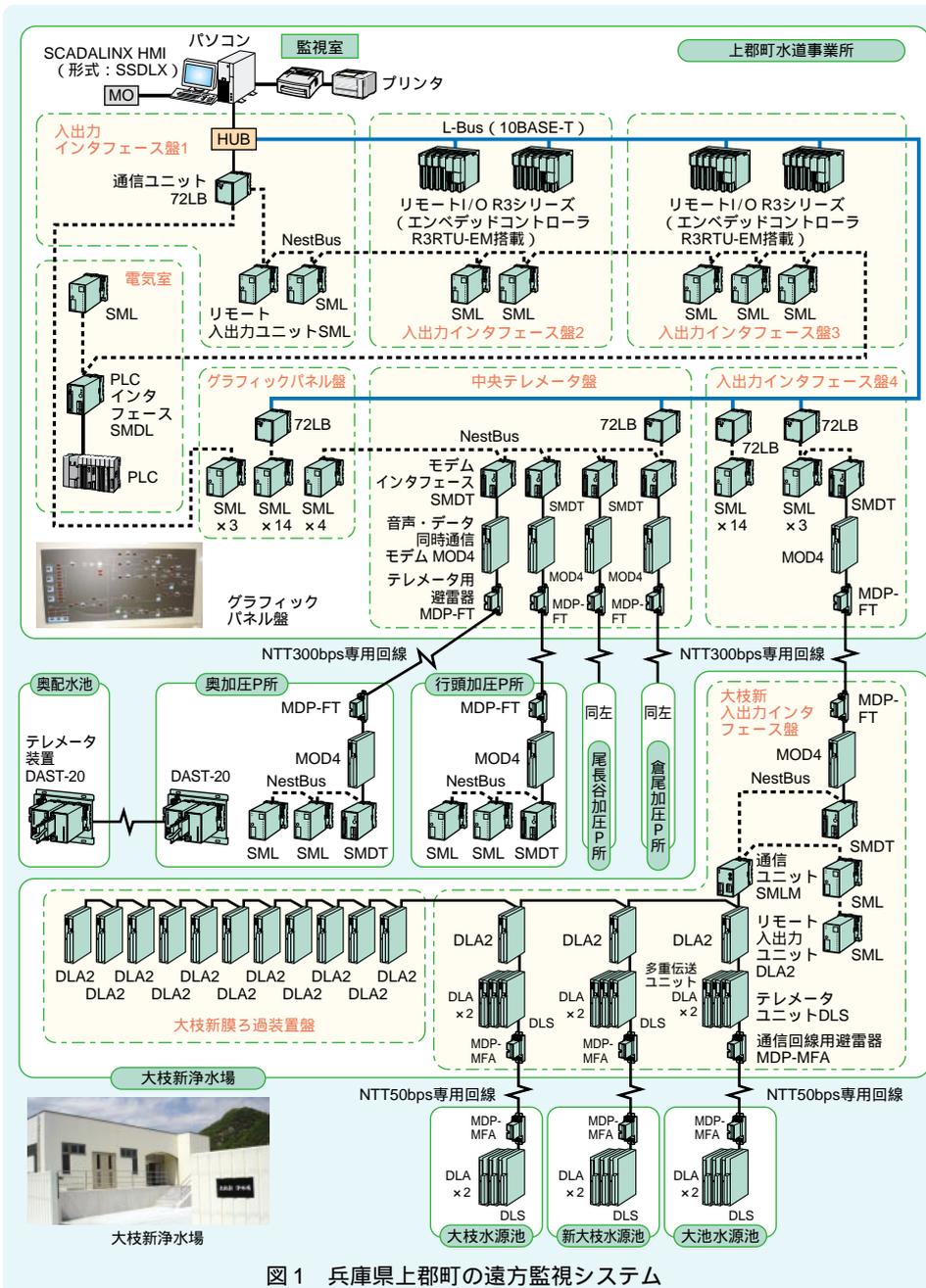


図1 兵庫県上郡町の遠方監視システム



図2 テレメータ盤内



図3 大枝新浄水場の内部

成なさったとお聞きしましたが、お話を聞かせてください。

[岡本]水道事業は、町民生活を支える上でその重要性を高めています。近年における水道水源事情については、生活様式の変化や多様化に起因する環境汚染に伴い水質悪化が懸念され、水道の安全性や信頼性を脅かす大きな問題としてクローズアップされています。上郡町の具体的な水道水源は、千種川と水源背景の豊かな自然を源とした浅井戸水における水源であり、病原性微生物対策その他、安全な水を供給するための諸整備が求められていました。

このような背景から、平成12年度に浄水方法の変更について国の認可を受け、高度浄水処理施設(膜処理)の建設事業に着手しました。既設の新大枝水源の原水と今回新設された大枝新浄水場の原水(1号井および2号井)を大枝新浄水場に導入し、これらを一括して高度浄水処理した後、浄水を既設の大枝配水池、岩木配水池および大池受水槽へ送水する施設を整備することになりました。

大枝新浄水場の水源については、上流域に複数の下水処理施設が存在するため、クリプトスポリジウムによる汚染の可能性が高いと考えられます。実態として、病原性大腸菌群のうち、糞便による水質汚染の指標となる糞便性大腸菌群の試験結果は、過去陽性と判定されていて、クリプ

トスポリジウムによる汚染の恐れがあり、上郡町では、浄水処理方法として、「MF膜による膜処理浄水処理法」を選定し、高度処理施設を設置しました。大枝新浄水場の完成によって最新の浄水処理が可能になり、懸案であったクリプトスポリジウム等病原性原虫対策が図られ「いつでも安全で、安心して飲める水道水」を供給できるようになりました。

[岡本]テレメータ監視システムを導入された経緯を教えてください。

[辻]元々は、大手メーカーのテレメータを採用していましたが、予算の関係もあり、エム・システム技研のテレメータ装置および遠隔監視システム(MsysNet)を5年前から採用していました。このテレメータは、現在も稼働しています。

今回、新設浄水場についても既設と同じテレメータを導入しました。しかし設置後数年経過していることもあり、既設のMsysNetで採用している監視操作ソフト(形式:SFDN)がOS Windows 2000までしか対応していないため、新たにIE(インターネットエクスプローラ)用の監視ソフトであるSCADALINX HMI(形式:SSDLX)にリプレースすることにしました。

[岡本]設備なされたテレメータ装置による遠隔監視システムの構成をお教えてください。

[辻]図1に示すように、NTTの50bpsと300bpsに対応するエム・シス

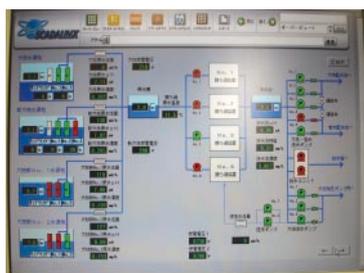


図4 監視画面



上郡町水道事業所
所長
岡本 博 様



上郡町水道事業所
工務係長
辻 文継 様

テム技研製テレメータ装置を使い、8箇所ある子局からの計測信号(配水流量および水位)を、役所の水道事業所内に集めて監視しています。

浄水場では、パソコンと新設グラフィックパネルを使い各テレメータを介して取り込んだ信号をグラフィック画面やトレンド画面で表示することによって、子局の状態のリアルタイムな監視ができるようにしています。

[岡本]今回の遠隔監視システムに、エム・システム技研製テレメータ装置をご採用になって、いかがでしたか。

[辻]予想以上の設備費の低減、またこれまでに問題が何ら発生していない点に満足しています。

新しい事業に取りかかるためにも、未給水の部分に上水を送れるようにするため、これからも安価で実績のあるエム・システム技研のテレメータを採用したいと考えています。

[岡本]お忙しいところ、お話をお聞かせいただき、ありがとうございます。

本稿のシステムについての照会先：
(株)エム・システム技研
システム技術部
TEL. 06-6446-0040
FAX. 06-6446-0086

上郡町水道事業所のご案内：
上郡町水道事業所
〒678-1225
兵庫県赤穂郡上郡町與井380
TEL. 0791-52-0097

* MsysNet、SCADALINXは、エム・システム技研の登録商標です。

絶縁形本質安全防爆関連機器 A3・UNIT シリーズ ディストリビュータ（形式：A3DYH）

（株）エム・システム技研 開発部

はじめに

エム・システム技研は、すでにいくつかの本質安全防爆^{注1)}または耐圧防爆の認定を受けたHART通信^{注2)}機能付き2線式温度変換器を提供して参りました。

ただし、皆様ご存じのように、その中で本質安全防爆製品(本安機器)を危険地域に設置する場合は、爆発性危険物に点火する恐れがある過大電圧または過大電流が危険地域に供給されることを防ぐため、安全地域に設置した安全保持器(ツェナバリア、または絶縁形バリア)という本質安全防爆(本安)関連機器を接続しなければなりません。

しかし、従来エム・システム技研自身はこのような本安関連機器を提供していなかったため、エム・システム技研の本安機器は、必ず他社の本安関連機器と組み合わせてご使用いただく必要がありました。設備の

管理やメンテナンスなどの面から考えると、お客様にはいろいろご不便をおかけしていたこととなります。

また、本安関連機器の選定には、防爆知識が必要なため、不慣れなお客様が戸惑われることが多かったと思われま

す。以上のような事情から、本安関連機器に関するお問合せが、エム・システム技研のホットラインまで多数寄せられていました。

お客様のご不便を解決し、エム・システム技研の防爆製品を容易にご使用いただけるよう、エム・システム技研は絶縁形バリアに相当する絶縁形本質安全防爆関連機器の開発に着手しました。

今回ご紹介するHART通信対応ディストリビュータ(形式：A3DYH)^{注3)}は、絶縁形本質安全防爆関連機器「A3・UNITシリーズ」の第1号に当たります。

1. 形状

A3DYHの外観と寸法は、エム・システム技研の薄形2線式変換器「B3・UNITシリーズ」製品と同じです(図1参照)。取付け構造はDINレール取付けです。コンパクトなサイズであり省スペース取付けが可能です。

また、ユーロ端子を使

用しているため、配線作業をスムーズに行うことができます。なお、危険側配線と安全側配線の取り違えを防止するため、本安防爆規格(EN50020、FM3610など)に従って危険側端子を青色として、安全側端子の緑色との識別を容易にしています。

電源表示用LEDが搭載されているため、機器の通電状況が一目瞭然です。また、ゼロ調整およびスパン調整トリマをケース前面に配置しているため、操作が容易です。

2. 機能と特長

A3DYHは、HART通信に対応する2線式伝送器用電源としてだけではなく、DC4～20mA入力に対するアイソレータとしても使用できます。

HART通信信号を双方向に絶縁して伝送できるため、本安認定のないHART機器であっても安全側回路には接続可能であり、HART対応本安機器の設定や監視が行えます。したがって高価なHHQ(ハンドヘルドコミュニケーター)を用いなくても、身近にあるパソコンで設定や監視が行えます。

絶縁形本質安全防爆関連機器であるため、ツェナバリアの場合と比較して接地不要という長所があります。

さらに短絡保護回路が内蔵されているため、万が一2線式伝送器用電源端子①-②間が短絡しても回路が破損する心配がありません(図2参照)。



図1 A3DYHの外観と寸法

表1 HART 通信に対応する2線式温度変換器

製品の名称と形式	防爆認定取得状況	外 観
フィールドマウント形 2線式ユニバーサル温度変換器 (形式:B6U)	FM 本質安全防爆 CENELEC 本質安全防爆 (ATEX) FM nonincendive 労検本質安全防爆	
フィールドマウント形 2線式ユニバーサル温度変換器 (形式:B6U-B)	FM 本質安全防爆 CENELEC 本質安全防爆 (ATEX) FM 耐圧防爆 *2) CENELEC 耐圧防爆 (ATEX) *2) FM nonincendive 労検本質安全防爆 労検耐圧防爆 *2)	
ヘッドマウント形 2線式ユニバーサル温度変換器 (形式:27HU)*1)	FM 本質安全防爆(申請中) CENELEC 本質安全防爆 (ATEX)	
ヘッドマウント形 2線式ユニバーサル温度変換器 (形式:27HU-B)	FM 耐圧防爆 *2) CENELEC 耐圧防爆 (ATEX)(申請中)*2) 労検耐圧防爆 *2)	
パネルマウント形(DINレール取付) 2線式ユニバーサル温度変換器 (形式:B3HU)	FM 本質安全防爆(申請準備中) CENELEC 本質安全防爆 (ATEX)	

*1) 27HUを本安認定の必要な屋外で使用する場合は、27HU本安認定品を「屋外設置用ハウジング(形式:6BX-E)」に収納してご使用ください。

*2) 変換器が耐圧防爆の場合は、ディストリビュータの本安関連機器としての認定は不要です。

3. 主な仕様

(1) 2線式伝送器用電源仕様

電源電圧範囲: 約DC22V(無負荷時) DC14V以上(DC20mA負荷時)

電流容量: DC22mA 以下

(2) 入力信号: DC4 ~ 20mA

(3) 出力信号: DC4 ~ 20mA

(負荷抵抗: 550 Ω 以下)

(ただし、HART 通信を行う場合は 230 ~ 550 Ω)

(4) 供給電源: DC24V ± 10%、

約3W

(5) 性能 (スパンに対する%で表示)

基準精度: 0.1%

応答時間: 0.1s 以下(0 ~ 90%)

温度係数: ± 0.015% /

(6) 絶縁抵抗: 100M Ω 以上 /

DC500V(入力 - 出力 - 電源間)

(7) 耐電圧:

入力 - 出力・電源 - 大地間:

AC1500V / 1分間

出力 - 電源間: AC500V / 1分間

4. エム・システム技研製品との組合せ

表1に示すように、エム・システム

技研は現在5機種 of HART 通信機能付き2線式温度変換器を提供中です。

構造については、フィールドマウント形、ヘッドマウント形およびパネルマウント形(DINレール取付)という3種類の製品が揃っていますから、お客様は現場の取付け事情に応じて自由にご選定いただけます。

A3DYHは、以上の5機種すべての製品と組み合わせで使用することができます。HART 通信対応2線式温度変換器をご採用の場合には、同時に検討いただくようお願いします。

また、他社製のHART 通信機能付き2線式伝送器にも対応できますから、お気軽にエム・システム技研のホットラインまでお問い合わせください。

おわりに

以上、新製品であるA3・UNITシリーズ ディストリビュータA3DYHについてご紹介しました。

本製品を危険地域に設置する防爆製品と組み合わせで安全保持器としてご使用になる場合は、ぜひ一度エム・システム技研のホットラインまでお問い合わせください。

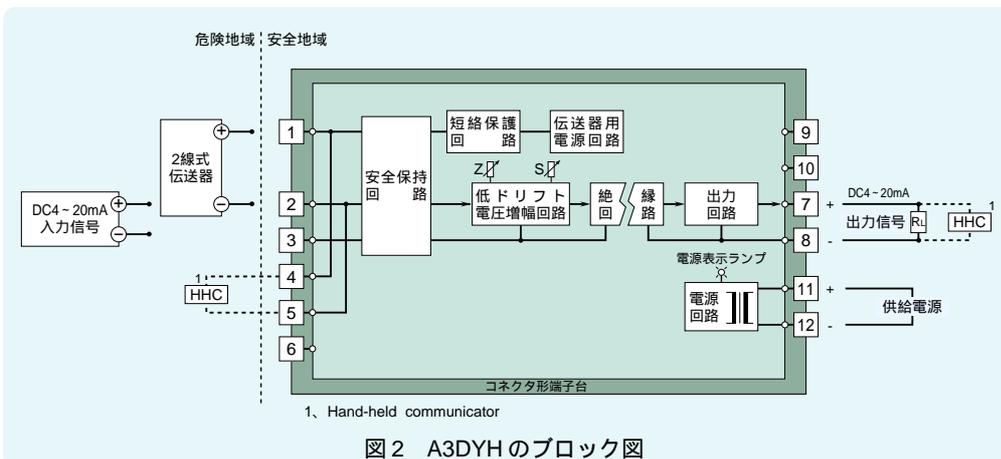


図2 A3DYHのブロック図

注1) 電気機器の防爆知識については、『エムエスツデー』誌2000年3、4月号の「計装豆知識」をご参照ください。

注2) HART通信の概要については、『エムエスツデー』誌1998年11、12月号の「計装豆知識」をご参照ください。

注3) 本質安全防爆関連機器としての認定(FM、ATEXなど)は現在申請中です。

データロガー今昔

第6回(最終回)

レビュー：データロガーの過去と現在

本連載も今月で最終回となりました。本連載ではこれまでに、計測、制御分野におけるデジタル技術の代表例として「データロガーシステム」にスポットを当て、その姿が時代とともに移り変わる様子について、現在を起点として約10年単位で過去に遡って追跡してきました。そして前回(2006年7月号)では、我が国における工業用コンピュータの黎明期(1960年代初頭)の様子についてご紹介しましたが、読者の皆様は、どのような感想をお持ちになられたでしょうか。

往時を知る読者の皆様の中には、懐かしさと同時に「隔世の感」を抱かれた方もいらっしゃると思いますし、また、若い世代の読者の皆様にとっては、現実離れした、いささか滑稽にも思える昔話だったかもしれません。

ともあれ、本連載の主旨は、データロガーを例に挙げ、過去を振り返ることによって、現在、私たちが置かれている技術的、経済的環境がいかに恵まれたものであるかを読者の皆様にお汲みとりいただきたい、ということにあります。

そこで、最終回ではこれまでに紹介した各世代のデータロガーについて、価格、性能面からの移り変わりを俯瞰し、現在のデータロガー製品が置かれている状況を明らかにしたいと思います。

データロガーの変遷とコストパフォーマンス

これまでの連載で取り上げてきたデータロガーの種類をレビューして

みると、次のようになります。

1960年代(連載第5回'06年7月号):
コンピューティングロガー

1970年代(連載第4回'06年6月号):
計算機制御とロガー

1980年代(連載第3回'06年4月号):
DCSのデータロガー機能

1990年代(連載第2回'06年2月号):
パソコン(PC)計装におけるデータロガー

2000年代(連載第1回'06年1月号):
PCとWeb、SCADA

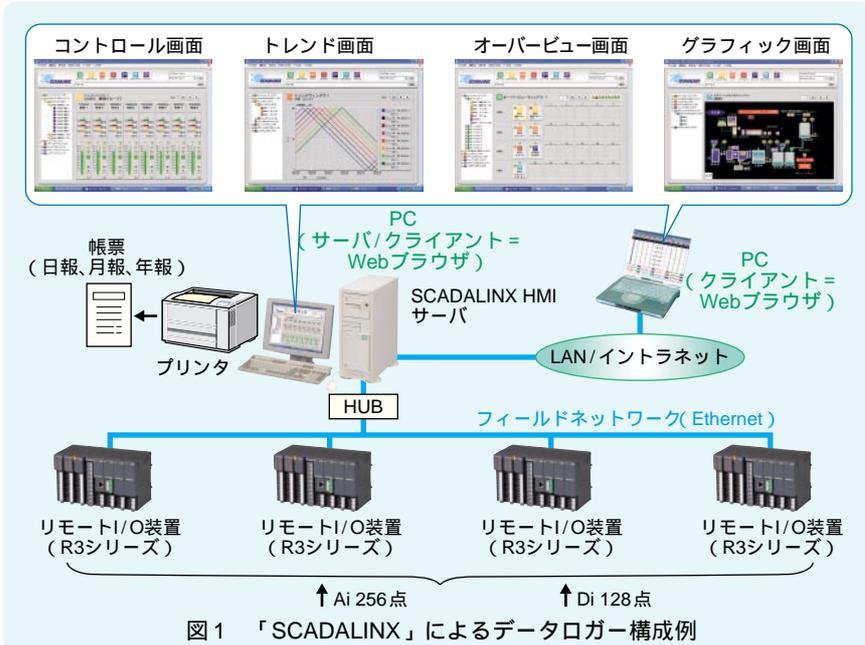
改めて見直してみると、上記は各時代時代のデジタル技術の象徴ともいえるタイトルになっており、技術史的にはたいへん大きな意味ももっています。しかし、世の中は「役に立ってなんぼ」でもあり、ここは、データロガーとしての利便性と経済性に着目して振り返ってみます。

物の価値を測る指標として、コストパフォーマンス^注があります。ここでは、データロガーの過去と現在

をコストパフォーマンスで比較してみます。

表1は、上記の連載1回目(エム・システム技研製の「SCADALINX」を中心に構成されたデータロガー：図1参照)から5回目(旧北辰電機製のプロコン「HOC300システム」によって構成されたデータロガー：図2参照)までをシステムの価格と性能で比較したものです。

ここで、価格はともかく、性能の比較に関しては大変難しい問題があります。つまり、CPUのクロック速度やメモリの容量など、データロガーの中心である計算機自体の性能は大きい進化を遂げているわけですが、とくにパソコンの時代になってからの性能の進歩には著しいものがあります(図3参照)。データロガーとしての性能という観点からみれば、いずれの時代におけるシステムも「操業データを収集し、記憶媒体や記録紙などの媒体に記録(ログ)を残す」というデータロガーの基本的な機能要件を実現するための性能はそれなりに満たしていたからです。しかしながら、データロガーの付帯機能や付加価値といった観点からは、過去



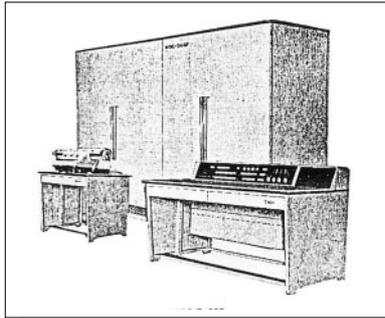


図2 HOC300 コンピュータ
(株)北辰電機製作所製)

と現在では大きな違いがあります。

たとえばHMI(ヒューマン・マシンインタフェース)機能を比較すると、60年代と現在では次元が異なるほどの相違がありますし、収集した操業データを処理してアプリケーションに供する各種のソフトウェア機能の豊富さとその性能に関しては、往事と現在では比較することさえできないほど隔たりがあります。

したがって、客観的なデータに基づく性能比較を行うことはきわめて困難であるため、ここでは前述の諸条件を加味しつつ、(筆者の主観と独断により)データロガーとしての総合的な性能を一意的な係数(性能係数)として表すことにしました。

さらに、コストに関しては、過去と現在の物価指数を加味してコストパフォーマンスを算出しました。結果として、1960年代のHOC300システムのコストパフォーマンスを1としたときに、現在のSCADALINXによるデータロガーは538という数字が出てきました。これは裏を返せば、現代は、同じ規模、性能のデータロガー

が、60年代に較べて538分の1の価格で実現できるということを意味します。さらに、システム構成の簡素化による工事費の低減やエンジニアリング性能の向上による人件費の削減なども考慮に入れば、その違いはさらに大きなものになります。

おわりに

コストパフォーマンスの比較でも明らかなように、現代は、経済的なコストで高性能なデータロガーをきわめて容易に導入できる時代です。かつて、データロガーを導入するユーザーは規模の大きなプロセス産業などに限定されていましたが、現在ではプロセス産業のみならず、ビル空調設備、電力設備、ラボ、気象観測設備、セキュリティ関連設備、福祉関連施設、公共施設(上下水道)など、規模の大小を問わず多くの現場にデータロガーが導入されています。

また、最近では2006年4月1日に改正された省エネ法によって、エネルギー管理の対象工場や事業所の数が全国で約3割増えるとの推定もあり、今後、コストパフォーマンスの高いデータロガーの需要がますます増加するものと予測されます。

データロガーをはじめとするデジタル製品の進化は日進月歩であり、それほど遠くない将来、本稿で紹介した現在のデータロガーより遙かに進んだ製品が出現し、現在の製品が歴史上の事例として語られる日が来

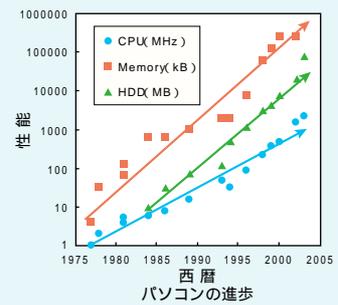


図3 パソコン性能の進歩

(参考: 兵庫県立大学 工学部 機械システム工学科ホームページ)

るかもしれませんが、歩みの速度はともかく、間違いなくそのようになるでしょう。

しかし、このように隆盛をきわめる計測、制御分野におけるデジタル技術の原点には、工業用コンピュータの黎明期における技術者達のパイオニア精神と熱意、そして絶え間ざる努力がありました。そのことが、今後も忘れ去られることなく語り継がれていくことを切望しながら本連載を終了させていただきます。

注)コストパフォーマンス: 価格性能比。ある商品に設定された価格の妥当性を形容する際に用いられる言葉で、一般には価格に対して期待される性能[内容]と比べ、実際の性能が釣り合っているかそれ以上の場合には、「コストパフォーマンスが良い」もしくは「高い」と形容します。

【コストパフォーマンス(CP)の基礎数の算出式】

$$\text{CP 基礎数} = \frac{\text{性能指数} \times \text{物価を加味したコスト}}{\text{物価を加味したコスト} \times \text{システム価格} \div \text{物価係数}}$$

* SCADALINX、MsysNetは、エム・システム技研の登録商標です。

【(株)エム・システム技研
システム技術部/開発部】

表1 データロガーの年代別によるシステム価格と性能の比較

年代	ロガーの種類(形態)	ロガーの機種例	システム価格(円)	物価 ^{*3} 指数	性能係数	コストパフォーマンス	CPUクロック速度(MHz)参考
1950~1960	コンピューティングロガー	HOC300 ^{*1}	30,000,000	18.6	1.0	1	0.0003
1960~1970	計算機制御とロガー	HOC700 ^{*1}	20,000,000	32.4	2.0	5	3
1970~1980	DCSのデータロガー機能	各社DCS	56,000,000	76.6	3.0	7	6
1980~1990	パソコン(PC)計装におけるデータロガー	MsysNet ^{*2}	16,000,000	93.1	7.0	66	75
1990~2000	PCとWeb、SCADA	SCADALINX ^{*2}	3,000,000	100.0	10.0	538	3,000

*1: 旧北辰電機製作所製品

*2: エム・システム技研製品

*3: 物価指数のデータは総務省統計局発表の消費者物価指数(CPI)のデータ(家賃、生鮮食料品を除く総合物価指数)を参考に、おおよその値を示します。



0120-18-6321



三ヶ田 晋



こんなことがしたいが何かいい方法はないか
すぐに変換器がほしい
製品の接続がわからない
資料を読んでも内容がわからない
納入された製品が動かない

定価を知りたい
納期を知りたい
カタログ、資料がほしい
セミナーに参加したい

このような
経験があり

ホットライン日記

Q



DC4 ~ 20mA の電流信号を対象として警報出力を得るためのデジアラーム (形式: AS4V-Z12-M2) を

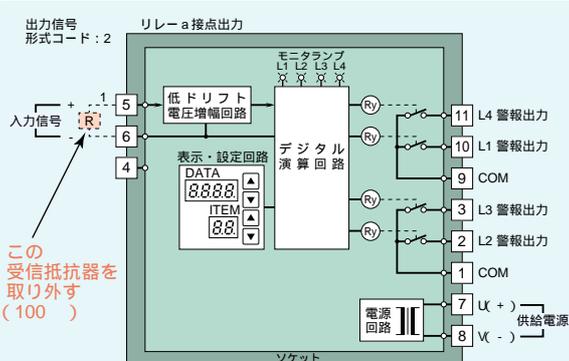
購入しました。しかし、実際に入力する信号が DC1 ~ 5V の電圧信号であることが分かりました。盤の出荷が迫っているため、臨時に対処する方法が何かないでしょうか。後日、試運転時には適正な製品に交換する予定です。

A



AS4Vは、前面のデジタル表示および押しボタンスイッチによって、入力レンジ、スケール表示、警報ポイントなどを設定できる製品です。しかし、

入力仕様は変更できません。入力仕様「Z1」電流入力の場合、入力端子に外付けの受信抵抗器として100 の精密抵抗器が付いているはずですが、電流信号の設定範囲DC0 ~ 50mAをこの受信抵抗を使ってDC0 ~ 5Vに変換して取り込んでいます。したがって、この受信抵抗を取り外してDC1 ~ 5Vを入力し、入力レンジ設定としてITEM 27(0%



1、電流入力時は入力抵抗器(R)が付きます。
図1 AS4V-Z12-M2のブロック図

入力設定)DC10mA、ITEM 28(100%入力設定) DC50mAを選択していただければ、当面の対処ができます。 【山村】

*デジアラームはエム・システム技研の登録商標です。

Q



食品工場において、定量ポンプを使って原料を搬送しています。従来は原料タンクに設置したレ

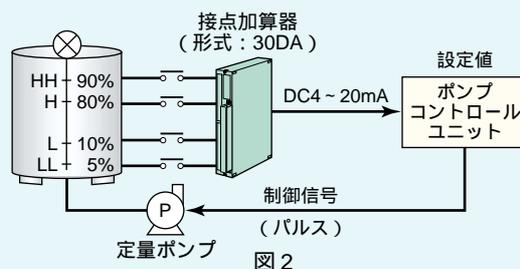
ベルスイッチによってポンプをON - OFF制御していましたが、今回ポンプをリプレースしたためDC4 ~ 20mA信号で制御することになりました。レベルスイッチは、レベルレンジの5%、10%、80%、90%にそれぞれ設置しているため、各接点を対応するDC4 ~ 20mA信号に割り付けなければなりません。レベルスイッチの接点信号をどのようにしてDC4 ~ 20mAに変換すればよいのでしょうか。

A



接点加算器(形式: 30DA)のご使用を提案します。30DAでは、入力の各接点にアナログ信号の

重みを設定できるため、その接点信号に応じたDC4 ~ 20mA信号を出力します。そして、出力信号をポンプコントロールユニットの入力端子に与えれば、定量ポンプを制御できます。 【野田】



変換器のことなら何でもお電話ください。すべてのご要望に

インターネットホームページ <http://www.m-system.co.jp/>
 ホットライン Eメールアドレス hotline@m-system.co.jp



尾上 泰三

悩みをかかえた
 ませんか？

そんなときはエム・システム技研のお客様窓口
 「ホットラインテレホンサービス(フリーダイヤル)」を
 ご利用ください。お客様の大切なお時間を節約します。



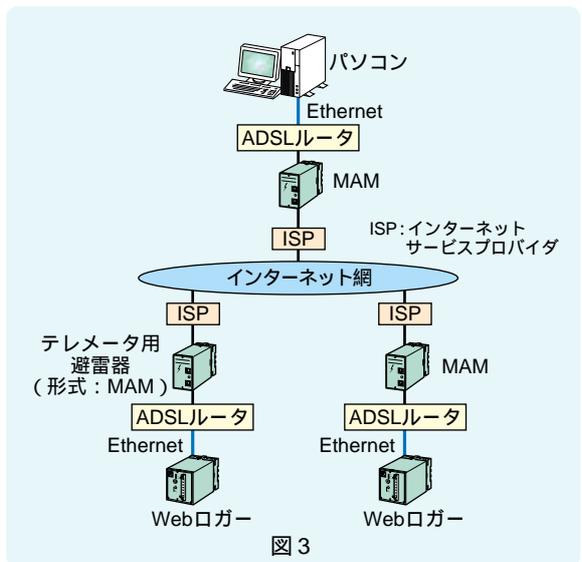
エム・システム技研の
 Ethernet 対応 Web ログ
 ーを使用して、マンホール
 ポンプの監視を計画して

います。インターネット接続にはADSL回線を使用します。雷対策として、電源部とADSL回線部に避雷器を設置しようと考えていますが、適当な製品はありますか。



回線、電源一体形のテ
 レメータ用避雷器(形式：
 MAM)があります。MAM
 は1台のユニットに電源

用と回線用の避雷器回路を内蔵しているため、1台で両回路の保護が可能です。MAMでは、通信回線の種類として、ADSL用のほかに符号品目50bp(アースリターン、メタリックリターン)、帯域品目3.4kHz、ISDN回線(INS 64)用も用意しています。 【井上】



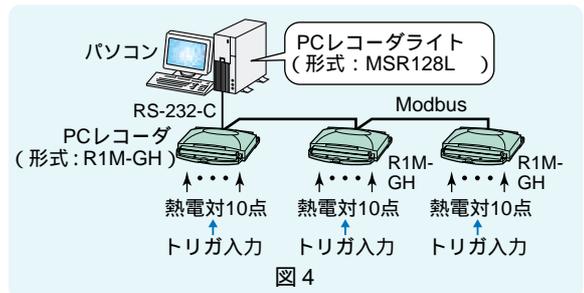
試験装置で得られた
 データをパソコンで収集
 することを検討していま
 す。測定ポイントは3箇所

に離れていて、各ポイントで熱電対10点のデータ収集を考えています。測定ポイントごとにデータ収集の開始/停止ができることと、測定ポイントごとにファイルできることが必要です。対応できるよい製品はありませんか。



PCレコーダ(形式：
 R1M-GH)およびレコーダ
 ソフトであるPCレコー
 ダライト(形式：MSR128L)

の組合せをご提案します。各測定ポイントにR1M-GHを設置し、それぞれにセンサを接続します。各R1M-GH間はツイストペアケーブルで接続し、MSR128Lをインストールしたパソコンとの間はRS-232-Cで接続します。MSR128Lで保存されるデータはCSVファイル形式で、グループごとに1つのファイルが作成されます(1グループは12点まで登録可能)。また収録方法をトリガ連動に設定すれば、各グループごとにトリガ入力に連動して、希望のグループに限ったデータ収集を行うことが可能になります。 【山田】



ホットライン日記

お応えできます。クレームについても対応します。

SCADALINX HMIのアプリケーション(3) - インターネット回線を介してのリモート監視 -

今回は、「SCADALINX HMI」のアプリケーション事例として、遠隔地のクライアントパソコンからインターネット回線を介してサーバパソコンへアクセスする事例をご紹介します。

近年、ADSL回線や光ファイバ回線の普及により、インターネットの速度は、LANと比較してもさほど遅く感じないようになりました。このようなインフラが整備されてくれば、今までLAN上でだけ使用されていたSCADALINX HMIについても、「インターネットを通じて出先や自宅などの遠隔地から、サーバにアクセスし、監視ができないか」というご要望が出てきます。

しかし、インターネット回線を介してのサーバへのアクセスには、セキュリティに対する配慮が必要になってきます。また、SCADALINX HMIでは、サーバ/クライアント間のデータ伝送にブロードキャスト^注通信を利用しているため、同一ネットワーク内では効率的な通信が行えますが、ネットワークの異なるインターネットなどを介する環境では、通常は通信することができません。

インターネット経由のアクセス方法

インターネット上でも、下記のようないくつかの手段を使うことによって、サーバ/クライアント間で

のブロードキャスト通信が可能です。

広域イーサネットサービスの利用
 例：(株)NTTPC コミュニケーションズが提供する「ブロードバンド・イーサ」など
 リモートコントロールソフトの利用
 例：(株)インターコム
 「LAPLINK」など
 VPNソフトウェアの利用
 例：ソフトイーサ(株)

「PacketIX VPN」など
 それぞれの方法には長所/短所があり、たとえば広域イーサネットサービスを利用した場合には、安全性は確保されていますが、費用が比較的高額になります。また、リモートコントロールソフトを使用した場合は、安価に実現できますが、遠隔地側からの接続時には、サーバ側パソコンの操作ができないなど、使用が制限されます。

今回は、これらの中からVPNソフトを利用したシステムについてご説明します。

VPNソフトを使用したシステムの構成

VPN(Virtual Private Network：仮想専用線)とは、インターネット上などの拠点間を認証・暗号・カプセル化の技術を用いて仮想の専用回線として接続する技術のことをいいます。

VPNソフト(PacketIX VPN)を使う際には、SCADALINXのサーバ/ク

ライアントを構成するそれぞれのパソコンに「VPNサーバソフト」と「VPNクライアントソフト」をインストールします。そして、「VPNクライアントソフト」側では、サーバに接続するためにIDやパスワードなどユーザー確認条件の作成を行い、一方「VPNサーバソフト」側では、クライアントで作成されたユーザー条件に対して、アクセスできるように、ユーザー登録を行います。

遠隔地からアクセスする場合、インターネットを経由してクライアントからサーバへアクセスすることにより、VPNソフトの接続を行います。

当然、VPNソフトで接続を行う際には、IDとパスワードによる認証を行っています。またパスワード以外にもより強力な「証明書を使ったユーザー認証」を行っているソフトウェアもあり、セキュリティ対策を実施しています。

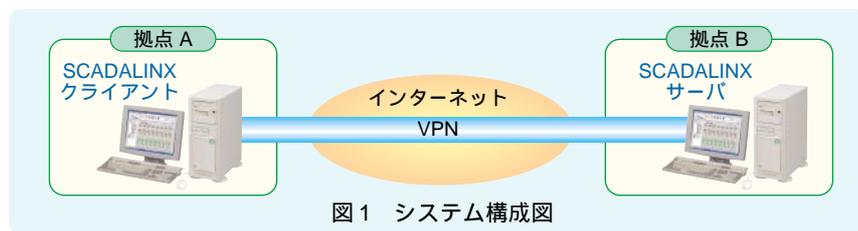
SCADALINX HMIでは、VPN接続された仮想専用線を利用することにより、サーバとクライアントは同一ネットワーク上にあると認識して通信を行うことが可能になります。

以上のように、SCADALINX HMIだけでは実現できなかったインターネット経由のリモート監視システムについても、VPNソフトを利用することによって、セキュリティを確保しつつ実現することが可能になります。

注)ブロードキャスト通信では、ネットワーク内のすべての端末に向かってデータを送信しますが、これはネットワーク全体を意味する特殊なアドレス(例192.168.0.255)を指定することによって実現します。

* SCADALINXは、エム・システム技研の登録商標です。

【(株)エム・システム技研システム技術部】





PCレコーダの納入事例

No.12

入力カード選択形 チャートレス記録計によるポンプ場監視

今回は、PCレコーダのファミリーのひとつである入力カード選択形チャートレス記録計(形式:73VR3000、図1)が、ポンプ場の監視に採用された例をご紹介します。

はじめに73VR3000の機能を簡単にご説明します。

入力カード選択形チャートレス記録計とは、73VR3000本体にリモートI/O R3シリーズのI/Oカードを最大4枚まで装着できる構造になっています。ご要望に対応して必要な種類と点数のカードを選択して実装するため、むだがなく経済的です。

今回ご採用いただいたお客様は、ポンプ場の状態管理のために、従来はチャート紙式記録計を設置しておられました。

雨水対策のポンプ場であるため、普段はポンプの運転状況と水位の変化を単に記録されているだけですが、雨が降った場合には、刻々と変化する水位の状態をチャート紙上で確認しています。したがって、73VR3000を導入することによって常時履歴を残し、記録をデータで保管することに加えて、大雨が降ったときとその前後のデータについては、パソコンでトレンドデータを見たり、Excelファイルで具体的な数値も確認したいというご要望がありました。

通常は73VR3000を単体で動かし、大雨が予想されるときは、図2に示すシステムのようにパソコンと73VR3000をEthernetケーブルでつなぎ、パソコンで変化を確認します。パソコンで記録波形を見る際は、73VR3000に付属している解析ソフト(形式:73VRWV)を使い、日時を指定して、CFカードからEthernetケーブル経由でデータを取

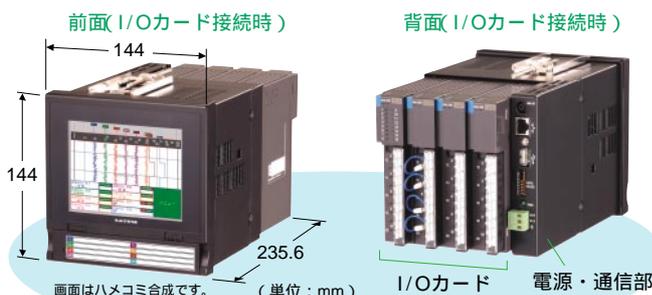


図1 73VR3000の外観と寸法

得します(図3)。さらに、波形をCSVデータに変換し、大雨のときのデータとして管理しています。

従来、チャート紙式記録計でチャート紙に書かれていたデータは、73VR3000では本体に差し込まれたCFカードに記録されます。さらに、73VR3000はすでに発売中のチャートレス記録計本体(形式:73ET、74ET、75ET)とは異なり、データ収録中にもCFカードを取り出すことが可能になりました。CFカードが取り出されている間、収録データは本体の内部メモリに蓄積されます(CFカードの抜き取り可能時間は5分間です)。新しいCFカードを挿入すると、内部メモリのデータは自動的にCFカードにコピーされ、収録中でのCFカード交換が完了します。つまり、CFカードのデータ使用量が一杯になり、CFカードを交換するときも、データ欠落することなく連続記録が可能です。

これらの点をご評価いただき、今回ご採用いただきました。

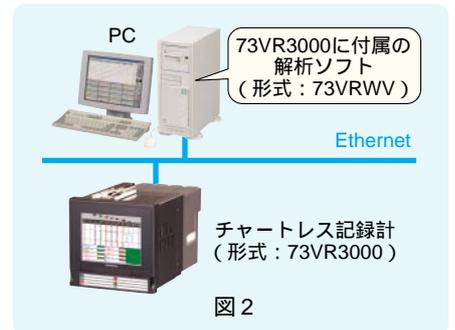


図2

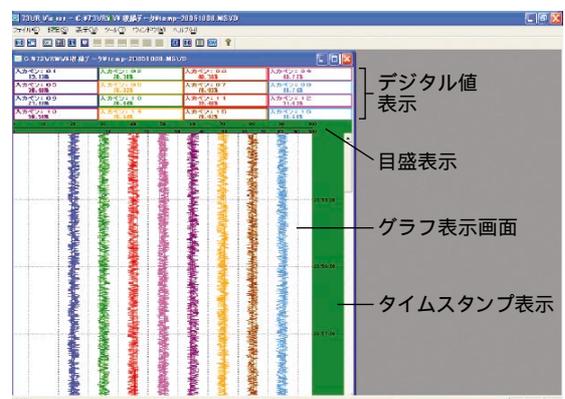


図3 73VRWVの使用による表示画面例

【(株)エム・システム技研 システム技術部】

計装豆知識



パルス列信号の注意点

ガタンゴトンとローカル列車に揺られて、知らない街を旅するのは楽しいものです。何か、ときめきを誘ってくれるからでしょう。ところで、この「ガタンゴトン」の振動から、列車の速度や移動距離をおおよそ判断できることはご存じでしょうか。鉄道用レールは標準長さが25mなので、たとえば1分間に30回揺れたとすれば、速度は45km/hとなります。また、駅と駅の間で100回揺れたとすれば、移動距離は2.5kmとなります。

以上は、レールの継ぎ目による振動をパルス列信号にみたてたお話ですが、計装の分野でも、容積式や羽根車式の流量計と組み合わせた瞬時流量や積算流量の計測、あるいはエンコーダと組み合わせた速度や移動距離の計測という具合に、けっこう多種類のパルス列信号が用いられています。

パルス列のとり込み

パルス列信号を入力とする変換器は、パルスをとり込むと、まず波形整形して、内蔵カウンタが計数できる矩形波を得ます。次に、瞬時値であれば単位時間あたりの波数を、積算値であれば波数を逐次加算により計数し、最後に計数値に見合った直流値信号を出力します。

以上の信号処理のなかで、一番不確かさを生じやすいのは、波形整形のブロックです。取り込んだ信号を波形整形する際、ある検出レベルを設けて、そのレベルより高ければ矩形波のH状態、低ければL状態になりますが、取り込んだ信号には厄介なノイズが含まれているため、余分な矩形波ができる恐れがあります。これを防ぐため、検出レベルに不感帯をもたせて、できるだけ安定した波形整形ができるようにします。ただし、重畳ノイズが大きいと不安定になることには変わりないので、

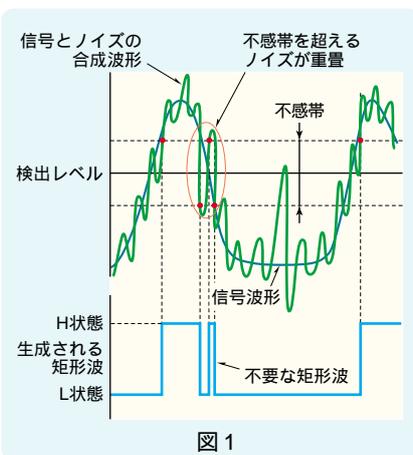


図1

ノイズへの配慮が必要になります(図1)。

ノイズ対策

まず、よく言われることですが、パルス列信号の配線は必ず電源線とは分離して敷設してください。電源線は、

空中の浮遊容量を介してあらゆる信号を揺さぶりますが、とくにパルス列信号は電源線に比べて電圧レベルがかなり小さいため電源線からの影響を強く受けやすくなります。また、電源線は、負荷が投入・切断されるたびに電流が急変するため、電磁ノイズが発生し、やはりパルス列信号は影響を受けることになります。

上記のとおり、ノイズは静電誘導と電磁誘導の形をとって侵入してきますが、電源線と混合して敷設すると、この両方による妨害を受け、最悪の環境になります。なお、ノイズ源が強力な場合は電源線と分離するだけでは十分ではありません。対策としては、シールド線を活用してください。このときシールドは受信側でアースするか、入力マイナス端子に接続してください。

波形減衰

回路部品を少なくできるため、センサの出力仕様についてはオープンコレクタ仕様がよいようです。しかし、オープンコレクタ出力で長距離伝送を行うときは注意が必要です。ツイストペア線は50pF/m前後の静電容量をもつため、距離が延びると図2に示すように波形が減衰し、受信側でパルス列を検出できなくなるからです。数百メートル以上敷設する場合は、電圧パルスに変換してから伝送することをおすすめします。

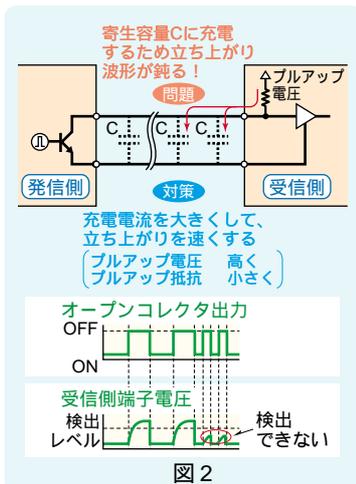


図2

変換器の選定

エム・システム技研では、瞬時値計測用にはパルスアナログ変換器を、積算値計測用にはパルス積算アナログ変換器を数多く用意しています。



図3

なかでも、形式:MXPAのパルスアナログ変換器(図3)や形式:JPQ2のパルス積算アナログ変換器は、検出レベルや不感帯を設定できるため、ノイズマージンを上げることが可能です。

また、全製品にわたって、オープンコレクタ入力仕様については、検出レベルに対してプルアップ電圧を高く設定して、波形減衰に配慮した設計になっています。

【(株)エム・システム技研 開発部】

大阪 / 東京MKセミナー受講者募集!!



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。

受講料は無料です。お気軽にご参加ください。

コース名	内容	大阪会場(関西支店)日程			東京会場(関東支店)日程		
オームの法則	簡単な回路から電流・電圧・抵抗を測定してオームの法則を学習	8月30日 (水)	9月20日 (水)	10月18日 (水)	8月10日 (木)	9月6日 (水)	10月12日 (木)
変換器のアプリケーション	代表的な計装用信号変換器の役割と特性をパソコンの画面を見ながら学習	8月24日 (木)	9月21日 (木)	10月19日 (木)	8月9日 (水)	9月7日 (木)	10月11日 (水)
スキャダリンクス SCADALINX	Webブラウザ対応クライアント / サーバシステム「SCADALINX」を使って、HMIパッケージソフトの立ち上げから画面や構成の説明と簡単なシステム構築までを学習	8月8日 (火)	9月26日 (火)	10月3日 (火)	8月29日 (火)	9月5日 (火)	10月26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	8月22日 (火)	9月27日 (水)	10月24日 (火)	8月2日 (水)	9月13日 (水)	10月4日 (水)
		8月23日 (水)	9月28日 (木)	10月25日 (水)	8月3日 (木)	9月14日 (木)	10月5日 (木)

ご参加の方には受講者登録票をお送りします。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。

大阪会場

(株)エム・システム技研 関西支店
 (大阪市西区江戸堀1-10-2 肥後橋ニッタイビル2F)

開催時間 9:30 ~ 17:00

お申込み および お問合せ先:

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



(株)エム・システム技研 関西支店
 大阪市西区江戸堀1-10-2 (肥後橋ニッタイビル2F)
 TEL .06-6446-0040

- 交通案内 [近隣に有料駐車場あり]
- 地下鉄 四つ橋線 肥後橋駅から徒歩1分 (⑦番、⑧番出口すぐ)

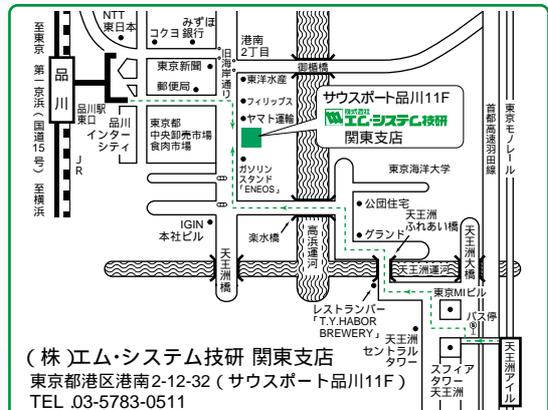
東京会場

(株)エム・システム技研 関東支店
 (東京都港区港南2-12-32 サウスポート品川11F)

開催時間 9:30 ~ 17:00

お申込み および お問合せ先:

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



(株)エム・システム技研 関東支店
 東京都港区港南2-12-32 (サウスポート品川11F)
 TEL .03-5783-0511

- 交通案内
- JR、京浜急行線「品川」下車、徒歩7分
- 東京モノレール「天王洲アイル」下車、徒歩12分
 モノレール天王洲アイル中央口 センタースクエア方面
 スフィアタワー天王洲 1F へ連絡

2006年 エム・システム技研の「ネットワーク計装 & 遠隔監視展」

エム・システム技研は、従来、「水処理情報通信機器展示会」、「上下水道展」、「遠隔監視ソリューション展」などの名称の下に、公共関連のユーザー様を主対象として独自の展示会を開催して参りました。

本年は、名称を「ネットワーク計装 & 遠隔監視展」として、全国7会場(札幌・新潟・北九州・福岡・広島・岡山・仙台)にて、公共関連のユーザー様に加え、集中監視システム、オープンネットワーク計装、データロガーに携わられているユーザー様をも広く対象とした展示会を開催いたします。

Web対応遠隔監視システム、Web対応SCADAソフト、電力監視システム、オープンネットワーク計装用各種機器、公共関連計測機器、データロガー関連機器などの多数のメーカー様にも協賛ご出展いただき、一挙展示いたします。

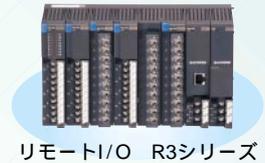
ぜひご来場のうえ、実機をご覧いただけますようお願い申し上げます。

展示会開催日程 **開催時間** 12:00 ~ 17:00 (ただし札幌・新潟・仙台会場は13:00 ~ 17:00)

開催日	開催地	会場名	住所	TEL
6月27日(水)	札幌会場	札幌コンベンションセンター 104・105会議室	北海道札幌市白石区東札幌6条1丁目1-1	011-817-1010
7月11日(火)	新潟会場	新潟テルサ 3F大会議室	新潟県新潟市鐘木185-18	025-281-1888
7月19日(水)	北九州会場	ウェルとばた 多目的ホール	福岡県北九州市戸畑区汐井町1-6	093-871-7200
7月20日(木)	福岡会場	福岡国際会議場 5F 502・503号室	福岡県福岡市博多区石城町2-1	092-262-4111
8月2日(水)	広島会場	広島県立広島産業会館 西展示館 第4展示場	広島県広島市南区比治山本町16-31	082-253-8111
8月3日(木)	岡山会場	岡山コンベンションセンター 2F展示ホール	岡山県岡山市駅元町14番1号	086-214-1000
9月7日(木)	仙台会場	イズミティ21 1F展示室	宮城県仙台市泉区泉中央2-18-1	022-375-3101

(会場により協賛会社が異なります。詳細はエム・システム技研の下記営業部までお問合せください)

入場無料
ご来場者全員に粗品プレゼント



リモートI/O R3シリーズ

お問合せ先：(株)エム・システム技研 大阪第2営業部 06-6446-0040 / 東京第2営業部 03-5783-0511

PLC 計測・制御展 2006

入場無料
ご来場者
全員に
粗品
プレゼント

主催：エム・システム技研 協賛：各制御機器メーカー様

(会場により協賛会社が異なります。詳細はエム・システム技研の各営業部までお問合せください)

このたび、エム・システム技研は、当社主催、各制御機器メーカー様の協賛による「PLC計測・制御展2006」を、刈谷(愛知県)、大阪、静岡、東京の4会場にて開催いたします。

本展示会では、計装におけるPLC周りの新製品を中心に、あらゆる業界の計装に自信をもってご提案する各種の製品を展示します。計測・制御機器業界を代表する各社の最新の製品を直接ご覧いただき、手で触れていただくことのできるプライベート展示会です。なにとぞ、この機会をお見逃しなく、ぜひご来場いただきますようお願い申し上げます。

刈谷会場

7月7日(金) 10:00 ~ 18:00
刈谷市産業振興センター
あいおいホール

終了しました



住所：愛知県刈谷市相生町1-1-6 TEL: 0566-28-0555
交通案内 [会場隣接有料駐車場あり]
・JR刈谷駅北口から徒歩3分
・名鉄刈谷駅北口から徒歩3分

お問合せ先：中部営業部 TEL.052-936-2901

大阪会場

7月13日(木) 10:30 ~ 18:00
グランキューブ大阪(大阪国際会議場)
3階イベントホールA



住所：大阪府大阪市北区中之島5-3-51 TEL: 06-4803-5555
交通案内 [有料駐車場あり]
・JR大阪環状線、阪神電鉄 福島駅、JR東西線 新福島駅から徒歩10分
・地下鉄 阿波座駅、肥後橋駅から徒歩10分
・シャトルバスが「リーガロイヤルホテル」とJR「大阪駅」中央北口、または地下鉄「淀屋橋駅」西詰との間で運行

お問合せ先：大阪第1営業部 TEL.06-6446-0040

静岡会場

7月27日(木) 10:00 ~ 17:00
ツインメッセ静岡
北館4階レセプションホール



住所：静岡県静岡市曲金3-1-10 TEL: 054-285-3111
交通案内 [会場内有料駐車場あり]
・JR静岡駅北口からバス約15分
・(静鉄バス13番乗り場 南郵便局ツインメッセ前)
・JR静岡南駅 タクシー約10分
・東名高速静岡インターから車で約15分

お問合せ先：中部営業部 TEL.052-936-2901

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

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



株式会社
エム・システム技研

●ホームページ: <http://www.m-system.co.jp/>
●Eメール: hotline@m-system.co.jp

本社 〒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 〒108-0075 東京都港区港南2丁目12番32号(サウスポート品川11F) TEL(03) 5783-0511(代) FAX(03) 5783-0757
関西支店 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目10番2号(肥後橋ニッパビル2F) TEL(06) 6446-0040(代) FAX(06) 6446-0086
中部営業部 〒461-0004 名古屋市中区栄3丁目15番31号(住友生命千種第3ビル2F) TEL(052) 936-2901(代) FAX(052) 936-2932

定価 100円(定期購読料 1年1,000円、3年2,500円)(消費税込)



MS TODAY 第15巻 第8号 通巻175号 2006年8月1日発行 (PR用限定印刷版)
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) 6659-8200 FAX(06) 6659-8512