

平成25年度実施方針

電子・材料・ナノテクノロジー部

1. 件名：プログラム名 ナノテク・部材イノベーション
(大項目) 次世代材料評価基盤技術開発

2. 根拠法

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2号

3. 背景及び目的・目標

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。

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。

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。

本事業の対象としては、今後の需要の拡大が予想されている有機エレクトロニクス材料のうち、以下に示す有機EL材料及び有機薄膜太陽電池材料とする。

【有機EL材料】

有機ELは我が国において世界に先駆けて開発され、現在も研究開発の最先端にある分野であり、省エネルギー型ディスプレイや次世代の照明として大きな期待が寄せられている。有機EL市場は年々拡大しており、ガラス基板を用いるものとフレキシブル基板を用いるものを併せて平成30年に数兆円市場まで成長すると見込まれている。

有機ELを構成する材料である、発光材料、電子・ホールの注入・輸送層材料、基板フィルム、バリア材料、接着剤等は、我が国の材料メーカーが技術的には優位性を持っているが、近年競争が激化しており、この優位性を維持・発展していくことが重要となっている。

【有機薄膜太陽電池材料】

再生可能エネルギーとして市場が急激に拡大している太陽電池の中で、有機薄膜太陽電池は、従来の太陽電池と比較して軽量化や低コスト化の面で優位性があるため実用化・普及が期待されている。

有機薄膜太陽電池に必要とされる有機半導体材料、基板フィルム、バリア材料、接着剤等といった材料は、技術的に我が国の材料メーカーが優位性を持っている。したがって、この分野での

優位性を維持・発展させていくことが重要となっている。

本事業においては、委託事業として、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目① 有機EL材料の評価基盤技術開発（平成22～27年度）

【中間目標】（平成25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EL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27年度末）

有機EL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。

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（平成25～29年度）

【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。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

4. 1 研究開発項目①「有機EL材料の評価基盤技術開発」

次世代化学材料評価技術研究組合 理事／研究部長 富安 寛氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施した。

4. 1. 1 平成22～24年度（委託）事業内容

平成22年度には、下記を実施した。

（平成22年度）

基本計画に基づき委託先を公募し、応募のあった提案について外部有識者による事前審査を行った。契約・助成審査委員会を経て委託先を決定して、研究開発を開始した。

平成23～24年度には、以下の研究開発を実施した。

①-1 有機EL素子用材料評価・標準化技術の開発

実施体制：次世代化学材料評価技術研究組合（以下「CEREB A」という。）、〈共同実施先：山形大学〉

（平成23年度）

同じ材料を使用しかつ同じ単色有機EL素子構成を規定し（単色基準素子の策定）、4ヶ所（2大学、組合会社、外部機関）で評価を実施。効率や寿命で有意な違いがみられ

たが、原因は基板処理や封止、発光面積が主因であることが判明した。デバイス実装を想定した評価用の白色有機EL素子に関し基本構成を検討した。

(平成24年度)

ガラス基板上の基準素子を策定した。これらの単色・白色基準素子を活用し、信頼性の高い初期／駆動性能評価技術を開発して、製造プロセス由来の変動要因の抽出とその対応を進めた。さらにフィルム基板上の有機EL素子に適用できる性能評価技術の開発を目指し、その技術課題の抽出を行った。

また、連続フィルム真空蒸着製造プロセスの技術課題（フィルム表面処理、製膜、封止方法、プロセス雰囲気等）を抽出し、抽出課題の解決手法を明確化するとともに、連続フィルム塗布製造プロセスについても検討を開始した。

デバイス実装時における評価解析としては、ボトムエミッション構造の白色素子において、色温度、発光効率、駆動寿命のそれぞれを材料との相関から関係性を整理した。有機ELユニットを多段積層した、マルチフォトンエミッション型有機EL素子構造を確立するため、単色素子において材料種や層構成が素子特性に与える影響を明らかにした。これを白色素子へも展開し、電荷発生層に加え各ユニット間での発光色の組み合わせが、色温度、発光効率、駆動寿命へ与える影響を明らかにし、課題を整理・抽出した。

①-2 有機EL材料基礎解析及び評価技術の開発

(実施体制：CEREB A、共同実施先<九州先端科学技術研究所、九州大学>)

(平成23年度)

各種劣化機構の解析手法の検討を行い、インピーダンス分光法が劣化層の切分けに関し有力な手法と判明し、次年度継続して検討することとした。バリアフィルムの気体阻止性能の各種評価法を外部で実施比較したが、同一品で数値が異なり国際標準化の上でも評価法の確立が急務と判明した。

(平成24年度)

和周波分光技術（SFG）が素子劣化評価に有効であることを確認した。SFG、インピーダンス分光法等について、計測精度の向上を図るとともに素子効率・寿命の変動要因の解析を行った。また熱刺激電流法の開発に着手し、駆動時の劣化解析手法として次年度にも引き続き検討を実施することを決定した。さらに劣化加速要因の1つである熱の定量化を図るため熱物性評価技術を新たに導入し、劣化解析手法としての有効性を確認した。

水蒸気バリア性評価に関しては、高感度評価法の開発を進め、技術課題を明らかにした。さらに、バリア性と素子性能の相関を調べるために用いる、バリアフィルムと封止材を組み合わせたブランクセルの構造を提案し、バリア性評価の実例を示した。

4. 1. 2 実績推移

| | 22年度 | 23年度 | 24年度 |
|-----------|------|-------|-------|
| 一般勘定（百万円） | 0 | 1,202 | 1,200 |
| 特許出願件数（件） | 0 | 0 | 0 |
| 論文発表数（報） | 0 | 0 | 3 |
| フォーラム等（件） | 0 | 6 | 5 |

5. 事業内容

5. 1 研究開発項目①「有機EL材料の評価基盤技術開発」

次世代化学材料評価技術研究組合 理事／研究部長 富安 寛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。実施体制は、別紙のとおり。

5. 1. 1 平成25年度（委託）事業内容

具体的には、以下の項目を実施する。

①-1 有機EL素子用材料評価・標準化技術の開発

（実施体制：CEREB A、〈共同実施先：山形大学、金沢工業大学、北陸先端科学技術大学院大学〉）

新規の有機EL材料の実用性評価を目的とした材料評価技術として、配向評価手法、不純物による劣化の評価手法、熱の影響評価、ばらつきを低減した寿命加速試験法等を開発する。材料評価ツールとして、ガラス基板単色及び白色基準素子、単色フレキシブル基板基準素子を開発する。

開発した評価手法、基準素子は、材料メーカーおよびユーザーが共通して活用できるものであるかどうかを双方に確認し、その結果を以後の開発に反映させる。

また、デバイスメーカーで将来適用されると想定している、フレキシブル基板の連続ロールツーロールプロセスを構築し、材料のプロセス適合性評価のための課題を抽出する。

①-2 有機EL関連材料基礎解析及び評価技術の開発

（実施体制：CEREB A、共同実施先〈九州先端科学技術研究所、九州大学、早稲田大学〉）

平成24年度までの検討で有機EL材料評価に有用と判断した和周波分光法、インピーダンス分光法、熱刺激電流法の検討を更に進め、単色有機EL素子内でどの材料が劣化したのかを非破壊で特定する評価法を開発する。また熱物性測定法を用いて駆動素子内部の実温度及び発熱・放熱性の評価を行い、寿命評価のための推奨条件を見出す。

水蒸気バリア性に関しては、原理の異なる評価法との相関を明確にし、客観的評価が可能な $10^{-4}\text{g/m}^2\cdot\text{day}$ レベルのバリア性評価技術を確立する。

上記の評価技術について、材料メーカーおよびユーザーに共通して活用できるもので

あることを双方に確認し、必要性を明確にしたうえで、平成26年度に継続すべきか否かの判断を行う。

5. 1. 2 平成25年度事業規模

委託事業

平成25年度通常予算（一般勘定） 400百万円（継続）

※事業規模については、変動があり得る。

5. 2 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」

材料メーカーとユーザーとの間のコミュニケーション強化、および、材料メーカーからの提案力強化を目的として、材料メーカーおよびユーザーの双方が活用できる有機薄膜太陽電池材料の評価手法の開発についての公募・採択を行い、実施体制の決定とともに研究開発を開始する。平成25年度の具体的な事業内容は以下のとおり。

5. 2. 1 平成25年度（委託）事業内容

新規材料の実用性評価を目的として、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抽出し、課題を明確化する。材料評価ツールとして複数作製する基準素子のうち、25年度は1つ以上を設計、作製する。

5. 2. 2 平成25年度事業規模

委託事業

平成25年度通常予算（一般勘定） 350百万円（新規）

※事業規模については、変動があり得る。

6. 事業の実施方式

6. 1 公募

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」については、平成25年度より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。）が、単独ないし複数の企業・大学等の研究機関（原則、本邦の企業等で日本国内に研究開発拠点を有していること。なお、国外の企業等（大学、研究機関を含む。）の特別の研究開発能力、研究施設等の活用または国際標準獲得の観点から国外企業等との連携が必要な部分を、国外企業等との連携により実施することができる。）から公募によって研究開発実施者を選定する。

(1) 掲載する媒体

「NEDOホームページ」及び「e-Rad ポータルサイト」で行う。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1ヶ月前にNEDOホームページで行う。本事業は、e-Rad 対象事業であり、e-Rad 参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

平成25年7月、1回(予定)

(4) 公募期間

原則30日間とする。

(5) 公募説明会

公募説明会を関東にて1回開催する。

6. 2 採択方法

(1) 審査方法

e-Radシステムへの応募基本情報の登録は必須とする。

共同研究及び委託事業者の選定・審査は、公募要領に合致する応募を対象にNEDOが設置する審査委員会(外部有識者で構成)で行う。審査委員会(非公開)は、提案書の内容について外部専門家(学識経験者、産業界の経験者等)を活用して行う評価(技術評価及び事業化評価)の結果を参考とし、本事業の目的の達成に有効と認められる採択候補者を選定した後、NEDOはその結果を踏まえて共同研究及び委託事業者を決定する。

提案者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。

審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問合せには応じない。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

45日間とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDOから提案者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、提案者の名称、研究開発の概要を公表する。

7. その他重要事項

(1) 評価

NEDOは、(1)事業の位置付け・必要性、(2)研究開発マネジメント、(3)研究開発成果、(4)実用化に向けての見通し及び取り組みの4つの評価項目について、研究開発テーマ(研究開発項目①、②)毎に外部有識者による中間評価及び事後評価を以下のとおり実施する。

研究開発項目①有機EL材料の評価基盤技術開発

中間評価を平成25年度、事後評価を平成28年度に実施する。

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

中間評価を平成27年度、事後評価を平成30年度に実施する。

なお、中間評価結果を踏まえ、必要に応じて事業の加速・縮小・中止等、見直しを迅速に行う。評価の時期については、当該技術開発に係る技術動向、政策動向や当該技術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。

(2) 運営・管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDOは、経済産業省および研究開発実施者と密接な関係を維持しつつ、本事業の目的およ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、必要に応じて設置されるプロジェクト推進委員会等における外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、随時、プロジェクトの進捗について報告を受けること等により進捗の確認及び管理を行うものとする。また、必要に応じて、ユーザーとの連携を促す等、成果の早期達成が可能になるよう努める。

(3) 複数年契約の実施

研究開発項目①「有機EL材料の評価基盤技術開発」

平成22～25年度の複数年契約を行う。

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」

平成25～27年度の複数年契約を行う。

(4) 知財マネジメントにかかる運用

NEDOは、本事業実施後の実用化に向けた出口戦略を構築・実現するために、知的財産権の取得及びその実施に係るルール、知的財産権について協議する委員会の体制等の整備を求めるなどして、事業を実施する。

8. スケジュール

研究開発項目②の本年度のスケジュール

| | |
|-----------|------------|
| 平成25年7月上旬 | ・・・公募開始 |
| 7月上旬 | ・・・公募説明会 |
| 8月上旬 | ・・・公募締切 |
| 8月上旬～8月下旬 | ・・・採択審査委員会 |
| 9月上旬～9月中旬 | ・・・採択決定 |

9. 実施方針の改定履歴

(1) 平成25年3月、制定

(2) 平成25年6月、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。

(別紙)

「次世代材料評価基盤技術開発」

研究開発項目①「有機EL材料の評価基盤技術開発」実施体制

