

戦略重点科学技術

エネルギーの面的利用で飛躍的な省エネの街を実現する

都市システム技術

国土交通省、環境省

1. 選定理由

エネルギーの安定供給の確保及び地球環境問題への対応には、エネルギー消費の増大が続く民生部門での省エネルギーを抜本的に促進することが喫緊の課題であり、京都議定書目標達成計画においても、エネルギーの面的利用の促進など、省二酸化炭素型の地域・都市構造への転換が求められています。多くの国民が生活を送り経済活動を行う都市部では、複数の建物をネットワーク化し、面的エネルギーマネジメントを行うことで、ピークシフトによる設備の負荷平準化、稼働率の向上などを実現し、エネルギー利用効率を高める可能性を有しています。また、下水熱や廃棄物などの未利用エネルギーや太陽光などの再生可能エネルギーが存在しており、ネットワーク化で需要家と結びつけることにより熱源あるいは電力源として利用可能性を有しています。このような、都市部におけるエネルギー利用効率を高め、未利用エネルギーを経済的に有効活用するシステム技術を開発・実証することを目的としています。本システム技術は、今後都市化が進むと予想される中国・インド等の新興諸国において導入することにより、世界的なエネルギーの安定供給の確保や温室効果ガス排出の削減にも効果を発揮するものとして大いに期待されるものです。

施策目標体系

個別政策目標	世界を先導する省エネルギー国であり続ける。	
成果目標	【国土交通省】 2030年までに、開発した熱エネルギー利用システムを主要都市に導入・普及させ、CO2排出量を1,400万t- CO2/年削減(京都議定書目標達成計画における民生部門目標削減量:6,100万t- CO2の約1/4)させることで、効率的な熱利用が可能な省エネルギー型都市構造の実現を目指す。	
	2010 年までの研究開発目標	2008年度までに、最適な熱エネルギー利用システムを評価するシミュレーション技術を開発し、2010年度までに下水道本管に直接ビル廃熱を廃棄する技術及び小規模で拡張可能な熱エネルギー利用システムのプロトタイプを開発する。
	【環境省】 分散型エネルギーの相互利用システムにより、未利用・自然エネルギーを活用した脱温暖化社会を構築する。	
	2010 年までの研究開発目標	2006年度までに、都市内分散型エネルギー利用システムのモデルを提示する

2. 施策の総合フレームワーク(PLAN)

(1) 国内外の研究動向

国内でのネットワーク型分散型エネルギーシステムに関する実証研究は盛んに行われており、環境省が実施したもの以外にも、例えば、次のものが進んでいます¹。

- ・ 愛・地球博：生ごみや木材から取り出した水素を燃料とする燃料電池や太陽光発電などを電源として利用。
- ・ 京都エコエネルギープロジェクト：風力発電や太陽光発電に加え、食品廃棄物からバイオガス燃料を発生させガスエンジンや燃料電池などの発電に活用。

さらに、最近の都市再開発などにおいて、いろいろな熱源を有効利用したりコジェネレーションを用いるなどした、地域熱供給が導入され、省エネルギーや二酸化炭素排出削減につながっています²。

また、海外でもネットワーク型分散型エネルギーシステムに関する研究開発が行われており、米国では、エネルギー省、カリフォルニア州エネルギー委員会がスポンサーとなったネットワークの信頼性の研究³や、米国電力研究所を中心にネットワークの制御のためのベース技術についての研究開発⁴などが実施されています。

¹ NEDO ウェブサイト 「よくわかる 技術開発」 <http://www1.infoc.nedo.go.jp/kaisetsu/egy/ey07/index.html>

² (社)日本熱供給事業協会ホームページ <http://www.jdhc.or.jp/area/index.html>

³ CERTS (The Consortium for Electric Reliability Technology Solution) <http://certs.lbl.gov/>

⁴ CEIDS (Consortium for Electric Infrastructure to Support a Digital Society) (米国電力研究所 <http://www.epri.com/IntelliGrid/>)

欧州におけるマイクログリッドに関する研究開発例では、ネットワークの安定制御等に関する研究開発（DISPOWER）がドイツの I S E T（Institute for Solar Energy Supply Technology）を中心に、ネットワークの監視・制御のための通信技術の研究開発（CRISP）がオランダの E C N（Energy Research Centre of the Netherlands）を中心に進められています⁵。

(2) 施策の目標と推進の体制

環境省では、地球温暖化対策技術開発事業〔競〕において、エネルギー収率やコスト面で実用につながるような都市内分散型エネルギー利用システムの構築等に向けた技術開発について、公募・選定し、優れた提案については委託及び補助により支援を行っています。とくに、2005 年度～2006 年度において、「地域エコエネルギーウェブシステム(自然エネルギーを中心としたエネルギーの相互利用システム)のための制御方法に関する技術開発」を戦略重点科学技術として位置づけ実施、地域内の電力・熱等のエネルギーを相互融通することで、地域内のエネルギー効率を高めるためのエネルギー管理システム（電力の需給バランスを制御・管理）の実現に向けた検討を行いました。

また、国土交通省では、2007 年度にエネルギーの面的利用の促進を目指した基礎的な調査として、建物間の熱融通の普及方策に関する調査を実施しています。CO₂ 総排出量のうち、民生部門（家庭部門及び業務その他部門）は、産業部門や運輸部門に比べて CO₂ 排出量が急速な伸びを示していることから、住宅・建築物及びそれらが形成する都市において個別建物間の熱融通といった面的な施策は、個別の建築物では成し得ないマスメリットを活かした省エネ・省 CO₂ 対策が可能となるため、都市における環境負荷削減対策を推進する上で必要なものとして取り組みました。

3. 事務・事業のマネジメント(D0)

【環境省】

プロジェクトの進捗状況

環境省の「地域エコエネルギーウェブシステム(自然エネルギーを中心としたエネルギーの相互利用システム)のための制御方法に関する技術開発（2007 年度～2006 年度）」では、横浜市金沢区において、実証試験サイトを設置して技術開発を行い、都市部で要求される高品質の電力を安定的に供給できる地域エネルギーシステムの導入・普及を目指した試験が行われました。具体的には、同サイトのなかに太陽光発電を含むミニ電力ネットワークを構築し、太陽光発電からの電力供給が天候の影響で急激に変動しても、ガスエンジンのような制御可能な発電機や電気二重層キャパシタのような調整装置等を統合的に制御することで、太陽光発電の変動分を吸収し高品質の電力を確保できることなどを確認しました。これにより、都市内の分散型エネルギーを相互に利用可能なシステムの実用化へつながる一定の成果が得られました。その成果については、「自然エネルギーを中心としたエネルギー相互融通システム 地域エコエネルギーウェブシステム」クリーンエネルギー（2007 年 Vol.16 No.1）などでも発表されています。また、実証試験の推進にあたっては、国土交通省事業「高効率な集合住宅用燃料電池システムの開発」と連携し、情報共有と意見交換を実施するなど、連携強化を図りました。

⁵ 欧州委員会ウェブサイト http://ec.europa.eu/research/energy/nn/nn_rt/nn_rt_dg/article_1161_en.htm

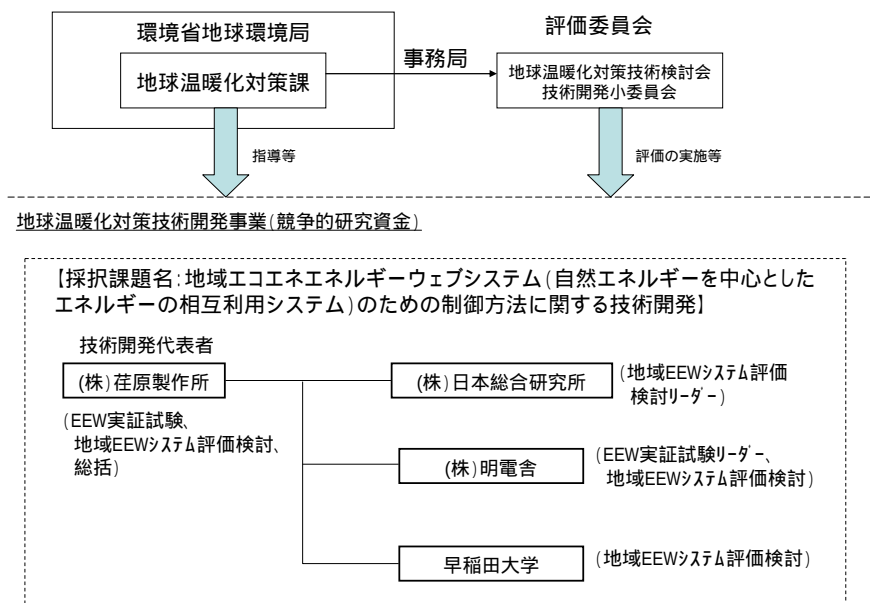


図 環境省実施事業における実施体制(2006 年度)

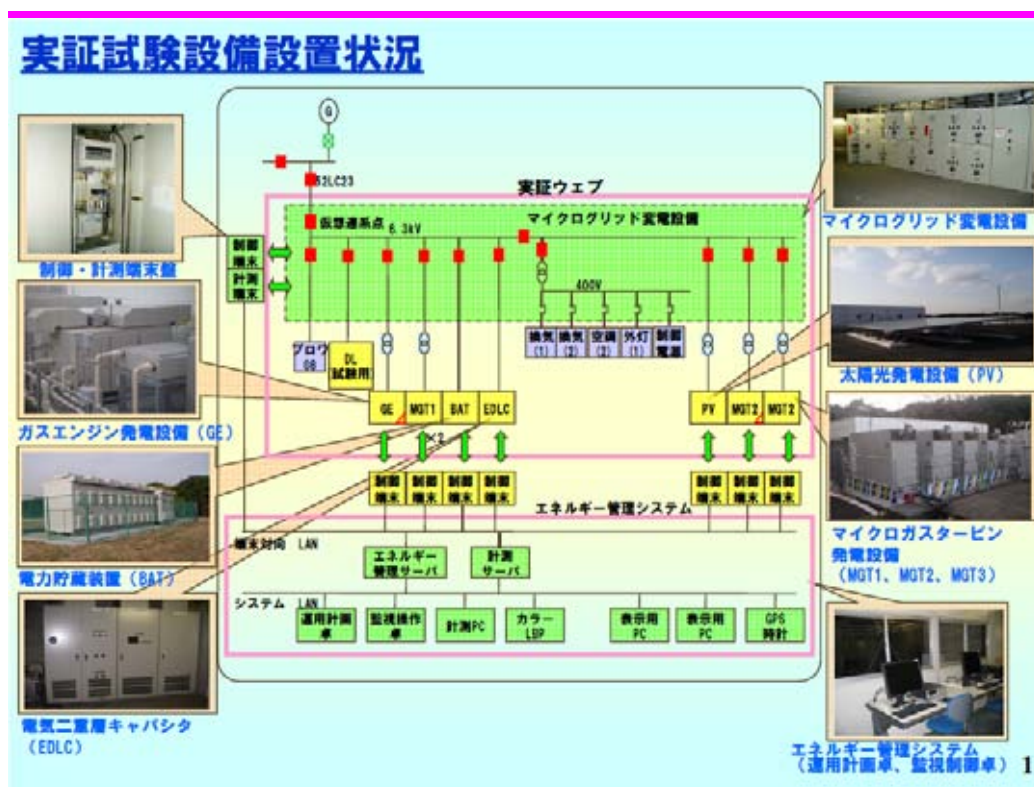


図 環境省実施事業における実証試験設備設置状況

評価・改善の取組

環境省では、地球温暖化対策技術開発事業において、毎年3月頃に地球温暖化対策技術検討会技術開発小委員会を開催し、当該技術開発課題を含む競争的資金で実施している全課題に対する年度ごとの中間評価を行っています。

4. 総合的な結果・成果(パフォーマンス)や今後の課題・計画(See)

(1) 活動の総括

エネルギーの面的利用は、2030年時点において、国内で年間3000万トン以上の二酸化炭素の削減ポテンシャルをもつ技術であり⁶、着実な技術開発の進展が望めます。従って、2008年度以降においても、2007年度までの調査・研究を活かした、一層強力な取り組みが求められます。

地球温暖化対策技術開発事業の中で、都市内分散エネルギー利用システムに係る技術開発を2005年度から2006年度にかけて実施しました。2006年度は、実際のフィールドで、再生可能エネルギーと実負荷設備を組み込んだウェブを用いて、開発したエネルギー管理システムによる実証試験などを実施するなど、当初の予定通り事業を完了しました。(環境省)

(2) 知の産出～論文

環境省の「地域エコエネルギーウェブシステム(自然エネルギーを中心としたエネルギーの相互利用システム)のための制御方法に関する技術開発(2005年度～2006年度)」では、「自然エネルギーを中心としたエネルギー相互融通システム 地域エコエネルギーウェブシステム(クリーンエネルギー(2007年 Vol.16 No.1))」などで成果が発表されています。

(3) 今後の課題と計画

・課題の概要

環境省が今回実施した当該技術開発は、電気融通を主としたシステム構築であったため、分散型エネルギー利用システムの総合効率の向上には、今後熱融通についての検証が必要です。また、当該技術開発を通じて、自立運転から連系運転に移行する場合にも安定した運転が可能なシステムを構築すること、エネルギー管理システムについては連系点についての専用通信ネットワークの構築を行い、通信速度を向上させることなどが、課題として挙げられています。これらを踏まえて、実地域におけるモデル的な導入につなげていくことが今後の課題です。

また、国土交通省としては、技術開発は未着手ですが、2007年度に建物間の熱融通の普及方策に関する調査を実施しております。

・今後の計画

環境省では、地球温暖化対策技術開発事業において、「マイクログリッド等新エネルギー面的利用に係る技術開発」を、重点テーマとして公募を行い、新規事業の採択についての検討を行いました。2009年度以降も、都市エネルギーの面的利用に係る新たな技術開発を展開していきます。

国土交通省では、逼迫した地球環境問題へ対応した低炭素型の都市の構築を実現するため、集約型都市構造の実現に資する拠点的市街地等において、地区・街区レベルにおける先導的な環境負荷削減対策を強力に推進するため、2008年度にエネルギーの面的利用の促進、民有地を活用した緑化の推進、都市交通施策の推進に向けた支援制度の拡充を図るとともに、計画策定、コーディネート及び社会実験・実証実験等に対する支援制度を創設し、低炭素社会の構築に向けた取組を推進しております。

⁶ 環境エネルギー技術革新計画「別添2」

戦略重点科学技術

実効性のある省エネ生活を実現する先進的住宅・建築物関連技術

国土交通省

1. 選定理由

エネルギーの安定供給の確保及び地球環境問題への対応には、エネルギー消費の増大が続く民生部門での省エネルギーを徹底的に進めることが喫緊の課題です。これまで民生部門の省エネ対策としては、主に、新築時の住宅・建築物の省エネ性能向上や、家庭やオフィスで使用される多種多様な機器の省エネ技術の開発・普及に主眼が置かれてきました。今後はそうした取組に加え、省エネ性能が低い大量の既存住宅・建築物の省エネ化を促進するための取組が求められており、省エネ性能を簡易に評価する手法の開発が不可欠です。このため、住宅・建築物や街区のライフサイクル(建設から運用を経て解体まで)にわたる環境性能評価手法及び、簡易で信頼性の高く様々な既存住宅・建築物の断熱性能評価技術を開発することとしました。

施策目標体系

個別政策目標	世界を先導する省エネルギー国であり続ける。
成果目標	【国土交通省】 省エネ性能に優れ、かつ、環境負荷を最小限に抑えた住宅・建築物が普及する。これにより、民生部門における省エネが促進され、CO2排出量が削減されることで、地球温暖化問題に貢献する。
2010 年までの研究開発目標	・街区レベル及び戸建住宅にも適用可能な環境性能評価手法を開発する。 ・既存住宅ストックの断熱性能を非破壊等により評価するための技術を開発する。

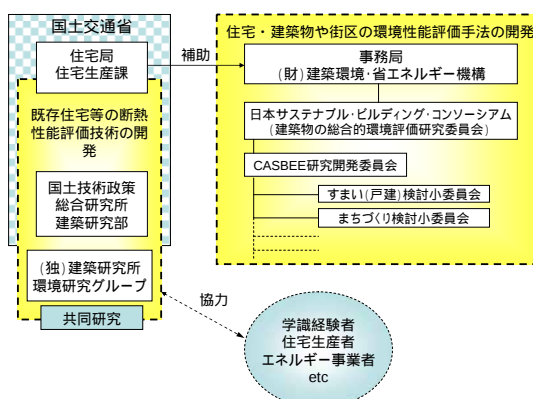
平成 20 年度対象プロジェクト一覧

住宅・建築物や街区の環境性能評価手法の開発	国土交通省	2004～	64(百万円)	将来的に大きな CO2 排出削減(省エネルギー)が期待できる街区における廃熱利用や住宅の省エネを促進するため、それらに関する技術の導入が適切に評価されるように、街区レベルや戸建住宅を考慮した環境性能評価手法の研究開発を推進する。
-----------------------	-------	-------	---------	--

2. 施策の総合フレームワーク(PLAN)

次のプロジェクト目標を掲げて当該戦略重点科学技術の開発を進めています。

- 住宅・建築物や街区の環境性能評価手法の開発
 - ・街区レベルに適用する環境性能評価手法の開発
 - ・戸建住宅に適用する環境性能評価手法開発
 - 既存住宅等の断熱性能評価技術の開発
 - ・一般に広く使用でき、断熱改修に資する低コスト高耐久工法・建材の開発
 - ・エネルギー消費用途全般を対象とした改修手法開発
- 等



図：戦略重点科学技術「先端的住宅・建築物関連技術」の推進体制

項 目		平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度
住宅・建築物 や街区の環境 性能評価手法 の開発	街区レベルに適用 する評価手法 (CASBEE-まちづ くり)	検討・開発	→	改定版の公表 簡易版の検討・開発 普及方策の検討	普及活動の実施
	戸建住宅に適用す る評価手法	試行版の検討・開発	CASBEE-すまい(戸建)の検討・開発	普及方策の検討 CASBEE-既存(簡易版)の検討・開発 CASBEE-改修簡易版の検討・開発	→
既存住宅等の 断熱性能評価 技術の開発	建物外皮の断熱改 修及び通風性能改 善に係わる低コス ト化・簡易化技術 の開発	木造住宅の断熱改修技術の開発	→		
		鉄筋コンクリート造住宅の断熱改修技術の開発	→		
		開口部(窓・ドア)の断熱改修技術の開発	→		
	設備システムに係 るエネルギー効率 向上のための改修 新技術	給湯設備及び配管等の改修技術の開発	→		→
		全館換気設備及び暖冷房設備に係る改修技術の開発	→		→
		照明設備及び太陽電池等に係る改修技術の開発	→		→
	現況診断に係る新 技術の開発	目視又は居住者等とアラインによる簡易検査法の開発	→		
		各種計測による診断手法の開発	→		
	住宅省エネ改修技 術体系に関する施 主・実務者向け情 報提供等支援シス テムの整備	改修工事に伴う標準的コストの算出及び光熱費削減効果の推定法作成	→	立地及び居住者属性等と条件を勘案した改修技術メニューの組合せ提案作成	省エネルギー改修設計施工ガイドラインの整備

図：開発スケジュール

住宅・建築物や街区の環境性能評価手法の開発においては、日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム（建築物の総合的環境評価研究委員会）および傘下の小委員会等において、目標や開発スケジュールの設定・決定、改善等を行っています。

また、既存住宅等の断熱性能評価技術の開発においては、国土技術政策総合研究所内の所内委員会及び外部評価委員会において承認又は意見聴取を行い、目標や開発スケジュールの設定・決定、改善等を行っています。

3. 事務・事業のマネジメント(Do)

プロジェクトの推進

(1) 研究開発事業の概要

住宅・建築物や街区の環境性能評価手法の開発においては、2007年度に開発した戸建住宅に関する環境性能評価手法（CASBEE-すまい（戸建））の普及方策の検討を行うとともに、既存住宅の評価手法の開発及び集合住宅の住戸ユニットに関する評価手法の検討・開発を行いました。（継続検討中）街区レベルの評価手法については、2007年度に開発した評価手法の普及方策に関する検討を行いました。

また、既存住宅等の断熱性能評価技術の開発においては、種々の断熱改修工法についての施工性、コスト、改修効果等の実証データをもとに、省エネルギー改修の設計施工に資するガイドラインを作成しました。ガイドラインでは、設計施工に携わる実務者が施工性、コスト、省エネルギー効果を遮断改修の手法毎に検討できるとともに、暖冷房設備を含む各種設備機器の更新に関する情報をまとめました。

横断的な活動

(2) 研究者・技術者等への情報発信

プロジェクトの活動内容やその成果について、シンポジウムの開催や学会での成果発表などの様々な場を通じて情報発信等を実施しました。

- ・ 日本建築学会（2007 年度大会学術講演梗概集）

(3) 国民への情報発信

（財）建築環境・省エネルギー機構において、CASBEE-すまい（戸建）及び CASBEE-まちづくり等のホームページを公開しています¹。

(4) 国際協力の推進

住宅・建築物や街区の環境性能評価手法の開発においては、WGBC（ワールド・グリーンビルディング・カウンシル）に加盟し、国際的な CASBEE の認知と普及に努めており、iisBE（国際サステナブル建築環境推進機構）に参加（GBC 検討小委員会）し、各国のアセスメントツールと CASBEE の評価結果の比較や、ケーススタディなどに協力しています。

また、2008 年 9 月にオーストラリア・メルボルンにて開催された SB08（サステナブル建築世界会議）では、CASBEE に関する研究発表及び展示ブースの出典を行い、世界の研究者との情報交換を行いました。

一方、既存住宅等の断熱性能評価技術の開発では、国際エネルギー機関に設置された国際共同研究組織（「建築とコミュニティにおける省エネルギー」）における分科会「環境応答型建築部材の統合」（アネックス 44）において共同研究を実施しました。

評価・改善の取組

(5) プロジェクト評価(中間・事後評価等)の実施

住宅・建築物や街区の環境性能評価手法の開発においては、一般使用者や評価認証などの実施事例を通じて、意見をフィードバックするとともに、必要に応じ改訂を随時実施しています。

また、既存住宅等の断熱性能評価技術の開発においては、研究終了後の 2008 年度において外部評価委員会による事後評価を行いました。

4. 総合的な結果・成果(パフォーマンス)や今後の課題・計画(See)

(1) 活動の総括

住宅・建築物や街区の環境性能評価手法の開発においては、既存住宅の評価手法の検討及び集合住宅の住戸ユニットに関する評価手法の開発を継続して実施しています。また、街区レベルに適用する環境性能評価手法（CASBEE-まちづくり）については、自治体における導入や活用を目指して、評価手法の明確化などの普及に向けた検討を継続的に実施しています。

また、既存住宅等の断熱性能評価技術の開発においては、各種の実験なども順調に進めることができ、一定の成果を挙げることが出来ました。2008 年 4 月に施行された断熱改修関連の優遇税制関連告示及び解説書に成果が反映されています。

(2) 知の産出

2008 年度は対象プロジェクトの推進の一環として 18 本の論文が発表されました。

¹ （財）建築環境・省エネルギー機構 CASBEE ウェブサイト (<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/index.htm>)

日本建築学会（2008 年度大会学術講演梗概集）

- ・ タイトル：建築物の総合環境性能評価手法 CASBEE に関する研究（その 7 2）：CASBEE-新築における LCCD₂ 評価の導入（掲載：2008 年，D-1 分冊）
- ・ 木造戸建て住宅の省エネルギー改修に関する研究 その 6～9（掲載：2008 年，D-2 分冊）等

日本建築学会（環境系論文集）

- ・ 温暖地の木造住宅における部分断熱改修による熱性能改善効果の検証（掲載：2008 年，Vol.73 No.632）等

(3) 今後の課題と計画

課題の概要

住宅・建築物や街区の環境性能評価手法の開発においては、戸建住宅やまちづくりだけでなく、既開発されている CASBEE 新築などの各評価ツールも含めて、よりユーザーが利用しやすいよう、使用者からのフィードバックを踏まえて継続的に改善することが今後の課題です。

また、既存住宅等の断熱性能評価技術の開発においては、現況診断法の現場適用事例と断熱改修効果検証事例の蓄積を進めることが今後の課題です。

今後の計画

住宅・建築物や街区の環境性能評価手法の開発においては、開発された CASBEE をより普及促進させるため、C A S B E E 評価員の増員や自治体へのさらなる普及活動等を計画していきます。

また、既存住宅等の断熱性能評価技術の開発においては、種々の省エネルギー改修設計・施工ガイドライン、指針の作成を計画しています。

戦略重点科学技術

便利で豊かな省エネ社会を実現する先端高性能汎用デバイス技術

経済産業省

1. 選定理由

景気の回復が本格化する我が国において、民生部門のみならず、他の部門においてもエネルギー消費の増大が懸念されており、世界的なエネルギー需給の逼迫や地球環境問題の深刻化が予想される中、我が国全体として抜本的な省エネ対策の強化が求められています。半導体等デバイスの用途は次々と広がっており、ありとあらゆる製品においてその高機能化や制御に使用されるようになってきており、民生、運輸、産業の全部門における省エネ促進を強化するためには、こうした汎用性の高い半導体等のデバイスを高性能化・小型化することにより応用対象となる各製品の制御・機能を向上してエネルギー消費を抑制することが不可欠です。したがって、全部門の省エネを大きく進展させることが期待できる半導体等デバイスの高効率化、高機能化、高集積化、システム化、大容量化等に係る研究開発を行うこととしました。

施策目標体系

個別政策目標	世界を先導する省エネルギー国であり続ける。	
成果目標	【経済産業省】 高効率半導体等デバイスを用いた情報家電、産業機械、輸送機器等の普及により、我が国のエネルギー消費量の抑制を図る。	
2010 年までの研究開発目標	・2009年までに、飛躍的な省エネルギー等を実現する高効率インバータを実現する。 ・2010年までに、情報家電の低消費電力化、高度化(多機能化等)に資する半導体アプリケーションチップ技術を開発する。45ナノメートルレベルの半導体微細化による高速度・低消費電力デバイスを実現する。	

平成 20 年度対象プロジェクト一覧

パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術開発	経済産業省	2006 ～ 2008	855(百万円)	省エネルギーを進めるために、シリコンよりも材料特性に優れたワイドギャップ半導体デバイスを用いた高効率電源回路、インバータ等の実用パワーエレクトロニクス機器システムの基盤技術の開発を行う。
半導体アプリケーションチッププロジェクト	経済産業省	2003 ～ 2009	1,400(百万円)	情報通信機器の低消費電力化を図るとともに、高度化(多機能化、高性能化、小型軽量化、セキュリティ化)を実現できる半導体アプリケーションチップ技術の開発を行う。
次世代低消費電力半導体基盤技術開発(MIRAI)	経済産業省	2001 ～ 2010	5,000(百万円)	IT 化の進展、IT 利活用的高度化を支え、あらゆる機器に組み込まれている半導体の低消費電力化を図るため、テクノロジーノード 45 ナノメートル以細の極微細デバイスに必要な微細加工技術及び45ナノメートル以細のマスク製造の最適化を実現するため基盤技術開発を行う。
次世代プロセスフレンドリー設計技術開発	経済産業省	2006 ～ 2010	893(百万円)	テクノロジーノード 45 ナノメートル以細の半導体製品に求められる低消費電力化、大規模化、高速化、高機能化、低コスト化へ対応する System on a Chip 設計技術を開発する。
ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造基盤技術開発-窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発-	経済産業省	2007 ～ 2011	500(百万円)	窒化物系化合物半導体は、パワーデバイス等、今後のIT社会を支える重要デバイスの飛躍的な性能向上と消費電力削減への貢献が期待されており、革新的な基盤作成技術の開発を行う。

2. 施策の総合フレームワーク(PLAN)

(1) 国内外の情勢¹

半導体の高性能化、省エネ化を目指し、これまで微細化(More Moore)による驚異的な発展を遂げてきています。さらに、シリコン LSI に全く別の技術を融合させ、従来持ち得なかった新機能の追加(More than Moore と呼ばれる)シリコン MOS トランジスタとは全く異なる動作原理に基づくデバイスにより、シリコン LSI を超える性能を目指す技術の探求(Beyond CMOS と呼ばれる)により、半導体システムの性能を向上させようという機運が高まっています。また、製品企画・設計力を含めた総合

¹ 「電子・情報技術分野の技術ロードマップ 2008(NEDO 技術開発機構)」 <http://www.nedo.go.jp/denshi/roadmap/index.html>
「第2次 SNCC 検討資料」(半導体産業研究所第2次 SNCC 委員会) 三菱電機技報 2007 年 5 月号 他

生産性の向上が重視されるようになっており、設計・プロセスの効率化、最適化が求められています。

また、シリコンカーバイド(SiC)は優れた物理的性質から次世代のパワーデバイス用半導体として期待されており、近年、技術開発が加速している。低損失、高温動作などSiCの特長を生かすユニポーラデバイスのSiC-SBD(Schottky Barrier Diode)及びSiC-MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)を開発ターゲットとしており、SiC-MOSFETインバータを試作して世界で初めて3.7kW/400V定格モータの駆動・制御に成功するなど、強力に開発が進められています。

諸外国においては、多くの半導体コンソーシアムが構築されており、基盤技術開発が行われています。ヨーロッパでは各国政府単位、アメリカでは州単位の支援による拠点作りを実施されており、政府からの資金も投入されています。また、半導体の微細化に伴い、必要な研究開発・設備投資が巨大化しているため、ワールドワイドで研究開発の技術提携、アライアンス化の傾向が見られます。

(2) 具体的な目標とスケジュール

プロジェクトの目標は、NEDOにより当該技術分野の有識者からの意見聴取、技術戦略マップ等技術動向との整合性を踏まえ、設定します。次に、設定したプロジェクト目標を、事前評価ではホームページ掲載及びワークショップ開催を通じて、パブリックコメントを聴取・考慮した上で、目標の妥当性等を評価し、決定します。また、中間評価では、当該技術分野の有識者の意見及び社会・経済的情勢の変化等を踏まえて、必要に応じて目標の変更・改善を行います。各技術の開発目標は次の通りです。

【パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術の開発】

ワイドギャップ半導体デバイスを用いた低損失インバータ等の実用パワーエレクトロニクス技術を開発します。SiCスイッチング素子を用いた低損失インバータユニットを試作し、同一定格のSiインバータユニットと比較して変換損失を30%以下に低減することを実証、また、SiC材料のポテンシャルを最大限活用した革新的な超低損失・高密度インバータを実現するために、SiCスイッチング素子の大容量化・信頼性向上・低損失化等の性能高度化や、インバータ設計・高速制御・高温実装等に関わる基盤技術を確立します。

【半導体アプリケーションチップの開発】

採択案件ごとにそれぞれの目標を達成(開発した半導体チップ技術もしくはそれに準じるデバイスの機能と性能確認)します。これにより、ブロードバンド化の進展、情報家電の普及といった状況の中、世界に先駆けて情報家電等の高度化につながる低消費電力のアプリケーションチップ技術を提供することにより、これら省エネ型製品の開発・普及を促進します。

【次世代低消費電力半導体基盤技術の開発(MIRAI)】

マスクの許容欠陥の指標及びブランク(パターンが描かれる前のマスク)の位相欠陥検査技術(可視光では発見できないマスク内部の欠陥の検査技術)の確立、マスク欠陥検出感度達成に目途をつけます。また、効果的な欠陥の修正技術を絞り込み、真空中でのマスクの搬送技術等を確立します。また、45nm世代におけるマスク設計・描画・検査に要する時間を、本技術を利用しなかった場合のテクノロジーノード65nm世代における時間と比べ、1/2以下に短縮します。

【次世代プロセスフレンドリー設計技術の開発】

テクノロジーノード45nm技術領域のシステムLSIに求められる製造歩留まりを確保可能な、製造性を考慮した設計技術を重点的に組み込んだ標準設計手法を開発します。これにより、テクノロジーノード45nm技術領域で求められる製造歩留まりを確保可能なシステムLSIを設計する生産性を、本技術を利用しなかった場合と比べ、2倍にします。

【ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発-窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発-】

従来の半導体材料では実現できない領域で動作可能なハイパワー・超高効率の電力素子、超高速電子素子などの作成に必要な窒化物半導体結晶成長技術(高品質大口径単結晶基板、高品質大口径エピタキシャル成長技術、窒化物半導体単結晶基板上電子デバイスの作成と評価)の確立を目指す。

なお、年度開始前に当該年度の事業内容等を定めた実施方針をNEDOが策定した上で、NEDO、研究開発実施者及びプロジェクトリーダーにより当該年度の詳細な事業内容、スケジュール及び予算計画を設定・決定しました。さらに、期中においては、研究開発実施者から進捗状況を聴取等するとともに、必要に応じて研究開発予算の増減等の変更を行い適切な見直しを実施しました。

便利な豊かな省エネ社会を実現する先端高性能汎用デバイス技術

プロジェクト名	サブテーマ名	平成18年 (2006年)	平成19年 (2007年)	平成20年 (2008年)	平成21年 (2009年)	平成22年 (2010年)
パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術開発	高効率・高密度インバータユニット技術開発	10AクラスのSiCデバイス、インバータ設計技術を確立する			30Aクラスのインバータモジュールの試作を行う	3相インバータユニットの試作を行う
	高効率・高密度インバータ革新的高度化基盤技術開発	1～3mm□のスイッチング素子の試作・基板分析技術を確立する			低オン抵抗0.1mΩ/cm ² 、大電流10Aの課題を解決、インバータユニット統合設計技術を開発する	5mm□のスイッチング素子の試作、高パワー密度(50W/cm3)を確立する技術を提示する
半導体アプリケーションチッププロジェクト	-	情報家電用半導体アプリケーションチップ技術開発 ⁹ プロジェクトを実施中				
次世代低消費電力半導体基盤技術開発(MIRAIL)	-	テクノロジーノード45nm以下の半導体デバイス実現に必要な技術課題を解決する				
極端紫外線(EUV)露光システム開発プロジェクト	高出力・高品位EUV光源技術およびEUV光源評価技術の研究開発	集光点出力50W以上の光源を開発する				
	EUV集光ミラー汚染・損傷防止技術の研究開発	ミラー汚染防止技術を高精度化する				
	EUV露光装置用非球面加工・計測技術の研究開発	ミラー加工・計測技術を高精度化する				
	EUV露光装置コンタミネーション制御技術の研究開発	露光装置コンタミネーション制御技術を高精度化する				
	小フィールドEUV露光装置(SFET)の光源・投影光学系の試作および性能評価	小フィールドEUV露光装置用の光源と光学系を試作し、露光評価を通じて光源と光学系の統合的実証を行う				
	EUVリソグラフィ用レジストの評価	新しいレジスト材料の評価を進める				
	次世代プロセスフレンドリー設計技術開発	製造性考慮設計の基盤技術開発	ばらつき考慮設計技術、歩留まり考慮設計技術、リソグラフィ考慮設計技術の開発を進め、テクノロジーノード65nm技術領域のシステムLSIに対応する設計手法を開発する。			
ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発	窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発	2インチ単結晶有極性面及び、無極性面の基盤技術開発と、最適育成条件の確立を目指す。同時に3インチ及び4インチ結晶大型化に必要な要素技術を明らかにする。			4インチ有極性単結晶基板、及び3～4インチ無極性単結晶基板を実現する。	

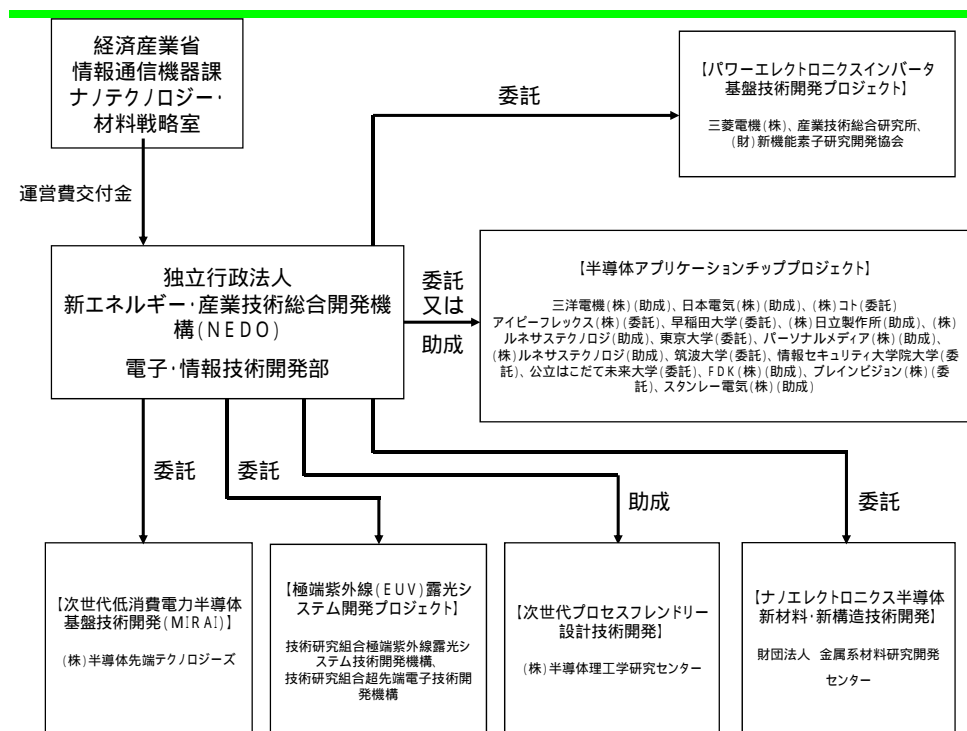


図 戦略重点科学技術(先端高性能汎用デバイス技術)の研究開発推進体制

(3) 技術ロードマップ

パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術開発、半導体アプリケーションチッププロジェクト、次世代低消費電力半導体基盤技術開発(MIRAI)、次世代プロセスフレンドリー設計技術開発は、技術戦略マップ 2008²のエネルギー分野において、総合エネルギー効率の向上に寄与する技術のうち次世代省エネデバイス技術に位置づけられるとともに、半導体分野の重要技術としても位置づけられています。

このうち、パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術開発については、同マップ参考資料2「省エネルギー技術戦略2008」4. 重点化した省エネルギー技術分野の概要 5) 次世代省エネデバイス技術において、「SiCやGaN等のワイドバンドギャップ半導体を用いたデバイスの通電状態でのオン抵抗値は、原理的には従来のSiと比較して、約2桁以上低くなる。この結果、半導体デバイスで消費される結果として電力損失が大幅に削減されることから、大きな省エネ効果が期待される。(一部省略)このため、SiC、GaN、ダイヤモンド等のパワーデバイスに係る技術開発を推進していくことが重要である。」とされています。

このようなロードマップの策定や管理については、経済産業省ではNEDO等の協力の下、技術戦略マップの改訂作業を行っています。検討にあたっては、省外の有識者を招いたタスクフォース・ワーキングの場で議論し、取りまとめ結果について産業構造審議会産業技術分科会研究開発小委員会で審議しています。なお、エネルギー分野においては、従来「技術マップ」を策定していましたが、技術戦略マップの策定により、新たに「技術ロードマップ」・「導入シナリオ」を検討し策定しました。また、新・国家エネルギー戦略に基づき、省エネルギー技術戦略として重点5分野を定め、ロードマップとして策定しました。さらに、情報分野のロードマップにおいて、“More Moore”(更なるトランジスタの集積度向上する)の概念に関係が強い技術、“More than Moore”(半導体デバイス上に異種機能素子を融合集積化する)の概念に関係が深い技術をおのの該当する技術について、それぞれ掲載しました。

² 経済産業省では、様々な分野の技術戦略マップを公開しています。技術戦略マップ 2008(平成20年4月) 2-6 エネルギー分野 他 http://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu_kakushin/kenkyu_kaihatu/str2008.html

	2010	2015	2020	2025	2030 ~
高性能デバイス	ウエーハ口径 3" 4" 6"				
SiCデバイス	ウエーハ転位密度 10^4 cm^{-2} 10^3 cm^{-2} 10^2 cm^{-2} 50 cm^{-2} 10 cm^{-2}				
	製造プロセス技術(ウエーハ口径拡大、ウエーハ転位密度減少) 注入面チャネル移動度向上、酸化膜信頼性向上 ノーマリーオフ型MOSFET				
高性能デバイス					
窒化物デバイス (GaN, AlN)	SBD (Schottky Barrier Diode) HFET (Hetero-junction Field Effect Transistor)				
	GaN系ヘテロエビ成長技術				
高性能デバイス	消費電力 12.4 mW/百万トラン 4.2mW/百万トランジスタ 0.42 mW/百万トランジスタ				
省エネLSIシステム	システムLSI(SoC, System on a Chip) アプリケーションチップ技術 ディペンダブルLSI技術 微細化技術 自発光オンチップディスプレイ技術 ダイナミック制御LSI技術 外部光活用型有機EL発光素子技術				
高性能パワエレ					
高効率インバータ	超低損失SiCスイッチング素子 インバータ設計技術の高度化 インバータ化技術				

図 エネルギー分野の視点からの技術ロードマップ(一部)

3. 事務・事業のマネジメント(Do)

事務・事業の統合化の活動

(1) 施策マネジメントの活動

NEDO において実施される研究実施者ヒアリング等の技術進捗管理に資する会議ならびに外部有識者によるプロジェクト中間評価等に経産省の担当者が適宜参加することにより、プロジェクト進捗等を把握すると共に NEDO と協調してマネジメントを実施しています。また、プロジェクトマネジメントについては NEDO で実施しています。経済産業省においては、NEDO で開催される中間評価、事後評価委員会に参加し、目標に従って的確に実施されているか否か、評価しています。

(2) 国内外の情報の収集活動

NEDO において技術動向調査を実施し、今後のプロジェクトへの反映について、検討しています。このような国内外の技術動向調査をも踏まえた技術ロードマップを経産省及び NEDO により策定しています。技術ロードマップは外部有識者の意見を踏まえて策定しており、ホームページを通じて公開しています。

個別プロジェクト等の実施

(3) 既存の研究開発プロジェクトの進捗

パワーエレクトロニクス半導体新材料・新構造基盤技術開発については、2008年度までに、SiC スイッチング素子の大容量化・信頼性向上・低損失化等の性能高度化や、インバータ設計・高速制御・高温実装等に関わる基盤技術を確立しました。

半導体アプリケーションチッププロジェクトについては、2006年度に採択したヘテロジニアス・マルチコア技術について、目標に基づき、チップの開発・設計を行い、試作に着手しました。また、2007年度の新規テーマとして、次世代ネットワークにおけるセキュリティプラットフォームチップ、システム L S I 高密度不揮発メモリ、ビデオ C O D E チップ等を採択し、研究開発に着手しました。

次世代低消費電力半導体基盤技術開発 (MIRAI) については、省エネ半導体を作るための微細加工技術や、EUV リソグラフィのための次世代マスク基盤技術開発等を実施しました。また、その成果を MIRAI シンポジウム等で発表しています。

ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発については、高品質大口径ウエハのエピキヤシタル成長のための要素技術の開発を行い、口径 2 インチの窒化物半導体 (GaN) バルク結晶育成を達成しています。

次世代プロセスフレンドリー設計技術開発については、2007 年度末までに、hp65nm に適用可能な製造性を考慮した共通設計基盤技術の開発を計画通り達成し、これらの成果を盛り込んだ設計技術を産業界に技術移転しました。

(4) 関連プロジェクトの状況

エネルギー分野の重要な研究開発課題として、戦略重点科学技術 (先端高性能汎用デバイス技術) の研究開発と一体的に進めるため、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、有機 EL を用いた照明技術すなわち電気-光変換技術の研究開発、省エネ効果へ大きく貢献する次世代の高効率ネットワークデバイス技術の開発に取り組めます。

【次世代大型低消費電力ディスプレイ基盤技術開発】

液晶に関しては、液晶テレビモジュール消費電力の約 2 / 3 を占めている従来のバックライトに代わる、高効率・高演色が期待できる LED バックライト技術等の開発を行い、プラズマに関しては、低消費電力化のキーとなるパネル低電圧駆動を実現する保護膜材料等の開発を実施します。

【有機発光機構を用いた高効率照明の開発】

民生部門及び産業部門における照明用途の電力消費の節減のために、従来の蛍光灯に代わる新しい発光機構である有機 EL を用いた照明技術すなわち電気-光変換技術の研究開発に取り組む。また、これを用いた発光光源を広く普及を図るため、低コストに製造可能とする製造プロセス技術等の研究開発に取り組めます。具体的には、生活用照明を代替する高性能照明光源の研究開発、高演色性光源デバイスの省資源型製造プロセス技術の研究開発を行います。

【次世代高効率ネットワークデバイス技術開発】

ネットワークで伝送されるデータ量の爆発的増加に伴い、関連機器の消費エネルギーが増大している中で、ネットワーク全体の消費電力量を抑制することが喫緊の課題であり、消費エネルギーの低減に大きく貢献するルータ・スイッチにおける 1 回線あたりの速度向上 (このことは、処理容量規模 (回線速度 × 回線数) 増大にもかかわらず回線数の増大を抑制できることを意味し、省エネ効果へ大きく貢献する) を目指した研究開発を実施するとともに、機器そのものの消費エネルギーを低減するための研究開発を実施します。

(5) 普及促進の取組

省エネ法のトップランナー制度の活用などにより、技術の普及を進めています。

横断的な活動

(6) 研究者・技術者の育成・維持

ひとつのプロジェクトに様々な企業等が参画することを通じて、研究者間の交流及び意見交換により、研究者の質の向上につながっています。

研究開発実施者との年 2 回の意見交換の場を通じて、現状を把握するとともに今後の検討課題または重点化すべき内容等を共有化し、プロジェクト関係者間の目的意識の活性化につなげています。

(7) 研究者・技術者等への情報発信

研究開発成果の普及に繋げるべく、次世代低消費電力半導体基盤技術開発(MIRAI)に関する研究成果報告会³を実施し、研究成果を広く一般の研究者等へアピールを行いました。

また、The International Workshop on Nitride semiconductors (IWN2008)をはじめとする国内外の学会等も積極的に参加しています。

(8) 国民への情報発信

NEDO において、学生にも理解される内容により「半導体」等を紹介する“よくわかる！技術解説”をホームページ上⁴で展開しており、分かりやすく技術を伝える試みを実施しています。また、NEDO において実施中及び終了したプロジェクトの研究開発背景・内容等をまとめた冊子⁵を作成しており、ホームページにも掲載しています。

ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発 - 窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発においては、nano tech 2009 に出展するなど、研究成果の普及につながる活動にも取り組んでいます。

評価・改善の取組

(9) 施策評価の実施

当該技術に関しては、経産省では施策「省エネルギーの推進」として、施策評価として毎年4月に事前評価を実施しています。

(10) プロジェクト評価(中間・事後評価等)の実施

NEDO の一般的なプロジェクト評価は、プロジェクト立案時の事前評価、プロジェクト期間中の中間評価及びプロジェクト終了後の事後評価を行っています。中でも、中間評価においてはプロジェクトの加速・縮小・廃止等を判断する機会であり、事業の必要性・マネジメント・研究開発成果・実用化等の見通しの4評価項目に対して評価を実施しています。

	中間評価	事後評価
パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術開発	-	2009 年度
半導体アプリケーションチッププロジェクト	-	2008、2010 年度
次世代低消費電力半導体基盤技術開発(MIRAI)	2008 年度	2011 年度
次世代プロセスフレンドリー設計技術開発	2008 年度	2011 年度
ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造基盤技術開発-窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発-	2009 年度	2012 年度

図 今後の評価の予定

また、NEDO においては、評価部を中心として評価実施要領に係る標準的評価項目を定めるとともに、各プロジェクトの実態に即した評価項目を検討しています。2008 年度には、次世代低消費電力半導体基盤技術開発(MIRAI)と次世代プロセスフレンドリー設計技術開発の中間評価及び半導体アプリケーションプロジェクトの事後評価を実施しており、優良な結果を得ています。当該プロジェクト

³ 半導体 MIRAI プロジェクト成果報告会(20 年 12 月 10 日開催) http://www.miraipj.jp/mirai_j/topics/report2008/index.html

⁴ <http://app2.infoc.nedo.go.jp/kaisetsu/ele/index.html>

⁵ <http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/pamphlets/bunya/01denshi.html>

については、今後のさらなる成果が期待されています。

4. 総合的な結果・成果(パフォーマンス)や今後の課題・計画(See)

(1) 活動の総括

省エネルギーを進めるために、シリコンよりも材料特性に優れたシリコンカーバイドなどのワイドギャップ半導体デバイスを用いた高効率電源回路、インバータ等の実用パワーエレクトロニクス機器システムの基盤技術の開発を開始、また、あらゆる機器に組み込まれている半導体の低消費電力化を図るため、45 ナノm以細の極微細デバイスに必要な微細加工技術に関わる基盤技術開発が計画どおり、成果を出しているなど、目標の達成に向けて順調に進んでいます。

(2) 知の産出と表彰等の評価

2006 年 1 月 25 日に、半導体アプリケーションチッププロジェクト(高機能・高信頼性サーバ用半導体チップ)の基幹 IA サーバ「PRIMEQUEST(プライムクエスト)」の開発で、富士通(株)が日刊工業新聞主催の第 48 回「十大新製品賞 本賞」⁶を受賞しています。また、2008 年 7 月 9 日発表の第 15 回 半導体・オブ・ザ・イヤー2008(半導体産業新聞主催)で、半導体アプリケーションチッププロジェクト(情報家電用半導体アプリケーションチップ技術開発)の「リアルタイム情報家電用マルチコア技術の研究開発」が、準グランプリを受賞しています。さらに、2008 年 9 月 25 日発表のグリーン IT アワード 2008(グリーン IT 推進協議会主催)で、パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術開発の SiC パワーデバイス技術がグリーン IT 推進協議会 会長賞を受賞しています。

ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発 - 窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発においては、2008 年 11 月に、「窒化物半導体の結晶成長とデバイス応用に関する研究」で名城大学 天野浩教授が第 25 回日本結晶成長学会論文賞を受賞しています。

また、2007 年度の発表された論文数及び出願された特許出願数は、マスク設計・描画・検査総合最適化技術開発において論文・学会発表数 5 件及び特許出願数 7 件、パワーエレクトロニクスインバータ基盤開発において論文・学会発表数 50 件及び特許出願数 9 件ありました。また、2008 年度の発表された論文数及び特許出願数は、次世代半導体材料・プロセス基盤(MIRAI)プロジェクトにおいて、論文・学会発表数 218 件及び国内外特許出願数 37 件、マスク設計・描画・検査総合最適化技術開発において論文・学会発表数 12 件及び特許出願数 6 件、パワーエレクトロニクスインバータ基盤開発において論文・学会発表数 26 件及び特許出願数 3 件ありました。

また、ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発 - 窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発においては、論文 3 件及び特許出願数 11 件がありました。

(3) 実用化・社会適用

半導体アプリケーションチッププロジェクトの高機能・高信頼性サーバ用半導体チップの成果に基づいて、サーバの製品化を行いました。

(4) 今後の課題と計画

課題の概要

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、情報化の進展に伴うエネルギー消費量の増大等の課題を解決するため、情報通信分野の共通基盤である半導体の高性能化技術や省エネルギーなどの環境対応技術の開発を行うことが必要となっています。

⁶ 日刊工業新聞紹介ページ <http://www.nikkan.co.jp/cop/prize/priz05011.html>

今後の計画

次世代低消費電力半導体基盤技術開発においては、次世代マスク基盤技術開発としてマスクパターン欠陥検査装置、および欠陥修正装置の開発等の開発を行っていきます。

アプリケーションチッププロジェクトにおいては、既に採択している情報家電の高機能化、省エネ化に資する採択した各テーマの情報家電用アプリケーションチップについて、目標に基づき、引き続き開発・検証を行って行くとともに、2009 年度においても公募をかけ、新たなテーマについて、採択する予定です。

次世代プロセスフレンドリー設計技術開発においては、引き続き hp45nm 以細の技術領域におけるシステム LSI 開発のための製造性を考慮した共通設計基盤技術の確立を行っていきます。また、2009 年度より、グリーン IT プロジェクトの一環として、低損失かつ高耐電圧のシリコンカーバイドを用いた次世代パワーデバイスの開発を行う予定です。

ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発においては、2 インチ高導電性窒化物半導体バルク結晶を高速育成する技術を開発するとともに、得られた知見を基に大型窒化物半導体バルク結晶基板の開発にも着手します。

戦略重点科学技術

究極の省エネ工場を実現する革新的素材製造プロセス技術

経済産業省

1. 選定理由

近年、我が国においては、景気回復が本格化する中、鉄鋼などの素材系産業を中心に経済活動が活発化し、それに伴い産業部門のエネルギー消費も増加傾向に転じました。我が国の製造業は省エネに向けて不断に努力してきた結果、世界一のエネルギー効率を誇るようになっていきます。更なる省エネを進めるためには、エネルギー多消費型の素材産業の製造プロセスについて、民間企業が取り組む漸進的なプロセスのエネルギー効率の改善に加え、国としては製造プロセスを抜本的に改善し飛躍的な省エネを可能とする先導的技術の研究開発が求められています。このため、例えば、エネルギー原単位を半減するような大幅な省エネ効果が見込まれる技術や、現在利用されていない工場からの低温排熱を大量かつ経済的に有効活用できる技術といった革新的な省エネ型素材製造プロセス技術の研究開発を行うこととしました。

施策目標体系

個別政策目標	世界を先導する省エネルギー国であり続ける。	
成果目標	【経済産業省】革新的素材製造プロセスの実現により、エネルギー多消費産業のエネルギー消費の削減を図る。これにより、地球環境問題への貢献と、省エネルギーの面から我が国が世界の模範となる。	
	2010 年までの研究開発目標	・2008年度までに、NHPI系触媒技術を酸化反応製造プロセスに導入するため、高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術などの要素技術等を確立する。 ・2009年度までに、低消費電力なフレキシブルデバイス材料開発に貢献する複合化材料技術を確立するとともに、フレキシブルディスプレイ実現のための部材およびそれらを Roll to Roll化するための技術を開発する。 ・2010年までに、革新的製鉄プロセス技術開発等、省エネ型鉄鋼製造技術の基盤技術を開発する。

平成 20 年度対象プロジェクト一覧

高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術開発	経済産業省	2005 ~ 2008	225(百万円)	合成樹脂や合成繊維の原料となるカルボン酸、ケトンなどの含酸素化合物製造プロセスに対して、革新的な酸化反応触媒である N - ヒドロキシフタルイミド(NHPI)等を適用することにより、温室効果ガス(CO ₂ , N ₂ O)の排出削減に資すると同時に化学産業の国際競争力強化を目指す。
革新的ガラス溶融プロセス技術開発	経済産業省	2008 ~ 2012	350(百万円)	プラズマ等による高温を利用し瞬時にガラス原料をガラス化することにより、極めて効率的にガラスを気中で溶解(インフライトメルティング法)し省エネに資する革新的ガラス溶融プロセス技術を開発する。
環境調和型製鉄プロセス技術開発	経済産業省	2008 ~ 2017	560(百万円) 994(百万円) (補正分)	CO ₂ 濃度が高い高炉ガスから CO ₂ を分離するために世界最高レベルの吸収再生特性を持つ吸収液開発と製鉄ガスでは世界初の 30t/D 規模での実証検証を行うとともに、製鉄所内の未利用廃熱を利用し、エネルギー消費量を削減しつつ、CO ₂ 分離・回収等を行う製鉄プロセスを開発する。さらにコークス製造時に発生する高温の副生ガス(コークス炉ガス)をガス改質することにより水素を増幅し、その水素をコークスの一部代替として鉄鉱石(酸化鉄)を還元するプロセス、CO ₂ を除去した高炉ガスを再び高炉に戻す等のプロセスにより CO ₂ の発生量を削減する製鉄プロセスを開発する。
超フレキシブルディスプレイ部材技術開発	経済産業省	2006 ~ 2009	620(百万円)	従来の液晶ディスプレイなどの表示デバイス製造は、高温・真空での蒸着やエッチング等を用いるため、環境や省エネルギーに対する負荷が大きい。この課題を解決するために、製造プロセスの省エネ促進が可能な低負荷で連続的に効率よく生産できるロール to ロール製造技術やマイクロコンタクトプリント法、およびこれらに対応する部材を開発し、次世代汎用ディスプレイ製造の基盤技術を確立する。
サステナブルハイパーコンポジット技術の開発	経済産業省	2008 ~ 2012	320(百万円)	自動車などの車両の大幅軽量化により運輸部門等で消費されるエネルギーの大幅低減を図るため、熱可塑性樹脂を用いた新たな炭素繊維複合材料(サステナブルハイパーコンポジット)を開発する。具体的には、炭素繊維と熱可塑性樹脂との新たな活性化界面制御技術を開発することにより炭素繊維複合材料の高強度化を実現し、また熱可塑性炭素繊維複合材料(CFRTP)成形加工技術を開発することにより金属並の成形加工技術を確立する。

2. 施策の総合フレームワーク(PLAN)

(1) 国内外の情勢

高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術については、省エネルギーや環境問題への対応から現行の酸化反応プロセスを置き換える研究開発は例えば産総研等でも行われていますが、いずれも触媒の特質や対象化合物の点から、現在、経済産業省で開発を進めているものと異なるものです。

この触媒による酸化反応技術は日本発のものであり、海外の大手化学企業は現在経済産業省が進めている技術開発の成果に多大な関心を寄せており、複数の企業がこの技術のバルクケミカルズへの適用に積極的な状況にあります。海外での研究動向は、特に、アジピン酸製造に関わる地球環境温暖化効果ガスの亜酸化窒素排出抑制については、原因物質そのものを生成させないというよりむしろ、排出するガスを二次的に分解する技術開発に注がれています。高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術の開発は、原因物質そのものを生成させないプロセス開発であり、技術インパクトが非常に大きいものです。

ガラス溶融プロセスについては、世界各国のどのガラス製造企業においても約150年前に発明された技術が今もなお基本技術となっており、今以上の効率化・省エネルギー化が極めて困難となっています。このような中、革新的ガラス溶融プロセス技術開発については、既存のガラス溶融プロセスとは全く異なる溶融プロセスの開発を行うものであり、世界に先駆けて、プラズマ等によるガラス原料の気中溶解技術（インフライトメルティング法）について開発し、抜本的な省エネルギーを図ろうとするものです。

環境調和型製鉄プロセス技術については、CO₂排出量の多い鉄鋼業に対して要請されている抜本的なCO₂削減に応えるため不可欠とされている、従来の製鉄プロセスを一新する革新的なプロセス技術の研究開発であり、世界全体の温室効果ガス排出量削減のための長期戦略の1つとして、我が国が国際的リーダーシップを発揮しながら取り組むものです。

本事業の推進にあたっては、世界鉄鋼協会やEUの研究プログラムと連携し、欧州諸国の高炉ガス循環技術等に関する最新動向を把握するとともに、基礎的基盤的な分野における研究協力体制を構築しながら推進します。

超フレキシブルディスプレイ部材技術については、電子ペーパーとして上市されているものもありますが、これらはガラス基板を用いたフレキシブル性の無いタイプです。このようにフレキシブル品については技術開発の段階を脱していませんが、本格的実用化に向けて具体的に動き出した状況です。また、フレキシブルディスプレイ駆動回路用の有機TFTに関してはガラス基板上で原理確認を進めた文献などは見られますが、製造プロセスに関する報告・提案は現状では少ない状況にあります。

海外では、LG-Phillipsはステンレス箔上にTFTを形成した電子ペーパーを開発しました（85ppi、応答時間1.5s）。また、PolymerVision（オランダ）ではPEN基板上に可溶性ペンタセンを製膜した有機TFTでB6サイズの折り曲げ可能なディスプレイを実現し携帯電話に搭載、Plastic Logic(英国)では、インクジェット法とフォトリソグラフィー法を併用したプロセスでA4サイズ、150ppiの電子ペーパーの生産をドイツで始めています。最近、アリゾナ州立大とUniversal DisplayCorp.(UDC)(米国)は、ステンレス箔を用いたフルカラー有機ELディスプレイ（4.1型、100dpi）を開発しました。

炭素繊維は世界生産シェアの約70%を日本企業で占有する極めて国際競争力の強い素材です。現在、炭素繊維の極めて軽量で高強度な素材（鉄の1/4の軽さ、10倍の強度）という特性から、燃費の大幅低減に向けて航空機への適用が広がっています。ボーイングの最新機種では、機体の半分以上に炭素繊維複合材料が使用されており、燃費が従来機種に比べ約2割向上しています。

また、OECD諸国における部門別のエネルギー消費量によると、運輸部門の占める割合が高く、特に自動車等で使用される石油の消費が大きくなっています。この部分に関して、大幅なエネルギー消費の低減を図るためには、車体の軽量化等によるエネルギー消費効率の向上が必須です。特に、大

量生産される一般大衆車において車体軽量化等を実現していくことが極めて重要であり、この部分に国際競争力の強い我が国の炭素繊維を普及させ、新たな市場形成及び確保を行っていくことは、極めて意義の大きいものになります。

(2) 具体的な目標

高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術の開発については、合成樹脂や合成繊維の原料となるカルボン酸、ケトンなどの含酸素化合物製造プロセスに対して、革新的な酸化反応触媒であるN-ヒドロキシフタルイミド(NHPI)等を適用することにより、温室効果ガス(CO₂、N₂O)の抜本的な排出削減を目指しています。NHPI系触媒関連特許を高効率酸化触媒技術研究組合に一括ライセンスし、参画企業はそれぞれ個別プロセスに対して本技術の活用によりプロセス検討ならびに実証化検討を実施します。

革新的ガラス溶融プロセス技術開発については、ガラスを気中で溶解するインフライトメルティング法技術、カレットを高効率で加熱する技術、カレット融液と原料の融液とを高速で混合する技術を確立することにより、最終的には、従来5日間程度必要であったガラス溶融工程を半日以下に短縮し、ガラスの製造エネルギーを単位重量あたり約66%削減することを目指しています。

環境調和型製鉄プロセス技術開発は、コークス製造時に発生する高温の副生ガスから水素を増幅しコークスの一部代替に水素を用いて鉄鉱石を還元する技術及びCO₂濃度が高い高炉ガスからCO₂を分離するため製鉄所内の未利用低温排熱を利用した新たなCO₂分離・回収技術を開発します。2008年度から基礎研究、2013年度から実証試験を行い、水素製造やCO₂分離回収貯留に係るコストの状況を踏まえ、まずは2030年までに製鉄所での排出量を約30%削減する技術を確立し実用化を目指します。

また、超フレキシブルディスプレイ部材技術の開発については、汎用性次世代ディスプレイを実現させる周辺部材・技術の開発を行います。従来のデバイス製造プロセスは、蒸着、フォトリソグラフ、エッチング等の減圧・高温焼成工程や負荷が大きい排ガス・排水処理工程が必須となっていました。これらのプロセスを常温・常圧・低負荷でロール to ロール化するための部材を開発することにより、次世代ディスプレイ等の基盤技術を確立し、新産業の創成を図ります。

サステナブルハイパーコンポジット技術の開発については、高度な省エネルギー社会の構築を目指し、一般大衆車等の軽量化に資する炭素繊維複合材料の加工技術のブレークスルーを行います。従来の炭素繊維複合材料は熱硬化性樹脂を用いているため、加工性に乏しく、大型成形加工設備が必要になることやリサイクルも困難であるという課題を抱えています。そのため、これまでは一般大衆車への適用は実現されておらず、航空機等の一部の部材への利用に限定されていました。そこで本技術開発においては、一般大衆車への適用を目指した炭素繊維複合材料の易加工・高強度を実現するための基盤として、短時間で成形が可能な易加工性中間基材の開発を行います。さらに、この中間基材を用いた部材の高速成形技術の開発、部材同士の接合技術の開発を行うとともに、リサイクル技術の開発も実施します。

究極の省エネ工場を実現する革新的素材製造プロセス技術

プロジェクト名	サブテーマ名	平成17年 (2005年)	平成18年 (2006年)	平成19年 (2007年)	平成20年 (2008年)	平成21年 (2009年)	平成22年 (2010年)
高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術開発	アノン・アジピン酸併産プロセスの研究開発		プロセスの処方決定、工業化の実施に向けステージアップ検討を行い、パイロットプラント設計のためのデータを取得。その後、パイロットレベルでのパッケージ化研究に移行。				
	シクロペンタン製造プロセスの研究開発		有価物回収工程の連続形式へのステージアップ検討及び精製プロセス検討の構築を行う。その後、事業性、品質の評価を行い、反応条件の最適化及び最適プロセスの改善検討につなげる。				
	テレフタル酸製造プロセスの研究開発		工業化に必要な基本情報の確認後、プラント設計に関する基礎データ収集を行う。その後、スケールアップ検討を行い、商業技術確立に向けて検討を行う。				
革新的ガラス溶融プロセス技術開発	インフライトメルティング（気中溶融）技術				プラズマ酸素複合加熱技術、超高効率気中加熱技術を開発し、実炉設計に向けた設備改良と有効性検証を行う。		
	ガラスカレット高効率加熱技術				高速高効率加熱技術、予熱技術を開発し、実炉設計に向けた設備改良と有効性検証を行う。		
	ガラス融液とカレット融液の高速混合技術				高速攪拌技術を開発し、実炉設計に向けた設備改良と有効性検証を行う。		
環境調和型製鉄プロセス技術開発	鉄鉱石還元への水素活用技術の開発				COG改質水素ガスの高炉吹き込みに際しての還元特性評価技術を開発する。		
	COGのドライ化・増幅技術開発				COG中タールを改質しドライガス化し、さらにCOG中炭化水素成分を改質して水素増幅する技術を開発する。		
	水素活用鉄鉱石還元用コークス製造技術開発				高性能粘結材を用いた高強度かつ高反応性コークスの製造技術を開発する。		
	CO2分離・回収技術の開発				30ton/D試験設備等を用いてエンジニアリングデータを採取するとともに、化学吸収及び物理吸着に係る技術を開発する。		
	未利用顕熱回収技術の開発				未利用顕熱の活用技術及び回収技術を開発する。		
超フレキシブルディスプレイ部材技術開発	ロール部材開発		位相差フィルム、カラーフィルタ等のロール部材を開発する。				
	造り込み技術の開発		ロール部材の貼り合わせ技術を開発する。				
	有機TFTの部材開発		電極部材、絶縁部材等を開発する。				
サステナブルハイパーコンピュータ技術の開発	易加工性CFRTP中間基材の開発				中間基材における各要素技術の基礎検討や確立等を行う		
	易加工性CFRTPの成形技術の開発				中間基材における高速成形加工技術の基礎検討や確立等を行う		
	易加工性CFRTPの接合技術の開発				各部材における接合方法の比較、最適化、基本技術の確立等を行う		
	易加工性CFRTPのリサイクル技術の開発				各部材のリサイクル技術の基礎検討、確立等を行う		

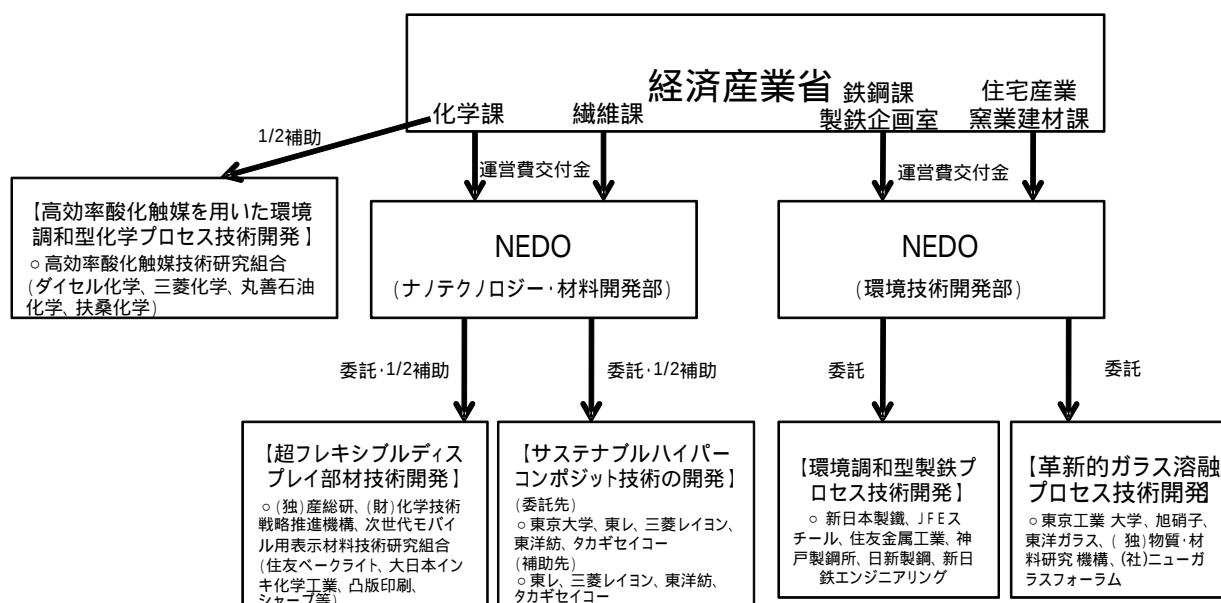


図 革新的素材製造プロセス技術の技術開発の推進体制

(3) 技術ロードマップ¹

高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術開発プロジェクトについては、エネルギー分野の総合エネルギー効率の向上に位置づけられ、「超燃焼システム技術」の「省エネ型素材産業プロセス 化学素材プロセス」に該当します。また、部材分野の技術戦略マップにおいて、共通基盤技術分野のうち、「材料製造技術 - 液相プロセス」における「反応強化用技術（高効率・高選択反応用技術）」に位置付けられています。

革新的ガラス溶融プロセス技術開発については、エネルギー分野の総合エネルギー効率の向上に位置づけられ、「超燃焼システム技術」の「省エネ型産業プロセス ガラス製造プロセス」に該当します。

環境調和型製鉄プロセス技術開発については、エネルギー分野の総合エネルギー効率の向上に位置づけられ、重要技術テーマ「製鉄プロセス/次世代コークス製造法」に該当します。また、「革新的製鉄プロセス」として、『Cool-Earth エネルギー革新技術計画』のロードマップ上では、「革新的製鉄プロセス」及び「二酸化炭素回収・貯留（CCS）」に位置付けられています。

超フレキシブルディスプレイ部材技術開発については、エネルギー分野の総合エネルギー効率の向上に位置づけられ、「省エネ型情報生活空間創生技術」の「省エネディスプレイ 有機ELディスプレイ」に該当します。また、ナノテクノロジー分野の技術マップのディスプレイにおいて、大画面薄型ディスプレイのうち液晶ディスプレイにおける「有機TFT」、ポータブルディスプレイのうち液晶ディスプレイにおける「軽量化・フレキシブル化」、フレキシブルディスプレイのうち電子ペーパーにおける「フレキシブル化」、「低コスト化」に位置付けられています。

¹ 経済産業省では、様々な分野の技術戦略マップを公開しています。技術戦略マップ 2008(平成 20 年 4 月) 2-6 エネルギー分野
他 http://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu_kakushin/kenkyu_kaihatu/str2008.html

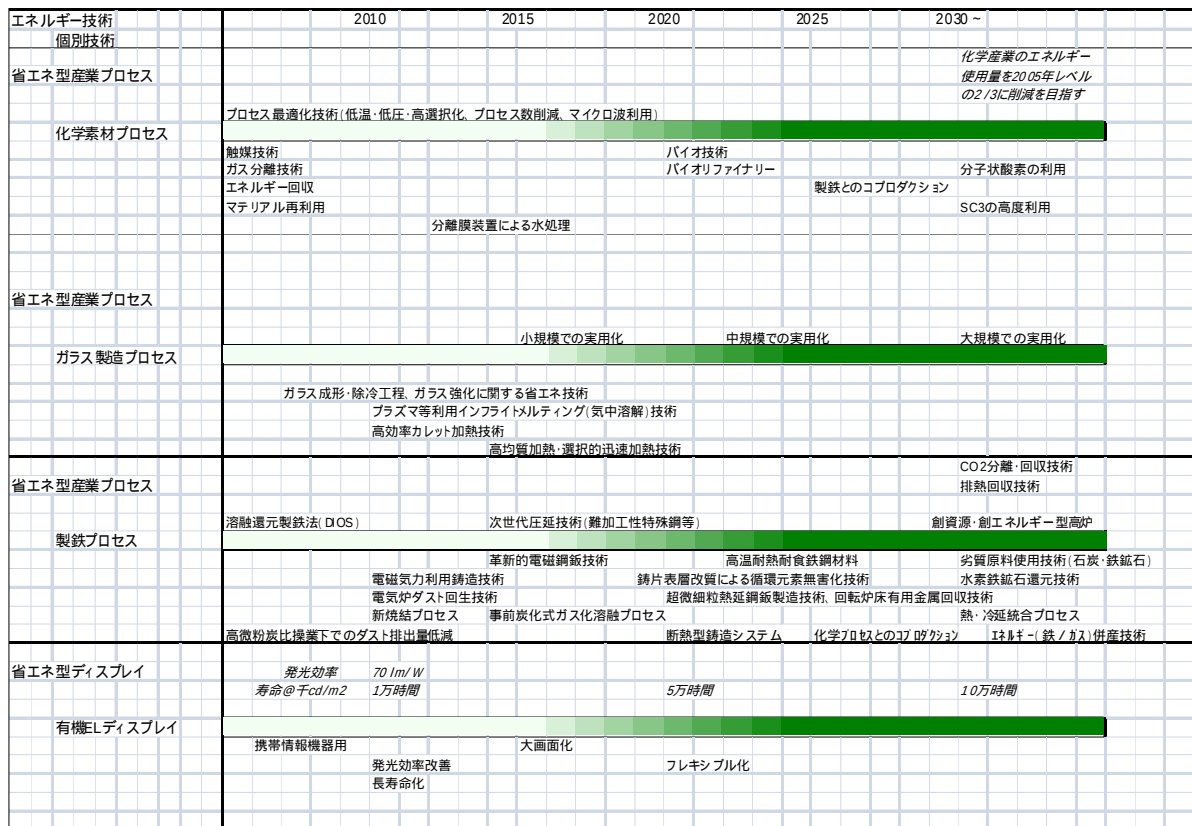


図 エネルギー分野の視点からの技術ロードマップ

サステナブルハイパーコンポジット技術の開発については、ファイバー分野の技術マップにおいて、炭素繊維・複合材料(移動体)分野の特に「自動車」に位置づけられています。また、その他にエネルギー分野の総合エネルギー効率の向上における「先進交通社会確立技術」及び部材分野の環境・エネルギー等の自動車用部材の「軽量化・高強度化用部材」に位置づけられています。

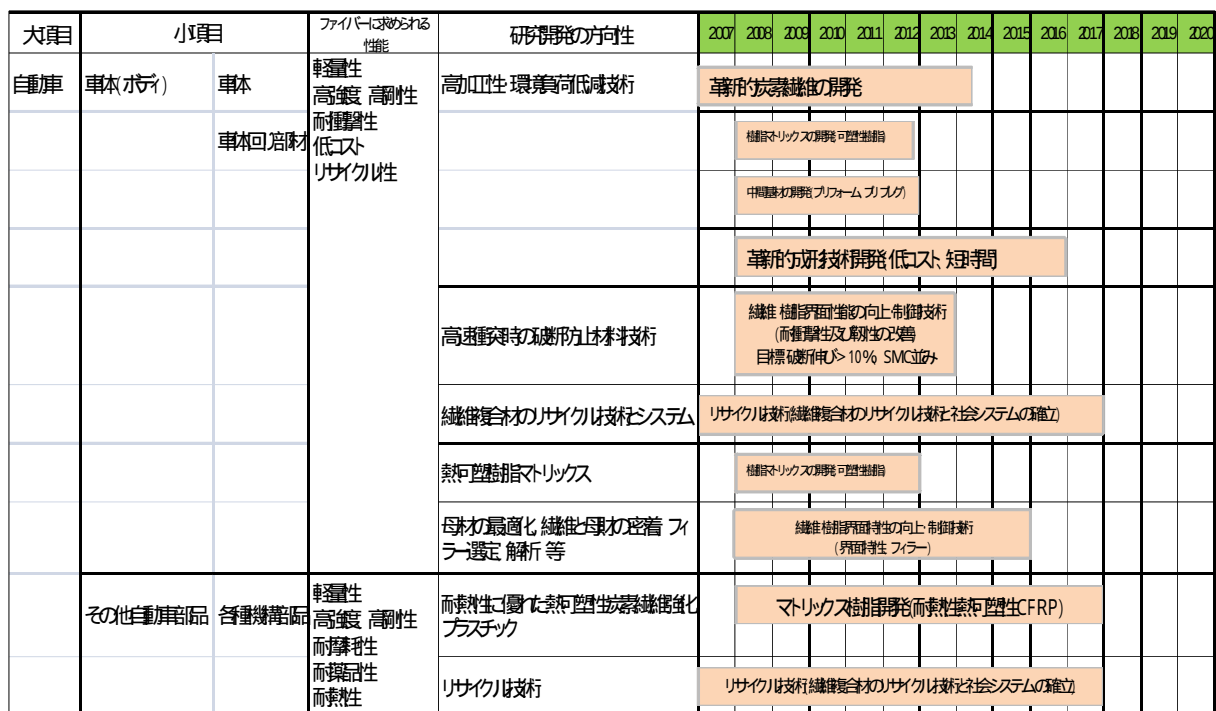


図 ファイバー分野の視点からの技術ロードマップ(サステナブルハイパーコンポジット技術の開発)

このようなロードマップの策定や管理については、経済産業省では、NEDO等の協力の下、技術戦略マップの改訂作業を行っています。検討に当たっては、省外の有識者を招いたタスクフォース・ワーキングの場で議論し、取りまとめ結果について産業構造審議会産業技術分科会研究開発小委員会で審議しています。

3. 事務・事業のマネジメント(Do)

事務・事業の統合化の活動

(1) 施策マネジメントの活動

経産省では、NEDO等において実施される研究実施者ヒアリング等の技術進捗管理に資する会議ならびに外部有識者によるプロジェクト中間評価等に経産省の担当者が適宜参加することにより、プロジェクト進捗等を把握すると共にNEDOと協調してマネジメントを実施しています。また、プロジェクトマネジメントについては、中間評価、事後評価委員会に参加し、目標に従って的確に実施されているか否か、評価しています。

(2) 国内外の情報の収集活動

プロジェクト関係者で情報共有のため、定期的に関係者を集めた技術交流会等を開催する他、NEDOにおいて技術動向調査を実施し、今後のプロジェクトへの反映について検討しています。このような国内外の技術動向調査をも踏まえた技術ロードマップを経産省及びNEDOにより策定しています。技術ロードマップは外部有識者の意見を踏まえて策定しており、ホームページを通じて公開しています。

個別プロジェクト等の実施

(3) 新たに開始した研究開発プロジェクト

ガラス産業は我が国産業部門の約1%のエネルギーを消費しており、今後一層省エネを図るために、プラズマ等による高温を利用し、瞬時にガラス原料をガラス化することにより、極めて効率的にガラスを気中で溶解（インフライトメルティング法）し省エネに資する革新的ガラス溶融プロセス技術開発に着手しました。

また、廃熱や副生ガスの利用による省エネルギーが極限に達している従来の製鉄技術において、世界全体での温室効果ガス排出削減や一層の省エネルギーといった社会的要請に応えるため、コークス製造時に発生する高温の副生ガスから水素を増幅し、コークスの一部代替として鉄鉱石の還元材として利用する環境調和型製鉄プロセス技術開発プロジェクトを着手しました。

サステナブルハイパーコンポジット技術の開発では、自動車等の大幅軽量化と燃費の大幅改善により、運輸部門で消費されるエネルギーの大幅な低減を図るため、加工の迅速性やリサイクル性を向上させる熱可塑性樹脂を用いた新たな炭素繊維複合材料の開発を行うためのプロジェクトに着手しました。

(4) 既存の研究開発事業の進捗

2005年度から開始した、高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術開発プロジェクトに関して、高効率酸化触媒技術のバルクケミカルズへの適用研究において、アジピン酸製造パイロット設備の運転により反応、精製系のデータ収集を行い、プロセス・デザイン・パッケージを作成しました。併せて、本触媒系の反応機構や触媒分解機構の解明等の基盤研究などを通じ、有効な知見を得ました。

2006年度から開始した、超フレキシブルディスプレイ部材技術開発では、ディスプレイの部材において、分子量及び分子量分布を最適化した分画・精製技術を確立しました。また、自己組織化膜のパ

ターニング又は μ C P法による表面処理により、分子配向したTFTを作製できました。本技術を用いてパネル化に向けたアレイ設計と試作から、本材料がディスプレイに適用可能であることが明らかになりました。

横断的な活動

(5) 国民への情報発信

高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術開発プロジェクトに関しては、日本化学会春季年会において成果発表を行っております。また、日本経済新聞、化学工業日報紙等に研究成果が取り上げられ成果発信を行っております。

超フレキシブルディスプレイ部材技術開発に関しては、当該分野の国際会議である国際ディスプレイ・ワークショップ（IDW）や情報ディスプレイ学会（SID）において積極的に成果発信を行っております。また、プロジェクト参加団体のうち、次世代モバイル用表示材料技術研究組合はホームページを開設（<http://www.tradim.or.jp/>）しており、プロジェクトの研究内容や活動内容の一部を公開しています。

更に、革新的ガラス溶融プロセス技術開発では、プロジェクト参加企業が企業パンフレットで研究内容を公開しています。

なお、経産省では、研究開発プログラムの紹介として、経済産業省が実施するプロジェクト全文を掲載したハンドブックを作成し、広く一般に技術開発の内容について紹介しています。

評価・改善の取組

(6) 施策評価の実施

当該技術は、経産省の施策「省エネルギーの推進」の中の研究開発に位置付けられており、施策としては毎年4月に事前評価を実施する他、本年度は事後評価を実施しています。

(7) プロジェクト評価(中間・事後評価等)の実施

経済産業省における技術に関するプロジェクト等については、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」を踏まえ、経済産業省技術評価指針を策定するとともに、本技術評価指針に基づく標準的評価項目・評価基準を定め、これらに基づき評価を実施しています。具体的には、次のスケジュールで評価を実施する予定です。

	次の評価の時期
高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術開発	2009 年度（事後）

NEDOにおける技術に関するプロジェクト等については、NEDOが定めた「技術評価実施規程」に基づいて技術評価を実施します。この技術評価の中で中間段階で実施されるものを「中間評価」と位置付けており、具体的には次のスケジュールで評価を実施する予定です。

	次の評価の時期
革新的ガラス溶融プロセス技術開発	2010 年度（中間） 2013 年度（事後）
環境調和型製鉄プロセス技術開発	2010 年度（中間） 2013 年度（事後）
超フレキシブルディスプレイ部材技術開発	2010 年度（事後）
サステナブルハイパーコンポジット技術の開発	2010 年度（中間） 2013 年度（事後）

4. 総合的な結果・成果(パフォーマンス)や今後の課題・計画(See)

(1) 活動の総括

省エネルギー対策推進のために、高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術の開発については、2008年度は、高効率酸化触媒技術のバルクケミカルズへの適用研究において、アジピン酸製造パイロット設備の運転により反応、精製系のデータ収集を行い、15万トン/年を想定したプロセス・デザイン・パッケージを作成しました。併せて、本触媒系の反応機構や触媒分解機構の解明等の基盤研究を通し、多くの有効な知見を得ました。

革新的ガラス溶融プロセス技術開発については、2008年度は、気中溶解設備試験炉の製作に着手しました。

環境調和型製鉄プロセス技術開発については、2008年度は、公募により委託先を決定し大型の試験装置である30t/D規模のCO₂化学吸収試験プロセス評価装置の設計・製作に着手するとともに、水素をコークスの一部代替として鉄鉱石(酸化鉄)を還元するプロセスの基礎的な検討に着手しました。

超フレキシブルディスプレイ部材技術の開発については、フロントプレーンとバックプレーンを一体的に進めるプロジェクトを国内企業分が力を合わせて取り組む体制を構築できたことが大きな成果です。助成先ではロール to ロール製造技術に関し、導入装置を用いた高度集積部材及びロール部材パネル化要素技術の研究とパネル化評価を進めたこと、委託先では有機半導体材料を用いたマイクロコンタクトプリント法による有機TFT製造技術の確立および、印刷TFTによるポリマーネットワーク型液晶パネルの駆動実証など、それぞれが最終目標に向けて着実に成果を出しているところであります。

サステナブルハイパーコンポジット技術の開発については、研究初年度である2008年度は、主にプロジェクトに必要な機器の検討・導入立ち上げ及び基礎研究を行い、新たな課題も明らかにする等最終目標達成に向けて着実に成果を出しています。

(2) 知の産出と表彰等の評価

高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術に関しては、現行のプロジェクトの前身の技術開発プロジェクトにおいて関西大学石井教授らが発見したN-ヒドロキフタルイミド(NHPI)と呼ばれる触媒を利用したプロセスが穏和な条件での酸化を可能にし、従来改善がもはや困難と考えられてきた酸素酸化反応において、副生成物の削減・地球温暖化物質の抑制・省エネルギー化を達成し、生成物収率と選択率の飛躍的向上をもたらしたとして、2003年度のGSC(グリーン・サステナブル・ケミストリー)文部科学大臣賞を関西大学石井康敬氏、ダイセル化学工業株式会社八浪哲二氏、中野達也氏が受賞しています。

超フレキシブルディスプレイ部材技術に関しては、2008年度はロール to ロール製造プロセス、印刷法による有機TFTの製造方法など、合計27件の特許出願がありました。

サステナブルハイパーコンポジット技術の開発に関しては、CFRTP中間基材の合理的設計の指針とすべく、繊維長と部材強度との関係を予測するための解析手法や、熱可塑性樹脂の負荷速度依存性が部材の耐衝撃性に及ぼす影響について検討しました。この一連の取り組みの中で確立された、成形加工性と高強度性を両立させるための不連続繊維に関する新たな高精度予測手法により、高強度で超軽量の自動車部材が高速に成形できる可能性が高まったことに対して、2008年度の日本複合材料学会賞(最高位)を受賞しました。

(3) 今後の課題と計画

課題の概要

サステナブルハイパーコンポジット技術の開発に関して、炭素繊維複合材料において、当初予定していた樹脂以外の適用の可能性や優れたマクロ物性(接着性、高強度性)も得られるようになってき

ました。このため、これらの事象に対して比較検討や最新の分析技術等を用いてのメカニズム究明が新たな課題となってきました。

今後の計画

革新的ガラス溶融プロセス技術開発に関しては、1トン/日試験炉を用いて酸素燃焼炎による溶解試験を実施すると共に、攪拌装置の設置、カレット高効率加熱技術の開発、均質性評価技術の開発と併せて気中溶解（インフライトメルティング）の基盤技術を確立します。また高温での溶融が必要となる液晶用ガラス製造に向けてプラズマと酸素燃焼炎の複合加熱技術の開発、実用的規模の溶融炉設計のためのシミュレーション技術の開発を行います。

環境調和型製鉄プロセス技術開発に関しては、2009年度は、高炉シャフト部の水素ガス流れ評価、水素低温還元における鉄鉱石粉化挙動研究、CO₂分離・回収用プロセス評価プラント試験機建設・試運転、新吸収液開発とベンチ試験装置による評価に取り組む予定としており、プロジェクト目標達成を目指して推進してまいります。

また、超フレキシブルディスプレイ部材技術開発に関しては、有機TFTアレイ化の基礎検討として、高精度化を実現するための材料・部材の開発およびマイクロコンタクトプリント法を中心とした印刷技術の開発を行います。さらに、導入装置でのロール to ロールによる高度集積化を図るとともに、高度集積部材をパネル化するための要素技術の開発とパネル化及びその評価、導入したインライン検査装置を用いた検査方法の開発を行う予定です。

サステナブルハイパーコンポジット技術の開発に関しては、自動車等のより広い分野における早期実用化に向けて、新たに明らかにされた課題の解決を図りながら研究開発を進め、成形性、加工性、リサイクル性に優れた材料として、熱可塑性樹脂を用いた炭素繊維複合材料を開発していく予定です。