

## 2023年度実施方針

新エネルギー部

## 1. 件名：太陽光発電主力電源化推進技術開発

## 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15条第1号イ及び第3号

## 3. 背景及び目的・目標

我が国における太陽光発電の導入は、FIT開始後に導入が急拡大したが、規模や属性も異なる様々な事業者による参入する中で、安全面、防災面、景観や環境への影響、将来の設備廃棄等に対する地域の懸念や、FIT事業認定者が、20年間等の買い取り期間終了後も、事業を継続するのか、更に発電事業終了後に再投資が行われて持続的な導入・拡大が図れるのかといった懸念が高まっている。

また、導入拡大により従来の系統運用の下で系統制約が顕在化しており、一部地域では出力抑制等が生じている。再生可能エネルギーの出力変動を調整するための調整力の確保を含め、電力系統へ受け入れるコストは増大している。そのため、再生可能エネルギーの適地遍在性への対応や、大量導入を支えるネットワーク整備・運用が求められており、太陽光発電としての適切な調整力を確保するために出力制御量の低減に向けた方策や系統接続要件の整備が必要とされている。

さらに、2021年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画では、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、電化の促進、電源の脱炭素化が鍵となる中で、再生可能エネルギーに関しては、S+3Eを大前提に、2050年における主力電源として最優先の原則の下で最大限の導入に取り組むとされており、太陽光発電の更なる導入が必要不可欠となる。

本事業では上記の課題に対して、従来の技術では太陽光発電の導入が進んでいない場所として重量制約のある屋根、建物壁面、移動体向けに必要とされる性能を満たし、各市場の創出・拡大に資する要素技術を開発することで、太陽光発電の新市場の創出につなげる。

また、各種ユースケースにおける発電量推定技術を開発することにより、効果的な市場、使い方を推定することで、新市場創出につなげる。

併せて既に導入されている太陽光発電の長期安定的な事業の運営確保として、安全性信頼性の確保、系統制約の克服等の現在顕在化している課題解決や発電設備の廃棄対策等の適切な事業環境整備に資する技術を開発する。更に上記と並行し、これらの技術を支える測定評価技術、日射量予測技術等、先進的共通基盤技術の開発や国内外の開発動向を把握し、開発を支援する動向調査等も実施する。

[委託事業／共同研究（NEDO負担率：2／3）／助成（NEDO負担率：1／2）]  
研究開発項目（I）「太陽光発電の新市場創造技術開発」

最終目標（2024年度末）

i) フィルム型超軽量太陽電池の開発（重量制約のある屋根向け）

①超軽量薄膜系太陽電池の開発

- ・ 架台を含めたモジュール重量  $3 \text{ kg/m}^2$  以下。
- ・  $30 \text{ cm}$ 角以上の大面積フィルムモジュールで変換効率  $23\%$ 以上。
- ・ 製造コスト  $15 \text{ 円/W}$ 以下の見通しを得る。
- ・ 屋外曝露  $15$ 年時点での初期変換効率に対する低下率  $10\%$ 以下。

②軽量フレキシブル結晶系太陽電池の開発

- ・ 架台を含めたモジュール重量  $5 \text{ kg/m}^2$  以下。
- ・ モジュール変換効率  $28\%$ 以上。
- ・ 製造コスト  $40 \text{ 円/W}$ の見通しを得る。

ii) 壁面設置太陽光発電システム技術開発

①壁面設置太陽光発電システムの技術開発（非開口部、開口部）

（非開口部向け壁面設置太陽光発電システムの場合）

- ・ 壁面を想定した設置形態（東南西面への設置）で発電コスト  $14 \text{ 円/kWh}$ 以下を達成する要素技術を確認する。
- ・ 建築物としての寿命  $40$ 年以上を達成する要素技術を開発する。
- ・ 面内の色調が均一なモジュールで変換効率  $20\%$ 以上を達成する。

（開口部向け壁面設置太陽光発電システムの場合）

- ・ 壁面を想定した設置形態（東南西面への設置）で発電コスト  $16 \text{ 円/kWh}$ 以下を達成する要素技術を確認する。
- ・ 半透明モジュールで可視光透過率  $20\%$ 以上、変換効率  $13\%$ 以上の性能を達成する要素技術を開発する。
- ・ 窓の代替として用いる際の性能について、 $20$ 年相当の寿命を確認する。

②壁面設置基盤技術開発

評価・技術基準案等を  $3$ 件以上作成する。

③太陽光発電システム壁面大量設置実証

建築物の壁面へ太陽光発電システム設置前後での環境性能、発電性能を評価し、その効果を広く公開する。

iii) 移動体

① 超高効率モジュール技術開発

- ・ モジュール効率  $35\%$ 以上（ $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ ）
- ・ 上記モジュールと同等の効率をもつセルを使った  $3 \text{ D}$ 曲面モジュール（曲率半径  $1 \text{ m}$ を含む）
- ・ 実用サイズの複数枚処理装置（ $4$ インチ以上）においてモジュールコスト  $200 \text{ 円/W}$ （量産時  $\text{GW}$ レベル）を達成するための基板再生装置及び高速成膜装置の実証。

② 次世代モジュール技術開発

- ・ モジュール効率  $30\%$ 以上、 $3 \text{ D}$ 曲面（球面曲率半径  $1 \text{ m}$ を含む）。
- ・ モジュール価格： $70 \text{ 円/W}$ 。

## 中間目標（2022年度末）

### i) フィルム型超軽量太陽電池の開発

#### ①超軽量薄膜系太陽電池の開発

- ・ 架台を含めたモジュール重量  $5 \text{ kg/m}^2$  以下。
- ・  $30 \text{ cm}$ 角以上の大面積モジュール変換効率  $18\%$ 以上。
- ・ 製造コスト  $35 \text{ 円/W}$ 以下の見通しを得る。
- ・ 屋外曝露  $10$ 年時点での初期変換効率に対する低下率  $10\%$ 以下。

#### ②軽量フレキシブル結晶系太陽電池の開発

- ・ 架台を含めたフィルムモジュール重量  $8 \text{ kg/m}^2$  以下。
- ・ モジュール変換効率  $25\%$ 以上。

### ii) 壁面設置太陽光発電システム技術開発

#### ①壁面設置太陽光発電システムの技術開発（非開口部、開口部）

（非開口部向け壁面設置太陽光発電システムの場合）

- ・ 建築物としての寿命  $35$ 年相当の性能を確認する。
- ・ モジュール内の色調均一性と変換効率を両立させる要素技術を開発する。

（開口部向け壁面設置太陽光発電システムの場合）

- ・ 半透明モジュールで可視光透過率  $20\%$ 以上、変換効率  $10\%$ 以上の性能を達成する要素技術を開発する。
- ・ 窓の代替として用いる際の性能について、 $10$ 年相当の寿命を確認する。

#### ②壁面設置基盤技術開発

評価・技術基準等に資する測定・評価技術等を開発する。

#### ③太陽光発電システム壁面大量設置実証

壁面へ太陽電池を大量設置する際の課題を解決し、外観をアピールできる太陽光発電システムを建築物壁面へ適用する。

### iii) 移動体

#### ① 超高効率モジュール技術開発

- ・ モジュール効率  $33\%$ 以上（ $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ ）
- ・ 上記モジュールと同等の効率をもつセルを使った  $3 \text{ D}$ 曲面モジュール（曲率半径  $1 \text{ m}$ を含む）
- ・ 実用サイズの複数枚処理装置（ $4$ インチ以上）において、モジュールコスト  $200 \text{ 円/W}$ （量産時  $\text{GW}$ レベル）を達成するための基板再生装置及び高速成膜装置の試作および要素技術構築

#### ② 次世代モジュール技術開発

- ・ モジュール効率  $25\%$ 以上、 $3 \text{ D}$ 曲面（球面曲率半径  $1 \text{ m}$ を含む）。

[委託事業／共同研究（NEDO負担率：2／3）／助成（NEDO負担率：1／2）]

研究開発項目（Ⅱ）「太陽光発電の長期安定電源化技術開発」

## 最終目標（2024年度末）

### (i) 安全性・信頼性確保技術開発

#### ① -1 安全ガイドラインの策定（傾斜地設置型、営農型、水上設置型等）

- ・ 実証試験と調査、シミュレーションの結果に基づき、設置環境の多様化に必要な新たな裏付けを加えて、 $2023$ 年版を発行する。また、ガイドライン等の技術指標を作成する。
- ・ 上記の分野以外に導入拡大が想定される設置形態のガイドライン策定に向けた

検討を行う。

- ①-2 設置機器に関する基準類、ガイドラインの策定（2023年度）
    - ・発行、公開とセミナー等の実施を通じて、発電事業者の利用を促進する。
  - ②信頼性評価技術、信頼性回復技術の開発
    - ②-1 信頼性評価技術（構造・電気）
    - ②-2 信頼性回復技術（構造・電気）
      - ・開発した技術の実証を行い、その結果を受けた改良により実用性と採算性を確立する。
      - ・小規模発電設備（50kW未満）における評価結果をもとに普及計画を立案する。
- (ii) 太陽電池モジュールの分離・マテリアルリサイクル技術開発  
実モジュールサイズの実証プラントを構築し、連続運転で以下の性能を満たすこと。
  - ・分離処理コスト3円/W以下の分離技術であること。
  - ・資源回収率80%以上の分離技術であること。太陽電池モジュール由来の回収物のマテリアルリサイクル技術を開発し以下の条件を満たすこと。
  - ・太陽電池モジュールからガラスを割らずに分離する技術を開発すること。
  - ・太陽電池モジュール由来のガラスやセルシート等をマテリアルリサイクルできること。
- (iii) 系統影響緩和に資する技術課題の検討および実証  
経済合理性を前提として、需給調整市場の応動・継続時間の要件（一次から三次）に適合しうる計画技術・制御技術を備えたシステムの構築。

#### [委託事業]

##### 研究開発項目（Ⅲ）「先進的共通基盤技術開発」

###### 最終目標（2024年度末）

- ①新型太陽電池の高精度性能評価技術の開発（2024年度）

新型太陽電池等について、その設置形態環境・形状を考慮した屋内屋外測定技術を確立し、海外主要研究機関の測定技術との国際整合性も考慮しつつ、室内測定においては精度±0.5%（1σ）以内を目指す。屋外環境下においては精度±1.0%（1σ）以内を目指す。性能評価技術の標準化に取り組む。
- ②発電量の短期予測に向けた日射量予測技術の開発（2022年度）

1km四方程度のエリアを想定した数時間先の発電量の予測に向け、想定エリアの日射量予測情報を提供する技術を開発する。
- ③翌日および翌々日程度先の日射量予測技術の開発発電量の短期予測に向けた日射量予測技術の開発（2024年度）

現在から翌日および翌々日程度先の日射量を予測する技術開発において、日射量予測の最大誤差を20%以上低減することを目指す。
- ④新市場導入に向けた発電量予測技術の開発（2024年度）

新市場導入の一例として移動体等における年間レベルでの発電量等の太陽光発電効果を推定する技術を確立し、市場への適合性を判断できるモデルを開発する。

###### 中間目標（2022年度末）

- ①新型太陽電池の高精度性能評価技術の開発  
新型太陽電池等について、その設置形態環境・形状を考慮した測定技術を開発し、海外主要研究機関の測定技術との国際整合性も考慮しつつ、室内測定においては精度±1.0%（1σ）以内を目指す。
- ③翌日および翌々日程度先の日射量予測技術の開発発電量の短期予測に向けた日射量予測技術の開発（2022年度）

現在から翌日および翌々日程度先の日射量を予測する技術開発において、日射量予測の最大誤差を10%以上低減することを目指す。

[委託事業]

研究開発項目(Ⅳ)「動向調査等」

最終目標(2024年度末)

- ① 移動体用太陽電池の動向調査  
今後の移動体用太陽電池の技術開発に資する分析、検討をまとめる。
- ② リサイクル関連の動向調査
  - ②-1 リサイクルに関わる調査結果を、太陽電池モジュールの分離・マテリアルリサイクル技術開発へフィードバックする。
  - ②-3 各研究開発テーマからの評価に必要なデータを収集し、評価を行うとともに評価結果を各研究開発テーマへフィードバックする。
- ③ 太陽光発電の動向調査
  - ③-1 今後の技術開発の方向性や普及方策の分析、検討に資する情報をまとめる。
  - ③-2 PVP Sでの活動を踏まえ、定期的な情報発信を行うと共に分析、検討をまとめる。
  - ③-3 技術開発の方向性や普及方策の分析、検討に資する調査結果をまとめ、関連するプロジェクトへフィードバックを行う。

中間目標(2022年度)

- ① 移動体用太陽電池の動向調査  
移動体用太陽電池の調査結果を中間報告書としてまとめ、関連するプロジェクトへフィードバックする。
- ③ 太陽光発電の動向調査
  - ③-1 技術開発の方向性や普及方策の分析、検討に資する調査結果を中間報告書としてまとめ、関連するプロジェクトへフィードバックする。
  - ③-2 PVP Sの活動に参画し、その内容を産業界に発信する。

#### 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 山崎 光浩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 2022年度事業内容及び進捗（達成）状況

以下の研究開発を実施した。実施体制図については、別紙を参照のこと。

###### 研究開発項目（Ⅰ）太陽光発電の新市場創造技術開発

###### （ⅰ）フィルム型超軽量太陽電池の開発（重量制約のある屋根向け）

###### 1) 多様な基板上で実現可能なCIS太陽電池高効率化要素技術の研究開発

出光興産製のCIS太陽電池に対して、特に光吸収層／バッファ層界面の分析評価を進めるとともに、産総研製のCIS太陽電池との比較評価を行った。TEM-EDX分析を更に進めた結果、ボイド分布等が特性に影響を及ぼすことを明らかにした。また、バルクや界面再結合について相対的な評価を可能とするとともに、バンド接続等から導かれる高効率化に向けた改善因子を抽出した。（実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所（再委託：国立大学法人鹿児島大学、国立大学法人筑波大学））

###### 2) ヘテロ界面制御による新型バッファレスCIS太陽電池の開発

出光興産製のCIS太陽電池に対して、ヘテロ接合界面およびTCO膜に着目し、キャリア伝導やTCO直列抵抗の観点から、変換効率および曲線因子（F<sub>ff</sub>）の制限要因を明らかにした。（実施体制：国立大学法人東京工業大学）

###### 3) CIS太陽電池のドライプロセスによる高品質接合界面構造の開発

出光興産製のCIS太陽電池のデバイスをもとにバッファ層を改良し、曲線因子（F<sub>ff</sub>）を改善させ、高効率化の要素技術を獲た。産業技術総合研究所で検討中のCIS太陽電池についても、バッファ層の組成比を検討した結果、変換効率を大幅に向上させた。（実施体制：学校法人立命館）

###### 4) 高自由度設計フィルム型ペロブスカイト太陽電池モジュールの技術開発

ペロブスカイト単層についてはグリーンイノベーション基金事業に移行し、タンデム型太陽電池に注力。トップセルを中心に材料開発と中間層の製膜条件の最適化を検討した。ペロブスカイト／ペロブスカイトタンデムセルでは変換効率20.1%を得ており更に改善を実施中。さらなる大面積化、モジュールの高効率化に向けて、大面積塗工の開発を進め、モジュールレベルでの膜質のバラツキや加工良否の解析を進めている。加えて、小面積セルで高効率化が認められた材料の適用につき着手した。（実施体制：国立大学法人京都大学（再委託：公立大学法人兵庫県立大学）、シャープ株式会社）

###### 5) 超軽量ペロブスカイト系太陽電池の研究開発

ペロブスカイト単層についてはグリーンイノベーション基金事業に移行し、タンデム型太陽電池に注力。

フィルム基板の作製プロセスの改善により、平坦な高分子基板を得られる技術を確認し、フィルム基板上にて変換効率23.8%のペロブスカイト太陽電池セルが得られた。また、多様な高分子基板に適用可能な150℃以下のペロブスカイトトップセルの高効率化を進めた。

（実施体制：国立大学法人東京大学（再委託：国立大学法人電気通信大学、学校法人五島育英会東京都市大学））

###### （ⅱ）壁面設置太陽光発電システム技術開発

###### 1) ビル壁面開口部向けシースルー太陽電池の開発

中間バンド太陽電池セルの変換効率向上に向けたセル構造制御および材料開発の方向性を明確にした。シースルー中間バンド太陽電池において、赤外

領域の改善と、光閉じ込め効果等により変換効率 3%達成。また光連続照射による評価系の確立により開発が加速された。

- 2) 壁面設置（非開口部）タンデム太陽電池モジュールの開発  
2 端子型ペロブスカイト/シリコンタンデム太陽電池で変換効率 26%達成。モジュールとしての性能低下を回避する低温封止技術、および、バリア/反射防止/防汚/放熱機能を有する機能性膜の開発も順調に推移。高照度下での欠陥検出が可能となり屋外でのメンテナンスに道筋をつけた。
  - 3) 開口部向けペロブスカイト B I P V モジュールの開発  
タンデム高効率化は 0.1 cm<sup>2</sup> で変換効率 25%、半透明モジュール高効率化は 30 cm<sup>2</sup> 半透明モジュールで透過率 20% 変換効率 10%以上を達成。耐熱耐光性デバイス構造確立により屋外暴露試験、高温高湿試験をクリア。塗布型で高速ペロブスカイト結晶化プロセス、および透明導電膜プロセス技術開発完了。
  - 4) 壁面設置太陽電池モジュール（非開口部、開口部）の開発  
非開口部向けシステムで、モジュール内色調均一実施による変換効率低下を 13%に抑えた。更に 5%（モジュール変換効率 20%）に向けての要素技術確立した。ストリング最適化により 40 年相当の耐久性を確認した。  
開口部向けシステムで、可視光透過率 20%でモジュール変換効率 10%達成。最終目標の変換効率 13%に向けての要素技術確立。窓代替えとして複層構造にすることで耐久性 10 年相当の目途が立つ。
  - 5) 壁面設置太陽光発電システム市場拡大のための共通基盤技術の開発とガイドライン策定  
建築業界・太陽電池業界の関心事に沿って、壁面設置太陽電池の設計ガイドライン作成、発電量評価ガイドライン原案作成を完了させた。高精度且つ低コスト環境評価技術確立し実証を完了した。
  - 6) デザイン性を考慮した後付け可能な新築・既築向け B I P V システムの実証  
昨年度設計・製作した P V ロールスクリーンシステムをビルの窓部に設置して 1 年間の実証評価を行った。屋内垂直面設置による発電データ及び窓周リ熱環境データ取得を行い、分析して報告書にまとめた。
  - 7) Z E B 達成に向けた同時同量を実現する太陽光発電システムの実証  
入射角 0~75° で反射率を 5%以下に抑える広角化技術確立し、東京大学先端科学技術センター西側壁面に設置することにより夕刻時の創エネで消費電力の削減に有効であることが計算された。パネル更新時の可換性を考慮した既設壁面設置工法を開発した。
- (iii) 移動体用太陽電池の研究開発
- 1) 超高効率モジュール技術開発  
移動体用途向けに曲面設置可能なモジュールで、多接合型構造による変換効率 35%以上の高効率化技術開発、200円/W（GW量産時）を達成するための製造装置開発実証を目指し、①高効率・曲面モジュールのための、ボトムセル（S i および C I S）および III-V 化合物 2 接合トップセル高効率化検討、4 端子型モジュール設計、②III-V 化合物セル低コスト化のための、基板再利用工程および量産装置試作、低コストエピタキシャル成長（H V P E）技術によるセル試作（>28%達成）および H V P E 量産装置の試作、スマートスタック技術による高効率セル試作、③曲面モジュールの特性評価および発電量評価に取り組んだ。（実施体制：シャープ株式会社、出光興産株式会社、太陽日酸株式会社、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人宮崎大学、国立大学法人東京大学（再委託：タカノ株式会社）、学校法人トヨタ学園豊田工業大学（再委託：国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学、学校法人明治大学））
  - 2) 次世代モジュール技術開発

高効率ペロブスカイト／シリコンタンデム太陽電池の開発において、シミュレーション技術を活用したタンデムセルの構造設計および要素セル（トップセル、ボトムセル）の高効率化技術開発を実施した。また、ボトムセルを用いた曲面モジュールの試作を行い、屋内外での特性評価における測定系を構築および測定の妥当性を検証した。また、実用サイズタンデムセルに対応したペロブスカイト層および電子・正孔輸送層の材料ならびに成膜技術を構築するとともに、ペロブスカイトセルの高開放電圧化及び変換効率の向上を進めた。合わせて、ペロブスカイト層大面積化のための工法検討を進めた。

（実施体制：株式会社カネカ、国立研究開発法人産業技術総合研究所（再委託：国立大学法人山形大学））

## 研究開発項目（Ⅱ）太陽光発電の長期安定電源化技術開発

### （ⅰ）安全性・信頼性確保技術開発

#### 1) 高安全PVモジュール、高安全PVシステムの技術基準案の策定

PVシステム診断技術の技術基準案の検討においては、技術基準案策定を必要とする診断技術の絞り込みを行った。バイパスダイオード（BPD）故障とケーブル等の短絡をモデルケースとして、詳細検討を実施中である。

太陽電池モジュールの火災安全設計技術の開発においては、アーク発火試験方法の標準化に向けてアーク点火手順と主要なアーク延焼モードの調査（試験）を行っており、火災のキーとなるアークの継続に関する重要な知見を得た。（実施体制：太陽光発電技術研究組合（再委託：学校法人日本大学））

#### 2) 特殊な設置形態の太陽光発電設備に関する安全性確保のためのガイドライン策定

2021年度までの実証実験を継続し、①傾斜地設置型ガイドラインの策定に関する杭基礎の引き抜き載荷試験の実施、②営農型ガイドラインの策定に関する杭基礎の引き抜き載荷試験の実施、③水上設置型ガイドラインの策定に関する風洞実験、フロート間の接合部の強度評価を行った。また、④傾斜地設置型、営農型、水上設置型ガイドラインの共通事項について、海外の規制、民間ガイドラインの事例および事故事例の調査を継続し、取りまとめた。これらの実証実験の結果等およびワーキンググループによる議論を踏まえ、傾斜地設置型、営農型、水上設置型の設計・施工ガイドラインの改訂版を策定するとともに、周知のためのWEBによる説明会を開催した。（実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般社団法人構造耐力評価機構、八千代エンジニアリング株式会社、一般社団法人太陽光発電協会、デロイト トーマツ コンサルティング合同会社、（再委託：学校法人北海道科学大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、公立大学法人大阪））

#### 3) 傾斜地設置型並びに営農型太陽光発電施設を対象とした凍上対策ガイドラインの策定

2022年度は傾斜地に2種類の長さの異なる杭を、平地にフーチングの大きさや埋設深さが異なる複数の基礎を施工した。さらに、積雪寒冷地では杭周辺の地盤が凍結融解を受けて脆弱化するため、杭の引抜試験を追加した。凍上対策を考慮した杭および基礎の設計・施工方法を検討するためのデータが収集できている。（実施体制：国立大学法人北海道国立大学機構）

#### 4) 太陽光発電の安全性・信頼性評価、回復技術の技術情報基盤整備

①事故情報調査、不具合メカニズム分析について、2017年から約2年間の保険事故情報にその後約2年半の情報を追加し整理し、個別事例の詳細分析の実施等を行った。また、②有望技術の評価（構造）について、オンサイトによる非専門家による構造関係の情報収集ツール、杭の支持力をオンサイトで簡易的に診断・評価、地盤の締固め度測定、構造計算書の不備事項等確認リストの作成、地盤補強および表土洗堀防止技術に関する技術の調査を継続した。③有望技術の評価（電気）について、発電性能分析に関して、目視確認に



おける限度見本について目視事例の追加、アーク検知、遮断技術の実験、絶縁抵抗監視の予防保全に関する高抵抗領域の測定方法を継続した。さらに④PV発電設備の評価・回復手法の技術情報および技術評価ガイド策定について、関連情報を収集し、アウトプット資料の草案を作成した。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般社団法人構造耐力評価機構、SOMPOリスクマネジメント株式会社、一般社団法人太陽光発電協会)

5) 太陽光発電の長期安定電源化に向けた評価・回復の実用化促進技術開発

2022年度は①既設太陽光発電所を用いた設備劣化診断、②ロック金具によるモジュール飛散防止対策の着手、③全国をカバーする地域に定着した不動産鑑定士を核とした評価人を配置する体制の構築、④補強用アンカーは実設備での検証、⑤モバイル端末のカメラやレーザーから架台モデルを生成するアプリケーションの要件定義を作成した。(実施体制：関西電力株式会社、株式会社エクソル、株式会社CO2O、日本地工株式会社、アジア航測株式会社、(再委託：国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般社団法人構造体力評価機構))

6) 特殊な設置形態の太陽光発電設備に関する安全性確保のための実証実験

2021年度までの実証実験を継続し、①傾斜地設置型PVに関する安全性確保のための実証実験に関してCFD解析、杭基礎の載荷試験、地盤侵食保護に関する実証実験の実施、②営農型ガイドラインの策定に関する杭基礎の引き抜き載荷試験の実施、③水上設置型ガイドラインの策定に関する設置環境に関する実態調査、連結浮体の動揺を踏まえた係留張力特性把握、水中アンカーの載荷試験、フロートの強度や性能評価方法の検討を実施した。これらの実証実験の結果は、NEDOの別事業におけるガイドライン策定グループへ情報を提供した。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般社団法人構造耐力評価機構、八千代エンジニアリング株式会社、キョーラク株式会社)

7) 次世代のO&Mを支える発電電力量評価等の技術開発

発電電力量の評価・推定技術については発電電力量解析と阻害要因推定の試行を行い、人の目視による方法を作成した。遠隔日常監視技術については自動監視の実用性を検証し、事故ハザード等の視点による新たな検査ガイドについては評価テーブル・判定区分を作成し、損害保険2社と調整中である。(実施体制：一般社団法人新エネルギーO&M協議会、株式会社エナジービジョン)

(ii) 太陽電池モジュールの分離・マテリアルリサイクル技術開発

1) 結晶シリコン及びCIS太陽電池モジュールの低環境負荷マテリアルリサイクル技術実証

実証ラインにて回収したマテリアルを使用し主要構成部材の用途開拓を行い、マテリアルリサイクル率93% (※)の可能性を得た。(※)用途先グレードへの選別効率/各マテリアル(重量比)

また200MW処理時における有価物売却益を差引き後のネット分解処理コストにおいて2.4円/Wの見込みを得た。(実施体制：ソーラーフロンティア株式会社)

2) 太陽電池モジュールの低温熱分解法によるリサイクル技術開発

自動搭載装置・自動回収装置・ガラスクリーニング装置を導入した。熱分解後のガラスをクリーニングしたサンプルをガラスメーカーへ1T送付し、製品原料としてプラントテスト評価で問題なく使用できた。(実施体制：株式会社トクヤマ)

(iii) 系統影響緩和に資する技術課題の検討および実証

1) 系統連系における影響緩和のための技術開発課題の抽出とその対応方法の検討および実証

2021年度から継続して、Headroom制御方法の開発に向けて、日射強度からの期待発電電力の推定方法について検討を行うとともに、当該制御における経済合理性評価の観点から、電力市場モデルの検討および最適計画アルゴリズムの検討を継続した。また、単地点における実証システムを構築し、同システムにより動作確認を実施し、複数地点の計測に関して検討を進めた。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所、学校法人東京理科大学、東芝エネルギーシステムズ株式会社)

### 研究開発項目（Ⅲ）先進的共通基盤技術開発

#### 1) 新型太陽電池の高精度性能評価技術の開発

新型太陽電池の性能評価要素技術開発では、曲面太陽電池セル・モジュールの形状や照度空間分布を考慮した性能評価解析法の開発や発電量シミュレーションを実施した。また、NEDO 開発品をはじめとする新型太陽電池の高精度性能評価測定とその測定精度検証を進め、測定再現性 $\pm 1.0\%$  ( $1\sigma$ ) 以内を達成した。太陽電池出力連続監視装置による屋外設置高効率結晶シリコン系太陽電池アレイの定量評価を引き続き実施し、屋内測定との比較により、測定再現性 $\pm 1\%$  以内の目途を得た。基準太陽電池校正技術においては、超高温定黒体炉に基づく校正体系を確立し、最高校正能力の再評価を完了した。また、白色レーザとフィルター分光器の組み合わせによる分光感度の角度特性評価光学系の測定自動化を果たし、測定の基本技術を確立した。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所)

#### 2) 日射量の短期予測に関する研究開発

ひまわり8号データを用いた短時間先の日射量予測技術の開発に関して、予測モデルの構築・検証に必要なデータの収集を行うとともに、気象モデル的手法(物理学的手法)とディープラーニング手法(AI手法)をベースに、数時間先の日射量予測手法を開発した。北海道から沖縄までの全国約10地点で予測精度の計算を行った結果、開発した予測手法はベースライン手法(相互相関法)と比較して、二乗平均平方根誤差(RMSE)で15%以上の精度改善を達成した。(実施体制：一般財団法人日本気象協会)

#### 3) 翌日および翌々日程度先の日射量予測技術の開発

「日射量予測に特化した気象モデル」、「複数機関の気象モデル予測値の統合」、「アンサンブル予報に基づく信頼度予測」の技術開発に関して、気象モデルの物理過程、統合する予測値の系統誤差補正や統合条件、信頼度算定におけるアンサンブル予報活用手法の高度化を検討した。また、「気象庁GPVを利用した日射量予測の特性分析」に関して、気象庁予報データの特性分析及び領域モデルの数値実験、アンサンブル予報データを入力とした機械学習モデルの高度化を検討した。さらに、「大外し低減予測技術の開発と評価」として、2022年度までの各検討結果を組み合わせ、日射量予測が大きく外れる事象の改善効果を評価した。これらの成果として、2022年度末時点で中間目標を達成見込みである。(実施体制：一般財団法人日本気象協会、国立研究開発法人産業技術総合研究所)

#### 4) 発電量予測評価技術の研究開発

「発電量予測評価技術の研究開発」において、2021年度に引き続き、発電量予測の要素技術としての物理モデルの適用に加え、メガソーラー、中・小規模発電所、住宅用等の発電所別のデータや発電特性の特徴を考慮するための機械学習等を用いる手法の開発を継続的に実施し、推定日射を用いた対象発電所の毎時の発電量推定精度の%RMSEを改善した。加えて、短期予測として数時間先の予測精度向上に向けた手法の開発を行い、予測評価技術として予測誤差発生時の対応時間に関する評価を行った。(実施体制：学校法人東京理科大学)

## 研究開発項目（Ⅳ）動向調査

### ①移動体用太陽電池の動向調査

#### ①－１）移動体用太陽電池の動向調査（海外を中心に調査）

IEA PVPS Task17 (PV and Transport) 等への参加、文献調査等により、自動車等への太陽電池搭載に関する動向を調査した。PVSEC-33において、IEA PVPS Task17の専門家会議を主宰した。「太陽光発電システム搭載自動車検討委員会」の活動を通し、その成果を中間報告書(第3版)として纏めた。太陽光発電システム搭載自動車に関する情報の共有、今後の方向性に関する議論を行った。

#### ①－２）移動体用太陽電池の動向調査（国内を中心に調査）

移動体への搭載を目指した太陽電池の動向を調査、分析すると共に、今後の方向性を議論、展開することにより移動体分野の研究開発を加速することを目標に以下の3点を重点的に推進した。「国内におけるPV搭載移動体の研究機関、企業、利用者等を対象にした調査、分析」では、国内でPV搭載トラックの運用事業者へ直接ヒアリングを行い、有用性を調査した。「国内におけるPV搭載移動体の普及に資するレジリエンスの定量評価、事例調査」では、災害時に車載太陽電池を活用することにより生じるメリットを定量評価するためのシミュレーションを開始し、災害時に必要な太陽電池搭載車台数の導出などの定量評価を行った。「車載太陽電池の信頼性評価に資する技術検討」では、車載部品の評価規格の調査を行うとともに、車載用曲面PVモジュールの試作ならびに応力解析(実験と計算)などの信頼性に関わる技術開発を行った。

### ②リサイクル関連の動向調査

#### ②－１）太陽電池モジュールのリサイクルに関わる調査

太陽電池モジュールのリサイクルに関わる国内の技術開発、普及、政策動向について最新情報の調査を実施した。また、グラスウールのリサイクル可能性を検討するために、関係者と連携してWGを立ち上げ検討を実施。具体的には溶出試験の実施、ガラスの受入可能性に関する検討を行い、受入条件・ポテンシャルを検討・整理した。

関係事業者へのヒアリングにより、現行のスマート回収モデルの評価を実施。次年度にスマート回収モデルの費用対効果を検証するための項目を、関係事業者へのヒアリング等により策定。住宅用太陽電池モジュールの廃棄実態を調査するため、排出事業者へのアンケート調査を実施。(実施体制：株式会社三菱総合研究所、公益財団法人福岡県リサイクル総合研究事業化センター)

#### ②－３）太陽電池モジュールのリサイクルに関するLCAの調査

NEDOが実施している研究開発技術(リサイクル技術)について、技術の優位性・有効性を評価するための手法を検討するとともに、評価に必要なデータの収集、ならびに現時点のデータに基づく予備的な評価に着手した。

IEA PVPS Task12 (PV Sustainability) への参加等を通じ、海外における太陽電池モジュールリサイクル技術の動向等の情報を収集した。(実施体制：みずほ情報総研株式会社)

### ③太陽光発電の動向調査

#### ③－１）太陽光発電の技術および産業・市場動向の調査

太陽光発電の最先端の技術、市場、産業、海外の研究開発プログラム、導入量の将来見通しについて調査を実施した。太陽電池セル、モジュール、システムおよび太陽光発電の導入分野については、国内および海外における技術・産業・市場の動向を把握するために定点観測的に調査を実施した。また今後の主力電源化に向けて、太陽光発電の設置場所、利用形態の拡大について、市場・技術の最新動向を分析し、2030年・2050年の利用形態の拡大について検討した。(実施体制：株式会社資源総合システム)

#### ③－２）国際技術協力プログラムへ参画

国際エネルギー機関・太陽光発電システム研究開発プログラム（IEA PVPS）のタスク1（戦略的太陽光発電の分析とアウトリーチ）の活動に日本の専門家及び同タスクの副代表として参画した。タスク1の年次刊行物の作成のために太陽光発電の動向を調査・分析し、報告した。2022年5月（スペイン）及び11月（名古屋）での専門家会議に参加し、今後の活動方針の審議と太陽光発電の導入課題について議論した。11月の専門家会議では事務局を務め、第33回太陽光発電国際会議（PVSEC-33）において、ワークショップを実施開催した。年次刊行物の日本語版作成を行うほか、国内外の太陽光発電関連会議での講演を通して成果の普及に努めた。（実施体制：株式会社資源総合システム）

③-3) 次世代型太陽電池の新市場への導入・実装に向けての動向調査

重量制約のある屋根・建物壁面等における次世代型太陽電池の社会実装に向けた業界ヒアリング調査を行い、現状把握及び課題・ニーズを整理した。次世代型太陽電池の国内外の開発・技術・企業動向の調査および、従来型太陽電池サプライチェーンの実態調査と分析を実施した。発電コストに関する情報を調査し、発電コスト低減に関する方向性を検討した。エネルギーペイバックタイムに関する情報を調査し、試算を行った。

また、導入可能性のある分野の事業者にヒアリング調査を行い、導入見通しを精査、検討した。（実施体制：みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社、株式会社資源総合システム）

4. 2 実績推移

	2021年度	2022年度
実績額推移（需給）（百万円）	3300	3050
特許出願件数（件）	40	32
論文発表数（報）	107	81
フォーラム等（件）	352	178

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 山崎 光浩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る。

5. 1 2023年度事業内容

以下の研究開発を実施する。実施体制については、別紙を参照のこと。

研究開発項目（I）太陽光発電の新市場創造技術開発

（i）フィルム型超軽量太陽電池の開発（重量制約のある屋根向け）

1) 軽量基板上化合物薄膜太陽電池の高効率化技術開発

各機関で開発された要素技術を産総研に集約する。10cm角程度のミニモジュールをベースに変換効率向上のための技術開発を行なう。元素添加制御による曲線因子（FF）の改善や窓層の改善を進めるとともに、詳細なデバイス解析を進め、高効率化のボトルネックを明示する。ミニモジュールの変換効率向上に向け、シャント抵抗とコンタクト抵抗の寄与を明らかにする。また、高耐久性を実証するために加速試験を実施する。

2) 高自由度設計フィルム型ペロブスカイト太陽電池モジュールの技術開発

ペロブスカイトーペロブスカイトタンデム太陽電池のトップセルに用いるワイドギャップペロブスカイト材料の開発を継続する。電圧損失の低減を目指しプロセス面での改善を行なう。また、フィルム基板上で高品質のペロブスカイト太陽

電池を作製するため、低温プロセスに適用可能な電子・正孔輸送材料の最適化を進める。

3) 超軽量ペロブスカイト系太陽電池の研究開発

ペロブスカイトタンデム太陽電池のトップセル用ワイドギャップペロブスカイト、ボトムセル用ナローギャップペロブスカイト材料の開発を継続する。電圧損失の低減を目指しプロセス面での改善を行なう。併せて、フィルム基板に対応するため、低温プロセスに適用可能な電子・正孔輸送材料等の最適化を進める。

(ii) 壁面設置太陽光発電システム技術開発

1) 壁面設置（非開口部）タンデム太陽電池モジュールの開発

FY22 までに開発した封止技術、機能性膜、評価技術の要素技術を融合しモジュールとして変換効率 23%以上、耐久性 40 年相当を達成し、発電コスト 13 円/kWh を実現する。

2) 開口部向けペロブスカイト B I P V モジュールの開発

□30 cm半透明モジュールで透過率 20%以上、変換効率 13%以上達成。  
□10 cmペロブスカイト・タンデム太陽電池モジュールで変換効率 25%以上達成。東南西壁面設置前提で発電コスト 16 円/kWh を実現する要素技術を確認する。

3) 壁面設置太陽電池モジュール（非開口部、開口部）の開発

非開口部向けで、色調均一化による出力低下 5%以下に抑え変換効率 20%以上、耐久性 40 年で発電コスト 14 円/kWh 以下を実現する要素技術を確立する。開口部向けで、透過率 20%以上で変換効率 13%を確保し、耐久性 40 年相当で発電コスト 16 円/kWh を実現する要素技術を確立する。

4) 壁面設置太陽光発電システム市場拡大のための共通基盤技術の開発とガイドライン策定

2022 年版壁面設置 PV の設計施工ガイドラインの運用を通じての更新と国際市場向けガイドラインを策定する。壁面設置太陽電池の事故事例集約による安全ガイドラインの策定。

5) Z E B 達成に向けた同時同量を実現する太陽光発電システムの実証

広角化技術を用いたパネルを東京大学 3 号棟西面に設置し、実証テストを通じてパネル性能、設置工法の技術検証をする。

(iii) 移動体用太陽電池の研究開発

1) 超高効率モジュール技術開発

2021 年度に引き続き、①高効率・曲面モジュール実現のための、ボトムセル (S i) および III-V 化合物 2 接合トップセルをスタックした 4 端子型モジュールの試作と高効率化検討 ②III-V 化合物セルの基板再利用のためのエピ層剥離装置の試作 (多数枚処理化)、H V P E 高速成長による高効率セルの試作、H V P E 量産コンセプト検証装置の評価、スマートスタックによるセル大面積化、③曲面モジュールの屋外評価および発電量モデル化に取り組む予定である。(実施体制：シャープ株式会社、太陽日酸株式会社、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人宮崎大学、国立大学法人東京大学 (再委託：タカノ株式会社)、学校法人トヨタ学園豊田工業大学 (再委託：国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学、学校法人明治大学))

2) 次世代モジュール技術開発

2021 年度に引き続き、要素セルの高効率化技術開発及びペロブスカイト/シリコンタンデム太陽電池セルにおける界面や電極等における損失低減策を検討する。また、ペロブスカイト/シリコンタンデム太陽電池モジュールの大型化、高出力化を目指した実用化技術を開発する。更に、モジュールの信頼性評価を開始する。また、実用サイズセルに適用可能なペロブスカイトトップセ

ルの作製技術を確立するとともに、タンデムセルの試作を行う。実施体制：株式会社カネカ、国立研究開発法人産業技術総合研究所（再委託：国立大学法人山形大学）

## 研究開発項目（Ⅱ）太陽光発電の長期安定電源化技術開発

### （ⅰ）安全性・信頼性確保技術開発

#### 1) 高安全PVモジュール、高安全システムの技術基準案の策定

2023年度はPVシステム診断技術の技術基準案の検討においては、絞り込んだ技術を中心に目標である技術基準案（判定基準案）を策定する。

太陽電池モジュールの火災安全設計技術の開発においては、強制アーク発生法をベースにした試験による火災メカニズム解明を進めるとともに、目標である試験法ならびに設計基準の標準化素案策定を行う（実施体制：太陽光発電技術研究組合（再委託：学校法人日本大学））。

#### 2) 特殊な設置形態の太陽光発電設備に関する安全性確保のためのガイドライン策定

2023年度は①傾斜地設置型ガイドラインの策定、②営農型ガイドラインの策定、③水上設置型ガイドラインの策定に関して、2022年度までの実証実験を一部継続し、④傾斜地設置型、営農型、水上設置型ガイドラインの共通事項についてこれらの実証実験の結果等およびワーキンググループによる議論を踏まえ、2022年度に公開した技術資料の改定および、地上設置型等既存の設計・施工ガイドラインへの反映を検討する。また、各ガイドラインおよび技術指標の周知と活用を促すための広報の企画検討と説明会（WEBセミナーでの開催と動画共有サイトでの公開など）を行う。（実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般社団法人構造耐力評価機構、八千代エンジニアリング株式会社、一般社団法人太陽光発電協会、デロイト トーマツ コンサルティング合同会社、（再委託：学校法人北海道科学大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、公立大学法人大阪））

#### 3) 太陽光発電の安全性・信頼性評価、回復技術の技術情報基盤整備

2022年度に引き続き、①事故情報調査、不具合メカニズム分析については、事故情報の追加および事故情報の詳細分析ならびに現地調査を実施する。②有望技術の評価（構造）および③有望技術の評価（電気）については、文献調査や実証実験を継続的に実施し、結果を取りまとめる。④PV発電設備の評価・回復手法の技術情報および技術評価ガイド策定については、ヒアリング等を実施するとともに、有識者ワーキンググループをにおいて議論を行い、技術資料を作成する。（実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般社団法人構造耐力評価機構、SOMPORリスクマネジメント株式会社、一般社団法人太陽光発電協会）

#### 4) 太陽光発電の長期安定電源化に向けた評価・回復の実用化促進技術開発

2023年度は①既設太陽光発電所を用いた設備劣化診断、②架台梁や接合部補強に対し、施工性、経済性の観点から改善・各種評価試験を実施、③評価実務のコストを加味した実効性の検証、④補強用アンカーの打音による杭の強度判定技術の開発に着手判定情報含められないか検討予定⑤3次元点群データから架台モデルの自動・半自動生成手法の検討を実施する。（実施体制：関西電力株式会社、株式会社エクソル、株式会社CO2O、日本地工株式会社、アジア航測株式会社、（再委託：国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般社団法人構造体力評価機構））

#### 5) 傾斜地設置型並びに営農型太陽光発電施設を対象とした凍上対策ガイドラインの策定

凍上対策をさらに高度化するため、凍結融解がモジュールや架台等の上部構造に与える影響、杭の引き倒し抵抗に与える影響、パネル直下の地盤の侵食抵抗に与える影響を解明するための実物大模型実験を実施する。（実施体制：国立

大学法人北海道国立大学機構)

6) 特殊な設置形態の太陽光発電設備に関する安全性確保のための実証実験

2022年度までの実証実験の一部を継続し、①傾斜地設置型PVに関する安全性確保のための実証実験に関して、地盤侵食保護に関する実証実験、③水上設置型ガイドラインの策定に関する連結浮体の動揺を踏まえた係留張力特性把握を実施する。これらの実証実験の結果は、NEDOの別事業におけるガイドライン策定グループへ情報を提供する。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般社団法人構造耐力評価機構、八千代エンジニアリング株式会社、キョーラク株式会社)

7) 次世代のO&Mを支える発電電力量評価等の技術開発

発電電力量の評価・推定技術については収集データの分析から閾値を抽出、阻害要因の自動分類を行うとともに、遠隔日常監視結果との影響検証を行う。事故ハザード等の視点による新たな検査ガイド実業務を開始し、それを通して検証を進める。(実施体制：一般社団法人新エネルギーO&M協議会、株式会社エナジービジョン)

(ii) 太陽電池モジュールの分離・マテリアルリサイクル技術開発

1) 結晶シリコン及びCIS太陽電池モジュールの低環境負荷マテリアルリサイクル技術実証

導入した設備を使用しプロセスの最適化を図る事により、マテリアルリサイクル率と分解処理コストが両立する実証を行う。更に、得られたマテリアルの用途開発を行う。(実施体制：ソーラーフロンティア株式会社)

2) 太陽電池モジュールの低温熱分解法によるリサイクル技術開発

自動化システム化した実証プラントの稼働確認、24時間連続テストを数回実施し、工程改善を行い、最終的な処理コストを算出する。ガラスメーカーで30Tの評価を実施する。(実施体制：株式会社トクヤマ)

(iii) 系統影響緩和に資する技術課題の検討および実証

系統連系における影響緩和のための技術開発課題の抽出とその対応方法の検討および実証

2023年度は2022年度からのデータ収集を継続的に行い、実証システムを用いて、いくつかのユースケースの実証を行う。また、複数地点における制御方法の検討や、実証地点を構築し実証データを収集するとともに、各種アルゴリズムの改良・シミュレーション等を行い、需給調整市場の活用を想定した計画技術・制御技術を検証する。また、太陽光発電を利用した調整力活用技術の導入ポテンシャルについての調査を実施する。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所、学校法人東京理科大学、東芝エネルギーシステムズ株式会社)

研究開発項目(Ⅲ) 先進的共通基盤技術開発

1) 新型太陽電池の高精度性能評価技術の開発

新型太陽電池の性能評価要素技術開発として、各種新型太陽電池の高精度性能評価測定を引き続き実施し、形状・設置形態を考慮した屋内性能評価技術の確立とその高精度化を図る。特に、新型多接合構造について、スペクトル補正、角度特性の影響を定量評価する。屋外環境における新型太陽電池の発電性能評価技術開発として、新型太陽電池用PVモジュール日射センサ(PVMS)を使用した屋外性能測定を実施し、その測定精度検証を進める。また、出力連続監視装置による高効率結晶シリコン系太陽電池アレイの発電出力計測では、モジュール温度計測の正確性・再現性を改善し、計測精度の検証とその高精度化を図る。基準太陽電池校正技術では、引き続き絶対放射計の受光部の改善を行う。また、各種基準太陽電池を仲介器として国際根幹比較校正(WPVS)を実施

する。分光感度角度特性評価光学系の光源として超広帯域光源を導入し、測定可能波長域の拡張を図る。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所)

#### 2) 日射量の短期予測に関する研究開発

6時間程度先までの高精度な日射量予測を行うために、気象衛星画像や地上での日射量観測データなどの解析に必要なデータの収集及び、予測計算を行うための計算環境の整備を行う。また、予測時間拡張方法の検討、可視画像を利用できない早朝帯の予測手法の開発を実施する。さらに、数時間程度先予測における信頼度情報の開発を行うための基礎調査として、必要とされている情報の整理、既存手法の調査、解析に必要なデータの整理を行う。(実施体制：一般財団法人日本気象協会)

#### 3) 翌日および翌々日程度先の日射量予測技術の開発

「日射量予測に特化した気象モデル」、「複数機関の気象モデル予測値の統合」、「アンサンブル予報に基づく信頼度予測」の技術開発に関して、2022年度に引き続き計算環境を維持するとともに、気象モデルの物理過程、統合条件、信頼度の算定手法の高度化を検討する。

また、「気象庁 GPV を利用した日射量予測の特性分析」に関して、計算環境を整備・維持するとともに、2022年度に引き続き、気象庁予報データの特性分析および領域モデルの数値実験、アンサンブル予報データを入力とした機械学習モデルの高度化を検討する。(実施体制：一般財団法人日本気象協会、国立研究開発法人産業技術総合研究所)

#### 4) 発電量予測評価技術の研究開発

「発電量予測評価技術の研究開発」において、2022年度に引き続き、発電量予測の要素技術として物理モデルの改善に取り組むとともに、メガソーラー、中・小規模発電所、住宅用等の発電所別のデータや発電特性の特徴を考慮するための機械学習等を用いる手法の開発を継続的に実施する。加えて、短期予測として数時間先の予測精度向上に向けた手法の開発を行い、これらを組み合わせた予測評価技術として、予測値の時間粒度と予測の信頼度情報を用いて30分等の時間枠内変動リスクの評価を行う技術の開発に着手する。(実施体制：学校法人東京理科大学)

### 研究開発項目(Ⅳ) 動向調査

#### ① 移動体用太陽電池の動向調査

##### ①-1) 移動体用太陽電池の動向調査(海外を中心に調査)

IEA PVPS Task 17や太陽光発電国際会議等への参加を通じ、自動車等への太陽電池搭載に関する研究開発や市場の動向を継続的に把握する。また、日本の先進的な取り組みに関する国際的な情報発信を継続的に行う。

##### ①-2) 移動体用太陽電池の動向調査(国内を中心に調査)

裾野を広げた研究会の継続開催などを行い、移動体PVコミュニティのさらなる拡大と新たな価値を明確にする。さらに、「新たな価値」に基づき、新たな普及策を策定し、実証提案などを行う。また、前年度までに行った災害時における移動体PVによるメリットの定量評価の結果を踏まえ、新たな技術開発、実証の提案を行う。さらに、前年度までに行った車載PVに固有の負荷特性と課題の明確化を踏まえ、より実車搭載に近いモジュール構造に関する調査と機械的特性の解析を実施する。

#### ② リサイクル関連の動向調査

##### ②-1) 太陽電池モジュールのリサイクルに関わる調査

整理した評価結果やスマート回収モデルの新たな試行により抽出した課題を受けて、システム改善を実施。策定した項目を用いてスマート回収モデルの試行結果を評価し、費用対効果を検証。前年度のアンケート調査結果の分析、さらなる調査を重ね、スマート回収モデルの住宅用太陽電池モジュールへの適用



可能性を検証。(実施体制：公益財団法人福岡県リサイクル総合研究事業化センター)

②-3) 太陽電池モジュールのリサイクルに関するLCAの調査

予備評価の結果に基づき、また、各研究開発テーマからの新たなデータを収集し、LCA等の評価を行うとともに評価結果を太陽電池モジュールの分離・マテリアルリサイクル技術開発へフィードバックを行う。

IEA PVPS Task12への参加等を通じ、海外における太陽電池モジュールリサイクル技術の動向等を継続的に調査するとともに、海外技術と国内技術(NEDOによる開発技術)の比較を行う。(実施体制：みずほ情報総研株式会社)

③太陽光発電の動向調査

③-1) 太陽光発電の技術および産業・市場動向の調査

2022年度に引き続き、太陽光発電の最先端の技術、市場、産業についての定点観測的な調査を継続する。併せて、世界情勢、気候や環境の変化、再エネ電力に対する需要や市場の変化、新たな制度やビジネスモデル等についても動向を調査分析し、太陽光発電の利用拡大の可能性について調査する。(実施体制：株式会社資源総合システム)

③-2) 国際技術協力プログラムへ参画

IEA PVPSの年次刊行物のために要請される日本の太陽光発電の導入動向を調査・分析して報告を行う。タスク1 専門家会議に参加して、今後の国際協力活動の方向性等の審議を実施する。専門家会議は、2022年4月(欧州)及び10月(オーストラリア)において開催予定である。タスク1が開催する国際会議でのワークショップ(EUPVSEC2023 及びPVSEC-34)をはじめとした成果の普及活動にも協力する。さらに、2024年に静岡県・沼津で開催される第35回太陽光発電国際会議(PVSEC-34)と併せて開催する予定のIEA PVPS執行委員会会議の事務局としての準備に着手する。(実施体制：株式会社資源総合システム)

③-3) 次世代型太陽電池の新市場への導入・実装に向けての動向調査

2022年度に引き続き、次世代型太陽電池の国内外の開発・技術・企業動向調査等を進める。NEDOの「太陽光開発戦略」の改定に向けた各種情報収集・分析を行う。(実施体制：みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社、株式会社資源総合システム)

5. 2 2023年度事業規模

需給勘定3140百万円(継続)

事業規模については、変動があり得る。

6. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDOは、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、技術評価実施規程に基づき、プロジェクト評価を実施する。

(2) 運営・管理

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、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、各種太陽電池セルに関する学識経験者に加え、建築、建材、自動車等の各分野の外部有識者で構成する技術検討委員会等を組織し、知財管理や標準化等の重要事項について検討する他、事業価値や政策効果を踏まえた事業の進捗管理のために必要な指標や事業中止基準を設定し、定期的に事業を評価する。これにより、中間評価以外でも目標達成の見通しを常に把握するとともに、抜本見直しや事業の中止の判断を行う。

(3) 複数年度契約の実施

研究開発項目（Ⅰ）、（Ⅱ）、（Ⅲ）、（Ⅳ）の実施期間は、2020年～2024年までの5年間とする。

ただし、

「（Ⅱ）－（iii）系統影響緩和に資する技術課題の検討および実証」については、2020年度1年間を技術課題の検討期間とし、その後3年間を検討結果に基づいた技術開発および実証期間とする。

なお、事象の変化によっては期間変更を行う可能性がある。

(4) 知財マネジメントに係る運用

研究開発項目（Ⅰ）、（Ⅱ）、（Ⅲ）の委託・共同研究事業については、「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメントと基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。

(5) データマネジメントにかかる運用

本プロジェクトは、「NEDOプロジェクトにおけるデータマネジメント基本方針（委託者指定データを指定しない場合）」を適用する（研究開発項目（Ⅰ）、（Ⅱ）、（Ⅲ）のみ）

(6) 標準化施策等との連携

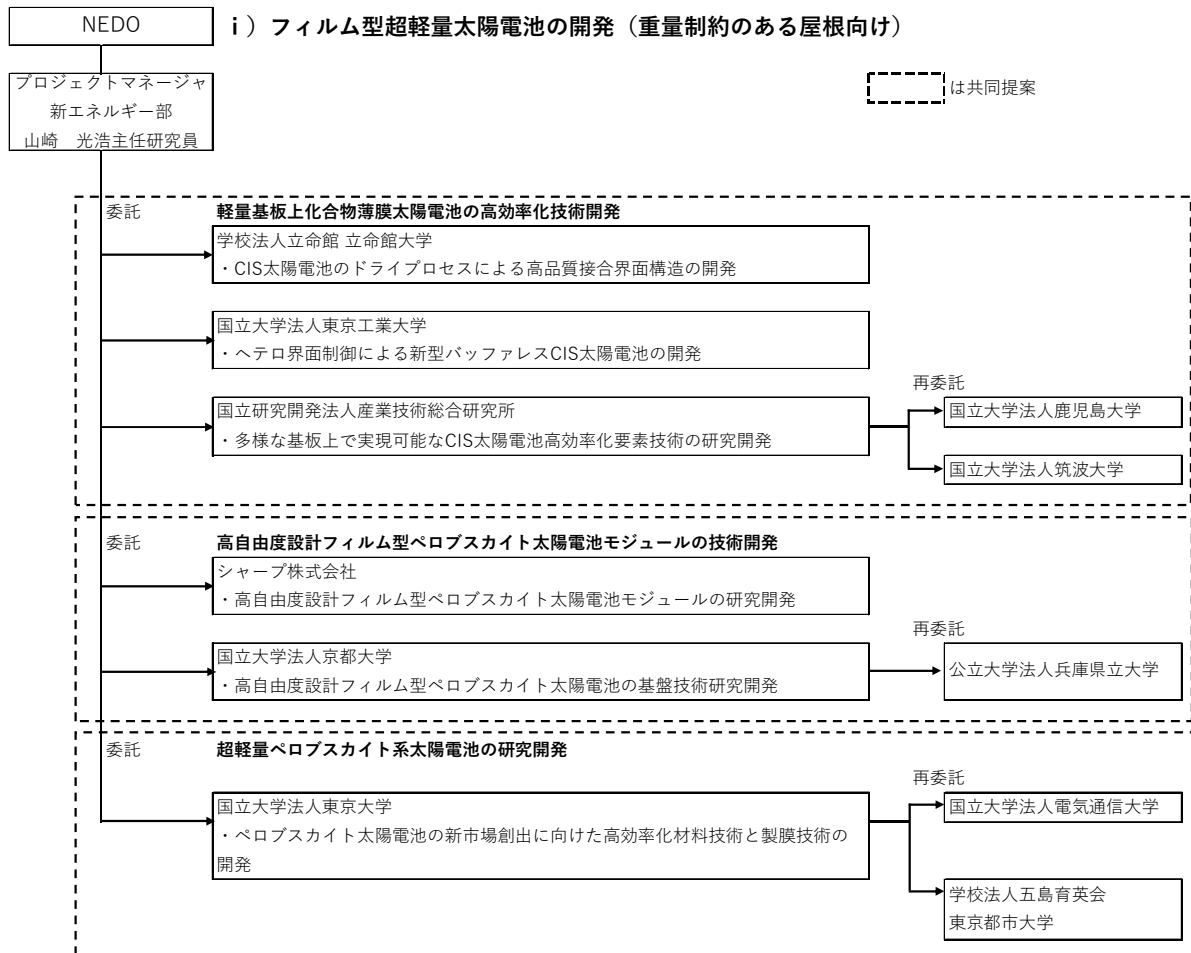
得られた研究開発成果については、標準化等との連携を図るためデータベースへのデータ提供、標準規格への提案やガイドライン作成等を行う。

7. 実施方針の改訂履歴

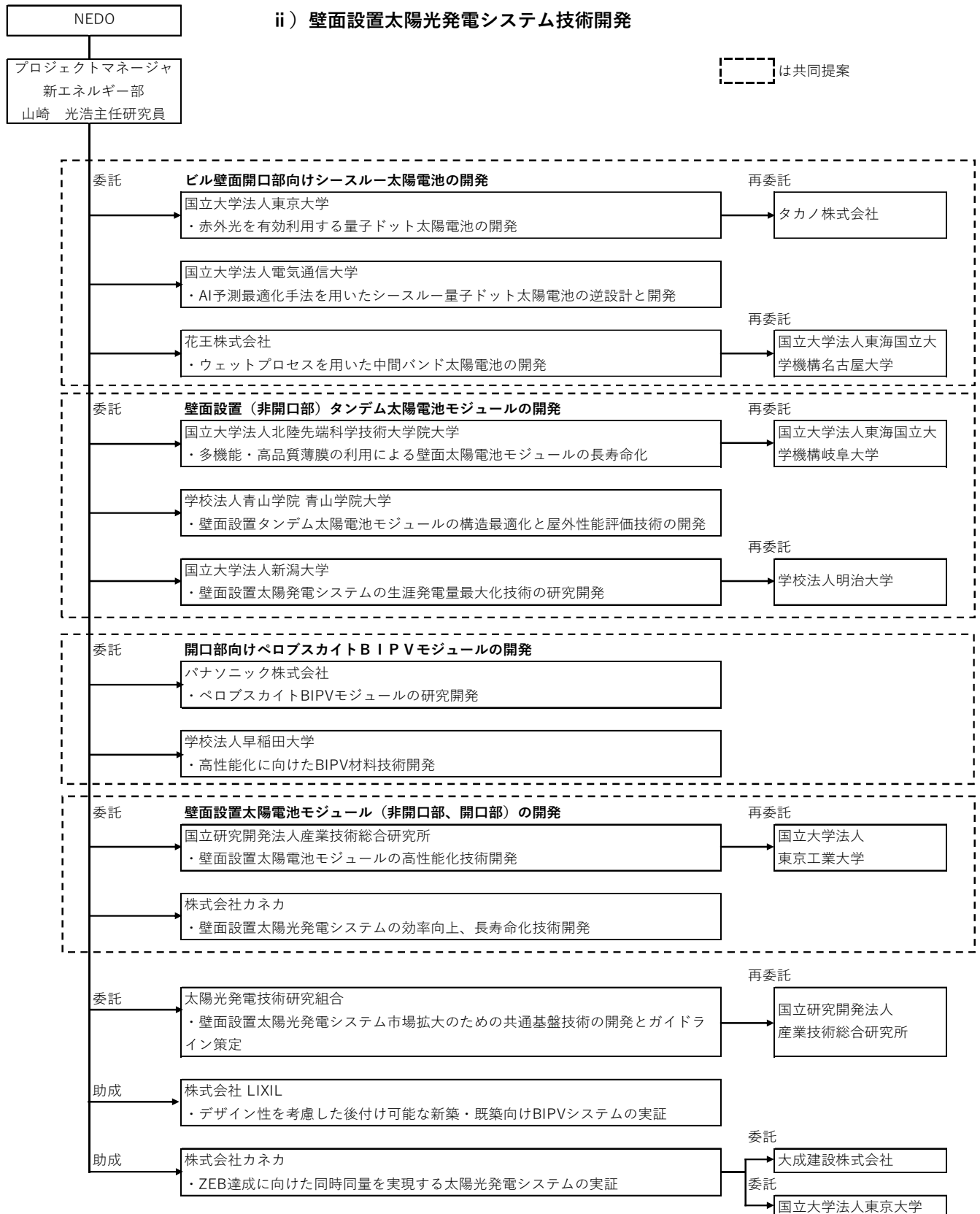
- (1) 2023年1月 制定

別紙)

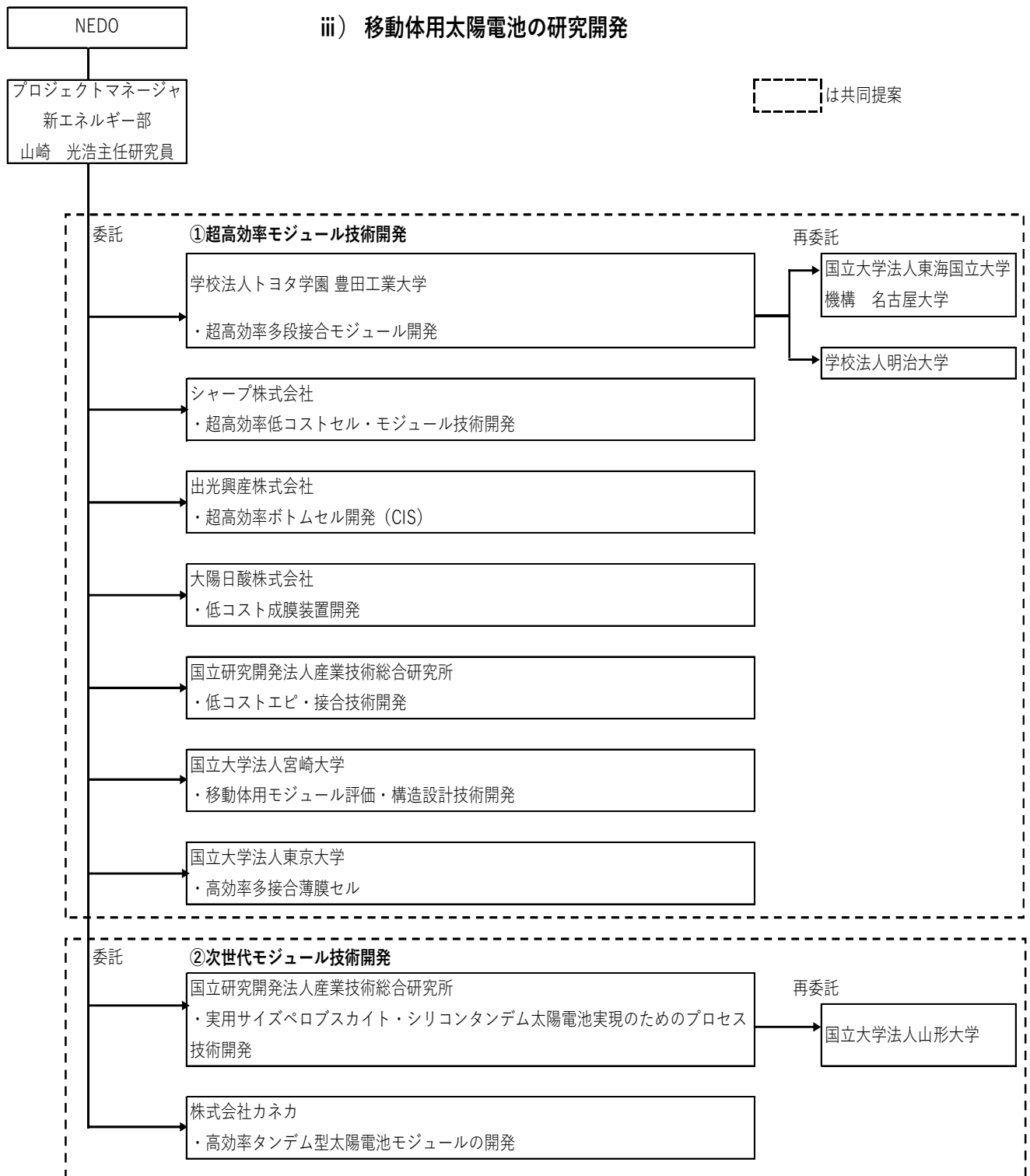
研究開発項目 (I) 太陽光発電の新市場創造技術開発



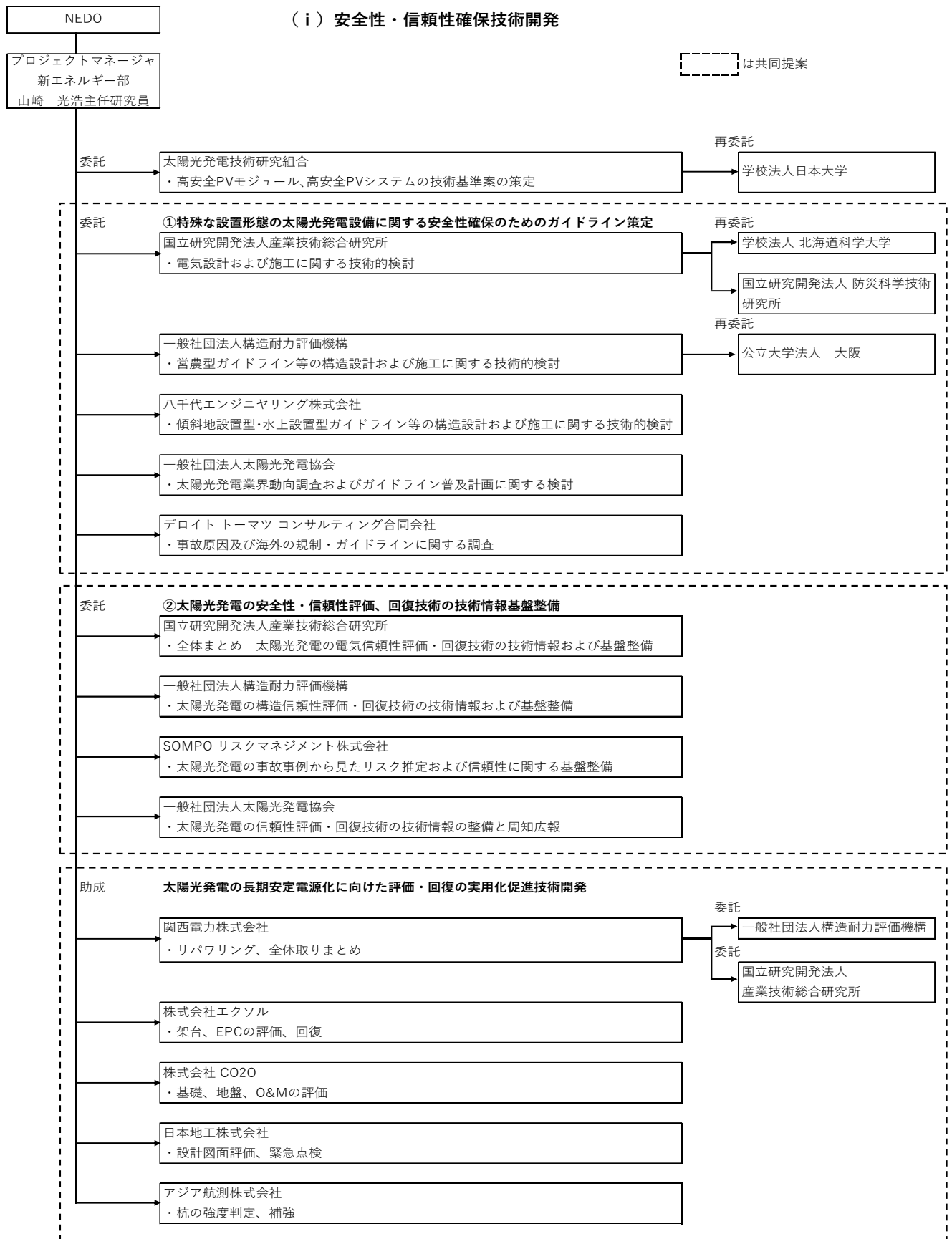
研究開発項目（Ⅰ）太陽光発電の新市場創造技術開発



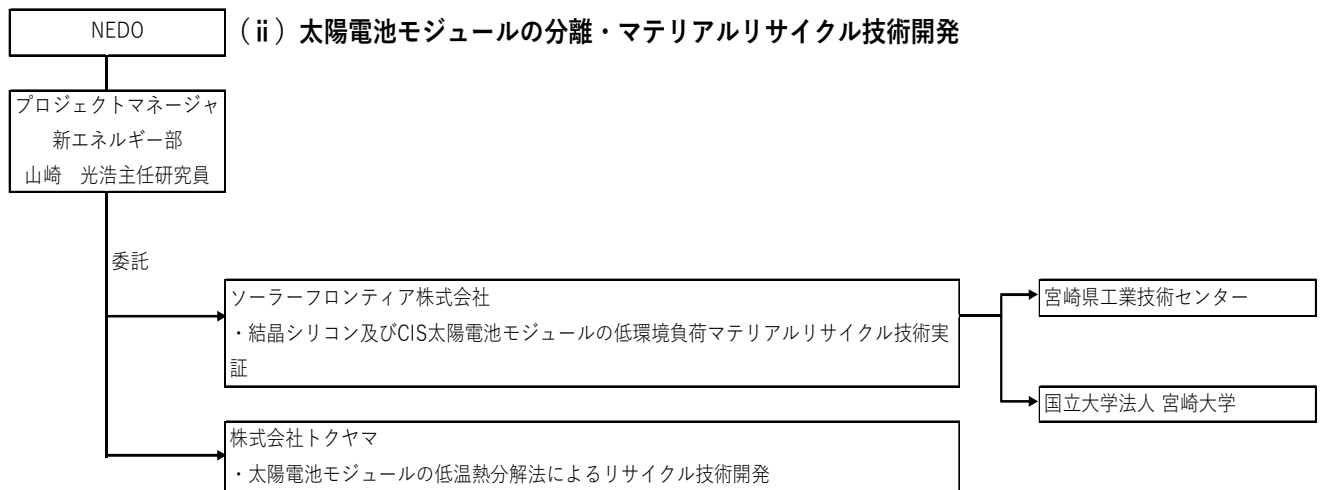
研究開発項目（Ⅰ）太陽光発電の新市場創造技術開発



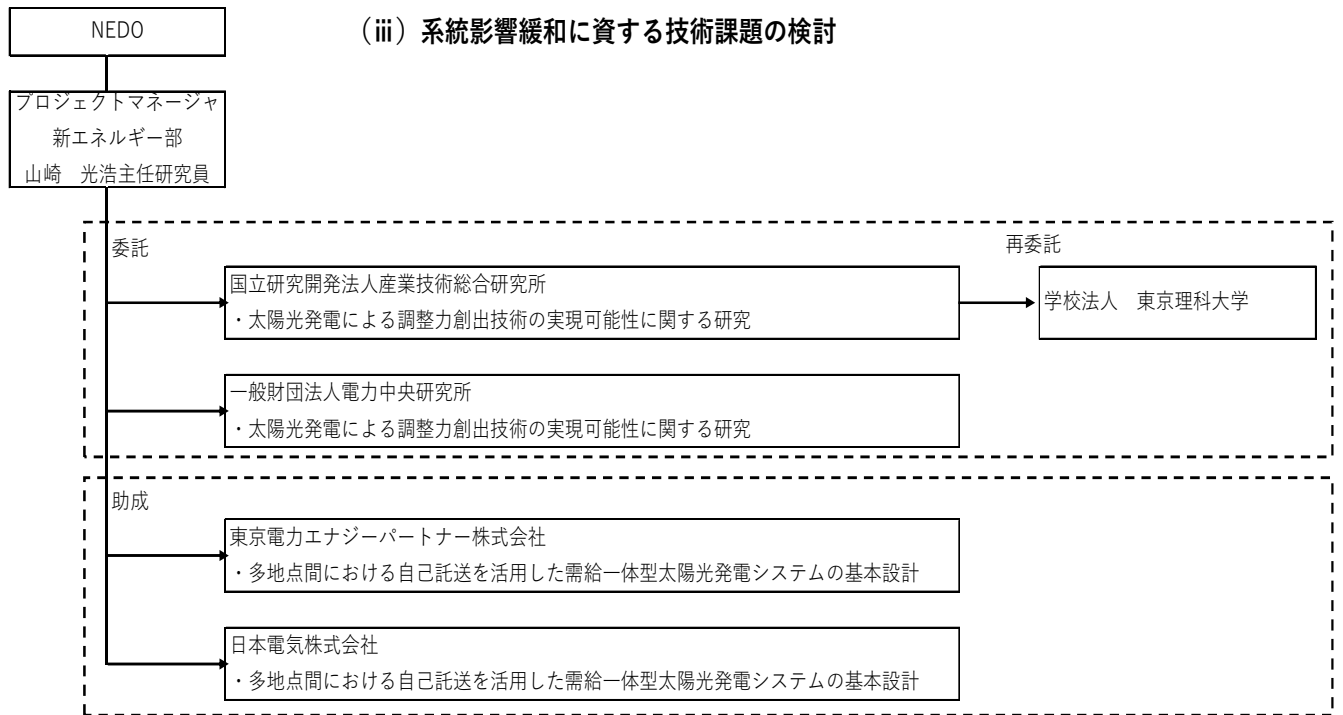
## 研究開発項目（Ⅱ）太陽光発電の長期安定電源化技術開発



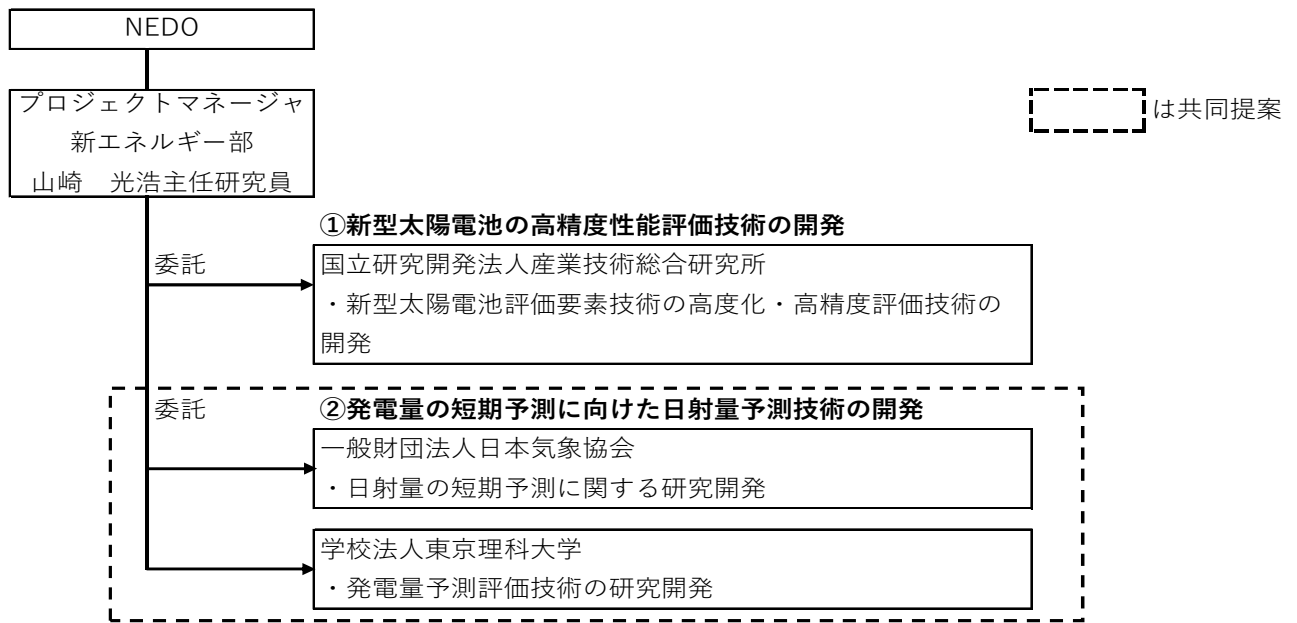
研究開発項目（Ⅱ）太陽光発電の長期安定電源化技術開発



研究開発項目（Ⅱ）太陽光発電の長期安定電源化技術開発



### 研究開発項目（Ⅲ）先進的共通基盤技術開発



### 研究開発項目（Ⅳ）動向調査

