

ゴミ焼却プラントの遠隔設備診断・メンテナンスシステム



(株)エム・システム技研 東京営業部 システム技術グループ

岡 五十
おか ごじゅう

本誌 1998年6月号でご紹介しましたように、栃木県鹿沼市にある鹿沼環境美化センターのゴミ焼却プラント用運転・監視システムに MsysNet 製品が採用され、稼働しています。このゴミ焼却プラントの設備診断や操作画面のメンテナンスなどは、遠隔からも行うことができるようになっていました。今月は、(株)鹿沼環境美化センター電装部長の澤渡 洵様と施設部長の大塚博之様に、“遠隔設備診断・メ

ンテナンスシステム”についてお話を伺いました。

[岡] 遠隔地から設備の状態を監視したり、設備診断をなさっておられるとのことですが、どのようにされているのか教えてください。

[澤渡] 千葉県佐倉市の自宅から電話回線(ISDN 回線)を使用して、栃木県鹿沼市にあるゴミ焼却プラントの制御室に置かれているメンテナンス用のパソコンにアク

セスし、設備の診断や監視画面のメンテナンスを行っています。

具体的には、図1に示す機器構成になっています。私の自宅には、遠隔監視用パソコン1台と、監視画面の変更などを行う開発・メンテナンス用パソコン2台を置いています。遠隔監視用パソコンは、鹿沼市にあるゴミ焼却プラントの監視室のメンテナンス用パソコンと、ターミナルアダプタを介して ISDN 回線で接続できるようになってい

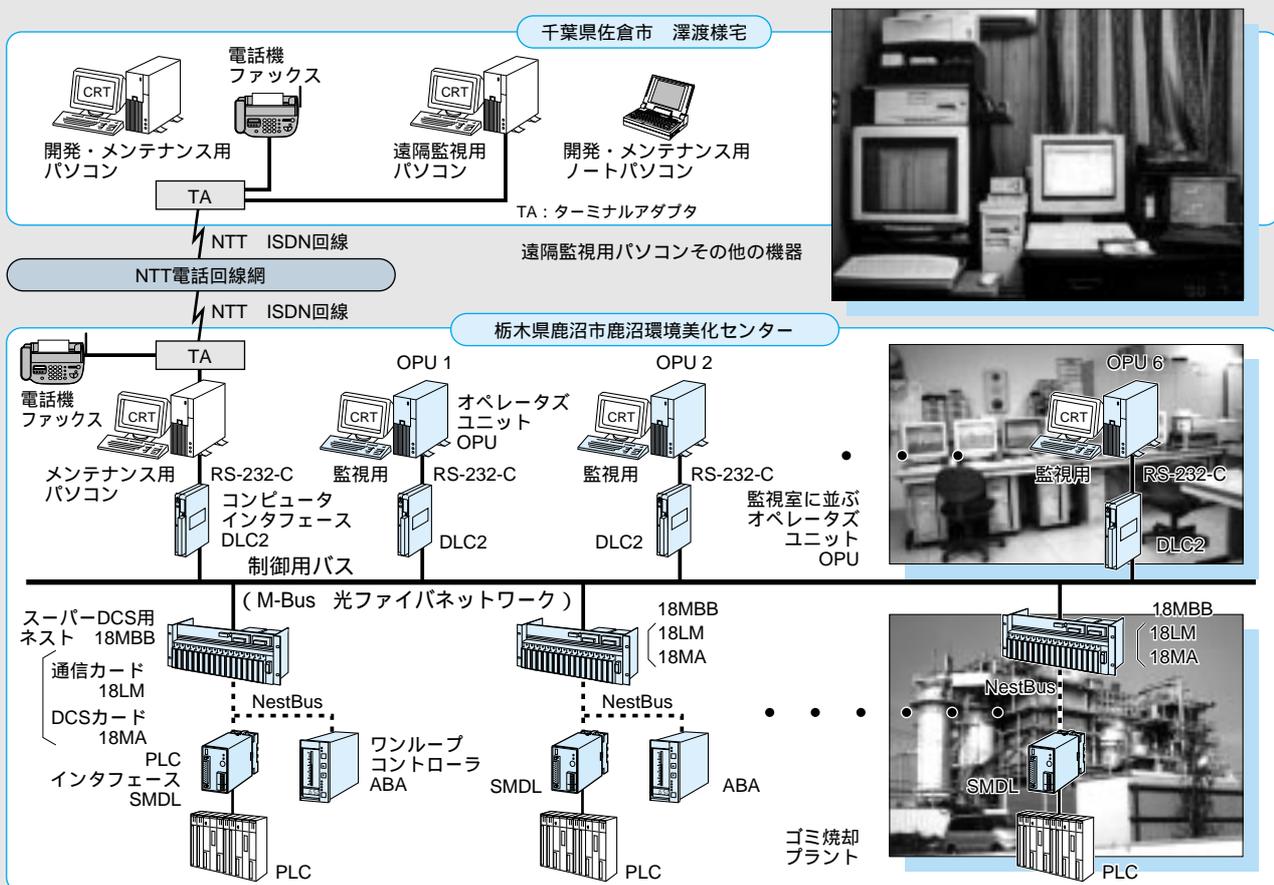


図1 ゴミ焼却プラント遠隔設備診断・メンテナンスシステムの機器構成。設備診断に必要な様々な運転状態信号を制御用バス(M-Bus)に取り入れている



図2 遠隔監視用パソコン。これを使って自宅から遠隔地にあるプラントの設備診断・メンテナンスを行う

ます。また、連絡用のファックスや電話機も接続しています(図1、2)。

遠隔監視・操作には、市販されている“pcAnywhere(ピーシーエニウェア)”というパソコン用リモートコントロールソフトを使用しています。このソフトは、一般公衆電話回線などを使用して、遠隔地にあるパソコンの画面を、そっくりそのまま手元のパソコンのディスプレイ上に表示でき、さらにはあたかも現場にいるかのように、遠隔地のパソコンを操作することもできます。

ゴミ焼却プラントの制御室には、監視・操作ソフトを搭載したエム・システム技研製のオペレータズユニット(形式:OPU)が6台あり、プラントの運転状況を監視しています。OPUとは別に、私の自宅から遠隔操作することができるパソコンがあります。このパソコンもオペレータズユニットと同じ制御用パ

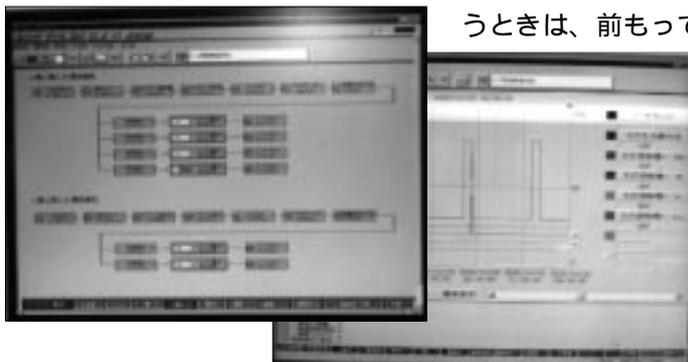


図3 設備診断用に作ったグラフィック画面とトレンドグラフ画面

ス(M-Bus)に接続されていて、プラントの運転状態が把握できるようになっています(図1)。

[岡]このシステムの構築にあたって、とくに工夫されたところがありますか。

[澤渡]ゴミ焼却

プラントは定期点検のときを除いて、毎日、運転しています。運転中に発生したトラブルをいち早く解決するためには、設備の運転状況をできるだけ早く診断し、問題箇所の切り分けを行わなければなりません。そのため、通常の運転に必要な信号だけでなく、プラントを構成するモジュールから設備診断に必要な様々な運転状態信号を制御用バス(M-Bus)に取り入れています。この信号をもとに、プラントの運転状態を表示する設備診断用の監視画面を作りました(図3)。この画面を見ることによって、プラントのどの部分でトラブルが発生しているか、判断することができます。私が自宅にいるときでも、この遠隔監視・操作システムを使って、適切なトラブル処理作業の指示を出すことができます。

また、自宅のパソコンからISDN回線でアクセスして遠隔操作を行うときは、前もって運転担当者に

電話で連絡しますが、監視室のメンテナンス用パソコンの画面にも、遠隔操作の開始と終了



(株)鹿沼環境美化センター 電装部長 澤渡 洵 様



(株)鹿沼環境美化センター 施設部長 大塚 博之 様



図4 監視室盤とメンテナンス用パソコン。ディスプレイ画面には、遠隔操作が終了したときのメッセージが表示されている

を知らせる画面が出るようにしました(図4)。

[岡]システムを運用してみて、いかがですか。

[大塚]何らかのトラブルが発生したとき、その内容によっては、システム全体を把握している人に、対応を相談しなければならないようなことがあります。澤渡部長は、このプラントの設計段階からかわって来られました。澤渡部長が自宅にいるときにでも、現場の状況を的確に把握してもらい、適切かつ迅速なトラブル処理ができ、大変助かっています。

[岡]お忙しいところ、ありがとうございました。

本システムについての照会先：
株式会社 鹿沼環境美化センター
電装部長 澤渡 洵
〒322-0017
栃木県鹿沼市下石川737-55
TEL . 0289-76-1567
FAX . 0289-76-1573

* MsysNet は、エム・システム技研の登録商標です。

SS 無線対応 MsysNet スーパーテレメータシステム

(株)エム・システム技研 商品企画室長 村上 良明
むら かみ よし あき

はじめに

エム・システム技研では、電話回線を利用するMsysNetスーパーテレメータやジャストフィットテレメータなど、小形で高機能かつコストメリットの高いテレメータ製品を数多く市場にご提供して参りました。また、近年の情報インフラの著しい発展に伴い携帯電話やPHSに対応したテレメータシステムもラインアップに加えています。

一方最近では、許認可が不要で基本料金や通話料金がかからない特定小電力タイプ(送信出力が10mW以下)の無線通信機が、様々な用途において急速に普及し始めました。

このたびエム・システム技研では、特定小電力無線の一種であるSS(Spread Spectrum = スペクトラム拡散)無線通信方式に対応したMsysNetスーパーテレメータを開発しました。本稿でその概要をご紹介します。

1. SS 無線通信方式の特長

SS無線通信方式は、2.4GHz帯という高い周波数帯域を使用します。この帯域は、背景となるノイズ源が基本的に少ない、クリーンな電波環境であるといえ

ます。また、SS無線では信号が26MHzという広帯域に拡散しており(図1参照)送信出力が電力

密度(10mW/MHz)で規定されているために、実効的な送信出力を大きくとることができます。このようなことから、応用上以上に挙げる特長があり、計装分野でのデータ通信に適しているといえます。

- 雑音、妨害に強い
- サービスエリアが広い^{注)}
- 秘話性が高い(拡散符号を使用)
- 高速データ通信が可能

2. SS 無線対応 MsysNet スーパーテレメータ

図2にSS無線対応MsysNetスー

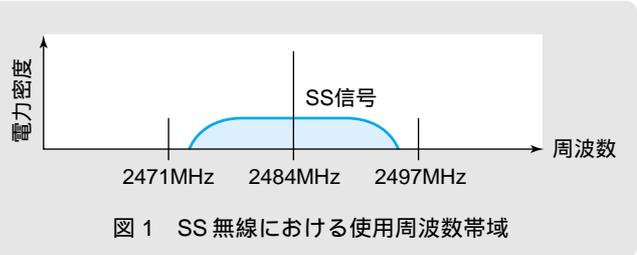


図1 SS無線における使用周波数帯域

パーテレメータのシステム構成例を示します。本例におけるシステムの機能を以下に簡単に説明します。

システムの核となるのが、モデムインタフェース(形式:SMDM)と無線データ通信モデム(形式:RMD、図3参照)です。子局側のSMDMは、リモート入出力ユニット(形式:SML)とネットワーク(NestBus)で接続され、アナログ信号やデジタル信号のデータ収集や送受を行います。同時に、SMDMはRMDに接続され、RMDに対しこれらのデータを伝送するための通信

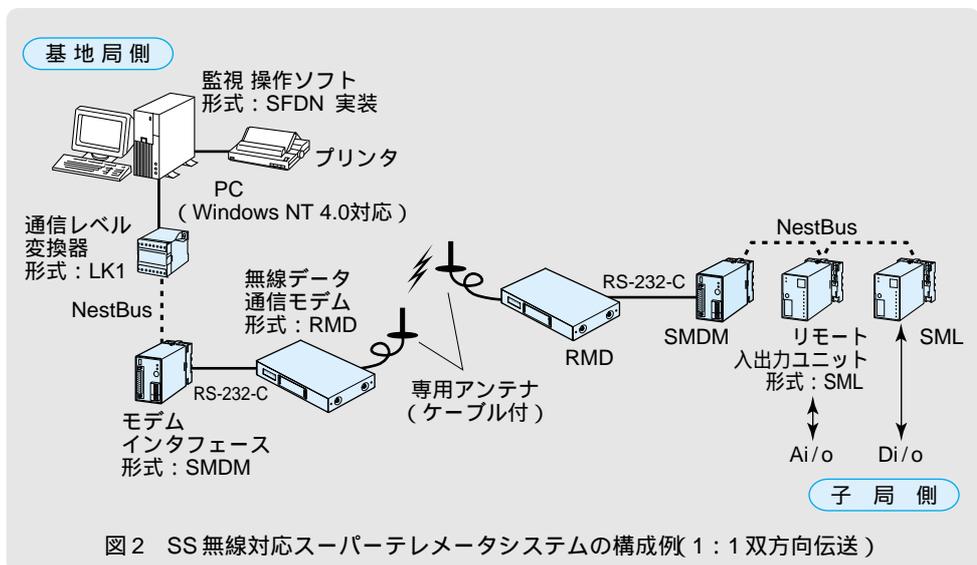


図2 SS無線対応スーパーテレメータシステムの構成例(1:1双方向伝送)

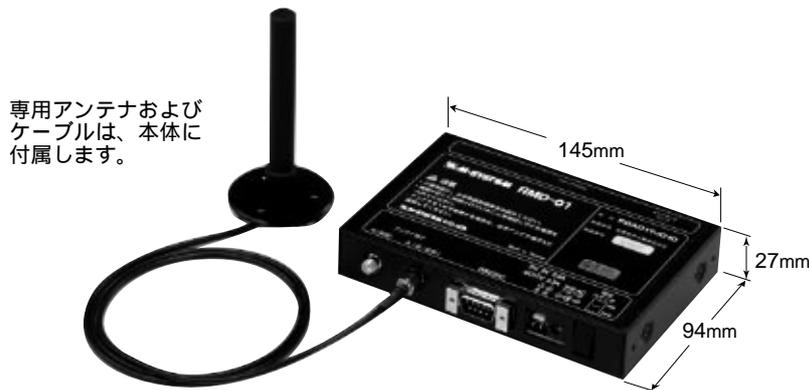


図3 無線データ通信モデム(形式:RMD、価格38万円、2000年11月より受注開始)



移動体からのデータ収集
仮設備でのデータ伝送

おわりに

PCと端末機器を無線で接続するためのワイヤレス通信技術“Bluetooth”やNTT DoCoMoのDoPa網によるフィールドデータ収集システムなど、最近の無線技術に基づくデータ通信機器の進歩には眼を見張るものがあります。このような情報インフラの充実は計装の分野から見ても大変歓迎すべきことであり、ワイヤを使う従来の有線信号伝送手段に革命的な変化をもたらす可能性があります。

今後もエム・システム技研では、このような技術動向や市場性をいち早く、的確に把握し、ユーザー各位にとって利用価値が高く、また使いやすい製品をご提供できるよう鋭意努力して参ります。どうぞ、ご期待ください。

注)SS無線は、高い周波数帯域を使用するため電波の直進性が強く、屋外で距離が離れるほど見通し外での減衰が大きいため、使用上注意する必要があります。通信距離は基本的に、屋内で約240m、屋外見通しで約1.2kmまでですが、受信用に高利得アンテナ(オプション)を併設することによって、さらに通信距離を延長することが可能です。詳細については、エム・システム技研ホットラインまでお問い合わせください。

* MsysNetは、エム・システム技研の登録商標です。

制御を行います。RMDはSMDMからの制御手順に従って、SS無線方式によるデータの送受信を行います。基地局側には、子局側に対応するRMDとSMDMが設置され、子局側と同様な方法でデータの授受を行います。つまり、SMDMとRMDは専用回線電話と同等な機能をSS無線を媒体として実現します。基地局側ではMsysNetの環境をそのまま利用することができ、HMIソフトウェア 監視操作ソフト(形式:SFDN)による監視・操作と帳票作成が可能です。

なお、入出力点数には制限がありますが、入出力ユニットとモデムインタフェースの機能を併せたI/O一体形モデムインタフェース(形式:SMM)も同時にラインアップしています。これを利用することによって、よりシンプルなシステムを実現できます。SMMとRMDの組合せによる、SS無線対応データ伝送装置の構成例を図4に示し

ます。なお、SMMとRMDの組合せを図2における子局側に適用することも可能です。

図2、図4に示したの例は基地局と子局が1:1のデータ伝送の例ですが、1:Nのデータ伝送用機器についても、来春の発売を目指して、現在開発中です。

3. SS無線対応 MsysNet スーパーテレメータの応用例

SS無線対応通信方式は、前述のように免許が不要であることやランニングコストがかからない点、また携帯電話やPHSの通話圏外でも使用可能である点などのメリットから、様々な分野での応用が期待できます。そのいくつかを以下に列挙します。

- 河川をまたいだデータ伝送や山間部でのデータ伝送
- 構内の建家間での通信
- 電気・計装盤間渡り配線の無線化

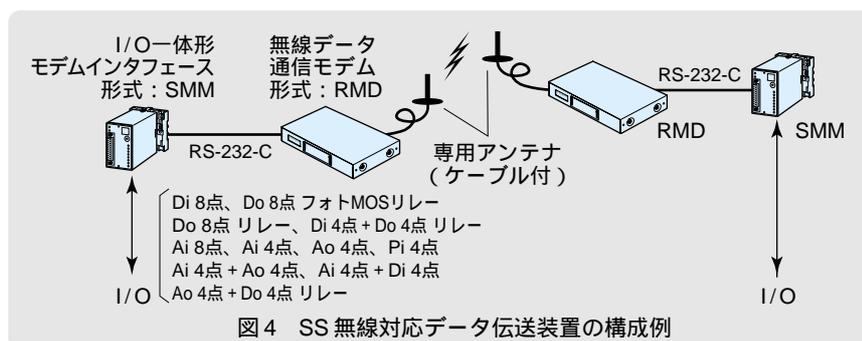


図4 SS無線対応データ伝送装置の構成例



0120-18-6321



福浦 豊明



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

Q



雨量計からの出力パルス信号を積算して現場指示するとともに、一定降雨量に達した場合に、電話回線を介して音声で離れた場所の管理者に通報したいのですが、良いシステムはありませんか。

離れた場所の管理者に通報したいのですが、良いシステムはありませんか。

A



パルス積算アナログ変換器(形式:JPQD)、バーグラフ指示計(形式:48V)および小形信号監視ロボット(形式:TLO)の組合せをご提案します。JPQDには、積算したパルス値をアナログ信号として出力する機能と、警報設定値に達したとき接点信号を出す機能があります。JPQDから出たアナログ出力を指示計48Vにて現場指示し、設定値を超えた入力が入ったときに出る警報接点信号をTLOに取り込めば、電話回線を介して、あらかじめ設定した内容の通報文を音声で管理者の元へ届けることができます。なお、TLOの通報先は4件まで設定

ことができ、携帯電話への通報も可能です。

*てれまるは、エム・システム技研の登録商標です。

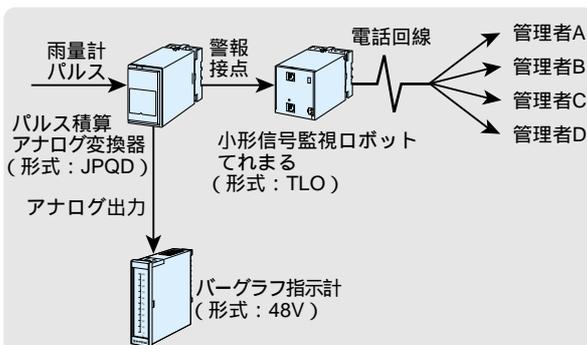


図1

Q



エム・システム技研製の比率変換器(形式:FRTD)をよく使っており、通常は、サムロータリスイッチでレシオを変更しています。これを外部信号を使い遠隔地から変更したいのですが、可能でしょうか。

これを外部信号を使い遠隔地から変更したいのですが、可能でしょうか。

A



比率変換器ではできませんが、デジタル式演算変換器(形式:JF)とポテンシオメータ変換器(形式:PM)を使用すれば可能

です。JFを付加コード(演算式)「/4」とし、 X_1 を入力、 X_2 をPMからの外部遠隔信号としたとき、下記演算式で $K_0 = K_1 = K_2 = 1$ 、 $A_1 = A_0 = 0$ 、 $A_2 = 0.5$ とすれば、 X_2 が50%(=0.5)のとき、出力 X_0 は $X_0 = X_1$ になります。 X_2 を変化させることにより、入力 X_1 に対応する出力 X_0 への変換係数を変化させることができます。

$$X_0 = K_0(K_1 X_1 + A_1)(K_2 X_2 + A_2) + A_0$$

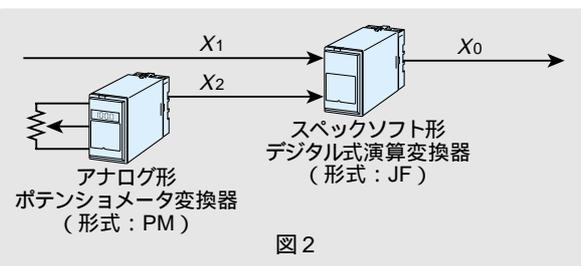


図2

Q



PCレコーダ(形式:R1M)を使って簡単なロギングシステムを作りたいのですが、計測点との距

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

ホットライン日記

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



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。

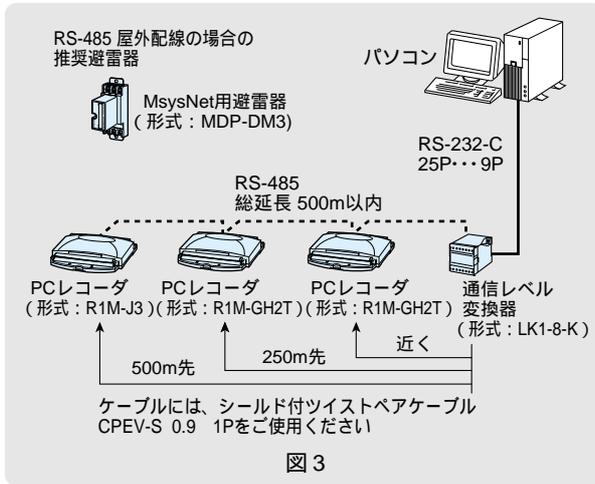


離が離れているため困っています。何か良い方法
 はないでしょうか。



PC レコーダ(形式：
 R1M)は、RS-485によって
 信号伝送距離の総延長を
 500mまで延ばすことがで
 きます。たとえば、500m

先に温度計測イントが8点、また250m先に温度計
 測ポイントが8点、さらに近くに温度計測ポイント
 が8点あった場合は、図3に示す構成で取り込
 むことができます。この場合、信号伝送速度は
 38.4kbps です。



電磁ピックアップによ
 る交流電圧信号の周波数
 をアナログ信号に変換し
 たいと考えています。セ
 ンサを頻繁に変えたいの
 で、入力レンジが容易に変更できる変換器を紹介
 してください。

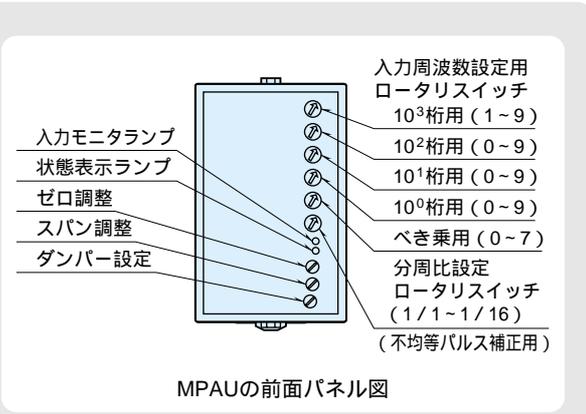
電磁ピックアップによ
 る交流電圧信号の周波数
 をアナログ信号に変換し
 たいと考えています。セ
 ンサを頻繁に変えたいの
 で、入力レンジが容易に変更できる変換器を紹介
 してください。



レンジ可変形パルスア
 ナログ変換器(形式：
 MPAU)の、近接センサパ
 ルス入力(検出レベル：L
 = 0mV、H = 150mV)のタ
 イプが好適でしょう。

タイプが好適でしょう。

なお、レンジ変更は、前面のロータリスイッチ
 で行いますが、そのほかにも、不均等パルスの補
 正やダンパー設定(出力回路のフィルタ機能)な
 ども、パネル前面から行えます。



100 %出力時の周波数に応じて、下記の表から を設定し、
 により4桁の数字を設定してください。

0	10.00 kHz ~ 99.99 kHz
1	1.000 kHz ~ 9.999 kHz
2	100.0Hz ~ 999.9 Hz
3	10.00Hz ~ 99.99 Hz
4	1.000Hz ~ 9.999 Hz
5	100.0 mHz ~ 999.9 mHz
6	10.00 mHz ~ 99.99 mHz
7	1.000 mHz ~ 9.999 mHz

例 497.0 Hzの場合
 を2(100.0 ~ 999.9 Hz)に設定し、 を4、 を9、 を7、 を0に
 設定してください。

MPAUでの、入力周波数の設定

図4

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。

Interface & Network

インタフェース&ネットワーク

No.8

本文の内容に関してご質問やご要求がありましたら、ホットラインフリーダイヤル(0120-18-6321)、またはホットラインEメール(hotline@m-system.co.jp)にてお気軽にお申し付けください。

製品情報

計器ブロック構築用ビルダースoftware(形式:SFEW)のグレードアップ

SFEWはMsysNet製品の計器ブロック^{注1)}用ビルダースoftwareで、カード内の処理システムを構築するのに欠かせないものです。DOS版からWindows版への変更により操作はしやすくなりましたが、なお機能的にやや使いにくい面がありましたので、今回のグレードアップにより、この点を改善しました。新バージョンNo.は1.30になります。

主な改良点は次のとおりです。

グループ単位のダウンロードを可能にしました。従来は、1つのグループだけ修正しても、ダウンロードはすべてのグループに対して行われるため、修正作業の効率が悪いという問題がありました。この点を解消しました。

従来はカードの種類の変更時に設定内容が失われてしまいましたが、設定内容を引き継ぐようにしました。

テレロガー(形式:TLX)のバンク^{注2)}への設定ができるようにしました。TLXは、遠隔でロギングを行い、電話回線経由で情報を送る装置ですが、NestBusを介してI/Oの拡張が可能です。拡張のために設定を行

注1 計器ブロックは、カードに設定されるソフト機能のブロックです。詳細は、「計器ブロックリスト」(改7:2000年9月発行)に記載されています。

注2 バンク2はNestBusを介して拡張したI/OとTLX間のデータのやりとりをするためのソフト的な中継端子です。

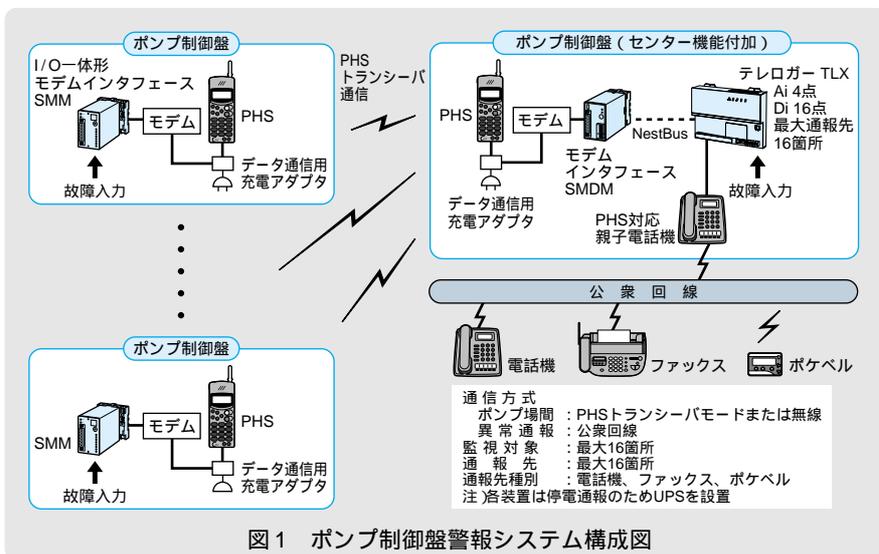


図1 ポンプ制御盤警報システム構成図

う場合、従来は、プログラミングユニットでしか操作ができず、その結果、複数台に同様の設定を行う場合には手間がかかり、設定内容の保存もできませんでした。

すでに2000年9月中旬の出荷分からバージョン1.30に対応しています。従来どおり定価は35,000円です。

エムシスネットクラブメンバー紹介

幸栄電機 株式会社
 常務取締役 技術部長
 本家 誠示 様
 〒739-1752
 広島県広島市安佐北区上深川町701-1
 TEL: 082-844-1999
 FAX: 082-844-1011
 E-mail: koei@ma.neweb.ne.jp

幸栄電機(株)は創業以来26年、制御盤類の設計製造を主に手掛けてきました。最近、水処理関係の仕事が増えてきており、制御盤だけでなく中央監視装置や通信に関連する仕事のウエイトも大きくなってきています。ユーザーのご

要望を実現すべく、エム・システム技研製品をはじめとし、各種の製品情報をもとにご提案し、種々のシステムを納入しています。

近年は、IT関連技術の発展に伴い、様々な通信形態が可能になってきました。このような状況下、私どもは、全国のエムシスネットクラブメンバーとの情報交換、導入実績等の連絡を密にしながら、相互の発展を目指しています。

図1は小規模の監視対象を集中監視する納入システムの例です。監視対象が近隣にある場合には、PHSトランシーバまたは簡易無線によって通信コストの大幅削減が可能です。また、これらで対応できない遠距離施設の場合には、電話回線を併用します。なお、テレロガーTLXの入力点数はNestBusにより拡張し、1台で複数の監視対象からの通報を受けもつようにしました。

*テレロガー、MsysNetはエム・システム技研の登録商標です。

【野田 恒三:(株)エム・システム技研 東京営業部 システム技術グループ】



比率変換器

今回は比率変換器のアプリケーション例をご紹介します。

比率変換器は一般にレシオ・バイアス設定器とも呼ばれます。入力 (X_i) と出力 (X_o) の関係は一次方程式 $X_o = KX_i + B$ で表され、この特性を示す直線の傾きが K (レシオ) にあたり、 Y 軸との交点における (すなわち $X_i = 0$ における) X_o の値が B

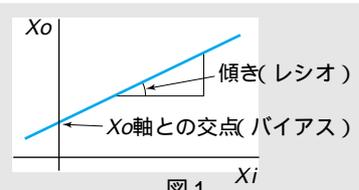


図1

演算式: $X_o = KX_i + B$ (正勾配特性)
 $X_o = F - KX_i + B$ (負勾配特性)
 ただし $X_o =$ 出力信号 (%)
 $K =$ レシオ設定値 (0.1 ~ 3.99倍 精度保証範囲)
 $X_i =$ 入力信号 (%)
 $B =$ バイアス (-99 ~ +99%)
 $F = 100\%$

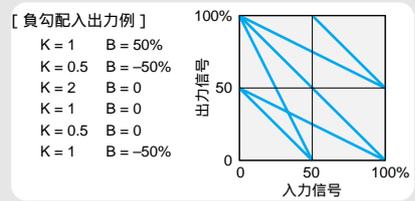
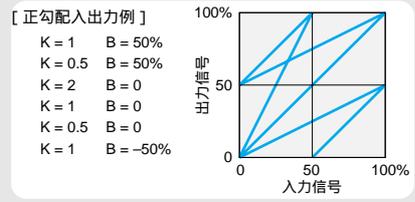


図2

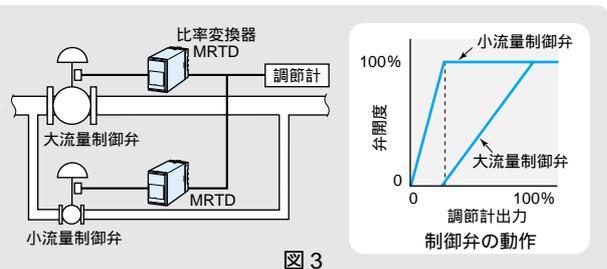


図3

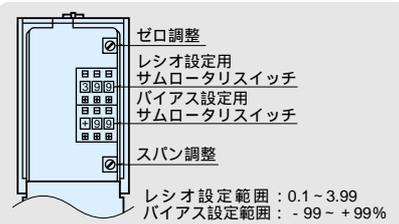


図4 MRTDの前面パネル図

(バイアス)にあたります(図1)。このレシオとバイアスを変えることにより、図2に示すように様々な特性をもたすことができます。

図3は、流量制御において、小流量から大流量まで制御する場合のアプリケーションシステムを示しています。一般に、開度が小さくなると制御弁の制御性能は低下します。大流量にあわせて選択された大型の制御弁で小流量を制御しようとしても、ある流量値以下では制御が困難になります。このようとき、大流量制御用、小流量制御用として個別に制御弁を置き、調節計からの信号をそれぞれの制御弁に比率変換器を通して送り、図3に示す動作を行わせます。小流量の場合は小流量制御弁で制御し、大流量制御弁は全閉になっています。制御する流量が多くなり小流量制御弁が全開に近づくと、大流量制御弁が開いて流量の制御を行います。このようにして小流量から大流量までをスムーズに制御することができます。比率設定器は、このほかボイラの空燃比設定など様々な用途に使われる大変便利な変換器です。

エム・システム技

比率変換器 MRTD - (価格: 8.5 ~ 9.5万円)

形式: _____

特性
 S : 正勾配特性
 R : 負勾配特性

入力信号—
 電流入力 電圧入力
 A : DC 4 ~ 20 mA 1 : DC 0 ~ 10 mV
 A1 : DC 4 ~ 20 mA * 15 : DC 0 ~ 50 mV
 B : DC 2 ~ 10 mA 16 : DC 0 ~ 60 mV
 C : DC 1 ~ 5 mA 2 : DC 0 ~ 100 mV
 D : DC 0 ~ 20 mA 3 : DC 0 ~ 1 V
 E : DC 0 ~ 16 mA 4 : DC 0 ~ 10 V
 F : DC 0 ~ 10 mA 5 : DC 0 ~ 5 V
 G : DC 0 ~ 1 mA 6 : DC 1 ~ 5 V
 H : DC 10 ~ 50 mA 4W : DC -10 ~ +10 V
 J : DC 0 ~ 10 μA 5W : DC -5 ~ +5 V
 K : DC 0 ~ 100 μA 0 : 指定電圧レンジ
 GW : DC -1 ~ +1 mA
 FW : DC -10 ~ +10 mA
 Z : 指定電流レンジ
 * A1の入力抵抗は50 Ωです。

出力信号—
 電流出力 電圧出力
 A : DC 4 ~ 20 mA 1 : DC 0 ~ 10 mV
 B : DC 2 ~ 10 mA 2 : DC 0 ~ 100 mV
 C : DC 1 ~ 5 mA 3 : DC 0 ~ 1 V
 D : DC 0 ~ 20 mA 4 : DC 0 ~ 10 V
 E : DC 0 ~ 16 mA 5 : DC 0 ~ 5 V
 F : DC 0 ~ 10 mA 6 : DC 1 ~ 5 V
 G : DC 0 ~ 1 mA 4W : DC -10 ~ +10 V
 Z : 指定電流レンジ 5W : DC -5 ~ +5 V
 0 : 指定電圧レンジ

供給電源—
 交流電源 直流電源
 B : AC 100 V S : DC 12 V
 C : AC 110 V R : DC 24 V
 D : AC 115 V V : DC 48 V
 F : AC 120 V P : DC 110 V
 G : AC 200 V
 H : AC 220 V
 J : AC 240 V

図5 MRTDの外観と仕様

研には、レシオとバイアスをトリマで設定するタイプとサムロータリスイッチでデジタル式に設定するタイプの2種類の製品が用意されています。サムロータリスイッチ形の比率変換器(形式: MRTD)の前面パネル図と仕様を図4、図5に示します。なおMRTDでは、図2に示すように出力が負勾配をとる形式も選定できます。

【島 健治:(株)エム・システム技研 広報室】

計装豆知識



電気伝導率計のはなし

オームの法則

電気関係の基本的な法則として、「オームの法則」があることは良く知られています。たとえば図1に示すように、電池に電球をつなぐと電球に電流が流

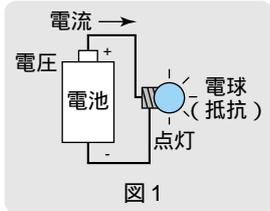


図1

れて、電球は点灯します。

このとき、電球がもつ電気抵抗(単位: オーム)に対し、電流(単位: A アンペア)を流そうとする

電池の+、-端子間の電位差を電圧(単位: V ボルト)といい、電圧(V)=電流(A)×抵抗()という数式で、この関係を示したのが「オームの法則」です。

水溶液に電流を流す

オームの法則は、抵抗体が固体でも液体でも成り立ちます。図1での電球の代わりに2枚の金属板を水溶液に浸した状態を示したのが図2です。図1での電球と同様に、水溶液には電流が流れます。電荷をもった物質(イオン)が移動することによって、電流が流れます。電解質の水溶液ではイオンが生じ、これが電流の運び手になります。たとえばNaCl(塩化ナトリウム:食塩)は、NaプラスイオンとClマイナスイオンになって、2枚の金属板の間を移動するため電流が生じます。水溶液に浸した2枚の金属板を電極といいます。オームの法則に基づいて、電圧が一定であれば、電極間の抵抗が小さくなると流れる電流は大きくなります。溶解している電解質の量が多いほどイオンの数が増える、すなわち電流の運び手が増えるため、電極間の抵抗は小さくなります。したがって、2枚の電極間に一定の電圧を加えて、流れる電流を測定すれば、水中のイオンの数が多いか少ないかを知ることが

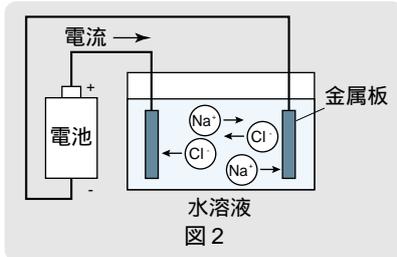


図2

て、流れる電流を測定すれば、水中のイオンの数が多いか少ないかを知ることが

できます。

$$\text{電極間の抵抗を } R \text{ とすると、} R = \frac{L}{S} \frac{1}{\sigma}$$

という関係が成り立ちます。

L: 電極間の距離(m) S: 電極の面積(m²)
σ: 電気伝導率(m/s)

電気伝導率計

電気伝導率は、抵抗率(Ω・m)の逆数であり、単位はS/m(ジーメンズ/メートル)で示されます。その値は、電気の通しやすさを示しています。

水溶液での電気伝導率は水質の良否を判断する指標であり、測定が簡単なことからいっても大切な測定項目として取り扱われています(表1参照)。表1は様々な水および

表1 試料溶液と電気伝導率の関係

水溶液の電気伝導率と抵抗率を示しています。純粋な水は絶縁体であり溶解する様々な電解質とその量により、電気伝導率が大きく変化することがわかります。

電気伝導率 (μS/cm)	抵抗率 (Ω·cm)	種類	用途
0.01	100M	超純水	原子力発電用 半導体工業用
0.1	10M	蒸留水	化学薬品工業用 繊維バルブ用
1	1M		
10	100k	自然水 水道水	ボイラ水用 造水プラント用
100	10k		
1000	1k	食塩水	工業用水用
1×10 ⁴	100	海水	造水プラント用
1×10 ⁵	10		
1×10 ⁶	1	強電解質溶液 (高電気伝導率 腐食性溶液)	硫酸 塩酸 カセイソーダ

電気伝導率測定用の電極は、2枚の金属板を平行に配置した単純な形状だけでなく、用途に応じて様々な形状のものがああります。図3は、電極を同芯状に配置して、配管継手などにネジ込むようにしたプロセス用電気伝導率計の電極構造を示しています。

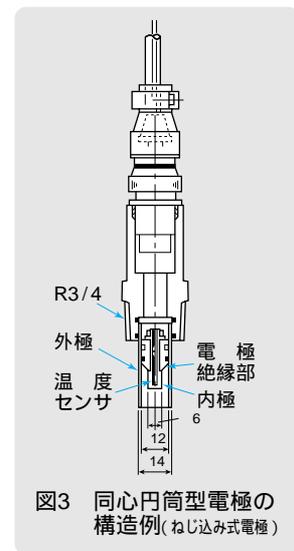


図3 同心円筒型電極の構造例(ねじ込み式電極)

【斉藤 誠: 東亜ディーケーケー(株) 商品開発部】

2000年 総目次

各号の左側の数字はページを示しています。

2000年1月号 (通巻96号)	
1	表紙(目次)
2	広告(M9シリーズ)
3	2000年 新年のごあいさつ
4	エム・システム技研を材料にしたMBA授業の復習
5	第12回(最終回) 職務給制度(続)
6	
7	ドイツ デュッセルドルフ
8	INTERKAMA'99 視察を終えて
9	
10	MsysNetアプリケーション No.23~26
11	ご提案シート No.37~40
12	
13	電力デマンド監視ソフト
14	(形式:SFDND)
15	ホットライン日記
16	
17	MsysNetニュース(No.54)
18	計装豆知識(DeviceNet(デバイスネット))
19	MKセミナー開催中 他
20	ISA EXPO/2000視察研修ツアー参加者募集のお知らせ/MSS第9版

2000年2月号 (通巻97号)	
1	表紙(目次)
2	
3	インテリジェント形
4	電動バルブアクチュエータ
	「サーボトップ」
5	新ミニトップのご紹介
	ISA EXPO/2000視察研修ツアー参加者募集のご案内
6	お客様訪問記
7	ごみ焼却灰溶融石材化実証プラントに
	導入されたMsysNetシステム
8	MsysNetアプリケーション No.27~30
9	ご提案シート No.41~44
10	
11	ホットライン日記
12	
13	MsysNetニュース(No.55)
14	計装豆知識(CC-Link)
15	MKセミナー開催中 他
16	広告(AD・DA変換器)

2000年3月号 (通巻98号)	
1	表紙(目次)
2	お客様訪問記
3	岩手県石鳥谷町のマンホールポンプ
	監視システム
4	表示・設定機能付きAD・DA変換器
5	(形式:AD2V、DA2)
6	抵抗/抵抗変換器
7	(形式:M2RR)
8	MsysNetアプリケーション No.1、2、31、32
9	ご提案シート No.23、45~47
10	
11	ホットライン日記
12	
13	MsysNetニュース(No.56)
14	計装豆知識(電気機械器具の防爆構造(1))
15	MKセミナー開催中 他
16	ISA EXPO/2000視察研修ツアー参加者募集の ご案内 / 名古屋MKセミナー受講者募集

2000年4月号 (通巻99号)	
1	表紙(目次)
2	温度のお話 第1回
3	神々は温度で自然界を操っている
4	脱着自由自在の電流センサ採用
5	CT変換器(形式:CTS)
6	
7	ホットライン日記
8	MsysNetアプリケーション No.24~27
9	ご提案シート No.48~51
10	
11	MsysNetニュース(No.57)
12	
13	計装豆知識(電気機械器具の防爆構造(2))
14	ISA EXPO/2000視察研修ツアー参加者募集の ご案内 / 名古屋MKセミナー受講者募集
15	MKセミナー開催中 他
16	広告(AE・UNITシリーズ)

2000年5月号 (通巻100号)	
1	表紙(目次)
2	水処理計装機器展示会のご案内
3	『エムエスデー』100号(8周年)記念のごあいさつ
4	『エムエスデー』100号(8周年)によせて
5	販売店の皆様からのご祝辞
6	温度のお話 第2回
7	温度計測により他の物理量を計測する事例(1)
8	お客様訪問記
9	兵庫県上月町の
	上水道遠方監視システム
10	ご提案シート No.1~4
11	ご提案シート No.52~55
12	PCレコーダに新シリーズ登場
13	(形式:R1Mシリーズ)
14	ホットライン日記
15	ISA/EXPO 2000 視察研修ツアー参加者募集のご案内
16	インタフェース&ネットワーク No.1
17	アプリケーションノート(簡単な加減算の例(1))
18	計装豆知識(調節弁の基礎知識(1))
19	MKセミナー開催中 他
20	広告(ミニトップシリーズ)

2000年6月号 (通巻101号)	
1	表紙(目次)
2	温度のお話 第3回
3	温度計測により他の物理量を計測する事例(2)
4	警報設定器と変換器を一体化
5	AE・UNITシリーズ
6	新形PCレコーダのハードに対応する
7	PCレコーダ用ソフト(形式:MSRS32) の新機能
8	水処理計装機器展示会のご案内
9	ご提案シート No.56~57 MsysNetアプリケーション No.33~34
10	ホットライン日記
11	ISA/EXPO 2000 視察研修ツアー参加者募集のご案内
12	インタフェース&ネットワーク No.2
13	アプリケーションノート(簡単な加減算の例(2))
14	計装豆知識(調節弁の基礎知識(2))
15	MKセミナー開催中 他
16	広告(PCレコーダR1Mシリーズ)

2000年 総目次

各号の左側の数字はページを示しています。

2000年7月号(通巻102号)	
1	表紙(目次)
2	温度のお話 第4回
3	温度計測により他の物理量を計測する事例(3)
4	お客様訪問記 新潟市鳥屋野浄水場に導入された MsysNetシステム
6	リモートI/Oユニット
7	R1Xシリーズ
8	水処理計装機器展示会のご案内
9	インタフェース&ネットワーク No.3
10	
11	小規模EIC統合システム
12	
13	アプリケーションノート(簡単な加減算の例(3))
14	フィールドネットワーク対応
15	マルチアナログ通信ユニット 61・UNITシリーズ
16	ホットライン日記
17	ISA/EXPO 2000 視察研修ツアー参加者募集のご案内
18	計装豆知識(調節弁の基礎知識(3))
19	MKセミナー開催中 他
20	広告(LT・UNITシリーズ)

2000年8月号(通巻103号)	
1	表紙(目次)
2	温度のお話 第5回
3	計測を考える(1)
4	お客様訪問記 高機能、低価格を実現した 減温搭散水システム
6	超高速PIDコントローラ (形式:M2FC)
8	
9	ISA EXPO/2000 とフィールドバス
10	水処理計装機器展示会のご案内
11	ご提案シート No.58~61
12	小形電動アクチュエータ
13	新形ミニトップ
14	
15	ホットライン日記
16	インタフェース&ネットワーク No.4
17	アプリケーションノート(簡単な加減算の例(4))
18	計装豆知識(pH計(1))
19	MKセミナー開催中 他
20	広告(測温抵抗体変換器 26R1)

2000年9月号(通巻104号)	
1	表紙(目次)
2	温度のお話 第6回
3	計測を考える(2)
4	お客様訪問記 笛吹川沿岸土地改良区に導入された “テレカブラ・アイ”
6	2線式ポジション発信器 (形式:VOS2T、VOS2T-R)
7	
8	水処理計装機器展示会のご案内
9	ご提案シート No.64、65 MsysNetアプリケーション No.21、22
10	ホットライン日記
11	『EMエスツデー』のEメール無料配信サービスをスタートしました。
12	インタフェース&ネットワーク No.5
13	アプリケーションノート(共振点ジャンプ変換器)
14	計装豆知識(pH計(2))
15	MKセミナー開催中 他
16	広告(広帯域大電流変換器 CTS)

2000年10月号(通巻105号)	
1	表紙(目次)
2	温度のお話 第7回
3	赤外線誘導加熱(1)
4	お客様訪問記 地域熱供給集中監視システムに 納入されたMsysNet
6	DeviceNet用避雷器 (形式:MD-DNM、MD-DNS)
7	
8	ユニバーサル形 パルスアナログ変換器 (形式:M2XPA)
9	
10	ホットライン日記
11	
12	インタフェース&ネットワーク No.6
13	アプリケーションノート(選択変換器)
14	計装豆知識(コアレス電流センサ)
15	MKセミナー開催中 他
16	広告(ハートアイソレータ M2DYH)

2000年11月号(通巻106号)	
1	表紙(目次)
2	温度のお話 第8回
3	赤外線誘導加熱(2)
4	お客様訪問記 温泉スタンドの監視システムに採用された 「メモリテレカブラ」
5	
6	HART通信対応 ディストリビュータ (形式:M2DYH)
7	
8	
9	
10	アメリカ合衆国 ルイジアナ州 ニューオーリンズ
11	ISA EXPO/2000見学記
12	
13	
14	ホットライン日記
15	
16	インタフェース&ネットワーク No.7
17	アプリケーションノート(リミッタ変換器)
18	計装豆知識(pH計(3))
19	MKセミナー開催中 他
20	広告(61・UNITシリーズ)

2000年12月号(通巻107号)	
1	表紙(目次)
2	お客様訪問記 ゴミ焼却プラントの遠隔設備診断・ メンテナンスシステム
3	
4	SS無線対応
5	MsysNetスーパーテレメータシステム
6	
7	ホットライン日記
8	MsysNetアプリケーション No.33、34、36、37
9	ご提案シート No.64、66~68
10	インタフェース&ネットワーク No.8
11	アプリケーションノート(比率変換器)
12	計装豆知識(電気伝導率計のはなし)
13	
14	2000年 総目次
15	MKセミナー開催中 他
16	広告(ロードセル変換器 MXLC/M2LCS)