

第6回 I（積分）動作とオフセット除去

ワイド制御技術研究所 所長 広井 和男
ひろ い かず お

P（比例）制御系の場合には、原理的にオフセットが発生し、制御量を目標値にピッタリ一致させることができないことを前2回で説明しました。P制御では(1)式に示すように、ある負荷で偏差がゼロになるように、バイアス b を調整しておき、この平衡状態から偏差 e が発生したとき、偏差 e に比例した修正出力を出すことになっています。

$$MV = K_P \times e + b \quad \dots(1)$$

MV：操作信号 K_P ：比例ゲイン
 e ：偏差 b ：バイアス

P制御では、制御性評価指標を「現在の偏差 e の大きさ」としており、この現在の偏差 e を抑制するために偏差 e に比例した修正出力を出していることになります。

1. オフセットを除去するには？

P制御では、(1)式に示すように偏差をゼロにする役目をもっているバイアス b は固定値になっています。ところで、オフセットを除去するためには、オフセットがゼロになるまでバイアス b を修正し続ける必要があります。この修正操作を自動的に実行するには、どのようにすればよいかを考えてみましょう。

図1に示すように、一定時間間隔 t で、偏差 e に比例してバイアス b を修正し続ければよいことになります。この修正は、P制御で

は一定であったバイアス b が、(2)式に示すように偏差面積（偏差 e の積分または累積値）に比例して増減することを意味しています。

$$\begin{aligned} b &= K_I \times e_1 \times t + K_I \times e_2 \times t + \dots + K_I \times e_n \times t + b_0 \\ &= K_I (e_1 + e_2 + \dots + e_n) \times t + b_0 \\ &= K_I \sum_{i=1}^n e_i \times t + b_0 \\ &= K_I \int_0^t e \, dt + b_0 \quad \dots(2) \end{aligned}$$

K_I ：積分ゲイン

b_0 ：バイアスの初期値

(2)式を(1)式に代入すると(3)式を得ます。

$$MV = K_P \times e + K_I \int e \, dt + b_0 \quad \dots(3)$$

この積分を含む調節計を使えば、偏差 e がゼロにならない限り、偏差 e を積分して制御出力が変化し続けて、制御量を目標値に近づけていきます。このようにして(積分)制御によってオフセットを除去することができます。なお、I制御単独では定常状態はよくなっても、そこに至るまでの時間的経過特性、つまり動特性をうまくいくようにすることは難しいので、実際には必ず(3)式で示すよう

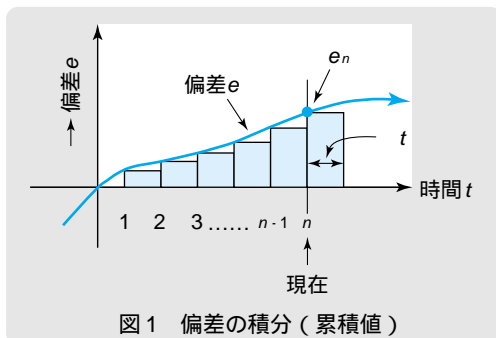


図1 偏差の積分（累積値）

に、P制御と組み合わせたPK（比例積分）制御が用いられます。P制御では、制御性評価指標を「偏差の現在値」として、これを抑制するために偏差の現在値 e に比例した修正出力を出しています。これに対して、I制御では、制御性評価指標を偏差の累積値（積分値）として、偏差面積に比例した修正出力を出しているとみることができます。

2. P制御の強さとI制御の強さの関係付け

(3)式の比例ゲイン K_P と積分ゲイン K_I の強さを関係付けるものとして、図2に示すように、ステップ状偏差が入ったときI制御出力がP制御出力と同じ値になるまでの時間を積分時間 T_I （Integral time）と定義しています。

$$P\text{制御出力} = K_P \times e_0 \quad \dots(4)$$

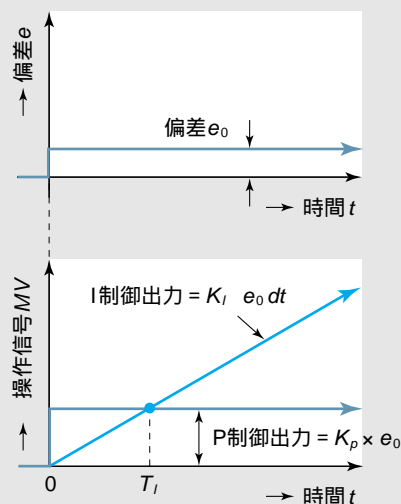


図2 P制御とI制御の強さの関係付け

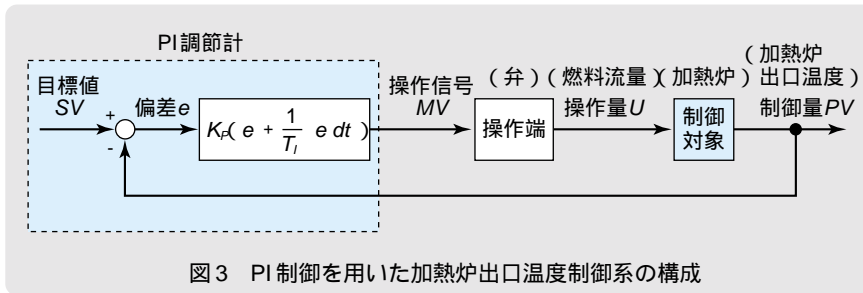


図3 PI制御を用いた加熱炉出口温度制御系の構成

時間 t が0から T_I に至るまでの
I制御出力

$$= K_I \int_0^{T_I} e_0 dt = K_I \times e_0 \times T_I \quad \dots (5)$$

(4) 式 = (5) 式として、 K_I を求め
ると(6) 式になります。

$$K_I = K_P / T_I \quad \dots (6)$$

(6) 式を(3) 式に代入すると、(7)
式を得ます。(7) 式が、いわゆる「PI
制御式」です。

$$MV = K_P \left(e + \frac{1}{T_I} \int e dt \right) + b_0 \quad \dots (7)$$

積分時間 T_I は、ステップ偏差を
与えたとき、P制御による操作信号
変化に相当する操作信号変化をI
制御のみで発生させるために必要
な時間ということになります。し
たがって、積分時間 T_I を小さくす
ればするほど積分制御の影響が強
くなります。積分時間 T_I の逆数を
リセット率(回/min)と呼び、これ

を使うこともあります。これはス
テップ偏差を与えたとき、I制御に
よる操作信号変化量がP制御のみ
による操作信号変化量に1分間中
何回到達するかを表しています。

3. PI制御の応答特性

PI制御を用いた加熱炉出口温度
制御系の構成を図3に示します。こ
の制御系において、ステップ偏差 e_0
を与えたときの操作信号の変化を図
4に示します。P制御出力は偏差 e_0
に比例した一定値になっているのに
対して、I制御出力は偏差 e_0 を除去
しようと偏差 e_0 を積分して制御出
力を増加し続けることになります。
このI制御の機能によって、オフ
セットを除去することができます。

図3に示すPI制御系において、目
標値を変化させてステップ偏差を
与えたときの制御応答特性を図5

に示します。図を見
ると、制御なし($K_P = 0$)

= 0) の場合には大きな偏差が出ま
すが、P制御で比例ゲイン K_P を大
きくしていくと偏差は小さくなっ
ていきます。しかし、比例ゲイン
 K_P を大きくし過ぎると制御応答が
振動的になるので、 K_P の大きさ
には限界があり、P制御のみではオ
フセットが残ってしまいます。

そこで、I制御を付加してPI制御
にすると、I制御機能によって偏差
がある限り偏差をゼロにしようと
して操作信号を増減し続けるため、
定常状態では偏差はゼロになり、
オフセットがなくなります。した
がって、PI制御では制御量を目標
値にピッタリ一致させることがで
きます。

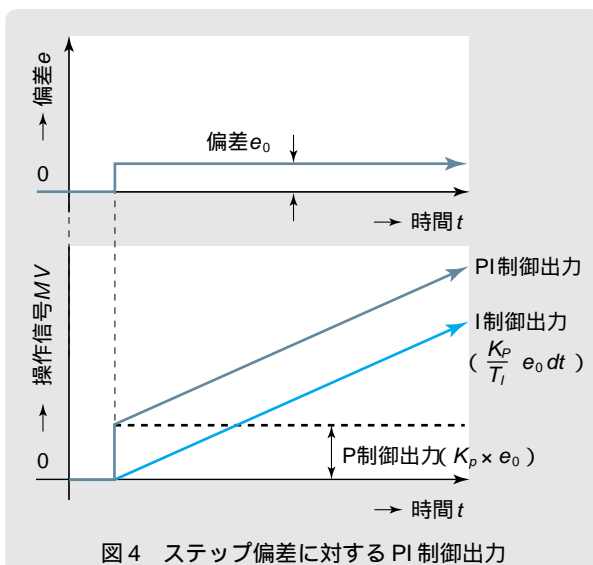


図4 ステップ偏差に対するPI制御出力

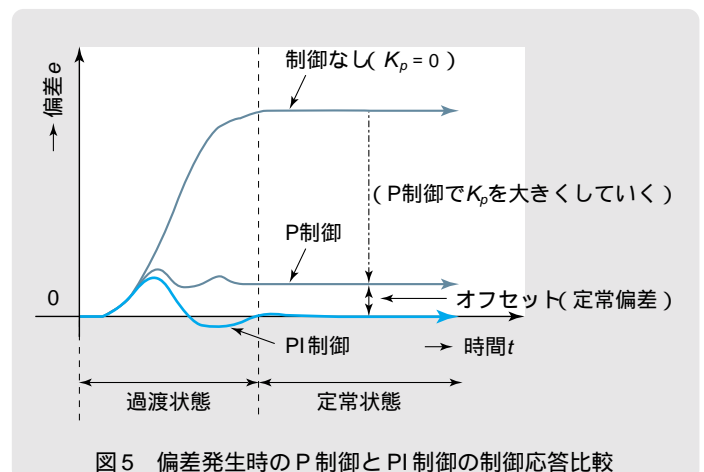


図5 偏差発生時のP制御とPI制御の制御応答比較

著者紹介



広井 和男

ワイド制御技術研究所
所長

(TEL : 0426-51-2802

E-mail:kazuo.hiroi@h8.dion.ne.jp)

お客様訪問記

三菱電機FAテクニカルセンターに納入された 水位・流量・カスケード制御用PID実習セット

(株)エム・システム技研 インサイド営業部 三ヶ田 晋
みかだ すずむ



三菱電機(株)では、最新の市場ニーズに対応して、PLCをはじめとするFA機器および配電制御機器製品のトレーニングスクールを東京・大阪・名古屋・福岡の4会場で定期的を開催されています。

今回、PLCを使用した計装制御の基礎コースとして「MELSEC計装基礎コース」が新設され(図1)、そのための機材の一つとして、エム・システム技研の水位・流量・カスケード制御用PID実習セット(形式:PID-C2-B)をご採用いただきましたので、東京FAテクニカルセンターをお訪ねし、センター長の卯内様、同講師 坪井様にお話を伺いました。

[三ヶ田]水位・流量・カスケード制御用PID実習セット導入の経緯をお教えてください。

[卯内]近年、PLCを使用した

計装のお話が数多くあり、ユーザー各位がそれをお望みの傾向が見られます。ただし、PLCで制御できることは分かっている、実際にプロセスを目で確かめ実感してみないと確実な知識にならないのが実情です。そこで、温度・水位・圧力・流量などをPLCでコントロールするところを見ていただこうと考え、実習用機材を探していたところ、エム・システム技研のPID実習セット(図2)を知り、三菱電機名古屋製作所で選定した次第です。エム・システム技研のPID実習セットには、温度制御用と水位・流量・カスケード制御用の2機種がありました。温度制御用は、白熱電球の表面温度を制御対象とし、その温度をK熱電対によって温度測定し、PID調節計により一定値に制御するものです。もう一つは、水位

または流量を制御対象として、水位センサまたは圧力センサで測定し、PID調節計により一定値に制御し、カスケード制御にも対応しています。どちらもプロセスの流れを、目で確認しながらPID制御を学ぶことができます。採

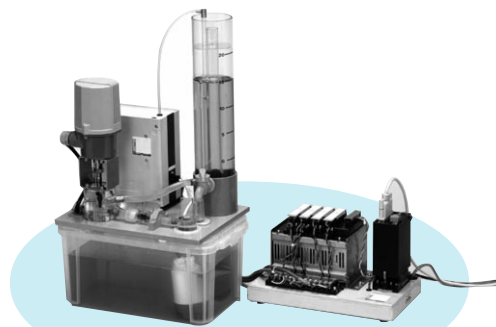


図2 PID実習セット(形式:PID-C2-B)

用に当たっては、実際のフィールド条件に近い環境で体験できる水位と流量制御およびカスケード制御用PID実習セットを選択しました(図3)。

[三ヶ田]PLCと組み合わせてご使用ですが、機材の構成とセミナーの内容をお教えてください。

[坪井]エム・システム技研の水位・流量・カスケード制御用PID実習セットの上位にPLQ(MELSEC Qシリーズ)とPCを置いています。PC上では、三菱統合ソフトウェア計装制御用FBDソフトウェアパッケージ、PX Developer Ver.1.04Eにより、PID制御のモニタリングとプログラミングを行っています。

コースは2日間の日程で開催しています。第1日目は、MELSEC計装の特長と基礎、PX Developerによるプログラミングの基礎を主題とし、第2日目は、PX Developerモニタツールの基礎、液面制御実習とカスケード制御がセミナーの内容



図1「MELSEC計装基礎コース」風景

三菱電機 FA テクニカルセンターに納入された
水位・流量・カスケード制御用 PID 実習セット

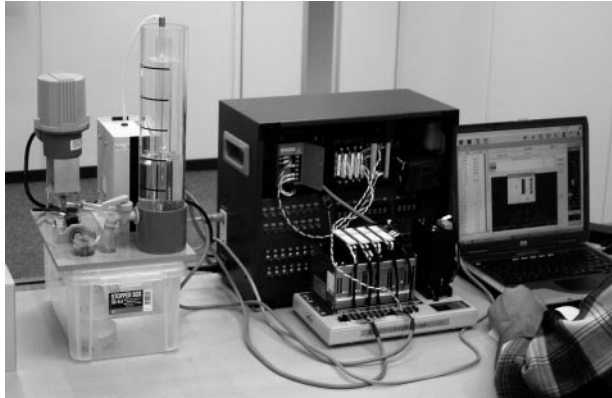


図3 「MELSEC 計装基礎コース」機材

になっています(図4)。MELSEC Q シリーズプロセスCPUと計装制御用FBDパッケージの使用技術について、プログラミングの容易性、プログラム開発における効率の向上、プロセスのモニタリング方法について、実機を通してご習得いただけるようになっていきます。

考えなければいけません。しかし、エム・システム技研の水位・流量・カスケード制御用PID実習セットは小形、ローコストで机の上に設置できるため、機材のセッティングも時間をかけずに行えます。また、水を利用しているため、プロセスの動作が目視により

〔三ヶ田〕水位・流量・カスケード制御用PID実習セットを導入されて、いかがでしたか。

〔坪井〕従来のPID実習セットは、高価で大型なため、設置スペースから



三菱電機(株)
東京FAテクニカルセンター長
卯内 義高 様



三菱電機(株)
東京FAテクニカルセンター講師
坪井 正 様

すぐに分かります。現在は、定員4人で1人1台の実習セットを使用していますが、受講希望者が多いので定員6名への増員と機材の増設を検討しています。また、受講者からは気体を使用したプロセス機材に対する希望もあります。今後とも種々ご協力をお願いします。

〔三ヶ田〕お忙しいところ、ありがとうございました。

★ ★ ★

今回の取材により、PID実習セットは実際のプロセス制御と同じ感覚で実習、体験していただけることを改めて実感できました。このPID実習セットには、水位・流量・カスケード制御用(形式:PID-C2-B)と温度制御用(形式:PID-T1-B)の2機種があり、用途に応じてご選定いただけます。

トレーニングスクールなどでの研修や教育実習用として、ご検討いただきたく、よろしくお願いします。

三菱電機(株)東京FAテクニカルセンター
トレーニングスクールの照会先:
卯内 義高 様
TEL . 03-6221-2991
FAX . 03-6221-2993

本稿についての照会先:
(株)エム・システム技研
インサイド営業部 三ヶ田 晋
TEL . 03-5783-0511
FAX . 03-5783-0757

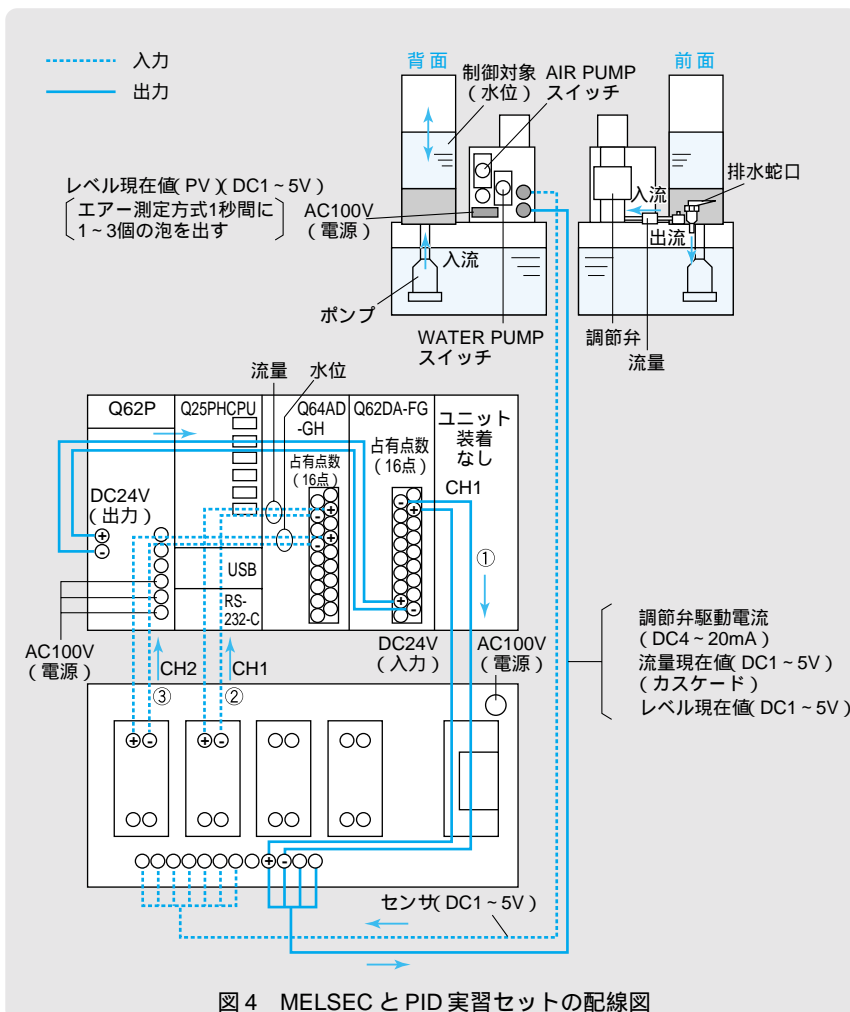


図4 MELSEC とPID 実習セットの配線図

屋外設置形変換器 6B・UNIT シリーズと ステンレス製屋外ハウジング 6BX-E

(株)エム・システム技研 開発部 村 地 拓
むら ち ひらく

はじめに

エム・システム技研では、創業以来数多くの信号変換器や電子機器用避雷器を開発・生産・販売して参りました。当初は、プラグインタイプを中心として計装盤の中に収納するタイプ(いわゆる屋内形)だけでしたが、販売実績を重ねるにつれ、次第に現場形と呼ばれる分野にも範囲を広げて参りました。これは、変換器や避雷器が使用される場所が、屋内の空調の効いた制御室だけに限らず、高温や風雨にさらされるプラントの現場にも多数あり、その需要に対応してきた結果です。

エム・システム技研の現場用・屋外用の機器は、避雷器やM・UNITを収納する屋外ケーシング(形式:BX-W1およびBX-E/S)から始まりました。変換器については、温度センサ用ヘッドに収納できるヘッドマウント形変換器26・UNITおよびフィールドマウント形変換器6・UNITが現場用の一翼を担っていました。

ここ数年では、2線式ユニバーサ

ル温度変換器(形式:B6UおよびB6U-B)、2線式デジタルメータ(形式:43AL-B)さらに屋外設置形電子機器専用避雷器(MD6シリーズ)を次々に開発して参りました。

その一環として、今回、屋外設置形2線式変換器6B・UNITシリーズを新たに開発しました。屋外設置用ハウジングの材質には、アルミニウムダイカスト製のほかにステンレス鋳物製も用意しました。ステンレス鋳物製ハウジングは、すでに開発済みのB6U-Bや43AL-Bにも適用可能であり、6B・UNITシリーズと併せて簡単にご紹介します。

1. 6B・UNITシリーズの特長

B6U-Bは、HART通信対応の2線式ユニバーサル入力の高機能変換器として、ユーザー各位よりご好評をいただき、セメントプラントなど防塵性や防水性を要求される現場で多数ご利用いただいています。

一方、そこまでの高機能は必要とせず、単純な熱電対変換器や測温抵抗体変換器を屋外の現場に設置したいというご要望も伺っていました。このたび発売した6B・UNITシリーズは、このようなご要望にお応えできるよう、企画・開発した製品です。

6B・UNITシリーズは、B6U-Bおよび43AL-Bと共通の屋外設置用ハウジング(形式:6BX-Eとして別売可能)に、先に記載した6・UNITを収納したものです。その主な仕様を

表1に示します。

エム・システム技研の屋内設置形変換器の最高使用温度が一部を除き55であるのに対し、先に記載した6・UNITシリーズは、70と現場設置を考慮した設計になっています。また、6・UNITに限らず、エム・システム技研の現場設置形変換器は2線式を基本としています。この種の機器が設置される場所では、電源が引けない場合が多いためです。

屋外ハウジングの防塵・防水性能はIP65およびNEMA 4Xです。通常の屋外使用であれば、十分な保護等級といえます。IPコードおよびNEMAの等級の詳細については、本誌2003年7月号および12月号の「計装豆知識」をご参照ください。

電線管接続口は、国内外に幅広く対応できるよう、G1/2、1/2NPT、M20×1.5およびPG13.5の4種類のねじを用意しました。

ハウジング本体の材質はアルミニウムダイカストまたはSCS14ステンレス鋳物です。いずれの場合も、表面にエポキシ樹脂塗装を施しています。通常的环境であれば、アルミダイカスト製で問題ないでしょう。腐食性の雰囲気中や海上施設などで使用される場合は、ステンレス鋳物製を推奨します。

2. ステンレス製屋外ハウジング

現場形機器と呼ばれる製品は、プラントに近い現場で使用可能という



図1 屋外設置形2線式変換器6B・UNITシリーズとMD6シリーズを組み合わせたとこ

意味であり、必ずしもそれ自体を屋外にそのまま設置できることは意味していません。たとえば 26・UNIT は、ヘッドの中に収納するのが前提であり、風雨からの保護についてはヘッドの保護性能に依存しています。同様に、6・UNIT も屋外に設置する場合には、何らかの屋外用ハウジングが必要でした。

しかし、屋外といっても、周囲の環境条件は様々です。たとえば軒下のように雨がほとんどかからないような場所もあれば、海上油田のようにあらゆる方向から海水を吹き付けられるような場所もあります。一方、屋内であっても腐食性雰囲気の中に設置される場合もあります。

エム・システム技研では、これまで主要部材質がアルミニウムダイカスト製であった 6BX-E に、過酷な環境に対応できるよう主要部材質がステンレス製のものを新たに開発し、仲間に加えました。

このステンレス製ハウジングは、南シナ海の海上油田で B6U-B を使用したいというユーザーからのご要望を受けて開発しました。したがって、ステンレスの中でも、海水に強い SUS316 と同系統の SCS14 を本体鋳物に使用しています。海上施設や船舶用設備でも安心してご使用いた

できます。

SCS14 は、一般的な SUS304 とその鋳物である SCS13 と同等以上の耐食性を有していますので、海上以外の耐食性を必要とする現場でも使用できます。たとえば、食品関係の工場では、直接食品材料に接触する機器だけでなく、工場やその施設が薬液殺菌の対象となります。このような場合、ステンレス製のハウジングが大変役立ちます。

3. 防爆について

現場では防塵、防水を必要とするだけでなく、往々にして爆発性雰囲気に触れる恐れがあります。そのような場合、当然のことですが、防爆構造をもち防爆認定を受けたハウジングを使う必要があります。たとえば、エム・システム技研の避雷器用屋外ハウジングには、耐圧防爆形 (BX-E / S) と一般形 (BX-W1) の 2 種類があります。

今回発売する 6B・UNIT シリーズでも耐圧防爆の認定取得を予定しています。また、B6U-B や 43AL-B は、すでに各種の防爆認定を取得済みですが、ステンレス製屋外ハウジング付きについても、同様に手続きを進めています。B6U-B については、欧州 ATEX 指令対応規格および米国



FM 規格については、すでに防爆認定を取得済みです。また、43AL-B についても、同規格の認定を申請中です。

おわりに

本誌 2004 年 5 月号でご紹介した屋外設置形避雷器 MD6 シリーズと今回取り上げた 6B・UNIT シリーズなど屋外用機器を組み合わせさせていただくと、風雨のみならず雷にも強い現場形変換器や表示器ができあがります。また、文中でご紹介した 6BX-E は、屋外設置用ハウジングとして単独でも販売していますから、利用可能なアプリケーションがありましたら、ぜひ採用をご検討願います。

エム・システム技研では、現場用・屋外用製品シリーズの拡充を今後も予定しています。関連するご意見、ご要望をお寄せいただければ幸いです。

表 1 6B・UNIT シリーズの主な仕様

形 式	6BVS	6BSN	6BTS	6BTS1	6BR	6BM	6BLC	6BPA	6BFN
品 名	直 流 入 力 変換器	電源なし アイソ レータ	カップル 変換器	カップル 変換器	測 温 抵抗体 変換器	ポテンショ メータ 変換器	ロードセル 変換器	パルス アナログ 変換器	開 平 演算器
保護等級	IP65、NEMA 4X								
使用温度範囲	- 5 ~ +70								
適用配線引き込み口 ねじサイズ	G1/2、1/2NPT、M20×1.5 または PG13.5								
基準精度 [%]	±0.1	±0.1	±0.4	±0.1	±0.2	±0.2	±0.2	±0.2	±0.2
温度係数 [% /]	±0.015	±0.02	±0.015	±0.015	±0.015	±0.015	±0.02	±0.015	±0.03
応答時間 (0 ~ 90%)	0.5s 以下	15ms 以下	0.5s 以下	0.5s 以下	0.5s 以下	0.5s 以下	0.5s 以下	4s 以下	0.5s 以下
リニアライザ	-	-	あり	なし	あり	-	-	-	-
バーンアウト時間	-	-	10s 以下	10s 以下	1s 以下	-	-	-	-
入力・出力間耐電圧	AC500V 1分間				-				
回路・ハウジング間 耐電圧	AC1500V 1分間								

直流入力温度相当信号（測温抵抗体抵抗値）に変換する 直流測温抵抗体変換器（形式：CVRTD）

（株）エム・システム技研 開発部 逢 強
ばん ちゃん

はじめに

本誌 2004 年 3 月号の「エム・システム技研の特殊仕様変換器への対応」でもご紹介しましたように、エム・システム技研では、お客様のご要望にお応えするため、特殊仕様の変換器を多数お届けして参りました。なかには、同様のご要望が多数寄せられたため、最終的に標準製品に格上げしたものもあります。今回ご紹介する直流測温抵抗体変換器（形式：CVRTD）もそのような製品のひとつです。

測温抵抗体相当の抵抗値を出力する機器としては、キー入力や GPIB などの通信で出力値を設定する校正用の計測器が一般的であり、決められた温度範囲における測温抵抗体相当の抵抗値を直流入力信号に対応して出力する CVRTD のような変換器は、工業計器業界初の製品と言っても過言ではないでしょう。

以下、CVRTD の特長、仕様および応用例についてご紹介します。

1. 機能と特長

CVRTD は、直流入力信号に対応して測温抵抗体相当の抵抗値をエミュレートして出力させる異色の変換器です。基本動作原理は、図 1

に示すように、複数の並列抵抗器の組合せによって任意の抵抗値を出力させる方法です。

抵抗器の組合せに用いるスイッチには、通常のリレーではなく半導体 MOS FET を用いています。このため、出力に極性による制限が生じますが、リレー接点にありがちな接点抵抗値の増加（経年変化）や使用寿命の問題などという不安定要因は排除できます。

停電時の出力は、原理上断線（バーンアウト）状態になりますが、固定温度（一定抵抗値）を出力することも可能です。

CVRTD には、測温抵抗体の（A）、（B）端子に相当する端子を各々 2 か所、合わせて 4 個の出力端子があります。したがって、2 線式、3 線式、4 線式、すべての接続方式に対応可能です。

2. 主な仕様

CVRTD の外観は、エム・システ

ム技研の代表的な変換器である M・UNIT の 8 ピン形と同じです（図 2 参照）。プラグイン構造の機器ですから、現場での配線作業、本体のメンテナンスなどをスムーズに行うことができます。

ゼロ調整およびスパン調整の機構をケース前面に配置しています。したがって、前面パネルの扉を開けると容易に操作できます（図 3 参照）。

表 1 に CVRTD の入力、出力および電源の仕様を示します。入力信号は、標準的な信号 DC4 ~ 20mA と DC1 ~ 5V の 2 種類です。ただし特殊仕様にも対応可能ですから、必要に応じエム・システム技研のホットラインまでお問い合わせください。

出力信号は、標準では、JPt100（JIS'89）Pt100（JIS'89）および Pt100（JIS'97、DIN、IEC751）の 3 種類の測温抵抗体の抵抗値に対応しています。その他の測温抵抗体についても、15 ~ 400 の出力範囲内であれば製作可能です。お気軽にエム・

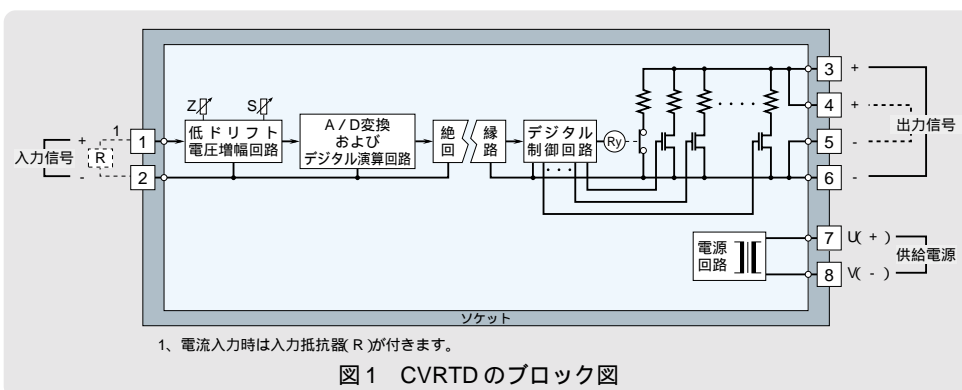


図1 CVRTDのブロック図

直流入力を温度相当信号(測温抵抗体抵抗値)に変換する 直流測温抵抗体変換器(形式: CVRTD)



図2 CVRTDの外観

システム技研のホットラインまでお問い合わせください。

供給電源としては、AC電源とDC電源を用意しています。AC電源の仕様は、ほぼ全世界各国の商用電源仕様をカバーしています。

入力 - 出力 - 電源間の絶縁耐圧は、AC2000V / 1分間です。基準精度は測温抵抗体の出力温度レンジの $\pm 0.3\%$ (スパンに対する) または ± 0.1 のいずれか大きい方です。応答時間は0.5秒以下です。

3. 応用例

一体、CVRTDはどのようなところで使用されるのでしょうか。あたりまえのことですが、測温抵抗体入力の機器を直流信号で駆動する場合、この製品が必ず必要になります。

表1 CVRTDの主な仕様

入力信号	
電流入力 DC4 ~ 20mA	電圧入力 DC1 ~ 5V
出力信号	
JPt100 (JIS '89) 相当抵抗値 Pt100 (JIS '89) 相当抵抗値 Pt100 (JIS '97, DIN, IEC751) 相当抵抗値	
供給電源	
交流電源	直流電源
AC 100V	DC 12V
AC 110V	DC 24V
AC 115V	DC 48V
AC 120V	
AC 200V	
AC 220V	
AC 240V	
基準精度	
$\pm 0.3\%$ (スパンに対して) または 0.1 の大きい方	
応答時間	
0.5s 以下 (0 ~ 90%)	

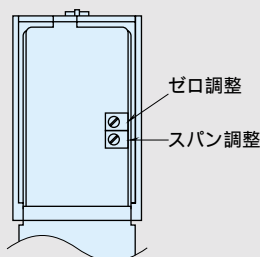


図3 CVRTDの前面パネル図

具体的な例を図4(a) (b) に挙げます。ある工場で、設備の改造に伴い、温度測定結果をDC4 ~ 20mA信号で取り込むことになりました。しかし、既設の測温抵抗体入力の温度記録計でも同時に記録したいということで、エム・システム技研に対応策についてお問合せをいただきました。この場合、測温抵抗体変換器(形式: RBS)の出力を上位記録計または温度コントローラとCVRTDの入力端子に接続し、CVRTDの出力を既設の温度記録計に接続することで対応できます。

他の応用例として、温度センサが使用中の記録計の仕様とは異なる種類の測温抵抗体や熱電対(図4(c)参照)に変更された場合でも、



温度センサ変換器としての役割を果たします。

新しい製品であり、これからお客様がどのような具体的用途にご使用になるのかは、開発者の私にとっても興味の尽きないところです。

おわりに

以上、新製品のCVRTDについてご紹介しました。説明に不備な点が少々あったと思いますが、ご容赦願います。なお、当製品に関して、ご質問、ご要望、ご意見などがありましたら、お気軽にエム・システム技研ホットラインまで、ぜひお寄せくださるようお願いいたします。

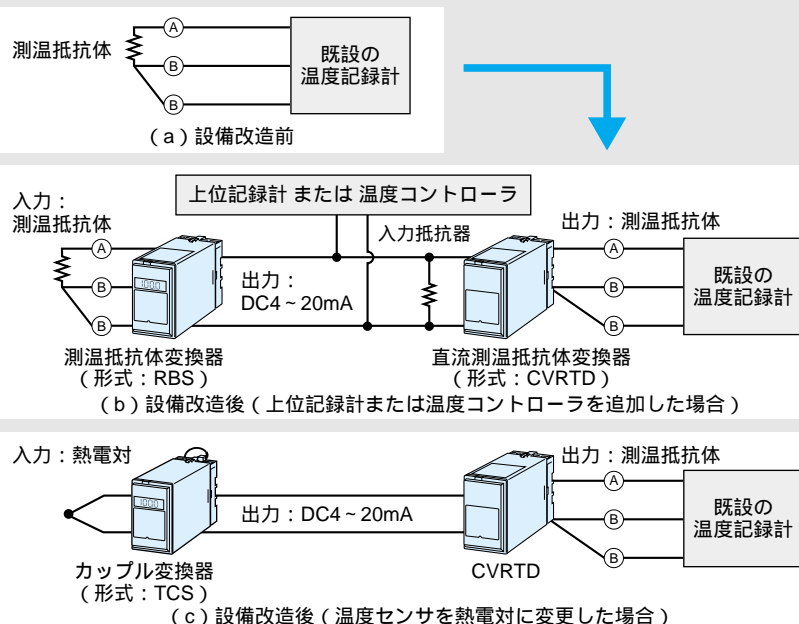


図4 CVRTDの応用例



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



ある試験装置用の制御信号として、時間的に変化する電圧信号を得たいのですが、そのような信号を入力する機器はありませんか。なお、出力させたい電圧信号はDC 1 ~ 5V で、1 分ごとの信号電圧値を設定し、その間は直線的に変化させ、5 分を1 周期にしたいと思っています。

A



デジタル設定形マニュアルセッタ(形式:MXMS)があります。MXMSはプログラム出力(折れ線出力)を使用し、前面キーによって折れ点間の時間、出力電圧値の設定を行います。折れ線ポイントは16 点まで設定可能であり、プログラムのスタート/ストップは外部接点をON / OFF することによって行います。MXMSの出力としては、ほかに定常値、方形波、のこぎり波、正弦波があり、適宜に選択、設定すること

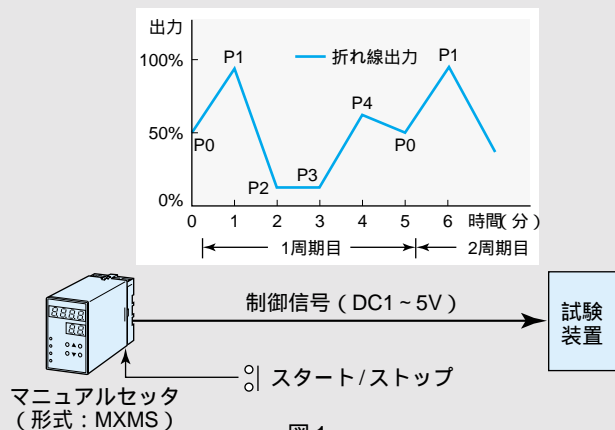


図 1

Q



水処理システムにおける付加機能として、「異常通報とデータ収集」を検討中です。通報システムに入れる信号を三菱電機製PLCで処理したいのですが、何かよい方法はありませんか。

A



異常通報とデータ収集の機能はWeb ロガー(形式:TL2W)によって実現できます。TL2W への信号入力のリモート I / O

R5 シリーズを介して行い、その間の通信にはModbus用通信カード(形式:R5-NM1)を使用します。また、リモート I / O と PLC との間の通信には、CC-Link 用通信カード(形式: R5-NC1 または

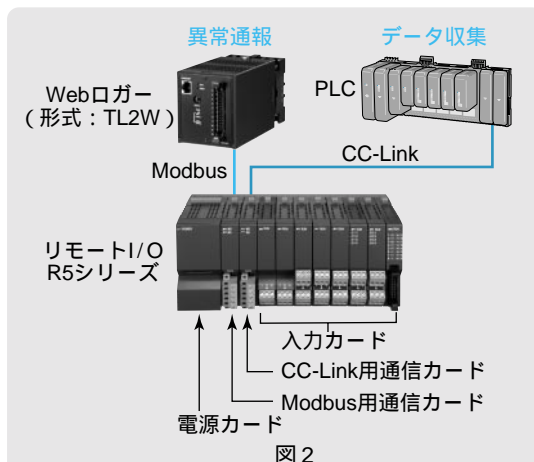


図 2

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

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。



NC2)を使います。なお、入力カードには2重化対応を指定してください。DeviceNet用通信カード(形式:R5-ND1またはND2)を使用すればオムロン製PLCにも対応できます。また、リモートI/O R3シリーズを使った場合にも同様の対応が可能です。TL2シリーズについては本誌2002年11、12月号、2003年3月号、2004年6月号の記事をご参照ください。なお、TL2シリーズの機能については、その後も継続的に改良を行っています。【野田】

替え用です。電圧用に限定している理由は、電流信号でお使いいただくと、選択されない側のループが「OPEN」状態になり、入力側のループに対して影響があるためです。電流ループの切換器としてお使いいただくのであれば、図3に示すように、電源なしアイソレータ(形式:M2SN)によって電圧信号DC1~5Vに変換した後、MNVを使って切り替える構成をおすすめします。【雑賀】

Q



2系統のDC4~20mA信号を切り替えて使いたいのですが、この目的に適した製品はないでしょうか。

A



アナログ信号切換器(形式:MNV)がありますが、MNVは直流電圧信号切り

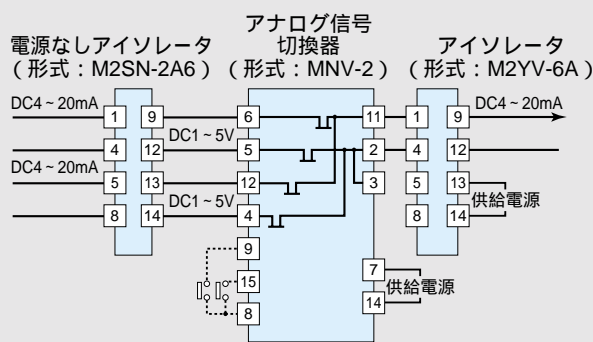


図3

ホットライン日記

「下水道展 04 横浜」

下水道に関する設計・測量、建設、管路資器材、下水処理、維持管理、測定等機器類など幅広い分野の最新の技術・機器を展示・紹介。

会期: 2004年7月27日(火)~30日(金) 開催時間: 10:00~17:00
(ただし初日のみ10:30開場)

会場: 横浜市・パシフィコ横浜(A・B・C・Dホール、アネックスホール)

主催: 社団法人 日本下水道協会 <http://www.alpha-web.ne.jp/jswa/>

入場無料

エム・システム技研の主な出展機器

エム・システム技研ブースNo.は 1-3 です。

- Webロガー: インターネットに接続されたパソコンで、どこからでもWebブラウザで遠隔監視ができます。
- FAXロガー: 日報・月報を自動作成し、FAX機に出力します。
- イージーテレメータ: 上位パソコンと1:n局通信ができます。
- 無線テレメータ: SS無線で経費のかからないテレメータです。
- 避雷器: 新製品の並列接続形や、好評な寿命モニタ機能付きシリーズを展示します。



Webロガー



電池内蔵形、寿命モニタ機能付
電子機器専用避雷器

「下水道展 04 横浜」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. 03-5783-0511 / FAX. 03-5783-0757

お応えできます。クレームについても対応します。



Web ロガーのアプリケーション

- マンホールポンプの遠隔監視(その1) -

今回から、Web ロガーのアプリケーション例として、マンホールポンプの遠隔監視を取り上げます。まず、対応機種として Web ロガーの姉妹機種である FAX ロガー(形式: TL2F-S)を適用した例をご紹介します。

マンホールポンプの遠隔監視

(1)アプリケーションの目的

下水道設備でのマンホールポンプの役割は、下水をマンホールに集めて、それを汚水ポンプで移送することにあります。設備としては単純ですが、その役割は重要であり、次に挙げる項目を監視して、設備を維持・管理する必要があります。

マンホールの水位

汚水ポンプの運転状況

上記 と の履歴

TL2F-Sは、一般公衆回線やPHS回線を介してこれらの項目を遠隔監視します。

(2)システム構成

図1はTL2F-Sを中心とするシステム構成例です。本例では通信媒体として一般公衆回線を使用しています。現場で取り込む信号は、アナログ入力3点(マンホール水位/ポンプ電力

×2) 接点入力4点(ポンプ運転信号×2/ポンプトリップ信号×2)とします。一方、管理側の機器はFAX機、電話機(FAX機と兼用可)、携帯電話など、電子メール受信用の端末です。

(3)機能とメリット

帳票作成:現場で取り込んだ信号をもとに、過去1時間の最高水位、ポンプの消費電力、運転回数、運転時間などのデータを生成し、それらを規定の様式に編集して日報を作成します。さらに、日報のサマリデータをもとに月報を作成します。これらの帳票データは、内部メモリに蓄積されます。

運転ログ、異常ログ:ポンプが起動・停止するたびにその事象(任意のコメントで表現)をタイムスタンプ付きで記録します(運転ログ)。同様に、水位やポンプ電力の上下限警報、ポンプのトリップなどの異常事象が発生した場合にも、それらを記録します(異常ログ)。

FAX 通報: で作成した帳票を、あらかじめ指定した時刻にFAX機に自動送信して印字します。逆

Webロガー(形式: TL2W)
デモサイト公開中



デモサイトを
ぜひご覧ください。

- (1)Webロガー(形式: TL2W)デモサイト
<http://219.162.80.190/index.html>
にアクセス。
- (2)ユーザー名: guest パスワード: guest
と入力してください。
(Internet Explorer Ver5 以上をお使いください)

に、任意の時間にFAX機からTL2F-Sに対してダイヤルアップによって指令し、過去および作成途上の帳票を印字させることもできます。また、

の異常ログが発生した場合には、発生した事象の内容をFAX機へ自動送信して通報することができます(異常通報)。逆に、FAX機からTL2F-Sに対してダイヤルアップによって指令し、運転ログ、異常ログの内容をまとめて印字させることもできます。

メール通報: の異常ログが発生した場合、内容を電子メールで通報することができます。

音声通報(オプション機能): の異常ログが発生した場合、TL2F-Sは自動的に通報先の電話機にダイヤルアップして、異常の内容を音声で通知します。

音声読み上げ報告(オプション機能): 電話機からTL2F-Sへダイヤルアップして所定の操作(プッシュトーン)を行うと、TL2F-Sは、のログ内容、およびアナログ入力や接点入力の現在値を音声で読み上げます。

以上のように、TL2F-Sには、ロガーとしての各種の機能が内蔵されています。したがって、監視側にパソコンなどを含む大がかりな中央監視装置を設置する必要はありません。FAX機や電話機、電子メール端末さえあれば、マンホールポンプ用の高機能な遠隔監視装置を簡単に実現することができます。なお、設備の初期費用および運用費も大幅に削減できます。

【村上 良明:(株)エム・システム技研 企画室】

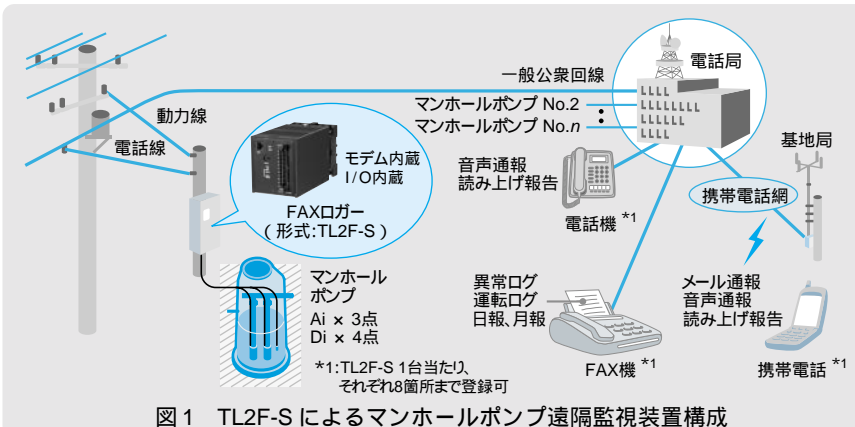


図1 TL2F-Sによるマンホールポンプ遠隔監視装置構成

エム・システム技研の 環境保全への取り組み

(株)エム・システム技研 品質保証部長

谷 尾 暁 人
たに お あき ひと



はじめに

いつもエム・システム技研をご愛顧いただき、ありがとうございます。

近年における企業を取り巻く状況の変化の一つとして、環境保全の重視が挙げられます。有害物質の使用の禁止または制限、ISO14001に基づく環境マネジメントシステムの認証取得などは、環境保全重視の具体的な表れといえます。

今回は、エム・システム技研の環境保全への取り組みについて、簡単ですが以下にご説明します。

有害物質の使用の制限

エム・システム技研製品を含む電子機器に使用される材質の中で、環境や人体に有害な物質として使用を禁止または制限されるものがあります。国内・海外で有害物質の使用に関する数多くの法令、規制、指令があり、中でも代表的な指令としてRoHS指令^注があります。この指令により使用を禁止される物質として、次の6物質が挙げられています。

禁止または制限される物質(6物質)

カドミウム 六価クロム

鉛 水銀

ポリ臭化ビフェニール(PBB)

ポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE)

6物質の中でもとくに鉛は、製品の内部に使用する電子部品とプリント配線板を接続するための「はんだ」の中に含まれているため、その対策が大きな課題になっています。

エム・システム技研では、現在、「鉛フリーはんだ(鉛を含まないはんだ)」を使用する方向で検討、評価を行っています。はんだの材質変更に伴う融点の高温化に対する部品対応、プリント配線板の生産および保管方法など課題が山積みです。はんだはそれが使われる部品の長期信頼性を確保する上で非常に重要な役割を担うため、前もって十分な検討、評価を行う必要があります。慎重に進めています。

環境マネジメントシステム

企業活動が環境に及ぼす影響を最小限に食い止めることを目的として定められた環境に関する国際規格として、ISO14000シリーズがあります。

この規格に基づく環境マネジメントシステムの構築および認証取得は、電子電気業界を主体に始まりましたが、最近では、自治体や銀行など様々な業界にも広がっています。また、環境マネジメントシステムの認証取得が「免許」のように扱われることも少なくありません。

エム・システム技研においても、すでに認証取得済みの品質マネジメントシステム(適合規格:ISO9001:2000)に加え、2004年末を目標に環境マネジメントシステム(適合規格:ISO14001:1996)の認証取得に向けて活動中です。

緩衝材料の変更

先に述べたように、エム・

システム技研は、有害物質の使用制限や環境マネジメントシステムへの対応について活動中です。

一方、環境への負荷を軽減する目的で、緩衝材の変更にも取り組みました。従来、緩衝材として使用していた発泡スチロールはゴミとして処分する際に有害物質を発生するため燃やすことができませんでした。エム・システム技研では、従来の発泡スチロールを使用せず、環境に優しい緩衝材(ポリウレタン製緩衝材、エアータ입緩衝材)を採用して、製品をお届けしています(図1、図2)。

おわりに

今後も環境保全を重要課題の一つとして位置づけ、環境負荷の軽減に努めたいと考えています。

注 2002/95/EC RoHS 指令)

電気電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州議会及び理事会指令
法の目的:人の健康の保護、及び廃電気・電子機器の環境に健全な再生並びに処分に寄与すること。

関連情報のURL: http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213en00190023.pdf

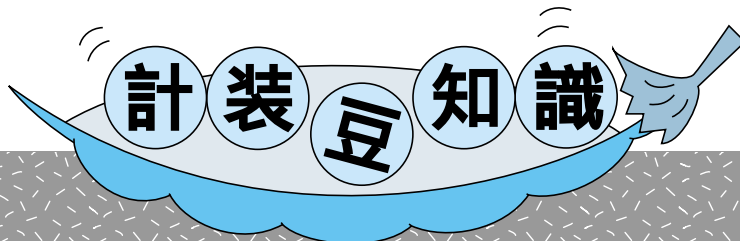
法規制の概要:2006年7月1日以降に上(市)販(意)される電気・電子機器には、附属書に収載されている場合を除き、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、PBB、PBDEを含んではならない。



図1 ポリウレタン製緩衝材



図2 エアータ입緩衝剤



変換器の仕様書の読み方について(7) ディストリビュータ(1)

1. ディストリビュータ

『ディストリビュータ』という名称は、当初、次の機能の一方または双方をもつ工業計器を指すものとして使い始められたようです。

複数の2線式伝送器に対して、動作電源を分配供給(ディストリビュート)する

2線式伝送器から受信した信号を、必要に応じて信号変換した後、記録計、調節計、計算機など複数の機器へ分配供給(ディストリビュート)する

しかしその後、状況が変化して、現在では上記の機能において、必ずしも複数の機器を対象にしない、すなわち、「電源供給や出力信号が1つだけのもの」をも指すようになっていました。したがって、エム・システム技研では、「2線式伝送器(1台のみの場合も含む)へ電源供給するとともに、受信した信号を必要に応じて信号変換した後、他の機器(1台のみの場合も含む)へ出力する工業計器」という意味で使用しています。

2. 2線式伝送器用電源の仕様

上述のように、ディストリビュータは「2線式伝送器に対する動作電源の供給」を主要機能としています。このため、各種の2線式伝送器との組合せを検討される場合、その供給電源仕様を正しくご理解いただくことが必要です。

そこで、今回は、最近エム・システム技研が販売開始した「超小形端子台形信号変換器 M5・UNITシリーズ」のディストリビュータ(形式:M5DY)を例にとり、その仕様書に記載されている供給電源仕様に関する事項を順次ご説明します。

M5DYの2線式伝送器用電源仕様

2線式伝送器用電源電圧範囲([3] - [4] 端子間):
DC24 ~ 28V(無負荷時)
DC18V 以上(DC20mA 負荷時)
電 流 容 量 : DC22mA 以下
短絡保護回路
制 限 電 流 : 30mA 以下
許容短絡時間 : 無制限

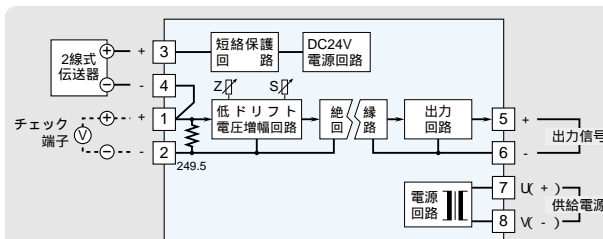


図1 M5DYのブロック図

a 2線式伝送器用電源 電圧範囲

図1における、[3] - [4] 間の電圧を指します。なお、「無負荷時」は、[3] - [4] 間に何も接続しない場合の端子間電圧を、「DC20mA 負荷時」は、[3] - [4] 間にDC20mAの電流が流れたときの端子間電圧を指します。

b 2線式伝送器用電源 電流容量

2線式伝送器あるいは、他の負荷を[3] - [4] 間に接続した状態で、流す電流を増加していくとある時点で徐々に電流制限がかかり、電流が直線的に増加しなくなります。この点、すなわち、直線的に電流が出力される上限電流値を示します。

c 短絡保護回路 制限電流

先の電流容量の値を超え、さらに電流を流していくと、電流が制限されて、ある値を超えては増加しません。この最大値、すなわち、流れる電流の上限値を示しています。

d 短絡保護回路 許容短絡時間

誤接続などにより2線式伝送器用電源の出力を短絡した場合、短絡している時間がどの程度までなら問題ないかを示しています。

今回は、ディストリビュータ用仕様書の記載内容について説明させていただきました。さらに詳細について、また説明に不明な点がございましたらエム・システム技研ホットラインまでお問い合わせください。

次回は、ディストリビュータを実際にご使用になる場合の注意点や、機器の適切な組合せについてご説明します。

(次号につづく)

【世永 勇次 : (株)エム・システム技研 開発部】