

第8回 面積式流量計

(有)計装プラザ 代表取締役 佐鳥 聡 夫
さ とり とし お

1. 名前の由来

面積式流量計は、差圧式流量計と並んで最も古い形式の流量計ですが、今日でもなお広く使われています。面積式という呼び名は、英語の Variable Area Flowmeter、すなわち可変面積式に由来します。では、いったい何の面積が変わるのでしょうか。それについては、次の動作原理のところで説明します。

2. 動作原理

面積式流量計の動作原理は、単純明快です。図1に示すように、下から上に向かって広がった透明なテーパ管の中にフロートがあり、このフロートは流れに押されて上方に動きます。フロートが上がるにつれて、テーパ管の内壁とフロートの間から流体が抜け出る量が増え、フロートを押し上げる力が弱くなります。最後にフロートはその押し上げ力と重さがバランス

した位置で止まり、この位置が流量を表します。フロート自体が指針の役割を果たすため、ほかに余分な表示機構は要りません。

テーパ管の材質としては、耐熱ガラスのほか、アクリル樹脂など透明であれば何でも使えます。流路からのイオンの溶出を嫌う半導体産業では、多少見えにくいのを我慢して、半透明のフッ素樹脂を用いることもあります。

高温・高圧流体や腐食性をもつ流体など、ガラス管では耐えられない場合にはテーパ管を金属で作りますが、困ったことに内部が見えません。そこで、フロートの位置を外部に知らせる仕組みが必要になります。仕組みとして一般的なのは、フロートに内蔵した磁石で外部の磁石を回転させる方式です。具体的なメカニズムについては、図2をご覧ください。磁石を利用する以上、テーパ管は当然非磁性でなければならず、金属ならばすべて使えるわけではありません。

フロートの材質としては、錆びないようにステンレスが多く用いられていますが、これも測定対象との関係で、金属、ガラス、プラスチックと様々なものが使われます。測定対象の密度はフロートに加わる浮力に関係し、測定対象の密度が大きくなるほど、フロートは見かけ上軽くなります。極端な場合、測定流体の密度がフロートの密度より大きければ、流量ゼロでもフロートは浮いてしまうでしょう！

測定対象としては、液体・気体・蒸気のほか、低濃度のスラリーも含まれます。粘度については、口径にもよりますが、10ミリパスカル秒 (= 10センチポアズ) 程度の中粘度領域まで使用できます。

3. 面積式流量計の特性

まず長所について述べます。

1) 構造が簡単

テーパ管とフロートという簡単な構成です。流量計として、これ以上簡単な設計はできないでしょう！

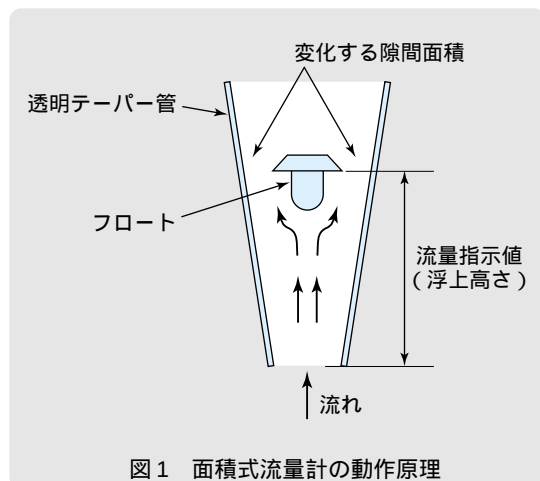


図1 面積式流量計の動作原理

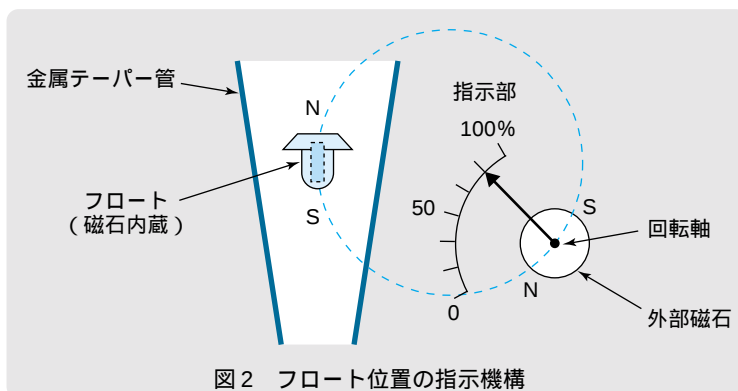


図2 フロート位置の指示機構

2) ローコスト

構造が極めて簡単であるため、当然他の形式の流量計よりローコストです。ほとんどの場合メンテナンスも不要なので、TCO(Total Cost of Ownership)を低く抑えることができます。

3) 直管部が不要

管路内の流速分布が測定精度に影響しないため、差圧式流量計の場合のような上下流直管部は必要としません。

4) 電源が不要

流れのエネルギーを利用するため、現場指示には電源が不要です。事故や災害で停電になっても流量が分かるので安心です。

5) 何でも測れる

前節で述べたように、液体・気体・蒸気・スラリーと適用対象が広範です。温度が下がると固まる液体も、スチームジャケットでテーパー管を保温すれば測れます。

6) 微小流量まで測定可能

テーパー管を細くし、かつ上下のテーパー比を小さくする、あるいはフロートを軽くするなどの手段で、極めて小流量の計測が可能になります。

7) 流量範囲が広い

1つの流量計で測定できる最大流量と最小流量の比は10:1程度です。ただし、テーパー管とフロートの選択により流量範囲を大幅に変更できます。

8) 異物の混入に強い

フロートにごみが引っかかって、フロートが上昇すればテーパー管との隙間が広がり、ごみは流れ去ります。

では次に、長所の反面ともいえる

短所を見てみましょう。

1) 垂直取付けが必要

フロートの重さを利用する関係上、垂直以外の姿勢はとれません。しかし実際問題としては、プロセスの中に立ち上がり配管は随所にあるため、取付姿勢が制約となることはほとんどありません。なお、スプリングでフロートを押し戻す工夫を施した水平取付用の製品もありますが、ストロークが短い、スプリングが腐食するなどの問題があり、アプリケーションは限定されます。

2) 流体密度の影響

容積式流量流体の密度が変わるとフロートに加わる浮力が影響を受け、フロートの位置が変わります。つまり、体積流量が変わらなくても、流量の指示は変わってしまいます。気体の密度は温度と圧力により大幅に変わるため、とくに注意してください。

3) 口径の限界

面積式流量計は、あまり大きなものは作れません。口径 50mm 以下が一般的であり、150mm 程度が限界です。反対に小口径については、数ミリまで細くすることができます。

4) フロートによるトラブル

フロートの汚れ、磨耗、腐食など、ほとんどのトラブルは、この唯一の可動部品であるフロートに起因します。空の配管に液体が勢いよく流れてくると、フロートが上部ストッパーに激しくぶつかり、内部を損傷することがあります。また、高圧気体が充満した配管で上流側の圧力が突然抜けると気体が逆流し、フロートが下部ストッパーに打ち付けられ、最悪の場合

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/>

破裂事故に至ります。高圧ガスインにガラス管パージメータ(面積式流量計の一種で、パージ装置などに使用される)を使う場合には、とくに注意してください。

5) 磁性異物に注意

金属テーパー管の場合、フロートに磁石を内蔵しているため、配管の鉄錆などを吸着します。流体中に磁性をもつ異物が多く混入している場合は、上流側に磁気フィルタを設置する必要があります。

4. 応 用 例

面積式流量計は、差圧式流量計と同様に汎用流量計として広く普及しています。とくに、透明なテーパー管を用いたパージメータは、ローコストの特長が買われ、流量監視用として大量に使われています。発信器付きの金属管面積式流量計は、コスト面での有利さは低下しますが、事故や災害で電源が失われても、現場指示計が使えるため安心です。これは、プラントの安全に対する保険と考えることもできます。 ■

お客様訪問記

新居町の上水道設備監視に採用された 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
おか ご じゅう



静岡県新居町は、浜名湖の南西岸に位置し、町の南側は太平洋に面しています。また、江戸時代の宿

場町であり、新居関所が設けられた歴史ある町です。享保年間から始まったといわれる手筒花火はそ

の勇壮さと迫力から、「東海道の奇祭」として有名です。今月は新居町役場を訪ね、新居町の上水道設備

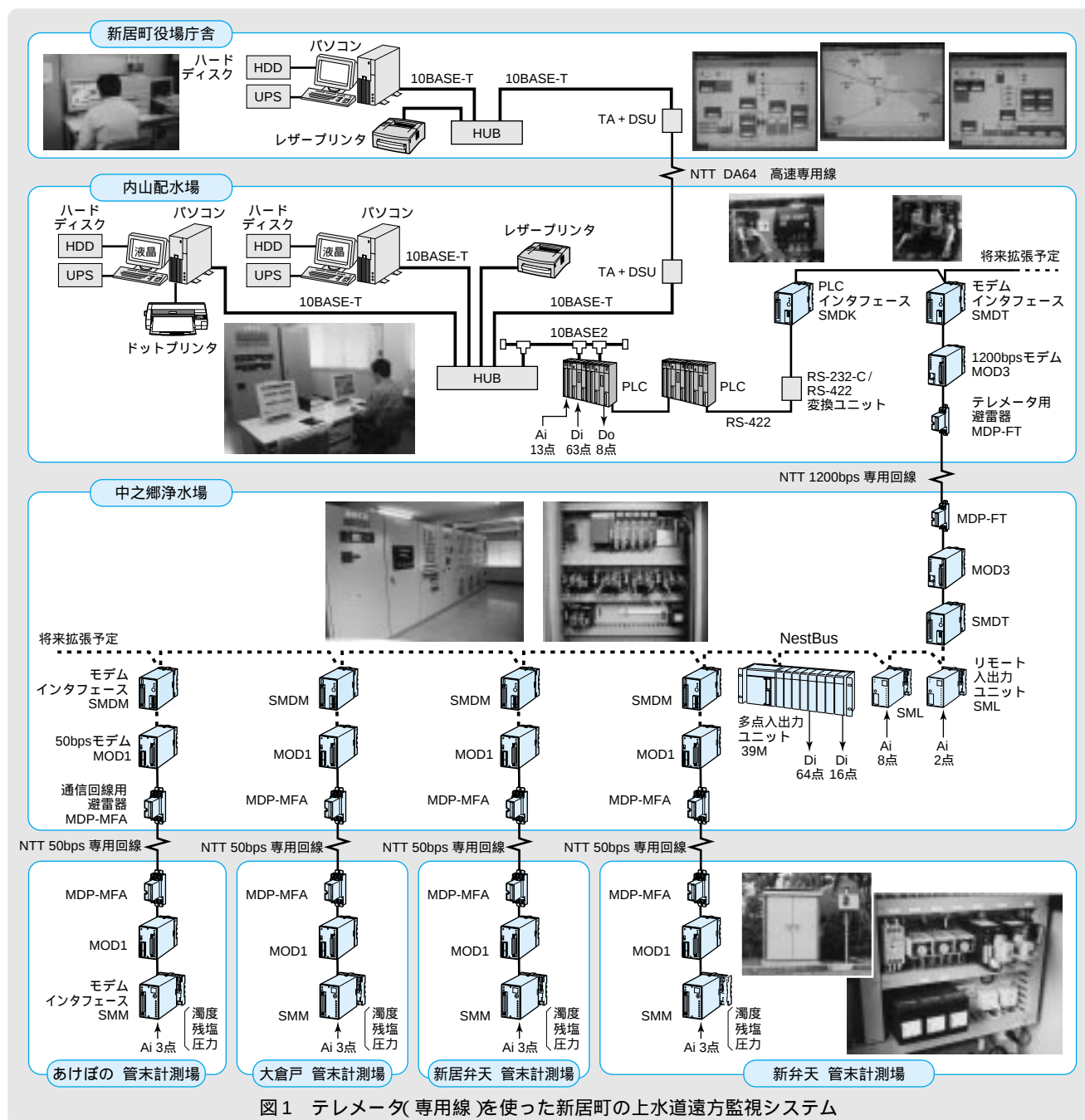


図1 テレメータ(専用線)を使った新居町の上水道遠方監視システム

監視に採用された MsysNet システムについて、水道課の塚本 明良 課長補佐、山田 和昭 様、工事を担当された荏原実業(株)静岡支社の山口 寛 課長、ソフト構築などエンジニアリングを担当された(株)朋電舎の小花 馨 次長、木部 将志 様に話を伺いました。

〔岡〕どのような経緯で MsysNet 製品を採用なさったのですか。

〔塚本〕新居町では、天竜川および都田川を水源としている遠州広域水道から受水しています。それに、地下水を水源とする水を加え、内山配水場と中之郷浄水場の2箇所から町内へ配水しています。これらの施設は、普段は無人で運転していて、現場に行かないと運転状態や測定値を見ることができませんでした。そこで、これら施設の様々な情報を、私たちが仕事をしている役場内で見ることができるよう、遠方監視システムを導入することにしました。

〔山田〕さらに、このシステムの導入を機会に、供給水の管末における水道水の濁度、残留塩素濃度、水圧を測定・監視することにしました。

今回の遠方監視システムを導入



図2 中之郷浄水場のテレメータ盤

するにあたっては、できるだけ設備費用を抑えることを念頭において検討し、水処理を専門としている会社

に、入札に参加していただきました。その結果、荏原実業様にお願いすることになりました。

〔山口〕設備費用をできるだけ低く抑えたいというご要望がありました。荏原実業は、従来から上下水道設備や廃水処理設備など、水処理設備の工事を数多く手がけてきました。これらの経験をもとに、朋電舎様と一緒にパソコンによる監視システムをご提案しました。また、遠方監視に必要なテレメータ機器についても、コストパフォーマンスの良いものを求めて検討した結果、エム・システム技研の MsysNet 製品を採用することに決めました。

〔岡〕今回のシステム構成はどのようなになっていますか。

〔小花〕4箇所の管末計測場から、NTTの専用線で中之郷浄水場に計測信号を集めています(図1)。さらに、中之郷浄水場の配水流量や水位といった計測信号や、ポンプの運転などの状態信号を加えたものを、NTTの専用線で内山配水場へ伝送しています。内山配水場には、監視用パソコンを2台置き、内山配水場、中之郷浄水場、4箇所の管末計測場を監視できるようにしました。内山浄水場と役場の間はNTTの高速専用線で接続し、役場内にもパソコンを設置して、内山配水場と同じように設備監視ができるようにしました(図1)。

〔木部〕パソコンの監視画面には、「看太郎」というパッケージソフトを使いました。朋電舎では、こ



新居町水道課
課長補佐
塚本 明良 様



新居町役場水道課
山田 和昭 様



荏原実業(株)
静岡支社 課長
山口 寛 様



(株)朋電舎
営業本部 営業部 次長
小花 馨 様



(株)朋電舎
営業部 営業技術担当
木部 将志 様

のような市販のパッケージ化された SCADA ソフトを使った監視システムを数多く手掛けてきました。また、エムシスネットクラブメンバーとして、MsysNet 製品のシステム構築も手がけてきました。

〔岡〕今回、遠方監視システムを導入されて、結果はいかがでしたか。

〔塚本〕水処理設備工事を得意としている荏原実業様にお願いしたことによって、重電メーカー製の遠方監視システムに比べ、設備費用を大幅に低減することができました。とくに、管末の監視では、測定する信号がわずかです。エム・システム技研のテレメータ機器を採用したことで、少ない信号数に見合って信号伝送に関わる設備費用を十分に低減することができました。

〔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：

荏原実業 株式会社
静岡支社 課長 山口 寛 様
〒422-8076
静岡県静岡市八幡二丁目2番25号
TEL・054-289-3000
FAX・054-289-2988

* MsysNet は、エム・システム技研の登録商標です。

本質安全防爆・耐圧防爆形 HART 通信対応

2 線式ユニバーサル入力変換器(形式 : B6U / B6U-B)

(株) エム・システム技研 開発部長 藤井 俊樹
ふじ い とし き

はじめに

エム・システム技研はかねてより、T・UNITシリーズ、B・UNITシリーズなど各種の高機能な2線式変換器を開発し、ユーザー各位に提供して参りましたが、今回新たに、さらなる高機能2線式変換器「B6・UNITシリーズ」を開発しましたので、ここにご紹介します。

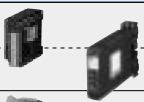
1. 形 状

B6・UNITシリーズには、本質安全防爆のみのB6Uと、耐圧防爆も選択可能なB6U-Bとがありますが、その外観形状は図1に示すとおりです。

2. 特 徴

B6・UNITシリーズと従来の2線式変換器シリーズの種類と特徴を、表1に示します。B6・UNITは、小

表1 2線式変換器シリーズの種類、特徴および外観

分 類	2線式変換器 シリーズ名称	特 徴	外 観
パネルマウント	T・UNIT	超小形 DIN端子入力	
	B・UNIT	プラグイン構造 ねじ端子	
現 場 型	26・UNIT	ヘッドマウント形	
	6・UNIT	ホッケーバック形 ^{*1}	
	B6・UNIT (今回紹介する商品)	ホッケーバック形 (6・UNITより小形) 本質安全防爆、耐圧防爆、 HART通信対応、ユニバーサル 入力、液晶表示器付	

^{*1}、ホッケーバック：アイスホッケーに使用するバックの形に似ているのでホッケーバック形といいます。とくにアメリカで呼ばれています。

形サイズにもかかわらず、従来の2線式変換器に比較して以下に列挙する特徴をもっています。

(1) 入力はユニバーサルであり、下記の種類に対応できます。

熱電対、測温抵抗体、直流電圧、ポテンショメータ、抵抗(詳細については、表2参照)

(2) 付属の液晶表示器を使って、入出力の各種設定が行えます。

設定可能項目は次のとおりです。

液晶表示器で設定する項目
(HART信号でも設定可能)

- ・入力センサの種類
- ・導線の数
(測温抵抗体、抵抗入力の場合)
- ・入力レンジ
- ・出力信号(調整)

HART信号で設定する項目
(に挙げた項目も設定可能)

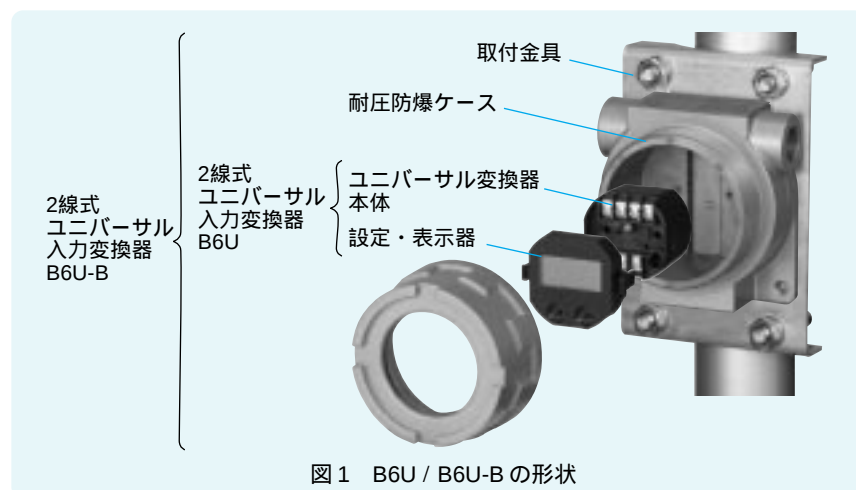
- ・リニアライザの設定
- ・HART通信方式の選択
(バーストモード設定可能)
- ・HARTネットワークモードの設定

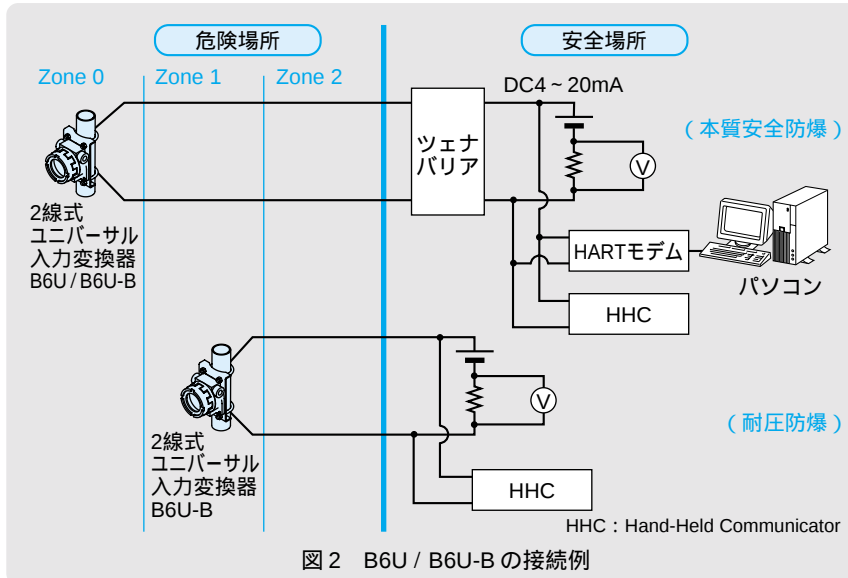
ポイント・ツー・ポイント
マルチドロップ

- ・自己診断

(3) 本質安全防爆に対応しています^{注1)}。

国際規格 IEC 60079-10 では、危険なガスなどが存在する確率に応じて、危険場所を下記のように分





類しています。

- ・ ZONE 0 : 爆発性雰囲気が続いて、又は長時間存在する区域
- ・ ZONE 1 : 爆発性雰囲気がプラント等の正常運転時に生成するおそれのある区域
- ・ ZONE 2 : 爆発性雰囲気がプラント等の正常運転時に生成するおそれがなく、また仮に非正常時に生成するとしても、短時間しか存在しない区域

B6U / B6U-B は ZONE 0 の区域でも使用できます。

接続例としては、図 2 の上段をご参照ください。本質安全防爆に関する詳しい仕様については、3・(3)項をご参照ください。

(4) 耐圧防爆に対応しています^{注1)}
(B6U-B のみ)。

・耐圧防爆とは、内部で爆発が発生しても、容器がそのエネルギーに耐え、かつそのとき生じる火災のエネルギーを失わせることによって、容器外部の爆発性雰囲気

に引火させない構造をいいます。

・B6U-B では、本質安全防爆または耐圧防爆が選択できます。耐圧防爆の使用例を図 2 の下段に示します。ZONE 1 の危険場所で使用できます。この場合、バリアは不要です。

なお、耐圧防爆に関する詳しい仕様については、3・(3)項をご参照ください。

(5) HART 信号に対応しています^{注2)}。
・測定信号など直流 (アナログ) 信号 DC4 ~ 20mA にデジタル信号を重畳させ、このデジタル信号でフィールド機器と携帯形通信ターミナル (HART コミュニケータまたは HHC (Hand-Held Communicator) と呼ぶ) との通信を実現することにより、様々な情報のやりとりが可能になります。ここに重畳させるデジタル信号を HART 信号といいます。

・B6U / B6U-B と HHC の接続例を図 2 に示します。

B6U / B6U-B のレンジの設定・変更、入力の変位などを HHC から行うことが可能です。HART 信号によって設定できる項目につい

ては、2・(2)項に挙げています。

(6) その他

・変換器本体は、周囲温度 - 40 ~ 85 の範囲で使用可能です。なお、防爆等級により使用温度範囲は異なります。

・優れた冷接点補償特性: ± 0.5 以下 (- 5 ~ + 55 の範囲で)

3. 主な仕様

(1) 2 線式ユニバーサル入力変換器 (形式: B6U)

形式: B6U -	□ □
防爆認定	0: なし 1: FM 本質安全防爆 (申請中) 2: CENELEC 本質安全防爆 (申請中)
液晶表示器	0: なし 1: 付属

(2) 2 線式ユニバーサル入力変換器 (形式: B6U-B)

形式: B6U - B -	□ □ □ □
防爆認定	0: なし 1: FM 本質安全防爆 (申請中) 2: CENELEC 本質安全防爆 (申請中) 3: FM 耐圧防爆 (申請中) 4: CENELEC 耐圧防爆 (申請中)
液晶表示器	0: なし 1: 付属
電気配線接続口	1: 1/2 NPT 2: M 20 × 1.5 ^{*1} 3: PG 13.5 ^{*2} ^{*1} FM 耐圧防爆は選択できません。 ^{*2} いずれの耐圧防爆も選択できません。
取付金具	0: なし 1: 付属

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

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

本質安全防爆・耐圧防爆形 HART 通信対応 2 線式ユニバーサル入力変換器(形式: B6U / B6U-B)

- (3) 防爆規格
- ・ FM 本質安全防爆(申請中)
 - Class 、Division 1、Groups A、B、C and D、T4、T5、T6
 - Class 、Division 1、Groups E、F and G、T4、T5、T6
 - Class 、Division 1、T4、T5、T6 (Class 3610)
 - ・ FM 耐圧防爆(申請中、B6U-B のみ)
 - Class 、Division 1、Groups A、B、C and D、T4、T5、T6
 - Class 、Division 1、Groups E、F and G、T4、T5、T6
- Class 、Division 1、T4、T5、T6 (Class 3615)
- ・ CENELEC 本質安全防爆(申請中)
 - EEx ia C、Zone 0、T4、T5、T6 (EN50020-1994)
 - ・ CENELEC 耐圧防爆(申請中、B6U-B のみ)
 - EEx d、Zone 1、C、T4、T5、T6 (EN50018 - 1994)



います。また防爆構造でない製品の受注開始は2002年3月を予定しています。

どうぞ、特徴をご理解のうえご利用ください。 ■

おわりに

防爆形B6U / B6U-Bについては、2002年5月の受注開始を予定して

表2 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			
直流電圧		4 mV	-50 ~ +1000 mV	± 0.1 %または±10 μVのいずれか大きい方			
ポテンショメータ		80 Ω	0 ~ 4000 Ω	± 0.1 %			
抵抗		10 Ω	0 ~ 4000 Ω	± 0.1 %または±0.04 Ωのいずれか大きい方			
熱電対					°F		
		最小スパン	入力レンジ	基準精度*2	最小スパン	入力レンジ	基準精度*2
(PR)		20	0 ~ 1760	± 0.20	36	32 ~ 3200	± 0.36
K (CA) *1		20	-270 ~ +1370	± 0.14	36	-454 ~ +2498	± 0.25
E (CRC) *1		20	-270 ~ +1000	± 0.08	36	-454 ~ +1832	± 0.14
J (IC)		20	-210 ~ +1200	± 0.10	36	-346 ~ +2192	± 0.18
T (CC) *1		20	-270 ~ +400	± 0.16	36	-454 ~ +752	± 0.29
B (RH)		20	100 ~ 1820	± 0.64	36	212 ~ 3308	± 1.16
R		20	200 ~ 1760	± 0.50	36	392 ~ 3200	± 0.90
S		20	-50 ~ +1760	± 0.50	36	-58 ~ +3200	± 0.90
C (WRe 5-26)		20	0 ~ 2315	± 0.25	36	32 ~ 4199	± 0.45
W		20	0 ~ 2315	± 0.30	36	32 ~ 4199	± 0.55
N *1		20	-270 ~ +1300	± 0.32	36	-454 ~ +2372	± 0.58
U		20	-200 ~ +400	± 0.13	36	-328 ~ +752	± 0.23
L		20	-200 ~ +900	± 0.09	36	-328 ~ +1652	± 0.16
P (Platinel II)		20	0 ~ 1395	± 0.09	36	32 ~ 2543	± 0.16
測温抵抗体					°F		
		最小スパン	入力レンジ	基準精度*2	最小スパン	入力レンジ	基準精度
Pt 100 (JIS 97、DIN、IEC)	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.1	36	-328 ~ +1562	0.18
	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.1	36	-328 ~ +1562	0.18
	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.1	36	-328 ~ +1562	0.18
Pt 400	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.1	36	-328 ~ +1562	0.18
Pt 500	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.1	36	-328 ~ +1562	0.18
Pt 1000	0.2 mA	20	-200 ~ +850	± 0.1	36	-328 ~ +1562	0.18
Pt 50 Ω (JIS 81)	0.2 mA	20	-200 ~ +649	± 0.1	36	-328 ~ +1200	0.18
JPt 100 (JIS 89)	0.2 mA	20	-200 ~ +500	± 0.1	36	-328 ~ +932	0.18
Ni 100	0.2 mA	20	-70 ~ +300	± 0.1	36	-97 ~ +572	0.18
Ni 120	0.2 mA	20	-70 ~ +300	± 0.1	36	-97 ~ +572	0.18
Ni 508.4 Ω	0.2 mA	20	-50 ~ +200	± 0.1	36	-58 ~ +392	0.18
Ni-Fe	0.2 mA	20	-200 ~ +200	± 0.1	36	-328 ~ +392	0.18
Cu 10	0.2 mA	20	-50 ~ +200	± 0.2	36	-58 ~ +392	0.18

*1、測定可能範囲の下限付近では、精度が悪化します。

*2、または ± 0.1 % いずれか大きい方。

Interface & Network

インタフェース&ネットワーク

No.21

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

・「MSデータロガー用リモートI/O」

2001年8月に販売を開始した「MSデータロガー」は、おかげさまでご好評をいただいています。

なお、発売当初より、MSデータロガー用のI/O装置(ModbusRTU対応のリモートI/O装置)として、エム・システム技研のリモートI/O「R1M」だけをご紹介して参りました。しかし、MSデータロガーの標準I/O Busとして採用しているModbusRTU(物理層:RS-485)は、オープンフィールドネットワークであり、基本的にはModbusRTUのスレーブとして動作可能な各種のリモートI/O装置を接続することができます。エム・システム技研では、ModbusRTU対応のリモートI/O製品を各種ラインアップしています。その中で、「60・UNITシリーズ マルチアナログ入出力ユニット(図1参照)」、「61・UNITシリーズ マルチアナログ通信ユニット(図2参照)」、および「ユニバーサル入力変換器(形式:M2XUM)」(図3参照)」の3機種について、このほど

接続確認試験を完了しました。したがって今後は、MSデータロガー用のI/O装置として、従来のR1Mに加えてこれらの機種の採用もご検討いただけます。将来は、さらに対応機種を増やす予定であり、お客様のニーズに応じて最適な機種をご選択いただけるようになります。

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
宇部電業 株式会社
第一営業部営業技術グループ
掛波 正明 様
〒755-0086

山口県宇部市大字中宇部 229-4
TEL:0836-21-3181
FAX:0836-34-2036

URL:<http://www.ubedengyo.co.jp>

宇部電業(株)は、1927年に大手電機メーカーの販売代理店として事業を開始しました。1972年からは公共事業の分野にも参入し、上水道・農業用水また下水処理場、高潮対策排水場などの電気・計装・機械設備の設計・製作・施工・メンテナンスを、さらに最近では簡易水

道や農村・漁村における分散型排水処理にも力を注いでいます。

現在は、公共設備事業だけでなく、民間の各種プラント(半導体・鉄鋼・化学・食品関連)における受配電・計装設備の設計・製作・施工・メンテナンスをはじめ、各社のPLCや自社のマイクロコンピュータ応用機器を活用した各種設備の自動制御(FA化)などに携わっています。

これら公共・民間の両分野において、コンピュータ・テレメータ・テレコンを使用した集中監視・制御、また通信技術に基づく遠隔オペレーション・リモートメンテナンスなど、お客様の各種システムについてハード・ソフトの両面から総合的にご提案し、かつご提供しています。

また今後の展開としては、「新たなニーズを発掘し、社会に広く貢献する」という基本的目標にのっとり、食品・福祉・環境・セキュリティなど、宇部電業(株)にとっての様々な新規事業にも積極的に挑戦する所存です。

これらの既存および新規事業をますます発展させていくためにも、エム・システム技研の協力を得、かつその技術・製品を大いに活用することによって、共に飛躍して行きたいと考えています。どうぞよろしくお願い申し上げます。 ■

*みにまる、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】

60・UNITシリーズ

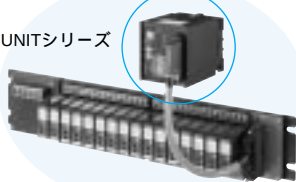


図1 18・RACKシリーズ、10・RACKシリーズ、みにまるシリーズ、ピコマルシリーズのアナログ信号を入出力するためのマルチアナログ入力ユニット

61・UNITシリーズ



図2 ピコマルシリーズのアナログ信号を入出力するためのマルチアナログ通信ユニット



ユニバーサル入力変換器 M2XUM

図3 Modbus通信機能付みにまるシリーズユニバーサル入力変換器

ハンディレコーダ(形式：50HR)

(株)エム・システム技研 開発部

浅野 純子

あさ の じゅん こ

はじめに

近年、様々な分野において、小形多チャンネル記録計への要望は増加の一途をたどっています。また、いつでもどこでも使える携帯性とIT機器のネットワークにつながるLAN対応は、計測器にとって必要不可欠のものになってきています。

このような状況に対応し、エム・システム技研は、すでにご好評いただいているPCレコーダシリーズの一員として、このほどハンディタイプのPCレコーダ(形式：50HR)を商品化しましたので、ここにご紹介させていただきます(図1参照)。

50HRの構成図を図2に、外形寸法図を図3に示します。

50HRの主な機能と特長

・小形軽量のハンディ機

小形 B5サイズ 軽量であり、手軽に持ち運びができるハンディ機です。データ表示画面、操作ボタン、入力端子台が一体になっているため、50HR 1台で、どこでもリアルタイムにデータを収集する

ハンディレコーダ(形式：50HR)



形式と仕様

形式：50HR - □ - BR

入出力部
U2：直流・熱電対・測温抵抗体
16点入力

基本価格 350,000 円

U3：直流・熱電対・測温抵抗体
8点入力

基本価格 300,000 円

供給電源
BR：AC100V (ACアダプタ付)

関連機器

- ・プリンタユニット (形式：50HR-PR)
- ・記録紙 (形式：50HR-KAM)
- ・デジタルI/Oユニット (形式：50HR-DIO)
- ・バッテリー (形式：50HR-BAT)
- ・接続ケーブル (パルス入力用) (形式：50HR-PIC)

図1 50HRの外観および形式と仕様

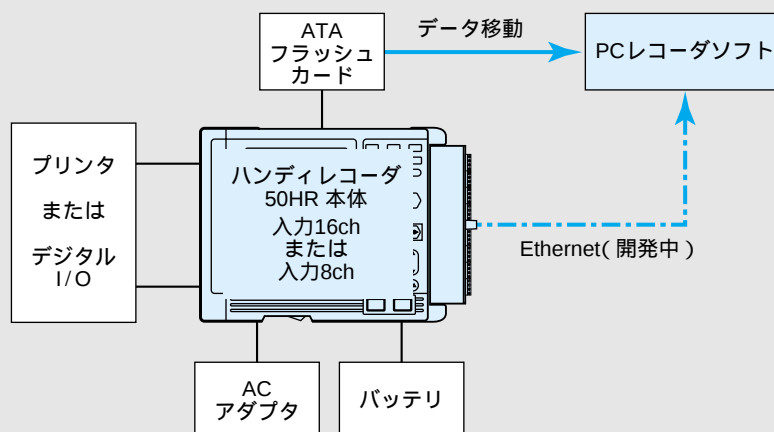


図2 50HRの構成図

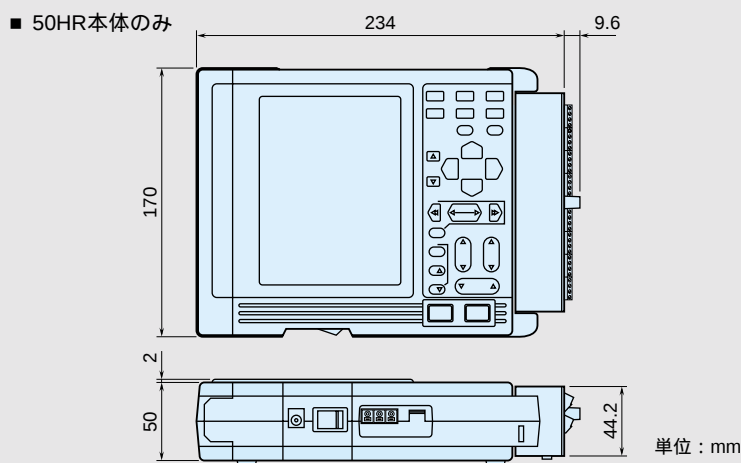


図3 50HRの外形寸法図

ことができます。

入力端子台は着脱式であるため、配線時には、取り外して手元で作業できます。さらに、ACアダプタまたは内蔵バッテリーで動作するため、機動性に優れています。また、場所を取らず、据え置きで使用するのもに適しています。

- ・ 高度な表示機能

画面は、5.7インチ(320×240ドット)のカラー液晶ディスプレイです。

波形表示は全画面だけでなく、拡大・圧縮表示も可能です。数値、スケールなども同時に表示できるため、設定レンジや測定値を本体の画面上で簡単に確認可能です。

保存中に、トレンドグラフのスクロール表示ができ、過去にさかのぼってデータを確認できます。また、カーソルを使って数値が読み取れます(図4～6)。

- ・ 各種設定ボタン

本体だけですべての設定ができるように、各種の設定ボタンを用意しました。

- ・ 絶縁された入力部
(アナログ+パルス)

入力部はチャンネル毎に絶縁最

表1 測定レンジ

測定対象	レンジ	測定可能範囲	最高分解能
電 圧	100mV f.s.	- 100mV ~ + 100mV	5 μ V
	1V f.s.	- 1V ~ + 1V	50 μ V
	10V f.s.	- 10V ~ + 10V	500 μ V
	100V f.s.	- 60V ~ + 60V	5mV
	1 - 5V f.s.	1V ~ 5V	500 μ V
温 度 (熱電対・測温抵抗体)	100 f.s.	- 100 ~ + 100	0.01
	500 f.s.	- 200 ~ + 500	0.1
	2000 f.s.	- 200 ~ 2000	0.5
パルス積算	50,000パルス f.s.	0 ~ 50,000パルス	1/パルス
	500,000パルス f.s.	0 ~ 500,000パルス	10/パルス
	5Mパルス f.s.	0 ~ 5Mパルス	100/パルス
	100Mパルス f.s.	0 ~ 100Mパルス	2,000/パルス
	2500Mパルス f.s.	0 ~ 2,500Mパルス	50,000/パルス

表2 測定周期

測定周期	100/200/500ms、1/2/5s、10/20/30s、1/2/5/10/20/30分、1時間
------	--

表3 測定可能な入力センサ

センサ分類	種 類
熱 電 対	K、E、J、T、N、R、S、B、W
測温抵抗体	Pt100、JPt100

大対地間電圧 AC30Vrms または DC60V)されています。したがって、入力毎に独立した電位

点に接続できます。PC インタフェース系とも絶縁されているため、測定信号による干渉やPCを破壊することがありません。

入力にはアナログ、パルスの2系統があり、両者が混在した記録が可能です。アナログ入力には8ch、16chの2種類があります。

- ・ 豊富な測定レンジ

100mV ~ 60Vまでの直流電圧、9種類の熱電対信号、2種類の測温抵抗体信号が測定可能であり、いずれ

も直接接続ができます(表1参照)。

- ・ 豊富な測定周期

最短記録間隔は100msであり、全チャンネルの入力データを100ms以内にスキャンングして取り込み、メモリに保存します。記録間隔は、100ms ~ 1時間の間の16段階から選択できます(表2参照)。

パルス入力部は4チャンネル装備されています。このチャンネルによってパルス信号の積算、回転数に応じて出力されるパルス数測定が可



図4 標準的な測定画面

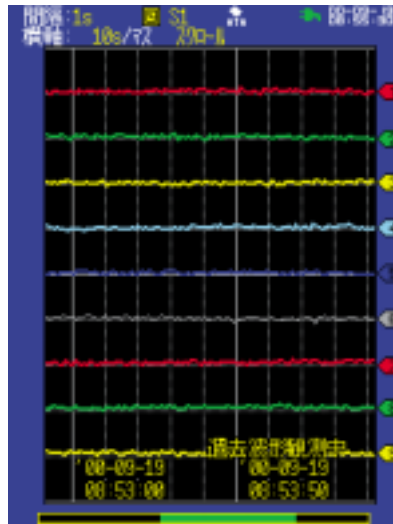


図5 過去の波形をさかのぼって表示

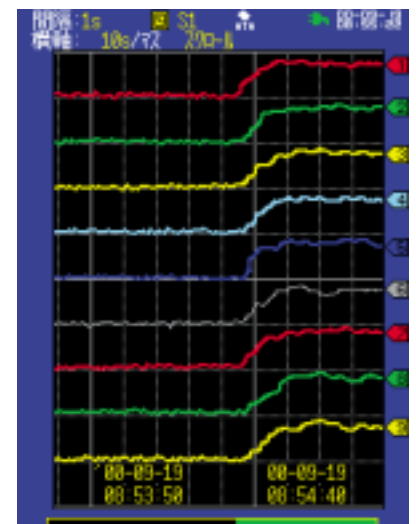


図6 現在の測定値を表示

ハンディレコーダ(形式 50 : HR)

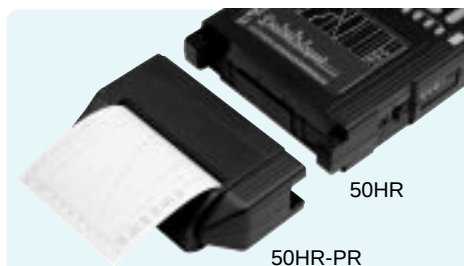


図7 プリンタユニットの取付



図8 デジタルI/Oユニットの取付

能であり、パルス出力やエンコーダ出力を取り込んで、回転数の変動を測定できます。流量計や電力計と組み合わせて、積算流量や積算電力と温度の同時測定もできます。

・データの管理

測定データ、設定条件を ATA フラッシュカード(お客様ご用意)に保存できます。また、リアルタイムで測定データを ATA フラッシュカードに保存できます。停電対策用システムファイルにより、電源が切れた場合でも切れる直前までのデータが保存されます。測定データは、ATA フラッシュカードの交換により回収できます。

・PCレコーダソフトとの接続

エム・システム技研製PCレコーダソフト(形式:MSR32 VER.3.01

以降)へのデータ移動は ATA フラッシュカードを介して行います。したがって、現場にPCを設置なくても、レコーダからカードを回収することで記録したデータを回収できます。

・その他の機能

オプションで、プリンタユニットまたはデジタルI/Oユニットの取り付けが可能です。

専用のプリンタユニット(形式:50HR-PR)を取り付けることにより(図7参照)測定結果をその場でプリントアウトすることができます。したがって現場で、手軽にいつでも画面のハードコピーが取れます。

また、専用のデジタルI/Oユニット(形式:50HR-DIO)を取り付



けることにより(図8参照)16チャンネルのロジック入力および16チャンネルの警報出力が可能です。この結果、警報出力(オープンコレクタ出力)で外部機器への通報が可能です。

・Ethernet経由でPCレコーダソフトと接続可能(開発中)

現在開発中の機能として、LANケーブルを使ってPCと接続し、PCから専用のPCレコーダソフト(形式:MSR32 VER.3.10以降)によってデータを取り込むことができます。

取り込んだデータは、従来のPCレコーダソフトのデータと同様、表計算ソフトや解析ソフトにそのまま読み込んで処理できます。また、処理結果はPCと接続しているプリンタからもプリントアウトできます。

おわりに

今回ご紹介した50HRは、エム・システム技研が用意しているPCレコーダシリーズの一部にしか過ぎません。今後、さらに安価な機種や新しい便利な機能をもつ機種を揃えて行く予定です。詳しい状況についてはエム・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。

エム・システム技研の各種製品を、今後ともご愛用くださるよう、お願い申し上げます。 ■

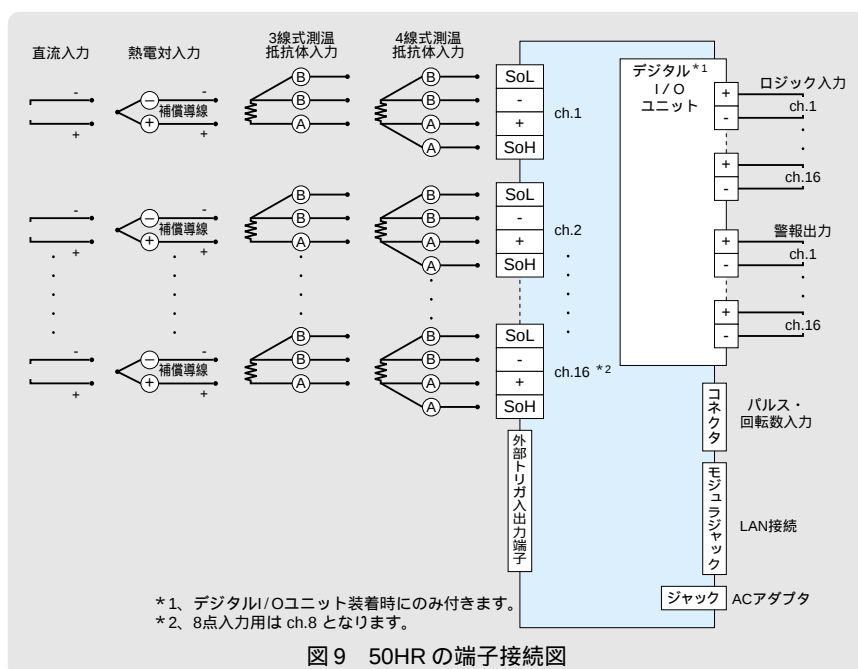


図9 50HRの端子接続図



運転時間積算変換器(形式: MWK)

今回は、機器のメンテナンス必要時期を把握するために便利な、運転時間積算変換器(形式: MWK)をご紹介します。

一般にコンプレッサやポンプなどのメンテナンス周期は、予想される積算運転時間によって決定され、定期点検が行われます。しかし、空気源装置のコンプレッサやマンホールポンプなどは、エアタンクの空気圧やマンホールの水位によって自動起動/自動停止を繰り返すため、実際の通算運転時間が把握しにくく、そのため、安全を考えて必要以上の短周期で定期点検を実施することになりがちです。

このような場合に MWK を使用すれば、実際の通算運転時間が簡単に計測でき、次のメンテナンス必要時期を容易に把握できます。



図1 MWKの外観

図1に

MWKの外観を、図2にブロック図を示します。

MWKは入力接点信号がONの間、あらかじめ設定した単位時間毎にパルスを出します。この単位時間は、前面のディップスイッチにより0.1～25.5時間(最小単位0.1時間)

の間で設定できます。MWKの入力と出力の関係は図3に示すようになります。

したがって、図4のように、運転時間の積算値を計測したい機器の運転信号(a接点)をMWKに入力し、出力側に積算カウンタを接続すれば、簡単に通算の運転時間が計測でき、プリセットカウンタに、あらかじめ設定しておいた所定のメンテナンス時間に達したとき遠方の管理室に知らせるようにしておけば、無人運転の設備も安

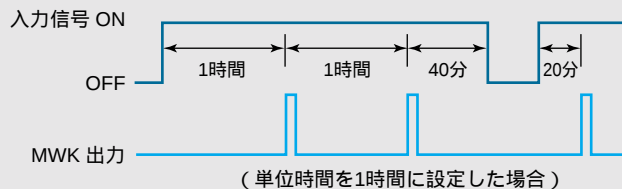


図3

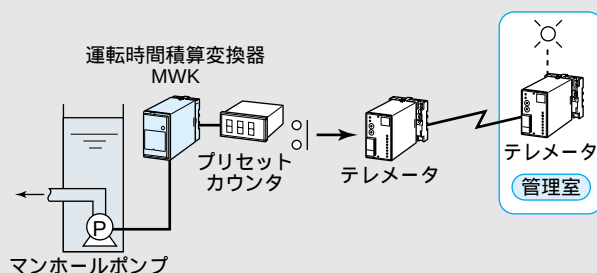


図4

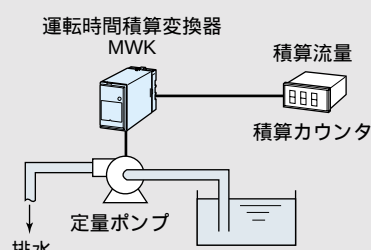


図5

心して管理できます。

変わった使い方としては、常に一定量を吐出するポンプのように、運転時間と吐出量が比例する定量ポンプの運転時間を計測し、その積算値を積算流量とする計測にも実用されています。図5は、工場の排水流量の積算値をMWKで計測する例を示します。

プラントや装置の安全運転のためには、装置の状態把握と定期点検が欠かせません。このような用途に、安価で簡単な解決策をご提案できるのが「運転時間積算変換器(形式: MWK)」です。

【畠 健治: (株)エム・システム技研 広報室】

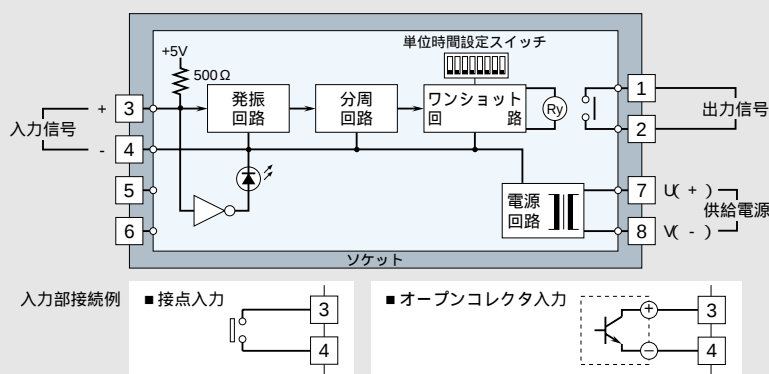


図2 運転時間積算変換器(形式: MWK)のブロック図



福浦 豊明



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

Q



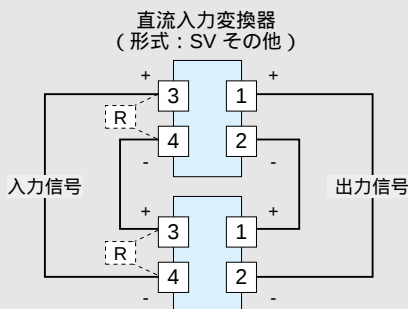
信号 DC4 ~ 20mA を DC0 ~ 24V に変換したいのですが、何か良い方法はないですか。

A



直流入力変換器(形式: SV その他)が考えられますが、標準仕様では電圧出力が普通最大 20V であるため、1台では対応できません。

図1に示すように、2台の直流入力変換器の入力回路同士、出力回路同士を直列に接続することにより対応できます。この場合、出力信号 DC0 ~ 24V 用受信計器の入力抵抗としては、2.4kΩ 以上が必要です。



入力信号: DC4 ~ 20mA、出力信号: DC0 ~ 12V の直流入力変換器(形式: SV その他)2台使用

図1

Q



ビニルホースを使って流量を計測していますが、ビニルホースの破損が心配です。破損すると信号が突変するはずであり、それをとらえて警報を出したいのですが、何か良い方法はありませんか。

A



アナログメモリ(形式: AMS)と偏差アラームセッタ(形式: AYDV)を図2に示すように組み合わせることで使用することにより

実現できます。流量信号の突変時に AYDV により警報出力を得ることができます。信号の変化を計測するためには、過去のデータと比較する必要があります。この過去のデータを AMS により保持しておき、現在値と比較します。

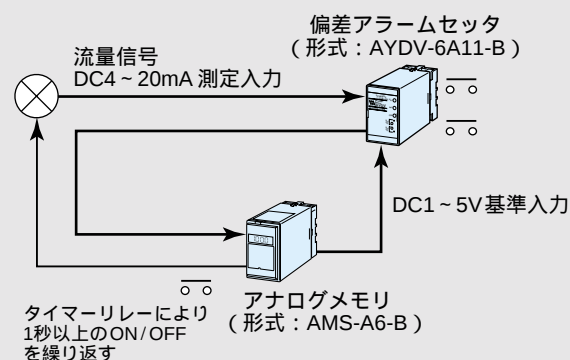


図2

Q



現在、燃焼炉の監視装置を検討しています。平日は担当者が常駐勤務しているので、燃焼炉の火が消えても対応できます。しかし、土日は自宅に帰ってしまうため処置ができません。そこで、火が消えるなどの異常発生時に担当者へ通報する装置を探しています。できれば複数の担当者に通報したいのですが、良い製品はありませんか。

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。



A



異常通報装置の小形信号監視口ポットてれまる(形式:TLO)をご提案します。TLOは異常警報(接点信号)を最大8点まで入力でき、公衆回線を利用して異常通報する製品です。通報先も、音声で4箇所まで設定できます。また、音声登録は付属のビルダーソフトによりワープロ感覚で入力でき、極めて簡単です。

また、音声登録は付属のビルダーソフトによりワープロ感覚で入力でき、極めて簡単です。

*てれまるはエム・システム技研の登録商標です。

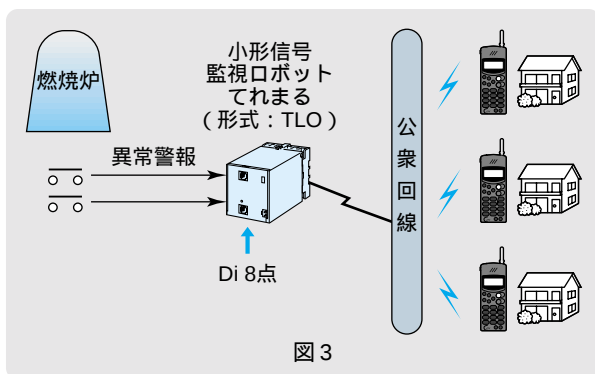


図3

Q



3線式汎用水位計を使用したいと考えていますが、水位計メーカーの専用変換器ではサイズが大きく値段も高いため困っ

ています。何か良い製品はないでしょうか。

A



センサに電源を送るとともに信号を受け取る機能をもつ、エム・システム技研のディストリビュータの採用をご提案

します。3線式ディストリビュータは標準製品ではありませんが、特別仕様で対応可能です(ただし、入力:1~5V、3線式伝送器への供給電源:DC24~28/22mA以下が条件です)。接続方法については、図5を参照願います(例:ディストリビュータリミッターム 形式:AEDY)。過去にもM・UNITシリーズ、みにまるシリーズ、ピコマルシリーズなどで実績があります。詳しくは、ホットラインフリーダイヤル(0120-18-6321)宛にお気軽にお問い合わせください。

*リミッターム、みにまる、ピコマルはエム・システム技研の登録商標です。

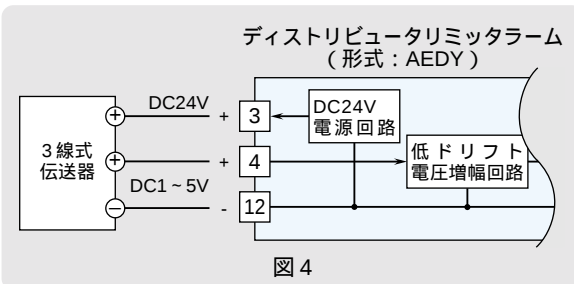


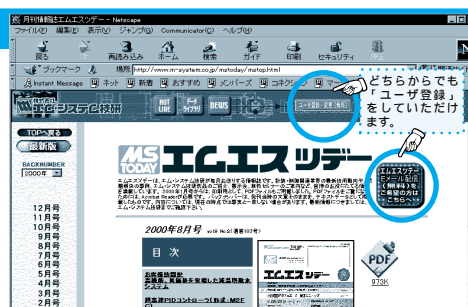
図4

『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」をご希望くださると、Eメールにより、いち早く『エムエスツデー』最新号を無料でお届けします。

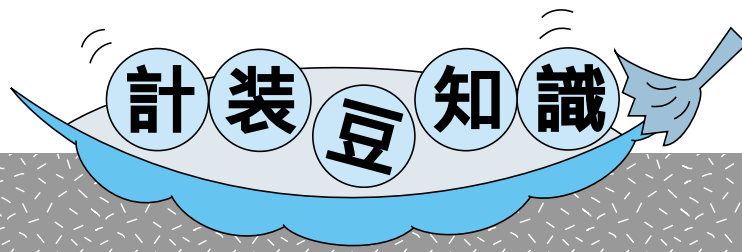
このユーザ登録(登録料・会費は無料)をしていただきますと、ユーザIDによるカタログ請求などもご便利です。また、登録内容の変更、削除はいつでもご自由ですから、ぜひ、ご登録ください。

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



ホットライン日記

お応えできます。クレームについても対応します。



TCP と UDP

TCP / IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) はインターネットやイントラネット上で広く利用されている通信プロトコルの一種です。その起源となったのは、1969年に米国の研究機関や大学を集めた広域ネットワーク用に開発されたARPANETと呼ばれるプロトコルです。その後、研究グループにより改良や標準化が進められ、1975年にはTCP / IPとしての基本的な仕様が確定しました。1983年にはUNIXシステムに搭載され、本格的な運用が始まりました。

TCP / IP のプロトコル

コンピュータ同士が通信を行う場合の各種の「取り決め事」を通信プロトコルといいます。それらの「取り決め事」は通信における役割の内容によって分割、階層化されており、その国際標準モデルが、ISO の提唱する「OSI (Open System Interconnection) 参照モデル」です(表1参照)。OSI 参照モデルは通信プロトコルを理解するための良い雛形となります。

TCP / IP のプロトコルも OSI の参照モデルと同じような考え方で階層化されていますが、OSI 参照モデルでは7層に分かれていたプロトコルを TCP / IP では5層もしくは4層に分けて考えることが一般的になっています(表1参照)。

そして、TCP / IPはOSI参照モデルのトランスポート層に相当するTCR(またはUDP) およびネットワーク層に相当するIPの2層を中核として構成されています。

TCP と UDP の違い

コンピュータ同士の通信では、送信側から送られたデータが受信側へ伝達される際に、データの損傷、消

失、重複や遅延、到着順序のズレなどを考慮する必要があります。これらの項目をチェックし、もし検出された場合は自動

的に補正することによって、通信の信頼性が確保できます。TCPはデータ通信の際にこのような役割を担い、確固たる信頼性と伝達保証性を提供しています。

なお、TCPでは、データ伝達保証性を重視して、エラーチェックや再送要求などの手続きが増えるために、「高速にデータを届ける」という点において、その性能に制約を受けます。そこで、TCPの伝達保証性を省略し、代わりに高速性を重視したプロトコルとして利用されているのがUDP (User Datagram Protocol) です。UDPでは、送受信確認や再送要求といった伝達保証機能が提供されていないため、TCPに比較してやや信頼性に乏しくなります。しかし、高速性に優れているため、レスポンスが重視される通信サービスやプロセス制御また各種オートメーションの制御Busなどに用いられています(図1参照)。エム・システム技研のMsysNet用制御Busである「L-Bus」やJEMA(日本電機工業会)が推進する「FL-NET」などにもUDPが採用されています。なお、これらの制御Busにおいては、UDPの上位層であるアプリケーション層にユーザーが独自に工夫をして、実用上十分な信頼性を実現しています。ただし最近、ネットワークの物理層として高速のEthernet(100Mbps)が普及してきたことやパソコン

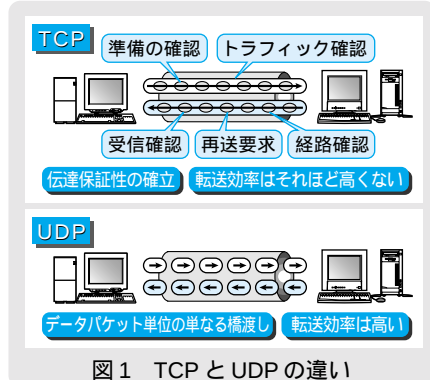


図1 TCP と UDP の違い

表1 OSI 参照モデルと TCP / IP プロトコルモデル

	OSI参照モデル (7階層モデル)	TCP / IPモデル (4階層)	TCP / IPモデル (5階層)
第7層	アプリケーション層 どのような通信サービスを行い、何を実現するか？ (アプリケーションの種類に関する規定)	アプリケーション層	アプリケーション層
第6層	プレゼンテーション層 どのような表現形式で送るのか？ (データの種類や送信ビット数に関する規定)		
第5層	セッション層 どのような対話モードで送るのか？ (通信モードや同期方式に関する規定)	トランスポート層 (TCP/UDP層)	トランスポート層 (TCP/UDP層)
第4層	トランスポート層 相手に正確に届いたかどうかの確認方法は？ (送受信確認やアプリケーションの識別に関する規定)		
第3層	ネットワーク層 相手の識別アドレスは？通信網をどう使うのか？ (通信経路の選択や識別アドレスに関する規定)	ネットワーク インタフェース層	インターネット層 (IP層)
第2層	データリンク層 伝送路の確保と端末の識別方法は？ (通信路の確保やエラー訂正に関する規定)		
第1層	物理層 伝送路に情報を送る媒体、方法は？ (物理的な回線や機器類、電気信号に関する規定)	物理層	物理層

の処理スピードも著しく向上したため、TCPでも相当な高速性が実現できるようになっています。そのため、オートメーションの制御BusにもTCPが用いられるようになってきました。 ■

参考文献 池田冬彦 他 エーアイ出版社
「図解でわかるTCP / IP基本の基本」

* MsysNetはエム・システム技研の登録商標です。

【村上 良明:(株)エム・システム技研 商品統括部】