

持続的な成長を支える スマート電力供給システム (SPSS)

Smart Power Supply Systems (SPSS) to Support Sustainable Growth

藤原 基伸*
Motonobu Fujiwara

田中 康博
Yasuhiro Tanaka

栗尾 信広
Nobuhiro Kurio

カーボンニュートラル、持続可能な社会の実現に向けた取組みが世界規模で加速する中、日新電機(株) (以下、日新電機) は、新中長期計画「VISION2025」の6つの成長戦略で「持続可能な地球環境とあらゆる人々が活躍する社会の実現」に貢献することを目指している。その中で「SPSS (Smart Power Supply Systems : スマート電力供給システム)」は、環境・エネルギー分野の成長戦略を支えるソリューションビジネスとなる。本稿では、近年のSPSSの取組みを紹介する。

With efforts to realize a carbon-neutral and sustainable society accelerating on a global scale, we have launched a new medium- to long-term plan, VISION 2025, aiming to contribute to “the realization of a sustainable global environment and a society in which anyone can play an active role” through six growth strategies. Among them, Smart Power Supply Systems (SPSS) are a solution business that supports our growth strategies in the environment and energy fields. This paper introduces the recent efforts for SPSS.

キーワード：再生可能エネルギー、系統連系、直流配電、自己託送、エネルギーマネジメント

1. 緒 言

地球環境に配慮した新たなエネルギー社会への転換が求められる中、太陽光発電 (PV 発電)、風力発電などの再生可能エネルギー (再エネ) の主力電源化や、再エネの大量導入を持続可能なものとしていくための次世代電力ネットワーク構築などの検討が進んでいる。需要家においても、企業経営の新たな課題として、脱炭素化に取り組むことが要求されており、エネルギー消費効率の高い設備の採用や運用改善、エネルギーマネジメントなどの対策が求められている。

このような環境下において、日新電機では従来の機器販売のみならず、これまで培ってきた受変電システム技術、電力系統技術にソフトウェアやネットワーク技術を融合し、「コンポーネント+センサ+システム+ノウハウ」を組み合わせ、電力の安定的な確保、省エネ、省コスト、CO₂排出量削減といったお客様のさまざまなニーズにソリューションを提供する事業「スマート電力供給システム (SPSS)」を展開してきた。

この事業は、日新電機の新中長期計画「VISION2025」の6つの成長戦略のうち「環境配慮製品の拡大」、「再生可能エネルギー対応」、「分散型エネルギー対応」、「デジタルトランスフォーメーション (DX) の製品・事業への適用」をカバーするものである (図1)。

本稿では、SPSSの実規模実証の現状と、SPSSにて注力するソリューションとしてエネルギー管理システム (EMS)、風力発電連系システム、直流配電システムへの取組みを紹介する。

持続的に成長を続けるための6つの成長戦略



図1 6つの成長戦略

2. SPSS実規模実証の概要

SPSSの実規模実証として、2011年から日新電機本社工場における110kW PV発電システムの導入や、工場・事務棟の消費電力の見える化への取組みがある。その後は規模を拡大して、前橋製作所における実証に取り組んでいる⁽¹⁾。

前橋製作所では、分散型エネルギー社会を見据えて、多様な分散型電源を安定的、効率的、経済的に活用することを目指し、66kV 特高受変電設備に550kWのPV発電システム、700kWのコージェネレーションシステム (CGS)、96kWhの電池電力貯蔵システム (BESS) とEMSを組み合わせた実規模レベルのシステムを構築し、2014年3月から実証を開始した。さらに、これらの分散型電源を最適に制御するEMSとなるENERGYMATE-Factory (ENERGYMATE-F)を開発⁽²⁾し、実規模実証に導入した。このENERGYMATE-F

の最適化演算には、住友電気工業(株)のエネルギー管理システムsEMSAを活用している。2016年4月より実運用を開始し、5年以上問題なく運用継続している。

また、実規模実証で得た技術を活かしてSPSSとしてのソリューションビジネス事業を開始する他、バーチャルパワープラント (VPP^{*1}) 実証へ展開するなど常に進歩を続けている。

そして、2019年6月から日新電機研修施設「日新アカデミー研修センター (研修センター)」において、再エネのさらなる利用拡大に向けたSPSSの新たなソリューション創出のための「自家消費PVシステム」と「直流配電システム」実証を開始した。

図2はSPSS実規模実証の全体イメージを示しており、次章に研修センターの実証内容を紹介する。

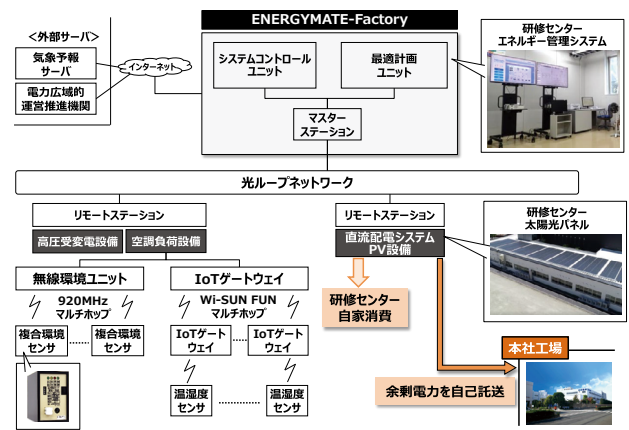


図3 研修センターにおけるSPSS実証システム構成

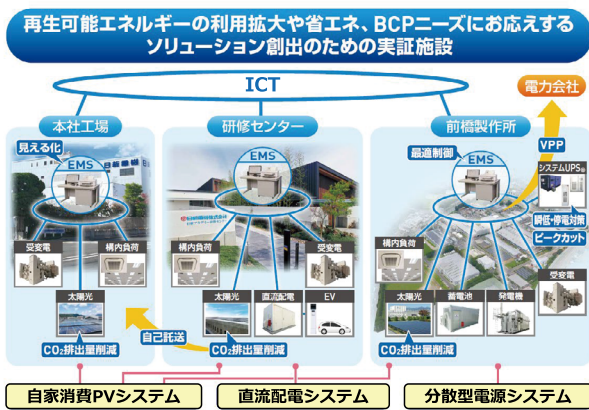


図2 SPSS実規模実証 全体イメージ

3. 研修センターにおける新たなSPSS実規模実証

研修センターへ導入したSPSS実証システム構成を図3に示す。

自家消費PVシステムでは、自家消費型PVと自己託送^{*2}を利用してPVの余剰電力を活用するシステムを実現している。

研修センターには、定格92.4kWのPVを導入しており、平日はPV発電電力を自家消費するが、休日などの軽負荷時にはPVの余剰電力が生じる。この余剰電力を本社工場に自己託送することにより、PV発電電力を無駄なく活用できる。これによってCO₂排出削減量は、自家消費のみの場合の27.1ton-CO₂/年（試算値）から38.7ton-CO₂/年（試算値）となり、自己託送をしない場合と比較して約1.4倍の環境負荷軽減に繋がる。

PV自己託送の運用は、EMSで自動化を図って無人運用を実現しており、4章で詳細を紹介する。また、直流配電システムの詳細は6章で紹介する。

4. PV自己託送に対応したEMS

前述の通り、自家消費型のPVを導入した場合、休日などの軽負荷時に生じる余剰電力や、既設工場に対して太陽光パネルを設置する場合の設置スペースの確保、屋根耐荷重などの課題がある。これらの対策として、別拠点に太陽光パネルを設置して、その拠点からPV電力を既設工場へ自己託送し、電力を利用する制度がある。

PVの余剰電力を自己託送により無駄なく使うことで、さらなるCO₂排出量削減、電力コスト削減につなげ、企業の環境価値を向上させることが可能となる。また、敷地が狭く、発電設備を設置できないケースでは、土地の広い離れた場所に発電設備を設置して自己託送を行うことが可能である。自己託送の活用イメージを図4に示す。

しかし、自己託送を活用するには、毎日30分単位の託送電力を事前に計画・通知が必要であり、託送計画順守のための調整など、さまざまな作業が要求され、作業員が

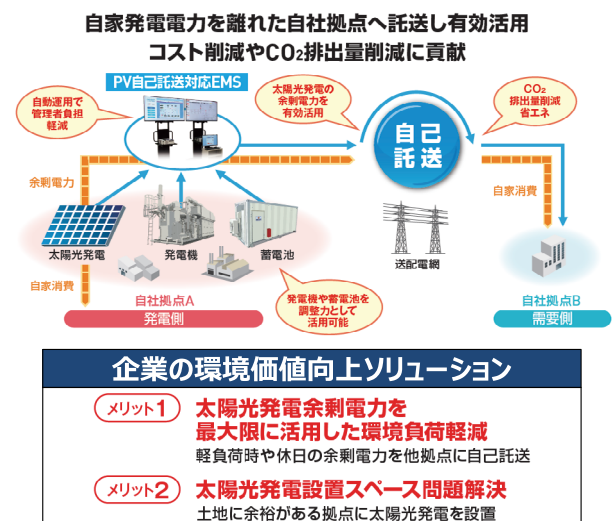


図4 PV自己託送の活用イメージ

企業の環境価値向上ソリューション

- メリット1 **太陽光発電余剰電力を最大限に活用した環境負荷軽減**
軽負荷時や休日の余剰電力を他拠点に自己託送
- メリット2 **太陽光発電設置スペース問題解決**
土地に余裕がある拠点に太陽光発電を設置

直接行うには多大な労力がかかる。そこで日新電機は、ENERGYMATE-F に PV 電力の自己託送に関する運用を全て自動化する機能を実装した^{(3)、(4)}。

4-1 EMS システム概要

PV 発電量の自己託送に対応した EMS のシステム概要を図5に示す。システムの機能は、大きく「予測」「託送計画」「同時同量制御」で構成される。

「予測」は、発電拠点の PV 発電量の予測と需要電力量の予測を行い、ここから余剰電力を導き出す機能である。「託送計画」は、余剰電力から託送計画を立案する機能である。さらに立案した託送計画を電力広域的運営推進機関に通知する。「同時同量制御」は、計画値に対して、同時同量になるように制御を行うプロセスである。

開発した ENERGYMATE-F は、自己託送に関する前述の運用を全て自動化できる。

不安定な PV 発電量を自動運用で自己託送するには、託送計画と計画値に対する同時同量が技術のポイントになる。ENERGYMATE-F の機能である「託送計画立案機能」と「計画値同時同量制御機能」について、以降に解説する。

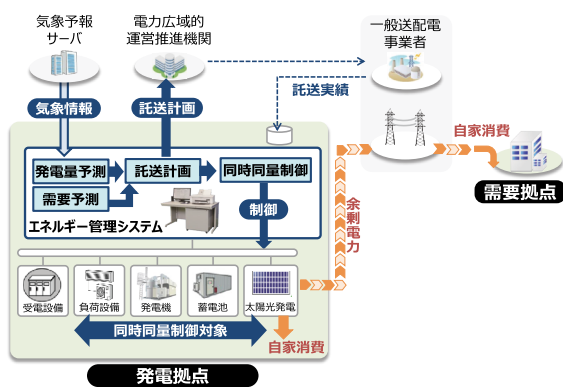


図5 システム概要

4-2 託送計画立案機能

託送計画立案に際しては、PV 発電量予測と需要電力量予測をもとに、PV 発電の余剰電力量を導く。PV 発電の自己託送を行う場合には、発電量が天候に大きく左右されるために、インバランス^{*3}が発生しやすい。このため、インバランスの発生量を考慮した託送計画を立案している。

ENERGYMATE-F では、PV 発電のみで自己託送を行うことが可能である。この時、託送計画アルゴリズムは、事前の余剰電力量予測に対して計画の託送量を抑えることで実現している。PV 発電の場合は、出力を抑制することはできるが出力を上げることはできない。この対策として、事前に計画した直近30分の託送デマンド内で、天候などにより急に PV 発電量が低下することをリスクとして想定した日新電機独自のアルゴリズムを使用している。

託送計画の立案は、計画単位である30分毎に行う。さらに、託送計画を提出する期限直近の PV 発電量予測と需要予測により、計画を補正することで、予測精度を高めてインバランスの発生量を抑制している。

4-3 計画値同時同量制御機能

提出した託送計画に対して、託送電力実績が同時同量となるように、分散型電源や負荷を調整力として制御を行う。制御は、託送実績が託送計画を超えることが予測される場合の「託送抑制制御」と、託送実績が託送計画まで到達しない場合の「託送促進制御」を備えている。ENERGYMATE-F では、分散型電源の最適制御機能を有しており、お客様のさまざまな設備構成に対応することが可能である。同時同量制御の調整力として制御可能な設備は表1のとおりである。また、「託送抑制制御」機能と「託送促進制御」機能の詳細を以降に記載する。

表1 同時同量制御の対象設備

制御対象設備	調整の方向
太陽光発電設備	出力抑制
CGSなどの自家発電設備	出力抑制/出力増加
蓄電池	充電/放電
空調など負荷設備	投入(負荷増加)/開放(負荷減少)

(1) 託送抑制制御

計画を提出した30分単位内で、早期に託送実績が託送計画を超えると判断した場合に、託送抑制制御を行う。託送抑制制御では、蓄電池の充電制御、CGSの出力抑制制御、PVの出力抑制制御、自家消費の負荷の投入制御を行う。これら制御の優先順位は設定変更可能であり、設定した優先順位に従い制御を行う。

(2) 託送促進制御

計画を提出した30分単位内の実績からの残り時間に対する託送量予測値が、しきい値である託送促進ラインを下回ると、計画に到達しないと判断して託送促進制御を行う。託送促進制御では、蓄電池の放電制御、CGSの出力増加制御、負荷の開放制御をあらかじめ設定した優先順位に従

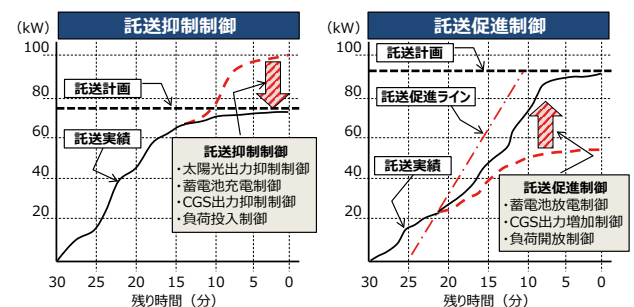


図6 託送抑制制御と託送促進制御

い、制御出力する。託送抑制制御と託送促進制御のイメージを図6に示す。

4-4 研修センターにおける実規模運用評価

日新電機では、研修センターの定格92.4kWの自家消費PVから、その余剰電力を隣接する本社工場への自己託送運用を、2019年11月より実施している。この自己託送運用には、本章で紹介したENERGYMATE-Fを活用し、管理者が介在することなく、無人での自動運用を実現している。

図7は運用評価の一例であり、1日のPV発電量と託送計画・託送実績を示しているが、託送計画と託送実績を30分単位で一致させる同時同量をほぼ実現できている^{(5)、(6)}。

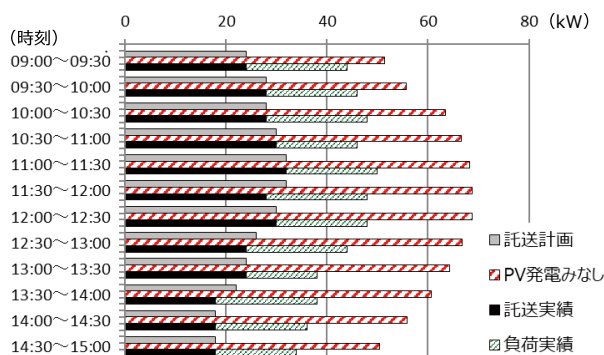


図7 1日のPV発電量と託送計画・託送実績

4-5 今後の取組み

本章では、PV自己託送を自動運用できるEMSについて紹介した。現在の運用では、インバランスを回避するために、PV出力制御により抑制している余剰電力があるため、今後は抑制量を削減できるよう取組んでいく。

脱炭素社会の実現に向けて、再エネのさらなる導入拡大が欠かせないが、その実現には本章で紹介した自己託送のような固定価格買取制度 (FIT) 以外でのあらたな取組みが重要になる。日新電機は、引き続き脱炭素化に貢献する製品、サービス、ビジネスモデルの創出に取組む所存である。

5. 風力発電連系システム

5-1 SPSS風力発電パッケージシステム

風力発電は、近年導入が急速に拡大しているが、風況の良い地域は、電力会社の既存電力供給設備 (変電所) から離れていることが多く、送電線の長距離化により「自営線方式」を採用する例が増加している。

また、洋上風力の計画も増えており、発電事業者による長距離自営線の設置を行うケースが増えてくることが予想される。

自営線に関して、架空送電では、鉄塔用地の確保、鉄塔・送電線の保守、積雪・雷撃リスクなどの問題があり、保守

が容易で景観上の問題も少ない長距離地中ケーブル送電を採用するケースが増えてきている。

一方で、高電圧・長距離交流ケーブル送電は、その静電容量に起因する特異な回路現象が発生することがあるため、その適用には十分な事前検討が必要である。

また、電源短絡容量が小さい電力系統に大型の変圧器を接続する場合は、励磁突入電流による電圧降下対策や発電出力変動対策を行う必要がある。

日新電機では、大規模風力発電システムの拡大を支えるとともに、CO₂削減に貢献すべく、これまで培ってきた数百メガワットを超える連系設備の豊富な実績と系統解析技術を基に、

- ①連系用変電機器の提供
- ②系統現象の解析と対策立案
- ③対策機器の提供

を一体化した「SPSS風力発電パッケージシステム (図8)」を提供している。

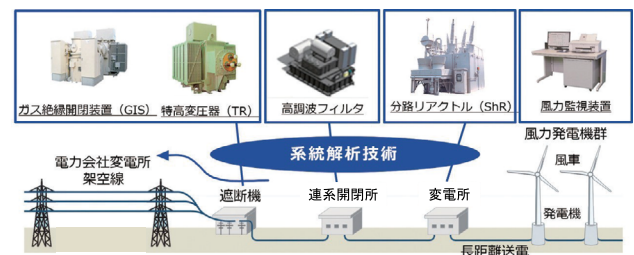


図8 SPSS風力発電パッケージシステム

5-2 系統連系上の技術課題と対策⁽⁷⁾

系統連系上の技術課題として、長距離交流ケーブル送電におけるケーブルの対地静電容量に起因する特異現象と対策検討の一例を以下に示す。

(1) 電圧変動対策

送電電圧が高くなるに従い、長距離送電ケーブルでは充電容量 (QC) が大きくなり、ケーブルの送電可能な有効電力は減少する。この対策として、分路リアクトル (写真1) を設置し、無効電力を消費することでケーブルから発生す



写真1 分路リアクトル

る無効電力を補償することが一般的である。

また、常時電圧変動範囲は、電力会社により概ね $\pm 1\sim 2\%$ 以下と規定されている。長距離ケーブルシステムを開閉すると、ケーブル充電容量（進み電流）により電圧変動が発生し、規定値を超過することがある。この対策として、前述の分路リアクトルや静止型無効電力補償装置（SVC）を設置し、ケーブル充電容量を相殺することが有効である（図9）。

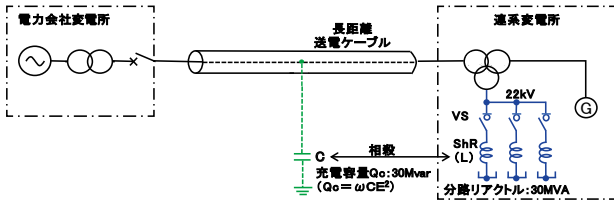


図9 分路リアクトルによる電圧変動対策

(2) ケーブル残留電荷放電対策

長距離ケーブルシステムで遮断器を開放すると、ケーブルの静電容量（C）にピーク電圧が残留することがある。この状態で遮断器を投入すると、過電圧が発生し、機器を損傷する可能性がある。そこで、対策として計器用変圧器（VT）の巻線を通して残留電荷を対地へ放電する方法が採用されている。

ただし、ケーブル残留電荷放電責務は、規格に規定されておらず、VTの放電耐量が不足し、加熱焼損により地絡事故等が発生させることがある。このため、VTの放電耐量の確認が重要で、熱的・機械的性能を検証する必要がある（図10）。

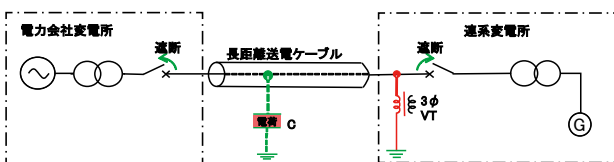


図10 ケーブル残留電荷放電対策

(3) 電流零ミス現象の対策

電源投入や地絡発生により中性点リアクトル等に電圧が印加されると、突入電流（遅れ電流+直流分電流）が流れる。このうち、遅れ電流分は、ケーブル充電電流（進み電流）により打ち消され、電流零点のない期間が発生し、系統故障時に遮断器が遮断出来ない恐れがある（図11、

図12）。

この対策として、リアクトル等の突入電流を抑制することや、中性点抵抗を設置する等、系統構成に適した運用を図ることが必要である。

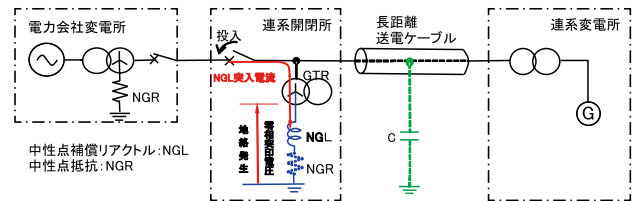


図11 電流零ミス現象の対策

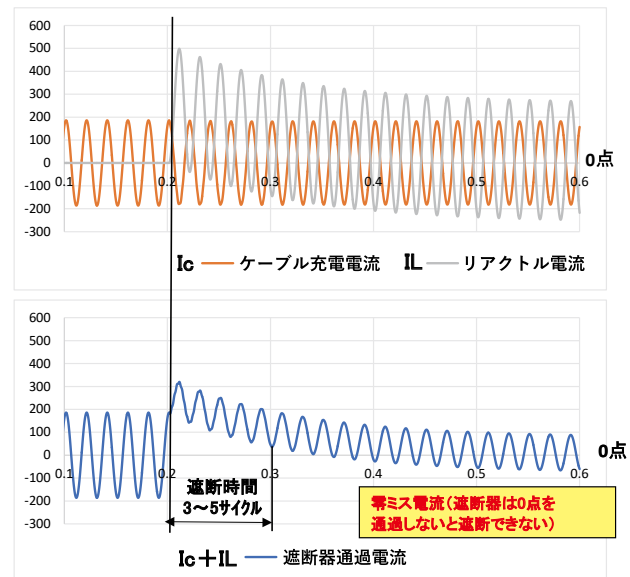


図12 電流零ミス現象

(4) 大容量変圧器投入時の突入電流抑制対策

大容量変圧器を系統に接続する際、変圧器の過大な励磁突入電流により、系統電圧を著しく低下させることがある。

以下のような抑制対策があるので、設備構成に応じて検討する必要がある。

(a) 遮断器の投入位相角制御の採用

変圧器の残留磁束を測定し遮断器の投入位相（タイミング）を制御する。

(b) 抵抗投入方式の採用

抵抗回路と直列に接続された遮断器を先行投入して突入電流を抑制し、その後に主遮断器を投入する。

(c) 逆励磁方式の採用

非常用発電機で、変圧器の低圧側から印加電圧を徐々に増加させ、励磁が完了した時点で、系統電圧位相に合わせて高圧側遮断器を同期投入後、発電機を切り離す。

(5) 高調波共振現象の対策

長距離送電ケーブル設置により、静電容量 (C) が大きくなると、システムのインダクタンス (L) との共振周波数が低下し、特定の高調波が拡大する。

$$\text{共振周波数} = 1 / (2\pi\sqrt{LC})$$

共振周波数が低下すると、例えば第5次や第7次高調波にて共振することがあり、システムの電圧歪が拡大し、高調波ガイドラインの規定値を超過させてしまうことがある。対策としては、第5次や第7次の高調波フィルタを設置して共振を回避する方法がある (図13、図14)。

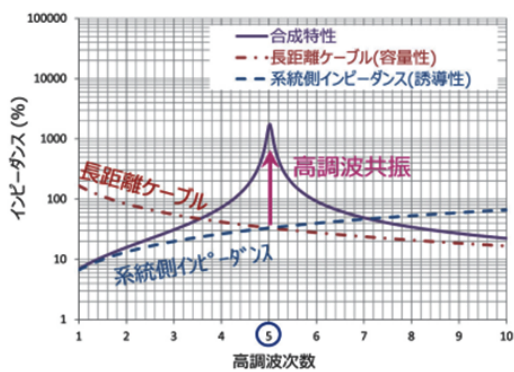


図13 周波数-インピーダンス特性
長距離交流ケーブル系での高調波共振例

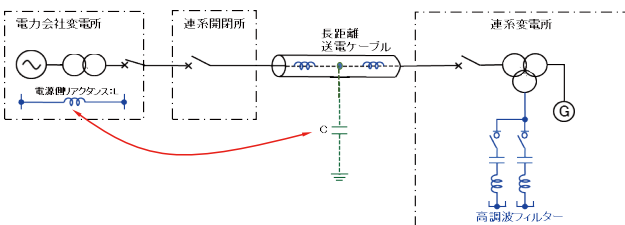


図14 長距離交流ケーブル送電の高調波共振対策例

5-3 今後の取組み

長距離交流ケーブルでの系統連系時には、特異な回路現象が発生することがあり、ここで挙げた対策は、あくまでも一例である。

日新電機では、電力品質対策に関して保有する知見と技術を基に、「SPSS 風力発電パッケージシステム」として、発電事業者・電力会社の双方が納得できるシステムの提案活動を進めている。

今後拡大となる洋上風力の連系設備に関しても、長年培ってきた系統技術で、再生可能エネルギーの普及拡大に貢献していきたい。

6. 直流配電実証システム

2019年6月より開始した直流配電実証システムでの実証試験について、試験結果の事例とともに解説する。

6-1 実証システムの構成と特徴⁽⁸⁾

直流配電実証システムは、以下に示す直流機器と、システム状態の監視ならびに運転管理を担う統合制御装置で構成している。実証システムとその外観を図15に示す。

【構成機器】

- ①半導体直流遮断器 (半導体DCCB)
定格DC1500V/135A、DC750V/135A
- ②絶縁型双方向DC/DCコンバータ
定格DC1500/600V、167kW (液冷)
定格DC600/600V、100kW (強制空冷)
- ③PV発電：定格92.4kW
- ④電力調整用Li-ion電池：定格27.4kWh
- ⑤EV急速充電器 (DC充電仕様)：定格44kW

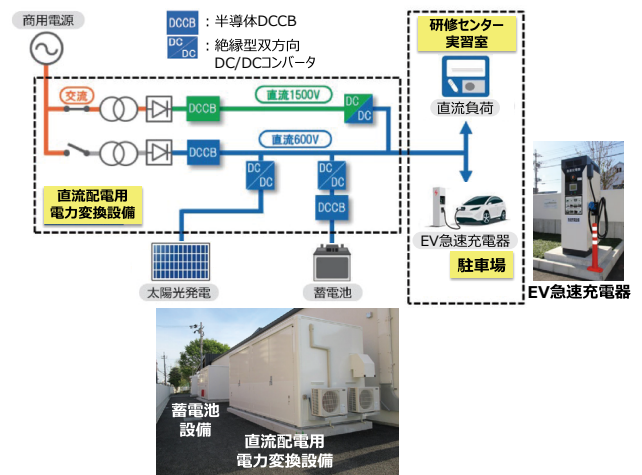


図15 直流配電実証システムとその外観

(1) 実証システムの特長

国内外の直流配電システム実証試験では、データセンターで用いられるDC380Vか、それ以下の電圧での事例が多い。日新電機の実証システムでは、顧客ニーズに合致する様々な電圧クラスのソリューションを提供するため、国際規格IECの直流低圧 (LVDC) 区分の最大値DC1500Vと、国内基準 (電気設備技術基準) の直流低圧区分と機器の入手性の観点からDC600Vの2クラスを採用した。DC600V以上、特にDC1500Vの実証事例は数少なく、配電時の損失が少ないことから大電力用途に適したシステムとなっている。

なお、PV電力を自家消費する需要家を想定して、商用電源との接続にはダイオード整流器を用い、双方向インバー

タ連系と比べて制御の簡素化と設備コストの低減を図った。このシステム構成は、電力の逆潮流がないため FRT^{*4} (Fault Ride Through) 要件による制約はなく、系統連系申請が不要となることから設備導入にあたっての制約が少なくなる。

また、蓄電池には日新電機で新たに開発した劣化診断ツール「蓄電池健全性モニタ」を設置した。蓄電池の運転を停止させることなくオンタイムかつリアルタイムで診断し、高効率／長寿命な運用を支援するための実証試験を並行して進めている。

(2) 主要構成機器の特長

直流配電システムでは、電流ゼロ点のない事故電流を高速に遮断する直流遮断器⁽⁹⁾が必要となる。日新電機では、事故電流を高速 (0.02msec以内) に検出し、アークレスで電流を遮断 (2msec以内) する「半導体 DCCB」を新たに開発した。この高速遮断技術により、直流配電システムの安全性・信頼性の向上と設備のコンパクト化を図っている。

また、直流電力を変圧 (昇圧・降圧) および絶縁する役割を持つ Dual Active Bridge (DAB) 方式「絶縁型双方向 DC/DC コンバータ⁽¹⁰⁾」を開発した。167kW 品では SiC デバイスを適用した高周波化 (20kHz) により、DC/DC コンバータに内蔵する大容量高周波変圧器 (200kVA) を含めた小型・軽量化を実現している。

6-2 実証システム運用制御

(1) 基本コンセプト

実証システムの運用制御では、システムの統合制御の下で、蓄電池用/PV用の各 DC/DC コンバータが直流フィーダの DC 電圧の状態を常時監視して、自律的に動作を決定する方式を採用した。

(a) 蓄電池用 DC/DC コンバータ

商用電源側の AC 電圧や直流フィーダの DC 電圧、蓄電池の SOC (充電状態/充電率) によりシステムの運転モード (計画運転や自立運転) を判定して自律的に動作する。

(b) PV 用 DC/DC コンバータ

直流フィーダの DC 電圧を検出して PV の動作モードを判定し、自律的に制御する。PV 電力余剰時には、蓄電池用 DC/DC コンバータが直流フィーダの電圧上昇を検出して蓄電池に充電し、満充電になると PV 用 DC/DC コンバータが直流フィーダの電圧上昇を所定の範囲内に制御するように出力抑制を行う。

(2) 実証試験

直流実証システムでは、上述の基本コンセプトの下でシステムの運用制御を行う。表2に実証試験の検証項目を示す。

6-3 実証試験の事例紹介

本節では、実証試験の一例として商用電源停電時の自立運転試験の結果を紹介する。

以下に示す事例では、災害発生により商用電源の停電が発生した場合を想定し、PV と蓄電池により負荷へ安定し

表2 検証項目

再エネ最大活用	PVの余剰電力を蓄電池に充電して利用することで、商用電源からの買電量を最小限に抑えた再エネの有効活用の確認
BCP対策	商用電源側瞬低・停電時の自立運転による安定運用 (BCP対策) と、電圧回復後の速やかな系統再連系の確認
ピークカット	EV急速充電器のような突発性の負荷に対して、蓄電池によるピークカットを適用した契約電力閾値に対する使用電力の抑制効果の確認
安全性	直流回路側短絡故障時の半導体DCCBによる高速遮断 (波及事故の防止) の確認
電力融通	DC1500VとDC600Vから成る複数フィーダの直流配電システムにおける相互の電力融通の確認

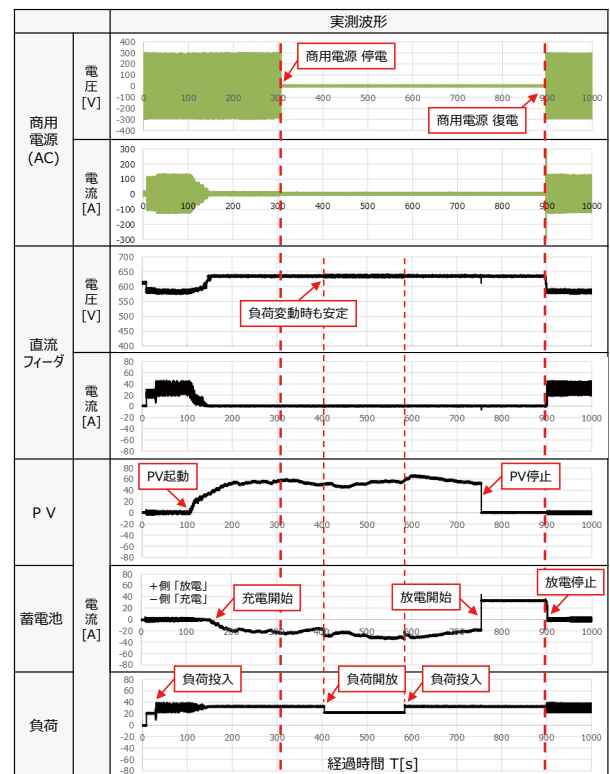


図16 PVと蓄電池による自立運転の実測結果

た電力供給ができることを確認した。図16に実測結果を示す。

まず、商用電源からダイオード整流器を通して、直流フィーダの電圧が定格電圧 DC600V 近傍に保たれた状態で、最初に直流負荷として抵抗負荷 13kW と定電力負荷 6kW を順次投入している。

経過時間 T = 100秒時点で PV 用 DC/DC コンバータが起動し、直流フィーダの電圧をダイオード整流器による直流出力電圧よりも高めに制御することで直流フィーダの電流は減少し、PV から負荷への給電に移行している。これにより商用電源からの買電量を抑え、PV 電力が優先的に有効活用されていることが確認できる。

T = 310秒時点で、交流遮断器開放による商用電源の

模擬停電を発生させている。直流配電システムは、PVと蓄電池の組み合わせによる自立運転モードへ自動的に移行する。日射変化によるPV発電の出力変動があっても、直流フィーダ電圧が安定に制御されていることが確認できる。また負荷変動を模擬するため、T=400秒時点にて定電力負荷を開放、T=580秒時点にて再投入しているが、直流フィーダの電圧は常に安定している。

さらに、T=750秒時点にて急激な日射変動によるPV発電の出力低下を模擬し、PV用DC/DCコンバータを停止させているが、直流フィーダの電圧低下は10V程度に抑えられている。

その後、T=900秒時点で交流遮断器を投入して商用電源を復電させると、商用電源からの給電へスムーズに移行していることが確認できる。

なお、本試験は商用電源側での開放停電を模擬したが、短絡事故等による停電が発生した場合であってもダイオード整流器により商用電源側の事故点への逆潮流はなく、安定的に自立運転へ移行することを確認している。

6-4 エネルギー・ゼロエミッションへの取組み

実証試験だけでなく、日常的な直流配電システムの活用として、2021年3月よりPVの余剰電力を活用した研修センターのエネルギー・ゼロエミッションへの取組みを開始した。

昼間にPVの余剰電力を蓄電池に蓄え、夜間に有効利用することで商用電源からの買電量を削減し、自家消費率を向上させている。現在、蓄えた電力は、夜間に研修センターや隣接する日新電機厚生施設（日新倶楽部嵯峨野荘）の入口・前庭のLED照明へ給電している。

6-5 今後の取組み

再エネ電源主力化や激甚化する自然災害を背景に、系統安定化、電力レジリエンスの強化が重要になっている。これに対応すべく、既存の交流システムと共存する形で、再エネ電源や蓄電池の利活用に適した直流配電システムの導入が進むと考えている。今後も、先進の半導体デバイス適用による機器の小型化・軽量化など、様々な顧客ニーズに対応した最適なソリューションの提供を進めていく所存である。

7. 結 言

本稿で紹介したSPSSは、グリーン成長戦略によって、ますます加速する電力エネルギー関連市場の大きな変化に対応して、また自ら変化を創造して、持続的に成長し続けるための重要な成長戦略製品である。

日新電機では、環境配慮製品の開発、PV発電・風力発電などの再エネ主力電源化へのソリューション提供はもとより、多様化するニーズに対して、AI・IoT・エネルギーマネジメントなどのDX関連技術や、PV発電・蓄電池といった分散型電源を交流・直流機器で柔軟に組み合わせ、最新・最適なソリューションを提供することで、「持続可能なエネ

ルギー社会の実現」に貢献すべく取り組んでいる。今後もたゆまぬ研究開発を行い、新製品・新サービスの創出に挑戦し続ける所存である。

用語集

※1 VPP

バーチャルパワープラント（Virtual Power Plant）の略。点在する再エネ発電や蓄電池などをあたかも一つの発電所のように制御することで、電力の需給バランス調整に活用する仕組み。

※2 自己託送

自家発電設備で発電した電力を、電力会社の送配電ネットワークを利用して、離れた自社拠点へ送電する仕組み。

※3 インバランス

需要計画－需要実績間、発電計画－発電実績間の差分。

※4 FRT

Fault Ride Through：電力品質を確保するために必要となる、系統擾乱時の分散電源の運転継続性能の要件。

・SPSS、ENERGYMATEは日新電機㈱の登録商標です。

・sEMSAは住友電気工業㈱の登録商標です。

・Wi-SUNはWi-SUN Allianceの商標または登録商標です。

参考文献

- (1) 藤原基伸 他、「スマート電力供給システム（SPSS）前橋実規模検証から5つのソリューション提案へ」、日新電機技報 Vol.63 No.1、pp.47-57（2018.4）
- (2) 藤原基伸 他、「分散型電源を統合管理するエネルギー管理システム「ENERGYMATE-Factory」の開発」、日新電機技報 Vol.62 No.3、pp.76-81（2017.10）
- (3) 貞利章文 他、「太陽光発電の自己託送に対応したエネルギー管理システム「ENERGYMATE-Factory」の開発」、日新電機技報 Vol.65 No.2、pp.82-86（2020.12）
- (4) 藤原基伸、「太陽光発電の自己託送に対応したエネルギー管理システムの開発」、スマートグリッド2021年4月号、pp.45-48（2021.4）
- (5) 竹内雅晴 他、「太陽光発電自己託送システムの開発」、令和2年電気学会全国大会、7-040、p.63（2020.3）
- (6) 竹内雅晴 他、「太陽光発電自己託送システムの開発」、2020年電気設備学会全国大会、G-2、p.278（2020.8）
- (7) 安達哲也 他、「再生可能エネルギーの多様化に応える電力供給システム」、日新電機技報 Vol.63 No.2、pp.8-14（2018.10）
- (8) 黒田和宏 他、「直流配電システムの開発」、日新電機技報 Vol.65 No.1、pp.33-41（2020.4）
- (9) 麻植実 他、「半導体直流遮断器の開発」、日新電機技報 Vol.65 No.1、pp.42-46（2020.4）
- (10) 小倉正剛 他、「絶縁型双方向DC-DCコンバータの開発」、日新電機技報 Vol.65 No.1、pp.47-51（2020.4）

執 筆 者

藤原 基伸* : 日新電機(株) 部長



田中 康博 : 日新電機(株) 室長



栗尾 信広 : 日新電機(株) 主幹



* 主執筆者

出典元: 藤原基伸 他、「持続的な成長を支えるスマート電力供給システム (SPSS)」、日新電機技報 Vol.66、No.2、pp.46-59 (2021年11月)