

「次世代プリントドエレクトロニクス 材料・プロセス基盤技術開発」

(平成22年度～平成27年度)

プロジェクト概要説明 (公開)

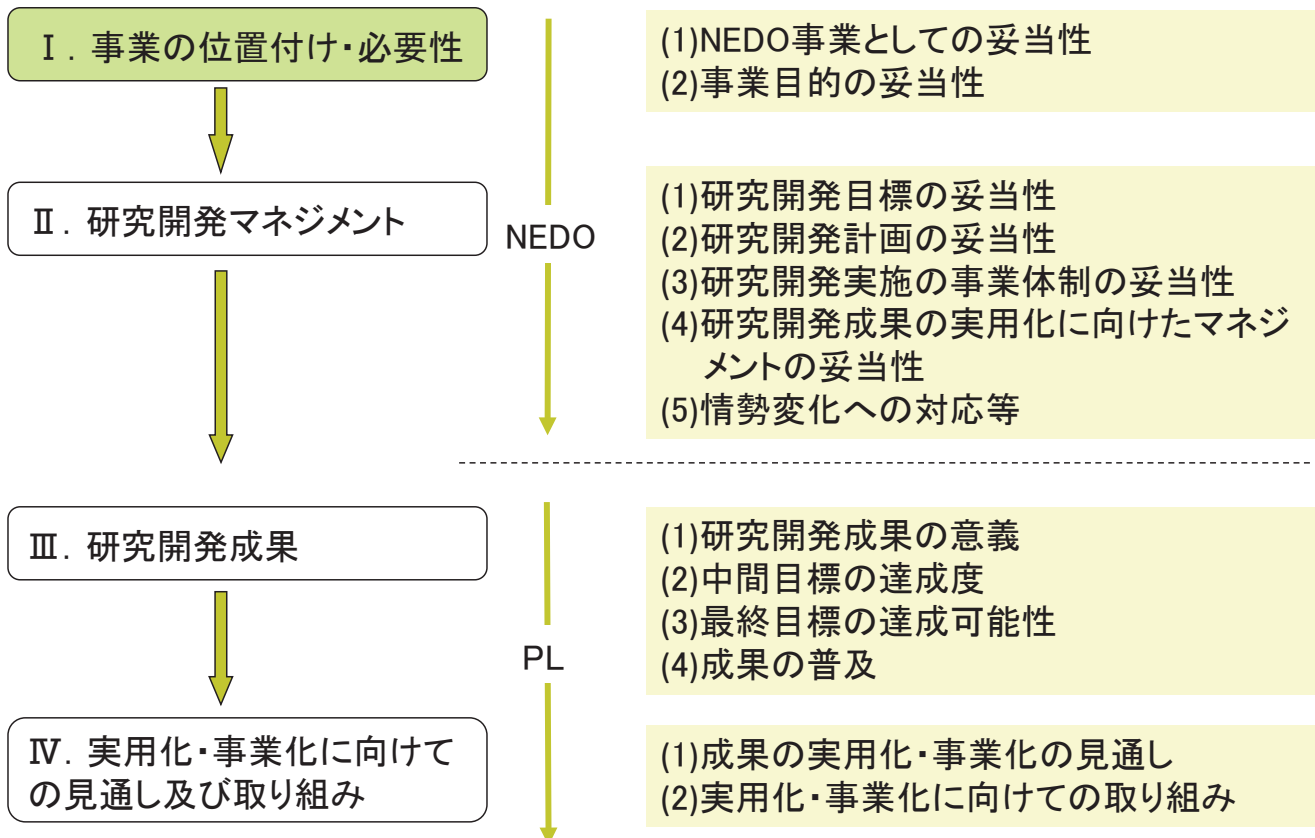
新エネルギー・産業技術総合開発機構

平成25年9月5日(木)

複製を禁ず

内容

公開



◆事業背景

プロジェクト実施の背景

電子・情報機器分野の課題

- 省エネ・軽量・大面積・フレキシブル性を実現した新しいデバイスの普及
- 多量のエネルギー・資源を消費する既存のデバイス製造プロセスからの脱却

社会的背景

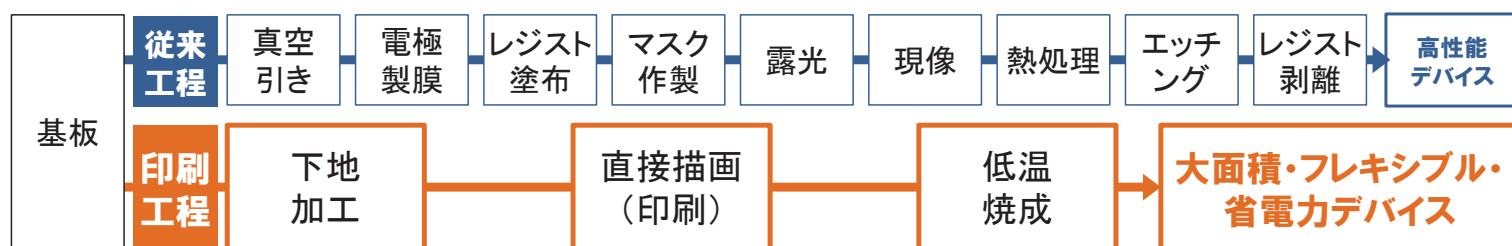
- ◆ 省エネルギー・省資源化社会の実現
- ◆ 情報・家電関連産業の国際競争力強化、新規市場の創出



“プリントドエレクトロニクス”の本格的な実用化・普及

◆事業背景

プリントドエレクトロニクスの特徴と利点



□低炭素社会への貢献

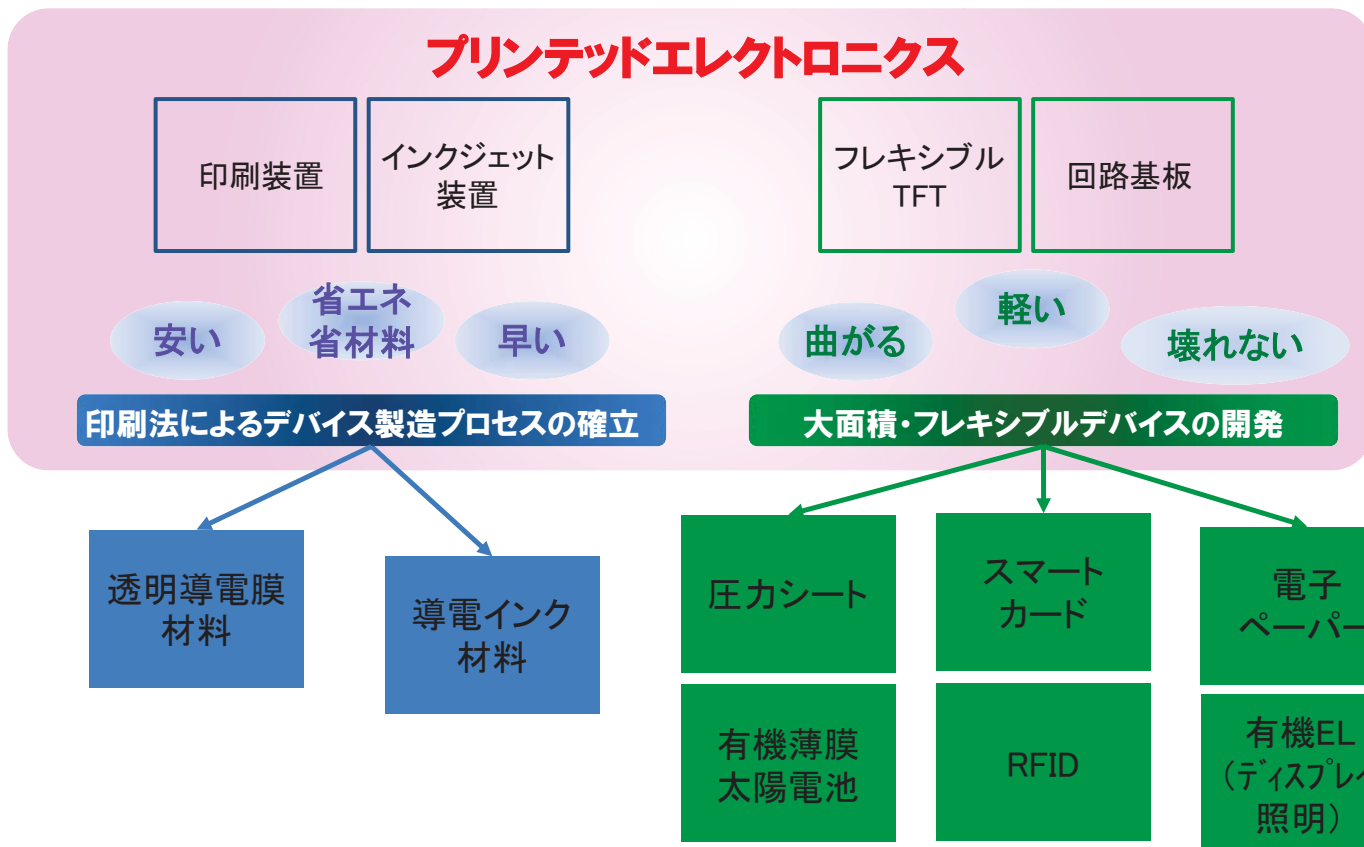
- ・材料削減効果
- ・製造エネルギー削減

□薄型・大面積エレクトロニクス製品の市場優位性の獲得

- ・低コスト製造プロセス、デバイス(ディスプレイ、照明・・・)の薄型化・大面積化

□新規市場・研究分野の創出

- ・デバイスのフレキシブル化、新規デバイス開発による新規市場創出



プリントドエレクトロニクス技術の普及により、様々な産業が省エネ等の恩恵を得られる

【海外の国家プロジェクトの例(プロジェクト発足当時)】

		H21fy	H22fy	H23fy	H24fy	H25fy	H26fy	
欧米	EU	FP7: Organic and large area electronics: 総額100億円(2007-2013)						
	ドイツ	ICT 2020 Research for Innovations: 総額約2,500億円						
	ドイツ	MaDrix: 総額約25億円(2008-2011)						
	米国	Solid State Lighting Research and Development: 2008年22億円(2009-2020)						
	韓国	フロンティアプロジェクト2001: 10億円/年						
	日本		NEDO: 超フレキシブルディスプレイ部材技術開発: 約6.2億円/年(2006-2009)					

【プリントドエレクトロニクス技術の優位性比較】

◎: 優位性あり、○: 他国と同程度、△: 優位性が低い

		材料技術	印刷技術	優位性
欧米	EU	○	○	・ 無線タグ、スマートカードの製品化
	アメリカ	○	○	・ 電子ペーパー、電子書籍等のデバイス製品化
アジア	韓国	○	△	・ ディスプレイ分野のデバイス製造、投資能力
	台湾	△	△	・ 材料・印刷技術で日本/欧米企業との協業を模索
	日本	◎	◎	・ 高度な材料技術、印刷技術

我が国は欧米に対し、製品化スピードに遅れがあり、韓国等も国外メーカーや公的研究機関との連携で、急速に技術力を高めている

【インク電子材料】 日本が世界最高レベルの材料基盤技術を保有

- ・高移動度塗布型有機**半導体**: 移動度1~5cm²/Vs → **a-Si越え**(旭化成、日本化薬等)
- ・低抵抗低温焼成印刷形成**金属インク**: 5μΩcm以下 → **バルク金属同等**(アルバック、日立化成等)

【プリント加工技術】 高精細印刷は、日本が世界最高レベルの技術を保有

- ・電子デバイス**高精細印刷**: >200ppi以上、**世界最高**(リコー、産総研等)
- ・フレキシブルアライメント**高精度デバイス印刷技術**(DNP、リコー等)

【デバイス技術】 日本は、先進的フレキシブルデバイスの開発で世界をリード

- ・全印刷トランジスタ駆動の**フレキシブル電子ペーパー**(ソニー、DNP、リコー、凸版印刷等)
- ・印刷形成シートデバイスの新規開発による**ネットワークデバイス技術**(東京大等)

我が国が保有する優秀な技術を融合し、世界に先駆けて高度なプリントドエレクトロニクス技術の開発と普及に取り組む

◆事業の目的

- ◆ プリントドエレクトロニクスの本格的な実用化のために要求される製造技術の高度化、信頼性向上及び標準化の推進等に資する基盤技術開発を行う
- ◆ 市場拡大・普及促進等に資する実用化技術開発を総合的に推進し、プリントドエレクトロニクスの普及のために必要な要素技術を確立する



- 国際競争が激化するプリントドエレクトロニクスの本格的な実用化を促進し、新規市場の創出に貢献する
- 我が国の部素材産業及びデバイス産業の競争力強化、製造プロセスの革新的省資源化、省エネルギー化を図り、諸外国をリードする

◆NEDOが関与する意義

環境負荷の低減、低コスト化、将来拡大が予想される市場に対応する
プリントエレクトロニクス技術の実現は、

○社会的必要性が大きい

- 省エネルギー・低炭素社会の実現(国家的課題の解決)
- 関連業界・企業の国際競争力強化(情報通信機器デバイス、製造装置、材料等)

○民間企業だけの取り組みでは困難

- 高いシーズ技術を有し、国際的優位性の高い材料技術、印刷技術、プロセス技術、デバイス技術を有する企業や研究機関の連携が必要
- 研究開発の難易度が高く、大規模な研究投資が必要であり、開発リスクが大きい



NEDOが推進すべき事業

◆上位政策との関係から見た位置付け

ープリントエレクトロニクス技術ー

- ◆ 本プロジェクトは科学技術最重点施策として政府が策定した**科学技術重要施策アクションプランの対象施策の一つ**として位置付けられている
- ◆ 経済産業省がまとめた**技術戦略マップ2010**において、我が国産業が**今後取り組むべき重要技術(情報通信／半導体分野)**に位置付けられた
- ◆ 省エネルギー技術戦略2011において、関連が深い省エネ型情報機器・システム(電子ペーパー、高効率ディスプレイ、待機時消費電力削減技術、高効率照明技術)が重要技術として位置付けられている

□ 平成24年度科学技術重要施策アクションプラン(平成23年10月)

Ⅲ. グリーンイノベーション 3. エネルギー利用の革新 ④技術革新による消費エネルギーの飛躍的削減

□ 技術戦略マップ2010(平成22年6月)

情報通信／半導体分野 大項目「プリントエレクトロニクス」を追加

□ 省エネルギー技術戦略2011(平成23年3月)

省エネ型情報機器・システム(有機ELディスプレイ、電子ペーパー等の高効率ディスプレイ、待機時消費電力削減技術、高効率照明技術)

□ 電子・情報技術分野技術ロードマップ2011の策定に関する調査(平成23年3月)

半導体分野 大項目「プリントエレクトロニクス」

◆研究開発予算の推移

(単位:百万円)

		H22	H23	H24	H25	H26	H27
委託	本予算	—	104	387	681	(1,050)	(1,050)
	補正予算	2,100	1,345	—	—		
助成	本予算	—	120	13	265		
	補正予算	—	639	—	—		

総事業費(想定):77.5億円(平成22年度～平成27年度)

◆期待される効果

◆プロセス省エネ、材料削減、省エネデバイスの普及による

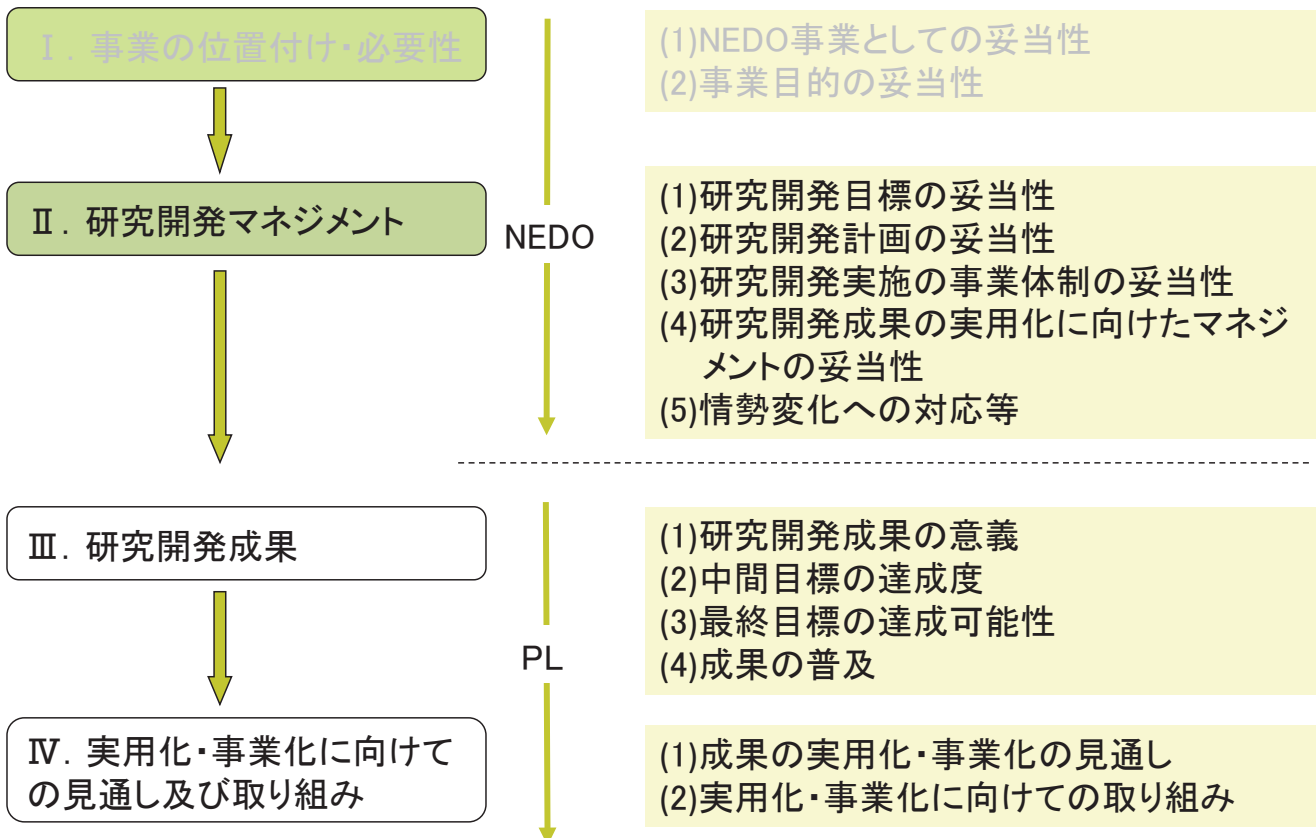
期待されるCO₂削減効果:477万t(2020年)

◆プリントドエレクトロニクス技術の普及により幅広い用途製品を製造可能

ex:太陽電池、ディスプレイ、有機EL照明、タッチパネル、電子書籍、デジタルサイネージ

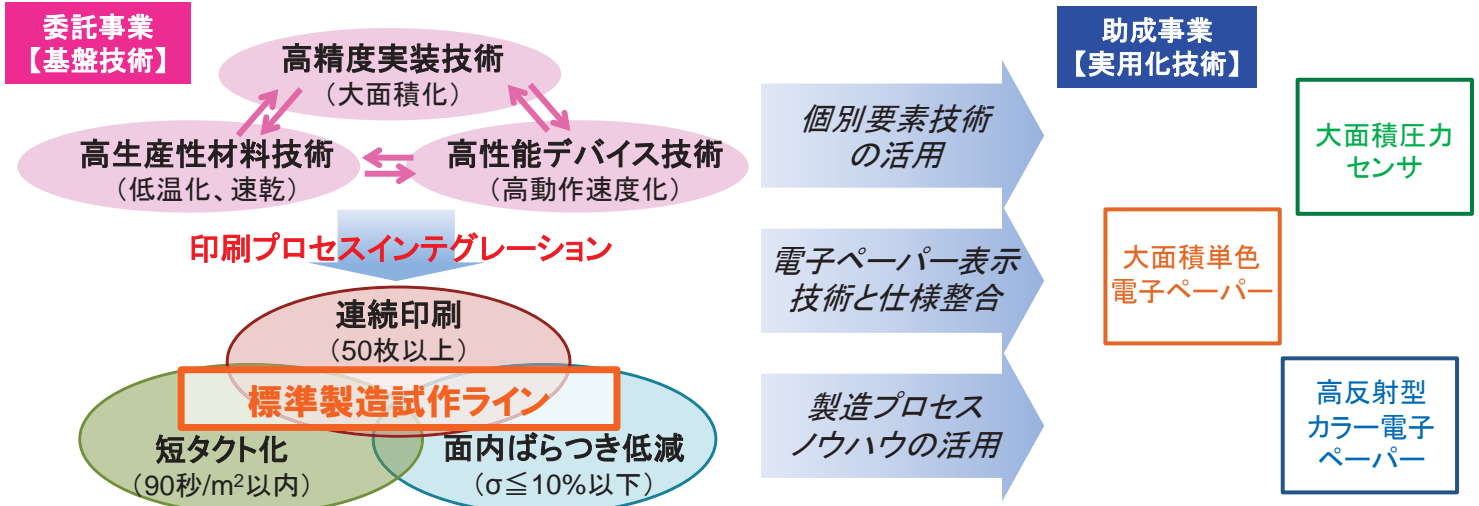
経済効果が見込まれる対象市場規模:約2.2兆円(2020年)

内容



【個別要素技術の開発】 デバイス大面積化、高動作速度化、プロセスの低温化
【製造プロセス技術の確立】 標準製造試作ラインを構築し、製造プロセスの課題を解決
【実用化技術開発】 製品ターゲットを明確化した開発を基盤技術開発と併せて実施
基盤技術の開発成果を実用化技術開発へ展開できる体制を構築

➡ **デバイス印刷技術を工業的な製造技術として活用し、プリントドエレクトロニクス技術の普及促進を目指す**



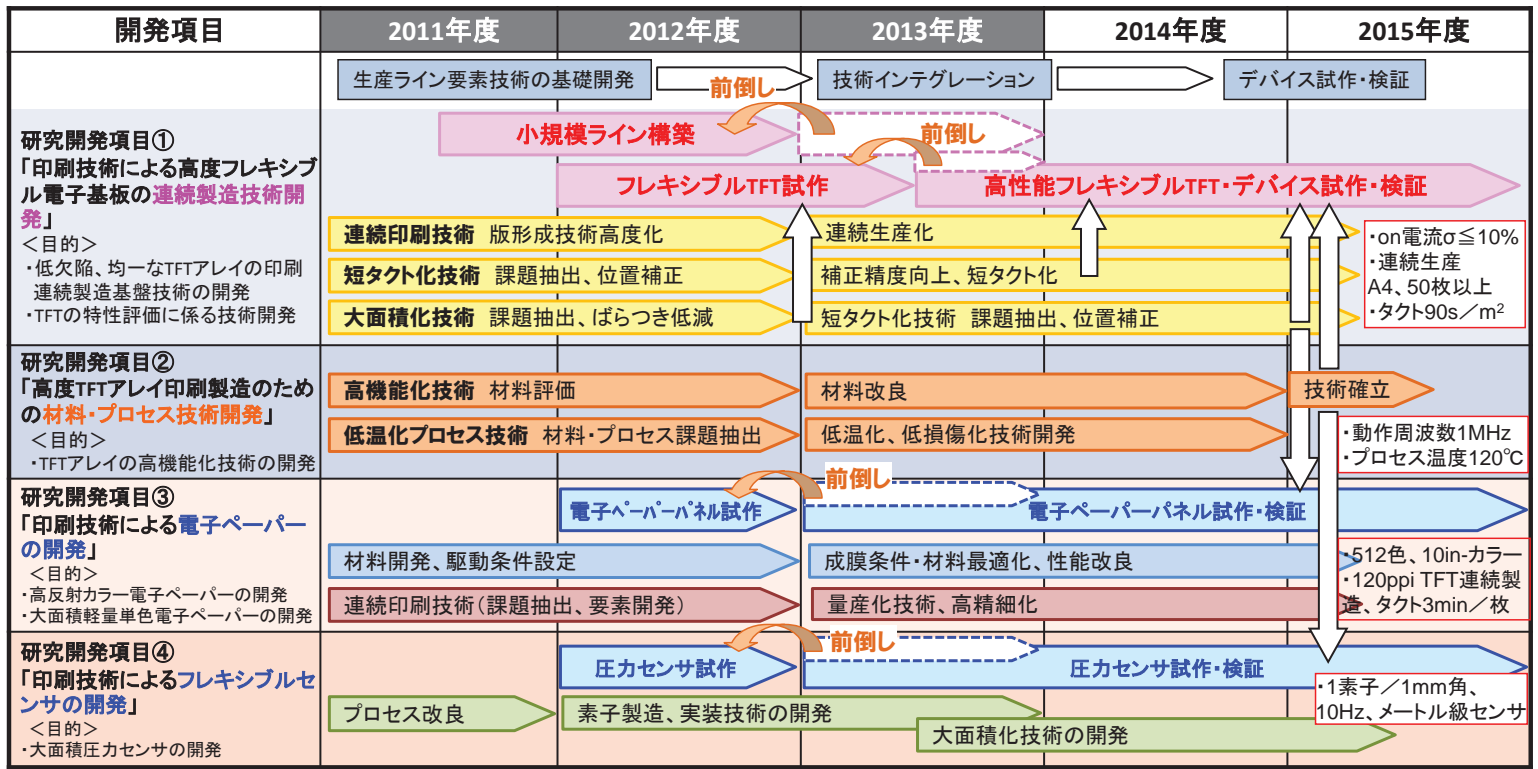
『工芸品』(現状の印刷デバイス)から『工業品』(重点課題)へ

◆ 研究開発の目標(基本計画の概要)

研究開発項目	中間目標	最終目標
①-(1)標準製造ラインに係る技術開発	<ul style="list-style-type: none"> on電流の面内ばらつき $\sigma \leq 10\%$以下(A4 TFTアレイ) 層間アライメント精度 $\pm 10 \mu\text{m}$(A4 TFTアレイ) 連続生産の為のプロセス課題抽出 	<ul style="list-style-type: none"> A4 TFTアレイ($\sigma \leq 10\%$以下)を50枚連続生産 生産タクト:90秒/m²以下
①-(2)TFTに特有の特性評価に係る技術開発	<ul style="list-style-type: none"> 印刷製造TFTアレイの性能評価法を確立 材料のスクリーニング、印刷プロセスの最適化要因抽出 	<ul style="list-style-type: none"> TFTアレイの信頼性評価方法を確立 信頼性評価手法の標準化
②高度TFTアレイ印刷製造のための材料・プロセス技術開発	<ul style="list-style-type: none"> 位置合わせ精度 $\pm 20 \mu\text{m}$、150℃以下の温度で生産できるプロセス技術 印刷製造TFT素子で動作周波数0.3MHz以上 	<ul style="list-style-type: none"> 位置合わせ精度 $\pm 10 \mu\text{m}$、120℃以下の温度で生産できるプロセス技術 印刷製造TFT素子で動作周波数1MHz以上 印刷製造TFTアレイで圧力or接触型情報入力デバイスを試作し、堅牢性を実証 メートル級大面積TFTアレイの連続製造プロセスの提示
③-(1)電子ペーパーに係る基盤技術開発	電子ペーパー用表示部とTFTアレイの接合化、駆動電圧等の条件抽出(H23年度末目標)	—
③-(2)高反射型カラー電子ペーパーの開発	印刷法による64色カラーパネル(6-inch、反射率50%)の試作	印刷法による512色カラーパネル(10-inch、反射率50%)の試作及び製造実証
③-(3)大面積軽量単色電子ペーパーの開発	印刷法によるTFTアレイ(A4サイズ、解像度120ppi以上)の連続製技術(タクト10min/枚)	完全印刷法によるTFTアレイ(A4サイズ、解像度120ppi以上)の連続製技術(タクト3min/枚)の確立及び製造実証
④-(1)フレキシブルセンサに係る基盤技術開発	フレキシブルセンサのセンサ部とTFTアレイの接合、駆動電圧等の条件抽出(H23年度末目標)	—
④-(2)大面積圧力センサの開発	A4サイズ相当の大面積TFTシートの製造技術(構成層間アライメント精度50 μm 以下、ばらつき $\sigma < 10\%$)	1素子/1mm角で形成したTFTアレイ(ばらつき $\sigma < 5\%$ 以下)で10Hz相当以上で連続駆動が可能なメートル級大面積TFTシートの試作及び情報入力デバイスとしての実用実証

II. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性(研究開発スケジュール)

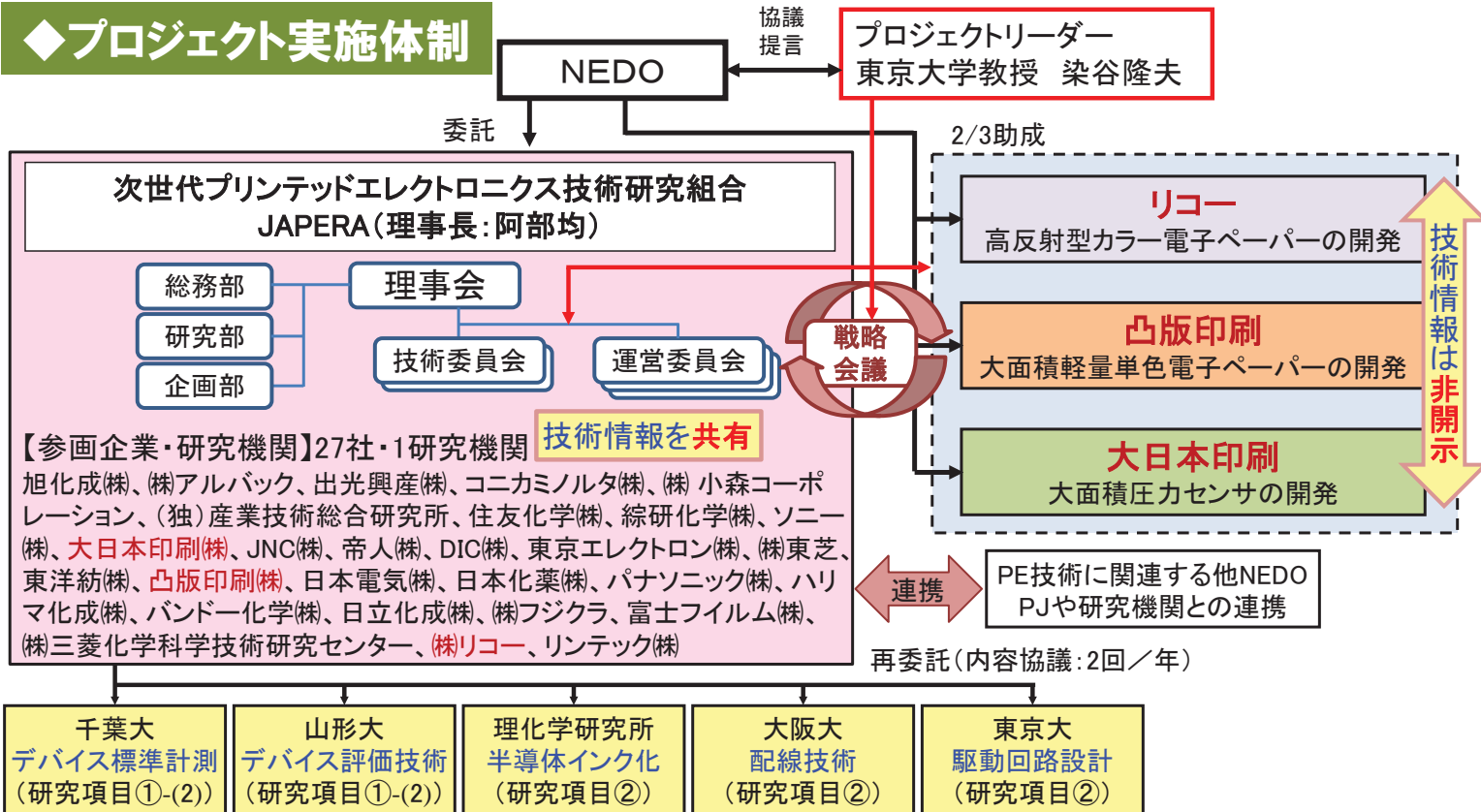
公開



- プロジェクト序盤は個別要素技術の高度化を重点課題とし、プロジェクト中盤以降、技術インテグレーションによるデバイスの試作・検証に重点化
- プロジェクト初期に予算を重点配分し、計画を加速、前倒しで推進中

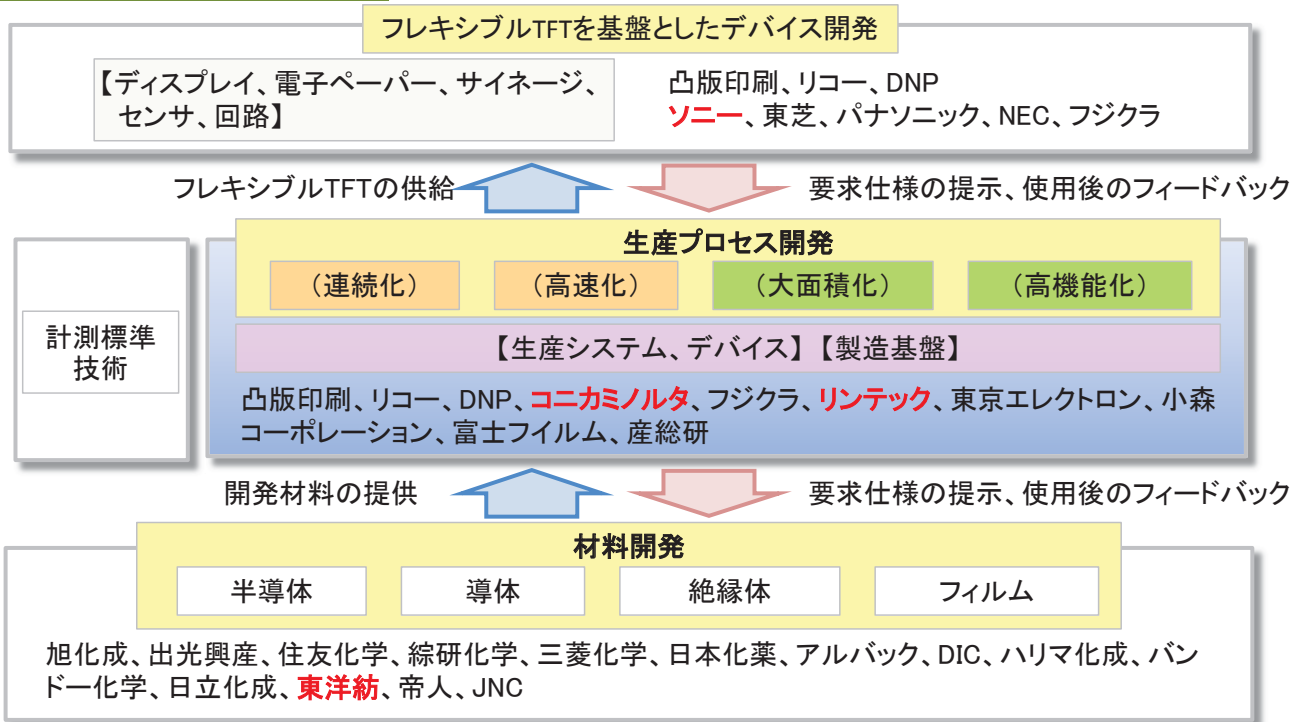
II. 研究開発マネジメント (3) 研究開発実施の事業体制の妥当性(実施体制)

公開



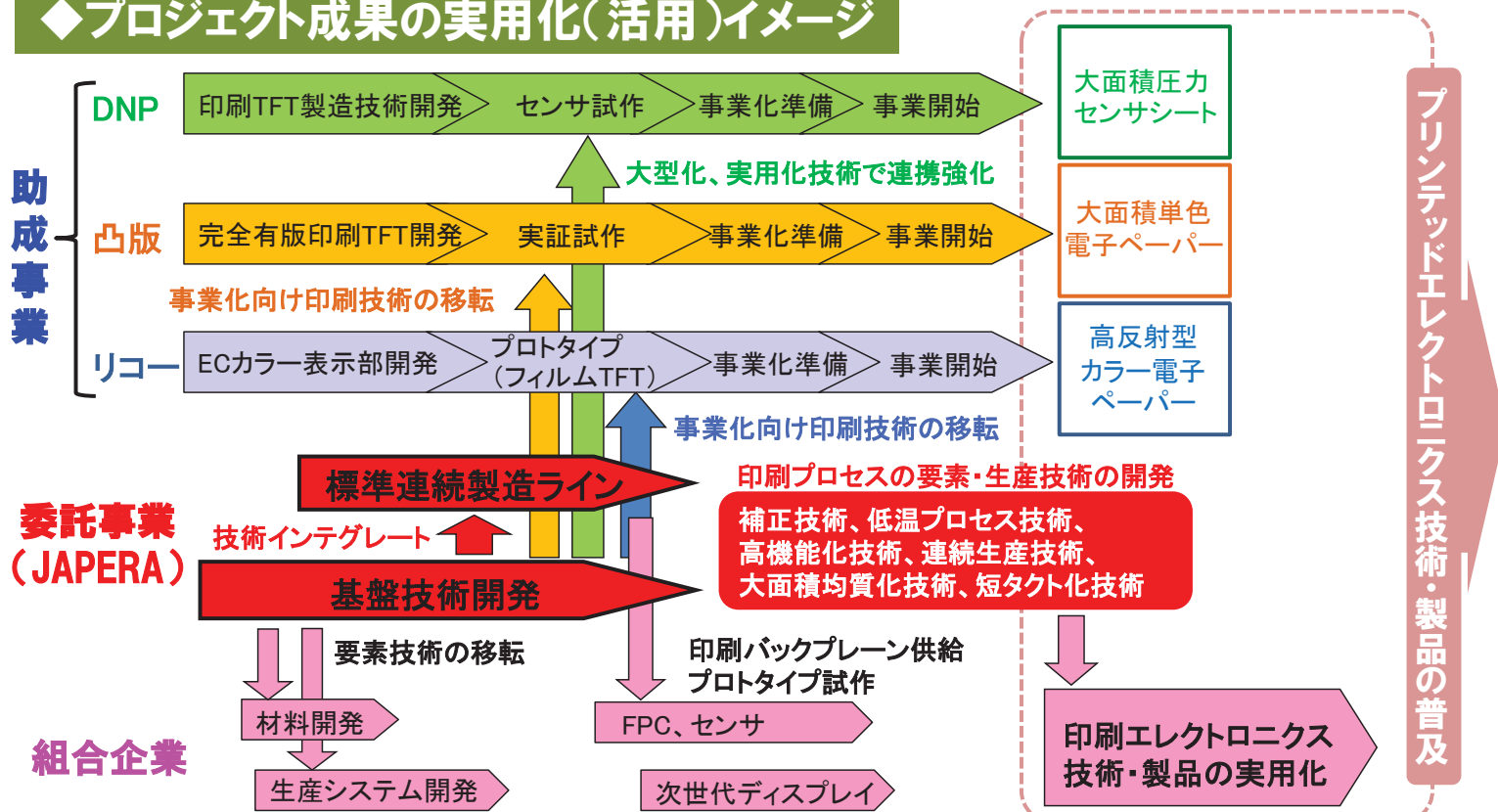
- PLを中心に組合企業間及び委託/助成事業者が連携した体制
- 課題に応じて、専門知識を有する大学・研究機関を再委託先として活用

◆組合企業の協力体制



- 組合企業間で緊密な意思疎通が図れるよう集中研方式によって研究開発を推進
- 各企業が得意とする技術領域を担当し、個別企業ではカバーしきれない技術を相互に補完

◆プロジェクト成果の実用化(活用)イメージ



参画企業によって研究開発成果を活用したプリントドエレクトロニクス技術・製品の事業化を推進し、プロジェクト成果の社会への早期普及を目指す

◆事業成果の活用に向けたマネジメント

事業の目的

プリントドエレクトロニクスの基盤技術開発、実用化技術開発を総合的に推進し、市場拡大と普及促進に資する

■研究開発の確実な推進による実用化の促進

- ◆ 助成事業者
- ◆ 組合企業/JAPER

成果活用

プリントドエレクトロニクス技術・製品
の実用化・事業化

- 参画企業に実用化に向けての見通しに関する調査や個別ヒアリングを実施し、**各社の重点課題、実用化計画を把握し、開発計画・内容との整合性を確認**

■成果の活用、普及を促進する施策

- 各企業での成果活用を促進する“**知的財産管理**”（知的財産WG）
- 関係する他機関、団体との連携による“**国際標準化活動**”（標準化WG）
- 新規市場の開拓に向けた“**市場動向、ニーズの把握**”（企画調査WG）
- 展示会等の活用による“**研究開発成果のPRと普及促進**”

◆知的財産管理・国際標準化活動

■各企業での成果活用を促進する知的財産管理

- 知財権の帰属（各社への権利帰属、組合、組合企業による実施許諾の優遇）を明文化し、各企業の知的財産権を保護
- 知財プロデューサーを配置し、特許マップの作成によって動向を分析
出願計画に基づき、出願内容、時期等を研究員と協議して戦略的な特許出願を促進
- 発明審議会で発明者認定やノウハウ秘匿（オープン・クローズ戦略）を判断

■他関連機関との連携による国際標準化活動の推進

■次世代化学材料評価技術研究組合（CEREBA（NEDO関連PJ））

- IEC/TC119国内審議団体のJEITA（電子情報技術産業協会）との連携のもと、CEREBAと協力し、標準化推進母体として活動を推進
- プリントドエレクトロニクスで用いられるインク、フィルム等材料・部材の評価計測法の標準化規格の調査企画、立案を実施

■ビジネス機械・情報システム産業協会（JBMA）

- 電子オフィスドキュメントの規格案策定予定

◆市場動向の把握

■ 新規市場の開拓に向けた市場動向・ニーズの把握(企画調査WG)

■ 国内外の市場動向を独自に調査・分析(2012年)

- 信頼性のある市場情報の逐次把握
- 海外プリントドエレクトロニクス関連企業のベンチマーク
- 市場展開に有望なアプリケーションの選定検討

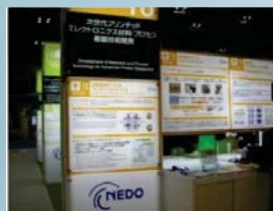
➡ 各企業におけるプリントドエレクトロニクス関連技術のビジネスモデルと市場戦略の策定に貢献

◆成果の普及活動

■ 展示会等の活用による成果のPRと普及促進

■ nanotech2013 NEDOブースの事例

- ブース来場者数 約1,500名
想定ユーザー、技術者らとプロジェクト成果やPE技術の市場動向等について意見交換
- nanotech Award 2013 プロジェクト部門賞受賞



◆研究開発の加速実施

- プロジェクト前半年度に予算を重点配分し、研究計画を前倒しで推進

■ 標準製造試作ラインの早期構築

- フレキシブルTFTの試作を前倒しで実施(H25年度計画→H24年度完了)

■ 電子ペーパー、フレキシブルセンサの早期試作

- 実用化に向けた開発課題の早期抽出(H25年度計画→H24年度実施)

➡ 研究開発の早期推進により、競争が激化するプリントドエレクトロニクス技術の優位性確保に対応

◆組織体制の強化

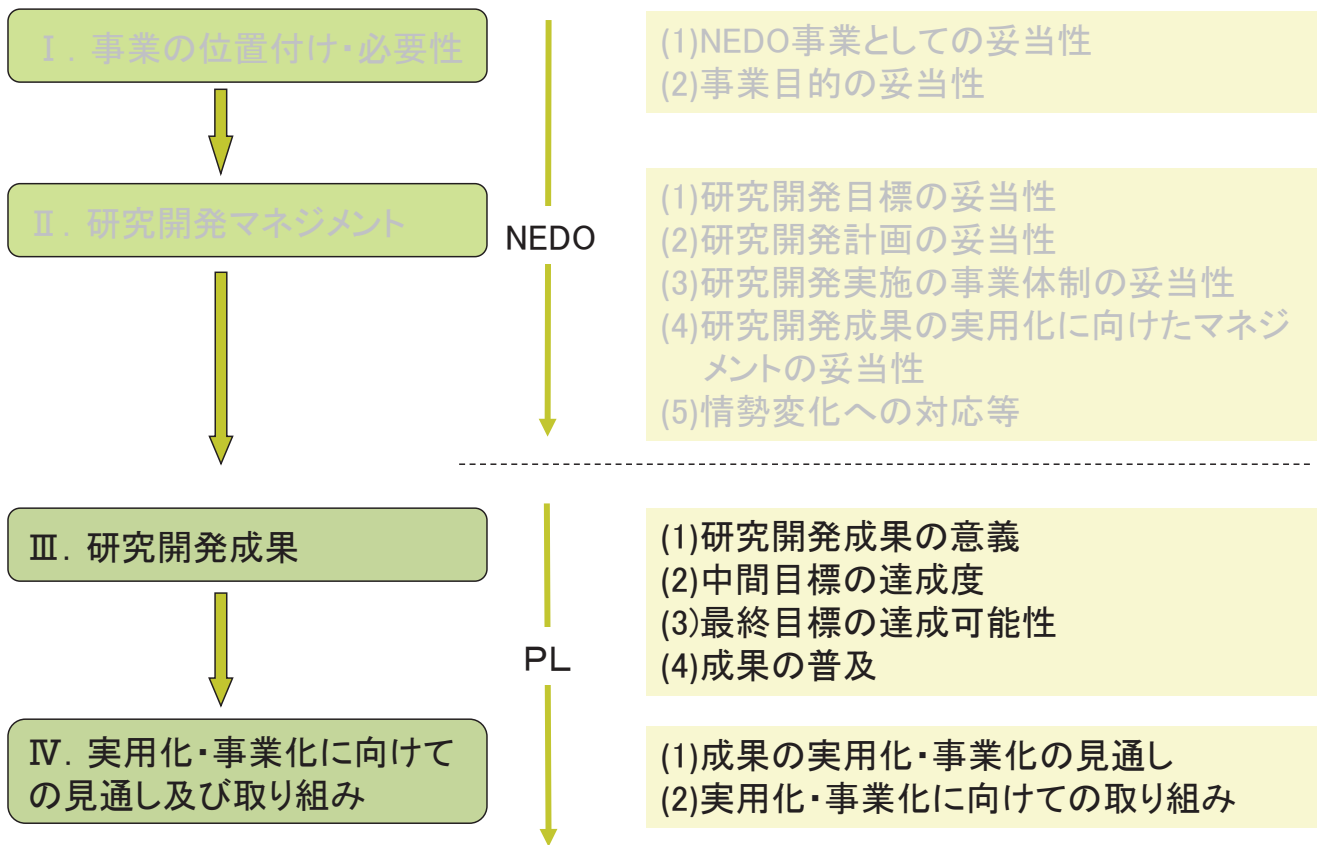
- JAPER Aに企画部を設置(2012年2月)

■ 企画調査WG、標準化WG、知的財産WGを新設

- 研究開発の推進部隊以外の組織体制を強化



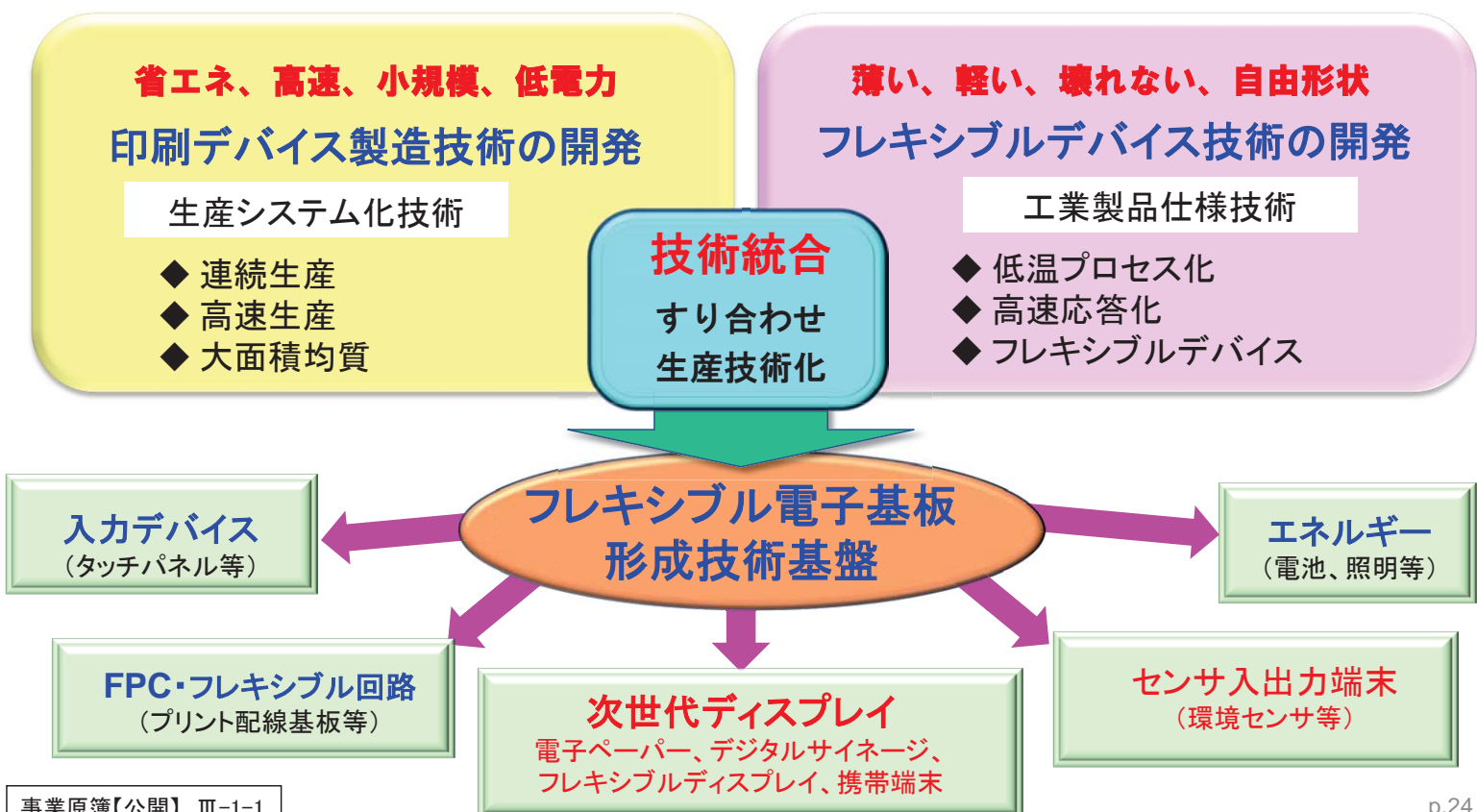
➡ 知財・標準化戦略、市場戦略を専門的に検討する組織を新設し、成果の活用、普及促進をサポートする組織体制に強化



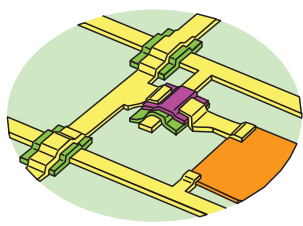
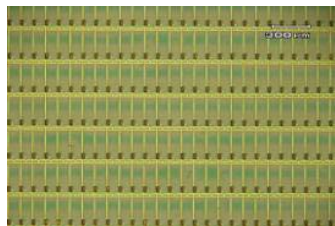
III. 研究開発成果について (1) 研究開発成果の意義 1. 研究開発の狙い

◆ 研究開発の狙い

生産技術基盤とフレキシブルデバイス技術の確立



◆ 研究開発課題の位置付け



TFT印刷製造技術は、プリンテッドエレクトロニクス技術の主要課題を包含する基盤テクノロジー

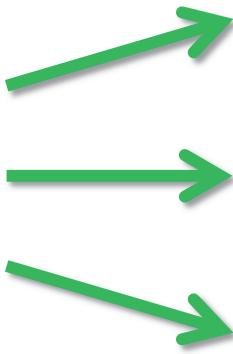
TFT印刷形成の主要課題

- ◎ 高精細パターニング
- ◎ 高精度アライメント
- ◎ 高均一パターン形成
- ◎ 半導体薄膜品質制御
- ◎ 低抵抗配線形成
- ◎ 高絶縁性薄膜形成
- ◎ 積層膜形成
- ◎ 高生産性印刷

生産技術

プロセス要素技術

材料要素技術



TFT駆動ディスプレイ

TFT駆動センサ

デバイス実装

電子配線印刷形成

電極印刷形成

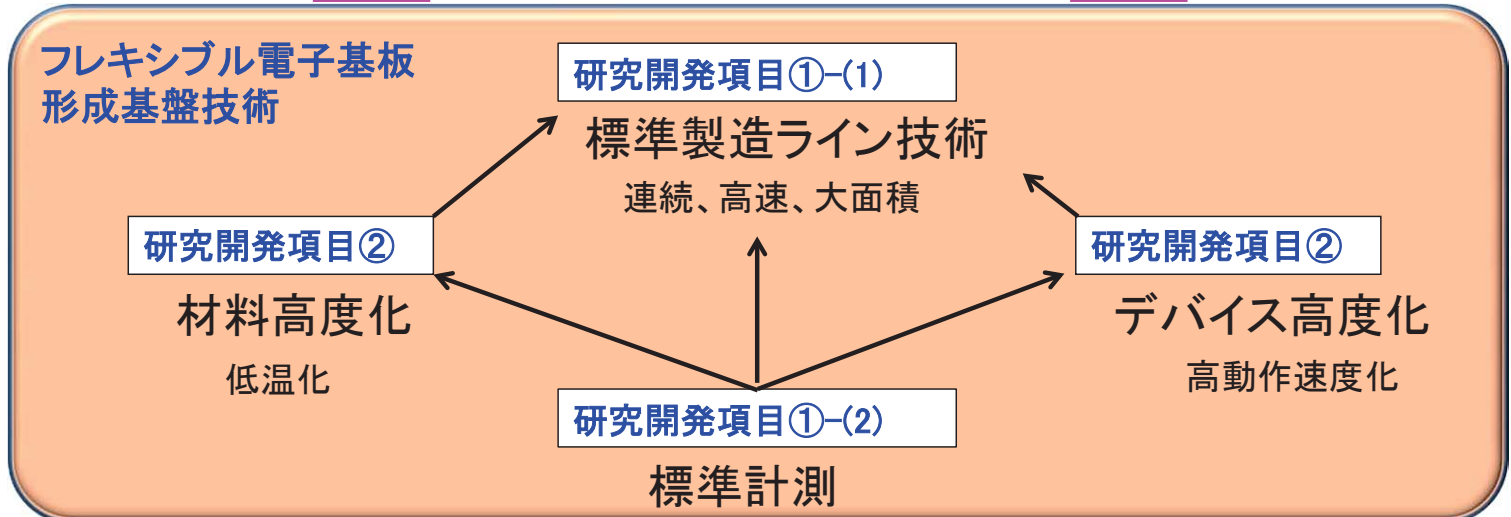
電子部品印刷形成

◆ 研究開発項目の位置付け

生産と性能の両立化

研究開発項目③
電子ペーパー技術
デバイス性能・システム

研究開発項目④
フレキシブルセンサ技術
デバイス性能・システム



◆研究項目①-(1) 連続製造技術開発: 標準製造ライン技術開発

最終目標(平成27年度末)

連続かつ全印刷工程によるA4サイズのTFTアレイを製造できるラインの構築

【高均質】 : on 電流の面内ばらつき $\sigma \leq 10\%$ 以下

【高速印刷】 : タクト:90秒/m²以下

【連続印刷】 : A4-TFTアレイ($\sigma \leq 10\%$ 以下)を50枚連続生産

中間目標	研究開発成果	達成度 (平成25年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成27年度)
・on 電流の面内ばらつき $\sigma \leq 10\%$ 以下 (A4)	・ 高度制御IJ技術開発 により、on 電流の面内ばらつき $\sigma = 13\%$ (A4)	△ H25年度末 達成見込み	・TFT性能の大面積高均質化	○
・高速化アライメント技術	・高速化のための フレキシブルアライメント技術開発 :精度 $\pm 10 \mu m$	○	・大面積に対するアライメント高速化	○
・連続生産のための課題抽出	・ 高精細完全転写技術開発 により、連続生産課題を抽出	○	・版/完全転写の大面積高精細化	○

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み

◆研究項目①-(2) 連続製造技術開発: TFT 特性評価技術開発

最終目標(平成27年度末)

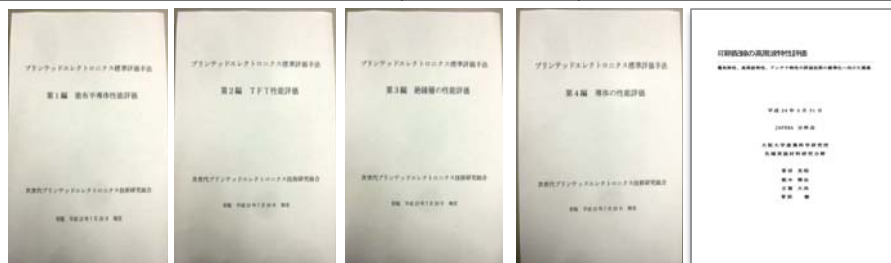
TFTアレイの機械的特性・信頼性の評価手法の確立及び、標準化データの取得

【信頼性評価法】 :TFTアレイの信頼性の評価方法を確立する

【標準化】 :評価手法の標準化の検討

中間目標	研究開発成果	達成度 (平成25年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成27年度)
・印刷製造TFTアレイの性能評価法を開発	・印刷製造TFTアレイ性能評価法開発。 評価書作成	○	・印刷製造TFTの動作信頼性要因の解析	○
・材料スクリーニング、印刷プロセスの最適化検討	・TFT用材料スクリーニングにて 最適構成を抽出	○	・印刷製造TFTの機械的強度信頼性要因の解析	○

標準評価書を作成



◎:大幅達成
○:達成
△:達成見込み

◆研究項目② 高度TFTアレイ印刷製造技術開発

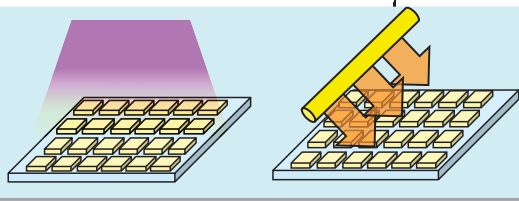
最終目標(平成27年度末)

TFTアレイ印刷製造プロセスの高度化

- 【低損傷】 :位置合わせ精度±10μm、プロセス温度120℃以下の温度での生産プロセス
- 【高速応答】 :印刷製造TFT素子で動作周波数1MHz以上
- 【入力素子試作】 :印刷製造TFTアレイで接触型情報入力素子試作。堅牢性実証
- 【生産プロセス適合化】 :メートル級の大面積TFTアレイの連続製造プロセスの提示

中間目標	研究開発成果	達成度 (平成25年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成27年度)
<ul style="list-style-type: none"> ・位置合わせ精度 ±20μm、プロセス温度150℃以下 ・印刷製造TFT素子で、動作周波数0.3MHz以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・非加熱焼成プロセス開発により温度120℃以下、精度±10μm実現 ・デバイス・プロセス整合技術により印刷TFTで動作周波数0.1MHz 	<p>○</p> <p>△</p> <p>H25年度末達成見込み</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・非加熱プロセスにおける素子の低損傷化 ・TFTの高移動度化、短チャネル化 ・デバイス製品仕様との整合化 ・連続製造プロセスの高歩留り化 	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>

非加熱焼成プロセス



事業原簿【公開】Ⅲ-2.2-1~4

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み p.29

◆研究項目③-(1) 電子ペーパーに係る基盤技術開発

最終目標(平成23年度末)

電子ペーパーを印刷によるTFTアレイへ適合するための基礎技術の検討。

- 【デバイス整合化】 :TFTアレイと表示部の接合条件や駆動電圧等デバイスとしての課題を抽出

目標	研究開発成果	達成度 (平成23年度)	今後の展開
<ul style="list-style-type: none"> ・電子ペーパーとTFTアレイの接合化条件の抽出 	<ul style="list-style-type: none"> ・電子ペーパー表示部とTFTシートとの接合課題を抽出 ・全印刷製造TFTによる電子ペーパーを試作。動作を検証 	<p>○</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・高生産性プロセスとデバイス性能仕様との整合化を図る課題として、研究項目②にて集中的展開



試作した全印刷製造TFTシート



試作した全印刷TFT駆動電子ペーパー

◎:大幅達成
○:達成
△:達成見込み

◆研究項目③-(2)高反射型カラー電子ペーパーの開発

最終目標(平成27年度末)

フルカラー電子ペーパーの表示技術として、カラーフィルターを用いないエレクトロクロミック発色層の積層カラー表示方法を開発することにより反射率50%以上を実現する

また、印刷法を用いてフィルム基板に対角10インチのカラー(512色)パネル(重さ:60g以下)を作製することにより、工業的に製造可能であることを実証する

中間目標	研究開発成果	達成度 (平成25年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成27年度)
・反射率:50%以上	・50%以上を達成	○	・色純度の改良	○
・カラー(色数):64色以上	・26万色相当	◎	・階調制御技術の確立	○
・サイズ/基板: 6インチ/フレキシブル	・3.5インチ/フレキシブルパネルの作成に成功 ・6インチパネルの試作に着手	△ H26年2月 達成見込み	・フィルム基板上への均一性・密着性を改良した積層膜塗工技術の獲得	○

◆研究項目③-(3)大面積軽量単色電子ペーパーの開発

最終目標(平成27年度末)

- A4サイズのフィルム上に120ppi以上の解像度のTFTアレイを完全印刷工程で実現する
- 製造タクト時間は1枚あたり3分以内を達成する
- 作製されたTFTアレイと表示部を組み合わせた軽量単色電子ペーパーが工業的に製造可能であることを実証する
- パネルの重量は40g以下を達成する

中間目標	研究開発成果	達成度 (平成25年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成27年度)
・印刷法を用いてA4サイズのフィルム基板上に120ppiのTFTアレイを製造する	・完全印刷工程で10.7-in. XGA 120ppiのTFTアレイをフィルム基板上に作製。電子ペーパーの駆動にも成功	○	・120ppiの解像度を持つTFTアレイを作製し電子ペーパーと組み合わせパネル実証	○ (達成済)
・製造タクトは1枚あたり10分以内	・製造タクトは1枚10分を大幅に短縮して達成	○	・製造タクト1枚3分以内 ・A4TFTパネルの重量が40g以下 ・大面積化への指針抽出	○ (達成済) ○

◆研究項目④-(1) フレキシブルセンサに係る基盤技術開発

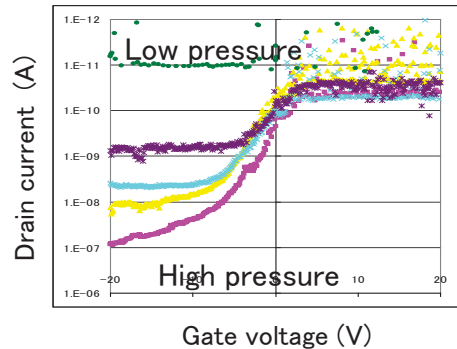
最終目標(平成23年度末)

フレキシブルセンサを印刷によるTFTアレイへ適合するための基礎技術の検討

【デバイス整合化】:TFTアレイと表示部の接合条件や駆動電圧等デバイスとしての課題を抽出

目標	研究開発成果	達成度 (平成23年度)	今後の展開
・フレキシブルセンサとTFTアレイの接合化条件の抽出	・圧力センシング方式とTFTシートとの 整合化課題・仕様を抽出 ・全印刷製造TFTによるフレキシブル圧力センサの試作、動作を検証	○	・高生産性プロセスとデバイス性能仕様との整合化を図る課題として、研究項目②にて集中的展開

試作した全印刷TFT駆動フレキシブル圧力センサ



◎: 大幅達成
○: 達成
△: 達成見込み

事業原簿【公開】 Ⅲ-2.4.1-1、2

◆研究項目④-(2) 大面積圧力センサの開発

最終目標(平成27年度末)

1mm角あたり1素子の密度で形成したTFTアレイの特性(移動度及び閾値電圧)のばらつき $\sigma < 5\%$ 以下で、連続駆動が10Hz相当以上で可能なメートル級の大面積TFTシートを試作する。これを背面基板に用いた圧力センサシートを試作し、情報入力のモデルデバイスとして実用可能であることを実証する。

中間目標	研究開発成果	達成度 (平成25年度)	最終目標への取り組み	達成目処 (平成27年度)
・A4サイズ相当の領域内で構成層間のアライメント精度 $50\mu m$ ・素子の特性ばらつき(移動度及び閾値電圧) $\sigma < 10\%$ ・大面積TFTシートの製造技術と製造装置の開発 ・メートル級の大面積センサシート的设计指針	・A4サイズで構成層間のアライメント精度 $20\mu m$ 以内 ・素子の特性ばらつき $\sigma < 10\%$ を達成 ・A4サイズTFTシートの製造技術、装置を開発 ・メートル級の大面積TFTアレイ的设计指針を示す	◎ ○ ○ △ H25年9月 達成見込み	・有機半導体高移動度化 ・委託事業の成果活用により達成見込み ・圧力センサシート試作開始 ・タイリング技術に目処	○ ○ ○ ○

事業原簿【公開】 Ⅲ-1-13、Ⅲ-2.4.2-1、5

◆ 成果の普及

市場化を促進させるための活動重視
 情報双方向交換の活性化活動の重視

- ◆ 実用化・事業化機会の促進
 ⇒ 国内・海外展示会への出展多用
- ◆ 広報の促進
 ⇒ 大規模学会、講演会等での講演多用
 ⇒ マスメディアの活用
- ◆ 共通基盤の普及
 ⇒ 評価解析技術の論文化、発表化
- ◆ 一般産業界貢献
 ⇒ 公開シンポジウム、公開セミナーの主催
- ◆ 国際標準化
 ⇒ IEC/TC119でのプロジェクト提案への貢献



Nanotech Bull. Online news



ナノテク大賞
プロジェクト賞受賞



海外展示会出展
(ミュンヘン)

◆ 成果の普及

※平成25年7月31日現在

	H23年度	H24年度	H25年度	計
特許出願件数(海外出願)	38(13)	38(5)	16	92(18)件
論文(査読付き)	7(2)	6(2)	1(1)	14(5)件
研究発表・講演	35	33	6	74件
受賞実績	1	1*	0	2件
新聞・雑誌等への掲載	7	4	5	16件
展示会への出展	4	9	1	14件

*各実施者の共同受賞

◆ シンポジウム等の開催

- 第1回次世代プリントドエレクトロニクスシンポジウム
 (平成23年12月19日、東京) 参加者数: 280名(満席)
- 第2回次世代プリントドエレクトロニクスシンポジウム
 (平成24年12月10日、東京) 参加者数: 270名(満席)
- 海外著名研究者を講師とした公開セミナー多数開催



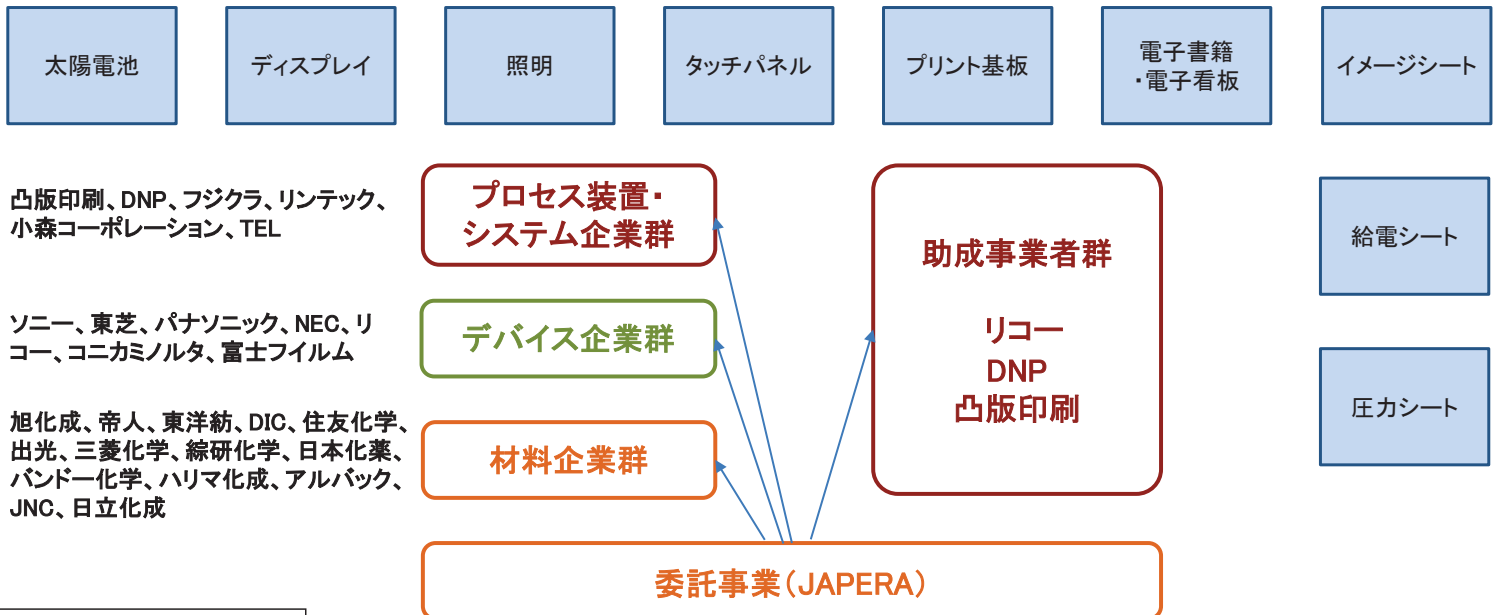
IV. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組み

(1)成果の実用化・事業化の見通し及び(2)実用化・事業化に向けての取り組み

研究項目①、②

事業領域の異なるメーカーが協力できる開発領域を設定し、集中研方式によって研究開発を推進。NEDO、PL、JAPER Aが事業の推進状況に合わせて調整

■経済効果 ⇒ 経済効果(市場創出) 2.2兆円(2020年)
雇用創出効果 3.7万人(2020年)



事業原簿【公開】 IV-1.1-1、2

p.37

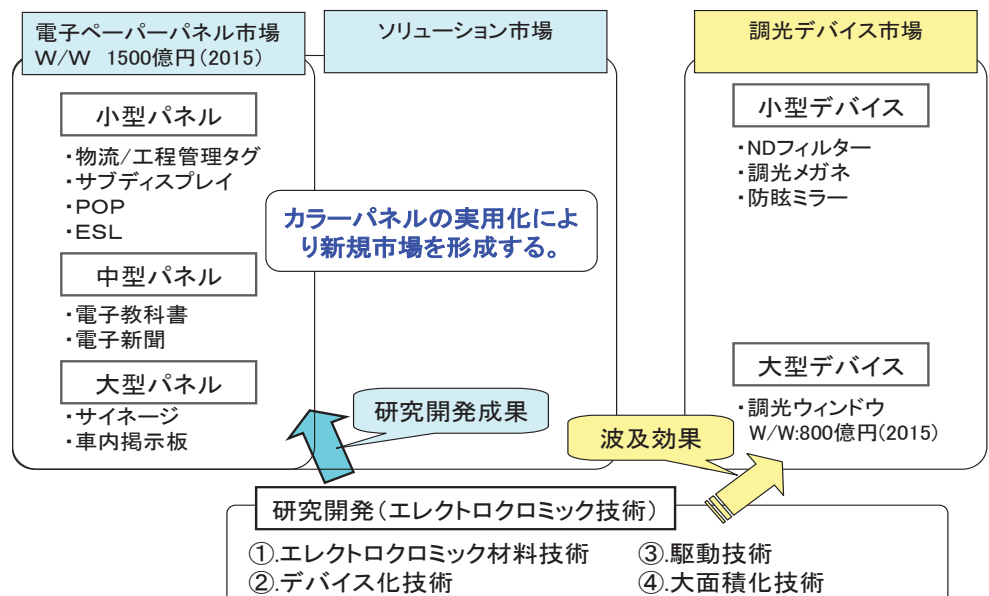
IV. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組み

(1)成果の実用化・事業化の見通し及び(2)実用化・事業化に向けての取り組み

研究項目③-(2)高反射型カラー電子ペーパーの開発

- ・屋内外でのカラー視認性、軽量・フレキシブルによる携帯性、設置容易性を実現する静止画情報表示パネルにより新規な市場形成を目指す(*1)。パネル供給(B to B)とともに、業務改善ソリューションサービス、物流ソリューションサービスとして展開する。
- ・電気により色が変わるエレクトロクロミック技術は電子ペーパーのみでなく、さまざまな用途に展開可能な基盤技術であり、技術的、経済的に高い波及効果が期待できる。特に、調光デバイスは太陽光・外光を利用(制御)することで、エネルギーの有効活用および環境改善を実現する技術として、市場拡大が見込まれている。

(*1)試作品の表示性能は、カラー新聞同等以上であり、顧客候補からのヒアリング結果でも市場受容性を確認した。この結果はC、M、Y減法混色原理の全く新しい表示方式(mECD)により達成されたものであり、従来技術および競合技術では容易に達成できない。電子ペーパー市場は白黒表示に用途が限定されてきたが、本研究開発の成果により、カラー電子ペーパーの新規市場の形成が期待できる。



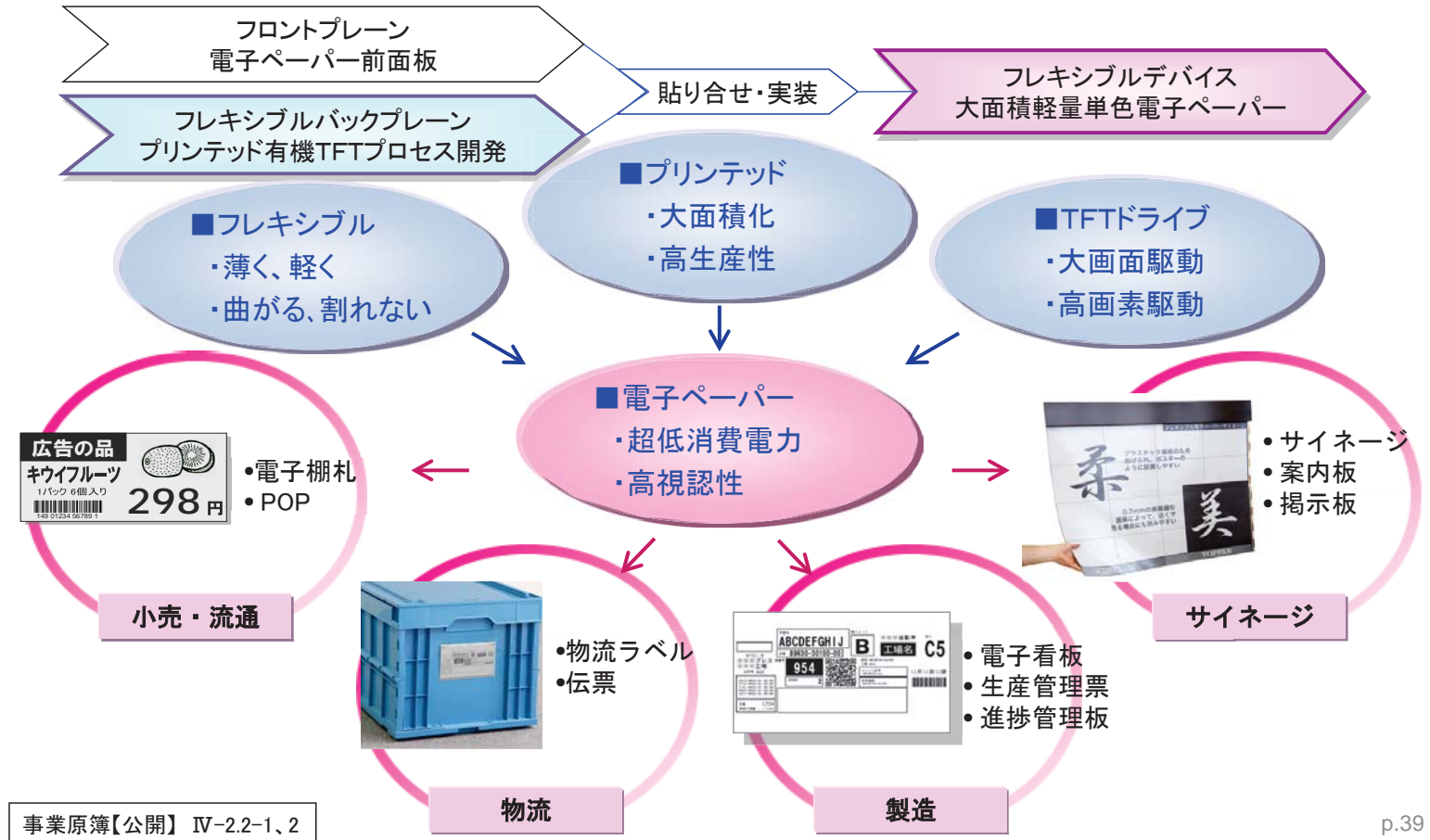
事業原簿【公開】 IV-2.1-1

p.38

IV. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組み

(1)成果の実用化・事業化の見通し及び(2)実用化・事業化に向けての取り組み

研究項目③-(3) 大面積軽量単色電子ペーパーの開発



IV. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組み

(1)成果の実用化・事業化の見通し及び(2)実用化・事業化に向けての取り組み

研究項目④-(2) 大面積圧力センサの開発



年度	H 28年度	H 29年度	H 30年度	H 31年度	H 32年度
製品設計	■				
設備投資・導入		■			
生産			△	■	■
販売			■	■	■
収益発生				■	■

少量産体制

製品設計
設備投資・導入
生産
販売
収益発生

開発技術は、例えば床面内での生活者の行動把握や、ヘルスケア分野の大面積センサデバイスとしての活用が期待される