

(新エネルギー技術開発プログラム)
「新エネルギー技術研究開発」基本計画

新エネルギー技術開発部

1. 研究開発の目的・目標・内容

(1) 研究開発の目的

再生可能エネルギー技術の開発、コスト削減及び利便性や性能の向上を図ることによって、我が国のエネルギー供給の安定化、効率化、地球温暖化問題（CO₂）・地域環境問題（NO_x、PM等）の解決、新規産業・雇用の創出、水素エネルギー社会の実現等を図ることが重要な課題となる。

本研究開発は、2001年3月に閣議決定した「科学技術基本計画」における国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点分野であるエネルギー分野、2001年9月の総合科学技術会議における分野別推進戦略であるエネルギー分野に位置づけられるものである。なかでも、新エネルギーに関する技術開発を目的とする「新エネルギー技術開発プログラム」の一環として実施する。

2005年2月に発効した京都議定書及び2005年3月に制定された新エネルギー技術開発プログラムの対応として、環境負荷が少ない石油代替エネルギーの普及に向けた、新たな技術の開発及びコスト低減・性能向上のための戦略的取り組みが要求されている。

このような中で、2010年までに京都議定書の目標達成に貢献すべく取り組むことに加え、2030年度に向けた長期的視野に立ち、国内の知見・技術を結集して、再生可能エネルギー分野における新素材の研究開発、革新的・新規技術の研究開発、開発技術の適用性拡大、コストの低減、性能の向上等を行い、世界における優位性を確保するためにも、従来技術の延長にない技術革新をも目指した継続的な研究・技術開発が必要不可欠である。

本研究開発は長期的な目標達成及び新規産業創造と産業競争力強化に資するために、再生可能エネルギー分野の中から革新的な技術開発の発掘等を行うことを目的に、実施する。

また、2006年に閣議決定された第3期科学技術基本計画、同年11月に定められた国際標準化戦略目標において、研究開発と標準化を一体的に推進することが提言された。経済活動のグローバル化に伴い世界市場が急速に一体化する中で、優れた技術でも国際標準を獲得できなければ市場を獲得できないこともあるので、研究開発の成果が世界的に利用されることで産業競争力の維持・強化を行う観点から、必要な技術分野については国際標準化等を目指した取り組みを行う。

(2) 研究開発の目標

本研究開発は、2010年度の目標をおさえつつ、2010年度以降のさらなる二酸化炭素等の温室効果ガス排出量削減に向けて、2004年6月に制定された新エネルギー技術開発プログラム基本計画の各分野における中期の技術目標を達成するために新素材の開発、新技術の開発、開発技術の拡大、性能の向上及びコストの削減を図り、2005年3月総合資源エネルギー調査会需給部会の2030年のエネルギー需給展望（答申）にある2030年度目標値の達成に資する。なお、個々の研究開発項目の目標は別紙「研究開発計画」に定める。

(3) 研究開発の内容

上記目標を達成するために、以下の研究開発項目について、別紙の研究開発計画に基

づき研究開発を実施する。

〔委託事業〕

- i) 新エネルギーベンチャー技術革新事業(制度)
- ii) バイオマスエネルギー高効率転換技術開発(制度)
- iii) 太陽光発電システム未来技術研究開発
- iv) 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発
- v) 太陽エネルギー新利用システム技術研究開発事業

〔共同研究(負担率: 1/2)〕

- vi) 太陽光発電システム実用化加速技術開発(制度)

2. 研究開発の実施方式

(1) 研究開発の実施体制

本研究開発は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、「NEDO技術開発機構」という。)が、単独ないし複数の原則本邦の企業、研究組合、公益法人等の研究機関(原則、国内に研究開発拠点を有していること。ただし、国外企業の特別な研究開発能力、研究施設等の活用あるいは国際標準獲得の観点からの国外企業との連携が必要な場合はこの限りではない)から公募によって研究開発実施者を選定後、委託又は共同研究により実施する。

NEDO技術開発機構は、研究開発に参加する各研究開発グループの有する研究開発ポテンシャルを検討し、これを最大限活用することにより効率的な研究開発を図る観点から、委託先決定後に必要に応じて研究開発責任者(プロジェクトリーダー)を指名し、その下に効果的な研究を実施する。

(2) 研究開発の運営管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDO技術開発機構は、経済産業省及び研究開発責任者と密接な関係を維持しつつ、プログラムの目的及び目標、並びに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。具体的には、外部有識者による技術委員会を設置し、開発内容について審議し、その意見を運営管理に反映させる他、プロジェクトリーダーを指名しているプロジェクトは四半期に一回程度プロジェクトリーダー等を通じてプロジェクトの進捗について報告を受けることにより把握する。

3. 研究開発の実施期間

本研究開発の実施期間は研究開発項目毎に以下のとおりとする。

- i) 新エネルギーベンチャー技術革新事業
本研究開発の期間は、平成19年度から平成23年度までの5年間とする。
- ii) バイオマスエネルギー高効率転換技術開発
本研究開発の期間は、平成16年度から平成21年度までの6年間とする。
- iii) 太陽光発電システム未来技術研究開発
本研究開発の期間は、平成18年度から平成21年度までの4年間とする。
- iv) 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発
本研究開発の期間は、平成18年度から平成21年度までの4年間とする。
- v) 太陽エネルギー新利用システム技術研究開発事業
本研究開発の期間は、平成17年度から平成19年度までの3年間とする。
- vi) 太陽光発電システム実用化加速技術開発
本研究開発の期間は、平成17年度から平成19年度までの3年間とする。

4. 評価に関する事項

NEDO技術開発機構は、技術的および政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の中間評価及び事後評価を実施する。なお、中間評価結果を踏まえ必要に応じプロジェクトの加速・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。なお、評価の実施時期や方法は、研究開発項目毎に別紙研究開発計画に記載する。

5. その他重要事項

(1) 研究開発成果の取扱いについて

① 成果の普及

本研究開発で得られた研究成果についてはNEDO技術開発機構、委託先とも普及に努めるものとする。

② 知的基盤整備事業又は標準化等との連携

得られた研究開発の成果については、知的基盤整備又は標準化等との連携を図ためデータベースへの提供、標準情報（TR）制度への提案等を積極的に行う。

③ 知的財産権の帰属

本研究開発で得られた研究開発の成果に関わる知的財産権については、「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第26条の規定等に基づき、原則として、すべて委託先に帰属させることとする。

(2) 基本計画の変更

NEDO技術開発機構は、研究開発内容の妥当性を確保するため、社会・経済的状況、内外の研究開発動向、政策動向、プログラム基本計画の変更、評価結果、研究開発費の確保状況、当該研究開発の進捗状況等を総合的に勘案し、達成目標、実施期間、研究開発体制等、基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。

(3) 根拠法

i) 新エネルギーベンチャー技術革新事業

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」及び「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号ロ」

ii) バイオマスエネルギー高効率転換技術開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号ロ」

iii) 太陽光発電システム未来技術研究開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

iv) 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

v) 太陽エネルギー新利用システム技術研究開発事業

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号ロ」

vi) 太陽光発電システム実用化加速技術開発

「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号イ」

(4) その他

本プロジェクトは、平成18年度まで以下の基本計画を定めて実施していたテーマも統合して実施する。

- i) 太陽光発電システム未来技術研究開発
- ii) 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発
- iii) 太陽エネルギー新利用システム技術研究開発
- iv) バイオマスエネルギー高効率転換技術開発
- v) 太陽光発電システム実用化加速技術開発

6. 基本計画の改訂履歴

- (1) 平成19年3月、6事業を統合して新たに制定。

別紙) 研究開発計画

研究開発項目①「新エネルギーベンチャー技術革新事業」

1. 研究開発の必要性

資源の再生可能性が高く、二酸化炭素の排出も少ない太陽光、風力などの再生可能エネルギーについて、我が国は、例えば太陽光発電の導入量が1997年には世界一となるなど、一定の実績をあげてきた。しかし、全般的には、エネルギー変換効率や設備利用率も上がらないなど競合するエネルギーと比較してコストが高く、系統連系や電力品質の確保など、事業性確保に向け未だ多くの課題が残されている。

このため、新エネルギーのうち、再生可能エネルギーであって、太陽光、風力、バイオマスなど特に導入を促進すべきエネルギー源を特定し、重点的に支援を行うとともに、効率性の飛躍的向上やエネルギー源の多様化を実現するような「革新的なエネルギー高度利用技術」の開発と利用を強化することが必要である。

なかでも、再生可能エネルギーにおけるベンチャービジネスの参入促進や周辺関連産業の育成などによって新エネルギー等の産業構造に厚みを増し、新エネルギー産業全体としての経済性の向上を図るとともに、将来を見据えた長期的な技術開発を進め、技術の選択肢の多様化と技術革新の活性化について、その可能性の拡大を図ることが重要である。

2. 研究開発の具体的内容

新・国家エネルギー戦略（平成18年5月）における新エネルギーイノベーション計画「新エネルギー・ベンチャービジネスに対する支援の拡大」や総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会中間報告書（平成18年5月）における「ベンチャー企業による多様な技術革新の活性化」に基づき、ベンチャー企業等が保有している潜在的技術シーズを活用することで、2010年度以降の継続的な新エネルギー導入普及のための新たな技術オプションの発掘・顕在化を実現し、次世代の社会を支える産業群を創出するため、再生可能エネルギー及びその関連技術に関する技術課題を提示し、それらの解決策となる技術について、多段階選抜方式による研究開発を委託により実施する。

i) フェーズ1（FS／調査研究）

技術シーズを保有しているベンチャー企業等が、設定した技術課題解決のための技術的ブレークスルーへの道筋を明らかにするために必要となるフィージビリティスタディーを実施するとともにビジネスプランの作成等を行う。

ii) フェーズ2（研究開発）

フェーズ1で明らかとなったブレークスルーへの道筋の実現可能性について高い評価を得たものを絞り込み、引き続きプロトタイプ等の製作に必要となる研究開発を実施する。

なお、個別研究開発テーマの実施期間はフェーズ1（FS／調査研究）は1年以内、フェーズ2（研究開発）は原則2年間とする。

3. 達成目標

(1) 事業の達成目標

上記フェーズ1（FS／調査研究）及びフェーズ2（研究開発）を実施することで、潜在的な技術オプションの顕在化や関連産業分野の技術革新による、新エネルギー導入促進のための技術の多様化と経済性向上に資する。

(2) 個別研究テーマの目標

・公募時に示す再生可能エネルギー及びその関連技術に関する技術課題を達成し（フェーズ1）、事業化に目処をつけること（フェーズ2）。

なお、個別研究開発テーマの開発目標及び実施内容の詳細については、採択が決定した後、NEDO技術開発機構と委託先との間で協議の上、別途「研究開発テーマ一覧」に記載する。

4. 評価の時期及び方法

- NEDO技術開発機構は、政策的観点から見た制度の意義、目標達成度、将来の産業への波及効果、効果的な制度運営等の観点から、制度評価を制度評価指針に基づき、原則、内部評価により毎年度実施する。但し、制度立上げの初年度、翌年度に公募を実施しない年度においては制度評価を実施しないこととする。また、評価結果を踏まえ、必要に応じて制度の拡充・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。
- 個別研究開発テーマについては、フェーズ1終了段階における外部有識者による評価を踏まえ、フェーズ2への移行可否を判断し、研究開発テーマを絞り込む。

5. その他

NEDO技術開発機構内の再生可能エネルギーに関する各種の制度、プロジェクト等との密接な連携を図ることにより、円滑、迅速で効果的な研究開発を促進する。

研究開発項目②「バイオマスエネルギー高効率転換技術開発」

(イ) バイオマスエネルギー先導技術研究開発

1. 研究開発の必要性

現在のバイオマス転換エネルギーは化石燃料に比べてコスト競争力に乏しく、導入普及のネックとなっている。バイオマス社会の実現に向けて、中長期的視野に立ったエネルギー転換効率のさらなる向上を目指した、新規で革新的な超高効率エネルギー転換技術および付加価値が高く採算性を有したエネルギー形態に転換する技術の可能性探索が必要である。

また、平成16年度「バイオマスエネルギーテクノロジー・ロードマップ策定に関する調査」においてバイオマスエネルギー利用導入・普及拡大のための課題として

①バイオマスエネルギー地域システム化実験事業の必要性

②バイオマスエネルギー先導技術研究開発事業の必要性

が示され、特に②の先導的な研究に関しては2030年の実用化を見据えたバイオマスエネルギー利用技術のシーズを探索し、中長期的視点から革新的なバイオマス先導技術研究の必要性が指摘された。

これらの状況に鑑みて、バイオマスのエネルギー転換、利用技術等の分野において2015～2030年頃の実用化を目指した新規な革新的技術を発掘し、支援することにより、日本独自の代替エネルギーの確立を探索する。

2. 研究開発の具体的内容

バイオマスを気体・液体・固体燃料、電気等のエネルギーに転換する技術に関連した、2015～2030年頃の実用化を目指した先導的な研究開発及び将来の革新的なブレークスルーにつながる基礎研究のテーマを公募し、委託により実施する。

なお、2015～2030年頃のバイオマスエネルギーの普及において特に重要と想定される液体燃料に関する研究を重点的に実施する。

個別テーマの開発期間は2年間とし、NEDO技術開発機構に設置する技術委員会で継続に関して高い評価が得られたテーマについては、最大4年間実施することを可能とする。

公募は平成17年度から平成20年度まで実施する。

3. 達成目標

従来技術に比べて画期的に優れた効率、低コスト化、省エネ性等の技術水準を見込めることを基礎的データの取得・分析により確認する。

なお、個別研究開発テーマの開発目標及び実施内容の詳細については、採択テーマ決定後にNEDO技術開発機構と委託者の間で協議の上、別途「研究開発テーマ一覧」に定めることとする。

4. 評価の時期及び方法

・NEDO技術開発機構は、政策的観点から見た制度の意義、目標達成度、将来の産業への波及効果、効果的な制度運営等の観点から、制度評価を制度評価指針に基づき、原則、内部評価により毎年度実施する。(事後評価を含む)但し、制度立上げの初年度、翌年度に公募を実施しない年度においては制度評価を実施しないこととする。また、評価結果を踏まえ、必要に応じて制度の拡充・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。

・個別テーマについては、2年度目にNEDO技術開発機構に設置する技術委員会で評価を行い、その結果を踏まえて継続の要否を判断する。

(ロ) バイオマスエネルギー転換要素技術開発

1. 研究開発の必要性

平成14年度「新エネルギー等導入促進基礎調査」“バイオマスエネルギー開発・利用戦略に関する調査研究”により、コア技術だけでなくエネルギー転換システムの構成要素である「原料の前処理技術、生成燃料の利用技術等」にも多くの開発要素があることが明らかになった。さらに、平成13年度から平成17年度にかけて実施した、11テーマの研究開発内容を補完する要素技術の必要性が明らかになり、本技術開発を行うことにより、2010年の新エネルギー導入目標の達成に向けてバイオマスエネルギー転換事業の普及を促進させることが期待される。

2. 研究開発の具体的内容

バイオマスを気体・液体・固体燃料、電気等のエネルギーに転換する技術に関連した、下記に示す要素技術の研究開発をNEDO技術開発機構との共同研究により実施する。

- ①高効率化要素技術
- ②高品質化要素技術
- ③小型化・低コスト化要素技術
- ④その他、現在進めている「バイオマスエネルギー高効率転換技術開発」に比して差別化されたエネルギー転換の基幹技術

- ・共同研究におけるNEDO技術開発機構の負担割合は、共同研究先が企業等の法人単独の場合は2分の1とし、企業等の法人が大学等の公的研究機関と連携して行う場合は3分の2とする。
- ・個別テーマの開発期間は最長3年間とする。
- ・公募は平成16年度から平成18年度まで実施した。

3. 達成目標

- ・提案された要素技術を用いることにより、従来の技術に比して有意な差(エネルギー損失の解消等)をもって高い効率を達成する。
- ・2010年の導入目標につながる技術にあっては、従来の技術水準に対する優位性(コスト、性能等)を達成する。

なお、個別研究開発テーマの開発目標及び実施内容の詳細については、採択テーマ決定後にNEDO技術開発機構と共同研究者の間で協議の上、別途「研究開発テーマ一覧」に定める。

4. 評価の時期及び方法

- ・NEDO技術開発機構は、政策的観点から見た制度の意義、目標達成度、将来の産業への波及効果、効果的な制度運営等の観点から、制度評価を制度評価指針に基づき、原則、内部評価により毎年度実施する。(事後評価を含む)但し、制度立上げの初年度、翌年度に公募を実施しない年度においては制度評価を実施しないこととする。また、評価結果を踏まえ、必要に応じて制度の拡充・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。

研究開発項目③「太陽光発電システム未来技術研究開発」

独立行政法人産業技術総合研究所太陽光発電研究センター長近藤道雄氏をプロジェクトリーダーとし、その下で各研究開発の効率化を図りながら、以下の研究開発を実施する。

(イ) CIS 系薄膜太陽電池

1. 研究開発の必要性

CIS 系薄膜太陽電池は、結晶シリコン太陽電池に匹敵する高い変換効率を実現できる可能性があり、また金属・プラスチックなどの軽量基板上への太陽電池形成が可能であることから多用途化にも適している。また、結晶シリコン太陽電池で問題となっているシリコン原料供給の制約もない。さらに、CIS 系薄膜太陽電池では、材料のバンドギャップを広くすることで周囲温度に対する出力の依存性を小さくすることが可能で、結晶シリコン太陽電池に比べ、日射量が大きい夏季の発電量を増やし、年間発電量の増大が期待できる。

しかし、現時点においては、変換効率はモジュールで 13 % であり、この太陽電池に期待されるレベル（結晶シリコン太陽電池並み）に到達しておらず、変換効率の一層の向上が必要となっている。また、軽量基板上での製造要素技術も未整備であり、ガラス基板上に作製した場合に比べ軽量基板上に形成したモジュールの変換効率は低い値に留まっている。

CIS 系薄膜太陽電池の効率向上と軽量基板上への製造技術の高度化が必要である。

2. 研究開発の具体的内容

高効率化を図り、また工場屋根などへの用途拡大に対応可能な軽量太陽電池の形成プロセス要素技術の開発を実施する。

(1) 高効率化

- ・ CIS などの薄膜系材料においてシリコンにない特徴を活かすために 1.3 eV 以上のワイドギャップ材料の高品質化技術（欠陥密度低減等）
- ・ ワイドギャップ材料に対応し、かつカドミウムを含まない新しい界面バッファ層

(2) 軽量基板上への太陽電池の形成プロセス要素技術

- ・ 高温（600 °C）に耐えうる新しい軽量基板材料
- ・ 既存の軽量基板材料に対応する CIS 系薄膜の低温化プロセス

3. 達成目標（平成 21 年度）

(1) 高効率化：サブモジュール（10 cm 角程度）で変換効率 18 %

あるいは、サブモジュール（30 cm 角程度）で変換効率 16 %

(2) 軽量基板上形成：サブモジュール（10 cm 角程度）で変換効率 16 %

4. 評価の時期及び方法

- ・ N E D O 技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成 22 年度に実施する。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、適宜見直すものとする。
- ・ 個別テーマについては、新規かつ重要な課題への挑戦を促進し、早期に将来性を見極める観点から、平成 19 年度後半に N E D O 技術開発機構によるヒアリング及び外部有識者を含めた評価等に基づき継続又は中止の判断を行う。

(n) 薄膜シリコン太陽電池

1. 研究開発の必要性

厚さ 10 μm 以下の薄膜シリコンで構成される薄膜シリコン太陽電池は、従来の結晶シリコン太陽電池で課題となっていた材料コストの大幅な低減が可能であり、シリコン原料供給の制約もない。また、薄膜シリコン太陽電池は結晶シリコン太陽電池に比べて、周囲温度の上昇に伴う出力低下が低減される特性を有しており、日射量が大きい夏季の発電量増加に有利で、年間発電量の増大が期待でき、さらに安全性に問題のある元素を使用しないことから環境負荷が小さい。

しかし、現時点においては、薄膜形成面積や薄膜形成速度、さらに装置内壁に付着したシリコン膜の除去に要する時間が製造時間にかかなりの影響を及ぼしており、製造コストの低減には生産性（面積、製膜速度、装置メンテナンス時間）の大幅な改善が必要である。また、薄膜シリコン太陽電池の変換効率は現時点では初期効率で 13 %（面積約 3600 cm^2 、2 層タンデム型）であり、発電コストの低減のためには一層の高効率化と光劣化の抑制が必要不可欠である。

本研究開発は、薄膜シリコン太陽電池の生産性と変換効率の向上を目指して実施する。

2. 研究開発の具体的内容

薄膜シリコンなどを用いた太陽電池において、生産性向上・高効率化を図るための研究開発を実施する。

(1) 生産性向上技術

- ・マイクロ波や超高周波等を用いた新しいプラズマ源などの開発により、高品質な微結晶シリコンを高スループットで生産する技術。大面積、高速で製膜する技術、および高速クリーニング技術。

(2) 高効率化技術

① ワイドギャップ材料

- ・高開放電圧かつ低劣化率で量産可能なワイドギャップ材料およびそれを用いたセルにおける界面制御と欠陥低減技術

② ナローギャップ材料

- ・多接合太陽電池に適したバンドギャップ設計と、それに適合する材料の高品質化
- ・微結晶シリコン：開放電圧の制限要因を明確化、界面バッファ層や粒界制御などによる開放電圧向上（多結晶シリコンレベル）
- ・アモルファスシリコンゲルマニウム：光劣化率の抑制
- ・微結晶シリコンゲルマニウムやゲルマニウム系合金：欠陥密度の低減と価電子制御技術

③ セル化・モジュール化技術

- ・上記ワイドギャップ材料、ナローギャップ材料を用いた多接合太陽電池の最適化
- ・セルの高効率化ならびに、モジュール化における集積化ロスの低減技術

3. 達成目標（平成 21 年度）

(1) 生産性向上技術：下記の①あるいは②いずれか为目标とする。③については①あるいは②を同時に達成することを条件とする。

- ① 微結晶シリコン薄膜において大面積 4 m^2 、製膜速度 2.5 nm/s 以上で単接合セル効率 8 % 以上かつ効率分布が製膜領域全域にわたって 10 % 以下を得るための要素技術確立
- ② 10 cm 角以上の基板において製膜速度 10 nm/s 以上で微結晶シリコン単接合セルを製膜し、変換効率 8 % 以上かつ効率分布が製膜領域全域にわたって 10 % 以下
- ③ 薄膜シリコンのエッチング速度 20 nm/s 以上

なお、高生産性実現において、製膜速度向上以外の手法でも同等と認められる提案は別途協議のうえ判断する。

(2)高効率化：面積 1000 cm² のモジュールで変換効率 15 %（安定化効率）の実現。

ただし、微結晶シリコンを用いる場合には、単基板で製膜速度 2.5 nm/s 相当のスループットにおいて実現するものとする。

また、微結晶シリコン以外の材料を使用する提案は別途協議のうえ判断する。

4. 評価の時期及び方法

- N E D O 技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成 22 年度に実施する。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、適宜見直すものとする。
- 個別テーマについては、新規かつ重要な課題への挑戦を促進し、早期に将来性を見極める観点から、平成 19 年度後半に N E D O 技術開発機構によるヒアリング及び外部有識者を含めた評価等に基づき継続又は中止の判断を行う。

(ハ)色素増感太陽電池

1. 研究開発の必要性

色素増感太陽電池は、シリコン材料以外の低コスト材料を用いると共に高真空プロセスなどを使用しない簡便な工程で製造が可能であり、低価格化の可能性が大きい。また、この太陽電池は入射角度が大きい（斜め入射の）光でも発電特性を保つ特長があり、朝・夕の時間帯で大きな発電量が期待できる。また、周囲温度に対する出力の依存性が小さいため、日射量が大きい夏季の発電量を増やすことが可能で、朝・夕の時間帯での発電も合わせて、年間発電量の増大が期待される。

ところが、現時点の変換効率はセルで 11 %、モジュールで 6 %と不十分なレベルに留まっている。また、用いる電解質溶液の揮発に伴い変換効率の低下が生じるなど耐久性に乏しい。

このように、色素増感太陽電池のセル、モジュールについて変換効率の向上と耐久性の向上が必要である。

2. 研究開発の具体的内容

色素増感太陽電池において、高効率化と耐久性向上を図り、量産型モジュール製造プロセスを開発する。

1) 高効率化

- ・新規色素開発（非ルテニウム系材料の開発等）、高性能半導体電極の改善、タンデム構造色素太陽電池の開発等
- ・セル試作・評価を円滑に行うための体制整備

2) モジュール化技術開発・耐久性向上

- ・対極／電解質等の低コスト化・耐久性向上等
- ・封止構造形成技術等の開発により 30 cm 角程度のサブモジュールを開発し、かつ不揮発性電解質の開発などにより、J I S 規格における -40 °C ~ +85 °C の繰り返し温度サイクルにおいて 1000 時間以上の性能維持等を実証
- ・半導体電極の低温形成技術、集積構造（集積化ロスの低減）等の開発

3. 達成目標（平成 21 年度）

1) 高効率化

- ・セル（面積 1 cm²）変換効率 15 %以上

2) モジュール化技術開発・耐久性向上

- ・サブモジュール（30 cm 角程度）で変換効率 8 %、かつ J I S 規格 C 8 9 3 8 の環境試験・耐久性試験（温湿度サイクル試験、耐熱性試験、耐湿性試験、温度サイクル試験、光照射試験）において相対効率低下 10 %以下を実現する。

4. 評価の時期及び方法

- ・N E D O 技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成 2 2 年度に実施する。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、適宜見直すものとする。
- ・個別テーマについては、新規かつ重要な課題への挑戦を促進し、早期に将来性を見極める観点から、平成 19 年度後半に N E D O 技術開発機構によるヒアリング及び外部有識者を含めた評価等に基づき継続又は中止の判断を行う。

(二)次世代超薄型シリコン太陽電池

1. 研究開発の必要性

結晶シリコン太陽電池は、厚さ 200 μm 以上の結晶シリコンを用いるため、シリコン材料のコストが太陽電池全体のコストに占める割合が大きく、低価格化への障害となっている。また、近年の結晶シリコン太陽電池の生産規模の急激な拡大に伴い、シリコン原料の供給不足が顕在化しており、太陽光発電の導入普及への影響が懸念されている。こうした問題を解決するための一つの有効なアプローチは、使用するシリコン基板の厚さを 100 μm レベルまで超薄型化を図ることである。これにより、使用するシリコンの量が低減し、太陽電池の製造コストが低下すると共に、シリコン原料供給の制約も緩和される。

ところが、超薄型結晶シリコン太陽電池の製造工程では、割れや反りが生じることが問題となっており、従来技術の延長線上にない革新的なプロセス技術、ハンドリング技術が必要不可欠である。

2. 研究開発の具体的内容

結晶シリコン太陽電池において、量産時に適用可能な、シリコン基板スライス技術および超薄型セル・モジュール製造技術を開発する。

- ・ 多結晶シリコンのスライシングにおいて重要なインゴットの最適化
- ・ 厚さ 100 μm のスライス技術の選択と最適化（ただし、カーブロス 150 μm 以下）
- ・ スライス後の極薄シリコン基板の量産時に適用可能なハンドリング技術・搬送技術
- ・ 太陽電池形成プロセス（接合形成、不活性化など）の手法・条件の抜本的な見直し（拡散によらない表面側・および裏面の接合形成、プロセス温度の低減、等）と新規手法
- ・ 厚さ 100 μm 以下のセルに対して反りが生じない電極形成工程
- ・ 製造工程におけるシリコン基板および太陽電池の評価・検査技術

3. 達成目標

研究開発期間 3 年目（平成 20 年度）終了時まで以下に以下の目標を実現する。

- ・ 単結晶シリコン太陽電池：厚さ 100 μm 、面積 12.5 cm 角のセルにおいて変換効率 21 % 以上
- ・ 多結晶シリコン太陽電池：厚さ 100 μm 、面積 15 cm 角のセルにおいて変換効率 18 % 以上

4. 評価の時期及び方法

- ・ N E D O 技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成 22 年度に実施する。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、適宜見直すものとする。
- ・ 個別テーマについては、新規かつ重要な課題への挑戦を促進し、早期に将来性を見極める観点から、平成 19 年度後半に N E D O 技術開発機構によるヒアリング及び外部有識者を含めた評価等に基づき継続又は中止の判断を行う。

(ホ)有機薄膜太陽電池

1. 研究開発の必要性

有機薄膜太陽電池は原料にシリコンを使用せず、また高真空プロセスなどを使用しない工程で製造が可能であり、この点から低価格化の可能性が大きい。また、この太陽電池は周囲温度に対する出力の依存性が小さいため、日射量が大きい夏季の発電量を増やすことが可能で、年間発電量の増大が期待される。

しかし、現時点でのセル（面積 1 cm^2 以下）変換効率は5%と他のタイプの太陽電池に比べて低く、また大気中での性能低下が生じるなど耐久性に問題がある。本研究開発により、有機薄膜太陽電池の高効率化と耐久性向上が必要である。

2. 研究開発の具体的内容

高効率化、耐久性向上のため、以下の研究開発を実施する。

1) 高効率化

- ・ p型およびn型材料探査・デバイス構造の検討
- ・ 短絡電流向上のための光電変換部分（p n 接合界面等）の増大・新デバイス構造、積層化技術

2) 耐久性向上

- ・ 大気中における性能劣化の要因を不純物、大気との化学反応の両面から検討し明確化

3. 達成目標（平成21年度）

- ・ セル（面積 1 cm^2 ）変換効率7%を実現する。
- ・ 初期変換効率7%のセルにおいて連続光照射下での大気暴露100時間による相対効率低下10%以下。

4. 評価の時期及び方法

- ・ N E D O技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成22年度に実施する。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、適宜見直すものとする。
- ・ 個別テーマについては、新規かつ重要な課題への挑戦を促進し、早期に将来性を見極める観点から、平成19年度後半にN E D O技術開発機構によるヒアリング及び外部有識者を含めた評価等に基づき継続又は中止の判断を行う。

(ハ) 次世代技術の探索

1. 研究開発の必要性

太陽光発電の一層の導入普及を図るためには、発電コストの大幅な低減、太陽電池の変換効率の大幅な向上、太陽光発電システムの長寿命化に寄与する可能性がある新概念太陽電池・次世代技術の探査が必要である。

2. 研究開発の具体的内容

従来の概念にとらわれない、新しい材料・構造・製造方法等により大幅な低コスト化・高性能化・長寿命化が実現可能と考えられる、新しい発想の太陽光発電システムに関する探索的研究テーマを公募し、委託により実施する。公募は平成18年度及び平成19年度に実施する。

課題：

- 1) 高効率化：新概念太陽電池、超高効率太陽電池 等
- 2) 低コスト化：超革新太陽電池用材料、超低価格形成技術 等
- 3) 長寿命化：超耐久材料／構造、新規封止技術 等

3. 達成目標（平成21年度）

・2010年以降の太陽光発電研究開発において低価格・高性能・長寿命太陽光発電システム実現可能とする要素技術を開発する。

なお、個別研究開発テーマの開発目標及び実施内容の詳細については、採択テーマ決定後にNEDO技術開発機構と委託先との間で協議の上、別途「研究開発テーマ一覧」に定めることとする。

4. 評価の時期及び方法

- ・NEDO技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成22年度に実施する。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、適宜見直すものとする。
- ・個別テーマについては、新規かつ重要な課題への挑戦を促進し、早期に将来性を見極める観点から、平成19年度後半（平成19年度採択分については平成20年度後半）にNEDO技術開発機構によるヒアリング及び外部有識者を含めた評価等に基づき継続又は中止の判断を行う。

研究開発項目④太陽光発電システム共通基盤技術研究開発

国立大学法人東京農工大学 教授黒川浩助氏をプロジェクトリーダーとし、その下で連携を取りつつ、以下の研究開発を実施する。

(イ)新太陽電池評価技術の開発

1. 研究開発の必要性

太陽電池の性能評価方法は、これまで結晶シリコン系およびアモルファスシリコン系太陽電池について JIS/IEC の規格化が完了し、その性能や安全性の評価方法について確立されるとともに、認証試験についても対応することが可能となった。

しかし、近年、新たな材料を用いた太陽電池やこれまでと異なる構造の太陽電池、高性能な太陽電池など新型（色素増感、有機薄膜、高性能、多接合、CIS 系、化合物など）のものが活発に開発されてきている。これら新型の太陽電池は、従来の太陽電池とくらべ発電特性が大きく異なるため、従来技術で評価することが出来ないという課題がある。また、高精度な基準セルや基準モジュールの供給や大面積なモジュールの評価、各種モジュール性能の実力評価も求められている。

さらに太陽電池の性能を表す場合、従来では標準条件 (STC) での性能評価 (W) で対応してきたが、この方法では温度や日射量、スペクトル等の異なる環境下での発電量を評価できない欠点がある。このため、発電量定格 (Wh, kWh) による評価法が求められている。また国際的にも発電量定格の標準化が進められつつあり、これへの対応も必須となっている。

一方、商品寿命の長い太陽電池にとって長期信頼性に関する評価手法が確立されておらず、各方面から長期信頼性に関する規格化や試験方法の確立が要求されている。

2. 研究開発の具体的内容

太陽電池評価技術として、新型太陽電池に対応する基本的な評価方法を開発し、新たな太陽電池の性能を評価可能とする。又基準セル校正技術の高精度化や基準モジュールの評価技術等の確立を行い、産業界に供与可能な環境を整える。更に大型化する太陽電池モジュールにも対応可能な性能評価技術要件を明確にし、各種モジュール性能を評価する。

発電量評価技術として、日本の気候区 (I~V) に対応した気象データと実サイトにおける太陽光発電システムによる実運転データを取得し、データベース化を図るとともに規格化を進める。また発電量を予測するための日射予測等を行い、これらより得られるデータをもとに 屋内での発電量定格の評価技術を開発し、標準化を図る。

信頼性評価技術として、太陽電池モジュールや太陽光発電システムの屋外曝露試験データを取得、分析評価し、劣化要因を抽出する。これと併せて屋内での寿命評価試験方法を開発し、規格化を推進する。

3. 達成目標 (平成 21 年度)

太陽電池評価技術

- ・ 新型太陽電池の性能評価技術に関して、NEDO 技術開発機構開発品も含めて基礎データを収集、分析、評価し、基本的評価手法を確立する。尚、必要に応じ規格化を図る。
- ・ 校正技術の高精度化 (1%以内) および基準モジュールの校正技術を確立する。
- ・ 大型化する太陽電池モジュールの特性を評価するための大面積化 (約 2×1.5m 程度) に向けた基本的技術要件を抽出・検証し、大面積化の為の技術要件を提示する。

発電量評価技術

- ・ 日本の気候区における気象データ (スペクトルと傾斜面日射量、その他標準的気象データ等) と実際の太陽光発電システムによる運転性能データ等を取得し、関係を明確化すると共に日射予測技術の開発や標準化に向けたデータベース構築等の基盤整備を図る。

- ・太陽電池モジュールおよび太陽光発電システムにおける発電量定格評価に必要な屋内評価技術等を確立する。

信頼性評価技術

- ・太陽電池モジュールや太陽光発電システムの屋外曝露試験を行い、電氣的物理的な劣化状況に関するデータを収集、分析、評価等を行うとともに太陽光発電システムも含めた劣化要因について抽出する。
- ・20～30年の屋外曝露に相当する屋内での寿命評価試験方法等について、モジュール並びにシステムとして基本的な評価技術を開発し、規格化に向けた技術要件を整理する。

4. 評価の時期及び方法

- ・NEDO技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成22年度に実施する。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、適宜見直すものとする。

(四) P V 環境技術の開発

1. 研究開発の必要性

これまでの太陽光発電システムは、戸建住宅用を主として初期導入期から大量導入期に移行しつつある。このためには住宅用以外への多様な設置環境にも対応したシステムが必要である。従って、使用環境や使用後の大量の更新・廃棄も考慮したモジュール及びシステム等に必要となる性能や基準が要求されるため、これらに対応した基準・規格、環境条件等を明確にすることが求められている。

また、環境対応技術として新たな太陽電池や破損、粉砕された太陽電池モジュール、種類の異なる太陽電池が混ざり合った物などのリサイクル関連技術の充実も必要となってくる。

加えて、太陽電池の製造規模が大きく増大し、廃棄処理についても今後具体的に考慮する必要性が増してくるため、これらを加えた LCA 評価が求められている。また太陽電池の生産規模や製造でのエネルギー投入量・排出原単位等基礎となるデータの状況も変化してきており、現実に即した評価手法の見直しやデータ更新が求められている。

2. 研究開発の具体的内容

大量導入を推進する上で住宅用以外への多様な設置環境（工場屋根、ビル、道路壁、遊休地等々）における設置条件（温湿度や空気質、水質環境、日射条件、風・積雪・煤塵など）等を調査分析し、試験・評価条件あるいは技術ガイドライン等を整備する。

環境対応技術として、新たな太陽電池や破損、粉砕された太陽電池モジュール、種類の異なる太陽電池が混ざり合った物など、これまでに開発されたリサイクル技術で対応可能かを分析・評価し、不十分な場合は新たなリサイクル等の関連技術の開発を行う。

LCA 評価として、これまでの評価の見直しとリサイクル等の廃棄処理まで考慮した評価を実施する。

なお、必要に応じ環境関連技術、低コスト化技術、高効率化技術などについて問題抽出や課題解決のための方向性検討・調査等を行う。

3. 達成目標（平成 21 年度）

- ・多様な設置環境における太陽光発電システムの設置条件を整理し、設置についての技術ガイドライン等を整備する。
- ・新たな種類の太陽電池にも対応したリサイクル関連技術を確立する。
- ・ LCA 評価の見直しを行い、廃棄を含めた LCA 評価を完了する。

4. 評価の時期及び方法

- ・ N E D O 技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成 22 年度に実施する。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、適宜見直すものとする。

(ハ) 太陽光発電技術開発動向等の調査

1. 研究開発の必要性

太陽光発電の市場が、初期導入期から大量導入期へと移行するにともない、我が国の太陽光発電に関する技術力および市場競争力をより一層強化するためには、世界的規模での技術開発をリードする必要がある、関連する技術情報の調査、収集が重要となっている。

また、我が国は、これまでの一貫した技術開発と導入策に支えられ、太陽電池生産量、累積導入量ともに世界トップレベルを達成しており、国際的な太陽光発電の普及において主導的な責任を果たすことも期待されており、諸外国との研究協力や情報収集、情報交換等を推進することも状況により必要となっている。

2. 研究開発の具体的内容

- ・太陽光発電に関する国際的な技術開発状況や諸外国の国家プロジェクト等について、太陽光発電技術に関する学術会議や I E A 活動などから調査・分析し、諸外国の動向等を把握する。
- ・上記活動を通して日本の研究開発の進むべき方向性や分析・評価手法等について検討し、まとめる。

3. 達成目標（平成 21 年度）

- ・太陽光発電に関する技術開発や国家プロジェクトの動向等を調査・分析し、世界の動向を把握したうえで、次の技術開発の進むべき方向性や目標レベル、分析・評価手法の開発方針等を明確にする。

4. 評価の時期及び方法

- ・N E D O 技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成 22 年度に実施する。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、適宜見直すものとする。

研究開発項目⑤「太陽エネルギー新利用システム技術研究開発」

1. 研究開発の必要性

太陽熱利用については、戸建て住宅を中心に導入が進み2002年度で原油換算74万kLが導入されている。2002年3月に総合資源エネルギー調査会から答申され、4月に閣議決定された太陽熱利用における国の導入目標は2010年度において原油換算90万kLとされており、更なる導入促進を図ることが必要とされている。そのため、公共分野、集合住宅及び産業分野等への利用を促進する必要がある、当該分野での利用技術の確立が喫緊の課題となっている。また、太陽熱の導入目標は、新エネルギー全体の導入目標の約5%を占め、本目標を達成することは、エネルギーの安定供給や地球環境問題への対応に大きく寄与する。

このため、NEDO技術開発機構は、太陽熱を高付加価値で利用できる形態や新構造のシステムの研究開発を行い、公共施設、集合住宅及び産業施設等の新分野への用途拡大、実用化へつなげていく必要がある。

2. 研究開発の具体的内容

従来の太陽熱利用システムと比べて新規性、優位性、利便性等が高く、上記目標を達成可能な太陽熱利用システムについて、3年間で「システム設計」、「システム設置」と「システムの実証運転」を行い、各種運転データを収集してシステムの有益性を実証する。

なお、本研究開発は公募により委託して実施する。

3. 達成目標（平成19年度）

・太陽熱利用等の太陽エネルギーを高付加価値で利用できる形態や新構造のシステムで、従を上回る性能により、集合住宅や農業用など新分野にも適用可能で実用的なシステムを確立する。（注1）

注1：実用的とは、研究期間終了後に事業化、製品化、導入普及等へ展開しうるレベル。

なお、個別研究開発テーマの開発目標及び実施内容の詳細については、採択テーマ決定後にNEDO技術開発機構と委託者の間で協議の上、別途「研究開発テーマ一覧」に定める。

4. 評価の時期及び方法

・NEDO技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成20年度に実施する。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、適宜見直すものとする。

研究開発項目⑥「太陽光発電システム実用化加速技術研究開発」

1. 研究開発の必要性

近年、太陽光発電はエネルギー・資源問題や地球環境問題への対応の観点から非常に重要性が増しており、2004年に策定された「2030年に向けた太陽光発電ロードマップ(PV2030)」において、2030年の長期的視野で「太陽光発電のエネルギー供給技術としての地位確立」を目指して、その経済性改善と適用性拡大を柱とする技術開発戦略が示された。その中で、当面取り組むべき短期的技術課題として、総合資源エネルギー調査会答申の太陽光発電導入目標(2010年「482万kW」)の達成に向け、太陽光発電システムの経済性改善などに係る新規技術を生産現場に導入するための量産化技術や工業化技術の開発が必要となる。

これに関して、これまでNEDO技術開発機構は多くの開発を行い、これらの実用化を進めて太陽光発電のコストダウンに寄与してきたが、現状では、例えば、住宅用太陽光発電システムの発電コストは、45円/kWh程度と、家庭用電灯電力料金(23円/kWh程度)等の競合エネルギーと比較して約2倍と高く、更なる技術開発が必要な状況にある。また、現在は住宅用太陽光発電システムが主要な用途になっているが、今後は工場など産業分野や各種施設の側壁など広範な用途に適用していく必要がある。

2. 研究開発の具体的内容

次の(イ)から(ハ)に該当する研究開発であって、かつ研究開発終了後速やかに市場に導入され、太陽光発電システムの普及拡大に資することが可能な技術開発テーマを公募し、制度の目的達成に有効な研究開発テーマを採択して、NEDO技術開発機構との間で共同研究(NEDO技術開発機構1/2負担)により実施する。

(イ) 太陽電池の量産化並びに生産性向上に関するもの

(ロ) 太陽電池の高性能化・低コスト化に関するもの

(ハ) 太陽光発電システムの機能拡大、低コスト化に関するもの

3. 達成目標(平成19年度)

2010年度の太陽光発電導入目標「482万kW」の達成、さらには太陽光発電の本格的な実用化加速に資すべく、太陽電池の生産性を大幅に向上させる量産化技術や太陽光発電システムの高性能化技術、及びこれらに関連する原材料・設備技術などの開発を実施し、太陽光発電システムの市場自立化を目指す。

具体的には、太陽光発電による発電コスト23円/kWh(モジュール製造コスト100円/W、システム設置価格30万円/kWh程度に対応)を実現すべく、10万kW規模の生産を想定した量産化等技術開発により、平成22年(2010年)頃までの商用化を目指す。

なお、個別研究開発テーマの開発目標及び実施内容の詳細については、採択決定の後、NEDO技術開発機構と委託先との間で協議の上、別途「研究開発テーマ一覧」に記載する。

4. 評価の時期及び方法

- ・NEDO技術開発機構は、政策的観点から見た制度の意義、目標達成度、将来の産業への波及効果、効果的な制度運営等の観点から、制度評価を制度評価指針に基づき、原則、内部評価により毎年度実施する。(事後評価を含む)但し、制度立上げの初年度、翌年度に公募を実施しない年度においては制度評価を実施しないこととする。また、評価結果を踏まえ、必要に応じて制度の拡充・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。