

平成30年度実施方針

新エネルギー部

1. 件名：高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発

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

2014年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画では、再生可能エネルギーを「現時点では、安定供給面、コスト面で様々な課題が存在するが、温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることから、エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギー源である。」と位置付け、これまでのエネルギー基本計画で示した水準を更に上回る水準の導入を目指すこととしている。太陽光発電は、「個人を含めた需要家に近接したところで中小規模の発電を行うことも可能で系統負担も抑えられる上に、非常用電源としても利用可能である。」と期待されている一方で、発電コストが高い等の課題も指摘され、更なる技術革新が必要とされている。また、固定価格買取制度の効果で国内市場は急拡大しているが、今後、再生可能エネルギーの普及が更に進めば、賦課金が増加し、国民負担の増大が見込まれるとの指摘もある。将来の国民負担を軽減するためには、発電コストの低減は重要な課題である。

これまで、NEDOが進めてきた発電コスト低減に資する技術の開発は、多くの成果をあげている。例えば、結晶シリコン太陽電池ではヘテロ接合バックコンタクト太陽電池で変換効率25%を超える要素技術を開発し、CIS系薄膜太陽電池でも30cm角サブモジュールで変換効率17.8%（世界最高）を達成する等の成果をあげてきた。また、III-V族の薄膜多接合型太陽電池で世界最高効率のセル変換効率を達成、量子ドット等の新概念の太陽電池で世界最高水準の技術を開発、ペロブスカイト太陽電池等の革新的な技術を開発する等、新分野の開拓でも大きな成果をあげている。

こうした状況を踏まえ、NEDOは2014年9月に「太陽光発電開発戦略（以下「開発戦略」という。）」を策定し、発電コスト低減目標として、2020年に業務用電力価格並となる14円/kWh（グリッドパリテイ）、2030年に従来型火力発電の発電コスト並みあるいはそれ以下に相当する7円/kWh（ジェネレーションパリテイ）を掲げた。そこで、本プロジェクトでは、開発戦略で掲げる発電コスト低減目標達成のため、2030年までに7円/kWhの実現に資する高性能と高信頼性を両立した太陽電池の開発を目指す。ただし、実用化が進んでいる結晶シリコン太陽電池とCIS太陽電池については、国内外での競争力確保の観点から太陽電池のコスト低減と効率向上を急ぎ、日本国内における発電コスト7円/kWhの達成目標年を2025年に前倒しする。

[共同研究事業 (NEDO負担率: 2/3)]

研究開発項目①「先端複合技術型シリコン太陽電池、高性能C I S太陽電池の技術開発」

最終目標 (平成31年度末)

1) 試作モジュールで、発電コスト14円/kWh相当の性能を確認する。

発電コスト算出においては、開発技術のモジュール変換効率(%)、モジュール製造コスト(円/W)、想定する使用環境におけるシステムコスト円/W、出力劣化率、設備利用率等の前提条件を客観的に説明すること。

<発電コスト14円/kWhを満たす性能の目安>

- ・先端複合技術型シリコン太陽電池 (高効率モジュール)
モジュール変換効率22%、モジュール出力劣化25年で20%相当
- ・先端複合技術型シリコン太陽電池 (低コストモジュール)
モジュール変換効率19%、モジュール出力劣化25年で20%相当
- ・高性能C I S太陽電池
モジュール変換効率16%、モジュール出力劣化25年で20%相当
(加速評価試験の方法については、試験条件(例えばJ I S C 8 9 1 7の温湿度サイクル試験の試験時間等)を提示するとともに、目標年数を保証する製品出荷時と同等の条件を満たすこと。)

2) 2025年までに発電コスト7円/kWhを実現するための開発計画を提示すること。

中間目標 (平成29年度末)

1) 試作モジュールで、発電コスト17円/kWh相当の性能を確認する。

発電コスト算出においては、開発技術のモジュール変換効率(%)、モジュール製造コスト(円/W)、想定する使用環境におけるシステムコスト円/W、出力劣化率、設備利用率等の前提条件を客観的に説明すること。

<発電コスト17円/kWhを満たす性能の目安>

- ・先端複合技術型シリコン太陽電池 (高効率モジュール)
モジュール変換効率20%、モジュール出力劣化20年で20%相当
- ・先端複合技術型シリコン太陽電池 (低コストモジュール)
モジュール変換効率18%、モジュール出力劣化20年で20%相当
- ・高性能C I S太陽電池
モジュール変換効率15%、モジュール出力劣化20年で20%相当
(加速評価試験の方法については、試験条件(例えばJ I S C 8 9 1 7の温湿度サイクル試験の試験時間等)を提示するとともに、目標年数を保証する製品出荷時と同等の条件を満たすこと。)

2) 2020年までの実用化計画を提示すること。

[委託事業]

研究開発項目②「革新的新構造太陽電池の研究開発」

最終目標（平成31年度末）

1) 革新的高効率太陽電池の研究開発

モジュール変換効率30%以上、かつ、想定する使用環境で、システム価格125円/Wを実現する要素技術を確認する。

2) 革新的低製造コスト太陽電池の研究開発

量産時にモジュール製造コスト15円/Wを実現しうる、太陽電池モジュール材料・構造・生産プロセスに関する要素技術の開発。

実験室レベルの小型太陽電池モジュールでの変換効率20%の達成。

中間目標（平成29年度末）

1) 革新的高効率太陽電池の研究開発

モジュール変換効率30%以上、かつ、想定する使用環境で、システム価格125円/Wを実現するセル・モジュール構造と達成手段を明確化する。

2) 革新的低製造コスト太陽電池の研究開発

量産時にモジュール製造コスト15円/Wを実現しうる、太陽電池セル材料・構造に関する要素技術の開発。

小面積太陽電池セルでの変換効率20%の達成。

[委託事業]

研究開発項目③「太陽電池セル、モジュールの共通基盤技術開発」

最終目標（平成31年度末）

1) 先端複合技術型シリコン太陽電池

a) 高効率・低コスト結晶成長、ウエハスライス技術に関する研究開発

p型、n型それぞれの基板のキャリアライフタイムを現状の3倍以上にする。材料品質、スライスプロセスがセル性能に与える影響を明らかにし、セルプロセスにおける技術開発指針を得る。

b) 高効率・低コストセル、モジュールプロセス技術に関する研究開発

新たに開発する先端複合技術型シリコン太陽電池において、各要素技術（成膜、電極、パッシベーション等）がセル性能に与える影響を明らかにし、セル、モジュールプロセスにおける技術開発指針を得る。

2) 高性能CIS太陽電池の開発

a) 小面積セル（1cm角程度）で変換効率23%以上

b) 欠陥密度低減化の技術開発指針の構築

c) CIS太陽電池の理想的な材料設計技術の提案

中間目標（平成29年度末）

1) 先端複合技術型シリコン太陽電池

a) 高効率・低コスト結晶成長、ウエハスライス技術に関する研究開発

p型、n型それぞれの基板のキャリアライフタイムを現状の2倍以上にする。

b) 高効率・低コストセル、モジュールプロセス技術に関する研究開発

新たに開発する先端複合技術型シリコン太陽電池において、各要素技術（成膜、電極、パッシベーション等）がセル性能に与える影響を評価し、セル、モジュールプロセスにおける技術開発課題を明らかにする。

2) 高性能C I S太陽電池の開発

a) 小面積セル（1cm角程度）で変換効率22%以上

b) 欠陥検出のためのデバイス構造の明確化

c) C I S太陽電池の電子構造の明確化

[委託事業／共同研究事業（NEDO負担：2／3）]

研究開発項目④「共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術等）」

最終目標（平成31年度末）

1) 出力測定技術の開発

a) 新型の太陽電池等については、海外における主要研究機関による測定技術との整合性も考慮しつつ、室内測定においては精度 $\pm 0.5\%$ （ 1σ ）以内を目指す。

b) 薄膜系を含む市販されている太陽電池モジュールの屋外での測定においては精度 $\pm 1.0\%$ （ 1σ ）以内を目指す。

2) 発電量評価技術

気候区による気象データやスペクトルデータ等を整理し、ユーザーにとって利便性の高い日射量データベースを構築し、NEDOホームページ等のWebサイトに掲載する。

3) 信頼性・寿命評価技術の開発

a) 低コストで劣化対策を施した太陽電池モジュールの有効性について実証する。

b) 太陽電池モジュールの性能30年を予測できる加速試験方法（劣化率の予測精度 $\pm 5\%$ 、加速係数100倍以上等）を開発する。

中間目標（平成29年度末）

1) 出力測定技術の開発

a) 新型の太陽電池等については、海外における主要研究機関による測定技術との整合性も考慮しつつ、室内測定においては精度 $\pm 1.0\%$ （ 1σ ）以内を目指す。

b) 市販されている結晶Si系太陽電池モジュールの屋外での測定においては精度 $\pm 1.0\%$ （ 1σ ）以内を目指す。

2) 発電量評価技術

気候区による気象データやスペクトルデータ等を整理し、ユーザーにとって利便性の

高い日射量データベースを構築する。

3) 信頼性・寿命評価技術の開発

- a) P I D現象など太陽電池モジュールの劣化メカニズムを解明するとともに、劣化予防のための具体的な低コスト対策技術を開発する。
- b) 太陽電池モジュールの性能25年を予測できる加速試験方法（劣化率の予測精度±5%、加速係数100倍以上等）を開発する。

[委託事業]

研究開発項目⑤「動向調査等」

最終目標（平成31年度末）

1) 動向調査

発電コスト7円/kWh実現に向け、開発戦略の見直しの要否を検討するとともに、必要に応じ、見直し案を作成する。

2) I E A国際協力事業

P V P Sの動向及び展開を踏まえた、定期的な情報発信を行う。

中間目標（平成29年度末）

1) 動向調査

- a) 年度毎に太陽電池モジュールの性能と発電コストの関係を客観的に分析するとともに、モジュールの産業競争力を評価する。
- b) 発電コスト目標達成後の産業、市場動向について、シナリオ分析を行う。

2) I E A国際協力事業

N E D Oが参画するP V P Sの活動に参加し、その内容を産業界に発信する。平成30年度以降のP V P Sへの新たな活動計画案を作成する。

[助成事業（助成率：1/2）]

研究開発項目⑥「高性能太陽電池製造技術実証」

最終目標（平成31年度末）

高効率太陽電池を低製造コストで実用化が可能なプロセスの開発を行い、2025年に発電コスト7円/kWhを達成可能な製造技術を試作レベルで実証する。

4. 実施内容及び進捗（達成状況）状況

プロジェクトマネージャーにN E D O 新エネルギー部 山田宏之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29年度事業内容

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①「先端複合技術型シリコン太陽電池、高性能C I S太陽電池の技術開発」

1) 先端複合技術型シリコン太陽電池の開発

「結晶S i太陽電池をベースとした複合型太陽電池モジュールの開発」においては、前年度に引き続きヘテロ接合バックコンタクト結晶シリコン太陽電池の高効率化技術開発（高品質アモルファスシリコンを用いたヘテロ接合技術や、電極の直列抵抗を低減させる技術等の開発）を進め、結晶シリコン太陽電池セルの変換効率世界記録を更新する26.7%を達成し、昨年達成した記録（26.3%）を0.4ポイント更新した。また、モジュールにおいても、結晶シリコン太陽電池モジュールでの変換効率世界記録を更新する24.5%を達成した。（実施体制：株式会社カネカー（再委託 国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人京都大学、国立大学法人東京工業大学））

「高効率バックコンタクト型太陽電池の量産技術開発」においては、安価な太陽電池量産技術をベースにした高効率バックコンタクト型太陽電池セルのプロセス開発を実施し、新規界面清浄化技術の開発、低コストパターニング技術の改良、電極構造の改善等により、6インチ基板フルサイズ（156mm角）で25.1%のセル変換効率を達成した。（実施体制：シャープ株式会社）

「基盤技術開発による先端複合技術セルのための低再結合電極の研究開発」においては、n-PE R T n+, p+層対応の銀電極ペーストの開発を進め、主にガラスフリットの検討を実施した。P a s s i v a t e d C o n t a c tをメインの接続方法とし、一部D i r e c t C o n t a c tにより接続を補完することで高V o cを維持したままF Fを向上させることに成功した。（実施体制：ナミックス株式会社）

「赤外線F Z法による高品質低コストシリコン単結晶の開発」においては、赤外線F Z装置の制御装置を使用し、安定した結晶育成を行い結晶欠陥の抑制を実現した。また、シリコン単結晶の高品質化技術の開発を進めるとともに、更なる大口径化技術の開発として、粒状多結晶シリコン供給法による結晶育成が可能な装置を開発した。本事業は以上の結果により、最終目標の1つである7m s e cを超えるライフタイムを達成し、本年度で完了した。（実施体制：株式会社クリスタルシステム）

「高発電効率・低コスト太陽電池スライスプロセスの加工技術構築」においては、スライスプロセスで生じる太陽電池性能への影響確認を行い、プロセス条件と表面に生じるダメージ層を定量評価した。なお、スライス品質は太陽電池性能で23%を超える試算が得られた。さらには、太陽電池セル厚さ100μm以下の太陽電池性能を確認し、50μm級の太陽電池の可能性を示唆した。また、カーフロス75μmの高精度スライスを構築し、カーフロス60μmにおいて、スライス品質が維持できる先行評価を実施した。（実施体制：コマツN T C株式会社）

「低コスト高効率セル及び高信頼性モジュールの実用化技術開発」においては、基板結晶成長中の温度制御最適化を実施し、インゴット高さ方向全領域のウェハを用いたセルで、従来ウェハ比+0.53ポイントのセル効率を確認した。またシードキャストウェハを用いた低コストP E R C量産プロセスにおいて、セル効率20.54%（産総研にて測定）を確認した。さらに主要3劣化モード（UV+湿熱、高電圧、温度サ

イクル／荷重)の劣化メカニズム解析に基づいて寿命予測Simulation技術を構築し、寿命35年以上を実現するための複合試験条件と製品設計指針の見通しを得た。(実施体制：京セラ株式会社)

2) 高性能CIS太陽電池の開発

これまでに小面積セルにおいて開発した、①高移動度・高透過率透明電極成膜技術、②光吸収層バンドプロファイル改善による吸収損失低減技術、③アルカリ金属処理による光吸収層表面パッシベーション技術、および④高バンドギャップバッファ層材料の適用と最適化による透過損失低減・界面再結合抑制技術、をサブモジュール構造へ移転することにより、世界最高変換効率となる19.2%と19.8%の開口部変換効率を30cm角と7cm角カドミウムフリーサブモジュールにおいてそれぞれ達成した。さらに、高バンドギャップ光吸収層の品質改善技術と重アルカリ金属元素を用いた光吸収層表面パッシベーション強化技術の開発を実施し、小面積セルの変換効率の向上に成功した。また、集積構造における光学および抵抗損失低減技術として新表面電極技術の開発を行い、製品サイズ試作モジュールにおいて検証を行った。さらに約1cm²セルにおいて、世界最高変換効率22.9%を達成した。(実施体制：ソーラーフロンティア株式会社)

研究開発項目②「革新的新構造太陽電池の研究開発」

1) 革新的高効率太陽電池の研究開発

中間目標の達成に向けて、(i) 効率30%を達成するための薄膜III-V多接合セルの構造最適化とメカニカルスタックセルの試作、(ii) 単接合セルで効率20%(GaAs, 40μm/h)、12%(InGaP, 10μm/h)を実現するための高速製膜装置の開発、(iii) III-V多接合セルで効率25%を達成するための2インチ基板のELOプロセス及び基板再利用技術・表面評価技術の開発、GaAs系2接合とInP系2接合、GaAs系2接合とSiセルのウエハ接合による多接合セル試作評価、(iv) 薄膜III-V多接合セルにおいて有効な光閉じ込め構造を開発し効率30%(非集光)、低電流・高電圧型低倍集光量子ドットセルで効率30%の実証、(v) 非集光III-V多接合セル・モジュール、高許容角の低倍集光モジュールの効率30%の実証及び屋外評価、発電量データの解析を行った。(実施体制：国立大学法人東京大学－(再委託 タカノ株式会社、国立大学法人埼玉大学)、シャープ株式会社－(再委託 タカノ株式会社)、パナソニック株式会社、国立研究開発法人産業技術総合研究所、学校法人トヨタ学園豊田工業大学－(再委託 公立大学法人大阪市立大学、国立大学法人九州大学)、大陽日酸株式会社、国立大学法人電気通信大学、国立大学法人神戸大学、国立大学法人名古屋大学、学校法人名城大学、国立大学法人宮崎大学、国立大学法人東京農工大学)

2) 革新的低製造コスト太陽電池の研究開発

「塗布製造技術の開発」では、セル構造の最適化と陽イオン組成制御により小型セル(面積0.1cm²)で変換効率20.2%を達成した。また、ホール輸送層のドーパント拡散制御やペロブスカイト膜の組成制御等により、初期効率19.5%で高温曝露1,000時間後の効率維持率96%を達成し、高効率かつ高耐久を有するセル

構造を開発した。さらに、モジュール製造技術として、スピン・コートに代わる大面積塗布が可能なプロセスの基礎検討を行った。

「超軽量太陽電池モジュール技術の開発」では、メニスカス塗布技術による均一成膜、PEN基板向けスクライブ技術の開発、アモルファスITOの結晶化技術等を組み合わせ、5cm×5cmサイズのPENフィルム基板ミニモジュールで変換効率13.7%を達成した。また、銀電極のヨウ化反応が劣化原因の一つであることが判明し、対策を施したセル構造を試作して耐熱性を向上させた。

「低コストR2R太陽電池製造技術の開発」ではモジュールの封止方法、セル構造、材料開発によりさらなる耐久性向上を検討し、1cm角金属箔基板での変換効率12%の超軽量セルにてJIS規格C8938準拠の耐久性試験5項目を達成した。また、大面積化での変換効率ばらつきを改善し、10cm角程度の超軽量基板にて $3\sigma < 1$ を達成した。

「高性能・高信頼性確保製造技術の開発」では、フタロシアニン誘導体をホール輸送材に用いドーパント添加のない小型セルで14.4%の変換効率を確認した。また、精密スプレー工法にてブロッキングTiO₂層の膜厚制御を可能にし、ALD法にかわる新工法に目処をつけた。作製した10cm角モジュールではセル性能の8割近い性能を確認した。

「高性能材料合成技術の開発」では、耐湿性低下の原因となるドーパントを必要としない正孔輸送材料骨格を見出し、広く用いられているspiro-MeOTADと同等の導電率を有するドーパントレスの正孔輸送材料を開発し、小型セルで変換効率14.7%を得た。また、吸収長波長端750nm以上を満たしつつ、変換効率の低下なくペロブスカイト膜の耐湿性が向上するペロブスカイト表面処理技術を見出した。

「高機能材料・セル製造技術開発」では、簡便な化学酸化重合の適用により材料コスト120～190円/m²(中間目標250円/m²)を満足するトリフェニルアミンポリマーHTMの合成法を確立し、これを用いて20%以上のセル効率を達成した(歩留りは高く平均効率は19%)。また微量の高分子を添加することにより良質なペロブスカイト粒塊を形成することができ、それをペロブスカイト層に用いたセルで効率と耐久性が向上することを見出した。傾斜ヘテロ接合の新構造逆型セルでは1cm²セルで認証値として効率19.2%を達成し、ヒステリシス1%以内の測定法を確立した。特性評価法の開発では、東大集中研と測定場所間のセル移動や保管、環境制御した測定設備を導入した。

「新素材と新構造による高性能化技術の開発」では、カリウムイオン混合ペロブスカイト系で吸収端長波長化に向けた組成検討を行なった。ペロブスカイト結晶中に立方晶と正方晶が混在していることを見出し、その制御に着手した。電子輸送材料を改良したセルで、最高変換効率21.6%が得られた。臭化ペロブスカイト系は、V_{oc}1.45Vまで高電圧化した。高電流化を狙ったSn/Pb混合ペロブスカイト系は、J_{sc}26.5mA/cm²のセルで電圧も0.77Vまで改善した。高耐久性低コスト無機正孔輸送材料を用いたデバイスで効率16%が得られた。I-Vヒステリシスの要因を解明し、その制御に向けた方策を得た。(実施体制：パナソニック株式会社、株式会社東芝、東芝エネルギーシステムズ株式会社、積水化学工業株式会社、アイシン精機株式会社(再委託 株式会社アイシン・コスモス研究所)、富士フィルム株式会社、学校法人早稲田大学(再委託 国立研究開発法人物質・材料研究機構、

地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所)、国立大学法人東京大学一(再委託国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人九州工業大学、公立大学法人兵庫県立大学、国立大学法人京都大学、国立大学法人東京工業大学、国立大学法人熊本大学)

研究開発項目③「太陽電池セル、モジュールの共通基盤技術開発」

1) 先端複合技術型シリコン太陽電池の開発

「Cat-CVDなど新手法による高性能太陽電池低価格製造技術の開発」においては、プラズマイオン注入法を用い、p-a-Si層をn-a-Si層に転換することで、従来からのn-a-Si層を堆積した場合と同程度の特性を示す太陽電池の試作に成功し、廉価な量産技術実現の可能性を示した。また、裏面電極パターン形成に障害とならず、薄型基盤にも適用可能な新たな微細凹凸テクスチャー形成法を検討した。(実施体制：国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学)

「薄膜セルを用いた高信頼性・高効率モジュール製造技術開発」においては、極薄ウェハに適合するSHJセルプロセスの開発を進め、厚さ $59\mu\text{m}$ のセルで変換効率 21% を達成した。また、温度サイクル劣化・荷重サイクル劣化の新しい劣化モードを見出した。リン、ボロンの拡散層をイオン注入で作製したN型両面受光セルで変換効率 20.4% (面積 239cm^2)、N型BCセルで変換効率 20.5% (ap)を得た。新たに開発した注入マスクを用いてリンの選択注入を行い、従来法に比べて約半分の幅($115\mu\text{m}$)の拡散層を面内で均一に形成することに成功した。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所)

「先端複合技術シリコン太陽電池プロセス共通基盤に関する研究開発」の結晶育成技術においては、p型基板では 2msec 、n型基板では 8msec のバルクライフタイムを実現した。また、新規材料・プロセス評価・解析技術においては、炭素濃度と酸素析出の関係を調査して成長手法を改善。発光活性化PLにより従来困難であった $1,014\text{cm}^{-3}$ 以下の極低濃度炭素の定量化技術を開発した。セル開発においては、次世代ヘテロ接合技術である、キャリア選択コンタクト技術の開発を推進し、低ダメージ製膜技術の確立や新規候補材料による再結合損失低減効果と太陽電池動作を確認する、などの成果を得た。(実施体制：学校法人トヨタ学園豊田工業大学、学校法人明治大学、国立大学法人九州大学、国立大学法人名古屋大学、国立大学法人東京工業大学、公立大学法人兵庫県立大学)

2) 高性能CIS太陽電池の開発

アルカリ金属元素添加条件の最適化を行うと共に、熱光照射効果という新しい変換効率向上技術を開発し、またその変換効率向上メカニズムが、永続的光伝導現象による正孔濃度の増大であることを明らかにした。また、Ga/(Ga+In)組成比の深さ方向プロファイルを最適化すると共に、透明導電膜材料としてIOHという新しい材料の検討を行い、短絡電流密度を向上させる技術を開発した。

3段階法最終段階制御による高効率化技術開発において、フーリエ変換(FT)マッピングによるCu欠損層の評価を行った。Cd処理等、複合処理による高効率化を行った。CdS/CIGS太陽電池アニールによるCd拡散の解明を行った。傾斜BSF複合構造導入による裏面再結合最小化に向けた高品質カルコパイライト材料の

開発を行った。

バンド位置を制御したZn系3元混晶透明電極を用いたCIS太陽電池を作製した。本機関と並行して、他機関で高品質化されたCIS薄膜を用いてZn系3元混晶透明電極を有するCIS太陽電池を作製した。Zn系3元混晶透明電極の成長条件の最適化検討を引き続き実施した。

結晶粒界と界面欠陥の極めて少ないエピタキシャル成長CIGS/CdS太陽電池を試作し、アルカリ金属処理がセル特性に及ぼす影響を調べた。さらに、短時間の熱・光照射によるキャリア濃度制御法を開発した。この技術はSF社のCIGS_{Se}太陽電池の高効率化にも有効であることを確認した。

ソーラーフロンティア社のCIS試料（カリウム処理）について、時間分解PLスペクトル解析（1nsステップ）と陽電子消滅法の組み合わせの解析を行った。前年度までに、カリウム処理によりキャリア濃度の増大と界面改質の効果による変換効率向上を検討したが、それを裏付ける界面付近での空孔濃度の増大とdeep acceptorからのキャリア再放出と予想されるスペクトル変化を確認した。また、高感度ディテクタの導入に伴い、三段階法で作成されたCIGS試料のPLスペクトルを再検証した。その結果、深い欠陥準位（0.9eV）からの発光ならびにそのエネルギーがGa濃度にほとんど依存せず一定であることを確認した。現在、この検出をソーラーフロンティア社のCIS試料に適用することを試みている。さらに、異なる単色光を利用した光フラックス-Voc解析の測定計を立ち上げた。

高品質CIGS_{Se}光吸収層に対するKF-後処理（PDT）の影響をin-situ評価し、その主要な効果がホール濃度の上昇、バンド端の上昇=バッファ/CIGS_{Se}界面領域の内蔵電位増大にあることを明らかにした。これは処理により電池の開放電圧が増大することに対応していた。一方、KF-PDTによる界面バンド湾曲の増大は内蔵電位より小さく、電流増大に寄与する改善の余地があることが分かった。また、CIGS_{Se}層内の粒界が電氣的に不活性で電池特性劣化をまねき難い可能性を見出した。

CuInSe₂-In₂Se₃擬二元系のInサイトにGaを固溶させたCu(In,Ga)Se₂-(In,Ga)₂Se₃系やSeサイトにSを固溶させたCuIn(S,Se)₂-In₂(S,Se)₃系について研究し、CuInSe₂のInサイトへのGa置換やSeサイトにS置換の効果を明らかにした。バッファ層/CIGS光吸収層界面のCu-poor層挿入による変換効率の向上効果を理論面から明らかにした。

（実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人東京工業大学、学校法人立命館、学校法人東京理科大学、国立大学法人筑波大学、国立大学法人鹿児島大学、学校法人龍谷大学）

研究開発項目④「共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術等）」

1) 出力等測定技術の開発

「新型太陽電池評価・屋外高精度評価技術の開発」において、引き続き新型結晶Si、新型薄膜、多接合等の各種新型太陽電池の評価技術を開発して実施した。PVモジュール日射センサ(PVMS)および既存のPV日射センサのデータを解析して推奨構造を明確化し、被測定モジュールの出力電流と同等の角度依存性を担保するための実用的な計測条件を明らかにした。（実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研

究所)

市販の屋外 I V 測定機を用いた測定システムを構築し、本プロジェクトの技術によって実際の太陽光発電サイトで稼働中の太陽電池モジュールをオンサイトで測定した。この結果、測定再現性精度 $\pm 2\%$ (1σ) 以内での測定が可能であることを実証できた。すなわち、本プロジェクトで提案する PV モジュール日射センサ (PV Module irradiance Sensor) を日射強度測定に用い、I V 測定を 0.2 秒以内に行えば、オンサイトにおいて測定再現性精度 $\pm 2\%$ (1σ) 以内の測定が達成可能であることを示した。(実施体制：一般財団法人電気安全環境研究所)

平成 27 年度に PV モジュールセンサーを導入し、日射強度の高速計測を実施し、日射強度の短周期変動を継続して観測・解析した。また、同時に上空カメラによる雲の様子も継続して観察した。これにより、屋外太陽光発電性能試験 (高速 I V 計測) に影響を及ぼす短周期 (ミリ秒オーダー) の日射変動の特性と大気、特に雲分布の様子の関係について、その天候ごとの変動特性や変動の分類と関係する大気・雲の状態との関係を明らかにした。また気象予報モデルにより大気上空の状態を再現した。

また屋外計測の高速 I V 計測で $\pm 1.0\%$ (1σ) 以内の計測精度を保証しうる手法のプロトタイプを開発した。さらに雲エッジ効果による日射強度増強を検出・観測するとともにその特徴を系統的に整理した。(実施体制：国立大学法人岐阜大学)

「太陽電池温度の高精度測定技術開発」において、モジュール構造内のセルに温度センサ (熱電対) が直接接触するように内挿し、屋外評価においてセルの温度を直接計測した。また、比較のため、モジュールバックシート上に温度センサをテープにより貼り付けた。結果として温度センサを内挿したモジュールを作製することによりセル温度を正確に計測することができることを確認したが、コストおよび汎用性の面から簡便に得られるアルミテープ及びカプトンテープで熱電対温度センサを貼り付けた裏面温度から、熱流束式を解くことにより、セル温度を正確に予測する手法を考案した。実測値と計算値は精度よく一致し、 $\pm 2^\circ\text{C}$ 以内の精度を達成した。(実施体制：国立大学法人宮崎大学)

「PV 日射計測によるシステム性能測定手法開発」において、モジュール毎および 4 直列ストリングの屋外における実測値および同一日射・温度条件下で算出した理論 I-V カーブの比較において、最大出力の誤差 $-0.1\sim 1.6\%$ を得たことにより、時間的な日射変動および照度ムラが少ない状態、かつ日射強度 $680\text{W}/\text{m}^2$ 以上、モジュール裏面での温度計測という測定条件下において算出値と測定値との誤差 3% 以下を得ることができ、中間目標を達成した。また、ストリング、アレイ一括での高精度測定技術 (要素技術) の検討として、北杜メガソーラにて結晶シリコン系システムのストリング I-V カーブ測定を実施し、開発手法の適用可能性を検証した。(実施体制：学校法人東京理科大学)

産総研で実施するシリコン系や化合物薄膜太陽電池モジュールの屋内分光感度測定結果と立命館大学で屋外測定した太陽光スペクトルから求めた APE を用いて、各種太陽電池モジュールの PVMS に対する APE 毎のスペクトルミスマッチ補正係数を求めた。これを用いて補正を行うことで、屋外測定スペクトルミスマッチによる出力電流測定誤差を補正無しの場合の 2 分の 1 に高精度化する技術を検証して、その技術を確立した。その結果を産総研と共有し、産総研におけるスペクトル補正と屋外 I V 特性高精度化に貢献した。(実施体制：学校法人立命館)

2) 発電量評価技術

「経年劣化を考慮した各種太陽電池の発電量評価技術の開発」において、電力中央研究所と共同で、産業技術総合研究所九州センター（佐賀県鳥栖市）の屋外サイトで長期曝露試験を実施している太陽電池モジュールを用いて経年劣化を調査した。その結果、シリコンヘテロ接合型やバックコンタクト型モジュールでは、従来型の結晶シリコン太陽電池モジュールとは異なる劣化傾向にあることを見出した。さらに、初期の光照射にともなう出力変動が、劣化率の算出に大きな影響を与えることも見出した。各種モジュールの劣化現象を踏まえて、定量的な発電量推定を試みたところ、従来型の結晶シリコン太陽電池モジュールに対しては2%程度の精度で発電量推定が可能であることを実証した。（実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所）

「経年劣化を考慮した各種太陽電池の発電量評価技術の開発／メガソーラーの発電量及び信頼性評価技術の開発」において、各種太陽電池モジュールの発電性能の年劣化率を1%程度の精度で算出することを可能にする長期信頼性評価技術を開発した。また、メガソーラーの発電性能の年劣化率を2%程度の精度で算出可能な発電量診断技術を開発した。（実施体制：一般財団法人電力中央研究所）

日射量データベースの高度化に関する研究」において、全国5地点で日射スペクトル等の観測を実施し、日射スペクトルDB Ver 3として整備した。また、日射スペクトル推定モデル高度化に関して、ひまわり8号データの有用性について確認した。日照-日射モデルに関しては、学習期間の違いの検討、推計式の式形の変更、使用するパラメータ等を変更することにより、高精度な日射量推定が可能になった。また、ひまわり8号データをベースに日射量を推定した結果を検証し、空間分布の妥当性を確認した。（実施体制：一般財団法人日本気象協会）

①高速測定システムについては、測定間隔1秒以下での測定を継続し、測定データを蓄積した。高速測定システムの最適な測定間隔を決定した。高速測定システムにワイヤレス通信機能を付加し、国内任意の場所からの観測・制御を可能にした。②補完アルゴリズムソフトウェアについては、改良ウェーブレット法を開発し、補完誤差10%以内を達成した。③解析ソフトウェアについては、ストリングの劣化や破損を自動検出できるようにして、推定誤差20%以内を達成した。（実施体制：国立大学法人佐賀大学）

3) 信頼性・寿命評価技術の開発

「ZEB適用型太陽電池モジュールの長期信頼性評価技術の開発」において、新規に開発した温度サイクルに関する加速負荷試験（ATC試験）によって半田接続部の剥がれやタブ配線断線といった長期信頼性上リスクのある劣化モードも加速され、試験時間として8分の1以下に短縮可能であることを見出した。また、ZEB適用型太陽電池モジュールの30年間の運転期間にわたって受けると想定されるZEB適用型特有の環境負荷を考慮した信頼性試験方法として、シーケンス試験を開発し、30年間の運転期間にわたる発電性能の年率低下率（%/年）を予測する評価方法を開発した。（実施体制：株式会社カネカ）

①発電劣化メカニズムの解明については、産総研所蔵経年劣化モジュールの破壊分析より、発電劣化は銀フィンガー電極の「細線薄肉化」が集電抵抗増加に繋がり、発電性能が低下する現象であり、ガラスから電極に移行するNaが原因であることが分

かった。②寿命予測技術の確立については、ラマン分光／蛍光強度比值と発電劣化率（結晶系／約300パネル）の関係を検討した結果、蛍光強度比100を超えてから、発電劣化率と相関することが分かった。実発電プラントにて、蛍光強度比の値とIV計測器で測定した P_{max} ($at\ 1\ kW/m^2$) との関係から、「寿命予測直線」を求め、発電劣化率を予測できることが分かった。本事業は以上の結果により、レーザー技術を用いた太陽電池モジュールの寿命予測検査技術の開発目標を達成し、本年度で完了した。（実施体制：日清紡メカトロニクス株式会社）

これまでに構築した劣化メカニズムにもとづいて、PID現象が発生したP型Si太陽電池に対して過渡吸収分光法及びマイクロ波光導電率減衰($\mu-PCD$)法計測を行い、明確なキャリア寿命値の低下を明らかにした。また、その有用性を検証し、表面電極間隔が現在一般的に普及しているセル程度であれば測定は有効であること、N型太陽電池におけるPID現象検知にも有効であることが分かった。以上結果により、PID現象を検知する素子寿命評価技術として目標が達成され、本事業は本年度で完了した。（実施体制：国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学）

「太陽電池モジュールの劣化現象の解明、加速試験法の開発」において、高温高湿試験と紫外線照射試験の試験条件や組合せ条件を検討し、セル電極材料、封止材から生成する酢酸等、モジュール劣化現象の主要因を抽出した。さらには、高温高湿環境や光照射、バイアス印加等の各種劣化要因とPID現象との関係を検証した。第2回「PVモジュール信頼性国際ワークショップ(SAYURI-PV)」を平成29年11月に開催した。（実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所）

「紫外線を含んだ環境因子による複合劣化現象の解析と屋外曝露劣化との相関性検証」において、紫外線＋湿熱の複合試験における封止材EVAの分解を構造解析により確認し、紫外線照射単独とは異なるメカニズムによる劣化を確認した。紫外線照射下においては湿度7%の低湿度条件においても湿度30%と変わらない量の酢酸が発生すること、さらには、紫外線＋湿熱のシーケンス試験ではEVAの光透過率によって酢酸発生量や出力劣化度が異なることを確認し、高光透過EVAの屋外曝露での劣化現象との相関を明らかにした。これらにより、材料劣化において紫外線の役割が極めて重要であることを実証した。本事業は以上の結果により、劣化現象の解明に関する目標に対して十分な成果を達成し、本年度で完了した。（実施体制：デュポン・スペシャルティ・プロダクツ株式会社）

「屋外曝露モジュールの分析による加速試験法の開発」において、光照射と湿熱試験を組み合わせた加速試験を行うことにより、モジュール裏面材の水蒸気透過率に依らず劣化速度が概ね同一となることを確認し、光照射によりEVAの加水分解を促進する物質が発生する可能性があることを見出した。透明なポリエチレンテレフタレートフィルムをストレスセンサーとして用いることで、裏面材が受けるストレス量を定量化する手法を確立した。本事業は以上の結果により、ストレス量定量化に関する目標に対して十分な成果を達成し、本年度で完了した。（実施体制：東レ株式会社）

屋外でのPID実証試験において、遮光処理を施した太陽電池は、遮光処理を施さない太陽電池と比較して、PIDが加速して生じることを確認した。この実験結果は、産総研の屋内実験結果と同様の傾向である。また、太陽電池の解析において、太陽電池セル表面のテクスチャ構造の凸部先端や、太陽電池セル端部において、電流密度が高くなる解析結果が得られた。岐阜大学では、当場の解析で電流密度の高い箇所から

電圧印加に由来すると思われるナトリウムを検出しており、傾向が一致している。(実施体制：石川県工業試験場)

「電圧誘起劣化が発生した箇所の特定制法、微視的評価手法の開発」において、PID発生メカニズムの解明として導電性原子間力顕微鏡およびエネルギー分散型X線分析法を用いて、異なるPID加速試験(A1法)時間における局所的な窒化シリコン膜の導電性分布および表面形状に起因するNa分布の評価を行った。セル表面のテクスチャー凸部においてNaがより多く析出し、電流が流れやすい箇所が存在することを見出した。さらにフィンガー電極近傍と比較して電極間の中間部においてより電流が流れやすい傾向を示していた。また、PID回復試験後には、窒化シリコン膜の導電性が低下し、膜表面においてNa組成比が検出限界以下に低下していることを確認した。PID回復技術の開発については、パルス電流の形状を変化させることにより、回復時間を数秒程度に短縮した。(実施体制：国立大学法人岐阜大学)

「太陽電池モジュールの湿熱劣化の実時間観測手法の開発」において、錫酢酸センサによって4,000時間超の耐久性と100~12,000ppmの酢酸濃度を検出できることを示した。これにより、高温高湿試験に伴うモジュール内部での酢酸発生と酢酸の拡散動態を明らかにした。既存の計測法は破壊分析であったり、定量性や感度などの課題があるのに対して、本手法により、非破壊でモジュール内部の酢酸の発生と挙動を100時間程度の時間間隔でかつ2次的に明らかにできた。(実施体制：国立大学法人東京農工大学)

「n型結晶シリコン太陽電池における電圧誘起劣化機構の明確化」において、ヘテロ接合型太陽電池モジュールに関する詳細なデータを産総研と共同で取得し、負バイアスでのPID試験において発現する短絡電流密度の低減が、透明導電膜中のInの還元によるものであることを明らかにし、さらに長時間のPID試験を行うことにより、開放電圧の低減も新たに発現することも見出した。また、フロントエミッター型太陽電池モジュールへのPID試験において発現する開放電圧と短絡電流密度の急速な低下が、窒化Si膜中のKセンターの帯電によるものであると考えて定量的に矛盾の無いことを実験的に明らかにした。(実施体制：国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学)

「発電データ分析によるシステム信頼性および劣化率評価」において、北杜メガソーラーにおける各種太陽電池モジュール・システムの発電データ取得および分析を行った結果、設置後7年目の結晶シリコン系モジュール5種の屋内測定による劣化率、および同一種の屋外19システムにおける8年目時点で7年間の値に換算した劣化率はともに-2.2%であり、劣化率の算出精度において中間目標を達成した。また、「大規模太陽光発電システム導入および運用のための検討支援ツール」(通称STEP-PV ver.2)の改良を実施した。(実施体制：学校法人東京理科大学)

研究開発項目⑤「動向調査等」

1) 動向調査

太陽光発電の導入・生産等の動向、価格の動向等の「太陽光発電開発戦略」の推進に係る各種情報収集・分析、および将来太陽光発電の発電コスト低減に係る分析を実施し、「太陽光発電開発戦略」の方向性を検討した。また、太陽光発電の導入ポテンシャルを分野別に推計し、将来発電コストやその他関連する指標を考慮して、

2030年、2050年の将来導入量を推計した。

太陽光発電システム搭載自動車検討委員会の事務局を務め、その検討結果を中間報告書としてとりまとめた。また同テーマの国際的な展開のため、関連分野の動向等の収集をするとともに、IEA PVP S執行委員会に参加し、IEA PVP Sタスク17「PV and Transport」の立ち上げを支援した。(実施体制：みずほ情報総研株式会社)

主要な太陽電池モジュールを中心とした性能レベル、製造技術、製造コスト等の各種動向及び各国の太陽電池研究開発政策動向の調査を実施した。また、調査結果を踏まえてグリッドパリティ、ジェネレーションパリティ達成後の産業・市場の動向について、太陽電池モジュールの新たな利用方法の想定や、産業競争力向上による国内産業発展のためのシナリオの検討を行った。(実施体制：株式会社資源総合システム)

2) IEA国際協力事業

国際エネルギー機関 (IEA) の太陽光発電システム研究協力実施協定 (PVP S) に参画し、太陽光発電の普及・促進に向けた国際協力活動を通じた諸外国の技術開発動向や政策動向、市場動向等に関する調査・分析を実施した。具体的には、タスク1 専門家会議への参加、タスク1 が開催する特別情報活動への参加、Trends Reportをはじめとした各種報告書の作成を実施した。特別情報活動では、第33回欧州太陽光発電国際会議 (EUPVSEC-33) において国際再生可能エネルギー機関 (IRENA) と共同でワークショップを開催した。また、第27回太陽光発電国際会議 (PVSEC-27) にて、国際ワークショップ及び新タスクに関わるワークショップの事務局を務めるとともにIEA PVP Sタスク17「PV and Transport」の立ち上げを支援した。平成30年度以降のPVP Sの新たなテーマ発掘に向け、ワークショップや専門家会議等を通じた情報収集を実施し、今後の方向性をPVP S専門家を中心とした関係機関と議論した。(実施体制：株式会社資源総合システム)

4. 2 外部委員による評価結果

平成29年10月に実施した外部有識者を委員とする中間評価では、「日本のエネルギー問題の解決と産業力強化の観点から極めて意義が大きい。」「太陽電池セルの開発からモジュール技術、モジュールの信頼性評価等広い範囲で技術開発を展開しており、必要な研究課題は十分にカバーされている。これらの技術開発の結果、わが国の太陽電池技術は世界一のレベルを保っている。」等のコメントがあり、優良評価を得た。

4. 3 実績推移

	平成27年度	平成28年度	平成29年度
実績額推移 (需給) (百万円)	4571	4851	4345
特許出願件数 (件)	6	39	56
論文発表数 (報)	86	127	191
フォーラム等 (件)	408	696	755

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 山田宏之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 平成30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①「先端複合技術型シリコン太陽電池、高性能CIS太陽電池の技術開発」

1) 先端複合技術型シリコン太陽電池の開発

「結晶Si太陽電池をベースとした複合型太陽電池モジュールの開発」においては、ヘテロ接合バックコンタクト結晶シリコン太陽電池セルの低コストパターンニング技術開発などの実用化技術開発を進める。また、バックコンタクトヘテロ接合結晶シリコン太陽電池モジュールの構造、作製方法・条件、部材等の最適化の検討等を行い高効率化技術及び高信頼性技術の開発を進める。複合型太陽電池の開発においては、前年度までに検討した材料を用いたトップセルの高効率化技術開発に加えて、光閉じ込め技術や接合技術の最適化を行うことで高効率化を図る。(実施体制：株式会社カネカー(再委託 国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人京都大学))

「高効率バックコンタクト型太陽電池の量産技術開発」においては、平成29年度に得られたセル変換効率25.1%(6インチ基板フルサイズ(156mm角))をベースにして、新規界面清浄化技術の確立、更なる低コストパターンニング技術の改良等、量産を考慮した低コスト化技術開発に軸足を一層シフトする。また、モジュール化と信頼性評価も推進し、データの蓄積を行う。(実施体制：シャープ株式会社)

「基盤技術開発による先端複合技術セルのための低再結合電極の研究開発」においては、ヘテロジャンクション型のセルに対応する電極の開発を進める。これまで開発してきた熱硬化型Cuペーストを発展させて、電極の粉末に卑金属を使用することでAgの含有率を減らしコストダウンを狙う。セルは豊田工業大学で作成し、IV測定、電極抵抗値測定、解析を当社が行い、ペースト基本組成の確立までを行う。(実施体制：ナミックス株式会社)

「高発電効率・低コスト太陽電池スライスプロセスの加工技術構築」においては、ダメージコントロールによる太陽電池セル製造プロセスとの最適化を進める。また、ウェーハ厚さ75 μ m以下となる切断ピッチの0.15mm以下の高歩留まり加工技術構築を行うとともに、カーフロス60 μ mの生産性向上プロセスを確立する。(実施体制：コマツNTC株式会社)

「低コスト高効率セル及び高信頼性モジュールの実用化技術開発」においては、これまでに得られた成果をベースに、高効率セル化の検討を行いモジュール変換効率20%の実証に向けて、シードキャスト基板の低コスト製造技術の開発、選択エミッタ形成技術、モジュールでの光閉じ込め構造等の開発を実施する。モジュール効率20%、寿命35年以上を実現するためのセル/モジュール構造を決定し、前年までに確立した信頼性評価技術を用いての実証評価を開始する。(実施体制：京セラ株式会社)

2) 高性能C I S太陽電池の開発

理論変換効率が極大となる最適バンドギャップ ($\sim 1.15 \text{ eV}$) 光吸収層を用いた高性能C I S太陽電池の開発に注力する。前年度において実施した光吸収層品質改善技術と重アルカリ金属処理による欠陥パッシベーション技術の開発をさらに推し進めることで小面積セルにおいて23%を超える変換効率の達成を目指す。量産工場においては継続的なプロセス改善と既開発技術の移転、および新表面電極技術の適用により製品出力の一層の向上を通じた発電コストの低減を目指す。(実施体制：ソーラーフロンティア株式会社)

研究開発項目②「革新的新構造太陽電池の研究開発」

1) 革新的高効率太陽電池の研究開発

(i) 変換効率33%を達成するための薄膜III-V多接合セルのさらなる構造最適化、(ii) 単接合セルで効率20% (GaAs, $100 \mu\text{m/h}$)、12% (InGaP, $20 \mu\text{m/h}$) を実現するための高速製膜条件の最適化検討、(iii) III-V多接合セルで効率25%を達成するための4インチ基板のELOプロセス及び合計10回の基板再利用技術と高速表面評価技術の最適化検討、効率30%を達成するためのGaAs系2接合とInP系2接合、GaAs系2接合とSiセルのウエハ接合による多接合セルの実現性検討、(iv) 薄膜III-V多接合セルにおいて有効な光閉じ込め構造を開発し効率33% (非集光)、低電流・高電圧型低倍集光量子ドットセルで効率45%の実現性検討、(v) 効率30%の非集光III-V多接合セル・モジュール、高許容角の低倍集光モジュールの最適化検討及び屋外評価による年間発電量データの解析を行う。(実施体制：国立大学法人東京大学ー(再委託 タカノ株式会社、国立大学法人埼玉大学)、シャープ株式会社ー(再委託 タカノ株式会社)、パナソニック株式会社、国立研究開発法人産業技術総合研究所、学校法人トヨタ学園豊田工業大学ー(再委託 公立大学法人大阪市立大学、国立大学法人九州大学)、大陽日酸株式会社、国立大学法人電気通信大学、国立大学法人神戸大学、国立大学法人名古屋大学、学校法人名城大学、国立大学法人宮崎大学、国立大学法人東京農工大学)

2) 革新的低製造コスト太陽電池の研究開発

「塗布製造技術の開発」では、 $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ サイズのモジュール製造に必要な塗布プロセスにおける均一製膜技術を開発する。また、光照射による劣化を抑制する材料ならびにデバイス構造を開発する。

「超軽量太陽電池モジュール技術の開発」では、モジュールを構成するセル特性の均一化を向上させ、また、メニスカス塗布の均一性の大面積化を進め、 30 cm 角程度の超軽量モジュールの変換効率10%もしくは、 15 cm 角程度の超軽量モジュールの変換効率15%を達成する。また、超軽量モジュールの耐久性試験を開始する。

「低コストR2R太陽電池製造技術の開発」ではこれまで検討してきた金属箔小面積セルでの耐久性改善技術を金属箔サブモジュールに適用し、金属箔サブモジュールでの耐熱試験、耐湿熱試験、光照射試験・温度サイクル試験・温湿度サイクル試験を実施する。サブモジュール特有の課題について、早期に課題抽出を行い、変換効率10%以上の 5 cm 角程度の金属箔サブモジュールにてJIS規格C8938準拠の耐久性試験5項目クリアを目指す。

「高性能・高信頼性確保製造技術の開発」では、「高性能・信頼確保製造技術の開発」では、新規ホール輸送材料を用いたセルの更なる性能向上とモジュールのスケールアップを行っていく。30cm角程度の中型モジュールの実現に向けて、電池材料の組成や組織の均一性の確保が重要になることが予測されるため、電池を構成する各層でのスケールアップに向け、実現性や経済性などを考慮して課題出しを行っていく。

「基盤材料技術と性能評価技術の開発」では平成29年度までに開発した低コストHTM材料を100g単位で合成し、パナソニックと共同でモジュールに適用し評価する。また、二段塗布法により大面積でのペロブスカイト層形成条件を最適化する。新たに見出した高分子補強ペロブスカイト層については、機械的強度、耐水性、耐久性に対する添加高分子の効果とメカニズムを明らかにする。また傾斜ヘテロ接合逆型セルでは連続光照射1,000時間以上での安定動作を目指すとともに、発電機構を解明することにより変換効率22%を目指した開発を行う。特性評価法の開発では、グループ内のセル評価の対象機関やセル・モジュール形状などの幅を広げ、セル性能評価法確立を継続する。

「新素材と新構造による高性能化技術の開発」では、セル変換効率25%目標に向けて、吸収端長波長化のための組成検討、エネルギーレベルや移動度が異なる材料の導入などを進める。蒸着、スプレー製膜などによる膜質向上および大面積化対応を検討する。異種材料の少量混合による膜質改善、エネルギーレベルの精密制御などを実験的に試みるとともに、理論計算を駆使し、より幅広い材料の可能性を探る。(実施体制：パナソニック株式会社、株式会社東芝、東芝エネルギーシステムズ株式会社、積水化学工業株式会社、アイシン精機株式会社－(再委託 株式会社アイシン・コスモス研究所)、学校法人早稲田大学－(再委託 国立研究開発法人物質・材料研究機構、地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所)、国立大学法人東京大学－(再委託 国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人九州工業大学、公立大学法人兵庫県立大学、国立大学法人京都大学、国立大学法人熊本大学、学校法人立命館)

研究開発項目③「太陽電池セル、モジュールの共通基盤技術開発」

1) 先端複合技術型シリコン太陽電池の開発

「Cat-CVDなど新手法による高性能太陽電池低価格製造技術の開発」においては、プラズマイオン注入法を用いた実用的パターン構造のHBC太陽電池を実際に作製し、廉価な量産技術としての可能性を明らかにする。また、新開発のテクスチャー形成法と洗浄技術をブラッシュアップし、今まで開発してきたCat-CVD法による高性能パッシベーション膜と合わせて、太陽電池への適用を試みる。さらに、昨年度に続き、新規開発のCat-CVD装置で量産時に効果を発揮する遠隔基板加熱法、触媒体線の長寿命化法などの研究を行う。(実施体制：国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学)

「薄膜セルを用いた高信頼性・高効率モジュール製造技術開発」においては、厚さ約50μmのウェハに適合する、表面パッシベーション技術や光閉じ込め技術、セル化技術の開発を行う。パッシベーションプロセス時の界面欠陥を評価し、欠陥低減によるデバイス特性の向上を図る。PERCセルにおいては、高シート抵抗選択エミッタ形成(イオン注入法やレジスト法)などにより変換効率の向上を図るとともに、信頼性向上に向けた材料・部材などの要素技術の検討を進める。さらにイオン注入技術

については、注入マスクを用いた簡易プロセスによるセルの高効率化を進めるとともに、電極での再結合低減化技術の開発に着手する。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所)

「先端複合技術シリコン太陽電池プロセス共通基盤に関する研究開発」の結晶育成技術においては、シリコン単結晶育成装置の結晶直径大型化を行うとともに超高純度CZシリコン結晶を使って太陽電池を試作し、高品質結晶と新材料プロセスのデバイス適合評価を行う。セル開発においては、変換効率23%以上の従来型ヘテロ接合太陽電池標準試作ラインを構築するとともに、次世代キャリア選択コンタクト技術開発をさらに深化させる。候補材料の絞り込みと太陽電池セル試作評価により変換効率25%実現のための基礎技術を開発するとともに、その先の次々世代技術についての探索も開始する。(実施体制：学校法人トヨタ学園豊田工業大学、学校法人明治大学、国立大学法人九州大学、国立大学法人名古屋大学、国立大学法人東京工業大学、公立大学法人兵庫県立大学)

2) 高性能CIS太陽電池の開発

光熱照射効果の詳細な機構解明を行うと共に最適な処理条件を探索し、変換効率の向上を更に進める。また正孔濃度を増大させる方法として、新規なアクセプター不純物元素の探索を継続する。また新規なバッファ層の開発を行うと共に、透明導電膜材料としてIOHを有効に活用できる製膜条件を確立する。

表面・界面制御技術を開発するために、CIGS再表面層とCdの挙動解明による高効率化技術を開発する。また、傾斜-BSF複合構造を実現するために、バンドエンジニアリングに向けた高品質カルコゲナイド膜を開発する。

MOCVD法と同様にソフトな成膜が可能であり膜厚の精密制御に優れたALD法を用いたZn系3元混晶極薄膜の検討を行う。さらに、Zn系3元混晶透明電極の成長条件の最適化とZn系3元混晶透明電極を用いたCIS太陽電池の作製を行う。

欠陥(粒界)制御によるCIS系太陽電池の高効率化を最終目標とし、アルカリ金属処理CIGS太陽電池に対して、外部から熱、光、電界エネルギーを加えることにより、CIGS内の欠陥(粒界)を制御して、変換効率向上を目指す。

光ブラックスーVoc解析など再結合解析の高度化、PLスペクトルなど欠陥準位検出の高感度化により、カリウム処理、セシウム処理を施したCIS試料の電気・光学特性解析に取り組む。未処理時との違いを明確化することにより、効率を阻害する要素を抽出する。また、電気光学特性解析を裏付ける欠陥の同定と定量化(S_eとSの違い、アルカリ金属依存性)についても陽電子消滅法などで追及する。以上の計測により、最終目標に向けさらなるデバイス変換効率向上に向け、改善箇所を示す。

KFに続き重アルカリハライドによる後処理が光吸収層表面のバンド端位置、pn接合のバンド接続に及ぼす効果を明確化する。高い伝導帯下端を有するバッファと後処理された吸収層の伝導帯接続を評価し、適正な接続を実現するための条件を明らかにする。高品質吸収層内の粒界、電位揺らぎなどの微視的電子構造、層内バンド傾斜を評価し電池特性との関連を明らかにする。

CuInSe₂-In₂Se₃擬二元系のInサイトにGaを固溶させ、SeサイトにSを固溶させたCu(In,Ga)(S,Se)₂-(In,Ga)₂(S,Se)₃系について、Cu/(In+Ga)比、Ga/(In+Ga)比、S/(S+Se)比がCISの

電子構造に与える影響を中心にバッファ層／C I S光吸収層やC I S光吸収層／M o 裏面電極界面の改質について検討を行う。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人東京工業大学、学校法人立命館、国立大学法人筑波大学、国立大学法人鹿児島大学、学校法人龍谷大学)

研究開発項目④「共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術等）」

1) 出力等測定技術の開発

新型結晶S i、 新型薄膜、多接合等の各種新型太陽電池の高精度評価に必要な新たな技術を開発して評価を実施する。開発技術の標準化実用化に技術的に貢献し、その普及をはかる。29年度までの開発内容を基に共同機関と連携して各種太陽電池モジュールの屋外測定を継続的に実施すると共に、開発技術の更に幅広い実用化普及のために共同機関の成果も総合して、29年度までの研究開発で重要性が明らかになったP Vストリング性能評価の高能率化、高精度化への基本技術を前倒して検討する。

(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所－(再委託 国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学))

平成29年度までに確立した技術による屋外高精度評価の高能率化を検討することで、複数モジュールの屋外高精度評価に対応させるための検討を共同機関と連携して行う。具体的には、すでに設置した測定システムを用いて複数の市販モジュールに対し高精度かつ高速な測定を実現するための条件および手順を検討する。(実施体制：一般財団法人電気安全環境研究所)

屋外性能評価実施者が入手可能な地上の気象状態で性能評価に適した気象条件を判断できるよう日射変動の視点から、日射変動の主要因である雲高度の気象状態と地上での気象状態との関係を数値気象モデルおよび他機関での観測結果を用いて解析する。そして前年度で示した屋外性能評価で精度を保証しうる評価手法に対して気象状態の面を定量的に補強する。また、日射強度の急変時の日射スペクトル強度変化の推定についても推定手法を改良し、異なる感度特性を有する太陽光パネルでも適用できるよう高精度化を試みる。(実施体制：国立大学法人岐阜大学)

「太陽電池温度の高精度測定技術開発」において、高精度に計測された太陽電池温度と太陽電池モジュールの屋外評価における出力特性を検証する。産総研において屋内計測され温度特性がわかっているシリコンおよびC I G S等薄膜太陽電池モジュールについて開放電圧と測定温度を整合させる。また、屋外有風時におけるシステム内温度分布を実測・検証することにより高精度温度測定技術のシステム評価への応用に取り組む。(実施体制：国立大学法人宮崎大学)

29年度までの開発内容に加え、立命館大、岐阜大の成果を取り入れ、P Vモジュール日射センサを用いたシステム発電性能の測定において日射変動およびスペクトル変動の影響を考慮したデータ取得に対する要求事項を明らかにし、さらなる高精度化を図る。またJ E Tとの連携により、各種モジュールに適用可能なオンサイト屋外性能評価技術の実証に貢献する。屋外でのシステム発電性能評価時に基準となる電流－電圧特性の作成方法として、定格値の性能で屋外測定時の照度、温度条件下で期待される電流－電圧特性を銘板値に記載されている情報のみを用いて算出する手法の開発を継続して行い、P VMSを用いた短期間での屋外測定における性能評価手法を確立する。(実施体制：学校法人東京理科大学)

太陽電池モジュールと同様な角度依存性を有し、かつ、高速な繰り返し測定が可能なAPEセンサーを開発する。近赤外領域測定用の分光放射計を導入し、既設の分光放射計と合わせることで300～1,700nmの広範囲の太陽光スペクトル測定を行う。各種太陽電池モジュールのPVMSに対するAPE毎のスペクトルミスマッチ補正係数を高精度化し、スペクトルミスマッチ補正の高精度化に繋げる。また、各種太陽電池モジュールに対して、APEを用いたスペクトルミスマッチ補正を継続して行う。定期的に産総研にて各種太陽電池モジュールの屋内高精度性能測定を行うことで劣化を把握し、補正の高精度化を図る。(実施体制：学校法人立命館)

2) 発電量評価技術

「経年劣化を考慮した各種太陽電池の発電量評価技術の開発」において、産業技術総合研究所九州センター（佐賀県鳥栖市）の屋外サイトで長期曝露試験を実施している太陽電池モジュールを用いて経年劣化を調査する。平成29年度までに屋外曝露初期の過渡的特性や季節変動が発電量推定に大きく影響を与えることが明らかになったため、特にこれらの影響の大きい裏面パッシベーション型やヘテロ接合型等の新型結晶シリコン系太陽電池ならびに薄膜系太陽電池の光照射効果や熱アニール効果による出力変動をアレイ単位で把握するとともに、これまでに得られたデータも取りまとめ、当該出力変動を考慮した発電量推定法を考案する。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所)

北杜メガソーラーの発電データ取得および分析ならびに現地調査による不具合確認を継続するとともに、これまでに得られた知見をSTEP-PVで利用可能とするために必要なデータの整備ならびに劣化率を考慮したシステム発電電力量の算出方法の改良を行う。評価対象システムは10kW程度であるため、モジュール数は数十枚であり、経年によりモジュール内にセル割れ、ホットスポット、断線などの不具合が発生しているモジュールが含まれる。そのため、システムの劣化率の分析において一部モジュールの不具合によるシステム発電性能の低下と全体的な劣化による発電性能低下を区別できるよう現地調査にて不具合発生状況を把握する。(実施体制：学校法人東京理科大学)

「日射量データベースの高度化に関する研究」において、5地点における日射量観測を実施して日射スペクトルデータベースの充実を図るとともに、既存のNEDO日射量データベースについて、データの更新、高精度化等を行い、ユーザーにとって利便性の高い日射量データベースを構築する。(実施体制：一般財団法人日本気象協会)

①高速測定システムについては、他の稼働中のストリングをワイヤレスで高速測定する機能を追加する。全天カメラの本格運用を開始し、測定画像を解析するソフトウェアを開発して、雲の分布とメガソーラー発電量の分布の相関を明らかにする。②補完アルゴリズムソフトウェアについては、平成29年度までに開発した3種類の補完アルゴリズムを天候パターンに応じて使い分ける複合補完アルゴリズムに発展させて、現実を再現できるように性能向上させる。③解析ソフトウェアについては、日射量の変動の激しい晴天日以外に対して発電量を推定するアルゴリズムを開発して、試験データ・推定データ間の誤差10%以内を達成する。(実施体制：国立大学法人佐賀大学)

3) 信頼性・寿命評価技術の開発

「ZEB適用型太陽電池モジュールの長期信頼性評価技術の開発」において、ZEB適用型太陽電池モジュールの建材としての耐用年数(寿命)を推定する評価方法を開発する。評価に要する期間は100日以内とする。また、低コスト高信頼性太陽電池モジュールの寿命評価を実施し、モジュールコスト低減と運転期間期待総発電量向上を実現する上で主要な負荷要因を明確化し、高信頼性技術の適用による発電コスト低減効果を「円/kWh」の単位で見積もる。(実施体制：株式会社カネカ)

「太陽電池モジュールの劣化現象の解明、加速試験法の開発」において、紫外線照射が湿熱劣化ならびにPIDに及ぼす影響を定量的に評価し、そのメカニズムの解明を図る。また、PIDがセル表面汚染にも起因するとの新たな知見も得られたため、PIDの原因となり得るナトリウム以外の元素も探索する。さらに、平成29年度までに得られた劣化メカニズムに関する知見をもとに、モジュール寿命30年(出力劣化率20%以内)を実現するための基礎的検証を実施する。第3回「PVモジュール信頼性国際ワークショップ(SAYURI-PV)」を開催し、国際標準化を推進する。(実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所)

PIDの抑制手段として、電流密度を小さくする条件を解析で検討する。太陽電池の解析の成果から、電圧印加時において電流密度が高くなると推測される太陽電池セル端部においてのPID対策が有効と思われる。PIDへの効果を確認するため、セル端部に関わる設計条件(隣接するセル間の距離やセル端部への絶縁処理)の異なる太陽電池サンプルを産総研と共同で作製する。(実施体制：石川県工業試験場)

「電圧誘起劣化が発生した箇所の特定方法、微視的評価手法の開発」において、セル表面の窒化シリコン膜を除去し、pn接合表面における導電性原子間力顕微鏡を用いた評価により、PID発生メカニズムの解明を進める。このとき、異なるPID加速試験条件、PID回復試験条件、モジュール構造において評価を行い、局所的な電圧-電流特性の変化とNa移動過程との相対評価を行う。PID回復技術の開発については、これまでに開発した技術を実際の太陽光発電システムに近いモジュールに応用し、最適化を行う。またそれと同時に液体ガラス等を用いてPID抑止技術の開発を行う。(実施体制：国立大学法人岐阜大学)

「太陽電池モジュールの湿熱劣化の実時間観測手法の開発」において、錫酢酸センサの計測再現性の向上のために、回転蒸着法を導入することで錫薄膜の均質化成膜方法を開発するとともに、膜厚制御性の向上を図り、これにより膜厚が異なる複数のセンサによってDH試験時間の延長に対応できるセンサ性能を実現する。また、屋外曝露環境を再現するための紫外線照射とDHの複合試験による酢酸発生状態および経路を明確化し、紫外線の影響を明らかにする。(実施体制：国立大学法人東京農工大学)

「n型結晶シリコン太陽電池における電圧誘起劣化機構の明確化」において、フロントエミッター型太陽電池モジュールおよび裏面電極型太陽電池モジュールに関するPIDの機構解明に取り組む。また、リアエミッター型、ヘテロ接合型も含め、紫外線照射のPIDへの影響の解明にも取り組む。平成29年度までに開発を終えたセルレベルでのPID試験を駆使することで、PID試験後のセルを迅速に分析し、メカニズム解明を加速する(実施体制：国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学)

「経年劣化を考慮した各種太陽電池の発電量評価技術の開発／メガソーラーの発電量及び信頼性評価技術の開発」において、日本気象協会が5つの日射気候区で計測している気象データを解析し、太陽電池モジュールの生涯発電量（25年）を算出するための気象データセットを作成する。また、日射抽出条件（フィルタ条件）等を改良し、メガソーラーの発電性能の年劣化率の推定精度を向上させる。（実施体制：一般財団法人電力中央研究所）

研究開発項目⑤「動向調査等」

1) 動向調査

太陽光発電の導入・生産等の動向、価格の動向等の「太陽光発電開発戦略」の推進に係る各種情報収集・分析、および将来太陽光発電の発電コスト低減に係る分析を継続して実施する。また、これまでの分析を踏まえて、「太陽光発電開発戦略」の見直し案の作成を支援する。

前年度に立ち上げたIEA PVPSタスク17「PV and Transport」の運営のための各種資料作成の支援、および太陽光発電搭載自動車の実現に向けた課題や、導入拡大により期待される効果等について、有識者を通じた情報収集を行う。

（実施体制：みずほ情報総研株式会社）

平成29年度に引き続き、主要な太陽電池モジュールを中心とした性能レベル、製造技術、製造コスト等の各種動向及び各国の太陽電池研究開発政策動向の調査を継続して実施する。また、市場や産業、技術の変化に合わせ調査を重点化する。具体的には、我が国での2020年度以降の技術開発の方向性として、ハイエンド高効率太陽電池技術の研究開発・商業化動向及び新たな利用環境や用途に対応したモジュール技術、産業による研究開発動向の調査を重点的に行う。（実施体制：株式会社資源総合システム）

2) IEA国際協力事業

平成29年度に引き続き、国際エネルギー機関（IEA）の太陽光発電システム研究協力実施協定（PVPS）に参画し、太陽光発電の普及・促進に向けた国際協力活動を通じ、諸外国の技術開発動向や政策動向等について調査・分析する。また平成30年度以降のPVPSの新たなテーマ発掘に向け、ワークショップ等を通じた情報収集を実施し、今後の方向性を関係機関と議論、活動計画案を作成する。（実施体制：株式会社資源総合システム）

研究開発項目⑥「高効率太陽電池製造技術実証」

助成事業として新規公募を開始し、以下の内容を実施する。

ヘテロ接合バックコンタクト型太陽電池等、海外メーカーに対し圧倒的に高効率な太陽電池の低コストプロセス技術を構築するべく、生産プロセスを設計するとともに、裏面の接合形成プロセス、パターンニングプロセスなど、量産において低コスト化につながる製造技術の実証を行う。

<助成要件>

①助成対象事業者

助成対象事業者は、単独ないし複数で助成を希望する、原則本邦の企業、大学等の研究機関（原則、本邦の企業等で日本国内に研究開発拠点を有していること。なお、国外の企業等（大学、研究機関を含む）の特別の研究開発能力、研究施設等の活用または国際標準獲得の観点から国外企業等との連携が必要な部分を、国外企業等との連携により実施することができる。）とし、この対象事業者から、e-Radシステムを用いた公募によって研究開発実施者を選定する。

②助成対象事業

以下の要件を満たす事業とする。

- 1) 助成対象事業は、基本計画に定められている研究開発計画の内、助成事業として定められている研究開発項目の実用化開発であること。
- 2) 助成対象事業終了後、本事業の実施により、国内生産・雇用、輸出、内外ライセンス収入、国内生産波及・誘発効果、国民の利便性向上等、様々な形態を通じ、我が国の経済再生に如何に貢献するかについて、バックデータも含め、具体的に説明を行うこと。（我が国産業の競争力強化及び新規産業創出・新規起業促進への貢献の大きな提案を優先的に採択します。）

③審査項目

- ・事業者評価
技術的能力、助成事業を遂行する経験・ノウハウ、財務能力（経理的基礎）、経理等事務管理／処理能力
- ・事業化評価（実用化評価）
新規性（新規な開発又は事業への取組）、市場創出効果、市場規模、社会的目標達成への有効性（社会目標達成評価）
- ・企業化能力評価
実現性（企業化計画）、生産資源の確保、販路の確保
- ・技術評価
技術レベルと助成事業の目標達成の可能性、基となる研究開発の有無、保有特許等による優位性、技術の展開性、製品化の実現性、重要技術課題との整合性
- ・社会的目標への対応の妥当性

<助成条件>

①研究開発テーマの実施期間

2年を限度とする。

②研究開発テーマの規模・助成率

i) 助成額 平成30年度の1件当たり年間の助成金の規模は1億円～3億円程度とする。

ii) 助成率 1/2

5. 2 平成30年度事業規模
需給勘定4,600百万円（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-Rad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カ月前にNEDOホームページで行う。本事業はe-Rad対象事業であり、e-Rad参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

研究開発項目①「先端複合技術型シリコン太陽電池、高性能CIS太陽電池の技術開発」、③「太陽電池セル、モジュールの共通基盤技術開発」及び⑥「高性能太陽電池製造技術実証」について平成30年2月に行う。

(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3カ所（川崎、霞が関、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。審査委員会是非公開のため、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日以内とする。

(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) 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、事後評価を平成32年度に実施する。

(2) 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、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。

(3) 複数年度契約の実施

研究開発項目①～⑤は、平成27～31年度（最長で5年間）の複数年度契約とする。
研究開発項目⑥は、平成30～31年度（最長で2年間）の複数年度契約とする。

(4) 知財マネジメントに係る運用

「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。（研究開発項目①から④のみ）

(5) 標準化施策との連携

研究開発項目④の3)「信頼性・寿命評価技術」において、新しい信頼性評価試験方法を開発し、国際標準化提案を行う。

8. スケジュール

[公募] 研究開発項目①「先端複合技術型シリコン太陽電池、高性能C I S太陽電池の技術開発」、③「太陽電池セル、モジュールの共通基盤技術開発」及び⑥「高性能太陽電池製造技術実証」の公募

平成30年 2月下旬・・・公募開始
3月上旬・・・公募説明会（計3カ所）
4月上旬・・・公募締切
4月下旬・・・採択審査委員会
5月中旬・・・契約・助成審査委員会
5月下旬・・・採択決定及び通知

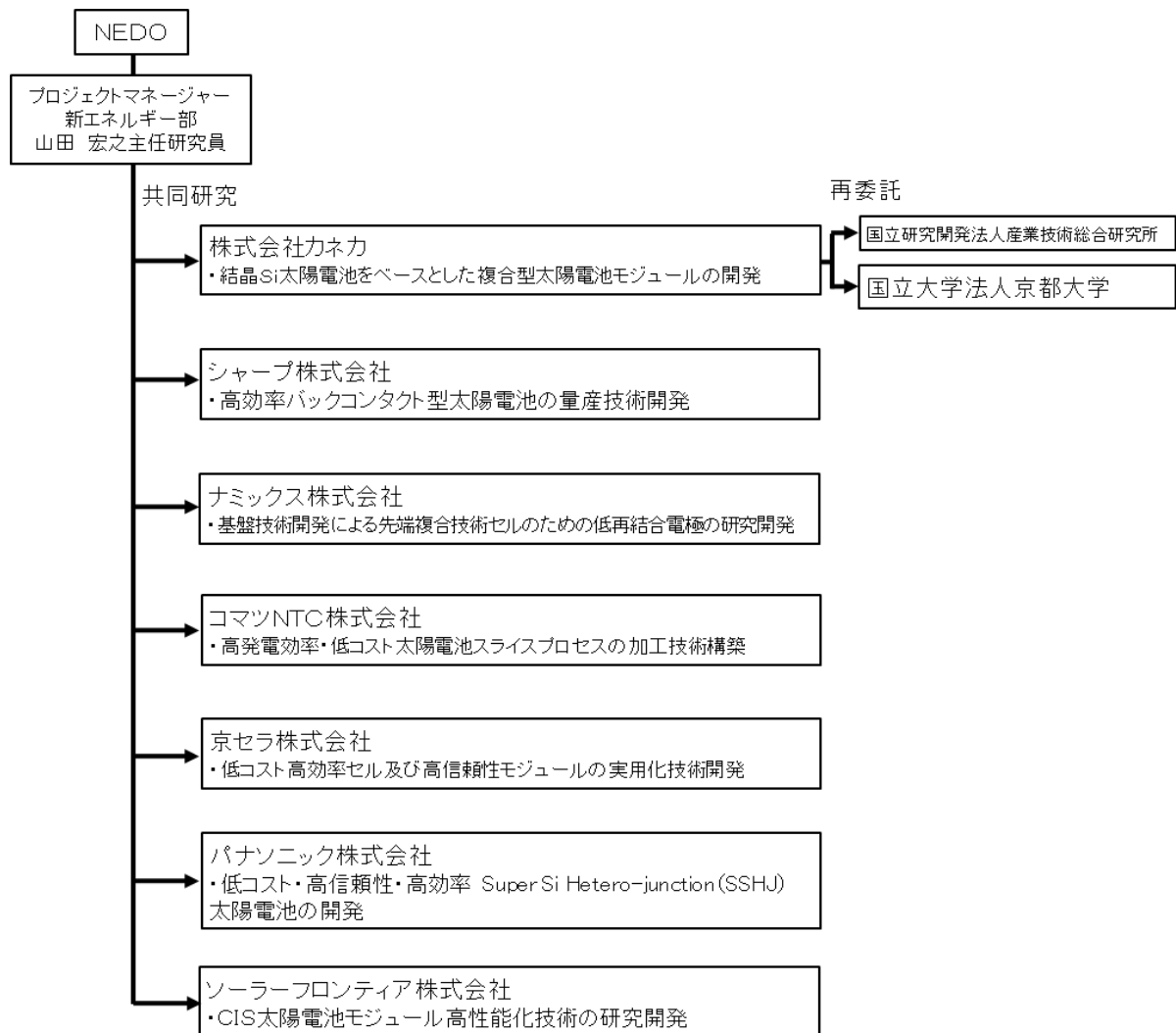
9. 実施方針の改訂履歴

平成30年2月9日、制定。

平成30年7月6日、実施体制の追加。

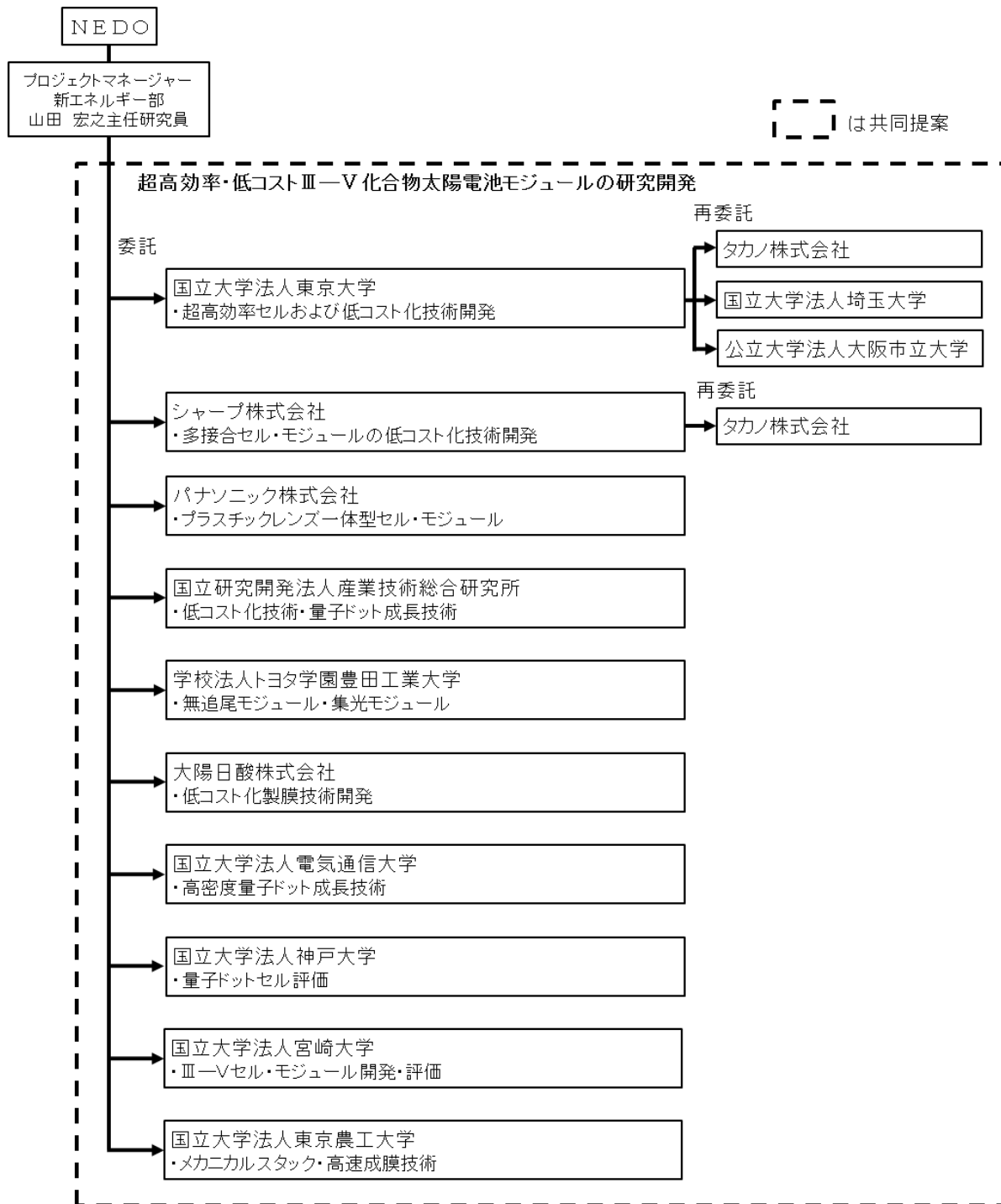
(別紙)

研究開発項目①「先端複合技術型シリコン太陽電池、高性能C I S太陽電池の技術開発」

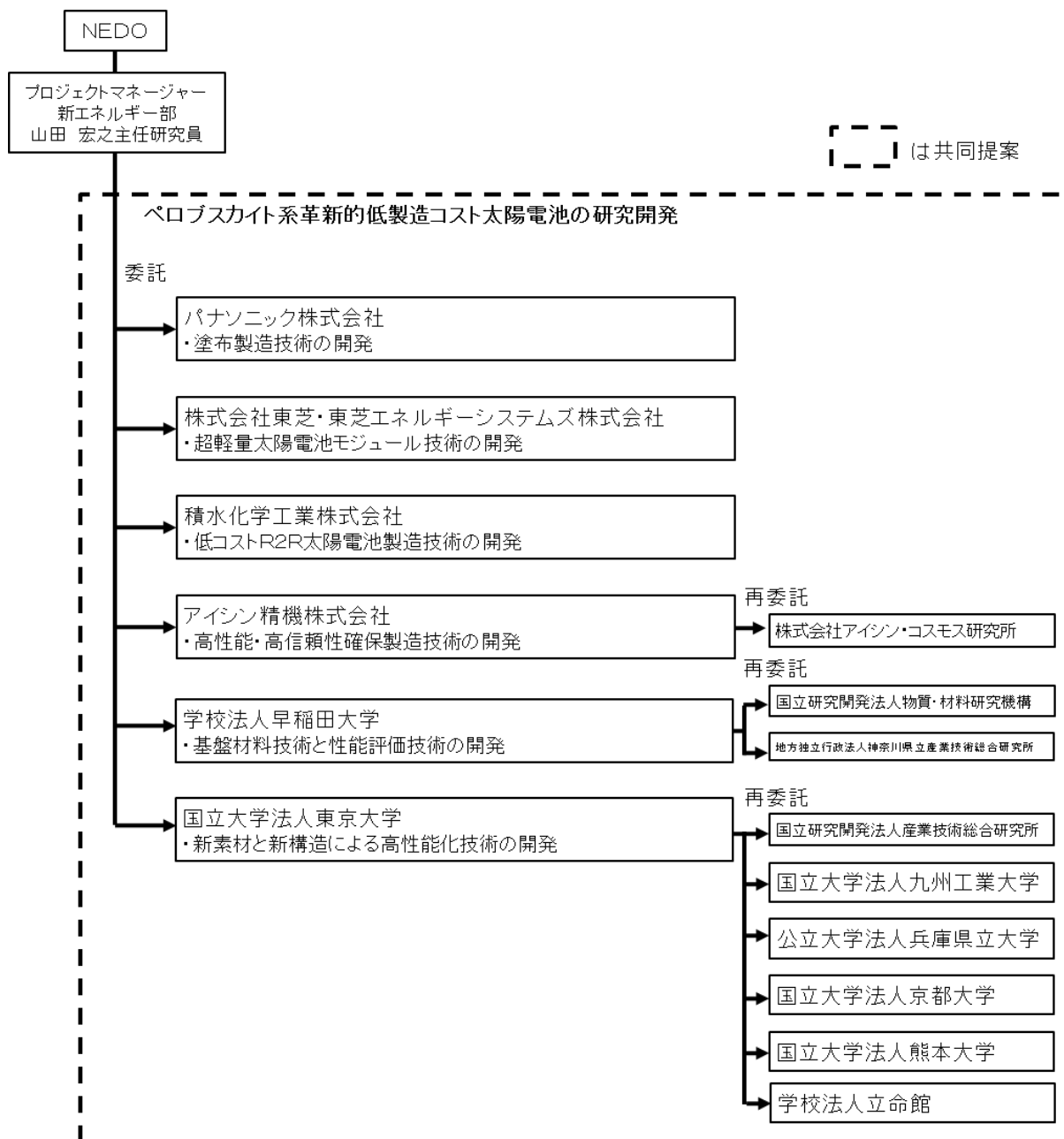


研究開発項目②「革新的新構造太陽電池の研究開発」

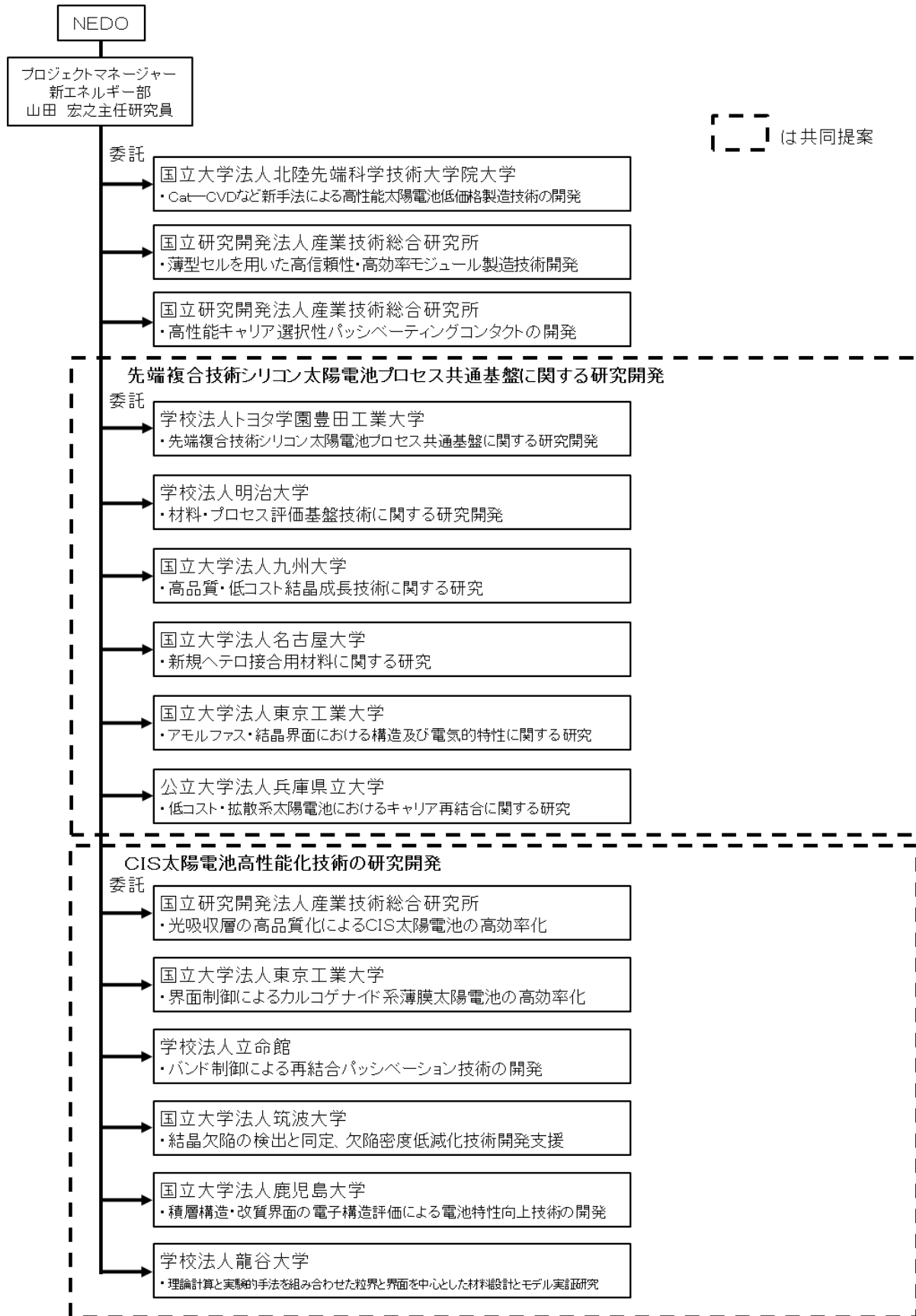
1) 革新的高効率太陽電池の研究開発



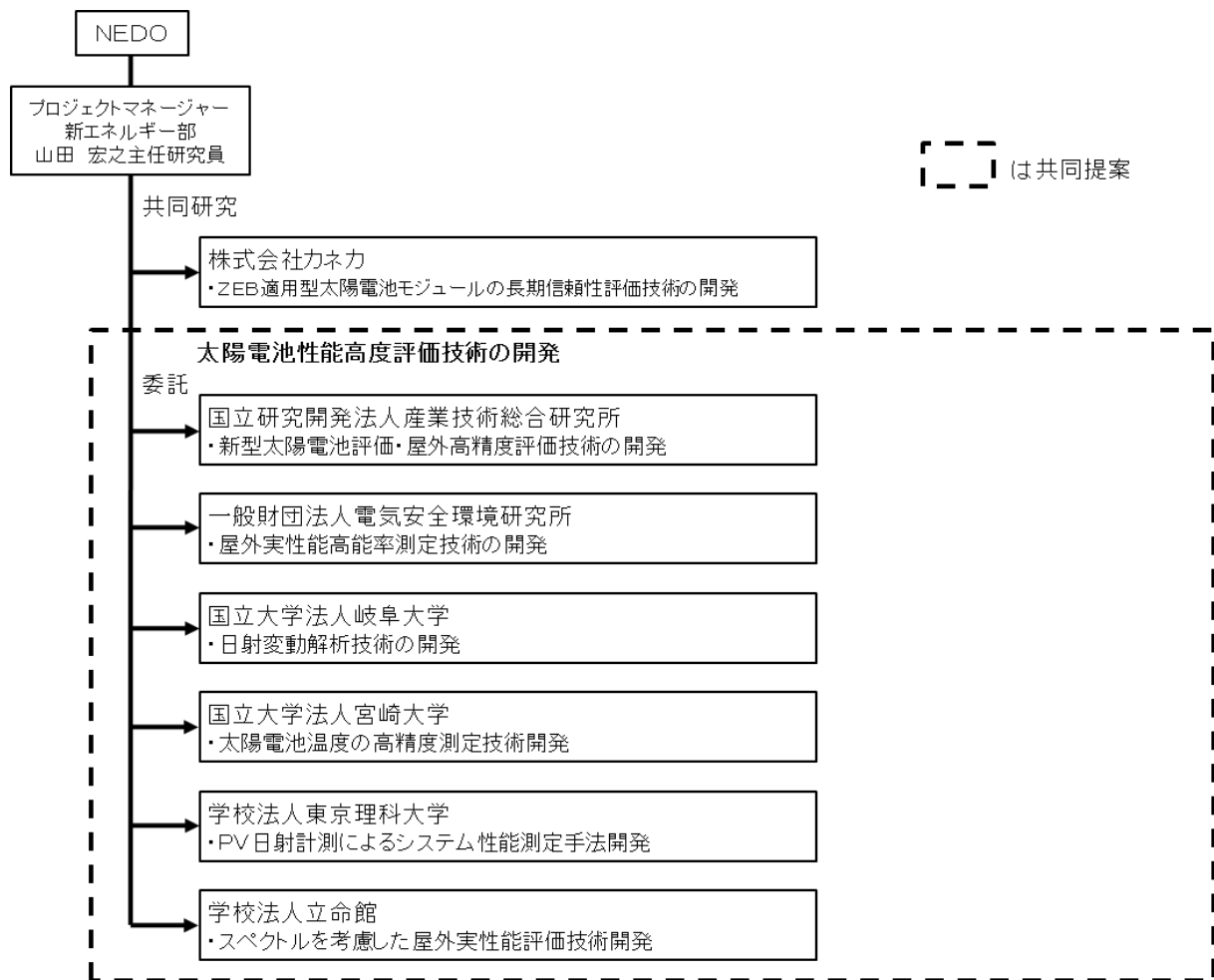
2) 革新的低製造コスト太陽電池の研究開発



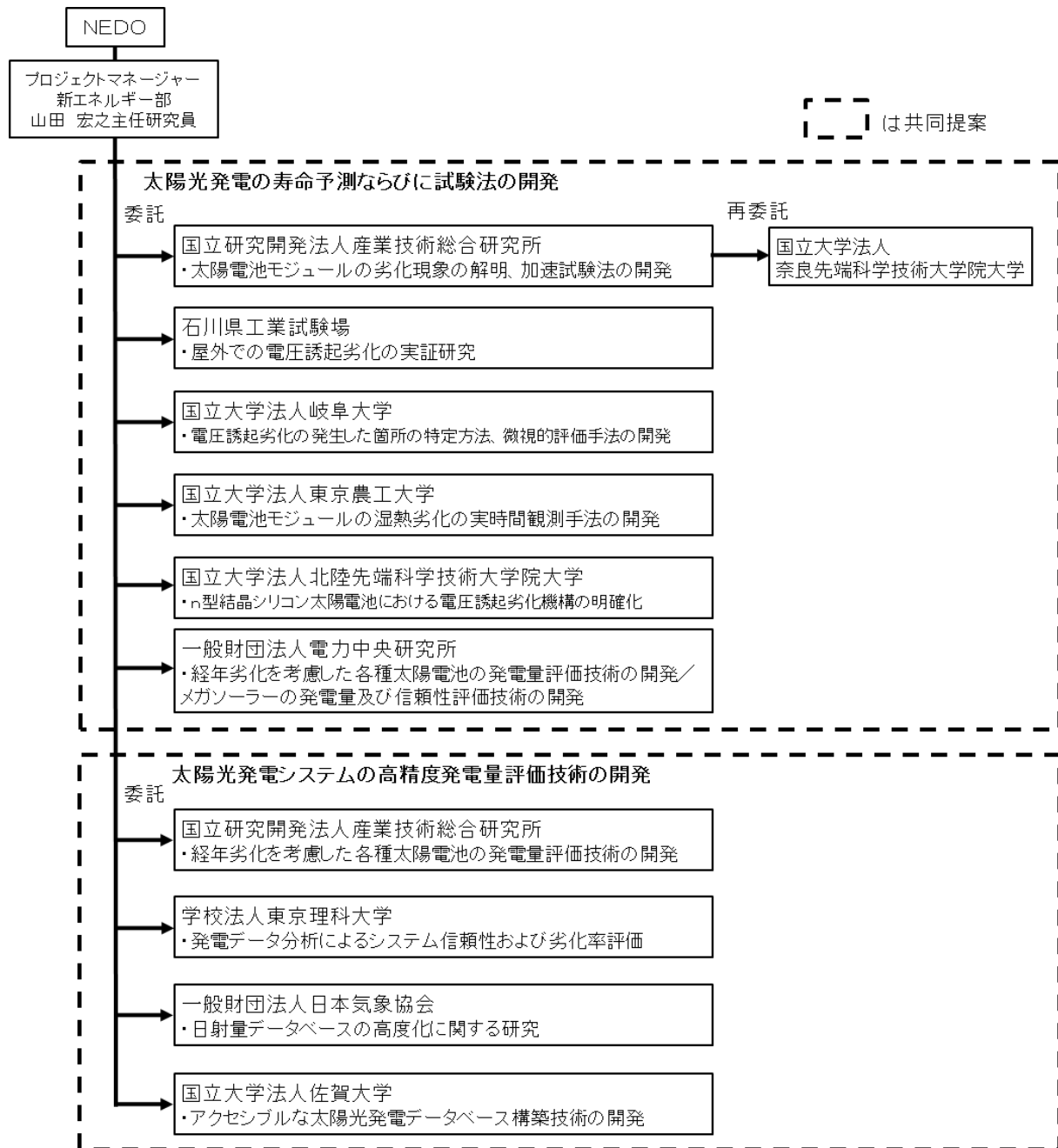
研究開発項目③「太陽電池セル、モジュールの共通基盤技術開発」



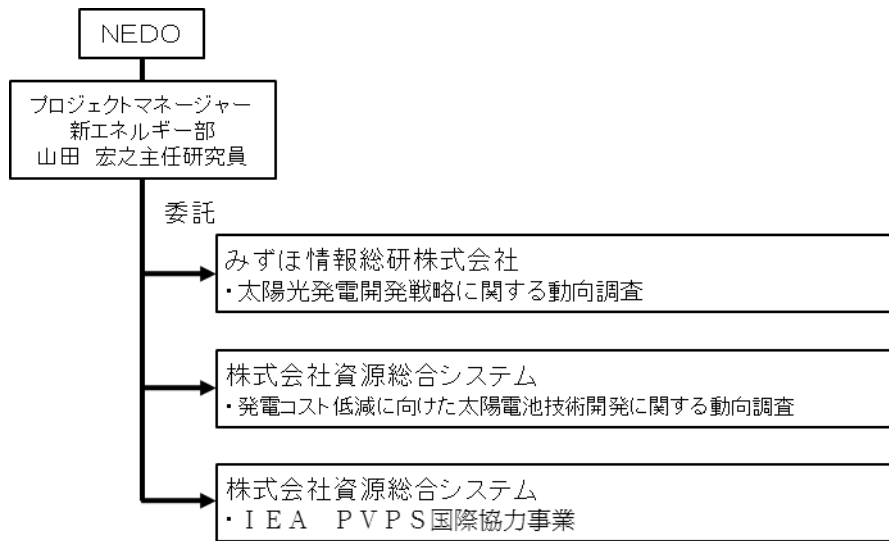
研究開発項目④「共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術等）」（1）



研究開発項目④「共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術等）」（2）



研究開発項目⑤「動向調査等」



研究開発項目⑥「高効率太陽電池製造技術実証」

