



“原発事故を乗り越えて  
エネルギー自給を始めた農家の挑戦と成長のはなし”

## プロフィール 近藤 恵(46)

1979年 東京都あきる野市生まれ

2006～ 福島県二本松市で3haの有機農業経営

2011年3月 震災で廃業

2021年9月 二本松営農ソーラー株式会社 代表

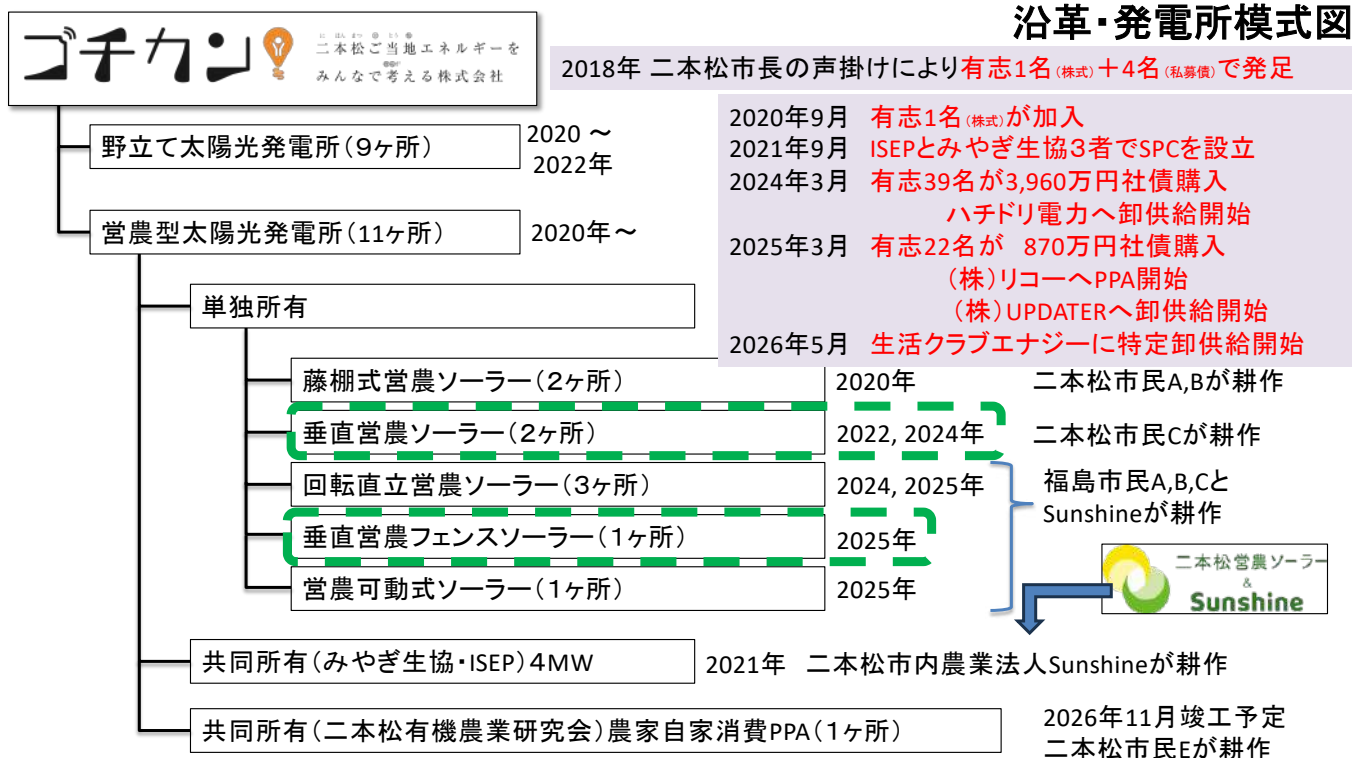
株式会社Sunshine 代表

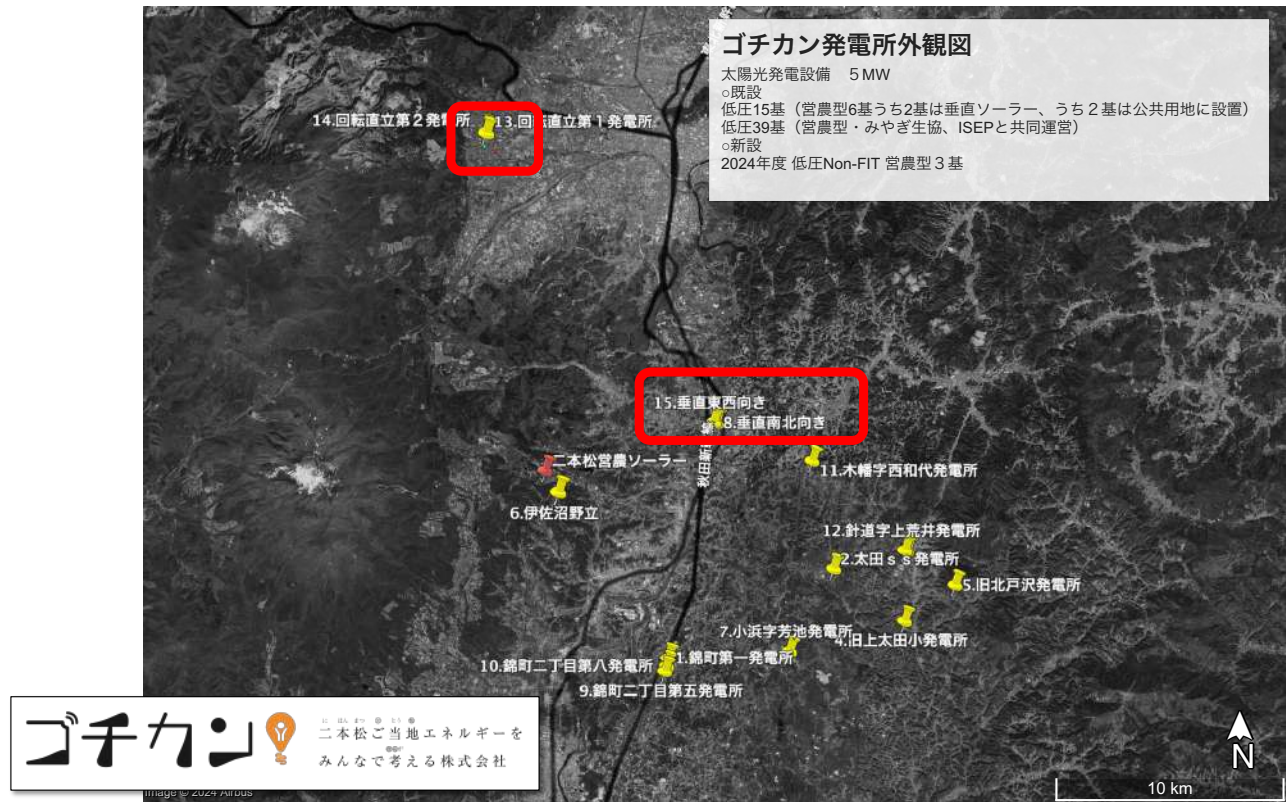
ゴチカン(株) 代表

一社)ソーラーシェアリング推進連盟 共同代表



## 沿革・発電所模式図



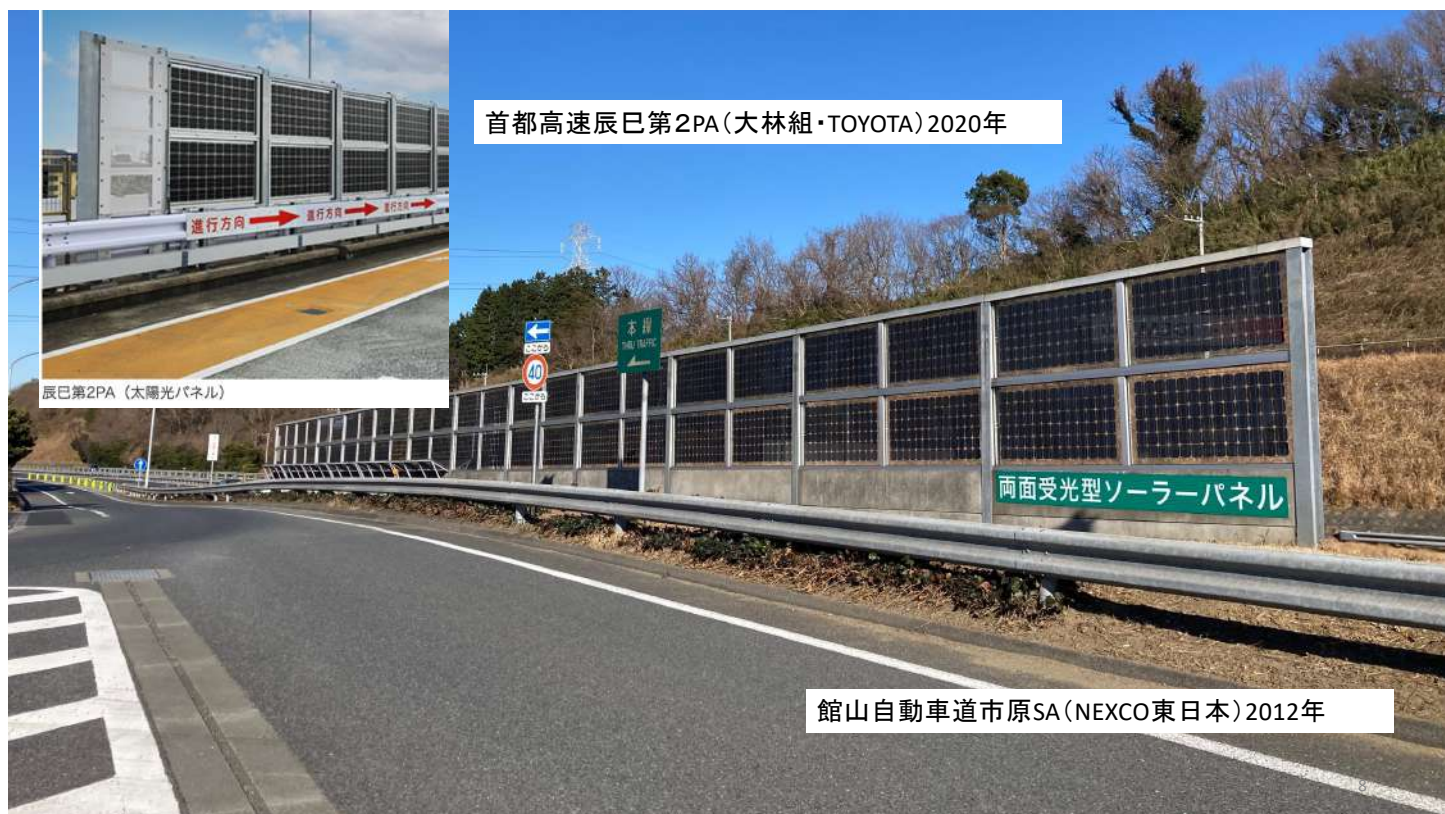


# 日本発の垂直営農ソーラーの開発経緯とデータ

- ・設置年: 2022年3月10日
- ・日本初の実用レベルの垂直営農ソーラー
- ・設置場所: 福島県二本松市
- ・設置者: ゴチカン(二本松ご当地エネルギーをみんなで考える株式会社)

ゴチカン  二本松ご当地エネルギーを  
みんなで考える株式会社

7



8

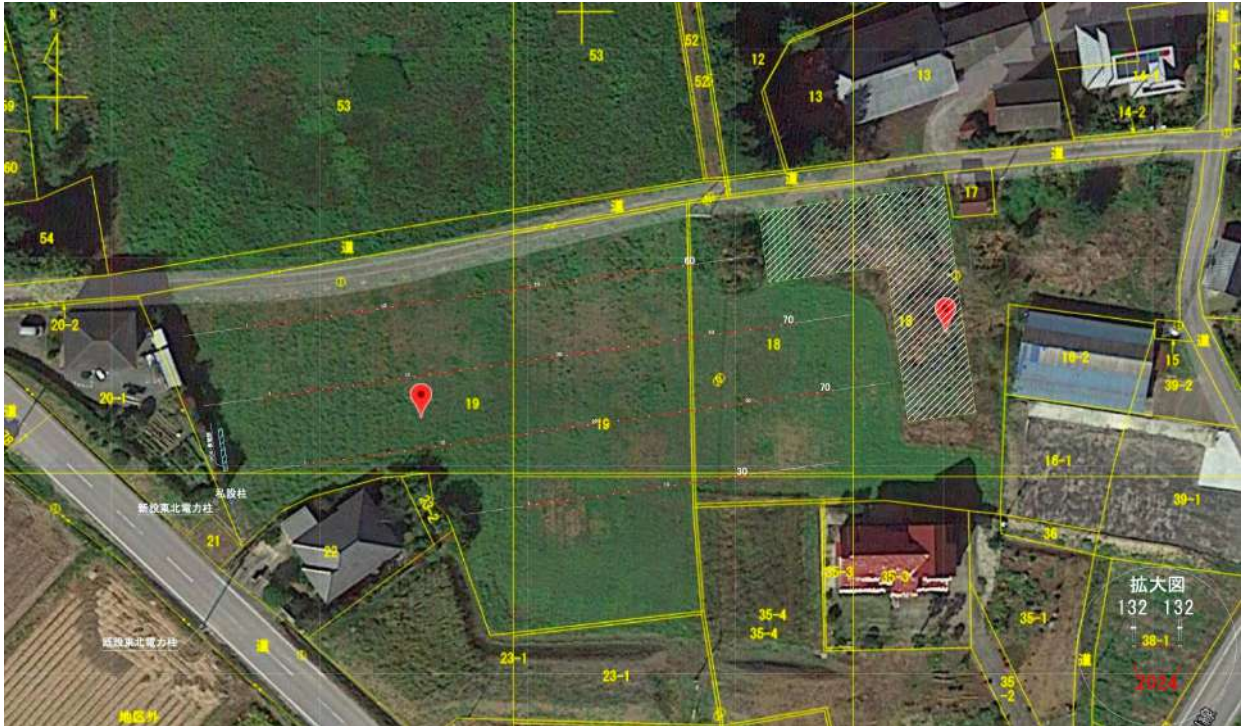




## 日本発の垂直営農ソーラーの開発経緯とデータ

- ・導入支援: ISEP(環境エネルギー政策研究所)
- ・導入開始年: 2021年(国際会議参加・着想は2020年から)

|       | 主要スペック                             |
|-------|------------------------------------|
| モジュール | LUXOR社製 LX-420M ×230枚 96.6kW       |
| PCS   | HUAWEI社製 SUN2000-4.95KTL-JPL1 ×10台 |
| 方角・離隔 | 南南東・10m                            |
| 設置面積  | 農地約4,000平方メートル                     |
| 稼働日   | 2022.3.10                          |
| 栽培作物  | 牧草                                 |



13

## 日本発の垂直営農ソーラーの開発経緯とデータ

### (1) 耐風圧

- ・欧州規格においては平均風速25m/s対応
- ・太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法(JIS C 8955(2017))や、地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドラインにおいては垂直設置の想定がされていない(最大角度60度まで)ため、日本建築学会の建築物荷重指針などの基準に照らして独自に検討する必要があった
- ・欧州・日本の建築士の両方で、34m/sに耐えられる強度計算書を作成
- ・第三者機関(SPEI)による検証も行った
- ・設計前にはSWS試験、実際の杭を打ち込んだあとに水平載荷試験(原位置試験)も行って十分な耐力があることを確認

14

## (2) 発電効率

- ・一部の論文では、平面設置に比較して東西向きで98%、南北向きで95%の発電量が記録されている(JR EAST Technical Review No.07 - Spring 2004)。
- ・シミュレーションソフトで両面発電の垂直ソーラーをカバーできるのは唯一『PVsyst』ソフトウェアであるが、そちらによると今回の年間予測発電量は88,704kWhであり、近隣で平置発電所のシミュレーションと比較すると13%の減少となった。
- ・実際のデータ詳細を有償にて各社に提供している。

15



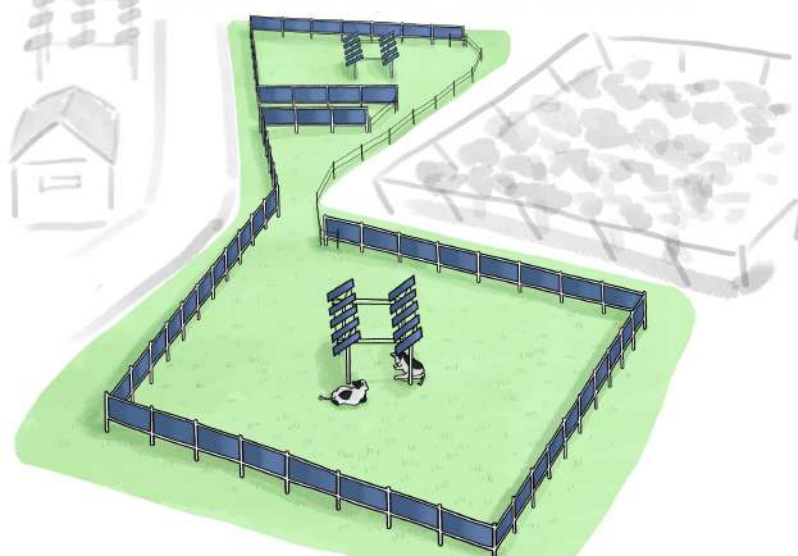


可動式営農型 配置図面

フェンス&木陰営農型 配置図面



## 営農型発電所 計画概要書



二本松ご当地エネルギーをみんなで考える株式会社(ゴチカン)

2025.1.23

イラスト: ヴィタダハル



2026. 7. 28



2026. 8. 2

育成ホル2頭(月齢8ヶ月)と去勢雄(月齢18ヶ月)で  
5日間で10aを食べ尽くした。

19

#### (4) コスト

kWあたり13.5万円(2021年為替110円)

kWあたり17.6万円(2023年為替141円) 為替差額よりさらにコストアップしている

#### (5) 許認可

- ・2021年の再エネタスクフォースで垂直営農ソーラーが営農型発電の許認可事項に明確に位置づけられたことから、設置許可に至った。
- ・地域で信頼される農業者が営農をするということも大きな点であったろう
- ・従来の設備は柱の部分だけを一時転用するが、今回の場合はパネル下部を列状に一時転用する形で申請。

20

## 施工について

21



ガイク(垂直に杭を打設する機械) 1本あたり1分程度で2.5mを打ち込む  
ガイド金具とショックアブソーバーがカギ

22





25

## PCS設置位置について

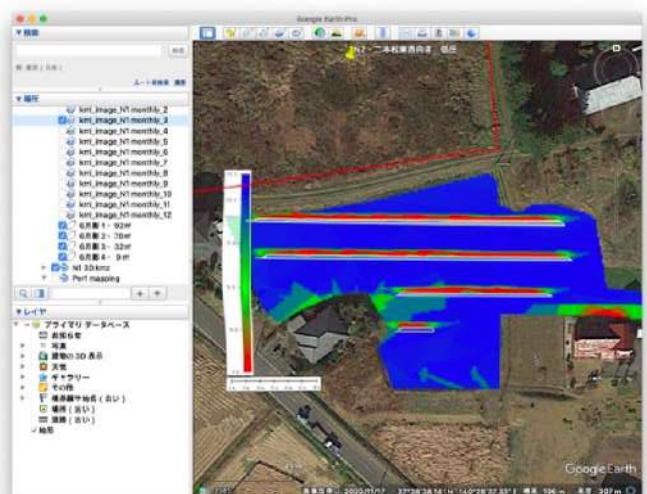
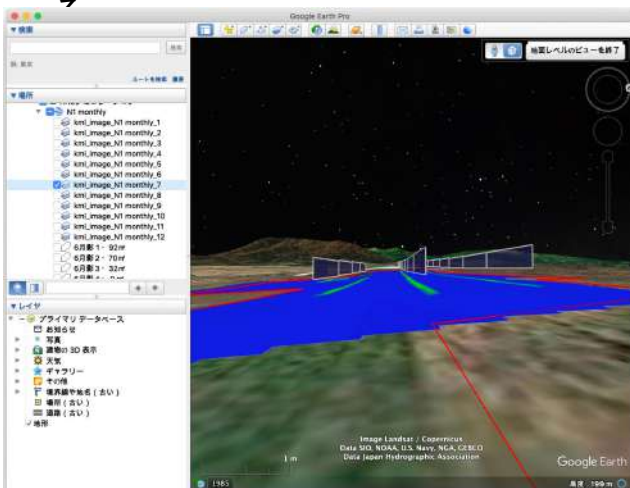
26



27

## (6) 作物生育への影響

- ・先行する論文では、スウェーデンのメラルダレン大学によるものがあるが、これによると列間の離隔はジャガイモで8.5m、オーツ麦で9mが最適であるとしてい



28

### (7) 農作業への影響

- ・牧草の機械作業は、大型機械を使用するため十分な余裕が必要。
- ・あらかじめ建設前に列の両端に杭を打ち込み、旋回ができることを確認してから設計を確定。



29

### 両面発電N型HJT(ヘテロ接合両面モジュール)の概要・特長

HJTモジュールは裏面の発電効率が、その他の両面発電モジュールと比較して高いのが特徴でありカタログ値では95%である。今後両面モジュールのもうひとつの主流となると言われているTOPConの製品は72～80%という。発電効率もHJTの方に軍配があがっているが、今後コストや供給量の面で両者を比較していくことになるだろう。

### フレームレスモジュールの課題

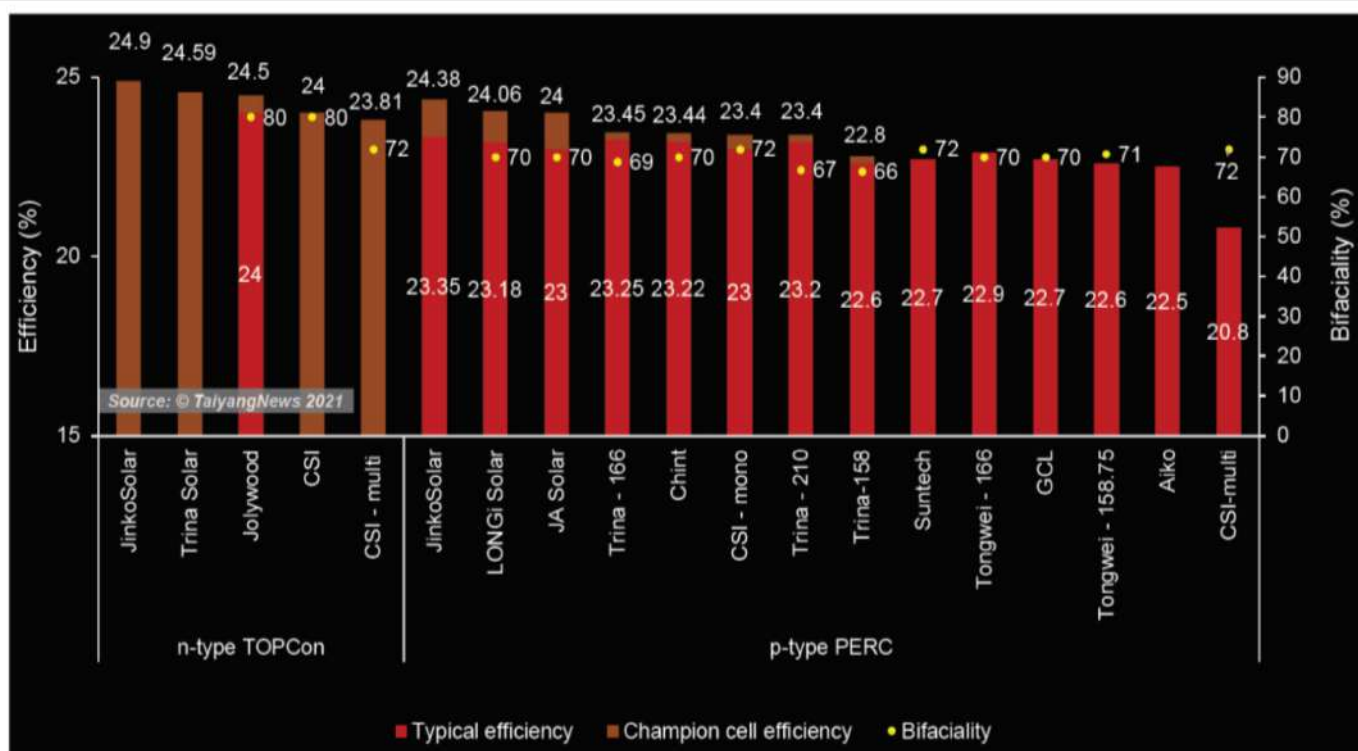
本システムを開発したNext2sunではフレームレスモジュールしか対応できない。フレーム有りモジュールとの発電量の差は、15%近くになるらしいが、各社が出している製品を見るとフレーム有もあるので、価格差で優位か？

30

# TOPCon vs HJT 太陽光モジュール比較表

| 比較項目                                                                                                    | TOPCon              | HJT                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| ①裏面発電率(両面受光率)                                                                                           | 最大約85%(一般的には70～80%) | 約90%以上(TOPConより5～10pt高い) |
| ②経年劣化率(年間)                                                                                              | 約0.30～0.40%/年       | 約0.25%/年                 |
| ③高温特性(温度係数)                                                                                             | 約-0.26～-0.35%/℃     | 約-0.24～-0.25%/℃          |
| 出所:                                                                                                     |                     |                          |
| ・各値は主要メーカーの2026年時点の一般的な仕様レンジであり、モデル・メーカーにより変動します。                                                       |                     |                          |
| ・裏面発電率: <i>dsisolar</i> 社技術資料、 <i>Wanhos</i> ソーラー技術資料                                                   |                     |                          |
| ・経年劣化率: <i>SurgePV Field Performance Data 2026</i> 、 <i>Heaven Green Energy HJT vs TOPCon 比較 (2026)</i> |                     |                          |
| ・高温特性(温度係数): <i>standard-project.net</i> 温度と損失係数ページ、 <i>Websol Energy</i> 社技術資料 (2026)                  |                     |                          |
| ・導入検討時は候補メーカーの最新データシートでの確認を推奨します。                                                                       |                     |                          |

31



出典：TaiyangNEWS, Bifacial Solar Technology 2021

32

**AGRI SOLAR** (国産特許取得済)  
**垂直アグリソーラーシステム**

SkyGre垂直アグリソーラーシステムは農業とエネルギーの新たな可能性を切り拓く。



04

お客様は自由にフレーム有りパネルを選択可能

一軸目SKYGRE MONO  
 二軸目SKYGRE DUO

お客様は自由にフレーム有りパネルを選択可能

Conventional plant  
 50/60%  
 vertical plant  
 1%  
 (land use)

SkyGre DUO  
 11:00 12:00 13:00  
 Aluminum Steel Albedo  
 Albedo plant gross gain  
 0.88  
 +31%

SkyGre MONO  
 11:00 12:00 13:00  
 Aluminum Steel Albedo  
 Albedo plant gross gain  
 0.88  
 +21%

雪の時も発電可能  
 雪地域太陽光発電所の新決策





## 今後の展望

- ・物理要因でためらっていた農業者にとり、垂直設置で解決することが期待される。
- ・発電効率や事業性だけに着目すれば野立てよりやや劣ることは確実。
- ・農業を重視している点、発電ピークが市場に喜ばれることが特徴の垂直営農ソーラーが果たす役割は大きい。
- ・一軸稼働式の発展も注視している。

## その他の利用方法

- ・農薬ドリフト防止フェンス、獣害防止フェンス、目隠しパーティション、防雪柵、線路や道路脇の防音柵。



55



56



防音壁 170kW 887m「騒音の低減とクリーンエネルギーの創出」



ドイツ・アシャフェンブルク近郊の連邦高速道路3号線の道路脇

## Solarfence in Austria



39

ソーラーフェンス竣工計画図（静岡県三島市にて現在工事中）



株式会社アルシス(愛知県)

40