

## 第3回 流れに始まる

早稲田大学 理工学総合研究センター 客員研究員 深町 一彦  
ふか まち かず ひこ

前回までは、主として計装全体の流れを回顧してきましたが、今回から、いろいろな断片を拾って計装の歩みを振り返ってみます。

### 流れを測る

「流れを制するもの、国を制す」  
治山治水こそが、地形の凹凸の激しい列島に生きるわが国にとって世を統べる基本といわれていました。行き過ぎもあって、列島改造とか土建国家とまでいわれることもあります。昔から比叡山の坊主と賀茂川の流れは為政者の大きな関心事でした。

大量消費を前提とした近代工業は、物質の移動もエネルギーの移動も、流れを利用し、流れを制することによって発達してきました。エネルギー源の主体が石炭から石油に移行してきたのも「流れ」という利便性が故でした。プロセス産業は、流体の特徴をフルに利用した産業ともいえます。プラントの運転は、その中を通り抜ける原料から製品への物質の流れと、物質を加熱あるいは冷却する熱エネルギーの出入りをコントロールすることから始まります。そのためにも、**流量計**はプラントの収支を管理する要の機器といえます。今回は、流量計、その中でもとくに数多く使われている**差圧式流量計**を取り上げて、その原点を振り返ってみることにします。

### 差圧式流量計

流量の計測にもいろいろな手法があり、それぞれ特徴がありますが、主役はなんといっても差圧式流量計でしょう。オリフィスに代表される絞り機構を配管中に入れて、その前後の圧力差を測れば、その圧力差は流量の二乗に比例するという原理を利用しています。差圧測定は機器メーカーにとって花形でもあり、そのヘゲモニーを手中にすることが、計装機器産業界での位置づけでもありました。

図1は、戦後わが国のプロセス産業を先駆した差圧発信器の原理図です。水銀のU字管マンオメータの原理です。写真はその代表的な製品のひとつで、戦前から米国のBROWN社と販売契約を結んでいた当時の山武商會が、やがて国産を始めたもので、戦後の産業復興

時代の工業計器ベストセラーのひとつでした。「17284型」と、型式番号が普通名詞になるくらいでした。黒塗りで、ずらりと並ぶとなかなかの威容でした。もちろん当時の大手工業計器メーカーはみなそれぞれ同様の差圧発信器を製作していました(浅学にして国産1号は誰の手によって作られたかは知りません。戦前あるいは戦時中ではないかと想像しています)。しかし、17284型は私の知る限り戦後もっとも普及した機種のひとつでした。

人の腰くらいまでの高さがあり、重量は30kg以上あり、床にアンカーボルトで固定されていました(ちなみに最近の差圧伝送器は片手に乗る大きさで、重量は3kgを下回るものもあります - 図2)。水銀も数kgも注入せねばなりませんでした。扱う者にとっては、当然健康

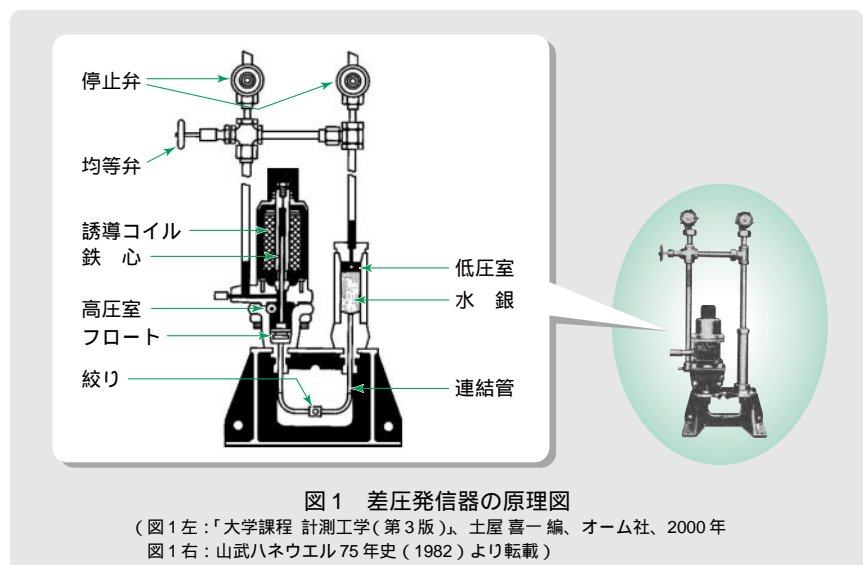




図2 差圧伝送器

(横河電機 General Specifications  
EJX110J 差圧伝送器 GS 01C26B01-01 より転載)

に良いはずはなかったのですが、当時はあまり気にしていませんでした。停止弁と均等弁の操作を誤ると、流体の静圧が過渡的に片側にかかって、水銀があっという間にどこかに(当然配管中に)ぶっ飛んでいってしまいます。当時でも水銀は高価なもので、深夜、密かに盗み出す奴がいて、朝、出勤すると計器の指示が振り切れていて、発信器のまわりの床にはこぼれた水銀の粒がころころと光っている、といったことは、当時の関係者はほとんどみな経験していることでした。

水銀はトリチェリーの真空の実験以来広く重用され、やがて有害物質のひとつとして肩身の狭い思いをしています。しかし今日でも各社の検定室では、圧力測定の重要な基準器のひとつとして大事に使われています。

いろいろな測定レンジに対して、水銀の液面検出用のフロートのストロークを一定に保つために、低圧室の内径を変更してレンジ変更をしました。この内径を特殊な形状に加工して、出力が流量に比例するようにした開平機能を考えた人もいました。デジタル演算が普及するまでは、開平は差圧式流量測定的一大課題でした。ところで突然ですが、貴方は電卓を使わず

に筆算で開平演算ができますか？  
差圧発信器は、流量測定に限らず、その原理を生かしているいろいろなプロセス値の検出に使われました。たとえば、圧力槽の上下の圧力差を測れば、中の液体のレベルを測定することもできるので、液位計として広く使われています。

## 直動式差圧指示計

上述の差圧発信器は、差動トランスを100V電源で駆動し、受信側の同種の差動コイルとの間にインダクタンスブリッジと呼ばれる伝送方式をとっていましたが、フロートの動きを直接指示したものもありました。図3に示した製品はその例で、富士電機の昔のカタログから拝借しました。目盛りが均等に刻まれているのは、差圧を利用して液位を指示している例でしょう。高压タンク内の液体レベルなど、重要なプロセス値はできるだけシンプルに直接監視しようというもので、監視パネルの中央に取り付けられていたものです。

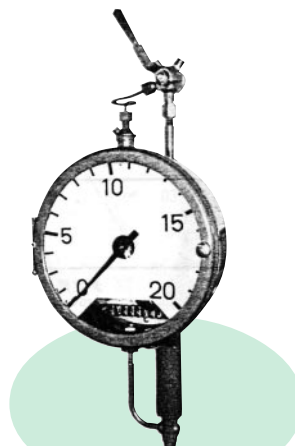


図3 浮子形差圧指示計

(富士電機 製品紹介 総-15より転載)

## 計装工事

大きな計装機器を据え付けるので、計装工事もなかなか大変でし

た。据え付け場所も限定されるため、差圧の取り出し口から発信器までかなり長い距離を圧力導管の配管作業が必要でした。配管の途中にドレンなどの液溜まりや気泡が溜まってしまわないように、配管を巧みに曲げて勾配をつけなければなりません。上に述べた直動式指示計では、パネル裏まで高压の導管が来ていました。先号にも述べた空気圧伝送用配管の時代まで、計装工事は、種々の配管工事の比率が高いものでした。今日のように、多量の配線を駆使して大量の情報を処理している時代とは一味違った、電気工事屋でもなく、配管工事屋でもないといった、かなり多彩な技能を求められる特殊な作業のジャンルでした。

## おわりに

流量計ばかりが工業計器でもなく、また差圧式だけが流量測定ではないのですが、オートメーション機器産業の出発点として、どうしてもこの製品のことをお話し、プロセス計装の原点を知っていただきたかったので、今回は初期の差圧発信器に絞って書きました。機器の解説を目的としてはないので、すべての事柄を網羅しているわけではありません。昔話の断片として読み流してください。

## 著者紹介

深町 一彦

早稲田大学

理工学総合研究センター

客員研究員

(連絡先: 東京都新宿区大久保3-4-1

TEL: 03-5286-3091

E-mail: k-fukamachi@kurenai.waseda.jp)

# お客様訪問記

## 御所市の上水道設備遠方監視システムに採用されたエム・システム技研のテレメータ



(株)エム・システム技研 システム技術部 神原 寿洋  
かんばら としひろ

御所市は、奈良県でも西部に位置し、標高1000m級の金剛山・葛城山がそびえ、南部の竜門山地西端と東南部の巨勢山丘陵地は比較のおだやかな標高150～350mの起伏をなし、これらの山に端を発する葛城川水系・曽我川水系の河川が市域をうるおしています。「古事記」や「日本書紀」には、現在の御所市を本拠地とした古代豪族葛城氏や巨勢氏に関する記述が多く見られ、現在においても史跡・古墳また社寺などが多く

残されています。また全国水平社発祥の地であり、「人権文化創造のまち」でもあります。

この御所市の上水道設備で、遠方監視システムにエム・システム技研製のテレメータ装置が採用され、稼働しています。今月は、御所市役所を訪ね、水道局 配水課 中田 雅己様、同課 中島 博文 様、また遠方監視システムの工事を請け負われた(株)サンセイ 営業部 部長 宮武 宣治 様にお話を伺いました。



図2 監視制御卓

[中田]御所市では、以前重電2社のテレメータが稼働していましたが、10年くらい前に、コストが安い点を買って、奈良県では初めてエム・システム技研製テレメータを導入しました。今日まで使用してきて、他メーカー製テレメータと比べて別段性能的に劣るわけ

[神原]エム・システム技研製テレメータ装置を導入された経緯をお教えてください。

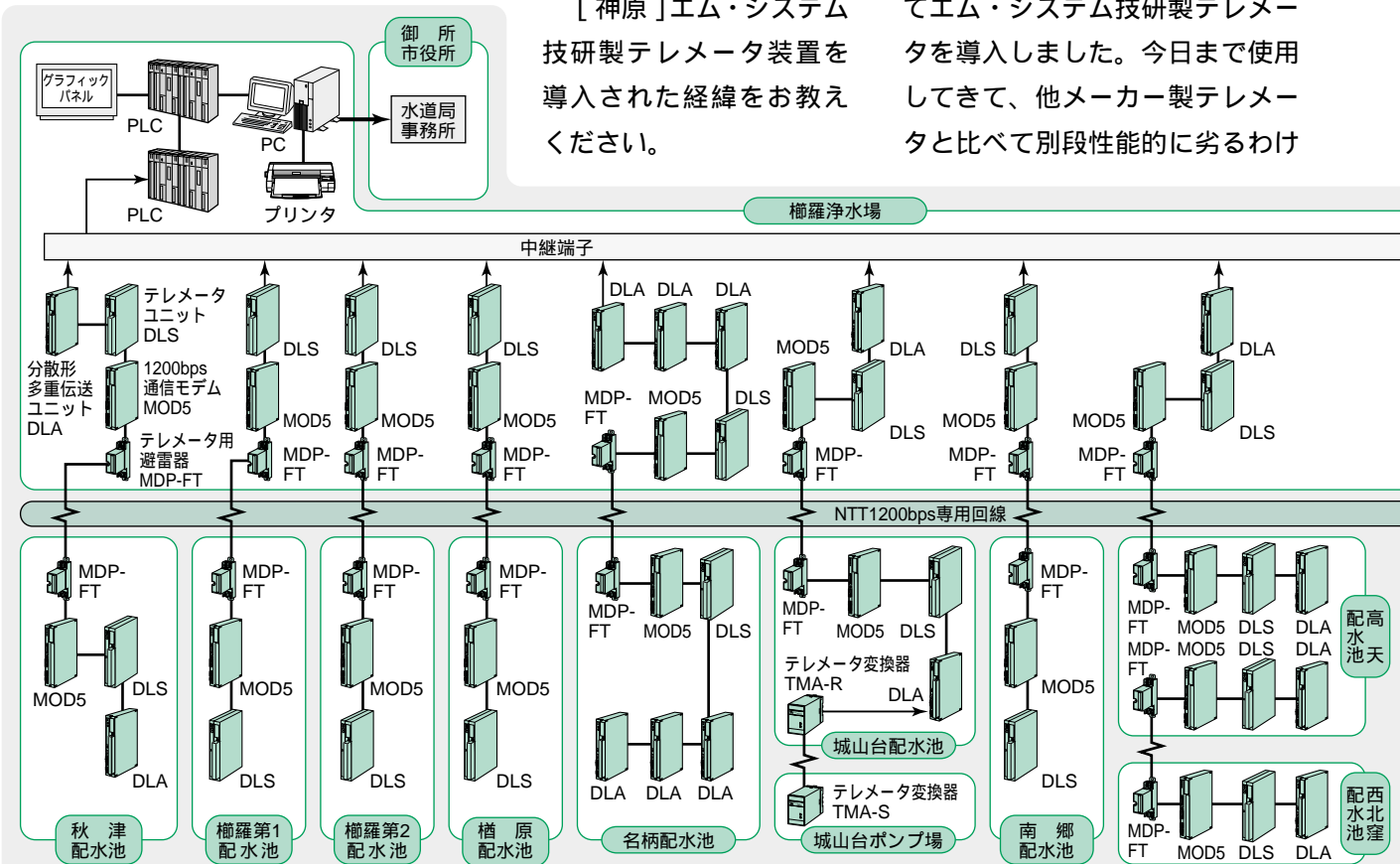


図1 御所市の上水道設備遠方監視システム

ではなく、逆に信頼を得ることができました。また、御所市は山間部に近いので落雷の多い地域でもあります。そして落雷に際してもエム・システム技研のレメータだけは壊れなかったため、今回追加となる遠隔監視部分のレメータについても予算面・実績面を考慮し、ぜひエム・システム技研製を採用したいと思っていました。

[神原] 御所市のレメータによる遠隔監視システムの構成をお教えください。

[宮武] 図1に示すように、NTTの1200bpsの専用線とエム・システム技研のレメータ装置(形式:

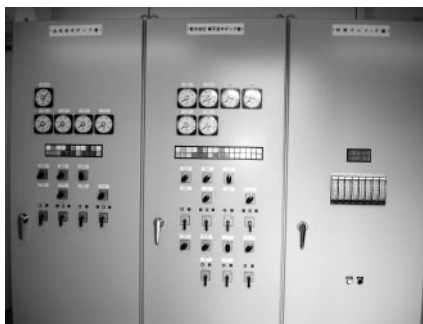


図3 送水ポンプ盤とレメータ盤

DLS)を使って、15箇所ある子局からの計測信号(配水流量および水位)を御所市役所の水道局事務所に集めて監視しています。

なお<sup>くじら</sup>櫛羅浄水場では、各レメータ装置からの信号を中継端子経由にてPLCへ取り込み、パソコンとグラフィックパネルでグラフィック画面やトレンド画面によって子局の状態をリアルタイムに監視できるようにしています。

[神原] 今回の遠隔監視システム

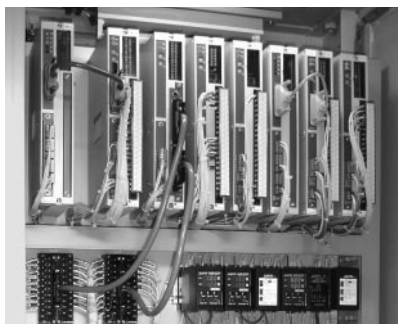


図4 盤内に設置されたレメータ装置



御所市水道局  
配水課  
中田 雅己 様

御所市水道局  
配水課  
中島 博文 様

(株)サンセイ  
営業部 部長  
宮武 宣治 様

ムにエム・システム技研製レメータ装置をご採用になって、いかがでしたか。

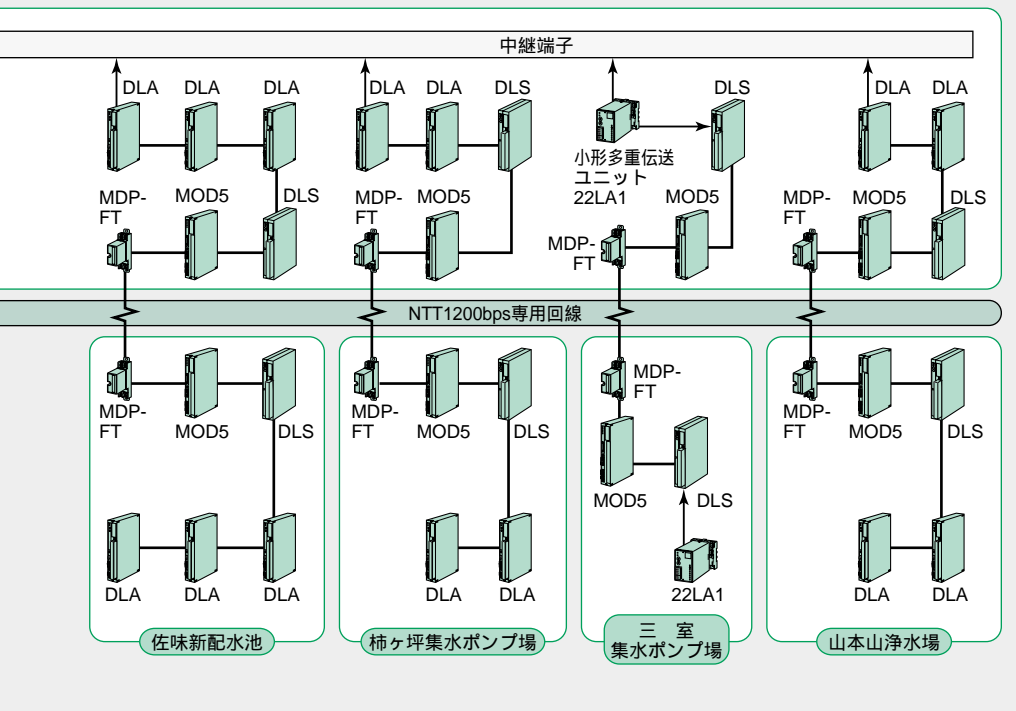
[中田] 予想以上の設備費低減が図れたことと、これまでに問題が発生していない点に満足しています。

これで8割の部分が監視できるようになりました。簡易水道の統合事業も終了に近づき、未給水区への給水も始まっています。新しい事業にとりかかる場合は、今後も安価で実績のあるエム・システム技研のレメータを採用したいと考えています。

また今後の課題としては、現在十分な監視ができていない各原水井戸の中央監視があります。御所市の場合は十数本の井戸が稼働しているため、管理面において難しいものがあります。これらの監視・管理を実現するためにもエム・システム技研のレメータを使用したいと考えています。

[神原] お忙しいところ、お話を聞かせていただき、ありがとうございました。

本稿についての照会先：  
株式会社 サンセイ  
営業部 部長 宮武 宣治 様  
〒530-0044  
大阪市北区東天満2丁目10番17号  
TEL . 06-6351-8802  
FAX . 06-6352-8045  
E-mail : busi@sannsei.co.jp



# 2048チャンネルクライアント/サーバ形 PCレコーダ MSRpro (形式: MSR2K)(1)

(株)エム・システム技研 開発部 浅野 純子  
あさ の じゅん こ

## はじめに

エム・システム技研は、パソコンを利用する記録計用のソフトウェア「PCレコーダ総合支援パッケージ(形式:MSRPAC)」を発売した後、MSRPACに含まれる代表的なソフトである128チャンネルPCレコーダソフト(MSR128)については、定期的に新しい入出力ユニットへの対応や、新機能の追加によるバージョンアップを行ってきました。

その間、多くのお客様からご意見やご要望をいただきました。

市場では、パソコンの性能が年々向上しています。高スペックなパソコンを低価格で買えるようになり、今までは実現が難しかった機能にも容易に対応できる時代になりました。

このたび、これまでにいただいた様々なご意見やご要望を反映させ、最新の技術を使用して、2048点入力、演算解析機能付きの新しいデータ収集・記録装置用のソフトウェアMSRpro(エムエスアールプロ)を開発し、発売します。

このMSRproの概要と特長、そして機能の詳細について、本誌の今号と次号の2回にわたってご紹介します。

まず今号ではMSRproの概要と特

長についてご紹介し、次号では充実した各機能についてご説明します。(ご注意:MSRproは、上述のPCレコーダ総合支援パッケージとは別のグループのソフトとして開発したものであり、したがってMSRPAC-2005には含まれていません)

## 1. MSRproの概要

MSRproは、多チャンネル組合せ自由形のリモートI/Oである「R3シリーズ」の各種入力信号データを、パソコンにて収集または演算し、表示画面や解析画面でデータを表示するパソコン記録計用のソフトウェアです。

R3シリーズのModbus/TCP(Ethernet)用通信カード(形式:R3-NE1)を使用してパソコンと接続し、データの収集を行います。

なお、データ測定・監視のネットワーク化に対応するためクライアント/サーバシステムを採用しました。入出力データのサンプリングを行い、データ処理を行うソ

フトウェアをサーバと呼び、サーバによって収録・保存されたデータを表示・解析するソフトウェアをクライアントと呼びます。

MSRproは、表1に示すように3つのソフトウェアから構成されています。

(1)MSRpro-server(サーバソフトウェア)

R3シリーズ入出力ユニットからのデータを収集し、演算を施してデータファイルに保存します。

(2)MSRpro-client/analyze(クライアントソフトウェア)

サーバによって収録・保存されたデータの波形表示、CSVへのファイル変換、解析を行います。

クライアントだけをインストールしたパソコンで、ネットワーク上にあるサーバ用パソコン(サーバだけをインストールしたパソコン)のデータを表示し、解析することもできます。図1に示した構成例をご参照ください。

(ご注意:MSRproが動作するパソ

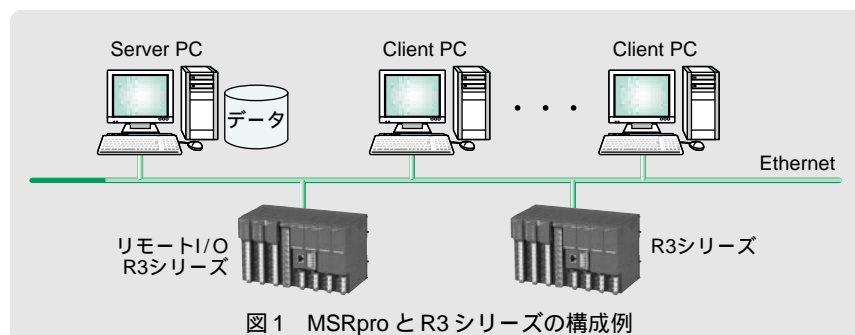


表1 MSRproのソフトウェア構成

MSRpro-server	データ収集、収録、演算を行うアプリケーションソフトウェアです。
MSRpro-client/ analyzer	ユーザーが操作するアプリケーションソフトウェアで、データ表示、解析、印刷を行います。
MSRpro-builder	収録モード、演算などの各種設定を行います。

コンとリモートI/O R3シリーズとの接続は専用のネットワークで使用することを前提に設計されています。共用ネットワークでは、収録データが欠落することがあります)

(3)MSRpro-builder(設定用ソフトウェア)

収録モードや演算などについて、サーバとクライアントの各種設定を行います。

MSRproを動作させるためのパソコンの動作条件については、表2をご参照ください。

## 2. MSRproの特長

(1)最大2048点入力が可能

アナログ入力、デジタル入力合わせて最大2048チャンネルの多チャンネル入力が可能であり、MSR128ではできなかった128点を超えるデータの計測を実現できます。

(2)高速サンプリング

最速100msの周期でデータ収録が可能です。通信カード1ステーション分(1ノード分)を設定できますから、多点高速収録を実現できます。

(3)演算機能

入力データに対して各種の演算を施した結果をデータとして収録、保存できます。演算の種類としては、四則演算、開平演算、論理演算、温圧補正、折れ線近似を用意しました。

また、チャンネル間演算も可能で、2チャンネル間のアナログデータの演算などが行えます。

(4)マルチウィンドウ

データ表示用の画面としてはトレンドデータ表示画面、解析用画面、監視用画面があり、それぞれの画面を選択して複数表示が行えます。また、収録中でも自由に画面サイズを変更できます。

なお、用途に合わせて様々な表示方法を設定することが可能です。

## 3. 接続機器

接続できる機器は、リモートI/O R3シリーズに限られます。

必要な入出力カードを選択し、対応するベース、電源を選択します。これらの組合せで、1ステーションを構成します(表5参照)。最大8ステーションまで設定でき、様々な構成でご使用いただけます。



なお、1ステーションの最小構成、最大構成については表3、4をご参照ください。

以上、MSRproの概要と特長についてご説明しました。次号では、MSRproの解析機能、アラーム機能、表示機能などについてご紹介します。

\* \* \*

(本稿にて記述している仕様は、一部変更になる場合があります。ご購入時には、最新の仕様書にてご確認ください)

表3 1ステーションの最小構成

形式	数量
R3-BS4	1
R3-PS1	1
R3-NE1	1
R3-	1

表4 1ステーションの最大構成

形式	数量
R3-BS16	1
R3-PS	1
R3-NE1	1
R3-	13

表5 ハードウェア構成(R3シリーズ)

カード形式	機能
R3-NE1	Ethernet TCP/IP (Modbus/TCPプロトコル)
R3-PS	電源
R3-BS	ベース
R3-SV	直流電圧
R3-TS	熱電対
R3-DC	接点出力
R3-DA	接点入力

表2 MSRproの動作環境

必要システム	仕様
パソコン	IBM PC/ AT互換機
OS	Windows 2000またはWindows XP professional
CPU	Pentium 2.0 GHz 以上
ディスプレイの解像度	XGA仕様(1024×768)
表示色	65000色(16ビットHigh Color)
主メモリ(RAM)	512 MB以上(1024 MBを推奨)
ハードディスク	内蔵80GB 以上。内蔵ディスクをご使用ください。*1
入力装置	R3-NE1
CD-ROMドライブ	WindowsがサポートするCD-ROMドライブがインストール時に1台必要
通信インタフェース	LAN通信カード(Ethernet 100 BASE-Tx)

\*1、SCSIなどの外部バスに接続されたディスクを使用した場合は、十分な性能を発揮できない場合があります。



## Web ロガーのアプリケーション - フィールドロガーのPLC インタフェース -

フィールドロガー(シリーズ代表形式: TL2)に PLC インタフェース機能付モデル(形式: TL2W-P)を追加しました。従来、TL2には I/O 内蔵形のモデルと、リモート I/O を接続する拡張 I/O モデルを用意していました(図1参照)。これらに加え、汎

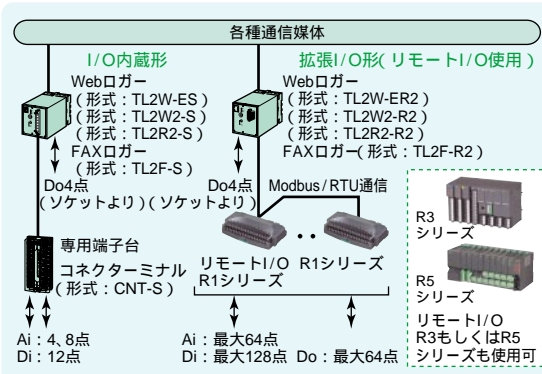


図1 TL2のI/O取込み法(従来方式の2例)

用PLCに対するインタフェース機能を備え、通信経由でPLCからI/Oを取り込む新しいモデルをこのたび追加しました。本稿では、新モデル(TL2W-P)の概要をご紹介します。

### システム構成

図2にTL2W-PとPLCとによるシステムの構成例を示します。PLC側には、メーカーごとに標準で準備されているシリアル通信用のユニットを実装し、TL2W-P側が通信のマスタになってPLCとの通信を行います。TL2W-P側からアクセスできるデータは、PLC側のデータメモリ(レジスタ)上のデータです(TL2W-P側から見て、Ai: 64、Di: 128、Pi: 4、Ao: 4、Do: 32点)。PLCとの通信に関しては、PLCのメーカーとモデルに対応する通信プロトコルがTL2W-P側にあらかじめ装備されているため(TL2W-Pに付属する専用ビルダで選択 - 図3参照)、面倒なソフトウェアの設定は不要です。

### システムのメリット

TL2がPLCインタフェース機能を具備したことにより、様々なシステム構成の可能性と応用上のメリットが生まれました。以下に、そのいく

つかを挙げます。

TL2のI/O点数が、PLCを利用することによって大幅に拡張される。

PLCのシーケンス制御機能とTL2の高度なデータ収集機能、遠隔通信機能を融合したシステムが容易に、かつ安価に構築できる。

既設のPLCにTL2を付加することによって、Web対応のリモートステーションに変身する。現場で稼働するPLCを遠隔管理部署から監視、操作できる。

以上のように、このたび追加した

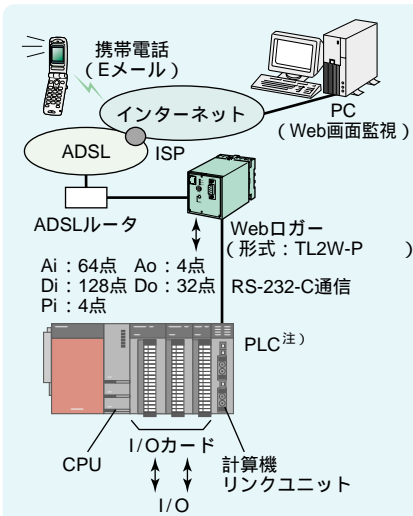


図2 TL2とPLCによるシステム構成例(通信媒体にADSL常時接続方式を用い、Web画面監視方式を行う例)

機能を利用することによって、TL2ならびにPLCの付加価値を相互に高めることができます。システムの計画にあたっては、ぜひPLCとTL2の結合をご検討ください。

注 現在のところ、TL2W-Pによって対応できるPLCの種類は以下のとおりです。

- 三菱電機製: MELSEC QシリーズおよびAシリーズ
- オムロン製: SYSMAC CS/CJシリーズ

\*フィールドロガーは、エム・システム技研の登録商標です。

【村上 良明: (株)エム・システム技研 システム技術部】

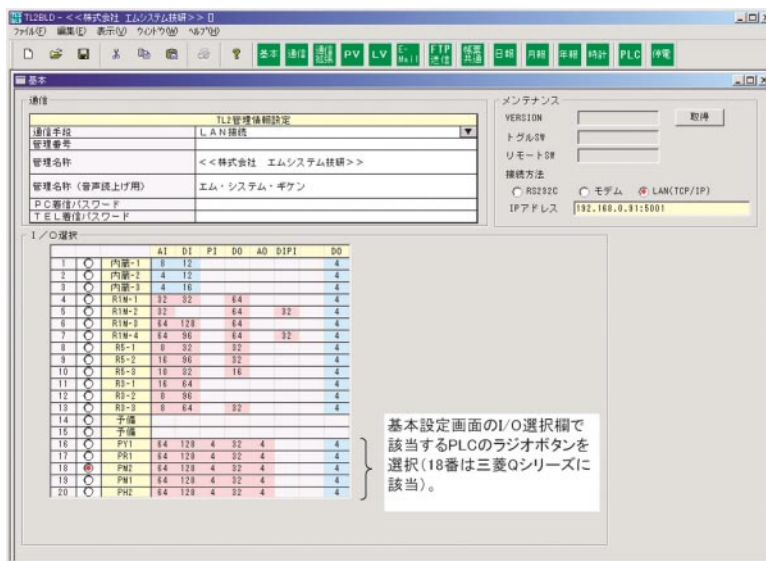


図3



# PCレコーダの納入事例

No.1

## 排水処理設備でのPCレコーダ活用事例

エム・システム技研のPCレコーダは、おかげさまで発売以来大変ご好評をいただき、月間出荷数100台を超えるヒット商品になりました。今月より数回にわたり、PCレコーダの納入事例をご紹介します。

PCレコーダは、パソコンを利用した工業用記録計であり、PC(パソコン)と、Windows上で動作するレコーダ用ソフトウェア(PCレコーダソフト)と、データ入力装置(リモートI/Oユニット)とで構成されます。2000年に販売を開始した専用入力ユニットについては、今では、R1Mシリーズを初めとし、R2Mシリーズ、RZMSシリーズ、RZUSシリーズ、R5シリーズ、R3シリーズと豊富にラインアップされ、PCレコーダソフトも128点対応のオーソドックスタイプから、50msまでサンプリングできる高速版、古いパソコンを活用できるライト版、そして帳票作成支援ソフトに至るまでパッケージングしており、様々な現場でご活用いただいています。

今回は、排水測定装置におけるデータ管理用として納入されたPCレコーダの実例をご紹介します。

すでに施行されている第5次水質総量規制にともない、民間事業者でも一定量以上の排出総量を有する事業者に対しては、全窒素、全りん、CODの連続測定が義務づけられています。また測定法については手分析ではなく、自動計測器で連続測定し、測定データも自動的に管理するシステムが要望されています。PCレコーダ

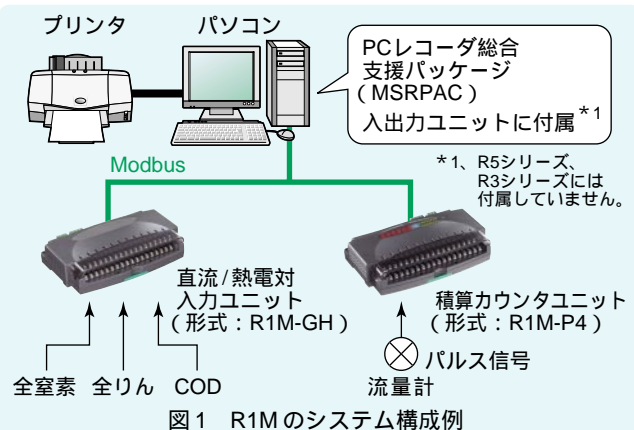
は、そのデータ管理の部分に活用されています。

システム構成は、図1に示すとおりです。直流/熱電対入力ユニット(形式:R1M-GH)を使用して全窒素、全りん、COD濃度などアナログデータを収集し、排水流量については、流量計からのパルス信号を積算カウンタユニット(形式:R1M-P4)に直接取り込んでいます。

収集したデータについては、管理用パソコンにインストールしたPCレコーダソフト(MSR128)によって、運転状態変化をリアルタイムに確認できることはもちろん、帳票作成支援ソフト(MSRDB2)を使えば、毎時のデータを集計して定時刻に日報、月報、年報として自動でプリントアウトし、それらのデータをCSV・HTML形式でファイルに書き出すこともできます。

これらのソフトウェアは、すべて商品に添付されているPCレコーダ総合支援パッケージ(形式:MSRPAC)の中に納められていて、ユーザー各位は、難しいシステム構築を行うことなく、添付ソフトウェアの取扱説明書をご確認の上、所要項目を設定することによりご希望の機能を実現いただけます。

【尾上 泰三:(株)エム・システム技研 システム技術部】



日報出力例

MSRPAC2帳票作成支援ソフトウェア  
日報 2002年7月20日

CSV形式  
ファイル出力

図2 収集データ出力例



# 電力マルチメータ（形式：52U） 電力用小形マルチトランスデューサ（形式：LSMT3）

（株）エム・システム技研 開発部 藤原 浩幸  
ふじ わら ひろ ゆき

## はじめに

近年、省エネに対する強い要請を受けてエネルギー管理の重要性が叫ばれ、電力計測が担う役割は極めて重要になってきました。エム・システム技研では、このような動きに機敏に対応すべく、電力変換器の拡充に力を注いでいます。

そこで今回は、新たに加わった電力マルチメータおよび電力用小形マルチトランスデューサをご紹介します。

## 1. 電力マルチメータ（形式：52U）

パネル埋込形 電力マルチメータ



図1 52Uの外観と寸法

52U(図1参照)は、1台で单相、三相3線、三相4線といったすべての結線方式に対応でき、また電圧、電流、電力、電力量、力率、周波数といった測定項目を自由に表示できる、まさにマルチプレーヤです。

言い換えれば、要求に合わせてお客様が自由に必要な項目を表示できる非常にフレキシブルな製品です。表示も赤色LEDで大変見やすく、明るさも自由に換えられます。当然、動作中に電源が落ちてしまっても、設定パラメータや電力量などはきちんと不揮発性のメモリに蓄えられています。

計測表示内容はUP/DOWNキーを押していくことで、電圧 電流 電力・・・など簡単に換えられます(図2参照)。その場合、間違ってもプログラム設定値(たとえば入

カトランスのレシオなど)を変えてしまわないように、設定値固定ジャンパを本体裏側に備えています。したがって、神経質にならずに気楽にボタンを押せます。凝った使い方としては、一定時間ごと

表1 52Uの測定項目

測定項目	符号
相電圧	U <sub>1</sub> 、U <sub>2</sub> 、U <sub>3</sub>
最大相電圧	U <sub>1max</sub> 、U <sub>2max</sub> 、U <sub>3max</sub>
最小相電圧	U <sub>1min</sub> 、U <sub>2min</sub> 、U <sub>3min</sub>
線間電圧	U <sub>12</sub> 、U <sub>23</sub> 、U <sub>31</sub>
最大線間電圧	U <sub>12max</sub> 、U <sub>23max</sub> 、U <sub>31max</sub>
最小線間電圧	U <sub>12min</sub> 、U <sub>23min</sub> 、U <sub>31min</sub>
線電流	I <sub>1</sub> 、I <sub>2</sub> 、I <sub>3</sub>
最大線電流	I <sub>1max</sub> 、I <sub>2max</sub> 、I <sub>3max</sub>
平均電流	I <sub>1avg</sub> 、I <sub>2avg</sub> 、I <sub>3avg</sub>
最大平均電流	I <sub>1avgmax</sub> 、I <sub>2avgmax</sub> 、I <sub>3avgmax</sub>
中性線電流	IN
有効電力	P <sub>1</sub> 、P <sub>2</sub> 、P <sub>3</sub>
最大有効電力	P <sub>1max</sub> 、P <sub>2max</sub> 、P <sub>3max</sub>
システム有効電力	P
最大システム有効電力	P <sub>max</sub>
無効電力	Q <sub>1</sub> 、Q <sub>2</sub> 、Q <sub>3</sub>
最大無効電力	Q <sub>1max</sub> 、Q <sub>2max</sub> 、Q <sub>3max</sub>
システム無効電力	Q
最大システム無効電力	Q <sub>max</sub>
皮相電力	S <sub>1</sub> 、S <sub>2</sub> 、S <sub>3</sub>
最大皮相電力	S <sub>1max</sub> 、S <sub>2max</sub> 、S <sub>3max</sub>
システム皮相電力	S
最大システム皮相電力	S <sub>max</sub>
力率	PF <sub>1</sub> 、cos
力率	PF <sub>2</sub> 、cos
力率	PF <sub>3</sub> 、cos
システム力率	PF、cos
周波数	F
受電有効電力量	EP (high tariffモード)
送電有効電力量	EP (high tariffモード)
受電無効電力量	EQ (high tariffモード)
送電無効電力量	EQ (high tariffモード)
5有効電力インターバル値(デマンド)	Pint0、Pint1..
5無効電力インターバル値(デマンド)	Qint0、Qint1..
5皮相電力インターバル値(デマンド)	Sint0、Sint1..

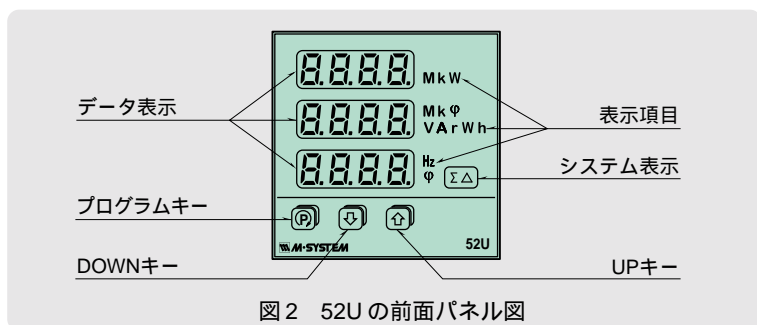


図2 52Uの前面パネル図

# 電力マルチメータ(形式: 52U) 電力用小形マルチトランスデューサ(形式: LSMT3)

に測定表示内容を変えることもできます。

出力については、オープンコレクタ出力が2チャンネル用意されていて、電力量計測用のパルス出力と警報出力のいずれかを設定できます。また、パルスレートや警報設定値も自由に設定できます。入力トランスのレシオを設定することによって、1次側の実量表示が可能です。

## 2. 電力用小形マルチトランスデューサ(形式: LSMT3)

電力用小形マルチトランス

表2 LSMT3の測定項目

測定項目	符号
入力電圧	U
L1 - L2 線間電圧	U12
L2 - L3 線間電圧	U23
L3 - L1 線間電圧	U31
L1 - N 線間電圧 N = 中性線	U1N
L2 - N 線間電圧	U2N
L3 - N 線間電圧	U3N
入力電流	I
L1電流	I1
L2電流	I2
L3電流	I3
平均電流 (I1 + I2 + I3) / 3	IM
有効電力Pと同じ符号付IM	IMS
システムの有効電力	P
L1 - N相 有効電力	P1
L2 - N相 有効電力	P2
L3 - N相 有効電力	P3
システムの無効電力	Q
L1 - N相 無効電力	Q1
L2 - N相 無効電力	Q2
L3 - N相 無効電力	Q3
システムの皮相電力	S
L1 - N相 皮相電力	S1
L2 - N相 皮相電力	S2
L3 - N相 皮相電力	S3
有効電力率 $\cos = P/S$	PF
有効電力率 位相1 P1/S1	PF1
有効電力率 位相2 P2/S2	PF2
有効電力率 位相3 P3/S3	PF3
無効電力率 $\sin = Q/S$	QF
無効電力率 位相1 Q1/S1	QF1
無効電力率 位相2 Q2/S2	QF2
無効電力率 位相3 Q3/S3	QF3
電力率 位相1 $\text{sgn}Q1(1 - PF)$	LF1
電力率 位相2 $\text{sgn}Q2(1 - PF)$	LF2
電力率 位相3 $\text{sgn}Q3(1 - PF)$	LF3

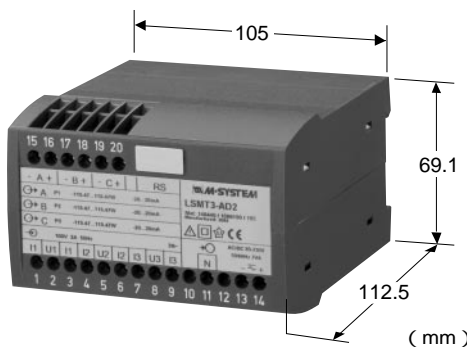


図3 LSMT3の外観と寸法

デューサLSMT3(図3参照)は、3点のアナログ出力をもったマルチトランスデューサです。

電力マルチメータ52Uと同様にいかなる結線方式にも対応でき、測定項目の豊富さについても同様です。

3点の出力については自由に測定項目を組み合わせることができます。1点折れ線出力も指定可能です(図5参照)。ただし、52Uのようにお客様が自由に設定を変更することはできず、結線方式や計測項目、出力信号レベルについてはご注文時にご指定いただくことになります。

## 3. 国際規格に対応

52UとLSMT3は共にCEマーキングを取得しています。安全規格はEN61010に準拠しており、Protection Class、設置カテゴリ

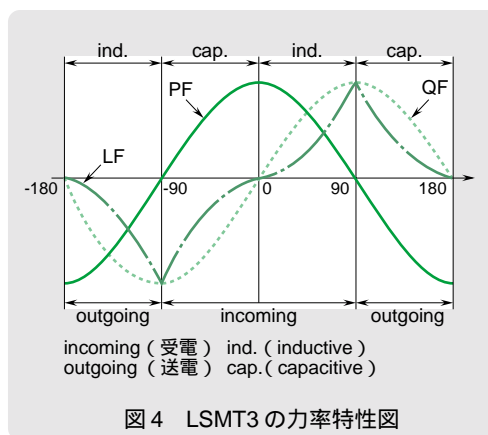


図4 LSMT3の力率特性図



をクリアしており、耐電圧強度に優れ安全面でも十分安心してご使用いただけます。周囲温度などの影響に基づく変動についてはIEC 60688のusage groupに準拠しています。

## おわりに

今回ご紹介した2つの製品は、その機能と特長に差はありますが、電力監視、電力管理を行う上で共に極めて有用な製品であると確信しています。エム・システム技研は、本誌2004年12月号でご紹介したリモートI/O変換器R3シリーズの電力入力カードをはじめ、今回ご紹介した製品以外にもたくさんの電力関連製品を用意しています。ぜひ、エム・システム技研の電力変換器シリーズを省エネのためにお役立てください。

ご意見、ご感想をご遠慮なくエム・システム技研ホットラインまでお寄せください。

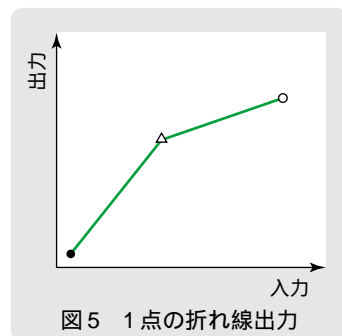


図5 1点の折れ線出力



0120-18-6321



野村 昌志



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



液晶用カラーフィルタ  
 工場でクリーンルームの  
 室圧制御を計画していま  
 す。室内に温度センサを  
 2箇所設置し、両センサ出力の平均値を使って換  
 気ファンのインバータを制御したいと考えてい  
 ます。これを実現するのに適した変換器はあり  
 ませんか。

A



加算器(形式:M2ADS)  
 と测温抵抗体変換器(形  
 式:M2RS)を使用する  
 ことによって実現できま  
 す。図1に示すように、各センサの出力をそれぞ  
 れのM2RSを経てM2ADSの第1入力、第2入力  
 に接続してください。2つの信号の入力係数 $K_1$ 、  
 $K_2$ を共に0.5とご指定いただくことによって、第  
 1、第2入力の平均値を算出し制御用信号として  
 出力します。この信号によりファンのインバー  
 タを制御することになります。【野田】

例)第1入力:50%の温度、第2入力:70%の温度の場合  
 $出力 = K_1 \times \text{第1入力} + K_2 \times \text{第2入力}$   
 $= 0.5 \times 50\% + 0.5 \times 70\%$   
 $= 0.25 + 0.35$   
 $= 0.6 (60\%)$

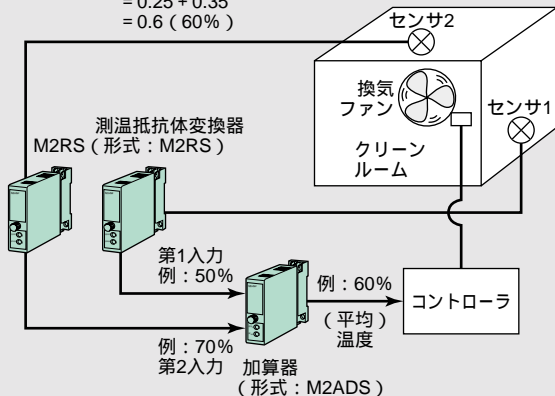


図1

Q



今回、現場アクチュ  
 エータを更新し、開度  
 フィードバック(ポテン  
 ショメータ)信号をDC4  
 ~20mAに変換して、中央まで伝送することになり  
 ました。現場設置できる2線式ポテンショメー  
 タ変換器はありますか。なお2線式伝送器用の電  
 源箱としては、ディストリビュータ(形式:  
 M5DY)を採用する予定です。

A



屋外設置形2線式変換  
 器6B・UNITシリーズの  
 ポテンショメータ変換器  
 (形式:6BM)の採用をご  
 提案します。6BMは防塵、防水構造の屋外設置  
 用2線式ポテンショメータ変換器です。また、ス  
 テンレス製屋外ハウジングを選択することも可  
 能です。【井上】

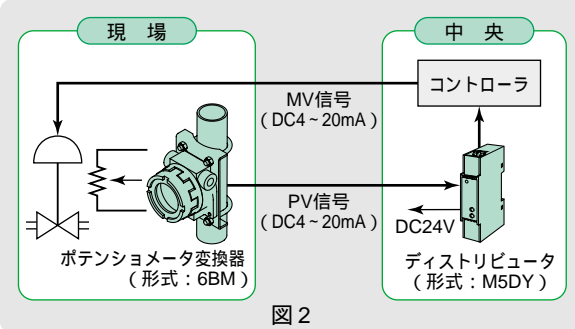


図2

Q



水位計からの出力信号  
 (DC1~5V)を利用して  
 タンクの水位を監視して  
 います。ポンプを使って  
 タンクの水を抜き取って  
 いますが、ポンプを動

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](mailto:hotline@m-system.co.jp)



雑賀 正人

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。



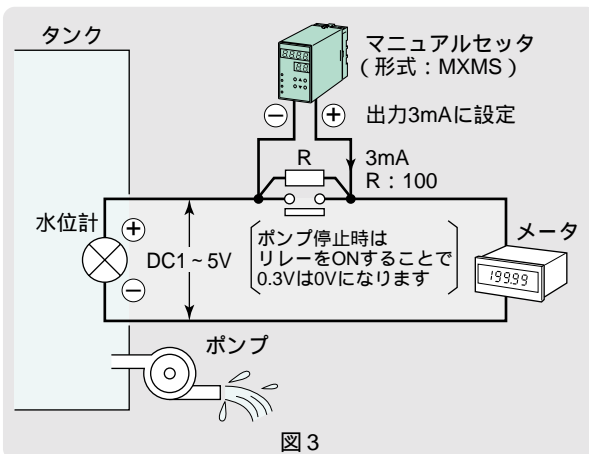
かすとタンク内が負圧になり、水位計から出力される信号(DC1 ~ 5V)が約0.3V低下してしまい、正確な水位が計測できず困っています。ポンプが動作しているときにだけ、信号に0.3Vのバイアスを掛ける方法はないでしょうか。

**A**



マニュアルセッタ(形式:MXMS)を使用する方法をご提案します。DC1 ~ 5Vの信号ラインに3mAを

出力するMXMSを直列に接続します。このMXMSの出力+、-間に抵抗(100Ω)とリレーを取り付け、ポンプの動作時にはリレーをOFFにし、ポンプ停止時にはリレーをONするようになっていただければ、ポンプが動作しているときにだけ0.3V(3mA × 100Ω)のバイアスを掛けることができます。【山村】



**Q**



チャートレス記録計本体(形式:75ET)を介して、遠隔伝送信号をEthernet通信で上位パソコンへ

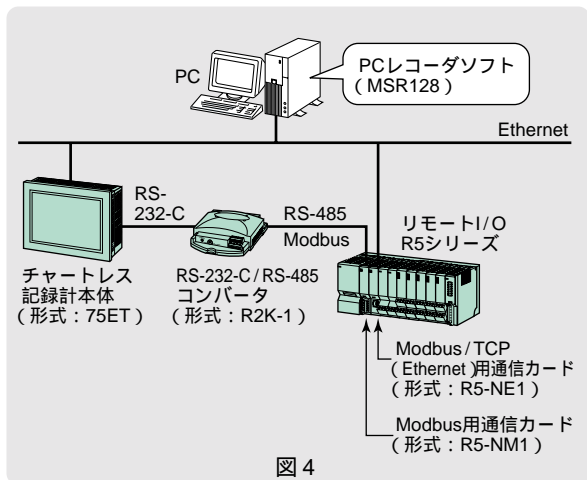
コン(PCレコーダソフトMSR128で動作)へ接続しています。I/OユニットとしてはリモートI/O変換器R5シリーズを使用することを検討しています。なお、チャートレス記録計が故障した場合にデータ保存ができなくなることへの対策として、R5シリーズで通信の2重化を行うことができないでしょうか。

**A**



R5シリーズの通信カードを2枚使うことによって通信を2重化することができます。チャートレス記録計本体へ伝送するための通信カードとしてはModbus用通信カード(形式:R5-NM1)を使用します。また、上位パソコンへ直接伝送するためのもう一つの通信カードとしてはModbus/TCP(Ethernet)用通信カード(形式:R5-NE1)を使用します。PCレコーダソフトMSR128で動作する上位パソコンで、画面を変えて記録することによってデータ保存の2重化を行うことが可能になります。【林】

【林】



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。



## PROFIBUS-DPV1

PROFIBUSの概要については、本誌1999年12月号の「計装豆知識」すでにご紹介していますが、ここではPROFIBUSの各種規格のバリエーションについて、とくにPROFIBUS-DPを中心にご紹介します。

### PROFIBUS-DPの由来

PROFIBUSについては、最初にPLCまたはPC間通信のFMS(Field Message Specification)が開発され、その後、より簡単でより高速なフィールドバスとしてDR(Decentralized Periphery)が完成されました。これはPROFIBUSの基本であり、DPV(DPVバージョンゼロ)あるいは標準PROFIBUS-DPと呼ばれています。PROFIBUS-DPは、簡単、確実かつ高速に周期的なデータ交換が行えることを特長としています。またオプションとして、ステーション診断、モジュール診断そしてチャンネル診断の機能をもっています。

### PROFIBUS-DPの機能拡張

PROFIBUS-DPについては、DPV0以降さらに機能が拡張され、現在ではDPV0、DPV1、DPV2の3つのバージョンがあります。

DPV1は非周期的なデータ通信を目的に機能が拡張されたものです。マスタとスレーブの間での周期的なデータ交換をサポートしながら、非周期データの伝送もサポートします。この拡張によって、機器のパラメータ設定、センサのメンテナンス、状態とデータの監視、アラーム処理などが便利かつ確実にできるようになりました。

DPV2は高速ドライブ装置へのアプリケーションなどを目的として、さらに機能が拡張されたものです。アイソクロノス通信(Isochronous Mode)注)やスレーブ間通信(Publisher / Subscriber)、タイムスタンプ(Time Stamp)などの機能が追加されました。

### デバイスのタイプ

PROFIBUS-DPに接続される機器には、以下に挙げる3つのタイプがあります。

DP マスタクラス1(DPM1): スレーブとの間で

の高速で周期的なデータ交換を目的とするPLCに代表されるコントローラです。

DP マスタクラス2(DPM2): エンジニアリング、コンフィギュレーション、メンテナンスを目的とした機器管理などのソフトウェアを搭載したPCに代表されるデバイスです。

スレーブ: 通信上受動的な動作を行うデバイスです。たとえば、I/Oデバイス、ドライブ装置制御用のデバイスが挙げられます。

### DPV1の拡張機能

DPV1は、DPV0と比較して具体的に次に列挙する機能が拡張されています。

必須なPROFIBUSパラメータに3バイトが追加されています。

DPV0でのステーション診断の代わりに、アラームまたはステータスが定義されています。

オプションとして、非周期通信MS1、MS2が定義されています。MS1はDPM1とスレーブ間の非周期通信で、MS2はDPM2とスレーブ間の非周期通信です。

DPV1のマスタとDPV0のスレーブ間、あるいはDPV0のマスタとDPV1のスレーブ間には周期的な通信(DPV0)が可能です。

### エム・システム技研の製品対応

エム・システム技研のPROFIBUS対応製品について言えば、リモートI/O R5シリーズの通信カード(形式: R5-NP1、R5-NP2)はDPV0のスレーブです。また、リモートI/O R3シリーズの通信カード(形式: R3-NP1)はDPV1のスレーブで、DPV0に



図1 PROFIBUS-DP対応通信カード(形式: R3-NP1)

も対応可能な周期的な通信以外に、入出力データの監視などに使われるMS2通信もサポートします。

参考文献 日本プロフィバス協会ホームページ <http://www.profibus.jp/>

注)アイソクロノス通信とは、データの等時性を保証するバス通信のことです。バスの負荷状態に関わらず、マスタとスレーブの間のクロック同期を1ms以内の誤差で実現します。したがって、マスタが受送信したデータはmsレベルの有効性を有し、高速ポジション制御などに適用されます。

【李 天兵:(株)エム・システム技研 開発部】