

**太陽電池モジュールの
適正なリユース促進ガイドライン**

**令和3年5月
環境省**

【目次】

1. はじめに.....	1
1.1 ガイドライン策定の経緯と目的.....	1
1.2 用語集.....	3
1.3 ガイドラインの適用範囲.....	4
1.4 ガイドラインの活用方法.....	4
2. ガイドライン策定における基本的な考え方と留意点.....	5
2.1 ガイドライン策定における基本的な考え方.....	5
2.2 ガイドライン活用時における基本的な留意点.....	5
3. リユース品の条件.....	6
3.1 太陽電池モジュールをリユース品として取扱う上での法律上の責務.....	6
3.2 製品情報・外観の観点に関する条件.....	7
3.3 正常作動性の観点に関する条件.....	9
3.4 梱包・積載状態の観点に関する条件.....	14
3.5 中古取引の事実関係及び中古市場の観点に関する条件.....	16

別紙：太陽電池モジュールの適正なリユース促進ガイドライン チェックシート（案）

1. はじめに

1.1 ガイドライン策定の経緯と目的

(1) 本ガイドライン策定の経緯

太陽光発電設備は、エネルギー自給率の向上や、気候変動問題の対策の観点から、1990年代から導入が開始されました。2000年代には、2009年に再生可能エネルギー利用割合基準制度（RPS制度）が導入され、さらに2012年に固定買取価格制度（FIT制度）が開始され、導入量が急増しました。これに伴い2030年代後半にはFIT制度の買取期間が終了した太陽電池モジュールの排出が本格化することが見込まれています。一方で現在においても、災害等によって、一部で排出が始まっています。

このため、環境省では、平成25年度以降、経済産業省と連携して、太陽光発電設備のリユース・リサイクル・適正処分に関する検討会やワーキンググループを設け太陽電池モジュールの撤去、運搬、リユース・リサイクル、及び処分までの一連の工程に関する現状分析や今後の方向性に関する検討を進めています。

資源の有効利用や最終処分場の逼迫回避、また、将来的な放置や不法投棄の防止、有害物質の適正処理等の観点から、太陽電池モジュールのリユース・リサイクル、適正処分の一体的な推進が必要不可欠です。

このような状況の下、太陽電池モジュールの延命や資源の有効利用の手段の一つとしてリユースの推進が期待されていますが、リユースと称して使用できないものを海外へ輸出する不適正輸出の可能性や、リユース可能であるにもかかわらず処分されるケースもあるといった問題があります。

そのため、令和2年度より、環境省において「太陽光発電設備のリユース促進検討委員会」を開催し、太陽電池モジュールのリユース品としての客観的な状態、流通できるための条件や対処すべき事項について検討し、不適正な輸出を防止するとともに、適切なリユースを促進するためのガイドラインを策定しました。

(2) 本ガイドライン策定の目的

本ガイドラインは、太陽電池モジュールをリユースしようとする際、関係する事業者がリユース品として必要な状態とそれを確認、証明する方法を示すことにより、太陽電池モジュールの不適正なリユースを防止するとともに適切なリユースを促進することを目的とします。

太陽電池モジュールの売手は、本ガイドラインに従って確実にリユースできるものを買手へ関連情報とともに受け渡し、買手はそれが本ガイドラインに即したものであることの確認を通じて、リユースに適した太陽電池モジュールが国内及び国外のリユース市場で流通することを目指すものです。

1.2 用語集

本項では、本ガイドラインにおいて使用されている用語を解説します。

表-1 本ガイドラインにおける用語の解説

用語	説明
売手	中古太陽電池モジュールを販売しようとする者。
買手	売手から中古太陽電池モジュールを購入しようとする者。
発電性能の検査	<p>【検査の例】</p> <ul style="list-style-type: none">・ I-V（電流・電圧）曲線測定： 太陽電池モジュールに電流を流して性能を確認する検査。検査では電流値・電圧値の変化が測定・解析、グラフ化され、正常な I-V 曲線は滑らかな形状、異常があるときは、多くの場合 I-V 曲線に乱れが出るため、不具合のある太陽電池モジュールが発見される。・ EL（エレクトロルミネセンス）検査： 太陽電池モジュールに電流を流して発光させ、特殊カメラで撮影、目視では識別できないクラック（亀裂）、コネクタの断線及び接続不良などの不良箇所を特定するための検査。不具合があれば EL 発光の強度が低下し、画像に明暗で表示される。
絶縁性能の検査	<p>【検査の例】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 目視検査 明るい所で目視により、表面の亀裂、接続不良、内部の腐食、接着不良等において、不適正がないか確認する。・ 絶縁抵抗測定： 絶縁不良又は劣化による感電や漏電などの危険性がないかを確認するため、高い電圧を印加して抵抗を測定する。

1.3 ガイドラインの適用範囲

本ガイドラインが対象とするのは、太陽電池モジュール、太陽電池モジュールと一体的にリユースされるジャンクションボックス及び接続ケーブル等です。パワーコンディショナーや接続箱は、本ガイドラインの対象としていません。

1.4 ガイドラインの活用方法

本ガイドラインの想定される使用者の視点別に整理したガイドラインの活用方法例を表-2に示します。

表-2 読者視点別に整理した本ガイドラインの活用方法例

想定される使用者	ガイドラインの活用方法例
ア. 所有者・発電事業者	事業撤退、災害等により太陽電池モジュールを廃棄・リユースを検討する場合に、本ガイドラインに基づき、リユース品として扱うことが適当か否か判断の一助とする。また、リユース品としての客観的な状態、流通できるための条件や対処事項について確認する。
イ. 中古太陽電池モジュールを販売しようとする者	所有者や発電事業者が事業撤退、災害等により太陽電池モジュールを廃棄・リユースを検討する場合に、本ガイドラインに基づき、リユース品として扱うことが適当か否かの判断の一助とする。また、リユース品としての客観的な状態、流通できるための条件や対処事項について確認し、検査や梱包等の適切な対処方法に従う。
ウ. 解体・撤去事業者	解体・撤去事業者やメンテナンス事業者は、太陽電池モジュールが廃棄される場合に、本ガイドラインに基づき、リユース品として扱うことが適当なものの客観的な状態を確認する。必要に応じて、所有者や発電事業者へリユース可能品の有無を伝達する。
エ. リユース品の購入者	本ガイドラインに基づき、売手の太陽電池モジュールがリユース品として扱うことが適当か否かの判断の一助とする。

なお、輸出される太陽電池モジュールの水際対策にあたる税関職員等が、リユースに適さず廃棄物となってしまうおそれのある太陽電池モジュールを特定する際に本ガイドラインを参照することも可能です。

2. ガイドライン策定における基本的な考え方と留意点

2.1 ガイドライン策定における基本的な考え方

既存のリユース品判断基準（「使用済み電気・電子機器の輸出時における中古品判断基準（平成26年4月1日運用開始）」）が太陽電池モジュールにも適用されますが、本ガイドラインは、太陽電池モジュールの製品特性を踏まえて、当該リユース品判断基準をより具体的に特化した内容とするものです。

本ガイドラインは、上記の既存基準を参考にしながら太陽電池モジュールの[A]製品情報・外観、[B]正常作動性、[C]梱包・積載状態、[D]中古取引の事実関係及び中古市場についての各要素を示し、リユース促進の観点からリユース品としての客観的な状態、流通できるための条件や対処事項を示したものです。

2.2 ガイドライン活用時における基本的な留意点

本ガイドラインの活用する際の基本的な留意点を以下に示します。

ア. 本ガイドラインでは、売手又は買手がその条件や対処事項に基づいて、リユース品であるかを把握するものとします。一方で、売手又は買手が、【参考資料1～3】で示しているような詳細な検査を行うことで、より正確な性能や安全性を把握する取組も推奨されるものとします。

イ. 日本国内でリユースされる太陽電池モジュールについては、リユース促進の観点からリユース品として扱うことが適当な機能や条件を最低限有することを示すものであり、具体的な状態や条件は取引者間の合意によって決められることを前提とします。

ウ. 海外へ輸出しリユースされる太陽電池モジュールについては、輸出者が廃棄物ではなく、リユース品としての機能を有することを自ら証明し、リユース品として利用されることを示すものとします。

3. リユース品の条件

3.1 太陽電池モジュールをリユース品として取扱う上での法律上の責務

(1) 古物営業法への対応

太陽電池モジュールをリユース品として扱う場合には、古物営業法（昭和二十四年五月二十八日法律第八号）の遵守が求められます。

<古物営業法の基本的事項>

- 「古物商」、「古物市場主」、「古物競りあっせん業者」の分類に従い、古物市場が所在する都道府県の都道府県公安委員会ごとに営業許可を受けること。
- 古物の取引を行うたびに、帳簿若しくは国家公安委員会規則で定めるこれに準ずる書類に記載し、又は電磁的方法により記録をすること。

(2) 処理する際の廃棄物処理法への対応

太陽電池モジュールを処理（リサイクル、埋立処分等）する場合には、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和四十五年法律第137号）（以下「廃棄物処理法」という。）の遵守が求められます。

<廃棄物処理法の基本的事項>

- 太陽電池モジュールがリユースに適さず、廃棄物となった場合には、排出事業者が廃棄物処理法に基づいた適切な処理を行うこと。

※廃棄物処理法に基づいた、太陽電池モジュールの適切な処理については、
「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）」
2018年12月 環境省
<http://www.env.go.jp/recycle/ga2.pdf> を参照すること。

3.2 製品情報・外観の観点に関する条件

条件

<製品情報>

リユース品の状態が把握できる製品情報（①メーカー、②型式、③年月情報（製造年月・設置年月・撤去年月）、④排出由来・要因、⑤中古太陽電池モジュールの販売事業者名等）が提供されていること。

<外観状態>

- ・ガラスの割れ、セル・タブ線・バスバー電極のずれ、外観の焦げキズ、バックシートの破れ、ケーブルの断線、アルミフレームの変形、ジャンクションボックスの接続不良や絶縁不良等の故障につながる要因がないこと。⇒【参考写真-1~4】
- ・使用に支障をきたす程度の汚れがないこと。

対処事項

<製品情報>

- ・製品情報を記録し、売手、買手間で確認可能な状態としておくこと。

<外観状態>

- ・外観の状態を記録し、かつその事実を確認できる書類を求めに応じて提出可能な状態としておくこと。
- ・外観の状態を確認し、使用に支障をきたす汚れがある場合は、太陽電池モジュールの洗浄を実施すること。

【解説】

- 適正なりユース品であることを客観的に示すために、製品、外観状態に関する情報は取引者間や税関等による確認、検査のために参照できるように用意しておくことが必要です。また、製品に問題があることが判明した場合の対応について取引者間で事前に確認しておくことが必要です。
- 明るい所で外観を目視検査により、不適正（表面の亀裂、接続不良、内部の腐食、接着不良等）がなく、絶縁性を有していることを確認することが重要となります。
- 新古品（未使用品）であっても、保管や輸送中に劣化、破損している可能性があることから、基本的に外観状態の確認を実施しますが、製品の状態に応じた対応となります。
- 外観状態の確認の実施単位、方法については、排出状態に応じて売手の任意又は買手の指示によります。
- 太陽電池モジュールの使用、保管、輸送時等に付着した汚れは、洗浄が必要です。



参考写真-1

リユース可能なものの例

ガラスの割れがなく接続や絶縁不良等故障につながる要因がないことを確認する



参考写真-2

リユース不可なものの例

ガラスの割れがある場合はリユース品とみなされない



参考写真-3

リユース可能なものの例

ジャンクションボックスが正常に設置されており、断線を防止するためにケーブルを固定している



参考写真-4

リユース不可なもの例

ジャンクションボックスが外れている

3.3 正常作動性の観点に関する条件

条件

<発電性能>

- ・リユース品としての発電性能を有すること。

<絶縁性能>

- ・絶縁性を有すること。

対処事項

<発電性能>

- ・発電実績記録又は保守点検記録（直近数か月分等）を用意、又は記録がない場合は発電性能の検査を行った上で記録し、確認できる書類を求めに応じて提出可能な状態にしておくこと。
- ・発電性能を示す記録、内容に責任を負う売手の名前・名称、連絡先を求めに応じて提出可能な状態にしておくこと。

【海外輸出時のみ】

- ・当該製品の使用に際し、必要な発電用付属品（例：コネクタ）が欠損している場合は、その付属品名と現地での調達可能性の説明を記録し、求めに応じて提出可能な状態にしておくこと。

<絶縁性能>

- ・絶縁性に関する目視検査記録又は絶縁性能検査結果等を確認できる書類を求めに応じて提出可能な状態にしておくこと。
- ・絶縁性を示す記録、内容に責任を負う売手の名前・名称、連絡先を求めに応じて提出可能な状態にしておくこと。

【解説】

- リユース品としての発電性能と絶縁性能は、太陽電池モジュールの基礎的な要素であるため、性能を有していることを示すことが必要となります。
- 性能検査について、解体前にメンテナンス業者などに相談し現地で実施することで検査費用が安価となる場合があり、リユース品として流通しやすくなる可能性があります。

<発電性能>

- ・災害時に水没、落雷等直接被害を受けたものは、被害状況を確認の上、発電性能に係る記録が存在していても、必要に応じて発電性能の検査が必要です。
 - ・検査の実施単位、方法については、排出状態に応じて売手の任意又は買手の指示する方法とします。
 - ・検査の方法としては、太陽電池モジュールの状態に応じて、I-V等の詳細な検査の前段階として効率的に太陽電池モジュールの状態を把握する方法としてのインピーダンス測定やより詳細な発電性能を把握する方法としてのI-V等の検査も推奨されます。
- ⇒【参考資料-1、2】

<絶縁性能>

- ・明るい所における目視検査により、不適正（表面の亀裂、接続不良、内部の腐食、接着不良等）がなく、絶縁性を有していることを確認する。ただし、絶縁性能に関する記録又は絶縁性能検査結果等においても確認することが望まれます。
 - ・絶縁が十分に施されていない場合、感電等のリスクがあるため十分に注意する必要があります。
 - ・災害時に水没、落雷等直接被害を受けたものは、被害状況を確認し絶縁性能に係る記録が存在していても、必要に応じて絶縁性能の検査の実施が望まれます。
- ⇒【参考資料-3】
- ・検査の実施単位、方法については、排出状態に応じて売手の任意または買手が指示する方法となります。

参考資料-1 発電性能の検査例（I-V 検査）

○検査手順

- ・太陽電池モジュールを発電状態にして、電流値・電圧値の変化を測定・解析し I-V 特性カーブを表示します。
- ・表示される I-V 特性カーブの緩やかさの度合い、段差、変形等により太陽電池モジュールの電流や電圧低下等異常の有無を確認します。
- ・太陽電池モジュールが発生する現場にて持ち運び可能な測定器により I-V 特性を検査することもあります。



I-V 検査実施時の参考写真



I-V 検査実施時の参考写真（発生現場での実施例）

参考資料-2 発電性能の検査例（EL 検査）

○検査手順

- ・ 太陽電池モジュールに電流を流して発光させ特殊カメラで撮影します。
- ・ 撮影画像からクラックや、断線・接続不良などの不具合があれば EL 発光の強度が低下し、画像に明暗で表示されます。

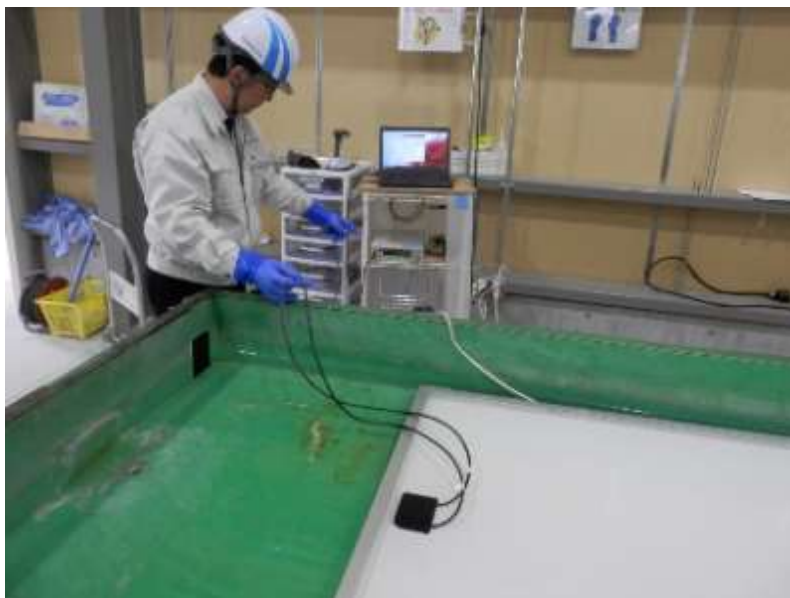


EL 検査実施時の参考写真

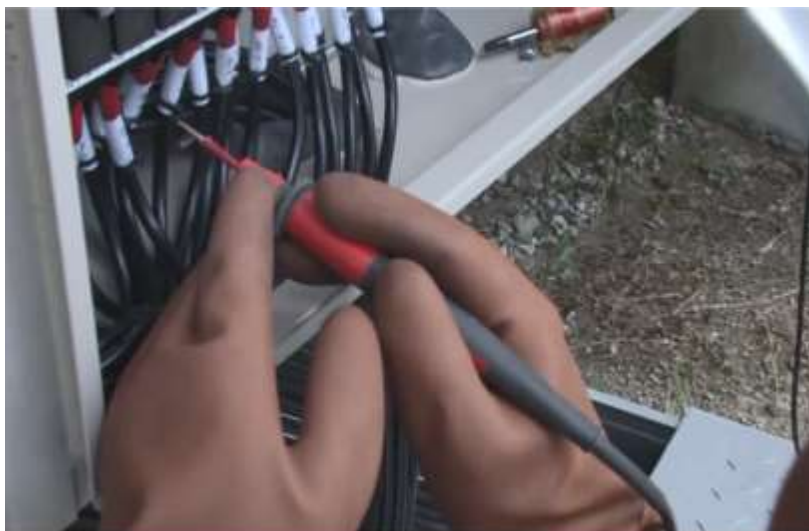
参考資料 3 絶縁性能の確認例（絶縁検査）

○検査手順

- ・水槽を用いた検査の場合、太陽電池モジュールを水槽へ投入し、電圧を印加して絶縁抵抗値を測定します。
- ・太陽電池モジュールが発生する現場にて持ち運び可能な測定器により絶縁抵抗値を検査することもあります。



絶縁検査の参考写真（水槽を用いた絶縁抵抗検査の例）



絶縁検査の参考写真（発生現場での絶縁抵抗検査の例）

3.4 梱包・積載状態の観点に関する条件

条件

- 積み込み時、輸送時、積み降ろし時の破損等で、リユース品としての性能に支障が生じることを防止するため、適切な荷姿等であること。
⇒【参考写真-5,6】
- 発電しない梱包状態であること。

対処事項

- 荷崩れしないように梱包、積載、保管しておくこと。
- 発電しないように発電面を遮光している状態としておくこと。

【海外輸出時のみ】

- 梱包、積載、保管状況を写真等に記録し、かつその梱包・積載状態の写真を、求めに応じて提出可能な状態にしておくこと。

【解説】

- 積み込み時、輸送時、積み降ろし時に太陽電池モジュールが破損することを防ぐため、適切に梱包等を行う必要があります。
太陽電池モジュールは、パネル面に太陽光が当たると発電し、感電を引き起こす可能性があるため、パネル面に太陽光が当たらないよう、発電面を下向きにする、遮光の役割を果たす部材を利用するなどの対処をする必要があります。
- 海外輸出する場合は、長時間にわたる海上輸送や悪路による輸送が想定されることから国内流通よりも慎重な対応が必要です。また、途中で破損した場合に責任の所在を明らかにするため、梱包、積載、保管状況等を写真に記録する必要があります。



参考写真-5

適切な梱包状態の例

荷崩れによる破損を防ぐために十分な結束、保護がされている



参考写真-6

不適切な梱包状態の例

梱包が十分でないため、破損する可能性がある

3.5 中古取引の事実関係及び中古市場の観点に関する条件

条件

- ・ 契約条件が明確化されていること。

【海外輸出時のみ】

- ・ リサイクル又は廃棄処分されずに、リユース品として取引される事実関係が確認されること。
- ・ 輸出先国において、リユース品の市場が形成されており、リユース目的で販売されることが確認されること。

対処事項

- ・ 取引の事実関係が確認される書類には、保証事項などの契約条件を記載しておくこと。

【海外輸出時のみ】

- ・ 取引の事実関係が確認される書類には、少なくとも 1. リユース品の販売に関する内容（取引価格に関する情報を含む）、2. 部品取りされない旨を記載し、かつ書類を求めに応じて提出可能な状態にしておくこと。
- ・ 輸出先又は再輸出先国においてリユース販売する者の名称・所在・連絡先・販売店の写真を記録し、求めに応じて提出可能な状態にしておくこと。

（英文以外は、その翻訳（日本語又は英文）を提示できるよう配慮すること）

【解説】

- 太陽電池モジュールが実際にリユース品として利用される取引であることが必要です。
- 取引においては、保証事項などの契約条件を明確にし、トラブルを未然に防止する必要があります。
- 輸出される太陽電池モジュールについては、輸出先にて確実にリユースされ、リサイクル又は廃棄処分されないことを示すリユース品の出荷先（国・事業者）、販売先、利用用途、契約及び価格等の取引情報を、売手の責務として用意する必要があります。なお、これらの情報が確定していない場合でも予定の記載が必要であり、輸出先でリユースされないものは、廃棄物処理法の対象となる可能性があります。

別紙：太陽電池モジュールの適正なリユース促進ガイドライン チェックシート（案）

太陽電池モジュールをリユース品として取扱う上での法律上の責務		古物営業法への対応	●「古物商」、「古物市場主」、「古物競りあっせん業者」の分類に従い、古物市場が所在する都道府県の都道府県公安委員会ごとに営業許可を受けること。 ●古物の取引を行うたびに、帳簿若しくは国家公安委員会規則で定めるこれに準ずる書類に記載、または電磁的方法により記録をすること。	
		処理・処分する際の廃棄物処理法への対応	●太陽電池モジュールがリユースに適さず、廃棄物となった場合には、排出事業者が廃棄物処理法に基づいた適切な処理を行うこと。	
項目	条件	(リユース品の売手を実施すべき) 対処事項 (※売手が行うもの。買手も参照できるものとして整理)	備考	チェック
A 製品情報・外観	<製品情報> ・リユース品の状態が把握できる製品情報(①メーカー、②型式、③年月情報(製造年月・設置年月・撤去年月)、④排出由来・要因、⑤中古太陽電池モジュールの販売事業者名等)が提供されていること。	・製品情報を記録し、売手、買手間で確認可能な状態としておくこと。	—	<input type="checkbox"/>
	<外観状態> ・ガラスの割れ、セル・タブ線・バスバー電極のずれ、外観の焦げキズ、バックシートの破れ、ケーブルの断線、アルミフレームの変形、ジャンクションボックスの接続不良や絶縁不良等の故障につながる要因がないこと。⇒【参考写真】 ・使用に支障をきたす程度の汚れがないこと。	・外観の状態を記録し、かつその事実を確認できる書類を求めに応じて提出可能な状態としておくこと。 ・外観の状態を確認し、使用に支障をきたす汚れがある場合は、太陽電池モジュールの洗浄を実施すること。	・明るい所で外観を目視検査により、不適正(表面の亀裂、接続不良、内部の腐食、接着不良等)がなく、絶縁性を有していることを確認することが重要となる。 ・新古品(未使用品)も保管や輸送中に劣化、破損している可能性があることから、基本的に外観チェックを実施するが、製品の状態に応じた対応となる。 ・検査の実施単位、方法については、排出状態に応じて売手の任意又は買手が指示による。	<input type="checkbox"/>
B 正常作動性	<発電性能> ・リユース品としての発電性能を有すること。	・発電実績記録又は保守点検記録(直近数か月分等)を用意、又は記録がない場合は発電性能の検査を行った上で記録し、確認できる書類を求めに応じて提出可能な状態としておくこと。 ・発電性能を示す記録、内容に責任を負う売手の名前・名称、連絡先を求めに応じて提出可能な状態としておくこと。 【海外輸出時のみ】 ・当該製品の使用に際し、必要な発電用付属品(例:コネクタ)が欠損している場合は、その付属品名と現地での調達可能性の説明を記録し、求めに応じて提出可能な状態としておくこと。	・災害時に水没、落雷等直接被害を受けたものは、被害状況を確認の上、発電性能に係る記録が存在していても、必要に応じて発電性能の検査の実施が必要となる。 ・検査の実施単位、方法については、排出状態に応じて売手の任意又は買手の指示による。 ・IV等の検査を行うことでより詳細な発電性能を把握する取組も推奨される。⇒【参考資料】	<input type="checkbox"/>
	<絶縁性能> ・絶縁性を有すること。	・絶縁性に関する目視検査記録又は絶縁性能検査結果等を確認できる書類を求めに応じて提出可能な状態としておくこと。 ・絶縁性を示す記録を示す記録、内容に責任を負う売手の名前・名称、連絡先を求めに応じて提出可能な状態としておくこと。	・明るい所における目視検査により、不適正(表面の亀裂、接続不良、内部の腐食、接着不良等)がなく、絶縁性を有していることを確認する。ただし、絶縁性能に関する記録又は絶縁性能検査結果等においても確認することが望まれる。⇒【参考資料】 ・絶縁が十分に施されていない場合、感電等のリスクがあるため十分に注意する。 ・災害時に水没、落雷等直接被害を受けたものは、被害状況を確認し絶縁性能に係る記録が存在していても必要に応じて絶縁性能の検査の実施が望まれる。 ・検査の実施単位、方法については、排出状態に応じて売手の任意又は買手が指示による。	<input type="checkbox"/>
C 梱包・積載状態	・積み込み時、輸送時、積み降ろし時の破損等で、リユース品としての性能に支障が生じることを防止するため、適切な荷姿等であること。⇒【参考写真】 ・発電しない梱包状態であること。	・荷崩れしないように梱包、積載、保管しておくこと。 ・発電しないように発電面を遮光している状態としておくこと。 【海外輸出時のみ】 ・梱包、積載、保管状況を写真等に記録し、かつその梱包・積載状態の写真を、求めに応じて提出可能な状態としておくこと。	—	<input type="checkbox"/>
D 中古市場取引の事実関係及び	・契約条件が明確化されていること。 【海外輸出時のみ】 ・リサイクル又は廃棄処分されずに、リユース品として取引される事実関係が確認されること。 ・輸出先国において、リユース品の市場が形成されており、リユース目的で販売されることが確認されること。	・取引の事実関係が確認される書類には、保証事項などの契約条件を記載しておくこと。 【海外輸出時のみ】 ・取引の事実関係が確認される書類には、少なくとも1.リユース品の販売に関する内容(取引価格に関する情報を含む)、2.部品取りされない旨を記載し、かつ書類を求めに応じて提出可能な状態としておくこと。 ・輸出先又は再輸出先国においてリユース販売する者の名称・所在・連絡先・販売店の写真を記録し、求めに応じて提出可能な状態としておくこと。 (英文以外は、その翻訳(日本語又は英文)を提示できるよう配慮すること)	—	<input type="checkbox"/>