

スマート・モビリティ・デバイス開発プロジェクト
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、スマート・モビリティ・デバイス開発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S R A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

スマート・モビリティ・デバイス開発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

スマート・モビリティ・デバイス開発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

スマート・モビリティ・デバイス開発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

スマート・モビリティ・デバイス開発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

スマート・モビリティ・デバイス開発プロジェクトの評価に係る省内関係者

スマート・モビリティ・デバイス開発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 | 5 |

第2章 評価コメント

6

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

13

参考資料 スマート・モビリティ・デバイス開発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気・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、エレクトロニクス機器の消費電力低減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」に該当するが、EVやPHEVの実用化やプローブ情報活用等、近未来の都市交通システムの時代の到来、また、次世代自動車の運転に際しての動画認識、自動制御の高度化の必要性が増していること等を鑑み、自動車業界とも連携しつつ、次世代都市交通環境を巡る省エネ・高機能化のための研究開発を行う。具体的には、①高信頼性、低消費電力に対応する三次元実装技術を活用した車載半導体システム基盤技術開発、②電動車両に活用できる高性能パワーエレクトロニクスの基盤技術開発を実施する。①については、チップ間超並列バスを持つ積層システム開発、三次元実装 LSI システム統合設計手法、高精度 TSV 技術の開発等を、②については、ワイドバンドギャップ半導体デバイス製造技術開発、高速動作のリアクトル、コンデンサー、回路基板等の受動素子等の開発、小型・低損失を可能とする高周波回路技術の開発等の開発項目を実施する。

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（どのような社会的課題等があるのか？）

次世代自動車の技術開発が進展し、EV、PHEV 等が実用化してきているものの、電力需給が逼迫する我が国において、電力供給の面でこれら次世代自動車の普及が懸念される。また、昨今、GPS 等によるプローブ情報等の都市交通の分野における IT 利活用によるデータ伝送量の増大と幅広い分野でカーエレクトロニクスの活用拡大により、消費電力が増大することが懸念されている。こうした中、インバーターの高効率化などによって、より一層の電力変換効率を向上することや、自動車制御用の半導体をより高機能化することによって、一層の省エネによる効率化を図れる分野も存在する。さらに、後を絶たない交通事故に関して、運転の自動制御等によって交通事故の抑制に貢献できる分野もある。

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、2022 年に、以下の目的を達成すべく、技術開発に取り組む予定である。

①省エネかつ高度な処理で自動制御可能な次世代自動車による都市交通インフラが整備されている。

②高効率インバーターが実用化され、車輪の中にモーター等の自動車駆動システムを組み込んだ「インホイールモーター」を搭載した自動車等のモビリティが実現している。

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

本事業において、上記のような 2022 年でのアウトカムが実現し、その後の更なる技術改良が進んでいった場合に、例えば、以下のような効果が期待される。

① 2030 年までに国内の EV、PHEV の 50%以上が、本技術開発によって実用化された自動車自動制御用三次元 LSI 実装システムを搭載する。

② 2030 年までに国内の EV、PHEV の 50%以上が、本技術開発によって実用化された高効率インバーターを搭載する。

③2030 年までに本技術によって開発された高効率インバーターを搭載した「インホイールモーター」を活用した自動二輪車、車いす等が実用化している。

また、これらの技術やシステムの国内外への普及、展開を強力に推進することで、我が国の持続的な成長を実現する。加えて、安全・安心な社会の実現、より利便性の高い豊かな国民生活の実現も可能となる。

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

本事業では、開発対象とする技術(三次元 LSI 実装システム、高効率インバーター)の事業化への実現可能性(開発の難易度)、2020年、2030年頃の経済効果、雇用創出効果、原料転換効果及び CO2削減効果等を総合的に判断しながら、事業を進めていく必要がある。

そのため事業開始 3 年後の中間段階においては、三次元 LSI 実装システム、高効率インバーター共に性能のみならず、コスト競争力をもつ技術の確立が見通せるかを十分に検証・評価する。

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(研究開発のみならず、知財管理の取扱、実証や国際標準化、性能や安全性基準の策定、規制緩和等を含む実用化に向けた取組)

昨今の自動車事故件数の増加等の背景も踏まえ、未来の安全・安心な都市交通の実現に向け、ITを活用した高度なモビリティ制御が求められているところ。例えば自動車では、障害物の検知・自動制御等のため、高度なセンサー・データ処理・通信と小型実装・高信頼性を同時に達成する車載用電子実装システムの検討が必要。また、HEV、EVでは複数の動力システムを同一の車体へ搭載するため、電源回路のノイズ耐性の向上による高信頼性が急務。このため、低消費電力で高ノイズ耐性な車載システム実現には、電源回路の安定動作に向けた低インピーダンス化や、それに伴う低ノイズ化による動作信頼性向上が必要。

係る背景から、まずは車載システムの低消費電力化、高信頼性化、高機能化を同時達成するために、デカップリングキャパシタを搭載したTSV付きシリコンインターポーザー上に、半導体チップを最短かつ超並列バスで三次元積層接続し、電源の低インピーダンス化による高ノイズ耐性、低電圧駆動を可能とするための技術開発を実施していく。さらに、メニーコア、センサー、不揮発メモリ等のヘテロジニアスな半導体チップを接続する三次元LSI実装システムのような新しいアーキテクチャにより、高度なセンサー・データ処理・通信と小型実装・高信頼性を同時に達成する車載用電子実装システムの技術開発を実施していく。

次に、インバータの高効率化については、既存のSiデバイスに比べて大幅に低損失化が可能性なSiC及びGaNデバイスのシステム化が必要となる。SiCデバイスに関しては、基板開発（低欠陥化、大口径化等）、デバイス開発、評価技術等に取り組んできたところであり、SiC基板については6インチウエハの実用化に目途を付けつつある。デバイスについても実用化に向けて進展しているが、信頼性や歩留に課題を残している。一方、肝心のシステム化については、既存のSiデバイスのモジュール・回路技術を用いた動作実証にとどまっておらず、SiCデバイスの特徴である高温・高速動作を活かしきれていないのが現状である。従って、高効率インバータを開発し、鉄道、自動車等のモビリティを始めとして多くの機器に使用するためには、今後、SiCデバイスの信頼性・歩留改善を進めるとともに、SiCに適した受動部品等の開発、システム化の実証等を行っていく必要がある。GaNデバイスについては、SiCデバイスを凌ぐ高性能化が期待されているが、基板の欠陥低減化やデバイスの安定動作等、多くの課題が残されているのが現状である。したがって、GaNについては、引き続き基板製造・デバイス技術の開発を進める必要がある。一方、GaNデバイスのシステム技術に関しては、高温・高速動作を活かす観点でSiCデバイスと共通であり、上記の高温・高速動作回路技術を適用することが可能である。

上記に上げた技術については、技術開発の進展を踏まえつつ、実証によって評価を行うと共に、国際標準化に向け、提案を纏めていく。国際標準化に向けては、欧州企業や米国企業との連携を早期に打ち出し、我が国が基準策定づくりの先導に立つ。

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、次世代都市交通社会の基盤となる自動制御運転を可能とするデバイス(三次元LSI実装システム)及び高効率インバータ(SiC、GaNデバイス)の開発・実用化であり、成果のユーザーとしては自動車企業を想定しているところ。

実際に次世代都市交通社会の構築に向けては、自動車業界、そして関連規制を司る国土交通省や警察庁との連携が重要になってくる。

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と次世代都市交通社会の構築とが急速に進展してきている中、これらを同時達成するための鍵となる技術開発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。

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見た卓越性、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)

三次元LSI実装システムの要となる、電気配線や廃熱等のため半導体チップを貫通させるTSVの技術については、非常に精度が求められる技術であり、世界的に多大な投資と研究開発が行われているところ。例えば米国SEMATECHでは、TSV技術開発プログラムとして「3D Interconnect」を2007年3月から立ちあげ、技術開発を実施。ベルギーIMECにおいては、2004年からTSV技術への基礎技術の取組を開始し、2006年からIIAP(IMEC Industrial Affiliation Program)という三次元集積の個別プログラムを用意し、コストを意識した実用化へ向けての技術探求とともに、革新的な解決法を検討している。さらに、欧・米・韓によるEMC-3Dというプロジェクトも2007年に開始され、三次元チップ積層とMEMS集積化のためのTSV技術の開発を実施して

いるところ。既に通信用の半導体を手掛ける米 Qualcomm 社や FPGA メーカーの米 Xilinx 社等は台湾 TSMC 等と組み、TSV ベースの積層半導体の実用化を進めている。他方、我が国においてもドリームチッププロジェクトと称し世界に先駆けて 1999 年からプロジェクトを開始しているところであり、本分野は我が国が先導していると言っても過言ではないが、前述の通り他国の追い上げが激しいところ、ドリームチップで得られた技術を活用し、更に研究開発を加速、強力に推進していく必要がある。

SiC や GaN を活用したパワー半導体の分野については、EV や PHEV といった分野に活用されるだけでなく、送電線や変電所等の電力関連インフラから、家庭の電気機器への応用まで裾野が広く、波及効果も非常に大きい。電力損失について、例えば Si から SiC に切り替えることによって 1/100 になるとも言われており、低炭素社会構築を目指す我が国にとっては国家的に強力に推進すべき分野である。海外の取り組みも活発で、例えば FREEDM (Future Renewable Electric Energy Delivery and Management System Center、米国、2008 年発足) や ECPE (European Center for Power Electronics、欧州、2003 年発足) 等の研究拠点を置き、パワーエレクトロニクスの研究開発が強力に推進されている。

ロ) 未来開拓研究、民間との役割の整理

本研究は実用化が 5~7 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。TSV 技術や SiC や GaN 等パワーデバイスのシステム化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

省内においては、産業技術環境局研究開発課において、SiC 関連のデバイス技術開発を実施してきた実績があり、現在進行中のものもあるが、ほとんどが基板の製造プロセス開発やデバイス開発といった関係のプロジェクトである。係る部署及びプロジェクトとは密接に連携を行っていく。

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

我が国の産業利益を支えているエレクトロニクス産業、自動車産業が長期にわたり省エネルギー及び安全性等の面で国際競争力を持ち、付加価値の高い製品を世界に供給することは、我が国の国民生活を支える上で必須であり、この分野の技術的競争力強化を図ることは国として重要。

ただし、システム全体を俯瞰しながら取り組むべき技術課題等の位置づけを考えながら研究・開発をすべき。

○肯定的意見

- 我が国の産業利益を支えているエレクトロニクス産業、自動車産業が長期にわたり省エネルギー及び安全性等の面で国際競争力を持ち、付加価値の高い製品を世界に供給することは、我が国の国民生活を支える上で必須であり、この分野の技術的競争力強化を図ることは国として重要である。
- 本施策の重要性はバッテリーなどの孤立した電源を有した材料を対象としている点である。常時電源を供給できる系とは異なり、電力を有効に活用する必要なデバイスの開発が不可欠である。EV はもちろんガソリン車ですら、そのエレクトロニクス化は浸透しており、そうした材料の省エネ化は緊切な課題である。特に重要なのは個々のデバイスの省電力化に向けた取り組みが急がれる。その中で人とマシンとのコミュニケーションに必要なディスプレイも少なからず電力を必要とするので、有機ELなどの省エネルギータイプの開発が望まれる。
- 自動車産業と半導体産業は我が国の基幹産業であり、かつ今後、安心安全のさらなる追求や、EV・PHEV のさらなる進展とともに両者の協調が重要であるという観点から、本事業の重要度は高い。

○問題点・改善すべき点

- 最先端の情報・電子技術を導入し、次世代のより安全・快適・省エネで環境に優しい自動車技術で世界を牽引するためには、提案されている自動車自動制御用三次元 LSI 実装システム、高効率インバーター、高効率インバーターを搭載した「インホイールモーター」などのハードウェアも重要であるが、安全性・快適・省エネのためには、例えば外界を認識する各種センサーからの情報(カメラからの動画像、インターネットからの天候・事故・道路渋滞情報、霧など視界の悪い状態での歩行者・他車・道検知等)を利用し、統合的に制御するためのソフトウェアを含めた統合制御系が必要である。このような統合制御系では、三次元 LSI 実装技術を用いたマルチコアとそのマルチコアプロセッサにリアルタイム制約を満たしながら高速かつ低消費電力での実行を可能とするように処理を割り当てる並列化コンパイラ等のソフトウェア開発が必須。

- 従来の我が国の研究開発ではハードウェア優先で進めてきたが、i-Pod、i-Phone 等の製品にも代表されるようにハードウェアだけでなくそのハードウェア上でどのようなサービスすなわち付加価値を提供できるかが市場獲得できるかのキーとなるため、ソフトウェア及びユーザーからみえるインターフェイス等も含めた統合技術も同時に研究・開発すべき。
- 高機能化だけに取り組むのではなく、大規模な自然災害などの緊急時に、バッテリーを延命できるような省エネルギー型のシステムも開発することも望ましい。
- 自動車の自動制御を目指す上で必要なのは「状況をセンスし意味理解する機能」であり、アルゴリズムとそれを実現出来るアーキテクチャがより重要である。三次元技術はチップ製造上の一手法であり必ずしも必須と言うことにはならない。一方、高効率インバーターも自動車エレクトロニクスから見れば一分野であり、全体像の中での位置づけが必要。

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

安心安全な交通を目指す上で三次元 LSI 実装システムのような新しいアーキテクチャによる高度なセンサー・データ処理・通信と小型実装・高信頼性を同時に達成する車載用電子実装システムの技術開発は極めて重要である。また、SiC、GaN など次世代パワーデバイスの実用化に向けてモジュール・回路技術の高度化は重要。EV、PHEV のみならず太陽電池等のエネルギーデバイスに大いに寄与するものであり、その期待値は大変高い。

なお、ハードウェアとソフトウェアのバランスのよい研究開発を考えるべき。また、低コスト化のための技術開発という視点も必要。

○肯定的意見

- 半導体チップの三次元積層、電源の低インピーダンス化による高ノイズ耐性、低電圧駆動技術、メニーコア、センサー、不揮発メモリ等のヘテロジニアスな半導体チップを接続する三次元 LSI 実装システムのような新しいアーキテクチャによる高度なセンサー・データ処理・通信と小型実装・高信頼性を同時に達成する車載用電子実装システムの技術開発は極めて重要である。
- バッテリーは直流電源であり、高効率インバーターの開発によるメリットは本事業で対象としているEV、PHEVのみならず太陽電池等のエネルギーデバイスに大いに寄与するものである。その期待値は大変高い。
- SiC、GaN など次世代パワーデバイスの実用化に向けてモジュール・回路技術の高度化や基板の質の向上が重要との主張は正当。ただし、ローコスト化のための技術開発という視点も必要。

○問題点・改善すべき点

- 提案の技術内容が、ハードウェアに偏りすぎており、現在の高付加価値製品はハードウェアの優位性だけでは市場を獲得できない状況になっていることを認識し、そのハードウェアを用いてソフトウェアで実現されるサービス(ユーザに直接感じられる操作性・利便性等)までを一緒に設計していかないとどのように優れたハードウェア技術を有しても市場を獲得できない。ハードウェア・ソフトウェア・サービスのバランスよい研究開発を考えるべき。
- 自動車では AUTOSAR などソフトウェアの標準化が進んでおり、優れたハードウェアの優位性をだすためには、ソフトウェアの標準も同時に押さえる必要がある。原案では標準化に関する検討が十分でないように感じられる。
- 「2030年までに国内のEV、PHEVの50%以上が」とあるが、「2030年(202x年)における国内のEV、PHE新車販売台数の90%以上が」のような記載が妥当である。積算台数も重要であるが、新技術導入の場合には新規導入での利用割合が重要であり、それが達成されれば積算数は自ずと達成される。
- もう少し低コスト生産への見通しが必要。現在記載されている戦略提案には低コスト化が実現できるかは不明瞭である。

- 安心安全な交通を目指す上で高度なセンシング技術と情報処理技術は必要であり、安定動作のために電源回路の安定化も必要だが、そのために三次元 LSI 実装技術が必要という説明は無理があるのではないか。
- 三次元 LSI 実装技術では、信頼性確保・テスト性などで本質的に解決困難な課題を抱えており、現状ではその応用は限定的にならざるを得ず、別のブレークスルー、たとえばリダンダンシ、リペアラブル技術が必要。

③事業の優先性について

安心安全あるいは低炭素社会実現の気運の高まりから見て、鍵となるデバイス技術開発は早急に着手すべき。

なお、開発には低コスト化する生産プロセスまで含めた技術開発を行うべき。

○肯定的意見

- 低消費電力で災害に強い次世代都市交通社会の実現は緊急性の高い課題と考える。
- EV などの急速な発展や、昨今の安心安全あるいは低炭素社会実現の気運の高まりから見て、鍵となる技術開発は早急に着手すべき。
- 本事業の目指す先の最終的なゴールは、都市交通社会の整備であるが、そうしたシステムを支援するためには、その基盤たるデバイスが不可欠。

○問題点・改善すべき点

- ユビキタス的な環境を実現するためには、低コスト化を目指した生産プロセスまで含めた技術開発が求められる。さらに高機能で低コストなデバイスが実現された場合には、今まで利用できなかった発想で新システムを触発することがある。

④国が実施することの必要性について

三次元 LSI 実装及び SiC や GaN チップの開発等の新技術の確立と共に低コスト化も重要。他方、民間企業単独での開発では時間がかかり、海外との開発競争に後れを取りかねないため、国として一定のサポートをすることにより、開発速度を加速し、現在の技術優位性を確保することは重要である。また、一般家庭への経済的波及効果も見込めることから、公的支援は妥当である。併せて、交通の効率化、安全安心、低炭素化等の本事業の視点は社会課題の解決を目指すものであり、エレクトロニクスで先進的な技術を持つ我が国が世界に先かけて研究開発を行う意義は高く、国が実施すべき分野である。

なお、応用を意識したテーマを導入し、獲得した技術が諸外国などに流出しないような環境整備を行い、民間企業の円滑な事業化の進展を見守るべき。

○肯定的意見

- 三次元 LSI 実装技術は、台湾なども非常に力を入れており極めて競争の激しいのが現実であるが、従来から経済産業省が投資・開発してきたドリームチップなどをさらに発展させ、優位性を確保することは重要である。
- SiC や GaN チップの開発は新技術の確立と共に基板の低コスト化も重要である。そのため民間企業単独での開発では時間がかかり、海外との開発競争に後れを取りかねない。国として一定のサポートをすることにより、開発速度を加速し、現在の技術先行を維持することが肝要である。
- デバイス開発は一般家庭に対しても将来的な経済的恩恵を与えることができ、公的な支援は妥当であろう。
- 交通の効率化、安心安全、低炭素などの視点は、従来のエレクトロニクスあるいは半導体が豊かさや便利性を追求してきたのとは少し異なり、社会的課題の解決を目指すということである。従って、この分野で先進的な技術を持つ我が国が世界に先駆けて研究開発を進める意義は高く、国が実施すべき分野である。

○問題点・改善すべき点

- 三次元 LSI 実装技術は、次世代低消費電力マルチコアあるいはメニーコア技術の実現のために必須であるが、マルチコアあるいはメニーコア技術及びそれを高速・低消費電力で動作させるためのコンパイラなどと共に開発しないと他国との優位性を保ち、製品に組み込んでいくことができないので、三次元 LSI 実装、ソフトウェア電力制御を伴う次世代マルチコアアーキテクチャ、コンパイラによるリアルタイム低消費電力並列処理技術、外界認識技術などの情報系技術と制御系技術の統合なども合わせて研究開発を行うべき。
- 獲得した技術が諸外国などに流出しないような環境整備必要であり、民間企業の円滑な事業化の進展を見守る必要がある。特にプロジェクト終了後の民間企業の離脱は人材流出が伴い致命的である。
- もう少し応用を意識したようなテーマ設定にすべき。

⑤省内又は他省庁の事業との重複について

既存プロジェクト及び関係部署との連携を図り、効率的な事業展開が望ましい。

○肯定的意見

- 関係部署との連携を図る計画ということで評価できる。

○問題点・改善すべき点

- 省内関係箇所だけでなく、自動車ということでは国道交通省等関係他省とも情報交換、連携を進めるべき。
- 他事業との連携を図り、効率的な事業展開が望まれる。特に重要なのは実際に交通システムを運用、管理する国土交通省や警察庁との事前打ち合わせを密にすべき。
- ドリームチッププロジェクト、グリーン IT プロジェクトとの関係を整理すべき。

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。

【スマート・モビリティ・デバイス開発プロジェクト】

コメント

①コストダウンへの道筋

コストダウンについては、どこにこれを持って行ったらできるという道筋がないとなかなか難しくハードルが高い。

②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。

③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

①コストダウンは事業化に向けた最重要課題と認識しており技術開発の進展を踏まえつつ、実用化に向けた取り組み等を最大限考慮しつつコストダウンを進めてゆく。

②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。

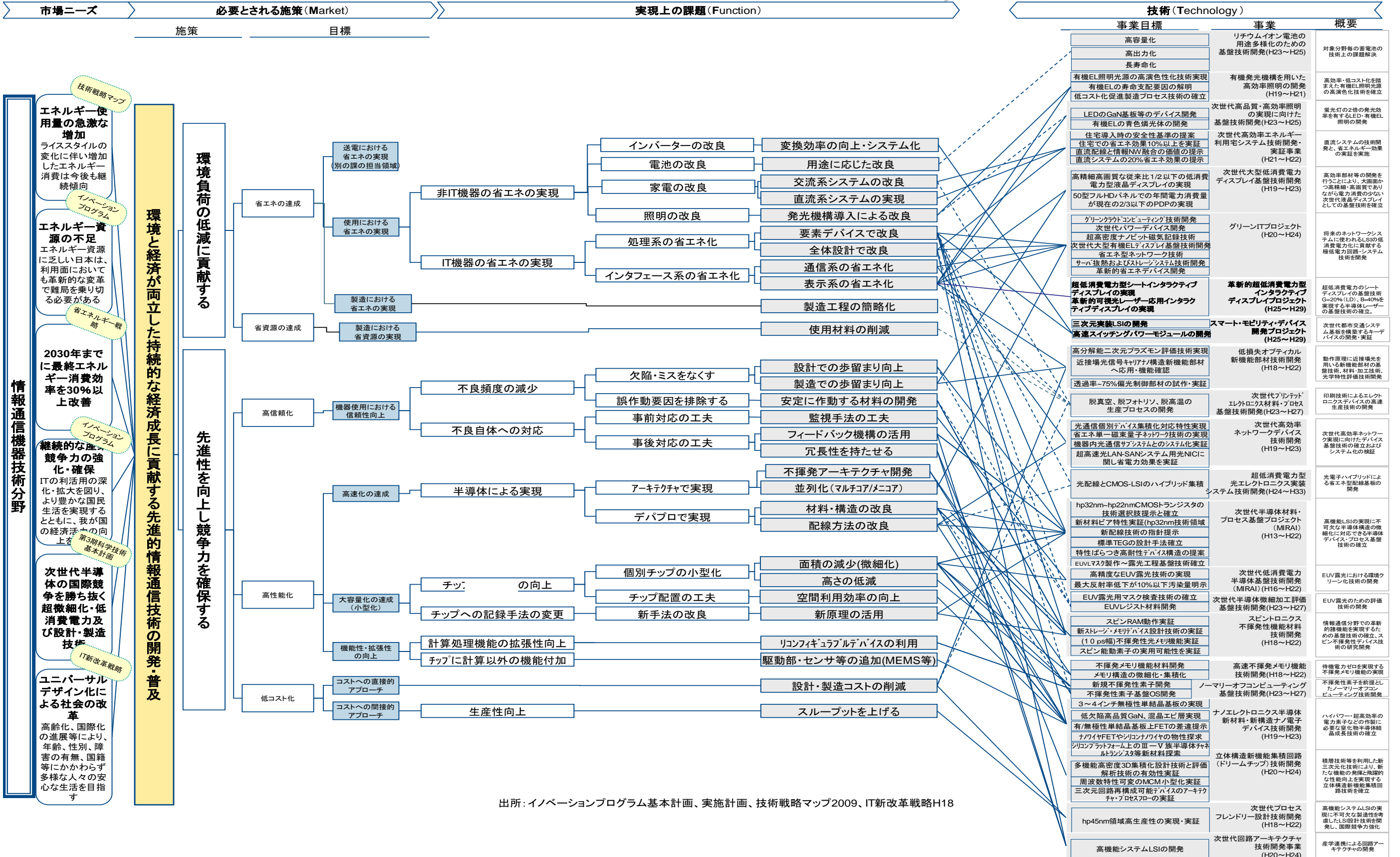
③実用化に近い技術にフォーカスを充てることが最優先であるが、それに加えて、この成果によって生じた副次的な研究開発成果等についても、必要に応じ、各企業、各製品等で活用されていくよう、促していく。

(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

スマート・モビリティ・デバイス開発プロジェクト

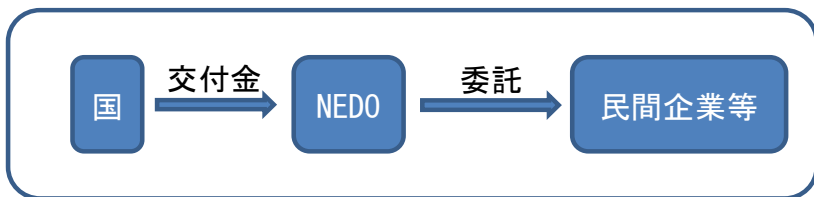
商務情報政策局 情報通信機器課
03-3501-6944
製造産業局 自動車課
03-3501-1690

事業の内容

事業の概要・目的

- 次世代自動車の技術開発が進展し、EV、PHEV等が実用化する一方、電力変換等で一層の省エネによる効率化を図れる分野も存在します。また、プローブ情報等の都市交通の分野におけるデータ伝送量増大により、消費電力増大が懸念されています。
- こうした自動車を巡る技術的な動向、電力需給が逼迫している昨今の状況等を鑑み、エレクトロニクスの分野で貢献できる技術開発を行います。
- 具体的には、①自動車運転に際しての動画認識、自動制御高度化により、急停止・急加速を低減したスムーズな走行(エコドライブ)を実現するための次世代半導体の技術開発、②電気自動車の電力変換高効率化のための高効率インバーター関連技術開発を行うことで、低炭素かつ安全な利便性の高い社会基盤を整備します。併せて、我が国の次世代自動車及び関連デバイス産業の競争力を強化します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

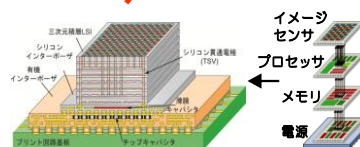
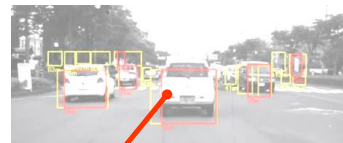
次世代自動車



エコドライブの実現

○三次元LSI実装システム技術開発

自動制御を担う半導体（MPU等）システムの高度化により、エコドライブの実現を図るとともに、安全・安心な世界を作る。



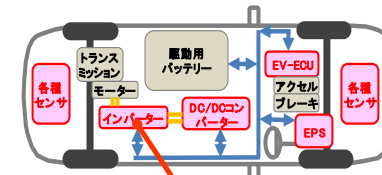
イメージセンサ
プロセッサ
メモリ
電源

半導体の三次元実装によって、通信回路の大幅な短縮化、伝送容量増加により
①高速処理、②多機能集積化、③低消費電力化が可能

高効率インバーターの開発

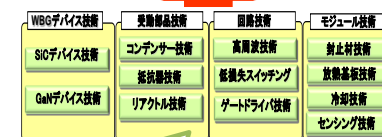
○パワーデバイスシステム化技術開発

インバーターのデバイスを次世代材料（SiC、GaN）にすると共に、システム化を行い、大幅な電力変換効率向上を図る。



高効率インバーターの実用化

(変換効率向上、小型化、高速スイッチング、高信頼性、高温動作)



SiCやGaN等のデバイスのシステム化への対応により、小型化、電力損失半減が可能

次世代省エネ・安全安心社会の基盤構築