

これまでの検討会におけるヒアリングでの主な御意見

令和5年8月
資源エネルギー庁
環境省

【凡例】 ○…委員／●…ヒアリング先

1. 太陽光発電設備関係**(1) 大量廃棄に向けた計画的な対応**

①現在の発電事業の廃止から、太陽光パネルの安全な引渡しや廃棄に至るまでの一連の流れを詳細に把握した上で、将来に渡る影響を検証・分析し、廃棄・リサイクルに係る中長期的な計画を策定すべきでないか。

○仮定次第で様々なシナリオが考えられる中で、計画的に対応するためには、あるべき将来像や不適切な廃棄等のリスクを具体的にイメージした上で、現実問題として解決すべき課題に対する対応を検討することが重要。

②その際、現状の設置形態や規模別の導入状況等を整理した上で、今後の太陽光パネルの排出量見込みの精緻化を図ることや、リユース及びリサイクルの技術動向やコストの実態を把握した上で、対策を検討すべきでないか。

○太陽光パネルの排出量について、排出の時期、設置されているエリア、住宅／非住宅といった設置形態などの観点から予測を精緻化することが望まれる。

○●リサイクルと廃棄にかかるコストのデータが検討の材料として分析できると良い。

○●リサイクルにより製品を作る場合と、新たに製品を作る場合の環境負荷の差についても比較した方が良いのではないか。

③加えて、リサイクル施設や、管理型処分場のキャパシティの見込みを踏まえた上で、将来の太陽光パネルの大量廃棄に向けて、どのように計画的な対応を進めていくべきかを検討すべきでないか。

●全国的にも管理型処分場はひっ迫している状況。

○管理型最終処分場の地域別のキャパシティや残余容量についてデータがあると良い。

- 管理型最終処分場のキャパシティについては、処分場の残余容量はあっても受け入れを制限している場合もあるため、許可上の残余容量と現場の受入実態との違いについても留意が必要。
- 最終処分場の新設については、住民との合意形成の難しさからも非常に困難。

④地域によって、排出される太陽光パネルの量や、廃棄・リサイクル等を行う事業者のキャパシティが異なる中で、どのように効率的かつ適切・安全に収集、運搬、廃棄・リサイクル等を行うのか。

- ポリシリコン型の太陽光パネルは重量の6割がガラスで重量と容積がかさみやすい。そのため、地域をまたいでの運搬はコスト等の課題が生じやすい。
- リサイクル事業者への搬入が全国規模となれば、収集運搬費用も高くなる。また、仮に大量廃棄となった場合、車両の確保や、産業廃棄物収集運搬業の許可を広域で取得する必要が生じるといった問題も考えられる。
- 国内における運搬事情も厳しく、できるだけ排出された各エリア内で、質の高い廃棄・リサイクルができるようになると望ましい。
- 廃棄の過程で必要となる選別や運搬について、一時保管する場所を設けて適宜分別運搬する形がよいのか等、検討が必要である。
- 使用済の太陽光パネルは点在して発生するため、同じ地域内であってもリサイクル業者まで太陽光パネルを収集運搬するコストが高くなりやすく、リサイクルに回りにくい状況がある。
- エリアによっては、太陽光パネルをリサイクルできる事業者が存在しない場合もあるところ、効率的な収集・運搬の仕組みや使用済太陽光パネルをリサイクルに誘導する仕組みの検討、リサイクル技術の発展と施設整備等が必要である。

⑤長期活用を促すとともに、適切な事業廃止及び撤去・リユース・リサイクルを促進する施策として、関係法令の適用の明確化や、新たな制度の創設など、どのようなアプローチが考えられるか。

- 解体工事業者の一番の心配は、不良業者による不法投棄が多発することであり、法規制や罰則を含めたルールづくりが重要であると認識。
- 電気事業法で解体撤去まで行った上で廃止届出を受領するなど、電気事業法が再エネ特措法の適用範囲と同様に、解体撤去まで全部カバーできるようにする方向性を検討すべきではないか。廃止届出を受領するタイミングと、廃棄物処理

法の適用の間のギャップが生じないように、廃止届出のほうの運用を工夫する、あるいは廃棄物該当性のところの解釈を明確化することを検討していくべきではないか。

- 小形風車や、家庭用の太陽光について、専門的な知識を持った方が発電設備を設置していない場合もあるため、適切にアドバイスができる人材を育成する仕組み等が必要ではないか。
- 再エネ特措法等で撤去費用の積立がなされているが、再エネ特措法以外の場合の費用の確保の在り方についても検討が必要ではないか。
- リユースの場合には、各機器の寿命に対する状態の適切な把握、診断する技術的方法、判断方法等を確立していく必要がある。
- 事業者をはじめ、全員が責任を持って進めるために、規制的な話が多いが、事業者やメーカーによる自律的かつ経済性のある形での取組を促していくというアプローチも重要ではないか。
- リサイクルコストが依然として高い中では、リサイクル等の環境技術の開発、利用、普及やリサイクルされた素材の利用の促進にも取組を強化すべき。
- 特にガラスについて、製造されるリサイクル品がガラスカレット、スラグ等、製品価値として非常に低い。新しいリサイクル技術・製品の研究開発が重要。
- 発電事業終了後は、太陽光パネルの放置を防止し、適正処理・リサイクルがなされる仕組みやルール化の検討が必要ではないか。
- 関係法令の洗い出しと、隙間のない制度設計が必要であり、再エネ設備に関しての廃棄とリサイクルまで含めた関係する制度的措置が必要ではないか。

⑥設置形態（屋根置き・地上設置）や事業形態（FIT・FIP/非FIT・非FIP）に応じて、優先順位をつけた上で、課題や対応策を検討していくべきではないか。

- 資源循環の促進の観点からは（非FIT・非FIPも含めて）製品のライフサイクル管理のためにメンテナンスを強化し、有害物質情報に限らず、成分情報やメンテナンス履歴なども情報を集約し、その後の放置防止やリユース、リサイクル、適正処理、再生材利用まで、ライフサイクル全体で活用することが検討できるとよい。
- 廃棄情報やリサイクル先の情報が共有できるデータベースの構築や公開により適正なリサイクルが進むのではないか。
- 再エネ特措法等で撤去費用の積立がなされているが、再エネ特措法以外の場合の費用の確保の在り方についても検討が必要ではないか。（再掲）

- 住宅から出てくる太陽光パネルは小ロットで、様々な場所から排出されるため、ロジスティクスの部分を考えていくことが必要。
- 一般住宅の太陽光パネルについては、廃棄のための正確な情報提供が必要。
- 特に太陽光パネルに関しては海外メーカーも含めて、環境配慮設計を求める観点からも拡大生産者責任のようなものを考えていく余地もあるのではないか。

(2) 適切な事業廃止及び廃棄処理に関する対応

①適切な廃棄、リサイクル等を行うために必要な、鉛、カドミウム、ヒ素、セレンの含有率といった情報について、具体的な整理を早急に進めるべきではないか。

- リサイクルを推進する観点から、メーカーによる有害物質情報の開示の義務化、含有物質情報のデータ登録に賛成。
- 含有物質情報は、誰がどういう目的で情報を閲覧するかという状況に応じて必要な情報の種類やレベルが変わってくるのではないかと。
- 太陽光発電協会では、化学物質排出把握管理促進法の第一種指定化学物質のうち、太陽光パネルに使用されている可能性のある4物質（鉛・カドミウム・ヒ素・セレン）について含有率基準値0.1wt%を超える場合にメーカーや販売事業者から情報提供がされるよう、ガイドラインを策定し公表している。ガイドラインに賛同いただいたメーカーなど33社においては、この情報を自主的に公表している。
- （最終処分事業者としては）、太陽光パネルの含有物質情報は、各太陽光パネルメーカーが保持しているデータ等（メーカー名、製造年月日、鉛、カドミウム、ヒ素、セレンの4物質の有無）を公開していただきたい。
- 最終処分場における管理上の問題から（受入れに際して）溶出試験のデータが必要であるが、溶出試験の結果は粉碎の条件によって異なることに留意。
- 受入の判断に必要な含有物質の溶出のデータがない場合は管理型処分場に受入れできない。
- 将来的にはリサイクル等により、埋立処分されるものをゼロに近づけるべき。

②その上で、再エネ特措法において、新設について、認定申請時に含有物質情報の登録を求めることがあり得るか。

③また、既設についても、事業廃止時を待つことなく、含有物質情報の提供の義務履行を確実に担保させるための具体的な方法を精緻化すべきでないか。

- ④含有物質情報の把握を行うに際しては、例えば、一度把握した情報については、太陽光パネルの型番ごとに集約してデータベース化することで、効率的に行うことなどが考えられないか。
- ⑤メーカー等から含有物質情報を把握することが困難な場合、成分分析を行う必要が生じるが、その費用負担も含めた実施主体や実施方法をどのように整理するか。

- 再エネ特措法における新規認定事業者に関しては、認定申請時に必要な情報として提出させることが大事。
- （製造メーカーとしては）含有物質情報についてはウェブサイトで太陽光発電協会のガイドラインに従って、パーセント表示している。工場が中国等に所在する場合でも、顧客からの依頼があれば、廃棄物データシートを個別対応でより詳細に提供している。
- 近年、太陽光パネルの国内製造メーカーは減少している中、海外製品を輸入する場合は、商社等の輸入業者から情報を提供してもらうべきではないか。
- 拡大生産者責任の観点から、輸入業者も含め、太陽光パネルメーカーには情報提供を義務づけるべきではないか。
- 再エネ特措法の認定事業者が処理事業者へ型式情報を伝え、処理事業者がメーカーのHPを参照する方法も選択肢ではないか。
- 既設の認定事業者は自社で利用している太陽光パネルの製造番号等を調べ、太陽光パネル製造メーカーから情報提供されたデータベースにアクセスして、情報を確認、提出することは可能ではないか。
- 海外メーカーの太陽光パネルでは、含有物質の成分表がないものや、既にメーカーの倒産等により入手できないものも相当数あるのではないか。
- メーカーの不在等で含有物質がわからない太陽光パネルがどれくらい存在するのか、把握が必要ではないか。
- FIT制度以降の太陽光パネルの大部分は、4物質（鉛、カドミウム、ヒ素、セレン）についての情報を提供可能ではないか。
- 新規に型式登録される太陽光パネルについては、メーカー等に、太陽光発電協会のガイドラインに基づいた含有物質情報の提出を求めて、現行の型式登録に含有物質を付加した情報をデータベース化するという方法が考えられる。既に登録されている太陽光パネルについては、製造事業者等が、データベースにアクセスして、自主的に情報を付加する機能を設けるという方法もあるのではないか。
- メーカーが出すデータが正しいかといった信頼性についても考慮が必要。

- 廃棄情報やリサイクル先の情報が共有できるデータベースの構築や公開により、より適正なリサイクルが進むのではないか。

⑥発電事業終了後、漏電、感電などのリスクを排除しつつ、安全に解体撤去まで行うためには、どのような対策が必要か。

- 発電事業者が廃止届出時に絶縁措置まで実施し、解体事業者等へ引渡しを行うことが重要。
- 発電事業終了後の放置を防止するため、安全を担保する観点や、事業継続意思を確認する観点から、電気事業法や再エネ特措法での措置を検討できないか。
- 環境省のガイドラインについて、内容に不足があるのか、周知の問題なのかは整理する必要がある。
- 発電設備の絶縁処理を事業者に義務化するという考え方は色々なケースがあるが、廃棄ガイドラインに従って、絶縁処理を現地で行うことは可能。
- 電気事業法で解体撤去まで行った上で廃棄届出を受領するなど、電気事業法が再エネ特措法の適用範囲と同様に、解体撤去まで全部カバーできるようにする方向性を検討すべきではないか。廃止届出を受理するタイミングと、廃棄物処理法の適用の間のギャップが生じないように、廃止届出のほうの運用を工夫する、あるいは廃棄物該当性のところの解釈を明確化することを検討していくべきではないか。(再掲)
- 解体工事については施工実績が少なく、解体手順や注意事項等の周知徹底もされていない。今後、撤去のデータ、不具合や問題点のデータを収集すべき。
- 長期的な視点では、撤去後の土地の安全性をどのように考えるかということが難しい課題。スコープに入れておいて、継続的に検討していく必要があるのではないか。

⑦発電事業終了後、廃棄せずに放置された太陽光パネルについて、どのように適正に廃棄をさせていくか。

- 発電事業の終了後にそのまま太陽光パネルが放置されると、それに伴う災害や火災が生じる可能性があり、地域にとっては大きな懸念。
- 解体工事業者の一番の心配は、不良業者による不法投棄が多発することであり、法規制や罰則を含めたルールづくりが重要であると認識。(再掲)
- 発電事業終了後は、太陽光パネルの放置を防止し、適正処理・リサイクルがなされる仕組みやルール化の検討が必要ではないか。(再掲)

○再エネ特措法等で撤去費用の積立がなされているが、再エネ特措法以外の場合の費用の確保の在り方についても検討が必要ではないか。(再掲)

⑧不適切に管理された太陽光パネルや非FIT・非FIP太陽光パネルなどを含め、発電事業者の責任を前提としつつ、万が一、発電事業者によって適切に廃棄されなかった場合の対応について、実施の方法や費用負担のあり方として、どのような方策が考えられるか。

○再エネ特措法における認定事業者に関しては、認定申請時に必要な情報として提出させることが大事。(再掲)

●(製造メーカーとしては)含有物質情報についてはウェブサイトで太陽光発電協会のガイドラインに従って、パーセント表示している。工場が中国等に所在する場合でも、顧客からの依頼があれば、廃棄物データシートを個別対応でより詳細に提供している。(再掲)

●近年、太陽光パネルの国内製造メーカーは減少している中、海外製品を輸入する場合は、商社等の輸入業者から情報を提供してもらうべきではないか。(再掲)

●廃棄情報やリサイクル先の情報が共有できるデータベースの構築や公開により、より適正なリサイクルが進むのではないか。(再掲)

●発電事業の終了後にそのまま太陽光パネルが放置されると、それに伴う災害や火災が生じる可能性があり、地域にとっては大きな懸念。(再掲)

●解体工事業者の一番の心配は、不良業者による不法投棄が多発することであり、法規制や罰則を含めたルールづくりが重要であると認識。(再掲)

●発電事業終了後は、太陽光パネルの放置を防止し、適正処理・リサイクルがなされる仕組みやルール化の検討が必要ではないか。(再掲)

○再エネ特措法等で撤去費用の積立がなされているが、再エネ特措法以外の場合の費用の確保の在り方についても検討が必要ではないか。(再掲)

(3) 資源循環に向けた取組

①適正なリユース・リサイクルを促進する観点から、どのような仕組みを構築していくことが考えられるか。

●経済合理性のあるリサイクルチェーンの実現には、市場に即した制度設計、許認可制度が必要である。

○製造事業者、発電事業者、処理業者等の様々なステークホルダーの責任分担を明確にすることが必要ではないか。

- 太陽光パネルのリサイクル市場は、一つの成長産業と捉えることが重要。
- リサイクルコストが依然として高い中では、リサイクル等の環境技術の開発、利用、普及やリサイクルされた素材の利用の促進にも取組を強化すべき。(再掲)
- 小形風車や、家庭用の太陽光について、専門的な知識を持った方が発電設備を設置していない場合もあるため、適切にアドバイスができる人材を育成する仕組み等が必要ではないか。(再掲)
- 特にガラスについて、製造されるリサイクル品がガラスカレット、スラグ等、製品価値として非常に低い。新しいリサイクル技術・製品の研究開発が重要。(再掲)
- リユースの場合には、各機器の寿命に対する状態の適切な把握、診断する技術的方法、判断方法等を確立していく必要がある。(再掲)
- 制度や補助金においては、リユースの太陽光パネルを使用した場合を想定し、活用できる部分を増やせないか。
- リサイクルのスキームを設計する際には、国内生産量や輸入量から将来廃棄されるものの全数把握も含めて設計すべきではないか。
- どのような手法のリサイクルを求めるかという点で、質や量の観点から何らかの目標の設定が必要ではないか。
- 輸入品が多いことから、国際連携や標準化など海外のルールとの調整も重要である。
- 買取期間終了後も、長期間安定的に稼働することにより、排出のピークをなだらかにすることも大量廃棄への対応においては重要である。
- リサイクルコスト低減が十分ではない段階での義務化は、放置案件の増加に繋がることを懸念する。
- 事業者をはじめ、全員が責任を持って進めるために、規制的な話が多いが、事業者やメーカーによる自律的かつ経済性のある形での取組を促していくというアプローチも重要ではないか。(再掲)
- 関係法令の洗い出しと、隙間のない制度設計が必要であり、再エネ設備に関しての廃棄とリサイクルまで含めた関係する制度的措置が必要ではないか。(再掲)
- 日本の独自ルールとするのではなく、海外とのイコールフットイングも含めて検討すると良い。

②「成長志向型の資源自律経済戦略（令和5年3月、経済産業省 産業技術環境局）」における、3R+Renewable に資する循環配慮設計を検討していくことが考えられるか。

○資源循環を進めるためには、解体に配慮した設計について、特に太陽光については制度的措置の検討も必要ではないか。

③循環型社会形成推進基本法に基づき、リデュース、リユース、リサイクル、熱回収、埋立処分の優先順位に沿った対応や、リユースやリサイクル事業者の能力を担保する方策についても検討が必要ではないか。

●太陽光パネルのリサイクル市場は、一つの成長産業と捉えることが重要。（再掲）

○●リサイクルコストが依然として高い中では、リサイクル等の環境技術の開発、利用、普及やリサイクルされた素材の利用の促進にも取組を強化すべき。（再掲）

○小形風車や、家庭用の太陽光について、専門的な知識を持った方が発電設備を設置していない場合もあるため、適切にアドバイスができる人材を育成する仕組み等が必要ではないか。（再掲）

●特にガラスについて、製造されるリサイクル品がガラスカレット、スラグ等、製品価値として非常に低い。新しいリサイクル技術・製品の研究開発が重要。（再掲）

○●リユースの場合には、各機器の寿命に対する状態の適切な把握、診断する技術的方法、判断方法等を確立していく必要がある。（再掲）

○製造事業者・発電事業者・廃棄する事業者の責任分担の明確化が必要。（再掲）

○事業者をはじめ、全員が責任を持って進めるために、規制的な話が多いが、事業者やメーカーによる自律的かつ経済性のある形での取組を促していくというアプローチも重要ではないか。（再掲）

④なお、リサイクルに際しては、アンチモン等の太陽光パネルのガラスに含まれている成分について、更なる実態把握を行うことが必要ではないか。

●アンチモンは多くのカバーガラスに含まれていると認識しているが、これ自体は特定第1種指定化学物質ではなく、中間処理や精錬処理においてはあまり影響がないと認識している。ガラスウールに再生産する場合に、その製造工程で課題になっている。

- アンチモンは板ガラスへのリサイクルの工程（板ガラスの製造方法であるフロート法）において発色してしまう場合がある。発色防止技術の研究開発を支援するような枠組み・制度があると望ましい。
- 技術開発の動向を見ながら、排出者側と利用者側とでお互い具体的なユースケースまで考えた整理をする必要がある。
- ガラスに含まれるアンチモンなどについては酸化物のため溶出しないと聞いているが、実際どうなのか溶出情報を公的機関などで開示するべき。
- ヒ素、アンチモン、鉛以外にもカバーガラスの組成（Si, Al 等）を型式・年代ごとにリスト化して情報提供いただくと板ガラス向けリサイクルの可否が判断しやすい。
- 現状国内ではシリコンの回収が困難であるため有価評価できる物質が銀のみであり有価金属の含有量情報が必要。
- フランスにおいて先進的な太陽光パネルリサイクル技術を開発・保有する事業者においては、銀、銅、シリコンを素材別の高純度抽出に取り組んでおり、この点が日本に欠けているピースと理解している。日本企業の技術等と組み合わせることでより効率的なリサイクル工程が作れるのではないか。

⑤その上で、リサイクルの促進に向けて、ガラスや樹脂、セル等の素材毎にリサイクルの阻害要因（システム面での課題、技術的な課題）を分析した上で、対応策を検討していくべきではないか。

- アンチモンのような象徴的なものだけでなく、俯瞰的にガラス全体の成分が資源循環にどのような影響を及ぼすのか検討する必要がある。
- ガラスについては、そもそもガラスメーカー側に PV ガラスの受入基準が定まっていない等の課題がある。
- 必要な情報を一元的に決めるのは困難かもしれない。例えば、ガラスだとガラス製品に求められるスペックがあり、結果的にリサイクル先に必要となれば、チェックする可能性もある。
- 技術開発の動向を見ながら、排出者側と利用者側とでお互い具体的なユースケースまで考えた整理をする必要がある。（再掲）

2. 風力発電設備関係

(1) 大型風力発電

①風車が大型化する中で、洋上風力に関しては、再エネ海域利用法に基づく公募占用指針において、事業終了後の原状回復や撤去費用の確保を求めている。こ