

第4回 超音波流量計

(有)計装プラザ 代表取締役 佐鳥 聡夫
さとりのしお

1. 超音波とは

国語辞典を引くと「超音波とは周波数が2万ヘルツ以上の、人間の耳には音として聞こえない周波数をもつ音波」とあります。

ところで、超音波の応用は、内臓の診断から魚群探知、金属探傷、超音波加工まで多岐にわたり、超音波流量計では1MHz程度の周波数を用いますが、超音波応用機器の中には20kHz以下の周波数を使うものもあるため、「音としての利用を意図しない音波はすべて超音波」と定義されています。

2. 動作原理

超音波流量計は、1960年代に実用化されましたが、いくつかの異なる動作原理の製品があり、その特性もまた異なります。現在は、超音波を流れの上流側と下流側から交互に打ち込み、超音波の伝播時間の差を測る時間差式が主流です。

この動作原理は、図1に示すように、川の流れと船の速度の例で考えると容易に理解できます。対水速度が一定でA B Aと往復する船は、A B間は川の流れに

押されて早く対岸に到着し、B A間は流れに逆らい遅く到着します。この時間差から川の流速を知ることができます。

超音波は物質を透過して伝播するため、送受波器を流体導管の外側に取り付けて、内部流体の流速を測ることができます。この形式はクランプオン型と呼ばれ、とくに大口径管の流量を経済的に測る方法としてよく用いられます。これに対し、送受波器が管内に直接開口する形式は接液型と呼ばれます。

測定精度を高めるため、超音波の道筋(測線)を複数にしたり(図2)管内で反射させた製品があります。精度はよくなりますが、当然製造コストも上がります。

超音波流量計は超音波を斜めに打ち込むため、小口径になるほど設計が難しく、以前は口径300mmあたりが下限といわれていました。最近では、図3に見られるようなU字型管路を用い、4mmの小口径用も作られるようになりました。

主な測定対象はごみや気泡の少ない液体ですが、気体や蒸気が測れる製品もあります。ただし、気体用・蒸気用はすべて接液型です。

時間差式は精度はよいのですが、超音波の道筋にごみや気泡があると測定できません。これと対

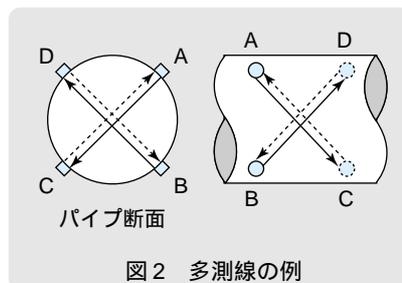


図2 多測線の例

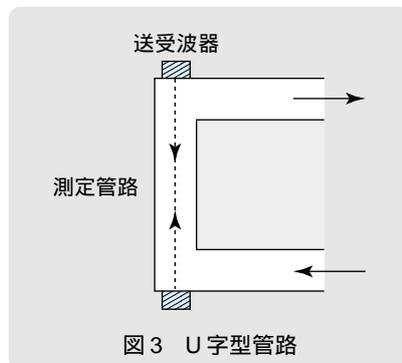


図3 U字型管路

照的に、ごみや気泡を積極的に利用するのがドップラー効果による流量計です。

ドップラー効果とは、音の発生源が観測者に対して近づいたり遠ざかったりしたとき、見かけ上音波の周波数が変化する現象で、実例として踏切で聞く列車の汽笛がよく挙げられます。

ドップラー式超音波流量計の動作原理については図4をご参照ください。超音波を液中のごみや気泡に当て、反射波の周波数変化から流速を測定します。

3. 超音波流量計の特性

超音波流量計が優れているのは次に挙げるポイントです。ただし、時間差法超音波流量計を念頭に抱いています。

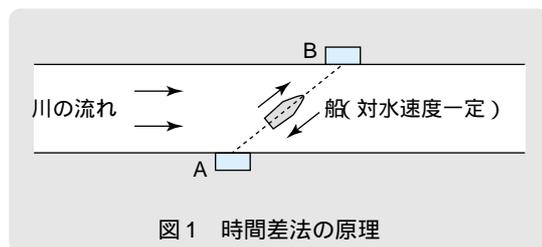


図1 時間差法の原理

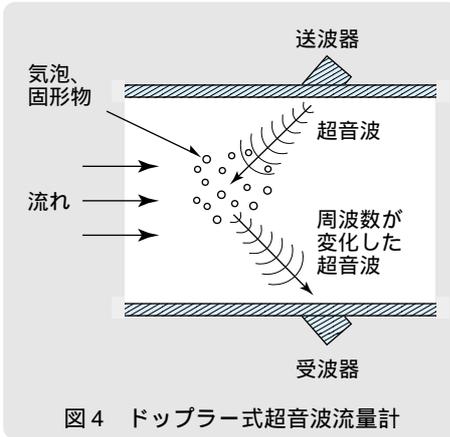


図4 ドップラー式超音波流量計

1) 管内に障害物がない

管内に流れを妨げるものがまったくありません。これに伴い、次の特長が生じます。

圧力損失ゼロ(ただし小口径は管路を曲げるため圧損あり)

構造が簡単で、故障しにくい

2) 管路が清浄

U字管タイプのように、管壁の外側に送受波器を取り付ければ、流体とは完全に非接触で測定できます。

3) 密度・粘度の影響を受けない

超音波流量計の流量信号は体積流量に直線的に比例し、原理上密度や粘度の影響を受けません。

4) 測定できる流量範囲が広い

超音波流量計のフルスケール流量は、変換器側で自由にその設定を変えられます。流量信号はゼロ付近まで出ますから、1つの流量計で広い流量範囲にわたって測定ができます。

口径も、大は数mから小は4mmまで、広い範囲で作られています。

5) 高精度

接液型超音波流量計の精度は、フルスケールの1~2%程度といわれていましたが、最近では技術の向上により指示値の0.5%までできるようになりました。測線の数を増

やし、より高精度化した製品もあります。

6) 応答が速い

質量や熱容量が介在しないので、流量変化に素早く追従できます。脈動流にも追従可能です。

7) 逆方向の測定が可能

構造が上下流対称なので、逆方向の流れも測定できます。

以上並べてみると、前号の電磁流量計の特長によく似ていますが、超音波流量計は「導電性の液体」以外の流体も測定できます。では、すべての面で電磁流量計より勝っているかというと、次のような弱点もあります。

1) 直管部が必要

差圧式流量計と同様、流量計の上流側に口径の10倍、下流側に5倍程度、配管状況によってはさらに長い直管部を必要とします(詳細は私の運営する計装プラザ <http://www.keisoplaza.co.jp/> 参照)。測線を増やせば、直管長は短くできますがコストが上ります。

2) 気泡に弱い

液体中の気泡は超音波の通り道を遮断します。わずかの気泡で動作停止するのが超音波流量計の最大の弱点でした。しかし最近では、信号処理に工夫をこらし、気泡の影響を受けにくい製品も現れました。

クランプオン型は、上記のほか、次に挙げる特長をもっています。

1) 大口径でもコスト一定

2) 流体と完全に非接触

3) 流れを止めずに修理可能

ただし、配管の肉厚推定や超音波の屈折など誤差要因は増えます。そのため、測定精度はよくてもフルスケールの2~3%止まりです。

著者紹介



佐鳥 聡夫

(有)計装プラザ 代表取締役 / 技術士(機械、電気・電子部門)
(E-mail: satori@keisoplaza.co.jp)
TEL: 090-1404-5549)

センサとフィールド機器専門のポータルサイト
「計装プラザ」を運営中
<http://www.keisoplaza.co.jp/>

ドップラー式はごみや気泡を積極的に利用しますが、測定精度はフルスケールの5~10%程度です。

4. 応用分野の広がり

クランプオン型は、コスト面の優位性を活かし、すでに大口径電磁流量計の市場を奪いました。

管内の清浄を阻害しないことが半導体製造業に歓迎され、超純水や特殊薬液の計測に使われています。また、食品や薬品を測る流量計としても用いられています。

精度の悪いドップラー式も、排水路など環境計測に役立っています。海外では高精度の超音波流量計が、ガスパイプラインで多く使われているそうです。

計装プラザには、微小流量や高速応答など、特色ある製品が紹介されています。

かつて「値段が高く、使い方が難しい製品」と見られていた超音波流量計ですが、電子技術の発達による価格低減に伴い、今後ますます汎用流量計として手軽に利用されるようになるでしょう。

横浜市水道局西谷浄水場に採用された電子アクチュエータ「サーボトップ」

(株)エム・システム技研 東京営業部 システム技術グループ

岡 五十
あか ごじゅう



神奈川県横浜市の水道は、日本で最初の近代水道として1887年(明治20年)に創設され、今年で114年目を迎えます。この間、人口増加や都市化の進展に伴う水需要の増大に対応し、水道水を市民へ安定供給するため、水資源の開発をはじめ、浄水設備や給水設備などの拡充・整備を行ってきています。

今月は、エム・システム技研製の“電子アクチュエータ サーボトップ”(形式:PSN1)が採用された横浜市水道局の西谷浄水場を訪れ、浄水部浄水係長の石崎和義様と浄水係の仲田 譲様にお話を伺いました。

[岡]今回、ご採用いただいた“電子アクチュエータ サーボトップ”は、どのような設備にお使いになっていますか。

[石崎]横浜市では、浄水場が4箇所あります。その中で、西谷浄水場は1915年(大正4年)に築造さ

れた、歴史のある浄水場です。創設以来、拡張や改造が行われ、現在、1日あたり35万6千 m^3 の処理能力があります。西谷浄水場で処理された水は、主に西区、中区、南区など、市の中心部一帯に供給されています。

今回、薬品注入設備の更新にあたり、注入点の前に小出槽を設け、注入量を調節弁で制御する設備構成にしました(図3参照)。

この設備で、凝集剤(PAC)の注入制御に6台、次亜塩素酸ナトリウムの注入制御に8台の“サーボトップ”を使用しています。

[岡]ご採用いただいた理由は何ですか。

[石崎]従来の凝集剤(PAC)注入設備では、空気圧式のバルブアクチュエータを使用していました。空気圧式では、圧縮空気を作り出すコンプレッサやエアータンクなどの付帯設備が必要で、設備費用

だけでなく、メンテナンス作業も必要でした。次亜塩素酸ナトリウム注入設備はダイヤフラム式定量ポンプを使用していました。そこで、今回の設備更新を機会に、電子式のバルブアクチュエータを採用することにしました。

[仲田]制御用の調節計(電子機器)が優れていても、最終的に注入量を決めているバルブとその駆動部の精度が悪ければ、意味がありません。バルブとその駆動部(アクチュエータ)は一体ものと考えられがちです。しかし、今回、機器選定にあたって、バルブと駆動部を含めた全体だけではなく、駆動部の性能についてもバルブメーカーに詳しく聞きました。その結果、今回採用したバルブは、その駆動部にエム・システム技研の電子式アクチュエータを採用していることを知りました。そこで、直接、エム・システム技研にお願いし、ど



図1 西谷浄水場内に残る旧ろ過池整水室。大正4年の工事で築造され、1997年6月に国の登録文化財になった



図2 西谷浄水場の横流式沈殿池

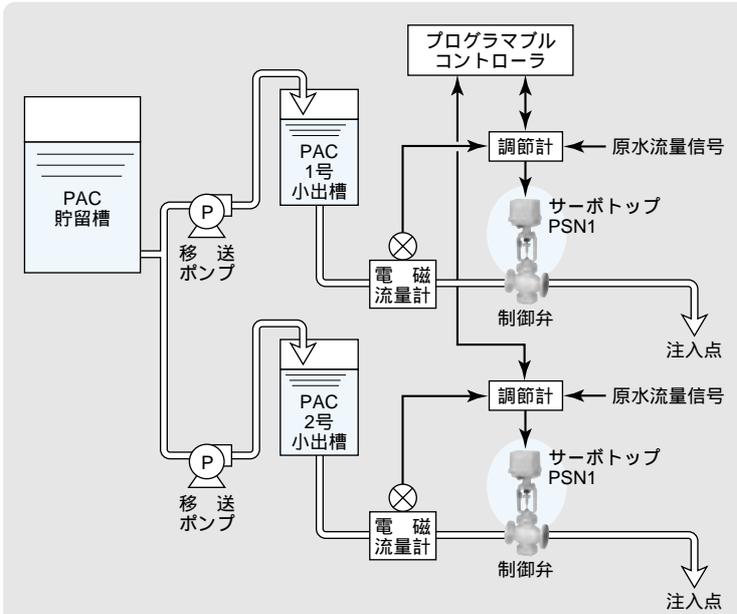


図3 凝集剤(PAC)注入設備の概要。凝集剤(PAC)は貯留槽からいったん小出槽に移され、「サーボトップ」(形式:PSN1)で流量を制御しつつ原水に注入される



図5 次亜塩素酸ナトリウムの注入制御に採用された「サーボトップ」(形式:PSN1)

の程度の性能が出せるのか、実機を動かしてもらい、自分の目で確認しました。その結果、期待していたとおりの分解能が得られることがわかり、採用を決めました。

[岡] ご採用いただいた結果はいかがでしたか。

[仲田] 電子式アクチュエータの採用は初めてでしたが、期待どおりの制御ができました。「サーボトップ」は、他社ではあまり見られないステップモータを使用していて、非常に高い精度が出ます。制御性の面では満足しています。

また、ハンディコンソール(エム・システム技研製プログラミングユニット 形式:PU-2A)を用いて、「サーボトップ」のゼロ、スパン調整など、各種の設定や調整が容易にできます。この、設定ツールも使い方に慣れる

す。

[石崎] 今回、設備を更新した薬品注入設備は、非常に重要な設備です。停電などのトラブルがあっても、運転を止めることはできません。そのため、薬品用の小出槽を含め、薬品注入設備が二重化されていて、機器が故障してもすぐ対応できるようになっています。万一、電源供給が止まった場合でも、電子式の制御バルブは直前の状態が維持されるようになっています。現在までのところ、何のトラブルもなく運転しています。

また、電子式にしたため、空気圧設備が不要になり、制御ループが電気計装だけで済みます。このため、全体設備が簡単になるばかりか、維持管理も楽になるなど、コストの低減にもなりました。

[岡] お忙しいところ、お話を聞かせていただき、ありがとうございました。

本システムについての照会先:
 (株)エム・システム技研 東京営業部
 システム営業技術グループ 岡 五十
 TEL . 045-451-6060
 FAX . 045-451-6180

*サーボトップは、エム・システム技研の登録商標です。



図4 凝集剤(PAC)の注入制御に採用された「サーボトップ」(形式:PSN1)と大変便利で

表示器付コントローラ「LogiTouchシリーズ」と FlexNetwork 対応信号変換器「82・UNITシリーズ」

(株)デジタル 千々岩 敏彦 / (株)エム・システム技研 開発部 山本 始
ち ぢ いわ とし ひこ やま もと はじめ

はじめに

(株)デジタルは、FA分野におけるオープン化の急速な流れに対応した新しい「制御のカタチ」として、表示器付コントローラ「LogiTouchシリーズ」を開発し、今春から販売を開始しています。「LogiTouch」は、各種生産現場のFAにおいて、これまでにないカテゴリの製品として大きな注目を集めています。他方、エム・システム技研では、(株)デジタルの「LogiTouchシリーズ」や「GLCシリーズ^注」に直結できる信号変換器を「82・UNITシリーズ」として開発しました。

本稿では、「LogiTouchシリーズ」と「82・UNITシリーズ」の概要についてご紹介します。

1. 「LogiTouchシリーズ」開発の背景と目標

「LogiTouchシリーズ」の開発に当たっては、商品計画の段階から、徹底した省スペース化とローコスト化を目標に掲げ、取り組んできました。その結果、制御部と表示部を一体化

注 表示器とコントロール機能一体型グラフィックロジックコントローラ。



図1 LogiTouchシリーズ

し、極めてコンパクトに仕上げることが成功しました。また、従来の押ボタンやランプなどを使った操作部をタッチパネル表示器に置き換えることにより、各種部品を削減し、同時にI/O点数の削減を実現しています。この結果、各種装置における総合的なコストダウンに貢献できます。

2. 「LogiTouchシリーズ」の商品構成

「LogiTouchシリーズ」の商品構成としては、ハードウェアとしての本体と、開発環境としてのソフトウェアを用意しています。本体については、制御と表示を一体化した3タイプ(Type-A・B・C)をラインアップしています(図1、表1参照)。

Type-Aは、接点入力16点、オープンコレクタ出力16点を内蔵しているオールインワンのベーシックなモデルです。Type-Bは、省配線システム「82・UNITシリーズ」の概略仕様



図2 82・UNITシリーズ

「FlexNetwork」をサポートし、「FlexNetwork」はビット換算で最大1008点まで拡張できるI/Oユニットです。Type-Cは、Type-BのI/O制御に加えて、温調器・インバータなど各種コントローラとの間のシリアル通信機能をもっています。

なお、Type-B、Cにおいては、「FlexNetwork」に接続する拡張I/Oとして、次項で紹介する82・UNITシリーズが使用できます。

共通仕様としては、表示部に視認性に優れた5.7型フルグラフィックのブルーモードLCDを採用するとともにタッチパネルを装備し、押ボタン・数値入力などの操作が行えます。

これらのシリーズ製品を用意することにより、広範囲な市場で要求される多種多様な仕様に対して、最適な一台をご選択いただけるようにしました。

ソフトウェアとしては、「LogiTouch Editor V1.0」を用意して

商品名	型式	説明	メーカー直販価格(円)
LogiTouch Type-A1	GLC150-BG41-XY32SK-24V	5.7型、ブルーモード、DIO入出力32点シンクタイプ、海外規格(CE/UL/c-UL/CNS)対応	58,000
LogiTouch Type-A2	GLC150-BG41-XY32SC-24V	5.7型、ブルーモード、DIO入出力32点ソースタイプ、海外規格(CE/UL/c-UL/CNS)対応	58,000
LogiTouch Type-B	GLC150-BG41-FLEX-24V	5.7型、ブルーモード、FlexNetworkインタフェース搭載、海外規格(CE/UL/c-UL/CNS)対応	58,000
LogiTouch Type-C	GLC150-BG41-RSFL-24V	5.7型、ブルーモード、FlexNetwork・SIOインタフェース搭載、海外規格(CE/UL/c-UL/CNS)対応	68,000
LogiTouch Editor V1.0	GLCLT-ED01W-V10	LogiTouch統合開発環境ソフトウェア	50,000

います。このソフトウェアは、画面表示用の作画エディタと制御ラダーシーケンスエディタを融合させた画期的な統合開発環境をご提供します。前者は、プログラマブル

表示器としてTOPシェアを誇るGPシリーズで採用されているGP-PRO/PBをさらに使いやすくしたものです。また、後者は、国際規格IEC61131-3に準拠したPro-Control Editorを採用することにより、オープン化の流れに対応しています。これらのエディタを融合させることにより、作画・制御の同時開発、シンボルの共有化など一体感のある快適な開発環境を実現しています。

3. 82・UNITシリーズの機能

82・UNITシリーズ(図2参照)の特徴的な機能は、(株)デジタルが提案する表示器付コントローラの拡張I/O用として用意された、超高速信号伝送システム「FlexNetwork」に対応した信号を出力することです。この機能により、82・UNITシリーズは表示器付コントローラの拡張I/Oとして動作します。82・UNITシリーズを用いると、各種センサの信号とコントローラ「LogiTouch」を「FlexNetwork」を介して結合するこ

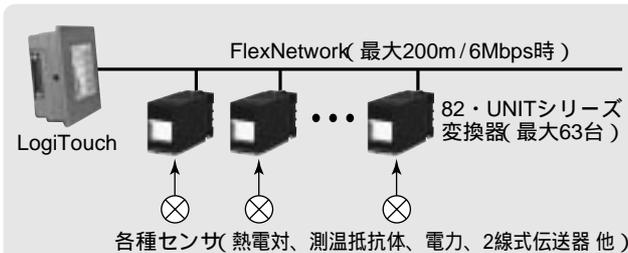


図3 LogiTouchと82・UNITシリーズとの接続

とができます(図3参照)。

エム・システム技研は、「現場にあるアナログ信号と「LogiTouchシリーズ」、「GLCシリーズ」を簡単に接続する」方法の一つとして、この82・UNITシリーズをご提案します。

(1) 豊富な入力信号

82・UNITシリーズとしては、直流信号、熱電対、測温抵抗体、ポテンシオメータ、ディストリビュータ、交流信号、タコゼネレータ、CT、PTなどの入力信号に対応する11の機種を用意しました。したがって、大多数の入力信号に対応できます。形式と入力信号の一覧を表2に示します。

(2) 表示器付コントローラと82・UNITシリーズ

82・UNITシリーズは、センサ信号の処理と接点入力機器を一体化させた動作を行います。コントローラのプログラムを作成する上では、アナログ信号を扱っていることをまったく意識させません。82・UNITシリーズの出力信号は12ビットのデジタル信号ですが、「FlexNetwork」の

表2 82・UNITシリーズのラインアップ

製品名称	形式	入力信号	価格(円)
直流入力変換器	82VS	各種直流信号	45,000
カップル変換器	82TS	各種熱電対	62,000
測温抵抗体変換器	82RS	各種測温抵抗体	58,000
ポテンシオメータ変換器	82MS	全抵抗100 ~ 10k 間でのポテンシオメータ	50,000
スローパルス変換器	82SP	電圧パルス(50Hz ~ 10kHz)、無電圧パルス(50Hz ~ 10kHz)	61,000
タコゼネ変換器	82TG	入力電圧レンジ: AC50mV ~ AC250V 入力周波数レンジ: 15Hz ~ 1kHz	55,000
交流入力変換器	82AC	入力電流レンジ: AC0 ~ 1A、入力電圧レンジ: AC0 ~ 250V 周波数レンジ: 40Hz ~ 1kHz	60,000
PT変換器	82PT	実効値演算形	55,000
CT変換器	82CT	実効値演算形	55,000
ディストリビュータ	82DY	2線式伝送器用電源: DC24 ~ 28V	53,000
ディストリビュータ	82DN	2線式伝送器用電源: DC24 ~ 28V、開平付	58,000



(株)デジタル
千々岩 敏彦



(株)エム・システム技研
山本 始

16点入力ユニットのI/Oドライバを使用して信号を取り込みます。したがって、実際のセンサや変換器がなくても、「FlexNetwork」の16点接点入力の機器があればシミュレーションを行うことができます。

82・UNITシリーズの入力仕様については、通常のアナログ信号変換器に対してと同じ感覚で機種を選定できます。また、「FlexNetwork」に関する設定方法も、他の「FlexNetwork」対応のI/O機器と同じにしています。

おわりに

82・UNITシリーズは、小さな表示器付コントローラに大きな発展性を加えました。表示器付コントローラの普及に当たって、82・UNITシリーズ信号変換器が大きく貢献することを期待しています。

「LogiTouchシリーズ」についての照会先：
株式会社 デジタル
本社 〒559-0031
大阪市住之江区南港東 8-2-52
TEL: 06-6613-1101(代)
FAX: 06-6613-5888
「LogiTouchシリーズ」専用ホームページ
LogiTouch LAND: www.fa-plaza.com
「LogiTouchシリーズ」サポートダイヤル：
03-5821-1255(月~金 9:00~17:00)
祝祭日およびデジタル夏期・冬期休業期間を除く



0120-18-6321



福浦 豊明



こんなことがしたいが何かいい方法はないか
 すぐに変換器がほしい
 製品の接続がわからない
 資料を読んでも内容がわからない
 納入された製品が動かない

定価を知りたい
 納期を知りたい
 カタログ、資料がほしい
 セミナーに参加したい

このような
 経験があり

ホットライン日記



AC モータ駆動のポンプにより液体原料の移送を行っていますが、時として液体原料が途切れ、ポンプが無負荷運転状態

になることがあります。そこで、ポンプの駆動電流値を常時監視し、ポンプの無負荷運転状態発生時に生じる、駆動電流値の異常低下を検知して警報するようにしたいのですが、良い方法はないでしょうか。



警報機能付直流電流変換器CTリミッターム(形式: AECT)と、適当な直流指示計をご使用ください(図1参照)。AECTは、

AC0 ~ 1A または AC0 ~ 5A の交流電流を、それに比例した各種の直流信号に変換して出力するとともに、上下限警報用接点信号を出力します。

*リミッタームはエム・システム技研の登録商標です。

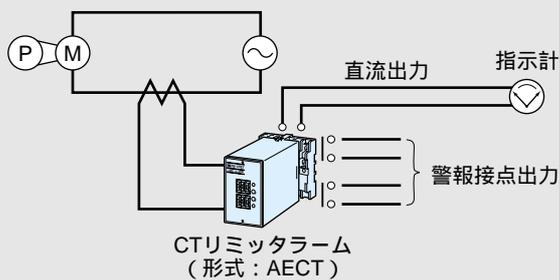


図1



調節計とバルブ操作端にDC10 ~ 50mA 直流信号を使用している既設設備があります。このたび、調

節計を更新し、制御出力がDC4 ~ 20mA になります。できれば操作端は既設のまま使いたいで、制御出力DC4 ~ 20mA をDC10 ~ 50mA に絶縁変換できる変換器を探しています。



直流入力変換器(形式: SVA)をご使用ください。SVAの最大出力はDC200mAです。また、入出力間絶縁になっていま

すから、信号の回り込みを防ぐことができます。SVAでは、出力仕様DC10 ~ 50mA を標準形式で用意しています。

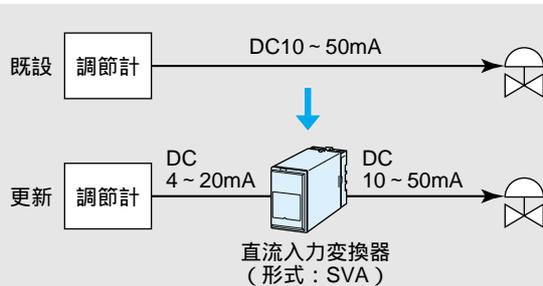


図2



現場指示計付水位計があり、これにはポテンシオメータが内蔵されています。この信号を計器室で読みたいのですが、

次に挙げる問題があります。

配線距離が500m ある。

現場に電源がない。

できれば一対2本のCVVケーブルで信号伝送したい。

良い対処方法がありませんか。

変換器のことなら何でもお電話ください。すべてのご要望に

インターネットホームページ <http://www.m-system.co.jp/>
 ホットライン Eメールアドレス hotline@m-system.co.jp



雑賀 正人

悩みをかかえた
 ませんか？

そんなときはエム・システム技研のお客様窓口
 「ホットラインテレホンサービス(フリーダイヤル)」を
 ご利用ください。お客様の大切なお時間を節約します。



2線式ポテンショメータ変換器(形式:BM)を使用されるのが最適です。計器室にディストリビュータ(形式:YVD)を

設置し、2本の電線で接続してください。

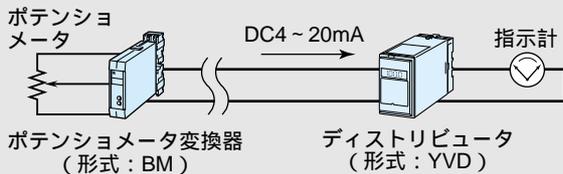


図3



SVではできませんが、デジタル設定形直流入力変換器(形式:MXV)なら可能です。MXVでは、出力値を実量表示(スケー

リング範囲 - 9999 ~ 9999)することができます。さらに、入出力のレンジを現場で、特別な設定器を使うことなく変更できます。ほかにも移動平均演算機能、リバース出力などの機能もっています。詳しくはホットラインまでお問い合わせください。



いつもエム・システム技研の直流入力変換器(形式:SV)の入力指示計付を使用しています。入力指示計付なので、現場で

測定信号を見ることができ、とても便利です。今回の用途では出力値を(できれば実量値)見たいのですが、可能でしょうか。



ゼロスパンを自由に設定できるフリーレンジです。実量値で表示・設定できます。移動平均演算機能付です。

図4 MXVの前面パネル

『エムエスツデー』のEメール無料配信サービスのお知らせ

エム・システム技研のホームページで「ユーザ登録」または「エムエスツデーEメール配信」をご希望されると、Eメールにより、いち早く『エムエスツデー』最新号をお届けします。

このユーザ登録(登録料・会費は無料)をしていただくと、Eメール無料配信サービスのほか、ユーザIDによるカタログ請求などが便利に行えます。登録内容の変更、削除はいつでも自由に行えます。ぜひ、ご登録ください。

ホームページアドレス <http://www.m-system.co.jp/>



お応えできます。クレームについても対応します。

本文の内容に関してご質問やご意見がありましたら、ホットラインフリーダイヤル(0120-18-6321) またはホットラインEメール(hotline@m-system.co.jp)にてお気軽にお申し付けください。

製品情報

ネットワーク変換器

「ネットワーク変換器」とは耳慣れない言葉かもしれませんが、エム・システム技研では、物理的にもプロトコル上でも異なる2種類の通信Busやネットワークを、相互に接続する機能をもつ製品をそのように呼んでいます。一般的には、「ゲートウェイ」あるいは「プロトコルコンバータ」などの名称で呼ばれている製品に相当します。

エム・システム技研の既存製品としては、MsysNetシリーズの中の、NestBusとL-Busを接続する「通信カード」(形式:18LB)や、NestBusとアスキー通信のRS-232-Cラインの変換を行う「アスキー通信ユニット」(形式:SMDF)などがネットワーク変換器の範ちゅうに含まれる製品といえます。さらに最近では、オープンフィールドネットワーク時代のニーズに呼応して、新たなネットワーク変換器シリーズの開発に着手しています。これらは下記の製品コンセプトに基づいています。

固有のプロトコルを標準(オープン)プロトコルに変換する製品

ユーザーのアプリケーションレベルまでインプリメントした製品

新しい製品の一例として、RS-232-CとDeviceNetを接続するネットワーク変換器(形式:71DS-S2)を図1に示します。この製品では、下位通信ライン(RS-232-C)につながる製品に対応して通信ソフトウェ

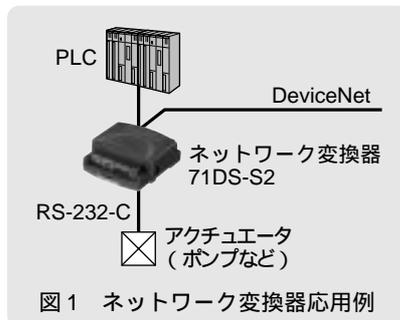


図1 ネットワーク変換器応用例

アをカスタマイズします。このほかにも、ModbusRTU(RS-485)・RS-232-C間対応ネットワーク変換器、Ethernet・CC-Link間対応ネットワーク変換器などを開発中です。

既設設備のネットワーク化をご計画のお客様や、異種ネットワークの接続に関してお悩みのお客様は、ぜひともエム・システム技研へお声をお掛けください。

エムシスネットクラブメンバー紹介

エムシスネットクラブメンバー

株式会社 木内計測

営業本部 池 直樹 様

本社住所: 〒543-0011

大阪府大阪市天王寺区清水谷町
4番12号

TEL: 06-6762-0864

FAX: 06-6768-8200

代表取締役社長: 木内 幹雄

創立: 1954年2月1日

資本金: 6,000万円

組織:

【本社】総務本部、営業本部、品質保証本部、企画開発本部

【支社】日立支社、東京支社、若狭支社、関西支社、中国支社

従業員: 370人

売上高: 50億円(2000年度実績)

木内計測は、自動制御機器およ

び制御弁の販売を主業務として1954年に発足しました。1963年には、主業務をメンテナンスサービスに変更し、現在に至っています。

具体的な業務内容は火力・原子力発電所の定期検査であり、東京電力殿・関西電力殿・中国電力殿・九州電力殿をはじめ、電源開発殿・日本原子力発電殿および各地の共同火力発電所殿など54発電所に対して、全国19拠点から技術員を常時派遣しています。さらに、プラント建設時のスタートアップサービスや計装工事、またFA・OA関係ソフトウェア開発など、長年の経験を活かしたエンジニアリングサービス会社として多くのお客様にご愛顧いただいています。

また、シンガポールには合弁会社KIUCHI INSTRUMENTATION(K・I・P・L)を1974年に設立し、海外におけるサービス拠点としています。KIPLは、エム・システム技研の代理店として、エム・システム技研製品の販売・サービスにも活躍しています。

1999年にはISO9002の認証を取得し、品質保証活動のさらなる充実を図るとともに、「我々はエネルギーのサポーター」をキャッチフレーズとし、「エネルギー産業の一翼を担う」者としての誇りと責任を自覚して、一層の努力を重ねる所存です。どうぞよろしく願い申しあげます。

* MsysNetはエム・システム技研の登録商標です。

【野田 恒三:(株)エム・システム技研
東京営業部 ホットライングループ】



P・UNIT シリーズ

今回は空気圧信号を扱ったユニークな変換器「P・UNIT」シリーズをご紹介します。

電子機器の発達に伴い、制御システム内の機器間信号はアナログからデジタルへ、集合配線からマルチドロップ配線へと形態を変え、大容量、高速、高精度、低コストを追求し、ますます便利になってきました。しかし、計装システムの現場を見ると、20～100kPaの空気圧信号で動作する空気式計器がまだに健在であることに気がつきません。引火性の強い材料を取り扱う化学プラントや製薬プラントなどでは、電気エネルギーを使わない

表1 センサ信号用電空変換器 P・UNIT シリーズ一覧

	製品名称	形式	価格(円)	外観
アナログ	電圧空気圧変換器	PVS	120,000	
	カップル空気圧変換器	PTS	150,000	
	測温抵抗体空気圧変換器	PRS	150,000	
	ポテンショメータ空気圧変換器	PPMS	130,000	
空気圧	ディストリビュータ空気圧変換器	PDN	130,000	
	パルス空気圧変換器	PSP	140,000	
	空気圧入力アラームセッタ	PAS	110,000	
空気圧アナログ	空気圧入力パルス変換器	PAP	110,000	
	空気圧入力開平演算器	PFN	110,000	

空気圧信号が必要であるからと考えられます。空気圧信号の変換器といえば、4～20mAを20～100kPaに、またはその逆の変換を行う電空変換器や空電変換器が連想されますが、「P・UNIT」シリーズはそれらとはひと味違った変換器です。

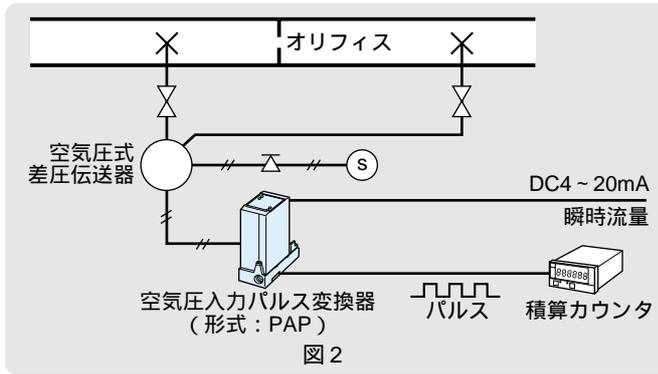
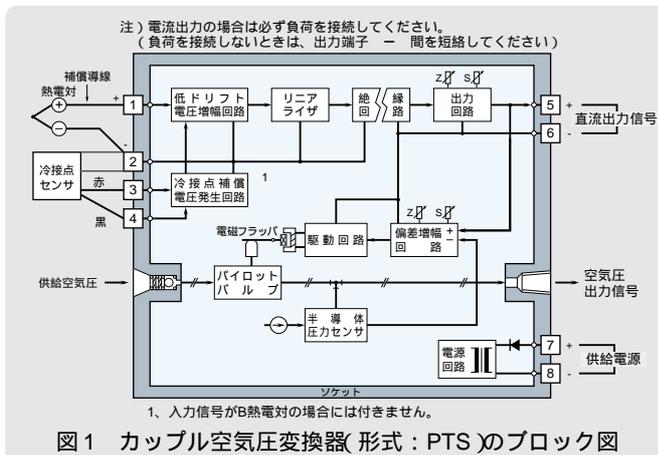
図1に、熱電対入力を受けて空気圧信号を出力するカップル空気

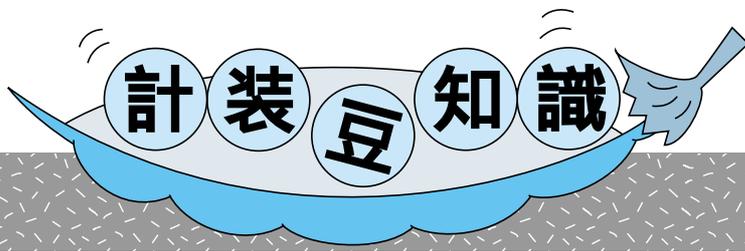
従来の空気式計器の制御系へと、1台で二役をこなす便利な変換器です。

図2に示したのは、空気圧信号を取り込んで、4～20mAの電気信号と積算用パルス信号を出力する空気圧入力パルス変換器(形式:PAP)の使用例です。オフィスを使った空気圧式差圧伝送器で流体の流量を計測している場合、その空気圧信号をPAPに入力すると、瞬時流量が4～20mAだけでなく、積算用パルス信号としても出力されます。現場に積算カウンタを設置するときなどに最適です。

そのほか表1に示すように、測温抵抗体入力やポテンショメータ入力、また警報接点出力など、それぞれに特徴をもつ様々な変換器を用意しています。空気圧式計器を含むループのコンピュータへの結合や更新をお考えの際は、ぜひ「P・UNIT」シリーズをご検討ください。なお、ここでご紹介した「P・UNIT」シリーズは防爆構造をとっていませんから、爆発性雰囲気のある危険場所では使用できません。

【畠 健治:(株)エム・システム技研 広報室】





正論理？ 負論理？

アナログ回路とデジタル回路

一般に、電気回路はアナログ回路とデジタル回路に二大別して説明されます。アナログ回路は、その名のとおり analogous なもの・・・といっても何だかよく分かりませんが、辞書によれば類似したものという意味です。要するに、相似的に表現できるとの意味から、アナログ回路とは連続的で滑らかに変化する信号を取り扱う電気回路ということになります。連続的に変化する信号の大きさ(電圧値、電流値)を取り扱うのがアナログ回路であるともいえます。

これに対して、デジタル回路とは不連続な信号(離散的あるいは計数型信号)を取り扱う電気回路ということでしょうか。ちなみに digital を辞書で調べると、指とか数字のことを意味しています。これは確かに滑らかに連続なものではありません。デジタル回路では、一般に不連続な2つの値、'0'と'1'の2値を用います。たとえば出力の論理'0'を「ランプの消灯」、論理'1'を「ランプの点灯」という具合に割り付けます。

正論理と負論理

エム・システム技研製信号変換器の大部分はアナログ回路で構成されています。しかし、中には入力信号や出力信号としてデジタル信号を取り扱うため、デジタル回路が取り入れられているものがあります。今回は、それらに関連してよく質問される正論理・負論理について解説します。

前述の例で、ランプを点灯させることとそのときの信号が真('1', true, assert)であることが対応するとして、出力値の電圧レベルの高い方'H'をランプの点灯という真('1')に割り付けた場合、これを正論理といい、逆に低い方'L'に割り付けた場合を負論理といいます。ちょっと考えてみると、負論理は不要で正論理だけで良いように思われますが、これを理解していただくためにはデジタル回路がTTL^{注1)}で構成されていた時代にさかのぼる必要があるかもしれません。TTLの入出力段の電気的特性が'L'側に偏っていたことから、信号の判定レベル(しきい値)が下側に偏ったICだったため、無信号(偽、false、de-assert)時には

プルアップ抵抗で吊って'H('0')にしておき、真'1'のときに'L'とする方がしきい値と信号レベルの差を大きくとれ、ノイズマージンの点で有利であるという背景が見られました。近年はCMOS^{注2)}のICがTTLにとって代わり、しきい値の偏りがなくなったため、負論理の必要性はさほど大きくない気がします。

論理とパルス変換器

最後に、パルス信号を扱う際にも正論理、負論理の差を意識することがあるので、簡単にご説明しましょう。パルス信号というと、単に'L'と'H'の繰り返し一周波数を主眼におく場合と、1つの周期に着目し、その'L'、'H'のどちらかを真として捕らえる場合があります。後者において、エム・システム技研では入力の仕様により、どちらを真とするか便宜上定めるようにしています。たとえばトランジスタのオープンコレクタ(以降OC)やリレー接点による駆動が関係する場合、入出力ともにOCやリレー接点がオンになる状態を真と定めています。このとき、入出力端子上での波形を観測するとL'レベルなので、負論理とします。他方、OC以外の入出力仕様では正論理を用いると定めています。

少々ややこしいですが、パルスアイソレータというその名のとおり、パルス信号を電氣的に絶縁するだけの変換器においての問題です。

【問題】入力がOC入力、出力が電圧出力の場合、入出力の論理が非反転という仕様であれば、外部からOCでオン信号を入力すると出力はどのようになるでしょうか。
【答え】入力回路は真が入力されたら判断し、内部では論理反転なしで真のままです。したがって出力回路は真に相当する'H'レベルの電圧信号を出力します。

エム・システム技研では、このような場合に備えて仕様書に入出力仕様と波形のマトリクス表を載せて、波形や論理が一目で分かるようにしています。もしお時間があればパルスアイソレータ(たとえば形式: PPD)の仕様書を一度ご覧いただければ幸いです。その際、OC入力については負論理であることをくれぐれもお忘れなく。

注1) TTL(transistor transistor logic): バイポーラ・トランジスタだけで構成されたロジックIC(入力しきい値が $V_{il}: 0.8V$ 以下、 $V_{ih}: 2.0V$ 以上)

注2) CMOS(complementary metal oxide semiconductor): ユニポーラ・トランジスタで構成される半導体素子。ここではとくにロジックICを指す(入力しきい値が $V_{il}: 1.5V$ 以下、 $V_{ih}: 3.8V$ 以上、5V電源時)

【竹田 修:(株)エム・システム技研 開発部】



お詫び: 2001年7月号の「計装豆知識」の中に誤りがありました。次のように訂正します。14ページ左段上から15行目 $N = \frac{120 \times \text{周波数}}{\text{モータの極数} \cdot (1-S)} \dots$ (誤) (正) $N = \frac{120 \times \text{周波数}}{\text{モータの極数} \cdot (1-S)}$