

「次世代大型有機 EL ディスプレイ基盤技術の開発
(グリーン IT プロジェクト)」
事後評価報告書 (案) 概要

目 次

分科会委員名簿	1
プロジェクト概要	2
評価概要 (案)	6
評点結果	14
(参考) 評価項目・評価基準	18

はじめに

本書は、第35回研究評価委員会において設置された「次世代大型有機ELディスプレイ基盤技術の開発（グリーンITプロジェクト）」（事後評価）の研究評価委員会分科会（第1回（平成25年11月8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38回研究評価委員会（平成26年3月27日）にて、その評価結果について報告するものである。

平成26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
研究評価委員会「次世代大型有機ELディスプレイ基盤技術の開発
（グリーンITプロジェクト）」分科会
（事後評価）

分科会長 半那 純一

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 研究評価委員会

「次世代大型有機 EL ディスプレイ基盤技術の開発

(グリーン IT プロジェクト)」(事後評価)

分科会委員名簿

(平成25年11月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	はん な じゅんいち 半那 純一	東京工業大学 像情報工学研究所 教授
分科 会長 代理	おおもり ゆたか 大森 裕	大阪大学 大学院工学研究科 電気電子情報工学専攻 教授
委員	かじ ひろのり 梶 弘典	京都大学 化学研究所 教授
	さとう ふみあき 佐藤 文昭	株式会社産業創成アドバイザー 代表取締役
	ないとう ひろよし 内藤 裕義	大阪府立大学 大学院工学研究科 電子・数物系専攻 教授
	ひじきがわ まさや 柊川 正也	合同会社 FPD アソシエーツ 代表
	みうら のぼる 三浦 登	明治大学 理工学部 電気電子生命学科 准教授

敬称略、五十音順

プロジェクト概要

作成日 平成 25 年 10 月 9 日

プログラム(又は施策)名	次世代大型有機 EL ディスプレイ 基盤技術の開発 (グリーン IT プロジェクト)						
プロジェクト名	次世代大型有機 EL ディスプレイ 基盤技術の開発 (グリーン IT プロジェクト)	プロジェクト番号	P08011				
担当推進部/担当者	電子・材料・ナノテクノロジー部 担当者 矢野 正、田沼 清治 (平成 25 年 1 月～平成 25 年 2 月) 電子・材料・ナノテクノロジー部 担当者 田中 宏典、田沼 清治 (平成 22 年 7 月～平成 24 年 12 月) 電子・材料・ナノテクノロジー部 担当者 田中 宏典、三橋 克典 (平成 22 年 4 月～平成 22 年 6 月) 電子・材料・ナノテクノロジー部 担当者 國枝 伸行、三橋 克典 (平成 20 年 8 月～平成 22 年 3 月)						
0. 事業の概要	地球温暖化対策として、社会システム全体での省エネ対策が求められており、大型化が進むディスプレイの低消費電力化も重要な課題となっている。有機 EL ディスプレイは、低消費電力、高効率発光、広い視野角特性、高速応答性、超薄型軽量化などを同時に実現する次世代ディスプレイ技術として期待されている。しかしながら、現時点においては 40 型以上の大型有機 EL ディスプレイを製造するプロセス技術が確立されていない。そこで、次世代大型有機 EL ディスプレイの基盤技術の開発を行い、ディスプレイの大幅な省エネルギーを推進することにより地球温暖化対策へ貢献する。 具体的には、大型有機 EL ディスプレイの高生産性製造を実現するための低損傷電極形成技術・透明封止技術・有機製膜技術開発に取り組み、製造プロセスに関わる基盤技術を確立する。2010 年代後半に、フル HD 40 型以上の大型有機 EL ディスプレイの消費電力を 40W 以下にし、量産化することを目指す。						
I. 事業の位置付け・必要性について	テレビをはじめとするディスプレイの大型化が進み、1 台当たりの消費電力は増大の傾向にあるため、大画面かつ高精細・高画質でありながら電力消費の少ない次世代 FPD の基盤技術の確立が必須である。NEDO では、IT 機器の省エネ対策としてグリーン IT プロジェクトを平成 20 年度から開始している。本プロジェクトでは、グリーン IT プロジェクトの一環として、ディスプレイの消費電力低減につながる技術開発を行う。 有機 EL ディスプレイは、低消費電力、高効率発光表示、広い視野角特性、高速応答性、超薄型軽量化などを同時に実現する次世代ディスプレイ技術として期待されている。しかしながら、現状では大型化の製造技術は開発されていないため、大型ディスプレイの実現に向けた製造プロセス技術を含む新たな基盤技術の開発が不可欠である。 全世界に広がるテレビ市場にわが国の産業界が、従来の先陣を堅持継続し、経済発展に寄与するためにも、このような国際競争力のある技術開発を国家規模で進めることが非常に重要である。大型低消費電力ディスプレイの実現に向けて革新的な技術開発をわが国の企業・研究機関が一体となって取り組むべきである。						
II. 研究開発マネジメントについて							
事業の目標	下記の研究開発項目に取り組む。 研究開発項目① 低損傷大面積電極形成技術の開発： 有機膜に損傷を与えずに、可視光損失率が低く、かつ、シート抵抗値の低い電極を、大面積にわたって均質に形成するための材料技術・製造プロセス技術を開発する。 研究開発項目② 大面積透明封止技術の開発： 有機膜や電極に損傷を与えずに、可視光損失率が低く、かつ、有機膜の発光特性の経時安定性を保つために、高いバリア性を有する封止膜の材料・構造、製造プロセス技術を開発する。 研究開発項目③ 大面積有機製膜技術の開発： 高い発光効率を示す有機 EL 素子用材料に対して、大面積であっても高精細なパターニングの可能性を有し、さらに、画素内および画素間にわたる高度な均質性が得られる有機膜製造プロセス技術を開発する。 研究開発項目④ 大型ディスプレイ製造に向けた検証： 上記、研究開発項目①、②、③の個別要素技術の統合を通じて、フル HD 40 型以上の有機 EL ディスプレイに対して想定される消費電力が 40W 以下となること、および、開発した各基盤技術が G6 サイズ (1500mm×1850mm) 以上の基板に対して適用可能で高生産性を実現できること、を客観的な技術データをもって示す。						
事業の計画内容	主な実施事項	H20fy	H21fy	H22fy	H23fy	H24fy	
	①低損傷大面積電極形成技術の開発	→					
	②大面積透明封止技術の開発	→					
	③大面積有機製膜技術の開発	→					
	④大型ディスプレイ製造に向けた検証	→					
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)	会計・勘定	H20fy	H21fy	H22fy	H23fy	H24fy	総額
	一般会計						
	特別会計 (電多・高度化・石油の別)	743	858	648	674	361	3284

	総予算額	743	858	648	674	361	3284
開発体制	経産省担当原課	経済産業政策局 情報通信機器課					
	プロジェクトリーダー	プロジェクトリーダー 占部 哲夫 (ソニー) プロジェクトリーダー代行 茨木 伸樹 (産総研)					
	委託先	委託先 (11 機関) : ソニー株式会社、株式会社東芝(*1)、シャープ株式会社、住友化学株式会社、出光興産株式会社、独立行政法人産業技術総合研究所、長州産業株式会社、JSR 株式会社、株式会社島津製作所、大日本スクリーン製造株式会社、日立造船株式会社 共同実施先 (4 大学) : 北陸先端科学技術大学院大学、金沢工業大学、九州大学、富山大学					
情勢変化への対応	ディスプレイ業界は、国際的な技術開発競争がますます熾烈になっている状況にあるため、我が国も早急に次世代大型ディスプレイの技術開発に取り組むことが重要である。						
III. 研究開発成果について	研究開発項目①「低損傷大面積電極形成技術の開発」	有機EL素子に適応可能な低温プロセスで、かつ素子へのダメージが少ない成膜手法により、電極膜性能の最終目標値が得られた。また同時に、均質性も高く量産性も考慮した成膜手法により、ガラス基板の大型化と量産化への適用も可能であることを確認した。本開発技術を用いることで、低消費電力で大型の有機ELディスプレイ製造が可能となった。					
	研究開発項目②「大面積透明封止技術の開発」	バリア性と低可視光損失率を兼ね備え、大面積基板での生産性に優れる新規な透明有機封止膜材料、及び大面積化が可能で素子への損傷が少なく、かつ、高速なプロセスが期待できる表面波プラズマ CVD 法を開発し、1) 透明 (光透過率>90%) 2) 低い水蒸気透過率 (<1x10 ⁻⁵ g/m ² /d) 3) 素子への損傷無し 4) 高スループット (タクト<2分) 5) 大面積均一性 (膜厚分布<±3%) を満足する窒化ケイ素膜を低温形成可能なプロセスを開発した。両技術を組み合わせることにより、トップエミッション構造に適用可能な大面積透明封止技術の開発に成功した。					
	研究開発項目③「大面積有機製膜技術の開発」	塗布系大面積有機製膜技術の開発では、有版印刷法による有機膜パターン技術の性能評価を行い、各課題に対してインク組成の制御と印刷パラメータの最適化、プロセス条件の最適化・印刷装置の改善を通して、機能、省エネ、大面積化、生産性に関する積み重ねてきたデータ・技術を融合し、大面積であっても高精細なパターンニング性を有し、画素内および画素間にわたる均質性が得られる塗布系での有機膜製造プロセス技術を確立した。蒸着系有機成膜技術の開発では、大型基板に対して1チャンパですべての有機層を成膜するセル生産方式を可能にするため、G6以降の大型基板に対して膜厚均一性を示す面蒸発源による大面積成膜技術、バルブ切り替え方式により、1つのマニホールドから多源の材料を蒸着できる分岐管方式を開発した。生産性向上のための周辺要素技術として、分岐管方式の面蒸発源と組み合わせることにより、1つのマニホールドでホスト材料とドーパント材料の共蒸着モニタに適した新規蒸着レート計測方法 (圧力検出センサ)、有機材料の分解・劣化を防止しつつ蒸着レートを表面加熱方式を開発した。					
	研究開発項目④「大型ディスプレイ製造に向けた検証」	上記①②③の大型ディスプレイ製造個別要素技術の標準素子効率に対するプロセス損傷度と可視光損失度から大型ディスプレイの消費電力をシミュレーションする技術を開発し、当該要素技術によって、フルHD 40インチパネルの消費電力が35Wになることを示した。また当該要素技術の損傷損失度、ならびに均一性がスケラビリティを有することを確認し、G6以降の大型ガラス基板を用いたディスプレイ製造に適応することを検証した。					
	投稿論文	論文発表等 103 件 (論文・学会発表 74 件、その他 29 件)					
	特許	(非公開版を参照)					
IV. 実用化、事業化の見通しについて	本プロジェクト終了後、各企業での実用化検討によって、2010年代後半 (平成27年~32年頃) に量産実用化され、大幅な消費電力削減を実現されることを目指す。						
V. 評価に関する事項	事前評価	平成20年度実施 担当部 電子・情報技術開発部					
	中間評価以降	平成22年度 中間評価実施					
VI. 基本計画に関する事項	作成時期	平成20年3月 作成					
	変更履歴	平成20年7月 変更 (イノベーションプログラム基本計画の制定による) 平成23年7月 変更 (機構法の改正による)					

(*1)平成23年4月5日に東芝モバイルディスプレイ株式会社より事業継承

技術分野全体での位置づけ

(分科会資料6—1より抜粋)

(1)事業の位置付け・必要性

政策上の位置付け

公開

1-(1) NEDOの事業としての妥当性

経済産業省 研究開発プログラム(PG)

「ITイノベーションPG」及び「エネルギーイノベーションPG」の1テーマとして実施

産業技術政策	第3期科学技術基本計画(H18)	■情報通信分野は、研究開発の重点推進4分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテク・材料)の1つに位置づけられている。
	新産業創造戦略2005(H17)	■情報家電分野は、重点的に育成する戦略7分野の1つに位置づけられている。

経済産業省研究開発プログラム

ITイノベーションプログラム

目的：高度情報通信ネットワーク社会の構築に向け、経済成長戦略大綱、IT新改革戦略、科学技術基本計画及び技術戦略マップ等に基づき、情報化の進展に伴うエネルギー消費量の増大等の課題にも考慮しつつ、その基盤となる情報通信機器・デバイス等の情報通信技術を開発し、実社会への利用を促進する。

II. 省エネ革新 [i]情報ネットワークシステムの徹底的省エネの実現

次世代大型有機ELディスプレイ基盤技術の開発(グリーンITプロジェクト)

エネルギーイノベーションプログラム

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。

(中略) 以下に5つの政策の柱毎に目的を示す。
 I. 総合エネルギー効率の向上 II. 運輸部門の燃料多様化 III. 新エネルギー等の開発・導入促進
 IV. 原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保 V. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

I. 総合エネルギー効率の向上 [iv]省エネ型情報生活空間創生技術

次世代大型有機ELディスプレイ基盤技術の開発(グリーンITプロジェクト)

事業原簿 公開p.1-1

次世代大型有機ELディスプレイ基盤技術の開発(グリーンITプロジェクト) 事後評価第1回分科会

8/22

(1)事業の位置付け・必要性

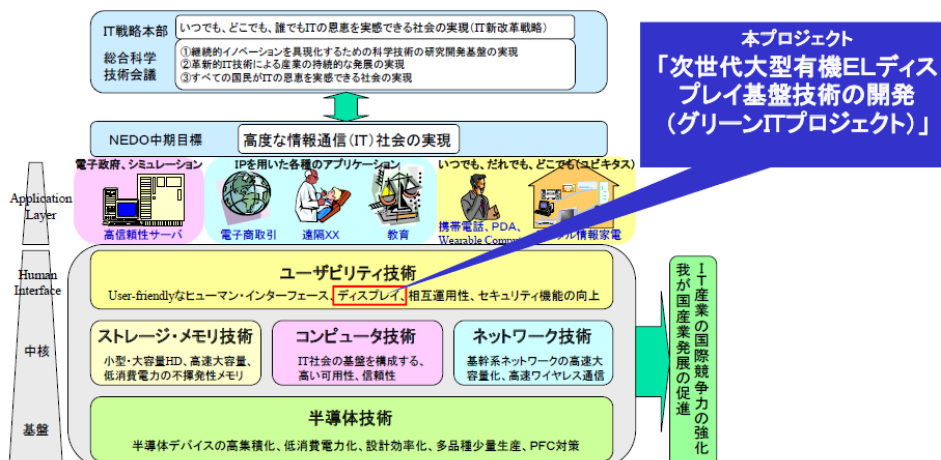
NEDO中期目標としての位置付け

公開

1-(1) NEDOの事業としての妥当性

NEDO 第2期中期目標 (2008~2012年) <情報通信分野>

- 誰もが自由な情報の発信・共有を通じて、個々の能力を創造的かつ最大限に発揮することが可能となる高度な情報通信(IT)社会を実現
- 我が国経済の牽引役としての産業発展を促進



NEDOにおける情報通信分野の取り組み

事業原簿 公開p.1-3

次世代大型有機ELディスプレイ基盤技術の開発(グリーンITプロジェクト) 事後評価第1回分科会

9/22

「次世代大型有機 EL ディスプレイ 基盤技術の開発
(グリーン IT プロジェクト)」

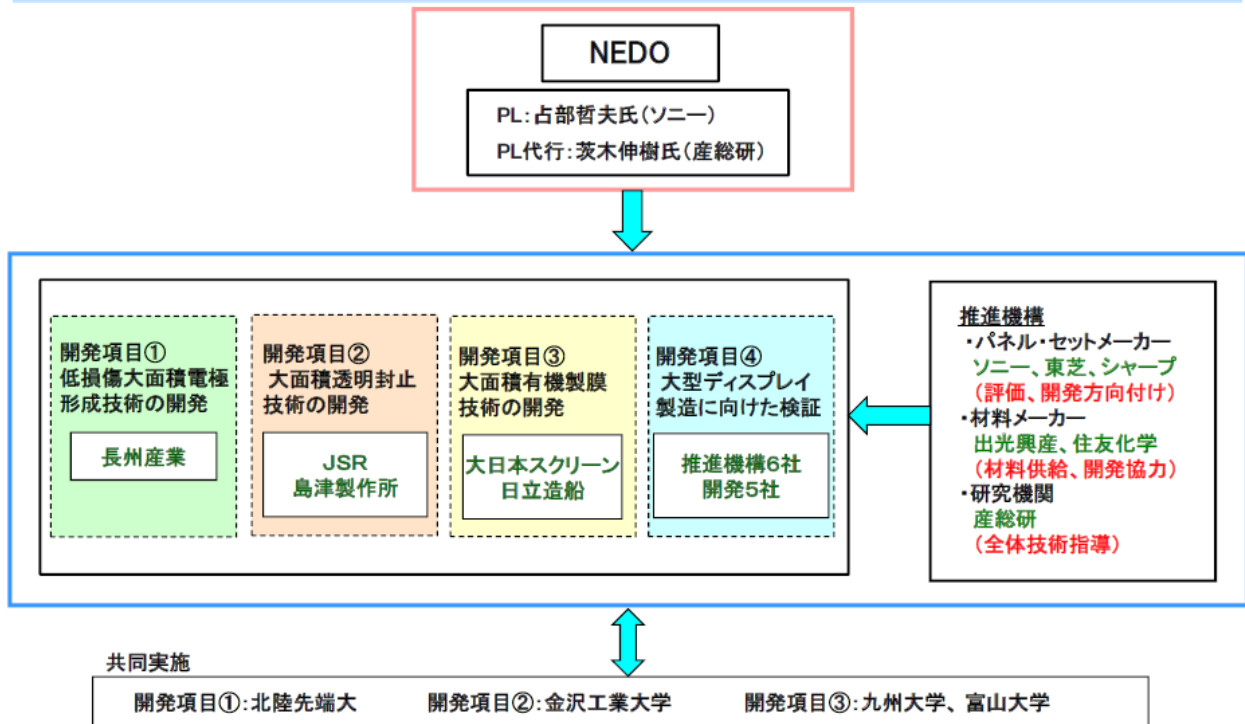
全体の研究開発実施体制

(2)研究開発マネジメント

2-3) 研究開発実施の事業体制の妥当性

研究開発の実施体制

公開



「次世代大型有機 EL ディスプレイ基盤技術の開発

(グリーン IT プロジェクト)」(事後評価)

評価概要 (案)

1. 総論

1) 総合評価

本プロジェクトは、熾烈な国際競争の中で、わが国のディスプレイ産業の次世代の展開に不可欠な、有機 EL ディスプレイの先進的な製造技術の開発を目的として実施され、時宜を得たものである。開発の対象に、次世代の 4K テレビをにらんだトップエミッション方式を選択したのは、将来のディスプレイ技術の進展を考慮すると賢明であった。開発項目のほとんどは目標通り達成されており、開発の実施企業とユーザー企業を組み込んだ推進体制、必要な基盤技術の絞り込み、達成目標の数値化等、仕組みとマネジメントが功を奏したといえる。本プロジェクトにより、大型有機 EL ディスプレイ量産に向けての主要な基盤技術が確立された。また、材料や装置についての基盤技術に関する成果はプリンテッドエレクトロニクス等の他の分野への横展開も十分期待できる。

一方、本プロジェクトの開発目標達成のみによって、直ちに大型有機 EL ディスプレイが現状の大型ディスプレイ市場に必ずしも容易に参入できるものではない。特に、成果を本来使用すべき日本のパネルメーカーの体力が 2008 年のプロジェクト当初に比べて大きく低下している。引き続き、出口戦略構想の検討とその構想に基づいた追加推進策が必要である。

2) 今後に対する提言

開発された技術について、今後、パネルメーカーとともに生産に伴う諸問題を早期に解決を図り、有機 EL ディスプレイの製造技術として完成させ、わが国のディスプレイ産業の再興の基盤としていただきたい。今回のプロジェクトでは、目標達成に必要な要素技術から競争技術は除外されているが、材料、光取り出し、バックプレーン等の技術の確立なしには、大型有機 EL ディスプレイの事業化はない。今回確立された共通基盤技術に加え、競争技術を確立し、事業化まで展開して頂きたい。

実施者の企業が継続して機器開発と販売の努力を行っていることは評価できるが、海外に販売した機器による技術の流失が行われないように注意する必要がある。特許出願だけでは不十分であり、それぞれの企業において、総合的な

ビジネス戦略の策定が必要である。

2. 各論

1) 事業の位置付け・必要性について

有機 EL ディスプレイの普及によるディスプレイの省電力化の実現とその製造に不可欠な要素技術の開拓に主眼を置き、わが国の省エネルギー政策の一環として、また、ディスプレイ製造の先進技術の開発を通じてわが国のディスプレイ産業の巻き返しを支援するよう計画されたもので、位置付け・必要性は明確である。特に、本事業のターゲットをトップエミッション型有機 EL ディスプレイとしたことは、リスクを伴うものの、将来のディスプレイ技術の進展を考慮すると、時宜を含めて賢明であったと判断される。対象とする基盤技術は、材料メーカー、製造装置メーカー、パネル・セットメーカーなどが共同して開発に当たらなければ実現できない課題であり、NEDO の関与は適切なものであったと判断される。

ディスプレイの製造には TFT 技術は不可欠であり、今後、ディスプレイとしての総合的な視点に立った事業計画や他の事業との連携を視野に入れた取り組みも必要である。

2) 研究開発マネジメントについて

開発計画並びに技術課題は、共通基盤技術としていずれも競争力醸成に不可欠な項目に絞られており、且つ課題毎にターゲットが明確に数値化されている。数値目標を達成するには厳しいスケジュールであったが、ほぼ全てが達成されており、妥当なスケジュールと予算であった。また、セットメーカーや材料メーカーを含む複数の企業をプロジェクトに加え、開発技術や状況に関する情報共有や意見聴取の仕組みを取り入れたことは、実用化に向けてのシナリオ作りやユーザーの確保、技術の普及の点で有効であった。さらに、本プロジェクトの要とも言える課題に対し、開発加速のための資金の投入が図られたことも積極的に評価できる。プロジェクトリーダーは、要素技術を開発する企業を束ねる意味で、パネル・セットメーカーから選出されていることも妥当である。

一方、本プロジェクトでは、実デバイスの試作を通じた成果の検証は開発項目として挙げられていないが、G6 基板サイズでないまでも、開発成果の有効性が実証できるサイズのディスプレイの試作により、成果を実証することも、実用化へ向けての技術保障を得るという観点から、必要であったのではないかと。また、バックプレーン技術も開発項目から外されたが、大型有機 EL ディスプレイの実用化を目指すには、将来的には、バックプレーン技術も開発するのが妥当である。さらに、知的財産の運用に関しては、参加企業の戦略に任せるとし

ているが、成果の普及に先立って、国際競争力の確保・維持の観点から何らかの基本的な指針を策定しておく必要がある。

3) 研究開発成果について

ほぼ全ての数値目標が達成された。40 インチ大型有機 EL ディスプレイの製造にかかわる基盤技術を構築するという本事業の目的に対し、開発された成果の意義は大きい。塗布型大面積有機製膜技術の一部の課題は技術目標に到達できなかったものの、技術の限界と解決のための技術課題が明確となったことは、将来、発展が期待されるプリントドエレクトロニクスへの展開の基盤としても活かされるであろう。成果の普及に関しては、大学の成果を中心に適正な規模で、一般向けに成果が公表されており、実用化の担い手・ユーザー等に対しても適切に情報発信が行われている。

一方、省電力化の評価は、実際の結果を反映できる、ある程度集積化されたデバイスにおける評価を基にすべきであったのではないか。同様に、個々の技術も大面積化を評価できるサイズの素子を試作して評価することが必要であったのではないか。さらに、シミュレーション結果の妥当性を、何らかの形で検証しておく必要がある。大学で実施された研究開発は、全てではないが、必ずしも企業で技術開発を支援するという観点ではうまく機能しているとは言えない。本プロジェクトにおいて、どのような役割を大学に期待するかを含めて、事業内での位置づけや具体的な実施課題の選定などについて、調整が必要であった。

4) 実用化に向けての見通し及び取り組みについて

開発された低損傷大面積電極形成技術、大面積透明封止技術、大面積有機製膜技術は、要素技術としても高いレベルにあり、大型有機 EL ディスプレイの実用化に大きく貢献することが期待される。各要素技術に関して、単独で実用化が図れるものについては実用化が進行している点も高く評価できる。トップエミッション型ディスプレイの先進性も今後の市場展開にとって有利であろう。各要素技術開発においてタクトタイム 2 分以内を実現しており、本プロジェクトの技術を集積した量産ラインにおける整合性も保たれている。開発された製造装置は、他の用途向けを含めて事業化できるものが多く含まれている。

一方、日本のパネルメーカーで実用化の構図が描きにくいことが残念である。また、製造装置の開発が主体となっているため、装置を輸出した際に海外への技術の流出が懸念される。特許出願だけでは不十分であり、先々まで見据えた総合的なビジネス戦略の策定が必要である。

個別テーマに関する評価

	成果に関する評価	実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みに関する評価	今後に対する提言
低損傷大面積電極形成技術の開発	<p>ミラートロンスパッタ法によって透明カソード電極を有機薄膜上に低損傷度で形成する技術と装置の開発は、革新的であり高く評価できる。装置構成からみて、G6基板サイズ以上の大型基板への適用も可能であろう。有機薄膜上への低ダメージの透明電極の形成は、有機ELに限らず有機デバイスの製造において重要な技術である。さらに大面積の電極形成が可能な装置の開発が行われたことは電極形成技術として汎用性がありその影響力は大きい。大学が劣化機構を解明しており、ミラートロンスパッタによる損傷以外の劣化要因を把握できている。この知見は、将来の有機EL素子の劣化解析に有用である。</p> <p>一方、研究開発費の追加を含め、研究開発費が有効に成果につながっているが、本技術はプロジェ</p>	<p>ディスプレイの電極形成装置として実用化の目途ができた。市場・ユーザーのニーズに合致しており、今後、十分な展開が期待される。装置ビジネスとして、実用化・事業化への取り組みが明確に示されている。また、プラズマダメージを嫌う他の材料の製膜にも基本的に活用でき、他分野への展開や普及も期待できる。</p> <p>実用化に当たっては、実際にG6サイズに適用可能な装置を設計し、実機を用いた実証が待たれる。また、装置のコンセプトがシンプルであるだけに、技術の模倣が比較的容易であることが懸念される。実用化に際してはしっかりしたビジネス戦略が必要不可欠である。</p>	<p>大型有機ELディスプレイが実用化を迎える時期には、より高い性能が求められるので、他の材料についても検討を進めることが有効であろう。また、有機EL用途に限らず、汎用性のある低損失透明電極形成装置として開発が行われることを期待する。酸化物半導体等に関する製膜技術としても、原理的に展開が可能である。また、フレキシブル基板をベースとした成膜プロセスやロールツーロール等の新たな生産技術への波及が期待できる。さらに、ここで培った技術を小型化によって、簡易な製膜技術として展開できれば面白い。</p> <p>なお、海外への技術流出が懸念される。日本の半導体・液晶装置</p>

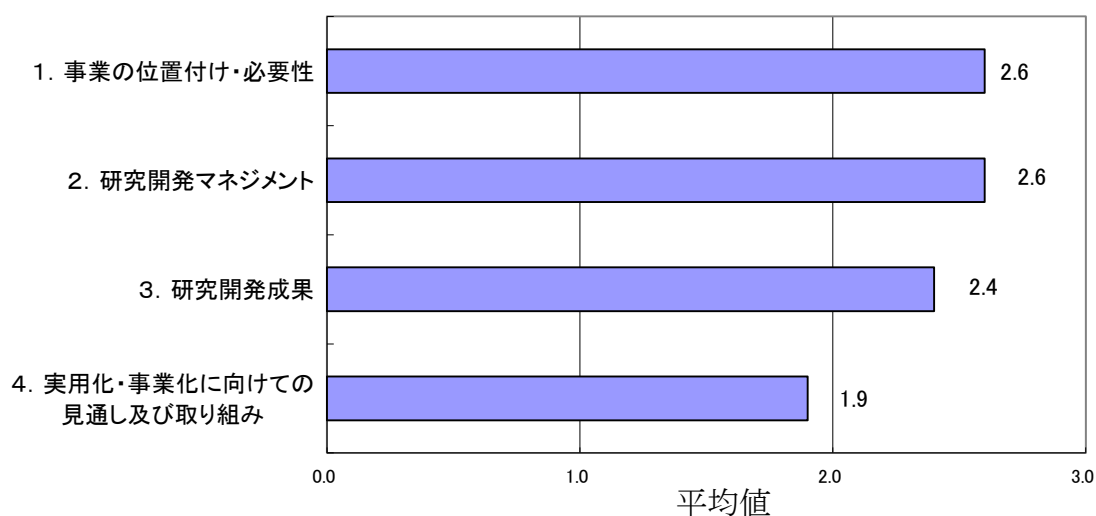
	<p>クトの鍵の一つであり、予め経費の見積もりが十分ではなかった点は反省点である。将来の高効率化のために、スパッタ装置の特性を活用した他の材料構成についても、合わせて検討を行う必要がある。</p>		<p>業界全体でどのような対策があるのか、議論することも必要である。</p>
<p>大面積透明封止技術の開発</p>	<p>新しい発想と材料系の開発により、要求性能を満たす材料が実現できた。有機膜への損傷度が少なく且つ長寿命の透明デシカント材が開発された意義は大きく、また、表面波プラズマ CVD 法によって低ダメージの SiNx 膜が形成できたことは高く評価できる。両者の組み合わせで、15年以上の封止性能を達成したことは特筆に値する。さらに、大面積適用性も実用性の高い方法によって簡便に実現した点も評価できる。</p> <p>一方、ピンホールが存在が懸念される。また、SiNx 以外の材料との組み合わせについても検討</p>	<p>実用化は生産設備さえ整えば、早い時期に可能である。デシカント材料は実用性が高く、実用化に向けて具体的な検討が行われている。SiNx 薄膜を製膜する表面波プラズマ CVD 装置は、現有している高密度プラズマ技術を応用展開したもので、製品化への障壁は低い。テレビ用に採用されることになれば、潜在的な市場は2020年に1000億円になるという見方もあり、事業化のメリットは大きい。また、他の電子素子や将来展開が期待されるプリンテッドエレクトロニクスのデシカント技術としても展開が可能であ</p>	<p>無機ガスバリア薄膜、固体デシカント剤の製膜過程を最適化し、大面積化への対応を引き続き行っておく必要がある。開発された技術は、大型テレビ向けの実際のパネルとして検証することが望まれる。SiNx 以外のバリア膜として有効な材料の探索、保存安定性、塗布時の溶媒影響等についての検討が材料の改善に役立つ。デシカント剤は、特定の封止膜との組み合わせで高い特性を発揮するものよりも、汎用性を持つものが開発できれば用途も大きく広がる。</p>

	<p>すれば、技術の幅が広がった。</p> <p>なお、トップエミッション構造を採用する海外企業の中小型有機 EL ディスプレイは別方式による封止であるが、優位性を明確にする必要があるだろう。</p>	<p>ろう。</p> <p>一方、材料、製造方法を知的財産権で保護されているが、類似品が出回らないように注視する必要がある。</p>	
大面積有機製膜技術の開発	<p>蒸着法による有機製膜において、高速で大面積の製膜が可能となり、さらに、独自の機能としてセル生産方式にも対応している。有機 EL ディスプレイの核となる技術であり、極めて重要な成果である。印刷法による有機製膜では、一部の課題で最終目標未達であるが、詳細な検討によって問題のありかを探し出し、適宜、改善指針を見出した取り組みは、評価される。この成果は、プリントエレクトロニクスの技術開発にも活かされていくと期待できる。</p>	<p>有機製膜は有機 EL パネルの重要な工程であり、システム価格は100億円前後と高価になるため、市場規模も大きく、事業化による経済メリットはある。蒸着法有機製膜装置は、大面積化、高精細化、蒸発源の多源などを行うことでさらに高性能化をめざし、国際的に他の追従を許さない製膜装置を完成できる可能性がある。印刷法による有機製膜の技術は、実用化に少し時間は必要だが、完成すると国際競争力のある技術になる。</p> <p>一方、蒸着法有機製膜装置につ</p>	<p>独自性があり、有機薄膜の生産技術として、優位性と実用性の高い技術と判断されるので、パネルメーカーと組んで大型基板を用いたデバイスの作りこみによる装置の実用的な実証と改良を進め、早急に実用化を目指してほしい。蒸着法による有機成膜技術は、蒸着できる温度範囲をさらに広げる努力も必要である。印刷法による有機成膜技術（有版印刷）は、多種のインクに適用できる版が準備できるよう開発を行う必要がある。有機デバイスの製膜プロセス低コスト化には、大面積有</p>

	<p>蒸着法有機製膜装置については、大型基板を用いたデバイスレベルでの検証が待たれる。RGB材料パターンを形成する際の装置上の干渉、パーティクル、材料汚染等の問題、マスク操作など、実用化にはさらに検討が必要な課題も多い。有機発光材料によっては本手法になじまないものもあると考えられるので、材料メーカーと協調し、材料との適合性を広く検討することも必要である。印刷法を用いた有機製膜は、版材の検討による特性の改善を見極める必要があるだろう。</p>	<p>いて、有機発光材料は生産数量に伴い価格が急速に下落するので、材料の利用効率をさらに高め、装置価格も下げることが必要であろう。印刷法による有機製膜技術は、高精細化が難点であり、市場の求める高精細化のスピードについていけるかが課題であろう。</p> <p>なお、開発された技術の普及と技術の拡散は避けがたい難問であるが、有望な技術だけに、是非、わが国のディスプレイ産業の発展のために、この問題にうまく取り組んで欲しい。</p>	<p>版印刷のような塗布技術の確立が不可欠であり、長期的な視野に立ち、継続的な開発と支援が必要である。また、有版印刷の適用先として、テレビだけでなく、実用化の早そうな業務用分野などを開拓するのもよい。</p>
--	--	--	--

	成果に関する評価	今後に対する提言
大型ディスプレイ製造に向けた検証	<p>人と時間、お金のかかる試作を通じた検証に代わり、シミュレーションを利用した研究成果の実証は、取り組みとして一つの方法であろう。大型ディスプレイ製造に向けた3つの開発課題（低消費電力化、大型基板適応性、生産性）に関する検証はいずれも妥当性があり、技術競争力のある共通基盤技術が確立されたと評価できる。</p> <p>しかしながら、シミュレーションで得られた内容が、実際の試作による実証結果と同等であるかについては、何らかの方法で検証が必要である。実際、40インチの集積化された素子からなるディスプレイと基板上に形成された数個の素子とは隔たりは大きいように思える。また、有機ELディスプレイの生産で重要なポイントは製造歩留まりであるが、実証できていない。</p>	<p>消費電力を見極めていくうえでシミュレーション技術を磨き上げていくことは、費用対効果の観点から必要である。シミュレーション技術の確度について、現状の液晶ディスプレイでは、このシミュレーション技術は有効であったのかどうか検証してはどうか。</p> <p>また、シミュレーションの有効性を実際のディスプレイにおいて検証することが望まれる。</p>

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	B	A	B	B	A	
1. 事業の位置付け・必要性について	2.6	A	A	B	A	B	B	A	
2. 研究開発マネジメントについて	2.6	A	A	C	A	A	B	A	
3. 研究開発成果について	2.4	B	A	A	B	B	B	A	
4. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて	1.9	B	B	C	B	C	B	A	

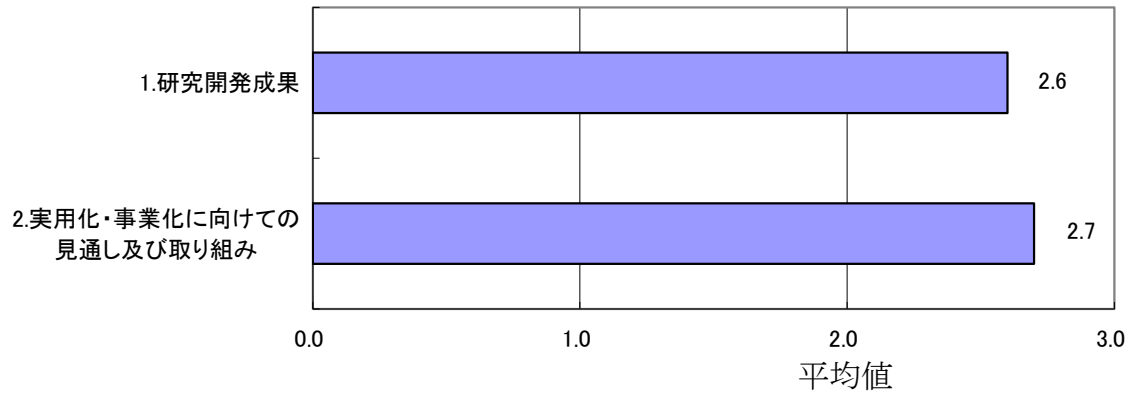
(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈判定基準〉

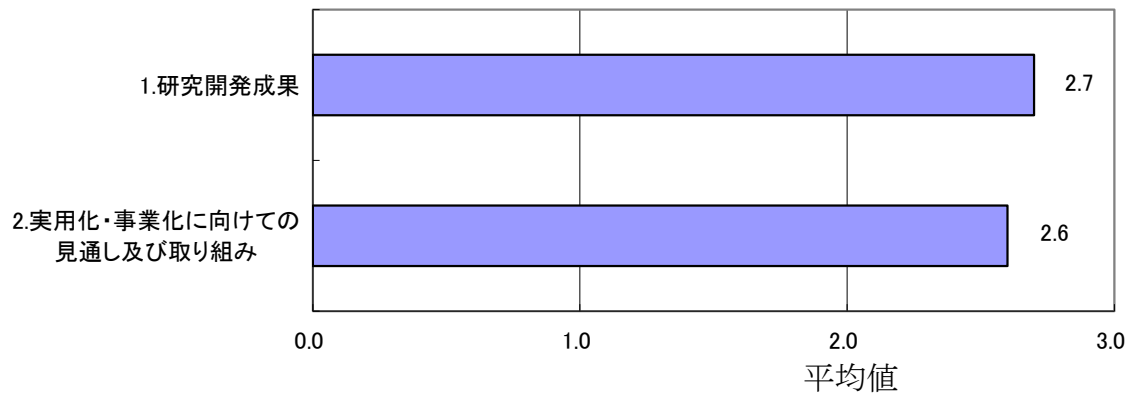
1. 事業の位置付け・必要性について	3. 研究開発成果について
・非常に重要 →A	・非常によい →A
・重要 →B	・よい →B
・概ね妥当 →C	・概ね妥当 →C
・妥当性がない、又は失われた →D	・妥当とはいえない →D
2. 研究開発マネジメントについて	4. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当 →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D

評点結果〔個別テーマ〕

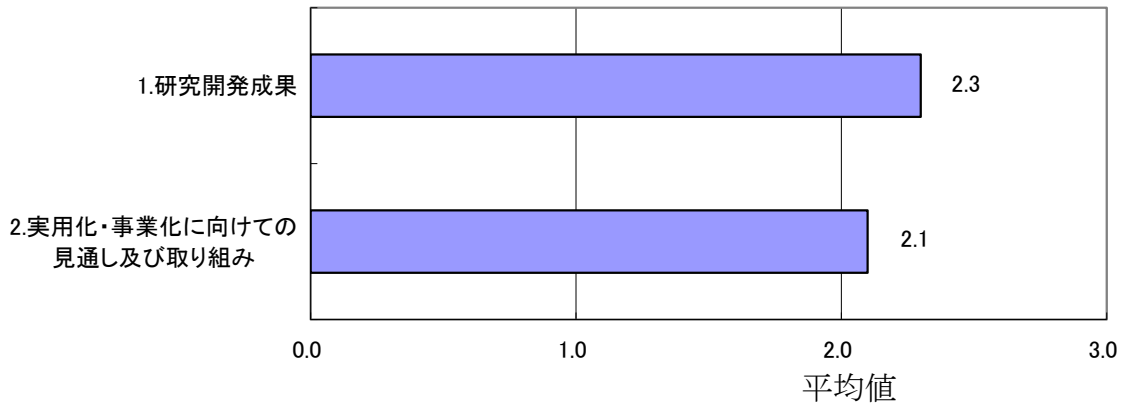
低損傷大面積電極形成技術の開発



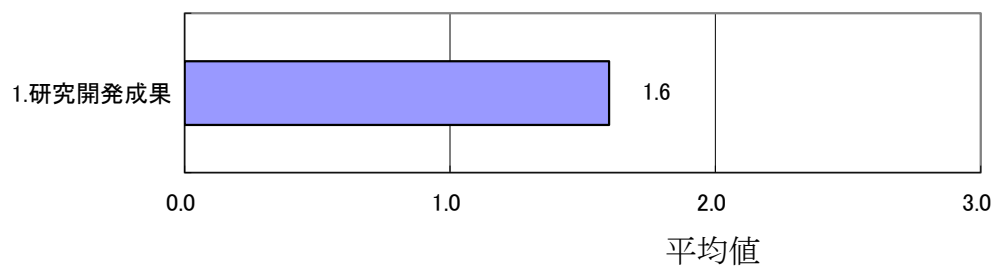
大面積透明封止技術の開発



大面積有機製膜技術の開発



大型ディスプレイ製造に向けた検証



個別テーマ名と評価項目	平均値	素点 (注)							
低損傷大面積電極形成技術の開発									
1. 研究開発成果について	2.6	B	B	A	A	A	B	A	
2. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて	2.7	B	A	A	A	A	B	A	
大面積透明封止技術の開発									
1. 研究開発成果について	2.7	B	A	A	A	A	B	A	
2. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて	2.6	B	A	A	B	A	B	A	
大面積有機製膜技術の開発									
1. 研究開発成果について	2.3	B	A	A	B	B	B	B	
2. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて	2.1	B	A	A	C	B	B	B	
大型ディスプレイ製造に向けた検証									
1. 研究開発成果について	1.6	B	C	C	B	B	C	B	

(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈判定基準〉

1. 研究開発成果について

- ・非常によい
- ・よい
- ・概ね適切
- ・適切とはいえない

- A
- B
- C
- D

2. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて

- ・明確 →A
- ・妥当 →B
- ・概ね妥当 →C
- ・見通しが不明 →D

「次世代大型有機 EL ディスプレイ基盤技術の開発

(グリーン IT プロジェクト)」に係る

評価項目・評価基準

1. 事業の位置付け・必要性について

(1) NEDOの事業としての妥当性

- ・ IT イノベーションプログラム、エネルギーイノベーションプログラムの目標達成のために寄与しているか。
- ・ 民間活動のみでは改善できないものであること、又は公共性が高いことにより、NEDOの関与が必要とされる事業か。
- ・ 当該事業を実施することによりもたらされる効果が、投じた予算との比較において十分であるか。

(2) 事業目的の妥当性

- ・ 内外の技術開発動向、国際競争力の状況、エネルギー需給動向、市場動向、政策動向、国際貢献の可能性等から見て、事業の目的は妥当か。

2. 研究開発マネジメントについて

(1) 研究開発目標の妥当性

- ・ 内外の技術動向、市場動向等を踏まえて、戦略的な目標が設定されているか。
- ・ 目標達成度を測定・判断できる具体的かつ明確な開発目標を設定しているか。

(2) 研究開発計画の妥当性

- ・ 目標達成のために妥当なスケジュール、予算（各個別研究テーマごとの配分を含む）となっているか。
- ・ 目標達成に必要な要素技術を取り上げているか。
- ・ 研究開発フローにおける要素技術間の関係、順序は適切か。
- ・ 継続プロジェクトや長期プロジェクトの場合、技術蓄積を、実用化の観点から絞り込んだうえで活用が図られているか。

(3) 研究開発実施の事業体制の妥当性

- ・ 真に技術力と事業化能力を有する企業を実施者として選定しているか。
- ・ 適切な研究開発実施体制になっており、指揮命令系統及び責任体制が明確になっているか。
- ・ 目標達成及び効率的実施のために必要な実施者間の連携及び競争が十分に行われる体制となっているか。
- ・ 知的財産取扱（実施者間の情報管理、秘密保持、出願・活用ルール含む）に関する考え方は整備され、適切に運用されているか。

(4) 研究開発成果の実用化・事業化に向けたマネジメントの妥当性

- ・ 成果の実用化・事業化につなげる戦略が明確になっているか。
- ・ 成果の実用化・事業化シナリオに基づき、成果の活用・実用化の担い手、ユーザーが関与する体制を構築しているか。
- ・ 全体を統括するプロジェクトリーダーが選任されている場合、成果の実用化・事業化シナリオに基づき、適切な研究開発のマネジメントが行われているか。
- ・ 成果の実用化・事業化につなげる知財戦略(オープン/クローズ戦略等) や標準化戦略が明確になっており、かつ妥当なものか。

(5) 情勢変化への対応等

- ・ 進捗状況を常に把握し、社会・経済の情勢の変化及び政策・技術動向等に機敏かつ適切に対応しているか。

3. 研究開発成果について

(1) 目標の達成度と成果の意義

- ・ 成果は目標を達成しているか。
- ・ 成果は将来的に市場の拡大あるいは市場の創造につながる事が期待できるか。
- ・ 成果は、他の競合技術と比較して優位性があるか。
- ・ 目標未達成の場合、達成できなかった原因が明らかで、かつ目標達成までの課題を把握し、この課題解決の方針が明確になっているなど、成果として評価できるか。
- ・ 設定された目標以外に技術的成果があれば付加的に評価する。
- ・ 世界初、世界最高水準、新たな技術領域の開拓、又は汎用性のある成果については、将来の産業につながる観点から特に顕著な成果が上がっている場合は、海外ベンチマークと比較の上で付加的に評価する。

- ・ 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- ・ 大学又は公的研究機関で企業の開発を支援する取り組みを行った場合には、具体的に企業の取り組みに貢献しているか。

(2) 知的財産権等の取得及び標準化の取組

- ・ 知的財産権等の取扱（特許や意匠登録出願、著作権や回路配置利用権の登録、品種登録出願、営業機密の管理等）は事業戦略、又は実用化計画に沿って国内外に適切に行われているか。
- ・ 国際標準化に関する事項が計画されている場合、得られた研究開発の成果に基づく国際標準化に向けた提案等の取組が適切に行われているか。

(3) 成果の普及

- ・ 論文等の対外的な発表は、将来の産業につながる観点から戦略的に行われているか。
- ・ 成果の活用・実用化の担い手・ユーザー等に対して、適切に成果を普及しているか。また、普及の見通しは立っているか。
- ・ 一般に向けて広く情報発信をしているか。

4. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて

本項目における「実用化・事業化」の考え方

当該研究開発に係る試作品、サービス等の社会的利用（顧客への提供等）が開始されることであり、さらに、当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や利用により、企業活動（売り上げ等）に貢献することを言う。

(1) 成果の実用化・事業化の見通し

- ・ 産業技術としての見極め（適用可能性の明確化）ができているか。
- ・ 実用化に向けて課題が明確になっているか。課題解決の方針が明確になっているか。
- ・ 成果は市場やユーザーのニーズに合致しているか。
- ・ 実用化に向けて、競合技術と比較し性能面、コスト面を含み優位性は確保される見通しはあるか。
- ・ 量産化技術が確立される見通しはあるか。

- ・ 事業化した場合に対象となる市場規模や成長性等により経済効果等が見込めるものとなっているか。
- ・ 国際標準化に関する事項が計画されている場合、国際規格化等、標準整備に向けた見通しが得られているか。
- ・ プロジェクトの直接の成果ではないが、特に顕著な波及効果(技術的・経済的・社会的効果、人材育成等)がある場合には付加的に評価する。

(2) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み

- ・ プロジェクト終了後において実用化・事業化に向けて取り組む者が明確になっているか。また、取り組み計画、事業化までのマイルストーン、事業化する製品・サービス等の具体的な見通し等は立っているか。