

NESTI 2050 関連施策（各府省施策：1/3）

有望分野	NESTI関連施策	所管省庁	実施期間	H28FY 予算 (億円)	H29FY 概算要求 (億円)	事業内容	
統合システム技術・CO2最小化シミュレーション技術	地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム	文科省	H28～H32	4.0	19.0	データ統合・解析システム(DIAS)を中核とした地球環境情報プラットフォームの構築を推進するとともに、産学官の協働により、地球規模課題解決に貢献するアプリケーションを開発・実装。	
	農業・農村における地球温暖化の緩和に係る研究開発	農水省	H29～H33	0.0	52.4億円の内数	・施設園芸分野において、省エネ・蓄エネ・創エネ技術とICTを駆使した環境制御技術及び他産業から発生するCO2の利用技術の開発。 ・畜産分野において、CH4やN2Oの発生が少ない家畜の育成、飼養方法や排せつ物の管理法の改善。 ・温室効果ガスの吸収源対策として、植生・土壌による効率的な炭素固定技術の開発。	
システムを構成するコア技術	次世代パワーエレクトロニクス(SiP)	内閣府	H26～H30	23.0	-	・ウエハ、デバイス、モジュールや、回路構成、制御、システム技術を含む使いこなし技術までの基盤技術開発を行い、次世代パワーエレクトロニクスの適用用途の拡大、性能向上を図り、我が国の産業競争力の強化と省エネルギーを加速させる。	
	次世代パワーエレクトロニクス	省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発	文科省	H28～H32	10.0	18.9	・パワエレに適用できるGaN(窒化ガリウム)等の次世代半導体の研究開発。
		電気機器性能の向上に向けた次世代パワーエレクトロニクス技術開発事業	経産省	H25～H31	21.5	27.5	・高電圧で使用でき、耐熱性の高い新材料SiC(炭化ケイ素)パワー半導体を用いて、パワーエレクトロニクス装置等の開発を行う。さらに、実用化が進んでいるSi(シリコン)パワー半導体の性能限界を突破するための技術開発や高周波動作に適する等高い材料特性を有する我が国発のGaN(窒化ガリウム)をパワー半導体に適用するための応用基盤研究開発を行う。 ・開発したインバータ等のパワーエレクトロニクス装置が、世界に先駆けて実用化されることにより、従来よりも効率よく電力を制御・変換することが可能となり、飛躍的な省エネルギー化に繋がる。
	エネルギー・システム対応センシング技術	熱需給の革新に向けた未利用熱エネルギー活用技術の創出	文科省	H25～H34	569億円の内数	669億円の内数	「先端的低炭素化技術開発」では、未利用熱の有効利用に向け、断熱・蓄熱・伝熱・輻射・吸着等に関する材料に係る課題解決型の提案を公募・採択し、要素技術の研究開発を推進。 「創発物性科学研究事業(新規熱電変換物質の設計)」では新しい原理による熱電材料の開拓を行う。
	超電導応用	高温超電導の実用化促進に資する技術開発事業	経産省	H28～H32	15.0	15.0	・高温超電導の大きな市場創出が期待される技術分野について、世界に先駆けて社会実装を行い、送配電や電気機器等の省エネルギー化を目指す。 ・超電導ケーブルや冷凍機などの送配電システムや、鉄道き電線の実用化のための実証研究、高磁場コイル等への適用が期待される高温超電導線材の性能の向上等に向けた応用基盤技術開発を行う。
	その他の次世代技術	スキルミオンを用いた超低消費電力デバイス技術の開発	文科省	H29～	516億円の内数	618億円の内数	電子機器の構成要素となるデバイスの電力消費を低減するためにスキルミオンを用いた革新的超低消費電力デバイスの実用化に向けた研究を実施。

※有望分野の詳細技術については、基本的にNESTIの中で例示された技術のみを記載している。

NESTI 2050 関連施策（各府省施策：2/3）

有望分野		NESTI関連施策	所管省庁	実施期間	H28FY 予算 (億円)	H29FY 概算要求 (億円)	事業内容	
省エネルギー	革新的生産プロセス	膜分離技術 革新的触媒利用生	-	-	-	-	-	
	超軽量・超耐熱構造材料	革新的構造材料(SIP)	内閣府	H26～H30	36.9	-	・航空機用樹脂の開発とFRP(繊維強化プラスチック)の開発(軽くて強い材料)。 ・航空機エンジンの燃費を改善するための革新的耐熱合金とセラミックス基複合材料の開発(耐熱材料)。 ・マテリアルズインテグレーション(材料条件等を入力すると、寿命や脆化要因を予測できるシステム 材料開発を効率化)。	
		超軽量構造材料	輸送機器の抜本的な軽量化に資する新構造材料等の技術開発	経産省	H26～H34	36.5	45.0	革新鋼板、炭素繊維複合材料、アルミニウム材、マグネシウム材、チタン材等について、強度、加工性、耐食性等の複数の機能とコスト競争力を同時に向上させた材料開発。 これらの材料を適材適所に使うために必要な接合技術の開発等。 材料特性を最大限活かす、マルチマテリアル化の最適設計手法、評価手法等の開発。 これらにより、材料開発、加工、最適設計、評価手法が一体となった開発を行い、輸送機器の抜本的な軽量化につながるマルチマテリアル化の最適設計技術を世界に先駆けて実現。
		超耐熱構造材料	セルロースナノファイバー(CNF)等の次世代素材活用推進事業	環境省	H27～H32	33.0	44.0	・社会実装に向けたCNF活用製品の性能評価モデル事業 ・CNF複合・成形加工プロセスの低炭素化対策の実証事業 ・バイオマスプラスチックによるCO2削減効果の検証 ・リサイクル時の課題・解決策検討の実証事業
		超耐熱構造材料	計算科学等による先端的な機能性材料の技術開発事業	経産省	H28～H33	17.8	24.0	・これまでの開発プロセスを刷新するため、高度な計算科学、高速試作・革新プロセス技術及び先端計測評価技術を駆使して、革新的な材料開発システムを世界に先駆けて構築。 ・高い省エネ性能をもつ機能性材料の開発期間を劇的に短縮(試作回数・開発期間を1/20以下)することにより、省エネルギーの実現を目指す。
	超耐熱構造材料	革新的構造材料(SIP)〔再掲〕 計算科学等による先端的な機能性材料の技術開発事業〔再掲〕	〔再掲〕 〔再掲〕	〔再掲〕 〔再掲〕	〔再掲〕 〔再掲〕	〔再掲〕 〔再掲〕	〔再掲〕 〔再掲〕	
蓄エネルギー(1/2)	次世代蓄電池	金属-空気電池	文科省	H25～H34	76.1億円の内数	79.7億円の内数	エネルギー供給・貯蔵・輸送システムの創出のため、現在のリチウムイオン蓄電池の性能を大幅に上回るポストリチウムイオン蓄電池の研究開発。ポストリチウムイオン蓄電池を支える基盤技術として先端的材料開発の加速を実施。	
		全固体電池	〔再掲〕	〔再掲〕	〔再掲〕	〔再掲〕	〔再掲〕	
	水素等エネルギーキャリアの製造、貯蔵、利用(1/2)	エネルギーキャリア(SIP)	内閣府	H26～H30	34.9	-	アンモニア、有機ハイドライドを用いた高効率・低コストのエネルギーキャリア技術(水素を効率良く転換して輸送・貯蔵・利用) 液化水素の荷役に必要な技術 水素エンジン技術 エネルギーキャリアの安全性評価や将来シナリオ作成	
エネルギーキャリア製造次世代基盤技術の開発		文科省	H27～H36	516億円の内数	618億円の内数	・中性の水を分解することにより低コストで水素を創出できる触媒の開発。 ・省エネな革新的アンモニア合成法の開発(ハーバーボッシュ法より省エネかつ低環境負荷な製法)。		

※有望分野の詳細技術については、基本的にNESTIの中で例示された技術のみを記載している。

NESTI 2050 関連施策（各府省施策：3/3）

有望分野		NESTI関連施策		所管省庁	実施期間	H28FY 予算 (億円)	H29FY 概算要求 (億円)	事業内容
蓄エネルギー (2/2)	水素等エネルギーキャリアの製造、貯蔵、利用(2/2)		水素エネルギー製造・貯蔵・利用等に関する先進的技術開発事業	経産省	H26～H34	15.5	14.0	・国際的に先手を打って以下の内容を実施し、水素社会の実現に貢献。 再生可能エネルギーからの高効率低コスト水素製造技術 大規模化・高効率化を目指したエネルギーキャリア転換・貯蔵技術 水素利用拡大を見通した水素専焼タービン用燃焼器の開発 開発された技術の円滑な社会導入のシナリオ検討
			再エネ等を活用した水素社会推進事業	環境省	H27～H31	65.0	90.0	・水素の製造から利用までの各段階の技術のCO2削減効果を検証し、サプライチェーン全体で評価を行うためのガイドラインを策定。 ・再エネ等を活用して水素を製造し、輸送・貯蔵を経て、燃料電池自動車、フォークリフト、定置用燃料電池等で利用するまでの一貫した低炭素な水素サプライチェーンを構築し、先進的かつ低炭素な水素技術を実証。 ・再エネ由来の水素ステーションや燃料電池産業車両の導入支援。
創エネルギー	次世代太陽光発電	ペロブスカイト太陽電池	太陽光発電のコスト低減に向けた技術開発事業の一部	経産省	H27～H31	46.5	77.0	これまででない低コストでの製造を実現し得るペロブスカイト太陽電池を実用化するための要素技術開発。
		量子ドット太陽電池等						従来型では到達し得ない高い効率を実現し得る太陽電池を実用化するための要素技術開発。
	次世代地熱発電	高温岩体発電	-	-	-	-	-	-
		超臨界地熱発電	地熱発電の導入拡大に向けた技術開発事業の一部	経産省	H25～H29	18.5	26.0	地下の超高温・高圧の状態（超臨界状態）にある水を利用する地熱発電（超臨界地熱発電）の熱抽出に関する実現可能性調査等。
		耐極限環境対応センサー	-	-	-	-	-	-
二酸化炭素固定化・有効利用	CO2革新的分離・回収技術	化学吸収法	環境配慮型CCS実証事業（カーボンマイナス社会推進事業の一部）	環境省	H26～H33	60.0億円の内数	60.0億円の内数	・アミン吸収液を用いた、商用規模の石炭火力発電所排ガスから二酸化炭素の大半を分離回収する場合のコスト、発電効率の低下、アミン回収液劣化物による環境の影響等の評価 等 ・平成27～28年度において、廃棄物発電施設にCO2分離回収設備を追加し、廃棄物焼却ガスからのCO2を回収・藻の培養や農作物栽培に利用する最適なプロセスや採算性を検討。廃棄物発電施設からのCCUを実証する日本初の取組を実施。
		固体吸収法	CO2分離回収技術の研究開発事業	経産省	H27～H31	5.4	5.0	CO2の分離回収技術の一つである化学吸収法のうち、高効率な回収が可能なアミンを含む固体吸収材について、実用規模のプラント試験設備を用いた実用化研究を行う。
		膜分離法						石炭ガス化発電等で発生する比較的高い圧力を有するガスからCO2を分離回収するのに有効な分離膜技術について、実ガスをを用いた実用化研究を行う。
	CO2有効利用技術	ホワイトバイオテクノロジーによる次世代化成品創出プロジェクト(ALCA)	文科省	H27～H31	52.5億円の内数	51.2億円の内数	高機能性バイオ製品、耐熱・高強度バイオ製品の創製などの具体的な出口を設定し、バイオプロセスとケミカルプロセスを融合し、「原料化」「合成」「プロダクト」各段階が一つのチームとして一体となって出口から見た研究開発を推進。	

※有望分野の詳細技術については、基本的にNESTIの中で例示された技術のみを記載している。

NESTI 2050 関連施策（内閣府：1/3）

SIP 戦略的イノベーション創造プログラム
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

次世代パワーエレクトロニクス

目的 SiC、GaN等の次世代材料によって、現行パワーエレクトロニクスの性能の大幅な向上（損失1/2、体積1/4）を図り、省エネ、再生可能エネルギーの導入拡大に寄与。併せて、大規模市場を創出、世界シェアを拡大。

対象機関 大学、企業、公的研究機関等 管理法人：NEDO

実施期間 2014年度から5年間（予定）。

予算規模 2014年度：22億円、2015年度：24.21億円、2016年度：24.1億円（総合科学技術・イノベーション会議が研究開発の進捗や有効性等について毎年度評価を行い、配分額を決定する。）

1. 目標

2020年までにパワーエレクトロニクス（パワエレ）技術を駆使した超高効率なエネルギー利用により、かつてない省エネ効果を達成。

ウェハ、デバイス、回路までの各技術を一気通貫に連携させて研究開発。

2. 主な研究内容

- I. SiC基盤技術開発（高耐圧化、小型化、低損失化、信頼性向上）
- II. GaN基盤技術開発（GaN縦型パワーデバイス実現に向けたウェハ、デバイス技術開発）
- III. 次世代パワーモジュール応用研究開発（機器の実装・回路制御・基盤要素技術開発）
- IV. 将来のパワエレを支える基盤技術開発（新材料、新評価・プロセス・回路技術開発）

3. 出口戦略

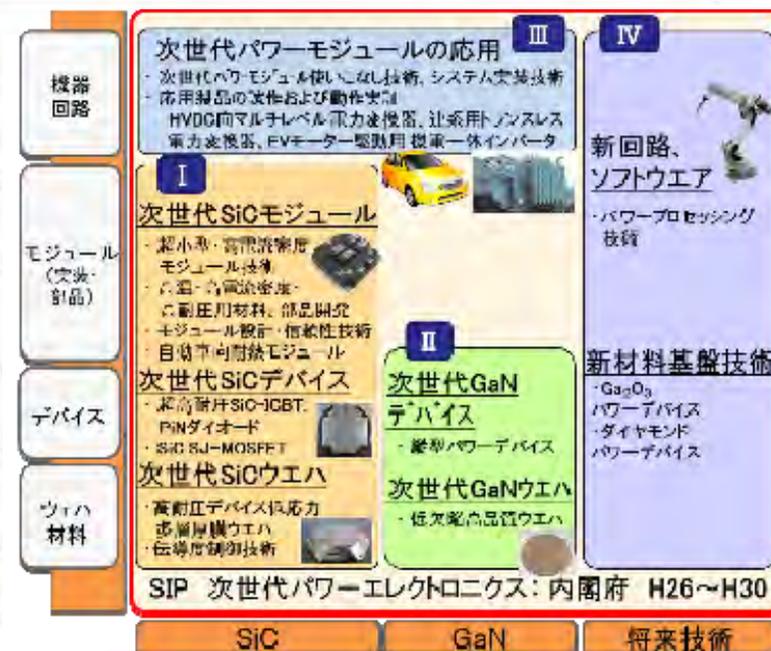
- ・ 目指すべき社会からバックキャストした機器・部品開発戦略を策定
- ・ 上記開発戦略の妥当性を機器の試作により実証し、製品化開発を推進
- ・ パワエレ構成部材の性能評価に最適な標準的試験方法等について標準化を推進

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

これまでの仕組みでは困難であった、異なる技術レイヤー間（材料・デバイス・機器）の密な技術連携を推進することで効率的な技術開発を実現する。

5. プログラムディレクター

大森達夫 三菱電機株式会社 開発本部 主席技監



次世代パワーエレクトロニクスの適用用途の拡大や普及拡大、性能向上を図り、我が国の産業競争力の強化と省エネルギーを加速

革新的構造材料

目的 軽量で耐熱・耐環境性等に優れた画期的な材料の開発及び航空機等への実機適用を加速し、省エネ、CO₂削減に寄与。併せて、日本の部材産業の競争力を維持・強化。

対象機関 大学、企業、公的研究機関等【管理法人：JST】

実施期間 5年間（予定）。〈総合科学技術・イノベーション会議が研究開発の進捗や有効性等について毎年度評価を行い、配分額を決定する。〉

予算規模 2014年度：38.08億円（追加配分を含む）、2015年度：38.84億円（追加配分を含む）、2016年度：37.58億円（予定）

1. 目標

材料技術を基盤に、航空機産業を育成（中・小型機を中心に、材料～部材～設計・製造のバリューチェーンを掌握）。2030年までに、研究成果を生かし、関連部材出荷額1兆円規模への拡大に資する。

2. 主な研究内容

- (A) 航空機用樹脂・FRP（繊維強化プラスチック）
- (B) 耐熱合金・金属間化合物等
- (C) 耐環境性セラミックスコーティング
- (D) マテリアルズインテグレーション：強度・破壊・寿命等のデータベース、計算機科学等を融合したシステムを構築し、材料開発期間を短縮。

3. 出口戦略

航空機産業のバリューチェーンを掌握して開発を進めるほか、標準化・規格化や認証取得等を推進して成果を普及。

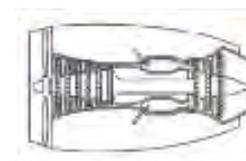
4. 仕組み改革・意識改革への寄与

新たな拠点・ネットワークを構築し、イノベーションのための国際連携、人材育成等を促進。

5. プログラムディレクター

岸 輝雄 東京大学名誉教授、物質・材料研究機構顧問

構築する体制のイメージ



エネルギーキャリア

目的 再生可能エネルギー等を起源とする水素を活用し、クリーンかつ経済的でセキュリティレベルも高い社会を構築し世界に向けて発信。
対象機関 大学、企業、公的研究機関等 管理法人：JST
実施期間 2014年度から5年間（予定）。
予算規模 2014年度：33.06億円、2015年度：32.7億円、2016年度：34.9億円（総合科学技術・イノベーション会議が研究開発の進捗や有効性等について毎年度評価を行い、配分額を決定する。）

1. 目標

2020年までにガソリン等価のFCV（燃料電池自動車）用水素供給コスト、2030年までに天然ガス発電と同等の水素発電コストを実現。
 2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会で実証。
 水素関連産業を2020年までに国内1兆円産業に。

2. 主な研究内容

- ①アンモニア、有機ハイドライドを用いた高効率・低コストのエネルギーキャリア技術（水素を効率良く転換して輸送・貯蔵・利用）
- ②液化水素の荷役に必要な技術
- ③水素エンジン技術
- ④エネルギーキャリアの安全性評価や将来シナリオ作成

3. 出口戦略

水素供給体制モデルの提示、規制・基準の見直し、特区等における実証試験により、成果を普及。

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

府省庁連携を強化し、水素関連技術全体を俯瞰し産官学連携のもと、技術開発を加速。

5. プログラムディレクター

村木 茂 東京ガス株式会社 常勤顧問



未来社会創造事業（ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進）

平成29年度概算要求額：90億円（新規）
※運営費交付金中の推計額

概要

戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業等の成果を社会実装に加速して繋げるため、国が定める重点開発領域、技術テーマの下、プログラム・マネージャー(PM)を選定し、経済・社会的なインパクトを重視した非連続イノベーションを創出する画期的・革新的な研究開発を概念実証(POC)に向けて実施する。

事業概要

研究開発課題に応じ、以下の2つのタイプで研究開発を推進する。

<革新的未来技術創出型>

- 将来の社会変革や新産業創出をもたらす画期的・革新的成果創出に向け、挑戦的な課題を設定し、その課題を解決するための研究開発を推進する。
- 科学技術イノベーションに関する情報を収集・分析し、現在の技術体系を変え、将来の基盤技術となる技術テーマを特定し、当該技術に係る研究開発に集中的に投資する。
- 科学(Science)と工学(Engineering)の協働により、新たな基盤技術の創出、社会実装までの期間の革新的な短縮を図る。
- PMの公募段階から企業の参画を求めるとともに、研究開発途上から企業からの費用負担を求めつつ研究開発を行うことにより、創出された新しい基盤技術を速やかに社会実装に繋げるとともに、民間投資の誘発を図る。
(枠組)研究期間:10年

<研究成果実用化加速型>

- 既存事業を再構成し、国が定める重点開発領域において、社会・産業ニーズを踏まえ挑戦的かつ明確なターゲットを設定し、斬新なアイデアを絶え間なく取り入れる仕組みを導入した研究開発を行う。
- 当該研究開発を通じて、現在の技術的課題にブレークスルーを起こすとともに、戦略的創造研究推進事業等の研究成果の実用化の加速を図る。
- これまでの研究開発マネジメントのノウハウを踏まえ、随時公募を行うとともに、スモールスタート・ステージゲート方式を導入することにより、競争環境の下、挑戦性・独創性を確保する。
(枠組)研究期間:原則5年(延長有)





ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進 （異次元エネルギー技術創出）

平成29年度概算要求額 12億円（新規）
※運営費交付金中の推計額

概要

エネルギー・環境イノベーション戦略等を踏まえ、2050年の抜本的な温室効果ガス削減に向けて従来技術の延長線上にない異次元の革新的エネルギー技術の研究開発を強力に推進。

【背景】

- COP21におけるパリ協定で掲げられた2050年の温室効果ガス大幅削減目標の達成に向け、「エネルギー・環境イノベーション戦略」等を踏まえ、従前にはない異次元の革新的エネルギー技術の研究開発加速・早期の社会への導入が必要。
- 企業が担いにくい基礎研究のボトルネックをアカデミアが打破することによる産業競争力の強化が必要。

【施策のポイント】

※先端的低炭素化技術開発（ALCA）事業の仕組みを発展させ、新規採択分を未来社会創造事業（ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進）の一部として実施。

● 明確なターゲットの設定

- 2050年の温室効果ガス大幅削減というゴールからバックキャストし、既存技術の延長になく2050年に存在しなければならない技術について、今取り組むことが必要な明確なターゲットをトップダウンで設定。

● コンペ方式の導入

- 同一ターゲットを目指す複数チームによる研究競争を行い、途中段階でターゲット及び投資可能性判断に基づく相対評価により、成績上位者のみ第2フェーズに移行する仕組みを採用。

● 優秀なPM人材による厳しいプロジェクトマネジメント

- 原則的に民間企業出身者をPMとし、優秀なPM人材を獲得し裁量を高める制度及びPM人材の厳しい評価制度（途中交代もあり得る）を設計。

【研究開発テーマ】

- エネルギー・環境イノベーション戦略において特定された技術分野も参考に、2050年の温室効果ガス大幅削減というゴールに資するテーマを設定。

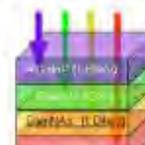
【テーマ例：次世代太陽電池】

<エネルギー変換効率60%を目指す技術開発>

<どこでも使える太陽電池>



ナノワイヤー構造



接合構造



プリンタブル太陽電池
(イメージ)

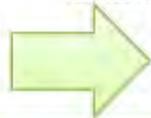


省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発

平成29年度概算要求額 : 19億円
 (平成28年度予算額 : 10億円)

背景

- 省エネルギー社会の実現のためには、パワーエレクトロニクス、高効率レーザー、高周波通信等のシステムに応用できる次世代半導体がキーテクノロジー。その材料として、原理的に高速動作が可能で高電圧・省電力で使用できる窒化ガリウム(GaN)等が注目。
- 青色LEDの開発成功に代表されるように、我が国にはGaN等の次世代半導体研究に関する強みが存在。
- COP21で合意した2°C目標の達成のため策定された「エネルギー・環境イノベーション戦略」(平成28年4月策定)において、Society5.0(超スマート社会)実現に必要な技術として、電力変換時の電力損失を大幅に減らすパワーデバイスに、通信機能等の新たな価値を付加した集積化デバイスの実現が掲げられている。



省エネ社会実現のため、基礎基盤研究の課題が多いGaN等の次世代半導体に関し、**我が国の強みを活かし、実用化に向けた研究開発を一体的に加速する必要**

事業概要

- 理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用まで、**次世代半導体の研究開発を一体的に行う拠点を構築し、基礎基盤研究を実施**
 - オールジャパンで産学官が連携した研究開発体制を構築
 - 技術的な強みを産業競争力につなげるため知的財産戦略等を検討
- 革新的な省エネを実現するパワーデバイス応用に加えて、窒化ガリウムの特性を活かした**レーザー(光)デバイス応用、無線給電・通信デバイス応用**の研究開発を行うとともに、デバイスをシステムとして動作させるために必要な**回路・システム**に係る研究開発を実施することにより、**新たな価値を有した革新的な集積化デバイス・システムを実現**



省エネルギー社会の早期実現

GaN等の次世代半導体の強みを活かした世界市場の獲得

