

革新的超低消費電力型インタラクティブ
ディスプレイプロジェクト
事前評価報告書

平成24年6月

産業構造審議会産業技術分科会

評 価 小 委 員 会

はじめに

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化、優れた成果の獲得や社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動であり、このため、経済産業省では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(平成20年10月31日、内閣総理大臣決定)等に沿った適切な評価を実施すべく「経済産業省技術評価指針」(平成21年3月31日改正)を定め、これに基づいて研究開発の評価を実施している。

今回の評価は、革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクトの事前評価であり、評価に際しては、当該研究開発事業の新たな創設に当たっての妥当性について、省外の有識者から意見を収集した。

今般、当該研究開発事業に係る検討結果が事前評価報告書の原案として産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会(小委員長:平澤 冷 東京大学名誉教授)に付議され、内容を審議し、了承された。

本書は、これらの評価結果を取りまとめたものである。

平成24年6月

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会
委員名簿

委員長	平澤 冷	東京大学 名誉教授
	池村 淑道	長浜バイオ大学 バイオサイエンス研究科研究科長・学部学部長 コンピュータバイオサイエンス学科 教授
	大島 まり	東京大学大学院情報学環 教授 東京大学生産技術研究所 教授
	太田 健一郎	横浜国立大学 特任教授
	菊池 純一	青山学院大学法学部長・大学院法学研究科長
	小林 直人	早稲田大学研究戦略センター 教授
	鈴木 潤	政策研究大学院大学 教授
	中小路 久美代	株式会社SRA先端技術研究所 所長
	森 俊介	東京理科大学理工学部経営工学科 教授
	吉本 陽子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 経済・社会政策部 主席研究員

(委員敬称略、五十音順)

事務局:経済産業省産業技術環境局技術評価室

革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクトの評価に当たり
意見をいただいた外部有識者

笠原 博徳 早稲田大学 理工学術院 教授

福間 雅夫 一般社団法人 半導体産業研究所 代表理事所長

森 竜雄 愛知工業大学 工学部電気学科 教授

(敬称略、五十音順)

事務局: 経済産業省商務情報政策局情報通信機器課

革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクトの評価に係る省内関係者

【事前評価時】

商務情報政策局情報通信機器課長 吉本 豊(事業担当課長)

産業技術環境局 産業技術政策課 技術評価室長 岡本 繁樹

革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクト事前評価
審 議 経 過

○新規研究開発事業の創設の妥当性に対する意見の収集(平成24年6月)

○産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会(平成24年6月15日)

・事前評価報告書(案)について

目 次

はじめに

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会 委員名簿

革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクト事前評価に当たり意見をいただいた外部
有識者

革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクトの評価に係る省内関係者

革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクト事前評価 審議経過

	ページ
第1章 技術に関する施策及び新規研究開発事業の概要	
1. 技術に関する施策の概要	1
2. 新規研究開発事業の創設における妥当性等について	1
3. 新規研究開発事業を位置付けた技術施策体系図等	4
第2章 評価コメント	5
第3章 評価小委員会のコメント及びコメントに対する対処方針	10
参考資料 革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクトの概要 (PR資料、8月末現在)	

第1章 技術に関する施策及び新規研究開発事業の概要

1. 技術に関する施策の概要

我が国のエレクトロニクス産業は、自動車と並び裾野が広く、出荷額約47兆円（製造業全体の約16%）、国内雇用124万人を支える我が国の基幹産業であるとともに、高い国際競争力を誇る製品を多数生み出す我が国の一大産業である。国民生活に欠かせない電子・電子機器を供給し、かつ、我が国産業の競争力を支えるエレクトロニクス産業は、技術面から環境・エネルギー及び安全・安心の問題解決に貢献できるキーテクノロジーを有する産業であり、平成21年12月に閣議決定された「新成長戦略（基本方針）～輝きのある日本へ～」及び平成22年6月に閣議決定された「新成長戦略～「元気な日本」復活のシナリオ～」において掲げられた「グリーン・イノベーション（環境・エネルギー分野革新）」を推進していくことが期待されている。

昨今のクラウドコンピューティングの進展、スマートフォンやタブレットの急速な普及等により、データセンターや情報端末の情報処理量やデータ伝送量が指数関数的に増大し、これに併せてIT機器の消費電力も増大しており、電力需給が逼迫する昨今の我が国のエネルギー環境を改善するためにも、エレクトロニクスの寄与は大きいと考えられる。

このような背景から、エレクトロニクス分野の研究開発を進める上では、①情報通信機器の高度な情報処理の加速化、②情報通信機器の一層の省エネ化を図る、という観点からの研究開発を行うこととしている。

本事業は、「情報通信機器の一層の省エネ化」に該当し、革新的低消費電力型インタラクティブディスプレイの市場を新たに創出することで、ディスプレイに対する消費行動を変化させ、社会全体の大幅な省エネルギー化を実現するための研究開発を行う。

2. 新規研究開発事業の創設における妥当性等について

①事業の必要性及びアウトカムについて（研究開発の定量的目標、社会的課題への解決や国際競争力強化への対応等）

イ) 事業の必要性

平均的な家庭での電力消費量の10%はテレビが占める上、進行しつつあるスマートフォンやタブレットPCの爆発的な普及により世界における総消費電力は膨大になることが予想され、ディスプレイの消費電力削減は世界的に重要な課題である。また今後ディスプレイは単なる表示装置というだけではなく、インタラクティブな性格を持つものが主流になると予想されるため、革新的低消費電力型インタラクティブディスプレイの基盤技術を確立する必要がある。

ロ) アウトカム（目指している社会の姿）の具体的内容とその時期

本事業のアウトカムとして、2020年頃に革新的低消費電力型インタラクティブディスプレイの一般家庭への普及による、社会全体の電力消費削減がなされるように、技術開発に取り組む予定である。

ハ)アウトカムが実現した場合の経済や競争力、問題解決に与える効果の程度

社会的な要求度の高い革新的低消費電力型インタラクティブディスプレイを世界に先駆けて実現することで、CO2削減効果約36万tCO2/年(2020年)、約224万tCO2/年(2030年)を実現するとともに、国際的な競争力が飛躍的に向上し、部材や装置など関連事業を含めた経済波及効果(需要創出効果:1.9兆円(中小型ディスプレイ売上の40%を想定)、雇用創出効果:3.4万人(ディスプレイ産業:直接雇用と仮定))(2020年)の効果が見込まれる。

ニ)アウトカムに至るまでに達成すべきいくつかの中間段階の目標(技術的成果等)の具体的な内容とその時期

<超低消費電力型シートインタラクティブディスプレイ技術開発>

軽い、薄い(1mm以下)、割れない、フルHDである超低消費電力型シートインタラクティブディスプレイを実現するため、2017年度までに、低消費電力型のモジュール技術、高画質反射型技術、OLED材料技術、TFTアレイオンシート低温成形技術、インタラクティブ性を高めるために必要な多機能連続積層技術等を確立する。



<革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイ技術開発>

明るい中でも十分視ることが出来る革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイを実現するため、2017年度までにレーザーダイオードの変換効率 R=40%、G=20%(LD)、B=40%を実現する技術、インタラクティブ性を高める仮想入力技術等を確立する。



② アウトカムに至るまでの戦略について

イ)アウトカムに至るまでの戦略

進行しつつあるスマートフォンやタブレットPCの爆発的な普及により、ディスプレイの消費電力削減は世界的に重要な課題。また今後ディスプレイは単なる表示装置というだけではなく、インタラクティブな性格を持つものが主流になると予想される。

このため、これまでのディスプレイの概念を変えうる革新を起こし、革新的に省エネなディスプレイ技術開発及び先進的な入出力機能を実現するインタラクティブ技術開発を進め、消費者のディスプレイに対する消費行動が変化するような革新的低消費電力型インタラクティブディスプレイの市場を新たに創出することが必要。

係る認識から、軽い、薄い(1mm以下)、割れない、フルHDである超低消費電力型シートイ

インタラクティブディスプレイや革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイを実現するための基盤技術を確立する研究開発を行っていく。

研究開発段階での成果は知財として蓄積するとともに、新規の表示機器としての側面が発生するため、必要に応じて欧州企業等との連携も視野に入れながら国際標準化や安全性基準の策定等も検討する。

ロ) 成果のユーザーの段階的イメージ・仮説（技術開発成果の直接的受け手や社会的インパクトの実現までのカギとなるプレイヤーは誰か）

本研究開発の出口としては、革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイを実現するパネルメーカーやセットメーカーである。この他、基盤技術を確立するためには、超低消費電力型シートインタラクティブディスプレイについては、化学メーカー、印刷会社等の部材メーカーや製造装置メーカー、革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイについては、レーザーダイオードメーカー等の部材メーカーなどの協力が必須である。

③次年度に予算要求する緊急性について

昨今の電力需給の逼迫への対応や、スマートフォンやタブレットの急速な普及している中、情報通信機器の一層の省エネ化が早々に求められているところ。今後 7～8 年程度の将来を念頭におき、次年度からすぐにも開始することが必要である。

また、国の援助のもとにディスプレイ産業に大規模投資を続ける韓国や、欧州域内の政府間プロジェクトで攻勢をかけるEUなど、国際的な競争が激しく、次世代ディスプレイの開発として一刻も早い着手が必要。

④国が実施する必要性について

イ) 科学技術的価値の観点からみた卓越性、先導性（我が国が強みを持ち、世界に勝てる技術分野か、また、他の研究分野等への高い波及効果を含む）

ディスプレイ技術開発において、我が国は第一線の研究者を多く抱え、各企業においても積極的に技術開発を推進しており強みを有する分野である。また、革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイのコア技術である可視光半導体レーザーは、現時点においては日系メーカーがほぼ100%シェアを有する圧倒的に強い分野である。

ロ) 未来開拓研究、民間とのデマケの整理等

本研究は実用化が2018年頃と民間企業単独で取り組むには中長期的投資を行うことにハードルがあることと、技術開発課題も多岐に渡るため、技術面でも民間単独で取り組むにはハードルが高い。従来のディスプレイの単なる延長ではない超低消費電力型シートインタラクティブディスプレイ技術、革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイ技術については基盤技術を確立する必要がある部分であり、国の一定の関与が必要である。他方、出口に近い基幹技術から個別の製品化への応用については企業単独の取組とすることにより、民間とのデマケを整理している。

⑤省内又は他省庁の事業との重複について

NEDOにより過去ディスプレイプロジェクトを実施し、さらに現在進行中のものもあるが、ディスプレイの消費スタイルを変えるインタラクティブディスプレイの開発は本事業が初めてである。なお、これまでNEDOが保有する技術テーマに関する蓄積や関連企業・研究者とのネットワークを積極的に活用し、効率的・効果的に実施する。

3. 新規研究開発事業を位置付けた技術施策体系図等

(別添「新規要求事業の位置付け」を参照)

第2章 評価コメント

新規研究開発事業の創設の妥当性に対するコメント

①政策的位置付けの妥当性について

ディスプレイ産業は、日本において重要な産業の一つであり、技術力向上による低消費電力化・インタラクティブ化・高付加価値化が世界市場を取る上で重要である。また、省エネ化は電力事業が逼迫している日本においては今後解決しないといけない課題でもあり政府主導が欠かせない。

なお、成果の技術流出には注意すべき。また、本事業で考慮している範囲が要素技術開発に留まっており、その後どのようにデバイス技術やアプリケーション、サービスにつなげていくのか示すべき。

○肯定的意見

- ・ディスプレイ産業は日本において重要なエレクトロニクス産業の一つである。残念ながら、日本の技術が流出したことにより韓国・中国に世界的シェアを奪われているが、それでも現在の位置を保つことができているのは日本の先進的な技術力によるものである。こうした技術を継続的に確保することが日本の今後の発展に欠かせない。特に今回の切り口である、省エネ化は電力事情が逼迫している日本においては今後解決しなければならない問題であり、そのために政府の主導は欠かせない。
- ・低電力インタラクティブディスプレイは、次世代の TV ディスプレイと言うだけでなく、もっと我々の社会に深く入り込むデバイスとしての意味がある。すなわち人間と既存のサイバースペースをつなぐデバイスの一つという位置づけである。その意味で、人類の生活スタイルを大きく変えるきっかけになり得る。
- ・テレビの低消費電力化、インタラクティブ化・高付加価値化は、日本のお家芸でもあったテレビの世界市場を取る上で重要である。

○問題点・改善すべき点

- ・本事業で得られた最先端技術の流出には注意を払うべきである。これまで多大な国費が投じられてきたが、その大半は他国の産業の発展に寄与したODAと化したといっても過言ではない。
- ・掲げられている目標は、中間段階とは言え材料技術を中心とした要素技術開発にとどまっており、デバイス技術としての道筋が見えない。
- ・超低消費電力型シートインタラクティブディスプレイ技術自身は魅力的であるが、具体的にどのようなインタラクティブ性が提供できるのか等、ソフトウェア、アプリケーションを含め、具体的にどのようなサービスが提供されるのか示すべき。

②事業の目的及び実施によるアウトプット、アウトカムの妥当性について

省エネルギーばかりでなく、使用する部材の省資源化にもつながるので、効率性が高い。また、超低消費電力型シートインタラクティブディスプレイ技術、可視レーザープロジェクタなどの技術は期待出来る。

なお、どの程度の消費電力が達成可能か等の数値目標、パネルメーカーやセットメーカーとの連携の在り方、高付加価値製品にどのようにつなげていくのか等を示すべき。

○肯定的意見

- ・CO2削減が電力事情から困難な状況にある今、省エネルギーにより有効活用しエネルギーの消費を抑制することが重要である。
- ・現在日本のディスプレイ販売における省エネルギーディスプレイに対する需要は非常に高い。フレキシブルディスプレイの実現は省エネルギーばかりでなく、使用する部材の省資源化にもつながるので、効率性が高いと考えられる。
- ・高反射型LCD、シートOLED、可視レーザープロジェクタなどの技術は期待出来る。
- ・軽い、薄い、割れない、フルHDの超低消費電力型シートインタラクティブディスプレイ技術は、非常に興味深い。

○問題点・改善すべき点

- ・新規雇用の創出は必ずしも実現できるか疑問である、しかし、新規分野で事業を図らなければ、現在の雇用は維持できないので、その雇用をつなぎ止めることができるという点では新規雇用の「創出」といえる。
- ・「省資源」は部材メーカーから見れば販売減となるので、開発した部材が海外などに流出する恐れがある。
- ・従来とは異なるどのようなアイデアがあるのか不明なので判断が難しい。
- ・要素技術開発の段階でも、パネルメーカーやセットメーカーとの交流はマストであり、そのあたりの戦略が不明である。
- ・どの程度の消費電力が達成できるのか等の数値目標が欲しい、標準化を含め世界の動向の説明も必要。ディスプレイのハードウェア技術だけでなく、このディスプレイ技術をどのような高付加価値製品につなげていくのかの、ユーザー目線から分かりやすいかつ世界と差別化を図れる応用・製品化イメージも示すべき。

③事業の優先性について

本事業を推進するための基本的技術に関しては、日本が他国に対してリードしている。今後、国際競争の激しいディスプレイ、テレビ分野で国内産業が生き残るためには、更なる迅速な技術開発が必要である。

なお、ハードウェア技術があっても最終製品で国際シェアをとれるとは限らないので、製品イメージも示すべき。

○肯定的意見

- ・本事業を推進するための基本的技術に関しては、日本が他国に対してリードしていると考えられる。今後部材メーカーの技術も他国への流出が避けられないので、常に他国に先行するため、また現在の技術力を生かすために、他国に先駆け主要な技術を獲得することが必要である。
- ・ディスプレイの省エネ化は緊急である。一方、たとえば自動車応用や医療応用などで、インタラクティブ機能の需要が急激に高まると思われる。従って、早急に予算化すべき。
- ・国際競争の激しいディスプレイ、テレビの分野で国内産業が生き残るためには、迅速な技術開発が重要である。

○問題点・改善すべき点

- ・ハードウェア技術だけの提案に見える。現在の激しい国際競争のなかでは、良いハードウェア技術があってもテレビなどの最終製品で国際シェアをとれるとは限らないので、製品イメージも分かりやすく示すべき。

④国が実施することの必要性について

国が主導することにより、基盤技術の構築を進め、複数企業との緩衝材としての役割を果たし、技術流出に対して干渉しながら事業化を民間企業に託す手法は効果的かつ効率的である。また、本事業で実施する分野は、現時点において強い分野であるので、優位性がある内に圧倒的なリードを確保すべき。

なお、要素技術開発であっても、民間との役割分担を踏まえながらも応用製品を強く意識すべき。

○肯定的意見

- ・残念ながら、現在の状況では個別の民間企業のみでの開発力で乗り切るには非常に厳しいので、複数の民間企業の連合が望ましい。そうした中で、国が主導することにより、基盤技術の構築を強力に進め、複数企業との緩衝材としての役割を果たすことができる。最終的にその事業化を民間企業に託す手法は理にかなっていると思われる。開発した技術については、人材を含め海外への流出が生じないように国が干渉する必要性もある。
- ・ディスプレイ技術については、過去我が国が技術的な先進性を保ってきたが、近年その優位性が失われつつある。従って、インタラクティブディスプレイという新分野で再度優位性を確立すべく、国の支援が必要。
- ・革新的可視光レーザー応用インタラクティブディスプレイのコア技術である可視光半導体レーザーは、現時点においては日系メーカーがほぼ100%シェアを有する圧倒的に強い分野であるとのことで、優位性が内に圧倒的な優位化技術につなぐべき。

○問題点・改善すべき点

- ・民間との関係を気にするあまり、要素技術開発でクローズしている感があり適当ではない。要素技術開発であっても応用製品を強く意識すべきであり、またデバイスと上げていく時の道筋もはっきりさせておく必要がある。

⑤省内又は他省庁の事業との重複について

これまで開発した技術を有効に活用することが望ましい。

○肯定的意見

- ・重複というより、これまで開発した技術を有効に活用することが望ましい。こうした技術転用に関しては、フレキシブルである必要がある。
- ・インタラクティブディスプレイの開発は本事業が初めてということで、重複がない。

○問題点・改善すべき点

なし

第3章 評価小委員会のコメント及びコメントに対する対処方針

本研究開発事業に対する評価小委員会のコメント及びコメントに対する推進課の対象方針は、以下のとおり。

【革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクト】

コメント

①戦略、展望について

経済波及効果 1.9 兆円にまでもっていく具体的スキーム(戦略)を示して欲しい。

②課題、内容について

日本は、特許では圧倒的に高い技術をもっているが、実際の市場はとれていない。一方で、ソフトウェアが弱いという課題がある。ソフトウェア、アプリケーションをサービスにどのようにつなげていくのか、説明が欲しい。

③計画、運営について

本プロジェクトで目指しているものを固定的にしないで、他ではやらない要素技術を確実にやるといった計画の下、フレキシブルに計画を運営すべき。非常に激しい競争状況なので、計画を常に見直していくというシステムをプロジェクトの中に組み込み(フレキシブルという意味)ながら、対応して欲しい。

④プログラム設計

・これらのプロジェクトは、基幹的要素技術を次々と生み出していければ意味がある。ここで想定した製品を実用化することも重要であるが、それよりも、それに必要な、従来にない、基幹的技術を多様に開発し、広い技術基盤を企業内部に蓄積する等、適用範囲の広い独自技術をここで確実にものにするという副次的な目的をもったプログラムであるべき。

対処方針

①2020年の中小型ディスプレイの市場規模が約4.7兆円と予測されており、日系メーカーのシェアを現状維持することを目標として、経済波及効果約1.9兆円と算出している。他の産業政策等も活用して国際競争力を維持していく。

②本事業の成果を新たなアプリケーションやサービスにまでつなげていくため、必要に応じて国際標準化の策定等も検討していく。

③技術の進展状況、海外含めた他社の技術動向、市場の動向等を踏まえつつ、必要に応じて計画は柔軟に見直しを図っていく。

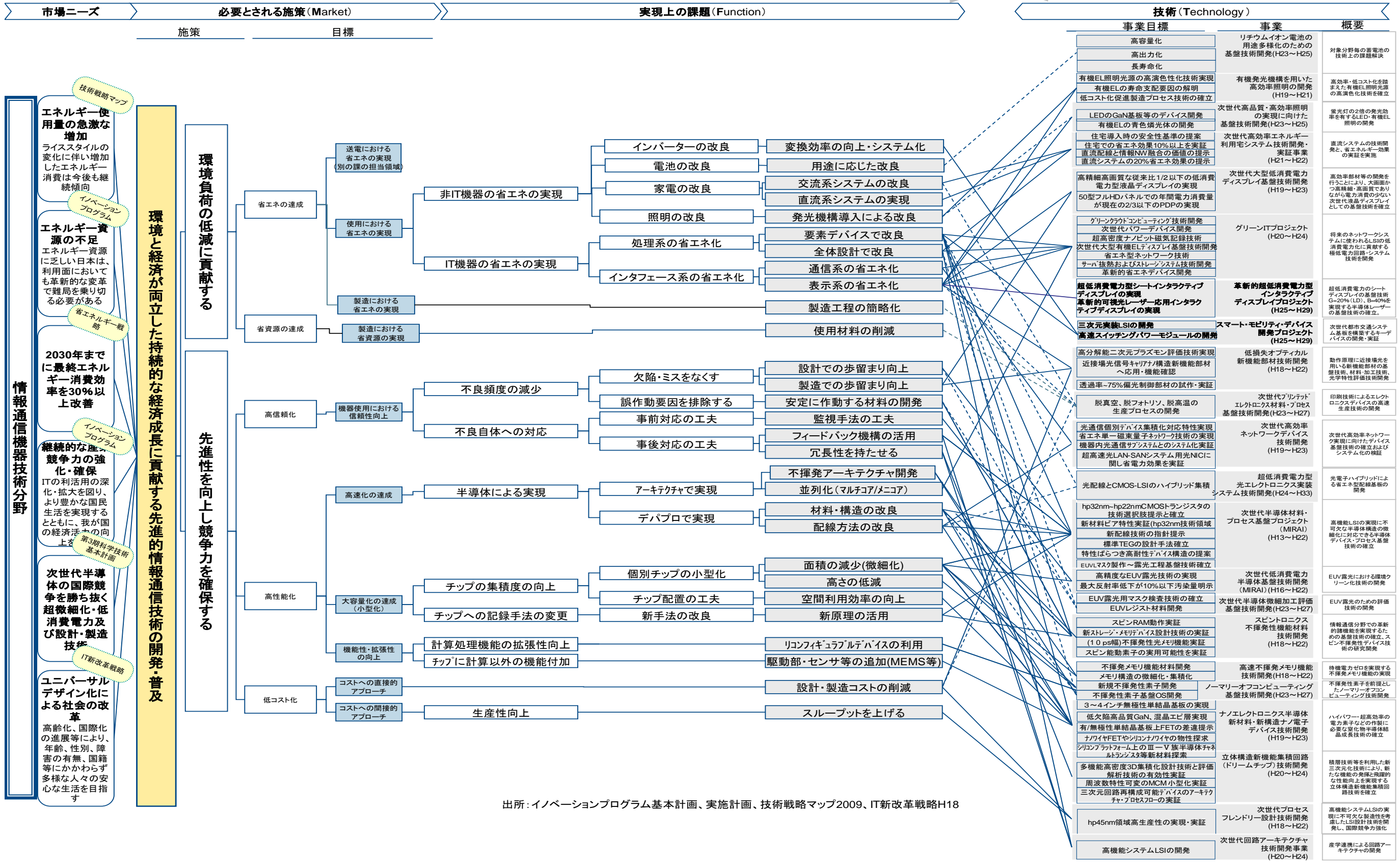
④実用化に近い技術にフォーカスを充てることが最優先であるが、それに加えて、この成果によって生じた副次的な研究開発成果等についても、必要に応じ、各企業、各製品等で活用されていくよう、促していく。

(別添)

デバイスの革新による低炭素社会の実現と社会的課題の解決

トップダウン

ボトムアップ



出所: イノベーションプログラム基本計画、実施計画、技術戦略マップ2009、IT新改革戦略H18

革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクト

商務情報政策局 情報通信機器課
03-3501-6944

事業の内容

事業の概要・目的

○家庭の電力消費量のうちテレビは10%を占め、またスマートフォンの急激な普及も相まって、ディスプレイの更なる省エネ化は、低炭素社会を実現するために急務です。

○そのため、本プロジェクトにおいて従来のディスプレイよりも革新的に低消費電力なディスプレイを開発します。併せて、単なる出力デバイスのみならず、入力機能も兼ねたインタラクティブなディスプレイを開発し、新市場創出を加速します。

○具体的には、フレキシブルかつ超低消費電力化が可能な有機ELを用いたディスプレイ技術の開発を行います。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

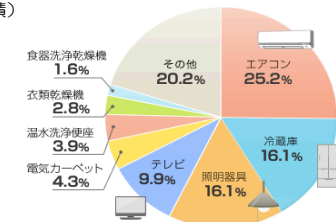


事業イメージ

○一般家庭における消費電力量の内訳

出所：資源エネルギー庁 平成16年度 電力需給の概要
(平成15年度推定実績)

- テレビの占める電力消費量の割合は大きく、消費電力低減が課題。
- 近年はスマートフォン等の消費電力も増えてきている。



【一般家庭における消費電力量の内訳】

○シートインタラクティブディスプレイの技術開発

【開発項目】

- フレキシブル実装技術
- OLED成膜量産技術
- 多機能連続積層技術



シートインタラクティブディスプレイ

低炭素社会の実現・新市場の創造