

2006 Vol.15 No.10

(通巻 177号)

MS TODAY 2006年10月号

発行:(株)エム・システム技研



PR 用限定印刷版

MS TODAY エムエスツデー

お客様訪問記

屋久島(屋久町)の簡易水道監視システムに
採用された MsysNet システム

4 ページ

交換必要時期を表示する電源
電源ユニット(形式:MDC6、MDC7)

6 ページ

オープンネットワークに接続できる
チャートレス記録計(形式:73VR3100)

8 ページ

Interface & Network News 2(No.6)

監視 操作ソフト SFDN のリプレース(ハードウェア編)

12 ページ

PC レコーダの納入実例(No.14)

食品工場の温度管理に採用されたチャートレス記録計とPCレコーダ

13 ページ

工場通信ネットワークのお話 第10回
産業用 Ethernet とその現状(その1) 2ページ

計装豆知識(DNS(Domain Name System)) 14 ページ

ホットライン日記

10 ページ

大阪/東京 MK セミナー受講者募集 15 ページ



交換必要時期を表示
電源ユニット
形式:MDC6 3.7万円

第10回 産業用 Ethernet とその現状 (その1)

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

今回と次回の2回に分けて、Ethernetについて説明します。工場通信ネットワークへのEthernetの適用は近年話題になり、オートメーション関係の展示会・セミナーなどでも関心が集まっています。

私たちがPCでインターネットを楽しんだり、またE-mailを送ったりするときに、ほとんどの場合、Ethernetという通信規格を使用して外部と通信を行っています。家庭でも、オフィスでも、単独でPCを使うことは少なくなり、ネットワークに接続して、つまりEthernetを介して情報をやりとりする機会はますます増えています。

工場の現場通信においても、フィールドバスの次世代通信規格としてEthernetの採用を考える人が増えています。大きな理由として、オートメーション技術が進化すると、オートメーションに使われる機器の能力が向上し、それにつれて機器間のネットワーク上を流れるデータ・情報の量が増えるため、現在のフィールドバスでは対応しきれないと予想されるからです。

私たちは、工場現場で利用されるEthernet規格を、家庭とか、オフィスとかで使用されるEthernet規格と区別して、産業用EthernetとかRTE (Real-Time Ethernet)と呼んでいます (なぜ区別する必要があるかは、後で説明します)。

Ethernet (イーサネット) とは

Ethernetは、1973年にアメリカ・

Xerox社により実験システムで使う通信技術として開発されました。当時の通信スピードは2.94Mbpsで、最大伝送距離1km、最大アドレス256個でした。そして、Ethernetの原理となっているCSMA/CD(carrier sense multiple access with collision detection)を備えていました。CSMA/CDとは、同一ライン上に位置する複数の機器が通信データを衝突させないように通信する方法です。具体的には、機器はライン上で他の機器がデータを送っているときはデータを送らない、もし複数の機器が同時にデータを送り始めたら、データが衝突したことを検知してそれぞれの機器はデータ送信をストップする、各機器はそれぞれの時間にタイマをスタートさせ、このタイムアップ後に再度データ送信をスタートします。ただし、タイムアップ時間はランダムですから、再び通信が衝突する確率は低くなります。

その後1980年に、DEC、Intel、Xeroxの3社が共同でDIX仕様1.0と呼ばれるスピードが10MbpsのEthernetを作りました。

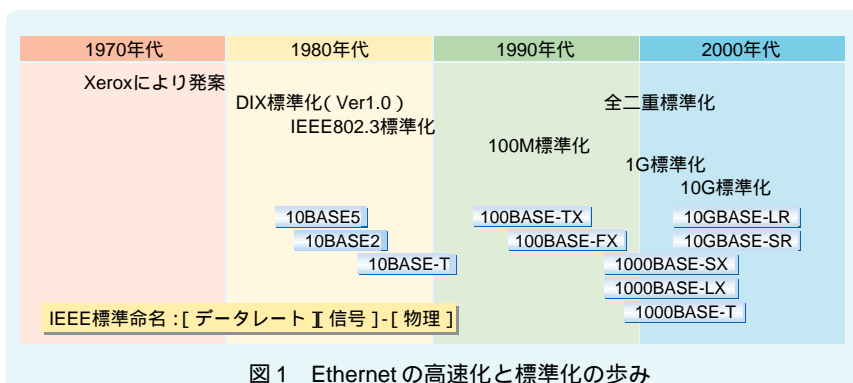
1983年には、IEEE802委員会

LANの標準規格が策定され、EthernetはIEEE802.3として規格化されました。現在はEthernetというと一般にIEEE803.2の仕様を指すことが多いようです。Ethernetの仕様はその後も追加・改善され、1995年には100Mbps、1999年には1Gbps、そして2002年には10Gbpsのスピードが標準化されています(図1参照)。

スピードだけでなく、Ethernetのほかの仕様もさまざまに変化しています。たとえば、当初の通信方式の特徴であったCSMA/CDは現在ではあまり使われず、スイッチを使った全2重方式が主流になっています。ケーブルについても、初期の同軸ケーブルではなく、シールドなしツイストペア線が主流になっています。

結局、当初仕様のEthernetから変わらなかったのは、フレーム(Macフレーム)のフォーマットとEthernetというその名前だけといわれています。

しかし、Ethernetがそのライバルであったトークンリング、トークンバス、FDDIなどの通信仕様との競合を勝ち抜いて、オフィス世界の通信標準になった大きな理由の一つは、このように仕様が急速に発展していっ



たことにあります。その上、Ethernet 対応機器の価格もドラマティックに低価格化していきました。今では、PCの販売店にて数千円出せば、時代の最先端の Ethernet カードをかうことができるようになりました。

少し追加説明しますと、Ethernet の仕様で注意しなければならないのは、その規格が通信に求められる仕様をすべてカバーしてはいないことです。Ethernet の仕様はこの連載の3回目で説明した OSI 参照モデルの第1層 (物理層) と第2層 (データリンク層) をカバーするだけです。Ethernet の上に第3層のネットワーク層以降が乗っかり、インターネットや E-mail などの通信アプリケーションを使うことができるようになります。

なぜ工場現場通信に Ethernet なのか？

それでは、なぜこの Ethernet を工場内のネットワークとして使用したいのでしょうか？ 実際には、Ethernet はオフィスの世界で主流となっているだけでなく、すでに工場の中でも多く使われています。ただし多くの場合、現場機器との通信ではなく、制御機器 (コントローラ) 間、または HMI (Human Machine Interface) との通信を担当しています。この Ethernet を拡張してフィールドバスのように現場機器との通信に使った場合、以下のメリットが予想されます。

1) 工場内の通信方式を統一して、機器のハードウェア、通信のソフトウェアを共通にするメリット

2) 今まででも進化し、これからも進化するであろう Ethernet の仕様の進歩に同期するメリット

3) ますます低価格化が進む Ethernet 機器に同期して、工場現場

通信も安価になるメリット

4) 工場現場でも、制御用データだけを通信するのではなく、音声、画像を含めたもっと多くのデータ・情報を通信できるメリット

“なるほど、Ethernet を使うとたくさんさんのメリットがあるのだ” とご理解いただけるのでしょうか？ しかし、現在話題になっている産業用 Ethernet は、オフィスで採用されている Ethernet を単純にそのまま工場現場で再利用するものではありません。Ethernet は優れた通信規格ですが、オフィス用の通信規格それだけでは、工場の現場通信に要求される性能を満足しないと私たちは考えています。

オフィス用の Ethernet と比較して、産業用 Ethernet にとくに厳しい基準が求められる点は以下のとおりです。

1) リアルタイム性

リアルタイム性とは、Deterministic (時間確定性) ともいわれます。つまり、ある決められた時間以内に必ず通信が実行されるという仕様です。工場現場の制御では、常に最新の測定値に基づき、制御演算を行いますし、また演算の結果はできるだけ早く操作器に伝達しなければなりません。アプリケーションで許される時間内 (一般に 1ms から 1s の間) に通信が行われる必要があります。

2) 信頼性

信頼性とは、工場現場の粉塵、電気の品質など雰囲気や使用条件が悪いところでも正常に動作を続けられるという仕様です。一つの例として、図2にオフィス用 Ethernet と産業用 Ethernet のコネクタの違いを示します。また、1つの機器の故障が全体の機能に影響しないようにする冗長化の仕様も信頼性の中に含まれます。

3) 従来の産業用通信との継続性
すでに多くのフィールドバスが工

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)

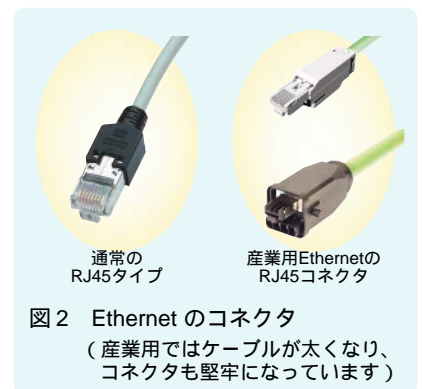


図2 Ethernet のコネクタ
(産業用ではケーブルが太くなり、コネクタも堅牢になっています)

場現場で動いていますから、これらのフィールドバスを置き換えるのではなく、継続して利用できる仕様が望まれます。

まとめると、オフィス等で使用されている Ethernet 技術の柔軟性、拡張性、先進性、発展性を活かしながら、いかにして工場のオートメーションにも使えるリアルタイム性、信頼性のある通信として産業用 Ethernet を作り上げるかが検討点となります。

今回は産業用 Ethernet の1回目として、“Ethernet とは？”から説明しました。次回は産業用 Ethernet の国際規格活動とその技術について説明します。

お客様訪問記

屋久島（屋久町）の簡易水道監視システムに採用された MsysNet システム



(株)エム・システム技研 システム技術部

1993年にユネスコの世界自然遺産として登録された屋久島は、九州の最南端 佐多岬の南方約60kmに位置し、九州最高峰の宮之浦岳(標高1,935m)をはじめとする1,800m級の山々が連なる山岳島です。「月に35日雨が降る」といわれるほど雨が多く、山では多いときには年間10,000mm、平地でも4,000mmの雨が降ります。山間部には樹齢数千年の屋久杉の森が広がる、自然の豊かな島でもあります。今回は、このように水の豊かな屋

久島に、屋久町役場 建設課を訪問し、現在運用されている簡易水道監視システムについて、建設課長 鹿島忠明様と同課主幹兼水道係長 鹿島直喜様、そして盤工事、システム構築を担当され、その後メンテナンスも担当されている八栄電設(株)の代表取締役 寺園 駿一様と牧之段 雄二様にお話を伺いました。

[図] それではまず、実際に運用されている簡易水道監視システムの概要についてご説明をお願いします。

[寺園] 屋久町内には直線距離にして約40kmの間に、10箇所ほど簡易水道関連施設(浄水場、配水池など)が点在しています。それらのうち、原地区の新規施設工事を実施するに当たり、信号を遠隔伝送して中央 町役場建設課のパソコンで監視する方式を導入することになりました。

まず、原地区配水池から原地区減圧施設 A区間 までは1km弱の山間部でしたから、MsysNet システムの無線データ通信モデム(形式:RMD2)を

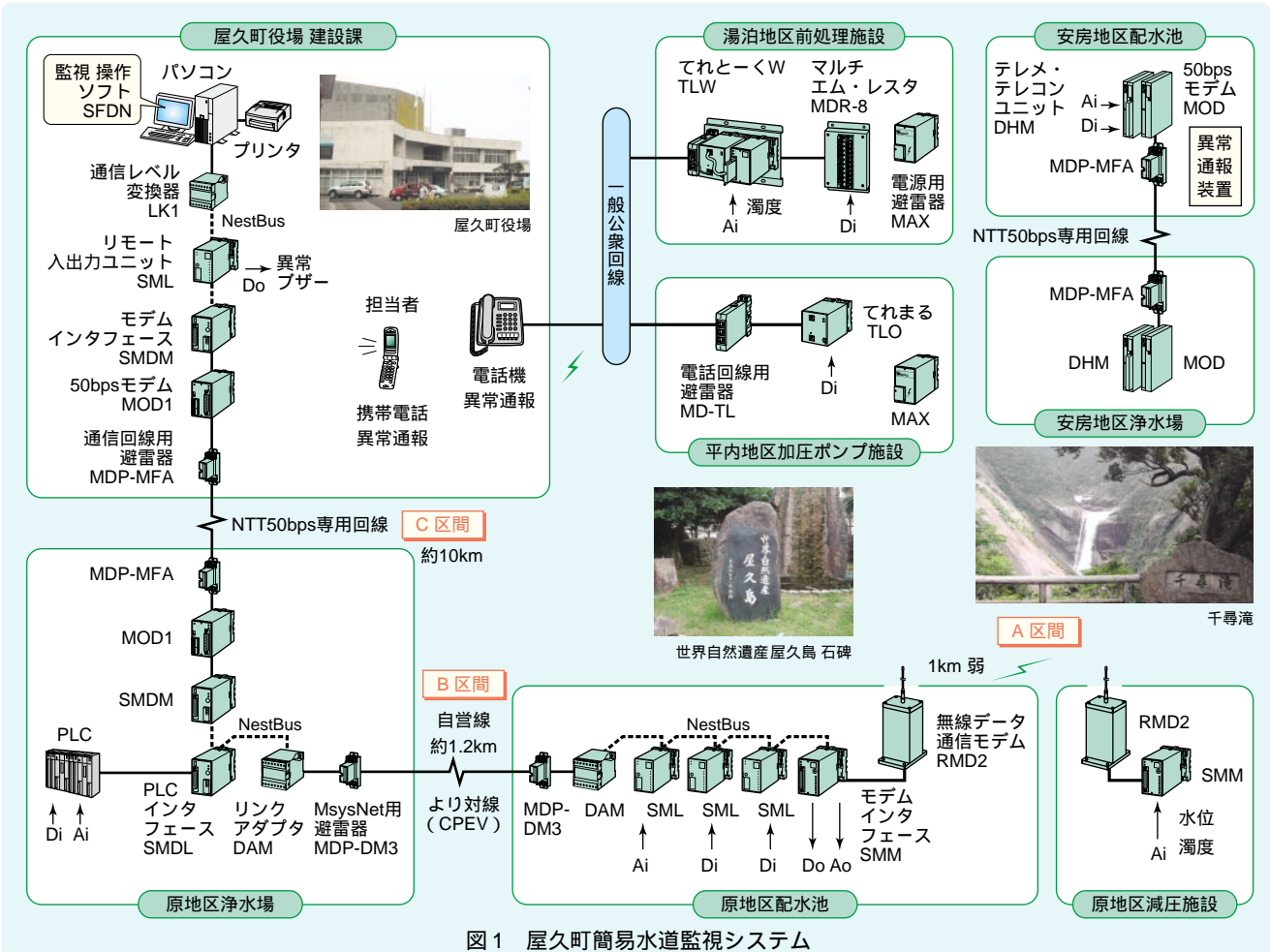


図1 屋久町簡易水道監視システム

使用し、ランニングコストがかからない特定小電力無線(SS無線)方式を採用することにしました。また、原地区浄水場から原地区配水池の間(B区間)は約1.2km離れていますが、水道管の敷設時に同時に電線(自営線)を引くことができたので、より対線(CPEV線)を使用する有線伝送システムを採用しました。当初はアナログ信号伝送を考えましたが、電線の芯数を減らせるため多重伝送方式を採用することにし、具体的には最長2kmまで伝送可能なMsysNetのリンクアダプタ(形式:DAM)を使用しました。また、原地区浄水場と屋久町役場建設課間(C区間)は距離が10kmと大きく離れているため、毎月わずか約4,300円のランニングコストで済む、NTT専用回線の符号品目50bpsの通信手段を採用しました。

湯泊地区の前処理施設からは、小形信号監視・報告ロボットてれとーく(W(形式:TLW))を使って、デジタル信号による異常通報を行っています。アナログ信号(濁度信号)については上下限警報を用いて異常通報を行っています。

また、平内地区の加圧ポンプ施設からは小形信号監視ロボットてれまる(形式:TLO)を用いて、デジタル信号(異常信号)だけを伝送しています。



図2 原地区減圧施設

線、自営線(多重伝送)SS無線と、設備、設置場所を考えて効率的な使い分けをされていますね。

[寺園]今回のシステムを導入する前に設置されていた他社製の異常通報装置もまだ何台が使われており、更新時期にきているものがありますので、上記のような安価で効率的な監視システムへ更新することへのご提案も行っているところです。

[鹿島]今回ご採用いただいたMsysNetシステムでは、いろいろな通信回線が使われていますが、NTT一般公衆回線を利用して役場のパソコンで監視する方法だけが使われていないようです。異常通報装置が入っているところではランニングコストが今までと変わらないので、集中監視を行われてはいかがですか。

[寺園]NTTの回線を使用する場合、毎月の回線使用料は専用回線の符号品目50bpsでは約4,300円です。一般公衆回線の電話の場合、1級局で約2,400円ですが、別途ダイヤル通話料がかかるため専用回線で常時監視しても費用はあまり変わらないので、現在変更することを考えています。

[鹿島]ただしNTT専用回線に切り替えると、設置時に施設設備負担金が2契約必要になり、異常通報装置の回線(既設)が1契約ありますから、もう1契約分の36,000円が新たにかかってしまいますが、上位のパソコンのソフトはすでに監視操作ソフト(形式:SFDN)をご採用いただいていますから、画面構築だけで済み、経

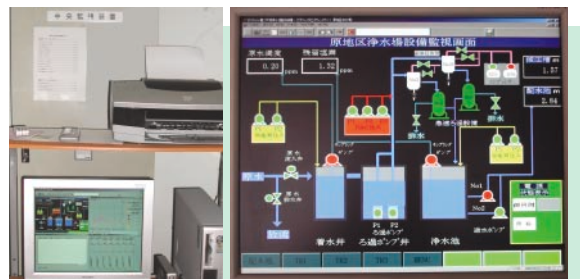


図3 屋久町役場建設課のパソコンと監視画面



屋久町役場 建設課
課長
鹿島 忠明 様



屋久町役場 建設課
主幹兼水道係長
鹿島 直喜 様



八栄電設(株)
代表取締役
寺園 駿一 様



八栄電設(株)
代表取締役
牧之段 雄二 様

済的に実施できます。

[寺園]このような集中監視システムは、すでに鹿児島県内の市町村に数箇所導入していて、簡単に構築できることを実証済みです。

[鹿島係長]今後順次採用したいと考えています。そのときは相談に乗ってください。

[寺園]はい、承知しました。

[鹿島課長]屋久島は林業と観光で成り立っています。『EMエスツデー』読者の皆さん、町内には2万本以上の屋久杉が鑑賞できる屋久杉ランドや千尋滝などがあります。屋久島の貴重な自然を楽しみに、ぜひ一度お越しください。

[鹿島]お忙しいところ、ありがとうございました。

本稿のシステムについての照会先:

八栄電設 株式会社
代表取締役 寺園 駿一 様
〒891-0108
鹿児島県鹿児島市中山二丁目
28番14号
TEL . 099-269-6767
FAX . 099-269-6803

(株)EM・システム技研
システム技術部
TEL. 06-6446-0040
FAX. 06-6446-0086

*てれまる、てれとーく、EM・レスタ、MsysNetはEM・システム技研の登録商標です。

交換必要時期を表示する電源 電源ユニット（形式：MDC6、MDC7）

（株）エム・システム技研 開発部

はじめに

エム・システム技研では、かつて『エムエスツデー』誌2005年5月号で表示機能付電源ユニット（形式：MDC5、DC24V 60W）をご紹介しました。今回は、お客様のご要望にお応えし、さらに容量の大きい機種を追加しました。

すなわち新機種として、2種の電源ユニット（形式：MDC6、DC24V 120W、および形式：MDC7、DC24V 240W）を発売します（図1）。

本稿では、MDC6、MDC7の特長についてご説明します。

1. 表示機能付き

最大の特長は、電源の状態が、ケース前面の3桁7セグメント指示計でわかることです（図2）。

MDC6、MDC7では、電源の出力電圧・出力電流をはじめ、使用時のピークホールド電流や瞬時の電圧低下などを前面から目視・確認



図1 電源ユニットの外観

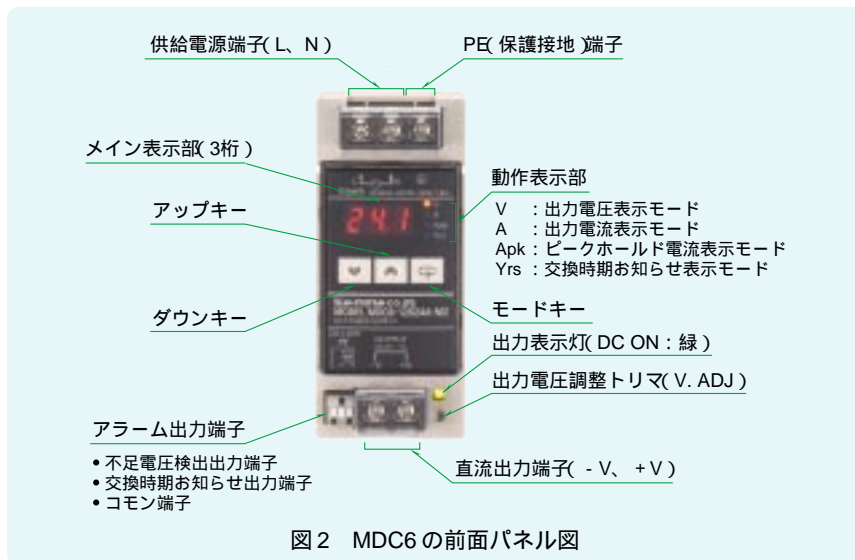


図2 MDC6の前面パネル図

できます。さらに、電源の交換必要時期を事前に知らせる機能も搭載しています^注）。

2. 交換必要時期のお知らせ機能とは？

電源が突然停止すると設備の稼働率や製品の不良率に大きい影響を及ぼすため、時間的・費用的に大きな損失の発生が予想されます。しかし、電源が性能を十分発揮できなくなる時期が事前にわかれば、これらの損失を未然に防ぐことができます。

MDC6、MDC7は、そのような「電源の交換必要時期を事前に知り

たい」というニーズに応え、電源が自分自身をモニタリングして寿命を予測する「交換時期お知らせ機能」を搭載しました。

3. 交換必要時期が事前にわかることによるメリットとは？

（1）電源の性能が正常うちに確実に交換でき、突発的な設備ダウンを回避できる。したがって、設備復旧にかかる時間損失や、非稼働による生産損失をなくすことができます。

（2）電源の交換時期を推定するために行っていた、稼働時間や動作状況の管理が不要になり、メンテナンス時間を削減できます。

（3）電源を一律に交換するのではなく、各電源をそれぞれの寿命に応じて最大限に使用できるうえ、

在庫削減にもつながるためコストダウンが図れます。

4. その他の充実した安全機能

安全で、安心してご使用いただけるように、MDC6、MDC7はいろいろな機能を備えています(図3)。

(1)出力電圧の表示機能

電源の出力電圧が表示されるため、計測器を使わなくても、電圧調整が可能です。

また、出力電圧の正常・不正常を判定するためのON/OFF LED表示だけではわからない設定電圧も一目で認知できます。

(2)出力電流の表示機能

出力電流が表示されるため、わずらわしい容量計算を行うことなくしに負荷に対する余裕度を知ることができます。このため電源の小形化やコストダウンの検討が容易になるだけでなく、設備の増設時に電源容量変更の要否が簡単に判断できます。

(3)不足電圧表示機能

出力電圧の低下を検出すると、LEDが点灯し、出力異常を知らせます。

設定電圧は、定格電圧の約80%にセットしてあります。

(4)ピーク電流ホールド表示機能

ピーク電流ホールド表示により、瞬時的な過電流の検知ができ、不足電圧検出表示機能による一時的な低電圧の検知と併せて、システムの故障解析や負荷の異常状態確認が容易に行えます。

5. 各種規格

安全規格については、UL508 /



図3 MDC6、MDC7の状態表示例

60950、CSA C22.2 No.14 / 60950、EN50178、EN60950 に対応し、CEマーキングも取得しています。

さらに、鉛フリーはんだを使用しているため、輸出される組込器機用の電源としても安心してご使用いただけます。

6. 変換器との高い親和性

MDC6、MDC7は、DIN レールにそのまま設置できます。したがって、DIN レール取付け形変換器の電源として最適です。エム・システム技研のDC24V 電源で使用する

商品と一緒にお使いください。

たとえば、コンパクト変換器みにまるシリーズの電源としてご使用になる場合は、MDC6 1台でみにまる変換器 20 台まで給電できます。またMDC7であれば、2

倍の40台まで給電できます。

おわりに

エム・システム技研は、今後も変換器用電源の分野に注力し、魅力ある製品づくりを目指していきます。

ご意見、ご要望をお気軽にぜひお寄せください。

注)この機能の原理については、『エムエスツデー』誌2005年5月号「交換時期もわかる表示機能付電源 電源ユニット(形式:MDC5)」でご説明しています。

*みにまるは、エム・システム技研の登録商標です。

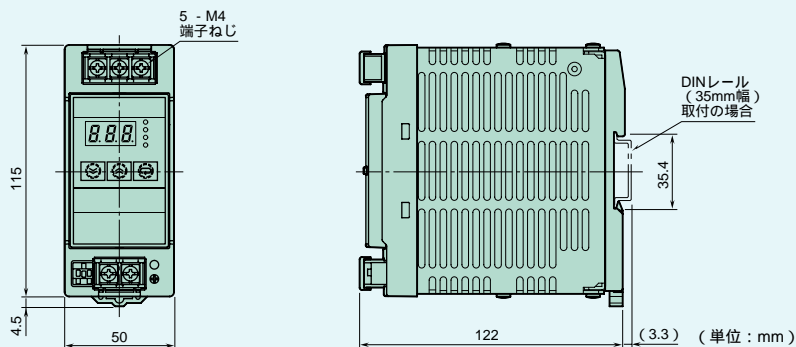


図4 MDC6の外形寸法図

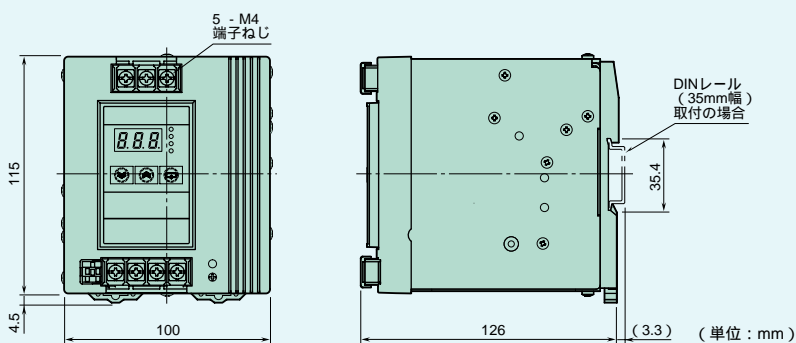


図5 MDC7の外形寸法図

オープンネットワークに接続できる チャートレス記録計（形式：73VR3100）

（株）エム・システム技研 開発部

はじめに

エム・システム技研では、従来のチャート紙を使用する記録計からのリプレースを目的として、現場設置形のチャートレス記録計本体（形式：73ET・74ET・75ET^{注1)}、入力カード選択形チャートレス記録計（形式：73VR3000^{注2)}、入出力一体形チャートレス記録計（形式：73VR2102、2104、2106^{注3)}と機種を揃えて参りました。

そして今回は、新たに加えた入力カード選択形 TFT 液晶 チャートレス記録計本体（形式：73VR3100）についてご紹介します。その主な仕様は、表1をご覧ください。

1. 形状

73VR3100では、様々な種類の入力信号を目的に応じて効率よく経済的に選んでいただけるように、エム・システム技研のリモートI/O R3シリーズの入出力カードを、背面に最大4枚まで装着できる構成となっています（対応する入出力カードについては、表2をご参照ください）。ま

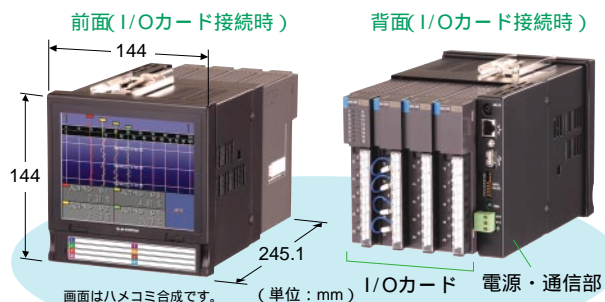


図1 73VR3100の外観と寸法

た、R3シリーズのオープンネットワーク対応通信カードを背面に装着することによって、各社のPLCと接続できるようになります（なお、装着できる通信カードは最大1枚であり、かつ、これを装着した場合、装着可能な入出力カードは最大3枚になります）。各社PLCとの接続については、5項で紹介させていただきます。

5.5型 TFT 液晶を前面中央に配置したにもかかわらず、パネルカット寸法を従来の144mm角記録計に対応させていますので、チャート式小形記録計からのリプレースも容易に行えます。

2. 高速サンプリングとデータ保存

73VR3100では、20ミリ秒、100ミリ秒の高速サンプリングモードと、500ミリ秒の通常サンプリングモードを用意しました。サンプリングしたデータは、収録周期に従ってCFカードに保存します。また、データ収録を継

続しながら、CFカードを交換する活線挿抜が可能です。

3. 演算機能

測定データに対し、リアルタイムに演算処理を行います。演算の種類としては、四則演算、論理演算、関数、積算、フィルタ、ピークホールドをご利用いただけます。演算の種類一覧を表3に示します。

4. MSR128-V5によるリアルタイムモニタ機能

PCレコーダソフト（MSR128-V5）を使い、Ethernetで接続することによって、パソコンでのリアルタイム監視が可能です（図2）。また、MSR128-V5からの要求により、73VR3100で収録したデータをMSR128-V5で読み込めるファイル形式に変換することによって、MSR128-V5がもつ履歴データ表示や印刷などの機能をご利用いただけます。

表1 73VR3100の主な仕様

表示部仕様	表示デバイス	5.5型 TFT液晶
	表示色	256色
	解像度	320×240ドット
	ドットピッチ	0.12×0.35mm
	バックライト	冷陰極管
インタフェース部仕様	Ethernet	IEEE802 および IEEE802.3規格準拠 10BASE-T/100BASE-TX(自動切換)
	IPアドレス	192.168.0.1(工場出荷時)
	CFカードスロット	1スロット(Type に対応) 動作電圧 3.3Vカード対応
入出力部	R3シリーズ用I/Oカードを最大4枚まで装着可能(表2、4参照)	
入出力チャンネル	最大64チャンネル	
演算チャンネル	最大64チャンネル	
収録周期	20ミリ秒、100ミリ秒、0.5秒、1秒、2秒、5秒、10秒、1分、10分	
保護等級	IP65準拠(前面)	
外形寸法	144(W)×144(H)×245.1(D) mm	
質量	約2.3kg(入出力カードを除く)	

オープンネットワークに接続できる チャートレス記録計(形式: 73VR3100)

5. 各社 PLC への接続

リモートI/O R3シリーズの通信カードを73VR3100の背面に装着し、ネットワーク接続することにより、73VR3100に入力された信号をPLCへの入力データとして使用できます(対応する通信カードについては表4をご参照ください)。

R3シリーズの通信カードを使うことによって、CC-LinkやDeviceNetなど8種類の通信プロトコルに対応できます。入力カードを経て取り込んだデータは、通信カードを介してPLCに送信されます。同時に、73VR3100自体でもこれらのデータを収録するため、73VR3100がもつ記録、監視、検索などの機能を使って、PLCへの送信データの監視が容易に行えます。また、測定データに対応して警報を出力したり、背面のLANポートとパソコンを接続することによって、MSR128-V5を使って

のデータ監視が可能です(図2)。73VR3100に装着した出力カードに対してPLCからデータを出力することはできないので、ご注意ください。

6. その他の機能

73VR3100は、パスワードを設定することによって、トレンド画面、バーグラフ画面、オーバービュー画面からの操作を禁止する「パスワード機能」、ハングアップなどのトラブルが発生した場合に出力カードへ警報出力する「異常時出力機能」なども備えています。

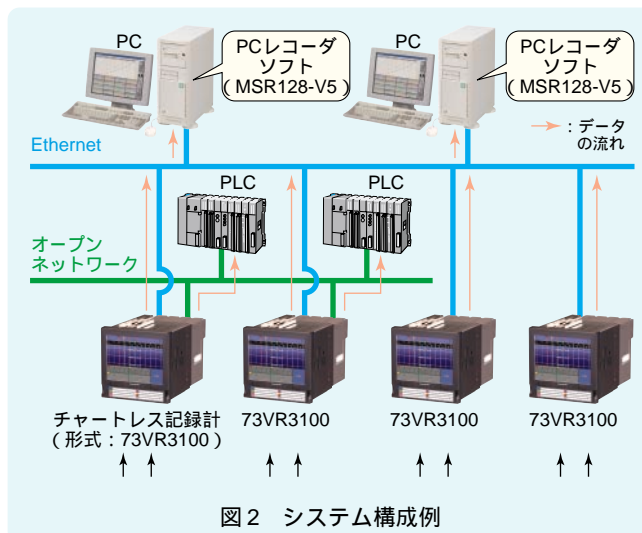


図2 システム構成例

にいろいろな種類のチャートレス記録計を発売して参りました。これらの記録計を用途、使用条件に応じてお使い分けください。また、今後も多くのお客様にご満足いただけるよう、さらなる機種の実装に努めて参ります。どうぞご期待ください。

おわりに

エム・システム技研は、これまで

表2 装着可能な入出力カード(最大4枚まで)

入出力種別	形式	備考	対応サンプリング速度		
			20ミリ秒	100ミリ秒	0.5秒 -
直流電流入力	R3-SS4	4点(絶縁)直流電流入力			
	R3-SS8	8点(絶縁)直流電流入力	x		
	R3-SS8N	8点(非絶縁)直流電流入力	x		
	R3-SS16N	16点(非絶縁)直流電流入力	x		
直流電圧入力	R3-SV4	4点(絶縁)直流電圧入力			
	R3-SV4A	4点(絶縁)mV対応直流電圧入力			
	R3-SV4B	4点(絶縁)高電圧直流電圧入力			
	R3-SV8	8点(絶縁)直流電圧入力	x		
	R3-SV8A	8点(絶縁)mV対応直流電圧入力	x		
	R3-SV8B	8点(絶縁)高電圧直流電圧入力	x		
	R3-SV8N	8点(非絶縁)直流電圧入力			
	R3-SV16N	16点(非絶縁)直流電圧入力	x		
熱電対入力	R3-TS4	4点(絶縁)熱電対入力	x	x	
	R3-TS8	8点(絶縁)熱電対入力	x	x	
测温抵抗体入力	R3-RS4	4点(絶縁)测温抵抗体入力	x	x	
	R3-RS8	8点(絶縁)测温抵抗体入力	x	x	
ディストリビュータ	R3-DS4	4点(絶縁)2線式伝送器用電源付ディストリビュータ入力			
	R3-DS8N	8点(非絶縁)2線式伝送器用ディストリビュータ入力	x		
交流電流入力	R3-CT4	4点(絶縁)交流電流入力	x	x	
	R3-CT4A	4点(絶縁)クランプ式交流電流センサCLSA用	x	x	
	R3-CT4B	4点(絶縁)クランプ式交流電流センサCLSB用	x	x	
	R3-CT8A	8点(絶縁)クランプ式交流電流センサCLSA用	x	x	
	R3-CT8B	8点(絶縁)クランプ式交流電流センサCLSB用	x	x	
交流電圧入力	R3-PT4	4点(絶縁)交流電圧入力	x	x	
パルス入力	R3-PA2	2点速度・位置パルス入力	x	x	
	R3-PA4	4点(絶縁)高速パルス入力	x	x	
	R3-PA4A	4点(絶縁)高速積算パルス入力	x	x	
	R3-PA16	16点(絶縁)積算パルス入力	x	x	
接点入力	R3-DA16	Di16点(入力電源内蔵)接点入力			
接点出力	R3-DC16	Do16点(リレー)接点出力	x	x	

注)各カードの仕様につきましては、個別の仕様書をご覧ください。

: 対応 x : 未対応

表3 演算種別一覧

分類	演算の種類
四則演算	加減算、乗算、除算
論理演算	論理積、論理和、否定、排他的論理和
関数	開平、累乗
積算	アナログ積算、パルス積算差分
フィルタ	一次遅れ、移動平均
ピークホールド	ピークホールド(最大)、ピークホールド(最小)

表4 対応する通信カード一覧

形式	備考
R3-NC1-N	CC-Link (アナログ16点对応)
R3-NC2-N	CC-Link (アナログ32点对応)
R3-NC3-N	CC-Link (Ver.2対応)
R3-ND1-N	DeviceNet (アナログ16点对応)
R3-ND2-N	DeviceNet (アナログ32点对応)
R3-ND3-N	DeviceNet (アナログ64点对応)
R3-NE1-N	Modbus/TCP (Ethernet)
R3-NF1-N	Tリンク (富士電機製)
R3-NM1-N	Modbus
R3-NP1-N	PROFIBUS-DP
R3-NL1-N	LONWORKS (アナログ16点对応)
R3-NFL1	FL-net (OPCN-2)

注1) 73ET、74ET、75ETについては『エムエスツデー』誌2005年7月号をご参照ください。

注2) 73VR3000については『エムエスツデー』誌2005年9月号、2006年6月号をご参照ください。

注3) 73VR2102、2104、2106については『エムエスツデー』誌2006年7月号をご参照ください。