

SMART Energy

—— One Eskom view of the future highlighting the need for strategic partnerships.

日本語訳を24ページに掲載

There is surely no more exciting place to be at the moment than in the energy industry. An industry faced with enormous challenges but also technology opportunities that threaten to revolutionise the business model and operations of a traditional power utility such as Eskom. Climate change, finite fossil reserves, rising prices, societal inequalities and global economics are amongst the many macro drivers pressurizing utilities to relook their strategies. As they do they are looking to distributed generation, energy storage, metering, ubiquitous communications and the internet of things (amongst others) to become 'smarter'.

Eskom is quick to point out that current networks and operations are not dumb but acknowledges there is major room for improvement towards more intelligent networks. There are seemingly as many definitions of Smart Grids as there are people prepared to offer one so it does not add a lot of value to focus on one particular view, or indeed one particular technology. I have often described Smart Grids as supervisory control and data acquisition (SCADA) on steroids. Fundamentally, all applications involve some form of control and data acquisition through a telecommunications media. Whether it is controlling and visualizing a 400kV circuit breaker or a household appliance, the principles and challenges are the same. What speedy advances in information and computer technology (ICT) bring to the power grid however are opportunities to connect devices in the 'internet of things'. This brings endless possibilities. Imagine a world in which every single electrical energy device is 'connected' and every device has the ability to communicate and respond to outside stimulus and commands. Right down to light bulb level – current light-emitting diode (LED) bulbs could rely on universal serial bus (USB) sockets and internal processors to bring intelligence to this the most basic of appliances. Is it possible to control every light bulb on the planet simultaneously? Technically yes but the back end systems and processes as well

Barry MacColl

General Manager, Research, Testing and Development, Group Sustainability, Eskom Holdings (SOC) Ltd. South Africa



as the infrastructure, standards, protocols etc. are a long way behind.

Eskom Research, Testing and Development (R,T&D) is working on various projects that all have an element of 'smart' to them. Online Coal Analysis allows the combustion characteristics of the fuel to be known before it enters the plant and thus enables better operational decision making. It also assists in contract management issues with suppliers. Similarly real time analysis of pulverized fuel boiler operating conditions allows improvements in efficiency and reduction in boiler tube wear rates and failures. Rooftop photovoltaic (PV) and other distributed generation technologies offer promise to the utility if their characteristics can be controlled en masse and today's inverters can be managed to provide many benefits to the power system operator. Most utilities have smart metering projects and Eskom is no different. We are focusing on functionality and pushing for open source solutions and standards. In a country struggling to meet electrical demand the need for real time demand-side management (DSM) is paramount and appliance control and real time pricing are just two ways to achieve this, both enabled by smart technologies. Visualisation, simulation, and data management are also key areas of study with cyber security rapidly rising in importance as a research area.

The list is seemingly endless and it is often harder to decide what areas of smart grid not to pursue than to succumb to the temptation to try a bit of everything. Research management becomes even more difficult when offered such a sumptuous array of options and focussing on a few critical areas is required if results are to be of significant value. Partnerships with industry allow research groups to cover a lot more ground than they could do if they went it alone. No group has the skills and expertise in all these environments and by working with suppliers such as Hitachi the results can be delivered a lot more quickly. It is part of Eskom's strategy to work with firms that are at the cutting edge of what is possible and we are happy to confirm that Hitachi is in this category. It is a healthy relationship in which the utility brings a need or a vision and the supplier brings the expertise and possible solutions. Of course it is not this simple in practice and many smart research projects end up looking very different in the final solution than they did at conceptualization.

There are four fundamental principles which Eskom looks for in all smart solutions. Firstly, as far as possible, it must be open source. We prefer common functionality which is not device or supplierspecific. If a particular device fails, it should be replaceable from a number of sources. This relies on strong protocol based specifications and standardization where possible. My favorite example of this is USB – from printers to cameras to memory sticks – plug it in and it works. First time. This also implies backend software and systems should be similarly open and that brings the second principle into play. The power of the solution is in the app. Just like a tablet is pretty useless without applications so too the smart backend. And similar to tablet applications, anyone who has the training and inclination can write one. In the utility of the future it is highly likely that customers will write or purchase apps that meet their requirements. That access to energy and billing data will be open and that apps based on this data will

be plentiful. The third aspect is that of integration – most smart apps and systems suffer from a failure to adequately backward integrate into legacy systems. This is crucial in the power sector given the size and scope of the applications – large investment has gone into developing these systems (billing, customer care, and work management, etc.) into which smart solutions must seamlessly integrate. And lastly but most importantly from a management point of view is the all-important business case, or more simplistically – why do it? Here we find that the answer lies less in one or two applications that stand alone but in the idea of sequential value add at declining investment cost. Take smart metering as an example. The upfront cost of the meter and its installation are the biggest components in the life of the asset. If the inherent technology is chosen wisely however, it is possible to build on this initial investment at very low additional cost. Adding appliance control, real time pricing, load limiting, power buy back schemes etc, to an installed platform is usually a firmware upgrade that can be downloaded to millions of devices from a central point and thus the incremental cost is very small for a large functionality increase. So taking a life time approach to the strategy is key to the success of the business case but also probably the hardest thing to do technically. To design a future proof, open source, standards based technology platform for a whole suite of apps to run on. But apply this through the electricity supply chain and you have the promise of a true smart grid.

We look forward to a continued relationship with Hitachi on the journey towards such a future as we know we cannot do it alone. Planning the future today in an uncertain world requires that all factors are considered and that best practices are fully understood so that confident decisions can be made. Our relationship with Hitachi builds our confidence and our understanding of the future – inspiring the next!

スマートエネルギー

——戦略的提携を重視する南アフリカエスコム社の将来像

バリー・マコール エスコム・ホールディングス グループサステナビリティ研究調査開発 本部長

今、エネルギー関連業界ほど活発な仕事場は他にないだろう。非常に重い課題に直面していると同時に、技術的な可能性もきわめて大きく、エスコム・ホールディングス（以下、エスコム社）のような歴史ある電力企業ですら、そのビジネスモデルや経営の変革を迫られている。気候変動、化石燃料の枯渇、物価上昇、社会的不平等、および世界景況などによるマクロレベルの影響を受けて、各企業は戦略の見直しに着手せざるを得ない。そこで浮かび上がってくる、分散発電、エネルギー貯蔵、電力検針、ユビキタス通信、および「事物のインターネット」といった話題を結ぶキーワードが「スマート化」である。

もちろん、エスコム社の現行ネットワーク設備および業務が時代遅れというわけではない。とはいえ、より「インテリジェントな」ネットワークの実現に向けて、できることがまだまだあるのも確かである。今、スマートグリッドについて語る人々は数多くいても、その具体像は人それぞれと見受けられる。そのようなときに特定の絵図や技術に肩入れしても、得るものはさほど大きくない。私自身は、スマートグリッドのことを「SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) の焼き直し」と表現することが多い。いまや、どんな事物にも、ネットワーク通信を用いた制御およびデータ収集が、何らかの形で織り込まれている時代である。400 kVクラスのブレーカ、一般の家電、どちらの制御や情報可視化においても、その原則や課題は共通している。ICT (Information and Communication Technology : 情報通信技術) が急速に進歩した現在は、電力グリッドと「事物のインターネット」をデバイス単位で接続するチャンスである。これにより、ほぼ無限の可能性が生まれる。例えば、電気エネルギーを利用するすべての機器が相互に接続して通信を行い、外部からの入力やコマンドに応じて動作する社会を思い描いてみる。小さなところではLED電球といった、本当に基本レベルの家電製品ですら、インテリジェントな機能を得るにはUSB (Universal Serial Bus) 入力端子と内蔵プロセッサが必要となる。地球上にあるすべての電球を、一斉に制御することは可能だろうか。その答え

は、技術的には「イエス」である。しかし、インフラ、規格、プロトコル、それにバックエンドのシステムやプロセスといった分野は、まだ大幅に遅れている。

エスコム社の研究調査開発部門が手掛けているさまざまな案件にも、「スマート化」と関連する要素が必ず含まれている。石炭分析のオンライン化は、プラントへの搬入前に燃料の燃焼特性を知ることが可能とし、それに基づいてプラント操業の意思決定も的確に行える。また、供給業者との契約管理の省力化にも貢献する。さらには、微粉炭燃焼ボイラの操業状況をリアルタイムで解析することにより、効率化と、ボイラ管の消耗度低減および故障減少が期待できる。屋上据置型太陽光発電システムなどの分散発電技術は、電力会社の側で特性の一括制御を可能とすることが期待できる。そうなれば、現行のインバータの管理を通じて、電力システム業者にも多くの利点が生まれる。電力企業のほとんどはスマートメーター関連の案件に着手しており、エスコム社もまた例外ではない。機能の開発に注力し、オープンソースのソリューションおよび標準を推進している。電力需要の充足が課題である南アフリカ共和国において、リアルタイムDSM (Demand Side Management : 需要側管理) の実現は最優先の事案となっており、このための手段として、家電制御、および電力利用料のリアルタイム課金の両方を実施するには、スマート化の技術が不可欠なのである。昨今はサイバーセキュリティ研究の重要度も非常に高まっているが、その重要な分野としても、情報可視化、シミュレーション、およびデータ管理が挙げられる。

重要と思われる分野を列挙していくと足りなく、むしろ、手を広げ過ぎてすべてが中途半端に終わるリスクを避けるよう、どの分野を研究対象から外すかを判断することの方が難しい。研究の管理をさらに困難にしているのは、成果を上げることが重視される状況の中で、非常に多くの選択肢を前にして、成功に不可欠な少数の分野のみを追いかけることが求められている点である。産業界で各社と提携関係を結べば、単独で取り組んだ場合よりも多くの分野をグループとして研究できるだろう。しかし、どのような

環境にも対応できる技術とノウハウを備えたグループはない。そこで、日立のようなサプライヤと協業すれば、結果を大幅に早く得られる。エスコム社の企業戦略の一つは、実現可能な最先端技術を有する企業と協業することであり、日立はまさにそうした企業である。健全な提携関係の中で、エスコム社は要望や将来計画を提示し、日立は技術力の提供とソリューションの提案を行っている。もちろん、現場ではいろいろなことが起きており、スマート技術関連の研究案件では、最終的なソリューションの形が、立案段階とは大幅に異なったものになっていることも珍しくない。

スマートソリューションに関して、エスコム社は4つの原則を設定している。第一に、可能な限りオープンソースとすることである。特定の装置やサプライヤに束縛されない、共通化できる機能が望ましい。何か装置が故障した場合でも、交換品の提供を複数の業者から受けることが可能となる。これを実現できるかどうかは、普及しているプロトコルに基づいて仕様を策定し、標準化することにかかっている。代表例はUSBである。プリンタ、カメラ、USBメモリのいずれも、USBコネクタに接続すればすぐに動作する。このためバックエンドのソフトウェアおよび各システムもオープンである方がよいが、そこに第二の原則が関わってくる。ソリューションの有効性は、アプリケーションにかかっている。例えば、タブレット端末にアプリケーションが入っていなければ単なる板も同然だが、それはスマートシステムのバックエンドにも当てはまる。そして、タブレット向けアプリケーションの場合と同様に、バックエンド用アプリケーションを自ら作成するには、適切な訓練と多少の素質があればよい。将来の電力企業では、顧客が自らの要件に合わせてアプリケーションを作成または購入することが普通になるだろう。エネルギー利用や課金のデータがオープンになり、そうしたデータを利用できるアプリケーションが多数出現するのである。第三の原則は、統合である。スマートなアプリケーションおよびシステムのほとんどは、既存の従来システムとの適切な統合が困難である。これは、電力産業向けのアプリケーショ

ンの規模および利用形態を考慮すると、非常に大きな問題と言える。課金、顧客サポート、労務管理といった各システムの開発には、すでに多大な投資が行われている。スマートソリューションは、そうしたシステムと滑らかに連携できなければならないのである。そして四番目に、経営の視点から最も重要なのは、ビジネス上の合理性、すなわち「実行するに足る理由があること」である。この点に関する考え方は、いくつかのアプリケーションを個別に捉えるのではなく、それらを継続的に運用する価値を踏まえた、投資額の削減にある。例えば、スマートメータリングでは、メーター機器本体の原価と、それらを設置するための費用が、設備の運用期間を通じて最も大きな投資となる。適切な技術を選択すれば、この初期投資の後は、非常に低い追加コストで済ませることが可能である。追加機能として、家電の制御、リアルタイム課金、使用量制限、買電方式の設定などを盛り込むことは、通常はファームウェアの更新で対応できる。更新の対象となる装置が数百万台あっても、各自が所定の場所からファームウェアをダウンロードすれば、ごくわずかな費用で多数の機能追加・更新ができる。すなわち、このビジネス戦略を成功させるには、システムの運用期間をライフサイクルと捉えたアプローチが重要である。とはいえ、技術的には、これは最も難しい。すなわち、多種多様なアプリケーションの実行をサポートする技術基盤を、オープンソースに立脚し、各種の標準に基づいた、時が経っても古くならない形で実現することである。電力のサプライチェーン全体を通じてこれを達成できれば、真のスマートグリッドの姿を見ることができだろう。

今後も日立との提携を継続し、エスコム社単独では不可能な将来像を実現することが楽しみである。不確実性の高い現代の世界において将来を構想するには、あらゆることを検討し、最善の方法を熟知した上で、信頼に基づく意思決定が必要である。エスコム社と日立の提携関係を通じて、日立の「Inspire the Next」というスローガンのように、自信をもって提案できる明確な未来を構築して行きたい。