

## MST

秋

2020年  
October 2020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 ]

## Contents

ご挨拶 2ページ

お客様訪問記 4ページ

みかん畑かんがい施設の  
遠隔監視システムに採用された  
IoT製品群

[連載] 設備と計装あれこれ 14ページ

第16回 設備保守と保全  
(メンテナンスの実状と今後の方向)

計装豆知識 15ページ

CC-Link IE TSNについて

NEWS &amp; TOPICS 16ページ

## プロダクトレビュー

セキュリティを確保した  
インターネット通信が手軽に実現します!セキュリティゲートウェイ  
(形式: SG6) 6ページ小形多点数組合せ自由形リモートI/O R30シリーズとして  
工場全体のIoTインフラ構築に  
最適なCC-Link IE TSN用  
通信カードが登場! (形式: R30NCIT1) 8ページ

角度や位置の変位を正確に検出し伝送します。

2線式ポジション発信器  
VOS2Tシリーズ 10ページ

IoT4兄弟と 12ページ

リモートGP<sup>®</sup>のご提案 その5ご希望があれば  
いつでも製品を使った  
説明会を開催させて  
いただきます。  
お気軽にホットラインまで  
ご連絡ください。ホットライン  
☎ 0120-18-6321

# ご挨拶



(株)エム・システム技研  
代表取締役会長

宮道 繁



2019年11月撮影

IOC（国際オリンピック委員会）は、「1年延期する東京オリンピックの開催日を、2021年7月23日に決定した」とのことですが、偶然とはいえ、実は当日は私の87歳の誕生日なのです。ところで、新型コロナウイルスの第2波が拡大する真っ直中にあり、私のような感染症の素人には来年がどうなっているかなど全く予測のつけようがありませんが、目下関係各国が開発競争をしているワクチンが早期に完成し、その効果を上げてくれる東京オリンピックが開催できることを願うのみです。

大阪府の吉村知事が、新型コロナウイルスの対策として「大阪モデル」を打ち出している姿を見るにつけ、「良く頑張っているな」と思うのですが、7月も半ばを過ぎてまたもや通天閣の照明が緑色から黄色に変わってしまいました。

国の政策として「GO TOトラベル」を打ち出したのに、「東京都在住者は対象外」とか何とか迷走している姿を見ると、どうも日本政府は混乱しているように思われます。何せ高齢者が感染すると重症化するといわれており、高齢の私にとっては「要注意」だと思っております。現在健康上の問題をとくに自覚していませんが、やはり日曜日になるとゴルフ場へと足が向いてしまい、じつと

ていろいろな子供の心境がよく解ります。

ところで、エム・システム技研は、諸々の活動が不自由なこの時期に、現在のお客様および将来のお客様に対して、その活動をよく知っていただくため、お役に立つ動画をせっせと作ることにいたしました。エム・システム技研は「エム・レスタ®」（写真1）の愛称を付した電子機器専用避雷器をはじめ、「エム・ユニット」（写真2）に代表される信号変換器

群のメーカーとして広く知っていただけているものと思いますが、今では多種多様な計測信号を「オープンネットワーク」の通信プロトコルを用いて上位機器に

伝送する信号伝送器「リモート/O」（写真3）が売上に大きく貢献してくれています。

この「リモート/O」の



写真3 リモート/O



写真2 エム・ユニット



写真1 エム・レスタ®



新型コロナウイルスの感染拡大で、警戒を呼びかける黄色にライトアップされた通天閣

# Greeting Message

- ① 2020年BAシステムの動向
- ② セントラル空調の仕組み
- ③ BA市場に対するEM・システム技研の基  
本方針
- ④ BA専用の  
DDC(ダイレ  
クトデジタルコ  
ントローラ)(写  
真4)の解説
- ⑤ VAV(バリ  
アブルエアホ



写真4 DDCコントローラ

一つの大口マーケットに、BA(ビルディン  
グオートメーション)の市場があり、この市  
場からの強いご要望もあって、EM・システ  
ム技研ではBA専用のコントローラの製造販  
売に乗り出しました。早いものでそれから10  
年が経過しましたが、これも多くのお客様か  
らありがたいご注文をいただいて順調に売上  
を伸ばしております。BA市場には既存の大  
手専門メーカーが存在しますが、末端の中小  
規模ビル用市場には、100社を超えるBA  
専門のS(システムインテグレータ)企業  
が設計・施工を行っております。EM・シス  
テム技研は、その市場に向けてオープンネッ  
トワークで接続されるマルチベンダー方式の  
BA機器の供給を一手にお引き受けできるよ  
うな会社になろうと考えております。

ここでご説明するBAとは、パッケージ空  
調方式とは異なり、セントラル空調方式と呼  
ばれるビル全体を快適にする空調方式で、冷  
暖房を熱源設備からの冷水や温水を循環させ  
て行うものです。

EM・システム技研で現在製作中のBA関  
係の解説用動画は、具体的には以下の通り7  
点を予定しております。

- ⑥ FCU(ファン  
コイルユニッ  
ト)(写真5)  
のコントロー  
ラの解説
- ⑦ BA用リモー  
ト/Oの解説



写真5 VAV/FCUコントローラ

これらの動画により、EM・システム技研  
の代理店の皆様にも、BAに対するご理解を  
深めていただき、全国のSの皆様への窓口  
対応をお引受けいただきたいと考えており  
ます。

ところで、このような「動画製作作業」が  
ようやく軌道に乗りそうになってきた昨今、  
私が思うことは、「どうして今まで、EM・シ  
ステム技研の便利な製品を知っていただく活  
動に「動画の利用」を考えなかったのか」と  
いうことです。

EM・システム技研の汎用工業計器は、「お  
使いになる方に優しい工夫」が至る所に作り  
込んであるのですが、このことを広くお客様  
に知っていただいで、一人でも多くのEM・シ  
ステム技研ファン(同じ使うならEM・シ  
ステム技研製品を採用しようと考えていただ  
けるお客様)に1日でも早くなっていただ  
くには、その優しさをわかりやすく表現した動  
画を、素早く製作して見ていただくことだと  
確信するに至り、実行することにいたしました。  
すでにご覧いただけるように完成した動画  
には

- ① 電動調節弁に革命を起こす「1/1000  
デモキット」(ステップトップが1/  
1000の精度をもっていることを一目で  
ご理解いただける動画です。)
  - ② タブレットレコーダ®(タブレットレコー  
ダ®の動作原理を短時間で容易にご理解い  
ただける動画です。)
  - ③ 廃形をしないEM・システム技研はどこで  
努力をしているのか!
  - ④ 納期を守るEM・システム技研は、どこで  
努力をしているのか!
  - ⑤ 電子機器専用避雷器「EM・レスタ®」の  
避雷器の効果が体験できるデモンストレー  
ションキット  
などがあります。
- このようにして、EM・システム技研がす  
でに製作・販売中の便利で信頼性が高くかつ  
「廃形しない」、「納期を守り確実にお届けす  
る」EM・システム技研の汎用工業計器を、  
動画で広くお知らせする活動に力を入れて行  
くことにしました。
- またEM・システム技研の営業マネー  
ジャーが、日常お客様の前でデモPRをして  
いる様子を動画にさせていただけるように  
する活動も開始しており、すでに次のような  
ものを製作済みです。
- ① くいまる®の伝送距離1kmを検証する!  
(写真6)
  - ② IoT用端末 データマル®(写真7)
  - ③ 現場設置形データロガー Webロガー2  
アプリ編(写真8)
- 『EMエスツデー』の読者の皆様には、今  
後次々とできあがってゆく数々の動画を楽し  
みにしてご覧いただけますよう、よろしくお  
願い申し上げます。



写真8 現場設置形データロガー  
Webロガー2 アプリ編



写真7 IoT用端末 データマル®

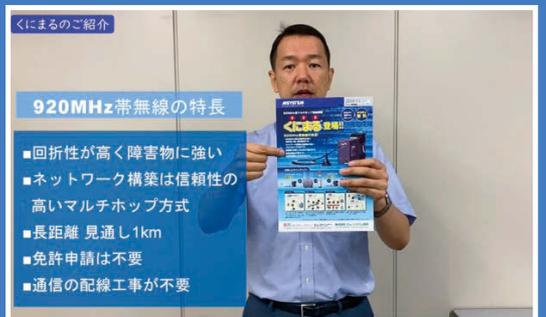


写真6 くいまる®の伝送距離  
1kmを検証する!



# お客様訪問記



## みかん畑かんがい施設の遠隔監視システムに採用された IOT製品群

今回は、和歌山県有田市にある水土里ネットワーク有田川様を訪問し、みかん畑かんがい施設の遠隔監視システムにご採用いただいたHMI統合パッケージソフトウェアSCADALINX pro (形式: SPRO6)、現場設置形データロガーWebロガー2 (形式: DL30)、IOT用端末データマル (形式: DL8)、920MHz帯マルチホップ無線機器「くにまる」、150MHz帯デジタル簡易無線「イチゴマル」、テレメータD3シリーズ、多チャネル組合せ自由形リモートI/O R3シリーズ、1200bps IPコンバータ (形式: DT8) について、同社事務局 事業課長の井口様からお話を伺いました。複数ある施設ごとに採用いただいた製品構成が異なるため、3システムに分けてご紹介します。

### 「エム」導入の経緯についてお聞かせください。

井口様 水土里ネットワーク有田川は、有田川沿岸に開けた平地部と中山間部<sup>(\*)</sup>にあるみかん畑に対して水門や揚水機を操作することでかんがいをしています。そのためには設備付近の河川や水路、貯水槽の水位などの監視、そして地震警報が必要になります。それらの監視・警報を遠隔で行いたいという希望から新システム導入計画がはじまりました。

### 立ち入り禁止区域の水門遠隔監視・操作 (保田井、保田井中継)

井口様 最初に行ったのは、保田井水管理システム (構成図中に黄色枠で表示) の水門設備の遠隔監視操作です。水門設備は河川内にあり、上流の二川ダムから放流する際、河川は立入禁止になる



ため水門の開閉操作ができなくなってしまう。このため、水門の遠隔監視・操作システムの構築が急務でした。現場にはR3シリーズ、D3シリーズを設置し水位、水門の開閉状態などの信号を取得、水門設備から水土里ネットワーク有田川事務所までの距離1.4kmを「くにまる」で伝送しています。その際、一直線には信号が届かなかったため、中継機を一つ置きました。事務所へ構成図中に黄色枠で表示) ではSCADALINX proにすべてのデータを集め、監視・操作を行っています。SCADALINX proは画面を自由に作画できて、下に置く局数の制限もない汎用性の高いソフトであるため、今後のシステム拡張希望にも対応していました。

保田井以外にもかんがい施設がありますが、それぞれの施設用に「データマル」を1台ずつ設置しています。SCADALINX proの画面は事務所内のクライアントPCに共有されていますが、インターネットから直接アクセスするためのセキュリティ対策がまだできていません。現在は各「データマル」のクラウドモードを使用して、「データマル」内の信号情報だけは光回線経由でクラウドサーバにアップし、スマートフォンで見られるようにしています。

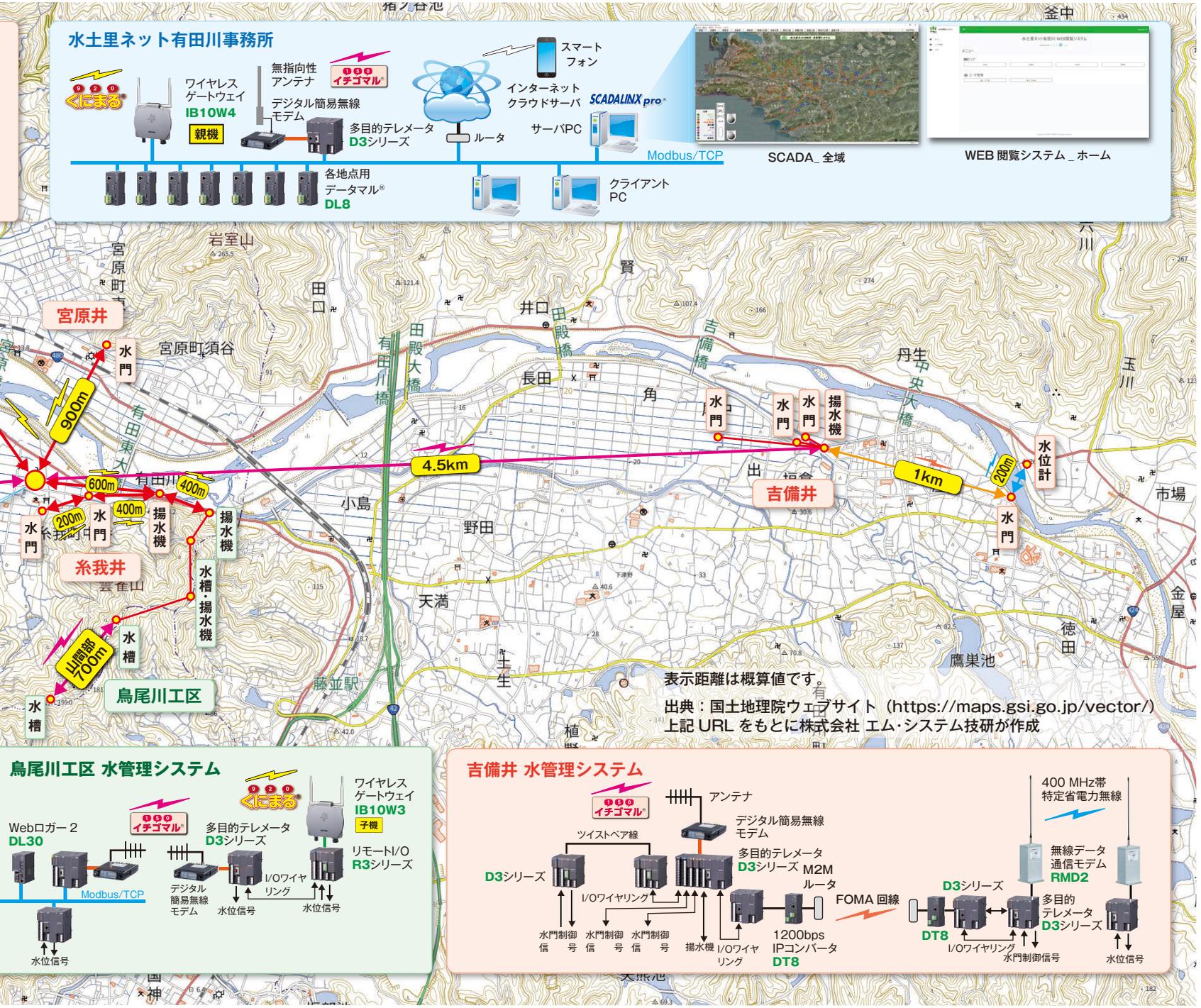
### ランニングコストの削減 (吉備井、糸我井)

井口様 吉備井、糸我井、(構成図中に桃色枠で表示) と事務所の間はFOMA回線テレメータを用いて遠隔監視を行っていました。回線の通信費用として8,800円/月、2箇所合計で年間約21万円もの費用がかかっていた。当時は無線通信での選択肢をもっていませんでした。エム・システム技研の無線製品をご提案いただき、事務所からの距離が1km未満の糸我井との間は「くにまる」に、4.5km離れている吉備井との間は「イチゴマル」に置きかえました。「くにまる」の電波利用料は無料であるため、「イチゴマル」の電波利用料の年間400円×2台



(\*) 平野の外縁部から山間地にかけての地域

「くにまる」®とデジタル簡易無線「イチゴマル」®でかんがい施設の遠隔監視ができるようになりました。





水土里ネット有田川  
[有田川土地改良区]  
事務局 事業課長 井口 善史 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

「親・子」だけでなく、通信費用の大幅削減を実現できました。この案件に併せて、それまで手動の操作がなかつた宮原井にも「くにもる」での遠隔監視を導入しています。

**台風被害後の再建(鳥尾川工区、糸我工区)**

「井口様」鳥尾川工区、糸我工区(構成図中に緑色枠で表示)にある揚水機設備では元々監視用に電柱を何本も建て、有線通信のための自営線を近くの監視棟まで引いていましたが、台風で電柱がほぼすべて倒れてしまうという被害がありました。再建の際に無線を検討し、これを機に事務所での遠隔監視を行うことにしました。無線化の副産物として電柱周りの草刈りといったメンテナンスが不要になり、工数削減にも繋がりました。上位をSCADALINX proにしていることで、このような機能追加の際にも制限を受けることなく、

自由なシステム構築を実現できています。事務所と糸我工区とは1.2km程離れており、また山間部を通るため電波の減衰を考慮して「イチゴマル」で伝送しました。鳥尾川工区には「くにもる」子機を置き、1km未満の距離にある前述の糸我井の「くにもる」子機を中継ポイントとして事務所の「くにもる」親機と通信し、SCADALINX proにデータを集めています。工区内にある孫設備は山間部を挟んで距離があるため、「イチゴマル」を用いて伝送しています。

「エム」エム・システム技研製品をお選びいただいた理由は何でしょうか。

「井口様」FOMA回線の置きかえのために無線機器を検討していた際、担当営業の方から丁寧に提案いただいたことが理由です。短距離用の「くにもる」と長距離用の「イチゴマル」を距離に合わせて選択できることが環境に一致していること、また実際に通信試験をした上で導入できるため、安心して採用しました。また、本件は地元の電機会社にご協力いただいています。SCADALINX proはエム・システム技研の技術サポートも受けることができるという点で安心感がありました。購入時、セミナーを通してソフトの構築方法を学ぶことができたため、下位のシステム設計をイメージしやすくなりました。

「エム」今後の予定などをお聞かせください。

「井口様」現在、国のスマート農業推進の一環で気象測定装置(土壌水分・地温・湿度・風向・風速・日射・気圧・結露・雨量など測定)として、「Webロガー2」で測定値の収集、記録を行うと共に結果をWeb公開し、組合員の皆さんに閲覧いただく仕組みの構築を進めています。今後は、このような情報収集装置を増やしてネットワークに接続し、SCADALINX proで農園の気象データを見える化するとともに、これらのデータを蓄積し、解析して活用することを考えています。これまでのように人の経験値だけに頼らず、より効率よく高品質なみかんの栽培ができるようになることが目標です。最後になりますが、組合員の皆さんは手間暇かけて一生懸命みかんを作っています。

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

水土里ネット有田川 (有田川土地改良区) のご紹介

和歌山県中央部よりやや北寄りを東西に流れる有田川。その沿岸に広がる最上流の水系、吉備井・宮原井・糸我井・保田井。これらの土地改良区に置かれた施設は主として平坦地を耕地整理して再生した656haの田畑のかんがい排水と、同じく金屋・船坂・田殿・須谷・鳥尾川・糸我・西川工区の全7工区1583haの樹園地(本県温州みかんの主産地を形成する)の畑地かんがいをを行い、農業生産の基盤である農地の整備と開発をはかりながら、その水源をいずれも県下4番目の流域面積を誇る有田川に求め、農業用水路・パイプラインなど、さまざまな水利施設の維持と管理を行っています。また、農村地域における水と農地の管理主体という役割を通して、地域の環境保全にも大いに寄与しています。

また、農地中間管理事業として、和歌山県農業公社と県内全JA等の関係機関が連携し、規模縮小や後継者がなく離農しようとする農家等の農地を借受、規模拡大したい担い手農家や新規就農者等に農地の集積をすすめる事業も実施しています。



採用された製品のご紹介

920MHz帯マルチホップ無線機器 くにもる

- 920MHz帯は回折性が高く障害物に強い周波数帯です。
- ネットワーク構築は信頼性の高いマルチホップ方式です。
- 長距離 見通し1kmまで届きます。
- 免許申請は不要です。
- 通信の配線工事が不要です。



ワイヤレスゲートウェイ (形式: IB10W4, IB10W3) は屋外使用を目的とした防塵・防水性IP67に準拠したメタルハウジングのくにもるです。

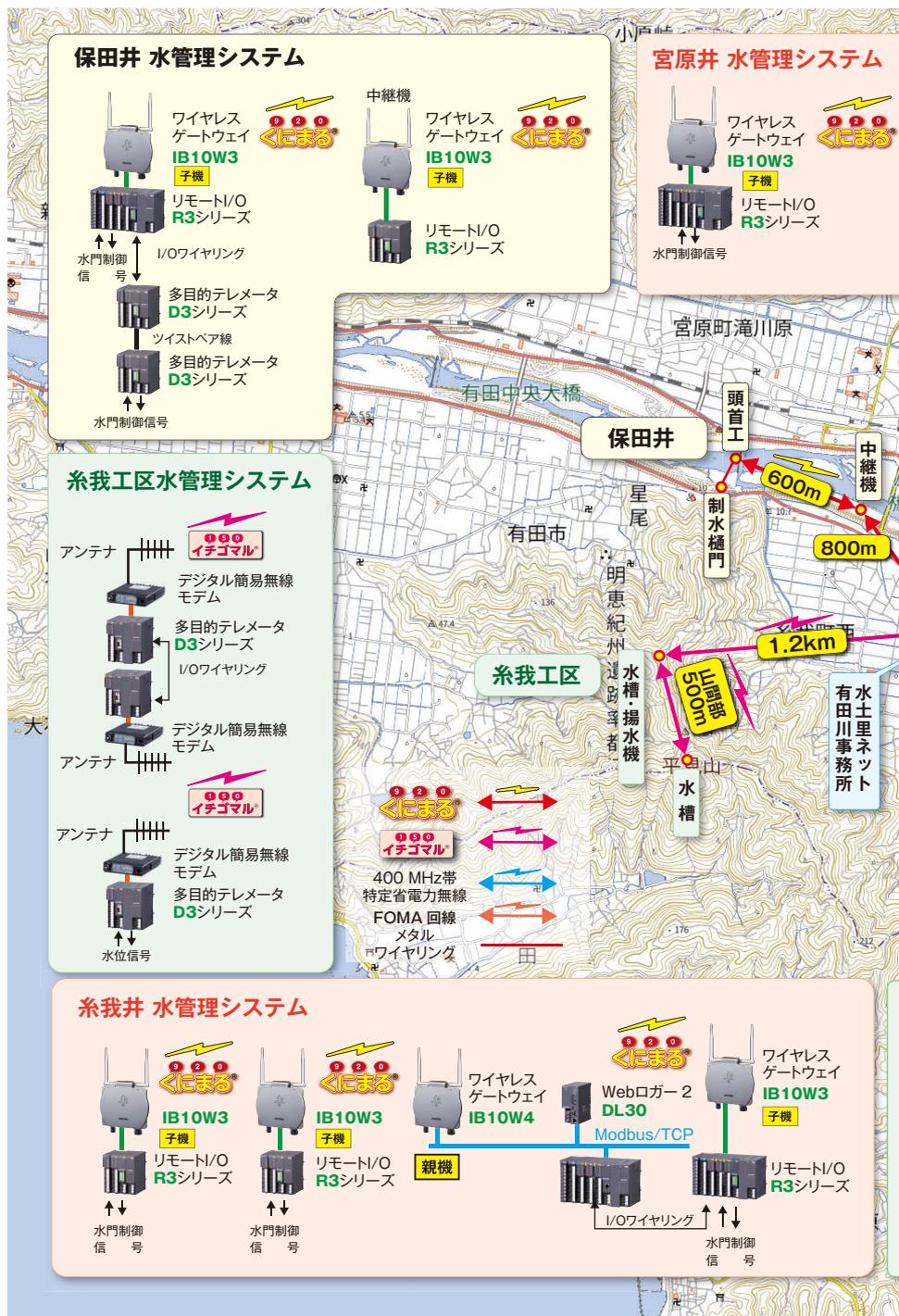
150MHz帯 デジタル簡易無線テレメータ イチゴマル

- 通信距離は最大実績 35km (\*1) です。
- 通信費が不要です。
- 資格者不要です。



経済的で機種が豊富なD3テレメータと組合せて使用できます。

(\*1) ミコイチ (351 MHz帯デジタル簡易無線) の子局を山頂に設置して計測した参考値です。通信可能か否かは、ご発注に先立って、電波試験 (有料) でご確認ください。



Modbus/TCP、SLMP、HTTPなど  
セキュリティ機能のない通信プロトコルに  
認証と暗号化を加えることによって  
インターネットを介して安全な通信が行えます。

セキュリティを確保した

インターネット通信が

手軽に実現します！

VPN を使用せずに  
済むから

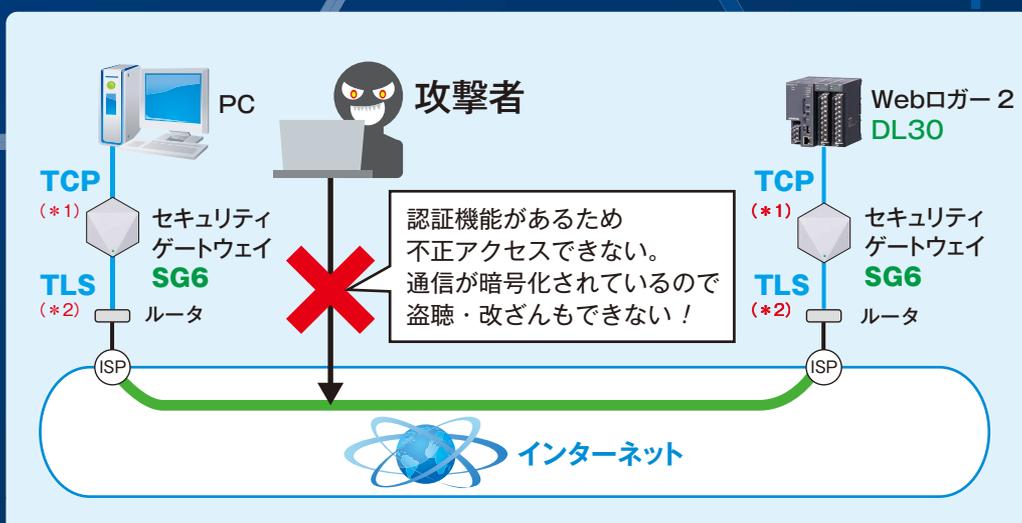
ランニングコストを  
削減できます！



実物大

セキュリティゲートウェイ  
形式：SG6  
基本価格：90,000 円

新製品



Modbus/TCP を代表とする軽量の産業用プロトコルには、認証や暗号化の仕組みがありません。このため、インターネットを経由したデータ送受信を行う場合にはVPN（バーチャル・プライベート・ネットワーク）によるセキュリティの確保が必要でした。

EMシステム技研も、このようなアプリケーションに対してVPNの使用を推奨していますが、Modbus/TCP のみの利用にはオーバースペックであり、何より毎月費用が発生してしまう。

これに対してセキュリティゲートウェイ（形式：SG6）を採用すれば、TLS通信（\*1）を行うため、一般のインターネット回線そのまま、相互認証と通信の暗号化に基づいてセキュリティが確保された通信が行えます。

(\*1) TCP (Transmission Control Protocol) : インターネット で標準的に利用されている信頼性の高いプロトコル (通信方法) です。

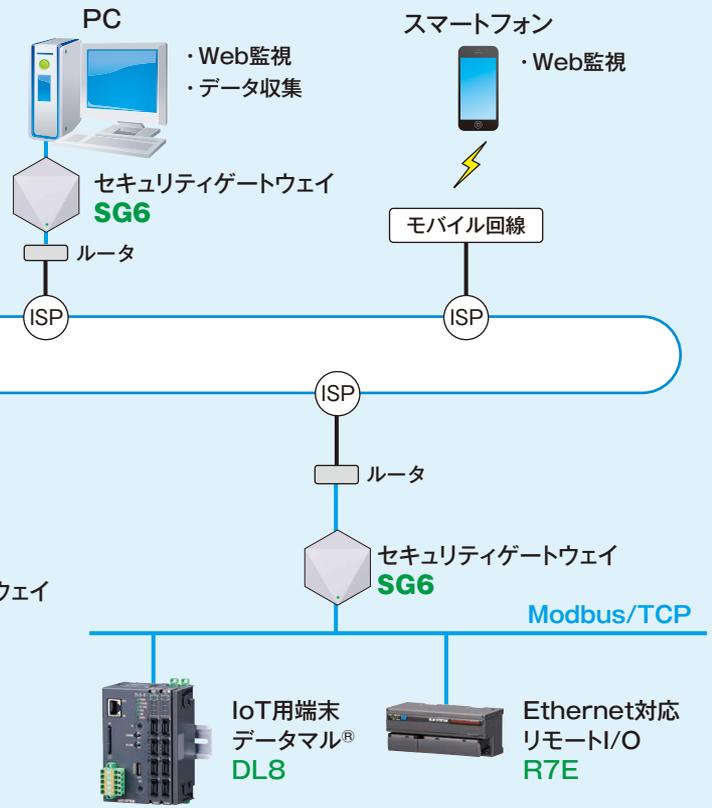
(\*2) TLS (Transport Layer Security) : インターネット上でやりとりされるデータの「盗聴」「改ざん」「なりすまし」を防止するための暗号化プロトコル (通信方法) です。



# ネットワークごとにセキュリティゲートウェイを設置するだけで安全な通信が行えます！

## 基本システム構成例

セキュリティゲートウェイ（形式：SG6）は、Modbus/TCPやSLMP、HTTPなどでもインターネット経由で、セキュアな通信が行えるゲートウェイです。ネットワークごとにセキュリティゲートウェイを設置すれば、遠隔のIoT機器やリモートI/OとPCをセキュリティを確保してModbus/TCPで接続できるようになります。稼働中のシステムにも追加できます。



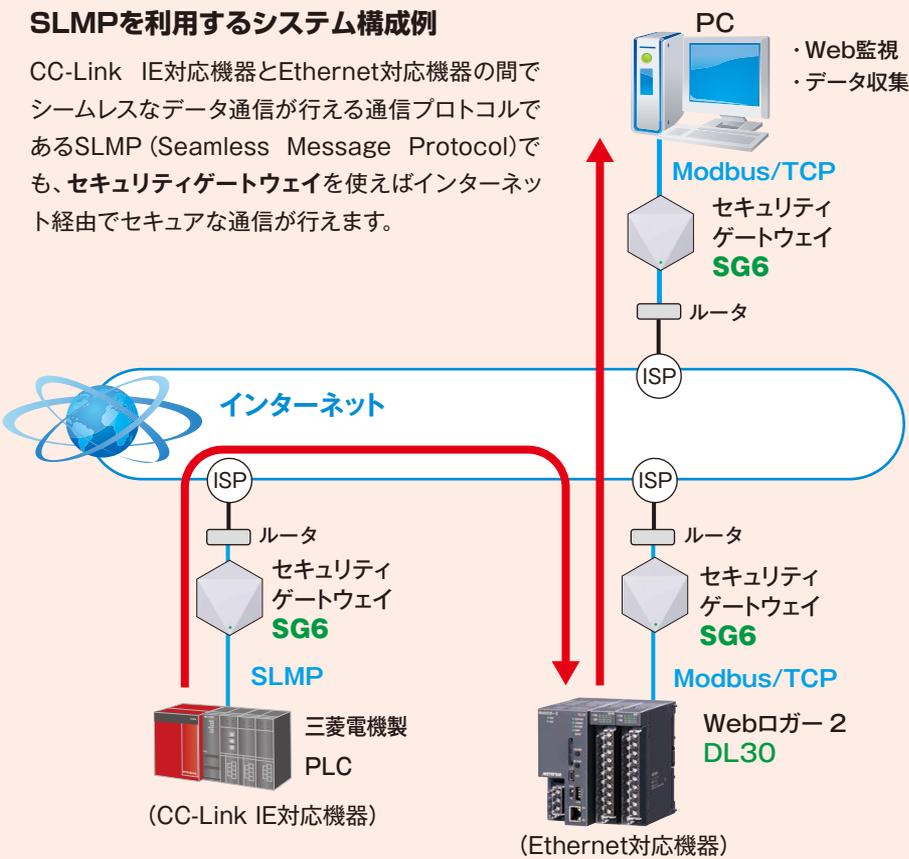
暗号化通信を行うためには、セキュリティゲートウェイにローカル認証局作成支援ソフトウェア（形式：LCA-SG）で作成したサーバ証明書をインストールします。ローカル認証局作成支援ソフトウェア（形式：LCA-SG）は、エム・システム技研のホームページから無料でダウンロードできます。



## PLCのデータも遠隔から監視できます！

### SLMPを利用するシステム構成例

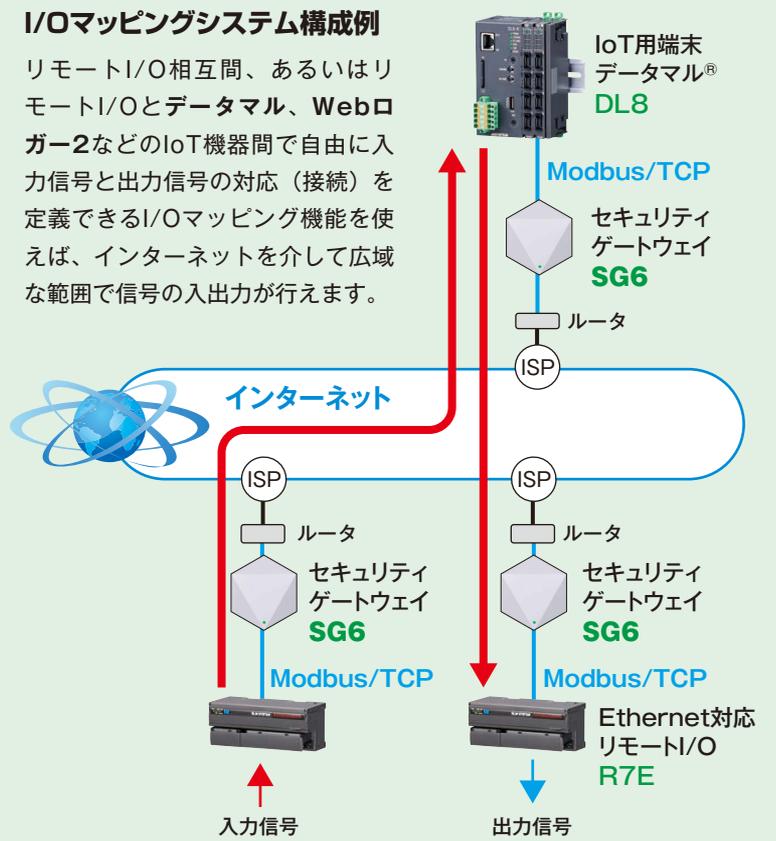
CC-Link IE対応機器とEthernet対応機器の間でシームレスなデータ通信が行える通信プロトコルであるSLMP (Seamless Message Protocol)でも、セキュリティゲートウェイを使えばインターネット経由でセキュアな通信が行えます。



## インターネット経由で自由に信号を送送できます！

### I/Oマッピングシステム構成例

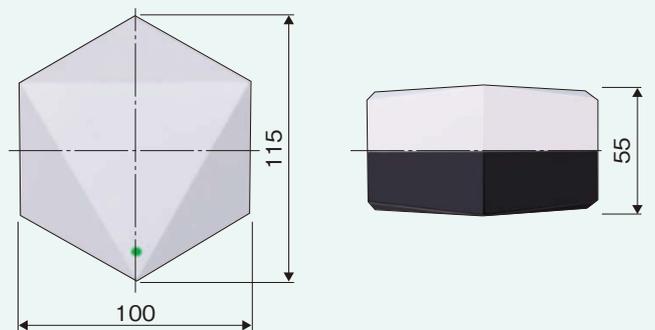
リモートI/O相互間、あるいはリモートI/Oとデータマル、WebLoggerなどのIoT機器間で自由に入力信号と出力信号の対応（接続）を定義できるI/Oマッピング機能を使えば、インターネットを介して広域な範囲で信号の入出力が行えます。



## ■ネットワーク変更機能

- 機能：クライアント・サーバ（1台のSG6内に共存し、同時動作する）  
 受付ポート数：クライアント：1/2/4/8  
 （標準モード）サーバ：1/2/4/8  
 最大接続数：8~64個（受付ポートあたり）  
 暗号通信：TLSv1.2  
 証明書：X.509v3  
 動作検証機器：  
 ・Modbus/TCP：TR30-G、DL8、DL30、R3-NE1、R7Eシリーズ、R9EWTU、R6-NE1、R6-NE2、R5-NE1、D3-NE1、D3-NE2、IB10W2、WL40EW2、72EM2-M4、GR8-EM、ITシリーズ  
 ・SLMP：MELSEC iQ-Rシリーズ、iQ-Fシリーズ、Qシリーズ  
 ・HTTP、HTTPS：DL8、DL30、TR30、RGP30、RGP6、EDMC  
 ・独自通信(\*3)：DL8 (DLCFG)、DL30 (DL30CFG、DL30GCFG)、TR30 (TRCFG、TRGCFG)、RGP30 (RGP-Designer)、RGP6 (RGP-Designer)

## ■外形寸法図（単位：mm）



(\*3) エム・システム技研製品を設定するときに使用するコンフィギュレータソフトウェアとの通信

小形多点数組合せ自由形リモートI/O R30シリーズとして  
工場全体のIoTインフラ構築に最適な

# CC-Link IE TSN用通信カードが登場!



経済性が高く、種類豊富な  
**134機種**の入出力カード  
をご用意しています!

CC-Link IE TSN用  
通信カード

形 式: R30NCIT1

CC-Link IE TSNについて詳しくは  
15ページ 計装豆知識 をご覧ください。



実物大

2020年12月発売

## リモートI/O R30シリーズ CC-Link IE TSN用通信カード

形 式: R30NCIT1  
基本価格: 100,000円

●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、必ず最新の仕様書をご確認ください。

### 主な仕様と各部の名称

#### ■機器仕様

接続方式:  
・通信 / RJ-45 モジュラジャック  
・内部通信バス / ベース (形式: R30BS) に接続  
・内部電源 / ベース (形式: R30BS) より供給  
アイソレーション: CC-Link IE TSN-  
内部通信バス・内部電源間  
内部通信バス通信周期: 約1ms

#### ■CC-Link IE TSN仕様

通信規格: IEEE 802.3  
伝送種類: 1000BASE-T  
通信速度: 1Gbps  
通信方式: 時分割方式  
同期機能: IEEE802.1ASおよびIEEE1588v2 準拠  
認証Class: 認証Class B機器 (\*1)  
伝送ケーブル: CC-Link IE TSN準拠のケーブル、  
二重シールド付ツイストペアケーブル  
(CAT5e)、RJ-45コネクタ  
トポロジ: ライン、スター  
最大接続台数: 64,770台  
最大局間距離: 100m  
局タイプ: リモート局  
リンクデバイス: RX/RV 128点、RWw/RWr 64点

#### ■設置仕様

消費電流: 160mA  
取付: ベース (形式: R30BS) に取付  
質量: 約125g

#### ■各部の名称

状態表示ランプ

CC-Link IE TSN用  
RJ-45モジュラジャック

局番設定用  
ロータリスイッチ

コンフィギュレーション用  
コネクタ



**CC-Link IE TSN**は  
標準Ethernet規格を拡張した「TSN (Time Sensitive Networking)」を世界に先駆けて採用したオープンな産業用ネットワークです。時分割でリアルタイム性を実現しながら、同一幹線上で複数の異なるネットワークを混在させることができます。  
詳しくは、15ページ「計装豆知識」CC-Link IE TSNについてをご覧ください。

**エム・システム技研の  
CC-Link IE TSN用  
リモートI/O**

この度、エム・システム技研は、リモートI/O R30シリーズとしてCC-Link IE TSN用通信カード(形式: R30NCIT1)を開発しました。  
R30NCIT1は、CC-Link IE TSN ネットワーク上でクライアントとして動作し、同じネットワーク上のサーバであるコントローラやデータサーバからの要求に応じてデータの送受信を行います。

(\*1) 認証Class B機器は、高精度同期±1μs以下のシステムに対応した製品です。

## R3シリーズと連結することで、134機種の入出力カードがCC-Link IE TSNで使用できます。



R30シリーズの取付ベースは、経済性が高く、入出力カードの種類が豊富なエム・システム技研の多チャンネル組合せ自由形リモートI/O R3シリーズのベース部とコネクタで連結できる構造になっています。連結することで、R3シリーズの入出力カードを使用することができます。

接点入出力カードはもちろん、アナログ入出力カード、各種センサ入力カードなど豊富な機種を取揃えていますから、お客様の様々なアプリケーションにお使いいただくことができます。

・連結にはR3入出力カード増設用ベース(形式: R30EBS)が必要です。R3シリーズの入出力カードの内部通信バス通信周期については、R3入出力カード増設用ベースの仕様書をご覧ください。写真は、R3入出力カード増設用ベース 4スロット(形式: R30EBS04 基本価格: 9,000円)を装着。8スロット用ベース(形式: R30EBS08 基本価格: 15,000円)もご用意しています。

## 入出力カードのご紹介

### ■ リモートI/O R30シリーズ 入出力カード 15機種

品名	形式	基本価格	CE	🌐
直流電圧/電流入力カード(絶縁2点)	R30SV2	30,000円	○	○
高速直流電圧/電流入力カード(絶縁4点)	R30SVF4	50,000円	○	○
測温抵抗体入力カード(絶縁4点)	R30RS4	56,000円	○	○
ユニバーサル入力カード(絶縁2点)	R30US2	45,000円	○	○
直流電圧出力カード(絶縁4点)	R30YV4	68,000円	○	○
交流電流入力カード(絶縁4点、クランプ式交流電流センサCLSE用)	R30CT4E	50,000円	○	○
接点入力カード(Di16点、外部入力電源)	R30XN16A	22,000円	○	○
接点出力カード(Do16点(接点プラスコモンランジスタ(NPN)))	R30YN16C	26,000円	○	○

### ■ リモートI/O R3シリーズ 入出力カード 119機種

品名	形式	基本価格	CE	🌐
直流電流入力カード(絶縁4点)	R3-SS4	42,000円	○	○
直流電流入力カード(絶縁8点、コネクタ接続形)	R3Y-SS8	66,000円	○	○
直流電流入力カード(非絶縁8点、コネクタ接続形)	R3Y-SS8N	38,000円	○	○
直流電流入力カード(非絶縁16点)	R3-SS16N	52,000円	○	○
直流電圧入力カード(絶縁4点)	R3-SV4	42,000円	○	○
直流電圧入力カード(絶縁4点、高電圧)	R3-SV4B	42,000円	○	○
直流電圧入力カード(絶縁8点)	R3-SV8	63,000円	○	○
直流電圧入力カード(絶縁8点、mV入力)	R3-SV8A	63,000円	○	○
直流電圧入力カード(絶縁8点、高電圧)	R3-SV8B	63,000円	○	○
直流電圧入力カード(非絶縁8点)	R3-SV8N	35,000円	○	○
直流電圧入力カード(非絶縁8点、コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-SV8N	35,000円	○	○
直流電圧入力カード(非絶縁16点、コネクタ接続形)	R3Y-SV16N	55,000円	○	○
熱電対入力カード(絶縁8点)	R3-TS8	90,000円	○	○
測温抵抗体入力カード(絶縁4点)	R3-RS4	56,000円	○	○
測温抵抗体入力カード(絶縁4点、高精度、コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-RS4A	56,000円	○	○
測温抵抗体入力カード(絶縁8点、コネクタ接続形)	R3Y-RS8	87,000円	○	○
測温抵抗体入力カード(絶縁8点、超高精度)	R3-RS8B	84,000円	○	○
ポテンシオメータ入力カード(絶縁8点)	R3-MS8	60,000円	○	○
ディストリビュータ入力カード(絶縁4点、2線式伝送器用電源付)	R3-DS4	42,000円	○	○
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	○	○
ディストリビュータ入力カード(非絶縁8点、2線式伝送器用、コネクタ接続形)	R3Y-DS8N	55,000円	○	○
ユニバーサル入力カード(絶縁4点)	R3-US4	65,000円	○	○
直流電圧出力カード(絶縁4点)	R3-YV4	68,000円	○	○
直流電圧出力カード(絶縁8点)	R3-YV8	102,000円	○	○
直流電流出力カード(絶縁4点)	R3-YS4	68,000円(*2)	○	○
直流電流出力カード(絶縁4点、コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-YS4	68,000円(*2)	○	○
CT入力カード(実効値演算形)	R3-CT4	50,000円(*3)	○	○
交流電流入力カード(絶縁4点、クランプ式交流電流センサCLSB用)	R3-CT4B	50,000円(*3)	○	○
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(*3)	○	○
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CLSB-R5用)	R3-CT8C	75,000円(*3)	○	○
零相変流器(ZCT)入力カード(ノイズフィルタ付)	R3-CZ4	50,000円	○	○
電力用マルチカード(クランプ式交流電流センサCLSA用)	R3-WT1A	100,000円	○	○
電力入力カード(4回路)	R3-WT4	100,000円	○	○
電力入力カード(4回路、クランプ式交流電流センサCLSB用)	R3-WT4B	100,000円	○	○
速度・位置入力カード(警報出力付、ロータリエンコーダ(RS-422))	R3-PA2	100,000円	○	○
高速パルス積算入力カード(絶縁4点)	R3-PA4A	100,000円	○	○
積算パルス入力カード(Pi8点、32ビット対応)	R3-PA8	45,000円	○	○
積算パルス入力カード(Pi16点)	R3-PA16	45,000円	○	○
パルス出力カード(Po16点(オープンコレクタ))	R3-PC16A	45,000円	○	○
ワンショットパルス出力カード(Do16点(接点マイナスコモンランジスタ(NPN)))	R3-PD16A	28,000円	○	○
ワンショットパルス出力カード(Do16点(接点プラスコモンランジスタ(PNP)))	R3-PD16C	28,000円	○	○
接点入力カード(Di16点、入力電源内蔵)	R3-DA16	22,000円	○	○
接点入力カード(Di16点、入力電源内蔵、コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-DA16	22,000円	○	○
接点入力カード(Di16点、外部入力電源、コネクタ接続形)	R3Y-DA16A	25,000円	○	○
接点入力カード(Di32点、外部入力電源)	R3-DA32A	33,000円	○	○
接点入力カード(Di8点(3線式)、外部入力電源)	R3-DA8C	24,000円	○	○
接点出力カード(Do8点(リレー)、コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-DC8	24,000円	○	○
接点出力カード(Do16点(リレー)、コネクタ接続形)	R3Y-DC16	29,000円	○	○
接点出力カード(Do16点(トライアック))	R3-DC16B	32,000円	○	○
接点出力カード(Do32点(オープンコレクタ))	R3-DC32A	39,000円	○	○
接点出力カード(Do64点(オープンコレクタ))	R3-DC64A	62,000円	○	○
接点出力カード(Do8点(フォトMOSリレー))	R3-DC8D	24,000円	○	○
リモコンリレー制御出力カード(コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-RR8	36,000円	○	○
接点入出力カード(Di8点(外部入力電源)、Do8点(リレー)、コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-DAC16	24,000円	○	○
接点入出力カード(Di8点(内部電源)、Do8点(内部電源)、コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-DAC16A	24,000円	○	○
直流電流入力警報カード(絶縁4点)	R3-AS4	42,000円	○	○
直流電圧入力警報カード(絶縁4点)	R3-AV4	42,000円	○	○
熱電対入力警報カード(絶縁4点)	R3-AT4	60,000円	○	○
ディストリビュータ入力警報カード(絶縁4点、2線式伝送器用電源付)	R3-AD4	42,000円	○	○
BCD入力カード(BCD7桁)	R3-BA32A	33,000円	○	○
電圧位置入力カード(SSR内蔵、2回路用)	R3-MEX2	55,000円	○	○
エンベデッドコントローラ	R3RTU-EM2	200,000円	○	○

品名	形式	基本価格	CE	🌐
直流電圧/電流入力カード(絶縁4点)	R30SV4	42,000円	○	○
熱電対入力カード(絶縁4点)	R30TS4	60,000円	○	○
ポテンシオメータ入力カード(絶縁4点)	R30MS4	45,000円	○	○
ユニバーサル入力カード(絶縁4点)	R30US4	65,000円	○	○
直流電流出力カード(絶縁4点)	R30YS4	68,000円	○	○
積算パルス入力カード(Pi2点、32ビット対応)	R30PA2	30,000円	○	○
接点出力カード(Do16点(接点マイナスコモンランジスタ(NPN)))	R30YN16A	26,000円	○	○

品名	形式	基本価格	CE	🌐
直流電流入力カード(絶縁8点)	R3-SS8	63,000円	○	○
直流電流入力カード(非絶縁8点)	R3-SS8N	35,000円	○	○
直流電流入力カード(非絶縁8点、コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-SS8N	35,000円	○	○
直流電流入力カード(非絶縁16点、コネクタ接続形)	R3Y-SS16N	55,000円	○	○
直流電圧入力カード(絶縁4点、mV入力)	R3-SV4A	42,000円	○	○
直流電圧入力カード(絶縁4点、高電圧(±50V対応))	R3-SV4C	42,000円	○	○
直流電圧入力カード(絶縁8点、コネクタ接続形)	R3Y-SV8	66,000円	○	○
直流電圧入力カード(絶縁8点、mV入力、コネクタ接続形)	R3Y-SV8A	66,000円	○	○
直流電圧入力カード(絶縁8点、高電圧(±50V対応))	R3-SV8C	63,000円	○	○
直流電圧入力カード(非絶縁8点、コネクタ接続形)	R3Y-SV8N	38,000円	○	○
直流電圧入力カード(非絶縁16点)	R3-SV16N	52,000円	○	○
熱電対入力カード(絶縁4点)	R3-TS4	60,000円	○	○
熱電対入力カード(絶縁8点、高精度)	R3-TS8A	90,000円	○	○
測温抵抗体入力カード(絶縁4点、高精度)	R3-RS4A	56,000円	○	○
測温抵抗体入力カード(絶縁8点)	R3-RS8	84,000円	○	○
測温抵抗体入力カード(絶縁8点、高精度)	R3-RS8A	84,000円	○	○
ポテンシオメータ入力カード(絶縁4点)	R3-MS4	45,000円	○	○
ポテンシオメータ入力カード(絶縁8点、コネクタ接続形)	R3Y-MS8	63,000円	○	○
ディストリビュータ入力カード(絶縁4点、2線式伝送器用電源付、コネクタ接続形)	R3Y-DS4	45,000円	○	○
ディストリビュータ入力カード(非絶縁8点、2線式伝送器用)	R3-DS8N	52,000円	○	○
ロードセル入力カード(絶縁2点)	R3-LC2	100,000円	○	○

直流電圧出力カード(絶縁4点、コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-YV4	68,000円	○	○
直流電圧出力カード(絶縁8点、コネクタ接続形)	R3Y-YV8	105,000円	○	○
直流電流出力カード(絶縁4点、コネクタ接続形)	R3Y-YS4	71,000円(*2)	○	○

交流電流入力カード(絶縁4点、クランプ式交流電流センサCLSA用)	R3-CT4A	50,000円(*3)	○	○
交流電流入力カード(絶縁4点、クランプ式交流電流センサCLSB-R5用)	R3-CT4C	50,000円	○	○
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CLSB用)	R3-CT8B	75,000円(*3)	○	○
交流電圧入力カード	R3-PT4	50,000円(*3)	○	○
電力用マルチカード	R3-WT1	100,000円	○	○
電力用マルチカード(クランプ式交流電流センサCLSB用)	R3-WT1B	100,000円	○	○
電力入力カード(4回路、クランプ式交流電流センサCLSA用)	R3-WT4A	100,000円	○	○
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	○	○
高速パルス入力カード(絶縁4点)	R3-PA4	100,000円	○	○
低速パルス積算入力カード(絶縁4点)	R3-PA4B	100,000円	○	○
積算パルス入力カード(Pi8点、32ビット対応、コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-PA8	45,000円	○	○
積算パルス入力カード(Pi16点、コネクタ接続形)	R3Y-PA16	48,000円	○	○
ワンショットパルス出力カード(Do16点(リレー))	R3-PD16	28,000円	○	○
ワンショットパルス出力カード(Do16点(トライアック))	R3-PD16B	34,000円	○	○

接点入力カード(Di16点、入力電源内蔵、コネクタ接続形)	R3Y-DA16	25,000円	○	○
接点入力カード(Di16点、外部入力電源)	R3-DA16A	22,000円(*4)	○	○
AC接点入力カード(Di16点)	R3-DA16B	25,000円	○	○
接点入力カード(Di64点、外部入力電源)	R3-DA64A	53,000円	○	○
接点出力カード(Do8点(リレー))	R3-DC8	24,000円	○	○
接点出力カード(Do16点(リレー))	R3-DC16	26,000円	○	○
接点出力カード(Do16点(オープンコレクタ))	R3-DC16A	26,000円	○	○
接点出力カード(Do16点(接点プラスコモンランジスタ(NPN)))	R3-DC16C	26,000円	○	○
接点出力カード(Do32点(プラスコモンランジスタ(NPN)、短絡保護機能付き))	R3-DC32C	41,000円	○	○
接点出力カード(Do64点(プラスコモンランジスタ(NPN)、短絡保護機能付き))	R3-DC64C	66,000円	○	○
リモコンリレー制御出力カード	R3-RR8	36,000円	○	○
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	○	○
接点入出力カード(Di8点(内部電源)、Do8点(内部電源))	R3-DAC16A	24,000円	○	○
接点入出力カード(Di8点(内部電源)、Do8点(フォトMOSリレー出力)、コネクタ接続形)	R3Y-DAC16D	27,000円	○	○
直流電流入力警報カード(絶縁8点)	R3-AS8	63,000円	○	○
直流電圧入力警報カード(絶縁8点)	R3-AV8	63,000円	○	○
測温抵抗体入力警報カード(絶縁4点)	R3-AR4	56,000円	○	○

BCD出力カード(BCD7桁、オープンコレクタ)	R3-BC32A	39,000円	○	○
熱量演算カード(コネクタ形スプリング式端子台)	R3S-CM2A	60,000円	○	○

(\*2)許容負荷抵抗600Ω以下(∠H) +5,000円 (\*3)周波数 200Hz~1.2kHz(∠H) +10,000円 (\*4)入力電源110V DC +8,000円

・通信2重化 +5,000円(R30シリーズ、R3RTU-EM2を除く)

・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。

・「入出力カードのご紹介」の品名に記載されている、クランプ式交流電流センサは別売です。

# 2線式ポジション発信器 VOS2Tシリーズ

電氣的摺動部(可変抵抗器)を持たない非接触形角度センサ **インダクポット®** を用いているため **高信頼・長寿命** です。

レバーで角度や位置の変位を検出し、それに比例した4~20mA DCの出力信号に変換して伝送します。

角度や位置の変位を  
正確に検出し伝送します。



## 特長

- ・軽量、コンパクトサイズです。
- ・高精度、高分解能です。
- ・正作動、逆作動切換が簡単です。
- ・耐じん型で、しかも暴噴流にも耐えられる IP66 <sup>(\*)</sup> に準拠していますので屋外でも使用できます。

実物大



### リニアモーションタイプ (45° 位置検出形)

形式: VOS2T  
基本価格: 80,000 円

クランプセット

形式: VOCP  
基本価格: 10,000 円

### ロータリモーションタイプ (90° 位置検出形)

形式: VOS2T-R  
基本価格: 80,000 円

リンクセット

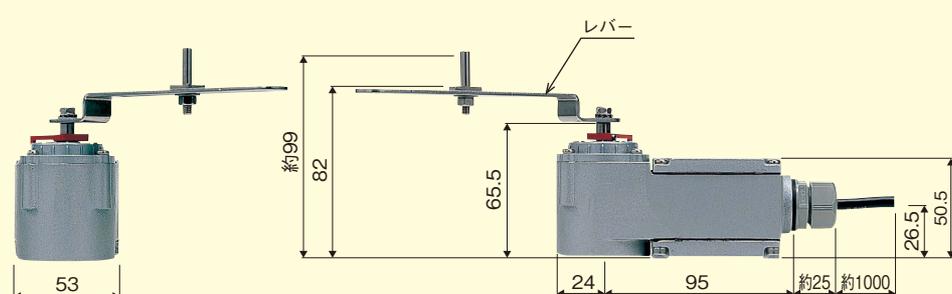
形式: VOLK  
基本価格: 15,000 円~



**インダクポット®**  
固定コイルと可動コイルの相互の位置関係を電磁誘導を利用して検出するセンサです。電氣的摺動部を持たないため高信頼・長寿命です。

決め手は角度センサインダクポットです!  
エムシステム技研の2線式ポジション発信器には、1989年にVOSシリーズを発売して以来、31年の歴史があります。とくに角度センサにインダクポットを採用したVOS2Tシリーズは、コンパクトでありながら、高信頼・長寿命を実現し、ご好評をいただいています。  
VOS2Tシリーズには、リニアモーション形(形式: VOS2T)とロータリモーション形(形式: VOS2T-R)があります。  
今回は、この2線式ポジション発信器VOS2Tシリーズの様々なアプリケーション例をご紹介します。

### 外形寸法図 (単位: mm)



写真はVOS2Tです。レバーはストロークが30~100mmのタイプを使用し、レバー位置は上側取付、G 1/2 ケーブルコネクタ付です。詳しくは仕様書をご覧ください。

### 接続例



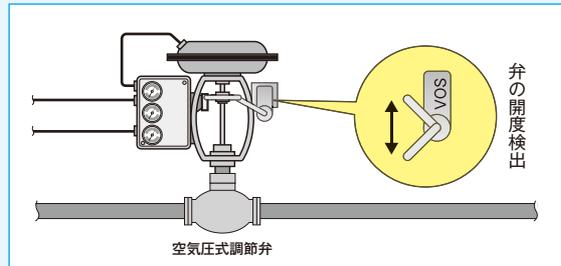
(\*) カバー取付けねじの締付トルクが1.2~1.6N・mの場合

## アプリケーション例紹介



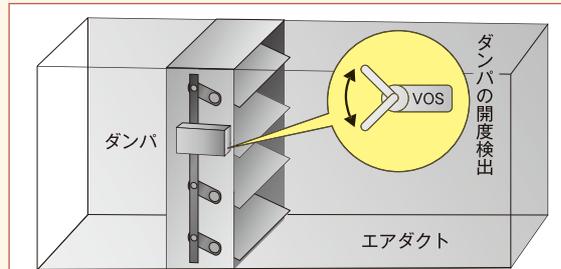
### 空気圧式調節弁

発電所では、空気圧式調節弁が、燃料ガス用調節弁、過熱器スプレー調節弁、給水加熱器水位調節弁、起動用給水流量調節弁、主給水流量調節弁など様々な用途で使われています。これら空気圧式調節弁の開度監視の目的に2線式ポジション発信器が使われています。



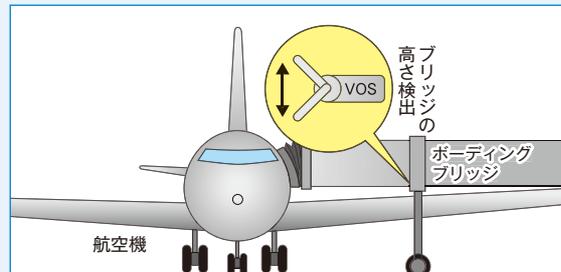
### ボイラの排気ガス用ダンパ

発電所や紙パルプ工場などには、大規模なボイラ設備があります。これらボイラの排気ガスは、脱硫や脱臭などの工程を経て煙突から排出されます。この処理装置の排気ガス流量を制御するため煙道にダンパが設置されています。このダンパの開度監視の目的に2線式ポジション発信器が使われています。



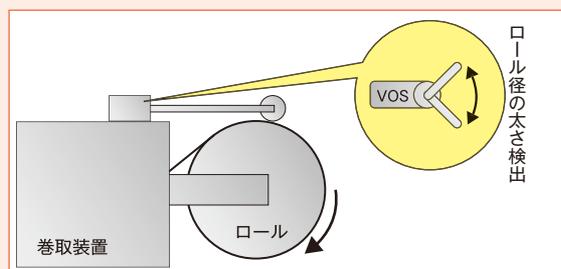
### ボーディングブリッジ

航空機は機種ごとに搭乗口の高さが違い、また停止する位置も異なります。ボーディングブリッジは、それぞれの状況に合わせて伸縮・旋回・昇降ができるようになっていて、自在に動かせます。このボーディングブリッジの通路の傾きを検出する目的に2線式ポジション発信器が使われています。



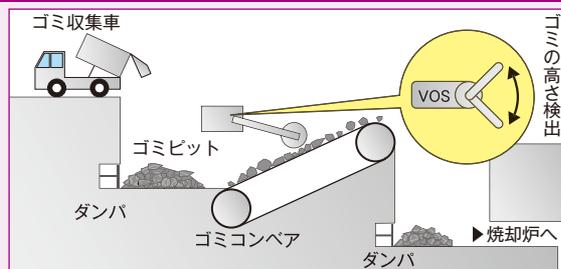
### ペーパー巻取機

ペーパーを巻取ると、次第にロールの径が大きくなります。径が大きくなると巻取るスピードも比例して早くなります。このため径が大きくなると、それに合わせて巻取りスピードを遅くしなければなりません。2線式ポジション発信器は、この径の太さを検出する目的に使われています。



### ゴミ投入量換算設備

ゴミピットから焼却炉へのゴミ投入量を計測するため、ゴミコンベア上を流れる単位時間あたりのゴミの高さを元に投入量を推算します。このゴミの高さを検出する目的で2線式ポジション発信器が使われています。



写真はイメージです。

## 防爆タイプのご紹介

防爆タイプはセンサに差動トランスを使用しています。

### 耐圧防爆形 2 線式ポジション発信器 リニアモーションタイプ (45° 位置検出形)

形 式 : VOS-E  
基本価格 : 250,000 円

レバーと測定対象を結ぶクランプセット (+10,000 円) をご用意しています。



### 耐圧防爆形 2 線式ポジション発信器 ロータリモーションタイプ (90° 位置検出形)

形 式 : VOS-ER  
基本価格 : 250,000 円

レバーと測定対象を結ぶリンクセット (+15,000 円、+30,000 円) をご用意しています。



# リモートGP<sup>®</sup>の

案

その  
5

リモートGP<sup>®</sup>はIoT機器を有効利用する表示部を持たない新時代の表示器です!

順次ご紹介する予定です。

リモートグラフィックパネル  
リモートGP<sup>®</sup>

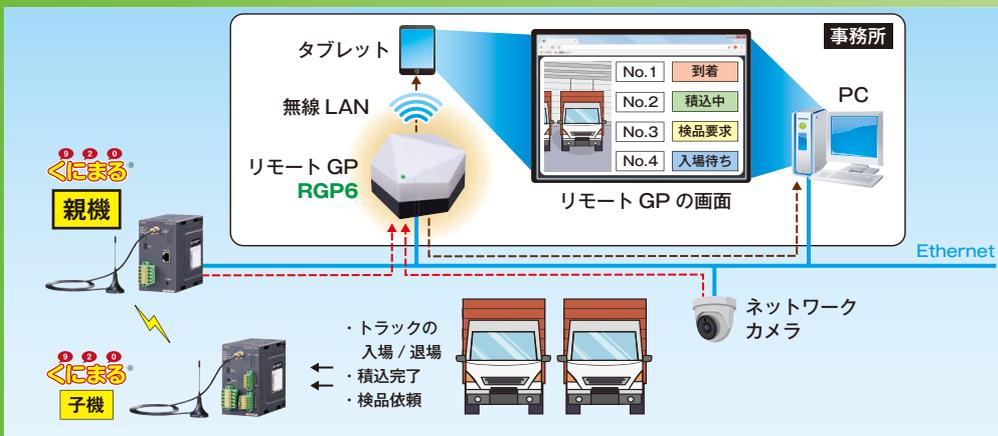


無線LANタイプ  
形式:RGP6  
基本価格:90,000円~



HDMI出力付タイプ  
形式:RGP30  
基本価格:165,000円~

## トラックの入退場や積込状況を確認



## 物流センターのトラック管理

適用分類  
対象  
運輸  
用途  
遠隔監視



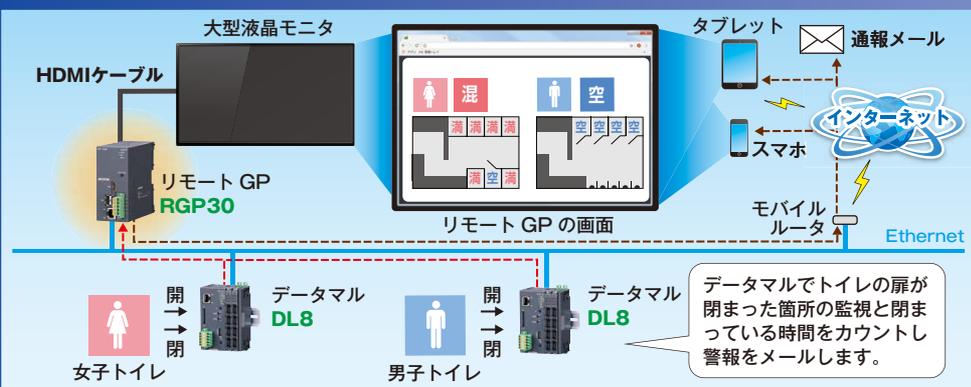
物流網の拠点となっている物流センターでは、トラックの発着時に荷物の積下しや検品など、多くの作業を効率的に行う必要があります。トラックが到着して、すぐに荷物を積み始めればドライバーの待機時間が短縮されますが、センターの担当者や運転手がうまく連携できないときは作業効率が悪くなります。そこで、くにもるとリモートGPによる監視システムをご提案します。トラックの発着や荷物の積込情報などをくにもると無線伝送し、それをリモートGPに取り込み、現状をパソコンやタブレットのグラフィック画面で監視できるようになります。さらに、ネットワークカメラとリモートGPを組合せて、トラックの入場と退場の様子を画像でも確認できるため、作業効率が上がります。

トラックが来たかどうかや、積荷のチェックなどのため、歩き回るのが大変だ。



くにもるとを使用して無線で情報を集めたり、ネットワークカメラの画像をリモートGP<sup>®</sup>で監視できるため、作業の効率が上がったよ。

## 利用している人数・時間を確認



## トイレの利用状況の監視

適用分類  
対象  
商業施設  
用途  
予知・予防保全



トイレの利用状況をリアルタイムでお客様にご案内できるようにしたいんだ。



リモートGP<sup>®</sup>とデータマル<sup>®</sup>を組合せたシステムで、利用状況を大型液晶モニターに表示してお客様に見えるようにしたよ。

道路のサービスエリアや商業施設などではトイレに行きたくても行列ができていないために、すぐには利用できないことがあります。そこで、リモートGPとデータマルを組合せ、大型液晶モニターを使って混雑状況がリアルタイムで見えるシステムをご提案します。個室のドアに取付けられたセンサによってドアの開閉を検知し、そのデータをデータマルに入力します。そして、リモートGPがLAN経由でデータマルからデータを取得し、大型液晶モニターにグラフィック表示して利用状況の情報をお客様に提供します。もし、長時間扉が閉まっている場合は異状と判断し、データマルからメール通報でトイレ管理の担当者へ知らせます。

# IoT 4兄弟

## 兄弟 1

現場設置形  
データロガー  
Webロガー 2  
形式: DL30



## 兄弟 2

920MHz帯  
マルチホップ  
無線機器  
くにもる®

920MHz帯  
マルチホップ  
無線機器



## 兄弟 3

ワイヤレス記録計  
タブレットレコーダ®  
形式: TR30



## 兄弟 4

IoT用端末  
データマル®  
形式: DL8

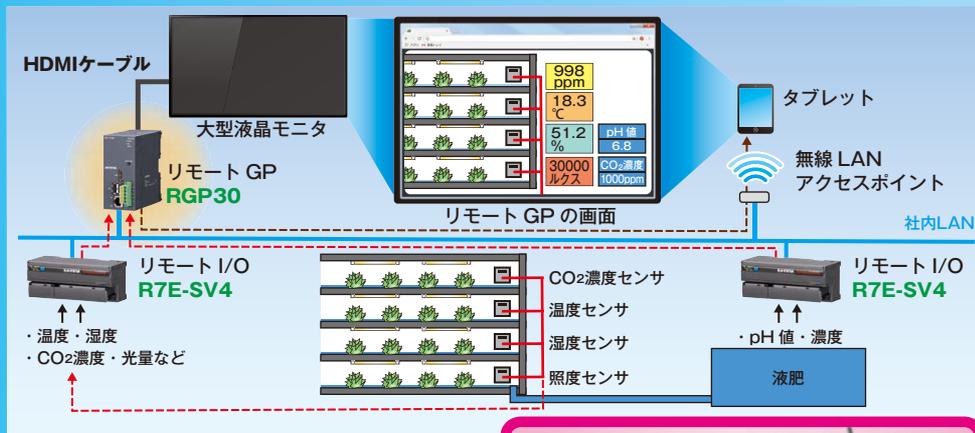


# IoT 4兄弟と



今後もIoT製品のご提案を

## 工場内の環境情報を一括表示



## 植物工場 環境監視

適用分類

対象

農業

用途

遠隔監視



植物工場での作業中は、工場内の温度や湿度などの情報を見ることができず、集中監視システムのある事務所に問合せする必要があります。そこで、工場内のどこからでも現状確認できるシステムを簡単に実現できるリモートGPの採用をご提案します。リモートGPはリモートI/Oから社内LAN経由でデータを取り込み、その情報をHDMIケーブルを経由して大型液晶モニタに表示できます。どこからでもひと目で必要な情報がわかります。また、無線LANを組み合わせると、手持ちのタブレットからも同じ画面を見ることができるようになります。

温度や湿度などの情報を  
どこからでも見えるようにしたいなあ。

BEFORE



AFTER

リモートGP®とリモートI/Oを組合せたシステムで、  
大型液晶モニタに情報を表示したら、どこからでも  
ひと目で必要な情報がわかるようになったわ。

## 発電量や天気予報などを一緒に表示



## 太陽光発電の インフォメーション ボード

適用分類

対象

太陽光発電

用途

遠隔監視



社屋に導入した太陽光発電設備の「見える化」システムとしては、高価な専用システムの代わりに汎用品のリモートGPとWebロガー2の採用をご提案します。この2つを使用すれば、簡単な工事で安価にシステムを実現できます。Webロガー2に太陽光による発電電力量を入力し、Webロガー2の標準機能でトレンドグラフや帳票画面を生成します。そして、Web画面はリモートGPを経由して大型液晶モニタのインフォメーションボードに表示できます。さらに、インターネット回線に接続してあるため、ボードには天気予報も表示できます。たとえば、翌日、天気が悪くなるときは前日の夜間に蓄電池を充電しておくことで、昼間の割高な電力の購入を抑えるなどの計画を立てることができます。

太陽光発電をしてエコ活動していることを  
社員や来社したお客様にPRしたいけど、  
簡単に実現できないかなあ。

BEFORE



AFTER

リモートGP®とWebロガー2を使用するだけで、  
インフォメーションボードを安く簡単に作れた。  
社内LANを利用したので配線工事もほとんど不要だったよ。  
インターネットにもつないで天気の情報も出せた。

# 設備保守と保全

## (メンテナンスの実状と今後の方向)

### はじめに

今回は設備のメンテナンスに焦点を当ててみます。保守と保全、似た言葉ですが保守とは設備の不調・故障や事故が起こらないようにする活動のことを言い、保全とは設備を良好な状態を保つ意味合いがあります。時代の要求は事後保全から予防保全へと移ってきており、壊れたら修理するのではなく故障の未然防止へと考え方が変化してきています。突発故障停止による設備破壊や時間ロスには膨大な損失であり、これを極力減らすことで生産効率は向上し、最終的には生産活動がすべて計画的に進められることを目標としています。

### メンテナンスを担当する体制組織

設備保守の体制は製造業種また企業や工場規模によっても違いが出てきますが、多くは機械、電気、

計装に分類され、それに最近ではシステムが加わりました。そしてこれらの組織の業務は各々が設計、施工、保全のように細分化され、また機械部門は規模が大きいため別々に組織化され、計装のような小規模組織では単一グループのことが多いようです(図1)。製造工場はかねてより保全組織を自前でもっており、また部品の調達も納期がかかるものや入手が困難なものについては自製で対応したものです。保全業務は自営か外注かという議論がされるようになりましたが、役割やあり方の検討が大切です。そして最近では自社のメ

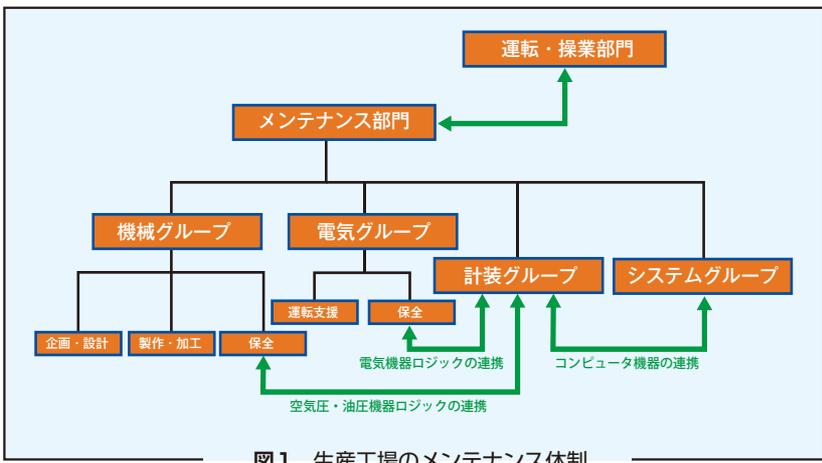


図1 生産工場のメンテナンス体制

ンテナンスにとどまらずに積極的に外部にエンジニアリングを武器として進出しているケースも見られます。

### 突発故障の防止

一般的に機械や電気部門は設備自体の保守が主体であり、計装では誤測定や制御不調によるトラブル防止を主眼としますが、設備保守の大きな目標は定期修繕を待たずに発生する突発故障を防止することです。ポンプなどの回転体に使われる軸受を例に取ってみると、破損や摩耗の発生周期がわかっているケースでは定期的な交換が普通に考えられますが、周期も前触れもなく壊れるものについては、監視の強化を図ることで故障の前兆が捉えられませんがテーマとなります。軸受に発生する損傷は過負荷や潤滑不良などがありますが、従来から異音の検知を人が聴心棒を用いて行ってきました。これに代わるものとして最近振動センサに温度計を組合せてシステム化した製品や開発品が出てくるようになってきました。この取組みは、今後さらにセンサの信頼性アップ、データの分類と解析向上に期待がかかります。

### 計装メンテナンスの実状

アナログ時代の計器はゆっくり壊れるという特徴があつて、機械的には部材の摩耗があり、電気的にも抵抗やコンデンサの経時劣化があり、故障の前に不調という状態が現れました。制御弁でいえば動きが遅いとか制御の追従が鈍い、何となくおかしいというのもありました。最近のデジタル機器ではそのような症状は出ずに、コンピュータ停止あるいは通信異常など従来とは異なる故障で、まず電源の入り切り、次に部品を交換すれば復旧することが多く、「取換え中心のメンテナンス」などと呼ばれるようになってきました。

メンテナンスフリーと言われる中、極力使用に耐えうる壊れない設備を狙うのですが、突発故障は昼夜を問わず発生します。とくに人の少ない夜間に発生すると大変です。例えば工場の排水管理部門、中でも系外放流水のpH(ペーハー)測定は重要な項目ですが、工業用測定器であっても原理はガラス電極を用いており、試験室では正確に計測できても、現場では使用しづらいものです。直接水路に差し込んで行うこともあり、また測定の前処理として水路からサンプリングラインを設けたりします。異



(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。

常値が示されているというときに現地に行つて確認してみると、測定部にゴミが詰まっていたり水が停滞して流れていなかったなど、見れば簡単に故障なのかプロセスの異常なのか判断がつくようなこともあり、もう一工夫必要とされることもあります。

### 設備診断のシステム化(異常箇所の特定)

長年の計装メンテナンスの経験で悩ましかったことは、計測器の指示が異常なのか、そうではなくプロセスの異常を正しく示しているのかの判断がつかないことがあったことは、以前の稿でも申し上げました。その理由として工業センサは間接測定であること、また生産ラインには品質を示す指標が少ないことなどです。そこでデータが通常値から外れたときに、そのデータの指示するものが正しいのかどうかを履歴データや近辺の操業値から類推して状況を狭めていき、故障なのかプロセス自体の異常なのか判断できるところまで進めたいものです。従来操業オペレータは全体を眺めて総合的に判断することを得意としておりました。多くの蓄積データや過去の事例との比較によって判別がつかなく多くなると類推されます。(図2)今後期待される診断の進め方として、一つには「センシング技術」の確立(設備の振動・温度等の測定、次には遠隔自動監視)、さらには「アイデア技術」の発掘(同種類機器の対比観測、特定の条件や回転数や季節的要因の考慮)と、このように計装の役割には品質トラブル防止の部分が大きいと述べておきます。

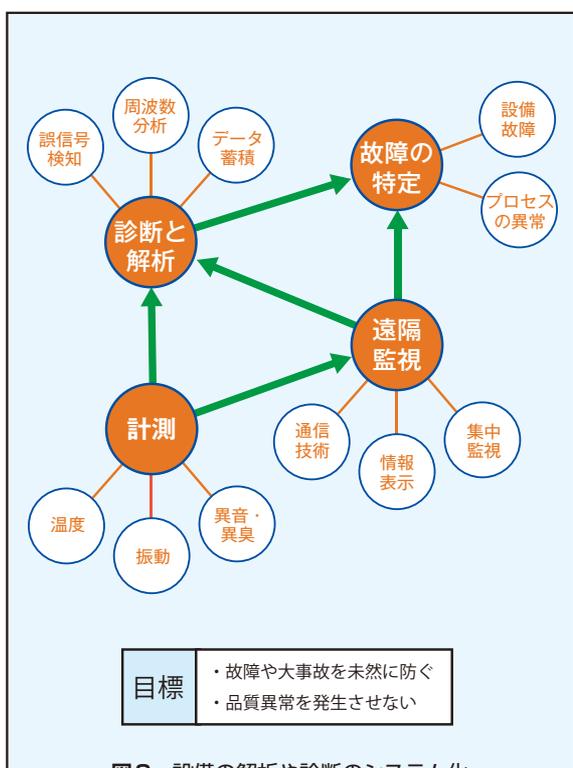


図2 設備の解析や診断のシステム化

#### 「コラム」 修繕計画と予備品の山

自家発電設備では定期的な法定点検が定められていてその際必要部品の交換作業がなされます。しかし一般生産ラインでは設備毎に定期修繕日を設けはしますが、部品交換周期は一概には決まらずに、多くの計器や変換器など壊れなければ交換しないというのが普通のことでした。それで用意したものの使われない予備品が山のようになり保管されているのはよく聞くことです。予備品の確保も修繕計画のルーチンに取りこんで形あるものにして行きたいものです。

# 計装豆知識

## CC-Link IE TSN について

産業用オープンネットワーク「CC-Link IE TSN」についてご説明します。

### TSNとは

近年様々な産業分野でイーサネット化が進められています。その理由は、IoTの時代に向けて、情報系から制御系まであらゆるものがつながり、シームレスなアクセスを可能にし、生産性・安全性・保守性・品質の向上や省エネルギー化、低コスト化を実現するシステム全体の自動化および最適化が期待されているからです。

TSN「Time Sensitive Networking」は、IEEE（米国電気電子学会）が定義するイーサネット データリンク層（レイヤー2）の拡張規格であり、従来のイーサネットでは不可能であった時間の同期性を保証し、産業分野（FA、PAなど）での通信に必要なリアルタイム性を確保できるようにしたネットワーク規格です。また、非TSNフレームがベストエフォート・ベース（保証なし）で送信されることを許可しつつ、TSNイーサネット・フレームがスケジュール通りに（保証ありで）送信されることを可能にするため、情報系から制御系までのネットワークを1つにまとめることができ、今後の普及に期待が寄せられています。IEEE 802.1内のTSN規格は、TSNタスクグループによって開発された複数の下位規格からなり、これらの規格を複数組み合わせる形で実現しています。その代表的な規格を表1に示します。TSN規格は現在も進化を続けていて、表1に挙げた以外にもまだ承認されていない草案段階の規格がいくつかあります。

表1 代表的なTSN規格

規格	名称	内容
IEEE 802.1AS	時刻同期	同期された時刻を伝送するプロトコルを定義する。
IEEE 802.1Qbv	スケジュールされたトラフィックの拡張	スケジュールされたフレームを時刻どおりに送信する。
IEEE 802.1Qbu	フレーム割込み	優先度の高いフレームの割込みを可能とする。
IEEE 802.1Qci	ストリーム毎のフィルタリングおよびポリシング	妨害、異常または悪意のある攻撃から保護する。
IEEE 802.1CB	信頼性のためのフレーム複製と排除	信頼性を高めるため冗長化する。
IEEE 802.1Qcc	拡張とパフォーマンスの向上のストリーム予約	ストリーム予約プロトコル。

### CC-Link IE TSNとは

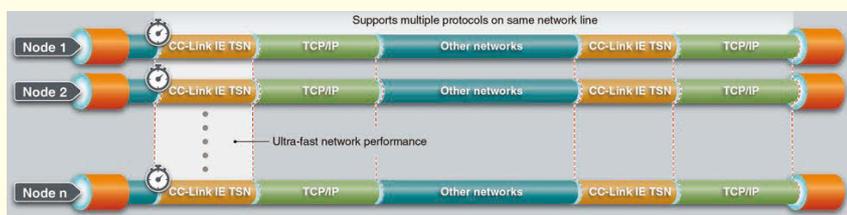
CC-Link IE TSNは、CC-Link協会が普及活動を展開するTSN規格を世界に先駆けて採用した産業用オープンネットワークです。

CC-Link IE TSNは、IEEE 802.1AS（時刻同期）およびIEEE 1588とIEEE 802.1Qbv（スケジュールされたトラフィックの拡張）のTSN規格に準拠しており、時分割でリアルタイム性を実現しながら、同一幹線上で複数の異なるネットワークの混在も可能となっています。さらに、効率的なプロトコルにより、高速・高精度なモーション制御を実現しています。

### CC-Link IE TSNの特徴

#### (1) 制御通信と情報通信の融合

機器制御用のサイクリック通信に高い優先度を与え、情報通信よりも優先的に帯域を割当てることで、リアルタイムなサイクリック通信で機器を制御しながら、ITシステム（非TSN）とも情報をやり取りするネットワーク環境を簡単に構築できます。



異なるネットワークの融合のイメージ

#### (2) システムの早期立ち上げや高度な予知保全

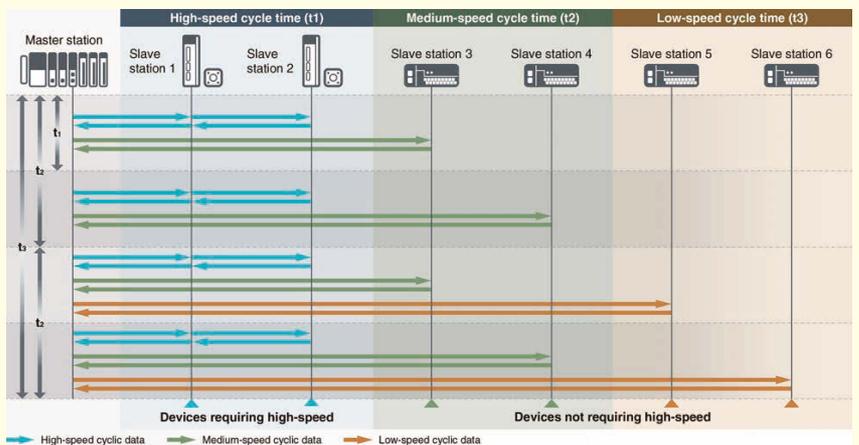
SNMP(Simple Network Management Protocol)に対応しているため、汎用のSNMP監視ツールによって、CC-Link IE TSNに対応した機器だけでなく、スイッチやルータなどIP通信に対応した機器もまとめて収集・分析できます。また、高精度な時刻同期を行っており、マスタやスレーブがそれぞれもつ時刻情報をマイクロ秒単位で合わせているため、たとえばネットワークに異常が発生したときの動作ログ解析時に、異常に至るまでの事象を正確な時系列で追えるようになります。

さらに、ITシステムへ生産現場の情報と正確な時刻情報を紐づけて提供することが可能となり、データ解析アプリケーションによる予知保全などで、より大きい精度向上が期待できます。

#### (3) 駆動制御の性能を最大化してタクトタイムを短縮

時分割方式により、31.25μs以下という高速な通信性能を実現します。センサの追加やラインの増設などで制御に必要なサーボアンプの軸数が増えた場合でも、全体のタクトタイムへの影響を最小限に抑えられます。

また、同一ネットワーク内でも複数の通信周期で運用することができます。したがって、それぞれの機器の特性に合わせ通信周期を最適化することが可能になり、ネットワーク上のスレーブ機器がもつ性能を最大限に活用し、システム全体の生産性を高めることができます。



複数の通信周期で運用した場合のイメージ

#### (4) CC-Link IE TSNの通信仕様

項目	仕様
通信速度	1Gbps/100Mbps
1局あたりの最大サイクリックサイズ	各局、入出力合計で最大4G(4,294,967,296)オクテット
トランジェント伝送(*1)	各局サーバ機能、クライアント機能あり伝送容量はSLMP(*2)と同一
通信方式	時分割方式
同期機能	IEEE802.1AS、およびIEEE1588v2準拠
1ネットワークの接続ノード数	64,770台(マスタ局とスレーブ局の合計)
最大ノード間距離	・ツイストペアケーブル(IEEE 802.3準拠)の場合:100m ・光ファイバ(IEEE 802.3準拠マルチモードファイバ)の場合:550m ・光ファイバ(SI-POF)の場合:20m ・光ファイバ(SI-HPCF)の場合:100m
最大分岐数	上限なし
トポロジ	ライン、スター、ライン・スター混在、リング、リング・スター混在、メッシュ

### エム・システム技研のCC-Link IE TSN対応製品

小形多点数組合せ自由形リモートI/O R30シリーズについてCC-Link IE TSN対応通信カード(形式:R30NCIT1)(写真1)を開発しました。通信速度は1Gbps対応でリモートレジスタはRWw(\*3)/RWr(\*4)64点となり、任意のI/Oカードと組合せて構成するリモート局となります。



写真1 形式:R30NCIT1  
基本価格:100,000円

<参考文献,参考資料>CC-Link協会ホームページ <https://www.cc-link.org/ja/>

- (\*1) トランジェント伝送: マスタから指定したスレーブに対して、任意のタイミングでデータを送受信する伝送方式
- (\*2) SLMP: Seamless Message Protocol
- (\*3) RWw: マスタ局からスレーブ局に16ビット単位(1ワード)で出力される情報
- (\*4) RWr: スレーブ局からマスタ局に16ビット単位(1ワード)で入力される情報

【(株)エム・システム技研 開発部】

# NEWS & TOPICS

## ニュース & トピックス

### NEW! 新製品情報

#### 多目的テレメータ D3 シリーズに通信入出力選択カード (形式: D3-GE2) を追加しました。

- Modbus/TCP 上のデータをテレメータカードで扱うことが可能となる通信入出力選択カード (ゲートウェイカード) です。
- テレメータカードからは、アナログ入力カードまたはアナログ出力カードとして認識します。

**Modbus/TCP (Ethernet) 用通信入出力選択カードが登場!**

多目的テレメータ D3 シリーズ  
通信入出力選択カード  
(Modbus/TCP (Ethernet) 用)

形式: D3-GE2  
基本価格: 130,000 円

・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。

**新製品**

(W27.5 × H130 × D109 mm)



### サポート・お問合せ

#### よくあるご質問 (FAQ) をホームページに掲載しています。

機器選定から機器設定に関する内容やトラブルシューティングなど、当社ホームページにお問合せいただく内容の中から、よくご質問をいただく項目を抽出し、ホームページ【よくあるご質問 (FAQ)】に掲載しています。  
製品カテゴリ・製品シリーズ・キーワードにて検索することができます。  
ぜひご活用ください。

- よくあるご質問 (FAQ) TOP ページ  
<https://www8.m-system.co.jp/eigyo/faqsearch/>



よくあるご質問 (FAQ) TOP ページ

### 動画のご紹介



#### 納期を守るエム・システム技研は、どこで努力をしているのか!

エム・システム技研は、納期を守るために必要なことは、1.十分余裕のある部品在庫を持つこと、2.部品メーカーとの信頼関係を確立していること、3.万一災害などで、ある種の部品が入手困難になったときの対策が確立していること、であると考えています。  
エム・システム技研が、この3つの要件を満たすために行っている活動分かりやすく解説しています。

<https://www.m-system.co.jp/video/deliverydate/index.html>

#### 営業担当による製品のご紹介コーナーを設けています。



IoT用端末 データマル

リモートグラフィックパネル リモートGP



現場設置形データロガー Web ロガー 2 基本編

現場設置形データロガー Web ロガー 2 アプリ編

製品の基本仕様やアプリ事例など、エム・システム技研営業担当がわかりやすく解説した動画を「営業担当による製品のご紹介」として、エム・システム技研ホームページおよびYouTubeチャンネルに掲載しています。  
ご覧になった皆様からの高評価を励みに、順次ご紹介する機種を増やしていく予定です。ぜひチャンネル登録をお願いします。

<https://www.m-system.co.jp/video/index.html>

**チャンネル登録をお願いします。**  
**エム・システム技研 YouTube**  
右のQRコードからYouTubeチャンネルをご覧ください。

### カタログ紹介

#### マンガで提案カタログ アプリケーション事例紹介

#### 3密を防ぐ感染予防策! 更衣室の利用人数をディスプレイで表示

リモートグラフィックパネル リモートGPを用いた更衣室の利用人数表示システムをご紹介します。  
(A4サイズ 2ページ)

>>> カタログのご請求はホットラインまで ☎ 0120-18-6321



### エム・システム技研主催の各セミナー開催自粛のお知らせ

新型コロナウイルス感染の拡大防止のため、各セミナーの開催を見合わせさせていただきます。  
再開時期につきましては、エムエスツデーおよびエム・システム技研ホームページにてご案内させていただきます。

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>対象セミナー</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MKセミナー (オームの法則、変換器のアプリケーション、PID 制御の基礎、省エネのための電力監視)</li> <li>・プラントレット紹介セミナー</li> <li>・初めての方でもわかる IoT セミナー</li> </ul> | <p>(株) エム・システム技研 セミナー事務局 (担当: 山村)</p> <p>TEL: 06-6659-8200</p> <p>FAX: 06-6659-8510</p> |
|--|---|

- 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



●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29巻 第4号 通巻258号 2020年10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

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(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。