

これからの停電対策 ～停電対策に付加価値を～

常務取締役 EHS&S 研究センター上級研究員 兼 エネルギー技術本部長 山下 隆 司

Keyword：停電対策，無停電電源装置，非常用発電機，太陽光発電，蓄電池，コージェネレーション，スマートコミュニティ

1. はじめに

2011年の東日本大震災以前，国内における平均的な停電回数や停電時間は諸外国に比べて非常に少なく，たまたま事故や台風などの自然災害が発生した場合に停電対策が注目を浴びることがあっても，のど元過ぎれば…のようにしばらく経つと忘れ去られるのが常であった。しかし東日本大震災では，それまで経験したことの無い広範囲で長時間停電が継続し，停電が回復した後も福島第一原子力発電所事故をきっかけとした電力供給不足が続いたことにより，あらためて停電対策の重要性が認識され，地産地消のような電力を自らつくり出すことの必要性についても継続的に議論されるようになった。

これまでの停電対策は停電時には効果を認識できるが，普段の生活に対して付加価値を生まないため，このことも停電対策が長続きしない要因であった。しかし最近では，太陽光発電の普及や蓄電池需要の拡大により，単なる停電対策ではなく，エネルギーの有効利用やエネルギーの地産地消など，停電に対する安心感以外の付加価値が提供できるソリューションが散見されるようになってきた。本稿では具体的事例を交えて，この新しい展開とその可能性について述べる。

2. 停電実態

国内における年度ごとの平均停電時間と停電回数を図1

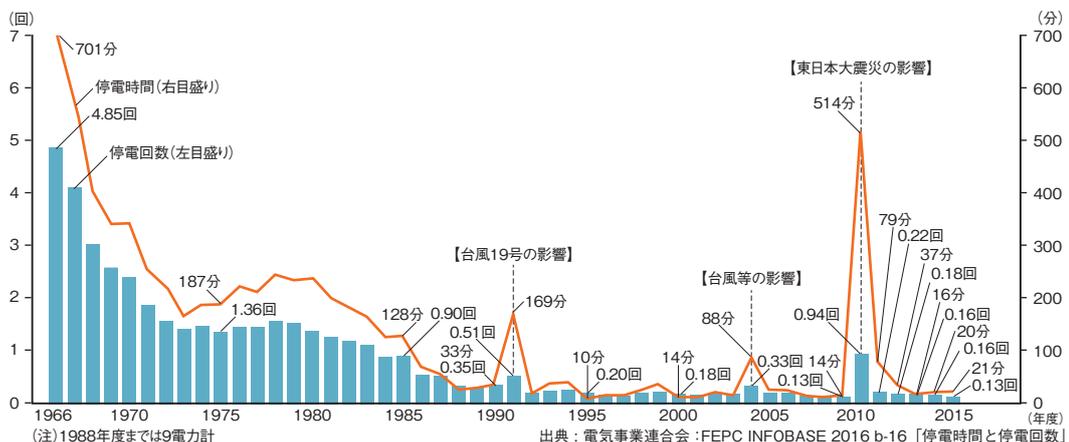


図1 1 需要家当たりの平均停電時間と停電回数の推移

に示す¹⁾。停電時間・停電回数ともに基本的には低下傾向にあり，近年は台風や東日本大震災などの特殊要因を除くと，停電時間10～20分程度，停電回数0.2回以下という小さい値となっている。台風などの影響があった場合は，この値が88～169分，0.3～0.5回と上昇している。これに対して，東日本大震災が発生した2010年度は，停電時間が514分，停電回数が0.94回と大きく増加し，特に停電時間は50年ぶりの大きな値となっている。これは図2に示すように，震災発生後の東京電力管内で3日程度，東北電力管内で2週間程度停電が継続した^{2,3)} こともあるが，その後福島第一原子力発電所事故をきっかけとした電力の供給力不足によって，東京電力管内で3月14日から28日まで実施された計画停電が大きく影響している。この計画停電を契機として，長時間停電対策や自前の発電設備を持つ必要性が大きく叫ばれることとなった。

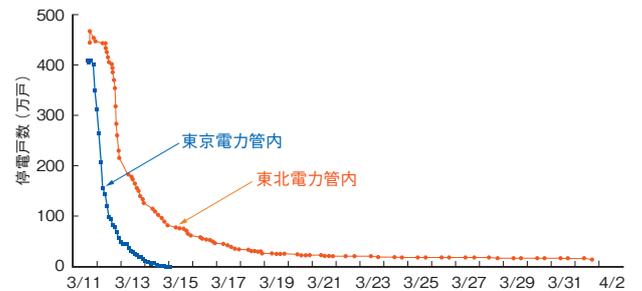


図2 東日本大震災における停電状況 (2011年3月11日～4月2日)

3. 一般的な停電対策

これまで一般的に行われてきた停電対策は、①無停電電源装置（UPS）による比較的短時間の対策、②非常用発電機による長時間の対策、③コージェネレーション設備による給電継続などがある。これらの対策の特徴について以下に述べる。

3.1 無停電電源装置（UPS）による対策

UPSはPC等の小型ICT機器等に使用される数100Wから、データセンター向けの数100kVA以上のものまで幅広い容量のものがあり、停電後のバックアップ時間も数分から3時間程度までの仕様がある（図3）。一般的なUPSは、交流電力を直流電力に変換する整流器、直流電力を交流電力に変換するインバータ、直流電力部分に接続する蓄電池で構成され、バックアップ時間は蓄電池容量で決まる。UPS本体に比べて蓄電池の体積が相対的に大きいことから、蓄電池でのバックアップ時間は数分～10分程度として、給電対象の設備をその間に正常停止させる、あるいは継続運転が必要な設備の場合はそれ以上の時間を非常用発電機でバックアップするという構成にすることが多い。非常用発電機を設置せずにある程度の時間継続運転したい場合や、非常用発電機の起動失敗等のリスクも考慮して給電信頼度を向上する通信ネットワーク設備用の給電設備では、蓄電池によるバックアップ時間を2～3時間とすることがある。

上記のような一般的な構成以外のUPSには、ロータリーUPS、フライホイールUPS、瞬時電圧低下補償装置などがある。ロータリーUPSは、モータとフライホイール付き発電機、非常用エンジンを同軸上に配置し、通常給電時は商用電源で回転するモータでフライホイール付き発電機を駆動して負荷設備に給電し、停電した場合はモータを切り離して非常用エンジンを起動し、フライホイールで回転を継続している発電機を駆動することで給電を継続する。機械的な回転部分を持つため、定期的なメンテナンスが必要で騒音も大きい（従って専用室が必

要）が、蓄電池の設置スペースが不要なため、給電設備のスペースを小さくできる可能性がある。

フライホイールUPSは、一般的なUPSが使用する蓄電池の代わりにフライホイールによるエネルギー蓄積を利用するもので、通常給電時は商用電源でフライホイール付きモータ/発電機を駆動しておき、停電した場合はフライホイールの回転エネルギーにより発電機経由で負荷への給電を継続する。蓄電池と比較してパワー密度は大きいですが、エネルギー密度が小さいため、バックアップ時間が数10秒以下（現実的には15秒程度以下）と短い。従ってこれ以上の停電バックアップが必要な場合は、エンジン発電機と併用する必要がある。フライホイールの構造にもよるが、蓄電池以上の長寿命を謳う製品もある。

瞬時電圧低下補償装置は、受電設備の直近に接続され、その名の通り商用電力システムの瞬時的な電圧変動を補償する。その基本的な構成は一般的なUPSと同一だが、UPSと比べて大電力を短時間補償するため、電気エネルギーの蓄積には蓄電池だけでなくキャパシタ（電気二重層キャパシタを含む）が用いられることが多い。補償（バックアップ）時間は1秒程度から1分程度と短く、停電バックアップというより短時間の電圧変動を補償する装置である。

3.2 非常用発電機による対策

非常用発電機は、消防法による非常電源や建築基準法による予備電源として、仕様が定められている。消防法による非常電源は、消火栓やスプリンクラー、消防用排煙設備向けの電源であり、「定格負荷で60分以上連続運転可能」「燃料油は2時間以上の容量」「40秒以内の電圧確立」が定められている。また、建築基準法による予備電源は、非常用照明や排煙機などの防災設備向けの電源であり、「30分以上連続運転できる機能および容量」「40秒以内の電圧確立」が定められている。実際にはこれらの機能を包含して、共用の発電機として設置される。

通信ビルやデータセンターでは、短時間のバックアップは整流装置に接続される蓄電池やUPSによって対応するが、これらのバックアップ時間は通常30分から3時間程度であり、それを超える長時間のバックアップは非常用発電機で行う（図4）。実際には停電後、非常用発電機からの給電は数分程度以内に開始されるが、通信ビルやデータセンター収容設備の重要性（停止した場合の社会的影響が大き



図3 各種無停電電源装置（UPS）

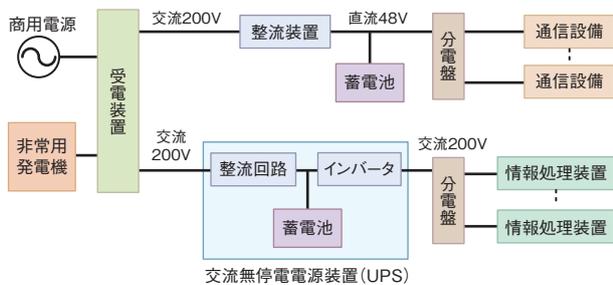


図4 通信ビルにおける停電バックアップ設備

い) から、非常用発電機が起動失敗した場合の再起動時間の確保や保守拠点からの駆付け・対処時間を考慮してこれらの時間が定められている。非常用発電機は数時間～24時間程度の発電が継続できる燃料が備蓄されているが、重要な給電対象に対しては必要に応じて燃料の補給体制が構築されており、停電の継続時間に合わせて発電を継続できるような体制を整えている場合もある。

発電機の種類としては、ディーゼルエンジン発電機やガスタービン発電機がある。ディーゼルエンジン発電機は20～1,000kVAと種類が多く比較的安価であるという特徴があるが、大型のものは冷却水が必要で、騒音や振動が大きいというデメリットがある。1,000kVA以上の領域ではガスタービン発電機が用いられることが多く、本体が小型で冷却水が不要（屋上設置が容易）という特徴があるが、吸排気設備が大きく、燃料消費量が比較的多い（発電効率が低い）というデメリットがある。

3.3 コージェネレーション設備による電源供給

コージェネレーション設備は、都市ガスなどを燃料として発電するとともに、発生する熱を暖房や給湯、吸収式冷凍機経由で冷房などに使用することにより、二酸化炭素（CO₂）削減やエネルギーコスト削減に利用される。自家発電をしているため、商用電源停電時も関係なく給電を継続できるはずであるが、実際には停電発生時は一旦給電を停止し、あらためて停電時にバックアップすべき負荷に給電を開始するという動作をし、一時的な給電断が発生する（図5）。

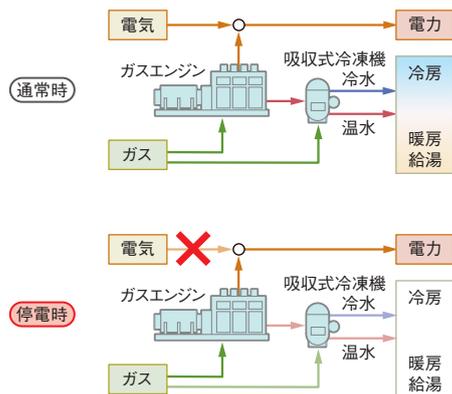


図5 コージェネレーション設備による電源供給

これは、一般的なコージェネレーション設備の構成として、コージェネレーション設備からの発電電力は商用電源系統と連系して使用しており、電力需要の一部をコージェネレーションの発電電力で賄い、不足分は商用電源から供給するという構成を採用していることに起因する。停電発生時は商用系統に発電電力が流れ出さない（逆潮流が発生しない）ように連系点で遮断し、コージェネレーション設備の発電電力で賄える容量の負荷設備を限定して再度給電を開始するためである。

従って、このような通常の構成のコージェネレーション設備では、停電時も給電できるというものの、切り替え時に一旦停電が発生したり、給電対象負荷を限定しなければならないなど、停電バックアップとして使用する場合には使い勝手が悪い部分もある。

4. 停電対策の新しい流れ

これまで一般的な停電対策について述べてきたが、近年の太陽光発電の急激な導入拡大と買取価格の低減をきっかけとした新しい蓄電池システムの導入提案、停電リスク回避を住環境の付加価値向上として捉えたアプローチ、さらにはスマートコミュニティの進展や将来の水素社会を見通した動きなど、これまでの単なる停電対策とは異なる新しい流れがはじまっている。ここからは、これらの新しい流れについて順次詳細に解説する。

4.1 太陽光発電と蓄電池の連携

太陽光発電については、2009年に余剰電力買取制度、2012年に全量買取制度がスタートし、当初は48円/kWhや42円/kWhと買取金額が高く設定されたこともあって、特に2012年からは認定量が急拡大し、2014年11月には認定量が全国で7,000万kWに達した。その後は電力会社の接続可能量の制限もあって増加のペースは落ちたものの、家庭用・事業用ともに多くの太陽光発電設備が稼働する状況となった。買取制度による発電電力の買取期間は10年間とされており、当初導入された太陽光発電設備は、2019年より順次買取期間が終了する時期を迎える。この後の発電電力はこれまでのような高額の買い取りは期待できないことから、電力会社へ販売する以外の方法が模索されはじめ、その一つとして蓄電池と連携して運用する方法が各種提案されはじめている。

1) 自家消費の動き

太陽光発電と蓄電池を連携接続した構成例を図6に示す。太陽光発電電力はパワーコンディショナー（PCS: Power Conditioning System）で商用交流電源と同一の電圧に変換し、同じく商用交流電源で充放電できる蓄電池を接続する。これらの出力は電力会社からの商用電源系統と連系し、PCSと蓄電池は太陽光発電の状況や負荷設備の動作状況、商用電源の買電・売電価格等によってそ

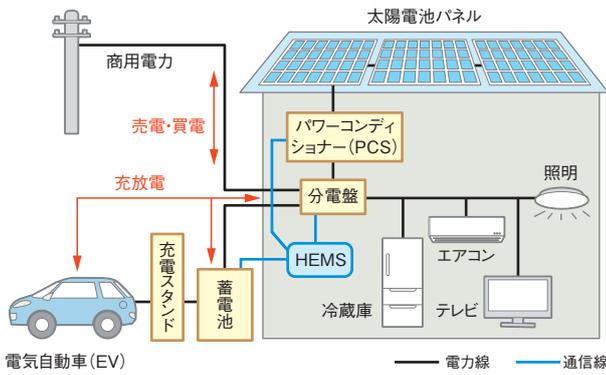


図6 住宅用太陽光発電と蓄電池の連携

それぞれの動作を連携して制御する。

蓄電池を持たないこれまでの太陽光発電では、

- ①太陽光発電電力は家庭などの設備で使用し余剰分を電力会社に売電する（余剰電力売電）
- ②太陽光発電電力をすべて電力会社に売電する（全電力売電）

という選択肢しかなかったが、蓄電池があると、

- ③余剰電力を蓄電して夕方や夜間など太陽光発電されない時間帯に使用する（全電力自家消費）
- ④太陽光発電の全電力を蓄電して、売電価格の高い時間帯に売電する
- ⑤電力料金の安価な夜間電力を蓄電し、電力のピークカットやピークシフトを行う

というような多様な運用が実現できる。現状の買取制度では④の選択肢はないが、将来的に買取制度が変更される場合、あるいは通常の電力事業者以外に売電する場合など可能性として考えられる。一般的に⑤は消費電力が比較的大きい事業所等の場合に有効だが、家庭においても昼間以外の時間帯のピークや太陽光で十分発電できない天候の場合のピークカットの可能性がある。

図6には電気自動車（EV）も蓄電設備として運用できることを示している。現状の国内のEVの蓄電容量16~30kWh^{注1)}は、一般家庭の平均的な消費電力を900W^{注2)}とすると、通常の生活が17~33時間続けられる値であり、家庭用の蓄電設備としてはかなり大きな容量であるといえる。一方、固定設置の蓄電池容量はEVと比較すると

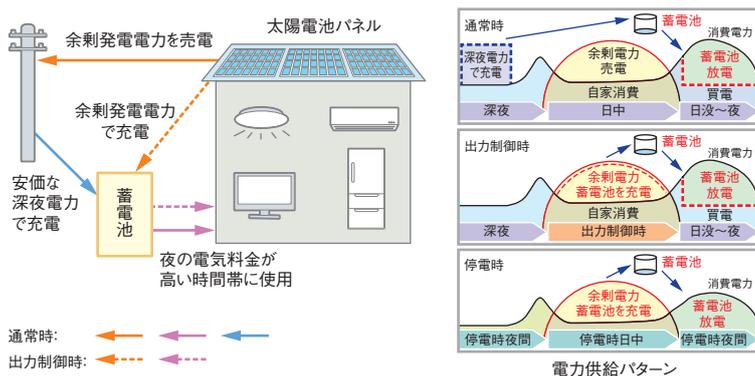


図7 太陽光発電の出力制御に対応したシステム

少なめであるが、家庭での契約電力をあまり大きくせずにEVを急速充電する場合のエネルギー源としての利用価値もある。

2) 太陽光発電の出力制限への対応

太陽光発電の急激な導入拡大を受けて、電力会社に対する系統連系申請が保留される事態が発生し、これをきっかけとして2015年4月より太陽光発電に対する新しい出力制御ルールが導入された。それまでも500kW以上の太陽光発電設備に対しては、電力会社は年間30日を上限に出力を抑制できるように要請できたが、新しいルールでは、東京・中部・関西電力以外では10kW未満を含むすべての太陽光発電設備に対して出力制限が課せられることとなった。たとえば四国・沖縄・北陸・中国電力では、360時間を上限に出力抑制が要請でき、接続可能量を超えると上限時間なしで出力抑制が要請できる。また北海道・東北・九州電力では、すでに接続可能量を超える申し込み量があるため、上限時間なしの出力抑制の対象となる。

出力抑制の対象になるとその部分の売電収入が無駄となるため、通常時は余剰電力を売電するが、電力会社から出力制御通知を受けると自動的にモードを切り替え、太陽光発電電力で蓄電池を充電する（図7）。この蓄電した電力を他の時間帯に消費することにより、売電できない発電電力の有効利用を図ることができる。

3) 太陽光発電の過積載率の向上

一般に太陽光発電設備では、太陽電池パネルの発電容量とPCSの容量は同等か、太陽電池パネルの発電容量を若干多目に設定する程度（過積載率が100%強）であるが、蓄電池を併用してPCS定格の2倍程度（過積載率200%）の太陽電池パネルを設置する方法が提案されている（図8）。具体的には、申請手続き等が容易で連系コストが抑制できる50kW未満の低圧連系太陽光発電設備において、PCS定格50kW未満という条件を維持しつつ2倍の太陽光パネルによる売電収入を得ることができる。現状の蓄電池コストでは難しいが、将来的に蓄電池が安価になればメリットが出てくる可能性がある。

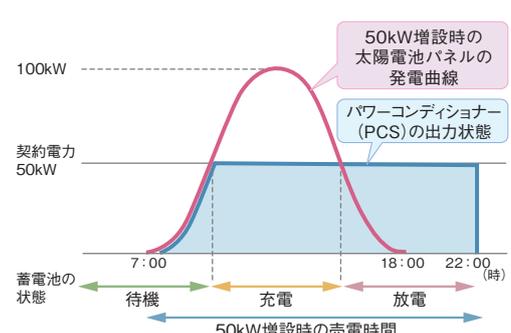


図8 太陽光発電の過積載率を向上するシステムの運用イメージ

4.2 停電リスク回避を住環境の付加価値向上へ

東日本大震災以降、停電に対する耐力が住環境の付加価値を向上させるものとして取り上げられる事例が散見されるようになった。

一般的なコージェネレーション設備は、エネルギーコストの低減を目的として設置されるため、発電電力は設置されるビルのベースロードに合わせて設計され、消費電力の変動分は連系した商用電源から供給される。従って停電が発生すると、一旦コージェネレーション設備を停止し（あるいは給電系統から切り離し）、負荷設備を限定するか、別の非常用発電設備を起動してから負荷設備へ電力を再度供給する。このため、商用電源停電時に短時間停電が発生し、商用電源の停電時間中はすべての負荷設備には給電されないことがある。

これに対して六本木ヒルズ（東京都港区）のシステムでは、図9の構成に示すように、コージェネレーション設備で発電した電力を商用電源と連系接続しているが、発電能力は負荷設備の需要電力より大きく、平常時も商用電力に依存しない設計となっている。電力需要の逼迫時には、都市ガスの供給増、東京電力からの買電、備蓄灯油による運転などで対応できる構成である。実際に東日本大震災後の計画停電時には、停電の影響を受けず、逆に東京電力に電力供給を実施した。これにより、六本木ヒルズは「災害時に人が逃げ込める街」としての付加価値が認識された⁴⁾。

新築の賃貸住宅の事例としては、2.5kWhのリチウムイオン蓄電池を標準装備し、停電発生後も8時間通常の生活が続けられることと、安価な深夜電力を利用したピークカットによって電力料金を削減できることを謳ったものがある⁵⁾。また戸建て住宅のリフォーム事例として、太陽光発電とホームエネルギーマネジメントシステム（HEMS:Home Energy Management System）、EV等を組み合わせた戸建て住宅のリフォームの提案がある⁶⁾。太陽光発電でEVを充電し、EVの電気を夜間や天気の良い日に利用するという自家消費パターンを示している。通常の太陽光発電のみの電力供給に比べて大きい6kWまでの大容量機器を駆動できるとしている。

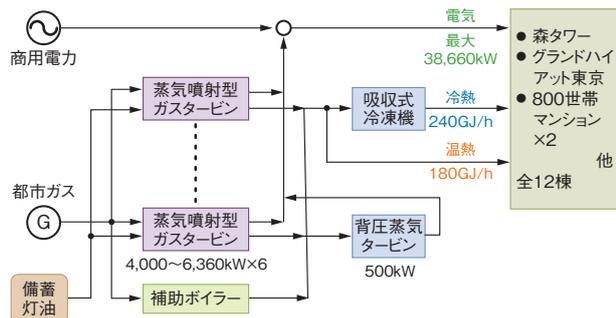


図9 六本木ヒルズの電気・熱供給システム

4.3 スマートコミュニティの進展

スマートコミュニティは、太陽光発電や蓄電池、非常用発電機等を組み合わせ、住宅等の需要家を含めてエネルギーマネジメントシステム（EMS:Energy Management System）で統合制御して、エネルギー利用の効率化や省CO₂、停電時の自立給電などをエリア単位で実現するもので、各地で実証実験が行われている。コミュニティ在住者に対して、エネルギーコストの低減や、商用電源の停電時にも通常の生活が続けられるというリスク回避の価値を提供できる。

宮城県東松島市と積水ハウスによる「東松島市スマート防災エコタウン」では、図10に示すように、エリア内に自営線によるマイクログリッドを構築し、太陽光発電（400kW+70kW）と非常用発電機（500kW）、大型蓄電池（500kWh）を有し、商用系統と連系した状態で、戸建・集合住宅、病院、公共施設などに電力を供給している⁷⁾。発電設備や蓄電池、需要家は地域エネルギーマネジメントシステム（CEMS:Community Energy Management System）で結び、給電状態を全体的に制御して、敷地を越えたエネルギー相互融通を行っている。

平常時は商用系統（市内の低炭素発電所が接続されている）と太陽光発電、蓄電池によって全施設に給電している。商用電源停電時は太陽光発電と蓄電池、非常用発電機ですべての需要家に普段通りの給電を行う。

大規模災害などが原因で数日単位の停電が継続する可能性がある場合は、戸建・集合住宅などの一般需要家への給電を制限して病院や公共施設に限定して給電し、非常用発電機の燃料を節約して運用する。数日単位の停電が継続して非常用発電機の燃料が0になった時には、病院や公共施設のうち、太陽光発電と蓄電池で供給できる最低限の範囲で給電を継続する。

これにより、短時間停電を含む平常時には停電を意識せずに普段通りの生活ができ、大規模災害の発生時にも病院や公共施設（避難所などに使用できる）など最小限

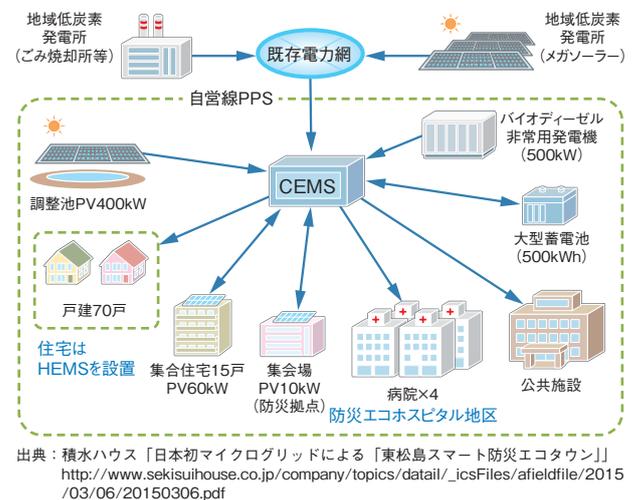


図10 東松島市スマート防災エコタウン

の住民サービスの提供が期待できる。

大和ハウスが愛知県豊田市で開発した戸建分譲地では、全戸に太陽光発電と家庭用リチウムイオン蓄電池によるハイブリッドシステムとHEMSを導入し、街全体のエネルギー見える化システムを導入するとともに、特定の住宅（3戸）とスマ・エコステーション、調整池上部の太陽光発電システムで電力融通街区を構成し、街区内で発電した電力や蓄電池の電力を街区内で相互融通するスマートタウンを実現している⁸⁾。

電力融通街区には、図11に示すように、各住宅に設置された3.5kW太陽電池パネルと6.2kWh蓄電池、共用部の太陽電池パネル（合計13kW）と蓄電池があるが、街区の電力供給を行う大和エネルギーが、街区内の太陽光発電と蓄電池放電電力を買い取り、街区内の電力需要があるところに配電する。融通街区内で電力が不足すれば電力会社からの供給を受け、街区内で余れば太陽光発電システムで発電した電力のみを電力会社に売電する。このような運用を行うことで、大規模なエネルギーマネジメントを行わず、シンプルな構成で電力の地産地消を実現して系統電力への負荷を減らすとともに、停電時の自立運転もしやすくなっている。

積水化学工業の茨城県つくば市の分譲地では、20棟の住宅に導入された太陽光発電（合計150kW）とリチウムイオン蓄電池（合計170kWh）、これらの住宅と事業所に導入されたHEMSとそれらを統合制御するEMSにより、太陽電池パネルの発電電力を自家消費しながら余剰分で蓄電池を充電し、各戸で融通するという実証実験が進められている⁹⁾。

4.4 水素利用

燃焼してもCO₂が発生しない水素は、地球温暖化防止に向けた将来のエネルギー利用の核として、水素発生・水素蓄積等の技術¹⁰⁾や水素を動力源とする燃料電池自動車などが注目を集めている。

東芝は2020年に向けた水素電力貯蔵システムの概念設

計を示す¹¹⁾とともに、自立型水素エネルギー貯蔵システムの商品化を行っている¹²⁾。後者は水電解装置、水素貯蔵タンク、燃料電池、蓄電池等で構成され、太陽光発電と組み合わせることにより、CO₂フリーの自立型電力・熱供給システムとすることができる。商用電源を接続して水素を製造する構成としておけば、災害発生時における防災拠点のエネルギー供給設備として使用でき、太陽光発電を併用すれば長期間のエネルギー供給拠点として利用できるなどの特徴から、導入事例が広がっている。

水素社会における親和性から、純水素燃料電池も、東芝やパナソニックから相次いで発表されている。純水素燃料電池は、CO₂発生0、起動が速い、発電効率が高いなどの特徴があり、先の自立型水素エネルギー貯蔵システムや、各地の実証試験等で運用されている。将来的に水素発生技術の多様化や貯蔵・運搬技術が進めば、燃料電池自動車の導入拡大と合わせて、大規模災害時における電気・熱供給のインフラとして水素が注目されるようになる可能性がある。

5. 新しい流れが普及するために

これまで述べてきた停電対策の新しい流れが普及するためには、以下のような条件が揃っていく必要がある。

1) 太陽光発電のグリッドパリティ越え

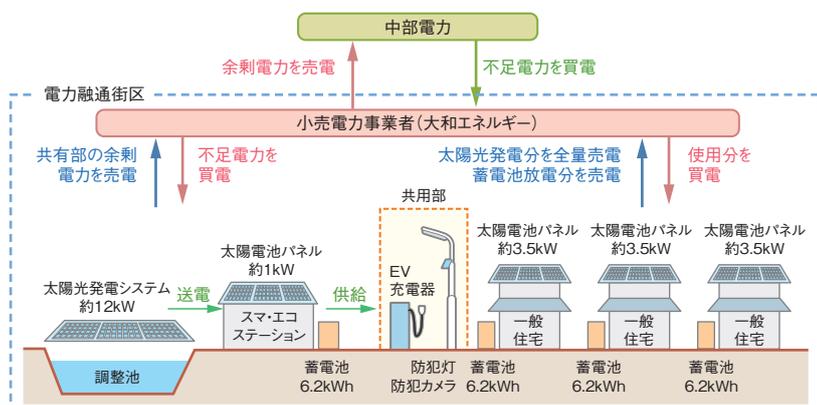
国内における電力料金は、家庭用で約23円/kWh、業務用で約14円/kWhである。米国などでは太陽光発電の電力が7¢/kWhで取引される例もあるが、日本の現状は大規模な太陽光発電が家庭用電力料金の水準に近づいているレベルと考えられる。太陽光発電の発電コストが購入電力コストより安価になれば、買取制度に頼らなくても太陽光発電の導入が拡大する。

2) 太陽光発電+蓄電池でグリッドパリティ越え

蓄電池を含めた太陽光発電のコストが電力料金より安くなれば、太陽光発電が真の分散発電として普及拡大すると考えられるが、これは同時に商用電源の停電の影響を受けない、究極の停電対策ができることとなる。国内の大規模発電所では、低コストの蓄電池設備を併用して、補助金に頼らなくても買取制度による収入で事業が成り立つ事例も出はじめています。

3) EVの一般への普及

EVは航続距離を伸ばすため、搭載する蓄電池容量が増大する傾向にある。EVが一般に普及すれば、固定設置の蓄電池に比べて大容量の蓄電池設備を各家庭が保有することになるため、数日の停電には容易に対応できるようになる。課題はEV等のコスト高であるが、EV特有の付加価値が認知され



出典：大和ハウス工業「[電力融通]や、[エネルギー自給住宅]の実現」
http://www.daiwahouse.com/sustainable/eco/sp_report/case/2016_9.html

図11 セキュラ豊田柿本における電力融通街区のスキーム

ば、普段使いの設備が災害発生時のバックアップ設備として共用できることになり、非常に有効な手段となる。

4) 水素社会の進展

水素社会の進展には、水素発生・貯蔵技術の大幅な進展とともに、水素利用時の発電効率や熱利用効率の高いSOFCの信頼性向上・コスト低減が大きなカギを握るものと考えられる。

6. まとめ

停電対策の新しい流れとして、太陽光発電と蓄電池の組み合わせによる利用法が数多く提案されていること、停電リスク回避を住環境の向上として顧客にアピールできる環境が整ってきたことを示した。また、コミュニティ単位でエネルギー自立や停電時のバックアップを図ることで、個別の対策に比べて柔軟な運用とコスト低減の可能性もあることも述べた。これらの流れが進展するためには、太陽光発電のグリッドパリティ越えや、蓄電・蓄エネデバイスのさらなる低コスト化、水素利用の拡大等が継続課題である。

[注記]

- 注1) 三菱自動車「i-MiEV」、日産自動車「リーフ」の例
注2) 電気事業連合会：「原子力・エネルギー」図面集2015
1-2-13における2013年度の1世帯・1カ月当たりの電力消費量271.2kWhより

[参考文献]

- 1) 電気事業連合会：FEPC INFOBASE 2016 b-16「停電時間と停電回数」, <http://www.fepec.or.jp/library/data/info base/index.html>, 2017.4.24
- 2) 中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」第9回参考資料2：経済産業省提供資料「2011年3月11日の地震により東北電力で発生した広域停電の概要」, p.11, <http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chousakai/tohokukyokun/9/pdf/sub2.pdf>, 2017.4.24

- 3) 東京電力：東北地方太平洋沖地震に伴う電気設備の停電復旧記録, p.41, http://www.tepco.co.jp/torikumi/thermal/images/teiden_hukkyuu.pdf, 2017.4.24
- 4) 復興ニッポン：停電と無縁の六本木ヒルズ, 震災直後に東電に電力供給, <http://www.nikkeibp.co.jp/article/reb/20110608/273129/?P=1>, 2017.4.24
- 5) 大和ハウス工業：防災配慮型賃貸住宅商品「セジュールNewルピナ」発売, <http://www.daiwahouse.com/about/release/house/20160630092352.html>, 2017.4.24
- 6) 積水化学工業：「V to Heimリフォーム」を新発売, https://www.sekisui.co.jp/news/2016/_icsFiles/afieldfile/2016/06/23/160623.pdf, 2017.4.24
- 7) 積水ハウス：日本初 マイクログリッドによる「東松島スマート防災エコタウン」, http://www.sekisuihouse.co.jp/company/topics/data/_icsFiles/afieldfile/2015/03/06/20150306.pdf, 2017.4.24
- 8) 大和ハウス工業：「電力融通」や、「エネルギー自給住宅」の実現, http://www.daiwahouse.com/sustainable/eco/sp_report/case/2016_9.html, 2017.4.24
- 9) セキスイハイム：茨城県つくば市の分譲地「スマートハイムシティ研究学園」で家庭用蓄電池連携したバーチャルパワープラントの実証試験を開始, <http://www.sekisuiheim.com/info/press/20160830.html>, 2017.4.24
- 10) 山下隆司：再生可能エネルギーの利用拡大に向けたエネルギー蓄積技術の動向, NTTファシリティーズ総研レポート, pp.40~48, No.27, 2016.6
- 11) 渡邊久夫ほか：「再生可能エネルギーを活用する水素電力貯蔵システム」東芝レビュー, Vol.68, No.7, pp.35~38, 2013
- 12) 東芝：自立型水素エネルギー供給システム, <https://www.toshiba-newenergy.com/products/>, 2017.4.24



やました たかし
山下 隆司

常務取締役 EHS&S 研究センター上級研究員 兼 エネルギー技術本部長
高信頼電源システム, 電力変換装置, クリーンエネルギーシステム等のコンサルティングおよびマネジメントに従事
電気学会フェロー
電子情報通信学会, IEEE会員

Synopsis

Countermeasures against Power Failures of the Future

Takashi YAMASHITA

Traditional countermeasures against power failures cannot be said to have spread widely throughout society. Even though their importance is recognized right after a power-failure event, they do not continue over the long term because they offer no added value in everyday living. However, the Great East Japan Earthquake in 2011 caused long-term power failures over wide-ranging areas to an extent never experienced before, and even after the recovery from those power failures the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant spurred continued power shortages, inspiring a renewed awareness of the importance of countermeasures against power failures.

Recent new trends in countermeasures against power failures include priority use of self-consumption at home in combination with solar power and storage batteries, spurred by the drop in prices at which excess power generated can be sold, and the development of an environment in which avoidance of power-failure risk can be promoted to customers as an improvement in the living environment. In addition, efforts conducted on a community basis toward energy independence and backup for power failures have demonstrated possibilities for enabling more flexible operation and lower costs than measures conducted by households individually. Developments necessary for the advancement of these new trends include the achievement of solar power generation beyond grid parity, further cost savings in energy storage devices, and expanded use of hydrogen.