

## 第7回 マイクロ波式レベル計

松山技術コンサルタント事務所 所長 松山 裕  
まつ やま ゆたか

### 1. マイクロ波式レベル計の概要

マイクロ波は電波の一種であり、遠赤外線と超短波の間に位置しています。これを送受信器から発射し、測定面から反射されて帰ってくるまでの時間を測定して、測定面までの距離を求めるのがマイクロ波式レベル計の原理です。この説明だけでは、前回説明した超音波式レベル計と同じようなものだと考えるでしょうが、下記の2点が大きく異なっています。

まず、超音波は物質がなければ伝播しませんが、マイクロ波は真空中でも伝播します。また経路上の気体の状態(温度・圧力・流速など)には、ほとんど影響されません。次に、マイクロ波の伝播速度は毎秒およそ30万kmなので、超音波のおよそ百万倍です。たとえば1m離れた測定面で反射されて帰ってくるまでの時間は、およそ6.7ナノ秒( $6.7 \times 10^{-9}$ 秒)です。このように極端に短い時間を精度よく測定するには特殊な手法が必要になります。

マイクロ波式レベル計は、1975年スウェーデンのSaab Tank Control社により開発されました。この製品は、石油やLPG/LNGなどのタンクのレベル測定用でした。取引用を目的としていたので、たとえば測定範囲が40mでその全域に亘って精度が $\pm 1\text{mm}$ といった高機

能を誇っていました。そのため測定装置は大きくかつ非常に高価でした。

1991年頃、プロセス用のマイクロ波式レベル計が、ドイツのKrohne、Endress + Hauser、Vegaの3社より相次いで発売されました。これらは、性能においてはSaab社の製品より劣りますが、プロセス用として必要かつ十分な機能を持ち、小型・軽量かつ安価でした。その後他のメーカーも製品化に参加し、とくにここ4~5年は急速に発展しています。

マイクロ波式レベル計は、測定面に非接触で測定できるという特長以外に、(1)高温・高圧の環境下や真空中でも測定できる (2)マイクロ波の経路にある気体や蒸気の圧力・温度の影響をほとんど受けない (3)非金属の容器や、非金属の窓をもつ容器内のレベルを外部から測定できる といった長所があります。一方、(1)超音波式レベル計に比べて価格が高い (2)比誘電率が低い液体のレベルは測定しにくい という短所がありますが、価格については最近解消する方向にあります。

このレベル計の開発・改良の過程におけるキーポイントには、下記の3点があります。以下これらについて説明します。

- (1)マイクロ波の時間測定方法
- (2)マイクロ波の周波数の選択
- (3)アンテナの進歩

### 2. マイクロ波の時間測定方法

マイクロ波の伝播時間測定に使用されている方法には、FMCW(周波数変調連続波)式とパルスレーダ式の2種類があります。

FMCW式は、マイクロ波式レベル計に最初に採用された方法で、送信するマイクロ波の周波数を連続的かつ直線的に変化させる方法です(たとえば9.5GHz(ギガヘルツ)から10.5GHzへ)。原理図を図1に示します。測定面からの反射波の周波数と送受信器が反射波を受け取った時点での送信波の周波数を比較すると、両者の間の周波数の差は、マイクロ波を送信してか

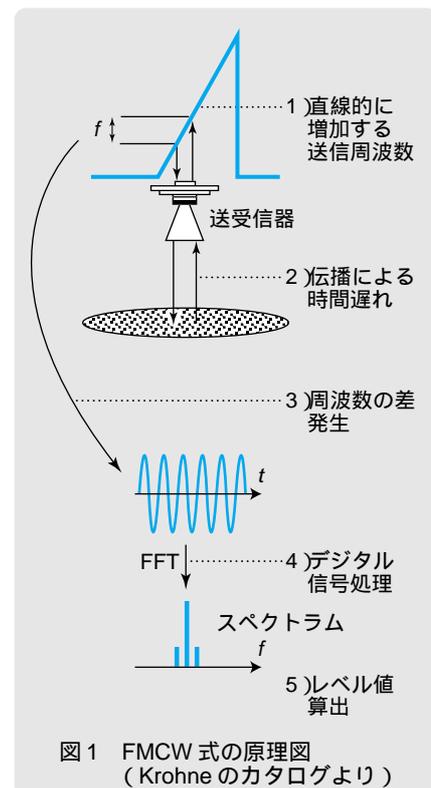
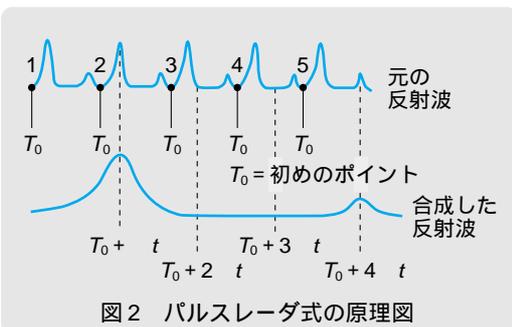


図1 FMCW式の原理図 (Krohneのカタログより)

ら受信するまでの時間に比例します。したがって、両者の周波数の差から測定面までの距離を求めることができます。ただし反射波には測定面以外からの反射波（ノイズ信号）が含まれていることが多いので、送信波と反射波の差の信号をデジタル信号処理により各周波数成分に分けます。各成分の周波数は送受信器からの距離に比例し、各成分の振幅は反射の大きさを示します。通常は、振幅が大きい成分を採用し、これより距離すなわちレベルを求めます。ただしノイズ信号分が大きいときは、エコーノイズ除去ソフトを使用して除去します。この原理は、先月号で説明した超音波式レベル計の「にせの信号をカットする方法」とほぼ同じです。

パルスレーダ式は、マイクロ波のパルスを使うだけで原理的には超音波式レベル計と同じです。しかしマイクロ波は非常に速いので、これをゆっくりした波に変換してから測定します。図2に示すように、反射波のごく一部をサンプリングし、かつこのサンプリングする位置を一定時間（ $t$ ）ずつシフトします。次にこのサンプリングした部分を合成した反射波を作ります。この合成波は、元の波と同じ波形でゆっくりした波になるので時



間測定が容易になります。この方法を時間軸伸張といいます。

FMCW式は測定精度は高いのですが、消費電力が大きいことややや応答が遅いという欠点があります。一般の工業計器と同じように2線式（電源線と信号線を共用する方式）にするためには、パルスレーダ式が有利であることなどの理由から、最近パルスレーダ式の製品が増加しています。

### 3. マイクロ波の周波数の選択

マイクロ波の周波数としては、5.8GHz、10GHz、24～26GHzが使用されています。高い周波数では、測定面上の泡とか汚れに弱くなります。24GHzでは、少量の水滴とかごく薄い泡でもマイクロ波が吸収されます。しかし、送信波の拡がり小さく、鋭いビームが得られます。低い周波数では逆になります。そのため、3～4年前までは5.8GHzか10GHzの製品が主体でした。しかし送受信器の小型化を実現するには、24～26GHzが有利です。そのため、最近5.8GHzと24～26GHzの両方の製品をもつメーカーが増えてきています。

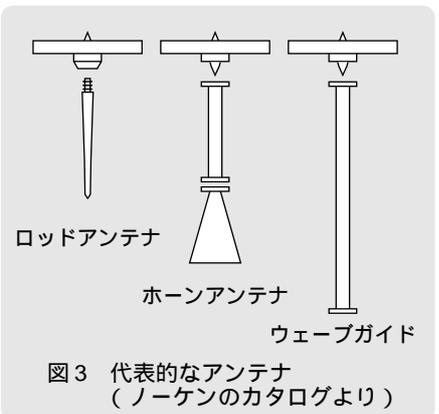
### 4. アンテナの進歩

マイクロ波を送受信するためには、アンテナが必要です。アンテナにはいろいろな種類がありますが、プロセス用ではホーンアンテナとロッドアンテナが主として使用されています（図3参照）。ホーンアンテナは、金属製のメガホンのような形をしています。ロッドアンテナは、テフ

### 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)



ロンで作られた棒で、先の方がテーパ状になっています。マイクロ波はテフロン中では空気中より伝播速度が遅くなるので、テーパ部分はマイクロ波に対してレンズのような機能を持ちます。そのほかにウェーブガイドがあります。比誘電率の小さい液体はマイクロ波に対する反射率が小さい<sup>注</sup>ので、普通のアンテナではレベル測定が困難です。そのためパイプ状のウェーブガイドを使用します。

### 参考文献

1) 松山 裕：非接触レベル計の最近の動向、計測技術、Vol. 28、No. 10、p. 1～4(2000)

注 比誘電率の例を挙げると、トルエンは2.39、ベンゼンは2.28、シリコン油は2.2で、反射率は4%前後です。

## 大阪大学大学院工学研究科で採用されたPCレコーダ

(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



最近、大学をとりまく環境が大きく変わってきました。国立大学は、来年4月に独立行政法人へ移行します。これによって、大学の裁量が拡大し、より民間的経営手法が求められるようになります。大阪大学においても、組織の見直しとともに、大学をより活性化させ、創造的で活気にあふれた教育・研究の拠点となるよう、様々な取り組みが行われています。

今月は、大阪大学大学院工学研究科に南埜 宜俊 教授、小泉 雄一郎 助手のお二人をお訪ねし、工学研究科の現状と方向、その中でとくに責任をお持ちである「知能・機能創成工学専攻」におけるお取り組みの詳細、そして具体的に実験データの収集用に採用されているPCレコーダについてお話を伺いました。

[岡]所属なさっている工学研究科そしてご専任の「知能・機能創成工学専攻」ではどのような研究や

授業を行っていらっしゃいますか。

[南埜]大阪大学工学部では、平成9(1997)年度に大学院重点化の改組を行い、それまでであった機械工学、材料工学、生産工学に属していた6学科を「応用理工学系」として再編しました。大学院では、従来からの流れを受けた「材料科学専攻」、「材料応用工学専攻」、「機械システム工学専攻」、「電子制御機械工学専攻」、「機械物理学専攻」、「生産科学専攻」に加え、応用理工学系内の連携を担うとともに、広い視野と高度な専門知識を基礎にした問題設定・解決能力、統合力および国際性を備えた人材を育成することを目的に、「知能・機能創成工学専攻」が新たに加わりました。現在、当専攻は21

世紀COEプログラム「構造・機能先進材料デザイン研究拠点の形成」の事業を推進する専攻の一つでもあります。

この「知能・機能創成工学専攻」は、6講座と1つの協力講座から構成され、応用理工学系の各分野にわたる先端的で創造的な研究を目指しています。私たちはこの6講座の1つ「材料知能工学講座」を担当しています。

「知能・機能創成工学専攻」では、独創的で創造性豊かな人材を育成するため、幅広い授業科目を用意して専門教育を行っています。その中で、企業や他大学などから外国人講師を含む外来講師を招き、より広い視野や国際性を養うための特別講義を行うとともに、企業の協力を得て「創成工学演習」を行っています。この演習は、(社)日本工学教育協会より「工学教育賞」として、平成13年7月に工学教育の発展に寄与した功績が大きいと表彰されています。

毎年、複数の民間企業から社員を講師として派遣していただき、設計から試作までのプロジェクトを実際に遂行することによって、創造性、自己学習能力、チームワーク、コミュニケーション能力などを養っています。この演習における成果については、演習に参加した企業が特許を取得したり、実際

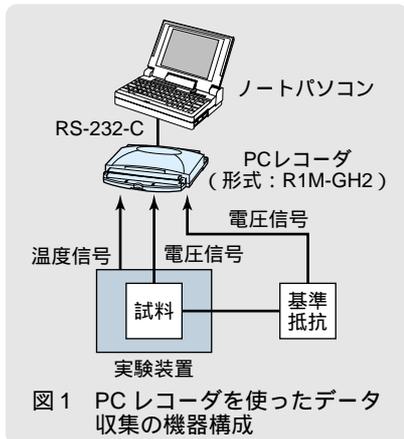


図2 実験装置

の製品化も行われています。

平成 12、13 年度には、エム・システム技研のご協力をいただき、開発部の村地さんに外来講師として参加していただきました。

特別講義では、英語によるプレゼンテーションや、学生が自らビジネスプランを立案するベンチャービジネスコンテストなども行われ、より実践的な人材の育成を目指しています。

私たちが担当している「マテリアル知能工学講座」では、ナノメートル( $\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ )レベルの材料組織制御(ナノ組織制御)による材料機能化の研究を行っています。この研究の中で、実験データを収集するため、エム・システム技研製の PC レコーダを使っています。

[岡] どのような研究に PC レコーダをお使いなのか、さらに詳しくお教えてください。

[小泉] 従来のマイクロメートル( $\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$ )レベルでの材料組織制御においては、原子レベルの欠陥の影響はほとんど無視されてきました。しかし、ナノレベルの組織制御においては、原子空孔(結晶を構成している原子配列の中で原子が欠落している部分)や逆サイト原子(異なる原子が周期的に規則配列している中での原子の入れ違い)といった原子レベルの欠陥の制御が

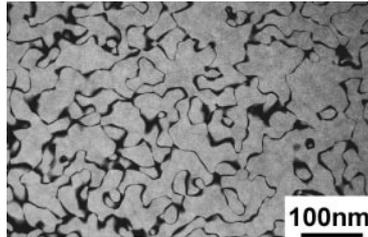


図 4 電子顕微鏡で撮影したチタン 3 アルミニウムの微細組織。逆位相領域の様子が縞模様となって撮影されている

極めて重要です。逆サイト原子に由来する逆位相領域と呼ばれるナノレベルの組織サイズを制御すると、金属材料の力学的性質を飛躍的に向上させることができます。

私たちの研究では、チタン 3 アルミニウム( $\text{Ti}_3\text{Al}$ )という金属化合物を使って研究を行っています。チタンとアルミニウムの合金は、軽量で強度が強いことから、最新の自動車のエンジン材料などに使われています。チタン 3 アルミニウムの逆位相サイズを 20 ~ 30nm にすることにより、さらに強度を増すことができます。このような微細組織をもったチタン 3 アルミニウムも、耐熱材料として使用されている間に高温に保持されると、逆位相領域が成長し、粗大化してしまいます。すでに、この成長の挙動を解明しましたので、今後、この成長を制御することを課題としています。

このように、私たちの研究では、チタン 3 アルミニウムの逆位相サイズを計測する必要があります。電子顕微鏡を用いてチタン 3 アルミニウムの試料を観察することで、このナノレベルの組織状態を把握することができます(図 4)。しかし、そのた



大阪大学 教授  
工学博士  
南埜 宜俊 様



大阪大学 助手  
工学博士  
小泉 雄一郎 様

めには、チタン 3 アルミニウムの金属試料を電子顕微鏡で観察できるように加工しなければならず、手間と時間がかかります。

原子空孔や逆サイト原子があると、その状態によって金属の電気抵抗が違ってきます。そこで、金属試料の電気抵抗を計測することで、ナノレベルの金属組織を把握することが可能です。実際の測定では、外部に基準抵抗を置き、試料と基準抵抗に電流を流して、同時に両方の電圧を測定することによって、試料の抵抗値を計測しています。この測定値をパソコンに取り込むため、PC レコーダを使用しています。

実験では、試料を様々な温度環境に置いて、そのときのナノレベルの組織サイズを調べています。計測信号を取り込みリモート I/O である R1M-GH2 は、熱電対からの温度信号とともに基準抵抗や試料からの電圧信号を同時に取り込むことができ、様々な温度条件下での計測データが簡単にパソコンに取り込めるため、大変便利に使っています。

[岡] お忙しいところ、ご研究の内容について詳しくご説明いただき、ありがとうございました。

本稿についての照会先：  
(株)エム・システム技研 東京支社  
インサイド営業部 岡 五十  
TEL . 03-5783-0511  
FAX . 03-5783-0757



図 3 パソコンを操作する小泉助手(左)と PC レコーダ用リモート I/O 形式 : R1M-GH2

# 電池内蔵形、寿命モニタ機能付 電子機器専用避雷器 (形式:MDPA-24 / 65)

- 既設の避雷器が、エレメント部の差し替えで寿命モニタ機能付に早変わり -

(株)エム・システム技研 開発部 今西 佳量  
いま にし よし かず

## はじめに

寿命モニタ機能付 電子機器専用避雷器(形式:MDM2A-24 / 65)を発売してから、間もなく2年が経ちます。この寿命モニタ機能付避雷器は、電子機器を保護するだけでなく、定期点検時や襲雷後に必要な、わずらわしい避雷器の性能チェック作業からユーザーを解放するために開発しました。この趣旨にご賛同いただけたためか、発売以来大変ご好評をいただき、出荷台数は増加の一途をたどっています。

ところで、この避雷器は従来の避雷器にはなかった特色をもたせたものであるため、ユーザーのご評価を確認させていただくべく、お客様と直接お話しできる機会をとらえて、この製品についてのご意見を伺って参りました。そして、いただいたご意見の一つに、「現場側に設置した2線

式伝送器の保護に使いたい、給電線を新たに敷設しなければならないので採用を見送っている」といったご意見がありました。実は、私たちも電源の供給不要が最上であると考えていたのですが、いろいろな制約を前に製作を断念していました。しかし、お客様から直接ご意見を頂戴したことで奮起し、電池を内蔵させることによって、以下のような外部電源不要の寿命モニタ機能付 電子機器専用避雷器(形式:MDPA-24 / 65、図1)を実現するに至りました。

## 1.仕様

MDPA-24 / 65は、エム・システム技研の信号用避雷器の中でも出荷台数が最も多い、MDP-24-1とMDP-65-1に寿命モニタ機能を上乘せる形で開発しました。形状や端子配列および避雷性能は実績あるMDP-24-1、MDP-65-1と同じです。したがって、ベース部の配線を一切変更することなく、エレメント部を差し替えるだけで、既設のMDP-24-1

電池内蔵形、寿命モニタ機能付  
電子機器専用避雷器

形式	MDPA-24 MDPA-65
MDPA-24	DC 24 V 用
MDPA-65	DC 48 V、65 V 用
付加コード	
形態	無記入:標準形 専用ベース 形式:SK-2E-1付)
/BN	:エレメント部のみ(取換用)
価格	
標準形	20,000 円
エレメント部のみ	17,000 円

やMDP-65-1を寿命モニタ機能付避雷器に早変わりさせることができます。なお、このような機能追加の目的でご購入くださる場合は、形式をお選びいただく際、付加コード「/BN」をご指定ください(形式選定表参照)。ベースが付かない分、価格が安くなります。

次に寿命モニタ機能についてご説明します。エレメント部前面のチェックボタン(CHK)を押すと、2個の表示ランプ(BAT、ALM)の組み合わせで放電素子と電圧制限素子の寿命を表示します。この組み

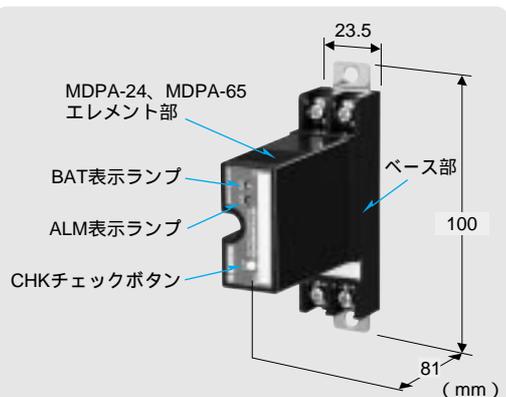


図1 電池内蔵形、寿命モニタ機能付 電子機器専用避雷器(形式:MDPA-24 / 65)

表1 素子状態判定表

BAT	ALM	電池	放電素子	電圧制限素子	交換
(緑)	(赤)				
○	●	正常			不要
○	○	正常	寿命間近	正常	交換間近
●	○	正常	寿命	劣化	速やかに交換して下さい
●	●	残量不足	判定不能		

○:点灯 ●:消灯

合わせを表1に示します。

寿命モニタ機能は電池で動作するため、電力には限りがあります。表示ランプを常時点灯させるとすぐに電池が消耗してしまいますが、図2に示すブロック図のとおり、常時はサージ計数回路にだけ微少な電力を供給し、チェックボタンを押したときだけ表示ランプに電力を供給するようにして電池の消耗を抑えました。また、電池には、自己劣化が少なく長期使用でき、耐漏液性に優れたリチウム電池を採用しました。以上の工夫をもとに、電池寿命は、点検時間を2分/月以下として、エム・システム技研製造後10年を保証しています。なお、1回の点検は5秒もあれば済みますことができますので、この制限でとくに不便はないと考えています。また、電池は交換・充電ができませんので、電池切れの際は、エレメント部ごとの交換をお願いします。

## 2. 性能チェックの必要性

ここで避雷器の性能チェックが定期的に必要な理由をご説明します。図2に示すとおり、保護動作は放電素子と電圧制限素子の2段階構成で行っていますが、これらの素子は、

放電耐量内の雷サージを幾度となく受けるとストレスが蓄積し、次第に放電開始電圧が下がってきます。その結果、線間では洩れ電流が多くなり信号に狂いが生じます。

また、線～接地間では大地電流の回り込みが生じ、やはり信号に狂いが生じます。これらを未然に防ぐため、定期的な避雷器の性能チェックが必要なのです。他社にも劣化表示が付いている製品がありますが、これらはすべて、線間を保護する電圧制限素子しかモニタしていません。またその判定も感度が悪く、信号に狂いが生じたところにやっと劣化表示がなされます。しかしMDPA-24 / 65は、小形形状にかかわらず、線間の電圧制限素子と線～接地間の放電素子の両方をモニタするとともに、信号に影響を及ぼす前に寿命を表示します。この違いは、変換器で長年培ってきた回路技術によるものと自負しています。

## 3. ご採用時のヒント

[ 現場盤への設置 ]

現場で行う避雷器の性能チェックはわずらわしいものです。現場盤に設置する避雷器にMDPA-24 / 65 をご採用いただければ、性能

チェックはボタンを押すだけですから、点検は5秒で完了します。

[ 中央監視盤への設置 ]

各種伝送線の引き込み線から侵入する雷サージを消滅させるため、盤内には



ループごとに避雷器が設置されています。したがって避雷器の台数は相当数になり、性能チェックに要する作業も大変です。このような盤にMDPA-24 / 65をご採用いただければ、点検作業時間が大幅に短縮されます。また既設の中央監視盤の場合、MDP-24-1またはMDP-65-1を現在ご使用であれば、盤を作り替えることなく、ただエレメント部を差し替えるだけで、大変経済的に寿命モニタ機能付に変更することができます。

[ 接点出力が必要な場合 ]

MDPA-24 / 65には寿命判定時の接点出力が付いていません。接点出力が必要な場合には、給電が要りますが、先に発売している寿命モニタ機能付 電子機器専用避雷器(形式:MDM2A-24 / 65)のご採用をお勧めします。

## おわりに

MDPA-24 / 65は、お客様のご要望を起動力にして開発した商品です。私たちは、お客様の声をお聞きしながら、これからもユニークな商品を開発して行きたいと考えています。なお、ご意見・ご要望がございましたら、どうぞホットラインまでお電話ください。

\*エム・レスタは、エム・システム技研の登録商標です。

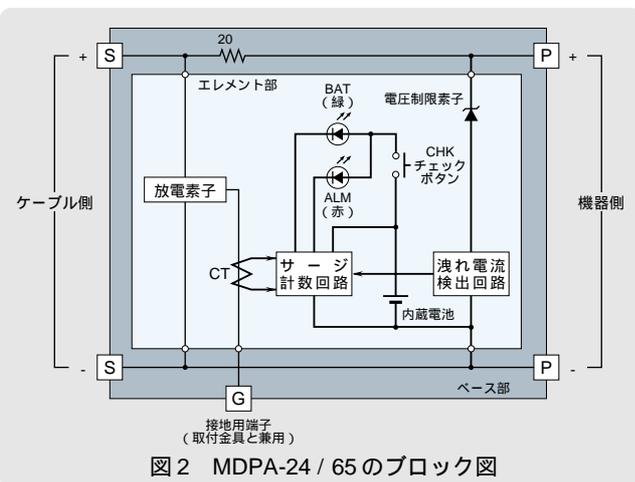


図2 MDPA-24 / 65のブロック図

# Web Based SCADA ソフト「Broadwin WebAccess」

- 多様な設備監視・制御のニーズに応える、Web を活用した製造業の Best Friend -

(株) ネットワークコーポレーション 営業部 宮脇 公俊  
みや わき きみ とし

## はじめに

インターネット、イントラネット、携帯端末 (PDA<sup>注1</sup>)、タブレットPC<sup>注2</sup>)、携帯電話など様々なITツールの急速な普及に伴って、設備監視・制御のスタイルが変わってきています。Internet Explorerのような汎用ブラウザを使えば、いつでもどこでも閲覧・操作が行えます。監視パッケージシステムについては、次世代型監視用パッケージソフト「Broadwin WebAccess」が、完全 Web ベース SCADA用のローコストで構築容易なツールとしてお使いいただけます。

## 1. Broadwin WebAccess の概要

Broadwin WebAccess は、工場、プラント、ビル管理システムなどの監視制御を実現する、国内外で実績のあるパッケージソフトです。

従来のPLCとだけではなく、このほどエム・システム技研のリモート I/O 製品 (R5 シリーズ、R1M シリーズ (図1)) との接続を実現しました。この結果、パソコンを利用した遠隔監視・遠隔操作・遠隔メンテナンスを、イントラネット・インターネットを使用して、驚くほど早く簡単に、しかも安価に実行できます。



図1 リモート I/O

現場監視のためにPDAやユビキタスPCあるいはタブレットPCを応用したり、警報や帳票を電子メールで送信する機能も標準装備しています。

イントラネット・インターネットを使用したクライアントライセンスは (ブラウザさえあれば) 完全に無料です。これまでの集中監視制御型システム (SCADAを含む) と比較して、システムの拡張や更新が容易であるため、小さな投資で大きい効果が期待できます。

## 2. 特徴

低価格125,000円~ (開発・ランタイム・ドライバ含む 5000ポイント) 大規模システムにも対応できる完全分散システム

イントラネット・インターネットのブラウザ上で、すべての操作が可能

冗長化 (二重化) により高い信頼性を実現

通信をマルチスレッド化して複数制御機器 (R5 シリーズ、PLC など) と接続。最大12ポート・3000制御機器の接続を可能にした高速ドライバ化

プロジェクトノード、制御ノード、多重化通信、ポートとデバイスレベルを4階層化することにより、システム構築が柔軟

DXF (CAD のデータ、修正も可能)、JPEG、ビットマップの貼り付け

## 3. 標準機能

データベース構築機能

画面作成機能 (AUTO CAD) をベースとした柔軟なお絵かきツール  
エム・システム技研 R5・R1M シリーズ、各社 PLC ドライバ標準装備  
スケジュール・レシピその他の機能

履歴データ保存機能

警報サマリ・警報履歴・操作履歴機能

スクリプト (TCL (Tool Command Language))

VB・VC・C 言語との親和性 (DLL (Dynamic Link Library) 装備)

IPカメラ接続画像取り込み機能

DCS に類似した一括変換グラフィック機能 (オブジェクト化)

自動データベース変換機能 (MS-Access・Oracle・Excel など)

## 4. 強力なタッグチーム

Broadwin WebAccess とエム・システム技研の R5 シリーズとの接続については、標準ドライバが用意されていて、IP接続の高速通信が可能です。また、R1M シリーズについては Modbus RTU 用ドライバによるシ

注1 PDA: Personal Digital Assistant の略。個人の情報管理をあらゆる角度でアシストしてくれるようなコンピュータおよびコンセプトの総称で、コンピュータネットワークと接続するコミュニケーション機能の特徴とする携帯情報端末。  
注2 タブレット PC: “紙とペン” 感覚で使える、新しい形のパソコン。

# Web Based SCADA ソフト「Broadwin WebAccess」

- 多様な設備監視・制御のニーズに応える、Web を活用した製造業の Best Friend -

リアル通信が可能です。これらはすでにモジュール化、シンボル化されていますから、どなたでも簡単に接続セットアップできます。

Broadwin WebAccess とエム・システム技研の R5 シリーズ、R1M シリーズを組み合わせることにより、現場のニーズに合わせた遠隔監視制御システムを容易に構築することができ、システム全体の簡素化と低価格化が可能になりました。

Broadwin WebAccess とエム・システム技研の R5 シリーズ、R1M シリーズとのタッグチームは、FA・PA 分野、

遠隔測定、遠隔監視、ビル監視などの幅広いアプリケーションに活用できる高機能・低価格な監視制御システムです。

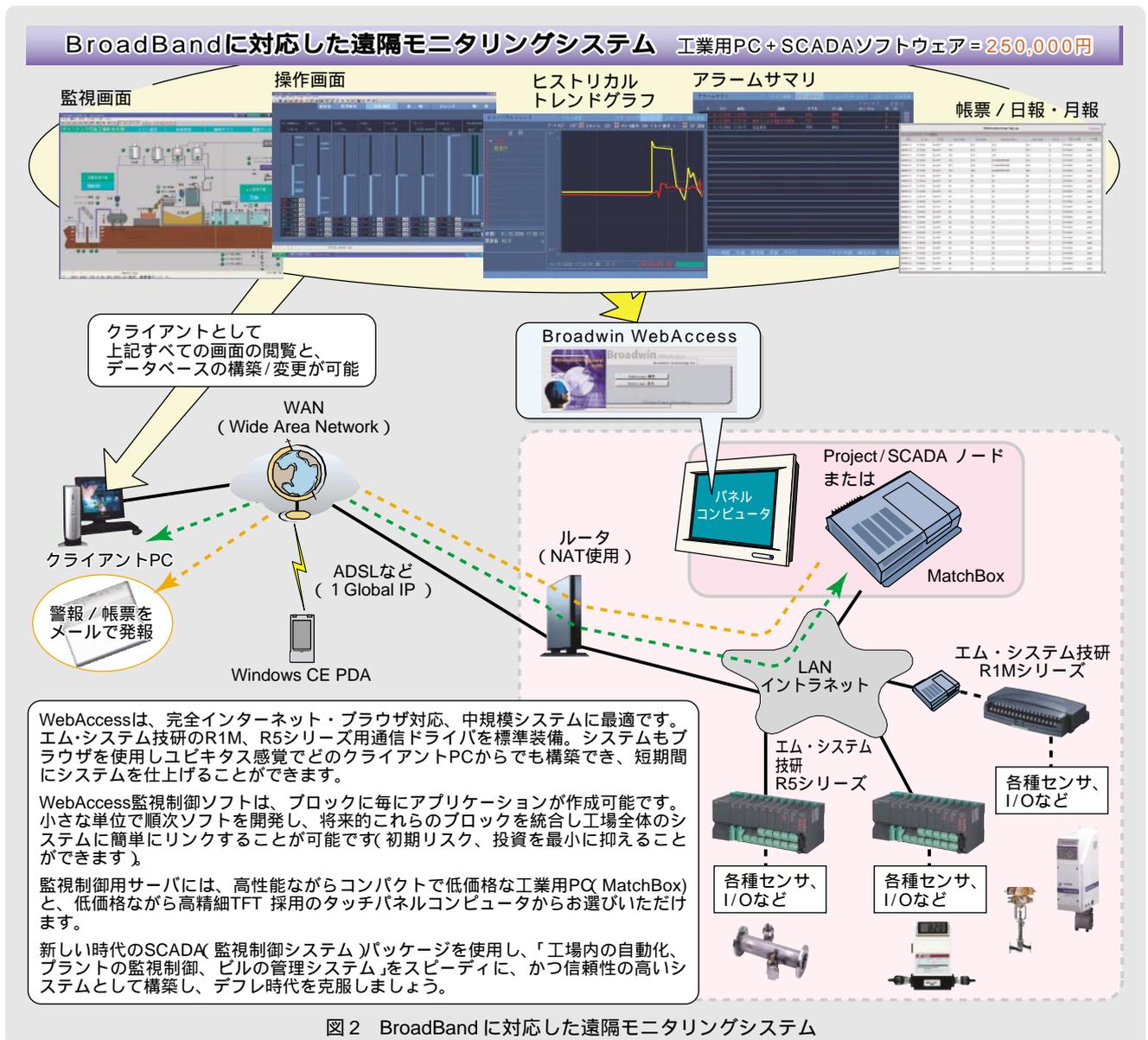
## おわりに

Broadwin WebAccess は、Web 監視制御を目的として、PA・FA・BA などの分野で実績を築きつつあり、エム・システム技研のリモート I/O や各種 PLC との接続が可能なローコストパッケージソフトです。イントラネット・インターネットを利用した、唯一の完全 Web ベー



スの SCADA としてご活用いただきたいと思います。

本システムについての照会先：  
 (株)ネットワークコーポレーション  
 営業部 宮脇 公俊 様  
 TEL.045-943-0188  
 FAX.045-943-0180  
 E-mail : support@netcorp.co.jp





0120-18-6321



野村 昌志



こんなことがしたいが何かいい方法はないか  
すぐに変換器がほしい  
製品の接続がわからない  
資料を読んでも内容がわからない  
納入された製品が動かない

価格を知りたい  
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



プロセス流体を熱交換器で加熱するにあたり、入口・出口の各温度と流量を測定し、温度差および流量を表示をするとともに、両者を乗算して得られるカロリー量の変化もパソコンの画面上にトレンド表示したいと考えています。また、各測定量の異常時には、異常メッセージ(たとえば「出口温度が上限値を超えました」など)を管理者の携帯電話に通報して管理したいのです。このような希望を実現するにはどうしたらよいですか。

A



図1のように、入口・出口の温度測定には测温抵抗体と、変換器として测温抵抗体リミッターム(形式:AER)を、また、流量測定には2線式差圧伝送器と、変換器としてディストリビュータリミッターム(形式:AEDY)をそれぞれ使用し、各変換器の出力はPCレコーダ(形式:R1MS-GH3)と3入力デジタル式演算変換器(形式:JFK)に入力(並列接続)する構成とするのがよいでしょう。JFKでは温度差を演算し、さらに温度差に流量を乗算してカロリー値を得て出力します。これらの演算結果(出力)はR1MSにも入力され

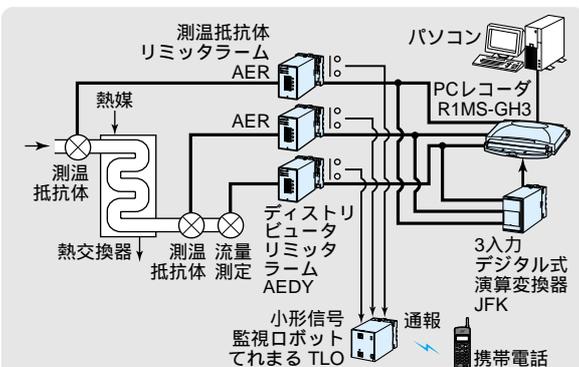


図1

ます。異常通報については、各リミッタームの警報出力を小形信号監視口ポットでつなぐ(形式:TLO)に接続し、異常音声通報を設定すれば、異常発生時に音声通報を行い、所望の動作が得られます。【高久】

\*リミッターム、つなぐはエム・システム技研の登録商標です。

Q

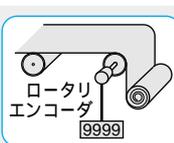


ロータリエンコーダ(BCD 4桁出力)を使用して、シートの巻き取り量を現場で表示しています。今回、現場表示とともに中央でも巻き取り量を監視することになりました。現場・中央間の距離は500mあり、信号は多重伝送することを考えています。このような目的に適した装置を紹介してください。

A



入出力信号がBCD信号タイプの小形多重伝送ユニット(形式:22LA1)<sup>注</sup>を使用し、図2のように入力および出力を中継端子台のコネクターミナル(形式:CNT)に接続し、専用ケーブル(形式:MCN34)を使用して22LA1に入力します。その信号を500m先の22LA1に伝送することが可能です。伝送先の22LA1としてBCD信号を出力可能な機種<sup>注</sup>を選定



することによって、入力側と同様に専用ケーブルとコネクターミナルを介して表示機に表示させることが可能です。なお、避雷

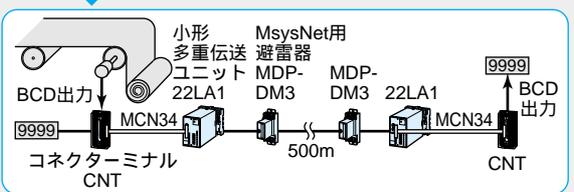


図2

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](mailto: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。



対策として、通信用に MsysNet 用避雷器(形式：  
 MDP-DM3)、電源 AC100V 3A 用に電源用避雷器(形  
 式:MAX-100)のご使用をお勧めします。【井上】

\* MsysNet はエム・システム技研の登録商標です。

注)BCD入力・出力ユニット(入出力部コード A1、A2、C1、C2)を発売していま  
 す。詳しくはインターネットホームページ <http://www.m-system.co.jp/>  
 「データライブラリ」で最新の仕様書をご確認ください。

を使い、4mA(0%)、7.2mA(20%)、10.4mA(40%)、  
 13.6mA(60%)、16.8mA(80%)、20mA(100%)の出力  
 を得たいのですが、このような目的に適した製品  
 はありませんか。

**Q** PLCからの接点出力(ON / OFF 信号)で、制御弁  
 (DC4 ~ 20mA タイプ)を開  
 閉したいと考え、制御弁の  
 開度を接点信号の ON / OFF に対応してあらかじめ  
 決めておいたアナログ信号として出力させ、制御弁  
 の制御をするを検討しています。接点信号5点



**A** 接点加算器(形式：  
 30DA)があります。30DA  
 は各入力接点ごとにアナロ  
 グ信号の重みを設定するこ  
 とができ、最大10点まで入力できます。各入力接点  
 を ON / OFF することにより、あらかじめ設定した  
 出力信号が得られます(表1参照)。なお、30DAは、  
 その名の示すように複数の入力接点を ON にした場  
 合に、各接点の重みを考慮して加算した出力信号を  
 得ることができます。したがって、この機能を利用す  
 れば、入力接点数を減らすことも可能です。【山田】

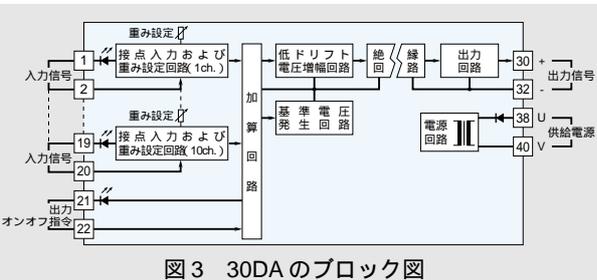


図3 30DAのブロック図

表1 入力状態による出力信号

入力接点状態	出力値
すべてOFF	0%(DC 4.0mA)
No.1=ON	20%(DC 7.2mA)
No.2=ON	40%(DC 10.4mA)
No.3=ON	60%(DC 13.6mA)
No.4=ON	80%(DC 16.8mA)
No.5=ON	100%(DC 20.0mA)

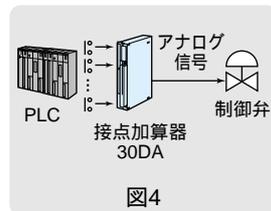


図4

ホットライン日記

## 「下水道展 03 東京」

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

**入場無料**

会期：2003年7月22日(火)～25日(金) 開催時間：10:00～17:00

会場：東京ビッグサイト 東展示棟(有明・東京国際展示場) <http://www.bigsight.or.jp/>

主催：社団法人 日本下水道協会

### エム・システム技研の主な出展機器

エム・システム技研ブースNo.は 5-70 です。

- Webテレメータ：テレメータもインターネットの時代です
- FAXロガー：日報・月報を自動作成し、FAX機に出力します
- MsysNet データロガー：制御・監視、遠方監視が自由自在のデータロガー
- 音声テレメータ：音声で通報、小形異常通報装置
- 避雷器：寿命モニタ機能付避雷器に電源なしが登場

その他、MSデータロガー、無線テレメータなど水処理計装に最適な新製品を多数出展



Webテレメータ



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 03 東京」についてのお問い合わせは(株)エム・システム技研 東京営業部まで TEL. 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。

# Interface & Network

インタフェース&ネットワーク

## No.34

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

#### Citect SCADA が Ver.5.41 へバージョンアップ

このたび、MSデータロガーのHMIソフトウェア「Citect SCADA」が、Ver.5.31からVer.5.41へバージョンアップされ、より使い易くなりました。

バージョンアップによる主な追加機能は次のとおりです。

WindowsXPへの対応：

従来のWindows2000 / NT4.0 (+ServicePack6A以上)に加え、WindowsXPをサポートしています。WindowsXPを使用する場合、PCの推奨ハードウェア仕様は、CPUがPentium 700MHz以上、RAMが256MB以上です。

日本語オンラインヘルプ機能：

従来のバージョンでは、英語でのヘルプ表示でしたが、これを日本語化しました。

日本語オンラインヘルプは、システム開発時に便利なツールです。

Citect VBA機能のサポート：

Basic言語と互換性があるスクリプト言語、Citect VBA(Visual Basic for Application)をサポートしています。VBA言語になじみのあるユーザーには、強力なエンジニアリングツールとなります(従来のスクリプト言語「Cicode」も使用できます)。

アラームサマリページの並べ替え：

アラームサマリページに警報表示する順番として、発生時刻/解除時刻/確認時刻のいずれかが選択できるようになりました。また、表示方法も「昇順」、もしくは「降順」が選択できます。

ユーザーパスワードの暗号化：

ユーザーフォームにパスワードを入力すると、一文字入力する毎にアスタリスク(\*)が表示されません。そして、データ(ユーザーレコード)を保存する際には、このパスワード自体が暗号化されません。

また、ユーザーとオペレータのパスワードすべてについて、その有効期限が設定できます。

現在ご注文をいただいているMSデータロガーでは、すべてCitect SCADA ver.5.41が出荷されています。従来のバージョンからVer.5.41へバージョンアップする際は、ライセンスキーの更新が必要です(有償)。

Ver.5.41の機能詳細ならびにバージョンアップに関するご質問などは、エム・システム技研ホットラインまでお寄せください。

### エムシスネットクラブ メンバー自己紹介

有限会社 渡邊システム

社長 渡邊 賢吾 様

資本金：3百万円

従業員数：12名

本社住所：〒453-0836

名古屋市中村区五反城町 1-46

TEL：052-414-0596

FAX：052-414-0608

E-mail：RXR04106@nifty.com

渡邊システムは、「地域の発展に貢献し、環境との調和を目指す」を社是とし、計装システムの専業会社として平成6年に設立された若い会社です。

太閤殿下所縁の中村大鳥居の近くに本社を、工事部を名古屋市西区、エンジニアリング部を三重県桑名市に置いて東海地区の様々な企業の皆様に焦点を置いて活動しています。

主に空調計装を得意として、半導体工場のクリーンルームの計装やビル省エネルギーシステムに多くの実績を有しています。お客様のニーズにあったエンジニアリングから、計装盤の設計製作、ソフト設計、工事施工、調整・試験、試運転まで一貫した態勢をとっており、お客様に喜ばれています。

総勢12人の小規模な会社ですが、各部門の担当者の連携が密で、とてもアットホームな社風です。また、個性豊かで技能の優れた社員が揃っていると自負しています。

今回エムシスネットクラブへの入会を機に、クラブメンバーの皆様とともにさらなる発展を目指そうと、社員一同張り切っています。

【野田 恒三：(株)エム・システム技研  
東京支社 インサイド営業部】

## 中国は今

(株)エム・システム技研 顧問 友永 正和  
とも なが まさ かず



2003年春以降、中国はSARS(重症急性呼吸器症候群)の流行で打撃を受けました。一時的な経済停滞も予想されますが、発展の基調は変わりないと思われます。

エム・システム技研 海外営業部の市場開拓活動は順調で、その成果も数字に表れています。貴重な誌面をいただきましたので、中国の現状を紹介させていただきます。

## 一様ではない中国市場

過去十数年、日本経済には明るい展望が見えないまま不況が続いています。反面、中国の北京や上海を中心とした沿岸部の発展には目を奪われるものがあります。とくに、この4~5年間の中国の変化は驚きです。ただ、中国全地域が同じ調子で順調に発展しているわけではありません。沿岸部が先行し、内陸部には発展の波が到達し始めたばかりです。発展した地域と遅れた地域の間、および個々の企業間で格差が広がり、また、個人間でも貧富の差が拡大しています。

中国は、平均値や総論で見ればいけない市場だといわれています。個人所得や国全体の経済数値はまだまだ日本に及びません。企業、業種、地方、階層などを個別にあるいは層別に見れば、良いところ悪いところとまだら模様です。利益をあげて、設備投資に意欲的な企業もたくさんあります。優良な企業

ほど外国製の設備や国内の一流品を使っています。私たちは、そのような企業への販路拡大に努めています。中国で定期的に関催される、日本のJEMIMA展、セミコン展のような専門展示会の規模や、訪れるお客の数からも旺盛な需要が想像できます。

## 皆で成長を目指す

この4~5年間、一番変わったことは中国人のものの考え方です。お金を儲けて豊かになることは、今や誰にも遠慮をする必要がなくなりました。仕事で会う方々も、頻繁に“競争”とか“効率”を口にします。企業の経営層や管理層が確実に若返り、40歳前後の若手が企業を引っ張っているのも現在の特徴です。企業は、新しいシステムや管理技術の導入にも意欲的です。個人的には、中国の人は一生懸命働きます。向学心も旺盛です。高学歴は高収入につながるのが分かり、日本以上の受験地獄が起きています。

中国のWTO加盟は、さらに多くの外国資本とその技術を中国に呼び寄せるきっかけを作りました。政府も、2020年には所得を今の4倍にするという大きな目標を示しています。2008年の北京オリンピック開催、2010年の上海万国博覧会開催の成功を目指した投資も盛んです。日本の高度成長期と同じムードが国全体に溢れているよう

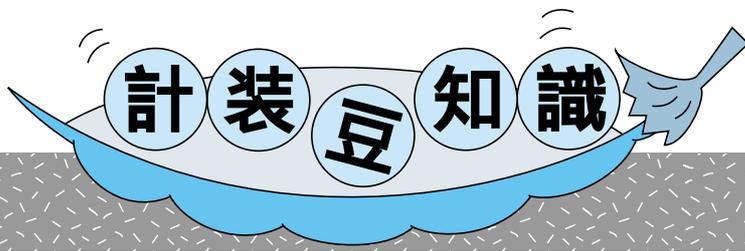
です。地方に延びる高速道路網の整備、あるいは南水北調<sup>注1</sup>や西気東輸<sup>注2</sup>に代表されるビッグプロジェクトも目白押しです。

## 未解決課題があっても前へ進む

反面、中国固有の問題も未解決のまま山積みです。官民を問わず腐敗・汚職事件が後を絶ちません。外国企業にとって、やたらに“にせもの”や“類似品”が多く、新しい製品や技術がすぐにコピーされてしまうのは大きな問題です。知的財産所有権についての認識が欧米諸国とは大きく異なっています。

世界経済が冷え込んでいる今、需要のあるところに企業は殺到します。その意味で、中国市場からは目が離せません。本年3月、上海で開催されたINTERKAMA展では、専門誌に“DCSからFCSの時代へ”と、中国のDCSメーカーがオープン型システムへの移行の流れをPRしていました。世界の同業者が集まり競合する中国市場で一定の地位を占めれば、エム・システム技研はさらに強くなれると思います。中国へ進出される日本企業から現地で注文をいただけるように、すでに主要都市には代理店を展開しています。今後もエム・システム技研 海外営業部の活躍にご期待ください。

注1) 長江(南)の水を黄河流域(北)に導く  
注2) 西部の天然ガスを東の沿岸部各地に運ぶ



## IPコード

電気製品の防じん性能や防水性能を表すのに、「IP55」とか「IP66」という言葉がよく使われています。今月は、このような防じん・防水性能を表す記号について説明します。

IP55やIP66など、「IP」の文字とそれに続く2桁の数字(オプションとしてこの数字に続けて1つないし2つの英文字を付け加える場合もあります)を合わせて、IPコードといいます。詳細は、IEC 60529「Degrees of protection provided by enclosures( IP Code)」という国際規格で規定されています。日本では、その対応規格であるJIS C0920<sup>注</sup>「電気機械器具の防水試験及び固形物の侵入に対する保護等級」の附属書に同一内容が規定されています。

「IP」に続く2桁の数字および英文字の意味は、図1に示すとおりです。数字が大きい場合は、それより小さい数字で示される性能を含んでいますが、2桁目の「7」および「8」は要注意です。といいますのは、「7」は一時的な、また「8」は継続的な水没がそれぞれ可能な保護等級ですが、噴流等に対する保護性能があることを意味してはいないからです。したがって、噴流と水没状態の両方に耐える保護等級を有する機器の場合には、たとえば「IP66/IP67」のように表記されます。

オプションの英文字は、付加特性文字と補助文字記号の2種類です。オプションなので、使用する場合も使用しない場合もありますが、両方の文字を使用する場合は、付加特性文字を数字の後に続けます。

付加特性文字は、人に対する保護等級を表します

が、第1特性数字の値より等級が高い場合、または人に対する保護だけを表示する場合で、第1特性数字が「X」の場合に使用します。

IPコードは、日本やヨーロッパをはじめ、世界中で広く使われています。一方、米国向けの屋外用電気機器の仕様書などで「NEMA 4」あるいは「NEMA 4X」という記号をよく見かけます。正しくは、NEMA (National Electrical Manufacturers Association: 米国)が制定した規格の一つ、NEMA 250「Enclosures for Electrical Equipment( 1000V Maximum )」(以下「NEMA規格」と略記)で規定されるType 4あるいはType 4Xの容器を示しています。

NEMA規格では、Type 4を含めて、13種類もの保護等級が制定されています。紙幅の関係で詳細は省きますが、人の手が充電部に触れないだけのType 1から、長期間水没しても問題のないType 6Pまで様々です。また、これ以外に防爆容器の等級についても規定されていますが、ここでは割愛します。なお、NEMA規格の場合は、数字の大小と保護等級の程度は無関係です。

ちなみに、Type 4は、噴流(IPコードでの暴噴流に相当)に耐え、屋外耐じん性能を有し、積雪や氷結にも耐える構造と規定されています。またType 4Xの場合は、それに加えて(塗装やコーティングした状態で)SUS304並みの耐食性が要求されます。

注)IEC 60529は2001年に改正版が発行されていますが、JIS C0920は1993年の改正版が最新であって、その附属書は、改正前1989年版の対応部分を翻訳したものです。また、JIS C0920の本文には、防じん性能に関する規定はなく、防水性能だけが規定されています。

【村地 拓:(株)エム・システム技研 開発部】

第1特性数字		第2特性数字		付加特性文字(オプション)	
IP	機具に対する保護内容	IP	機具に対する保護内容	IP	機具に対する保護内容
0	無保護	0	有害な影響を伴う水の侵入	A	危険部分(充電部)への接近
1	直径50mm以上	1	無保護	B	手の甲による
2	直径12.5mm以上	2	垂直落下	C	指による
3	直径2.5mm以上	3	落下(15°偏向)	D	工具による
4	直径1.0mm以上	4	散水		針金による
5	防じん形	5	(Spraying、垂直より±60°)	補助文字記号(オプション)	
6	耐じん形	6	飛沫	H	補足表示
X	特性表示なし	7	(Splashing、垂直より±180°)	M	高電圧機器
		8	噴流(Jetting)	S	水の試験中動作させる
		9	暴噴流(Powerfull Jetting)	W	水の試験中停止させる
		X	特性表示なし		気象条件

図1 IPコード