

「太陽光発電システム実用化促進技術開発」

事業評価(事後評価)報告書

平成23年3月

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

太陽光発電システム実用化促進技術開発事業事後評価委員会

目次

はじめに	2
太陽光発電システム実用化促進技術開発事業事後評価委員会 委員名簿	3
審議経過	4
評価	5
(参考) 評価対象プロジェクト	10

はじめに

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」という。)においては、「太陽光発電システム実用化促進技術開発」に係る事後評価について審議を行うために、当該研究の外部の専門家、有識者等によって構成される「太陽光発電システム実用化促進技術開発事業事後評価委員会」を設置した。

本報告書は、「太陽光発電システム実用化促進技術開発」の事業評価(事後評価)報告書であり、同事後評価委員会に諮り、策定されたものである。

平成23年3月

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
太陽光発電システム実用化促進技術開発事業事後評価委員会

太陽光発電システム実用化促進技術開発事業事後評価委員会 委員名簿

(平成23年3月現在、敬称略)

	氏 名	所 属
評価委員長	さいとう ただし 齊藤 忠	東京農工大学 名誉教授
評価委員	いなほ みちひこ 稲葉 道彦	株式会社東芝 電力流通・産業システム社 太陽光 発電システム事業推進統括部 技監
評価委員	さかもと としやす 阪本 敏康	東京電力株式会社 国際部 海外事業開発部 海外再生可能エネルギー開発グループマネージャー

審議経過

平成 23 年 2 月に「太陽光発電システム実用化促進技術開発事業事後評価委員会」を開催し、審議を行った。

評 価

事業評価書（事後評価）

	作成日	平成23年4月28日
制度・施策名称	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	
事業名称	新エネルギー技術研究開発／太陽光発電システム実用化促進技術開発	コード番号：P07015
担当推進部	新エネルギー部	
0. 事業実施内容		
<p>2020年の目標発電コスト14円/kWhおよび太陽光発電システムの大幅な効率向上の実現に向け、諸外国の市場進出も活発化しているなか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、これまで取り組んできた技術研究開発の技術的蓄積を有効活用すべく、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・商用化を目指した民間企業等が実施する実用化開発を支援することを目的に、課題設定型助成事業として実施する。</p>		
1. 必要性（社会・経済的意義、目的の妥当性）		
<p>本事業は、太陽光発電が地球温暖化対策に貢献し公益性を有していることや資源制約が少ないこと等の長所に着目し、長期的にエネルギーの一翼を担える発展を可能とするとともに、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ことを目的に、民間単独では困難を伴う太陽光発電の経済性、性能等を改善する技術研究開発を支援するものであり、その必要性は高い。</p>		
2. 効率性（事業計画、実施体制、費用対効果）		
<p>① <u>手段の適正性</u> 2015年に向けて市場競争力を備えた本格生産・商用化を目指す民間企業等4社が実施する実用化開発を支援することにより、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ことが可能となり、当該分野での要素技術を確立し関連製品開発に十分なノウハウ蓄積のある当該4社による事業運営は、妥当かつ効率的な体制である。</p> <p>② <u>効果とコストとの関係に関する分析</u> 国費投入金額： 合計6.0億円 平成20年度： 3.2億円、 平成21年度： 2.8億円 予想事業収益： 国費投入の結果、数百億円規模の民間企業の追加投資が見込まれる。 費用対効果： 数百億円規模の民間企業の追加投資が見込まれ、投資促進に対して効果的であり、投資効率は非常に高い。</p>		
3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）		
<p>① <u>目標達成度</u> 1. 薄膜シリコンフィルム基板太陽電池の開発 <目標> 本テーマでは、フィルム基板上への薄膜シリコン太陽電池製膜・形成技術を開発した。本開発の目標は以下のとおりである。 フィルム基板上に製膜速度2.5nm/s以上で、 ①10cm幅領域に、変換効率8%以上、効率分布10%以下の単接合微結晶シリコン太陽電池を形成する。 ②0.9m幅領域に、膜厚分布10%以下の微結晶シリコン膜を形成する。 <実績> ①製膜速度2.7nm/s、変換効率8.0%、効率分布10%（目標達成） ②製膜速度2.6nm/sの条件のもと0.9m幅領域で膜厚分布9.9%（目標達成）</p>		

<成果の普及>

本開発の成果は、製造ラインでの実用化検討を経て数年以内に事業化を目指す。

なお成果の一部は、平成22年度に開始された新規共同研究事業に引き継がれ、フレキシブル太陽電池の更なる出力向上を進めることによって、市場ニーズに一層適合した太陽電池の製品化を狙うために使用する。

2. マルチワイヤーソー方式による超薄型ウェハー製造技術の産業技術開発

<目標>

本テーマでは、マルチワイヤーソーを用いて基板厚さ100 μ m、ワイヤー径120 μ m、砥粒番手#2000（切り代140 μ m）でのスラリー方式による基板加工と基板厚さ150 μ m、ワイヤー径140 μ mでのダイヤモンドワイヤーでの基板加工技術開発および歩留り向上対策を実施した。本開発の目標は以下のとおりである。

ウェハー厚100 μ m、切代150 μ m、歩留まり90%以上

<実績>

ウェハー厚→97 μ m（目標達成）

歩留まり→スラリー方式：88%、ダイヤモンドワイヤー方式：82%（未達）

<成果の普及>

本開発の成果のうちスラリー方式については、既存設備を用いた薄型ウェハー切断技術の客先への提案を平成22年度より開始した。またダイヤモンドワイヤー方式については、付随部品等の改良・開発を経て数年以内に商品化される予定である。

なお歩留り向上対策は、平成22年度に開始した結晶シリコン産学官コンソーシアムでの委託事業に一部引き継がれて実施する予定である。

注) スラリー方式：ワイヤソーに液状の砥粒を掛け流しながら切断する方式

ダイヤモンドワイヤー方式：表面に砥粒を接着したワイヤソーで切断する方式

3. 薄膜型太陽電池の大面積・安定製膜技術の検証による生産性向上

<目標>

本テーマは、薄膜シリコン太陽電池製造ラインの中核となるプラズマCVD装置について4 m^2 超の大面積プラズマCVD装置の目途付けによる生産性向上と、プラズマ発生装置コストの25%低減を目的に実施した。本開発の目標は以下のとおりである。

プラズマ発生装置の同一電源当り電極数25%低減、設計した試験設備での製膜試験により、微結晶シリコン薄膜の製膜速度2.5nm/s以上、膜厚分布15%以内

<実績>

①設計・製作した大面積要素試験装置にて反射電力5%以下を確認し、電極数25%低減の目処を得た（目標達成）。

②微結晶シリコン膜の製膜速度2.6nm/s、膜厚分布14.5%を得た（目標達成）

<成果の普及>

大面積プラズマCVD装置開発は、平成22年度に開始した薄膜シリコン産学官コンソーシアム研究に引き継がれ、更なるコスト低減を目指した研究開発として実施する。

注) CVD：化学気相成長の英訳である *Chemical Vapor Deposition* の頭文字をとったもの。種々の物質の薄膜を形成する方法の一つで、反応管内で加熱した基板の上に、目的とする薄膜の成分を含む原料ガスを供給し、基板表面あるいは気相での化学反応により膜を堆積する方法。

4. CIS系薄膜太陽電池の高効率化のためのプロセス最適化技術開発

本開発は、CIS系薄膜太陽電池の製造プロセス技術の最適化について検討を実施した。本開発の目標と実績は下記のとおりである。

<目標>

30×30cmサイズの集積構造サブモジュールで変換効率16%以上

<実績>

30×30cmサイズの集積構造サブモジュールで変換効率16.03%（目標達成）

本開発成果は、世界に先駆けてCIS系薄膜太陽電池の高効率化ポテンシャルを示す画期的なマイルストーンを達成しただけでなく、大面積集積構造での更なる高効率化への新しい指針を与える重要な転換点になったと言える。また、商業化時のキーなる高耐久性を担保できる低コスト・モジュール作製技術開発を進め、IEC61646第2版規程の信頼性試験に合格できるモジュールリング技術開発に成功した。

<成果の普及>

本研究開発で得られた成果を、高効率化が可能で再現性の高い実生産に適応できる技術レベルとすることで、国内最大の年産900MW規模の第3プラント（平成23年半ばに本格稼働予定）の生産ラインに将来的に一部を取り込む予定である。

② 社会・経済への貢献度

当該助成事業が実際に事業化されれば、地球温暖化の原因となるCO₂ガス排出抑制および石油代替エネルギーとしての新規雇用創出に多大な貢献が可能となる。当該事業の成果は、平成21年度NEDO成果報告会（平成22年7月開催）において一般公開された。また一部の成果物は、NEDOが参加した各種展示会のNEDOブースにおいて太陽光パネルとして展示され、一般社会への啓蒙活動に対する貢献は多大である。

4. 優先度（事業に含まれる各テーマの中で、早い時期に、多く優先的に実施するか）

特に無し

5. その他の観点（公平性等事業の性格に応じ追加）

特に無し

6. 総合評価

[NEDO自己評価]

当該事業は、実施計画書に記載したサンプル構造での特性評価試験を実施、或いは装置設計・作製を完了する等の成果を得ており、その特性評価結果も1つの実施テーマを除いて当初目標を概ね達成している。従って、本事業の目的はほぼ達成できたものと判断される。

目標未達であった「2. マルチワイヤーソー方式による超薄型ウェハー製造技術の産業技術開発」については、ダイヤモンドワイヤー方式歩留りを事業開始当初の5%程度から82%まで向上させた実績は評価すべきであり、将来的な目標達成に向けた課題も整理できたため、本事業により一定の成果は得られたと判断する。

本事業は平成21年度で終了し、平成22年度以降は、各担当事業者にて商業生産への展開を検討する。実用化が期待できる分野に絞り込んで実施したことにより、対象となった技術を搭載した太陽電池製品の本格生産・商用化の実現が、事業実施前に比較して一段と近づいたと考える。

[評価委員会評価]

成果の普及面では、各社ともに目標をほぼ達成し或いは一定の成果を得ているものの、国際市場における低コスト化のスピードが想定を上回るペースで進展している現状を踏まえて、もう一段の低コスト化に向けた検討が必要であろう。なお、各テーマにおいて設定した目標値を達成することにより、ロードマップ「PV2030+」における2020年の発電コスト目標：14円/kWhへの到達可能性が高まったか否かについては、本事業の結果を以てしても明確になっていないことから、当該目標に対してどの程度の貢献となったのかを検証する必要がある。また同様に、外国企業の技術革新に関する投資及び製品化のスピードを踏まえた、迅速な事業化への取り組みが求められる。

[評価委員会評価に対するNEDO見解]

太陽電池の世界市場を取り巻く環境はここ数年で急激に変化しており、事業化を目指した低コスト化の取り組みは、評価委員会の指摘の通り市場の変革スピードに必ずしも対応できていなかった。市場競争力を有する太陽電池の市場投入及び太陽電池の世界市場に於ける普及促進のためには、さらなる高効率化とコスト低減、耐久性・信頼性向上のための技術開発が必要であることを踏まえ、NEDOでは平成22年度より新たな研究開発プロジェクトを始動させ、本事業で実施したテーマの一層の高度化を目指す研究開発活動に取り組んでいる。当該新規プロジェクトにおける取り組みの中で、製品化のスピードを加速させていく方針である。

(参考) 評価対象プロジェクト

(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 P L 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 P L 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

- (8) 平成21年6月、補正予算の成立に伴い次世代風力発電技術研究開発について研究開発項目を追加して改訂。
- (9) 平成21年8月、補正予算の成立に伴い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）について研究開発項目を追加して改訂。
- (10) 平成21年10月 平成21年度第1次補正予算の執行の見直し（平成21年10月16日閣議決定）に伴う次世代風力発電技術開発の記載内容を一部改訂
- (11) 平成21年11月 洋上風力発電等技術研究開発についてP Lの氏名を追記して改訂

別紙) 研究開発計画

研究開発項目①～⑩ 省略

研究開発項目⑪「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積・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積、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 m² 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 2.5nm/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。

平成21年度 事業原簿（ファクトシート）

		平成21年 4月 1日作成		
		平成22年 5月 現在		
制度・施策名称	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			
事業名称	新エネルギー技術研究開発／太陽光発電システム実用化促進技術開発	コード番号：P07015		
推進部署	新エネルギー技術開発部			
事業概要	2020年の目標発電コスト14円/kWhおよび太陽光発電システムの大幅な効率向上の実現に向け、諸外国の市場進出も活発化しているなか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、これまで取り組んできた技術研究開発の技術的蓄積を有効活用すべく、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・商用化を目指した民間企業等が実施する実用化開発を支援することを目的に、課題設定型助成事業として実施する。			
	①薄膜シリコンフィルム基板太陽電池の開発 富士電機ホールディングス株式会社			
	②マルチワイヤーソー方式による超薄型ウェハー製造技術の産業技術開発 コマツNTC株式会社			
	③薄膜型太陽電池の大面積・安定製膜技術の検証による生産性向上 三菱重工業株式会社			
事業規模	事業期間：平成20～21年度 [百万円]			
		H20年度 (実績)	H21年度 (実績)	合計
	予算額	326	285	611
	執行額	326	279	605
1. 事業の必要性				
<p>本事業は、太陽光発電が地球温暖化対策に貢献し公益性を有していることや資源制約が少ないこと等の長所に着目し、長期的にエネルギーの一翼を担える発展を可能とするとともに、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ことを目的として、民間単独では困難を伴う太陽光発電の経済性、性能等を改善する技術研究開発を支援するものであり、その必要性は高い。</p>				
2. 事業の目標、指標、達成時期、情勢変化への対応				
①目 標				
2015年に向けて市場競争力を備えた本格生産・商用化を目指した民間企業等が実施する実用化開発を支援し、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。				
②指 標 数値目標：太陽電池の変換効率、生産歩留まりなど				
③達成時期 2010年3月				
④情勢変化への対応				
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いることから、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・商用化を目指す。				
3. 評価に関する事項				
①評価時期				
年度評価：平成22年5月				
事後評価：平成22年度				

②評価方法

年度評価：実績報告書の内容を基に内部評価を実施する。

事後評価：外部有識者2名以上に対して意見を求める有識者ヒアリングによる内部評価を実施する。

[添付資料]

- (1) 平成21年度概算要求に係る事前評価書（経済産業省策定）（略）
- (2) 平成21年度実施方針（略）
- (3) 平成21年度事業評価書（略）