

太陽光発電 の メンテナンス

CONTENTS

主要電源として
拡大した太陽光発電

本橋 恵一

関連製品ガイド

主要電源として 拡大した太陽光発電

— 安定供給に不可欠なO&M —

環境ジャーナリスト 本橋 恵一

固定価格買取制度 (FIT) によって急拡大した太陽光発電だが、買取価格の引下げの影響で新たな設備認定案件は大幅に減少している。それでも、これまで設備認定された分の建設が続いているため、設備容量は増加を続けているが、先が見える状態だ。

では、この先、太陽光発電ビジネスはどうなるのか。

まず、これまでのような野立ての事業用太陽光発電は縮小するだろう。しかし、太陽光発電システムのコストダウンによって、自家消費でも十分に採算がとれるようになってきているので、屋根上設置型が取って代わる方向だ。

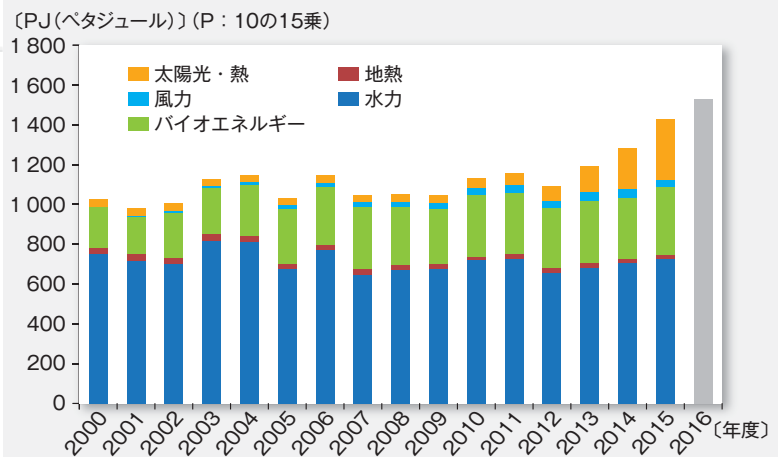
しかし、それ以上に考えなければならないのは、FITによる買電期間20年間を、きっちりと発電していくための、運転とメンテナンス (O&M) がより重要なものになってくる。地球温暖化の深刻化を考えると、20年を超えて運用していく要請が高まる可能性は高い。

I 太陽光発電の拡大状況

2012年に導入されたFITにより、太陽光発電が急拡大した。第1図は、大規模水力発電を含めた再生可能エネルギー発電全体の国内での設備容量の推移を示したものである。国内の主要な電源の一つである大規模水力発電と比較しても、その伸びの急激さがわかるだろう。

これだけ太陽光発電が急増した理由としては、FITの買取価格が優遇されたことと、建設のリードタイムが短いということがある。

しかし、買取価格は初年度以降、年々下げられており、2017年度は事業用の2000kW未満で、21円/kWhとなっている。



第1図 ●再生可能エネルギー全体の国内での設備容量の推移

(出典：公益財団法人 自然エネルギー財団ホームページ)

第1表は、各年の買取価格を示したものだが、2000kW以上の案件については、入札制度が導入されている。

第1表 ●太陽光発電のFIT 買取価格

		2012年度	2017年度	2018年度	2019年度
10kW以上2000kW未満		40円+税	21円+税	-	-
2000kW以上		40円+税	入札		
10kW未満	出力制御あり	-	30円	28円	26円
	出力制御なし	42円	28円	26円	24円
10kW未満 ダブル発電	出力制御あり	-	27円	27円	26円
	出力制御なし	34円	25円	25円	24円

また、太陽光発電の適地も減っており、結果として新たな設備認定の取得は減少している。さらに、改正FITによって、認定が失効するケースも多く、(一社)太陽光発電協会の推計では、2000万kW以上の案件が失効したということだ。

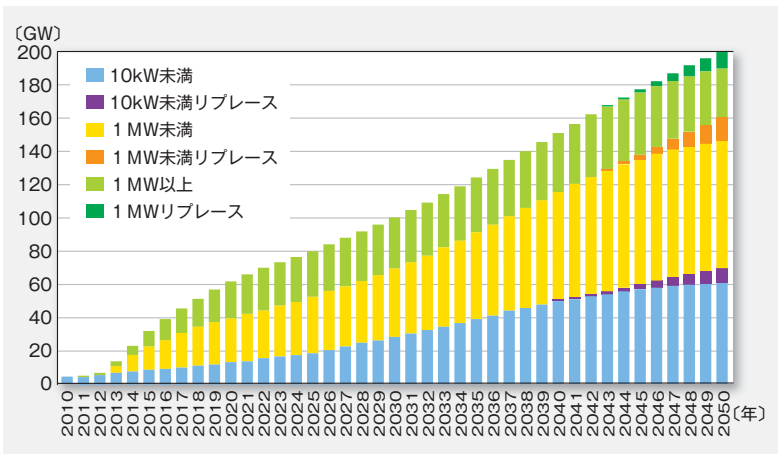
では、太陽光発電の新たな建設は、打ち止めとなるのだろうか。

同発電協会は、2050年に2億kWにまで増大すると試算している。開発が鈍化している現状を考えると、過大な見積りのような気もするが、根拠がないわけではない(第2図、第3図)。

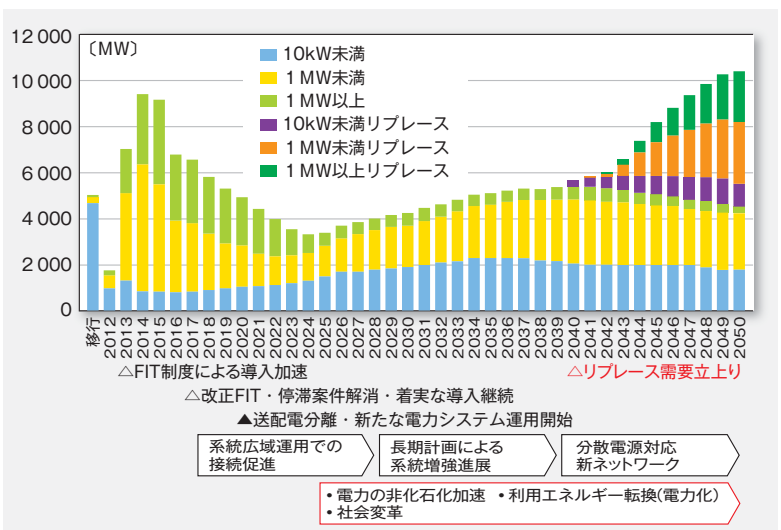
最大の根拠は、地球温暖化の国際的枠組みであるパリ協定だ。この協定に基づき、世界各国は野心的な二酸化炭素(CO₂)排出削減が求められている。そのためには、CO₂を排出しない電源の拡大が求められている。

具体的には、原子力と再生可能エネルギーだ。太陽光発電のみならず、風力発電、地熱発電、バイオマス発電、水力発電が必要ということである。その中でも、太陽光発電の役割は大きいとされている。

また、系統連系の制約を超えて太陽光発電を導入していくには、蓄電設備が必要となってくる。その点では、電気自動車(EV)が活用されることになるだろう。日中の余剰な電力をEVに効率良く充電できれば、太陽光発電導入の制約は大幅に緩和される。

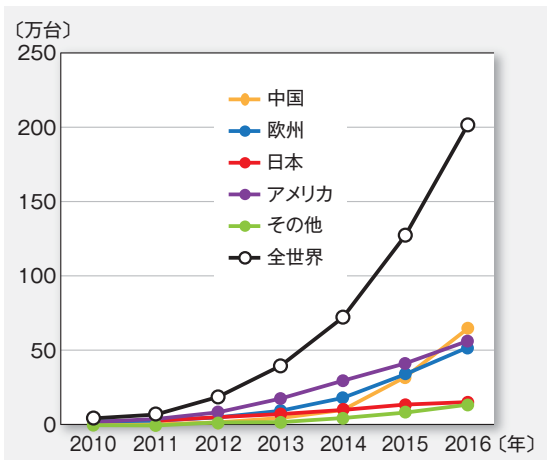


第2図 ●2050年にいたる累積稼働見通し(出典：一般社団法人 太陽光発電協会「JPEA PV OUTlook～太陽光発電2050年の黎明～脱炭素・持続可能社会実現にむけて」)



第3図 ●2050年にいたる単年設置(出荷)容量(出典：一般社団法人 太陽光発電協会「JPEA PV OUTlook～太陽光発電2050年の黎明～脱炭素・持続可能社会実現にむけて」)

米国カリフォルニア州は、以前からクリーン自動車の導入を促進するための規制があったが、太陽光発電の大量導入にはそのうちでもEVの拡大による対応を



第4図 ● 世界の電気自動車の保有台数
(出典: IEA「Global EV Outlook 2017」)

見込んでいる。

EV そのものの急拡大も予想されており、現実的な解といえるだろう。日本でこそ、現状はまだめずらしいEVだが、中国や欧米ではかなりの勢いで普及し始めている(第4図)。

このほかにも、蓄電池や需要側の調整であるデマンドレスポンスの発達、そして太陽光発電システムそのもののコストダウンが実現すれば、太陽光発電の拡大の道が開けることになる。

2 屋根上型・自家消費の拡大を

事業用の太陽光発電の建設は、短期的には減少する。EVの普及などにより、再び拡大していくには時間がかかるからだ。

その一方で、コストダウンに伴って、屋根上などへの設置による自家消費型が、しばらくは主役となっていくだろう。

屋根上設置による自家消費には、いくつかのメリットがある。一つは、スペースの有効活用だ。オフィスビルやマンションなどの屋上は、十分に有効活用されているとはいえない。

もう一つの理由は、自家消費である限りは、系統連系を考えなくていいということだ。系統連系のための設備や負担金、さらにそもそも系統接続できる送電線の空きがあるかどうかが問題となってくる。

一方、FITの対象外となるので、有利な売電収入を得ることはない。

したがって、屋根上に設置し、自家消費する場合と

全量売電する場合のどちらが、経済的にメリットがあるか、ということになる。

仮に、事業所の電気料金が16円/kWhだとすれば、太陽光発電の発電コストがこれを下回ればいい。一方、全量売電する場合は、発電コストに系統連系のコストがかかってくる。

現状、太陽光発電の設置コストは、IRENA(世界再生可能エネルギー機関)の試算では、2015年には15.6円/kWh(1ドル=120円換算)となっている。したがって、太陽光発電システムを販売する事業者は、自家消費モデルで採算が合うようになってきているとして、積極的な提案を行っている。

コストについて言えば、実は海外と比較して日本のシステムコストは突出して高い。円安などによって、人件費が相対的に安くなっているにもかかわらず、欧米よりも高い。これは、コストを下げる余地がまだまだ大きいということを意味する。

IRENAの試算では、これが2025年には6円/kWhまで下がると想定している。一方、米国ではすでに蓄電池の併設でも、5.4円/kWhの設備ができていているという報告もある。

また、自家消費型では、新しいビジネスも登場している。それは、発電事業者が設置し、設置先に売電して収入を得るといったものだ。

発電事業者は、送配電会社への託送料金を支払う必要がないし、受電する事業所は初期投資を回避することができる。これは、90年代に登場した自家発代行業業と同じビジネスを太陽光発電で行っているというものだ。

自家発代行業業は、原油価格の上昇によって退場を余儀なくされたが、太陽光発電にはそういったリスクはないので、安定したビジネスになるだろう(第5図)。

3 住宅用は既築住宅の対策がカギ

事業用太陽光発電のブームの影で、住宅用太陽光発電の設置が2013年以降、減少している。背景には、FIT価格だけではなく、メーカーや設置事業者の関心が事業用に向いていたということがあるだろう。とはいえ、事業用が減少する中でもなお、住宅用は減少傾向が続いている(第6図)。

ただし、同じ住宅用でも、新築住宅については堅調に推移している。ハウスメーカーが住宅のスマート化に力を入れていることがその理由だ。

一方、既築住宅については、一部の販売会社が健闘しているものの、全体としては伸び悩んでいる。既築住宅は、ハウスメーカーが販売するわけではないということも関係するだろう。また、設置コストが新築住宅よりも高いということも指摘できる。

しかし、戸建て住宅の着工件数が落ち込んだままという中であって、リフォーム市場は規模が小さいが堅調だ。今後、リフォーム市場で予想されるのが、断熱リフォームだ。

実は、日本の住宅は断熱性能が低く、光熱費の無駄の原因となっている。アルミサッシを樹脂製サッシに交換するか、二重窓にするだけでも、断熱性能が向上する。

窓の断熱性能には、快適性の向上や高齢者の介護予防などのメリットも大きい。断熱性能が高い住宅が多い北海道では、冬季の高齢者の死亡率が低い(第7図)。

こういったエネルギー対策のリフォームの一環として、太陽光発電の設置を進めることができるだろう。さらに、将来は住宅用蓄電池やEV充電器もここに加わってくる。

4 顕在化する太陽光発電所の建設問題

ところで、事業用の太陽光発電の拡大に伴って、さまざまなトラブルも顕在化している。

過去、最大のトラブルの一つは、言うまでもなく、2015年に、茨城県常総市で起きた、鬼怒川の決壊だろう。自然の堤防を掘削して、太陽光発電を設置したこと、決壊との因果関係が取りざたされた。

一方、建設にあたって反対運動が起こるケースもある。自然環境破壊や景観を損なうなどの理由からだ。

建設地点については、地域住民との合意、自然環境の保全などに留意すべきだ。また、適切な施工を行うことが必要だが、そのためのコストをかけても採算が合わないという場合は、再検討すべきだろう。

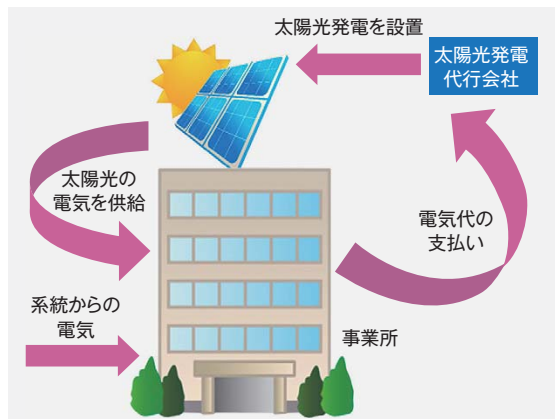
例えば、山の斜面に建設

する場合、森林が損なわれるという問題もあるが、さらに法面に適切な処理をしないと、崩落の危険がある。

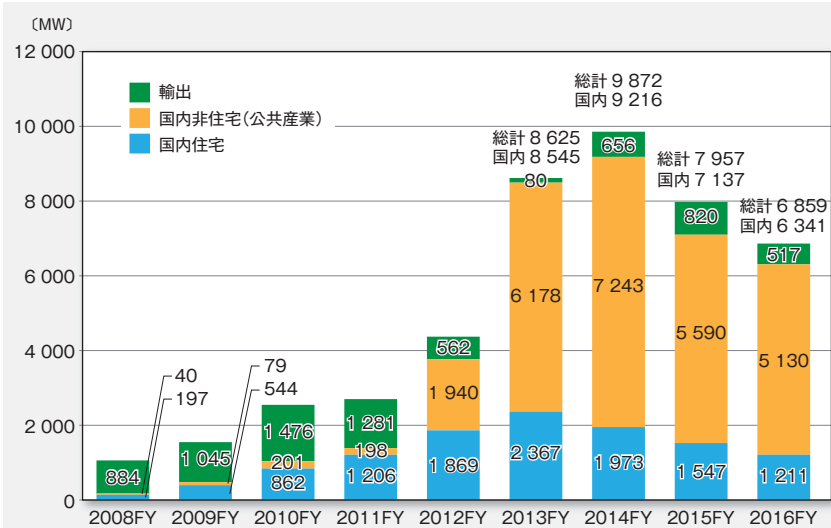
最近では、パシフィックコンサルタンツが事業の地点可能性などの事業性評価や、リスク評価などを行っており、その評価は各金融機関にも提供されている(第8図)。すなわち、建設に問題がある地点での事業、あるいは建設工事そのものが十分ではない場合などは、融資されない可能性があるということだ。

5 メンテナンスフリーではない太陽光発電

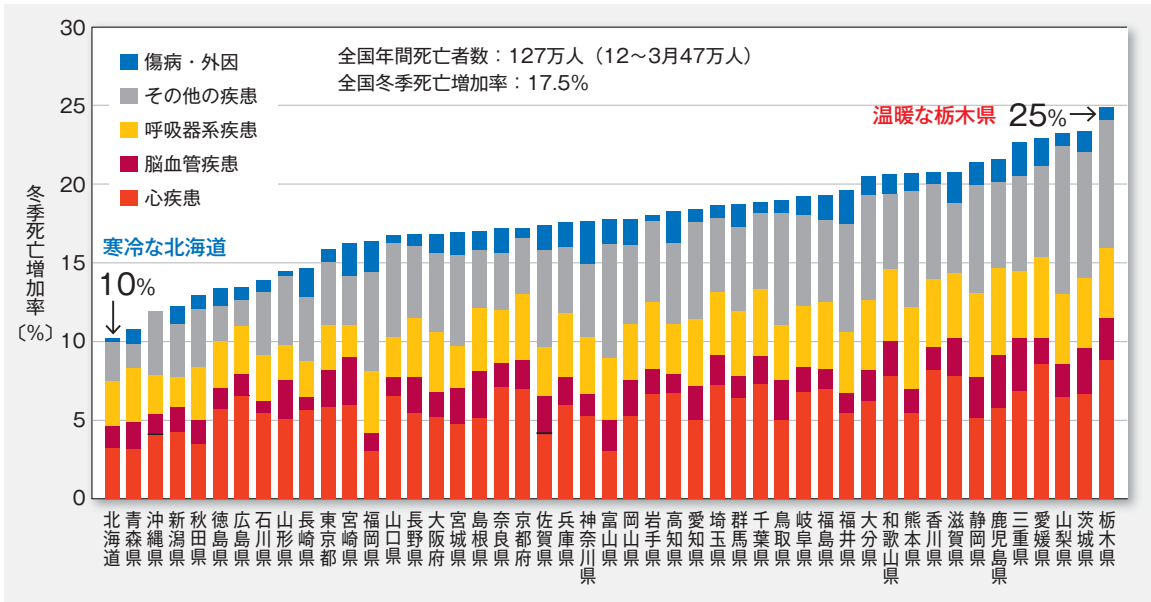
太陽光発電は、かつてはメンテナンスフリーだと認識されていた。建設さえすれば、ずっと発電してくれる、ということだ。



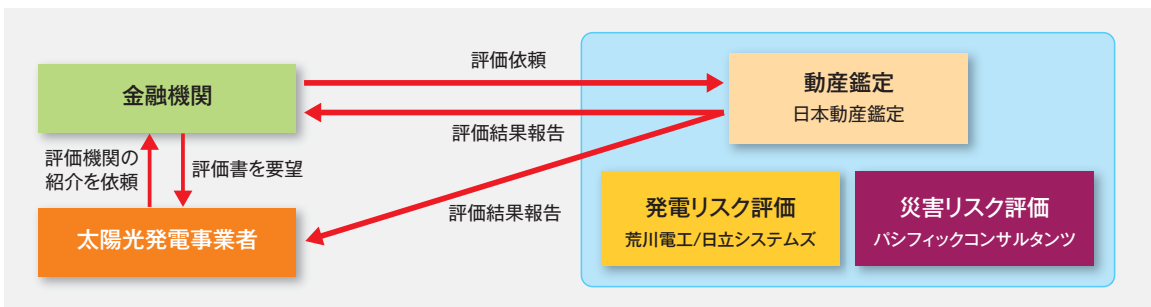
第5図 ● 太陽光発電代行事業のしくみ



第6図 ● 日本の太陽電池モジュールの出荷量の推移(出典：一般社団法人 太陽光発電協会「JPEA PV OUTLook～太陽光発電2050年の黎明～脱炭素・持続可能社会実現にむけて」)



第7図 ● 冬季死亡増加率の都道府県別比較(死因内訳)
 (出典：厚生労働省：人口動態統計(2014年)都道府県別・死因別・月別からグラフ化)



第8図 ● パシフィックコンサルタンツの再生可能エネルギー発電所の事業性評価

しかし、現実はそのようではない。さまざまな要因で、発電量は低下してしまうからだ。せっかく、優遇されたFITの買取価格であっても、20年間の買取期間で十分なリターンを得ることができない。

では、どのようなことが原因で、発電量が減少し、あるいは発電しなくなるのだろうか。

まず、そもそも施工不良や製品そのものの不良というケースがある。発電してみても不良だとわかるケースもあれば、劣化が早いというケースもある。こうした製品の場合、メーカーは交換に応じるだろうが、早めに気付かないと、それまでの期間の発電量が損失となる。

施工不良も、さまざまなケースがある。架台工事に問題があれば、強風によるパネルの飛散や、架台の沈下が起こる。特に、斜面に設置した場合は、水はけな

ども重要で、崩落につながっていく。こうなると、発電できなくなるだけではなく、損害が起こればその補償も必要になってくる。

パワーコンディショナー（パワコン）も取付け方を誤れば発電した電気を供給できない。特に、規模が異なる複数の発電所を隣接して建設する場合は、注意が必要だ。パワコンではなく、電力会社がメーターを取り付け間違えたというケースもある。

一般的には、電力会社への販売電力量に異常があつて気付くことになるが、より確かな把握のためには、後述する監視装置をつけるといいだろう。

このほか、施工不良ではないが、ケーブルなどで細い径のものを使用したため、電力の損失が多くなっているケースなどもある。

6 運転中のトラブルの数々

太陽光発電では、運転中にもさまざまなトラブルが発生し、発電量が減少する。

パネル上に影ができるだけで、発電しなくなるが、その原因としては、落ち葉や鳥の糞などの汚れ、雑草や近隣の樹木の成長などがある。そのため、パネルを定期的に清掃することが必要だし、雑草なども定期的に刈り取ることになる。

また、自然災害によって、破損することもある。代表的なものとしては、雷害や強風がある。施工不良で、パネルが飛散するのは問題外だが、近年は台風の大型化などにより、想定外の被害をもたらすケースが出ている。

生物による被害もある。ネズミやヘビがパワコンの中に入り込むケースや、イノシシなどが破壊するケースなどがある。

さらに、窃盗事件の被害を受けることもある。ケーブルには銅が使われており、これが盗まれる。野立ての太陽光発電の多くは人目がない所に建設されており、被害に遭いやすい環境だともいえる。

また、こうした明確な原因がなくとも、パネルやパワコンは劣化し、発電量が落ちていく。特にパネルの場合は、一律に劣化していくわけではないため、定期的な検査が必要になる。一方、パワコンも寿命はほぼ10年といわれており、買取期間である20年の間に少なくとも一度は交換することになる。

7 監視と定期検査

製品の劣化、汚れ、事故などさまざまな原因で、太陽光発電の発電量は下がる。したがって、対策としては発電量を監視することになる。

主に、ストリングス監視が行われている。パワコン内で、太陽光発電のストリングスごとに電気を測定し、

逐次データを送信している。リアルタイムで発電量を監視しているため、異常があればすぐに検知することができるし、過去のデータとの比較もできる(第9図)。

代表的な製品としては、NTT東日本のエコめがね、Loopのみえる一歩などがある。

現在、50kW以下の低圧での連携による事業用の太陽光発電では、発電量の監視を行っているのは、およそ2割から3割程度だと推測されている。

一方、メンテナンスだが、これは改正FIT法で、低圧の事業用であっても4年に1度の定期点検が義務化されたことは大きい。

さらに、実際には4年に1度ではなく、設備の状況に応じて必要な点検をすることが望ましい。目視で可能な点検は、頻繁に行うことができる。

メンテナンスについては、(一社)日本電機工業会と(一社)太陽光発電協会により「太陽光発電システム保守点検ガイドライン」が作成されており、ホームページからダウンロードが可能だ。ただ、ボリュームが多く、読んでもすぐに理解することは難しいので、図表などを参考に、ポイントをつかんでいけばいいだろう。

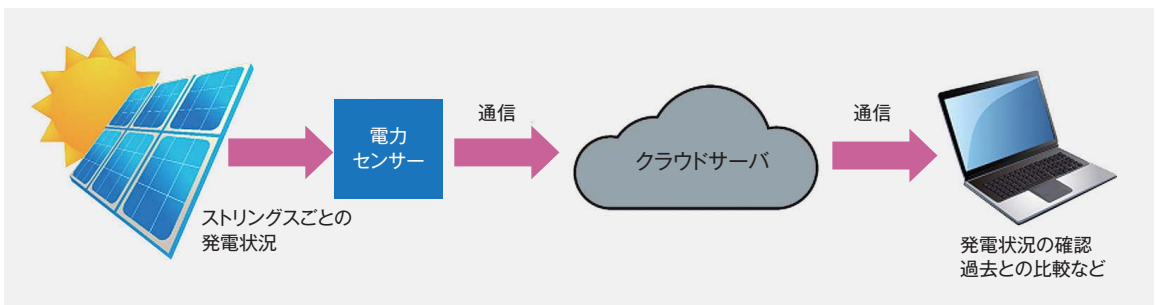
第2表は、点検における項目を示したものだ。

このほか、災害や盗難など、どうしても防ぎきれないものもある。この場合は、損害保険で対応することになる。また、盗難の場合は、監視カメラの設置や警備会社への依頼という方法がある。これも、規模などに合わせて活用すればいい。

8 適切なメンテナンスコストは

発電の監視にしても、メンテナンスにしても、コストがかかる。したがって、かけるコストと失われる売電収入との比較から、どこまでコストをかけるのかを、発電事業者は検討することになる。

この点について、ある大手の太陽光発電事業者に聞



第9図 ● 太陽光発電の監視のしくみ

くと、だいたい年間の売電収入の5%が、メンテナンスコストの目安としているという。

この事業者は、適切なメンテナンスを行わなかった場合、50kWの太陽光発電の売電収入の損失は、およそ300万円になると試算している。これが、売電収入の約5%に相当するという計算だ。

また、売電損失はあくまで平均的なものであり、当然、それ以上に失われるリスクも存在する。また、地球環境問題という観点からも、可能な限り、二酸化炭素を排出しない発電を増やしていく努力は必要だろう。

9 メンテナンスと発電所買収

すでに、市場は建設からO&Mにシフトしつつある。建設などに注力してきた事業者には、倒産するところも出てきている。

O&M事業は、発電所あたりとすると、建設事業ほど大きな事業にはならない。しかし、FITの売電期間である20年ないしそれ以上続く。それだけに、地元の実業家がかかわりやすい事業ということにもなるだろう。また、発電所そのものは増加しており、O&Mの市場は拡大している。

とはいえ、実際にO&Mの市場が拡大するためには、大きなハードルがある。それは、太陽光発電事業者の関心が低さだ。

確実な数字こそつかないが、さまざまな太陽光発電関係者から、放置されている発電設備の話をよく聞く。特に、大規模な太陽光発電を50kW未満に区切って、低圧連携として分譲したものは、所有者の関心が低いという。

所有者は主に、資産管理のために太陽光発電を購入し、20年にわたってリターンを得ている。そのしくみは、マンションなどの不動産投資と同じだが、入居者がいないというリスクはない。もちろん、こうした設備であっても、O&Mの契約は用意されていることも少なくない。

放置される太陽光発電に対しては、買い取って再生するというケースがある。また、倒産した太陽光発電事業者から買い取るというケースもある。

太陽光発電を売却する側にとっては、利益（損失）を確定できるし、購入する側としては適切なメンテナンス、あるいは補修によって長期的な売電収入が見込める。今後、適切なO&Mが行われない太陽光発電が増加すれば、事業買収というのは増えてくるかもしれない。

さらに、少し将来の話もある。FITの売電期間は2030年代に終了する。現状では、事業終了後に撤去するという考え方が主流だ。しかし、2030年代の社会状況を考えると、運転を継続する設備は多いのではないだろうか。というのも、地球温暖化対策として、CO₂の大幅な排出削減が必要となってくるからだ。

現行のエネルギー基本計画では、2030年には電気の22～24%が再生可能エネルギーによって供給することが目標となっている。貴重なCO₂を排出しない電気には、市場でそれなりの価格がつくのではないだろうか。こうした状況において、減価償却が終わった太陽光発電は、引き続きお金を生みだす。

このように考えていくと、太陽光発電の建設こそダブルだったが、O&Mをめぐる事業は、息の長い事業になっていくだろう。

第2表 ● 事業用(10kW以上)の太陽光発電の4年に1回の点検例(ガイドラインより抜粋)

点検箇所・部位	点 検 項 目	
太陽電池アレイ、架台	目 視	太陽電池モジュールの汚れ及び破損
		太陽電池モジュールフレームの破損及び変形
		架台・基礎の状態
		太陽電池モジュール及び架台の固定
		周囲の状況(影など)
		太陽電池モジュール及び架台の設置
		防水処理
		屋根葺材の破損
		配線及び電線管の破損

(次ページへ続く)

<p>接続箱 (パワーコンディショナー 内蔵型を含む)、集電箱</p>	<p>目視及び操作</p>	外箱の腐食及び破損
		扉の開閉及び施錠
		外箱の内部の状態
		設置状況
		配線の損傷
		防水処理
		内部機器の脱落
		電線管の破損
		端子台、内部機器のねじ緩み
		開閉器の状態
		接地の確認
		対雷対策の確認
		絶縁抵抗 (太陽電池モジュール-接地間)
		絶縁抵抗 (接続箱出力端子-接地間)
		接地抵抗
開放電圧		
I - V 曲線		
<p>パワーコンディショナー</p>	<p>目 視</p>	外箱の腐食及び破損
		設置状況
		防水処理
		部品の落下
		外部配線の損傷及び接続端子の緩み
		接地線の損傷及び接続端子の緩み
		電線管の破損
		通気確認 (通気孔、換気フィルタなど)
	異常音など	
	<p>測 定</p>	絶縁抵抗
接地抵抗		
系統電圧の測定		
<p>その他 (開閉器、漏電遮断器、 電力量計器など)</p>	<p>目視及び操作</p>	機器の破損
		塵埃、油などの付着
		操作部の状態
		機器の過熱
		設置状況
		配線の損傷
		端子台、内部機器のねじ緩み
<p>運転・停止</p>	<p>目視及び操作</p>	運転
		停止
		停電時の動作確認及び投入阻止、時限タイマ操作試験
		自立運転
		表示部の動作確認
<p>発電電力</p>	<p>目 視</p>	<p>電力量計 (取引用計量器) (売電時)</p>

太陽光発電のメンテナンス

ヘラマンタイトン(株)

<https://www.hellermannntyton.co.jp>

太陽光発電システム施工用結束バンド・配線固定具「ガルバロック®シリーズ」

マーケティング課 TEL 03-5790-3128

太陽光発電事業は、国による再生可能エネルギーの「固定価格買取制度」が開始された2012年以降急速に発展を遂げ、現在の市況は既存設備のメンテナンスに関する需要が増加傾向にある。これらに付随した問合せの中で、最近では「施工からたった数年で結束バンドが破断した」という内容が増えている。

実際に現場へ訪問してみると、66ナイロン製結束バンドの“耐候グレード”を採用しているにも関わらずバンドの破断が発生しており、その設置環境を調べてみると、沿岸部付近や太陽光と地面の反射率が高い環境(紫外線の照り返し)などで多く発生していた。その中でも、沿岸部付近で溶融亜鉛めっき鋼板製の架台とPVケーブルを共締め施工している現場では、特に高い確率で破断が発生していた。このような環境下において短期間で破断が発生しやすい要因として、大きく二つの理由が挙げられる。

一つは太陽光発電システムの設置箇所が一般的な屋外暴露条件とほとんど変わらない強い紫外線に晒される環境にあること。そしてもう一つが、塩害に起因する化学反応による劣化「ソルベントクラック」**図1**が起こることである。

沿岸部の現場では、海からの塩分を含んだ風雨による飛来塩が、亜鉛めっき鋼板の亜鉛に付着することで塩化亜鉛が発生しやすくなり、それが66ナイロン製結束バンドに付着し内部に浸透するとソルベントクラックが起こり、

短いところでは半年～1年ほどで破断に至る場合がある。

そのため、電力の売電価格20年据置期間はもとより、一般的な瑕疵担保責任期間である2年を経過する前に劣化・破断する恐れがあり、全区画の再施工となった場合、労務費、材料費、修繕期間中の売電収入補償など、思わぬ予定外費用の負担を強いられることが考えられる。

こういったリスクを回避できるのが、11ナイロン製結束バンド「ガルバロック」である。ガルバロックは、20年相当の耐候性促進試験時間経過後でも強度の低下が見られず、優れた耐塩害性も併せ持つ、太陽光発電システム施工には最適な結束バンドである。発売開始以来、多数の採用実績があるほか、先述のような理由からメンテナンス需要での採用も増えている。

また、ガルバロックと同素材の配線固定具“ガルバロック・エッジクリップ1-2回線用”は、架台フレームのエッジ部にはめ込み、PVケーブルを挟むだけの約10秒で施工でき、1パネル1か所だけでケーブルを支持することができるため、作業効率が大幅にアップし、トータルコストの削減に貢献する配線固定具である。そのほか、架台フレームの穴に差し込むだけで固定できるタイプや再結束可能タイプなど、様々な施工方法に適した製品ラインアップを取り揃えている。



図1 ソルベントクラック起こった結束バンド

太陽光発電システムに最適な結束バンド

ガルバリック®

GalvaLok®



塩害
(塩化亜鉛、塩化カルシウム)



紫外線



太陽光発電のメンテナンス より強く劣化しにくい結束バンドに変えませんか?



11ナイロン製
ガルバリックなら大丈夫!

一般的な66ナイロン製結束バンドは、塩化カルシウムや塩化亜鉛などの化学物質(腐食生成物)や紫外線から影響を受けて劣化しやすいのに対してガルバリックは、11ナイロン製のため長期間、結束力を維持します。

豊富なラインアップで、配線施工の自由度が高い!

ガルバリック・プッシュマウントタイ®
架台フレームの穴に差し込んで配線固定。
ガルバリック® プッシュマウント(固定具)
+
スタンダード形状
組み合わせ例
取り付け穴の真上に安定して固定。
ガルバリック・リピータイ
ロックを解除でき、再結束が可能。

ガルバリック・エッジクリップ® 1-2回線用
エッジにはめ込んで、「カチッ」と閉めるだけ。
ガルバリック・エッジクリップ® (固定具)
+
スタンダード形状
組み合わせ例
ガルバリックを簡単に固定。

HellermannTyton
ヘラマンタイトン株式会社
ISO9001・ISO14001 認証取得

マーケティング課
〒151-0073 東京都渋谷区笹塚 1-48-3 住友不動産笹塚太陽ビル 6F
TEL:03-5790-3128 FAX:03-5790-3116

www.hellermannntyton.co.jp

資料請求 No.081



太陽光発電のメンテナンス

新栄電子計測器(株)

<https://www.shin-ei.ne.jp>

PVレジスタンスチェッカ PVR-1000

営業部 TEL 0466-88-3030

■特長

- 太陽光発電システムの点検メンテナンスを迅速に行います。測定結果をPCに記録します。
- ストリングの開放電圧と内部抵抗を測定します。
- 開放電圧測定でストリング内のバイパスダイオードが動作した発電不良太陽電池モジュールの存在が解ります。開放電圧がゼロで、施工時のモジュール間の接続忘れやコネクタの損傷や断線などが解ります。
- 太陽電池は、発電不良になると内部抵抗が増加します。発電量の増大に伴い、1ストリングに、20枚以上の太陽電池モジュールを直列接続する事が多くなってきました。発電が正常なモジュールの内部抵抗は数Ωです。正常なモジュールを20枚直列接続しても数十Ω以下です。内部抵抗測定に3段階のカラー判定機能を持っている事が特長です。判定カラー緑で正常、判定カラー黄色は高抵抗値、判定カラー赤は異常抵抗値を瞬時にカラー判定を行います。
- 表示画面に内部抵抗値のカラー判定と開放電圧値を同時に表示します。
- 測定結果は、測定日時が自動記録されます。また、1000件のデータが記録でき、PCへのデータ転送は、専用ドライバーを必要としない大容量記憶装置として接続でき出力データは、CSVで容易に取り扱うことができます。

■開発の背景

- 昨年の改定FIT法施行で、太陽光発電システムは、長期間の発電能力維持が義務づけられました。発電能力の維持には、定期的なデータ取得によるメンテナンスが必須です。
- 発電所の大型化に伴い、点検するストリングの数は、増大してまいりました。短時間での測定と発電維持のためのデータ解析を行いたいという要望が高まってきました。

- 測定は1秒で高速です。開放電圧と内部抵抗値でモジュール稼働時のデータを測定・管理します。

■用途

- 太陽光発電システムの点検メンテナンス
- データ測定・管理

■仕様

- 測定対象モジュール：多結晶・短結晶・ヘテロ結合型
- 測定項目：開放電圧・内部抵抗
- 開放電圧：最大1000V 分解能0.1V 精度±0.1%F/S
- 内部抵抗：最大1000Ω 分解能1Ω 精度±0.5%F/S
- 測定時間：1秒(開放電圧・内部抵抗同時表示)
- 表示器：128×64ドット 内部抵抗判定カラー表示(緑・黄・赤)
- データ保存：1000件
- インターフェース：USB2.0
- 電源：単3乾電池 4本
- 寸法：W=131mm H=181mm D=54mm 650g



■測定結果画面

低抵抗	高抵抗	異常抵抗
No. [0] [01] 0002 14 724.3 0003 >1000 712.2 0004 12Ω 721.8V (LOG) (RETRY)	No. [0] [01] 0002 11 722.1 0003 10 722.0 0004 409Ω 721.9V (LOG) (RETRY)	No. [0] [01] 0002 14 724.3 0003 >1000 712.2 0004 >1000Ω 721.8V (LOG) (RETRY)

※開放電圧は、カラー画面判定しません。

SHIN EI

太陽光発電メンテナンス測定器

ドローンやサーモカメラで初期診断

ドローン診断システム

Aerial 6432R

本体価格 ¥2,280,000 (税別)

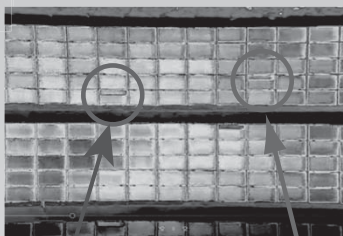


自動飛行 衛星写真に直接記入

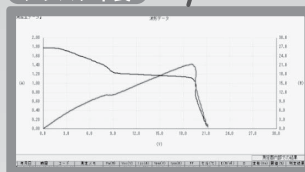
- 飛行ルート
- 飛行高度
- 飛行速度
- カメラ角度
- 撮影開始

① ホットスポット検査

上空 30m 赤外線サーモ画像

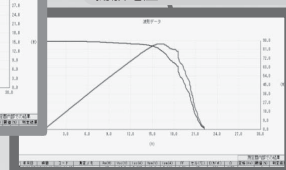


クラスタ不良



開放電圧 : 21.0V Isc : 1.8A

開放電圧 : 22.5V Isc : 6.0A



② 発電能力測定

NEW

PVレジスタンスチェッカー

PVR-1000

定価 ¥138,000 (税別)



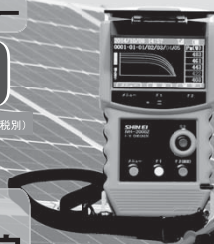
開放電圧
内部抵抗を高速測定

カラー判定 1000件保存 USB

太陽光発電 I-Vカーブトレーサ

IVH-2000Z

定価 ¥450,000 (税別)



高速 1秒 I-Vカーブ 内部抵抗 データ解析



日射計付属品

新栄電子計測器株式会社

〒252-0816 神奈川県藤沢市遠藤2636
TEL 0466-88-3030 FAX 0466-87-0627

SHIN EI

<http://www.shin-ei.ne.jp>

太陽光発電のメンテナンス

NEC プラットフォームズ(株) <https://www.necplatforms.co.jp/product/enkaku/>

遠隔監視制御システム コルソス CSDJ

営業推進本部スマートアクセスソリューション営業推進部 TEL 03-5282-5842

遠隔監視制御システム「コルソス」シリーズは、販売開始から45年、上下水道をはじめとするポンプ設備の監視やプラントの電気設備の監視など、採用分野は多岐に渡る。11世代目となるCSDJは、入力検知機能・通報機能・データロガー機能・Web画面機能をワンパッケージ化し、エンジニアリング不要で遠隔監視できる点が評価されている。

■主な特長

- ・汎用的な入力インターフェース(無電圧接点、電圧0-5/1-5V、電流0-20/4-20mA)
- ・多様な通報方式(音声、メール、FAX、データ)
- ・複数の回線インフラに対応(アナログ、Ethernet、FOMA)
- ・規模に合わせて96入力まで拡張が可能
- ・帳票(日報・月報・年報)自動作成機能
- ・充実のWeb機能(現在状態、日報・月報・年報、グラフ、履歴など)

■音声による確実な通知

設備の異常や故障の発生時に、音声による通知が可能だ。Eメールのようなサーバ都合による遅延がなく、保守担当者が応答するまで繰り返し通報することができる。また、警報ごとにメッセージや通報先を設定でき、柔軟な運用が可能だ。

■Eメール運用でランニングコスト削減

NECグループのMVNOサービス(コルソス用プラン)を利用すると、通信費が440円～/月・1ヶ所まで運用が可能だ。設備の異常や故障の通知だけではなく、帳票(日報・月報・年報)を添付ファイルで送信することができる。

■ブラウザによる遠隔モニタリング

本製品はWebサーバ機能を内蔵しており(別途サーバは不要)、汎用PCのブラウザで発電量や日射量の確認ができる。月報は本製品内に5年分保存しておくことができ、CSVファイルやBMPファイルでダ

ウンロードすることもできる。クラウドサービスではないため、サービス事業者に依存せず、通信費のみで運用が可能だ。

■簡易集中監視ツール

複数の発電所の状況を集中監視するツール(サンプル)を無償提供している。発電所ごとの異常発生有無を一覧表示でき、具体的な異常内容は、Webブラウザで確認することが可能だ。

■Webカメラとの組み合わせ

回線インフラにEthernetを使用する場合、Webカメラと組み合わせることで、侵入者の監視も可能だ。

■クラウドサービスへ切替も可能

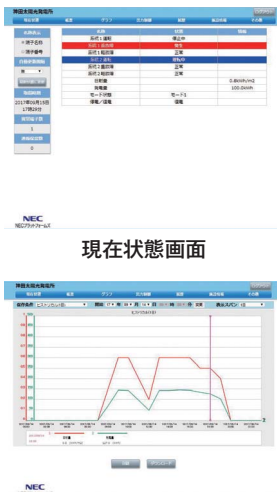
本製品を使用したクラウドサービスも提供している。導入後にクラウドサービスへ切り替えることもでき、システム変更にかかるコストを最小限に抑えることができる。(サービス提供者との契約、本製品の設定変更が必要)

■ラインナップと価格(標準価格、税抜)

- ・CSDJ-B(標準タイプ)：28万円
音声/Eメール通報が可能
- ・CSDJ-H(高性能タイプ)：42万円
音声/Eメール/FAX通報が可能
- ・CSDJ-D(データタイプ)：18万円
Eメール通報のみ



Eメール通報(月報 CSV 添付)



トレンドグラフ画面

太陽光発電施設の「故障」や「異常」への備えは万全ですか？

コルソスなら 迅速に通知！ランニングコストもおトク！

遠隔監視制御システム「**コルソス CSDJ**」

機器の故障や異常を迅速に通知！

サービス停止時間を最小限に抑えます。

+

ランニングコストを削減！

初期費用以外に月々の運用に必要なのは通信費だけ。

通信費
¥440[※]
(税別)

※メール(30MBプラン)のみ運用の場合。

「**コルソス CSDJ**」が各種設備監視に最適な理由

POINT 1

24時間365日、遠隔で設備機器の状態をモニタリング可能！

POINT 2

異常発生時は、複数の宛先に音声・Eメール等で迅速かつ的確に通知が可能！

POINT 3

発電量の見える化が可能！日報・月報・年報を定期的にメールで通知！

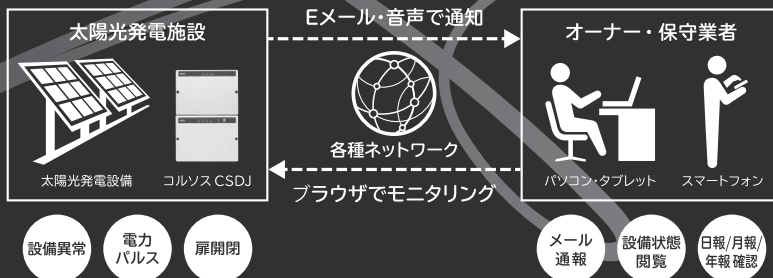


遠隔監視制御システム

コルソス CSDJ

1972年の販売開始から
累計販売台数10万台！

■システム構成例



NECプラットフォームズ

スマートアクセスソリューション営業推進部 〒101-8532 東京都千代田区神田司町2-3
 <お問い合わせ先> TEL: 03-5282-5842 MAIL: info@enkaku.jp.nec.com
 URL: <https://www.necplatforms.co.jp/product/enkaku/>

詳しくは、WEBで >>

コルソス

検索

太陽光発電のメンテナンス

共立電気計器(株)

[https:// www.kew-ltd.co.jp](https://www.kew-ltd.co.jp)

Bluetooth搭載アナログ式絶縁抵抗計「KEW3441BT」

国内営業部 第一営業グループ 東京オフィス TEL 03-3723-7021

本製品は、無線通信にて測定値をタブレット等に転送可能なアナログ式の絶縁抵抗計である。

近年、電工市場においてタブレットやPCにて測定データや図面、作業内容、現場写真等のデータを一括管理する方法が急速に普及している。また保守市場においても、サーバー内に保安契約顧客データや過去の測定データを蓄積したり、測定データをリアルタイムに集積する等、タブレットで顧客に提示できるシステムが検討されている。

それらに対応するように、通信機能を搭載した種々の現場用測定器が市場に投入されている。電気工事で必須アイテムの絶縁抵抗計においても、無線通信機能を搭載したデジタルタイプの製品がいくつか発売されている。

一方、現場で絶縁抵抗を測定するユーザーからは、使い慣れたアナログ式の絶縁抵抗計を使用したいという要望もある。アナログ式は、指針の動きにより測定対象物の良・不良を瞬時に判断できるというメリットがある。しかし、測定結果を記録する際に、OK・NGのみを記録する場合は問題ないが、詳細な測定値を記録する場合はデジタル式の方が数値を読みとりやす

いという意見も多い。

これらの市場からの相反する要望に応えるため、アナログ式絶縁抵抗計にBluetooth通信機能を搭載し、製品本体は指針表示だが、測定結果を無線通信でタブレット等に転送できる機能を持たせた。つまり、アナログタイプの使いやすさを備えたまま、詳細な測定値も簡単にデジタル記録できるようになっている。さらに、Android、iOS どちらの端末にも対応した無償のアプリケーションソフトを提供しており、それらを利用して測定データのチェックや管理に役立つ製品となっている。



Bluetooth 搭載 アナログ絶縁抵抗計 KEW 3441BT

IoT時代のアナログメガ



(((KEW)))
CONNECT



iOS、Androidの両OSに対応



アナログの使いやすさはそのままに、
測定結果をタブレットで保存

- 面倒な本体設定は不要。アプリ操作だけで簡単接続!
- Bluetooth Smart 搭載
- 125V、250V、500V、1000Vの4レンジメガ
- 片手で持てる軽量コンパクトサイズ
- 暗所で自動点灯するスケール照明とトーチライト

共立電気計器株式会社

<http://www.kew-ltd.co.jp>

共立電気計器

検索

お客様相談室 ☎ 0120(62)1172

太陽光発電のメンテナンス

(株)戸上電機製作所

<https://www.togami-elec.co.jp/>

太陽電池故障箇所特定装置 ～PVドクターシリーズ～

営業本部 営業統括部 営業企画G TEL 0952-25-4125

2011年の東日本大震災の影響により再生可能エネルギーへの関心が高まり、さらに翌2012年に再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)がスタートしたことで太陽光発電システムは急速に普及した。当初は“メンテナンスフリー”と言われていたが、さまざまな故障が発生しているのが現状である。故障の早期発見および安定した発電性能を維持するために保守点検は不可欠であり、太陽光発電システムの保守点検ツールとして、太陽電池故障箇所特定装置～PVドクターシリーズ～の開発を行った。

太陽電池故障箇所特定装置は、I-V特性測定装置『ストリングトレーサ』と故障モジュール特定装置『セルラインチェッカ』の2機種で構成され、ストリングトレーサで異常ストリング有無の確認を行い、セルラインチェッカで故障モジュールや故障箇所の特定を行う。

まず、ストリングトレーサによる確認であるが、複数ストリング(最大4ストリング)のI-V特性結果を重ねて表示し、相対比較することで短時間かつ簡単に異常ストリングの有無を確認できる。測定はDC1000V/10A(SPST-A2Aタイプ)まで可能で、操作はタッチパネルにより行う。測定データはメモリカードに保存され、パソコン上でデータ管理することも可能である。測定モードとして、1ストリング毎に測定する“移動I-V測定モード”、複数ストリングを

同時に測定する“同時I-V測定モード”があり、また、発電状態を最大7日間連続測定する“ストリング電圧/電流測定”、開放電圧を測定する“電圧テスタ”も備えている。

異常ストリングが発見、特定された場合、次にセルラインチェッカで故障モジュールや故障箇所の特定を行う。送信器より信号を注入し、受信器をモジュール表面やケーブルに当てて反応(LEDおよびブザー音)を確認することで簡単に故障モジュールや故障箇所が特定できる。手が届かない場所を探索する場合に用いるロッドセンサ(2mまで延長可能)もオプションとして揃えている。特定可能な故障モードは、クラスタ故障、ホットスポット(インターコネクタ断線)、バイパスダイオード故障、モジュール間配線の断線、モジュール間コネクタの導通不良がある。その他、施工時のストリング構成の確認としても使用できる。

最後に、2017年4月に施行された改正FIT法で「適切な点検・保守を実施し発電量の維持に努める」との基準が新設され、保守点検が義務化された。太陽光発電システムの保守点検ツールとして、太陽電池故障箇所特定装置は大変有効である。



太陽光発電システムで売電損失していませんか？

太陽光発電システムはメンテナンスフリーではありません！

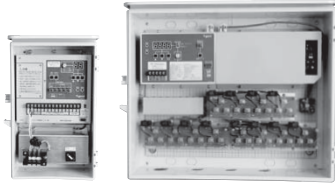


施工・竣工時の初期点検、定期点検に  **PVドクター** をおすすめします。

1 PVウォッチャー

太陽光発電システム異常検出装置 SPWT-A形

- 異常情報(発電量低下、発電停止)を検知

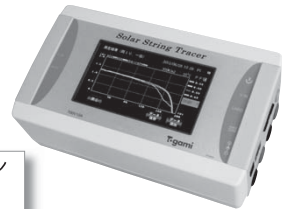


2 スtringトレーサ

I-V特性測定装置 SPST-A1A,A2A形

- 4ストリング分の測定結果を1画面にグラフ表示(カラー)
- ストリング間の相对比较により良否判定が簡単

※(一社)太陽光発電協会『太陽光発電システム保守点検ガイドライン【10kW以上の一般用電気工作物】』ではI-V特性測定が点検項目となっております。



3 セルラインチェッカ

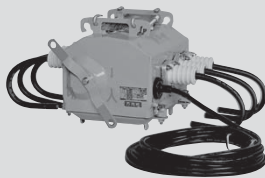
故障モジュール特定装置 SPLC-A形

- モジュールの故障箇所(断線箇所)を特定
- ストリングを構成するモジュールの配置を特定

曇りの日でも
探査可能!!



50kW以上の太陽光発電システムにはGR付開閉器の設置を推奨します。

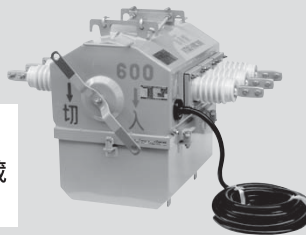


GR付PAS **KLT形**

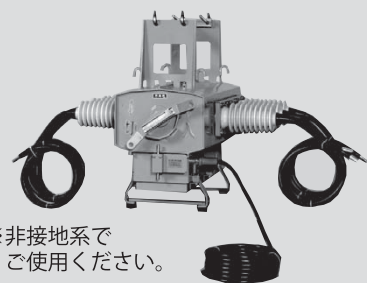
環境にやさしい気中式

豊富なラインナップ

- 200A・300A・400A・600A
- VT内蔵・LA内蔵・VT/LA内蔵
- 方向性・無方向性



22kV用GR付PGS **GLT20形**



※非接地系で
ご使用ください。

第9回太陽光発電システム施工展(2/28~3/2) 出展します！
ぜひお立ち寄りください！ 当社ブース番号：E18-18

北海道オフィス TEL011-261-1528
東北オフィス TEL022-295-5571
東京オフィス TEL03-3465-0711
北陸オフィス TEL076-431-8371
中部オフィス TEL052-871-6471
関西オフィス TEL06-6386-8961

中国オフィス TEL082-234-0731
四国オフィス TEL087-851-3761
九州オフィス TEL092-721-3451
佐賀オフィス TEL0952-25-4150
東京戸上電機販売 TEL03-3465-3111

株式会社 戸上電機製作所

〒840-0802 佐賀市大財北町1-1

<http://www.togami-elec.co.jp/>

不明な点・お気づきの点などございましたら
お客様サービスセンター(本社・佐賀)
受付時間/営業日の8:30~17:00

☎0120-25-7867
(悩むな)ナ ャ ム ナ

太陽光発電のメンテナンス

藤井電気(株)

<https://www.fujii-denko.co.jp>

ヤネロップ YU-400 シリーズ

営業部 TEL 0795-48-3360

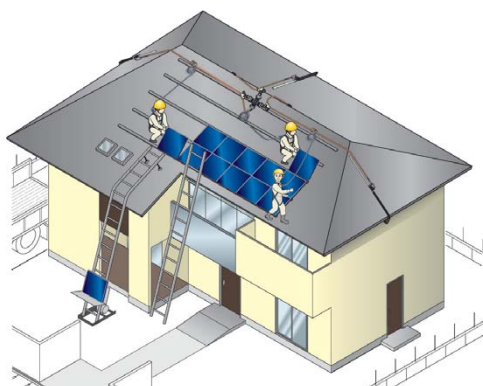
「ヤネロップ YU-400 シリーズ」は、屋根上での太陽光発電システムの取付作業・メンテナンス他、屋根瓦の修理時等で安全フックを掛ける場所がなかったり、親綱が張りづらい屋根上作業時の墜落事故を防止して作業者の安全を確保するとともに、足場を組む手間やコストが抑えられるのが特長。このヤネロップは細幅ベルトを自在に繰り出しできる巻取り式のペルブロックを採用しているため、常にベルトが最短な状態で作業者に追従して作業の邪魔にならず、広い範囲の作業が可能となる。

また、万一の墜転落時にはロック機構が働き

最短距離で落下を停止する。

ラインアップはフルセット(3人作業用)の「YU-430」の他に、現場調査・メンテナンス用として作業人数が1~2名用のタイプもある。また、多人数が必要な工事には、YU-430を複数組み合わせるの対応も可能である。

- 屋根の軒先に引っ掛けるフックの開口寸法は 350mm
- 親ロープは直径 12mm×11m
- ペルブロックはベルト幅 18mm×5.7m

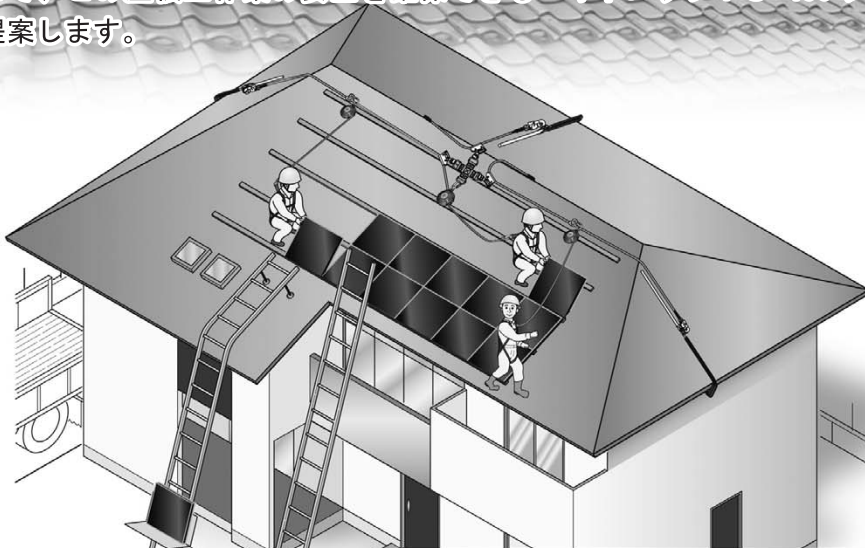


TSUYORON

屋根上作業の安全対策には！

ヤネロップ YU-400シリーズ

住宅用太陽光発電システムの設置は、屋根上の高所でパネル取付を行うため、常に墜落の危険と背中合わせの状態で行っているのが現状です。また現場調査や保守作業も同様に危険な状況にあります。そこで、この屋根上作業の安全を確保できる「ヤネロップ YU-400 シリーズ」を提案します。



ヤネロップ YU-430 (3人作業用)

ベルト巻取り式のベルブロックにより、広範囲の移動が可能になります。屋根上作業人数：3名

注文番号	YU-430
フック金具	開口寸法350mm 3本
親ロープ長さ	直径12mm×11m 3本
ベルブロック	ランヤード幅18mm×5.7m 3個
作業人数	3名

現場調査・メンテナンスなどの作業用として、一人作業用(YU-410)、二人作業用(YU-420)もあります。



URL <https://www.fujii-denko.co.jp/>



藤井電工株式会社

本社/兵庫県加東市上滝野1573-2
TEL 0795 (48) 3360 FAX 0795 (48) 3409

東京支社 / TEL03 (5821) 2241
仙台営業所 / TEL022 (256) 7001
名古屋営業所 / TEL052 (322) 6081
大阪営業所 / TEL06 (6882) 3355
福岡営業所 / TEL092 (413) 6110

ISO9001 / ISO14001
認証取得



ISO 9001/ISO 14001 登録認証範囲：
建築防上り安全帯、墜落防止装置、
配電・送電・通信線工事用機材の設計・
開発、製造及び販売

太陽光発電のメンテナンス

古河電気工業(株)

<https://www.furukawa.co.jp/eflex/>

長期寿命!太陽光発電専用 PF 管「プラフレキ PFD ハイクオリティ・ブラック」

AT・機能樹脂製品事業部門機能樹脂製品部 TEL 043-244-8555

太陽光発電システムは、20年以上の長期に渡り過酷な自然環境で使用されるもので、周辺部材も同様に「過酷な環境に耐えうるもの」が必要となります。ケーブル保護管である従来のPF管(一重管)や他の耐候性のない管を使用すると、紫外線等の自然影響を受けて、数年で劣化が進みひび割れてしまいます。

ケーブル保護管のこれらのウィークポイントを解消するために、古河電工は、暴露促進試験において6500時間(約30年相当)で経過後引張強度残率および伸び残率50%以上を保持する業界最高レベルの耐候性を持つ太陽光発電専用PF管「プラフレキ PFD ハイクオリティ・ブラック」(特許取得)を開発しました(表1・写真1)。

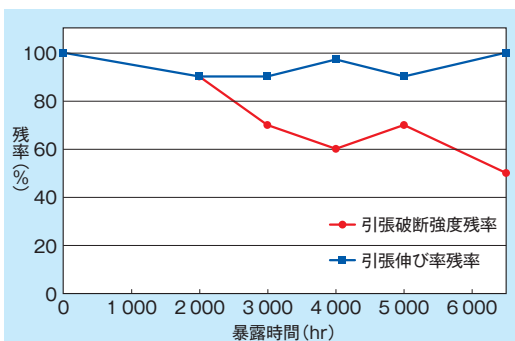


表1 パイプ本体外層材の引張試験結果(JIS A 1415「高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法」)

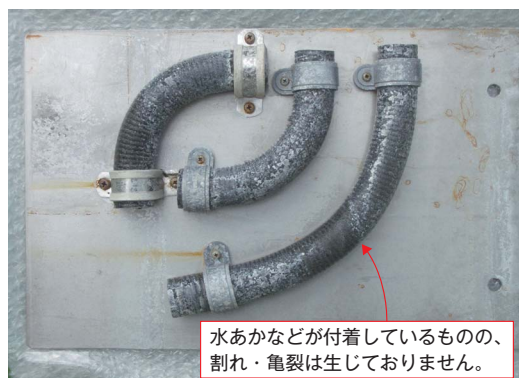


写真1 暴露試験 15 000 時間経過後の試験片

呼び径φ16、22、28、36、42、54の6サイズをラインナップし、住宅用から産業用、メガソーラーまで、さまざまな太陽光発電の現場で使用しています。樹脂製の2重管構造で、管本体が軽量なため、特別な工具を使わずに、簡単に施工できます。屋根等の高所作業など、過酷な作業現場でも容易に施工可能です。防水・ワンタッチ接続仕様の継手をはじめ、PクリップやDCクリップといった専用支持部材も色調を「ブラック」にすることで、屋根瓦をはじめ建物外観にもっとも調和する配管システムとなっています(写真2)。

劣化したケーブル保護管を放置しておくと、ひび割れた箇所より漏水し漏電トラブル、モジュールや電線接続部の発火等大事故に繋がる可能性が高くなってしまいます。太陽光発電専用PF管「プラフレキ PFD ハイクオリティ・ブラック」を選択することで、PF管の経年劣化を抑え、トラブル予防となります。更には、余分なメンテナンスが行う必要がなくなります。

古河電工では、引き続き耐久性、耐候性がある「プラフレキ PFD ハイクオリティ・ブラック」に加え、より施工性が向上可能な配管システムを開発していき、お客さまのご期待に添える活動を行っていきます。

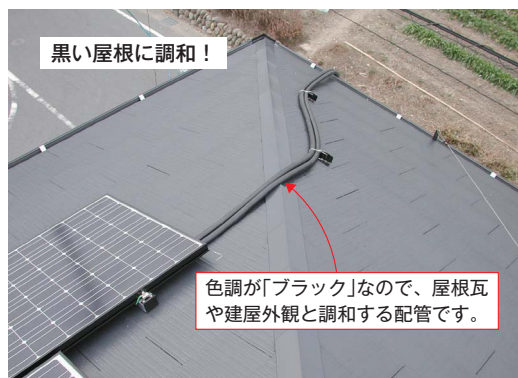


写真2 屋根瓦をはじめ建物外観にも調和

太陽光発電用PF管

～住宅用から産業用、メガソーラーまで、
さまざまな太陽光発電で採用されています！～

フコシキ PFD
ハイクオリティ・ブラック

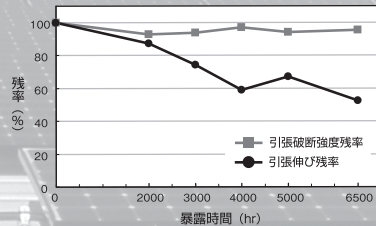
特許取得
特許第4514764号

業界最高レベルの耐候性！(当社調べ)

JIS A 1415 「高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法」

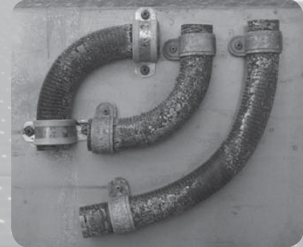
●6500hr(約30年相当)経過後

パイプ本体外層材の引張試験結果



引張強度残率および伸び残率は50%以上を保持しています。

●15000hr経過後の試験片



水あかなどが付着しているものの、割れ、亀裂は生じていません。

黒い屋根に調和！



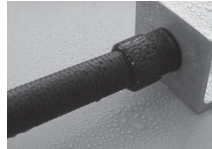
従来、配管が目立ち「どうしても我慢できない」というお客様は少なくありません。

フコシキ PFDK

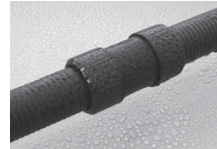
充実のラインナップ
(サイズ：φ16～54)



パイプ本体



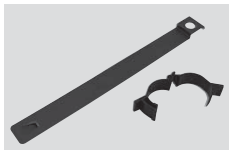
防水コネクタ



防水カップリング



水抜き穴カバー



屋根固定部品 (カラーベスト用)



屋根固定部品 (和/洋瓦兼用)



ステンレス両サドル



両サドル



片サドル