

「次世代大型有機 EL ディスプレイ基盤技術の開発」  
中間評価報告書

平成 22 年 11 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

平成22年11月

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
理事長 村田 成二 殿

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 委員長 西村 吉雄

NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条の規定に基づき、別添のとおり  
評価結果について報告します。

## 目 次

はじめに	1
分科会委員名簿	2
審議経過	3
評価概要	4
研究評価委員会におけるコメント	9
研究評価委員会委員名簿	10
第1章 評価	
1. プロジェクト全体に関する評価結果	1-1
1. 1 総論	
1. 2 各論	
2. 個別テーマに関する評価結果	1-21
2. 1 低損傷大面積電極形成技術の開発	
2. 2 大面積透明封止技術の開発	
2. 3 大面積有機製膜技術の開発	
2. 4 大型ディスプレイ製造に向けた検証	
3. 評点結果	1-45
第2章 評価対象プロジェクト	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会における説明資料	2-2
参考資料1 評価の実施方法	参考資料 1-1

## 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においては、被評価プロジェクトごとに当該技術の外部専門家、有識者等によって構成される研究評価分科会を研究評価委員会によって設置し、同分科会にて被評価対象プロジェクトの研究評価を行い、評価報告書案を策定の上、研究評価委員会において確定している。

本書は、「次世代大型有機 EL ディスプレイ基盤技術の開発」の中間評価報告書であり、第 25 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」（中間評価）研究評価分科会において評価報告書案を策定し、第 27 回研究評価委員会（平成 22 年 11 月 26 日）に諮り、確定されたものである。

平成 22 年 11 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」

中間評価分科会委員名簿

(平成22年9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	さとう りょうへい 佐藤 了平	大阪大学 先端科学イノベーションセンター 教授
委員	かわかみ ひであき 川上 英昭	合同会社 先端配線材料研究所 代表取締役 副社長
	しが ともかず 志賀 智一	電気通信大学 電気通信学部 電子工学科 准教授
	とうま てるお 當摩 照夫	技術コンサルタント
	ときとう しずお 時任 静士	山形大学大学院 理工学研究科 教授
	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

敬称略、五十音順

## 審議経過

### ● 第1回 分科会（平成22年9月10日）

#### 公開セッション

1. 開会、分科会の設置、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法について
4. 評価報告書の構成について
5. プロジェクトの概要説明

#### 非公開セッション

6. プロジェクトの詳細説明
7. 全体を通しての質疑

#### 公開セッション

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他、閉会

### ● 第27回研究評価委員会（平成22年11月26日）

## 評価概要

### 1. 総論

#### 1) 総合評価

低コスト、大画面、省電力の有機 EL ディスプレイへの高い社会的ニーズと、豊富な開発資金を背景とした近隣諸国の急ピッチで進む技術開発の進捗を考えると、わが国が、次世代ディスプレイの本命と考えられている大型有機 EL ディスプレイの基盤技術の開発を後押しすることは当然である。また、わが国の表示技術の技術的先進性を確保するという点からも、むしろ、もっと力を入れるべきである。この基盤技術の開発は、大型化と技術的成熟を迎えた液晶ディスプレイの高品位な代替技術として期待されるばかりでなく、デバイスの特徴を活かした新しい情報表示端末の普及に資する技術開発という点からも時宜を得た取り組みである。この基盤技術として、後工程である有機 EL 製造技術のコアとなる要素技術を選択し、パネル、装置、材料の各メーカーが一体となって開発を進めることは極めて有意義である。個別の要素技術のテーマについては、十分な成果が出ており、中間目標を概ね達成している。開発成果の技術レベルは非常に高く、わが国の強みが部品材料、装置にあると見るのは妥当で、材料メーカー、装置メーカーの早期実用化を推進するのが望ましい。ただし、個々の要素技術開発だけで終わると、その成果は限定的にならざるを得ない。

一方、今回、取り上げられた技術開発テーマは、40型フルHD40W実現に向けた有機大型TVパネル生産に必要な要素技術のすべては網羅していない。特に、不可欠となるTFTバックプレーン技術は材料と製造技術の点で、国内外を問わず、未だ工業化に足る水準には達しておらず、これから開発されるTFT技術と本プロジェクトで開発される各要素技術との擦り合わせが必要となる。そのため、TFT技術の研究開発と歩調を合わせない限り、本技術開発の成果が時宜を得て有効に活用されることにはならない。また、本プロジェクトの成果は、材料メーカー、装置メーカーでは活かすことができるが、パネルメーカーは、TFT作製技術に成功した企業に限られる。したがって、わが国の新たな産業の育成・普及という点からはその効果は限定的になりかねない。

各要素技術を全体として、どう有機的に結びつけて有機EL大型TVパネル生産技術を構築していくかという視点で、具体的計画にリンクさせていく検討が望まれる。そのためには、まず、我が国のFPD産業の今後のあるべき姿を描き、その中で有機EL技術の必要性を議論し、それからその実現に必要な方策を網羅的に議論するのが筋道である。

## 2) 今後に対する提言

どんなに素晴らしい要素技術が開発出来たとしても世界戦略的な産業には対応できない。国は、企業を単にサポートする立場でなく、新産業を創生する仕組みの中で今回のプロジェクトを位置づけ、これまでの科学・技術、社会科学の知識・知恵を集積し、技術ロードマップとビジネスロードマップを世界の潮流の中でとらえる必要がある。その上で、将来の理想系を予想するシステムを構築し、新しい有機 EL ディスプレイ(エレクトロニクス)産業のあるべき姿を示し、解決すべき課題を明確にした上で、開発プロジェクトを提案し、直接産業を興すための要素とシステム開発を行うことが必要である。

事業目的を大型有機 EL テレビ実現のための基盤技術の構築とするなら、後半の2年間で思い切った投資の追加を行い、各要素技術を有機的に組み合わせた総合検証実験の遂行を是非とも要請したい。これにより、各要素技術の検証は、現在のタクトタイムの目標に偏ることなく、全体の製造プロセスを視野に入れた有機 EL ディスプレイのトータルの工程数、性能、機能、コスト等の他の要因を加味し検証でき、個別の要素技術へのフィードバックも可能となる。

大面積化については、中型サイズでの検証が多いが、海外との開発競争の加速化を踏まえると、早期実用化には実際のサイズでの検証が必要である。本プロジェクトで見通しが得られた開発項目については、企業に委ねるところを選別し、後期テーマの絞込みあるいは期間の短縮を検討し、生じた期間と資金を投じて、実際のサイズでの検証への計画の変更が望まれる。

本プロジェクトでは、TFT に関しては、メーカー間の競争技術として本プロジェクトの開発項目には含まれていないが、最近の競合他社の動きを見ると、これに関して議論する場を設けても良いのではないか。

今に至る液晶ディスプレイの工業生産の経緯を考えると、「有機 EL パネルの製造」をわが国の戦略的基幹技術として位置付け、本プロジェクトを通じて開発される部材としての「有機 EL パネル」の製造拠点を設けることも有効である。

液晶ディスプレイ産業の今日に至る経緯を教訓として、本関連技術をわが国の新しい基幹技術として育成するための総合的な視点に立った取り組みが望まれる。

## 2. 各論

### 1) 事業の位置付け・必要性について

平面 TV の普及に伴う大画面化により、TV の消費電力は増加傾向にあり、TV の省エネ化は必須の課題である。大画面の有機 EL ディスプレイは、低消費電力化の可能性が高く、その実用化に向けて、本プロジェクトが、大面積有機 EL ディスプレイの基盤技術を選択したことは妥当である。

有機 EL 開発を取り巻く韓国、台湾との国際競争が激しく急速に技術が進展している中で、液晶技術などの競合技術の完成度の高さから大きな投資を必要とし、かつ得られた結果からすぐに事業が展開できるかというリスクがあり、民間活動のみでは限界がある。この点から、NEDO が企業や大学を取りまとめて実施することは非常に有効な手段である。

ただし、事業目的が有機 EL 大型 TV パネル生産技術の構築による FPD 産業の再活性化なのか、要素技術の国際競争力の強化に留まるのかが明確ではない。国際的に熾烈な戦いを行っている中で、基幹産業としての技術ロードマップ、ビジネスロードマップを考慮した国の戦略を立案出来ているのか疑問である。わが国の新しい基幹技術として育成するための総合的な視点に立った取組を行うとともに、世界戦略を立案する機能を持ち、かつ、立案する部門が主導的に進められる体制にする必要がある。

ディスプレイ事業は既にグローバル化しており、その中で、日本の優位性は部品材料および装置などの各要素技術にある。したがって、早期事業化には本プロジェクトの成果を選択した上でオープンにし、事業展開をはかるべきである。今後、後半戦では、NEDO がプロジェクト終了後のシナリオを主体的に考え、技術の開発と並行して他国の動向を踏まえて、その開発した技術をどのように活かすかを考えていくべきである。

## 2) 研究開発マネジメントについて

プロジェクトのフル HD 有機 EL ディスプレイで 40W 以下の低消費電力化は挑戦的な目標である。あわせて、有機 EL ディスプレイ基盤技術の面積化の目標を G6 以上としたことは、現況において妥当である。

有機 EL ディスプレイの大型化実現に向けた技術課題の中から、各企業が協力して実行可能なものや、各企業が得意とするものを適切に選択し、将来の G6 基盤の仕様を念頭においた技術開発のステップが示されている。報告された中間評価時の技術内容から判断して、各個別の開発目標や達成度の指標は妥当と評価できる。テーマごとの実施者も現時点での我が国の代表的企業が担当しており適切である。

ただし、選ばれたテーマは有機 EL 大型 TV パネル生産技術の構築に必要な技術をすべて網羅はしていない。40 型 40W の実現が重要なキーワードになっているが、進めているテーマではプロセスダメージの低減のみがこれに寄与する項目であり、より根本的な発光効率そのものの改善に関わる、例えば、有機材料に関するテーマはない。また、各企業の競争に任せる競争技術として選定されなかった TFT バックプレーン技術は、まさしく共通基盤技術で、低消費電力実現にも重要な影響を与える。また、ディスプレイを構成する際に、本プロジ

ェクトで開発される技術とバックプレーン技術との整合性もその実証を含めて十分な注意を払う必要がある。

大面積化への各個別技術の検証において、タクトタイムの目標は評価に値するが、全体として、有機 EL ディスプレイのトータルの工程数、性能、機能、コストを考慮した上で目標設定を行い、評価モデルの設定等の試みによって、定量的な評価をするべきである。

知財マネジメントは各企業に委ねられているが、日本が優位性を示す部品材料、装置の早期実用化には本プロジェクトとしての知財マネジメントを明らかにする必要がある。

改めて言えば、やはりスタート前の、もっと大きな視点での議論が不足していると考えられる。当面取り組みやすい課題に限定していることは国プロとしては問題であり、日本の FPD 産業をどうすべきなのか、戦略なりロードマップなりを具体的に議論する場がもっと活発に、かつ、オープンにあってしかるべきである。

研究開発計画策定期間から 3 年が経過し、急伸するアジア諸国の技術開発の現状や進展をかんがみ、情勢変化に応じた進め方の変更や修正、研究開発費の追加投入を含めた時宜を得た適切な対応が求められる。さらに、大学が担当する技術開発の位置づけを明確にすることが望まれる。

### 3) 研究開発成果について

中間評価時点で一部未完了部分はあるものの、全般的に個別の主要な要素技術開発については、中間目標は概ね達成し、順調に進んでいる。中間段階で最終目標の 70%前後を達成しており、特別な問題も生じておらず、最終の目標達成が見込める。特に大面積基板への蒸着技術やデシカント剤の封止技術は独自の高い技術水準にある。また、開発された大面積有機 EL ディスプレイのための個別の要素技術の成果は、他の有機デバイス、特に、有機太陽電池にも適用可能であり汎用性がある。論文発表は大学の成果が中心となっているが、本事業では、製造技術に係わる技術開発が中心であるため、技術的優位性確保の観点からある程度許容しうるものである。

ただし、目標設定は全体の製造プロセスを視野に入れて、有機 EL ディスプレイのトータルの工程数、性能、機能、コストを考慮して、明快にしていくべきである。また、目標設定の多くがガラス基板上での検証結果に基づいているため、構造物のある実際の TFT バックプレーン上の場合も同じ性能が出せるのかどうか若干の疑問が残る。

各テーマで取り上げている要素技術については、競合技術に対する競争力や優位性の検証をもっと緻密に行い、独善的にならないようもっとベンチマーキ

ングを積極的に進めるべきである。

総じて、各要素技術の開発において特許申請の件数がかなり少ない。新しい産業の育成に当たり基本的な戦略を明確にしていく中で、知財マネジメントとして、本プロジェクトの開発成果について特許を申請するのか、**know-how** として確保するのか、また、情報発信をどのように進めるのか検討が望まれる。

成果の受取手の明確化は、テーマ設定が個々の要素技術の開発になっているので、きわめて重要である。技術の囲い込みが行われ、開発される技術の普及が妨げられることがないように、構成メンバーでない他の国内企業にも波及させる仕組みも議論すべきである。

#### 4) 実用化、事業化の見通しについて

低コスト、大画面、省電力の有機 **EL** ディスプレイへの社会的ニーズは高い。本プロジェクトで取り上げた大面積有機 **EL** ディスプレイの個別の要素技術である有機薄膜の大面積化技術、封止膜技術、低損失透明導電膜形成技術については、**G6** サイズの基板への展開も方向性が示されており、本プロジェクトが定義する実用化の可能性は高いレベルに達している。これらの要素技術は、有機 **EL** ディスプレイに限らず、有機太陽電池などの有機大面積デバイスにも適用できる技術で、汎用性があり市場ニーズに合致している。材料、装置メーカーは今後の大面積化への対応に取り組み、実用化にも意欲が高い。

しかし、大型有機 **EL** ディスプレイの実現には本プロジェクトで取り扱う課題の他に、大型 **TFT** バックプレーン製造技術開発という大きな課題があるため、本課題の成果のみで一般的な意味での実用化が可能であるかの判断は、**TFT** 技術開発の確立に依存することになる。首尾よく、**TFT** 技術の確立が時宜を得て実現したとしても、先行する液晶ディスプレイ事業によって有機 **EL** パネルの事業化へのハードルは高く、液晶ディスプレイ技術の代替技術として捉える限り、優れた技術の有機 **EL** が開発されたとしても浸透できない可能性がある。これが、まさにパネルメーカーが未だ事業化に慎重な理由であり、当面は妥当な判断であろう。これを打破するには、事業化までのシナリオを明確にしていく必要がある。例えば、半導体ビジネスに見るように、製造への投資を統合し、グローバルにアライアンス戦略を展開する等、企業経営への提言が必要であろう。また、有機 **EL** ディスプレイ技術を新しい薄型、省電力の情報表示技術として捉え、その有用性を商品の形でアピールできるような他用途の探索にも力を入れるべきである。

## 研究評価委員会におけるコメント

第27「回研究評価委員会（平成22年11月26日開催）に諮り、了承された。研究評価委員会からのコメントは特になし。

## 研究評価委員会

委員名簿（敬称略、五十音順）

職 位	氏 名	所 属、役 職
委員長	西村 吉雄	学校法人早稲田大学大学院 政治学研究科 (科学技術ジャーナリスト養成プログラム) 客員教授
委員長 代理	吉原 一紘	オミクロンナノテクノロジージャパン株式会社 最高顧問
委員	安宅 龍明	オリンパスビジネスクリエイツ株式会社 事業企画本部 戦略探索部 探索2グループ シニアマネージャー
	伊東 弘一	学校法人早稲田大学 理工学術院総合研究所 客員教授（専任）
	稲葉 陽二	日本大学 法学部 教授
	大西 優	株式会社カネカ 顧問
	尾形 仁士	三菱電機エンジニアリング株式会社 相談役
	小林 直人	学校法人早稲田大学 研究戦略センター 教授
	小柳 光正	東北大学未来科学技術共同研究センター 教授
	佐久間一郎	国立大学法人東京大学大学院 工学系研究科 精密機械工学専攻 教授
	菅野 純夫	国立大学法人東京大学大学院 新領域創成科学研究科 メディカルゲノム専攻 教授
	架谷 昌信	愛知工業大学 工学部機械学科 教授・総合技術研究所所長
	宮島 篤	国立大学法人東京大学 分子細胞生物学研究所 教授

## 第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の「○」「●」「・」が付された箇条書きは、評価委員のコメントを原文のまま、参考として掲載したものである。

## 1. プロジェクト全体に関する評価結果

### 1. 1 総論

#### 1) 総合評価

低コスト、大画面、省電力の有機 EL ディ스플레이への高い社会的ニーズと、豊富な開発資金を背景とした近隣諸国の急ピッチで進む技術開発の進捗を考えると、わが国が、次世代ディスプレイの本命と考えられている大型有機 EL ディ스플레이の基盤技術の開発を後押しすることは当然である。また、わが国の表示技術の技術的先進性を確保するという点からも、むしろ、もっと力を入れるべきである。この基盤技術の開発は、大型化と技術的成熟を迎えた液晶ディスプレイの高品位な代替技術として期待されるばかりでなく、デバイスの特徴を活かした新しい情報表示端末の普及に資する技術開発という点からも時宜を得た取り組みである。この基盤技術として、後工程である有機 EL 製造技術のコアとなる要素技術を選択し、パネル、装置、材料の各メーカーが一体となって開発を進めることは極めて有意義である。個別の要素技術のテーマについては、十分な成果が出ており、中間目標を概ね達成している。開発成果の技術レベルは非常に高く、わが国の強みが部品材料、装置にあると見るのは妥当で、材料メーカー、装置メーカーの早期実用化を推進するのが望ましい。ただし、個々の要素技術開発だけで終わると、その成果は限定的にならざるを得ない。

一方、今回、取り上げられた技術開発テーマは、40 型フル HD40W 実現に向けた有機大型 TV パネル生産に必要な要素技術のすべては網羅していない。特に、不可欠となる TFT バックプレーン技術は材料と製造技術の点で、国内外を問わず、未だ工業化に足る水準には達しておらず、これから開発される TFT 技術と本プロジェクトで開発される各要素技術との擦り合わせが必要となる。そのため、TFT 技術の研究開発と歩調を合わせない限り、本技術開発の成果が時宜を得て有効に活用されることにはならない。また、本プロジェクトの成果は、材料メーカー、装置メーカーでは活かすことができるが、パネルメーカーは、TFT 作製技術に成功した企業に限られる。したがって、わが国の新たな産業の育成・普及という点からはその効果は限定的になりかねない。

各要素技術を全体として、どう有機的に結びつけて有機 EL 大型 TV パネル生産技術を構築していくかという視点で、具体的計画にリンクさせていく検討が望まれる。そのためには、まず、我が国の FPD 産業の今後のあるべき姿を描き、その中で有機 EL 技術の必要性を議論し、それからその実現に必要な方策を網羅的に議論するのが筋道である。

#### < 肯定的意見 >

- ディスプレイの低電力化は家庭レベルの消費電力低減、CO<sub>2</sub> 削減に対して有効な手段であり、本プロジェクトの課題設定は適切である。各テーマとも計画通りに実施されており、また試作品を含め各テーマの成果はプロジェクト中間として充分である。
- 大型有機 EL ディ스플레이を実現する基盤技術として、製造技術に着目し、後工程である有機 EL 製造のコア技術を選択したことは、現時点において妥当である。個別の研究項目に関して、各要素技術の高度化が順調であり、中間目

標を概ね達成した。

- 各要素技術を開発するというプロジェクトの目標に対しては、十分な成果が出ており、確固たる知財の確保という観点で、継続すべきと判断する。
- FPD 産業はこれまで物作り日本の主要な項目の一つであったが、近年の液晶産業等に見られるように、技術の海外流出、それに伴う国際競争力の低下、また生産拠点の海外移動、国内の大型投資の減少など危機的状況にあると言っても過言ではない。次世代ディスプレイの本命と考えられている有機 EL ディスプレイの基盤技術の開発を、国が全面的に後押しをすることは当然であり、むしろもっと力を入れるべきと思われる。本プロジェクトは中でも最も課題が大きく広い、大型 TV 用パネルの基盤技術の開発であり、その意味ではきわめて有意義である。
- 目標とされている要素技術開発は大型有機 EL ディスプレイ開発に当たっては妥当な設定であり、本中間評価に向けての中期目標もほとんどが達成されている。今後とも継続的に技術開発を進めるのが妥当と判断する。
- 本大型有機 EL ディスプレイの基盤技術開発は、大型化と技術的成熟を迎えた液晶ディスプレイの高品位な代替技術として期待されるばかりでなく、デバイスの特徴を活かした新しい情報表示端末の普及に資する技術開発という点からも時宜を得た取り組みである。また、豊富な開発資金を背景とした近隣諸国の急ピッチで進む技術開発の進捗を考えると、わが国の表示技術の技術的先進性を確保するという点からも重要である。
- 中間評価時点での成果も、それぞれ個別の技術ではレベルの高い結果が得られていると思われる。それぞれの要素技術の開発力では、未だに日本は世界の最先端を行くと言うことを実感させてくれる成果と思う。後半の 2 年間で目標達成にこぎ着けて、ぜひとも大型有機 EL TV の実現を可能にする技術を具体的に提示していただきたい。
- パネルメーカー、装置メーカーと材料メーカーが一体となって次世代基盤技術を開発する本プロジェクトは国内メーカーの技術力を高める上で重要な位置づけにある。現時点までの進捗も概ね計画通りであり、成果は上がっている判断できる。

#### <問題点・改善すべき点>

- 開発者間、あるいは基盤技術者との間での情報の共有がきちんとなされているかが心配である。
- 明確な今後の方針があまり示されていない。企業と大学が異なる方式で研究、開発を行っており、連携性があまり見られない。40 型フル HD40W の実現には、本プロジェクトが扱っていない課題も存在するため、本プロジェクトの開発目標と大きなギャップがある。
- 個々の要素技術開発では期待される成果の技術レベルは高いと判断されるが、全体としてそれらをどう有機的に結びつけて、有機 EL 大型 TV パネル生産技術の構築に持って行くのかが明確になっていない。
- プロジェクトのあり方、そのものに問題があり、世界に勝てる有機 EL ディスプレイに仕立てあげる、という観点で、他プロジェクトとの関係を見直し、

寄与のし方を明快・加速すべきと判断する。

- 近年の海外の急速な技術進展を考慮したとき、大型ディスプレイのバックプレーンも極めて重要な要素技術である。可能であれば、どの薄膜トランジスタが大型有機 EL ディスプレイのバックプレーンとして適切か議論を進めてほしい。試作機にその結果を反映させていただければよいと思う。
- ディスプレイには TFT アレーからなるバックプレーンの技術開発が不可欠であるが、材料及び製造技術の点からみると、未だ、国内外を問わず、工業化に足る水準には達していない。このため、本基盤技術の開発が十分な成果をあげたとしても、それを活かせる企業は TFT 作製技術に成功した企業に限られる。したがって、わが国の新たな産業の育成・普及という点からはその効果は限定的になりかねない。また、TFT 技術の研究開発と歩調を合わせない限り、本技術開発の成果が時宜を得て有効に活用されることにはならない。
- 特に、最近では小型有機 EL パネルの生産では韓国が世界をリードしており、大型パネル生産の計画も始まっているという状況下では、日本 FPD 生産のポジションを復活させるためにも、本プロジェクトの成果を生かして大型有機 EL TV の生産体制を構築するという視点と具体的計画へのリンクが是非とも必要と思う。
- 各技術の検証について、低電力化、大面積化、高生産性の定量化への考察がなされており、検証技術の進化を図っていることを理解できた。しかし、各要素技術の生産性が後期の課題であるタクトタイムの目標に偏ることなく、他の要因を加味して検証され、加えて、他の要因の検証技術が開発されることが望ましい。
- 個々の要素技術開発だけで終わると、その成果はまた海外流出することが目に見えている。もちろん技術や装置・材料の輸出により該当産業は潤うが、それでは成果は限定的と言わざるを得ない。全体としては、もっと大きなものを失う結果になりかねない。

#### <その他の意見>

- ・海外メーカーに対抗する高い意識を持って進めてもらいたい。
- ・個々の要素技術開発だけで終わると、その成果はまた海外流出することが目に見えている。この懸念は、プロジェクトスタート前に徹底的に議論されるべき内容である。
- ・事業化に対して、パネルメーカーが未だ決断に至らないのは、LCD 事業との対比から見て、妥当な判断である。一方、材料メーカー、装置メーカーの実用化への意欲は高い。今後の平面ディスプレイ産業の展望として、わが国の強みが部品材料、装置にあると見るのは妥当であり、材料メーカー、装置メーカーの早期実用化を推進するのが望ましい。
- ・今回取り上げられた技術開発テーマは、有機 EL 大型 TV パネル生産に必要な要素のすべては網羅していない。中間評価会でも議論になったように、TFT バックプレーンはその代表である。
- ・まず初めに我が国の FPD 産業の今後のあるべき姿を描き、その中での有機 EL 技術の必要性を議論し、それからその実現に必要な方策を網羅的に議論す

るのが筋道と思われる。

- 今回のプロジェクトは、有機 EL 大型 TV パネル生産技術構築の重要性を十分に認識した上でスタートしたことは良く理解できるが、その具体的テーマ設定は、取り敢えず出来そうなことだけ取り上げた、との印象がどうしても残る。このプロジェクトの成果を十分に生かすには、今後のまとめ方が重要であるということを強調するために、敢えて言わせて頂いた。

## 2) 今後に対する提言

どんなに素晴らしい要素技術が開発出来たとしても世界戦略的な産業には対応できない。国は、企業を単にサポートする立場でなく、新産業を創生する仕組みの中で今回のプロジェクトを位置づけ、これまでの科学・技術、社会科学の知識・知恵を集積し、技術ロードマップとビジネスロードマップを世界の潮流の中でとらえる必要がある。その上で、将来の理想系を予想するシステムを構築し、新しい有機 EL ディスプレイ(エレクトロニクス)産業のあるべき姿を示し、解決すべき課題を明確にした上で、開発プロジェクトを提案し、直接産業を興すための要素とシステム開発を行うことが必要である。

事業目的を大型有機 EL テレビ実現のための基盤技術の構築とするなら、後半の2年間で思い切った投資の追加を行い、各要素技術を有機的に組み合わせた総合検証実験の遂行を是非とも要請したい。これにより、各要素技術の検証は、現在のタクトタイムの目標に偏ることなく、全体の製造プロセスを視野に入れた有機 EL ディスプレイのトータルの工程数、性能、機能、コスト等の他の要因を加味し検証でき、個別の要素技術へのフィードバックも可能となる。

大面積化については、中型サイズでの検証が多いが、海外との開発競争の加速化を踏まえると、早期実用化には実際のサイズでの検証が必要である。本プロジェクトで見通しが得られた開発項目については、企業に委ねるところを選別し、後期テーマの絞込みあるいは期間の短縮を検討し、生じた期間と資金を投じて、実際のサイズでの検証への計画の変更が望まれる。

本プロジェクトでは、TFTに関しては、メーカー間の競争技術として本プロジェクトの開発項目には含まれていないが、最近の競合他社の動きを見ると、これに関して議論する場を設けても良いのではないか。

今に至る液晶ディスプレイの工業生産の経緯を考えると、「有機 EL パネルの製造」をわが国の戦略的基幹技術として位置付け、本プロジェクトを通じて開発される部材としての「有機 EL パネル」の製造拠点を設けることも有効である。

液晶ディスプレイ産業の今日に至る経緯を教訓として、本関連技術をわが国の新しい基幹技術として育成するための総合的な視点に立った取り組みが望まれる。

### <今後に対する提言>

・本プロジェクトに限った話ではなく、根源的に係る問題なので、以下提言する。

(1)世界戦略の中で、技術とビジネスモデルのロードマップを描いて、世界に勝てる理想的プランを描き、その中で中心企業を含めた事業化のスキームを描き、それに対応した技術開発戦略、プロジェクトを立案すべきである。今のプロジェクトのスタイルでは、どんなに素晴らしい要素技術が開発出来たとしても世界戦略的な産業には対応できない!!

(2)有機 EL ディスプレイは、日本が世界に誇れる技術がたくさんあり、液晶やプラズマとともに次世代の産業を創生する重要なエレクトロニクスシステム製品であることは間違いない。と同時に世界の Player が同様に考えており、

企業間はもちろんの事、国家間の熾烈な戦いである。とすれば国は企業を単にサポートする立場ではなく、新産業を自らが責任を持って創出し、それを企業連合の新しいスキームで行わせる様な仕組みを作って、その中に今回の様なプロジェクトをはめ込めば、新しいビジネスモデル形成に直接寄与でき、費用対効果の点からも国民は納得するものと考えられる。

(3)ここまでは評論家的発想で多くの人が言うであろう。問題は、ではどうするかである。国が莫大な投資をして新産業を創出することは出来ないし、してはいけない。そうではなくて、これまでの科学・技術、社会科学の知識・知恵を集積し、技術ロードマップとビジネスロードマップを世界の潮流の中でとらえて、将来の理想系を予想するシステムを構築し、それをもって新しい有機 EL ディスプレイ(エレクトロニクス)産業のあるべき姿と可能性をお金の計算まで行って示す様にするのである。その上で、其れに解決すべき課題を明確にし、開発プロジェクトを提案し、直接産業を興すための要素とシステム開発を行うのである。現在の施策は、おおよそこの方向で良いだろう、というカンジニアリングで、プロジェクトを構築し、中途半端な金額で、要素技術の開発を数多く行い、(そのためこれまでの科学技術基本計画でも、数十兆円の膨大な税金が投入されている)システムとしてまとめきれないので、それから関連企業で、どう使えるか、ビジネスにつながるかを検討し、また新事業の開発が始まる、という、2重、3重の非効率な開発スタイルになっている様に思えて仕方がない。このスタイルを一気に構想から開発事業化まで行えるスタイルに変えることである。このような志向をしないと、日本は益々世界の先進国からおいて行かれ、後進国からは追い抜かれて、科学技術立国を維持・発展させることは出来ないであろう。

- 大まかな技術開発が済んでおり、今後は大型化に向けた中型サイズでの検証という計画が多い。外国企業の開発状況を踏まえると、早期実用化が重要で、それには実際のサイズでの実証が必要である。この観点から、計画の変更、短縮も検討すべきでは。本プロジェクトは国内の有機 EL 産業を担うべき企業の多くが参画しており、優秀な技術者が多く関わっている。計画変更により生じた期間、資金を投じて、より高いレベルの技術開発に臨んで欲しい。
- 個別の研究項目に関して、各要素技術の高度化が順調であり、中間目標を概ね達成したことを高く評価する。しかし、実用化あるいは事業化においては、今後は各企業の研究開発に多くを委ねることになる。今後の大面積化については、各参加企業も早期の実用化あるいは事業化を図るために各企業での研究開発と並行して後期の計画を推進されるように思える。その観点からすると、企業に委ねるところを選別し、後期テーマの絞込みあるいは期間の短縮を検討する必要があると思う。
- 有機 EL を用いたディスプレイ技術は、大型の TV 等の技術として有用であるばかりでなく、薄型、軽量の情報表示端末の表示部としての応用が期待され、TFT 部を含む表示デバイスとして技術開発の加速が求められる。
- 基本的には順調に進展しているので、ぜひ最終目標を達成してもらいたい。4つの検討課題を克服する予算としては少ないように思える。途中段階で開発者から予算増の要求がある場合は速やかに審議し対応できる体制が必要と

考える。

- ぜひ、各テーマの成果をすべて組み合わせて大型パネルを試作する具体的プランにつなげるべきと思う。その議論の中から遅れ気味のテーマに対する加速の処置を講じる必要も出てくると思う。
- 全体として知財権の出願も少ないような気がするので、特許の出願にももっと力を入れるべきであろう。
- 要素技術開発が重要であることは言うまでもない。しかし、液晶ディスプレイの現状を見ればわかるとおり、要素技術開発のみでは、国際競争力を保持することはできない。税金投入の意義を明確化するためにも国家としてどのような戦略をもって近隣諸国との技術戦争に勝利しようとするのか、明確な戦略とインテリジェンスが必要と思われる。

#### <その他の意見>

- 中間評価の場で議論となった TFT に関しては、メーカー間の競争技術として本プロジェクトの開発項目には含まれていないが、最近の競合他社の動きを見ると、これに関して議論する場を設けても良いのではと思う。
- 今に至る液晶ディスプレイの工業生産の経緯を考えると、「有機 EL パネルの製造」をわが国の戦略的基幹技術として位置付け、本事業を通じて開発される基盤技術を活用した、部材としての有機 EL パネルの製造拠点を設けることも有効と思われる。
- このプロジェクトの成果を基に、大きな規模の集中研的生産検証工場を設置することは出来ないだろうか。5年間で36億を超える投資はもちろん大きなものだが、しかし新しい産業技術を国家レベルで創出しようと言う意味では、いかにも中途半端ではないか。この後に数10億規模の大実験プラントがつながり、さらに数百億規模の量産工場がつながってしかるべきと思うが。
- 有機 EL ディスプレイの実現には、バックプレーン技術が重要であることは当然であるが、本プロジェクトではバックプレーンを競争技術と位置付けている。しかし、現状を見るに、基盤技術の一つとして新たなプロジェクト企画の対象になりうると思う。これを本プロジェクトで取り上げることは好ましくないが、次期プロジェクトの企画の中でバックプレーンを取上げ、大型有機 EL ディスプレイの基盤を開発するべきと思う。

## 1. 2 各論

### 1) 事業の位置付け・必要性について

平面 TV の普及に伴う大画面化により、TV の消費電力は増加傾向にあり、TV の省エネ化は必須の課題である。大画面の有機 EL ディスプレイは、低消費電力化の可能性が高く、その実用化に向けて、本プロジェクトが、大面積有機 EL ディスプレイの基盤技術を選択したことは妥当である。

有機 EL 開発を取り巻く韓国、台湾との国際競争が激しく急速に技術が進展している中で、液晶技術などの競合技術の完成度の高さから大きな投資を必要とし、かつ得られた結果からすぐに事業が展開できるかというリスクがあり、民間活動のみでは限界がある。この点から、NEDO が企業や大学を取りまとめて実施することは非常に有効な手段である。

ただし、事業目的が有機 EL 大型 TV パネル生産技術の構築による FPD 産業の再活性化なのか、要素技術の国際競争力の強化に留まるのかが明確ではない。国際的に熾烈な戦いをを行っている中で、基幹産業としての技術ロードマップ、ビジネスロードマップを考慮した国の戦略を立案出来ているのか疑問である。わが国の新しい基幹技術として育成するための総合的な視点に立った取組を行うとともに、世界戦略を立案する機能を持ち、かつ、立案する部門が主導的に進められる体制にする必要がある。

ディスプレイ事業は既にグローバル化しており、その中で、日本の優位性は部品材料および装置などの各要素技術にある。したがって、早期事業化には本プロジェクトの成果を選択した上でオープンにし、事業展開をはかるべきである。今後、後半戦では、NEDO がプロジェクト終了後のシナリオを主体的に考え、技術の開発と並行して他国の動向を踏まえて、その開発した技術をどのように活かすかを考えていくべきである。

#### <肯定的意見>

- 次世代の平面ディスプレイとして、有機 EL が有望視されており、その R&D において既に韓国、台湾と競合している。特に、大画面有機 EL ディスプレイは低消費電力化の可能性が高く、平面 TV が普及している現時点では、その省エネ効果に期待が大きい。その実用化には基盤技術の課題を克服する時機に来ており、その課題の選択と投じた予算を勘案し、本プロジェクトが大面積有機 EL ディスプレイの基盤技術を選択したのは妥当であり、よい成果を期待できる。
- 本事業は、大型 TV 等への応用ばかりでなく、情報表示端末として有機 EL ディスプレイの新たな展開を含んでおり、IT イノベーション技術への貢献も期待できる。また、目標とする表示技術の省エネ化はエネルギーイノベーション技術にも貢献できるばかりでなく、現実のデバイスの応用の範囲を広げることに役立つものである。
- これまで以上に家庭内消費電力の多くを占めるとされるディスプレイの低電力化は重要な課題であり、次世代ディスプレイと期待される有機 EL の開発を採り上げるのは妥当である。本課題を NEDO が企業や大学を取りまとめて実施することは技術の進展において非常に有効な手段と思われる。

- FPD 産業の再活性化、低炭素社会実現への取り組みという意味でも有機 EL 大型 TV パネル生産技術の構築というテーマ設定は重要であり、適切である。
- 国家的産業の課題に対して、事業の位置づけ、必要性は妥当かと判断する。ただ、そのプロジェクトのやり方に問題がある。
- 有機 EL ディスプレイ製造は間違いなく大きな産業になることが予想されているにも関わらず、メーカー側の経営状況が厳しいことを鑑みると、本事業に NEDO が関与するのは妥当と判断する。
- 有機 EL 開発を取り巻く国際競争の激しさ、急速な技術の進展などの観点からみて、民間企業の研究開発では対応が難しい。基盤技術の共有化、多面的な技術開発の検討を行う本プログラムの目標設定は極めて妥当。IT イノベーションプログラムの次世代大型ディスプレイ、エネルギーイノベーションプログラムの有機発光高効率照明、超フレキシブルディスプレイ部材と深い関わりがあり、これらの目標達成のため大きな寄与があると判断する。
- このテーマは有機 EL 技術開発の歴史の新しさと、液晶技術などの競合技術の完成度の高さから大きな投資を必要とし、かつ得られた結果からすぐに事業が展開できるのかという点で、事業的には大きなリスクがあり、民間活動のみでは限界がある。その意味で NEDO の関与は是非必要と思われる。

#### <問題点・改善すべき点>

- 事業目的が有機 EL 大型 TV パネル生産技術の構築による FPD 産業の再活性化なのか、要素技術の国際競争力の強化に留まるのかが明確でない。事業原簿を何度読んでも、どちらなのかが私にははっきりと理解できなかった。
- 技術ロードマップ、ビジネスロードマップをどう把握しているのか？ 国の基幹産業であり、熾烈な戦いを行っているのであり、それを考慮した国の戦略を立案出来ているのかどうか、大変疑問であり、そのための方法論・体制の変革が必要である。
- 国際競争力を保持するために、開発している、あるいは、開発した技術の使い方が問題であろう。我国が開発した技術が他国によって用いられ、他国によって有機 EL ディスプレイが市販されたのでは意味がない。技術の開発と並行して他国の動向を踏まえたその使い方を考えておくべきであろう。また、国外の開発動向をどのように把握しているのか。学会や展示会から得られる情報だけで十分なのか。
- 今回のプロジェクトの実施形態は、各企業がそれぞれのテーマを分担する方式で行われているため、得られた成果の共有、公共性と言う点では若干不安が残る。
- 平面 TV 及び平面ディスプレイの事業は既にグローバル化しており、その中で、日本の優位性は、部品材料および装置にある。その意味で、革新技術をオープンにして事業展開すべきであり、各要素技術の早期事業化には、本プロジェクトの成果を選択した上でのオープン化が必要と思う。
- 投資対効果という意味でも、個別技術の開発と言うことなら相応の高い成果が期待できそうであるが、全体の推進という意味では中途半端の印象がぬぐえない。

- 基盤技術者が各課題の目標達成にどの程度貢献しているのかが分かりにくい。
- 成果をどう生かすかが大きな課題と思う。

<その他の意見>

- ・これからの後半戦では、NEDO が主体的にプロジェクト終了後のシナリオを考える必要がある。
- ・液晶ディスプレイ産業の今日に至る経緯を教訓として、本関連技術をわが国の新しい基幹技術として育成するための総合的な視点に立った取り組みが望まれる。
- ・資料にある消費電力の数値目標 40W 以下がチューナー抜きの値であることを明確に記載すべきである。
- ・世界戦略を立案する機能を持って、そこが主導的に進める体制にする必要がある。
- ・平面ディスプレイ・パネル事業については、過去のような国内での企業間競争には意味がなく、製造部門の統合化等で資金投入を集中すべき段階にある。さらに、有機 EL ディスプレイでは韓国、台湾と大手との競合は必須であり、むしろ海外を積極的に活用するアライアンスに活路を見出すべきと思う。

## 2) 研究開発マネジメントについて

プロジェクトのフル HD 有機 EL ディスプレイで 40W 以下の低消費電力化は挑戦的な目標である。あわせて、有機 EL ディスプレイ基盤技術の大面积化の目標を G6 以上としたことは、現況において妥当である。

有機 EL ディスプレイの大型化実現に向けた技術課題の中から、各企業が協力して実行可能なものや、各企業が得意とするものを適切に選択し、将来の G6 基板の仕様を念頭においた技術開発のステップが示されている。報告された中間評価時の技術内容から判断して、各個別の開発目標や達成度の指標は妥当と評価できる。テーマごとの実施者も現時点での我が国の代表的企業が担当しており適切である。

ただし、選ばれたテーマは有機 EL 大型 TV パネル生産技術の構築に必要な技術をすべて網羅はしていない。40 型 40W の実現が重要なキーワードになっているが、進めているテーマではプロセスダメージの低減のみがこれに寄与する項目であり、より根本的な発光効率そのものの改善に関わる、例えば、有機材料に関するテーマはない。また、各企業の競争に任せる競争技術として選定されなかった TFT バックプレーン技術は、まさしく共通基盤技術で、低消費電力実現にも重要な影響を与える。また、ディスプレイを構成する際に、本プロジェクトで開発される技術とバックプレーン技術との整合性もその実証を含めて十分な注意を払う必要がある。

大面积化への各個別技術の検証において、タクトタイムの目標は評価に値するが、全体として、有機 EL ディスプレイのトータルの工程数、性能、機能、コストを考慮した上で目標設定を行い、評価モデルの設定等の試みによって、定量的な評価をするべきである。

知財マネジメントは各企業に委ねられているが、日本が優位性を示す部品材料、装置の早期実用化には本プロジェクトとしての知財マネジメントを明らかにする必要がある。

改めて言えば、やはりスタート前の、もっと大きな視点での議論が不足していると考えられる。当面取り組みやすい課題に限定していることは国プロとしては問題であり、日本の FPD 産業をどうすべきなのか、戦略なりロードマップなりを具体的に議論する場がもっと活発に、かつ、オープンにあってしかるべきである。

研究開発計画策定期間から 3 年が経過し、急伸するアジア諸国の技術開発の現状や進展をかんがみ、情勢変化に応じた進め方の変更や修正、研究開発費の追加投入を含めた時宜を得た適切な対応が求められる。さらに、大学が担当する技術開発の位置づけを明確にすることが望まれる。

### <肯定的意見>

- 家庭の省エネ化という大きな課題に対し、低電力な有機 EL を普及すべくその大型化をプロジェクト課題として選んでおり概ね適切である。有機 EL の大型化実現に向けた技術課題の中から、各企業が協力して実行可能なものや、各企業が得意とするものを適切に選択している。40 型 40W 以下とする技術および G6 サイズ以上での適用可能な技術を開発目標としており戦略的である。

- 個別開発目標とそのマネジメントは妥当と判断するが、全体及び最終ターゲットに対しては良く見えない。
- 研究開発目標の妥当性：有機 EL ディスプレイに必要な要素技術の中で汎用性の高い技術を選択し、具体的かつ明確な目標設定がある。設定目標の達成度を客観評価できるような数値目標も設定してある。
- 目標であるフル HD40 型有機 EL パネルでの消費電力 40W は魅力的であり、妥当な目標である。
- 研究開発計画の妥当性：目標達成のためスケジュール、予算は妥当である。研究開発フローは、要素技術を確立して後、大型化に取り組もうとするものでそのフローの方向性は妥当である。
- 平面 TV の普及によって、同時に、大画面化が顕著になった。液晶 TV に見るように、画面の単位面積当たりの消費電力は低減したが、大面積化によって TV の総消費電力は増加傾向になり、TV の省エネ化は必須の課題である。本プロジェクトのフル HD 有機 EL ディスプレイで 40W 以下の低消費電力は挑戦的な目標であり、時宜を得ている。また、有機 EL ディスプレイ基盤技術の大面積化の目標を G6 以上としたことは、現況において妥当である。
- 情勢変化への対応等：韓国、台湾、中国での技術動向を注視している。
- 有機 EL ディスプレイの開発に不可欠な要素技術が選択され、将来の G6 基板の仕様を念頭においた技術開発のステップが示されている。報告された中間評価時の技術内容から判断して、その開発目標や達成度の指標は妥当と評価できる。有機 EL 膜の形成技術に関しては、低分子、および、高分子材料の工業的利用を前提とした二つの技術開発が並行して進められている。それ自身は、材料の研究開発の現状と技術的優位性等から考えて理にかなった選択と思われる。しかし、用いる技術の特質と技術開発の経過からみて、同一の技術目標をクリアすることは容易ではないと想像される。それぞれの材料、膜形成技術の特質を生かした応用を見極め、それにふさわしい技術目標を設定することも必要であろう。パネルメーカーが製造のための要素技術の開発に名を連ねているという点はパネルの製造という一連の技術の連関において、技術協力や助言がなされるという点で有効と思われる。
- 研究開発実施の事業体制の妥当性：プロジェクトリーダーが指導力を発揮できる体制、垂直型、水平型連携、および、推進者、開発者、基盤研究者からなる三層構造の研究体制を構築している。効率的、効果的な開発が期待できる。
- 個々のテーマの設定には疑問もあるが、選ばれているテーマはどれも重要なものであり、テーマごとの実施者も現時点での我が国の代表的企業が担当しており適切である。目標設定も出来るだけ具体的・定量的にしようという努力は良く見て取れる。運用組織もよく考えられたものと思う。
- 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：構造要素技術の高度化、トータルプロセスの最適化、整合性、基盤技術としての共通仕様化を狙いに据え、実用化への戦略を明確にしている。
- 現時点では計画等の問題はない。

＜問題点・改善すべき点＞

- 本プロジェクトの最終目標が 40W 以下の有機 EL の実現可能性を示す、G6 サイズでも適用可能な技術であることを示すなどと、いずれも予想を示すこととなっている。多額な研究費を使用しているのに、国民が納得できるレベルでその予想が適切であることの十分な説明が必要である。目標は妥当であるが、海外の研究動向を考えると早期目標達成と早急な事業への導入が必要なのではないか。特に中間目標後の計画は「検討、検証」などの項目が多いため、早期完了により更なる開発も期待できる。
- 40 型 40W の実現が重要なキーワードになっているが、進めているテーマではプロセスダメージの低減のみがこれに寄与する項目であり、より根本的な発光効率そのものの改善に関わる、例えば有機材料に関するテーマはない。また TFT バックプレーン技術はまさしく共通基盤技術であると思うし、低消費電力実現にも重要な影響を与える。
- 開発されるべき技術の目標として、各要素技術の G6 基板への展開とディスプレイとしての省電力化が掲げられているが、これらを同時に満たす技術の開発が目標であるという点を常に意識されたい。
- 大面積化への各技術の検証において、タクトタイムの目標は評価に値するが、他の項目（フットプリント、工程数、投資生産性等）についても、評価モデルを設定する等の試みによって、定量的な参考になる評価を成すのがよいと思う。
- 技術開発の組織構成をみると、個々の要素技術に係わる開発にパネルメーカーが名を連ねている。これは、パネルの製造という観点から技術的助言や技術評価などの点で有効である反面、技術の囲い込みが行われ、開発される技術の普及を妨げることがないか気がかりである。
- 選ばれたテーマは有機 EL 大型 TV パネル生産技術の構築に必要な技術をすべて網羅はしていない。選定の基準は共通基盤技術を選び、競争技術は各企業の競争に任せる事にして、選定しなかったとの説明であるが、あまり説得力のある説明ではない。
- 本研究開発では TFT 部の研究開発は切り離されており、ディスプレイを構成する際に、本事業で開発される技術との整合性にはその実証を含めて十分な注意が必要である。
- 大学が担当する技術開発の本事業における位置づけが明確ではない。
- 実用化、事業化の定義がなされているが、普通の感覚としては、ディスプレイを実用化(量産化見通しを得る)することであり、これと違う定義は誤解を与えるので、考え直すべきである。
- 各要素技術の開発は、主たる実施企業は必ずしも複数ではなく、実施企業間の競争に基づく開発の加速は期待しにくい。例えば、電極形成技術は、基本的にトップエミッションを想定しているため、材料に対するダメージフリーな技術の開発が求められることから、ここではミラートロンスパッタ技術が開発技術として取り上げられているが、この技術は原理的に製膜速度とダメージの低減との両立が難しいという問題点を含んでおり、事前に他の技術候補の検討が十分行われたかどうか危惧される。

- 急伸するアジア諸国の技術開発の現状や進展をかんがみ、研究開発費の追加投入を含めた時宜を逃さぬ適切な対応が求められる。実技術の開発に要する資金の投入額としては、最近の JST による大型の基礎研究への研究費の投入額に比べて十分とは言えない。
- 分散研究体制のためか、知財マネジメントは各企業に委ねられていると思う。しかし、材料、装置の早期実用化にはプロジェクトとしての知財マネジメントを明らかにする必要がある。
- テーマ選定は必要性の高い順で選ばれた訳では必ずしも無く、大きな投資を必要とするテーマ、リスクの大きなテーマは選びたくても実際問題として選定できなかった、と言う印象である。これはやむを得ない事であるかもしれないが、こういう問題こそ国家プロジェクトで解決されるべき性質のものではないのか、という疑問が消せない。

#### <その他の意見>

- ・やはりスタート前の、もっと大きな視点での議論が不足しているのではないか。やれることだけ取り敢えずやっているのでは、国プロとしては問題であろう。日本の FPD 産業をどうすべきなのか、戦略なりロードマップなりを具体的に議論する場が、もっと活発にかつオープンにあってしかるべきである。
- ・研究開発計画策定期間から 3 年が経過しており、進め方の変更や修正が生じていても不思議でなない。変更する雰囲気も大事にしてほしい。激しく動く海外情勢を見極めるため、調査会社等に競合他社の開発動向の調査を委託するなどの攻めのマネジメントも必要に思える。
- ・成果の実用化や事業化への戦略という点では、TFT 技術の開発を念頭に入れた対応が不可欠である。また、開発の要となる基幹技術については、他の追従を許さない十分な知財の確保が望まれる。
- ・後期の研究計画の中で、一部の研究項目では前倒しで実用化を図ることがよいと思う。
- ・情勢変化に応じた事業加速のために加速財源を投入するのであれば、最終目標や達成時期の変更が必要である。すでに中間まで進めており変更は難しいと思うが、開発テーマ 4 の位置づけが微妙である。本来ならばプロジェクト開始前にテーマ 4 は実施しておき、それに沿って開発テーマ 1 から 3 をどこまでのサイズで検証すべきかの目標を決めるべきなのではないか。
- ・関連する表示技術の現状とその市場動向から見て、次世代、大型、新規ディスプレイ技術という切り口で有機 EL ディスプレイ技術を位置づけるのではなく、その特徴をいかした新たな商品の開発を念頭においた取り組みが必要と考える。技術は開発されても、液晶テレビの代替というだけでは市場を獲得することは容易ではないと想像される。
- ・ディスプレイは光ってなんぼの世界で、それをどういう関係・計画で実現しようとしているのか、見えない。

### 3) 研究開発成果について

中間評価時点で一部未完了部分はあるものの、全般的に個別の主要な要素技術開発については、中間目標は概ね達成し、順調に進んでいる。中間段階で最終目標の 70%前後を達成しており、特別な問題も生じておらず、最終の目標達成が見込める。特に大面積基板への蒸着技術やデシカント剤の封止技術は独自の高い技術水準にある。また、開発された大面積有機 EL ディスプレイのための個別の要素技術の成果は、他の有機デバイス、特に、有機太陽電池にも適用可能であり汎用性がある。論文発表は大学の成果が中心となっているが、本事業では、製造技術に係わる技術開発が中心であるため、技術的優位性確保の観点からある程度許容しうるものである。

ただし、目標設定は全体の製造プロセスを視野に入れて、有機 EL ディスプレイのトータルの工程数、性能、機能、コストを考慮して、明快にしていくべきである。また、目標設定の多くがガラス基板上での検証結果に基づいているため、構造物のある実際の TFT バックプレーン上の場合も同じ性能が出せるのかどうか若干の疑問が残る。

各テーマで取り上げている要素技術については、競合技術に対する競争力や優位性の検証をもっと緻密に行い、独善的にならないようもっとベンチマーキングを積極的に進めるべきである。

総じて、各要素技術の開発において特許申請の件数がかなり少ない。新しい産業の育成に当たり基本的な戦略を明確にしていく中で、知財マネジメントとして、本プロジェクトの開発成果について特許を申請するのか、know-how として確保するのか、また、情報発信をどのように進めるのか検討が望まれる。

成果の受取手の明確化は、テーマ設定が個々の要素技術の開発になっているので、きわめて重要である。技術の囲い込みが行われ、開発される技術の普及が妨げられることがないように、構成メンバーでない他の国内企業にも波及させる仕組みも議論すべきである。

#### < 肯定的意見 >

- 中間目標を概ね達成しており、一部に残された課題の解決方針も明らかである。研究項目 1,2,3 の成果は、実用化の可能性が高い。
- 中間目標の達成度：ほとんどすべての開発課題において成果が達成されている。
- 中間段階で最終目標の 70%前後を達成しており、特別な問題も生じていないため目標達成が見込める。
- 各個別の成果は目標をクリアしており、妥当な開発が行われていると判断する。
- いずれの開発テーマにおいても中間目標に対し十分な成果が得られている。またデモの状況から達成度が高いことが伺える。
- テーマ毎の進捗は順調であるように思う。技術レベルは高く、成果は他の分野にも発展性がありそうなものも多く含まれていると思う。封止技術、製膜技術など、2年後の達成レベルが大いに期待される。
- 電極形成技術や印刷法を用いたパターンニング技術の開発においては成果はや

や他の技術開発に比べて遅れ気味であるが、全般的に見て、主要な技術開発の中間目標の達成度は G6 基板への展開を含めて順調に進んでいるものと判断され、最終目標の達成が期待される。

- 成果の意義:開発された大面積有機 EL ディスプレイのための要素技術は市場拡大に寄与するところ大である。いままでに開発、確立されていない技術分野でありここでの成果のインパクトは大である。成果は他の有機デバイス、特に、有機太陽電池にも適用することができるため、成果には汎用性がある。さらに、投入予算以上の成果が得られていると思う。
- 本事業でえられた大面積基板への蒸着技術やデシカント剤の封止技術は独自技術として高い技術水準にあり、他の競合技術と比較して十分な優位性があると判断される。
- 成果の普及:論文の内容は本プロジェクトと直接的な関連が薄いものが散見されるがおおむね適切に行われていると思う。成果普及は、本プロジェクトの国際的優位性を保持するため、積極的に発信しないのが当然と思える。このプロジェクトに限っては成果普及を求めるべきではない。
- 本事業は製造技術に関わる技術開発が中心であるので、論文の発表が大学の研究課題の成果が中心となっていることはある程度、許容しうるものと判断される。
- 知的財産権等の取得及び標準化の取組:特許出願は適切にされていると思う。一方で技術的優位性を保持するためには特許出願、論文発表も慎重に行う必要があると思う。
- 成果の最終目標の達成可能性:ほとんどすべての課題について最終目標を達成するためのシナリオが明示されており、最終目標を達成できる可能性が極めて大きい。

#### <問題点・改善すべき点>

- 各テーマの類似技術に対する競争力や優位性の検証はもっと緻密に行われると良いと思う。個々のテーマ別に後で述べるが、独善的にならないようにもっとベンチマーキングを積極的にやって欲しい。
- 目標設定の多くがガラス基板上での結果であるが、構造物のある実際の TFT バックプレーン上の場合も同じ性能が出せるのかどうか若干の疑問がある。
- 有機 EL ディスプレイのトータルの工程数や性能、機能、コストを考慮した上で、目標設定が出来ていないので、これを明快にして進めるべきである。
- 知財権についても出願件数を増やすことに努力して欲しい。年度ごとに件数目標を設定するぐらいしても良いのではないか。
- 特許の出願数は思ったよりも少ない。本プロジェクトに関連する特許出願の推進を望む。
- 一部開発テーマの取得特許数が現時点では少ない。今後は積極的に取得して欲しい。
- 大学の研究成果や潜在的ポテンシャルを事業の達成に有効に活かすことを考えるべきであろう。
- 成果の受取手の明確化は、テーマ設定が個々の要素技術になっているので、

きわめて重要であると思う。基本的にはプロジェクト構成メンバーが優先されるのだろうが、うまく国内の他の企業にも波及させていくための仕組み作りの議論が欠かせないと思う。

<その他の意見>

- 総じて、各要素技術の開発において特許申請の件数がかなり少ない。  
これは、特許申請によって技術の開示をする代わりに、**know-how** として技術内容を確保するためか、不明であるが、新しい産業の育成に当たり基本的な戦略を明確にする必要があるだろう。
- 最終目標の達成の可能性は高い。本プロジェクトの成果は有機 **EL** の革新技術であり、戦略的な情報発信を望む。

#### 4) 実用化、事業化の見通しについて

低コスト、大画面、省電力の有機 EL ディスプレイへの社会的ニーズは高い。本プロジェクトで取り上げた大面積有機 EL ディスプレイの個別の要素技術である有機薄膜の大面積化技術、封止膜技術、低損失透明導電膜形成技術については、G6 サイズの基板への展開も方向性が示されており、本プロジェクトが定義する実用化の可能性は高いレベルに達している。これらの要素技術は、有機 EL ディスプレイに限らず、有機太陽電池などの有機大面積デバイスにも適用できる技術で、汎用性があり市場ニーズに合致している。材料、装置メーカーは今後の大面積化への対応に取り組み、実用化にも意欲が高い。

しかし、大型有機 EL ディスプレイの実現には本プロジェクトで取り扱う課題の他に、大型 TFT バックプレーン製造技術開発という大きな課題があるため、本課題の成果のみで一般的な意味での実用化が可能であるかの判断は、TFT 技術開発の確立に依存することになる。首尾よく、TFT 技術の確立が時宜を得て実現したとしても、先行する液晶ディスプレイ事業によって有機 EL パネルの事業化へのハードルは高く、液晶ディスプレイ技術の代替技術として捉える限り、優れた技術の有機 EL が開発されたとしても浸透できない可能性がある。これが、まさにパネルメーカーが未だ事業化に慎重な理由であり、当面は妥当な判断であろう。これを打破するには、事業化までのシナリオを明確にしていく必要がある。例えば、半導体ビジネスに見るように、製造への投資を統合し、グローバルにアライアンス戦略を展開する等、企業経営への提言が必要であろう。また、有機 EL ディスプレイ技術を新しい薄型、省電力の情報表示技術として捉え、その有用性を商品の形でアピールできるような他用途の探索にも力を入れるべきである。

#### <肯定的意見>

- パネルメーカーが主導的なプロジェクトであるため、実用化を目指した研究開発であることは間違いない。低コスト、大画面、省電力の有機 EL ディスプレイへの社会的ニーズは依然として高い。心配する必要はない。
- 成果の実用化可能性:有機 EL ディスプレイ実用化に向けた要素技術を吟味し、かつ、このプロジェクトで扱う範囲を明確化し取り組まれている。このため、成果の実用化可能性は極めて高いと思われる。
- 研究項目 1,2,3 は、実用化の可能性が高いレベルに達している。材料、装置メーカーは今後の大面積化への対応に取り組み、実用化に意欲が高い。早期実用化の方策を立てるのが望ましい。
- 基本的に中間評価の際の技術開発レベルから判断すると、全てではないまでも概ね目標達成可能な水準にあると思われる。G6 サイズの基板への展開についても技術的展開の方向性が示されており、本事業で取り上げた開発技術については最終年度に向けて達成を期待できる水準にあると判断される。
- 現時点の成果は優れており、そこから判断すると、本プロジェクトが定義する実用化に対しては期待が持てる。また最終的な目標である大型テレビの事業化は、国内産業の活性化といった波及効果のみならず低電力、高画質などユーザへもたらす効果が大きいと期待できる。

- 個別の成果は、G6まで検証、予想出来れば、タイムリーに導入される可能性が高いと判断する。
- 事業化までのシナリオ：要素技術の実用化（有機薄膜の大面积化技術、封止膜、低損失透明導電膜形成技術）のシナリオは明確と思う。これらの技術は単独でも実用化可能である。これらの成果は有機ELディスプレイに限らず、有機大面积デバイスに重要となる技術であるため、成果には汎用性があり市場ニーズに合致している。
- 個々の技術開発の成果は有効である。有機EL大型パネル以外への展開、例えば有機太陽電池や他の有機エレクトロニクスデバイスへ応用可能と思われる。
- 波及効果：大学や企業での研究活動を通じて人材育成が行われている。太陽電池などの大面积有機デバイスなどにも適応できる技術である。

#### <問題点・改善すべき点>

- 事業化までのシナリオは見えない。再考すべきである。
- 大型テレビの低価格化が毎年進んでいるため、大型液晶ディスプレイやプラズマディスプレイの置き換えを目指す、せつかく優れた技術の有機ELが開発されても浸透できない可能性がある。他用途の探索にも力を入れるべきではないか。
- 本事業の成果により基盤技術が構築されることによって、工業化の礎は築かれると判断できる。しかし、一方で、バックプレーン技術の開発が遅れており、最終的な実用化の可能性は、技術的課題に関する限り、その技術開発に依存することになる。また、本事業の成果は、TFT技術の確立が時宜を得て実現したとしても、有機ELディスプレイ技術を液晶ディスプレイ技術の次世代に向けての代替技術として捉える限り、実用化は当分の間、限定的にならざるを得ない。
- パネルメーカーは、未だ事業化に慎重な様子である。これは先行するLCD事業によって有機ELパネルの事業化へのハードルは高く、当面は妥当な判断である。これを打破するには、半導体ビジネスに見るように、製造への投資を統合し、グローバルにアライアンス戦略を展開する等、企業経営への提言が必要と思う。
- 競争技術との比較という点では、技術のレベルのみではなく、生産性、コストダウンの可能性などについてももっと突っ込んだ議論が欲しい。
- 本事業における技術開発は、各要素技術の多くは既存技術の改良と工業化のための最適化によるところが大きいため、プロジェクトの実施自体が当該分野の研究開発や人材育成の促進等への寄与に多くを期待できないのではないかと。

#### <その他の意見>

- ・本事業の成果は、有機ELディスプレイ技術を新しい薄型、省電力の情報表示技術として捉え、新しい情報端末としての有用性を商品の形でアピールできれば、経済的にも、社会的にも大きな波及効果を期待できると思われる。また、そのための努力を払う必要がある。

- 大型有機 EL の実現には本プロジェクトが取り扱う課題の他に、大型バックプレーン製造技術開発という大きな課題があるため、本課題の成果のみで一般的な意味での実用化が可能であるかの判断は難しい。
- プロジェクトの進捗が順調としても、メーカーの事業化戦略が経営状況に左右されやすいことが危惧される。
- 有機 EL はディスプレイだけでなく、次世代の照明技術として期待されており、各研究項目の成果は有機 EL 照明にも有用であろう。

## 2. 個別テーマに関する評価

### 2. 1 低損傷大面積電極形成技術の開発

#### 1) 成果に関する評価

低損傷、低抵抗の透明電極材料の形成技術は、トップエミッション型有機EL素子の実現の重要な鍵の一つであり、電氣的、光学的要請を満たしつつ、大面積にわたる均一性、高速堆積等の要請を同時に満たさなければならない困難な課題を抱えた技術である。本テーマでは、ミラートロンスパッタ技術の採用によって、損傷の低減が実現されている。一般に、低損傷、高速堆積の両立は難しく、また、有機EL材料のもつ特質から電極形成時の上限温度には制約があり、また、透明電極としての電氣的、光学的特性をその範囲内において実現する必要がある。この解決は容易ではないが、膜構造の工夫によりシート抵抗値、可視光損失率などの具体的な数値目標をクリアし、その評価手法も確立して、世界最高水準の低損失透明導電膜開発に成功している。有機膜に低損傷で製膜するという残された目標については現時点未達となっているが、評価手法の導入を行うなどの課題解決の方針は明確にされており、中間目標を概ね達成したと判断できる。また、大型化についても複数マグネット構造で見通しを得ている。

ただし、開発した技術の有用性を評価するために、競合技術として一般的なマグネトロン型や、イオンビームスパッタ等とのベンチマークが必要である。これらの技術との差違を膜厚分布、製膜速度、装置コスト、ランニングコストなど広く詳細に比較して優位性を明確化し、高速化・大型化と低損傷を両立させるための具体的シナリオが必要である。特に、複数マグネット構造での大型化手法はコストがかさむため、最小限の装置の設置により解決することが望まれる。また、レアメタル枯渇の問題があるので、ITOに特化するのではなく、 $\text{SnO}_2$ 等の透明電極への適用可能性を追求すべきと考える。

今後はG3での技術開発が計画されているが、G6レベルへの大面積化をどう実現するかが本当の課題である。マグネットユニットの複数連結での大型製膜技術を公開し、パネルメーカーとの協業が必要であろう。さらに、材料の選択を含めた、広い視点からの抜本的な取り組みも必要かと考える。新規開発の技術については、今年度中に早急に特許出願されることを期待したい。

#### <肯定的意見>

- 中間目標である電極性能を達成し、面内ばらつき3%以下も達成したことを評価する。さらに、低ダメージ製膜の指針も得ている。有機膜への低損傷については、今年度の残された期間に中間目標を達成することを期待する。従って、中間目標を概ね達成したと判断した。
- 中間目標の達成度：トップエミッション型デバイスに不可欠な低損失透明導電膜を開発している。低損失導電膜の数値目標を達成している。有機膜に低損傷で製膜するという目標については、現時点未達となっているが、評価手法の導入を行うなど、課題解決の方針は明確にされており、H22年度末までには達成の見通しが得られている。
- 独自技術を用いて概ね目標を達成していると判断できる。

- 中間目標はクリアしているので、これを更に、高タクト化していけば良いのではないかと思う。
- 成果の最終目標の達成可能性：最終目標の達成に向けて、課題を把握できている、かつ、その施策も明確に示されている。最終目標の達成可能性は極めて高いと判断される。
- トップエミッション型有機ELパネルの大型化に低抵抗透明電極膜は必須の技術である。さらに、有機膜にプロセス中のダメージを最小限に抑えることが出来るかかも重要な課題である。ミラートロンスパッタ法で低抵抗と低ダメージを実現していて評価できる成果である。試作された検証用装置も大型マグネットの検証、ターゲット材料使用効率の検証等で充分目的を達成した。シート抵抗値、可視光損失率などで具体的な数値目標を掲げてそれをクリアし、評価手法も確立した。また、複数マグネット構造で大型化への見通しも得た。中間評価時点での成果としては充分であろう。
- 低損傷、低抵抗の透明電極材料の形成技術は、トップエミッション型有機EL素子の実現の重要な鍵の一つであり、電氣的、光学的要請を満たしつつ、大面積にわたる均一性、高速堆積等の要請を同時に満たさなければならない困難な課題を抱えた技術である。本事業においては、ミラートロンスパッタ技術の採用によって、目標の一つで電極形成時における損傷の低減は実現されている。一方、本質的に本技術は低損傷と堆積速度との間にトレードオフがあるため、一般に、低損傷、高速堆積の両立が難しいという問題点がある。また、有機EL材料のもつ特質から電極形成時の上限温度に制約があるため、透明電極としての電氣的、光学的特性をその範囲内において実現する必要がある。この解決は容易ではないが、膜構造の工夫により目標を達成する努力が払われており、評価できる。
- 成果の意義：低損失透明導電膜製膜技術は、極めて汎用性の高い、重要な技術でこの技術単独でも市場性はある。シート抵抗、可視光透過率に関する数値目標をクリアしており、世界最高水準の低損失透明導電膜である。
- 大型化対応のみならず低抵抗とすることで消費電力低減が可能な技術を開発しており、その成果は非常に優れている。  
問題解決の手法や大型化対策案も妥当である。
- 成果の普及：汎用性の高い評価技術を中心として学術講演を通じて成果発表が行われている。低損失透明導電膜製膜技術は技術優位性を保つためにも早急な成果普及の必要はないと考えられる。

#### <問題点・改善すべき点>

- 他の方式、例えば最も一般的なマグネトロン型との比較をもっとする必要があるのではないか。低ダメージではミラートロンが優位とは思いますが、マグネトロンでもダメージを緩和するための保護層の採用など、工夫はそれなりにされている。その他、低ダメージを標榜する技術としてイオンビームスパッタ等もある。これらの技術との差違を、膜厚分布の一様性、製膜速度、装置コスト、ランニングコストなど広く詳細に比較して優位性を明確化して欲しい。特に、高速化・大型化と低ダメージ化を両立させるための具体的シナリ

オが欲しい。特許出願がこれまで無いのも問題である。どんなこまかいものでも、実用化に使える技術は積極的に出願して欲しい。

- G6 サイズの基板を用いて、低損傷、かつ、光学的、電気的特性を満足しつつ、大面積にわたって均一に透明電極材料を形成する技術を開発することが本事業の目標であるが、装置を数並べてその問題点の解決に当たるということでは、低コストの技術基盤の開発という点からは後退することになる。最小限の装置の設置と、今後、期待される工夫によって解決が図られることが望まれる。本技術に係わる特許等の知財の獲得が行われていない点は、本開発に係わる技術には技術的独自性がないという意味か？他の追随を許さない技術基盤の獲得を Know-how としてばかりでなく、知財の点からも目指すべきである。
- レアメタル枯渇の問題があるので、ITO に特化するのではなく、SnO<sub>2</sub> 等の透明電極への適用可能性を追求すべきと考える。
- 知的財産権等の取得及び標準化の取組：特許出願は 0 件のようであるが、重要な要素技術であるため今後の出願に期待したい。
- 特許出願が0件との報告ですが、新規開発の技術を今年度中に出願されることを望む。
- 早急な特許出願を行うべきである。
- 現時点では特に大きな問題はない。

#### <その他の意見>

- ・ マグネットユニット 2 個連結で製膜良好なら複数連結での大型製膜が可能とし、今後は G3 での技術開発が計画されている。一方、目標である G6 以上への対応は企業に委ねられており、それには本技術を公開し、パネルメーカーとの協業が必要になると思う。
- ・ 今後、G6 レベルへの大面積化をどう実現するかが課題である。
- ・ 本技術は多くの制約中で、デバイスに必要な透明電極をどう実現するかという困難な課題に対する取り組みであり、本技術の採用は一つの合理的な取り組みと思われる。しかし、このままでは、課題実現のために、最終的には最適化を含めた現実的なアプローチにより目標達成を図ることになる。材料の選択を含めた、広い視点からの抜本的な取り組みも必要である。

## 2) 実用化、事業化の見通しに関する評価

世の中になく低損傷製膜技術であり、すでに、10インチレベルで検証は出来ている。また、大型化に向けた方策も提案されていることから、製造装置としての実用化の可能性は高い。このまま、低ダメージを維持したまま、大型化、高速化が進められれば、実用的に大きな成果となる。本技術はディスプレイとして極めて重要なトップエミッション型デバイス構造をもつ有機EL素子の実現に不可欠であり、市場のニーズにも合致している。また、有機半導体を用いたセンサー、太陽電池などの他分野への展開も可能であり、汎用性があると考えられる。

ただし、競合技術が目白押しの中、事業化のシナリオを明確にするためには、競合技術とのベンチマークにより、競合技術との優位性と実用化への改善点を明らかにする必要がある。

均一性と堆積速度に要請される目標値の実現やG6サイズの基板への展開は、複数のスパッタ装置を配置して対応することになるであろうが、タクトタイムとの兼ね合いを考え、装置配置を含めた低コストを実現する合理的な解決の道を探る必要がある。実用化には、更に、G6サイズの大型装置での実証試験が不可欠である。アジア諸国でも大型化への取り組みが行われており、具体的、かつスピーディなプランを策定し、加速する必要がある。

### <肯定的意見>

- 世の中になく低損傷製膜技術であり、製造装置としての実用化の可能性は高い。
- 10インチレベルで検証は出来ているので、実用化の可能性は高いと判断する。
- 大型化への見通しが得られたのは評価できる。低ダメージを維持したまま、大型化、高速化が進められれば、実用的に大きな成果となる。ミラートロンスパッタ法のメリットをさらに他分野へ展開するための知見も得られている。
- 後期の研究装置はG3相当であり、これによって大面積化を見通せることを期待する。
- 成果の実用化可能性：透明導電膜としての数値目標をクリアし、低損失性を実証する予定で産業技術としての適合性は実証されつつあると判断する。低損失化に向けて評価法なども整備されつつあり、実用化に向けて課題が明確になっている。
- 開発した技術は十分な性能があり、また大型化に向けた方策も提案されていることから、実用化に対して大きな期待が持てる。
- 事業化までのシナリオ：トップエミッション有機EL素子はディスプレイとして極めて重要なデバイス構造であり、デバイス構造構築技術が必要である。この低損失透明導電膜はトップエミッション型デバイスに不可欠の構造で、市場ニーズに合致している。
- 波及効果：有機薄膜上に透明導電膜を作製する技術は有機半導体を用いたセンサー、太陽電池などにおいても用いることができる技術で汎用性がある。参画している大学、産業技術総合研究所などよりの学会活動により人材育成も適切な規模で行われている。

<問題点・改善すべき点>

- 6G に対して、コストパフォーマンスを含めて、事業化のシナリオを明確にする必要がある。
- 実用化へ向けた大型化とその装置コストダウンをどうするかが若干気になる。
- 均一性と堆積速度に要請される目標値の実現や G6 サイズの基板への展開は、複数のスパッタ装置を配置して対応することになると思われるが、タクトタイムとの兼ね合いを考え、装置配置を含めた低コストを実現する合理的な解決の道を探る必要があるだろう。本事業での技術開発の水準から判断すると、本技術開発がボトルネックになりかねない。経済性まで考慮した総合的な見地から、最適解を求める必要がある。
- 競合技術との対比を明示するのがよい。
- 実用化には実証試験が欠かせない。大型装置での実証プログラムが欲しい。韓国などでも大型化への取り組みが行われている。具体的、かつスピーディなプランを策定し、加速する必要がある。
- 今後の計画に具体案が示されていない。

<その他の意見>

- ・新規装置であり、タクトタイムの目標を達成すると共に、フットプリント、保守性等について競合技術と比較して優位性を明らかにして欲しい。

### 3) 今後に対する提言

本技術の低損傷大面積電極形成技術は単独技術としても汎用性がある。この電極形成技術を活かす技術戦略を明確にし、今後の実用化を検討してほしい。

目標達成には、技術的飛躍というよりは、条件の最適化やマグネットを複数利用することなどの現実的な解を求めることになるが、材料の選択や装置上の工夫などでの解決の道を探るとともに、本技術について競合技術との対比の上で実用化への改善点を明らかにすることも有効である。一方、製膜法からだけのアプローチでは限界もあり、低ダメージの課題は製膜法だけでなく素子構造（積層構造）の選択とも関係づけて解決する必要がある。G6 サイズの本装置の実用化、事業化には、装置メーカーとパネルメーカーの協業体制を検討すべきである。その際、競合技術が目白押しの中、実用性の検証は欠かせない。単に要素技術開発の実験ではなく、何とか G6 規模の実証試験装置を作り、出来る限り実際に近い設定を進めることを期待する。

#### <今後に対する提言>

- ・低損傷大面積電極形成技術は単独技術としても汎用性、有用性がある。この電極形成技術の活かし方をいかにするのか。単独技術として実用化していくのか、あるいは、他の大面積有機薄膜形成技術などのプロセスとあわせて実用化するのか、技術戦略を明確にし、今後の実用化を検討してほしい。
- ・目標達成には、技術的飛躍というよりは、条件の最適化や装置数を増やすなどの現実的な解を求めることになる可能性が高いが、材料の選択や装置上の工夫などによって、それによらない解決の道が見出されることを期待する。
- ・現状の開発技術で十分な性能を示している。大型対応はマグネットを複数利用することで可能で、大型適用性を示すために実際に G6 大型対応の装置を作製しなくても良いのであれば、本テーマは短縮終了すべきではないか。
- ・低ダメージの課題は製膜法だけでなく素子構造（積層構造）の選択とも関係づけて解決する必要がある。製膜法からだけのアプローチでは限界もある。
- ・本装置の実用化、事業化には、装置メーカーとパネルメーカーの協業が必要であり、後期の研究推進に続く協業体制を検討するのがよい。
- ・装置開発を伴うプロセス開発では、その検証段階で大きな開発投資とリスクを伴う。しかし、競合技術が目白押しの中、実用性の検証は欠かせない。何とか G6 規模の実証試験装置を作り、実際に有機 EL を作ってみたい。その際、アクティブ型パネルそのものを作る必要はないと思うが、単に要素技術実験ではなく出来る限り実際に近い設定を考えて欲しい。このことは装置開発を伴うすべての他のテーマに共通であろう。

#### <その他の意見>

- ・競合技術との対比が重要な段階であり、本技術を公開して競合技術との対比の上で、実用化への改善点を明らかにするのがよい。

## 2. 2 大面積透明封止技術の開発

### 1) 成果に関する評価

有機 EL ディスプレイの必須技術である大面積透明封止技術として、塗布型デシカント有機封止膜技術とプラズマ CVD 法を用いた SiN 系パシベーション膜を利用した無機系封止膜技術の開発を進めており、ともに、中間目標は十分に達成されている。

塗布型デシカント有機封止膜技術では、新型デシカントを開発し、高バリア性（対 酸素、水分）、高透明性、有機 EL 製造プロセス適応性を実証している。安定かつ有機 EL に対するダメージも少ない技術が出来たものと予想される。さらに、新型デシカント封止膜の光学的特性（平坦性、透明性、屈折率など）と有機 EL 素子の光取り出し効率との関係を明らかに出来ている。このような理想的とも言えるデシカント材料が開発されたことは大きな成果である。大面積化への適用性として封止膜均一塗布形成の実証を進めており、実用的な意義は極めて大きい。

SiN 系パシベーション膜を利用した無機系封止膜技術の開発については、プラズマ CVD 法により、着色を抑え透明度の高い SiN 膜が得られる条件を見だし、二層積層により、十分に低い水分透過率を実現できることを示したことは、優れた成果であり、大面積化についても複数のプラズマ源の利用などにより見通しが得られている。ただし、本技術の優位性を実証するに他の製膜方式とのベンチマークにもっと力を入れ、優位性の確認を定量的に進めるべきである。

両技術ともに最終目標の達成に関しては、大面積有機 EL での開発された技術の長期安定性や信頼性、実プロセスとの整合性などの検証次第では、既に、技術の開発は最終目標に対する技術水準に到達していると考えられるが、実用的評価には時間がかかるので、検証実験の加速を強力に進めるべきである。また、国内での特許出願が積極的に行われてはいるが、海外特許あるいは、PCT 出願も進めるべきである。

#### <肯定的意見>

- 両方とも中間目標は達成していると判断する。これは速く大型化の確認を行って早期終了を図り、実用化に向け加速すべきである。
- 中間目標の達成度：新型デシカントを開発し、高バリア性（対 酸素、水分）、高透明性を実証し、有機 EL 製造プロセス適応性を示している。新型デシカント封止膜の光学的特性（平坦性、透明性、屈折率など）と有機 EL 素子の光取り出し効率との関係を明らかにしている。10 インチ以上にわたっての封止膜均一塗布形成の実証も行われている。これらの成果より中間目標は達成されていると判断する。
- 成果の最終目標の達成可能性：最終目標はほぼ達成されているか、その達成の目処がついているためほぼ確実に達成されると判断する。
- (1)新型デシカントの成果を高く評価する。  
(2)SiNx 製膜技術は中間目標を達成している。大面積化についても早期に達成できる見込みと思う。

- 無機系封止技術は概ね目標を達成している。
- 本技術は、有機 EL ディスプレイの実現の必須技術であり、特に、大型化をめざした本取り組みは未経験の技術範疇に属する。中間評価で報告された成果から判断すると、中間目標は十分に達成されている。特に、液状封止剤を用いた技術は、高い独自性と有用性をもつものと判断される。特許等の知財の獲得も積極的である。プラズマ CVD 法を用いた SiN 系パシベーション膜の形成も順調に技術の蓄積が行われているようである。開発された技術の実用性は、実デバイスの上で、長期安定性や信頼性について十分に検証されなければならないが、報告された現在の成果から見て、最終目標の達成は可能と思われる。
- 塗布型有機封止膜
 

優れた吸湿能力を持ち、出来た膜は透明度が高く、安定で有機 EL に対するダメージも無いことが予想される、など理想的とも言えるデシカント材料が開発されたことは大きな成果である。ディスペンサを用いて大型基板への適用性も基本的な検証は終わっており、実用的な意義は極めて大きい。有機 EL デバイスの大型化、低コスト化の大きな障害の一つは封止技術であり、プロセスアビリティが良く、高性能なデシカント材料の出現は長年の夢であった。本成果がその回答であることを期待させる。
- 無機系封止膜
 

有機 EL の封止は上記のデシカントの力を借りて行う方法もあるが、高性能で低コストの膜封止を完成させることが本筋であろう。それがプラスチック基板を用いたフレキシブル化にもつながっている。膜封止の難しさは高速、低ダメージ、高生産性の製膜技術が確立していないことにある。そういう状況下で、SWP プラズマ技術をテーマに取り上げた事は理解できる。今回の成果は、着色せずに透明度の高い SiN<sub>x</sub> が得られる条件を見いだしたことと、それを 2 層積層することで十分に低い水分透過率を実現できることを示したことである。膜封止は他にも様々な方式が提案されているが、得られた結果は高い水準であると思う。大面積化についても複数のプラズマ源の接続と、基板移動の組み合わせで対応可能との結論である。中間評価段階としては満足すべき成果と思う。
- 成果の意義：有機 EL に限らず、有機半導体は水分、酸素にさらされると電極での電気化学反応や酸化反応により半導体物性が劣化する（無機半導体でも類似の現象が観測される）。このため、封止膜の開発は有機デバイス実用化に向けて不可欠である。ところが、有効な封止膜がないのが現状であった。ここで開発した封止膜は世界的に見ても極めて高い特性を示している。かつ、封止膜のバリア性評価法も確立している。
- 説明のあった 2 方式とも優れた成果が得られており、また特許出願も積極的である。本プロジェクトの目的とは異なるが、開発技術のフレキシブル有機 EL への適用の可能性も示されており、技術応用分野の拡大が期待できる。
- 成果の普及：論文発表は 3 件行われている（論文内容は事業原簿に記載がないため不明：事業原簿には平成 22 年 6 月までの実績で記載されている）
- 知的財産権等の取得及び標準化の取組：特許申請が 3 件行われている。

<問題点・改善すべき点>

●有機封止膜

実際の有機 EL 素子と組み合わせて、実際の性能の評価と種々の条件下での耐久性の検証が不十分である。封止技術はともすれば補助的な役割と考えられがちであるが、有機 EL の実用化にとっては、有機 EL 本来の性能向上と全く同様に重要である。大面積有機 EL での検証実験の加速を強力に進めるべきと思う。

●無機封止膜

本方式の懸念事項は製膜速度、有機膜へのダメージ、大面積化、メンテナンス性などであろうか。これらを有機的に効率よく検証していくプログラムが必ずしも明確ではない。大型検証実験機を準備するべきではないか。実際の有機 EL 素子との組み合わせによる封止性能とプロセスダメージの影響の検証が遅れていると思う。封止技術はデバイスの信頼性に直結する課題であるので、その実用的評価には慎重を期する必要がある、多大の時間を要する。出来るだけ早く実際的评价を開始すべきである。そのためには評価用の有機 EL 素子を潤沢に供給する体制の構築を急ぐべきと思う。大面積電極膜の項でも述べたが、他の製膜方式との詳細な比較をもっと力を入れて行って欲しい。優位性の確認を出来る限り定量的に行う必要があると思う。

●ガラス板ではなく、有機板での評価を行って、汎用性をより高めることを期待する。

●実際のデバイスに応用した際の信頼性について、十分なデータの取得が望まれる。時宜を見て、基礎技術に関する成果の報告がなされることを期待する。

●塗布系有機封止技術では、定量的なデータが示されていない。

●国内特許が出願されているが、外国特許あるいは PCT 出願を望む。

<その他の意見>

- ・早期の実用化によって、新型デシカントおよび SiNx 膜を含めた新規な素子構造を開発し、そのデファクト・スタンダード化を推進されることを期待する。
- ・最終目標の達成に関しては、開発された技術の長期安定性や信頼性、実プロセスとの整合性などの検証さえ行われれば、既に、技術の開発は最終目標に対する技術水準に到達しているとも考えられる。最終年向けの研究開発は、プロセス技術を含む周辺技術の開発に向けられるべきであろう。
- ・無機系と塗布系では開発フェーズが異なっているように見える。塗布系はまだ初期フェーズでは？

## 2) 実用化、事業化の見通しに関する評価

いずれも大型化に適した技術開発をしており、報告された結果やデモの状況から実用化が十分期待できる。

塗布型有機封止膜については、大面積塗布が可能で、高透明性を有する封止膜を開発しており、実際の有機 EL 素子の光取り出し効率を算出し、実際に素子構造最適化手法も確立しており、高い実用化の可能性を持つ。有機 EL 素子のみならず、他の有機デバイスでも封止技術は重要で、市場のニーズは高い。また、フレキシブル有機 EL への展開の可能性も示している点は高く評価できる。大型 TV 用途のみならず、中小型ディスプレイ、照明用有機 EL はもちろん、有機太陽電池など波及範囲はいろいろ考えられよう。さらにプロセスのしやすさ、低コスト化が進めば、世界標準にもなり得ると期待される。

無機系封止膜については、透明度が高く、十分に低い水分透過率を実現できることを実証している。本製膜技術はトップエミッション構造を実現する上で重要であり、小型のものでも実用化が見込める。ただし、他方式との比較を詳細に行い、特に、大型基板へ適用優位性をはっきりさせることが重要である。

開発された技術についての実際の有機 EL 素子に適用した場合の長期安定性や信頼性、実プロセスとの整合性などの検証と、G6 対応の大面積化に向けての周辺技術の開発に注力すべきである。

早期実用化のためには、大面積化の課題を 1 年程度前倒し完了するのもよいのではないか。

### <肯定的意見>

#### ○有機封止膜

材料開発としてはめざましい成果であると思う。透明度が高く充填材としても優れているデシカント材料は必要とされる領域が極めて広い。大型 TV 用途のみならず、中小型ディスプレイ、照明用有機 EL はもちろん、有機ソーラーセルなど波及範囲はいろいろ考えられる。さらにプロセスのしやすさ、低コスト化が進めば、世界標準にもなり得る。

#### ○無機封止膜

無機封止膜製膜装置に要求される課題を良く把握してテーマ選定、課題解決が行われてはいる。多くの課題をもっと有機的、総合的に行えないか。

○得られた成果から判断すると、本技術は高い実用化の可能性を持つと思われる。技術内容から判断して、G6 サイズの基板への展開も可能であろう。

○成果の実用化可能性：大面積塗布が可能で、高透明性を有する封止膜を開発しており、実際の有機 EL 素子の光取り出し効率を算出し、実際に素子構造最適化手法を確立している。

○事業化までのシナリオ：有機 EL 素子のみならず、他の有機デバイスでも封止技術は重要で、市場のニーズは高い。このため、市場の成長性は高いと判断する。

○特に、塗布型有機封止膜の実用化、事業化の見通しは極めて高いと判断する。実用化を加速すべきである。

○無機系封止製膜技術はトップエミッション構造を実現する上で重要であり、

小型のものでも実用化が見込める。

- いずれも大型化に適した技術開発をしており、報告された結果やデモの状況から実用化が十分期待できる。またフレキシブル有機 EL への展開の可能性も示している点は評価が高い。
- 早期実用化の可能性が高く、実用化への方針を明確にするのがよい。
- 波及効果：他の有機デバイスへも直ちに適応できるため波及効果は大きい。特に太陽電池封止膜としては有機太陽電池が実用化されれば極めて大量の需要が見込める。大学での基礎研究、論文発表などを通じて人材育成も行われている。

#### <問題点・改善すべき点>

- 有機膜封止については特に注文はない。実用化検討を加速させ、幅広い応用を期待したい。無機膜封止については前述のように、実用性の検証と、他方式との比較を詳細に行い、優位性を明確化して欲しい。特に、大型基板へ適用優位性をはっきりさせることが重要である。
- G6 サイズの基板への適用や生産技術として適用する場合に不可欠な周辺技術の開発に注力することが技術の普及に求められる。
- G6 対応の大面積化の検討要。
- 実際の有機 EL 素子に対する開発技術の適応性を示した方がよいのではないか。

#### <その他の意見>

- ・早期実用化のためには、大面積化の課題を 1 年程度で前倒し完了するのもよいと思う。波及効果として、照明用有機 EL にも展開できると思う。

### 3) 今後に対する提言

本開発技術は、現時点で、多くの点で最終目標を達成もしくはほぼ達成しており、今後はパネルメーカーと協力し、実際の有機 EL に適用して、長期安定性や信頼性の検証、周辺プロセス技術の開発を急ぐことにより、実用化、事業化への大きな進展が期待できる。

多くの候補材料から選別され、開発された高性能デシカント透明薄膜であるので、有機 EL に限定せず、他のデバイス封止剤としての可能性も検討して欲しい。プロジェクト期間中であっても知財権の確保を慎重に行った上で、柔軟に進めるべきである。

本技術の普及については、情報発信、技術の公開を戦略的に行うべきである。

#### <今後に対する提言>

- 現時点で、最終目標を達成もしくはほぼ達成している点が多い。今後は検証を行うこととなっているが、パネルメーカーと協力して実際の有機 EL に適用した検証を行うことで、実用化、事業化への大きな進展が得られるのではないかと。
- 実デバイスを用いた長期安定性や信頼性の検証、工業化の実施にあたっての周辺プロセス技術の開発を急ぐことが求められる。
- 早期実用化の推進を望む。
- ぜひ目標を達成してもらいたい。
- 多くの候補材料から選別された高性能デシカント透明薄膜であるゆえ、有機 EL に限定せず、他のデバイス封止剤としての可能性も検討していただきたい。

#### <その他の意見>

- ・情報発信、技術の公開を戦略的に行って欲しい。
- ・本有機膜材料は本プロジェクトの目的以外にもいろいろな分野で有効になりうると思われる。その方面への展開を、プロジェクト期間中であっても、知財権の確保を慎重に行った上で、柔軟に進めるべきではないかと。

## 2. 3 大面積有機製膜技術の開発

### 1) 成果に関する評価

大面積有機製膜技術として、材料の違いを意識した蒸着系有機製膜技術と塗布系有機製膜技術という異なる二つの技術開発が同時に並行して行われている。蒸着系有機製膜技術による薄膜形成技術の開発は、従来の真空蒸着に係わる原材料の低い利用効率などの問題解決が図られており、また、開発したシミュレーション技術も大型化に対し非常に有効であることから、均一な大面積薄膜の形成技術として、高い実用性をもつものと判断される。基板の搬送無しで大型基板使用時にも十分な素子特性、膜厚分布、製膜速度、優れた材料使用効率が実現できる見通しが示されたことは大型基板の多層構造を必要とする白色有機 EL パネルの生産には大きなメリットとなる。中間目標は達成されており、実証装置の準備を進めるなど、G6 での本技術を検証する方針も明らかである。特に、一つのチャンバーを用いた積層膜の作製等における問題点の把握とその対応が図られれば、最終目標の達成が十分期待できる。ただし、この方式ではパターンニングは難しいので、フルカラー対応は白色発光素子にカラーフィルターを組み合わせることになると考えると、その方式でこのプロジェクトのもう一つの目玉である 40 型 40W を実現出来るかどうかは検証が必要である。

有機膜の高精細パターンニング製膜は有機 EL パネルの大型化の最も重要で、かつ、ハードルの高い技術であるが、塗布系の有版印刷法に着目し、有機製膜技術を新規に開発することは、挑戦的である。膜の形状、均一性も良好であり、面内均一性の課題を残すが、目標とした発光特性が得られ、概ね中間目標を達成したことは、大きな成果と考える。面内均一性の課題についても、インク供給系などのハード面を改善することにより年度内達成が見込めるであろう。ただし、一般に最も検討されているインクジェット方式に比べた場合の優位性の議論が足りない。また、ノズルジェットなどとの比較ももっと詳細に行われるべきである。競合他社は大型有機 EL テレビの市場導入は 50 型以上で行うと公言している中で、試作対象が 40 型に限られているのは大型化に対して十分であるか疑問である。大幅に検討スピードを上げる対策を講じ、他の印刷方式とのベンチマーキングを詳細に行い、もう少し明確なデータで示すべきである。

#### <肯定的意見>

- 塗布系有機製膜技術開発で得られた膜の形状、均一性も良好であり、既に目標とした発光特性を得ることができている等、開発技術のレベルが非常に高い。また大型化に対しても明るい方向性を示している。  
蒸着系有機製膜技術開発についても優れた結果が得られている。また開発したシミュレーション技術は大型化に対し非常に有効である。
- フレキソ印刷法による有機膜製膜技術については、面内均一性の課題を残すが、概ね中間目標を達成しており、他方式（インクジェット法、ノズルプリント法）との対比において優位であることを評価する。
- 面蒸着法では中間目標を達成し、G6 での本技術を検証する方針も明らかであ

- ることを評価する。
- 中間目標の達成度：塗布系および蒸着系大面積有機製膜法の基板技術開発を行っており、設定された目標をクリアする成果が得られている。一部、塗布系大面積有機製膜で、200 mm<sup>2</sup>で数値目標±5%が未達成であるが、インク供給系などのハード面を改善することにより年度内達成が見込める。
  - 本技術開発において、真空蒸着法による薄膜形成技術の開発は、独自性があり、かつ、成果から判断して、従来の真空蒸着に係わる原材料の低い利用効率などの問題点の解決が図られており、均一な大面積薄膜の形成技術として高い実用性をもつものと判断される。中間目標は達成されており、実証のための装置の準備も進んでおり、期間内の最終目標の達成が十分期待できる。材料の違いを意識した、真空蒸着法と印刷法という異なる二つの技術開発が同時に並行して行われているが、材料技術の現状や用いる技術の特質と制約から、必ずしも、同一の応用を意識する必要はないのではないかと思われる。大型ディスプレイを目指す技術開発には変わりはないが、応用されるべきデバイスが異なることも想定するべきであろう。その場合には、異なる技術目標の設定も可能になるものと思われる。
  - 蒸着系有機製膜技術は大型化、均一性ともに目標を達成している。
  - 成果の最終目標の達成可能性：最終目標達成のための目処もついており、達成可能と判断する。
  - 塗布系有機製膜。  
有機膜の高精細パターニング製膜は有機ELパネルの大型化の最も重要でハードルの高い技術である。本プロジェクトは有版印刷（フレキソ印刷）での挑戦である。ここまで得られた成果は印刷精度、一回印刷での膜厚精度、発光特性などで大面積有機製膜技術としての見通しが得られた、と言うことで一応中間評価としては合格と言うところか。
  - 蒸着系製膜  
本テーマでは面蒸発源による製膜方式が検討されて、基板の搬送無しで大型基板使用時にも十分な素子特性、膜厚分布、製膜速度、優れた材料使用効率が実現できる見通しが示された。基板搬送無しというのは、大型基板の場合にはメリットになり得る。本方式ではパターニング製膜がまず実現出来ないであろうから、パターニングを必要としない製膜、例えばカラーフィルターとの組み合わせによるカラー化方式パネルか、輸送層などの共通層にしか適用できない。これらの条件を考慮した上で、中間評価時点での成果としてはまずまずと言うところと思う。
  - 成果の意義：有機発光層、電荷輸送層の製膜に必要不可欠な技術で、有機ELディスプレイはもとより、太陽電池にも適応可能技術で汎用性があることから大きな市場が見込める。また、大面積蒸着装置では多数のノズル配置が必要となるが設計ツール（シミュレーション技術）がすでに開発されており、極めて効率的な装置開発が可能となっている。
  - 成果の普及：論文 3 件が発表されている。大面積有機薄膜製膜技術は我国の国際的優位性を保持するため、積極的な成果普及の必要はないと思える。
  - 両方とも非常に良い成果が出ていると判断する。知的財産を確固たるものに

することが必要である。

○知的財産権等の取得及び標準化の取組：特許出願 3 件がなされている。

<問題点・改善すべき点>

- 大型有機 EL テレビ実現の最大の難関は、G6 以上の大型基板使用時のパターンニング製膜方法である事は周知である。従って、本プロジェクトで最も重要なテーマであろう。その割には取り上げられている方法が本当に本命技術なのか、疑問が残る。まずフレキシソであるが、一般に最も検討されていると思われるインクジェット方式に比べての優位性の議論が足りないのではないかと報告を聞いていてなるほど優位であるという納得性は得られなかった。基本性能の確認に留まっている。また、ノズルジェットなどとの比較ももっと詳細に行われるべきであろう。また大型化の検討ではステップ&リピートで行くという説明であるが、最小基板サイズの検討が 40 型で絞られているのはおおいに疑問である。競合他社は大型有機 EL テレビの市場導入は 50 型以上で行うと公言している。40 型、あるいは G6 は最低の要求であり、それが最終目標では無いはずである。大幅に検討スピードを上げる対策を講じ、他の印刷方式とのベンチマーキングを詳細に行うべきである。次に面蒸発源製膜であるが、これは使い方によっては非常に有効な方法であろう。一つのチャンバーで基板の移動を行わずに、いくつもの蒸発材料を切り替えにより分布精度良く蒸着できることは、例えば多層構造を必要とする白色有機 EL パネルなどの生産には大きなメリットになる可能性はある。しかし、この方式ではパターンニングは難しい。従って、フルカラー対応は白色発光素子にカラーフィルターを組み合わせる方式にならざるを得ないと思うが、その方式で、このプロジェクトのもう一つの目玉である 40 型 40W は実現出来るのであろうか。シミュレーションによる検証はされているのか。報告には記述はない。今後、速やかに明らかにするべきである。検証はもちろん取れていないが、競合他社では白色有機 EL+カラーフィルター方式は少数派であり、大型といえども RGB 塗り分けで行きたいと言うのが大勢であるという。それは、消費電力の点と将来の発展性の観点によると思われる。そのためにいろいろなタイプの塗り分け技術が検討されている。もちろんいろいろな制約があるのは十分理解できるが、やはり最初の目標設定と技術ロードマップの議論が足りなかったのではないかと、テーマの選定に議論不足が出たのではないかと、あるいはテーマを絞りすぎたのではないかと、との疑問がどうしても残る。
- 高分子有機 EL 材料のための印刷法を用いた技術開発では大型基板を意識した短いタクトタイムに対応できる印刷技術が選択されている。しかし、印刷技術は高い経済性と量産性に優れた技術ではあるが、各種の印刷技術にはその特徴と制限があり、蒸着技術と同じレベルでの目標の立て方にはやや無理があろう。応用するデバイスの要求性能を見据えた現実的な技術目標の設定が必要のように思われる。
- フレキシソ印刷での面内均一性の改善には、インク供給系などのハード面の改善で対処するとの方針を出されており、この技術での発明・特許を発掘し、特許出願を推進することを望む。

- 材料も含めた将来の本命はどちらなのか、両方が並行して進むにしても、コストパフォーマンスの点で予測して絞ることが必要だろう。
- 塗布系有機製膜技術は大型化における均一性に課題があるのでは？この有版印刷の優位性をもう少し明確なデータで示してもらいたい。

<その他の意見>

- ・超希薄溶液濃縮スプレイ法の位置づけと優位性が不明である。

## 2) 実用化、事業化の見通しに関する評価

蒸着系有機製膜技術については、薄膜形成過程のシミュレーション技術を確立し、大面積蒸着装置の設計も可能となっており、極めて実用化の可能性の高い技術である。基本的な G6 サイズへ至る技術課題は既に解決済みである。残りの期間内に、一つのチャンバーでの積層膜の作製等における問題点の把握とその対応を早期に実現し、G6 サイズ基板での実証を行うことになっており、実用化に向けた課題と課題解決の方針が明確である。今後、装置の大型化に対する蒸着源の温度管理やシステムとしての信頼性の確保など、実装置としての周辺技術の開発と装置信頼性の向上を早急に取り組むべきである。

塗布系有機製膜技術開発は大型化に有利な方式であり、最終目標値が達成できれば、実用化への大きな足がかりとなる。今後、面内バラツキの低減技術の検証では、他の方式より、優位に立つことをもう少し明確なデータで示すべきである。また、面内バラツキ低減技術については、特許出願を推進すべきである。本技術は他の有機太陽電池などの有機エレクトロニクスデバイス製造技術として、産業界への波及効果が期待できる。

一方、この塗布系有機製膜技術として検討されている有版印刷法を用いた薄膜形成技術は挑戦的な開発であるが、最終的な到達可能な技術レベルを見定め、それを前提とした実用的な応用を見極めて、それに沿った技術開発を進めることも開発した印刷技術を活かす上では必要と考える。

### < 肯定的意見 >

- 成果の実用化可能性：有機 EL ディスプレイ実用化に向けて、大面積有機製膜技術は中核をなす技術である。すでに、薄膜形成過程のシミュレーション技術を確立しており、蒸着装置の設計も試行錯誤によらず可能になっている。極めて実用化の可能性の高い技術である。
- 事業化までのシナリオ：蒸着装置設計手法が確立しているため、実用化への障壁はほとんどないと判断される。
- これまでの成果から考えて、基本的な G6 サイズへ至る技術開発の課題は既に解決済みのように思われる。今後の課題として、特に、**one-chamber** を用いた積層膜の作製等における問題点の把握とその対応を早期に実現することによって、最終目標に関する技術開発が達成されるものと思われる。
- 蒸着系有機製膜技術は実用化の可能性が高い。
- フレキシ印刷法は過去に液晶の量産技術で大きな貢献を成した。そのフレキシ印刷法に着目し、有機 EL の製膜技術として新規に開発することは挑戦的であり、かつ革新的であると思う。その中間評価の目標達成が概ね見えたことは大きな成果である。
- 塗布系有機製膜技術開発は大型化に対し有利な方式であり、残された期間内に塗布均一性の最終目標値が達成できれば、実用化への大きな足がかりとなるであろう。また本技術が他の有機エレクトロニクスデバイス製造技術にも展開できるようなので、波及効果が期待できる。蒸着系有機製膜技術開発においては残りの期間内に本プロジェクトの目指す G6 サイズでの実証を行うことになっており、実用化への流れは明確である。

- 実用化に近づいていると思うが、さらなるコストパフォーマンスを追求して、液晶・プラズマを超えてほしい。
- 波及効果：有機 EL のみならず、他のデバイスにも適用できる技術ゆえ、太陽電池分野などへの波及効果も見込める。さらに、本プロジェクトにより当該分野の異業種交流や研究開発や人材育成等が促進されると期待できる。
- 個々の要素技術としては着実な成果が得られており、他分野への応用も含めて、産業界への波及効果は期待できる。

#### <問題点・改善すべき点>

- 装置の大型化に対する蒸着源の温度管理やシステムとしての信頼性の確保など、実装置としての周辺技術の開発と装置信頼性の向上を早急に取り組むべきであろう。本技術開発に基づいた早期の G6 サイズ基板での実証が望まれる。印刷法を用いた薄膜形成技術の開発は、最終的な到達可能な技術レベルの見極めを行い、それを前提とした実用的な応用を見極め、それに沿った技術開発を進めることが肝要のように思われる。
- 有版印刷法の実用化可能性を支持する明確なデータを提示する必要がある。
- フレキシ印刷法での面内バラツキの低減技術を今後検証されるが、これを達成することが他方式より優位に立つことであり、この点の特許出願を推進されたい。
- 大型有機 EL テレビ実現のためには、これらの要素技術を単純に足し算しても、生産プロセスの構築には欠ける面が出てくる。事業目的を大型有機 EL テレビ実現のための基盤技術の構築とするなら、後半の 2 年間で思い切った投資の追加を行い、TFT バックプレーンをあきらめるとしても、各要素技術を有機的に組み合わせた総合検証実験の遂行を是非とも要請したい。
- そのための最適系(理想系)等、をやはり考える必要がある。

#### <その他の意見>

- ・本技術は、単に、有機 EL ディスプレイのための技術開発にとどまらず、将来、期待される有機太陽電池の工業化の大きな技術的な基盤を与えるものと考えられる。

### 3) 今後に対する提言

それぞれの技術の工業化への基盤として、他の追随を許さない確固たる知財の獲得と情報発信、技術の公開等を戦略的に行って欲しい。あわせて、周辺技術の開発を早期に進めるべきである。蒸着系有機製膜技術として採用された面蒸着法式については、既に G6 のチャンバーが設置されており、最終目標を前倒しで達成することを望む。

塗布系有機製膜技術として検討されている有版印刷は将来的に有望な製膜法であるが、その難易度はかなり高いと予想される。他の印刷法に比較して優位であることを明確にデータで示してもらいたい。

封止技術と同様、大面積有機薄膜形成技術は汎用性が高く、有機 EL 以外への応用展開、例えば、太陽電池、ディスプレイバックプレーンの薄膜トランジスタなどの作製への展開が期待でき、検討が望まれる。

#### <今後に対する提言>

- 面蒸着法については、既に G6 のチャンバーが設置されており、最終目標を前倒しで達成することを望む。
- 有版印刷は将来的に有望な製膜法であるが、その難易度はかなり高いと予想される。他の印刷法に比較して優位であることを明確にデータで示してもらいたい。
- それぞれの技術の工業化への基盤として、他の追随を許さない確固たる知財の獲得と周辺技術の開発を早期に進めるべきであろう。
- 大型有機 EL テレビ実現のためには、これらの要素技術を単純に足し算しても、生産プロセスの構築には欠ける面が出てくる。事業目的を大型有機 EL テレビ実現のための基盤技術の構築とするなら、後半の 2 年間で思い切った投資の追加を行い、TFT バックプレーンにあきらめるとしても、各要素技術を有機的に組み合わせた総合検証実験の遂行を是非とも要請したい。
- 封止技術と同様、大面積有機薄膜形成技術は汎用性が高く、太陽電池、ディスプレイバックプレーンの薄膜トランジスタなどへの展開が期待できる。有機 EL 以外への応用展開も検討していただきたい。

#### <その他の意見>

- ・情報発信、技術の公開を戦略的に行って欲しい。

## 2. 4 大型ディスプレイ製造に向けた検証

### 1) 成果に関する評価

本テーマの意義はテーマ全体との整合性から合理的な目標値を設定し、その達成可能性のシミュレーション手法の開発とその検証にあると理解すれば一定の成果は出ている。個別の要素技術の見積もりから、有機 EL ディスプレイのパフォーマンスにどのように反映されるかが検討され、最終目標の技術レベルの把握に役立つことになる。最終目標の達成も概ね実現可能であろう。40型 40W 以下の低消費電力化は、素子のダメージの低減に依存することを示し、最終目標への方向性を明らかにした。駆動技術や光取出し効率向上等での低消費電力化も加味できるので、本プロジェクトの評価手法として妥当である。また、G6 サイズ以上の基板への適応性を検証できるようにしているなど、順調に目標を達成していると判断される。

ただし、各テーマで実証する基板サイズの大きさの目標値は、プロジェクト開始前に設定すべきもので、開発の進捗に応じて再検討が必要である。検討内容が全体に抽象的であり、具体的説得性に欠けている。また、やはり各論に終始していて、このプロジェクト全体の統一された目標と各論とのつながりが必ずしも明確になっていない。従って、成果の達成度も尺度が明確でないので評価しにくい。それを端的に表しているのが後半の計画であろう。各テーマの後半の計画表については、各テーマばらばらで、これでは全体の有機的結びつきが期待できない。最終的には何がどのように達成されれば、本プロジェクトは成功と言えるのか必ずしも明確になっていない。

#### <肯定的意見>

- 中間目標の達成度：すでに開発した大面積化の技術を総合し、40型パネルの消費電力をシミュレーションにより検証できるようにしている、G6 サイズ以上の基板への適応性を検証できるようにしているなど、順調に目標を達成していると判断される。
- 成果の最終目標の達成可能性：期間後期では大面積化の実証であるが、その対応も詳細に検討されており最終目標は達成されるものと判断する。
- 本事業における技術開発の進展により、ディスプレイとしての有機 EL ディスプレイとしてのパフォーマンスにどのように反映されるかが逐次、検討され、最終目標に対する技術レベルの把握に役立っている。報告された成果から判断する限り、中間目標は達成されており、最終目標の達成も概ね実現可能と思われる。
- 成果の意義：40型パネル開発、量産に必須な技術開発で世界水準の成果が生み出されていると判断する。これらの量産技術は市場創造に寄与すると期待できる。また、投入された予算以上の成果が上げられていると思う。
- 開発段階での大型ディスプレイ製造に向けた検証は大変重要である。
- 40型 40W 以下の低消費電力化に向けて、素子作成プロセスダメージの低減に依存し、最終目標への方向性を明らかにした。他に駆動技術や光取出し効率向上等での低消費電力化を加味できるので、本プロジェクトの評価手法として妥当である。

- 本テーマの意義が私には必ずしも明確ではないが、開発テーマ全体の整合性の調整と、それに基づいた合理的な目標値の設定、その達成可能性のシミュレーション手法の開発とその検証などで一定の成果は出ている。有機 EL TV パネルのトータルの消費電力に与える各要素、すなわち有機 EL 素子の発光効率、TFT 駆動ロス、配線ロス、信号線電力の寄与度とそれらに対するプロセスダメージの影響を定量化した。それに基づいてプロセスダメージによる消費電力の増加をどこまで抑えるべきかを数値化して目標とした。手法の詳細な内容は開示されていないのでコメントしにくいですが、当事者の間では有効な手段となっているものと思われる。
- 成果の意義：40 型パネル開発、量産に必須な技術開発で世界水準の成果が生み出されていると判断する。これらの量産技術は市場創造に寄与すると期待できる。また、投入された予算以上の成果が上げられていると思う。
- 知的財産権等の取得及び標準化の取組：要素技術開発を主体としたため、特許出願は 0 件である。製造技術の重要な内容であるため、権利化せず秘匿しておくことが妥当と思われる。
- 成果の普及：論文件数は 0 件で、研究・開発成果を早急に普及しない方針である。国際競争力を保持するため、成果普及を行わないのは極めて妥当であると判断される。
- 判断出来ない。

#### <問題点・改善すべき点>

- これに関しては、プロジェクトのあり方の問題に係るので、あまり言わないが、この段階で始めるのではなく、プロジェクトを起こす前から進めている必要有。あくまでもシュミレーションなのだから。
- 検討内容が全体に抽象的であり、具体的説得性に欠ける。またやはり各論に終始していて、このプロジェクト全体の統一された目標が明確になっていない。従って、成果の達成度も尺度が明確でないので評価しにくい。それを端的に表しているのが後半の計画であろう。各テーマの後半の計画表であるが、各テーマばらばらで、これでは全体の有機的結びつきなど、要素技術的範囲を超えては、望むべくもない。最終的には何がどのように達成されれば、本プロジェクトは成功と言えるのか、必ずしも明確になっていない。
- 本事業では、低分子系、及び、高分子系の二つの材料を用いた大型有機 EL ディスプレイ技術の開発が進められている。共通の技術要素も多いものの、それぞれは、材料が異なる以上、それぞれの特質に応じた異なる技術基盤の上に成り立っている。したがって、ここでの技術評価は、本来、二つの技術について別々に取り扱い、技術評価を進めるべきであろう。したがって、最終的な到達レベルが異なることも十分考えられる。
- 各技術の生産性の検証では、タクトタイム 120 秒を定量的目標としている。このことは妥当であるが、他の生産性制御の要因についても、参考になる定量評価の手法を開発するのが望ましい。
- パネル消費電力の内訳で TFT と信号線電力の占める割合が大きいですが、これと低消費電力化の関係が分かりにくい。

<その他の意見>

- 本課題の意義が理解できない。大型化に向けた検討はテーマ毎に行うべき項目である。また本プロジェクトの目的が G6 サイズ以上の基板に対して適用可能なことを示すことにあるので、各テーマでどの大きさまでを実証するかの目標値は、プロジェクト開始前に設定すべきものである。

## 2) 今後に対する提言

個別の要素技術の見積もりから最終目標の達成を予測することが役立つことは事実であるが、本テーマの手法は、一般的に研究・開発を統括する際に用いられるもので、本来、個別テーマとして扱う内容ではない。前述の「成果に関する評価」の項に記載された内容をもとに、今からでも、全体を統一した目標を設定し直し、それに基づいて、各テーマの有機的結びつきを具体的に議論し進め方を見直した上で、後半を加速して、危機感を持って取り組んでもらいたい。

各要素技術の目標が達成されることにより、本研究項目の目標は達成される見込みであるが、その中で、実用化の可能性の高い要素技術を見極めて欲しい。それには、競合技術との対比を定量的に評価すべきである。また、本事業が、有機物を用いた大型の電子デバイスの製造技術の確立を目指すものである以上、大型基板を用いた実デバイスの試作は単なるデモンストレーションではなく、実利的に重要であることを認識すべきである。

目標とする大型有機 EL ディスプレイは、すでにかかなりの低価格を実現している液晶ディスプレイをコスト的にも凌駕する必要があるが、コスト面での議論も明確にすべきである。さらに、大型化のために確立してきた様々な要素技術を国益のためどう扱うかなども検討すべきである。

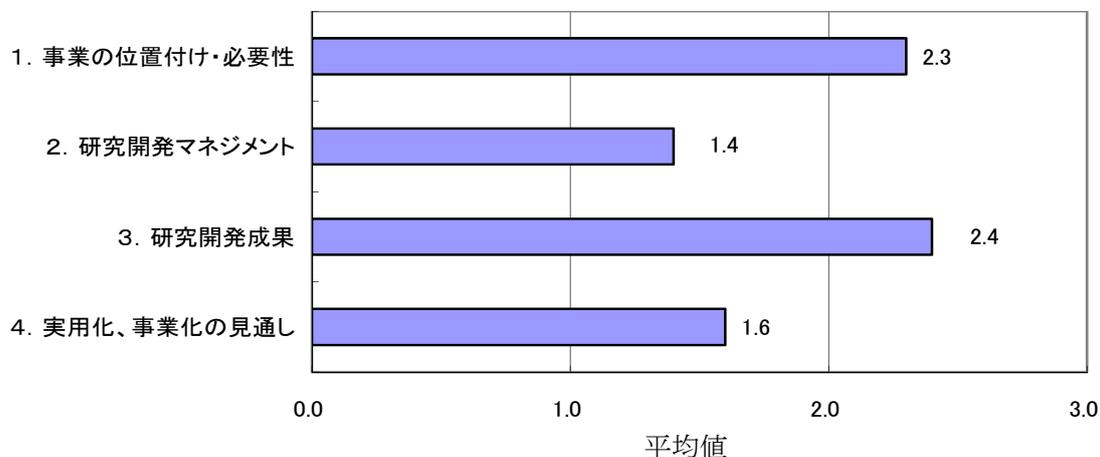
### <今後に対する提言>

- 本テーマ開発の手法は、他テーマの開発技術の検証や最終目標への達成度確認等に有効である。しかしこのような手法は一般的に研究・開発を統括する際に用いられるもので、個別テーマとして扱う内容ではない。本テーマの短縮終了を望む。
- 全体への提言に述べたが、もっと大きな視点で行うべきである。あくまでもシュミレーションなのだから。
- 個別要素技術の見積もりから、最終目標の達成を測ることは指針として役立つことは事実であるが、本事業はこれまでに工業界が技術に経験を持たない有機物を用いた大型の電子デバイスの製造技術の確立を目指すものである以上、大型基板を用いた実デバイスの試作は単なるデモンストレーションという意味合いではなく、実利的に重要であると考えられる。本事業で目指す技術は、将来、期待される有機太陽電池の工業化の大きな技術的な基盤を与えるものとして重要である。
- 中間段階で達成の見通しが得られており、ぜひ目標を達成して日本における事業化を加速してもらいたい。これからのプロジェクト後半が正念場であり、危機感を持って取り組んでもらいたい。
- 各要素技術の目標が達成されることにより、本研究項目の目標は達成される見込みである。その中で、実用化の可能性の高い要素技術を見極めて欲しい。それには、競合技術との対比を定量的に評価して欲しい。
- 今からでももう一度全体を統一した目標設定をし直す必要があるのではないか。それに基づいて、各テーマの有機的結びつきを具体的に議論し、進め方を見直した上で後半を加速して進めるべきであると思う。

○すでにかかなりの低価格を実現している液晶ディスプレイをコスト的にも凌駕する必要があると思われが、大型有機ELディスプレイのコスト面での議論も明確にしていただきたい。あわせて、大型化のために確立してきた様々な要素技術を国益のためどう扱っていくのかが不透明。少なくとも他国が容易に技術情報にアクセスできないようにすべき。

### 3. 評点結果

#### 3. 1 プロジェクト全体



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	B	A	B	B	C	
1. 事業の位置付け・必要性について	2.3	A	A	B	A	B	B	C	
2. 研究開発マネジメントについて	1.4	C	B	B	C	B	C	C	
3. 研究開発成果について	2.4	A	B	A	A	B	B	B	
4. 実用化、事業化の見通しについて	1.6	B	B	B	C	B	C	C	

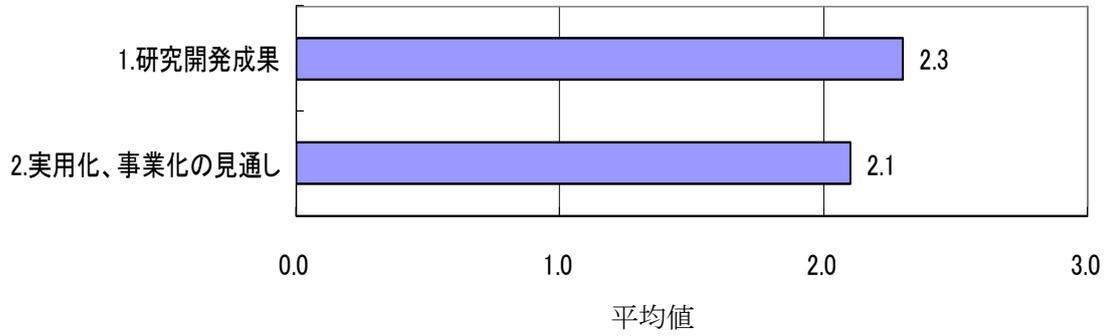
(注) A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈注：判定基準〉

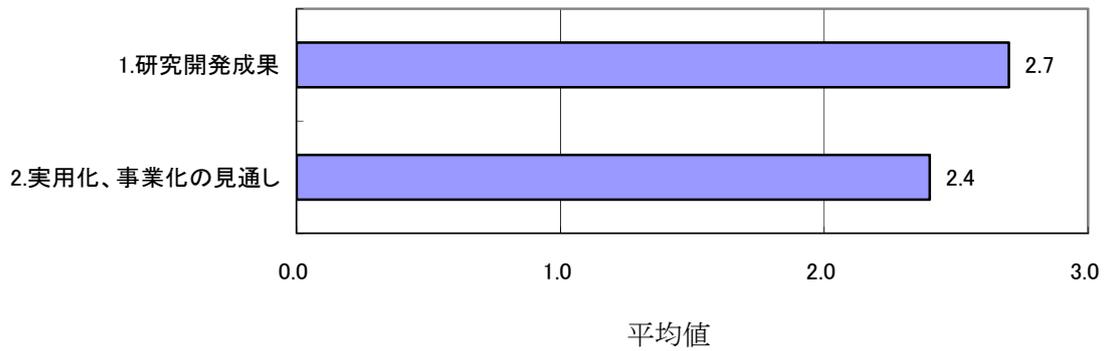
1. 事業の位置付け・必要性について	3. 研究開発成果について
・非常に重要 →A	・非常によい →A
・重要 →B	・よい →B
・概ね妥当 →C	・概ね妥当 →C
・妥当性がない、又は失われた →D	・妥当とはいえない →D
2. 研究開発マネジメントについて	4. 実用化、事業化の見通しについて
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当であるが、課題あり →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D

### 3. 2 個別テーマ

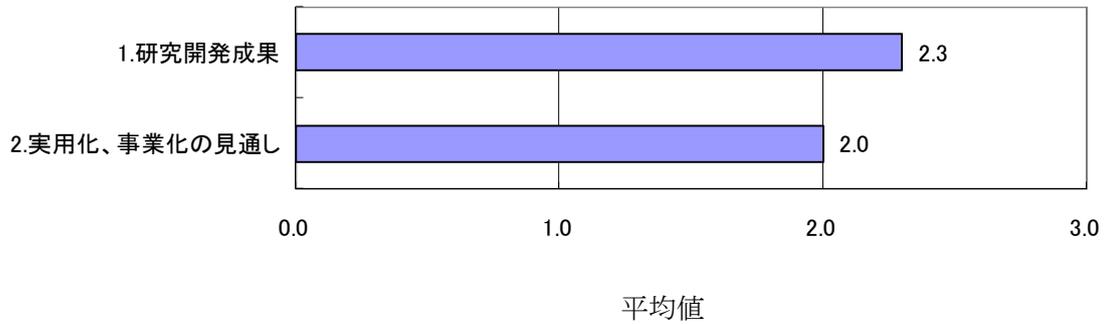
#### 3. 2. 1 低損傷大面積電極形成技術の開発



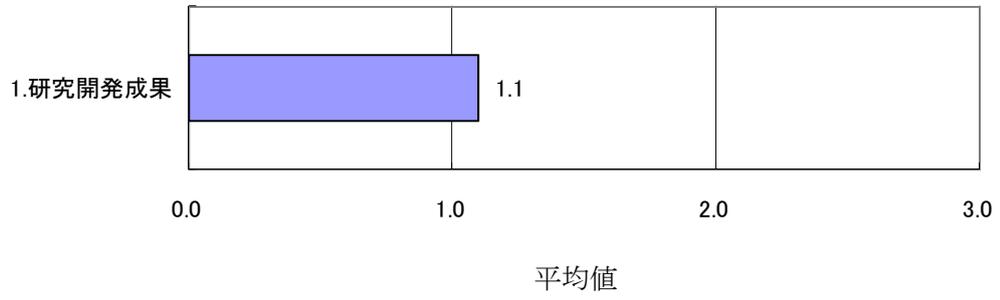
#### 3. 2. 2 大面積透明封止技術の開発



#### 3. 2. 3 大面積有機製膜技術の開発



### 3. 2. 4 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)							
3. 2. 1 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	2.3	A	A	B	B	B	B	B	B
2. 実用化、事業化の見通しについて	2.1	A	B	B	B	B	B	B	B
3. 2. 2 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	A	A	A	A	A	B	B	
2. 実用化、事業化の見通しについて	2.4	A	A	A	B	B	B	B	
3. 2. 3 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	A	A	A	B	B	B	C	
2. 実用化、事業化の見通しについて	2.0	A	B	B	B	B	B	C	
3. 2. 4 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	1.1	B	B	C	C	C	C	C	D

(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

2. 実用化、事業化の見通しについて

- A ・明確 →A
- B ・妥当 →B
- C ・概ね妥当であるが、課題あり →C
- D ・見通しが不明 →D

## 第2章 評価対象プロジェクト

1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

「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)

(中間評価) 第1回分科会

資料5-1

# 「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)」

事業原簿(公開)

担当部	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 電子・材料・ナノテクノロジー部
-----	--

## 目次

### 概要

#### プロジェクト用語集

### I. 事業の位置付け・必要性について

1. NEDOの関与の必要性・制度への適合性.....	I - 1
1.1 NEDOが関与することの意義.....	I - 1
1.2 実施の効果（費用対効果）.....	I - 6
2. 事業の背景・目的・位置づけ.....	I - 8
2.1 事業の背景.....	I - 8
2.2 事業の目的.....	I - 10
2.3 事業の位置付け.....	I - 11

### II. 研究開発マネジメントについて

1. 事業の目標.....	II - 1
1.1 事業の全体目標.....	II - 1
1.2 テーマ選定の理由.....	II - 3
2. 事業の計画内容.....	II - 5
2.1 研究開発の内容.....	II - 5
2.2 研究開発項目ごとの目標と研究内容.....	II - 6
2.3 研究開発の実施体制.....	II - 14
2.4 研究開発の運営管理.....	II - 16
2.5 研究開発成果の実用化・事業化に向けたマネジメント.....	II - 19
3. 情勢変化への対応.....	II - 19
4. 中間評価結果への対応.....	II - 19
5. 評価に関する事項.....	II - 19

### III. 研究開発成果について

1. 事業全体の成果.....	III - 1
2. 研究開発項目毎の成果.....	III - 1
2.1 研究開発項目①「低損傷大面積電極形成技術の開発」.....	III - 1
2.2 研究開発項目②「大面積透明封止技術の開発」.....	III - 3
2.2A 塗布型有機封止膜技術の開発.....	III - 3
2.2B 無機系封止成膜技術の開発.....	III - 5
2.3 研究開発項目③「大面積有機製膜技術の開発」.....	III - 8
2.3A 塗布型有機製膜技術の開発.....	III - 8
2.3B 蒸着系有機成膜技術の開発.....	III - 10
2.4 研究開発項目④「大型ディスプレイ製造に向けた検証」.....	III - 13

3. 特許戦略.....	Ⅲ－ 1 7
4. 成果の普及.....	Ⅲ－ 1 8
IV. 実用化、事業化の見通しについて	
1. 実用化の見通し.....	IV－ 1
2. 事業化の見通し.....	IV－ 1
3. 波及効果.....	IV－ 1
(A) プロジェクト基本計画	
(B) イノベーションプログラム基本計画	
(C) 技術戦略マップ（分野別技術ロードマップ）	
(D) NEDO POSTおよび事前評価書	

概要

作成日 平成 22 年 7 月 21 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 田中 宏典, 田沼 清治						
0. 事業の概要	<p>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。</p> <p>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。</p>						
I. 事業の位置付け ・必要性について	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>全世界に広がるテレビ市場にわが国の産業界が、従来先の陣を堅持継続し、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。</p>						
II. 研究開発マネジメントについて							
事業の目標	<p>下記の研究開発項目に取り組む。</p> <p><b>研究開発項目① 低損傷大面積電極形成技術の開発：</b> 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。</p> <p><b>研究開発項目② 大面積透明封止技術の開発：</b> 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。</p> <p><b>研究開発項目③ 大面積有機製膜技術の開発：</b> 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ン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。</p> <p><b>研究開発項目④ 大型ディスプレイ製造に向けた検証：</b> 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。</p>						
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)	会計・勘定	H20fy	H21fy	H22fy	H23fy	H24fy	総額
	一般会計						

の実績額を記載) (単位:百万円)	特別会計 (電多・高度化・石油の別)	743	858	624 (予定)			
	総予算額	743	858	624 (予定)			
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	<b>委託先(11機関)</b> :ソニー株式会社、東芝モバイルディスプレイ株式会社、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 <b>共同実施先(4大学)</b> :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	<b>研究開発項目①「低損傷大面積電極形成技術の開発」</b> 平成20年度には、大面積にわたって均質な電極を製造する技術を開発するため、スパッタ法による電極形成技術の検討を開始した。また低シート抵抗と低可視光損失率を兼ね備える電極材料の検討、構造の設計を行い、作成された素子の材料評価手法の検討を行った。これにより電極材料及び構造の違いによる特性変化の基礎データを蓄積した。 平成21年度には、小型基板対応の透明電極形成装置を開発して、膜厚と低効率の関係、可視光損失率、製膜ダメージの評価を行い、低消費電力化実現に向けた課題を明確化した。						
	<b>研究開発項目②「大面積透明封止技術の開発」</b> 平成20年度には、大型有機ELディスプレイに適合しうる封止プロセス手法として、CVDによる封止技術の検討を着手した。封止膜構造の基礎検討を行い、実験用封止装置の設計、および性能評価手法の検討を行った。また、高バリア性と低可視光損失率を兼ね備える封止材料の開発として、新規有機封止膜材料および新規バインダーポリマーの開発に着手した。 平成21年度には大面積均一性および高生産性を実現する封止構造および封止プロセス候補を開発し、性能評価に着手した。また高バリア性、透明性、均一性を両立する封止材料候補を見出し、上記封止プロセスへの適用性検討を開始した。						
	<b>研究開発項目③「大面積有機製膜技術の開発」</b> 平成20年度には大面積にわたって均質な有機薄膜を実現するため、蒸着法の基礎検討に着手した。有効な蒸着条件(ノズル位置や蒸着温度など)を検討するため、小型基板対応の実験装置を導入し、膜質分析を開始した。また有機膜のパターン化技術として、有版印刷法の基礎検討を開始した。高精細の有機膜を塗布するためのインク候補を選択し、転写条件と塗布形状の関係を実験した。 平成21年度には、対角10インチ以上の基板に対応した実験装置を用いてデータ蓄積を行い、開発課題を明確化した。また有版印刷法による有機膜パターン技術の性能評価を開始し、インク組成の制御と印刷パラメータの最適化を検討した。						
	<b>研究開発項目④「大型ディスプレイ製造に向けた検証」</b> 平成20年度には、上記①②③の個別要素技術を適用した大型ディスプレイ製造を想定し、低消費電力化を見積もるための基礎情報の収集に着手した。 平成21年度には大型有機EL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て要素解析を行い、最終目標実現に向けた各要素の目標を具体化した。						
	投稿論文		論文発表等 62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 中間評価実施予定 平成25年度 事後評価実施予定					
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(プログラム名の変更)					

## プロジェクト用語集

用語	説明
CVD	Chemical Vapor Deposition(化学気相堆積法)。成膜法の一つで、スパッタリング、抵抗加熱蒸着等の物理蒸着法に対して、気相での化学反応を伴う成膜法。
Ca 腐食法	Ca が水と反応し Ca(OH) <sub>2</sub> に変化することを利用した吸湿特性評価法で、金属 Ca に水分が反応して Ca(OH) <sub>2</sub> になる際の物性変化を利用して反応水分を定量化する。1×10 <sup>-5</sup> g/m <sup>2</sup> /d の感度が得られている。
Ca 劣化評価	Ca が水と反応し Ca(OH) <sub>2</sub> に変化することを利用した吸湿特性評価法
RGB 塗分け	R, G, B の 3 色を混色することなくパターン形成すること。
SWP (表面波プラズマ)	誘電体表面を伝搬する電磁波により励起されるプラズマで、高電子密度が得られる。SWP は Surface Wave Plasma の略。
るつぼ	本プロジェクトの面蒸着源技術においては、有機材料をセットする容器を指す。
コンタミ	コンタミネーションの略。汚染。本来混入するべきでない物質が混入する事。
サブピクセル	ディスプレイを構成する最小単位。画素と同義。
シート抵抗	一様の厚さを持つ薄膜の抵抗を表す方法の一種。単位 Ω/□。
スケーラビリティ	大型化しても特性、機能が低下しない事。
スパッタ	金属表面に高エネルギー粒子を当てると金属表面から原子が飛び出すこと。 スパッタ成膜・・・真空チャンバ内に薄膜としてつけたい金属をターゲットとして設置し、高電圧をかけてイオン化させた希ガス元素を衝突させることで、ターゲット表面の原子をはじき飛ばし、基板に堆積させる成膜方法。
スピコート法	基材を回転させて塗布する方法
セル生産方式	製造における生産方式の一つ。本プロジェクトでは、一つの装置で複数の有機 EL 膜成膜を行う蒸着装置をクラスター型搬送チャンバに接続された生産システムを指す。
ターゲット材料	薄膜としてつけたい金属材料
タクト	マザーガラス 1 枚当りの処理時間。
チャンバ	容器、部屋
バインダーポリマー	膜を形成させるための化学成分
パターン化プロセス	各画素単位で製膜を可能とするプロセス。
プラズマ	原子や分子から電子が離れて、イオンと電子が混在した状態をさす。スパッタ成膜法では、ターゲット表面に高電圧を印加することにより、形成する。
ポイントソース蒸着	点状の蒸着源を用いた真空蒸着技術
マニホールド	多岐に分離させたり集合させたりする装置。本プロジェクトの面蒸着源に用いるマニホールドは、蒸着するための複数の有機材料を蒸着するための装置を指す。
モコン法	水蒸気透過率を測定する評価法。フィルムを透過する水蒸気を赤外線センサーで測定する方法であり、測定限界は通常モコン法

	で 0.01 g/m <sup>2</sup> /d 程度、最近の高感度化で 10 <sup>-4</sup> g/m <sup>2</sup> /d 台まで改善されてきた。
リニアソース蒸着	線状の蒸着源を用いた真空蒸着技術
位置精度	平面状での設定印刷位置からの実際印刷位置のズレ量。
印刷パラメータ	有版印刷装置の各軸の制御パラメータ。
解像度	サブピクセルの大きさ。
可視光損失率	ガラスや薄膜を通過する光は、反射・透過・吸収の影響を受ける。全光を 1 とした場合、反射および透過を除いた吸収 (1-反射-透過) を可視光損失率と定義する。
画素	ディスプレイを構成する最小単位。
蒸着	金属、酸化物、有機物などを蒸発させて、基板の表面に付着させて薄膜を形成する技術。真空にした容器の中で蒸着することを真空蒸着と言い、しばしば、真空蒸着のことを蒸着と呼ぶ。
水蒸気透過率 (WVTR)	物質中を水蒸気が透過する速度で、通常 g/m <sup>2</sup> /d の単位で表記される。WVTR は Water vapor transmission rate の略。
塗布型有機封止膜	吸湿機能を有する透明な塗布形成可能な有機封止膜
発光効率	投入電流に対する出射される光の割合 [cd/A]
面蒸着	面状の蒸着源を用いた真空蒸着技術
有機 EL 膜	R, G, B に発光する層。
有機膜	発光層を形成する有機膜。
有版印刷	樹脂製の凸版を用いたフレキソ印刷方式。

## I. 事業の位置付け・必要性について

### 1. NEDOの関与の必要性・制度への適合性

#### 1. 1 NEDOが関与することの意義

##### 1.1.1 政策への適合性

ディスプレイは、テレビ用途のみならず、パーソナルコンピューターや携帯電話などのモニター用途としても広く使われている。また、街頭や商業施設などにおいてもディスプレイを使用して情報発信するデジタルサイネージとしての利用も高まりつつある。情報通信（IT）技術の発達により、情報を表示する手段としてのディスプレイの需要は高まっており、その中でディスプレイ技術は情報通信技術の重要な役割を担っている。その一方で、IT機器の普及によって情報通信量が急増し、IT機器の消費電力量も増大しているため、対策が求められている。

こうした中、我が国の政府も情報通信分野を重視した研究開発政策を進めている。これまでに政府は、「科学技術創造立国」を国家戦略として打ち立て、科学技術基本法の下で「科学技術基本計画」に基づく総合的施策を強力に推進してきた。ディスプレイ技術が含まれる情報通信分野は、「第3期科学技術基本計画」（計画年度：平成18年度から22年度）においても「重点推進4分野」（ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料）の一つとして位置付けられ、優先的な資源配分を行う対象となっている。経済産業省の「新産業創造戦略2005」（平成17年6月）においても、情報家電分野は日本の将来を支える戦略7分野（燃料電池、情報家電、ロボット、コンテンツ、健康・福祉・機器・サービス、環境・エネルギー・機器・サービス、ビジネス支援サービス）の一つとして位置付けられ、具体的な市場規模、目標年限を明示した政策のアクションプランが明示された。また、内閣に平成13年から設置されたIT戦略本部（高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部）による「IT新改革戦略」（平成18年1月）では、ITを駆使した環境配慮型社会の実現に向けて、IT機器によるエネルギーの使用量を抑制化する取り組みが目標としてあげられており、「重点計画2008」（平成19年8月）の中においてディスプレイの省エネ化が具体的な施策として取り上げられている。さらに、経済産業省の「経済成長戦略大綱」（平成19年6月改訂）においても「持続的なITの活用を可能とするため、半導体やIT機器・システムの省エネルギー技術の開発を強化するとともに、省エネ法におけるトップランナー制度の活用等、研究成果の普及に向けた取組を進める」と示されている。鳩山内閣においても「新成長戦略（基本方針）～輝きのある日本へ～」（平成21年12月）を策定し、グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略として、情報通信システムの低消費電力化や省エネ家電の普及等により、家庭部門での総合的な温室効果ガスを削減することを目指している。このように、情報通信技術に関する政策は多く、国家的な戦略として支援が行われている。

平成20年は、京都議定書の第1約束期間（平成20年～平成24年）に入る年であると同時に、北海道・洞爺湖サミット（平成20年7月）で地球温暖化対策が議論されるなど、地球環境

問題への関心が高まった年であった。経済産業省は、IT機器の普及によるCO<sub>2</sub> 排出量増大への懸念に対して、産学官協力して「ITの省エネ」と「ITによる社会全体の省エネ」を推進する「グリーンITイニシアティブ」を提唱し、平成20年2月には「グリーンIT推進協議会」が設立された。そして、平成20年4月から、IT機器やシステムの抜本的な省エネルギー化を進めるための研究開発プロジェクト「グリーンITプロジェクト」を開始した。この中で、先進的な冷却・熱回収技術などデータセンターのエネルギー最適化技術や、情報流量に合わせたネットワークの電力最適化技術、次世代のディスプレイである有機ELディスプレイの省エネルギー化技術などの研究開発を行うことで、2025年にITシステムにかかる電力利用効率をおよそ2倍にまで伸ばす方針を立てた。

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と略記する）が実施する本プロジェクト（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プログラム））は、このグリーンITプロジェクトの一部として実施するものであり、経済産業省のITイノベーションプログラムおよびエネルギーイノベーションプログラムの一環として実施するものである。この2つのイノベーションプログラムは、経済産業省が策定した「イノベーションプログラム基本計画」（平成20年4月）の一部である。ITイノベーションプログラムは、我が国が目指す高度情報通信ネットワーク社会の構築に向けて、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考慮した情報通信技術を開発し、実社会への利用を促進することがねらいであり、エネルギーイノベーションプログラムは、総合エネルギー効率の向上に資する技術開発とその成果の導入を促進する取り組みが行うねらいがある。

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位置付けられている。本プロジェクトを成功させることによって、電力削減によるCO<sub>2</sub> 排出量削減効果を実現することが期待される。

以上のように、本プロジェクトが目指す情報通信技術の開発および省エネ技術の開発は、国の産業技術政策とも合致するものとなっている。

### 1.1.2 NEDO中期計画における位置付け

NEDOの第2期中期計画<sup>1</sup>においては、情報通信分野の目標として、高度な情報通信（IT）社会の実現とIT産業の国際競争力の強化があげられている。そのためのディスプレイ技術の開発として、NEDOでは大画面・高精細・高画質でありながら低消費電力化を実現する技術の開発を推進する。

図I-1-1にNEDOにおける電子・情報技術開発部の取り組みをまとめて示す。ここで示す5つの技術分野（半導体技術、ストレージ・メモリ技術、コンピュータ技術、ネットワーク技術、ユーザビリティ技術）は、経済産業省の「技術戦略マップ」における情報通信分野の区分、およびNEDOの「技術ロードマップ」の区分に対応するものである。NEDOでは、本プロジェクトのディスプレイ技術をユーザビリティ分野に位置付け、ディスプレイの低消費電力化に取り組む。

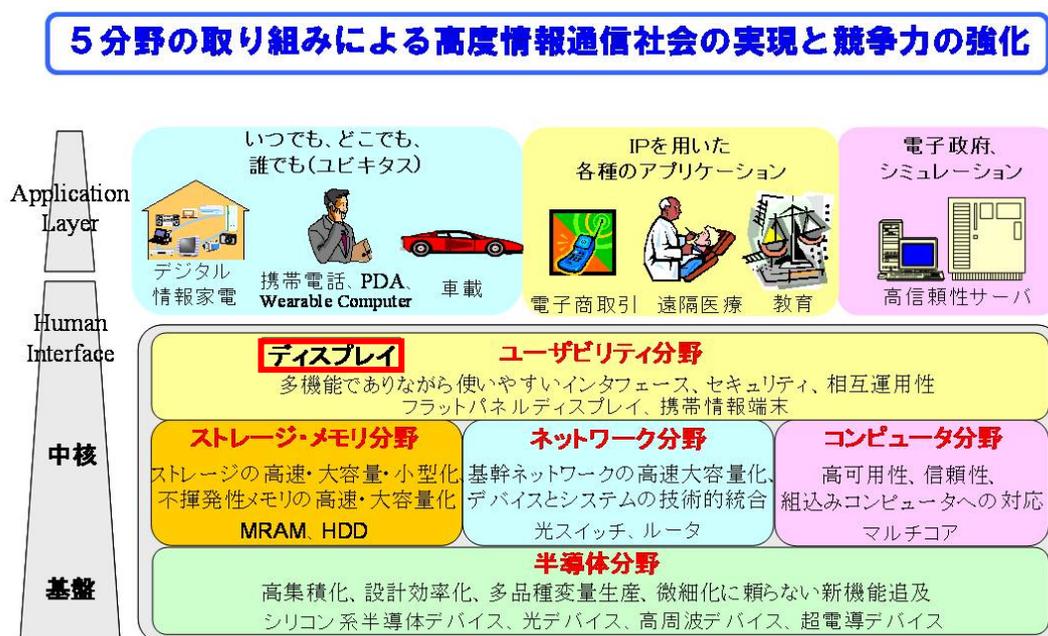


図 I-1-1 NEDOにおける電子・情報技術開発部の取り組み

### 1.1.3 NEDOが関与する必要性・意義

本プロジェクトは、次の視点からNEDOが関与する必要性・意義がある。

#### (1) 公益性とCO2削減効果

ディスプレイ技術は、将来の情報通信分野における中核的・革新的技術であり、我が国のエレクトロニクス産業の優位性の確保と情報化社会の推進にとって大きな意義を持つものである。また、ディスプレイの用途のひとつであるテレビは、国民にとって関心の高い商品であり、技術開

<sup>1</sup> NEDO 中期計画: <http://www.nedo.go.jp/jyuhoukokuai/tsusoku/cyuukikeikaku2.pdf>

発に対する期待も大きいものである。図 I-1-2 のように家庭内の電気使用量において、テレビは約 10% を占める。ディスプレイの低消費電力化を実現すれば、家庭内電気料金を減らすことができることから、公共性が高いプロジェクトであるといえる。

また、地球温暖化対策への取り組みとしても重要であり、本プロジェクトの成果によってテレビや IT 機器に利用されているディスプレイの消費電力を削減し、CO<sub>2</sub> 排出量削減に大きく貢献できる。このように国家的な取り組みとも合致するプロジェクトであり、NEDO が関与して取り組む意義がある。

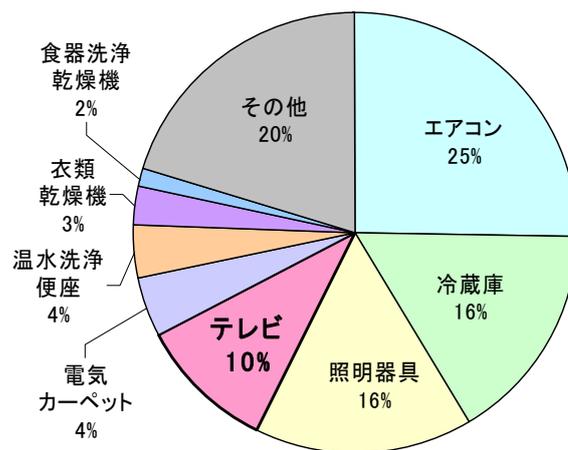


図 I-1-2 家庭における消費電力量の割合  
(資源エネルギー庁 平成 16 年度電力需給の概要より)

## (2) 国際競争力確保

ディスプレイ産業は、日本、韓国、台湾が凌ぎを削っている国際競争の激しい技術分野である。

韓国では、ディスプレイ業界における韓国の地位をより一層高めようと、国家的な戦略を打ち出した。韓国の産業資源部は、平成 19 年 5 月に大手 FPD メーカー 4 社（サムスン電子、サムスン SDI、LG 電子、LG フィリップス LCD）と特許協力や共同研究開発の推進など 8 項目における団結を盛り込んだ「8 大相互協力決議」を採択している。さらに、韓国政府が平成 19 年に策定した「第 2 次科学技術基本計画（2008-2012 年）」は、平成 20 年 8 月に「先進一流国家に向けた李明博政権の科学技術基本計画（577 イニシアチブ）」として改訂され、この中でも「次世代ディスプレイ技術」が重点育成技術として取り上げられている。このような動きから、韓国のディスプレイ産業が活発化し、日韓企業の競争がより激化すると考えられる。すでに、サムスングループと LG グループは、液晶ディスプレイのみならず、有機 EL ディスプレイに積極的に投資し、大型有機 EL ディスプレイの実用化技術の開発にも着手している。

また台湾では、両兆双星プロジェクト（平成 14 年～）や LCD 製造設備産業への支援など、ディスプレイ事業に対する施策を積極的に行っている。CMO（Chi Mei Optoelectronics Corporation：奇美電子）、AUO（AU Optronics Corporation：友達光電）は、液晶パネルの有

力メーカーであるが、有機E Lディスプレイの研究開発も行っている。また、中小型パネルメーカーInnolux(群創光電)とCMOの合併も発表され(新社名は、Chimei Innolux Corporation)、台湾企業のディスプレイ業界再編も加速している。

このように韓国や台湾では、国がディスプレイ産業をバックアップしているほか、ディスプレイ関係企業の連携も強化しており、我が国のディスプレイ産業は、一層厳しい状態となっている。従って、次世代ディスプレイとして期待がかかる有機E Lディスプレイについても、日本が手遅れとなることのないよう、早期の技術確立に取り組むべきである。特に、ディスプレイ技術は情報家電分野におけるコア技術となるため、激しい国際競争社会における我が国がIT産業のプレゼンスを確保するためには、国内企業間の連携や技術の共通化が重要であり、民間活動のみでは十分でなく、NEDOが関与する意義がある。

### (3) 民間企業ではリスクのある研究開発内容

ディスプレイ産業において国際的に厳しい競争環境にある中、世界市場におけるテレビの競争力は、高精細・大画面とコストであり、消費電力量の低減への配慮は劣後しがちなのが現状である。そのため、低消費電力化に関する技術開発の自助努力についても限界があり、低消費電力技術の確立を国をあげて支援する必要がある。

有機E Lディスプレイ分野の大型化・低消費電力化は、長期的な視野に基づいた研究開発活動が必要な技術分野であり、民間企業単独での実施にはリスクがある技術分野である。また、参画する企業が共通に利用できる技術を開発することを目的としていることから、企業間の周知を集めて連携を強め、研究開発スピードを加速できる。また、開発技術の共通化は、国内企業の研究開発費の効率化にも貢献できるメリットがあり、国際競争力確保にも貢献できる。

このように、民間企業単独で研究開発を行うのにはリスクがあるが、国が支援する国家プロジェクトとして共通技術の研究開発を行うことによるメリットや効果は大きく、NEDOが関与する意義があるといえる。

このように、本プロジェクトは、経済産業省により定められた政策上のプログラムにも合致し、本プロジェクトの成功により、我が国ディスプレイ産業とその関連産業の国際競争力強化、および国家的重点目標である高度情報化社会および地球温暖化対策の実現に寄与するものであり、さらには、広範な産業分野への大きな波及効果が期待され、産業政策・情報政策の面からも極めて重要な課題であることから、国家プロジェクトとしてNEDOが関与すべきものと考えられる。

## 1. 2 実施の効果（費用対効果）

### 1.2.1 市場への効果

本プロジェクトの目的は、有機ELディスプレイの大型化・低消費電力化技術を開発することである。プロジェクトの事業期間は5年間、事業規模は約35億円の計画（初年度7億円×5年間とした場合）で開始された。

現在のディスプレイの市場規模は、図I-1-3の通り9～10兆円である。有機ELディスプレイは、まだ小型ディスプレイに限定されているため、市場規模も2010年で1300億円程度と小さいが、今後は急速な伸びが見込まれている。大型化技術が確立されてテレビなどへの応用が確立されるとともに、量産化技術の確立による低コスト化によって、既存ディスプレイからの急速な置き換えがはじまると考えられる。また、有機ELディスプレイでは、既存のディスプレイでは実現できなかった新しい用途への利用も可能であるため、新規産業の創出への期待もかかる。

また、家庭の消費者にとっても、本プロジェクトの成果によって家庭内テレビの消費電力を抑えることができ、電気料金の削減などの恩恵を享受できる。また、国際的なCO2削減活動にも貢献できるほか、我が国の産業競争力強化にもつながるなどの効果が期待される。

以上のことから、本プロジェクトは、総事業費に対して十分大きな効果が期待できるといえる。

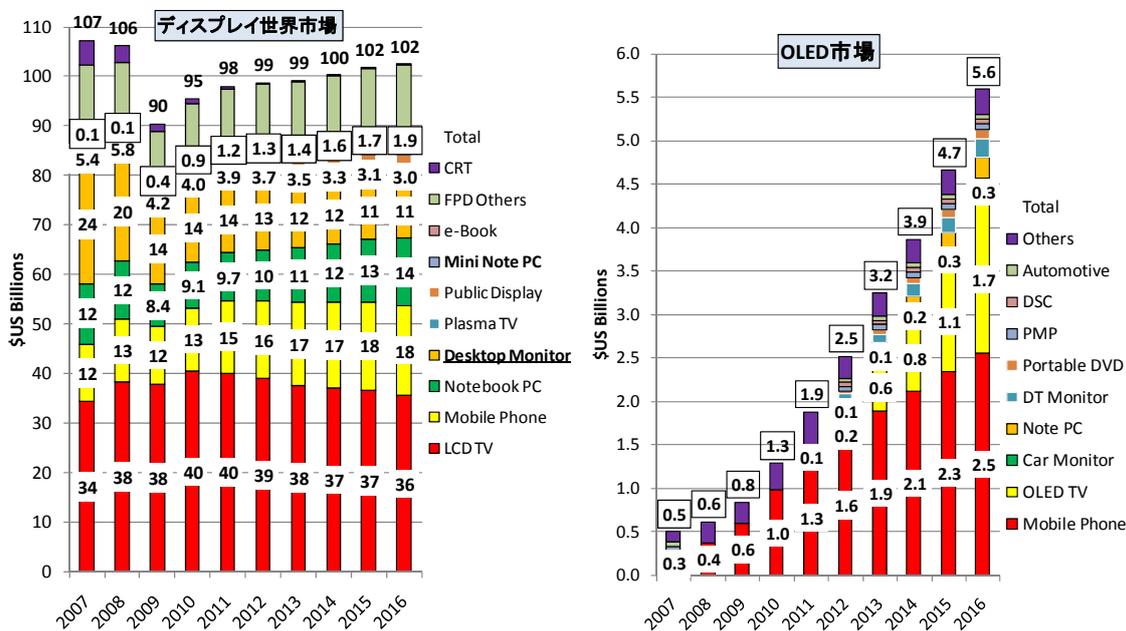


図 I-1-3 ディスプレイの用途別市場とOLEDの市場規模推移  
（第18回ディスプレイサッチフォーラム〔2010年1月〕より）

### 1.2.1 省エネルギー効果

本プロジェクトによる省エネルギー効果は、次のようにして見積もりした。

- ①薄型テレビ全体の出荷台数は今後、従来までに比べると飽和傾向になるが、2030年までは最低2%程度の伸びを継続するものと考え、2020年には2.8億台に達する(\*注1)。
- ②この中で有機ELテレビは2017年頃から大きく立ち上がり、10年後には薄型テレビの80%のシェアを獲得することを想定した。有機ELテレビの出荷台数は2020年で8900万台、2030年で2.7億台となる。
- ③本プロジェクトが無かった場合には、有機ELテレビのシェア及び出荷台数は上記値の半分にとどまると想定した。
- ④有機ELテレビの購入層は、液晶テレビからの買い替えであると考えられる。従って、本プロジェクトがない場合の消費電力としては液晶テレビを基準とした。液晶テレビ(40型)のパネルが消費する年間消費電力量は、本年以降も継続して減少を続けるものとして算出(\*注2)。
- ⑤本プロジェクトの成果を取り入れた有機ELテレビ(40型)のパネルが消費する年間消費電力量は2017年時で40kWh/年、その後も減少するものと設定(\*注3)。
- ⑥薄型テレビの製品寿命は5年と想定する。従って各年における省エネ量は、過去5年間に出荷された本プロジェクト適用製品による年間消費電力量の改善の総和と考えられる。

以上の想定に基づいて、本プロジェクトによる2020年での年間消費電力量の改善効果を算出すると30.4億kWh/年となる。これは原油換算すると78.2万k1、CO2換算すると169万トンの削減となる。

同様に2030年で計算すると、原油換算で517万k1、CO2換算で1120万トンの削減が見込まれる。

これらは本プロジェクトが無かった場合の年間消費電力等に比べて約27%の削減効果である(2030年)。

(\*注1) 第18回ディスプレイサーチフォーラム(2010年1月)による2004年-2013年の出荷台数及び成長率の予測をもとに、算出。

(\*注2) 2010年の液晶テレビ(40型)の年間消費電力量を最新の各社カタログから140kWh/年と設定。パネル部の消費電力はこれの2/3と設定。これが2015年までは年率5%、2020年までは3%、これ以降は1%ずつ低減するものとして算出。

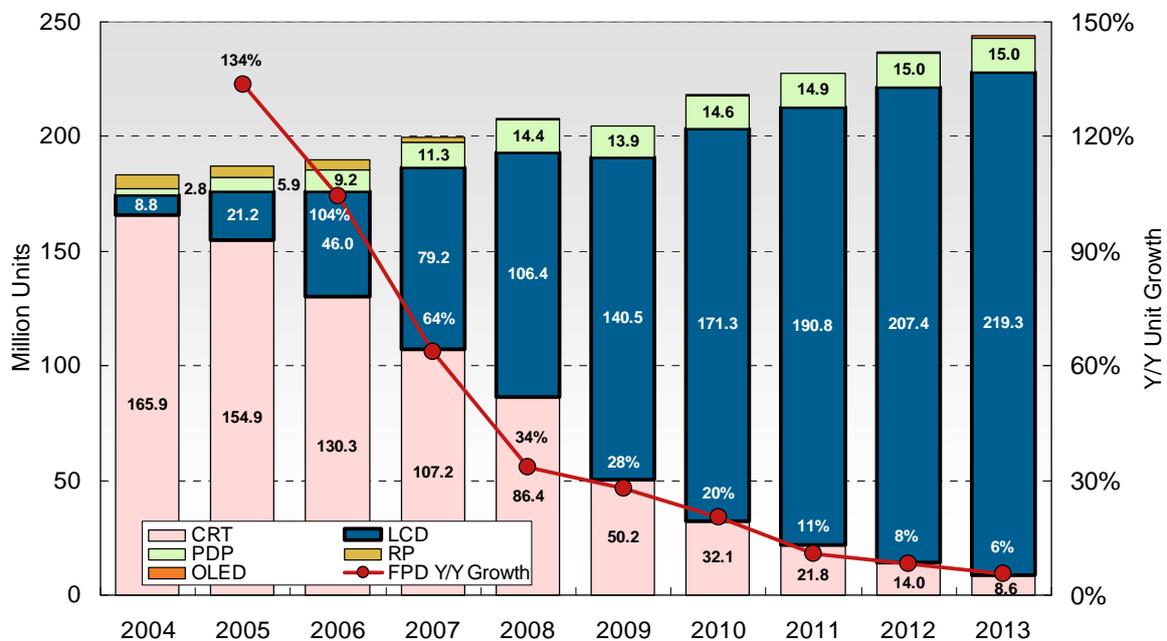
(\*注3) 2017年以降2022年まで(5年間)は年率5%、2027年まで(5年間)は3%、これ以降は1%と設定

## 2. 事業の背景・目的・位置づけ

### 2. 1 事業の背景

#### 2.1.1 社会的背景

薄型ディスプレイの普及は急速に進んでおり、薄型テレビの出荷台数も平成19年から平成24年の5年間で2倍以上の伸びが予測されている（図I-2-1）。また、ハイビジョン対応やディスプレイパネルの価格低下によって、家庭内テレビの薄型テレビへの置き換えも急速に進んでおり、テレビの平均画面サイズも年々大きくなっている。画面サイズの大型化や高精細化（ハイビジョン化）に起因して、一台あたりの消費電力は増加傾向にあり、家庭内におけるエネルギー消費も増加している。従って、ディスプレイの低消費電力化技術への取り組みは急務の課題となっている。

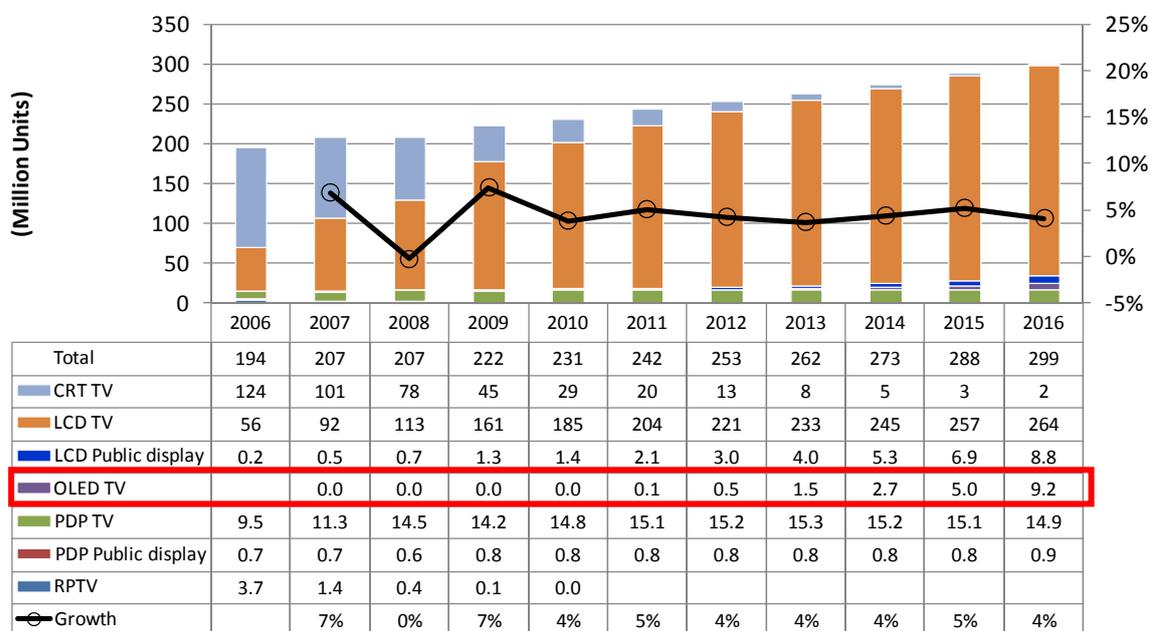


図I-2-1 テレビ（技術別）の出荷台数変化予測 [百万台]  
 （第18回ディスプレイサーチフォーラム〔2010年1月〕より）

国家レベルでのテレビ低消費電力化の推進活動も進んでいる。国内では、経済産業省が進める省エネラベリング制度・統一省エネラベルにより、家電製品の省エネ化を推進している。米国環境保護庁（EPA: Environmental Protection Agency）が進めるENERGY STARプログラムでも、ディスプレイおよびテレビを対象にした基準を設定した。また、米国カリフォルニア州では消費電力の大きいテレビの販売を2011年から禁止するとの法案が可決されている。この他、欧州EuPや豪州などでも同様の取り組みが進められており、低消費電力化に関する外部情勢が世界的にも大きく変化している。

このような環境変化の中、有機ELディスプレイは映像を美しく鑑賞できる薄型ディスプレイとしての期待が高まっている。しかしながら、現時点では携帯電話や車載機器向けの小型パネルが中心でしか実用化されておらず、テレビなどへの実用化も15型までしか市場に出ていないのが現状である(図I-1-3)。しかしながら、超薄型軽量、高速応答、広い視野角、低消費電力という有機ELディスプレイならではの利点をテレビに利用することは、非常に有効であり、期待がかかるものである。大型化が難しいことから、平成28年(2016年)においても、テレビとしてのシェアは低く予想されているが(図I-2-2)、ディスプレイ市場は大きく、有機ELディスプレイの大型化・量産技術の確立によって市場拡大は急速に伸びると考えられる。

このことから、有機ELディスプレイ技術を根本的に見直し、次世代技術のトータル的な開発により大型有機ELディスプレイを確立することは重要である。また、大型で高精細・高画質でありながら、従来の中型並みまたはそれ以下の低消費電力の実現を狙うメリットは非常に大きい。



図I-2-2 テレビ用ディスプレイパネル需要予測(金額:2006-2016)  
(第18回ディスプレイサーチフォーラム〔2010年1月〕より)

### 2.1.2 技術的背景

フラットパネルディスプレイとしては、液晶ディスプレイやプラズマテレビが普及し、高画質化、高速応答性の向上、低消費電力化、薄型化など、その技術も年々向上している。こうした中で、有機ELディスプレイは次世代ディスプレイとして位置付けられ、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ことが期待されている。近年注目を浴びている3D表示についても、有機ELディスプレイの高速応答性であればまったく問題なく対応可能である。また、曲げられるディスプレイやポスターのように超薄超軽量ディスプレイへの応用など、これまでにない付加価値をつけることも期待される。

しかしながら、現時点においては40型以上の大型ディスプレイを量産製造する技術が確立されていないのが現状である。市場に出ている有機ELディスプレイは、携帯電話や車載機器などの中小型のものに限られている。テレビとして市販されているものも、ソニー株式会社の11型（XEL-1、2007年11月発売）とLGグループ（LG電子・LGディスプレイ）の15型（2009年12月発売）だけである。

有機ELディスプレイを次世代ディスプレイと重視している企業は、展示会などで積極的に試作品を公開している。サムスン電子は、2005年に40型（解像度1,280×800ドット）の有機ELディスプレイの展示を行った。サムスングループは、その後も様々な技術を用いて大型化の実用化技術の検討を行っており、2008年には40型（フルHD）も試作しているが、市販品を出すまでには到っていない。LGグループは、19型の有機ELディスプレイも試作・展示していたが市販品は15型に抑えた。国内企業では、TMDが2007年にNEDOプロジェクト「高効率有機デバイスの開発」の成果を利用して21型を試作している。ソニー(株)も、27型（フルHD）や25型の3D対応などを継続的に展示している。また台湾企業では、AUOが14型（フルHD）を、CME L（ChiMei EL Corporation）が25型（WXGA）を出している。

現在のところ、開発した技術を市販製品レベルにまで到達させることができていないのが現状である。従って、有機ELディスプレイを次世代ディスプレイとして商品化するためには、大型パネル製造プロセス技術の開発が重要必要不可欠となる。

有機ELディスプレイの大型化が難しい理由の一つに有機材料が熱や水分・酸素に弱いということがある。有機EL層やその隣接する層を均一に成膜するには、液晶と異なった低い温度（100℃程度以下）で成膜する必要がある、そうした技術の確立が必要不可欠である。また、スパッタのような手法を使う場合には、衝撃で有機層にダメージを与えることも考えられる。こうしたことを防ぎながら、有機EL素子を形成できるようにする製造プロセス技術を確立することが求められる。有機ELディスプレイに関する技術開発は、まだ十分に行われていない状況である。そこで、本プロジェクトによって、この研究開発を加速し、世界に先駆けて技術確立することを目指す。

## 2. 2 事業の目的

上記のような背景から、低消費電力の大型有機ELディスプレイを製造する技術の確立が必要不可欠である。そこで、本プロジェクトでは、大型有機ELディスプレイ製造の基盤技術の研究開発を行い、大型有機ELパネル量産に向けた技術確立することを目的とした。具体的には、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という各社共通して利用できる大きな3つの基盤技術の確立に取り組むこととする。

大型有機ELディスプレイ技術の開発目標の設定にあたっては、フルHD40型の有機ELテレビを実現することを想定した。テレビとして市場に出すためには、低コスト化も必要不可欠であることから、量産技術として適用可能な技術とすることが必要である。そのため、G6サイズ（1500mm×1850mm）以上の基板に対して適用可能な基盤技術の開発を目標とした。また、本プロジェクトの大きな目標は、ディスプレイの低消費電力化である。その目標は、フルHD40型以

上の大型有機ELディスプレイの消費電力が40W以下となることを示すこととした。本プロジェクトによって、ディスプレイの低消費電力技術を確立し、世の中のディスプレイの消費電力化を推進することによって、CO<sub>2</sub>削減効果にも大きな効果が得られる。

### 2.3 事業の位置付け

有機ELディスプレイ技術関係のプロジェクトとしては、NEDO電子・情報技術開発部でも過去に「高効率有機デバイスの開発」（平成14年～平成18年度）を行い、フレキシブルシートディスプレイの研究開発のほか、大画面ディスプレイの開発として低温ポリシリコンTFT基板を用いた20型クラスのディスプレイを試作するなどの成果をあげている。

平成20年度から開始した本プロジェクトでは、さらに大型有機ELディスプレイの量産実用化を可能とする技術の基盤技術の研究開発をターゲットとした研究開発を行う。そして、本プロジェクトの成果を用いて40型以上の有機ELテレビの量産することを可能にし、市場投入することで家庭用テレビとしての低消費電力化を実現することを目指している。

NEDOおよび経済産業省がまとめた技術ロードマップにおける本プロジェクトの事業の位置付けは、「(C) 技術戦略マップ (分野別技術ロードマップ)」の章の図C-2にまとめた。本プロジェクトは、テレビなどへの応用を目的（ホーム/オフィス/パブリックユース）とした大型ディスプレイの実用化をめざした技術開発に位置しており、高生産性対応、低消費電力化技術の研究開発を行う事業である。プロジェクト外の周辺技術として、材料技術の開発、光利用効率改善、大画面高画質化技術、TFT技術の開発などが本プロジェクトと並行して進められることが期待されており、プロジェクトが終了する平成25年（2013年）以降にそれぞれの技術を組み合わせることによって、大型製造装置への統合組み込みが行われ、大型有機ELディスプレイの量産が実現し、普及が加速されると期待している。

また、本プロジェクト成果で得られた成果は、携帯電話や車載機器向け（パーソナル/モバイルユース）にも利用可能な技術であり、有機ELディスプレイ技術の全体的な性能改善を実現する。フレキシブル基板対応技術の開発も進められていくことから、曲げられるディスプレイの大型化などへの応用も期待できる。

## II. 研究開発マネジメントについて

### 1. 事業の目標

#### 1. 1 事業の全体目標

大型有機ELディスプレイ製造における基盤技術の開発および低消費電力化技術の開発を行うことが本プロジェクトの目的である。現時点においては40型以上の大型ディスプレイを量産する技術が確立されておらず、有機ELディスプレイ普及のためには製造プロセス技術の整備が必要である。本プロジェクトでは、大型有機ELディスプレイを製造するために必要な基盤技術の研究開発に取り組むと同時に、ディスプレイの低消費電力化を実現する。

プロジェクトの最終目標は、下記のように設定した。

#### <最終目標（平成24年度）>

研究開発で得られる成果をもとに、フルHD40型以上の大型有機ELディスプレイの消費電力が40W以下となることを具体的・定量的な見積もりを行うことによって示す。また、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あることを客観的な技術データをもって示す。生産性についても、実用化を見据え、定量的な見通しを示す。

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、項目ごとの研究開発計画に基づき研究開発を実施する。（図II-1-1）

#### 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、大面積にわたって均質な電極を形成する技術および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」

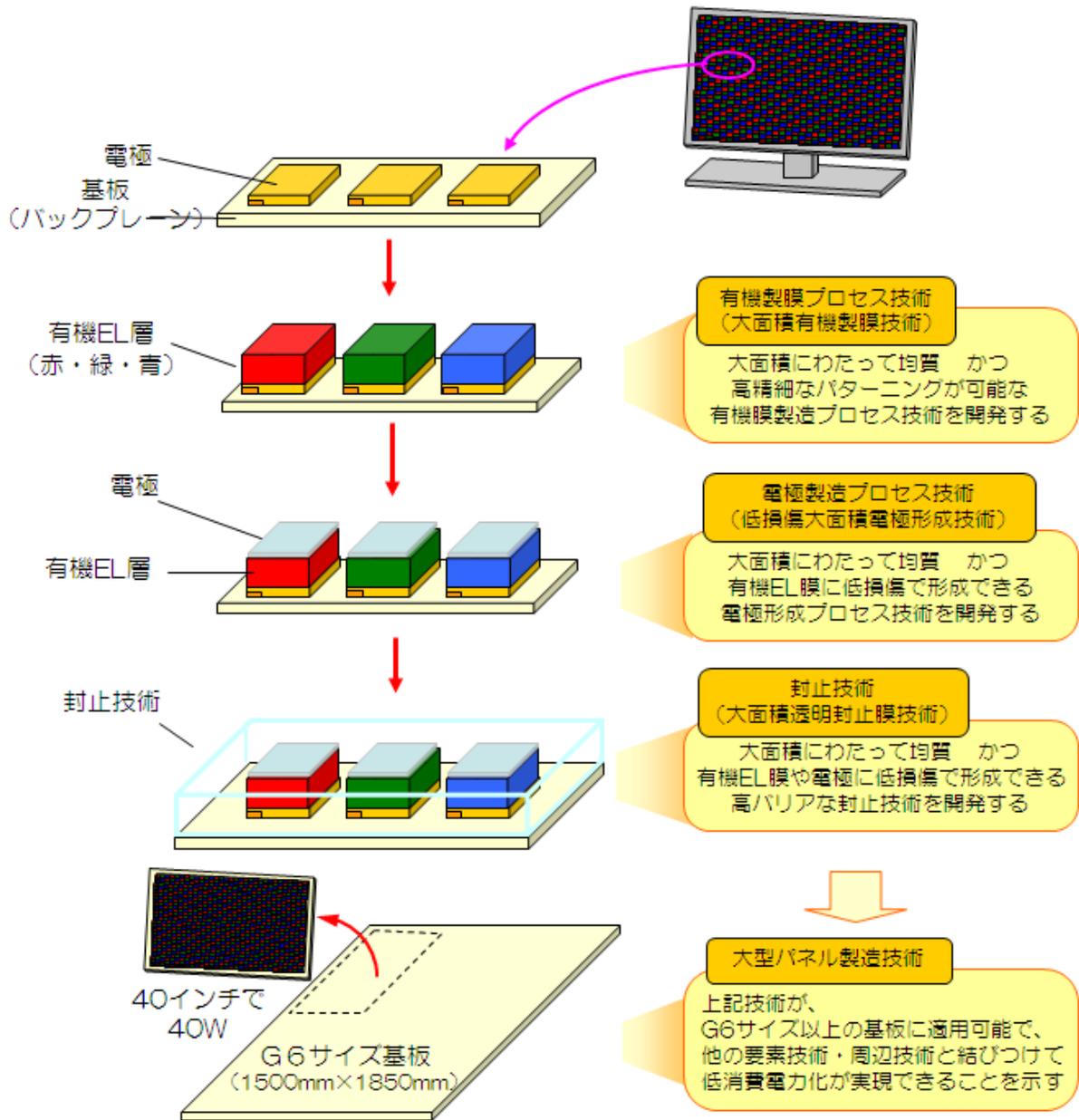
有機膜や電極に損傷を与えずに、大面積にわたって均質な封止膜を形成する技術および製造プロセス技術を開発する。

#### 研究開発項目③「大面積有機製膜技術の開発」

大面積にわたって均質な有機膜を形成する技術および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」

研究開発項目①～③の研究開発成果をもとに、有機ELディスプレイの大型パネル製造技術および低電力化技術の効果を検証する。



図Ⅱ-1-1 有機ELディスプレイにおける研究開発項目の位置付け

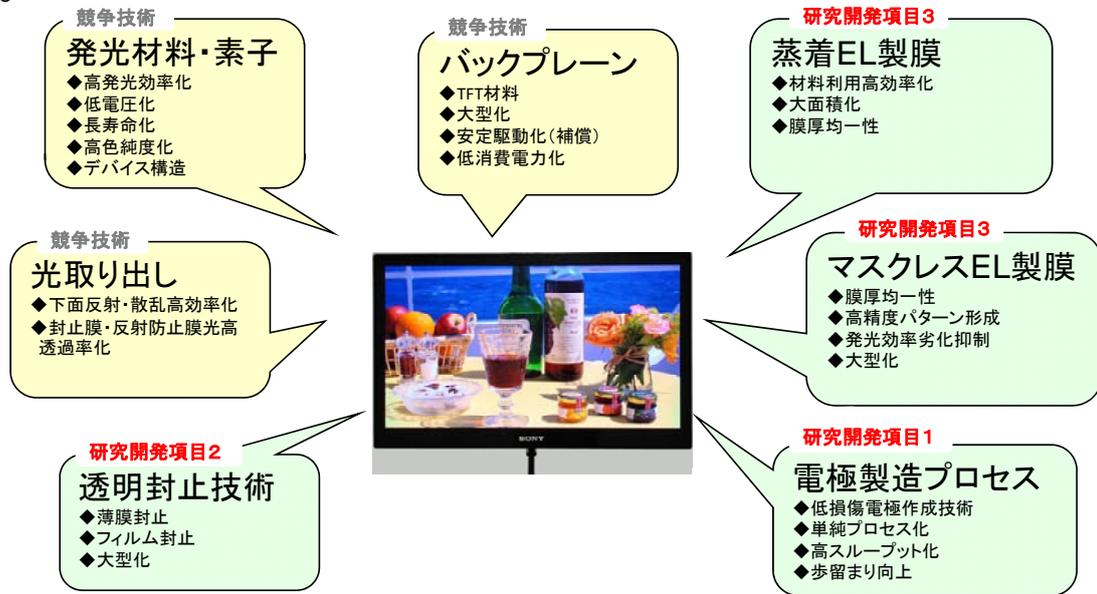
## 1. 2 テーマ選定の理由

本プロジェクトでは、次世代の大型有機ELディスプレイを製造する基盤技術を開発することを目的としている。プロジェクト成果の具体的な応用先としては、大型テレビを想定して設定した。一般に市販のテレビは、顧客が望むサイズを選択できるように30型クラス、40型クラス、50型クラスなどを揃えて、一連のサイズ・シリーズとしている。従って、仮にある特定のサイズを販促の主流としても、他のサイズも供給可能なように準備する、というのがテレビ市場の姿である。現状大型テレビでは、日本国内でも40型以上が主流となっているため、このサイズでの有機ELディスプレイを世の中に普及させることを目的とする。40型のディスプレイパネルを量産するためには、最低でもG6サイズ基板以上であることが求められていることから、G6サイズの有機ELパネルの製造に適用できる技術を開発することを目標とした。しかし、上述の理由から、たとえばG8、G10サイズ基板にも展開可能な技術であることが必要である。

現時点では、このサイズの有機ELパネルを量産する製造技術が確立されていないことから、有機ELディスプレイ製造技術に関する抜本的な見直しと取り組みが必要である。本事業全体の目標を達成するために、「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」を研究開発項目として選定した。これらは共通で利用できる基盤技術であり、各社が独自性を競う技術領域ではない基盤技術開発に主眼を置くプロジェクトとすることで、競合企業が相互協力しやすい体制とした。このように、有機ELディスプレイが全世界に大きく広がっていくため、日本の産学官が一体となってすすめる本事業テーマの選定は妥当であり、かつ重要である。上記のテーマは、NEDOが推進するプロジェクトとしても相応しい技術分野であるといえる。

なお、有機ELディスプレイを市場に出していくためには、プロジェクトの範囲外となる競争領域の技術分野の研究開発も必要となるが、この分野については企業に委ねることにした。これらは、バックプレーン技術、発光材料・素子技術、高効率光取り出し技術などである。図II-1-1-2-1に大型有機ELディスプレイ実現のための技術要素を示す。プロジェクト終了時まで各企業で研究開発が進められ、プロジェクト終了後に本プロジェクト成果と各社の差別化技術を組み込んだ商品を開発し、市場へ投入される予定である。

2010年代後半に40型フルHD(~40W)の有機ELディスプレイ量産開始を目指した技術開発を推進する。



図Ⅱ-1-1-2-1 大型有機ELディスプレイ実現のための技術要素

## 2. 事業の計画内容

### 2. 1 研究開発の内容

本事業では、次世代大型有機ELディスプレイを実現するための基盤技術の開発として、次の4つの研究開発項目に取り組み、最終目標を達成する。

研究開発項目①「低損傷大面積電極形成技術の開発」

研究開発項目②「大面積透明封止技術の開発」

研究開発項目③「大面積有機製膜技術の開発」

研究開発項目④「大型ディスプレイ製造に向けた検証」

図II-2-1-1に事業開始時（平成20年度時点）の開発計画線表を示す。平成20年度～平成22年度に基礎・要素技術を確立し、平成23～平成24年度に確立した基礎・要素技術を基に実用化技術の確立を目指す。また、各年度毎に基本方針を設定した。中間目標に至るまでの前半について、平成20年度は成膜技術基盤確立、平成21年度はEL素子性能向上、平成22年度は大型化要点検討とし、要素技術の手段、方向性を確立することに重点をおいた。後半は、平成23年度は大型装置開発、平成24年度は技術検証とし、各工程のトータル整合化を満足した大型基板対応のプロセス技術を確立するという最終目標を達成する。



図II-2-1-1 開発計画線表（事業開始時）

## 2. 2 研究開発項目ごとの目標と計画内容

4つの研究開発項目の取り組み内容と目標は、以下のように設定した。

### 2.2.1 研究開発項目①「低損傷大面積電極形成技術の開発」

#### <目的・意義>

有機ELディスプレイは、無機・金属材料に比べて物理的・機械的な損傷を受けやすい有機材料で構成されている。そのため、既存の汎用電極形成方法を適用した場合には、有機膜は製造工程中に損傷を受け、結果として、有機ELディスプレイに期待されている高効率発光や長寿命が損なわれる。現在実用化されている小型ディスプレイの製造においては、その問題を回避するために、画素上部の電極を比較的薄く形成する方法などで対処している。しかしながら、それらの対処法は、40型以上の大画面ディスプレイには適用できない技術である。例えば、電極膜厚を薄くする工夫はシート抵抗の増大につながり、大型化にあたっては電圧降下の問題が深刻な問題として顕在化し、画面全体の発光輝度に不均一化を招くなど、ディスプレイとしての基本的な動作要件が達成できなくなる。従って、大型ディスプレイ製造にあたっては、大面積にわたって電極原料粒子が均一に飛散し、かつ、素子に損傷を与えない程度に低エネルギー化を実現する新規な製造プロセス技術を確立し、大面積に低損傷で、かつ、均質性高く電極を形成しなければならない。さらに、低電力動作につながる高効率光取り出しのためには、電極抵抗の低減のみならず、十分な可視光透過性を担保する材料・製造技術の開発が必要である。

本プロジェクトでは、対角40インチ以上の大面積製膜に対して適応可能で、隣接する有機膜に損傷を与えずに電極を形成するために必要な技術開発に取り組む。具体的には、可視光損失率およびシート抵抗値の低い電極を大面積で均質に低損傷形成するための材料技術・製造プロセス技術の開発を行う。また、電極形成時における有機膜の損傷に伴う発光効率低下と素子寿命劣化の要因を明らかにして、製造プロセス技術、ならびに、素子特性の向上に役立てる。

#### <中間目標（平成22年度）>

下記の検討を実施し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。

- ・ 対角10インチ以上にわたって電極原料粒子を均一に飛散させ、かつ、基板に原料粒子が到達する際には、隣接する有機膜に損傷を与えないよう十分に粒子の熱・運動エネルギーを下げる方法を見出す。
- ・ 電極の可視光損失率およびシート抵抗値を低減させるための材料・構造について検討し、その候補を絞り込むと共に、上述の製造プロセス技術が適用可能であることを示す。

#### <最終目標（平成24年度）>

下記の条件を満たす低損傷大面積電極の製造プロセス技術を確立する。なお、40インチ以上の製造に適用可能であるというスケラビリティを客観性のある技術的データをもって示す。また、生産性が見込める技術であることを定量的に示す。

- ・ 形成した電極の可視光損失率（波長範囲：400－700nm）が基板面内において10%以下

となること。

- ・ 形成した電極のシート抵抗値が基板面内において、 $3\ \Omega/\square$ 以下、また、面内ばらつきが $\pm 3\%$ 以内となること。
- ・ 上記性能を示す電極を用いた有機EL素子の発光特性が、小型ディスプレイに適用されている技術を用いて作製した有機EL素子の発光効率と比較して90%以上となること。

#### <目標設定理由>

消費電力を低減するために、電極部分の可視光損失率およびシート抵抗を目標パラメータとして設定した。それぞれの最終目標は、可視光損失率10%以下で、かつシート抵抗 $3\ \Omega/\square$ 以下とした。ここで、電極膜厚の面内ばらつきは $\pm 3\%$ 以下という値を目標としたが、これは通常の成膜装置の実力値が膜厚ばらつき $\pm 3\%$ であることが多いことから設定した。

また、電極の成膜時に発生する有機ELデバイスへのダメージにより有機ELデバイス性能が低下することが考えられるので、すでに実用化されている小型有機ELディスプレイ技術と同等レベルの技術を実現するための指標として、小型有機EL素子の発光効率と比較しても90%以上の発光効率を確保することを条件に加えた。

中間目標（3年目）は、プロジェクト開始時点で市販されていた有機ELテレビが対角11インチであるため、対角10インチ以上での実現検討を行うことを目標とした。そして、このサイズをベースに、最終的にはG6サイズに適用可能な技術の候補を絞り込むこととした。

#### <研究開発内容および開発線表>

開発内容の詳細については、非公開とする。

(非公開事業原簿を参照)

## 2.2.2 研究開発項目②「大面積透明封止技術の開発」

### <目的・意義>

有機ELディスプレイを構成する有機材料、電極などは、酸素や水による劣化を受けやすいため、素子の封止技術は長寿命化にあたって極めて重要な技術要素である。現在、酸素や水に対するバリア性に加え、透明性、薄型加工の可能性、表面平滑性、高光取り出し効率などの全てにわたって高い次元で充足する封止材料、ならびに、大面積化対応の製造プロセス技術は存在しないため、用途に合わせて適宜材料とそれに適合する製造プロセス技術が選択されている。しかしながら、40型以上の大型ディスプレイの実現にあたっては、それらの特性を網羅的に、かつ、高いレベルで満足する新規材料技術開発、ならびに、新規製造プロセス技術開発が不可欠である。したがって、酸素や水に対する高いバリア性と可視光に対する高い透明性を有し、かつ、大面積の画素上に高均質・低損傷で形成できる封止技術の開発に取り組む。

本プロジェクトでは、対角40インチ以上の大面積製膜に対して適応可能で、有機膜や電極に損傷を与えずに封止膜を形成するための技術開発に取り組む。具体的には、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の高いバリア性を有する封止膜の材料技術・プロセス技術の開発を行う。また、封止膜の透明性、平滑性、屈折率等と光取り出し効率との関係を明確にし、それを踏まえた光取り出し設計手法を確立する。

### <中間目標（平成22年度）>

下記の検討を実施し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。

- ・ 有機膜や電極に損傷を与えることなく、対角10インチ以上にわたって封止膜を均質に製膜する方法を見出し、40型以上の大型ディスプレイ製造にも適用を可能とするための具体的な見通しを立てる。
- ・ 高バリア性・高透明性を両立しうる材料について探索を行い、候補を絞り込むと共に、上述の製造プロセス技術が当該材料に対して適用可能であることを示す。
- ・ 上記に用いる材料に関して、封止膜の透明性、平滑性、屈折率等と光取り出し効率との関係を明らかにする。

### <最終目標（平成24年度）>

下記の条件を満たす大面積透明封止膜の製造プロセス技術を確立する。なお、40型以上の製造に適用可能であるというスケラビリティを客観性のある技術的データをもって示す。また、生産性が見込める技術であることを定量的に示す。

- ・ 封止膜の可視光損失率(波長範囲：400－700nm)を基板面内において10%以下、また、面内ばらつきを±3%以内にする。
- ・ 封止膜のバリア性の経時安定性については、加速試験などの適切な評価方法を考案・検証の上、常温・常圧環境下において、有機EL素子にダークスポットや発光領域減少等を生じさせないことが5万時間以上見込まれること。
- ・ 上記性能を示す封止膜を用いた有機EL素子の素子作製直後における発光特性が、小型

ディスプレイに適用されている技術を用いて作製された有機EL素子の発光効率と比較して90%以上となること。

#### <目標設定理由>

フルHDで40型の有機ELディスプレイにおいて、40Wの消費電力を達成するために封止膜に要求される性能は、高バリア性・高透明性(可視光損失率)である。前者の高バリア性確保は、長寿命化において重要であるため、水による有機EL層の劣化がダークスポットや発光領域減少という事象を生じる事に着目し、それらが発生しない時間の目標として、通常ディスプレイに要求されている5万時間以上とおいた。一方、後者の高透明性については、消費電力に影響する物理量である。現状の技術では青色側の吸収が大きく25%程度であり、これを10%にまで減らすと透過率15%のアップで消費電力6%ダウンが見込めることになるので、最終目標として可視光損失率10%以下を実現することとした。面内バラツキについては、通常の成膜装置の膜厚バラツキで許容されている実力値は±3%であり、この数値以下にばらつきを抑えることを目標とした。また、すでに実用化されている小型有機ELディスプレイ技術と同等レベルの技術を実現するため、小型有機EL素子の発光効率と比較して、90%以上の発光効率を確保することも目標値に加えた。

中間目標は、上記目標を達成するための封止構造、封止材料、製造プロセスの基礎検討を行い、その候補を絞り込むこととした。

#### <研究開発内容および開発線表>

開発内容の詳細については、非公開とする。

(非公開事業原簿を参照)

### 2.2.3 研究開発項目③「大面積有機製膜技術の開発」

#### <目的・意義>

有機ELディスプレイにおいて、画素を構成する有機膜の製造プロセス技術は、ディスプレイ性能を左右する重要な技術要素である。特に、高画質、かつ、省電力性を兼ね備えた実用的ディスプレイを得るためには、画素性能が全面にわたって均質であることが極めて重要な条件となっている。このため、現状の有機ELディスプレイの作製には、高発光効率材料に対してパターンニングされた均質な有機膜が比較的得やすいマスク蒸着技術が用いられている。

しかし、現状のマスク蒸着技術を大型ディスプレイ製造に適用しようとする場合、マスクの自重によるたわみが発生するなどの位置精度、再現性、膜厚均一性に関わる深刻な問題が発生してしまうため、量産技術としての活用はできない。したがって、大型有機ELディスプレイを製造可能にするためには、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ン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の製造プロセス技術の開発が不可欠となっている。

このためのアプローチとしては大きく分けて、現在主流の蒸着法等のドライプロセスと今後技術進展が期待されるウェットプロセスとがある。

ドライプロセスにおいては、G6以上の大面積基板に、均一かつ良質な有機膜を生産性良く作製することが求められる。このため、本プロジェクトでは、大面積基板対応の点で有利な面蒸着源を用いた蒸着法など、新たな蒸着方法を開発する。作製する有機膜形成法は、

①フルカラー有機ELディスプレイ作製において、RGB各画素毎に塗り分けない共通有機層（電荷注入層、電荷輸送層、電荷ブロッキング層など）を形成する場合（RGB発光層をウェットプロセスで塗り分ける有機ELデバイスへの適用可能性あり）

②フルカラー有機ELディスプレイ作製において、RGB発光層などを塗り分けるための追加的技術（レーザー転写など）を用いる場合に、発光層などをその追加的技術（レーザー転写など）のために全面形成する場合

③「白色+CF」方式、「青色+色変換膜」方式などによってフルカラー有機ELディスプレイ作製する場合の白色または青色発光層形成する場合

などに用いるためのものである。

また、本プロジェクトでは、ウェットプロセスで生産性良く製造できる候補技術として、有版パターンニング転写技術を開発する。この技術はそれ自身パターンニング技術を包含しており、フルカラー有機ELディスプレイ作製におけるRGBパターンニング工程に適用するためのものである。

以上のように、本プロジェクトでは、対角40インチ以上の大面積製膜に対して適応可能で、高い均質性と位置精度をもって有機膜を形成するために有効と考えられる種々の製膜技術（例えば、溶液プロセス・印刷製法・真空プロセスなど）について検討を行い、製造プロセス技術を開発する。また、有機膜の形成過程における制御要因を解明し、有機膜を大面積、かつ、均質に製膜する製造プロセス技術の確立に役立てる。

#### <中間目標（平成22年度）>

下記の検討を実施し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。

- ・ 溶液プロセス・印刷製法・真空プロセスなどの有機製膜法について検討を行うことによって候補を絞り込み、最終目標に向けた取り組みの方向性を明確化する。
- ・ 上述の有機製膜法に対応するパターン化技術について検討を行うことによって候補を絞り込み、最終目標に向けた取り組みの方向性を明確化する。

#### <最終目標（平成24年度）>

下記の条件を満たす大面積有機膜の製造プロセス技術を確立する。なお、40インチ以上の製造に適用可能であるというスケラビリティを客観性のある技術的データをもって示す。また、生産性が見込める技術であることを定量的に示す。

- ・ 有機膜の膜厚ばらつきを基板面内、および、各画素内において±3%以内にする。
- ・ 上記性能を示す有機製膜技術に対して適切なパターン化プロセスが追加的に適用可能である、もしくは、開発する有機製膜技術それ自体がパターン化プロセスを内包すること。
- ・ 上記パターン化プロセスは、サブピクセル幅が150 $\mu$ m以下、また、その位置精度がサブピクセル幅の±10%以内を達成すること。
- ・ 上記性能を示す有機膜を用いた有機EL素子の発光効率が、小型ディスプレイの作製において達成される素子性能と比較して90%以上となること。

#### <目標設定理由>

有機層は、何層か積み重ねて構成されることから、発光輝度の均一性を確保するためにも膜厚ばらつきを抑えることが重要である。そのため、発光輝度の均一性確保、画面のムラ防止のための目標として、面内ばらつき±3%以下という値を目標とした。

開発する成膜技術がパタンニング技術を内包する場合には、パターン化精度が重要となる。パターン化精度については、フルHD40インチでは、1サブピクセルあたりの横幅は150 $\mu$ m程度になるため、この条件での塗り分け精度としてサブピクセル幅±10%以内を目標にした。

また、研究開発項目①～②と同様に、すでに実用化されている小型有機ELディスプレイ技術と同等レベルの技術を実現するため、小型有機EL素子の発光効率と比較して、90%以上の発光効率を確保することも条件に加えた。

中間目標は、上記目標を達成するための有機EL素子構造、材料、製造プロセスの基礎検討を行い、その候補を絞り込むこととした。

#### <研究開発内容および開発線表>

開発内容の詳細については、非公開とする。

(非公開事業原簿を参照)

## 2.2.4 研究開発項目④「大型ディスプレイ製造に向けた検証」

### <目的・意義>

低消費電力かつ高生産性を併せ持つ大型有機ELディスプレイの実現のためには、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、において確立される個別の技術水準の高さが求められることは言うまでもない。しかし、それだけではディスプレイの製造に至らない。上記の各製造プロセス技術は、他の要素技術・周辺技術との技術的接続性、統合性にも十分留意されつつ開発される必要がある。また、プロジェクト内外の技術の開発レベルやそれらの開発時期についてもバランス良く展開されることが重要となる。このように、本プロジェクトで開発される各製造プロセス技術は、大型ディスプレイ製造に向けた重要な共通基盤技術であることを常に念頭に置きながら開発されることが必要であり、将来の大型有機ELディスプレイの製造に際していかなる効果をもたらすかについて十分な考察が進められなければならない。また、特に本プロジェクトの成果として、将来の大型有機ELディスプレイにおいて大幅な省エネルギー性と高生産性がもたらされることが求められている。

このため、大型有機ELディスプレイ製造のための基礎検証を本プロジェクトの主要なテーマとして位置づけ、個別要素技術の組み上げによる実用化・量産化に向けた課題の検討を行うことが必要となっている。

本プロジェクトでは、研究開発項目①～③の開発項目の成果をもとに、低消費電力の大型有機ELディスプレイを実現すると共に、G6サイズ(1500mm×1850mm)以上の基板に対して適用可能であることの検証を行う。

### <中間目標(平成22年度)>

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の開発に関する中間段階での成果を総合的に判断し、大型ディスプレイの省電力化に関わる最終目標達成に向けた研究開発の手段と方向性を具体的に提示する。また、開発した基盤技術がG6サイズ(1500mm×1850mm)以上の基板に対して当該技術が適用可能であることを示すための検証方法を具体化する。さらに、実用化を見据え、生産性に関する最終目標を定量的に設定する。

### <最終目標(平成24年度)>

平成24年度までに、本プロジェクトにて開発される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の成果に加え、大型ディスプレイ製造にあたり必要となる本プロジェクト開発項目以外の要素技術・周辺技術などを結びつけることによって大型ディスプレイ製造を想定し、具体的・定量的な見積もりを行うことによって、フルHD40型有機ELディスプレイの消費電力が40W以下となることを示す。また、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あることを客観的な技術データをもって示す。生産性については、中間段階で設定した最終目標を達成する。

### <目標設定理由>

低消費電力の大型有機ELディスプレイを実現するためには、研究開発項目①～③およびプロジェクト以外の技術を踏まえて、定量的な見積を行う必要がある。目標は、本プロジェクト成果の応用先である大型有機ELテレビを想定して設定した。大型テレビを想定した場合、普及サイズであるフルHD40型以上を製造する必要がある。このサイズのテレビを量産する場合には、最低でもG6サイズ基板での製造が必要不可欠であり、G6サイズに適用可能な技術を開発することを目標とした。

また消費電力の目標設定にあたっては、2010年代後半の液晶ディスプレイに対して充分優位性を持つレベルとすることを基準にした。平成20年時点の40型の液晶テレビの消費電力は150～200Wであり、2010年代後半の実用化を想定すると、40インチで40W以下（1インチ1W以下）という目標がきわめて有効な数値であるといえる。

#### <研究開発内容および開発線表>

開発内容の詳細については、非公開とする。

(非公開事業原簿を参照)

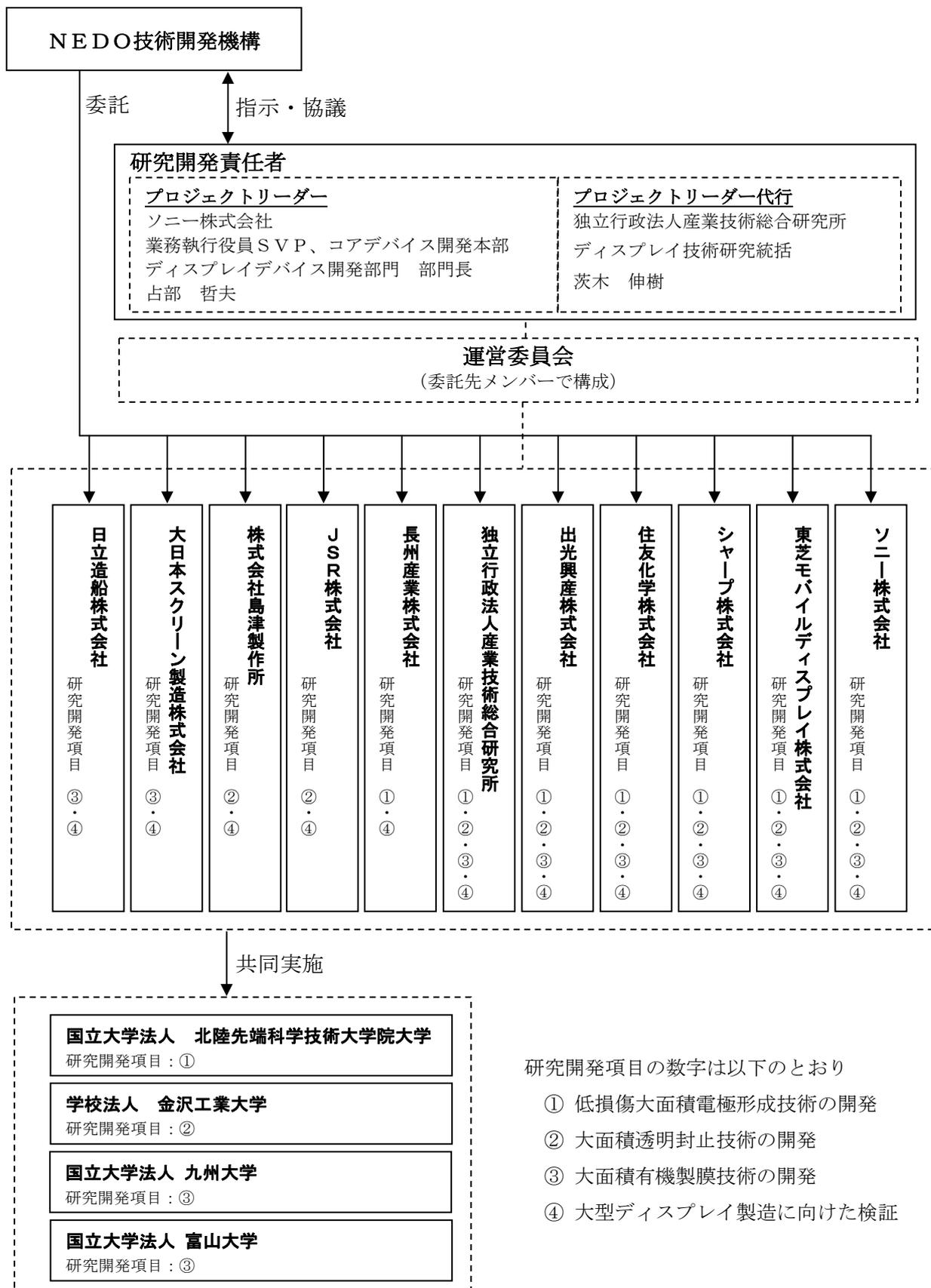
## 2. 3 研究開発の実施体制

### 2.3.1 実施体制

本プロジェクトの研究開発体制を図Ⅱ-2-3-1に示す。研究開発を行うため、NEDOは、占部哲夫（ソニー株式会社）をプロジェクトリーダー（PL）、茨木伸樹（独立行政法人産業技術総合研究所）をプロジェクトリーダー代行（PL代行）に指名し、研究開発を推進する。

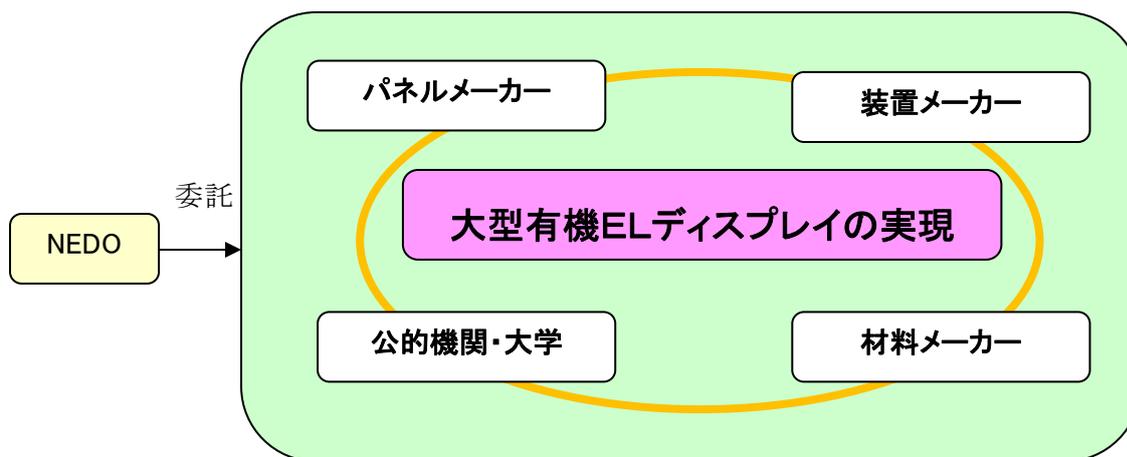
本事業の委託先は、ソニー株式会社、東芝モバイルディスプレイ株式会社、シャープ株式会社、住友化学株式会社、出光興産株式会社、独立行政法人産業技術総合研究所、長州産業株式会社、JSR株式会社、株式会社島津製作所、大日本スクリーン製造株式会社、日立造船株式会社であり、高い技術力と事業化能力をもった機関から優秀な技術者を集めて研究開発を行っている。また、基礎的な要素技術の研究開発については、4つの大学（北陸先端科学技術大学院大学、金沢工業大学、九州大学、富山大学）との共同実施によって行う。

本事業では、各社が保有する研究開発資産やノウハウを有効利用するために、実験等は個々の開発現場で行っている。また、参画機関の代表が集まって研究開発の方向性を確認する運営委員会・技術委員会等を設置することで、研究開発の連携をとれる体制とした（委員会等の役割については2.4章で述べる）。研究開発項目ごとにテーマリーダーも選出しており、課題の共有化など参画企業間の運営管理をしやすくした。



図Ⅱ-2-3-1 実施体制図

パネルメーカーは、主にディスプレイとして利用する立場から開発に加わる。装置メーカーは、有機ELディスプレイを製造するための装置を開発する。材料メーカーは、有機EL材料を最大限に活かした利用法を装置メーカーとともに開発する。独立行政法人産業技術総合研究所および大学は、ディスプレイの基礎的な要素技術開発や有機EL素子の評価手法を保有しており、それらの知見を開発に活かしている。このような体制にすることによって、有機ELディスプレイの実用化を見据えた研究開発を実現することができ、成果を早期に製品化することが可能となる。



図Ⅱ-2-3-2 参画企業の関係

## 2. 4 研究開発の運営管理

本プロジェクトは、多くの機関が参画して研究開発を行うため、各種委員会を設置してプロジェクトの運営管理をする体制とした（図Ⅱ-2-4-1）。

### (1) 運営委員会

参画機関の代表者により構成される運営委員会は、全体を俯瞰した事業全体の運営方針等の決定を執り行う。事業に係る技術開発の方針決定、知財戦略、予算計画の審議、などを討議し、プロジェクトを成功に導くための方向性の決定を行う。

委員長： 占部 哲夫 PL

参加者： 運営委員（各社より1名選出）

開催回数： 1回/半期

### (2) 技術委員会

参画各社および大学の技術委員より構成された技術委員会を設置し、その中で事業における技術進捗状況、技術企画、方向付けを討議・決定する。また、情報の管理等を行うことで、開

発技術の流出阻止および保護を図る。さらに定期的に全体技術委員会を開催することで、事業全体の進捗状況および技術課題についての議論を行う。

委員長： 茨木 伸樹 PL代行

参加者： 技術委員（各社および各大学より1名）

開催回数： 1回/四半期（3月、6月、9月、12月）

### (3) 知財委員会

知財取り扱いの基本ルールを決定。本事業での開発技術の知財出願届けの受理・管理を行う。

委員長： 幹事長兼務

参加者： 知財委員

開催回数： 適宜開催

### (4) 幹事会

本事業の全体の事務的取りまとめを行う役割を担う。また、NEDOとの各種事務的連絡を取ることで、NEDOとの事務的連携を強化する役割を果たす。

委員長： 幹事長（年度ごとに各社持ち回り）

参加者： 幹事委員（各社より1名）

開催回数： 適宜開催

### (5) 定例技術ミーティング

本プロジェクトでは、集中研究所を設置していないため、研究開発を実施するためには、各研究開発項目ごとの技術進捗を確認するとともに、課題の共有化、計画の見直し等を行う必要がある。

委員長： 技術委員長

参加者： 技術委員および登録研究員

開催数： 1回/月-第4水曜日（技術委員会開催月を除く）

個別課題会議は適宜開催

### (6) NEDO 定例ヒアリング

NEDOは、定例ヒアリング等によって研究開発の進捗状況を把握し、社会的状況、内外の研究開発動向等を総合的に勘案して、達成目標、研究開発体制等の見直しを行う。

主催： NEDO電子・材料・ナノテクノロジー部

参加者： NEDO推進部、プロジェクト実施者、経済産業省

開催数： 2回/年

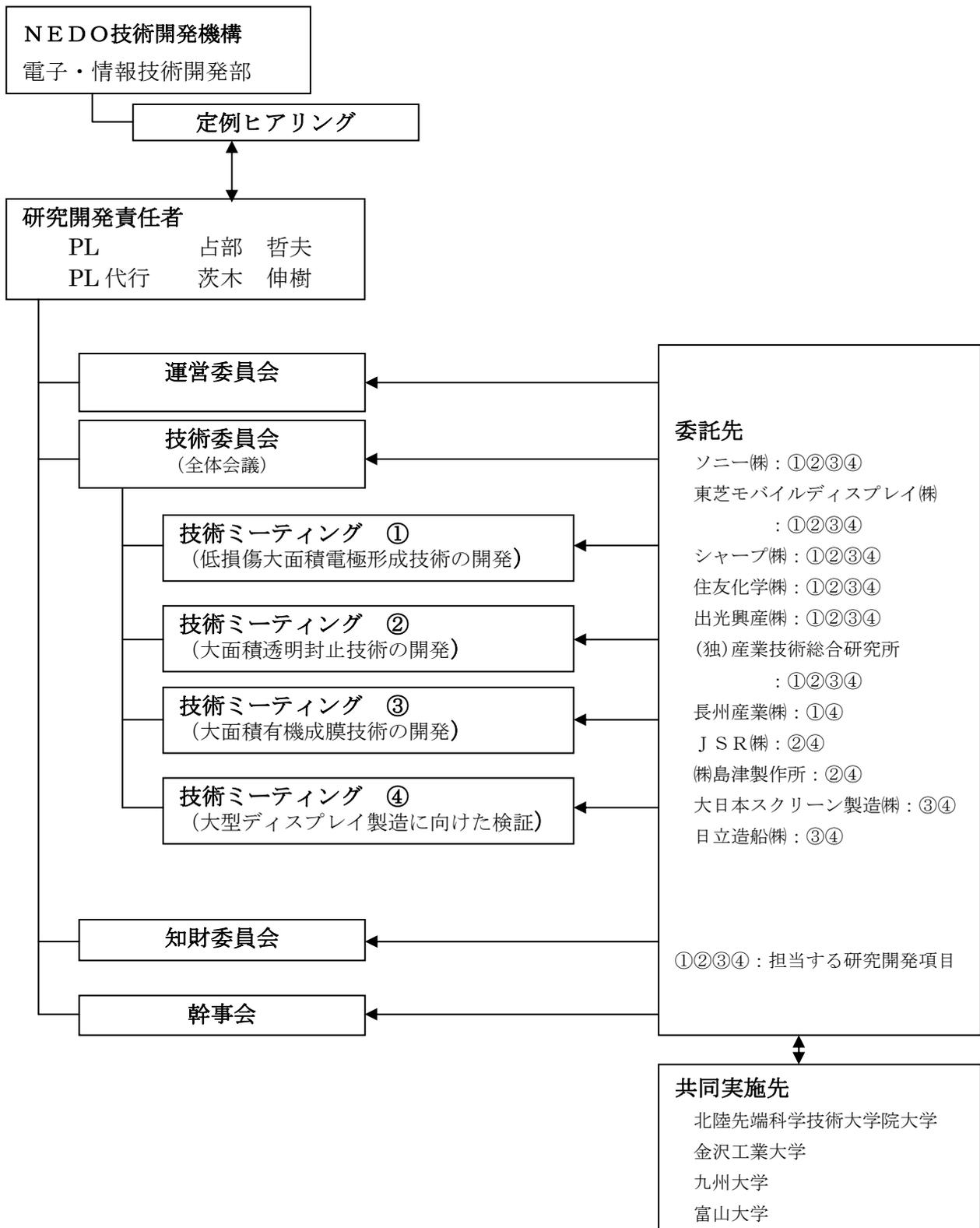


図 II-2-4-1 プロジェクトの運営管理体制

## 2. 5 研究開発成果の実用化・事業化に向けたマネジメント

本プロジェクトは、大型有機ELディスプレイを実現するために必要な共通基盤技術の研究開発を行っており、参画企業としてはパネルメーカー、装置メーカー、材料メーカーがそれぞれ複数参加している。これら立場の異なる各企業間で、技術的な課題や進捗を共有化し、さまざまな視点から技術的なディスカッションを重ねることで、プロジェクト成果の実用化に向け、より効率的な進捗が可能になるものと期待される。

また本プロジェクトで取り扱う各課題は、大型有機ELディスプレイの実用化のために基幹となる基本的で重要なものであるが、実際の製品化に際しては、これらに加えていくつかの要素技術が必要である。これはバックプレーン技術や発光材料・素子技術、光取り出し技術などであるが、これらについては各企業の保有技術や開発技術に委ねることにした。これにより参加企業間の競合効果ないしは差別化努力が促進され、特徴のある製品群が、より短時間で製品化されることが期待される。

## 3. 情勢変化への対応

本プロジェクトは、平成20年度から5年間の事業として開始した。プロジェクト開始以降、競合各国から大型有機ELディスプレイの展示や発表が相次いだ。

特に韓国勢からは、平成20年10月には40型フルハイビジョンディスプレイの展示が行われ、さらに平成22年5月には、G5.5サイズ（1300mm×1500mm）の投資計画を発表、6月に着工している（平成23年量産開始予定）。

これら海外勢の積極的な動きを踏まえて、G6サイズ以上の基板に対応可能な大型有機ディスプレイ技術の実現という、本プロジェクトの加速が必要不可欠であると考え、平成21年度には資金の前倒しと追加投資の投入を実施している。

## 4. 中間評価結果への対応

平成22年度に行われる中間評価結果を踏まえて、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。

## 5. 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を平成22年度、事後評価を平成25年度に実施する。

### Ⅲ. 研究開発成果について

#### 1. 事業全体の成果

平成20年度に開始した本プロジェクトは、大型有機ELディスプレイの低消費電力化および大型基板製造に向けた基盤技術を確立するため、4つの研究開発項目に取り組んだ。その結果、いずれの研究開発項目も目標以上、あるいは計画通りの成果を上げることが出来た。その成果を元に、平成22年度以降も計画通りに推進できる見込みであり、最終目標を達成できる目途が立ったと判断する。

#### 2. 研究開発項目毎の成果

##### 2.1 研究開発項目①「低損傷大面積電極形成技術の開発」

###### 2.1.1 これまでの成果

本研究開発項目では、有機ELディスプレイ用電極の低損傷大面積製造技術に関して検討し、下記の成果が得られた。

透明電極を成膜する場合、通常は低抵抗化するために加温することが必要であるが、有機薄膜上に成膜するトップエミッション構造では、加温は損傷化につながるため適切ではない。本検討においては、透明電極を常温で成膜した場合、インジウム錫酸化物およびインジウム亜鉛酸化物のいずれの場合においても、通常に加温下で成膜した場合の抵抗率の4倍以内に抑えられることを明らかにした。さらに、低抵抗の電極を得るための手法検討により可視光損失率10%以下でも電極膜シート抵抗が最終目標値に到達できる見込みを明らかにした。

大面積成膜技術検討として対角10インチ以上にわたる均一な成膜を低損傷で行うため□300mm基板対応装置の設計・作製を行い、大型成膜での膜厚均一性確保の目処が立った。同時に、ターゲット材料利用効率も2.4倍程度の向上がみられ、ターゲットの長寿命化にも目処が立った。

低損傷電極を実現するために、有機ELデバイス特性の測定およびダメージ評価が可能なデバイスの設計を行った。

作成したデバイスの初期特性評価および寿命評価を行い、通常作成しているデバイス性能と遜色がないことを確認した。本標準セルを用いた電極形成によるダメージの有無を評価する手法の概要を決めた。また、透明電極を有機膜上に成膜する場合、成膜時に発生する電子・荷電粒子・中性粒子などにより有機層への損傷が発生する。この損傷の程度を評価する手法として光学的手法と電気的手法とを検討し、損傷の有無を評価することに有効であることを示した。

###### 2.1.2 中間目標の達成度

以上の内容を中間目標に対する達成度として、表Ⅲ-2.1.2-1にまとめる。すべて、中間目標を超える予定であり、最終目標の達成に向けて順調に進んでいる。

表Ⅲ-2.1.2-1 研究開発項目①「低損傷大面積電極形成技術の開発」の成果まとめ  
 (◎：大幅達成(特筆すべき成果有り)、○：達成、△：一部未達、×：未達)

中間目標(平成22年度)	研究開発成果	達成度
下記の検討を実施し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。	下記①および②の成果により、最終目標達成に向けた手段と方向性を見出した。	
①対角10インチ以上にわたって電極原料粒子を均一に飛散させ、かつ、基板に原料粒子が到達する際には、隣接する有機膜に損傷を与えないよう十分に粒子の熱・運動エネルギーを下げる方法を見出す。	□300mm基板により成膜の均一性が得られ、大型化の目処がたった。また、損傷の程度を評価する手法として、光学的手法および電気的手法を導入した。	△ (年度末達成見込)
②電極の可視光損失率およびシート抵抗値を低減させるための材料・構造について検討し、その候補を絞り込むと共に、上述の製造プロセス技術が適用可能であることを示す。	可視光損失率およびシート抵抗値に関しては最終目標値まで到達し得る材料・構造の候補を見出した。	○

### 2.1.3 成果の意義

大型有機ELディスプレイの低消費電力化実現には、上部透明電極が低シート抵抗で、かつ低可視光損失率であることが必須である。本プロジェクトでは、有機ELデバイスに適用可能な低成膜温度で、かつデバイスへのダメージが大きくなる手法により電極膜性能としては最終目標値が得られている。また、膜厚バラツキが良好となる手法を開発しガラス基板の大型化への対応が可能であることも確認できた。

以上のように、これまで大型有機ELディスプレイを低消費電力化するための大きな課題であった電極形成技術の実現可能性が見えてきた。

### 2.1.4 知的財産権の取得について

非公開原簿に記載する。

### 2.1.5 成果の普及

表Ⅲ-2.1.5-1に発表論文の件数をまとめた。

表Ⅲ-2.1.5-1 論文、その他外部発表の件数  
 (平成20年度～平成22年6月末まで)

研究開発項目	論文発表	その他外部発表 (プレス発表等)
① 低損傷大面積電極形成技術の開発	33(3)*件	2(2)*件

\*()は今年度発表予定

### 2.1.6 最終目標の達成可能性

電極膜性能および大面積化の課題に関しては中間目標を予定通りに達成している。有機膜への

損傷を低減する手法に関しては、損傷の程度を評価する手法を導入した。今後、低損傷化の方向性を定量的に評価できる手法を導入することにより最終目標の達成は十分に可能であると考えられる。

## 2.2 研究開発項目②「大面積透明封止技術の開発」

本項目では、候補として次の2つの技術について、それぞれ研究開発を進めている。

(A) 塗布型有機封止膜技術

(B) 無機系封止成膜技術

以下、各技術についての研究開発成果を記載する。

### 2.2A 塗布型有機封止膜技術の開発

#### 2.2A.1 これまでの成果

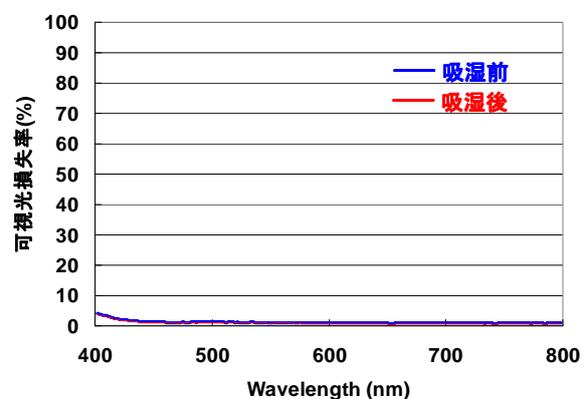
大型有機ELディスプレイに適合しうる封止膜構造の基礎検討として、塗布型有機封止膜の検討を行った。

有機封止膜の基本構成は、吸湿成分とバインダーポリマー（膜形成成分）から成る。有機封止膜の必要基本機能は、吸湿機能、透明性、及び成膜性等があげられるが、吸湿機能は主に吸湿成分の設計で決定される。また透明性は、吸湿成分やバインダーポリマー夫々単独の性質だけでなく、吸湿成分とバインダーポリマーとの相溶性を考慮する必要がある。一方成膜性は、成膜プロセスにあわせた材料の設計が必要であり、塗布時の均一性を向上させるために溶剤を用いることが一般的な成膜プロセス（スピコート法など）がある一方で、溶剤を含有することが許容されない成膜プロセス（吐出充填方式）等があり、大面積・高生産性を両立する上でどのような成膜プロセスを選択するかで材料設計が異なってくる。

そこで、上記を踏まえて吸湿成分の必要基本機能である吸湿機能、透明性、及び成膜性等の観点から有機封止膜材料を開発した。

透明液状有機封止膜のベンチマークを行い、良好な吸湿性能、透明性、成膜性、膜質を有することを示した。

10 $\mu$ m厚さの透明有機封止膜において、可視光損失率が1%以下であり、吸湿前後で可視光透過率を低下させない技術を確認した（図III-2.2A.1-1）。



図III-2.2A.1-1 有機封止膜の吸湿前後における可視光損失率変化

従来の透明液状有機封止膜の課題であった吸湿後に発生する膜のクラックを、バインダーポリマー及び吸湿成分の最適化により、クラックが発生しないことを確認し、吸湿後においても膜質劣化を抑制することに成功した。

固体状のバインダーポリマーを用いた有機封止膜材料は貼り合わせ均一性が不良であった。流動性を有する新型有機封止膜材料により、貼り合わせ均一性が向上し、大面積成膜で用いられている吐出充填工程に適用可能な材料に目処が立った。

封止評価構造でのCa劣化評価で、有機封止膜を用いると封止性が向上することを確認した。

## 2.2A.2 中間目標の達成度

表Ⅲ-2.2A.2-1 に示すように、中間目標の達成度は十分である。

表Ⅲ-2.2A.2-1 研究開発項目②A「塗布型有機封止膜技術の開発」の成果まとめ

(◎：大幅達成(特筆すべき成果有り)、○：達成、△：一部未達、×：未達)

中間目標(平成22年度)	研究開発成果	達成度
下記の検討を実施し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。	下記①および②の成果により、最終目標達成に向けた手段と方向性を見出した。	
①有機膜や電極に損傷を与えることなく、対角10インチ以上にわたって封止膜を均質に製膜する方法を見出し、40型以上の大型ディスプレイ製造にも適用を可能とするための具体的な見通しを立てる。	流動性を有する新型有機封止膜材料を創出し、貼り合わせ性と均一性を満足し、大面積成膜で用いられている従来技術の塗布工程に適用可能な材料に目処をつけた。今後、対角10インチ以上の大型基板での成膜性の検討を進めていく。	△ (年度末達成見込)
②高バリア性・高透明性を両立しうる材料について探索を行い、候補を絞り込むと共に、上述の製造プロセス技術が当該材料に対して適用可能であることを示す。	吸湿前後で可視光透過率を低下させない技術を確認した。また、新型有機封止膜を開発し、吸湿特性は従来タイプと同等であることを確認した。	○

## 2.2A.3 成果の意義

流動性を利用した成膜方法が可能である液状透明有機封止膜材料を開発した成果は、固体封止構造への適用を可能とするものであり、世界初かつ非常に大きな成果といえる。この成果は、本プロジェクトが目標としている大面積・高生産性成膜プロセスを適用可能とするものである。また本液状透明有機封止膜材料は、フレキシブル基板への利用も可能であり、新たな技術領域の開拓、市場拡大に大きく貢献できると考えられる。一方、高透明性(可視光損失率1%以下)という結果は、最終目標の低消費電力化を実現する上で、非常に大きな成果であるといえる。

## 2.2A.4 知的財産権の取得について

非公開原簿に記載する。

## 2. 2A. 5 成果の普及

透明有機封止膜技術は現状、開発途上であり、今後日本の国益となるように留意し、最新動向結果、最新技術情報を踏まえて成果の普及に努める。

表Ⅲ-2. 2A. 5-1 論文、その他外部発表の件数  
(平成20年度～平成22年6月末まで)

研究開発項目	論文発表	その他外部発表 (プレス発表等)
②大面積透明封止技術の開発 ②A 塗布型有機封止膜技術	0 件	0 件

## 2. 2A. 6 最終目標の達成可能性

有機封止膜の可視光損失率を抑えることに関しては、現時点まで得られた透明化技術を駆使し、今後、均一貼り合わせ可能な材料及び成膜プロセスを構築した上で、標準セルにて発光特性の検証を行うことにより、最終目標の達成は十分可能であると考えられる。

封止性能に関しては、5万時間での透湿量を明らかにし、それに対応する吸湿性能の改善を進めていくことで、最終目標の達成は十分可能であると考えられる。

一方、40型以上のパネルへの適用可能性に関しては、流動性を有する塗布型成膜方式であるため、異なる基板サイズで検証し大型化に伴う均一成膜のための要素を抽出し対応策を提示することを計画している。

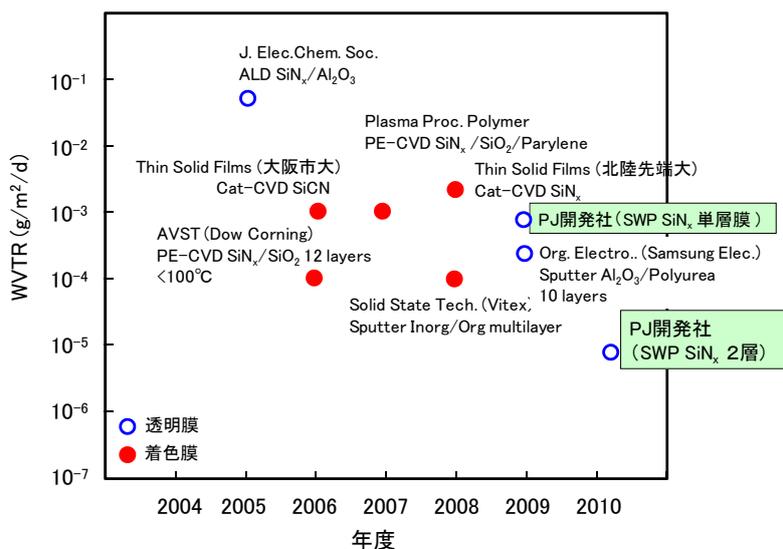
## 2. 2B 無機系封止成膜技術の開発

### 2. 2B. 1 これまでの成果

移動成膜機構を有し、高感度バリア性評価が可能な SWP-CVD コンセプト実証機的设计・製作を行い、SWP-CVD 法の高密度、低電子温度という特徴を活かして、SiNx 系封止膜の材料・プロセス条件を検討した。

有機ELディスプレイでは、信頼性の点から、水分や酸素に対するバリア膜の性能が非常に重要であり、水蒸気透過率 (WVTR) として  $1 \times 10^{-6}$  g/m<sup>2</sup>/d 台が必要と言われている。従来の代表的な水蒸気透過率の評価方法として知られるモコン法に代わり、 $1 \times 10^{-5}$  g/m<sup>2</sup>/d 以下の高い測定感度が得られる Ca 腐食法を用いてバリア性を評価した。

その結果、今回 SiNx 膜を2層形成した構造について調べると、 $1 \times 10^{-6}$  g/m<sup>2</sup>/d 台まで大きくバリア性が向上することが分かった (図Ⅲ-2. 2B. 1-1)。



図III-2. 2B. 1-1 バリア膜の性能推移

封止膜の水蒸気バリア性と透明性を両立させるためのプロセス条件を検討した。化学量論的な構造 (Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) では N/(Si+N) は 0.57 であり、この場合は光透過率が 80% 台であった。より透明にするためには N/(N+Si) 比率を大きくすれば良いことを見出し、その結果、95% 以上の光透過率が得られた。従来 SiN<sub>x</sub> 膜は可視領域で着色するという考え方が一般的であったが、我々はこの常識を破り、トップエミッション構造で利用できる十分透明な SiN<sub>x</sub> 膜を得ることに成功した。

実素子を用いた封止膜形成時のダメージ評価を IVL 測定にて、電流-輝度、電圧-輝度ともプラズマ成膜での有機 EL 層への損傷がほとんど無いことを確認した。

膜厚、膜質の均一性を高める方法として、本研究では移動成膜機構を提案してその効果を検証した。その結果、124mm×220mm 基板 (=対角 10 インチ) で膜厚均一性 ±3% 以下、膜質 (屈折率) 均一性 ±0.6% を達成した。

大面積で高均質化を実現するため、SWP-CVD のプラズマ源連結構造の設計予備検証を行い、第 6 世代 (40 型以上想定) の大型基板に対応できる見通しを得た。

低発塵化技術として、平成 21 年度加速資金により、NF<sub>3</sub> プラズマを用いたチャンバークリーニング装置を導入した。

光学解析アルゴリズムによる、マルチスケール光学解析手法を考案し、有機・無機封止層を含めた標準素子構造の光学モード分布解析を実施した。

## 2. 2B. 2 中間目標の達成度

表III-2. 2B. 2-1 に示すように、中間目標の達成度は十分である。

表Ⅲ-2. 2B. 2-1 研究開発項目②B「無機系封止成膜技術の開発」の成果まとめ

(◎：大幅達成(特筆すべき成果有り)、○：達成、△：一部未達、×：未達)

中間目標(平成22年度)	研究開発成果	達成度
下記の検討を実施し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。	下記①～③の成果により、最終目標達成に向けた手段と方向性を見出した。	
①有機膜や電極に損傷を与えることなく、対角10インチ以上にわたって封止膜を均質に製膜する方法を見出し、40型以上の大型ディスプレイ製造にも適用を可能とするための具体的な見通しを立てる。	標準評価素子で、封止膜成膜後の劣化がないことを確認した。 10型基板にて、膜厚、膜質均一性を確保した。 プラズマ源連結構造の予備検証で大型基板に対応できる見通しを得た。	○
②高バリア性・高透明性を両立しうる材料について探索を行い、候補を絞り込むと共に、上述の製造プロセス技術が当該材料に対して適用可能であることを示す。	SiNx膜にて、高バリア性と高透明性を両立できる技術を確立した。	○
③上記に用いる材料に関して、封止膜の透明性、平滑性、屈折率等と光取り出し効率との関係を明らかにする。	光学解析アルゴリズムによる、マルチスケール光学解析手法を考案し、有機・無機封止層を含めた標準素子構造の光学モード分布解析を実施した。	○

### 2.2B.3 成果の意義

無機系封止成膜技術について、SWP-CVDを用いて、低温・低損傷プロセスで透明性、十分なバリア性能を達成したことは、本研究開発の中で非常に大きな成果である。光透過率95%という結果は、光取り出し効率に大きく貢献する結果であり、最終目標の低消費電力化を実現する上で、非常に意義が大きい。また水蒸気透過率  $1 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2/\text{d}$  以下という結果については、今後ますます発展すると予想されるフレキシブルデバイス、有機エレクトロニクスへのバリア膜としての利用も可能であり、新たな技術領域の開拓、市場拡大に大きく貢献できると考えられる。

また、光学解析アルゴリズムの構築および標準素子を用いた封止構造の光学解析を行うことにより、光利用効率の改善およびパネル設計の高輝度化が期待できる。

### 2.2B.4 知的財産権の取得について

非公開原簿に記載する。

### 2.2B.5 成果の普及

表Ⅲ-2. 2B. 5-1 に発表論文の件数をまとめた。

表Ⅲ-2. 2B. 5-1 論文、その他外部発表の件数  
(平成20年度～平成22年6月末まで)

研究開発項目	論文発表	その他外部発表 (プレス発表等)
②大面積透明封止技術の開発 ②B 無機系封止成膜技術	6(3)*件	0件

\*( )は今年度発表予定

## 2. 2B. 6 最終目標の達成可能性

封止膜のバリア性に関しては、SiNx膜を2層形成した構造で良好な結果を得ており、長期的に水分などによる劣化の無いことが期待できる。今後は実素子を用いた加速寿命試験を行うことで、最終目標である、5万時間ダークスポットや発光領域減少等が無いことを検証してゆく。

また、可視光損失率は、既にバリア性と併せて光透過率目標を達成しており、最終目標を達成できる見通しである。

今後、プラズマ源連結構造を想定した装置の設計・製作を行うことで大面積化及び高生産性を中心に更なる検証とスケラビリティ検討を進め、最終目標の達成は十分可能である。

## 2. 3 研究開発項目③「大面積有機製膜技術の開発」

本項目では、候補として次の2つの技術について、それぞれ研究開発を進めている。

(A) 塗布系大面積有機製膜技術

(B) 蒸着系有機製膜技術

以下、各技術についての研究開発成果を記載する。

### 2. 3A 塗布系大面積有機製膜技術の開発

#### 2. 3A. 1 これまでの成果

有機EL膜の均一製膜技術の開発として、以下項目を実施した。印刷位置精度は、装置・各部材精度の改善および印刷条件の検討により目標を達成した。膜厚均一性は、現状装置・部材精度は目標が達成できるレベルである事を確認したが、実際基板上ではハード不具合の影響により数値目標をクリアする事はできなかった。

RGB塗分け技術の開発として、印刷位置精度の向上およびインク条件の最適化により、目標解像度にてRGBが混色することなくパターン形成が可能である事を実証した。また、従来塗布方式と比較して、塗分けるための基板構造の制約が小さい事を明らかにした。

有版印刷法で作製した素子の発光特性として、印刷法での素子作製時の課題および発光効率の低下要因を明らかにし、工程最適化および特性低下要因を排除する事により、発光効率が標準素子比で90%以上となる工程を確立した。

生産性および大型化の検証として、G6基板において目標生産性および装置精度の確保が可

能である大型化の技術方向性を明確にした。

### 2. 3A. 2 中間目標の達成度

中間目標に対する達成度として、表Ⅲ-2. 3A. 2-1 に成果をまとめる。

表Ⅲ-2. 3A. 2-1 研究開発項目③A「塗布系有機製膜技術の開発」の成果まとめ  
(◎：大幅達成(特筆すべき成果有り)、○：達成、△：一部未達、×：未達)

中間目標(平成22年度)	研究開発成果	達成度
下記の検討を実施し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。	下記①および②の成果により、最終目標達成に向けた手段と方向性を見出した。	
①溶液プロセス・印刷製法・真空プロセスなどの有機製膜法について検討を行うことによって候補を絞り込み、最終目標に向けた取り組みの方向性を明確化する。	有版印刷法について検討を行い、概ね精度が確保できる技術見通しがついたが、一部の膜厚精度について目標が未達であった。発光特性については、有版印刷方式での特性低下要素はなく、発光効率が標準素子比で90%以上である事を実証した。大型化の検証としては、目標生産性および必要精度が確保できる大型化の技術方向性を明確にした。	△ (年度末達成見込)
②上述の有機製膜法に対応するパターン化技術について検討を行うことによって候補を絞り込み、最終目標に向けた取り組みの方向性を明確化する。	有版印刷法について、RGBパターン化技術の検討を行い、目標解像度でRGBのパターン化が可能な要素技術を絞り込んだ。	○

### 2. 3A. 3 成果の意義

本プロジェクトにおける検討から、有版印刷法は塗布系有機ELの製造技術として要求性能(均一製膜性、発光特性)が確保可能な技術であり、かつ、競合技術と比較しても製造装置として優位性があることを明確にしたことは、極めて意義が深い成果である。

また、本成果は、有機ELと同程度の均一性制御が必要とされる有機エレクトロニクスデバイスの製造技術としても幅広い展開が期待できるものである。

### 2. 3A. 4 知的財産権の取得について

非公開原簿に記載する。

### 2. 3A. 5 成果の普及

表Ⅲ-2. 3A. 5-1 に発表論文の件数をまとめた。

表Ⅲ-2. 3A. 5-1 論文、その他外部発表の件数  
(平成20年度～平成22年6月末まで)

研究開発項目	論文発表	その他外部発表 (プレス発表等)
③大面積有機製膜技術の開発 ③A 塗布系大面積有機製膜技術	8(2)*件	0件

\*( )は今年度発表予定

#### 2. 3A. 6 最終目標の達成可能性

均一製膜技術の開発は、現状精度により目標は達成可能なレベルであると考えられるため、現状の均一性低下原因の改善を中心に進めることにより、最終目標を達成見込みである。

RGB塗分け技術の開発は、確立した要素技術について大型化への適応性の検証を行い、現状の候補技術から最終構造を決定することにより最終目標を達成見込みである。

発光特性は、発光効率の低下がない作製条件および工程を構築したため、最終目標を達成見込みである。

大型化および生産性は、各要素技術の開発方向性が、大型化および生産性を満たす条件から逸脱しないように整合性を継続チェックするとともに、実証用基板サイズでの精度検証および技術実証を行うことにより、最終目標を達成見込みである。

#### 2. 3B 蒸着系有機製膜技術の開発

##### 2. 3B. 1 これまでの成果

大面積基板への蒸着製膜法（真空プロセス）として、面蒸着技術を用いたセル生産方式技術の開発を推進した。

開発技術の評価、検証、課題抽出等を行うための有機EL標準評価セルを設計した。有機EL標準素子作製に必要な低分子有機EL材料、マスクなどを準備すると共に、プロセス条件などを設定し、本標準評価セルによって蒸着系有機成膜技術の評価・検証を行った。また、本プロジェクトにて開発中の面蒸着源技術を実証するための有機ELデバイスを設計した。

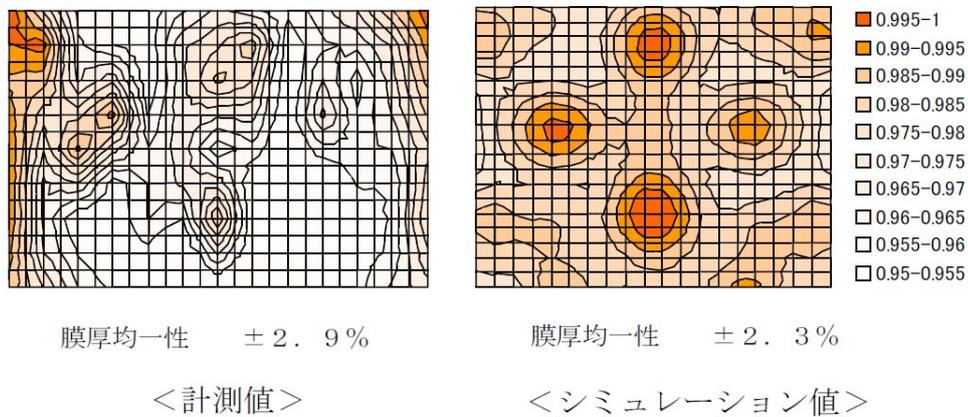
対角10インチ以上の基板に対応した実験装置にて、有機成膜法の絞込みに向けたデータ蓄積するため、370×470mm基板対応の面蒸着源を有する実験装置にて標準デバイスを製作し、従来のポイントソース蒸着装置と同等の特性が得られることを実証した。

面蒸着源を用いたセル生産方式の可能性と課題を検証するため、バルブ切り替え操作によるクロスコンタミに関する実験データを取得し、バルブ切り替え方式が有望な方式であることを示唆するデータを得た。また、バルブ切り替え方式を用いて標準評価セルを作製し、ほぼ同一の性能を出せる可能性を見出した。

面蒸着源を用いた場合に懸念される基板温度上昇、長時間るつぼ過熱による材料劣化などについて検証データを取得し、いずれも大きな問題がないことを確認した。

大型面蒸着源の設計を行うため、最適ノズルレイアウトを求めるためのシミュレーション技術

(支援ツール)を開発した。600mm×700mm 基板での膜厚均一性テストを実施した結果、シミュレーションと実験結果との一致および膜厚均一性±3%を確認した(図Ⅲ-2.3B.1-1)。



図Ⅲ-2.3B.1-1 600mm×700mm 基板における面蒸発源での膜厚均一性

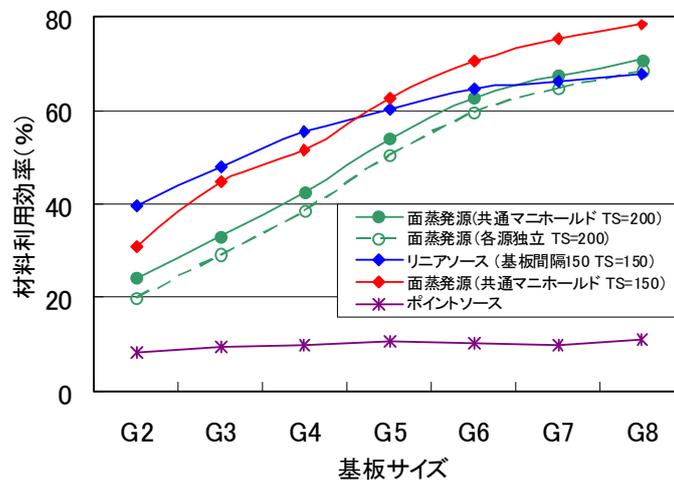
本結果を受けて、G4面蒸発源の設計・製作を行った。大面積成膜実証を行うため、G6基板対応の真空チャンバを作製し、設計・製作したG4面蒸発源をG6チャンバ内に設置した(図Ⅲ-2.3B.1-2)。



図Ⅲ-2.3B.1-2. 試作したG4蒸発源搭載G6チャンバ

大面積薄膜形成時に必要な面蒸発源機構部品である大型高温バルブを試作し、耐久性を含む評価を実施し、良好な結果を得た。

面蒸着源を用いた場合の材料利用効率のシミュレーションを行い、G5以上の基板サイズでは従来のポイントソース蒸着及びリニアソース蒸着を上回る材料利用効率が可能であるとの結果を得た（図Ⅲ-2.3B.1-3）。



図Ⅲ-2.3B.1-3 蒸方式着による材料利用効率シミュレーション結果

### 2.3B.2 中間目標の達成度

中間目標に対する達成度として、表Ⅲ-2.3B.2-1に成果をまとめる。

表Ⅲ-2.3B-2-1 研究開発項目③B「蒸着系有機製膜技術の開発」の成果まとめ

(◎：大幅達成(特筆すべき成果有り)、○：達成、△：一部未達、×：未達)

中間目標(平成22年度)	研究開発成果	達成度
<p>下記の検討を実施し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。</p> <p>①溶液プロセス・印刷製法・真空プロセスなどの有機製膜法について検討を行うことにより候補を絞り込み、最終目標に向けた取り組みの方向性を明確化する。</p>	<p>下記①の成果により、最終目標達成に向けた手段と方向性を見出した。</p> <p>面蒸発源(共通マニホールド/1チャンバ)によって成膜するセル生産方式について検討し、従来の蒸着源と同等の素子特性を実験実証するとともに、従来の蒸着源を上回る材料利用効率(G5基板以上)が可能とのシミュレーション結果を得た。</p> <p>この結果に基づき、最終目標に向けて面蒸発源方式によって取り組む方向性を明確化した。</p>	○

### 2.3B.3 成果の意義

従来のポイントソース方式、リニアソース方式は生産性の点で課題があったが、本プロジェクトにおいては、生産性に優れる面蒸着方式(高い材料利用効率、低い投資額、狭い設置面積など)によって、ポイントソース方式と同等の素子特性を実証し、かつ、ポイントソース方式及びリニ

アソース方式を上回る材料利用効率シミュレーション結果を得たことは、本研究開発の中での有意義な成果である。この成果は、有機ELの生産革新につながる可能性を秘めたものと言え、大型有機ELディスプレイ市場の創造への貢献が期待できる。本技術は世界初かつ世界最高水準であり、他の競合技術に対する優位性もあり、投入予算に対して十分見合った成果と言える。

#### 2.3B.4 知的財産権の取得について

非公開原簿に記載する。

#### 2.3B.5 成果の普及

表Ⅲ-2.3B.5-1 に発表論文の件数をまとめた。

表Ⅲ-2.3B.5-1 論文、その他外部発表の件数  
(平成20年度～平成22年6月末まで)

研究開発項目	論文発表	その他外部発表 (プレス発表等)
③大面積有機製膜技術の開発 ② B 蒸着系有機製膜技術	15(1)*件	4件

\* ( ) は今年度発表予定

#### 2.3B.6 成果の最終目標の達成可能性

有機膜の膜厚ばらつきについては、膜厚分布シミュレーションと実験によって、大面積製造においても±3%以内が達成できる可能性が見えてきつつある。

パターン化については、既存の適切なパターン化プロセスが追加的に適用可能である。

有機発光素子の発光効率については、小型ディスプレイの作製において達成される素子性能とほぼ同等の特性が達成されており、90%以上は達成できると見込んでいる。

また、世界最大級の基板サイズでの実証を世界に先駆けて行うべく、最終目標であるG6以上のサイズでの面蒸発源での実験検証を行い、40型以上の大型有機ELの製造に適用可能であることを客観性のある技術データをもって示す予定である。生産性についても、今後、蒸着速度の向上技術などの開発により、定量的に示すデータを取得すべく開発を進める。

### 2.4 研究開発項目④「大型ディスプレイ製造に向けた検証」

#### 2.4.1 研究開発の成果

本研究開発項目は、研究開発項目①～③の成果に関して、技術検証を行う目的で設定されている。本研究開発項目には、1) 低消費電力化の検証、2) 大型基板適応性の検証、3) 高生産性化の検証の3課題が設定されているが、研究開発項目①～③の技術開発の進捗に応じて、本研究開発項目の各課題の技術検証を行っていく。

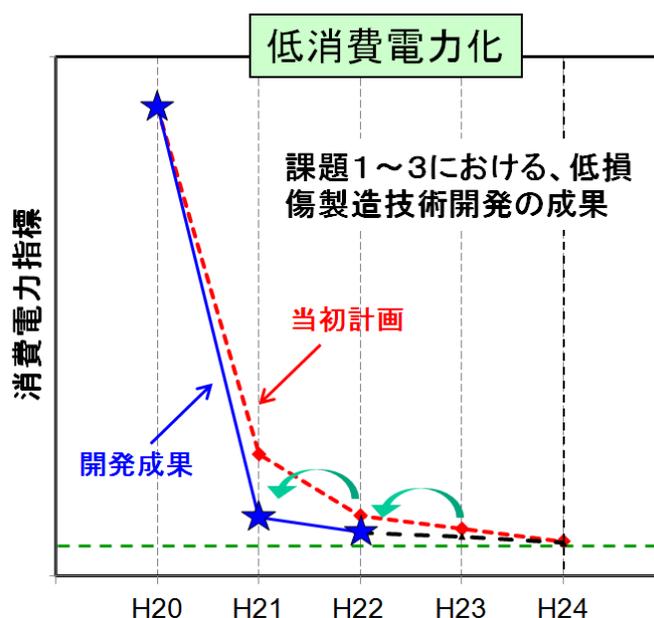
有機ELディスプレイにおける低消費電力化を実現するための課題としては、主に以下の4課

題があげられる。

- (A) 高効率材料の開発
- (B) 低損傷製造プロセス技術の開発
- (C) 高効率光取り出し構造の開発
- (D) 駆動技術の開発

本プロジェクトにおいては、大型ディスプレイの製造技術基盤を開発することを目的としているため、上記4課題のうち、主に「(B) 低損傷製造プロセス技術の開発」により、消費電力を軽減化する効果を検証した。

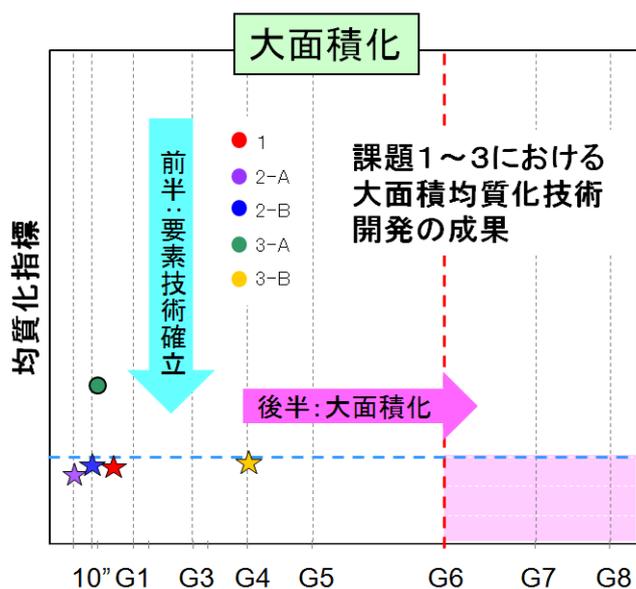
低消費電力化の検討には、まず消費電力の支配要因を抽出し、それぞれに対して要素別消費電力を算出する手法を開発した。ここでは、40型ディスプレイで消費電力40Wを実現させることの検証技術として、「消費電力要素別積算シミュレーション技術」を開発した。これを用いて、OLED電力、TFT電力、回路電力、信号線電力の各要素消費電力をシミュレーションにて評価し、その合計としてパネル消費電力を得た。消費電力の算出のためには、EL効率のプロセス損傷低下分を評価する必要がある。本プロジェクトでは、このための共通評価セルを設計開発し、それにより研究開発項目①から③で開発される各製造技術でのプロセスダメージによるEL効率の低下を評価した。得られた評価データからパネル消費電力をシミュレーションにて評価したところ、図Ⅲ-2.4.1-1のような結果が得られた。ここから、研究開発項目①～③で開発している製造技術は、順調に低消費電力化に寄与する方向で開発されていることが検証できた。低消費電力化への寄与は、当初計画に比して、約1年早い効果として得られていることが検証できた。本技術開発により、実際のパネル製造を行わなくとも、おおむね妥当なパネル消費電力をシミュレーションにより求めることが可能になった。



図Ⅲ-2.4.1-1 低消費電力化の検証

研究開発項目①から③で開発された各製造技術の大型基板適用性を検証するためには、それぞれの製造技術に対して大型適用性検証のための要因抽出を行い、それぞれに対する適用性効果を検討することが必要である。本プロジェクトにおいては、この技術検証をより効率的に行うために、「要素分離型スケーラビリティ外挿シミュレーション技術」を開発した。この方法では、スケーラビリティ依存性の有る要素技術とスケーラビリティ依存性の無い要素技術とに分離し、まずはスケーラビリティ依存性の無い要素技術の性能向上を検証し、その後スケーラビリティ依存性の有る要素技術に対して、スケーラビリティ検証を行うという方法として開発した。特に大面積適用化の代表的な指標として、スケーラビリティ依存性の有る要素技術として製造薄膜の均質性があげられる。図Ⅲ-2.4.1-2に、研究開発項目①から③で開発した製造技術に対して、作製した膜の均質性を基板サイズに対して検証した結果を示す。いずれの製造技術に関しても、サイズが小さい基板に対しては概ね適用性範囲内に入る性能が得られることが検証できた。今後、異なるサイズの基板を用いて、適用性検証を行い、スケーラビリティ依存性検証から外掃して、どの程度の基板サイズまで適用できるかをシミュレーション評価することを可能にする予定である。

本技術開発により実サイズのパネル製造を行わなくとも、基板サイズ適応性のシミュレーションによる評価検証を行うことが可能になった。



図Ⅲ-2.4.1-2 膜の均質性から見た大面積基板適用性検証

生産性の検証に対しては、中間評価年までに、抽出された各プロセス技術に対して、生産性兼用のための定量的な目標設定することが、目標となっている。この目標設定に対しては、「定量的な目標となること」、「現行のディスプレイ製造と同等以上の生産性が見込まれること」とが基準となる。生産性検証としては、「材料使用効率」、「工程数」、「タクトタイム」、「フットプリント」、「歩留り」、「投資生産性」など数多くの要因があげられる。この中で、全体製造プロセスに対して共通となる定量的な指標化することが困難な要因、基準の設定が不明瞭とな

る要因などを除外していくと、最終的に本プロジェクトにおける生産性の指標としては、「タクトタイム」を目標とすることが妥当との検討結果に至った。

大型有機ELディスプレイ製造の場合、上記のように工程数の減少、材料使用効率の向上など、タクトタイム要素以外での生産性向上が見込める見通しを得ることができ、従来技術よりはトータル生産性としては有利に働く要素が多く抽出できることが判明した。従って、タクトタイムは他の現行ディスプレイ製造に比べてやや長めでも、生産性としては競争力を持たせることができる。従って、その結果としてタクトタイムにすると2分程度を目標とすることが妥当との結論を得た。この目標設定に対する、実質的な技術検証は、各プロセス技術の要素技術が固まり、ある程度それぞれの要素技術の特徴が確立するプロジェクト後半の課題となる。

#### 2.4.2 中間目標の達成度

以上の内容を中間目標に対する達成度として、表Ⅲ-2.4.1-1にまとめる。いずれも、中間目標を達成する成果が得られており、最終目標の達成に向けて順調に進んでいる。

表Ⅲ-2.4.2-1 研究開発項目④「大型ディスプレイ製造に向けた検証」の成果まとめ

(○：達成、△：一部未達、×：未達)

中間目標（平成22年度）	研究開発成果	達成度
研究開発項目①～③での開発技術に関する中間段階での成果を総合的に判断し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。	下記①～③の成果により、最終目標達成に向けた手段と方向性を見出した。	
① 大型ディスプレイの省電力化に関わる最終目標達成に向けた研究開発の手段と方向性を具体化する。	「消費電力要素別積算シミュレーション技術」を開発し、得られたプロセス要素技術から、40型のパネルの消費電力をシミュレーションで検証できるようにした。	○
② 開発した基盤技術がG6サイズ（1500mm×1850mm）以上の基板に対して当該技術が適用可能であることを示すための検証方法を具体化する。	「要素分離型スケーラビリティ外挿シミュレーション技術」を開発し、G6サイズ以上の大面積基板への適応性の検証法を具体化した。	○
③ 実用化を見据え、生産性に関する最終目標を定量的に設定する。	生産性に関する定量的目標として、「タクト2分以内」を設定した。	○

#### 2.4.3 成果の意義

低消費電力化に対して、「消費電力要素別積算シミュレーション技術」を開発することで技術検証が可能になったことは、実際に過度な負担をかけずとも、技術開発の方向性、意義づけを明確化することができるようになったという点で意義深い。

また、「要素分離型スケーラビリティ外挿シミュレーション技術」の開発により、基板サイズの拡張性に対して、効率的に技術検証ができるようになったということで、この点も極めて意義

深い成果となった。

#### 2.4.4 知的財産権の取得

研究開発によって得られた成果のうち、特に研究開発項目①～③に対して横断的に取り扱うことが妥当と目されたものに関しては、本研究開発項目に該当するものとして、適宜特許出願する。

#### 2.4.5 成果の普及

本研究開発項目の課題（低消費電力化検証、大面積適応性検証、高生産性実現検証）は、いずれも研究項目①～③で開発した製造技術基盤の意義を明確化するものであり、その意味では産業化の意義づけを明確化する極めて重要な課題である。従って、その成果の公表は、我が国の国益となるような点に十分留意し、慎重にかつ戦略的に行っていく。

表Ⅲ-2.4.5-1 論文、その他外部発表の件数  
(平成20年度～平成22年6月末まで)

研究開発項目	論文発表	その他外部発表 (プレス発表等)
④大型ディスプレイ製造に向けた検証	0件	0件

#### 2.4.6 成果の最終目標の達成可能性

低消費電力化、大面積適応性の検証に関しては、中間目標は予定通り達成しつつある。高生産性の検証については、各課題の要素技術の確立が必要であるため、まだ詳細検討を行うフェーズには至っていないが、基本的な要素項目は、確認できている。これらの技術検証を、さらにプロジェクト後半の大型化検証によって実践していくことにより、最終目標の達成は十分可能である。

### 3. 特許戦略

本プロジェクト成果の実用化にあたっては、知的財産で守られていることが重要なポイントである。さらに、国家予算を使用しているので、国益に叶うよう日本の産業発達を目指すべく特許戦略を推し進める所存である。

具体的には共同開発がし易い（各社が協力できる）知財環境とするが、発明に関与した会社により、知財権を所有することとする。

※ 各研究開発毎の特許戦略は内容を非公開とする。非公開事業原簿を参照。

#### 4. 成果の普及

表Ⅲ-4-1 にプロジェクト全体での発表論文の件数をまとめた。

表Ⅲ-4-1 論文、その他外部発表の件数

(平成20年度～平成22年6月末まで)

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	合計
論文発表	15件	24件	23(9)*件	62(9)*件
その他外部発表 (プレス発表等)	2件	2件	2(2)*件	6(2)*件

\* ( ) は今年度発表予定

## IV. 実用化、事業化の見通しについて

### 1. 実用化の見通し

本プロジェクトは、大型有機ELディスプレイを実現するために必要な共通基盤技術の研究開発を行っており、成果は広く利用できることが期待される。特に、本プロジェクトでは、複数のパネルメーカー、装置メーカー、材料メーカーが参加しており、プロジェクト成果を実用化するために必要な課題事項を整理しながら研究開発を進めている。また、得られた成果をそのまま参画企業の事業に結びつけて利用することを考えており、各社の保有技術と組み合わせて有機ELディスプレイの製造に利用される予定である。各メーカーの戦略技術を付加することで、最終製品の差別化を図りつつ、テレビ等の電子製品または有機ELディスプレイの製造装置として市場に出されることになる。

大型ディスプレイとしては、プロジェクトが終了する平成25年度以降に実用化されることが期待されているが、それまでに得られた中間成果についても、参画企業に逐次技術移転を行い、実用化検討していく予定である。

また、実用化のためには、プロジェクト外の周辺技術との整合性を考慮した技術開発も必要となるが、本プロジェクトと並行して各社で検討を行う。コストダウンについても、プロジェクト終了後に各社が検討を行い、競争力を高めることになる。

なお、本プロジェクト成果は、大型有機ELディスプレイのみならず、中小型ディスプレイにも汎用的に利用できる技術である。フレキシブルなどの可能性を広げることできる。

本プロジェクトが完了する平成25年度以降、本プロジェクトで得られる成果を活用して、順次本格量産が可能な製造ラインを構築するとともに、独自の戦略技術を採用して、大型有機ELディスプレイの量産展開を開始することが期待される。

### 2. 事業化の見通し

本プロジェクトで得られた成果を、参加各社それぞれの保有技術と組み合わせて事業化に繋げることを目標とするが、各社の立場によってスタンスは異なっており、参加各社における事業化の見通しについての考え方は、非公開版にて記載する。

### 3. 波及効果

本プロジェクトの成果により、大型有機ELディスプレイの量産展開が本格化することが期待できる。

その結果、有機ELの高画質、軽量薄型等の特徴を活かして、大型フラットディスプレイ市場に参入することが見込まれ、新規アプリケーションで新たな市場を創造できる可能性もある。また、現在主流となっている液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイの置き換えも見込まれる。

有機ELディスプレイの低消費電力化が進むことで家庭内の省エネ化に貢献するとともに、生産時に必要とするエネルギー消費の低減、および軽量、薄型の特徴による搬送等の物流に関わるエネルギーの低減が期待できる。特に有機ELテレビの大型化が実現できれば、省エネ効果は大きいものと期待される。

共通基盤技術を共同で開発し、技術の共通化を実現することによって、技術開発の効率化をもたらすことができる。大型有機ELディスプレイを量産するための製造装置等の共通インフラの

整備が可能である。

高画質・薄型軽量・フレキシブル可能な大型有機ELディスプレイを実現できるようになれば、テレビのユーザーメリットが向上し、新規産業の開拓などを促進することができることで、国内企業の国際競争力も向上するものと期待される。また、本プロジェクトの成功により、テレビ用途に限らず、有機ELディスプレイの特徴を最大限に引き出すアプリケーションの創造により、新たなビジネスの創出も波及的に期待できる。その結果、新たなビジネス形態による雇用創出、利用形態によるビジネスモデルの創出等の面でも日本経済再生へ貢献できるものと考えられる。

本プロジェクトは、産業界でも高い関心を集めており、有機ELディスプレイ技術社の交流が活性化している。また、国内外の有機ELディスプレイ関連企業にも刺激を与え、大型有機ELディスプレイ技術の研究開発が加速している。

人材育成の観点からは、若い研究者とベテランの研究者、事業化を行う企業と基礎研究を行う大学、パネルメーカー・製造メーカー・材料メーカーと異なる産業のメンバー、を交えて参加させることにより、将来の電子情報産業を支える幅広い知識と経験を有する人材を育成する貴重な場となっている。

## (A) プロジェクト基本計画

プロジェクト基本計画は、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と表記する）のプロジェクトを効率的かつ効果的に実施するために、次に掲げるプロジェクトの基本的事項を定めたものである。

- ①プロジェクトの目的、目標及び内容
- ②プロジェクトの実施方式
- ③研究開発の実施期間
- ④評価に関する事項
- ⑤その他の重要事項

基本計画は、原則として全研究開発期間に亘り有効であるが、技術評価の結果や内外の研究開発動向・政策動向、研究開発予算の確保状況等の外部状況変化、あるいは研究体制、当該研究開発の進捗状況等の内部変化に応じて、適宜・適切にその内容を変更する。

本プロジェクト「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）」の基本計画<sup>1</sup>を次ページ以降に示す。

---

<sup>1</sup>「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）」基本計画：  
<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/gaiyou/p08011/kihon.pdf>

(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)  
「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）」  
基本計画

電子・情報技術開発部

## 1. 研究開発の目的・目標・内容

### (1) 研究開発の目的

地球温暖化問題は、世界全体で早急に取り組むべき最重要課題であり、経済・社会活動と地球環境の調和を実現するためには、画期的な技術革新が求められている。

ブロードバンドの普及、IT機器の高度化・設置台数の急激な増加に伴い、社会で扱う情報量は増大傾向にある。IT機器が消費する電力も膨大な量が見込まれ、省エネルギー化が重要な課題となっている。海外においても、低消費電力化に向けて企業の垣根を越えたコンソーシアムの動きが活発化しており、IT機器に関する省エネルギー技術の開発は、産業競争力の観点からも重要な要素となっている。また、京都議定書の次期枠組み（ポスト京都）の構築に向けた国内外の議論が活発化しており、長期的視野に立った革新的省エネルギー技術開発が求められている。

そのような中、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、ディスプレイの低消費電力化につながる技術開発も重要な課題の一つである。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位置付けられ、2010年代後半での量産実用化によって大きな電力削減効果がもたらされることが期待されている。

しかしながら、現時点においては40型以上の大型ディスプレイを量産製造する技術が確立されておらず、そのための製造プロセス技術の整備が必要となっている。また、韓国において推進されている「Information Display Project」、あるいは、「8大相互協力」による企業間の強力な連携にも象徴されるように、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があるため、我が国も早急に大型ディスプレイの製造プロセス技術の整備に取り組むことが重要である。

したがって、本研究開発プロジェクトを「ITイノベーションプログラム」および「エネルギーイノベーションプログラム」の一環として実施し、ディスプレイ機器の大幅な省エネルギーを達成して地球温暖化対策へ貢献すること、ならびに、有機ELディスプレイ分野での新規産業創造と国際的な産業競争力強化に資することを目的とする。

### (2) 研究開発の目標

最終目標（平成24年度）については、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とともに、得られる成果をもとに具体的・定量的な見積もりを行うことによって、フルHD40型以上の大型有機ELディスプレイの消費電力が40W以下となることを示す。また、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あることを客観的な技術データをもって示す。生産性についても、実用化を見据え、定量的な見通しを示す。なお、中間目標（平成22年度）については別紙の研究開発計画

を参照のこと。

### (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

## 2. 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後、共同研究契約等を締結する研究体を構築し、委託して実施する。

また、必要に応じて研究開発責任者（プロジェクトリーダー）を選定し、密接な関係を維持し、効果的な研究開発を実施する。

### (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、経済産業省および研究開発責任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。

## 3. 研究開発の実施期間

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。

## 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を平成22年度、事後評価を平成25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、前倒しする等、適宜見直すものとする。

## 5. その他の重要事項

### (1) 研究開発成果の取り扱い

#### ① 成果の普及

得られた研究開発成果については、NEDO技術開発機構、実施者とも普及に努めるものとする。

## ② 知的財産権の帰属

委託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、すべて受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、第三者の視点からの評価結果、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

本プロジェクトは、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号ハに基づき実施する。

## 6. 基本計画の改訂履歴

(1) 平成20年3月、制定。

(2) 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。

## (別紙) 研究開発計画

### 研究開発項目①「低損傷大面積電極形成技術の開発」

#### 1. 研究開発の必要性

有機ELディスプレイは、無機・金属材料に比べて物理的・機械的な損傷を受けやすい有機材料で構成されている。そのため、既存の汎用電極形成方法を適用した場合には、有機膜は製造工程中に損傷を受け、結果として、有機ELディスプレイに期待されている高効率発光や長寿命が損なわれる。現在実用化されている小型ディスプレイの製造においては、その問題を回避するために、画素上部の電極を比較的薄く形成する方法などで対処している。しかしながら、それらの対処法は、40型以上の大画面ディスプレイには適用できない技術である。例えば、電極膜厚を薄くする工夫はシート抵抗の増大につながり、大型化にあたっては電圧降下の問題が深刻な問題として顕在化し、画面全体の発光輝度に不均一化を招くなど、ディスプレイとしての基本的な動作要件が達成できなくなる。従って、大型ディスプレイ製造にあたっては、大面積にわたって電極原料粒子が均一に飛散し、かつ、素子に損傷を与えない程度に低エネルギー化を実現する新規な製造プロセス技術を確認し、大面積に低損傷で、かつ、均質性高く電極を形成しなければならない。さらに、低電力動作につながる高効率光取り出しのためには、電極抵抗の低減のみならず、十分な可視光透過性を担保する材料・製造技術の開発が必要である。

#### 2. 研究開発の具体的内容

40型以上の大面積製膜に対して適応可能で、隣接する有機膜に損傷を与えずに電極を形成するために必要な技術開発に取り組む。具体的には、可視光損失率およびシート抵抗値の低い電極を大面積で均質に低損傷形成するための材料技術・製造プロセス技術の開発を行う。また、電極形成時における有機膜の損傷に伴う発光効率低下と素子寿命劣化の要因を明らかにして、製造プロセス技術、ならびに、素子特性の向上に役立てる。

#### 3. 達成目標

平成22年度までに、下記の検討を実施し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。

- ・対角10インチ以上にわたって電極原料粒子を均一に飛散させ、かつ、基板に原料粒子が到達する際には、隣接する有機膜に損傷を与えないよう十分に粒子の熱・運動エネルギーを下げる方法を見出す。
- ・電極の可視光損失率およびシート抵抗値を低減させるための材料・構造について検討し、その候補を絞り込むと共に、上述の製造プロセス技術が適用可能であることを示す。

平成24年度までに、下記の条件を満たす低損傷大面積電極の製造プロセス技術を確認する。なお、40型以上の製造に適用可能であるというスケラビリティを客観性のある技術的データをもって示すこと。また、生産性が見込める技術であることを定量的に示すこと。

- ・形成した電極の可視光損失率（波長範囲：400－700nm）が基板面内において10%以下となること。
- ・形成した電極のシート抵抗値が基板面内において、 $3\Omega/\square$ 以下、また、面内ばらつきが $\pm 3\%$ 以内となること。
- ・上記性能を示す電極を用いた有機EL素子の発光特性が、小型ディスプレイに適用されている技術を用いて作製した有機EL素子の発光効率と比較して90%以上となること。

## 研究開発項目②「大面積透明封止技術の開発」

### 1. 研究開発の必要性

有機ELディスプレイを構成する有機材料、電極などは、酸素や水による劣化を受けやすいため、素子の封止技術は長寿命化にあたって極めて重要な技術要素である。現在、酸素や水に対するバリア性に加え、透明性、薄型加工の可能性、表面平滑性、低屈折率性などの全てにわたって高い次元で充足する封止材料、ならびに、大面積化対応の製造プロセス技術は存在しないため、用途に合わせて適宜材料とそれに適合する製造プロセス技術が選択されている。しかしながら、40型以上の大型ディスプレイの実現にあたっては、それらの特性を網羅的に、かつ、高いレベルで満足する新規材料技術開発、ならびに、新規製造プロセス技術開発が不可欠である。したがって、酸素や水に対する高いバリア性と可視光に対する高い透明性を有し、かつ、大面積の画素上に高均質・低損傷で形成できる封止技術の開発に取り組む。

### 2. 研究開発の具体的内容

対角40型以上の大面積製膜に対して適応可能で、有機膜や電極に損傷を与えずに封止膜を形成するための技術開発に取り組む。具体的には、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の高いバリア性を有する封止膜の材料技術・プロセス技術の開発を行う。また、封止膜の透明性、平滑性、屈折率等と光取り出し効率との関係を明確にし、それを踏まえた光取り出し設計手法を確立する。

### 3. 達成目標

平成22年度までに、下記の検討を実施し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。

- ・有機膜や電極に損傷を与えることなく、対角10インチ以上にわたって封止膜を均質に製膜する方法を見出し、40型以上の大型ディスプレイ製造にも適用を可能とするための具体的な見通しを立てる。
- ・高バリア性・高透明性を両立しうる材料について探索を行い、候補を絞り込むと共に、上述の製造プロセス技術が当該材料に対して適用可能であることを示す。
- ・上記に用いる材料に関して、封止膜の透明性、平滑性、屈折率等と光取り出し効率との関係を明らかにする。

平成24年度までに、下記の条件を満たす大面積透明封止膜の製造プロセス技術を確立する。なお、40型以上の製造に適用可能であるというスケラビリティを客観性のある技術的データをもって示すこと。また、生産性が見込める技術であることを定量的に示すこと。

- ・封止膜の可視光損失率(波長範囲：400－700nm)を基板面内において10%以下、また、面内ばらつきを±3%以内にする。
- ・封止膜のバリア性の経時安定性については、加速試験などの適切な評価方法を考案・検証の上、常温・常圧環境下において、有機EL素子にダークスポットや発光領域減少等を生じさせないことが5万時間以上見込まれること。
- ・上記性能を示す封止膜を用いた有機EL素子の素子作製直後における発光特性が、小型ディスプレイに適用されている技術を用いて作製された有機EL素子の発光効率と比較して90%以上となること。

## 研究開発項目③「大面積有機製膜技術の開発」

### 1. 研究開発の必要性

有機ELディスプレイにおいて、画素を構成する有機膜の製造プロセス技術は、ディスプレイ性能を左右する重要な技術要素である。特に、高画質、かつ、省電力性を兼ね備えた実用的ディスプレイを得るためには、画素性能が全面にわたって均質であることが極めて重要な条件となっている。このため、現状の有機ELディスプレイの作製には、高発光効率材料に対してパターンニングされた均質な有機膜が比較的得やすいマスク蒸着技術が用いられている。

しかし、現状のマスク蒸着技術を大型ディスプレイ製造に適用しようとする場合、マスクの自重によるたわみが発生するなどの位置精度、再現性、膜厚均一性に関わる深刻な問題が発生してしまうため、量産技術としての活用はできない。したがって、大型有機ELディスプレイを製造可能にするためには、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ン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の製造プロセス技術の開発が不可欠となっている。

### 2. 研究開発の具体的内容

対角40インチ以上の大面積製膜に対して適応可能で、高い均質性と位置精度をもって有機膜を形成するために有効と考えられる種々の製膜技術（例えば、溶液プロセス・印刷製法・真空プロセスなど）について検討を行い、製造プロセス技術を開発する。また、有機膜の形成過程における制御要因を解明し、有機膜を大面積、かつ、均質に製膜する製造プロセス技術の確立に役立てる。

### 3. 達成目標

平成22年度までに、下記の検討を実施し、最終目標達成に向けた手段・方向性を確立する。

- ・溶液プロセス・印刷製法・真空プロセスなどの有機製膜法について検討を行うことにより候補を絞り込み、最終目標に向けた取り組みの方向性を明確化する。
- ・上述の有機製膜法に対応するパターン化技術について検討を行うことにより候補を絞り込み、最終目標に向けた取り組みの方向性を明確化する。

平成24年度までに、下記の条件を満たす大面積有機膜の製造プロセス技術を確立する。なお、40型以上の製造に適用可能であるというスケラビリティを客観性のある技術的データをもって示すこと。また、生産性が見込める技術であることを定量的に示すこと。

- ・有機膜の膜厚ばらつきを基板面内、および、各画素内において±3%以内にする。
- ・上記性能を示す有機製膜技術に対して適切なパターン化プロセスが追加的に適用可能である、もしくは、開発する有機製膜技術それ自体がパターン化プロセスを内包すること。
- ・上記パターン化プロセスは、サブピクセル幅が150μm以下、また、その位置精度がサブピクセル幅の±10%以内を達成すること。
- ・上記性能を示す有機膜を用いた有機EL素子の発光効率が、小型ディスプレイの作製において達成される素子性能と比較して90%以上となること。

## 研究開発項目④「大型ディスプレイ製造に向けた検証」

### 1. 研究開発の必要性

低消費電力かつ高生産性を併せ持つ大型有機ELディスプレイの実現のためには、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、において確立される個別の技術水準の高さが求められることは言うまでもない。しかし、それだけではディスプレイの製造に至らない。上記の各製造プロセス技術は、他の要素技術・周辺技術との技術的接続性、統合性にも十分留意されつつ開発される必要がある。また、プロジェクト内外の技術の開発レベルやそれらの開発時期についてもバランス良く展開されることが重要となる。このように、本プロジェクトで開発される各製造プロセス技術は、大型ディスプレイ製造に向けた重要な共通基盤技術であることを常に念頭に置きながら開発されることが必要であり、将来の大型有機ELディスプレイの製造に際していかなる効果をもたらすかについて十分な考察が進められなければならない。また、特に本プロジェクトの成果として、将来の大型有機ELディスプレイにおいて大幅な省エネルギー性と高生産性がもたらされることが求められている。

このため、大型有機ELディスプレイ製造のための基礎検証を本プロジェクトの主要なテーマとして位置づけ、個別要素技術の組み上げによる実用化・量産化に向けた課題の検討を行うことが必要となっている。

### 2. 研究開発の具体的内容

①低損傷大面積電極形成技術、②大面積透明封止技術、③大面積有機製膜技術、の開発項目について、低消費電力の大型有機ELディスプレイを実現すると共に、G6サイズ（1500mm×1850mm）以上の基板に対して適用可能であることの検証を行う。

### 3. 達成目標

平成22年度までに、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の開発に関する中間段階での成果を総合的に判断し、大型ディスプレイの省電力化に関わる最終目標達成に向けた研究開発の手段と方向性を具体的に提示する。また、開発した基盤技術がG6サイズ（1500mm×1850mm）以上の基板に対して当該技術が適用可能であることを示すための検証方法を具体化する。さらに、実用化を見据え、生産性に関する最終目標を定量的に設定する。

平成24年度までに、本プロジェクトにて開発される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の成果に加え、大型ディスプレイ製造にあたり必要となる本プロジェクト開発項目以外の要素技術・周辺技術などを結びつけることによって大型ディスプレイ製造を想定し、具体的・定量的な見積もりを行うことによって、フルHD40型有機ELディスプレイの消費電力が40W以下となることを示す。また、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あることを客観的な技術データをもって示す。生産性については、中間段階で設定した最終目標を達成する。

## (B) イノベーションプログラム基本計画

経済産業省が実施している研究開発プロジェクトは、7つの政策目標のもとにまとめられ、市場化に必要な関連施策（規制改革、標準化等）と一体となった施策パッケージである「イノベーションプログラム」として推進されている。本プロジェクト（「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）」は、そのうちITイノベーションプログラムおよびエネルギーイノベーションプログラムの一環として実施されている。この2つのイノベーションプログラム基本計画<sup>2</sup>のうち、本プロジェクトに関係ある部分を中心に抜粋したものを次ページ以降に示す。

- ・ ITイノベーションプログラム基本計画
  - 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
      - (1) 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基本計画
  - 4-I 総合エネルギー効率の向上
    - 4-I-iv 省エネ型情報生活空間創生技術
      - (1) グリーンITプロジェクト

<sup>2</sup> イノベーションプログラム基本計画(経済産業省): <http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g90427b18j.pdf>

## (抜粋)

平成 21・03・23 産局第 2 号

平成 2 1 年 4 月 1 日

# ITイノベーションプログラム基本計画

## 1. 目的

我が国が目指す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。また、情報システム・ソフトウェアについて品質、信頼性及び生産性の向上を推進し、組込みソフトウェア産業強化、オープンソースソフトウェアを安心して活用するための環境整備、独創的な人材の発掘等、我が国産業競争力強化のための必要な基盤整備を実施することによって、ITの利活用の深化・拡大を図り、より豊かな国民生活を実現するとともに、我が国の経済活力の向上を図ることを目的とする。

## 2. 政策的位置付け

- 「経済成長戦略大綱」(2006年7月財政・経済一体改革会議。2007年6月改訂・経済財政諮問会議報告、2008年6月改訂・経済財政諮問会議報告)  
IT革新による競争力強化、IT革新を支える産業・基盤の強化に必要な研究開発の推進に対応
- 「第3期科学技術基本計画」(2006年3月閣議決定)  
国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点推進4分野である情報通信分野、分野別推進戦略(2006年3月総合科学技術会議)における重点分野である情報通信分野に位置づけられるもの。
- 「IT新改革戦略」(2006年1月高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部)  
次世代のIT社会の基礎となる研究開発の推進等に対応。「ITによる地域活性化等緊急プログラム」(2008年2月)、「IT政策ロードマップ」(2008年6月)、「重点計画ー2008(2008年8月)」等を策定。

## 3. 達成目標

- (1) 情報経済社会を形成する上で必要不可欠な基盤技術である情報通信機器・デバイス等に関しては、「革新的な技術の確立」と「その開発成果の普及促進」を図る。

### 【目標】

- ・情報通信機器・デバイス産業の付加価値額を、2020年度において、2008年度比で、約50%増加させる。
- ・半導体の微細化に係る革新的基盤技術の開発(テクノロジーノード45nm以下)
- ・革新的な大型ディスプレイ技術の開発(消費電力を現状機器と比較して約50%以下)

- ・革新的なネットワーク機器技術の開発（消費電力を現状機器と比較して60%以下）

(2) 経済社会システムの信頼性確保に大きく寄与する情報システム・ソフトウェアに関しては、品質、信頼性及び生産性の向上や産学官の開発リソースの連携強化により、「人材育成」と「ソフトウェア工学の開発」等を積極的に推進する。

【目標】

- ・情報サービス・ソフトウェア産業の付加価値額を、2015年度において、2004年度比で、約25%増加させる。
- ・組込みシステム等の不具合発生率（2011年度までに2006年度比50%減）

#### 4. 研究開発内容

[プロジェクト]

##### I. ITコア技術の革新

[i] 世界最先端デバイスの先導開発

- (1) 次世代半導体材料・プロセス基盤プロジェクト (MIRAI) (運営費交付金)
- (2) 次世代低消費電力半導体基盤技術開発 (MIRAI) (運営費交付金) (再掲)
- (3) ドリームチップ開発プロジェクト (運営費交付金)
- (4) 次世代プロセスフレンドリー設計技術開発 (運営費交付金)
- (5) ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発—うち新材料・新構造ナノ電子デバイス (再掲)
- (6) スピントロニクス不揮発性機能技術プロジェクト (運営費交付金) (再掲)
- (7) 半導体機能性材料の高度評価基盤開発 (運営費交付金) (再掲)

[ii] 半導体アーキテクチャの革新

- (1) 半導体アプリケーションチッププロジェクト (運営費交付金) (再掲)
- (2) 次世代回路アーキテクチャ技術開発事業

[iii] 光技術の革新利用

- (1) 低損失オプティカル新機能部材技術開発 (運営費交付金) (再掲)
- (2) 次世代光波制御材料・素子化技術 (運営費交付金) (再掲)
- (3) 三次元光デバイス高効率製造技術 (運営費交付金) (再掲)

## 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

本プロジェクト

#### (1) グリーンITプロジェクト（運営費交付金）（再掲）

##### ①概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、IT化の進展によりネットワークを流れるデータ量が大幅に増加する中で、IT機器による消費電力量の大幅な増大に対応し、環境調和型IT社会の構築を図るため、個別のデバイスや機器に加え、ネットワーク全体での革新的な省エネルギー技術の開発を行う。

##### ②技術目標及び達成時期

2012年度までに、IT機器・システムのエネルギー消費効率を2倍に向上させる基盤技術を開発する。

##### ③研究開発期間

2008年度～2012年度

#### (2) 次世代高効率ネットワークデバイス技術開発（運営費交付金）（再掲）

#### (3) 次世代高効率エネルギー利用型住宅システム技術開発・実証事業（再掲）

### [ii] 情報機器の徹底的省エネの実現

#### (1) 次世代大型低消費電力ディスプレイ基盤技術開発（運営費交付金）（再掲）

### [iii] 省エネを支えるプロセス基盤技術

#### (1) ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発—うち窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発（運営費交付金）（再掲）

## Ⅲ. 情報爆発への対応

### ITの利活用による知の創造

#### (1) 情報大航海プロジェクト

#### (2) ITとサービスの融合による新市場創出促進事業

## Ⅳ. 情報システム・ソフトウェアの安全性・信頼性・生産性の向上とオープンスタンダードの普及推進

#### (1) セキュアプラットフォームプロジェクト

#### (2) 産学連携ソフトウェア工学の実践（運営費交付金を含む）

#### (3) オープンソフトウェア利用促進事業（運営費交付金）

#### (4) IT投資効率向上のための共通基盤開発プロジェクト

#### (5) ITSの規格化事業（第2フェーズ）

## 5. 政策目標の実現に向けた環境整備

### 【法律】

- ・ 情報処理の進行を目的に、昭和45年に情報処理の促進に関する法律が制定。
- ・ 半導体集積回路の回路配置の適正な利用の確保を目的に、昭和63年に半導体集積回路の回路配置に関する法律が制定。

### 【税制】

- ・ 情報セキュリティ強化を確保しつつ生産性の向上を図るためのIT投資に対し、35%特別償却又は7%税額控除（情報基盤強化税制）。
- ・ ソフトウェアを含む機械装置等に対し、30%特別償却又は7%税額控除（中小企業投資促進税制）。

### 【国際標準化】

各プロジェクトで得られた成果のうち、標準化すべきものについては、適切な標準化活動（国際規格（ISO/IEC）、日本工業規格（JIS）、その他国際的に認知された標準の提案等）を実施する。特に、産学連携ソフトウェア工学の実践における組込みソフトウェア開発については、国際標準の動向を踏まえた開発を促進することにより、プロジェクトの成果の幅広い普及を促進する。

### 【関係機関との連携】

各プロジェクトのうち、研究開発を効率的・効果的に推進する観点から関係機関との連携が必要なものについては、これを積極的に行う。

但し、関係機関が行う研究開発等の独自性を妨げるものではない。

### 【導入普及促進】

成果の普及を図るため、これまでの終了プロジェクトの成果の全部または、一部についてはオープンソースソフトウェアとして公開する。また、高信頼な組込みソフトウェアの開発では、ソフトウェアエンジニアリングセンター（SEC）において提供される各種エンジニアリング手法を開発現場に適用し、当該技術の効果を明らかにしながら開発を進める。

### 【その他】

#### ・ グラント事業

NEDOの産業技術研究助成事業を活用し、萌芽的・革新的な情報通信関係の技術シーズの発掘を行う。また、ソフトウェア分野の独創的な技術やビジネスシーズを有した人材を発掘する。

#### ・ 事業終了後の連携

産学官連携の研究体制を通して活動を行い、これらの事業の終了後も各分野の研究者・技術者が有機的に連携し、更に新たな研究を作り出す環境を構築する。

#### ・ 人材育成

ハードウェア分野においては、出来る限り大学との連携を重視し、各種フェローシップ

制度を活用しつつ、最先端の情報通信基盤研究現場への学生等の参画を推進することにより次世代の研究開発人材の育成を図る。また、ソフトウェア分野における独創的な人材を発掘し、育成するとともに、優秀な人材が集うコミュニティを構築するなど、発掘された人材の才能をさらに伸ばすための取組を進める。

・ 広報／啓発

毎年10月を「情報化月間」としている。

6. 研究開発の実施に当たっての留意事項

事業の全部又は一部について独立行政法人の運営費交付金により実施されるもの（事業名に（運営費交付金）と記載したものは、中期目標、中期計画等に基づき、運営費交付金の総額の範囲内で、当該独立行政法人の裁量によって実施されるものである。

7. 改訂履歴

[中略]

- (9) 平成20年4月1日付け、ITイノベーションプログラム基本計画を制定。情報通信機器高度化・デバイス基盤プログラム基本計画（平成19・03・12産局第7号）及び情報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画（平成19・03・12産局第8号）は、本プログラム基本計画に統合することとし、廃止。
- (9) 平成21年4月1日付け、ITイノベーションプログラム基本計画を制定。ITイノベーションプログラム基本計画（平成20・03・27産局第1号）は、廃止。

## エネルギーイノベーションプログラム基本計画

### 1. 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。他方、エネルギー技術開発は、長期間を要するとともに大規模投資を伴う一方で将来の不確実性が大きいことから、民間企業が持続的な取組を行うことは必ずしも容易ではない。このため、政府が長期を見据えた将来の技術進展の方向性を示し、官民双方がこの方向性を共有することで、長期にわたり軸のぶれない取組の実施が可能となる。

エネルギー安全保障の確立や、世界全体の温室効果ガスを2050年までに半減するという長期目標を達成するため、以下に政策の柱毎に目的を示す。

#### 1-I. 総合エネルギー効率の向上

1970年代以来、官民をあげて省エネルギーに取り組み、産業構造の転換や新たな製造技術の導入、民生機器の効率改善等により世界最高水準の省エネルギーを達成している。今後、「新・国家エネルギー戦略」に掲げる、2030年までにGDPあたりのエネルギー利用効率を約30%向上を実現していくためには、産業部門はもとより、全部門において、総合エネルギー効率の向上に資する技術開発とその成果の導入を促進する。

#### 1-II. 運輸部門の燃料多様化

ほぼ100%を石油に依存する運輸部門は、わが国エネルギー需給構造上、最も脆弱性が高く、その需給構造の次世代化は、将来に向けた早急な対策が不可欠な課題となっている。

「新・国家エネルギー戦略」に掲げる目標（2030年に向け、運輸部門の石油依存度が80%程度となることを目指す）の実現のためにも、官民が中長期的な展望・方向性を共有しつつ、技術開発と関連施策を推進する。

#### 1-III. 新エネルギー等の開発・導入促進

太陽光、風力、バイオマスなどの新エネルギーは、エネルギー源の多様化や地球温暖化対策の観点から重要である。しかし、現時点では経済性や出力安定性といった普及へ向けての課題が存在する。

そのため、これらの課題解決に向けた技術開発の推進及び新エネルギーの導入促進のための関連施策の実施により、更なる新エネルギーの普及を推進する。

#### 1-IV. 原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保

原子力発電は供給安定性に優れ、運用時にCO<sub>2</sub>を排出しないクリーンなエネルギー源である。安全確保を大前提に核燃料サイクルを含む原子力発電を着実に推進する。

#### 1-V. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

化石燃料資源の大宗を輸入に依存する我が国にとって、その安定供給の確保は国家安全保障に直結する課題である。このため、石油・天然ガス等の安定供給確保を目指し、我が国企業による資源国における資源開発等に対する支援等の施策を進めるとともに、その有効かつクリーンな利用を図る。

## 2. 政策的位置付け

- 低炭素社会づくり行動計画（2008年7月閣議決定）

2008年6月の福田総理（当時）のスピーチ「福田ビジョン」等を受け、我が国が低炭素社会へ移行していくための具体的な道筋を示すため、国全体を低炭素化へ動かす仕組みや革新的な技術開発、国民一人ひとりの行動を促すための取組について策定。

「環境エネルギー技術革新計画」や「Cool Earth—エネルギー革新技術計画」等に示された革新的技術の開発に5年間で300億ドル程度を投入するという具体的な目標が示された。
- 環境エネルギー技術革新計画（2008年5月）

温室効果ガスの大幅な削減を目指すだけでなく、エネルギー安全保障、環境と経済の両立、開発途上国への貢献等を考慮し、以下の戦略等を策定。

  1. 低炭素社会実現に向けた我が国の技術戦略
  2. 国際的な温室効果ガス削減策への貢献策
  3. 革新的環境エネルギー技術開発の推進方策
- Cool Earth—エネルギー革新技術計画（2008年3月）

2007年5月の総理イニシアティブ「クールアース50」を受け、世界全体の温室効果ガスの排出量を現状に比して2050年までに半減するという長期目標を達成するため、エネルギー分野における革新的な技術開発について検討をおこない、21の技術を選定。
- エネルギー基本計画（2007年3月閣議決定）

重点的に研究開発のための施策を講ずべきエネルギーに関する技術及びその施策として、

  1. 総合エネルギー効率の向上に資する技術
  2. 原子力利用の推進とその大前提となる安全の確保に資する技術
  3. 運輸部門のエネルギー多様化に資する技術
  4. 新エネルギーに関する技術
  5. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用に資する技術

以上が位置づけられている。
- 新・国家エネルギー戦略（2006年5月）

世界最先端のエネルギー需給構造の実現を図るため

  1. 省エネルギーフロントランナー計画
  2. 運輸エネルギーの次世代化計画
  3. 新エネルギーイノベーション計画
  4. 原子力立国計画

以上の計画が位置づけられている。また、資源外交、エネルギー環境協力の総合的な強化を図るため、「総合資源確保戦略」が位置づけられている。
- 第3期科学技術基本計画（2006年3月閣議決定）

国の存立にとって基盤的であり国として取り組むことが不可欠な研究開発課題を重視して研究開発を推進する「推進4分野」であるエネルギー分野、分野別推進戦略（2006年3月総合科学技術会議）における「推進4分野」であるエネルギー分野に位置づけられている。

○ 経済成長戦略大綱（２００６年７月財政・経済一体改革会議）

資源・エネルギー政策の戦略的展開として

1. 省エネルギーフロントランナー計画
2. 次世代自動車・燃料イニシアティブ等による運輸エネルギー次世代化
3. 新エネルギーイノベーション計画
4. 原子力立国計画
5. 資源外交、環境・エネルギー協力等の総合的な強化

以上が位置づけられている。

○ 京都議定書目標達成計画（２００５年４月閣議決定）

「京都議定書の約束を達成するとともに、更に「脱温暖化社会」に向けて長期的・継続的な排出削減を進めるには、究極的には化石燃料への依存を減らすことが必要である。環境と経済の両立を図りつつ、これらの目標を達成するため、省エネルギー、未利用エネルギーの利用等の技術革新を加速し、効率的な機器や先進的なシステムの普及を図り、世界をリードする環境立国を目指す。」とされている。

3. 達成目標

3-I. 総合エネルギー効率の向上

転換部門における「エネルギー転換効率向上」、産業部門における「製造プロセス効率向上」、民生・運輸部門における「省エネルギー」などにより、GDP当たりのエネルギー消費指数を2030年度までに少なくとも30%改善することを目指す。

3-II. 運輸部門の燃料多様化

バイオマス由来燃料、GTL、BTL、CTLなどの新燃料、電気自動車や燃料電池自動車などの導入により、現在ほぼ100%の運輸部門の石油依存度を2030年までに80%程度とすることを目指す。

3-III. 新エネルギー等の開発・導入促進

太陽光、風力、バイオマスなどの新エネルギーの技術開発や燃料電池など革新的なエネルギー高度利用を促進することにより、新エネルギー等の自立的な普及を目指すことで、エネルギー源の多様化及び地球温暖化対策に貢献する。

3-IV. 原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保

2030年以降においても、発電電力量に占める比率を30～40%程度以上とすることを目指すため、高速増殖炉サイクルの早期実用化、既設軽水炉代替へ対応する次世代軽水炉の開発、軽水炉技術を前提とした核燃料サイクルの確立、放射性廃棄物対策などの技術開発を推進する。

3-V. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

石油・天然ガスの化石燃料の安定供給確保を目指し、資源獲得能力の強化に資する先端的な技術開発を推進するとともに、環境負荷低減のために化石燃料の効率的かつクリーンな利用を促進するための技術開発・導入を目指す。

#### 4. 研究開発内容

##### 4-I. 総合エネルギー効率の向上

###### 4-I-i. 共通

- (1) 省エネルギー革新技術開発事業（運営費交付金）
- (2) エネルギー使用合理化産業技術研究助成事業（運営費交付金）
- (3) 新エネルギー技術実用化補助事業（運営費交付金）（4-III-i 参照）
- (4) 非化石エネルギー産業技術研究助成事業（運営費交付金）（4-III-i 参照）

###### 4-I-ii. 超燃焼システム技術

- (1) 環境調和型製鉄プロセス技術開発（運営費交付金）（再掲）
- (2) 資源対応力強化のための革新的製鉄プロセス技術開発（運営費交付金）
- (3) 革新的ガラス溶融プロセス技術開発（運営費交付金）
- (4) 革新的マイクロ反応場利用部材技術開発（運営費交付金）
- (5) 鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発（運営費交付金）
- (6) 希少金属等高効率回収システム開発
- (7) 低品位鉱石・難処理鉱石に対応した革新的製錬プロセス技術の研究開発
- (8) 環境調和型水循環技術開発
- (9) 微生物機能を活用した環境調和型製造基盤技術開発
- (10) 省エネルギー型化学技術創成研究開発補助事業
- (11) エネルギー使用合理化繊維関連次世代技術開発
- (12) 高効率ガスタービン実用化技術開発
- (13) エネルギー使用合理化高効率パルプ工程技術開発（運営費交付金）
- (14) 革新的省エネセラミックス製造技術開発（運営費交付金）
- (15) 発電プラント用超高純度金属材料開発（運営費交付金）（4-IV-v 参照）
- (16) 先進超々臨界圧火力発電実用化要素技術開発（4-V-iv 参照）
- (17) 噴流床石炭ガス化発電プラント開発（4-V-iv 参照）
- (18) 石油精製高度機能融合技術開発（4-V-ii 参照）

###### 4-I-iii. 時空を超えたエネルギー利用技術

- (1) カーボンナノチューブキャパシタ開発プロジェクト（運営費交付金）
- (2) イットリウム系超電導電力機器技術開発（運営費交付金）（4-IV-iv 参照）
- (3) 高温超電導電力ケーブル実証プロジェクト（運営費交付金）（4-IV-iv 参照）
- (4) 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発（運営費交付金）（4-III-v 参照）
- (5) 燃料電池先端科学研究（運営費交付金）（4-III-v 参照）
- (6) 固体酸化物形燃料電池システム要素技術開発（運営費交付金）（4-III-v 参照）
- (7) 水素貯蔵材料先端基礎研究事業（運営費交付金）（4-III-v 参照）
- (8) 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発（運営費交付金）（4-III-v 参照）
- (9) 固体酸化物形燃料電池実証研究（運営費交付金）（4-III-v 参照）
- (10) 大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証事業（運営費交付金）（4-IV-v 参照）
- (11) 次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発（運営費交付金）（4-IV-v 参照）
- (12) 革新型蓄電池先端科学基礎研究（運営費交付金）（4-III-iii 参照）

(1) グリーンITプロジェクト(運営費交付金)

①概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、IT化の進展により、ネットワークを流れるデータ量が大幅に増加する中で、IT機器による消費電力量の大幅な増大に対応し、環境調和型IT社会の構築を図るため、個別のデバイスや機器に加え、ネットワーク全体での革新的な省エネルギー技術の開発を行う。

②技術的目標及び達成時期

2012年度までに、IT機器・システムのエネルギー消費効率を2倍に向上させる基盤技術を開発する。

③研究開発期間

2008年度～2012年度

(2) 次世代高効率ネットワークデバイス技術開発(運営費交付金)

(3) 次世代大型低消費電力ディスプレイ基盤技術開発(運営費交付金)

(4) 有機発光機構を用いた高効率照明の開発(運営費交付金)

(5) マルチセラミック膜新断熱材料の開発(運営費交付金)

(6) 超フレキシブルディスプレイ部材技術開発(運営費交付金)

(7) 低損失オプティカル新機能部材技術開発(運営費交付金)

(8) 次世代光波制御材料・素子化技術(運営費交付金)

(9) 次世代高効率エネルギー利用型住宅システム技術開発・実証事業(運営費交付金)

4-I-v. 先進交通社会確立技術

(1) エネルギーITS(運営費交付金)

(2) サステナブルハイパーコンポジット技術の開発(運営費交付金)

(3) 次世代構造部材創製・加工技術開発(次世代航空機用)

(4) 環境適応型小型航空機用エンジン研究開発(運営費交付金)

(5) 省エネ用炭素繊維複合材技術開発

(6) 燃料電池システム等実証研究(運営費交付金)(4-III-v参照)

(7) 次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発(運営費交付金)(4-IV-v参照)

4-I-vi. 次世代省エネデバイス技術

(1) ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発 ーうち窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発(運営費交付金)

(2) 次世代低消費電力半導体基盤技術開発(MIRAI)(運営費交付金)

(3) 半導体アプリケーションチッププロジェクト(運営費交付金)

(4) 次世代プロセスフレンドリー設計技術開発(運営費交付金)

(5) 半導体機能性材料の高度評価基盤開発(運営費交付金)

#### 4-I-vii. その他

- (1) 次世代構造部材創製・加工技術開発（次世代衛星基盤）

#### 4-II. 運輸部門の燃料多様化

##### 4-II-i. 共通

- (1) 新エネルギー技術実用化補助事業（運営費交付金）（4-III-i 参照）
- (2) 非化石エネルギー産業技術研究助成事業（運営費交付金）（4-III-i 参照）

##### 4-II-ii. バイオマス由来燃料

- (1) 新エネルギー技術研究開発（運営費交付金）（4-III-iv 参照）
- (2) E3地域流通スタンダードモデル（運営費交付金）（4-III-iv 参照）
- (3) バイオマス等未活用エネルギー実証事業（運営費交付金）（4-III-iv 参照）
- (4) バイオマスエネルギー地域システム化実験事業（運営費交付金）（4-III-iv 参照）
- (5) セルロース系エタノール革新的生産システム開発（運営費交付金）（4-III-iv 参照）

##### 4-II-iii. GTL等の合成液体燃料

- (1) 天然ガスの液体燃料化（GTL）技術実証研究（運営費交付金）（4-V-ii 参照）

##### 4-II-iv. 燃料電池自動車および水素関連技術

- (1) 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発（運営費交付金）（4-III-v 参照）
- (2) 燃料電池先端科学研究（運営費交付金）（4-III-v 参照）
- (3) 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発（運営費交付金）（4-III-v 参照）
- (4) 水素貯蔵材料先端基盤研究事業（運営費交付金）（4-III-v 参照）
- (5) 水素社会構築共通基盤整備事業（運営費交付金）（4-III-v 参照）
- (6) 燃料電池システム等実証研究（4-III-v 参照）

##### 4-II-v. 電気自動車

- (1) 次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発（運営費交付金）（4-IV-v 参照）
- (2) 革新型蓄電池先端科学基礎研究（運営費交付金）（4-III-iii 参照）

#### 4-III. 新エネルギー等の開発・導入促進

##### 4-III-i. 共通

- (1) 新エネルギー技術研究開発（運営費交付金）
- (2) 新エネルギー技術フィールドテスト事業（運営費交付金）
- (3) 新エネルギー技術実用化補助金（運営費交付金）
- (4) 非化石エネルギー産業技術研究助成事業（運営費交付金）

#### 4-Ⅲ-ii. 太陽・風力

- (1) 太陽光発電無線送受電技術の研究開発

#### 4-Ⅲ-iii. 電力系統制御・電力貯蔵

- (1) 革新型蓄電池先端科学基礎研究（運営費交付金）
- (2) 次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発（運営費交付金）（4-Ⅳ-v 参照）
- (3) 大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証事業（運営費交付金）（4-Ⅳ-v 参照）

#### 4-Ⅲ-iv. バイオマス・廃棄物・地熱等

- (1) E3 地域流通スタンダードモデル創成事業（運営費交付金）
- (2) バイオマス等未活用エネルギー実証事業（運営費交付金）
- (3) バイオマスエネルギー地域システム化実験事業（運営費交付金）
- (4) セルロース系エタノール革新的生産システム開発（運営費交付金）

#### 4-Ⅲ-v. 燃料電池

- (1) 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発（運営費交付金）
- (2) 燃料電池先端科学研究（運営費交付金）
- (3) 固体酸化物形燃料電池システム要素技術開発（運営費交付金）
- (4) セラミックリアクター開発（運営費交付金）
- (5) 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発（運営費交付金）
- (6) 水素貯蔵材料先端基盤研究事業（運営費交付金）
- (7) 水素先端科学基礎研究事業（運営費交付金）
- (8) 水素社会構築共通基盤整備事業（運営費交付金）
- (9) 固体酸化物形燃料電池実証研究（運営費交付金）
- (10) 燃料電池システム等実証研究（運営費交付金）
- (11) 将来型燃料高度利用技術開発（4-V-ii 参照）

#### 4-Ⅳ. 原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保

##### 4-Ⅳ-i. 軽水炉・軽水炉核燃料サイクル

###### <新型軽水炉>

- (1) 次世代軽水炉等技術開発

###### <軽水炉使用済燃料再処理技術の高度化>

- (2) 使用済燃料再処理事業高度化

###### <プルサーマルの推進>

- (3) 全炉心混合酸化物燃料原子炉施設技術開発

###### <軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの円滑な移行のための技術開発>

- (4) 高速炉再処理回収ウラン等除染技術開発

###### <ウラン濃縮技術の高度化>

- (5) 遠心法ウラン濃縮技術開発

###### <回収ウラン>

- (6) 回収ウラン利用技術開発
- <共通基盤技術開発>
- (7) 革新的実用原子力技術開発

#### 4-IV-ii. 高速増殖炉（FBR）サイクル

- (1) 発電用新型炉等技術開発
- (2) 高速炉再処理回収ウラン等除染技術開発（4-IV-i 参照）

#### 4-IV-iii. 放射性廃棄物処理処分

- (1) 地層処分技術開発
- (2) 管理型処分技術開発
- (3) 放射性廃棄物共通技術開発

#### 4-IV-iv. 原子力利用推進に資する電力系統技術

- (1) イットリウム系超電導電力機器技術開発（運営費交付金）
- (2) 高温超電導ケーブル実証プロジェクト（運営費交付金）

#### 4-IV-v. その他電力供給安定化技術

- (1) 大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証事業（運営費交付金）
- (2) 次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発（運営費交付金）
- (3) 発電プラント用超高純度金属材料の開発（運営費交付金）

### 4-V. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

#### 4-V-i. 石油・天然ガス・石炭の探鉱・開発・生産技術

- (1) 石油・天然ガス開発・利用促進型大型／特別研究（運営費交付金）
- (2) 石炭生産技術開発
- (3) 石油精製物質等簡易有害性評価手法開発（運営費交付金）
- (4) 石油資源遠隔探知技術の研究開発
- (5) ハイパースペクトルセンサ等の研究開発（運営費交付金）
- (6) 次世代合成開口レーダ等の研究開発
- (7) 極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システムの研究開発

#### 4-V-ii. 石油・天然ガスの有効利用技術

- (1) 石油燃料次世代環境対策技術開発
- (2) 石油精製高度機能融合技術開発
- (3) 将来型燃料高度利用技術開発
- (4) 革新的次世代石油精製等技術開発
- (5) 次世代高信頼性ガスセンサー技術開発
- (6) 天然ガスの液体燃料化（GTL）技術実証研究（運営費交付金）
- (7) 石油・天然ガス開発・利用促進型大型／特別研究（運営費交付金）（4-V-i 参照）
- (8) 高効率ガスタービン実用化技術開発（4-I-ii 参照）

#### 4-V-iii. オイルサンド等非在来化石資源の利用技術

- (1) メタンハイドレート開発促進委託費
- (2) 革新的次世代石油精製等技術開発 (4-V-ii 参照)

#### 4-V-iv. 石炭クリーン利用技術

- (1) 革新的ゼロエミッション石炭火力発電プロジェクト
- (2) 国際革新的ゼロエミッション石炭火力発電プロジェクト補助金
- (3) 先進超々臨界圧火力発電実用化要素技術開発費補助金
- (4) 石炭利用技術開発 (一部、運営費交付金) (クリーン・コール・テクノロジーの研究開発の一部)
- (5) 噴流床石炭ガス化発電プラント開発費補助金
- (6) 資源対応力強化のための革新的製鉄プロセス技術開発 (運営費交付金) (4-I-ii 参照)

#### 4-V-v. その他共通

- (1) 新エネルギー技術実用化補助事業 (運営費交付金) (4-III-i 参照)
- (2) 非化石エネルギー産業技術研究助成事業 (運営費交付金) (4-III-i 参照)
- (3) 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発 (運営費交付金) (4-III-v 参照)
- (4) 燃料電池先端科学研究 (運営費交付金) (4-III-v 参照)
- (5) 固体酸化物形燃料電池システム要素技術開発 (運営費交付金) (4-III-v 参照)
- (6) 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発 (運営費交付金) (4-III-v 参照)
- (7) 水素貯蔵材料先端基盤研究 (運営費交付金) (4-III-v 参照)
- (8) 水素社会構築共通基盤整備事業 (運営費交付金) (4-III-v 参照)
- (9) 水素先端科学基礎研究事業 (運営費交付金) (4-III-v 参照)
- (10) 固体酸化物形燃料電池実証研究 (運営費交付金) (4-III-v 参照)
- (11) 燃料電池システム等実証研究 (運営費交付金) (4-III-v 参照)

### 5. 政策目標の実現に向けた環境整備 (成果の実用化、導入普及に向けた取組)

#### 5-I. 総合エネルギー効率の向上

- 事業者単位の規制体系の導入
- 住宅・建築物に係る省エネルギー対策の強化
- セクター別ベンチマークアプローチの導入と初期需要創出 (高効率機器の導入補助等)
- トップランナー基準の対象機器の拡充等
- アジアにおける省エネルギー対策の推進を通じた我が国の国際競争力の向上
- 国民の省エネルギー意識の高まりに向けた取組

#### 5-II. 運輸部門の燃料多様化

- 公共的車両への積極的導入
- 燃費基準の策定・改定
- アジアにおける新エネルギー協力
- 国際標準化による国際競争力向上

#### 5-III. 新エネルギー等の開発・導入促進

- 補助金等による導入支援
- 新エネルギーベンチャービジネスに対する支援の拡大
- 新エネルギー産業構造の形成
- 電気事業制度・ガス事業制度の在り方の検討

#### 5-IV. 原子力利用の推進とその大前提となる安全の確保

- 電力自由化環境下での原子力発電の新・増設の実現
- 資源確保戦略の展開
- 次世代を支える人材育成
- 中小型炉の海外市場への展開、我が国原子力産業の国際展開支援
- 原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的枠組み作りへの積極的関与
- 国と地域の信頼強化

#### 5-V. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

- 資源国等との総合的な関係強化（研究開発の推進・協力、人材育成・技術移転、経済関係強化など）
- 化石燃料のクリーンな利用の開拓

### 6. 研究開発の実施に当たっての留意事項

事業の全部又は一部について独立行政法人の運営費交付金による実施されるもの（事業名に（運営費交付金）と記載したもの）は、中期目標、中期計画等に基づき、運営費交付金の総額の範囲内で当該独立行政法人の裁量によって実施されるものである。

また、事業名に（採択テーマ）と記載された事業は、提案公募事業により採択されたテーマを記載したものであり、その採択や評価等は、提案公募事業の実施機関の責任の下、実施されるものである。

### 7. 改訂履歴

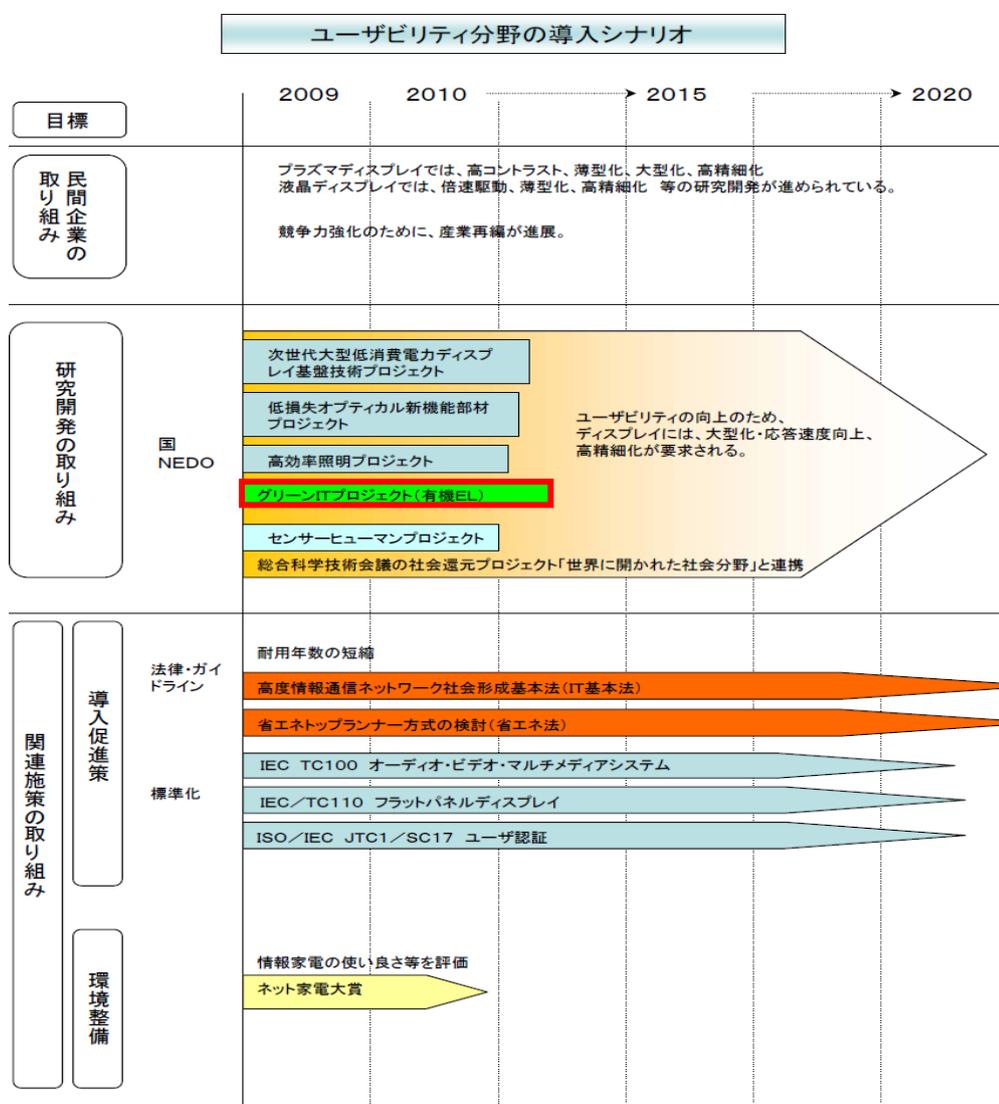
[中略]

(5) 平成20年4月1日付け、エネルギーイノベーションプログラム基本計画制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成19・03・26産局第1号）、新エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成19・03・20産局第4号）、燃料技術開発プログラム基本計画（平成19・03・19産局第7号）、電力技術開発プログラム基本計画（平成19・03・16産局第3号）、原子力技術開発プログラム基本計画（平成19・03・23産局第2号）は、本プログラム基本計画に統合することとし、廃止。

(6) 平成21年4月1日付け制定。エネルギーイノベーションプログラム基本計画（平成20・03・25産局第5号）は廃止。

### (C) 技術戦略マップ (分野別技術ロードマップ)

技術戦略マップ<sup>3</sup>は、新産業を創造していくために必要な技術目標や製品・サービス・コンテンツの需要を創造するための方策を示したものであり、経済産業省およびNEDOが、産学官の専門家の英知を結集してとりまとめたものである。ディスプレイ技術は、ユーザビリティ分野の一部に含まれており、ディスプレイの大型化・応答速度向上・高精細化を実現することでユーザビリティ向上を行うことをねらいとしている。技術戦略マップ(ロードマップ)から有機ELディスプレイ分野を抜粋したものを次ページに示し、本プロジェクトに関連した部分を枠で囲んだ。



図C-1 ユーザビリティ分野におけるディスプレイ技術の位置付け

(「技術戦略2009」より)

<sup>3</sup> 技術戦略マップ: <http://www.nedo.go.jp/roadmap/>



## (D) NEDO POST および事前評価書

NEDO POST<sup>4</sup>とは、NEDOが新規に研究開発プロジェクトを開始するにあたって、プロジェクト案の概要を示し、ウェブを活用して広くパブリック・コメントを集める手段であり、その結果をプロジェクト検討に役立てることによって、より社会のニーズに適合したプロジェクトを効率的に実施するためのコミュニケーション・ツールである。

事前評価書は、新規に事業を開始する際に事業の推進部自らが、別途定められた評価項目・基準によって評価するものである。これによって、事業目的、目標設定根拠の明確化、実施内容の重複排除等を行い、事業の効率的かつ効果的な実施を行っている。本プロジェクト立ち上げにあたって公開されたNEDO POSTおよび事前評価書<sup>5</sup>を以下に示す（基本計画は、「(A) 基本計画」の項を参照）。

<NEDO POST意見募集の案内>

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

---

## NEDO POST

**平成20年度新規/拡充プロジェクト(案)に対する意見募集について -NEDO POST-**

NEDO技術開発機構は、平成20年度に新たに開始する事業の事前評価の一環として、広く国民、事業者等の皆さまからのご意見をいただいて計画に反映すべく「NEDO POST」を実施しております。

お寄せ頂いたご意見等については、機構内で検討の上、貴重なご意見としてプロジェクトの方針、内容の決定に活用させていただきます。また、さらに詳細が必要と考えられるものにつきましては、ご説明をお願いする場合がございます。是非、忌憚のないご意見をお寄せ下さいますよう宜しくお願いいたします。

▶ NEDO POSTについて

### 検討中のプロジェクトと募集するご意見について

下表に検討中の新規/拡充研究開発プロジェクトを掲載しております。資料(PDF)をクリックするとプロジェクトの概要をご覧頂くことができます。

**新規プロジェクト(案)の研究開発課題、開発目標と水準、運営体制等の事業内容について、皆さまからのご意見を募集いたします。**

なお掲載されておりますプロジェクトの資料は現在、検討中のものであり、実施を決定したものではありません。同様に予算規模、内容等についても変更される可能性がありますのでご了承下さい。

### ご意見の投稿方法

電子メールにてご意見を受け付けます。下記の投稿先  より投稿することができます。投稿に際しては以下の投稿要領に従ってください。これに依らない投稿は、無効とさせていただきますのでご留意下さい。また、匿名の投稿は無効とさせていただきます。

図D-1 NEDOPOSTの内容(次ページへ続く)

<sup>4</sup> NEDOPOST: <http://www.nedo.go.jp/nedopost/index.html>

<sup>5</sup> 本プロジェクトの NEDOPOSTおよび事前評価書: [http://www.nedo.go.jp/nedopost/h20\\_3/index.html](http://www.nedo.go.jp/nedopost/h20_3/index.html)

## 投稿要領

1. メールの「件名」には対象とするプロジェクト名(適宜簡略化は可)として下さい。
2. 複数のプロジェクトについて投稿頂く場合は、お手数ですがメールを分けて下さい。
3. 投稿は日本語で記述してください。
4. 書式は特に定めませんが、以下の項目を記載してください。
  - i. 氏名
  - ii. 所属(企業名、団体名、役職等)
  - iii. 連絡先(電話番号、メールアドレス等)
  - iv. ご意見(当該プロジェクトに関するご意見に限る)
5. 投稿いただくご意見は、1件について最大1200字程度でお願いします。それを上回る場合は、別途要約文を作成下さい。

## その他

皆様からいただいたご意見は、プロジェクトの検討に活用させていただきます。なお、いただいたご意見についての個別の回答はできない場合がありますので、あらかじめご了承下さい。

いただいたご意見については、お名前、所属、連絡先等の個人情報を除き、すべて公開される可能性があることを、あらかじめご承知おきください。ただし、ご意見中に、個人に関する情報であって特定の個人を識別しうる記述、個人・法人等の財産権、プライバシー等を侵害するおそれがある記述、その他掲載が不適当と判断される記述がある場合は、公開する際に当該部分を削除して掲載させていただきます。削除の判断とそれに伴う文章の部分的な修正はNEDOの判断により行います。

NEDO POST1, NEDO POST2については、いただいたご意見を投稿ログとして公開いたします。ただし、長文の場合は要約文を掲載することがあります。

NEDO POST3については、いただいたご意見の概要とそれに対するNEDOの考え方、基本計画への反映結果を公開いたします。掲載するご意見の概要は、ご意見の趣旨を踏まえてNEDOの判断により要約させていただきます。

ご意見に付記されたお名前、所属、連絡先等の個人情報につきましては、適正に管理し、ご意見の内容に不明な点があった場合等の連絡・確認といった、NEDO POSTに関する業務のみに利用させていただきます。

### 検討中の新規／拡充プロジェクト<NEDO POST3>

プロジェクトの基本計画(案)についてご意見を求めます。

#### 電子・情報技術分野

プロジェクト	資料(PDF)	投稿期限	ポスト	公募開始(予定)
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)	 プロジェクト概要(83KB)  事前評価書(95KB)  結果(23KB)  基本計画(146KB)	2月22日		4月上旬

図D-1 NEDOPOSTの内容 (前ページからの続き)

<NEDOPOST プロジェクト（案）概要説明>





**研究テーマ名 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)**

研究目的

**背景、目的、必要性**

- IT機器の消費電力の急激な増加により、長期的視野に立った革新的省エネルギー技術開発が求められている
- ディスプレイの大型化によって、1台あたりの消費電力も増大し、低消費電力化は産業競争力の観点からも重要である。
- 大型の有機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、2010年代後半での量産実用化が期待されている。
- 現時点においては、40インチ以上の大型有機ELディスプレイを量産製造する技術が確立されておらず、そのための製造プロセス技術の整備が必要となっている。
- 大型有機ELディスプレイの製造プロセス技術を確立することで、この分野の国際的な産業競争力強化、新規産業創造、および我が国の民生分野の抜本的な省エネルギー化に資する。

研究内容概略

**○研究開発課題(目的達成のための技術課題)**

低消費電力で動作可能な大型有機ELディスプレイ実現のため、下記の製造プロセス技術開発に取り組み、2010年代後半の本格的な実用化に向けて基盤技術の確立を図る。

① **低損傷大面積電極形成技術**

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。

② **大面積透明封止技術**

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。

③ **大面積有機製膜技術**

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ン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。

④ **大型ディスプレイ製造に向けた検証**

上記、①②③の個別要素技術の統合を通じて、フルHD40インチ以上の有機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。

プロジェクトの規模

**○事業費と研究開発期間(目安として)**

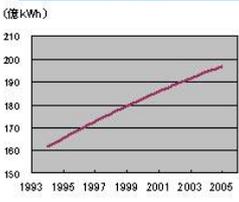
① 事業費年間7億円(未定)      ② 研究開発期間5年間

○キーテクノロジー、ブレークスルーのポイント、オリジナリティ

- 2010年代後半における大型有機ELディスプレイの量産実用化に向けて、共通基盤技術となる大面積製造プロセス技術の確立・整備。
- 大型有機ELディスプレイの低電力化、また、製造における生産性に関する検証。

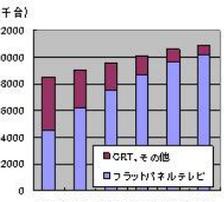
その他関連図表

(億kWh)



家庭用テレビの国内電力消費の推移  
(経済産業省算定エネルギー庁「電力供給の概要」等の情報をもとに作成)

(千台)



カラーテレビ国内需要予測  
(IDITA/AV主要品目世界需要予測)

技術戦略マップ上の位置付け

- 情報通信分野の技術戦略マップにおいて、ユーザビリティ(ディスプレイ等)分野の「デバイス・機器類-ディスプレイ-据置型ディスプレイ-有機ELディスプレイ技術」に位置付けられる。
- また、ナノテクノロジー分野の技術戦略マップにおいて、電子・情報分野の「ディスプレイ-大画面薄型ディスプレイ-有機ELディスプレイ」に位置付けられる。

平成20年2月 現在

図D-2 NEDOPOST3の内容

<プロジェクト（案）に対するパブリックコメント募集結果>

「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)基本計画(案)」  
に対するパブリックコメント募集の結果について

平成20年2月26日  
NEDO技術開発機構  
電子・情報技術開発部

NEDO POST 3において標記基本計画(案)に対するパブリックコメントの募集を行いました結果をご報告いたします。  
みなさまからのご協力を頂き、ありがとうございました。

1. パブリックコメント募集期間  
平成20年2月13日～平成20年2月22日

2. パブリックコメント投稿数<有効のもの>  
計0件

図D-3 パブリックコメント募集の結果について

## 事前評価書

	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">作成日</td> <td style="padding: 2px;">平成20年2月6日</td> </tr> </table>	作成日	平成20年2月6日
作成日	平成20年2月6日		
1. 事業名称 (コード番号)	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）		
2. 推進部署名	電子・情報技術開発部		
3. 事業概要	<p>(1) 概要：薄型テレビに対する消費者ニーズを反映して大型化・高精細化が進み、1台当たりの消費電力が急増している。この問題を解決するために、低消費電力が期待できる次世代の大型有機ELディスプレイに関する研究開発を行う。具体的には、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等を行い、将来的に消費電力が40W以下となるフルHD40型以上の大型有機ELディスプレイを量産製造するための基盤技術の確立を目指す。</p> <p>(2) 事業規模：総事業費（国費分）35億円（未定）</p> <p>(3) 事業期間：平成20年度～24年度（5年間）</p>		
4. 評価の検討状況	<p>(1) 事業の位置付け・必要性</p> <p>地球温暖化問題は、世界全体で早急に取り組むべき最重要課題であり、経済・社会活動と地球環境の調和を実現するためには、画期的な技術革新が求められている。IT機器においても、ブロードバンドの普及、IT機器の高度化・設置台数の急激な増加に伴って消費電力も膨大な量が見込まれ、省エネルギー化が重要な課題となっている。</p> <p>そのような中、テレビを始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、ディスプレイの低消費電力化につながる技術開発も重要な課題の一つである。</p> <p>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位置付けられ、2010年代後半での量産実用化によって大きな電力削減効果がもたらされることが期待されている。しかしながら、現時点においては40型以上の大型ディスプレイを量産製造する技術が確立されておらず、そのための製造プロセス技術の整備が必要となっている。また、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、我が国も早急に大型ディスプレイの製造プロセス技術の整備に取り組むことが重要である。</p> <p>従って、このような社会情勢を背景として、低消費電力が期待できる大型有機EL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。</p>		

(2) 研究開発目標の妥当性

<目標>

有機ELディスプレイの大型化・低消費電力化に必要な①低損傷大面積電極形成技術、②大面積透明封止技術、③大面積有機製膜技術の技術開発を行い、個別要素技術の統合を通じて、フルHD40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。

<妥当性>

薄型テレビの大型化・高精細化に伴い、1台あたりの消費電力が飛躍的に増大すること、また、今後の薄型テレビ出荷台数の大幅な伸びが予測されることから低消費電力化技術が極めて重要になる。この観点から、目標とする超低消費電力ディスプレイを実現し、薄型テレビの電力消費量の抑制を図ることは重要であると考えられる。しかしながら、現時点においては40型以上の大型ディスプレイを量産製造する技術が確立されておらず、そのための製造プロセス技術の整備が必要となっている。設定された各技術開発項目は、有機ELディスプレイの大型化を実現する上で解決すべき共通基盤技術であり、2010年代後半での量産実用化を通じて大きな電力削減効果が期待される。従って、上記の目標設定は妥当であると考えられる。

(3) 研究開発マネジメント

公募を実施し、最適な研究開発体制を構築する。また、必要に応じて、外部有識者の意見を求め、その評価結果を踏まえて事業全体について見直しを行い、適切な運営管理に努める。

(4) 研究開発成果

低消費電力が期待できる大型有機ELディスプレイの実現に向けた革新的な技術開発が達成される。2010年代後半に、量産実用化による大きな電力削減効果が期待され、IT機器における国内電力消費量を抑制することが可能となる。また、国際競争力の強化にも資する。

(5) 実用化・事業化の見通し

本プロジェクトで大型有機ELディスプレイ製造のための基盤技術開発および実用化への検討を行い、本プロジェクト終了後数年間の実用化研究を通じて他の周辺技術も盛り込んだ量産化技術を確立することにより、2010年代後半を目処に40型以上で40W以下の大型・低消費電力の有機ELディスプレイの量産実用化が期待できる。

(6) その他特記事項

大きな市場規模をもつ薄型ディスプレイ産業において、省エネルギーに寄与する技術を実現し、今後とも国際競争力を維持し、わが国の産業として拡大して行くため、産学官で連携し、知的財産の確保と技術流出の防止を戦略的に行なうことが重要である。

5. 総合評価

地球温暖化防止に向けたIT機器の低消費電力化を目指した本事業の意義と必要性は非常に高く、NEDOの実施する事業として、適切であると判断する。

## 2. 分科会における説明資料

次ページより、プロジェクト推進・実施者が、分科会においてプロジェクトを説明する際に使用した資料を示す。

# 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) (中間評価)

(H20年度～24年度 5年間)

## 4. プロジェクトの概要説明 (公開)

NEDO技術開発機構  
電子・材料・ナノテクノロジー部

2010年9月10日

## 発表内容

### 4-1 事業の位置づけ・必要性、研究開発のマネジメントについて

#### (1) 事業の位置づけ・必要性

- ・事業の必要性
- ・事業の社会的背景
- ・事業の目的
- ・政策上の位置付け
- ・NEDO中期目標、NEDO事業としての位置付け
- ・NEDOが関与する意義
- ・事業の費用対効果

#### (2) 研究開発のマネジメント

- ・プロジェクトの目標及びその根拠
- ・課題解決のポイント
- ・研究開発目標の妥当性について
- ・研究開発計画
- ・研究開発の実施体制、研究開発マネジメント
- ・情勢変化への対応

### 4-2 研究開発成果、実用化、事業化の見通しについて

#### (1) 研究開発成果

- ・研究開発成果および達成度について
- ・知的財産権の取得及び成果の普及

#### (2) 実用化、事業化の見通し

- ・実用化に向けた体制
- ・事業化までのシナリオ
- ・波及効果

### 4-3 プロジェクトの概要全体を通しての質疑

4. プロジェクトの概要説明

4-1 事業化の位置付け・必要性、研究開発のマネジメントについて

(1) 事業の位置付け・必要性

(2) 研究開発マネジメント

4-2 研究開発成果、実用化、事業化の見通しについて

(1) 研究開発成果

(2) 実用化、事業化の見通し

4-3 プロジェクトの概要全体を通しての質疑

1. 事業の位置付け・必要性

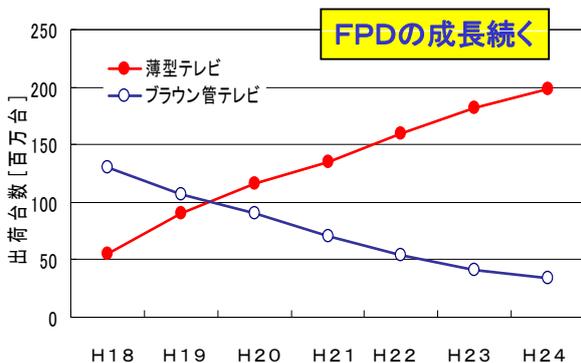
事業の必要性

1-(2) 事業目的の妥当性

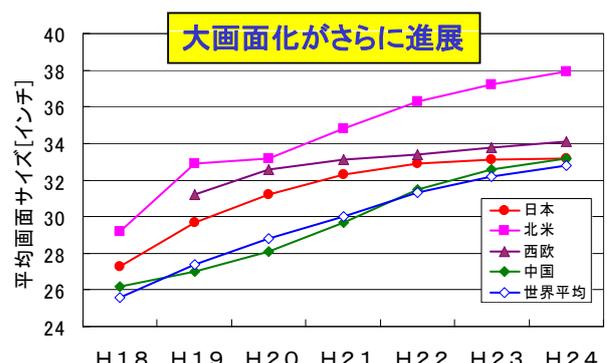
FPDの普及、大画面化に伴うディスプレイの低消費電力化は急務の課題



モニター→テレビ→デジタルサイネージへ用途拡大



薄型テレビの出荷台数変化(予測)\*

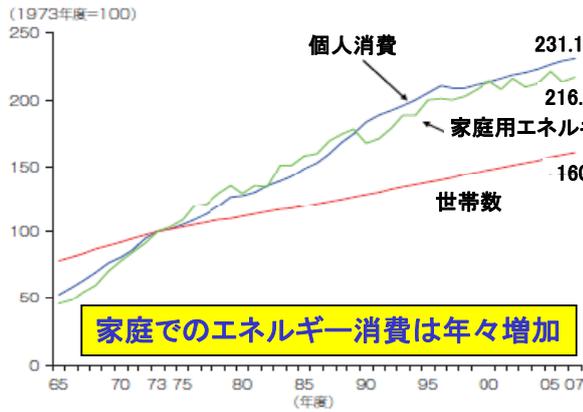


薄型テレビの平均画面サイズの変化\*

\*出典: 第16回ディスプレイサーターフォーラム(2009年1月)

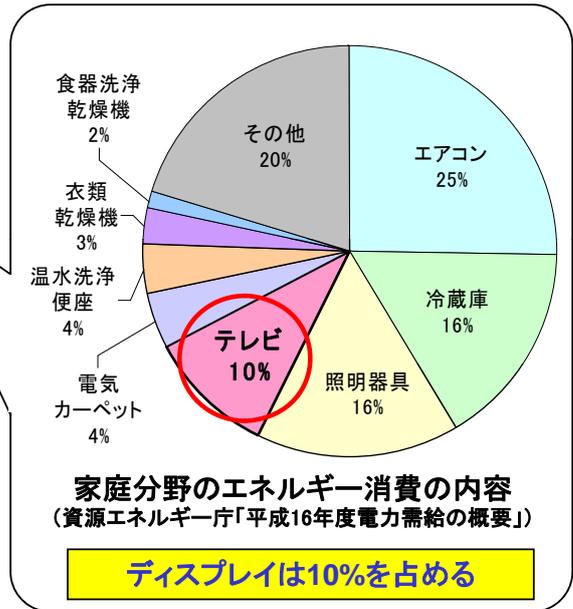
1-(2) 事業目的の妥当性

家庭でのエネルギー消費の増加



家庭でのエネルギー消費は年々増加

個人、家庭におけるエネルギー消費の変遷 (1973年度=100) \*



家庭分野のエネルギー消費の内容 (資源エネルギー庁「平成16年度電力需給の概要」)

ディスプレイは10%を占める

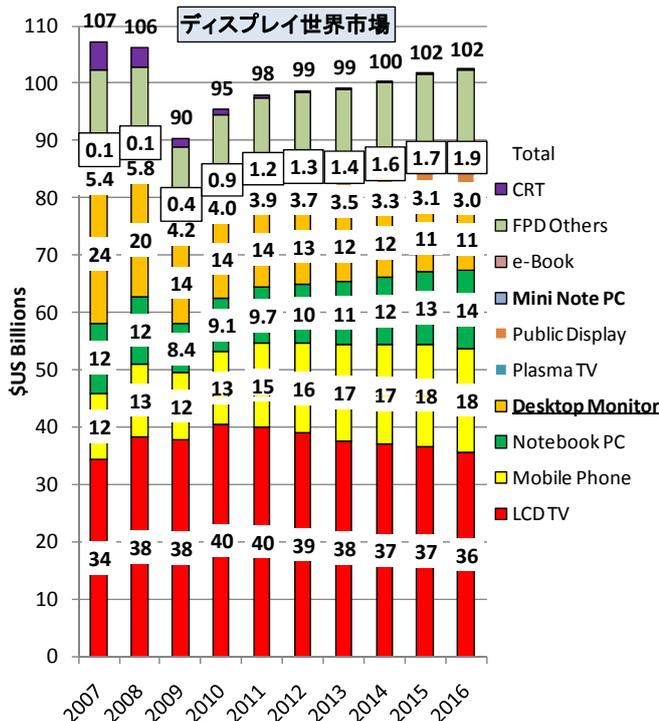
家庭用テレビの大型化→消費電力の更なる増大



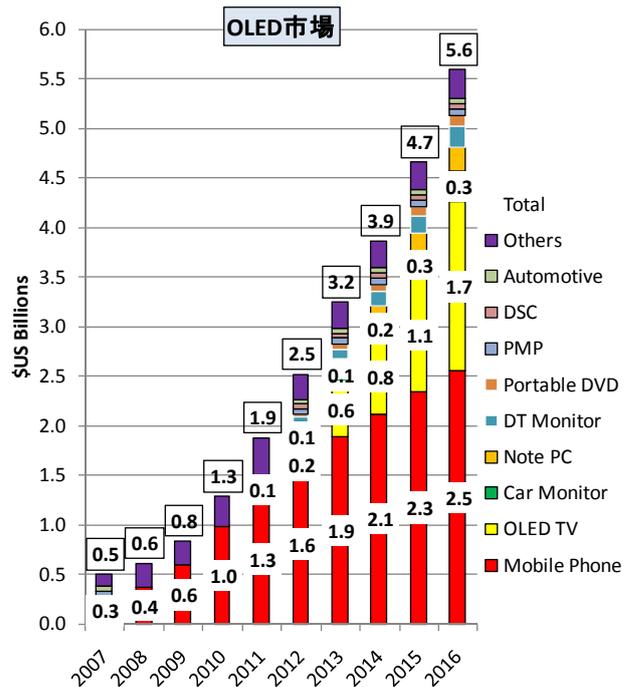
抜本的CO<sub>2</sub>排出抑制、ディスプレイの省エネ技術の開発が必要!

\*出典: 経済産業省資源エネルギー庁 <http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2009/2.pdf>

1-(2) 事業目的の妥当性



\*出典: 第18回ディスプレイサーターフォーラム(2010年1月)



ディスプレイ市場が飽和気味なのに対し、OLEDは今後急激な増加が見込まれている。

## 有機ELディスプレイの開発状況（PJ開始時：2008年）

- ◆ 低消費電力・高画質ディスプレイとしてのAM-OLEDへの期待大
- ◆ AM-OLEDの市場展開は、現状小型メイン
- ◆ 大型パネルは、試作は行われているが、量産技術がなく、市場展開できない。
- ◆ 大型パネル生産は、中小型生産とは異なる技術の適用が必要  
（参考）マスクのたわみ問題等のため、中小型適用技術をそのまま拡張利用することができない。（限界はG4ハーフ）

大型パネル製造プロセスを海外メーカーに先駆けて早期に開発することで**国際競争力を確保**することが重要

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）  
平成20年度～平成24年度

大画面かつ低消費電力な有機ELディスプレイを  
実現するための共通的基盤技術開発の促進

フルHD40型有機ELディスプレイの消費電力を40W以下にする

温室効果ガス排出の低減

国際競争力の維持・強化

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。

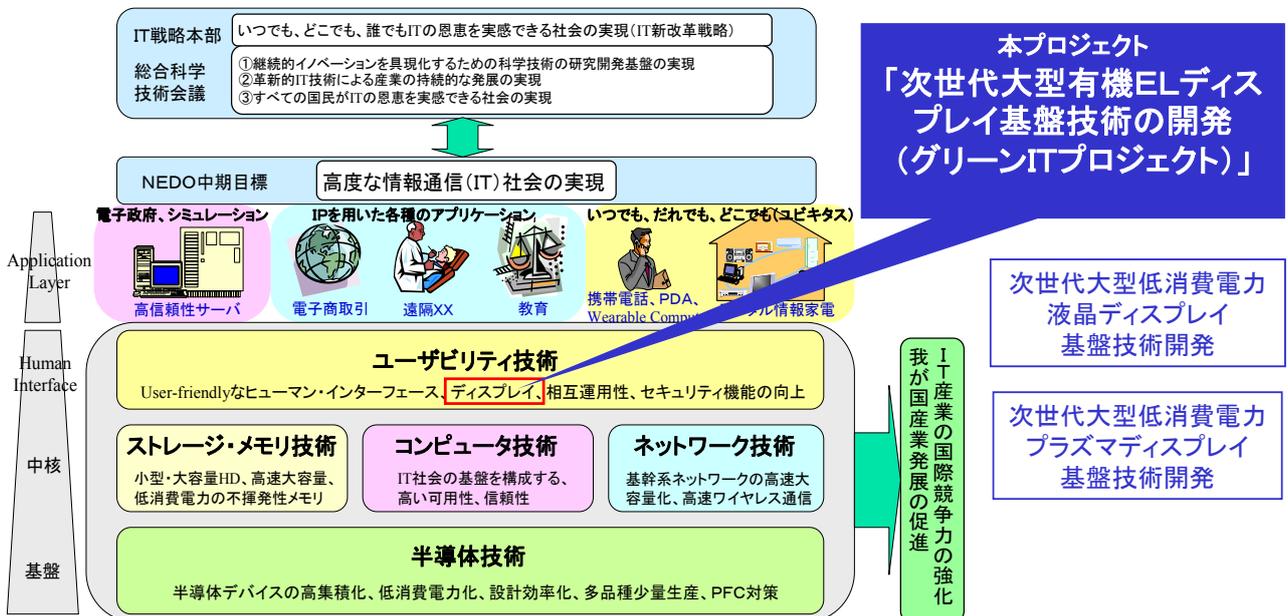
- (中略) 以下に5つの政策の柱毎に目的を示す。
- I. 総合エネルギー効率の向上
  - II. 運輸部門の燃料多様化
  - III. 新エネルギー等の開発・導入促進
  - IV. 原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保
  - V. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

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)

NEDO 第2期中期目標 <情報通信分野>

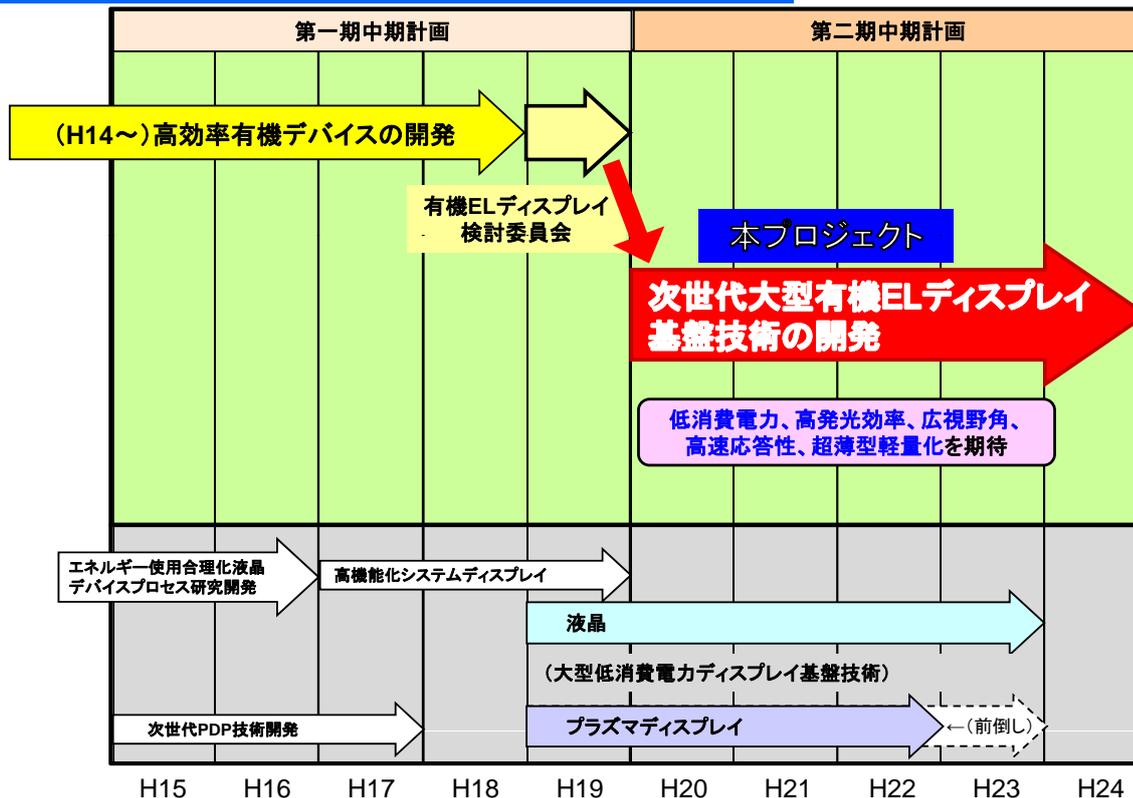
- 誰もが自由な情報の発信・共有を通じて、個々の能力を創造的かつ最大限に発揮することが可能となる高度な情報通信(IT)社会を実現
- 我が国経済の牽引役としての産業発展を促進



NEDOにおける情報通信分野の取り組み

# NEDO事業としての位置付け

## NEDOにおける有機ELディスプレイへの取り組み



# NEDOが関与する意義

CO<sub>2</sub>排出量削減という国家的な取り組み、情報通信技術の公共性、民間企業だけでの開発の困難性、技術的英知結集の必要性から NEDOプロジェクトして取り組むことが必要

### ◆ IT機器の省エネ化によるCO<sub>2</sub>削減には、国家的な取り組みが必要

テレビやIT機器に利用されているディスプレイの消費電力量を削減し、CO<sub>2</sub>排出量を削減することは、地球温暖化対策として非常に重要であり、公益性のある取り組みである。

### ◆ 我が国のエレクトロニクス産業を支える技術の国際競争力確保

ディスプレイ技術は、情報通信分野の中核的な技術であり、国際競争の激しい技術分野である。韓国では、国家的な取り組みを進めており、我が国のIT産業のプレゼンスを確保するためには、国内企業間の連携や技術の共通化が重要。

### ◆ 個々の民間企業では、技術開発は困難

さらなる大型・低電力の実現には、材料・製造プロセス・システム技術といった高難度かつ長期的な取り組みが必要であり、民間企業単独ではリスクがある内容。市場原理のみで低消費電力の推進を図ることは困難。



NEDOが関与すべき事業

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)

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

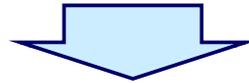
③大面積有機成膜技術の開発

④大型ディスプレイ製造に向けた検証

## 次世代大型有機ELディスプレイ基盤技術の開発

〔百万円〕

年度	H21	H21	H22	H23	H24	合計
計画予算	700	700	700	700	700	3,500



## 1. 新規有機ELテレビ市場の形成

**2025年までに1兆2,000億円  
規模の製品に適用見込**

- ・有機ELテレビ(2017年立ち上がり)は本プロジェクトの効果によりシェアが倍増、最終的にFPD全体の8割を占める、と想定
- ・平均単価: 第19回ディスプレイサマーフォーラム(2010年7月)データから外挿

## 2. 省エネルギー効果

	原油換算	CO <sub>2</sub> 換算
2020年	78.2 万 kl/年	169 万 トン/年
2030年	517 万 kl/年	1,120 万 トン/年

使用した係数

電気換算 0.00997GJ/Wh

原油換算 0.0258kl/GJ

CO<sub>2</sub>換算 0.000555t\_CO2/kWh

2030年でFPD全体の消費電力を27%削減

## 4. プロジェクトの概要説明

## 4-1 事業化の位置付け・必要性、研究開発のマネジメントについて

(1) 事業の位置付け・必要性

(2) 研究開発マネジメント

## 4-2 研究開発成果、実用化、事業化の見通しについて

(1) 研究開発成果

(2) 実用化、事業化の見通し

## 4-3 プロジェクトの概要全体を通しての質疑

大型で低消費電力化が可能な基盤技術を世界に先駆けて確立する



### 中間目標(平成22年度)

- ・最終目標達成に向けた手段、方向性の確立
- ・10型(対角254mm)以上の実験基板での特性検証  
⇒ 既存設備含め活用が可能、但し面均一性等の最終実力(40型以上)を見積もる為、中小型よりは大きいサイズ領域(⇒ >10型)で判断必要



### 最終目標(平成24年度)

- ・40型(フルHD)ディスプレイの消費電力40W以下となることを示す  
⇒ 薄型ディスプレイの目標電力目安(CRTと同等[≒100W]以下)と比較しても格段に低い値
- ・G6サイズ(1500mm×1850mm)以上の基板に対して適用可能な事を示す  
⇒ 40型パネルの量産化…最低でも4枚/基板 = G6 サイズ以上必要

### ①低損傷大面積電極形成技術の開発

有機ELディスプレイを構成する有機膜に損傷を与えないまま、大面積にわたって電極を形成する電極構成技術を開発する。



### ②大面積透明封止技術の開発

酸素や水に対する高いバリア性と可視光に対する高い透明性を有し、大面積の画素上に高均質・低損傷で形成できる封止技術を開発する。



### ③大面積有機製膜技術の開発

高い発光効率を示す有機膜を大面積でかつ、高い均質性をもって形成する製造プロセス技術を開発する。



### ④大型ディスプレイ製造に向けた検証

各要素技術を有機的に組み合わせて実用化・量産化に対する検証を行い、G6サイズ以上の基板に対して適用可能なことを実証する。

2. 研究開発マネジメント

研究開発計画

公開

2-(2) 研究開発計画の妥当性

開発計画(5年間)

中間目標

最終目標

研究開発項目	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
①低損傷大面積電極形成技術の開発	カソード技術開発	EL性能検証		大面積成膜の検討	
②大面積透明封止技術の開発	A 有機封止膜材料の開発			大面積成膜技術の開発	
	B 無機封止成膜技術の開発			大面積適用性検証	
③大面積有機製膜技術の開発	A 塗布系有機製膜技術の開発			大面積化の検証	
	B 蒸着系有機製膜技術の開発			大面積製膜の検討	
④大型ディスプレイ製造に向けた検証		シミュレーション技術の開発		技術整合性検討	全体検証
年度基本方針	成膜技術基盤確立	EL素子性能向上	大型化要素検討	大型装置開発	技術検証

← 各製造要素技術の高度化 → ← 各工程のトータル整合化 →

2. 研究開発マネジメント

研究開発の実施体制

公開

2-(3) 研究開発実施の事業体制の妥当性

プロジェクト運営体制

PL: 占部哲夫、PL代行: 茨木伸樹

(実施者間同士の連携)

★「3ロール体制」:

「推進者」「開発者」「基盤技術者」

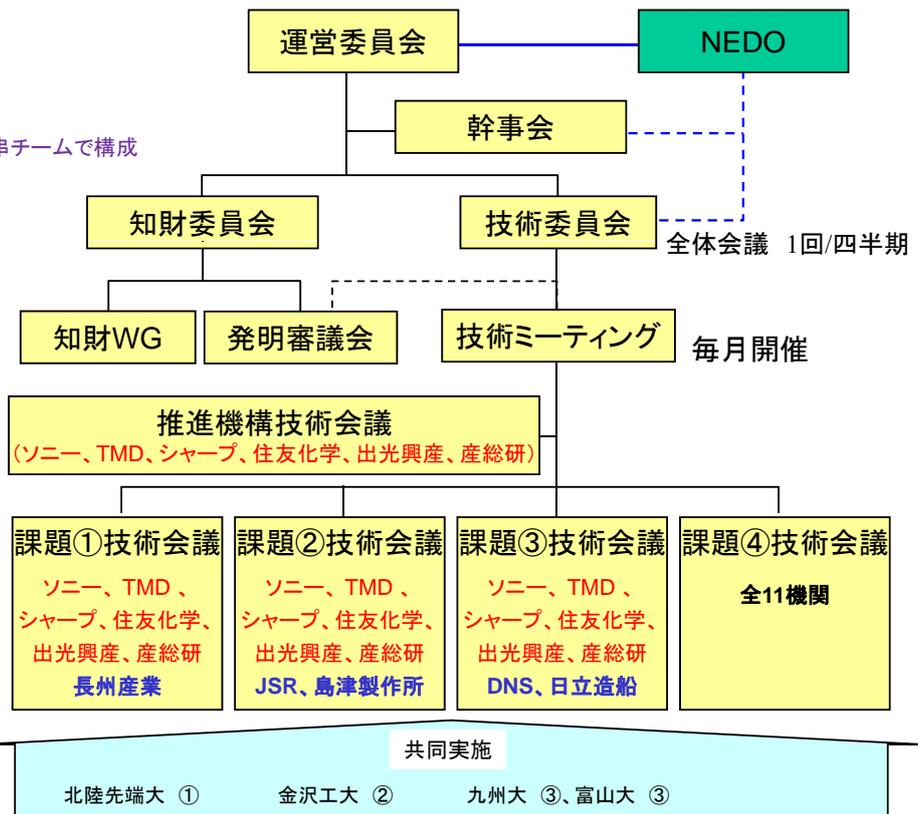
★「櫛形垂直連携方式」:

横断的横串チーム、垂直連携縦串チームで構成

効率的開発  
→ 標準・仕様の統一化

効果的開発  
→ パネルメーカー指導

知財保護  
→ 装置メーカー分離開発



① 推進者

② 開発者

③ 基盤技術者

## プロジェクト運営体制

## (NEDO－実施者間の連携)

## 1. NEDO定例ヒアリング（主催：NEDO 推進部）

- ・出席者：NEDO推進部、プロジェクト実施者、経済産業省
- ・開催頻度：年2回（春・秋）
- ・議事内容：研究開発内容の進捗状況確認  
目標及び研究開発体制の見直し等審議

## 2. 実施者個別ヒアリング（主催：NEDO 推進部）

- ・出席者：NEDO推進部、(個別)プロジェクト実施者
- ・場所：NEDOまたは各実施者拠点
- ・開催頻度：不定期(各実施者当たり1～2回/年)
- ・議事内容：研究開発状況報告、実験環境の確認等

◎その他、技術委員会(全体会議：1回/四半期)へのオブザーバー参加等

## 情勢変化

## 【競合各国が、大型有機ELディスプレイ技術開発を加速化】

- ・大型パネルの積極的な試作・展示の実施 40型(FHD)：2008年(韓国)
- ・G5.5サイズ AM-OLEDライン投資計画(2011年～量産予定)を発表(韓国)

## 情勢変化への対応施策

【H21年度】競合各国の動向を踏まえ、大型有機ELディスプレイ実現の目処を早期に立てる必要性を重視し、事業加速の為に資金の前倒し、追加資金の投入を実施。

加速財源等の投入実績	金額 (百万円)	目的	成果
面蒸着実験装置及び大型基板対応電極スパッタ装置の開発(H21年度補正)	200	大面積有機製膜の均質化技術の早期見極め	中型基板での面蒸着有機製膜装置の早期立上げ、及び電極スパッタの大型装置開発を前倒し実施
移動機構付成膜装置の購入(H21年度)(追加資金投入)	100	開発テーマ(透明封止成膜技術)の加速	大画面に渡って均質な封止膜の成膜技術の検証と大型基板適用への見極めを加速

# 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) (中間評価) (H20年度～24年度 5年間)

## 4. プロジェクトの概要説明 (公開)

### 参画企業・大学

ソニー株式会社、東芝モバイルディスプレイ株式会社、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  
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

2010年9月10日

## 4. プロジェクトの概要説明

### 4-1 事業化の位置付け・必要性、研究開発のマネジメントについて

(1) 事業の位置付け・必要性

(2) 研究開発マネジメント

### 4-2 研究開発成果、実用化、事業化の見通しについて

(1) 研究開発成果

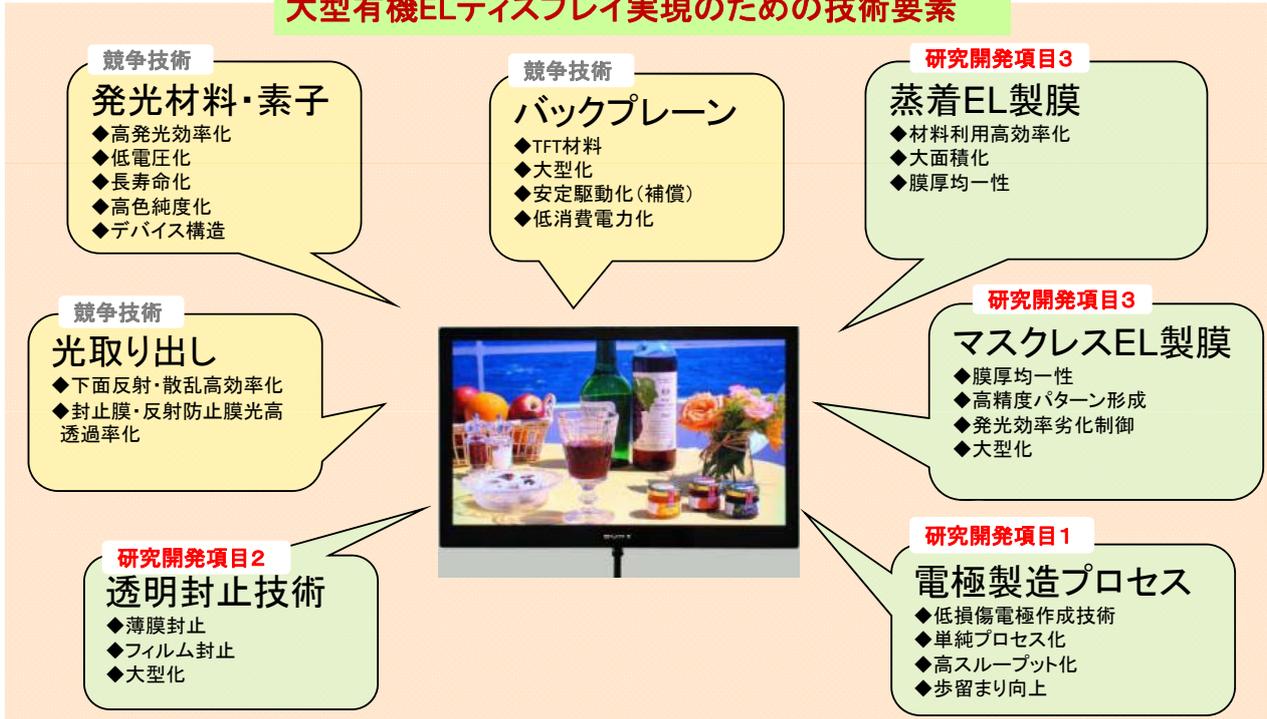
(2) 実用化、事業化の見通し

### 4-3 プロジェクトの概要全体を通しての質疑

**プロジェクトの目的**

2010年代後半に40型フルHD(～40W)の有機ELディスプレイ  
量産開始を目指した技術開発を推進する。

**大型有機ELディスプレイ実現のための技術要素**



**プロジェクトの内容**

**【開発目標】**

- ◆大型ディスプレイを製造可能にする製造技術基盤の開発
  - ・大面積均質化、低損傷化、高生産性の3つが同時に満たされる
  - 製造技術基盤の確立**
- ◆低消費電力化をもたらす製造技術基盤の確立

**【開発テーマ】**

- 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 大面積有機成膜技術の開発
- ④ 大型ディスプレイ製造に向けた検証

**【開発のポイント】**

- ◆ 一貫デポダウンプロセス
- ◆ 常温プロセス
- ◆ マスクレスパターンニング
- ◆ 高速成膜
- ◆ 高速搬送

**【目標指数】**

- ◆基板サイズ : **G6基板サイズ**以上に対応
- ◆特性 : **小型製造プロセス**で作製された**デバイスと同等**の特性
- ◆消費電力 : **フルHD40型**有機ELディスプレイで、**40W以下**(となることを示す)

開発計画(5年間)

[再掲]

中間目標

最終目標

研究開発項目	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
①低損傷大面積電極形成技術の開発	カソード技術開発 →		EL性能検証 →	大面積成膜の検討 →	
②大面積透明封止技術の開発	A 有機封止膜材料の開発 →			大面積成膜技術の開発 →	
	B 無機封止成膜技術の開発 →			大面積適用性検証 →	
③大面積有機製膜技術の開発	A 塗布系有機製膜技術の開発 →			大面積化の検証 →	
	B 蒸着系有機製膜技術の開発 →			大面積製膜の検討 →	
④大型ディスプレイ製造に向けた検証	シミュレーション技術の開発 →			技術整合性検討 →	全体検証 →
年度基本方針	成膜技術基盤確立	EL素子性能向上	大型化要素検討	大型装置開発	技術検証

← 各製造要素技術の高度化 → ← 各工程のトータル整合化 →

個別テーマ毎の成果

研究開発項目①「低損傷大面積電極形成技術の開発」

最終目標(平成24年度末)

低損傷大面積電極の製造プロセス技術を確立する。

【電極性能】シート抵抗 $\leq 3\Omega/\square$ 、面内ばらつき $\leq \pm 3\%$ 、可視光損失率 $\leq 10\%$

【低損傷性】発光効率(蒸着法と比較) $\geq 90\%$ 、閾値電圧(小型と比較) $\leq \pm 3\%$

【大型対応】40型以上の製造に適応可能

中間目標	研究開発成果	達成度 (平成22年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成24年度)
手段・方向性の明確化		○:計画通り達成 △:年度末に達成見込み ×:年度末までに達成見込みなし		
【電極性能】 ●材料・構造の候補を絞る	・最終目標達成の目処がついた	○	低損傷の検証を行う	○
【低損傷】 ●方向性を確立	・ダメージ評価方法決める	△ H22年度末達成見込み	低ダメージ成膜条件の指標を導入へ	○
【大型化】 ●10型以上基板	・300mm $\square$ 基板対応装置で膜厚均一性確保	○	本技術の延長線上で達成見込み	○

## 研究開発項目②A「大面積透明封止技術の開発」

最終目標(平成24年度末)

有機封止膜材料、プロセス技術を確立する。

【封止性能】ダークスポット・発光領域減少 $\geq 5$ 万時間(推定寿命)【低損傷性】発光特性(対小型技術) $\geq 90\%$ 、可視光損失率 $\leq 10\%$ 、面内ばらつき $\leq \pm 3\%$ 

【大型対応】40型以上の製造に適用可能

中間目標	研究開発成果	達成度 (平成22年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成24年度)
手段・方向性の 明確化				
【封止性能】 ●材料候補絞込み	・新型有機封止膜 材料を開発	○	5万時間での透湿量の 明確化と、吸湿性改善 で達成見通し	○
【低損傷性】 ●材料・プロセス 絞込み	・吸湿前後で透過率 変化、膜質劣化 無しを確認	○	標準セルにて発光特性 の検証	○
【大型対応】 ●10型以上基板	・従来技術の塗布 工程の適用可能な 材料に目途	△ H22年度末 達成見込み	大面積均一成膜の要素 を抽出し対策検証	○

## 研究開発項目②B「大面積透明封止技術の開発」

最終目標(平成24年度末)

無機封止成膜技術を確立する。

【封止性能】ダークスポット・発光領域減少 $\geq 5$ 万時間(推定寿命)【低損傷性】発光特性(対小型技術) $\geq 90\%$ 、可視光透過率 $\leq 10\%$ 、面内ばらつき $\leq \pm 3\%$ 

【大型対応】40型以上の製造に適用可能

中間目標	研究開発成果	達成度 (平成22年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成24年度)
手段・方向性の 明確化				
【封止性能】 ●材料候補絞込み	・SiNx膜にて、高バリア 性と高透明性を両立	○	標準セルの加速寿命 試験で検証	○
【低損傷性】 ●プロセス適用性	・標準セルにて検証	○	高生産性プロセス開 発で再検証	○
【大型対応】 ●10型以上基板	・10型基板にて膜厚、 膜質均一性を確保	○	プラズマ源の大型対 応にて検証	○

## 研究開発項目③A「大面積有機製膜技術の開発」

最終目標(平成24年度末)

塗布系での大面積有機製膜製造プロセス技術を確立する。

【塗布性能】位置精度 $\leq 10\%$ 、膜厚均一性 $\leq \pm 3\%$ 、RGB塗分け:混色なし【低損傷性】発光効率(標準技術) $\geq 90\%$ 

【大型対応】40型以上の製造に適用可能。

中間目標	研究開発成果	達成度 (平成22年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成24年度)
手段・方向性の 明確化				
【塗布性能】 ●均一性確保 技術の明確化	・装置各部の精度 バラツキを把握し、 対策手法を確立 ・RGB塗分け技術を 確立	△ H22年度末 達成見込み	大型化に向けた精度 改善で適応性を検証	○
【低損傷性】 ●プロセス起因性	・特性低下無いことを 実証	○	目標達成済み	○
【大型対応】 ●技術方向性の 明確化	・現状技術をベースに 達成の目途	○	検証用基板での精度 確保を実証	○

## 研究開発項目③B「大面積有機成膜技術の開発」

最終目標(平成24年度末)

蒸着系での大面積有機製造プロセスを確立する

【成膜性能】膜厚ばらつき $\leq \pm 3\%$ 【低損傷性】発光効率(対小型技術) $\geq 90\%$ 

【大型対応】40型以上の製造に適用可能

中間目標	研究開発成果	達成度 (平成22年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成24年度)
手段・方向性の 明確化				
【成膜性能】 ●均一性確保 技術の明確化	・面蒸着技術及び バルブ切替方式が 有望である事を実証	○	G6サイズ以上の面蒸発 源を用いた実験検証	○
【低損傷性】 ●プロセス適用性	・標準セルにて従来 技術と同等性能を 確認	○	大面積基板での検証	○
【大型対応】 ●10型以上基板	・シミュレーション技術開発 併用し、600x700mm 基板にて検証	○	「G4蒸発源搭載G6チャ ンバ実験機」にて検証	○

研究開発項目④「大型ディスプレイ製造に向けた検証」

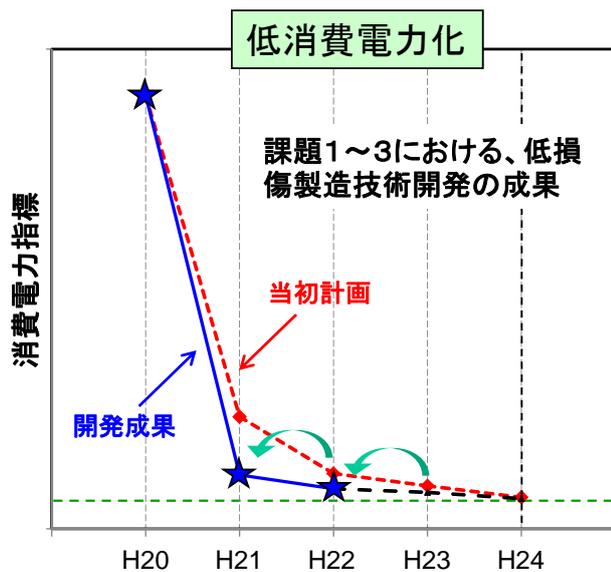
最終目標(平成24年度末)

- フルHD40型有機ELディスプレイの消費電力が40W以下。
- 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。
- 中間段階で設定した生産性目標を達成。

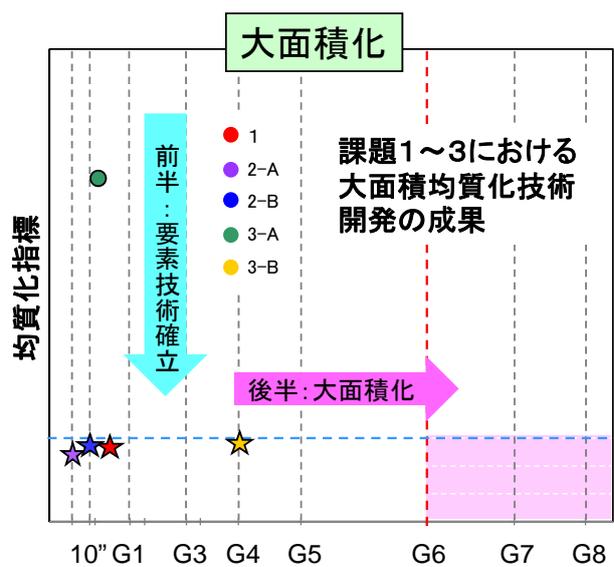
中間目標	研究開発成果	達成度 (平成22年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成24年度)
<b>【低消費電力化】</b> ●手段と方向性を具体的に提示	・評価シミュレーション技術開発で達成 (当初計画より1年早い低消費電力化)	○	開発技術の大面積適用化技術開発で達成見込み	○
<b>【大面積化】</b> ●検証方法を具体化	・要素分離型スケラビリティ検証技術の開発で達成	○	要素技術のスケラビリティ検証で達成見込み	○
<b>【高生産性】</b> ●最終目標を定量的に設定	・設定目標: タクト2分以内	○	成膜速度の向上で達成見込み	○

H20~22年度 主な開発成果のまとめ

素子製造要素技術の開発により、低消費電力化と大面積化に最終目標達成の見通しを得た



当初計画より1年早い低消費電力化技術を開発



大面積化に向けた、要素技術(均質化)は、ほぼ確立

## 【特許出願実績】

(非公開セッションにて、報告予定)

## 【論文発表実績】

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	計
論文発表	15	24	23(9*)	62

\*平成22年度発表予定(内数)

## 【その他 外部発表実績】

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	計
その他外部発表 (プレス発表等)	2	2	2(2*)	6

\*平成22年度発表予定(内数)

※: 平成22年6月末時点

## 4. プロジェクトの概要説明

## 4-1 事業化の位置付け・必要性、研究開発のマネジメントについて

(1) 事業の位置付け・必要性

(2) 研究開発マネジメント

## 4-2 研究開発成果、実用化、事業化の見通しについて

(1) 研究開発成果

(2) 実用化、事業化の見通し

## 4-3 プロジェクトの概要全体を通しての質疑

**成果の実用化可能性**

- \* 本プロジェクトの実用化とは・・・  
「大型有機ELディスプレイを実現するために必要な共通基盤技術を提供する」ところまでを指す
- \* 実用化に向けての取り組み  
複数のパネルメーカー、装置メーカー、材料メーカーの連携により、実用化するために必要な課題を整理しながら研究開発を実施  
↓  
**4つの主要課題を解決することで、実用化が可能となる**

**【最新国際動向】**

大型化投資の加速、開発への新規参入等が、活発化

**【本プロジェクトの有効性】**

- \* 先行的開発投資による、早期大型テレビの事業化
- \* 共通基盤技術開発による、標準化の促進、コスト競争力の優位性

**事業化までのシナリオ****本プロジェクトで得られた成果を、参画企業で事業化する**

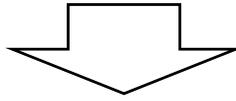
大型ディスプレイとしては、プロジェクトが終了する平成25年度以降の実用化を期待

- \* **パネルメーカー：**  
各社の戦略技術を付加し、大型有機ELディスプレイの製品化を目指す
- \* **装置メーカー**  
各社の保有技術と組み合わせ、大型有機ELディスプレイ用の製造装置化を目指す
- \* **材料メーカー**  
各社の保有技術と組み合わせ、大型有機ELディスプレイ用の材料化を目指す

プロジェクト期間中の中間成果についても、参画企業に逐次技術移転を行い、実用化するものもある。

**波及効果**

**・大型有機ELディスプレイの量産展開が本格化**



**\* 大型フラットディスプレイ市場への参入**

現在主流の液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイの置き換え促進

**\* 大型フラットディスプレイの新規市場形成**

高画質、超薄型軽量のメリットを生かした薄型ディスプレイの新規用途開拓とユビキタス社会の推進

**\* 省エネルギー効果**

低消費電力ELディスプレイの普及による省エネ効果、CO2削減  
軽量、薄型の特徴による搬送等の物流に関わるエネルギーの低減

**\* 国内企業の国際競争力向上と雇用の創出**

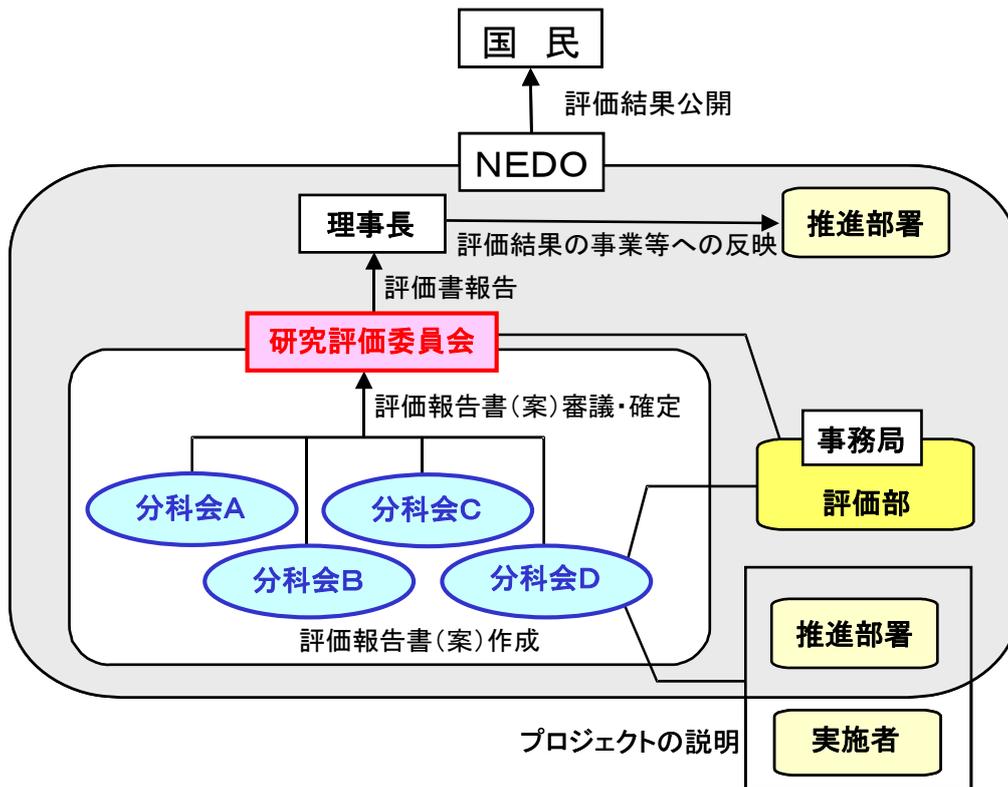
ご静聴ありがとうございました

## 参考資料 1 評価の実施方法

本評価は、「技術評価実施規程」（平成 15 年 10 月制定）に基づいて研究評価を実施する。

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）における研究評価の手順は、以下のように被評価プロジェクトごとに分科会を設置し、同分科会にて研究評価を行い、評価報告書（案）を策定の上、研究評価委員会において確定している。

- 「NEDO 技術委員・技術委員会等規程」に基づき研究評価委員会を設置
- 研究評価委員会はその下に分科会を設置



## 1. 評価の目的

評価の目的は「技術評価実施規程」において。

- 業務の高度化等の自己改革を促進する
- 社会に対する説明責任を履行するとともに、  
経済・社会ニーズを取り込む
- 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を  
促進する

としている。

本評価においては、この趣旨を踏まえ、本事業の意義、研究開発目標・計画の妥当性、計画を比較した達成度、成果の意義、成果の実用化の可能性等について検討・評価した。

## 2. 評価者

技術評価実施規程に基づき、事業の目的や態様に即した外部の専門家、有識者からなる委員会方式により評価を行う。分科会委員選定に当たっては以下の事項に配慮して行う。

- 科学技術全般に知見のある専門家、有識者
- 当該研究開発の分野の知見を有する専門家
- 研究開発マネジメントの専門家、経済学、環境問題、国際標準、その他社会的ニーズ関連の専門家、有識者
- 産業界の専門家、有識者
- ジャーナリスト

また、評価に対する中立性確保の観点から事業の推進側関係者を選任対象から除外し、また、事前評価の妥当性を判断するとの側面にかんがみ、事前評価に関与していない者を主体とする。

これらに基づき、分科会委員名簿にある7名を選任した。

なお、本分科会の事務局については、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構評価部が担当した。

## 3. 評価対象

平成20年度に開始された「次世代大型有機 EL ディスプレイ基盤技術の開発」プロジェクトを評価対象とした。

なお、分科会においては、当該事業の推進部署から提出された事業原簿、プ

プロジェクトの内容、成果に関する資料をもって評価した。

#### 4. 評価方法

分科会においては、当該事業の推進部署及び研究実施者からのヒアリングと、それを踏まえた分科会委員による評価コメント作成、評点法による評価及び実施者側等との議論等により評価作業を進めた。

なお、評価の透明性確保の観点から、知的財産保護の上で支障が生じると認められる場合等を除き、原則として分科会は公開とし、研究実施者と意見を交換する形で審議を行うこととした。

#### 5. 評価項目・評価基準

分科会においては、次に掲げる「評価項目・評価基準」で評価を行った。これは、研究評価委員会による『各分科会における評価項目・評価基準は、被評価プロジェクトの性格、中間・事後評価の別等に応じて、各分科会において判断すべきものである。』との考え方に従い、第1回分科会において、事務局が、研究評価委員会により示された「標準的評価項目・評価基準」（参考資料1-7頁参照）をもとに改定案を提示し、承認されたものである。

プロジェクト全体に係わる評価においては、主に事業の目的、計画、運営、達成度、成果の意義や実用化への見通し等について評価した。各個別テーマに係る評価については、主にその目標に対する達成度等について評価した。

## 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。
- ・ 具体的かつ明確な開発目標を可能な限り定量的に設定しているか。
- ・ 目標達成度を測定・判断するための適切な指標が設定されているか。

#### (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（各個別研究テーマ毎の配分を含む）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

- ・ 適切な研究開発チーム構成での実施体制になっているか。
- ・ 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。
- ・ 全体を統括するプロジェクトリーダー等が選任され、十分に活躍できる環

境が整備されているか。

- ・ 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。
- ・ 実用化シナリオに基づき、成果の受け取り手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）に対して、関与を求める体制を整えているか。

(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、事業化につなげる知財マネジメントの方針が明確に示され、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・技術動向に機敏かつ適切に対応しているか。
- ・ 計画見直しの方針は一貫しているか（中途半端な計画見直しが研究方針の揺らぎとなっていないか）。計画見直しを適切に実施しているか。

### 3. 研究開発成果について

(1) 中間目標の達成度

- ・ 成果は目標値をクリアしているか。
- ・ 全体としての目標達成はどの程度か。
- ・ 目標未達成の場合、目標達成までの課題を把握し、課題解決の方針が明確になっているか。

(2) 成果の意義

- ・ 成果は市場の拡大或いは市場の創造につながることを期待できるか。
- ・ 成果は、世界初あるいは世界最高水準か。
- ・ 成果は、新たな技術領域を開拓することが期待できるか。
- ・ 成果は汎用性があるか。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- ・ 成果は、他の競合技術と比較して優位性があるか。

(3) 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、または実用化計画に

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。

#### (4)成果の普及

- ・ 論文の発表は、研究内容を踏まえ適切に行われているか。
- ・ 成果の受取手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）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。

#### (5)成果の最終目標の達成可能性

- ・ 最終目標を達成できる見込みか。
- ・ 最終目標に向け、課題とその解決の道筋が明確に示され、かつ妥当なものか。

### 4. 実用化、事業化の見通しについて

#### (1)成果の実用化可能性

- ・ 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。
- ・ 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。

#### (2)事業化までのシナリオ

- ・ 成果は市場やユーザーのニーズに合致しているか。
- ・ 市場の規模や成長性、コストダウン、競合技術との比較、導入普及、事業化までの期間、事業化とそれに伴う経済効果等の見通しは立っているか。

#### (3)波及効果

- ・ 成果は関連分野への波及効果（技術的・経済的・社会的）を期待できるものか。
- ・ プロジェクトの実施自体が当該分野の研究開発や人材育成等を促進するなどの波及効果を生じているか。

## 標準的評価項目・評価基準（中間評価）

2010. 3. 26

### 【中間評価 標準的評価項目・評価基準の位置付け（基本的考え方）】

標準的評価項目・評価基準は、第25回研究評価委員会（平成22年3月26日付）において以下のとおり定められている。（本文中の記載例による1…、2…、3…、4…が標準的評価項目、それぞれの項目中の(1)…、(2)…が標準的評価基準、それぞれの基準中の…が視点）

ただし、これらの標準的評価項目・評価基準は、研究開発プロジェクトの中間評価における標準的な評価の視点であり、各分科会における評価項目・評価基準は、被評価プロジェクトの性格等に応じて、各分科会において判断すべきものである。

#### 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

- ・ 特定の施策（プログラム）、制度の下で実施する事業の場合、当該施策・制度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。
- ・ 具体的かつ明確な開発目標を可能な限り定量的に設定しているか。
- ・ 目標達成度を測定・判断するための適切な指標が設定されているか。

## (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（各個別研究テーマ毎の配分を含む）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

- ・ 適切な研究開発チーム構成での実施体制になっているか。
- ・ 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。
- ・ 研究管理法人を経由する場合、研究管理法人が真に必要な役割を担っているか。
- ・ 全体を統括するプロジェクトリーダー等が選任され、十分に活躍できる環境が整備されているか。
- ・ 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 and/or 競争が十分に行われる体制となっているか。
- ・ 実用化シナリオに基づき、成果の受け取り手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）に対して、関与を求める体制を整えているか。

## (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、事業化につなげる知財マネジメントの方針が明確に示され、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・技術動向に機敏かつ適切に対応しているか。
- ・ 計画見直しの方針は一貫しているか（中途半端な計画見直しが研究方針の揺らぎとなっていないか）。計画見直しを適切に実施しているか。

## 3. 研究開発成果について

### (1)中間目標の達成度

- ・ 成果は目標値をクリアしているか。
- ・ 全体としての目標達成はどの程度か。

- ・ 目標未達成の場合、目標達成までの課題を把握し、課題解決の方針が明確になっているか。

## (2)成果の意義

- ・ 成果は市場の拡大或いは市場の創造につながる事が期待できるか。
- ・ 成果は、世界初あるいは世界最高水準か。
- ・ 成果は、新たな技術領域を開拓する事が期待できるか。
- ・ 成果は汎用性があるか。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- ・ 成果は、他の競合技術と比較して優位性があるか。

## (3)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、また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。

## (4)成果の普及

- ・ 論文の発表は、研究内容を踏まえ適切に行われているか。
- ・ 成果の受取手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）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。

## (5)成果の最終目標の達成可能性

- ・ 最終目標を達成できる見込みか。
- ・ 最終目標に向け、課題とその解決の道筋が明確に示され、かつ妥当なものか。

## 4. 実用化、事業化の見通しについて

### (1)成果の実用化可能性

- ・ 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。
- ・ 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。

(2)事業化までのシナリオ

- ・ 成果は市場やユーザーのニーズに合致しているか。
- ・ 市場の規模や成長性、コストダウン、競合技術との比較、導入普及、事業化までの期間、事業化とそれに伴う経済効果等の見通しは立っているか。

(3)波及効果

- ・ 成果は関連分野への波及効果（技術的・経済的・社会的）を期待できるものか。
- ・ プロジェクトの実施自体が当該分野の研究開発や人材育成等を促進するなどの波及効果を生じているか。

※基礎的・基盤的研究及び知的基盤・標準整備等の研究開発の場合は、以下の項目・基準による。

\*基礎的・基盤的研究開発の場合

## 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。
- ・具体的かつ明確な開発目標を可能な限り定量的に設定しているか。
- ・目標達成度を測定・判断するための適切な指標が設定されているか。

### (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（各個別研究テーマ毎の配分を含む）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

- ・適切な研究開発チーム構成での実施体制になっているか。
- ・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。
- ・研究管理法を經由する場合、研究管理法が真に必要な役割を担っているか。
- ・全体を統括するプロジェクトリーダー等が選任され、十分に活躍できる環境が整備されているか。
- ・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 and/or 競争が十分に行われる体制となっているか。
- ・実用化シナリオに基づき、成果の受け取り手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）に対して、関与を求める体制を整えているか。

### (4)研究開発成果の実用化に向けたマネジメントの妥当性

- ・成果の実用化につなげる戦略が明確になっているか。
- ・成果の実用化につなげる知財マネジメントの方針が明確に示され、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・技術動向に機敏かつ適切に対応しているか。
- ・ 計画見直しの方針は一貫しているか（中途半端な計画見直しが研究方針の揺らぎとなっていないか）。計画見直しを適切に実施しているか。

### 3. 研究開発成果について

#### (1)中間目標の達成度

- ・ 成果は目標値をクリアしているか。
- ・ 全体としての目標達成はどの程度か。
- ・ 目標未達成の場合、目標達成までの課題を把握し、課題解決の方針が明確になっているか。

#### (2)成果の意義

- ・ 成果は市場の拡大或いは市場の創造につながることを期待できるか。
- ・ 成果は、世界初あるいは世界最高水準か。
- ・ 成果は、新たな技術領域を開拓することが期待できるか。
- ・ 成果は汎用性があるか。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- ・ 成果は、他の競合技術と比較して優位性があるか。

#### (3)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、また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。

#### (4)成果の普及

- ・ 論文の発表は、研究内容を踏まえ適切に行われているか。
- ・ 成果の受取手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）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。

#### (5)成果の最終目標の達成可能性

- ・ 最終目標を達成できる見込みか。
- ・ 最終目標に向け、課題とその解決の道筋が明確に示され、かつ妥当なものか。

### 4. 実用化の見通しについて

#### (1)成果の実用化可能性

- ・ 実用化イメージ・出口イメージが明確になっているか。
- ・ 実用化イメージ・出口イメージに基づき、開発の各段階でマイルストーンを明確にしているか。それを踏まえ、引き続き研究開発が行われる見通しは立っているか。
- ・ 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。

#### (2)波及効果

- ・ 成果は関連分野への波及効果（技術的・経済的・社会的）を期待できるものか。
- ・ プロジェクトの実施自体が当該分野の研究開発や人材育成等を促進するなどの波及効果を生じているか。

\* 知的基盤・標準整備等の研究開発の場合

### 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。
- ・ 具体的かつ明確な開発目標を可能な限り定量的に設定しているか。
- ・ 目標達成度を測定・判断するための適切な指標が設定されているか。

#### (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（各個別研究テーマ毎の配分を含む）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

- ・ 適切な研究開発チーム構成での実施体制になっているか。
- ・ 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。
- ・ 研究管理法人を経由する場合、研究管理法人が真に必要な役割を担っているか。
- ・ 全体を統括するプロジェクトリーダー等が選任され、十分に活躍できる環境が整備されているか。
- ・ 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 and/or 競争が十分に行われる体制となっているか。
- ・ 実用化シナリオに基づき、成果の受け取り手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）に対して、関与を求める体制を整えているか。

### (4)研究開発成果の実用化に向けたマネジメントの妥当性

- ・ 成果の実用化につなげる戦略が明確になっているか。
- ・ 成果の実用化につなげる知財マネジメントの方針が明確に示され、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・技術動向に機敏かつ適切に対応しているか。
- ・ 計画見直しの方針は一貫しているか（中途半端な計画見直しが研究方針の揺らぎとなっていないか）。計画見直しを適切に実施しているか。

## 3. 研究開発成果について

### (1)中間目標の達成度

- ・ 成果は目標値をクリアしているか。
- ・ 全体としての目標達成はどの程度か。
- ・ 目標未達成の場合、目標達成までの課題を把握し、課題解決の方針が明確になっているか。

### (2)成果の意義

- ・ 成果は市場の拡大或いは市場の創造につながることが期待できるか。
- ・ 成果は、世界初あるいは世界最高水準か。
- ・ 成果は、新たな技術領域を開拓することが期待できるか。
- ・ 成果は汎用性があるか。

- ・ 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- ・ 成果は公開性が確保されているか。

### (3) 知的財産権等の取得及び標準化の取組

- ・ 研究内容に新規性がある場合、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、また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。

### (4) 成果の普及

- ・ 論文の発表は、研究内容を踏まえ適切に行われているか。
- ・ 成果の受取手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）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。

### (5) 成果の最終目標の達成可能性

- ・ 最終目標を達成できる見込みか。
- ・ 最終目標に向け、課題とその解決の道筋が明確に示され、かつ妥当なものか。

## 4. 実用化の見通しについて

### (1) 成果の実用化可能性

- ・ 整備した知的基盤についての利用は実際にあるか、その見通しが得られているか。
- ・ 公共財として知的基盤を供給、維持するための体制は整備されているか、その見込みはあるか。
- ・ 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。
- ・ J I S 化、標準整備に向けた見通しが得られているか。注) 国内標準に限る
- ・ 一般向け広報は積極的になされているか。

### (2) 波及効果

- ・ 成果は関連分野への波及効果（技術的・経済的・社会的）を期待できるものか。

- ・ プロジェクトの実施自体が当該分野の研究開発や人材育成等を促進するなどの波及効果を生じているか。

本研究評価委員会報告は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）評価部が委員会の事務局として編集しています。

平成22年11月

NEDO 評価部

部長 竹下 満

主幹 寺門 守

担当 花房 幸司

\* 研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。

(<http://www.nedo.go.jp/iinkai/kenkyuu/index.html>)

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミュージア川崎セントラルタワー20F

TEL 044-520-5161 FAX 044-520-5162