

(エネルギーイノベーションプログラム・環境安心イノベーションプログラム)

「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
研究開発推進部

1. 研究開発の目的・目標・内容

(1) 研究開発の目的

資源に乏しい我が国が、将来にわたり持続的発展を達成するためには、革新的なエネルギー技術の開発、導入・普及によって、各国に先んじて次世代型のエネルギー利用社会の構築に取り組んでいくことが不可欠である。

また、資源制約を克服し、環境と調和した持続的な経済・社会の実現と、安全・安心な国民生活を実現するには、革新的な技術の開発等を通じた地球全体での温室効果ガスの排出削減、廃棄物の発生抑制（リデュース）、製品や部品の再使用（リユース）、原材料としての再利用（リサイクル）推進による循環型社会の形成、バイオテクノロジーを活用した環境に優しい製造プロセスや循環型産業システムの創造、化学物質のリスクの総合的な評価及びリスクを適切に管理する社会システムの構築を推進することが重要である。

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り、エネルギーに関する技術開発を目的とする「エネルギーイノベーションプログラム」の一環として、さらに環境分野に関する技術開発を目的とする「環境安心イノベーションプログラム」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、2008年4月に制定されたエネルギーイノベーションプログラム、環境安心イノベーション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、更には2050年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年度の目標を押さえつつ、2010年度以降の更なる二酸化炭素等の温室効果ガス排出量削減に向けて制定された新エネルギー技術開発プログラム基本計画等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]

- ① 新エネルギーベンチャー技術革新事業(制度)
- ② バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発(制度)
- ③ 太陽光発電システム未来技術研究開発
- ④ 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発
- ⑤ 太陽エネルギー新利用システム技術研究開発事業
- ⑦ 革新的太陽光発電技術研究開発(革新型太陽電池国際研究拠点整備事業)
- ⑧ 単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究
- ⑨ 洋上風力発電等技術研究開発
- ⑩ 次世代風力発電技術研究開発

[共同研究(負担率: 1/2)]

- ⑥ 太陽光発電システム実用化加速技術開発(制度)

[助成事業(助成率: 1/2)]

⑪ 太陽光発電システム実用化促進技術開発

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し実施する。

本研究開発において、NEDO技術開発機構が主体となって行うべき基礎的・基盤的研究開発であると判断される研究開発内容に示した①～⑩の事業は委託により実施し、市場化に向けた産業界の具体的な取り組みが示されるべき実用化研究開発であると判断される研究開発内容に示した⑪の事業は助成（助成率1/2）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実施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ごとに以下のとおりとする。

① 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。

② バイオマスエネルギー等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24年度までの9年間とする。

③ 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。

④ 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。

⑤ 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。

⑥ 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。

⑦ 革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）

本研究開発の期間は、平成20年度から平成26年度までの7年間とする。

⑧ 単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究

本研究開発の期間は、平成20年度から平成21年度までの2年間とする。

⑨ 洋上風力発電等技術研究開発

本研究開発の期間は、平成20年度から平成25年度までの6年間とする。

⑩ 次世代風力発電技術研究開発

本研究開発の期間は、平成20年度から平成24年度までの5年間とする。

⑪ 太陽光発電システム実用化促進技術開発

本研究開発の期間は、平成20年度から平成21年度までの2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、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る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25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

① 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」

② バイオマスエネルギー等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」

③ 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」

④ 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」

⑤ 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」

⑥ 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」

⑦ 革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）

「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」

⑧ 単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究

「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」

⑨ 洋上風力発電等技術研究開発

「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」

⑩ 次世代風力発電技術研究開発

「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」

⑪ 太陽光発電システム実用化促進技術開発

「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3号」

(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。

- ・ バイオマスエネルギー高効率転換技術開発
- ・ 太陽光発電システム未来技術研究開発
- ・ 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発
- ・ 太陽エネルギー新利用システム技術研究開発
- ・ 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。
- (2) 平成20年3月、5事業を追加するとともに、バイオマスエネルギー高効率転換技術開発について研究開発の具体的内容、事業期間及び事業名を変更、太陽光発電システム未来技術研究開発について研究開発の具体的内容及び達成目標を一部変更（平成19年度中間テーマ評価結果に基づき、研究開発項目(イ)～(ハ)について見直し）、太陽光発電システム共通基盤技術研究開発について標準化調査研究等の実施を追加して改訂。
- (3) 平成20年4月、次世代風力発電技術研究開発事業（自然環境対応技術等）を統合し、次世代風力発電技術研究開発に係る研究開発計画を追加するとともに、推進部署に研究開発推進部を追加して改訂。
- (4) 平成20年7月、イノベーションプログラム基本計画の制定により、「(1) 研究開発の目的」の記載を改訂。
- (5) 平成20年8月、革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）について内容の明確化のため表現を変更して改訂。
- (6) 平成20年10月、革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）について、達成目標の詳細について追記して改訂。
- (7) 平成21年3月、次の変更等により改訂。
バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発について一部公募実施年度を変更
太陽光発電システム未来技術研究開発についてPLの所属を変更
太陽光発電システム共通基盤技術研究開発についてPLの所属及び標準化事業に関する達成目標を変更
革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）について

グループリーダーの氏名を追記

単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究についてP Lの氏名を追記

洋上風力発電技術研究開発について研究開発の具体的内容等を一部変更するとともに、事業名を変更

次世代風力発電技術研究開発（基礎・応用技術研究開発）についてP Lの氏名を追記

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イ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イ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な研究開発を実

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（F S／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（F S／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。ただし、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等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及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。

さらに、バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議「国産バイオ燃料の生産拡大工程表（平成19年2月策定）」において、ガソリンの卸売価格等と競合できる価格でバイオ燃料を生産する必要性が提唱され、原料別、段階的に100円/Lの製造コストの目安が示された。また、次世代自動車・燃料に関する懇談会「次世代自動車・燃料イニシアティブとりまとめ（平成19年5月策定）」において、上述の「国産バイオ燃料の生産拡大工程表」との整合性を図りつつ、経済的かつ多量にセルロース系バイオマスからバイオ燃料等を効率的に生産する画期的な技術革新の実現についての具体的な議論を進める必要性が提唱された。ここでは、技術革新ケースのベンチマークとして40円/Lの製造コストの目安が示された。また、燃料に限らず、化成品原料への転換も併せて行う综合利用（リファイナリー）の視点の重要性についても提唱された。

これらの状況に鑑みると、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・推進するために当該事業が必要である。

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イ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、2015～2020年頃の実用化を目指し、特にセルロース系バイオマスからバイオ燃料等を効率的に生産する画期的な技術（以下、加速的先導技術という）について、重点的に実施する。

個別テーマの開発期間は2年間（加速的先導技術は最大3年間）を基本とし、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8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21年度まで実施する。

3. 達成目標

実施テーマごとに、従来の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先の間で協議の上決定し、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）ただし、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（加速的先導技術は最大3年度）を単位として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可否を判断する。

また、NEDO技術開発機構に設置する技術委員会で実用化研究への移行が適切であるとの評価が得られたテーマについては、（ロ）バイオマスエネルギー転換要素技術開発に移行して実施することとする。

(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。

さらに、バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議「国産バイオ燃料の生産拡大工程表（平成19年2月策定）」において、ガソリンの卸売価格等と競合できる価格でバイオ燃料を生産する必要性が提唱され、原料別、段階的に100円/Lの製造コストの目安が示されるとともに、次世代自動車・燃料に関する懇談会「次世代自動車・燃料イニシアティブとりまとめ（平成19年5月策定）」において、上述の「国産バイオ燃料の生産拡大工程表」との整合性を図りつつ、経済的かつ多量にセルロース系バイオマスからバイオ燃料等を効率的に生産する画期的な技術革新の実現についての具体的な議論を進める必要性が提唱され、技術革新ケースのベンチマークとして40円/Lの製造コストの目安が示された。また、燃料に限らず、化成品原料への転換も併せて行う総合利用（リファイナリー）の視点の重要性についても提唱された。

2. 研究開発の具体的内容

(1) 2010年の新エネルギー導入目標の達成に向けた研究開発

(平成18年度で公募終了)

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等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年度まで実施する。

(2) 2015年ごろの実用化を目指したバイオ燃料等生産に係わる要素技術開発

セルロース系バイオマスからバイオ燃料等を経済的かつ多量に生産・利用する上でボトルネックとなっている要素技術のうち、既存技術の組み合わせ等によって解決を図ることが可能な実用化研究をNEDO技術開発機構との共同研究により実施する。

- ・ NEDO技術開発機構の負担割合は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20年度から平成22年度まで実施する。
- ・ NEDO技術開発機構に設置する技術委員会で、バイオマスエネルギー先導技術研究開発から、実用化研究への移行が適切であるとの評価が得られたテーマについても実施する。

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つては、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。
- ・ 2015年の実用化を目指した技術にあつては、セルロース系バイオマスからバイオ燃料等の製造・利用コスト及び投入エネルギーの低減について、従来の技術水準に対する優位性を達成する。

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との間で協議の上決定し、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)ただし、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」

〔目的〕太陽光発電が将来、エネルギーの一翼を担える発展を可能とするためには、新コンセプトの太陽電池等、現状技術の延長にない技術革新を目指した中・長期視野での技術研究開発を実施し、太陽光発電の経済性、性能、機能、適用性、利便性等の抜本的な改善を図り、太陽光発電の制約のない普及拡大を促進することが必要不可欠である。また、現在の我が国の太陽光発電産業と関連技術の世界における優位性を堅持するためにも、従来技術の延長にない技術革新を目指した継続的な技術開発が必要不可欠である。

本研究開発は、太陽光発電の汎用エネルギー源と競合できる経済性・適用性の確保及び太陽光発電産業の一層の市場拡大と我が国の世界における優位性堅持に向け、太陽光発電の経済性、性能、機能、適用性、利便性等の抜本的な改善と太陽光発電の制約のない普及拡大の促進に資することを目的とする。

〔目標〕2020年における発電コスト14円/kWh（モジュール製造コスト換算75円/W）、2030年における発電コスト7円/kWh（モジュール製造コスト換算50円/W）を達成することを目標とする。本研究開発の終了時点（平成21年度末）における目標は、2020年における発電コスト目標達成に必要な要素技術の確立、2030年における発電コスト目標実現に資する要素技術の選択である。

〔内容〕上記目標を達成するため、豊田工業大学 大学院工学研究科教授 山口 真史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、以下の研究開発項目について実施する。

- (イ) CIS系薄膜太陽電池
- (ロ) 薄膜シリコン太陽電池
- (ハ) 色素増感太陽電池
- (ニ) 次世代超薄型シリコン太陽電池
- (ホ) 有機薄膜太陽電池
- (ヘ) 次世代技術の探索

(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基板上への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 %
サブモジュール（30 cm 角程度）で変換効率 16 %（平成 19 年度で終了）
- (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

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。

(ロ) 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あるため、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、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。

本研究開発では、薄膜シリコン太陽電池の変換効率と生産性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、高効率化及び生産性向上を図るための研究開発を実施する。

(1) 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及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

(2) 生産性向上技術（平成 19 年度で終了）

- ・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。

3. 達成目標（平成21年度）

(1) 高効率化：面積 100 cm² のモジュールで変換効率 16 %（安定化効率）の実現。

面積 1000 cm² のモジュールで変換効率 15 %（安定化効率）の実現。（平成19年度で終了）

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。

(2) 生産性向上技術：下記の①あるいは②いずれかを目標とする。③については①あるいは②と同時に達成することを条件とする。（項目として平成19年度で終了）

①微結晶シリコン薄膜において大面積 4 m²、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

②10 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。

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。

(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非常に大きい。また、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ことから、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。

現時点の変換効率はセルで11%、モジュールで6%と未だ不十分なレベルに留まっており、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という課題もある。

以上から、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の研究開発を実施する。

1) 高効率化

- ・長波長応答色素並びに新規色素開発（非ルテニウム系材料等）の開発、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℃～+85℃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。

(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、通常、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、低価格化への障害の 1 つとなっている。また、近年、結晶シリコン太陽電池の生産規模の急激な拡大に伴い、シリコン原料市場の供給不足が顕在化しており、今後とも、太陽光発電の導入普及への影響が懸念されている。このような問題を解決するための一つの有効なアプローチとしては、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ことになる。

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となっている。

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、シリコン基板の超薄型用スライス技術及び超薄型セル・モジュール製造技術等の研究開発を実施する。

- ・多結晶シリコンのスライシングや太陽電池の変換効率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、カーフロス 150 μm 以下）（平成 19 年度で終了）
- ・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・及び裏面の接合形成、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及び太陽電池の評価・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したうえで、モジュール製造工程の課題抽出と対応策の検討を行う。

- ・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
- ・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（平成 19 年度で終了）

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。

(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、色素増感型太陽電池と同様に低価格化の可能性が大きく、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、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 cm²以下）変換効率は 5 %と他のタイプの太陽電池に比べてまだまだ低く、大気中での性能低下が生じるなど耐久性にも問題がある。

以上から、本研究開発により、有機薄膜太陽電池については、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 型及び 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（水、酸素等）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 cm²）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

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。

(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)コストに係る大幅な低減、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などに寄与する可能性がある新概念太陽電池・次世代技術の探索が必要である。

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期待される、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」

国立大学法人東京工業大学 統合研究院 ソリューション研究機構 特任教授 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。

(i) 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、これまでに結晶シリコン系及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、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、従来の太陽電池と比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。

また、太陽電池の性能を表す場合、従来は標準条件(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)による評価が求められている。同時に、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、製品寿命の長い太陽電池について長期信頼性に関する評価手法が確立されていないため、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. 研究開発の目的

新型の太陽電池にも対応しうる、太陽電池の普及を進めるために必要な評価方法、試験方法等を整備する。

3. 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する。また、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。さら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、これらより得られるデータを下に、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。

4. 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。なお、必要に応じ規格化を図る。
- ・ 校正技術の再現性(0.5%以内)及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ともに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及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、電気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。

5. 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、成果の技術的意義並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。

(ii) PV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。さらに導入を促進する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種類の太陽電池や破損・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増大し、廃棄処理についても今後具体的に考慮する必要があるため、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. 研究開発の目的

太陽電池の導入を促進するために、太陽電池の環境負荷を低減することを目的に、必要な技術の開発を行う。

3. 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・ばいじんなど）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、新たな種類の太陽電池や破損・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について、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。

4. 達成目標

- ・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。(平成19年度末)
- ・LCA評価の見直しを行い、廃棄を含めたLCA評価を完了する。(平成20年度末)

5. 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、成果の技術的意義並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。

(iii) 標準化支援事業及び I E A 国際協力事業等

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伴い、我が国の太陽光発電に関する技術力及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必要である。

同時に、我が国の太陽光発電に関する技術の国際競争力を、今後も維持・向上させるために、国内外の標準・規格の策定への取り組みが一層重要性を増している。

2. 研究開発の目的

我が国の太陽光発電分野での国際競争力を維持、向上するための今後のプロジェクト運営に資することを目的に、以下の事業を行う。

3. 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。
- ・ 標準化調査研究において、太陽電池の性能評価及び太陽光発電システムに関する国内外の標準策定に向けた活動を行う。

4. 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上で、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。
- ・ J I S 素案を提案するとともに、I E C の改正について提案活動を行う。

5. 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、成果の技術的意義並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。そのためには、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、従来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)ただし、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⑦「革新的太陽光発電技術研究開発」(革新型太陽電池国際研究拠点整備事業)

1. 研究開発の必要性

現在、世界的にこれまでにないほど、環境に対する意識が高まっている。その中で2007年の「地球温暖化対策に関する内閣総理大臣演説」において、2050年までに温室効果ガスCO₂の排出量を半減する『Cool Earth 50』が発表された。太陽光発電はこの提案に貢献し、持続可能な社会の構築に資する技術の一つとして期待されている。大規模な普及を実現し、期待に応えるためには、太陽光発電の性能の飛躍的な向上が必要である。それにより、住宅や商用施設等での導入促進や、未利用地等での大規模発電等、太陽光発電の適用可能域を抜本的に拡大し、さらに海外の砂漠など全地球的な視点での太陽光発電の利用も可能とするなど、グローバルな展開も期待される。しかしながら、求める性能レベルにまで飛躍的に向上させるためには、従来技術の延長線上にない革新的な技術の開発が必要不可欠である。

また、我が国の太陽光発電技術は世界のトップ水準にあるが、海外を見渡すと、近年、米国の Solar America Initiative (SAI:ソーラー・アメリカ計画) や欧州の Strategic Research Agenda (SRA:戦略的研究計画) など太陽電池に関する技術開発計画が策定され、その双方で新材料・新規構造等による革新的な太陽電池の開発が取り上げられており、既にいくつかの開発プロジェクトが立ち上がっている。

革新的な太陽電池の開発にあたっては、多岐に亘る可能性の確認と選択を進めることが重要であり、それぞれの技術分野の専門家との協力により知見を積み上げていく必要がある。

このような観点から、温室効果ガスの半減に寄与する技術を確立し、日本の技術的優位性を超長期に渡って維持するためには、我が国においても革新的な超高効率太陽電池の開発を実施する研究グループを形成し、その中心的研究機関を中心として、優れた海外の研究者と協力をを行いながら積極的かつ継続的な研究開発を推進する必要がある。

2. 目的

地球温暖化対策として温室効果ガスの大幅削減に寄与するために、太陽光発電の性能を飛躍的に向上させることを目的とする。これにより、住宅や商業施設等での導入促進や、未利用地等での大規模発電等、太陽光発電の適用可能域を抜本的に拡大することが可能となる。

また、2050年に向けた長期的視野に立ち、国内の知見・技術を結集して、新材料・新規構造等を利用した革新的な太陽光発電技術を開発することで、日本の技術的優位性を超長期に渡って維持し、産業競争力強化に資することを目的とする。

3. 研究開発の具体的内容

本研究開発では、太陽光発電技術に関連し、新材料・新規構造等を利用して「変換効率40%超」かつ「発電コストが汎用電力料金並み（7円/kWh）」の達成へのアプローチを探索し、可能性を実証することを目標にした研究開発を行う。

本研究開発では、変換効率向上のためのブレークスルーを探ることを優先的に行い、低コスト化技術については変換効率向上技術の進捗に応じて取り組むこととする。また、海外の先進的な研究機関・大学等と情報や研究人材の交流（研究員の派遣や受入れ等）を実施し、研究開発を促進させる。

本研究開発では以下の技術分野を対象とする。

- ・多接合型太陽電池
- ・量子ナノ構造太陽電池
- ・光マネジメント構造（波長変換・波長分割構造等）
- ・その他新規概念太陽電池（熱光起電力技術：TPV、プラズモン太陽電池等）

本研究開発では、公募によって複数の研究グループを選定し、研究開発を委託により実施する。ただし、本研究開発にあたっては新たな研究施設等の建設は行わない。

4. 達成目標

2050年までに「変換効率が40%超」かつ「発電コストが汎用電力料金並み（7円/kWh）」の太陽電池を実用化することを目指した研究開発の中で、本研究開発は変換効率40%超の実現に向けた技術の基礎・探索研究段階と位置づけて研究開発を実施する。

個別研究開発テーマの最終目標及び中間目標は、テーマごとに取り組む技術の現在の成熟度と、2050年に到達すべき技術レベルから、平成26年度末時点で達成すべき技術レベルを判断し、以下の通りとする。

・ポストシリコン超高効率太陽電池の研究開発

国立大学法人東京大学 先端科学技術研究センター 情報デバイス分野教授 中野義昭氏をグループリーダーとして以下の目標で研究開発を実施する。

中間目標（平成22年度末）

- ・Ⅲ－Ⅴ族系材料による高集光多接合太陽電池で非集光時の変換効率33%と集光時の変換効率42%を達成する。
- ・新概念太陽電池については動作原理を実証する。
- ・高度光利用技術についてはデバイスプロセスと組み合わせて量子収率を10%高めることに資する。

最終目標（平成26年度末）

- ・Ⅲ－Ⅴ族系材料による高集光多接合太陽電池で非集光時の変換効率35%と集

光時の変換効率45%を達成する。

- ・新概念太陽電池については変換効率10%ないし15%を達成する。
- ・高度光利用技術についてはデバイスプロセスと組み合わせて上記目標に資する。

・高度秩序構造を有する薄膜多接合太陽電池の研究開発

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 センター長 近藤 道雄氏をグループリーダーとして以下の目標で研究開発を実施する。

中間目標（平成22年度末）

- ・シリコンおよび化合物多接合太陽電池について要素セル材料の開発並びにデバイス化により、多接合太陽電池で変換効率20%を達成する。
- ・新概念太陽電池については動作原理を実証する。
- ・高度光利用技術においてはデバイスプロセスと組み合わせて変換効率20%の達成に資する。

最終目標（平成26年度末）

- ・シリコンおよび化合物多接合太陽電池について要素セルの高度化ならびに高度光利用技術の組み合わせにより多接合太陽電池で変換効率25%を達成する。
- ・新概念太陽電池については変換効率10%を達成する。

・低倍率集光型薄膜フルスペクトル太陽電池の研究開発

国立大学法人東京工業大学 大学院理工学研究科 電子物理工学専攻教授 小長井誠氏をグループリーダーとして以下の目標で研究開発を実施する。

中間目標（平成22年度末）

バンドエンジニアリング、薄膜フルスペクトル太陽電池、光のマネージメント・TCO等の研究開発により、低倍率集光時、真性変換効率20%（有効受光面積：1cm²）を達成する。

最終目標（平成26年度末）

小面積の5~6接合薄膜フルスペクトラムセルにより、真性変換効率30%（低倍率集光、有効受光面積：1cm²）を達成する。

5. 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、成果の意義並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を平成22年度及び平成24年度後半に実施し、研究開発テーマごとに進捗を判断し、技術分野及び研究開発テーマの見直し・絞り込み等を行い、必要に応じて研究グループの整理を行う。

また、事後評価を平成27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、前倒しする等、適宜見直すものとする。

研究開発項目⑧「単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」

財団法人電気安全環境研究所 研究部 調査役 大坂 進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。

1. 研究開発の必要性

NEDO技術開発機構では「集中連系型太陽光発電システム実証研究」（平成14年度～平成19年度）において、住宅用の太陽光発電システム（PVシステム）が複数台連系した場合を対象とした単独運転検出方式の新技术を開発するとともに、その技術と既存技術〔市販のパワーコンディショナ（PCS）に具備されている単独運転検出機能〕との影響評価を実施した。

しかしながら、現在のPVシステムの系統連系保護装置に関する認証制度は単機のPVシステムに対する保護装置を対象としており、同一系統への複数台連系を対象とした保護装置の認証制度は無い。そのため、PVシステムを複数台連系するには電力系統管理者と個別に協議をしなければならず、協議の際に必要な技術試験を個別に実施する等多くの時間と費用を要する状況にある。

今後のPVシステムの普及拡大のためには、複数台連系に係る手続き等の円滑化のための認証制度が必要であり、これに係る試験技術の確立が求められている。

2. 研究開発の目的

本プロジェクトは「集中連系型太陽光発電システム実証研究」の設備を有効利用しながら、複数台連系時の単独運転検出装置の認証に資する試験技術を確立することを目的とする。

3. 研究開発の具体的内容

最終目標を達成するために、以下の研究開発項目についての研究開発を委託により実施する。

i) 複数台連系を対象とした単独運転検出装置の試験方法研究のための設備の構築

先にNEDO技術開発機構の委託事業として実施した「集中連系型太陽光発電システム実証研究」の設備を有効に利用し、PVシステムの複数台連系を対象とした単独運転検出装置の試験方法研究のための設備を構築する。

ii) 複数台連系を対象とした単独運転検出装置の認証に資する試験方法の開発

「集中連系型太陽光発電システム実証研究」で検討した複数台連系時の単独運転検出装置に係る試験方法等を踏まえ、PVシステム複数台連系の認証に資する試験方法を開発する。

iii) 有識者、電力系統管理者などによる試験方法についての審議

有識者、電力関係者、業界団体、その他の新エネルギー等分散型電源の専門家等により構成された検討委員会を立ち上げ、上記 i) 及び ii) の試験設備や試験方法（認証試験技術）についてその妥当性並びに開発結果について審議する。

4. 達成目標

最終目標（平成 21 年度）

PVシステムの複数台連系時を対象とした単独運転検出装置の試験方法研究のための設備を構築並びに試験方法を開発し、認証に資する試験技術を確立する。

5. 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、成果の技術的意義並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、前倒しする等、適宜見直すものとする。

6. その他

①認証制度の確立

本プロジェクト終了後、実施者は認証制度の確立と早期の認証制度の開始を目指すなど、PVシステムの普及に向けて積極的に対応するものとする。

②成果の普及

実施者は、得られた研究開発成果の普及を図るため、標準化に向けた活動や関連する法律・ガイドライン等への反映等について積極的に努めるものとする。

研究開発項目⑨「洋上風力発電等技術研究開発」

1. 研究開発の必要性

我が国は、平野部における陸上風力発電の適地が減少傾向にあり、山岳部ではアクセス道路整備などのコスト負担が増加していることから、今後の風力発電導入には長い海岸線の特徴を活かした洋上風力発電の導入が不可欠である。

一般的に洋上では風況が良く、風の乱れが小さいため陸上より風力発電機の稼働率が格段に改善されること、陸から離れた場所であるため、騒音、景観への影響が小さいこと、さらに大型風車の設備運搬が容易となることから、高い事業性が見込まれている。既にデンマーク、イギリスなどでは洋上風力発電の積極的な導入が進み、これらの国で約830MWの洋上風力発電が設置されている。また、ドイツや米国においても洋上風力発電の導入に向けた実証研究が計画されている。

しかし、洋上での風車設置やメンテナンスでコストがかさむことや、信頼性等様々な課題があるのも事実である。また、欧州と我が国では気象・海象条件が異なっていることから、欧州での事例をそのまま適用することはリスクが大きい。

そのため、我が国特有の海上風特性や気象・海象条件を把握し、これらの自然条件に適合した洋上における風況観測や風力発電システムに関する技術開発及び環境影響評価手法を確立するためには実証研究を行うことが重要であり、必要性も高い。

また、洋上風力発電の補助電源（非常用電源）又は洋上風力発電とのハイブリッドとしても考えられる海洋エネルギー活用の可能性についての調査研究も必要である。

2. 研究開発の目的

本研究開発は「2030年のエネルギー需給展望」（2005年3月、総合資源エネルギー調査会需給部会）における導入見通し（269万kW/602万kW）の達成を目指すため、我が国の海象・気象条件に適した、洋上風況観測システム、洋上風力発電システム及び環境影響評価の手法等の技術を確立することを目的とする。

3. 研究開発の具体的内容

〔委託事業〕

①平成20年度に実証研究候補海域を定めた上でフィージビリティ・スタディ（FS）を行い実証研究の実現可能性を評価する。

（FSでの調査内容）

1) 海域調査

気象・海象、海底地形・海底土質及び生態系等の調査を行う。

2) 全体設計

電力事前協議、発電設備構成（気象・海象観測設備、風力発電機、支持構造）、設

備運搬・施工、環境影響評価、運転保守、実証研究の概算事業費及び実証研究における検証可能内容（設備利用率の見込みを含む）等を詳細に検討した上で、洋上風力発電実証研究に係る実施計画書案を作成する。

- ②平成21年度以降は、F Sの結果を踏まえ、実証研究の詳細仕様を決定し、風力発電機本体と支持構造の連成振動予測技術等の開発を行いつつ、実際に洋上に風況観測装置並びに風力発電機を設置して海上風・波浪・海潮流等のデータ収集・解析、連成振動予測技術の検証、疲労照査技術の開発及び洋上用風力発電機の性能評価等を実施する。また、生態系への影響を評価するためのモニタリングも実施して、洋上環境影響評価手法を確立する。さらに、我が国の海域特性を踏まえた海洋エネルギー利用に係わる調査研究を実施する。

4. 達成目標

F Sの目標（平成20年度）

- ・海域調査並びに全体設計により、洋上風力発電実証研究の実現可能性を判断する。

中間目標（平成21年度）

- ・詳細な海域調査、環境影響評価調査及び技術的な検討を行い、洋上風況観測システムの設置に必要な実施設計を終える。

最終目標（平成25年度）

- ・実証研究により、我が国の海象・気象条件に適した、洋上風況観測システム、洋上風力発電システム、洋上環境影響評価手法等の技術を確立する。

5. 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、成果の技術的意義並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を平成21年度、事後評価を平成26年度に実施する。また、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・中止等見直しを迅速に行う。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。

また、実証研究への課題と可能性を適切に見通す観点から、F Sについては平成20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。

研究開発項目⑩「次世代風力発電技術研究開発」

(i) 基礎・応用技術研究開発

我が国の風条件に適合する風特性モデルの開発とそれを応用した技術開発を行うことを目的として、独立行政法人産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 ターボマシングループ 研究員 小垣 哲也氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

1. 研究開発の必要性

現在、世界に導入されている風車は主に欧州の風条件をもとにした IEC 基準等の国際規格に基づいて設計されている。しかし、我が国においては、特有の気象・地形条件が原因とされる「台風（強風）」、「高乱流」及び「落雷」により風力発電設備が受ける被害の増大が指摘されている。我が国の風力発電サイトは IEC 基準ではクラス S（設計者が仕様を定める）となる地域が多く、このクラスの風特性モデルが存在しないことが我が国における風力発電事業のリスク要因となっていると考えられている。このため、我が国の風車立地条件に適した風特性モデル（以下、複雑地形風特性モデル）を開発し、信頼性の高い風力発電の導入を図っていく必要がある。

また、開発した複雑地形風特性モデルを IEA RD&D WIND（以下、IEA）などの国際共同研究活動を通じて世界的な認知を得たうえで国際規格に反映することは、我が国の風力発電導入を拡大するとともに、類似の環境を有するアジア地域などに風力発電を導入する際にも活用されることが期待され、もって我が国産業の国際競争力確保に資すると考えられる。

さらに、近年の風力発電機の大型化や洋上用超大型風車の導入に向けて、高々度（> 50m）での風況精査の重要性が高まっている。マルチメガワット風車導入の際の適切な事業計画や事業リスクを定量的に評価するためには、リモートセンシング機器等を活用したコストを抑えた精度の高い観測手法の確立が必要である。

2. 研究開発の目的

我が国の風力発電導入拡大を目的に、我が国特有の外部条件に適した風車設計を容易に行えるよう基礎・応用研究を行うとともに、高々度での風況観測を容易にするため、リモートセンシング技術を確立する。

3. 研究開発の具体的内容

(1) 基礎研究

外部条件データの体系化：複雑地形における高所の高精度風況観測と風力発電設備に作用する応力を同一サイト内で同時に計測し、応用研究に必要とされるデータの収集・解析を行う。また、この計測データを活用して、応用研究で利用される数値

流体力学（CFD）技術及び風洞実験技術の精度と信頼性の向上を図る。

（2）応用研究

- ①複雑地形風特性モデル／風車の規格：基礎研究によって得られたデータを活用し、複雑地形に起因する風特性の解析・評価を行うことによって、汎用的な複雑地形風特性モデルの開発・検証を行う。最終的に、我が国の風車立地条件に適した耐風設計等を行うための具体的な風車の規格を策定する。
- ②高々度風況観測技術：高所での高精度風況観測とドップラーソーダ（音波レーダ）・ライダー（レーザーレーダ）などのリモートセンシング機器との観測結果を比較することにより、これらリモートセンシング機器の精度検証・評価を行い、観測手法を確立する。
- ③IEC規格への提案：①の研究結果をIEAの基礎情報技術交換に提案し、国際的な認知を得た上で、我が国の気象・地形条件に適した新しいクラスの規格をIECに提案する。

4. 達成目標

中間目標（平成21年度末）

- ・応用研究 ①複雑地形風特性モデル／風車の規格：1年間のデータ取得により、複雑地形風特性の基礎モデルの構築を完了する。
- ②高々度風況観測技術：IEA活動による海外の研究開発内容の精査等を行ったうえで我が国の気象・地形条件に適したリモートセンシング観測機器及び精度検証試験の仕様を定める。
- ③IEC規格への提案：IEC規格化へ向け、IEAの基礎技術情報交換において、複雑地形風特性モデルの開発を提案する。

最終目標（平成24年度）

- ・応用研究 ①複雑地形風特性モデル／風車の規格：我が国の気象・地形条件に適した風特性モデルを確立し、風車の規格を策定する。
- ②高々度風況観測技術：リモートセンシング技術の適用可能条件を明確化し、高々度風況観測手法を確立する。
- ③IEC規格への提案：①で策定した規格をIECへ提案する。

5. 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中間評価を平成21年度末に、事後評価を平成25年度にそれぞれ実施する。また、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・中止等見直しを迅速に行う。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。

(ii) 自然環境対応技術等

1. 研究開発の必要性

近年、国内における風力発電システムは、発電設備の大型化も推進されていることから、ひとたび落雷、台風等による被害が発生した場合には、その復旧に大きな経済的負担と稼働時間の損失が発生し、事業収支に大きな影響を与えることとなる。

NEDO技術開発機構では、日本の雷に対する実態調査として、平成16年度～平成18年度に「風力発電設備への落雷対策に関する調査」、平成17年度～平成19年度に「日本型風力発電ガイドライン策定事業」を実施し、落雷電流計測では国際的な規格での保護レベル(IEC保護レベルIの耐雷性能は300クーロン)を上回る400クーロンを超える電荷量を有した雷が観測され、風力発電設備の落雷被害要因を解明するにはピーク電流値のみならず電荷量等の雷に関するパラメータも把握する必要があることが示された。

また、実際の落雷は試験設備では再現し得ないことから、落雷保護対策の実用上の効果は実環境下で検証する必要があるとの課題が示された。

上記の課題を解決するには、全国規模での落雷電流計測(ピーク電流、電荷量等の計測)、落雷様相観測による雷特性の把握、落雷特性・落雷保護対策と被害実態との相関把握、上記を踏まえた効果的な落雷保護対策の抽出及び実機規模での実雷による保護対策検証等を実施し、高精度落雷リスクマップを作成するとともに、風力発電設備へのより効果的な落雷、台風等に対する対策を策定する必要がある。

2. 研究開発の目的

本事業は、全国規模での落雷電流計測(ピーク電流、電荷量等の計測)、落雷様相観測による雷特性の把握、落雷特性・落雷保護対策と被害実態との相関把握、上記を踏まえた効果的な落雷保護対策の抽出、実機規模での実雷による保護対策検証等を実施し、高精度落雷リスクマップを作成するとともに、風力発電設備に対してより効果的な落雷保護対策技術を確立することを目的に実施する。また、検討結果を風力発電設備導入時の落雷保護対策指針として取りまとめ、日本型風力発電ガイドラインに反映して高度化を図る。

さらに、風力発電設備の利用率向上を図るため台風等の自然現象に対する故障・事故対策を策定し、風力発電事業者等一般に広く公開する。

3. 研究開発の具体的内容

(1) 落雷保護対策

①全国規模での落雷電流計測、落雷様相観測

落雷頻度の高い地域に設置されている風力発電設備地点等から25ヶ所程度の計測地点を選定し、落雷電流計測(ピーク電流、電荷量等)を実施して落雷特性を把握する。併せて、雷撃様相観測(落雷頻度、落雷箇所、落雷経路等)を実施する。また、

必要に応じて、雷観測塔を設置して計測・観測を行う。

計測・観測で得られるデータを基に、各計測・観測地域における雷特性を推定する。併せて、観測データと一般に広く使用されている雷データとの相関等の検討を行い、雷の地域特性を把握する。

上記結果を、高精度落雷リスクマップの作成及び落雷保護対策技術の確立に向けた基礎データとする。

②落雷被害詳細調査

落雷特性・落雷保護対策と被害実態との相関関係を把握する事を目的として、風力発電事業者等を対象としたアンケート調査、現地ヒアリング調査をベースとした落雷被害詳細調査を実施する。

調査に当たっては、落雷の特徴、風力発電設備の構造、施されている落雷保護対策（レセプタの有無、その形状、避雷針設備の有無等）と落雷被害との関連を重点的に調査し、調査結果の分析を行う。併せて、上記調査結果等を踏まえて効果的な落雷保護対策を抽出・整理する。

③実雷・実機による落雷保護対策の検証

②で抽出した落雷保護対策をブレード等に施し、落雷電流計測・落雷様相観測の地点等で、実機規模での落雷保護対策効果を実雷で検証する。（2地点程度で検証）

④全体取りまとめ

①～③の業務を進めるに当たっては、風力発電及び雷に関する知見を有する外部有識者で構成される委員会「落雷保護対策検討委員会（仮称）」を設置し、実施内容・調査結果等に関して審議・検討を実施する。

また、研究開発の結果を基に、高精度落雷リスクマップを作成するとともに、風力発電設備に対してより効果的な落雷保護対策技術として確立する。

併せて、本成果を、風力発電設備導入時の落雷保護対策指針として取りまとめ、日本型風力発電ガイドラインに反映して高度化を図るとともに、成果を風力発電事業者等一般に広く公開する。

（2）故障・事故対策調査

風力発電設備の利用率向上を図るため、風力発電設備の故障・事故データを収集分析し、効果的な故障・事故対策の策定及び技術開発課題等の抽出を行う。

4. 達成目標

中間目標（平成22年度末）

落雷電流計測、落雷様相観測、落雷被害詳細調査及び落雷保護対策効果検証を実施し、収集したデータ、解析結果等のとりまとめを行い、事業の方向性を策定する。

最終目標（平成24年度末）

高精度落雷リスクマップを作成するとともに、風力発電設備に対してより効果的な落雷保護対策技術を確立する。

5. 評価の時期及び方法

NEDO技術開発機構は、政策的・技術的観点、事業の意義、成果、普及等の観点から、事業評価実施規程に基づいて、毎年度、事業評価を実施する。

なお、本事業の意義、目標達成度、成果等について外部有識者による本事業の中間評価を平成22年度に実施し、必要に応じて事業の継続・加速・縮小・中止等の見直しを行う。また、事後評価を平成25年度に実施する。

研究開発項目⑩「太陽光発電システム実用化促進技術開発」

1. 研究開発の必要性

太陽光発電が長期的にエネルギーの一翼を担える発展を可能とするため、2020年の目標発電コスト14円/kWh及び太陽光発電システムの大幅な効率向上の実現に資する技術開発が必要とされており、NEDO技術開発機構では「太陽光発電システム未来技術研究開発」等において中長期的課題として該当する要素技術研究開発を手掛け、その可能性を追求してきている。それらの開発技術の中には、早期に実用化開発段階に移行すべきと判断される技術開発も出てきている。

一方、諸外国企業の市場進出も活発化しており、我が国の太陽光発電に係る技術開発力の優位性を維持し厚みのある産業構造を形成するためにも、早期実用化が期待できる分野に絞り込み、2015年に向けて市場競争力を備えた本格生産・商用化を目指した取り組みを支援することが必要である。

2. 目的

早期に実用化が期待できる太陽光発電に係る技術開発を促進することで、太陽光発電が長期的にエネルギーの一翼を担える発展を遂げることを目的とする。また、それにより我が国の技術開発力の優位性の維持をはかる。

3. 研究開発の具体的内容

(1) 薄膜シリコン太陽電池の開発

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が少ない。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る。

薄膜シリコン太陽電池の課題である高効率化と高生産性のうち高効率化については2020年の商用化を目指し「太陽光発電システム未来技術研究開発」で取り組むこととし、本事業では高生産性につながる微結晶シリコン薄膜の大面积・高速製膜技術の実用化を対象に以下の技術を開発する。

- ・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
- ・微結晶シリコン薄膜を大面积、高速で製膜する技術 等

(2) 極薄型多結晶シリコン太陽電池のためのスライス技術の開発

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出ている。こうした問題を解決する一つの有効なアプローチとしてシリコン基板の厚さを 100 μm レベルまで薄型化する検討が進められている。

100 μm レベルのセル作製技術については接合形成や不活性化等の大きな技術的課題の解決に向けて「太陽光発電システム未来技術研究開発」で取り組んでおり、本事業では極薄型多結晶シリコン太陽電池の研究の進捗のため、また将来の極薄型多結晶シリコン太陽電池の量産のためにも必要な 100 μm レベルのウェハを安定して供給するためのウェハスライス、ハンドリング技術を開発する。

- ・厚さ 100 μm レベルのスライス技術とその最適化
- ・極薄シリコン基板のハンドリング技術並びに搬送技術 等

(3) CIS 系薄膜太陽電池の開発

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、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増加に有利で、年間発電量の増大が期待できる。

本技術開発では、セレン化法 CIS 系薄膜太陽電池の効率向上を目指して光吸収層のバンドギャップ制御による結晶シリコン並みの効率達成を実現する技術を開発する。

- ・ワイドギャップ材料による効率向上のためのセレン化法のプロセス技術等〔サブモジュール (30cm 角程度) サイズ〕

4. 達成目標 (平成 21 年度)

各太陽電池の開発において下記のいずれかを目標とする。

(1) 薄膜シリコン太陽電池の開発

- ・面積 4 m^2 以上、製膜速度 1.0 nm/s 以上で製膜した微結晶シリコンによる単接合セル変換効率 8 %程度
- ・60 cm 角以上の基板において製膜速度 3.0 nm/s 以上で製膜した微結晶シリコンによる単接合セル変換効率 8 %程度
- ・フィルム基板上で約 1 m 幅の有効領域に製膜速度 2.5 nm/s 以上で製膜した微結晶シリコンによる単接合セル変換効率 8%程度
- ・上記 3 項と同等と認められる高生産性技術は、採択決定後に提案内容を精査の上、達成目標を設定する。

(2) 極薄型多結晶シリコン太陽電池のためのスライス技術の開発

- ・ 15 cm 角、厚さ 100 μm 程度でカーフロス 150 μm 以下
- ・ 前項と同等と認められる薄型化技術は、採択決定後に提案内容を精査の上、達成目標を設定する。

(3) CIS 系薄膜太陽電池の開発

- ・ サブモジュール 30 cm 角程度でセル変換効率 16 %程度
- ・ 前項と同等と認められる高効率化技術は、採択決定後に提案内容を精査の上、達成目標を設定する。

5. 評価の時期及び方法

NEDO 技術開発機構は、我が国の政策的及び技術的な観点及び事業の意義、成果及び普及効果等の観点から、事業評価指針に基づき毎年度事業評価を実施するとともに、研究開発期間終了後に外部有識者による事後評価を実施する。