

1. 液体密度・比重の定義と単位^{1) 2)}

密度は、「単位体積当たりの質量」と定義されています。液体密度の単位には、通常 g/cm^3 または kg/L が使用されます。

液体の密度は温度によって大きく変化します。そのため、たとえば密度(20)というように、密度測定時の温度条件を付記します。なお圧力については、大気圧の範囲であれば圧力の変化による液体密度の変化は無視できるので、通常は圧力条件の付記を省略します。

液体の比重は、「液体の質量と、それと同等体積の1気圧のもとでの4の純水の質量の比」と定義されています。液体の比重には単位はつきません。液体の温度が t 、水の温度が t_0 の時の比重は、比重 (t/t_0) と表示します。比重 (t/t_0) は、 t の液体の密度と t_0 の水の密度の比なので、おのおのの密度から比重を計算で求めることができます。なお、4の水の密度は 0.99997g/cm^3 なので、液体の比重 $(t/4)$ は、数字としては事実上密度 (t) と一致します。

計量法には、比重に相当する単位として、重ポーム度と日本酒度が規定されています。ただしこれらの単位は法定計量単位ではなく、省令単位です^{注)}。重ポーム度および日本酒度と4における比重 d と

表1 密度計の種類と測定原理²⁾

名 称	原 理	特 徴
差 圧 式	タンクまたは測定槽内の2点間の圧力の差が、液体の密度に比例する	一般の差圧伝送器を使用できる
浮 子 式	液中にある浮子の浮力が、液体の密度に比例する	高精度可能 JIS規格あり
振 動 式	パイプの内の液体の密度によりパイプの固有振動数が変化する	測定操作が簡単である JIS規格あり
放射線式	液体の密度の差により放射線の透過率に差を生じる	法規制あり 高価

の換算には、下記の式を使用します。

$$\text{重ポーム度}(Bh) = \frac{144.3(d - 1)}{d}$$

$$\text{日本酒度} = \frac{144.3(1 - d)}{d}$$

重ポーム度の場合は、比重が1では重ポーム度は0であり、比重が1より増加すると重ポーム度も増加します。日本酒度の場合は、比重が1のときは0ですが、比重が増加するとマイナスになります。日本酒にはエキス分が含まれていますが、これが多いと比重は1より大きくなり甘口になります。つまり日本酒度は、甘口・辛口の目安なのです。

2. 密度計の種類と測定原理

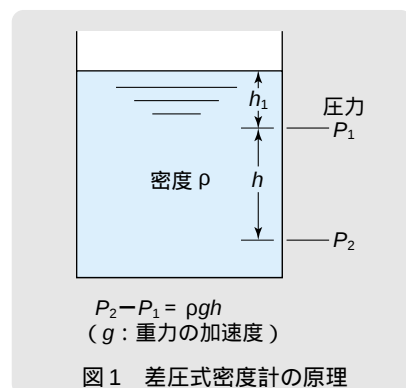
密度計の種類と測定原理の概要を、表1に示します。

3. 差圧式密度計

液体が入っている容器の底には、液位と液体の密度の積に比例した圧力がかかります。したがって、たとえばタンクの底に圧力計を設置

し、このタンク内の液位を常に一定にしておく(たとえばいつもオーバーフローさせておく)と、圧力計の指示は液体の密度に比例しますので、これにより液体の密度を測定することができます。しかし実際にはタンク内の上下2点の圧力を測定し、その圧力差より液体密度を求めます(図1)。これが差圧式密度計の原理です。

差圧式密度計においては、圧力伝送器を2個使用しその出力の差より液体密度を求めることも可能ですが、この場合圧力伝送器の誤差が拡大され密度測定の誤差が大きくなります。そのため、差圧伝送器1台を使用することが一般的です。



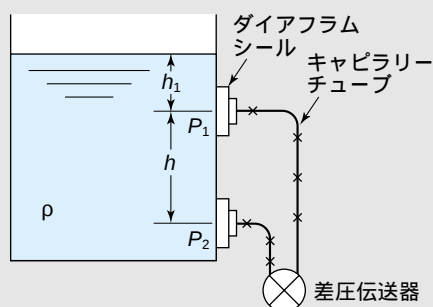


図2 ダイアフラムシール付き差圧伝送器を使用した密度計

差圧式密度計には、直接式、ダイアフラムシール式、エアパージ式などがあります。直接式は、図1の圧力 P_1 、圧力 P_2 を差圧伝送器の低圧側と高圧側にそれぞれ直接導く方法です。この場合は、タンクと差圧伝送器の間に導圧管が必要ですが、導圧管には詰まりや洩れの心配があります。また腐食性が強い液や固形物を析出しやすい液では、差圧伝送器内に直接液体を入れることは好ましくありません。そのためダイアフラムシール付き差圧

伝送器を使用する方法があります。この構成を図2に示します。ダイアフラムシール付き差圧伝送器については、本連載第4回「圧力式レベル計」をご参照ください。また、液体中に少量の空気をパージして、液体の圧力 P_1 、 P_2 を空気圧に変換して差圧伝送器に導入する方式もあります。この構成例を図3に示しま

す。図3の定差圧槽は、密度目盛の下限をシフトさせるために使用します（たとえば密度目盛を1.1～1.2とする）。しかし、定差圧槽を使用せず、差圧伝送器のゼロサプレッションを利用する方法もあります。

4. HTGシステム³⁾

HTGというのは、Hydrostatic Tank Gagingの略で、タンク内の液体の液位、液体の質量・密度を同時に測定するシステムです。高精度の圧力伝送器の出現により、比較的最近実用化されました。

タンク内の液体の質量を知るには、液体の体積（液位）と密度を知る必要がありますが、この目的に液面計と

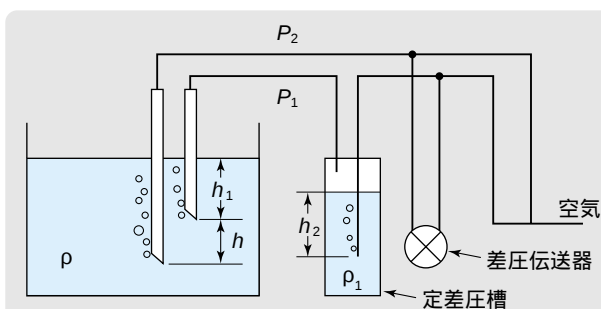


図3 エアパージ式密度計の構成例

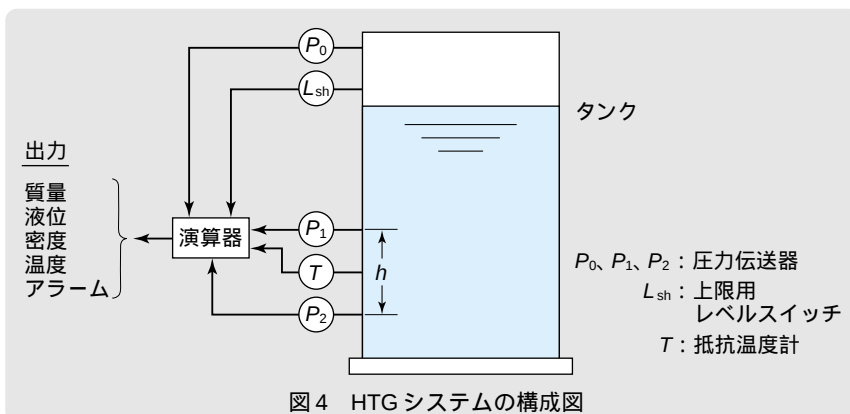


図4 HTGシステムの構成図

著者紹介



松山 裕

松山技術コンサルタント事務所
所長

(TEL/FAX : 03-3971-5743

E-mail : yumatsuyama@mx6.ttcn.ne.jp)

密度計を別々に設置するのではなく、3台の圧力伝送器を設置してその出力を演算することにより液位・密度・質量を同時に求めることができます。図4にHTGシステムの構成図を示します。

圧力伝送器 P_1 、 P_2 の出力と抵抗温度計の出力よりタンク内の液体密度を求めます。次に圧力伝送器 P_0 、 P_2 の出力と密度より液位を求めます。ただしタンクの内圧がない場合は、圧力伝送器 P_0 は不要です。また圧力伝送器 P_0 、 P_2 の出力とタンクの断面積より、タンク内の液体質量を求めます。このシステムは、円筒型垂直設置のタンクばかりでなく、枕型のタンクや、球型タンクにも応用されています。

参考文献

- 1) JIS K 0061(2001): 化学製品の密度及び比重測定方法
- 2) 松山 裕: 実用工業分析、省エネルギーセンター(2002)
- 3) D.R.Gillum: Industrial pressure, level and density measurement, ISA(1995)

注 経済産業省令である計量単位規則で規定されている単位を、省令単位といえます。法定計量単位ではなく、計量法上の制限はありません。

お客様訪問記

山梨県身延町のマンホールポンプ監視システムに採用された MsysNet

(株)エム・システム技研 東京支社 インサイド営業部

岡 五十
おか ご じゅう



全国から多くの参拝者が訪れる日蓮宗の総本山 身延山久遠寺を擁する身延町は、山梨県の南部に位置し、南アルプス連峰や八ヶ岳、富士山など雄大な山々を眺望できます。日蓮聖人の尊像がまつられた久遠寺を中心に、寺院や霊跡が数多く残る歴史のある町です。今月は、身延町役場を訪ね、MsysNetを使ったマンホールポンプの監視システムについて、環境課主査 羽賀 勝之 様、同課主査 中山 耕史 様、

また工事とシステム構築を担当された甲斐電機制御 代表取締役 望月 覚 様にお話を伺いました。

[岡]マンホールポンプ監視システム導入の経緯についてお教えてください。

[羽賀]身延町は、“帯金・塩之沢浄化センター”と“角打・丸滝浄化センター”の、2箇所の下水処理場を運用しています。帯金・塩之沢地区には12箇所、



図2 “角打・丸滝浄化センター”

角打・丸滝地区には17箇所のマンホールポンプがあります。以前は、これらマンホールポンプの運転・

停止、ポンプの故障、マンホール内の水位上限警報、停電といった信号を多重伝送装置を使って、それぞれの浄化センターへ伝送し、液晶タッチパネルに表示させていました。こ

の、液晶タッチパネルが故障し、修理しなければならなくなりましたが、機器が古く修理費もかさむので、これを機会にこれらの信号をパソコンに取り込んで監視することにしました。

[岡]新しい監視システムの概要をお教えてください。

[中山]“帯金・塩之沢浄化センター”に多重伝送装置で送られてきたマンホールポンプの信号は“PLC インタフェース”(形式：

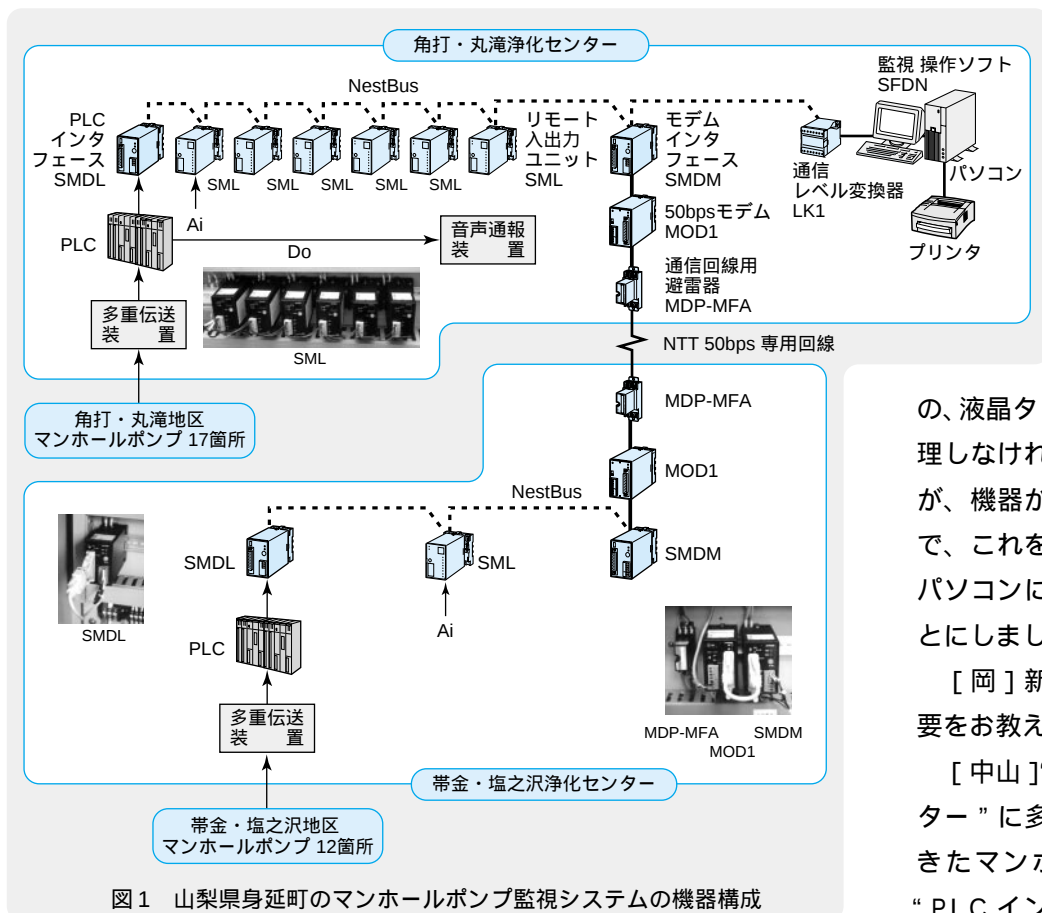


図1 山梨県身延町のマンホールポンプ監視システムの機器構成



図3 “角打・丸滝浄化センター”内にある監視用パソコン

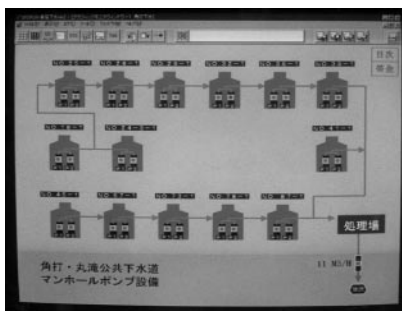


図4 グラフィック画面

SMDL)を介して NestBus に取り込んでいます。さらに、処理場の放流量(アナログ信号)を加えて、NTTの専用回線を使ったテレメータ装置で“角打・丸滝浄化センター”へ伝送しています。

“角打・丸滝浄化センター”でも、多重伝送装置で送られてきた同地区のマンホールポンプの信号を“PLCインターフェー



図4 “角打・丸滝浄化センター”の制御盤とその内部



身延町役場
環境課 主査
羽賀 勝之 様



身延町役場
環境課 主査
中山 耕史 様



甲斐電機制御
代表取締役
望月 寛 様

ス”でNestBusに乗せています。さらに、“帯金・塩之沢浄化センター”からテレメータ装置で送られてきた信号と併せて、パソコンに取り込み、“監視操作ソフト”(形式：SFDN)を使ってグラフィック表示、トレンドグラフ表示、帳票の自動作成などを行っています(図1参照)。

また、各マンホールポンプの運転・停止信号をもとに、ポンプの運転時間を演算させるため、複数台の“リモート入出力ユニット”(形式：SML)を使っています。

監視画面の構築や、演算機能の設定など、ソフト構築は甲斐電機制御さんにお願ひしました。

[望月]各地区ごとに1画面ずつ、グラフィック画面(図4)を構築しました。このグラフィック画面で、ポンプの運転状態、ポンプの故障、水位の異常、停電がわかります。帳票画面では、各ポンプの運転時間と運転回数を見ることができます。

[岡]新しい監視システムを



図5 “帯金・塩之沢浄化センター”の制御盤内部

導入されて、いかがですか。

[羽賀]パソコン画面を見ることによって、すべてのマンホールポンプの状態が把握でき、トラブル時の対応が迅速に行えるようになりました。また、今回の監視システム導入で、これまで計測していなかったマンホールポンプの運転時間と運転回数が個々に把握でき、これによってポンプの管理をより効率的に行うことができるようになりました。

[岡]お忙しいところ、ありがとうございました。 ■

本システムについての照会先：

甲斐電機制御
代表取締役 望月 寛 様
本社・工場 〒418-0051
静岡県富士宮市淀師 1200-8
TEL . 0544-27-6726
FAX . 0544-26-1610

夜間連絡先 〒409-2524
山梨県南巨摩郡身延町身延 3429-1
TEL / FAX . 05566-2-0789

E-mail : kaidenki@yr.tnc.ne.jp

* MsysNet は、エム・システム技研の登録商標です。

レンジ可変形 直流入力変換器(形式：W5FV)

(株)エム・システム技研 開発部 世 永 勇 次
よ な が ゆ う じ

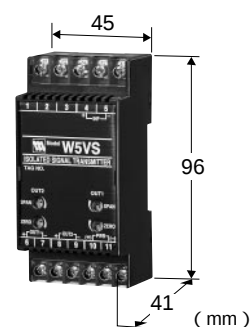


図1 W5・UNITシリーズの外観と寸法

はじめに

エム・システム技研では、お客様の要望にお応えし、様々なタイプの変換器を今日までご提供して参りました。容易なメンテナンスを可能にするプラグイン構造の変換器から始まり、最近では、奥行きが取れない場合でも容易に設置できる超小形端子台形のM5・UNITシリーズに至るまで、数々の便利な変換器をご提供させていただいています。

これらに加え今回は、かねてよりお客様のご要望が多かった2出力、AC電源対応であるとともに、M5・UNITシリーズと同じ端子台形であるW5・UNITシリーズの製品開発に取り組んでいます。

ここでは、W5・UNITシリーズの特徴ならびに仕様の概要について、さらにシリーズを代表してレンジ可変形 直流入力変換器(形式：W5FV)についてご紹介します。

1. W5・UNITシリーズ共通の特徴

奥行きが取れない場合に最適な形状

図1にW5・UNITシリーズの外観と寸法を示します。ご覧のとおり、機側盤など奥行きが取れない場合に最適な、奥行き41mmの小形端子台構造の筐体を採用しました。端子台構造であるため配線が容易です。さらに、DINレールにワンタッチで取り付け、取り外しができるため、分

電盤の中でブレーカーや電磁接触器と一緒に配列することが可能です。

AC/DC両方の電源仕様を用意シリーズすべての機種において、AC/DC両方の電源仕様を用意しました。AC電源仕様の場合、電源範囲がAC85～264Vと広く、世界各国の電源仕様に十分対応することが可能です。

一方、DC電源仕様の場合、電力設備、鉄道や通信設備、化学プラントなどで需要が多いDC110V電源用も用意しました。

さらに、DC12V電源ならびにDC24V電源が混在している場合でも、切り換え操作することなく対応できるDC11～27V電源用も用意しています。

2ch出力を装備

シリーズすべてに、2出力形を用意しました。さらに、隣接して1出力形の変換器を併設したいというお客様のために、第2出力回路を省略した1出力形も用意しています。

安心の4ポート絶縁

電力業界や受配電設備などでは、変換器の電源と入出力の間、また入力・出力間の耐電圧としてAC2000Vがしばしば要求されます。このような要求にお応えするため、本シリーズでは電源と入出力間、および入力・出力間において耐電

圧AC2000Vを実現しました。

長寿命を約束する省電力設計

一般に、自己発熱によって変換器の寿命や信頼性は劣化します。本シリーズでは、消費電力を極力下げた省電力設計になるよう工夫をこらしました。このため長寿命、高信頼性が確保されています。

CE電磁適合指令に対応

CE電磁適合指令(89/336/EEC)に適合しています(ただし、電源仕様により一部不適合品があります。詳細は仕様書をご参照ください)。CE指令適合は、電磁波障害と安全性に関する厳しい欧州の規格への適合を示しています。これに適合していない変換器を使うと、変換器を海外で運転する設備に組込む場合、当該地域の法律によって罰せられる場合が考えられます。

多彩なラインナップ

表1に示すように、変換器としての主な用途をカバーするラインナップを揃えました。また、これらを拡充する機種の開発も現在進行中で

表1 W5・UNITシリーズのラインナップ

品名	形式	扱う信号	基本価格(円)
直流入力変換器	W5VS	直流電圧/電流	1出力形 25,000 2出力形 30,000
レンジ可変形 直流入力変換器	W5FV	直流電圧/電流 (レンジ可変)	1出力形 30,000 2出力形 35,000
カップル変換器	W5TS	熱電対	1出力形 30,000 2出力形 35,000
测温抵抗体変換器	W5RS	测温抵抗体	1出力形 29,000 2出力形 34,000
ポテンショメータ変換器	W5MS	ポテンショメータ	1出力形 27,000 2出力形 32,000
ディストリビュータ	W5DY	2線式伝送器 4～20mA電流信号	1出力形 27,000 2出力形 32,000

● 交流電源(AC85～264V)、DC110V電源の場合は、+5,000円です。

す。したがって、お客様が遭遇される様々な場面において対応できると考えます。

2. W5FV

次に、これら W5・UNIT シリーズの代表として W5FV(レンジ可変形直流入力変換器)をご紹介します。W5FV は、ディップスイッチによって容易に入力レンジおよび第1出力のレンジ設定ができます。さらにお客様ご指定のレンジをもつ第2出力も実現できる2出力形直流入力変換器です。図2に W5FV の前面パネル図を示します。

ご覧のように、前面パネルの下部に第1出力信号ならびに第2出力信号のスパンおよびゼロ調整 VR がそれぞれ配置されています。さらに、その上部には8Bitのディップスイッチ2つが配置されています。この機種では2つのディップスイッチを操作することによって入力および第1出力のレンジを設定する操作方法を採用しました。これら設定レンジの組合せの種類はなんと77種にも及びます。しかし、このようなレンジ設定の組合せの多さも、実際にお客様がご使用になるレンジの設定ができないと有効ではありません。では、どのようなレンジを採用しておけばお客様が遭遇される様々な場面に応じられるのでしょうか？

そこでいろいろと検討した結果、

表2 W5FVの入出力レンジ

入力レンジ仕様	仕様別カバー率 ^{注)}	出力レンジ仕様	仕様別カバー率 ^{注)}
DC 4~20mA	26 %	DC 4~20mA	50 %
DC 0~10V	21 %	DC 0~10V	20 %
DC 1~5V	9 %	DC 0~5V	9 %
DC 0~5V	8 %	DC -10~+10V	7 %
DC 0~1V	5 %	DC 1~5V	6 %
DC 0~100mV	4 %	DC 0~20mA	1 %
DC -10~+10V	4 %	DC -5~+5V	1 %
DC 0~60mV	2 %	合 計	94 %
DC -5~+5V	1 %		
DC 0~20mA	0 %		
DC 0~10mA	0 %		
合 計	80 %		

注)みにまるシリーズ 直流入力変換器(形式:M2VS)について、出荷台数全体の中で該当するレンジ仕様占める割合を示します。

この問題に対する答えを次に挙げる手段で見いだしました。すなわち、多数のフィールド実績をもつエム・システム技研の代表的変換器であるみにまるシリーズの直流入力変換器(形式:M2VS)について、過去の出荷実績をこの目的のために分析したのです。このデータを基に決定した W5FV の標準入出力レンジを表2に示します。

これを見ればお分かりのように、77種類の組合せ(入力11種類、第1出力7種類)の設定範囲により、入力レンジのカバー率は80%、第1出力レンジのカバー率は94%を達成することができます。

したがって、すでに様々なレンジの直流入力変換器をご使用のお客様においても、十分に対応できるだけの入出力レンジを含んでいると判断しています。

なお、第2出力のレンジ設定は第1出力とは異なり、ディップスイッチによるのではなく、お客様のご指定に基づく出荷時設定で固定出力と



15種類の標準選択コードの中から指定することが可能です。その上、標準選択コードにないレンジであっても、ご希望のレンジが製作可能です(詳細については仕様書にてご確認ください)。

新設の機器において、急な仕様変更が発生した場合でも、慌てることはありません。簡単にディップスイッチを切り換えるだけで、一般に使われるレンジにはほとんどすべて対応可能です。この特徴は、予備品としての用途においても最適といえるでしょう。

もちろん、前述したシリーズ共通の特徴はすべて満たしています。

おわりに

W5・UNITシリーズは、奥行きが取れない場所にも容易に設置でき、また様々な用途に対応できる変換器の実現を目指して開発しました。その特徴と仕様を十分ご理解いただき、ぜひ検討対象にお加えください。

今後も、多くのお客様の声を反映させていただくことによって、より良い製品の実現を目指して行きたいと考えています。忌憚のないご意見、ご希望をエム・システム技研ホットラインまでお寄せいただければ幸いです。今後ともよろしくご支援のほどお願いします。 ■

*みにまるは、エム・システム技研の登録商標です。

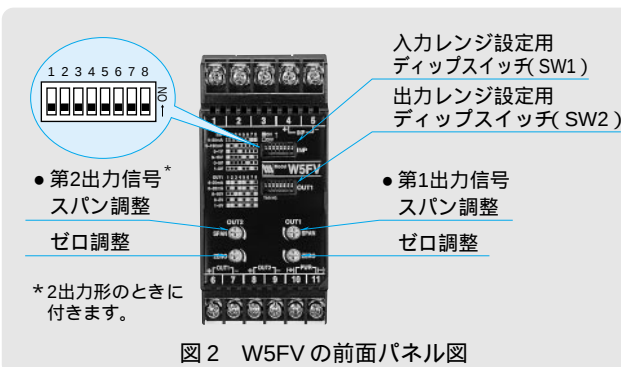


図2 W5FVの前面パネル図

HART 通信対応

2 線式ユニバーサル温度変換器（形式：B3HU）

（株）エム・システム技研 開発部 一 宇 正 彦
いち う まさ ひこ

はじめに

エム・システム技研は、かねてより内蔵ディップスイッチによって入力センサタイプやレンジを設定できる薄形2線式変換器「B3・UNITシリーズ」をご提供して参りました。さらに今回は、HART 通信によって、リモートコンフィギュレーションができる高精度2線式ユニバーサル変換器（形式：B3HU）を新規開発し、発売したので、ここにご紹介します。

1. 形 状

図1にB3HUの外観と寸法を示します。HART 通信によって入出力設定を随時変更できるため、これまでのB3・UNITシリーズのような内蔵のディップスイッチやケース前面のボリュームは必要とせず、高機能変換器とは思えないほど外観はすっきりしています。また、横幅が18mmとスリムなケースに収納されており、ケース前面の上下両部斜面には、3ピ

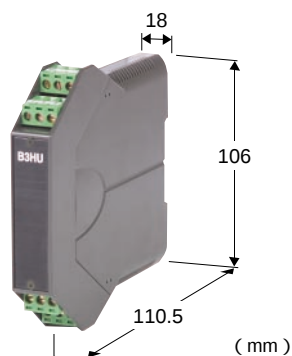


図1 HART 通信対応
2 線式ユニバーサル温度変換器
（形式 B3HU、価格 39,000 円）

ン端子が上下2つずつ、全部で12ピンあり、各端子の高さにはずれをもたせて、現場での配線作業がスムーズに行えるように設計されています。

2. 特 徴

B3HUは、これまでのB3・UNITシリーズや2線式変換器シリーズと比較して、以下に挙げる特徴をもっています。

（1）ユニバーサル入力

熱電対、測温抵抗体、抵抗、ポテンショメータ、直流電圧と以上5種類の入力仕様を選択・設定可能です（詳細は、表1参照）。

（2）高性能

- 変換器本体は、周囲温度 - 40 ~ + 85 の範囲で使用可能です。
- 優れた冷接点補償特性：± 0.5 以下（- 5 ~ + 55 の範囲で）

（3）PCコンフィギュレータソフト

B3HUCON：HART 通信機能

表1 入力の種類・レンジおよび基準精度

入力の種類		最小スパン	入力レンジ		基準精度*1			
直流電圧		4 mV	-50 ~ +1000 mV		100 % 値が 50 mV 以下の場合 100 % 値が 200 mV 以下の場合 100 % 値が 500 mV 以下の場合 100 % 値が 500 mV を超える場合			± 10 μV ± 40 μV ± 60 μV ± 80 μV
ポテンショメータ		80 Ω	0 ~ 4000 Ω		± 0.1 %			
抵抗		10 Ω	0 ~ 4000 Ω		± 0.1 Ω			
熱電対	最小 スパン	入力レンジ		基準 精度*1	精度保証 範囲	°F		
						最小 スパン	入力レンジ	基準 精度*1
(PR) K (CA) E (CRC)	20	0 ~ 1760	± 1.00	0 ~ 1760	36	32 ~ 3200	± 1.80	32 ~ 3200
	20	-270 ~ +1370	± 0.25	-150 ~ +1370	36	-454 ~ +2498	± 0.45	-238 ~ +2498
	20	-270 ~ +1000	± 0.20	-170 ~ +1000	36	-454 ~ +1832	± 0.36	-274 ~ +1832
J (IC) T (CC) B (RH)	20	-210 ~ +1200	± 0.25	-180 ~ +1200	36	-346 ~ +2192	± 0.45	-292 ~ +2192
	20	-270 ~ +400	± 0.25	-170 ~ +400	36	-454 ~ +752	± 0.45	-274 ~ +752
	20	100 ~ 1820	± 0.75	400 ~ 1760	36	212 ~ 3308	± 1.35	752 ~ 3200
R S C (WRe 5-26)	20	-50 ~ +1760	± 0.50	200 ~ 1760	36	-58 ~ +3200	± 0.90	392 ~ 3200
	20	-50 ~ +1760	± 0.50	0 ~ 1760	36	-58 ~ +3200	± 0.90	32 ~ 3200
	20	0 ~ 2315	± 0.25	0 ~ 2315	36	32 ~ 4199	± 0.45	32 ~ 4199
N U L P (Platinel II)	20	-270 ~ +1300	± 0.30	-130 ~ +1300	36	-454 ~ +2372	± 0.54	-202 ~ +2372
	20	-200 ~ +600	± 0.20	-200 ~ +600	36	-328 ~ +1112	± 0.36	-328 ~ +1112
	20	-200 ~ +900	± 0.25	-200 ~ +900	36	-328 ~ +1652	± 0.45	-328 ~ +1652
	20	0 ~ 1395	± 0.25	0 ~ 1395	36	32 ~ 2543	± 0.45	32 ~ 2543
測温抵抗体		検出電流	°F					
			最小スパン	入力レンジ	基準精度*1	最小スパン	入力レンジ	基準精度*1
Pt 100 (JIS 97, DIN, IEC)	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.15	36	-328 ~ +1562	± 0.27	
	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.15	36	-328 ~ +1562	± 0.27	
	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.15	36	-328 ~ +1562	± 0.27	
Pt 400	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.15	36	-328 ~ +1562	± 0.27	
Pt 500	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.15	36	-328 ~ +1562	± 0.27	
Pt 1000	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.15	36	-328 ~ +1562	± 0.27	
Pt 50 Ω (JIS 81) JPt 100 (JIS 89) Ni 100	0.2 mA	20	-200 ~ +649	± 0.15	36	-328 ~ +1200	± 0.27	
	0.2 mA	20	-200 ~ +510	± 0.15	36	-328 ~ +950	± 0.27	
	0.2 mA	20	-80 ~ +260	± 0.15	36	-112 ~ +500	± 0.27	
Ni 120	0.2 mA	20	-80 ~ +260	± 0.15	36	-112 ~ +500	± 0.27	
Ni 508.4 Ω	0.2 mA	20	-50 ~ +200	± 0.15	36	-58 ~ +392	± 0.27	
Ni-Fe 604	0.2 mA	20	-200 ~ +200	± 0.15	36	-328 ~ +392	± 0.27	
Cu 10 (25)	0.2 mA	20	-50 ~ +250	± 0.50	36	-58 ~ +482	± 0.90	

*1、直流入力：上記または ± 0.1 % of span のいずれか大きい方
熱電対：上記に冷接点補償誤差 0.5 を加えた値、または ± 0.1 % of span のいずれか大きい方
測温抵抗体、抵抗：上記または ± 0.1 % of span のいずれか大きい方
2および3線式の場合、結線後にセンサキャリブレーションを行った場合を示します。

B3HUは、付属のPCコンフィギュレータソフトB3HUCONを使うことにより、HART モデム経由で下記のように様々なコンフィギュレーションが可能です。

モニタリング

HART 通信状態やデバイスの状態を知ることができます(図2参照)。

バーグラフ表示およびトレンド表示
PV 値(工業単位表示) PV%値(設定レンジに対するPV 値を%表示)ターミナル温度値およびアナログ出力値(電流値)をバーグラフ表示します。各バーグラフに対応する“Graph”ボタンを押すと、トレンド表示画面に切り替わり、各変量の状態がグラフで簡単に確認できます(図3参照)。

デバイス基本情報の設定

入力仕様やワイヤリングの設定、入力レンジの上下限値の設定、PV 値の単位、バーンアウト検出とバーン

アウト時の出力値の変化方向、熱電対入力時の冷接点補償の有無などを設定できます。

入力センサ校正

ゼロ点校正では、校正点での誤差をオフセット値とし、スパン校正では、ゼロ校正点と結んだ直線の傾き(ゲイン)として校正します。校正動作は、熱電対入力、電圧入力の場合には、測定電圧に対して行われます。また測温抵抗入力の場合には、測温抵抗値に対して実行されるため、2線式測温抵抗体での線路抵抗による誤差や3線式での線路抵抗のアンバランスによる誤差は、ゼロ点校正で補正することができます。

診断機能

B3HUのリセットスタート(再起動)自己診断およびその結果の表示が可能です。

出力電流を固定出力にする

入力信号に関わりなく、DC4mA、DC20mA、その他任意の電流を出力させることができます。

出力電流の微調整

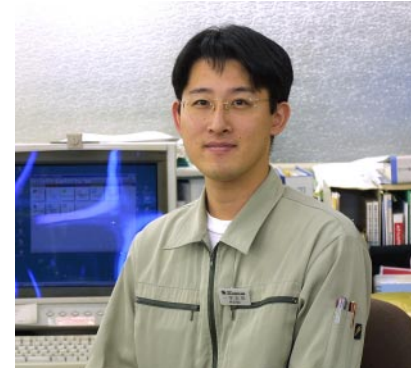
現場に設置したとき、出力電流値が実測値と異なる場合には出力電流の微調整が可能です。

ユーザー定義のTCおよびRTDをサポート

B3HUに折れ点データを定義、登録しておくと、ユーザー定義の熱電対および測温抵抗体を使用できます。

カスタムリニアライズカーブをサポート

B3HUに折れ点データを定義、登録しておくと、ユーザー定義のカー



ブに基づくリニアライズ出力が可能です。

バーストモードの設定

バーストモードで設定できるデータには下記の3種類があります。

- PV 値
- 出力電流値およびPV%値
- PV 値、端子温度、出力電流値
ポーリングアドレスの設定

多数のデバイスを同じ2線式信号線に接続していて、各デバイスの測定値のみが必要で、DC4 ~ 20mAの出力が必要ない場合は、出力電流を4mA固定とするマルチドロップモードがあります。デバイスに指定可能なポーリングアドレスは0 ~ 15で、0以外の値をセットすると、デバイスはマルチドロップモードになります。

3. 主な仕様

出力信号: DC4 ~ 20mA

供給電圧: DC12 ~ 42V

防爆対応: 2004年春対応予定

おわりに

以上ご説明してきたB3HUはすでに受注を開始しています。なお、今後、本質安全防爆に対応した機種を追加する予定です。どうぞ、ご期待ください。

注1 防爆に関する詳細は、本誌2000年3、4月号の「計装豆知識」をご参照ください。

注2 HART 通信に関する詳細は、本誌1998年11、12月号の「計装豆知識」をご参照ください。



図2 モニタリング画面

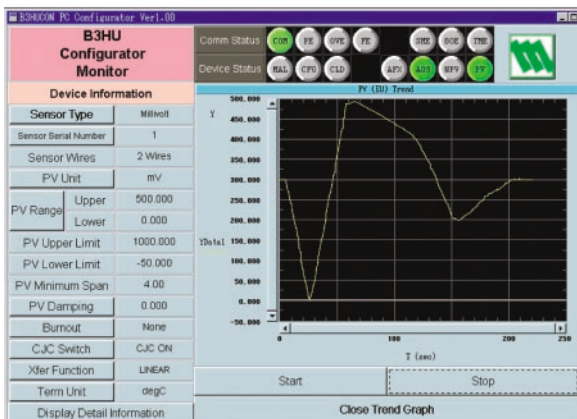


図3 トренд表示画面



野村 昌志



0120-18-6321



- こんなことがしたいが何かいい方法はないか
- すぐに交換器がほしい
- 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

Q



現場のデータを遠隔地の監視室などへ伝送し、Webブラウザで監視したいと考えています。また現場近くに設置したパソコンでも、LAN経由で同じようにデータを監視したいのですが、何かよい方法はないでしょうか。

A



Webテレメータ(形式: TL2W-ES)を使用し、図1のようにシステムを構成するのがよいでしょう。

TL2Wは入力信号のデータを内部メモリに蓄積し、Webブラウザで瞬時値データ、トレンドデータ、事象履歴、日報、月報などを見ることができます。詳細については、本誌2003年5月号の記事をご参照ください。TL2WにはローカルIPアドレスを割り当てておき、ADSL回線用ルータでグローバルIPアドレスに割り付けます。なお、エム・システム技研 東京支社では、常時TL2Wを動作させ、ADSL回線に接続しています。下記アドレスを使えば、各種画面の例をご覧いただくことができます。

- 瞬時値を携帯電話で見るアドレス
http://219.162.80.190/k_curval.html
- 瞬時値をInternet Explorerで見るアドレス
<http://219.162.80.190/curval.html>
- 日報、月報をInternet Explorerで見るアドレス
<http://219.162.80.190/fdl.cgi?faxrep=0&ago=0&page=0>

なお変数下記の中から選択・設定すればいろいろな情報例を見ることができます。

faxrep=0: 日報、faxrep=1: 月報、ago=0: 当月(日)、ago=1: 前月(日)、ago=2: 前々日、ago=3: 前々々日、page=0: 全ページ、page=1~8: そのページ

ユーザー名とパスワードは、どちらも「guest」をご使用ください。【野田コ】

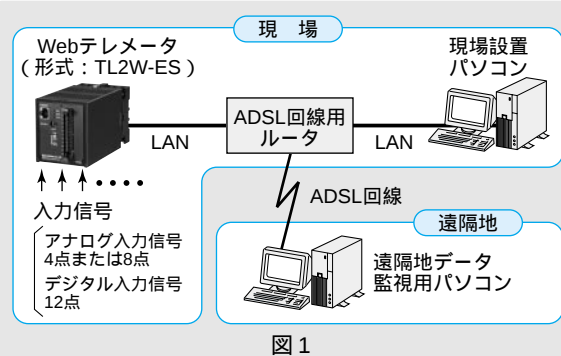


図1

Q



4線式測温抵抗体の信号をユニバーサル変換器(形式:M3LU)に入力しています。避雷対策を施すために、避雷器を設置したいのですが、4線式測温抵抗体に使用できる避雷器が見当たりません。何かよい対処方法はありませんか。

A



測温抵抗体用避雷器(形式:MDP-RB)を4台使用し、図2のように接続してください。これにより、

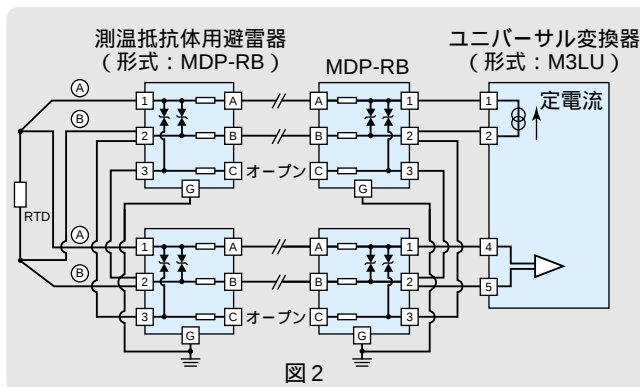


図2

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



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。



4 線式測温抵抗体の信号を、避雷対策を施して
 M3LUに導入することができます。 【野田シ】

Q



パルス出力形流量計の
 受信計器の動作確認用に、
 パルス発生器を探してい
 ます。汎用のパルス発生
 器は高価なので、何か適当な安価なものはないで
 しょうか。なお、出力パルス周波数は2kHz程度の
 固定でかまいませんが、デューティ比は50%のも
 のが欲しいです。

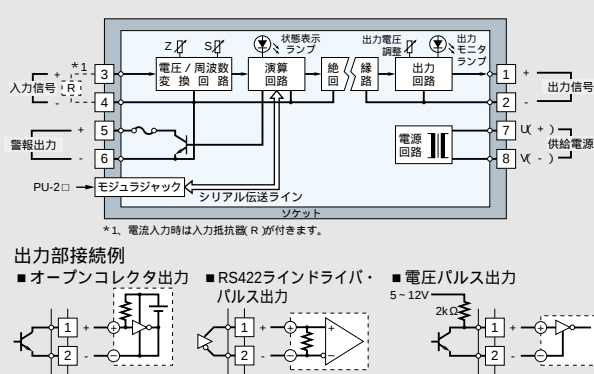
A



出力パルスのデュー
 ティ比が50%、最大出力周
 波数が 2kHz のアナログパ
 ルス変換器 (形式: JAPD)

が好適でしょう。入力仕様を「DC - 1 ~ 0V」と指
 定してJPADをご購入いただき、最大出力周波数と
 して2kHzを設定したのち、入力端子(3 - 4番端
 子)を短絡することにより、デューティ比が50%、
 周波数2kHzのパルス出力を得ることができます。

【雑賀】



Q



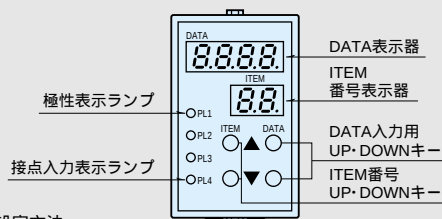
加圧機構部における油
 圧シリンダの圧力を、
 ロードセルを使って測定
 しています。なお、正圧と
 負圧にわたり $\pm 2\text{mV} / \text{V}$ の信号が出力されます。
 ロードセル変換器の仕様を見ていると、マイナス
 の信号を受けることができる仕様がありません。
 対応できる変換器はありますか。

A



デジタル設定形ロード
 セル変換器 (形式: MXLC)

があります。MXLCは、組
 み合わせるロードセルか
 らの任意の信号の設定ができます。初めに、
 [ITEM] 01で[DATA] 2を選択し、全DATAの設定を
 可能にします。その後、[ITEM] 07と[ITEM] 08で
 入力電圧の設定を行います。今回の場合、 $\pm 2\text{mV} / \text{V}$
 ですから、0%入力時[ITEM] 07で - 2mV、100
 %入力時[ITEM] 08で + 2mVに設定します。この変
 換器には表示器がついていて、入力に対するス
 ケーリング表示が可能です。 【林】



- 設定方法
- ITEM▲▼で 01を表示
- DATA▲▼で 1を表示 → DATA表示
- 2を表示 → 全DATAを変更可能にするとき
- ITEM▲▼で変更したいITEM番号を表示
- DATA▲▼で入力したいDATAを表示
- を繰り返す (キー操作完了1秒後にDATAが格納されます)
- ITEM▲▼で 01を表示
- DATA▲▼で 1を表示
- ITEM▲▼で Pを表示 (DATAはPVを表示)
- (この状態でITEM▲▼でDATAを表示・確認できます)

お応えできます。クレームについても対応します。

4～20mA物語

4～20mAの直流電流信号が なぜ世界標準になったのか？（3）

〔村上〕前回までのお話で、計装用標準信号(統一信号)として、直流信号 DC4～20mA、DC1～5V がどのような点で優れているかについて技術的な側面からご説明いただきました。しかし、DC4～20mAやDC1～5Vが国際規格として採用されるまでの経緯においては、技術的な側面と同時に、国別の規格の問題や、各メーカーの企業戦略など、様々な要素がいろいろな方向に働いたのではないのでしょうか？

それではまず、当時、計装に関連した国際規格の関係がどのようになっているのか教えてください。

〔長谷川〕電気関係の国際規格を作る機関の代表として、IEC (International Electrotechnical Commission = 国際電気標準会議) があります。IECはスイスのジュネーブに本部があり、電気、電子技術関係の規格を国際的に統一することによる世界経済の発展や国際貿易の促進を目的として活動する非政府機関です。日本もIECのメンバーであり、会議のなかで重要な役割を果たしています。東大名誉教授の高木昇博士が議長を務められたこともありました。最近では、国際規格とJIS規格の整合のため、IECで決められた規格は、とくに問題がない限り、原則としてそのままの内容でJISに採用されるようです。

電気関係だけでなく、広く国際的

な標準を作る機関としてはISO (International Organization for Standardization = 国際標準化機構) があり、古くはここで決められたイソねじが有名です。最近では、品質マネジメントシステムや、環境マネジメントシステムのようなソフトの規格で知られています。ISOとIECには密接な関係があり、内容によってはISO/IECとして一つの組織として活動が行われることもあります。

〔村上〕当時、日本側としては、どのような体制で対応していたのでしょうか？

今でこそ、日本は工業先進国として世界をリードする立場にあると思いますが、当時は欧米の工業先進国を必死で追いかける「発展途上国」の立場にありました。したがって、国際規格への対応についても、今日とは比べものにならないような苦労があったのではないのでしょうか？

〔長谷川〕日本の事務局はISO、IECともに通産省工業技術院の標準部で、同じ手続きで処理されていました。日本での扱いは、技術テーマごとにあらかじめ選定された学会や機械振興協会のような半官半民の協会、工業会などの団体に検討・審議が委託され、委託された団体は対策委員会を作って対策を検討し、結果は日本の事務局を通じてISOやIECの事務局に提出されました。

委員会に派遣される委員は、本来、それぞれの分野のオーソリティーであり、企業や団体の利益代表ではないというのが建前です。しかし、民間企業から派遣されている委員の多くは、勤め人であり、自社の利益代表としての使命を背負いながら活動しなければならないのが実情でした。会社の意向に反しての活動は許されませんでした。また、委員会の国際会議が行われる場合などに、もし、会社が出張費を出してくれなければ、手弁当で参加しなければなりません。当時の海外出張は今とは比べものにならないような一大事であり、よほどの理由がない限り、会社は海外出張を認めてくれませんでした。

〔村上〕工業計器に関する委員会でも、同様な状況の中に委員が派遣されたわけですね。

〔長谷川〕そのとおりです。工業計器の規格を作成する委員会はいえCの工業プロセス計測制御 (industrial process measurement and control) 技術委員会 TC (technical committee) 65で、IEC/TC65といわれています。

TC65には技術テーマごとに3つの分科会 SC (sub committee) が、それぞれの下部とTC65に直属する形でいくつかのWG (working group) が設けられており、日本でもこの組織に対応する形で国内対策委員会

が作られています。

各WGは、そのときの要求に従って、新しく作られたり、所属するSCが変更されたり、閉鎖されたりします。当時は、TC65に直属するTC65/WG1が工業プロセス計測制御用語の定義を定めるWGで、その他SC65Aにはパネル計器の寸法に関するWGなどがありました。DC4～20mAやDC1～5Vが決められたのは、SC65AのWG4でした。SC65Aではその後、プログラマブルコントローラの言語、トランシーバからの電波障害などの審議が行われたようです。

日本でのTC65への対応については日本電気計測器工業会が委託され、事務局となって進められています。TC65の日本の代表は大学の先生でしたが、各WGでの具体的な検討・審議作業は、メーカーから派遣された委員によって実質的に行われました。

〔村上〕メーカーといいますと、たとえば当時のどんなメーカーが委員を派遣していたのでしょうか？

〔長谷川〕電気計測器工業会が事務局なので、大部分の委員は電気計測器工業会の会員会社から派遣されました。工業計器のメーカーはほとんど会員なので、工業計器メーカーのすべてから委員が出ていたと思います。

日本のIEC/TC65国内対策委員会は、委員長がIEC本部のTC65の委員でもある大学の先生で、委員は各WGのグループ長を含む、メーカー、ユーザー、その他学識経験者などの第三者で構成されていました。TC65の国内対策委員会は、ヨーロッパで開かれるIEC本部会議の

開催前に開かれ、各WGの現状、問題点が報告され、討議が行われました。

各WGのグループ長は各社に割り当てられました。

私が所属していた北辰電機はすべてのWGに委員を出していました。北辰電機が事務局から割り当てられたグループ長はDC4～20mAを審議したSC65A/WG4で、私はそのグループ長として審議に参加しました。

委員にはユーザーの代表も参加していましたが、当時は工業計器の発展途上で、作れば売れる時代であり、どちらかといえば委員会においてもメーカー主導で審議が進められていたように思います。

しかし、参加していたメーカーの委員は、会社から派遣されていますが、ユーザーの立場に立って規格を作らなければならないことは十分理解していました。討議でも、自社の立場だけに偏った利己的発言はほとんどありませんでした。

余談ですが、発展途上の時代は製品を開発する技術者にとっては楽しい時代でした。若い技術者でも、広い立場で物事を考えていました。現在は技術が細分化されて、若い技術者は歯車の一枚になっているように思います。会社にとっても、このような委員会に技術者を派遣するとき、目先の自社の利益もあると思いますが、派遣する人の教育的な目的もあったと思います。

〔村上〕ところで、国際規格に関する他国の動きはどのようなものだったのでしょうか？

〔長谷川〕ISO、IECの本部はスイスにあり、審議や規格の作成は



は せ がわ よし のぶ
長 谷 川 好 伸 様

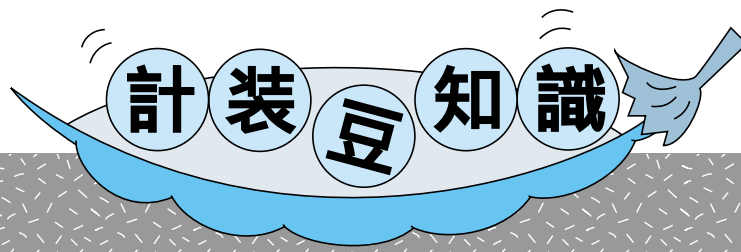
ヨーロッパが中心になって行われていました。

アメリカは当時、規格の制定にはあまり熱心ではありませんでした。アメリカ人は規格に制約されて同じようなものを作ることを好まず、ほかとは異なるものを作ることを、企業、個人とも心掛ける傾向が強いと思います。このことは、ベンチャー企業がたくさんできる理由の一つでもあると思います。しかし、ISO、IECの規格を製品の購入条件にすることが、とくに後進国で増えたため、このような国へ輸出するためには規格を守る必要があり、アメリカも現在はISO、IECの規格の制定に熱心に参画するようになったようです。

アメリカには、プロセス制御の規格を作る機関としてISA (Instrument Society of America、後にThe Instrumentation, Systems, and Automation Society)がありますが、ISO、IECとは団体の性格が異なり、両者の連携は必ずしもうまく行っていないように思われます。 ■

(次号に続く)

本稿についての照会先：
(株)エム・システム技研 東京支社
商品統括部 村上 良明
TEL . 03-5783-0511
FAX . 03-5783-0757
E-mail : murakami@m-system.co.jp



特定小電力無線局

最近、私達の身の周りには、電波を利用する機器や設備が溢れるほどに多く普及しています。その中には、利用するに当たって免許や資格が要らない「特定小電力無線局」制度を適用している機器や設備が数多く含まれています。ここでは、特定小電力無線局の制度と内容について簡単に解説します。

特定小電力無線局の制度

我が国の電波法において、「特定小電力無線局」は、「小電力無線局」の中に含まれるカテゴリの一つとして区分されています。まず、小電力無線局の定義を電波法から抜粋して以下に示します。

「第4条(無線局の開設): 無線局を開設しようとする者は、総務大臣の免許を受けなければならない。ただし、次の各号に掲げる無線局についてはこの限りでない(以下1～3号まで規定)。」

小電力無線局はさらに、「コードレス電話の無線局」、「特定小電力無線局」、「小電力セキュリティシステムの無線局」、「小電力データ通信システムの無線局」、「デジタルコードレス電話の無線局」、「PHSの陸上移動局」、「狭域通信システムの陸上移動局」、「5GHz帯無線アクセスシステム」の8つカテゴリに区分されています。これらのカテゴリはすべて、前記第4条の3号に該当し、下記のように規定されています。

表1 特定小電力無線局の用途と利用例

用途	周波数帯	通信の内容	主な利用例
テレメータ テレコントロール	400MHz帯	データ	遠隔地測定データの伝送、機械/クレーン/ロボットなどのリモコン
データ 伝送	伝送速度 4.8kbps以下	データ	コンピューター-プリンタ間のデータ伝送、パソコン端末の無線接続、店舗における注文入力、倉庫における在庫管理
	伝送速度 32kbps	データ	
医療用テレメータ	400MHz帯	データ	心電図や脳波波形など生体信号の伝送
無線呼出し	400MHz帯	データ/ 音声呼出し	構内ページング
ラジオマイク	70/322/800MHz帯	音声	舞台などの高品質ワイヤレスマイク
補聴援助用ラジオマイク	70MHz帯	音声	ワイヤレス補聴器
無線電話	400MHz帯	音声/データ	レジャー、工場内業務連絡
移動体識別	2.450MHz帯	データ	コンテナヤードや鉄道における車両の行先管理
ミリ波レーダー	60/76GHz帯	データ	車両衝突防止用車間距離の制御
ミリ波画像伝送 ミリ波データ伝送	60GHz帯	画像/データ	近距離における映像・データの伝送
音声アシスト	70MHz帯	音声	視覚障害者への音声情報の提供
移動体検知センサ	10/24GHz帯	電波センサ	高齢者の安全対策や防犯用侵入探知

「空中線電力^{注1)}が0.01ワット以下である無線局のうち総務省令で定めるものであって、次条の規定により指定された呼出符合又は呼出名称を自動的に送信し、又は受信する機能その他総務省令で定める機能を有することにより他の無線局にその運用を妨害するような混信その他の妨害を与えないように運用することができるもので、かつ、第38条の2第1項の技術基準適合証明を受けた無線設備のみを使用するもの。」

上記の条文中にある、「技術基準適合証明」とは、無線設備を利用するに当たって、免許や資格を不要とする代わりに、無線設備が電波法に定められた技術基準に適合していることを証明するものであり、証明を受けた設備にはラベルが貼られます。実際の証明業務とマークの発行は総務大臣が指定した機関が代行しています。

特定小電力無線の用途

小電力無線局の中でも、「特定小電力無線局」は多種多様な用途に、簡便に利用することができます。表1に特定小電力無線局の用途と利用例をまとめて示します。エム・システム技研のテレメータ機器である、無線データ通信モデム(形式: RMD2)^{注2)}も特定小電力無線局の制度を利用する製品の一つです(図1参照)。



図1 無線データ通信モデム(形式: RMD2)

参考資料

東海総合通信局企画課ホームページ
<http://www.tokai-bt.soumu.go.jp/>

注1 空中線電力: 送信機からアンテナに供給する送信用電力

注2 本誌2002年8月号の記事をご参照ください(エム・システム技研ホームページ <http://www.m-system.co.jp/> でも記事、仕様書をご覧ください)。

【村上 良明:(株)エム・システム技研 商品統括部】

Interface & Network

インターネット

No.37

エムシスネットクラブメンバー自己紹介

・有限会社 ナガサキデジタルエンジニアリング
取締役 木寺 滋 様

〒171-0022

東京都豊島区南池袋 4-24-5

ロゼ南池袋 702 号

TEL : 03-5956-7030

FAX : 03-5956-7031

E-mail : QZC12321@nifty.ne.jp

設立は1998年の7月です。社員は現在2名のウルトラマイクロカンパニーです。

現在の主な業務は、小プラントおよび廃水処理設備などの設計(プロセス設計から詳細設計まで)です。

お客様の設備を、設計から工事、維持管理まで、コンピュータ技術を利用して合理的に担当できる技術をもちたいと願い、「デジタルエンジニアリング」という名前を付けました。

「ナガサキ」は父方の出身地です。酒屋

さんの「三河屋」みたいな名付けですね。

計装制御に関わる業務実績は、工場内の雨水再利用設備監視システム、工場設備の遠隔警報監視システム(公衆電話回線を利用)、携帯電話を用いた設備遠隔監視システム、またそれらに関連した計装制御盤の製作などです。

毛色が変わった業務としては、青果仲卸売会社の販売管理システム(パーソナルコンピュータとデータベースソフトを用いて、毎日多量の伝票を発行します)があります。

エム・システム技研との関係は、上記の公衆回線を利用した警報監視システムに、テレカプラミニを採用したときからです。まだお付き合いの期間も短く、エム・システム技研の売り上げにもあまり貢献しておりません。

しかし、いつも感心しているのは、エム・システム技研の皆様の技術力の高さと、素早い丁寧なフォローです。見習いたいと思ってますが、なかなか真似できません。

おかげで、現場のトラブル発生時で



現場での PLC 調整作業の様子

も、至急の見積もり提出時でも、随分と助けていただいています。

現在、お客様に提案しているのは、現場実験装置(河川水の浄化実験用で、装置もナガサキデジタルエンジニアリングが設計しています)における計測データ監視・記録システムです。この監視・記録には、エム・システム技研のPCレコーダを用います。

PCレコーダは、安価で、記録データの取り扱いがお客様ご自身で容易に行える、応用範囲の広い製品です。今年はこれを主体に積極的に提案、営業して行きたいと計画しています。 ■