

特 集 論 文

当社における電力供給システム取り組み状況
Electric Power Supply System Efforts at Our Company

織 田 鐘 正* 中 本 哲 也**
K. Oda T. Nakamoto

概要

当社は昨年、創立100周年を迎えたが、創立以来一貫して電力機器事業を一つの柱として事業拡大を図るとともに市場ニーズや地球環境配慮に対応しながら、受変電システムを進歩させてきた。本稿では、進化を続ける当社の電力供給システムについて、その取り組み状況を解説する。

Synopsis

We celebrated the 100th anniversary of our founding last year, but since the foundation, we have consistently promoted business expansion with the power equipment business as one pillar and have advanced the receiving transforming system while responding to market needs and environmental considerations.

In this paper, we will explain the progress of our evolving electric power supply system.

1. コンパクト化への歴史

1950年代のオープン設備の閉鎖化に始まる当社の受変電システムの進歩は、高電圧化とコンパクト化の歴史であったと言っても過言ではない。特に1970年代に製品化したガス絶縁開閉装置（GIS）は変電所の縮小化に大きく寄与し、設置スペースは当時の開放型変電所に比べて実に1/10以下に縮小化された。当社は、その後、変電所全体の縮小化が経済合理性の追求に合致すると考え、数々のプロジェクトを推進して製品開発を進めてきた。

ところで受変電システムは電力会社から電気を受けるために必要不可欠な設備ではあるが、お客様は安定的な電力供給は求めるものの、受変電システム自体に価値を認めるものではない。ただし、どこに合理性を見出すのかはお客様によってまちまちであり、信頼性のほか安全性、防災性、縮小性、環境調和性など多様なニーズが存在する。当社は、これまでコンパクト化を追求してきたが、コンパクト化はすべてのニーズにつながるため、正しい技術戦略であったといえるし、永遠の課題であるともいえる。

表1 コンパクト化による効果

信頼性向上	故障による機会損失低減
縮小・軽量化	用地縮小、余剰スペース活用、機器コスト低減
メンテナンスフリー/使い易さ	ランニングコスト低減
環境調和性	省エネ、省資源、ライフサイクルCO ₂ 発生量低減
安全性	感電防止、外部環境の影響防止等リスク低減
搬出入・現地施工の簡素化	総合建設費低減

そのような中、当社は国内民需向け市場で最も需要の多い66/77kV級開閉装置に焦点を当てて、製品開発に注力してきた。特にその集大成ともいべき「XAE7」という超縮小形のGIS（図1）の製品化は、お客様の期待に応えるとともに電力インフラ構築に少なからず貢献

* 技師長
** 電力・環境システム事業本部

してきたと自負している。そのシェアもかなり高いものとなったが、これに安住することなく次のステップへ大きく飛躍するため、鋭意開発を進めているところである。

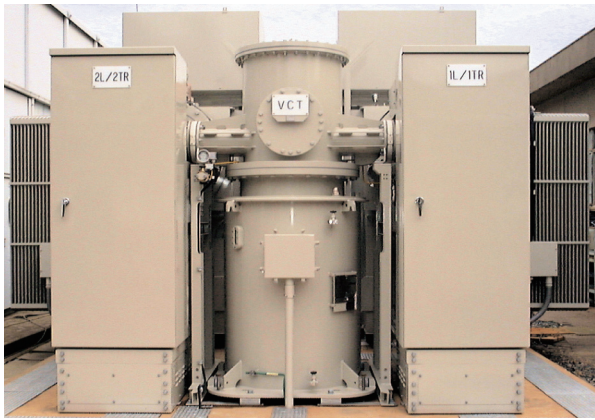


図1 XAE7外観(2回線受電2バンク構成 ケーブル引込タイプ)

2. 事業領域の拡大とシステム化への注力

当社は早くから電力機器単体の事業から脱皮し、お客様にとってより付加価値の高いソリューションを提供すべく、受変電システムとしての取り組みを強化してきた。またお客様との長いお付き合いを合言葉に、設備のライフサイクルでのサービス事業にも注力してお客様のご満足を得られる様、努力してきた。この方針は今後とも変わることはなく、価格のみならず目に見えない安心・安全もご提供できるように知恵を出していく所存である(図2)。

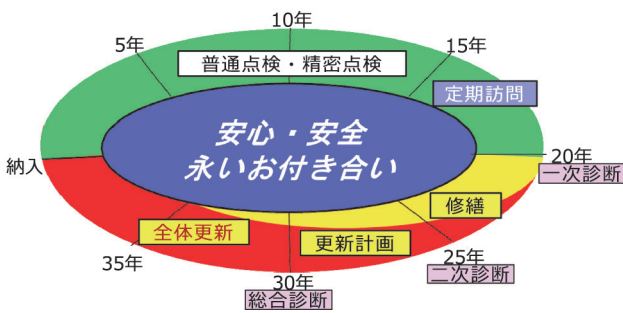


図2 ライフサイクルでのサービス事業

当社の事業展開に向けた基本的なスタンスは「お客様との信頼関係に勝る技術はない」という姿勢が重要であると考えている。受変電設備の製品力・技術力が世界中のどのメーカーにも負けないという優れたものであっても、それが実際にお客様のメリットになっていない、あるいはニーズに合っていないということであれば、全く値打ちのないものになってしまう。「信頼関係」とは一過性のお付き合いではなく、ライフサイクルでのお付き合いによってお客様の真のニーズを理解し、ベストミツ

クスのご提案でお客様の利益を出し続けることで当社も成長していきたいという「思い」である。そのために受変電事業をベースにした設備事業領域の拡大とお客様満足を指向したサービス事業領域の拡大を図ってきた(図3)。

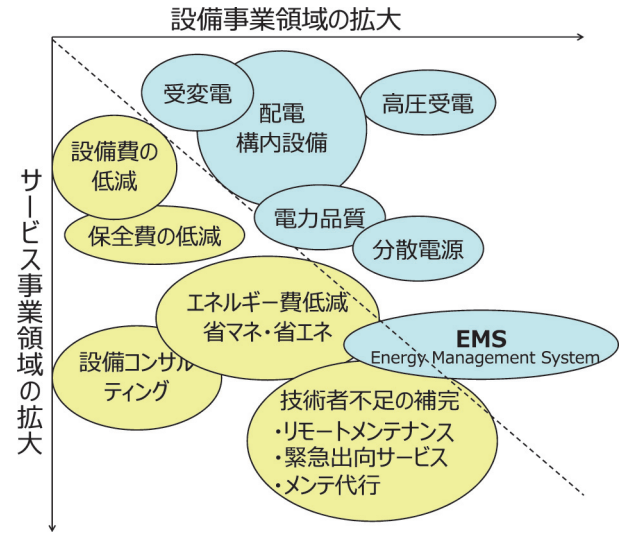


図3 事業領域の拡大

3. システムからトータルエネルギーソリューションへ

日本では再生可能エネルギーの導入拡大や地域資源活用の観点から地域コミュニティにおけるマイクログリッド化が国の政策として推進されている。最近では地方自治体がエネルギーの地産地消を標榜して、自ら新電力を設立する動きもあり、当社は従来から取り組んでいる離島や水処理などの事業場に加えて地域コミュニティのマイクログリッド化にも取り組んでいく所存である。

マイクログリッドは、需給バランス調整機能、電圧・周波数の制御機能、電力系統へのアンシラリーサービス(電気の品質を適正な範囲に維持するサービス)機能などを備えているため、その導入意義が高く評価されて、世界中で注目を浴びており、研究開発が進められている。またエネルギー供給システムとして捉えられている範囲は非常に広く、無電化地域や離島での電力供給(独立電源)、再生可能エネルギー等の自然変動電源の大量導入対策を目的としたもの、電力品質の向上を目指したものなど多様な用途を含んでいる。

当社では、Smart Power Supply Systems (SPSS) と銘打って先進的なエネルギーソリューションをお客様に展開するとともに、当社前橋工場に実証プラントを設置して目に見える形でご提案できる体制を整えている。

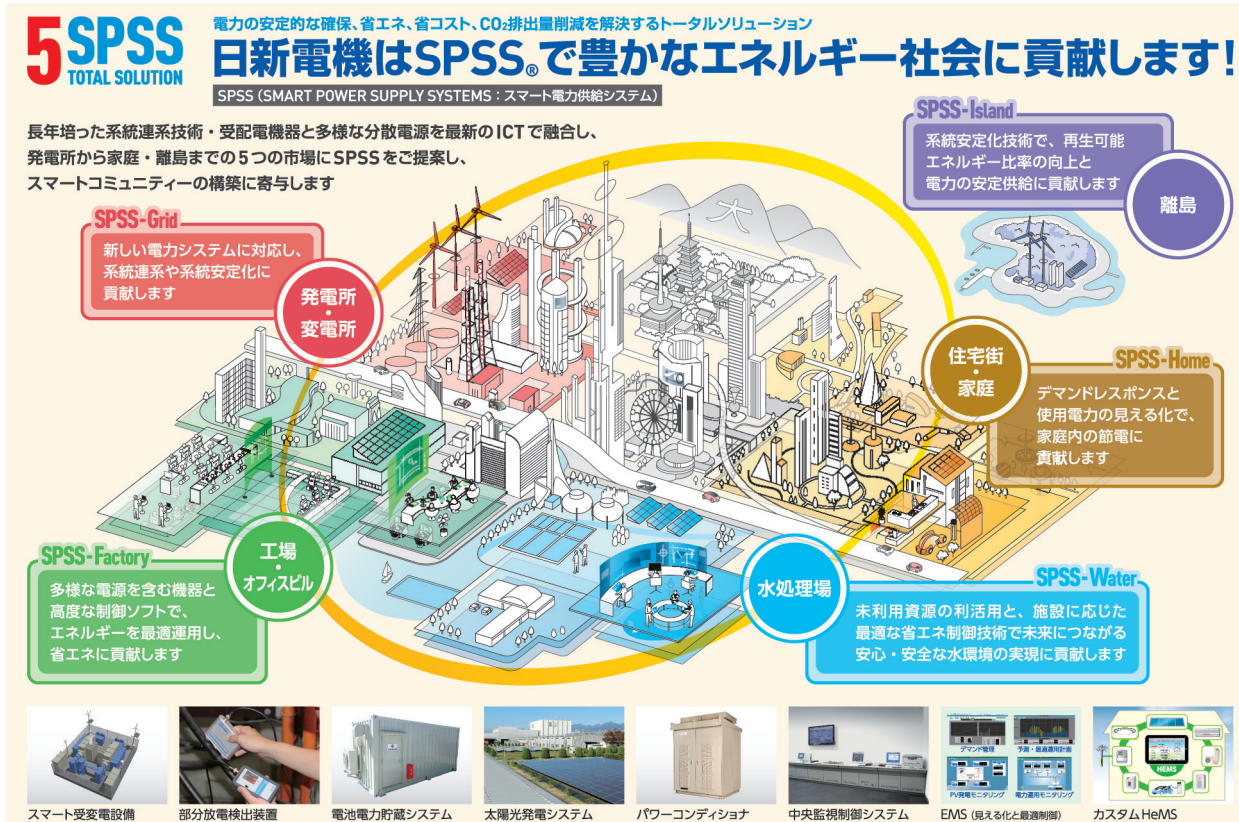


図4 SPSS適用の5分野

SPSSは、

- 再エネやCGS（コージェネレーションシステム）など環境にやさしい「創エネ」システム
- 需給バランス調整、BCP（事業継続計画）対策、余剰電力活用のための「蓄エネ」システム
- EMS（エネルギー・マネジメント・システム）、ICT、IoTを活用したDR（デマンドレスポンス）を含む「省エネ制御」システム

などで構成されるが、これらのシステムを分野別に最適にご提案できる体制を整えている（図4）。

特に、EMSは長年培った中央監視制御システムをベースに新たに予測機能（天候、需給等）と最適計画機能を付加し、エネルギーの総合マネジメントシステムを実現している。またマイクログリッドシステムはエネルギーインフラとなるため、設備の維持管理がお客様の重要な関心事となる。従ってお客様満足を指向したサービス事業領域の拡大を同時に図る必要があり、受変電や太陽光発電システムのリモートメンテナンスシステムなどの実用化で着実に基盤を固めつつある。

一方で、エネルギーのトータルソリューションを目指すには、電力エネルギーだけでなく、熱エネルギー利用技術やそれらを効率的に管理するEMS技術、運用技術など幅広いシステムエンジニアリング力が求められるため、その育成強化にも力を入れている。

4. エネルギーソリューションを支えるパワーエレクトロニクス（パワエレ）技術

当社の強みの一つにパワエレ技術がある。当社は世界に先駆けてサイリスタ制御型SVC（静止型無効電力補償装置）を実用化して以来、系統技術をバックボーンに様々な電力品質改善システムや系統連系用パワーコンディショナ（パワコン）を市場に提供してきた。

2012年に制度化された固定価格買取制度（FIT）により、太陽光発電システム市場が劇的に開花したのは記憶に新しいところである。当社のパワコン事業も飛躍的に拡大し、再生可能エネルギー普及に少なからず貢献できたが、一方で変動出力となる再生可能エネルギーの大量導入は電力系統の電力品質と安定性に様々な課題をもたらした。この対応策として、電池電力貯蔵（BESS）による有効電力のバッファ機能が電力系統の需給調整機能として理想的な性能を有しているため、当社ではこれまで鉛、レドックスフロー（RF）、リチウムイオン（LiB）、ニッケル水素、ナトリウムイオン（NAS）など多種多様な2次電池を用いて、負荷平準化装置、風力発電用電力安定化装置、大型UPSなどを商品化してきた。

今後、マイクログリッドの主要なコンポーネントとなる2次電池システムは、高性能・高信頼度化と低コスト化が期待されるので、当社も更なるシステム開発に注力していく所存である。

5. 今後の取り組み

国立社会保障・人口問題研究所の将来推計によると、少子高齢化の進行により、我が国の生産年齢人口は1995年をピークに減少に転じ、総人口も2008年をピークに減少に転じている。2060年には総人口が30%減少し、高齢化率は40%となり、生産人口は4400万人強まで減少するという予想は脅威である。

人口減に少し遅れて人手不足が顕在化する一方、電力需要も人口減少の影響を受け、発電量は07年をピークに減少に転じている。人口減と省エネ普及に伴い、電力需要は今後とも減少する傾向にあり、国内受変電設備市場の伸びも限定的と予想されるが、一方で、COP21やSDGs（持続可能な開発目標）の採択など環境保全に関する世界的な動きから新たなビジネスチャンスももうかがい知れるところである。

即ち、世界的に環境意識が高揚し、環境保全が重要視される現在、環境対応を積極的に前面に出した製品戦略が、国内外問わず必須になると想定される。当社受変

電システムも、コンパクト化・低コスト化は勿論のこと、徹底した環境指向をコンセプトに、全製品に環境視点を織込むべく製品全般の見直しを実施していく。また構内配電システムを含む受配電システム全体のデジタル化、IoT化を進め、システムとしての高機能化のみならず設計・施工・メンテナンスの簡素化を更に追求していく所存である。

一方、海外展開の見直しも重要な課題である。当社の海外電力機器事業はこれまで中国・ASEANを中心に展開していたが、更なる面的な拡大が必要と痛感しており、海外戦略を強化する所存である。現在、海外戦略推進に必要なコンポーネント・システムの開発ならびに生産拠点構築を鋭意推進中である。特に欧州におけるSF₆代替GISの規格化動向は海外展開に大きく影響するため注視している。また海外市場への変電システム供給にはIEC61850への適合が欠かせないため、全社横断的に取り組んでいる。

世界市場でビジネス展開している変成器分野では、電圧変成器で100万ボルト級まで製品化を果たした。デジタル化の進展と相まって電子化への対応が必要である。

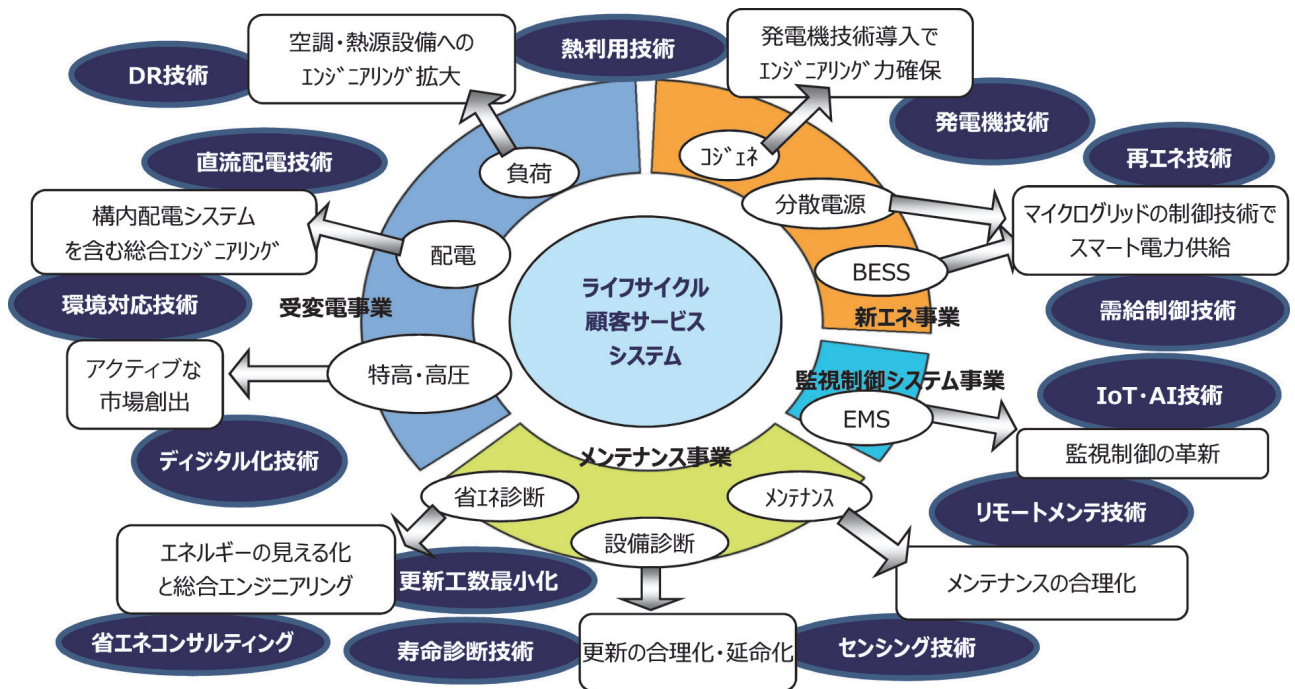


図5 エネルギーソリューションメーカー

以上、最近の取り組み状況を述べてきたが、市場環境の変化にマッチした製品開発が電力機器事業の成否を左右すると言ってしまう過言ではない。現在当社では、中期計画VISION2020の達成に向けて新製品開発に邁進する体制を整えており、着実に成果を上げていく所存である。また前述のようにライフサイクルでの顧客サービスをベースに従来の受変電・新エネシステム事業の領域拡大を目指す一方、エネルギー関連のエンジニアリング力を蓄積してSPSS事業を展開することでトータルエネルギーソリューション事業を確立し、メーカーとしての存在感を市場に醸成していきたいと考えている（図5）。

当社の主力事業である受変電システムはエネルギーソリューションの中核をなすもので、そのスマート化は必然的な過程であり、以降の論文でその取り組みの一端をご紹介します。

✎ 執筆者紹介



織田 鐘正 Kanemasa Oda
技師長



中本 哲也 Tetsuya Nakamoto
電力・環境システム事業本部
システムエンジニアリング部
西部産業技術部 主幹