

平成 2 8 年度実施方針

新エネルギー部

1. 件 名：太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 1 5 条第 1 号イ

3. 背景及び目的・目標

近年のエネルギーセキュリティや地球環境問題への意識の高まり、東日本大震災後の電力供給不足への懸念により、太陽光発電は、平成 1 0 年に住宅用太陽光発電システムの国内導入件数が 1 万件に到達、平成 1 6 年に国内累積導入量 1 GW を達成、平成 2 4 年には住宅用太陽光発電システムの国内導入件数が 1 0 0 万件を突破、累積導入量も 6. 6 GW に達するなど、着実に導入拡大が続いている。さらに、平成 2 4 年 7 月より再生可能エネルギーの固定価格買取制度が実施されたことで、今後さらに大幅な普及拡大が見込まれる。

一方、大量導入が実現すると、使用済みの太陽光発電システムが大量発生することが予想され、太陽光発電の健全な普及拡大には、使用済みのシステムを適正に処分可能な手段や社会システムを確保することが重要である。また、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」の附帯決議において、「耐用年数経過後において大量の廃棄物の発生を防ぐ観点から、設備のリサイクルシステム構築等、早急に必要な措置を講ずること」が求められている。

これに対し、我が国ではリサイクル処理技術に関する取り組みが一部存在するものの十分ではなく、NEDO は「太陽光発電システム次世代高性能技術の開発」において、大量かつ様々な種類の太陽電池モジュールに対応した低コスト汎用リサイクル処理技術の開発をしているところである。しかし、太陽光発電のさらなる普及を図るためには、リサイクル処理技術の実用化を着実に進めるとともに、撤去・回収関連技術の開発が必要である。

そこで、本プロジェクトでは、使用済み太陽光発電システムのうち、リサイクル処理が困難となる太陽電池モジュールについて、低コストリサイクル処理技術の確立とともに、リユース関連の技術を開発し、撤去・回収関連技術などについて課題と対策を検討し、太陽光発電システムのリサイクルシステムの構築を促進する。

[委託事業]

研究開発項目①「低コスト撤去・回収・分別技術調査」

最終目標（平成 2 6 年度）

- ・撤去・回収・分別、それぞれの低コスト化技術の実現可能性と有効性を見極め、有望な技術については、課題と目標コストを明確化する。

[委託事業]

研究開発項目②「低コスト分解処理技術F S（開発）」

最終目標（平成26年度）

- ・低コスト汎用分解処理技術、低コスト専用分解処理技術など、年間200MW処理時の分解処理コスト5円/W以下に資する技術を確立する。
- ・分解処理コストを試算する。

[共同研究事業（NEDO負担率：2/3）]

研究開発項目③「低コスト分解処理技術実証」

中間目標（平成28年度）

- ・低コスト汎用分解処理技術、低コスト専用分解処理技術を適用した試作プラントを構築する。
- ・使用済み太陽電池モジュールの供給と、リサイクル処理により得られる回収物の提供に関して、一時的ではない体制・仕組みを確保する。
- ・様々な運転条件下における分解処理コスト低減効果を実証可能な実験計画を策定する。

最終目標（平成30年度）

- ・分解処理コスト：5円/W以下（年間200MW処理時）

[委託事業]

研究開発項目④「太陽光発電リサイクル動向調査」

中間目標（平成28年度）

- ・国内の太陽光発電システム導入分布を考慮した排出量予測をまとめる。
- ・撤去、回収から分解処理に至るまで、各技術の効果の横断的な評価方法を確立する。

最終目標（平成30年度）

- ・国内外の各種動向を調査し、本プロジェクトへのフィードバック情報をまとめる。

[委託事業]

研究開発項目⑤「使用済み太陽電池モジュールの低コストリユース技術の開発」

最終目標（平成30年度）

- ・使用済み太陽電池モジュールの回収・運搬、分別、修復コスト180円/枚を達成する技術を開発する。

例えば、分別技術であれば出力検査、絶縁検査、外観検査、バイパスダイオード検査等の一連の分別工程を精度よく5分以内で行うことが可能な技術を開発する。

上記以外の技術開発の場合、具体的な開発目標及び実施内容は、採択テーマごとにNEDOと実施者との間で協議の上個別に設定することとする。

[委託事業]

研究開発項目⑥「使用済み太陽電池モジュールの用途開拓検討」

最終目標（平成30年度）

- ・導入可能量、市場規模や導入課題等を明らかにする。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

プロジェクトマネージャーにNEDO 新エネルギー部 山田主任研究員を任命して、プロジェクトの進行全体の企画・管理や、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。

4. 1 平成27年度までの事業内容

研究開発項目①「低コスト撤去・回収・分別技術調査」

本項目は平成26年度2月で事業終了。

研究開発項目②「低コスト分解処理技術F S（開発）」

本項目は平成26年度3月で事業終了。

研究開発項目③「低コスト分解処理技術実証」

技術確立した低コスト分解処理技術の早期実用化を実現するために、実用化時に近い規模、対象に対する実証を通して、処理コストやコスト削減効果、安全性など実運用に重要なデータを蓄積・提供する。そして、目標分解処理コストの達成目安や、十分なコスト低減効果が確認された技術については、コスト低減効果を実証する。

テーマ毎の主たる実施内容及び進捗状況は下記の通りである。

1) 結晶シリコン太陽電池モジュールのリサイクル技術実証

（実施体制：三菱マテリアル株式会社）

結晶シリコン太陽電池モジュールにおいて、ローラー式剥離機の実証機を設計・製作するとともに、「ガラス再資源化原料」と「銀回収原料」を選別・回収するために分級設備と選別設備の選定を行い、リサイクル事業化を検証するための試作プラントを製作した。

2) ウェット法による結晶系太陽電池モジュールの高度リサイクル技術実証

（実施体制：東邦化成株式会社）

メーカー製使用済みモジュールで分解処理を行ったところ、EVAの変質・劣化の影響により剥離剤の効果が弱くガラスからEVAが剥離しにくいことがわかり、原因追究と対策を検討した。また、スループットに課題のある研削機の改良タイプの仕様を固め、製作にとりかかった。

3) ホットナイフ分離法によるガラスと金属の完全リサイクル技術開発

（実施体制：株式会社浜田、株式会社エヌ・ピー・シー）

太陽電池モジュールをバックシート処理装置、ガラス分離装置にて処理した後のガラス及びEVA/セル層の処理方法の検討を行った。また、ガラスの板ガラス原料としての受入条件調査や回収したEVA/セル層の、EVAを除去した場合とEVAを除去しない場合の売却単価の差を明確化し、処理コストをより低減できる工程を検討した。

4) 合わせガラス型太陽電池の低コスト分解処理技術実証

(実施体制：ソーラーフロンティア株式会社―再委託宮崎県工業技術センター)

合わせガラス型太陽電池の基板ガラスとカバーガラスをホットナイフで解体する技術開発を行った。分離された基板ガラス、カバーガラスに付着しているEVAを剥離するための剥離液の開発を実施した。また、基板ガラスに積層されたCIS膜（太陽電池素子）、Mo膜（裏面電極）を分離する溶液及び分離方法の開発を実施した。

5) PVシステム低コスト汎用リサイクル処理手法に関する研究開発

(実施体制：株式会社新菱―共同実施公益財団法人北九州産業学術推進機構)

「システム整備と装置立上げ」として、新たな研究実施場所への処理システム設置工事及び調整作業を実施した。また「EVA熱処理装置の長期信頼性・安定性・経済性の向上」として、①エジェクター部の耐熱性強化、②出口側ラビリンス開口高さ増長、③後処理装置（大気炉）の加熱強化の改造及び性能評価を実施した。

研究開発項目④「太陽光発電リサイクル動向調査」

リサイクル関連の技術のスムーズな実用化には、社会親和性の高い技術であることが求められるため、下記2テーマを決定し、太陽電池光発電システムの適正処分に関わる国内外の技術開発動向、普及動向、政策動向、実施事例などを調査し、最新データを常に把握しつつ、それらを的確に技術開発にフィードバックした。また、国内の太陽光発電システムの分布調査を行った。さらに研究開発項目①～③を横断的に評価する手法について検討した。

テーマ毎の主たる実施内容及び進捗状況は下記の通りである。

1) 太陽光発電リサイクルにおける国内外動向および評価手法に関する調査

(実施体制：みずほ情報総研株式会社)

IEA PVPSタスク12専門家会議への参加やヒアリングを通じ、欧州における太陽電池モジュールリサイクルの動向やリユースの現状や考え方について情報を収集した。

海外協力における中古太陽電池モジュールの活用可能性として、ODA等海外協力事業における活用可能性に関するヒアリングを実施するとともに、東南アジア等における中古品の輸入に関連する法規制の概略を整理した。

太陽電池モジュールリサイクル技術の評価手法を検討し、ガイドラインとして取り纏めるための方向性を検討するとともに、既存プロジェクトを対象とした予備的な評価を実施した。

2) 太陽光発電リサイクルに関する国内動向調査、分布調査及び排出量予測

(実施体制：株式会社三菱総合研究所)

国内における技術開発動向・政策動向・実施事例を調査し、情報収集・分析を行うとともに、公開されている各種統計データを用い、用途別（住宅用・非住宅用）・モジュール種類別の分布調査（導入量の推計）を行った。また、都道府県別・モジュール種類別導入量推計についても検討した。

分布調査に基づく排出量予測においては、太陽電池モジュールの寿命、修理交換等を考慮し、精度の高い排出量予測手法の検討・確立を行った。更に、排出量予測の精度向上のために、モジュールの出力低下率等を変数とした排出量予測手法の検討を行った。

リユースに関して、事業者における取組実態や関連制度等を調査し、リユースビジネスの可

能性・課題について分析を行った。

4. 2 実績推移

| | 平成26年度 | 平成27年度 |
|----------------|--------|--------|
| 実績額推移（需給）（百万円） | 371 | 183 |
| 特許出願件数（件） | 1 | 0 |
| 論文発表数（報） | 0 | 0 |
| フォーラム等（件） | 0 | 4 |

5. 事業内容

プロジェクトマネージャーにNEDO 新エネルギー部 山田主任研究員を任命して、プロジェクトの進行全体の企画・管理や、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。

5. 1 平成28年度事業内容

研究開発項目③「低コスト分解処理技術実証」

各テーマの主たる研究開発の概要は以下のとおり。

1) 結晶シリコン太陽電池モジュールのリサイクル技術実証

（実施体制：三菱マテリアル株式会社）

試作プラント稼働を評価するとともに、回収物の品質と物質収支を確認し、剥離選別コストと回収物の有価物売却益を評価することで分解処理コストの試算を行い、リサイクル事業化を検証する。

2) ウェット法による結晶系太陽電池モジュールの高度リサイクル技術実証

（実施体制：東邦化成株式会社）

剥離剤の改良も含め、ブラシ剥離の物理力剥離の割合を高めることによる剥離プロセスを確立する。また他機種、多枚数モジュール処理による剥離実証試験を行い、コスト検証を行う。

3) ホットナイフ分離法によるガラスと金属の完全リサイクル技術開発

（実施体制：株式会社浜田、株式会社エヌ・ピー・シー）

アルミフレーム除去装置、ガラス破砕機、EVA/セル層処理装置を製作し、昨年度製作したバックシート除去装置、ガラス分離装置等を含めた一連の処理プロセスにて実証試験を行いコストの試算を行う。

4) 合わせガラス型太陽電池の低コスト分解処理技術実証（ソーラーフロンティア）

（実施体制：ソーラーフロンティア株式会社—再委託宮崎県工業技術センター）

合わせガラス型太陽電池のガラスを割らずに分離する方法を開発する。ガラスが割れた場合も含め、ガラスからEVA、CIS膜、Mo膜を効率的に分離する技術を開発し、試作機の構築を図る。

5) P Vシステム低コスト汎用リサイクル処理手法に関する研究開発（新菱）

（実施体制：株式会社新菱－共同実施公益財団法人北九州産業学術推進機構）

「処理システム全体の実用性及び処理コスト評価」として、連続処理試験用モジュール提供に関するP Vメーカーとの契約、及び回収物や廃棄物に関する売却・産廃処理契約を締結後に約4 ヶ月（約45, 000枚）の連続処理試験を実施する。

研究開発項目④「太陽光発電リサイクル動向調査」

各テーマの主たる研究開発の概要は以下のとおり。

1) 太陽光発電リサイクルにおける国内外動向および評価手法に関する調査

（実施体制：みずほ情報総研株式会社）

海外における使用済み太陽電池モジュールの適正処理に関する技術および政策・市場の動向などを継続的に把握する。また、太陽電池モジュールリサイクルに関する開発技術の評価を行うためのガイドラインを作成する。

2) 太陽光発電リサイクルに関する国内動向調査、分布調査及び排出量予測

（実施体制：株式会社三菱総合研究所）

国内における技術開発動向・政策動向・実施事例のフォローアップを実施するとともに、今年度に推計した排出量予測の精度向上のための検討（データの拡充、推計方法の見直し等）を実施し、導入分布を考慮した排出量予測をまとめる。

研究開発項目⑤「使用済み太陽電池モジュールの低コストリユース技術の開発」、研究開発項目⑥「使用済み太陽電池モジュールの用途開拓検討」について新規公募を開始する。

5. 2 平成28年度事業規模

需給勘定450百万円（継続・追加）

事業規模については、変動があり得る。

6. 事業の実施方式

6. 1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDOホームページ」及び「e-R a dポータルサイト」で行う。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1ヶ月前にNEDOホームページで行う。本事業はe-R a d対象事業であり、e-R a d参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

平成28年5月に行う。（公募回数1回）

(4) 公募期間

原則30日間とする。

(5) 公募説明会

公募開始後に2箇所（東京、大阪）で開催する。

6. 2 採択方法

(1) 審査方法

e-Radシステムへの応募基本情報の登録は必須とする。外部有識者による事前書面審査・採択審査委員会を経て、契約・助成審査委員会により決定する。採択審査委員は採択結果公表時に公表する。申請者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問い合わせには応じない。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

45日間とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDOから申請者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、申請者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

7. その他重要事項

(1) 運営・管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDOは、経済産業省及び研究開発実施者と密接な関係を維持しつつ、有識者及び関連事業者等から構成される委員会を設置し、本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。

また、NEDOは、プロジェクトで取り組む技分野について、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し、技術の普及方策を分析、検討する。なお、調査等を効率的に実施する観点から委託事業として実施する。

(2) 中間評価の実施

平成26年度にスタートした研究開発項目①「低コスト撤去・回収・分別技術調査」、研究開発項目②「低コスト分解処理技術FS（開発）」、研究開発項目④「太陽光発電リサイクル動向調査」及び平成27年度にスタートした研究開発項目③「低コスト分解処理技術実証」の実施テーマについては、今年度、第3四半期を目処に中間評価を実施する。

(3) 複数年度契約の実施

研究開発項目⑤「使用済み太陽電池モジュールの低コストリユース技術の開発」は平成28～30年度(最長で3年間)の複数年度契約とする。

8. スケジュール

[公募] 研究開発項目⑤「使用済み太陽電池モジュールの低コストリユース技術の開発」及び、
研究開発項目⑥「使用済み太陽電池モジュールの用途開拓検討」の公募

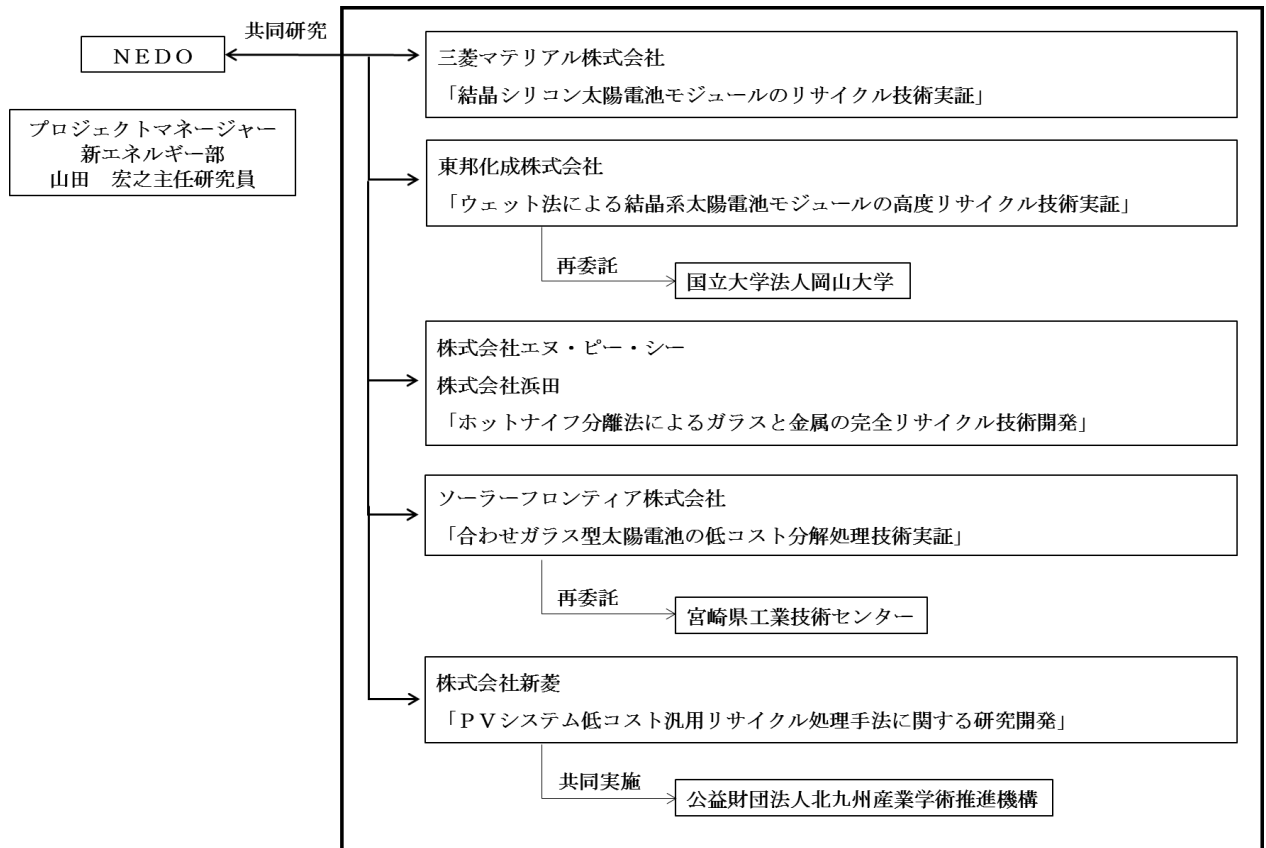
平成28年 3月下旬・・・公募開始
4月上旬・・・公募説明会（計2箇所）
5月上旬・・・公募締切
5月下旬・・・採択審査委員会
6月下旬・・・契約・助成審査委員会
6月下旬・・・採択決定及び通知

9. 実施方針の改定履歴

平成28年3月、制定。

(別紙)

研究体制：研究開発項目③「低コスト分解処理技術実証」



研究体制：研究開発項目④「太陽光発電リサイクル動向調査」

