

「次世代材料評価基盤技術開発／
有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発」
中間評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
評価概要（案）	2
評点結果	6

はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第31条に基づき研究評価委員会において設置された「次世代材料評価基盤技術開発／有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発」(中間評価)の研究評価委員会分科会(平成27年9月18日)及び現地調査会(平成27年9月18日)において策定した評価報告書(案)の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条の規定に基づき、第45回研究評価委員会(平成27年11月20日)にて、その評価結果について報告するものである。

平成27年11月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「次世代材料評価基盤技術開発／
有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発」分科会
(中間評価)

分科会長 大森 裕

「次世代材料評価基盤技術開発／有機薄膜太陽電池材料の

評価基盤技術開発」(中間評価)

分科会委員名簿

(平成27年9月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	おおもり ゆたか 大森 裕	大阪大学 名誉教授
分科 会長 代理	たかむら まこと 高村 誠	ローム株式会社 基礎研究開発部 Lumiotecプロジェクト プロジェクトリーダー
委員	おおした じょうじ 大下 浄治	広島大学大学院工学研究院 物質化学工学部門 応用化学 専攻 教授
	の の むら しゅういち 野々村 修一	岐阜大学 工学研究科 環境エネルギーシステム専攻 教授
	ひらもと まさひろ 平本 昌宏	自然科学研究機構 分子科学研究所 物質分子科学研究 領域 教授
	やまだ ひろこ 山田 容子	奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 教 授

敬称略、五十音順

「次世代材料評価基盤技術開発／有機薄膜太陽電池材料の 評価基盤技術開発」（中間評価）

評価概要（案）

1. 総合評価

国際競争力を高めるという観点からは、非常に意味のある事業である。個別の企業が取り組むには、先行投資が大きすぎるので、組合型にして複数の企業を巻き込んで取り組むことは重要であり、NEDO として行うことに意義がある。

有機薄膜太陽電池が、太陽電池市場に新規参入し普及するためには、新規用途の創出や低コスト化が必要であり、それに必要な要素技術は、高効率化、フレキシブル化、Roll to Roll (R2R)化等である。本事業は、それらの基盤技術となる基準素子開発や解析評価技術開発、およびフレキシブル化・R2R 化技術等の要素技術開発が網羅され、材料メーカーとユーザーが一丸となって効率良く取組める体制が構築されている。また、それらの開発は、計画に対して順調に進捗していると判断され、今後の成果についても十分に期待できる状況である。

一方、有機エレクトロニクス分野では、有機 EL ディスプレイや有機 EL 照明が先陣を切って産業化を目指しているが、液晶ディスプレイや LED 照明等の先行する競合デバイスの性能やコストの優位性に対抗できず苦戦している。よって後発となる有機薄膜太陽電池にも、産業化の条件として競合デバイスに対抗する絶対的な優位性が必要となる。有機薄膜太陽電池に対しても評価技術自らが付加価値を高められる可能性について検討すべきである。そのような評価技術を確立することができれば、有機薄膜太陽電池の普及実現に対し最大の成果と成り得ると考えられる。

基準素子の更新作業には様々な阻害要因が存在する。例えば、第3者機関が更新作業を行うことを想定すると、その作業に相当する予算が必要となり現実的とは言えない。実現性・継続性を考慮すれば、利益を享受する当事者（材料メーカーとユーザー）自身が行う体制が望ましく、その類のアライアンス設立等も一案としてあげられる。成果の活用を真に促進して、有機薄膜太陽電池の産業化に寄与するためにも、より実用的な体制が検討・構築されることに期待する。また本プロジェクトの成果が確実に実用化される様なオープン・クローズ戦略が実現できる体制をつくり、得られた成果が確実に実行に移される事を期待する。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

本事業は、今後の需要が期待できる有機薄膜太陽電池の評価基盤技術の開発を目的としている。特に、従来の無機系の太陽電池と比較した際の特長、およびその特長を生かした市場・用途などがコストとの関係も含めて適切に検討されており、本事業の有用性が説得力をもって示されている。この分野は、とりわけ材料という意味で日本がリードしているところではあるが、現在、国外でも積極的に研究開発が進んでいる分野であり、今のタイミングで、そ

の優位性を確立すべくこのような事業が起こされることは、非常に意義深い。

一方、事業終了後、企業群の協力、健全な競争を維持し、有機太陽電池市場をどのように立ち上げていくか、より具体的な計画を、事業の進展に応じて策定し、かつ、実行することが必要である。

国内産業の成長を支えていくエネルギー分野の中で重要な位置付けにある再生可能エネルギーを担う環境発電の分野において、環境保護性の高い有機薄膜太陽電池は、今後益々需要が拡大していくと予想される。従って、その材料評価基盤技術開発を目的とする本事業は、その社会的必要性と、投資金額からもたらされる産業界全体への波及効果に鑑みて、NEDO事業として実施することは妥当である。

一方、曖昧さが残る点は、組合企業だけでなく多くの日本企業が基盤技術を習得でき、基準セルにより自社技術（材料）を利用して成果を上げる環境になっているかどうかが明確でない。検討されるべき点は、本プロジェクト終了後の装置移転先も含めた技術移転先が明確でない点である。中間評価後は、多くの日本企業と大学が本プロジェクトの成果を有効利用できるためのルール、技術移転先とそれを維持する機構の構築が必要と考える。

2. 2 研究開発マネジメントについて

事業目的を達成するための妥当な基本目標が提示されており、それを達成するための中間目標・最終目標が対象とする材料および技術項目ごとに具体的な数値目標も含めて明確に設定されている。

一方、27年度目標の「手法・技術・方法・指針の確立」と謳われている開発項目において、数値化・具体化された目標表現が少なく、その妥当性と達成度が把握し難いため、具体的なターゲットやマイルストーン、補足説明等を補足すべきである。

本事業は、非常に考え抜かれた計画となっている。ガラス基板でまず基礎をかため、その次に、フレキシブル基板でより実用に近い封止セルを作製して、応用上本質的に重要なデバイス寿命等の評価、実用化に不可欠な要素技術開発を、研究者を総動員して推進する体制になっている。

研究開発の実施体制は、委託、協議・指示、共同実施・技術連携、アドバイス支援について良く検討され、PDCAを効率良く回すことが出来る体制が構築されており、技術開発力・事業化能力・責任体制ともに十分に機能していると判断する。

一方、組合に入っていない企業に関しては国際競争に乗り遅れる懸念が感じられる。本事業で購入した装置自体は、国内に対してオープン性の高いものであるので、事業終了後は広く開放されることが望ましい。

必要に応じて、参画する企業や共同研究を実施する大学や研究機関を追加あるいは削減するなどして、臨機応変に変革が可能な体制であることを希望する。

研究開発の進捗管理は、技術推進委員会等で外部有識者からの意見を真摯に受け入れて、対策実施まで積極的に展開されており、柔軟かつ適切に推進・管理されていると判断する。

知的財産に関する戦略の詳細は、今後の検討課題であるが、手順書の作製を含む大枠はよく考察されており、妥当である。

一方、知的財産に関して、オープンローズ戦略をとることによって、有機太陽電池の、我が国の国際競争力が確保されるかについて、説得力のある説明ができていなかったと思う。今後、より明確なビジョン構築が必要と考える。

2. 3 研究開発成果について

基準素子として開発されている「バルクヘテロ接合素子」「ペロブスカイト素子」ともに、複数の素子構造にチャレンジし最適化が図られており、それら素子の劣化解析評価の成果として、劣化機構が解明されつつある。また、素子開発の基盤技術となる「寿命評価、解析技術、各種評価技術等」についても高水準と呼べる域に達している。これらの実績から、目標に対し十分な達成度が得られていると評価できる。またバルクヘテロ素子、ペロブスカイト素子、双方において、世界最高水準の効率が得られ、長期耐久性にも一定の目処がつつある。成果は中間目標をほぼ達成しており、遅れている部分には、加速措置が適切にとられている。

一方、世界的な研究機関との成果の比較が少ないため、現状の立ち位置が明確に伝わってこない。開発をさらに効果的に進め、知的財産や標準化の差異化をもって更なる優位性を確保するためにも、他機関の成果を精査し開発計画に反映させるべきである。

バリア膜などの周辺材料の評価、メカニズムも含めた素子劣化の検討が行われ、大学などとの連携も活用し、様々な測定技術を駆使しての解析が積極的に行われている。新しい評価技術への取り組みもなされており、このようなデータ・技術の蓄積は、信頼性のある標準素子作製、性能評価・寿命評価などの材料評価手法の確立という本事業の最終的な目標に到達するための重要な情報を与えている。今後、さらなる長寿命化や R2R での素子作製なども視野に入れて研究が計画されており、最終目標以上の展開が大いに期待できる。

一方、ペロブスカイトは、本質的に、無機半導体の性質を有し、有機半導体を用いたバルクヘテロ素子とは、将来的に、異なるアプローチとなることも予想されるため、将来の予測を含めた準備が必要である。バルクヘテロ素子は、実証研究が進んでおり、実際に上市し、社会に認知されることが、今後の展開には不可欠と考える。有機太陽電池は、将来の国家のエネルギー安全保証にも影響しうることを、考慮にいれておくべきと考える。

成果の普及に関しては、プロジェクトの性質上、現在までに論文等の対外発表は少ないと言わざるを得ない。むしろ、立ち上げた評価技術が広く利用されるようなシステムの構築が、成果の普及に大きく寄与すると考えられるが、まだ具体的な計画には至っていないようである。

もっとも重要なことは、効率的な素子評価技術の確立であり、その技術が広く利用されるプラットフォーム作りである。基礎研究の部分は大学の寄与が大きいので、今後対外発表は増えていくと思われるが、ブラックボックス化を理由に、論文執筆・学会発表を必要以上に制限しないことが望まれる。

知財に関しては、6件の出願を達成しており、今後も増えると予測される。国際標準化を意識し、知財や学会発表等を積極的に行い、技術発展による市場拡大による「皆での利益獲得」を目指している点も評価できる。

一方、本プロジェクトで取得する知的財産は評価手法に関するものが中心となると思われる。プロジェクトの実施過程における研究開発では素子に関する周辺技術などを含めて行なわれているが、周辺技術に関する知的財産も含む事もありうると考える。国際標準化に向けて日本に優位な立場が保たれる規格化がなされることを期待する。

2. 4 成果の実用化に向けた取り組み及び見通しについて

当該有機薄膜太陽電池の既存太陽電池との住み分けが良く考察され、市場ニーズのイメージが明確になりつつある。実用化に向けて、ユーザー企業からなるアドバイザー委員会を設けて、実試験も考えられており、高く評価できる。

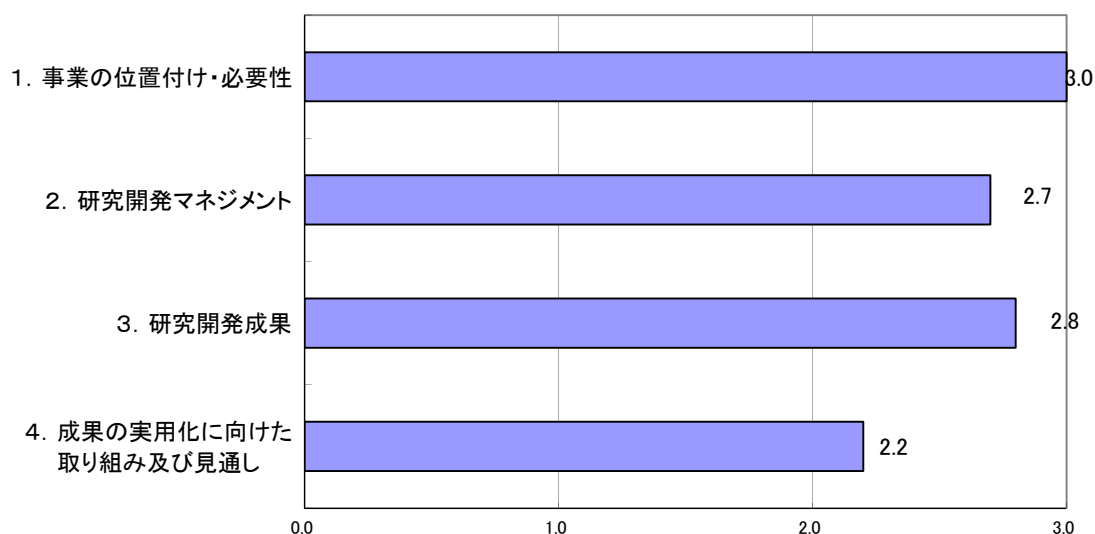
市場投入計画はかなり緻密に考え抜かれている。しかし、どのような形で実用化されるかは、数十年前は固定電話として考えられていたテレビ電話が携帯の形で実現された例、スマートフォンが多くの家電を陳腐化した例等から考えても、技術の進化、展開によって、思いがけない形になることが多い。実用化には、以上のことも想定し、イノベーションを狙うことも考えておくべきである。

本事業で開発された材料評価技術は、有機エレクトロニクス全般に適用できると予想され、有機薄膜太陽電池以外の分野への波及効果も考えられる。複数の国内トップクラスの材料メーカーが協力することによる技術的な交流・人材育成の効果は、言うまでもない。

一方、デバイスの実用化に向けて、素子寿命測定は重要な要素の一つと考える。測定時間の短縮に当たり加速寿命試験が可能となるような、環境負荷などの劣化評価試験の方法や評価基準を明確にする必要があるように感じる。特にペロブスカイト素子に於いては、プロジェクトの残された期間に於いて、実用化レベルに達する基盤の確立を望む。

また、海外の研究機関と定期的にシンポジウムを開催するなど、国内のみならず海外と連携することは国際標準化に向けて有利な点と考える。有機太陽電池の分野でトップレベルの評価基準を確立して、世界をリードする評価基盤技術となる事を期待する。

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)					
1. 事業の位置付け・必要性	3.0	A	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメント	2.7	B	B	A	A	A	A
3. 研究開発成果	2.8	B	A	A	A	A	A
4. 成果の実用化に向けた取り組み及び見通し	2.2	C	C	A	A	A	B

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について |
| ・非常に重要 →A | ・非常によい →A |
| ・重要 →B | ・よい →B |
| ・概ね妥当 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・妥当性がない又は失われた →D | ・妥当とはいえない →D |
| 2. 研究開発マネジメントについて | 4. 成果の実用化に向けた取り組み及び見通しについて |
| ・非常によい →A | ・明確 →A |
| ・よい →B | ・妥当 →B |
| ・概ね適切 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・適切とはいえない →D | ・見通しが不明 →D |

研究評価委員会「次世代材料評価基盤技術開発／有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発」(中間評価)分科会

日時:平成 27 年 9 月 18 日(金)10:30～17:10

場所: 国立研究開発法人産業技術総合研究所 つくば中央第 5-2 棟

議事次第

【公開セッション】

- | | | |
|---|----------|-------------|
| 1. 開会、資料の確認 | (説明 5分) | 10:30～10:35 |
| 2. 分科会の設置について | (説明 5分) | 10:35～10:40 |
| 3. 分科会の公開について | (説明 5分) | 10:40～10:45 |
| 4. 評価の実施方法について | (説明 10分) | 10:45～10:55 |
| 5. プロジェクトの概要説明 | | |
| 5.1 「事業の位置付け・必要性」及び「研究開発マネジメント」について | (資料 6-1) | |
| <NEDO> | (説明 15分) | 10:55～11:10 |
| 5.2 「研究開発成果」及び「成果の実用化に向けた取り組み及び見通し」について | (資料 6-2) | |
| <CEREBA> | (説明 15分) | 11:10～11:25 |
| 5.3 質疑応答 | (質疑 20分) | 11:25～11:45 |
| ---- (昼食 50分) ---- | | 11:45～12:35 |
| 6. 現地見学 【非公開】 | (75分) | 12:35～13:50 |
| ---- (休憩 10分) ---- | | 13:50～14:00 |

【非公開セッション】

<実施者入替無し、一般傍聴者退室>

- | | | |
|-----------------------------------|----------------|-------------|
| 7. プロジェクトの詳細説明 | | |
| 7.0 評価基盤技術開発の全体像 (資料 7-0) | (説明 10分) | 14:00-14:10 |
| 7.1 有機薄膜太陽電池材料評価技術の開発 A (ハロゲン化物型) | (説明 20分) | 14:10-14:30 |
| (資料 7-1) | (質疑 15分) | 14:30-14:45 |
| 7.1.1 低分子材料、ハイブリッド材料基準セル作製技術の開発 | (技術開発項目 1-(2)) | |
| 7.1.2 有機薄膜太陽電池材料の性能・劣化評価技術の開発 A | (" 1-(1)) | |
| 7.1.3 エネルギー準位状態評価技術の開発 | (" 3-(1)) | |
| 7.1.4 周辺材料の性能・寿命評価技術の開発 A | (" 1-(3)) | |
| 7.2 有機薄膜太陽電池材料評価技術の開発 B (ハルヘテロ型) | (説明 20分) | 14:45-15:05 |
| (資料 7-2) | (質疑 15分) | 15:05-15:20 |
| 7.2.1 有機薄膜太陽電池材料の性能・劣化評価技術の開発 B | (技術開発項目 1-(1)) | |

7.2.2 キャリア状態解析技術の開発	(〃	3-(3))
7.2.3 寿命予測を可能にする試験方法の検討	(〃	2-(1))
7.2.4 周辺材料の性能・寿命評価技術の開発B	(〃	1-(3))
7.2.5 フレキシブル基板基準素子作製技術の開発B	(〃	1-(4))
----- (休憩 10分) -----		15:20-15:30
7.3 使用環境別試験方法の検討		
7.3.1 実使用環境における新規試験の開発(2-(2))	(説明 10分)	15:30-15:40
(資料 7-3)	(質疑 10分)	15:40-15:50
7.4 まとめと実用化に向けての見通し及び取り組みについて	(説明 10分)	15:50-16:00
(資料 7-4)	(質疑 10分)	16:00-16:10
7.5 組合員企業における有機系太陽電池事業化の取り組みと評価基盤への期待		
7.5.1 東レ (資料 7-5-1)	(説明 10分)	16:10-16:20
7.5.2 三菱化学 (資料 7-5-2)	(説明 10分)	16:20-16:30
8. 全体を通しての質疑	(質疑 15分)	16:30-16:45
----- (一般傍聴者入室 2分) -----		16:45-16:47
【公開セッション】		
9. まとめ・講評	(講評 20分)	16:47~17:07
10. 今後の予定、その他	(説明 3分)	17:07~17:10
11. 閉会		17:10

研究評価委員会

「次世代材料評価基盤技術開発／有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発」
(中間評価) 現地調査会

日 時 : 平成 27 年 9 月 18 日 (金) 12:35~13:50
場 所 : 国立研究開発法人産業技術総合研究所

【見学コース】

○物理実験室 1 (5-2S6F) → ○物理実験室 3 (5-2S5F) → ○バリア評価室 (5-2S5F)
→ ○物理実験室 4 (5-9) → ○クリーンルーム 2



概要

最終更新日 平成 27 年 8 月 11 日

プログラム (又は施策) 名	次世代材料評価基盤技術開発プロジェクト		
プロジェクト名	研究開発項目② 有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発	プロジェクト番号	P10029
担当推進部 /担当者	電子・材料・ナノテクノロジー部 主査 久芳 完治 (平成 27 年 7 月～現在) 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査 杉崎 敦 (平成 26 年 4 月～現在) 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査 沖 博美 (平成 25 年 9 月～平成 26 年 3 月)		
0. 事業の概要	<p>我が国の材料メーカーは、その高い技術力により我が国の経済社会の発展を支えているが、技術の高度化によりそのビジネスの競争環境は激化している。そのため、材料メーカーと材料を使って製品を製造するユーザー間の垂直連携、材料メーカー間の水平連携の強化など材料メーカーの競争力の強化を図ることが喫緊の課題となっている。「次世代材料評価基盤技術開発」では、次世代化学材料に関し材料メーカーとユーザーが共通して活用できる評価基盤技術を開発する。これにより、次世代化学材料に関する材料メーカーとユーザーとの間のコミュニケーションの活発化、および材料メーカーによるユーザーに対するソリューション提案力の強化を図る。評価基盤の必要性の観点から、有機 EL 材料を最初の対象として、研究開発項目①「有機 EL 材料の評価基盤技術開発」(H22fy～H27fy)を実施してきた。次のプロジェクトとして、今後の市場見通し、海外との技術的ポジション、評価基盤の必要性等の観点から、研究開発項目②「有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発」(H25fy～)を実施する。</p>		
I. 事業の位置 付け・必要 性について	<p>近年のビジネス競争激化の環境の下で、新規材料の開発期間をできるだけ短くするためには、材料メーカーとユーザーとの間で材料特性などの摺合せ期間を短縮することが必要となっているが、材料技術が高度化する中で、両者間のコミュニケーションは以前よりもむしろ難しくなっている。</p> <p>現状において材料メーカーがユーザーに示している開発段階の材料特性等のデータは、各社がそれぞれ独自の評価手法により取得しているため、ユーザーは客観的な評価が難しく、結局ユーザー自らがその材料の初期的な特性から改めて評価しているのが実態である。またユーザーが自ら実施した材料評価の結果は、材料メーカー側に全てが開示されないことがあるため、材料メーカーは材料開発に十分なフィードバックをかけにくくなっている。結果的に、材料メーカーとユーザーの間では新規の材料開発に関するコミュニケーションが十分にとれず、結果的に摺合せに長時間を要している。</p> <p>こうした状況を解決するためには、材料評価基盤技術として、材料メーカーとユーザーが共通して活用できる材料評価手法を開発することが必要となっている。材料評価手法に関して材料メーカーとユーザーが「共通のものさし」を持つことにより、ユーザーが実施する評価と同じ観点で材料メーカー自身も評価ができるようになり、双方のコミュニケーションが円滑化することが期待できる。さらに、共通の評価手法によって材料メーカーが開発段階の材料特性等のデータを取得してユーザーに提供すれば、ユーザーはそのデータを受け入れやすくなる。こうしたことにより、新規材料の開発期間の短縮化が期待できる。</p> <p>本事業では、次世代化学材料に関する評価基盤として、材料メーカーおよびユーザーが共通して活用できる材料評価手法を開発する。</p> <p>材料開発に関して両者間のコミュニケーションが活発になれば、材料を使用するユーザー視点のノウハウを材料メーカーも蓄積できるようになり、材料メーカーからユーザーへのソリューション提案力も強化される。</p> <p>本事業で開発する材料評価手法は、材料メーカーとユーザーとの間のコミュニケーションを活発化する手段として、事業終了後も双方が継続して活用できるものを目指す。</p>		
II. 研究開発マネジメントについて			
事業の目標	<p>【中間目標】(平成 27 年度末) ガラス基板およびフレキシブル基板を用いた基準素子、性能評価、寿命評価等有</p>		

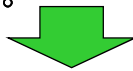
	<p>機薄膜太陽電池の材料評価に必要な技術を開発し、材料評価手法確立の見通しを得る。</p> <p>【最終目標】（平成 27 年度末） 有機薄膜太陽電池材料に関し、材料メーカーおよび材料を使って製品化を行うユーザーが共通して活用できる基準素子、性能評価、寿命評価等材料評価手法を確立する。</p>							
事業の計画内容	主な実施事項	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy	H29fy		
	① -1 ガラス基板 材料評価技術 の開発					→		
	① -2 ガラス基板 解析技術の開発					→		
	② フレキ基板 材料評価技術 の開発					→		
開発予算 (会計・勘定別に事業費の実績額を記載)(単位:百万円) 契約種類: ○をつける (委託(○) 助成() 共同研究 (負担率 ())	会計・勘定	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy	H29fy		総額
	一般会計							
	特別会計	321	315	343				
	開発成果 促進財源		327					
	総予算額	321	642	343				
	(委託)	321	642	343				
開発体制	経産省担当 原課	産業製造局化学課						
	プロジェクト リーダー	PL:次世代化学材料評価技術研究組合 理事 富安 寛 SPL:次世代化学材料評価技術研究組合 GM 山岸 英雄						
	委託先(*委託 先が管理人 の場合は参加 企業数および 参加企業名も 記載)	次世代化学材料評価技術研究組合(参加11社1機関) 内、研究開発項目②有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発 (参加6社1機関) (株)カネカ、JNC(株)、富士フイルム(株)、三菱化学(株)、 積水化学工業(株)、東レ(株)、(国研)産業技術総合研究所 【共同実施先】 九州大学、九州先端科学技術研究所、山形大学、 京都大学(2領域)、(国研)物質・材料研究機構						

<p>情勢変化への対応</p>	<p>進捗状況や技術推進委員会の結果をふまえ、加速的に研究を進捗させることで当該技術分野における国際競争上の優位性を確立できることが期待される研究内容に関して、年度内の更なる追加配分を平成26年度に行った。 また、平成26年度に体制の変更として、ペロブスカイト型太陽電池の評価技術開発加速のために、(国研)物質・材料研究機構と京都大学化学研究所(構造有機化学研究領域)を共同実施先に追加、さらに27年度には京都大学化学研究所(分子材料化学研究領域)を共同研究先に追加し、事業の研究開発加速のために優れた技術・知見を有する大学陣を加えた。</p>	
<p>中間評価結果への対応</p>		
<p>評価に関する事項</p>	<p>事前評価</p>	<p>平成25年度実施</p>
	<p>中間評価</p>	<p>平成27年度 中間評価実施予定</p>
	<p>事後評価</p>	<p>平成30年度 事後評価実施予定</p>
<p>Ⅲ. 研究開発成果について</p>	<p>基本計画の【中間目標】(平成27年度末)である「ガラス基板およびフレキシブル基板を用いた基準素子、性能評価、寿命評価等有機薄膜太陽電池の材料評価に必要な技術を開発し、材料評価手法確立の見通しを得る。」は、下記の個別目標が達成状況から鑑みて、平成25年度末に達成見込みといえる。</p> <p>① -1 ガラス基板 材料評価技術の開発 1) 基準素子作製基礎技術確立 達成見込 2) 性能評価手法確立 達成見込 3) 加速寿命評価のための要素技術確立 達成見込</p> <p>① -2 ガラス基板 解析技術の開発 1) 劣化に関する基礎物性評価手法の開発 達成見込</p> <p>② フレキシ基板 材料評価技術の開発 1) フレキシ基準素子作製技術確立 達成見込 2) フレキシ基板用素子性能評価手法確立 達成見込 3) フィルム特有の加速寿命評価手法の要素技術確立 達成見込 4) 酸素透過率と水蒸気透過率/バリア性能評価要素技術開発 達成見込</p>	
	<p>投稿論文</p>	<p>2件</p>
	<p>特許</p>	<p>6件 特記事項：有機薄膜太陽電池材料そのものの特許は材料メーカーが個別に出願するものとし、材料メーカーの知的財産の保護と事業化を推進。</p>
	<p>その他の外部発表(プレス発表等)</p>	<p>学会発表：6件、プレス発表：1件</p>
<p>Ⅳ. 実用化の見通しについて</p>	<p>本事業の成果の実用化を、「研究開発成果である『材料評価手法』『基準素子』が材料メーカーおよびユーザーで実際に活用されること」と定義し明確化することで、実施者であるCEREBAと組合員と実用化イメージを共有している。 事業実施期間中から、実際に確立した評価技術を使うユーザーの意見を吸い上げるために、アドバイザー委員会(組合員企業、パネルメーカー、利用メーカー、パネルを利用したサービス企業)を作り、想定課題の抽出、解決の取組を行い、実用化を推進している。また、評価基盤技術の構築とともに、成果のドキュメント化を行い、組合材料メーカーでの実用化を推進するとともに、ユーザーも活用できるオープン評価書の検討も行っている。 以上に代表される実用化に向けた取組を行っており、実用化の見通しは十分あるといえる。</p>	

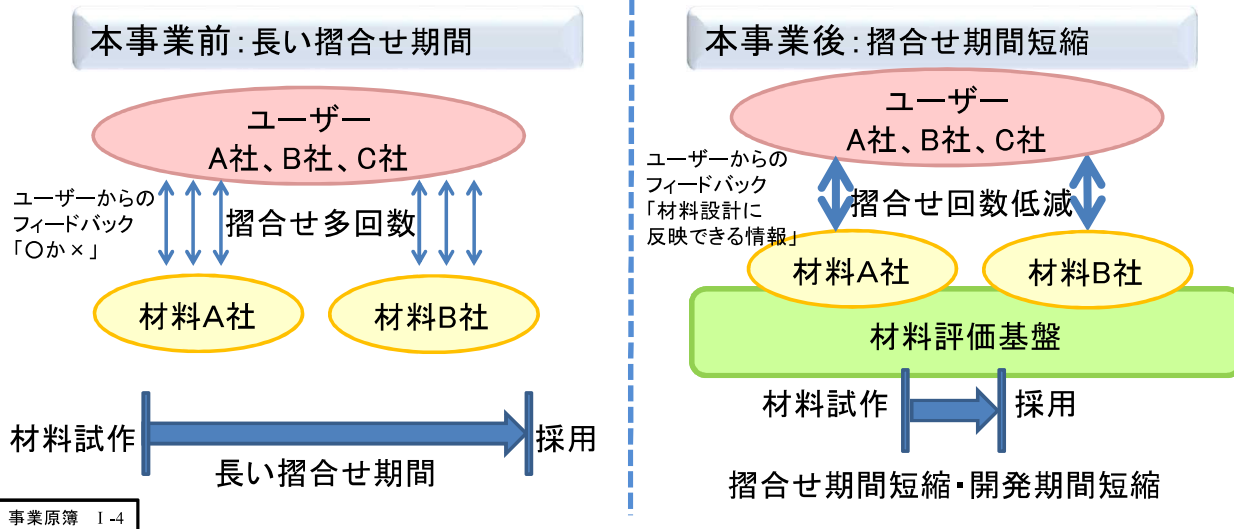
V. 基本計画に関する事項	作成時期	平成 23 年 1 月 制定
	変更履歴	平成 25 年 2 月 研究開発項目①有機 EL 材料の評価基盤技術開発の中間目標及び最終目標を修正したことによる変更。 平成 25 年 6 月 事業名称の変更。研究開発項目②有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発を新たに追加したことによる変更。 平成 26 年 3 月 根拠法変更に伴う改訂。

材料の評価基盤技術開発の重要性

現状では材料メーカーとユーザー間に評価に関する摺合せに課題があり、新規材料開発に長時間を要している。



新規材料の開発期間短縮のため、材料メーカーとユーザーの双方が理解できる、材料評価に関する「共通のものさし」として材料評価基盤を構築することが重要である。



◆本事業の基本計画目標

【中間目標】(平成27年度末)

ガラス基板およびフレキシブル基板を用いた基準素子、性能評価、寿命評価等有機薄膜太陽電池の材料評価に必要な技術を開発し、材料評価手法確立の見通しを得る。

【最終目標】(平成29年度末)

有機薄膜太陽電池材料に関し、材料メーカーおよび材料を使って製品化を行うユーザーの双方が活用できる基準素子、性能評価、寿命評価等材料評価手法を確立する。

対象とする有機薄膜太陽電池材料

薄膜太陽電池層材料

(発電材料、電子輸送材料、正孔輸送材料)

周辺材料

(バリア&フィルム基板、接着剤、光学膜材料等)

開発すべきは、有機薄膜太陽電池素子の材料評価手法

有機薄膜太陽電池は、超薄膜(OPV層<数100nm)、水・異物の影響を受けやすいため、評価用素子の安定した作製と評価技術の確立が重要

初期特性

寿命

プロセス適性

劣化解析

◆ 具体的中間・最終目標

		中間目標	最終目標
ガラス基板	①-1 材料評価技術の開発	1) 基準素子作製基礎技術確立 (バルクヘテロ型&高温プロセスペロブスカイト型) バルクヘテロ:変換効率5%以上基準セル3種 ペロブスカイト:変換効率8-12%の基準素子	安定的な高効率基準素子設計と素子作製手法確立 バルクヘテロ:変換効率10%以上基準セル3種 ペロブスカイト:変換効率10-15%の基準素子
		2) 性能評価手法確立 (バルクヘテロ型+高温ペロブスカイト型基準素子)	高効率基準素子対応の性能評価手法確立
		3) 加速寿命評価のための要素技術確立 (内的・外的要因評価、加速条件絞込み等)	加速寿命評価法確立
	①-2 解析技術の開発	1) 劣化に関する基礎物性評価手法の開発	劣化部位の非破壊箇所・構造変化特定手法確立。 基礎物性データの蓄積と活用
フレキ基板	② 材料評価技術の開発	1) フレキ基準素子作製技術確立 (バルクヘテロ型&ペロブスカイト型プロトタイプ)	高効率フレキ基準素子設計素子作製手法確立 バルクヘテロ:変換効率5-9%の基準素子 ペロブスカイト:7-11%の基準素子 R2Rプロセス作製手法確立
		2) フレキ基板用素子性能評価手法確立 (ガラスペースの手法+フレキ対応)	フレキ基板基準素子特有の性能評価手法確立
		3) フィルム特有の加速寿命評価手法の要素技術開発	フィルム特有の加速寿命評価法の開発
		4) 酸素透過率と水蒸気透過率/バリア性能評価要素技術開発	酸素透過率と水蒸気透過率/バリア性能評価技術開発

事業原簿 II-6

◆ 具体的最終目標・根拠

		最終目標	根拠
ガラス基板	①-1 材料評価技術の開発	1) 安定的な高効率基準素子設計と素子作製手法確立 バルクヘテロ:変換効率10%以上基準セル3種 ペロブスカイト:変換効率10-15%の基準素子	評価基盤に必要な基準素子は安定であることが最重要であると同時に、効率は世の中の最高効率の70%程度のものであれば評価に十分使用できるため
		2) 高効率基準素子対応の性能評価手法確立	世の中の最高効率の素子についても評価が可能となる
		3) 加速寿命評価法確立	長期間使用する太陽電池の評価に於いて基本的な加速劣化評価は重要な位置を占める
	①-2 解析技術の開発	1) 劣化部位の非破壊箇所・構造変化特定手法確立。基礎物性データの蓄積と活用	最先端の解析技術を駆使し素子劣化のメカニズムの解明は実用化に必要
フレキ基板	② 材料評価技術の開発	1) 高効率フレキ基準素子設計・作製手法確立 バルクヘテロ:変換効率5-9%の基準素子 ペロブスカイト:7-11%の基準素子 R2Rプロセス作製手法確立	実用化においてはコストが重要な要件であるためフレキでの高効率基準素子は重要である 特にR2Rでの作成手法確立はキーとなる
		2) フレキ基板基準素子特有の性能評価手法確立	フレキには特有の特性があり、実用化においてその評価方法を確立する必要がある
		3) フィルム特有の加速寿命評価法の開発	フィルム特有の劣化を加味した加速評価は実用化に大きく貢献する
		4) 酸素透過率と水蒸気透過率/バリア性能評価要素技術開発	周辺材料としてのバリア性能の把握は、実用化における設計指針となり重要である

事業原簿 II-4

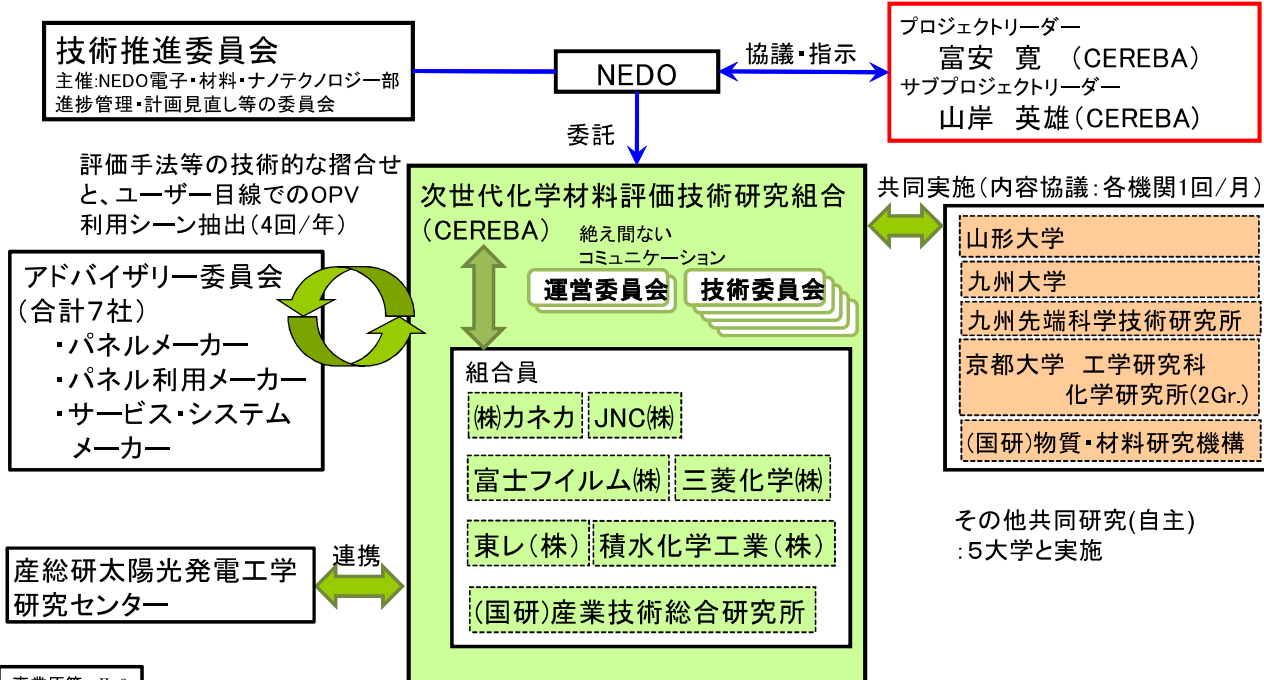
年度	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy	H29fy
ガラス基板	バルクヘテロ基準セル(変換効率5%) ペロブスカイト型基準素子指針の確立 (前倒し) -12% バルクヘテロ基準素子の性能評価手法の開発 信頼性阻害要因の抽出と中期・長期環境対応条件の設定 ペロブスカイト型基準素子の性能強化法の開発 加速寿命評価手法の強化新開発			バルクヘテロ高効率基準セル (変換効率10%) ペロブスカイト高効率基準素子の 作製プロセスの確立 エネルギー変換効率(10-15%) バルクヘテロ高効率基準素子対応の 性能評価手法の開発 加速寿命評価手法の開発	
	①-2解析技術の開発			データの蓄積と活用	
	劣化に関する基礎物性評価手法の開発				
フレキシ基板	フレキバルクヘテロ基準素子の作製 (変換効率3-5%) フレキペロブスカイト 基準素子の作製 (変換効率5-7%) ガラス基板用性能評価 手法にフレキシ基板特有の 項目追加 フィルム特有の加速寿命評 価手法の要素技術開発			フレキバルクヘテロ高効率基準素子の 作製(変換効率5-9%) フレキペロブスカイト 基準素子の作製(変換効率7-11%) 高効率基準素子対応の性能 評価手法の開発 加速寿命評価手法の開発	
	②材料評価技術の開発				
	酸化透過率と水蒸気透過率/バリア 性能評価要素技術開発			酸化透過率と水蒸気透過率/バリア 性能評価技術開発	
③フレキシ基板周辺材料 評価技術の開発					

事業原簿 II-7

中間目標 → いずれも27年度末までに達成見込

◆目標達成に向けた体制の構築

材料メーカー(組合員企業)、ユーザー、産業技術総合研究所・大学陣と強く連携する体制を実現



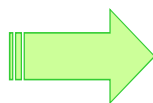
事業原簿 II-9

◆ 予算と実施の効果

[単位:億円]

(平成28,29年度は想定)

	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度
本予算(エネ特)	3.2	3.3	3.4	(3.3)	(3.5)
NEDO追加配分	—	3.3	—	—	—

● 平成25年度～平成29年度の約5年間の
総事業費(想定) 20.0億円平成42年(2030年)有機薄膜太陽電池(OPV,PVS)材
料市場*1で期待される実施の効果

年間約750億円

期待される省エネ効果(CO₂削減量*2)年間約330万tCO₂

*1: <仮定>有機薄膜太陽電池(OPV,PVS)市場を9,450億円、材料比率を20%、本事業によるシェアアップ分を40%とする。

*2: NEDO算出による