

第1回

国際標準とフィールド機器の対応

ピュルケルト 加部 隆史
Takashi Kabe

国際化、グローバル化の波がとめどなく押し寄せているなかで、我が国産業界はその対応に汲々としている現状が垣間見える。こうした状況は当然ながら計装技術の世界にも波及しており、グローバル化への対応は生産システムのあり方や将来の方向などを検討するうえで不可欠のテーマといえよう。

そこで今月から、「グローバル化と計装」という今日的テーマにスポットを当てた新連載を企画した。これはグローバル化という視点から国内計装事情を見直すと共に、今後取り組むべき課題は何か、あるいは我が国がグローバル化の発信基地たらんとするには何が必要か、といった点などについて毎回各界の方々に、各々の立場で持論を展開していただくものである。

基幹産業でのデファクト・スタンダードを確立できない日本は、産業界のみならずビッグ・バンに見られる金融面、ISAに見られる国際会計基準等を始め、欧米主導の規格戦略により現代の「鎖国」を強いられる直前の状態に追い込まれている。日本のフィールド機器の国際化への対応がこれ以上遅れると、10年後には取り返しのつかない状況に追い込まれる。メーカーにとっての死活問題を乗り切るには、もはや「グローバル化」の実践を無視できないところまでできているのではないかろうか。

筆者は、日本でドイツ系企業のための、並びにドイツでの対日輸出・投資のコンサルタントとしての活動をふまえ、これまで防爆コンポーネント、ボトリングラインシステム、FA用精密減速機、流体制御機器およびシステムの日本国内でのドイツ各企業の創業期に立ち会い、各々日本法人設立に当たり代表を勤めてきた。関わりのあったどのドイツ企業も平均して、革新的イノベーションを基調として年率約20%、要するに3~5年の間に、企業規模が2倍に成長する仕組みに触れて来た。同時に、日本より輸出量が多いドイツが、同じ第二次世界大戦の敗戦国として共に経済的に急成長を成し遂げたにもかかわらず、「なぜ日本は、欧米およびアジア諸国から常に非難されるのに、ドイツ

は問題を起こさないか?」という基本的な疑問符を背負いながら実務に励んできた。

そこで、将来、若い新入社員の入社時に、「フィールド機器」の分野においてどれだけのビジョンが示せるかを出発点として、思考を巡らしてみた。

1. 国際標準と日本の現状

1.1 ISOシリーズ

「ISO9001取得」と誇らしげにうたう企業がここ数年急増している。ISOシリーズが、欧州の規格・植民地戦略であることを認識している学識者、ならびに経営者が皆無であることは、日本の産業界にとって大変残念なことだ。カンバンシステムに代表される高度な生産性を誇ったのと同時に、世界に誇れる「品質管理」を日本の企業は持っていた。そこへ、「なぜISO9000の品質管理制度」なのか? なぜ日本は「品質管理」を主導権を持って世界標準のデファクト・スタンダードとすることができなかったのか?

英国に端を発するこのISO9000シリーズの後に、すでに環境監査ISO14000が控えており、日本企業も取得を開始し始めている。昭和の中期に、あれだけ進んだ公害防止を実践したのは過去の栄光で、

現在は日本が環境先進国のドイツおよびスイス等を後追いしている。

高度経済成長時には、何事にも迅速に対応した日本がグローバル化の中で、完全に方向性を見失

表1 JIS/DIN規格数比較表

規格名	規格総数	うち国際規格対応	時期
JIS/日本	8365	約2000	1998. 3. 31
DIN/ドイツ	21000	殆どEN/IEC対応	1995末日
IEC	3019		1996. 3. 31
ISO	10189		1996. 3. 31
UL	約730		1997. 12. 31

出所：日本規格協会他

表2 現行のIEC規格一覧表

IEC/CENELEC防爆の現状	日本の現状
<ul style="list-style-type: none">各メーカーは、防爆がらみの試験を設計段階で済ませ、爆発試験等は検定機関で行う。	<ul style="list-style-type: none">各メーカーが試験設備を持つ事必要
IEC60079-0/EN50014 総論	<ul style="list-style-type: none">ほとんどのd2G4容器は壊れる
<ul style="list-style-type: none">防爆容器への7Nmの衝撃試験の規定 対応：EExeの鋼板、樹脂の採用 結果：コストダウンコンポーネント＝部品検定制度あり	<ul style="list-style-type: none">コンポーネントは検定対象外（マイクロモータはコンポーネントのはず！）
IEC60079-1/EN50018 Exd 耐圧防爆構造	<ul style="list-style-type: none">鋳物容器主体（大きいと1人で持てない=人件費！）平面接合面で水素防爆のすきを保つのは大変＝設計コスト高、重い、大きい
IEC60079-7/EN50019 Exe 安全増防爆構造	<ul style="list-style-type: none">告示18号では、従来と異なり一種場所で使用可能だが、殆ど実績無し。
IEC60079-2/EN50016 Exp 内圧防爆構造	<ul style="list-style-type: none">システムごとに型式検定必要、時間がかかる為、簡易防爆で検定を回避する。Ex第三者検査機関が無い。*システムごとに個別特認申請必要
IEC60079-11/EN50020 Exi 本質安全防爆構造	<ul style="list-style-type: none">個別パネルの型式検定必要
<ul style="list-style-type: none">部品認定済みのコンポーネントをユーザーが組み合わせシステム構成（計装パネル等）可能	<ul style="list-style-type: none">国内に構造規格存在しない!!!
IEC60079-18/EN50028 Exm	<ul style="list-style-type: none">電子部品等を樹脂充填しExd程強靭な容器は不要…今後の計装分野必須防爆構造
IEC60079-15/EN. . . Exn	<ul style="list-style-type: none">国内に構造規格存在しない!!!
<ul style="list-style-type: none">二種場所専用防爆構造 回転機、照明器具等は海外プラントで実績多数。構造、価格面で最も非防爆製品に近い	

注) 1. EN=CENELECの規格番号
2. 記述は要点のみ

い、外国で生まれ導入されたものを単に、プライドもなく受け入れ実践する状況が作られている。

各種ISOシリーズは、単発にかつ偶発的にできてきたのではなく、これはあくまで集中豪雨的に特定産業を育成し、輸出攻勢の繰り返しにより他の國の経済構造、ひいてはその産業時従事していた人々の職を奪った行為への計画的な報復戦略以外の何者でもない。その実践には、民主主義のルールである多数決の原則が適用され、小国の多数集まつた欧州=EU連合が主導権を握り、工業製品の

基盤である「規格」を牛耳るという長期的展望に立ったものだ。欧州の場合、これにCEマークが追加され、これらをクリアした製品のみがEU市場内で流通できる。(参考:表1)

1.2 防爆計装

ちょうど10年前に、労働省の局長通達告示18号に基づき防爆構造規格が国際規格のIEC79(現在はIEC60079)シリーズに整合された。ところが、これはメーカー主導ではなく、あくまで対外的な装いを取り繕った規制緩和政策の一環で行政主導であったため、IEC規格の正しい把握が行われず、「日本国内では通用するが、外国では通用しない」大変非経済的な規格導入となってしまった。(表2)

10年たった今、大半が20年以上前にドイツで通用していた旧防爆規格に則った旧防爆製品が日本国内で生産され、世界の大手ユーザの欲する製品は供給できないメーカーが大半となってしまった。

この規格導入時に、今後の大罪となるべくグローバル的に、将来の防爆計装の主流となるべく2つの規格が国内で正式に導入されず、あわよくば抹殺される動きさえもあった。もちろん国外では、既に多くの機器が出回っている。その内容は(1) IEC60079-18 Encapsulation Type "m"

これは、エレクトロニクス基盤などをモールド充填し着火源を封じ込む方式で、通常の小型軽量容器に収納することが可能で、フィールド機器の基盤類を従来方式の重厚長大な耐圧防爆構造鋳物容器に収納する必要がなくなるメリットがある。

計装用の小型電気・電子機器に多くの実例(リードスイッチ、近接スイッチ、温度トランスマッタ、レベル計等など)を見ることができ、正に今後的小型フィールド機器用防爆構造のネックとなる。(例:写真1)

(2) IEC60079-15 Type of protection "n"

これは、2種場所専用の防爆方式で、プラント設備などの大半を占める2種場所用に保護構造を緩和したもので、通常の電気機器と大差はない。そのため、自ずからコストメリットのある機器類となる。特に電動機、照明器具、工業計器などで日本以外のプラント設備では数多くの実績が何年も前からある。

危険区域用の実績ある樹脂を採用した防爆コンポーネント・機器はほとんど日本国内で起用され

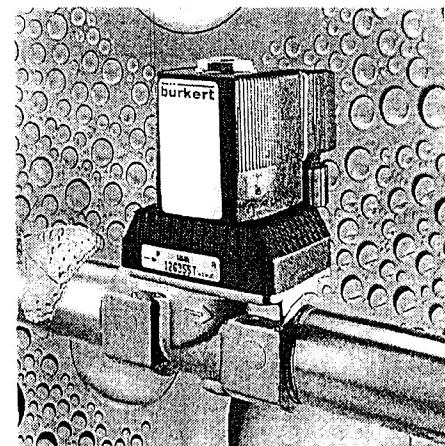


写真1 電磁弁(Type m)

ず、DCSに対応する19"ラック収納用の本質安全防爆の基盤類も検定制度の相違により製作するメーカーが国内ではない。結果として、日本は完全に「防爆後進国」に成り下がってしまい、このままでは将来的に海外プラントに対応できる防爆商品は技術面並びにコスト面において皆無となってしまう懸念がある。

1.3 フィールドバス

グローバル計装の将来図である「フィールドバス」に関しても、日本は既に欧米企業に完全包囲されている。欧米では、自動車産業、食品産業、多くのFAの分野でもはやフィールドバスに適合した機器を提供できないメーカーは存在し得ない。アナログよりデジタルへの伝送方式の変換によりかなりの産業ポテンシャルが明確なこの分野についても、日本独自のデファクト・スタンダードは時期的にはや確立し得ない。ここでも、世界の常識が日本では通用せず、日本は2線式でのフェールセーフが完全でないと、議論を始め一向に先へ進まない。また、国内での実証試験でも、既に海外で解決案があるにもかかわらず、「本質安全防爆のマルチドロップ化」が問題点として取り上げられる次第だ。

さらに、計装バルブ用アクセサリ取り付けのために、欧州でナムール(NAMUR)規格が普及しており、電装品は共通の取り合いで装着できる。ACサーボモータの取り合いも、欧州では標準化されており、どのメーカーのモータにでもギアヘッドが共通の取り合いで装着可能だが、日本の場合、個々のモータメーカーごとにアダプタを製作しなければならない。国際標準化された機器を使用できるか否かにより、コスト面で大きな開きができる

くる。

1.4 機械の安全とフェールセーフ

防爆と同じ労働安全衛生法と関連のある「機械の安全」に関する日本は完全に立ち後れており、プレス機械等を除き法整備も現在のところされていない。

工作機械用等のフェールセーフ・コントローラに関しては、同様に欧州規格がベースとなるものが世界的先行しており、これをふまえた機器設計がなされないと国際標準にならず、欧州への輸出ができない。

これら、いくつかの国際標準の実例があるが、問題はJIS規格がまかり通っていたアジアの近隣諸国においても、もはやJISでなくIEC/ISOなどの国際標準を求めるユーザが急増しており、JIS規格は急速にローカル化し、特に計装の分野では主導権を失ってきている。世界のGDIの10%以上を占める日本市場は確かに大きい、しかしながら急速な国際標準化の時代に、日本国内のみ通用する規格に安住するのは、将来的にみると危険過ぎる。

2. 今後のグローバル化の流れ

2.1 Global High Speed Innovation (グローバル・ハイスピード・イノベーション)

1989年ベルリンの壁崩壊と共に、東欧圏の崩壊・自由化そして遂にはソビエト連邦崩壊という歴史的転機を迎え、経済のバランスは完全に崩れた。その結果として日本を含め、「価格破壊」の現象が世界中に巻き起こり、為替変動を加え産業界の各関連会社は経営的に総改革を求められた。

そのような状況下で、欧州においてはコストダウン30%を達成し、かつそれに加え技術的に新製品を出した企業のみが生き残り、競争力のない企業は急速に衰退し企業運命自体を変革させられた。日本の成長神話が崩壊したのと同時に、日本のお家芸であった「大量生産・コストダウン」に裏付けられる生産技術はもはやアメリカの自動車産業にお株を奪われた。

急速な情報産業の発展に伴うスピード化と世界的にコストメリットを出すため、生産拠点のグローバル化はその流れから、当然の帰結だ。

2.2 Cost of Ownership(コスト・オブ・オーナーシップ)

計装の分野では、制御の分散化が最近主題としてよく取り上げられる。これは、独創的な発想に基づき世代革新を引き起こす技術が、半導体産業を除き少なくなっているからで、それに加え価格破壊の要因が加わり、本来開発をすべき技術者が単なる生産技術を駆使してのコストダウンのみ追求するケースが残念ながら多発している。

そのため、ユーザのためのコスト低減、いわゆるCost of Ownershipをふまえた標準化の手法が近年とみに注目を集めてきた。

製品の単価を下げるだけでは、いくら生産技術を駆使し、かつコストの安い国で生産しても限界がある。制御の分散化に伴う「パソコン計装のローエンド」として、特定のアプリケーションについては「簡易計装の閉ループ」がデファクト・スタンダードとして適用され始めている。

欧米で2線式ディジタル電送システムが普及したため、工業計器でのスマートポジショナが紹介されて既に久しい。日本では、世界価格を考慮しない保守的なユーザ層によりフィールドバス・システムの導入を国内規格導入まで待っており、世界からどんどん取り残されている。そのあたりを受け、スマートポジショナも日本ではまだ定着していない。

フィールド機器自体に、PIDコントローラが内蔵された小型ディジタルポジショナ搭載のコントロールバルブ、それに独自の流量(または圧力・温度・レベル)センサを組み合わせると、PLC等のコントローラが不要となり(写真2)、Easyな「簡易計装の閉ループ」(Easy Fluid Control Systems)が実現する。また、比例電磁弁にPIコントローラを直接装着することにより、±3%の制御で満足できるアプリケーションには大幅なメリットが出てくる(写真3)。

ユーザにとっての“Easy Systems”的コストメリットは:

(1)ディジタルポジショナ付きコントロールバルブの場合PIDコントローラ内蔵のため、PLC等が不要となる。

・PIDコントローラ内蔵のため、PLC等不要となる(Easy Link)と共に中央制御との配線が不

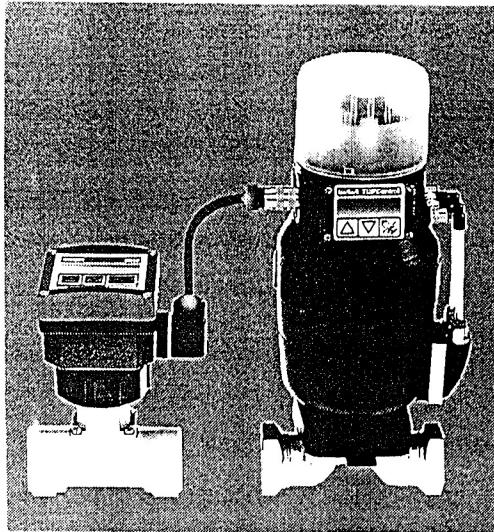


写真2 PID機能付き小型ポジショナ搭載のコントロールバルブと流量センサの組み合わせ(Burkert TOP Controller)

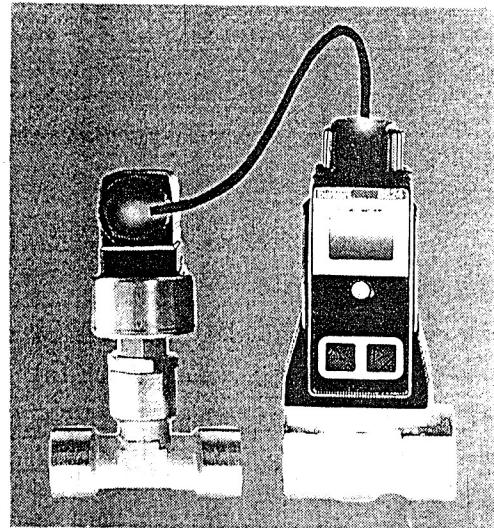


写真3 圧力センサ+PIコントローラ付比例電磁弁(Easy Flow Control)

要となる。(Easy Installation)

- ・現場での、ワンタッチでEasyな配線が可能。(Easy Wiring)
- ・ポジショナは、オートチューニング機能により、あらかじめドライの状態でストローク調整が可能で、従来数時間が必要とした現場で

の調整が数分のプリセットで自動的に達成可能。(Easy Commissioning)

- ・内部・外部のセットポイント機能でカスタマイズされた解決案が可能。

(2) PIコントローラ付比例電磁弁は、オリフィス2-20mmの範囲で流量・圧力・温度センサからの4-

表3 「コスト・オブ・オーナーシップ」具体例

● Easy Continuous Pneumatic Control 精度±1%		
従来方式	 コンロートールバルブ + ポジショナ + センサ + トランスミッタ + コントローラ	例: 80万円
Easy Link	 ポジショナ内蔵コントロールバルブ + センサトランスミッタ(コントローラ不要)	例: 30万円 +省配線メリット他 コスト・オブ・オーナーシップ > 80%
● Easy Continuous Solenoid Control 精度±3%		
従来方式	 センサ 流量・圧力・温度 + コントロールバルブ + コントローラ	例: 25万円
Easy Link	 センサ + PIコントローラ付比例制御弁(コントローラ不要)	例: 15万円 +省配線メリット他 コスト・オブ・オーナーシップ > 80%

20mAの出力信号、または校正パルスによりPI制御。世界最小のコントロールバルブとして機能する。(Easy Process Control)

(3)PIDコントローラを内蔵した流量トランスマッタは、

- ・ドライの状態でのシミュレーションが可能。(Easy Simulation)
- ・ティーチイン機能により自動校正(キャリブレーション)が可能。(Easy Teach-In)
- ・同じ、トランスマッタを使用し、あらゆる材質のボディー(SUS、黄銅、PVC、PVDF等)、世界標準の取り合い(DIN、ANSI、JIS)並びにサニタリ仕様等に至るまで幅広い選択が可能。(Easy Selection)

これらの機器の組み合わせで、分散制御・個々の「簡易計装閉ループ」が可能と同時に、PLC等のコントローラへの通信も4-20mAまたはパルス出力により可能で、Profibus、Device NET、ASI、INTERBUS等各階層のフィールドバスシステムへの接続の可能性も提供している。(Easy Networking)(写真4)

最終的に、PLC制御などの経験がないユーザであっても、流量・圧力・温度・レベルの制御が標準機器の組み合わせと操作のみでEasyに達成できる。結果として、

- ・ハード面で、製品コストを市場価格より低く設定し、技術的に付加価値を加え、
- ・ソフト面で、制御機能を機器に内蔵しているため、
- ・ユーザにとってのトータル・コスト・オプ・オーナーシップは、従来方式に対し50%~80%低減される。(表3)

このようなユーザのための多くの選択肢を提供し、コスト・オプ・オーナーシップを前提としたEasy Systems「簡易計装の閉ループ」が、これか

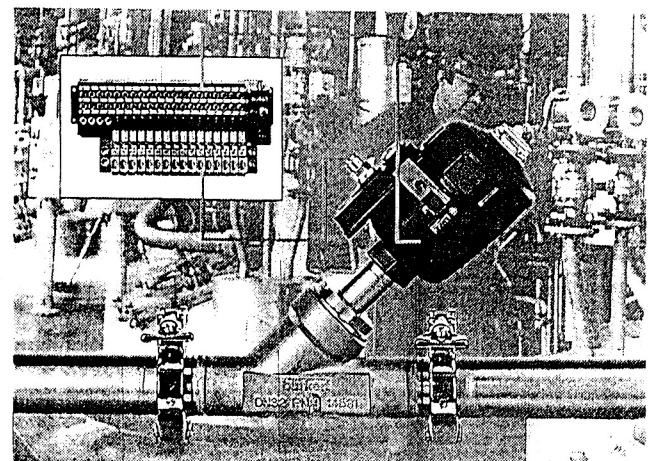


写真4 フィールドバスへの接続(アングルシートバルブ・システム2000)

らのインテリジェントの分散化をふまえより多くのユーザにご使用頂き、グローバル計装への手助けとなることを切望している。

同時に、今後の国内計装関連メーカーがグローバル市場で競争力を主張していくには、物作りの基礎となる各種規格の現状と動向の把握、並びに国内だけで通用する規格でなく、グローバル規格として国際的に整合性の取れた規格の見極めが将来に目を向けた場合、大変重要になってくる。国際的に、規格に主導権を持った企業グループが将来の計装の方向を決定づけるのは明らかで、その流れを読み取り、国内関連メーカーにおいては特にフィールドバス対応のフィールド機器並びにその防爆対応に緊急にかつ中期的に取り組むことの必要性を強調したい。

カベ・タカシ
ビュルケルト(株) 代表取締役
〒167-0054 東京都杉並区松庵3-39-8 電話(03)3247-3411