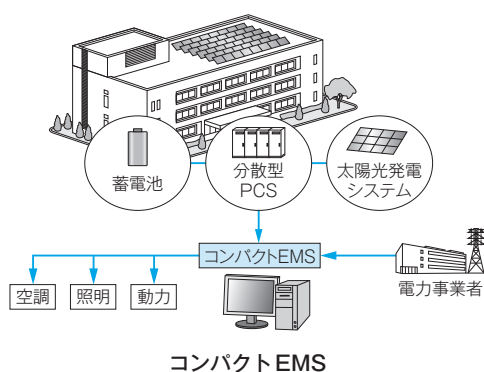


省エネルギー事業への取り組み —コンパクトEMSのご紹介—

山本明弘 Akihiro Yamamoto

キーワード 省エネルギー、BCP対策、太陽光発電

概要



災害発生時に伴う停電などの非常事態に遭遇した際、会社や従業員を守り、お客様や取引先の信頼を獲得し企業価値を高めることが求められている。東日本大震災後、事前の備えとして「停電時の電力供給の確保」の重要性が一層認識された。そこで「高圧小口需要家の中小規模施設」向けとして、太陽光と蓄電池、分散電源対応PCS（Power Conditioning Subsystem）を組み合わせた当社のコンパクトEMS（Energy Management System）を導入することで、非常時におけるBCP（Business Continuity Plan）対策かつ電力量削減、電力のピークカット、ピークシフトといった省エネルギー対策を行う。本システムを省エネルギー事業への新たな取り組みとして、これまでの太陽光発電所の施工実績で得たノウハウを生かし、提案から設計、施工及び保守までを一貫して行う。

1 まえがき

地球温暖化対策やエネルギー源の確保、環境汚染への対処などの一環として、再生可能エネルギーの普及拡大と導入価格低減の目的で固定価格買取制度（FIT：Feed-in Tariff）が制定された。これにより、日本全国で太陽光発電設備の導入が積極的に行われるようになった。しかし2015年7月から、容量10kW以上の太陽光発電所のFIT単価は、導入当初の42円から27円に改訂され、設備投資の回収を考慮すると、新たに設備を導入するメリットは少なくなってきた。

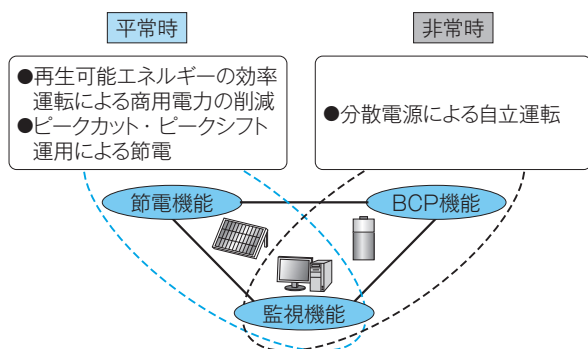
このような背景の中で、今後の太陽光発電設備の導入目的として、自家消費による電気代削減といった省エネルギー対策や蓄電池を併用した事業継続計画（BCP：Business Continuity Plan）の取り組みへと徐々にシフトしている。特に東日本大震災後、

災害に伴う停電などの非常事態の備えとして「停電時の電力供給の確保」は、BCP対策として極めて重要であると一層認識された。

本稿では、「高圧小口需要家の中小規模施設」向けとして、太陽光発電システム、蓄電池及び分散電源対応PCS（Power Conditioning Subsystem）を組み合わせて、災害時のBCP対策かつ電力のピークカット、ピークシフトによる省エネルギー対策を目的としたエネルギー管理を行う当社のコンパクトEMS（Energy Management System）を紹介する。

2 背景

東日本大震災をはじめとする災害などが原因で停電が発生した場合、施設の状況を素早く把握し、安全を確保しなければならない。そのためには、系



第1図 コンパクトEMS概要

平常時は太陽光発電で商用電力を削減でき、非常時は蓄電池が内蔵された分散電源対応PCSで自立運転できる。これらの機能を当社のコンパクトEMSで一括管理・監視する。

統電力がストップしたとしても最低限必要な負荷への電力を確保し、維持する必要がある。このような事態を想定し、事前の備えとしてBCP対策のシステムを導入することで、非常時にも安定した電力を施設に供給することができる。

3 システム概要

3.1 システムの概要

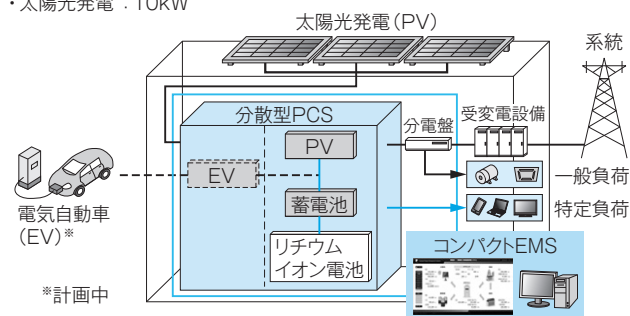
第1図にコンパクトEMSの概要を示す。平常時には、太陽光発電による再生可能エネルギーで購入電力が削減できる。また、施設で使用する電力量のピークカットとピークシフトを行い、設備全体の節電を実現する。

系統電力が停止するなどの非常時には、蓄電池が内蔵された分散電源対応PCSによる自立運転によって、指定した特定負荷へ蓄電池から電力供給する。

このような制御機能のほかコンパクトEMSは、データの見える化をはじめ、エネルギーの需要予測や供給制御、遠隔スケジュール設定によるPCSの自動運転、帳票・トレンド管理など運用に役立つ数多くの機能を備えている。

第2図に本システムの全体構成図を示す。容量10kWの太陽光パネルで発電した電力を、蓄電池13.2kWhを内蔵した定格電力10kVAの分散型PCSによって、既設受変電設備を介して系統電力へ連系する。

- [構成例]
 ・交流仕様 : 三相3線, AC 200V
 ・定格電力 : 10kVA
 ・蓄電池 : 13.2kWh(Max.×3)
 ・太陽光発電 : 10kW



第2図 システム構成図

太陽光パネルと蓄電池を内蔵した分散型PCS、システムを監視するコンパクトEMSの3つの主要システムで構成される。

3.2 具体的なシステム運用

3.2.1 昼間時のシステム運用

第3図に昼間のシステム運用を示す。平常時は太陽光パネルからの電力を分散型PCS内の蓄電池に充電しつつ系統へ連系し、一般負荷の電力を削減する。また、非常時の場合にも指定した特定負荷に太陽光パネルと蓄電池の双方から電力供給する。

3.2.2 夜間時のシステム運用

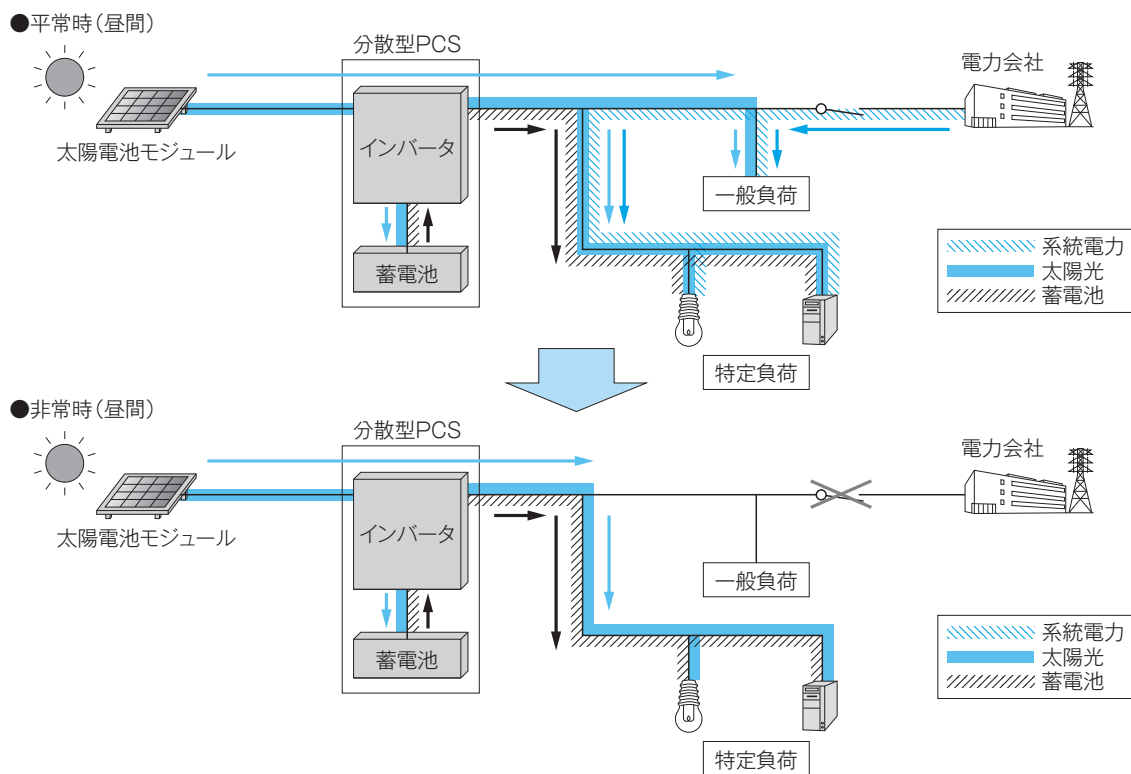
第4図に夜間のシステム運用を示す。夜間は太陽光発電が行えないため、平常時には系統からの電力供給となる。電力系統が停止した場合には、日中に充電した分散型PCS内の蓄電池から指定した特定負荷に電力供給する。

4 システムの製品特長と監視制御機能

本システムの特長と主な監視制御機能を紹介する。

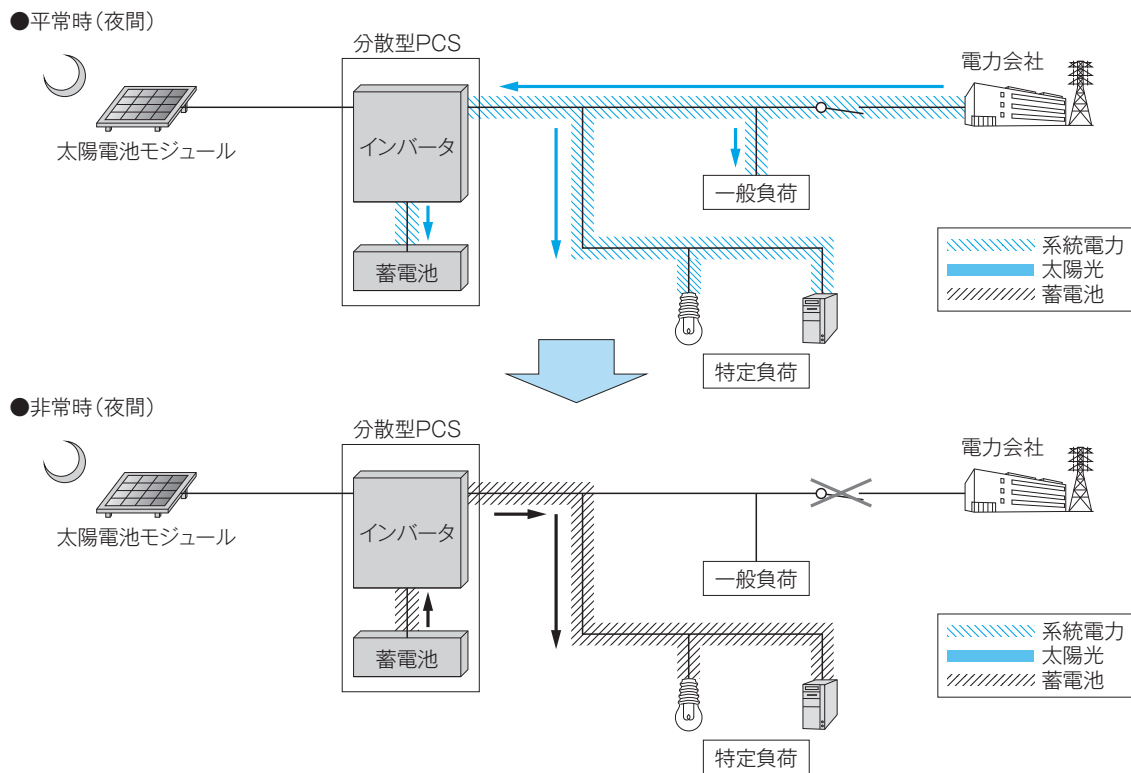
4.1 システムの製品特長

- (1) 施設の電力デマンド監視、過去の電力使用量との比較及び電力需要予想などのエネルギーを管理できる。
- (2) リモート運転機能で、節電やBCP対策をつかさどるピークカットや自給自足などの運転指令、系統連系保護などを遠方から設定操作でき、かつ独自のオリジナルスケジュールで運転できる。
- (3) メンテナンス支援として蓄電池容量診断機能を有する。



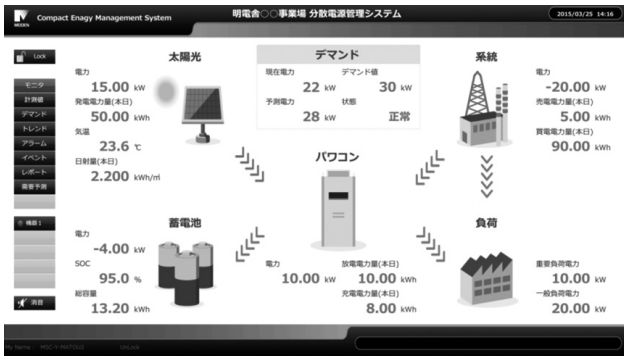
第3図 昼間時のシステム運用図

昼間の平常時は系統電力へ連系し、非常時にはあらかじめ指定した特定負荷に太陽光パネルと分散型PCS内蓄電池の双方から電力を供給する。



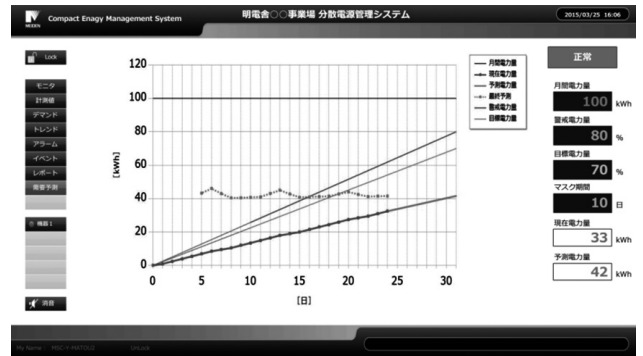
第4図 夜間時のシステム運用図

夜間の平常時には系統から電力を供給し、非常時には日中に充電した分散型PCS内の蓄電池から、あらかじめ指定した特定負荷に電力を供給する。



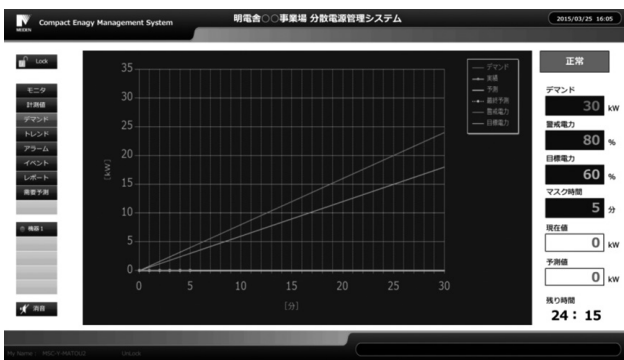
第5図 モニタリング画面

システム全体の流れ、状態をリアルタイムに確認できる。



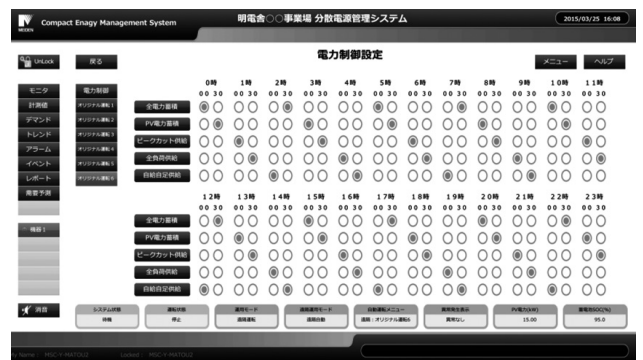
第7図 エネルギー管理画面

月単位のエネルギー管理が行える。



第6図 デマンド画面

設備の使用状況に応じてデマンド設定が行える。



第8図 リモート操作画面

独自の運転スケジュールを設定できる。

システムの監視制御機能の一例を示す。監視画面は、全て既存のPCで閲覧できる。

4.1.1 モニタリング画面

第5図にモニタリング画面を示す。分散電源系統の設備機器をシンボル化して表示することで、現在の運転状態及び計測値をリアルタイムに確認できる。これにより電力の流れを一目で把握することができ、また故障発生時にはメッセージが表示される。

4.1.2 デマンド画面

第6図にデマンド画面を示す。電力のデマンド監視では、目標電力と警戒電力を設定できる。監視の時間単位は30分で、予測値が目標電力や警戒電力を超える場合はアラームを発報する。

4.1.3 エネルギー管理画面

第7図にエネルギー管理画面を示す。月単位のエネルギー使用量の実績値と需要予測をグラフ形式で表示し、予測電力量が目標値や警戒値を超える場合はアラームを発報する。この予測化により省エネ

の推進が図れる。

4.1.4 リモート操作画面

第8図にリモート操作画面を示す。自動運転のスケジュールなどをリモート操作できる。項目例を以下に示す。

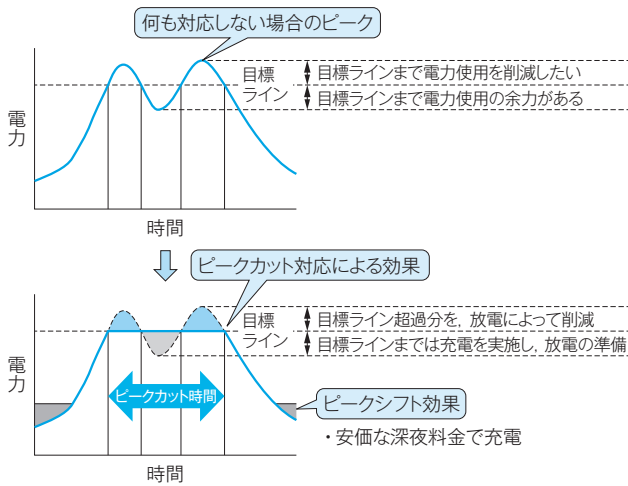
- (1) ピークカット運転
- (2) ピークシフト運転
- (3) 自給自足運転
- (4) オリジナル運転

5 システム導入のメリット

本システムを導入した際のメリットを紹介する。

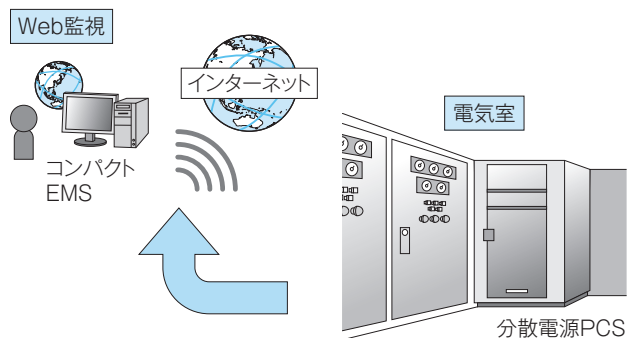
5.1 非常時における施設のBCP対策

- (1) 災害における電力系統停止時には、太陽光発電と蓄電池の放電制御により、施設の避難場所や共用部などの特定負荷へ電力供給できる。



第9図 施設の節電対策イメージ

使用電力のピーク時は、太陽光パネルによる発電及び分散型PCS内の蓄電池からの放電によって、電気代の基本料金を抑制するピークカットが行える。また、電気料金の高いピーク時に集中して分散型PCS内の蓄電池から放電を行うことで、ピークシフトによる電力量料金を抑制できる。



第10図 Web監視による遠方制御

当社のコンパクトEMSで管理・監視されている情報は、全てWeb上で確認できる。

(2) BCP対策を導入することで、災害に強い地域の防災拠点としての機能を確立できる。

5.2 平常時における施設の節電対策

第9図に施設の節電対策イメージを示す。

- (1) 電力使用のピーク時に太陽光発電及び蓄電池から電力を供給してピークを低くすることで契約電力を低減し、基本料金を抑制できる。
- (2) 電気料金の高い昼間に分散型PCS内に内蔵された蓄電池から放電し、電気料金の安価な夜間に充電することで、電力量料金を抑制できる。

5.3 Web監視による遠方からのリモート自動運転

(1) 第10図に示すように、分散電源の発電電力・蓄電池電力・充放電指令などの状態は、インターネットを経由した遠隔にあるPCやモバイル端末上のWebシステムで一括した監視・制御ができる。

6 システム導入検討例

実際に本システムを導入するにあたり、設置を検討できる施工規模と条件などの例を示す。

6.1 施工規模

本システムの要となる容量10kWの太陽光パネルは、基本的に施設の屋根上に設置する。地上に専用架台を組み、太陽光パネルを設置できるが、屋根上に設置することで、水害などの災害が発生した際のリスクを低減できる。設置には、1枚当たり横1650×縦990mmの太陽光パネルを48枚設置するため、施工性や完成後のメンテナンスを考慮すると、170m²程度(目安として13×13m)の設置スペースが必要となる。

分散型PCSとコンパクトEMSの監視通信機器は、特定負荷や受変電設備への連系を考慮し、既存の屋内電気室などに設置することが望ましい。設置には、メンテナンスを考慮してW2000×H2500×D3000mm以上のスペースが必要である。

6.2 施工検討

太陽光パネルを設置する屋根は、それぞれの施設によってコンクリートの平屋根や折板屋根など異なるため、綿密な現地調査が重要となる。現地調査の結果を基に、これまでの屋根置き太陽光発電所の施工で得たノウハウを生かし、その屋根に最も適した設計で太陽光パネルを設置する。

また施設の建築設計図を基に、太陽光パネル積載時の耐荷重を検討し、その地区の風や積雪状況を考慮して、安全かつ安心なシステムを構築する。

6.3 現地施工期間

着工前の現地調査は別途必要となるが、現地にお

ける標準的な施工期間は、10kWの場合「着工→施工→試験→完了」まで2週間である。

6.4 施工条件

実際の施工にあたり、既設の受配電設備や特定負荷への連系の際、対象となる一部設備の停電が必要な場合がある。施設の特性に合わせた条件や停電範囲、時間を綿密に事前検討して、必要最低限の停電で施工を行う。

6.5 システム導入にあたっての申請手続き

本システムを導入するにあたり、太陽光パネルで発電した電力を既設の受配電設備に連系するため、お客様から該当する地域の電力会社へ「系統連系申請書」を提出する必要がある。この申請に関しては、太陽光発電所の施工でこれまでに培った当社のノウハウを生かし、電力会社との打ち合わせから資料作成・提出まで、お客様に十分なサポートを提供する。

7 むすび

省エネルギー対策やBCP対策に有効な当社のコンパクトEMSを紹介した。BCP対策が特に重要視される病院・老人ホーム・地域の避難施設などは全国に数多く存在している。そこへ本システムを導入することで、通常のBCP対策に加え、太陽光による省エネルギー化を実現できる。今後も全国的な再生可能エネルギーの普及拡大を視野に含めた導入提案を展開していく所存である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》



山本明弘
Akihiro Yamamoto

施設工事部
公共プラント建設工事の設計・管理業務に従事