

# PVCYCLE JAPANのご紹介



廃PVの適正処理ルートのコントロールを既に行っている非営利団体

# PVCYCLE

PVCYCLE JAPAN

- 2011年～ 使用済太陽光パネルの適正処理に関する調査等を開始  
(一般財団法人 秋田県資源技術開発機構 及び関連企業等が協力して実施)

- ・現況調査 ・リサイクル技術の確立
- ・解体及び運搬方法の最適化
- ・廃太陽光設備の適正処理システムの確立
- ・太陽光パネルのリユース・リサイクルの技術実証

**この間、環境省などとEU型のEPRをベースとした  
制度が一般的でないなかでどうするのが良いか随時議論  
情報提供や実証試験も積極実施**

- 2020年 PV CYCLEとのMOU締結  
PV適正コントロールを日本で行うための相互協力
- 2021年 PV CYCLEとのライセンス契約締結  
PV CYCLE JAPAN ブランドの日本国内での使用許諾  
(事務局は、**一般財団法人 秋田県資源技術開発機構** 内に設置)
- 2021年 PVCJ規程及び実施要項の施行  
太陽光パネルの適正な廃棄管理水準の策定および普及の啓発
- 2021年 PVCJ技術委員会開催
- 2022年 廃PVパネル処理の受付を開始  
国内6カ所の処理拠点(ルート施設)からスタート

## 適正処理のよりどころとしてのPVCYCLE

制度的な違いはあるが、目指す処理は同じであった  
(技術面)中で、日本での法制度化は可能性が低  
かった(製造メーカー側の事情もあり)  
そこで、事実上の「国際基準」を使うことを欲し、



を利用するものとした。  
世界のPVメーカーに既に認知され、廃棄物をコン  
トロールするPVCに「JAPAN」をつけて活動する。  
PVCYCLEの運用基準は各国での廃棄物処理を尊重  
しながら作成したもので、我が国用にもアレンジ

※**PV CYCLE** : PV CYCLEは、EUにおけるWEEE指令(廃電気電子製品に関するEU 指令)の実行機関であり非営利の団体である。PV CYCLEでは、国際的に同じものであるPVパネルが廃棄物となった際の処理方法について、有害物・危険物管理の観点から、国際的な観点やESGの観点から、各国の廃棄物制度等の事情に合わせてコントロールしている。 PV CYCLEサイト(ベルギー) <https://pvcycle.org/>

※**秋田県資源技術開発機構** : 一般財団法人 秋田県資源技術開発機構は、資源開発及び製錬 事業人材育成、鉱物資源・非鉄金属素材の安定供給をにない、同じ敷地内に位置する一般 財団法人国際資源開発研修センター(JMEC)の一部門の国際資源大学校(MINETEC)と(現)エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の金属資源技術研究所と相互に機能を補完・連携し、経済産業省の指導を仰ぎながら我が国の鉱物資源の研究開発、研修、学術・国際 交流の拠点としての役割を果たしている。(出捐者:秋田県、小坂町、大館市、DOWAメタルマイン(株)、小坂製錬(株)、エコシステム 花岡(株)、三菱マテリアル(株)、JX 金属(株)、住友金属鉱山(株)(株)、秋田銀行、(株)北都銀行、損害保険ジャパン日本興亜(株)、東京海上日動火災保険(株)、東北電力(株))

# 各国における関連の仕組み（参考まで）



## EU: PVCYCLEとの交流の中から情報が得てきた

- 電化製品であるPVはWEEE指令の管理の中にある（2012年から）。EUでは廃棄物碎組み条例などでの廃棄物ヒエラルキーの中で、**廃棄物削減**やリユース方法や**安易な最終処分禁止**が言われている。リユースはあまり盛んではなかったが、今後はESPRでもPVの長期使用を促す規定が出てくる
- WEEE指令では、一般にEPR（拡大生産者責任）に基づき**販売時の料金で生産者が事前徴収する方式**が一般的であるが、**生産者と顧客の間の契約上の取り決め**（B2CまたはB2B取引）も認められている。廃PVについても、事前徴収方式と、廃棄物が発生した時点で排出者等が負担する方式が混在している。また、**指令であるので、その方式は各国で異なる**
- 事前徴収費用は、過去から現在までの徴収額の蓄積と運用、今後も活発な設置が予想されること、一方で廃棄の発生量が、当初は少ない事のバランスで成り立っている。**実質の処理費**（エネルギー・人件・輸送の費用の違いや、為替の関係で一概に比較は困難）は、**日本と大きく変わらない**。しかし、事前徴収（エコ貢献費）は1/10程度で済んでいる（最近では、事前徴収の量を増額する国もある）
- 管理はWEEEに準じて、各国で一つあるいは複数の**PRO（Producer Responsible Organization）**が存在し、そこが集めた基金を使って運営する例が多い。しかし、複数のPROのある国では一部競争関係も出ることになるし、各国での運営（費用の使用・収集方式・当該国でのPROの許可期間など）は**各国でかなり異なる**。

## USA: 今までE-Waste研究の中から得たもの

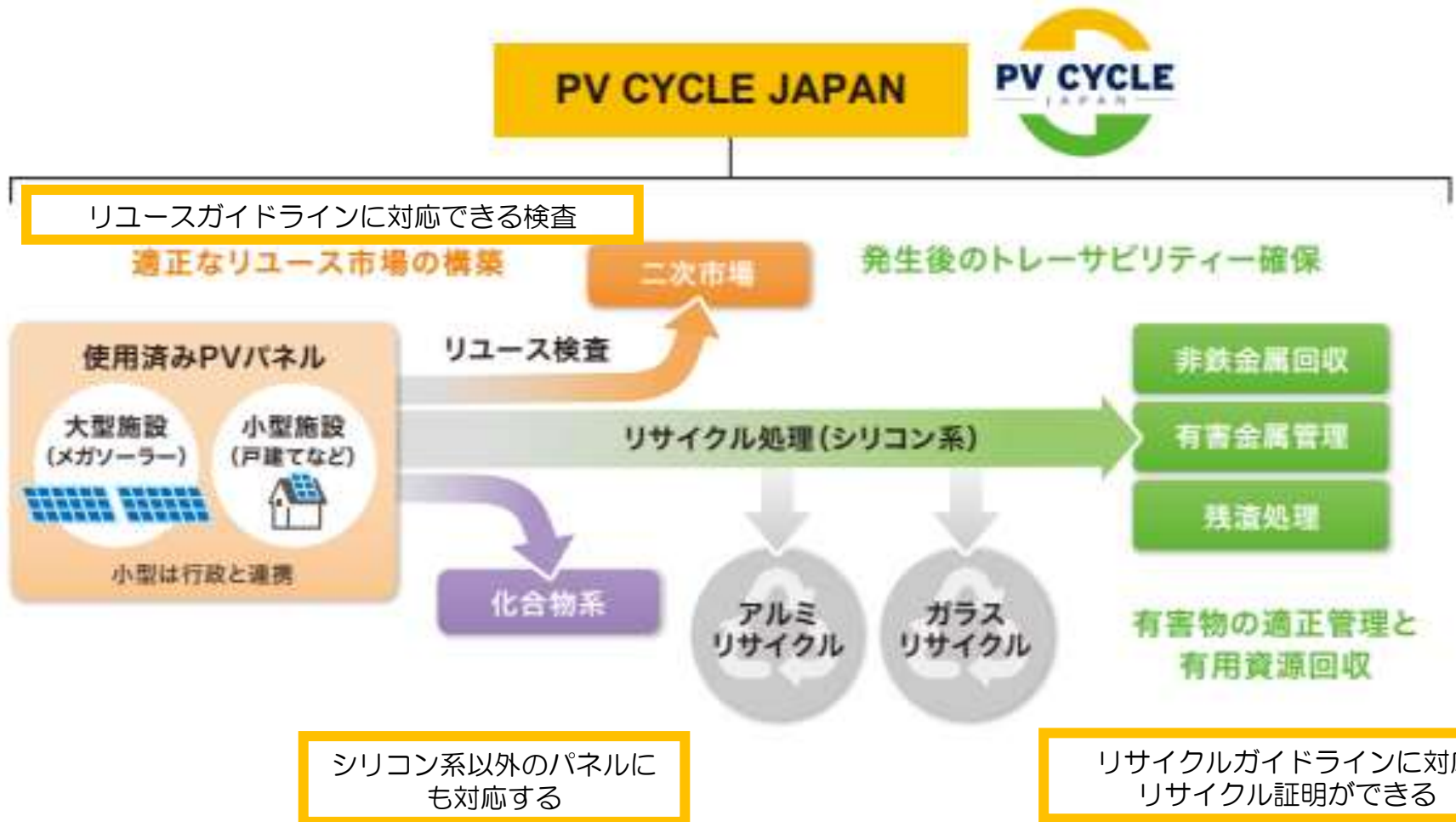
- 廃棄物の仕組みは合衆国なので州ごとに異なる。アメリカなどは古くより、**スクラップ業界団体**（例えばISRI（※））がしっかりと機能しており、製造業者とのコンプライアンスを構築するように、EPA（環境保護庁）と一緒に**基準・認証システム**を運用してきた（**R2認証**（※）など）。最近PVでもリサイクラーがR2認証をとれるようになった。EUとの比較で言えば事前徴収ではない。

（※）**R2**（Responsible Recycling）：R2は、2008年に出版された米国環境保護庁（EPA）による電気・電子機器リサイクル関連事業者に対し責任ある行動を促進させ、またその行動を評価するために開発された自主的な原則・ガイドライン。有害物質が労働者の健康と安全、公衆衛生、環境に影響を与えることのないことや、法的な根拠もなく焼却・埋立されないように求めているもの。**ISRI**（Institute of Scrap Recycling Industries, Inc：米国再生資源協会）などもR2で動いている

# PV CYCLE JAPANのコンセプト



- ① PVパネルの使用期間の最大化（リユースのための検査・二次市場とのマッチングによる促進）
- ② 最終処分量の最小化と資源回収量の最大化（非鉄金属の回収と有害物質の管理）
- ③ 大型施設だけではなく、小型施設にも、同様なサービスの提供
- ④ シリコン系だけではなく、化合物系の使用済みPVパネルの有害物質も管理



シリコン系以外のパネルにも対応する

リサイクルガイドラインに対応  
リサイクル証明ができる

PVCJは将来に真の適正処理と可能な限りの資源循環を、持続的な事業として行える状態を目指す企業の集まりであり、個々のビジネスの成果を求める集まりではないため、メンバー構成にも大きな違いがある

## 正会員：PVCJ認定ルート施設

ルート施設	所在地
株式会社 モリヤ	〒999-3701 山形県東根市大字東根甲5996番地
株式会社白川商店	〒963-0726 福島県郡山市田村町下行合字田ノ保下1番地の23
株式会社 信州タケエイ	〒392-0009 長野県諏訪市大字上諏訪字舟渡川西1749番地
リサイクルテック・ジャパン 株式会社 第三工場	〒455-0041 愛知県名古屋市中区幸町1丁目46番地1
金城産業株式会社	〒791-8041 愛媛県松山市北吉田町349-1
エコシステム花岡株式会社	〒017-0005 秋田県大館市花岡町字堤沢42
株式会社宮城衛生環境公社	〒989-3432 宮城県仙台市青葉区熊ヶ根野川26-6

ルート施設については、PV専用機器を有するリサイクラーを順次増やしていっている



## 特別会員：課題解決への取組み

会員名称	所在地
東北電力株式会社	〒980-8550 宮城県仙台市青葉区本町1丁目7番1号
中国電力株式会社	〒730-8701 広島県広島市中区小町4-33
DOWAエコシステム株式会社	〒101-0021 東京都千代田区外神田4丁目14番1号
グリーンナ株式会社(ネクストエナジーグループ会社)	〒160-0023 東京都新宿区西新宿1-23-7
株式会社アイテス	〒520-2151 滋賀県大津市栗林町1番60号

## 賛助会員：活動支援及び会員の交流

会員名称	所在地
三井住友信託銀行 株式会社	〒100-8233 東京都千代田区丸の内1-4-1
未来創造株式会社	〒992-0116 山形県米沢市竹井2588-458
北陸電力株式会社	〒930-8686 富山県富山市牛島町15-1
株式会社秋田銀行	〒010-8655 秋田県秋田市山王3丁目2番1号
株式会社 北都銀行	〒010-0001 秋田県秋田市中通3-1-41

## 自治体等会員：活動への間接的な関与及び協力

会員名称	所在地
国立大学法人東北大学大学院環境科学研究科	〒980-8572 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉468-1
秋田県産業労働部クリーンエネルギー産業振興課	〒010-8570 秋田県秋田市山王三丁目1番1号
福島県商工労働部次世代産業課	〒960-8670 福島県福島市杉妻町2番16号
国立大学法人秋田大学大学院国際資源学研究所	〒010-8502 秋田県秋田市手形学園町1番1号

特別会員と賛助会員は、リサイクラーではなく、インフラ・投資・社会システムの観点からのメンバーとなっている（電力会社・金融・機器など）。

（電力会社2社が手続き中、本年中に5社となる見込み）

自治体等会員は、収集や廃棄物を適正に扱う上で避けることはできない自治体と、科学的なデータ蓄積を目的とした大学・研究機関で構成される

# トレーサビリティの確保

- 金属・有害物は他の一般原料と混じらないことをトレース（現在は、セル/EVAシートの処理を一箇所に集約）
- 有価取引となった場合（廃棄物としての管理できなくなる）でも（有害物を含む部材は）行先不明にしていない
- そのため要求があればリサイクル証明も発行可能



公表している全体値： さらに金融等の要望に応じ個別のリサイクル証明も発行可能

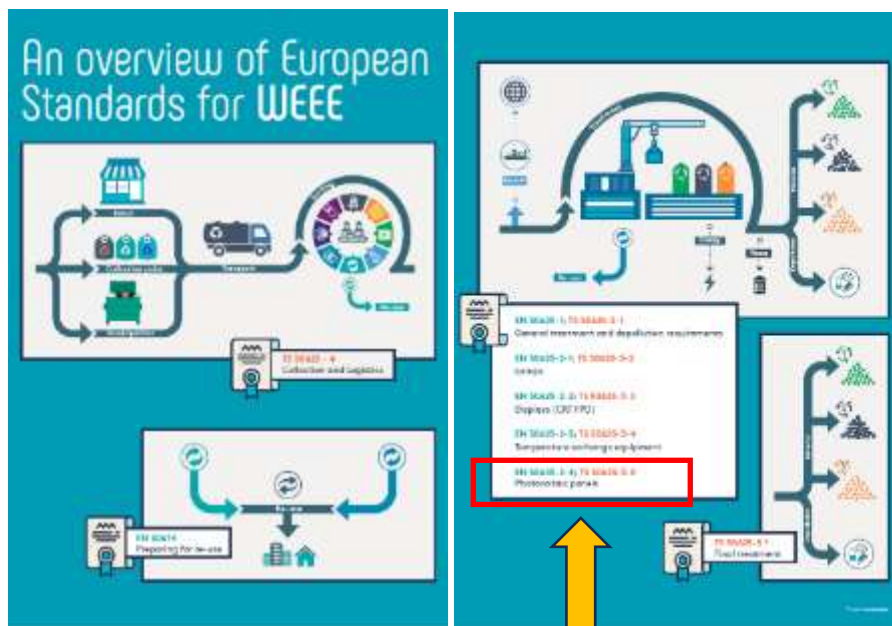
2023年度は、ルート施設全体で計56トンの廃PVモジュールのリサイクル処理を完了（※）した。

（※）工場での分離処理ではなく、分離物が最終工場まで搬入され、処理された事を「完了」としている。各回収物（アルミ・ガラス・非鉄金属など）の詳細も提示可能

リサイクル処理とは別に、計204枚の廃PVモジュールのリユース検査をPVCJルート施設で行い、検査後、計74枚のPVモジュールが再利用先に出荷している。

PVCJは施設の認定のための**技術基準**と**技術規定**は、PVCが当初から有していた**PV特有の労働安全（OHSA）基準**などとEUのWEEE指令および日本の**廃掃法を合体させたもの**を策定して運用。

満たしている施設には「**Certification**」を発行して掲示してもらっている



The European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC)

EN50625-2-4, TS50625-3-5  
Photovoltaic panels

decontamination requirements

WEEEにおける処理では、De-Pollution requirement（**汚染物除去要求**）が最も重要。





# 課題の解消（リユース）



第一に、**リユース**（ビジネスという言葉として）が非常にクローズアップされているが、目的は、**廃棄物の一時的発生抑制**。いつかは必ず廃棄されるので、適正処理システムの構築なしにリユースだけ行ってはいけないという基本理念がある。またWEEEでの扱いは、「**Preparation for Reuse**」でいったん**廃棄物として管理**してから**機能を確認**する検査をして中古品として市場に出すやり方。

その上でリユースをガイドラインに従って行うための課題について解消することを実施

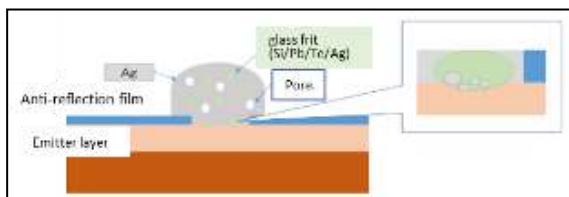
- 機能しないパネルは、もはや廃棄物である。市場に出すパネルは通常大型機器を使用し検査（I-V、EL、PLなど）を行う必要があってあまり実施されず。検査無しでの中古輸出も多かった。



2020・21年度 環境省実証試験にて、ガイドライン準拠の**リユースチェッカー**を開発した。取り外し後のパネルの機能の健全性を**現地で判定可能**

リユースチェッカー RUC-100 (ITES)

- リユースパネルがその後どのくらい使えるかが不明なため、使う側にスティグマがあるし、保証や補助などがしにくく、また、中古品での発電の事例や運転が少ないため普及が遅いという課題



EVA等の劣化に伴うフィンガー線の内部抵抗増加を測定することで、劣化度を簡易に判定する。



2023年度ー 環境省実証事業にて、**劣化度判定から、使用可能性を判断できる機器**の開発を実施中

また、**異種中古パネルによる発電拳動把握試験**も実施中

# 課題の解消（リサイクル）



リサイクルの処理に関して、アルミ・ガラス・シート等を分ける機器は、既に国の補助もあり多く導入されているため、当面リサイクルの処理を進めていくことに関して、インフラ上の大きな懸念はない。

資源の循環利用に関して、それぞれの分離産物の行き先がまちまちで、リサイクルなのか廃棄なのか、（特に有価扱いの）有害物の管理が不明。および分離産物を使いこなしていく産業もその材料の成分や発生量などを知らないことが再資源化を阻害していることである

一般仕様	カタログ情報
大きさ・重さ・セル数など	
電氣的仕様	有害・懸念情報は記載されない
発電量・最大出力など	
使用材料	全くない情報、また国ごとの制度に依存する
ガラスタイプ 封止材・バックシート セル	
長期使用に関する情報	
リペア・リユース情報	
適正リサイクル情報	

PVCJは実証事業で、既設のPVパネルを対象にして、リサイクル促進の観点から、PVパネルの構成部品中の有害物質の情報を取得。今後は拡大推計も行い、既設のPVパネル全体での有害物質の濃度の範囲等を取りまとめ、報告書等として公開予定。  
あわせて、再生資源のユーザーとも協議を行い（※）、資源循環促進の観点からの課題の洗い出しも行い、この協議の結果も関係者合意の範囲で公開予定。  
また、長期使用・リユース促進（排出ピークの平準化）の観点から、「残存使用期間の総合評価手法の確立」も検証しており、この判定に使用する材料の情報も取得する。

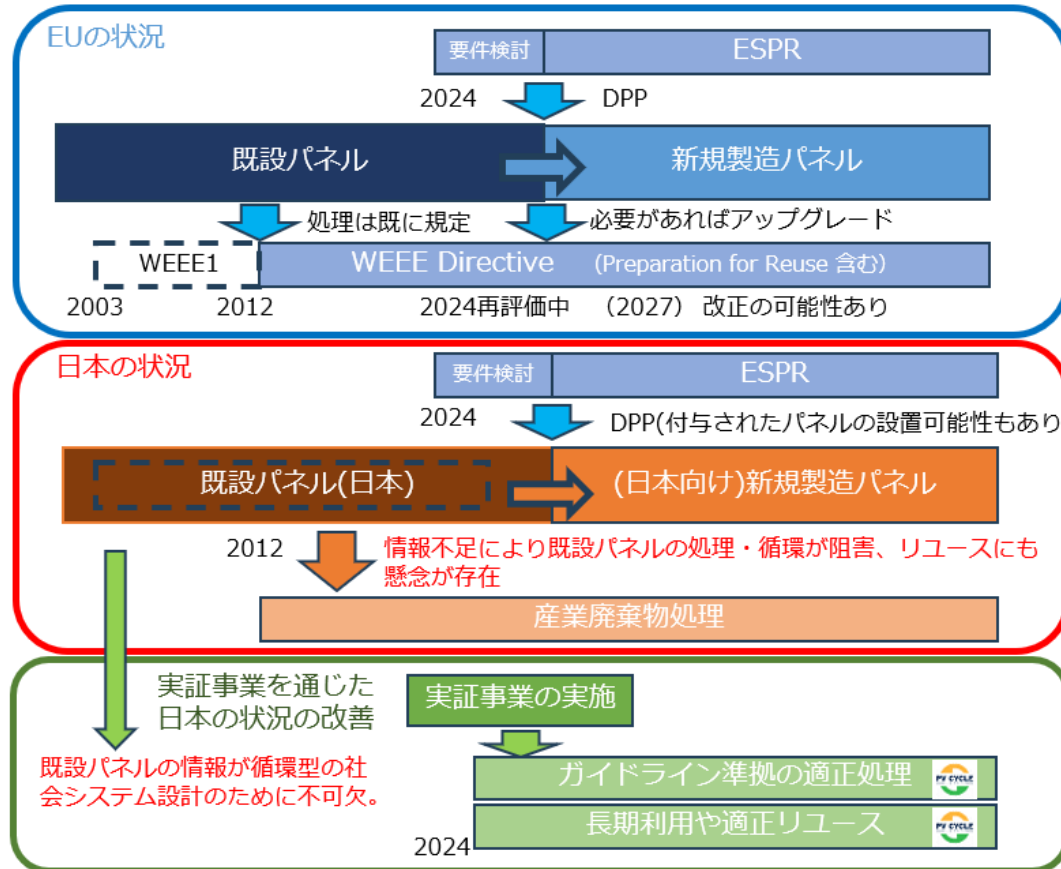
（※）取得データを元に、分離産物を利用する側などとの話し合いを行って、大量廃棄時代に国内での循環をどう推進するかを議論する予定。

- 例）AsやSbがある確率で入っているPVガラス中を使いこなすためにどうしていくか
- 例）大量発生時に金属回収・樹脂の処理など各業界で処理は問題なく実行可能かなど

# 課題の解消（国際対応）



PVCJが今後の我が国におけるビジネス環境の整備や適正ルートの管理の実行などを考えた場合に、現存する**国際的な一連のルールと、今後の国の考える制度との整合、協調が不可欠**であり、多くの議論を行っていききたい



- EUではWEEE指令という法的枠組みの中でPVパネルが既に扱われているため、日本と異なり、一定のリサイクルの促進（資源循環）や有害物管理は既に担保されている。
- その上で、エコデザイン規則が2024年7月に施行された。今後詳細ルールが定められた後、**EU市場に出荷される製品にはデジタルプロダクトパスポート（DPP）の付与が義務化**される。
- 国内の情報整備等は、この国際状況に対応して行っている。ただ、日本の問題は、大量廃棄の開始時にリサイクルのための情報として使えるものを持つことが目標であるので、独自に取っていく必要がある

我々は実証事業を通じEUを訪問し調査を継続中。現在EUでは、PVパネルに関して、DPPを通して伝達する情報項目は検討中であり、未決定であることを確認している（※）。

※ それを議論するEUの「**Stakeholder Meeting on Recyclability Index for PV Products**」などに参加しています

# 課題の解消（廃掃法：収集・処理）



## 金属回収実証を実施（2020・21年度 環境省実証試験）

- PVの専用機（形式問わず）でガラス剥離まで行った後は金属回収の処理費と最終処分は同等金額レベルであることを示した
- リユースガイドラインを現地で満足できるリユースチェッカーの開発

## 地域小規模収集と運送効率アップの仕組み（2015-18年度環境省試験、東北電力+PVCJ）

- 収集試験の研究を2015～2018年度の4年間、東北地区と九州でPVCYCLEの収集ボックスを置いて持ち込んでもらう試験を行ったが、試験では社会制度としての住民周知が出来ないことが課題だった
- 2022-2023年度の宮城県・仙台市での収集試験では、戸建てのものを集約し、運送効率を上げて処理をできるかを試験。パネルが一定量貯めるまでの保管期限で廃掃法の期限を越える事は問題で、複数年の試験特例で行った



収集時には、PVCYCLEのコレクションボックスも使用されている

## 福島県 PVパネルリユース・リサイクル推進モデル事業（協力）

福島県が、県内で発生する廃棄PVパネルのリサイクルを推進するために、廃棄PVパネルを排出する者（排出事業者）がリサイクルを目的として県が認定する産業廃棄物中間処理業者（※現状4社）に廃棄PVパネルの処理委託を行う場合に、その費用の一部（適正リサイクル処理と最終処分費用との差額）を、排出者に対して補助する事業この対象要件及び認定基準の策定に当たっては、「非営利法人PV CYCLE JAPAN」の技術基準を参考にし、県事業向けにアレンジして使用

## 広島県 太陽光パネルのリユース・リサイクルに関する（メンバーの中国電力の取り組み）

廃棄パネルを再利用した太陽光発電所の建設から電力供給までを行う仕組み（地元3社と連携）と、廃棄パネルの再利用を一体的に進める体制の構築を目指す。

PVCYCLE JAPAN (PVCJ) は、資源循環ビジネス全体が活性化することを主眼において、国際的にも整合したコントロールを進めてきた。

その中で、高度な分離が可能なリサイクル機器の普及は既にあり、有害物管理もトレーサビリティも実行できることが証明できている

再生可能エネルギーの推進に関わっている人たちはしっかり国が方向性を示せば、多くはそれを目指す。特に高度化法ができ、CNがGXに変わり、資源循環の促進を目指すことは今以上に社会全体の目標になりつつある。

近づく廃棄時代に向けた対策をするにあたり、まず、以下に示す改善を要望したい

## 1. リユースガイドライン・リサイクルガイドラインの遵守を強力に推進

- ・両ガイドラインを遵守した上で大量廃棄に備えることは可能。これらを最大限守らせる努力が行われない中で法制度の議論だけが先行するのには疑問がある

## 2. Fitの積み立て取り戻し条件へのリサイクル処理の追加記載

- ・現行記載で、解体等を完了したことを証する書面及びその費用の額を証する書面とあるが、以下の表現は最終処分のみが想起させる。

<例> 認定事業者等と解体・撤去業者との間で締結された廃棄等を依頼する内容の契約書写し（なお、解体等を予定する太陽電池モジュールの量が記載されている必要がある。）、産業廃棄物管理表（マニフェスト）の写し、写真（取り外し前・中・後）、領収書、解体等を予定する太陽電池モジュールにおける含有化学物質（鉛、カドミウム、ヒ素及びセレン）及び製造期間の情報が記載されている書面等）

## 3. リユースのパネルの利用推進のための施策の実施と国・投資・金融からの循環高度化へのさらなる推進策

- ・設置補助や融資条件などについて新品との差が大きすぎ、促進に障害