

「次世代大型低消費電力液晶ディスプレイ基盤技術開発」
(中間評価) 第1回分科会
資料3-7

「次世代大型低消費電力 液晶ディスプレイ基盤技術開発」

事業原簿(公開版)

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・情報技術開発部
-----	---------------------------------------

－目次－

概要.....	概要－ 1
プロジェクト基本計画.....	プロジェクト基本計画－ 1
エネルギーイノベーションプログラム基本計画.....	プログラム基本計画－ 1
ITイノベーションプログラム基本計画.....	プログラム基本計画－ 8
事前評価関連資料（事前評価書）.....	事前評価－ 1
プロジェクト用語集.....	プロジェクト用語集－ 1
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.－ 3
(1) 公益性とCO ₂ 削減効果.....	I.－ 3
(2) 国際競争力確保.....	I.－ 3
(3) 民間企業ではリスクある研究開発内容.....	I.－ 4
1.2 実施の効果（費用対効果）.....	I.－ 5
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.....	I.－ 7
2.1.2 技術的背景.....	I.－ 8
2.2 事業の目的.....	I.－ 9
2.3 事業の位置付け.....	I.－ 9
II. 研究開発マネジメントについて	
1. 事業の目標	
1.1 事業全体の目標.....	II.－ 1
1.2 テーマ選定の理由.....	II.－ 2
1.3 個別テーマの設定	
1.3.1 装置技術およびプロセス技術の開発	
1.3.1.1 設定目標とその理由.....	II.－ 2
1.3.1.2 計画内容.....	II.－ 4
1.3.1.3 研究開発の内容	
(1) 新規装置技術の開発.....	II.－ 4
(2) 大画面用高性能TF Tアレイ技術の開発.....	II.－ 4
1.3.1.4 内容の詳細	
(1) 新規装置技術開発	
(1)-a) 新規成膜装置技術の開発.....	II.－ 4
(1)-b) 新規ウェット洗浄装置技術の開発.....	II.－ 5
(1)-c) 新規露光装置技術の開発.....	II.－ 6
(2) 大画面用高性能TF Tアレイ技術開発.....	II.－ 7
1.3.2 画像表示技術の開発	
1.3.2.1 設定目標とその理由.....	II.－ 1 3
1.3.2.2 計画内容.....	II.－ 1 5
1.3.2.3 研究開発の内容	
(1) 最適駆動システムの開発.....	II.－ 1 5
(2) 新規表示モード.....	II.－ 1 5
1.3.2.4 内容の詳細	

(1) 最適駆動システムの開発.....	Ⅱ. - 1 5
(2) 新規表示モード.....	Ⅱ. - 1 6
1. 3. 3 高効率部材の開発	
1. 3. 3. 1 設定目標とその理由.....	Ⅱ. - 2 1
1. 3. 3. 2 計画内容.....	Ⅱ. - 2 3
1. 3. 3. 3 研究開発の内容	
(1) バックライトシステムの光利用効率向上.....	Ⅱ. - 2 3
(2) LEDバックライトシステムの評価方法確立.....	Ⅱ. - 2 3
1. 3. 3. 4 内容の詳細	
(1) バックライトシステムの光利用効率向上.....	Ⅱ. - 2 3
(2) LEDバックライトシステムの評価方法確立.....	Ⅱ. - 2 4
2. 研究開発の実施体制	
2. 1 実施体制の概要.....	Ⅱ. - 2 9
2. 2 各個別テーマの参加企業と共同研究先	
2. 2. 1 装置技術およびプロセス技術開発.....	Ⅱ. - 2 9
2. 2. 2 画像表示技術開発.....	Ⅱ. - 3 0
2. 2. 3 高効率部材開発.....	Ⅱ. - 3 0
3. 研究の運営管理	
3. 1 運営管理体制概要.....	Ⅱ. - 3 2
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	
2. 1 装置技術およびプロセス技術の開発	
(1) 装置技術開発.....	Ⅲ. - 1
(2) 大画面用高性能TFTアレイ技術開発.....	Ⅲ. - 1
2. 2 画像表示技術の開発	
(1) 最適駆動システムの開発.....	Ⅲ. - 4
(2) 新規表示モードの開発.....	Ⅲ. - 4
2. 3 高効率部材の開発	
(1) バックライトシステムの光利用効率向上.....	Ⅲ. - 6
(2) バックライトの評価方法確立.....	Ⅲ. - 6
3. 特許戦略.....	Ⅲ. - 8
4. 成果の普及.....	Ⅲ. - 8
Ⅳ. 実用化、事業化の見通しについて.....	Ⅳ. - 1

概要

作成日 平成21年7月28日

プログラム（又は施策）名	課題設定型助成事業 次世代大型低消費電力ディスプレイ基盤技術開発プロジェクト						
プロジェクト名	次世代大型低消費電力液晶ディスプレイ基盤技術開発	プロジェクト番号	P07011				
担当推進部/担当者	新エネルギー・産業技術総合開発機構 電子・情報技術開発部						
0. 事業の概要	<p>次世代高速・大容量データ通信技術の進展や放送・通信の融合による有線・無線インフラ整備に伴い、高画質・高解像度液晶ディスプレイは巨大なIT産業の中でも今後益々重要になってくる。全世界のテレビ市場規模は2008年で約2億台と推計され、CRTから大型液晶ディスプレイに置き換わる度合いが益々大きくなる。液晶ディスプレイは今後、テレビ産業を支える重要な柱となり、日々、性能・精細度の向上や、画面サイズの大規模化が進んでいくものと考えられる。一方、これに伴いテレビ1台当たりの消費電力も増加傾向にあり、このままでは、電力エネルギーの大幅な増加が懸念される。この抜本的な課題対策に向けて、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液晶ディスプレイの要素技術確立が必須とってくる。</p> <p>このような動向を踏まえて本プロジェクトは、現状の液晶ディスプレイ技術を根本的に見直し、主要な革新的基盤技術を開発するとともに、中間評価時点で、液晶モジュールの特性向上、生産プロセスの効率向上に関わる効果を確認する。これら次世代技術のトータルの開発により、高精細・高画質でありながら、従来比1/2以下の低消費電力型液晶ディスプレイを実現する。</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。</p> <p>全世界に広がるテレビ市場にわが国の産業界が、従来の先陣を堅持継続し、経済発展に寄与するためにも、このような国際競争力のある技術開発を国家規模で進めることが非常に重要である。従って、本事業では、このような社会変化を背景として、大型低消費電力液晶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産官学・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	次世代液晶ディスプレイ技術のトータルの開発により、高精細・高画質でありながら、従来比1/2以下の低消費電力型液晶ディスプレイを実現する。						
事業の計画内容	主な実施事項	H19fy	H20fy	H21fy	H22fy	H23fy	
	①装置技術およびプロセス技術の開発						→
	②画像表示技術の開発						→
	③高効率部材の開発						→
開発予算(助成金額) 助成率 1/2 (単位:百万円) 総事業費 ¥4,491百万円	会計・勘定	H19fy	H20fy	H21fy	H22fy	H23fy	総額
	一般会計	-	-	-	-	-	-
	特別会計(高度化)	683	720	694	-	-	2097
	総予算額(助成金額)	683	720	694	-	-	2097
開発体制	経産省担当原課	経済技術環境局 研究開発課					
	開発責任者	寺川雅嗣(平成20年10月~現在) 水嶋繁光(平成19年~平成20年9月)					

	助成先	シャープ株式会社、株式会社日立ディスプレイズ、ソニー株式会社、東京エレクトロン株式会社、芝浦メカトロニクス株式会社、株式会社ブイ・テクノロジー 共同研究：東北大学、静岡大学、成蹊大学、東京大学、東京工業大学、東京工芸大学、東北大学
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。従って、このような社会情勢を背景として、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産官学・研究機関が一体となって取り組む。	
Ⅲ. 研究開発成果について	平成 21 年度に中間目標を達成見込み。以下に研究開発項目ごとの成果をまとめる。 研究開発項目①「装置技術およびプロセス技術の開発」 新規成膜装置で作製した T F T の特性評価を行った。また、成膜条件を見極め、大型基板用成膜装置の要素技術の検証を開始すると共に、大型化に向けた評価装置の構想設計に着手した。新規ウェット洗浄装置技術開発では、大型基板用装置を試作し、洗浄力の評価、検証を実施した。新規露光装置技術開発では、実基板を用いて総合的な露光技術の検証を行った。	
	研究開発項目②「画像表示技術の開発」 画像表示技術として、カラーフィルタが不要な新規高効率バックライトシステムの原理確認を実施し、試作・評価を通じて課題抽出を行った。また、人間工学的画像評価と液晶テレビの光学指標値の関係の解析を継続した。さらに、人間工学的画像評価手法の向上を図った。並行して、液晶テレビバックライトの光学指標値の画面分布を測定するシステムの改良を行うと共に測定値のデータベース化を行った。	
	研究開発項目③「高効率部材の開発」 カラーフィルタが不要な新規高効率バックライトシステムの原理確認を実施し、試作・評価を通じて課題抽出を行った。また、LEDバックライト評価方法について、輝度ムラ、色ムラの測定結果と主観評価結果の相関を取り、主観評価結果を数値化する検討を実施した。また、LEDバックライト光学系の試作・評価を行うと共に、高効率化構想に着手した。	
	投稿論文	20 件（口頭発表）
	特 許	51 件
Ⅳ. 実用化、事業化の見直しについて	本プロジェクトによって次世代大型低消費電力液晶ディスプレイ基盤技術としての要素技術開発を完了し、量産技術への展開可能性の見極めができる。開発技術と研究参加各社の独自技術との融合化ならびに開発成果実用化のための量産装置の開発を引き続き推進する。本プロジェクトの成果活用により、高機能な次世代大型低消費電力液晶テレビ向け大型ディスプレイ市場の拡大と研究参加各社の事業成果の最大化に貢献する。	
Ⅴ. 評価に関する事項	事前評価	平成 19 年 2 月実施 担当部 電子・情報技術開発部
	中間評価以降	平成 24 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 19 年 3 月 作成
	変更履歴	平成 20 年 7 月 改訂（イノベーションプログラム基本計画の制定による）

(省エネルギー技術開発プログラム)

(高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム)

「次世代大型低消費電力液晶ディスプレイの基盤技術開発」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

次世代高速・大容量データ通信技術の進展や放送・通信の融合による有線・無線インフラ整備に伴い、高画質・高解像度液晶ディスプレイは巨大な IT 産業の中でも今後益々重要になってくる。

全世界のテレビ市場規模は 2008 年では 2 億台と予測され、CRT から大型液晶ディスプレイに置き換わる度合いが益々大きくなる。液晶ディスプレイは今後、テレビ産業を支える重要な柱となり、日々、性能・精細度の向上や、画面サイズの大画面化が進んできている。一方、これに伴いテレビ 1 台当たりの消費電力も増加傾向にあり、このままでは、電力エネルギーの大幅な増加が懸念される。この抜本的な課題対策に向けて、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液晶ディスプレイの要素技術確立が必須となってくる。加えて、市場拡大に伴うディスプレイの製造エネルギーの低減も重要課題であり、装置、プロセスを含めてエネルギー低減が必要である。このような動向を踏まえて本プロジェクトは、次世代大型液晶ディスプレイに必要な低消費電力技術を平成 23 年度までに確立すると共に、省エネルギー技術開発プログラムおよび高度情報通信機器・デバイス基盤プログラムの一環として実施する。

全世界に広がる高度映像市場に国内産業界が従来先陣を堅持し、経済発展に寄与するためには、国際競争力のある技術開発を国家規模で進めることが重要である。従って、本事業では、このような社会変化を背景として、高速・大容量データ通信時代に最適な次世代大型低消費電力液晶ディスプレイの実現に向けて、これに関わる革新的な基盤技術の開発を国内の企業・研究機関が一体となって取り組むものである。これにより、ディスプレイ分野での産業競争力強化と新規産業創造に資するのみならず、情報通信分野で利用されるディスプレイデバイス機器の 50%程度消費電力低減に資する。

(2) 研究開発の目標

現状の液晶テレビは、フルスペックハイビジョン対応に技術移行をしているが、今後の放送、情報インフラの進展との整合性を考慮すると、次世代液晶ディスプレイでは表示性能や解像度を飛躍的に向上させる必要がある。また、これに加えて、今後 5 年間で 2~3 倍の薄型テレビ出荷台数の伸びが予測されるため、低消費電力化技術は極めて重要である。この観点より、現状の液晶ディスプレイ技術を根本的に見直し、主要な革新的基盤技術を

開発するとともに、中間評価時点で、液晶モジュールの特性向上、生産プロセスの効率向上に関わる効果を確認する。これら次世代技術のトータル的な開発により、高精細・高画質でありながら、従来比1/2以下の低消費電力型液晶ディスプレイを実現する。

(3) 研究開発の内容

上記目標を達成するために、以下の研究開発項目について、別紙の研究開発計画に基づき研究開発を実施する。

- ①装置技術およびプロセス技術の開発
- ②画像表示技術の開発
- ③高効率部材の開発

2. 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、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、国外企業の特別の研究開発能力、研究施設等の活用あるいは国際標準獲得の観点から国外企業との連携が必要な部分はこの限りではない。）から、公募によって研究開発実施者を選定し、助成（助成率1/2）により実施する。

3. 研究開発の実施期間

本研究開発の期間は、平成19年度から平成23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見た技術開発の意義、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の観点から、外部有識者による技術開発の中間評価を平成21年度、事後評価を平成24年度に実施する。また、中間評価結果を踏まえ、必要に応じて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) 基本計画の変更

NEDO 技術開発機構は、研究開発内容の妥当性を確保するため、社会・経済的状況、内外の研究開発動向、政策動向、プログラム基本計画の変更、評価結果、研究開発費の確保状況、当該研究開発の進捗状況等を総合的に勘案し、達成目標、実施期間、開発体制等、基本計画の見直しを弾力的に行う。

(2) 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3号に基づき実施する。

6. 基本計画の改訂履歴

(1) 平成19年3月、制定

(別紙) 研究開発計画

研究開発項目①装置技術およびプロセス技術の開発

1. 研究開発の必要性

パネルの大型化・使用台数は世界規模で増加しており、消費電力および生産エネルギーの抑制、デバイス性能の向上が重要となっている。これらを目指した装置技術およびプロセス技術の新規基盤技術の構築を行う。

2. 研究開発の具体的内容

(1) 新規装置技術の開発

ディスプレイの大型化・高精細化に向けて、生産能力の向上とプロセスエネルギーの低減を狙った新規装置技術の開発を行う。また、大画面用高性能 TFT を作製するための新規装置技術開発を行い、ディスプレイの低消費電力化を図る。

(2) 大画面用高性能 TFT アレイ技術開発

TFT 特性の向上および TFT サイズ縮小化等による光利用効率向上を狙った大画面用高性能 TFT アレイ技術開発を行い、低消費電力化を図る。

3. 達成目標

(1) 大型の低消費電力パネル実現に必要な大画面用高性能 TFT 技術を確立するため、成膜装置技術を開発する。また、高精細大型パネルに対応した高速ウェット装置や露光装置および検査装置等の基盤技術を開発し、プロセスエネルギー低減と高生産性を狙う。

(2) (1) の技術開発に加えて、TFT 特性の向上を狙ったプロセス技術開発および設計技術開発等を行うことにより、現在のアモルファス TFT 移動度の 3～5 倍を達成し、基板の大型化対応のための要素技術を確立する。また、TFT サイズの縮小化による光利用効率向上を図るとともに、大画面用高性能 TFT アレイ技術開発を行い、低消費電力化を狙う。

研究開発項目②画像表示技術の開発

1. 研究開発の必要性

パネルの大型化・使用台数は世界規模で増加しており、台数増加に伴う莫大なエネルギーの消費を抑制する必要がある、次世代液晶ディスプレイとして、高画質化・低消費電力化を最大限に引き出す画像表示技術が重要である。

2. 研究開発の具体的内容

次世代液晶ディスプレイの画像表示技術として、低消費電力かつ高画質な大型液晶ディスプレイを実現する新規表示モードの開発と、高画質化・低消費電力化を最大限に引き出す最適駆動システムの開発を行う。

3. 達成目標

低消費電力かつ大画面・高画質液晶ディスプレイの実現に向け、高速・広視野角・高コントラストを兼ね備えた新規表示モードの探索研究および技術開発を行う。また、新規液晶パネルおよびバックライトシステムの最適駆動技術を開発することにより、高画質な大画面液晶ディスプレイの消費電力を従来の半分以下にする。

研究開発項目③高効率部材の開発

1. 研究開発の必要性

パネルの大型化・使用台数は世界規模で増加しており、台数増加に伴う莫大なエネルギーの消費を抑制する必要がある、液晶ディスプレイの高画質化・低消費電力化が必要である。また、それに伴って益々増加する部材の使用量や生産エネルギーを削減する技術開発も必要である。

中でも、バックライトは液晶テレビモジュールの消費電力の約2/3を占めており、低消費電力化のためにはバックライトの高効率化が不可欠である。さらに環境配慮の面からも水銀レス化が必要である。よって、CCFLに代替するバックライトとして、高効率・高演色実現の可能性が期待できるLEDバックライトシステムの開発が重要である。

2. 研究開発の具体的内容

高効率なLEDバックライトシステムの構築を行い、液晶ディスプレイの消費電力の大半を占めるバックライトの低消費電力化を図る。

3. 達成目標

LEDを搭載した高効率バックライトシステムを構築し、その消費電力を従来の30%削減する。また、LEDバックライトシステムにおける光の指向性制御・色バラツキの低減により、高演色性を備えた高画質大型液晶ディスプレイを実現する。

エネルギーイノベーションプログラム基本計画

1. 目的

資源に乏しいわが国が、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、将来の不確実性に対する懸念が緩和され、官民において長期にわたり軸のぶれない取組の実施が可能となる。以下に5つの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ことが不可欠である。

1－Ⅱ．運輸部門の燃料多様化

(中略)

1－Ⅲ．新エネルギー等の開発・導入促進

(中略)

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

(中略)

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

(中略)

2. 政策的位置付け

○ 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）

（中略）

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「製造プロセス向上」、民生・運輸部門における「省エネルギー」などにより、エネルギー消費効率を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

（中略）

3-III. 新エネルギー等の開発・導入促進

（中略）

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

（中略）

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

（中略）

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) エネルギー使用合理化技術戦略的開発（運営費交付金）

①概要

省エネルギー技術開発の実効性を高めるために、シーズ技術の発掘から実用化に至るまで、民間団体等から幅広く公募を行い、需要側の課題を克服し得る省エネルギー技術開発を戦略的に行う。

②技術目標及び達成時期

中長期的視点に立った省エネルギー技術戦略を構築し、技術開発の相互連携によりシナジー効果が発揮され技術開発が促進されるよう、超燃焼システム技術、時空を超えたエネルギー利用技術、省エネ型情報生活空間創生技術、先進交通社会確立技術、次世代省エネデバイス技術の技術群に重点化して、省エネルギー技術戦略に沿った技術開発を戦略的に推進する。

③研究開発時期

2003年度～2010年度

(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）

①概要

産業界や社会のニーズに応える省エネルギー技術のシーズの発掘とその育成、並びに、省エネルギー技術に関する次世代の研究リーダーの育成を図る。この目的のため、産業界からの期待が高い技術領域・課題を提示した上で、大学や独立行政法人の研究者等から研究開発テーマを募集する。厳正な外部評価によって省エネルギー効果があり且つ独創的・革新的なテーマを選定し、研究者代表者個人を特定して助成金を交付する。

②技術的目標及び達成時期

独創性のある研究者等を助成すると共に、中間評価ゲート方式が醸成する競争的環境の下で企業との連携を強化させることにより、10～15年後の実用化が有望な革新的省エネルギー技術の研究開発を促進する。本事業では革新的省エネルギー技術の実用化への第1歩となる特許について、助成期間終了後の出願比率を100%とすることを目標とするとともに、省エネルギー技術に関する次世代の研究リーダーの育成を図る。

③研究開発期間

2000年度～

(3) 研究開発型中小企業挑戦支援事業（スタートアップ支援事業）

（中略）

(4) 地域イノベーション創出エネルギー研究開発

（中略）

(5) 非化石エネルギー産業技術助成（運営費交付金）（4-III-i 参照）

(6) イノベーション実用化補助事業（運営費交付金）（4-III-i 参照）

4-I-ii. 超燃焼システム技術

（中略）

4-I-iii. 時空を超えたエネルギー利用技術

（中略）

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（運営費交付金）

（中略）

(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）

（中略）

(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）

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、次世代の大型液晶及び大型プラズマディスプレイに関する低消費電力ディスプレイを実現するための研究開発を行う。

②技術的目標及び達成時期

2011年度までに、液晶に関しては、高効率バックライト、革新的なTFTアレイプロセス技術・製造装置及び低消費電力型の画像処理エンジン等に係る技術を確立する。また、プラズマディスプレイに関しては、超低電圧駆動等に係る技術を確立する。

③研究開発期間

2007年度～2011年度

(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）

（中略）

(5) マルチセラミックス膜新断熱材料の開発（運営費交付金）

（中略）

(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）

（中略）

(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）

（中略）

(8) 高環境創造高効率住宅用VOCセンサ等技術開発（運営費交付金）

（中略）

(9) 革新的構造材料を用いた新構造システム建築物研究開発
(中略)

(10) 次世代光波制御材料・素子化技術 (運営費交付金)
(中略)

4-I-v. 先進交通社会確立技術
(中略)

4-I-vi. 次世代省エネデバイス技術
(中略)

4-I-vii. その他
(中略)

4-II. 運輸部門の燃料多様化
(中略)

4-III. 新エネルギー等の開発・導入促進
(中略)

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
(中略)

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
(中略)

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

- 事業者支援補助金による初期需要創出 (高効率機器の補助導入など)
- セクター別ベンチマークアプローチの導入によるエネルギー消費原単位改善
- 省エネ投資の事業価値評価の整備・活用
- 省エネ評価制度の国際的整備
- 国際標準化・規格化による国際競争力の向上
- 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
(中略)

5-III. 新エネルギー等の開発・導入促進
(中略)

5-Ⅳ. 原子力利用の推進とその大前提となる安全の確保

(中略)

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

(中略)

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

(1) 平成16年7月7日付け、省エネルギー技術開発プログラム基本計画、新エネルギー技術開発プログラム基本計画、燃料技術開発プログラム基本計画、電力技術開発プログラム基本計画、原子力技術開発プログラム基本計画制定。固体高分子形燃料電池／水素エネルギー利用プログラム基本計画（平成16・02・03産局第6号）は、新エネルギー技術開発プログラム基本計画に統合することとし、廃止。

(2) 平成17年3月31日付け制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成16・06・04産局第8号）、新エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成16・06・04産局第10号）、燃料技術開発プログラム基本計画（平成16・06・04産局第12号）、電力技術開発プログラム基本計画（平成16・06・04産局第11号）、原子力技術開発プログラム基本計画（平成16・06・04産局第13号）は、廃止。

(3) 平成18年3月31日付け制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成17・03・25産局第14号）、新エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成17・03・25産局第9号）、燃料技術開発プログラム基本計画（平成17・03・25産局第17号）、電力技術開発プログラム基本計画（平成17・03・25産局第12号）、原子力技術開発プログラム基本計画（平成17・03・25産局第13号）は、廃止。また、次世代低公害車技術開発プログラム基本計画（平成17・03・29産局第2号）は、省エネルギー技術開発プログラム基本計画及び燃料技術開発プログラム基本計画に統合することとし、廃止。

(4) 平成19年4月2日付け制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成17・03・31産局第19号）、新エネルギー技術開発プログラム基本計画（平成18・03・31産局第15号）、燃料技術開発プログラム基本計画（平成18・03・31産局第18号）、電力技術開発プログラム基本計画（平成18・03・31産局第17号）、原子力技術開発プログラム基本計画（平成18・03・31産局第16号）は、廃止。

(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。

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、ソフトウェアについて品質及び生産性の向上を推進し、革新的技術の開発、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)

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。

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、2007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以細)
- ・情報家電の音声認識のタスク率(95%以上の達成)
- ・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「技術開発、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

(中略)

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

(中略)

[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)

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、次世代の大型液晶及び大型プラズマディスプレイに関する低消費電力ディスプレイを実現するための研究開発を行う。

②技術的目標及び達成時期

2011年度までに、液晶に関しては、高効率バックライト、革新的なTFTアレイプロセス技術・製造装置及び低消費電力型の画像処理エンジン等に係る技術を確立する。また、プラズマディスプレイに関しては、超低電圧駆動等に係る技術を確立する。

③研究開発期間

2007年度～2011年度

[iii]省エネを支えるプロセス基盤技術

(中略)

III. 情報爆発への対応

(中略)

IV. 情報システムの信頼性・生産性の向上とオープンスタンダードの推進

(中略)

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。

【プロジェクト等間の連携について】

情報大航海プロジェクトでは、独創的な技術やアイデア等を有する優れたIT人材(スーパークリエータ)の活用も視野に入れつつ、技術開発を進める。

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

- (1) 平成12年12月28日付け、情報通信基盤高度化プログラム基本計画を制定。
- (2) 平成14年2月28日付け、情報通信基盤高度化プログラム基本計画及び次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画を制定。情報通信基盤高度化プログラム基本計画(平成12・12・27工総第12号)は廃止。
- (3) 平成15年1月31日付け、情報通信基盤高度化プログラム基本計画及び次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画を制定。情報通信基盤高度化プログラム基本計画(平成14・02・25産局第17号)及び次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画(平成14・02・25産局第18号)は、廃止。
- (4) 平成15年3月10日付け、情報通信基盤高度化プログラム基本計画、次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画、次世代ディスプレイ技術開発プログラム基本計画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を制定。情報通信基盤高度化プログラム基本計画(平成15・01・29産局第1号)及び次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画(平成15・01・29産局第2号)は、廃止。
なお、情報通信機器高度化プログラム基本計画(平成15・01・29産局第1号)及び次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画(平成15・01・29産局第2号)の一部は、次世代ディスプレイ技術開発プログラム基本計画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へ移行。
- (5) 平成16年2月3日付け、高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画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を制定。情報通信機器高度化プログラム基本計画(平成15・03・07産局第14号)、次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画(平成15・03・07産局第7号)、次世代ディスプレイ技術開発プログラム基本計画(平成15・03・07産局第4号)は、高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画に統合することとし、廃止。また、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15・03・07産局第14号)は、廃止。
- (6) 平成17年3月25日付け、高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画を制定。高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画(平成16・02・03産局第1号)は廃止。

また、平成17年3月31日付け、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を制定。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16・02・03産局第2号)は廃止。

- (7) 平成18年3月31日付け、高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画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を制定。高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画(平成17・03・25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17・03・25産局第6号)は廃止。
- (8) 平成19年4月2日付け、高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画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を制定。高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画(平成18・03・31産局第4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18・03・31産局第5号)は廃止。
- (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。

事前評価書

作成日		平成 19 年 2 月 27 日
1. 事業名称 (コード番号)	次世代大型低消費電力液晶ディスプレイ基盤技術開発プロジェクト	
2. 推進部署名	電子・情報技術開発部	
3. 事業概要	<p>(1) 概要：薄型ディスプレイテレビにおいて、大型・高精細・高性能等の消費者ニーズを反映して1台当たりの消費電力が急増している問題に対し、低消費電力化を実現するための次世代の大型液晶ディスプレイに関する研究開発を行う。具体的には、新規生産装置・革新的 TFT プロセスの開発、画像表示技術の開発、高効率部材の開発等を行い、従来比 1/2 以下の低消費電力大型液晶ディスプレイの実現を目指す。</p> <p>(2) 事業規模：総事業費（国費分）40.5 億円（未定）（1/2 補助）</p> <p>(3) 事業期間：平成 19 年度～23 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>全世界のテレビ市場規模は 2008 年では 2 億台と予測されている中、近年、ブラウン管（CRT）からフラットパネルディスプレイ（FPD）への置き換わりが進んでおり、一層 FPD の需要が増大すると予想される。このように、FPD はテレビ産業を支える重要な柱となりつつあり、消費者ニーズを反映し日々、性能・精細度の向上や画面サイズの大型化が進んでいる。</p> <p>これに伴い、テレビ 1 台当たりの消費電力も増加傾向にあり、このままでは、電力エネルギーの大幅な増加が懸念される。この抜本的な課題対策に向けて、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となってくる。</p> <p>さらには、全世界に広がるテレビ市場にわが国の産業界が、従来の先陣を堅持継続し、経済発展に寄与するためにも、このような国際競争力のある技術開発を国家規模で進めることが非常に重要である。</p> <p>従って、本事業では、このような社会変化を背景として、大型低消費電力液晶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>		
<p>(2) 研究開発目標の妥当性</p> <p>現状の薄型テレビは、ハイビジョン対応に技術移行をしているが、今後の放送、情報インフラの進展との整合性を考慮すると、表示性能、解像度、画面サイズは飛躍的に向上し、今後 5 年間で、2 倍以上の薄型テレビ出荷台数の伸びが予測されるため、低消費電力化技術が極めて重要になる。</p> <p>この観点から、液晶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の開発により、高精細・高画質でありながら消費電力が従来比 1/2 以下の低消費電力大型液晶ディスプレイの実現を狙い、電力消費量の抑制を図ることは重要と考える。</p>		
<p>(3) 研究開発マネジメント</p> <p>公募を行い、広く産業界の協力を得て、最適な研究開発体制を構築する。また、本プロジェクトにおいては、産学官共同開発体制の下で推進することにより、技術開発の促進と実用化の加速を図る。</p> <p>プロジェクト開始後 3 年目を目途に中間評価を予定し、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。</p>		

<p>(4) 研究開発成果 大型低消費電力薄型ディスプレイの革新的な技術開発が達成され、大型テレビの国内電力消費量を抑制することが可能となる。</p>
<p>(5) 実用化・事業化の見通し 基盤技術開発と並行して、実用化展開を検討し、成果は早期に事業への導入が可能となるように研究開発を進めることで、プロジェクト終了後、間もない事業化が期待される。</p>
<p>(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。</p>
<p>5. 総合評価 NEDOの実施する事業として、産学官の共同研究開発体制を構築しながら適切に推進することが重要であると判断する。</p>

(注) 事業の全体像がわかる図表を添付すること。

プロジェクト用語集

用語	説明
<あ>	
アモルファスシリコン	非晶質。固体材料で構成原子が規則正しい配列をもたない状態のもの。ガラス質ともいう。アモルファスシリコンは不規則的構造で無定型状態のシリコンであるが、半導体の性質をもつ。
移動度	固体中のキャリアの移動のしやすさを示す量。本報告書では、TFTの飽和特性領域の移動度を指す。
色再現	元の風景、画像の色を再現すること。色の分光特性を再現する分光カラーマッチングと色の見えを再現する等色カラーマッチングがある。
<か>	
開口率	液晶の画素の中で光を通す（表示に有効な領域）部分の面積比率。
重ね合わせ精度	TFTアレイパネルは4～5層の露光を行うことで構成される。TFTの性能はこれらの層間の位置関係により大きく左右される為、各層をできる限り同じ位置に積み重ねることが必要であり、この積み重ね精度を指す。
カラーフィルタ	液晶パネルの構成部品でTFTアレイパネルと対になるRGB3色を（一般的には格子状に）B（黒）で分離された表示色をつける為のフィルタ。
カラーフィルタレス化	カラーフィルタを用いるカラー表示では、表示色以外の色は着色層で吸収されるため、光利用効率には上限（約30%）が存在する。カラーフィルタを用いない方式では、この上限が無くなるため大幅な光利用効率の向上が達成出来る。
輝度	光源や二次光源（反射面や透過面）から観測者の方向へ向かって発する「光の強さ」を人間の目の感度で評価した測光量で、特定方向（観測方向）のみに着目している。単位は（cd/m ² ）。距離に依存しない。
高精細化	画素数を増やして、画質を向上すること。ハイビジョン映像の画素数は1920×1080であるが、大画面では画素数を4k×2kに増やすことにより画質を向上させることができる。
コントラスト	明暗比と訳す場合が多いが、ディスプレイ場合、一般的に最も高い階調の無彩色の輝度LHと最も低い階調の無彩色の輝度LLから、LH/LLで表現する。光学分野では、モジュレーションコントラスト、すなわち、(LH-LL) / (LH+LL) で表すことが多い。
<さ>	
視覚特性	コントラスト感度特性、空間分解能などをさす場合が多いが、視覚の特性の総称である。
主観評価実験	人間の心理反応を直接測定する実験。主観評価手法には、評点法、一対比較法、順位法、SD法などがある。
消費電力	電気機器などを動作させるときに必要な電力。
スループット	単位時間あたりの処理能力(枚/時)。装置についてスループットを表現する場合、基板投入間隔で表すことも多い(タクト:秒)。
<た>	
低温ポリシリコンTFT	ガラス軟化温度以下のプロセスで結晶化した、粒径数十nm～数マイクロメートルのポリSi膜を半導体として用いたTFT。
追従	対象基板上の下層パターン位置ずれ、歪みに対して露光位置を調整するために対象基板パターンをフォトマスクのシフト等で追いかける動作のこと。
<な>	
人間工学的アプローチ	機器、システム、環境の設計において、人間の特性、実行されるタスクの特

	性、環境条件を考慮して、総合的に利用する人間側の負担を最小化し、快適性、安全性を最大化するためのアプローチ。
<は>	
バックライト	液晶ディスプレイは非発光型であるので、表示の視認性を良くするために液晶パネルの背面から光を投射する装置。光源は蛍光管とLEDとに大別され、前者には冷陰極管と熱陰極管がある。
発光スペクトル	可視光線を分光器で分解したときに得られる、波長の順に並んだ帯状の光の像のこと。現在では、スペクトルという言葉は可視域に限らず、電波からγ（ガンマ）線にわたるすべての電磁波領域で、波源からの放射を分解して波長順に並べて整理したものに対して用いられている。
パーティクル	微細な粒子状の異物などを指す。液晶パネル製造の際、基板表面に付着すると欠陥（defect）の原因となる。
パネル	液晶層を挟んだ2枚の基板からなり、透過あるいは反射光量を電氣的に制御する光学素子。周辺部には駆動信号を供給するための電極端子群が配置される。
光利用効率	光源から出射された光エネルギーのうち、各光学要素を透過した光エネルギーの割合。
フィールドシーケンシャル	一般的に3原色の光源は、時間を分けて連続的に点灯することで白色や他の色を表現する色表現の駆動法。本研究においては、カラーフィルタ方式と対比される。
歩留り	生産されたすべての製品に対する、不良品でない製品の割合。不良品を取り除いて出荷できる製品の割合が歩留まりで、歩留まりが低いと原材料費や製造コストの無駄が大きくなるため、企業の収益を圧迫する要因となる。
プロキシミティ露光	フォトマスクを露光対象に近接させて露光する方式。一般にプロジェクション露光に比べて解像度が低い。
プロジェクション露光	フォトマスクの像を光学系を介し露光対象に投影して露光する方式。プロキシミティ露光に比べて解像度は高いがコストも高い。
偏光板	入射光に対して、特定の偏光成分のみを透過させる機能を有する光学部材。
<ま>	
マグニチュード推定法	刺激を感じる強さの測定方法のひとつ。まず「標準」とされる刺激を与え、それに「係数」と呼ばれる数を割り当てる。その後被験者に刺激を与え、被験者が標準刺激との対比で感覚の強さを数で申告する。例えば、標準刺激の2倍の強さと感じたら係数の2倍の数を申告する。
モンテカルロ法	シミュレーションや数値計算に於いて、乱数を用いて行う手法の総称。
<英数>	
CCFL	Cold Cathode Fluorescent Lamp の略。冷陰極管。陰極を加熱して熱電子放出を行う一般の蛍光灯（熱陰極管）と異なり、陰極を加熱しないで電子放出を行うもの。容易に調光出来るため、液晶バックライト用光源として多用されている。
CRT	Cathode Ray Tube の略。別名、ブラウン管。電子ビームを走査し、蛍光板にあてて、発光させる。電子ビーム強度を、蛍光板の位置に合わせて制御し、像を描く。
LED	Light Emitting Diode の略。
TFT	Thin Film Transistor の略。薄膜トランジスター。液晶パネルではガラス基板上にアモルファス Si や多結晶 Si などで構成され、液晶の駆動制御に使用されている。

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

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。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。

このような位置付けのもと、経済産業省「イノベーションプログラム基本計画」（平成20年4月）が策定されている。このうちITイノベーションプログラムでは、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となっている。また、エネルギーイノベーションプログラムでは、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われる。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（次世代低消費電力液晶ディスプレイ基盤技術開発）は、この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。

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。

NEDOの第2期中期計画¹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

¹ NEDO 中期計画： <http://www.nedo.go.jp/jyuhoukokuai/tsusoku/cyuuikikeikaku2.pdf>

発を推進する。

図 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、薄型ディスプレイ市場において引き続き主流となる液晶ディスプレイの低消費電力化に取り組む（図 1.2）。



図 1.1 NEDO 電子・情報技術開発部の取り組み

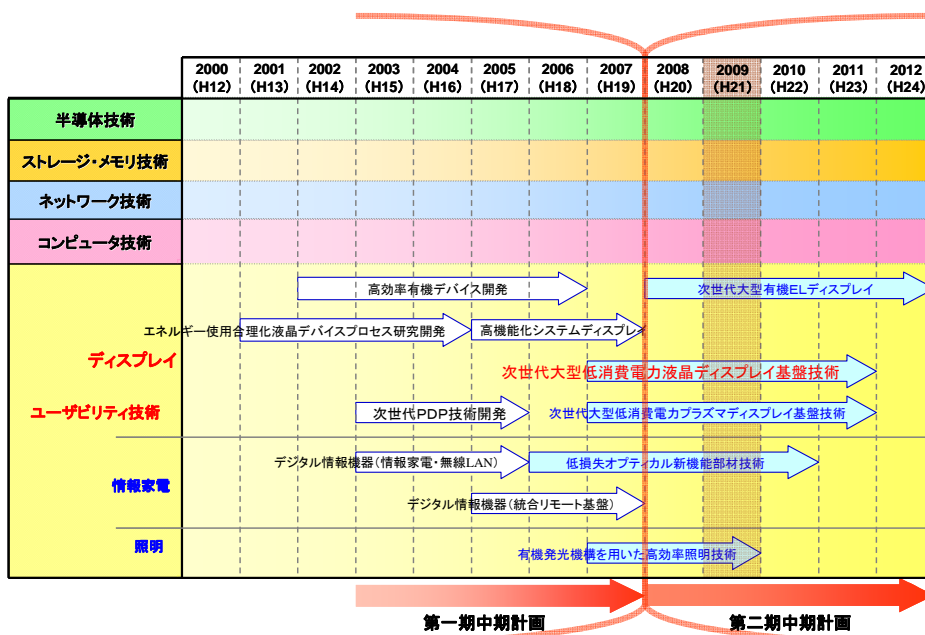


図 1.2 NEDO 電子・情報技術開発部のユーザビリティ技術に関する取り組み

1. 1 NEDOが関与することの意義

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、技術開発に対する期待も大きいものである。図 1.3 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。このため、液晶ディスプレイの低消費電力化を実現すれば、家庭分野における省電力化を促進する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、CO₂ 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。

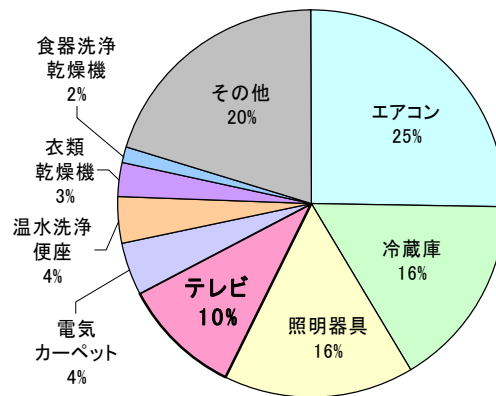


図 1.3 家庭における消費電力量の割合
(資源エネルギー庁 平成 16 年度電力需給の概要より)

(2) 国際競争力確保

ディスプレイ産業は、国際競争の激しい技術分野である。図 1.4 に示すように、ディスプレイの生産は、日本、韓国、台湾が凌ぎを削っている。特に、韓国や台湾では戦略的大規模投資が行われて競争が激化しており、我が国の国内企業の生産シェアは低下傾向にある

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。2000年代前半の臨時投資税額控除政策により液晶産業は10%～15%の税額控除を受けられたほか、外国投資促進法による7年間法人所得税免除、3年間税半額といった合弁会社優遇策による外国技術の積極的導入のフェーズを経て、平成19年5月に韓国の産業資源部は、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」を採択したと発表した。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(2

008-2012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。また、台湾においては二兆双星プロジェクト(平成14年～)やLCD製造設備産業への支援などの施策が積極的に行われている。

我が国は液晶ディスプレイの性能や製造技術についてトップの座を保持しているものの、海外メーカーの猛追で国際市場環境は一層厳しくなっている。我が国の経済を牽引するための大きな原動力の一つであるディスプレイ技術の継続的発展は重要な政策課題であり、今後も需要が見込まれる液晶ディスプレイについても技術力、産業力の強化が必須である。

NEDOには、我が国の産業競争力の源泉となる産業技術の核となるプロジェクトを実施していくことが期待されている、我が国ディスプレイ産業の国際競争力の維持・強化を図ることは喫緊の課題であり、国の助成による取り組みを行うことは極めて重要である。そのためには、国内企業間の連携や技術の共通化が必須であり、民間活動のみでは十分でなく、NEDOが関与する意義がある。

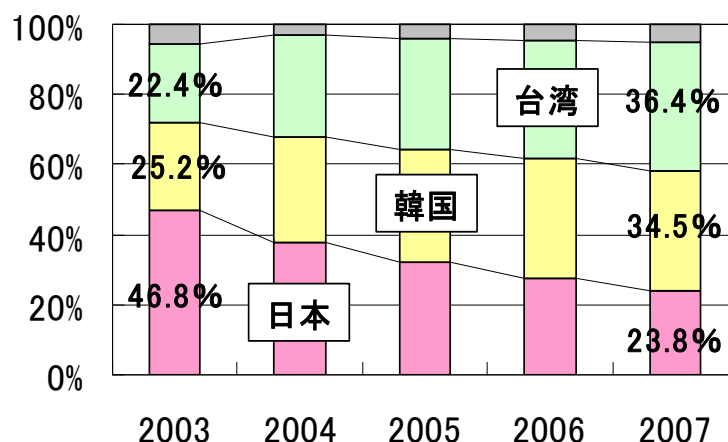


図 1.4 液晶ディスプレイの国別生産金額シェアの推移
(富士キメラ総研「液晶関連市場の現状と将来展望」2005、2006、2007 を元に作成)

(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、トップランナー以上の水準を達成するための自助努力についても限界があり、国からの助成によって低消費電力技術の開発を支援する必要がある。本プロジェクトで取り組む技術は、大型ディスプレイ市場を牽引する液晶ディスプレイ分野の省電力化を目的として、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。従って、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る。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）

本プロジェクトの目的は、液晶ディスプレイの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35億円の計画で開始された。

液晶テレビ市場規模は、図1.5の通り平成20年度で約8兆円である。この市場規模は、ディスプレイ価格下落の影響によって、本プロジェクト開始当時の予測よりも下方修正されているが、年とともに台数は着実に伸び続けており、今後も一定の市場規模を確保していくことが見込まれている。

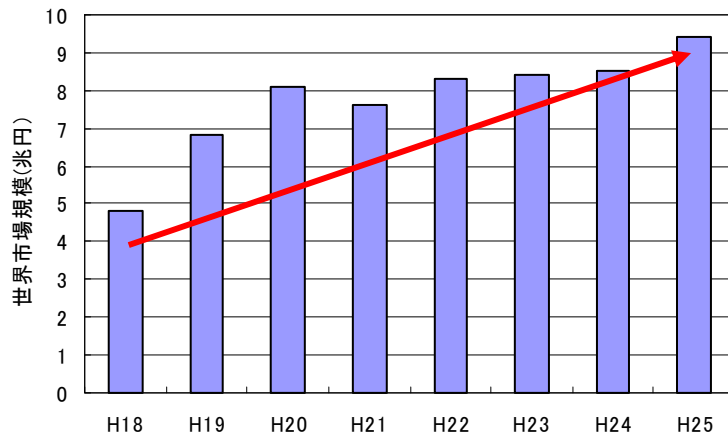


図1.5 液晶ディスプレイパネルの市場規模予測(金額)
(ディスプレイサーチ社調査データ(2008, 2009年)より作成。\$1=¥100で換算)

世界市場における液晶テレビのメーカー別シェアでは、図1.6に示すようにサムソン電子が19%を占め、次いでソニー16%、シャープ10%、LG電子9%と続き、日韓の企業で市場の過半数を占め、両者がほぼ拮抗する状態が続いている。本プロジェクトを推進することで、我が国のディスプレイ産業の競争力強化が図ることができ、我が国経済の牽引役となるIT産業の発展を促進することが期待できる。同時に、大型ディスプレイ技術がコア技術である情報家電分野において、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できると考えられる。

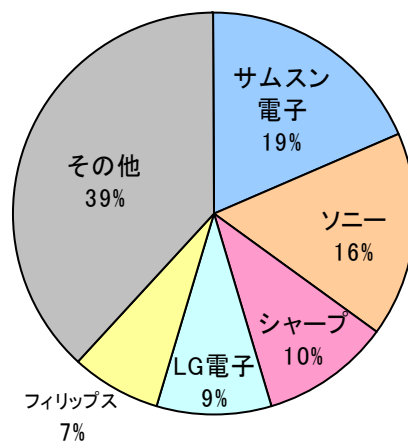


図1.6 世界市場における液晶テレビ市場メーカー別シェア(台数ベース2008年実績)
(富士キメラ総研: 2009年デジタルAV機器市場マーケティング調査要覧のデータより作成)

デジタル放送化等を見据えて、液晶テレビなどの薄型ディスプレイテレビが急速に普及しているが、消費者ニーズの高まり等を踏まえた「大型化」、「高精細化」、「高性能化」等が進んでいるため、1台当たりの消費電力が急増しているのが現状である。従って、大画面かつ高精細・高画質でありながら、低消費電力の大型低消費電力液晶ディスプレイの基盤技術の確立は、省エネ効果に大きく貢献することが期待される。

本プロジェクトの成果によって、家庭の消費者は、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。

以上のことから、本プロジェクトの助成費に対して十分大きな効果が期待できるものといえる。

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1.7）。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（図1.8）。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。

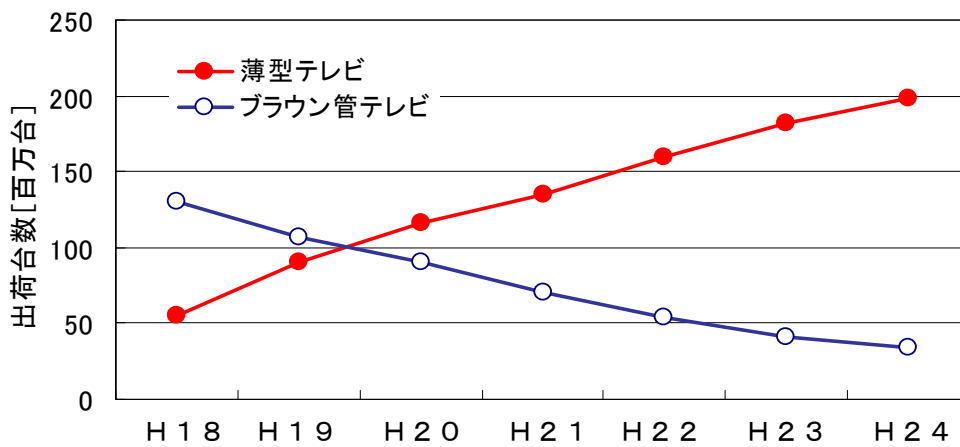


図 1.7 薄型テレビの出荷台数変化(予測)
(第16回ディスプレイサーチフォーラム、2009年1月)

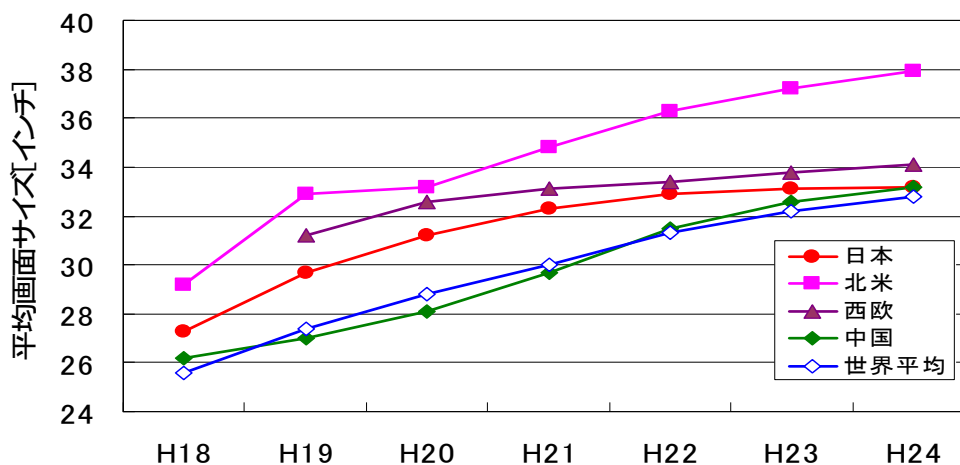


図 1.8 薄型テレビの平均画面サイズの変化
(第16回ディスプレイサーチフォーラム、2009年1月)

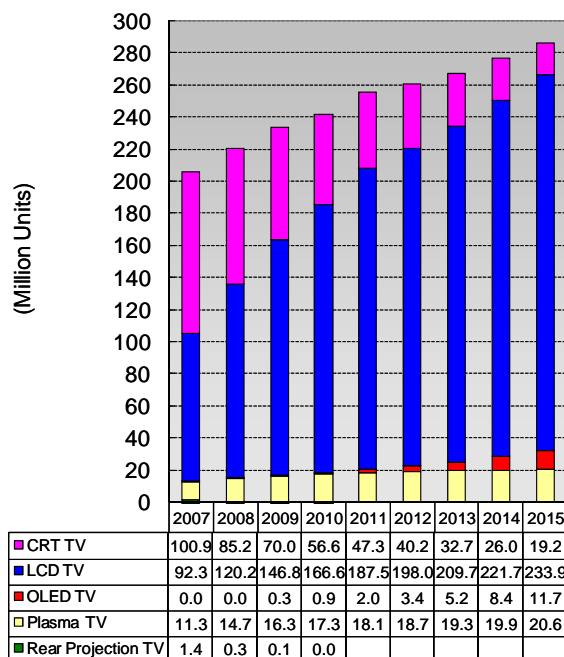


図 1.9 大型TV向け各種ディスプレイの生産量 [百万台]
(ディスプレイサーチフォーラムのデータより作成)

このような環境変化の中、テレビ用ディスプレイの主流となる液晶ディスプレイ（図 1.9）は、新しい映像文化を築く日本のディスプレイ産業の柱となっており、産業界および市場の中で大きな地位を確立しつつある。しかしながら、エネルギー消費という観点からは、市場要求・放送インフラの整備に伴う画面大型化や画素高精細化に起因して、一台あたりの消費電力は増加傾向にある。したがって、一台あたりの消費電力増加への取り組みは急務の課題となっている。

国家レベルでのテレビ低消費電力化の政策・規制の流れも進んでいる。日本では、省エネラベリング制度のプラズマテレビ、液晶テレビの多段階評価基準を引き上げた（平成20年4月）。また、韓国企業と競争の激しい米国市場では、ディスプレイの ENERGY STAR プログラムバージョン 5.0 にて、液晶テレビを含むディスプレイの消費電力の基準が作成されており、平成21年度中に発効される予定である。EUでもテレビのエコデザイン要件〔COMMISSION REGULATION (EC) No. 642/2009 of 22 July 2009〕が採択され、平成22年8月より適用される予定である。このように、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。

このような動向を踏まえて本プロジェクトは、次世代大型液晶ディスプレイに必要な低消費電力技術を確立することを目的として取り組むものである。プロジェクト成果を取り入れた低消費電力性能が高い製品を市場投入することにより、CO₂削減に貢献することができる。

2.1.2 技術的背景

大画面液晶ディスプレイの技術開発は、更なる大画面高精細化や放送信号を超える高画質化の方向と、低コスト化の方向へ向かうと考えられる。大画面化のためには、画面の隅々までの均一性が要求される。単純に大画面化するだけであれば、消費電力量も増大する。CO₂排出量削減の観点から、消費電力を低減し、且つ高画質・大画面化する技術が求められる。2015年に試験放送が開始されるスーパーハイビジョン放送などに向けた高精細化のためには、バックプレーン技術として、TFTの高性能化すなわち高移動度化が必要である。更

に配線の低抵抗化技術、画素容量低減技術等も求められる。TFTの高移動度化のためには、製造プロセスを現状のアモルファスシリコンから低温ポリシリコンへ変更するというモバイル型LCD同様の方法もあるが、大型ガラス基板を使用する現行のLCDにおいては、微結晶シリコンTFTや酸化物系TFTが有効と考えられる。放送信号を超える高画質化については、バックライト（CCFL）の高色純度化、LEDバックライト、カラーフィルターの高演色性などによる高い色再現性や、これまでにない臨場感をもたらす技術なども必要になる。低コスト化・低消費電力化に対しては、偏光板やバックライトに代表される光学部材の機能統合、一括形成、局所調光制御技術なども求められる。大画面均質性のためには、光学部材の面積化に起因する不均一を補償し、製造マージンを拡大する光学設計技術が必要となり、かつ高輝度LEDの色調均質化、及び大規模マウント技術による大型低消費電力バックライトシステム技術なども必要と考えられる。高色再現性については、高演色性設計と大型バックライトシステム技術を組み合わせ、最適化することにより、自然界に存在するあらゆる色を加工することなく忠実に再現することが可能となる。導光板、拡散板、偏光板といった光学シート類を一体あるいは一括成型することによりバックライトの光を利用する効率が向上し、バックライトの使用数を減らすことも出来るため、その両方の効果で、低コスト・低消費電力化が計られていくものと考えられる。

2.2 事業の目的

本プロジェクトはこのような観点から、大画面省電力を量産工程に於いてでも早期に具現化できる装置技術およびプロセス技術によるパネルの高効率化と、バックライト技術と関連した画像表示技術により高品位な表示を保った省電力化に焦点を当て、液晶ディスプレイの低消費電力化技術の開発を行うものである。

これにより、ディスプレイ分野での産業競争力強化に資するのみならず、情報通信分野で利用されるディスプレイデバイスおよび機器の消費電力低減を実現し、地球温暖化防止の観点から先進国を中心に定着しつつある温室効果ガス（二酸化炭素）排出量削減に対して充分対応するCO₂削減に貢献することを目的とする。

2.3 事業の位置付け

経済産業省の技術戦略マップ及び技術ロードマップにおいて、ディスプレイ技術は図 1.10 に示すようにユーザビリティ分野の技術開発として位置付けられている。民間企業等で取り込まれるディスプレイの高コントラスト、薄型化、大型化、高精細化技術に伴う消費電力増加への対策として、NEDOは低消費電力化技術を開発するプロジェクトとして支援する。

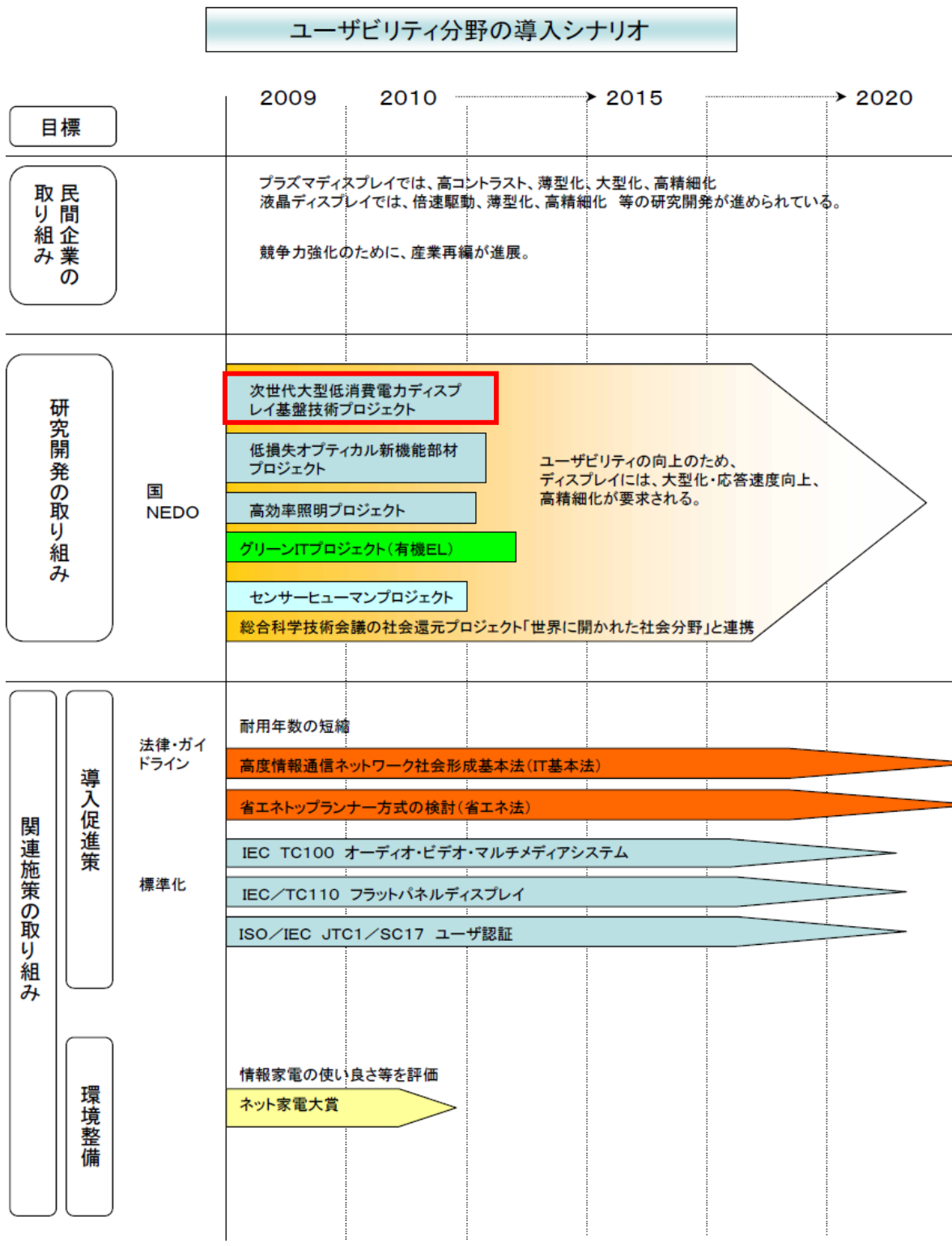


図1.10 ユーザビリティ分野におけるディスプレイ技術の位置付け
(経済産業省技術ロードマップより)

II. 研究開発マネジメントについて

1. 事業の目標

1.1 事業全体の目標

来るべき高速・大容量データ通信時代は、各家庭や個人にIT機器が普及し、その中でも液晶テレビは、高精細・高品位・高機能など性能向上が格段と進むとともに、膨大な数量増加が見込まれる。そのため、消費電力の抑制策が必須となっている。

本プロジェクトは、CRTに代わって市場の主流を占めている液晶テレビの更なる低消費電力化の基盤技術を開発する。具体的には、液晶パネルの低消費電力化に繋がるTFTの特性向上を可能とする大型装置技術の開発を図る「装置技術およびプロセス技術の開発」、高画質かつ低消費電力な大型液晶ディスプレイの実現する新規表示モードとその最適駆動システムの開発を図る「画像表示技術の開発」、高効率なLEDバックライトシステムを構築して液晶ディスプレイの消費電力の大半を占めるバックライトの低消費電力化を図る「高効率部材の開発」を行う。

研究開発全体の目標は、40型前後のフルハイビジョン対応液晶テレビのバックライトシステムを含めた液晶モジュールの消費電力をプロジェクト開始時（平成19年4月モデル）に比べて大幅に低減させるための基盤技術開発を行うことである。数値的には、中間目標は平成21年度までに同モジュールの消費電力を30%低減することであり、最終目標は平成23年度までに同50%以下にすることである。

本事業全体の目標は、地球温暖化防止の観点から先進国を中心に定着しつつある温室効果ガス（二酸化炭素）排出量削減に対して充分対応するものであり、妥当なものと言える。

尚、要素技術の実証は開発レベルで行うこととする。

1.2 テーマ選定の理由

テレビの需要は、CRTテレビから薄型・大画面・高精細・高画質・低消費電力を特長とするフラットパネルディスプレイ・テレビへと置き換わりつつある。

フラットパネルディスプレイ・テレビの主流を占める次世代大型テレビは、デジタル化・超高画質化により、「高い臨場感」、「本物らしさの体感」のニーズに対応したスタイルに進化していくと考えられる。液晶ディスプレイを中心とする次世代テレビは、その需要の増大、大型化、高機能化などに伴って、消費電力は急激に増加するため、その低減および環境影響低減を念頭に置いた技術開発が重要となる。

本事業全体の目標を達成するために、「装置技術およびプロセス技術の開発」、「画像表示技術の開発」、「高効率部材の開発」を研究開発テーマとして選定した。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き、本事業のようなプロジェクトにおいて開発を推進するに相応しい技術分野であるといえる。

液晶テレビが全世界に大きく広がっていくため、日本発の薄型テレビ産業の発展が将

来に向けて持続し、かつ地球環境に大きく貢献するためには、日本の産官学が一体となって進める本事業のテーマ選定は妥当であり、且つ重要である。

1.3 個別テーマの設定

1.3.1 装置技術およびプロセス技術の開発

表 2.1 に研究テーマ「装置技術およびプロセス技術の開発」の開発目標の概要と中間目標、最終目標を示す。詳細は下記の通りである。

1.3.1.1 設定目標とその理由

1) 大型の低消費電力液晶パネル実現に必要な大画面用高性能 T F T 技術を確立するため、成膜装置技術を開発する。また、高精細大型パネルに対応した高速ウエット洗浄装置や露光装置等の基盤技術を開発し、プロセスエネルギー低減と高生産性を狙う。

2) (1) の技術開発に加えて、T F T 特性の向上を狙ったプロセス技術開発および設計技術開発等を行うことにより、現在のアモルファス T F T 移動度の 3 ～ 5 倍を達成し、基板の大型化対応のための要素技術を確立する。また、T F T サイズの縮小化による光利用効率向上を図るとともに、大画面用高性能 T F T アレイ技術開発を行い、低消費電力化を狙う。

< 目標の根拠 >

パネルの大型化・高精細化および使用台数は世界規模で増加しており、消費電力および生産エネルギーの抑制、デバイス性能の向上が重要となっている。これらを目指した装置技術およびプロセス技術の新規基盤技術の構築により、低消費電力パネルの実現に貢献する。

表 2.1 「装置技術およびプロセス技術の開発」の開発目標

	開発目標		
	開発目標概要	中間目標	最終目標
新規装置技術の開発	a) 新規成膜装置技術 高性能TFT用新規材料膜を均質・大面積に形成できる成膜装置技術開発を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・高品質膜の成膜が可能な新規成膜装置の基本構造の明確化。 ・大面積成膜に関する装置上の要素技術課題を抽出。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高品質膜の成膜技術確立と共に実用化に関する要素技術を確立する。
	b) 新規ウェット洗浄装置技術 TFT作製プロセスで発生するパーティクルを高効率で除去できる新規洗浄技術を開発する。	<ul style="list-style-type: none"> ・新規洗浄方式の基本性能評価完了。 ・新規洗浄方式を用いた洗浄システムの実験装置構築および評価完了。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規洗浄方式を適用した評価装置により、高効率パーティクル除去能力を検証し、新規洗浄装置の要素技術を確立する。
	c) 新規露光装置技術 TFT高性能化設計に対応できる高精度露光技術として、新規露光装置技術を開発する。	<ul style="list-style-type: none"> ・新規位置合わせ要素技術の課題抽出と開発の方向付け。 ・新規露光方式の要素技術の課題抽出と開発の方向付け。 ・上記2点を合わせた露光技術の基礎評価を完了。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規位置合わせ技術と新規露光システムを組み合わせた高スループットを保有した新規露光装置の基礎技術検証を完了する。
大画面用高性能TFTアレイ技術	「新規成膜装置技術開発」と連携し、新規材料膜を適用したTFTの大幅な性能向上を実現し、大画面用高性能TFTアレイの技術開発による低消費電力化を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ・新規材料膜の基本成膜条件を確立。 ・TFTを作成し、性能を評価すると共に開発方向付けを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高品質膜を用いたTFTに於いて高性能TFTのプロセス基盤技術を確立する。 ・大画面用TFTに関する基本設計を実施し、性能を検証する。

1.3.1.2 計画内容

装置技術およびプロセス技術開発のスケジュールを図 2.1 および図 2.2 に、年度目標を表 2.2 に、研究開発内容とそのポイントを表 2.3 に示す。以下、各テーマについて詳しく述べる。

1.3.1.3 研究開発の内容

本研究開発テーマは「次世代大型低消費電力液晶ディスプレイ基盤技術開発」の課題である「人に優しいディスプレイ」を世界に先駆けて開発し、且つ、革新的低消費電力技術を盛り込むことを実現するために、高性能 T F T 作製用新規装置技術の開発および大画面用高性能 T F T アレイ技術の開発において基盤技術開発を行うものである。

そのために、以下の項目について研究開発を行う。

(1) 新規装置技術の開発

高性能 T F T を実現する新規材料膜の成膜装置技術を開発すると共に、高精細大型パネル作製に対応した新規ウェット洗浄装置技術および新規露光装置技術の開発を行う。

(2) 大画面用高性能 T F T アレイ技術の開発

液晶ディスプレイの表示性能の向上に対応した高性能 T F T 技術について、新規成膜装置技術の開発と連携した大画面用高性能 T F T アレイ技術の開発を行う。

1.3.1.4 内容の詳細

以下、各サブテーマについて詳しく述べる。

(1) 新規装置技術開発

(1) —a) 新規成膜装置技術の開発

大面積用高性能 T F T アレイの実現に向け、新規半導体膜および絶縁膜を均質・大面積に形成できる新規成膜装置技術開発を行う。

①現状技術の限界及びその理由

- ・アモルファス S i T F T では、更なる高速化/高精細化に対応できる特性が得られないため、新たな高性能 T F T が求められている。

②解決しようとしている技術課題

- ・新規高性能 T F T を実現できる成膜技術
- ・大面積対応が可能な成膜技術
- ・高均一性、高再現性技術

③ブレークスルーポイント

- ・新規高性能TFTを実現できる成膜技術の構築
- ・大面積対応が可能な成膜技術の構築
- ・高均一性、高再現性技術の実現

④ブレークスルーするための手法

- ・成膜メカニズムの解明及び高品質膜の成膜技術の確立
- ・高安定及び大面積対応装置構造の考案
- ・高均一性と高再現性を実現する新規成膜装置技術および成膜技術の確立

⑤開発スケジュール

- ・新規材料膜の成膜技術確立および
新規成膜装置技術開発における要素技術確立（平成22年度）
- ・高生産性量産装置としての技術開発（平成23年度）

⑥ベンチマーク

新規材料膜を大面積で成膜できる成膜装置は現存しない。

(1) -b) 新規ウェット洗浄装置技術の開発

新規ウェット洗浄装置の要素技術となる新規洗浄技術を確立し、高精細液晶パネル製造工程での歩留まり改善による生産エネルギーロスの低減を図る。

①現状技術の限界及びその理由

TFTの駆動能力を向上させ、電極配線を細線化するなど、次世代大型ディスプレイの生産にはこれまでのアモルファスSi TFTの生産レベルと異なる高度な生産技術が必要とされている。

高精細化プロセスにおいて生産性を低下させる歩留まりの改善が不可欠であるが、現状の洗浄技術の延長では限界が生じる。

②解決しようとしている技術課題

- ・パーティクル除去効果の高いプロセス技術・設備

③ブレークスルーポイント

- ・残存パーティクルの解析による付着状況の把握
- ・新規洗浄方式の考案と洗浄設備の開発

④ブレイクスルーするための方法

- ・ 高効率パーティクル除去メカニズムの考案
- ・ 新規洗浄方法を適用した高効率洗浄技術の開発

⑤開発スケジュール

平成21年度までの3年間で、新規ウェット洗浄方式における基礎評価を行なう。その後、新規洗浄プロセスの実証を行う。

⑥ベンチマーク

新規ウェット洗浄技術を従来の洗浄ツールと併用する事で、洗浄能力の改善が見込まれる。

(1) ー c) 新規露光装置技術の開発

大画面用高性能TFTアレイ技術を用いた新規TFT設計に対応できる高精細パターン形成技術として新規露光装置を開発する。

①現状技術の限界及びその理由

現状の大型液晶ディスプレイパネル向け大型用露光装置は消費電力の大きい大型光源ランプが必要であり、且つ、発熱対策の温調制御が不可欠等、エネルギーロスが大きなシステムとなっている。また、大型マスクの使用に伴う生産コストが課題となっている。

大面積高性能TFT技術の開発では、 $\pm 1\mu\text{m}$ の重ね合わせ精度が求められており、大面積基板に対応可能な別方式の露光装置は実現されていない。

②解決しようとしている技術課題

- ・ 低消費電力な新規露光方式の開発および大面積露光に対応可能な露光技術の構築
- ・ 高解像度を実現する高精度位置合せ技術の開発
- ・ 露光装置システム構成の構築

③ブレイクスルーポイント

- ・ 大面積露光に対応可能な新規露光方式の開発
- ・ 高精細パターン形成に対応可能な高精細位置合せ技術の開発

④ブレイクスルーするための手法

- ・ 新規露光方式の開発
- ・ 新規高精細位置合せ技術の開発

- ・新規露光方式と高精度位置合せ技術を適用した新規露光装置システム技術の開発

⑤開発スケジュール

平成21年度中に新規露光方式を用いた露光パターン形成の基礎評価及び追従露光位置制御システムの要素技術開発を実施する。最終的には新規露光方式及び追従露光位置制御技術を確立し、目標精度達成を実証する。

⑥ベンチマーク

現状の液晶パネル向けの露光方式としてはプロキシミティ露光方式(高解像度/高コスト)、プロジェクション露光方式(解像度に課題/低コスト)の2方式が主流である。

(2) 大画面用高性能TFTアレイ技術開発

新規材料膜を適用したTFT特性の大幅な向上を実現し、大画面用高性能TFTアレイの技術開発を行い、低消費電力化を図る。

①現状技術の限界及びその理由

アモルファスSi TFTの駆動性能は現状の液晶パネルが限界であり、今後の開発が想定される高精細化パネルには対応困難である。

②解決しようとしている技術課題

- ・高性能化を実現できる新規半導体膜および絶縁膜の開発
- ・高性能・高信頼性を可能にする新規TFT構造の考案
- ・高性能TFT性能を活用したTFTアレイ設計技術
- ・大面積成膜装置技術の開発

③ブレークスルーポイント

- ・新規半導体膜および絶縁膜の成膜技術確立
- ・新規TFT構造の技術検討および作製プロセスの構築
- ・TFT特性との整合を図ったTFT設計技術の開発
- ・大面積成膜装置技術の開発

④ブレークスルーするための手法

- ・新規半導体膜および絶縁膜材料開発
- ・新規TFT構造およびプロセス開発
- ・大面積用高性能TFT設計技術開発
- ・大面積成膜装置技術の開発

⑤開発スケジュール

下記の技術開発を推進。

- ・平成 19-21 年度：新規半導体膜および絶縁膜の成膜技術
- ・平成 20-23 年度：新規 T F T 形成技術
- ・平成 21-22 年度：大面積成膜装置に関する基礎技術（膜厚・特性分布評価等）
- ・平成 22-23 年度：大面積用高性能 T F T アレイ設計要素技術

⑥ベンチマーク

大面積の成膜が可能な成膜装置で作製した、新規材料を適用した高性能 T F T 作製技術は確立されていない。

図 2.1 「装置技術およびプロセス技術の開発」の研究開発スケジュール

●新規装置技術の開発

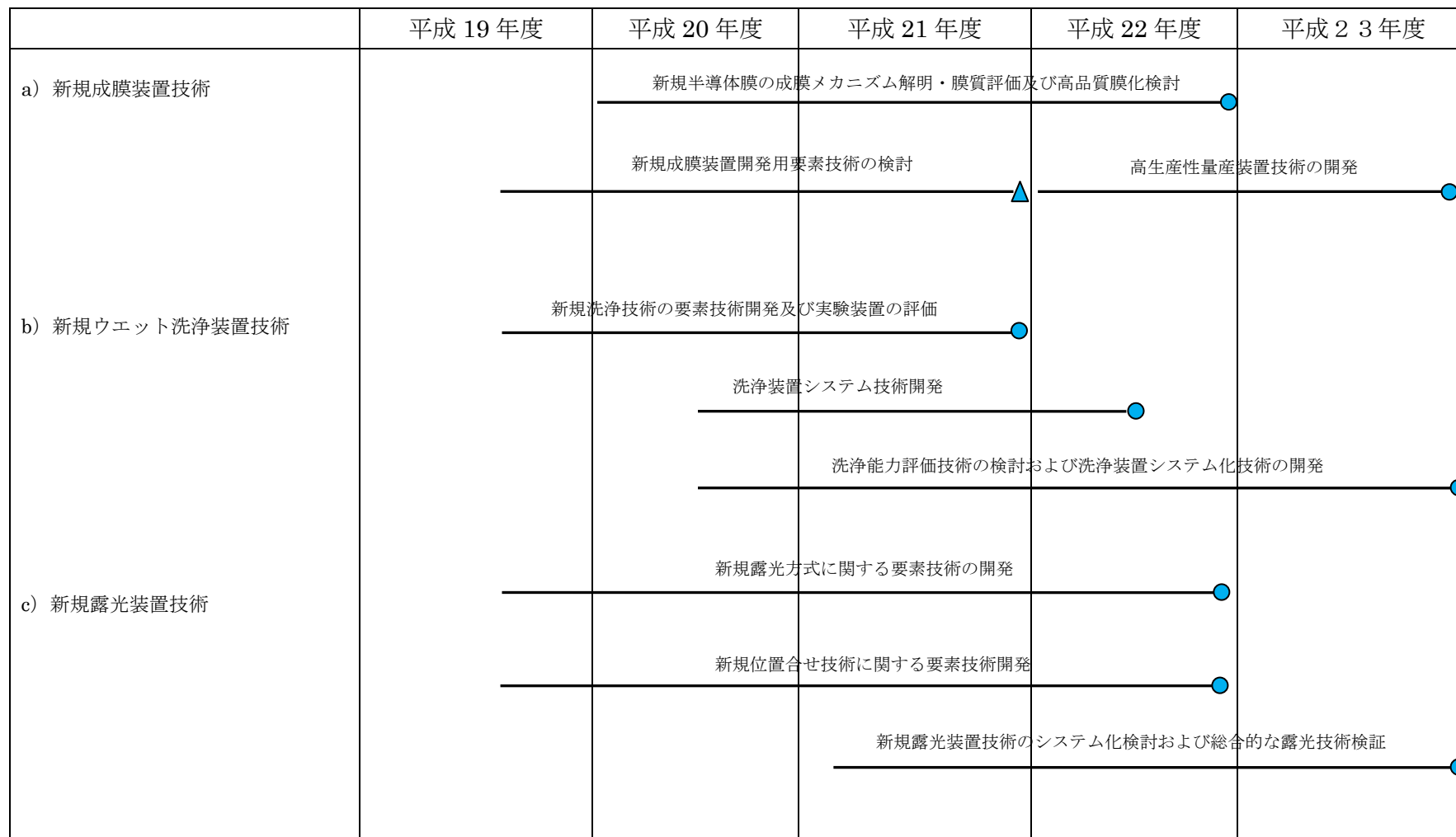


図 2.2 「装置技術およびプロセス技術の開発」の研究開発スケジュール

●大面積用高性能TFTアレイ技術の開発

	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
大画面用高性能TFTアレイ技術	新規半導体膜および絶縁膜の諸特性評価			新規半導体膜および絶縁膜の膜質改善	
				TFT作製、TFT特性評価および特性改善	
				新規TFT構造検討	
				高性能TFT設計・検証	
				面内分布検証及び分布改善（新規成膜装置）	

表 2.2 「装置技術およびプロセス技術の開発」 年度目標研究開発スケジュール

テーマ	基本計画	年度目標				
		平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
新規装置技術の開発 a) 新規成膜装置技術 b) 新規ウェット洗浄装置技術 c) 新規露光装置技術	・大型基板への成膜が可能な大型成膜装置開発に向けた要素技術開発。	・新規成膜装置の構造検討。 ・新規材料膜の基礎評価。	・装置構造の検証。膜質評価および成膜条件の検討。	・新規装置技術の検証用装置作製。 ・新規材料膜の膜質改善。	・連続成膜技術の評価。 ・膜質の高品質化検討。	・大型装置用要素技術の確立。 ・高品質膜の成膜条件最適化。
	・新規洗浄技術を確認し、新規洗浄システム技術を開発する。	・新規洗浄技術の要素技術検討および基礎評価。	・洗浄メカニズムの解明及び洗浄能力の向上を図る。	・新規洗浄技術を活用した装置化技術を検討し、装置化への目処をつける。	・最終目標性能の達成条件を検討し、実験装置の改良を行う。	・新規ウェット洗浄装置の高効率パーティクル除去性能を検証する。
	・高精度位置合せ技術および新規露光方式を開発し、新規露光装置を開発する。	・新規露光方式の基礎評価。 ・位置合せ技術の検討。	・露光部品の試作と動作性能評価。 ・位置合せシステム検討。	・露光性能(パターン形成)の基礎評価。 ・位置合せ要素技術の確立。	・露光技術と位置合せ技術のシステム化検討。	・露光装置システムとしての基礎技術検証を実施。
大画面用高性能TFTアレイ技術の開発	新規半導体膜および絶縁膜を用いたTFTにおいて、高性能化および高信頼性化を達成し、高開口率TFTを開発する。	・新規成膜装置で作製した半導体膜および絶縁膜の基本特性評価	・成膜条件の最適化による膜質改善およびTFT作製プロセスの構築	・新規半導体膜TFTの試作および特性確認と成膜条件の最適化による移動度の向上。 ・技術評価用TFT構造の検討。	・成膜条件の最適化及び高性能TFT構造の最適化 ・新規半導体成膜装置の性能検証	・TFT特性の高性能化 ・高開口率TFT設計 ・低消費電力化検討

表 2.3 「装置技術およびプロセス技術の開発」 研究開発内容とそのポイント

テーマ	現状技術の限界 及びその理由	解決しようとしている技術的な観点とそのブ レークスルーポイント	ブレークスルーための方法
装置技術開発 a) 新規成膜装置技術 b) 新規ウェット洗浄装置技術 c) 新規露光装置技術	・今後の高精細/高速化に対応できる高性能TFTを大面積で形成可能な成膜装置技術がない。 ・次世代大型液晶パネルの生産技術として、歩留り低下の主要因となるパーティクルを高効率で除去できる洗浄技術がない。 ・高精細が進むTFT作製プロセスにおいて、高精度で露光パターン形成が可能な低消費電力露光装置がない。	・高性能TFTを実現する新規材料膜の成膜技術と大面積化に対応可能な大型成膜装置の基盤技術を開発。 ・残存パーティクルの解析とそれに基づく洗浄メカニズムの構築および新規洗浄方式の開発。 ・低消費電力な新規露光方式の開発および大面積露光に対応可能な露光技術の構築。高精度位置合せ技術の開発	・成膜メカニズムの解明および高品質膜の成膜技術確立。大面積成膜対応の大型装置技術。 ・高効率パーティクル除去メカニズムの考案。新規洗浄方式による高効率洗浄技術の開発。 ・新規露光方式および新規高精度位置合せ技術の開発と両要素技術を組合せたシステム構築。
大画面用高性能TFTアレイ技術	アモルファス SiTFTでは、高精細化パネルにおいて駆動能力不足のためにTFTサイズを縮小することが出来ない事から、開口率が低下し、バックライト輝度アップに伴う消費電力の増加が発生する。	①高性能化を実現できる新規半導体膜および絶縁膜の開発。 ②高性能・高信頼性を可能にする新規TFT構造の考案 ③高性能TFT性能を活用した高開口率TFTアレイ設計技術 ④大面積成膜装置技術の開発	①新規半導体膜および絶縁膜の成膜技術確立。 ②新規TFT構造の技術検討および作製プロセスの構築 ③TFT特性との整合を図ったTFT設計技術の開発 ④大面積成膜装置技術の開発

1.3.2 画像表示技術の開発

表 2.4 に研究テーマ「画像表示技術の開発」の開発目標の概要と中間目標、最終目標を示す。詳細は下記のとおりである。

1.3.2.1 設定目標とその理由

地球環境に配慮した低消費電力を実現するには、従来はバックライト（BL）の改善のようなハードウェアの開発が主であったが、本開発では液晶テレビシステムを人間工学的に捉えるソフトウェア的な開発も加えて、低消費電力を実現する。具体的には、システムの最適駆動技術を開発、さらに高速・広視野角・高コントラストを兼ね備えた新規表示モードの探索及び技術開発、を行うことにより、高画質な大画面液晶ディスプレイの消費電力を従来の半分以下にすることに貢献する。

<目標の根拠>

従来のディスプレイの画質評価手法に基づいた画質駆動設定条件では、人間に好ましい画像表示という観点から見れば十分なものではない。そこで、人間工学的な画質評価手法を構築し、好画質化と低消費電力化を最大限に引き出す最適駆動システムの開発が重要である。

また、高画質化と低消費電力を両立するためには、新しい液晶表示モードが必要となる。中間期までには、視聴者調査を行い液晶テレビの消費電力につながる光学的指標と人間が好ましいと思う定量値との差異を調査し、方向性を見出す、さらに高画質を測定する新規測定原理を確認する。高画質・広視野角でさらに低消費電力を実現する新規液晶表示モードの原理効果を確認する。最終目標はこれらを定量的に改善し、ガイドラインあるいは液晶ディスプレイへの効果の形で提案する。

表 2.4 画像表示技術の開発目標

開発目標		
開発目標概要	中間目標	最終目標
<p>高画質化・低消費電力を最大限に引き出す最適駆動システムと新表示モード開発を行う。これにより高画質な液晶ディスプレイの消費電力を従来の半分にすることに貢献する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・液晶 TV の表示性能に関する高精度測定システムの基本技術を確立。 ・人間工学的観点での視聴条件／画質評価結果に基づき、好画質が得られる最適駆動条件を導出し、低消費電力化の可能性を検討・開発の方向付け。 ・高速・広視野角・高コントラストを実現する新規液晶表示モードの原理を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人間工学的に好ましい画像を実現するためのガイドライン策定および画質を評価するための高精度測定システムの構築。 ・新規液晶表示モード（高速・広視野角・高コントラスト）を開発し、低消費電力半減に寄与する。

1.3.2.2 計画内容

画像表示技術開発の研究開発スケジュールを図 2.3 に、年度目標を表 2.5 に、研究開発内容とそのポイントを表 2.6 に示す。以下、各テーマについて詳しく述べる。

1.3.2.3 研究開発の内容

本研究開発テーマは「次世代大型低消費電力液晶ディスプレイ基盤技術開発」の課題である「人に優しいディスプレイ」を世界に先駆けて開発し、且つ、革新的低消費電力技術を盛り込むことを実現するために、最適駆動システムの開発、新規表示モードの開発を行うものである。

そのために 以下の項目について研究開発を行う。

(1) 最適駆動システムの開発

液晶テレビの視聴条件を調査し、実際の視聴条件に応じた人間工学的評価方法を確立する。また高画質・高コントラストを高精度に評価する手法を確立する。これらにより好画質が得られる最適駆動条件を導出し低消費電力化を最大限に引き出す。

(2) 新規表示モード

低消費電力かつ高画質な新液晶表示モードの液晶ディスプレイを実現するために、高速・広視野角・高コントラストを兼ね備えた新規液晶表示モードの探査研究および技術開発を行う。

1.3.2.4 内容の詳細

以下、各サブテーマについて詳しく述べる。

(1) 最適駆動システムの開発

最適駆動システムの開発では、従来の測定器での計測値に基づく画像駆動設定条件だけでは、人間の視覚特性に対する配慮が不十分であった。これに対応して人間工学的画質評価方法を確立し、最適な駆動条件を導出して、好画質化を実現する。さらに液晶テレビの光学指標値の面内分布を含む測定システムの構築も図る。

①現状技術の限界及びその理由

現状は、ユーザーが発売された液晶テレビの設定を変えずに視聴している可能性がある。また、現状技術は視聴条件を十分配慮し、高画質な映像を提供しているとは言い難く、特に低消費電力化の視点で改善する余地が十分残されている。即ち、好画質と低消費電力を両立する画質評価のための光学指標値の測定精度向上や、人間にとって好ましい光学指標値との関係まで検討されてこなかった。

②解決しようとしている技術的課題

詳細な実態調査結果に基づく、実際の視聴条件に応じた人間工学的画質評価手法および高精度画質測定システムの確立。

③ブレークスルーポイント

人間が好ましいと思う要因は複雑であり、好みは異なる。これらに対して、再現性、信頼性の高い評価方法を考案することがポイントになる。

④ブレークスルーするための手法

大規模な実態調査とその統計的検証。高精度の測定システムの考察とその評価。

⑤開発スケジュール

平成 22 年度までに画質劣化が生じることのない、低消費電力駆動条件を高画質を実現する評価システム方法の検討を行い、最終的に画像表示条件に関わるガイドライン作成を目指す。

⑥ベンチマーク

視聴条件に関する限定的な実態調査報告は存在するが、本テーマに焦点を当てた調査は前例がない。

(2) 新規表示モード

低消費電力かつ高画質な液晶表示モードの液晶ディスプレイを実現するために、高速・広視野角・高コントラストを兼ね備えた新規液晶表示モードの探査研究及び技術開発を行う。

①現状技術の限界及びその理由

現在、液晶ディスプレイの表示モードは長年の実績をベースに多様な応用に使われるようになった。ただし、今後、大きな飛躍を行うには他の新規な表示モードを開発する視点から低消費電力を図らないと改良が頭打ちになる懸念があった。

②解決しようとしている技術的課題

新規表示モードでの課題は高速・広視野角・高コントラストを兼ね備えた状態の探査研究を含む観点、低消費電力を実現する材料確立である。

③ブレイクスルーポイント

高速・広視野角・高コントラストを兼ね備えた表示モードを実現する材料などの開発

④ブレイクスルーするための手法

材料・方式の探索とその検証

⑤開発スケジュール

平成 21 までに高速・広視野角・高コントラストを実現する新規表示モードの探索を行い、その後デバイスとしての実用化に対応できるように改善する。

⑥ベンチマーク

現在の表示モードは高速・広視野角・高コントラストを実用する上で一定の効果を発揮し実用化されているが、低消費電力化を実現する上での飛躍的改善と言う点では改善の余地を残す。

図 2.3 「画像表示技術の開発」スケジュール

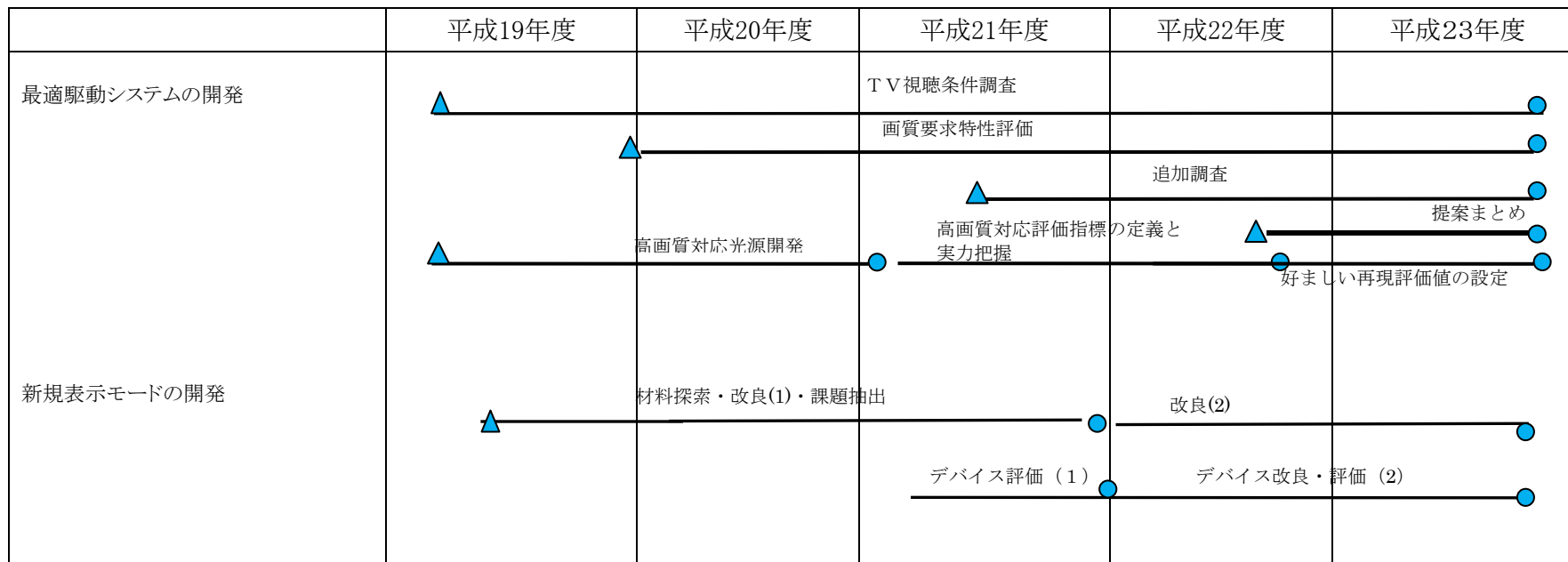


表 2.5 「画像表示技術の開発」年度目標

テーマ	年度目標				
	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
最適駆動システムの開発	開発環境整備 準備調査	人間工学的画像評価と 液晶テレビの光学指標 値の関係解析およびバ ックライトの光学指標値 の画面分布測定システ ム構築。	人間工学的画像評価の 液晶テレビの光学指標値 と探索の中間まとめ及び バックライトの光学指標値 の高精度システム検証	人間工学評価の追加 調査及び高画質評価 指標の設定	評価まとめ/ガイドライン 提案
新規表示モードの開発	方式調査	方式検証のための材料 開発と課題抽出	材料開発の中間まとめと デバイス動作の確認	材料の改良によるデ バイス動作の改善	改良と開発まとめ

表 2.6 「画像表示技術の研究開発」内容とそのポイント

テーマ	現状技術の限界 及びその理由	解決しようとしている技術的な観点とそ のブレイクスルーポイント	ブレイクスルーための方法
最適駆動システムの開発	現状は、液晶テレビの設定を変えずに視聴している可能性がある。不必要な高輝度表示など、低消費電力と高画質化を両立することが困難であった。これを実現するには高画質対応の光学指標値の測定精度向上や、人間にとって好ましい光学指標値との関係まで検討されてこなかった。	詳細な実態調査結果に基づく、実際の視聴条件に応じた人間工学的画質評価手法および高精度な画質測定システムの確立。	大規模な実態調査とその統計的検証。 高精度の測定システムの構築。
新規表示モードの開発	表示モードは長年の実績をベースに多様な応用に使われるようになった。ただし、今後、大きな飛躍を行うには他の新規な表示モードを開発する視点から低消費電力を凶らないと改良が頭打ちになる懸念があった。	新規表示モードは高速・広視野角・高コントラストを兼ね備えた状態の探査研究を含む観点、低消費電力を実現する材料の確立。	高速・広視野角・高コントラストを兼ね備えた表示モードを実現する材料などの開発

1.3.3 高効率部材の開発

表 2.7 に研究テーマ「高効率部材の開発（システム技術）」の開発目標の概要と中間目標、最終目標を示す。詳細は下記のとおりである。

1.3.3.1 設定目標とその理由

LED を搭載した高効率なバックライトシステムの構築を行い、液晶ディスプレイの消費電力の大半を占めるバックライトの低消費電力化を図る。詳細は下記のとおりである。

LED バックライトシステムにおいて LED から出射される拡散光の指向性制御などの高効率化技術により、ディスプレイ内部の光吸収部材の削減をおこない、低消費電力、高効率な大型液晶ディスプレイを実現する。また、LED バックライトシステムの評価方法確立を図り、輝度ムラ、色ムラの測定結果と主観評価結果の相関をとり、主観評価結果を数値化する。

<目標の根拠>

様々なサイズのTVに対応したバックライトシステムの高効率化を目指すものであり、中間期までに原理の検証をおこない、出射光側である光指向性制御構造の設計手法を開発することを最終目標とした。また輝線スペクトルが一定な蛍光発光を用いた CRT や CCFL バックライトと違い、LED を用いたバックライトは個々の LED の発光スペクトルがばらつくことにより色ムラがおきやすい。それらを必要量抑えるためには、まずは人が感じる閾値を明らかにすることが肝要であると考え。

表 2.7 高効率部材の開発（システム技術）の開発目標

開発目標		
開発目標概要	中間目標	最終目標
LEDバックライトシステムにおいて LEDから出射される拡散光の指向性制御等により、ディスプレイ内部の光吸収部材の削減をおこない、低消費電力大型液晶ディスプレイを実現する。また、LEDバックライトシステムの評価方法の確立のため、輝度ムラ色ムラの測定結果と主観評価結果の相関をとり、主観評価結果を数値化する。	<ul style="list-style-type: none"> •LEDからの光指向性制御などの光利用効率の高い効率化技術を考案し、動作原理を検証すると共に開発課題、開発すべき要素を明確化する。 •LEDバックライトの「ムラ」測定結果と主観評価の相関を取り、数値化する。 	<ul style="list-style-type: none"> •LEDバックライトを用いたカラーフィルタ不要なバックライトシステムを構築する。 •LEDバックライト評価方法の確立。

1.3.3.2 計画内容

高効率部材の開発（システム技術）の研究開発スケジュールを図 2.4 に、年度目標を表 2.8 に、研究開発内容とそのポイントを表 2.9 に示す。

1.3.3.3 研究開発の内容

本研究開発テーマは「次世代大型低消費電力液晶ディスプレイ基盤技術開発」の課題である「人に優しいディスプレイ」を世界に先駆けて開発し、且つ、革新的低消費電力技術を盛り込むことを実現するために、LED バックライトシステムの光利用効率向上と評価方法を確立するものである。

そのために、以下の項目について研究開発を行う。

(1) バックライトシステムの光利用効率向上

LED バックライトシステムにおいて LED から出射される拡散光を制御することにより、ディスプレイ内部の光吸収部材の削減を行い、環境負荷の低減、高演色性、且つ低消費電力を鼎立させた高画質大型液晶ディスプレイを実現する。

(2) LED バックライトシステムの評価方法確立

LED バックライトの評価方法について、輝度ムラ、色ムラの測定結果と主観評価結果の相関を取り、主観評価結果を数値化し、評価指針を確立する。また、LED バックライトシステムの評価に適した高精度な輝度・色度検査システムの開発を行う。

1.3.3.4 内容の詳細

以下、各サブテーマについて詳しく述べる。

(1) バックライトシステムの光利用効率向上

LED 光源は従来の CCFL と比較すると点光源に近く、また RGB の各色を独立に制御することが出来る。LED から出射される拡散光の制御を従来とは異なる多数の方式を用いたアプローチをすることにより、著しい効率の向上が得られる可能性がある。中間目標としては、LED 光源という新しい光源を用いた様々な新規制御方法を検討し、光の利用効率向上とカラーフィルタレス構造の可能性を明らかにする。

①現状技術の限界及びその理由

現状の LCD ディスプレイでは バックライトの光源で発光した光量が、拡散板、光学フィルム、偏光板、TFT パネル、カラーフィルタ、位相差板といった様々な部材により減衰され、最終的にディスプレイから出る光は、元の光量の 1/10 程度しかない。残りの 9/10 の光は LCD ディスプレイを構成する様々な部材により吸収されほとんどは熱となって放出されている。

この低効率の理由のうち一つは、バックライトに用いる光源がCCFLに代表されるランプであり、その放射光は円周方向で全方位に均一に放射する拡散光であるため、最適な光線の制御を行うことが出来ず、バックライトの輝度を均一にするためには高輝度な領域の光量を減衰させているためである。

②解決しようとしている技術的課題

バックライト内に離散的に分散した光源からの光を効率よく液晶パネルに導光し、かつ輝度分布を均一にする手法を見出す。

③ブレークスルーポイント

線状で全周囲に放射する白色のCCFLは **Etendue** が大きい光源で且つカラーフィルタが必須である。点光源に近い **Etendue** の小さいRGBのLEDをバックライトに用いることがポイントである。

④ブレークスルーするための手法

1. モンテカルロ手法を用いた光線追跡手法
2. 有限要素法を用いた熱伝播解析と放熱設計
3. RGB-LEDに特化した専用駆動システムの開発

⑤開発スケジュール

平成21年度までに、手法を検討し、バックライト内で発光している光の利用効率が著しく向上する可能性の検討を行い、見極めを行う。

⑥ベンチマーク

フィールドシーケンシャル駆動、**Local Dimming** に留まらず、多くの手法の実現可能性を含めた比較検討を行っている状況である。

(2) LEDバックライトシステムの評価方法確立

LED バックライト単体の色ムラ、輝度ムラに対する評価量を見出し、人が感知できない程度に色ムラ、輝度ムラを許容したバックライトを実現する。

中間目標としては、輝度ムラに対する評価量を見出す。

①現状技術の限界及びその理由

バックライトとして最も基本的に必要な要件は、均一発光面の形成である。LED光源は従来のCCFLと比較すると点光源に近く、またRGBの各色を独立に制御することが出来るという特徴があるが、点光源であるために均一な面光源を実現することは困

難である。また、同色であってもLEDの発光スペクトルが同一である保証はない。色や輝度が均一なバックライトを実現するためには光学フィルムの枚数を増やす、拡散板の枚数を増やす、光学距離（バックライトからパネルまでの距離）を延ばすなどの方策が採られるがどれも光の利用効率を落とすものである。

②解決しようとしている技術的課題

人間が感知する色ムラ、輝度ムラをあらわす評価量を見出し、人間が感知できない程度に色ムラ、輝度ムラを許容したバックライトを作成することにより、光学部材を削減し、光の利用効率を向上させる。

③ブレイクスルーポイント

主観量である色ムラ、輝度ムラを輝度変化、色度変化の測定値より抽出したインデックスを用いて表す評価量として定義する。

④ブレイクスルーするための手法

1. 多変量解析によるインデックスの抽出
2. 主観評価の数値化（マグニチュード推定法、2重刺激劣化尺度法）
3. 有限要素法を用いた熱伝播解析と放熱設計

⑤開発スケジュール

主観評価量であるムラを客観的に表す測定可能なインデックスを同定する。その後はグループ内での標準化を進め、実機を用いての実証実験をおこなう。

⑥ベンチマーク

LEDバックライトに有用なディスプレイのムラの測定基準、評価基準は存在していない。

図 2.4 高効率部材の開発（システム技術）スケジュール

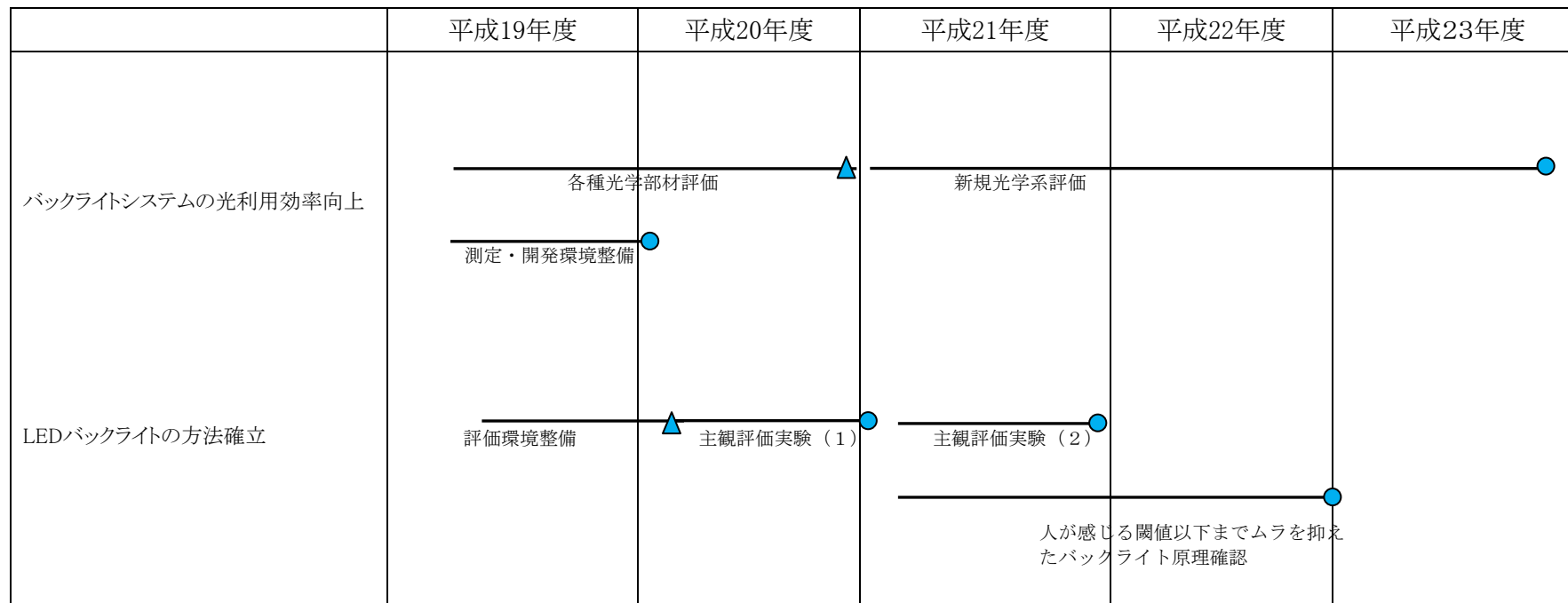


表 2.8 高効率部材の開発（システム技術）の年度目標

テーマ	年度目標				
	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
バックライトシステムの 光利用効率向上	開発環境整備 準備調査	バックライトからの光利 用効率を高める表示シ ステムや表示モードの 検討	課題の抽出およびカラー フィルタレス構造の原理 確認実験	前年度までの研究成果 に基づく試作実験	評価まとめ/量産化検討
LEDバックライトシステムの 評価方法確立	主観評価実験 評価用バックライト試作	主観評価実験 評価用バックライト試作	主観評価実験とその数 値化 ムラが視認できない光学 設計の開発	評価実験と標準化提案 前年度までの研究成果 に基づくバックライトの 施策評価	評価まとめ/量産化検討

表 2.9 高効率部材の開発（システム技術） 研究開発内容とそのポイント

テーマ	現状技術の限界 及びその理由	解決しようとしている技術的な観点とその ブレークスルーポイント	ブレークスルーための方法
バックライトシステムの 光利用効率向上	バックライトの光源から発光した光の10% 程度しか表示に寄与していない。 多くの光が吸収部材により吸収されている ことが原因である。	バックライト内に離散的に分散した光源からの光 を効率よく液晶パネルに導光し、かつ輝度分布 を均一にする手法を見出す。	Etendueの小さいRGB-LEDを光源と して用いる。 カラーフィルタレス構造。
LEDバックライトシステムの 評価方法確立	LEDは点光源であるために均一な面光源 を実現することは困難である。色や輝度が 均一なバックライトを実現するための既存 の手法はどれも光の利用効率を落とす。	人間が感知するムラをあらゆる評価量を見出 し、人間が感知できない程度に色ムラ輝度ムラを 許容したバックライトを作成することにより、光学 部材を削減し、光の利用効率を向上させる。	主観量であるムラを輝度変化、色度変 化の測定値より抽出したインデックスを 用いて表す評価量として定義する。

2. 研究開発の実施体制

2.1 実施体制の概要

本研究開発は平成 19 年度に新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）において策定された基本計画に基づいて実施するものである。研究開発にあたっては、多岐にわたるテーマに柔軟に対応するため、国内トップの技術力を有する、大型液晶のパネルメーカー3 社および製造装置メーカー3 社から優秀な技術者を選抜し、関連分野において最先端の見識を有する大学研究者の協力の下、装置技術およびプロセス技術の開発、画像表示技術の開発、高効率部材の開発の 3 テーマにおいて共同開発を推進している。本研究開発は、予算の有効利用と開発成果の早期実用化を目指して分散研の体制をとっている。

図 2.5 に全体の研究実施体制を示す。本プロジェクトへの参画団体は現在 6 企業（シャープ株式会社、株式会社日立ディスプレイズ、ソニー株式会社、東京エレクトロン株式会社、芝浦メカトロニクス株式会社、株式会社ブイ・テクノロジー）、6 大学（国立大学法人 東北大学、国立大学法人 静岡大学、学校法人 成蹊大学、国立大学法人 東京工業大学、国立大学法人 東京大学、学校法人 東京工芸大学）である。各参画団体について、以下に述べる。

2.2 各個別テーマの参加企業と共同研究先

2.2.1 装置技術およびプロセス技術開発

装置技術およびプロセス技術の開発に係わる企業および共同研究先（平成 21 年 6 月時点）を示す。

<参画企業>

- ①シャープ株式会社
- ②ソニー株式会社
- ③東京エレクトロン株式会社
- ④芝浦メカトロニクス株式会社
- ⑤株式会社ブイ・テクノロジー

<共同研究先>

- ① 東北大学
- ② 静岡大学

2.2.2 画像表示技術開発

画像表示技術の開発に係る企業および共同研究先（平成 21 年 6 月時点）を示す。

<参画企業>

- ① シャープ株式会社
- ② ソニー株式会社
- ③ 株式会社日立ディスプレイズ

<共同研究先>

- ① 東京大学
- ② 東京工業大学
- ③ 成蹊大学

2.2.3 高効率部材開発

高効率部材の開発（システム技術）に係る企業および共同研究先(平成 21 年 6 月時点)を示す。

<参画企業>

- ① シャープ株式会社
- ② ソニー株式会社
- ③ 株式会社日立ディスプレイズ

<共同研究先>

- ① 東京工芸大学
- ② 東京大学
- ③ 東北大学

事業実施体制図

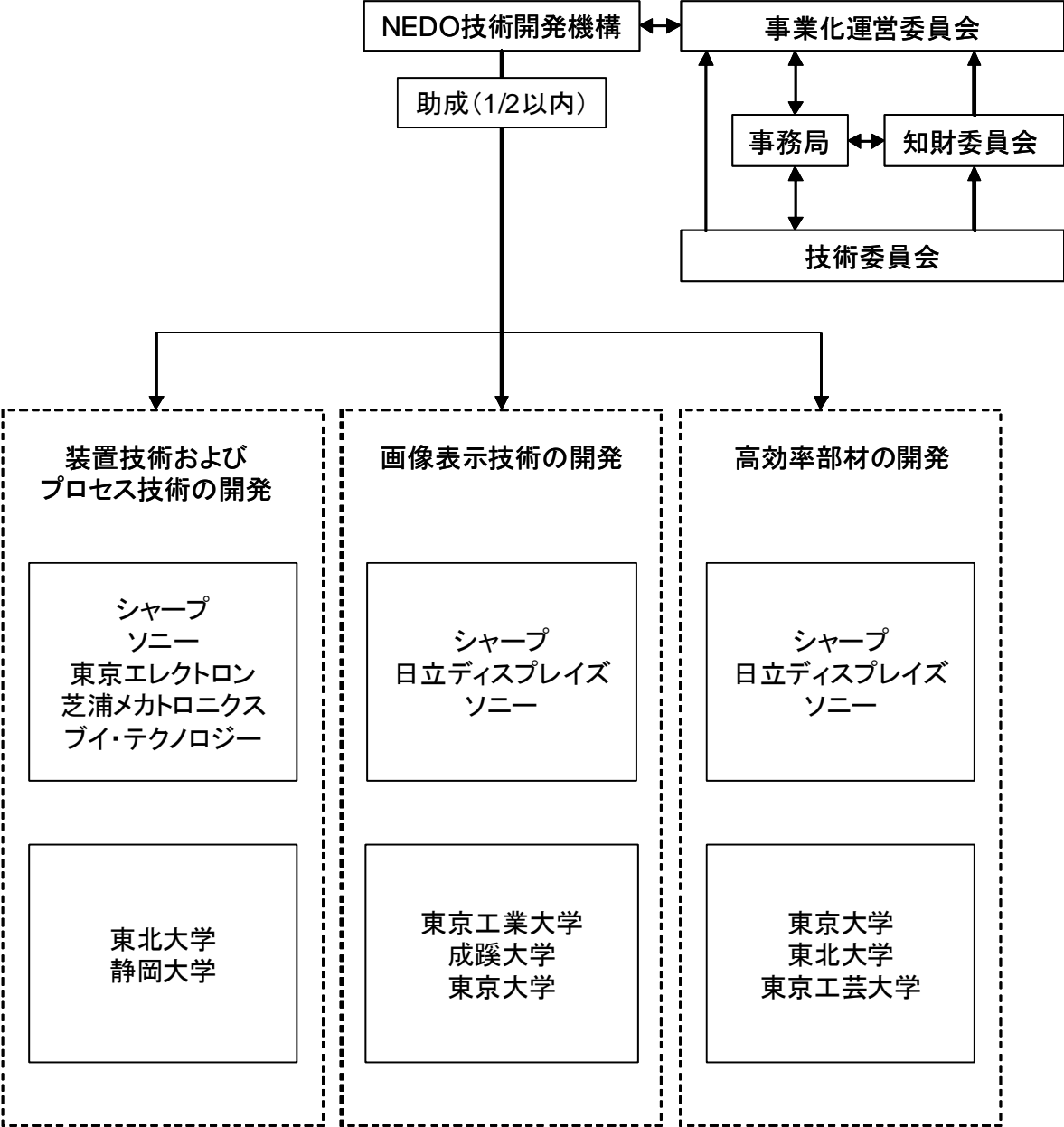


図 2.5 本プロジェクトの事業実施体制図

3. 研究開発の運営管理

3.1 運営管理体制概要

本プロジェクトにおける運営管理体制について述べる。

図 2.6 に示すように、本プロジェクトを統轄する最高意思決定機関として、本事業目的に係る技術・知財・予算・運営の討議を行うための事業化運営委員会を設置した。事業化運営委員会はプロジェクトリーダーおよび各パネルメーカーから 1 名以上選出されたメンバーから成る委員で構成され、委員長はプロジェクト統轄責任者が務めるものとする。開催は適宜行われる。

事業化運営委員会の下に、技術委員会を設置した。技術委員会は、プロジェクト技術委員会、パネル技術委員会およびテーマ別技術委員会に区別される。プロジェクト技術委員会は、本事業の進捗状況の確認を行う機関である。プロジェクト技術委員会は、プロジェクトリーダーおよびパネルメーカー、装置メーカー各社から 1 名以上選出されたメンバーから成る委員で構成され、半期に 1 度の頻度で開催される。パネル技術委員会は、本事業全体の技術開発進捗状況、方向付けの討議・決定を行う機関である。パネル技術委員会は、プロジェクトリーダー、各パネルメーカーから 2 名ずつ選出されたメンバーおよび各テーマから 1 名ずつ選出されたテーマリーダーから成る委員で構成され、四半期に 1 度の頻度で開催される。テーマ別技術委員会は、個別研究項目の技術開発進捗状況・技術の方向付け、知財の討議・決定を行う機関である。テーマ別技術委員会は、各テーマから 1 名ずつ選出されたテーマリーダーとテーマごとの参画メンバーから成る委員で構成され、開催は適宜行われる。技術委員会で決定できない事案がある場合、事業化運営委員会にその決定が委ねられる。

また、知財の取り扱いの基本ルールを定め、本事業によりなされた開発技術の知財出願届出の受理・管理、及び知財権の持分協議等の討議・決定を行う機関として、知財委員会を設置した。知財委員会はパネルメーカー、装置メーカー各社から 1 名ずつ選出されたメンバーから成る委員で構成され、開催は適宜行われる。

上記の委員会を側面からサポートし、本プロジェクトの円滑な運営を図ることを目的として、事務局を設置した。事務局は、技術・知財・予算・運営に関して事業化運営委員会に諮る議案をまとめる役割を担い、パネルメーカー各社から 1 名ずつ選出されたメンバーで構成される。

本プロジェクトは、平成 23 年度までに 40 型クラスの HDTV 対応液晶モジュールの消費電力を平成 19 年度 4 月時点の同等モデルに比べ半分以下にする目標に向けて、上記の体制を構築し、効率的な運営管理を行っている。

運営管理体制図

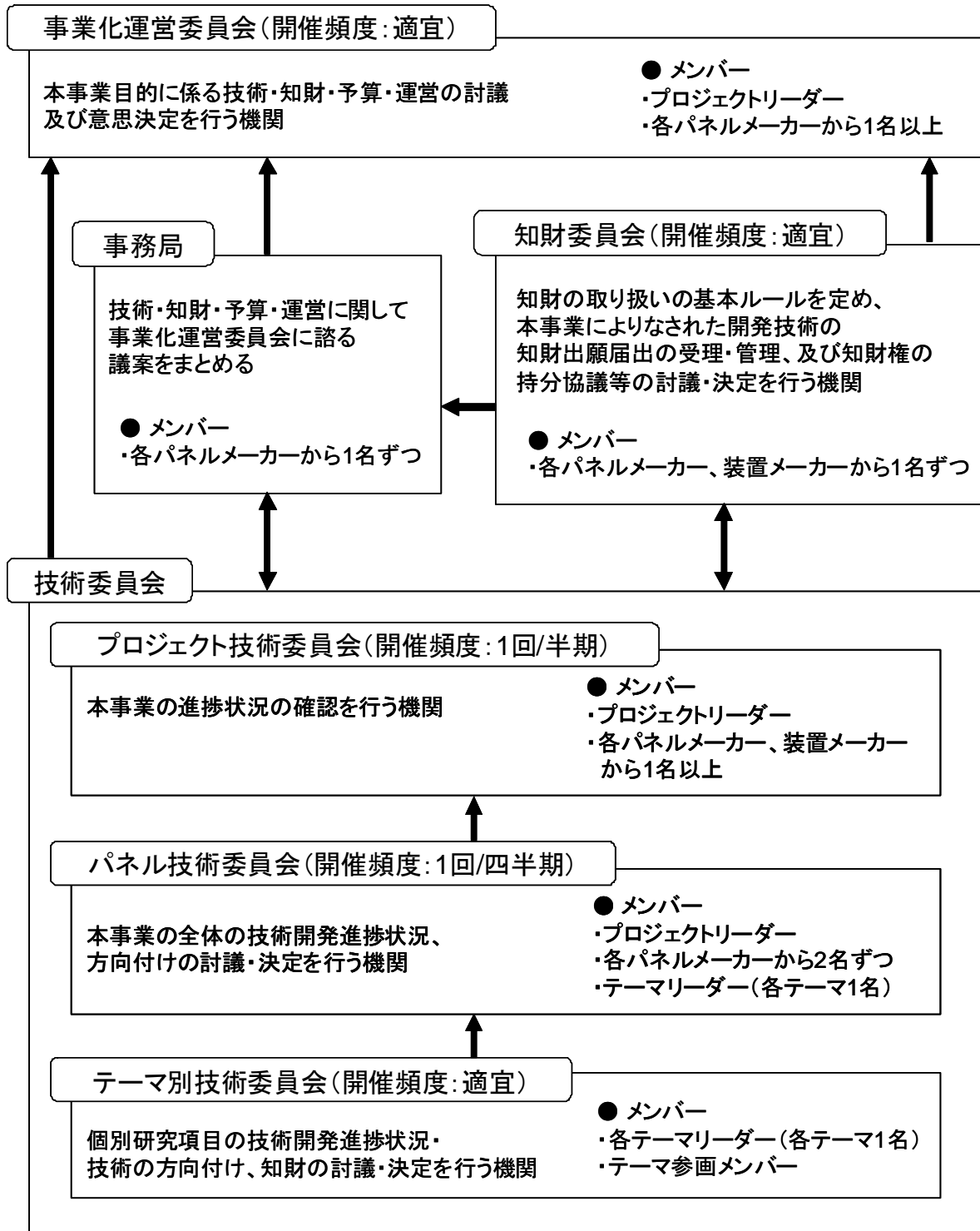


図 2.6 本プロジェクトの運営管理体制

Ⅲ. 研究開発成果について

1. 事業全体の成果

平成 19 年 10 月に開始した本プロジェクトは、好画質かつ低消費電力な「人に優しいディスプレイ」の開発を目指して、①装置技術およびプロセス技術の開発、②画像表示技術の開発、③高効率部材の開発、の 3 つのテーマで効率的な研究開発を推進してきた。その結果、表 3.1、表 3.2、表 3.3 の中間目標に向けての進捗状況に示すように、研究は全て順調に進捗しており、最終目標である「平成 23 年度までに 40 型クラスの HDTV 対応液晶モジュールの消費電力を平成 19 年度 4 月時点の同等モデルに比べ 50%以上削減する」を達成できる見込みが立った。

以下、各研究開発項目の成果と進捗状況を報告する。

2. 研究開発項目毎の成果

2.1 装置技術およびプロセス技術の開発

「装置技術およびプロセス技術の開発」中間目標に向けての進捗状況を表 3.1 に示す。各サブテーマの進捗、成果概要は以下の通りである。

(1) 装置技術開発

大型の低消費電力液晶パネル実現に必要な大画面用高性能 TFT 技術およびそれを用いる成膜装置技術開発を実施した。それぞれ基本技術を確認し、本試作において中間目標に設定した TFT の高性能化を達成した。また、成膜装置技術と合わせ、大型化に向けた取り組みを開始する事ができた。

新規ウェット洗浄技術装置開発では、基本原理の確認に加え、高い洗浄能力を保有する手法を見出せた。実プロセスラインへの適用のための装置構成および検証を進め、大型基板用装置の設計に着手した。

新規露光装置技術開発では、基礎的な露光技術の検証を実施し、高スループットを保有する装置構想を得ることが出来た。

これら技術を組み合わせて、TFT サイズ縮小化等による光利用効率向上の目処が得られた。今後は更に TFT の高性能化および装置の大型用技術の開発を進め、総合的にパネル技術の低消費電力化の最終目標を達成する見込みである。

(2) 大画面用高性能 TFT アレイ技術開発

新規成膜装置で成膜した半導体膜および絶縁膜の膜質評価を実施し、膜質評価の結果を適時、成膜条件へフィードバックする事により、半導体層の結晶性向上及び膜中不純

物の低減による顕著な膜質向上を図った。

新規半導体層を適用したT F T作製プロセスについて、プロセス条件の最適化を進め、新規なT F T作製プロセスを構築した。

新規半導体層の膜質評価結果を反映した新規デバイス構造を採用したT F T構造において、中間目標とし設定したT F T特性の高性能化を達成した。

※ 研究開発項目ごとの成果詳細については内容を非公開とする。
非公開事業原簿を参照。

表 3.1 「装置技術およびプロセス技術の開発」 中間目標に向けての進捗状況

テーマ	中間目標	中間目標に対する進捗状況	中間目標の達成状況	最終目標に向けての課題と取り組み
装置技術開発 a) 新規成膜装置技術	<ul style="list-style-type: none"> ・高品質膜の成膜が可能な新規成膜装置の基本構造の明確化。 ・大面積成膜に関する装置上の要素技術課題を抽出。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規電極構造を採用し、装置およびプロセスシーケンスに起因する課題を抽出した。 ・大面積成膜のための成膜・放電シミュレーション評価に着手。 	計画通り	<ul style="list-style-type: none"> ・成膜メカニズムの解析と膜質改善指針に従い、新規材料膜の更なる高品質化を実施。 ・装置大型化に関する要素技術を検討。
b) 新規ウエット洗浄装置技術	<ul style="list-style-type: none"> ・新規洗浄方式の基本性能評価完了。 ・新規洗浄方式を用いた洗浄システムの実験装置構築および評価完了。 	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎的な洗浄動作検証を実施し洗浄能力の評価方法を確立。 ・洗浄性能評価用実験装置にて、新規洗浄方式の洗浄効果を確認。 	計画通り	<ul style="list-style-type: none"> ・新規洗浄方式を用いた洗浄システム構成を決定する。
c) 新規露光装置技術	<ul style="list-style-type: none"> ・新規位置合わせ要素技術の課題抽出と開発の方向付け。 ・新規露光方式の要素技術の課題抽出と開発の方向付け。 ・上記2点を合わせた露光技術の基礎評価を完了。 	<ul style="list-style-type: none"> ・位置合わせ技術の基本システムを構築。 ・新規露光方式の露光用デバイスの重要部材・加工技術の評価を実施。 ・基礎的な露光動作性能の評価を実施。 	計画通り	<ul style="list-style-type: none"> ・新規位置合わせおよび新規露光方式の要素技術を融合した露光システム技術を構成して、露光装置としての基本的な動作検証を実施し、改善方向を明確化する。
大画面用高性能TFT アレイ技術	<ul style="list-style-type: none"> ・新規材料膜の基本成膜条件を確立。 ・TFTを作成し、性能を評価すると共に開発方向付けを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規半導体膜を適用したTFT作成・評価を通じて、成膜条件へのフィードバックによりTFT性能の向上を確認。 ・TFT特性の改善を図るため、TFT構造の見直しを実施。 	計画通り	<ul style="list-style-type: none"> ・新規成膜装置で膜質分布等の改善を含めた更なる最適成膜条件を確立する。 ・高性能TFT構造決定と、その製造プロセス条件を確立する。 ・高性能・高開口率TFT設計に関する検討を継続する。

2.2 画像表示技術の開発

「画像表示技術の開発」中間目標に向けての進捗状況を表 3.2 に示す。各サブテーマの進捗、成果概要は以下の通りである。

(1) 最適駆動システムの開発

人間工学的視点で視聴者調査を行い、人間にとって好ましい輝度などの光学指標値を見出した。これによると、現在の液晶テレビの輝度はさらに低減しても人間にとって好ましいなどの知見を得て、これにより低消費電力に貢献する、高画質を実現するための低輝度光源およびその評価システムを構築できた。

(2) 新規表示モードの開発

新規表示モードを探索し、高速・広視野角・高コントラストを実現する新規表示モードの候補を見出し、その材料開発及び改良を行い、簡易素子で現在の液晶テレビに使われている表示モードに比べて高速であることを確認した。これが、最終的に低消費電力に貢献しうることを確認した。

※ 研究開発項目ごとの成果詳細については内容を非公開とする。
非公開事業原簿を参照。

表 3.2 中間目標に向けての進捗状況

テーマ	中間目標	中間目標に対する進捗状況	中間目標の達成状況	最終目標に向けての課題と取り組み
最適駆動システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・液晶TVの表示性能に関する高精度測定システムの基本基本技術を確立。 ・人間工学的視点での視聴／画質評価結果に基づき、好画質が得られる最適駆動条件を導出し、低消費電力化の可能性を検討・開発方向付け。 	<ul style="list-style-type: none"> ・表示性能の一つであるコントラストの高精度測定を実現するため、低輝度光源を開発した。 ・詳細な人間工学的評価(実態視観評価)を実施し、好適な輝度に関する指標を得た。 	計画通り	<ul style="list-style-type: none"> ・人間工学に基づいた低消費電力に繋がる画像表示技術のガイドライン作成提案に向けて、ユーザー調査の継続と画質要求特性を引き続き評価していく。
新規表示モードの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・高速・広視野角・高コントラストを実現する新規表示モードの原理を確認する、 	<ul style="list-style-type: none"> ・高速応答を実現する材料の合成を実施。 ・高速応答性を簡易素子で確認。 	計画通り	<ul style="list-style-type: none"> ・高速・広視野角・高コントラストを実現する新規モードを探索し、この材料を開発・検証する。

2.3 高効率部材の開発

「高効率部材の開発」中間目標に向けての進捗状況を表 3.3 に示す。各サブテーマの進捗、成果概要は以下の通りである。

(1) バックライトシステムの光利用効率向上

1年目にあたる平成 19 年度は高効率光制御システムの基礎検討と課題の明確化を行うとともに、パネル輝度評価技術等の評価用実験環境の整備を行った。バックライトからの光利用効率を高める表示システムや表示モードの検討を重ね、いくつかの新規高光効率バックライトシステムの可能性を確認し課題の抽出を行った。現在は前年度までに考案した高効率画像表示技術を用いてカラーフィルタレス化に取り組み、高効率化の可能性を原理実験で確認した。

(2) バックライトの評価方法確立

1年目にあたる平成 19 年度の成果は、まず単純な形状を用いて輝度ムラの主観評価を行うとともに、評価方法についての基本的な方針を定めたことである。平成 20 年度は前年の成果を踏まえて、輝度ムラの形状を複雑なものへと拡大し、主観評価実験を実施した。この実験から「輝度ムラ評価指標の定式化」に成功した。また色ムラ評価への拡張準備として輝度を自在に制御し、色ムラを表示できる LED バックライトシステムを完成させた。

上記開発と並行して、分光計測方法の原理試作機を開発し、その性能を評価した。

- ※ 研究開発項目ごとの成果詳細については内容を非公開とする。
非公開事業原簿を参照。

表 3.3 中間目標に向けての進捗状況

テーマ	中間目標	中間目標に対する進捗状況	中間目標の達成状況	最終目標に向けての課題と取り組み
バックライトシステムの 光利用効率向上	<ul style="list-style-type: none"> LEDからの光指向性制御などの光利用効率の高い効率化技術を考案し、動作原理を検証すると共に開発課題、すべき要素を明確化する。 	<ul style="list-style-type: none"> LEDを用いた光利用効率向上技術を考案し、バックライトを試作、原理を確認した。 	計画通り	<ul style="list-style-type: none"> 高い光利用効率を有するパネルモジュールを実現するため、光の指向性制御を適用したバックライトシステムの実用化課題抽出とその解決方法の策定。
LEDバックライトシステム の評価方法確立	<ul style="list-style-type: none"> LEDバックライトの「ムラ」測定結果と主観評価の相関を取り、数値化する。 	<ul style="list-style-type: none"> 輝度ムラの指標となる物理量の抽出を完了。 	計画通り	<ul style="list-style-type: none"> 人が感知できない程度のムラを許容したバックライトシステムの実現。

3. 特許戦略

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が所有されることとする。

※ 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

学会発表および論文発表実績を表 3.4 に示す。

表 3.4 学会発表および論文発表件数

平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	合計
2	9	9	20

IV. 実用化、事業化の見通しについて

本プロジェクトの、装置技術およびプロセス技術の研究開発成果は液晶テレビ用パネルのTFT製造工程に、画像表示技術の研究開発成果は液晶テレビの新製品開発に、高効率部材の研究開発成果は液晶テレビの新製品の機能として、参画各社の独自の戦略に添った形でそれぞれ適用される。また、成果の進捗に伴って、事業の終了を待たずに実用化されるものもある。

「装置技術およびプロセス技術の開発」では、新規成膜装置技術について、高性能TFTを実現する新規材料膜の成膜技術と大面積化に対応可能な大型成膜装置技術を開発する必要があるが、成膜メカニズムの解明および高品質膜の成膜技術確立と大面積成膜対応の大型装置技術の開発により実用化可能であると見込まれる。新規ウェット洗浄装置技術について、残存パーティクルの解析とそれに基づく洗浄メカニズムの構築および新規洗浄方式の開発が課題であるが、高効率パーティクル除去メカニズムの考案および新規洗浄方式による高効率洗浄技術の開発により実用化可能であると見込まれる。新規露光装置技術について、低消費電力な新規露光方式の開発および大面積露光に対応可能な露光技術の構築、高精度位置合せ技術の開発が課題であるが、新規露光方式および新規高精度位置合せ技術の開発と両要素を組み合わせたシステム構築により実用化可能であると見込まれる。大画面用高性能TFTアレイ技術について、高性能化を実現できる新規半導体膜および絶縁膜の開発、高性能・高信頼性を可能にする新規TFT構造の考案、高性能TFT性能を活用した高開口率TFTアレイ設計技術、大面積成膜装置技術が課題であるが、それぞれ新規半導体膜および絶縁膜の成膜技術確立、新規TFT構造の技術検討および作製プロセスの構築、TFT特性との整合を図ったTFT設計技術の開発、大面積成膜装置技術の開発により実用化可能であると見込まれる。

「画像表示技術の開発」では、最適駆動システムの開発について、詳細な実態調査結果に基づく実際の視聴条件に応じた人間工学的画質評価手法および測定システムの確立が課題であるが、大規模な実態調査とその統計的検証および高精度の測定システムの構築により実用化可能であると見込まれる。また新規表示モードの開発について、高速・広視野角・高コントラストを兼ね備えた状態の探査研究を含む観点および低消費電力を実現する材料の確立が課題であるが、高速・広視野角・高コントラストを兼ね備えた表示モードを実現する材料などの開発により実用化可能であると見込まれる。

「高効率部材の開発」では、バックライトシステムの光利用効率向上について、バックライト内に離散的に分散した光源からの光を効率よく液晶パネルに導光し、かつ輝度分布を均一にする手法を見出すという課題があるが、Etendueの小さいRGB-LEDを光源として用いる、あるいはカラーフィルタレス構造を取ることで、実用化可能であると見込まれる。また、LEDバックライトシステムの評価方法確立について、人間が感知するムラをあらゆる評価量を見出し人間が感知できない程度に色ムラ輝度ムラを許容したバックライトを作成することにより光学部材を削減し光の利用効率を向上させるという課題があるが、主観量であるムラを輝度変化および色度変化の測定値より抽出したインデックスを用いて表す評価量として定義することで実用化可能であると見込まれる。

本プロジェクトの研究開発成果の波及効果として、「人に優しいディスプレイ」の設計指針を導出することで、高品位を保ちつつ環境負荷低減および省エネとなる好画質ディスプレイの実現が可能となる。これに加えて、液晶テレビの低消費電力化による地球温暖化ガス排出量削減が可能となる。