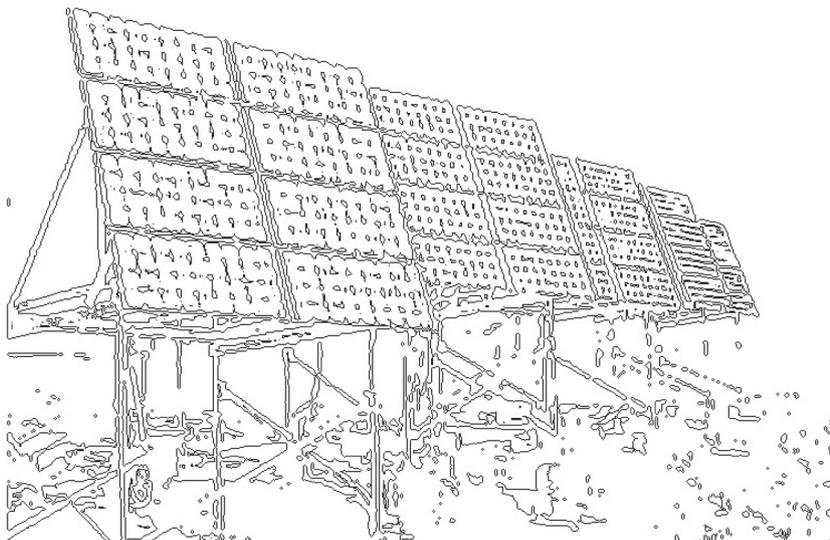


## 〔6〕 新エネルギー関連設備

太陽光発電市場は、2018年3月には導入量が39GWを超え、わが国にとって欠かせない電源のひとつに成長している。

当社は長年培ってきたパワーエレクトロニクス技術・系統技術・システム技術等の総合力を発揮し、その導入促進に貢献してきた。かたや太陽光発電は、導入量の急拡大による国民負担増大が社会問題化していること等から、自家消費へ大きく舵をきっていくことが予想される。当社ではこの変化に対応すべく、自家消費太陽光発電システムや余剰電力活用・需給調整のための電力貯蔵システムの導入推進の他、エネルギー分散化の流れの中で利用の最適化を創出するエネルギーマネジメント技術の開発にも取り組んできた。

時代は電力エネルギーをめぐる大きな変革のうねりの中にあり、省エネ、省コスト、CO<sub>2</sub>排出量削減に貢献するソリューションに取組み、エネルギー問題や地球環境問題に貢献していく所存である。以下に2018年の成果を報告する。



## 6. 1 大規模メガソーラー発電所の太陽光発電設備一式を納入

NEC ネットエスアイ株式会社が建設に携わった34MW大和富谷メガソーラー発電所に、特高連系設備からパワーコンディショナ（以下、PCS）まで、太陽光発電設備一式を納入し、2018年7月より運転を開始した。

当社は、産業用特高受変電設備メーカーであると同時に、太陽光発電の市場においてはPCSメーカーでもある強みを活かした事例である。今回、66kV特高変電所連系設備と22kV中間変電所連系設備及び660kW PCSを納入したので紹介する。



図1 大和富谷メガソーラー発電所 201812②

### 1. 66kV超縮小形ガス絶縁開閉装置

66kV特高変電所連系設備には超縮小形ガス絶縁開閉装置（XAE7）を採用した。XAE7を用いることで、特高変電所の省スペース化を実現し、太陽光発電所における太陽電池設置面積の最大活用と、施工期間の短縮に貢献した。



図2 66kV特高変電所連系設備 201812③

### 2. 22kV中間変圧器ユニット

22kV中間変電所連系設備にはリングメインユニット（以下、RMU）と特高変圧器を一体化した、中間変圧器ユニットを採用した。RMUと特高変圧器を一体化とすることで、中間変電所のコンパクト化が図れ、基礎施工や機器据付など施工期間の短縮に貢献した。また、太陽光発電所構内を22kV配電とすることで、特高変電所から中間変電所間にて発生する電力損失の低減を実現した。



図3 22kV中間変圧器ユニット及び660kW PCS 201812④

### 3. 660kW スマートパワコン

PCSは660kWのスマートパワコンを採用した。スマートパワコンシリーズは“5つのスマート”をキャッチコピーにメガソーラーの事業性向上のニーズに応える工夫が施されている。例えばPCSの冷却に、熱交換器とファンのハイブリッド活用を行うことで、発電に必要な消費電力の低減に寄与した。更に、インバータを2台並列構成とした縮退運転機能により、点検や故障時でも1台のインバータで運転を継続させることができ、メガソーラー発電所の事業性向上と発電電力の安定供給に貢献している。

（納入設備の概要）

- ・66kV超縮小形ガス絶縁開閉装置 1式
- ・22kV中間変圧器ユニット 28台
- ・660kWスマートパワコン 55台

## 6. 2 VPPに対応したEMSの開発と関西VPPプロジェクトへの参画

VPP (Virtual Power Plant) とは、需要家内にある分散型電源などのエネルギーリソースを高度なエネルギーマネジメント技術を用いて統合管理制御することで、まるでひとつの発電所のように機能させる仕組みのことである。従来の“大規模集中電源に依存したエネルギー供給システム”から、柔軟性を備えた“分散型システム”への転換に役立つ技術として注目されており、様々な実証事業プロジェクトが展開されている。

当社ではVPP対応のEMS (Energy Management System) を開発し、関西VPPプロジェクトに参画。多様な分散型電源をまるごとVPPリソースとした最適制御の実証検証を進めている。

### 1. VPPに対応したEMSの開発

VPPではアグリゲーターからのデマンドレスポンス (DR) 要請に応える高度なエネルギーマネジメント技術が必要となるが、当社では分散型電源の最適制御を担うEMS「ENERGYMATE」にVPP機能を拡充することで実現している。このENERGYMATEでは、多様な分散型電源をまるごとVPPリソースとして、アグリゲーターからのDR指令値に基づき最適制御を行う。主な動作を以下に示す。

- (1) ENERGYMATEの従来機能である予測機能と最適運用計画機能により、DR要請がなかった場合に想定される電力消費量 (ベースライン) と、分散型電源の調整可能電力を導きアグリゲーターへ通知する。
- (2) アグリゲーター<sup>(1)</sup> は各リソースからの情報をもとにそれぞれの調整量を定め、リソースに対してDR指令を出す。
- (3) ENERGYMATEはDR指令を受け取ると、計画制

御からDR制御に移行し、現在の受電電力とDR指令値の差分から、各分散型電源の制御量を決定し制御出力を行う。

### 2. 関西VPPプロジェクトへの参画

当社は、開発したVPP対応EMSを用いて'18年度より経済産業省が実施するVPP構築実証事業に参画。関西電力株式会社がアグリゲーションコーディネーターとなる関西VPPプロジェクトにおいて、リソースアグリゲーターである住友電気工業株式会社の配下で、当社前橋製作所の分散型電源 (コージェネレーションシステム、電力貯蔵システム、太陽光発電システム) をVPPリソースとして参画している (図4)。

### 3. VPP実証検証

2018年10月より参加した実証検証では、アグリゲーターからのDR指令値に対して受電電力を近づけるように、調整力となるCGSや蓄電池システムをEMSでコントロールすることができた。また、各リソースの特性に応じた調整能力の評価も行い、調整力としての活用を目的とした分散型電源の導入に必要な知見を得ることができた。

### 4. 分散型電源の利用価値を高めるソリューション

分散型電源の導入は、環境負荷低減の側面では有効だが、経済的観点で考えると利用価値をさらに高める必要がある。需要家側では、DRに協力することで、例えば実際に削減した調整電力量に従ったインセンティブを得ることも期待できる。当社では、設備の利用率を高め分散型電源の利用価値を向上させる手段の1つとして、今後もVPP技術の開発に取り組んでいく。

- (1) VPP市場をビジネスとして電力の需要バランス調整サービスを行う事業者を「アグリゲーター」と呼びます。

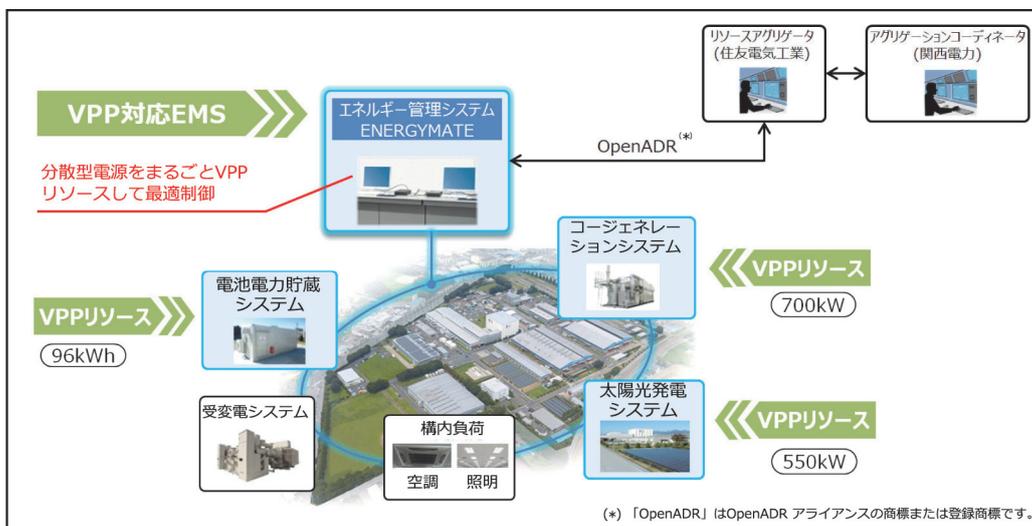


図4 前橋製作所におけるVPPリソースの設備構成

### 6. 3 分散型電源を最適に制御するエネルギーマネジメントシステム (ENERGYMATE-Factory)

長崎県佐世保市にあるハウステンボスは、テーマパークとしてだけでなく、拡大していく環境問題の中で、積極的に最先端の技術を取り入れ、様々なエネルギーに関する取り組みや事業を展開している。

今回納入したエネルギーマネジメントシステム (ENERGYMATE-Factory (F)) では、パーク内にある7500kWのコージェネレーションシステム (CGS) を自動で最適に制御することで、エネルギーの供給/運用に必要なコストの削減を実現している。

#### 1. CGS運用の現状と課題

ハウステンボスではCGSに使用するガスは敷地内にあるLNGのサテライトより供給されるため、運用においてはガスの需給バランスを考慮することが重要となる。タンクの容量やガスの補給回数などの制約により、常にガスの残容量と負荷需要を意識して、ガスが枯渇、又は余らないようにCGSの運転計画をたてなければならない。これまでは、運用管理者が手動でCGSを制御していたため余裕のある運転をせざるを得ず、無駄な運転をしているケースもあった。

#### 2. ENERGYMATE-Fによる運用

ENERGYMATE-Fの導入により以下の運用が可能となる。

##### (1) 最適運用によるコスト削減

負荷の需要予測を行い、その負荷需要に対して契

約電力やCGSの特性、ガスの補充スケジュール、燃料単価など複雑な条件の中で、トータルエネルギーコスト (電力料金、ガス料金、CGS保守費などの合計) が最も安くなる最適なCGSの運転計画を導く。

##### (2) 自動運用による負担軽減

ガスの補給スケジュールや目標電力、コスト情報を設定するだけでCGSを自動制御することができる。

##### (3) リアルタイム制御によるバックアップ

短周期の負荷変動に対しても、契約電力を超過しないようにデマンド制御で補完しながら、より適切な運用制御を行う。

##### (4) 最適な契約電力をシミュレーション

アフターサービスとして、過去の負荷実績をもとにした運用シミュレーションで、お客様の運用における最適な契約電力の提案が可能。

#### 3. ENERGYMATE-Fの導入効果

今回納入したENERGYMATE-Fによる運用により、複雑な運用条件のもと、最適なCGSの自動制御を実現することができた。今後、従来の手動制御による運用と比較した、トータルエネルギーコストの削減にお客様と共同で取り組んでいく所存である。

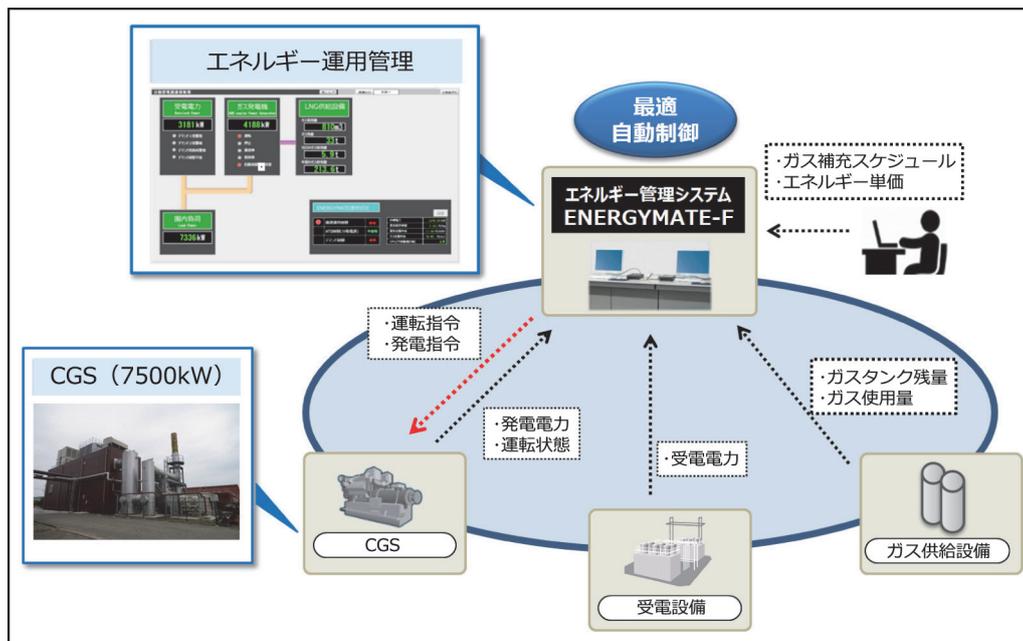


図5 ENERGYMATE-Fシステム図