

## 第1回 流量計測の世界

(有)計装プラザ 代表取締役 佐鳥 聡夫  
さとりとしお

### はじめに

皆さん流量計というと、どのようなものを思い浮かべられますか。水道メータやガスメータ、それにガソリンスタンドのガソリン計量機あたりでしょうか。温度計や分析計と同様、流量計も実に多種多様で、専門家ですべてに精通することはできません。

よってこの連載の狙いは、代表的な流量計の解説と、使用上の注意とします。その中で、信号変換器との関わりにも触れたいと思います。

### 1. 流量計測システム

流れを測るには、流量計本体のほかに、図1に示すような流量計を含むシステム全体を検討する必要があります(図には最大限の構成要素を示しました。流量計の種類によって、この中のいくつかが必要になります)。高価な流量計を買っても、必ずしも高精度の測定ができるわけではありません。表示器、積算器など関連するハードウェアだけではなく、用途別にどのような流量計を選ぶか、精度をどうやって保証するかなどのソフトウェア技術も重要なのです。

今回は連載の最初なので、まず流量計測の基本的な事項をお話ししましょう。

### 2. 流量とは何でしょうか？

一口に流量といってもいろいろあります。まずは瞬時流量と積算流量。瞬時流量とはある瞬間にどのくらいの量が流れているかを示すもので、流量の監視や調節に必要です。積算流量は流量計をどのくらい物質が通過したかを示す用語です。ちよろちよろ流そうと、どっと流そうと、結果に変わりはありません。水道メータやガスメータ、ガソリン計量機はすべて積算流量が重要で、瞬時流量の指示部は付いていません。複数の物質を一定割合で混ぜ合わせながら出荷するシステムがありますが、この場合は瞬時流量も、積算流量も、ともに重要です。

次は体積流量と質量流量。多くの流量計は物質の占める体積を測る仕組みになっています。質量流量を知りたい場合は、温度計と圧力計、あるいは密度計の助けを借

りて、体積流量から換算して求めるのが一般的です。近年、質量流量を直接測るタイプの流量計も登場し、特定の分野で普及しつつあります。

また脈動流・間欠流などもあります。ダイヤフラムポンプやプランジャーポンプから出てくる流れは脈動しているため、流量計の種類によっては測定誤差を生じます。脈動の振幅が大きくなった極限は流れたり止まったりする間欠流です。この場合、瞬時流量は何の役にも立ちません。

### 3. 測定対象について

流量を知りたい対象は何でしょうか。まず一般的な対象は液体、気体、蒸気でしょう。ベルトコンベアで運ばれる石炭や鉱石も「流れ」ですから、固体流量を知りたいときもあります。

また、液体と気体、気体と固体など複数の相が混在する二相流あ

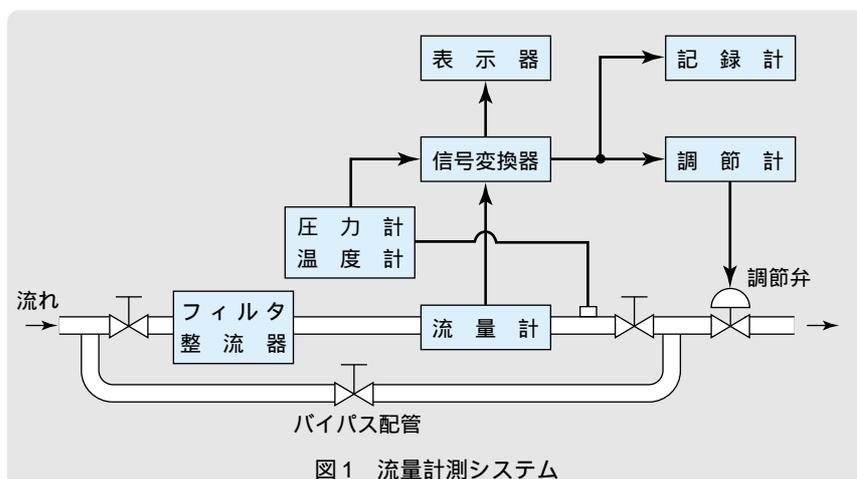


図1 流量計測システム

るいは多相流という測定対象もあります。多相流の測定には特別な工夫が必要で一般的な流量計では測定できません。ただし、液体の中に細かい固体粒子が存在するものはスラリーと称し、いくつかの種類の流量計で測定できます。

また、測定対象が流れる流路の断面状態も図2に示すように様々です。一般的な丸パイプのほかに、角ダクトがありますし、天井のない開水路もあります。下水道は円形断面ですが、通常は非満水状態です。

ほとんどの流量計は、丸パイプを完全に満たして流れる状態を想定しており、それ以外の状態では正常に動作しません。よってこのシリーズでは、測定対象を円形断面のパイプ内を完全に満たして流れる単一相の液体、気体、蒸気、スラリーに限定します。

後に説明しますが、流量計を使いこなすには、測定対象の性質や流れの状態を正確に理解することが大変重要です。

#### 4. 流量計は、なぜ種類が多いのか？

今後の予定(表1)に示したように、流量計の形式は代表的なものだけでも10近くあります。ではなぜこんなに種類が多いのでしょうか。それは測定対象である流体の性状や流量範囲、必要な精度などに応じ、なるべく経済的に測りたいからです。

ここで参考のため、理想的な流量計とはどのようなものか、項目を挙げてみましょう。

- 1)液体、気体、蒸気、スラリーなど、何でも測れる。
- 2)高粘度、腐食性流体が扱える。
- 3)流路に障害物がなく、圧力損失がない。
- 4)磨耗部品や可動部品がなく、保守点検が不要。
- 5)設置工事が簡単で、どのような姿勢でも使用できる。
- 6)小型軽量、かつ流量計の前後に直管部が不要。
- 7)測定精度が高い。
- 8)TCO(購入から廃棄までの総費用)が低い。

残念ながら、これらすべてを同時に満たす製品はありません。測定対象と用途に応じて、どの種類の流量計が最適か検討する必要があります。この作業は、実はかなりの経験と知識を必要とし、間違いとはいえないまでも最適ではない選択がよく見受けられます。

#### 5. 今後のスケジュール

次回以降どのようなテーマについてお話しするか、およその目安を表1にまとめました。途中で考えが変わり、順番や内容を入れ替えるかもしれませんが、その節はご容赦ください。

連載終了を待たず、今すぐ流量計を使いたい方は、センサとフィール

#### 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/>

《著者略歴》東京工業大学機械工学科卒、北辰電機製作所で各種流量計の開発に従事。73年～76年、米国フィッシャ・アンド・ポータ社に就任。北辰電機と横河電機の合併後、欧米市場への流量計拡販を担当。89年退社し、(有)佐鳥インターテックを設立。2000年12月同社を解散、(有)計装プラザを設立。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」を開設。

表1 今後の連載予定

回数	テーマ
第2回	差圧式流量計
第3回	電磁流量計
第4回	超音波流量計
第5回	渦流量計
第6回	コリオリ式流量計
第7回	容積式流量計
第8回	面積式流量計
第9回	熱式流量計
第10回	タービン流量計他
第11回	流量計の選び方
第12回	トラブルシューティング

ド機器の情報センター「計装プラザ」<http://www.keisoplaza.co.jp/>をご利用ください。また流量計全般を勉強したい方には、前々回この連載を担当された松山裕氏の著書「実用流量測定」をお勧めします。表題のとおり実用的で平易な入門書です。出版元などの情報は計装プラザに掲載してあります。

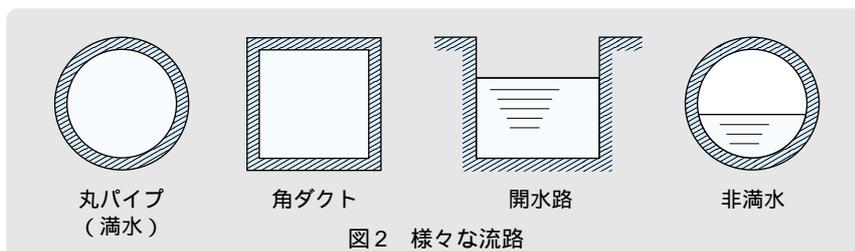


図2 様々な流路

# お客様訪問記

## 津軽平川土地改良区の遠方監視・制御に採用された MsysNet システム



(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

津軽平川土地改良区の事業区域は、青森県南西部、津軽平野のほぼ中央に位置しています。その受益地は、弘前市、五所川原市、平賀町、鶴田町など、2市5町1村にまたがり、5,700haにもおよんでいます。津軽平川土地改良区が管理・運用している用水設備や排水設備の監視・制御用に MsysNet 製品が採用されています。

今月は、津軽平川土地改良区を訪ね、事業課 事業係 係長の大鰐 一人様と、システム構築と盤工事を担当された(株)東晴 取締役技術部長の室谷 博様にお話を伺いました。

[岡]今回ご採用いただいた遠方監視・制御システムの導入の経緯を教えてください。

[大鰐]津軽平川土地改良区では、国営事業で建設された早瀬野ダム、また河川からの取水用設備として4箇所<sup>とうしゅこう</sup>の頭首工、幹線水路(8系統、47.2km) 幹線排水路(2系統、6.2km) 揚水機場1箇所、排水機場1箇所、そして附帯県営事業などで建設されたダム1箇所、頭首工3箇所(図1) 揚水機場1箇所、用水路(11路線、29.1km) 排水路(6



図1 平川第2頭首工。頭首工で河川の水を堰き止めて、灌漑用水を取水する

路線、18.8km)を管理・運用しています。

既設設備としては、中央監視・制御装置がありますが、限られた人員で、より効率的に用水管理を行うために新たに監視・制御局を増設する

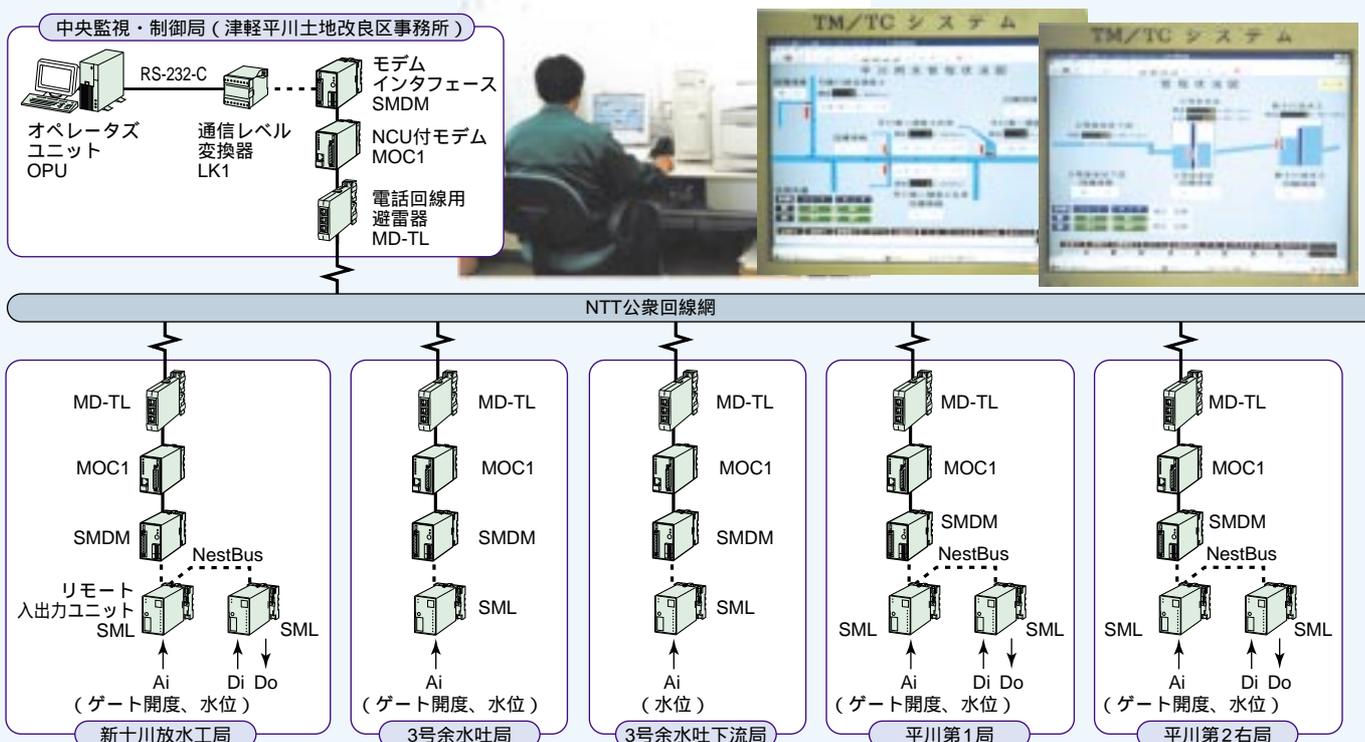


図2 津軽平川土地改良区で採用された遠方監視・制御システムの機器構成図



# Interface & Network

コンピュータ系&ネットワーク

## No.15

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

リモートI/Oユニットの効用

リモートI/Oユニットの効用を考えたとき、まず頭に浮かぶのは省配線、省工事です。これは、いうまでもなくフィールドネットワークによるデジタル伝送方式のメリットです。さらに、こ

のメリットを活かしながら、なおかつリモートI/Oユニットによって取り込む信号を、現場に設置したコンベンショナルなアナログ指示計や記録計などで直接監視したいというご要望も少なくないと思われる。エム・システム技研のマルチアナログ通信ユニット(形式: 61)と絶縁2出力超小形信号変換器ピコマルシリーズ(形式: M8)それに専用多連ベース(形式: M8BS2)を組合せて構成したリモートI/Oユニットは、このようなご要望に対応できる最適な製品です。

すなわち、ピコマルの第1出力はマルチアナログ通信ユニットを介してフィールドネットワークへ伝送されます。一方、その第2出力(1~5V、もしくは4~20mAの統一信号)が専用ベースの端子台に接続されているため、これを指示計や記録計などの受信計器へ伝送することにより、現場でのアナログ信

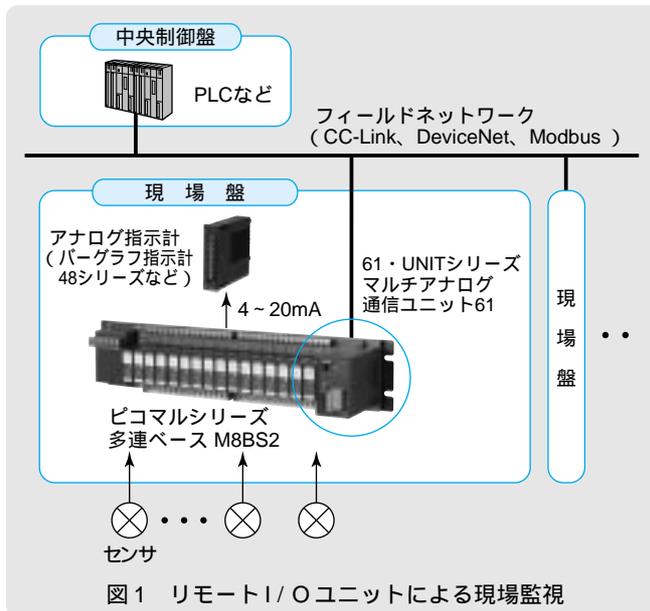


図1 リモートI/Oユニットによる現場監視

号監視が可能です(図1参照)。

対応するネットワークの種類については、通信ユニットの機種を選定することにより、CC-Link、DeviceNet、Modbusのいずれにも適用可能です。

### 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 栄工社  
生産本部 田和 文男 様  
〒720-0802  
広島県福山市松浜町 4-5-15  
TEL : 0849-31-4411(代)  
FAX : 0849-28-9955  
URL : <http://www.eikosha.co.jp/>  
(株)栄工社は昭和23年創業、現在は福山市に本社と工場を、三原市と倉敷市に支店を、東広島市に出張所を設置し、広島県と岡山県西部を主な営業エリアとして、様々な業種のお客様の制御システムをサポートさせていただいてい

ます。

業務内容は、販売部門と生産部門に大別されます。

販売部門は、制御機器・油空圧機器・工業計測機器・空調設備などの販売代理店として選任SEを配置し、お客様に対し販売のみならず技術面でのサービスを提供できる態勢を整えています。

生産部門は、制御盤・マイコン制御装置・油空圧制御装置の設計製作を行っています。とくに、設計スタッフを40名以上有し、お客様の多様なニーズに柔軟に対応できると自負しています。

最近では、制御分野においてタッチパネル・パソコン・通信などの併用が当然になり、ソフト技術者の育成にも力を入れています。

エム・システム技研製品については、変換器は長年使用させていただいています。また、1999年「エムシスネットクラブ」に入会させていただきました。

制御業界においても、リモート集中監視のみならず、リモートメンテナンスの話題がお客様の中に急増しています。

エム・システム技研は、これらの時代ニーズを的確に捕らえ、新製品を続々開発・販売されています。

これらの技術は、制御分野において今後不可欠であり、多くの利用が望まれるものと期待しています。

\*ピコマルはエム・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】

# MS データロガー ( 2 )

(株) エム・システム技研 商品統括部 村上 良明  
むら かみ よし あき

## 2. 「CITECT 5」

本誌前月号の「MS データロガー (1)」で、MS データロガーの概要と、開発コンセプトについてご紹介しました。本号では、MS データロガーの機能構成要素の中から、パソコン上で動作する SCADA / HMI ソフトウェア「CITECT 5」に焦点を絞り、製品概要をご説明します。

### (A) 「CITECT 5」の位置づけ

「CITECT 5」はオーストラリアにあるシーアイテクノロジー社が開発した SCADA / HMI ソフトウェアであり、すでに 33,000 ライセンス以上の納入実績を有する、世界的に定評のある製品です。エム・システム技研では、以下に例示するような小～大規模の高機能データロガー用アプリケーションを前提として、本製品を販売します。

リモート I/O 製品やテレメータ製品を経由したプロセス変数の収集とデータベース化

各種 GUK (グラフィック・ユーザー・インタフェース) 画面によるプロセス変数の監視・操作

データベースを利用した帳票作成 (日報、月報、年報)

販売する「CITECT 5」には、本体のソフトに加え、エム・システム技研が独自に開発した「プロジェクト支援パッケージソフトウェア」(仮形

式: MSCPAC) が付属します。また設定作業がきわめて簡単な帳票作成用ソフトウェア「イーザーレポート (開発元: (株) ハーモニー)」をオプションとして用意しています。お客様はこれらを利用してより簡単に「CITECT 5」によるデータロガー機能を構築していただけます。

### (B) 「CITECT 5」の特長

「CITECT 5」は SCADA / HMI ソフトウェア業界の中でも最高ランクの品質とコストパフォーマンスを有する製品であり、多くの特長を備えています。「CITECT 5」本体がもつ、主な特長を以下に挙げます。

#### 高速性

CPU の負荷が少ない設計で、しかも高速な画面応答と高速 I/O アクセスが可能です。画面リフレッシュ周期、データサンプリング周期は 100ms 以下の設定も可能です<sup>注1)</sup>。

#### 高度なグラフィック描画

各種のグラフィックオブジェクト (部品) やジニー (オブジェクトの複合による機能部品) を標準装備し、高度なグラフィック描画を容易に実現できます。シンボルの移動、色の变化、大きさの変化など、これまでにない多彩な動画によるオペレータインタフェースを実現します。

#### 冗長化機能

「CITECT 5」は、ネットワーク上のサーバもしくはクライアント

として、複数設置できます (後述するライセンスキーの種類に依存します)。これらの組合せにより、HMI 機能やデータベース機能の 2 重化などの冗長化構成が可能であり、システムの信頼性を向上させることができます。

I/O デバイスドライバ標準装備 各種の通信プロトコルに対応する I/O デバイスドライバ (130 種類以上) を標準装備します。MS データロガーでは、ModbusRTU (RS-485) および ModbusTCP / IR (Ethernet) を使用します。

優れたエンジニアリング環境 開発機能にはライセンスキーを必要とせず、何台のパソコンにインストールしてご使用いただいてもかまいません。また、パソコンのメモリ上の仮想 I/O を使用することによって、実際の I/O 機器を接続しない状態でもデバッグ作業が可能です。

#### 多言語対応

日本語、英語、ドイツ語、フランス語の中から任意の言語を選択してシステムを開発できます。運転時には言語を切り替えてオペレーションに使用できます<sup>注2)</sup>。したがって、輸出向けの JOB にも対応できます。

### (C) 「CITECT 5」プロジェクト支援パッケージ

「CITECT 5」では、ユーザーによるアプリケーション内容はすべ

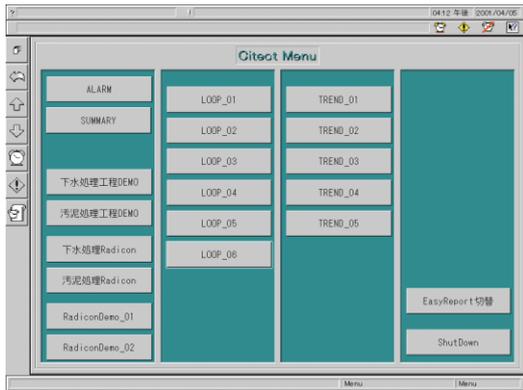


図1 メニュー画面例

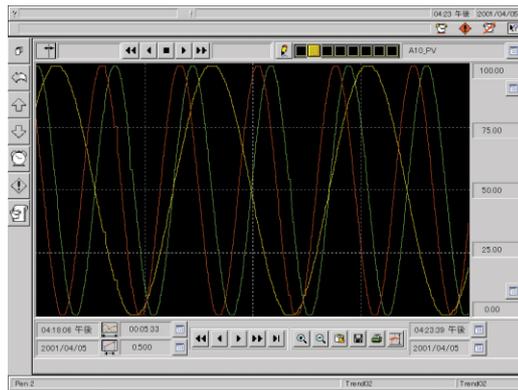


図4 トレンド画面例

AO2_PV	レベル上下限	オフ	10:05:28	10:05:32
A01_PV	レベル上下限	オフ	10:05:29	10:05:33
A04_PV	レベル上下限	オフ	10:05:29	10:05:25
A02_PV	レベル上下限	L	10:05:27	10:05:29
A01_PV	レベル上下限	オフ	10:05:27	10:05:29
A04_PV	レベル上下限	オフ	10:05:27	10:05:27
A02_PV	レベル上下限	HH	10:05:27	10:05:27
A04_PV	レベル上下限	HH	10:05:23	10:05:27
A04_PV	レベル上下限	オフ	10:05:21	10:05:21
A04_PV	レベル上下限	LL	10:05:20	10:05:21
A04_PV	レベル上下限	L	10:05:20	10:05:20
A04_PV	レベル上下限	オフ	10:05:15	10:05:15
A04_PV	レベル上下限	オフ	10:05:14	10:05:15
A04_PV	レベル上下限	オフ	10:05:12	10:05:13
A03_PV	レベル上下限	オフ	10:05:11	10:05:25
A04_PV	レベル上下限	LL	10:05:10	10:05:12
A04_PV	レベル上下限	L	10:05:10	10:05:10
A04_PV	レベル上下限	H	10:05:09	10:05:10
A04_PV	レベル上下限	H	10:05:08	10:05:09
A04_PV	レベル上下限	オフ	10:05:07	10:05:09
A03_PV	レベル上下限	オフ	10:05:05	10:05:06
A02_PV	レベル上下限	L	10:04:56	10:05:27
A04_PV	レベル上下限	H	10:04:53	10:05:07
A04_PV	レベル上下限	HH	10:04:52	10:04:53

図2 アラームサマリ画面例

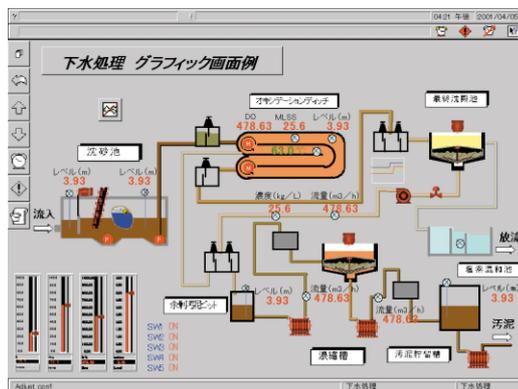


図5 グラフィック画面例

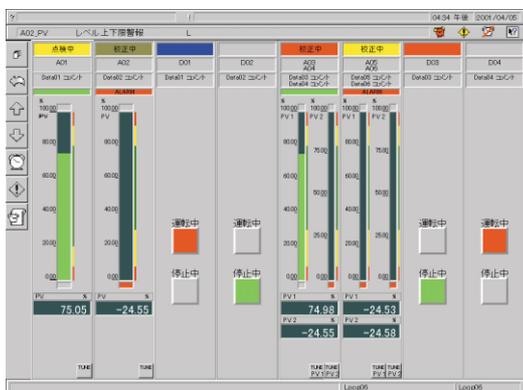


図3 グループ画面例

日	時	汚泥処理 処理量(m³)	汚泥処理 濃度(kg/L)	汚泥処理 濃度(mg/L)	汚泥処理 濃度(mg/L)	汚泥処理 濃度(mg/L)	汚泥処理 濃度(mg/L)	汚泥処理 濃度(mg/L)	汚泥処理 濃度(mg/L)
01	00	2.85	20	20	3.76	60	57	6	0.50
01	05	2.50	21	13	3.95	65	54	9	0.75
01	10	2.73	25	15	3.85	64	50	10	0.90
01	15	2.98	24	17	3.76	67	57	12	0.78
01	20	1.75	23	16	3.67	63	58	11	0.76
01	25	2.43	22	15	3.66	65	50	10	0.74
01	30	2.95	21	17	3.80	60	55	9	0.64

図6 イージーレポートによる帳票画面例

で「プロジェクト」という単位で管理・実行されます。すなわち、「CITECT 5」のエンジニアリング、およびソフトウェア構築とは、「プロジェクト」を作り込むことを意味し、でき上がったプロジェクトを実行することによって、はじめてSCADA/HMIとしての機能が実現します。

エム・システム技研では、MSデータロガーとしての「CITECT 5」のプロジェクト作成を容易にする

ために、プロジェクト支援パッケージ(仮形式:MSCPAC)を開発しました。プロジェクト支援パッケージには以下の内容が含まれます。

MS デモプロジェクト  
仮想 I/O を使用し、パソコンだけで動作させられるデモンストレーション用のプロジェクトです。CITECT の動作を理解するため、また実際のプロジェクトを作成するに当たっての参考に用います。

変数 Tag 登録やイージーレポートによる帳票作成機能に対する設定もすべて完了しています。R1M のアドレスや測定レンジ、「CITECT 5」側の I

本プロジェクトに含まれる操作・監視用各種 GUI のサンプル画面、およびイージーレポート用画面を、それぞれ図1~5および図6に示します。

R1M サンプルプロジェクト

I/O 機器として、リモート I/O 形式: R1M を 4 台接続し、64 点のアナログ信号を収集する小規模な MS データロガーとしてのプロジェクトが、完成された姿でパッケージングされています(サンプルプロジェクトのシステム構成を図7に示します)本プロジェクトには前述の図5(ユーザー・グラフィック画面)を除く、図1~4、図6と同等の画面がすべて含まれ、各画面への

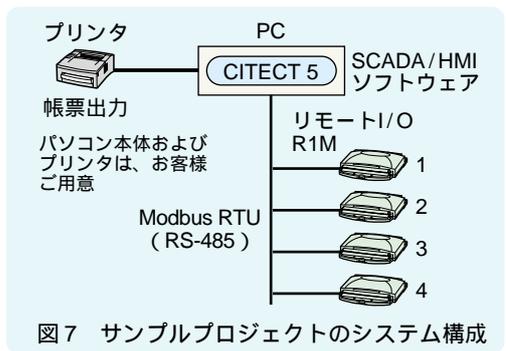


図7 サンプルプロジェクトのシステム構成

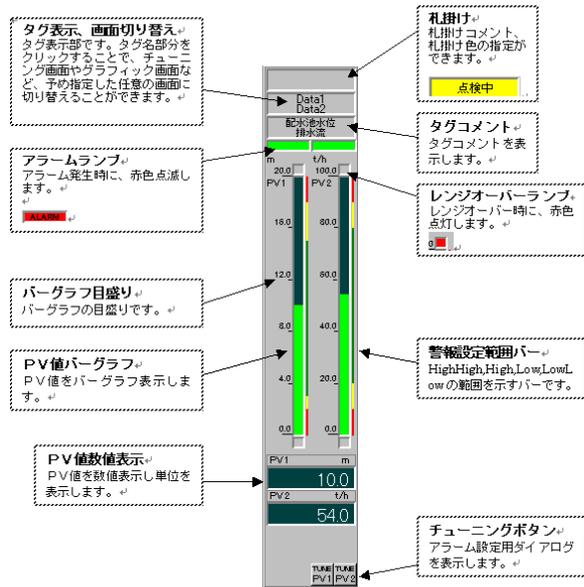


図8 フェースプレートの例(2点指示計)

I/Oデバイスドライバも設定済みであり、R1Mをパソコンに接続して「CITECT5」を起動すれば、ただちにプロジェクトを実行することができます。また、本プロジェクトを元にして追加、手直しすることによって、新たなユーザープロジェクトを作成できます。

#### MSプロジェクト

プロジェクトとしての基本的な動作環境や、基本画面のフレーム(テンプレートといいます)が登録済みです。構築するシステムに応じて、実際の変数(Tag)登録や各画面への変数割付、イーザーレポートの設定などを添付のマニュアルに従った手順で行い、ユーザープロジェクトを完成させます。

なお、本プロジェクト、および前述の、のプロジェクトにはエム・システム技研が独自に作成したフェースプレート(指示計、設定器、積算計、押ボタンスイッチ、ランプなど、各種のパネル計器を模した機能部品=ジニー)のライブラリが付属しています。図8にフェースプレート

の例(2点指示計)を示します。

「MSコンフィグレータ」(2001年秋、発売予定)

MSデータロガーのI/Oインターフェースに関する設定を一括して行うエンジニアリング用ツールです。「MSコンフィグレータ」側から、MSデータロガーに接続される機器(当面はR1M)の

ノード、機種、各チャンネルの測定レンジを設定すれば、その情報を自動的にCITECT側のI/Oデバイスドライバ、ならびに変数タグのデータベースに反映させることが可能です。すなわち、わずらわしいI/Oインタフェースに関する設定作業を大幅に削減できます。

#### (D) 主な仕様

MSデータロガー用「CITECT5」の主な仕様を以下に示します。

##### 製品構成

「CITECT5」本体ソフトウェア(CD-ROM、取説一式)

##### ライセンスキー

- a) フルライセンスキー(必須)  
75 / 150 / 500 / 1500 / 5000 Tagのいずれかを指定
- b) 操作・表示クライアントキー(オプション)  
1500 / 5000 Tagのいずれかを指定
- c) 表示クライアントキー(オプション)  
150 / 500 / 1500 / 5000 Tagのいずれかを指定

プロジェクト支援パッケージ(本体に付属)

(仮形式: MSCPAC、CD-ROM、取説一式)

##### イーザーレポート(オプション)

(仮形式: ZOZ\*CE\*REP、CD-ROM、取説一式)

##### 「CITECT5」本体機能



#### グラフィックス

画面数: 無制限

画素解像度: 最大 4096 × 4096

ページ当たりオブジェクト数:

最大 32000

ページアップデート: 最短 10ms

アラーム処理

対象: デジタル、アナログ変数

アラーム数: 無制限

トレンド処理

サンプリング周期:

最短 10ms ~ 24時間

登録点数、サンプル数: 無制限

高級言語

固有のプログラミング言語

「CICODE」により、任意のプログラミングが可能

イーザーレポート機能

帳票種類: 日報、月報、年報

データ項目数: 最大 1000

フォーマット数: 最大 100

データ収集周期: 1時間

収集データ種別:

瞬時、最大、最小、平均、合計

集計データ種別:

最大、最小、平均、合計、累計

(月報、年報)

動作環境

OS: WindowsNT4.0

推奨ハードウェア: DOS/V機、

Pentium クラス(700MHz)以上、メモリ 128MB以上、空きHDD容量 100MB以上

E-mail: murakami@m-system.co.jp

注1) 接続されるI/O機器の種類や台数によって応答時間が異なります。実際にはシステムに応じた最適値を設定します。

注2) フォントの関係から一部制約が生じることがあります。CITECT本体に付属するドキュメントは日本語、もしくは英語です。プロジェクト支援パッケージは当面日本語対応となります。

\* MsysNet、テレロガーはエム・システム技研の登録商標、MSデータロガーは商標登録出願中です。



0120-18-6321



野村 昌志



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

Q



室温と外気温の差の絶対値を演算する必要があります。また温度計としては測温抵抗体 (Pt100)

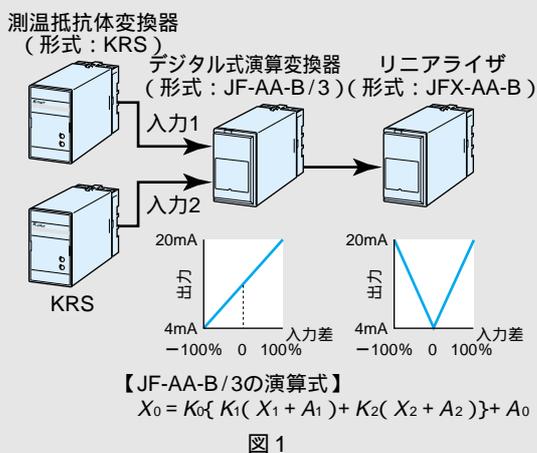
を使い、引算の結果の絶対値を 4 ~ 20mA (または) 1 ~ 5V に信号として出力したいと思います。良い方法がないですか。

A



測温抵抗体変換器 (形式: KRS) を2台使って、それぞれの温度の変換を行った後、デジタル式演算変換器 (形式: JF-AA-B/3、ゲインとバイアス

$K_0 = 0.5, K_1 = 1, K_2 = -1, A_1 = 0, A_2 = 0, A_0 = 50$ ) に入力し、演算させます。さらに JF の出力信号に対し、リニアライザ JFK-AA-B を使って補正します。補正では、入力2が入力1より大きく最大の差が開いた状態、つまり入力0% のとき出力を100% に合わせます。入力間に差がない状態 (入力50%) で出力0%、入力1が入力2より大きく最大の差が開いた状態 (入力100%) で100% 出力



になるよう設定すれば、ご希望を実現できます。

Q



流量計のパルスを積算し、信号0 ~ 1V で出力したいと考えています。この用途に適した変換器を選

定してください。その際、入力がオープンコレクタになりますが、対応できますか。その変換器は最大で何カウントまで設定できますか。一度、カウント値を設定すると、もう変更はできませんか。

A



パルス積算アナログ変換器 (形式: JPQD) が良いかと思います。JPQD はオープンコレクタ入力に

対応できます (入力信号「A」の無電圧スイッチをご選択ください)。パルスは最大で1,048,575カウントまで設定できます。なお、お客様のご指定がなければ、工場出荷時に1000カウントに設定されます。

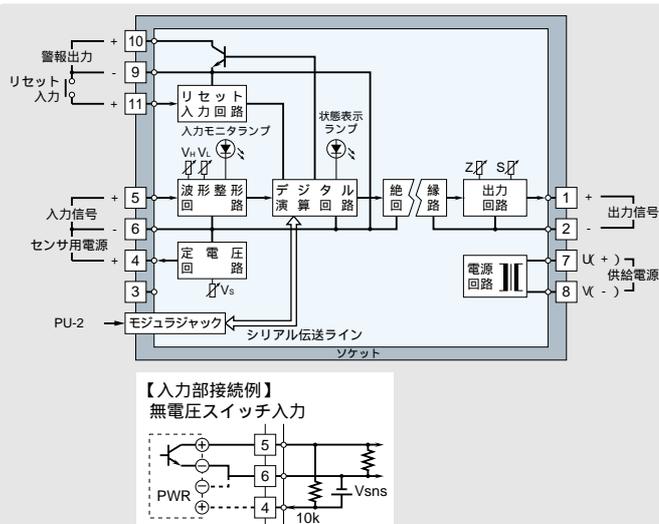


図2 パルス積算アナログ変換器 (形式: JPQD) のブロック図

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](mailto:hotline@m-system.co.jp)



加藤 博久

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。



ご指定があった場合は、最大カウント値の範囲で出  
 荷されます。なお、現場でカウント値を変更したい  
 というご要望がしばしばあります。JPQDはプログ  
 ラミングユニット(形式:PU-2A)で設定値を変更で  
 きる機能をもっていますから、現場での突然の変更  
 にも対応できます。

A



問題は、センサの仕様  
 選定ミスに起因していま  
 す。しかし、ご要望に沿  
 い、信号変換器で手直し

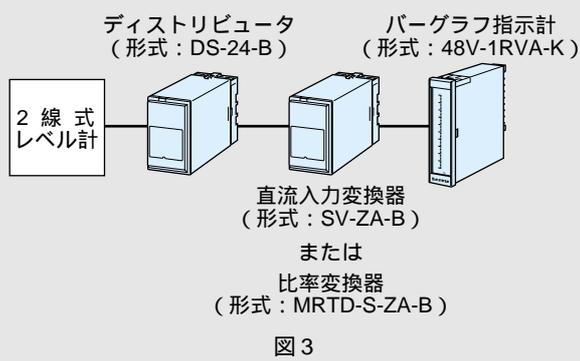
することは可能です。

すなわち、2線式レベル計に電源を供給するディ  
 ストリビュータとバーグラフ指示計の間に直流入  
 力変換器(形式:SV-ZA-B)または比率変換器(形  
 式:MRTD-S-ZA-B)のいずれかを割り込ませるこ  
 とで対処できます。



タンクのレベル監視を行  
 う目的で、2線式レベル計、  
 ディストリビュータ(形  
 式:DS)、バーグラフ指示

計(形式:48V)を購入しました。タンク自体のレ  
 ベルはフルスケールで2mですが、2線式レベル計の  
 仕様を間違えてしまい5mで購入したため、タンク  
 のレベルが100%(2m)のとき、ディストリビュータ  
 の出力信号は40%にしかありません。すなわち、  
 バーグラフ指示計の指示値は40%にしなりません。  
 バーグラフ指示計でフルスケール(100%)を指示さ  
 せるためにはどうしたら良いでしょうか。



ホットライン日記

## 「下水道展 01 東京」

下水道に関する知識や情報交換の  
 場として開催される展示会では、  
 国内最大規模です。

入場無料

会期: 2001年7月24日(火)~27日(金) 開催時間: 10:00 ~ 17:00  
 会場: 東京ビッグサイト 東館 東4ホール(有明・東京国際展示場) <http://www.bigsight.or.jp/>  
 主催: 社団法人 日本下水道協会

エム・システム技研の主な出展機器(水処理計装に最適な新製品を多数出展) エム・システム技研ブースNo.は 4-71です。

- 記録計データロガー: 32点用の安価なデータロガー
- MSデータロガー: 監視点数の大きい安価なデータロガー
- MsysNetデータロガー: テレメータを使用した簡単・安価なデータロガー
- DoPaテレメータ: DoPaパケット伝送を採用したテレメータ
- SS無線テレメータ: 特定小電力形の簡単無線テレメータ
- その他、各種テレメータ・避雷器・電子アクチュエータなど



「下水道展 01 東京」についてのお問い合わせは(株)エム・システム技研 東京営業部まで TEL. 045-451-6060 / FAX. 045-451-6180

お応えできます。クレームについても対応します。

# PCレコーダの計測・計装分野への応用

轟産業（株）商品開発センター ソフト開発 GR 係長

高橋 静雄  
たか はし しず お

## はじめに

エム・システム技研の「PCレコーダ」は、ペンレコーダをイメージした新しい商品として販売されています。

このPCレコーダの計測・計装分野への応用についてご紹介します。

## 1. 計測分野への応用

計測分野、とくに温度データを多数ロギングするようなシステムの場合に、最も適した信号入力装置としてPCレコーダが活用できます。

PCレコーダには、標準添付されている「PCレコーダソフト(エム・システム技研 形式：MSR32、MSR16H)」があります。しかし、少数の温度点数またはペンレコーダイメージでは満足されないユーザー向けに、轟産業ではロガーイメージのソフトを別途開発しました。

従来ペンレコーダなどを使って温度データを記録していたシステムを、PCレコーダを用いて簡単に構築することができます。

なお、温度センサなどのロガー計測したいデータの数が数十点を超える場合がしばしばあり、そのときPCレコーダ以外の機器による構成を考えると、非常に高コスト

になってしまいます。

PCレコーダを使って構成した場合には、温度センサを直接接続でき、機器構成上部品点数が非常に少なく、安価になります(図1)。

今回、轟産業が開発したソフトウェア「EasyRecorder」を以下にご紹介します。ペンレコーダイメージとは違い、ロガーイメージを採用しています。

[一般仕様]

最大管理点数：128点

最短収集周期：500ms / 64点

最大収集時間:HDDの容量に依存

OS：WindowsNT4.0対応

[一般機能]

チャートグラフ表示

データ値表示

警報履歴管理

保存データ管理

帳票印刷

ファイル変換

チャートグ

ラフ表示(図2)

チャートグラフは、ロガーイメージでの表示です。表示単位は、グループ単位で1グループ8点のデータを表示します。また、

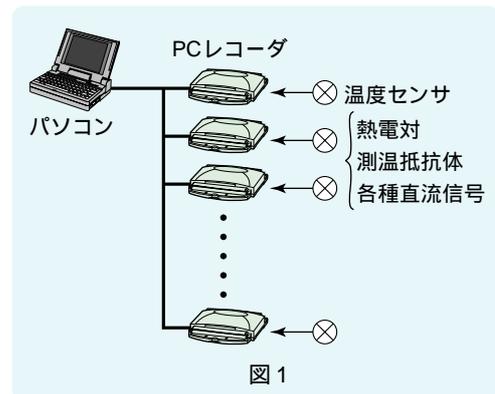


図1

スケールの変更も可能です。

データ表示

記録ファイルに保存されているデータを数値実量表示し、変化を数値的に把握できます。

警報履歴管理

各データの警報設定(L、LL、H、HH)に基づく警報履歴を保存しているため、その内容を表示できます。また、瞬時の警報表示は、チャートグラフ表示画面の上部に表示します。

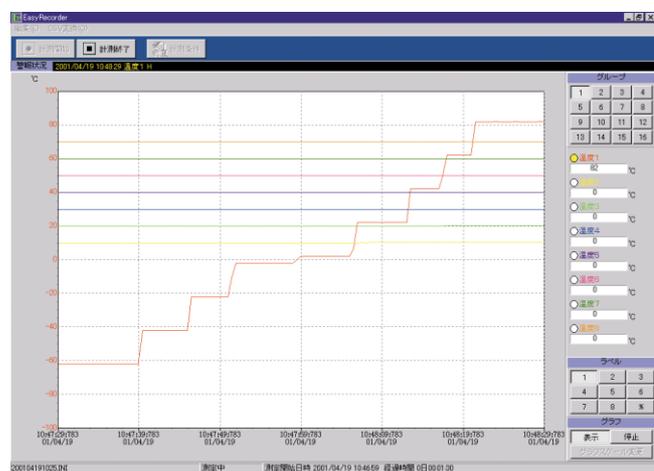


図2 チャートグラフ表示画面

保存データ管理

記録保存済みデータについて、内容をグラフ表示・データ表示します。

保存できるデータ数は、HDDの容量に依存します。

帳票印刷

記録保存済みデータについて、内容を管理表として印刷します。

ファイル変換

記録保存済みデータについて、CSV形式ファイルに変換保存できるため、他のアプリケーションでの利用も可能です。

2. 計装分野への応用

計装分野では、轟産業は従来から汎用SCADAソフト「FIX」を販

売し、それを用いてシステム構築を行ってきました。ここでは、FIXを用いたシステムをご紹介します。

従来、計装システムにおける信号入出力装置としてはPLCが一般的でした。アナログ信号を入力しようとした場合にはコスト高になってしまいます。これに対し、アナログ信号の入力装置としてPCレコーダを用いれば、低価格な計装システムが構築できます。

PCレコーダの通信インタフェースには、Modbusを使用しています。このプロトコルを利用し、FIXで通信し、データを取得できます( View画面( 図3 ) ヒストリカルトレンド画面( 図4 ) )。

接続数は、1系統最大15台です。最大8系統

まで接続できます。なお、RS-232-Cシリアルインタフェースを使用するため通信ケーブルは長くできません。しかし、「通信レベル変換器(エム・システム技研形式：LK1)」を用いれば、長距離(最大総延長500m)の通信が可能です。

[ PCレコーダの利点 ]

アナログセンサ信号を直接接続できる。

従来より低価



轟産業(株)商品開発センター ソフト開発GR 係長 高橋 静雄

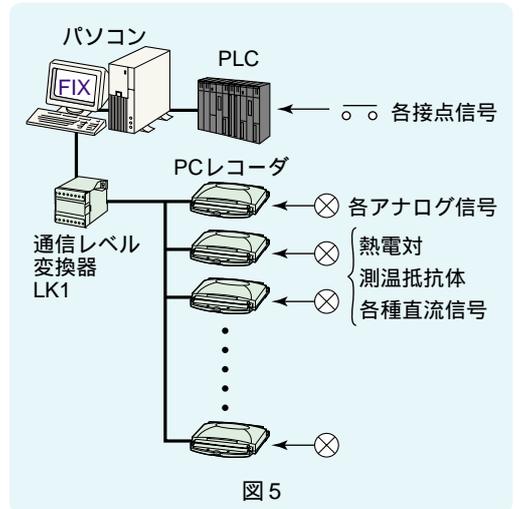


図5

格で構成できる。

制御盤収納が非常にコンパクトになる。

PCレコーダ構成を用いれば、既設設備(PLC使用)の計装システムを安価に再構築できます(図5)。

おわりに

轟産業としては、今後はPCレコーダを利用した安価な計測・計装システムの構築に努めていきたいと考えています。

本システムについての照会先：

轟産業株式会社  
商品開発センター ソフト開発GR  
係長 高橋 静雄  
〒919-0749  
福井県坂井郡金津町北9字157  
TEL. 0776-74-1146  
FAX. 0776-74-1019  
E-mail : tdr-dev@mbf.sphere.ne.jp

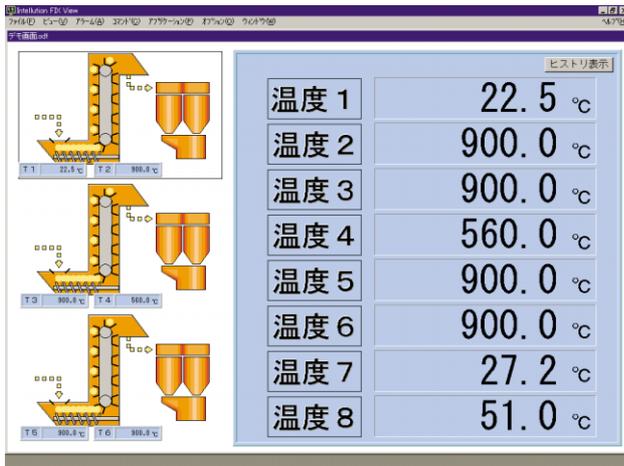


図3 View画面

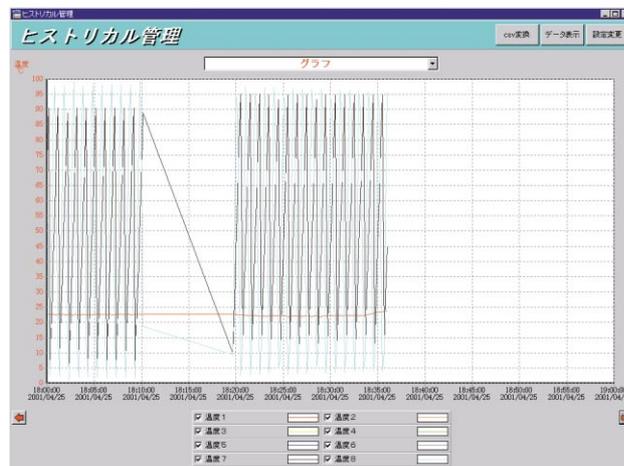


図4 ヒストリカルトレンド画面



## 汎用インバータについて

「汎用インバータ」と呼ばれるモータ制御用のインバータが世の中に登場して、約20年が経過しました。この間に、インバータの設定方式はアナログ方式からデジタル方式に進化し、装置自体も小形化が進んできました。とくにここ数年、省エネ対策用として多品種かつ大量の汎用インバータが各種の工場で使用されるようになってきていることは、ご承知のとおりです。今回は、この汎用インバータの概要と特長についてご紹介します。

### 汎用インバータの概要

汎用インバータは、モータ(誘導電動機)の駆動周波数を変化させることによってモータを可変速運転する装置です。

誘導電動機の回転速度 $N$  ( $\text{min}^{-1}$ )は下式で表されます。

$$N = \frac{120 \times \text{周波数}}{\text{モータの極数}} \cdot (1 - S)$$

$S$ : すべり(モータの負荷の大きさに決まる値)

つまり、駆動周波数を変化することによってモータの回転数を変化させることができるわけです。また、モータトルクも重要な項目で、トルクと周波数には次式に示す関係があります。

トルク (電圧/周波数)

したがって、回転数を変化させたい場合、所定のトルクも得ようとすると、モータの駆動電圧も変化させる必要が生じます。

このように電圧と周波数を変化させて制御する方法をV/f制御またはVVVF<sup>注1)</sup>と呼ぶこともあります。

次に、省エネについてですが、ファンやポンプのように、回転速度が低くなるほど速度の2乗に比例してトルクが小さくてよくなるような場合には、低速回転時に電圧を大幅に減少できるため省エネ効果が絶大です。この例は、インバータを使用した例として必ず登場する省エネの代名詞のような応用です。

### 汎用インバータの現状

最近の汎用インバータの主な仕様を表1に示します。

### インバータの出力計測

近年の汎用インバータの電圧出力波形は、PWM(パルス幅変調)制御方式の採用に伴い高周波成分を多く

表1 最近の汎用インバータの主な仕様

モータ容量	0.1 ~ 55kW
入力電圧	単相200V、三相200V、三相400V
制御方式	V/f制御、高キャリア周波数PWM制御
出力周波数	0.1 ~ 400Hz
各種設定機能	DC4 ~ 20mA信号、操作パネルによるデジタル設定
通信	RS-485対応
各種規格	UL、CEなど海外向け対応
その他	数Hz出力時にも150%トルクを確保

含んでいます。また、電流波形はモータがもつリアクタンス成分の影響で正弦波に近い形をしています。しかし、キャリア成分<sup>注2)</sup>によるノイズが含まれています。インバータメーカー各社は、取扱説明書の中で出力を計測する場合の注意点として、計測の対象に応じて、限定された測定原理の計測器を推奨しています。たとえば、インバータの出力電圧計測時には整流形電圧計、電力計測時には電流力計形電力計、等々です。ところで、電流計測の場合に問題となるのがCTです。前述のように、インバータの基本機能がモータの可変速運転ですから、低周波数動作が必要になってきます。しかし、一般的なCTは50/60Hzでの性能保証しかありません。5Hz、6Hzで電流計測が必要な場合にCTが使用できず、困られた方もおありと思います。

エム・システム技研では、大電流・低周波での常時監視が可能のように、広帯域電流変換器(形式:CTS)を昨年開発しました。その外観を図1に示します。電流検出部には、特別な電源を必要としないロゴスキーコイルを採用し、インバータノイズによる影響を受けにくくし



図1 ログスキーコイル電流センサと広帯域電流変換器(形式:CTS)

ています。また、周波数特性も4Hz ~ 10kHz (-3db)を確保し、従来計測できなかった電流も計測できます。フレキシブルな構造をもつセンサであるため、狭い空間での設置も可能ですし、クランプ構造の採用によって、メインケーブルを切断することなく容易に着脱可能です。変換器本体は、CT比として4種類(たとえば300A用ですと30A、60A、150A、300A)の選択が可能であり、同一のセンサで様々な容量のインバータに対応できます。

注1) VVVF: Variable Voltage Variable Frequency の略  
注2) PWM(パルス幅変調)制御方式で出力電圧波形のパルス幅を決めるための変調波

【高橋 靖典:(株)エム・システム技研 開発部】