

02

電力・エネルギー



常務執行役員
電力・社会システム事業部長

亀山 悟
Satoru Kameyama



社会インフラを支える電力・エネルギー分野は、電力システム改革によるエネルギー変革の時期を迎え、これまでのコンベンショナルな技術にICT（Information and Communication Technology）・IoT（Internet of Things）が融合した新たなビジネスモデルの可能性が期待されている。

当社では、これまでの10年は系統電圧瞬時低下対策やライフサイクルコストの低減、省エネルギー対応などソリューションビジネスとして、キャパシタを応用した瞬時低下補償装置や系統安定化装置を販売してきた。また、2011年3月11日東日本大震災以降、脱原発の社会的要求と固定価格買取制度（FIT）などの政策による再生可能エネルギー導入の動きを受け、メガソーラー発電所ターンキーへの取り組み・太陽光発電用PCS（Power Conditioning Subsystem）の開発・小水力発電設備の販売・EMS（Energy Management System）を束ねる統合EMSの開発に注力してきた。

最近では、電力会社の事業継続計画（BCP）対策の一環として、移動用電源の更新・拡充に対応した移動電源車

を販売、また老朽設備の計画更新のため更新工事中の仮設設備用の移動用変電設備では多様化する現場の要求にお応えした製品ラインアップの拡大が特長として挙げられる。

また、設備投資抑制のため経年更新を迎えている各種設備の更なる効率的な更新計画にお応えするため、設計の合理化や海外調達品の採用の拡大など、徹底したコスト低減にも取り組んでいる。

今後は、より一層の効率的かつ効果的な更新計画と巡視点検の合理化による省力化、点検の延伸に寄与するためのスマートメンテナンス、ICTを活用した設備運用データの収集・蓄積による余寿命評価、設備トラブル発生時の損失などを基に、総合的に評価するシステムマティックな仕組みの創出に期待が寄せられていることから、柔軟な発想で取り組んでいく必要がある。

大きなエネルギー変革の時期を迎えている今、社会的要求に応じた製品を創出し続けていくことが、電力・エネルギー分野を成長させるために必要不可欠な対応であると確信している。

02 電力・エネルギー

「電気を通じて人々の暮らしをよくしたい」社会インフラを支える電力・エネルギー

2007

- 省エネ性・信頼性・拡張性を向上したデジタル形分路リアクトル保護継電装置を開発・納入



- 新形電動サーボパワーユニットを開発



- (一社)電気協同研究会 HDLC-TC 子局機能である MYGENEQUE シリーズを開発

- 非常用ディーゼル発電設備用マイコン形高圧搭載盤を開発



2008

- 災害対応、更新時の仮設対応として変電所 1バンクをセミトレーラに搭載した移動用変電車を開発・納入



- 154kV変圧器保護として AMRX2 (高性能CPU採用で基盤枚数を削減した次世代リレー) を採用したデジタル保護継電装置を開発・納入



- オブジェクトデータベースを基盤とした配電フレームワークを採用し、高速化・リアルタイム性を向上した配電自動化システムを開発



- 風力用永久磁石同期発電機 (PMG) を開発



2009

- AMRX2を採用し、母線区分用遮断器の自動投入を目的とした母線遮断器自動投入装置を開発・納入



- 非常用ディーゼル発電設備用マイコン形低圧搭載盤を開発

- 水力発電所用システム及び電源二重化全機能一体形制御保護装置である MYGENEQUE シリーズを開発

2010

- 2階層制御システムを導入し、電力系統の監視制御を送電・配電系統の2階層化に対応した設備状態監視、標準テレコンインタフェース (TCIF) 装置を納入



- スリム化・整定業務の軽減・仮設回路実装の275kV以下用電圧無効電力制御装置 (VQC) を開発・納入



- 海外向け太陽光発電用 PCS SP100 シリーズを発表し、JEMA から「電機工業技術功績者表彰優良賞」を受賞



- 国内向け太陽光発電用 PCS SP300 シリーズを発表

- 非常用ディーゼル発電装置のラインアップに黒煙低減タイプ新 ZX-E シリーズを追加



- ガスタービン式移動電源車 2000kVA ガスタービン搭載車を当社で初架装



- 水力発電所用全機能一体形制御保護装置である MYGENEQUE シリーズ DC110V 入力モジュールを開発

2011

- 地球環境に優しい製品作りのため、SF₆ガスから乾燥空気を絶縁媒体にした 72/84kV 乾燥空気絶縁キュービクル形ガス絶縁開閉装置 (C-GIS) を開発

- 200V系無停電電源装置 (UPS) THYRIC 5000 シリーズを発表



- デジタル式静止励磁制御装置 (形式名: YNEX11SD) を開発



- 界磁地絡継電器 (64E) を開発

2012

- AMRX2を適用したケーブル系送電線保護用PCM (Pulse-Code Modulation) 電流差動保護継電装置を開発・納入



- 広域ロードシェアシステムとして500台以上の遠方監視制御装置 (TC) と6か所の制御所を接続する系統運用自動化システムゲートウェイ装置を開発・納入



- Windowsタブレットを端末に利用し、配電自動化システムと連携した配電系統図表示やナビ機能を持った系統図表示システムを開発・納入



- 太陽光・風力・蓄電池などのマルチ電源に対応した小容量マルチPCSを開発

- 国内FIT向け太陽光発電用PCS SP310シリーズを発表し、オーム社から「電機科学技術奨励賞」を受賞



- 可変速水車用PMGを開発

2013

- バンク単位で逆潮流発生時に配電系統の



電圧を適正に維持する電圧調整継電器を開発・納入

- 1面あたりの処理点数を増やし、盤面数を削減した機能ユニット分割形の送電用大容量TCを開発・納入



- 欧州向け蓄電池用PCS (Power Conversion System) を発表し、JEMAから「電機工業技術功績者表彰奨励賞」、オーム社から「電機科学技術奨励賞」を受賞

- 400V系UPSサイリックTHYRIC 7000シリーズを発表



- ディーゼル式移動電源車の最大容量機種 (1500kVA) をトレーラ式で製作



2014

- コンパクト・高耐候性・高信頼性・操作の容易性を実現した6kV移動キュービクル車を納入



- 送電線の送電線潮流を監視して発電制御を実施する潮流調整システムを開発



- 上位システムと連携し、デマンドレスポンスに対応するスマートBEMSの開発・実証実験 (横浜スマートシティプロジェクト) に参画



- 海外向けに真空遮断器を採用した145kVガス絶縁開閉装置 (GIS) を開発

- 新形4極ソリッドタービン発電機を開発



2015

- 絶縁油に植物原料「パームヤシ脂肪酸エステル」を採用した環境配慮型変圧器を納入



- 154kVと77kVの変圧器でハードウェアを共通化した変圧器保護継電装置を開発・納入



2016

- 次世代プラットフォーム (IPAL) 適用の省スペース発電所監視制御システムを納入



- 66kV母線に連系する蓄電池システム向けの無効電力制御盤を開発・納入



- 海外向け145kV GISの遮断電流を31.5kAから40kAに向上



- 産業用Ethernetを活用した一体形制御盤を開発 (産業用フィールドネットワーク対応水力発電用全機能一体形制御保護システム)

2017

- 太陽光発電用PCSのグローバルスタンダード機として、500kW-DC1000V機を開発
- 配電用TCの伝送機能に、変電所の操作盤機能・ソフトウェア誤操作防止機能などを搭載した多機能型テレコンを開発

2018 ~

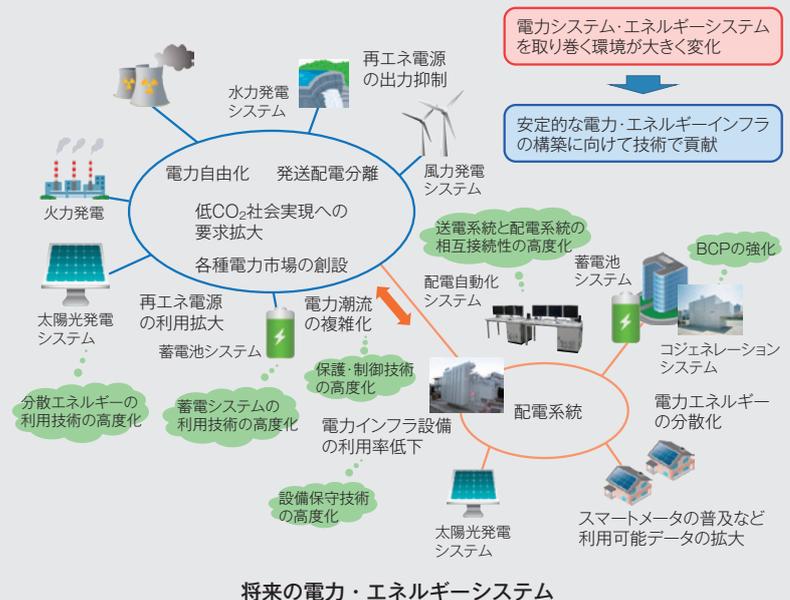
電力・エネルギー分野の今後

近年、電力・エネルギーを取り巻く環境は大きく変化し、2016年小売全面自由化開始、2020年には送配電部門の法的分離が控えており、環境に配慮するだけでなく、自由競争による料金の抑制、安定供給の確保を目的とした電力システム改革が進行している。東日本大震災を契機とする縮原発・再生エネルギーの拡大によって、電力潮流は一層複雑化し、効果的な設備投資のための保守・運用業務の効率化に取り組む気運が高まっている。

電力システム監視システムでは、通信ネットワークの高速化・大容量化、汎用CPU (Central Processing

Unit) の採用によって安価に高性能を享受でき、今までの拠点形監視から広域分散型監視へと移行しており、さらには防災への関心の高まりを背景に、事業継続計画 (BCP) 強化のための電力供給、電力備蓄といった要求も今後顕著化していくと考える。

これらの課題を解決し、安定的な電力・エネルギーインフラの構築に向け、全体最適を意識した保護・制御技術、分散型電源利用技術、システムと連携した蓄電システムの利用、設備保守技術などの高度化技術を確認し、社会に貢献していく。



02-1 変電・配電システム

電力の安定供給と電力・系統設備の効率的運用に向けた各種製品及びシステム

移動用変電設備



移動用変圧器車

移動用変電設備とは、変圧器・特高開閉器・高圧開閉器、保護・制御・電源盤を含む配電盤一式など、配電用変電所に必要な機器を車両搭載し、組み合わせることで

変電所を構成できる可搬式配電用変電所である。

災害による変電所損壊時や機器故障対応などの緊急時のBCP対応設備として、あるいは計画保守

点検・設備更新時の仮設備として高く評価されている。

必要とされる現場に容易に移動して狭い場所でも設置できるような機動性に優れ、コンパクトな設計としたことで活用の幅を広げた。さらに一般の変電所との接続を考慮するなどカスタマイズにも対応している。幅広く国内全電力会社に納入実績がある。



移動用開閉器車

過去10年

移動用設備として、特高開閉器車・変圧器車・6kV開閉器車など、豊富なラインアップをそろえ、震災などの緊急時に活用された。



特高用高圧開閉器車

現在

三次元CAD設計を有効活用した質量管理、強度解析による最適構造設計の適用で、更なる軽量化を実現した。特高開閉器を10MVA変圧器に直結し、20tトラック1台に積載した。



特高開閉器一体 移動用変圧器車

未来像

変電所システム全体を工場で作成させる可搬式変電所として、一時的な容量増大などの系統の変化に柔軟に対応できる設備を構築する。



可搬式変電所

電力用変圧器



送電用変圧器

40年以上の長きにわたり、最高電圧275kV、最大容量500MVA（特別三相）の送電用変圧器から数MVAの配電用変圧器まで、適用箇所や用途に応じて様々な電圧・容量の電力用変圧器を多数納入してきた。

近年では、電磁界解析や応力解析などを活用して、設計の合理化やコスト低減・コンパクト化・低騒音化に取り組んでいる。

特長的な製品として、変圧器の事故復旧や電力用変圧器の計画停止時に活用される移動用変圧器車

や、絶縁・冷却媒体として従来から使用されてきた鉱物油の代わりに、環境に配慮した植物油由来のパームヤシ脂肪酸エステル（パームヤシ油）を適用したパームヤシ油変圧器を製作している。また、配電用変圧器は、現地工事の省力化を実現する全装輸送タイプの変圧器を製作している。



パームヤシ油変圧器

過去10年

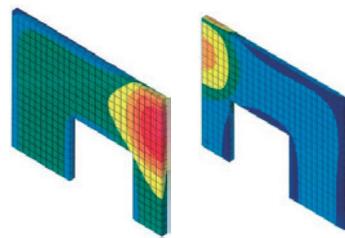
最大電圧275kV、最大容量450MVAの変圧器を製造・販売した。



450MVA変圧器

現在

温度上昇限度の格上げ、耐電圧値の低減などの仕様を合理化し、解析技術の向上などによる最適設計・コンパクト化、海外調達品の拡大によるコスト低減を図っている。



鉄心内温度解析

未来像

材料技術の発展や自動最適設計技術の適用によって、更なる小形・低コスト化を実現する。IoTを活用したスマートメンテナンスを適用する。



カメラ



油中ガス分析

スイッチギヤ



72/84kV C-GIS

従来から使用されてきた絶縁性能に優れたSF₆ガスは、京都議定書で温室効果ガスに指定され、使用量の削減が求められている。

当社の特高遮断器・開閉装置は、遮断部に真空インタラプタ(VI)を使用することで、SF₆ガスの使用を大幅に削減し、環境負

荷低減に寄与している。

単体のタンク形真空遮断器(VCB)、開閉装置一式を列盤構成に収納したキュービクル形ガス絶縁開閉装置(C-GIS)、C-GISの信頼性とタンク形VCBのコンパクト性を融合した真空複合形ガス絶縁開閉装置(VFS)などを

ラインアップしている。

低圧力のSF₆ガスを使用したC-GISの特長は、以下とおりである。

- (1) 環境調和：列盤構成
- (2) 保守性向上：操作装置・電装品を盤内収納した前面保守構造
- (3) 耐環境性：汚損・積雪などの影響を受けにくい構造



72/84kV エコタンク形 VCB

過去 10 年

VIを使用し、絶縁媒体を乾燥空気とし、完全SF₆ガスレスの特高遮断器を製造・販売した。



36kV SF₆ガスレス VCB

現在

ライフサイクルコスト低減をコンセプトとし、アルミ部材適用拡大による軽量化・損失低減を実現したエコタンク形VCBを製造・販売している。



36kV エコタンク形 VCB

未来像

真空インタラプタの高電圧化・大容量化を進めることで、全ての遮断器・開閉装置のSF₆ガスレス化を図り、IoTを活用したスマートメンテナンスを適用する。



設備診断装置

電力系統監視制御システム



監視制御システム

電力の安定供給と系統設備の効率的運用のため、長きにわたり系統運用及び発電所の監視制御技術の高信頼化・省力化に取り組んできた。

電力系統監視制御システムは、遠方監視制御装置を介して発電所を集中監視制御する装置で、給

電・配電システムが必要な表示・計測情報及び制御情報などを編集し、送信処理する情報連係の拠点になっている。

ソフトウェアの部品化・階層化技術によって、機能拡張性と保守性を向上した次世代IPALを開発し、これを適用したシステムを水

力発電所の監視システムとして納入している。システムの特長は、以下のとおりである。

- (1) 事務所内に設置可能な省スペース化・静音化を実現
- (2) 構成機器を極小化し、汎用製品を採用して導入コスト・維持コストを削減
- (3) 二重化方式による高信頼性を実現



発電所監視制御システム

過去10年

CPUを含む構成部品を汎用化・標準化し、従来機器との融和を実現したシステムを開発・納入した。



電力系統監視制御システム

現在

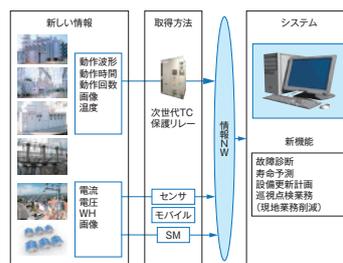
部品化・階層化技術を採用した次世代IPALを採用したシステムを開発・納入している。



発電所監視制御システム

未来像

ローカル制御機器の高度化によって、ICT・解析技術を活用した高経年設備の寿命評価診断を高度化し、保守・運用業務の効率化を進める設備保守支援システムを提案する。



点検・保守支援の高度化

配電自動化システム



監視制御卓

膨大・複雑な配電システムを自動監視制御することを主目的とするシステムである。特長は、以下のとおりである。

(1) 独自開発した配電自動化システム専用フレームワークによって、データメンテナンスの展開・

本登録の高速化を実現。複雑な配電システムを街路図を含め、瞬時に表示が可能

(2) 配電線事故時の自動復旧操作で、停電時間を短縮

(3) シミュレーションによる系統操作手順の妥当性を確認

(4) 複数操作卓でオンライン運転・データメンテナンス・作業計画・シミュレーション・他事業所の監視制御など、異なる業務の同時実施が可能

(5) 独自の自動復旧論理による最適融通計算で、系統切り替え時の操作手順自動作成を高速で実現



サーバ盤

過去 10 年

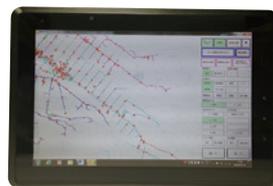
独自に開発した配電自動化システム専用フレームワークを用いた配電自動化システムを納入した。



操作卓

現在

配電運用支援の配電系統図表示システムを納入し、自動化システムの系統設備データと連係して、モバイル端末の画面に表示することでペーパーレスを実現した。これによって、現場業務の効率化を実現した。



配電系統図表示システム

未来像

太陽光発電など再生可能エネルギーの連係量増加に伴う配電系統の最適電圧の維持、電力システム改革などに伴う配電系統運用に関わる環境の変化、複数のシステムに拡散している配電運用ビッグデータを管理・解析・有効活用したロス最小な系統の構築、将来の運用を見据えたセキュアなシステムの構築など、配電系統運用の更なる高度化を目的とした配電自動化システム及び配電系統運用支援システムを提案する。

海外向けガス絶縁開閉装置（GIS）



C-GIS

本GISは、高度成長著しいシンガポールで、インフラ整備・電力供給の充実を旗印に電力庁（旧PUB、現在のパワーグリッド社）からの強い要望に応じて開発した。量産化と短納期を実現し、17,000面以上を出荷した。開閉

装置は受変電設備を構成する主要機器で、据え付けスペースの縮小化を目的とする小形・軽量化、電力供給を安定的に行える信頼性・安全性の向上、及びメンテナンス費用の削減を目的とした保守点検の省力化が需要家から求められて

いる。このような背景から、遮断部にVCBを採用したC-GISを製品化し、電力会社・民間需要家をはじめ多くのお客様に納入してきた。海外向けでは、中東や東南アジアを中心に24/36kV C-GISを23,000面以上納入し、電力の安定供給の役割を担っている。



C-GIS

過去10年

高品質・低価格・短納期対応が高く評価され、中東や東南アジアを中心に電力会社や鉄道会社に数多く採用され、その国の重要なインフラを支えてきた。



C-GIS

現在

VCBのリーディングカンパニーとして高電圧VCBの研究・開発を精力的に進め、世界に先駆けて145kV GIS（V-GIS）を製品化した。



145kV GIS (V-GIS)

未来像

世界の電力需要は依然伸びており、高品質・低価格・短納期に対応した製品作りは今後も必要である。なお、地球温暖化防止への取り組みは欧州を中心に世界的に広まっており、温室効果ガスであるSF₆の代替ガスの研究も盛んに行われている。電流遮断に絶縁ガスを使用せず、分解ガスを発生させないVCBを使用したGISは、環境配慮製品として更に適用範囲を広げている。

キュービクル形ガス絶縁開閉装置（列盤形C-GIS）



列盤形C-GIS

ガスを使用せず、絶縁媒体に乾燥空気を採用したエコC-GISを製品化している。



縮小形C-GIS

当社は、1980年代から真空遮断器（VCB）を使用したSF₆ガス絶縁開閉装置（C-GIS）を製品化し、電力会社・民間需要家をはじめ多くのお客様に納入してきた。C-GISの特長として、省ス

ペース性と設置場所を選ばない美観性、機器の監視と操作を前面に集約したメンテナンス性、電流遮断時に分解ガスが発生しない安全性などが挙げられる。また、地球温暖化防止の要求に対応してSF₆

過去10年

1999年に納入を開始した72/84kV列盤形C-GISは、民間需要家向けを中心に現在までに410変電所／2000面以上を納入した。



72/84kV列盤形C-GIS

現在

収納機器を集約し、更なる縮小化を達成した複合形や電力会社配電用変電所向けのリプレース対応など、ラインアップを増やし、適用範囲を広げている。



72/84kV縮小形C-GIS

未来像

1980年代に納入した機器が更新時期を迎え、お客様にメリットがある機器更新の提案が求められている。機器の更新に際し、停電時間を短縮できる機器や、ICT・IoTを活用した保守点検の省力化・寿命診断技術、地球温暖化防止・有害物質の不使用など対環境性能を向上した機器など、様々な要求に応える製品を提供していく。

特に、公共機関及びCSR活動が盛んな民間企業に、供給が潤沢でかつ環境に優しいエコC-GISが採用される。

受変電監視制御システム



受変電監視制御システム

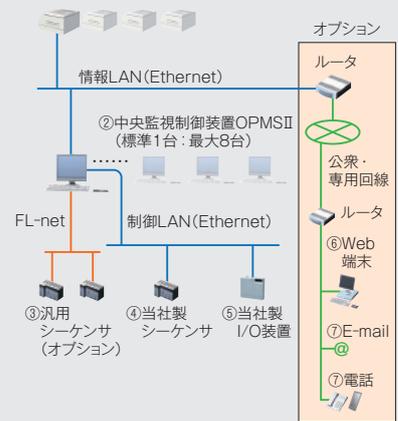
最も重要なエネルギー源である電気を建築物に供給する受変電設備は、施設内の最重要設備で、故障・事故の発生時には施設の運用に大きな影響を及ぼす。

当社は、信頼性の高い産業用コ

ンピュータを採用した受変電監視制御システムで24時間365日、継続して運転できる監視制御システムを提供し、受変電設備の信頼性向上に努めている。

さらにエネルギーマネジメント

システムとしての機能を備えることで、需要家の省エネルギー化への要求に応えている。



過去10年

当社は、1990年代中頃から16ビットDOS版パソコンを使用した受変電監視システム BCシリーズを販売してきた。

2000年代前半には、32ビットWindowsを使用した工業用パソコンを使用し、性能が飛躍的に向上するとともに、監視点数と記録容量の大容量化を図り、システムを一新したOPMSシリーズに移行した。特高受変電設備からサブ変電設備に至るまで、受変電設備の全体を監視及び制御するシステムとして販売した。

現在

2011年の東日本大震災以降、受変電設備内に独自電源を持つ需要家が増え、多様化した電源の最適運用が求められるようになった。

またユビキタス社会の到来に伴い、タブレット端末の躍進など監視形態の変革やビッグデータを活用した各種の予測技術の開発が進められている。

当社も受変電監視制御システムに電源の最適制御機能を加えたEMSを開発し、省CO₂／省エネルギーを押し進めることで社会に貢献している。

未来像

受変電監視制御システムは、受変電設備の監視／運用のための機能をベースに、人工知能(AI)技術やビッグデータ技術を本格的に活用したシステムに変わっていく。

これまで取り込んでいなかった各種大量の情報を取り込み、予兆診断などで事故・故障の障害発生を未然に検出し予防することで、保守やメンテナンスの精度を向上し、作業の効率化を図り、付加価値の高いサービスをお客様に提供していくシステムとして発展していく。

02-2 保護継電器

電力設備の事故除去・事故波及防止，系統の自動復旧のための製品及びシステム

保護継電装置



AMRX2 (列盤)

保護継電（リレー）装置は，電力系統で発生する様々な事故から迅速に復旧するために，事故箇所を系統から切り離（遮断）し，事故波及を局限化する。

適用箇所や保護範囲に応じて，系統の電圧・電流情報を用いた多種類のリレー要素を組み合わせた様々な装置を開発・納入している。

送電線保護として，距離リレー・回線選択リレー・PCM（パルス符号変調）リレーなどを製作している。機器保護として，母線保護リレー・変圧器保護リレー・分路リアクトル保護リレー・発電機保護リレーなどを製作している。

当社の保護継電装置は，高信頼

性を実現するためにハードウェアの二重化構成や自己診断機能を有している。さらにユーザインタフェースの改良や事故解析機能の搭載で，操作性及び運用性を向上している。

また，ユニット単位での部分更新で，装置の延命化と更新コストの削減を実現している。



AMRX2 (単体)

過去 10 年

1995年以降，CPUを16bitから32bitに変更し，ユーザインタフェースをLED表示及びキー操作からタッチパネル操作に変更するなど，演算性能と操作性を向上した。



32bit CPU採用保護継電装置

現在

FPGA（Field-Programmable Gate Array）の採用や基板サイズの縮小で，リレーユニットを小形化し，消費電力を従来の70%に削減した。また，汎用パソコンとWebブラウザによるユーザインタフェースを採用し，遠方からの整定・状態確認ができ，運用性が向上した。さらにユニット単位での部分更新による装置延命化と更新コストを削減した。



Web HI

未来像

ICT・IoTを活用して変電所内の機器と保護リレー装置をネットワークで接続し，情報の共有化で運用性の向上と施工性の改善を実現する。お客様の利便性向上のため，国際標準通信規格の採用やマルチベンダー対応を進める。

再生可能エネルギーの連系量の増加や電力自由化に伴う電力系統の運用の複雑化に対応するため，系統状態の変化に柔軟に対応できる保護リレー装置となる。

保護制御システム



中央制御盤



バンク制御盤

保護制御システム

保護制御システムは、変電設備の監視制御機能と保護機能をネットワークで接続して一体化したシステム製品である。

配電用変電所では、保護制御システムで全ての機器を一括して監

視制御し、1987年から製作・販売し、多数の納入実績がある。

近年では、再生可能エネルギーの導入拡大による逆潮流対策、外部装置に実装されていた機能の取り込みなど、機能向上と大幅なコス

ト低減を実現した新製品を2016年に開発し、販売を開始した。

そのほかアナログ変換技術や伝送技術を応用した制御システムとして、VQC、調相設備自動制御装置、母線遮断器自動投入装置、潮流調整システムなどがある。



保護制御システム

過去10年

配電用デジタル保護制御装置(PTC)の運転・保守の合理化並びに価格低減を指向して、変電所の設備単位に保護制御機能を分割し、上位システムとネットワークで接続したユニット分割形PTCを開発し、製品化した。

そのほかの保護制御システムでも、実運用に即した実装機能とハードウェア構成の見直しによって、コストを低減した。



中央制御盤

現在

機能向上と大幅なコスト低減を実現した新しいPTCを開発し販売している。従来、複数の機器に分割されていた遠方監視と直接操作及び受電保護の各機能を統合し、CPUの二重化や各制御ユニット間のデータ等価で信頼性を維持し、コストを低減したTCを開発している。



バンク制御盤



中央制御盤

未来像

PTC・TCで配電用変電所内の全ての機器の状態を集約して監視することで、余寿命診断などのスマートメンテナンスを実現する。

さらに個々の変電所だけではなく、電力システム全体の電圧安定化や損失低減に資する保護制御システムを実現する。

再生可能エネルギーの連系量の増加や電力自由化に伴う電力システムの運用の複雑化に対応するため、系統状態の変化に柔軟に対応できる保護制御システムとなる。

保護継電器



IPMAT



MRR

保護継電器は、工場・ビル・インフラ設備（上下水道・鉄道）など多くの高圧受配電設備に適用され、事故波及の防止と電力の安定供給に寄与している。主な製品は、以下のとおりである。

(1) 多機能形デジタルリレー
アイビーマット
IPMAT

保護・計測・制御・伝送機能を

備えた多機能形リレーで、広範囲なレンジで使用できる計器用変流器（広域CT）にも対応し、豊富な計測機能を内蔵している。伝送を使用して上位から受変電設備の運転状態を精度良く監視する。

(2) デジタルリレー MRR

初期形デジタルリレーやトランスジスタ形リレー ^{トラパック} TRAPACの後

継機種として、多品種に対応した高機能・高信頼性のマルチタイプリレーである。

(3) デジタルリレー ^{メディマル} MEDIMUL

静止形・電気機械形リレーの後継機種で、小形ユニットに複数の保護・計測機能を収納した複合形と互換性を有した単体形をラインアップしている。



複合形

単体形

MEDIMUL

過去10年

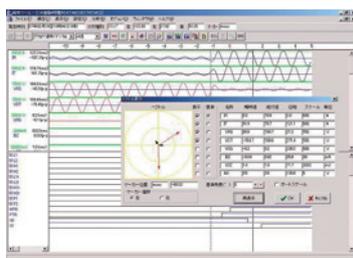
デジタル化と複合化で、設置スペースを削減した。LED表示に加え液晶表示器を採用して、計測・制御情報などを詳細に表示した。



デジタル形保護継電器

現在

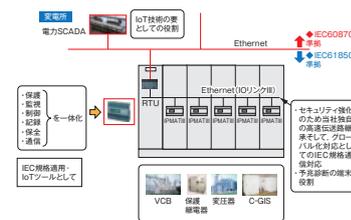
データセーブ機能の標準実装によって、系統事故や装置異常発生時のアナログ波形やデジタル情報を収集し、リレーの応動を容易に確認できる。



画面例

未来像

保護・制御機能に加え、変電機器を設備監視し、上位システムとオープンネットワークで接続することで、遠方から設備全体を監視制御する。



システム構成図

02-3 発電システム

各種発電設備に適応した高品質な電源供給のための製品及びシステム

タービン発電機



24,445kVA同期発電機

タービン発電機は、2極機と4極機に分かれる。

用途は、工場などの自家用発電設備やごみ焼却発電設備が多くを占めるが、海外では発電事業用設

備としても使用されている。

当社は、1940年にタービン発電機の1号機を製作・納入して以降、現在に至るまで900台以上の製品を市場に供給してきた。

最初は625kVAだった2極機の容量は、長年にわたり様々な技術開発・製品開発を経て、現在では75,000kVAまで拡大している。

一方、近年の市場は2極機から4極機へシフトし、大容量化が進んでいることから、当社もこれに対応するために、4極ソリッドポール発電機を開発して出力を拡大してきた。

今後も堅実な需要が期待できることから、より一層の製品競争力をつけることで当社回転機のベースロードとなる。

過去10年

2極タービン発電機が堅調で特定の原動機に特化した開発を行い、北米向のお客様に多数台を納入し、海外比率が高くなった。



2極タービン発電機

現在

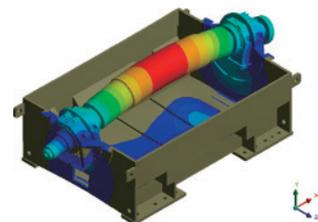
市場が4極機にシフトしてきたことを受け、4極ソリッドポール発電機を開発し出力を拡大した。試作検証を経て、2016年から出荷を開始し、現在に至る。



4極ソリッドポール発電機

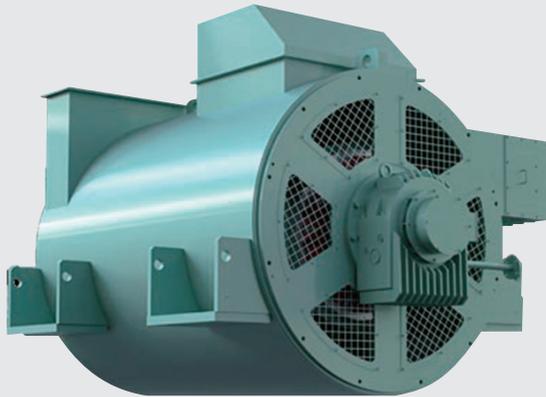
未来像

更なる市場拡大が期待される4極機に対応するため、ソリッドポール発電機のシリーズを開発する。小形軽量化・効率改善に取り組み、シェア拡大と海外展開を図る。



4極ソリッド解析例

エンジン発電機



ディーゼル／ガスエンジン発電機

環境負荷の低減という優位性から、ガスエンジン発電設備の需要は安定しており、当社は2008年に8MVAクラス中速ガスエンジン用発電機をシリーズ化した。用途としては、工場などの産業設備でのピークカット用に使われることが多い。また、多数台を設置し電力プラントとして使用されることもあり、非常に重要な電力インフラとしての役割を担っている。

今後も更なる製品検証を積み重ねていき、より信頼性の高い製品を提供していく。

これまで当社は多くのエンジン発電機を製作してきた。その用途は、非常用発電装置に装備される低出力発電機から、当社の特長製品である船舶用ディーゼルエンジ

ンで駆動する高出力低速ディーゼル発電機（定格例：34MVA-11kV-72P-100min⁻¹）まで多岐に及ぶ。

近年では特に、高い燃焼効率と

過去 10 年

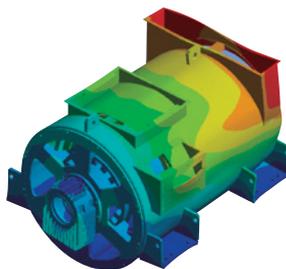
市場の大きい中速エンジン発電設備をターゲットに8MVAクラス of ガスエンジン発電機をシリーズ化し、電力プラントに多数台を納入した。



8MVA ガスエンジン発電機

現在

信頼性向上を目的に、8MVAクラスのガスエンジン発電機の強度解析及び検証試験を実施し、信頼性を確認した。



解析例

未来像

市場が拡大する大形エンジンへの対応及び海外市場へ展開を図り、20MVAクラスのエンジン発電機を製品化する。



20MVA エンジン発電機

水車発電機



水車発電設備（横形）

当社は1926年以降、水車発電機を納入し、現在までに海外も含めて400台以上を製作・納入している。

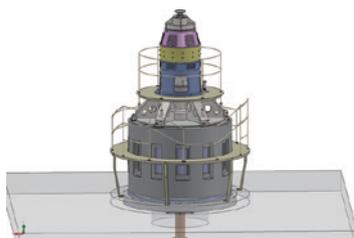
近年では、再生可能エネルギーによる電力の固定価格買取制度に支えられた高い売電単価によって、小容量機の新設や設備の更新

が増加している。また大形機では、固定子巻線が寿命となる30年目で一度固定子巻線を更新し、更に30年使用すると、高度経済成長期に納入し、60年以上経過した発電所が設備更新の時期に差しかかりつつある。

今後、回転速度を流況に合わせて変化させ、水車最高効率速度で運転する可変速機など従前と異なる運転制御方式が増えていくと考えられることから、こうした技術に適応した競争力のある製品作りやラインアップの整備を絶え間なく行っていく。

過去10年

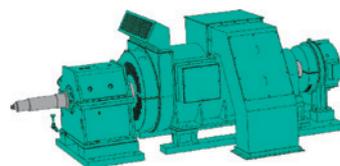
水車発電機は記録が残っている1926年の初号機以降、400台以上を納入してきたが、大形機の建設可能地点が減少し、容量帯が小容量に移行した。



水車発電機（立形）

現在

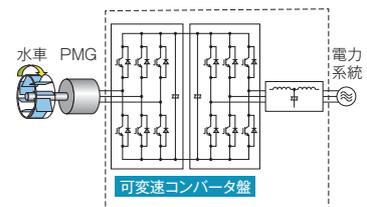
電力の固定価格買取制度による売電単価の上昇及び東日本大震災の影響から、小容量機の新設・既存施設の更新需要が特に増加している。



水車発電機（横形）

未来像

流況によって水力発電所建設に適さなかった地点にも可変速機などで設置可能性がより高まることから、技術開発及びラインアップを充実していく。



可変速水力発電システム

JG2000 発電機



OHTAS

JG2000発電機は、ガスタービンやディーゼルエンジンなどで駆動する容量150～5000kVAの発電機である。

2001年に(株)日立製作所・富士

電機(株)との合弁で設立したジャパンモータ&ジェネレータ(株)(JM&G)で、それまでの当社独自の発電機であった^{オータス}OHTASシリーズ発電機を基盤にして、共

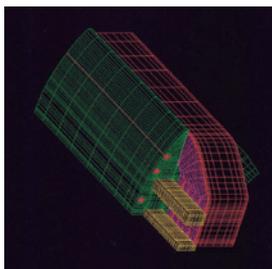
同開発した。

OHTASの豊富な販売実績による信頼性に加え、電磁界解析や通風解析・各種応力解析などによって高性能化はもとより、小形・軽量化や低騒音化を実現した。

シリーズの開発からこれまで、お客様の要求の変化などに対するマイナーチェンジを続けながら、約6000台を製作してきた。ビル・工場・病院などで、非常用・防災用電源として、またピークカットやコージェネレーションの常用電源として、活用されている。

過去10年

(株)日立製作所・富士電機(株)とともにJM&Gを設立した。JM&Gで当社独自の機種であるOHTAS発電機をベースにJG2000発電機を開発した。



解析図

現在

各原動機メーカーと標準仕様発電機のシリーズ化を進める一方、低圧大電流発電機やガスエンジン用発電機などの個別仕様にも対応している。



5000kVA ガスタービン発電機

未来像

BCP対応・防災に対する意識の高まり、非常用発電機の需要が増加することから、お客様の要求に応じて更なるシェアの拡大を目指す。



タービン発電機

自動電圧調整 (AVR) 装置



デジタル式AVR装置 (YNEX06D)

日本は世界で最も安定した電気を供給している国の一つとされている。発電所の予備力が高く、電力不足が生じにくいことがその要因として挙げられる。また、各

発・変電所や送電網の保守・管理が行き届いていることもあり、不慮の事故が起きにくい。しかし、災害時や事故が発生した場合、いかにその影響を最小限に抑えるかを検討するには、より一層高度な技術力が求められる。

AVR装置は、発電所に設置された同期発電機の電圧を一定に制御するために、発電機の出力を入力値として演算し、発電機の主機もしくは励磁機の界磁巻線に流す電流を制御する。

近年、制御構成機器のデジタル化に伴い、高性能化が著しく、電力の安定供給につながっている。

デジタル化及びお客様の要求に

対応するため、本デジタル式AVR装置は、従来の機能に加えて同期検出機能・自動同期投入機能・電圧確立制御としてスムーズスタート機能を備えている。また、本装置を2台使用することで二重化ができる。二重化では、マスタ側の故障発生時にスレーブへと切り替えるが、切り替え時の制御データを受信することで、パンプレスに制御することができる。このように、デジタル化・二重化を推進してきたことで、更に安定した電気の供給と保守・メンテナンスの簡素化に繋がっている。

過去10年

アナログプリント基板集約で構成されたAVRを主流として多く納入してきたが、デジタル化によって減少した。



アナログ形AVR

現在

デジタル化が進み、デジタルAVRを2006年に開発した。従来の機能に加え、同期検出機能・自動同期投入機能・スムーズスタート機能を備え、二重化も実現した。



デジタル式静止励磁制御装置 (YNEX11SD)

未来像

発電機制御・保護装置としてユニット一体形となり、更にAIを有して最適制御を自ら導き出し、調整レスを実現する。太陽光や風力発電が増え、電力システムの規模が拡大するにつれて、電力の安定供給と電力システムの円滑な運用がますます重要となってきた。安定度の向上策として、電力系統安定化装置 (PSS) などが有効であるが、パラメータ設定や試験確認に時間を要している。情報や人に頼ることなく、制御装置で自動設定・自動制御ができるようにノウハウを蓄積する。

水力制御盤



MASTER 盤



SLAVE 盤



VT・CT 盤

日本のエネルギー自給率が非常に低い中で、「水」を利用した純国産のクリーンエネルギーである水力発電は、貴重なエネルギー源である。しかし、近年では大規模な水力発電の開発地点は少なくなりつつある。一方、小水力発電

(1000kW以下)は、未開発地点・再利用可能な地点がまだまだ存在しているが、建設コストが高く採算が厳しい状況であった。ところが、2012年7月1日に施行された「再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT：Feed-in

Trasiff)」によって売電価格が高く支えられて採算性が向上したことから、新規開発・既設設備更新に着手するケースが増え、国内の市場は活気を帯びてきた。当社はこれに対応するため、水力発電制御の低コスト化・保守省力化・運転制御の多様化などの様々な要望に応えるため、製品ラインアップを強化している。本水力制御盤は、産業用フィールドネットワーク対応によって、従来製品の概念を覆し、体積・質量は約80%減、ケーブル布設工事期間は約50%減とし、溢水電力量を大幅に削減した。

過去 10 年

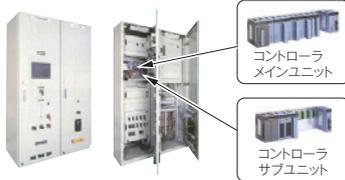
水力発電所に当社製プログラムコントローラを適用し、分散配置していた各制御装置を機能集約化した一体形制御装置を製品化した。



ユニセック
uniseque HC4000

現在

高機能化・低コスト化のために、一般産業用のプログラムコントローラを適用し、また通信や保守支援機能を追加した一体形制御装置を製品化している。



一体形制御装置

未来像

従来の高機能は維持しつつ、水力発電所のIoTに対応して、産業用LANによる高速フィールドネットワークを適用した次世代制御盤を開発する。さらにIoTに対応した制御・監視装置の品ぞろえを充実する。



保守支援装置



タブレット通信スレーブ

非常用配電盤



非常用発電機盤設置例

ディーゼルエンジン発電機やガスタービン発電機を制御するため、当社の非常用配電盤が活躍している。

人々の生活や産業活動の高度化が進み、電気の果たす役割は無限に広がっている。最新設備を誇る建築物や施設であっても、電気が

無くては機能を十分に発揮することができない。不測の停電や天災などによる非常時に人命の安全を図るとともに、様々な設備の能力を発揮する非常用及び予備電源として、自家発電装置は不可欠である。

自動操作・自動並列運転など、最新の技術をフルに適用した当社の自家発配電盤は、病院・学校・ホテル・ビルなどの非常用、予備電源や瞬時の停電が許されないデータセンター、トンネル内の照明・空港の滑走路照明・通信の送受信基地などに非常用及び予備電源として採用されている。

過去10年

各原動機メーカーのディーゼルやガスタービン発電機に対応した非常用配電盤を製作し、お客様の要望に沿った製品を提供した。



非常用発電機盤

現在

従来の非常用配電盤は継続し、新しいラインアップとして仕様範囲を標準化し、回路をユニット化することで組み立てを簡素化した。さらに低コスト化を実現した。



自動始動発電機盤



未来像

BCP対応や防災に対する意識の高まりから非常用発電設備が増加していく。東日本大震災以降、非常時には電力を安定供給できるシステムへの要求が高まっており、近年では、電力会社の計画停電や電力不足などの影響によって、電源セキュリティ強化の動きがある。BCPの観点からもデュアルフューエル方式の非常用発電設備の重要性が認識され、そのシステムを採用する事例が増えている。時代に沿った要求の変化に対し、柔軟に対応できるシステムを構築していく。このようなお客様の要望に応え、更にシェアを拡大する。

移動電源車



500kVA 高圧電源車 8t未満

需要では、電力会社向けとは異なり、個々のお客様の要求に対応した様々な仕様のバリエーションが必要となる。当社は、トレーラ式電源車から普通免許対応（車両総重量5t未満）電源車まで移動電源車のラインアップをそろえ、お客様からの高い要求に応えられる製品を供給している。

当社は1960年代から可搬形発電装置の技術を基に、バン形トラックにディーゼルエンジン発電装置・制御装置・ケーブル及びトランスを装備した移動電源車を、電力会社をはじめ道路や放送関係

会社に数多く納入してきた。当社が納入する移動電源車の大半は電力会社向けであったが、東日本大震災以降、官公庁や企業がBCPの確保を目的として導入するケースが増えてきている。このような



車両総重量5t未満移動電源車

過去10年

1968年から半世紀にわたり、電力会社の電力配電線工事用として、高品質・高信頼性の移動電源車を提供してきた。



80kVA 低圧電源車

現在

東日本大震災以降、官公庁や企業がBCP対応の目的で導入するケースが増え、納入先の要求に対応した様々なバリエーションの移動電源車を生み出している。



100kVA 直流電源車

未来像

高速PMGと電力変換技術の応用、AI・IoTと融合した制御装置、水素燃料を用いた発電装置などの組み合わせによって、環境にやさしく誰でも操作できるワンボックス形移動電源車となる。



移動電源車

非常用発電装置



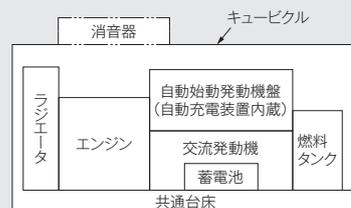
ZX形非常用ディーゼル発電装置

当社の非常用発電装置は、発電機及び制御盤と実績のあるディーゼルエンジンとを組み合わせたディーゼル発電装置である。当社は1950年代から、非常用発電設

備を全国各所のビル・ショッピングセンター・病院などに数多く納入してきた。スプリンクラーや非常用エレベータなどの防災設備・非常用設備には、法律上、停電時

に給電する電源設備の設置が義務付けられ、非常用発電装置はその一つである。

また、従来の防災設備・非常用設備に限らず、今日では大規模なビル・工場・病院・データセンターなどで、BCP対応のため非常用発電装置を設置するケースが増え、大容量も著しい。



機器構成

過去10年

ボルボ社製ディーゼルエンジンを採用したZX-Vシリーズを開発した。また、自動始動発電機盤用に高圧マイコン及び低圧マイコンを開発した。



非常用ディーゼル発電設備用高圧マイコンユニット

現在

ZX-Eシリーズでは、環境対応をキーワードに、低燃費でCO₂削減効果のあるディーゼルエンジンを採用し、更にコンパクトなオールインワンパッケージを開発した。



ZX-Eシリーズ ディーゼル発電装置

未来像

BCP対応・防災に対する意識の高まりから非常用発電装置の設置が増加する。当社は、環境にやさしく信頼性の高い非常用発電装置を提供し、お客様の要求に応じていく。



温度分布解析

02-4 再生可能エネルギー

再生可能エネルギーのうち、太陽光エネルギーを直接電気に変換する太陽光発電システム

太陽光発電用パワーコンディショナ (PCS)



太陽光パネルと連系変電所

東日本大震災の影響を受け、また固定価格買取制度 (FIT) の施行によって、再生可能エネルギーの導入が拡大している。先進国や ASEAN 各国などでも物価上昇による電気料金の高騰や電力不足に対応するため、また産業育成のために導入を拡大している。

当社では1990年代からPCS

を開発し、韓国・中国・欧州や大規模実証研究向けに販売してきた。当時、最大容量機や IEC 仕様機・中国金太陽認証仕様機を開発し、業界の草分け的存在であった。変圧器内蔵形では最大級の変換効率96.5%の250kW機をフラグシップとし、海外展開や大容量トランスレス機の開発にも取り

組み、市場の要求に応えられる製品を開発している。また、システム全般を一括受注する EPC (Engineering, Procurement and Construction) 事業にも注力し、全体設計のノウハウはもちろんのこと、発電所運用で得られるノウハウをフィードバックし、製品開発を効率化している。



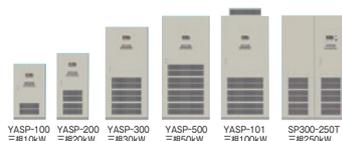
屋内設置形 (SP320-250T-N)



屋外設置形 (SP320-250T-G)

過去 10 年

サンジェネック SUNGENEC シリーズ 10 ~ 250kW 機を開発し、韓国に 35MW 機を納入した。IEC 規格に準拠した SP100 シリーズを開発し、中国金太陽認証を国内メーカーでは初めて取得した。



ラインアップ一覧

現在

東京電力(株)から米倉山太陽光発電所 10MW を EPC として一括受注した。また、三井物産(株)から EPC 事業を受注した。2016 年度には PCS の出荷量が累計 1GW を達成した。



メガソーラやまなし



甲斐市 5.1MW



熊本県錦町 2.2MW

納入例

未来像

国内外を問わない世界共通仕様機を製品化する。IoT 対応を推進し、遠隔監視制御やオンライン S/W 更新、運転データ解析による予防保全機能を開発する。海外現地法人と協力を密にして海外で PCS の販売や EPC 事業を展開する。

グリッドバリエティ (再生可能エネルギーによる発電コストが既存の電力のコスト (電力料金・発電コストなど) と同等かそれより安価になること) を迎え、燃料調達が必要かつ安価な電源として自家消費する時期が必ず来る。その社会的要求に応えられるよう製品の開発を今後も継続する。

02-5 無停電電源装置

停電や瞬時電圧低下など商用電源に障害が発生した時に、需要設備に安定した電力を供給する電源設備

無停電電源装置 (UPS)



THYRIC 5000

日本の電力システムの信頼性は極めて高いものの、自然災害（落雷・雪害）などによる停電・瞬時電圧低下を完全に無くすことは困難である。そのようなときに活躍するのがUPSである。

当社は1959年からUPSを製

造・販売し、現在は三相200V系入出力のTHYRIC 5000、三相400V系入出力のTHYRIC 7000及び単相100V出力のTHYRIC 2800の3機種を製造・販売している。また各機種は、業界最高クラスの出力電圧過渡電圧

特性（JEC2433クラス1準拠）を有し、定期交換部品の長寿命化によって運用コストを削減し、高効率によって電気料金を削減し、カラータッチパネルを採用することで視認性を向上した。これに加えて三相UPSは、単機・並列・共通予備の全てのシステムに対応するなどの特長を備えている。



カラータッチパネル

過去10年

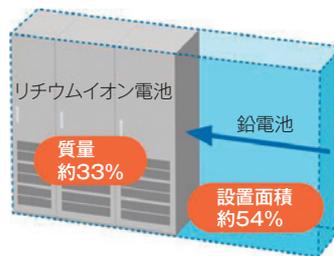
小形・高効率化を図った200V系新シリーズ THYRIC 5000を発表し、更なる高効率化を図った400V新シリーズ THYRIC 7000を発表した。



THYRIC 7000

現在

蓄電媒体に従来の鉛蓄電池に加え蓄電池を小形・軽量化したリチウムイオン電池を適用した装置を発表した。



※仕様条件：25℃・負荷率0.9
補償時間：10分

設置面積比と質量比

未来像

UPS市場では、需要の横ばいが予想される中、海外メーカーの日本市場への参入による更なる競争激化が予想される。一方、機能面では、新デバイス採用による更なる小形化・高効率化・軽量化が求められるとともに交換部品の更なる長寿命化など、ライフサイクルコスト低減の要求が予想される。また、IoT活用による保守管理の省力化や装置の余寿命診断による予防保全機能などの更なる信頼性向上の要求も予想される。

02-6 蓄電池用交直変換装置

電力貯蔵用蓄電池（～数MW級）を電力系統に接続する双方向の交直変換装置

蓄電池用交直変換装置



蓄電池用PCS

当社はこれまで、NAS電池に代表される大形の電力貯蔵蓄電池用をはじめとして、リチウムイオン電池・レドックスフロー電池・リチウムイオンキャパシタなどの多種多様な蓄電池と組み合わせでできる交直変換装置（PCS：Power Conversion System）を多数納入してきた。

電力貯蔵用蓄電池の主目的は、夜間に充電した電力を昼間に放電する負荷平準化運転で、ピークシフ

ト及びピークカット・デマンド抑制によって電気料金を削減できる。

当社の電力貯蔵蓄電池用PCSは「自立運転機能」を備えているため、系統停電時には大容量（最大で9600kVAまで）の非常用発電機の代替装置としても利用できる。一般的な非常用発電機と比較すると、以下の利点がある。

- (1) 停電発生後2～3秒で対象負荷へ給電できる。
- (2) 黒煙や排気ガスを放出しない。
- (3) 停電時以外は負荷平準化運転を行っているため常に装置の健全性を確認できる。

加えて、当社の電力貯蔵蓄電池用PCSは「瞬時電圧低下（瞬低）

対策機能」にも対応し、系統停電（又は瞬低）から重要負荷を保護する大容量（最大で9600kVAまで）のUPSとしても利用できる。一般的なUPSと比較すると、以下の利点がある。

- (1) 停電補償時間が30分～数時間までと長い。
- (2) 装置容量が大きいので、対象設備を一括補償できる（フィーダ分割が不要）。
- (3) 常時商用給電方式のため、運転中の損失が少ない。

最近では、太陽光・風力発電などの再生可能エネルギーの出力安定化（変動吸収）への用途も重要視されている。

過去10年

（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）稚内メガソーラー（5MW）にNAS電池用PCS（1500kW）を納入し、住友電工（株）横浜事業所にレドックスフロー電池用PCS（500kW）を納入した。

EU指令に適合する蓄電システム用多機能PCS（250kW～2000kW）を開発した。

マルホ（株）彦根工場に瞬時電圧低下対策機能付きNAS電池用PCS（2400kW×1台及び1200kW×1台）を納入した。積水ハウス（株）東松島市スマート防災エコタウンに鉛電池用PCS（250kW）を納入した。

現在

系統の瞬低（又は停電）発生時に、高速スイッチで需要家の母線（常用発電機（CGS）と重要負荷）を系統から瞬時に解列するとともに、電力貯蔵用蓄電池（リチウムイオン電池）による負荷変動緩和制御を組み合わせることで、常用発電機による自立運転性能（負荷変動耐量）を飛躍的に向上させることができる「瞬低対策機能及びCGSアシスト機能付き蓄電池用PCS」を開発した。

未来像

再生可能エネルギー導入量の拡大に対応するため、蓄電池システムには、電力系統の安定化に寄与する機能が求められる。具体的には、VPP & DR（Virtual Power Plant & Demand Response）対応の遠隔監視制御機能、中給LFC（Load Frequency Control）対応の遠隔監視制御機能、ガバナフリー運転及びFR（Frequency Response）制御に対応できる1秒以内の高速応答性能を備えた自端周波数制御機などの追加が必要になると考える。

02-7 エネルギーマネジメントシステム

電気やガスなどのエネルギーの使用状況を適切に把握・管理し、最適化するシステム

スマートエネルギーマネジメントシステム（スマートEMS）



スマートEMS

スマートEMSは、予測・計画・制御・補正といったエネルギー供給最適化機能を実装している。

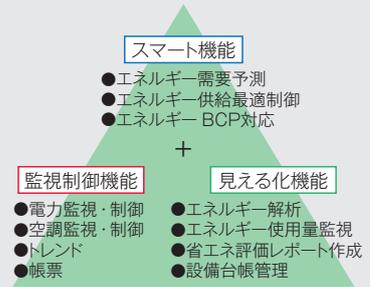
予測機能では、統計処理したエネルギー消費実績をベースにエネルギー需要（電力・熱）を予測する。計画機能では、予測した需要を

賄うためのエネルギー供給源（電源・熱源）の組み合わせのうち、エネルギーコストやCO₂排出量などが最小となる組み合わせを数理計画法で算出する。

制御機能では、算出した運転計画をベースに、運転禁止時間帯・起

動回数制限などの制約を満たすように対象機器に制御指令を与える。

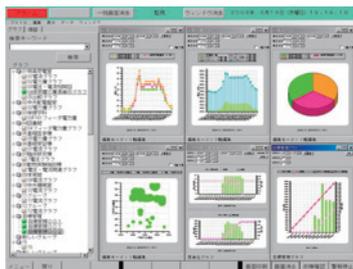
さらに需要予測と実績に乖離が生じた場合、あるいは対象機器に故障やメンテナンスなどへの状態遷移が生じた場合に、運転計画の更新と制御量の補正を行うことで、制御状態を適切かつ実用的に維持する仕組みを備えている。



EMSの機能構成

過去10年

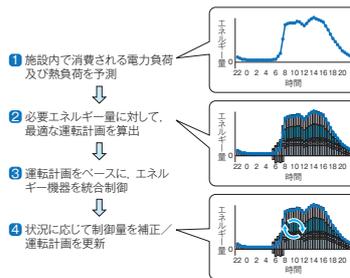
電力監視・空調監視・統合中央監視などで設備の維持管理・エネルギー管理が運用されていた。エネルギー管理の強化からEMSによる見える化、負荷制御へと進化した。



エネルギーの見える化

現在

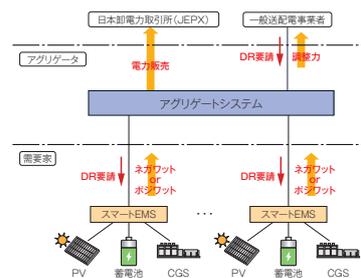
経済産業省の「次世代エネルギー・社会システム実証事業」に参画し、数理計画法を用いた「エネルギー供給最適化技術」をベースにスマートEMSを製品化した。



エネルギー供給最適制御機能の概要

未来像

需要家側の分散型電源設備を最適制御し、更に需要家群を統合することで、あたかも一つの発電所のように機能させるアグリゲートシステムへの進化を目指している。



アグリゲートシステムの概要