

## MST

2019年  
January 2019

新春

エム・システム技研 季刊 PR 誌 — エムエスツデー

[ www.m-system.co.jp/mstoday ]

ご挨拶 2ページ

お客様訪問記 4ページ

箱根ロープウェイ(株)の  
火山ガス濃度計測に採用された  
データマル®(形式:DL8)

[連載] 設備と計装あれこれ 14ページ

第9回 計装工事の進め方  
(工事完成後の試運転と性能確認)

計装豆知識 15ページ

改正RoHS (RoHS2) 指令  
[6物質から10物質へ]

NEWS &amp; TOPICS 16ページ

プロダクツレビュー

PLCの前段・後段でアナログ信号を上手にまとめ  
システムのコストダウンに貢献します!

超小形信号変換器 6ページ

M80シリーズ

電力の集中管理用に 8ページ  
必要な機能を取揃えました。

電力マルチメータ 54U2

熱量演算カードと 10ページ

電電ポジショナカードが新たに加わりました。

R3シリーズ BA用I/Oカード

R3シリーズに経済的でBAに必要なカードを取揃えました。

既設設備のPLCにプチッ! IoTマシンに変身します!

IoT時代の現場設置形データロガー 12ページ

Webロガー2 の納入事例 その3

# ご挨拶

(株)エム・システム技研  
代表取締役会長

宮道 繁



2017年8月撮影

新しい年の2019年を迎えるに当たって、私が起業した「エム・システム技研」が今年も「工業計器の汎用化」に挑戦して行けるのは、誠に幸甚なことだと存じます。このご挨拶を書いております2018年の11月には、多くの同窓会やOB会が開催されました。私はこの種の会合には幹事役を引き受けてくれている人々に感謝しつつ、可能な限り参加するようになっています。

昭和9年生まれの私にとって、戦前、戦中、戦後を経験し、そして経済の高度成長とエレクトロニクス技術の革命的な発展の真只中で「エム・システム技研」を起業し、今日も未だ現役で仕事に夢中になっている自分は幸運に恵まれたラッキーな存在だと思えます。

84歳になった今も何とかテニスを続けて居られるのは、社会人になった60年前に「生涯続けられるスポーツ」としてテニスを選んだからに違いありません。

60年前（1958年）というのは、私が東京に本社がある「北辰電機製作所」に入社した年であり、入社した年にテニス部員にしていたことに始まります。ところが、会社の敷地内にあったテニスコートはその後1〜2年で新しい8階建ての新工場の用地となって消滅しました。コートが無くなったテニスコートは、その後公共のテニスコートを借り

て細々と活動することになりました。しばらくして世田谷区の用賀にクレイコート4面をもつて運営する「桜町テニスクラブ」が誕生するというニュースがあり、クラブの全員がこの桜町テニスクラブに加盟することにしたため、私のテニス人生は繋がりました。その後私は1968年に北辰電機製作所の大坂支店に転勤したのを機に、隣接の堺市にあり伝統を誇る「中モズローンテニスクラブ」に入会を許され、週末になると家族揃って南海高野線の中百舌鳥駅の近くにあるテニスコートに出かけて、親はテニスに興じ子供は勝手に遊んでいるような時期がありました。

それはちょうど、心機一転「エム・システム技研」を起こし、企業活動を開始した1972年のことです。テニスコートを所有していた南海電鉄が、そのテニスコートを含む周辺の運動施設を住宅公団に売り払ってしまったのです。そしてコートのないテニスコラブは運営ができなくなってしまいました。「いつか来た道」と思った私は、クラブに残された資金と、クラブに残る前向き意志のある人達から臨時会費を徴収して最低限の予算を確保し、知合いの人が所有する土地の上に辛うじてテニスコート3面を建設し、クラブを存続させることができました。それからまだまだ物語は続くのですが、伝統ある「中モ



ウィンブルドンテニス航空写真

ズローンテニスクラブ」は昨年創立80周年の記念パーティを開催しました。今では榎尾川の河川敷に建設した4面の人工芝のコートで安定したクラブ活動が続けられています。この伝統あるテニスクラブでは、私が入会する以前から毎年行われていた「岡山ローンテニスクラブ対抗戦」や「徳島ローンテニスクラブ対抗戦」が今でも続いています。50年にわたり両対抗戦共殆ど欠席してないのはどうやら私一人になってしまいました。

さて、私が起業したエム・システム技研は創立47年目に入っています。工業計器の「モディティ化を旗印に「信号変換器」を一つのマーケットとしてセグメント化して、そこでガリバー型寡占を現実のものとした。引き続き多重伝送装置からテレメータまでをセグメント化して、多くの大手電機メーカーや通信メーカーがテレメータ事業から撤退して行くのを横目に見ながら徐々に市場を手に入れて行きました。今ではオープンネットワークによる多くの計測信号を上位機器や上位バスに接続する「リモートI/O」と呼ばれている機器を発売し、用途に応じた品揃えをすることで、現在も急成長を続けています。

今一つご紹介したいのは、デジタルパネルメータとタブレットレコーダ®の物語です。多くの表示計器の中でもデジタルパネルメータは一つの小さな市場を形成しています。エム・システム技研でも、見易さと使い易さに工夫を加えたデジタルパネルメータを製造販売しているのですが、今一つ差別化の効果を発揮できないでいました。そこで思いついたのが本体部分を圧縮して胴体のない顔だけのパネルメータ

を作ることでした。すでに電子部品は小さくなっていて、表面実装技術が発展をとげていましたので、それら超小形部品を用いて、普通のデジタルパネルメータと同じ機能をもった胴体のない顔だけのパネルメータを作ることになりました。その顔だけのパネルメータの裏面に磁石を取付けて、鉄製のパネルの表面にくっつくようにし、これを名付けて「額縁デジタルパネルメータ」(図1)としました。いかがでしょうか。計装パネルはもちろんのこと、各種の装置の運転をする人にとって便利と思われる場所に張付けるようにデジタルパネルメータを取付けることができます。



図1 額縁デジタルパネルメータ

同じような発想で「胴体のない超薄形の液晶記録計」を作ろうと思いつき、iPadにチャート画面を出すことにしました。DINレール取付形の黒いプラスチックの箱の中に電子回路を組み込み、その中にソフトウェアで記録計画面を生成させて、その画面をWiFi電波を用いてiPadに映し出す方式をとりました。結果として「チャートレス記録計」の顔の部分(タブレット)と胴体部分の本体とが切り離された記録計ができ上がりました。この顔なしの本体部分で「タブレットレコーダ」と名付けて売出しています。タブレットが本来持っている指先でタッチして操作する機能は全て利用できます。こうしてお客様の現場の方々がすでにお手持ちのタブレットに記録計画面がいつでも呼び出せるという便利さをお届けできています。

そして今、そのタブレットレコーダ®に計測信号を取込む方法として、①直接I/Oカードにアナログ信号を繋ぎ込む ②リモートI/Oを用いてアナログ信号を繋ぎ込む ③920MHz帯無線I/O「くにもる®」を用いて無線で繋ぎ込む(図2) ④各種PLCのネットワーク接続口に直接ブチッで、PLCの中で動き回っているアナログ信号を入力信号として繋ぎ込むなどのほか、①②④のうちいくつかを使って同時接続すること

タブレットレコーダ®と920MHz帯マルチホップ無線機器「くにもる®」を組合せると入力も表示もワイヤレスになります。

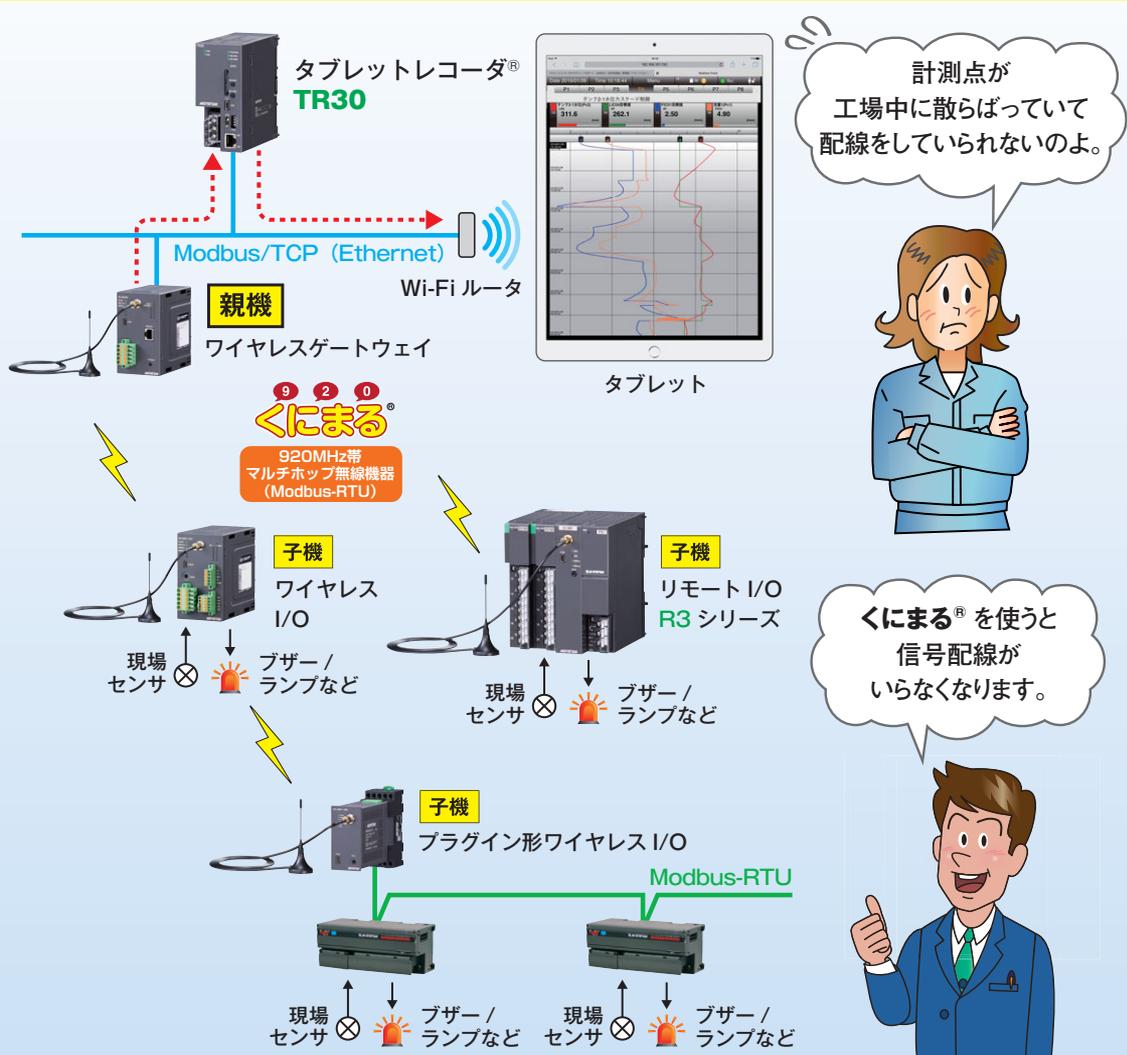


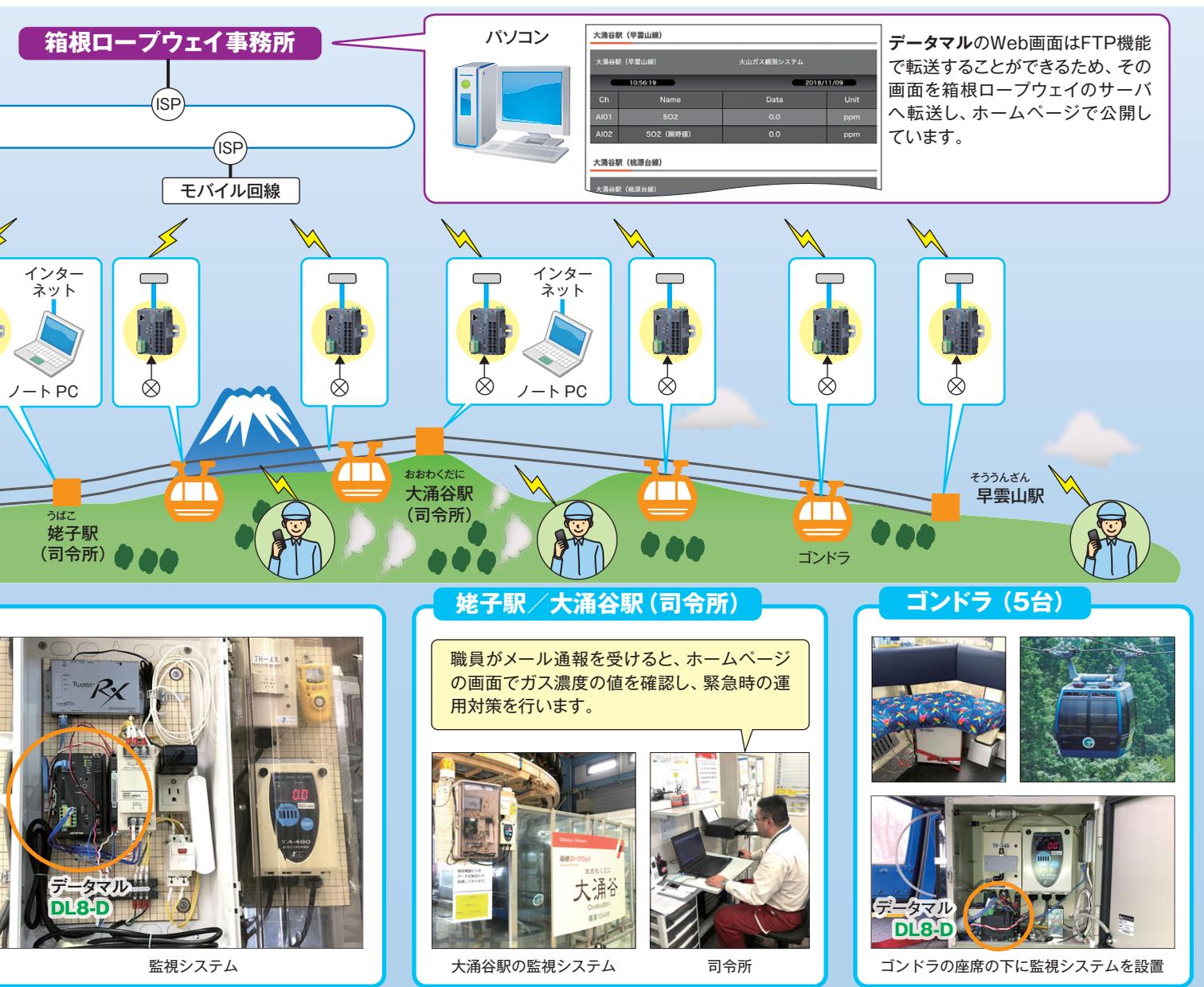
図2 920MHz帯無線I/O「くにもる®」を用いて無線で繋ぎ込む

もできます。エム・システム技研では、このように現在ある計装機器に「工夫を加えて、常に「お客様目線」で新しい可能性をご提案申しあげております。つきましては、今後ともエム・システム技研の取組みにご注目いただきますようお願い申し上げます。

# お客様訪問記

箱根ロープウェイ(株)の火山ガス濃度計測に採用されたデータマル® (形式: DL8)

データマル®で火山ガス濃度を連続的に遠隔監視し、ゴンドラを利用されるお客様への注意喚起と安全対策を行なっています



**パソコン**

データマルのWeb画面はFTP機能で転送することができるため、その画面を箱根ロープウェイのサーバへ転送し、ホームページで公開しています。

Ch	Name	Data	Unit
AI01	SO2	0.0	ppm
AI02	SO2 (観時値)	0.0	ppm



**姥子駅 / 大涌谷駅 (司令所)**

職員がメール通報を受けると、ホームページの画面でガス濃度の値を確認し、緊急時の運用対策を行います。

大涌谷駅の監視システム 司令所

**ゴンドラ (5台)**

ゴンドラの座席の下に監視システムを設置

今回は、神奈川県足柄下郡箱根町にある箱根ロープウェイ(株)様を訪問し、「箱根ロープウェイ」の火山ガス濃度計測に採用されたエム・システム技研のデータマル(形式: DL8)について、箱根ロープウェイ(株)索道部 主査 渡邊 敬介様、今回の導入にあたりシステム提案から構築まで行われた光明理化学工業(株) 特機部 小林 康晃様にお話を伺いました。

**ガス濃度が閾値を超えたらメールで通報**

「エム」システムの概要や構成について教えてください。

「渡邊様」 大涌谷では、常時、火山ガスが噴出してきます。箱根ロープウェイを利用されるお客様への注意喚起と安全対策の目的で、SO<sub>2</sub>(二酸化硫黄)のガス濃度を計測しています。計測したガス濃度に閾値を設け上限値を超えると、注意喚起やゴンドラを運用停止するなどの対策を講じます。また、箱根ロープウェイのホームページでリアルタイムのガス濃度を公開しています。([https://www.hakoneropeway.co.jp/volcanic\\_gas/](https://www.hakoneropeway.co.jp/volcanic_gas/))。

「小林様」 システム導入の第一段階として、大涌谷駅の桃源台方面のホームと早雲山方面のホームにそれぞれデータマルを1セット設置しました。SO<sub>2</sub>ガス濃度の計測には位置形ガス検知警報器(形式: TA-480)を使用しています。計測したガス濃度は、瞬時値と5分間の平均値に分けてデータマルへ入力しています。瞬時値についてはそのまま入力し、平均値は、一度デジタル式演算器(形式: MSXF1)に入力し、移動平均フィルタ機能を使用しデータマルに入力しています。データマルにはモバイルルータを接続し、閾値を超えたとき関係職員にメール通報を行います。また、データマルに標準で搭載されているWeb画面はFTPで転送することができるため、その画面を箱根ロープウェイ様のサーバへ転送し、ホームページで利用されています。メール通報を受けた際には、司令所にいる職員がホームページの画面でガス濃度の値を確認し、誤報ではないことを確かめた上で緊急時の運用対策を行います。

## 火山ガス濃度を0.1ppm刻みで計測

「エム」システム構築で苦労された点はございますか?」

「渡邊様」 以前の大涌谷園地は、SO<sub>2</sub>濃度の注意喚起閾値を2ppm・5ppm・10ppmとじていましたが、今回の火山活動の影響により、高感受性者の方やアレルギー体質の方に対する影響や他火山地域の基準値なども参考に、0.2ppmという数値を計測することになりました。当初はハンディタイプの検知器でSO<sub>2</sub>濃度の計測を行なっていましたでしたが、このような微小の値をどのように計測して良いのかわからなかったため、光明理化学工業様に相談しました。

「小林様」 一般的なハンディタイプの検知器では、計測値が0ppm~0.5



大涌谷の火山ガス



箱根ロープウェイ (株)  
索道部 主査  
渡邊 敬介 様



光明理化学工業 (株)  
特機部 課長  
小林 康晃 様

**本システムについての照会先**

(株) エム・システム技研  
カスタマセンター システム技術グループ  
TEL : 06-6659-8200

**箱根ロープウェイ (株) のご紹介**

箱根ロープウェイは富士箱根伊豆国立公園内の公園事業として1959年12月に早雲山駅~大涌谷駅間(約1.5km)が開業し、続いて1960年9月に大涌谷駅~姥子駅~桃源台駅間(約2.5km)の営業を開始しました。以来、全長営業キロ約4kmで、今日まで58年にわたり、7,800万人以上のお客様が乗車され、「豪壮」な大涌谷、「優雅な富士・芦ノ湖」の景色をご覧いただいています。



**光明理化学工業 (株) のご紹介**

光明理化学工業は本社・開発拠点を神奈川県川崎市に置き、簡易ガス測定分野で、検知管法や、特徴のある様々なセンサ類を用いた測定器を開発し、自動車排気ガス、船舶、発電所、火山などの様々な分野におけるガス関連の安全を支えています。近年、火山の噴火が頻発していることから、噴火予知や、終息後の安全確保など、火山性ガスの計測器の開発にも力を入れています。

**採用された製品のご紹介**

**データマル®**

**IoT用端末**



CE   
形式 DL8-D

Web画面による遠隔監視機能、データロギング機能、イベント通報機能などを備えたIoT用端末です。

**基本機能**

- 簡易 Web サーバ (トレンド画面など)
- データロギング
- メール通報機能
- FTP 機能
- Modbus/TCP 通信機能 (I/O マッピング機能付)

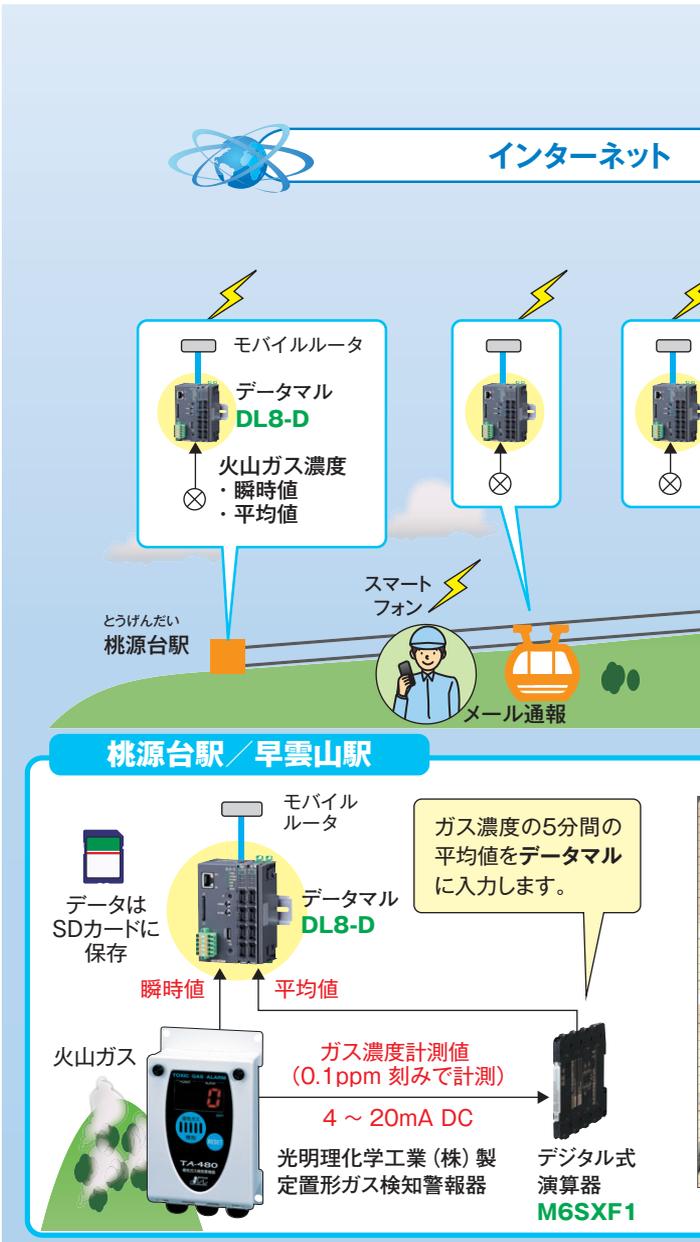
**スプリング式端子接続形超薄形変換器 M6S シリーズ デジタル式演算器**

**PCスペック形**



CE   
形式 M6SXF1

12種類の演算機能が選択できる1入力デジタル式演算器です。5.9mm幅の超薄形変換器です。



**データマルの導入で緊急時の対応が迅速に**

「エム」新しいシステムを運用されてみていかがですか？

「渡邊様」システム導入前は、職員がハンディタイプの検知器を数箇所に設置したり、ゴンドラの中に検知器を持って乗り込んだりして見て回って計測していました。

データマル導入後は、ガス濃度の記録やメールによる通報ができるようになります。司令所に居ながらにして、各所のガス濃度を連続的に確認ができ、緊急時の対応が迅速に行えるようになります。

「エム」エム・システム技研製品を使用されてみていかがですか？

「渡邊様」エム・システム技研と光明理化学工業の製品などを組合せて素晴らしいシステムになっています。安全にお客様をお迎えできる環境が作れたことに感謝しています。

「小林様」火山ガス濃度が高い場所に設置するため、その点に関してエム・システム技研に相談したところ、耐腐食効果の見込めるラバーコーティングの製品オプションを提案していただきました。ガス濃度が高い中での運用にもかかわらず、今のところ故障はありません。

「エム」今後はどのようなことを検討されていますか？  
「小林様」火山ガス濃度が高い場所であり、かつ特殊な場所で製品が稼働しています。運用してまだ3年ほどですので、これから課題が見つかるかと思っています。課題の克服と大涌谷で培った経験をもとに他の火山ガス現場などでも提案していきたいと思っています。

「エム」本日はお忙しい中ありがとうございました。

ppm付近までの値を補正し0.0ppmを表示するのが一般的なため、0.2ppmは計測できませんでしたが、今回は0.1ppmから表示ができ、0.2ppmでメール通報が可能なゴンドラ用火山ガス計測器を試作、提案し、社内およびゴンドラで検証の結果、良好な結果が得られたため、箱根ロープウェイ様に採用していただくことになりました。

また、ゴンドラは、空中で隔離されている空間のため課題がありました。まず、振動の影響が懸念されましたが、箱根ロープウェイのゴンドラは、2本のロープでゴンドラを吊り下げる「フニテル方式」で、風に対する高い安定性が得られる構造のため、測定には影響はほぼありませんでした。

また、ゴンドラ内には電源がないため、リチウムイオンバッテリーを検討したところ、1回の充電で1日半は動作することを確認できたので採用しました。

司令所との通信は携帯電話回線を利用するなどし、課題を全て解決することができました。

# 超小形信号変換器

# M80シリーズ

- 1 高価なPLCの入出力ユニットに代わり信号の絶縁・変換を行います。
- 2 経済性抜群の入出力モジュールをご用意しました!
- 3 盤の中継端子台としても利用できます!

PLCの前段・後段で  
アナログ信号を上手にまとめ  
システムのコストダウンに貢献します!



実物大



新製品  
2019年2月発売

## 入出力モジュール

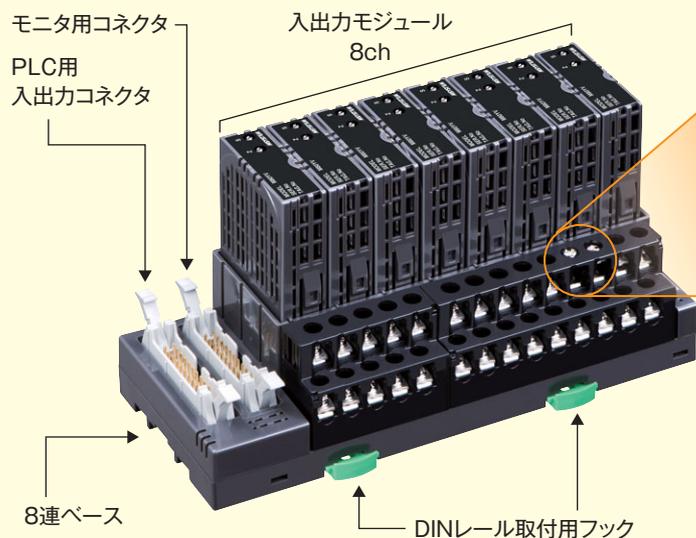


[背面]

[前面]

実物大

### ●各部の名称



### 外れない端子ねじ



端子ねじは、完全に緩めても端子台から外れないため落ちることがありません。このため丸端子接続時でもねじ端子を紛失することがないので安心です。

PLCシステムの  
アナログ入出力用変換器です。

EMシステム技研では、超小形信号変換器M80シリーズを発売します。M80シリーズは、PLCの前段・後段に設置することで、高価なPLCのアナログ入出力ユニットを効率よく利用でき、PLCシステムのコストダウンを実現します。

耐圧1000V、3ポート絶縁（入力・出力・電源間）の入出力モジュールは1点当たり1万円以下（入力・出力・電源・出力アイソレータ）でも経済的です。また、取付ベースは、コンパクトな中継端子台の形状をしており、盤の端子台としてもご利用いただけます。

## 入力用8連ベースの構成例

**Before**

センサ入力それぞれ  
高価な専用入力ユニットが必要!  
しかも空きチャンネルはムダになります!

各社PLC

直流入力ユニット  
熱電対入力ユニット  
測温抵抗体入力ユニット  
ディストリビュータユニット

4~20mA DC 1~5V DC x2ch  
熱電対 x2ch  
測温抵抗体 x2ch  
2線式伝送器 x2ch

直流信号 熱電対 測温抵抗体 2線式伝送器

PLCにセンサ信号を複数入力する場合、それぞれ高価なセンサ信号入力ユニットを用意しなければなりません。また、入力点が残ってしまえば無駄になってしまいます。

**After**

経済的な非絶縁の  
電圧入力ユニット  
1台でOK!

各社PLC

直流電圧  
入力ユニット

1~5V DC

超小形信号変換器  
M80シリーズ

モータ信号出力 1~5V DC

供給電源 24V DC

4~20mA DC 1~5V DC x2ch  
熱電対 x2ch  
測温抵抗体 x2ch  
2線式伝送器 x2ch

直流信号 熱電対 測温抵抗体 2線式伝送器

各社PLC接続用  
ケーブルを順次開発予定。  
詳細は、カスタマセンターまで  
お問合せください。

センサ信号はM80に入力し、それぞれセンサ用信号変換器で1~5V DCに絶縁・変換したのちPLCに入力します。このためPLCの入力ユニットはとても経済的な非絶縁の電圧入力ユニット1台ですみます。

## 出力用8連ベースの構成例

**Before**

電圧出力ユニットと  
電流出力ユニットが必要!

各社PLC

直流電圧出力ユニット  
直流電流出力ユニット

電圧出力信号 電流出力信号

電圧出力 1 電圧出力 2 電圧出力 3  
電流出力 1 電流出力 2 電流出力 3 電流出力 4 電流出力 5

PLCから電圧信号と電流信号を出力する場合、それぞれの出力ユニットが必要です。

**After**

経済的な非絶縁の  
電圧出力ユニット  
1台でOK!

各社PLC

直流電  
圧出力ユニット

1~5V DC

超小形信号変換器  
M80シリーズ

モータ信号出力 1~5V DC

供給電源 24V DC

電圧出力信号の種類  
● 1~5V DC  
● 0~5V DC  
● 0~10V DC  
● -10~+10V DC

電流出力信号の種類  
● 4~20mA DC  
● 0~20mA DC

電圧出力 1 電圧出力 2 電圧出力 3  
電流出力 1 電流出力 2 電流出力 3 電流出力 4 電流出力 5

各社PLC接続用  
ケーブルを順次開発予定。  
詳細は、カスタマセンターまで  
お問合せください。

PLCの出力信号は、経済的な非絶縁の電圧出力ユニットで行います。この電圧信号をM80に入力し出力アイソレータにて絶縁・変換すればチャンネル間絶縁された希望の信号を出力できます。

## 超小形信号変換器 M80シリーズ ラインナップ

品名	発売予定	形式	基本価格
8連ベース	2019年2月発売	M80BS-8	15,000円
入力アイソレータ	2019年2月発売	M80YV	8,500円
出力アイソレータ	2019年2月発売	M80YS	10,000円
カップル変換器	2019年8月発売	M80TS	お問合せください
測温抵抗体変換器	2019年8月発売	M80RS	お問合せください

品名	発売予定	形式	基本価格
ディストリビュータ	2019年10月発売	M80DY	お問合せください
スルーユニット	2019年2月発売	M80BW	5,000円
ダミーユニット	2019年2月発売	M80DM	お問合せください
ケーブル	2019年2月発売	MCN201	お問合せください

●開発中製品のため仕様・形状が変更になる場合があります。ご注文・ご使用に際しては、必ず最新の仕様書でご確認ください。

電力の集中管理用に必要な機能を取揃えました

# 電力マルチメータ

アナログ信号による  
監視機能を強化しました!

4点

アナログ信号の  
出力点数

6点



実物大

## 1 外部インターフェース

### アナログ信号6点出力

- 4~20mA DC
- 1~5V DC
- 0~5V DC

基本価格: 120,000円

- ch1 電力
- ch2 無効電力
- ch3 力率
- ch4 電流
- ch5 周波数
- ch6 電圧

アナログ信号の計測要素のch1~6への割付けは設定で行います。

## 電力マルチメータ 形 式: 54U2



5つの外部インターフェースから1つをお選びいただけます!

### 2 外部インターフェース

なし

基本価格: 80,000円

### 3 外部インターフェース

#### アナログ信号4点出力

- 4~20mA DC
- 1~5V DC
- 0~5V DC

基本価格: 99,000円

### 4 外部インターフェース

#### オープンネットワーク出力

Modbus

基本価格: 89,000円

### 5 外部インターフェース

#### オープンネットワーク出力

CC-Link

基本価格: 139,000円

外部インターフェースのほかに、パルス出力2点 または パルス出力1点、警報出力1点を選択できます。

### ●各部の名称

データ表示液晶パネル



入力端子

補助電源端子

出力・外部インターフェース端子

### ループテスト出力機能

アナログ信号6点だけでなくオープンネットワーク出力や警報出力、パルス出力にはテスト機能がついており、入力信号がなくても模擬信号を出力しループをチェックすることができます。

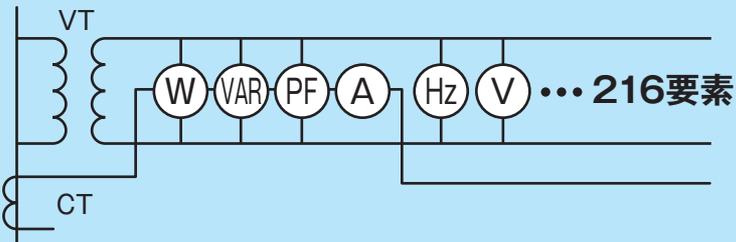
フィギュレートで行います。

電力マルチメータに新機能追加  
ご好評をいただいております電力マルチメータ54U2(以下54U2)に新たにアナログ信号6点を出力する新機能がありました。54U2は、電力系統の1回路を接続するだけで、潮流演算、4象限演算、その他高調波を含む交流諸量216種類の計測が行えます。この216種類の電力計測値の中から6点をアナログ信号で出力することができます。設定は前面スイッチまたはPCを用いたコンピュータで行います。

## 電力用メータ 216種類、 電力用トランスデューサ 6台分を一台に集約!

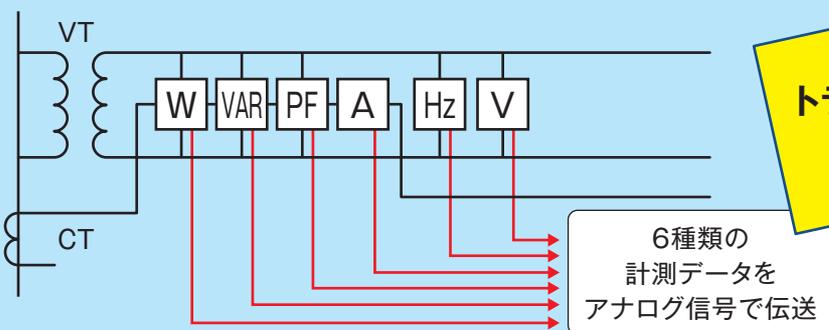
54U2は、前面の液晶パネルでの表示機能とアナログ信号出力、通信出力、警報出力など電力の監視機能を備えています。表示機能では、216種類の測定要素のうち、どれでも3種類を前面の液晶画面で表示できます。このため54U2が1台あれば複数のメータと置き換えることができ、電力設備のコストダウンと省スペース、省配線に貢献します。さらに、監視機能ではアナログ信号6点を同時に出力できるため、電力用トランスデューサ6台と置き換えることができます。こちらでも電力設備のコストダウンと省スペース、省配線に貢献します。

### ● 各種 電力用メータ

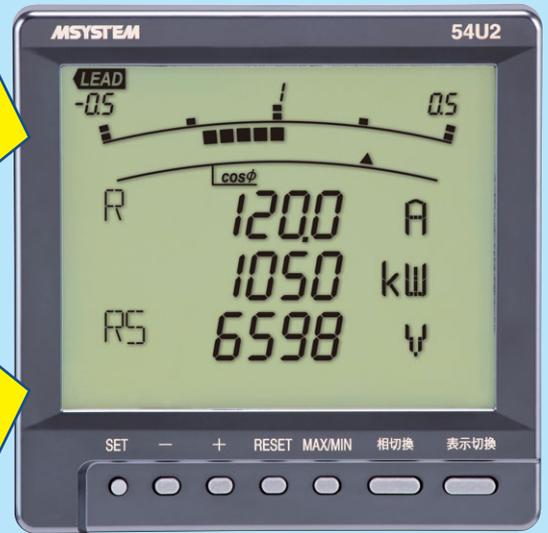


電力用メータ  
**216種**

### ● 各種 電力用トランスデューサ



電力用  
トランスデューサ  
**6台分**



## アナログ信号を多点出力できる電力マルチトランスデューサのご紹介

アナログ信号10点と電力量用パルス信号2点を出力します。  
設定は前面スイッチまたはPCから行えます。

アナログ信号を最大4点出力できます。  
警報または電力量パルスの出力もできます。



アナログ信号を  
10点出力します。

電力マルチトランスデューサ  
形式:LSMT4  
基本価格:145,000円~



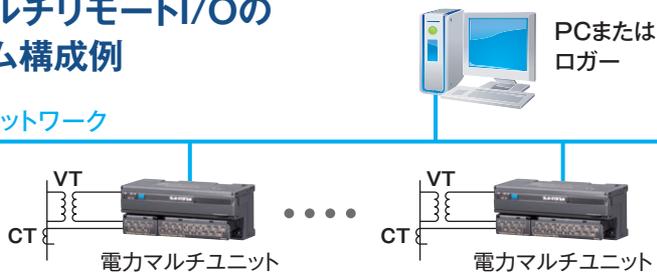
アナログ信号を4点出力、  
経済性抜群です。

電力マルチトランスデューサ  
形式:L53U  
基本価格:49,000円~

## その他にも電力の集中管理用の製品を各種ご用意しています。

### 電力マルチリモートI/Oの システム構成例

オープンネットワーク



電力マルチの機能を持ったリモートI/Oです。ネットワーク経由で上位PCなどに計測データを伝送できます。様々なオープンネットワークに対応しています。

### 電力マルチリモートI/Oのご紹介



多点数組合せ自由形  
リモートI/O R3シリーズ  
電力マルチカード  
形式:R3-WTU  
基本価格:40,000円~



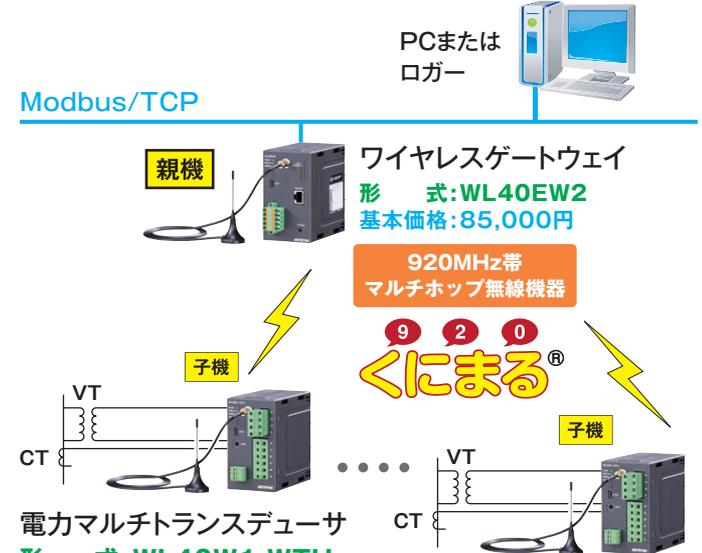
電力用リモートI/O  
R9シリーズ  
電力マルチユニット  
形式:R9□WTU  
基本価格:135,000円~



少点数一体形  
リモートI/O R7シリーズ  
電力マルチユニット  
形式:R7□WTU  
基本価格:80,000円~

### 920MHz帯 マルチホップ無線機器 「くにまる®」のシステム構成例

Modbus/TCP



電力マルチトランスデューサ  
形式:WL40W1-WTU  
基本価格:90,000円

電力マルチの機能を持ったマルチホップ無線機器です。通信の配線工事が不要なため、すぐに電力の集中監視を始められます。

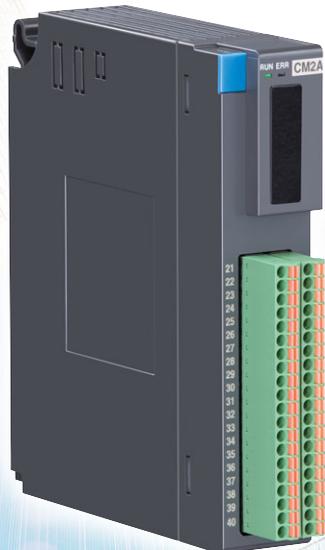
# 熱量演算カードと 電電ポジショナカードが 新たに加わりました。

リモート／O R3シリーズに  
経済的でBA（ビルディング  
オートメーション）に  
必要なカードを取揃えました！



熱量演算カード  
形 式: R3S-CM2A  
基本価格: 60,000円 (\*1)

新製品  
2019年2月発売



電電ポジショナカード  
形 式: R3-MEX2  
基本価格: 55,000円 (\*1)

新製品  
2019年3月発売

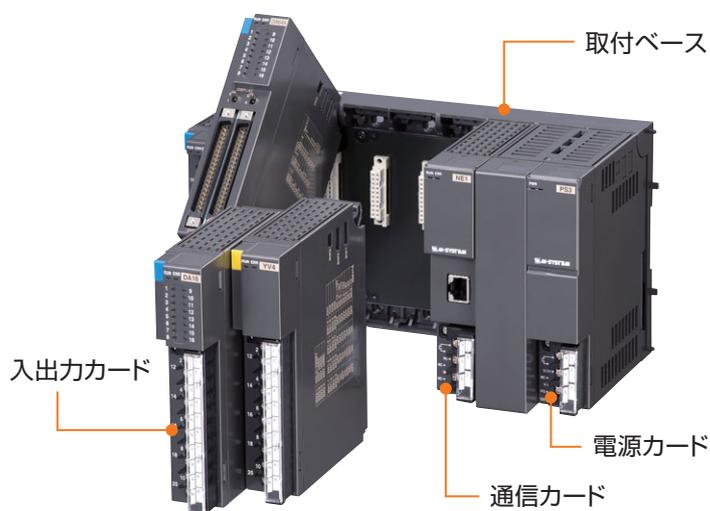


(\*1) 通信2重化 +5,000円

# BA

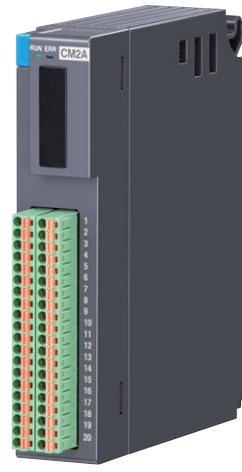
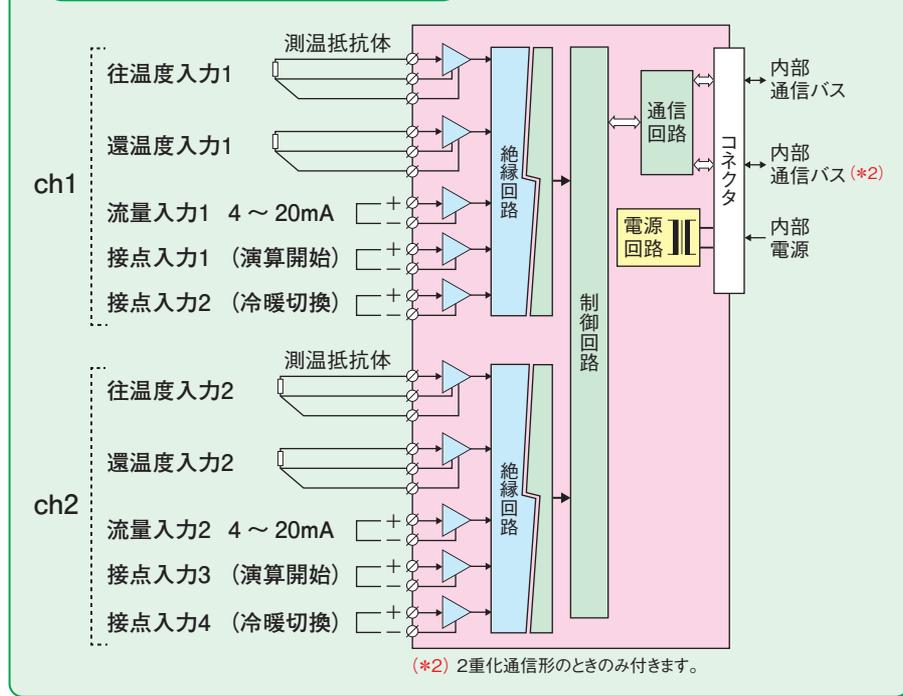
Building Automation

## ●リモートI/O R3シリーズ 組合せ自由構造



BAに必要な  
I/Oカードを揃えた  
リモート／O R3シリーズ  
ご好評をいただいております多点数組合せ自由形  
リモート／O R3シリーズに、新たにBA用入出  
力カードである熱量演算カードと電電ポジショ  
ナカードの2種類が加りました。  
リモート／O R3シリーズは、取付ベースに、電  
源カード、通信カード、入出力カードを自由に組合せ  
て構築する方式のリモート／Oです。1枚あたり  
の点数が多く、信号1点あたりのコストパフォーマンス  
が高い特長があり、多くの点数を扱うBAのア  
プリケーションに適しています。またR3シリーズ  
は、BA用ネットワークであるLONWORKSのほ  
かModbus-RTUやModbus/TCP用  
通信カードを備えており、様々なBAのアプリケ  
ーションでご活用いただけます。

熱量演算カードブロック図

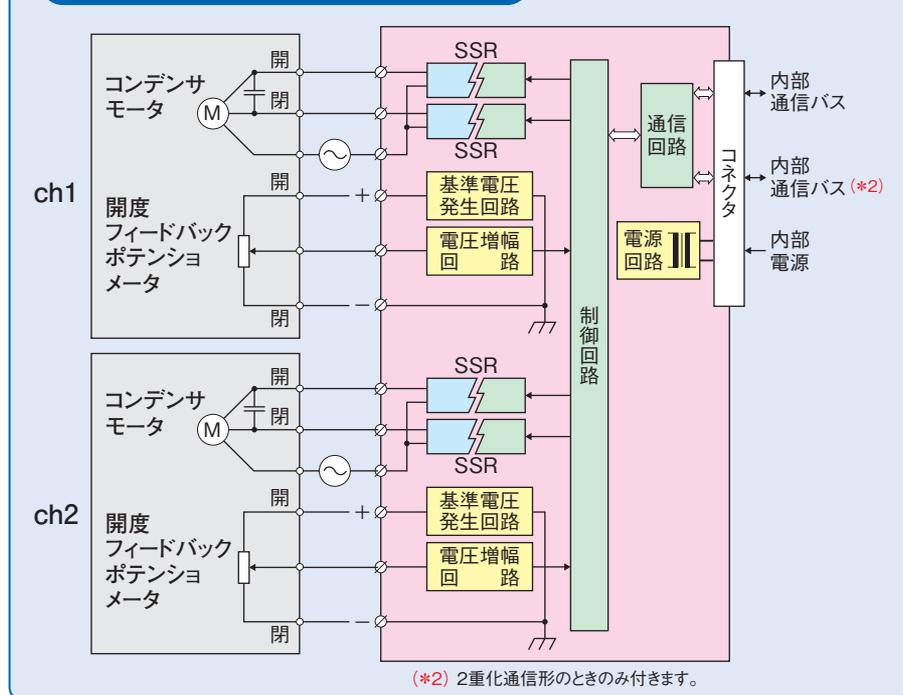


熱量演算カード  
形式:R3S-CM2A

**熱量演算・エネルギー管理、熱源台数制御用として**

熱量演算カード(形式:R3S-CM2A)は、空調設備の冷水や温水の往還温度の差と流量から、消費された熱量と積算流量、積算熱量を演算する熱量演算カードです。エネルギー管理のための熱量演算や熱源の台数制御にご利用いただけます。1枚のカードに2チャンネル収納しておりコストパフォーマンスにも優れています。端子台は、配線作業が容易なコネクタ形スプリング端子台です。

電電ポジショナカードブロック図



電電ポジショナカード  
形式:R3-MEX2

**電動バルブ操作器、電動ダンパ操作器用として**

電電ポジショナカード(形式:R3-MEX2)は、電動バルブ、電動ダンパなどのアクチュエータの開度を操作するためのポジショナカードです。開度設定値と開度フィードバック信号の値が少なくなる方向にゼロクロス付SSRソリッドステートリレーでモータを駆動して開度を比例制御します。不感帯幅調整、再起動制限タイムが付いています。

R3シリーズに経済的でBAに必要なカードを取揃えました。

品名	形式	基本価格(※1)	用途
接点入力カード(Di16点、入力電源内蔵)	R3-DA16	22,000円	状態監視、故障監視、警報監視
接点出力カード(Do16点(リレー))	R3-DC16	26,000円	季節切替、状態表示、連動
接点入出力カード(Di8点(外部入力電源)、Do8点(リレー))	R3-DAC16	24,000円	動力発停(ワンショットパルス出力)
リモコンリレー制御出力カード	R3-RR8	36,000円	照明制御(リモコンリレー制御)
積算パルス入力カード(Pi8点、32ビット対応)	R3-PA8	45,000円	流量積算・電力積算(上位機器からのプリセット機能付)
直流電圧入力カード(絶縁8点)	R3-SV8	63,000円	湿度、CO <sub>2</sub> 、圧力、流量 など
直流電流入力カード(絶縁8点)	R3-SS8	63,000円	
直流電圧出力カード(絶縁8点)	R3-YV8	102,000円	操作器、インバータ など
直流電流出力カード(絶縁4点)	R3-YS4	68,000円(※3)	
測温抵抗体入力カード(絶縁8点)	R3-RS8	84,000円	温度計測(Pt、Ni、Cu)
ユニバーサル入力カード(絶縁4点)	R3-US4	65,000円	温度、圧力、開度 など
ポテンシオメータ入力カード(絶縁8点)	R3-MS8	60,000円	弁開度、ダンパ開度 など
交流電流入力カード(絶縁8点、クランプ式交流電流センサCLSA用)	R3-CT8A	75,000円(※4、※5)	動力機器電流計測
電力マルチカード(クランプ式交流電流センサCLSE用)	R3-WTU	1回路形 40,000円 2回路形 50,000円	有効電力、無効電力、力率、デマンド など
ディストリビュータ入力カード(絶縁4点、2線式伝送器用電源スイッチ付)	R3-DS4A	52,000円	2線式伝送器
熱電対入力カード(絶縁8点)	R3-TS8	90,000円	ポンプ軸受温度計測 など
熱量演算カード(2入力) <b>新製品 2019年2月発売</b>	R3S-CM2A	60,000円	エネルギー管理
電電ポジショナカード(2回路用、SSR内蔵) <b>新製品 2019年3月発売</b>	R3-MEX2	55,000円	操作器ダイレクト駆動 (電動バルブ操作器、電動ダンパ操作器)

(※1) 通信2重化 +5,000円 (※2) 許容負荷抵抗600Ω以下 +5,000円 (※3) 周波数 200Hz~1.2kHz +10,000円 (※4) クランプ式交流電流センサは別売りです。  
・オプション仕様により加算価格があります。詳しくは仕様書をご覧ください。

●開発中製品のため仕様・形状が変更になる場合があります。ご注文・ご使用に際しては、必ず最新の仕様書でご確認ください。

その3

# 納入事例



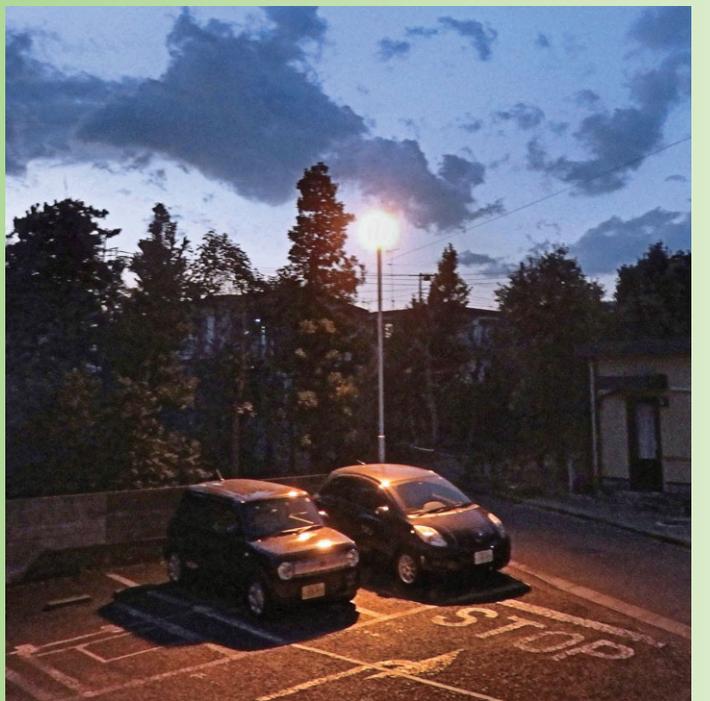
今後も納入事例を  
順次ご紹介する予定です。

現場設置形データロガー  
**Webロガー-2** 形式: DL30  
基本価格: 150,000円~

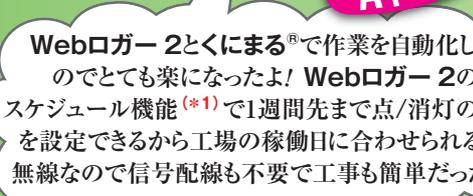
## スケジュールに合わせて照明を制御

### 駐車場の 屋外照明制御

適用分類
対象
駐車場
用途
リモートメンテナンス



工場で働く社員用駐車場は事務所から  
遠い場所にあるので、毎日時間になったら街灯を  
点けたり消したりに行く作業は大変なんだ。  
もう少し楽にならないかなあ。



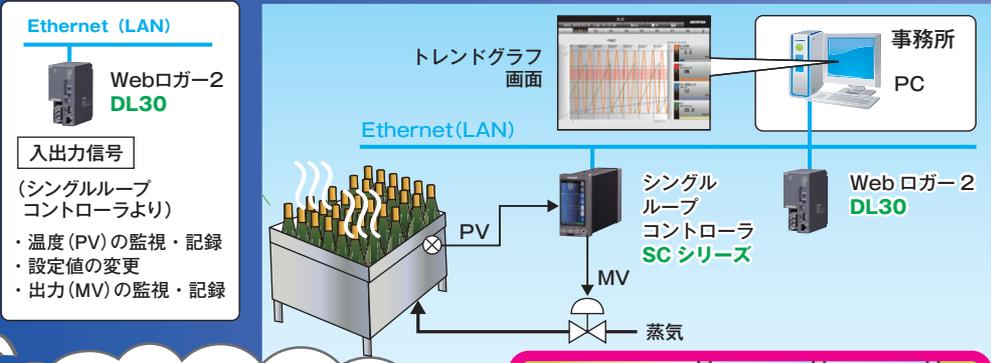
Webロガー-2とくにもる<sup>®</sup>で作業を自動化した  
のでとても楽になったよ! Webロガー-2の  
スケジュール機能(\*1)で1週間先まで点/消灯の時間  
を設定できるから工場の稼働日に合わせられるし、  
無線なので信号配線も不要で工事も簡単だったよ。

(\*1)スケジュール機能は、Ver1.4から追加されました。古いバージョンをお持ちでもWebロガー-2 ファームウェアアップデートをご使用いただくことで、古いバージョンを最新にすることができ、スケジュール機能をご利用いただけます。

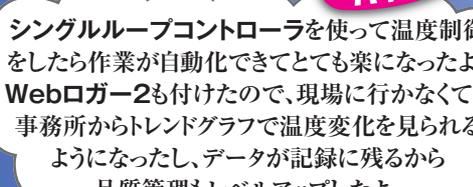
## 調節計と組合せて設定変更と記録

### 酒造の殺菌工程の 温度監視

適用分類
対象
酒造
用途
リモートメンテナンス



酒を加熱する「火入れ(低温殺菌)」工程で  
は、温度計を見ながら蒸気を手動操作で吹  
き込んで、瓶の温度が約70度になるよう  
に管理しているんだ。とても手間のかかる作  
業なので何とか自動化したいなあ。



シングルループコントローラを使って温度制御  
をしたら作業が自動化できてとても楽になったよ。  
Webロガー-2も付けたので、現場に行かなくても  
事務所からトレンドグラフで温度変化を見られ  
るようになったし、データが記録に残るから  
品質管理もレベルアップしたよ。

既設設備のPLCにプチッ!  
IoTマシンに変身します!

# IoT時代の現場設置形データロガー

# Webロガー2の

監視・記録から帳票作成までを現場側で行う、  
Webロガー2はIoT時代を担うデータロガーとして皆様のお役に立ちます。



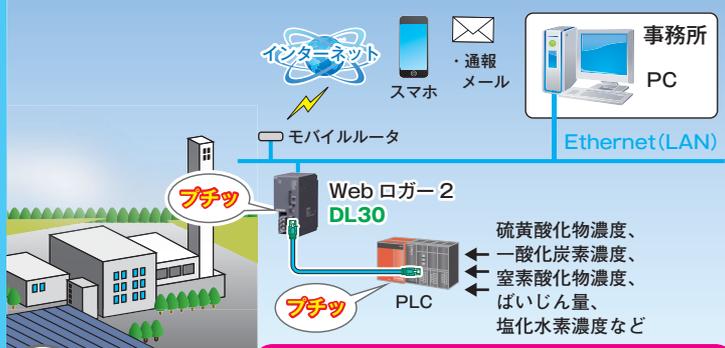
## PLCに接続して情報を収集

## ごみ焼却炉の遠隔監視

適用分類
対象
工場
用途
遠隔監視



**Ethernet (LAN)**  
Webロガー2 DL30  
計測信号  
(PLCより)  
・硫黄酸化物濃度  
・一酸化炭素濃度  
・窒素酸化物濃度  
・ばいじん量など



焼却炉の運転状態を遠隔監視したいけど、  
手軽にできる方法はないかな。  
運転データはすべて既設のPLCの中に入っているからそれを有効利用できればいいんだけど。

Webロガー2とPLCをEthernetでプチッと接続するだけで、必要な運転データを全て読出すことができた! Webロガー2にはモバイルルータを接続してあるから、Web画面とメールで運転状態の遠隔監視が簡単にできるわ。



**AFTER**

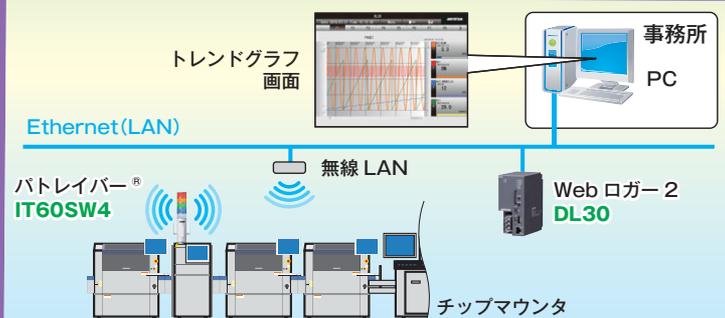
## 稼働率を計算して見える化

## チップマウンタの稼働監視

適用分類
対象
工場
用途
稼働監視



**Ethernet (LAN)**  
Webロガー2 DL30  
入力信号  
(パトレイバー®より)  
・稼働ステータス接点



チップマウンタの稼働率を「見える化」したいな。稼働率が工場の作業開始時間に合わせてスタートするトレンドグラフの形で見えるといいな。

Webロガー2にチップマウンタの稼働ステータスの接点を取込んでメーク時間を積算し、それを作業時間で割り算すれば稼働率が計算できる! その値をWebロガー2のトレンドグラフ画面に割付けるだけで稼働率の変化がリアルタイムで見えるようになったわ。



**AFTER**

プロセスオートメーションの現場から  
**設 備 と 計 装** あ れ こ れ

設備と計装あれこれ  
**計装工事の進め方**  
 (工事完成後の試運転と性能確認)

はじめに

プラントを建設する際にはまず基礎や建物工事に始まり、次に機械の据え付けや配管などの工事それに続いて電気、計装工事と進んでいきます。筆者は長らく工場に勤務して新設や改造工事を担当してきましたが工事を順調に進める上で重要なことは工程管理です。試運転直前ともなると各部門は手直し工事を含めて錯綜し、工事の遅れが発生しないよう部門間の細かい調整をする工程会議が連日開催されます。計装工事は機械工事の後に続くことが多いので、工程に追われながら試運転に間に合わせるようになります。工事に関する話題は、多くありますが、この紙面では工事の手順と試運転、それから設備の性能確認としてよく見落とされることがある省エネルギー効果の確認を取り上げます。なお「安全」についてはまた稿を改めてお話しします。

工事の手順と試運転

建設工事は手順を踏んで順次進められていき、完成した設備毎に動作確認が行われますが、すべての工事が完成しますと、いよいよ全設備を順番に運転していく総合試運転を迎えます。製紙プラントの場合では、ここで水回し運転といって原料を投入せずに水だけで運転をして、この段階で機械、電気、計装とも不具合箇所を発見して手直し工事を実施します。その後原料を投入し、場合によっては手直しを何回か繰り返して初生産を迎えます。ここまでがステップ1で工事関係者にとってはまず一安心するところですが、そして製品

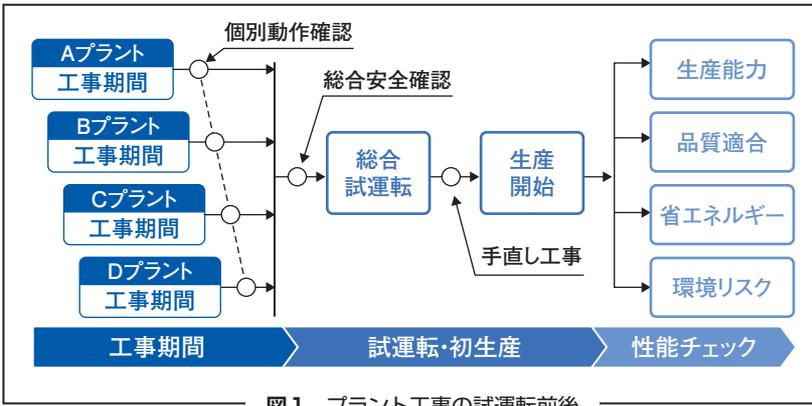


図1 プラント工事の試運転前後

が順調に製造され、生産能力や品質の確認後はプラントとしての設計性能確認が行われ、省エネルギー効果などが目的に合致しているかどうかのチェックがなされるあたりがステップ2となります。計装関係者は計測器や制御を取扱いますのでまだ気が抜けません。これらを示したのが図1です。数多くの設備や工程を順次完成させていく中では物事の優先度をはっきりとし、今片づけることとあとに行うことを区分けすることも大事な工程管理となります。

工事完成後の性能確認

(1) 設備性能の確認

設備性能はポンプやファンなどの動力機器が流量や揚程圧力を満足しているか、また計装制御では制御領域を満足しているかなどの単品確認が済むとプラント全体の機能チェックが行われます。前述の水運転では問題がなかったものが、原料を投入すると問題が発生することはよくあることです。製品を二次加工する工程ではデューティ（仕上げ効率）も指標とされます。

性能が数字で示されてわかり易い例は自家発電設備で、投入した燃料に対して発電量が計画通り出ているかの確認です。投入した燃料に黒液回収ボイラーというパルプ廃液を燃焼するボイラーがあるのですが、新設工事後に発生蒸気温度が計画値よりかなり低くこのままでは発電効率に大きく影響することが判明しスーパヒーター（過熱器）の伝熱面積を増強する対策を納入ボイラーメーカーが実施したこともありました。

(2) 製品品質の確保と操業指標

一方、製品に関しては生産量の確保とともに品質適性を満足しなければなりません。紙製品には強度や白色度、印刷適性に関する特有の指標が数多くあり、これらは操業現場と品質担当の最も関与するところとなり、ここでは業界特有の品質測定器が重要な役割をします。製品品質が規格値を満足しない機械本体の改造まで話が大きくなる本格操業に遅れが出るのがあり大変な事態となります。またここで操業指標として出てくるのが原単位や歩留まりと呼ばれる生産効率を示す指標です。製品の生産に対して直接関与した原料や薬品、また電力・蒸気などのエネルギー消費量をいいます。



(株)エム・システム技研  
顧問

柴野 隆三

E-mail: shibano@m-system.co.jp

〔著者略歴〕  
 1951年生まれ。  
 1974年東京工業大学工学部卒業。  
 1974年十條製紙(現日本製紙)入社。  
 以降、2015年まで主に製紙工場の設備技術、特に計装技術に長く従事。  
 2016年よりエム・システム技研顧問。  
 〔趣味〕山歩き、サイクリング、クラシックギター、囲碁。

「ラム」原単位と歩留り  
 工事が終わり試運転を経て生産が開始されるまでは設備が正常に回る、動くことの確認です。そして製品の生産量が確保され品質も規格を満足した後に課題となるのは生産効率で、一般に単位製品当たりの原料、エネルギーなどの使用量は原単位と呼ばれ、たとえば紙を白くする漂白剤の使用量など重要な薬品原単位です。一方歩留りという用語は投入した原料がどれだけ製品になったかの指標で紙パルプを含め素材産業でよく使われます。ちなみに歩留り向上剤という薬品がありパルプを凝集させ木材資源の節約ならびに製品品質に貢献し環境保全にも役立つのですが、生産品目により操業状況が結構変化し生産管理上扱いが難しいものがあります。

省エネルギー効果の確認(熱回収設備の性能確認の例)

性能確認を操業が落ち着いてからじっくり行うべき実例を一つ紹介しましょう。紙は抄紙機の中心設備の一つであるドライヤーで強制乾燥されて製品となります。図2にその構造を模式的に描いてみましたが、製品となる紙は蒸気シリンダーとカンバスと呼ばれる用具に挟まれ搬送される過程で乾燥が進行します。シリンダー表面は内部の蒸気により加熱され、まだ湿紙段階の製品はドライヤーフード内に水分を蒸発させます。一方蒸発した高湿度の空気を排出するために給排気装置が設置され、紙乾燥に使用する蒸気量を最適化するために空気流量のバランスを取ります。計装的には湿り空気の露点管理、それにフード内外の差圧制御などを行います。これは製品品質の確保とは別に蒸気原単位の改善であり、省エネルギー対策の一環となるものです。省エネルギーに関する事項は操業が落ち着いたときに性能確認を実施することによって初めて正確な数値が取れるものです。設備試運転時は多くの設備の調整・確認に精力をつぎ込む必要があり、相当にコタゴタします。それで後日にデータ採取する取り決めをせずに設備メーカーを返してしまつた失敗は、筆者の若い頃の教訓として記憶に残っています。

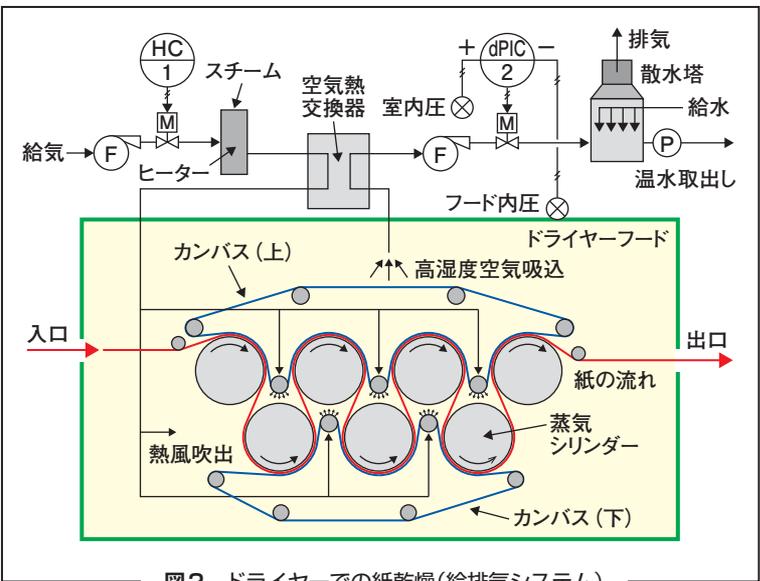


図2 ドライヤーでの紙乾燥(給排気システム)

# 計装豆知識

## 改正 RoHS (RoHS2) 指令 [6 物質から10 物質へ]

2019年7月22日から制限物質が10物質に拡大されます。

RoHS 指令については本欄ですでに数回ご紹介して参りましたが、2019年7月22日からは制限物質が10物質に拡大されるため、今回は、欧州RoHS指令の過去からの流れを再度整理するとともに、7月から追加される物質を含めて簡単にご説明します。

### RoHS 指令の始まり

RoHS指令(2002/95/EC)は、EU域内で流通する電気・電子機器(EEE)<sup>(※1)</sup>に特定の有害物質の使用を制限する指令として2003年2月13日のEU官報で公布され、2006年7月1日に施行されました。

### 1 回目の改正 RoHS1 指令→RoHS2 指令 (対象製品の拡大とCEマークの製品貼付)

RoHSの改正案が2008年12月に欧州委員会から公表されて以降、2年にわたり協議が行われ、2011年7月1日にEU官報で公布され、7月21日に改正RoHSが発効しました。これにより、旧RoHS指令(2002/95/EC 通称RoHS1 指令)は2013年1月2日に廃止となり、翌1月3日から改正RoHS指令(2011/65/EU 通称RoHS2 指令)に置き換わりました。

#### ・改正ポイント

##### (1)対象製品の拡大

RoHS1で適用が除外されていたカテゴリ8(医療用機器)、カテゴリ9(監視・制御機器)が対象となり、新たにカテゴリ11として「その他の電気・電子機器」が追加されました。

##### (2) CEマークの製品への貼付(適合宣言)

1回目の改正でCEマーキング制度が適用され、モジュールA<sup>(※2)</sup>(内部生産管理)に従いEU市場へ上市する前にCEマークの貼付が必要となりました。また、適合宣言書、技術文書の作成及び販売記録については10年間の保管が義務づけられています。

### 今回の改正 RoHS2 指令 + (EU)2015/863 (制限物質が6物質から10物質に拡大)

RoHS2の制限物質を定めた2011/65/EUのAnnexII(付属書II)<sup>(※3)</sup>を置き換える官報「(EU)2015/863」が2015年6月4日に公布され、2019年7月22日から適用となります。

#### ・改正ポイント

##### (1) RoHS制限物質の追加

RoHS2の制限6物質に4物質(DEHP、BBP、DBP、DIBP)が追加され、合計10物質になりました(表1の朱記部分参照)。

##### (2)カテゴリ別の規制開始時期

今回追加された4物質(合計10物質)の規制開始時期は、表2のとおりカテゴリ毎に定められています<sup>(※4)</sup>。

表1 RoHS2指令の一部改正(制限物質が6物質から10物質に拡大)

	RoHS1 (2002/95/EC)	RoHS2 (2011/65/EU)	RoHS2 (2011/65/EU) + (EU) 2015/863
	2006/7/1～ 2013/1/2	2013/1/3～ 2019/7/21	2019/7/22～
対象製品	カテゴリ1～7、10	カテゴリ1～11(全ての電気電子機器)	
適用除外用途 (Exemption)	Annex	AnnexIII(RoHS1 Annex) AnnexIV(カテゴリ8、9のみ)	
RoHS適合 証明方法	言及なし	CE適合宣言書および技術文書作成保管	
制限物質 及び 最大許容濃度 (ppm)	6物質		10物質
	鉛	1000	鉛 1000
	水銀	1000	水銀 1000
	カドミウム	100	カドミウム 100
	六価クロム	1000	六価クロム 1000
	ポリ臭化ビフェニル類(PBB類)	1000	ポリ臭化ビフェニル類(PBB類) 1000
	ポリ臭化ジフェニルエーテル類(PBDE類)	1000	ポリ臭化ジフェニルエーテル類(PBDE類) 1000
			フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(DEHP) 1000
			フタル酸ブチルベンジル(BBP) 1000
			フタル酸ジブチル(DBP) 1000 フタル酸ジイソブチル(DIBP) 1000

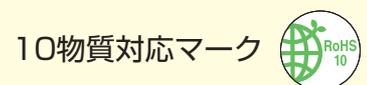
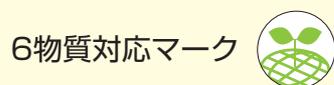
表2 カテゴリ別の規制開始時期

カテゴリ(付属書I)	RoHS1 (2002/95/EC)	RoHS2 (2011/65/EU)	RoHS2(2011/65/EU) + (EU) 2015/863
1 大型家庭用電気製品	2006年7月1日 適用開始	2013年1月3日 CEマーク 貼付開始	2019年7月22日 制限物質拡大
2 小型家庭用電気製品			
3 IT機器及び遠隔通信機器			
4 民生用機器			
5 照明機器			
6 電動工具			
7 玩具、レジャー、スポーツ機器			
8 医療用機器	医療用機器	2014年7月22日 適用開始	2021年7月22日 制限物質拡大
	体外診断用医療機器	2016年7月22日 適用開始	
9 監視・制御機器	監視及び制御機器	2014年7月22日 適用開始	
	工業用監視・制御装置	2017年7月22日 適用開始	
10 自動販売機	2006年7月1日 適用開始	2013年1月3日 CEマーク 貼付開始	2019年7月22日 制限物質拡大
11 上記カテゴリに入らないその他の電気・電子機器	—	2019年7月22日 適用開始	

### エム・システム技研の取組み

エム・システム技研では、環境汚染の防止、循環型社会の実現を目指し、環境保全活動に取り組んでいます。今後も環境に配慮した製品を提供するために、グリーン調達を推進し、環境負荷の低減を目指して参ります。

なお、今回の10物質対応については、2019年1月から順次対応を行ってまいります。また、RoHS指令対応製品の表示マーク<sup>(※5)</sup>は、10物質対応が確認できた製品から、従来の6物質対応マークに替わって10物質対応マークになります。



(※1) 電気・電子機器(EEE) : 交流1000ボルト、直流1500ボルトを超えない定格電圧で使用するよう設計され、そのような電流および電磁場を発生、伝導、測定するための機器を指します。

(※2) モジュールA : 自己宣言により必須要求事項への適合を宣言します。生産された製品が指令の要求に適合することを示すテクニカルファイルを作成し、生産された製品の技術文書と指令の要求への適合を保証するための全ての手段を採ります。

(※3) AnnexII(付属書II) : 第4条1項に定める制限物質および均質材料中の重量比での最大許容濃度

(※4) カテゴリごとに規制開始日が違うため注意が必要です。カテゴリ11については、2019年7月22日から規制対象となりますが、規制の開始段階から今回追加となったフタル酸系4物質を追加した10物質で対応する必要があります。

(※5) 対応状況についてはエム・システム技研ホームページの仕様書検索画面にて表記する予定です。

# ニュース & トピックス NEWS & TOPICS

## 新製品情報

### コンパクト変換器 **みにまる<sup>®</sup>** シリーズに、アナログ 2 出力形の直流入力変換器 (形式: M2WVS) を追加しました。

- アナログ 2 出力で、みにまる<sup>®</sup> サイズを実現しました。
- 高速応答形 (約 25 ms) をご用意しました。
- 密着取付ができます。

**みにまる<sup>®</sup> に  
アナログ 2 出力形  
追加**

アナログ 2 出力形  
直流入力変換器  
形式: M2WVS

基本価格  
1 出力形 35,000 円 2 出力形 49,000 円  
• オプション仕様により加算価格があります。



(W29.5 × H76 × D124 mm)

## お知らせ

### ホームページに「出荷情報照会ページ」を追加しました。

製品のシリアル番号で検索すると下記の製品情報が得られるページを作成しました。

- オプション仕様 (対象製品のみ)
- エム・システム技研の出荷日

**出荷情報照会** (ご利用いただくにはユーザ登録が必要です)

[www.8.m-system.co.jp/koho/searchproducts/Japanese/serialsearch/default.aspx](http://www.8.m-system.co.jp/koho/searchproducts/Japanese/serialsearch/default.aspx)



## カタログ紹介

### マンガで提案カタログ 実例をマンガでわかりやすくご紹介しています。

#### アプリケーション事例集

エム・システム技研は鉄道施設の安全運用と節電を IoT 機器でサポートしています。



鉄道関連の設備監視や無人駅舎の遠隔監視など 16 項目の事例をご紹介します。(A4 サイズ 8 ページ)

#### アプリケーション事例集

エム・システム技研は道路施設の安全運用と節電を IoT 機器でサポートしています。



道路の工事・保全・防災など 16 項目の事例をご紹介します。(A4 サイズ 8 ページ)

### 製品カタログ >>> カタログのご請求はホットラインまで ☎ 0120-18-6321

#### カタログ

リモートグラフィックパネル  
リモート GP<sup>®</sup> (形式: RGP30)



IoT 機器を有効利用する表示部を持たない表示器「リモート GP<sup>®</sup>」の特長をご紹介します。(A4 サイズ 4 ページ)

#### カタログ

操作部コンポーネント  
シリーズカタログ



エム・システム技研の電動アクチュエータをフルラインアップでご紹介しています。(A4 サイズ 28 ページ)

## 新製品情報

### くにもる<sup>®</sup> デモキット (形式: WLKITA) を発売しました。

- 920MHz 帯マルチホップ無線機器くにもる<sup>®</sup> シリーズのデモキットです。
- 離れたところに設置した親機と子機を通信させて、くにもる<sup>®</sup> の動作を確認できます。
- セットアップ済みで、すぐにデモの始動ができます。
- 収納リュックサック付きです。

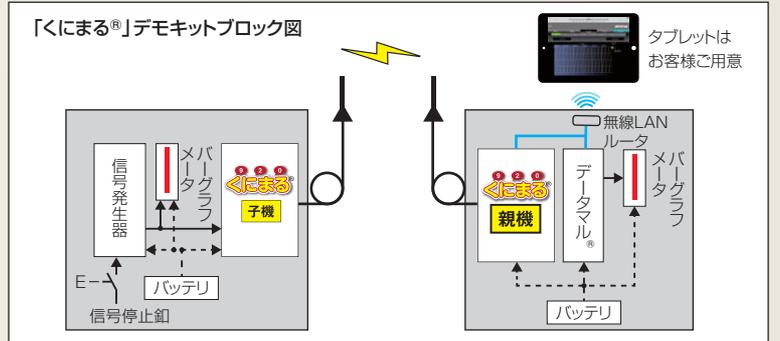
セットアップ済みで  
すぐにデモの始動が  
できます

くにもる<sup>®</sup> デモキット  
形式: WLKITA  
基本価格 420,000 円



最大伝送距離  
(見通し距離)  
約 1km

収納時: 約 6.0 kg  
(リュックサックを含む)



## セミナー・イベント

受講料  
無料!

### エム・システム技研 本社にてプラントを模した「プラントレット<sup>®</sup> 紹介」セミナーを開催します!

下記開催日から、ご希望日をお選びいただけます。実習内容は各回とも同じです。



#### 「プラントレット<sup>®</sup> 紹介」セミナー概要 (セミナー時間 9:30 ~ 16:00)

日程	2019年2月8日(金)、3月8日(金)
会場	エム・システム技研 本社 (大阪市西成区) 「プラントレット <sup>®</sup> 」実習ルーム
受講対象	経験 0 ~ 3 年程度の計装に関する基礎知識やプラントの知識をこれから習得される方。
内容	「プラントレット <sup>®</sup> 」で使用されている流量計や水位計、バルブとアクチュエータの仕組み、测温抵抗体の原理、変換器の役割、制御ループの動作など、計装の基礎を学び、実際に機器を見て触って体験していただけます。

#### 「プラントレット<sup>®</sup> 紹介」セミナーのお申込み および お問い合わせ先

(株) エム・システム技研 セミナー事務局 (担当: 山村)  
TEL: 06-6659-8200 / FAX: 06-6659-8510

- 記載内容はお断りせずに変更することがありますのでご了承ください。
- ご注文・ご使用に際しては、最新の「仕様書」および「ご注文に際して」(www.m-system.co.jp/info\_order/index.html) を必ずご確認ください。
- © 本誌の掲載内容はすべて (株) エム・システム技研に著作権があります。無断転載・複製はかたくお断りします。

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

**MSYSTEM**  
株式会社 エム・システム技研

ホットライン  
☎ 0120-18-6321  
カスタマセンター  
TEL 06-6659-8200 FAX 06-6659-8510

● ホームページ: [www.m-system.co.jp](http://www.m-system.co.jp)

● Eメール: [hotline@m-system.co.jp](mailto:hotline@m-system.co.jp)

本社・カスタマセンター 〒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 〒108-0014 東京都港区芝 4 丁目 2 番 3 号 (NMF 芝ビル 1F) TEL (03) 3456-6400(代) FAX (03) 3456-6401  
 中部支店 〒460-0003 名古屋市中区錦 1 丁目 7 番 34 号 (ステージ錦 3F) TEL (052) 202-1650(代) FAX (052) 202-1651  
 関西支店 〒541-0044 大阪市中央区伏見町 4 丁目 4 番 9 号 (淀屋橋東洋ビル 8F) TEL (06) 6223-0040(代) FAX (06) 6223-0041

MST MS TODAY 第28巻 第1号 通巻251号 2019年1月1日発行 (エムエスツデーはWebサイトでもご覧いただけます。 [www.m-system.co.jp/mstoday/index.html](http://www.m-system.co.jp/mstoday/index.html))  
 発行所: (株) エム・システム技研 編集・発行: (株) エム・システム技研 広報部 〒557-0063 大阪市西成区南津守 5 丁目 2 番 55 号 TEL (06) 6659-8202 FAX (06) 6659-8512

このマークはRoHS指令で制限されている特定有害物質 (6物質) が規制値以下の製品であることを示しています。特定有害物質 (10物質) 対応については、エム・システム技研ホームページをご覧ください。

本誌は環境にやさしい  
植物油インキを使用しています。

