



再生可能エネルギーにおける
最適監視運用システムの提案





再生可能エネルギーにおける 最適監視運用システムの提案

アムニモ株式会社 開発部 マネージャー
和田篤士

● はじめに

2021年にスコットランドのグラスゴーで開催されたCOP26(国連気候変動枠組条約第26回締約国会議)は、11月13日に「グラスゴー気候協定」を決議して終結した。同決議では、世界の温室効果ガス排出量を2050年までゼロとする必要性が明記された。さらに同決議では化石燃料への規制も強調されており、再生可能エネルギーは化石燃料を代替するものとして、産業界全体において需要が高まっている。一方再生可能エネルギーには発電量が自然条件によって変動することや、無人で運用される施設が多いことなどを要因とした運用の困難さがある。IoTは、この課題の解決策のひとつとして可能性が期待されている。

再生可能エネルギーのなかでも主力を占めている太陽光発電や風力発電は、日射量や風速などの自然現象により発電量が大きく変動する。この変動を吸収するため、太陽光や風力を用いた電力供給システムにおいては常に発電量と需要をモニタリングして蓄電池や系統電力も含めた需給調整を行なう必要があり、ほぼリアルタイムに近い形で天候や発電量さらに電力消費量を常にモニターしながら、蓄電池の充放電や系統電力への切り替えも含めた複雑な制御を行なっていく必要がある。

また太陽光発電や風力発電の施設は無人で運用されることがほとんどであり、しかも施設そのものが人の居住するエリアから大きく離れていることも多い。従来から発電設備の稼働状態は送電システムに付随する通信経路により遠隔からモニタリングできるようになっているが、大雨や台風による設備の損傷や施設周辺への人の侵入の有無などを把握するため映像による監視を並行で行なうことがトレンドとなりつつある。

本稿では、実例も交えながら上記のような課題に対してIoTがどのような解決策を実現できるかを説明する

● アムニモが提供するIoTデバイス

アムニモ株式会社は、横河電機の100%子会社として2018年に設立されたIoTやAIに関する事業を行なう事業会社である。アムニモの現行のメンバーには、横河電機でプラントや工場の制御システムの開発を行ってきた技術者に加えて中途採用で入社したIoTの経験者も多く含まれており、顧客需要に合致して堅牢で信頼性の高いIoT向け製品を独自に開発することが可能である。

アムニモのIoTルーターAR10はEthernetでつながれた産業用機器をセルラー通信を経由してセンター側の制御管理システムに接続することを目的とした機器である。またエッジゲートウェイAG10および屋外用エッジゲートウェイAG20はIoT機器としては高性能なCPU上にUbuntu OSを搭載しており、EthernetのほかシリアルポートやDI/DOポートなどで接続された産業用機器に対してエッジデバイスによる監視と制御を実現する機器である。またAG10およびAG20は監視カメラを接続してPoEにより電源を供給し撮影された映像をSSDにローカル保存することを可能としており、監視カメラを用いた映像ソリューションの構築にもたいへん適したデバイスである。

これらのデバイスは、複数のSIMカードを搭載することが可能であり、利用中の通信キャリアのネットワークが途絶した際には別のキャリアのネットワークに切り替えて通信を復旧することが可能である。またこのデバイスは電源バックアップ機構を備えており、外部からの電源が遮断された場合でも10秒以上の期間において動作を継続すること

が可能であり、フラッシュメモリーへの書き込み中のデータがあった場合にはその処理を完了させることによりメモリーのクラッシュの発生を防ぐことができる。また外部電源が途絶した旨のアラームを外部に送信することが可能であり、保守者が障害原因の特定を可能とすることから早期の復旧を促すことができる。



● 写真1: エッジゲートウェイ「AG10」の外観

さらにアムニモはクラウドサービスである「デバイス管理システム」を提供しており、このサービスはIoTデバイスの保守運用に関する多くの作業をクラウドから遠隔で実施することを可能としている。再生可能エネルギー発電施設のような無人の場所に設置されるIoTデバイスの「止まらない運用」を実現するため、このクラウドサービスも重要なツールとなっている。

● 太陽光発電の遠隔監視の実例

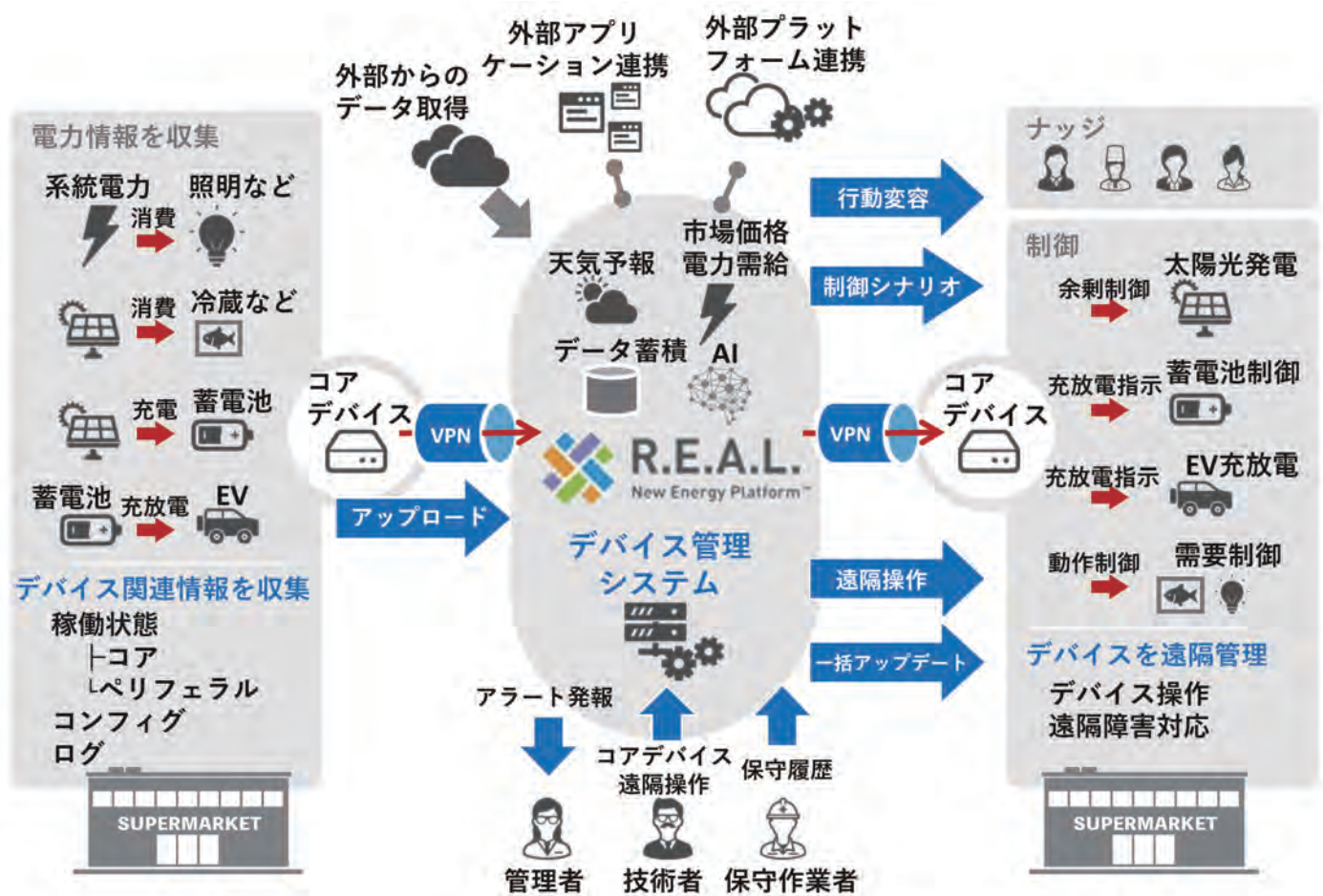
本章では太陽光発電における遠隔からの運用システムの動作とそれが生み出す効果について、太陽光による電力供給事業とエネルギーマネジメントシステムの提供を行なう株式会社アイ・グリッド・ソリューションズ(以下アイグリッド)の事業を実例に解説する。

太陽光発電は、再生可能エネルギーの中で発電量が最も多く、国内の全発電量の8.9%を占めている。当初太陽光発電は固定価格買取制度(Feed in Tariff:FIT)により大きな普及を実現したが、現在は日本国内において発電コストが電力の市場価格を下回ったことからFITを適用する意味を失い、純粋に電力コストの削減を目的として発電施設を設置して電力を販売する事業者が増えてきている。アイグリッドはそのような発電事業者のひとつであり、スーパーマーケットや物流企業、工場などの広い面積の施設をもって電力を消費している企業の屋根上や駐車場等に太陽光発電施設を設置し、設置した場所の事業所に電力を提供するという事業を行なっている。発電施設に場所を提供した事業所は系統電力

に支払う料金を大幅に減額することによりトータルでの電力コストを低減することが可能となる。また、企業イメージの向上や脱炭素に関する各種の優遇を受けること、さらに災害時でも利用可能な電力を確保することなどもメリットとして挙げられる。さらに、設置した場所の事業所の電力需要を上回る余剰電力が生まれた場合には、それを近隣の企業や住宅等に提供する事業も実施している。

またアイグリッドはエネルギーマネジメントシステムである「R.E.A.L. New Energy Platform」を提供しており、このシステムは事業所に設置した発電設備や蓄電池と系統電力、さらに事業所が使用するEV車両(スーパーであれば配送車など)の充放電なども統合的に管理して、電力利用の最適化を実現するものである。「R.E.A.L. New Energy Platform」は、太陽光発電の制御装置や現地に設置された日射量計などのセンサーから得られるデータで発電量を測定し、蓄電池やEV車両が蓄積している電力量を管理し、事業所が利用する電力需要を常時モニターしている。これらのデータをクラウド側に構築されたシステムに集積して判断を行ない、電装置の充放電や事業所設備の電力使用量の調整などを制御する。

● 図1: R.E.A.L. New Energy Platformの概要

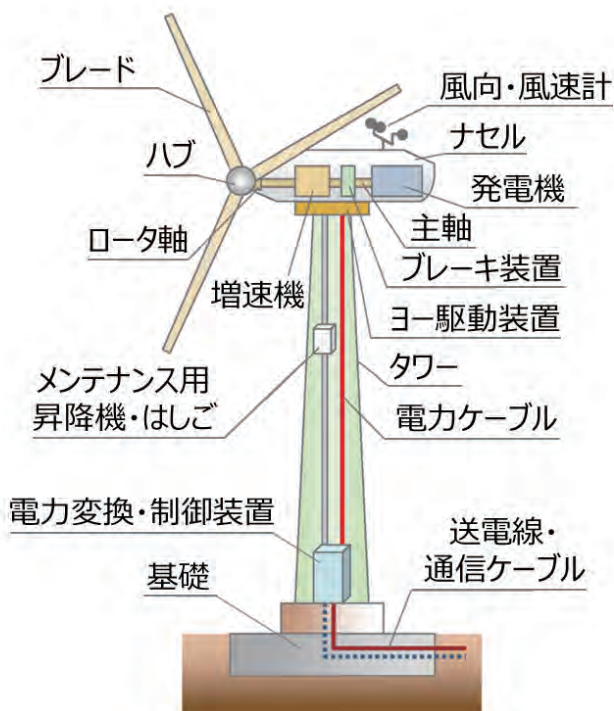


● 風力発電の映像監視ソリューション

再生可能エネルギー発電施設は、原則として無人で運用されておりさらに人里離れた場所に建設されることも多いことから、発電施設を映像で監視したいという需要が高まっている。太陽光発電施設は山間部に設置される場合が多く、また風力発電はほとんどが山間部や海岸、さらに洋上等の人の居住区域からは離れた場所に設置されている。

これらの施設において、発電装置そのものの稼働状態を示すデータは送電システムに付随する通信経路によって中央の監視センターに送られているが、実際に事故等で発電装置が停止してしまった後は現地からの情報を何も得ることができず、派遣した人員が到着するまで現地がどのような状況になっているのかわかる手段がないケースが多かった。遠隔からの映像取得により設備の損傷状況や火災の発生の有無がわかればそれに応じた初期対応が可能になり、土砂崩れなどの現地の状況や周辺への人の侵入の有無などを知ることは事故の深刻度を把握するうえでも重要である。また洋上風力発電の場合には不審船などの船舶の接近を監視することも重要な課題となっている。これらの課題への対応のため、太陽光発電や風力発電の施設において、従来の設備状態の遠隔監視に加えて、現地に監視カメラを設置して電力を送電する経路とは違う経路のデータ伝送手段により映像を送ることにより、映像による遠隔監視を実施するケースが多くなっている。

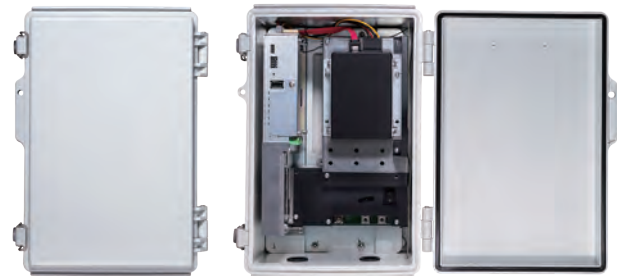
図3は、一般的な風力発電施設の構成図である。風車の回転を電力に変える発電機はナセルと呼ばれる場所に設置されており、ここには風力発電の根幹となる装置が設置されており、このナセル内をカメラによる映像で監視するというケースが多くなっている。また太陽光発電や風力発電施設の周辺の状況を撮影する位置に監視カメラを設置して、周辺の状況を映像にて監視するという需要も増加の傾向にある。



● 図3: 風力発電施設の構成図
(出典: 「NEDO 再生可能エネルギー白書2013」)

これらの用途には、アムニモの屋外用エッジゲートウェイAG20がたいへん適しており、監視カメラにPoE経由で電力を供給しつつカメラが撮影した映像をセルラー通信経由で監視センターに送信することを可能とする。AG20は屋外にそのまま設置することが可能であり、また複数SIMを搭載することによりセルラー通信のカバレッジが弱い地域でも複数のキャリアのネットワークを切り替えながら通信を確保することが可能となる。

● 写真2: 屋外用エッジゲートウェイ「AG20」の外観



● まとめ

再生可能エネルギー発電施設は台風や土砂崩れなどの自然災害の影響にもさらされているなかで無人で運用されることが一般的であり、さらに発電量の変化を常に予測して電力供給の平滑化を行なうことも必要とされる。このような施設の運用には信頼性の高いIoTシステムによる監視や制御が必要であり、さらに映像による監視が有効であることも浸透してきている。アムニモが提供するIoTデバイスはこれらの要求を満たす堅牢で高信頼性の製品であり、アプリケーションの開発や多様なインターフェースによる機器との接続、さらに映像監視にも最適化された設計となっていることから、施設の運用監視の用途を広くカバーしている。

再生可能エネルギー発電の今後のさらなる普及において、アムニモのIoTデバイスを用いた遠隔監視は今後も広く活用されることが期待される。

以上本文、以下出典表記

転載元: 月刊計装2022年 3月号より転載

本記事は計装より許諾を得て掲載しています。

アムニモ株式会社

〒180-8750 東京都武蔵野市中町2-9-32

Tel 050-3196-4774

Email info@amnimo.com

URL <https://amnimo.com>

※掲載している会社名および製品名は、各社の商標または登録商標です。

※掲載内容は2022年1月現在のものです。

LF AMO03A02-06JA