

新しいエネルギー時代を 切り拓く光の力

再生可能エネルギーの普及を支える IHI プラント建設のエンジニアリング力

IHI プラント建設株式会社は、発電事業者として「竜野太陽光発電所」の運用を開始した。太陽光発電プラントの建設会社として、効率的な運用方法やメンテナンス技術を開発するためである。発電用ボイラほか、プラント建設の経験と実績を基に、風力発電との両輪で、再生可能エネルギーのトータルサービスを提供していく。



竜野太陽光発電所

ソーラーパーク

2013年3月27日、竜野太陽光発電所（兵庫県たつの市）の竣工・披露の式典はあいにくの雨だった。招待客は体を小さくすぼめ、傘を握りしめるようにして、冷たい雨のなか、整然と並ぶソーラーパネルの間を歩いていた。せっかく、0.5 MW のソーラーパークを見に来たのにこの雨では・・・と言わんばかりの表情で。しかし、パワーコンディショナの前に案内され

たとき、その表情が変わった。ソーラーパネルからの電力を示すメータは、20%近い出力を示していたのである。雨のなかでも太陽光はしっかり届いている。自然エネルギーの偉大さを感じた瞬間である。

ソーラーパネルが雨でも20%も発電することは、意外に知られていない。さらに言えば、真夏のカンカン照りより薄曇りの方が、発電出力が高いのはご存じだろうか？雲を通過して届く太陽光エネルギーは晴天より少ないが、パネルと雲の間で光が何度も反射し、届いた光

を有効に使うことができるからである。そのほかにも知らないことはまだある。パネルの洗浄は雨だけで十分か？定期的に簡易洗浄した方がトータル発電コストは安くなるか？小石などが当たって部分的に痛んだパネルはどんなタイミングで交換すればトータルコストが抑えられるか？雑草防止シートは有効か？太陽光発電にとっての最適な使い方はどのような方法なのか？

IHI プラント建設株式会社 (IPC) は、この太陽光発電プラントの最適運用方法を見つけ出すため、効率的かつ低コストのメンテナンス技術を開発するため、自ら発電事業者としてソーラーパークを建設、運用を開始した。もちろん、これから太陽光発電事業者になろうと検討されているお客さまに見ていただくショールームならぬショーパークでもある。

太陽光発電事業の頼もしいパートナー

IPC は、再生可能エネルギー固定価格買取制度の検討が決まる以前から、マンションや工場への太陽光発電システムを提供してきた。後述の風力発電と併せて再生可能エネルギー事業で社会貢献したいと考えていたからである。買取制度の導入が決まるや否や、発電事業者向けの太陽光発電プラント建設を一気に加速させた。少なからず自信はあった。IPC は長年電力会社向けの発電設備を建設してきた。土木工事、強度設計、配管・配線、電力機器の扱い、電力系統へのつなぎ込み・・・、どれも経験と実績がある。太陽光発電事業



マンションへの設置例

者に最適な工事計画とシステム構成の提案ができる。

意外に知られていないのが発電事業を開始するまでの手続きである。要は、安全に電力供給できる証しをシステム構成や各機器の数値データで示すのだが、一つずつ実施していくと発電事業者としての認可が下りるまで半年を要する。太陽光発電プラントは建設期間が3か月程度で、ほかの発電プラントの工事に比べて非常に短い。このように短い期間で完成できる工事にとって、認可の手続き期間が長いことは大変もったいない話である。IPC なら、発電用プラント建設の経験から、申請に必要な各種データを効率よく集め、



工場への設置例

3 か月で認可を取ることが可能である。どのデータとどのデータがどのようにリンクしているかを熟知しているから無駄がないのである。

すでに、10～470 kW の太陽光発電システム工事や、0.5 MW の発電プラント建設の実績を上げ、現在は 2 MW の発電プラント（福島県相馬市）を建設中である。

太陽光発電プラント建設

ソーラーパネルは、光を電気に変換する電子部品であると同時に建設部材でもある。このパネルの電子部品としての性能を最大限に引き出し、かつ、安全に運営できるような構造物として完成させるのが、IPC の腕の見せ所である。

パネルが常に太陽の方向に向いていれば光を最大に受けることができるが、現時点の技術ではパネルが太陽を追尾するシステムはコストが高く、固定方式で最適な建設をする必要がある。そこで考えなければならぬのがパネルの向きと角度である。パネルをほぼ南向きにするのは当然であるが、重要なのは風の影響を最小限にする角度とほかの要素とのバランスである。パネルを立てすぎると風の影響が大きくなったり、後ろのパネルに影ができたりする。寝かせすぎると受光効率が落ちたり、敷地内に設置できるパネル数が少なくなったりする。また、パネルをびっしり敷き詰めてしまうとビル風のような乱流が起きてしまう。これらを解決するため、その敷地の立地条件に合わせた気流の計算、風圧に対する強度計算をし、綿密な地質調査で最適な土木工事を提案している。

例えば、敷地が傾いている場合、平らに造成して同じ高さに基礎やパネル架台を順次設置していくよりも、平らに造成せずに異なる高さの基礎を並べた上で同じ高さのパネル架台を設置する方が、工期が短くなりコストも優位になる場合もある。これを見極め、お客さまに最適な提案をするのも IPC の技術である。

パネル架台の材質は、軽量、塗装が不要、高い耐食性、美しい外観などの観点からアルミフレームが選ばれていることが多いが、軽量ゆえに風に弱い。しかし、IPC は建設技術だけでなく基礎工事技術も有しているため、これらを駆使して課題を解決できる。

電気設備の工事には、パワーコンディショナや変圧器などの電気設備との電線の接続作業がある。

通常の電気工事であれば、元電源を off にしておけば済むことである。しかし、ソーラーパネルは僅かな光でも電気を発生させてしてしまう。充電部分の作業は夜間に行うなどの安全配慮が必要となる。

一般に、ソーラーパネルは 1 枚で 250 W 程度の出力しかない。太陽光発電プラントでは、パネルからの細かい配線が束ねられ、さらに束ねられ、順次太い配線になっていく。気付いてもらえるとうれしいのだが、これらの接続部がすべて屋外であるという点である。雨も降れば風も吹く砂ほこりも舞う。接続用の端子箱一つにも安全に電力を届ける考慮がされているのである。このような部品一つ一つから運転、メンテナンスまでのトータル技術にて太陽光発電プラントの供給を行う。

巨大なパーツを組み上げる風力発電

IPC の再生可能エネルギーの取組みは太陽光発電にとどまらない。早くから風力発電にも取り組み、風力発電設備の建設で多くの実績がある。

風力発電設備機材の多くは輸入品である。そのため、国際港で荷揚げして、台船に積み替え、建設地近くの港で陸揚げする必要がある。また、分割されたタワー、ブレードと呼ばれる風車の羽根、ナセルと呼ばれる羽根の軸、発電機や増速機が組み込まれた装置など、巨大なうえに一体もののパーツであるため、輸送には大変な手間が掛かる。

例えば、2.5 MW クラスのブレードの長さは新幹線 2 両分に相当する 43 m にも達する。そのため、市街地を輸送する際は、大きな交差点でなければ、曲がる



ブレードの荷姿



ブレードの取付作業



メンテナンスの様子

ことができない。道路標識などを一時的に撤去し、夜間に交通規制を行ったうえで輸送する必要がある。直径が4mの円筒状タワー部の輸送も困難を極める。一般的なトンネルや橋下の高さ制限は4.5mであるためタワー部の輸送には、タイヤの空気圧を調整できる低床車両が使用される。陸上の風車の場合には風況の良い山頂に設置されることが多いが、必要に応じて林道を整備しなければならない場合もある。

このように巨大なパーツではあるが、その据付け、組立てには繊細な工事と高い精度が求められる。総重量が340tになる風車を支えるためにはしっかりとした基礎が必要であり、タワーの根元とは約160本のボルトで接合されている。据付けの際には、基礎側のボルトとタワー側のフランジ部を開けられた穴の位置を一致させなければならない。30～50tに及ぶタワーのパーツ同士を数cmのボルト穴に合わせる作業は、2段目、3段目と工事が進むにつれ、風などの影響が大きくなりその難易度が増していく。ボルトと穴の位置を一致させなければならない難しさはブレードも同じである。一枚のブレードには約60本のネジがある。このブレード3枚分を80m以上の高さの位置で合わせなければならない。

また、風車はナセルの重量を勘案して設計されているため、タワーを組み上げた後は、ナセルの搭載までを一気に行う必要がある。ナセルのないタワーだけの状態では、風による共振でタワーが破損する恐れがあるためである。何らかの理由で、ナセル搭載作業がすぐに行えない場合には、共振を防ぐため、タワーにロープを巻いて、タワー表面で乱流を起こす方法が採られることもある。

メンテナンスが重要

このようにして建設された風車が所定の稼働率を満足するためには、十分なメンテナンスが不可欠である。例えば、風車の故障原因として落雷によるブレードの破損が多く報告されている。これは、落雷による直接的なダメージのほかに、水蒸気爆発による破損も含まれている。ブレードの中は空洞になっているが、結露などで内部に水がたまる場合がある。この水が落雷時の熱で水蒸気爆発を起こし、ブレード破損の原因になるのである。それを防ぐために、ブレードには水抜き穴が開いているが、穴がふさがっていないことを定期的に確認する必要がある。

ブレードの健全性のほかにも、風車には増速機や発電機などの機械部分も多い。これらのメンテナンスは手間が掛かるが、その苦労は風車の稼働率の向上という結果となって現れるのでやりがいを感じる作業でもある。

IPCは新しいエネルギー時代の到来を視野に入れて、自然の恵みを最大限に活かし、すべての人が安心して暮らせる社会を目指し続ける。

問い合わせ先

IHI プラント建設株式会社

営業部

電話 (03) 4553-1007

再生可能エネルギー部

電話 (03) 4553-1033

URL : www.ipc-ihico.jp/