



NPC incorporated

令和6年度愛媛県ゼロカーボン・ビジネスモデル創出事業事務委託

報告書

開発部 環境開発Gr

適切な太陽光パネルの定期検査、取外し、梱包、運搬収集

(1) 業務内容

ビジネスモデル概要：使用済み太陽光パネルに向けた適切な定期検査、リユース、リサイクルに関する資源循環愛媛モデルを構築

① 適切な太陽光パネルの定期検査、取り外し、梱包、収集運搬

a. 取り外し予定の発電所にて適切な検査、取り外し、梱包、収集運搬

→発電所における安全、出力、不具合に関する検査を実施

→パネルを取り外し、梱包、収集運搬、リユースパネルとして新たな発電所へ設置

b. 取り外し済みパネルの適切なリユース検査

→取り外し後のパネルの安全、出力、不具合に関する検査を実施

→リユースパネルで使用可能な基準を提言

② 適切な太陽光パネルのリサイクル、産業廃棄物処理、収集運搬

a. リサイクル：板ガラスのリサイクル、ガラスカレットのリサイクル

b. アップサイクル：分離後ガラスを愛媛県の企業とコラボし、
オブジェクト等へアップサイクル

③ リユースパネル発電所の実証実験

a. 取り外し済みのリユースパネルを設置

b. リユースパネルの検査

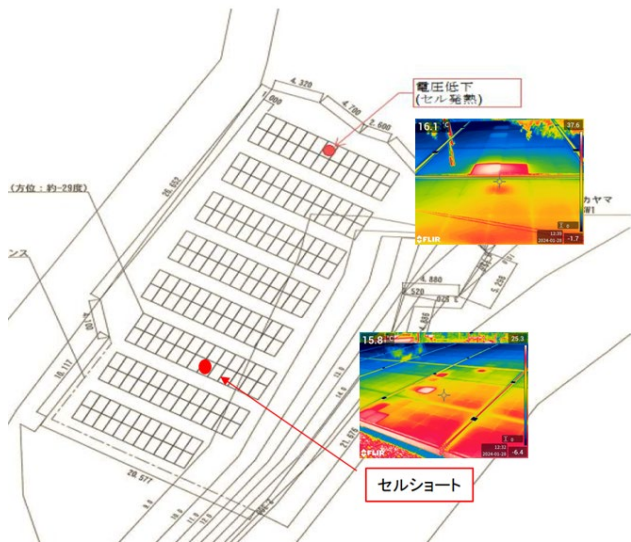
①-a適切な太陽光パネルの定期検査、取外し、梱包、運搬収集

場所：伊予市中山町 太陽光発電所中山
状態：出力低下を伴う発熱箇所1箇所、セルショートによる発熱箇所1箇所

概要

- 1. 検査
 - ① DC Fault Testerによる性能測定
 - ② (開放電圧・絶縁抵抗・インピーダンス測定)
 - ③ 多機能高速I-V計測システムによるI-V特性曲線測定

太陽光発電所 中山パネル配置図



試験項目	項目(部位)	判定基準
外観検査	表面(受光面)	ガラス破損、封止材剥離、封止材内シミがないこと
	セル及び接続部	セル割れ、配線材の焦げ、配線部の腐食及び錆がないこと
	裏面(バックシート)	バックシート傷(封止材に達する傷)、焦げ、膨らみ(剥離)がないこと
	フレーム	破損、変形、ガラス端面接着部の剥がれがないこと
	J-Box	破損、剥がれ、変形、蓋無しがないこと
	配線ケーブル	断線、コネクタ破損変形、重度の傷(銅線まで達したもの)がないこと
試験項目	電路の使用電圧	判定基準
絶縁不良 (直流地絡) 測定	300V以下	対地電圧150V以下 0.1MΩ以上
		対地電圧150V以上 0.2MΩ以上
	300V以上	0.4MΩ以上
試験項目	判定基準	
開放電圧測定	ストリング毎に測定した電圧の平均値よりも各ストリングの測定電圧がパネル1枚の1/3 (1クラスタ相当) を下回らないこと	
パネル抵抗値測定 (断線検査)	他のストリングと比較して、抵抗値(インピーダンス(直列抵抗成分))が大きくなっていないこと	
I-V特性曲線測定	I-V特性曲線形状に異常が無いこと ※日本電機工業会・太陽光発電協会 技術資料 太陽光発電システム保守点検ガイドライン表B.3-2 に従う ※日本電機工業会・太陽光発電協会 技術資料 太陽光発電システム保守点検ガイドライン 付属書E 【I-V曲線形状の解釈】 に従う	

①-a適切な太陽光パネルの定期検査、取外し、梱包、運搬収集

2. 取外し

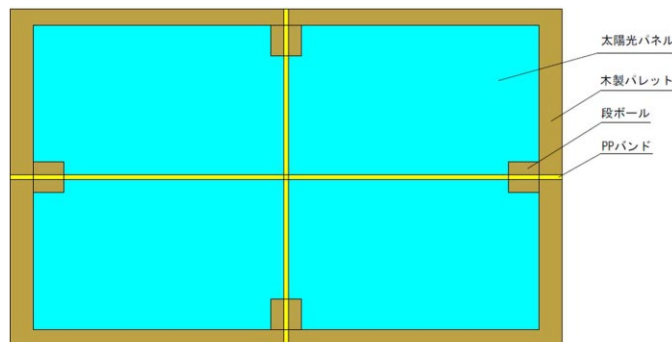
- ① 事業者・施工事業者との調整
- ② 役割・必要機材

3. 梱包

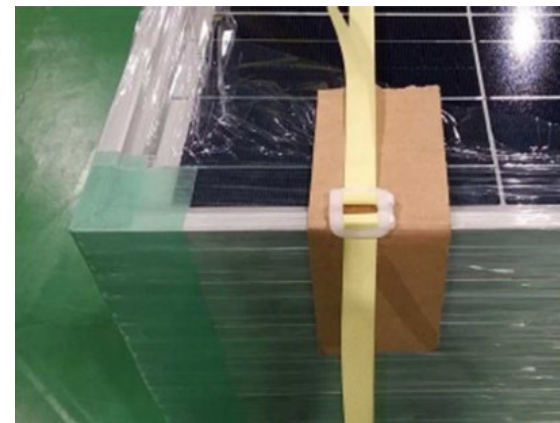
- ① 破損防止
- ② 発電防止
- ③ 飛散防止

4. 収集運搬

- ① 近隣道路車種別巡回軌跡
- ② 収集運搬ルート検討



梱包 平面図



①-b適切な太陽光パネルの定期検査、取外し、梱包、運搬収集

取り外し済みパネルの適切なリユース検査

場所：鹿児島県曽於郡大崎町野方字平段4480-1

型式：SR-156P-245-Y

数量：30枚1パレット×20パレット＝600枚

現状：120枚検査実施済み

- ① 検査内容
- ② 外観検査にてガラス割れ、スネイルトレイル、デラミを確認
- ③ I-V測定にてSTC変換後の出力90%(220.5W)以上のパネルを厳選
- ④ EL検査にて目視確認不可の内部検査を実施
- ⑤ インピーダンス、絶縁抵抗測定を実施し、良品のグレード決め

検査結果

A級品：全てにおいて異常なし

B級品：出力、外観は問題なし、絶縁抵抗が若干低い

C級品：リユースには向かない為、リサイクル予定

120枚中、A級品20枚、B級品6枚、C級品94枚

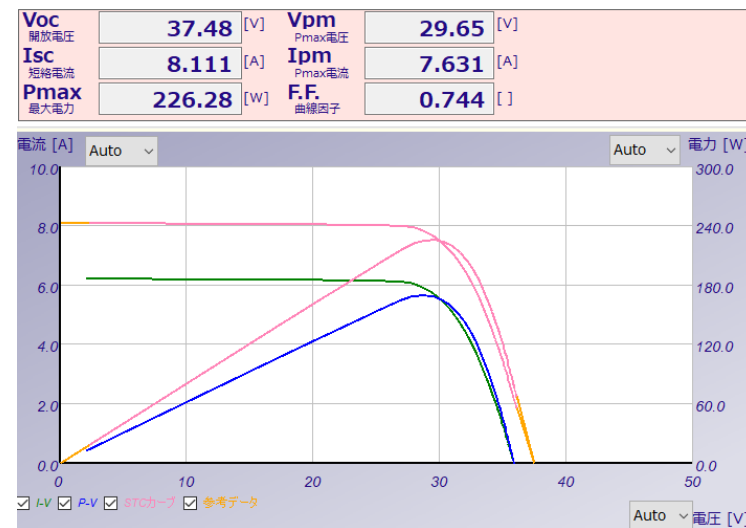


図1.I-V測定 良品data

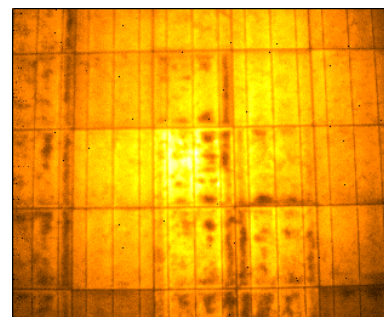


図2.EL検査 不具合品画像
暗部

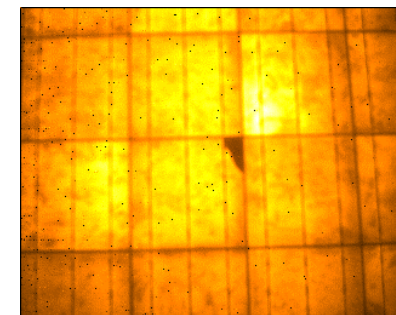


図3.EL検査 不具合品画像
マイクロクラック

②適切な太陽光パネルのリサイクル、産業廃棄物処理

②-aリサイクル：板ガラスのリサイクル、ガラスカレットのリサイクル

割れない太陽光パネルガラス板に適切な条件で熱処理を施すことで板ガラスとして、リサイクル可能であることを確認した。

廃ガラスカレットの光透明性を維持し、EVAのみを除去することで粒状組織から成るガラスブロックの作製が可能であることを確認した。



図4 リサイクル板ガラス（サイズ：縦520×横660×厚み3.2mm）120×厚み40mm

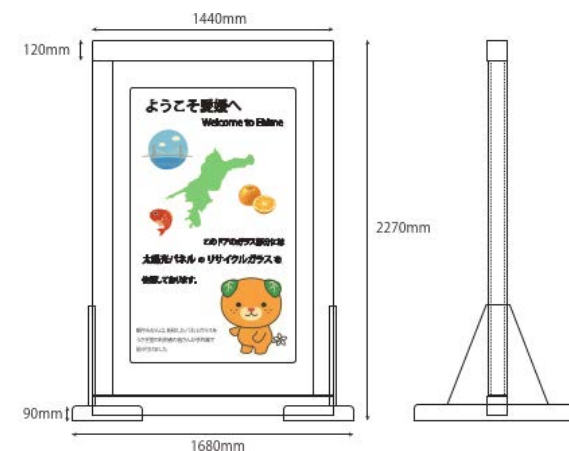


図8 粒状廃ガラスカレットのランダム充填によるガラスブロック（サイズ：縦40×横

②-b アップサイクル：分離後ガラスをオブジェクト等へアップサイクル

太陽光パネルのガラス約1640×990×3.2mm程度のガラスを使用して、オブジェクトを作成

仕様：太陽電池パネルのガラスと愛媛県産ヒノキとスギを使用



②適切な太陽光パネルのリサイクル、産業廃棄物処理

本件の未採用提案事項

商品：アクセサリ素材

概要：ガラスカレットをエッジ加工と電気メッキで色付け、またはガラスパウダーでフュージング(ガラスフリットの量に対して3%のガラスパウダー)するとアクセサリ素材となる。

※フッ素樹脂コーティングが必要



商品：ガラスカレット丸皿

概要：EVA付きガラスカレット丸型に形成する。丸形の方の上にのせて、燃焼させると丸皿型に成形される。カレットに色を着色したほうが見栄えが良い。



商品：クラックガラスの商品

概要：板ガラス割れ無しと割れありで合わせガラスをつくりラミネートする。大型のクラックガラスを作成する。
電気流すと色変わる調光ガラスを合わせると良い。



商品：丸形ガラスカレット、アクセサリ素材等

概要：ガラスカレットを800℃で燃焼すると丸形になる性質を利用して、丸形カレットを作成、6mmの法則を利用すると球体に近いカレットが作成できる。

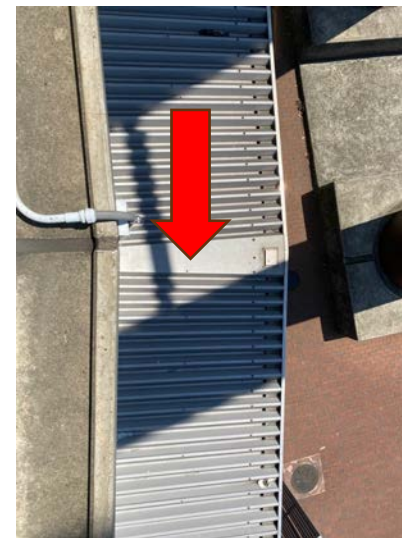
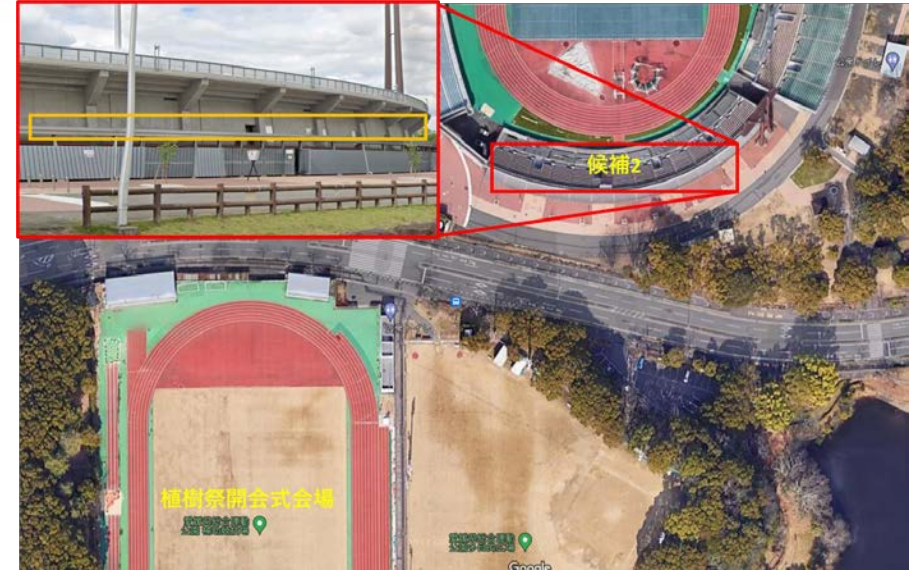
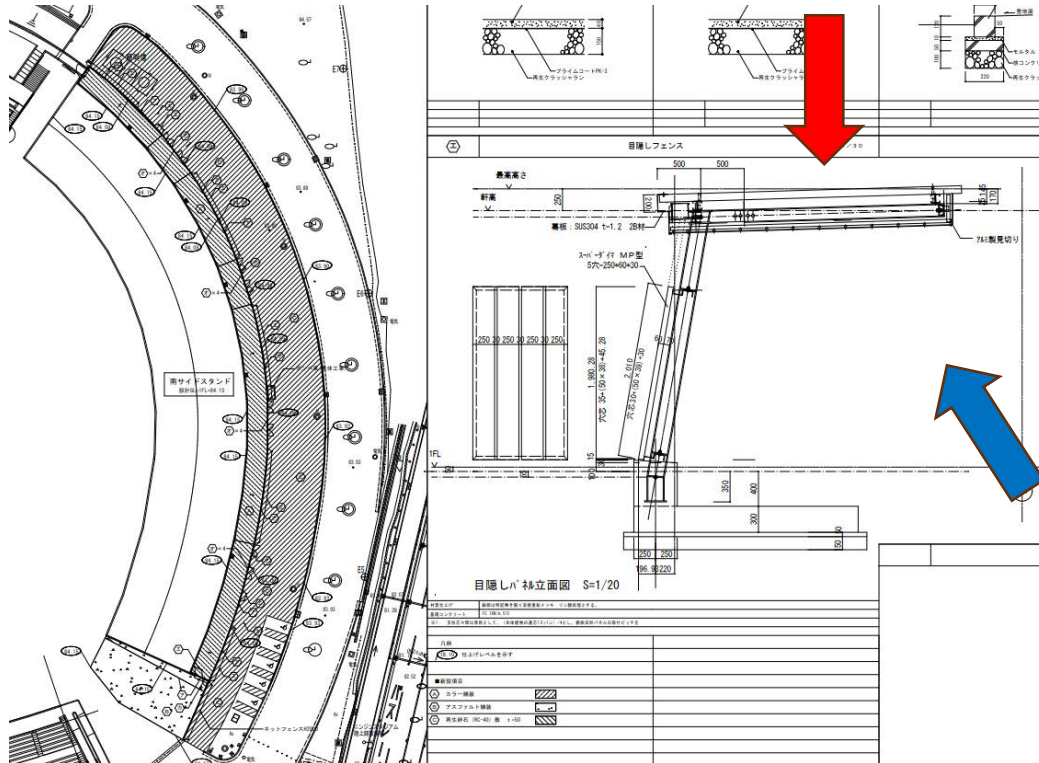
※フッ素樹脂コーティングが必要



③リユースパネル発電所の実証実験

a. 取り外し済みのリユースパネルを設置、検証

設置場所：愛媛県総合運動公園 ニンギニアスタジアム
仕様：リユース太陽電池パネル×18枚
PCS安川電機社製

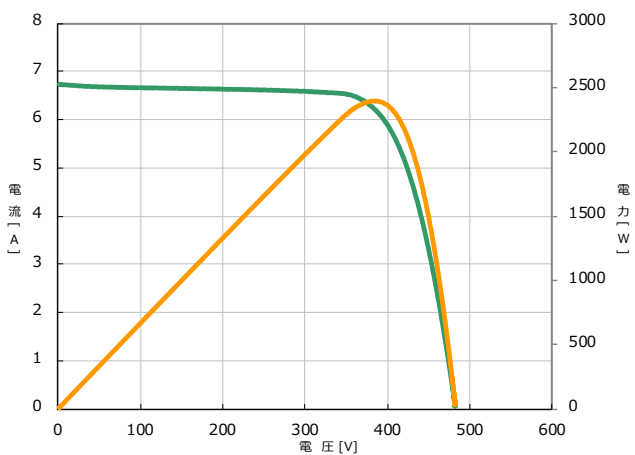


③ リユースパネル発電所の実証実験

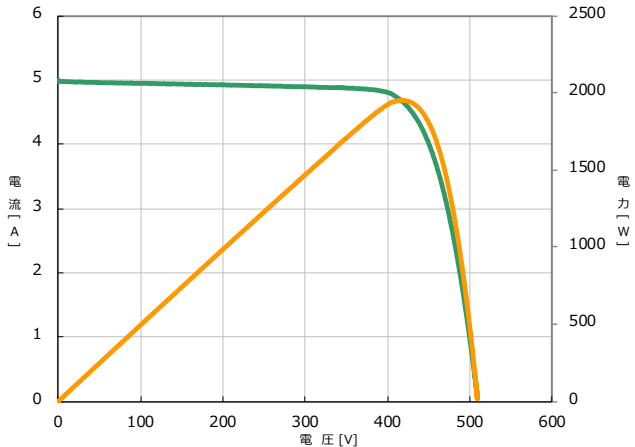
b. リユースパネルの検査

リユースパネルを取り付け後に、検査を実施した。

- ① 外観検査
- ② 絶縁抵抗測定
- ③ 開放電圧測定



Pmax	2392.84 [W]	Isc	6.725 [A]	Irr	780 [W/m ²]
FF	0.74	Voc	483.49 [V]	Tc	33.0 [°C]



Pmax	1953.76 [W]	Isc	4.988 [A]	Irr	606 [W/m ²]
FF	0.77	Voc	509.89 [V]	Tc	21.1 [°C]

	実測値							Irr[W/m ²]	Temp[°C]
	Pmax[W]	Voc[V]	Isc[A]	FF値	Vpm[V]	lpm[A]	Rs[Ω]		
2024年交換前	2392.8	483.5	6.73	0.74	386.4	6.19	4.98	780	33.0
2025年交換後	1953.8	509.9	4.99	0.77	417.5	4.68	4.43	606	21.1
	STC変換値								
	Pmax[W]	Voc[V]	Isc[A]	FF値	Vpm[V]	lpm[A]			
2024年交換前	3154.2	495.5	8.59	0.74	398.1	7.92			
2025年交換後	3176.5	509.4	8.25	0.76	411.7	7.72			

(3) 業務の効果

太陽光パネルのリユース、リサイクルが可能であることの実証

- ① 太陽光パネルのリユースは、事前に検査された太陽光パネルであれば、問題なく使用可能なレベルで発電しており、リユース発電所としての可能性があることが確認出来た。
- ② リサイクルはガラス板としてはEVAを除去する必要があるので、加熱処理後ならガラス板としてのリサイクルは可能であった。ただし、費用対効果から別の除去の方法を検討する必要がある。
- ③ ガラスカレットはリサイクルの幅も広くアップサイクルの素材としても利用できることが確認できた。汎用性の高い素材で加工もしやすい特徴がある。

リユースパネルの公共設備への設置実績

- ① ニンジニアスタジアムにリユースパネルを設置し、問題なく稼働していることを確認した。

リユース、リサイクルによる温室効果ガス発生量の削減

- ① 温室効果ガス発生量の削減について、今回使用したリユースパネルの枚数は少なく、削減量も2.39(t-CO2)となっているが、将来多くのリユースやリサイクルが出てくることで、温室効果ガスの削減量も増えてくると考えられる。