

MST

新春

2020年
January 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

鹿児島県(種子島)西之表市、
阿曾浄水場の遠隔監視に採用された
「データマル[®](形式:DL8)」と
「リモートI/O」

[連載] 設備と計装あれこれ 14ページ

第13回 省力化の推進2
(デジタル計装の流れとDCSの活用)

計装豆知識 15ページ

デシベルについて

NEWS & TOPICS 16ページ

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

プロダクトレビュー

オートセットアップ機能、Modbus通信付 6ページ
小形リニアモーションタイプ電動アクチュエータミニトップ[®]全閉・全開位置の調整を自動で行うオートセットアップ機能を
付けたミニトップならバルブの調整時間が1/10になりますよ!シングルループコントローラ
SC200W / SC210W 8ページ演算器ブロック、シーケンスブロックなどの便利な
計器ブロックを2倍に増やしました。リモート制御・監視システム BA3シリーズ
ビルディングオートメーション用ネットワーク

BACnet対応 10ページ

BAコントローラ、通信カード

IoT4兄弟と 12ページ

リモートGP[®]のご提案 その2

ご挨拶

肌寒さが少し感じられるようになってきた11月中旬の土曜日午後のことですが、生まれて初めて「天満天神繁昌亭」という落語寄席に足を運びました。それは産経新聞に記事として繁昌亭ができた経緯と公演予定が出ていたのが原因ですが、いつかは寄席で直接落語を聴いてみたいと思っていたこともきっかけの一つでした。話を聞いてみると「上方落語協会」という協会があり、若手の咄家の出番がなかなかないので何とか上方落語専門の舞台を用意したい、と桂三枝（現桂文枝）会長（当時）が苦慮していました。ちょうどそのときに、大阪天満宮の宮司さんから「隣の駐車場をただで寄席にしてみらってもよろしおま」という話がいただけたので、会員が奔走して寄付を集めてようやくできあがったのが、この天満天神繁昌亭というものらしいことが分かりました。

前半は若手の創作落語のような物語で、その話の中には「ここで笑ってください」なんて言われて笑ったところもありましたが、真打として登場した桂小春団治はさすがに本物の語り手だと思いました。内容は「自宅の空気清浄機が電源スイッチを入れても動かない」というところから始まって、メーカーのサービスセンターとのやり取りが続くのですが、これが非常に面白くて久しぶりに笑いが止まらないという経験をしました。

(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

間もなく東京のビッグサイトでIEEE Solutions)と名づけられた展示会が開催される今年(2019年)11月にこの原稿を書いています。エム・システム技研はこのIEEEに目玉商品としてステップトップ(ステップングモータを使って動かすバルブトップのつもりで付けた商品名であり、目下、商標登録出願中です)を使った1/1000キット(図1)を展示する計画を進めています。1/1000キットと命名したデモキットは、ステップトップを使った電動調節弁が1/1000を余裕をもって超える分解能と再現性をもつて動くこと、更にはその動きがスムーズなことを体感していただきたいと思って製作しました。正に「百聞は一見に如かず」です。



図1 1/1000キット



開度フィードバック信号用に出力軸直結の直線形ポテンシオメータが取付けられており、それが発信する開度信号をステッピングモータの制御回路が12ビットADCで読み込んでいます。12ビットADCの最後の1ビットは2の12乗分の1ですから、4096分の1ということになります。1/1000キットではこの**ステップトップ**が入力信号に対して理論上1/4096の分解能で制御されていることとなります（実際には4〜20mA DCを1〜5V DCに変換し、開度信号1〜5V DCとの偏差をゼロにするように制御回路が働きますから、1/2000を超える分解能と再現性が読みとれます）。**ステップトップ**は、流量制御用のグローブバルブなどと組合せて電動調節弁としてご使用いただくこととなります（制御入力信号として4〜20mA DCだけでなく、CC-LinkやDeviceNetといったデジタル通信を使う機種もご用意しています）。

現在の全世界（もちろん日本も）の工場で活躍しているのは、大部分がスマート機能を備えた電空ポジション付のエアトップで制御する空気圧式調節弁です。多分そこには計装そのものが石油精製や石油化学のプラントを自動運転する目的で、その技術が磨かれてきた事情があるのではないかと思いますが、これらの現場で使用される計装機器はすべて防爆規格に準拠したものでないと思えない事情があります。今では鉄鋼、非鉄金属、紙パ、セメント、食品などのプラントや半導体製造設備など、防爆を必要としないプラントは数えきれないほどあります。この防爆規格準拠を求めないプラントで使用する調節弁に**ステップトップ**を備えた電動調節弁を導入していただくと、大幅なコストダウンと高性能な制御性が得られるうえ、そのほかにも次のようなメリットが得られます。

- ① 高価な空気源が不要です。コンプレッサ、脱湿機、減圧弁フィルタ、空気配管など、すべての空気源設備が不要です。
 - ② 大幅な省電力になります。コンプレッサは強力なモータで動かすので、消費電力の問題がつきまといます。電動調節弁はバランスしている状態ではほとんど電力を消費しません。
 - ③ 空気配管が不要なので、空気の漏洩問題もありません。
 - ④ 電動調節弁は、はるか遠方にある調節計からの出力信号でも応答遅れがありません。
 - ⑤ **ステップトップ**は空気式よりも小形で場所を取りません。
 - ⑥ 電動調節弁はポジション機能を内蔵しているため、メンテナンスフリーといってもよいほど手が掛かりません。
- ざっと思いついたものを挙げただけでもこんなに多くの利点があります。素材技術が急速に発達してステッピングモータという電動調節弁を駆動するのに最適なモータが現れたので、**ステップトップ**が提供できるようになりました。ステッピングモータは従来のモータ（インダクションモータやDCモータなど）とは本質的に異なったモータです。
- モータに**図2**のような永久磁石を用います。制御回路からコイルにパルス電流を流すと、歯車のような形をした永久磁石が1歯分だけ動きます。この永久磁石は「ネオジム磁石」を使った強力なもので、抽出力にパワーがあ

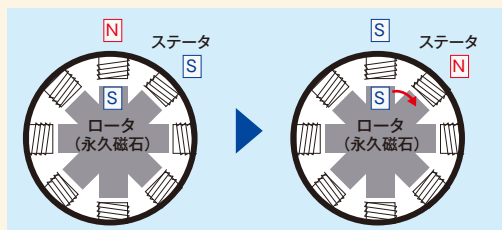


図2 ステッピングモータの回転原理

ります。**ステップトップ**の出力軸を0から100%にするのに28,800パルスを加える設計になっています。出力軸の全ストロークが15mmの場合、1パルス当たり約0.5ミクロン動くこととなります。実際にはギャのわずかなバツクラッシュとか、スクリューナットの加工精度の問題もあって1ミクロンくらいではないかと思いますが、ステッピングモータは1/1000の分解能（15ミクロン）を出すには十分なモータだといえます。

この**1/1000キット**では入力信号を4桁のデジタルパネルメータに表示し、開度信号も同様にして両方とも1〜5V DCを表示するようにしています（最小桁の数字は1/4000ということになります）。入力信号と出力信号が最小1桁の攻め合いになっている姿を手にとってご覧いただけます。その両信号を**タブレットレコーダ**®に入力して、その動きを時間軸に沿って観察していただくこともできます。

こうしてできあがった**1/1000キット**を、世界中の調節弁のメーカーとユーザーにその動きを実感していただきたいと考えて大量にご用意しました。計装技術者の皆さまには電動調節弁の性能がここまで来たということとを体験していただきたいです。そして具体的に使ってみて欲しいと熱望しています（エム・システム技研が電動アクチュエータを発売して以来35年になります。総出荷台数は73,781台で2018年は5,248台の出荷実績があります。既にこの**ステップトップ**と組合せた電動調節弁を売出して成果を上げていただいているバルブメーカーに、東工・バレックス（株）様、（株）一ノ瀬様、旭有機材（株）様、SKC（株）様があります）。

なお、この**ステップトップ**はバルブ以外にも多数の用途があるに違いないと考えています。この**1/1000キット**が多くのアプリケーションを呼び起こしてくれるのではないかと考え、内心ワクワクしております。



IIFES展示ブース

ご一報いただければ、いつでも1/1000キットで実感していただけます。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



お客様訪問記



鹿児島県(種子島)西之表市、

阿曾浄水場の遠隔監視に採用された

データマル®とリモーター/O

今回は鹿児島県西之表市の阿曾浄水場を訪問し、配水の管理・監視のために採用されたデータマル(形式:DL8)とリモーター/O R3シリーズ、R7シリーズについて、水道課の柳田 稔男様と阿曾浄水場管理の種子田 義浩様および監視システムを構築し納入された(株)稲盛機工店 工務部 工務課 小原 強司様にお話を伺いました。

「廃形しない」ことが採用の決め手

「エム」この度の導入の経緯についてお聞かせください。

【柳田様】以前は大手重電メーカーの装置を使用していました。すでに使用していた機種が廃形になっていたので、装置が故障した際の修理費用が高額になっていました。また、新しい機種に更新するには、周辺の機器も併せて全て更新する必要があり、同じシステムを使い続けるかどうかが悩んでいました。廃形されず、誰でも簡単に機器を交換してシステムを復旧できる機器を探していたところ、今回の入札で稲盛機工店から「廃形しない」エム・システム技術製品をご紹介いただきました。

【小原様】今回の入札の機器仕様書に「廃形の無い一般的な計装品を使用すること」と記載がありました。エム・システム技術は5つのポリシーの一つに「廃形しません」と明言しています。また、メーカー特有の基板やユニットを使用していないことから、エム・システム技術をご提案し、採用していただきました。

「エム」導入していただいたシステムの概要や構成についてお聞かせください。

【小原様】阿曾浄水場内にある設備制御用PLCの入出力のインタフェースにはリモーター/OのR3シリーズとR7シリーズを使用し、PLCはこれらのリモーター/Oから信号を取込んで制御を行っています。PLCに取込んだデータは、SCADAソフトウェアを使用して監視室で監視しています。

タブレットで、どこからでも監視

【小原様】さらに、Webサーバを設置しVPN(Virtual Private Network)により外出先からタブレットで接続することで、現場に出ているタブレットから監視画面が確認できるようにになっています。

また、異常発生がすぐわかるようにするためリモーター/O表示灯(パトレイバーミニ、形式:IT40SRE)を2台設置して、阿曾浄水場場内の異常や場外設備の異常を3段階(正常/軽故障/重故障)で点灯表示しています。

場外の遠隔地にある配水池や浄水場についてはインターネット回線やNTT専用回線の2種類の通信を使用して監視を行っています。

今回の工事によって、従来監視できていなかった施設を監視できるようになりました。NTT専用回線では、テレメータ装置を使用するのではなく、将来インターネット回線に変更したときに機器を交換しなくても良いように、R3シリーズを使用できないか検討したところ、EthernetをNTT専用回線に変換できるユニットがあったため、R3シリーズのModbus/TCP通信カード(形式:R3-NEE)を使用して遠隔監視ができるように

どこからでもWeb監視できます



タブレットでも画面表示できるため、外出先からでも手持ちの端末で、残量などをすぐに確認するのが便利です。

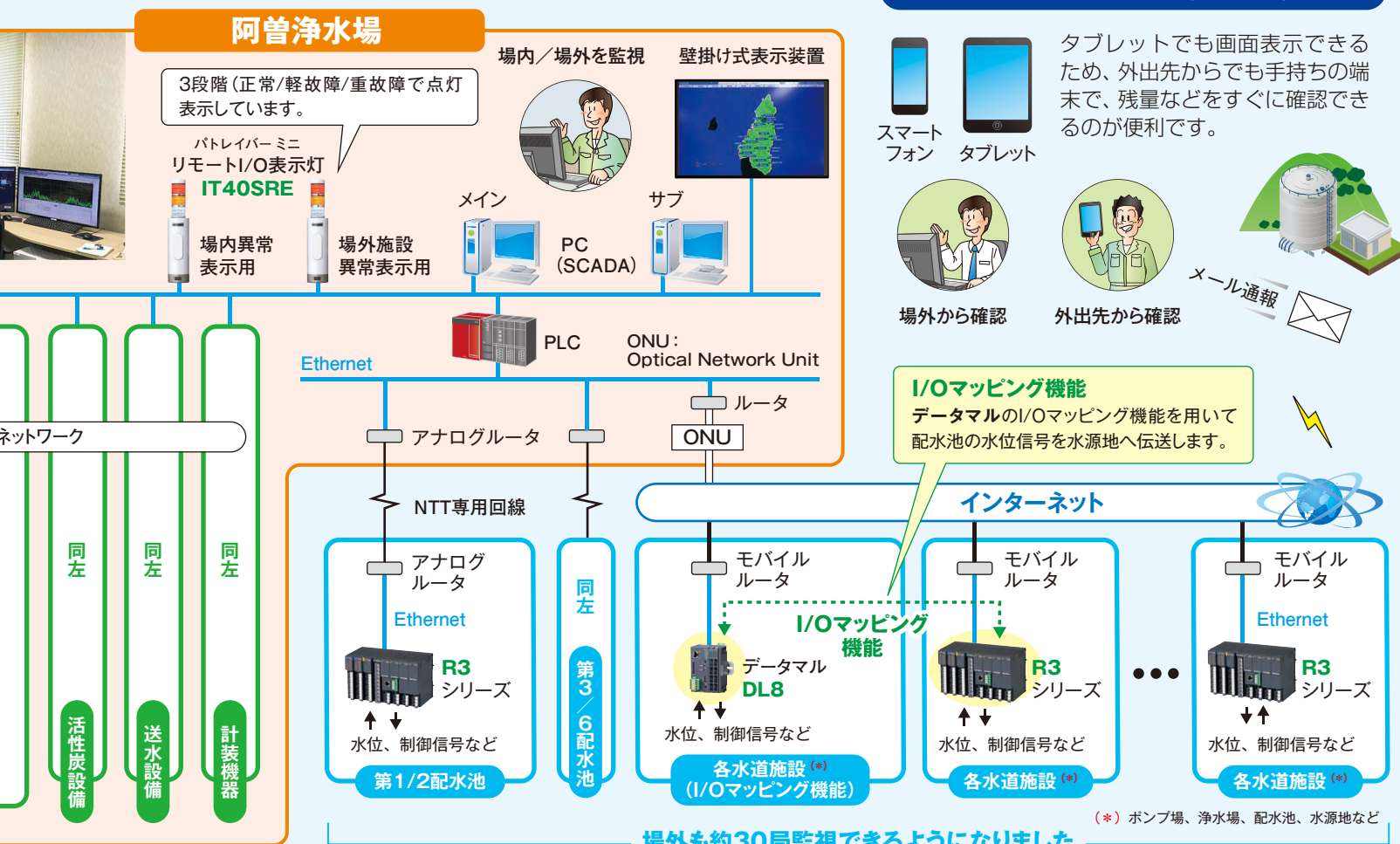


場外から確認 外出先から確認



メール通報

I/Oマッピング機能
データマルのI/Oマッピング機能を用いて配水池の水位信号を水源地へ伝送します。



場外も約30局監視できるようになりました

IoT用端末 データマル®とリモーター/Oの導入で、配水監視がどこからでもできるようになりました。



盤内のリモートI/O R7シリーズ



場内のリモートI/O表示灯



浄水棟



配水池



西之表市役所



西之表市
水道課
柳田 稔男 様



阿曾浄水場
管理
種子田 義浩 様



(株) 稲盛機工店
工事部 工務課
小原 強司 様

本システムについての照会先

(株) 稲盛機工店
〒890-0073
鹿児島県鹿児島市宇宿
二丁目9番24号
TEL: 099-258-3341
FAX: 099-252-6839

「I/Oマッピング機能」で信号を伝送
また、ポンプ場と配水池の間だけで制御しているところでは、配水池の水位やポンプの運転、故障、運転切換、源水濁度といった信号を伝送するのに、データマルの「I/Oマッピング機能」を使用しました。この機能はデータマルに取込んだ信号を別のデータマルやリモーター/Oなどの機器へ出力する機能で、今回のようにインターネットを経由して伝送することができます。阿曾浄水場の監視システムが停

止しても、場外の設備は制御を継続できる独立したシステムを実現しました。

「小原様」なぜ、エム・システム技研製品の納期は早いのでしょうか？
「エム」エム・システム技研は完全受注生産のため在庫をもっていませんが、独自の「自動変種変量生産」システムを構築し生産に取組んでいるため、1台からのご注文にも容易に対応することが出来ます。ご注文をいただいているから生産をしていますが、それでもすぐに納期をお答えできるシステムを整えています。

応答が早いのでストレスなく操作
「エム」システムを運用されてみて、いかがでしょうか？
「柳田様」今までの監視システムでは操作をしてから出力されるまでの応答が遅かったのですが、システム更新後は応答が早くなり、ストレスなく操作ができます。

「小原様」元々は、阿曾浄水場内だけの監視システムでしたが、今は市内にあるほとんどの施設が監視できるようになりました。
「柳田様」タブレットを使用して、どこからでも監視ができるようになったため、現場担当者から聞いたのですが、外出先でも気になったら監視画面を見ているとのことでした。

R3シリーズは将来の増設が容易

「エム」今後はどのようなことを検討されていますか？

「小原様」今まで監視できていなかったところが見え始めて約半年です。この現場では、監視項目を増やし「見える化」を図りたい、といった要望がますます出てくると思います。R3シリーズはI/Oカードを追加するだけで容易に増設できるため、どんどん監視項目を追加していきたいと思っています。
「エム」本日はお忙しい中をありがとうございました。

種子島と西之表市のご紹介

種子島は、九州本土最南端の佐多岬から南東方向約40km、鹿児島市から約115kmの海上にあります。種子島の面積は444.96km²で、日本の有人離島の中では5番目に大きな島となっています。

種子島の北部に位置する西之表市の面積は205.66km²で、種子島の総面積の約45%を占めています。

1543年にポルトガル人から日本へ初めて鉄砲が伝えられたのが種子島です。そして、種子島では、その鉄砲を見本にしながら、日本ではじめて「火縄銃」を作ることになりました。

西之表市には、その歴史を学べる博物館として、「種子島開発総合センター鉄砲館」があります。そして、毎年夏には「種子島鉄砲まつり」という大きなイベントも行っています。近年では宇宙センターのある場所として知られていて、「宇宙に一番近い島」としても有名です。

(株) 稲盛機工店のご紹介

(株) 稲盛機工店は、鹿児島県鹿児島市に本社を置き、1950年(昭和25年)の創業以来、「きれいな空・きれいな水・ゆたかな心」を経営理念とし、生活基盤に必要な水や空気や電力に関するポンプ・送風機および電気機器の設備販売・施工を行っています。

施工においては電気・機械の両方に特化した高い技術力に基づき、身近な住宅設備から官公庁の上下水道設備、発電所、そして宇宙センターまで、幅広く様々な分野で活躍しています。

採用された製品のご紹介

データマル®

IoT用端末



形式 DL8-D

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

リモートI/O R3、R7シリーズ

多チャンネル組合せ自由形 R3シリーズ



対応ネットワークの種類や入出力カードの種類など最も充実したリモートI/Oです。

少チャンネルコンパクト一体形 R7シリーズ



オールインワン構造、コンパクト一体形のリモートI/Oです。

パトレイバー®ミニ



リモートI/O表示灯

Modbus/TCP (Ethernet) 接続対応タイプ

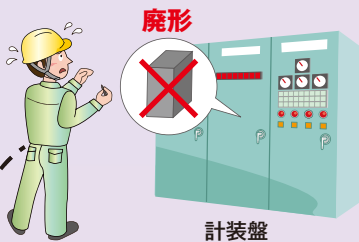


形式 IT40SRE

PLCからの制御信号、リモートI/Oの入力信号により表示ランプの点灯/点滅出力やブザー音の出力ができます。

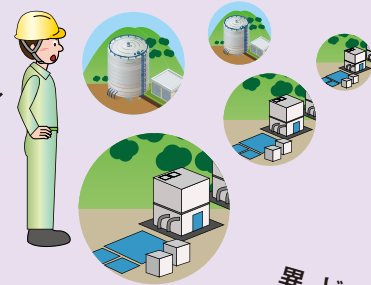
システム導入前

変換器を交換したいけど、廃形になっていて交換できない!



計装盤

監視箇所を増やしたいな!

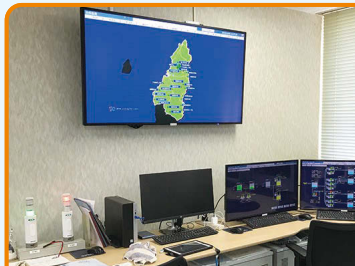


しかも、配水池の異常監視がほしいな!

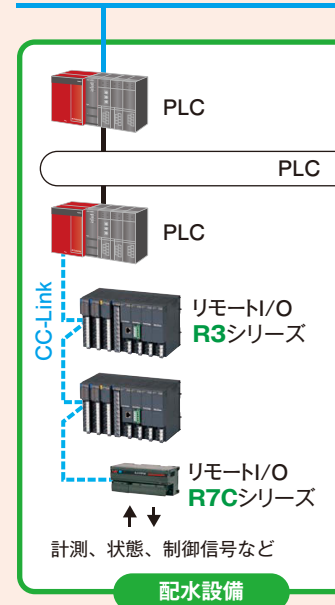


配水池

システム導入後



Ethernet



盤内のリモートI/O R3シリーズ

オートセットアップ機能を 付けました!

オートセットアップ機能、Modbus通信付
小形リニアモーションタイプ
電動アクチュエータ

ミニトップ® **新製品**

形 式: **MSP40**
基本価格: **200,000円**
形 式: **MSP50**
基本価格: **208,000円**

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。

Modbus 通信接続端子

供給電源接続端子

入力信号接続端子

出力信号接続端子

警報信号接続端子

手動時に出力軸を上昇側に
動かすアップボタン

手動時に出力軸を下降側に
動かすダウンボタン

各種設定用ディップスイッチ

プログラミングユニット接続口

シールスプリング機構を備えた出力軸

ステッピングモータ

実物大

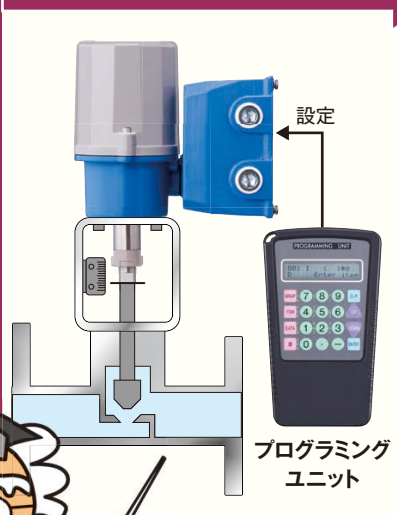
になりますよ!



MSP40 の場合

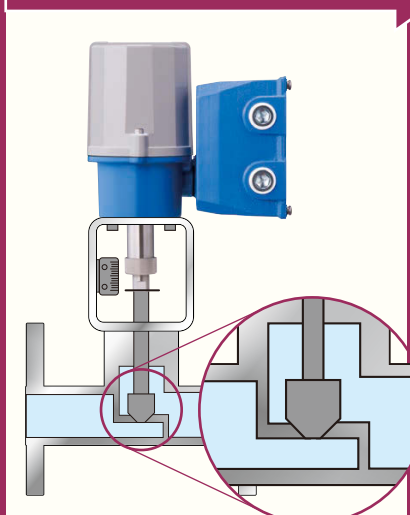
以下の調整が全自動で進みセットアップが完了します!

1 バルブに組付け



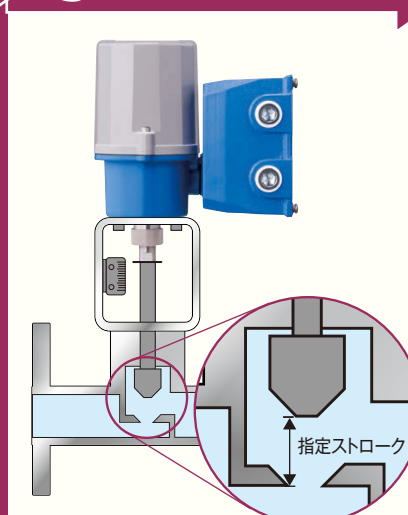
ミニトップをバルブに組付け、プログラミングユニット(形式:PU-2A)でストローク指定と下降側シールスプリング押込量を入力します。

2 全閉位置



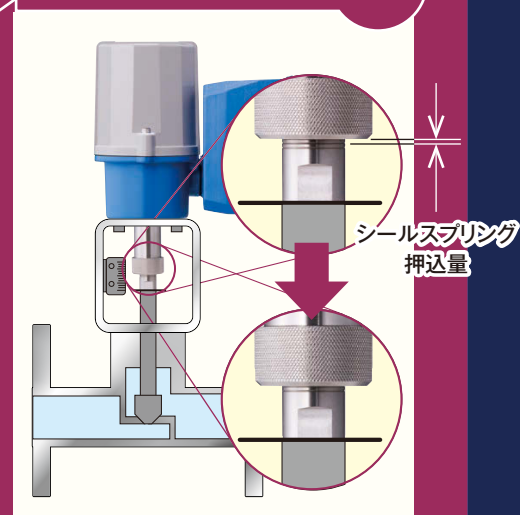
オートセットアップを実行すると、まず座面に当たるまで下降します(座面に当たらないまま下端に到達した場合、エラーとして中止します)。

3 全開位置



次にストローク指定分だけ上昇します(途中で座面に当たった場合、エラーとして中止します)。

4 シールスプリング押込み 完了



さらにもう一度下降側座面位置まで戻り下降側にシールスプリングを指定量だけギュッと押込みます。異常がなければ設定を保存して50%位置まで動作してセットアップを完了します。



**バルブへのアクチュエータの
組付け作業が簡単になります。**

エム・システム技研は、オートセットアップ機能が付いた小形リニアモーションタイプ 電動アクチュエータミニトップ（形式：MSP40/MSP50）を発売しました。

オートセットアップ機能とは、バルブにアクチュエータを取付ける際に行う全閉・全開位置およびシール圧の調整を自動で行う機能です。プログラミングユニット（形式：PU-2A）またはModbus通信でバルブのストロークとシールスプリング押込量などを入力するだけで、調整を自動で行います。面倒な作業が不要になり、工数削減の役にたちます。

**プログラミングユニットがなく
てもオートセットアップ機能を
ご利用いただけます。**

お客様がプログラミングユニットをお持ちでなくModbus通信も使用されない場合は、ご注文時に「仕様書」にバルブのストロークとシール圧などをご記入いただければ、工場出荷時に無償で設定してお届けします。現場でのオートセットアップ機能の実行は、ミニトップの各種設定用ディスプレイで行います。

Modbus通信を付けました。

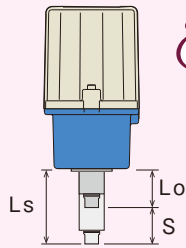
オートセットアップ機能が付いたミニトップは、4〜20mA DCのほかにオープンフィールドネットワークであるModbus-RTUで通信できます。マルチドロップで配線できるため省配線のお役にたちます。

全閉・全開位置の調整を自動で行う オートセットアップ機能を付けたミニトップなら バルブの調整時間が **1/10**

オートセットアップ機能がないと

1 作業前の準備

- 組付ける前に出力軸を全閉時の長さに調整します。
- 出力軸の全開時の長さは(Lo)でバルブのストロークは(S)なので全閉時の出力軸の長さ(Ls)は $Ls=Lo+S$ になります。

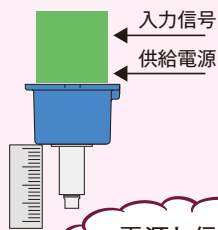


計算がめんどうなんだ。



2 組付け前の調整と配線作業

- カバーを外します。
- 電源を接続します。
- 入力信号を接続します。
- 全閉時の信号値を入力します。
- 尺などで長さを計ります。
- ずれている場合はボリュームで調整します。
- 一旦、電源・信号配線を外します。

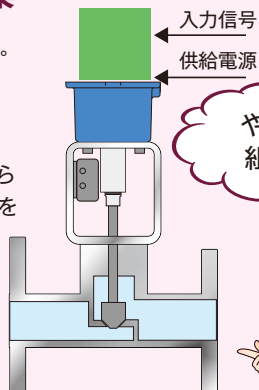


電源と信号線の配線に手間がかかる。



3 組付け後の調整と配線作業

- アクチュエータをバルブに組付けます。
- 電源を接続します。
- 入力信号を接続します。
- 全閉時の信号値を入力します。
- シールスプリングの目盛を目視しながらボリュームでシールスプリング押込量を設定します。
- カバーを取付けます。



やっとバルブに組付けられる。

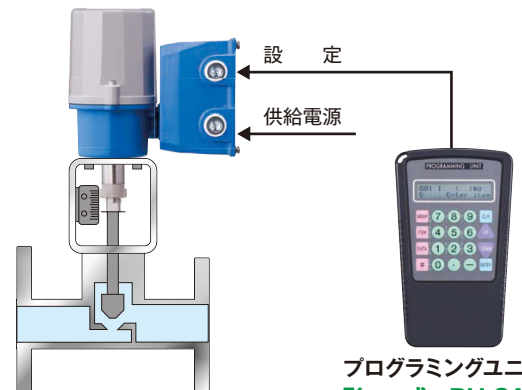


ここでご紹介しているアクチュエータのバルブへの組付け手順は一例です。

オートセットアップ機能を付けると

1 組付け後の調整と配線作業

- ミニトップをバルブに組付けます。
- 端子カバーを外します。
- 電源を接続します。
- プログラミングユニットからバルブのストロークとシールスプリング押込量を入力します。
- オートセットアップを実行します。
- 端子カバーを取付けます。



プログラミングユニット
形式：PU-2A
基本価格：35,000円

バルブに組付けてプログラミングユニットのボタンを押すだけで調整完了なのでとても助かります！



高度で複雑な演算をしている
既設のシングルループコントローラの
後継機として活躍しています!



便利な
しました。



新製品

タッチパネル付カラーLCD表示形、
Modbus・NestBus通信、
拡張カード機能付

シングルループ
コントローラ

形式: SC200W
基本価格: 500,000円

MV出力バックアップ付
形式: SC210W
基本価格: 600,000円

実物大

SCシリーズのご紹介



フルスペック!

新世代 プログラマブル調節計

- 精細な大形カラー液晶を搭載しました。
(4.3型TFT、256色 480×272ドット)
- タッチパネルにより簡単に操作できます。
- 幅広いユーザアプリケーションに対応する
高度な制御・演算機能が付いています。
- 余裕あるI/O点数、
幅広いインターフェース仕様です。
- 各種エンジニアリング機能により
優れた保守性を実現しました。

リプレース工事向けに最適です

- 調節計の国際標準サイズ
(W72×H144mm)を継承しています(*1)。
- 従来のPID調節計(機能固定形およびプログラマ
ブル形)の機能をもれなくカバーしました。



過酷なプロセスユースを前提とした高い信頼性

- 制御/表示/入出力の処理を専用CPUで機能分散しています。
- マニュアルバックアップユニット内蔵モデルも用意しました。

優れた拡張性 (SC200)

- Modbus/TCP、Modbus-RTUにより上位と通信できます。
- I/O 拡張用Bus(NestBus)によりリモートI/O
ユニットを増設できます。
- 収集されたトレンドデータをPCに読み出しできます。
(設定用通信ポート経由)(*2)

驚きのコスト・パフォーマンス

(*1) IEC61354 (DIN43700) 準拠

(*2) 専用コンフィギュレータソフトウェア(形式:SCCFG)により
CSV形式にデータ変換、ファイル保存ができます。

ソフトウェアは、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いただけます。

**プログラマブル調節計に
なくてはならない計器ブロック**

シングルループコントローラSC200シリーズは、簡単に便利な計器ブロックを搭載しています。必要に応じて計器ブロックを登録して使用しますが、ブロックの機能ごとに登録できる数に制限があります。高度な演算プログラムや複雑な演算プログラムになると、この数が不足する場合がございます。このような場合は、リモート出力ユニット（形式：SML）を通信ネットワークで接続して、使用できる計器ブロックを拡張する必要がありました。

計器ブロックの数を2倍にしました。

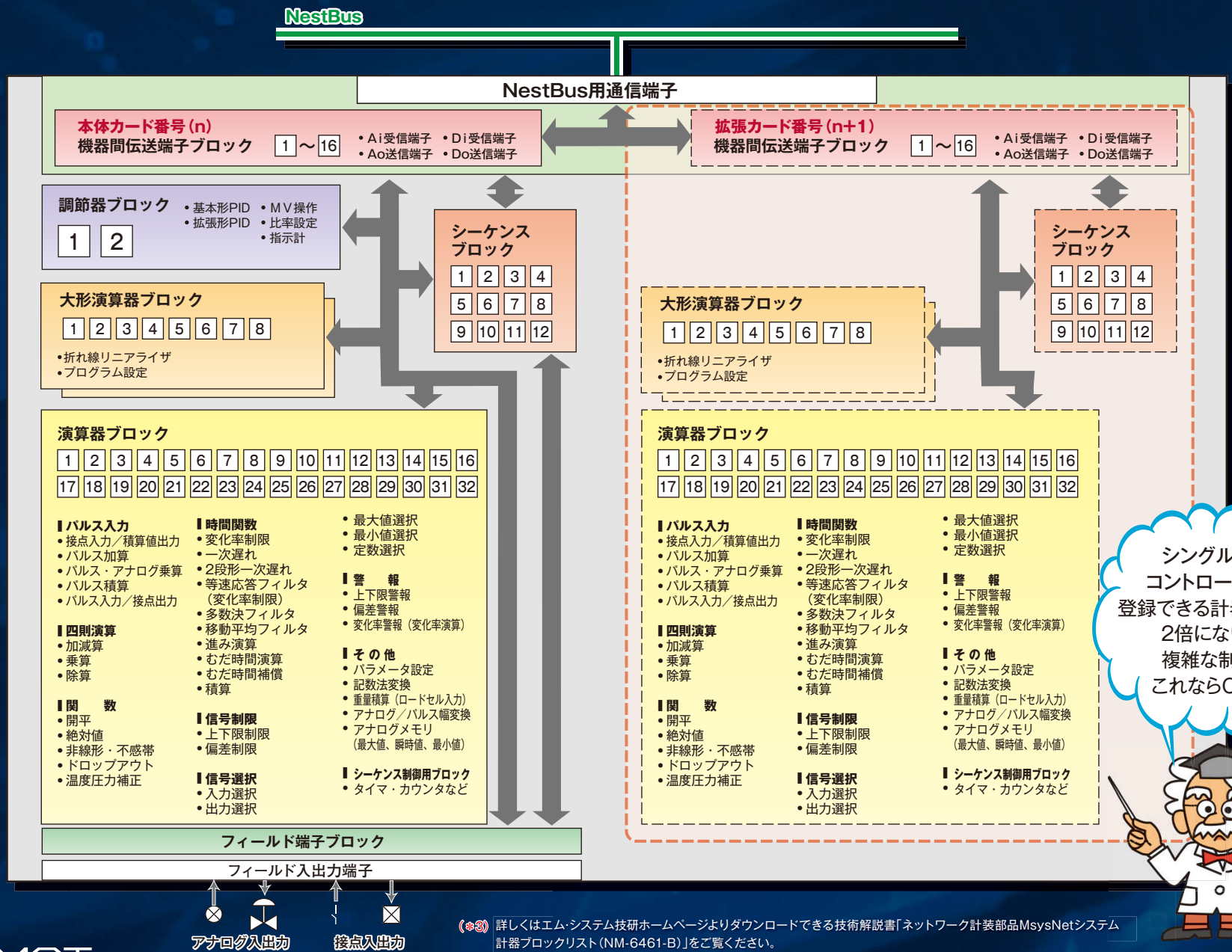
シングルループコントローラ（形式：SC200W/SC210W）は、従来のシングルループコントローラが実装している計器ブロックに加えて拡張カードを備えることにより、使用できる計器ブロックが2倍になりました。拡張カードには計器ブロックと同等の機能が実装されていて、シングルループコントローラ2台分の演算を実現します。

拡張カード番号

計器ブロックを搭載する拡張カードは、カード番号（OFF）で管理されます。拡張カード番号は、本体カード番号に1を足した値になり、機器間伝送端子ブロックで本体カードと拡張カード間の情報をやりとります。

シングルループコントローラ SC200W / SC210W 演算器ブロック、シーケンスブロックなどの 計器ブロックを2倍に増や

プログラマブル調節計 SC200Wの計器ブロック^(*) 概念図



^(*) 詳しくはエム・システム技研ホームページよりダウンロードできる技術解説書「ネットワーク計装部品MsysNetシステム計器ブロックリスト (NM-6461-B)」をご覧ください。
フィルタソフト (形式：SFEW3) 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していただけます。

ビルオートメーションで
仕様がオープンにされている
代表的通信規格であるBACnetに対応した、
便利なBAコントローラ、リモートI/Oが
完成しました！



BA3シリーズには、
プログラミング言語に
ファンクションブロックを
採用するなど、汎用PLCにはない
便利な機能を満載しています。

リモート制御・監視システム BA3シリーズ ビルディングオートメーション用ネットワーク BACnet対応 BAコントローラ、通信カード

新製品



実物大

BAコントローラ

形 式: **BA3-CB10**
基本価格: **200,000円**

BACnet MS/TP、BACnet/IP
に対応したコントローラです。IEC
61131-3に準拠したソフトロジック
機能を搭載しています。

BACnet MS/TP 通信カード

形 式: **BA3-NBM1**
基本価格: **160,000円**

BACnet MS/TPに対応した
通信カードです。

BACnet/IP 通信カード

形 式: **BA3-NBI1**
基本価格: **160,000円**

BACnet IPに対応した
通信カードです。

BACnetとは

BACnetは、ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating, and Air conditioning Engineers: 米国暖房冷凍空調工学会) が推進する ANSI/ISO規格であり、BAのためのオープンな通信プロトコルとして広く利用されています(*1)。通信方式としては、使用するネットワーク層に対応してBACnet LAN (Ethernet、MS/TP などを利用する通信)、および BACnet/IP (Internet Protocolを使用する通信) があります。

BACnetの特長は、ネットワーク上の物理的なデバイス (I/O)、およびデバイスが有するデータを抽象化されたデータ集合「オブジェクト」として定義し、オブジェクトにアクセスするための目的を分類した「サービス (標準手続き)」を規定している点にあります。このために、機器メーカー独自のインターフェースが不要になり、異なるメーカーの機器間の相互運用が容易になります。

(*1) <http://www.bacnet.org/> で BACnet の最新情報を確認できます。



**BACnet対応の
BAコントローラと
通信カードが登場**

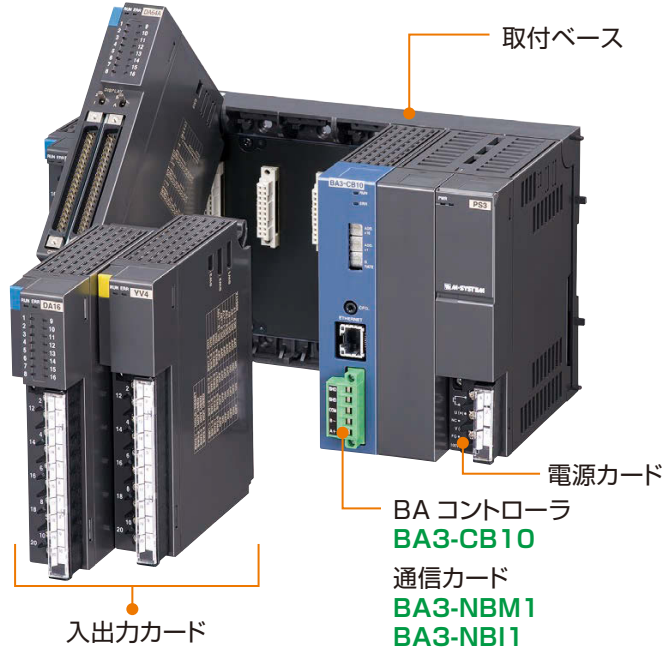
この度、エム・システム技研では、リモート制御・監視システム BA3 シリーズの製品ラインアップに、BACnet MS / TP、BACnet / IP 対応の BA コントローラおよびそれぞれの通信カードを追加発売いたします。

BA コントローラは、PLC に関する国際規格である IEC 61131-3 (プログラミング言語) に準拠したソフトロジック機能を搭載しています。プログラミング言語には、ファンクションブロック方式を採用して、繰返し使用するロジックや演算を部品化して、何度でも使用することができます。ファンクションブロックは、プログラム開発の効率化とプログラムミスの削減に寄与します。

リモートI/O R3シリーズの
119機種におよぶ
経済的な入出力カード

- 直流入力カード 24 機種
- センサ入力カード 19 機種
- 電力用入力カード 16 機種
- アナログ出力カード 7 機種
- パルス入出力カード 11 機種
- 警報カード 7 機種
- 接点入出力カード 22 機種
- BA 用入出力カード 10 機種
- BCD 入出力カード 2 機種
- 温度調節計カード 1 機種

取付けベースに必要なカードを
選択して構成します。



BA3シリーズは、専用の取付けベースに電源カード、通信カード、入出力カードを選択して自在に組上げるビルドアップ形構造です。入出力カードを豊富に取揃えているリモートI/O R3シリーズを使用できるように設計されています。豊富な入出力カードが、PLCの面倒なスケーリングや取込みのタイミングを前処理してくれるため、DDCのプログラミングの負担を大幅に減らすことができます。

119機種におよぶ
豊富な入出力カードを
ご用意しています。

BAに便利な入出力カードをご用意しています!

品名	形式	基本価格(*2)	用途	CE	
接点入出力カード (Di8点 (外部入力電源)、Do8点 (リレー))	R3-DAC16	24,000円	動力発停 (ワンショットパルス出力)	○	○
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	動力発停 (ワンショットパルス出力)	—	○
リモコンリレー制御出力カード	R3-RR8	36,000円	照明制御 (リモコンリレー制御)	○	○
積算パルス入力カード (Pi8点、32ビット対応)	R3-PA8	45,000円	流量積算・電力積算 (上位機器からのプリセット機能付)	○	○
熱量演算カード (2入力)	R3S-CM2A	60,000円	エネルギー管理	—	—
電電ポジションナカード (2回路用、SSR内蔵)	R3-MEX2	55,000円	操作器ダイレクト駆動 (電動バルブ操作器、電動ダンパ操作器)	○	○

(*2) 通信2重化 +5,000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。

リモート制御・監視システム BA8シリーズ



接点4点入力、リレー 4点出力ユニット
(BACnet MS/TP用)
形 式: BA8BM-DAC8
基本価格: 40,000円



接点4点入力、リレー 4点出力ユニット
(BACnet/IP用)
形 式: BA8BI-DAC8 (2020年4月発売)
基本価格: 40,000円

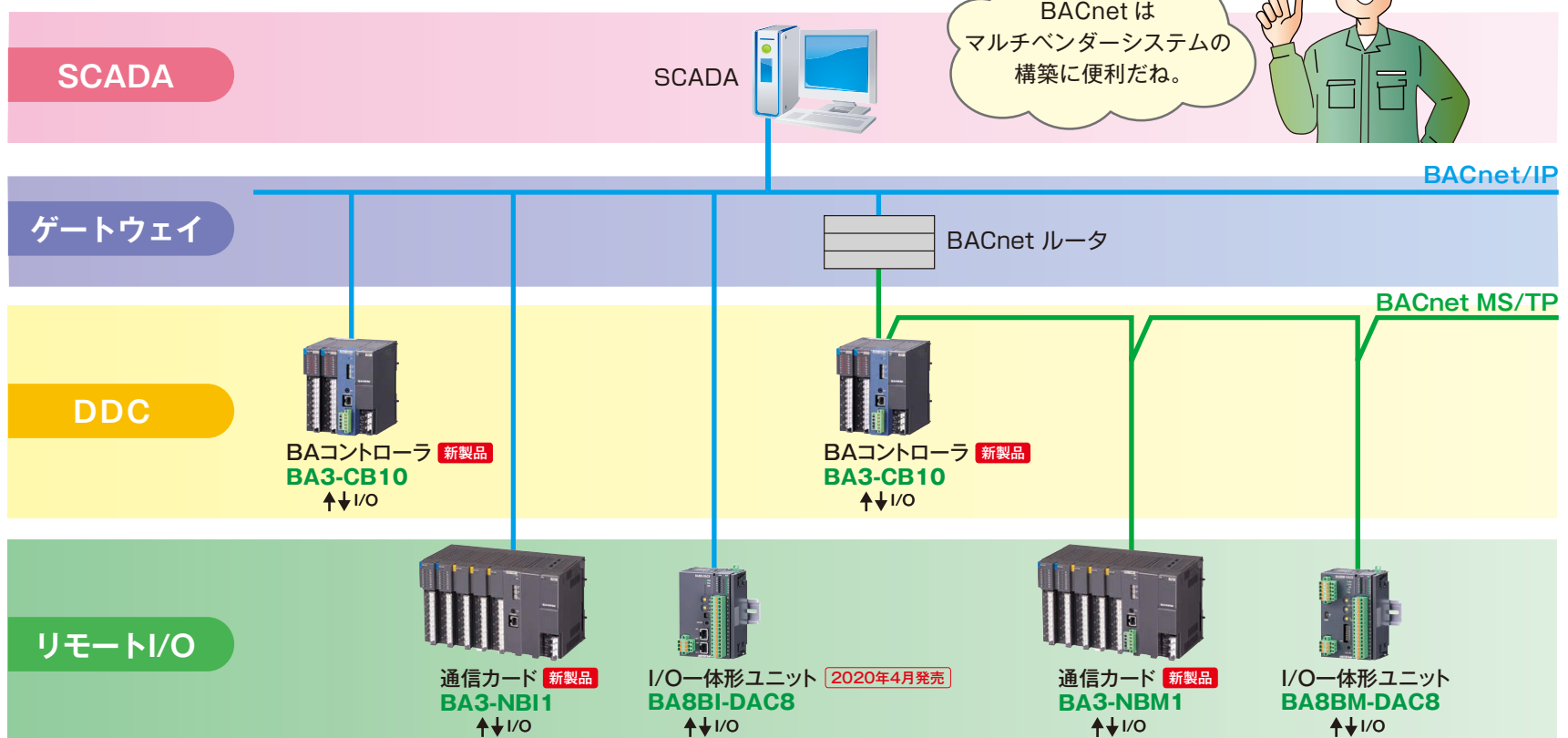
BACnet対応のI/O一体形製品もご用意しています。

通信部、電源部、入出力部が一体になったBACnet対応の経済的なユニットもご用意しています。

BACnet MS/TP用接点4点入力、リレー 4点出力ユニット(形式: BA8BM-DAC8)は、入力は無電圧接点と兼用で積算パルスも入力することができます。分電盤などからの電力パルスにもご利用いただけます。

BA8BM-DAC8は、BACnet Testing Laboratory (BTL) が施行する認証試験サービスであるBTL認証を取得しています。

BACnetのネットワーク構成



リモートGP[®]の

案

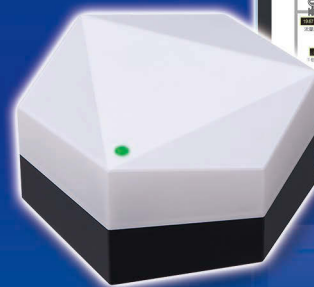
その
2

リモートGP[®]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[®]

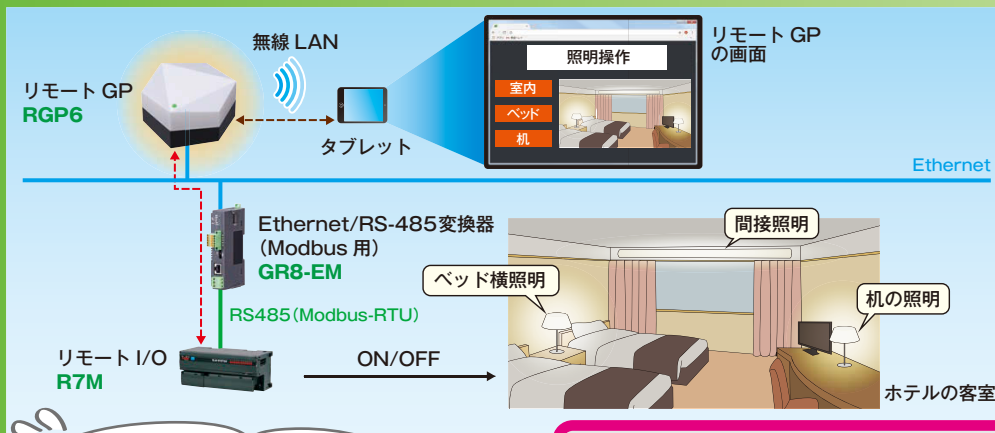


無線LANタイプ
形式:RGP6
基本価格:90,000円~



HDMI出力付タイプ
形式:RGP30
基本価格:165,000円~

照明をタブレットで一括操作



客室照明のコントロール

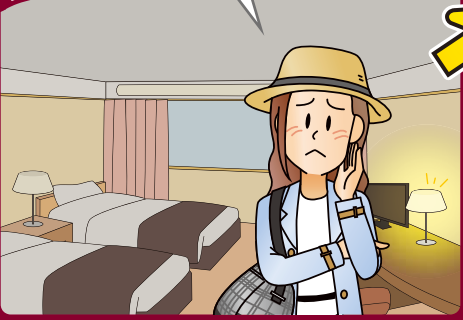
適用分類
対象
ホテル
用途
遠隔操作



ホテル客室の照明設備の操作は壁にある複数のスイッチに分かれていて、どの照明のものが分かりづらいことがあります。このような場合には、リモート GP とリモート I/O の組合わせで簡単に実現できるタブレットの画面によって照明の遠隔操作ができるサービスの導入が効果的です。客室に備え付けたタブレットの画面には、アイコンや部屋のレイアウトに合わせてスイッチを配置するなどの表現ができますから、視覚的にどれがどのスイッチなのかひと目でわかり、宿泊されたお客様がスイッチを探さなくてもよくなります。リモート GP の画面はブラウザソフトで表示しますから、タブレットに専用アプリは不要であり、設置後すぐに利用できます。

ホテルの部屋は、いつもどのスイッチがどの照明のものか、さっぱりわからないなあ。

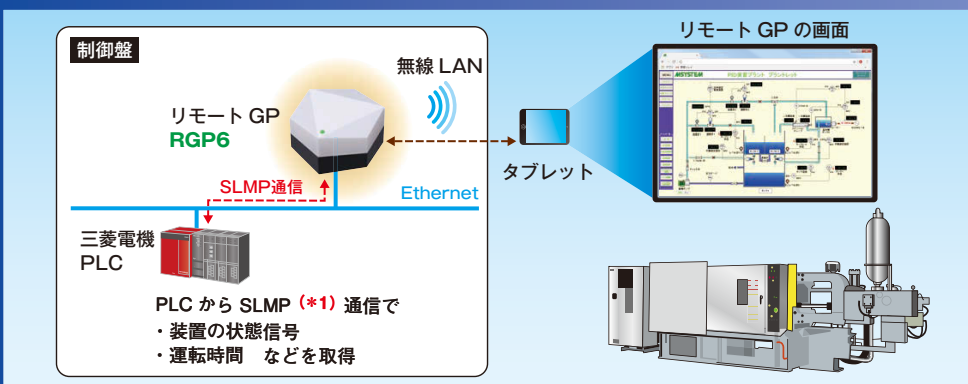
BEFORE



AFTER

タブレットから照明の操作が全てできるね。操作もわかりやすいし、大変便利なサービスだわ。

PLCのデータをタブレットで表示

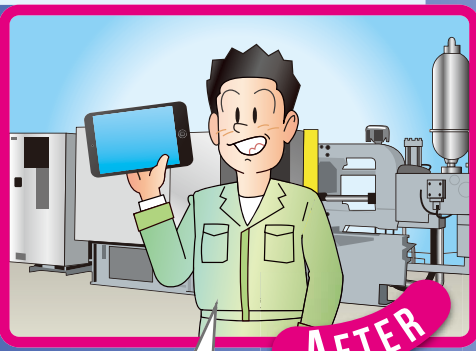
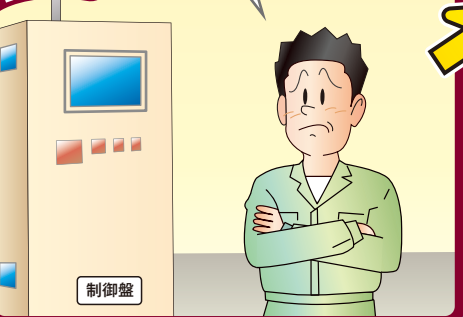


装置のメンテナンス

適用分類
対象
工場
用途
予知・予防保全

装置の表示器が付いている制御盤と点検する装置が離れているから、定期点検のときに手間がかかるんだ。

BEFORE



AFTER

リモートGP[®]なら 手元のタブレットでモニタできるから、装置の前で点検する時に便利だよ。



装置のモニタ用のタッチパネルは、装置から離れた制御盤の前面に付いています。定期点検などでは、装置と制御盤の二手に分かれて作業する必要があり、作業員同士が口頭や携帯電話で連絡し合うのは大変手間がかかります。リモート GP を使用すれば、無線 LAN を搭載しているため、装置の前で手元のタブレットからリモート GP に無線 LAN で接続して、表示されているモニタ画面を見ながら点検ができます。

(※1) SLMP : Seamless Message Protocol (CC-Link IE と Ethernet 製品をシームレスにつなぐ共通プロトコル)

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

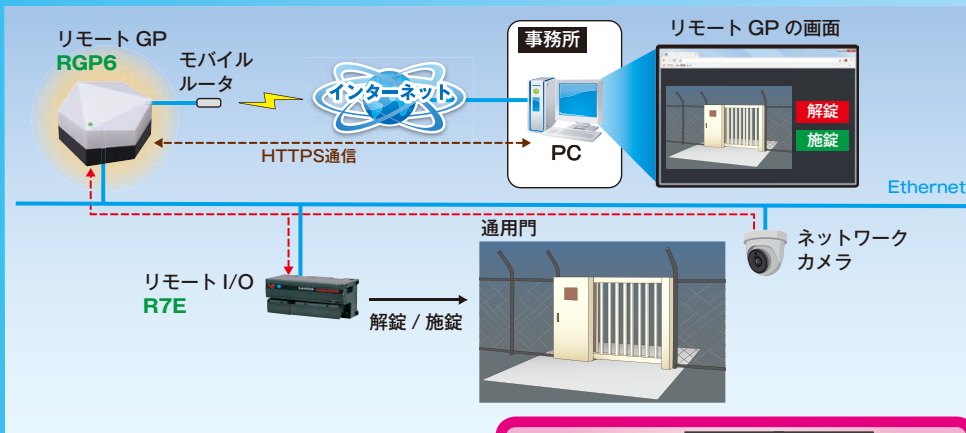


IoT 4兄弟と



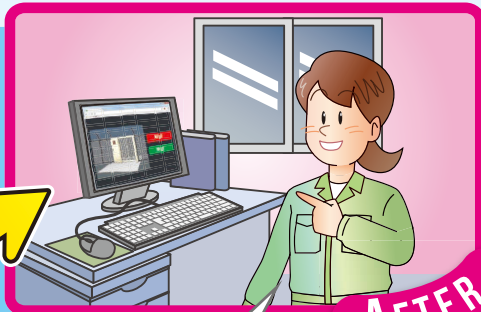
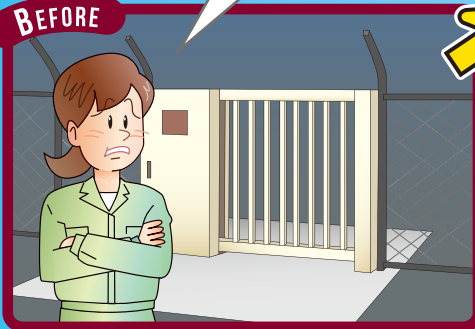
今後もIoT製品のご提案を

HTTPSでセキュリティを強化



夜間の操作をインターネットで遠隔からやりたいけど、セキュリティ面が心配だなあ。

BEFORE



AFTER

リモートGP®(*2)は、HTTPS通信をサポートしていて、通信内容が暗号化されているから安心だわ!

通用門の監視

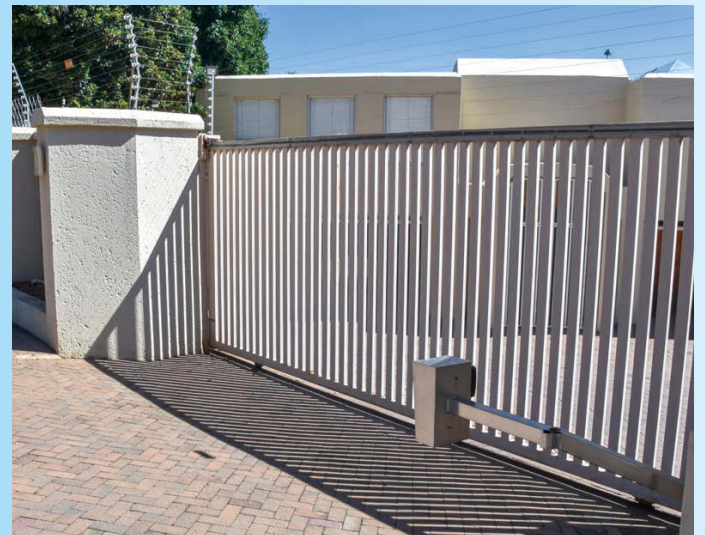
適用分類

対象

工場

用途

防犯

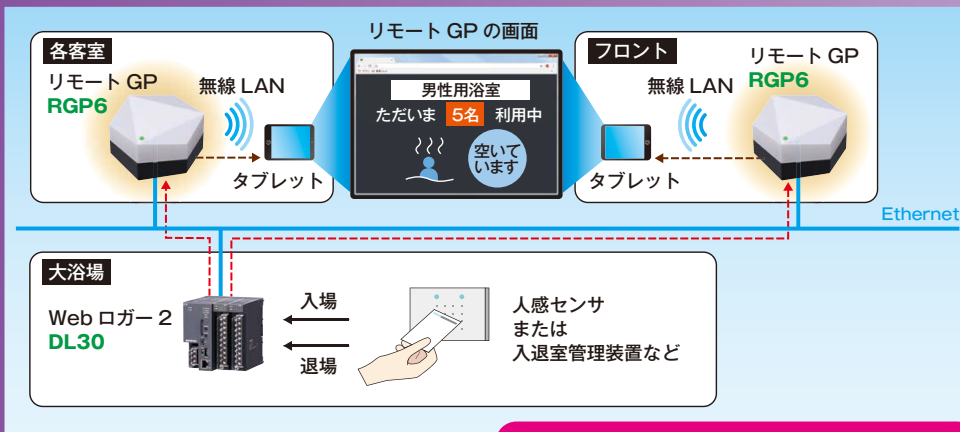


夜間は通用門を無人化して、事務所からネットワークカメラの監視と門の施錠、解錠操作をインターネット経由で行うような場合には、セキュリティ面が問題になることがあります。リモート GP を使用すれば、HTTPS(*3)をサポートしていて、通信内容が暗号化されているため、通信内容を盗聴されても解読されることはありません。さらにネットワークカメラを合わせれば、カメラで監視をしながら操作ができます。

(*2) RGP6のみ対応

(*3) HTTPS: HTTPを暗号化した通信プロトコル。暗号化することで安全にデータをやり取りすることができます。サイバー攻撃によって通信内容の盗聴や改ざんが行われるリスクを減らすことができます。

大浴場の利用状況を確認



大浴場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。

BEFORE



AFTER

リモートGP®とWebロガー-2を組合せたシステムで、タブレットから利用状況がわかるようになったよ。

ホテル浴場の利用状況監視

適用分類

対象

ホテル

用途

遠隔監視



ホテルにある大浴場は、時間帯によって混雑しますが、宿泊客は行ってはじめて混雑状況がわかります。そこで、リモート GP と Web ロガー 2 を合わせてタブレットから混雑状況がリアルタイムで見える便利なシステムを提案します。Web ロガー 2 ではカウンタ機能を利用し、人感センサーや入退室管理装置から出力された接点信号によって現在利用している人数を算出します。そのデータを各客室やフロントに設置したリモート GP がホテルの LAN 経由で取得して、それらのリモート GP に無線 LAN 接続されたタブレット画面から利用状況をいつでも確認できます。

省力化の推進②

(デジタル計装の流れとDCSの活用)

はじめに

従来からの空気式が電子式へ、そしてデジタル方式への移行が計装システムの変遷ですが、その流れを再確認してみましょう。アナログ時代においては電子回路で実現する四則演算は行うにしても変更するにも結構大変で、複雑な計算となるともっぱら制御用コンピュータの領域でした。それがDCS（分散型制御システム）を中心とするデジタル計装システムが一般に活用されるようになった1980年代以降は、複合演算やシーケンス処理またはこれらの融合したものを容易にユーザーでも作成と修正が行えるようになり、操業に密着した制御やガイダンスが可能になりました。またCRT（画面）を利用してデータや情報の表示がされるようになったことも特筆されます。それ以降設備の新規計画や既存設備でも省力化対策工事として多くDCSが採用、導入されてきたことが注目されます。

デジタル計装への流れ

制御用コンピュータは70年代頃から既に産業界で利用されていてそれは現在まで続いているのですが、計装システムや機器とは別のものとしてありました。当時制御用コンピュータのプロセスにおける使用方法として電子式調節計へ上位から指令する方式で試みられた時期があります。それからデータロガーは現在ではシンプルシステムで構成されますが、当時日報などをタイプライターで出力印字するには大掛かりな設備を必要としました。いずれもソフトウェアの作成作業は容易ではなく、そして一度作られたものを修正する必要があるのもプログラムの変更はユーザーでは簡単ではなく、きめ細かい操業へのフォローは困難でありました。

その後登場してきた各種デジタル計装機器は制御用コンピュータを計装制御用に変更したものでDCSがその代表です。PID調節計をはじめとしてパネル計器の制御や演算部分は制御装置に一括収納し、監視操作部分をCRTに表示しキーボードで操作できるようにしたものです。その小型版である8ルーブや16ルーブのコントローラを含めてユーザーが容易にソフトウェアの作成や変更ができたことで抜群に使いやすいものとなり、そこで多くの応用ソフトが作成され実用に寄与しています。図1にこれらのことを記載してみました。その後、簡易計装としてPCC（パソコン）ベースにPLCをもつシステムが中小設備で実現され、これでも時代の流れと言えます。使いにくかった制御コンピュー



(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。

タがプロセス制御の中心であるPIDコントローラを中心に据えたことで、極めて使い勝手の良い計装設備が実現しました。よく言われる「ユーザーフレンドリーな設備」という言葉はこのころから多用されるようになったと思います。

DCSの活用

(一)ソフトウェアの自由な構築(大抵のことはできる)ようになった

紙の上に書かれたロジックを現実のものとする複合演算やシーケンス制御の容易な構築、そして多彩な入出力カードを取揃えたDCSは多くの生産プラントで採用されるようになりました。その過程にあつては16ルーブデジタル計器などを使用した経験積み重ねがベースにあり、例として製紙産業で常に課題となるパルプ濃度の補正、それに放射線レベル計の特性補正などがあります。本格的には生産設備の自動運転停止(人為操作を模倣したシーケンス制御)にも取組んでいます。ただ部分的にはいくつかの成功事例はあるものの、すべての状況変化に対応するのは困難であり、設備と人とのコミュニケーションをどのように取るかは今日現在でも課題といえます。

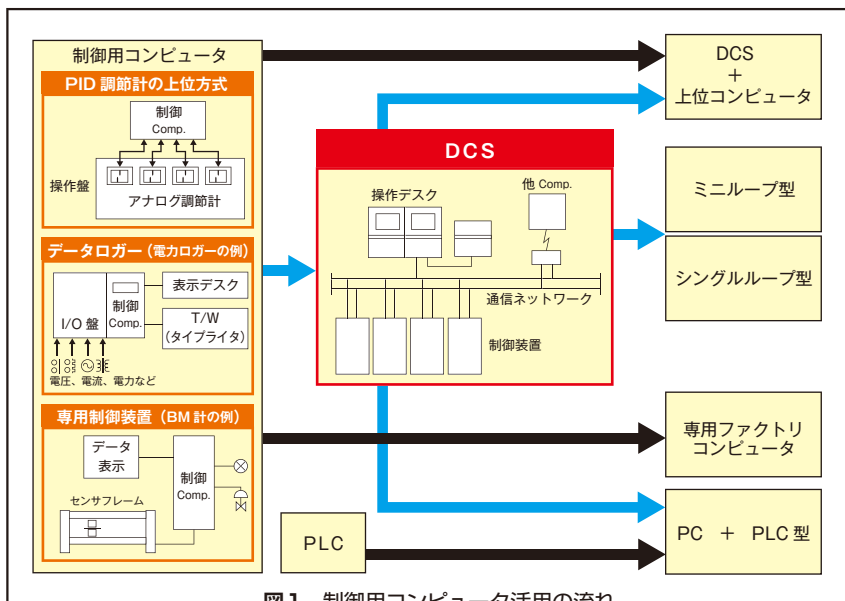


図1 制御用コンピュータ活用の流れ

(二)思わぬ効果(省力化の支援となった)

制御は分散、監視は集中といわれたDCSは、各所に分散していたパネル室の統合を容易にしました。それに中央操作室にあるパネル盤の半分の面積を占めていた電気盤(ポンプやファンなどの機器モータ操作)を取込んだことが、いわゆるボードレス化に貢献しています。これは設備担当者側から見ると工事費の削減(膨大な信号ケーブルが通信ケーブル本で済んだこと)があり、また長大な制御パネルが不要で変換器類はラック盤に収納することで部品点数が減少し故障削減にもつながりました。図2はKP(パルプ)設備の例で、宮城県工場83年に初めて導入されましたが、最近北欧を調査した際の情報も加えて図を描いております。

デジタル計装の導入効果をどのように評価するか、筆者の経験では省力化対策工事の項目として扱われて推進されてきたように覚えていますが、当初DCSの導入に対しては省力化効果をとくに意識していませんでしたが、複数箇所に点在していたパネル室を統合して一箇所に集中することに効果のあることがわかり、結果的に多くの生産設備に省力化工事の名目で採用されるようになりました。生産設備はそのままにして制御装置を従来方式からデジタル方式に更新することのメリットをどのよう捉えるかと思案していたところに省力化対策工事で実施できたことは操業サイドとしても設備担当としても有意義でありました。

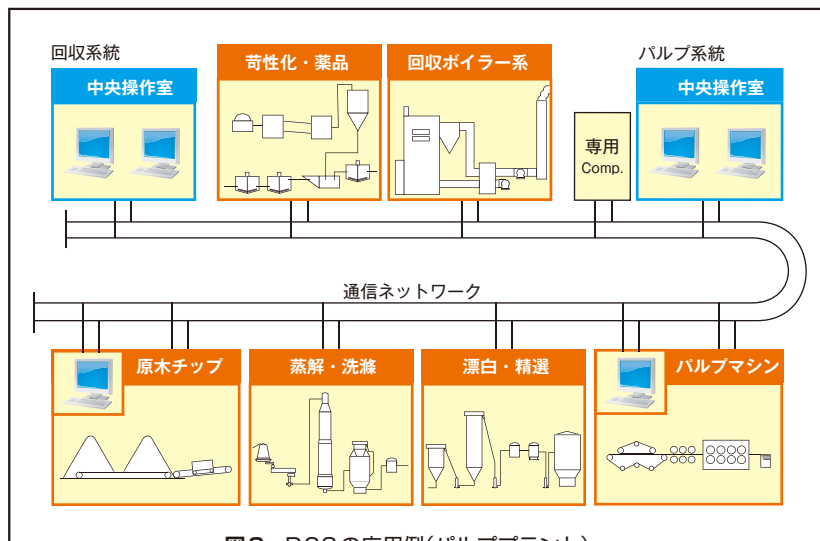


図2 DCSの応用例(パルププラント)

「コラム」ボードレスオペレーション

現在パソコンを業務に活用するとともに、応用された制御システムを使用して操業する時代となりましたが、当時DCSの特長の一つである画面にデータを表示しキーボードから運転操作するというスタイルは画期的なものでした。従来のパネル盤を廃止して画面に向かって操作することでボードレスオペレーションあるいはCRTオペレーションと呼ばれました。この時にポンプなどモータの起動停止を計器操作と同列に行えるようにモータ操作の内部計器が機能整備されています。ただ以前ですと広大な操作パネル盤にすべてが常時表示されていたものが、画面のページを呼び出さないと見られないことに不安を覚えたりしました。

計装豆知識

デシベルについて

電圧や電力、音の大きさなどの物理量のレベルを表す単位、デシベルについてご説明します。

電圧や電力、音の大きさ(音圧)などの物理量のレベル(相対値)を表す単位、デシベルについては、聞いたことはあるが正確にご存知の方は意外に少ないようです。今回は、このデシベルについてご説明します。

デシベルとは

デシベル(dB)とは、ある特定の基準に対しての大きさ(相対値)を表す単位です。デシベルの表現は、電圧や電力・音圧などの物理量を、レベル表現を用いて表すときに使用されます。基準レベルを0dB(ゼロデシベル)とし、その基準値に対してどれほど大きいか、または小さいかを表現したものです。

日常生活での音の大きさとデシベル(dB)の関係(概要)について下表に示します。

デシベル(dB)	0 dB	20 dB	40 dB	60 dB	80 dB
音の大きさ	人間の聴力限界	小さな寝息	図書館内	普通の会話	電車内

デシベルの誕生

単位として、電話の発明者グラハム・ベルにちなんでベル(B)の1/10(デシ)で、記号はdBを用います。dB(デシベル)で表現すると、積算の減衰量が掛け算ではなく足し算で表現できるので扱いやすくなります。

例えば、電話会社から発信された電力が減衰してゆく場合を考えます。

発信地 → A → B → C → 目的地

減衰比をAポイント(0.1)、Bポイント(0.1)、Cポイント(0.01)とします。

トータル減衰比は、 $0.1 \times 0.1 \times 0.01 = 0.0001$ となり、数字の扱いとしては、桁数も多くなるため扱いにくいものになります。

これをデシベル(dB)で表現すると、Aポイント(-10dB)、Bポイント(-10dB)、Cポイント(-20dB)となり、トータル(-10) + (-10) + (-20) = -40デシベル(dB)と表現でき、扱いやすい数字になります。

このように一見すると意味が理解しがたいデシベルですが、便利な計算と表現のために生み出された便利なツールであることが理解できます。

ある特定の基準に対しての大きさを表す

(1) 電圧や音圧(騒音)の場合

20dB毎に10倍大きさが変わります。

基準値の比率とdBの関係を示しますと下表のようになります。

基準値比(倍率)	1倍	10倍	100倍	1000倍	10000倍
デシベル(dB)	0 dB	20 dB	40 dB	60 dB	80 dB

こう見るとわかりやすいですが、dBとは基準値比の桁数を表しています。dBを20で割った値が、基準値比である10倍や100倍などの0の数になっています。

小さくなる場合、dBは-(マイナス)で表現され、-20dB毎に1/10倍に大きさが変わるようになります。

表にすると下表のようになり、プラスのときと同様にdBを20で割った値が0の数になっています。

基準値比(倍率)	1倍	0.1倍	0.01倍	0.001倍	0.0001倍
デシベル(dB)	0 dB	-20 dB	-40 dB	-60 dB	-80 dB

(2) 電力の場合

すべてのdBが20dBで10倍ということではありません。

電力の場合は10dB基準になっており、10dB毎に10倍変わることになります。

表にすると下表のようになります。

基準値比(倍率)	1倍	10倍	100倍	1000倍	10000倍
デシベル(dB)	0 dB	10 dB	20 dB	30 dB	40 dB
基準値比(倍率)	1倍	0.1倍	0.01倍	0.001倍	0.0001倍
デシベル(dB)	0 dB	-10 dB	-20 dB	-30 dB	-40 dB

このようになっている理由は、運用上の利便性を考えてのことです。

たとえば、電話回線上の減衰を考えた場合、電圧が-20dBなら電力も-20dBであれば、同じ数値となり便利に扱えます。

電力は電圧の2乗に比例するので、電圧が-20dB(0.1倍)の場合は、2乗して0.01倍になります。これを電力のdBで表現すると、上表から同じ-20dBであることがわかります。

dBで扱う絶対値の例

dBは基準値に対する比率であり相対的なものですが、よく使用される基準値をいくつか記述します。いずれも0dB時の物理量となります。

- ・電話回線などの電力(dBm)
1mWを0dBmとしています。
- ・電話回線などの電圧(dBv)
0.775Vを0dBvとしています。^{(*)1}
電話回線用に使われる600Ωのインピーダンスに1mWの電力がかかっているときの電圧(0.775V)を基準とした単位です。
- ・音圧(dBspl)
音の大きさに対応する空気の実効値である音圧レベルを表し、 2×10^{-5} Paを0dBsplとしています。

数学的表現

数式で表現すると対数で表現されます。

- ・電圧、音圧など デシベル = $20 \log_{10}$ [実測値/基準値]
- ・電力 デシベル = $10 \log_{10}$ [実測値/基準値]

先のデシベルの誕生にて、デシベルで表現すると足し算で表現できるとしたのは、この対数の性質によります。

$\log(A \times B)$ は、 $\log A + \log B$ に変換できます。

基準値をデシベルから表現すると、電圧などは [基準値比 = $10^{(デシベル/20)}$]となる指数関数となります。イメージするために、指数関数グラフを図1に示します。

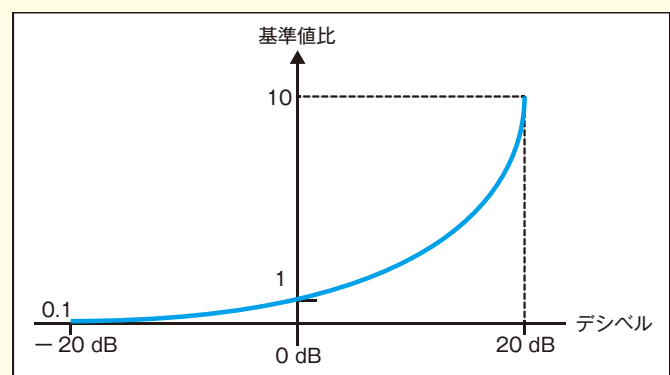


図1 指数関数グラフ

(*)1 $V^2/600 = 10^{-3}$ よって $V = \sqrt{0.6} = 0.775$

NEWS & TOPICS

ニュース & トピックス

NEW!

新製品情報

電子機器専用避雷器 M・RESTER® シリーズに、 寿命モニタ機能付き Ethernet 用避雷器 (形式：MDCAT-A) を追加しました。

- チェックボタンを押すと避雷器の寿命をランプで表示
- 通信ネットワークに侵入する雷サージから機器を保護
- 100BASE-T のギガビット Ethernet 規格にも対応
- PoE、PoE Plus 機器に対応

製品前面の赤、緑の
ランプで寿命を確認!

Ethernet 用避雷器

(寿命モニタ機能付、PoE / 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T)

形式：MDCAT-A
基本価格：23,000 円

・オプション仕様により加算価格があります。

新製品



(W38 × H93.5 × D35 mm)

現場設置形データロガー Web ロガー 2 (形式：DL30-G) の機能を追加しました。

主な追加機能

- 稼働監視機能 (アンドン画面、ガントチャート画面)
- HTTPS 対応 (簡易 Web サーバ)
- FTPS 対応 (FTP サーバ・FTP クライアント)
- 英語表示対応

DL30-G に
左記の機能を追加!

現場設置形データロガー Web ロガー 2

形式：DL30-G

基本価格：160,000 円 (価格変更はございません)

・Web ロガー 2 (形式：DL30-G) をすでにご購入済みの場合でも、機能を追加することができます。詳しくは、ホットラインまでお問合せください。お問合せ先：0120-18-6321



(W50 × H110 × D98 mm)

カタログ紹介

マンガご提案カタログ アプリケーション事例紹介

射出成形機 金型冷却水の流量監視に「くにまる」[®]が採用されました。

920MHz 帯マルチホップ無線機器「くにまる」を用いた射出成形機設備の監視システムをご紹介します。(A4 サイズ 2 ページ)



マンガご提案カタログ アプリケーション事例紹介

自動車工場のクーリングタワー設備の予知・予防保全に Web ロガー 2 が採用されました。

現場設置形データロガー Web ロガー 2 によるクーリングタワーの監視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



セミナー・イベント

受講料無料!

「誰にでもわかる IoT 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。

「誰にでもわかる IoT セミナー」概要 (セミナー時間 9:30 ~ 16:00)

日程/会場	2020年2月14日(金) / エム・システム技研 本社 2020年3月13日(金) / 関西会場 2020年4月10日(金) / 関東会場
受講対象	「IoTを導入したい」、「IoTに興味がある」といった方を対象に、ネットワークについての知識をこれから習得したい方。簡単なパソコン入力ができる方。
内容	IP アドレスとは何かという説明から始め、インターネットの仕組みなどを解説して、IoTを実現するために必要な知識の説明を行います。また、エム・システム技研の現場設置形データロガー Web ロガー 2 (形式：DL30) をパソコンから設定して、インターネットを利用した Web 監視やメール通報など学んだ内容を活用して体験していただけます。

●セミナーのお申込み・お問合せ先、各会場については下記をご覧ください。

●ご参加の方には事前に受講者登録票をお送りします。定員には限りがございます。お早めにお申込みください。

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/会場	2020年2月7日(金)、3月6日(金) エム・システム技研 本社「プラントレット [®] 」実習ルーム
受講対象	経験 0 ~ 3 年程度の方で、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。

●セミナーのお申込み・お問合せ先、各会場については下記をご覧ください。

●ご参加の方には事前に受講者登録票をお送りします。定員には限りがございます。お早めにお申込みください。

各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

セミナー会場のご案内

エム・システム技研 本社 (株) エム・システム技研 本社
大阪市西成区南津守 5 丁目 2 番 55 号

関西会場 (株) エム・システム技研 関西支店
大阪市中央区伏見町 4 丁目 4 番 9 号淀屋橋東洋ビル 8F

関東会場 (株) エム・システム技研 関東支店
東京都港区芝 4 丁目 2 番 3 号 NMF 芝ビル 1F

「IIFES 2019」ご来場のお礼

2019 年 11 月 27 日 ~ 29 日に東京ビッグサイトにて開催された「IIFES 2019 (アイアイフェス)」のエム・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。当社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) までご連絡ください。



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

エム・システム技研製品のご注文や価格につきましては、下記までご連絡ください。

代理店

MSYSTEM
株式会社 エム・システム技研

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

●ホームページ: www.m-system.co.jp

●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 (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1号 通巻255号 2020年1月1日発行 (エムエスティーはWebサイトでもご覧いただけます。 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。