

第4回 差圧伝送器 力平衡からオープンループへ

早稲田大学 理工学総合研究センター 客員研究員 深町 一彦
ふか まち かず ひこ

石油産業と計装機器

昭和24年、日本は占領軍から製油所再開の許可があり、石油メジャーの資本が一挙に流入し、多くの石油会社で精製設備の建設が活発化し始めました。昭和28年の6月までの外資投資額のうちの53%は石油関連だったそうです。もともと太平洋戦争そのものが、南方石油資源の支配をめぐる争いでもあったことを思い合わせると感慨深いものがあります。

米国から新しい精製設備の技術と一緒に計装機器も輸入され、全空気式の高度に自動化された計装システムが入ってきました。それに刺激を受けて、国産の小型計装機器が世に出始めたのが昭和30年前後です。

力平衡式差圧伝送器

図1に示した製品は、FOXBORO社と技術提携して横河電機が国産したD/Pセルです。FOXBORO社の製品は品揃えのバランスもよく、デザインも洗練されていました。その製品のひとつ、差圧伝送器は「D/Pセル」という商品名が一般名詞になるほど一世を風靡しました。2枚の金属ダイヤフラムの両側に導かれた差圧は、ノズルフラッパというゲインの高い増幅機構のおかげで出力空気圧と力平衡するという原

理で、これぞフィードバック原理そのものが精度を保証しているすばらしい構造と思われました。各社それぞれに製品を出していました。

図2は珍しい写真で、昭和20年代終わり頃から30年にかけて、北辰電機が独力で開発した全空気式計装機器シリーズのうちの差圧伝送器です。果敢な努力でシリーズを完成しましたが、差圧伝送器には四苦八苦でした。アプリケーションの状態によって大振幅のハンチングを生じる、ゼロ点は変動する、静圧誤差、温度変動などなど、計測器トラブルの総合商社で、製品が理論どおりに作動するためには、総合的な“ものづくり技術”による下支えが不可欠であるという、極めて当然のことを改めて認識したものでした。結局程なく、BARTON社と技術提携して変位平

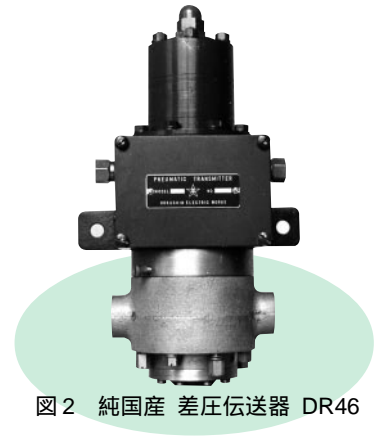


図2 純国産 差圧伝送器 DR46

衡型の差圧伝送器を生産することになりました。非常に安定の良い製品でしたが、力平衡型に比べてコスト高は避けられませんでした。この産業も戦後の歴史の例外ではなく、米国の企業との技術提携が主流の時代を迎えました。同じ敗戦国でもドイツ製品は健在でしたが、石油精製技術と一緒に流入した米国製品が数の上で主導権を握っていました。

電子式計装機器

電子式制御システムの時代の話は、なんといっても多様な伝送信号の競争ですが、すでにいろいろな場で語られているので省略します。各社が信号レベルを選んだ背景としては、遠隔伝送能力や安全面、耐ノイズ性など多くのことを考慮して決めたのだらうと思います。フィールド機器にそれまでの力平衡の機構を流用しようとするフィードバックベローズに替えて、コイルに電流を流して力を

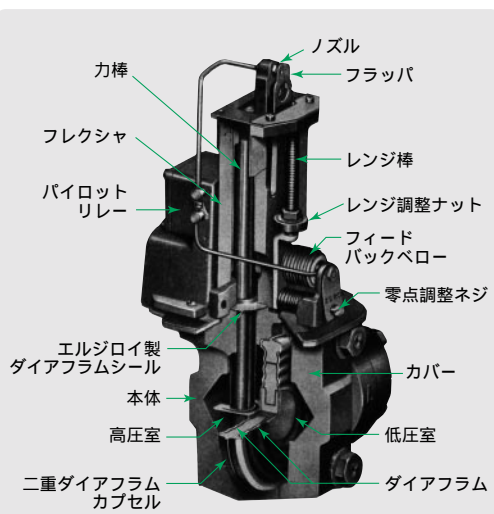


図1 横河電機 - FOXBORO社 D/Pセル
(「工業計器概論」、嶺勝敬著、コロナ社、昭和38年初版、44年4版より転載)

得る必要があり、最低限ある程度の電流をフィードバックコイルに流さねばならないという別の要因がありました。操作端の電空変換器/電空ポジションを作動させるためにも、同様の電流レベルを必要としました。力平衡を採用していないメーカーもありました。また低い信号レベルや電圧信号、交流信号など様々ありましたが、最後は現在の形になりました。

この時代は、まさに“新しき時代来たる”といった感じで、非常に多くのメーカーが各社創意を凝らして製品を世に問うた時代でした。それぞれのプラントに種々の製品が取り付けられていました。日本の技術が米国を凌駕する兆しを見せ始めたのもこの頃です。

それぞれに優れた製品も少なくなかったのですが、やがて総合的な技術体力のある企業の製品が残るようになり、天の時、地の利に恵まれなかった製品はやがて姿を消してゆきました。

夏草や つわものどもが夢のあと、こう書いてしまえば、ただの負け犬ストーリー、次元の低い話になってしまいますが、文化とは百花繚乱の妍を競ってこそ次の時代への遺産となりうるもの、栄枯盛衰の中でそれぞれの技術の遺伝子は営々と引き継がれて、今日の繁栄の歴史的担い手として、ひとしく戴冠を許される旗手たちと思っています。

オープンループ式差圧伝送器

やがて、米国のROSEMOUNT社(今日のEMERSON社)から始まる、オープンループタイプと呼ば

れた差圧伝送器が登場します。差圧で僅かに撓む^{たわ}ダイアフラムの変位を、差動キャパシタンスが検出して電気変換する構造です。機器の中でフィードバックループがクローズしていないのでオープンループと呼ばれました。不確定な作動を補完するのがフィードバックの持ち味で、加工技術の向上に伴い入力に正確に対応する動きを保証されれば、いたずらにフィードバックにこだわる必要もない道理です。機械系だけでなく、僅かな変位を高い再現性と分解能で電気変換するエレクトロニクス技術がこの方式の前提でもありました。

フィードバック・メカニズムの呪縛から逃れ、小型で機械的な構造が格段に堅牢になったこの方式は、たちまちのうちに力平衡式の差圧伝送器を置き換えてしまいました。キャパシタンスだけでなく、差圧を電気変換する様々な素子の優劣が競われています。機械構造的な安定については数年間の耐久性を保証し、従来工業計器の常識と思われてきた日常的なキャリブレーションは不要ですとメーカーはアナウンスしています。3ヶ所弁を省いて、オリフイスフランジに直結させることを薦めるところもあります。反面、高額な開発投資と生産設備を必要とするために、量産量販体制を指向せねばならない製品になり、それまでのどちらかといえば手工業的な生産方式を一変させ、工業計器メーカーのあり方も大きく変わらざるを得なくなりました。2002年の統計で、世界における差圧伝送器類の総生産量は年間140万台といわれ、その

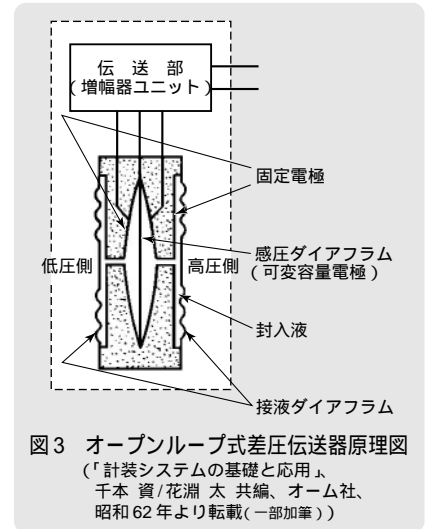


図3 オープンループ式差圧伝送器原理図
(「計装システムの基礎と応用」
千本 資/花淵 太 共編、オーム社、
昭和62年より転載(一部加筆))

シェアを巡って熾烈な競争が展開されています。使う側にとっても、日常的に気軽に採用したり交換したりする製品になり、測定する箇所も増え、プラントから得る情報量が格段に増加してきました。

次の時代へ

機械的なキャリブレーションが不要になったため、高機能の電子回路が総ての調整機能を受け持ち、遠隔調整も可能になり、マイクロプロセッサを搭載することで、今まで中央の制御装置が受け持っていた各種の制御機能もフィールド機器に内蔵できるようになってきました。さらにはプラントの操業だけでなく、メンテナンスのための情報など、扱う情報の幅も大きく広がり、計装の概念を大きく変える動機のひとつにもなって、次世代への論議を提供しています。

著者紹介

深町 一彦
早稲田大学
理工学総合研究センター
客員研究員
(連絡先: 東京都新宿区大久保3-4-1
TEL: 03-5286-3091
E-mail: k-fukamachi@kurenai.waseda.jp)

お客様訪問記

青龍寺川土地改良区の遠方回転灯設備に導入された MsysNet PHS 無線テレメータシステム



(株)エム・システム技研 システム技術部 三ヶ田 晋
みかだ すずむ

山形県の北西部、日本海に面した庄内平野は、南北約100km、東西約40kmにおよぶ広大な平野で、江戸時代の昔からおいしい米の産地として知られています。北には出羽富士と呼ばれる姿の美しい鳥海山、南には山伏の修行の山として有名な出羽三山(羽黒山・月山・湯殿山)がそびえています。また、日本三大急流の一つ最上川をはじめとする大小の河川は、一年中豊かな水をたたえています。今月は、この庄内平野の南西部に位置する山形県鶴岡市の青龍寺川土地改良区を訪ね、遠方回転灯設備に採用された MsysNet PHS 無線テレメータシステムについて、工務課工務第1係長 後藤 隆司 様、またシステム設計を担当された三和メイトック(株)総合ソリューション営業部 課長代理 佐藤 敏文 様にお話

を伺いました。

[三ヶ田]導入の経緯をお教えてください。

[後藤]青龍寺川土地改良区の地域は、鶴岡市を中心として朝日村・榎引町・三川町の1市3町村から成る農村地帯であり、水田面積が5,295haあります。1993年に「庄内地方拠点都市地域」の指定を受け、また1997年には南北に横断する東北横断自動車道酒田線が開通し、さらに21世紀を迎え広範な分野で発展しているエリアです。水田への用水供給をパイプかんがい方式で運用している栄地区において、従来は、揚水機場の稼働状態(ポンプ運転状態)を屋上に設置している回転灯によって確認し、各農家が水田への給水バルブの操作を行っていました。今回、国道7号線バイパス



図1 揚水機場外観

道路の建設(盛土工法)に伴い、揚水機場の回転灯を目視できなくなったために、分岐点となる国道7号線付近に新たに回転灯設備を設置して、揚水機場の稼働状態を確認できるようにすることになりました。このため必要になった点灯制御信号の遠隔伝送方法を検討し、エム・システム技研の MsysNet 製品を採用した次第です。

[三ヶ田]遠隔伝送システムの概要をお教えてください。

[佐藤]通常、専用回線を使用

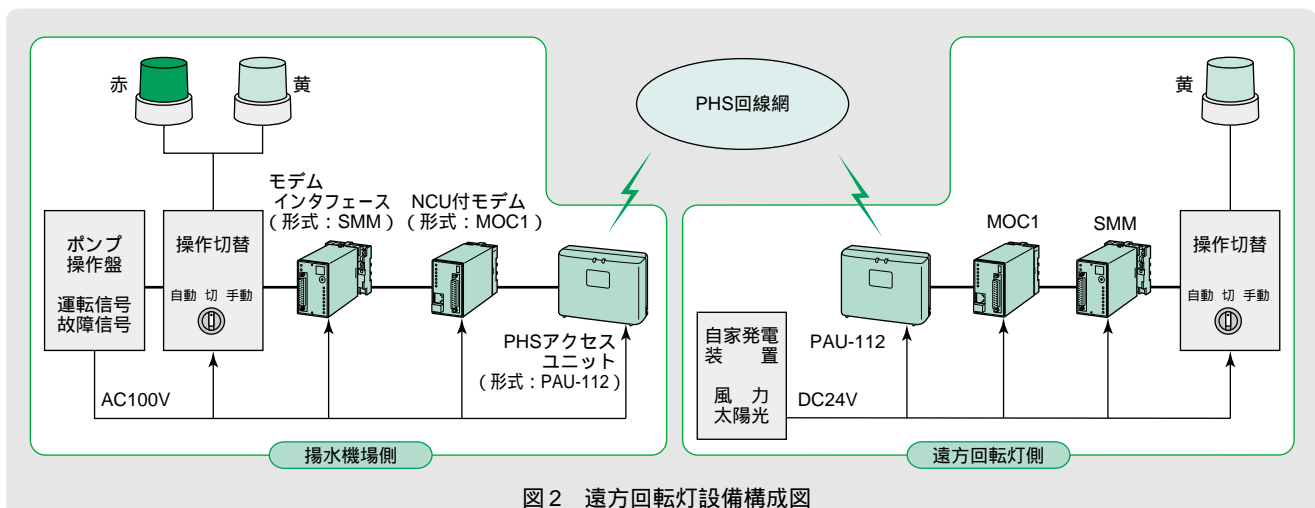


図2 遠方回転灯設備構成図



図3 揚水機場ポンプ

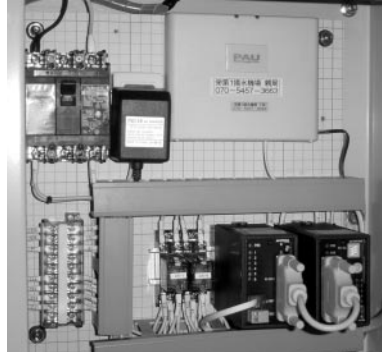


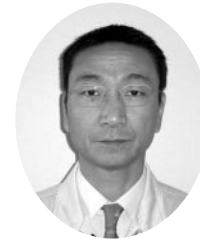
図4 揚水機場制御盤内

したテレメータを用いますが、今回は維持費の低減も必要であったため、一般電話回線とPHS網の2つのテレメータを検討しました。維持費の比較を行った結果、PHSにはデータ伝送専用の契約があり、一般電話回線よりも維持費が安くなることがわかり、MsysNetのPHS網を使用したテレメータシステムを提案しました。揚水機場のポンプ運転および故障信号をI/O一体形のモデムインタフェース(形式:SMM)に取り込み、NCU付モデム(形式:MOC1)を経由して

PHS アクセスユニット(形式:PAU-112)に導き、無線で現場盤へ伝送しています(図2参照)。揚水機場のポンプの運転中には回転灯(黄色)を回し、各農家にて状態を把握できるようにしました。また、現場盤側の電源については、電力会社から給電を受けるのではなく、太陽光発電と小形風力発電機の併用による自家発電にて稼働するシステムとして設計しました。

[三ヶ田]システムを導入されていかがでしたか。

[後藤]本システムの導入前は、現場作業者がポンプの稼働状態を確認して、手動操作で回転灯のスイッチを入れていました。本システムの導入に



青龍寺川土地改良区
工務課
工務第1係長
後藤 隆司 様



三和メイトック(株)
総合ソリューション営業部
課長代理
佐藤 敏文 様

よって、ポンプの運転信号をMsysNet PHS無線テレメータに取り込み、人手を介さずに運用できるようになり、操作ミスをなくすることができました。また、設計当初から目標としていた、維持費をかせずに運用できる点にも大変満足しています。本システムの課題としては、3日間ほど日照がない場合に、自家発電による給電ができなくなる点があります。しかし、これも蓄電池の容量を大きくすることで対応する予定です。本地区のほかのエリアでは、まだ一般電話回線で運用しているところがあります。また今後、高速自動車の開通に伴う同様の案件もあります。今回採用したMsysNet PHS無線テレメータシステムだけでなく、維持費がまったくかからないSS無線方式を使用する無線データ通信モデム(形式:RMD2)も含め、今後も継続してエム・システム技研製品を採用する方向で考えています。

[三ヶ田]お忙しいところ、ありがとうございました。

本稿についての照会先:

三和メイトック(株)
総合ソリューション営業部
課長代理 佐藤 敏文 様

〒997-0011

山形県鶴岡市宝田3丁目1-15

TEL . 0235-22-1225

FAX . 0235-22-1671

* MsysNetは、エム・システム技研の登録商標です。

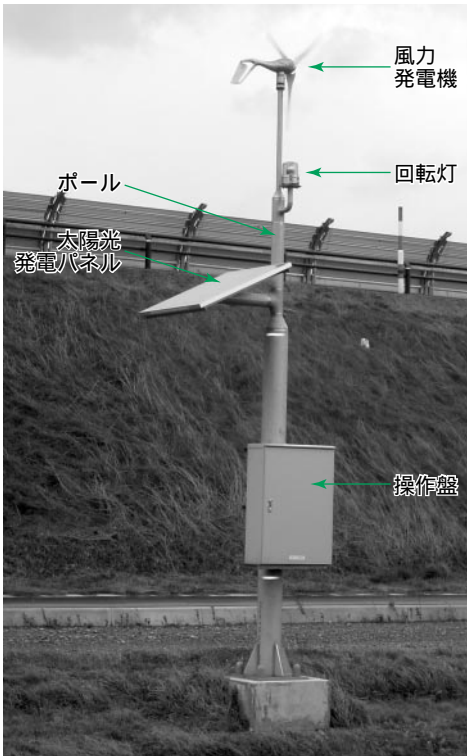


図5 遠方回転灯設備外観



図6 回転灯設備操作盤内

バラエティ豊かな エム・システム技研の防爆製品

(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・システム技研は、1982年に電子機器専用避雷器エム・レスタを収納する耐圧防爆容器(形式:BX-E)を発売して以来、数々の防爆製品を世に送り出してきました。今回は、発売予定のものも含め、エム・システム技研の防爆製品を改めて網羅的にご紹介します。

1. 防爆について

防爆製品について、より深くご理解いただくために、製品紹介に先立って「防爆」について簡単にご説明します。なお、詳しくは、本誌2000年3月号および4月号の「計装豆知識」をご参照願います。

爆発性の危険物を取り扱う工場などで爆発事故が起こるのは、爆発物、酸素(空気)および点火源の3つが同時に存在する場合に限ります^{注1)}。電気機器が爆発の原因になるのは、電気機器が点火源となるからです。電気機器の防爆を実現する手法は、電気機器に爆発物を近づけないようにするか、電気機器が点火源とならないようにするか、のいずれかです。

防爆機器は、対象となる爆発物の種類、場所(爆発物の存在確率)および点火を防ぐ構造によって細かく分類されます。以下、これらについて簡単にご説明します。

代表的な爆発性ガスおよび蒸気^{注2)}

の分類を表1に示します。温度等級(着火温度)とグループ(点火エネルギー)という2種類の項目で分類しています。

表の横方向には、点火エネルギーの小さい順に物質を並べています。つまり、左側にある物質は、より小さいエネルギーの火花で爆発するので、危険度が高いといえます。逆に、その物質の存在下で使用可能な防爆製品は、安全度が高いといえます。

縦方向には、着火温度の順に並べています。火花がなくても、高温にさらされると自然着火してしまう温度です。つまり、表の下側にある物質は、より低い温度で自然着火するため、危険度が高いといえます。逆にその物質の存在下で使用可能な防爆製品は、安全度が高いといえます。

次に、危険場所の分類を、地下にガソリン貯蔵槽があるガソリンスタンドを例に説明します。貯蔵槽内、

貯蔵槽のガソリン注入口付近、注入口から離れたガソリンスタンドの敷地内では、爆発物の存在確率が異なることは容易に想像が付きまます。貯蔵槽内は、常にガソリンが存在し(0種場所)そこに液面計を設置するときは、いかなる場合にも火花が出ないような構造にする必要があります。

注入口付近では、タンクローリーがガソリンを補充しにきたときだけガソリンが存在しますが、それは日常作業の範囲であり、誤りなく作業を行ったとしても、その間はガソリンが存在します(1種場所^{注3)})。その付近に照明機器を設置する場合には、貯蔵槽内に用いられる機器程でないにしても、点火源にならないよう、機器の構造に配慮しなければなりません。客の車に給油するノズル周辺も同様です。

蛇足ですが、最近セルフ式のガソリンスタンドが増えてきましたが、

表1 代表的爆発性ガスおよび蒸気の種類

北米Class Iグループでの分類		A	B	C	D
IEC60079グループでの分類		IIC		IIB	IIA
温度等級	T1		水素	コークス炉ガス*	一酸化炭素 エタン プロパン
	T2	アセチレン		エチレン	エタノール (エチルアルコール)
	T3			ジメチルエーテル	ガソリン* ケロシン* 石油ナフサ*
	T4			硝酸イソプロピル	アセトアルデヒド
	T5		二硫化炭素		
	T6		硝酸エチル		亜硝酸エチル

* これらの物質は組成により異なるため、この表での位置づけは参考値です。

■ 緑色実線枠内は26REX(IIC T4)で適用可能な物質

□ 緑色破線枠内はVOS-E/VOS-ER(IIB T5)で適用可能な物質

B6U/B6U-B(IIC T6)はすべて適用可能(ただし、国内向けはIIC T5)

くれぐれもくわえタバコで給油しながら、携帯電話の電源を切るよう求めているガソリンスタンドもありません。注入口から離れた敷地では、ガソリンは通常存在しません。しかし、ホースを注入口に挿入する前に誤ってホースのコックを開いてしまう

表2 エム・システム技研の防爆製品とその防爆仕様

名称	形式	防爆認定*1	適応可能 ガスおよび蒸気	設置可能 危険場所	
M・RESTER専用 屋外ケーシング	BX-E 	労検耐圧(構造規格)	d2G4	2 G4	1種場所
耐圧防爆形 2線式ポジション発信器	VOS-E/VOS-ER 	労検耐圧(技術的基準)	Ex d IIB T5	IIB T5	1種場所
ヘッドマウント形 測温抵抗体変換器	26REX 	ATEX(CENELEC)本安	EEx ia IIC T4	IIC T4	0種場所
HART通信対応 ヘッドマウント形 2線式ユニバーサル温度変換器 (直流、ポテンショメータ可)	27HU (申請中) 	労検本安(技術的基準)	Ex ia IIC T5	IIC T5	0種場所
		ATEX(CENELEC)本安	EEx ia IIC T4 ~ T6	IIC T6	0種場所
		FM本安	Cl.I、Div.1、Gp.A to D、T4 ~ T5	A T6	Division 1
HART通信対応 フィールドマウント形 2線式ユニバーサル温度変換器 (直流、ポテンショメータ可)	B6U/B6U-B 	労検本安(技術的基準)	Ex ia IIC T5	IIC T5	0種場所
		ATEX(CENELEC)本安	EEx ia IIC T4 ~ T6	IIC T6	0種場所
	B6U/B6U-B 	FM本安	Cl.I、Div.1、Gp.A ~ D、T4 ~ T6 Cl.II、III、Div.1、Gp.E ~ G、T4 ~ T6*2	A T6	Division 1
		FM Nonincendive	Cl.I、Div.2、Gp.A ~ D、T4 ~ T6 Cl.II、Div.2、Gp.F and G、T4 ~ T6*2 Cl.III、Div.1*2	A T6	Division 2
B6U-B 	労検耐圧(技術的基準)	Ex d IIC T5	IIC T5	1種場所	
	ATEX(CENELEC)耐圧	EEx d IIC T4 ~ T6	IIC T6	1種場所	
	FM耐圧	Cl.I ~ III、Div.1、Gp.B ~ G、T6	B T6	Division 1	
HART通信対応 2線式ユニバーサル温度変換器 (直流、ポテンショメータ可)	B3HU (申請中) 	労検本安(技術的基準)	Ex ia IIC T5	IIC T5	0種場所
		ATEX(CENELEC)本安	EEx ia IIC T4 ~ T5	IIC T5	0種場所
		FM本安	Cl.I、Div.1、Gp.A ~ D、T4、T5	A T5	Division 1
PROFIBUS-PA通信対応 2線式ユニバーサル温度変換器	B3PU (申請中) 	労検本安(技術的基準)	Ex ia IIC T5	IIC T5	0種場所
		ATEX(CENELEC)本安	EEx ia IIC T4、T5	IIC T5	0種場所
屋外設置形 2線式デジタルメータ	43AL-B 	労検耐圧(技術的基準)	Ex d IIC T6	IIC T6	1種場所
		ATEX(CENELEC)耐圧	EEx d IIC T5、T6	IIC T6	1種場所
		FM耐圧	Cl.I ~ III、Div.1、Gp.B ~ G、T5、T6	B T6	Division 1
2線式デジタルメータ	(仮称) 6DV (開発中)	本質安全防爆	EEx ia IIC T5 Class I、Div.1、GP A、B、C and D	IIC T5 A T5	0種場所 Division 1
HART通信対応 ディストリビュータ (絶縁形安全保持器)	M3DYH (開発中) 	労検本安(技術的基準)	[Ex ia IIC]	IIC	0種場所*3
		ATEX(CENELEC)本安	[EEx ia IIC]	IIC	0種場所*3
		FM本安	Cl.I ~ III、Div.1、Gp.A ~ G	A	Division 1*3
コンパクト変換器 みにまるシリーズ	M2 *4 	ULNonincendive	Cl.I、Div.2、Gp.A ~ D	A T5	Division 2
絶縁2出力小形信号変換器 みにまるW2シリーズ	W2 *4 	ULNonincendive	Cl.I、Div.2、Gp.A ~ D	A T5	Division 2
屋外設置形2線式変換器 6B・UNITシリーズ	6B (申請予定)	耐圧防爆	Ex d IIC T5	IIC T5	1種場所
屋外設置形 電子機器専用避雷器		本質安全防爆	EEx ia IIC T5、T6 Cl.I ~ III、Div.1、Gp.A ~ G	IIC T6 A T6	0種場所 Division 1
		耐圧防爆	(E)Exd II C T5、T6 Cl.I ~ III、Div.1、Gp.A ~ G	IIC T6 A T6	1種場所 Division 1

Cl. = Class、Div. = Division、Gp. = Group(s) 労検：国内防爆検定、ATEX(CENELEC)：欧州向け防爆検定、FM：米国向け防爆検定
 *1：記号の意味は、本誌2000年3月号および4月号の「計装豆知識」を参照願います。申請中などの記載がある機種は、暫定仕様です。
 *2：B6U-Bのみ適用
 *3：ディストリビュータから電源を供給される2線式変換器の設置可能場所であり、ディストリビュータ自身は安全場所に設置されます。
 *4：認定済み機種については仕様書にてご確認ください。

と、ガソリンが敷地内にまき散らされることとなります(2種場所)。ここに設置する電気機器については、万が一の事故に備えている必要があります。

電気機器自身を点火源にしないようにするための手法に従って、防爆構造は分類されています。

爆発物を点火源となり得る電気回路から遠ざける方法として、油入防爆や内圧防爆などがあります。これは、油や不燃性ガス(たとえば窒素)などで電気機器(回路)の周りを取り囲み、爆発物の接近を防ぐ方法です。

電気機器側で火花の発生を防いでいるのが耐圧防爆や本質安全防爆などです。

耐圧防爆は、電気機器の内部での爆発が原因になって外部の爆発物に点火しないような容器構造を採用する方法です。

本質安全防爆は、電気回路で発生する火花エネルギーや発熱による温度上昇が、対象となる爆発物の点火限度以下になるような回路構造を採用する方法です。本質安全防爆は、一定条件の範囲内で部品故障が発生してもその防爆性能を維持するため、最も安全です。先の0種場所に設置できるのは、本質安全防爆製品だけです^{注4)}。

2. エム・システム技研の 防爆製品

表2に、現在申請中や開発中のものも含め、エム・システム技研の全防爆製品とその防爆仕様を示します。詳細については、各製品の仕様書をご確認ください。

防爆製品を使用する場合、その設置場所の条件に合わせて選定する必要があります。たとえば、爆発物がエチレンの場合、グループ分類が

IIBまたはIIC、温度等級がT2～T6の製品を選定する必要があります。二硫化炭素の場合は、IICとT5またはT6の組合せが必要です(表1参照)。

逆に製品の防爆仕様からは、どのような気体に適用可能かがわかります。

たとえば、26REX(ヘッドマウント形測温抵抗体変換器)はIIC T4ですから、緑色の実線で囲んだ枠内の気体に対して適用可能です。またVOS-E/VOS-ER(耐圧防爆形2線式ポジション発信器)はIIB T5ですから、緑色の破線で囲んだ気体に対して適用できます。B6U/B6U-E(2線式ユニバーサル温度変換器)はIIC T6ですから、すべての気体に適用可能です。ただし、国内向け(労検の技術的基準)はIIC T5なので、注意してください。

どのような危険場所で使用できるかについては、表2または各製品の仕様書を参照願います。

3. M3DYH

次に、現在開発中のディストリビュータ(絶縁形安全保持器内蔵、形式:M3DYH)についてご紹介します。

ご存じのとおり、本質安全防爆と呼ばれる機器は、危険場所に設置する本安機器と、安全場所に設置して、本安回路に供給する電気エネルギーを安全なレベルに制限する本安関連機器の2種類があります。本安関連機器の代表として安全保持器があります。本安機器は、携帯形を除き、安全保持器と正しく組み合わせで初めて安全性が保証されます。

国内では、安全保持器としては、ツェナバリヤが一般的です。2線式変換器の場合、変換器とディストリ



ビュータ間の配線にツェナバリヤを挿入する形になります。

M3DYHは、2線式伝送器に電源を供給するディストリビュータと安全保持器を兼ねています。しかも、入力と出力の間が絶縁されています。そのため、一般のツェナバリヤでは不可欠な接地が不要です。

さらに、M3DYHの最大の特長としてHART信号を入力・出力双方向に伝えることができます。この特長により、B6UなどHART通信対応の2線式変換器をB6UCONなどのPCコンフィギュレータソフトで操作するために使用するパソコンを、回路の安全側で、しかも現場から引き込まれた配線とは絶縁された状態で接続できます。

おわりに

エム・システム技研では、表2に示した製品以外に、リモートI/O製品の防爆対応も計画しています。ご期待願います。

注1 爆発物が気体の場合、その酸素(空気)に対する濃度比率が一定の範囲内にある場合に限って爆発します。その具体的な条件は物質により異なります。

注2 爆発性の粉じんなどの分類もありますが、本稿では割愛します。

注3 北米の場合、0種場所と1種場所に相当する危険場所を併せてDivision 1と呼びます。また、2種場所をDivision 2と呼びます。

注4 北米のDivision 1には、本質安全防爆以外も設置可能です。

*エム・レスタ、みにまるは、エム・システム技研の登録商標です。



PCレコーダの納入事例

No.2

PCレコーダが漏水検知装置として使われています

PCレコーダの納入事例の2回目として、今回はある水道局に採用されたPCレコーダの使用例をご紹介します。

皆さんが会社や家庭でお使いの水道水は、一般に道路の下に敷設された送水管を通して配水されています。水道水は高い場所(高台の家、マンションの屋上)の貯水タンクなどにも配水するため、圧力を掛けて送水されます。水道水は100%すべてが有効に使われているわけではなく、送水管の腐食などの原因で穴の開いた部分からわずかに漏水しています。圧力を高くすると漏水が多くなりますし、圧力を低くすると配水量が多い時間帯や高い場所では水が出なくなります。漏水をいかに少なくし、しかも常時いかにかたよりなく配水するかが問題です。

なお、地震(天災)もしくは道路工事中などに重機などで誤っておこる破損(人災)また腐食による老朽化などによって大規模な送水管の破損が起こる場合があります。今回はそれを検知するためにPCレコーダが採用されています。

遠く離れた配水池(水源地)からテレメータで送られてくる送水流量信号は中央監視装置で監視しています。また一方では、直流/熱電対入力ユニット(形式:R1M-GH)にも入力し、パソコンにインストールしたPCレコーダソフトによってディスプレイ画面にトレンドグラフを描画させています。図1にそのシステム構成例を示します。この例では実際の流量信号が9点あり、PCレコーダの標準仕様では1画面8ペンまでなので、同じ配水系統の信号2点をアナログ式加算器(形式:ADS)を使って1点にまとめ、PCレコー

ダの1画面(8ペン)に収まるようにしました。さらに、ディスプレイ画面上における各ペンの描画範囲がだいたい同じになるように、プロット範囲の設定を行いました。

また、上限、下限警報を出力するために、警報機能を標準で備えているオープンコレクタ出力ユニット(形式:R1M-D1)も同時に設置し、異常時にはブザーを鳴らすよう

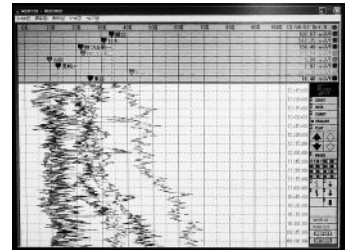


図2 PCレコーダのパソコン画面

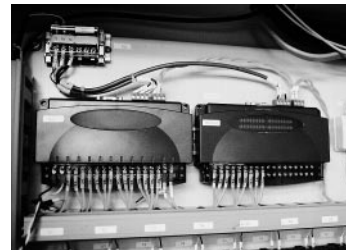


図3 盤内に設置されたPCレコーダ用入出力ユニット

にしました。しかし、正しい漏水警報は異常過大流量警報だけでは検出できません。実際の使用量が多くなった場合にも警報を発生するからです。一方、どの水源からの配水流量も、毎日、よく似たトレンドを描きます。もし、送水管が壊れるなどして大きな漏水が起これば、配水流量のトレンドが大きく乱れます。これを使えば、送水管の大規模な破損を検知できます。従来使用していた打点式記録計では、横軸用紙送りの関係で各ペンの打点が同一時刻同一線の上に記入されなかったため、状況をリアルタイムに把握できませんでした。しかし、PCレコーダではトレンド画面を監視することによって、異常な漏水を瞬時に検出したという実績が報告されています。

【金本 義孝:(株)エム・システム技研 システム技術部】

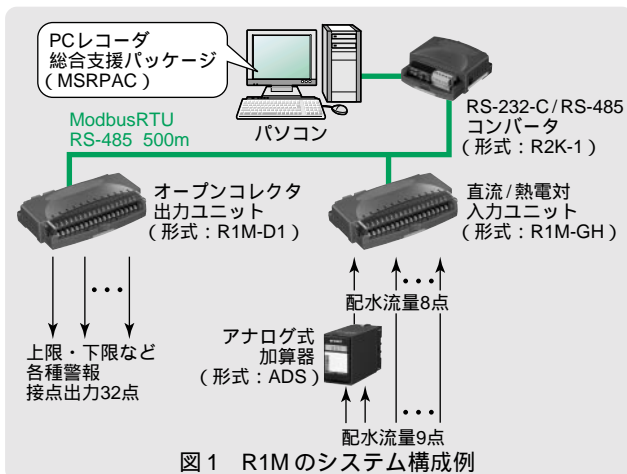


図4 机の上に置かれたPCレコーダ用の液晶ディスプレイ



0120-18-6321



三ヶ田 晋



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

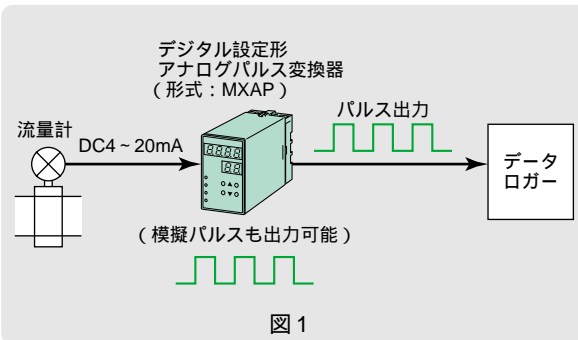


設備の改修に伴って、排水流量の流量積算値をデータロガーに取り込むことになりました。流量計としては既設品を使用する予定であり、その出力信号はDC4~20mAです。この信号を積算用パルス信号に変換する信号変換器を探しています。なお同時に、設備の検証用に模擬パルスを出力できる製品がないでしょうか。適当な製品を紹介してください。

A



新製品のデジタル設定形アナログパルス変換器(形式:MXAP)をご紹介します。MXAPは直流アナログ信号を単位パルス信号に変換する機能をもつほか、出力周波数レンジと出力パルス幅を前面パネルで設定でき、かつループテスト出力機能も具備していますから、この1台でご要望に対応できます。ほかに新しい機能として出力パルス数をカウント表示する機能があり、前面パネルでITEM 25と設定し、出力パルスカウント値自動リセットタイマをセットしておくことにより、自動リセットごとの出力カウント値を過去5回まで記録表示することができるなど、多機能な変換器です。【井上】



Q

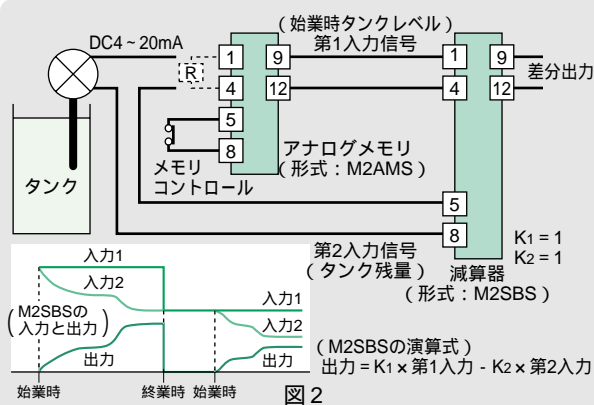


液体原料の1日の使用量を測定したいと考えています。液体貯蔵タンクのタンクレベル計からはDC4~20mA信号が出力されています。始業時のタンクレベルと、終業時のタンクレベルの差を測定する方法はありませんか。

A



アナログメモリ(形式:M2AMS)と減算器(形式:M2SBS)の採用をご提案します。タンクから出力されているDC4~20mAのレベル信号をM2AMSと共にM2SBSの第2入力へ直列に接続し、またM2AMSの出力をM2SBSの第1入力へ入力します(図2参照)。M2AMSのメモリコントロール端子を終業時、日量測定後に短絡し、始業時に開放することにより、M2AMSの出力は始業時の値にホールドされます。【林】



Q



ロータリエンコーダの回転位置を検出したいと考えています。エンコー

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



尾上 泰三

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。



ダからは1回転につき360パルスの信号が出力されます。このパルス信号を取り込んで、DC4 ~ 20mAに変換させたいのですが、10回転したときにいったん出力をリセットし、また0%から出力できる製品はないでしょうか。エンコーダは逆回転せず、パルスは1相のみ使用することとします。

A



パルス積算アナログ変換器(形式:JPQD)の使用
 をご提案します。JPQDは

パルス入力信号を積算後、積算値をアナログ信号(DC4 ~ 20mA)に変換します。設定されたカウント値に対してカウントオーバー時の動作として、リセットもしくはホールドのいずれかを選択設定できます。カウントオーバー時の動作をリセットに設定すれば、10回転(3600パルス)が入力された時点で出力はDC4mAに戻ります。また、外部接点信号によってカウントの途中でリセットできます。最大カウント値、カウントオーバー時の動作設定などはご注文時にご指定いただければ、設定して出荷させていただきます。また、プログラミングユニット(形式:PU-2A)をご用意いただければ、お客様にて設定変更することも可能です。

【山村】

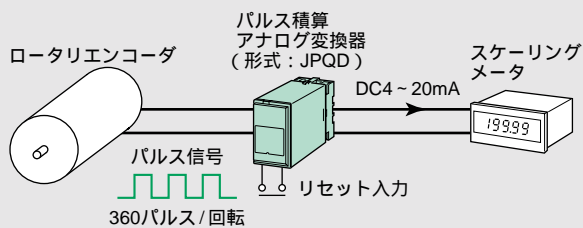


図3

Q



専用回線用テレメータ
 を使用して遠隔地から収
 集したデータをパソコン
 で記録し、帳票やアラーム履歴をとりたいと考
 えています。この場合、市販のSCADAソフトを
 使うとソフトにもコストがかかり、構築費も発
 生します。グラフィック画面などは不要なので、
 もっと経済的な方法はありませんか。

A



PCレコーダ総合支援
 パッケージ(形式:
 MSRPAC-2004)に含まれる

PCレコーダソフト(MSR128) 帳票作成支援ソフト(MSRDB2)およびイージーテレメータD5シリーズを使用し、図4に示す機器構成をとることによってご希望を実現できます。各機器の詳細仕様につきましては、エム・システム技研ホームページ<http://www.m-system.co.jp/>の「データライブラリ」でそれぞれの仕様書をご確認ください。【野田】

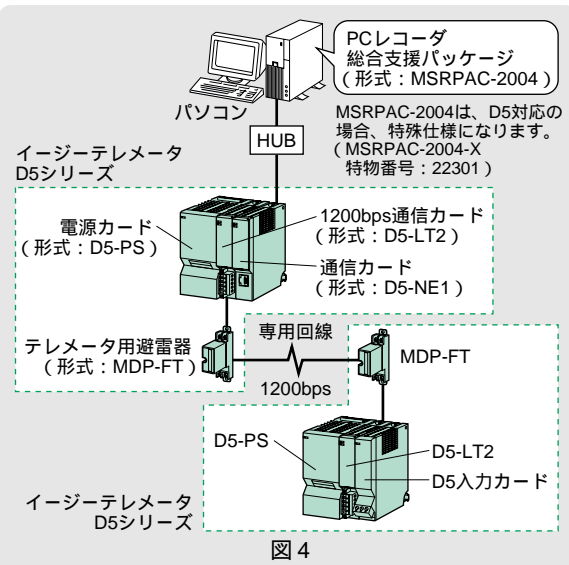


図4

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。

2048チャンネルクライアント/サーバ形 PCレコーダ MSRpro (形式: MSR2K)(2)

(株)エム・システム技研 開発部 浅野 純子
あさ の じゅん こ

入力点数最大2048点、演算・解析機能付の新しいデータ収集・記録装置用ソフトウェアMSRpro(エムエスアールプロ)について、前号で製品概要と特長についてご紹介しました。

今号では、MSRproの充実した様々な機能についてご紹介します。主な機能に関する仕様は表1、表2に示すとおりです。

4. 充実した表示画面

2048点という多チャンネルのデータを表示するため、MSRpro-client / analyzerでは、次に挙げる4つの画面を用意し、用途に応じて使い分けら

れるようにしました。

トレンドグラフ画面

オーバービュー画面

アナライザ画面

アクティブトレンド画面

(1)トレンドグラフ画面

収録データや演算したデータの時間経過をリアルタイムにトレンド表示する場合は、トレンドグラフ画面を用います(図1(a))。グラフの表示方向や、ペン指示の種類(マーカー、デジタル表示、バーグラフ、カラーグラフ)を選択できます。

(2)オーバービュー画面

収録データとアラーム状態の監視

表示を行う場合は、オーバービュー画面を用います(図1(b))。

オーバービュー画面については、ご好評いただいているPCレコーダソフト(MSR128)の見やすい画面を、できる限り受け継ぎました。

(3)アナライザ画面

過去のデータの表示、解析には、アナライザ画面を用います(図1(c))。

過去のデータを表示する際、データの条件を指定して検索・表示できます。検索の種類としては、最大値、最小値検索、指定値以上/以下の検索(アナログデータ)、エッジの立ち上がり/立ち下がり検索(デジタル

データ)などがあります。

また、重ね書き機能を使用すれば、過去のデータを3つまで重ねて表示でき、各データを比較できます。

収録データはCSVファイルに変換して出力できますから、表計算ソフトなどを利用して詳細なデータ解析が可能です。

(4)アクティブトレンド画面

リアルタイムにデータの重ね書きをしたい場合は、アクティブトレンド画面を用います(図1(d))。

過去に収録した理想データと、これから収録するデータとを重ねて表示し、理想値との差を収録し

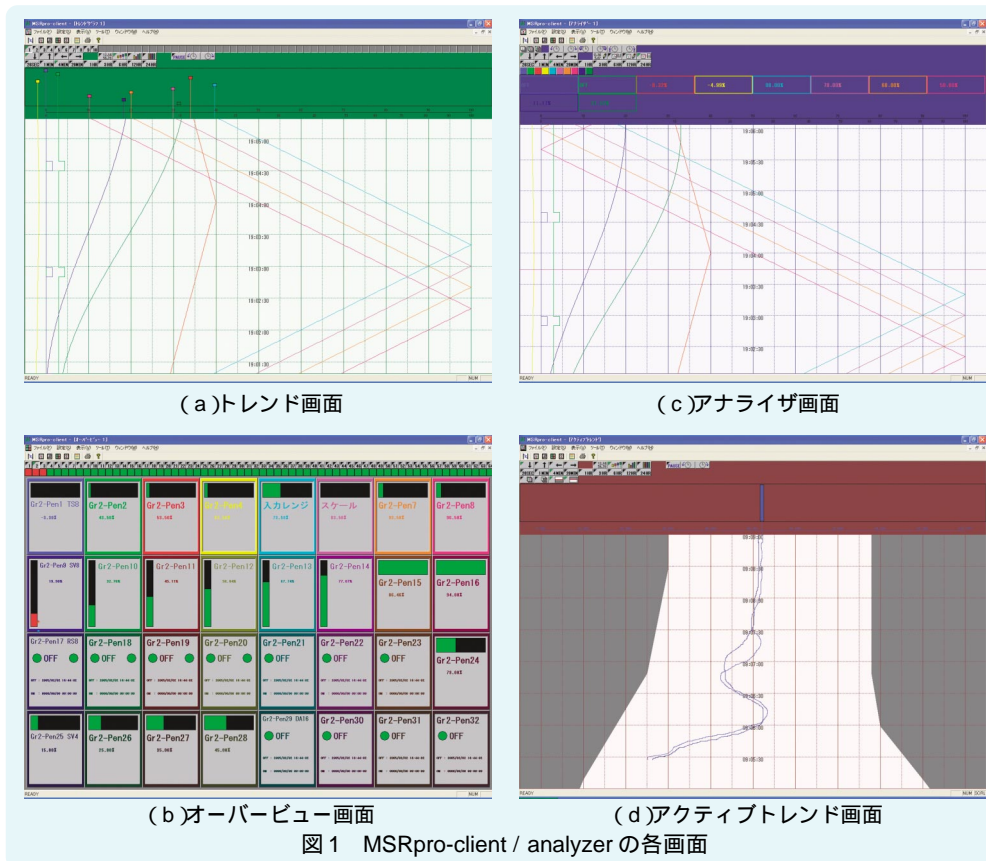


図1 MSRpro-client / analyzerの各画面

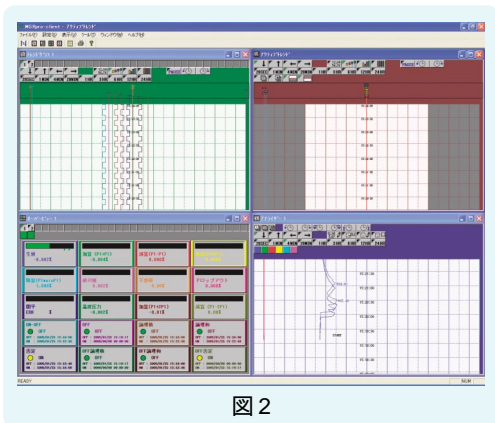


図2

ながら確認できます。

また、アクティブトレンド画面にはマスク表示機能があり、収録データを表示している画面に、設定範囲を示す陰影を同時に表示できます。したがって、収録中のデータが設定値の範囲に入っているかどうかを一目で確認することが可能です。

また、マスク表示値をアラームの上下限値に設定することで、データが正常域に入っているか、アラーム領域に近づいていないかなどが確認できます。図2右上は、マスク表示をアラーム上下限値に設定した例です。

図2に示す4つの画面の中から必要な画面を選んでクライアントに表示できます。また、

図2と同じ画面を表示することもできます。

5. アラーム機能

アナログアラームを設定すると、設定したしきい値に基づいて警報状態を検出します。また、ヒステリシスの設定、接点出力カードへの警報



出力ができます。たとえば、温度の推移を監視する場合、熱電対入力カード(形式: R3-TS)で温度信号を入力し、警報を検出すると、接点出力カード(形式: R3-DC)を介して警報出力するシステムが構成できます。

デジタルアラームでは、接点状態により「正常」「異常」を検出します。発生したアラームはアラーム履歴に記録され、アラーム履歴のファイル出力も可能です。

表1 ソフトウェア仕様

機能項目	仕様
接続ステーション数	最大 8ステーション
最大チャンネル数*1	2048点
フィルタ機能	移動平均
最速測定周期	100ms(ただし、接続できるステーション数は1ステーション)
演算機能	入力データに対して各種の演算を行い収録データとする 演算種類: 開平、四則演算、論理演算、温圧補正、折れ線近似
チャンネル間演算	2チャンネル間の演算
グループ	32チャンネル/1グループ(64グループで2048点を表示)
収録周期	100ms、500ms、1s、2s、5s、10s、20s、30s、60sをグループ毎に設定可能
収録方法	連続、指定時間、トリガ(プレトリガ、ポストトリガ、トリガ期間)をグループ毎に設定可能
警報(アラーム)検出	アナログ上下限警報: スケールを5ゾーンに分けて警報状態を検出する デジタル入力警報: 接点状態により「正常」「異常」を検出する
ヒステリシス	アナログ上下限警報: 各警報設定ゾーンに対して有効 デジタル入力警報: ディレイタイム 1~60秒
警報出力点数	すべての警報を出力可能 (ただし、実出力するには接点出力カードが実装されていることが必要です)
アラーム履歴	アラームの発生・復帰をタイムスタンプ付きでファイルに保存する
収録データの保存	Windowsファイル形式にて保存 CSV形式/バイナリ形式
データの接続	クライアントソフト(MSRpro-client/analyzer)に接続
設定機能	MSRpro-builder: MSRpro-serverへの各種設定を行うソフトウェアを用意

*1、収録データ、演算データを表示できる最大数です。

表2 データ表示仕様

項目	機能
監視表示機能	リアルタイム・トレンドグラフ表示(縦書き/横書き) 最大32チャンネル/画面 リアルタイム・オーバービュー監視画面表示 最大32チャンネル/画面 最新アラーム表示
解析表示機能	解析データ表示(縦書き/横書き) 保存データ表示 比較(保存データ リアルタイムデータ(8チャンネルのみ)) 検索、マスク表示、拡大 コメント書き込み、データ読み取り、実量表示 アラーム履歴表示
印刷機能	画面コピーをbmp形式で出力
設定機能	アナログアラーム警報設定値、ヒステリシスの設定 デジタルアラーム遅延時間、ヒステリシスの設定 グラフ・背景色の設定
システムメンテナンス	MSRpro-builderを実行

6. CDの構成

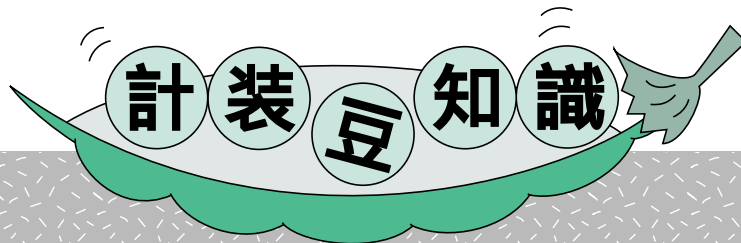
ここにご紹介した MSRpro(形式: MSR2K X 2)は、MSRpro-server(サーバソフトウェア)、MSRpro-client/analyzer(クライアントソフトウェア)および MSRpro-builder(設定用ソフトウェア)の3つのソフトウェアを1枚のCD-Rに収納しています。このCD-Rがあれば、設定、収録、データ表示、解析の全機能をご利用いただけます。

おわりに

2回にわたって MSRproの概要・特長と充実した機能についてご紹介しました。

MSRproは、皆様のご期待に応え、新しく誕生しました。今後とも、皆様のご意見、ご要望を取り入れ、ご期待に添えるより良い製品にしていきたいと考えています。

(本稿にてご紹介した仕様は、一部変更になる場合があります。ご購入時には、最新の仕様書にてご確認ください)



ISO 14000

マネジメントシステムに関する国際規格の代表的なものとして、品質保証に関する ISO 9000 シリーズと、環境への配慮に関する ISO 14000 シリーズの2つがあります。

今回は、ISO 14000 シリーズについて、ごく簡単にですが、以下にご説明します。

1. ISO 14000 シリーズとは

ISO 14000 シリーズの国際規格は、企業活動が環境に及ぼす影響を最小限に食い止めるよう配慮することを目的として定められたものです。

この規格は、ISQ(国際標準化機構)によって1996年に制定・発行され、企業の活動、製品およびサービスが及ぼす環境負荷を低減させるための、マネジメントシステムの構築に関する要求事項が規定されています。細かな要求事項に関してはここでは省略させていただきますが、特徴の一つとして、以前からあったTQM(総合的品質管理[Total Quality Management])で用いられるPDCAサイクルの考え方が取り入れられている点が挙げられます。図1に、PDCAサイクルで行うべき事柄の概要を示します。

また、ISO 14000 シリーズでは、このPDCAサイクルを1回だけでなく継続的に何回も回すことによって、環境負荷の低減や事故の防止につなげ、継

続的改善を実現することを目的としています。

なお、ISO 14001に基づいて構築されたマネジメントシステムは、“環境マネジメントシステム”と呼ばれますが、EMS [Environmental Management Systems] と略称されることも多いようです(ISO 9001に基づく品質マネジメントシステムは、QMS [Quality Management Systems] と略称されています)。

2. 審査登録制度

ご存じのとおり、ISO マネジメントシステムについては、それぞれのISO規格の要求事項を理解し、規格に適合したしくみを構築、運用することが必要です。また併せて、審査登録を受けようとする企業の、業種に合った専門性をもつ審査登録機関による審査・認証を受ける必要があります。さらに、審査登録機関による審査が認証後も定期的に行われることにより、マネジメントシステムの適切な運用および改善活動が維持されます。

3. 最後に

近年における、企業を取り巻く状況変化の一つとして、環境保全への取り組みが挙げられ、有害物質の使用の禁止または制限ならびにISO 14001に基づく環境マネジメントシステムの認証取得などは、その具体的表れといえます。

また、環境マネジメントシステムの認証取得は、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おり、品質マネジメントシステムの認証取得とともに本来の業務を果たすための“免許”のように扱われることも少なくありません。

エム・システム技研は、今後も環境保全を重要課題の一つとして位置づけ、環境負荷の低減に努めたいと考えています。

【谷尾 暁人：(株)エム・システム技研 品質保証部】

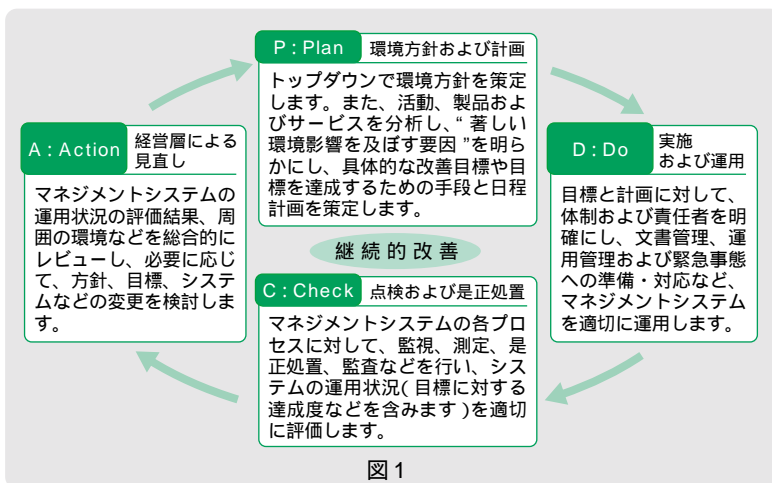


図1