

フィールド計測技術のソリューション

Expansion of Solutions Using Field Measurement Technologies

飯島 拓也 樋口 隆司 池上 聡一郎

■ IIJIMA Takuya ■ HIGUCHI Takashi ■ IKEGAMI Soichiro

フィールド計測に使用される計測機器は、公共・施設分野や産業分野などの様々な分野で使われ、東芝は電磁流量計、マイクロ波濃度計、及び圧力伝送器を主力機種としている。従来、製造ラインや上下水道などのプロセス管理だけに使われていたが、近年、新興国の台頭や日本市場の停滞などでその適用範囲がグローバルに広がってきている。また、スマートコミュニティにおける新たなエネルギー管理の仕組み作りが進められている。

当社は、このような計測機器の広がりに伴い、コンポーネントとしてというより、これらを使用するとどのような機能や用途が提供できるかというアプローチを行うことで新しいソリューションの提供を始めた。

Field devices are used in various spheres including public facilities and industry, mostly for process control systems in manufacturing lines, water supply and sewerage systems, and so on. However, the range of applications is expanding globally due to the growth taking place in developing countries and the stagnant Japanese market. In addition, a new energy control structure in smart communities has been progressing.

In response to these circumstances, Toshiba has begun offering a new solution following the approach of providing optimal functions and applications to users rather than simply supplying field devices. These solutions center around our core field devices including electromagnetic flowmeters, microwave density meters, and pressure transmitters.

1 まえがき

フィールド計測に使用される計測機器は、従来、公共・施設分野や産業分野などの様々な分野で、製造ラインや上下水道などのプロセス管理だけに使われていた。しかし近年、新興国の台頭や日本市場の停滞などで、その適用範囲がグローバルに広がってきている。また、社会インフラの協調と融通を広げるスマートコミュニティの考えからエネルギー管理の新たな仕組み作りが進められている。これらの広がりに伴う新しいソリューションに対応するためには、計測機器をコンポーネントとしてだけでなく、これらを使用するとどのようなユースケース（求める機能、用途）を提供できるかというアプローチが今後必要になっていく。

東芝は、計測機器の主力機種として、電磁流量計、マイクロ波濃度計、及び圧力伝送器を提供しているが、ここでは、電磁流量計を中心に、フィールド計測におけるアプローチについて述べる。

2 計測機器の用途

2.1 東芝の計測機器

当社の代表的な計測機器である電磁流量計、マイクロ波濃度計、及び圧力・差圧伝送器を図1に示し、それらの概要を述べる。



電磁流量計は、ファラデーの電磁誘導の法則を用いたもので、導電性流体に磁界を印加し発生する電位差を検出している。この測定方式は、起電力が流速に比例するので直線性に

優れ、他の方式の流量計と比較して高精度である。また、内部に可動部がないことから圧力損失がなく、接液部材質を組み合わせることで様々な性状の流体に適用できる。

マイクロ波濃度計は、マイクロ波を配管中の流体に照射し、その位相が濃度に比例して変化する特性を用いた計測機器である。この測定方式は、原理的に直線性に優れ、流体濃度を連続的に測定することができる。また汚れの影響を受けにくく、洗浄機構やサンプリング及び消泡機構などの機械的可動部がない。そこで、測定範囲の変更を簡素化し、従来バッチ式の手作業で分析していた濃度を、制御パラメータに組み込めるようにした。

圧力・差圧伝送器は、圧力又は差圧を信号に変換し外部へ伝送する計測機器で、差圧式流量測定や、液位測定、圧力測定など様々な用途で使用されており、計測機器の中でも重要なものである。

2.2 機器測定のソリューション拡大

計測機器と言えば、しばらく前までは製造プロセスでの温度や、流量、圧力、濃度などのパラメータ監視、又は上下水道での流量管理が主であった。その後、電磁流量計を例にすると、水取引での課金管理に使用される水道メータや、ビル空調での冷温水熱量管理といったアプリケーションが加わってきた。

一方で計測機器は急速にグローバル化が進み、日米欧の各メーカーが、最大市場の北米や成長著しいアジアなどでしのぎを削るようになった。その結果、市場や地域ごとに製品差異化のために各種の規格や規制が生まれ、計測機器を含めたシステム全体でこの規格及び規制に対応していないとプラント建設や装置輸出ができなくなってきた。

重要な規制の一つである環境への取り組みでは、RoHS指令（電気・電子機器中の特定有害物質の使用制限に関する指令）への対応が、欧州だけでなく、他地域でも強く求められるようになった。

環境に関連し、近年、食品安全についても世界的に関心が高まっている。食品プラントであればHACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) といった製造管理システムへの対応が必要であり、上水や食品製造で使用する水に対しては、NSF/ANSI 61 (NSF International / 米国規格協会規格 61) といった計測機器からの有害物質溶出を規制する溶出基準への適合が求められるようになってきている。

近年、特に注目されるのは、ビルエネルギー管理 (BEMS: Building Energy Management System) やスマートコミュニティへのソリューション対応である。これらには、計測機器を単にコンポーネントとして扱うのではなく、こういう計測機器があるからこういうことができるといったソリューションのユースケースを提供してその中でコンポーネントとして生かしていく展開が必要になる。

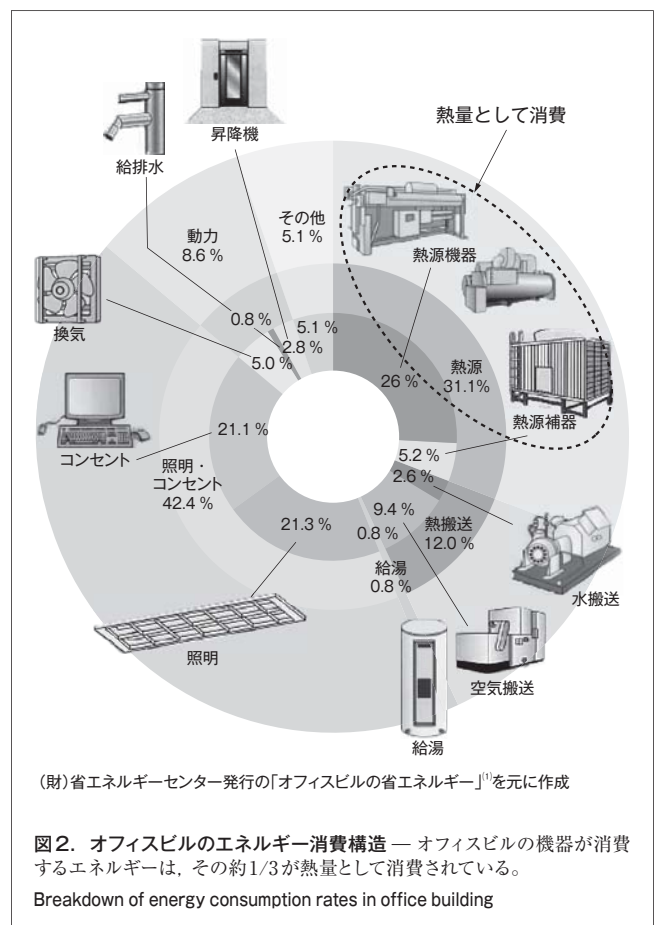
以下にソリューションの例を述べる。

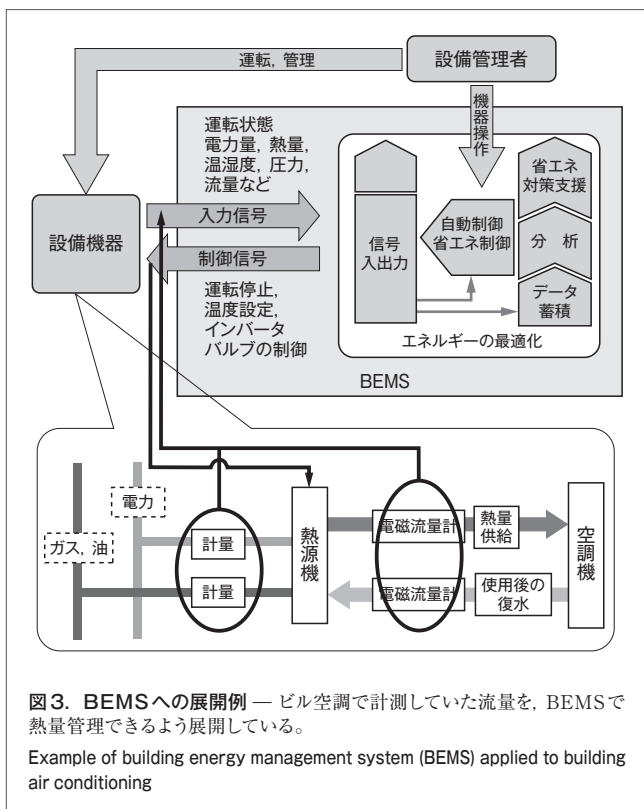
3 BEMSへの展開

BEMSは、業務用ビルや工場、街の一区画全体の地域冷暖房などにおいて、設備全体のエネルギー使用状況を把握し、監視及び制御を自動化して一元化することで省エネを図るソリューションである。例として、(財)省エネルギーセンターが発行した「オフィスビルの省エネルギー」^[1]を見てみると、オフィスビルのエネルギー消費は図2に示すように、熱量としての消費が全体の約1/3を占めている。このため、簡単に熱量管理することができれば、省エネ効果を高めることができる。

このようなソリューションの中で、電磁流量計は図3に示すように、空調機器への熱量供給となる冷温水の流入量と使用後に熱源へ戻される復水の流量を管理することで、使われた熱量を管理する目的で実際に展開されている。計測機器のBEMSへの展開は、この例のように、ビル空調における電磁流量計の適用から開始された。そして、電磁流量計をはじめとしてコンポーネントとして独立していた各種の計測機器は、BEMSにより一元的に管理されるようになった。

計測機器をBEMSへ展開することで、その時々々の需要予測



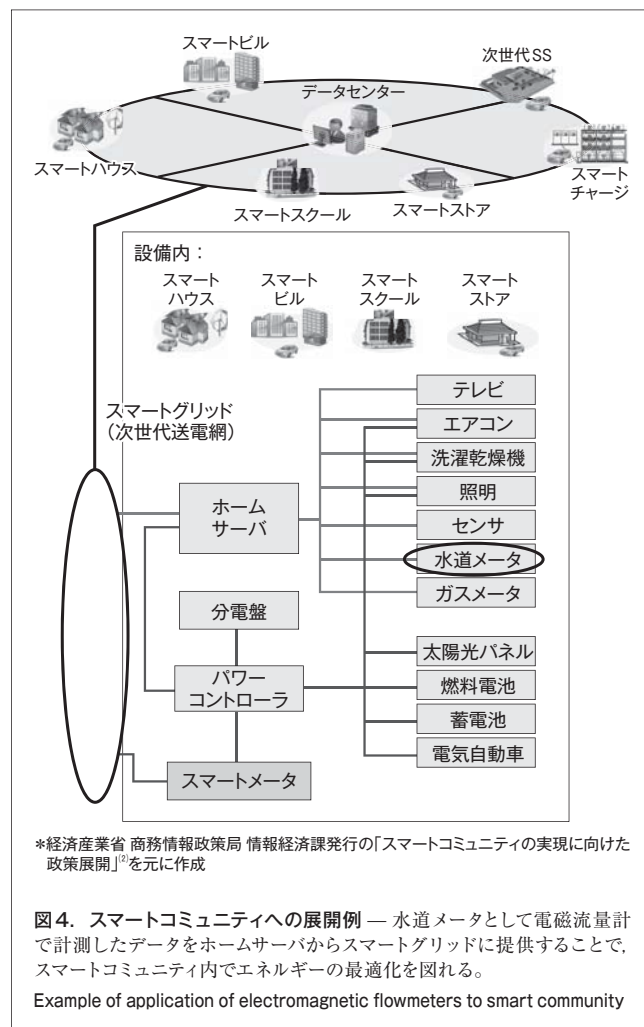


に基づいた最適な運転計画をすばやく立案して実行し, 人手をかけることなく, 建物全体のエネルギー消費を最小化できるようになった。

4 スマートコミュニティへの展開

スマートコミュニティとは, 家庭や, オフィスビル, 工場などをICT (情報通信技術) 化された電力網で結び, 風力や太陽光など発電量が不安定な再生可能エネルギーを制御しながら, コミュニティ内に分散設置された蓄電池を活用して, 効率的にエネルギーを消費する地域共同体を指す。基幹となるICT化された電力網をスマートグリッド (次世代送電網) と呼ぶ。このようなスマートコミュニティでの電磁流量計は, 図4に示す水道メータとしての展開が考えられる。水道メータを自動検針することで, 検針のために検針員が各家庭を訪問することが不要になるとともに, オンラインで水使用量や電磁流量計の監視や制御ができるようになる。

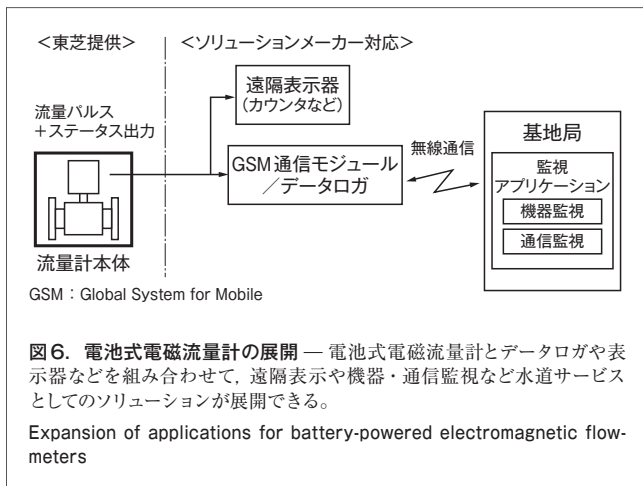
また, スマートコミュニティを新興国で展開した場合に電磁流量計が提供できるソリューションとして, 前記自動検針の他に, 上水道の漏水箇所検出が考えられる。新興国の上水道の漏水率は30 ~ 40%と日本の漏水率の約10倍に達している。したがって, コミュニティ内やコミュニティ間に電磁流量計を設置し, 計測したデータを解析して漏水箇所を特定し, 漏水率を低下させる手段に用いることも有効である。



5 電池式電磁流量計の展開

電磁流量計には, 図5に示すような電池内蔵型のものがあり, その電池で駆動することで電源線を不要にできる。





電池式電磁流量計は、電源がない場所へ設置して水取引を監視できるため、インフラ整備がこれから発達する新興国で需要がある。代表的な電池式電磁流量計のフィールド展開例を図6に示す。ここで示すように、ソリューションを提供する側は、例えばデータを蓄積するデータロガを中心に、遠隔表示や無線通信監視などのソリューションを展開することができる。

6 規格対応

計測機器のソリューションをグローバルに展開するに依り、国や地域の市場ごとに、計測機器自体に対して様々な規格や規制への対応が必要となってきている。世界各地域の市場で電磁流量計に求められている主な規格と基準を表1に示す。ソリューションを考えるうえでは、そこにどのような規格や基準、顧客要求が存在するかを精査して計測機器の選定をしないと、違法違反だけでなく安全上及び衛生上の問題につながる。

特に近年、北米の公衆安全衛生に関する市場の要求が、米国FDA (Food and Drug Administration) に登録された材料を使用していればよいという考えから、材料自体の溶出特性だけでなく製造時に使用される接着剤などを含めた機器全体として、NSF規格に準拠した溶出試験に合格することを求

表1. 各地域で要求される規格と基準の例

Examples of standards stipulated in each sales region

| 地域 | 要求される規格, 基準 |
|----|--|
| 日本 | 溶出基準: 平成12年厚生省令第15号 |
| 北米 | 防爆構造: FM防爆 (FM 3611 Division 2) 溶出基準: NSF/ANSI 61 (Drinking Water System Components Health Effects) |
| 欧州 | 有害物質使用制限: RoHS指令 CEマーキング: 圧力容器指令 (PED: Pressure Equipment Directive) |

FM: Factory Mutual CE: European Conformity

められるようになってきている。これに伴い、これら溶出基準に適合する製品を準備できたメーカーは、東南アジアでもNSFなどの溶出基準を入札条件に入れるように働きかけ、その結果、東南アジアでも北米の溶出基準などに適合していることが条件となっている。

7 あとがき

計測機器に関わるソリューションは、それぞれのフィールドに対して存在する。したがって、コンポーネントとして適用拡大を進めるといふより、ソリューションとして提案するシステムの適用を広げることでその一部として計測機器の適用拡大を図ることが主流になってきている。

今後は、計測機器の機能や性能面からだけでなく、ユーザーニーズに基づいたソリューションへと展開し提供することで、スマートコミュニティに向けた新たな仕組み作り貢献していく。

文献

- 省エネルギーセンター ビル省エネ技術部. “オフィスビルの省エネルギー”. 省エネルギーセンターホームページ. <http://www.eccj.or.jp/office_bldg/index.html>. (参照2011-09-02).
- 経済産業省 商務情報政策局 情報経済課. “スマートコミュニティの実現に向けた政策展開”. 2010-12. <http://www.jipdec.or.jp/dupc/project/cems/scpolicy_110225.pdf>. (参照2011-09-02).
- 村瀬佳史. “スマートグリッド/スマートコミュニティの動向と実現に向けた政策展開について”. 日経BPセミナー: スマートグリッドから広がるホームエリアネットワーク-ZigBeeが拓くスマートネットワーク市場-. 東京, 2011-02. 日経エレクトロニクス: ZigBeeSIGジャパン. <http://www.zbsig.org/download/20110217_METI.pdf>. (参照2011-09-02).



飯島 拓也 IIJIMA Takuya

社会インフラシステム社 府中事業所 計測制御機器部主査。
電磁流量計検出器の設計・開発に従事。日本技術士会、
日本機械学会会員。技術士(機械部門)。
Fuchu Complex



樋口 隆司 HIGUCHI Takashi

社会インフラシステム社 府中事業所 計測制御機器部主務。
電磁流量計の設計・開発に従事。
Fuchu Complex



池上 聡一郎 IKEGAMI Soichiro

社会インフラシステム社 ソリューション・自動化機器事業部
計装制御営業部。電磁流量計の営業・マーケティングに従事。
Automation Products & Facility Solution Div.