



垂直型太陽光発電システム

Luxor Solar KK 提供の写真を利用しています。

Agrivoltaics Tips

営農型太陽光発電の小ネタ

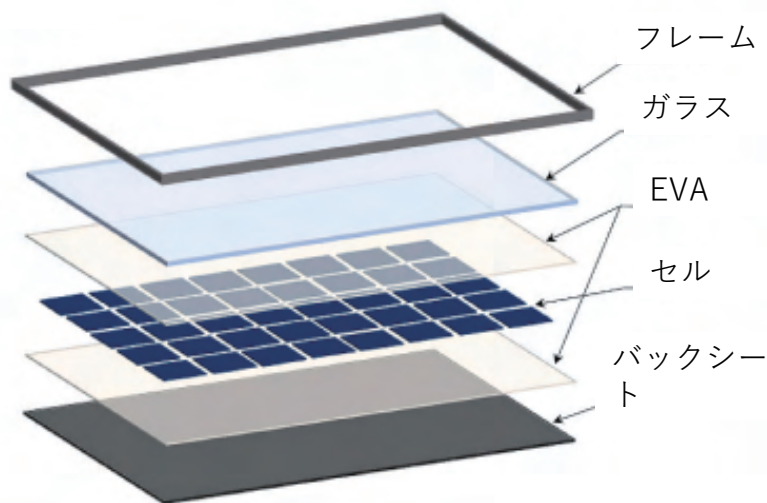
農山漁村発の再生可能エネルギーの一つに、太陽光発電があります。

垂直型太陽光発電システムは、垂直架台と両面発電モジュールの特性を利用して農業と太陽光発電の両立を可能にしています。 広い農作業空間の確保、 反射光の利用、 傾斜地への設置など営農型太陽光発電に適したシステムです。

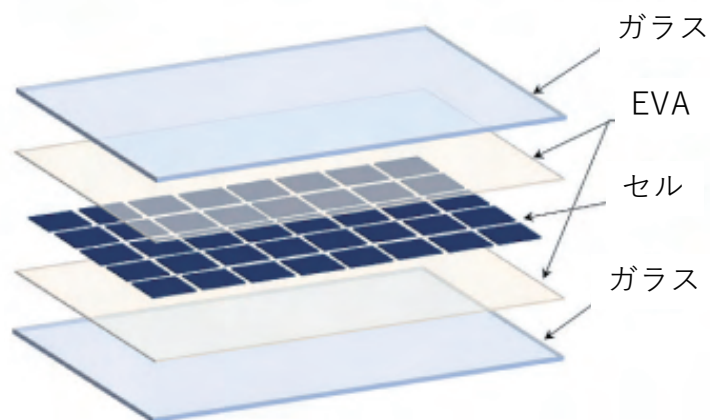
人に優しい新技術

NOMURA

両面発電モジュール



ガラスーバックシート型



ガラスーガラス型

従来の太陽光モジュールは、上左図の様にガラス-バックシート型構造で、片面発電が主流でした。両面発電モジュールは、ガラス-ガラス型構造により、両面から太陽光を受けて発電を行います。ガラス-ガラス型は、発電効率の向上や部材を減らすことによる環境負荷の軽減がなされています。



両面発電モジュールは、ガラス-ガラス型なので、太陽光セルの間から光が透過します。左の図のように、モジュールの影を見ても光が透過しているのが確認できます。これを応用したシースルー型のモジュールも農業用ハウスで利用されています。

Tip

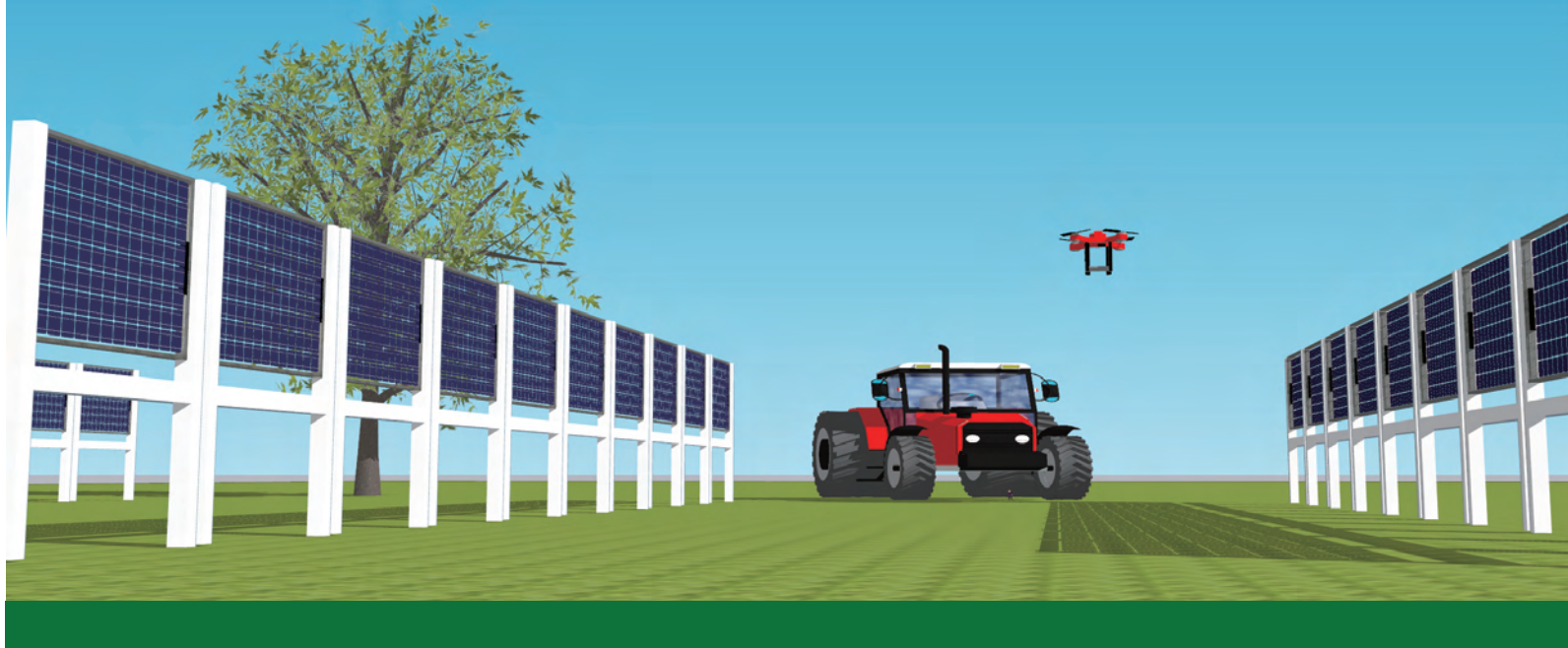
ライフサイクルアセスメント



製品・サービスのライフサイクル全体（資源採取—原料生産—製品生産—流通・消費—廃棄・リサイクル）又はその特定段階における環境負荷を定量的に評価する手法です。

ガラス-ガラス型の両面発電モジュールは、部材を減らすことが出来、環境負荷が従来型に比べて低いことが確認されています。

農作業空間の確保



水稲や畑作の場面では、トラクターやコンバインなど大型農機が導入されます。また、航空防除やセンシングでは、ドローンの普及がなされています。従来の藤棚式では、支柱と天井を覆う太陽光モジュールによる格子状空間の為、農作業に限界がありました。垂直型は、太陽光発電の付加価値と、大型農機やドローン導入の両方が出来ます。



Luxor Solar KK 提供資料

垂直型架台は、フェンスとしての利用も出来ます。左の写真にもあるように、傾斜のある土地でも導入が可能です。

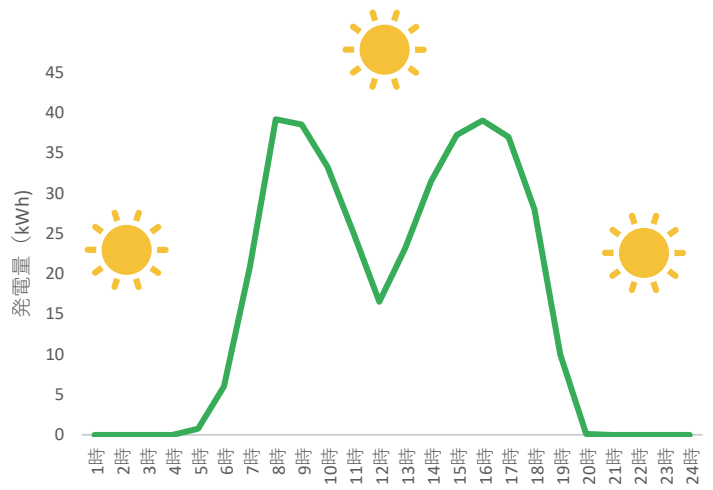
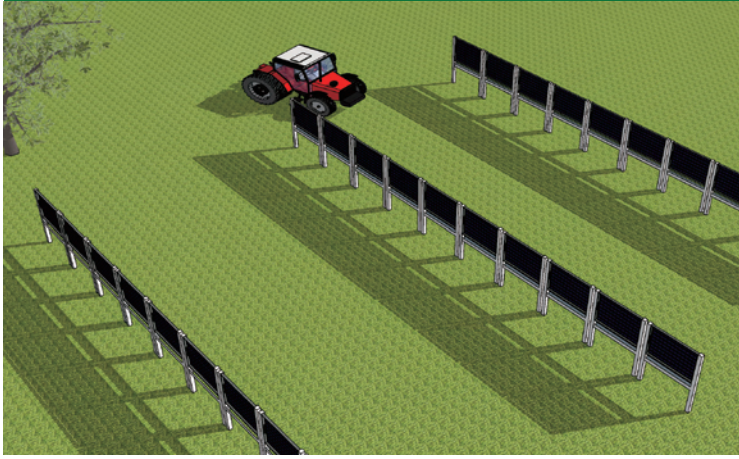


Tip

アグロフォレストリー

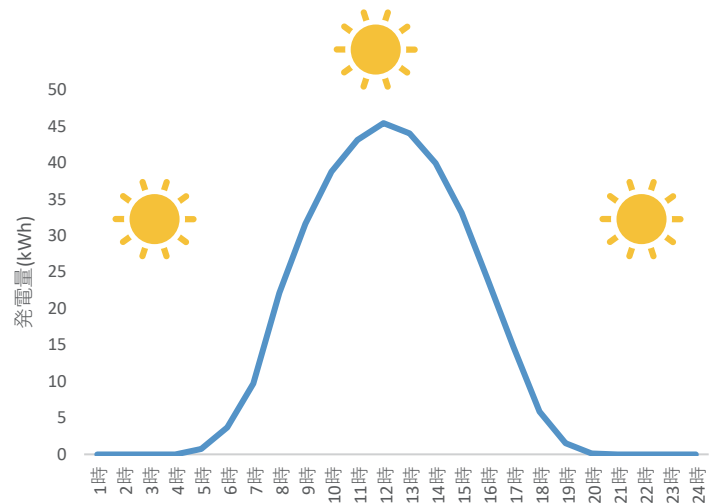
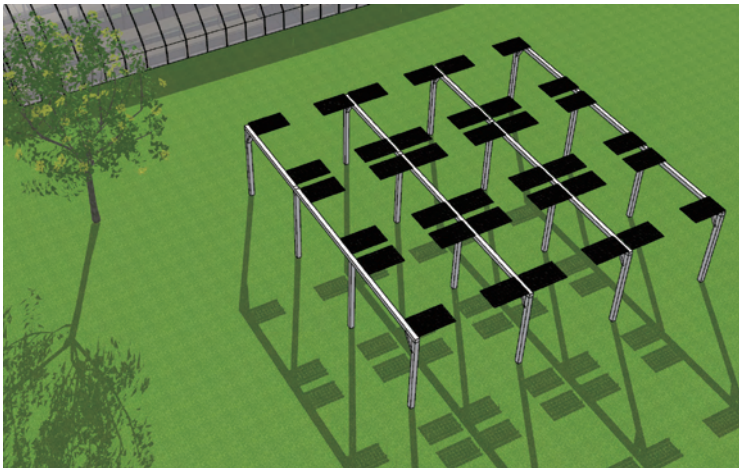
森林農業（アグロフォレストリー）は、作物生産と樹木や材木を同じ圃場、同じ時間で栽培するものです。写真は、桐の木と大麦の間作（インタークロップ）になります。垂直型架台は、樹木による影の影響など森林農業の知見との応用が期待されます。

垂直両面発電と藤棚式発電



垂直架台

南北方向に配列させます。上の図にもある様に太陽光が直射するタイミングは、朝と夕方の時間帯になります。また、両面パネルの特性を生かして、農地や雪面からの反射光も利用できます。



藤棚架台

太陽光パネルを南面に配置します。発電の傾向は、正午に最も高くなります。一般の産業用と同じ傾向になります。農業用スペースを確保する為に、架台の支柱を高くして、パネル間の間隔を広げて、日射が入るようにします。

発電量の試算方法

NEDO 日射量データベース参照

観測点 北海道江別 北緯43度6.6分 標高8m

JPEA方式によって算出 6月30日(晴れ)

太陽光の反射を有効利用



両面型モジュールの特徴は、太陽光の反射を利用できる点です。地面は太陽光を反射します。雪面では、90%以上、草地は50～60%、アスファルトは20%以下になります。垂直型は、反射を利用して発電量を高めます。

営農型太陽光では、農地といった植生のある地面と併設されます。それは両面型パネルにとっては、大きなメリットになります。垂直型架台は、冬場の雪面も有効に利用できます。

雪面

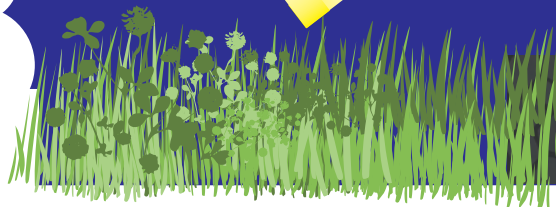
90%

草地

50～60%

アスファルト

20%以下



Tip

太陽光の地面の反射を、輻射（アルベド）と言います。

植生のリモートセンシングでは、肥料の散布状況や生育の状況を計測する精密農業に応用されています。



Luxor Solar KK 提供資料

積雪の影響

垂直型架台は、積雪に伴う負荷軽減、発電量の低下を回避できます。

垂直による落雪、日射や雪面からの反射による輻射熱によって太陽光パネル表面の雪を除きます。



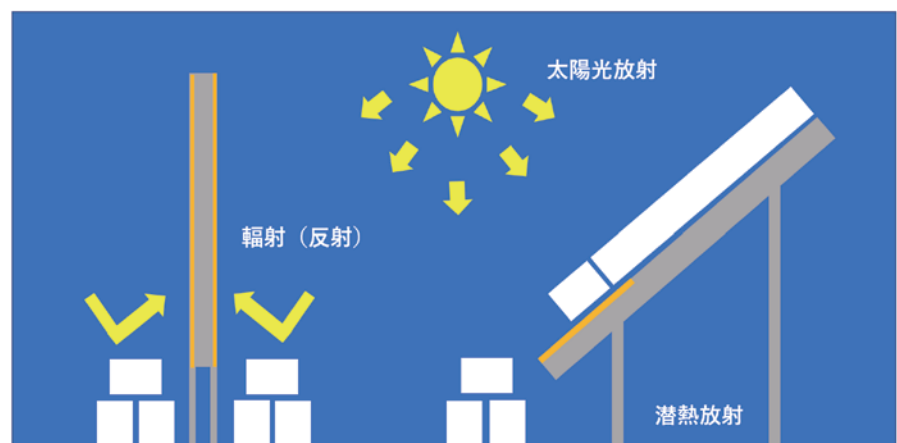
太陽光モジュールの表面は、雪を除く為に、親水性や疎水性と云った様々なコーティング処理がなされています。しかし、最も有効なのは、太陽光モジュールと積雪との接触面で融解水が発生することです。

車のスリップは水によるものですし、スタッドレスタイヤも水を弾く機能によります。



雪が溶けるには、気温や太陽光と雪面の反射光による放射が必要です。

垂直型は、放射熱を有効に利用できます。





屋上緑化と垂直型架台

屋上緑化は、建物の断熱や冷却、空気の浄化や水の保持といった機能面があります。しかし、限られた土地では、太陽光発電施設と光や空間の競合をしてしまいます。垂直型架台は、緑化と太陽光発電を両立させる事が出来ます。



営農型太陽光発電と同じ発想で、屋上緑化と太陽光発電の両立が図られています。実際に、欧州ではビルの屋上に垂直型架台を設置して、ビルの緑化が行われています。



都市農業では、ビルの屋上は限られた土地ですが、積極的に緑化が進められています。中には、水田を屋上に開墾したケースもあります。



シンガポールのビル屋上も農地化が進められているようです。建物の断熱や冷房、空気の浄化、水の保持、微小動物の住処（訪花昆虫等）、食料供給など持続的な環境作りが進められています。

参照：

Photovoltaic systems with vertically mounted bifacial PV modules in combination with green roofs (2019)

今日も日和日 「自前の電力は自前で賄う」

今年も残すところあと数日となりました。

昨今のオミクロン株の広がりから、年末も新型コロナ禍で終わりそうな気配で大変残念です。

貴社に於かれましてはこの一年間、如何でしたでしょうか。テレワークの導入や直接営業の縮小など、少なからず影響を受けたのではないかと存じます。一日も早い収束を願いたいものです。

さて、弊社のむら産業（株）は12月2日、お陰様でジャスダック（スタンダード）に上場することが出来ました。これも偏に、皆様方各位のお力添えの賜物と感謝申し上げます。これからも努力精進して参りますが、これを機会に、更にご支援ご指導を賜りたく、心からお願い申し上げます。

次にこの一年を振り返りますと、世界的な温暖化の悪影響が各所で見られ、この温暖化を含めた「地球的環境問題」は、世界各地域での影響の顕在化から夫々の国で大きく取り上げられて来ました。具体的目づ数値的に、期間を定めた対応強化の必要性が生まれて来た一年でもありました。日本でも既にカーボンニュートラルの目標年度も提示され、夫々の産業分野や業種等での目標値も徐々に示されております。この「地球的環境問題」が来年以降大きな議論を起こし、世界の各地域の課題解決に役立っていくことを、皆様と共に期待し支援して参りたいものです。

本題の身近な太陽光発電についてですが、これまで「営農型太陽光発電」を中心とした各種・各地域での「営農」における有効性と具体的な方法を、皆様にご提案して参りました。今年に入りようやく「自前の電力は自前で賄う！」と言う強い姿勢や言葉が、営農型発電に限らず全国の各地域の独立した起業体や一般企業又各種商業施設、災害を経験した地域、更には行政施設や大学等教育施設でも、大きく巻き起って来ております。片や電力量を大きく稼げる風力発電は、比較的恵まれた海域での発電が、一気に拡大傾向を見せております。然し一方では、野鳥集団の移動や魚群の流動化等、漁業含め、生態系への大きな影響も懸念されております。こうした諸課題を丁寧に、そして時間を区切って進めていくことが、極めて肝要と考えられます。

この一年間「営農型太陽光発電」を中心に様々な形でご提案をして参りましたが、今回は「太陽光の反射利用の両面パネル型」の、しかも「縦型の垂直型」をご紹介申し上げます。「営農型にも防風対策」にも極めて効率よく発電が可能で、しかも「積雪地帯や強風地域」に於いても大きな利活用が期待できます。この機会に是非一度この「両面垂直型太陽光発電システム」のご採用もご検討賜りたく、お願いいたします。日本では未だ普及は進んでおらず「来年以降の目玉システム」となるものと、確信いたしております。ご送付資料を是非ご覧下さいませ。

結びになりますが、貴社に於かれましては新型コロナ禍の影響での一年であったと拝察いたします。来たる新年が新型コロナの収束と、貴社にとって新しい飛躍の一年になることをご祈念申し上げ、本年の御礼といたします。

技術顧問 一級建築士
大倉 民夫
mail ohkura-t@nomurasangyo.co.jp
携帯 090-3187-4490

人に優しい新技術

NOMURA

〒203-0032
東京都東久留米市前沢5-32-23
電話042-450-1111
URL:<http://www.nomurasangyo.co.jp>