

MST

エム・システム技研 季刊 PR 誌 — エムエスツデー

[<http://www.m-system.co.jp/mstoday>]

ご挨拶 **2ページ**

お客様訪問記 **4ページ**

茨城県(独)水資源機構 利根川下流総合管理所で
流入河川ゲート設備管理用に採用された「データマル®」

プロダクトレビュー

IoT時代の **6ページ**

現場設置形データロガー
Webロガー2 **DL30**

くにまる®親機に **8ページ**
I/Oマッピング機能搭載!

無線による多重伝送システムが構築できます!

こんなところで活躍している! **10ページ**

920MHz帯マルチホップ無線

くにまる®の納入事例 その1

[新連載スタート]

設備と計装あれこれ **12ページ**

第1回 製造工場のプロセスと課題

計装豆知識 **13ページ**

WirelessHARTとISA100 (その2)

アプリケーション紹介 **14ページ**

こんな変換器ご存じですか (その4)

— いろいろな抵抗出力形変換器 —

NEWS & TOPICS **15ページ**

ご挨拶

(株)エム・システム技研
代表取締役会長

宮道繁
みやみちしげる



2016年12月撮影

昨年10月24日の産経新聞の夕刊第5面一杯に、浄瑠璃寺秘仏「吉祥天女像」（重要文化財）が詳細に紹介されていましたが、その見出しの説明文の中に、所在地が「京都府木津川市」とあり、4cm角の地図まで付いていました。よく見ると、「エム・システム技研の京都商品センター」がその地図の中央部にあり、そこから浄瑠璃寺までは車で10数分で行けると思われました。記事の中に吉祥天女像のカラ写真があり、それは秘仏ゆえ厨子に守られ、800年以上の年月を経て色彩を保っているとのことであり、かつその厨子が11月末まで開扉中とありましたので、私は「参拝するなら今だ！」と思い、早速出かけることにしました。京都商品センターに立ち寄った後、現地向いました。

姿を現したのは実に美しい庭園でした。中央には大きな池「玉池」があり、西側には本堂、そして池を挟んで東側の石段を登った所には、周りの樹木と見事に調和した三重の塔（内部に薬師如来像を安置）がそびえ立っています。本堂の中には九体のほぼ等身大の阿弥陀如来座像（国宝）が並び、その中央部脇には開扉された厨子が安置されており、その中に色彩豊かな吉祥天（重文・鎌倉時代）の立ち姿（像高90cm）がありました。ちなみに拝観料は大人1人300円でした。

この度の見学によって、京都商品センターの周辺には同様の隠されたお寺がいくつもあることが分かる案内書を入手しましたので、私はいずれの日にかこれらのお寺を参拝して回ろうと思っています。

ところで、上記の京都商品センターには、エム・システム技研が誇る汎用工業計器の変種変量生産を訳なくやっつけてのけるチップマウンタがあります。その脇にある別棟の「京都テクノセンター」には、新製品や設計変更製品の電波障害テストや、各種の性能テストを行うための電波暗室、シールドルームのほかにも、恒温槽を備えた大形の振動試験機が設置しており、これらは常時フル稼働しています。

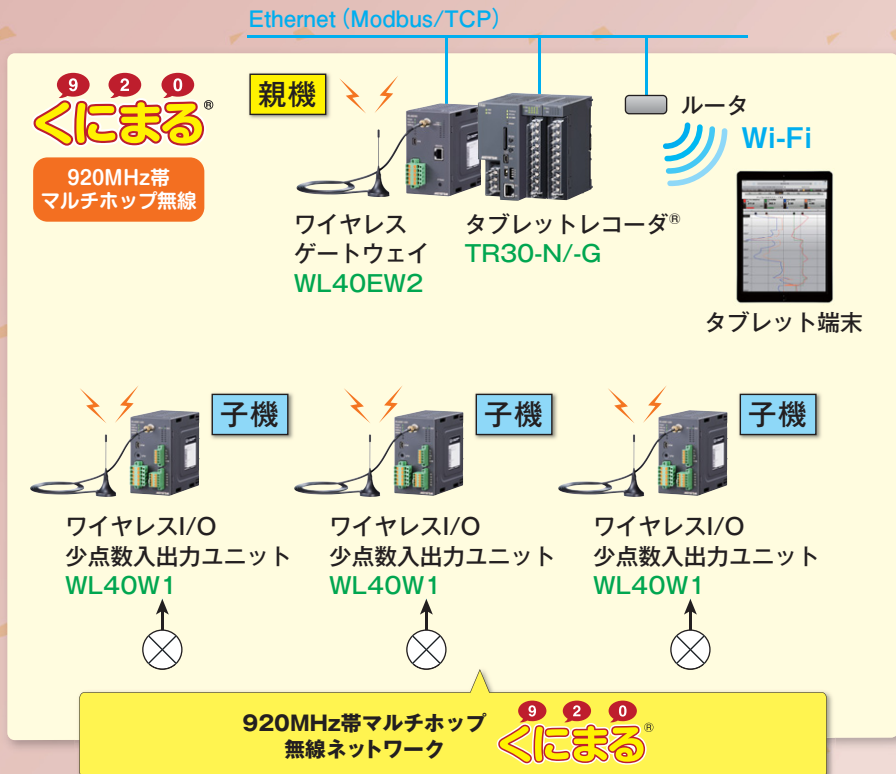
信頼性の高い汎用工業計器が、受注後直ちに生産計画に組み込まれ、短納期を正確に守る生産体制がここに凝縮しています。

本誌読者の皆様にはぜひ一度これらの現場をご覧いただき、同時に近場にある国宝や重要文化財などの貴重な文化遺産に触れていただきたいと思います。

京都商品センターで生産しております製品は、各種の変換器やリモートI/Oなどの汎用工業計器類が主体ですが、最近はI/O用端末の「データマル®」や9220

浄瑠璃寺





MHz帯の電波を用いた計測信号送信器の「くにもまる」®など、伝送媒体に電波を用いた無線のリモーター／Oが増えてきています。いよいよ工業計器の世界にも、工場内の各種計測ポイントにあるセンサからの信号を無線を用いて一箇所に集め、集中管理するのが常識となる時代の到来です。

ちなみに、一昨年発売した上記の「くにもまる」®は「特定小電力無線機」であるため、電波法に基づく申請や登録などの手続きが一切不要であり、かつ、どこでも自由に設置、使用することができます。その上、見通しのよい環境での安定的に送受信できる伝送距離が約1kmと比較的長く、途中に少々の障害物があっても十分に通信が確保されます。なお、送受信の中間地点に建物のような大

形の障害物がある場合には、920MHz帯の電波は届きにくいですが、「くにもまる」®はマルチホップ機能を備えているので、送受信点の双方が見通せる場所に中継用の子機を設置することによって、この問題も解消します。

また、関係機器の単価も、手軽にご利用いただける価格に設定することができました。ちなみに、親機8.5万円、子機は6.5万円＋I/Oボードです。また、親機、子機ともオープンネットワークによる外部機器との接続機能がありますので、上位にはDCS、PLCのほか、ワイヤレス方式の記録計である「タブレットレコーダ®」(iPad)が代表するタブレットの液晶画面に記録計画面を送信する現場設置形のブライント記録計(ヤード用端末の「データマル」®が接続でき、下位には各種リモーター／Oのほか、PLCや電力マルチメータなどのModbus対応の機器の信号を吸い上げて伝送することもできる優れたものです。何しろ「くにもまる」®は無線送受信方式なので、信号配線の工事を必要としません。したがって、子機を現場に取付け、親機を管理事務所を設置してそれぞれの電源を入れるだけで、直ちに現場からの計測信号の伝送が始まります。配線工事費が節約できる上に、配線工事をする期間も不要になり、さらに現場と管理事務所との間に公道などが走っているような場合でも、問題なく通信接続ができます*。

このように便利な「くにもまる」®ですから、用途は極めて広範囲です。たとえばModbusの通信機能をもった記録計に「くにもまる」®の

親機を接続すると、この「くにもまる」®のネットワークに入力された全ての現場の計測信号が入力信号となった記録計が誕生します。もちろん「タブレットレコーダ®」に接続して、全ての現場の計測値を持ち歩ける記録計画面として利用することも得意業の一つです。

工場内の生産プロセスを担うプラントの集中管理と制御は、歴史と伝統に守られた計装方式が確立されていて、DCSやPLCによって当然のように自動運転が行われています。しかしその運転を支える電力の受配電設備やコンプレッサ、ボイラ、排水処理設備等々の管理には、未だに人手による巡回監視と手書きメンテナンスが多く見受けられます。これらユーティリティと呼ばれる工場設備の集中管理には、この「くにもまる」®が大活躍をするものと確信しております。

最近になって「IOT」という言葉をよく耳にするようになりました。ご存じのようにこれは「Internet of Things」の頭文字を取ったもので、何でもインターネットに接続して桁違いの利便性を追求しようとするものです。自宅にある家電製品を遠隔から(たとえば携帯中のスマホから)ON/OFFしようとするだけのもののように思われている向きもあるように思いますが、実際には、人手のかかる水道メータやガスメータの検針作業などを無線に取って代わらせようとするもののように見えます。

計測データ信号の発信には1GHz以下(たとえば920MHz)の電波の特定小電力無線を用いて数キロメートル離れたアクセスポイントに受信させ、それをインターネットを経由して集約した後、それらを管理する企業がコンピュータを用いて最終的には料金

回収するまでのシステムを構築する例がすでに示されています。この場合、無線の送信モジュールは単価が500円くらいといわれているため、世界的に普及するのにはそれほど時間はかからないだろうと思われる。

ここで用いられる通信方式はLPWA (Low Power Wide Area) 通信方式と呼ばれていて、すでに以下の3つのグループが活動を活性化させているとの新聞記事を見つけました。

- 「LoRaWAN」規格グループ
ソフトバンク(日)、セムテック(米)、シスコシステムズ(米)
- 「SIGFOX」規格グループ
NTTドコモ(日)、シグフォックス(仏)、ドイツテレコム(独)、テレフォニカ(西)
- 「NB-IOT」規格グループ
KDDI(日)、エリクソン(スウェーデン)、ファーウェイ(中)、インテル(米)

計装の世界はPA(プロセスオートメーション)に始まってFA(ファクトリーオートメーション)からBA(ビルオートメーション)へ続き、CA(シティオートメーション)へと広がってきているとみれば、そんなに驚くほどのことではないのかもしれない。

EM・システム技研はこのような世界情勢をしっかりと観察し、次なるブルーオーシャンに向けておもしろい企画を進めて参りたいと考えております。

読者の皆様には、これから大きく変化する世界を、EM・システム技研と共にぜひ楽しんでいただきたいと思います。

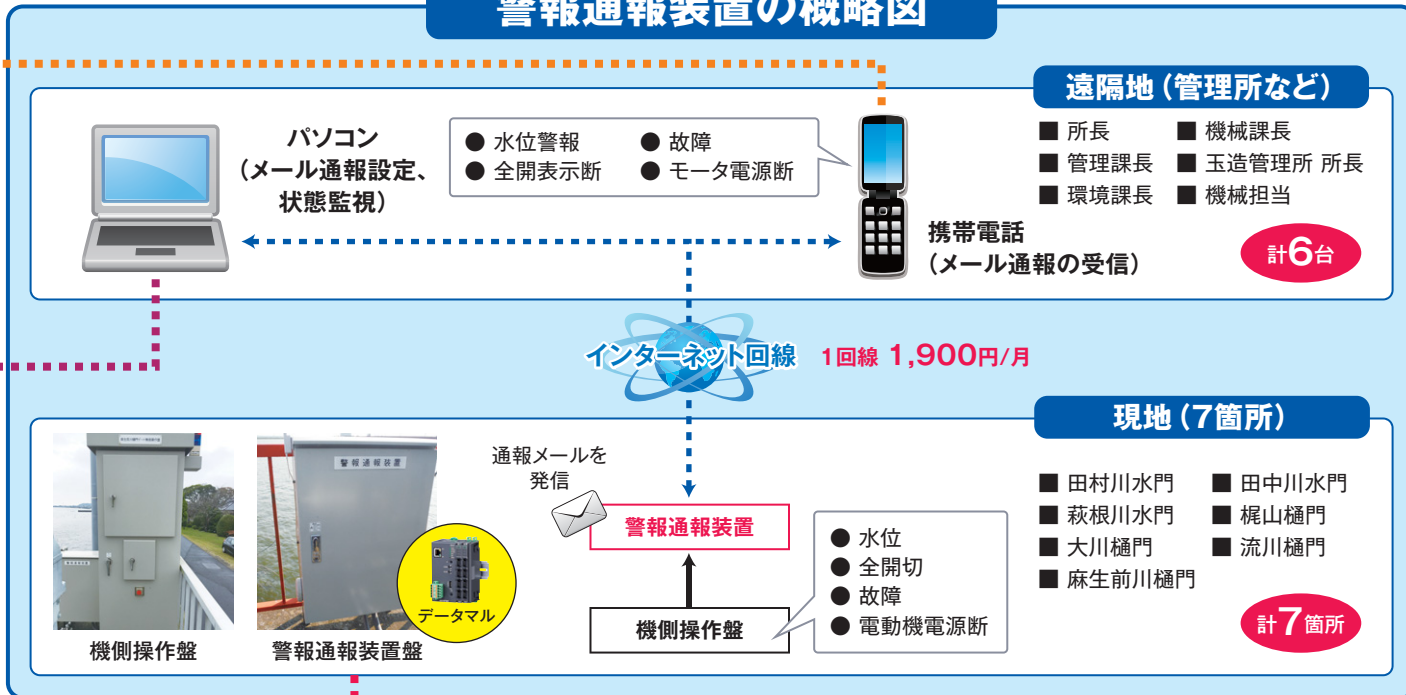
* 導入前電波試験を無料でお受けしています。

お客様訪問記

茨城県 (独)水資源機構 利根川下流総合管理所で流入河川ゲート設備管理用に採用された「データマル[®]」

IoT用端末「データマル[®]」を使用し、インターネットを活用した遠隔監視を、**経済的に実現しました**

警報通報装置の概略図



警報通報装置の位置図



IoT技術を活用した経済的な警報通報装置の導入

「エム」新しいシステムを導入された経緯をお教えてください。

「中村様」利根川下流総合管理所では、霞ヶ浦から流入河川への洪水時逆流の防止を目的とした流入河川ゲート設備を管理しています。これらの設備については、毎月職員による施設巡視を行っています。いずれも管理所から離れた場所に位置しているため、日々の設備状態を常に把握することが課題となっていました。そこで、警報通報装置を各流入河川ゲート設備に設置し、機側操作盤から発せられる故障などの情報を、携帯電話のEメール機能を使って通報する簡易的なシステムを導入することにしました。

また、警報装置の導入にあたっては、①携帯電話 (いわゆる、ガラケー) に送信できるもの
②今回、設置対象の設備が7箇所あることから、インシヤルコストおよびランニングコストを低減できること
③警報装置の設定作業などがインターネット回線を利用し、遠隔地からでも可能であること
④装置への機能追加が容易であること (拡張性) を条件に検討した結果として「データマル」を選定しました。

データマルからの異常時通報をガラケーのEメール機能で受信

「エム」新しいシステムの概要や構成について教えてください。

「宇野重工...山田様」現場水位情報 (電極式水位計の水位異常信号) とゲート操作盤の監視状態信号4点を「データマル」へ入力し、警報発生時に発信しています。情報の発信装置としては、M2Mルータによるモバイルネットワーク



霞ヶ浦（西浦）

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



利根川下流総合管理所
機械課 課長
中村 淳一 様



利根川下流総合管理所
機械課
瀧内 泰博 様



宇野重工（株）
水環境事業部 水門・機械課
石灘 博育 様



宇野重工（株）
水環境事業部 水門・機械課
山田 義治 様

● 水資源機構 事業内容のご紹介

独立行政法人水資源機構は、水資源開発促進法と水資源機構法に基づいて設立された法人で、国民生活・経済にとってとくに重要な水に携わる政策実施機関として「安全で良質な水を安定して安くお届けする。」その経営理念のもと、洪水の氾濫被害から地域を守るとともに、安定した水を供給することによって、安全で豊かな社会づくりに貢献しています。

水資源機構が行っている事業は、複数の都府県にまたがり、水道用水・農業用水・工業用水を安定して供給するとともに、洪水調節などを行う広域的事業であり、多くの利水者や国、県などと関係しています。水資源機構は、関係者の様々な案件の調整を行う役割を担うとともに、併せてダムや用水路などを建設・管理する事業を実施する独立行政法人です。事業を実施している地域は、人口の集中や農業・工業などの産業の発展に伴い、とくに大量の水が必要になる地域（利根川水系、荒川水系、豊川水系、木曾川水系、淀川水系、吉野川水系および筑後川水系：7水系）であり、これら地域に対して、安定的に水の供給を行っています。

● 利根川下流総合管理所 事業内容のご紹介

利根川下流総合管理所は、「霞ヶ浦開発施設」と「利根川河口堰」の管理を行っています。

霞ヶ浦開発事業は、霞ヶ浦周辺地域の洪水や塩害の防止、および首都圏の増大する水需要に対応するため、霞ヶ浦の湖岸堤、常陸川水門の改築、流入河川整備工事などを実施し、工事開始から25年を経て平成8年3月に完成しました。その後、引き続き管理事業を実施して本年管理開始20周年を迎えました。

霞ヶ浦開発事業で開発した水量は、茨城県および千葉県のかんがい用水として、かんがい期平均で毎秒19.56立方メートル (m³/sec)、茨城県、千葉県および東京都の都市用水（水道用水、工業用水）として毎秒23.36立方メートル (m³/sec) の、合計毎秒42.92立方メートル (m³/sec) を供給しています。また、霞ヶ浦に流入する河川では、洪水逆流防止を目的としたゲート設備の設置をしています。

携帯電話へのメール通報機能

警報通報装置盤



- 田村川水門
- 萩根川水門
- 大川樋門
- 麻生前川樋門
- 田中川水門
- 梶山樋門
- 流川樋門

計7箇所

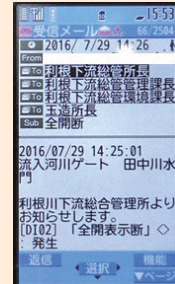
4項目をメール通報

- 水位警報
- 全開表示断
- 故障
- モーター電源断

携帯電話（ガラケー）

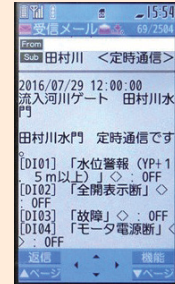
- 所長
- 管理課長
- 環境課長
- 機械課長
- 玉造管理所 所長
- 機械担当

計6台



異常時通報メール

田中川水門で「全開表示断」が発生した際の通報メール



定時通報メール

日々の設備状態を把握するため、1日1回、定時にメールを配信

発生した通報内容を表示

通報項目の状態を表示

状態監視画面の表示

警報通報装置盤



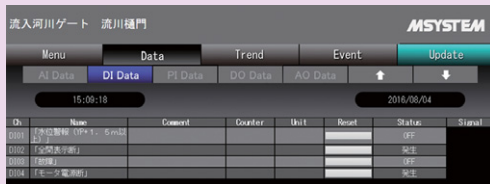
- 田村川水門
- 萩根川水門
- 大川樋門
- 麻生前川樋門
- 田中川水門
- 梶山樋門
- 流川樋門

計7箇所

状態表示画面の表示

インターネット通信

パソコンからアクセス

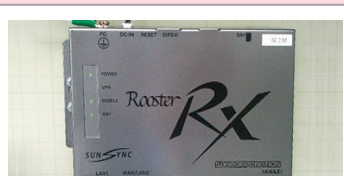


「Name」欄
警報通報項目の表示

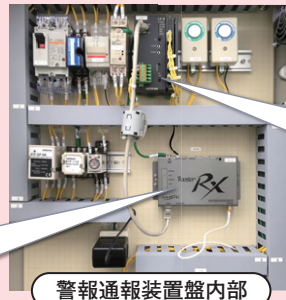
「Status」欄
各項目の状態を表示

パソコンから各設備の警報通報装置にアクセス
→設備の状態を確認（監視）することができる

警報通報装置盤



M2M ルータ
M2Mルータを介してインターネット回線へ接続→データマルで受信した信号をメール通報



警報通報装置盤内部



データマル
データマルは発信機能を有している点が特長
機側操作盤から出力された信号はデータマルへ送信

（1箇所あたりの費用・月額1,900円）を利用し、Eメールによる異常時通報と定時通報、またWeb画面による状態監視を行っています。

「エム」システム構築で苦労された点はございますか？

「宇野重工業・山田様」データマルは初めての採用だったため、入力信号の処理方法やEメール伝文の組み方、定時通報設定方法、ネット環境の設定方法などをスムーズに習得できるか不安でしたが、機能毎にわかり易い設定画面が用意されていたため、慣れるとスムーズに実施できるようになりました。

データマルのWeb画面で管理所から遠隔地の設備を監視

「エム」データマルのどのような機能を使用して監視されていますか？

「宇野重工業・山田様」今回は、異常発生時と定時通報時に現地の監視情報をEメール通報する機能を使用しています。また、管理所からはデータマルがもつWeb画面のデータ画面/トレンド画面/イベント画面（標準画面）を使って監視しています。ユーザ画面を作成する機能も搭載されているため、今後必要に応じて最適な画面を提案したいと考えています。

「エム」新しいシステムを運用されてみていかがですか？

「中村様」今回導入した警報システムでは、通報定時連絡（12時/毎日）および異常（水位警報、ゲート全開、設備故障、電源断）発生時に発報を携帯電話へ配信するようにセットしています。現状では、施設巡視点検の際、運転後の状態を確認するため、データマルのWeb画面や定時通報メールを利用し、管理所からもゲートや電源の状態確認を行い、電源の切り忘れなどのミス防止に活用しています。今後は、落雷や停電などが発生した際にも、設備の状態を早期に把握する手段として、導入した警報通報装置を活用していくことにしています。現システムは有効であると認識しています。

「エム」本日はお忙しい中ありがとうございました。今後とも、エム・システム技研をよろしく願います。

IoT時代の 現場設置形データロガー Webロガー2

データロガーの主な機能を全て
現場設置のユニット内で実現しました!

ロギング



帳票作成

日	時	電圧	電流	電力	温度	湿度	振動	その他
10	00	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	01	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	02	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	03	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	04	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	05	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	06	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	07	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	08	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	09	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	10	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	11	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	12	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	13	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	14	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	15	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	16	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	17	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	18	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	19	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	20	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	21	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	22	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	23	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	24	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	25	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	26	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	27	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	28	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	29	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	30	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	
10	31	24.0	0.0	0.0	25.0	50.0	0.0	

メール通報



Webサーバ



データ収集 (通信制御)



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

Webロガー2の システム構成概念図



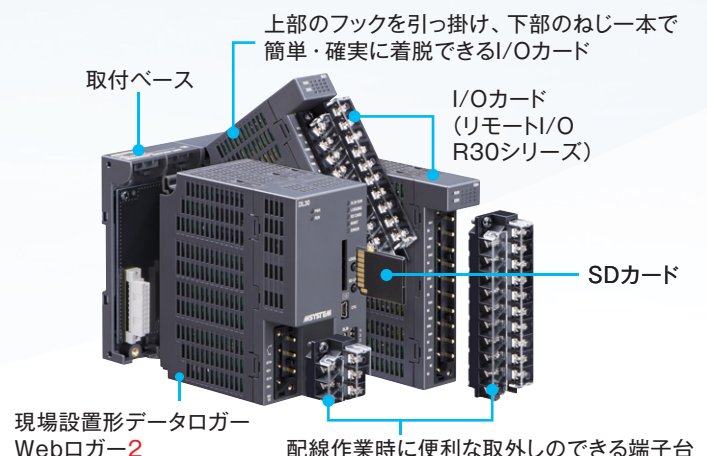
ISP : インターネットサービスプロバイダ (インターネット接続サービスの提供者)
VPN : バーチャルプライベートネットワーク (インターネット回線を利用して、仮想的に専用回線化する技術)

IoT時代が生んだデータロガー、Webロガー2とは

Webロガー2 (形式: DL30) は、Webロガー (形式: TL2W) で培った技術と経験から生まれた新しい現場設置形のデータロガーです。Webロガー2は、現場でデータを収集してロギング (記録) すると同時に、帳票 (日報 / 月報 / 年報) のフォーマットに編集して蓄積し、これらのデータを元に各種のWeb画面を生成します。そして、これらのWeb画面は、LANやインターネット経由でPCやタブレットから監視できます。監視側のPCやタブレットにはブラウザさえあればよいので、機種やOSの種類を問いません。さらに、Webロガー2は、現場で発生した警報や機器の運転・停止などのイベントをメールによって自動的に通報する機能も装備しています。これらの機能を支える各種の通信プロトコルを内蔵しているため、PLCやリモートI/O機器との通信によるデータ収集、ロギングデータや帳票データのファイル転送など多彩なアプリケーションに対応できます。

ハードウェア構成

Webロガー2はDL30本体とリモートI/O R30シリーズの入出力カード、ベースを組合せて使用します。



920MHz帯マルチホップ無線

9 2 0
く に ま る®

無線による 多重伝送システムが 構築できます!

く に ま る®
親機に
I/Oマッピング機能搭載!

920MHz帯無線の特長!

- ✓ 免許不要で通信費無料
- ✓ 配線不要
- ✓ 長距離 見通し1km
- ✓ 高い電波到達性
- ✓ 通信速度 100kbps
- ✓ マルチホップによるネットワーク構築

・写真はルーフトップアンテナを装着



Modbus-RTU透過型920MHz帯特定小電力無線局 (親機)、
Modbusマスタ、Modbus/TCP (Ethernet)

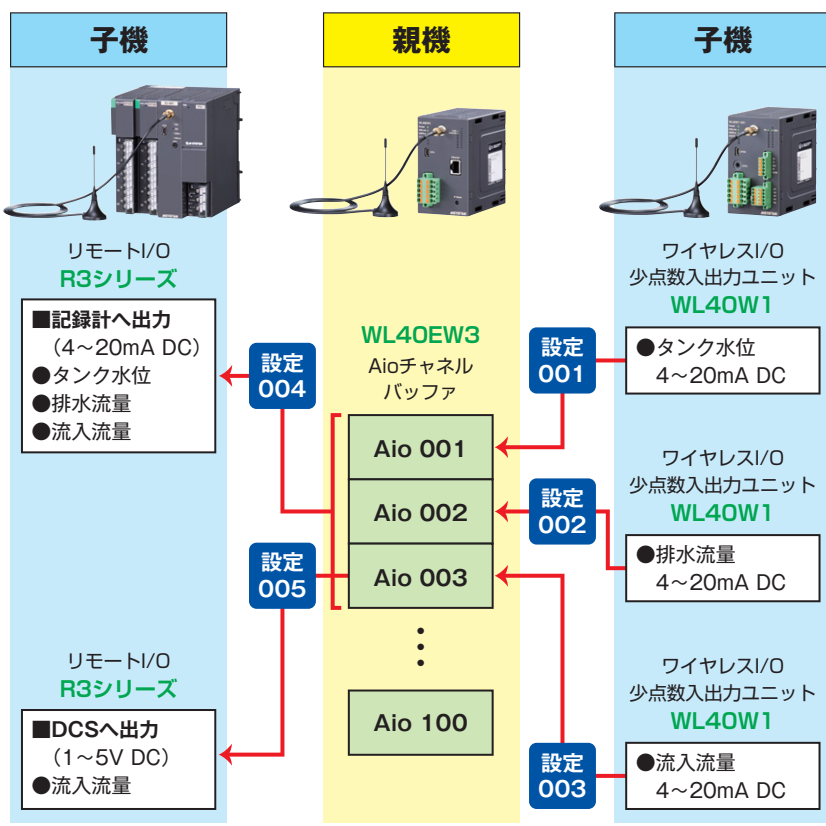
ワイヤレスI/O

新製品

形式: **WL40EW3** 基本価格: **90,000円**

スリーブアンテナ: +0円
ルーフトップアンテナ: +2,500円

I/Oマッピング機能 設定イメージ



項目	最大
Dioチャンネルバッファ	512点
Aioチャンネルバッファ	512点
I/Oマッピング設定	100個

I/Oマッピング設定

WL40EW3には、I/Oマッピング機能が搭載されています。Dio、Aioのマップ情報登録することによって、く に ま る 子機間の入出力を接続することができます。WL40EW3には内部メモリとして接点入出力用のDioチャンネルバッファ512点と、アナロ

I/Oマッピング機能*

上位機器から モニタリングができます

WL40EW3のEthernetポートはModbus/TCPスリーブ機能も備えているため、PLCやPPLCなどのModbus/TCPマスタ機器はWL40EW3のチャンネルバッファにアクセスしてデータをモニタリングできます。

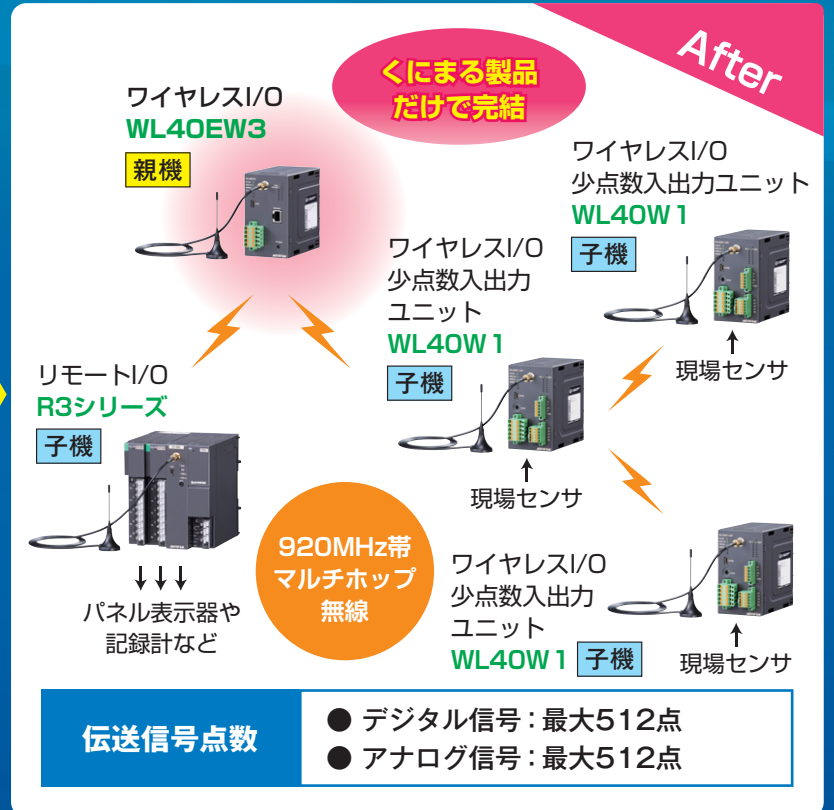
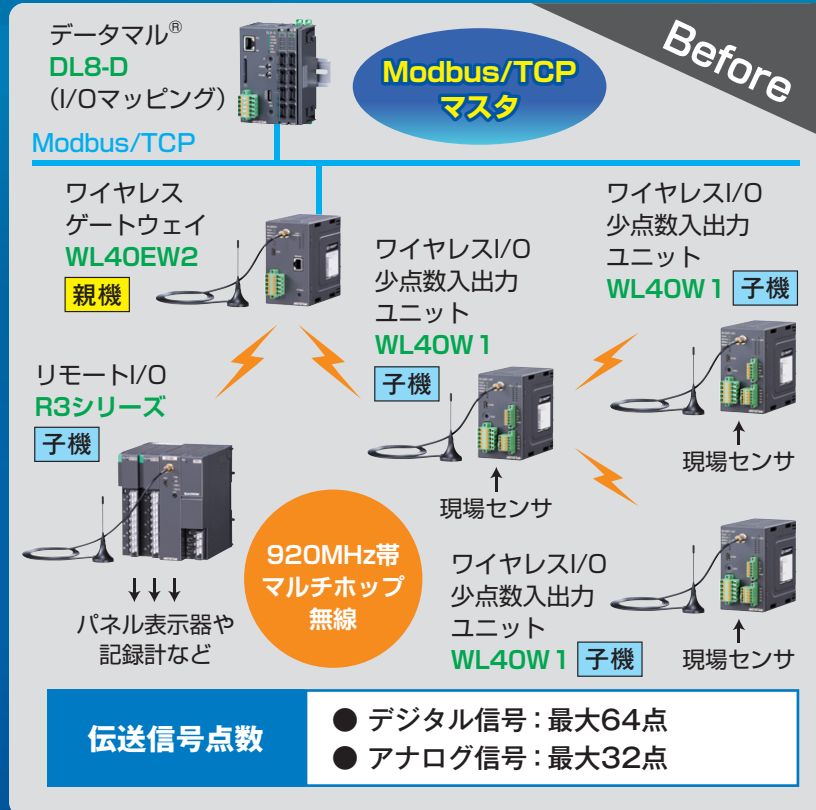
920MHz帯無線通信による多重伝送システムを構築できます。ワイヤレスI/O WL40EW3は920MHz帯特定小電力無線局 (親機) と Modbusマスタ機能を搭載して、く に ま る 子機 (組合せ自由形リモートI/O、少チャンネル一体形ワイヤレスI/O) 間の入出力信号を自由に接続させることで、子機に入力された信号を別の子機から出力させることができます。よって、通信費用が不要の多重伝送システムを実現します。

グ入出力用のAioチャンネルバッファ512点が搭載されているため、これらチャンネルバッファを中継することで入出力を接続します。く に ま る 子機から入力を読み出しチャンネルバッファにセットするI/Oマッピング通信と、チャンネルバッファからく に ま る 子機に出力を書き出すI/Oマッピング通信を設定するだけで、チャンネルバッファを中継したく に ま る 子機間の入出力が接続されます。I/Oマッピング通信は最大100個まで設定できます。

*「I/Oマッピング機能」とは、Modbus/TCPマスタ機能を利用して、同じネットワーク上にあるリモートI/Oの相互間で自由に入力信号と出力信号の対応 (接続) を定義できる機能です。この機能は、計器盤において入出力信号間を自由に結線 (ハードワイヤリング) できる「マーシャリングボード」のような役割に相当します。

920MHz帯無線通信による 多重伝送システムがより簡単に！

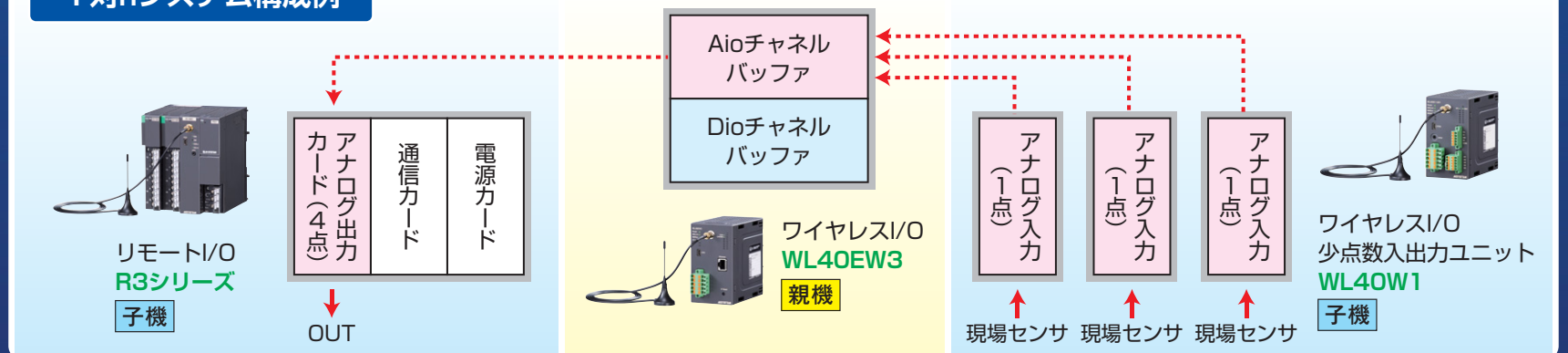
従来、くにもるシリーズを用いた多重伝送システムを構築する場合、くにもる親機のEthernetネットワーク上にModbus/TCPマスタ機能とI/Oマッピング機能を有するIoT用端末データマルが必要でした。ワイヤレスI/O WL40EW3を使用することで、くにもる製品だけで多重伝送システムを構築できます。また伝送できる信号点数も大幅に増加します。



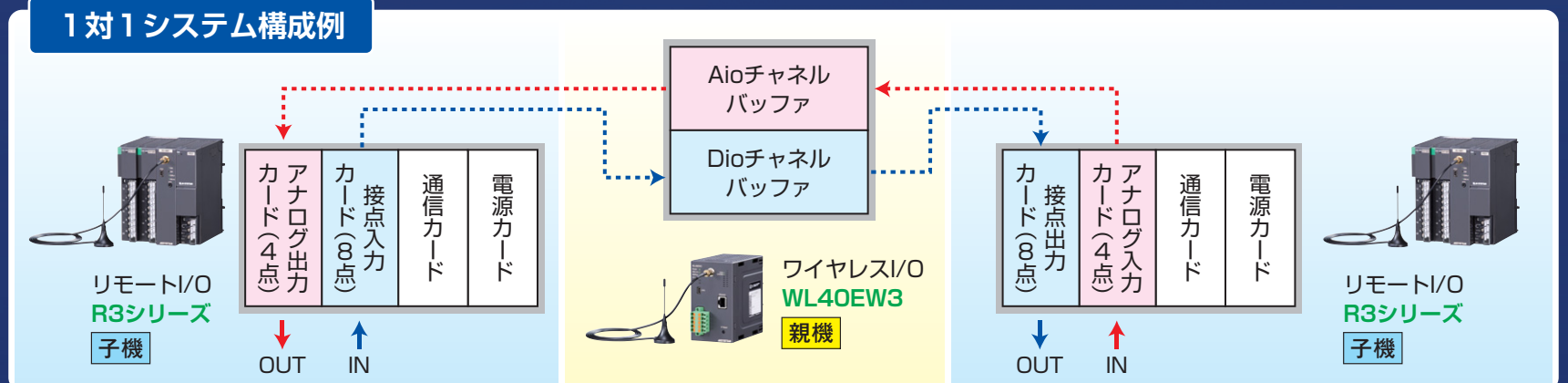
n対n双方向多重伝送が行えます

ワイヤレスI/O WL40EW3のI/Oマッピング機能を使用することで、くにもる子機によるn対nの双方向多重伝送が行えます。またWL40EW3の1つのチャンネルバッファから複数のくにもる子機I/Oへの書き出し設定を行うことで、信号分岐も簡単に実現できます。

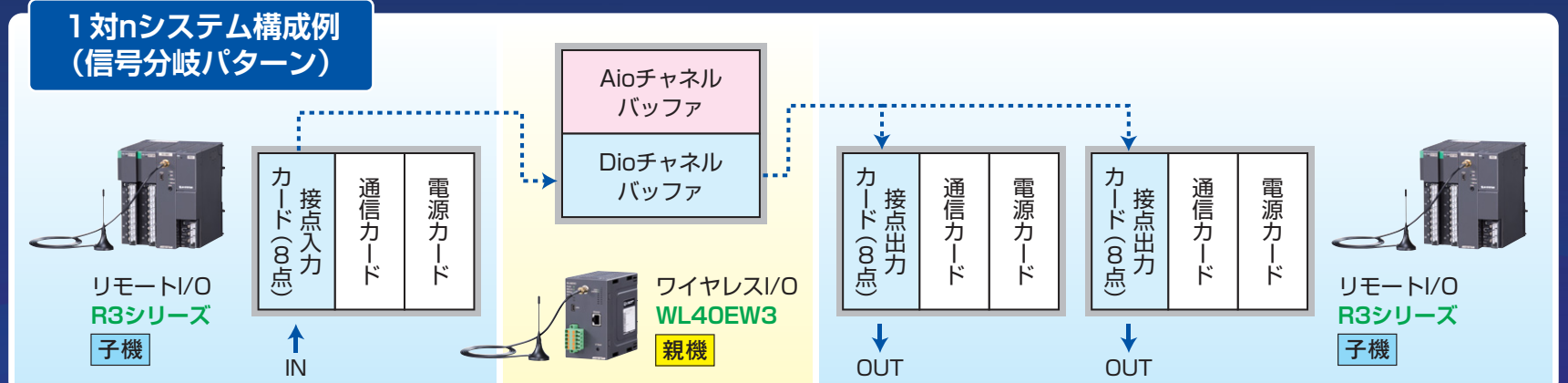
1対nシステム構成例



1対1システム構成例



1対nシステム構成例 (信号分岐パターン)



活躍している!

導入前電波試験無料
 ご一報いただければ今すぐ伺います!
 必ず導入前電波試験をお願いいたします。



親機と子機から成り立っています。

納入事例

920MHz帯マルチホップ無線

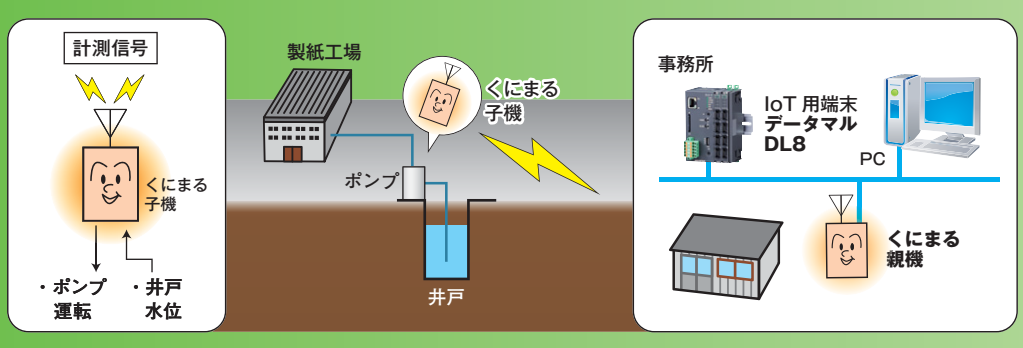
9 2 0
くにもる[®]
 親機 85,000円から
 子機 65,000円から



写真は子機 I/O 一体形です。

今後も納入事例を順次ご紹介する予定です。 **その1**

製紙工場の井戸ポンプ遠隔監視と操作

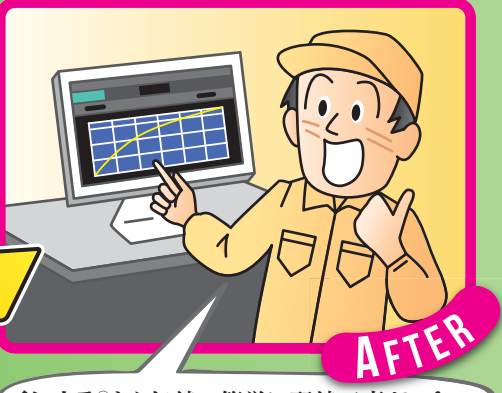
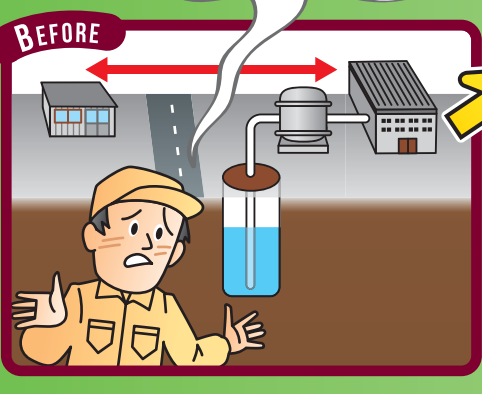


製紙工場の井戸ポンプ

適用分類
対象
製紙
用途
遠隔監視・操作

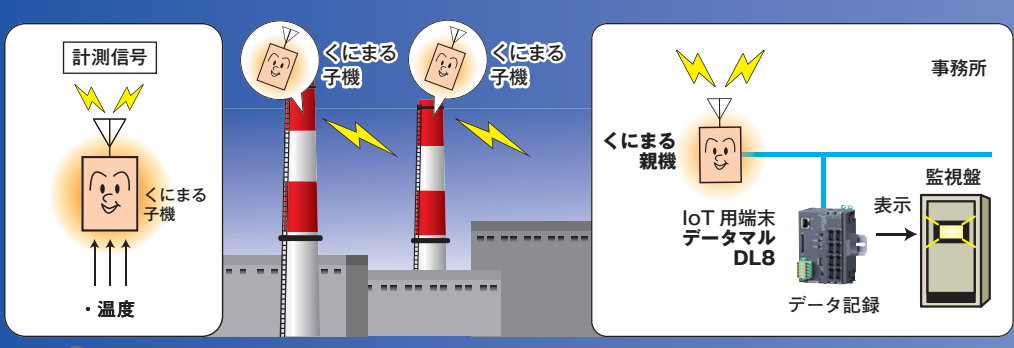


井戸から水をポンプで汲み上げているけど常にポンプを運転しているからもったいない。遠隔から操作できるようにしたいけど、場外にあるから配線工事ができないよ。



くにもる[®]なら無線で簡単に配線工事ができて、データマル[®]を使用すれば、操作用の画面も標準でついているから、すぐに利用できたよ。決まった時間になったら自動で運転もできるしね。

発電所の煙突の温度データ監視

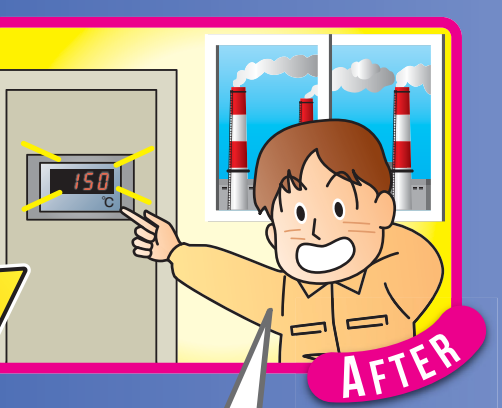


発電所の煙突 (高低差 180m, 水平距離 50m)

適用分類
対象
発電所
用途
遠隔監視



煙突のてっぺんに温度センサが設置されていて、見に行くには、手すりにつかまって1時間くらい登る必要があるし、雨や風が強い天気の良い日だと大変危険だよ!



くにもる[®]を使用して高い煙突から電波で計測値を地上まで送ってきて、データマル[®]で温度を記録できるようになったし、監視盤に温度が表示されるので、煙突に登らなくてよかったよ。

こんなところで

マスコットキャラクターのご紹介!

9 2 0 **くにまる**[®] は920MHz帯特定小電力無線の使い易さを狙った無線リモートI/Oです!

このページではくにまる[®]を
ご覧のようなキャラクター
でご紹介しています。

初めまして・・・!

無線だから
信号配線工事不要!
どんなところにも
取付けられるよ!



ボク「くにまる」
よろしく!

無線を使った
リモートI/O
なんだ!

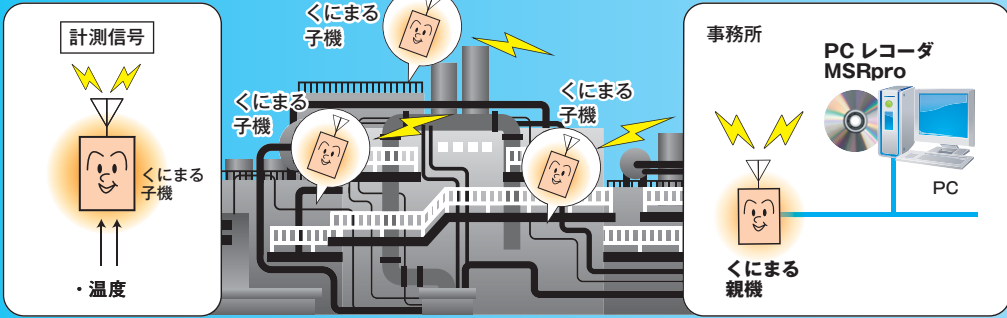
920MHz帯
マルチホップ
無線

9 2 0 **くにまる**[®] の

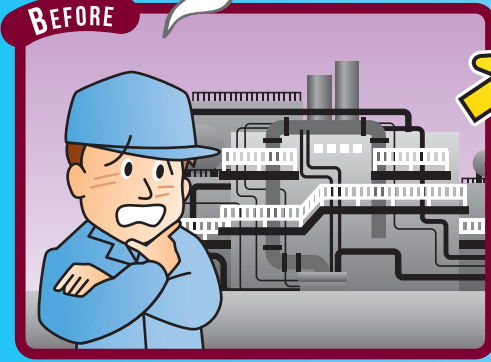
ボイラ設備の温度計測データ監視

ボイラ設備

適用分類
対象
ボイラ
用途
遠隔監視



ボイラ設備からたくさんの配管が出ているので、
一つひとつ配管の温度を確認できるように
ならないかな。どこかで温度が極端に
下がっているようなことがないか心配だな。

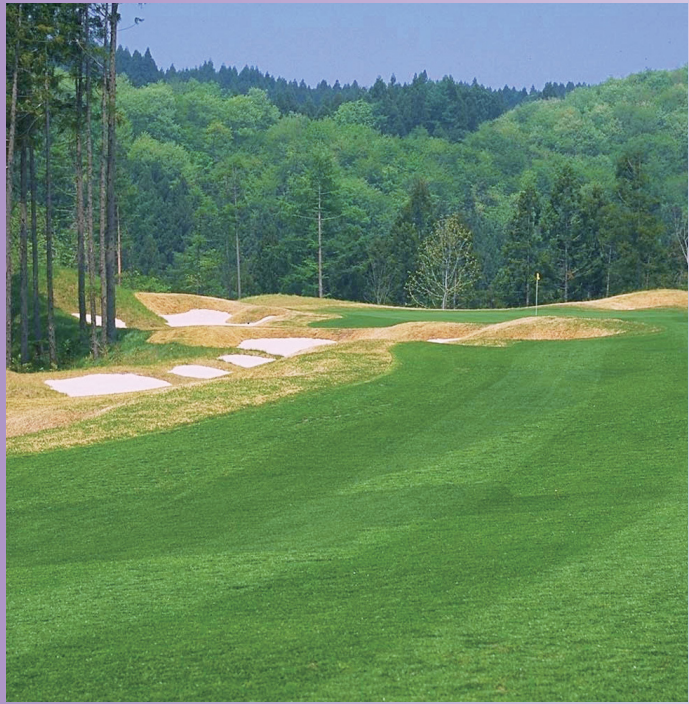


くにまる[®]を配管に設置して無線で
1箇所に集約すれば、配線工事も不要で
工事費用は安く済んだし、
PCレコーダ MSRpro[®]を使用すれば
パソコンで監視と記録が簡単にできたよ。

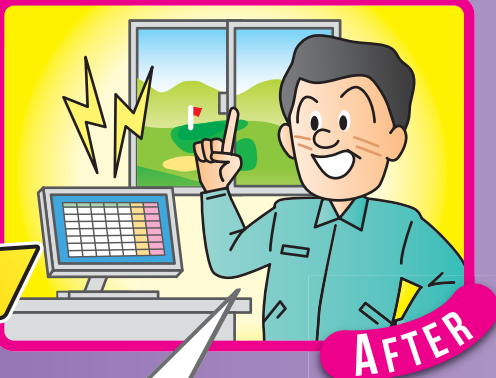
ゴルフ場敷地内の温泉水源の水位監視

**ゴルフ場内
温泉水源**

適用分類
対象
ゴルフ場
用途
遠隔監視



敷地内にある温泉の水源や給水タンクの
水位を監視できないかなあ。常に一定の水位に
あるかどうか確認する必要があるけど、
敷地の中は広いから行くのが大変だよ!



電柱を建てると景観が損なわれるけど、
くにまる[®]は無線伝送方式なので心配はないし、
マルチホップだから、どんなに離れていても
電波が届くから大丈夫。
データマル[®]で監視も簡単にできたよ。

製造工場のプロセスと課題

はじめに

今回から連載を担当することになりました。私は現在エム・システム技研の顧問を拝命しておりますが、その前は製紙会社に長く勤務しその多くの時間計装技術に携わってきました。経歴を簡単に述べますと、学生時代の専攻は工学部機械工学で、入社後は初めに工場の機械設計を3年経験し、その後計装技術に長く携わりました。30代のころはひたすらDCSのアプリケーションソフトを作るといってしまっていました。40代後半以降は設備全般を担当する立場において設備工事の企画、予算化と決裁、実施といったことをいたしました。この間多くは現場において機械と計装の両方を見てきましたので製造設備と操業オペレーションを結びつける計装や自動化が現場においてどこまで可能なのかを常に意識してやってきました。

この連載については、今までの経験をともに設備設計の基本となる配管設計、油圧、空気圧や材質、伝熱、そして工事の進め方などを、計装技術と関連づけて述べていきたいと思います。ご批評を多々いただければ幸いです。

製造工場の課題

(1)品質と収率

一般に製造業は装置産業と加工・組立産業とに大別されますが、どちらの場合でも製造工場の課題は品質と収率です。またそれを構成する要素は設備、操業、省エネルギーまた安全、環境保全といった多方面からの切り口に代表されます。図1がそれですがその

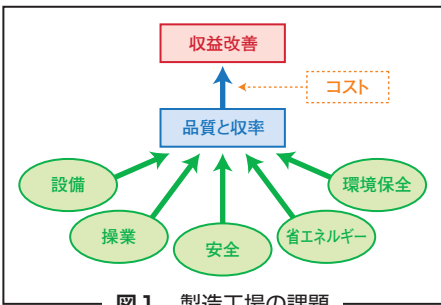


図1 製造工場の課題

核心となる項目は設備と操業で、図には書きませんが計装・制御がこれらをバックアップします。設備はよいものを組合せて導入する、それによって最大効果を引き出すとします。装置産業で考える手法です。次に設備の能力を最大限引き出しつつ、操業サイドがいかにきめ細かく関わって運転しているか、そこに操業グループとしての力量が発揮されます。そして設備と操業をつなぐものが計装や制御で、今日コンピュータが各所に応用され



(株)エム・システム技研
マーケティング部顧問

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・システム技研マーケティング部顧問。
〔趣味〕山歩き、サイクリング、クラシックギター、囲碁。

これ無しには高生産の維持は成り立たないようになりませんが、計装は他のセクションや全体によく気を配るべき存在です。とかく効率第一を求めすぎる感がありますが、設備・操業・計装の3拍子そろっているところは生産レベルが高いといえます。

(2)安全の確保

次に、収率や効率を求める生産性とは対極にあるのが安全です。「安全第一」といわれるように安全は生産活動の基本です。しかしながら労働災害は各所で発生していきつづも減少していきつづが現実です。最近よく指摘されるのは転落や挟まれ喰い込み事故の際に自動設備に関連しての災害が目立ってきていることです。その発生原因の一端に自動設備と人の関係があります。電気をはじめ油圧、空気圧などエネルギー源を持つ設備の計画、工事、保全には細心の注意を怠ってははいけません。通常運転時には起きないことでも、非正常作業や修繕作業中に異常事態が発生することがよくあります。作業上の不注意だけでは片づけられないことであり、自動機械の安全設計については項を改めて連載の中で取り上げていくつもりです。

紙パルプの設備例(KP製造設備)

今回は連載第1回目ということで自己紹介と製造工場の序章を書かせていただいたため余白が残り少なくなりました。各回では紙パルプ設備の紹介もしていきたいと思えます。それで今回は紙パルプを代表する設備の一つであるとともに筆者の製紙工場での最初の建設工事となった、KP(クラフトパルプ)製造設備をご紹介します(Kraft:ドイツ語で強い)の意)。

図2に示した製造フローは代表的なKP連続製造設備のフルスペックのモデル工程です。パルプにはいくつもの製法がありますが、ここに掲げたKP製造設備は強度があり高白色度のパルプを製造するもので、ちなみにこの「エムエスツデー」に使われている用紙もこれを主成分としています。高度成長期には盛んに建設がされましたがこれだけの設備を新設することは最近国内では少なくなりました。この設備は塔槽類とポンプなどの機械を配管でつないでいくもので、ほかの産業界の連続設備と共通するところがあります。生産は連続に行われるため見ただけではわかりにくいのです

が、投入された木材チップはほぼ丸1日かけてパルプに生産されます。なぜこれだけ長大な設備を経由して製造する必要があるかについてですが、一言で表現すると木材チップからパルプを製造する工程は、品質を損なわずに収率を高めることが短時間ではできないためです。前半には木材チップを蒸解する工程が、後半には漂白する工程がありこれらは巨大なタワー内で反応が進むようになっていきます。

計装的なことを少し書き加えます。この図示範囲で制御弁が400台程度、流量計などの計測器類も同じくらいあります。現在はDCSで操作制御するのが最適とされていますが、かつての小形計器による操作パネルでは図示のパルプ設備だけで横幅10mを超える規模となっていました。それでも当時電子式小形計器を配置した集中操作パネルを実現したことで、操業監視の集中化が実現されました(図3)。

筆者の経験した北海道の釧路で1975年に新規稼働したKP設備はその後多くの改造、能力アップを加え40年経った現在も工場の主要設備として稼働中です。この建設工事の中で多くの勉強と失敗をしたことは、その後の教訓糧となりました。

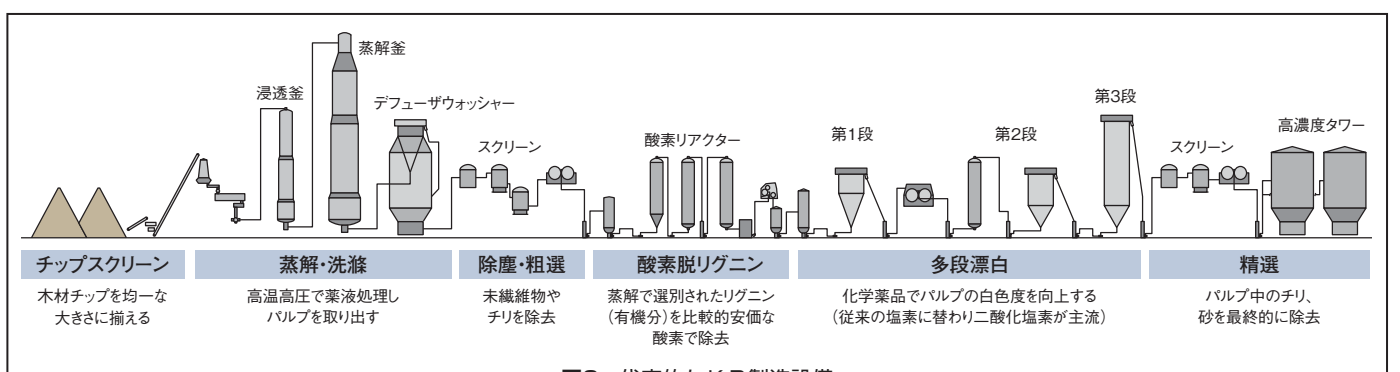


図2 代表的なKP製造設備

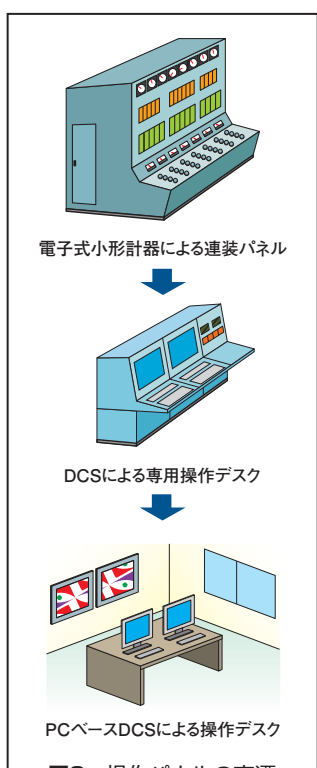


図3 操作パネルの変遷

計装豆知識

WirelessHART と ISA100 (その2)

今回は無線ネットワーク WirelessHARTとISA100のネットワーク構成を比較してご紹介します。

WirelessHARTとISA100のネットワーク構成を以下に示します。

WirelessHARTのネットワーク構成*1

- **Wireless Adapter (ワイヤレス・アダプタ)**: 既存のWired HARTデバイスを無線環境に接続するためのアダプタです。
- **WirelessHART Field Device**: WirelessHART認証のフィールドデバイスです。データを目的地まで送信するために、無線ネットワーク上のデータ配送経路を決定する経路制御機能であるルーティング機能も必須になります。
- **Wireless Handheld Device**: プラントエンジニアやサービスエンジニアが現場に携帯して、機器のメンテナンスなどを行うための無線携帯機器です。
- **Access Point**: 無線環境とGatewayを接続するための機器です。
- **Security Manager**: ネットワーク内のデバイスのセキュリティ管理、制御などを実行します。
- **Network Manager**: デバイス間の通信スケジュールやメッセージ経路の管理などネットワークの設定や整合性の監視などを実行します。
- **Gateway**: サブネットの機器を高速バックボーン(基幹)回線あるいはプラント通信ネットワークに接続されているホストアプリケーションと接続します。
- **Gateway, Network Manager, Security Manager**: 1つの機器上に搭載することが可能です。
- **HART-IP**: インターネット・プロトコル(IP)ネットワーク上でHARTデバイスとの通信を実現するための、通信プロトコルです。

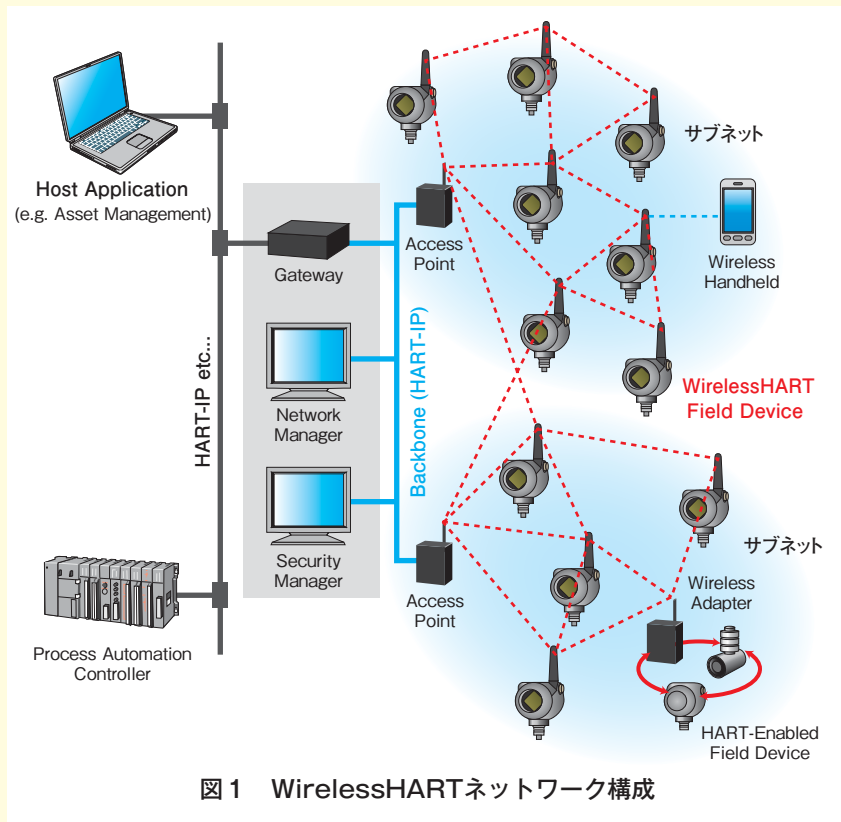


図1 WirelessHARTネットワーク構成

ISA100ネットワーク構成*2

- **Non-routing Device**: フィールドと入出力を行う無線対応デバイスで、ルーティング機能は有していません。上位システムと無線接続を行うためには、Routing Deviceが必要になります。
- **Routing Device**: 無線サブネット内の他の機器に対してメッセージをルーティングするデバイスです。
- **Wireless Handheld Device**: プラントエンジニアやサービスエンジニアが現場に携帯して、機器のメンテナンス等を行うための機器です。
- **System Manager**: ネットワーク内の全てのデバイスに対して、データ収集の周期、優先度、チャネル・ホッピングのシーケンスやメッシュネットワークの経路情報などの管理を実行します。
- **Security Manager**: ネットワーク内の全てのデバイスに対して、セキュリ

の管理、制御などを実行します。

- **Gateway**: 無線ネットワークとプラントネットワーク間のプロトコル変換を実行します。
- **Backbone Router**: Gatewayとの接続を可能にするとともに、IPv6*3を使って、サブネット間のパケットをルーティング、工場内の地理的に離れた場所のサブネットをバックボーンルーターで接続することにより、広範囲のプラントネットワークの容易な構築を可能にします。WirelessHARTは、Backbone Router的なメカニズムは提供していませんから、Gatewayを介してHART-IPを用いてバックボーンを構築する必要があります。

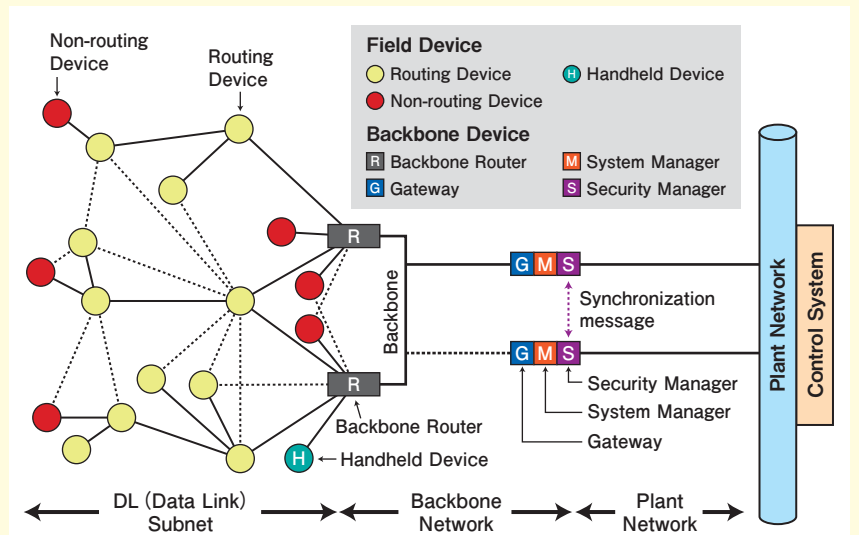


図2 ISA100ネットワーク構成

まとめ

WirelessHARTもISA100も共通の最新無線技術を用いています。しかし、WirelessHARTは、HARTプロトコルに特化しているため、既存のツールや通信プロトコルが使えます。したがって、導入や構築が容易です。

ISA100は各種既存のフィールドバス通信プロトコルを実現可能にするユニバーサルな無線規格といえます。さらにISA100は、IPv6を採用しているため、IoT (Internet of Things) を容易に実現できます。このようにISA100は、アプリケーションに対して柔軟性の高い規格です。ただし、普及を促進するためにはアプリケーションレベルの標準化・規格化が重要になってきます。

<参考文献>

- *1 · <http://en.hartcomm.org/>
http://jp.hartcomm.org/hcp/tech/wihart/wireless_how_it_works.html
 A Comparison of WirelessHART and ISA100.11a
<http://www2.emersonprocess.com/siteadmincenter/PM%20Central%20Web%20Documents/wirelesshart-vs-isa-WP.pdf>
- *2 · www.isa100wci.org
 The Technology Behind the ISA100.11a Standard - An Exploration
http://www.isa100wci.org/Documents/PDF/The-Technology-Behind-ISA100-11a-v-3_pptx.aspx

*3 IPv6 (Internet Protocol Version 6)

インターネット上で通信するためには、コンピュータやその他のデバイスに送信者アドレスや受信者アドレスが必要です。これらの数値アドレスは、インターネットプロトコルアドレスとして知られています。現在主流のインターネットプロトコルであるIPv4のアドレスの長さは、以下の例のように32ビットで、 4.3×10^9 個まで指定できます。172.16.254.1

インターネットとその利用者の急激な拡大に伴い、IPアドレスの需要も増大しています。IPv6は、現在主流のインターネットプロトコルであるIPv4にかわるものとして設計された、次世代のインターネットプロトコルです。

IPv6のアドレスの長さは以下の例のように128ビットで、 3.4×10^{38} 個まで指定できます。

2001:0DB8:FFFC:0001:0201:02CD:AB03:0405

【(株)エム・システム技研 開発部】

こんな変換器ご存じですか (その4)

機種

いろいろな抵抗出力形変換器

形式

CVR1、CVRTD、M2RR

温度や、フロート式流量計のフロート位置などの物理量を測定する場合、それらの値に対応した電気抵抗の値(電気信号)に変換して測定する手法がよく用いられます。

計装分野での温度測定は、熱電対の起動力を利用する方法と測温抵抗体の温度変化に対応した抵抗値を電気信号に変換して測定する方法が多く、測温抵抗体としては主に白金測温抵抗体が用いられ、日本工業規格 JIS C1604 で規格化されている Pt10Ω と Pt100Ω の測温抵抗体が多用されていますが、そのほかにも、Pt50Ω、Pt500Ω、Pt1000Ω、Pt3000Ω、Pt10000Ω などの測温抵抗体が市販されていて、それぞれの用途に応じて使用されています。

フロート式流量計のフロート位置や、バルブの開度などの位置情報は、それらに連動して動作するポテンシオメータ機構による抵抗値変化を電気信号に変換して位置を測定します。

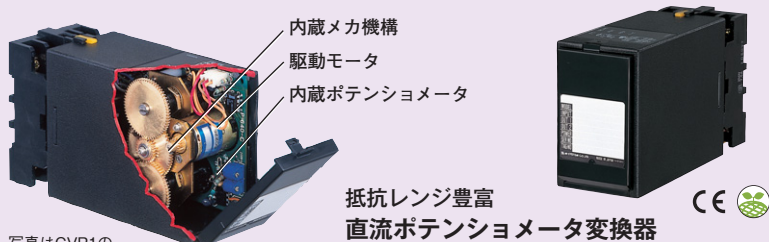
エム・システム技研では、プラグイン形変換器やラック形変換器など各シリーズの変換器に、抵抗入力形変換器として「測温抵抗体変換器」および「ポテンシオメータ変換器」を取り揃えています。

今回はエム・システム技研ならではの抵抗出力形変換器をご紹介します。

1. 直流ポテンシオメータ変換器(形式：CVR1)

直流ポテンシオメータ変換器は、4～20mA DC や 1～5V DC などの計装用統一信号を入力として、それに対応したポテンシオメータ機構の抵抗値変化を出力する変換器です。プラグイン形変換器の内部に入力信号に連動して動作するモータがあり、そのモータで直接ポテンシオメータの軸を回転させて抵抗値信号を出力します。

用途としては、既存の135Ωのポテンシオメータ入力で動作する電動のバルブ操作器を、4～20mA DC などの電気信号で操作したい場合などに好適です。また、現場に設置されている可変抵抗器のつまみで設定するインバータ装置を、4～20mA DC 信号でリモート操作したい場合などにも利用できます。

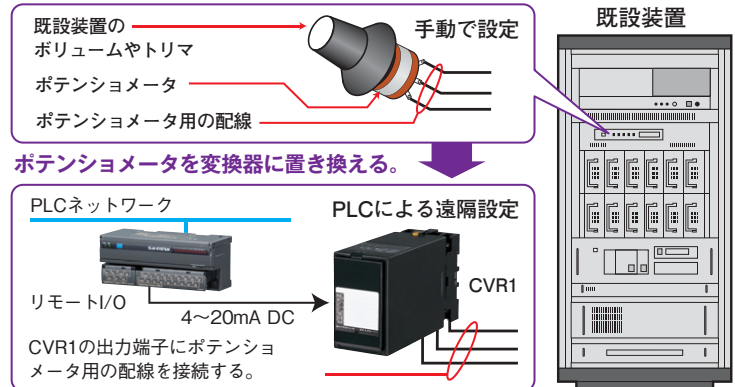


写真はCVR1の
カットモデルです。

抵抗レンジ豊富
直流ポテンシオメータ変換器
形式：CVR1
基本価格：150,000円

出力用ポテンシオメータの種類が豊富です。	100Ω	200Ω	1 kΩ	5 kΩ	20 kΩ	100 kΩ
	135Ω	500Ω	2 kΩ	10 kΩ	50 kΩ	

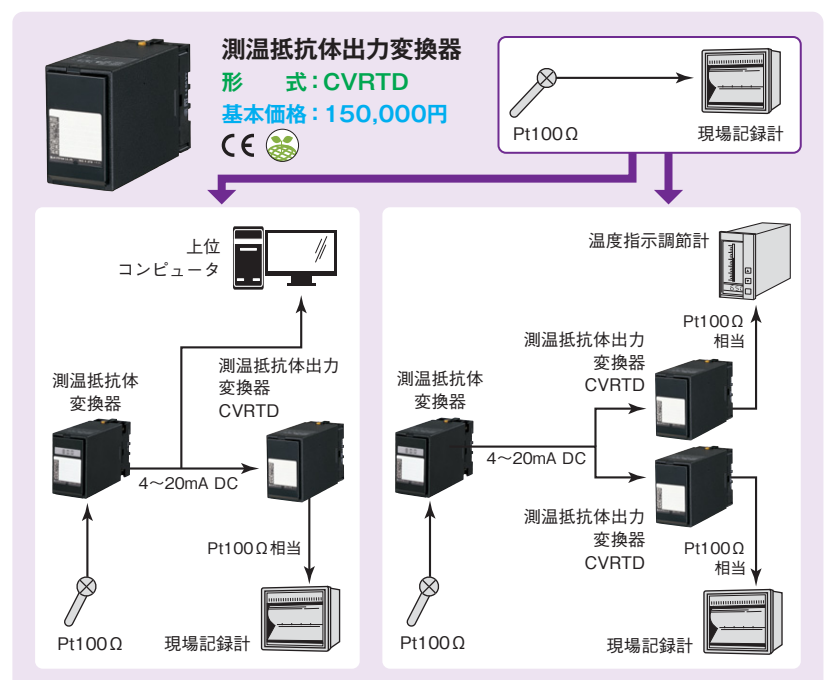
既設装置のボリュームをリモートI/Oで遠隔操作する例



2. 測温抵抗体出力変換器(形式：CVRTD)

測温抵抗体出力変換器は、4～20mA DC や 1～5V DC などの統一信号を入力して、それに対応した測温抵抗体の抵抗値信号を出力する変換器です。出力抵抗値は Pt100Ω* の測温抵抗体の抵抗値が標準ですが、約 15～400Ω の範囲であれば、ご指定の抵抗値でも製作できます。

用途としては、現場で測温抵抗体と記録計の組合せで計測していた温度を上位コンピュータに取込みたいが、既設の現場記録計でも今までどおり計測したいという場合や、1つの測温抵抗体で2台の測温抵抗体入力計器を動作させたい場合などに利用できます。

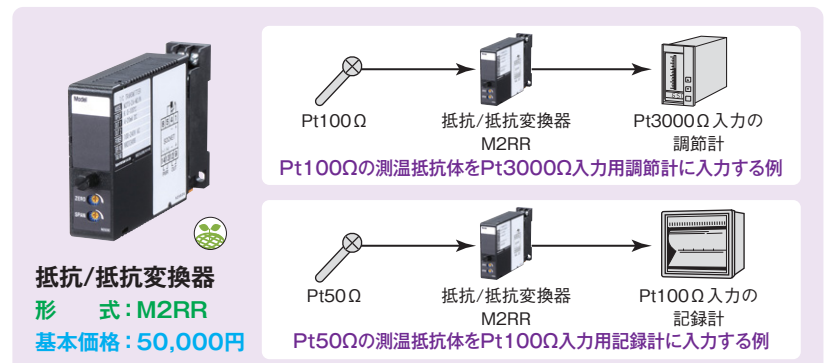


3. 抵抗/抵抗変換器(形式：M2RR)

抵抗/抵抗変換器は、測温抵抗体などの抵抗値を入力とし、入力抵抗値のn倍の抵抗値を出力する変換器です。入力抵抗範囲は40Ω～5kΩ、出力抵抗範囲は80Ω～10kΩです。

nの値は2、5、10が標準ですが、それ以外のお客様のご指定の値でも製作できます(ただしnの値は1.2以上)。

既設に白金測温抵抗体 Pt500Ω や Pt3000Ω 入力の計器があり、測温抵抗体のみ JIS 標準の Pt50Ω を Pt100Ω に替えたい場合などに、抵抗/抵抗変換器を挿入することによって、既設計器(調節計、記録計など)をそのまま利用することができます。



これらの特殊な変換器は、お客様からエム・システム技研カスタマセンターに直接いただいたご意見、お問合せから製品化した変換器です。「こんな変換器はないか?」、「こんな変換器がほしい」という場合には、お気軽にエム・システム技研カスタマセンターまでご連絡ください。

* * *

エム・システム技研カスタマセンター
0120-18-6321

* CVRTDの出力信号
出力コード1 : JPt100Ω(JIS'89)相当抵抗値
出力コード3 : Pt100Ω(JIS'89)相当抵抗値
出力コード4 : Pt100Ω(JIS'97、IEC)相当抵抗値

ニュース & トピックス

NEWS & TOPICS

新製品情報

920MHz 帯マルチホップ無線「くにまる[®]」に、プラグイン形ワイヤレス I/O WL1 シリーズとして、少点数入出力ユニット (形式:WL1MW1-CT4E) を発売しました。

- 920MHz 帯特定小電力無線局 (子機) を実装しています。
- Modbus-RTU の通信プロトコルを無線化して、Modbus のリモート I/O と接続できます。
- 組合せるクランプ式交流電流センサ (形式:CLSE) は、ワンタッチクランプなので、既存設備への取付が容易です。

920MHz 帯マルチホップ無線「くにまる[®]」
Modbus-RTU 透過型 920MHz 帯特定小電力無線局 (子機)、
I/O 一体形、実効値演算形クランプ式交流電流センサ入力 4 点
少点数入出力ユニット
(形式:WL1MW1-CT4E)

基本価格 92,000 円
スリーブアンテナ + 0 円
ルーフトップアンテナ + 2,500 円

- オプション仕様により加算価格があります。
- 専用ベース (形式:WL1-BS)、クランプ式交流電流センサ (形式:CLSE) は別売りです。



写真はルーフトップアンテナ、専用ベースを装着
(W36 × H99 × D136 mm (ベースを含み、アンテナは除く))

プラグイン形
ワイヤレス I/O
新発売!

920MHz帯
マルチホップ無線

新製品

新製品情報

省スペース リモート I/O R8 シリーズに、I/O カード 3 機種を追加しました。

実効値演算形、クランプ式交流電流センサ、非絶縁 4 点
交流電流入力カード (形式:R8-CT4E)

基本価格 35,000 円

- クランプ式交流電流センサ (形式:CLSE) は別売りです。

センサ用電源付、非絶縁 2 点
直流電流出力カード (形式:R8-YS2NJ)

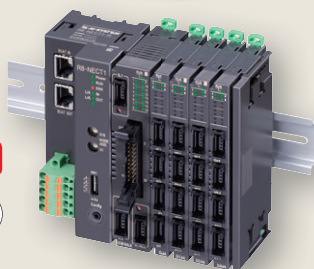
基本価格 30,000 円

オープンコレクタ 4 点
パルス出力カード (形式:R8-PC4A)

基本価格 35,000 円

- オプション仕様により加算価格があります。

R8 シリーズに
I/O カード
3 機種追加



(電源通信カード W50 × H115 × D55 mm
入出力カード W12 × H115 × D59 mm)

新製品

新製品情報

計装用プラグイン形変換器 M・UNIT シリーズに、ポジションナバックアップ (形式:ABM2) を追加しました。

- 弁開度入力をバーグラフ表示します。
- デジタル表示は CAS 入力、開度入力、開度アンサバック出力を切替えます。
- 電圧ポジションナ内蔵です。
- 弁開度、手動ステータスなどのアンサバック機能付です。
- バーグラフメモリは、エム・システム技研ホームページ「目盛板作成ツール」にて自由にデザインできます。

パネル形、バーグラフ/デジタル表示
ポジションナバックアップ (形式:ABM2)

基本価格 110,000 円
バー表示色 青 + 2,000 円

- オプション仕様により加算価格があります。

新製品

開度入力を
バーグラフ表示



(W48 × H96 × D98.5 mm)

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[®] 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[®] 紹介」セミナー概要 (セミナー時間 9:30 ~ 16:00)

日程	2017年2月3日(金)、3月3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 [®] 」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 [®] 」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、測温抵抗体の原理、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[®] 紹介」セミナーのお申込み および お問合せ先

(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

カタログ紹介

2017-2018 年度版
新登場

新しいカタログができました!

>>> カタログのご請求はホットラインまで ☎ 0120-18-6321

お待たせしました! 総合カタログ 2017 - 2018 ができました。

サイズは A4 判で 1,720 ページ、オールカラー!

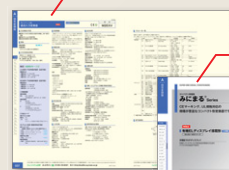
主な製品の仕様は全て掲載してありますので、機種選定に大変便利です。



株式会社エム・システム技研

「総合カタログ 2017-2018」

形式毎の詳細がわかる仕様詳細ページ



製品シリーズ紹介ページ

カテゴリ別
インデックスページ



新製品のカタログができました。

表示設定形 コンパクト変換器
みにまる[®] M2E シリーズ

有機 EL ディスプレイを採用し、高視認性を実現した「みにまる[®]」M2E シリーズの特長をご紹介します。
A4 サイズ 4 ページ



IoT 時代の
現場設置形データロガー
Web ロガー 2

データロガーの主な機能を全て現場設置のユニット内で実現した新しいデータロガー「Web ロガー 2」の特長をご紹介します。
A4 サイズ 20 ページ



マンガご提案カタログ 実例をマンガでわかりやすくご紹介しています。

プレゼンマップ

プロダクトガイド
製品のご紹介

アナログ制御から IoT までなんでも揃うエム・システム技研の製品一覧をご覧ください。



40 形万能直管 LED ライト
LS1200 シリーズ
オレンジタイプ

感光剤をあつかう半導体製造工場用に開発したオレンジタイプをご紹介します。



電力マルチメータ
54U2

1 台で電力の 216 要素の全てを計測できる電力マルチメータ 54U2 をご紹介しています。



アイソレーションアンプ
20 シリーズ

究極のアナログ技術で設計したアイソレーションアンプの特長をご紹介します。



ヨコテンマップ

土地改良区の
遠隔監視・制御

作業の省力化と維持管理適正化のご提案をしています。



プレゼンマップ、ヨコテンマップは、
A4 サイズ 8 ページです。



920MHz帯マルチホップ無線

9 2 0
くにまる[®]

アプリケーション紹介

電力監視編

無線だから
配線工事不要

特定小電力無線だから
申請は一切不要

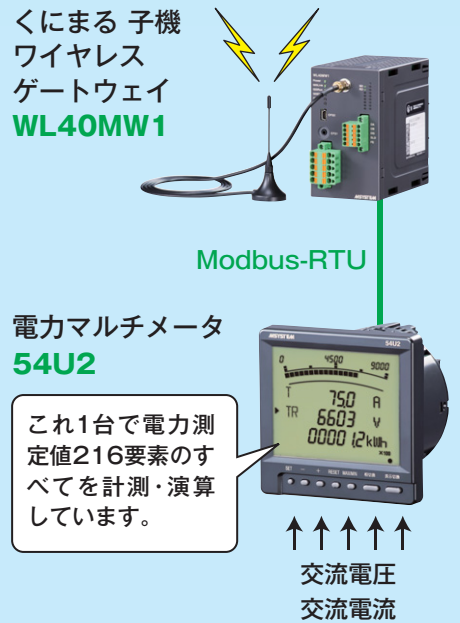
局間伝送距離
1km

配線工事不要の **くにまる**[®] なら電力の集中監視も簡単に実現します！

工場の電力監視



計測信号



**動力盤が建屋の屋上にあたり！敷地の外れにあたり！
とにかく消費電力の監視は大変だ！**

敷地の外れ



動力盤が
工場のあちこちにあるから
電力監視は体力のいる
仕事なんだよ！



くにまるなら、屋上の
動力盤からも、敷地の端にある
動力盤からも、計測信号を無線で
簡単に集中監視できるんだ！

9 2 0
くにまる[®] 配線が困難な建屋間や離れた敷地でも
簡単に設置できます！

- マルチホップ方式で障害に強く、信頼性の高い通信ができます。
- 高い回折特性をもつ920MHz帯のため、構造が複雑な建屋間の通信に適しています。
- IoT用端末データマル[®]を設置すれば、異常時に担当者にメールで通報できます*。

*メール通報を行う場合、別途インターネット回線とプロバイダ契約が必要です。

**導入前
電波試験
無料**

ご一報いただければ
今すぐ伺います！

必ず導入前電波試験をお願いいたします。

●記載内容は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」(http://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: <http://www.m-system.co.jp/>

●Eメール: 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
 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Iビル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26巻 第1号 通巻243号 2017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。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 広報室 〒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

本誌は環境にやさしい
植物油インキを使用しています。



このマークはRoHS指令で制限されている特定有害物質が
規制値未満の製品であることを示しています。