

2006 Vol.15 No.9

(通巻 176 号)

MS TODAY 2006年9月号

発行:(株)エム・システム技研



PR 用限定印刷版



エムエスデー

わずか 7mm 幅！ 薄形避雷器 MD7 シリーズの開発

4 ページ



パネル埋込形 電力マルチメータ(形式：53U)

6 ページ

**機能アップ版 エンベデッドコントローラ
「R3RTU-EM / 002」新登場**

8 ページ

Interface & Network News 2 (No.5)

MSRpro に追加された電力監視用ソフトウェア MSReco - MSReco を使用した電力監視システム - 12 ページ

PC レコーダの納入実例(No.13)

配水場の記録管理に採用された PC レコーダソフトウェア MSRpro 13 ページ

工場通信ネットワークのお話 第9回
デバイス管理とデジタル通信

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

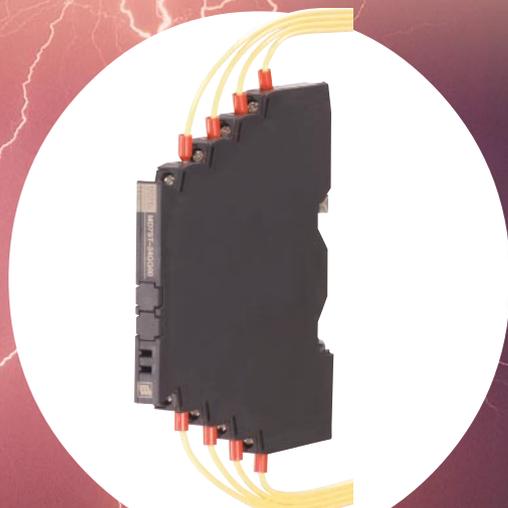
エム・システム技研主催
「PLC 計測・制御展 2006」のご案内 16 ページ



計装豆知識(落雷と誘導雷)

14 ページ

大阪/東京 MK セミナー受講者募集 15 ページ



省スペースのため多点多点保護に最適
薄形避雷器 MD7 シリーズ
わずか 7mm 幅の薄形避雷器です

第9回 デバイス管理とデジタル通信

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、工場通信ネットワークを活かしたアプリケーションの一つとして、デバイス管理とその関連技術を説明します。

デバイス管理とは

フィールドバスは、“現場機器(検出端、操作端)と制御機器(コントローラ)との間を結ぶデジタル通信規格”です。従来フィールドバスの役割は、コントロールデータ・つまり、測定値と操作値・の伝送に重点が置かれてきました。

例として、レベル計について考えてみます。レベル計の測定値はタンクのレベル値であり、現在、タンクのレベルが何%かを制御機器に伝送することが、レベル計の基本的動作です。ところが、レベル計が持っているデータは%で測る測定値だけではありません。たとえば、何m、何フィートという工業単位付の実測値をデジタルデータで送ることも可能です。また、測定するタンクの形状が球状であったり、底部が円錐状であったりすると、レベルを測ってもタンク内にある測定対象物の実容積を測っていることにはなりません。そのため、レベル信号から容積信号への補正計算を内蔵して、容積量を送るレベル計も出てきました。

これらの機能は、1990年代以降に、現場機器にもCPU(マイクロプロセッサ)を内蔵するインテリジェントな現場機器が登場してから可能になりました。インテリジェントな現場機器は、多機能化している分だけ、動作を規定するためにたくさんのパラメータの設定が必要になってきます。たとえば、測定値の単位をmにするか、フィートにするか、タンクの形状をどのように補正するかなどを、

決めなければなりません。

現場機器の小さなパラメータ設定画面を使ったり、パラメータ設定機器を接続したりして、手作業で1個1個の機器のパラメータを設定することもできるのですが、工場内に現場機器が数百、数千と存在していたり、取り付け場所がアクセスしにくいところにある場合には、この方法は効率的とはいえません。

そこで、せっかくフィールドバスというデジタル通信があるのなら、この機能を利用してパラメータ値を通信すれば、いちいち現場に出かけることなく、PC上で簡単にチェック、変更、設定ができるのではないかと考えられたわけです。

パラメータ通信は、主に機器をセットアップするためのエンジニアリングに関連しますが、デジタル通信を使って、コントロールデータだけでなく現場機器が持っているさまざまなデータ・情報にアクセスすれば、操業監視、スタートアップ、保全などにも役立つと考えられ、これを“デジタル通信を使ったデバイス管理”といいます。

デバイス管理の問題点

デジタル通信を使うデバイス管理

は、簡単に実現できそうでしたが、問題点がそれなりにありました。

図1を見てください。通常、現場機器はコントローラ(PLCまたはDCS)に接続されています。ここで、コントローラと現場機器はデジタル通信(フィールドバス)で接続されています。コントローラとデバイス管理プログラムが動くPCは一般にはEthernetなどでつながっています。ですから、デバイス管理用のPCから現場機器のパラメータにアクセスするには、ダイレクトではなくコントローラを経由する通信を実現しなければなりません。この場合、以下のような問題点が出てきます。

問題点1.(操作画面の問題)

実際に現場で稼動するフィールドバスには複数の種類があり、それぞれ固有の通信手順で動いています。デバイス管理用のPCからは、フィールドバスの違いを意識しないで同じような設定画面から現場機器にアクセスしたいという希望があります。

問題点2.(デバイス管理プログラムの肥大化の問題)

現場機器の中に入っているパラメータの種類は、各機器によって異なるし、またどのようなパラメータと機能を現場機器に搭載するかは、

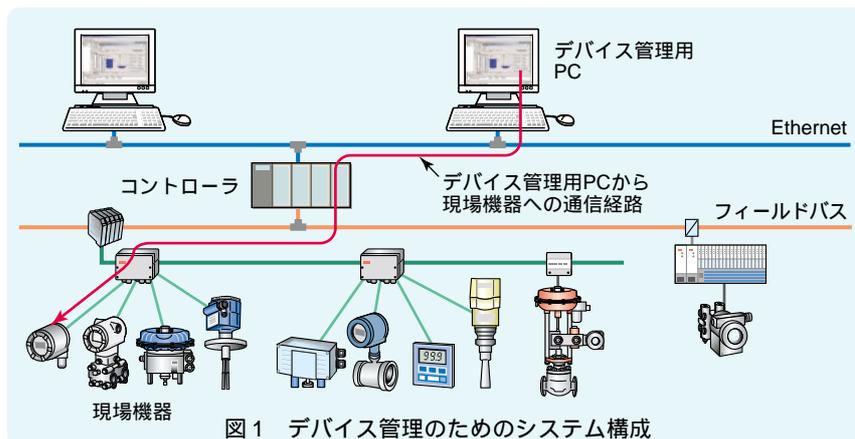


図1 デバイス管理のためのシステム構成

機器メーカーの売り、差別化になります。すると、あらゆる現場機器にアクセスするためのプロトコルを作るとなると、巨大なソフトウェアになり、簡単には実現しません。

問題点3.(通信経路の問題)

デバイス管理用のPCと現場機器の間には、コントローラ(PLC、DCS)がありますから、中間にあるコントローラを通過する通信が必要になります。コントローラメーカーの立場から言えば、このような通信はコントローラ本来の制御機能に対する外乱となります。必要ない通信が勝手にコントローラに入ってこれては困るわけです。

とはいっても、せっかく現場機器までデジタル通信が通っているなら、何とかこれを活かしてデバイス管理のアプリケーションを実現できないかということで考えられた一つの方法がFDT / DTM(Field Device Tool / Device Type Manager)という技術です。

FDT / DTMの概要

FDT / DTMはデバイス管理のアプリケーションとフィールドバスをつなぐ、いわばインタフェース技術として動作します。FDT / DTMでは前に述べた問題点を以下のように解決しています。

図2は、FDT / DTM機能に基づいて作られたデバイス管理アプリケーションの画面例です。

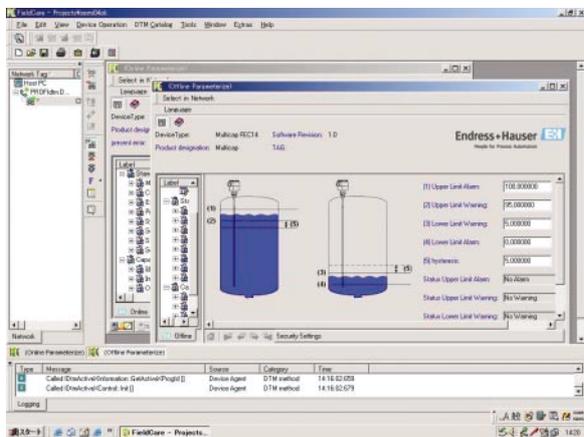


図2 デバイス管理アプリケーションの画面例 (エンドレスハウザー殿ご提供)

問題点1.(操作画面の問題)

FDT / DTMでは、どのようなフィールドバスが接続されても、操作員がデバイス管理プログラムの操作方法を間違わないように、画面の雛形を提供しています。この雛形に基づいて画面が作られているので、操作員はどのフィールドバスにつながった機器でも、またどのデバイス管理の画面でも違和感なく使いこなすことができます。

問題点2.(デバイス管理プログラムの肥大化の問題)

FDT / DTMでは、“デバイス管理ソフトがすべての現場機器に対応するプログラムを準備する”という考え方を採用していません。現場機器のパラメータをアクセスするプログラムは、現場機器のメーカーが自分で作り、提供し、このプログラムがデバイス管理プログラム内で動作します。したがって、デバイス管理プログラムの中には、その工場で使っている現場機器のプログラムだけを入れればよいことになります。

これはまた別のメリットがあり、現場機器メーカーは自分の機器にあったプログラムを作れるため、その機器に最も適したプログラムを提供できます。たとえば、その機器独自の機能をどのように表現して、設定するかを考えながら、自分の機器を開発することができるわけです。

問題点3.(通信経路の問題)

FDT / DTMはデバイス管理プログラムと現場機器との間の通信をスムーズに実現するため、もとの通信内容をブラックボックス化して変更を加えないカプセル化という方法を採用しています。この方法を使うと、デバイス管理用のPCと現場機器との間にコントローラなど別の機器が存在しても、もとの通信

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)

データを損なうことなく、相互に通信をやり取りできるようになります。

デバイス管理技術の展開について

FDT / DTMは主にヨーロッパ、アメリカなどで普及しつつある考え方です。すでに600以上の現場機器がこの技術をサポートしています。とくにプロセスオートメーションにおいて、現場伝送器のスタートアップ、エンジニアリング、保全などのため、FDT / DTMは多く使われています。

なお、FDT / DTM以外にもデバイス管理をサポートする技術としてEDD(Electronic Device Description)という方法もあることにも言及しておきます。

まとめると、現場機器のインテリジェント化が進み、たくさんの情報を機器内にもつようになると、どのようにしてその情報をエンジニア、オペレータ、保全担当者に渡して、活用するかが非常に重要になります。フィールドバスとFDT / DTM、またEDDはこれらの要求をサポートする要素技術になるわけです。

「第8回 デバイスバスとModbusの話」の補足説明

前回(2006年8月号)のModbusのスピードの説明について、ご質問がありましたので回答します。

オリジナルのModbusのスピードは19.2kbpsですが、他のスピード(例: 38.4kbps)で使用することも認められています。

わずか7mm幅！ 薄形避雷器 MD7 シリーズの開発

(株)エム・システム技研 開発部

はじめに

PLC やリモート I/O に代表されるように、近年、計装盤内機器の高密度設置化には目を見張るものがあります。これに伴い、計装盤自体も従来より小形のもので済むようになっています。当然、各計測チャネルを保護する避雷器にも省スペース化が求められてきます。

エム・システム技研は、省スペース化追求の一つとして、わずか7mm幅の電子機器専用避雷器「MD7」シリーズを現在開発しています。

今回は、この薄形避雷器 MD7 シリーズの形状と様々な特長および製品ラインアップをご紹介します。

1. 形状

図1にMD7シリーズの外観、図2に外形寸法図を示します。わずか7mm幅ですから、たとえば16点を保護する場合にも、設置スペースは約110mmしかとりません。したがって、多点多点保護における省スペース実現

のために最適です。また、高さとも奥行きについても、先に挙げた PLC やリモート I/O と同程度か小さめに抑えていますから、これらの計装機器に並べて設置することが可能です。

機器前面には、製品形式を表示するとともに、一部の形式に限りませんが、交換用ヒューズ(計装標準信号用避雷器形式：MD7ST オプション指定)やモニタランプ(小容量直流電源用避雷器形式：MD7DP)が付きまします。接続端子については、上面はサージ側、下面は保護側というように分離して、それぞれ4極のユーロ端子が並んでいます。また、側面には端子結線図を表示し、結線作業時に一目で判断できるようにしています。なお、背面には接地端子を兼ねた金属製の DIN レールフックが付いています。

2. 特長

(1) 高性能

放電管と高耐量ゼナーダイオードを抵抗器を介して組み合わせた多段式保護回路を採用することによって、避雷器の重要性能である制限電圧を

低く抑えています。ただし、制限電圧は、前記回路素子の選定や回路方式だけで決まるものではありません。素子の配置や素子どうしの配線の仕方によっても大きい違いが生じます。MD7シリーズでは、エム・システム技研が長年培ってきた経験をもとに、この辺りの注意も含めて最適な設計を施しています。

さらに、放電耐量 20kA(雷サージ波形 8 / 20 μ s の場合)の超高耐量を実現しているため、通常想定されるサージ電流に対して、十分に余裕のある耐量といえます。

(2) 新 JIS 対応

近年制定された低圧信号用避雷器の JIS 規格(JISC5381-21:2004)に準拠し、C1、C2、D1 のカテゴリに属します。ここで、カテゴリの説明をしますと、C1 は平均的な誘導雷サージを 300 回、C2 は電磁的遮蔽のない悪環境で発生する強力な誘導雷サージを 10 回、D1 は低レベルの直撃雷サージを 2 回受けても、それぞれ避雷器が劣化することなく処理できる能力を要求しています。この規格では、ほか

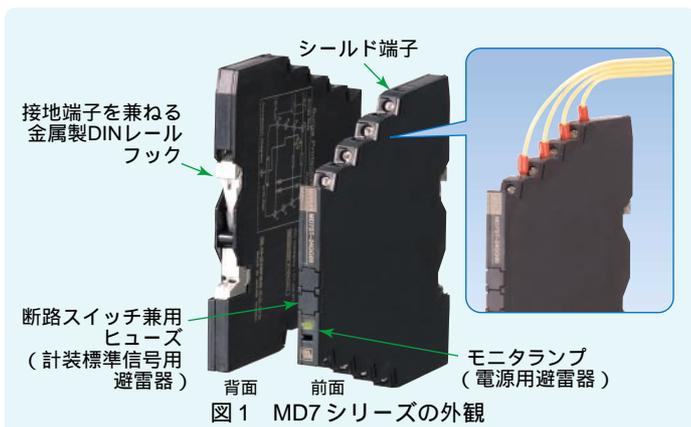


図1 MD7シリーズの外観

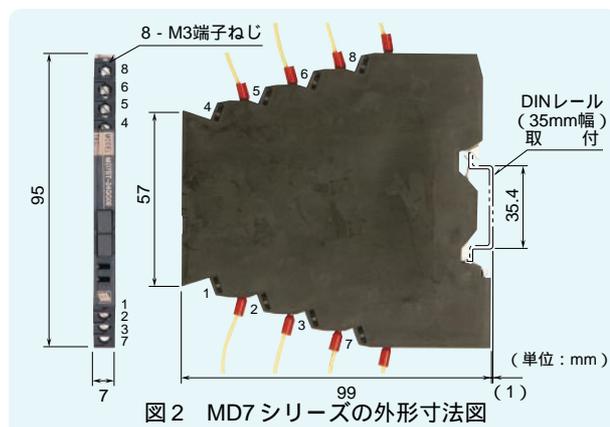


図2 MD7シリーズの外形寸法図

にも6つのカテゴリが用意されていますが、C1、C2、D1の3つを満たしていれば、あらゆる雷サージに対応でき、耐量と耐久性についてバランスがとれた避雷器であるといえます。

(3) 便利な DIN レール取付、DIN レール接地

MD7シリーズは、省スペース化を図り、多点数設置を想定した避雷器です。多くの避雷器を並べて設置する際の取付けおよび配線作業量を軽減するため、DIN レールにワンタッチで取付けられるとともに、DIN レールを接地していただくことで、金属製DINレールフックを通じて避雷器の接地が一括して行えるようにしました。

(4) 勾配付ケーブル挿入口

これも配線の作業性を高めるための工夫です。ケーブル挿入口をやや前面に傾けることで、図2に示すようにケーブルを前面側から挿入しやすいようにし、多点数設置したときにも、配線作業が容易に行えるように配慮しました。

(5) シールド保護用端子付

ケーブルのシールドを接続するための専用端子を設けました。形式コードによって、シールド - 信号間、シールド - 接地間の接続はフローティングとグランディングが選択できます。フローティングを選択した

表1 シールド端子選定例

形式コード	シールド - 信号間	シールド - 接地間	選定例
FF	フローティング	フローティング	<ul style="list-style-type: none"> 信号 - 大地間が絶縁されている機器を保護する場合 一端接地のためシールドを浮かす場合
FG	フローティング	グランディング	<ul style="list-style-type: none"> 信号 - 大地間が絶縁されている機器を保護する場合 両端もしくは一端接地のためシールドを接地する場合
GF	グランディング	フローティング	<ul style="list-style-type: none"> 被保護機器のSG端子にシールドを接地する場合(ただし、シールドは接地しない)
GG	グランディング	グランディング	<ul style="list-style-type: none"> 信号 - 大地間の絶縁が低い機器を保護する場合

場合、放電管によってシールドは信号や接地と通常は絶縁状態にありますが、雷サージによってシールドの電位が上昇すると速やかに放電管が動作し、望ましくない箇所で放電が起きるのを防ぎます。グランディングを選択した場合、シールドは信号に対してゼナードダイオードを介して数V ~ 数10Vの低電圧でつながった状態に、また接地に対して常時つながった状態になります。

ケーブルのシールドは、設備や通信規約によって、両端接地あるいは一端接地(図3)、SG端子につなぐなど様々ですが、それぞれのケースに対応できるように配慮しました。表1にシールド接続の選定例を示します。

(6) 断路スイッチ兼用ヒューズ

2線式伝送器への給電のためディストリビュータを用いる一般的なDC4 ~ 20mA ループの場合には、この断路スイッチ兼用ヒューズは必要ありませんが、1本の電源バスに多数の2線式伝送器をぶら下げるアプリ

表2 MD7シリーズの製品ラインアップ

形式	用途
MD7ST	計装標準信号(DC4 ~ 20mA)用
MD7TC	熱電対用
MD7RB	测温抵抗体用
MD7PM	ポテンショメータ用
MD74R	RS-422/RS-485用
MD7PA	PROFIBUS-PA用
MD7DP	小容量直流電源用

ケーションの場合には有効です。被保護機器が何らかの原因によって短絡故障を起こした場合に、ヒューズによって故障した伝送器を電源バスから切り離し、システムが全滅するのを防ぎます。また、活線状態で保守作業を行う必要がある場合には、このヒューズを引き出すことによって、被保護機器を電源バスから切り離せるため、作業ミスによる短絡事故を予防することができます(図3)。

3. 製品ラインアップ

表2に製品ラインアップを示します。

今後の計画ではありますが、3線式伝送器用、2chパルス信号用、またセルシン、ロードセルなどのセンサからの信号用、さらに大変ご好評をいただいている寿命モニタ機能付などの機種も順次追加していく予定です。

おわりに

以上、MD7シリーズについて手短にご紹介しました。

従来の避雷器では必要な設置スペースが確保できないという悩みをおもちの際は、ぜひMD7シリーズをご検討いただくと幸いです。

*エム・レスタは、エム・システム技研の登録商標です。

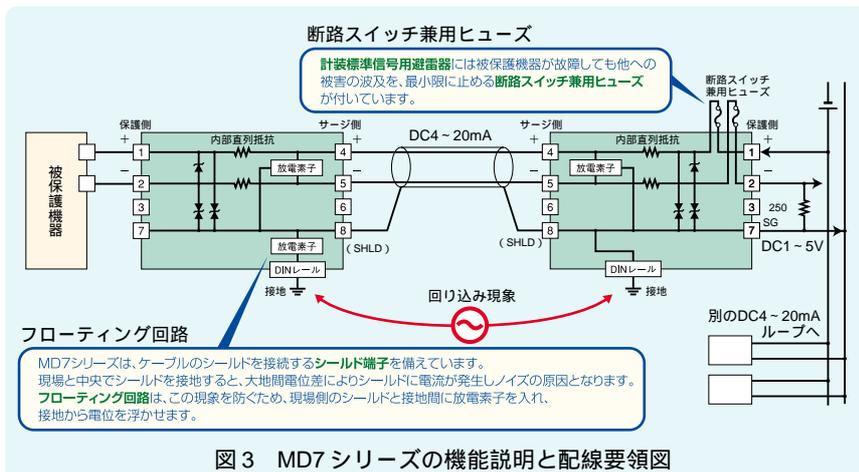


図3 MD7シリーズの機能説明と配線要領図

パネル埋込形 電力マルチメータ（形式：53U）

（株）エム・システム技研 開発部

はじめに

近年、省エネを実現したいという強い要請を受けてエネルギー管理の重要性が叫ばれ、電力計測が果たす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、「経済的で簡単に実現できる電力監視システム」を合い言葉に、電力変換器の拡充に力を注いでいます。

今回は、電力変換器シリーズに新たに追加された電力マルチメータ（形式：53U、図1）をご紹介します。

1. 主な機能と特長

（1）測定要素

パネル埋込形 電力マルチメータ 53Uは、1台で単相2線、単相3線、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す（図2）。また、電圧、電流、有効電力、無効電力、力率、周波数、皮相電力、電力量、無効電力量、高調波^{注1}といった演算項目から、ご希望に合わせ

てお客様が自由に必要項目を選択・測定し、表示できるフレキシブルで高機能なマルチメータです。

測定要素数は、上記諸項目に最大値、最小値、デマンドなどを加え、合計500種類に及びます。また、表示パターンの種類は1800種類にもなります。

（2）LCD表示

53Uの主要機能である表示にはデザイン性に優れたLCDを採用し、4行表示としました。

最下行は文字によるインフォメー

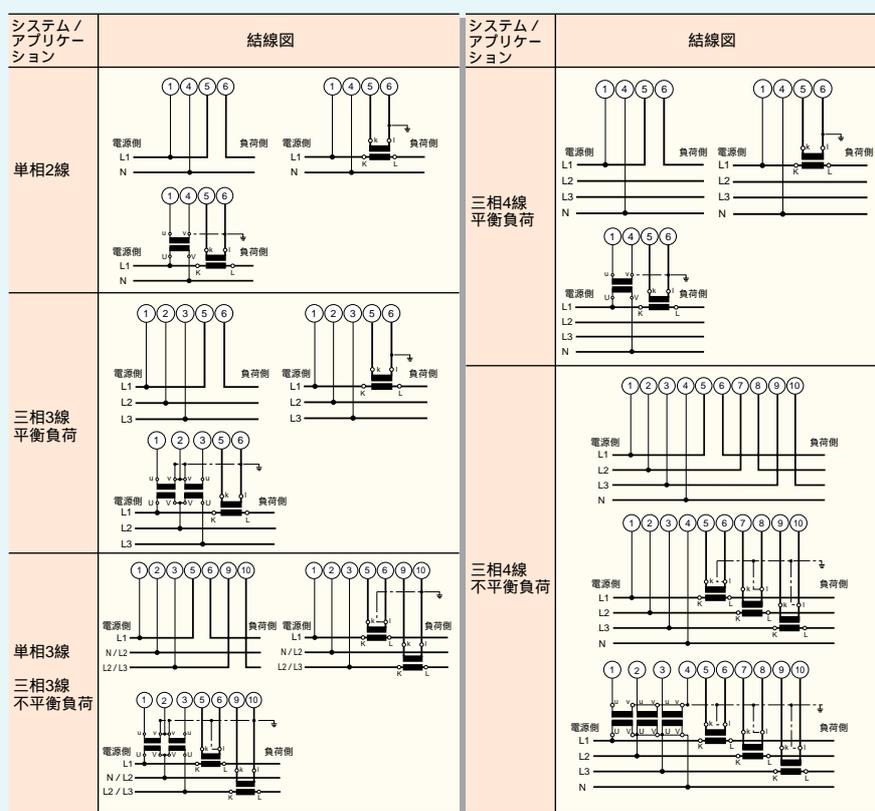
ション機能をもたせました。通常は積算値の表示を行っていますが、警報発生時には警報の内容を文字で点滅表示することによってオペレータに知らせます。

操作設定時には、操作項目を文字で表示し、取扱説明書を見なくても現在の状態が把握でき、複雑な機能を簡単に設定できるようにしました。

また、上の3行と連動するバーグラフを3個用意し、現在値（%表示）を一目で把握できるようにデザインし、日常の監視に威力を発揮します。



図1 53Uの外観



注) 低圧回路では接地は不要です。

図2 53Uの結線図

パネル埋込形 電力マルチメータ(形式：53U)

輝度が4段階で調整できるバックライト付き表示器を採用しているため、設置場所の明るさによって制限を受けず、柔軟に対応することができます。

また、未操作状態が設定した時間続くと、あらかじめ設定した表示に戻るホーム表示機能を設けました。表示項目を変更して特別な計測を行った後、そのまま放置して他の作業に移ることが許されるため、作業時間を節約できます。

(3) 操作性

計測表示内容は、前面キーを押していくことで、電圧 電流 電力…のように簡単に変わります。

その場合、間違えて設定値(たとえば入力トランスのレシオなど)を変えてしまわないように、暗証番号による設定保護機能を備えています。この機能は、暗証番号が合致しないと設定メニューに入れなくするものです。

また当然ながら、動作中に電源が落ちた場合にも、設定パラメータや電力量などはきちんと不揮発性メモ

リに蓄えられています。

(4) 通信機能

53U がもつもう一つの主要機能は、計測したすべての演算項目を標準装備しているRS-485 Modbus通信で伝送でき、各電力供給ラインごとに配置した53Uを上位でまとめて監視することによって、各種電力データの収集分析が容易に実現できることです。

また、通信機能を使って警報値やバックライトの輝度変更などの各種設定も可能です。

(5) オープンコレクタ出力

オープンコレクタ出力は、電力量計測用のパルス出力と警報出力のいずれかに設定できます。また、その際パルスレートや警報設定値も自由に設定できます。なお、模擬出力機能を装備し、あらかじめ設定してあるパルス数信号を送ることができるため、立ち上げ時に容易に接続を確認できます。

(6) 接点入力

接点入力については、電力量のリセットなどの目的に設定できます。

また Modbus によって接点の状態をモニタできるため、負荷のON/OFF情報を測定データとともに伝送可能です。

2. 国際規格に対応

53U はCE マーキングに適合しています。安全規格はEN61010に準拠し、そのランクはProtection Class II、設置カテゴリ III です。

また、電気機械器具の容器に関する保護等級としてはパネル面がIP50 (IEC 60529参照) に準拠しています。

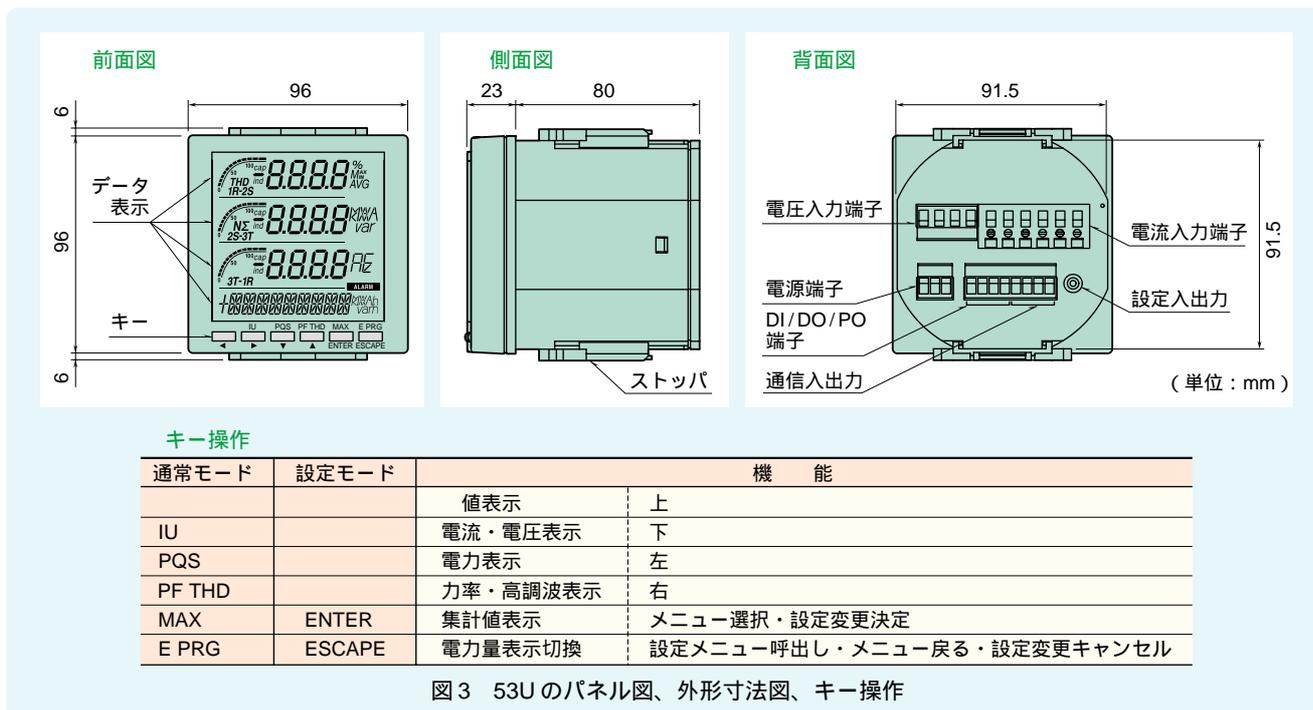
おわりに

今回ご紹介した電力マルチメータ53Uは、電力管理を行う上で極めて有用な製品であると確信しています。

なお、エム・システム技研は、今回ご紹介した53U以外にもたくさんの電力関連製品を用意しています。

エム・システム技研の電力変換器シリーズを省エネ実現のために、ぜひお役立てください。

注)高調波は、電流・電圧について31次高調波まで測定可能です。



機能アップ版 エンベデッドコントローラ 「R3RTU-EM / 002」新登場

(株) エム・システム技研 開発部

はじめに

発売以来ご好評をいただいているエンベデッドコントローラ(形式: R3RTU-EM、図1^{注)})について、このたび、その組込済ソフトウェアを「コントローラ機能002」(形式: R3RTU-EM/002)にバージョンアップしました。

エンベデッドコントローラ R3RTU-EMは、MsysNetシステムの機能を継承するコントローラです。

R3シリーズのI/Oと組み合わせることによってマルチループコントローラとして動作し、上位ソフトウェア、たとえばWebブラウザ形次世代計装ソフトウェアSCADALINX HMIと組み合わせれば容易に制御システムを実現することができます。

今回、「コントローラ機能002」については、主に4つの機能アップを実現しました。その詳細について、

以下にご説明します。

1. 全計器ブロックの実装

MsysNet 計器ブロックリストに掲載されている全計器ブロック(モデム端子を除く)を搭載しました。

「コントローラ機能001」では、基本的な41種のブロックだけを実装していましたが、今回、新たにパルス入力、むだ時間演算、アナンシエータなど22種を追加し、合計63種

の計器ブロックを実装しました。

MsysNet で培われてきた計器ブロックの機能をフルに活用し、より簡単に、より複雑な機能を構築することが可能になりました。

2. 利用可能なI/Oカードの拡充

入出力カードとして実装できる、R3シリーズ入出力カードの種類を増やしました。熱電対入力、测温抵抗体入力、CT・PT入力などセンサ直入力カードも利用可能になりました。たとえばCT入力カードとデジタル出力カードを実装すれば、デマンドを監視できます。

表1 利用可能な R3シリーズ 入出力カード

入出力カードの種類 ¹		形式
アナログ入出力カード	直流電流入力 絶縁4点	R3-SS4
	直流電流入力 絶縁8点	R3-SS8
	直流電流入力 非絶縁16点	R3-SS16N
	直流電圧入力 絶縁4点	R3-SV4
	直流電圧入力 絶縁8点	R3-SV8
	直流電圧入力 非絶縁16点	R3-SV16N
	直流電圧出力 絶縁4点	R3-YV4
	直流電圧出力 絶縁8点	R3-YV8
	DC 4 ~ 20 mA出力 絶縁4点	R3-YS4
	熱電対入力 絶縁4点	R3-TS4
	熱電対入力 絶縁8点	R3-TS8
	测温抵抗体入力 絶縁4点	R3-RS4
	测温抵抗体入力 絶縁8点	R3-RS8
	ポテンシオメータ入力 絶縁4点	R3-MS4
	ポテンシオメータ入力 絶縁8点	R3-MS8
	ディストリビュータ入力 絶縁4点	R3-DS4
デジタル入出力カード	CT(交流電流)入力 絶縁4点	R3-CT4
	交流電流入力 絶縁4点(クランプ式交流電流センサCLSA用)	R3-CT4A
	交流電流入力 絶縁4点(クランプ式交流電流センサCLSB用)	R3-CT4B
	交流電流入力 絶縁8点(クランプ式交流電流センサCLSA用)	R3-CT8A
	交流電流入力 絶縁8点(クランプ式交流電流センサCLSB用)	R3-CT8B
	PT(交流電圧)入力 絶縁4点	R3-PT4
	フォトブラ 絶縁入力16点(DC 13 V)	R3-DA16
	フォトブラ 絶縁入力16点(外部DC 24 V)	R3-DA16A
	フォトブラ 絶縁入力16点(外部AC 100 V)	R3-DA16B
	フォトブラ 絶縁入力32点(外部DC 24 V)	R3-DA32A
	リレー出力16点	R3-DC16
	オープンコレクタ出力16点	R3-DC16A
	トライアック出力16点	R3-DC16B
	オープンコレクタ出力32点	R3-DC32A

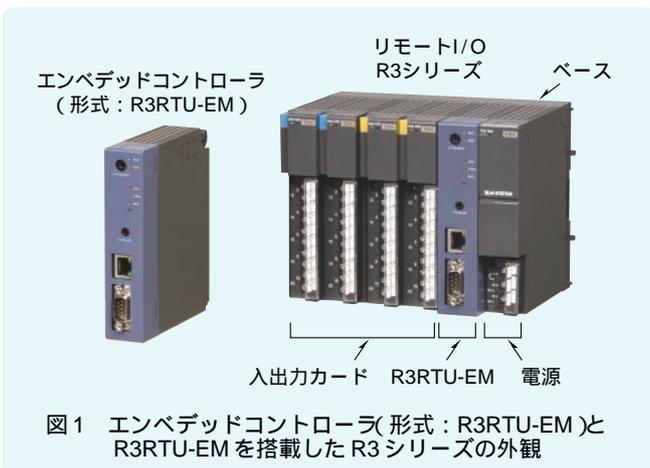


図1 エンベデッドコントローラ(形式: R3RTU-EM)とR3RTU-EMを搭載したR3シリーズの外観

1. 通信カードとの共存時は、通信2重化タイプの入出力カードを選択します。クランプ式交流電流センサ用入力カードは、300Aを超えるレンジは使用できません。各カードの仕様につきましては、各カード個別の仕様書をご覧ください。

また、入出力カードの使用可能枚数の制限を解除し、16スロット用のR3シリーズベース(形式：R3-BS16)を用いた場合、最大14枚までの入出力カードを実装できるようになりました。直流電流入力16点用カード2枚とDC4～20mA出力4点用カードを4枚用いれば、16ループのカスケードPIDコントローラを実現できます。

利用可能なリモートI/O R3シリーズの入出力カードを表1に示します。

3. 通信カードとの共存

リモートI/O R3シリーズの通信カードをR3RTU-EMと一緒に使用することが可能になりました。利用可能な通信カードを表2に示します。

ご使用の際は、通信カードのメイン/サブ切換ディップスイッチをサブに設定し、通信2重化タイプの入出力カードを用います。入力信号は、R3RTU-EMとリモートI/O上位PLCの双方で利用できるようになりました。ただし、リモートI/O上位PLC側からR3シリーズの出力カードへのデータ出力をすることはできません。

通信カードと共存させるシステムの例を図2に示します。

4. マルチループPID機能の充実

R3RTU-EMは、1台のコントローラの内部に複数台のMsysNetコン

トローラを仮想的に配置(図3)し、マルチループコントローラを実現します。「コントローラ機能002」では、従来の2倍に当たる16枚の仮想カードを配置できます。1仮想カード当たり2個の調節計

を装備していますから、最大32個のPID調節計を配置できます。

また、処理周期の高速化を実現し、従来100msであった最速処理周期を20msに改善したため、応答速度の速い制御にも対応可能です。

おわりに

エム・システム技研の新計装システムにおける基幹機器R3RTU-EMへの追加機能「コントローラ機能002」について簡潔にご説明しました。対応する入出力カードの追加など、R3RTU-EMは今後も発展を続け

ていく予定です。

なお、R3RTU-EMの設定に際しては、Ver1.40A以降のビルダーソフト(形式：SFEW)を必要とします。

また、ご不明点・ご疑問点については、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。

今後も、エム・システム技研の次世代計装システムをよろしく願います。

注)『エムエスツデー』誌2005年6月号「MsysNetシステムを進化発展させるSCADALINXとR3RTU-EM」参照。

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

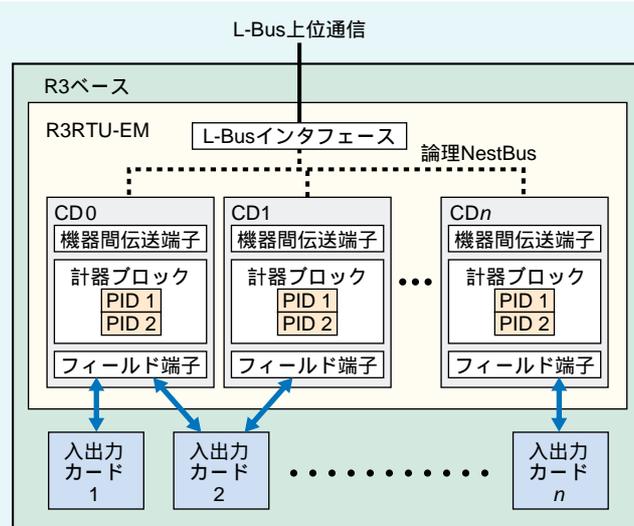


図3 R3RTU-EMの内部構成

表2 利用可能なR3シリーズ通信カード

	製品名	形式
通信カード	CC-Link用(アナログ16点对応)	R3-NC1-N
	CC-Link用(アナログ32点对応)	R3-NC2-N
	CC-Link用(Ver.2対応)	R3-NC3-N
	DeviceNet用(アナログ16点对応)	R3-ND1-N
	DeviceNet用(アナログ32点对応)	R3-ND2-N
	Modbus/TCP(Ethernet)用	R3-NE1-N
	Modbus用	R3-NM1-N

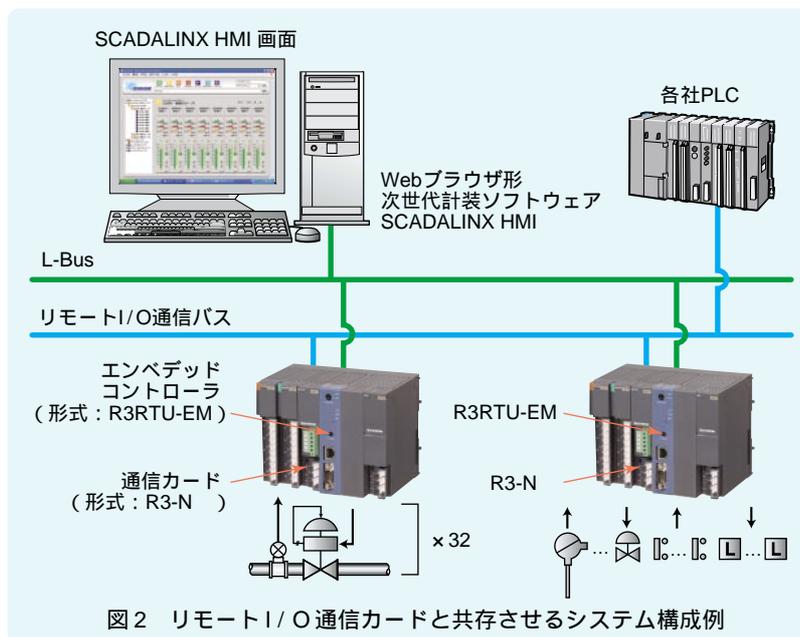


図2 リモートI/O通信カードと共存させるシステム構成例



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



現場設置形指示計について検討しています。背景として、堰式流量計の三角堰の液位/流量演算を行い、流量を表示したいという目的があります。センサは2線式で測定するため、中央(計器室側)にディストリビュータを置き、出力信号を調節計に入力させることを考えています。このように演算機能をもつとともに2線式に対応している指示計がないでしょうか。

A



屋外設置形2線式デジタルパネルメータ(形式:6DV-B)があります。6DV-Bは、ディストリビュータと2線式センサの間に直列に設置することができ、しかも、DC4~20mA入力に対してスケージング表示が可能です。また、内部リニアライズ機能を使うことによって三角堰の液位/流量演算「(入力)^{1/2}」を行い、流量を表示できます。6DV-Bは、このほかにも四角堰、全幅堰の液位/流量演算「(入力)^{1/2}」、オリフィスの差圧/流量演算「(入力)^{1/2}」、さらには内部リニアライズ機能の折点(21点以下)を直接設定することもできます。あるいは、外部に置いたリニアライザ(形式:JFX1)と組み合わせることによってレベル信号を流量信号に変換した後、調節計に

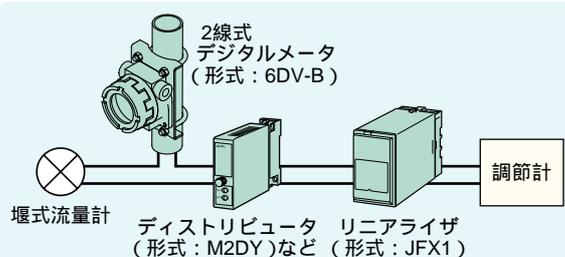


図1

出力させることも可能です。

【井上】

Q



ハンディレコーダ(形式:50HR)を使用しています。上位ソフトウェアとしてPCレコーダソフト(MSR128)を使ってデータを収録しています。このとき、50HRはサンプリング周期100msでデータを取り込みますが、MSR128で読み込んだときには周期500msに間引きされてしまいます。100ms周期で取り込んだデータをそのまま残す方法はありますか。

A



通常50HRはバイナリ方式(拡張子:MEM)でデータを保存していますが、図2に示すように「CARD」キー(ファイル画面を表示させるキー)を使うことによって、テキストデータ(拡張子:TXT)に変換すれば、100ms周期のサンプリングデータでもMSR128で見ることができます。

【林】

「CARD」キー
(ファイル画面を表示させるキー)

ハンディレコーダ
(形式:50HR)

①「CARD」キーを押してファイル画面を表示し「保存」を選択

②保存形式設定画面で「テキスト」を選択

③「.MEM」と「.TXT」のファイルができます

図2

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



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。



Q



工場内のパイプライン
 で薬品原料を搬送してい
 ます。地震やパイプライ
 ンの腐食などの原因から原料漏れの危険性が常に
 あります。送出パイプの両端に流量計が設置して
 あるので、その出力信号 DC4 ~ 20mA を利用して
 パイプラインの漏れ検出ができないかと考えてい
 ます。流量計の出力差に対応して漏れの程度を軽
 微(1%)、危険(5%)などのように設定して、現場
 のメンテナンス作業に活かしたいのですが、よい
 方法がないでしょうか。

工場内のパイプラインで薬品原料を搬送しています。地震やパイプラインの腐食などの原因から原料漏れの危険性が常にあります。送出パイプの両端に流量計が設置してあるので、その出力信号 DC4 ~ 20mA を利用してパイプラインの漏れ検出ができないかと考えています。流量計の出力差に対応して漏れの程度を軽微(1%)、危険(5%)などのように設定して、現場のメンテナンス作業に活かしたいのですが、よい方法がないでしょうか。

A



2台の直流入力変換器(形
 式:M2VS)と偏差アラーム
 セッタ(形式:AYDV)を組
 み合わせることで対応
 できます。2台の
 M2VS を使って、各流
 量計からの DC4 ~ 20mA
 信号を DC1 ~ 5V 信号
 に変換した後、AYDV
 に入力します。M2VS
 は入力・出力・電源間
 でアイソレーションさ
 れているため、2つの
 流量計の間のグラ
 ンドループを通しての
 信号の回り込みを避
 けることができます。
 AYDVは、(測定入力
 信号 - 基準入力信号)
 に対して - 50 ~ + 50%
 の設定範囲で警報を
 出力することができます。

2台の直流入力変換器(形式:M2VS)と偏差アラームセッタ(形式:AYDV)を組み合わせることで対応できます。2台のM2VSを使って、各流量計からのDC4 ~ 20mA信号をDC1 ~ 5V信号に変換した後、AYDVに入力します。M2VSは入力・出力・電源間でアイソレーションされているため、2つの流量計の間のグラウンドループを通しての信号の回り込みを避けることができます。AYDVは、(測定入力信号 - 基準入力信号)に対して - 50 ~ + 50%の設定範囲で警報を出力することができます。【野田し】

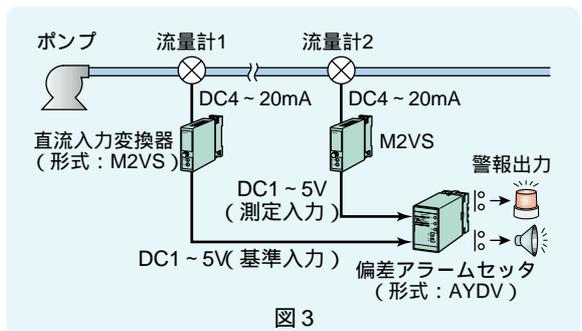


図3

Q



4km離れた配水池に設
 置された流量計について、
 積算流量パルス信号と瞬
 時流量信号(DC1 ~ 5V)またポンプの運転信号/警
 報信号を中央(親局)のPLCへ取り込む計画があり
 ます。PLCに対してはCC-Linkを使用して光リ
 ピータを使えば通信することが可能です。しかし、
 総延長が4kmの場合には、途中で中継が必要にな
 り、今回の工事では中継器を設置できない事情が
 あります。何かよい対処方法はないでしょうか。

4km離れた配水池に設置された流量計について、積算流量パルス信号と瞬時流量信号(DC1 ~ 5V)またポンプの運転信号/警報信号を中央(親局)のPLCへ取り込む計画があります。PLCに対してはCC-Linkを使用して光リピータを使えば通信することが可能です。しかし、総延長が4kmの場合には、途中で中継が必要になり、今回の工事では中継器を設置できない事情があります。何かよい対処方法はないでしょうか。

A



テレメータ D3シリー
 ズの採用をご提案し
 ます。中央(親局側)に
 はCC-Link用通信カ
 ード(形式:D3-NC2)と
 1200bps通信カード
 (形式:D3-LT1)を使
 用し、遠隔地(子局側)
 にはD3-LT1と入力カ
 ードとして直流電圧
 入力カード(形式:D3-
 SV4)接点入力カード
 (形式:D3-DA16)積
 算パルス入力カード
 (形式:D3-PA16)を
 使用します。CC-Link
 経由でPLCにデータ
 を入力する場合、テ
 レメータを意識せず
 に直接入力カードか
 らデータを入力すと
 想定した手順で実
 現できます。

テレメータ D3シリーズの採用をご提案します。中央(親局側)にはCC-Link用通信カード(形式:D3-NC2)と1200bps通信カード(形式:D3-LT1)を使用し、遠隔地(子局側)にはD3-LT1と入力カードとして直流電圧入力カード(形式:D3-SV4)接点入力カード(形式:D3-DA16)積算パルス入力カード(形式:D3-PA16)を使用します。CC-Link経由でPLCにデータを入力する場合、テレメータを意識せずに直接入力カードからデータを入力すると想定した手順で実現できます。【久保田】

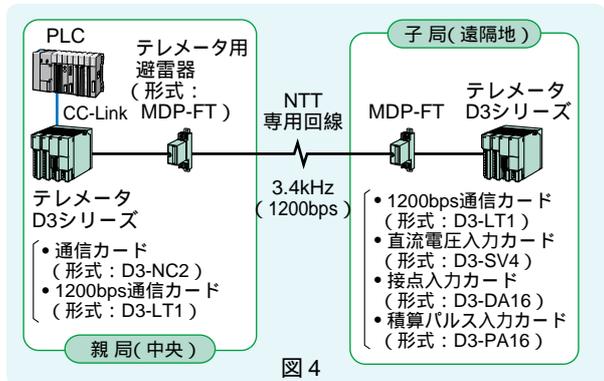


図4

お応えできます。クレームについても対応します。

MSRpro に追加された電力監視用ソフトウェア MSReco - MSReco を使用した電力監視システム -

今回は、PCレコーダのアプリケーション事例として、2048チャンネル対応クライアント/サーバ形PCレコーダソフトウェア MSRpro バージョン4 (形式: MSR2K-V4) に標準機能として追加された、電力監視用ソフトウェア「MSReco」を使用して構築する電力監視システムをご紹介します。

電力監視用ソフトウェア MSReco

電力監視用ソフトウェア MSReco は、リモート I/O R3 シリーズと組み合わせて各電力系統の使用電力量を計測・監視するためのソフトウェアです。パソコンでは、MSRpro のサーバソフトウェアでデータ収録を行い、監視ソフトウェアとしては MSReco を使用します。MSReco では、簡単な設定だけで稼働するデマンド監視画面 (図1) や電力監視画面

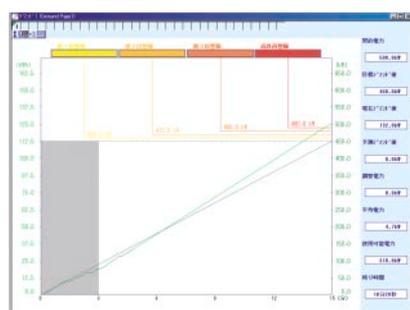


図1 デマンド監視画面

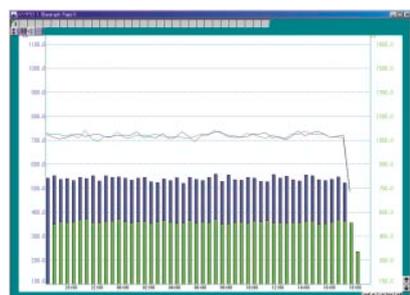


図2 電力監視画面

(図2)を用意しています。また、MSRpro-Client と併用できるため、リアルタイムデータやユーザグラフィック画面については、MSRpro-Client の画面と組み合わせて使用することによって、よりわかりやすい表示が可能です。また、MSReco は、サーバ/クライアントの構成をとっており、同一ネットワーク上であれば、どこからでも最大4台までのクライアントから監視できます。

リモート I/O R3 シリーズ

受電電力の積算パルス信号および各系統ごとの電力量信号の取り込みは、リモート I/O R3 シリーズに各信号に対応する入力カードを装着することによって可能です。パルス信号の取り込みには積算パルス入力カード (形式: R3-PA) 電力量の取り込みには電力入力カード (形式: R3-WT4) を使用します。電力入力カードとしてクランプセンサ形電力入力カード (形式: R3-WT4A または R3-WT4B) を使用すれば、活線状態のままでの取り付けが可能になり、工事を簡単に行うことができます。



図3 クランプ式交流電流センサ

MSReco を使って、設備別、生産品目別など細かい系統ごとに電力の使用状況を監視し、得られたデータを解析することによって、運転パターンの変更や生産方法の見直しを行い、電力使用量削減に結びつけることができます。

2006年4月1日から施行された改正省エネ法によって、工場・事業場における熱と電気の区分が廃止され、熱電一体で管理することになりました。今後、従来の第一種、第二種エネルギー管理指定工場以外の民間工場やオフィスビルなどの業務用部門についても、電力をはじめとするエネルギー管理についての重要性が増加するものと見込まれます。電力監視用ソフトウェア MSReco とリモート I/O R3 シリーズから構成された電力監視システムを使用すれば、このような需要に応え、コストパフォーマンスが極めて高いエネルギー管理システムを構築することが可能です。

【(株)エム・システム技研システム技術部】

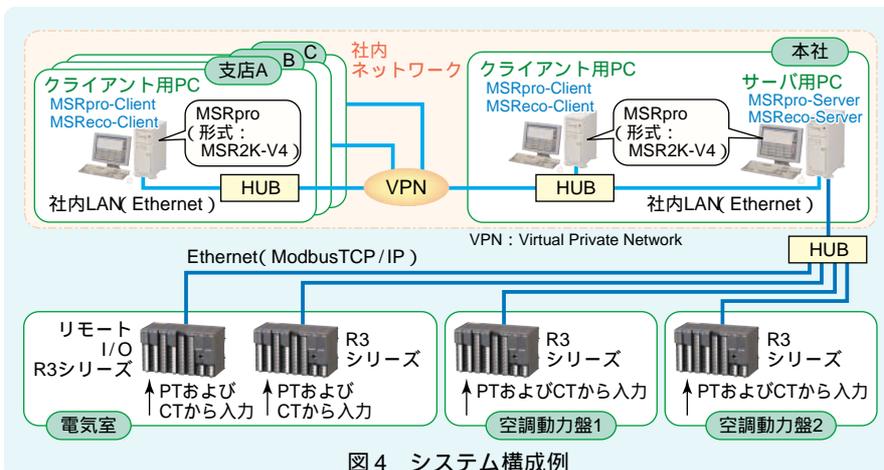


図4 システム構成例



PCレコーダの納入事例

No.13

エムエスアール プロ

配水場の記録管理に採用されたPCレコーダソフトウェアMSRpro

PCレコーダの納入事例として、今回は、ある水道局の配水場に納入されたクライアント/サーバ形PCレコーダソフトウェアMSRpro(形式:MSR2K-V3、表1)についてご紹介します。

この配水場には従来記録装置がなく、データの記録や帳票の作成を手書きで行っていたため、パソコンを使って安価にデータ記録や帳票作成ができる装置を導入したいとのご要望がありました。記録の対象となるデータは配水流量、配水池水位、残留塩素濃度、濁度などの計測信号です。今回MSRproをご採用いただいたポイントは下記の3点でした。

同時に4箇所のパソコンでデータの監視が可能
帳票作成機能があり、また帳票データはCSVファイルとして出力が可能

2つの流量信号を合計するなど、ソフトウェアによって演算が可能

サーバ用パソコンにはサーバソフトウェア(MSR2K-S)を、監視用パソコンにはクライアント/アナライザソフトウェア(MSR2K-C)をインストールします。現場にあるサーバ用パソコンとクライアント用パソコンをEthernetケーブルで接続することにより、同時に4台のクライアント用パソコンからリアルタイムでの監視が可能になります。また、サーバ用パソコンに保存したデータを取得してCSVファイルに変換することも可能です。データ入力用機器としては

リモートI/O (R3シリーズ) をご採用いただきました。

図1に記録管理システム全体の構成図を示します。

流量計などから出力される信号(DC4~20mA)の取り込みには、直流

電流入力カード(形式:R3-SS8S)を使用しました。取り込んだ信号をそのままペンに割り付けて、トレンド画面などに実量表示できることはもちろんですが、入力信号を使って演算を行い、その結果をペンに割り付けることも可能です。この機能を使用して、2台の流量計からの信号を合計しグラフ表示しています。

流量計からのパルス信号の取り込みには、積算パルス入力カード(形式:R3-PA16S)を使用しました。MSRproは帳票機能をもっていますから帳票作成ソフトウェア(MSR2K-CR)をインストールすれば帳票が作成できます。日報には、瞬時値以外に1時間あたりの平均値、最大値、最小値も表示可能です。さらに、1日の最大値、最小値、平均値を計算して帳票に表示します。日報、月報、年報の帳票には既定のフォーマットを使用しますが、日付や天候、印鑑欄を1ページ目に印刷することが可能です(図2)。

また、ポンプの運転/停止、故障の状態についても同じ記録画面で確認したいとのご要望があるため、運転・故障の接点信号を取り込んで履歴表示ができるように接点入力カード(形式:R3-DA16S)を追加しました。履歴画面では、ビルダで設定した異常の発生/復帰、機器運転/停止などの内容が、発生した順にタイムスタンプをつけて表示されます。表示された事象には未確認/確認済みのチェックが可能です。

以上の説明でお分かりのとおり、MSRproを使用することによって、パソコンを主体とする安価な監視システムの構築が可能です。

表1 MSRpro(形式:MSRK-V3)のソフトウェア構成

ビルダソフトウェア	MSR2K-B
サーバソフトウェア	MSR2K-S
クライアント/アナライザソフトウェア	MSR2K-C
帳票作成ソフトウェア	MSR2K-CR

図2 印刷フォーマット例

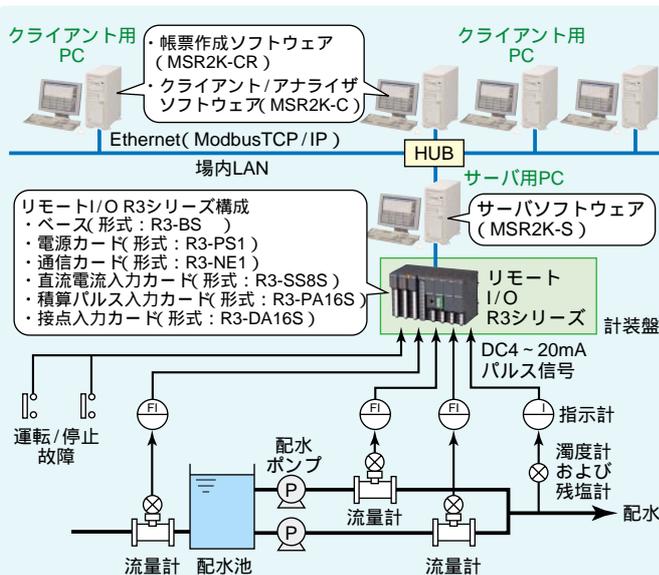


図1 システム構成図

【(株)エム・システム技研 システム技術部】



落雷と誘導雷

1. 落雷

夏の太陽で暖められた地上の水蒸気を含む上昇気流は、上空の冷たい空気冷却され細かい氷の結晶になります。この結晶は気流の中でぶつかり合い正負電荷に分離しながら雷雲になります。雷雲はいくつものセルから形成され、同時に雲底と逆極性の正電荷(拘束電荷)が架空線路や大地に誘起されます。この状態で電界強度が限界に達すると、雲内(雲間)の正・負電荷間(セル間)で放電が生じます。これが雲内(雲間)放電です。

一方、落雷を時間経過で見ると、雲底から大地へ向けて先駆放電(ステップリーダ)が繰り返し放たれ、大気の絶縁が破壊されます。その先駆が大地に近づくと大地側から上向きの放電(リーダ)が発せられ、両放電によって絶縁破壊された大気に大量の電荷が注入され「落雷(主放電:帰還雷撃)」^{注)}となります。落雷に比べて、雲内(雲間)放電の頻度は高く、放電が繰り返されることによって雷雲の電荷は消滅します。放電電流については、国内では最大240kA(ヨーロッパでは515kA)の実測例があるそうですが、多くは1k~20kAの間といわれています。放電電圧は数億Vともいわれますが、数百万V以上であることは確かなようです。

2. 誘導雷

誘導雷とは、雷雲の発生から雲間、雲内、主放電を起因として二次的に発生する現象であり、その影響は広範囲にわたり拡散します。放電による「電磁誘導」、強烈な照度による「電磁波」、架空線路上を進行する正電荷(進行サージ:雲底の負電荷消滅で拘束から解かれた正電荷が減衰しながら線路上に沿って両側に進行する)の合成が「誘導雷サージ」です。

直撃雷(落雷)の頻度に比べて発生回数は著しく多く、雷雲が遠ざかるか消滅するまで何度でも電線や通

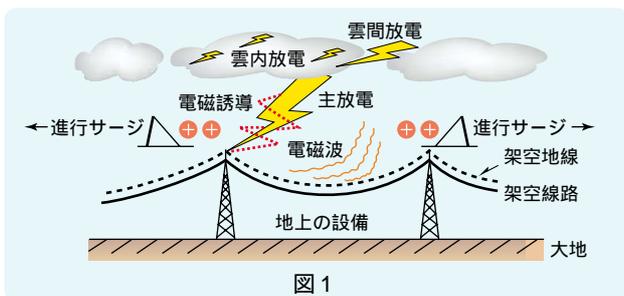


図1

信回線およびアンテナを通して屋外や屋内の設備に侵入します。雷被害の多くは、この誘導雷が原因で発生します(図1参照)。

(1) 誘導雷サージの侵入 線と接地間(放電破壊)

1対(2本)のケーブルに侵入した誘導雷サージ電圧(V_1 と V_2)は、大地に対して非常に高い電位を生じ、接地されている箇所(金属ケースやコモンライン)との間でアーク放電を生じます(図2参照)。そのときの放電電流が回路の一部を流れるため、電流の通路になった部品を破壊します。サージの大きさにもよりますが、線・接地間電圧は千~数万V程度になり、部品が黒コゲになるので外見からもわかります。

線間(線間破壊)

1対(2本)のケーブルに侵入した誘導雷サージ電圧(V_1 と V_2)は、大地に対して等しい($V_1 = V_2$)のが普通ですが、線路上を進行する過程と避雷器のサージ抑制素子の特性(放電遅れ、放電開始電圧の差)により差($V = V_1 - V_2$)を生じます(図2参照)。この差電圧(V)は一般にそれほど大きい値ではないのですが、異常電圧として線間に加わり線間耐電圧の低い機器を破壊します。サージの大きさにもよりますが、線間で数V~数十V位の電位差を生じ、部品の損傷は外見からはわかりません。

(2) 誘導雷対策

誘導雷サージの侵入を100%防ぐことは不可能なので、あらかじめ保護対策を講じておかなければなりません。線路へ侵入した雷サージは、電源線や信号線を通して機器やシステムの端子部へ瞬間的に高電圧インパルスとなって現れます。保護したい機器やシステムの端子部に隣接して、用途に適した避雷器を正しく設置すれば、一般に大きい保護効果が得られます(図2参照)。

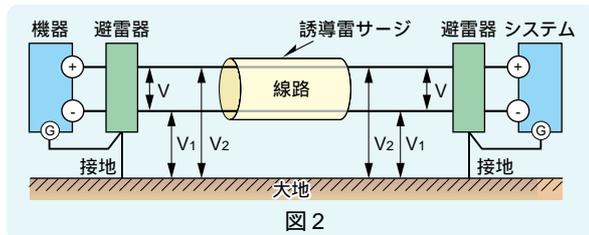


図2

注) 今日、全世界で1年間に約1600万回の雷雨が発生し、1秒間に約100回の雷放電が生じているようです。

【(株)エム・システム技研 ホットラインG】

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	9月20日 (水)	10月26日 (木)	11月29日 (水)	9月6日 (水)	10月12日 (木)	11月8日 (水)
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	9月21日 (木)	10月19日 (木)	11月30日 (木)	9月7日 (木)	10月11日 (水)	11月9日 (木)
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	9月26日 (火)	10月3日 (火)	11月28日 (火)	9月5日 (火)	10月24日 (火)	11月7日 (火)
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	9月27日 (水)	10月17日 (火)	11月21日 (火)	9月13日 (水)	10月4日 (水)	11月2日 (木)
		9月28日 (木)	10月18日 (水)		9月14日 (木)	10月5日 (木)	

『エムエスティー』2006年8月号に掲載した10月度の開催日程が一部変更になりました。

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)

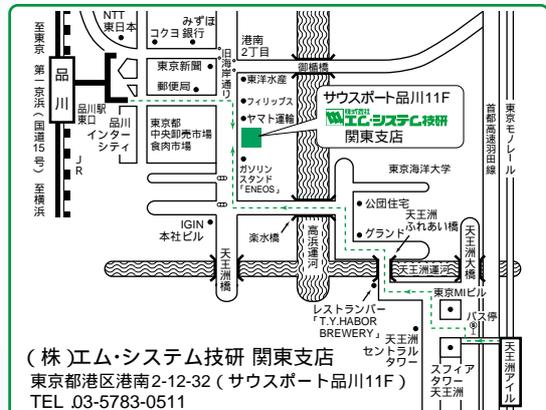
東京会場

(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、かねてより公共関連のユーザー様を主対象として、水処理関係を中心とする独自の展示会を開催して参りました。本年は、対象ユーザー様および対象分野について共に拡大を図るべく、名称も新たに「ネットワーク計装 & 遠隔監視展」とし、かつ、Web対応遠隔監視システム、Web対応SCADAソフト、その他オープンネットワーク計装用各種機器などの関連メーカー様にも協賛ご出展いただくことにより、展示内容がますます充実しました。

入場無料
ご来場者全員に粗品プレゼント

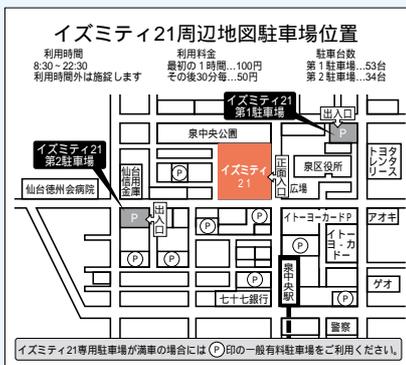
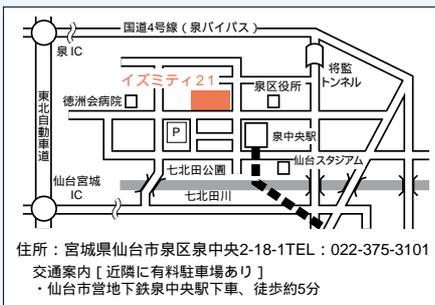
札幌会場(6月28日)を皮切りに、新潟(7月11日)、北九州(7月19日)、福岡(7月20日)、広島(8月2日)、岡山(8月3日)と、すでに6会場で開催して大変ご好評をいただいております。本展示会も、残すところあとわずか、9月7日の仙台会場のみとなりました。

つきましては、ご興味をおもちになりながら未だご覧いただいていないお客様には、この最後の機会にぜひご来場いただき、実機をつぶさにご覧いただければ幸いです。ここにご案内申し上げます。

(会場により協賛会社異なります。詳細はエム・システム技研 東京第2営業部までお問合せください)

仙台会場

9月7日(木) 13:00 ~ 17:00
イズミティ21 1F展示室



お問合せ先：(株)エム・システム技研 東京第2営業部 TEL.03-5783-0511

PLC 計測・制御展 2006

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異なります。詳細はエム・システム技研 東京第1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



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ご出展による「PLC計測・制御展 2006」を、刈谷(7月7日)、大阪(7月13日)、静岡(7月27日)の3会場で実施し、大変ご好評をいただいております。

本展示会は、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させていただき、計測・制御機器業界を代表する各社の最新の製品を実際にご覧いただき、直接手で触れていただくことを目的としたプライベート展示会ですが、残すところ、あと9月4日および5日の東京会場のみとなりました。

なにとぞ、この機会をお見逃しなく、ぜひご来場のうえご覧いただきますようお願い申し上げます。



東京会場

9月4日(月) 13:00 ~ 18:30
9月5日(火) 9:30 ~ 17:00
きゅりあん(品川区立総合区民会館)7階イベントホール



お問合せ先：(株)エム・システム技研 東京第1営業部 TEL.03-5783-0511

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 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(肥後橋ニッタイビル2F) TEL(06) 6446-0040(代) FAX(06) 6446-0086
中部営業部 〒461-0004 名古屋市東区葵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)