

第3回 電磁流量計

(有)計装プラザ 代表取締役 佐鳥 聡 夫
さ とり とし お

1. 名前の由来

電磁流量計は、電気と磁気の相互作用を利用する流量計です。19世紀にこの原理を見出したイギリスのファラデーは、地磁気を利用してテムズ川の流速を測ろうとしたが、失敗したと伝えられています。原理自体は古くから知られていましたが、流量計として実用化されたのは1950年代です。

2. 動作原理

図1に示すように、磁界の中を導電性液体が流れると、流れと直角の方向に、流速に比例した起電力を生じます。原理としては発電機と同じです。流量計の管体パイプは非磁性のステンレス鋼で作るのが一般的ですが、起電力がショートして消えないよう、電極をパイプから絶縁し、さらにパイプの内側も絶縁性物質で内張りします。

3. 電磁流量計の特長

流量計には、形式ごとにそれぞれ

れ得意不得意の応用分野があります。したがって、形式別のマーケットシェアもなかなか変わりません。しかし、電磁流量計は幾多の改良を経て次第に応用分野を広げ、現在国内の流量計形式別シェアの20%を占めるまでになりました。

このような成長をもたらした理由は、以下に挙げる特長に求められます。

1) 管内に障害物がない

管体内部に機構部品がなく、電極も管壁に配置されているため、流れを妨げるものがまったくありません。これに伴い、次の特長が生じます。

・圧力損失ゼロ

(口径10mm以下は、内部で管路を絞るため圧損あり)

・スラリーも測定可能

・構造が簡単で、故障し難い

・清掃・保守に手間がかからない

2) 耐食性、耐磨耗性がよい

接液部の材質は測定対象に同じ、フッ素樹脂、ゴム、セラミックなど様々なものから選べます。

したがって、耐食性や耐磨耗性を高めることができます(計装プラザ <http://www.keisoplaza.co.jp/> に材質選定表があります)。

3) 密度・粘度の影響を受けない

電磁流量計の流量信号は、体積流量に直線的に比例し、原理上密度や粘度の影響を受けません。

4) 測定できる流量範囲が広い

電磁流量計のフルスケール流量は、変換器側での設定により自由に変えられます。流量信号は流量ゼロ付近まで出ますから、1つの流量計で広い流量範囲の測定ができます。

口径も、大は2000mmを超えるものから小は2.5mmまで、広い範囲で作られています。

5) 高精度

電磁流量計の精度は、以前はフルスケールの1%程度といわれていましたが、その後の技術の進歩により、現在では指示値の0.5%が普通になりました。

6) 必要直管長が短い

上流側に口径の5倍程度の直管部を必要としますが、これはオリフィス流量計に比べるとはるかに短い寸法です。

7) 応答が速い

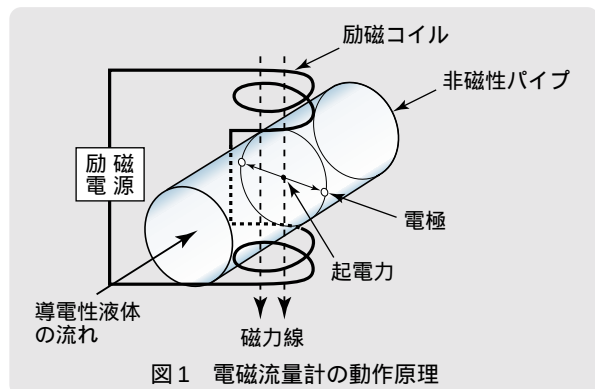
電磁現象を直接利用し、質量や熱容量が介在しないため、流量変化に素早く追従できます。

8) 附着性異物に強い

粘着性異物や液体からの析出物が管壁に付きにくく、附着してもその電気伝導度が液と同じであれば誤差を生じません。また、構造上附着物の清掃も簡単です。

9) 逆方向の測定が可能

構造が上下流対称なので、逆方



向の流れも測定できます。このような流量計は、ほかにはあまりありません。

以上述べたように、良いことづくめの流量計ですが、測定対象が導電性の液体に限られるという大きな制約条件があります。すなわち、気体・蒸気・非導電性液体には使えません。

4. 電磁流量計の応用分野

電磁流量計が高価であった時代は、その特長が最も発揮できる分野(表1参照)に应用が限られていました。しかし、価格が下がるにつれて用途が広がり、最近では中口径の水道メータにさえ使われるようになりました。

表1 電磁流量計の応用分野例

応用分野	対応する特長
化学プラント	耐食性
紙パルププラント	耐食性、耐磨耗性
セメントミルク	障害物がない
浄水場	大口径
下水処理プラント	障害物がない
食品プラント	障害物がない 高速応答(充填用)
浚渫機械	障害物がない 耐磨耗性

特殊仕様としては、防爆型、サニタリ構造、2線式、電池駆動(水道メータ用)、非満水用(下水、排水用)などがあります。

5. 技術的進歩

今日まで数々の改良がなされて

きましたが、そのうちでとくに重要な次の2つについて説明します。

1) 低周波励振

かつて電磁流量計の最大の弱点はゼロ点の不安定でした。流れによって生じる起電力、すなわち流量信号は数 μV から数 mV と微弱なレベルであるため、いろいろな変動要因の影響を受けやすいのです。最大の変動要因は100Vの商用電源につながった励磁コイルであり、そこから誘導ノイズが信号線に入り込みます(永久磁石で磁界を作ると電極表面に分極という現象を生じ、起電力が生じなくなります)。

この問題を抜本的に解決したのが低周波励振方式です。これは図2に示すように、直流で断続的に磁界を作り、磁界があるときの信号からないときの信号を差し引きます。磁界がないときの信号はノイズですから、差し引き後の信号にはノイズ成分が消え、流量成分だけが残る仕組みです。

励振周波数は商用周波数(50または60Hz)の約 $1/4 \sim 1/8$ とするのが一般的です。励振周波数を遅くするほどゼロ点はより安定になります。その代わり応答速度も低下し、別の種類のノイズも増え

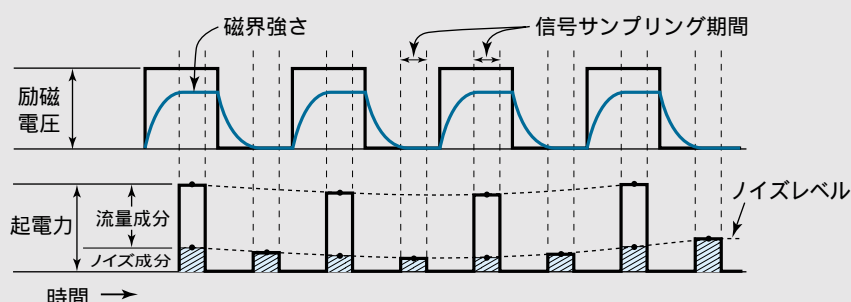


図2 低周波励振方式

著者紹介



佐鳥 聡夫

(有)計装プラザ 代表取締役 / 技術士(機械、電気・電子部門)
(E-mail: satori@keisoplaza.co.jp)
TEL: 090-1404-5549)
センサとフィールド機器専門のポータルサイト
「計装プラザ」を運営中
<http://www.keisoplaza.co.jp/>

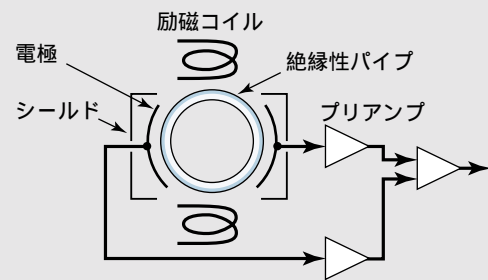


図3 容量型電極

るので、バランスのよい点を選びます。

2) 容量型電極

もう一つの制約条件である導電性の問題は、容量型電極の開発により改善されました。これは、図3に示すように絶縁性パイプ(通常はセラミック)の外側に電極を配置し、静電容量を介して起電力を取り出す仕組みです。詳細な説明は省きますが、このようにすると従来数 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった導電率の下限値を、さらに数十分の一まで下げることができます。この結果、アルコールや脱イオン水など導電性の低い液体が測れるようになりました。ただし、油や超純水のように導電性がまったくないものは、現在も測れません。

お客様訪問記

北海道丸瀬布町の浄水場監視に採用された MsysNet 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

まるせつ ぶ
丸瀬布町は、オホーツク海に面する内陸部、北海道網走支庁管内のほぼ中央、旭川市から北東に約100km離れたところに位置しています。町の面積の約95%が山林で占められていて、木工業が盛んな町です。緑豊かな自然環境を生かした森林公園「いこいの森」には、アウトドアライフを楽しむ人たちが多数訪れています。

丸瀬布町にある浄水場の遠方監視に、MsysNetシステムが採用されました。今月は丸瀬布町役場を訪ね、建設課 課長の渡辺 栄 様、水道係 係長の仲野最志 様、水道係の水本弘昭 様にお話を伺いました。

[岡] 浄水場の遠方監視に MsysNetシステムをご採用になった経緯についてお聞かせください。

[渡辺] 最初から浄水場の遠方

監視を考えていたわけではありませんでした。浄水場の配水流量については、以前から電磁流量計とペンレコーダを使って記録していました。そこに、新たに流量計を追加して着水流量とろ過流量を計測・記録することになりました。そして、この記録をどのように実現したら良いか検討していました。

ちょうどそのころ、エム・システム技研からパソコンを使用した“PCレコーダ”(形式:MSR32)が発売されるということを知りました。取引している販売店に問い合わせると、「エム・システム技研が実機を貸してくれる」ということなので、早速、借りて使ってみました。

“PCレコーダ”は、従来のペンレコーダに比べ、はるかに細かい動

きが記録でき、満足できるものでした。この“PCレコーダ”の画面を、浄水場から約1km離れた役場で見ることはできないかと、販売店に相談してみました。すると、「エム・システム技研に、パソコンでできる遠方監視用ソフトがありますよ」と、“監視・操作ソフト”(形式:SFDN)を紹介されました。これが、導入のきっかけでした。

小さな町ですから、水道設備の予算もわずかで、遠方監視装置に多額



図2
浄水場にある無線LANのアンテナ

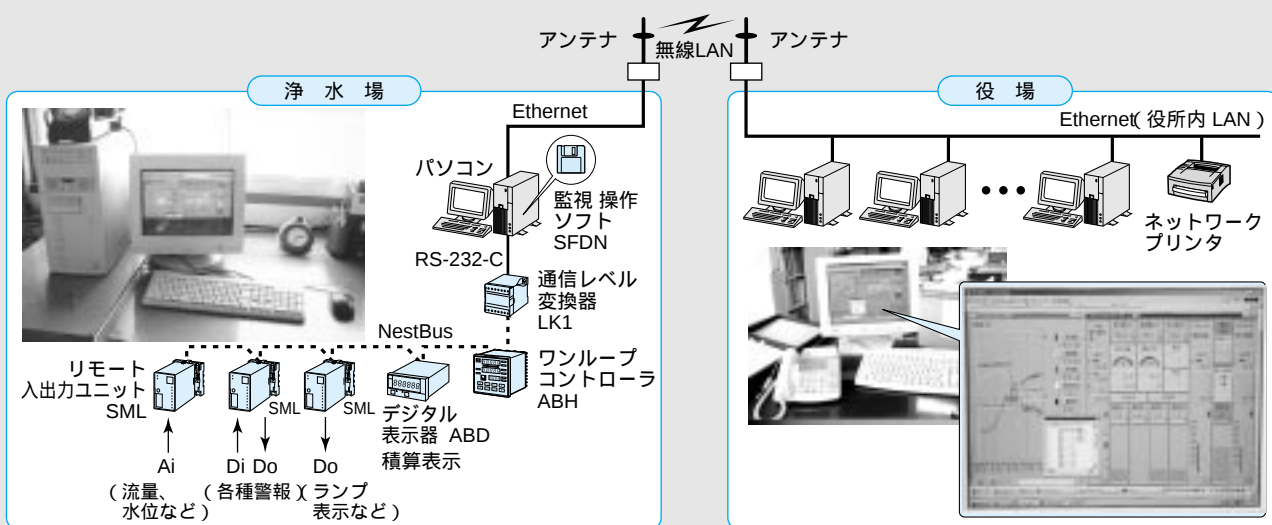


図1 丸瀬布町における浄水場遠方監視システムの機器構成。浄水場と役場とは約1km離れていて、その間は無線LANで接続している。

の費用をかけることはできません。エム・システム技研の方に来てもらい、製品の説明を受けました。それを聞いて、「これならいける」という感触を得、導入を決めました。

〔岡〕機器構成はどのようなになっていますか。

〔仲野〕4つあるろ過池それぞれの水位信号に、着水流量、ろ過流量、配水流量、配水池水位を加えた8つのアナログ信号を“リモート入出力ユニット”SML-G3に、警報(接点)信号を同じくSML-E5に入力しています。また、現場の盤にある警報表示用のランプを動作させるため、SML-C8で接点信号を出力しています。

積算表示用として電磁カウンタを用意していたのですが、あとからMsysNet製品にABDという“デジタル表示器”があるのを知り、1台追加しました。このほかに“ワン

が1台あります。現在、自動制御用としては使用していませんが、今後、薬品注入コントロール用などに使用する予定です(図1、4)。

これらの機器をNestBusで接続し、“通信レベル変換器”(形式:LK1)を介して信号をパソコンに取り込んでいます。パソコンは自分達で手配し、エム・システム技研製の“監視操作ソフト”(SFDN)をインストールして、画面を構築しました。

浄水場と役場とは、約1kmほど離れています。ランニングコストを最小限にしたかったので、NTTの専用回線は引かず、無線LANを使ってみました。これは、パソコンショップで市販されているものです。無線LANの仕様では、距離的には無理かと思われましたが、地形も幸いし、

問題なく通信できました。この無線LANによって、浄水場と役所内のLANとがつながっています(図2)。

市販のリモート操作ソフト“PC AnyWhere”を使い、役場内のパソコンで浄水場にある監視・操作画面を見えています(図3)。“PC AnyWhere”の使用ライセンスを購入すれば、役場内の複数台のパソコンからアクセスできます。

〔岡〕SMLなど、機器のソフト設定や監視画面の構築はどうされましたか。

〔水本〕私たち3人で行いました。時間や費用の問題もあって、エム・システム技研に出張セミナーをお願いしま



丸瀬布町役場
建設課 課長
渡辺 栄 様



丸瀬布町役場
建設課 水道係 係長
仲野 最志 様



丸瀬布町役場
建設課 水道係
水本 弘昭 様

した。そして、機器に対するソフト設定の仕方や、監視・操作ソフトの画面構築の仕方を教わりました。

大手計装メーカーが提供している、本格的な監視装置の画面のような凝ったものではありませんが、自分たちとしては満足できる画面ができました。流量や水位のトレンドグラフを、役場内にある自分達の机の上でいつでも見ることができ、大変便利になりました。

〔岡〕実際に運用してみてのご感想をお聞かせください。

〔渡辺〕セキュリティの問題などはありませんが、数万円で購入できる市販の無線LAN装置を使用したり、自分たちで監視画面を作るなどして、費用をかなり抑えることができ、満足しています。今では、パソコンショップで購入した安価なテレビカメラとソフトを使って、ネットミーティングもできるようになっています。多少、遅いことを我慢すれば、浄水場で作業をしている人との間で、画像と音声によって連絡を取り合うことができます。

〔岡〕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。 ■

本システムについての照会先：
(株)エム・システム技研 東京営業部
システム営業技術グループ 岡 五十
TEL . 045-451-6060
FAX . 045-451-6180

* MsysNet は、エム・システム技研の登録商標です。



図3 役場内のLANに接続されたパソコン。このパソコンで浄水場にある監視画面を見たり、操作したりすることができます。

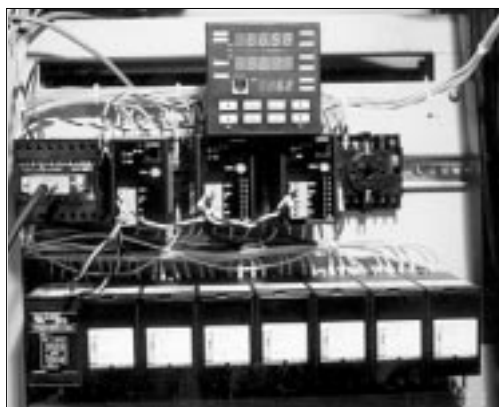


図4 浄水場にある計装盤の内部

PCスペック形 ユニバーサル入力変換器 (形式:M2XU、M2XUM)

(株)エム・システム技研 開発部 岩 永 佳 治
いわ なが よし はる

はじめに

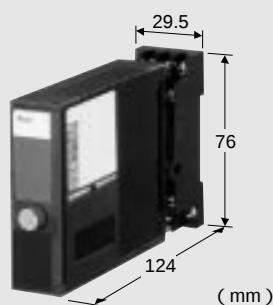
エム・システム技研では、1996年に、“コンパクト”、“絶縁耐圧2000V”、“100～240Vの広範囲AC電源”、さらに“CE、ULなどの海外規格の取得”を特長とする信号変換器みにまるシリーズを発売し、以後その機種の拡充を図ってきました。その一環として、入出力の範囲を自由に変更可能とするなどの高機能化と高精度化を目指し、マイコン搭載形のにまるの開発を進め、1999年に“高精度”、かつ“PCスペック形により入出力レンジ可変”を特長とする直流入力変換器(形式:M2XV)、カップル変換器(形式:M2XT)、測温抵抗体変換器(形式:M2XR)、ポテンショメータ変換器(形式:M2XM)、リニアライザ(形式:M2XF)を発売しました。そして、このたびユニバーサル入力形のM2XU、およびModbus(RS-485)対応のM2XUMの2機種を新たに開発しました。ここに、このM2XUとM2XUMについて、概要をご紹介します。

1. M2XU、M2XUMの特長

(1) 入力と出力の種類が変更可能
直流電圧、直流電流、熱電対、測温抵抗体、ポテンショメータ、以上5種類の入力仕様、また直流電圧、直流電流の2種類の出力仕様があり、工場出荷時に選択・設定するため、ご注文時に入出力仕様をご指定いた

だくことになっています。しかし、後述のコンフィギュレータをご使用いただくことで、現場にて入出力仕

PCスペック形 ユニバーサル入力変換器
(形式:M2XU、M2XUM)



形式と仕様

形 式: M2XU □ □ □ □ M2XUM	
入力信号	
直流入力	
・電流入力	
Z1: 入力範囲 DC 0 ~ 50 mA	
・電圧入力	
S1: 入力範囲 DC - 1 ~ + 1 V	
S2: 入力範囲 DC - 10 ~ + 10 V	
熱電対入力	
T1: (PR) T8: S	
T2: K (CA) T9: C (WRe 5-26)	
T3: E (CRC) TN: N	
T4: J (IC) TU: U	
T5: T (CC) TL: L	
T6: B (RH) TP: Platinel	
T7: R T0: 上記以外	
3線式測温抵抗体入力	
R1: JPt100 (JIS 89)	
R3: Pt100 (JIS 89)	
R4: Pt100 (JIS 97、DIN、IEC751)	
R5: Pt50 Ω (JIS 81)	
R6: Ni508.4 Ω	
R7: Pt1000	
R8: Ni100	
R9: Cu10	
R0: 上記以外	
ポテンショメータ入力	
M: 全抵抗値 100 Ω ~ 10 k Ω	
出力信号	
電流出力	
Z1: 出力範囲 DC 0 ~ 20 mA	
電圧出力	
V1: 出力範囲 DC - 2.5 ~ + 2.5 V	
V2: 出力範囲 DC - 10 ~ + 10 V	
供給電源	
交流電源	
M2: AC 100 ~ 240 V	
直流電源	
R: DC 24 V	
P: DC 110 V	

図1 M2XU、M2XUMの外観と形式

様の変更が可能です。熱電対と測温抵抗体については、規格化されている主要なセンサについて、標準で対応しています。そのほか、お客様のご指定により、起電力や抵抗値が規格化されていないような熱電対、測温抵抗体にも対応可能です(詳細については、お問合せください)。また、直流入力とポテンショメータ入力については、100点の折れ線によるリニアライザ機能も有しています。

(2) Modbus通信(M2XUMの場合)

M2XUMには、標準38.4kbpsのシリアルインタフェース(RS-485)上のModbusに対応する通信機能があり、Modbus経由でアナログ入力のモニタやアナログ出力値のマニュアル設定などの操作が行えます(Modbusの概要については、本誌1999年11月号の「計装豆知識」をご参照ください)。

アドレスを設定することにより、同一の通信線に15台まで接続可能です。また、Modbusプロトコル対応ドライバを有する市販の監視・操作ソフト(たとえば富士電機イン

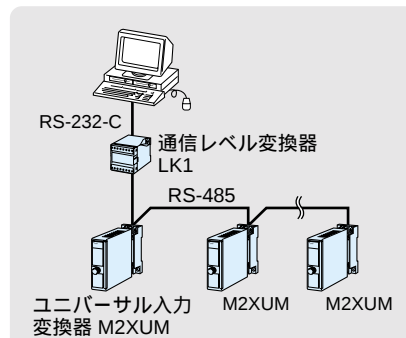


図2 M2XUMのシステム構成例

スツルメンツ社製「CITECT」)を用いることにより、Windows上で、簡単にユーザーインタフェースの作成が可能です。M2XUMが対応するModbusプロトコルの詳細については「Modbusプロトコル概説書(NM-5650)」をご参照ください。

(3) 変換器の設定が容易

- Windowsで設定可能(設定にはJXコンフィギュレータ接続キット(形式:JXCON、別売品)が必要です)

入出力の設定が多岐にわたるため、Windowsパソコン用の設定ソフト(JXCON)を用意しています。このコンフィギュレータはWindows上で動作し、専用のケーブルによってパソコンとM2XU、M2XUMを接続し、PCへの設定値の読み込みや変換器の設定変更を行います。Windowsの画面上にて操作を行いますので、設定可能な機能や、設定値や設定可能範囲などが見渡せます。したがって、専用コントローラに比べて、変換器の状態が把握しやすく、設定が容易に行えます。また、出力のゼロ、スパンについては、前面のスイッチによっても調整可能です。

そのほか、JXCONでは、ユーザー指定用の温度変換テーブルも用意しています。これを使うことによって、Windows上で熱電対や測温抵抗体の温度変換テーブルを、ユーザーがご希望に応じて変更できます。

- Modbusから設定変更が可能
- Modbus経由にて設定変更が行え

るため、一度に複数の変換器に対する設定変更が可能です。Modbusのアドレスや終端抵抗の有無については、変換器前面のロータリスイッチとジャンパで切り替えができるため、変換器を取り外すことなく設定可能です。

(4) みにまるシリーズの予備品として最適(M2XUの場合)

M2XUのソケットのピン配置はM2VS、M2TS、M2RS、M2MS、M2XV、M2XT、M2XR、M2XM、M2XFの9機種を念頭に設計しています。したがってコンフィグレーションしていただければ、配線を変更することなく、そのまま置き換え可能です(ただしM2TS、M2XTとの置き換えの場合には、熱電対の冷接点補償素子(CJM)の入れ替えが必要です)。

(5) 海外で使用可能

- 海外規格(CEマーキング適合(認証済)、ULノンインセンディブ規格適合(申請中))

海外規格に適合しているため、ヨーロッパでもご使用いただけます。

- AC電源 AC100 ~ 240Vに対して一仕様で対応(ワールド電源)

海外に輸出する場合など、AC電源の電源電圧が変わる場合でも、問題なく動作します。ほかに、DC110Vの仕様も用意しています。

2. 仕様変更の手順

M2XU、M2XUMの入出力仕様を変更する手順について説明します。



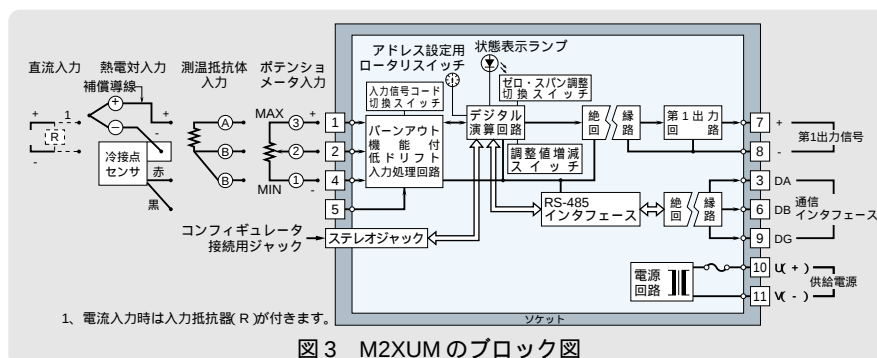
まず、入力レンジ切替用のディップスイッチを適切に合わせ、パソコンとM2XU、M2XUMをJXCONに付属しているPCスペック形変換器専用ケーブルにて接続します。次に、Windows上でJXCONを実行し、変換器の設定情報を取得するためアップロードを行い、JXCONの表示に従って設定を行い、仕様を決定します。あとは、JXCONにてダウンロードを行うことによって、仕様が変換器にセットされ、希望する仕様の変換器に変更することができます。

おわりに

M2XU、M2XUMは、直流電圧、直流電流、熱電対、測温抵抗体、ポテンショメータという5種類の入力仕様を現場で変更できるユニバーサル入力変換器です。またM2XUMについては、Modbus通信機能を加えることで、複数のアナログ入出力の監視・操作およびM2XUMの入出力仕様の変更などがModbus経由で行えます。一方、M2XUは、みにまるシリーズの主要機種との置き換えができるよう設計していますので、M2XUを1台準備することによって9機種分に対応する予備品としていただくことができ、予備品の数を減らせます。

みにまるシリーズに今回追加されたユニバーサル入力変換器M2XU、M2XUMをどうぞご活用ください。■

*みにまるはエム・システム技研の登録商標です。



リモートI/O R5 シリーズ(2)

(株)エム・システム技研 商品統括部

村上 良明
むら かみ よし あき

本誌先月号で、リモートI/O「R5シリーズ」の製品概要と特長についてご紹介しました。今月号では、引き続きR5シリーズの主な仕様とアプリケーション例についてご紹介します。

2. R5シリーズの主な仕様

前回ご紹介したように、R5シリーズはベース部、電源モジュール、通信モジュール、およびI/Oモジュールの組み合わせによりユニットが構成されます(図1参照)。

以下に、これら構成モジュールの主な仕様と価格を示します。

(A)ベース部

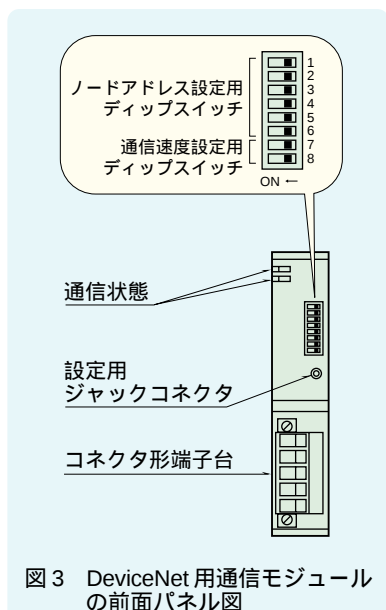
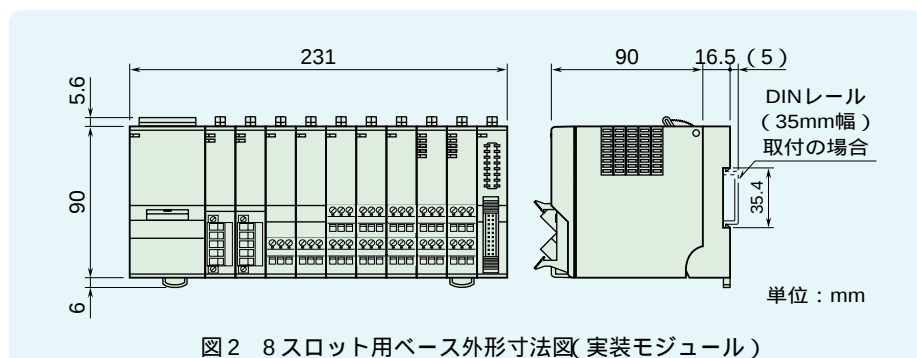
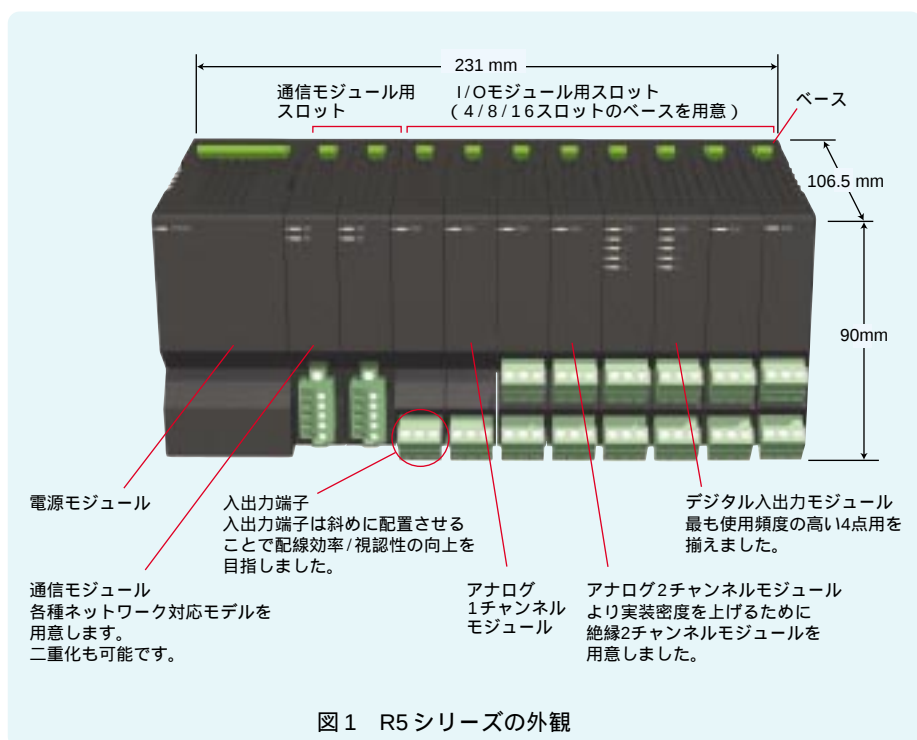
電源、通信、I/Oの各モジュールを取り付けるためのベースです。二重化電源用の増設電源モジュール用ベースを連結することもできます(表1、図2参照)。

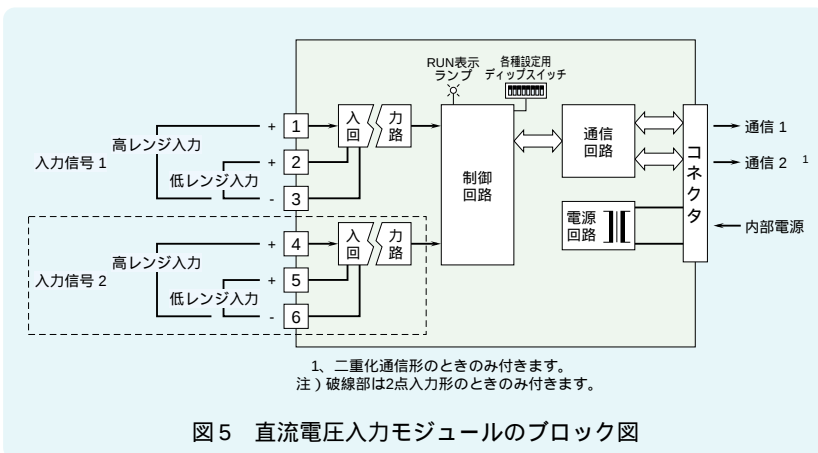
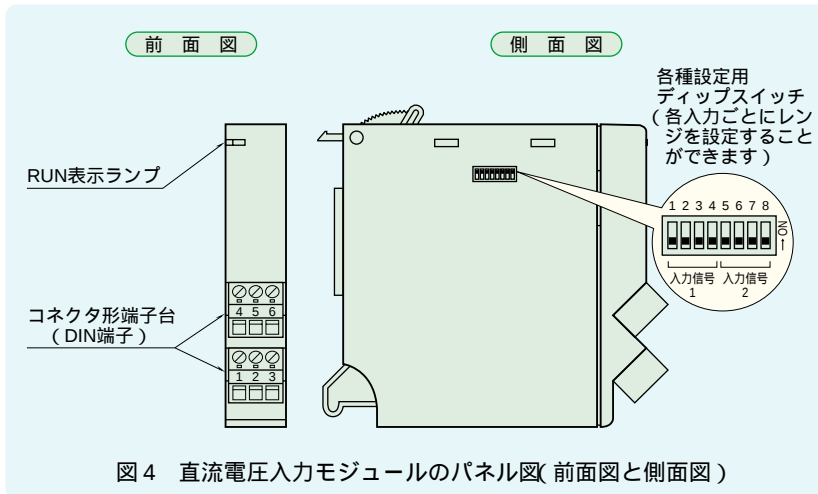
(B)電源モジュール

通信モジュール、I/Oモジュールの動作のために必要な内部電源ならびに接点入出力用の駆動電源を供給電源から作ります。二重化電源用として、1台増設することもできます(表2参照)。

(C)通信モジュール

DeviceNetをはじめとする各種のオープンフィールドネット





ワークに対応する通信機能をもちます。二重化による冗長化構成も可能です(表3、図3参照)。

(D)I/Oモジュール

各種アナログ入力/出力用のモ

表1 ベース部の名称・形式・価格

名 称	形 式	価格(円)
I/Oモジュール4スロット用	R5-BS04	15,000
I/Oモジュール8スロット用	R5-BS08	18,000
I/Oモジュール16スロット用	R5-BS16	24,000
増設電源モジュール用ベース	R5-EX1	4,000

表2 電源モジュールの形式と価格

名 称	形 式	価格(円)
電源モジュール(DC24V)	R5-PSR	20,000
電源モジュール(AC100V)	R5-PSK	20,000
電源モジュール(AC200V)	R5-PSL	20,000

表3 通信モジュールの形式と価格

名 称	形 式	価格(円)
DeviceNet通信モジュール	R5-ND1	50,000
Modbus通信モジュール(開発中)	R5-NM1	未定
Ethernet通信モジュール(開発中)	R5-NE1	未定

ジュールです。各モジュールには、通信の二重化対応モデルもあります(表4、図4、図5参照)。

・主な仕様(直流電圧入力モジュールの例)

入力レンジ:

DC - 1 ~ + 1 V
DC 0 ~ 1 V
DC - 10 ~ + 10 V
DC - 5 ~ + 5 V
DC 0 ~ 10 V
DC 0 ~ 5 V
DC 1 ~ 5 V

入力精度: 0.05 %

温度係数: ± 0.015 % /

応答時間: 0.5 s 以下(0 → 90 %)

絶縁抵抗:

入力1 - 入力2 - 内部電源間
100 M Ω 以上 / DC 500 V

表4 各種アナログ入力/出力、およびデジタル入力/出力用モジュールの形式と価格

名 称	形 式	価格(円)
熱電対入力1点	R5-TS1S	35,000
熱電対入力1点(二重化通信対応)	R5-TS1W	40,000
熱電対入力2点	R5-TS2S	40,000
熱電対入力2点(二重化通信対応)	R5-TS2W	45,000
測温抵抗体入力1点	R5-RS1S	30,000
測温抵抗体入力1点(二重化通信対応)	R5-RS1W	35,000
測温抵抗体入力2点	R5-RS2S	37,000
測温抵抗体入力2点(二重化通信対応)	R5-RS2W	42,000
直流電圧入力1点	R5-SV1S	20,000
直流電圧入力1点(二重化通信対応)	R5-SV1W	25,000
直流電圧入力2点	R5-SV2S	28,000
直流電圧入力2点(二重化通信対応)	R5-SV2W	33,000
ディストリビュータ入力1点	R5-DS1S	20,000
ディストリビュータ入力1点(二重化通信対応)	R5-DS1W	25,000
ディストリビュータ入力2点	R5-DS2S	28,000
ディストリビュータ入力2点(二重化通信対応)	R5-DS2W	33,000
DC 4 ~ 20 mA出力1点	R5-YS1S	30,000
DC 4 ~ 20 mA出力1点(二重化通信対応)	R5-YS1W	35,000
DC 4 ~ 20 mA出力2点	R5-YS2S	45,000
DC 4 ~ 20 mA出力2点(二重化通信対応)	R5-YS2W	50,000
直流電圧出力1点	R5-YV1S	30,000
直流電圧出力1点(二重化通信対応)	R5-YV1W	35,000
直流電圧出力2点	R5-YV2S	45,000
直流電圧出力2点(二重化通信対応)	R5-YV2W	50,000
フォトカプラ絶縁入力4点	R5-DA4S	20,000
フォトカプラ絶縁入力4点(二重化通信対応)	R5-DA4W	25,000
入力16点	R5-DA16S	40,000
入力16点(二重化通信対応)	R5-DA16W	45,000
リレー出力4点	R5-DC4S	22,000
リレー出力4点(二重化通信対応)	R5-DC4W	27,000
オープンコレクタ出力16点	R5-DC16S	40,000
オープンコレクタ出力16点(二重化通信対応)	R5-DC16W	45,000

耐電圧:

入力1 - 入力2 - 内部電源間
AC 500 V 1分間
供給電源 - FC(フレームグラ
ンド)間(電源モジュールにて絶縁)
AC 2000 V 1分間

3. R5シリーズのアプリケーション例

本誌2001年4月号でご紹介したように、リモートI/Oの用途は、PLCやDCS用のI/O装置、PC(パソコン)用のI/O装置に大別さ

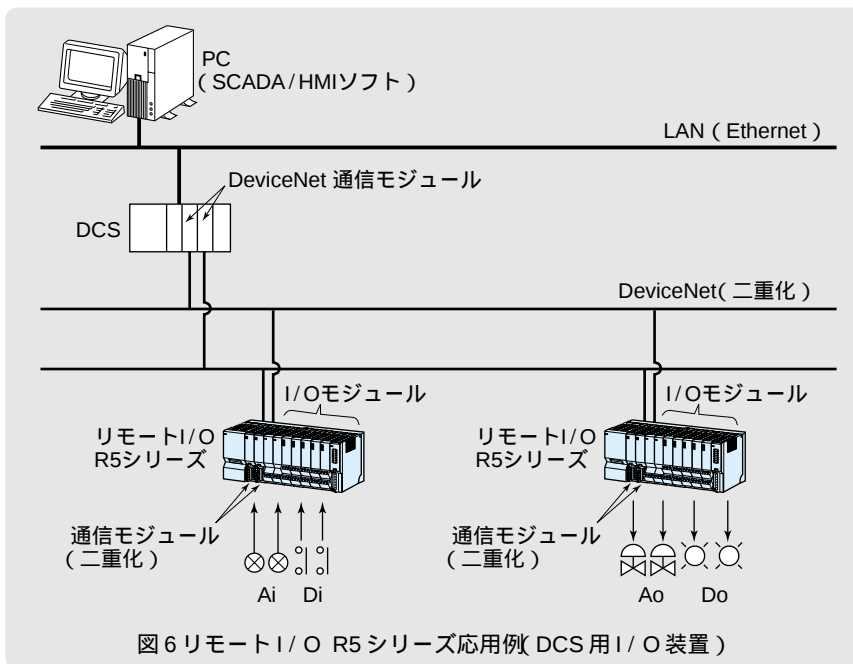


図6 リモートI/O R5シリーズ応用例 (DCS用I/O装置)

れます。それぞれの代表的な応用例を図6および図7に示します。図6は、DCSのI/O装置としてDeviceNet通信対応のR5シリーズが用いられた例です。ここでは、通信の信頼性を向上させるために、2系統のDeviceNetが布設され、通信モジュールを二重化したR5シリーズが接続されています。通信の二重化に対応したモデルが用い

られた例です。

また図7は、R5シリーズをエム・システム技研のMSデータロガー（本誌2001年6月号～8月号参照）のI/O装置として用いた例です。ここではEthernet通信対応のR5シリーズがModbus通信対応のR1Mシリーズとともに用いられています。



おわりに

オープンフィールドネットワークの普及と製品の低価格化により、これからはリモートI/Oがますます多用される時代になると予測されます。

R5シリーズは、リモートI/O時代をリードするエム・システム技研の主力機種として開発した新製品です。発売当初は本稿でご紹介した内容でスタートしますが、今後は対応ネットワークの種類やI/O機種の拡充、さらにR5シリーズをベースとした新機能製品への展

開など、様々な製品構想を企画中です。読者の皆様におかれても、R5シリーズをはじめ、その他のリモートI/O関連製品に対するご要望やご意見がございましたら、ぜひエム・システム技研までお寄せください。

E-mail :
murakami@m-system.co.jp ■

* MSデータロガーは商標登録出願中です。

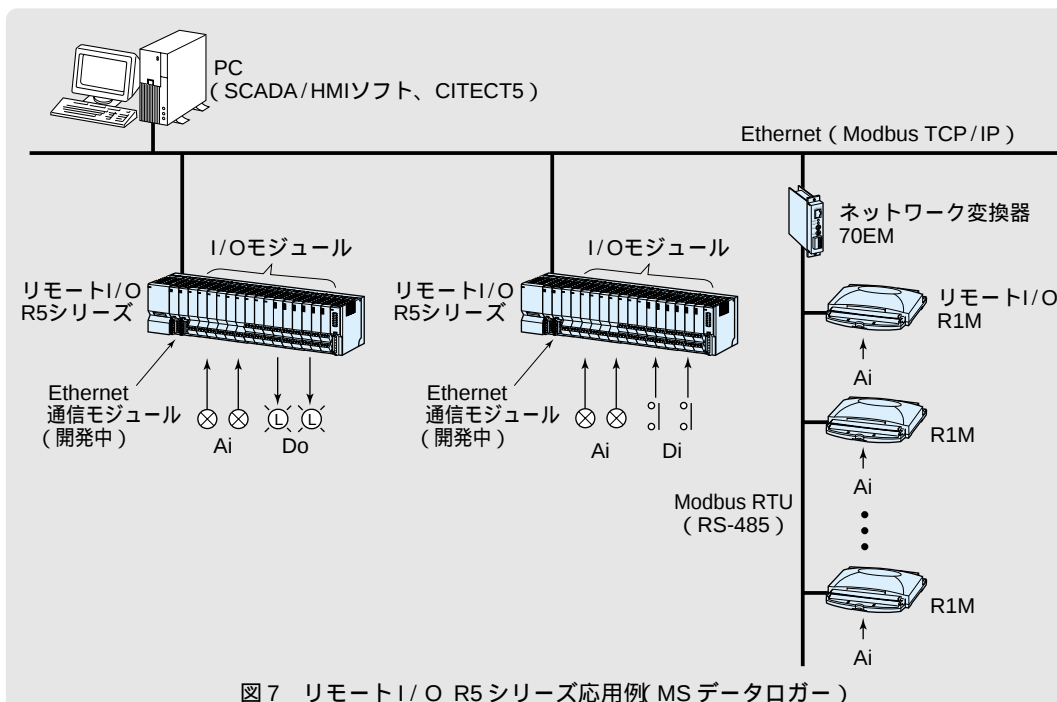


図7 リモートI/O R5シリーズ応用例 (MSデータロガー)



直流ポテンショメータ変換器 形式：CVR1)

今回は、直流電圧または直流電流信号を、ポテンショメータを利用して位置信号に変換するコンパクトな装置、「直流ポテンショメータ変換器(形式：CVR1)」をご紹介します。図1にCVR1の外形とその仕様を、図2にそのブロック図を示します。

ポテンショメータとは、図3に示すように抵抗器の両端に電圧(V_0)を加え、抵抗上を接触移動す

る摺動子の位置に比例した電圧(V_1)を出力する機器です。構造が簡単で耐久性もあることから、現在も電動式バルブアクチュエータの開度検出や調節器の外部信号設定用などに数多く使われています。

ポテンショメータを利用して、位置信号をアナログの電圧/電流/抵抗値などの信号に変換する装置は数多く作られています。エム・システム技研で

も、ポテンショメータ変換

器(形式：PMまたはPMS)としてご用意しています。しかし、その逆に電圧、電流などのアナログ入力に対してポテンショメータの位置信号を出力するコンパクトな機器は今まで存在しませんでした。このような用途の場合、以前はモータドライバなどを使い、アナログ信号で電動操作機用モータを駆動し、その軸上にポテンショメータを取り付けて出力を得るなど、大変大がかりな装置となっていました。何とか制御パネルのスペースをとらず、小形で手軽に扱え

る装置がほしいというご要望にお応えして開発したのがCVR1です。図1に示

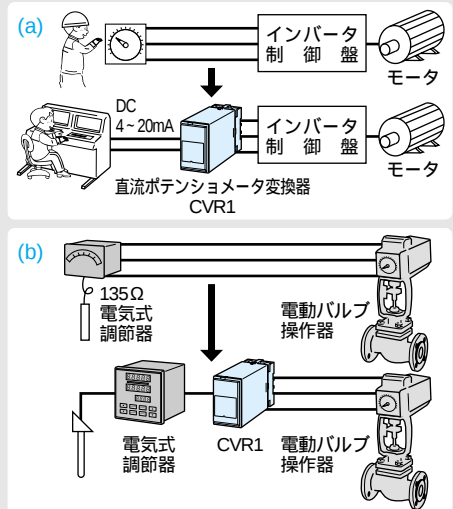


図4

すように、プラグイン構造のコンパクトな設計で、他の変換器と一緒に制御パネルのDINレールに取り付けることができます。また入力および出力の種類も豊富に用意されていますから、様々な機器に対応できます。図4(a)は、インバータを使用し、従来現場で設定していたモータの回転数を、遠方の監視室から設定できるように改修した例を示しています。また、図4(b)は、135Ωポテンショメータを使った電気式調節器に改修した例を示しています。

既設設備の改修やリニューアル工事などでは、コスト削減のため、なるべく現場の設備は資産として改修後も活用したいというご要望を多数お受けします。このような場合に、もし現場の調節器や操作器がポテンショメータを使用している機器であれば、そのインタフェースとして、ぜひCVR1をご検討ください。 ■

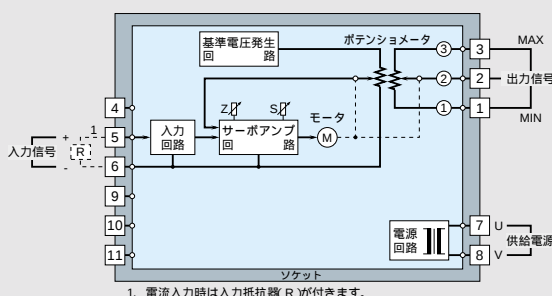
【 梶 健治：(株)エム・システム技研 広報室】

直流ポテンショメータ変換器 形式：CVR1 - □ □ - K	
(価格：15万円)	
入力信号	
電流入力	電圧入力
A : DC 4 ~ 20 mA	3 : DC 0 ~ 1 V
B : DC 2 ~ 10 mA	4 : DC 0 ~ 10 V
C : DC 1 ~ 5 mA	5 : DC 0 ~ 5 V
D : DC 0 ~ 20 mA	6 : DC 1 ~ 5 V
E : DC 0 ~ 16 mA	
F : DC 0 ~ 10 mA	
G : DC 0 ~ 1 mA	
H : DC 10 ~ 50 mA	
出力信号	
A : 135 Ω	
B : 1k Ω	
C : 100 Ω	
D : 200 Ω	
E : 500 Ω	
F : 2k Ω	
G : 5k Ω	
H : 10k Ω	
I : 20k Ω	
J : 50k Ω	
K : 100k Ω	
供給電源	
交流電源	
K : AC 85 ~ 132 V	



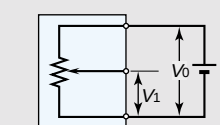
CVR1

図1 CVR1の外観と仕様



1、電流入力時は入力抵抗値 R が付きます。

図2 CVR1のブロック図



ポテンショメータ

図3



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

Q



監視対象の温度を測定し、上下限の警報出力を得たいと考えています。測温抵抗体 Pt100 をセン

サとして警報接点信号を得るとともに、ワンループコントローラ(形式: ABA)への PV 値として DC4 ~ 20mA の直流信号を得たいのですが、このような用途に適した変換器はありませんか。

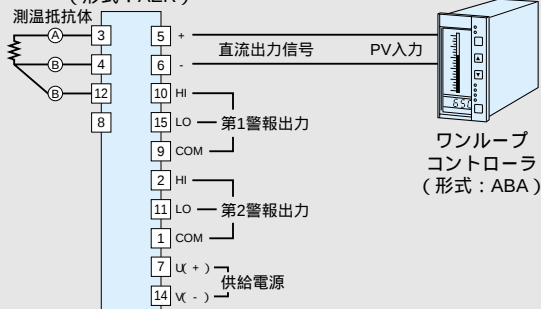
A



直流出力付リミッタラム AE・UNIT シリーズの中に測温抵抗体リミッタラム(形式: AER)を用意

しています。AER は、各種測温抵抗体をセンサとして、2 点の警報接点信号および各種のアナログ信号を出力することができます。警報時のリレー励磁動作の選択機能、また動作遅延時間、電源 ON タイマ時間の設定機能があります。また、警報値設定とヒステリシス幅設定は、サムロータリスイッチを使うことにより指 1 本で行えます。この AE・UNIT シリーズには、測温抵抗体入力のアER 以外に、カップル入力の AET、ポテンショメータ入力の AEM、直流入力の AEV、ディストリビュータ機能付の AED など 10

測温抵抗体リミッタラム
(形式: AER)



形式以上の製品をご用意しています。詳しくは、パンフレットや仕様書でご確認ください。

*リミッタラムはエム・システム技研の登録商標です。

Q



毎時 0 分に、流量、圧力、レベルなどのプロセスデータをサンプリングするデータロガーがあり

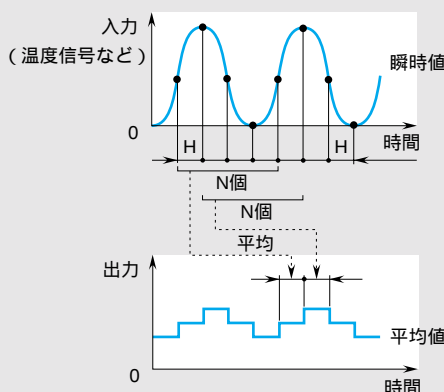
ます。このとき、データとしては、サンプリング時の瞬時値ではなく、過去 1 時間の平均値を収集したいと考えています。良い方法がないでしょうか。

A



移動平均フィルタ(形式: JFTS1)をご使用ください。サンプル数を 100 点として 36 秒間隔でサン

プリングした場合、常に過去 1 時間の平均値を出力し続けます。データロガー、テレメータ、記録計などの入力前処理用変換器として有効です。



移動平均フィルタ: H 秒ごとにサンプリングしたデータを、サンプル数 N 個で平均して出力します。H 秒経過後、新しいデータを 1 個追加し、最も古いデータを 1 個捨てた N 個のデータを平均して出力します。同様の動作を繰り返し行います。

パラメータ H: サンプリング周期 (0.1 ~ 100.0 s)
N: サンプル数 (1 ~ 100 個)

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



加藤 博久

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。



トレーサビリティとい
う言葉を見聞きしますが、
どのようなことですか。



トレーサビリティ
(Traceability)とは、もと
も “ 跡をたどることが
できる ”、“ さかのぼれる ”
という意味です。具体的には、次に挙げる2つの
使い方があります。

一つは、製品に関する諸事項(材料・部品の源、
処理の履歴、出荷後の配送先および所在など)が
追跡可能なことで、他の一つは、測定結果が適正
な標準器、一般的には国際標準器または国家標準
器と校正連鎖を通じてつながりをもっていること
です。後者については、とくに「計測標準のト
レーサビリティ」ともいわれます。

したがって、どちらの場合も製造者の品質保証
への 取組み方を示す尺度となります。エム・シ
ステム技研では、ロット番号またはシリアル番号
などで製品(変換器)の識別ができるだけでなく、
それらの製造工程の記録が保存され、必要に応じ
て保存された記録を見ることができるようになっ
ています。また、製品の検査に用いる計測器につ
いては、定期的に国家標準につながる校正を行

なっており、これについても校正記録が保存さ
れ、必要に応じてそれを見ることができるよう
になっています。



力率トランスデューサ
(形式:KEPF-11M6-B)を
使用していますが、力率
指示計の指示値との間に
差が出てしまいます。進相コンデンサを使用し、
力率指示計ではLEAD 0.7を指示していますが、
KEPFの出力は0です。なお、KEPFへの入力電
流は0.01Aです。何が原因でしょうか。

KEPFの精度保証入力範囲は定格電流の10
~ 120%です。KEPF-11M6-Bの入力定格電流
は5Aであり、これに対する精度保証入力範囲
は0.5 ~ 6Aになります。今回の場合、入力電流
が精度保証範囲の定格電流をはるかに下回って
おり、したがって、
電流位相が弁別で
きず、正確な力率
演算ができないと
考えられます。精
度保証入力範囲内
でご使用くださ
い。



図4 力率トランスデューサ
KEPF

『エムエスツデー』のEメール無料配信サービスのお知らせ

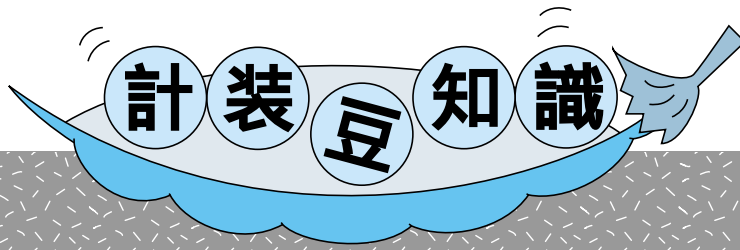
エム・システム技研のホームページで「ユーザ登録」または「エムエスツデーEメール配信」をご希望されると、Eメールにより、いち速く『エムエスツデー』最新号をお届けします。

このユーザ登録(登録料・会費は無料)をしていただくと、Eメール無料配信サービスのほか、ユーザIDによるカタログ請求などが便利に行えます。登録内容の変更、削除はいつでもご自由に行えます。ぜひ、ご登録ください。

ホームページアドレス <http://www.m-system.co.jp/>



お応えできます。クレームについても対応します。



計装配線用電線・ケーブルについて

計装工事における配線(計装配線)は次の3種類に大別されます。信号配線:アナログ信号、デジタル信号、温度計信号用など、電源配線:AC/DCの電源用、制御配線:警報やインターロック回路の信号用など。

これらの計装配線は、電気設備技術基準の電圧の分類上ではすべて低圧回路に属し、具体的には低圧用電線・ケーブルまたは通信ケーブルが使用されます。表1に、計装配線に使用される主な電線・ケーブルの種類を示します。一般に、電源配線には絶縁電線が、信号配線や制御配線にはケーブルが使用されます。

電線・ケーブルの選定

1. 芯線の太さ(断面積)

電源配線の場合、計器盤や現場計器などの電源供給に当たっては、配線による電圧降下に注意する必要があります。長距離配線や大電流を通す配線の場合は、あらかじめ電圧降下の計算をして芯線の太さを決定する必要があります。信号配線や制御配線については、低電流の場合が多いため、一般に芯線の太さはあまり問題にならず、むしろケーブル敷設時の引っ張り強さなどを考慮に入れて、断面積が0.9mm²/1.25mm²/2.0mm²の芯線をもつケーブルが使用されます。

なお、絶縁電線やケーブルの端末処理には、多くの場合圧着端子が使われます。圧着端子のサイズに対応して、使用できる芯線の太さに制約があり、ひいては端子台のサイズに適合しない場合もあるので注意が必要です。たとえば、圧着端子の使用ネジの呼び径

でM3サイズ(1.25・3サイズ)の圧着端子では0.5/0.75/0.9/1.25mm²、M3.5サイズ(2・3.5サイズ)では1.25/2.0mm²、M4サイズ(5.5・4サイズ)では3.5/5.5mm²の芯線が適合します。

2. 絶縁材料、シースの材料

絶縁電線・ケーブルを敷設する場所の雰囲気や敷設方法に対応して、

絶縁材料およびシース(外装/被覆)の材料を選定します。たとえば、腐食性ガスの雰囲気や溶剤の有無、高温または低温の場所、機械的振動の程度などの諸条件を考慮しま

表2 各種シースの耐環境性

環境条件	シース	ビニル	ポリエチレン	ポリプロピレン	シリコン	フッ素	アルミ
耐水性	吸水性	○	○	○	○	○	○
	透湿性	○	○	○	○	○	○
耐寒性		○	○	○	○	○	○
耐熱性		○	○	○	○	○	○
耐油性		○	○	○	○	○	○
耐振性		○	○	○	○	○	○
耐炎性		○	○	○	○	○	○
耐酸性		○	○	○	○	○	○
耐アルカリ性		○	○	○	○	○	○
耐摩耗性		○	○	○	○	○	○

す。表2に代表的なシースの耐環境性を示します。

3. 施工、保守の容易さと経済性

絶縁電線やケーブルは、種類によって物理的性質(柔軟性や引っ張りに対する強度など)も異なり、施工や保守の容易さにも影響します。また長期的な保守の面からは、耐環境性が重要です。これらを、材料単価を含めた総合的な経済性から判断し、種類を選定する必要があります。特別な条件がない一般的な計装工事では、信号配線や制御配線にはKPEVが、電源配線にはIVが使用される例が多いといえます。

4. 補償導線

信号配線の中でも特別なものとして、熱電対用の補償導線があります。補償導線は、JIS C 161Q(またはANSI)で別途指定された種類の中から選定します。芯

線の太さについては、一般に1.3mm²または2.3mm²が使用されます。 ■

参考文献

- 1) JISハンドブック 2001「19. 電気設備 基本 / 電線・ケーブル類 / 電線管・ダクト・付属品」
- 2) 大森 豊明:「監視制御システム実用便覧」, 発行(株)フジテクノシステム

【村上 良明:(株)エム・システム技研 商品統括部】

表1 計装工事で主に使用されている電線・ケーブル

	電線・ケーブルの種類	記号	規格	汎用	耐圧	安全増	本安	備考
絶縁電線	600V ビニル絶縁電線	IV	JIS C 3307				○	断面積1.25mm ² 以上がよい
	電気機器用ビニル絶縁電線	KIV	JIS C 3316	○	○	○	○	同上
	600V 二種ビニル絶縁電線	HIV	JIS C 3317	○	○	○	○	同上
ケーブル	制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル	CVV	JIS C 3401					断面積0.75~2.0mm ² がよい
	制御用ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル	CEV	JIS C 3401					同上
	制御用ポリエチレン絶縁ポリエチレンシースケーブル	CEE	JIS C 3401					同上
	計装ケーブル	KPEV	JIS C 3401					同上
	架橋ポリエチレンケーブル	CV	JIS C 3606		○	○	○	

・上記表に示すもののうち、とくに 印を推しよする。