

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**

鹿児島県大島郡龍郷町で
上水道設備監視操作ソフトの
リプレース用として導入された
SCADALINXpro[®]

プロダクトレビュー

大幅機能アップした **6ページ**
ワイヤレス記録計
タブレットレコーダ[®]
新登場! **TR30-G**

920MHz帯マルチホップ無線 **8ページ**

9 2 0
く に ま る

新機種が続々追加されます!

こんなところで活躍している!
データマル[®]の納入事例 その8 **10ページ**

[連載] ITの昨日、今日、明日 **12ページ**

第13回 AI(人工知能)は人間を超えるか?

計装豆知識 **13ページ**

有機ELディスプレイについて

アプリケーション紹介 **14ページ**

安川情報システム(株)様による、
データマル[®]を利用した
M2M・ビッグデータ分析技術の活用システム

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

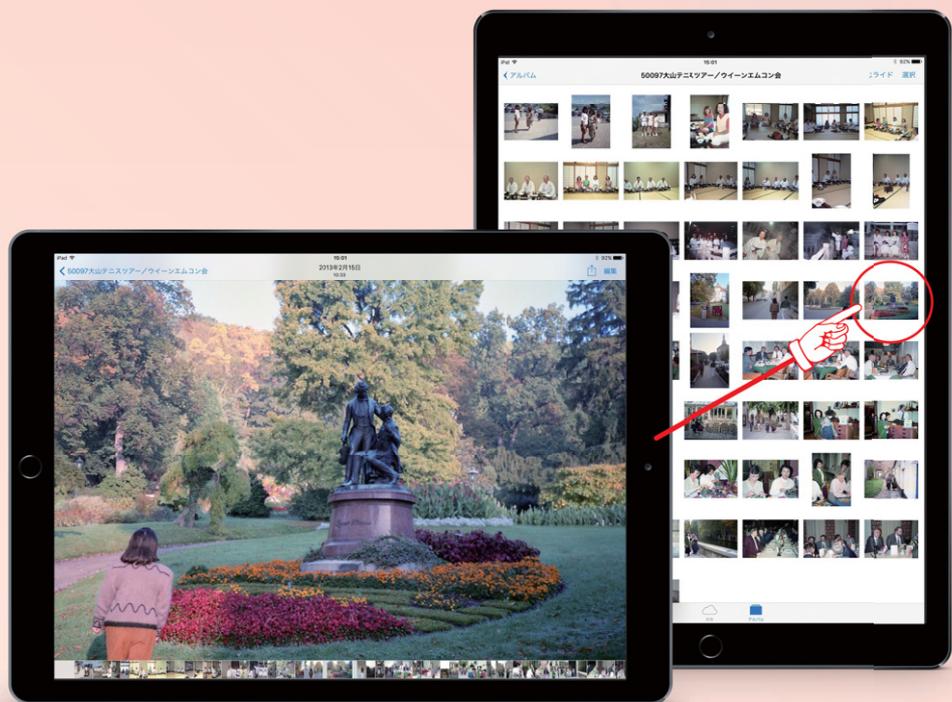
宮道 繁



2014年12月撮影

新年明けましておめでとうございます。

昨年の暮れに、私はiPadを最新モデルの128ギガメモリ付きに買い替えました。iPadの機能進化はすさまじいの一言です。初めてiPadを買ったのは、過去に撮り溜めた写真を収納して、いつでも見られるよ



iPadに収納された写真

うにしようと思ったのがきっかけでした。触ると、ほこりで指先が白くなるような古い段ボール箱の中に放り込んでいた白黒フィルムやカラーフィルム、そして横長のシネマスコープのようなカラーフィルム等々、捨てるに捨てられなかった大量のフィルムを取り出して、富士フィルム社にデジタルデータ化してもらおうよう注文してもらいました。多分、全部で1万枚くらいはあったと思うのですが、約30万円ほどでCDの形にされたものが見事に仕上がってきました。それを早速iPadに入れてもらいました（お恥ずかしいのですが、自分ではできないのでパソコンに明るい人をお願いしたのです）。

まあ凄いことに、フィルム毎に付けたタイトルをタップすると、そのフィルムの全面がビッシリと現れ、更にその一つをタップするとその写真だけが全面に拡がって現れます。これでもう、今まで作り溜めてきたアルバムはご用済みとなり、本棚を飾るだけになってしまいました。

これで調子に乗って、デジカメの時代に入ってから撮ってきた画像のメモリカードの内容を手当たり次第にパソコンに取り込んでもらいました。それをまたこのiPadに入れてもらいました。その結果、このiPadには私の生涯の影像の大部分が収納されたことになりました。





iPadに収納された本のリスト画面

す。これにより、所望の影像が極めて容易に取り出して見ることが出来る上、サイズを自由に変更して見ることもできるため、私にとつては正に宝物を手に入れたような気分になっています。

その後、今度は学生時代から60年くらいの間に買い込んで書齋の本棚にギッシリと積んである図書をこのiPadに収納することを思い立ち、ブックカッターとブックスキヤナを購入してもらって、またまたパソコンの使い手をお願いすることにしました。用意した図書類が次々に読み込まれiPadの中に吸い込まれてゆきました。この作業をお願いして約半年で私の書架は隙間が目立つようになりました。

ちなみに収納された本のタイトルのリストを数えてみると、約一千冊ほどになっていました。それでもiPadのメモリには余裕があるので驚きです。まだまだ倍以上の図書類が収納可能と思われる。これでこのiPadが私専用の持ち歩き図書館になりました。読み込んだ本のタイトルを著者毎に編集することもできるのでから全く「不思議

の世界」です。

私がいつか愛読した著者にはもうこの世を去った方々も多く、懐かしい気持ちになります。山本七平、牧野昇、小室直樹、邱永漢、長谷川慶太郎、唐津一、日下公人、堺屋太一、西堀栄三郎、堀場雅夫、竹村健一、中西輝政、茂木健一郎・・・いつの頃か書店で見つけるという手がでてしまい買い込んだものですが、ページを繰ってみるとほとんど内容が記憶に残っていません。でも読んだ証拠にマーカペンの傍線が各所にありました。

若い頃「製造業は不滅です」の著者、牧野昇さんの講演会を聞く機会がありました。どういうわけかその時に話された内容だけが今も脳裏に焼き付いています。

「日本の成長を支えるのは製造業ですよ。同じ製造業でも半導体部品を造る製造業よりもそれらを使った製品を造る製造業にまわった方が賢明ですよ。半導体の進歩は指数函数的で、それを使う方にまわると新しい部品が現れるとそれを使って自社製品の高機能化、高性能化、小形化、コストダウンが普通にやっているだけでできてしまつのですからねえ」

それから40年。電子部品を使った変換器の製造業を始めたエム・システム技研では、正に牧野さんのおっしゃった通りなことが起きて成長を支えてくれました。

去年の暮れに、NHKの番組で三越デパートの前身、越後屋の創業者である三井高利の物語をまとめた番組を観て驚きました。300年以上も前に、三井高利は、取扱い商品である反物に初めて定価をつけて公表し、店頭販売をして成功を収めたというものです。

エム・システム技研は、工業計器の業界にあって全製品の価格を公表し、販売は全て専門商社にお願いすると言う過去に例のない方針を打ち出して、今もそれを守り続けている姿とよく似ているのではないかと思います。

エム・システム技研は創業以来44年を迎えようとしています。PA（プロセスオートメーション）の市場は、新規需要が姿を消して更新需要が目立つようになってきました。この環境変化に対しエム・システム技研は

- ① 販売製品の構成部品が廃形になっても、当該製品の設計変更をして廃形を出しません。
- ② 設計変更を伴う特殊仕様品でも、価格加算ナシでお引き受けします。

を打ち出して、お客様目線で活動を続けて参りました。

工業プラントは、DCSを中心に据えた「計装システム」で自動運転されています。この計装システムを構成する工業計器は、多くの電子部品の組合せでできあがっています。その電子部品が進歩し続ける電子技術によって、小形化、高性能化し、古くなった電子部品は供給されなくなります。その結果多くの工業計器は廃形に追い込まれ、15〜20年間にわたって運転されてきた工業プラントのリニューアルを難しくしています。エム・システム技研の「廃形を出さない」という方針が、ユーザー様から広く歓迎されている理由がここにあります。

ようやくオートメーションの世界にもIoT（物のインターネット）の時代がやってきました。現在稼働中の生産現場では、使用中の装置や機械の運転管理や保全の仕事が重要な役割を果たしています。その運転管理の仕事は通信技術やインターネット技術でス

マートフォンで代表されるタブレット端末を使って管理して、メンテナンス業務を大幅に省力化する流れが始まっています。

エム・システム技研では、地理的に離れた場所にある装置や機械の運転状態を、センサ類を使って検出し、リモート／Oなどに入力してインターネット経由でスマートフォンに表示したり、異常検出をしてメール通報をしたりする遠隔監視・データロギング・イベント通報用Webコンポーネント「データマル®」を発売して大変なご好評をいただいております。もちろんインターネットを利用するため、地球上のどこに居てもこの恩恵を受けることができます。

「データマル」のほかに、管理したい設備が工場内に点在している場合の計測・制御情報の収集管理に適した、920MHz帯無線のリモート／O「くにまる」も合わせて発売し、「データマル」との組合せ使用による相乗効果もあって、これも大いに歓迎されています。

2016年の年頭に当たりまして、エム・システム技研はオートメーションの広域管理監視の作業の大幅な省力化を可能にする、新しい機能の新製品群をお届けすることでS-I（システムインテグレータ）業務を専門とするお客様に大きく活動の幅を拡げていただくとともに、ユーザー様には便利でかつ大幅にメンテナンスを省力化できる環境を提供してゆけるのではないかと考えています。

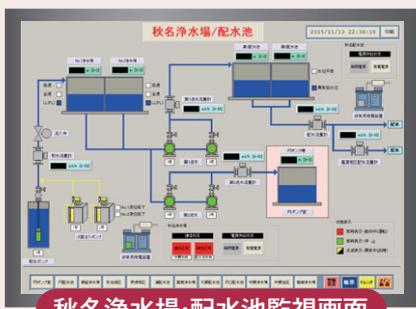
今後ともエム・システム技研の将来をお見守りいただきたく、よろしくお申し込み申し上げます。

お客様訪問記

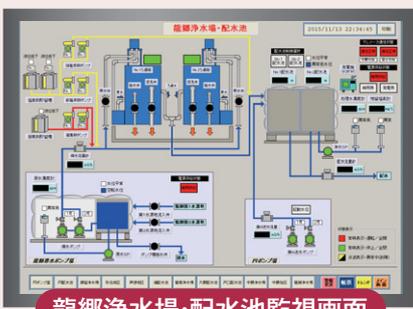
鹿児島県大島郡龍郷町で上水道設備監視操作ソフトのリプレース用として導入された SCADALINXpro®

更新後

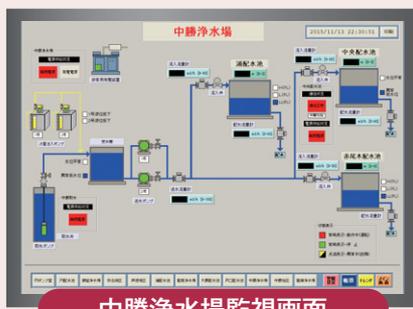
画面サイズは自在に作成できます。



秋名浄水場・配水池監視画面



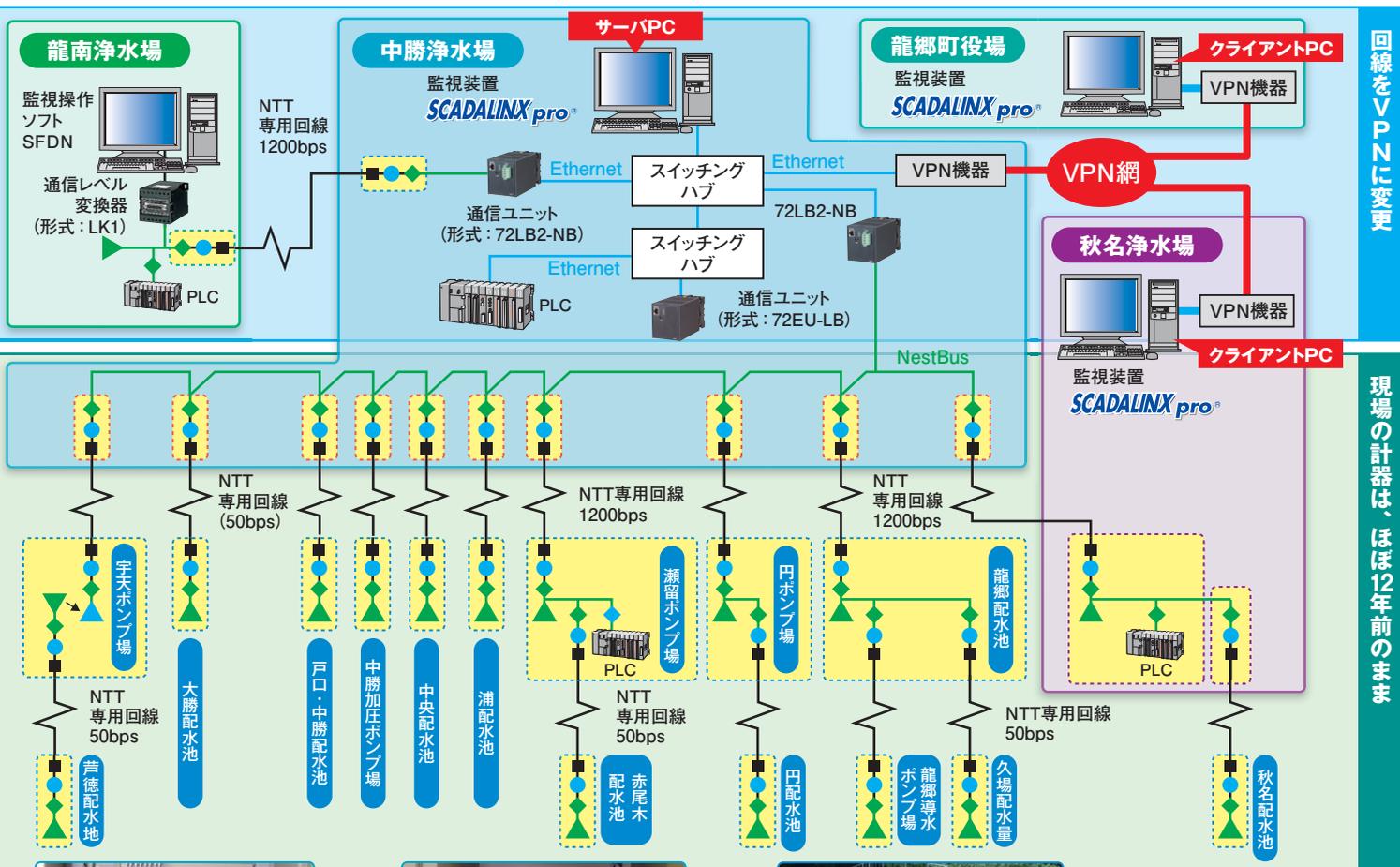
龍郷浄水場・配水池監視画面



中勝浄水場監視画面

HMIはスクイダリンクスプロ

12年前に設置した現場の計器は従来のまま使用、インターネット回線に変更し、HMIを最新にして高速化！



回線をVPNに変更

現場の計器は、ほぼ12年前のまま



中勝浄水場のテレメータ盤



中勝浄水場のサーバPC



円配水池

各拠点間を光回線VPN接続で高速化
【牧之段様】今回更新したSCADALINXproはサーバ・クライアント方式となっているため、たとえば、5クライアントのライセンスを購入すると5台のクライアントから1台のサーバに接続して監視することが可能です。今回の工事では設備の中心になっている中勝浄水場にほとんどの現場のデータを集約するようにテレメータの経路を変更し、そこにSCADALINXproサーバのパソコンを設置しました。また、町役場や他の浄水場のクライアントパソコンでも監視ができるように、各拠点間を光回線のVPN (Virtual Private Network) に接続しました。SFDNを設置した当時は、インターネット回線はそれほど普及していませんでしたが、現在は通信速度も飛躍的に高速化され、手軽に利用できるようになりました。**【EM】**システムの概要や構成についてお教えください。

「中村様」Windows 2000搭載のパソコンでSFDNをこの12年間使用してきましたが、今回Windows 7を搭載したパソコンに交換するとともに、SFDNをSCADALINXproに更新しました。従来のSFDNにはサーバとクライアントが一体化した監視機能しかなかったため、龍郷町役場、中勝浄水場、秋名浄水場、龍南浄水場の4箇所それぞれ全てで監視ができるように「MysNetスーパーテレメータ」を使用して各拠点間はNTT専用回線による通信を行い、それぞれの場所にSFDNを設置して監視していました。

「EM」前回訪問させていただいたのは2003年でした(EMエスツデー2003年10月号掲載)が、それから約12年が経過しました。監視操作ソフト(形式:SFDN)をSCADALINXpro HMIパッケージ(形式:SSPROS)に更新されましたが、どのように変わりましたか。

12年間使用してきたパソコンを交換

今回は鹿児島県大島郡龍郷町の町役場を訪問し、「MysNetスーパーテレメータ」を使用した上水道設備の遠隔監視システムについて、生活環境課課長西田栄三郎様、同課長補佐中村恭作様、同課牧寿志様、また盤工事とシステム構築を担当された八栄電設(株)会長寺園駿一様、同社長牧之段雄一様にお話を伺いました。



● 龍郷町紹介

鹿児島県龍郷町は沖縄本島と本土の中間に位置する奄美大島にあり、かつては黒潮文化の中継地としての役割を果たしていました。龍郷町はこの奄美大島の北東部に位置して、奄美空港から10kmほどの距離にあります。現在では、この奄美空港から空路の直行便で東京羽田、中部、大阪伊丹、福岡、沖縄那覇はもちろん鹿児島へ行くことができ、また、喜界島、徳之島、沖永良部島、与論島など奄美群島に属する島々への中継地でもあります。奄美大島へは今話題の格安航空会社も就航していることもあって気軽に行くことができ、島を訪れる観光客も増加しサーフィン、釣り、スキューバダイビングなどのマリレジャーも盛んです。

本システムについての照会先

八栄電設(株) 社長 牧之段 雄二 様
〒891-0108 鹿児島県龍郷島市中山二丁目28番14号
TEL: 099-269-6767 FAX: 099-269-6803



龍郷町生活環境課 課長 西田 栄三郎 様



龍郷町生活環境課 課長補佐 中村 恭作 様



龍郷町生活環境課 主任技師 牧 寿志 様



八栄電設(株) 会長 寺岡 駿一 様



八栄電設(株) 社長 牧之段 雄二 様

更新前

画面サイズはVGA(640×480)固定



トレンド画面



グラフィック画面

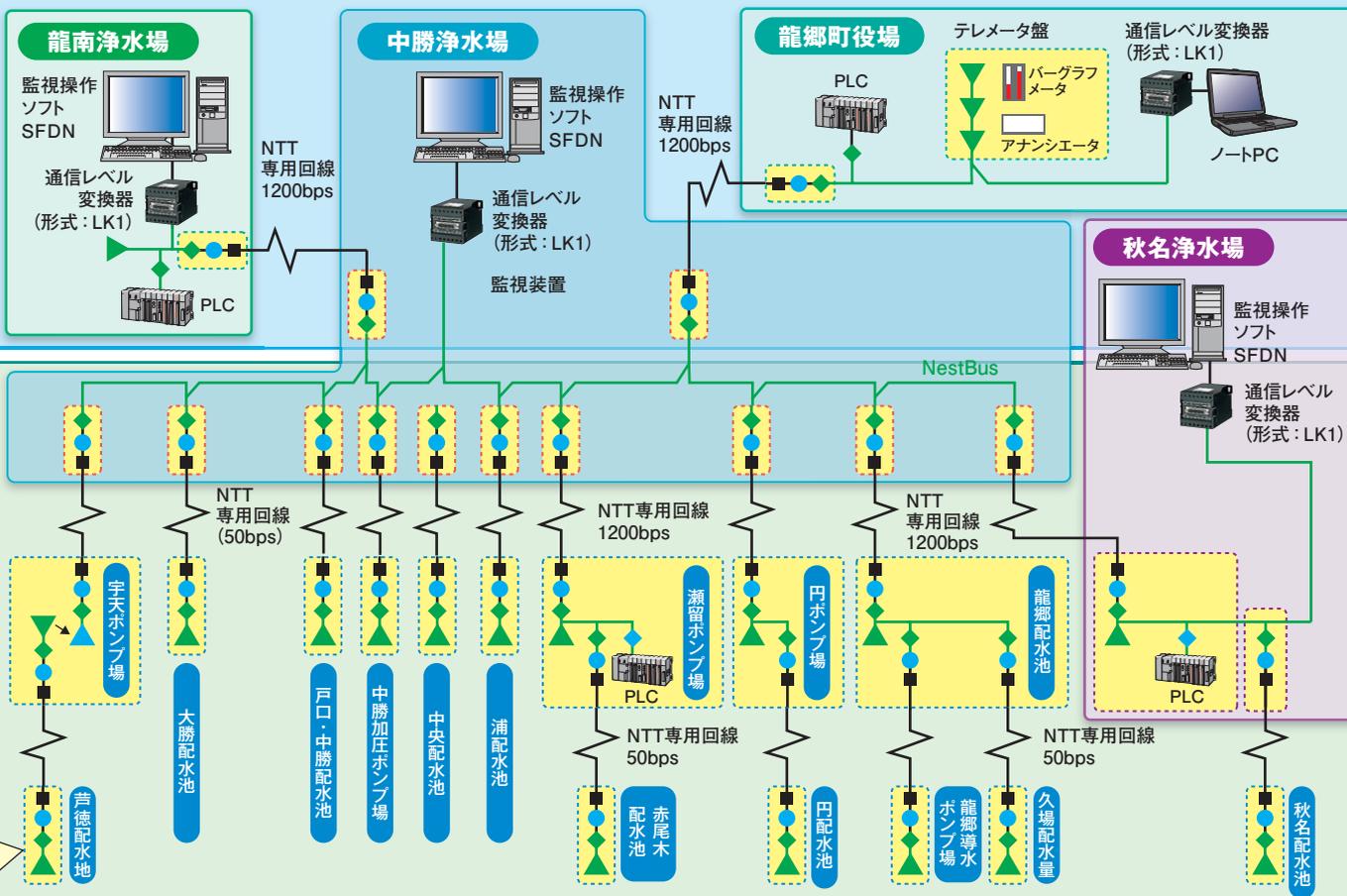


役場の監視用パソコン

HMIは監視・操作ソフトSFDN

最新の高精細
ベクター画像
になりました。

回線はNTT専用回線



12年前に100台を超える現場計器を設置

光回線VPN
接続で高速化
できました。

100台を超える
機器は、ほぼそのまま
継続使用しました。

記号の解説

- 避雷器
- モデム
- モデム・PLCインターフェース
- 入力出力ユニット
- 避雷器 MDP-MFA他
- モデム MOD1他
- モデム・PLCインターフェース SMDM他
- 入力出力ユニット SML他

「エム」本日はお忙しい中をありがとうございます。今後ともエム・システム技研をよろしくお祈いします。

「エム」本日はお忙しい中をありがとうございます。今後ともエム・システム技研をよろしくお祈いします。

「エム」本日はお忙しい中をありがとうございます。今後ともエム・システム技研をよろしくお祈いします。

鮮明なグラフィック画面

「牧之段様」SFDNでは画面サイズがVGA(640×480)固定だったのが、SCADALINXproではベクター方式で画面サイズが自由に変更でき、非常に鮮明なグラフィック画面が製作できるようになりました。お客様の要望にも細かく対応できるようになったため、お客様にも大変ご満足いただいています。

パソコンでデータを一元管理

「牧之段様」また、以前は各現場ごとのSFDNでデータを収集していたため、パソコンの時計が進んだり遅れたりして、パソコンごとにデータの時刻の同期がとれていませんでした。SCADALINXproになってからは中勝浄水場のサーバパソコンでデータを一元管理しているため、監視している各現場のどのクライアントパソコンから見ても同じデータ内容を確認できるようになりました。

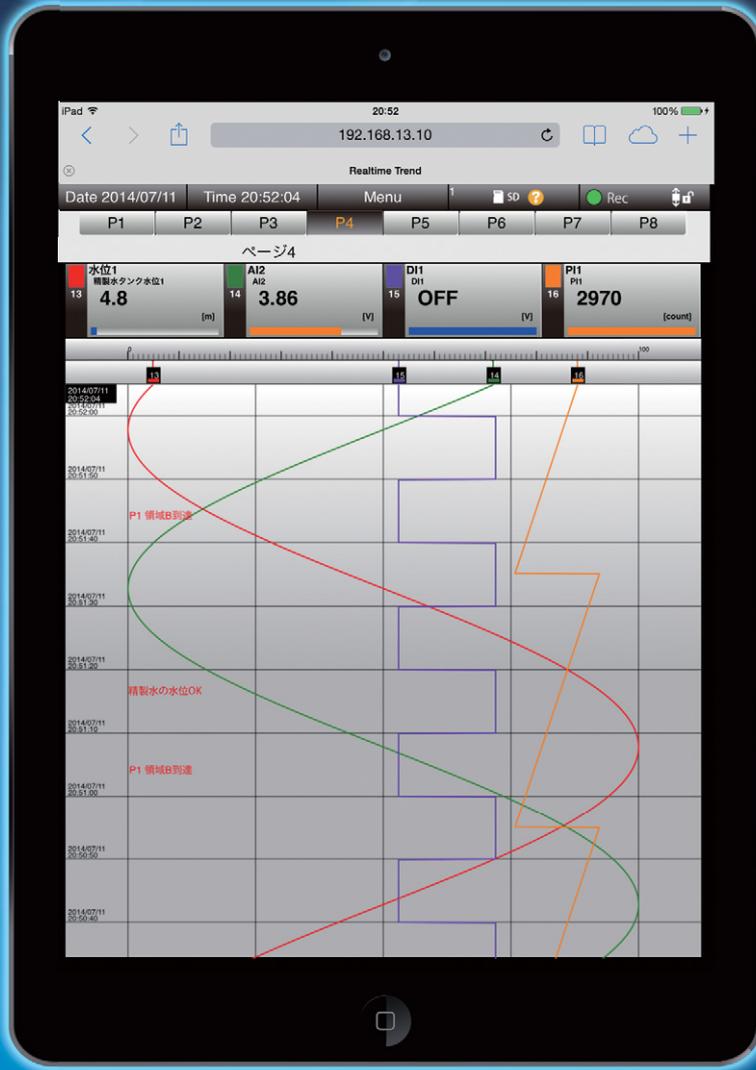
事務所の省スペース化を実現

「エム」SCADALINXproに更新されてからいかがですか。「牧之段様」以前は、町役場の事務所にテレメータ盤がありました。しかし、VPNでの接続に変わったため、現在は機器を置く必要がなくなり、パソコンとHUBとルータしか必要ありません。テレメータ盤は撤去したため非常にすっきりしました。

8つの新機能を追加しました。

- 1 高速サンプリング
- 2 入力点数を拡張
- 3 Modbus/TCPスレーブ機能
- 4 トリガー記録機能
- 5 FTPクライアント機能
- 6 メール通報機能
- 7 ユーザーグラフィック機能
- 8 オーバービュー画面

タブレットレコーダに新モデル登場！
従来の記録計の概念を覆して「表示の一切をタブレットに託した記録計」タブレットレコーダTR30に、更に機能を拡張、強化した高性能仕様の新モデルTR30-Gを追加しました。タブレットレコーダTR30-Gで、これからのIoT時代にマッチした記録計の応用シーンが限りなく広がります。

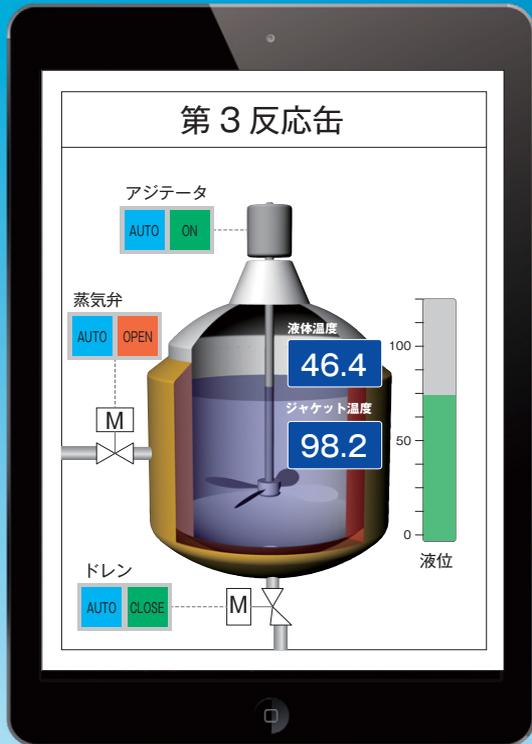


大幅機能アップした
ワイヤレス記録計
新登場!!

TR30-G

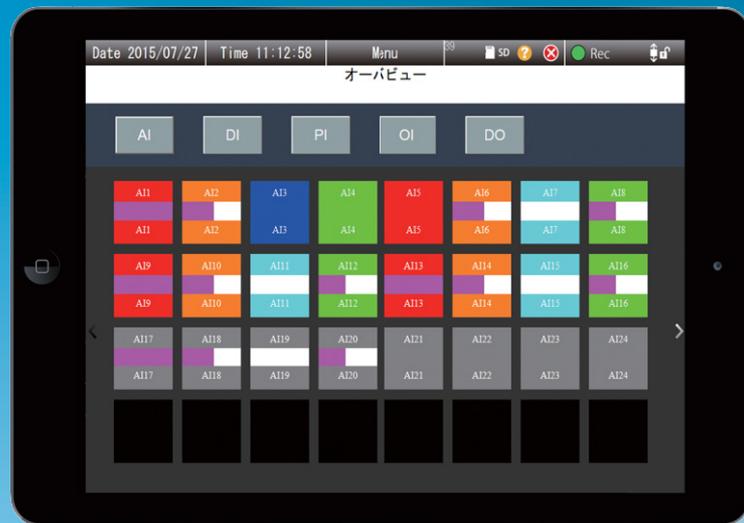
7 ユーザーグラフィック機能

Javascript言語などを使用して任意の画面を作成できます。



8 オーバービュー画面

全チャンネルの警報発生状況を、一覧表示します。チャンネルボタンをタッチすると、AiのバーグラフやDiのステータス情報などを拡大表示します。



Tablet Recorder TR30
タブレットレコーダ®

- 高機能仕様タイプ 形式: TR30-G 基本価格: 85,000円 **新製品**
- 標準仕様タイプ 形式: TR30-N 基本価格: 75,000円

●画面はハメコミ合成です。
●エム・システム技研はスマートフォン(スマホ)端末、タブレット端末の販売および携帯電話通信事業を取り扱っておりません。



Products Review



手元で見られる

相談できる

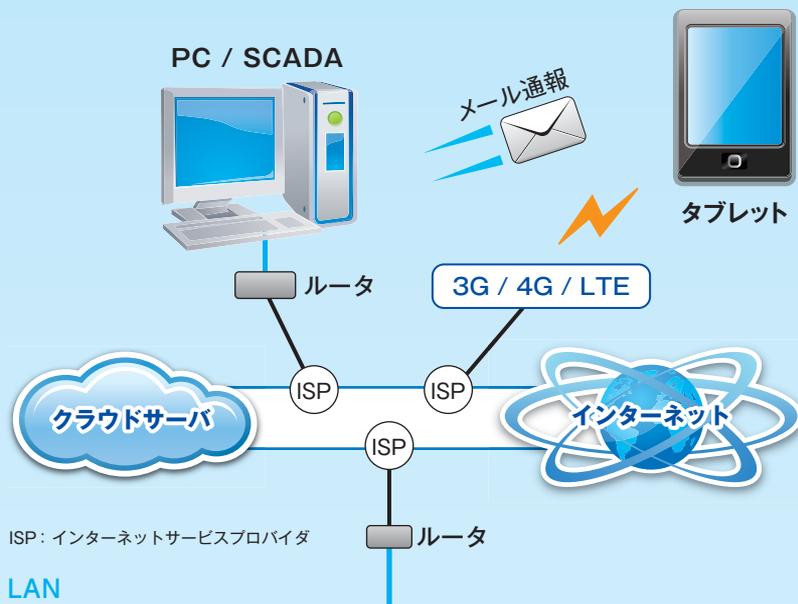
報告できる

発表できる

持ち出せる

5 FTPクライアント機能

タブレットレコーダ内のSDカードに記録されたデータファイルをインターネット上のクラウドやPCのFTPサーバにアップロードできます。データファイルの形式はCSVフォーマットも指定できます。



ISP: インターネットサービスプロバイダ

LAN



3 Modbus/TCPスレーブ機能

PLCやPC (SCADA) などのModbus/TCPマスター機器との間で、AiやDi、Do信号の送受信ができます。この機能を利用して、PLCから記録のスタートストップやメールの発報などの操作が行えます。

2 入力点数を拡張

アナログ入力が拡張され、演算入力が追加されました。合計で120ペン*まで入力できます。

アナログ入力: 64 接点出力: 64
接点入力: 64 演算入力: 32
パルス入力: 32

●演算機能
ch入力に対する四則演算 (ch間演算)、開平演算、一次遅れ、アナログ積算、乗数、対数などの演算結果を演算入力 (Oi) として記録できます。

*収録周期により記録できるペン数が変わります。詳しくは仕様書をご覧ください。

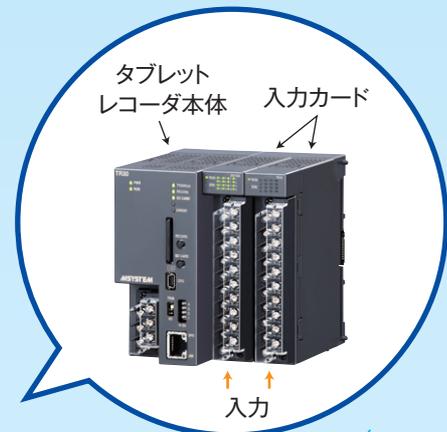
1 高速サンプリング

5/10/50msの高速サンプリングができます (16ch)。過渡応答波形記録などへの用途が広がりました。

4 トリガー記録機能

接点入力 (Di) やアナログ入力 (Ai) の上下限警報、あるいはPLCやPCからの外部トリガーなどのイベントで記録のスタート、ストップができます。バッチ運転の記録などにも使用できます。

タブレットレコーダ TR30-G



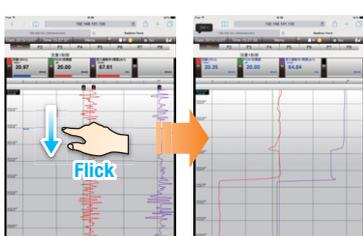
Ethernet (Modbus/TCP)



「くにもる」についてはカタログおよびエム・システム技研Webサイトをご覧ください。

● 記録計の表示をタブレットで直感的に操れます。

ヒストリカルトレンドに移行



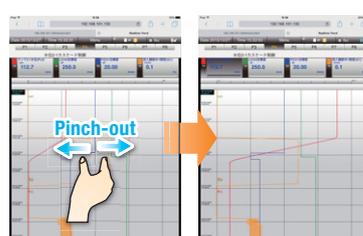
画面を下方方向に撫でる (フリックする) だけでヒストリカルトレンドにシームレスに移行します。

時間軸を縮める



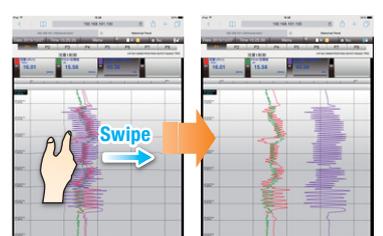
画面を時間軸方向に縮める (ピンチインする) と記録状態のまま時間軸を縮めることができます。

グラフを拡大



グラフを振幅方向に拡げる (ピンチアウトする) とグラフの変化を拡大して見ることができます。

グラフを移動



特定のグラフを選択し、移動することができます。グラフが重なって見づらい場合に便利です。

今すぐ設置

どこにでも設置

Products Review

9

2

0

く に ま る

信号配線も 不要

新機種が続々追加されます！

経済的な、ユニバーサル
オールインワンタイプ

Modbus-RTU通信を
「く に ま る」にゲートウェイ



Modbus接続用
コネクタ
供給電源用
コネクタ

2016年3月発売
Modbus-RTU
920MHz帯特定小電力無線
小形ワイヤレスゲートウェイ
形 式:WL40MW1
基本価格:65,000円



パルス入力、
接点出力用コネクタ
供給電源用
コネクタ

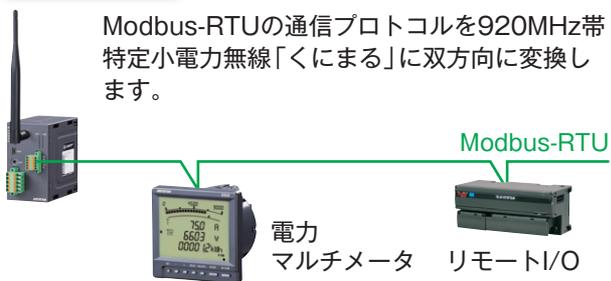
アナログ信号
入力用コネクタ

920MHz帯特定小電力無線
少チャンネル一体形
ワイヤレスI/O
形 式:WL40W1-US1
基本価格:80,000円

新製品

接続例

Modbus-RTUの通信プロトコルを920MHz帯
特定小電力無線「く に ま る」に双方向に変換し
ます。



入出力信号の種類

- ユニバーサル入力 1点
 - ・直流電流入力
 - ・熱電対入力
 - ・抵抗器入力
 - ・直流電圧入力
 - ・測温抵抗体入力
 - ・ポテンショメータ入力
- パルス入力 1点
- トランジスタ出力 1点

ルーフトップアンテナ

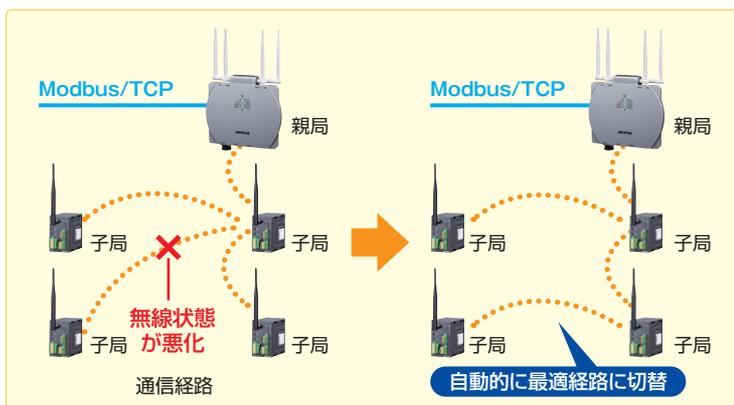
盤内に収納する場合は、ルーフトップアンテナを使えば、アンテナだけを分離して外部に設置することができます。ご注文時に指定ください。



ルーフトップアンテナ +2,500円

SmartHop

無線通信モジュールには、沖電気工業(株)社製品を採用しており、沖電気工業(株)の920MHz帯マルチホップ無線ユニット「SmartHop®」と接続できます。



マルチホップ無線とは、複数の無線通信装置を経由して、パケットリレーのようにデータを伝送する方法で構築したネットワークです。1台の親局で100台の子局を収容できるため、広いエリアの無線ネットワークをローコストで構築できます。また、自動的に経路を選択・迂回して通信を行うため、障害に強く信頼性に優れています。

Ethernet、無線LAN、
920MHz帯
特定小電力無線「くにもる」用

ゲートウェイ



無線LAN、Ethernet、
920MHz帯特定小電力無線
マルチポートゲートウェイ
形式: IB10W2
基本価格: 300,000円

- 屋外使用を目的とした防塵・防滴性IP67に対応しています。
- PoE Plusによる受電機能に対応しています。
- 無指向性アンテナ使用(水平方向360°)をしています。
- 工事設計認証取得済みのモジュールを内蔵しており、国内電波法に基づく免許申請が不要です。

PC SCADA
SCADALINXpro
SSPRO5
MSRpro
MSR2K-V6

Ethernet (Modbus/TCP)



無線LAN
920MHz帯
特定小電力無線
「くにもる」

無線だから...

簡単設置

通信費は無料

920MHz帯

マルチホップ 無線



Modbus-RTU通信が付いた
「くにもる」用R3通信カード

組合せ例



通信カード

電源カード*1

入出力カード

100種類を超える
リモートI/O R3シリーズの
I/Oカードが使えます。

Modbus接続用
コネクタ

供給電源用
端子台*1

Modbus付
920MHz帯特定小電力無線通信用
通信カード*2

形式: R3-NMW1
基本価格: 70,000円

接続例



Modbus通信機能が付いた通信カードです。
現場の計測信号をModbusで収集して無線で
通信することができます。



電力
マルチメータ
リモートI/O

ルーフトップアンテナ

盤内に収納する場合は、ルーフトップ
アンテナを使えば、アンテナだけ
を分離して外部に設置すること
ができます。ご注文時に指定
ください。



ルーフトップアンテナ +2,500円

*1 通信カードには供給電源回路付きもご用意しました。詳しくは仕様書をご覧ください。*2 Modbusが付いていない通信カード(形式: R3-NW1)もご用意しています。

2.4GHz帯より優れた電波到達性、
430MHz帯より高速な周波数帯

920MHz
20mW

見通し1km / 通信速度100kbps

2.4GHz
10mW

見通し250m / 通信速度250kbps

430MHz
10mW

見通し100m / 通信速度4.8kbps

920MHz帯無線とは
920MHz帯は、従来の免許
不要な無線周波数(2.4GHz/
430MHz)と比べて、つな
りやすい周波数帯です。
無線ユニットは、見通しで1km
の通信ができますので屋内外での
比較的広い範囲でネットワークを
構築できます。
送信の占有回避、データの衝突
回避の仕組みが制度上で定められ
ており、近接したネットワークか
らの影響を低減できます。免許登
録が不要であり電気通信事業者に
支払う「通信費」は不要のため、
コスト面で優れています。

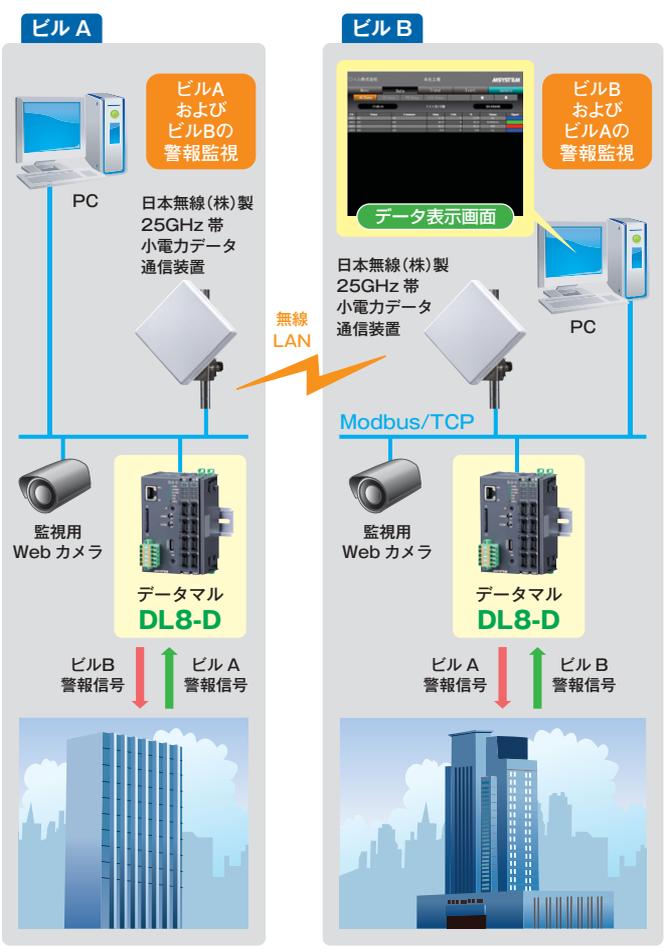
ビルメンテナンス

適用分類
対象
ビルメンテナンス
用途
異常通報

ビルの異常通報

- 2棟のビル間で相互に警報を監視する用途で、データマルとデータマルを組合せたI/Oマッピング機能*1を利用します。
- ビルAにデータマルを設置、ビルBにもデータマルを設置します。ビルAのデータマルが警報を検知すると、I/OマッピングでビルBのデータマルへ接点信号を出力します。また、逆にビルBの警報をビルAにも出力します。
- 日本無線(株)製25GHz帯小電力データ通信装置を組合せることで、ビル間の長距離通信を行います。Webカメラを設置して、画像による監視も同時に行えます。
- パソコンのブラウザソフトを使い、Webカメラの画像とデータマルのWeb画面を同時に監視できます。

*1 I/Oマッピング機能については「エムエスツデー」誌2015年4月号「新機能①・②」掲載でさらにパワーアップ データマル タイプD 新登場!」をご参照ください。



- 採用のポイント**
- 無線 LAN を使用しているため、配線を敷設する工事に比べ費用を安価にできます。
 - 警報信号だけでなく Web カメラによる監視も行えるため、信号が入ったときにパソコンからすぐに現状を確認できます。
 - 常にデータ通信を行っているため、リアルタイム監視が実現できます。
 - データマルの SD カードに警報ログを記録できるため、後から履歴を確認できます。

活躍している!

ホ で 遠 隔 監 視 の 納 入 事 例

その8

ご紹介する予定です。

遠隔監視・データロギング・イベント通報用 Webコンポーネント

データマル® DL8シリーズ

ハードウェアのセット価格 58,800円から*2

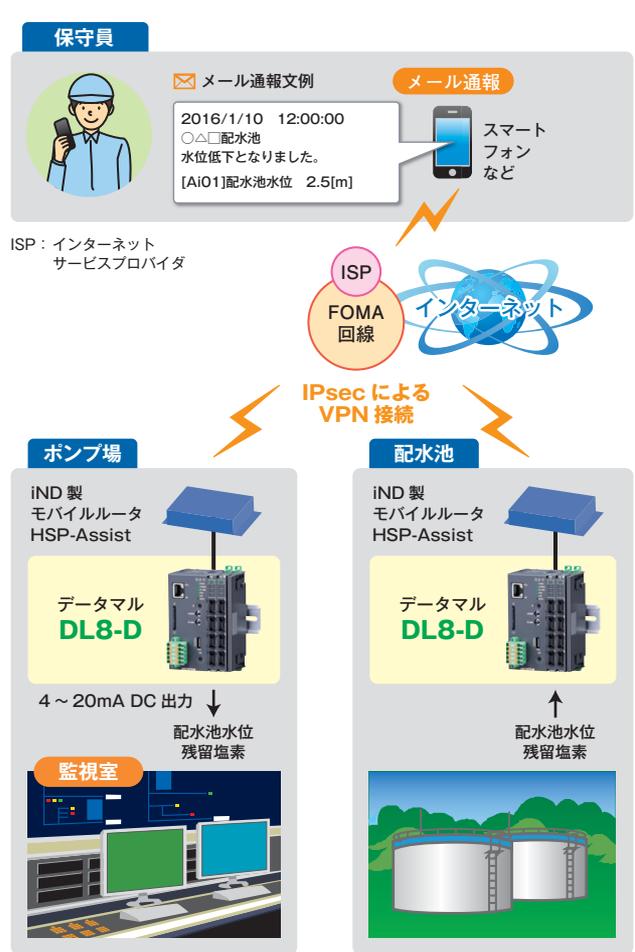
*2 エンジニアリング費、工事費は含まれません。



●写真はタイプDです。



- 採用のポイント**
- FOMA 回線を利用した通信であるため、新たに回線を引き込む工事は必要ありません。
 - 定額データプランを利用しているため、通信時間による課金を気にする必要はありません。
 - 常にデータ通信を行っているため、リアルタイムの監視が実現できます。
 - HSP-Assist を使用すると NTT ドコモ FOMA の割安なプランが適用できます。
 - データ伝送と同時に、メール通報と記録できます。



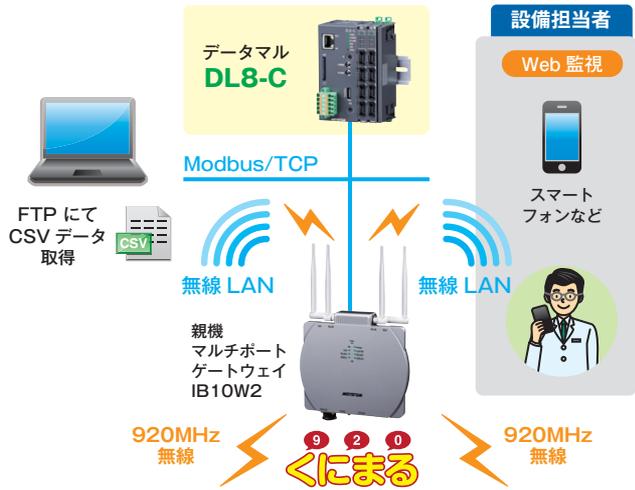
配水池

適用分類
対象
上水道
用途
遠隔監視操作

配水池の監視

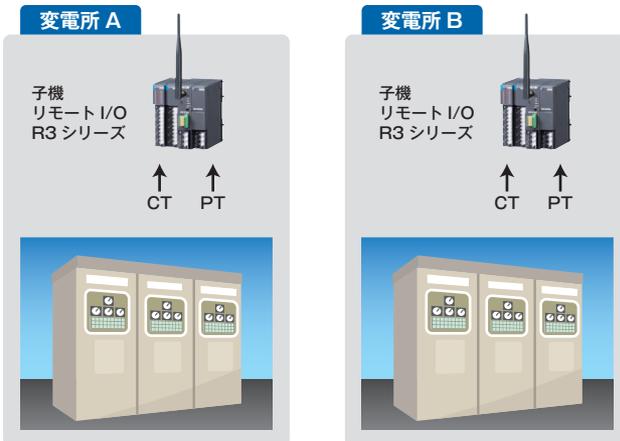
- ポンプ場と配水池の間の信号伝送をFOMA回線を利用して専用回線テレメータと同等に行います。
- HSP-Assist同士でIPsec*3を利用したVPN*4通信を行いますから、高セキュリティな通信ネットワークが確保されます。
- 配水池の水位や残留塩素濃度など必要なデータを伝送すると同時に、データマル本体のSDカードにデータを記録します。
- VPN通信と同時にEメール通報も行えます。水位が異常低下したときに施設管理者へ通報します。

*3 IPsec (Security Architecture for Internet Protocol, アイビーセック) は、暗号技術を用いて、IP パケット単位でデータの改ざん防止と秘匿機能を提供するプロトコルです。
 *4 VPN (Virtual Private Network, バーチャルプライベートネットワーク) は、通信事業者の公衆回線を経由して構築された仮想的な組織内ネットワークです。また、そのようなネットワークを構築できる通信サービスです。企業内ネットワークの拠点間接続などに使われ、あたかも自社ネットワーク内部の通信のように遠隔地の拠点との通信が行えます。



採用のポイント

- 無線を利用することで、有線を敷設ができない場所とも通信することができます。
- 920MHz 帯無線は免許登録が不要であり通信費は無料のため、コスト面で優れています。
- 無線 LAN を利用してスマホやパソコンからデータマルの Web 画面を開いて現在値を見ることができます。
- SD カードに保存されている電力量データを利用して日報管理ができます。



工場内変電所

適用分類
対象
エネルギー監視
用途
メンテナンスの省力化

工場内の電力監視

- 工場内にある変電所の電力量のデータ収集にデータマルと920MHz帯無線ワイヤレスモニタリングシステム「くにまる」を使用します。
- 電力の測定は「リモートI/O R3-WTU」で行い、測定した電力、電流、電力量を、データマルのModbus/TCP通信で収集しWeb画面に表示します。
- 「くにまる」親機 IB10W2の無線LANアクセスポイント機能を利用して、スマートフォンからデータマルの監視ができます。
- データマルがFTPサーバとなり、データマル本体のSDカードの中に保存されている各変電所の電力量データ(CSVファイル)を担当者がPCで収集します。

こんなところで

- スマホで見る
- スマホで知る
- クラウドで記録する



あなたのスマホ データマル[®]

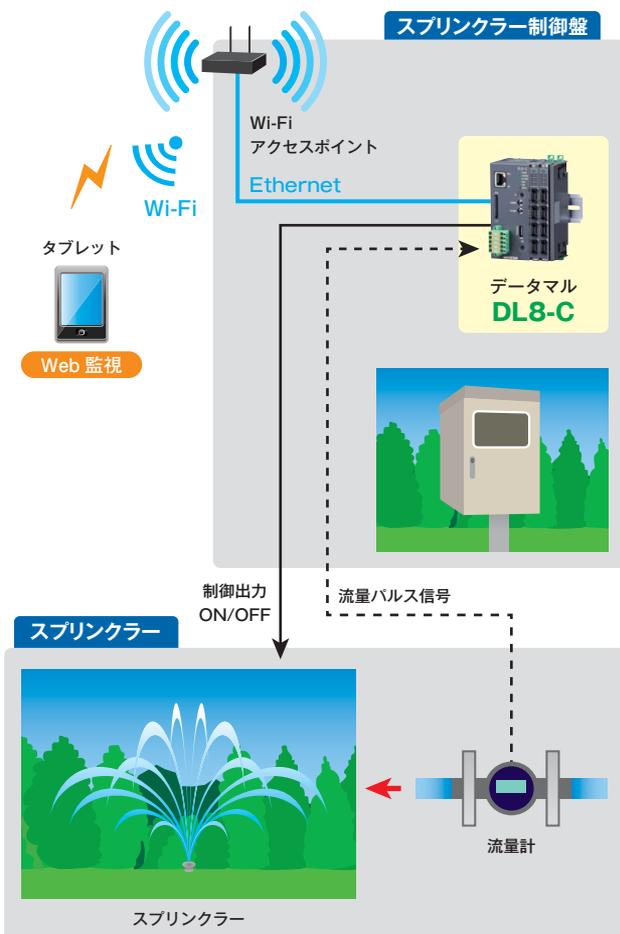
● スマートフォンの画面はイメージです。お断りせずに変更することがありますのでご了承ください。
 ● エム・システム技研はスマートフォン(スマホ)端末の販売および携帯電話通信事業を取り扱っておりません。
 ● このページのアプリケーションを実現するには、固定 IP またはダイナミック DNS が必要になります。

今後も納入事例を順次



採用のポイント

- スプリンクラーの時間を決めての自動散水が簡単にできます。
- 散水する時刻や散水したい時間を任意に指定することができます。
- スプリンクラーの散水の運転履歴と散水した時間をデータマルの SD カードに CSV ファイルとして記録できます。
- 併せて流量計からの流量パルス信号を取込めば、使用した水道使用量を記録することもできます。



スプリンクラー

適用分類
対象
スプリンクラー
用途
予知・予防保全

スプリンクラーの監視

- スプリンクラーによる芝生への自動散水とスマートフォンでの手動操作を行うためデータマルを使用します。
- データマルの新機能である時計(時間)データをアナログチャンネルに割りつけ警報出力機能を利用して、1日1回一定時間の散水を行います。
- Wi-Fiと組合せて、スマートフォンから好きなときにスプリンクラーを操作して散水することもできます。
- 無人のためスプリンクラーの操作履歴が分かるように、データマルSDカードの中にイベントログを記録しておくことで、後に散水の回数と時間を確認することができます。

チェスや将棋の名人が敗退!

まだコンピュータの製作が大学や研究所の研究対象だった1960年頃、簡単なコンピュータを作ると学園祭などで展示していました。コンピュータは元々計算を主目的にしたものですが、計算して見せても来場者はちっとも面白くないので、「よっ三ツ山崩」というゲームで来場者と対戦させていました。

このゲームは、マッチ棒などを3つの山に積んでおいて、対戦者が交互に1つの山から1本以上のマッチ棒を取り、最後の1本を取らされた方が負けというものです。簡単な勝ち方があるのですが初めてやる人にはそれを見破るのは難しく、結構ウケていました。

その後コンピュータが高速になり、記憶容量も増えて、複雑な論理操作ができるようになると、次々と高度なゲームへの挑戦が始まりました。

ゲームの中ではオセロが比較的単純なため、最も早くコンピュータが人間並みの強さになりました。1ゲームだけですが、1980年に早くもコンピュータが当時の世界チャンピオンを破りました。

チェスでもコンピュータ対人間の戦いが続きました。これは指す手の選択肢が多すぎて、最後まで読み切ることが三ツ山崩しやオセロのように簡単にはできないため、人間並みの強さになるにはかなり時間がかかりました。しかし、1997年に、IBMが開発した「ディープブルー」というチェス用の特殊なコンピュータが当時の世界チャンピオンのカスパロフを破りました。

将棋は、取った駒を活用することができるため、さらに複雑で、より時間がかかりました。しかし、2012年に米長邦雄元名人を破るまでになりました。

コンピュータの処理能力の進歩はまだまだ続くので、一たび世界チャンピオンクラスを破れば、人間との力の差はほとんど開いていきます。チェスや将棋のような有限な盤面での競技は、いずれ三ツ山崩しのように最終局面まで完全に読み切ることができるようになると思われます。

「ワトソン」、クイズ王を破る!

米国のテレビ「ジェパディー! (Jeopardy!)」という人気クイズ番組があります。3人で戦い、英語での質問に、ボタンの早押し競争に勝った人が回答できるのです。質問は6つの分野に分かれていて、正解した回答者が次の質問の分野を選びます。

第13回

AI(人工知能)は人間を超えるか?

60年になったロンドンのこの空港は、それまでに14億人の乗客を扱いました(正解は「ヒースロー」などです。また、「歴史上の女性」という分野の質問には、「この女性は1887年から彼女が死んだ1936年までヘレン・ケラーの先生でした」(正解は「サリヴァン」というものがありました。

IBMが「ワトソン」(Watson) IBMの創業者の名前)という特殊なコンピュータを開発してこのク

イズに挑戦しました。質問の英文が他の回答者と同じにテキスト情報で与えられ、司会者がそれを読み終わってランプが点灯後、回答が分かれば他の回答者と同様に物理的にボタンを押して、音声合成で回答するので

かな漢字変換のソフトは、ユーザーの過去の使用実績を記憶しておいて、その人の使用頻度が高い漢字から順に表示するようにしています。

最近のソフトは、さらに姓と名前の関連まで覚えておいて、その人の過去の使用実績から、同じ「ひろし」でも、ある姓に対しては「博」に、別の姓に対しては「洋」に自動的に変換してくれま

また、めつたに使われない漢字を入力するときは、最初は手書き入力が必要ですが、何回も使っているうちに自動的に変換してくれるようになります。

このように、学習能力を備えていて、使えば使うほど個々のユーザーの要望を満たしてくれるようになるソフトが増えていきます。

連載

ITの昨日、今日、明日

酒井Tビジネス研究所

代表 酒井 寿紀



ウェブサイト「Tosky World」
http://www.toskyworld.com/
ブログ「Tosky's IT Review」
http://toskysitreview.blogspot.jp/
E-mail: webmaster@toskyworld.com

【著者略歴】
1940年生まれ。
1964年 東京大学工学部卒業。
1964年から2002年まで日立製作所グループでコンピュータの開発などIT関係の業務に従事。
2002年 酒井ITビジネス研究所(個人事業)を開業し、IT関係の記事を執筆。
【趣味】淡彩スケッチ、エッセイ執筆、旅行。

このワトソンが2011年に「ジェパディー!」のそれまでの2人の賞金王と戦い、優勝して100万ドルの賞金を獲得しました。

こうして、コンピュータがいろいろな分野で、自然言語での質問に対して人間と同等以上の速さで答えられることが示されました。IBMは現在この技術のビジネスへの展開を進めています。

「かな漢字変換」が一段と利口に

日本語のコンピュータへの入力には「かな漢字変換」という面倒な作業が必要です。1つのかなに対して1つの漢字しか対応しないときは話は簡単ですが、たとえば名前の「ひろし」に対して、「弘」「博」「洋」「宏」のように候補が多数ある時は厄介です。そこで気の利いた

このようにして、コンピュータは単なる計算だけでなく、人間の頭脳のままさまざまな論理的作業を代行してきました。これはAI(Artificial Intelligence: 人工知能)と呼ばれています。そして、前記の例のほか、機械翻訳、個々の消費者の嗜好に合った商品の推奨など、多方面への応用が広がっています。

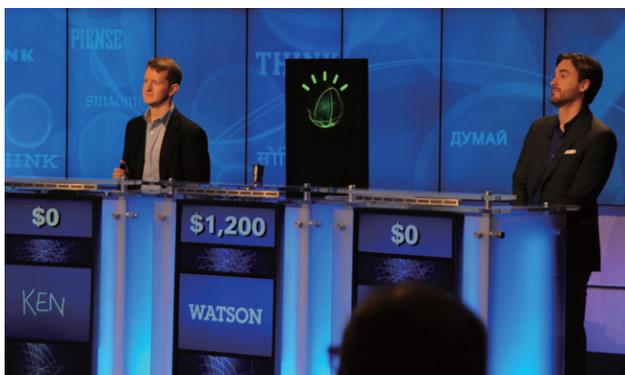
最近このAIの進歩に警鐘を鳴らしている人達がいま。AIが進歩して人間を追い越す時点を「特異点(シンギュラリティ)」と名付けて、20~30年のうちにこの特異点に来るだろうと主張しているのです。そして、特異点に達すると、機械が自己増殖して新しい機械を作り出すので、人間の手に負えない機械が世の中に氾濫する時代が来るというのです。

しかし、計算速度や記憶容量でコンピュータが人間を追い越したのは50年以上前です。そしてこの20年間に、チェスや将棋で人間に勝つようになりました。

現在は、翻訳や顔認識の能力も人間に近づいています。そして、近年中にクルマの自動運転も実現するだろうと言われています。

しかし、コンピュータは、モーツァルトに負けない音楽を作ったり、ピカソに劣らない絵を描いたりできるようなのでしょつか? また、「ひろめき」が必要な、AIインシュタインやエジソンに匹敵する発見・発明ができるようになるのでしょつか?

人間の能力には様々な面があります。コンピュータの能力が人間を超える時点を特異点と言っなら、コンピュータの歴史は特異点の連続でした。そして特異点は今後も続くのでしょつか? それはもはや特異点とは言えないのではないのでしょつか?



クイズ番組に「ワトソン」登場!

クイズ番組「ジェパディー!」でIBMのコンピュータ「ワトソン」(中央)が2人の元賞金王(両隣)と対戦しました。写真は2011年1月13日の報道陣向けの練習試合中のもので、元賞金王は2人ともまだ未得点ですが、「ワトソン」は既に1,200ドル獲得しています。(写真は日本IBM社提供)

計装豆知識

有機ELディスプレイについて

次世代のディスプレイとして注目されている有機ELについてご説明します。

有機ELとは

EL (エレクトロルミネッセンス) とは電界発光のことで、物質に電界を印加することによって発光を得ることを示します。

発光物が有機物である場合、有機ELと呼ばれます。

有機ELは、次世代ディスプレイとして、またLED照明と同様に次世代照明として期待されています。

液晶ディスプレイは、バックライトの光を液晶という一種の膜を透過させているため、見る角度によって色調が変わってしまうという問題があります。しかし有機ELディスプレイは、素子自体が発光するため見る角度によって色調が変わることはなく視野角はほぼ180度になります。また発光を止めることで黒が明確に表現できるため高コントラスト比を実現し、極めて見やすくなっています。寿命も近年の研究によって急速に延びてきていて、黄色、赤色で10万時間、青色で5万時間の寿命を達成しています。

有機ELの歴史*1

電界発光するデバイスとしては、有機ELのほかにも半導体発光ダイオード(LED) などがあります。半導体LEDが発見されたのは1923年のことで、有機電界発光素子の発見は遅れて1953年となっています。有機電界発光素子の研究のきっかけはブリッジマン法による有機単結晶の作成で、1950年代後半以降に研究が進展しています。純度の高い有機単結晶ができると、それにへき開して電極を取付け、電圧を印加して、電界発光を観測することができました。こうした研究が1980年代まで続けられました。しかし、単結晶をへき開した試料ではその厚さがmmオーダーや数100 μm と厚かったため、1MV/cm程度の電界を実現するためには非常に高い電圧が必要でした。

電圧が高いと、試料中ばかりでなく外周部にも電界ができるため、試料外周を流れる電流(表面漏れ電流)が生じます。最終的には試料表面に放電が走り、試料内部に電圧が印加できなくなります。それに対して試料厚を薄くして印加電圧を低くするように薄膜を利用しましたが、発光強度が十分ではありませんでした。手詰まりになりつつあった研究にブレークスルーとなる論文が1987年に発表されました。

この論文により、1000cd/m²を超える光強度が10V以下という直流電圧で実現されたのです。

その後、1992年には実用的な明るさのRGB 3原色が出そろい、1997年にはカラーディスプレイが発表されました。

有機ELの発光のしくみ

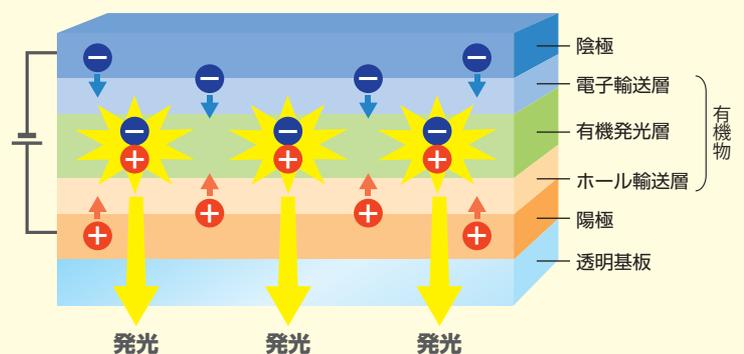
有機ELは、電流を流すと発光する有機物を利用しています。有機EL照明やディスプレイは、この光を利用しています。

構造を見てみましょう。

ガラスやプラスチックなどの透明基板の上に有機発光層があり、それを挟み込むように陽極と陰極があります。そして、陽極と発光層の間にはホール輸送層が、陰極と発光層の間には電子輸送層があります。

陽極と陰極の間に電圧をかけると、プラスの電荷をもつホールとマイナスの電荷をもつ電子が有機発光層に注入され、励起状態という高いエネルギー状態になります。励起状態は不安定なため、エネルギーを放出して安定な基底状態に戻ろうとします。このときに有機発光層はそのエネルギーを光として放出します。電圧をかけ続けると励起と発光が連続して起こり、光り続けます。この反応には、本来なら高い電圧が必要ですが、電荷の移動を助ける物質(微量のドーピング材料)をホール、電子輸送層に含有させて導電率を上げることで、数V程度の低い電圧から発光させることができるようになります。発光層の材料を変えることで、赤や緑や青といった異なる色の光を作り出すこともできます。

ホール輸送層、電子輸送層はそれぞれホール、電子を有機発光層にスムーズに運ぶ働きをします。



有機EL素子の構造図

今後の課題

有機ELデバイスが抱える課題としては、消費電力を低減するためのさらなる発光効率改善、信頼性確保のための長寿命化、さらには低コストで歩留まりの高い製造プロセスの開発が挙げられます*2。

有機ELの材料には、発光する時に陽極からホール(正孔/+電荷)を、陰極から電子(-電荷)をスムーズに注入できること、注入された電荷を移動させて、ホールと電子が再結合する場を提供できること、また発光効率が高いことが求められています。コストには、製造装置の導入コスト、材料のコスト、製品の歩留まりが大きく関係しています。安価な材料、製造方法の開発を行い、コストを下げることが必要です。

エム・システム技研の有機ELを使用した製品

エム・システム技研では、有機ELディスプレイの「見やすい」、「長寿命」という特長に着目して、製品に積極的に使用することにしました。

有機ELを使用した製品として、入力値を見やすく表示できるコンパクト変換器 **みにまる[®]M2Eシリーズ**をご用意しています。



みにまる[®]M2Eシリーズ

<参考文献>

- *1 森 竜雄『今日からモノ知りシリーズ トコトンやさしい有機ELの本 第2版』日刊工業新聞社
- *2 関東化学(株)「THE CHEMICAL TIMES 2010 No.2 有機ELデバイスの高効率化」<http://www.kanto.co.jp/> (2015.11.01 参照)

【(株)エム・システム技研 設計部】

EL素子開発の歴史

年	無機EL	有機電界発光素子
1936	ZnS粉末からのEL	
1952	面状ランプの発表(米シルベニア社)	
1953		Magnesium chlorateの発光
1956		(Bridgeman法による有機単結晶作成)
1959		アントラセン単結晶のEL
1967	二重絶縁層構造の提案	
1983	橙黄色パネル製品化(日シャープ)	PVCzキャスト膜のEL
1987		Tang&VanSlykeの発表(Alq ₃ のEL)
1989		Tang 色素ドーパ素子発表
1990		PPVのELの発表
1992		高輝度青色有機ELの発表(出光興産)
1997		緑色有機EL製品化(ハイオニア) 光変換によるカラーディスプレイ(出光興産)
1998		RGB並置によるカラーディスプレイ(ハイオニア)
1999	カラーディスプレイの製品化(iFire)	白色+フィルタによるカラーディスプレイ(TDK)
2000		[ノーベル化学賞(導電性高分子)]
2003		AM方式の商品化(SKD)
2005	ディスプレイ開発中止	40インチディスプレイ(Samsung)
2007		有機ELテレビの商品化(ソニー)
2009		155インチ有機ELディスプレイ(三菱電機・ハイオニア)
2010		オーロラビジョンOLED商品化(三菱電機・ハイオニア)
2012		55インチ有機ELテレビ(Samsung, LG) 有機EL照明パネルの市販化(各社)
2013		56V型4K有機ELテレビ開発(ソニー) 55インチ有機ELテレビ販売(Samsung, LG)
2014		55インチ4K有機ELテレビ販売(LG)

出典: 森 竜雄, 『今日からモノ知りシリーズ トコトンやさしい有機ELの本 第2版』, 日刊工業新聞社 より一部抜粋

安川情報システム(株)様による、データマル[®]を利用した M2M・ビッグデータ分析技術の活用システム

機械学習で現場のノウハウを定式化

対象 浄水場における薬剤注入ガイダンス

機種 データマル[®] DL8 シリーズ

ビッグデータ分析を活用するシステムにおける 薬剤注入ガイダンスをご紹介します。

■薬剤注入ガイダンス開発背景と導入のメリット

浄水場では、水の浄化・消毒に数種類の薬剤を使用しています。しかし現状では、これらの薬剤の注入量は、熟練者の勘と経験に基づいて調整されています。そこで、過去の運用実績データから水質と薬剤注入量の関係をモデル化し、未来の注入量を予測することで、熟練者のノウハウを定式化することを目指しました。予測値をガイダンス表示することにより、熟練した経験がなくても運用が可能になり、属人化を解消できるとともに、薬剤の過剰および過少投入を抑制します。

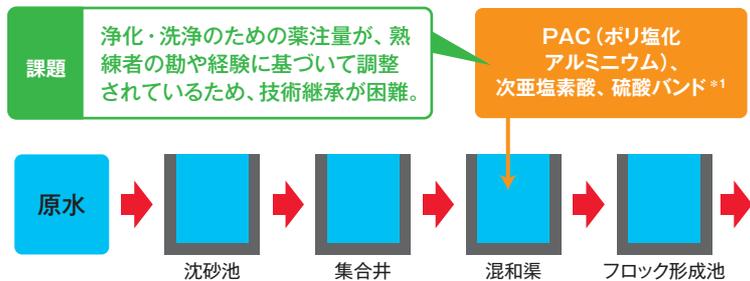
■薬剤注入ガイダンスの特徴

従来の技術では、薬剤注入量の決定は流入する水の濁度などに比例させる比例注入器、もしくは、ジャーテストと呼ばれる水質に対する薬剤の注入量を実験で算定する手法にて予測しており、最適な注入量を算定するには、経験とノウハウ、および多大な時間を要していました。

この薬剤注入ガイダンスでは、過去の運用実績をコンピュータに学習させることにより、その浄水場の過去の運用をモデル化します。これにより1時間後の注入量を予測させることができるため、浄水場の構造や規模に関係なく適用でき、結果、職員が少なくなる夜間・休日や、民間委託が進んだ場合でも、運用のノウハウを継承させることが可能となります。

現場の課題と解決策

●浄水場のプロセス



薬剤の注入率を予測するガイダンス

*1 PACと硫酸バンドは凝集剤、次亜塩素酸は消毒剤です。

*2 ある浄水場における過去1年分のプロセスデータ(1時間周期)を機械学習し、翌年のある1か月の注入量を予測。その月の実績注入量に対する予測精度を次の式で算定。予測精度[%]=100 - 100 × |実績値 - 予測値| / 実績値

解説策 過去の水質データや薬注実績データなどの ビッグデータを機械学習し、注入率を予測。



■システム構成例

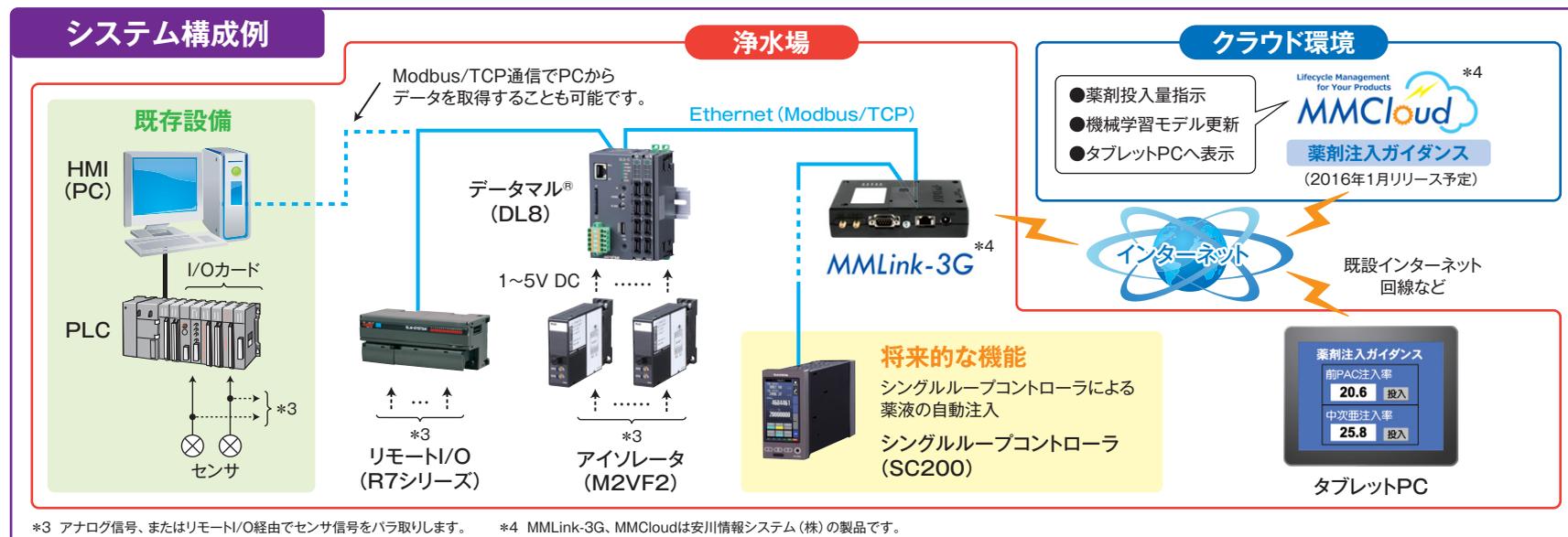
浄水場の運用においては、各種センサ機器からのアナログ信号をテレメータやPLCで集約し、SCADAソフトによるHMIで表示・操作しています。ビッグデータ分析ではセンシング値を速やかにクラウドサーバの分析エンジンで分析する必要があるため、既存設備に影響をあたえないアイソレータやリモートI/O、およびデータマル[®]を活用して、クラウドサーバへデータを送信します。

■主な特徴

- 既存の設備に、薬剤注入ガイダンスを後付けで導入可能
- 浄水場に既設の多種のセンサに対応したビッグデータ分析と機械学習
- 各センサ間の関連や個々のセンサの予測に対する寄与度等は、コンピュータが自動学習するので、導入時の設定が容易
- クラウドにある専用薬剤注入ガイダンスの活用によって、短期間に安価で導入可能

・本薬剤注入ガイダンスは安川情報システム(株)クラウドサービス「MMCloud」から提供されます。

システム構成例



*3 アナログ信号、またはリモートI/O経由でセンサ信号をバラ取りします。

*4 MMLink-3G、MMCloudは安川情報システム(株)の製品です。

ニュース & トピックス

NEWS & TOPICS

新製品情報

指示計付手動操作器 (形式: ABS3) を発売しました。

- 入力信号デジタル指示計付です。
- 全ての設定を前面パネルより設定できます。
- 電圧出力、電流出力の切換えができます。
- 前面パネルは保護等級 IP66 対応です (単体取付時)。

指示計付手動操作器
(形式: ABS3)

基本価格 60,000 円

- オプション仕様により加算価格があります。

新製品



入力信号デジタル指示計付



(W48×H48×D92 mm)

新製品情報

テレメータ D3 シリーズに、FL-net (OPCN-2) 用の通信カード (形式: D3-NFL1) を追加しました。

- Ethernet ベースのコントローラレベルネットワーク FL-net (OPCN-2) 対応の通信カードです。
- 最大 (4k ビット + 256 ワード (1 ワード = 16 ビット)) を 10Mbps/100Mbps サイクリック伝送でバス接続機器が共用できます。
- バス配線長さは最大 500m です (リピータ使用時 2.5km)。
- D3 シリーズ I/O カード内の入出力点を任意ビットまたはワードに割付できます。
- ラダー・プログラミングは不要、さらにメッセージ伝送でもアクセスできます。

FL-net (OPCN-2) 用通信カード
(形式: D3-NFL1)

基本価格 200,000 円

新製品



FL-net (OPCN-2) 対応



(W27.5×H139×D109 mm)

新製品情報

絶縁2出力計装用変換器 W・UNIT シリーズに、パルスアナログ変換器 (形式: WJPAD2) を追加しました。

- パルス入力信号を直流出力信号に変換します。
- センサ用電源内蔵です。
- オープンコレクタ、有接点スイッチ、電圧パルスまたは2線式電流パルスを選択設定できます。
- 周期的に周波数が変化する不等速パルスの補正が行えます。

センサ用電源付、スペックソフト形
パルスアナログ変換器
(形式: WJPAD2)

基本価格 118,000 円

加算価格
110V DC 電源 + 10,000 円

- オプション仕様により加算価格があります。

新製品



パルス入力信号を直流出力信号に変換



(W50×H80×D136 mm)

セミナー・イベント

システムコントロールフェア 2015 ご来場のお礼

2015年12月2日～4日に東京ビッグサイトにて開催された「システムコントロールフェア2015」のEM・システム技研展示ブースに多数ご来場いただき、誠にありがとうございました(12月2日:550名、3日:605名、4日:787名)。EM・システム技研出展機器に対するお問合せやご質問などございましたら、お気軽にホットライン(0120-18-6321)までお寄せください。

- 展示会の様子を動画でご覧いただけます。

<http://www.m-system.co.jp/scf2015/index.html>



セミナー・イベント

受講料無料!

EM・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	2月5日(金)、3月4日(金)
会場	EM・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) EM・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

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

920MHz帯マルチホップ無線「くに来る」登場!!

920MHz帯マルチホップ無線「くに来る」を用いたシステム構成やアプリケーションをご紹介します。
A4サイズ 4ページ



タブレットレコーダ® 形式: TR30

表示部にタブレットを利用する記録計「タブレットレコーダ®」の高機能タイプをご紹介します。
A4サイズ 12ページ



テレメータ・Web ロガー シリーズカタログ

EM・システム技研の無線対応機器の仕様などを比較してご紹介した「無線選択ガイド」を追加しました。
A4サイズ 88ページ



電子機器専用避雷器 EM・レスタ® シリーズカタログ

太陽光発電システム用やネットワーク用の避雷器の新製品を追加しました。
A4サイズ 68ページ



表示器 シリーズカタログ

新製品の額縁デジタルパネルメータをはじめ表示機能付き製品を1冊にまとめました。
A4サイズ 12ページ



IP コンバータ 形式: DT8

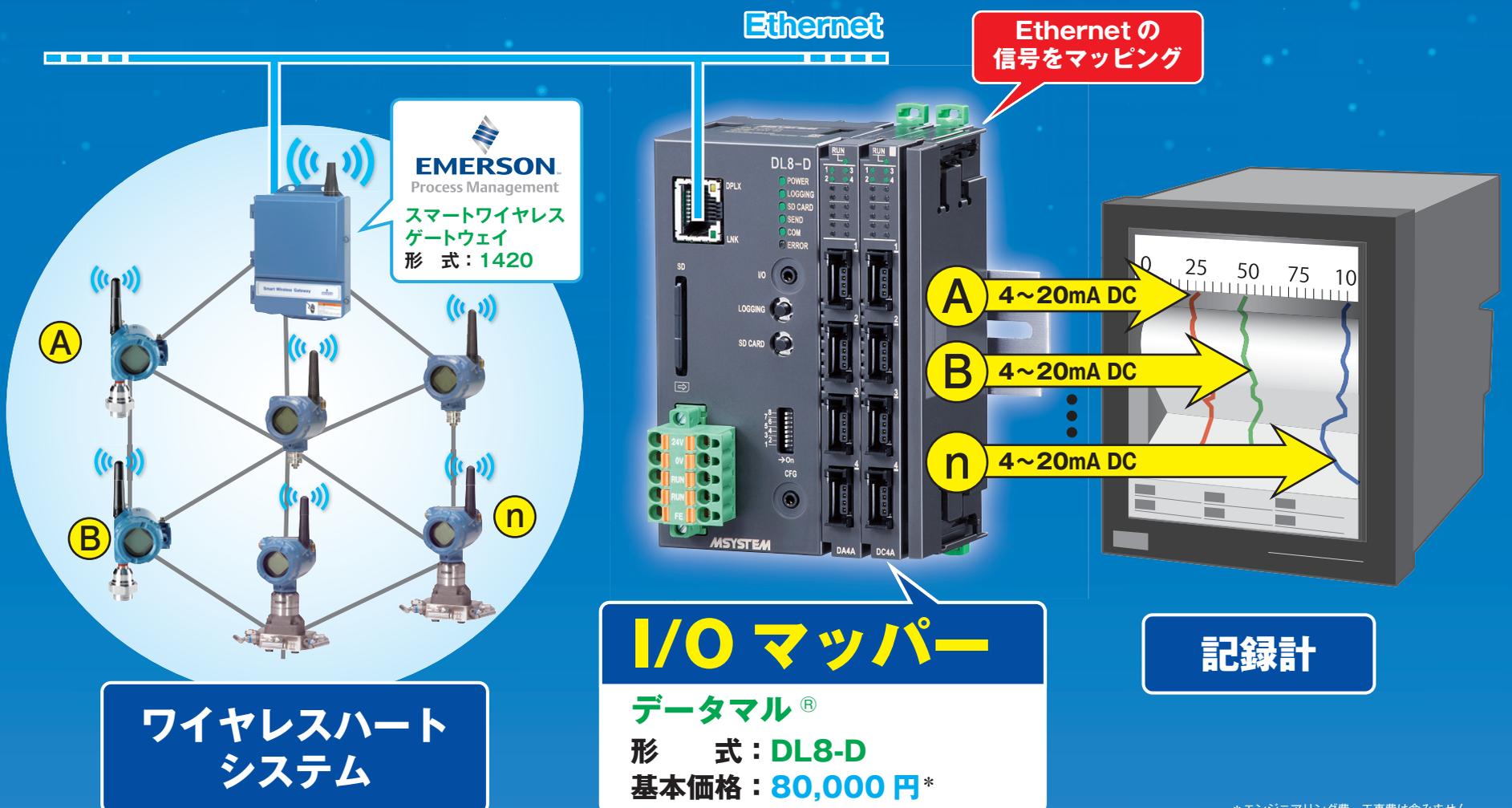
D3シリーズの専用回線信号をEthernetに置換えるIPコンバータに50bps用の新製品を追加しました。
A4サイズ 4ページ



ワ イ ヤ レ ス ハ ー ト

WirelessHART機器の信号が

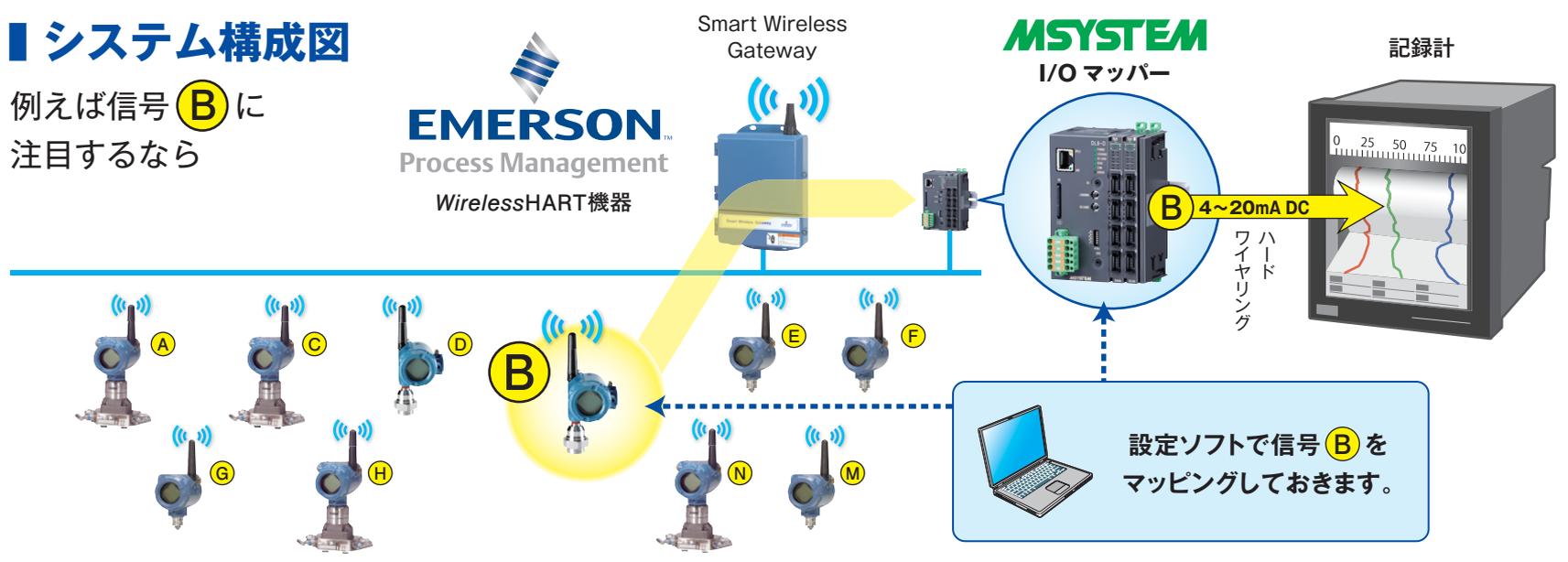
4~20mA DC に!



*エンジニアリング費、工事費は含まれません

システム構成図

例えば信号 **B** に
注目するなら



- 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」(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
 関東支店 〒108-0014 東京都港区芝4丁目2番3号(NOF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(オエックス淀屋橋ビル8F) TEL (06) 6223-0040(代) FAX (06) 6223-0041

MST MS TODAY 第25巻 第1号 通巻239号 2016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

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。

本誌は環境にやさしい
植物油インキを使用しています。

