

# MAG-Trend

エムジー 季刊PR誌

エムジートレンド

www.mgco.jp/magazine/

スマートフォン・  
タブレット版はこちら ▶



2025  
July 7

## P.04 プロダクツレビュー

# 電力量のモニタリングに徹した“表示部をもたない”表示器 電力用リモートグラフィックパネル



電力監視機能追加

電力用リモート  
グラフィックパネル

### プロダクツレビュー

**P.06** 診断情報を活用し予知・予防保全に役立つ  
ステップトップ® 新登場！

### プロダクツレビュー

**P.08** バリエーション豊富で他社製品からの乗換えがしやすい  
アイソレーションアンプ 20シリーズ

### ネットワーク機器 組合せ体験レポート

**P.10** 48×96mm カラーLCD表示形  
チャートレス記録計で  
直流電圧信号を記録してみた！

### アプリ事例集

**P.12** こんなところで活躍しています！  
エムジー製品のアプリケーション紹介

**P.16** NEWS & TOPICS

### お客様訪問記

**P.02** 水道設備の遠方監視システムに採用された  
「HMI統合パッケージソフトウェアSCADALINXpro®」と  
「多目的テレメータ D3シリーズ」

### [連載] SDGsとGXよもやま話

**P.14** 第7回 ささまざまなビルを有機的に接続する  
ビルOSの現状

### 計装豆知識

**P.15** PID制御のパラメータ調整 — ステップ応答法

# お客様

Customer Interview

## 訪問記

### 水道設備の遠方監視システムに採用された

「HMI統合パッケージソフトウェア SCADALINXpro®

（形式：SSPRO6）」と「多目的テレメータ D3 シリーズ」

今回は、奈良県吉野郡黒滝村を訪問し、水道設備の監視システムに導入いただいたHMI統合パッケージソフトウェアSCADALINXpro（形式：SSPRO6）と多目的テレメータD3シリーズについて、黒滝村 林業建設課の中西様と田中様、そして設計当初からシステムに携わっている森本様にお話を伺いました。

【エムジー】システムの導入経緯についてお聞かせください。

【森本様】このシステムは水道設備の遠方監視を目的としています。2016年に「黒滝地区簡易水道事業」、「赤滝地区簡易水道事業」と4箇所の飲料水供給施設が「黒滝地区水道事業」として統合されました。この事業統合により、各設備の監視システムを1箇所にまとめ合理化することを目的にシステム構築を行っています。

まず「楨尾浄水場」、「中戸浄水場」、「赤滝浄水場」と黒滝村役場をNTT専用回線で接続しました。その後、2022年から2024年にかけて「桂原ポンプ場」、「鳥住低区加圧配水池」、「笠木低

区第一加圧ポンプ場」をシステムに取込みました。今後も「笠木低区第二加圧ポンプ場」、「笠木高区配水池」および「粟飯谷配水池」の水道施設をシステムに組込むことを検討中です。

【エムジー】システムの概要についてお聞かせください。

【森本様】水道設備は村の各所に点在していますので、NTT専用回線を使用し、D3シリーズによりデータを伝送して役場に設置した監視ソフトウェアSCADALINXproのモニタ画面から、各設備の状況を一目で把握できるようにしています。また、頻度は少ないですが設備の異常が発生した場合は、宿直室の積層灯を点灯させて職員に警報を知らせています。

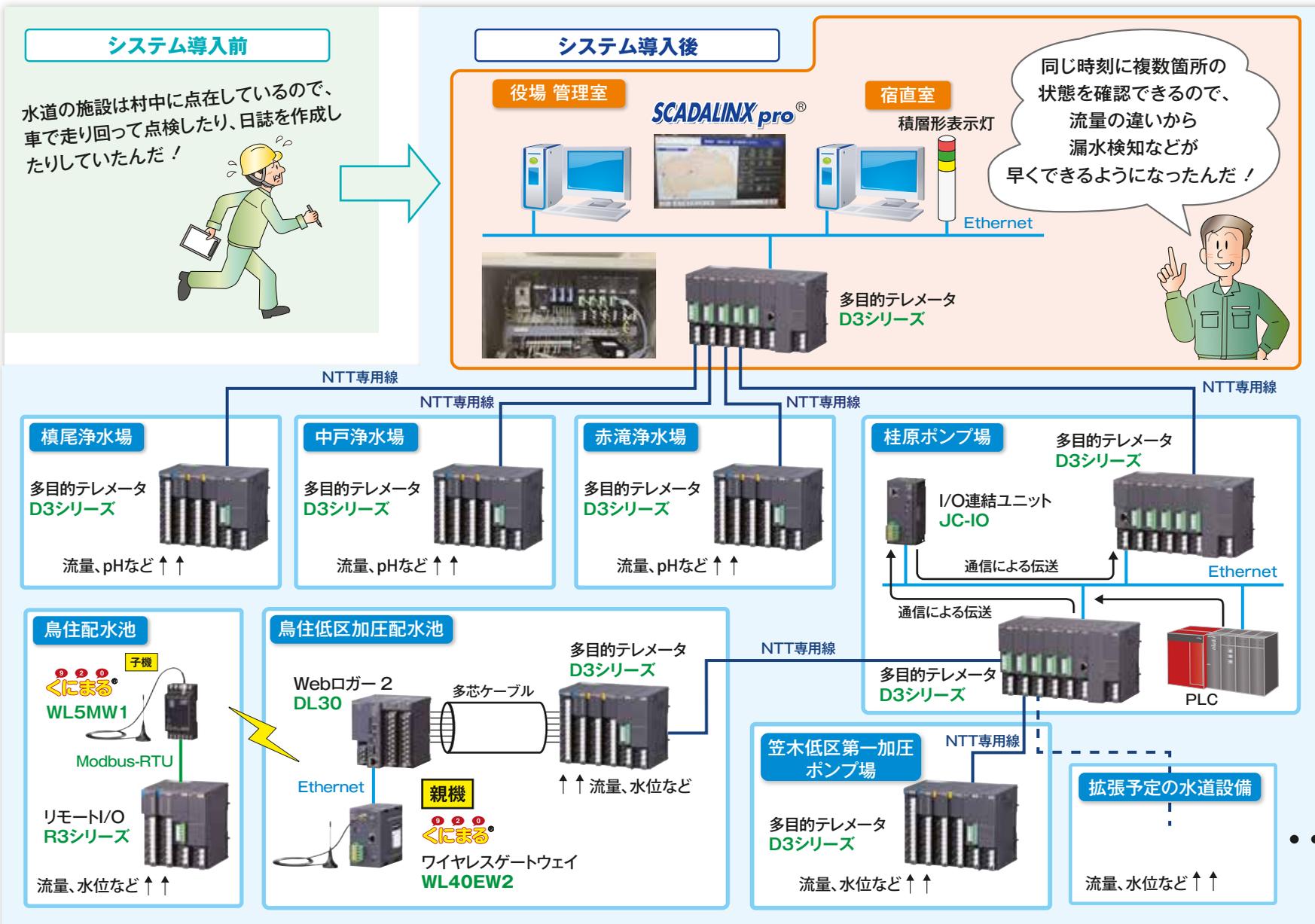
監視している主な項目は「水位」「流量」「濁度」「pH」「各種異常」です。各項目を一定周期で記録し、印刷して確認・分析を行っています。また、遠方にある加圧ポンプ場のポンプを監視画面から操作することもできます。

【エムジー】今回、エムジー製品を導入された理由をお聞かせください。

【森本様】このシステムの詳細設計を依頼した会社様からエムジー製品を使用したシステムをご提案していただきました。テレメータで採用したD3シリーズは、ベースに電源カード、通信カード、I/Oカードを載せる構造になっています。故障時も対象カードを交換するだけでよく、ソフトウェアが不要なことから、メンテナンス性の良い点が採用の決め手になりました。また、設備更新などの際にもI/Oカードの増設が可能で、むだの少ない設計ができます。さらにもう1点、エムジーの5つのポリシーにある「廃形しない」が大きな安心になりました。数年後のシステムの拡張や更新時に「同じ製品が手に入る」という企業ポリシーは、長い間機器を使用する現場にはとても大切でした。

【エムジー】今回のシステムで特長的な点はありますか？

【森本様】このシステムでは、2点の特長があります。





黒滝村 林業建設課  
中西 勝己 様



黒滝村  
森本 智晃 様



黒滝村 林業建設課  
田中 亮多 様



奈良県黒滝村 道の駅「吉野路 黒滝」

本システムに  
ついての照会先

株式会社エムジー  
カスタマセンター システム技術グループ  
TEL : 06-7525-8800

1点目は省配線のためにI/O連結ユニット（形式：JC-10）を導入したことです。システム構成図をご覧ください。黒滝村役場を拠点に各機場間は、NTT専用回線を使用してD3シリーズで監視しています。その中で、桂原ポンプ場ではJC-10を使用しました。一般的にテレメータ間の信号の受渡しは、多芯ケーブルで配線しますが、JC-10はEthernetを経由してテレメータから受けたデータをほかのテレメータに伝送することができます。さらに、制御用PLCからもEthernetでデータを取込んでテレメータへ伝送しています。2点目は、信号伝送の一部に無線を採用したことです。鳥住配水池内の流量計が設置されている場所からテレメータがある所までは約200m離れており、この間の通信をNTT専用回線ではなく、ランニングコストのかからない920MHz帯マルチホップ無線機器くにもるを使用した無線通信を行っています。

【エムジー】システムを導入された効果はございましたか。

【中西様】大きな効果として2点あります。

1点目は、配水管の漏水検知の効率化です。このシステムの導入前は各水道施設の点検は現場に担当職員が足を運んでいました。導入後は細かい頻度で流量を監視することで、配水管の漏水を早期に発見して、老朽化している配管を交換することが可能になりました。

2点目は、河川周辺で工事がある場合や大雨の後に「濁度」を監視するようになったことです。「濁度」が高すぎるときには取水を停止し、水質を保持できるようになりました。

【エムジー】今後の予定や課題などをお聞かせください。

【田中様】冒頭でもありましたとおり、今後も順番に村内の水道施設を遠隔監視システムに組み込む

検討を進めています。

また、2029年には専用回線が廃止になりますので、ネットワークを再検討する必要があります。代替手段の検討や予算の確保など、今後の課題はいろいろあります。

【エムジー】D3シリーズはアナログ専用回線をIP化できるIPコンバータにも対応しています。ネットワーク設計を見直す際にはぜひご相談ください。

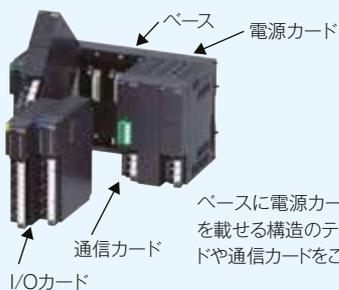
本日はありがとうございました。

## 奈良県黒滝村のご紹介

黒滝村は奈良県のほぼ中央に位置し、「奈良のへそ」と呼ばれており、北は桜の名所である吉野山、東は大台山系が連なる川上村、西は下市町及び五條市、南は大峰山系のふもと天川村に境を接し、平均標高490m、東西12km、南北10km、面積は47.70km<sup>2</sup>の渓谷型山村です。村域の97%が林野で河川沿いのわずかな平地や山麓斜面に民家が点在し、12ヵ大字の集落を形成しています。気候は太平洋型であり、昼夜の寒暖差が大きく、紀伊山地特有の大量の降雨と多湿、冬季の数か月わたる降雪が特徴です。過去5年間の平均気温は13.8℃、最高気温38.4℃、最低気温-8.6℃、年間平均雨量1,484mmとなっています。この気象条件や恵まれた土壌を基に、良質の木材が生育し、古くから杉やヒノキ材の生産が行われ、吉野林業の拠点となってきました。近年は移住者を誘致していることもあり、子供や若い世代も増えてきています。

## 採用された製品のご紹介

### 多目的テレメータ D3シリーズ



ベースに電源カード、通信カード、I/Oカードを載せる構造のテレメータです。各種I/Oカードや通信カードをご用意しています。

#### 通信入出力カード

形式 D3-GE2



Modbus/TCP上のデータをテレメータカードで扱うことができ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。

### HMI統合パッケージソフトウェア

SCADALINXpro<sup>®</sup>

形式 SSPRO6



プロフェッショナルシステムエンジニア向けHMI開発ツールです。各社PLCと通信でき、高品質な画面を作成します。

### 多チャンネル組合せ 自由形リモートI/O R3シリーズ



ローカルの入出力信号を通信により上位システムへ伝送します。当社のリモートI/Oで最も豊富な入出力カードを用意し、電源の2重化、2系統化など停電対策、故障対策も万全です。

### I/O連結ユニット

形式 JC-10



ネットワーク上の機器の入出力信号をModbus/TCPを使用して連結するI/Oマッピングができます。

### 現場設置形データロガー Webロガー-2

形式 DL30



I/O連結ユニットと同様のI/Oマッピングを搭載したデータロガーです。Web画面による遠隔監視機能、データロギング、帳票機能などを標準で備えています。

### 920MHz帯マルチホップ無線機器 くにもる<sup>®</sup> シリーズ

親機



写真はルーフトップ  
アンテナを装着

#### ワイヤレスゲートウェイ

形式 WL40EW2



Modbus/TCP (Ethernet) と920MHz帯特定小電力無線機器「くにもる」用ゲートウェイです。

子機



写真はルーフトップ  
アンテナを装着

#### ワイヤレスゲートウェイ

形式 WL5MW1



920MHz帯特定小電力無線により現場のリモートI/O機器とModbus-RTUで接続し通信経路を無線化します。

# 電力量のモニタリングに徹した“表示部をもたない”表示器 電力用リモートグラフィックパネル

市販の大型モニタやタッチパネルに表示でき、コストパフォーマンスに優れた表示部をもたない表示器 RGP30に、専用電力監視画面を搭載した電力監視機能付モデルが新登場。

## 電力監視機能付モデルが 新たに加わります！

“表示部をもたない表示器”で大変好評をいただいたリモートグラフィックパネル（形式：RGP30）に、電力量の表示に特化した機能をもつ電力用リモートグラフィックパネル（形式：RGP30-W）が加わりました。分かりやすくシンプルでモニタリング画面をぜひご覧ください。



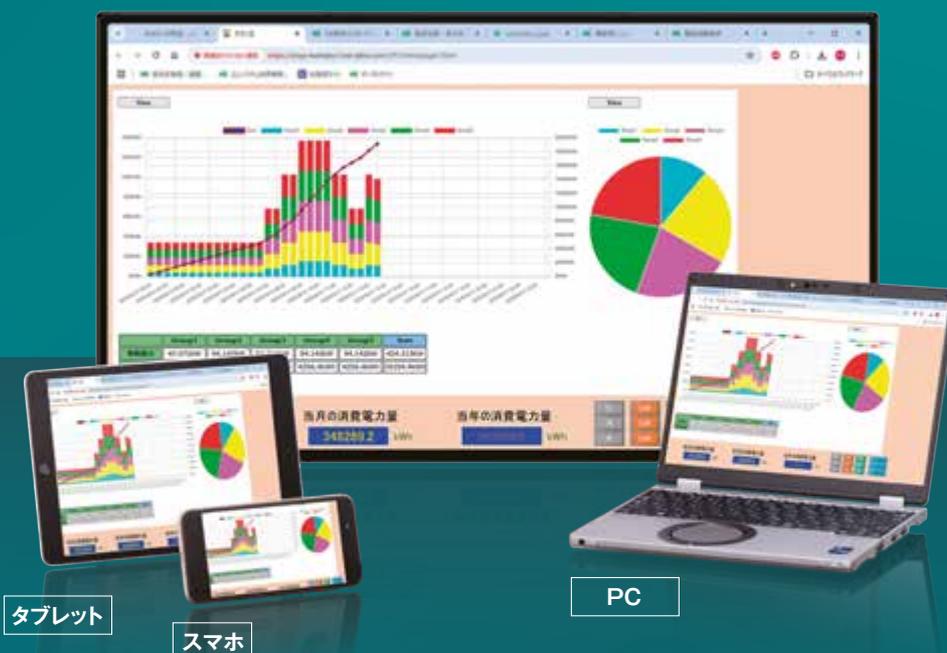
### 電力監視機能追加

形式：RGP30-W  
基本価格：281,500 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。

大型モニタ (HDMIポートをもつモニタ)



タブレット

スマホ

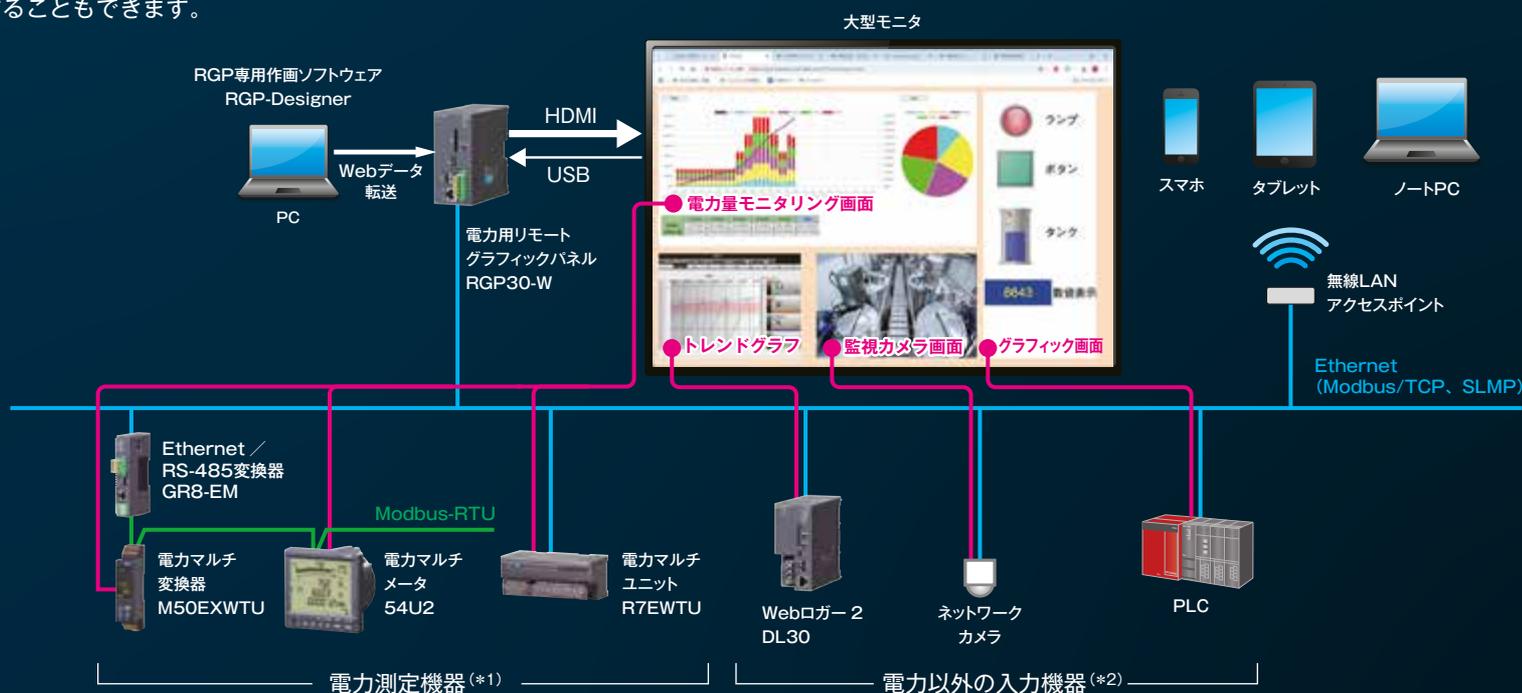
PC

## 特長

- 市販の大型モニタやタッチパネル、スマホ、PC など用途に応じて最適な表示器を選択できます。
- HDMI 対応ディスプレイに接続できます。
- 帳票（日報、月報、年報）を生成、SD カードに保存し、CSV 形式でダウンロードもできます。
- RGP 専用作画ソフトウェア（形式：RGP-Designer）を使用して、オリジナル画面の作画ができます。

## 電力用リモートグラフィックパネルとは

電力用リモートグラフィックパネル（形式：RGP30-W）は、電力量の情報をパネルなどに表示する簡易 Web サーバ機能をもった、表示部をもたない表示器です。当社の電力測定機器の情報を電力モニタリング画面や帳票に編集して表示します。表示は市販のモニタパネルに HDMI で接続できるほか、無線 LAN アクセスポイントを通じてスマホやノート PC に表示することもできます。電力量の画面だけでなく、Web ロガー 2 など Web サーバ機能のある機器の画面や、PLC やリモート I/O などの信号をグラフィックパーツで表示することもできるほか、Web 監視カメラの映像を表示・操作することもできます。



(\*1) 詳しくは右ページの電力量モニタリング機能の主な仕様をご覧ください。 (\*2) 詳しくはリモートグラフィックパネル（形式：RGP30）の仕様書をご確認ください。

わかりやすさに徹したシンプルな電力量モニタリング画面 日、月、年単位で表示できます。

電力量画面(日単位列)

電力量をセクションごとに色分けし、バーグラフと円グラフで表示します。バーグラフにはセクションを縦に並べた積層表示と横に並べた個別表示があります。

積層表示



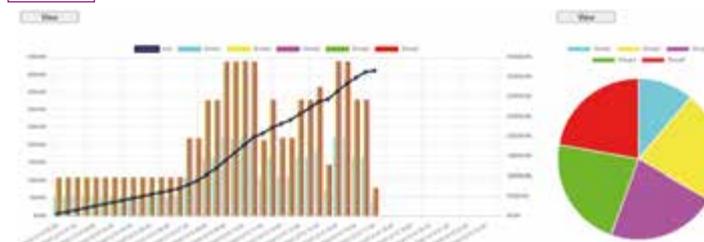
年月日時

Group1	Group2	Group3	Group4	Group5	Sum
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

数値(表)

- バーグラフ: セクションごとの有効電力量を色分けし、1時間ごとにバーグラフで表示
- 折れ線グラフ: 当日の有効電力量を1時間ごとに折れ線グラフとして表示
- 円グラフ: 当日の有効電力量におけるセクションごとの比率を表示
- 数値(表): その時点の有効電力(kW)と、当日の有効電力量(kWh)をセクションごとに数値で表示

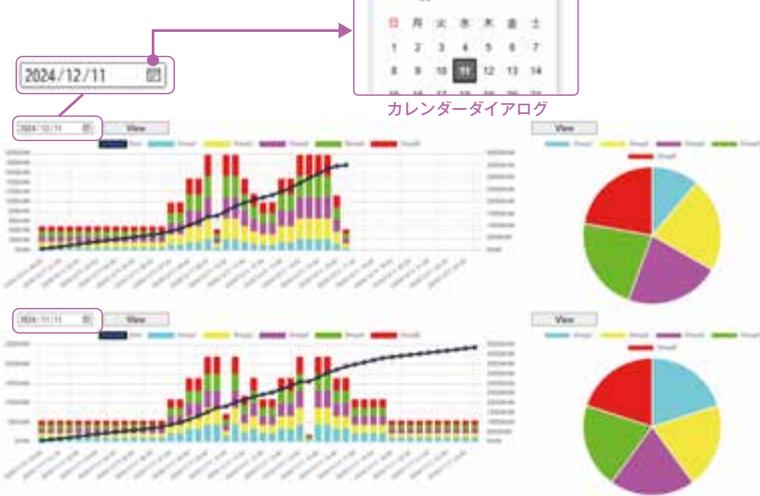
個別表示



Group1	Group2	Group3	Group4	Group5	Sum
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

比較表示画面(日単位列)

カレンダーで指定した日の電力量を2日分並べて表示します。



セクション画面

該当セクションに所属する回路ごとの有効電力、無効電力、皮相電力、電圧、電流、力率、周波数をリアルタイムで表示します。回路を選択し、回路画面への移行もできます。

	回路2 (三相3線)	回路3 (三相3線)
有効電力	42.429kW	42.429kW
無効電力	10.185kvar	10.185kvar
皮相電力	43.625kVA	43.633kVA
電圧	63.62V	63.62V
電流	2.012A	2.012A
力率	0.9723	0.9723
周波数	60.02Hz	60.02Hz

回路画面

該当回路の相・線間の電圧、電流、力率をリアルタイムで表示します。選択した要素の高調波含有率をバーグラフでリアルタイムに表示することもできます。

	1-N (1-2)	2-N (2-3)	3-N (3-1)	N
線電流	20.000A	20.000A	20.000A	20.000A
相電圧	63.50V	63.50V	63.50V	
(線間電圧)	110.00V	110.00V	110.00V	
力率	0.9941	0.9941	0.9941	

日報、月報、年報をSDカードに保存、ダウンロードもできる帳票機能

帳票画面(日単位列)

- 日報のほか月報や年報を生成します。
- 電力量データをセクションごとに一覧表示します。
- 帳票データはCSV形式でSDカードに保存されます。
- カレンダーダイアログから簡単に表示したい日を選択できます。
- 閲覧中ブラウザのダウンロード機能により表示中の日報データをCSV形式で保存できます。



電力量モニタリング機能の主な仕様

電力測定機器

対応機種	機種	回路数	製品形式
電力マルチユニット		2	R7EWTU、R7MWTU (*3)
		16	R9EWTU、R9MWTU (*3)
電力マルチ変換器 (*3)		1	M5XWT、M5XWTU、M50XWTU、M50EXWTU
		4	
電力マルチメータ (*3)		1	53U、54U、54U2
電力マルチトランスデューサ (*3)		1	L53U

プロトコル: Modbus/TCP

接続数: 64

回路数: 128

セクション数: 128

- 単位: 有効電力: kW (小数点以下3桁)
- 無効電力: kvar (小数点以下3桁)
- 皮相電力: kVA (小数点以下3桁)
- 電力量: kWh (小数点以下1桁)
- 電圧: V (小数点以下2桁)
- 電流: A (小数点以下3桁)
- 力率: 単位なし (小数点以下4桁)
- 周波数: Hz (小数点以下2桁)
- 全高調波歪率: % (小数点以下1桁)

簡易 Web サーバ

専用画面: 消費電力画面 (日単位/月単位/年単位)

- 比較画面
- 帳票画面
- セクション画面
  - 数値表示 (回路毎の有効電力、無効電力、皮相電力、電圧、電流、力率、周波数)
- 回路画面
  - 数値表示 (線電流、相電圧、線間電圧、力率)
  - 高調波含有率バーグラフ (線電流、相電圧、線間電圧)
- RGP30 サブ画面用
  - タイトルやメニューを除いたグラフのみの画面を用意

プロトコル: HTTP(S)

接続数: 8台

帳票作成

日報 (15/30/60分単位)、月報、年報をCSV形式にて保存

Modbus/TCP サーバ

測定要素: セクション毎の有効電力

接続数: 4

日付・時刻表示

年: 西暦年を採用

時: 0 ~ 23時 (AM・PMを使わない)

(\*3) Modbus/TCPに交換するために Ethernet / RS-485変換器 (形式:GR8-EM)をご使用ください。

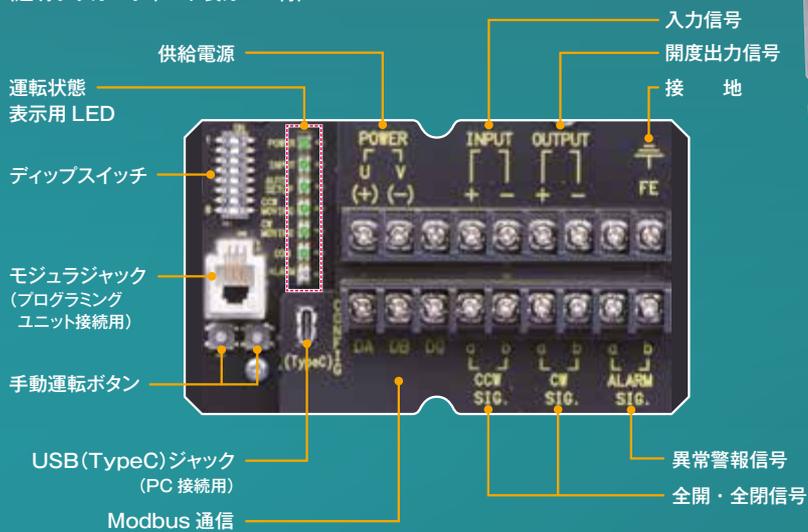
# 診断情報を活用し予知・予防保全に役立つ Modbus通信機能付ロータリモーションタイプ ステップトップ® 新登場!

本体カバーを開けずにすべての配線・設定・動作確認ができます。

ステップトップは、最新のステッピングモータをワンチップCPUを用いて自在にコントロールする電動アクチュエータです。このたび、動作トルク6~50N・mタイプ(形式:MRP10)に加えて、100N・mタイプ(形式:PRP10)および200N・mタイプ(形式:PRP11)を発売しました。本体から独立したターミナルボックスで配線作業が容易になり、パラメータ設定や運転状態確認の際にも便利です。

## ターミナルボックス

(透明ポリカーボネート製カバー付)



## ロータリモーションタイプ 電動アクチュエータ ステップトップ®

動作トルク 100N・m、最大動作角度 90°

新製品

形式: PRP10

基本価格: 242,000 円~



動作トルク 200N・m、最大動作角度 90°

新製品

形式: PRP11

基本価格: 319,000 円~



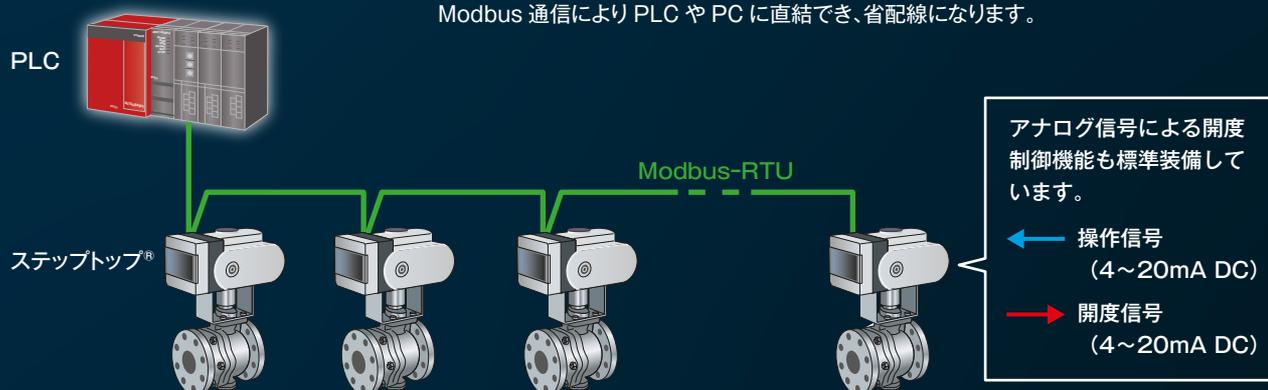
・仕様により加算価格があります。詳しくは仕様書をご覧ください。

## ステップトップの特長

- 駆動源にステッピングモータを採用し、小形、高トルクでさらに高速動作時間も両立させました。
- 1/1000 を超える高分解能を実現しました。
- 出力軸角度調整を 0.1° 単位で確実に行えます。
- Modbus 通信付で、PLC/PC ネットワークに直結できます。
- アクチュエータの運転状況データを内部に蓄積しているため、診断情報として役立つことができます。

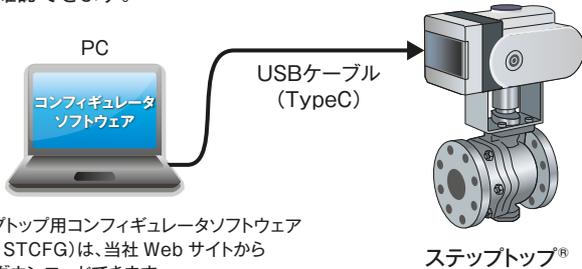
## Modbus 通信で開度制御や診断情報確認ができます。

Modbus 通信により PLC や PC に直結でき、省配線になります。



## 診断情報が設備の保全やコスト削減に貢献します

診断情報は、単なるリアルタイムの状態監視にとどまらず、「いつ、どのようなメンテナンスが必要か」を判断するための重要なデータです。診断情報を予知・予防保全に役立てることで、ダウンタイムの削減や設備の長寿命化を実現できます。診断情報として、**積算通電時間、積算運転時間、積算運転距離、モータの起動回数、反転回数、リトライ回数、過頻度運転、1分毎の運転比率、開度位置の割合、モータロック警報**などのデータを収集できます。これらの情報を活用すれば、装置やシステムの適切なメンテナンス時期の判断に役立てることができます。アクチュエータの運転状況は、**ステップトップ用コンフィギュレータソフトウェア**（形式：STCFG）の画面上や Modbus 経由で確認できます。



ステップトップ用コンフィギュレータソフトウェア（形式：STCFG）は、当社 Web サイトから無料でダウンロードできます。

ステップトップ®

### 診断情報画面



#### 診断項目

- ・積算通電時間 (hour)
- ・積算運転時間 (hour)
- ・積算運転距離 (全開-全閉距離で 1UP)
- ・モータ起動回数 (回)
- ・モータ反転回数 (回)
- ・モータリトライ回数 (回)
- ・過頻度運転 (運転比率 50% 以上) 回数 (回)
- ・1 分毎の運転比率 (%)
- ・開度位置の割合 (%)
- ・モータロック警報

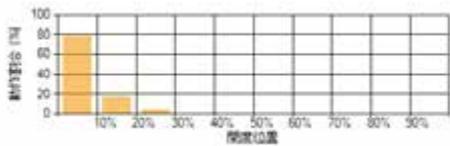
主にどの開度位置で使用されているかをグラフで示しています

### 開度データ解析の例

「開度位置の割合データ」では、稼働時間に対する出力軸の開度位置の割合を表示し、バルブサイジングの最適化を検討する際の参考となります。

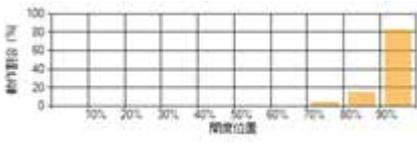
#### 開度が常に小さい

##### バルブが大きすぎる可能性



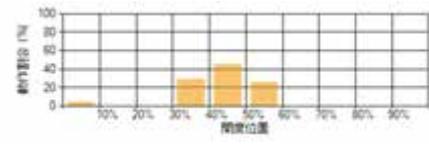
#### 開度がほぼ全開

##### バルブが小さすぎる可能性



#### 開度が適正範囲(30~60%)で変化

##### バルブサイズが適正



### バルブ最適化のメリット

- 制御精度の向上  
流量制御が安定し、プロセス特性が向上
- システムの安定化  
過負荷や異常を防ぎ、トラブルを減少
- 省エネルギー化  
不適切なサイズのバルブによるエネルギー損失を削減
- 設備寿命の延長  
最適な運用でバルブやアクチュエータの摩耗を抑制
- コスト削減  
不要なメンテナンス回数や交換コストを削減

## PRP10/PRP11 の主な仕様

形式	動作トルク	開閉時間(90°)	最大トルク
PRP10-1A	100N・m	12 秒	110N・m
PRP10-1B	100N・m	24 秒	110N・m
PRP10-1C	100N・m	34 秒	120N・m
PRP11-1D	200N・m	16.5 秒	210N・m
PRP11-1E	200N・m	24 秒	210N・m
PRP11-1F	200N・m	34 秒	220N・m

#### ■機器仕様

保護等級：IP66  
 作 動：逆作動、正作動  
 入 線 口：2-G 1/2  
 駆動モータ：ステッピングモータ  
 モータ絶縁階級：E種絶縁（120℃）  
 位置検出：コンダクティブ式ポテンシオメータ  
 アイソレーション：電源電圧・入出力信号-全開位置信号-全閉位置信号-警報信号-Modbus通信-きょう体間

#### 保護機能

- ・最大トルクで自動停止します。
- ・機構内部のステッピングモータ表面温度が100℃以上になると自動的に停止し、95℃以下で自動的に再動作します。
- ・機構内部のステッピングモータ表面温度が0℃以下になると自動的に+2℃まで加熱します。モータは継続し動作します。

#### ■Modbus仕様

通信方式：半二重非同期式無手順  
 通信規格：TIA/EIA-485-A準拠  
 伝送距離：500m以下

#### ■入力仕様

入力信号：4~20mA DCまたは20~4mA DC（非絶縁）  
 1~5V DCまたは5~1V DC（非絶縁）

#### ■出力仕様

出力信号：4~20mA DCまたは20~4mA DC（非絶縁）  
 1~5V DCまたは5~1V DC（非絶縁）  
 警報出力（出力軸拘束時）：フォトMOSリレー

#### ■設置仕様

供給電源：24V DC  
 使用温度範囲：-25~+66℃（直射日光および輻射熱や伝熱はなきものとする）

#### 振動試験条件（掃引試験条件）

・加速度：19.6m/s<sup>2</sup> (2G)

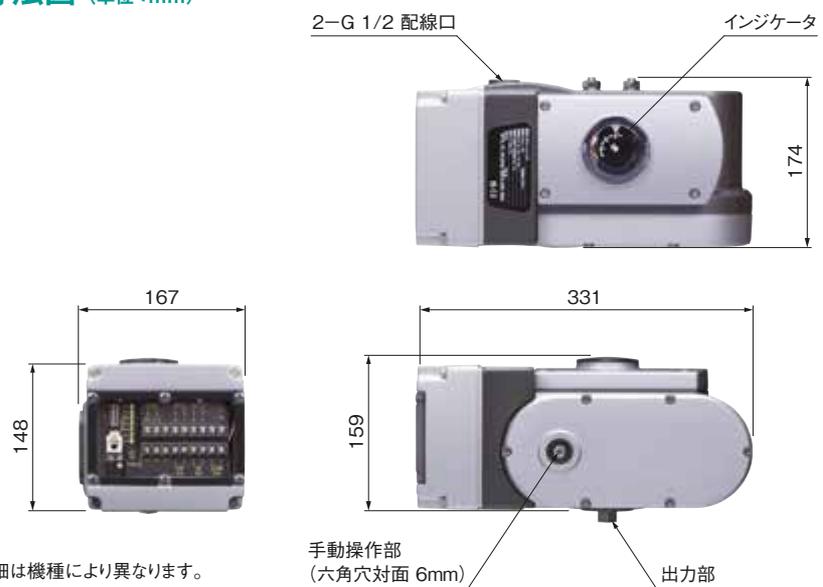
#### 取付姿勢：倒立取付禁止

質 量：約 10.8kg (PRP10)、約 11kg (PRP11)

#### ■性能

分解能：0.1%  
 絶縁抵抗：100MΩ以上/500V DC  
 電源電圧・入出力信号-全開信号-全閉信号-警報信号-通信-きょう体間  
 耐電圧：500V AC 1分間（または600V AC 1秒間）  
 電源電圧・入出力信号-全開信号-全閉信号-警報信号-通信-きょう体間

### 外形寸法図（単位：mm）



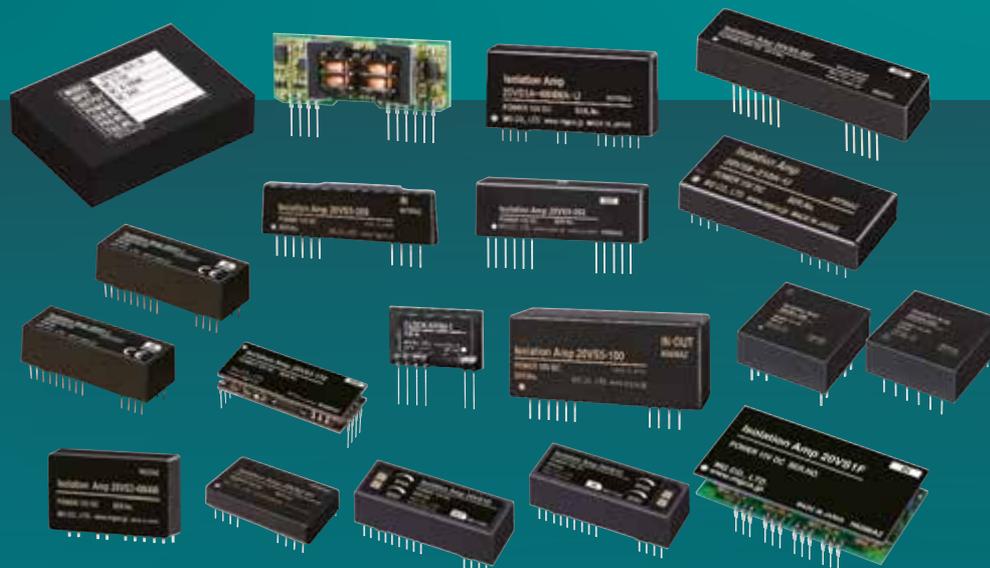
出力部詳細は機種により異なります。詳細寸法は仕様書をご覧ください。

# バリエーション豊富で他社製品からの乗換えがしやすい アイソレーションアンプ 20シリーズ

絶縁はもちろん、ノイズ対策や信号分岐など目的に応じた様々な高性能アイソレーション回路がすぐに使える、モジュール化されたアイソレーションアンプシリーズです。

## 高性能アイソレーション回路を パッケージしました。

20シリーズは、様々な用途に応じて設計された高性能なアイソレーション回路をモジュール化し、お客様のアナログ回路にエンベッドするだけですぐにご使用いただける便利で機種が豊富なアイソレーションアンプシリーズです。面倒なアイソレーション回路を開発する必要がなく開発期間を短縮できます。



### RoHS 対応で組み込みにも安心



このマークは、RoHS 指令で制限されている特定有害物質（10 物質）が規制値以下の製品であることを示しています。RoHS 対応製品なら、どのような機器に組み込んでいただいても安心です。

### 高信頼性セラミックコンデンサを採用

## 廃形製品のリプレースに！ 納入実績が増えている 20VS8 をご紹介します！

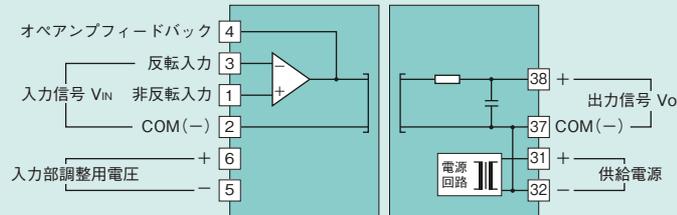
小型、入力絶縁、SIPタイプ  
形式：20VS8-202Y  
基本価格：11,000円～



周波数特性：約2kHz  
精度(直線性)：±0.05～±0.012%  
入力/出力信号：±5V DC/±5V DC  
アイソレーション：入力・入力部調整用電圧-出力・電源間  
供給電源：15V DC

(単位：mm)

#### ブロック図・端子接続図



注) 入力部調整用電圧のコモンは入力信号COM(-)と共通です。

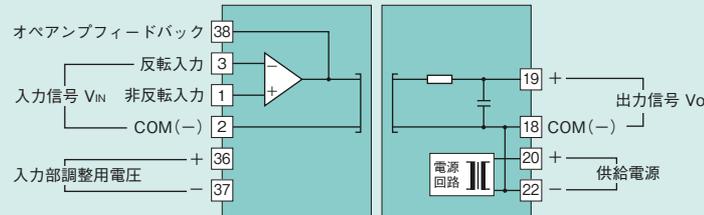
小型、入力絶縁、DIPタイプ  
形式：20VS8-202N  
基本価格：11,000円～



周波数特性：約2kHz  
精度(直線性)：±0.05～±0.012%  
入力/出力信号：±5V DC/±5V DC  
アイソレーション：入力・入力部調整用電圧-出力・電源間  
供給電源：15V DC

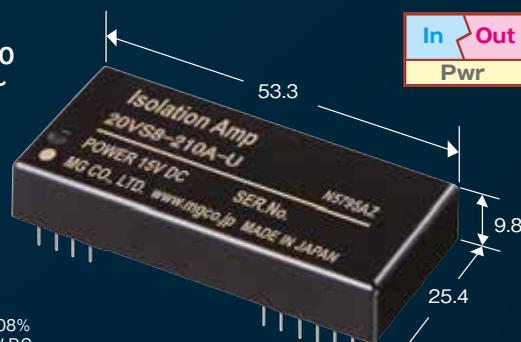
(単位：mm)

#### ブロック図・端子接続図



注) 入力部調整用電圧のコモンは入力信号COM(-)と共通です。

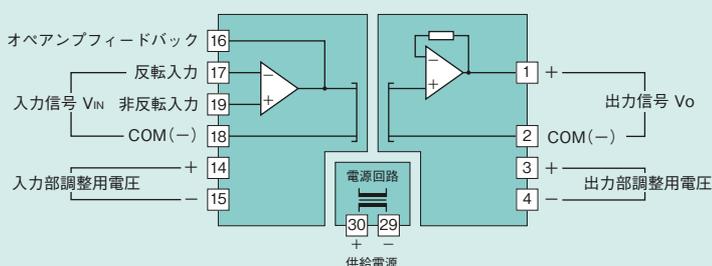
高速応答、3ポート絶縁  
形式：20VS8-210  
基本価格：13,200円～



周波数特性：約20kHz  
精度(直線性)：±0.025～±0.008%  
入力/出力信号：±10V DC/±10V DC  
アイソレーション：入力-出力-電源間  
供給電源：15V DC

(単位：mm)

#### ブロック図・端子接続図



注) 入力部調整用電圧のコモンは入力信号COM(-)と共通です。  
出力部調整用電圧のコモンは出力信号COM(-)と共通です。

20 シリーズの主な使用目的

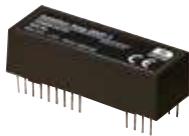
ノイズ対策

例 自動車性能計測



ノイズの影響をシャットアウト

自動車性能計測装置の設置環境はノイズの発生源が多いので、計測値への影響を防止するためにアイソレーションアンプを用います。



高アース電位対策

例 火力発電プラントの制御システム (DCS)



迷走電流の影響をシャットアウト

アイソレーションアンプにより、高アース電位による迷走電流の影響を取除き、I/Oユニットを保護します。



信号分岐(責任分界)

例 半導体(前工程)製造装置



相互干渉の防止

信号を分岐して複数のシステムへ供給する場合でも、複数のアイソレーションアンプで分岐すればシステム相互間の干渉を考慮する必要がありません。



感電防止

例 医療機器の操作盤電源回路



高電位を扱う医療機器の感電防止対策

医療機器を扱う従事者が機器の故障などで感電しないように、回路の要所にアイソレーションアンプを挿入して安全対策をします。



用途例

重電、産業用機器 (プラント内の装置・設備)	分電盤
	開閉器
	圧延設備(形状制御装置)
	高周波誘導加熱装置(高周波インバータ制御装置)
	製紙設備(パルプ離解装置)
	産業用ロボット(制御系の絶縁)
	エレベータ(カゴの異常速度調速機)
	FA 機器
	バッテリー充放電試験装置(高速充放電監視装置)
	電気溶接機(レーザ波形制御装置)
	超音波洗浄器
	自動車関連設備(自動車エンジン/モータ用テストベンチ、電装機器試験装置)
	その他、各種高圧機器類など
	大型 UPS(瞬時停電検出装置)
	発電設備(回転数検出装置)
送変電設備(給電制御装置)	
スイッチング電源	
太陽光発電(パワーコンディショナ制御装置)	
風力発電(回転数検出装置)	
原子力発電(冷却水制御装置)	
バイオガス発電(タービン回転数検出装置)	
その他各種電源装置 (直流電源、CVCF、高圧電源、モータドライブ用インバータ)	

医療機器	X線装置(CT スキャナなど)
	MRI
半導体製造装置	その他各種治療装置(電子ビーム加速装置)
	ドライエッチング装置(高周波電源装置)
	スパッタリング装置(イオンビーム注入装置)
輸送機(車両)	リークディテクタ用電源
	電気自動車
	燃料電池車
	新幹線
その他	鉄道車両(VVVF インバータの電流検出装置)
	航空機
	船舶
	通信機器、計測機器類 一部民生機器など

製品ご使用時の注意事項

- 当社製品は一般産業機器として設計、製造されているものであるため、原子力制御設備、放射線関連機器、鉄道・航空・車両設備、航空・宇宙機器、海中設置機器、若しくは生命維持のための医療機器などにおいて、極めて高い信頼性と安全性が要求される用途には使用しないでください。
- 使用されるシステムにおいて、お客様ご自身が、当社製品の定格・性能に対し余裕をもった使い方や、システム全体に対する警報機器、安全機器の設置、安全性を確保した設計を行うなどの安全対策を講じてください。

耐電圧と周波数特性図など  
アイソレーションアンプ 20 シリーズ  
各製品の詳細はこちら



48×96mm カラー LCD表示形



チャートレス記録計  
形式：VR4896E-G2

# チャートレス記録計で 直流電圧信号を 記録してみた!



携帯形  
電流信号発生器  
形式：C-HCL-A

アナログ信号

チャートレス記録計  
形式：VR4896E-G2  
IPアドレス：192.168.0.10  
(工場出荷時設定)

避雷機能付  
スイッチングハブ  
形式：SHSP

PC  
IPアドレス：192.168.0.100

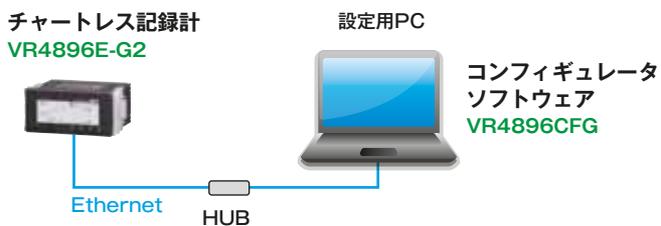
## ご準備いただくもの

- チャートレス記録計 形式：VR4896E-G2-1-R
- microSDカード (当社指定品)
- Windows PC
- LANケーブル×2本 (ストレート)
- HUB
- 24V DC電源
- 配線材料一式

## VR4896E-G2の設定

VR4896E-G2とパソコンをEthernetケーブルで接続して、測定値のチャンネル登録や記録の詳細設定をコンフィギュレータソフトウェア (形式：VR4896CFG) で行います。

VR4896CFGは、当社Webサイトから無料でダウンロードできます。



設定には、ご紹介したほかにも設定が必要な項目があります。設定は製品とコンフィギュレータソフトウェアのマニュアルに従って進めてください。

## 1 アナログ入力 (AI) を登録

VR4896E-G2の入力電圧の範囲は、-10 ~ +10V となっています。VR4896E-G2の内部では、入力信号 -10 ~ +10V / 0.00 ~ 100.00 % に変換して扱います。このまま、1 ~ 5V を入力すると、1 ~ 5V / 55.00 ~ 75.00 % となり扱いにくいので、先に記録計本体を設定して、1 ~ 5V / 0.00 ~ 100.00% となるように変更を行います。

VR4896E-G2のメニュー画面にある **メンテナンス** を選択します。



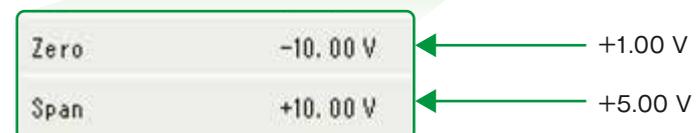
記録計本体の操作は前面の操作ボタンから行います。



**メンテナンス** → **Ai調整** → **Ai1** を選択します。



操作ボタンから、Zero: +1.00 V、Span: +5.00 V に値を変更します。



このコーナーでは、ネットワークを使って当社の製品同士、あるいは当社製品と他社製品と組合せて通信を行うための配線や設定方法などを具体的にご紹介します。今回ご紹介する設定の詳細は、当社Webサイトの「よくあるご質問 (FAQ)」に掲載しています。

## 今回の体験レポート

新製品のチャートレス記録計（形式：VR4896E-G2）に直流電圧信号1~5Vを入力して記録するまでの手順をレポートします。

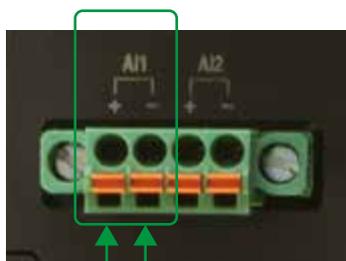
### VR4896E-G2の特長

- タテ48mm×ヨコ96mm（DIN規格）の従来にはなかったコンパクトなチャートレス記録計です。
- 装置や設備の測定データや運転・停止の状態をマイクロSDカードに記録します。
- 最速100ミリ秒の高速サンプリングを実現します。
- 前面パネルは安心の保護等級IP55です。
- コンフィギュレータソフトウェア（形式：VR4896CFG）を使用して、収録データを表示・解析します。
- 直流電圧入力2点、接点入力1点、フォトMOSリレー出力1点に対応しています。
- トリガ入力、警報出力に使用できます。



## ● アナログ信号の配線

アナログ入力用コネクタの端子番号1（AI1+）と端子番号2（AI1-）に信号を配線します。

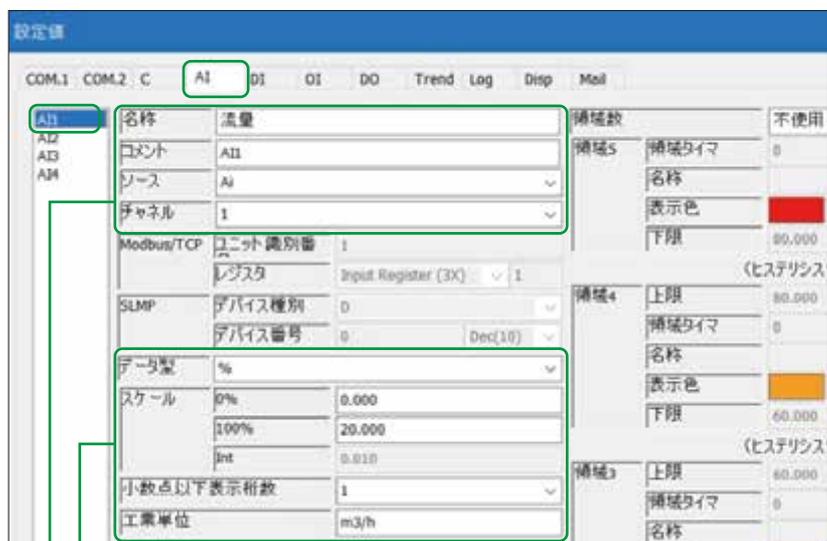


端子配線はVR4896E-G2仕様書4ページをご覧ください。

端子番号	信号名	機能
1	AI1+	入力1+
2	AI1-	入力1-
3	AI2+	入力2+
4	AI2-	入力2-

## ● コンフィギュレータソフトウェア（形式：VR4896CFG）のアナログ入力 (AI) 設定

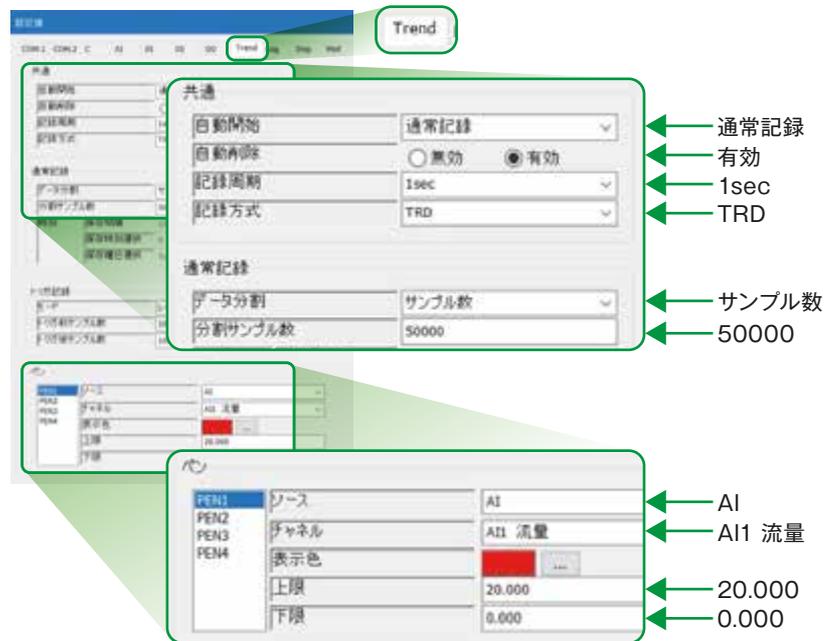
VR4896CFGのアナログ入力 **AI** → **AI1** を選択します。名称やコメントなど各項目を設定します。



名称	流量	← 任意に設定
コメント	AI1	← 任意に設定
ソース	AI	← AI
チャンネル	1	← 1
データ型	%	← %
スケール	0% 0.000	← 0% (1V) と 100% (5V) の値を設定
	100% 20.000	
	Int 0.010	
小数点以下表示桁数	1	← 任意に設定
工業単位	m3/h	← 任意に設定

## 2 記録の設定

VR4896CFGのトレンド入力 **Trend** を選択します。記録に関する設定やベンを設定します。



上限: 20.000 ...トレンドグラフの表示の上限値  
下限: 0.000 ...トレンドグラフの表示の下限値

設定が終わりましたら、VR4896E-G2へ設定を書込みします。

## 3 記録を開始

記録を開始するにはVR4896E-G2を再起動するか、本体から操作を行う場合は、VR4896E-G2のメニュー画面にある**記録設定**を選択します。



トレンド画面を表示します。入力信号を入力してグラフが表示されれば記録できています。

こんなところで活躍しています!

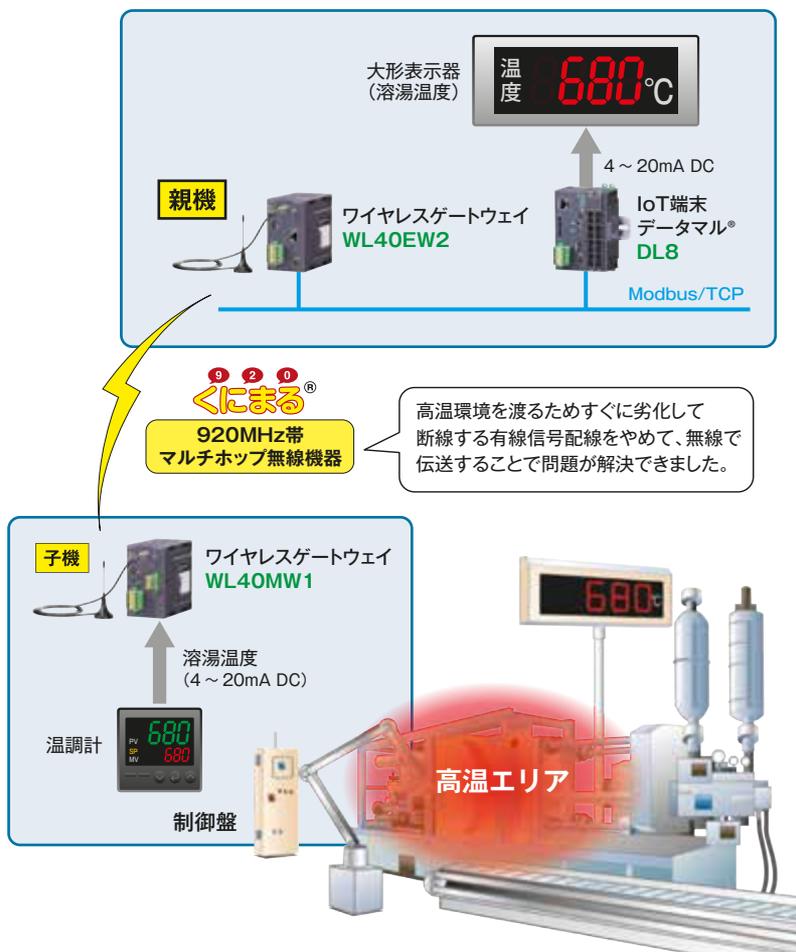
# エムジー製品のアプリケーション紹介 vol.7

## 事例 01

**高温環境の鋳造現場での遠隔監視に無線を利用することで配線工事が不要になり線の劣化・断線の心配もなくなりました。**

鋳造現場では、鋳造品に鑄巣<sup>(\*)</sup>が発生して不良品になることを防ぐため、溶鉱炉で溶かした金属の温度管理が非常に重要です。そのため作業エリアから見える場所に大形の表示器を設置し、高温エリアを挟んで反対側にある制御盤から信号を取込んで鋳湯温度を表示するようにしたのですが、高温ですぐに信号線の劣化が進み、断線してしまいます。そこで、**920MHz帯マルチホップ無線機器 くにまる<sup>®</sup>**を利用して、温調計の信号を伝送することにしました。無線にすることで配線工事が不要になり、高温による線の劣化・断線の心配もなくなりました。

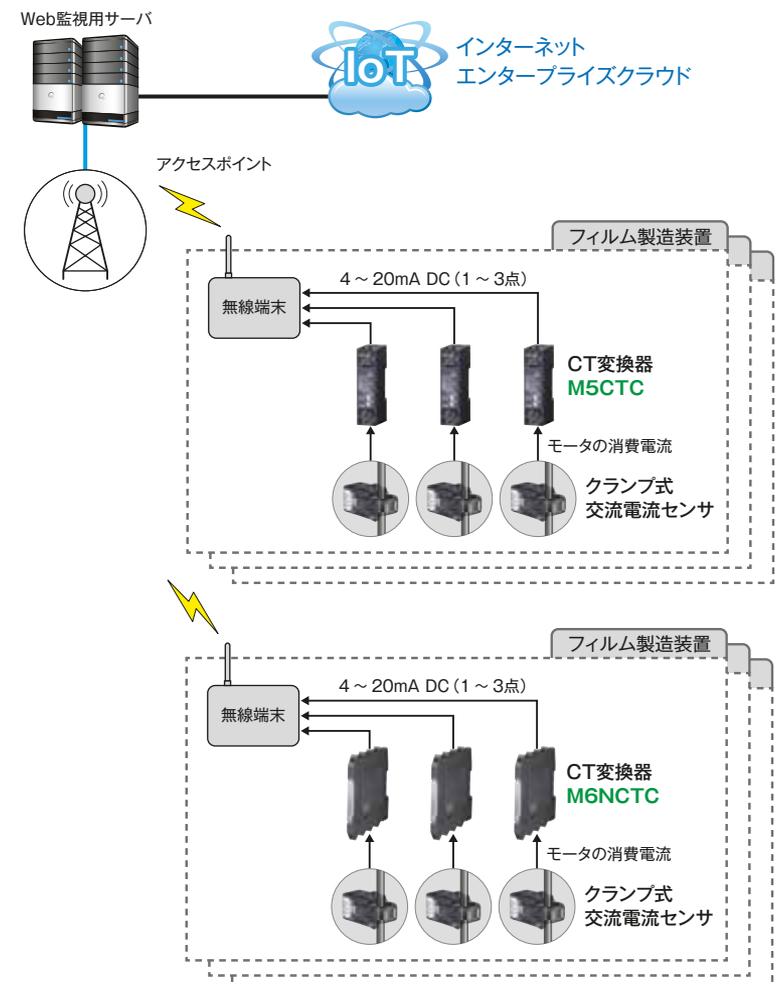
(\*) 鑄物内部に存在する空洞のこと



## 事例 02

**製造装置のモータ消費電流計測にコンパクトで開線工事が不要なクランプ式CT変換器が採用されました。**

フィルム製造装置の傾向管理・故障診断のため、巻取り部モータの消費電流監視をご検討されていました。上位IoTシステムの無線端末には、消費電流値を4~20mAで入力する必要があり、装置内の限られたスペースに取付けられるコンパクトな信号変換器をお探しになっていました。そこで、奥行41mmの**端子台形CT変換器(形式:M5CTC)**と幅7.5mmの**超薄形CT変換器(形式:M6NCTC)**をご提案し、それぞれ設置スペースに合わせて採用されました。変換器の入力としてクランプ式交流電流センサに対応しており、開線工事が不要でワンタッチで取付けられることも評価されました。



事例

03

## 日報・月報や異常通報もできる Web ロガー2で 古くなった記録計を更新できました。

排水処理設備の水質管理用に設置されている記録計の更新を予定されていましたが、工場内の遠く離れた場所にあり、また予算が限られていてお困りでした。そこで、既設の **Web ロガー 2** (形式：DL30) に **リモート I/O R3** シリーズを追加して、Ethernet 経由で信号を取込むご提案をし採用されました。**Web ロガー2** を使用することで、トレンド画面のほかに、日報・月報・年報の自動作成や異常時のメール通報もできるようになりました。



### トレンド画面・ユーザ定義画面

#### トレンド画面例



#### ユーザ定義画面例



現場の状態が PC やスマートフォンからリアルタイムで見える各種 Web 画面を生成します。

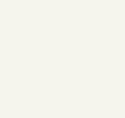
- 端末側 (PC やスマートフォンなど) にはブラウザさえあればアプリケーションソフトは一切不要です。
- トレンド画面、データ画面、イベント画面、帳票画面、ダウンロード画面、スケジュール画面などを標準で装備しています。
- ユーザ定義画面も作成できます。
- 監視だけでなく、遠隔操作もできます。

### 日/月/年報

#### 日報例



#### 月報例



#### 年報例

収録したデータから日報/月報/年報を自動作成します。外部の PC 用帳票作成ソフトなどは不要です。

- 作成した帳票は、CSV ファイルとしてアップロードできます。
- ファイルをメールに添付したり、Web 画面から監視したりできます。

Web ロガー 2 のその他の機能やアプリケーション事例は Web でご覧いただけます。

製品カタログ

IoT 時代の現場設置形データロガー  
Web ロガー 2 (形式：DL30)



事例

04

## 2027年問題対策として、 既設照明灯具をそのまま使える LS1200が導入されました。

2027年末の直管形蛍光灯製造禁止に備え、工場の照明器具のLED化をご計画されていましたが、工事と費用の観点から、既設照明器具をそのまま使える工事不要のLS1200が採用されました。まだLED化できていない箇所も段階的に導入される予定です。

2027年までに一般照明用の蛍光灯の製造・輸出入は禁止されます

万能直管LED<sup>(\*1,2)</sup> ライトシリーズなら  
蛍光灯からLEDに交換するだけ!



40形

LS1200-U2/C1 シリーズ

16/20/30形

LS600EX-U1/C1 シリーズ

110形

LS2400 シリーズ

1本ずつ、部屋ごとに取替えるだけで、  
省エネが始まります<sup>(\*3)</sup>

グロー方式でも、ラビッド方式でも、インバータ方式でも、AC電源直結方式でもOK

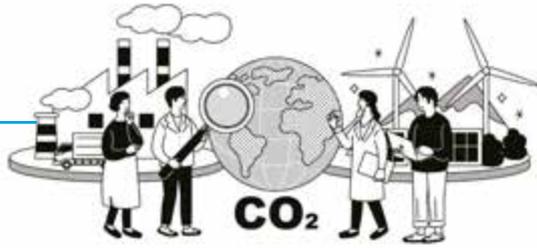


(\*1) 万能の用語は、既設照明器具の点灯方式(グロー・ラビッド・インバータ・AC電源直結)を問わず交換可能である意味で使用しています。

(\*2) LS1200-C1、LS600EX-C1はインバータ方式に対応していません。

(\*3) 2灯式の場合は2本ずつ交換してください。

・対応器具であっても一部点灯しない場合があります。器具の形状によっては装着できない場合があります。  
・2灯式の場合は2本ずつ交換してください。



株式会社エムジー

顧問 富田 俊郎



《著者略歴》  
1946年生まれ。  
1972年慶應義塾大学大学院工学研究科卒業。  
1972年横河電機入社。  
世界初の分散型プロセスオートメーション用計装制御システム(CENTUM)の開発に参加、その後ビルディングオートメーション用のシステム(ibmax)を開発以降ビル事業に長く従事、現在もオープンシステムの普及推進活動を続けている。  
2015年よりエムジー顧問。  
[趣味] 合気道、スキー、オーディオ、楽器制作など。  
E-mail: tomita@g.mgco.jp

**SDGs**: 持続可能な開発目標(しぞくかのうなはいはつもくひょう、英語: Sustainable Development Goals、略称 SDGs(エスディージーズ))は、2015年9月25日に国連総会で採択された、持続可能な開発のための17の国際目標です。その下に、169の達成基準と232の指標が決められています。  
**GX**: GXとはグリーン・トランスフォーメーションの略。簡単に言うと、化石燃料をできるだけ使わず、クリーンなエネルギーを活用していくための変革やその実現に向けた活動のことです。

## 第7回

# さまざまなビルを有機的に接続するビルOSの現状

## はじめに

地球温暖化対策として、都市の各機能が単独でなく有機的に結合して省エネを達成することが求められています。従来、都市機能はそれぞれ個別に開発と実装がされてきたため、重複開発の大きなむだがありました。また得られたデータを相互利用するのも難しく、高コストとなっていました。またビル機能も同じように、類似の機能が個別に実装されてきており、ビル機能および収集データを相互活用することが難しく高コストの原因となっていました。都市機能に都市OS、スマートビルにビルOSを導入することにより、それぞれのビル機能とデータを相互活用して、従来のレベルを超える省エネを達成することができ、より効果的な温暖化対策に貢献します。

## スマートシティとスマートビル

ビルは現在も単独で機能するものが多く、ビル機能の相互連携は苦手な分野でした。しかしながら国が推進するスマートシティ、スマートビルの導入により、ビルOSを介して複数のビルがビル群として省エネをしたり、ビル機能の連携によりビルシステムの違いを気にせず必要なサービスを提供したりできるようになります。都市も従来個別のサービスをそれぞれの都市が独自に開発運用してきており、都市相互に運用することは難しい分野でした。都市OSは都市レベルのサービスを相互に利用しあうことにより、開発の重複を避け、よりスピーディーに効率よく住民サービスを提供することが期待されています。

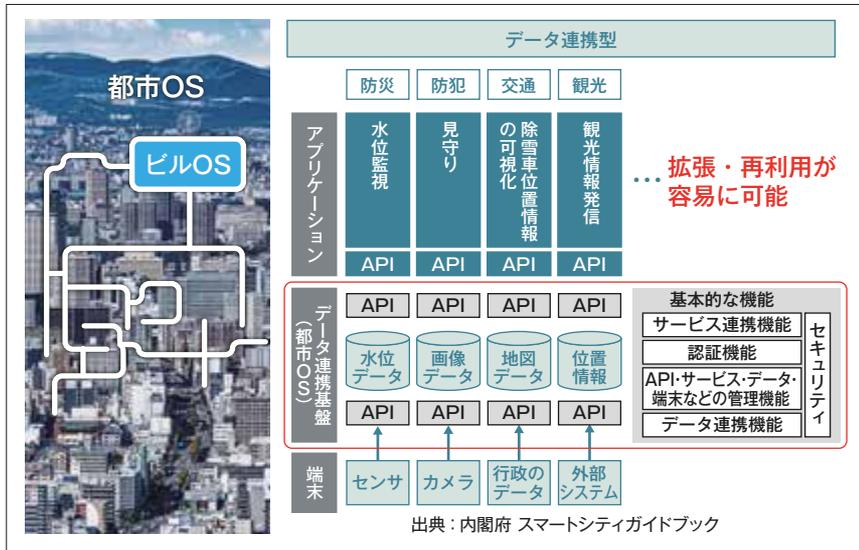


図1 都市OSの構成例

## スマートビルの構成要素の一つ「ビルOS」の現状

「ビルOS」とはBuilding Operating Systemの略称です。ビル設備に関連するデータを収集・蓄積・連携する機能を備えたデータ連携基盤のことで、ビルOSには、次の主要な機能があります。

- ビル設備と外部システム間の通信仕様の違いを吸収し、相互の連携を可能にする。
- ビル設備から取得したデータを最適な状態で蓄積・管理する。
- ビル設備と外部システム間でデータの送受信を可能にする。

たとえば、ビルOSを取入れていないビルでは、エレベータや空調・照明などのサブシステムがそれぞれ固有の形式のデータで稼働しています。しかし、ビルOSを取入れることにより、統一したAPI(アプリケーションプログラミングインタフェース)でアクセスすることが可能となるため、サブシステム間の設備データ連携が可能となります。

都市OSとビルOSのサービス機能の例を図2に示します。また代表的なゼネコン各社のビルOSの例を表1に示しま

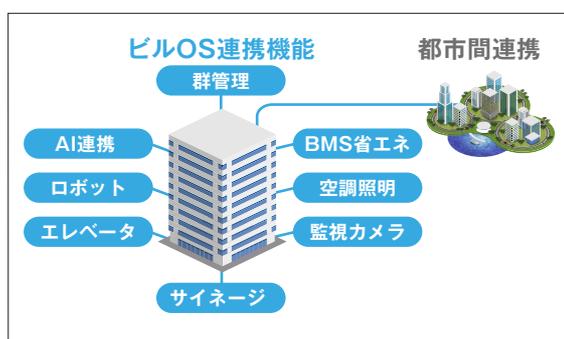


図2 ビルOSに期待されるサービス

表1 日本の代表的なビルOS

ゼネコン名	清水建設	竹中工務店	大成建設	大林組	鹿島建設
ビルOS名称	DX-Core	ビルコミ	LifeCycleOS	WELCS place	建物OS
導入事例	新虎安田ビル(2024年7月)	ビル改修によるネットZEB達成	スマートビルディングプロジェクト	Port Plus 大林組横浜研修所	スマートシティプロジェクト
アプリ開発事例	館内ロボットの自動ドア開錠、ELV呼出	都市OSとのデータ連携機能	データドリブンのビルマネジメントシステム	ロボットの活用、会議室・座席の予約、エネルギー可視化	スマートビルのデジタルツイン構築
フィールドIoT開発事例	IoTデバイスとの連携	フィールド層のセンサ統合	空調機器のIoT化	IoTを通じて得たデータの集約統合	各種設備の統合管理
機能・特徴	IoTデバイスとの連携、エネルギー管理機能	環境性能の向上、ユーザーインターフェース改善	ビルのライフサイクル管理、データ分析機能	エネルギー管理、AIデータ分析など多くのアプリ実装済	デジタルツイン技術、リアルタイムデータ分析
URL	<a href="https://www.shimizu.co.jp/engineering/solution/dxcore.html">https://www.shimizu.co.jp/engineering/solution/dxcore.html</a>	<a href="https://www.takenaka.co.jp/solution/future/buildcomi/">https://www.takenaka.co.jp/solution/future/buildcomi/</a>	<a href="https://www.taicoh.co.jp/about_us/wn/2021/210201_5074.html">https://www.taicoh.co.jp/about_us/wn/2021/210201_5074.html</a>	<a href="https://www.obayashi.co.jp/solution_technology/value_up/digitalization.html">https://www.obayashi.co.jp/solution_technology/value_up/digitalization.html</a>	<a href="https://www.kajima.co.jp/news/digest/sep_2021/feature/04/index.html">https://www.kajima.co.jp/news/digest/sep_2021/feature/04/index.html</a>

す。これらの実装も進んでいます。

このように、各ゼネコンはそれぞれのビルOSを通じて、スマートビルの実現に向けた取組みを進めています。とくに、アプリケーション層とフィールド層の連携が重要であり、これによりビルの運用効率や快適性が向上しています。たとえば、清水建設のDX-Coreは、館内ロボットとの連携を強化し、利用者の利便性を高めています。また、竹中工務店のビルコミは、都市OSとの連携を通じて、より高度なデータ活用ができる世界標準のAPIを実現しています。

## 日本発の「スマートビルガイドライン」で互換性のある標準ビルOSを提案

政府は、デジタル田園都市国家構想基本方針において、スマートビルに関するアーキテクチャ設計に取組む方針を示し、経済産業省およびDADC(\*1)はスマートビルに関するアーキテクチャの検討を行い、2023年5月に「スマートビルガイドライン」が正式にリリースされました。このなかでビルOSに関するアーキテクチャが示され基本的にビルOSはこのガイドラインに沿って開発されることを推奨しています。これにより各ゼネコンが独自に開発してきたビルOSがこのガイドラインに基づいて設計開発されることにより、標準化された互換性のあるビルOSとなることが期待されています。

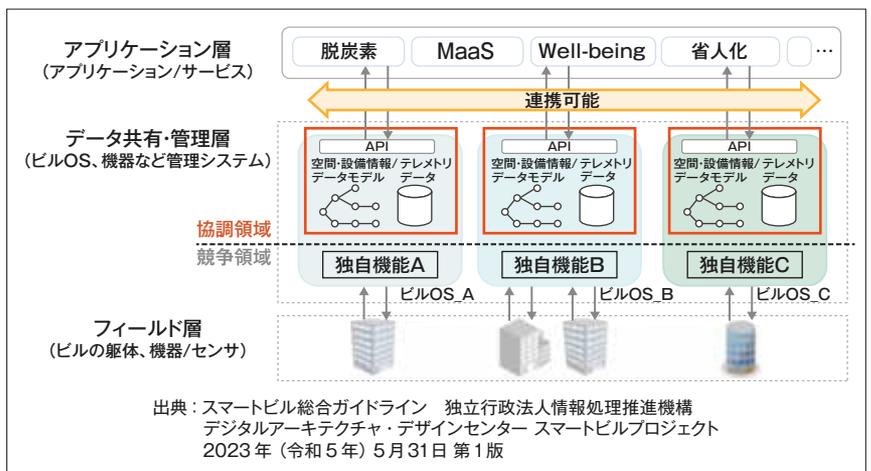


図3 スマートビルのレイヤー構造と協調領域の例

## コラム スマートビルが貢献するキーポイント

日本のビルシステムは、従来のビルシステムの範囲を超えて地球温暖化対応やSDGs、スマートシティへの対応が要請されており、ますますその重要性が認識されてきています。

1. ビルOSの標準化によるAPIでビル間のアプリの相互活用
2. 都市OSの標準化で都市間サービスの相互提供
3. 地球温暖化対応、SDGs対応、エネルギー統合のツール対応など
4. スマートシティ実現の要素としてスマートビルの役割の実現
5. フレキシブルな相互連携の実現

(\*1) DADC (デジタルアーキテクチャ・デザインセンター)とは、2004年に発足した経済産業省所管のIT政策実施機関となる情報処理推進機構(IPA)の傘下の組織

# 計装豆知識

## PID制御のパラメータ調整 — ステップ応答法

最近のコントローラやPLC/DCSにはPID制御ループのオートチューニング機能が付いていて、誰でも簡単にPIDパラメータの調整ができるようになりました。しかし、場合によってはオートチューニングでは思い通りの結果が得られなかったり、プロセス上の制約などにより、手動設定による調整が必要になることがあります。

今回はステップ応答法によるパラメータの調整方法について解説します。

### PIDパラメータ調整の目安

PID制御ループでは、通常次の2つを目安にしてPIDパラメータ(比例帯、積分時間、微分時間)を調整します。

- 目標値を変更したとき、できるだけ速く測定値が目標値に一致するようにすること
- 外乱によって測定値が目標値から外れたとき、できるだけ速く元に戻すこと

図1は制御ループで目標値(SP)をステップ状に変更したときの測定値(PV)の応答を示しています。測定値は、最初目標値をオーバーシュートしたあと、振動しながら目標値に落ち着きます。オーバーシュートした量を行きすぎ量といい、その後測定値が目標値に一致するまでの時間を整定時間といいます。

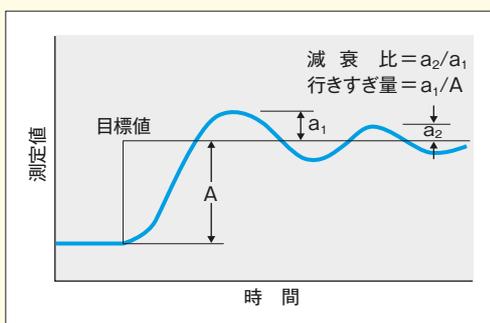


図1 目標値変更のステップ応答

多くの場合、オーバーシュートしないように調整すると測定値はゆっくりと上昇して行くので整定時間は長くなり、逆にオーバーシュートさせると整定時間は短くなります。一方、プロセスの種類によっては大きな行きすぎ量が問題になる場合もあり、オーバーシュートしないように調整するか、オーバーシュートを許すとしてもどの程度までにするかは、制御の目的によって異なります。以上のことから、許容内の行きすぎ量でかつ整定時間が最小になるようにPID定数を調整することが望ましいとされ、これを最適調整といいます。

最適調整の条件にはいくつかの種類がありますが、オーバーシュートが許される場合には図1に示す減衰比がよく用いられます。減衰比とは振動する制御ループの振幅が1周期毎に1/4に減衰することで、工業用にはこの程度の減衰が適当だといわれています。

以上は目標値変更への対応についての説明ですが、外乱への対応についても同じようなことがいえます。すなわち、外乱が入って測定値が変化した後、目標値を行きすぎてオーバーシュートするか、行きすぎることなく目標値に一致するかどうかの問題になります。目標値変更への対応と、外乱への対応とは最適調整の条件が異なる場合がありますが、後述するZiegler Nichols(ジエグラー・ニコルス) (\*1)の最適調整法では目標値変更と外乱の双方に同じ条件(1/4減衰)を用いることができます。

### ステップ応答法によるプロセスの特性の調べ方

制御の対象となるプロセスの特性を調べるにはステップ応答法が一般的であり、プロセスが運転中でも実施しやすい方法です。これは、PID制御ループが動作を行っていない状態(マニュアル状態)で、調節弁をステップ状に一定開度変化させ、そのときの測定値の変化(ステップ応答)を測定する方法です。通常、調節弁開度を変化させると、測定値は最初ゆっくりと変化し、しばらくすると変化速度が速くなり、そのあとまたゆっくりと変化し最後には一定値に落ち着きます(図2参照)。

この応答結果のデータを使い、測定値の変化率が一番大きい所に接線を引きます。この接線と、最初の測定値 $\theta_0$ 、最終的な測定値 $\theta_1$ に対応する横軸と交わる点A・Bを求めます。これより図2中に示すようにLとTを得ます。このLを等価むだ時間、Tを等価時定数といい、プロセスの特性を代表する数値になります。この等価むだ時間・等価時定数は次のような意味をもちます。

一般の制御プロセスでは、装置、調節弁、センサなどすべてが信号の遅れの要因となり、これらはおおむね一次遅れ要素の特性をもっています。さらに、複数の一次遅れ特性の要素が直列につながっていると、特性がだんだん崩れてきて、図2のような特性になります。

また多くの場合、制御ループの中には純粋なむだ時間要素の特性(\*2)も含まれ、等価むだ時間Lはその分だけ大きくなります。つまり、Lは複数の一次遅れによる見かけ上のむだ時間と純粋のむだ時間の合計になります。

一方、純粋な一次遅れ要素と純粋なむだ要素の特性をもつプロセスのステップ応答は図3のような変化をします。すなわち、等価時定数と等価むだ時間とは、実際のプロセスのステップ応答を図3のステップ応答の形に近似するための手段になるわけです。

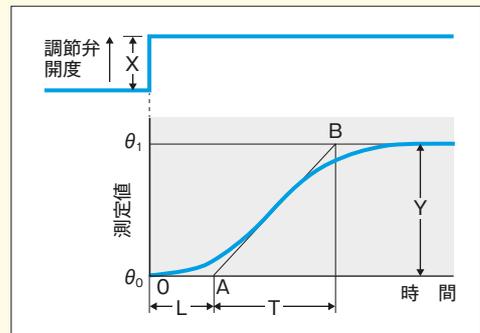


図2 プロセスのステップ応答例

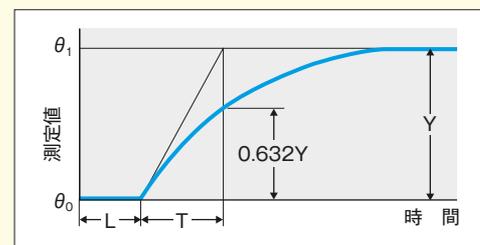


図3 純粋な1次遅れ要素とむだ時間要素の応答

### プロセス特性にもとづくPIDパラメータの最適調整

ステップ応答法で得られた等価時定数T、等価むだ時間L、さらにプロセスゲインKpの値にもとづき、表1の方法に従ってPIDパラメータの最適調整値を得ることができます。この方法をZiegler Nichols(ジエグラー・ニコルス)の最適調整法といいます。

なお、自己平衡性のない積分性のあるプロセスの場合(\*3)、ステップ応答法ではそのまま等価時定数T、プロセスゲインKpを得ることができないので、図4に示す方法で1分間あたりの測定値の変化率Rを算出し、表2から最適調整値を求めます。

表1 ジエグラー・ニコルスの最適調整法

制御動作	比例帯 PB[%]	積分時間 [min]	微分時間 [min]
PI	$110 \times K_p \times L / T$	$3.3 \times L$	—
PID	$83 \times K_p \times L / T$	$2.0 \times L$	$0.5 \times L$

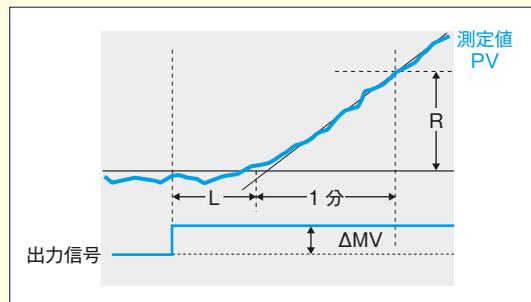


図4 自己平衡性のないプロセスのステップ応答例

表2 自己平衡性のないプロセスの最適調整値 (ジエグラー・ニコルスの最適調整法)

制御動作	比例帯 PB[%]	積分時間 [min]	微分時間 [min]
PI	$110 \times L \times R_1$	$3.3 \times L$	—
PID	$83 \times L \times R_1$	$2.0 \times L$	$0.5 \times L$

#### 〈参考文献〉

- 松山 裕：だれでもわかる自動制御(省エネルギーセンター)  
 川村貞夫・石川洋次郎：工業計測と制御の基礎(工業出版社)  
 シンスキー(岩永正雄・小川 積幸・栗原 宏文・長山 千五郎 訳)：プロセス制御システム(好学社)  
 千本 資・花淵 太 共編：計装システムの基礎と応用(オーム社)

(\*1)米国Taylor社の(ジエグラー)氏とNichols(ニコルス)氏により1942年に発表された最適調整法です。

(\*2)本誌2025年4月号「計装豆知識」をご覧ください。

(\*3)本誌2025年1月号「計装豆知識」をご覧ください。

【(株)エムジー 広報部】



## 対面形式のセミナー情報

受講料無料

- 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。

### 九州会場で計装技術者のための「MG セミナー」を開催

下記開催日から、ご希望のコースを1日単位でお選びいただけます。

コース名(セミナー時間 9:30~16:00)	九州会場 日程
<b>オームの法則</b> 簡単な電気回路における電流・電圧・抵抗を測定して、オームの法則を学習します。	7月29日(火)
<b>変換器のアプリケーション</b> パソコンの画面を見ながら、代表的な計装用信号変換器の役割と特性を学習します。	7月30日(水)
<b>省エネのための電力監視</b> リモートI/OとPCレコーダを用いて、省エネ・省コストのための電力監視を学習します。	7月31日(木)

### 「初めての方でもわかる IoT セミナー」を開催

下記開催日から、ご希望日をお選びいただけます。実習内容は毎回とも同じです。

セミナー概要	
日程/会場	2025年8月8日(金)、9月12日(金) 9:30~16:00 関西会場
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	製造業に従事する実務者で、これからIoTに取り組んでいきたい初心者の方を対象に、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、当社製品を使用して、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。

### 各セミナーのお申込み および お問合せ先

(株)エムジー セミナー事務局(担当:浦口)  
TEL:06-7525-8800 / FAX:06-7525-8810

### セミナー会場のご案内

- 関西会場** (株)エムジー 本社  
大阪市中央区今橋2丁目5番8号 トレードピア淀屋橋13階
- 大阪商品センター** (株)エムジー 大阪商品センター  
大阪市西成区南津守5丁目2番55号
- 九州会場** 福岡市博多区博多駅東2丁目18番30号  
八重洲博多ビル3階(会議室2) エムジー九州営業所と同じビルの3階です。

### 大阪商品センターでプラントを模した「プラントレット® 紹介セミナー」を開催

下記開催日から、ご希望日をお選びいただけます。実習内容は毎回とも同じです。



セミナー概要	
日程/会場	2025年8月7日(木)、9月11日(木) 9:30~16:00 大阪商品センター「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。



## オンライン形式のセミナー情報

受講料無料

会場まで足を運んでいただく必要のない、オンラインでのセミナー「MG ウェビナー」を開催しています。



### 開催予定のセミナー

- ・オームの法則
- ・初めての方でもわかる IoT セミナー
- ・省エネのための電力監視
- ・避雷器、テレメータ、PID 制御 など
- ・計装ってな~に?
- ・変換器の紹介
- ・いまさら聞けない電力のおはなし

### 開催スケジュール

開催スケジュールの詳細につきましては、当社 Web サイト「サポート・お問合せ」の「セミナー情報」をご確認ください。



## ご存じですか? 「よくあるご質問」サイト

「わからない」「なぜ?」「どうしてなんだろう?」というときに、フリーダイヤルやメールでお問合せいただくほかにも便利な解決方法があります。「よくあるご質問」サイトには、お客様からのお問合せが多いご質問(FAQ)の回答や、クイックスタートマニュアルなどを掲載しています。ぜひ、一度のぞいてみてください。きっとお役に立つ情報があります。



よくあるご質問 <https://www8.mgco.jp/eigy/faqsearch/>



「サポート・お問合せ」から「よくあるご質問(FAQ)」をクリック

FAQカテゴリ	製品カテゴリ	タイトル	
1	商品仕様	信号変換器	M2V5 過入力時の出力について
2	商品仕様	信号変換器	ADP3 デジタル表示の小数点位置について
3	使い方の	信号変換器	M2DYH HARTコネクタで通信できない
4	使い方の	信号変換器	W2DYH HARTコネクタで通信できない

- 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.mgco.jp/info\_order/)を必ずご確認ください。
- ©本誌の掲載内容はすべて(株)エムジー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。



このマークはRoHS指令で制限されている特定有害物質(10物質)が規制値以下の製品であることを示しています。



MG Trend はスマートフォン・タブレット表示に対応しています。右の二次元コードからご覧ください。



MG Trend はメルマガ配信も行っています。冊子版 DM の発送停止やメルマガ登録をしていただける方は、右の二次元コードからお願いします。



## MG 株式会社エムジー

Make Greener automation

代理店

当社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。

ホットライン **0120-18-6321** カスタマセンター **TEL 06-7525-8800**  
E-mail [hotline@mgco.jp](mailto:hotline@mgco.jp) **FAX 06-7525-8810**

Webサイト [www.mgco.jp](http://www.mgco.jp)



拠点一覧はこちら [www.mgco.jp/cover/kaisha10.html](http://www.mgco.jp/cover/kaisha10.html)



MG Trend  
エムジートレンド

第2巻 第3号 通巻7号 2025年7月1日発行 (MG Trendは Web サイトでもご覧いただけます。 [www.mgco.jp/magazine/](http://www.mgco.jp/magazine/))  
発行所: (株)エムジー 編集・発行: (株)エムジー 広報部 〒541-0042 大阪市中央区今橋2丁目5番8号 トレードピア淀屋橋13階 TEL (06) 7525-8804 FAX (06) 7525-8813

本誌は環境にやさしい  
植物油インキを使用しています。

