

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
平成21年度計画

独立行政法人通則法第31条第1項に基づき、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「機構」という。）の平成21年度（平成21年4月1日～平成22年3月31日）の事業運営に関する計画（以下「年度計画」という。）を次のように定める。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

(1) 産業技術開発関連業務

機構が産業技術開発関連業務を推進するに当たっては、第3期科学技術基本計画（平成18年3月閣議決定）において重点分野とされたライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料、エネルギー、ものづくり技術等の基本的な政策に基づく分野について、日本の産業競争力強化へつながるプロジェクトを実施する。

(ア) 研究開発マネジメントの高度化

i) 全般に係る事項

機構が産業技術開発関連業務を推進するに当たっては、PDS（企画－実施－評価）サイクルを深化させ、高度な研究開発マネジメントを実践する。具体的には、産業技術開発関連業務を実施するに当たって、以下に留意することとする。

- ・ 将来の社会ニーズや技術進歩の動向、国際的な競争ポジション等を踏まえ、要素技術、要求スペック、それらの導入シナリオを時間軸上に示した「技術戦略マップ」の改訂を行う。
- ・ 「技術戦略マップ」の策定・改訂及び日々の学界・産業界との情報交換等により構築した有識者とのネットワークを深化・拡大し、機構の研究開発マネジメントに活用する。
- ・ 「NEDO研究開発マネジメントガイドライン」については、機構が実施する中間評価、事後評価等から得られた知見を追加して平成21年度中に改訂し、機構内に周知する。また、同ガイドラインが機構内でより一層活用されるよう、年度内に2回以上、機構内の普及活動を行う。
- ・ 機構職員が研究現場に直接出向くことにより「企業・大学インタビュー」を実施し、その結果を研究開発マネジメントの高度化等のための具体的な取組に結び付け、翌年度のインタビューで評価する。
- ・ 必要に応じて海外機関との国際連携を図り、双方にとってのWin-Winの関係を構築するため、我が国と相手国双方の利益に結び付く可能性のある技術等について、その有効性を十分検証した上で、情報交換協定などの協力関係構築を推進する。その際、意図せざる技術流出の防止の強化を図る観点から、機構の事業の実施者の成果の取扱いについての仕組みの整備等に努めるものとする。

ii) 企画段階

- ・ 必要な実施体制の見直しを行うものとし、実施プロジェクト数が平成19年度の数を上回らないようにするという中期計画の達成に向けてプロジェクトを重点化する。
- ・ 研究開発に係るプロジェクトについては、市場創出効果・雇用創造効果等が大きく、広範な産業への高い波及効果を有し、中長期的視点から我が国の産業競争力の強化に資することや内外のエネルギー・環境問題の解決に貢献するなど、投入費用を上回る効果が見込まれるかどうかの費用対効果分析の実施を徹底するよう努める。
- ・ 有識者をプログラムマネージャー（PM）・プログラムディレクター（PD）として採用して活用する。また、分野融合型・連携型プロジェクトの企画を促進するため、部署横断的なリエゾン担当の設置や、機動的な実施体制の構築を図る。
- ・ 機構の支援を受けるに至っていない地域に埋もれた優れた技術シーズを発掘するために、地方経済産業局や地方の大学等との連携強化を図ることとし、各支部に配置している機構職員による3名の「イノベーション・オフィサー」及び全国各地に配置している外部専門家による27名の「新技術調査委員」の一層の活用を図る。

iii) 実施段階

- ・ 採択においては、企画競争・公募を通じて、最高の英知を集めたプロジェクトフォーメーションを実現し、その過程で約5,000人の外部有識者のプールを形成し、これを活用して事前評価及び採択審査を実施する。
- ・ 機構外部の専門家・有識者を活用して中間評価を25件実施し、その結果をもとにプロジェクト等の加速化・縮小・中止・見直し等を迅速に行う。
- ・ 各事業で得られた成果を相互に活用する等、事業間連携に取り組むとともに、分野連携・融合を促進し、成果の最大化を図るため、必要に応じて関係部署の連携による意見交換会を実施する。また、制度においては各制度を連携して実施するとともに、必要に応じて複数制度を大括り化する等、機動的な運用を行う。
- ・ 研究開発については、複数年実施の案件が太宗であることを踏まえ、複数年契約・交付決定を極力実施する。また、「複数年契約・交付決定」、「年複数回採択」等の制度面・手続き面の改善を行うとともに、事業実施者に対する説明会を平成21年度4回以上行う。
- ・ 事業実施者における経費の適正な執行を確保するため、不正行為を行った事業実施者に対しては新たな委託契約及び補助金交付決定を最大6年間停止（研究活動における不正行為については最大10年間停止）するといった厳しい処分並びに不正事項を処分した場合の全件公表及び機構内部での情報共有等の取組を、関係機関の動向等を踏まえつつ徹底する。

iv) 評価段階

- ・ 研究開発期間中のみならず終了後も、その成果の実用化に向けて、研究開発の実施者のみならず幅広く産業界等に働きかけを行うとともに、研究開発成果をより多く、迅速に社会につなげるための成果普及事業としてサンプルマッチング事業、成果実証事業等を実施する。

- ・ また、制度面で研究開発成果の実用化を阻害する課題を収集・整理し、関係機関に働きかけるための仕組みを構築する。
- ・ 評価に伴う過重な作業負担の回避という観点を考慮しつつ、第1期中期目標期間からの継続分のうち平成21年度調査対象となっている91件に加え、第2期中期目標期間から調査を開始した19件及び新たに平成21年度に事後評価を行う12件のナショナルプロジェクトについて追跡調査を行い、その結果について分析及び評価を行う。
- ・ また、追跡調査の結果として把握される継続事業（機構の事業終了後において事業実施者が機構の成果を活用して実施する研究開発等の活動をいう。）の比率を把握する。

v) 社会への貢献

- ・ 機構の活動は、広く国民・社会からの理解及び支持を得ることが重要であることから、機構の成果を国民・社会へ還元する観点から、展示会等において、事業で得られた研究開発成果を積極的に発表する。
- ・ 事業で得られた研究開発成果と企業とのマッチングの場を設け、成果の普及促進を図る。
- ・ 研究開発成果の国際的普及のため、研究開発実施中から国際標準化に一体的に取り組む。また、研究開発終了後、引き続き国際標準化の取組が必要なテーマについては、標準化フォローアップ事業を実施する。上記事業に関し、平成21年度においては以下の項目に関する数値目標を設定し、その達成を図る。
 - ① 研究開発プロジェクトにおける標準化に係る取組を含む基本計画数：25件程度
 - ② 機構の事業におけるISO等の国内審議団体又はISO等への標準化に関する提案件数：5件程度
- ・ 技術経営力に関する各界有識者のネットワークを構築し、このネットワークを活用しつつ技術経営力に関する知見を深化させ、その成果を産業界に発信する。
- ・ 大学が研究の中核として、新しい産業技術を生み出しつつあるプロジェクトを対象とし、大学に拠点を設けて人材育成、人的交流事業等を展開する「NEDO特別講座」について、効率的・効果的な実施方法の工夫を図りつつ実施する。

(イ) 研究開発の実施

研究開発事業の推進に当たっては、①民間のみでは取り組むことが困難な、実用化までに中長期の期間を要し、かつリスクの高い「ナショナルプロジェクト」、②産業技術及び新エネルギー・省エネルギー技術の「実用化・企業化促進事業」、③大学や公的研究機関等の有望な技術シーズを育成する「技術シーズの育成事業」を、技術分野ごとの特性や研究開発を取り巻く環境の変化を踏まえて適切に組み合わせて実施する。

上記の3種類の研究開発事業のそれぞれについて、以下の原則の下で実施する。

研究開発の実施に際しては、以下の目標の達成を図る。

- ・ 「ナショナルプロジェクト」においては、平成21年度に事後評価を実施予定の1

2件のプロジェクトについて、成果、実用化見通し、マネジメント及び位置付けを評価項目とし、評点法を用いて「優良」又は「合格」(*)との結果を得たプロジェクトがどの程度あるかを年度内に把握し、速やかに対外的に公表する。

- (*) 原則として、①成果及び②実用化の見通しをそれぞれA(優) = 3点、B(良) = 2点、C(可) = 1点、D(不可) = 0点で評価者に評価してもらい、それぞれ平均得点を算出した上で、①と②の和が4.0点以上であれば「優良」とし、3.0点以上であれば「合格」とする。

また、真に産業競争力の強化に寄与する発明等、その質の向上に留意しつつ、平成21年度における特許出願件数を国内特許については1,000件以上、海外特許については200件以上を目指し、その取得に取り組む。

- ・ 「実用化・企業化促進事業」においては、イノベーション推進事業(次世代戦略技術実用化開発助成事業及びエコイノベーション推進事業を除く。)、SBIR技術革新事業、福祉用具実用化開発推進事業及びエネルギー使用合理化技術戦略的開発(実用化開発フェーズ、実証研究フェーズ)の平成20年度以降に事業が終了する研究開発テーマについて、終了後3年以上経過した時点での実用化達成率を25%以上とするという中期計画の達成に向けて取り組む。また、イノベーション推進事業については、機構外部の専門家・有識者を活用した事後評価において、技術的成果、実用化見通し等を評価項目とし、6割以上が「順調」(*)との評価を得るという中期計画の達成に向けてマネジメントを行うとともに、同評価により得られた知見を基に、技術経営力の強化に関する助言業務の観点も踏まえ、事業実施者に対してアドバイスを行う。

- (*) 原則として、①技術に関する評価項目(技術開発の達成状況等)及び②実用化見通しに関する評価項目(実用化スケジュール等)をそれぞれA=4点、B=3点、C=2点、D=1点、E=0点で評価者に評価してもらい、それぞれ平均得点を算出した上で、原則として合計4.0点以上の場合を「順調」とする。

- ・ 「技術シーズの育成事業」においては、事業の実施に基づく査読済み研究論文の予算当たりの発表数を、技術分野ごとの特徴その他適当な条件を加味した上で、第1期中期目標期間と同等以上とするという中期計画の達成に向けて取り組む。さらに、これらの研究成果が、どのような社会的インパクトを与えたかをシミュレートするモデル及び指標に関する検討を継続する。

i) ナショナルプロジェクト

ナショナルプロジェクトは、民間のみでは取り組むことが困難な、実用化までに中長期の期間を要し、かつリスクの高い技術テーマにつき、民間の能力を活用して機構が資金負担を行うことによりその研究開発を推進するものである。このため、国際的な研究開発動向、我が国産業界の当該技術分野への取組状況や国際競争力の状況、エネルギー需給の動向、当該技術により実現される新市場・新商品による我が国国民経済への貢献の程度、産業技術政策や新エネルギー・省エネルギー政策の動向、国際貢献の可能性等を十分に踏まえつつ、適切なプロジェクトの企画立案、実施体制の構築及び着実な推進を図るものとする。係る目的の実現のため、以下に留意しつつ【産業技術開発関連業務における技術分野ごとの計画】のとおり実施する。

また、基盤技術研究促進事業については、第2期中期目標期間中において、事業の廃止を含めた検討を行う。なお、先進操縦システム等研究開発については、その将来の売上に不確定な要素はあるが、そのリスクを上回る政策的意義を有することにかんがみ、基盤技術研究促進事業により実施する。

- ・プロジェクトの立ち上げに当たっては、産業界・学术界等の外部の専門家・有識者を活用して、市場創出効果・雇用創造効果等が大きく、広範な産業への高い波及効果を有し、中長期的視点から我が国の産業競争力の強化に資することや内外のエネルギー・環境問題の解決に貢献するなど、投入費用を上回る効果が見込まれるかどうかの費用対効果の観点も含めた事前評価を可能な限り実施し、その結果を反映するとともに、全てのプロジェクトについて開始前に広く国民から意見を収集するパブリックコメントを1回以上実施する。その結果を活用しつつ、機構は民間では実施が困難なハイリスクの研究開発を実施することにかんがみ、費用対効果等の不確実性が高くとも、将来の産業・社会に大きな改革をもたらす研究課題には果敢に取り組むことが必要であること、また、機構の研究開発の成果は、単純に実際の投入費用に対する収益額の大小でその成否を判断するのは適切ではなく、むしろ経済全体への波及効果という公共・公益性の観点において社会へ還元すべきであることにも留意して、プロジェクトを実施する。
- ・事前評価の結果、実施することとなったプロジェクトについては、経済産業省が定めるプログラム基本計画等に沿って、産業界・学术界等の外部有識者との意見交換及び広く国民から収集した意見を反映させ、適切なプロジェクト基本計画を策定する。プロジェクト基本計画には、プロジェクト終了時点での最終目標を極力定量的かつ明確に記述し、「出口イメージ」を明確に記述するものとする。
- ・プロジェクト基本計画で定める研究期間については、中長期的な視点から、必要に応じ、中期目標期間にとらわれず柔軟かつ適切に策定する。
- ・5年間以上の期間を要するプロジェクトについては、プロジェクト基本計画上、3年目を目途とした中間時点での中間目標を極力定量的かつ明確に記述する。
- ・設置が適切でない場合を除き、指導力と先見性を有するプロジェクトリーダーを選定・設置し、プロジェクトリーダーが機構内部との明確な役割分担に基づき、機構と連携してプロジェクトを推進できるよう、当該プロジェクトの推進に必要なかつ十分な権限と責任を負うような体制の構築に努める。また、必要に応じて企画立案段階からプロジェクトリーダーが参画できるよう、プロジェクトリーダーのプロジェクト開始前からの選定・設置を行う。
- ・プロジェクトについては、その性格や目標に応じ、企業間の競争関係や協調関係を活用した適切な研究開発体制の構築を行う。特に、研究管理法を經由するものは、それが真に必要な役割を担うもののみとし極力少数とするとともに、真に技術力と事業化能力を有する企業を実施者として選定し、成果を最大化するための最適な研究開発体制の構築に努める等、安易な業界横並び体制に陥ることのないよう留意する。
- ・プロジェクトの終了後、機構外部の専門家・有識者による事後評価12件を実施し、研究成果、実用化見通し、マネジメント等について評価するとともに、その結果を

以後の機構のマネジメントに活用する。

ii) 実用化・企業化促進事業

実用化・企業化促進事業として、下記を実施する。

- ① イノベーション推進事業
 - ② S B I R 技術革新事業
 - ③ 福祉用具実用化開発推進事業
 - ④ エネルギー使用合理化技術戦略的開発（実用化開発フェーズ、実証研究フェーズ）
 - ⑤ 省エネルギー革新技术開発事業（実用化開発フェーズ、実証研究フェーズ）
- ① イノベーション推進事業については、企業や大学等の技術シーズを実用化に効率的に結実させるため、テーマ重視の柔軟な運用の下に実施する。事業実施中は実用化を念頭に置いた技術開発マネジメントを支援する。平成21年度においては、新たに研究を開始するテーマの採択を行い実施するとともに、継続分84件のテーマを実施する。また、平成22年度新規採択に係る公募を年度内に実施する。エコイノベーションに資する技術開発関連テーマの探索研究についての公募も実施する。
- ② S B I R 技術革新事業については、公的機関のニーズ等を踏まえた技術研究課題を設定した上で事前調査（F/S）の採択を行い、実施するとともに、継続分事前調査（F/S）11件及び研究開発（R&D）として継続分1件を実施する。なお、F/S継続分11件については、R&Dへ移行する段階的競争選抜を実施し、選抜案件はR&Dを実施する。
- ③ 福祉用具実用化開発推進事業については、優れた技術や創意工夫ある福祉用具実用化開発を行う民間企業等に対するテーマの採択を行い実施するとともに、継続分5件のテーマを実施する。また、平成22年度新規採択に係る公募を年度内に実施する。さらに、その開発成果について、広く社会への普及啓発を図るため、助成事業終了後、5事業者以上を展示会等のイベントを通じて広く社会へ紹介する。
- ④ エネルギー使用合理化技術戦略的開発（実用化開発フェーズ、実証研究フェーズ）については、「新・国家エネルギー戦略」（2006年5月）で示された2030年までに更に30%以上のエネルギー消費効率の改善を図るという目標を達成するため、継続分11件のテーマを実施する。
- ⑤ 省エネルギー革新技术開発事業（実用化開発フェーズ、実証研究フェーズ）については、「Cool Earthーエネルギー革新技术計画」を策定したことを受け、「エネルギー使用合理化技術戦略的開発」に貢献するため、新たに研究を開始するテーマの採択を行い実施する。また、平成22年度新規採択に係る公募を年度内に実施する。

iii) 技術シーズの育成事業

技術シーズの育成事業として「産業技術研究助成事業（若手研究グラント）」を実

施する。当該事業のテーマの選定に当たっては、基礎的・基盤的なものから、広範な産業への波及効果が期待できるものまで、将来の産業技術シーズとして広くポテンシャルを有するテーマを採択する。また、所属機関や経歴・業績などにとらわれず、若手研究者や地方の大学・公的研究機関からの優れた提案も積極的に発掘する。その際、配分先の不必要な重複や過度の集中排除に努める。さらに、中間評価を通じて、研究の進捗、企業との連携状況を評価し、必要に応じ重点化を図ることとする。

平成21年度においては、新たに研究を開始するテーマの採択を行い実施するとともに、継続分224件のテーマを実施する。また、平成22年度新規採択に係る公募を年度内に実施する。

(ウ) 産業技術人材養成の推進

民間企業や大学等において中核的人材として活躍し、イノベーションの実現に貢献する技術者の養成事業の質的強化を図る。具体的には、産業技術の将来を担う創造性豊かな技術者・研究者を機構の研究開発プロジェクトや公的研究機関等の最先端の研究現場において研究開発等に携わらせること及び大学等の研究者への助成をすることにより人材を育成するとともに、機構の研究開発プロジェクトに併設する「NEDO特別講座」について効率的・効果的な実施方法の工夫を図りつつ実施する。これらの活動を通じ、民間企業や大学等において中核的人材として活躍する技術者を、高齢化の進展状況、政府予算の状況その他適当な条件を加味した上で、第1期中期目標期間と同等程度養成する。産業技術フェロウシップ事業については、優れた人材の養成を図るとともに、20年度に実施した追跡調査結果等を基に事業目的に即した成果が得られているか検証し、その検証結果の公表を行う。

(エ) 技術経営力の強化に関する助言

ナショナル・イノベーション・システムにおける機構の役割と責務を踏まえ、研究開発等の成果が事業者の経営上活用されることを重視し、機構が実施してきた研究開発マネジメントの高度化に向けた取組を強化することにより技術経営力に関する知見を深化させるとともに、その成果を活用した事業者の技術経営力の強化に関する助言に係る業務として、以下の取組を実施する。

技術経営力に関する各界有識者のネットワークを構築し、このネットワークを活用し、技術経営力に関する機構内職員の研修を1コース以上実施するとともに、技術経営力の強化をテーマとしたシンポジウム等を1回以上開催すること等により、その知見を産業界等に発信する。とりわけ、これまでに蓄積された研究開発プロジェクトのフォーメーション等の決定における採択審査委員会、プロジェクトの途中及び事後における評価委員会などにおける外部有識者を含めた関係各方面とのネットワークを十二分に活用する。

- ・ 職員の研究開発マネジメント能力の更なる向上のため、計1名の職員を外部の研究開発現場等に派遣し、その経験を積ませる。また、2名の職員を大学院のMOTコース等に派遣し、博士号、修士号の取得を目指し、必要な知識を習得させる。
- ・ イノベーション、研究開発マネジメント及びプロジェクトマネジメント関係の実践的研究発表として、セミナー、学会、シンポジウム、内外の学会誌、専門誌等に機

構自身として20本程度の発表を行う。

- ・ 知財や国際標準化等の有識者を活用することにより、機構の事業実施者に対し、技術経営力に係る助言等を行う。
- ・ 研究開発マネジメントのノウハウ等の成果を、社会人向け公開講座等を活用して、企業の技術開発部門や企画部門の担当者等に発信する。
- ・ イノベーション推進事業においては、申請時に企業経営自己評価レポートの提出を求めるとともに、審査の際に申請者による知的資産経営のプレゼンテーションを実施することとする。また、審査の過程で得られた知見を基に、技術経営力の強化に関する助言業務の観点も踏まえ、ベンチャー企業、中小企業等の事業実施者に対してアドバイスをを行う。
- ・ 事業者の技術経営力の強化に向けた業務の一環としての観点も踏まえつつ、良質な技術シーズを発掘するため、機構の事業に対する応募に係る相談対応を2回以上実施する。

【産業技術開発関連業務における技術分野ごとの計画】 別添

(2) 新エネルギー・省エネルギー関連業務等

近年の中国・インドを始めアジア諸国の高い経済成長を背景とした世界のエネルギー需要の増加見通し、2008年より開始した京都議定書第一約束期間及びポスト京都議定書の議論が活発化の動きがある一方で、ドイツの太陽光発電導入量が平成17年度において日本を抜いて世界一となり、また、米国では平成21年1月にオバマ政権となり、エネルギーを巡る政策の激変も起きている。

こうした中、我が国では、中国、インド等アジアを中心とする諸国とのエネルギー・環境協力の動きを活発化させる一方で、平成20年3月には「世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して2050年までに半減する」という全世界に共通する長期目標を含めた「Cool-Earth-エネルギー革新技術計画」を策定した。

これらの情勢を踏まえ、機構は、我が国産業競争力の強化を果たしつつ我が国のエネルギー安定供給確保と地球温暖化問題の課題解決に貢献するとともに、アジア地域を始めとする世界のエネルギー・環境問題の課題解決にも適切な貢献を果たしていくことを念頭に置き、我が国の新エネルギー・省エネルギーの2010年度目標及び京都議定書目標達成計画の達成のための短期対策を加速的に実施することと、2030年度を目処とした我が国エネルギー戦略の達成や地球温暖化問題の究極の目的達成に貢献することを視野に入れた中長期対策を着実に実施すること等のため、新エネルギー・省エネルギーにおける政府として重点的に取り組むべき分野の技術開発、実証試験及び導入普及の各業務、石炭資源開発業務等を戦略的・重点的に【新エネルギー・省エネルギー関連業務等における技術分野ごとの計画】のとおり推進する。

これらの業務の推進を通じ、エネルギー関連施設の立地条件、技術進歩による設備能力向上、政府予算の状況その他適当な条件を加味した上で、国内における第1期中期目標期間の温暖化ガスの排出抑制効果と遜色のないレベルの排出抑制を図るという中期計画の達成に向けて取り組む。

なお、新エネルギー・省エネルギー導入普及業務においては、石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律（昭和55年法律第71号）及びエネルギーの使用の合理化に関する法律（昭和54年法律第49号）に基づき定められた目標の達成状況を踏まえつつ、すべての事業について、第2期中期目標期間中に継続の必要性や事業成果について検証し、必要性や成果が乏しい事業については廃止する。また、継続実施する事業及び新たに実施する事業については、必ず終期を設定する。

また、新エネルギー・省エネルギー導入普及業務における実施者ごとの個別の案件の実施期間について、原則2年以内とし、2年を超える場合には、事業ごとに技術的専門家から構成されることとなる委員会によって事業実施期間を設定する。ただし、設備・機器の生産や設置工事等の関係であらかじめ定めた事業実施期間内での完了が困難な場合は、有識者から構成されている審査委員会の審査を受けて事業実施期間を延長する。

【新エネルギー・省エネルギー関連業務等における技術分野ごとの計画】 別添

(3) 産業技術開発関連業務及び新エネルギー・省エネルギー関連業務等の実施に係る共通の実施方針

(ア) 企画・公募段階

- i) 円滑かつ迅速な事業実施・推進を図るため、極力多くの事業について、政府予算の成立を条件として、平成20年度の3月までに公募を開始する。
- ii) ホームページ等のメディアの最大限の活用等により採択基準を公表しつつ、公募を実施する。また、公募に際しては、機構のホームページ上に、公募開始の1ヶ月前（緊急的に必要なものであって事前の周知が不可能なものを除く。）には公募に係る事前の周知を行う。また、テーマ公募型の研究開発事業においては、地方の提案者の利便にも配慮し、地方を含む公募説明会の一層の充実を図る。
- iii) テーマ公募型の研究開発事業については、採択件数の少ない事業を除き、年度の枠にとらわれない随時の応募相談受付と年間複数回の採択を行う。
- iv) 新エネルギー・省エネルギー関連業務等の「実証」及び「導入普及」業務においては、制度の利用者が容易に事業の趣旨や応募方法を理解できるよう、第1期中期目標期間に引き続き、事業横断的な統一マニュアルを策定し、できる限り公募方法を統一化するとともに、補助金交付規程等の規程類を機構のホームページ上で公開し、利用者の利便性の向上に向けた情報提供を更に充実する。
- v) 機構外部からの優れた専門家・有識者の参加による、客観的な審査・採択基準に基づく公正な選定を行う。
- vi) 選定結果の公開と不採択案件応募者に対する明確な理由の通知を行う。

(イ) 業務実施段階

交付申請・契約・検査事務などに係る事業実施者の事務負担を極力軽減するとともに、委託事業においては研究開発資産等の事業終了後の有効活用を図る。

国からの運営費交付金を原資とする事業については、事業実施者から目標達成に向け

た明確なコミットメントが得られる場合には、最長3年間程度の複数年度契約・交付決定を実施する。国からの補助金等を原資とする事業については、その性格を踏まえつつも、制度の趣旨に応じた柔軟な応募受付・事業実施システムを構築することにより、年度の切れ目が事業実施の上での不必要な障壁となることのないよう、利用者本位の制度運用を行う。

なお、十分な審査期間を確保することに最大限留意の上、応募総数が多い場合等、特段の事情がある場合を除き、公募締切から採択決定までの期間をそれぞれ以下の日数とすることにより、事務の合理化・迅速化を図る。

- ・ ナショナルプロジェクト：原則45日以内
- ・ 実用化・企業化促進事業：原則70日以内
- ・ 技術シーズの育成事業：原則90日以内
- ・ 新エネルギー・省エネルギー関連業務の「実証」及び「導入普及業務」
：原則60日以内

委託先の事情により適用できない場合等を除き、委託事業における日本版バイドール条項の適用比率100%とすることにより、研究開発実施者の事業取組へのインセンティブを高めるとともに、委託先に帰属する特許権等について、委託先における企業化の状況及び第三者への実施許諾の状況等につき調査し、適切な形で対外的に公表する。

事業実施者に対するアンケートで、中期目標期間中に8割以上の回答者から肯定的な回答を得られるように、事業実施者の利便性の向上を意識しつつ、制度面・手続き面の改善を行う。また、事業実施者に対する説明会を4回以上行う。

(ウ) 評価及びフィードバック

機構外部の専門家・有識者を活用した厳格な評価を行い、その結果を分析したデータを基に、事業の加速化・縮小・中止・見直し等を迅速に行うとともに、以降の事業実施及び予算要求プロセスに反映する。

特に、中間時点での評価結果が一定水準に満たない事業については、国からの運営費交付金を原資とする事業にあっては抜本的な改善策等がない場合には原則として中止するとともに、国からの補助金等を原資とする事業にあっては技術開発動向、エネルギー市場・産業の動向、制度利用者の要望等を踏まえた政策当局への提言等をより積極的に行い、政策実施機関としての役割を全うする。

(エ) 成果の広報・情報発信に関する事項

- i) 平成21年度においては、研究開発の成果及び研究開発の成果を基礎とした産業界及び新エネルギー・省エネルギーへの影響・貢献について、機構の取り組んできた事業を分かりやすくまとめたパンフレットを作成する。パンフレットは重複がないように適宜見直し、合理的に作成する。

広報誌として、研究成果の最新情報や機構が取り組む様々な活動の紹介などを適時に載せた「FOCUS NEDO」を4回発行する。国民への情報発信のため、プレスへの積極的アピールを進めるべく、引き続き各部門の研究成果について記者説明会を実施する。また、記者にNEDO事業の理解を深めるためのブリーフィングを実施

する。

さらに、研究成果、エネルギー及び産業技術を一般国民層に広く理解してもらえよう、各種成果報告会の開催、セミナー・シンポジウムの開催、来場者1万人超の展示会への出展等を行う。

また、更なる一般国民への分かりやすい情報発信を行うために、ホームページのコンテンツの見直し及びプロジェクトに関する情報提供の充実を図る。

次世代を担う小学生への機構の事業の理解を促進するため、科学館等において積極的な情報発信をするほか、小中学生向けのイベント等普及啓発事業を3回以上行う。

得られた研究開発成果を積極的に発表し、引き続き分かりやすい情報発信を行うよう広報活動を強化するため、広報アクションプランに基づいた機構内の広報体制の整備を継続する。

- ii) 研究開発の成果を基礎とした産業競争力及び新エネルギー・省エネルギー分野への貢献（アウトカム）については、中長期的な視野で様々な事例とその幅広い波及効果を収集・把握することに努め、印刷物、ホームページ等により、広く情報発信を行う。
- iii) 展示会等の企画・開催、学会等との連携による共同イベントの実施等を通じ、事業で得られた研究開発成果を積極的に発表することにより、研究開発成果と企業とのマッチングの場を設け、成果の普及促進を図る。その際、成果の公表等については、国民への情報発信や学界での建設的情報交換等の視点と、知的財産の適切な取得、国際標準化等その成果の我が国経済活性化への確実な貢献等の視点とに留意する。
- iv) 内外の研究開発マネジメント機関との情報交換を実施するとともに、イノベーション、研究開発マネジメント及びプロジェクトマネジメント関係の実践的研究発表として、セミナー、学会、シンポジウム、内外の学会誌、専門誌等に機構自身として20本程度の発表を行う。

なお、補正予算により追加的に措置された交付金及び補助金については、それぞれの政策目的のために措置されたことを認識し、着実に執行する。

(4) クレジット取得関連業務

クレジット取得関連業務の実施に当たっては、経済産業省及び環境省との緊密な連携の下、「京都議定書目標達成計画」に基づき、京都議定書に定める第一約束期間の目標達成に向けて、国内対策を基本として国民各界各層が最大限努力してもなお京都議定書の約束達成に不足する差分を踏まえ、計画的に目標達成に必要なと見込まれるクレジットの取得及び政府への移転を、制度改善と運用体制の強化をしつつ実施するものとする。その際、①計画的にクレジットを取得するとともに、国の財政支出の効率化の観点から、取得に係る予算総額の低減を含めた、効率的かつ着実なクレジットの取得に努めること、②地球規模での温暖化防止、途上国の持続可能な開発への支援を図ること、という観点を踏まえつつ、適切に業務を推進する。

以下において「プロジェクト」とは、クリーン開発メカニズム（CDM）、共同実施（J I）又はグリーン投資スキーム（GIS）のいずれかに係るプロジェクトをいう。

また、クレジット取得事業の形態は、下記のとおりとする。

- ① 機構が、自らもプロジェクト参加者等として京都議定書に基づく他のプロジェクト参加者等との間でクレジット購入契約を締結し、クレジット発行者からクレジットを直接取得する事業。
- ② 機構が、クレジットを既に取得又は今後取得する見込みのある事業者等との間で転売等によるクレジット購入契約等を締結し、クレジットを取得する事業。
- ③ 機構が、日本国政府と京都議定書附属書B国*政府による覚書等に基づき、附属書B国政府と排出割当量売買契約を締結し、クレジットを取得する事業。

※附属書B国とは、京都議定書附属書Bに掲げられた排出削減に関する数値目標を有している国を指す。

(ア) 企画・公募段階

- i) CDM・J I・G I Sに係るプロジェクトによるクレジットの取得に最大限努力する。
- ii) クレジット取得に係る契約の相手先となる事業者等（以下「契約相手先」という。）の選定については、原則として、公募によるものとし、その際ホームページ等のメディアの最大限の活用等を図る。また原則として随時の応募受付と年間複数回の採択を実施する。また、必要に応じて公募説明会を開催し、契約相手先に対して公募に関する周知を図る。
- iii) 契約相手先の選定においては、客観的な審査・採択基準に基づく公正な審査を行う。具体的には、信用力、プロジェクトの内容、提案されたクレジットの価格や移転時期その他必要な事項を考慮して選定する。その際、必要に応じて世界で取引されているクレジットのデータベース等の活用などを図るなど、優れた提案等を速やかに採択するための審査体制を維持する。また、審査に当たっては、提案者等が国際ルール等を踏まえて行った、クレジットを生成するプロジェクトに係る環境に与える影響及び地域住民に対する配慮の徹底について確認を行う。
- iv) クレジット取得においては、リスクの低減を図りつつ、費用対効果を考慮してクレジットを取得する観点から、個々のクレジット取得におけるリスクを厳正に評価することに加えて、取得事業全体として、契約相手方やプロジェクト実施国を分散させることなどの措置を講じる。

(イ) 業務実施段階

- i) クレジット取得に係る契約の締結に際しては、費用対効果を考慮してクレジットを取得する観点から、必要に応じて取得契約額の一部前払いを行う。この際、契約相手先の業務遂行能力・信用力等を厳格に審査するとともに、原則前払い額の保全のための措置を講じる。また実際にクレジットが移転されるまでに相当の期間を要することから、必要に応じ、複数年度契約を締結する。
- ii) 契約相手先からの進捗状況に関する定期報告の提出及び随時の報告の聴取や必要に応じた現地調査等を行うことにより、プロジェクトの進捗状況の把握に努めるとともに、必要に応じて契約相手先と協議し、適切な指導を行い、当初の取得契約が遵守されるよう管理する。また、管理に当たっては、複数年度契約により年々累積していく

契約条件を効率的に管理していくための体制を構築する。

- iii) クレジット取得等業務を取り巻く環境の変化等を踏まえて柔軟かつ適切に対応する体制とするとともに、必要に応じた職員の能力向上、機構内の関係部門との連携を図る。また、将来のプロジェクトの案件形成にあっては、その実施が可能な地域や省エネルギー技術、新エネルギー技術等の拡大を図るため、関連する業務の成果との連携を図る。これらにより、適切に効率的かつ効果的な業務管理・運営を実施する。

(ウ) 評価及びフィードバック・情報発信

- i) クレジット取得関連業務が京都議定書の目標達成という国際公約に関係していることのみならず、国民の関心の高い地球温暖化防止に直結した業務であることを踏まえ、毎年度、クレジット取得量及び取得コストの実績について、外部の専門家・有識者を活用しつつ、京都メカニズムクレジットの市場価格等を踏まえたクレジット取得事業全体の検証及び評価を実施する。また、クレジット取得の状況や事業を取り巻く環境の変化などの情報収集・分析を行い、これらを踏まえて以降の事業実施に反映させる。さらに、制度の運用状況や改善点等について精査し、政策当局への提言等を行う。
- ii) クレジットの取得状況に関する情報発信については、原則として、契約相手先の名称、取得契約に係るクレジット量並びに毎年度の取得量及び取得コストの実績について、できる限り速やかに公表^(注)する。ただし、公表するクレジットの取得コストについては、我が国がクレジット取得事業を実施するに当たって不利益を被らないものに限定する。

(注)：我が国が不利益を被らないよう公表時期・内容について十分留意しつつ実施する。

(5) 債務保証経過業務・貸付経過業務

省エネルギー・リサイクル推進に係る債務保証業務については、求償権を有している案件について、求償権の回収額から回収コストを差し引いた額の最大化に向け適切な措置を講じる。

鉱工業承継業務に係る貸付金の回収については、債権の管理を適切に行い、回収額の最大化に向けて計画的に進める。

(6) 石炭経過業務

(ア) 貸付金償還業務

回収額の最大化に向け、管理コスト等を勘案しつつ、個別債務者の状況に応じた適切な措置を講じ、計画的に貸付金の回収を進める。

平成21年度は平成21年度償還予定分を回収する。ただし、回収額は個別債務者の状況によって変動する。

(イ) 旧鉱区管理等業務

旧石炭鉱業構造調整臨時措置法（昭和30年制定）により機構が買収し、最終鉱業権者となっている旧鉱区に関する鉱害発生の未然防止のため、当該鉱区の管理及び鉱害発生後の賠償を行う。

具体的には、旧鉱区管理マニュアルに従って、旧鉱区及びボタ山等の管理を行うとともに、買収した旧鉱区に係る鉱害については、平成20年度採択未処理事件を含め、発生した時点において公正かつ適正に賠償する。

2. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

(1) 機動的・効率的な組織

近年における産業技術分野の研究開発を巡る変化や、国際的なエネルギー・環境問題の動向の推移に迅速かつ適切に対応し得るような、柔軟かつ機動的な組織体制を構築し、意思決定及び業務執行の一層の迅速化と効率化を図る。その際、人員及び財源の有効利用により組織の肥大化の防止及び支出の増加の抑制を図るため、事務及び事業の見直しを積極的に実施するとともに、人員及び資金の有効活用の目標として、下記を設定し、その達成に努める。

(ア) 効率的な業務遂行体制を確保するため、各部門の業務に係る権限と責任を規程等により対外的にも明確化する。

産業技術開発関連業務及び新エネルギー・省エネルギー関連業務等については、基本計画等により業務の進捗及び成果に関する目標を明確に設定し、組織内部においてその達成状況を厳格に評価する。

(イ) 関連する政策や技術動向の変化、業務の進捗状況に応じ、機動的な人員配置を行う。

また、外部専門家等の外部資源の有効活用を行う。特に、プログラムマネージャー等、高度の専門性が必要とされるポジションについては、積極的に外部人材を登用する。

(ウ) 社会情勢、技術動向に迅速に対応できる組織体制になるよう、更なる随時見直しを図る。

(エ) 本部、地方支部、海外事務所間における双方の円滑な流通・有機的連携を一層図るとともに、業務の状況を踏まえ必要に応じ組織の見直しを図る。

(2) 自己改革と外部評価の徹底

平成21年度に中間評価を行うすべてのプロジェクトについて、不断の改善を行う。また、評価に当たっては機構外部の専門家・有識者を活用するなど適切な体制を構築する。評価は、研究開発関連事業に関する研究評価と事業評価の両面から適切に実施し、その後の事業改善へ向けてのフィードバックを行う。なお、テーマ公募型の研究開発事業に係る制度評価に関しては、当該事業の運営・管理等の改善に資するため、中間評価を適切に実施するとともに、事業終了時には事後評価を行う。

さらに、管理会計の視点を可能な限り考慮した評価のあり方の検討に着手する。

(3) 職員の意欲向上と能力開発

職員の意欲向上と能力開発に関し、平成21年度は以下の対応を行う。

- ・ 平成20年度より適用した人事評価制度の運用の定着化を図る。(実効率向上)
- ・ 人事評価制度に対する理解度向上のための研修に加え、管理職に対する部下の管理・育成能力強化のため、管理職向けマネジメント力強化研修を実施する。

- ・ 人事評価制度についての理解度調査、意見徴集を行う。
- ・ 階層別研修やプロジェクトマネジメント研修等の研修全般について、職員に求められるキャリア・パス、その効果等を踏まえ必要に応じて見直しを行う。平成21年度においては特に、2年目職員のフォローアップ研修を実施する。
- ・ 技術経営力に関する各界有識者のネットワークを構築し、このネットワークを活用し、技術経営力に関する機構内職員の研修を1コース以上実施するとともに、技術経営力の強化をテーマとしたシンポジウム等を1回以上開催すること等により、その知見を産業界等に発信する。とりわけ、これまでに蓄積された研究開発プロジェクトのフォーメーション等の決定における採択審査委員会、プロジェクトの途中及び事後における評価委員会などにおける外部有識者を含めた関係各方面とのネットワークを十二分に活用する。
- ・ 職員の研究開発マネジメント能力の更なる向上のため、計1名の職員を外部の研究開発現場等に派遣し、その経験を積ませる。また、2名の職員を大学院のMOTコース等に派遣し、博士号、修士号の取得を目指し、必要な知識を習得させる。
- ・ 内外の研究開発マネジメント機関との情報交換を実施するとともに、イノベーション、研究開発マネジメント及びプロジェクトマネジメント関係の実践的研究発表として、セミナー、学会、シンポジウム、内外の学会誌、専門誌等に機構自身として20本程度の発表を行う。
- ・ 研究開発マネジメントへの外部人材の登用に際しては、機構における業務が「技術の目利き」の能力向上の機会としてその後のキャリア・パスの形成に資するよう、人材の育成に努める。
- ・ 研究開発マネジメント、契約・会計処理の専門家等、機構職員に求められるキャリア・パスを念頭に置き、適切に人材の養成を行うとともに、こうした個人の能力、適性及び実績を踏まえた適切な人員配置を行う。

(4) 業務の電子化の推進

業務の電子化の推進に関し、平成21年度には以下の対応を行う。

- ・ 「NEDOポータル」について、安定運用を行いつつ、研究開発プロジェクト実施者等の意見を取り入れながら更なる利便性向上を図るとともに、事業者説明会等の機会を捉えて情報発信することにより、利用者の拡大に努める。
- ・ ホームページのコンテンツの充実、電子メールによる新着情報の配信等を通じ、機構の制度利用者の利便性の向上に努める。
- ・ 平成20年度に実施したシステム改善要望アンケートの結果に基づき、費用対効果の観点等を考慮し優先順位を付けた上でシステムの改善を行い、業務の効率化及び安定運用を図る。
- ・ 幅広いネットワーク需要に対応しつつ、職員の行う事務作業を円滑かつ迅速に行うことができるよう、機構内情報ネットワークの充実を図る。
- ・ ホームページ及び海外事務所のセキュリティ対策を実施するとともに、詐称メールによるウイルス攻撃への監視及び対応を行い、情報セキュリティの強化を図る。また、機構内全役職員を対象に情報セキュリティに関する教育研修を実施し、情報セ

セキュリティに関する意識の更なる向上を図る。

- ・ 「独立行政法人等の業務・システム最適化実現方策」に基づき策定した「NEDO P C - L A Nシステムの最適化計画」を踏まえ、次期P C - L A Nシステムの更改に向けた調達手続きを実施する。

(5) 外部能力の活用

費用対効果、専門性等の観点から、法人自ら実施すべき業務、外部の専門機関の活用が適当と考えられる業務を精査し、外部の専門機関の活用が適当と考えられる業務については、引き続き外部委託を活用する。特に、機構の研究成果等を外部発信する活動の一環として設置している科学技術館の常設展示ブースについては、今後も引き続き外部委託により保守・運營業務を効率的に実施する。

なお、外部委託の活用の際には、機構の各種制度の利用者の利便性の確保に最大限配慮する。

(6) 省エネルギー及び省資源の推進と環境への配慮

環境に調和して持続的に発展可能な社会に適応するため、環境報告書を作成・公表するとともにその内容の充実を図ることにより、日常の業務推進に当たりエネルギー及び資源の有効利用を図る。また、機構の温室効果ガス排出抑制等のための実施計画（平成19年7月2日作成）に基づき、平成24年度において平成18年度比6%削減の達成に向けた取組を実施する。

(7) 業務の効率化

一般管理費（退職手当を除く。）については、業務改善、汎用品の活用等による調達コストの削減の取組等を通じて業務の効率化を進めることにより、第2期中期目標期間の最後の事業年度において平成19年度比15%を上回る削減に向けた取組を行う。

総人件費については、簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律（平成18年法律第47号）等に基づき、平成23年度において平成17年度比5%を上回る総人件費削減に向けた取組を引き続き実施する。

給与水準については、ラスパイレス指数、役員報酬、給与規程、俸給表及び総人件費を引き続き公表するとともに、国民に対して納得が得られるよう説明する。また、以下のような観点から給与水準の検証を行い、これを維持する合理的な理由がない場合には必要な措置を講じることにより、給与水準の適正化に取り組み、その検証結果や取組状況を公表する。

- ・ 法人職員の在職地域や学歴構成等の要因を考慮してもなお国家公務員の給与水準を上回っていないか。
- ・ 高度な専門性を要する業務を実施しているためその業務内容に応じた給与水準としているなど給与水準が高い原因について、是正の余地がないか。
- ・ 国からの財政支出の大きさ、累積欠損の存在、類似の業務を行っている民間事業者の給与水準等に照らし、現状の給与水準が適切かどうか十分な説明ができるか。
- ・ その他、法人の給与水準についての説明が十分に国民の理解の得られるものとなっ

ているか。

事業については、京都メカニズムクレジット取得関連業務、基盤技術研究促進事業及び競争的資金（産業技術研究助成事業、イノベーション推進事業の一部及びエネルギー使用合理化技術戦略的開発）を除き、第2期中期目標期間の最後の事業年度において平成19年度比5%を上回る効率化に向けた取組を行う。また、既存事業については進捗状況を踏まえて不断の見直しを行う。

事務及び事業の見直し、石炭経過業務の縮小、内部管理部門と事業実施部門との連携推進、各種申請の電子化の拡大等を踏まえ、組織体制の合理化を図るため、実施プロジェクト数が平成19年度の数を上回らないようにするという中期計画の達成に向けてプロジェクトを重点化する。

民間委託による経費削減については、既実施している窓口業務の民間委託に加え、特に間接部門における更なる委託の可能性につき検討する。また、各種申請の電子化の範囲を拡大し、その有効活用を図ることにより経費削減を図る。

(8) 石炭経過業務の効率化に関する事項

必要に応じマニュアルを見直すとともに、これに従って、効果的かつ適切な業務の運用を図る。

(9) 随意契約の見直しに関する事項

契約の相手方、金額等について、少額のものや秘匿すべきものを除き引き続き公表し、透明性の向上を図る。また、「随意契約見直し計画（平成19年12月作成）」に基づく取組を引き続き着実に実施するとともに、その取組状況を公表する。具体的には、物品調達等の契約については、競争性のない随意契約を原則廃止し、競争入札の厳格な適用により透明性・公平性を確保するとともに、国に準じた随意契約によることができる限度額の基準を厳格に運用する。一方、研究開発関連事業等の委託契約については、選定手続きの透明性・公平性を十分に確保しつつ、企画競争・公募の方法により効率的な運用を行う。

これらの方策により、競争性のある契約方式における国の水準（平成19年度 件数：79%、金額73%）を上回るようにする。

さらに、全ての契約に係る入札・契約の適正な実施がなされているかどうかについて、監事等による監査を受ける。

(10) コンプライアンスの推進

機構におけるコンプライアンスの取組について、業務に応じたコンプライアンスリスクの調査を行うとともに、それらを職員へフィードバックする。また、職員研修を4回以上実施するなどの充実等により、コンプライアンスの取組を体系的に強化する。

不正事業者の抑制に向け、新規の受託者や補助事業者のうち過去に公的資金の受入実績がない者に対する経理指導を全件実施するとともに、受託者や補助事業者に対してもコンプライアンス研修を年4回実施する。さらに、不正事業者に対して厳正な対応を図るため、不正を行った者に対する処分は全件公表するといった措置を徹底する。

監査については、独立行政法人制度に基づく外部監査の実施に加え、内部業務監査や会計監査を実施する。その際には、単なる問題点の指摘にとどまることなく、可能な限り具体的かつ建設的な改善提案を含む監査報告を作成するよう努める。

関連法人については、関連法人への再就職の状況及び機構と関連法人との間の取引等の状況について情報を開示する。

3. 予算（人件費見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画

（1）予算

- ① 総計（別表 1－1）
- ② 一般勘定（別表 1－2）
- ③ 電源利用勘定（別表 1－3）
- ④ エネルギー需給勘定（別表 1－4）
- ⑤ 基盤技術研究促進勘定（別表 1－5）
- ⑥ 鉱工業承継勘定（別表 1－6）
- ⑦ 石炭経過勘定（別表 1－7）
- ⑧ 特定事業活動等促進経過勘定（別表 1－8）

（2）収支計画

- ① 総計（別表 2－1）
- ② 一般勘定（別表 2－2）
- ③ 電源利用勘定（別表 2－3）
- ④ エネルギー需給勘定（別表 2－4）
- ⑤ 基盤技術研究促進勘定（別表 2－5）
- ⑥ 鉱工業承継勘定（別表 2－6）
- ⑦ 石炭経過勘定（別表 2－7）
- ⑧ 特定事業活動等促進経過勘定（別表 2－8）

（3）資金計画

- ① 総計（別表 3－1）
- ② 一般勘定（別表 3－2）
- ③ 電源利用勘定（別表 3－3）
- ④ エネルギー需給勘定（別表 3－4）
- ⑤ 基盤技術研究促進勘定（別表 3－5）
- ⑥ 鉱工業承継勘定（別表 3－6）
- ⑦ 石炭経過勘定（別表 3－7）
- ⑧ 特定事業活動等促進経過勘定（別表 3－8）

（4）経費の削減等による財務内容の改善

2.（7）に記載した、一般管理費の削減、総人件費削減及び人件費改革の取組並びに事業の効率化を行うことにより、各種経費を必要最小限にとどめ、財務内容の改善を

図る。

(5) 繰越欠損金の増加の抑制

基盤技術研究促進事業については、資金回収の徹底を図るために研究成果の事業化の状況や売上等の状況について報告の徴収のみならず研究委託先等への現地調査を励行し、必要に応じ委託契約に従った売上等の納付を慫慂する。平成21年度において納付される総額については、500万円程度を見込んでいます。

石炭経過業務については、平成13年度の石炭政策終了に伴い、旧鉱区の管理等の業務に必要となる経費を、主として政府から出資を受けた資金を取り崩す形で賄うこととしているため、業務の進捗に伴って、会計上の欠損金が不可避に生じるものである。このため、平成21年度においても、旧鉱区の管理等の業務の実施に伴い本業務に係る欠損金が発生する予定である。

このことに留意しつつ、石炭経過業務については、独立行政法人の欠損金をめぐる様々な議論に配慮した上で、管理コスト等を勘案し業務を計画的・効率的に実施する。

(6) 自己収入の増加へ向けた取組

収益事業を行う場合は、法人税に加え、その収益額によらず法人住民税の負担が増大するため、税法上の取扱の見直しを含め税に係る制約を克服する方法について検討を行う。また、補助金適正化法における研究設備の使用の弾力化、成果把握の促進による収益納付制度の活用、利益相反等に留意しつつ寄付金を活用する可能性等、自己収入の増加に向けた検討を行う。

(7) 資産売却収入の拡大

桜新町倉庫、祖師谷宿舎、白金台研修センターについては、周辺の市場調査等を実施し、効率的な売却方法の検討を行う。

業務への供用を終了した研究開発資産の売却手続きの迅速化に向け、処分手続きの短縮につながる改善を引き続き実施する。

(8) 金融資産の運用

金融資産の運用については、これまでの分析内容も踏まえつつ、必要に応じ現行の運用方針への適切な反映を図り、効率的な運用に努める。

(9) 運営費交付金の効率的活用の促進

最終年度における計画の達成に向けて、毎年度末における契約済又は交付決定済でない運営費交付金債務を抑制するために、事業の進捗状況の把握を中心とした予算の執行管理を行い、国内外の状況を踏まえつつ、事業の加速化等を行うことによって費用化を促進する。

4. 短期借入金の限度額

運営費交付金の受入の遅延、補助金・受託業務に係る経費の暫時立替えその他予測し難い事故の発生等により生じた資金不足に対応するための短期借入金の限度額は、600億円とする。

5. 重要な財産の譲渡・担保計画

桜新町倉庫、祖師谷宿舎、白金台研修センターについて、周辺の市場調査等を実施し、効率的な売却方法の検討等を行う。

6. 剰余金の使途

平成21年度において各勘定に剰余金が発生したときには、翌年度において後年度負担に配慮しつつ、各々の勘定の負担に帰属すべき次の使途に充当できる。

- ・ 研究開発業務の促進
- ・ 広報並びに成果発表及び成果展示等
- ・ 職員教育・福利厚生の充実と施設等の補修・整備
- ・ 事務手続きの一層の簡素化・迅速化を図るための電子化の推進
- ・ 債務保証に係る求償権回収等業務に係る経費

7. その他主務省令で定める事項等

(1) 施設及び設備に関する計画

白金台研修センターの売却に伴い必要となる研修会議施設については、引き続き代替施設の検討を行う。

(2) 人事に関する計画

(ア) 方針

研究開発マネジメントの質的向上、知識の蓄積・継承等の観点から職員の更なる能力向上に努めるとともに、組織としての柔軟性の確保・多様性の向上等の観点から、産官学から有能な外部人材を積極的に登用し、一体的に運用する。

(イ) 人員に係る指標

業務のマニュアル化、システム化、アウトソーシング等を通じ、業務の一層の効率化を図り、人件費の抑制を図る。

(3) 中期目標の期間を超える債務負担

中期目標の期間を超える債務負担については、研究開発委託契約等において当該事業のプロジェクト基本計画が中期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性・適切性を勘案し合理的と判断されるもの及びクレジット取得に係る契約について予定している。

(4) 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第19条第1項に規定する積立金の使途

第1期中期目標期間中の繰越積立金は、第1期中期目標期間中に自己収入財源で取得

し、第2期中期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用に充当する。

(別添)

【産業技術開発関連業務における技術分野ごとの計画】

(1) 産業技術開発関連業務

<1> ライフサイエンス分野

【中期計画】

ライフサイエンスの進展は、ヒトゲノム解読完了により従来にも増して目覚ましいものがある。ポストゲノム研究における国際競争が更に激化するとともに、RNA（リボ核酸：タンパク質合成等に関与する生体内物質の一種）の機能の重要性等これまでの知識体系を大きく変える画期的な科学的成果やエピジェネティクス（後天的DNA修飾による遺伝発現制御に関する研究分野）といった新たな研究分野も次々と出現している。こうした研究成果を医薬品開発に活用した分子標的薬が徐々に始まるとともに、個人のゲノム情報に基づき医薬品の投与量を調整して副作用を回避する、病態に応じて医薬品の有効性を投薬前に判断するなど、個別化医療の実現につながり始めている。

また、バイオテクノロジーを活用した新しい医療分野として期待されている再生医療については、皮膚、角膜、軟骨といった一部の分野において、既に臨床研究が進み現実的な医療により近付いているとともに新たな幹細胞技術等の基礎的知見も充実している。さらに、ゲノム解析コストの低下により多くの微生物・植物のゲノム解読が進展したことから、ゲノムの知見と遺伝子改変により有用機能を強化された微生物・植物の利用が進んだ。この結果、バイオプロセスによる多様な有用物質（抗体等のタンパク質医薬品、化成品等）の生産が可能となりつつある。

第2期中期目標期間においては、我が国で今後本格化する少子高齢社会において、健康で活力に満ちた安心できる生活を実現するため、健康・医療基盤技術、生物機能を活用した生産・処理・再資源化プロセス技術等の課題について重点的に取り組むこととし、以下の研究開発を推進するものとする。

① 健康・医療基盤技術

【中期計画】

健康・医療基盤技術に関しては、創薬分野及び医療技術分野に取り組む。

・創薬分野

【中期計画】

治験コストの増大、大型医薬の特許切れ、市場のグローバル化等を背景として、十分な開発投資に耐え得る企業規模を求め、合併による業界再編が急速に進んだ。また、進展著しいライフサイエンス分野の知見を活用した新たな創薬コンセプトの創造や創薬支援ツールの開発など、創薬プロセスにおけるベンチャー企業（特に米国）の存在感が増すとともに、治験支援を行う企業の成長など、自前主義から分業化へと創薬プロセスの大きな変革の中にある。

第2期中期目標期間中においては、欧米の大手製薬企業といえども急速に進展するポストゲノム研究開発を全て自前でまかなうことは難しい状況にあることから、最先端の研究成果を積極的に取り込むとともに、これまでに蓄積した遺伝子機能情報等の基盤的知見、完全長cDNA（タンパク質をコードする配列に対応したDNA）等のリソース及び解析技術を十分に活用し、製薬企業のニーズを踏まえ、生体内で実際に機能しているタンパク質複合体を解析する技術、Å単位で生体分子の3次元構造を解析する技術、研究用モデル細胞の創製等により、創薬プロセスの高度化・効率化を一層進める。加えて、機能性RNA、糖鎖、エピジェネティクス、幹細胞等、ライフサイエンスの急速な進展による知識体系の変化に機動的に対応し、産業界の意見を吸い上げ、産業技術につながる的確な技術シーズへの対応を行い、疾患や発生・分化など細胞機能に重要な働きを示す生体分子を十個以上解析し、新たな創薬コンセプトに基づく画期的な新薬の開発や新たな診断技術の開発等につなげる。また、基礎研究の成果をいち早く臨床現場に繋げるため、医療上の重要性や、医療産業、医療現場へのインパクトの大きな技術開発課題に対し、関係各省との連携と適切な役割分担の下に橋渡し研究を推進し、その中で新規創薬候補遺伝子50個以上を同定する等、技術の開発と円滑な普及に向けた取組を行う。

1. 機能性RNAプロジェクト [平成18年度～平成21年度]

発生や細胞分化の過程で重要な役割を果たし、がんや糖尿病等の疾患の発生にも深く関わるncRNAの機能解析を行うため、バイオインフォマティクス技術の開発、支援技術・ツールの開発及びこれら技術を用いた機能性RNAの機能解明を目的に、独立行政法人産業技術総合研究所技術統括 渡辺 公綱氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 機能性RNAの探索・解析のためのバイオインフォマティクス技術開発

探索ツールとして偽遺伝子の特徴等を利用したアルゴリズムを完成させ、新規な機能性RNA候補の予測を継続する。高発現が確認された機能性RNA候補に対しては、高密度マイクロアレイを作成してより詳細な発現解析を行い機能推定に活用する。機能性RNAデータベースについては、大量配列情報を自動処理するための入力機能の開発や既知情報の統合を継続し、プロジェクトで活用するとともに適宜一般に公開する。

② 支援技術・ツール開発

世界的に優位性のあるRNA解析技術を確固とするため、RNAマスマスフィンガープリント法によるRNA-蛋白相互作用ネットワーク解析のさらなる展開、疾患診断を目指したmiRNAの直接的プロファイリング基盤技術開発、更にRNAが担う高次生命現象を明らかにすべく塩基修飾の探索等を実施する。また、核酸合成法の研究を継続し、高い血中安定性など新たな機能を持つ非天然型RNAの創生を行う。

③ 機能性RNAの機能解明

取得した疾患関連miRNAに対して臨床検体を用いる創薬応用を目指した解析等を、iPS細胞の誘導を促進するmiRNAについては、そのメカニズム解析を展開する。AGO蛋白とmiRNAの結合様式を様々な組織・細胞で解析し、miRNAの遺伝子抑制メカニズム解明を進める。また長鎖ncRNAについて、開発した核内RNAノックダウン系等を駆使して核内局在ncRNAの機能解析やRNA結合蛋白質の同定・機能解析を実施し、蛋白因子を介したncRNAによる遺伝子発現制御メカニズムの解明を目指す。エピジェネティックな発現制御に関わるアンチセンスRNAの解析をES細胞の神経細胞への分化系で実施する。

細胞機能に重要な数十個の機能性RNA候補の機能解析を行い、医薬品開発や再生医療等に有用な基盤知見の取得と基盤技術の構築を最終目標とする。

2. モデル細胞を用いた遺伝子機能等解析技術開発

2. 1 細胞アレイ等による遺伝子機能の解析技術開発 [平成17年度～平成21年度]

創薬ターゲット候補遺伝子の絞り込みプロセスの効率化につながる汎用性の高い解析ツールの開発を目的に、東京大学大学院薬学系研究科教授 杉山 雄一氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 細胞モニタリング技術開発

多数の変動遺伝子と細胞表現型の相互関係を解析するため、与えた刺激に対して細胞が示す反応の精密時系列計測を行う技術を開発する。具体的には、ガンなどの特定の疾患細胞をモデルとして、特定の遺伝子の機能の解析を行いながら、創薬ターゲット候補

及び関連遺伝子の発現の時系列データを取得し、遺伝子の挙動と細胞の表現型の関連を詳細に解析する。平成21年度は遺伝子発現の解析技術など応用することにより、精密な一細胞時系列計測を対象細胞で行い、技術の評価を行う。

② 細胞情報解析技術開発

遺伝子発現状況や細胞の表現系の変化など、細胞状態のモニタリング解析によって得られる種々の情報を統合し、疾患と変動遺伝子の相関性、さらに疾患治療に効果的なパスウェイを解析する技術を開発する。そのために、細胞画像データに基づくパスウェイ解析に適した情報処理技術の開発及び同様に巨大な量となる画像データとパスウェイの抽出などを自動的に行う技術を開発する。開発された画像解析技術、時系列解析技術について適用性、有用性を評価する。

③ 創薬ターゲット同定技術開発

細胞モニタリング技術と細胞情報解析技術を活用して解析した遺伝子発現情報に基づき、有望な創薬ターゲットを信頼性高く、高効率に絞り込むことを可能にする技術の開発を行う。平成21年度は、実際の創薬に用いられる乳ガン臨床モデル細胞及び皮膚由来各種初代培養細胞等を用いたターゲット候補遺伝子の絞り込み・同定を行い、かかる遺伝子の探索・解析技術の評価する。

2. 2 研究用モデル細胞の創製技術開発 [平成17年度～平成21年度]

新薬の安全性と開発効率の向上を図るため研究ツール・基盤技術となるヒトES細胞由来の研究用モデル細胞を構築することを目的に、京都大学物質細胞統合システム拠点長教授 中辻 憲夫氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① ヒトES細胞の加工技術開発

ES細胞及びそのサブラインを使いやすくする候補遺伝子がヒトES細胞にどのように影響を及ぼすか評価・検討する。Tet-On/Offシステムによる導入遺伝子発現制御技術は、特定方向への分化制御効果の詳細な検討を行う。RNA干渉法による遺伝子発現制御技術開発は、Tet-Off cDNAレスキューシステムと組み合わせ、新しいノックダウンレスキューシステムを構築し、ヒトES細胞への適用を目指す。ウイルスベクター系による遺伝子導入技術は、shRNAを用いたネガティブ選択法の改良を進める。

② ヒトES細胞の分化誘導制御技術開発

(1) ヒトES細胞から神経系細胞への分化誘導技術開発は、神経系細胞の分化方法の確立を行う。

(2) ヒトES細胞から心筋細胞への分化誘導技術開発は、効率的なペースメーカー細胞誘導及び純化法を確立し、ヒトES細胞由来心筋分化誘導法を確立する。ヒトES細胞を用いたHTS系で心筋分化誘導促進物質を探索する。

(3) ヒトES細胞から肝細胞への分化誘導技術開発は、より効果のあるMLSGT細胞株の詳細な検討を進める。さらに、より安価な分化誘導法、成熟化への方法を検討し、モデル肝細胞の創出を目指す。

(4) 人工基底膜及び擬似基底膜によるES細胞の分化誘導制御技術開発は、さらに改良を進めより精度の高い人工基底膜及び擬似基底膜の創製を進め、他の研究グループへの

サンプル提供を一層行う。

③ 研究用モデル細胞の構築技術の開発

(1) 神経変性疾患モデル細胞創製は、目的神経系細胞のモデル細胞の構築を行う。

(2) 血液脳関門 (BBB) モデル創製は、構成細胞の大量供給法を確立し、構築モデル精度検証を進める。

(3) 肝細胞を用いた創薬支援のための薬物動態・毒性評価系の確立は、ES細胞由来肝細胞のより正確な性能評価を進め、代謝酵素・トランスポーターの発現量を定量可能な系を構築し、標準化プロトコルの作成を進める。

3. 染色体解析技術開発 [平成18年度～平成22年度]

バクテリア人工染色体 (BAC) を用いたCGH解析技術を開発し、高感度・精度かつ迅速、安価な解析システムを開発し、疾患と染色体異常の関係について臨床サンプルで検証を行うことを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所セルエンジニアリング研究部門主幹研究員 平野 隆氏及び東京医科歯科大学難治疾患研究所教授 稲澤 譲治氏をプロジェクトリーダーとして、以下の研究開発を実施する。

① BACを用いた高精度全ゲノムアレイの開発

平成20年度に試作した全ゲノムアレイの基本評価と臨床癌検体を用いた性能評価を行い、全ゲノムアレイのバージョンアップを行う。胃癌について限られた数の日本人BACによるミニアレイを試作し、臨床癌検体による有効性評価を行い、性能向上を図る。

② 染色体異常を解析する革新的要素技術の開発

高精度表面加工修飾技術では、新規DNAチップ基礎性能評価を行う。新規ゲノムアレイ用蛍光標識化技術では、酵素取り込みが優れた2種新規蛍光物質を合成する。疾患別アレイハイブリシシステムの開発では、物理的ハイブリシステムと深い焦点深度の読取装置を用いた測定・評価を行う。また、共同研究にてゲノム情報と臨床情報の統合化、がん組織バンクの構築、消化器癌等の疾患別BACアレイの設計を継続して進める。

③ 臨床診断用全自動染色体異常解析システムの開発

分散型全自動染色体異常解析装置のアレイCGH法の再現性・定量性・操作性の向上と、集中型全自動染色体異常解析装置の改良を行い、全自動プロトタイプ機 (ver.III) を完成させる。診断用ゲノムアレイの開発では、先天性疾患、不育症分野でのCGH解析受託に向けた解析技術の開発を実施。他の疾患についてWG4500アレイを用いた解析を進めゲノム異常を見出す。発見した新規コンテンツは、Genome Disorder アレイとして応用する。高精度ゲノムアレイ (Tiling Array 15000) の作製による日本人100家系 Trio 解析を行い、WG4500アレイの結果と比較し、より精度の高いデータベースを構築する。がんの染色体異常の解析と診断コンテンツの開発では、大腸癌での臨床病理学的諸因子との相関解析、腎細胞癌の予後不良群の腎細胞癌悪性化遺伝子の同定による診断法を開発する。

4. 化合物等を活用した生物システム制御基盤技術開発 [平成18年度～平成22年度]

創薬ターゲット候補となり得るタンパク質の相互作用解析などにより創薬ターゲット候

補の絞込みを行うとともに、疾患等の生物現象を制御する新規骨格化合物の探索・評価を行う技術の開発を目的に、独立行政法人産業技術総合研究所バイオメディシナル情報研究センター主任研究員 新家 一男氏、五島 直樹氏、家村 俊一郎氏、生命情報工学研究センターチーム長 広川 貴次氏、及び東北大学大学院薬学研究科教授 土井 隆行氏の中核メンバー5名による合議体制で実施する。また、独立行政法人産業技術総合研究所バイオメディシナル情報研究センターチーム長 夏目 徹氏をプロジェクトリーダーとし、本プロジェクトの外部への紹介等渉外活動を含め以下の研究開発を実施する。

① タンパク質の相互作用解析等により創薬ターゲット候補・疾患メカニズムを解明する技術の開発

平成21年度は、平成20年度までに開発完成させた高感度タンパク質ネットワーク解析技術と自動サンプル調整システムを十二分に活用し、課題解決型連携企業への疾患関連タンパク質ネットワーク情報・創薬候補化合物のターゲット情報の提供を中心に行う。また、相互作用検証には *in vitro* メモリーダイ法を中心にスクリーニング系を少なくとも10種構築し、これに対して25万化合物（平成21年度集積予定）サンプルに対して相互作用阻害物質の探索に必要なメモリーダイアッセイ用タンパク質の供給を行う。これに伴い、*in silico* チームではヒット天然化合物と標的タンパク質との結合予測と作用機序のモデル化、作用機序モデルに基づくライブラリー合成展開の指針の提案、構造活性相関解析、提案化合物の結合可能性評価等を継続して実施する。

② 生物機能を制御する化合物等を探索・評価する技術の開発

多様な構造を持つ天然物、特に微生物代謝産物をソースとして、タンパク質相互作用を制御する化合物を見出すことを最優先に実施する。スクリーニングに関しては、タンパク質相互作用を指標にしたスクリーニングに加え、重要なタンパク質について酵素活性及び遺伝子発現等を入れた総合的な *pathway* を指標にアッセイ系を構築し展開する。一方、天然化合物ライブラリーに関しては、海洋産物由来の菌株の分離を積極的に進め培養法を工夫し、物質生産能を持つ新規性の高い菌株を取得する。

5. 糖鎖機能活用技術開発 [平成18年度～平成22年度]

産業上有用な機能を有する糖鎖マーカーに対する糖鎖認識プローブの創製技術及び産業上有用なヒト型糖鎖を大量に合成し、材料として利用可能とするための技術の開発を目的に、独立行政法人産業技術総合研究所糖鎖医工学研究センター長 成松 久氏及び東京大学国際・産学共同研究センター教授 畑中 研一氏をプロジェクトリーダーとして、以下の研究開発を行う。

① 糖鎖マーカーの高効率な分画・精製・同定技術の開発

疾患の臨床診断や再生医療技術開発を実施する上で、臨床検体等生体試料中に微量に含まれる糖鎖マーカーを高効率に分画・精製し、同定するための技術開発を行う。

② 糖鎖の機能解析・検証技術の開発

糖鎖合成関連遺伝子を導入・削除して糖鎖を改変した動物・細胞株を多数樹立し、糖鎖改変による細胞機能・生体機能の変化を生化学的、生物学的、病理学的に解析することで糖鎖機能を解明する。さらに、糖鎖及び糖鎖複合体と病原体表面蛋白質等との相互作用認識解析技術等を開発することにより、有用な糖鎖及び糖鎖機能を見出す。

③ 糖鎖認識プローブの作製技術の開発

疾患糖鎖マーカー認識プローブの開発臨床検体等の生体試料中の糖鎖マーカーを特異的に高い親和性を持って認識するための糖鎖／糖蛋白質認識プローブを作製するための技術開発を継続する。また、癌マーカー開発を中心に、その他にも糖鎖関連疾患として、アルツハイマー、正常圧水頭症、輸血副作用の診断を含んで、糖鎖関連診断技術の開発を対象疾患の重点化して進める。

④ 糖鎖の大量合成技術の開発

細胞培養して得られた糖鎖や修飾された糖鎖の中から有用な糖鎖の見極めや絞込みを行い、スケールアップ培養、精製を検討し、少なくとも1種類はグラム単位の大量製造スキームを示す。また、糖鎖固定化モジュールを用いたベロ毒素除去の実用性、安全性試験を実施する。

6. 新機能抗体創製技術開発 [平成18年度～平成22年度]

産業上有用なタンパク質やその複合体等について、タンパク質を抗原として特異性の高い抗体の系統的創製技術及び抗体の分離・精製効率化のための技術を開発することを目的に、東京大学先端科学技術研究センター教授 児玉 龍彦氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 系統的な高特異性抗体創製技術の開発

膜タンパク質機能アッセイ系との連携による機能性抗体の作製、抗原のエピトープ解析法開発とそれを用いる機能性抗体の設計、エピゲノム創薬等に有用な抗体作製法の開発を行う。GPCR (G Protein-Coupled Receptor) に対する抗体を継続して作製し、細胞膜に発現しにくいGPCRを細胞膜に強制発現させる系を開発する。ファージ抗体では、新しく10種類の癌特異抗原を同定し、それらに結合するヒトモノクローン抗体数十種類を単離する。小分子化抗体では、scFvSAを基本として、クリアリング試薬の開発によるプレターゲットング用イムノプローブを開発する。DT40-SWを用いてがん特異的抗原に対する抗体を取得する。オリゴクローナル抗体では、別の抗原に対する抗体を作製し、抗原の特性と活性増強の関連について抗原-抗体複合体の構造解析を行い、モデル構築を行う。エクソンアレイによるマイニングの継続と候補遺伝子の検証を行う。

② 高効率な抗体分離精製技術開発

構築したリガンドライブラリの抗体結合特性データを基に、更に特性のすぐれた多重変異体タンパク質を設計合成する。またリガンドライブラリから選抜したリガンドの配列を改変し、弱酸性域で溶出可能な実用的リガンドの開発に着手する。溶媒探索用分析システムの開発では、溶媒の自動送液、自動切り替え機能を付与する。新たな配向制御型固定化技術として、リガンドタンパク質のN末端のみを反応させる方法の開発を進める。リガンドリーク量を低減させた新型シリカゲル担体の量産技術を開発し、パイロットスケールに対応するプロトタイプ型アフィニティカラムを試作する。シリカモノリスでは耐久性の評価を行う。酸暴露した抗体溶液中の可溶性凝集の形成を微量検出する技術開発を進める。モデル抗体の培養原液供給方法の標準化を検討する。培養原液中に存在する抗体分子の多様性の経時変化を評価する。モデル抗体培養原液を用いて、試作し

たアフィニティ担体の抗体結合特性を評価する。

7. 基礎研究から臨床研究への橋渡し促進技術開発 [平成19年度～平成23年度]

少子高齢化が進む中、がん、生活習慣病、免疫・アレルギー疾患、精神神経疾患等に関する先端医療技術の創出を目指す。医療現場のニーズに基づき、急速に発展している多様なバイオ技術、工学技術等の基礎・基盤研究の成果を融合し、また民間企業と臨床研究機関が一体となって、円滑に実用化につなげる技術開発を推進する。

平成21年度は、平成19年度及び平成20年度に採択した継続課題について研究開発を行うとともに、以下に示す領域におけるこれまでの採択状況等を考慮しつつ、追加公募により新規研究開発テーマを数件程度追加し、橋渡し技術開発を促進する。

① 創薬技術

新たな効果・効用の実現、副作用の軽減、効果の制御、個人の特性に配慮した薬剤設計等を可能とする分子標的薬、バイオ医薬、DDS（ドラッグ・デリバリー・システム）、ワクチン等の新たな創薬技術・システムの開発を行い、併せて当該創薬技術・システムの有効性、安全性・品質等の評価技術の研究開発を行う。

② 診断技術

疾患の解析及び診断の高度化、診断の簡便化・効率化等を可能とする、バイオマーカー・診断技術・診断機器等の新たな診断技術・システムの開発を行い、併せて当該診断技術・システムの信頼性・再現性・普遍性の評価、早期普及を図るための標準化等を行う。

③ 再生・細胞医療技術

新たな疾患治療、患者のQOL向上等を可能とする、再生・細胞医療等技術・システムの開発を行い、併せて当該再生・細胞医療等技術・システムの有効性、安全性・品質等の評価技術の研究開発を行う。

④ 治療機器

治療における安全性の向上、効率化、低侵襲化、治療効果の高度化等を実現する新たな治療機器・システムの研究開発を行い、併せて当該治療機器・システムの有効性、安全性・品質等の評価技術の研究開発を行う。

8. 創薬加速に向けたタンパク質構造解析基盤技術開発 [平成20年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

膜タンパク質及びその複合体の生体内に近い状態での立体構造解析、相互作用解析、計算科学分野における基盤技術の研究開発を進めることで創薬加速に資することを目的に、京都大学大学院理学研究科教授 藤吉 好則氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 電子線等による膜タンパク質及びその複合体の構造解析技術開発

生理的に重要なAQP4を始めとする水チャネルの野生型と各種変異体、ギャップジャンクションチャネルCx26の各種変異体、並びにイオンチャネル等の発現・精製と2次元結晶化等を試み、脂質分子の直接観察を可能とする電子線結晶学のための試料観察技術やプログラムの開発等を進めて、膜タンパク質の構造解析技術（中間目標：2 Å

より高い分解能)を開発する。また結晶化困難なタンパク質やその複合体の構造解析のための単粒子解析用プログラム開発、生体内により近い状態の構造を解析するための電子線トモグラフィ用極低温電子顕微鏡システムの開発を進展させ、中間目標である10 Åより高い分解能で構造解析する技術を開発する。

② 核磁気共鳴法による膜タンパク質及びその複合体とリガンド分子の相互作用解析技術開発

界面活性剤存在下で不安定化する膜蛋白に対し、活性を保持した状態での試料調製法を開発する。細胞内におけるタンパク質間相互作用解析を目指し、安定同位体標識タンパクを細胞内に導入する方法を検討する。創薬標的タンパク質の機能解析として、細胞接着因子(中間目標:2個以上)の機能発現機構の解明を目指す。

③ 高精度 *in silico* スクリーニング等のシミュレーション技術開発

タンパク質の動的性質を正しく評価する技術やドッキングスコアの精度を高める技術開発を進展させドッキング計算におけるターゲット選択性能を従来法に比べ中間目標とする5倍程度に向上させる。また、開発したMD-MVO法を応用し、生理活性ペプチドと同等の結合性を有する非ペプチド性化合物の探索を試みる。さらに、具体的な創薬実証研究を、大学・創薬企業等と協力し、AQP4等のチャンネル・タンパク質や μ 受容体等のGPCR等を対象として展開し、実用的なスクリーニング手法の確立を目指し、産業上有用な化合物を5個以上取得することを中間目標とする。

9. iPSC細胞等幹細胞産業応用促進基盤技術開発 [平成20年度～平成25年度]

様々な細胞組織に分化できるヒトiPSC細胞等幹細胞の産業利用を促進することを目的として、以下の①～③の研究開発を実施する。なお、研究体にはNEDO技術開発機構が委託先決定後に指名するプロジェクトリーダーと各研究開発項目にサブプロジェクトリーダーを置き、研究者を可能な限り結集して効果的な研究開発を実施する。

① 安全かつ効率的なiPSC細胞作製のための基盤技術の開発

iPSC細胞の誘導に関わる新規因子(遺伝子及び化合物)の探索を行う。また、樹立される細胞源としての安全性を向上させ、将来の再生医療用途の細胞源としても活用可能とするため、宿主細胞の染色体上にランダムに遺伝子が導入されることによって生じる腫瘍化の懸念がない遺伝子導入技術の開発に着手する。

② 細胞の選別・評価・製造技術等の開発

(1) iPSC細胞等幹細胞の評価・選別技術の開発

由来が異なる細胞から誘導されたiPSC細胞等の様々な多能性幹細胞間における性質の差や、その差をもたらす特定の誘導法に対する感受性の違いを明らかにするため、ギガシーケンサーを活用し、細胞の性質や特徴を評価し、選別するために有用なマーカーの開発及びこれらを効率的に操作・検出する技術の開発に着手する。

(2) iPSC細胞等幹細胞の品質管理、安定供給技術の開発

上記で開発した手法を用いて得られた特定の均質な細胞源を、均一な性質と品質を保持したまま長期間安定した維持・管理を行う。さらに、利用者への安定した供給を可能とするために必要となる、細胞の安定供給技術の開発に着手する。

③ iPSC細胞等幹細胞を用いた創薬スクリーニングシステムの開発

(1) i P S 細胞等幹細胞から心筋細胞への高効率な分化誘導技術の開発

入手可能な健常人由来のヒト i P S 等幹細胞及び心毒性等評価に有用な心疾患等患者由来のヒト i P S 細胞等幹細胞から、心筋細胞への誘導効率を高める因子の探索を進めるとともに、心筋への効率的な分化誘導技術の開発に着手する。

(2) i P S 細胞等幹細胞を活用した創薬スクリーニングシステムの開発

心毒性等が報告されている既存薬等を用いて、既存法と比較等行うための心毒性評価システムの構築を開始するとともに、ヒト心筋細胞の機能検証に着手する。

・医療技術分野

【中期計画】

診断・治療機器の国内外における日本製品のシェア等について、大きな変動はないものの、内視鏡や超音波関連の技術や機器の国際競争力は技術的に優位である。高齢化の進展する日本においては、充実した医療による国民の健康の確保及び患者のQOL（生活の質）の向上が重要な課題となる。

第2期中期目標期間は、厚生労働省を始め関係省庁との連携の下、これまでに蓄積した知見を基に診断機器や低侵襲治療機器の開発、標準化等成果普及のための環境整備に取り組み、早期医療の実現、再生医療の実用化を目指す。また、診断・治療機器の一体化や高機能化、更にはナノテクや情報通信等の先端技術との融合を図り、新たな「医薬工連携」領域となる基盤構築を進める。具体的には、分子イメージング機器開発では、高精度な工学技術や手法、新規診断薬開発等を融合することにより、悪性腫瘍等の早期診断を目指す。この開発では、空間分解能1mm以下のDOI検出器（深さ方向の放射線位置検出器）を用いた近接撮像型部位別PET装置（乳房用プロトタイプ）の開発などを目標とする。また、薬剤と外部エネルギーの組み合わせによる画期的な低侵襲治療システムを目指すDDS研究開発、より低侵襲かつ安全な手術を可能とする診断治療一体型手術支援システムの開発等を進める。DDS研究開発では、従来型光増感剤の1/10の濃度、及び1/10の光エネルギー密度で従来型光線力学療法（PDT）と同等以上の抗腫瘍効果を達成する光線力学治療システムの開発などを目標とする。さらに、再生医療分野では心筋、運動器等組織の構築を目指すとともに、製造プロセスの有効性・安全性にかかる評価技術開発や、これら技術のJIS化を通じてISO等への国際標準への提案を行う。この開発では、細胞厚みを1μmの精度で非侵襲的・継続的に計測する間葉系幹細胞の一次培養プロセスの計測・評価装置の開発などを目標とする。

また、加齢や疾病等によって衰えた身体機能を補助できる社会参加支援機器等の研究開発を行う。加えて、医療・福祉の現場にそれらの技術が円滑に導入されることを支援するためのデータ提供等や、機械操作等人間の行動特性に適合させた製品技術に関する研究開発等を行う。

福祉用具の実用化開発については、第2期中期目標期間中に、広く社会への普及啓発を図るため、助成事業終了後、その開発成果について、年間5事業者以上を展示会等のイベントを通じて広く社会へ紹介すること等を行う。

1. 分子イメージング機器研究開発プロジェクト

1. 1 悪性腫瘍等治療支援分子イメージング機器研究開発プロジェクト【委託・課題助成】

① フェーズ1（委託事業）：悪性腫瘍等治療支援分子イメージング機器に関する先導研究 [平成17年度～平成21年度]

悪性腫瘍等の疾患の診断・治療を支援するための、悪性度や疾患の進行度も含めた腫瘍組織等の分子レベルでの機能変化を検出・診断できる高感度、高精度、高速の種々の機器の実現手段について、網羅的にその可能性を把握する。このため、平成19年度からの継続テーマ2件に対し、以下の項目について予備検討（実験を含む）を行うための先導研究（プロトタイプ開発を要さないで実用化を目指すものも含む）を実施する。

- (1) 組み合わせる機器と薬剤
- (2) 適合疾患
- (3) 最終目標性能（感度、特異性、費用対効果、低侵襲性、微小転移検出能、位置把握精度等）
- (4) 実用化のために開発する最大の開発要素とその開発手法
- (5) 国内外の競合技術に対する優位性（特許比較、対応方針を含む。）
- (6) 他の分子イメージング技術と比較した特徴
- (7) 研究開発プロジェクトの終了後に研究開発成果を速やかに実用化するために必要と考えられる方策として、現時点で想定される内容及び今後その方策を具体的に計画・実施していくために採用する必要があると考えられる取組体制
- (8) 実用化に当たり技術開発の他に必要な事項（臨床研究、制度整備、企業化形態等）
具体的な、テーマは以下の通り。

- ・半導体コンプトンカメラによる複数分子同時イメージング機器の研究開発
- ・非侵襲的生体膵島イメージングによる糖尿病の超早期診断法の開発

② **フェーズ2（助成事業）：悪性腫瘍等治療支援分子イメージング機器の開発** [平成18年度～平成21年度]

悪性度や進行度も含めた悪性腫瘍等を超早期段階で検出・診断し得る分子イメージング機器のプロトタイプ及びプローブ剤を開発することを目的に、京都大学大学院医学研究科教授 平岡 真寛氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。
研究開発項目「PET・PET-CT・MRI（高機能化技術）・分子プローブの開発」

(1) 近接撮像型PET装置の開発

平成20年度までの研究成果を基に、乳がんを第一の対象とし、4層DOI検出器（3次元放射線検出器）と検出器の3次元化に伴う膨大なデータ量に対応したデータ処理システム（高集積放射線パルス分離計測回路、インテリジェントデータ収集システム等）を採用し、被写体へ上記検出器を近接配置し、高SN比の3次元画像再構成機構を備えた高感度かつ高解像度の乳房用近接撮像型PETプロトタイプ装置の開発を行う。具体的には、データ収集回路の改良、画像再構成ソフトウェアの改良及び再構成の高速化、データ収集・補正・校正ソフトウェアの改良、システム全体についてPET装置1次試作機の総合調整及び総合評価を完了し、さらに臨床研究を行うとともに、評価結果を基に改良を加えた2次試作機の製作、総合調整、及び総合評価を行う。

(2) 高分解能PET-CTシステムの開発

(ア) 平成20年度までの研究成果を基に、2層DOI検出器を用いた高分解能全身用PET装置、及び時間差情報（TOF）を利用した画像再構成技術の開発を行う。具体的には、平成20年度の性能評価結果を踏まえてデータ収集回路の追加改良、画像

再構成ソフトウェアの改良及び再構成の高速化、データ収集・補正・校正ソフトウェアの追加改良、PET装置のシステム全体での性能評価を完了する。また、TOF-PETに対応した検出器の試作とデータ収集回路及び画像再構成ソフトウェアの改良設計・試作を行い、原理検証システムの設計・試作・評価を行う。

(イ) マルチモダリティとして、前記の高分解能全身用DOI型PETと高性能マルチスライスCTを融合したDOI型マルチスライスPET-CT装置の開発を行う。具体的には、PET-CT装置のデータ収集・制御ソフトウェアの改良を行い、システム全体での総合調整及び総合評価を完了する。さらに、PETとCTの高精度な画像融合のため、非剛体異種画像融合技術の開発を行う。

(3) MRI (高機能化技術) の開発

(ア) 平成20年度に集中研究センターに設置した3T MRI装置において、同年度本プロジェクトで開発した3T用受信系多チャンネルフェーズドアレイコイルを活用した撮像技術を開発する。

(イ) 上記システムでの高速撮像法の開発と撮像アルゴリズムの改良により撮像時間を短縮して、躯幹部拡散強調画像の撮像時間を最終目標の30分以内を達成する。

(ウ) 3T MRI装置のパルスシーケンスの最適化を計るため、1.5T MRI装置との画像比較検討を進めるとともに、広領域の躯幹部拡散強調画像の撮像技術開発へも還元する。

PET/CTにおいてPET画像とCT画像が融合可能なように、MRI画像間の融合技術(拡散強調画像とT2強調画像間の画像融合技術)を開発して臨床活用可能とする。

(4) 分子イメージング用分子プローブ製剤技術の開発

(ア) 平成20年度までの研究成果を基に、腫瘍に発現する膜結合型マトリクス分解酵素(MT1-MMP)、脳及び心筋梗塞に関連する血管障害に関与する酸化LDL受容体(LOX)、腫瘍の低酸素領域に発現が見られるHIF-1をイメージングのモデル標的として、アビジン-ビオチンを利用するリンカーユニット、¹⁸Fを主とするPET用シグナル放出ユニット、 dendrogram やリポソームなどのナノ材料を用いるMRI用シグナル放出ユニットを作製し、これらのリンカーユニットとシグナル放出ユニットとを組み合わせることにより、PET及びMRIに適応可能な分子イメージングプローブ候補化合物を開発する。

(イ) 標識化合物の合成に関しては、反応効率に優れるマイクロリアクターを用いたPET分子プローブ合成法とそれを用いる自動合成装置の基盤となるシステムを試作する。

(ウ) 合成された新規分子プローブの候補化合物群に対して、イメージングに必要な基本的条件の評価及び有用性について検討するために、in vivo、in vitroの薬効評価系を用いて新規分子プローブの有効性を評価する。さらに、開発した新規プローブに対して、動物用PETイメージング装置及び動物用MRI装置を用いて疾患モデル動物のイメージング条件・方法の開発を行う。

③ 新規悪性腫瘍分子プローブの基盤技術開発 [平成20年度～平成21年度]

分子イメージングの要である分子プローブの基盤要素技術と評価システムを開発する。

(1) 分子プローブ要素技術の開発

「(ア) 標的認識ユニットの開発」、 「(イ) シグナルユニットの開発」において開発されたそれぞれのユニットを直接結合、もしくは「(ウ) 分子プローブ化技術の開発」によって一体化させることにより、複数の新規近赤外蛍光プローブを作製する。すなわち、各研究開発項目の成果を統合することにより、がんの特異的に発現する分子等の標的に直接作用し、インドシアニングリーン (ICG) 以上の優れた蛍光特性を有する近赤外蛍光分子プローブを作製する。各研究開発項目の具体的な内容は以下の通り。

(ア) 標的認識ユニットの開発

- i) がん糖鎖抗原を標的としたレクチンプローブの開発
- ii) 悪性腫瘍特異的人工ペプチド・アプタマーの「その場」創出
- iii) 細胞表層の糖鎖発現プロファイルに基づいたがん特異的プローブの開発
- iv) 抗テネイシン抗体、抗T I F各抗体の安定産生供給と抗体の特異性、力価の評価
- v) 抗テネイシン抗体、抗T I F各抗体の腫瘍標的認識能の評価と抗体の安定大量産生への試み
- vi) MT 1 -MMP 及びC X C R 4 認識ユニットの開発
- vii) 新規スクリーニングシステムによるペプチドの探索
- viii) 腫瘍結合性糖鎖等の開発
- ix) C X C R 4 認識ユニットの開発

(イ) シグナルユニットの開発

- i) 新規高輝度近赤外蛍光剤の開発
- ii) リポソーム内蛍光の消光システム技術の開発
- iii) 近赤外の蛍光・発光特性を有する新しい生物蛍光・発光シグナルユニットの開発
- iv) 新規蛍光色素の開発

(ウ) 分子プローブ化技術の開発

- i) ナノ材料を用いた分子プローブ化技術の開発
- ii) 高分子ミセルキャリアの開発
- iii) 新規腫瘍指向性近赤外蛍光性リポソームの開発

(2) 分子プローブ評価システムの開発

- i) 3次元時間分解計測システムの構築と散乱体中での蛍光特性の時間分解解析による定量的蛍光システムの研究開発
- ii) 時間分解拡散光トモグラフィーによる蛍光画像再構成アルゴリズムの開発
- iii) 蛍光イメージング手法の定量性の検証と評価

1. 2 高精度眼底イメージング機器研究開発プロジェクト【F 2 1】【課題助成】

[平成17年度～平成21年度]

生活習慣病による血管病変等合併症の超早期発見と予防の実現に向けた高精度眼底イメージング機器の開発を目的に、京都大学大学院医学研究科眼科学教授 吉村 長久氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① フルフィールド光コヒーレンス断層画像化装置 (FF-OCT) の開発

- (1) FF-OCTの要素開発を継続し、(i) 光源パルス駆動による光量不足対策、

(ii) 干渉面と焦点面の一致技術、(iii) 収差による干渉信号低下対策等を行い、健常眼の眼底観察を行う。得られた画像を元にさらなるFF-OCTの高度化を追求する。

② 高解像度眼底分析イメージング装置の開発

(1) 海外における最近の眼底イメージング研究開発においてはMEMS-DMを用いた報告が主流であるためLCOSを用いる当該システムとの比較検討（特に画質、操作性）を行いLCOSの高度化に資する。

(2) 第2試作機で撮影した視細胞レベルの画像或いは血球動態の観察が更にスムーズに出来る第3試作機の開発を行い、平成21年夏頃に京大病院への設置を行う。

(3) 第3試作機におけるアライメント用画像システムの開発のため、スリットスキャニングを活用した眼底イメージング法を確立し、高解像度画像の撮影位置とのレジストレーションを実施する。

(4) 第3試作機における不随意性の眼底微動を除去するトラッキング機能開発のため、血球動態観察、画像加算による高解像度低ノイズ画像、固視点測定等を実現する。

(5) 第3試作機における高速走査能（30Hz）の開発のため、血球動態解析を実現する。

(6) 補償光学ソフトウェアの改良を行う。特に、第3試作機の撮像速度と同じ補償光学制御速度を実現することに重点を置く。

(7) 補償光学に必要なデバイスの性能向上を行い、性能を向上させたデバイスを第3試作機に搭載する。また、第3試作機の性能を向上させるために、補償光学に関連する基礎実験を実施する。

(8) 医療機関における臨床研究を行い、酸素飽和度イメージングによる網膜循環の障害に関連・起因する症例をより多く測定する。この結果を検証することで、酸素飽和度イメージングから提供できる網膜情報の知見を得る。

(9) 臨床研究からのフィードバックに基づき、走査型眼底分光装置とソフトウェアの改良を行う。特に、臨床上的測定では、網膜周辺部の計測が重要となることや、測定領域を的確に被験者に指示できるインターフェイスが重要と言われている。これらに対応できるように、網膜上広範囲を計測できるインターフェイスや、固視灯の追加、より簡便に連続した測定を可能とするハードウェアとソフトウェアの改良を行う。また、疾患をできるだけ早期に発見するためには高い画質の提供が欠かせないと考えられるため、劣化のないデジタル画像を取得し、計測画像の解像度を高める。

③ 医学評価

(1) FF-OCTの試作機を京都大学医学部附属病院眼科外来に設置し、健常眼及び病理眼の眼底計測を行い、医学的見地に基づく機器の評価を行う。計測対象は神経節細胞・網膜神経線維形態、眼底血管形態及び血流動態とする。また網膜細胞構造・境界を認識識別し、寸法・面積・体積を計測するソフトウェア及び病変部位を特定するための計測値データベース・画像データベースを開発する。

(2) 走査型眼底分光装置の第2次試作機を京都大学医学部附属病院眼科外来に設置し、第2次臨床評価を実施する。対象は糖尿病網膜症、網膜静脈閉塞症とし、網膜の血中酸素飽和度を測定し、蛍光眼底造影検査やOCTで得られる所見との比較・検討を行う。また任意の部位における血中酸素飽和度を基準として視野全体にわたる酸素飽和度の相

対値を二次元でマッピングする機能を有するソフトウェアを開発する。

- (3) 補償光学を適応した高解像度眼底分析イメージング装置の第2次試作機を用いた臨床研究の継続及び第3次試作機による医学評価を行う。糖尿病網膜症、網膜静脈閉塞症、加齢黄斑変性等症例の網膜視細胞構造・血管形態・血球動態について分析を行う。また視細胞密度を算出するソフトウェア・血球動態を定量的に分析可能なソフトウェアを開発し、正常眼及び各疾患における計測値データベースを開発する。

2. 再生医療の早期実用化を目指した再生評価技術開発 [平成18年度～平成21年度]

再生医療における評価技術の開発及び再生医療の実用化を促進することを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所セルエンジニアリング研究部門組織・再生工学研究グループ上席研究員 大串 始氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 間葉系幹細胞の一次培養プロセスの計測・評価技術開発

(1) 「間葉系幹細胞の培養モニタリング評価技術と計測機器開発」

(ア) エバネッセント光を用いて間葉系幹細胞の特性を計測する技術の開発

細胞特性を計測するため、改良試作機による測定結果と従来法との比較検討を行い、間葉系幹細胞の表面分子に対する蛍光標識抗体の候補及びプロトコルの決定を行う。また、これまでの知見を基にして、蛍光検出の最適なパラメータ（励起光強度・入射角・フィルターなど）をもつ計測装置を製作するとともに、開発した定量化ソフトウェアの組込みを行い、学会等への機器展示可能な細胞表面分子計測装置を開発する。

(イ) 間葉系幹細胞の増殖活性を評価するための細胞厚み及び細胞面積を測定する技術と計測装置の開発

患者由来の間葉系幹細胞等を用いて製作した計測装置の評価を行い、細胞の生物学的解析や増殖過程の細胞のトレースにて構築したデータも反映させた上で改良し、学会等にて展示を行う。また、これらに関連する国内・海外関連学会での調査を行うとともに、学会展示できる装置化を行う。培養器中の間葉系幹細胞について、PLM測定により採取したデータの相関性を評価し、標準化提案準備を行う。

(2) 「間葉系幹細胞のゲノム及びエピゲノム変異の定量計測技術」

最終プロトコルの作成に取りかかり、解析試薬の均一化、解析機器の統一化、そして可能なかぎり工程を自動化することで、施設あるいは解析施行者の技量等による差違の生じない標準システムの構築を目指す。そして作成した最終プロトコルの汎用性を検証するために、共同研究機関にプロトコルの実施を依頼し、指摘された課題に対して対応し、プロトコルのシェイプアップを行い、TRとして提案する。

② 骨の再生医療プロセスの計測・評価技術開発

(1) 「間葉系幹細胞の骨基質形成能計測評価技術と計測装置開発」

(ア) 間葉系幹細胞の骨芽細胞への分化過程における骨基質計測技術の開発

種々の蛍光試薬を添加培養した際の、蛍光強度とカルシウム量との相関性を検討し、検量線を作製して定量できることを検証するとともに、得られた知見を蛍光測定装置の開発にフィードバックする。また、ASTMに登録した規格案の規格成立にむけて関係者による討議を継続する。

(イ) 骨基質内カルシウム量を算定するための骨基質に取り込まれるカルセインを計測する装置の開発

マイクロプレートを用いた蛍光測定装置の光学系の最適化と機構系の改良を行うとともに、骨基質定量評価用ソフトを組み込んで、計測装置を製作する。患者由来の間葉系幹細胞等を用いて機能評価及び信頼性の評価を行い、学会等に展示可能なレベルまで完成させる。

③ 軟骨の再生医療プロセスの計測・評価技術開発

(1) 「Diffusion Tensor・Magnetic Resonance Imaging (DT-MRI) 技術を応用した *in vivo* 生体力学的軟骨組織構造の判定評価技術の開発」

臨床において関節軟骨の再生治療過程を評価可能な、一貫したシステムの構築を目指す。構造異方性を変化させたファントムを試作して、DT-MRIによる検証を行う。関節軟骨疾患患者の再生治療過程における組織構造変化を評価して、臨床応用を目指した技術を確立する。実験で測定した関節軟骨の異方性データをJIS/TRとISOへ提案する。これらの準備のため、関連する国内・海外関連学会等において調査並びに意見調整を行う。

(2) 「光音響法による培養軟骨物性・性状の非侵襲的評価技術の研究開発」

平成20年度に収集したデータをもとに検出信号から力学特性を求めるまでのアルゴリズムを最適化する。時間分解自家蛍光スペクトル分析の励起光と検出信号をファイバー伝搬することで、物性と性状の同時評価の実現を目指す。標準化に向けて、光音響法の規格案をASTMに提出する。これらに関連する国内・海外関連学会での調査を行う。

④ 心筋の再生医療プロセスの計測・評価技術開発

(1) 「多点基板電極を用いた電気生理学的手法による心筋再生シートの機能評価技術とその計測評価装置の開発」

筋芽細胞の電位変化をモニタリングし、筋芽細胞純度を測定することが可能な基盤電極と解析に必要な周辺機器、ソフトウェア等の開発を行う。さらに、臨床研究に用いる細胞で比較検討を行い、データの集積と精度向上のための改良を行う。

(2) 「移植心筋再生シートの *in situ* 機能計測評価技術の開発」

筋芽細胞移植における不整脈と細胞シート移植の相関を明らかにし、筋芽細胞シート移植における標準プロトコルの作成を目指す。研究開発により得られた成果は、筋芽細胞シート移植の臨床研究へとフィードバックするとともに、TR提案に向けた活動を行う。

⑤ 角膜の再生医療プロセスの計測・評価技術開発

(1) 「細胞シート中の上皮幹細胞・前駆細胞の定量的評価システムの構築」

作製したシートに対して免疫染色を行い、シート中に含まれるp63陽性細胞率を算出しバリデーション技術の一つとするとともに、国際標準化提案に向けた海外への展開を図る。

(2) 「細胞シート中の分化上皮細胞及び粘膜上皮特異的機能の定量的評価システム」

臨床研究を行ってバリデーション項目の最適化を行う。免疫染色によるp63陽性細胞率算出法をバリデーションとして確認するとともに、国際標準化提案に向けた海外への展開を図る。

3. 心筋再生治療研究開発 [平成18年度～平成21年度]

心筋再生シートによる心筋再生治療の早期実現と迅速な普及を目的に、大阪大学医学部附属病院未来医療センターセンター長 澤 芳樹氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 細胞源・増殖因子の探索

細胞源については、平成20年度で得られたヒト骨格筋内幹細胞の培養条件及び分化能の検討結果を用いて、骨格筋内幹細胞と筋芽細胞の比較とバイオ心筋への応用を検討する。間葉系幹細胞では大動物での単離・培養系の確立と心機能改善効果の確認を行う。分化・増殖技術では、開発した分化・増殖因子を用いて幹細胞・前駆細胞から分化誘導した心筋細胞を作製し、心不全モデルに対して移植した心機能改善効果の検討と並行し、材質や3次元構造を最適化したハニカム構造フィルムを用いた細胞源の増殖・分化制御の可能性を検討する。また、臨床応用のための安全性評価技術の開発として、細胞シート、バイオ心筋に対するゲノムレベルでの変異を生じないヒト細胞の安全性確認技術を開発し、作製したバイオ心筋洗浄方法を確立する。

② バイオ心筋の機能向上技術の開発

平成20年度で開発した高機能化バイオリクターを用いて、培養積層化細胞シート内血管網新生促進に向けた培養条件の最適化を引き続き行う。バイオ血管床に積層化細胞シートを繰り返し移植することで生体外でのスケールアップを図る。さらに、以上の血管網付与技術及び③の項目で開発される評価技術を組み込んだ加工工程を構築するとともに、バイオ心筋作製の標準操作手順、安全性、有効性に関する評価項目の選定も行う。また、バイオ心筋の移植試験を行い最適な移植方法の確立を行う。最終的には、東京女子医科大学で開発されるバイオ心筋への血管網付与を可能とする組織工学的手法と、大阪大学及び東京女子医科大学で開発された血管網の発達を促進する移植技術を統合することで、厚さ5mm、左室駆出率(EF)5%改善を可能とするバイオ心筋を作製する。

③ バイオ心筋の評価技術の開発

平成20年度までに開発された細胞純度測定技術や、サイトカイン分泌能評価及び力学的応答特性評価の基礎技術を用いて、純度とサイトカイン分泌能、力学的応答特性、電氣的応答特性の関係について検討する。積層の程度と力学的特性の関係や電氣的応答と力学的応答の相関を得ることで、バイオ心筋の機能評価指標としての可能性を検討する。また、血管内皮細胞による血管ネットワーク形成の定量的評価が可能なシステムを構築し、バイオ心筋の立体的評価指標としての可能性を検討する。

4. 三次元複合臓器構造体研究開発 [平成18年度～平成21年度]

形態的にも機能的にも生体に類似した三次元複合臓器構造体の医療導入の促進を目的に、東京大学医学部附属病院 ティッシュ・エンジニアリング部 部長 高戸 毅氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 三次元複合臓器構造体の対象となる臓器に関する研究開発

(1) 運動器

荷重部の骨及び軟骨や軟骨下骨に対応する再生エレメントの大量製造を実施し、それ

らを複合化するための培養技術をもとに、大容量で荷重にも耐えうる運動器複合再生臓器構造体を作製し、骨、関節の構造体をそれぞれ実現する。さらに作製した複合臓器構造体を実験動物へと移植し、実証実験を行い治療効果及び有効性の評価を行う。最終的には、体積1L（10cm×10cm×10cm）、3種類以上の組織からなる複合顎関節、大腿骨関節に移植可能な臓器開発を行う。

（2）体表臓器

形態、皮下構造が複雑な体表臓器の再建・再生のため、DANCE蛋白の含有及び弾性線維や脂肪、付属器などの複合組織含有三次元体表臓器構造体を製造し、皮膚複合構造体に（1）で作製した軟骨構造体を複合化させる。これらの複合体においては、実験動物に移植し、実証実験を行い治療効果及び有効性の評価を行う。さらに、皮膚幹細胞から付属器への分化誘導条件については、多くの種類の細胞に、より効率的に分化誘導可能な培養条件を確定し、分化可能性を有する幹細胞を含有した次世代再生エレメントも開発する。厚さ10mm以上、3種類以上の組織からなる複合組織を顔面凹凸部に移植可能な臓器開発を行う。

② 三次元複合臓器構造体を実現するための要素技術開発

（1）自己組織化機能を有する素材であるとともに、プロセス制御のための情報ネットワークあるいは自律系機能体を構築できる新規材料の開発

複合化技術、多孔質構造の制御技術を用いて、高強度で多孔質構造を精密に制御した複合多孔質材料を作製する。生体外での細胞培養実験及び動物実験により、多孔質材料の機能を評価し、材料作製条件の最適化を行った新規素材を用いて複合臓器構造体を作製し、動物実証実験の素材を上記①の研究開発担当部署に提供する。

（2）複合形成により高度化、集積化が可能な再生エレメントの設計、製造、製造支援にかかわる技術全般及びその製造装置技術の確立

細胞の集合体形成に関わるエレメント技術を確立し、材料との複合化、高度化及び集積化に必要な条件・環境の設定を終える。調製した材料表面のパターニングによってスフェロイドアレイを作製し、スフェロイドが安定維持できる細胞培養条件・環境特性、材料特性を確定する。さらに、集積化の最適材料条件で作製したスフェロイドを用いて複合臓器構造体を作製し、動物実証実験の為のエレメントまたはその製造技術を上記①の研究開発担当部署に提供する。

（3）三次元臓器造形、再生組織の複合組織構築技術などにより多細胞、多因子、大体積、高次元構造を実現する複合化技術の確立

再生エレメント構築技術を用いて集積化技術を確立し、軟骨組織エレメントをX-CT画像から抽出した軟骨組織と同等の3次元形状を有する軟骨組織に再構築する。さらに、生体をシミュレートした臓器構造体複合化を行い、複合臓器構造体を作製し、動物実証実験に必要な構造体及び技術を上記①の研究開発担当部署に提供する。

（4）再生組織への栄養血管網誘導技術の開発

新生誘導材料を再生エレメントやその周囲に複合的に適用することにより、宿主血管と連結した血管網をもつ再生組織の構築技術を確立する。これらの技術を用いて複合臓器構造体を作製し、動物実験における実証実験を終える。

（5）作製過程あるいは移植後生体内での変化を連続的にモニタリングできるプロセス評

価を実現する非侵襲・低侵襲的評価法の確立

平成20年度まで開発した、骨軟骨及び血管の再生を評価できる非侵襲計測装置を用いて生体組織を評価する。また、組織作製過程を、*in situ* 計測法で評価する。軟骨を構成する組織要素の基礎的評価が可能な超音波インピーダンス計測法及び再生過程から移植後の臨床的評価までが可能な三次元超音波イメージング法の開発を行う。また、微小血管の直接可視化により、皮膚及び再生臓器の血管床の評価を行う。これらの評価システムを用いて複合臓器構造体を計測し、動物実験における有効性や実用性を検証する。

5. 深部治療に対応した次世代DDS型治療システムの研究開発 [平成19年度～平成21年度]

薬剤等をがん細胞のみにピンポイントに輸送する薬物送達システム（DDS）と人体の深部まで届く様々な外部エネルギーを組み合わせ、治療の効果及び効率を飛躍的に高める新たながん治療を可能とする「次世代DDS型悪性腫瘍治療システム」の開発を目的に、京都大学大学院薬学系研究科教授 橋田 充氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 革新的DDSと光ファイバー技術を融合した光線力学治療（Photo-dynamic Therapy、以下「PDT」という。）システム

(1) 光増感剤を内包した腫瘍特異的DDS製剤の開発

(ア) 血中滞留性に優れたDPc内包高分子ミセルの構築

SS架橋、疎水性分子、分岐状ポリエチレングリコール（PEG）などを導入したDPc（デンドリマーフトロシアニン）内包ミセルを構築し、その物理化学的特性、細胞毒性、血中滞留性を評価（蛍光標識DPc内包ミセルを利用）することによって、DPc内包ミセルのキャリア構造と機能の最適化を図り、担がんマウスを用いた腫瘍集積性と制がん活性を評価する。

(イ) DPc内包高分子ミセルの製造プロセスの構築

DPc内包高分子ミセルの大量合成のための製造プロセスを構築する。分岐状PEGを有するブロック共重合体の合成に関してその大量合成を検討する。

(2) 患部に対する効果的な光照射を可能にする照射システムの開発

(ア) 光分散プローブの設計と開発

開発した蛍光検知による細径内視鏡イメージングシステムの高感度化（10倍以上）を図り、ヒトへの適用を踏まえ、照射プローブと細径内視鏡の同時挿入による診断・治療システムを構築する。

(3) 難治性がんに対する光線力学療法システムの開発

(ア) 疾患モデルを用いた固形がんのPDTシステムの開発

ラットの正所性膀胱がんモデルに対して、(1)で開発するDDSによって、がん組織選択的な光増感剤の集積を実現し、(2)で開発する照射システムによって膀胱内壁全体に均質光を照射することによって、膀胱萎縮を惹起することなく、がん組織を根絶できるPDTシステムを開発する。

(イ) PDTと化学療法を融合した革新的がん治療システムの開発

(1)(ア)において最適化されたDPc内包ミセルを用いて、制がん剤内包ミセ

ルとの併用効果を検討する。

② 相変化ナノ液滴を用いる超音波診断・治療統合システム

(1) 造影・増感作用を有するマイクロバブルの液体前駆体（相変化ナノ液滴）の開発

(ア) 相変化能を有するパーフルオロカーボン液滴の開発

相変化ナノ液滴の効果を中・大動物にて検証し、必要に応じて微調整を行い、体内動態及び安全性に関する基礎検討を行う。

(2) 上記液体前駆体の活性化用超音波照射方法及び診断用プローブの開発

(ア) 相変化用超音波シーケンス開発

ナノ液滴を相変化させる物理刺激として適する超音波条件を決定し、生体により安全でかつ相変化をより確度高く生じるための照射シーケンスの開発を行う。また、相変化が生じたことを検出し画像化に適する画像処理及び画像表示手法についても検討を行う。

(イ) 相変化用超音波照射システムの開発

上記シーケンスを実行可能な超音波照射装置特に超音波発生用のトランスデューサの開発として従来の探触子よりも高強度の超音波照射に対応可能な探触子を設計、試作する。

(ウ) 相変化用超音波及び照射システムの中・大動物による効果検証

ウサギなどの中動物及びイヌなどの大動物にて相変化を検証する。

(エ) 相変化用超音波及び照射システムの小動物による安全性の検証

ナノ液滴を相変化させた際その他臓器における副作用及びがん周囲正常組織に及ぼす影響の程度を検証する。

(3) 相変化ナノ液滴と診断用プローブを組み合わせて用いる治療用照射装置の開発

(ア) マイクロバブルの存在部位を対象とする治療用超音波照射シーケンス

ナノ液滴の相変化により生じるマイクロバブルをマーカとして治療対象をあらかじめ超音波画像上で確認し、かつマイクロバブルを治療増感剤として用いる低侵襲治療を行うための超音波照射シーケンス及び治療装置の開発を行う。本開発における超音波治療は、加熱作用とキャビテーションによる作用の双方について検討を行う。

(イ) マイクロバブルの存在部位を対象とする治療用超音波照射装置

相変化ナノ液滴を用いる治療用超音波トランスデューサの設計開発を引き続き行う。

(ウ) 治療用超音波及び照射システムの中・大動物による治療効果検証

治療シーケンス及び治療用超音波照射装置による効果をウサギなどの中動物及び犬などの大動物を用いたナノ液滴の相変化によるマイクロバブル生成及びマイクロバブル生成箇所への治療用超音波照射による組織障害を検証し、本開発終了後に前臨床試験へ進むための薬剤・超音波の条件の提示を行う。

(エ) 治療用超音波及び照射システムの小動物による安全性の検証

動物固形がんモデルを使用して、治療用超音波照射装置を用いて壊死を生じさせたがんの周囲正常組織での損傷の程度を病理組織学的に評価してその安全性を検証する。

(4) 多機能化相変化ナノ液滴（長時間滞留、複メカニズムによる治療）の開発

(ア) ゼラチン誘導体を用いるナノ液滴の体内動態制御用キャリア

i) 保存安定性向上のためのゼラチン誘導体の作製と評価（短時間型キャリア）

異なる疎水性残基を化学導入したゼラチン誘導体を用いて、パーフルオロカーボン（PFC）を高圧乳化した表面修飾ナノ液滴を作製する。

ii) 血中半減期延長のためのゼラチン誘導体の作製と評価（長時間型キャリア）

疎水性残基に加えて、PEGを化学導入したPEG導入ゼラチン誘導体により表面修飾されたナノ液滴を作製する。PEGの分子量及び導入率を変化させ異なる表面修飾ナノ液滴を調製する。

(イ) 合成高分子を用いるナノ液滴の体内動態制御用キャリア

非液晶性高分子を用いて、PFCの封入を行う。

i) 液晶性合成高分子を用いるナノ液滴の体内動態制御用キャリアの作製

PFC含量、ナノ粒子作製条件を変化させて、PFC含有ナノ液滴の諸物性（粒径、保存安定性、疑似体液中での安定性）を最適化すると共に、ナノ液滴の安定性、血液中循環性、がんへのターゲティング性能を最適化する。

ii) 合成高分子を用いたナノ液滴の物性測定・評価

上記で得られた合成高分子を用いたナノ液滴の安定性を動的光散乱法で定量的に評価する。

(ウ) トランスフェリン修飾バブルリポソームの開発

i) バブルリポソームの調製法に対するGMP製剤に向けた規格化と長期保存化

a) バブルリポソームのGMP製剤化の検討

PFCナノ液滴の封入効率を100%近くまで上げ、常に一定のPFC液滴が保持されるように調製過程を検討する。

b) 長期保存法について検討

凍結乾燥法あるいは加圧下バイアル瓶保存法など実用的な保存方法について検討する。冷蔵庫（4℃）保存で、最低半年以上の期間を目標とする。

ii) 担がんマウスにおける、バブルリポソームの体内動態と腫瘍集積特性の評価及び抗腫瘍効果

a) 各種担がんマウスを用いて、バブルリポソームの血中滞留性と腫瘍部位集積性の検討

リポソームの動態を、血液・腫瘍組織及び主要臓器中のドキシソルピシンとPFC濃度を定量して行う。バブルリポソームが少なくとも4時間以上PFC液滴を保持して血中滞留化し、トランスフェリンの効果により腫瘍組織に移行後長時間維持されることを確認する。

b) 腫瘍部位の造影化の検討

腫瘍部位に向けて、相変化用超音波照射した時、液滴が相変化し気泡が生じ超音波造影できることを検証する。正常組織に対して10dB以上の輝度比の超音波画像を目標とする。

c) 抗腫瘍効果の検討

b) で造影を確認したのち、治療用集束超音波照射して気泡のキャビテーションにより生じるホットスポットを熱電対プローブで測定し、局所的な高熱（60℃～80℃）による腫瘍組織の固化を組織学的に検証する。

6. インテリジェント手術機器研究開発プロジェクト [平成20年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

6. 1 主要部位対象機器研究開発

脳神経外科、胸部外科及び消化器外科の領域において、医療従事者が扱いやすい診断・治療一体型の内視鏡手術支援機器であるインテリジェント手術機器の実現を図ることを目的に、九州大学大学院医学研究院教授 橋爪 誠氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 「脳神経外科手術用インテリジェント手術機器研究開発」

リアルタイムセンシング技術開発においては、触覚計測技術開発として、光ファイバーを用いた力センサ、流体を用いた力触覚センサの内視鏡統合処置具と、その実環境に即した標本における評価実験による力測定分解能及び腫瘍判別能力の検証等を行う。情報処理技術開発では、内視鏡映像とその他の画像情報を1/5秒以下の時間遅延と0.8mmの精度で重畳表示する情報統合・提示装置の試作等を行う。また、出血時の術位支援重畳画像として利用する出血前の内視鏡映像から血管位置を抽出するソフトウェアを試作する。マニピュレーション技術開発では、多関節内視鏡、情報統合・提示技術と協調動作する手術コクピットを試作する。また、多関節内視鏡と手術コクピットの協調動作におけるユーザビリティの評価等を行う。トレーニング技術開発では、脳モデルと多関節内視鏡統合処置具のモデルを統合した手術機器操作訓練システム、及び手術機器操作訓練システムで動作する力覚呈示及び動作呈示による操作訓練支援機能等の試作を行う。有用性評価においては、培養脳腫瘍組織を用いた、試作デバイス・システムの性能評価手法を確立する。

② 「胸部外科手術用インテリジェント手術機器研究開発」

リアルタイムセンシング技術開発においては、局所生理情報計測として、心拍動下で冠動脈検出及び血流計測可能な術中超音波計測システム等を構築する。また、内視鏡搭載可能な心電用多点電極アレイの試作と性能の評価を行う。情報処理技術開発では、胸部外科領域での第一次評価用情報統合・呈示システム等を構築する。マニピュレーション技術開発では、胸部外科領域での第一次評価用手術コクピット等を構築する。トレーニング技術開発では、手術コクピットインターフェース及び仮想マニピュレーター操作ソフトウェアを開発し、リアルモデルシミュレーターとして、術野空間を模した軟性立体モデルの試作を行う。有用性評価においては、試作デバイス・システムについての開発成果を反映した患部へのアプローチ方法と術式の検討を行う。

③ 「消化器外科手術用インテリジェント手術機器研究開発」

リアルタイムセンシング技術開発においては、センチネルリンパ節又はセンチネルリンパ節付近のリンパ管内皮細胞に特異的に接着・集積して、超音波造影効果の出現時間や持続時間が効率的な造影剤を試作する。またセンチネルリンパ節の画像化に必要な情報の取得条件を得る。また、開発した可視化装置を用い、大型実験動物によりセンチネルリンパ節の可視化実験及び可視化の位置精度を高める。情報処理技術開発では、消化器外科用リアルタイム情報統合・呈示実装のため、設計・製作した擬似的な三次元画像を構築するためのソフトウェアについて、位置精度向上と画像構築時間の短縮などの改良等を行う。マニピュレーション技術開発では、内視鏡型経口式手術システムにおいて、

内視鏡先端部に配置された2対4機のロボットアームの動作を各アームにおける触覚を得ながら操作できるコクピット等を試作する。トレーニング技術開発では、内視鏡型経口式手術システムと同様のコクピットを用いて、実際と同様の操作を行うことができるトレーニングシステム等を試作する。

6. 2 研究連携型機器開発

胎児期に治療を行うための超高感度・高精細撮像素子を導入した内視鏡及び超高精細3D/4D超音波診断装置による新しい子宮内手術システムの開発を行うことを目的に、国立成育医療センター特殊診療部長 千葉 敏雄氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① FEA-HARP技術に基づく内視鏡システムの開発

(ア) FEA-HARP検出器の開発と評価

FEA-HARP検出器の寿命改善や信頼性向上に向けて、真空内で検出器を組み立てることのできる装置を試作し、これを用いてFEA-HARP真空内作製技術を開発する。また、最終目標の達成に向けて、本作製技術を用いて、項目(ウ)に記載のHARPターゲットを適用した目標平均寿命500時間以上のFEA-HARP検出器を試作するとともに、試作した検出器を項目(イ)に記載の撮像評価実験に供する。

(イ) 内視鏡とFEA-HARPカメラ接続ユニットの開発

試作した細径内視鏡の特性を評価する。また、試作した接続アダプタ付きモノクロカメラシステムを用いて、項目(ア)で試作したFEA-HARP検出器と、内視鏡とを組み合わせた撮像評価実験を行い、CCDを用いた内視鏡に対する感度の優位性を検証する。

(ウ) HARPターゲット設計・製作・評価技術の開発

9.6×9.6mmの有効画素エリア内で最大で約200倍の電荷増倍率を安定に得ることができ、かつ、有効画素エリア内に観察上支障となる画像欠陥の無いHARPターゲットを試作し、項目(ア)に記載のFEA-HARP検出器の試作に供する。

② 超高精度3D/4D超音波診断装置の試作(同時8並列)

平成20年度に試作した3D/4D超音波診断装置の画質改善を行う。具体的には、生体からのデータを用いて最適な画像とするための画像処理の開発や各種画質パラメータの調整を行う。また、製品化仕様をまとめる。

7. 福祉用具実用化開発推進事業 [平成5年度～] [再掲：1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置 (1) 産業技術開発関連業務 (イ) 研究開発の実施 ii) 実用化・企業化促進事業 ③ 参照]

② 生物機能を活用した生産・処理・再資源化プロセス技術

【中期計画】

近年、原油価格の急騰などによる資源枯渇に対し、化成品等の化石資源由来物質の価格高騰が予想されている。さらに、地球環境問題より、以前にも増して化石資源に依存しない環境負荷の少ない化成品等の製造プロセスの確立や、処理システムの確立が求められている。すなわち、生物機能を利用したいわゆる循環型産業システムの実現が強く望まれるようになってきている。

第2期中期目標期間中には、集約されつつある微生物、植物等に対するの基盤技術に関する知見を基に、生物機能を利用した有用物質の生産基盤技術を構築するため、微生物機能を活用した高度製造基盤技術や、植物を利用した工業原料生産技術開発に注力し、更なる技術の高度化、実用化を図る。具体的には、例えば、高性能宿主細胞創製技術について生産性をプロジェクト開始時（平成18年度世界最高値）の2倍以上とすること、工業原材料生産代謝系の前駆体及び有用代謝物質が従来の1.2～2倍程度に増量されたモデル植物を作出すること等を目指し、技術開発を行う。これら生物機能の利用については、食料、エネルギー等物質生産以外の分野との共通課題もあるため、新たな産業分野での生物機能活用や省庁連携も視野に入れた研究開発を行う。また、循環型産業システムの実現のため、微生物群の機能を活用した高効率型環境バイオ処理技術開発を行い、生物機能の高度化による廃水・廃棄物の高効率化処理システムの実用化を目指す。

1. 植物の物質生産プロセス制御基盤技術開発 [平成14年度～平成21年度]

植物の機能を利用して工業原料などの有用物質の生産を可能とする技術基盤を構築するため、植物の物質生産プロセスをシステムとして解析することを目的に、奈良先端科学技術大学院大学客員教授 新名 惇彦氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 「モデル植物を用いた植物の物質生産機能の解析」

実用化研究グループがターゲットとしている代謝経路に絞ってモデル植物及び実用植物のメタボローム解析、遺伝子発現プロファイリング解析及び遺伝子機能同定を継続する。実用植物に対応したデータベースの作成にも注力する。

② 「実用植物を用いた物質生産制御技術の開発」

特定網室における環境影響性試験を、組換えナタネにまで広げ、組換えユーカリは、安全性評価試験及び隔離圃場試験を継続する。具体的には、下記の項目を実施する。

- 1) ユーカリの木質バイオマス統括的生産制御については、更に耐塩性を改良したユーカリ形質転換体を作成し、野外栽培試験（海外）を展開する予定。他に、耐寒性、耐乾燥性組、高成長性組換えユーカリの作出も目指す。
- 2) パラゴムノキのゴム（シス型ポリイソプレン）生産制御開発では、培養条件の詳細検討による未熟種子由来カルス再分化効率向上、未熟種子カルスへの遺伝子導入による形質転換パラゴムノキ取得 h g g t 遺伝子導入カルスのビタミンE含量解析等を行う。
- 3) ヒアルロン酸高生産実用植物の作出では、ヒアルロン酸高生産ジャガイモの作出等を実施する。
- 4) トチュウ（トランス型ポリイソプレン）については、マイクロレイ解析等によって得られた新規トチュウゴム関連遺伝子等について、組換え培養根を作成し機能評価

を行う。

- 5) グリチルリチン生産については、b A S + P s (D 8 8, A 2 1) 多重連結ベクターによりカンゾウ実生切片及び不定芽分化カルスを形質転換、大豆を含めた組換え植物体を取得等する。

2. 微生物機能を活用した高度製造基盤技術開発 [平成18年度～平成22年度]

環境負荷の少ない微生物機能を活用した高度製造基盤技術を開発することを目的に、京都大学大学院農学研究科教授 清水 昌氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 高性能宿主細胞創製技術の開発

遺伝子の大規模多重削除により、遺伝子強化・削減の効果が設計どおりに最大限に引き出されるべく、更にゲノム削除を進めた高性能宿主細胞を創製する。さらに、遺伝子発現の時間的最適制御、タンパク質の時空間的機能発現最適制御、補酵素供給等のユーティリティー機能増強により、物質生産に最適化された宿主細胞の設計を進める。具体的には、大腸菌、枯草菌、分裂酵母について、それぞれの細胞の持つ物質生産上の特性を最大限に発揮できる細胞の創製を進める。遺伝子多重削除を行った宿主に対する特異的遺伝子発現制御やユーティリティー機能増強により物質生産性の向上するゲノム改変例を示すことを目標とする。

② 微生物反応の多様化・高機能化技術の開発

非水系反応場における反応場制御技術の開発のため、これまでに探索・取得した多様な複合酵素系の機能発現解析及び有用酵素の改変遺伝子ライブラリー作成・重要改変体の結晶構造解析を行う。併せて、高効率酵素設計のため、酵素反応シミュレーション技術、及びラマン分光法による改変体評価技術の開発を引き続き進める。さらに、非水系反応場の構造・機能解析による律速素過程の同定、新規ものづくり反応の開発を進める。バイオプロセスの多様化・高機能化において目標達成に向けての手法を確立し、その実例を示すことを目標とする。

③ バイオリファイナリー技術の開発

バイオマス糖化技術の開発においては、要素技術確立のための手法を得ることを目標として、高機能セルロソームを利用した高速糖化法の検討や、分泌機能の改良による糖化機能を向上させた微生物の創製を更に進めるとともに、引き続き高効率糖化プロセスの確立へ向けた要素技術の開発を進める。また、高効率糖変換技術の開発においては、基幹物質1種の高効率生産技術の開発(平成20年度までに3種を開発済)、及び膜分離技術確立の目処を得ることを目標として、得られた糖からの基幹工業物質生産能を代謝工学的改変により付与・向上させた微生物の創製を進めるとともに、高選択分離膜等を利用したトータルプロセス確立に向けた検討を更に進める。

3. 微生物群のデザイン化による高効率型環境バイオ処理技術開発 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

省エネルギー効果が大きく高効率の廃水・廃棄物等処理を目指し、微生物群の構成や配置等を人為的に制御する技術等を開発することを目的に、高知工業高等専門学校校長(大

阪大学名誉教授) 藤田 正憲氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

- ① 好気性微生物処理技術における特定有用微生物(群)を人為的に安定的導入・維持するための技術の開発: 下記1)、2)、3)、4)、及び7)、8)、9)
- ② 嫌気性微生物処理技術における特定有用微生物群を人為的に空間配置させ安定的に維持・優占化するための技術の開発: 下記5)、6)、及び7)、8)、9)
 - 1) 内生呼吸低減菌等の有用微生物群による高効率好気水処理技術の研究開発
内生呼吸低減菌の探索を加速し、各種汚泥や土壌などから幅広く候補菌株を分離、培養するとともに、内生呼吸低減の確認及び曝気量低減率35%以上の検証を行う。
 - 2) 油脂分解微生物の候補の選抜
低融点の脂肪酸を優先的に資化する微生物と、遊離脂肪酸の可溶化能力の高いバイオサーファクタント生産菌を分離取得し、これらを組み合わせた複合微生物製剤を開発する。
 - 3) 溶存メタン酸化分解DHSリアクターの開発
溶存メタン酸化分解及び N_2O 分解DHSリアクターの他、リン除去・回収DHSリアクターの開発を行う。
 - 4) 有用石油分解菌 *Cycloclasticus* のデザイン化に関する研究開発
S-2 EPS (細胞外多糖) 及び還元S-2 EPSを用いて鉄イオンとの親和性を検討し、さらに、それらが同菌の生育、PAHs (多環芳香族炭化水素) の分解に与える影響等を検討する。
 - 5) 高効率固定床メタン発酵の研究開発
微生物コミュニティに対して種々の電位で通電培養を行い、炭素担体を構成する微生物群集解析及び廃棄物の分解とメタン生成の観点から見たメタン発酵槽の性能についての評価等を行う。
 - 6) 嫌気性微生物群のデザイン化による芳香族塩素化合物の嫌気性完全分解技術の開発
塩素化フェノール類、PCB等を分解する嫌気微生物群の取得維持と特性評価等の開発を行う。
 - 7) 嫌気性アンモニア酸化プロセスを軸としたメタン発酵脱離液の高効率窒素除去システムの開発
部分硝化リアクターと *Anammox* リアクターの個々の最大窒素除去速度を明らかにし、これらの値に基づき、最適なリアクター容積比率の算出等を行う。
 - 8) バイオフィルム工学による微生物のデザイン化
Anammox 膜タンパク質をコードする遺伝子の全塩基配列を決定し、*Anammox* 菌の細胞表層機能分子(膜タンパク質、多糖類)の機能解析を行う。
 - 9) システム論的アプローチによる微生物コミュニティデザイン
アンモニア酸化細菌(AOB)、亜硝酸酸化細菌(NO₂-B)の2菌種(*Nitrobacter* 及び *Nitrospira*) 及び従属栄養細菌のそれぞれについて、増殖速度(q)、増殖収率(Y)等のパラメータを算出する。

＜ 2 ＞ 情報通信分野

【中期計画】

誰もが自由な情報の発信・共有を通じて、個々の能力を創造的かつ最大限に発揮することが可能となる高度な情報通信（IT）社会を実現するとともに、我が国経済の牽引役としての産業発展を促進するため、技術の多様性、技術革新の速さ、情報化に伴うエネルギー需要の増大といった状況も踏まえつつ、高度情報通信機器・デバイス基盤関連技術、新製造技術、ロボット技術、宇宙産業高度化基盤技術等の課題について、引き続き重点的に取り組むこととし、以下のような研究開発を推進するものとする。

① 高度情報通信機器・デバイス基盤関連技術

【中期計画】

電子・情報産業は、高度情報通信社会の構築にあたって中核となる産業であり、我が国の経済を牽引する産業の一つと言える。当該分野は、技術の多様化、技術革新の早さといった特徴を有しており、欧米諸国に加えアジア諸国も巻き込んだ激しい国際競争が展開されている。

電子・情報産業を取り巻く環境としては、近年、情報ネットワークが拡大し、ユビキタス環境が進展している。また、国際競争は一層の激化を見せており、国内外の産業再編も進展している。さらに、地球温暖化対策としてIT機器の低消費電力化や安全・安心の観点からのITの役割、少子高齢化時代におけるITによる生産性向上・成長力維持の必要性が増大している。

第2期中期目標期間においては、これらの外部環境の変化を踏まえ、今後も「高度情報通信社会の実現」と、「IT産業の国際競争力の強化」を二大目標とし、高機能化（高速化、高信頼化、大容量化、使いやすさ向上等）、省エネルギー化、生産性の向上といった各分野に共通の重要課題に取り組む。

（1）半導体分野

【中期計画】

半導体の微細化は第1期中期目標期間に引き続き、世界的に基本的潮流であるものの、設備投資・研究開発投資の巨額化や微細化に伴う製品歩留まり・生産性の低下が懸念されており、総合生産性向上への取組は不可欠である。他方、半導体製品の更なる性能向上を図る上で、二次元的な微細化のみならず、もう一つの競争軸として三次元立体化に向けた世界的な取組が活発化している。三次元立体化技術は我が国に優位性のある技術であるが今後各国との競争は熾烈化していくことが予想される。

第2期中期目標期間中には、引き続き微細化限界に挑戦し、 $h p 32 n m$ （ $h p$: half pitch, 回路配線の幅と間隔の合計の $1/2$ ）に対応する材料・プロセス基盤や設計技術等を確立するとともに、三次元化技術への新たな取組等に挑戦し、微細化・三次元化の手段等による半導体性能の向上を図る。

1. 次世代半導体材料・プロセス基盤（MIRAI）プロジェクト [平成13年度～平成22年度]

情報通信機器の高度化、低消費電力化の要求を満たすLSI等を実現するため、半導体の微細化に対応した半導体デバイスプロセス基盤技術を開発すること、特に、本プロジェクトの第三期としては、 $h p 32 n m$ 以細の技術領域の技術課題を解決し、超低消費電力のシステムLSIの実現のために必要な技術開発を行うことを目的に、株式会社半導体先端テクノロジーズ代表取締役社長 渡辺 久恒氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研

究開発を実施する。

I. 次世代半導体材料・プロセス基盤技術開発

研究開発項目①「新構造極限CMOSトランジスタ関連技術開発」

h p 3 2 n mを超える技術領域における低消費電力・低待機電力CMOSに適した、高電流駆動力・低リーク電流シリコンゲルマニウム系CMOS技術の実現に求められるバリスティック効率向上技術を開発する。

研究開発項目②「新探究配線技術開発」

極限低抵抗・高電流密度配線技術の開発として、Cu配線による微細化の課題である配線及びビア・プラグにおける比抵抗上昇、エレクトロマイグレーションによる信頼性低下を解決し、低消費電力LSIを実現するため、カーボン材料を使った極限低抵抗・高電流密度配線技術の開発を行う。また、新コンセプトグローバル配線技術の開発として、低消費電力で電気と光信号を変換するオンチップ電気光変調器、波長多重光回路のための導波路、受光器、オンチップ光配線技術の開発を行う。

研究開発項目③「特性ばらつきに対し耐性の高いデバイス・プロセス技術開発」

構造依存の特性ばらつきの物理的理解とモデリング技術の開発として、h p 4 5 n mを超える技術領域のLSIの微細化に伴うばらつきに起因する回路誤動作に対処し、製造、設計歩留まりの向上を図る技術として、構造依存の特性ばらつきの物理的理解とモデリング技術の開発を行う。また、外部擾乱依存の特性ばらつきの物理的理解とモデリング技術の開発として、中性子線入射による電荷発生に起因する回路誤動作の物理的理解とモデリング技術、トランジスタノイズに起因する回路誤動作モデリング技術の開発を行う。

II. 次世代半導体露光プロセス基盤技術開発

研究開発項目④「次世代マスク基盤技術開発」

平成20年度までに確立した微細加工に対応するEUVマスク技術を高度化し、h p 3 2 n m微細加工技術に対応する技術の確立に向け、高精度・低欠陥EUVLマスク及びブランクス技術の開発、EUVLマスクパターン欠陥検査技術及び欠陥修正技術の開発、並びにペリクルレスEUVLマスクハンドリング技術の開発を行う。

研究開発項目⑤「EUV光源高信頼化技術開発」

光源側から発生する燃料デブリや除去用ガス等による露光光学系側のマスク、ミラーへの影響を評価する技術、マスク、ミラーへの汚染抑制対策としての汚染源となる燃料デブリ等の拡散・流出防止技術、燃料回収技術、集光系構成部材等の熱管理技術の開発を行い、平成21年度末時点で光源評価を実施し、高信頼化技術開発を主体的に進める光源方式を選択する。

2. 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）【委託・課題助成】 [平成17年度～平成21年度]

情報家電用半導体アプリケーションチップに関し、平成18年度に採択した1テーマ、平成19年度に採択した5テーマの合計6テーマを実施する。

継続する具体的なテーマを以下に示す。

○平成18年度採択テーマ

① 情報家電用ヘテロジニアス・マルチコア技術開発の研究開発

情報家電の要となる高性能低消費電力64ビットヘテロジニアス・マルチコアチップを試作し、同チップのための自動並列化コンパイラとソフトウェア統合開発環境の研究開発を行うことを目的に、今年度、試作チップを製造した後、そのチップを開発したシステム上で動作させることにより、そのチップ及びシステム並びに上記コンパイラ及び開発環境の評価・改良を実施する。

○平成19年度採択テーマ

② 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の開発

簡易ファイアウォール（パケットフィルタ）機能及び不正侵入防御機能を有し、ネットワーク機器、各種情報家電に容易に搭載できる超小型セキュリティプラットフォームチップの開発を目的に、前年度FPGAで検証した設計内容を、実際に製造して試作チップを完成させ、目標性能の検証と評価・改良を実施する。

③ 携帯電話向け半導体回路の研究開発及びデジタル補聴器向け半導体回路の研究開発

携帯電話向け半導体回路については、高SNR化した低ノイズ回路を開発し、目標が達成していることを確認する。補聴器向け半導体回路については、特性確認用回路を試作し、総合統制評価を行いつつ要素技術を確立し、目標が達成していることを確認する。

④ システムLSI高密度不揮発メモリの研究開発

標準CMOSプロセスで製造可能な数百Mビットクラスの高密度不揮発メモリの開発を目的に、2トランジスタ型不揮発メモリセルを用いた数百Mビットクラスマクロの試作評価を実施する。

⑤ ビデオCODECチップの研究開発

ビデオ配信、デジタルAV等で使用される、動画像の圧縮符号化／復号化を行うCODECチップの開発を目的に、サンプルLSIを用い機能・特性を評価する。また、評価ボードの設計・試作とアプリケーションソフトの設計を行い、統合チップを評価する。

⑥ ワイヤレスHDMIモジュールの研究開発

家電向け画像・音声伝送規格であるHDMI（High-Definition Multimedia Interface）について、その利便性を更に向上させるため、低電力、小型、低コストなワイヤレスHDMIモジュールの開発を目的に、要素技術を融合させたワイヤレスHDMIプロトタイプチップを開発し、HDMI画像伝送を検証する。

3. マスク設計・描画・検査総合最適化技術開発 [平成18年度～平成21年度]

hp45nmにおけるマスク製造に要する時間を、本技術を用いなかった場合のhp65nmの1/2以下にするためのマスク設計・描画・検査総合最適化の基盤技術確立を目的に、東京大学大学院工学系研究科教授 石原 直氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を行う。

研究開発項目①「マスク設計データ処理技術の研究開発」

(1) 共通データフォーマットの開発

基本ソフトウェアを完成させ、デバイスメーカーが実用化に向けたMDR活用フロー設計評価を行えるようにする。ランク分け対応描画データ作成ソフトについては有効性を確認する。

(2) 繰返しパターンの高効率利用方法の開発

デバイスメーカーでの繰返しパターン抽出効率効果検証実験の結果をもとに抽出ツールの更なる改良を行い完成させる。

研究開発項目②「マスク描画装置技術の研究開発」

(1) CP法による高速・高精度マスク描画技術の開発

CP描画法における描画高精度化対策方法を開発し、高速・高精度マスク描画の基本技術を確立する。また、ビームの位置精度向上等の高度なCP調整技術の開発を行う。

(2) モニター・自己診断技術の開発

描画装置監視システムと自動化描画シミュレータが統合された描画統合監視システムを実機に搭載し、安定稼動検証などの総合評価、改善を行う。

(3) パターン重要度に基づくランク分け描画技術の開発

パターン重要度ランクに応じてビーム静定待ち時間を選択する回路を用いて、必要な精度に対する必要な待ち時間及び最大ビームサイズのを策定する。

(4) MCC方式並列描画装置技術の開発

MCC-CP並列描画装置基礎技術・CP法による高速・高精度マスク描画基礎技術・パターン重要度に基づくランク分け描画基礎技術を結集した装置システムの実用化課題の解決をはかる技術を開発する。

研究開発項目③「マスク検査装置技術の研究開発」

(1) 高速・高精度の検査アルゴリズムの開発

データ分散処理の高速アルゴリズム応用の多層データ展開処理回路を検査装置プロト機に搭載してその性能を評価し、更に改良開発を行う。

(2) 繰返しパターン利用による検査効率化技術の開発

「レビュー支援機能」の更なる改良開発を行い、繰返しパターン利用によるレビュー工程の効率化を最終的に評価する。

(3) パターン重要度に基づく欠陥判定技術の開発

パターン重要度情報に応じた適応的欠陥判定処理技術の最適化改良を図り、効率的に検査できることを最終評価する。

(4) 欠陥転写性に基づく欠陥判定技術の開発

「高速・高精度転写シミュレーションシステム及び応用ソフト」を活用して、転写シミュレーションソフトへのデータ引渡し技術をさらに改良していく。また、欠陥の判定の効率化技術を最終評価する。

4. 次世代プロセスフレンドリー設計技術開発【課題助成】 [平成18年度～平成22年度]

設計と製造が統合された製造性考慮設計技術を重点的に組み込んだLSI設計手法を開発することとし、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

研究開発項目①「製造性考慮設計の基盤技術開発」

製造性考慮としては、hp45nm向けリソグラフィ考慮をどのように設計フローへ取り入れるかを決定するユーセージモデルの開発を行う。ばらつき対応としてはクロストーク、IRドロップの統計的な解析手法の開発を行う。

研究開発項目②「製造性考慮の標準化技術」

製造後のチップ特性を考慮した設計と製造のインターフェース技術を開発する。ライブラリ標準化技術としては、メモリブロック等の大規模ブロックに対して統計的手法に適用可能なライブラリ作成手法の開発を行う。また、リファレンスフローでは動作周波数、電圧を制御させるDVFS (Dynamic Voltage Frequency Scaling) 技術を搭載可能な標準インターフェースの開発を行う。

研究開発項目③「新技術事象に対する製造性考慮設計技術開発」

低消費電力対応として、熱考慮のリーク電力最適化、設計初期段階におけるRTLプロトタイピングでの電力見積もり技術・最適化技術の開発、多電源時のフロアプラン作成技術の開発を行う。またばらつき耐性クロックの技術開発も行い、チップ動作環境（温度、電圧など）を変えてシミュレーションするサインオフコーナー数削減を行い設計時間の短縮を行う。

5. 先端的SoC製造システム高度制御技術開発 [平成19年度～平成22年度]

ウェーハ単位のSoC製造制御を効率的に行うための新たな品質制御システム技術、SoC製造システム全体を統合的に制御し、コスト、TAT (Turn Around Time)、歩留まり等に関し総合最適化を図るための統合制御システム等を開発することを目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「SoC製造統合制御システム技術の研究開発」

ウェーハ単位の制御により、製造プロセス全体をリアルタイムで統合的に制御し、コスト、TAT、歩留まり等に関し総合最適化を図ることができる統合制御システムの開発を目的として、平成20年度に引き続き、以下の技術開発を行う。

- ・装置有効付加価値時間を低下させ、工場の生産性を阻害する割り込み処理等の擾乱に対処する制御機能を検証するために、制御機能の実装方法について検討する。
- ・コスト、TAT、歩留まり等の製造性能間の相互依存関係に関する科学的モデル等を利用し、総合最適化を図ることを可能とする制御システムの基本的な機能を開発するために、プロトタイピングの評価を行い、制御システムの課題を抽出する。
- ・製造プロセスの総合最適化を図ることを可能にするシステムを開発するために、制御システムの設計及び一部機能のプログラム開発を行う。
- ・ガイドライン作成のために、ガイドラインを本研究開発におけるシステム開発に援用し、課題を明確にする。

研究開発項目②「SoC品質制御システム技術の研究開発」

製品構成やロットサイズ変動に追従する品質管理の手法を確立するため、検査サンプリングツールや製造プロセスの統合制御システムの運用管理モデルを検討する。

研究開発項目③「SoC製造制御システム実装技術の開発」

各開発技術の実装上の性能を机上あるいは試作ライン等へ実装して評価することで、導入上の問題がないことを確認する。そのため、システム評価条件を明確にする。

6. 立体構造新機能集積回路（ドリームチップ）技術開発 [平成20年度～平成24年度]

三次元化技術により、新たな機能の発揮と飛躍的な性能向上を実現する立体構造新機能集積回路技術を開発することを目的に、東京工業大学統合研究院教授 益 一哉氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「多機能高密度三次元集積化技術」

(1) 次世代三次元集積化設計技術の研究開発

電気系三次元シミュレーションエンジンの開発を完了する。信号品質安定化技術及び電源安定化技術の開発として、各個別回路を合成した統合 I/F 回路検証チップ用インターポーザ（再配線基板）を設計・製作し、高速信号伝送に必要な高精度広帯域低インピーダンス特性評価技術を開発する。

(2) 次世代三次元集積化のための評価解析技術の研究開発

電源モジュール及び実動作速度を目指した試験が可能なテストチップ（LSI）を含む300mm径ウェーハ対応/30万端子プローブカードの詳細設計を完了し、プローブカード仕様に対応したプローブチップ（LSI）の設計及び試作も行う。また、熱特性測定装置、評価解析技術及び積層接合評価解析技術を開発し、10 μ m接続ピッチTEGを試作して積層・測定・評価を行い、高精度フリップチップ実装の試作評価を行う。

(3) 次世代三次元集積化設計技術及び次世代三次元集積化のための評価解析技術の有効性実証

平成20年度に設計したLSIチップの評価を行い、実証デバイスの要素技術を確立する。また、200/300mm径ウェーハをフォトリソグラフィ装置等を使って加工し、三次元積層SiPの試作に必要な微細バンプ形成技術を開発する。

研究開発項目②「複数周波数対応通信三次元デバイス技術」

(1) 複数周波数対応可変RF MEMSデバイスの研究開発

スイッチ、キャパシタ、インダクタの性能改善を行い、700MHz～6GHzに含まれる周波数帯域において動作する可変インピーダンス回路等の開発を行う。また、制御回路を含む可変インダクタチップの詳細設計、試作、評価を行い、スイッチ、キャパシタ、可変インピーダンス回路それぞれとドライバICを三次元集積化する実装技術を開発する。

(2) 複数周波数対応通信フロントエンド回路の研究開発

RF（Radio Frequency）通信モジュールとフロントエンド評価装置（RF信号発生器及び解析器）、及び制御部による複数周波数対応通信フロントエンド回路評価システムを設計する。

研究開発項目③「三次元回路再構成可能デバイス技術」

(1) 三次元回路再構成可能デバイスに関する三次元集積化技術の研究開発

ウェーハ接合技術においては、1mm²程度の面積あたり1,000ピン以上の接続を可能とするシリコン貫通ビア、バンプ構造等の基盤技術を開発する。また、200mm径以上のウェーハ貼り合わせで5 μ m以下の位置合わせ精度を実現する基盤技術を開発する。

- (2) 三次元回路再構成可能デバイスに関するアーキテクチャ及び設計技術の研究開発
三次元的な積層構造を利用した動的リコンフィギャラブルプロセッサのアーキテクチャ及び三次元的な積層構造を利用したFPGAのアーキテクチャを開発する。また、動的リコンフィギャラブルプロセッサ等の機能ブロックを柔軟に組み合わせたハイブリッドアーキテクチャを開発する。

7. ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造ナノ電子デバイス技術開発 [平成21年度～平成23年度]

次世代の電子デバイスのために「シリコンで培った微細化技術やデバイス原理をこれまで同様に活用しながら、シリコンという材料の物理的限界を突破するための“新材料”、“新プロセス”、“新構造”を実現する」半導体技術を、ナノテクノロジーを最大限に活用することによって創生し、将来の産業応用への芽を見出すことを目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「シリコンナノワイヤ技術」

シリコンCMOSの微細化が進み、ゲート長が10ナノメートル以下になった際に顕在化する物理現象を積極的に取り込んだ高性能デバイス技術を開発する。具体的には、シリコンナノワイヤの加工技術、物理計測技術、電気特性計測技術、シミュレーション技術、統合設計技術を開発し、先端シリコンプロセスラインを用いたデバイス検証を行う。

研究開発項目②「次世代メモリ技術」

新構造及び新材料により既存メモリを代替する技術を開発する。具体的には、マルチゲート型立体構造トランジスタを用いた低消費電力SRAM技術、低消費電力・高速動作新型相変化メモリ技術、ナノギャップ不揮発メモリ技術の開発を行う。

研究開発項目③「新材料技術」

新チャンネル材料技術及び新材料評価技術を開発する。具体的には、化合物半導体チャンネルデバイス技術、カーボンナノチューブデバイス技術、シリコン中の原子空孔評価技術の開発を行う。

8. 極低電力回路・システム技術開発（グリーンITプロジェクト） [平成21年度～平成24年度]

本プロジェクトは、グリーンITプロジェクトの一環として、極低電圧技術と極低電力無線通信技術を開発し、これら要素技術の主要部分を統合最適化する技術により、半導体集積回路(LSI)の低消費電力化を図る。同じ処理を行うための消費エネルギーを従来技術に比べ1/10以下に削減することを目的に、基本計画に基づき、民間企業等に広く公募を行い、実施者を選定して以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「ロジック回路技術開発」

- ・ロジック基本回路の低電圧特性やばらつき耐性に関する基礎検討のために回路動作シミュレーションでロジック基本回路の極低電圧動作時の諸特性を確認し、評価項目の検討を行う。
- ・極低電圧での電圧特性、ばらつき特性等の回路動作課題を抽出するためのTEGを開発する。

研究開発項目②「メモリ回路技術開発」

- ・ S R A Mメモリ周辺回路を制御して、メモリセル動作マージンを向上し低電力化を実現する。理論的な理解に裏付けられたメモリセル動作アシスト技術の設計指針を提案し T E G試作のための設計に反映する。

研究開発項目③「アナログ回路技術開発」

- ・ 低電圧におけるクロックのジッタ特性劣化によるロジック回路動作不具合やロジックと異電位でのクロック源におけるレベルシフタの挿入などによるジッタ悪化の要因解明に着手する。
- ・ 低電圧動作 P L Lを実現するために、デジタル制御による離散型回路の開発を行う。またサブスレッシュでのばらつきを考慮したキャリブレーション技術の開発を行う。

研究開発項目④「電源回路技術開発」

- ・ ロジック側の動作状態、情報から電力管理を行い協調制御した電源構成について検討する。
- ・ 電源自身の効率を追及しつつ、ロジック側の安定動作を行うためには、電源回路自身のブレークスルー以外に、システム的な検討が必要であり、D V F S (Dynamic Voltage Freq Scaling) の上位に位置するシステム的な検討・検証も行なう。

研究開発項目⑥「低電力無線/チップ間ワイヤレス技術」

- ・ 5 0 p J / b i t以下の低消費電力通信方式の技術開発に着手する。

9. 次世代パワーエレクトロニクス技術開発（グリーン I Tプロジェクト） [平成21年度～平成24年度]

本プロジェクトは、グリーン I Tプロジェクトの一環として、次世代 S i Cスイッチングデバイスを用いたデータセンタやその電力源としての分散型太陽光発電システムに用いる電力制御機器実用化技術を確立することを目的に、基本計画に基づき、民間企業等に広く公募を行い、実施者を選定して以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「S i Cパワーデバイスを用いたデータセンタ用サーバ電源技術開発」

- ・ S i Cパワーデバイスの高性能化、長寿命化、高信頼性化に向けた開発課題を明らかにする。また、S i Cパワーデバイスを適用したサーバ電源に相応しい電源駆動方式を検討・決定する。

研究開発項目②「S i Cパワーデバイスを用いた太陽光発電用パワーコンディショナ技術開発」

- ・ S i Cパワーデバイスとそれを用いた電力変換器を太陽光発電用パワーコンディショナへ適用するために解決すべき技術開発課題を抽出する。

研究開発項目③「次世代 S i Cパワーデバイス・電力変換器基盤技術開発」

(1) 電力変換器用 S i Cスイッチングデバイス基盤技術

- ・ デバイスシミュレーション等を用いて超低オン抵抗化／高耐圧化のための新デバイス構造の要素構造や期待される特性を詳しく検討するとともに、その構造を加工形成するための新規プロセスを抽出し、必要な作製環境を整備する。また、電極・配線のエレクトロマイグレーション寿命、ゲート酸化膜の信頼性寿命、破壊耐量に関する信頼性評価のための設備を整備して評価を試み、基本的な評価プロセスを構築する。

(2) 高温動作電力変換器設計試作技術

- ・デバイス温度 250℃に対応する高温実装技術について、個別要素試験を行うとともに、高温課通電試験のための装置準備を行う。また、高温環境下での抜熱設計や周辺素子特性等を設計体系に導入する。

(2) ストレージ・メモリ分野

【中期計画】

メモリについては、低消費電力化、大容量データの蓄積など、情報家電の進展により、不揮発性メモリの必要性が増している。このため、従来型の揮発性メモリ（DRAM等）と比べ、不揮発性メモリ（フラッシュメモリ）の市場が大きく増加しており、さらに、複数の新規不揮発性メモリの研究開発が活発化している。

ストレージについては、情報家電・モバイルPC向けの中小型（2.5インチ以下）高密度HDDを中心に市場が拡大するとともに、国際的な業界再編等により高密度化技術競争が激化している。

以上のことから、ストレージ・メモリ分野は引き続き国際競争力の維持・強化を図っていくことが必要である。

第2期中期目標期間中には、メモリについては、不揮発性メモリMRAM（Magnetoresistive Random ACCESS Memory, 磁気抵抗メモリ）の更なる性能向上を目指し、大容量化・高速化のための技術開発に取り組む。具体的には、第1期中期目標期間に開発したMRAMのメモリ容量に比べて10倍以上の高集積化を可能とするスピンドラム（電子スピンの特徴を利用したMRAM）技術等を確立する。

ストレージ（HDD）については、記録密度の向上及び省電力性の追求のための技術開発等に取り組む。

10. スピントロクス不揮発性機能技術プロジェクト [平成18年度～平成22年度]

スピントロクス技術が秘める不揮発性機能を始めとする情報通信分野における革新的諸機能を実現するための基盤技術の確立及び実用化に向けたスピンドラム不揮発性デバイス技術の研究開発の推進を図ることを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所エレクトロニクス研究部門副研究部門長 安藤 功児氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「スピンドラム基盤技術」

(1) 低電力磁化反転TMR素子技術

平成20年度までの成果を基に、垂直磁化TMR（Tunnel Magnetoresistive）膜のTMR比向上策を明確化するとともに、参照層・記憶層材料を高度化する。さらに、これら技術を統合しCMOS回路と整合をとったTMR素子技術を開発する。また、DRAM並みの高速書き込みを安定して行うことができるTMR素子技術を開発する。さらにこれらの技術を統合して1Mbit容量TMR素子アレイの試作を行い、特性変動および歩留まり等の統計的データ解析を行う。

研究開発項目②「スピンドラム新機能素子設計技術」

(1) 新ストレージ・メモリデバイス設計技術

平成20年度までの成果を基に、新メモリデバイスでは、垂直磁化膜を磁壁移動層に用いた単一磁壁の移動速度で60m/sを超える速度の確認を行う。さらに、メモリセルの集積化プロセス技術の構築を行う。この集積化プロセス技術を用いてメモリセルの集積化を行いメモリ動作の評価を行う。新ストレージデバイスでは低電流密度化、高密度化の可能性を有する垂直磁化膜を中心とした磁性細線にTMR再生素子、書込み端子を一体化した素子を形成するとともに、複数磁壁の一斉移動の確認及び書込み、移動、読み取りのストレージデバイス原理動作の確認を行う。また、成果の実用化イメージを踏まえた柔軟な開発方針による運営を可能とするため、実用化を目指す企業を中心とする研究開発体制を確立する。

(2) 不揮発性スピン光機能素子設計技術

平成20年度をもって終了。

(3) スピン能動素子設計技術

平成20年度までの成果を基に、スピントルク方式スピントランジスタに関しては利得の向上を目指す。具体的には、電流磁場とスピン注入を併用するハイブリッド型スピントランジスタを開発し、ファンアウト1を目指す。ハーフメタル電極方式スピントランジスタに関しては、前年度までに開発したハーフメタル材料をベースとして、トランジスタ動作に最適な材料組成の探索を行う。さらに、前年度までに抽出した課題を基にトランジスタ構造を最適化し、スイッチのオン・オフ比1,000を実現するための指針を見出す。また、ホイスラー合金の磁気緩和定数の温度依存性を系統的に調べることによって、メカニズム解明に必要な知見を得る。

1.1. 超高密度ナノビット磁気記録技術の開発（グリーンITプロジェクト） [平成20年度～平成24年度]

本プロジェクトは、グリーンITプロジェクトの一環として、HDDの記録密度を向上させるための技術開発に取り組み、IT機器の大幅な省エネルギーの達成等を目指すことを目的に、株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ執行役員主管技師長 城石芳博氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「超高密度ナノビット磁気媒体技術の研究開発」

ナノビット微細加工技術の研究開発として、平成20年度に検討を行った媒体材料や構造、微細加工手段や精度などに要求される仕様に基づき、ナノビットが面積200nm²程度、かつ、±7nm以内の位置決め精度で実現を可能とするナノビット加工技術の開発に着手する。単一ナノビット記録性の検証においては、ナノビットにおける磁化反転制御条件及び周辺ナノビットに対する影響についての定量的な検討結果を考慮し、ナノビット記録性の検証環境の構築を図る。媒体界面技術の研究開発においては、媒体表面の平滑性及び潤滑性を確保するための材料や加工技術などについて定量的に検討する。

研究開発項目②「超高性能磁気ヘッド技術の研究開発」

強磁場発生記録ヘッドの研究開発として、2.5Tbits/inch²級の面密度に対応した強磁場発生記録ヘッドの実現のため、構造やプロセス技術について要求される仕様を明確にし、強磁場発生記録ヘッドの試作に着手する。エネルギーアシスト機構の研究開発においては、2.5Tbits/inch²級の面密度に対応したエネルギーアシス

ト機構の実現のための構造や微細加工技術について要求される仕様を明確にするとともに、アシスト機構のヘッド組み込みに関する課題を抽出する。高感度・高分解能再生ヘッドの研究開発においては、2.5 T b i t s / i n c h²級高感度・高分解能再生ヘッド実現のために必要となる再生原理や素子構造について検討を開始する。また、磁気ヘッドに要求される詳細仕様を明確化した上で、記録ヘッド及び再生ヘッドのスライダが、周速5-20 m / s で高速回転する磁気媒体上において浮上量10 nm以下で安定浮上し、適切な記録／再生が可能であることを検証すべく、検証環境の構築を図る。

研究開発項目③「超高精度ナノアドレッシング技術の研究開発」

超精密位置決め技術の確立においては、2.5 T b i t s / i n c h²級HDDを模擬した環境において、ナノビット媒体の対し浮上量7 nm以下で安定浮上するヘッドが円周方向、動径方向ともに10 nm以内で動的位置制御できることを確認すべく、検討したアクチュエータやサーボ機構の技術開発に取り組む。ナノアドレッシング技術においては、位置決め、ヘッド浮上などを解析するシミュレーションツールの開発を進め、ナノアドレッシング実現に向けた開発手段・方向性の明確化を図る。

研究開発項目④「ハードディスクドライブシステム化技術の研究開発」

システム動作確認の具体的な手法に関し、電力性、他部品・技術との接続性、信頼性、量産性等の観点から踏まえて再び検討し、個別要素の各技術開発に順次フィードバックする。また、抽出した開発課題の克服に向け、基礎データを蓄積する。

(3) コンピュータ分野

【中期計画】

コンピュータ分野においては、ユビキタス化の進展に伴い、コンピューティング機器の小型化・多様化・分散化が進展し、組み込みコンピュータやサーバシステムの市場が拡大している。また、CPU (Central Processing Unit, 中央演算処理装置)、サーバシステムの高性能化の追求から、低消費電力化と電力対性能比の改善へと競争軸が変化している。さらに、システムの信頼性向上や開発効率の向上も求められている。

第2期中期目標期間中には、信頼性・セキュリティ、開発効率の向上に寄与する技術、30 G O P S / W (Giga Operation Per Second / W) 程度の電力対性能比を実現するマルチコア技術の開発等に取り組む。

[再掲：<2>情報通信分野 ① 高度情報通信機器・デバイス基盤関連技術 (1) 半導体分野 2. 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) ① 情報家電用ヘテロジニアス・マルチコア技術開発の研究開発 参照]

(4) ネットワーク分野

【中期計画】

通信ネットワークの状況を見ると、トラフィックはますます増大し、既存ルータの機能的限界が顕在化している。また、データセンタにおいて要求される処理能力の高まり及び消費電力の急増といった問題が顕在化している。

第2期中期目標期間中には、第1期中期目標期間において確立した革新的光デバイス技術等を基礎として、エッジルータ機器については信号処理速度40Gbps以上、LAN-SANシステムについては伝送速度160Gbps伝送を可能とする高効率ネットワーク機器・システムの実現に向けた研究開発等に取り組む。

12. 次世代高効率ネットワークデバイス技術開発 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

次世代ネットワークにおける省電力化・大規模化・超高速化というニーズに応えることを目指した光インターフェースや光デバイス等の基盤技術開発及びシステム化技術開発の推進を目的に、東京大学大学院情報理工学系研究科教授 浅見 徹氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「次世代高効率ネットワークデバイス共通基盤技術の開発」

(1) 省電力・高性能光インターフェース (I/O) 開発

高速多重・分離回路技術に関して、高速多重・分離回路における高速性(40Gbps)と低電力動作(4W以下)を実現する多重・分離CMOS IC回路を試作する。光受信アナログ・フロントエンドに関しては、25Gbps受信フロントエンド用電子回路チップの評価を実施し、25Gbps小型光I/Oに向けた省電力動作設計と、10mW/Gbpsの小型光I/Oの試作と実証を行う。光送信ドライバに関しては、10mW/Gbpsを目指す25Gbps×4チャンネル送信ドライバ(SiGe-BiCMOS)のチップ評価と特性改善を行い、あわせて送信ドライバとレーザチップを搭載する実装基板の試作を完了する。また、更なる省電力化を目指すCMOSプロセスでの送信ドライバの初期特性評価と特性改善を行う。

(2) 超高速LDの技術開発

超高速省電力単一モードレーザの実現に向けたAlGaInAs系単一モードレーザについては、素子を試作・評価し、50mA以下での室温40Gbps動作を実証する。量子ドットレーザについてはデバイス構造検討を進め、室温25Gbps動作を実現する。水平共振器面出射型レーザについては、レーザ素子を試作し、25Gbpsにおける直接変調動作と従来比1/2以下の低消費電力動作を実証する。

(3) 小型・集積化技術開発

光フロントエンド用フォトダイオードに関しては、高受光感度化($>0.8A/W$)と高密度集積実装に必要な高光結合動作の実証を行う。波長可変光源に関しては、共振器単体の波長可変帯域(FSR)として100nm以上の特性を実現する。光スイッチに関しては、シリコン導波路やサブバンド間遷移(ISBT)導波路と光ファイバとの結合技術の開発を行う。超高速光ゲートスイッチ技術開発では、集積時の性能向上に繋がる素子構造、シリコン導波路の一次試作を行い、2psのウィンドウ幅と

消光比 20 dB 以上の特性を有する全光スイッチを実現する。光増幅器 (SOA) に関しては、50°C で 40 Gbps 変調信号を増幅可能な SOA を設計し、これに基づく量子ドット構造の結晶成長技術を開発する。波長変換器に関しては、ダイナミックレンジを 10 dB まで拡大する最適構造及びモニタ PD 集積と組み合わせたダイナミックレンジ拡大機能集積素子を設計し、40 Gbps ダイナミックレンジ拡大波長変換器の実証をする。

(4) 超電導回路技術開発

SFQ 回路デジタルシステムとしてのリアルタイムオシロスコープ実現に向け、AD コンバータと周辺回路を集積したチップを冷凍機に実装し、光入力した信号の 30 GS/s、4 ビット動作の確認を行う。また、SFQ 回路からの 10 Gb/s 以上の光出力、臨界電流密度 40 kA/cm² 接合を用いた SFQ 回路の試作、動作スピード・マージンの評価を行う。

研究開発項目②「次世代高効率ネットワーク・システム化技術の開発」

(1) 大規模エッジルータシステム化技術開発

複数の 10 Gbps 対応トラフィック分析機構の出力情報を再集約して 40 Gbps トラフィックのモニタ情報を得るための再集約アルゴリズムを開発し、目標の処理性能が実現されていることを検証する。さらに、モニタ対象ルータ/ポートの管理機構を開発し、ルータ内蔵型トラフィック分析装置を試作、検証する。

(2) 超高速 LAN/SAN システム化技術開発

SHV 収容技術と組み合わせて SHV 信号の多重・分離装置を試作し、ISBT、SOA を用いる OTDM 伝送実験を実施し、160 Gbps 光 LAN 上での SHV 映像転送動作を確認する。

(5) ユーザビリティ分野

【中期計画】

IT 情報機器関連では、近年、ますますインターネット・ブロードバンドが浸透するとともに、携帯情報端末が普及し、ユビキタス社会化が進展している。これに伴い、セキュリティの確保など安全・安心を中心とした新たな社会的課題が登場してきている。

ディスプレイ関連では、液晶ディスプレイ (LCD)、プラズマディスプレイ (PDP) が引き続き薄型平面ディスプレイ (FPD) 市場の主流をなしており、韓国・台湾との競争が激化している。これからの大画面 FPD については、高精細化・高画質化・低消費電力化などの高付加価値機能搭載、薄型化が進むと考えられる。有機 EL については、小型ディスプレイ搭載デバイスが既に事業化されており、市場は今後も堅調に拡大する見通しであるが、大型化に向けては開発リスクの高い技術課題が残されている。

第 2 期中期目標期間中には、IT 情報機器関連では、コンシューマ、ビジネスユーザからサービス提供者までを含め、ユビキタス社会において、IT 機器を活用するためのインターフェース技術やセキュリティ技術等の「人中心型利用技術」の開発を推進する。

ディスプレイ関連では、第 2 期中期目標期間中に、大画面・高精細・高画質でありながら従来比 (2006 年度時点) 1/2 以下の低消費電力化を実現する LCD 技術、新たなパネル材料を用いて年間消費電力量を従来比 (2006 年度時点) 2/3 以下にできる PDP 技術の開発等を推進する。また、LCD・PDP を性能面で上回る大型有機 EL ディスプレイの開発等を推進する。

1.3. 低損失オプティカル新機能部材技術開発 [平成18年度～平成22年度]

動作原理に近接場光を用いる低損失オプティカル新機能部材の基盤技術、材料・加工技術、光学特性評価技術、低損失偏光制御部材の開発を行うことを目的に、東京大学大学院工学系研究科教授 大津 元一氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「基盤技術研究開発」

(1) ナノ構造部材数値解析シミュレーション技術

平成20年度までに開発した数値解析手法の研究開発項目②(1)への導入を図ることとし、本開発は完了とする。

(2) ナノ構造部材作製技術

最終仕様に適するような、数十nmレベルの偏光板等、オプティカル新機能部材の材料と加工精度の作製要素技術内容を明らかにする。低損失偏光制御部材については、3次元ナノ構造素子形成基礎技術を検討するとともに、ナノ構造金属部材作製技術を絞込んで最適作製プロセスの技術内容を明らかにする。近接場光を信号キャリアとするナノ構造新機能部材については、MBE (Molecular Beam Epitaxy) 技術による半導体量子ドットの形状制御技術、材料制御技術を更に向上させ、室温動作に向けた材料・構造の最適化構成に対する作製技術内容を明らかにする。

(3) ナノ構造部材評価技術

想定する偏光板の試作仕様に合わせた100nm程度の空間分解能を持つ二次元プラズモン評価技術を開発する。また、光ナノプローブ及びプローブを搭載しかつ伝搬光を入力するカンチレバー導光部を含めた、光ナノプローブシステムの基本構成を明らかにする。

(4) ナノ構造部材オプティカル新機能応用技術

光論理ゲート素子の動作温度向上・最適構造を明らかにするため、最適材料・構造に関する基本特性確認、ナノ加工による特性確認を継続し、光論理ゲートの構造を明らかにする。また、ナノ粒子分散型材料を用いた近接場光導波機能を実現するため、平成20年度までの材料開発結果を元に、近接場光導波機能の実現に向けての問題点を抽出し解決の方策を得る。

研究開発項目②「ナノ構造を用いた偏光部材研究開発」

(1) ナノ構造を用いた偏光制御部材設計技術

20年度までに検討した解析的手法による偏光制御部材の基本動作原理の検証を進めるとともに、研究開発項目①(1)で開発された数値解析シミュレーション技術を導入し、遺伝的アルゴリズムや統計的手法等による偏光制御部材の最適設計の開発に取り組む。

(2) ナノ構造を用いた偏光制御部材作製技術

20年度までに開発したナノ構造を用いた偏光制御部材作製技術を用い、実用化レベルの大きさの素子(数mm角サイズ)で偏光制御部材の基本動作原理の検証を行うとともに、最終目標(透過率75%以上)を可能とする偏光制御部材の試作を行う。また、実用デバイスに適用可能な積層構造素子作製のための要素技術の確立を目指し、CMP (Chemical Mechanical Polishing) 装置等を用いたナノ構造形成後の平坦化技術の開

発、試作を行う。

1 4. 有機発光機構を用いた高効率照明技術の開発 [平成19年度～平成21年度]

省エネルギー化の早急な実現に向け、生活照明用途に使用される蛍光灯照明等を代替可能とする高機能な有機発光光源の開発を目的に、パナソニック電気株式会社技監 菰田卓哉氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「生活用照明を代替する高性能照明光源の開発」

(1) 高演色性マルチユニット素子構造の技術開発

現状の高演色性蛍光灯の平均演色評価数に匹敵する $Ra = 95$ 以上の高演色の白色発光を有し、輝度 $1,000 \text{ cd/m}^2$ 、かつ、効率 35 lm/W 以上の初期特性を有し、輝度半減寿命4万時間以上の有機EL照明光源を実現する。また、これを基板サイズ 10 cm 角以上の有機EL照明光源で実証する。

(2) 有機ELの寿命支配要因の解明

高演色性発光素子の寿命支配要因解明のための層間界面部分の膜質変化等の精密分析手法の確立に向け、有機層間の界面部、有機層と中間層を構成する無機層との界面部、電極上に塗布成膜される有機層の界面部の膜質変化を分析・評価する。また、寿命向上に寄与する可能性が示された界面を備える素子を試作し、実デバイスでの効果を定量的に評価する。

研究開発項目②「高演色性光源デバイスの省資源型製造プロセス技術の開発」

(1) 大気圧下での薄膜層形成技術の開発

膜厚 $30 \text{ nm} \pm 3\%$ 以下の有機層を 200 mm/s 以上の速度で均一に成膜可能で、成膜面周囲の不均一領域幅を 5 mm 以下とする、塗布技術等を用いた大気圧下均一薄膜形成技術を開発する。

(2) 省資源型の高速蒸着プロセス技術の開発

材料使用効率 70% 以上、発光層成膜速度 8 nm/s 以上、基板温度 100°C 以下で保持できる高速搬送が可能な省資源型の高速蒸着プロセス技術を開発する。

(3) 封止プロセス技術の開発

初期輝度 $1,000 \text{ cd/m}^2$ 以上で輝度半減寿命4万時間以上の安定点灯が可能な放熱特性を有し、かつ、保管寿命8万時間以上の封止性能を有する封止プロセス技術を開発する。また、これを 10 cm 角以上の発光面積で実証する。なお、保管寿命とは無負荷状態での輝度半減時間、加速劣化試験によって無負荷時間を換算する。

1 5. 次世代大型低消費電力プラズマディスプレイ基盤技術開発【課題助成】 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

低消費電力を実現する次世代大型プラズマディスプレイに係る民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

研究開発項目①「パネル構成材料技術開発」

PDPの放電における詳細な保護膜の二次電子放出機構を解明し、新規高 γ 材料の放電特性・材料物性を検討する。

研究開発項目②「プロセス・設備技術開発」

研究開発項目①の新しい保護膜材料の対プロセス環境特性を詳細に把握すると同時に、実用的なプロセスの検討を行う。

研究開発項目③「パネル設計・駆動技術開発」

研究開発項目①の新しい保護膜材料に適したセル構造と放電制御技術探索を行う。

1.6. 次世代大型低消費電力液晶ディスプレイ基盤技術開発【課題助成】 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

低消費電力を実現する次世代大型液晶ディスプレイに係る民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

研究開発項目①「装置技術及びプロセス技術の開発」

新規成膜装置で作製したTF Tの特性評価を行う。また、成膜条件を見極め、大型基板用成膜装置の要素技術の検証を開始するとともに、大型化に向けた評価装置の構想設計に着手する。新規ウェット洗浄装置技術開発では、大型基板用装置を試作し、洗浄力の評価、検証を実施する。新規露光装置技術開発では、実基板を用いて総合的な露光技術の検証を行う。

研究開発項目②「画像表示技術の開発」

画像表示技術としカラーフィルタ不要な新規高効率バックライトシステムの原理確認を実施し、試作・評価を通じて課題抽出を行う。また、人間工学的画像評価と液晶テレビの光学指標値の関係の解析を継続する。さらに、人間工学的画像評価手法の向上を図る。並行して、液晶テレビバックライトの光学指標値の画面分布を測定するシステムの改良を行うとともに測定値のデータベース化を行う。

研究開発項目③「高効率部材の開発」

LEDバックライト評価方法について、輝度むら、色むらの測定結果と主観評価結果の相関を取り、主観評価結果を数値化する検討を実施する。また、LEDバックライト光学系の試作・評価を行うとともに、高効率化構想に着手する。

1.7. 次世代大型有機ELディスプレイ基盤技術の開発（グリーンITプロジェクト） [平成20年度～平成24年度]

大型有機ELディスプレイを実現する共通基盤技術開発に取り組み、ディスプレイ機器の大幅な省エネルギーの達成等を目指すことを目的に、ソニー株式会社業務執行役員SVP、コーポレートR&Dディスプレイデバイス開発本部本部長 占部 哲夫氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「低損傷大面積電極形成技術の開発」

- ・大面積にわたって低損傷電極形成に関わる製造プロセスを具体化し、評価・解析を行う。また、当該電極の特性データを蓄積し、具体化された製造プロセス技術との親和性について検討する。
- ・電極形成時における有機膜へのダメージ付与要因の解明並びにダメージと発光特性及び寿命特性との関係について評価を行う。

研究開発項目②「大面積透明封止技術の開発」

- ・大面積製膜に適応可能な封止技術のプロセス手法・膜構造について具体化する。また、

透明封止材料について探索を行い、材料の絞り込みに向けたデータ蓄積を行い、プロセス手法との技術的親和性についても検討する。

- ・封止膜の透明性、均一性、屈折率等と光取り出し技術との関係を検討するための光学解析アルゴリズムの開発を行う。

研究開発項目③「大面積有機製膜技術の開発」

- ・有機EL素子を構成する有機膜に関して、大面積均質製造技術を実現するため、溶液プロセス、印刷製法、真空プロセスなど有機製膜に関わる種々のプロセス技術を比較し、大面積有機製膜に利用可能な手法の候補絞り込みに向けたデータの蓄積を行う。
- ・上記の有機製膜法それ自体がパターン化プロセスを内包している技術については、パターン化技術についても、データ蓄積を行うことによって最終目標に向けた取り組みの方向性を検討する。
- ・上記手法によって作製された有機EL素子の膜質評価、材料評価解析を行い、技術課題の抽出を行う。
- ・大面積製膜を実現するための開発課題抽出のため、有機EL素子用材料の膜成長過程についての検討を推進する。

研究開発項目④「大型ディスプレイ製造に向けた検証」

- ・上記①②③の個別要素技術を適用した大型ディスプレイ製造を想定し、消費電力、大型適応化を見積もる方法の検討を行い、目標達成に向けて注力すべき開発ポイントを抽出し、個別要素技術の効率的開発にフィードバックさせる。

② 新製造技術 [後掲：＜6＞新製造技術分野 ① 新製造技術 参照]

③ ロボット技術 [後掲：＜6＞新製造技術分野 ② ロボット技術 参照]

④ 宇宙産業高度化基盤技術

【中期計画】

宇宙開発は研究開発中心から利用・産業化の時代に移行しつつあるが、当該分野における中国やインドの急速な台頭もあり、国際競争は一層激化している。

第2期中期目標期間においては、国内産業全般への幅広い波及効果を狙い、宇宙の産業利用促進のための基盤技術（リモートセンシング技術等）、及び、宇宙機器産業の国際競争力強化のための基盤技術（小型化・即応化・軽量化・高機能化・低コスト化・短納期化技術、民生部品の宇宙転用技術、ロケット設計合理化技術、高信頼性化技術等）の開発を行う。例えば民生部品の宇宙転用技術については、第2期中期目標期間中に、宇宙実証衛星への適用数を30種以上とすること等を目標とする。

1. 宇宙等極限環境における電子部品等の利用に関する研究開発 [平成11年度～平成22年度]

宇宙、深部地中等の過酷な環境で使用する機器のコスト引き下げ、機能の高度化及び開

発期間短縮を図るため、我が国で現在使われている安価で高機能な民生部品・民生技術を選び、地上模擬試験及び宇宙実証試験を行うことにより、過酷な環境で使用するための民生部品・民生技術の選定技術及び検証技術の検証を行うため、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「民生部品・民生技術の極限環境適用技術」
民生部品の品種毎の放射線耐性予測方法確立のため、宇宙放射線環境モデルの検討を継続して実施する。実証衛星2号機に搭載した民生部品の宇宙実証結果と地上評価試験結果との比較検討を開始する。

宇宙実証試験としては、実証衛星2号機搭載用実験装置、環境計測装置の維持設計を完了する。また、選定された打上げ機とのインターフェース調整、ペイロード安全性に関する調整を完了する。実証衛星2号機用運用管制システムと追跡管制システムとのインターフェース試験を完了し、軌道上運用に供する。実証衛星2号機の打上げに必要な作業を行い、打上げを実施する。打ち上げられた実証衛星2号機の軌道上運用を開始する。実証衛星2号機に搭載されている民生部品・民生技術の地上試験結果、実験装置の開発成果等を総合的に分析し、民生部品・民生技術を極限環境で使用するための民生部品・民生技術選定評価ガイドライン、民生部品・民生技術適用設計ガイドラインの第2次案の策定を継続する。

研究開発項目②「極限環境で使用する機器等の開発支援技術」

引続き実証衛星開発へ適用し、有効な活用を図るとともに効果の確認を行う。

2. 次世代輸送系システム設計基盤技術開発 [平成14年度～平成22年度]

商業ロケット市場における我が国宇宙産業の競争力を確保するため、ロケットのユーザーである衛星とのミッションインテグレーション作業効率化を図り、ミッションインテグレーション期間を短縮するための基盤技術（ミッション対応設計高度化技術）を確立することを目的とし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目「ミッション対応設計高度化技術の研究開発」

- (1)「飛翔中データ取得・機体評価技術」の技術仕様の確認試験を行う。
- (2)「ミッション対応設計情報一元管理技術」において、実証試験を計画し、一部を実施する。
- (3)「打上げ当日ミッション解析・評価システム」において、付随するソフトウェアツールの部分試作を行う。

3. 高性能ハイパースペクトルセンサ等研究開発プロジェクト [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

資源探査、環境観測、災害監視、農林業等、今後地球観測データユーザーのニーズの拡大が期待される応用分野において、広い観測幅による観測頻度の改善、高い波長分解能による識別能力の向上を可能とする世界トップレベルの高性能な衛星搭載型ハイパースペクトルセンサ及びマルチスペクトルセンサの開発を行うことを目的として以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「センサシステムの開発」

- (1) センサシステムの基本設計

平成20年度に引き続いて以下のセンサシステムの基本設計を行う。

ア) 要求仕様を満足するセンサシステムの全体構成及び各構成要素の基本設計を実施する。

イ) 実証実験を行う搭載衛星との間のインターフェース設計を実施する。

ウ) 開発計画の維持、改定を実施する。

エ) 基本設計の結果について、基本設計審査を実施し、設計結果の妥当性を確認する。

(2) センサシステムの詳細設計

基本設計の結果に基づき以下の詳細設計に着手する。

ア) 要求仕様を満足するセンサシステムの全体構成及び各構成要素の詳細設計を実施する。

イ) 実証実験を行う搭載衛星との間のインターフェース設計を実施する。

ウ) 開発計画の維持、改定を実施する。

(3) 評価モデルの開発

平成20年度に引き続き以下の評価モデルの開発を行う。

ア) 熱構造モデルの設計・製作

熱構造モデルの製作を行い、試験・評価を行う。

イ) 機能評価モデルの設計・製作

機能評価モデルの製作を行い、試験・評価を行う。

研究開発項目②「実証実験による検証」

基本設計の結果に基づき宇宙実証用のフライトモデルの設計に着手し、一部部材の調達に着手する。

研究開発項目③「技術動向調査及び市場動向調査」

平成20年度に引き続き、国内外の事業として地球観測事業のセンサ開発、校正検証、運用、データ配布を行う先行事例も踏まえ、本センサによる地上運用、校正検証、観測データの配布・普及の方策及び体制等について検討する。また、事業化に向けた障壁、必要な前提条件、具体的なビジネスモデル等について検討する。

4. 小型化等による先進的宇宙システムの研究開発 [平成20年度～平成22年度]

国際競争力の強化のため、我が国の強みである民生部品及び民生技術等を適用した高機能、低コスト、短納期な、小型化等による先進的宇宙システムの開発技術を確立することを目的として、以下の研究開発を行う。

(1) 先進的な宇宙システム開発アーキテクチャの確立

平成20年度に策定した各基準や方針、考え方を開発中のバスシステム開発に可能な範囲で適用するとともに、その維持改定を実施する。さらに、開発中のバスシステムに留まらず将来のビジネス展開する小型衛星に適用可能な基準、方針及び考え方を策定する。

また、先進的な宇宙システムに使用する民生部品について、シングルイベント耐性評価を継続し実施する。

(2) 標準的小型衛星バスの開発

衛星バスの開発並びにミッション機器インテグレーションを含む衛星システム開発を

継続して実施する。平成20年度に実施した設計結果に基づき、構造モデルの開発モデル（EM）を製作し、試験を実施する。その他の搭載機器フライトモデル及び搭載ソフトウェアについては設計・製造・試験を実施する。

(3) 搭載ミッション機器の開発

平成20年度に実施した設計結果に基づき、地球観測ミッション系の光学センサ系、ミッション制御部及び直接伝送系フライトモデルの製造・試験を実施する。

＜ 3 ＞環境分野

【中期計画】

平成17年2月の京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの排出抑制の一環として地球温暖化係数の低いフロン代替物質の工業的合成技術開発、ノンフロン化の技術開発を実施してきた。これらの技術開発及び成果普及を通じて、地球温暖化対策推進大綱での目標である95年比で+2%以下の削減目標を達成できることが明らかとなり、さらに京都議定書目標達成計画では+0.1%以下という厳しい目標を掲げられた。

また、3R分野では、循環型経済社会システムの構築に向け、着実な改善が見られる等対策の効果が現れてきている。

第2期中期目標期間中においては、環境保全を図りつつ資源・エネルギーの効率的利用を促進する持続可能な社会構築を実現するとともに、健康の維持や生活環境の保全を図り将来にわたって生活基盤と産業基盤を両立させていくことを目指して、温暖化対策技術、3R関連技術、輸送系低環境負荷技術等の課題に重点的に取り組むため、以下の研究開発等を推進する。

① フロン対策技術

【中期計画】

代替フロンについては、より厳しい排出削減目標値を設定されており、温室効果の低い物質の開発とともに、その普及や代替フロン等3ガスの排出抑制設備の導入・実用化支援事業等、京都議定書第1約束期間の目標達成に直接貢献することが求められている。

第2期中期目標期間では95年比で代替フロン等3ガスを+0.1%以下にするという目標達成に貢献するべく、温室効果の低いフロン代替物質の合成技術の開発成果等の一層の普及に力を注ぐとともに、冷凍空調分野、断熱材分野でのノンフロン化の技術開発を促進し、京都議定書第1約束期間のみならずポスト京都議定書を見据えたフロン排出削減技術開発事業を展開する。さらに、我が国が開発した効率の良い温室効果ガス排出削減技術の海外移転を促進し、我が国が地球規模での地球温暖化対策防止に貢献できるようリーダーシップを発揮することを目指す。

1. ノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発【委託・課題助成】 [平成17年度～平成21年度]

オゾン層の破壊及び温室効果等の環境影響が少ないノンフロン型冷媒を用い、かつ省エネルギー性に優れ市場的にも有効である安全・安心・快適な冷凍空調システムの開発を目的に、東京大学新領域創成科学研究科教授 飛原 英治氏をプロジェクトリーダーとし、以下の機器分野ごとに基礎研究、実用化研究を実施する。

平成21年度は平成20年度までの研究開発を進展させる他、委託事業として研究開発項目「実用的な運転モード及び評価手法並びに安全基準の構築」についての基礎研究を新たに公募し、下記研究開発項目ごとにノンフロン型冷媒の適用検証・試作機～実証試験等を主に、最終目標達成を目指して実施する。また、本プロジェクトの成果を発信することを目的として、次世代冷凍空調技術国際会議2010（仮称）を実施する。

研究開発項目①「住宅分野におけるノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発」

住宅用換気空調機器へのデシカント換気空調バッチ調湿器のシステムの要素機器試験、改良、環境試験による性能検証及びシステム効率向上技術を開発する。RACについてはノンフロン型冷媒の適用に係る材料及び冷凍機油の適合性評価、空調システムの要素機器

試験、改良、環境試験による性能検証及びシステム効率向上技術を開発する。

研究開発項目②「業務分野におけるノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発」

業務用冷凍空調機器へのノンフロン型冷媒の適用に係る冷凍（冷蔵空調）システムの要素機器試験、改良、環境試験・フィールドテスト（F T）による性能検証及びシステム効率向上技術を開発する。

研究開発項目③「実用的な運転モード及び評価手法並びに安全基準の構築」

上記①～②の成果評価に資するべく、候補冷媒の製品寿命気候負荷評価、燃焼特性試験、有害性評価、暴露評価、熱物性特性の計測、実験式作成、シミュレーション及び性能評価試験等により候補冷媒のライブラリ構築、リスク評価を実施する。

2. 革新的ノンフロン系断熱材技術開発プロジェクト【委託・課題助成】[平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

高分子素材の発泡等による断熱材分野において、平成23年度までに、現状のフロン系硬質ウレタンフォームと同等以上（熱伝導率 $\lambda \leq 0.024 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ を目安）の断熱性能を有し、かつ、実用化、市場化に際して経済性を考慮した上で、従来技術と比肩して優位性のある性能・特徴を有する革新的なノンフロン系断熱技術を確立するための技術課題を解決することを目的に、京都大学大学院工学研究科教授 大嶋 正裕氏をプロジェクトリーダー、ウレタンフォーム工業会専務理事 横山 茂氏をサブプロジェクトリーダーとし以下の研究開発を実施する。

下記研究開発項目①、②について、平成20年度の研究開発を進展させ、詳細な検証・試作機の製作等を実施する。

研究開発項目①「革新的断熱技術開発」

原料改造による断熱性能（初期、経時）向上技術の検討、低地球温暖化係数（GWP）を有する発泡剤の合成技術の開発、熱伝導率の測定、環境影響評価、安全性、安定性の評価、セルの微細化、高空隙率技術の開発、高断熱性ノンフロン発泡体の成形技術の確立、発泡体構造体中への低熱伝導率の導入技術の開発、発泡剤の効率的な合成方法の検討、既存のウレタンフォーム相当の断熱性能を有する断熱材の製造可能性の実証と安定性・安全性の評価、初期熱伝導率の低減方式の検討、熱伝導率の劣化抑制技術の開発、高バリア性（低二酸化炭素透過性、真空度高保持性）発泡体の開発、及びLCA評価（熱伝導率劣化試験）を実施する。

研究開発項目②「断熱性能等の計測・評価技術開発」

熱減衰率から熱伝導率への換算方式を開発するとともに、自己評価表と簡易評価ツールを完成する。

3. 代替フロン等3ガスの排出抑制設備の開発・実用化支援事業【助成】[平成19年度～平成21年度]

地方公共団体及び民間企業等における地球温暖化防止への取組を促進するため、代替フロン等3ガスを使用する全ての分野・業種を対象に、その排出抑制設備の適用等（適用に係る評価を含む。）に係る技術開発の事業に対して、必要な費用の一部を助成することにより、その実用化を支援することを目的として公募により実施する。

② 3 R 関連技術

【中期計画】

3 R 関連技術分野においては、主に最終処分量削減技術、有用資源回収利用技術等の開発に取り組むことにより、資源生産性の向上等の政策目標の達成が求められているところである。

第2期中期目標期間においては、従来の最終処分量削減、有用資源回収利用の下流工程を中心とした対策に加え、国際的な技術普及という観点も踏まえ、枯渇性資源及び地球温暖化・省エネに関する上流工程での対策や、資源・エネルギーの有効利用、環境リスクの低減等を考慮した流域圏水再生循環システムの実現に必要な対策等に向けた技術課題の整理及び必要に応じた技術開発等の取組を行う。

1. 省水型・環境調和型水循環プロジェクト [平成21年度～平成25年度]

我が国が強みを持つ膜技術を始めとする水処理技術を強化するとともに、こうした技術を活用して、省水型・環境調和型の水循環システムを構築して、国内外での普及支援等を推進し、さらには省水型・環境調和型の水資源管理技術を国内外に普及させることで、水資源管理における省エネ、産業競争力の強化に資することを目的として、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「水循環要素技術研究開発」

1) 革新的膜分離技術の開発

- ・分離膜に適用可能な素材の開発。
- ・新素材を用いた分離膜形成技術の開発。
- ・分離膜を用いたモジュール化に向けた検討。

2) 省エネ型活性汚泥法（MBR）技術の開発

- ・汚泥の大きさ及び性状等基礎的検討。
- ・低ファウリング（膜閉塞）膜についての検討。

3) 有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発

- ・亜鉛、ニッケル等（有用金属）の含浸剤抽出、溶媒抽出による分離・回収法の検討。
- ・有用金属含有汚泥の酸化物・硫化物沈殿のための汚泥減容化凝縮剤の探索。
- ・ほう素、ふっ素等（有害陰イオン）の高選択性・高容量吸着剤の基礎検討、少量試作。

4) 高効率難分解性物質分解技術の開発

- ・オゾン等を用いた促進酸化法による、難分解性物質のモデル廃水での分解機構の解明。
- ・新機能生物を用いたアンモニア除去に係る実験室レベルでの廃水含有阻害物質の新機能生物への影響検討。

研究開発項目②「水資源管理技術研究開発」

1) 水資源管理技術の国内外への展開に向けた実証研究

- ・水資源管理技術の国内外への展開に向けた水循環システムの実証研究に関する実施サイトの選定や関係機関との調整・協議、実施内容の詳細検討、設備設計等を実施する。

2) 水資源管理技術の国内外への展開に向けた調査検討

- ・広域的水循環運営・管理技術の検討。
- ・海外の水循環等の動向・実態の調査検討。
- ・世界水メジャーの競争力分析。
- ・国内外における戦略的な成果普及活動等の実施。

研究開発項目①(2)、3)、4)及び研究開発項目②は、公募により委託者を選定し、実施する。

③ 化学物質のリスク評価・管理技術

【中期計画】

人の健康や生態系に有害な化学物質のリスクを最小化するため、化学物質のリスクの総合的な評価を行いつつ、リスクを評価・管理できる技術体系を構築する。

近年、シックハウス症候、化学物質過敏症が大きな社会問題となってきた。今後は化学物質の製造、利用、廃棄段階などのライフサイクルにわたる適切な管理が潮流となってきた。一方、海外では欧州のREACH（化学物質の登録、評価、認可及び制限に関する規則）、RoHS（電気電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する指令）規制の導入を始め、中国等においても同じような化学品規制が始まろうとしている。また、国内の産業では、アスベスト飛散による健康被害が報告されている。このように、従来にはない新たな化学品を巡る課題が明らかになってきた。

今後、化学物質の管理に関する国内外の規制は、ハザードベースの規制から、企業の自主管理促進・リスクベースの管理に移行すると見込まれる。また、EUでは2012年から化粧品開発での動物実験が禁止になる等、動物愛護の傾向がますます高まっている。

このため、第2期中期目標期間中においては、企業の自主管理促進と化学物質開発の効率化を促進するため、化学物質の安全性を低コストで簡易かつ迅速に評価できる新しい手法の開発を行う。具体的には、構造活性相関手法に関する500物質以上の化学物質の既知の反復投与毒性データ等のデータベースの構築と有害性を予測するシステムの開発等を行う。その際、OECD試験ガイドライン等の国際標準化を目指した技術開発を行う。また、化学物質のライフサイクルにわたるリスク等を評価する手法の開発、アスベストの簡易計測・無害化処理技術等の開発、実用化を進める。具体的には、5つの用途群（洗剤、プラスチック添加剤、溶剤・溶媒、金属類及び家庭用製品）を対象としたリスクトレードオフ評価書の作成、アスベストに関する処理量5t/日以上は無害化処理、再資源化技術開発等を行う。さらに、有害化学物質を原料やプロセス中の中間体として使用しない等の代替技術、新規化学プロセス等を活用した環境負荷低減技術等を開発する。

1. 高機能簡易型有害性評価手法の開発 [平成18年度～平成22年度]

遺伝子導入、幹細胞分化誘導、遺伝子発現等の近代生命科学を培養細胞や実験動物を用いた短期試験に活用し、高機能で簡易な有害性評価手法を開発することを目的に、以下の研究開発項目①は財団法人食品薬品安全センター秦野研究所代替試験法研究部長 田中憲穂氏を、また、以下の研究開発項目②は公立大学法人福島県立医科大学トランスレーショナルリサーチセンター臨床ゲノム学講座教授 渡邊 慎哉氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「培養細胞を用いた有害性評価手法の開発」

発がん性については、Bhas42細胞を用いた形質転換試験のOECDテストガイドラインを提案するための最終プロトコルを作成する。催奇形性については、マウスES細胞を用いた心筋分化過程における有効性を確認したマーカー遺伝子を用いて高感度な試験細胞を製作し、試験プロトコル作成に着手する。神経細胞についても、50種類程度の化学物質により催奇形性マーカーとしての有用性及び特徴を明らかにする。免疫毒性に

については、7つの有効なマーカー遺伝子についてT細胞、樹状細胞、表皮細胞の発光細胞の開発を行い、施設間バリデーションのためのプロトコルを作成する。これらの評価手法の共通基盤技術については、HACベクターへ複数遺伝子を導入する新技術の有効性を検証し、また、基盤技術に関するプロトコル作成に着手する。

研究開発項目②「28日間反復投与試験結果と相関する遺伝子発現データセットの開発」

化学物質20種類程度の28日間反復投与実験を実施し、ラット臓器・組織サンプルを前年度と合わせ約900種類ほど取得し、遺伝子発現解析用RNAサンプルを得、そのうち200～250種類程度について遺伝子発現プロファイルを取得し解析し、特異的な発現変化を示す遺伝子群を特定する。毒性評価用バイオマーカーとして新規性・有用性があるものについては、知的財産権確保措置を実施した後に、登録・開示する。

2. アスベスト含有建材等安全回収・処理等技術開発 [平成19年度～平成21年度]

今後、アスベスト含有廃棄物として処理すべき膨大な量の建材等を適切に処理するために、以下の研究開発を実施する。

研究開発課題①及び③について、公募により委託者を選定し、実施するとともに、実施中の研究開発課題②及び③について、一部は、必要な課題について絞り込み予算を絞り込んで継続して研究開発に取り組む。

① アスベスト含有製品の使用時、解体・回収・廃棄時において、簡易に探知・計測できる技術（開発目標：オンサイト式で検出感度0.1wt%超レベル、6種対応）

【新規公募】多様な建材について、試料サンプリングに伴う暴露リスクを低減させ、高感度・高精度で、6種類のアスベストについて、迅速・低コストで、大量分析可能な技術を開発するために必要な基盤技術を開発する。

公募により委託者を選定し、実施する。

② アスベストを含む建材等の回収・除去現場におけるアスベストの飛散及び暴露を最小化し、回収・除去の安全性及び信頼性等を確保する技術

「遠隔操作による革新的アスベスト除去ロボットの開発」

平成20年度までに開発した、遠隔操作ロボットシステムをベースに、更にステージアップして、エレベーターシャフトなどへの適応拡大技術を検討する。シャフト内移動式除去ユニットの仕様を決定し、試設計・試作を行い、実験シャフトの中で模擬アスベストによる実証実験を行う。

③ アスベスト含有廃棄物の無害化処理又は再資源化段階における安全性、効率性に優れた技術（開発目標：処理量5t/日以上）

「オンサイト・移動式アスベスト無害化・資源化装置の開発」

平成20年度に開発したオンサイト・移動式のトレーラー搭載型低温熔融処理装置を用い、連続運転試験を実施しシステムの耐久性を確認するとともに、安全性の確認、処理物の非アスベスト化の確認を実施する。

「低温過熱蒸気によるアスベスト無害化・資源化装置の開発」

連続式パイロット装置により長期連続試験を実施し、再現性を確認するとともに、熱効率の向上策を講じる。非アスベスト化の確認、有害副生成物（フォレストライトな

ど)が発生しないことを、理論面で詰め、実証試験で確認する。それらの結果も踏まえ、実用化に資する導入シナリオとビジネスモデルを継続して検討、策定する。

「マイクロ波加熱によるアスベスト建材無害化装置の開発」

処理能力5 t/日レベルによるアスベスト無害化を確認したことから、特に熱伝導解析(FDTD法)を行い、加熱方式の高効率化の検討を実施するとともに、クリソタイル以外のアスベストへの適応拡大の可能性・処理済み試料の非アスベスト化(フォレストライト等副生成物がないことも含め)を確認し、必要に応じた技術的対策を講じる。

【新規公募】「その他の無害化処理装置の開発」

アスベスト含有建材の回収・除去において、非飛散性建材の回収・除去においても、破断・切断などの可能性が高く、個別の現場での発生量は小さくても、極めて多数の現場で、飛散性の高いアスベスト粉塵の発生が予測され、現場毎での適切な処理の必要性が指摘されている。これらの粉塵の簡便なオンサイト無害化処理など、アスベスト対策上必要でありながら、取り上げられていない、効果が大きく、効率的な無害化処理装置を開発する。

公募により委託者を選定し、実施する。

3. 化学物質の最適管理をめざすリスクトレードオフ解析手法の開発 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

リスクが懸念される化学物質の代替によるリスクを科学的・定量的に比較でき、社会経済分析をも行える「リスクトレードオフ評価手法」を開発することを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所安全科学研究部門主幹研究員 吉田 喜久雄氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「排出シナリオ文書(ESD)ベースの環境排出量推計手法の確立」

洗剤(工業用)用途の物質については、洗剤現場データを用いて排出量推定式を改良し、検証を行う。プラスチック添加剤用途の物質については、可塑剤で求めた排出量推定式を難燃剤などに適用して検証する。2つの排出量推定式を統合し、排出量推定ツールを構築し、排出シナリオ文書を策定する。

研究開発項目②「化学物質含有製品からヒトへの直接暴露等室内暴露評価手法の確立」

濃度推定モデルの構築、放散量推定式の完成とツールへの組み込み、アンケート結果に基づく生活場のデータベースの内蔵、及びADMER(産総研の大気暴露・リスク評価システム)による外気濃度推定結果の取込み機能の開発を行い、地理的分布を考慮する室内暴露量推定ツールのプロトタイプを構築する。

研究開発項目③「地域スケールに応じた環境動態モデルの開発」

揮発性有機化学物質とその分解生成物の濃度分布を推定できる大気モデル(関東地方)、日本全国の1級河川をカバーする河川モデル、東京湾を対象とした海域モデルの3つの環境動態モデルのプロトタイプを構築する。また、大気と河川モデルを用いて、洗剤の化学物質について環境中濃度分布を推定し、物質代替による効果を予測する。

研究開発項目④「環境媒体間移行暴露モデルの開発」

地域特異的なパラメータの代表値や確率密度関数により農作物及び畜産物中の化学物質濃度を推定する媒体間移行モデルのプロトタイプと、農作物及び畜産物に関する流通デー

タを用いて消費地である大都市圏での農・畜産物経由の化学物質摂取量を推定する環境媒体間移行暴露モデルのプロトタイプを構築する。

研究開発項目⑤「リスクトレードオフ解析手法の開発」

洗剤（工業用）及びプラスチック添加剤の物質を対象として、ヒト健康に係わる物質相互の有害性の相対強度を推定するための推論アルゴリズムのプロトタイプを構築し、算出される有害性の種類ごとの相対強度及び各有害性のQOL（生活の質）の値を用いて、リスクの大きさをQALY（質調整生存年数）で算出する。また、生態影響に係る有害性データ補完手法のプロトタイプを開発し、洗剤（工業用）及びプラスチック添加剤の2用途群物質のリスクトレードオフ解析に適用し、影響を受ける種の割合という共通のリスク指標で生態影響を定量化し、比較できる手法を例示する。

研究開発項目⑥「5つの用途群の「用途群別リスクトレードオフ評価書」の作成」

塩素系から炭化水素系又は水系への洗剤の代替及びプラスチック添加剤である難燃剤の代替について、開発中の各手法等を用いて暴露と有害性情報を補完し、代替に伴うリスクの変化をその不確実性とともQALYとして算出し、代替に係る経済分析を行う。さらに、リスクトレードオフ評価書及び各手法を解説した評価指針を作成する。

4. 構造活性相関手法による有害性評価手法開発 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

市場に流通する多種の化学物質の有害性評価は、多額の費用と時間を要する動物試験を行う必要があるが、それを補うために構造活性相関手法やカテゴリーアプローチ等による毒性予測モデルを組み込んだ有害性評価支援システムの開発を目的とし、財団法人食品農医薬品安全評価センター技術統括部長 林 真氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「毒性知識情報データベースの開発」

約150物質について学術論文等の反復投与毒性試験情報を調査し、各種試験データ・物理化学的性状・化学構造等を整理する。また、約50物質について毒性作用機序情報を収集・解析・体系化する。さらに、これらの情報を搭載した毒性知識情報データベースの試作版を完成させる。

研究開発項目②「代謝知識情報データベースの開発」

約100物質についてラットの代謝経路情報を収集し、データベース化するとともに、この情報を解析し、化学構造からの代謝物推定モデルの試作版を完成させる。また、ヒト及びラットそれぞれ50物質について、毒性の種差の検討に必要な代謝関連の文献を収集し、代謝知識情報データベースに搭載する情報を抽出・整理する。さらに、約30物質について経験則に従ったヒト代謝予測の検証実験を行う。以上の情報から代謝知識情報データベースの試作版を完成させる。

研究開発項目③「有害性評価支援システム統合プラットフォームの開発」

基本機能である有害データギャップ補完機能、レポート作成機能を開発し、有害性評価支援システム統合プラットフォームを、研究開発項目①、②の各データベースへリンクさせることにより、有害性評価支援システム統合プラットフォームの試作版を完成させる。また、研究開発項目①の毒性試験データを前年度までのデータと併せて詳細解析し、ペイ

ジアンネットワークによる反復投与毒性推定システムの試作版を完成させる。

5. グリーン・サステイナブルケミカルプロセス基盤技術開発 [平成21年度～平成25年度]

研究開発項目①「有害な化学物質を削減できる、又は使わない革新的プロセス及び化学品の開発」

(水、アルコール等で機能する触媒の高機能化、回収・再生、及び製造に関する共通基盤技術)

現状の工業プロセスにおいては、有機合成反応は有機溶媒中で行われている。これを環境に優しい水、アルコール等の溶媒に置き換えることで環境負荷の大幅な削減が期待できる。これまで水系で機能する新規な触媒が開発されてきているものの、その多くはラボスケールの実験結果であり、生産プロセスを指向した技術開発は十分に行われていない。本研究開発では、水、アルコール等で機能する触媒の活性、選択性及び耐久性の向上、分離回収・再生技術、触媒製造技術等の実用化生産システム化に向けた共通基盤技術を確立する。

研究開発項目②「廃棄物、副生成物を削減できる革新的プロセス及び化学品の開発」

(1) 新規な触媒固定化技術による生産プロセス技術に関する共通基盤技術

触媒を利用した化学プロセスが抱える問題点として、触媒として利用している金属の反応場への流出、生成物への混入、また、反応で劣化した触媒(希少金属を含む)の大量廃棄が挙げられる。回収・再使用可能な新規な固定化技術により、これらの多くの問題が解決されることが期待できる。本研究開発では、高活性、高選択かつ再生可能な新規な固定化触媒の開発、さらに、開発された新規な触媒を使った実用化プロセスに関する設計・開発等に関する共通基盤技術を確立する。

(2) 高選択酸化技術による生産プロセス技術に関する共通基盤技術

オレフィン類やケトン類の選択酸化反応は化学品やポリマー材料の合成において極めて重要なプロセスであるが、選択酸化反応の制御は技術的に困難であり、多くの副生成物(廃棄物)が発生するプロセスとして知られている。ここでは、ハロゲン化物等の有害な化学物質を原料に用いない高活性、高選択性を有する酸化触媒の開発、触媒回収・再生技術やスケールアップ等の生産システム化に向けた共通基盤技術を確立する。

研究開発項目③-1「資源生産性を向上できる革新的プロセス及び化学品の開発」(触媒を用いる革新的なフッ素分解プロセス基盤技術開発)

本研究開発では、新規触媒によるフッ素接触分解を実用化するため、触媒の開発・評価を行い、触媒の性能向上、長寿命化を図る。フッ素分解から得られる目的生成物に対する収率、選択性を高めるとともに、プロセス内のエネルギーバランス、分離工程におけるエネルギー消費の最適化を行い、既存熱分解プロセスを代替し得る、触媒を用いたフッ素分解プロセスに関する基盤技術を確立する。

公募により委託者を選定し、実施する。

研究開発項目③-2「資源生産性を向上できる革新的プロセス及び化学品の開発」(規則性ナノ多孔体精密分離膜部材基盤技術の開発)

本研究開発では、耐水性・耐熱性が必要なイソプロピルアルコール/水混合物分離、耐

水性・耐酸性・耐熱性が必要な酢酸／水混合物分離を対象とし、以下の基盤技術研究開発を行う。

- (1) 分離膜製造基盤技術及び分離膜評価技術の開発
- (2) 分離膜用セラミックス多孔質基材の開発
- (3) モジュール化技術の開発
- (4) 試作材の実環境評価技術の開発

研究開発項目③-3「資源生産性を向上できる革新的プロセス及び化学品の開発」（副生ガス高効率分離・精製プロセス基盤技術開発）

本研究開発では、化学プロセス、石油化学プロセス等の生産プロセスから発生する副生ガス(主としてCO₂)を、マイルドな条件で効率よく吸着、脱離することで、高濃度に濃縮された副生ガスを、①高純度、②低コスト、③低エネルギーで精製できる革新的な材料を開発し、濃縮された副生ガスを原料として有用な化学品をクリーンに生産できるプロセスに繋げる。

公募により委託者を選定し、実施する。

④ 燃料電池・水素エネルギー利用技術

[後掲：<5>エネルギー分野 ①燃料電池／水素エネルギー利用技術 参照]

【注】本項目は1.(2)新エネルギー・省エネルギー関連業務等、<1>燃料電池・水素エネルギー分野に記載。

⑤ 民間航空機基盤技術

【中期計画】

環境負荷低減、運航安全性向上等の要請に対応した民間航空機及びエンジンに関する基盤技術力の強化を図るため、環境適応型の小型航空機を対象とした、操縦容易性の実現による運航安全性の向上等を可能とする技術の開発及び飛行試験を含む実証や、エネルギー効率を向上させて直接運航費を現行機種よりも15%向上し、かつ窒素酸化物排出量でもICAO2004規制値に対して50%削減する等環境適合性に優れた小型航空機用エンジンの実用化に向けた技術開発等を実施する。

1. 環境適応型小型航空機用エンジン研究開発【課題助成】[平成15年度～平成22年度]

エネルギー使用効率を大幅に向上し、かつ低コストで環境対策にも優れた次世代小型航空機用エンジンの実用化に向け、民間企業等が実施する以下の技術開発を支援する。平成21年度はインテグレーション技術開発として、以下を実施する。

(ア) エンジンシステム特性向上技術

a. 全体システムエンジン実証

圧縮機、燃焼器要素研究状況を反映して、燃費重視仕様エンジンの設計に着手する。この設計に際しては、燃費低減のために、要素性能仕様、冷却空気量の適正化、ダクトロスの低減等を行い、また、シンプルで製造コストの低減が可能な構造の採用、整備性

の改善等を行っていく。さらに、エンジンシステムとして必要な、制御技術や騒音低減技術の高度化にも取り組む。

b. 関連要素実証

第2期圧縮機をベースとした燃費重視仕様のための高圧力比化対応高圧圧縮機的设计、供試体の製作、試験準備に着手する。設計データ取得のため、部分段圧縮機のリグ試験を実施する。エンジン用燃焼器については、燃費重視仕様のための高圧力比化対応低NO_x化燃焼器について、CFD等を活用して第2期成果燃焼器の改良設計、製作を行うとともに、燃焼試験及び噴射弁単体試験により改良効果の確認を行う。

(イ) 耐久性評価技術

引き続きエンジン適用のための材料データが充分でない単結晶合金等について、引張、疲労、クリープ等の強度試験、及びヤング率等の物性試験を実施するための試験片を、素材より機械加工製作し、材料試験を行い、材料データを取得する。

(ウ) 耐空性適合化技術

エンジンの部品の温度予測精度向上、寿命予測精度向上、ローターダイナミクス解析技術向上のためのリグ試験を実施し、エンジンの耐空性適合化のための検証データを取得する。

＜4＞ナノテクノロジー・材料分野

【中期計画】

我が国の材料技術は、過去数十年にわたる多くの研究者、研究機関のたゆまぬ取組と研究成果の蓄積により、基礎研究から応用研究、素材、部材の実用化に至るまで全ての段階において世界のトップレベルを堅持しており、我が国製造業の国際競争力の源泉となっている。

ナノテクノロジー（物質の構造をナノレベルで制御することにより、機能・特性の向上や新機能の発現を図る材料技術等）についても、1980年代に世界に先駆けて技術の斬新性と重要性を認識して研究に着手したこともあって、現時点において世界トップレベルにある。特に、カーボンナノチューブや酸化チタン光触媒などに代表されるナノ材料の研究が全体を牽引していることが我が国のナノテクノロジーの特徴の1つであり、いわば材料技術の強みがナノテクノロジーの強みの源泉となっている。

また、材料技術においては、ナノメートル（ 10^{-9} m）の領域にまで踏み込んだ組織制御・合成技術と、高分解能電子顕微鏡などの高精度分析・計測・解析技術を両輪として、更に進化し続けている。

このように、我が国のナノテクノロジーや材料技術は、研究開発の成果を製品に仕上げるものづくり技術によって支えられており、ナノテクノロジーと材料技術の融合やものづくり技術との相互連関こそが、我が国の科学技術の強み、あるいは技術の特徴となっている。

一方、2000年以降、欧米ではナノテクノロジーの研究開発を国家戦略として政策的に推進してきており、情報通信、環境、ライフサイエンス等の分野においてナノテクノロジーと融合した研究開発が進展している。また、中国、韓国を始めとしたアジア諸国もこれに追随しており、ナノテクノロジー・材料分野における科学技術力が急速に向上している。これらアジア諸国はいずれも、当該分野で科学技術の国際競争力を確保しようとしている。

このような背景の下、広範な科学技術の飛躍的な発展の基盤となる技術を確立するため、川上、川下の連携、異分野異業種の連携による技術の融合を図りつつ、ナノテクノロジー、革新的部材創製技術等の課題について重点的に取り組むこととし、以下のような研究開発を推進するものとする。

① ナノテクノロジー

【中期計画】

21世紀の革新的技術として、情報通信、環境、バイオテクノロジー、エネルギー等の広範な分野の基盤技術である材料技術を根幹から変貌させることが期待されるナノテクノロジーの基盤技術を構築し、川上・川下の連携による早期の実用化を図る。さらに、ナノテクノロジーは広範な産業分野にまたがる基盤技術であることから、縦方向の連携だけでなく、ナノバイオ・ナノIT・環境ナノ等の、複数の技術領域の組合せや横への広がりを持った異分野・異業種の連携による技術の融合を図り、新たな産業分野の創出・イノベーション等を実現する。具体的には、第2期中期目標期間中に異分野・異業種の連携による研究テーマを10件程度実施し、ナノテク関連テーマの早期の実用化等の促進に努める。具体的研究テーマでは、第2期中期目標期間中に、ナノカーボン10wt%添加複合ポリエチレンで弾性率20%向上（ポリエチレン比）、摩耗量低減10%（ポリエチレン比）を実現し材料の高度化を図るとともに医工連携により高耐久性人工関節部材への適用等を目指す開発等を行う。

1. 発電プラント用超高純度金属材料の開発 [平成17年度～平成21年度]

現状、材料コストが高い「超高純度金属材料（Fe-Cr系合金等）」を産業化するため、その優れた特性を維持しながら、低コスト・量産化するための各種製造技術を開発するとともに、開発材の産業（発電プラント等）への適用性を明らかにすることを目的に、超高純度金属材料技術研究組合技術部長 菅原 彰氏をプロジェクトリーダー、三菱重工

業株式会社技術本部長崎研究所技監・技師長 納富 啓氏、株式会社日立製作所日立研究所主管研究員 児島 慶享氏、株式会社東芝電力・社会システム技術開発センター金属材料開発部技術主幹 山田 政之氏をサブリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「超高純度金属材料の低コスト・量産化製造技術の開発」

超高純度金属材料溶解用ルツボ・耐火材の開発では、耐久性が従来CaOルツボの3倍であることを実証できたURC (Ultra Refined Ceramics) コーティングCaOルツボの開発成果を踏まえ一層の高耐久化・大型化に向けた新型耐火材の成型・評価試験を継続して実施する。

新規精錬技術の開発では、アルミ・水素精錬に関する研究成果を踏まえ超高純度金属材料の低コスト・量産化技術の開発を行う。また、迅速分析技術に関しては、組成の精密制御のために必要な溶湯サンプリング装置及び分析装置を導入して研究の効率化を図る。

研究開発項目②「開発材による部品製造技術の開発及び実用性評価」

引き続き汎用溶解炉を用いて組成及び不純物濃度を変えた試料を作製し、廃棄物発電プラント環境での耐環境特性評価、時効特性評価、強度特性評価等を行い、組成の絞り込みを行う。絞り込みを行った組成を新型炉で溶解し、本研究開発参加各社へのサンプル提供により評価を進めるとともに、公的研究機関等へのサンプル提供も検討する。サンプル提供による評価結果を踏まえ、最適化した組成の材料を再度新型炉で溶解し、鍛造・圧延等を行って製作した板材、チューブ等を用いて、発電プラントの煙突ライナー、廃棄物発電プラントの過熱器管として、実機プラントでの評価試験に着手する。

2. ナノテク・先端部材実用化研究開発【委託・課題助成】 [平成17年度～平成25年度]

革新的ナノテクノロジーと新産業創造戦略の重点分野をつなぐ、川上と川下の垂直連携、異業種・異分野の連携で行う研究開発テーマについて、公募により実施者を選定し、研究開発を実施することにより、キーデバイスを実現し新産業を創出することを目的とする。また、様々な異業種・異分野に跨るテクノロジーとデバイス化技術との融合を強化する。具体的には、以下の研究開発を実施する。

ステージⅠの「革新的ナノテクノロジーによる高度材料・部材の先導的研究開発」においては、革新的ナノテクノロジーの活用により、5分野（情報家電、燃料電池、ロボット、健康・福祉・機器・サービス、環境・エネルギー・機器・サービス）におけるキーデバイスのためのシーズを確立する。

ステージⅡの「革新部材実用化研究開発」においては、ステージⅠにおいて確立したシーズのうち、実用化シナリオ、経済情勢、技術動向からみた実用化の妥当性の観点からステージゲート方式で絞り込んだもの等について、実用化に向けた試験・評価・製品試作等の研究開発を支援することで、5分野のキーデバイスへの実用化を促進する。

なお、テーマごとに、ステージⅠにおいては最終目標とする特性の目途がつくサンプルを、ステージⅡにおいては最終目標の特性を有するサンプルを、企業、大学等の外部機関に対してステージ終了時まで、評価のためにラボレベルで提供できる状態まで技術を確立する。

3. カーボンナノチューブ（以下CNT）キャパシタ開発プロジェクト [平成18年度～平成22年度]

本プロジェクトでは、キャパシタの電極材料として活性炭に代わりCNTを用いることにより、活性炭電極のような接触抵抗をなくし、電極材料に起因するセルの内部抵抗を最小限にし、キャパシタの需要に求められる高出力、高エネルギー密度、長寿命の電気二重層キャパシタを開発することを目的に、産業技術総合研究所ナノチューブ応用研究センターセンター長 飯島 澄男氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「量産化技術開発」

(1) 触媒・助触媒・基板の研究

高収率、高品質、構造制御を実現するために、新触媒系の検討を行う。

(2) 大面積化CNT合成技術の開発

流体シミュレーションを用いてA4基板より更に大面積のCNT成長技術を開発する。キャパシタ作製に十分な量のCNTサンプルを研究開発項目②「カーボンナノチューブキャパシタ開発」に供給する。金属製連続炉での安定的連続生産を目指す。

(3) 長尺・高効率CNT合成技術の研究

CNTキャパシタ電極の採算性を向上させるために、製造コストを低減する合成技術開発を行う。

(4) 構造制御CNT合成技術の研究

カーボンナノチューブ構造体の配向性、直径、品質、密度、純度及び比表面積を制御する合成技術を開発する。

(5) キャパシタ最適CNT探索及び合成技術の研究

構造制御されたCNT構造体からキャパシタに最適なCNT構造体の探索・設計・評価を進める。

(6) 単層CNT標準化のための計測評価技術の開発

平成20年度に引き続き、単層CNT標準化のための計測評価技術を開発する。

研究開発項目②「カーボンナノチューブキャパシタ開発」

(1) デバイス製造技術の開発

1,000F級デバイス作製に向けた大型SWCNT電極作製及びキャパシタセルを作製する。平成20年度より開始した汎用CNTを用いた技術を基に、SWCNTを用いた大型電極作製検討を開始する。また最終目標を踏まえたSWCNTキャパシタの寿命を評価する。

(2) 高性能化技術開発

平成20年度に引き続き、量産SWCNTにおいて混入の可能性のある金属不純物の影響に関して検討を進める。

(3) コンポジット電極の研究開発

平成20年度に引き続き、廉価な金属酸化物系（再委託先：東京農工大学）や、ポリフルオレンなどの有機ポリマー系（再委託先：岡山大学）を用いた活物質/SWCNTコンポジット電極に関する検討を行い、その優位性を比較検討しながら進める。

4. 三次元光デバイス高効率製造技術 [平成18年度～平成22年度]

本プロジェクトでは、「ナノガラス技術」プロジェクトで得られた基盤技術を実用的な加工技術へと発展させるものであり、フェムト秒レーザー等と波面制御技術等を組み合わせ、加工の高精度化によるデバイス特性の向上と加工の高速化による製造コストの大幅な低減を目的に、国立大学法人京都大学大学院工学研究科材料化学専攻教授 平尾 一之氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「デバイス化加工用ガラス材料技術」

(1) デバイス加工用ガラス材料技術共通目標

異質相形成（密度変化）以外の屈折率変化現象メカニズムとして元素分布形成やSi析出のメカニズム解明と光デバイス応用への可能性を検討する。

(2) 三次元光学デバイス用ガラス材料技術

レーザー照射によりガラス内部に形成される異質相の屈折率差に関して、加工条件及び組成の最適化の検討を行う。

(3) 三次元光回路導波路デバイス用ガラス材料技術

元素分布形成やSi析出に適したガラス組成の開発と、三次元光回路デバイスへの応用の可能性について検討する。

研究開発項目②「三次元加工システム技術」

(1) 三次元加工システム技術目標

ホログラム設計については、異質相の更なる多層化や高集積化を実現する手法を検討する。

多焦点結像波面制御素子を設計し、これを用いた一括レーザー加工において、ガラス内に球状異質相と直線状異質相を同時に加工すること、及びV字型異質相や曲線異質相など自由度の高い加工を実現する。

(2) 波面制御三次元加工システム技術

レーザー加工精度を向上させるガラス・ホログラム作製プロセスを開発する。

(3) 空間光変調器三次元加工システム技術

前年度に開発したLCOS-SLMを内蔵した光波面制御モジュール試作機を「三次元光回路導波路デバイス技術」グループで実験評価し問題点・改良点を洗い出す。

研究開発項目③「三次元加工システム応用デバイス技術」

(1) 三次元光学デバイス技術

材料及びホログラム加工に関する本プロジェクトでの成果もフィードバックし、前年度に作成した一括描画での一次試作品の問題点の改善に取り組む。

(2) 三次元光回路導波路デバイス技術

前年度同様、空間光変調器等など波面制御光学系を用いた一括描画加工システムを用いて分岐光導波路及び回折光学素子を作製する。その加工精度、光伝播損失を向上させる。

5. ナノ粒子特性評価手法の研究開発 [平成18年度～平成22年度]

工業ナノ粒子のリスク評価手法を確立することを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所安全科学研究部門研究部門長 中西 準子氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研

究開発を実施する。

研究開発項目①「工業ナノ粒子のキャラクタリゼーション手法の開発」

平成20年度までに確立した金属酸化物、フラーレンに続き、カーボンナノチューブの（可能な限り分散した）液中分散試料調製技術、吸入暴露試験へ適用するための気中分散技術を開発し、分散液状態、吸入暴露したラット肺組織の電子顕微鏡観察を行う。また、気中粒子オンライン測定技術として、電気移動度分析による質量濃度測定技術を高度化するとともに、これに質量、光散乱強度を含めた多元特性同時評価により、粒子形状特性の評価技術を開発する。

研究開発項目②「工業ナノ粒子の暴露評価手法の開発」

工業ナノ粒子の排出について調査・模擬試験を実施し、種類・用途に応じた25類型について排出シナリオ文書を作成するとともに、暴露状況や暴露管理に関する情報を収集する。また、フラーレン、カーボンナノチューブなどについて気中分散下での凝集過程をモデル化するために、データ収集・解析を行い、モデルパラメータを取得する。

研究開発項目③「工業ナノ粒子の有害性評価手法の開発」

カーボンナノチューブに関し、ラットに対する気管内注入試験・吸入暴露試験を実施し、総合的な有害性評価を行う。また、二酸化チタンに関し、本格的な経皮暴露試験を実施するとともに、多層カーボンナノチューブに関し、マウス皮下移植試験全身影響評価を行う。さらに動物試験で得られた結果をヒト影響へ外挿するための適切なバイオマーカーを選択し、その有効性を検討する。

研究開発項目④「工業ナノ粒子のリスク評価及び適正管理の考え方の構築」

平成20年度までに作成した暫定的な詳細リスク評価書（カーボンナノチューブ・フラーレン・二酸化チタン）について、外部有識者レビューの結果を反映させる。そのための情報収集・解析を継続し、必要に応じ有害性・暴露試験を設計・実施する。また、消費者商品情報調査、欧米での事業者の取組・法規制の調査から、事業者のリスク評価・リスク管理に必要な基盤技術を明らかにする。

6. 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 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

本プロジェクトでは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製に必要な窒化物半導体結晶成長技術の確立を目指し、「高品質大口径単結晶基板の開発」等に取り組むことにより、我が国のエネルギー消費量削減に大きく貢献することを目的に、名城大学教授 天野 浩氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「高品質大口径単結晶基板の開発」では、（1）窒化物単結晶成長における基礎技術の検討、（2）大口径種結晶の開発、（3）高導電性窒化物単結晶基板の開発、及び（4）高抵抗窒化物単結晶基板の開発を実施する。

研究開発項目②「高品質大口径エピタキシャル成長技術の開発」では、（1）大口径基板上の高品質エピタキシャル結晶成長技術、（2）高In組成窒化物層成長技術、（3）高Al組成窒化物層成長技術、及び（4）結晶成長その場観察評価技術の開発を実施する。

研究開発項目③「窒化物半導体単結晶基板上電子デバイスの作製と評価」では、(1) 横型電子デバイスの評価、(2) 縦型電子デバイスの評価、(3) 窒化物単結晶基板上デバイスの優位性確認、(4) 有極性、及び無極性デバイス構造の比較の開発を実施する。

② 革新的部材創製技術

【中期計画】

現在及び将来において我が国経済を牽引していく産業分野において、競争力を発揮し世界で勝ち抜いていくために、資源、エネルギー等の制約に対応した持続可能性も踏まえつつ、多様な連携（川上・川下産業の垂直連携、材料創製・加工との水平連携）による研究開発を推進する。これにより、当該市場のニーズに応える機能を実現する上で不可欠な高品質・高性能の部品・部材を適時に提供するとともに、提案することができる部材の基盤技術を確立する。また、得られた研究開発の成果については、知的基盤整備又は標準化等との連携を図り、早期普及・実用化を目指す。具体的には、例えば、第2期中期目標期間中に、 $20\mu\text{l}/\text{本}\cdot\text{分}$ の噴出速度、20万本のノズルに相当する機能を有する大型電界紡糸装置基盤技術や現状と比較して紫外光活性2倍、可視光活性10倍の光触媒の高感度化等の開発を行う。

1. セラミックリアクター開発 [平成17年度～平成21年度]

本プロジェクトは、電気化学的に物質やエネルギーを変換する高効率の次世代型セラミックリアクターに焦点を当て、その汎用性を高めて低温作動や頻繁な急速作動停止性能を実現し、我が国産業の競争力の強化を図ることを目的に、産業技術総合研究所先進製造プロセス研究部門研究グループ長 淡野 正信氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「高性能材料部材化技術の開発」

ナノ粒子複合化技術等を適用した燃料極、空気極、集電体材料の最適化とその量産プロセスの確立を進めるとともに、プロトタイプモジュール開発実証を支援し、革新的電極材料の最適化及び安定化並びにセリア系電解質の高性能化のためのセル構造開発及び耐久劣化検討の成果を統合して、材料・部材としての最終目標性能を実証する。

研究開発項目②「マイクロ集積化及びセルスタックモジュール化技術の開発」

100cm^3 スケールモジュールのスタック供給体制を構築し、発電出力と同時に効率40%を想定した燃料利用率を実現するためのスタック構成部材の改良検討を行い、課題解決を図る。また、連続製造プロセス技術として確立し、発電及び浄化リアクターとしての性能優位性を実証する。さらに、インターフェースとしての量産的な組込を進め、長期安定性付与を検討するとともに、導電パスの微細化を検討することにより、適用範囲を明らかにする。これらの検討により、高機能マイクロ部材集積化のための製造プロセス技術開発及びその成果物の性能発現として、最終目標を達成する。

研究開発項目③「評価解析技術開発及びプロトタイプ実証」

キューブの発電特性を評価することによって、モジュール化の課題を抽出し、また、単セルチューブの集積体を評価して、マニホールド、集積、空気の導入方法の課題を明確化する。実用的な条件で試験を行い、モジュールの実用性を評価する。この結果を基に、定

置用電源装置への適用性を評価する。また、自動車APUについては、これまでに得られた定常解析結果に加えて起動時プロセスについてのSOFCシステムシミュレーション解析を実施し、エタノールを燃料とした場合のセルキューブ特性発電評価を進めて課題抽出する。さらに、水素合成への適用性検討については、異なる供給ガスによる水蒸気電解特性と耐久性を評価する。セルキューブ及びスタック全般における実計測、シミュレーション及び要素部材における作動環境下での長時間試験等を実施し、その結果を基に、プロトタイプモジュールの実証評価及びモジュール最適設計への活用を図り、最終的に各研究開発項目における成果を統合することで、最終目標の達成を図る。

2. 先端機能発現型新構造繊維部材基盤技術の開発【委託・課題助成】 [平成18年度～平成22年度]

本プロジェクトは繊維状材料に対してナノオーダーの成形加工、微細な界面加工及び複合化を行うことで材料を高機能化し、革新部材を創出し、我が国の産業の競争力の強化を図ることを目的に、国立大学法人東京工業大学教授 谷岡 明彦氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

【共通基盤技術】(委託事業)

研究開発項目①「電界紡糸法における繊維高機能化、大型装置化技術の開発」

生産能力のみならず品質の安定化も目指し大型電界紡糸装置の性能を向上させるとともに、繊維の高機能化技術の開発と高機能繊維の性能及び構造評価を更に進める。

研究開発項目②「ナノ溶融分散紡糸法による炭素超極細繊維製造技術の開発」

炭素繊維前駆体を製造法を検討し、細線化を図るとともに不融化も工夫し、時間の短縮を図る。また炭素超極細繊維の構造及び物性評価を行い、電池電極としての性能向上に必要な条件を検討する。

【実用化技術】(助成事業)

研究開発項目③「高性能、高機能電池用部材の開発」

小型蓄電池及び薄型電池の組立性能評価を行い前年度より優れた性能を求める。

研究開発項目④「高性能、高機能フィルター用部材の開発」

超超純水製造プロセスフィルターをスケールアップし優れた性能を求める。また、無機超極細繊維及び耐熱性超極細繊維からなる試験用耐熱性フィルターを組み立て、実用化につながる基本的な性能評価を行う。

研究開発項目⑤「高性能、高機能医療衛生・産業用部材の開発」

スーパークリーンルーム用部材としての実用化につながる基本的な性能の評価を行う。また、平面型高機能部材の開発を更に進め、微粒子除去、透湿性、撥水性等の性能評価を行い実用化につながる性能を求める。

3. 超フレキシブルディスプレイ部材技術開発【委託・課題助成】 [平成18年度～平成21年度]

本プロジェクトは、将来の超フレキシブルディスプレイ部材開発に必要な共通基盤技術、実用化技術開発を行うことを目的に、次世代モバイル用表示材料技術研究組合理事長 山岡 重徳氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

【共通基盤技術】（委託事業）

研究開発項目①「有機TFTアレイ化技術の開発」

- (1) 有機半導体部材の開発
絶縁体や電極界面の構造最適化を行う。
- (2) 絶縁部材の開発
PVPh系材料を用い印刷性に優れたインク材料を開発する。
- (3) ソース・ドレイン電極部材の開発
高分子導電材料インクと銀ナノ粒子インクの最適化を図る。
- (4) 配線部材の開発
焼成温度の低下、曲率半径20mm以下の屈曲性を実現する。
- (5) 画素電極部材の開発
 μ CP法に適したインク化技術とともに、焼成温度 $< 200^{\circ}\text{C}$ を達成する。
- (6) 層間絶縁部材の開発
PVPh系材料を用い印刷性に優れた絶縁部材を開発する。
- (7) 保護膜部材の開発
2層構造膜の材料及び製膜条件により長寿命化検討を行う。
- (8) 版材の開発
PDMS系版材の表面処理により、印刷特性の向上を目指す。
- (9) 有機TFTアレイ化技術の開発
マイクロコンタクトプリント法のインク、版、装置の最適化、ダブルノズルインクジェット法、ペンタイプリソグラフィ法により200ppiの有機TFTの印刷技術を確立する。
- (10) フロントパネルの検討
ポリマーネットワーク型液晶を用いた200ppi表示パネルの試作を行う。

研究開発項目②「マイクロコンタクトプリント技術の開発」

- (1) パターニング技術の開発
パターニング特性、素子特性を両立する μ CP技術を確立し、200ppiの有機TFTアレイを開発する。
- (2) コンタクトプリンターの開発
A4プリンターによる素子作製を進め、大面積対応のプリンター開発を目指す。
- (3) バックプレーンパネル化技術の開発
各構成部材・技術を組合せ、A4サイズ、200ppi、曲率半径20mmの有機TFTアレイを試作する。

【実用化技術】（助成事業）

研究開発項目③「高度集積部材の開発」

- (1) フロントプレーン高度集積部材の開発
ロールツーロール対応設備でのロール部材開発を行い、ロール部材の評価方法を確立する。
- (2) バックライト高度集積部材の開発
ロール部材を用いたバックライト高度集積部材を開発し、その評価技術を確立する。

また、バックライト部材のプロセス最適化を進める。

(3) バックプレーン高度集積部材

導入した設備を用い、ロール部材を開発し、パネル化用サンプルの製作を行う。

研究開発項目④「ロール部材パネル化要素技術の開発」

ロール部材パネル化要素技術の条件最適化を行う。また、パネル評価技術を確立する。

4. 次世代光波制御材料・素子化技術【委託・課題助成】 [平成18年度～平成22年度]

本プロジェクトは、日本が世界をリードしているデジタルスチルカメラ等の撮像光学系、光メモリディスクのピックアップ光学系、液晶プロジェクション光学系など、高いシェアを維持してきた情報家電製品群の中核となる光学部材のための新規材料とその精密成型の技術革新を目的に、産業技術総合研究所光技術研究部門 西井 準治氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

【共通基盤技術】(委託事業)

研究開発項目①「高屈折・低屈伏点ガラスの研究」

- (1) 平成21年度は、鉛等の法規制された有害物質を含まず、高屈折率で、低い温度で成型可能なガラス組成の開発を継続する。
- (2) 低屈伏点の有機-無機ハイブリッド相を形成したガラスの作製手法の開発を進め、着色挙動、粘弾性挙動に関する知見を得る。
- (3) ビスマスリン酸塩ガラスにおいては、再加熱時における温度や雰囲気の影響・添加成分による着色への影響を調べる。

研究開発項目②「サブ波長微細構造成型技術の研究」

- (1) 耐熱ニッケルモールドを使用して、光学ガラス平面上に周期10 μ m以下の同心円で、段差が200nm以上の鋸歯構造を実証し、助成事業を更に加速する。
- (2) 屈折率 $n_d 1.80$ 以上、直径6mm以上の光学ガラス平面上に、高さ200nm以上、周期250nm以下の1次元構造を成型する。
- (3) 直径3mm以上の、高さ300nm以上の錘形の構造が周期300nm以下で2次元的に配置される構造をガラスレンズで実証する。ロール成型工法の可能性を検討する。
- (4) 位相マスクを用いた干渉露光によるブレースグレーティングの作製可能性を実証する。
- (5) 主光線がレンズ光軸と角度を持つ場合や複数枚のレンズで構成される場合においても透過率と収差を算出できるシミュレータを開発する。
- (6) ガラスの粘性データに基づき成型時間を予測し、実験と比較することにより、成型プロセスの高速化設計を行う。

【実用化技術】(助成事業)

研究開発項目③「偏光分離素子の開発」

- (1) 新規熔融装置を導入し、高屈折率・低屈伏点ガラスの高均質な熔融方法及びプリフォーム成型方法を検討する。
- (2) レーザー光学系や計測機器の光学系に搭載可能な、偏光分離素子の量産性を確認する。

研究開発項目④「屈折・回折複合素子の開発」

- (1) 高均質なプリフォームを作製できるパイロット装置に仕上げる。
- (2) 曲面での検討を行う。さらに、大口径化の検討をレーザー光学系への検討より先行する。
 - (a) 曲面モールドへの、直径5 mm以上、段差3 μ m以上の同心円状鋸歯構造の加工を検討する。
 - (b) 屈折率差0.07以上の材料を組み合わせたハイブリッド回折素子の作製し検証を行う。
 - (c) 直径10 mm以上の大口径で量産化に向けた高耐久材料を母材とする金型に、段差3 μ m以上の同心円状鋸歯構造の加工検討を行う。

研究開発項目⑤「広帯域無反射素子の開発」

- (1) 高均質なプリフォームを作製できるパイロット装置に仕上げる。
- (2) 微細加工装置及び精密ガラス成型装置を導入する。
 - (a) 反射率1%以下の反射防止構造を形成した平面ガラス光学素子を作製し、その効果を検証する。
 - (b) 撮像光学系用レンズあるいは波長405 nmに対応した光ピックアップ光学系の非球面光学素子に反射防止構造を形成し、その光学特性（収差性能、反射率）を評価し光学系への適用可能性を検証する。
 - (c) 光学素子量産時に取扱が容易で、汚れに強い反射防止構造を実現するため、シミュレーションを実施する。

5. マグネシウム鍛造部材技術開発プロジェクト【委託・課題助成】 [平成18年度～平成22年度]

本プロジェクトでは、マグネシウム合金部材の引張強度や疲労強度の向上などにより、部材コストの削減を実現するために必要な技術を開発し、我が国産業の競争力の強化を図ることを目的に、公立大学法人大阪府立大学大学院工学研究科教授 東 健司氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

【共通基盤技術】(委託事業)

研究開発項目①「マグネシウム試作鍛造部品の評価、解析、データ集積」

試作鍛造部品の機械的特性、組織観察等を整理し、データベースを充実させる。サーボプレスを用いて、鍛造条件と機械的特性の評価や組織解析を行う。

研究開発項目②「マグネシウム合金鍛造加工における微細組織と変形機構との関連性の解明」

構成元素が組織や特性に与える影響を調べ、高信頼鍛造部材作製のため鍛造条件を提案する。鍛造加工マップ整備にも着手する。

研究開発項目③「マグネシウム合金のリサイクルに係る課題抽出」

市中スクラップを用いて、多形状端材の洗浄及び塗装の分離除去への適用などを検討する。また、粉塵爆発特性や着火性火花の特性調査・検討も行う。

切削粉を実用的に固化し成形する方法を検討し特性を評価する。併せて鍛造加工を行い評価する。

【実用化技術】（助成事業）

研究開発項目④「マグネシウム合金の鍛造用ビレット調整技術開発」

- （１）鍛造用組織微細化ビレットの連続鍛造技術の量産化・低コスト化を実現すべく、同時多面連続鍛造システムを開発、構築する。

研究開発項目⑤「マグネシウム合金の鍛造部材開発（輸送用機器、ロボット）」

- （１）ダイカスト鍛造と鍛造による複合加工システムの構築と自動車エンジン部品の試作。
- （２）サーボプレス鍛造での好塑化処理鍛造法の確立を図る。また、鍛造前処理条件の確立と有効性を確認する。
- （３）特性向上とコストダウンのため横型連続鍛造法の検討を実施する。
- （４）高強度化の未達部品の再考と、連続鍛造ビレットを用いてのロボット用アイテムの鍛造試作を実施し、製造技術を開発する。

研究開発項目⑥「マグネシウム合金の鍛造部材開発（情報家電用機器）」

- （１）ダイカスト＋加工の成果をベースに具体的な情報家電用機器部材の試作。
- （２）温間単発プレスによる鍛造プレス加工により、ボス・リブを有したノートパソコン筐体部材を圧延材から成形可能にする技術開発を行う。

研究開発項目⑦「マグネシウム合金のリサイクルに係る技術開発」

- （１）工場内スクラップを用いた実証テストを行い処理条件及びランニングコストのデータ収集を行う。切削屑以外の多形状スクラップを用いた連続蒸気循環式搬送処理システムの検討・導入を行い、基本性能を確認する。

6. 革新的マイクロ反応場利用部材技術開発【委託・課題助成】 [平成18年度～平成22年度]

本プロジェクトはマイクロリアクター技術、ナノ空孔技術、各種のエネルギー供給手段等を組み合わせた協奏的反應場を利用し、革新的な化学プロセスを開発することを目的に、国立大学法人京都大学教授 長谷部 伸治氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

【共通基盤技術】（委託事業）

研究開発項目①「マイクロリアクター技術」

- （１）反応剤・触媒等を用いた活性種生成・反応技術の確立
炭素アニオン種、超不安定炭素アニオン種、炭素ラジカル種の生成反応技術の開発を行う。
- （２）活性種生成場と反応場を分離した反応装置設計と生産システム化に関する共通基盤技術の開発
マイクロ反応器の形状設計手法、急速混合ユニットの開発を行う。

研究開発項目②「ナノ空孔技術」

- （１）ナノ空孔反応場と分子触媒の協働作用技術の開発
転化率80%、選択率90%達成を目指す。
- （２）ナノ空孔反応場と酵素の協働作用技術の開発
50回以上の繰り返し使用に必要な技術の開発を行う。
- （３）ナノ空孔固定化触媒の開発

炭素-炭素結合形成反応等を例に触媒性能の評価を行う。

(4) ナノ空孔反応場を利用した反応制御技術の確立

分子触媒との協働作用について設計・検証し、モデル候補を提案する。

研究開発項目③「協奏的反応場技術」

(1) マイクロリアクターにおける協奏的反応場技術の開発

(a) 外部エネルギーを用いた活性種生成・反応技術の確立

マイクロ波、電気、光エネルギーを用いたマイクロ協奏場反応技術開発を行う。

(b) 高圧との協奏的反応場技術の開発

高温高圧水マイクロ空間協奏的反応場による製造法開発を行う。

(2) ナノ空孔における協奏的反応場技術の開発

(a) マイクロ波、マイクロリアクター利用触媒反応技術の開発

マイクロ波を利用した化学反应用リアクター、ナノ空孔利用マイクロリアクター触媒反応技術の開発を行う。

(b) マイクロリアクター、マイクロ波及び反応媒体利用触媒反応技術の開発

高選択的合成プロセス、ナノ空孔反応場と酵素の協働作用技術の開発を行う。

【実用化技術】(助成事業)

研究開発項目④「マイクロリアクター技術、ナノ空孔技術及び協奏的反応場技術を利用したプラント技術の開発」

(1) マイクロリアクター技術

(a) 活性種生成・反応場を分離したマイクロプラントの構築

1) 「光スイッチング化合物製造のためのパイロットプラント技術の開発」

光スイッチング機能を有するジアリールエテン類の連続マイクロフロー合成による製造につき、実証化プラント技術の開発に着手する。

(2) ナノ空孔技術

(a) ナノ空孔反応場と分子触媒、酵素を利用したプラント技術の開発

1) 「半導体デバイスプロセス処理剤のためのプラント技術の開発」

半導体デバイス製造プロセスに用いられる新規Cu-CMP (Chemical Mechanical polishing) 後洗浄剤を製造する実証プロセスの確立に向け、実証プロセスのプラント技術の開発に着手する。

2) 「食品関連機能性化学品等の製造のためのプラント技術の開発」

食品関連の機能性化学品等の製造において、連続リアクター方式で合成を行う実証プロセスのためのプラント技術の開発に着手する。

3) 「工業用触媒の製造プロセス技術の開発」

ナノ空孔固定化分子触媒の効率的製造プロセスの確立に向け、実証プロセスの開発に着手する。

(3) マイクロリアクターと協奏的反応場技術の開発

(a) 外部エネルギー利用協奏的反応場技術の開発

1) 「マイクロ波を外部エネルギーとして用いるパイロットプラント技術の開発」

マイクロ波加熱機構を備え、かつ並列化したマイクロ波利用協奏的マイクロリアクター汎用プラント(5トン/年に相当する処理量)を試作する。

(b) 高圧との協奏的反応場技術の開発

1) 「ニトロ化合物の生成反応におけるプラント技術の開発」

ニトロ化合物の生成プロセスを強化する。併せてニトロ化合物の転換反応のプロセス技術の開発にも着手する。

7. 鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発【委託・課題助成】 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

本プロジェクトでは、鋼材の高強度化・利用技術及びその信頼性向上技術の開発により、プラント、構造物、自動車等に関する災害や事故から身体等の安全確保を図ることを目的に、国立大学法人名古屋大学副総長 宮田 隆司氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

【共通基盤技術】(委託事業)

研究開発項目①「高級鋼材の革新的溶接接合技術の基盤開発」

クリーンMIG (Metal Inert Gas) 溶接プロセスにおいては含有酸素量：50ppm以下で無欠陥の安定した施工を確保する手法を明示し、レーザー溶接においては板厚12mmの高強度鋼2パス溶接継手を達成する。さらに、溶接割れのない高強度溶接金属組織の必要条件とクリーン溶接金属で高靱性が得られる溶接金属組織の必要条件を明示する。また、耐熱材料については、3万hクリープ強度100MPaの合金設計指針を提示する。

研究開発項目②「先端的制御鍛造技術の基盤開発」

鍛造における析出強化最大化方策の抽出と、組織・硬さ分布予測可能なシステムを構築する。また、転動疲労時の初期き裂の3次元形態と進展挙動の評価技術を確立する。

【実用化技術】(助成事業)

研究開発項目③「高級鋼材の革新的溶接接合技術の開発」

共通基盤技術①で開発された溶接プロセスにおいて、施工安定性・制御性などの評価により実用可能なプロセスを絞り込み、溶接装置を試作する。また、溶接継手特性に優れた耐熱鋼の合金設計については、実機クリープ強度に及ぼす微細組織の変化機構・合金組成との関係を把握する。

研究開発項目④「先端的制御鍛造技術の開発」

傾斜機能を付与する鍛造プロセス開発においては、同一成分鋼において小型部品想定で1,000MPa以上の高強度部と900MPa以下の軟質部を得るための加工熱処理条件を提示する。また、転動疲労における初期き裂形態に影響を及ぼす酸化物系介在物の要因を抽出する。

8. マルチセラミックス膜新断熱材料の開発【委託・課題助成】 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

本プロジェクトでは、建物の冷暖房、家電製品、輸送機器、エネルギー貯蔵などの大幅な省エネ効果をもたらす、超断熱壁材料・窓材料を実現するため、セラミックスポリマー、ガラスのナノテクノロジー・材料技術を駆使し、セラミックス膜新断熱材料を具現し、もって我が国の省エネルギーに大きく貢献することを目的に、国立大学法人長岡技術科学大学副学長 高田 雅介氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

【共通基盤技術】（委託事業）

研究開発項目①「多孔質セラミックス粒子合成技術の開発」

多孔質セラミックス粒子粉末を合成し、粒子構造、圧縮特性、熱伝導率等を検討し、中間目標を達成する。また、多孔質セラミックス粒子の熱伝導率—真空度依存性関係曲線と圧縮特性曲線を測定検討し、化学プロセスにフィードバックし、プロセスを最適化する。

研究開発項目②「ナノ構造セラミックス膜コーティング技術の開発」

セラミックス膜を各種成膜法で合成し、超断熱壁要素材料として中間目標を達成するとともに、超断熱窓材料に用いる要素材料として必要な可視光透過率、ヘイズ率を達成する。また、ナノ構造セラミックス膜の赤外線反射率、光透過率、ヘイズ率等の評価技術を確立し、成膜プロセスにフィードバックし、プロセスを最適化する。

研究開発項目③「透明多孔質セラミックス合成技術の開発」

超臨界乾燥等によって透明多孔質セラミックスを合成し、中間目標を達成する。また、透明多孔質セラミックスの熱伝導率、赤外線反射率、可視光透過率、ヘイズ率等の評価技術を確立し、合成プロセスにフィードバックし、プロセスを最適化する。

研究開発項目④「複合化技術及び真空セグメント化技術の開発」

多孔質セラミックス粒子をポリマー膜等にて真空封止・セグメント化した超断熱壁材料を作製し、中間目標を達成する。透明多孔質セラミックス等をガラス板で複層化し真空化した超断熱窓材料を作製し、中間目標を達成する。

【実用化技術】（助成事業）

研究開発項目⑤「超断熱壁材料の開発」

選定した連続エマルジョン化装置、高効率固液分離装置の性能を基に量産プラントの主要設計を行う。また、新たに量産化プロセスの設計検討が必要となった、粒子の真空乾燥装置についても必要な要素技術の開発を行う。

9. 高機能複合化金属ガラスを用いた革新的部材技術開発【委託・課題助成】 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

本プロジェクトでは、金属ガラス相と第二相を複合化させることで複合化金属ガラス合金を創製し、従来の金属ガラス単相合金の持つ優れた特徴に加えて、塑性加工性、硬磁気特性、高電気伝導性等の特性を付与する。この複合化金属ガラスの持つ新規な特性を用いて、従来の金属ガラス単相合金では為しえなかった革新的部材の開発を行い、さらに多様な工業製品に応用することで、我が国産業の優位性を確保することを目的に、国立大学法人東北大学ユニバーシティプロフェッサー 井上 明久氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

【共通基盤技術】（委託事業）

研究開発項目①「複合化金属ガラスによる硬磁性・ナノ構造部材技術」

(1) 硬磁性複合化金属ガラスの合金創製

(a) 要素技術開発された硬磁性層、非磁性インプリント層及び軟磁性裏打ち層の複合積層化による課題抽出と成膜方法最適化による成立性の確認

(b) 超高密度パターン形成を含む一連製造プロセスの確立

(2) 金属ガラスによる超高密度パターン形成技術の開発

- (a) 超微細描画法及び超微細加工法による金型作製プロセスの改良
- (b) ナノインプリントによる微小サンプルの試作と形状評価
- (c) 実際の超高密度磁気記録媒体を想定した試作品の作製と、記録媒体としての成立性確認

研究開発項目②「複合化金属ガラスによる高強度・超々精密部材技術」

- (1) 高強度・可塑性複合化金属ガラスの合金創製
 - (a) 超精密プレス加工に対応した高強度・可塑性複合化金属ガラス合金の選定
- (2) 超々精密ギヤ等の成形技術の開発
 - (a) 超々精密ギヤ用創製プロセスの確定

研究開発項目③「複合化金属ガラスによる高強度・高導電性部材技術」

- (1) 高強度・高導電性複合化金属ガラスの合金創製
 - (a) 高強度・高導電性複合化金属ガラス合金及びCu基非平衡結晶合金の材料成分の改良による強度及び導電率の向上
- (2) 精密薄板作製技術の開発
 - (a) 精密温間圧延等による薄板作製の基礎技術開発及び試作

【共通基盤技術】(委託事業)

研究開発項目⑤「超微小モータ用部材の開発」

- ・共通基盤技術で試作した超々精密ギヤ部材を用いた超微小モータの試作

10. 循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト【委託・課題助成】 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

光触媒技術の新産業創成を可能にする高活性化（紫外光応答2倍、可視光応答10倍）光触媒材料の開発及びそれらの技術を担う人材を育成することを目的に、東京大学大学院工学系研究科教授 橋本 和仁氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発等を実施する。

【研究開発事業】

① 光触媒共通サイエンスの構築

- (1) コーティング層表面ナノ構造制御等製造プロセスの最適化、結晶面配向制御、結晶性向上（緻密化）、酸化チタンナノ粒子の開発、多電子還元反応触媒利用の最適化、バンド構造制御等により、酸化チタン系を中心とした光触媒の高感度化に取り組む。
- (2) エアロゾル中のウイルスという実環境に近い形でウイルスに対する光触媒活性を評価し、パンデミック対策としての光触媒の有効性を検証する。

② 光触媒基盤技術の研究開発

- (1) 新規高感度光触媒について、パイロットプラントによる量産化を開始する。
- (2) 生産コスト低減のため、大面積コーティング及び成膜プロセス短縮化技術等について検討を行う。

③ 高感度可視光応答型光触媒利用内装部材の開発

各内装部材につき、新規高感度光触媒の製品サンプルを作成し、実証住宅にてその効果を評価する。その評価に基づき、光触媒効果を実感できる光触媒活性の目標値を明確化する。

④ 酸化チタンの新機能創出

(1) 撥水性膜と光触媒との複合化について、無機系膜及び有機系膜での検討を更に進め、水滴除去性、セルフクリーニング性を向上させる。

(2) エネルギー貯蔵材料の探索を引き続き行い、エネルギー貯蔵型光触媒の最適化と用途開発を行う。

⑤ 光触媒新産業分野開拓

VOC、PFCガス、細菌・ウイルス等を光触媒により除去するための実証試験装置を開発する。その際除去性能に加えて、省エネルギー性、メンテナンス性、コスト、サイズ等、実用性にも配慮した装置開発を行う。

【人材育成事業】

① 特別講座による人材育成事業

(1) 教養学部後期課程（3、4年生）に環境エネルギー科学関連の新コースを設置するための準備を開始する。先端学際工学専攻博士課程での異分野融合型の講義を引き続き開講し、社会人学生についても異分野融合型教育を実施する。また、教養学部生対象の地球と水についての講義を開講する。一般に向けた公開講演会やシンポジウムなどを実施する。

(2) 生産技術研究所では、エネルギー長期需給予測、需給マネジメント教材開発やエネルギー・イノベーション事例調査のほか、エネルギー・環境分野の横断的な知見が求められるコンテンツを作成する。また、エネルギー分野の公開講演会やシンポジウムなどを実施する。

(3) 教養学部附属教養教育開発機構では、引き続き、文系・理系の1、2年を対象にした、「エネルギー環境科学技術」、「エネルギー環境行政」等、エネルギー環境に関わる学際的・総合的な教育カリキュラムを設計し、総合科目、主題科目、全学自由研究ゼミナールと現場調査・体験ゼミナールを開講すると同時に、学生全般を対象とした「新環境エネルギー講座」を開設する。また、異分野融合型の人材育成プログラムを進めるため、環境・エネルギー分野に関する教材の企画・編纂を行うと同時に、タブレットPCや講義のデジタルアーカイブを利用した環境・エネルギー分野学習システムの活用を進める。

② 交流促進事業

ポスト京都議定書の国際枠組みに関する調査及び政府当局・研究機関・学者との意見交換のため、欧州、米国、アジア各国等に特任教員又は研究員を派遣する。その調査結果を基にして、再生可能エネルギーや環境エネルギー科学、環境社会学、環境経済学の講義に反映させると同時に、社会人への情報提供などを行う。

③ 成果の活用促進事業

環境エネルギー科学に係る人材育成講義等の組織化の推進と、講演会・国際シンポジウムの開催とともに、環境エネルギーコンテンツの充実を図り、東京大学教養学部設置した「NEDOギャラリー」及び「環境エネルギー科学資料室」を活用した普及啓発活動を引き続き行う。

1 1. 超ハイブリッド材料技術開発【委託・課題助成】 [平成20年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

本プロジェクトは、単なるハイブリッド化ではなく、従来材料ではなし得なかったトレードオフ（相反機能）をナノレベルでの界面・分散・構造制御で解消し、相反機能を合目的的に制御・実現することができる技術及びそれに資する要素技術の開発を行うとともに、実用化に向けた技術の開発を行うことを目的に、国立大学法人東北大学教授 阿尻 雅文氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「超ハイブリッド材料創製技術開発」

(I) - 1 電気・電子材料分野（パワーデバイス周辺材料・ICパッケージ材料）

中間目標の達成に向け以下の開発を進める。

1) 界面伝熱抵抗評価と最適設計

界面抵抗を考慮した複合材の熱伝導解析と高熱伝導設計指針の把握。

2) 界面伝熱抵抗を抑制する表面修飾及びその技術開発

表面修飾剤による熱抵抗低減の実証。

3) 相分離・粒子配向による高熱伝導技術開発

表面修飾粒子の偏在化検討と外力等による粒子の配向・配列。

(I) - 2 電気・電子材料分野（高放熱性材料・高耐熱性材料）

耐熱性微粒子としての種々の金属酸化物のポリシロキサンによるその場表面修飾技術、及び得られる表面修飾微粒子を高度に含むポリシロキサン組成物の粘度測定により、表面修飾の有効性を評価する。また、これら微粒子のマトリックス中での分散性を検討し、耐熱性ポリシロキサン系超ハイブリッド材料に適した微粒子を選定する。最終的に得られるハイブリッド材料の耐熱性、熱膨張係数などの基本特性を評価し、耐熱性ハイブリッド材料のプロトタイプを開発し、潜在顧客に供試する。さらに、所望の物性を発現できるハイブリッド材料合成を可能にするため、表面修飾金属酸化物の構造とハイブリッド材料の物性の相関を明らかにする。

(II) 光学材料分野（高・低屈折率光学材料）

中間目標の達成に向け以下の開発を進める。

1) 高屈折率樹脂及び高屈折率ナノ粒子との相溶性を両立させる表面修飾剤開発

高屈折率樹脂及び表面修飾剤の構造最適化。表面修飾条件の最適化、樹脂中への分散技術。

2) ナノ粒子と高い親和性を示すノニオン性高分子活性剤の開発

高濃度ナノ粒子分散条件と膜物性設計。

3) 2段階重合による屈折率制御技術開発

実用化に向けた条件最適化と低屈折率材料への展開。

研究開発項目②「相反機能発現基盤技術開発」

(I) 電気・電子材料分野

(II) 光学材料分野

以下の研究課題を遂行することで、超ハイブリッド材料創製技術開発（パワーデバイス周辺材料、ICパッケージ周辺材料、高・低屈折率光学材料）の中間目標の達成に貢献する。

1) 有機・無機材料界面制御技術

超臨界法による界面修飾技術の *in situ* 観察とメカニズムの解析を進め、超臨界法による表面改質の特異性を解明する。

2) ナノ空間制御技術

中空シリカの形成技術を構築し、低屈折率材料への提供を行うことで材料創製に寄与する。

3) ナノ構造制御技術

4) ナノ空間・構造制御手法最適化技術

2段重合法の高精度化による高屈折材料への機能向上と、マイクロ相分離による熱伝導パスの形成及びBN粒子の配向・配列による高熱伝導材料開発へ貢献する。

(Ⅲ) その他工業材料分野（放熱性材料）

樹脂の分子構造と、セラミックナノ粒子と大粒子系などの効果的な配置手法を工夫し、構成要素界面のハイブリッド化の最適化手法を確立する。レオロジー問題を解決すべく目標となる相反機能を満足できる構造形成のための知見を得る。基盤技術として超ハイブリッド系レオロジーを掘り下げる。

研究開発項目③「相反機能材料創製プロセス基盤技術開発」

以下の研究課題を遂行することで、超ハイブリッド材料創製技術開発（パワーデバイス周辺材料、ICパッケージ周辺材料、高・低屈折率光学材料）の中間目標の達成に貢献する。

1) 官能基導入無機ナノ粒子合成プロセス

1トン/年レベルにスケールアップしたナノ粒子合成を目指したトータルシステムを開発し、実用化への課題を抽出する。

2) 高分子中ナノ粒子等均一分散・配向・配列プロセス技術開発

平成20年度までに開発した基盤技術に基づき、外力付与による粒子の配向・配列プロセスを開発し、その効果を確認する。

3) プロセス最適化技術

粒子形成・表面修飾及び濃縮回収までの一連のプロセスをシステムとして構築し、実用化に必要な低価格対応、量産安定化、再現性に必要な課題を確認する。

研究開発項目④「材料設計に資する統合評価・支援技術開発」

樹脂との結合、サブナノ空孔やナノ粒子の分布、相分離状態等の材料構造、ナノ粒子の表面状態（修飾基有無）などをNMR、PEEM、陽電子ビーム、XAFS、3次元TEM等の最新分析装置で計測、解析し、超ハイブリッド材料ならではの構造・物性分析・評価基盤の確立を目指す。

複雑な構造を持つ超ハイブリッド材料に対応するため、TEMやPEEM、ラマン分光などナノレベルからマイクロ・マクロレベルに至る多階層かつ複数種の構造計測結果に地球統計学的解析手法（バリオグラム）を適用し、マクロから微小スケールまでの構造ゆらぎ特性を推定、評価する。

以上の計測、解析結果を材料開発、基盤技術開発グループに提供する。

12. 希少金属代替材料開発プロジェクト [平成20年度～平成25年度、中間評価：平成21年度]

本プロジェクトは、希少金属の代替/使用量低減を目指すものでもあり、これを通じて我が国の希少金属の中長期的な安定供給を確保すること等を目的として、各研究開発項目毎に研究開発責任者（テーマリーダー）を設置し、以下の研究開発を実施する。

【共通基盤技術】（委託事業）

① 透明電極向けインジウム使用量低減技術開発

- ・平成20年度より高濃度のSn、第4元素を添加した系を計算対象にし、バンド構造、キャリア濃度、有効質量の濃度依存性を明らかにし、最適な添加元素、添加量を見出す。また、パーコレーションモデルを進展させ、ITOナノ粒子の濃度と電流値の関係を評価する。
- ・Inを75wt%まで削減した第4元素添加新組成の小型試験用ターゲットの作製を実施し、そのターゲットを用い、中間目標である新規ターゲット組成では、小型スパッタリングの実験装置でシート抵抗 $50\Omega/sq$ を実現する。
- ・第4元素を添加したITO膜で高屈折率化の材料探索、ITOと金属極薄膜（10nm以下）との界面構造の最適化を図る。
- ・インクジェット法塗布用ナノインクの工業化技術確立を目指して、インクとなる単分散粒子の再現性のある安定的な生産技術の開発を重点的に行う。また、In使用量削減率6%を達成可能な微粒子の合成を達成する。

② 透明電極向けインジウム代替材料開発

- ・飛来粒子のエネルギーを制御した低ダメージのスパッタ装置を設計し、製作を行うとともに、大型液晶ディスプレイに向けてのCF側共通電極にZnO透明電極を用いたパネル試作を実施する。
- ・ZnO透明導電膜の材料開発では、GZO膜表面状態の制御により、課題である耐湿性の向上を図り、さらにTFE画素側電極としての膜特性を検討する。
- ・平成20年度に試作した3インチの小型液晶ディスプレイの特性に関して更なる詳細な検討を行い、大型液晶パネル試作に向けた課題抽出と対策技術の開発を行う。

③ 希土類磁石向けディスプロシウム使用量低減技術開発

- ・結晶粒微細化研究Grでは、原料合金の結晶粒径低減とDy分配率の制御、焼結磁石における酸素含有量の低減などを実施する。
- ・界面構造制御研究Grでは、強磁場プロセスによる高保磁力化、薄膜プロセスにおけるエピタキシャル膜の作製とOverlayerによる高保磁力化などによってDy20%削減技術を確立する。
- ・指導原理獲得研究Grでは、マルチスケール組織解析による高保磁力化に向けた界面ナノ構造の設計指針の獲得、中性子小角散乱による強磁場プロセスにおける保磁力向上の機構解明、計算科学による複合構造の磁気特性の解明などを行い、高保磁力磁石製造方法を提案する。

④ 超硬工具向けタングステン使用量低減技術開発

- ・雰囲気制御通電接合技術により耐熱性を損なわずに、W量が70質量%未満のサーメット合金基材に超硬合金母材つきcBNを120秒/個以内で接合できるインサート

材料を開発する。得られた実用チップ形状の試作品にコーティング処理を行い、焼入れ鋼の連続切削試験において従来のロウ付け c B N 工具と同等の性能を達成する。

- ・超硬母材なしの c B N を W 量が 7 0 質量%未満のサーメット合金基材に通電接合する技術を高度化させる。また、W 量を 7 2 質量%未満とした 3 次元ブレーカ付チップを試作してコーティング処理を施した後、一般鋼の連続旋削試験を行い、従来の超硬合金切削チップと同程度の性能を達成する。

⑤ 超硬工具向けタングステン代替材料開発

- ・開発したサーメットの強度、靱性、熱伝導率などと組織学的因子との関係を明らかにし、TEM 観察によって開発サーメットの組織の特徴を明らかにする。サーメット焼結体の変形・そりなどのシミュレーション技術、液相の接触角の精密測定技術を確立する。
- ・サーメット基材へのハードコーティングを行い、新規コーティング材の特性を明らかにする。切削工具用の新規サーメットの材料特性と切削性能及び耐摩耗用の新規サーメットの材料特性、耐摩耗性、被研削性を明らかにし、これらの研究を通して本テーマの中間目標を達成する。

⑥ 排ガス浄化等向け白金族使用量低減技術開発及び代替材料開発

- ・触媒反応解析に基づく触媒活性高度化技術の開発、担体物性・担持構造の最適化（担体効果等）による触媒性能向上技術の開発、代替金属・化合物による貴金属代替・削減技術の開発等に係る研究開発体制を構築した上で、基盤技術開発を開始する。

⑦ 研磨材料等向けセリウム使用量低減技術開発及び代替材料開発

- ・酸化 C e 砥粒の研磨メカニズムに関する理論的解明及び理想的砥粒の開発・合成、官能基によって表面修飾された砥粒の開発・合成、酸化鉄・ジルコニア・シリカの高機能化技術の開発、砥粒の高効率利用の開発等に係る研究開発体制を構築した上で、基盤技術開発を開始する。

⑧ 蛍光粉等向けテルビウム・ユロピウム使用量低減技術開発及び代替材料開発

- ・発光メカニズムの理論的解明に基づく T b ・ E u 賦活体の発光効率向上技術の開発・合成、高効率で発光するガラス（発光効率を向上させる添加物の模索・合成）の開発、省使用型製造プロセスの開発等に係る研究開発体制を構築した上で、基盤技術開発を開始する。

1 3 . サステナブルハイパーコンポジット技術の開発【委託・課題助成】 [平成 2 0 年度～平成 2 4 年度]

本プロジェクトは、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技術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う。さらにこの中間基材を用いた高速成形技術の開発、部材同士の接合部の強度を保持する接合技術の開発を行うとともに、リサイクル技術の開発を実施し、自動車等の更なる軽量化を可能とする。これにより、高度な省エネルギー社会を構築するとともに、日本製造業の国際競争力の更なる向上を図ることを目的に、国立大学法人東京大学教授 影山 和郎氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

【共通基盤技術】（委託事業）

研究開発項目①「易加工性 C F R T P 中間基材の開発」

モデル基材を試作し、熱可塑性樹脂（CFRTP）との接着性に優れる樹脂、炭素繊維の表面処理技術、炭素繊維への含浸方法を検討するとともに、界面接着性評価手法を確立する。

研究開発項目②「易加工性CFRTPの成形技術の開発」

研究開発項目①で開発されるCFRTP中間基材を用い、プリフォーム作成技術及びスタンプ成形技術検討を更に進めるとともに、内圧成形技術の予備検討を行う。

研究開発項目③「易加工性CFRTPの接合技術の開発」

研究開発項目①②を通して開発される各種CFRTP部材に対して、CFRTP同士の接合技術、異種接合技術に関して、各種接合方法のスクリーニングを進めるとともに試験片レベルでの接合特性評価法を検討する。

研究開発項目④「易加工性CFRTPのリサイクル技術の開発」

引き続き現状入手できるCFRTP基材を用いて、リサイクル性（リサイクル後の性能保持率、リサイクル可能回数）を向上させる技術、リペア技術に関する検討を行う。

【実用化技術】（助成事業）

研究開発項目⑤「易加工性自動車用モジュール構造部材の開発」

不連続繊維を使った等方性CFRTP中間基材を用いてのモデル部材試作を開始する。具体的には等方性に分散した繊維基材に熱可塑性樹脂を含浸する中間基材作製基本技術開発を着手する。

研究開発項目⑥「易加工性自動車一次構造材用閉断面構造部材の開発」

引き続き一方向性CFRTP中間基材を用いてのモデル部材試作を進める。具体的には中間基材の製造技術構築に必要な技術課題の抽出を行う。

14. 次世代高信頼性ガスセンサー技術開発【委託・課題助成】 [平成20年度～平成23年度]

本プロジェクトは、都市ガス警報器の加速的な普及及びCO中毒事故の未然防止に資するため、メタン及びCOガスを確実に検出でき、超低消費電力でかつ長期間の信頼性が担保できる革新的高信頼性ガスセンサーの技術開発を目的として、九州大学名誉教授 山添昇氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発項目を実施する。

【実用化技術】（助成事業）

研究開発項目①「超低消費電力高信頼性ガスセンサーの開発」

実環境特性変動試験の結果を基に超低消費電力のガスセンサーの開発に着手する。特性変化要因の抽出及びセンサー改良に着手する。

15. 半導体機能性材料の高度評価基盤開発 [平成21年度～平成23年度]

本プロジェクトは、「半導体集積回路のフロントエンドから配線工程、パッケージ組立工程までの一貫したプロセス検証を行うことによって信頼性のある統合部材を提供できる評価基盤を確立」について、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

研究開発項目①「接合素子を含む材料評価用配線TEGの開発」

材料とプロセス条件が接合素子の初期特性や信頼性に与える影響を定量的に抽出できるように、種々の接合素子のパターン形状、寸法、構造などを調査してTEGマスクを設計

する。そのマスクを用いて接合素子を試作し、形状や電気特性の測定を行って、接合素子の機能を検証する。さらに配線工程を付加した場合に材料評価専用 T E G としての機能が発揮できるか検討する。

研究開発項目②「材料による金属汚染、応力影響の評価方法の開発」

300mmシリコンウェーハ上に接合素子を作成し、さらに配線形成を行い、接合素子の初期特性を測定する。その結果に基づいて、製造工程に用いる半導体材料あるいは製造プロセスによる接合素子への影響（金属汚染、応力、電荷蓄積など）が把握できる電気特性の測定方法や解析方法の検討を開始する。また、接合素子の信頼性の試験方法や測定結果の解析方法を調査する。

研究開発項目③「半導体プロセス全体を考慮した材料評価基盤の開発」

対象とするパッケージをワイヤーボンド型とフリップチップ型とし、接合素子と Cu / low-k 配線を有するウェーハのパッケージ組立工程の基準プロセスを想定し、そのプロセスによる熱、応力、水分などが接合素子や配線素子に及ぼす影響を調査する。調査結果に基づき、半導体トータルプロセスにおける材料評価基盤に対して、接合素子、配線素子、パッケージ組立それぞれの製造プロセスの工程仕様の策定を開始する。

16. 革新的省エネセラミックス製造技術開発 [平成21年度～平成25年度]

本プロジェクトでは従来ファインセラミックス材料では作製が困難であった複雑形状付与や大型化を容易にし、製造プラントの省エネ化と製品の品質向上に貢献し得る革新的省エネセラミックスの製造技術を開発することを目的として、公募により実施者を選定し、プロジェクトリーダーを指名して、以下の研究開発項目を実施する。

【共通基盤技術】（委託事業）

研究開発項目①「ニアネット成形・接合技術の開発」

大型複雑形状のセラミックス部材を、より少ない資源及びエネルギー投入で製造するために必要な以下の技術を開発する。

（1）設計・造形基盤技術

＜設計＞各種用途に応じ、経済性も考慮した最適なユニット形状、分割位置、接合面の構造に関する設計を検討する。

＜成形＞ニアネットシェイプ技術に向けて必要な流動性と粒子充填状態を適切に制御したプロセス、それらに必要な基盤研究（粒子と分散剤、結合剤、解膠剤等の添加剤との相互作用等）を検討する。

＜焼成＞ユニットの寸法・形状、焼成面の特性等を考慮した焼成条件の検討（サイズ、形状との関係でみた収縮挙動、焼結促進のための添加剤等）を行う。

＜寸法・形状の影響調査＞小型試験片を使って得られた結果をベースとして、それらを異形複雑形状品に適用するための成形、焼成条件の検討を行う。

（2）接合技術

＜設計・基礎検討＞接合界面制御に関する指針を示すため、熱力学平衡計算等を基に化学的に安定な接合界面を形成するための条件（材料、温度、雰囲気等）を解析するとともに、分子動力学計算等を用いて接合界面における原子・ナノレベルの物質移動現象を解析する。また接合により導入される歪、熱応力、小型部材の構造や一体化した

部材の大きさに起因する応力等について、設計段階での最適化の検討を行う。

<省エネ型接合技術>反応焼結技術、燃焼合成技術等による接合技術により大面積かつ複雑形状体の均一接合技術の検討を行う。特に、省エネ型接合技術として、部分加熱による高効率な強接合技術を検討する

<検査評価技術の開発>超音波、X線等を用い、非破壊により大型複雑形状を有する接合部品について高効率複合非破壊検査技術を開発する。

研究開発項目②「ユニットの高機能化技術」

産業ニーズに必要となる下記高機能化を実現する。

<難濡れ、耐酸化耐食性向上>熱力学平衡計算及び分子動力学等の材料計算科学を駆使して、高温下での異相界面に関わる現象を解明する。さらに、熔融アルミニウムや、鋼板中の成分が移着し難く、かつ耐酸化性を向上させた材料を開発する。

<高温熱反射>高温熱反射材料を開発する。

【実用化技術】[助成事業（助成率：1／2以内）]

研究開発項目③「革新的省エネセラミックスの部材化技術開発」

前記の基盤技術の成果を部材化に適用していくために必要な下記部材化技術の開発を実施する。

(1) 高耐性部材

高耐性部材とは、主に900℃以上の高温腐食温度域で使用され、雰囲気や応力に対して高い耐性が必要な管・円柱状部材であり、具体的用途としては、鋼板の熱処理用搬送ロール、ラジアントチューブ、搬送管、フィルター、プラント用配管等である。本プロジェクトでは実証モデル部材として省エネ効果の大きい、搬送ロールやラジアントチューブ等を想定した部材化に係わる試作と性能試験を行う。

(2) 高温断熱部材

高温断熱部材とは、主に700℃以上の温度域で高い断熱性が要求される部材であって、具体的用途としては、アルミ溶湯用の部材や工業炉の断熱材であり、本プロジェクトでは実証モデル部材として、アルミ溶湯用の断熱槽を想定した部材化に係わる試作と性能試験を行う。

また、開発内容の省エネ・省資源化の効果を明らかにするため、エクセルギー解析による定量化を試みる。

(3) 高比剛性部材

高比剛性部材は、液晶や半導体の製造に使用され、比較的使用温度は低い、軽量化と変形・撓みの少なさが求められる盤状部材であり、テーブル、ステージ、ガイド、工作用定盤等が具体的な用途である。本プロジェクトでは主にガイドを想定した部材化に係わる試作と性能試験を行う。

＜ 5 ＞エネルギー分野

- ① 燃料電池・水素エネルギー利用技術 [技術開発／実証] [後掲：新エネルギー・省エネルギー関連業務 < 1 > 燃料電池・水素エネルギー利用技術分野 ①技術開発／実証 参照]

- ② 新エネルギー技術 [技術開発／実証] [後掲：新エネルギー・省エネルギー関連業務 < 2 > 新エネルギー技術分野 ①技術開発／実証 参照]

- ③ 省エネルギー技術 [技術開発／実証] [後掲：新エネルギー・省エネルギー関連業務 < 3 > 省エネルギー技術分野 ①技術開発／実証 参照]

- ④ 環境調和型エネルギー技術 [技術開発／実証] [後掲：新エネルギー・省エネルギー関連業務 < 4 > 環境調和型エネルギー技術分野 ①技術開発／実証 参照]

＜6＞新製造技術分野

【中期計画】

我が国産業の根幹を成す製造業の強みは、川上（素材、原材料）、川中（材料・部品・装置）、川下（最終製品）の分厚い産業集積にあり、それらの連携・融合を通じた擦り合わせ等の製造技術が国際優位性を維持・強化し、経済発展の源泉となっている。

しかし、近年我が国は、急速に少子化・高齢化が進み人口減少社会に突入している。また、中国、韓国等の技術力向上に伴うコスト競争、BRICS諸国の経済発展による資源の大量消費と環境問題等が生じている。このように、我が国を取り巻く情勢・環境は大きく転換してきている。

我が国の産業競争力を強化し、ものづくりナンバーワン国家を目指すためには、これまで以上に高付加価値製品・技術を創出し、省資源、省エネルギー、環境低負荷等を実現する効率的な製造プロセスを確立することが喫緊の課題となっている。

第2期中期目標期間においては、持続可能な成長維持と国際競争力の強化を実現し、ものづくりナンバーワン国家を目指す。このため、環境、省エネルギー等に配慮した分野横断的・共通基盤的な製造技術の整備・強化に向けてユーザーの指向に則した製造技術の高度化及び革新的な新技術の創出に取り組むこととし、以下のような研究開発を推進する。

① 新製造技術

【中期計画】

我が国の製造業の強みは高性能電子部品・デバイスの小型化・省エネルギー化技術及び設計、擦り合わせ等の製造プロセスの効率化技術にあり、機構はこれら技術の高度化と新たな産業創成を行ってきた。

しかし、2007年問題を始めとした3つの制約（資源・環境・人口）を克服し、今後も激化する製造分野の国際競争を勝ち抜くためには、我が国の強みである「ものづくり」を更に強くし、持続可能な成長維持を実現させる技術戦略が不可欠である。

このため、第2期中期目標期間においては、マイクロナノ製造技術を用いて様々な機能・用途を持つ高付加価値MEMS（微小電気機械システム）の開発及び我が国のものづくり力を結集してMEMSを含む製造プロセスの更なる省エネルギー化及び環境低負荷化等を推進する。具体的には、第2期中期目標期間中に新しい機能を提供する世界初のMEMSデバイスを4種類以上開発し、製造プロセスの省エネルギー化及び環境低負荷化に貢献する。さらに、第2期中期目標期間中に、新製造分野における人材育成、設計・開発支援等を目的とした知識データベースを2種類以上（総登録データ数1000件以上）開発するとともに、企業独自の技能・ノウハウを体系化し、後継者に伝授するシステム技術等の開発を行う。

1. 異分野融合型次世代デバイス製造技術開発プロジェクト [平成21年度～平成24年度]

研究開発項目①「バイオ・有機材料融合プロセス技術の開発」

1) ナノ界面融合プロセス技術

脂質膜及び受容体タンパク質の形成法、評価法の開発、ハイドロゲルの基本構造とその生成法の決定、センサ用モノマーやペプチド・タンパク質の選定と性能評価、微生物配向の固定の界面形成プロセスを開発する。

さらに、有機半導体ナノ構造形成、その他の充填手法の検討、基板への電子線照射によ

るマーキングと自己組織化を利用した有機半導体多結晶連続膜の形成、ペプチド等バイオ分子を用いた有機半導体の配置する界面形成プロセスを開発する。

2) バイオ・有機高次構造形成プロセス技術

一細胞レベルで制御された蛍光ゲルビーズの作製、2層カプセル等による3次元ヘテロ組織の組立て、ペプチド等による異種細胞間接合プロセスとMEMS操作と組み合わせで細胞を架橋する3次元ヘテロ組織構築プロセス技術を開発する。

さらに、ナノドットを起点したナノ構造薄膜成長の制御法、ナノミスト等によるナノポア構造制御法、有機半導体薄膜の表面改質手法、局所的な結晶化技術、粒径制御、配向性の制御方法を開発する。

研究開発項目②「3次元ナノ構造形成プロセス技術の開発」

1) 超低損傷・高密度3次元ナノ構造形成技術

中性粒子ビーム、フェムト秒レーザーによるエッチング条件、表面改質条件の最適化と作製された構造物の機械特性を評価し、結晶化技術、粒径制御、配向性の制御方法を明らかにする。

2) 異種機能集積3次元ナノ構造形成技術

マルチプローブなどの3次元構造への選択的機能性ナノ構造修飾法及び自己組織化ナノ構造形成法を明らかにし、超臨界流体を用いた3次元ナノ構造への成膜条件を求める。

3) 宇宙適用3次元ナノ構造形成技術

宇宙空間からのマルチバンド観測に必要なフィルタの最適構造を設計し、要素プロセス技術のプロセス条件を導く。

研究開発項目③「マイクロ・ナノ構造大面積・連続製造プロセス技術の開発」

1) 非真空高品位ナノ機能膜大面積形成プロセス技術

局所雰囲気制御下でのプラズマ制御技術、ナノ材料塗布技術、自己組織化技術などを活用した、非真空薄膜堆積プロセスにより、電子デバイスに適用可能なマイクロ・ナノ構造の高品位機能膜を形成するプロセスを開発し、大型基板への展開を図る。

2) 繊維状基材連続微細加工・集積化プロセス技術

フレキシブルシートデバイスの実現に必須な、機能性繊維状基材の高速連続製造プロセス、同基材への3次元ナノ構造高速連続加工プロセス、及び繊維状基材を製織によって大面積集積化するウィービング技術を開発する。

研究開発項目④「異分野融合型次世代デバイス製造技術知識データベースの整備」

異分野融合型次世代デバイス製造技術に関する知識データベースの詳細設計を完了する。本研究開発事業の研究開発の成果、及び関連研究成果の知識データを収集する。

② ロボット技術

【中期計画】

我が国のロボット技術は世界トップレベルにあるが、近年我が国において少子高齢化や女性の社会進出の進展に伴い、製造現場での労働者不足、高齢者増加に伴う福祉・介護サービスの拡充、家事等の代替を担うには至っていないのが現状である。

このため、第2期中期目標期間においては、製造現場や家庭環境等の様々な環境における課題を解決するロボット技術の基盤整備及び実用化推進を行う。具体的には、第2期中期目標期間中に、ロボット開発の効率化・低コスト化につながるロボットモジュールを12種類以上開発する。また、製造現場や家庭環境等での導入を目指した7種類以上の次世代ロボットのプロトタイプの開発等を行う。

1. 戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト [平成18年度～平成22年度]、 中間評価：平成21年度

将来の市場ニーズ及び社会的ニーズから導かれる「ミッション」を、必要とされるロボットシステム及び要素技術を開発し活用することにより達成することを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所知能システム研究部門長 平井 成興氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「次世代産業用ロボット分野」

(1)「柔軟物も取扱える生産用ロボットシステム」

柔軟物（コネクタ付ケーブル等）を筐体内に取り付ける一連の作業を実現するプロトタイプ・ロボットシステムの開発及び実証として、「FA機器組立ロボットシステムの研究開発」を行う。

(2)「人間・ロボット協調型セル生産組立システム」

作業手順の改善、機種切り替え、生産量の変動に対しての対応能力を有し、かつ、組立作業者をロボット技術が安全を確保しつつ物理的・情動的に支援するプロトタイプ・ロボットシステムの開発及び実証として、「先進工業国対応型セル生産組立システムの開発」を行う。

研究開発項目②「サービスロボット分野」

(1)「片付け作業用マニピュレーションRTシステム」

多様な形状を有する対象物を識別し、人と同等程度の速度で確実に把持し、周囲環境を認識し、所定の位置に収納する作業を実現するプロトタイプ・ロボットシステムの開発及び実証として「乱雑に積層された洗濯物ハンドリングシステムの研究開発」を行う。

(2)「高齢者対応コミュニケーションRTシステム」

RTシステムを用いて高齢者の声を認識し、コミュニケーションを取りながら、情報提供、情報伝達、体調確認、行動把握などの高齢者向けのサービスを実現する。実施者については再公募により決定する。

(3)「ロボット搬送システム」

建物内の指定場所に設置された搬送箱を、ロボットが建物内を自律走行しながら指定された搬送先へ搬送する作業を実現するプロトタイプ・ロボットシステムの開発及び実証として「全方向移動自律搬送ロボット開発」を行う。

研究開発項目③「特殊環境用ロボット分野」

(1) 「被災建造物内移動RTシステム」

複数の遠隔操縦型ロボットが階段やドアのある建物内でオリエンテーリングを行い決められたエリアを人間よりも速く、迅速に移動することを実現するプロトタイプ・ロボットシステムの開発及び実証として「閉鎖空間内高速走行探査群ロボットの研究開発」を行う。

(2) 「建設系産業廃棄物処理RTシステム」

建物解体時に発生する廃棄物のうち異なる5種類以上の材質を選別判定でき、かつ、建物解体時に発生する廃棄物を素材毎に分離できることを実現するプロトタイプ・ロボットシステムの開発及び実証として「次世代マニピュレータによる廃棄物分離・選別システムの開発」を行う。

2. 次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト [平成20年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

次世代ロボット開発の共通化・標準化の観点から、我が国に蓄積されたロボット用ソフトウェア技術を再活用可能な形でモジュール化開発を行い、開発したモジュールをロボットシステムに組み込むことにより有効性の検証を行うことを目的に、東京大学大学院情報理工学系研究科教授 佐藤 知正氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①-1 「ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの開発」

RTコンポーネント化された知能モジュール群を統合し、次世代知能ロボットシステムのシミュレーション・動作生成・シナリオ生成・システム設計を行うことのできるロボット知能ソフトウェアプラットフォームの研究開発を行う。プラットフォームの機能・性能を検証する知能モジュール群及びこれを搭載するリファレンスハードウェアを開発し、ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの有効性の検証及び改良を行う。

研究開発項目①-2 「ロボット知能ソフトウェア再利用性向上技術の開発」

知能モジュール開発工程において、高品質なソフトウェアを開発するための方針を検討し、開発仕様等記述方式の統一化や、品質試験・蓄積・管理及び相互に利用可能とする体制の設立準備を行う。

研究開発項目②「作業知能（生産分野）の開発」

生産分野において想定される複雑作業の実現、生産設備立上時間の短縮、人手を介さない長期にわたる作業動作の安定化を実現するため、汎用的な作業知能モジュールの開発及びその検証を行う。

研究開発項目③「作業知能（社会・生活支援分野）の開発」

人間が日常生活において指示した作業を遂行する社会サービス産業分野及び生活支援分野で活躍が期待されるロボットに必要な作業知能モジュールの開発及びその検証を行う。

研究開発項目④「移動知能（社会サービス産業分野）の開発」

人の往来や障害物が混在し複雑に変化する環境の中で、ロボット自身の位置を認識し、確実に目的地に到達するとともに、障害物や人に衝突することなく移動できる汎用的な移動知能モジュールの開発及びその検証を行う。

研究開発項目⑤「高速移動知能（公共空間移動支援分野）の開発」

公共空間を高速で移動するロボットが周囲状況を瞬時に認識し、複数の移動ロボット間で情報を共有し、最適な判断・制御を可能とする汎用的かつロバストな高速移動知能モジュールを開発するとともに、その有効性を検証する。

研究開発項目⑥「移動知能（生活支援分野）の開発」

個人の短距離移動に用いられる従モビリティ（マイクロモビリティ）を構成する姿勢、運動制御、衝突回避等の基本的な知能モジュールに加え、長距離の高速移動を担う主モビリティ（例えば自動車）との融合を可能とする相互通信知能モジュールの開発及びその検証を行う。

研究開発項目⑦「コミュニケーション知能（社会サービス産業分野及び生活支援分野）の開発」

社会サービス産業分野及び生活支援分野において活用されるロボットに、ロバストなコミュニケーション能力を付与するために必要な汎用性を有する知能モジュールの開発及びその検証を行う。

3. 基盤ロボット技術活用型オープンイノベーション促進プロジェクト [平成20年度～平成22年度]

本プロジェクトでは、生活環境やロボットで使用される各種要素部品を、RTシステムで利用しやすい共通の接続方式、制御方式のもとで利用可能な形で提供（RTコンポーネント化）するための基盤を開発する。またRTコンポーネント化された各種要素部品を用いることで既存の生活環境を簡単にRTシステム化し、さまざまな生活支援機能を提供することが可能であることを示す。本開発によってRTシステムの開発基盤を充実させることにより、製造分野をはじめとする一部の分野に限られているRT適応分野を拡大することを本プロジェクトの第一の目的とする。さらに、ロボット分野への中小・ベンチャーや異業種を含む多様な企業や研究機関等の新規参入を促進することにより、ロボット産業の裾野拡大を図ることを第二の目的とし、名城大学理工学部機械システム工学科教授 大道武生氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「基盤通信モジュール及び開発ツールの開発」においては、センサ、モータなどの要素部品をネットワーク接続可能としRTコンポーネント化するための「基盤通信モジュール」、「RT要素部品管理モジュール」及び「開発ツール」といったハードウェア及びソフトウェアのプロトタイプを開発し、評価する。

研究開発項目②「基盤通信モジュールを用いたRT要素部品の開発」においては、「基盤通信モジュール」と組み合わせるための小型ドライバモジュール、小型リニアアクチュエータの量産試作を行う。また、窓サッシのインテリジェント化についての実証機的设计・試作を完了させる。研究開発項目①で開発した「基盤通信モジュール」と市販のセンサを組み合わせ、環境情報計測用センサRT要素部品を開発する。

研究開発項目③「RT要素部品群によるRTシステムの開発・実証」においては、実証RTシステムとして「住宅用インテリジェント空調システム」「インテリジェント・ウィンドウ（窓）システム」のシステム設計仕様を固め、装置の試作を行い、統合ミドルウェアも開発する。さらに、本実証RTシステムに対する安全性の検討手順を構築する。

4. 生活支援ロボット実用化プロジェクト [平成21年度～平成25年度]

生活支援ロボットとして産業化が期待されるロボットを対象に関係者が密接に連携しながら安全に係る試験を行い、安全性等のデータを取得・蓄積・分析し、具体的な安全性検証手法の研究開発を実施することを目的として、基本計画に基づき、プロジェクトリーダーの選定及び公募による実施者の選定を行い、次の研究開発を実施する。

研究開発項目①「生活支援ロボットの安全性検証手法の研究開発」については、生活支援ロボットのリスクアセスメント手法の具体的計画を定めるとともに、安全性検証方法や判断基準の定量化について検討する。さらに生活支援ロボットのコンセプト段階から製品段階までの安全性基準に関する適合性評価手法に係る研究開発計画及び実証試験計画について検討する。

研究開発項目②「安全技術を導入した移動作業型（操縦が中心）生活支援ロボットの開発」

研究開発項目③「安全技術を導入した移動作業型（自律が中心）生活支援ロボットの開発」

研究開発項目④「安全技術を導入した人間装着（密着）型生活支援ロボットの開発」

研究開発項目⑤「安全技術を導入した搭乗型生活支援ロボットの開発」

の4つの研究開発項目では、それぞれにおいて、リスクアセスメントの具体的開発計画及び安全試験の計画を策定する。

＜7＞各分野の境界分野・融合分野及び知的基盤研究分野

【中期計画】

「第3期科学技術基本計画」においては、異分野間の知的な触発や融合を促す環境を整えることや、新興領域・融合領域へ機動的に対応しイノベーションに適切につなげていくことの重要性が提唱されており、従来の技術区分にとらわれない更なる境界分野・融合分野における取組を進めることが必要である。

このため、第2期中期目標期間においては、急速な知識の蓄積や新知見の獲得によって、異分野技術の融合や新たな技術領域が現れることを踏まえ、従来の取組を更に強化し、生涯健康や安全・安心等を中心とした社会ニーズや社会的貢献の実現を視野に入れつつ、上記のライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料及びエネルギー等の境界分野及び分野を跨ぐ技術の融合領域における研究開発を推進する。

また、社会ニーズを把握・意識しつつ、安全・安心な社会構築に配慮した知的基盤整備のための研究開発を推進する。

1. 安全・安心な社会構築に配慮した知的基盤整備事業

1. 1 知的基盤研究開発事業 [平成11年度～]

広範な分野での産業の活性化及び新規産業の創出に資するため、知的基盤として活用される技術、機器等の開発並びにデータ等の整備及び利用技術開発を実施する。平成21年度は、平成20年度に重点的に整備すべき技術課題を設定した上で採択した4テーマを引き続き実施する。

2. 基盤技術研究促進事業 [平成13年度～]

産業投資特別会計から出資を受けて飛躍的な技術的進歩の達成や新規市場の創造等をもたらす知的資産が形成されるような鉱工業基盤技術に関する試験研究テーマを委託により行う基盤技術研究促進事業について、継続事業1件を実施する。

3. イノベーション推進事業（次世代戦略技術実用化開発助成事業） [平成19年度～]

民間企業独自の研究開発リソースが十分でないよりリスクの高い中期の実用化開発を支援する。具体的には、次世代に向けた技術のブレークスルーを目指す民間企業から広くテーマを公募し、研究開発終了後5年以内で実用化の可能性の高い優れた提案に対し、助成金を交付する。平成21年度においては、平成21年度及び平成22年度に研究を開始するテーマの採択を実施するとともに、継続分11テーマを実施する。また、平成20年度採択のテーマについて延長評価を実施し、延長による開発成果の向上に著しい効果が見込まれる等必要なものについては、1年間の事業延長を認め、事業を実施する。前年度までに終了した10テーマについては、技術的成果、実用化見通し等を評価する事後評価を実施する。なお、事後評価の結果に関しては、第2期中期計画期間中を通して6割以上が「順調」との評価を得ることを目指す。

(別添)

【新エネルギー・省エネルギー関連業務における技術分野ごとの計画】

(2) 新エネルギー・省エネルギー関連業務

< 1 > 燃料電池・水素エネルギー利用技術分野

① 技術開発／実証

【中期計画】

燃料電池は、エネルギー効率が高く、CO₂排出抑制に資するなど環境負荷が低いことに加え、エネルギーセキュリティの向上、産業競争力の強化や新規産業の創出等の観点からも重要な技術分野であり、その政策的位置付けはますます重要になっている。第3期科学技術基本計画における戦略重点科学技術の一つとして「先端燃料電池システムと安全な革新的水素貯蔵・輸送技術」が位置付けられ、新国家エネルギー戦略においては運輸エネルギー次世代化として燃料電池自動車に関する技術開発の推進が必要とされている。また、新経済成長戦略においては世界をリードする新産業群創出のための戦略分野の一つとして燃料電池が位置付けられ、さらに、経済成長戦略大綱において、新産業創出の分野として燃料電池及び次世代自動車向け電池が位置付けられるとともに、運輸エネルギーの次世代化のために燃料電池自動車を含む次世代クリーンエネルギー自動車の技術開発と普及促進の必要性が挙げられている。

第2期中期目標期間においては、燃料電池自動車、定置用燃料電池等の早期の実用化・普及に資するため、技術開発、安全・基準・標準化及び導入支援・実証研究等を一体的に推進する。具体的には、燃料電池自動車、定置用燃料電池等の早期の実用化・普及に向け、固体高分子形燃料電池及び固体酸化物形等の燃料電池の研究開発並びに燃料電池自動車、電気自動車、プラグインハイブリッド車等に資する蓄電池システム等関連技術の研究開発を実施し、効率向上、信頼性・耐久性向上及びコスト低減を図る。第2期中期目標期間中には定置用燃料電池で発電効率32%（HHV、高位発熱量）、耐久性4万時間、自動車用燃料電池で車輛効率50%（LHV、低位発熱量）、耐久性3,000時間の見通しが得られる技術基盤確立等を目標とする。

また、水素エネルギーの本格的利用に向け、水素の製造・輸送・貯蔵及び水素インフラストラクチャ等の研究開発を実施し、効率向上、信頼性・耐久性向上、小型化及びコスト低減等を図る。あわせて、技術開発課題の抽出、安全性・信頼性等の確認、基準・標準の制定・見直し及び社会的認知・受容の推進等のために必要な普及基盤整備及び実証研究・試験等を実施する。また、今後の導入普及状況を踏まえ、その時期に応じた適切な業務を国の方針を踏まえつつ実施する。

1. 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発 [平成17年度～平成21年度]

固体高分子形燃料電池の高効率化・高信頼性化・低コスト化に向けて、固体高分子形燃料電池の初期導入段階のための実用化技術開発、本格的導入期のための要素技術開発から本格的普及期のための次世代技術開発までを一体的、総合的に推進するとともに、これらの技術・研究開発における一層のブレークスルーを促すため、産学連携又はシステム、材料・部品等の垂直型連携体制によって燃料電池セル・スタックの反応・劣化メカニズムの解明、計測評価技術及びそれらに基づく基礎的材料研究等の基礎的・共通的研究を推進し、本格的な固体高分子形燃料電池実用化のための要素技術を確立することを目的に、以下の研究開発を実施する。なお、最終目標は以下のとおりである。

(最終目標)

自動車用燃料電池システム

高性能化：車両効率60%程度（LHV）

耐久性：3,000時間

低コスト化：10,000円/kW程度（スタックコスト）

定置用燃料電池システム

高性能化：発電効率40%程度（HHV）

耐久性：4万時間

低コスト化：25万円/kW程度

(研究内容)

研究開発項目①「基礎的・共通的課題に関する技術開発」[委託]

自動車用燃料電池を始めとする固体高分子形燃料電池システム、スタック、セルそれぞれのレベルでの耐久性・経済性・性能の向上に資する基礎的・共通的課題の解決を図る。

また、燃料電池の研究開発に資する解析評価技術等の開発を行う。

- (1) 水管理によるセル劣化対策の研究
- (2) セル劣化要因の基礎研究とMEA耐久性の解析
- (3) 固体高分子形燃料電池セルの劣化メカニズム解析と余寿命評価手法の開発
- (4) 物質輸送現象可視化技術

研究開発項目②「要素技術開発」[委託]

格段の経済性・耐久性・効率の向上を可能とする固体高分子形燃料電池の電極、電解質（MEAを含む）、セパレータ、周辺機器、改質器等における高リスクな要素技術の開発を行う。主な事業内容は以下のとおりである。

- (1) 「定置用燃料電池システムの低コスト化・高性能化のための電池スタック主要部材に関する基盤研究開発」
- (2) 「家庭用燃料電池システムの周辺機器の技術開発」
- (3) 定置用燃料電池改質系触媒の基盤要素技術開発
- (4) 高濃度CO耐性アノード触媒
- (5) 低白金化技術
- (6) 酸化物系非貴金属触媒
- (7) カーボンアロイ触媒

研究開発項目③「実用化技術開発」[共同研究]

定置用燃料電池の市場形成を確実にするため、固体高分子形燃料電池の高効率化・高信頼性化・低コスト化に向けた燃料電池用セパレータの基礎的生産技術等の実用化技術開発を引き続き行う。カーボン系セパレータについては、基本性能を維持しつつコスト見通しを得るために、成形時間短縮等の検討を実施する。金属系セパレータに関しては、実用想定条件下での耐久性検証と、コスト見通しを得るためのプロセス改良等の検討を実施する。

研究開発項目④「次世代技術開発」[委託]

固体高分子形燃料電池の本格普及期に必要と考えられる要素技術を支える革新的基礎・基盤技術の充実、高性能・低コストの次世代燃料電池のための新規材料の開発等を実施する。平成21年度は30テーマについて推進する。

なお、本事業において産学連携の体制で実施している研究開発テーマ（11件）については、各テーマにプロジェクトリーダーを設置している。

2. 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発／劣化機構解析とナノテクノロジーを融合した高性能セルのための基礎的材料研究 [平成20年度～平成26年度、中間評価：平成21年度]

固体高分子形燃料電池の最も重要な要素である触媒、電解質膜及びMEA（膜・電極接合体）の材料研究を実施して高性能・高信頼性・低コストを同時に実現可能な高性能セルのための基礎的技術を確立し、固体高分子形燃料電池の本格普及に資することを目的に、国立大学法人山梨大学教授 渡辺 政廣氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。なお、中間目標（平成21年度末）は以下の通り。

（中間目標）

広温度領域（室温～100℃）での高精度な電極触媒の劣化解析試験法及び高温低加湿下での炭化水素系電解質膜の劣化加速試験法を確立するとともに、材料作製、耐久試験及び解析を一体的に実施し得るクリーンな研究開発環境を整備し、各試験機器の精度を確認する。

（実施内容）

研究開発項目①「劣化機構解析」

各種劣化モードにおける加速試験法を開発するとともに、劣化機構解析結果を新材料開発にフィードバックするために、標準触媒及び市販耐久性向上触媒の活性及び耐久性評価、炭化水素系電解質膜の劣化評価方法の確立及び劣化部位の解析、セル内反応分布解析法の実セルへの適用検討等を行う。

研究開発項目②「高活性・高耐久性の触媒開発」

高活性と高負荷変動耐性を両立させるために、新規カーボンブラック担持白金触媒の製法検討と評価、新規白金合金触媒の開発、新規CO低減触媒の開発等を行う。

研究開発項目③「広温度範囲・低加湿対応の電解質膜開発」

自動車用燃料電池で想定される広温度範囲、低加湿条件に対応するために、新規炭化水素系高分子電解質の分子設計、炭化水素系高分子電解質膜の合成と評価・解析、触媒層用電解質の分子設計の合成等を行う。

研究開発項目④「自動車用MEAの高性能・高信頼化研究」

自動車用燃料電池において想定される作動条件に対応したMEAの高性能・高信頼化のために、既存膜系MEAの限界把握と現状技術の炭化水素系電解質膜・イオノマーを用いたMEA製法の検討と特性評価、電極触媒の有効性を評価する新手法の確立と電極触媒利用率向上指針の検討、実用燃料電池において想定される作動条件での評価法の確立等を行う。

3. 燃料電池先端科学研究事業 [平成20年度～平成21年度]

固体高分子形燃料電池の基幹技術である電極触媒、電解質材料、界面での物質移動に関して、革新的な計測評価技術及び解析技術等を開発して、材料、物質移動及び反応メカニズムを根本的に理解し、ひいては、固体高分子形燃料電池の基盤として、現状技術の限界

把握と現状打破に向けての開発指針を提供することを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所固体高分子形燃料電池先端基盤研究センター長 長谷川 弘氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を開始する。なお、最終目標は以下の通りである。

(最終目標)

研究開発項目①「コストポテンシャル向上との両立を目指した電極触媒の革新的性能向上のための反応メカニズム解明」

コストポテンシャル向上と両立した電極触媒の革新的性能向上のため、電極触媒における電気化学反応の速度論的測定手法を確立するとともに、電極触媒及び担体の構造（電子構造を含む）と触媒活性・耐久性との相関性を定量的に把握する等の反応メカニズムを解明する。

研究開発項目②「コストポテンシャル向上との両立を目指した電解質材料の革新的性能向上のための物質移動・反応メカニズム解明」

コストポテンシャル向上と両立した電解質材料の革新的性能向上のため、実作動相当環境下での高次構造を解明する手段を確立するとともに、プロトン伝導、ガス透過及び化学的耐久性との相関性を定量的に把握する等の物質移動・反応メカニズムを解明する。

研究開発項目③「セル構成要素及び界面における物質移動速度向上のための物質移動メカニズム解明」

セル構成要素及び界面における物質移動速度向上を図るため、触媒層、ガス拡散層等の実作動相当環境下での構造解明と、これが物質移動及び熱・電気伝導に及ぼす影響を定量的に把握する等の物質移動メカニズムを解明する。

(研究内容)

研究開発項目①「コストポテンシャル向上との両立を目指した電極触媒の革新的性能向上のための反応メカニズム解明」

電極触媒における電気化学反応の速度論的測定手法を開発し、また、コストポテンシャル向上と革新的性能向上を目的として、電極触媒及び担体の構造（電子構造を含む）と触媒活性・耐久性との相関性を把握など、電極触媒の反応メカニズム解明のための計測・評価・解析等を行う。

研究開発項目②「コストポテンシャル向上との両立を目指した電解質材料の革新的性能向上のための物質移動・反応メカニズム解明」

実作動相当環境下での高次構造を解明する手段を開発するとともに、コストポテンシャル向上と革新的性能向上を目的として、電解質材料におけるプロトン伝導、ガス透過等の物質移動の速度論的証明、化学的耐久性との相関性を把握するなど、電解質材料内の物質移動・反応メカニズム解明のための以下の計測・評価・解析等を行う。

研究開発項目③「セル構成要素及び界面における物質移動速度向上のための物質移動メカニズム解明」

セル構成要素及び界面における物質移動速度向上を目的として、これらの構成要素及び界面の実作動相当環境下での構造解明と、プロトン及び水関連物質などの物質移動の速度論的証明並びに熱・電気伝導へ及ぼす影響を把握するなど、セル構成要素及び界面における物質移動メカニズム解明のための計測・評価・解析等を行う。

4. 定置用燃料電池大規模実証研究事業 [平成17年度～平成21年度]

定置用燃料電池システムを大規模かつ広域的に設置し、一般家庭等の実際の使用状態における実測データ（運転データ、故障データ、効率に関するデータ等）を取得することにより、我が国の定置用燃料電池初期市場創出段階における民間技術レベル及び問題点を把握し、今後の燃料電池技術開発の開発課題を抽出することを目的とする。

平成21年度は大規模かつ広域的に設置した定置用燃料電池システムについて、一般家庭等の実際の使用状態における実測データを取得する。さらに、運転効率、性能等に関するデータ評価分析を行い、民間技術レベル及び技術的問題点を把握し、今後の燃料電池技術開発の開発課題を抽出する。

5. 固体酸化物形燃料電池システム要素技術開発 [平成20年度～平成24年度]

固体酸化物形燃料電池の市場導入期に向けた信頼性・耐久性、運用性及び効率の向上と本格的な普及期におけるコスト競争力を実現するために、耐久性・信頼性向上のための基盤研究及び実用性向上のための技術開発を実施し、早期に固体酸化物形燃料電池を市場に導入するために必要な要素技術を確立することを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門 横川 晴美氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「基礎的・共通的課題のための研究開発」

(1) 熱力学的解析による劣化機構の解明、対策立案と効果検証、加速試験方法の確立

2次イオン質量分析法（SIMS）を用いた拡散現象の分析を通じ、熱力学的解析手法により劣化因子を系統的に測定した上で劣化要因の特定と劣化機構の解明を実施し、各因子が劣化に与える影響を定量的に評価するための手法をセルスタック開発機関に提案する。

(2) 化学的解析による劣化機構の解明、対策立案と効果検証、加速試験方法の確立

モデルセルの性能・耐久性試験による実験の評価と超高分解能顕微観察による化学劣化メカニズム分析などの化学的解析を用いて、劣化因子を系統的に測定した上で、各因子が劣化に与える影響を定量的に評価するための手法をセルスタック開発機関に提案する。

(3) 機械的解析による劣化機構の解明、対策立案と効果検証、加速試験方法の確立

アコースティック・エミッション（AE）法やウェーブレット解析などによる運転時のセル変形や応力の発生に関する機械的解析を用いて、機械的劣化損傷の発生による劣化因子を系統的に測定した上で、各因子が劣化に与える影響を定量的に評価するためのセル構造体の機械特性シミュレーション手法をセルスタック開発機関に提案する。

(4) 三相界面についての劣化現象と微細構造変化の相関付け

電気化学的に劣化したセルスタックの三相界面について、低加速電圧FIB-SEM（FIB：集束イオンビーム）、顕微 Raman 分光装置の局所分析手法により、三相界面近傍における微小領域の構造変化を明確化し、劣化現象と微細構造変化との関係を定性的に評価する。

(5) 耐久性評価手法の確立

5,000～10,000時間程度の耐久性試験の実施や耐久性試験データの解析を

行い、劣化要因の特定を行う。これより、短期的な耐久性を評価するためセルに最もダメージを与える条件を抽出し、そのセル挙動把握試験などによる基礎データ取得を系統的に行う。その集成知見として得られる、セルスタックレベルにおける、種々の複合劣化要因を統合した余寿命式の基礎式をセルスタック開発機関に提案する。

(6) 原料・部材の低コスト化及び低コストセルスタック・モジュールの技術開発

各セルスタック開発機関がセルスタックを作製できる原料及び部材の共通仕様候補を選定し、その候補材を用いて試作を継続して実施する。さらに、共通仕様候補材のコスト低減方法を検討する。

研究開発項目②「実用性向上のための技術開発」

(1) 運用性向上のための起動停止技術開発

平成20年度に実施したセルスタックレベルにおける熱サイクル耐性構造設計技術をシステムまで拡張し、熱衝撃緩和構造及び制御シーケンスを検討し、その効果検証のための熱サイクル実証試験を実施する。

(2) 超高効率運転のための高圧運転技術の開発

平成20年度に抽出したセルスタックレベルでの高圧・高差圧運転時の課題を回避または緩衝する制御技術を確立する。すなわち、マイクロガスタービンと組み合わせるための圧力範囲で、起動停止、緊急時の安全停止ができる技術を確立するためのシステム制御技術検討を実施する。

6. 固体酸化物形燃料電池実証研究 [平成19年度～平成22年度]

固体酸化物形燃料電池(SOFC)の実用化の促進を図るために、SOFCシステムの実負荷環境下における実証データの着実な収集及び評価分析を実施し、今後のSOFC技術開発の開発課題を抽出することを目的とする。

平成21年度は0.5～10kW規模の定置用SOFCシステムを多様な実負荷環境に設置し、実環境条件下における実証データの収集・分析を実施する。

7. 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発 [平成20年度～平成24年度]

水素供給インフラ市場立上げに向け、水素製造・輸送・貯蔵・充填に関する低コストかつ耐久性に優れた機器及びシステムの実用化検証、要素技術開発、次世代技術開発並びにシナリオ策定等調査研究・フィージビリティスタディを行い、水素エネルギーの導入・普及に必要な一連の機器及びシステムに関する技術を完成させることを目的に、以下の研究開発を開始する。

研究開発項目①「システム技術開発」

70MPa級水素ステーションシステムの建設工事を完了し、耐久性検証のための充填試験を実施する。70MPaFCVへの実充填とFCV用複合容器、鋼製複合容器等への充填により、1年間ノーメンテナンスのための耐久性評価・検証を行う。

水素貯蔵合金を搭載したハイブリッドタンクの開発では、選定したアルミライナー材質を適用した容器の性能を把握し、加工方法等を改良する。また、MHカートリッジの熱交換方式を検討し、設計に反映する。また、新規水素貯蔵合金の創製を目指した研究を進展させる。

研究開発項目②「要素技術開発」

平成20年度に実施した要素研究及び確認・検証等の結果を基に、高性能化・軽量化等効率向上を目標とする機器（実験室評価レベル）の基本設計を行う。また、水素貯蔵材料の高性能化に向けた開発研究を進展させる。70MPa級水素ステーション機器技術においては、低コスト・高強度材料、鋼製蓄圧器、バルブ、流量調節弁等の研究開発を実施する。

研究開発項目③「次世代技術開発」

平成20年度に引き続き、光触媒、光電極、固体高分子型水電解による水素製造や水素液化磁気冷凍、パイプラインの信頼性評価技術、新規水素吸蔵合金等、水素エネルギー導入・普及に対し、新規の概念に基づく革新的な技術の開発を継続する。

なお、本事業は対象分野が広く、また、次世代技術開発等では開発テーマも多くテーマ公募型事業の性格も有していることから、プロジェクトリーダーは設置していない。

8. 水素社会構築共通基盤整備事業 [平成17年度～平成21年度]

燃料電池の大規模な導入・普及や技術レベルの進展に対応した既存規制の見直し等、国際標準の提案、製品性能を単一の物差しで評価する試験・評価手法の確立の3つを燃料電池自動車、定置用燃料電池システム、水素供給インフラ等に共通する燃料電池実用化のためのソフトインフラとして位置付け、産業界との密接な連携の下で、グローバル・マーケットを視野に入れた先取の高度な技術基準、標準化案を国内及び国際標準に提案するためのデータ取得を目的として、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「燃料電池自動車に係る規制再点検及び標準化のための研究開発」

(1) 水素・燃料電池自動車の安全性評価

容器強度試験データ及び三次元解析モデルを用いた解析データを取得し、共同容器基準や充填プロトコルを策定する。また、共同容器基準で規定しようとするシリーズ試験を行い、これらの試験手法の妥当性を検討する。

(2) 燃料電池性能評価法の標準化

異なる材料から作製したMEAについて、各プロトコル案（FCCJ、USFCC等）で高電位保持試験、負荷応答試験、起動停止試験を実施し、従来のMEAで得られた性能低下と比較することで、耐久性に及ぼすプロトコルの違いの影響を調査し、MEA耐久評価法案を作成する。

(3) 基準・標準化活動

(ア) 国内での基準・標準化活動

活動方針の審議、ドラフト作成及びコメント作成を行い、国内基準・標準作りへ反映させる。

(イ) 海外での基準・標準化

ISO/TC22/SC21（電気自動車）、ISO/TC197（水素技術）、SAE（米国自動車技術会）、FCTESQA、UN-ECE/WP29/AC3HF CVなど関連する国際標準、国際基準策定活動に参画し本事業の成果を反映させる。

研究開発項目②「定置用燃料電池システム等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発」

- (1) 定置用固体高分子形燃料電池システムの普及拡大に向けた検討
集合住宅設置における安全要件及び設置基準に係るデータ収集の実施と妥当性検証を完了する。
- (2) 定置用燃料電池システムの系統連系時における課題抽出・検証評価
複数台連携時の単独運転検出機能が干渉しにくいと考えられる方式について検証評価を完了する。
- (3) マイクロ燃料電池システム等の安全性・互換性・性能確認試験方法の開発・データ収集・評価
燃料電池の新規利用形態の拡大、使用環境の広がり等を考慮した高出力特性等の性能特性向上によって必要となる燃料容器等の周辺機器を含めたシステムの安全性・性能評価・互換性の基準の設定・国際標準化（IEC/TC105等への提案）、規制緩和（国連/危険物輸送に関する勧告などへの提案）に資する試験データの取得、試験方法の開発、基準案の作成を行う。
- (4) 国内外の標準化活動
国内標準と国際標準との比較精査を実施し、国際標準へ提案すべき内容の抽出を完了し、国内外の基準及び標準化に関する情報の収集及び国内外の標準化活動を推進する。
また、小規模定置用燃料電池の性能試験法標準化に係るデータ収集を完了する。

研究開発項目③「水素インフラ等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発」

- (1) 水素スタンド等に係る基盤整備
70MPa級充填対応水素スタンドのリスク評価、同スタンドディスペンサーの安全検証、同スタンド蓄圧器材料の安全性検証を継続して実施する。
- (2) 水素雰囲気下における材料の安全性検証
70MPa級車載容器及び高圧水素供給設備用配管、バルブ、継手用材料等の機械特性及び疲労特性データを継続取得・有効性を評価する。また、非金属材料、液体水素用構造材料、極低温ガス環境下での材料の基礎物性を継続取得する。加えて長期間使用された液体水素関連機器の実材料の材料特性評価を実施し、長期使用材の劣化有無の把握及び安全性の検証を行う。
また、実用材である高強度6000系合金を中心に疲労特性、疲労き裂進展特性、靱性評価、水素侵入量と水素脆化との相関等安全設計に資するデータを取得する。高圧水素ガスの代替効果が期待できる水蒸気圧による材料劣化の検証及びアルミ材料中の水素挙動の解析を継続実施する。
なお、本事業は対象分野が燃料電池自動車／定置用燃料電池／水素インフラと多岐にわたるため、プロジェクトリーダーを設置する代わりに推進助言委員会を設置し、適切に研究管理等を行っている。

9. 水素先端科学基礎研究事業 [平成18年度～平成24年度]

水素社会到来に向け、液化・高圧化した状態における水素物性の解明や液化・高圧化による材料の水素脆化の基本原理の解明、対策検討等、高度な科学的知見を要する根本的な現象解析を目的に、独立行政法人産業技術総合研究所水素材料先端科学研究センター研究センター長 村上 敬宜氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「高圧水素物性の基礎研究」

定容積式PVT測定装置を開発し、500℃までの高温域の測定精度の確保と、高圧化への課題抽出を行う。磁気式密度計を用いた予備測定を開始し、100MPa、200℃までのバーネット法による測定結果と比較することにより、トレーサビリティの確保とデータの信頼性の向上を目指す。その他、NMRを用いた高分子内の水素の溶解度の測定等を行う。

研究開発項目②「高圧/液化による金属材料等の水素脆化の基本原理の解明と材料強度特性に関する研究」

TEMホルダーを用いた超高圧TEMその場観察によって、き裂先端で作動する転位源の種類に及ぼす水素の影響、負荷とともに、き裂先端に形成される転位組織に及ぼす水素の影響を明らかにする。70MPa燃料電池自動車の開発を支援する目的で、オーステナイト系ステンレス鋼、アルミニウム合金の90MPa水素ガス中の引張特性、疲労き裂進展特性等を評価する。

研究開発項目③「液化・高圧化状態における長期使用及び加工（成形・溶接・表面修飾）、温度などの影響による材料強度特性研究（金属材料）」

ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼、アルミ合金並びに部品・部材の長時間疲労特性に及ぼす水素の影響評価、高圧水素ガス中で材料内に侵入する水素の測定を継続する。これらの結果をまとめ、水素強度データベース、侵入水素データベースのプロトタイプを作る。また、有明ステーションの実証試験で使用された部品・部材の調査を行う。

研究開発項目④「液化・高圧化状態における長期使用及び加工（成形・溶接・表面修飾）、温度などの影響による材料強度特性研究（高分子材料）」

高圧水素ガスによるゴム材料のマクロに観察されるブリスタ破壊現象とゴム材料の組成や化学構造などのゴム材料のミクロな構造変化との相関を明らかにすることにより高圧水素に対する耐性に優れたゴム材料の設計指針を得る。また、NMR、IRなどの手法を用いたゴム材料中の水素定量、化学劣化の分析手法を確立する。

研究開発項目⑤「高圧水素トライボロジーの研究」

軸受、バルブ、シール等摺動材料について、40MPaまでの高圧水素中での試験方法を確立して、低圧・高圧のデータ蓄積を進め、支配的因子の抽出を行って、水素トライボロジー基礎特性のデータベース（トライボアトラス）を構築する。特にシール材料の研究比重を高める。また、実材料の信頼性評価方法を検討する。

研究開発項目⑥「材料等内の水素拡散、漏洩などの水素挙動シミュレーション研究」

有限要素法によるき裂先端応力場と水素拡散の連成現象に関する解析精度向上と解析時間短縮が可能なソフトを開発する。また、分子動力学法をはじめとする原子シミュレーション技術を用いて、材料中の欠陥周辺に存在する水素の分布状況、転位の運動に及ぼす水素の影響を更に解明する。加えて、研究開発の成果をより実効的に普及・定着させるために、近い将来を担う産業界若手技術者等の人材育成活動を実施し、本技術分野における基礎・基盤技術の底上げを図る。

10. 水素貯蔵材料先端基盤研究事業 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

高性能かつ先端的水素貯蔵材料開発に必要な水素貯蔵に関する基本原理の解明及び材料の応用技術に必要な基盤研究を幅広い分野で横断的に行い、水素貯蔵材料の基本原理の解明、計算科学等材料研究への応用技術の基礎を確立することを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門主幹研究員 秋葉 悦男氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。なお、中間目標を以下に示す。

(中間目標)

水素貯蔵材料の構造解析、貯蔵原理の基礎解明等を進め、水素貯蔵材料の開発指針作成の方向性を定めることである。

(研究開発内容)

研究開発項目①「金属系水素貯蔵材料の基礎研究」

平成20年度までに構築してきた金属系材料の *in situ* X線回折、陽電子消滅測定による構造評価手法、TEM、NMR（核磁気共鳴分光法）を用いた構造評価手法の進展を図るとともに、これらの先端的手法を活用して、金属系水素貯蔵材料の構造解析技術を確立する。また、中性子散乱・PDF法（全散乱装置のデータから、PDF「二体分布相関関数：the atomic pair distribution function」を導出し、結晶構造解析を行う手法）を用いた構造解析手法を確立する。これらの研究を通して、金属系水素貯蔵材料の構造解析を高度化し、水素吸蔵・放出反応特性の理解および反応機構の解明への道筋を見出す。

研究開発項目②「非金属系水素貯蔵材料の基礎研究」

平成20年度までに構築してきたナノ複合水素貯蔵材料を合成するための極限反応技術とその場分析技術、透過電子顕微鏡による水素化過程のその場観察技術等を活用して、ナノ複合水素貯蔵材料の種々の吸蔵状態での形態変化、組織変化、構造変化、触媒の化学状態変化等を解析し、反応機構解明のための指針を得る。また、第一原理手法によりナノ複合水素貯蔵材料の動的挙動を解析し、電子状態や構造安定性を解明する。

研究開発項目③「水素と材料の相互作用の実験的解明」

平成20年度までに整備した装置等を利用して、典型的な金属及び合金の水素化物について、主に高輝度放射光を用いた各種測定を行い、水素と材料との相互作用により出現する構造、磁性、電子状態の変化や、水素との反応のダイナミクスの研究を進展させることにより、水素貯蔵材料の開発指針作成の方向性を定めるための基礎知見を獲得する。

研究開発項目④「計算科学による水素貯蔵材料の基盤研究」

平成20年度までに構築してきた計算科学的手法による水素貯蔵材料への適用研究を更に進め、その成果を活用して、種々の水素吸蔵合金について、電子密度分布、電子構造、最安定な水素位置、水素のダイナミクス、水素吸蔵・拡散過程における格子欠陥の影響等を明らかにするとともに、可視化（グラフィカル表示）し、吸蔵特性と安定性の向上に寄与するマイクロ構造等に関する指針を得る。また、金属に対する水素貯蔵状態の動力学と結晶構造安定性を解析し、水素貯蔵量増大のための構造的指針を得る。さらに、マイクロ孔金属錯体物質やクラスレートハイドレート等の新規水素吸蔵材料に適用できる第一原理計算を主体とする計算方法を確立し、可視化を通してその有用性を確認する。

研究開発項目⑤「中性子実験装置による水素貯蔵材料に関する共通基盤研究」

J-PARCにおける中性子全散乱装置の運用を開始し、中性子全散乱装置の目標性能（空間分解能0.4%、測定時間0.1時間（J-PARC陽子加速器の出力が1MWの場合））を実証する。また、水素位置情報の精密測定に用いる中性子制御デバイスの仕様を策定する。さらに、中性子全散乱装置における水素貯蔵材料の、最大10MPa水素圧力、-220℃～200℃の試料温度範囲での *in situ* 構造解析方法を確立する。

1.1. 燃料電池システム等実証研究 [平成21年度～平成22年度]

燃料電池自動車等に水素を供給する水素インフラ、燃料電池自動車等、水素貯蔵等について、実際の使用状態における実測データを取得し、水素エネルギー社会の実現に向けた水素インフラ、燃料電池自動車等の有用性を検証するとともに、実用化のための課題抽出、さらには燃料電池自動車等の社会受容性向上を図ることを目的に、以下の研究を実施する。

なお、公募により実施先を選定する。

(1) 水素インフラ等実証研究

水素インフラ等の実証データの着実な収集を行う。具体的には、以下の各項目について取りまとめる。

実証データ項目

- ・ 運転データ（35MPa／70MPa 充填における充填回数、充填時間、水素充填量、充填水素性状、プレカール有・無の差異）
- ・ トラブルデータ（信頼性・耐久性に係るデータ）
- ・ 効率・コストデータ（WtTエネルギー効率、水素供給コスト）

(2) 燃料電池自動車等実証研究

燃料電池自動車等の実証データの着実な収集を行う。具体的には、以下の各項目について取りまとめる。

実証データ項目

- ・ 走行データ（フリート走行、自由走行における単位時間毎の走行距離、水素消費量、寒冷地走行データ）
- ・ 車載水素タンク充填データ（35MPa／プレカール有・無の70MPa 充填時の温度、圧力）

評価分析及び課題項目

- ・ 最適充填圧力、最適充填方法及びプレカール充填に関する評価と課題（(1) 水素インフラ等実証研究と共通）
- ・ 燃料電池自動車の燃費優位性に関する評価と課題
- ・ 70MPa 水素貯蔵タンク搭載燃料電池自動車等の安全性、法規等見直しに関する評価と課題

(3) 広報・調査

本実証研究事業により得られた実測データ等は、プロジェクト実施期間中にデータを体系的に整理し、幅広く社会に提供する。広報活動は、影響力のあるステークホルダーを広報対象として重視した活動を実施すること等により、燃料電池自動車、水素インフラ等の認知・理解度向上を図る。調査活動は、国際協力、基準・標準化において本邦がイニチアチブを取れる提案、働き掛けにつなげる。

1 2. 次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

多様なエネルギーでかつ低環境負荷で走行することができる燃料電池自動車、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車等の早期実用化に資するために、高性能かつ低コストな二次電池及びその周辺機器の開発を行うことを目的に、以下の研究開発を実施する。

なお、次世代技術開発に関しては、技術シーズを広く取り入れるため追加公募を行う。また、中間目標は以下の通り。

(中間目標)

広温度領域(室温～100℃)での高精度な電極触媒の劣化解析試験法及び高温低加湿下での炭化水素系電解質膜の劣化加速試験法を確立するとともに、材料作製、耐久試験及び解析を一体的に実施し得るクリーンな研究開発環境を整備し、各試験機器の精度を確認する。

(実施内容)

研究開発項目①「要素技術開発」

平成20年度に引き続き、次世代クリーンエネルギー自動車に用いられる高性能リチウムイオン電池の開発、正極、負極材料及び電解質材料等の開発及び二次電池の周辺機器等の開発を行う。

1) 電池開発

高性能リチウムイオン電池の実用化を目指すための電池開発、モジュール開発を行う。

2) 電池構成材料開発及び電池反応技術の開発

高性能なリチウムイオン電池の構成材料の開発、基本原理の解明などを行う。

3) 周辺機器開発

格段の高性能化(高効率化・軽量化・コンパクト化)に資する電池制御やモータ等の周辺機器の技術開発を行う。特に、省・脱レアアースを実現する車両駆動用モータ、及びその制御技術に重点を置く事とし、テーマごとに設定している中間目標を達成するための技術開発と評価試験を実施するとともに、平成23年度最終目標として下記の性能を見通すことができる車両駆動用モータ、制御技術を開発する。

研究開発項目②「次世代技術開発」

平成20年度に引き続き、空気電池、硫黄電池などに代表される次世代の革新的な二次電池の構成とそのため構成材料及び電池反応制御技術等を開発する。平成20年度の技術評価で引き続き研究を継続することになったテーマは、新規に開発した材料、プロセスによる動作検証を実施する。追加公募により採択した1年目、2年目のテーマはそれぞれ、材料探索評価、材料性能評価を実施する。

研究開発項目③「基盤技術開発」

平成20年度のリチウムイオン電池の劣化要因、安全性要因の検討、実規模単電池の試験等に引き続き、要素技術開発委託先から提供される試作電池を用いたリチウムイオン電池の加速寿命試験法の開発、劣化要因の解明、リチウムイオン電池の性能向上要因の抽出及び電池性能評価標準試験法、安全性評価標準試験法の検討、策定等を行う。また、車載用リチウムイオン電池やその充電等に係わる国際標準化の活動、及びリチウムイオン電池の輸送に関する国際規制等の検討と適正化に関する活動を引き続き行う。

なお、本事業は蓄電池や周辺機器の構成要素等について各研究機関単体で研究開発を行うことを基本としており、テーマ公募型事業の性格が強いことから、プロジェクトリーダーは設置していない。

1.3. 革新型蓄電池先端科学基礎研究事業 [平成21年度～平成27年度]

電池の基礎的な反応メカニズムを解明することで、既存の蓄電池の更なる安全性等の信頼性向上及びガソリン車並の走行性能を有する本格的電気自動車用の蓄電池（革新型蓄電池）の実現に向けた基礎技術を確認することを目的に、以下の研究開発を実施する。

なお、公募により実施先を選定する。

研究開発項目①「高度解析技術の開発」

1) その場測定法の開発

蓄電池系での電気化学下での各種反応解析が可能な、その場測定法を開発する。

2) 高度分析手法の開発

世界最高レベルの量子ビーム施設等を用い、必要に応じて装置を開発するなどして、蓄電池の開発に特化した世界最先端の分析・解析手法を開発する。

3) 計算科学等による測定データ解析手法の開発：

分析装置からの取得データについて計算科学等を利用することで高度解析を実施する。

研究開発項目②「電池反応メカニズムの解明」

開発した高度解析技術をモデル化した蓄電池等に適宜活用するなどして、リチウムイオン電池等の反応メカニズムの本質的な解明と、信頼性の向上を目指す。さらに得られた技術・知見を革新型蓄電池の開発に資するべく検討を開始する。

研究開発項目③「革新型蓄電池の基礎研究」

蓄電池の性能の飛躍的な向上に加え、コスト、安全性等についても実用化が見込める革新型蓄電池について、基礎研究を開始する。

＜2＞新エネルギー技術分野

【中期計画】

新エネルギーは、これまで主として経済性の面での制約があることから普及が難しいとされてきたが、近年、技術革新や導入支援策等により、経済性の制約は大幅に緩和されており、太陽光発電に代表されるように世界的に見てもその導入が飛躍的に増大しているところである。また、世界全体で環境・エネルギー問題への関心が高まる中、新エネルギー等の導入拡大、エネルギー効率の飛躍的向上及びエネルギー源の多様化に資する新エネルギー技術の重要性は、これまで以上に高まっている。このため、短期及び中長期の対策を視野に入れ、アイデア発掘を含めた新エネルギー技術開発・実証及び導入普及業務等を推進する。

① 技術開発／実証

【中期計画】

技術開発／実証については、以下の分野を中心として実施する。

・太陽光

【中期計画】

技術開発に関し、ヨーロッパ、特にドイツにおける太陽光発電産業の急速な伸びがあり、累積導入量ではドイツが日本を抜いて1位となった。また、半導体産業の成長に加え、太陽電池需要の大幅な伸びにより、世界的なシリコン材料不足が顕在化した。

第2期中期目標期間においては、シリコン需給がますます不透明な状況となるものと予想されるため、太陽光発電の継続的な普及拡大のためには、非シリコン、省シリコン型の太陽電池の重要性は更に高まるものと考えられる。これを踏まえ、非シリコン、省シリコン型の太陽電池で6～16%のモジュール変換効率等を目指し、これら太陽電池の低コスト化・高効率化等の太陽光発電システムに係る研究開発を推進し、将来、太陽光発電が我が国のエネルギー源の一翼を担うよう、その普及拡大を図る。

実証に関し、2010年度における導入目標達成に資するため、太陽光、太陽熱の利用設備について、更なる普及に向けた機器の性能向上・コスト低減がいよいよ求められてくる。

第2期中期目標期間においては、更なる普及の推進対策として、太陽光及太陽熱フィールドテスト事業について、コスト低減を促す仕組みを設け、今後の利用の着実な普及を目指す。また、得られた成果や知見が効果的に広く国民に情報提供できるよう、普及啓発活動を推進する。

・風力発電

【中期計画】

2010年度における導入目標達成に向け、風力発電技術や系統連系技術が重要となっている。

第2期中期目標期間においても、風力発電導入に係る技術開発等を実施するとともに、新たに風力発電に対する我が国特有の課題克服や洋上風力発電導入に向けた技術開発等に着手する。

・バイオマス

【中期計画】

技術開発に関し、平成19年1月の米国ブッシュ大統領の年頭演説における今後10年でガソリン消費量を20%削減するとの発表により、バイオエタノールを積極的に導入する方針を明確にしたことを受け、それらの燃料開発や資源確保の動きが世界的に加速されるといった大きな変化があった。かねてより、機構において実施してきた液体燃料化技術では、機構の研究開発成果により廃木材からの商用エタノール製造プラント（米国、3万k l/年）が世界に先駆けて実用化される見込みであるが、こうした環境変化を踏まえ、食料事情と競合せず国内賦存量の豊富な木質等のセルロース系バイオマス（農業残さ含む）由来の液体燃料製造技術について、更なる低コスト化を実現する研究開発に重点化する方針を機構として明確にしたところである。

第2期中期目標期間においては、2010年以降に普及が期待される革新的な技術の実用化ニーズの高まりが見込まれる。そこで、機構の重点化の方針に基づき、セルロース系バイオマス（農業残さを含む）由来の液体燃料製造技術の2015年～2030年での導入拡大に向け、第2期中期目標期間中に35%のエネルギー回収率を目指す研究開発等を実施する。

実証に関し、京都議定書目標達成計画においてバイオマスの熱利用を中心とした挑戦的な導入目標が設定されたことを踏まえ、多種多様なバイオマスからのガス化、発酵、直接燃焼等に係る技術実証、運用研究等を経て、食品工場や製材所等での地産地消型モデルを中心としたバイオマスの導入を促進し、2010年の導入目標の達成を確実にすることが必要である。

第2期中期目標期間においては、2010年の導入目標の達成に向け、上記の運用研究事業等に取り組む。さらに、2010年以降、2015年～2030年における導入拡大に向け、国内賦存量の豊富な木質等のセルロース系バイオマス（農業残さ含む）からの液体燃料製造技術に係る研究開発成果の技術実証、運用研究等に着手する。

・系統連系技術

【中期計画】

風力発電や太陽光発電等の再生可能エネルギーは、地球温暖化防止に資する貴重なエネルギー源であるが、自然の影響を受けやすく出力が不安定な電源である。

このため、第2期中期目標期間においては、このような不安定な電源の導入に不可欠な系統連系技術の実証研究等を実施する。また、系統連系円滑化のための蓄電システム技術開発について、2010年でコスト4万円/kWh、寿命10年の蓄電システムの実現等を目指すとともに、これまでの実証研究等の成果を受けて、今後の導入普及やコスト低減に資する技術開発など系統連系技術の普及導入に資する実践的な研究開発段階に移行する。

・超電導技術

【中期計画】

イットリウム系高温超電導線材については、高性能線材、低コスト線材ともに臨界電流値300A、線材長500mを達成するなど実用化レベルに達するとともに、将来の超電導機器開発に向けた線材としての課題である超電導特有の交流損失低減の目処も得られている。

第2期中期目標期間においては、実用レベルに達したイットリウム系線材の更なる性能向上を図り、同時に、同線材を使用した次世代の高機能電力機器（275kV・3kAケーブル及び66kV・5kAケーブル、66kV/6kV 2MVA級変圧器、2MJ級SME S要素コイル及び2MVA/1MJ級SME S等）の実用化を見通した重要な技術等を開発し、その効果を信頼性等を含めて確認する。

1. 新エネルギー技術研究開発【委託・課題助成】 [平成19年度～平成26年度]

本研究開発では、2010年度の目標を押さえつつ、2010年度以降の更なる二酸化炭素等の温室効果ガス排出量削減に向けて制定されたエネルギーイノベーションプログラム基本計画等の各分野における中期の技術目標を達成するために、新素材の開発、新技術の開発、開発技術の拡大、性能の向上及びコストの削減を図り、2005年3月総合資源エネルギー調査会需給部会の2030年のエネルギー需給展望（答申）にある2030年度目標値の達成に資することを目的とし、以下の研究開発を実施する。

① 新エネルギーベンチャー技術革新事業

基本計画に基づき、採択したフェーズ1（FS／調査）事業（14件）のうち、ステージゲート評価により継続が認められたテーマについてフェーズ2（研究開発）に着手する。また、平成20年度にフェーズ2（研究開発）として実施している6テーマのうち、ステージゲート評価により継続が認められたテーマについて研究を継続する。

平成21年度も基本計画に基づき、公募により委託先を選定し、フェーズ1（FS／調査）を実施する。また、採択者等へのハンズオン支援を実施する。

② バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発

(1) バイオマスエネルギー等先導技術研究開発

平成18年度採択テーマ及び平成19年度採択テーマのうち継続を決定したテーマ、平成20年度採択テーマ、加速的先導技術として実施することとしたテーマについて研究開発を行う。代表事例として、加速的先導技術開発である「セルロースエタノール高効率製造のための環境調和型プロセス開発」では、水熱処理を行ったソフトセルロースに対して麹菌由来の高効率酵素で部分糖化を行い、オリゴ糖分解酵素を表層に提示したアーミング酵母によりエタノール発酵を行う新規なプロセスを構築する技術を開発する。また、中長期的先導技術開発である「セルロース系バイオマスの膜利用糖化プロセスに関する研究開発」では、有機膜をプロセス各所で使用することにより、酵素回収による酵素コストの低減可能な連続糖化リアクターや糖化液の濃縮と発酵阻害物質の除去を同時に行う濃縮・精製プロセスの研究開発を行う。

平成20年度採択テーマについては、平成21年度末に開催する技術委員会において、研究開発の加速・継続等を判断する。

また、2015～2030年頃の実用化を目指した中長期的先導技術について公募を行う。なお、本公募においては、従来の幅広いエネルギー転換・利用技術に加えて、バイオ燃料製造に寄与する遺伝子組み換え技術を含むエネルギー植物の品種改良技術についても公募を行う。

(2) バイオマスエネルギー等転換要素技術開発

平成20年度に採択したテーマについて引き続き研究開発を実施する。代表事例として、「エネルギー用森林木質バイオマス搬出のための高速連続圧縮機構の研究開発」では、林地残材の効率的かつ低コストな搬出によるバイオマス原料費の低減を図り、林地残材の圧縮形成装置の開発を行う。また、「自己熱再生方式による革新的バイオマス乾燥技術の研究開発」では、バイオマス原料の乾燥エネルギー低減によるシステム全体のエネルギー回収率向上を図り、従来回収不可能だった蒸発水分からの潜熱回収を可能とする画期的な乾燥システムの開発を行う。

2015年頃の実用化を目指すセルロース系原料からのエタノール製造時に重要な要素技術に関して公募を行う。

③ 太陽光発電システム未来技術研究開発

太陽光発電の経済性、適用性、利便性等の抜本的な改善と太陽光発電の普及拡大に資することを目的に、豊田工業大学大学院工学研究科教授 山口 真史氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

平成19年度と平成20年度の間テーマ評価を踏まえて絞り込んだ平成18年度採択テーマ18件及び平成19年度に採択した1件の合計19件について研究開発を行う。

(1) CIS系薄膜太陽電池

光吸収層のバンドギャップ拡大及び高品質化や、それらに適したバッファ層・透明導電膜の開発等により高効率化を図り、10cm角のサブモジュールで変換効率18%を目指す。また、軽量基板上での製膜法を工夫したサブモジュールでは、4cm角のサブモジュールにおいて、変換効率17%を目指す。

(2) 薄膜シリコン太陽電池

高電圧型では、多接合太陽電池における単位セル高品質化技術と高性能デバイス構造、モジュール化技術により、最終目標である10cm角ミニモジュール安定化効率16%以上達成を目指す。また、高電流型では、面積1cm²の3接合セルで安定化効率15%以上達成、かつ面積1cm²微結晶SiGe単接合セルで短絡電流35mA/cm²達成を目指す。

(3) 色素増感太陽電池

高効率化、素子面積拡大、耐久性向上という3つの大きな課題に対するセル・モジュール構造の研究開発等を継続して行う。

(4) 次世代超薄型シリコン太陽電池

結晶シリコン太陽電池の低コスト化を目的とし、多結晶シリコン基板の厚みを100μmとした高効率太陽電池の開発を行い、特に平成21年度は、最終年度のため、超薄型高効率太陽電池開発のモジュール化開発を行い、超薄型基板のモジュール化の要素技術の開発及び問題点と課題の抽出を行う。

(5) 有機薄膜太陽電池

平成21年度も高効率化、耐久性向上を目標とし、デバイス構造の開発、各部材の材料開発等を継続して行う。特に、大きな課題である耐久性について、劣化要因の検討、封止技術の開発等の研究開発を推進する。

(6) 次世代技術の探索

従来の概念にとらわれない新しい材料・構造・製造方法等により、大幅な低コスト化・高性能化・長寿命化が実現可能と期待される新しい発想の太陽光発電システムに関する探索的研究開発を実施する。具体的にはメカノケミカルプロセス法で作製した薄膜太陽電池の要素技術開発等を行う。

④ 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発

今後の太陽光発電システムの円滑かつ健全な導入拡大に資することを目的に、国立大学法人東京工業大学統合研究院ソリューション研究機構特任教授 黒川 浩助氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

(1) 新型太陽電池評価技術の開発

「太陽電池評価技術の研究開発」では、太陽電池セル評価技術として、平成20年度に開発した屋内性能評価技術を発展させ、各種新型太陽電池セルに特有のスペクトル依存性を反映したSTC（標準試験条件）及びSTC以外の条件における屋内性能評価技術を開発する。

「発電量評価技術の研究開発」では、平成20年度にアレイに適用し、検証改良した発電量定格の評価技術を応用して、太陽光発電システムの年間発電量等の算出及びIEC61853規格検討案に対応した発電量定格技術の開発を行い、実運転データにより検証する。

(2) PV環境技術の開発

「高リサイクル性新型モジュール構造の開発」においては、平成19年度に、そして「太陽光発電システムのライフサイクル評価に関する調査研究」については、平成20年度に、テーマとしての最終目標を達成して研究を終了した。

(3) 標準化支援事業及びIEA国際協力事業等

標準化支援事業「太陽電池モジュール・アレイ及び太陽光発電システム・周辺機器の標準化支援事業」においては、

JIS素案3件（以下参照）

- 1) 太陽電池アレイ出力のオンサイト測定方法改正
- 2) 現地試験指針
- 3) モジュール互換性

IEC改正2件（以下参照）

- 1) 太陽光発電システムの電磁両立性
- 2) モジュール・アレイの互換性標準

を提案する予定。

「包括的太陽電池評価技術の標準化支援事業」においては、

JIS素案1件（以下参照）

- 1) 地上設置の薄膜太陽電池（PV）モジュール設計適格性確認及び形式認証のための要求事項

IEC改正1件（以下参照）

- 1) PVモジュールの性能テストとエネルギー評価

を提案する予定。

IEA-PVPS（国際エネルギー機関 太陽光発電システム研究協力実施協定）においては、新たに発足したタスク12（PVの環境・健康・安全に関する啓蒙活動）に参画する。太陽光の安全や環境に及ぼす問題に取り組む本タスクは、将来の太陽光発電の普及促進に不可欠のテーマであり、各国との協力により様々なステークホルダーや他のエネルギー政策決定者にその知識と理解を広めることは重要なプログラムである。なお専門家会議で確定している下記タスク（以下参照）の日本の責務は継続実施して国際貢献・国際協力を努める。

- 1) IEA-PVPSタスク1 : 太陽光発電システムに関する情報交換と普及
- 2) IEA-PVPSタスク8 : 大規模太陽光発電に関する可能性の研究

3) IEA-PVPSタスク9 : 開発途上国のための太陽光発電サービス

4) IEA-PVPSタスク10 : 都市規模での系統連系PVの応用

「太陽光発電技術開発動向等の調査」においては、海外における最先端の太陽光発電技術研究開発及びシステム技術開発動向調査、海外諸国の研究開発プログラムに関する動向調査、及び技術開発動向の比較・分析を行う。特に平成21年度は、日本のこれまでの技術開発動向の集約及び今後の方向性を検討するとともに具体的なプロジェクトの進め方を探る。

⑦ 革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）

平成20年度に採択した、3グループ（34機関）の実施体制にて引き続き研究開発を継続する。各グループの主たる研究開発の概要は以下のとおり。

(1) ポストシリコン超高効率太陽電池の研究開発

国立大学法人東京大学先端科学技術研究センター情報デバイス分野教授 中野 義昭氏をグループリーダーとして以下の研究開発を実施する。

平成21年度は、「エピタキシャル成長技術」においては、平成20年度に引き続き、逆エピ3接合構造の最適化の検討を行い、開放電圧 V_{oc} 向上による変換効率向上をねらう。また1000倍集光下での大電流 ($> 15 A/cm^2$) に適応した、トンネルピーク電流密度 $150 A/cm^2$ 以上の低抵抗トンネル層の成長検討を開始する。また、「量子ドット超格子型セル技術」においては、平成20年度に引き続き、量子ドット超格子成長条件の最適化を進め、平成21年度は特に、ドットのサイズ揺らぎ10%以下の形成技術の開発を進める。

(2) 高度秩序構造を有する薄膜多接合太陽電池の研究開発

独立行政法人産業技術総合研究所太陽光発電研究センターセンター長 近藤 道雄氏をグループリーダーとして以下の研究開発を実施する。

平成21年度は、「酸化物ワイドギャップ」においては光吸収層用ワイドバンドギャップ高品質酸化物材料の開発の要素技術を進める。そのために、銅酸化物のバンドギャップ並びに光吸収係数などの光学的性質と製膜条件との相関を解析し、バンドギャップ制御技術の開発を目指す。同様に、「高度光閉じ込め技術」においてはプラズモン効果を利用した透明導電膜の開発を進める。そのために、プラズモン活用型透明導電層の垂直、散乱光透過、反射及び吸収スペクトルを測定し、作製条件と光学特性との相関を精査し、プラズモンモデルによる理論的解釈を実施する。

また、国際シンポジウムを開催し、引き続き国内研究者情報交流を進める。

(3) 低倍率集光型薄膜フルスペクトル太陽電池の研究開発

国立大学法人東京工業大学大学院理工学研究科電子物理工学専攻教授 小長井 誠氏をグループリーダーとして以下の研究開発を実施する。

平成21年度は、シリコン系2接合セルの集光特性解析と最適化、フルスペクトル太陽電池のデバイス構成・要素セル理論設計の継続、オプティカルカップリング構造形成技術の開発、新材料として、カルコパイライト系のナローギャップ材料、ワイドギャップ材料、ワイド/ナローギャップ材料などの開発を継続、さらに金属ナノ粒子薄膜をコーティングした太陽電池の試作やグラフェン透明導電膜の製膜法調査を行う。

⑧ 単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究

財団法人電気安全環境研究所研究部調査役 大坂 進氏をプロジェクトリーダーとして、下記の研究開発を実施する。

(1) 複数台連系を対象とした単独運転検出装置の試験方法研究のための試験設備の構築
平成20年度までに構築した試験設備について、複数台連系時の単独運転検出機能試験、不要動作試験等、試験目的に応じて実験回路やデータ分析方法の最適化を行う。

(2) 複数台連系を対象とした単独運転検出装置の認証に資する試験方法の開発

(ア) 複数台連系時の単独運転検出機能試験方法の確立

平成20年度に策定した単独運転検出機能試験方法案等について、委員会・分科会での審議結果を踏まえて、試験回路、PCS試験台数、発電・負荷平衡条件、試験回数などの諸条件を決定するために必要な実験条件等を検討するとともに、実験の実施等により得られたデータの分析等を実施し、単独運転検出機能試験方法を決定する。

(イ) 複数台連系時の不要動作試験方法の確立

平成20年度に行った電力系統の周波数低下や瞬時電圧低下等に関する調査の結果について、委員会・分科会での追加検討や審議を受け、ネットワーク管理者の要求事項の整理・確定を行う。また、供試体PCSの不要動作に関する性能確認試験等を行い、供試体PCSの詳細性能を把握する。以上の結果を踏まえて、不要動作試験方法を決定する。

(3) 有識者、電力系統管理者などによる試験方法についての審議

平成20年度に引き続き「太陽光発電システムの複数台連系試験技術研究委員会」、「複数台連系時単独運転検出装置の非干渉・高速化等機能試験課題対応分科会」及び「太陽光発電普及拡大への系統運用課題対応分科会」で、上記(1)及び(2)で開発・検討された試験設備や試験方法について、その妥当性及び開発結果を審議し、最終的に開発した試験方法について委員会における合意を得る。

⑨ 洋上風力発電等技術研究開発

わが国特有の海上風特性や気象・海象条件を把握して、これらの自然条件に適合した風況観測手法や洋上風力発電システムの設計指針、風力発電機等の技術開発、施工方法及び環境影響評価手法の確立に資する。平成20年度に実証試験海域候補において、海底地形・地質調査、社会的制約課題等を詳細に調査し、実現可能性について検討した結果を基に、平成21年度より、洋上にタワーを設置し、洋上における風況、気象、海象等、洋上風力発電システム等の構築に必要なデータを把握するとともに環境影響評価に関する調査を開始する。また洋上風力発電を含むその他海洋エネルギーに係わる調査・研究を実施する。

⑩ 次世代風力発電技術研究開発

(1) 基礎・応用技術研究開発

我が国の風条件に適合する風特性モデルの開発とそれを応用した技術開発を行うことを目的として、独立行政法人産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門ターボマシニンググループ研究員 小垣 哲也氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

(ア) 複雑地形における風特性の精査

I E C 6 1 4 0 0 - 1 (E d . 3) 内の風車クラス1・乱流カテゴリーAを越える

複雑地形において高所（50m以上）の風特性計測を高精度かつ信頼性の高い計測手法で計測し、複雑地形における厳しい風特性を詳細に調査・解析する。

(イ) 複雑地形CFDシミュレーション及び風洞実験技術の高度化

風洞内の乱流境界層を制御し、実地形における乱流場状態に近い状態を模擬する技術の確立を行う。

(ウ) 複雑地形風特性モデルの開発・検証

実計測、風洞実験、CFDシミュレーション解析結果を統合することによって、普遍的な複雑地形風特性モデルを開発する。

(エ) リモートセンシング技術の精度・信頼性調査

現状のリモートセンシング技術を適用した場合に想定される問題点を明確化し、日本における風力発電分野に求められるリモートセンシング技術の仕様を明らかにする。

(オ) IEA Wind実施協定への参画・成果発信

IEA風力国内委員会を設置し、IEA Wind実施協定の参画を支援するとともに、IEA風力実施協定活動への情報発信を行う。

(2) 自然環境対応技術等

(ア) 落雷保護対策

平成21年度は、以下の業務を実施する。

i) 全国規模での落雷電流計測、落雷様相観測

- ・落雷電流計測地点（5ヶ所）、落雷様相観測地点（3ヶ所）に計測装置・観測装置を設置し、雷データを収集・整理するとともに、引き続き20年度で設置した落雷電流計測装置（14ヶ所）、落雷様相観測装置（3ヶ所）からのデータを収集・整理する。
- ・得られた落雷電流計測データと標定データとの相関の検討を行う。

ii) 落雷被害詳細調査

- ・平成20年度で実施したアンケート調査の情報を整理するとともに、引き続き平成21年度もアンケート調査及び必要に応じて現地ヒアリング調査（現地被害状況調査を含む）を行う。
- ・アンケート調査及び現地ヒアリング調査で得られた情報の収集・整理を行う。

iii) 落雷保護対策の検討

- ・既存の落雷保護対策の情報収集及び整理・検討を行う。

iv) 全体取りまとめ

- ・「落雷保護対策検討委員会」の運営を行う。
- ・実施内容・調査結果等に関する審議・検討を行う。

(イ) 故障・事故対策調査

基本計画に基づき、公募により委託先を選定する。

- i) 調査の方向付けや故障事故情報に関する審議を行うため、「風力発電故障・事故対策調査委員会」を設置し、運営を行う。
- ii) 故障・事故データの収集分析、データベースの作成、故障・事故対策事例集の作成、技術開発課題等の抽出を行う。

⑪ 太陽光発電システム実用化促進技術開発【課題助成】

2020年の目標発電コスト14円/kWh及び太陽光発電システムの大幅な効率向上の実現に向け、諸外国の市場進出も活発化している中で、我が国の太陽光発電に係る技術開発力の優位性を維持し厚みのある産業構造を形成するため、これまで取り組んできた技術研究開発の技術的蓄積を有効活用すべく、実用化が期待できる分野に絞り込み、2015年に向けて市場競争力を備えた本格生産・商用化を目指した民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

「薄膜シリコンフィルム基板太陽電池の開発」においては、フィルム基板への微結晶シリコン膜の高速製膜（製膜速度：2.5nm/s以上）技術、及び大面積フィルム（1m幅）上への製膜技術を開発する。

「マルチワイヤーソー方式による超薄型ウェーハ製造技術の産業技術開発」においては、面積15cm角相当の素材を板厚約100μm、切代約150μmで切断し得るスライス技術を開発し、歩留まり90%以上を目標とする。

「薄膜型太陽電池の大面積・安定製膜技術の検証による生産性向上」においては、プラズマCVD装置の同一面積当り電源数低減による低コスト化技術の開発及び製作した小規模試験設備による製膜試験を実施する。

「CIS系薄膜太陽電池の高効率化のためのプロセス最適化技術開発」においては、CIS系薄膜太陽電池に係るセレン化法の高度化と高効率化のためのプロセス最適化として、大面積化要素技術の全てを含んだ30cm×30cmサイズ基板での作製プロセス高度化と最適化及び特性低下の無いモジュールリング技術開発を進め、集積構造のモジュールで変換効率16%達成を目標とする。

2. バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業 [平成14年度～平成21年度]

社会環境の変化の中でバイオマスの利活用は注目を集め始めてきたが、まだ廃棄物として発生したバイオマスの処理を目的とした位置付けが中心であり、バイオマスをより効果的にエネルギー化し、バイオマスエネルギーを石油代替エネルギーとして利用していくための枠組みを実証試験などを通して構築していく必要がある。

このため、平成16年度から平成17年度までに採択した13件の設備の実証試験データの収集・解析・評価を通して、バイオマスのエネルギー利用等に関する課題を明らかにしていく。

3. バイオマスエネルギー地域システム化実験事業 [平成17年度～平成21年度]

最終年度である平成21年度は、平成20年度に引き続き7件の個別テーマについて各システムの課題に係わる対応を図りながら、収集・運搬からエネルギー変換、エネルギー利用に至るまでのシステム上の物流データ、経済的データ及び運転と技術データの分析を文献などの最新情報調査結果も含めて実施する。また、個別事業のシステム継続による実用化、他地域への普及を図るため、トータルシステム全体の評価・整理を行うとともに、意見交換会や報告会などの情報発信を実施しバイオマスの地産地消・地域循環型社会の実現に資するための検討を行う。

4. E3地域流通スタンダードモデル創成事業 [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

本実証研究は、既存のバイオマス資源と輸送用燃料流通システム等に即した地産地消型の社会モデルの構築・検証及びE3使用実績を一般に広く周知させることによる本格的なE3導入・普及の促進を行うことを目的として、実証エリア内で発生するバイオマス原料から製造されたエタノールにより、E3流通の実証を行う。平成21年度は、平成20年度に引き続いて実証運転を継続し、種々の実証データの取得・分析を行う。

研究開発項目①「E3製造に関する実証研究」では、E3製造設備の運転性能、安全性能、品質安定性に関する実証データの取得・分析を行い、E3製造設備の設備性能及び運用を総合的に確認する。

研究開発項目②「E3輸送に関する実証研究」では、E3輸送時の品質安定性（水分混入リスク評価等）に関する実証データの取得・分析を行い、E3輸送の運用を総合的に確認する。

研究開発項目③「サービスステーションにおける実証研究」では、E3の品質安定性（水分混入リスク評価等）、E3供給及び品質管理に関する実証データの取得・分析を行い、給油設備とサービスステーションの運用を総合的に確認する。

研究開発項目④「社会システムモデルの検討」では、研究開発項目①～③の実証データを元に、本モデルの地産地消・地域循環型のE3製造、輸送、供給における経済性の評価検討を行うとともに、E3普及のためのハンドブックを作成する。

5. セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業 [平成21年度～平成25年度]

食料と競合しない草本系又は木質系バイオマス原料からのバイオエタノール生産について、大規模安定供給が可能な植物栽培からエタノール製造プロセスまでの一貫生産システムを開発し、更には我が国におけるバイオ燃料の持続可能な導入のあり方についても検討すること目的として、公募により委託先を決定し、以下の研究開発を実施する。

(1) バイオエタノール一貫生産システムに関する研究開発

多収量草本系植物（エリアンサス、ミスカンサス、ソルガム、ススキ、ネピアグラス、スイッチグラス等）及び早生樹（ヤナギ、ポプラ、ユーカリ、アカシア等）のセルロース系目的生産バイオマスについて、実用化段階において食料生産に適さない土地で栽培することを前提に、植物種選定、栽培地検討を行い、大量栽培に着手する。また、前処理～糖化～発酵～濃縮・脱水～廃液処理に至るエタノール製造プロセスの設計を行う。

(2) バイオ燃料の持続可能性に関する検討

バイオ燃料の持続可能性について、国内外の動向を総合的に調査、解析、整理する。

6. 大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証研究 [平成18年度～平成22年度]

MW級の大規模太陽光発電出力を平滑化することにより、電力系統の品質に悪影響を及ぼさないシステム等を開発し、その有効性を実証することを目的として、北海道電力株式会社総合研究所太陽光発電プロジェクト推進室長 三輪 修也氏をプロジェクトリーダー

とし、また、株式会社NTTファシリティーズエネルギー事業本部技術部担当部長 田中良氏をサブプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

(1) 稚内サイトにおける大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証研究

PVを約1,000kW増設し最終形態の約5,000kW大規模PVシステムを構築する。PVの導入については、平成20年度までに構築した大規模PVシステムの実績により、経済性・効率性など今後の大規模PVシステム導入拡大を視野に入れた機種選定を行う。また、平成20年度までに構築した大規模PVシステムにより、各種モジュール・PCSなどの特性比較を継続して行い、電力貯蔵装置については経済性を加味した運転手法による実証試験を行う。

平成20年度までに構築した大規模PVシステム（PVシステム：4,000kW、NAS電池：1,500kW、気象観測装置等）を活用して、引き続き実証研究を進める。また、日射量予測システムにより得られるデータ精度を更に高めると同時に、出力平滑化・各種計画運転の最適アルゴリズム確立を目指して、実用性・経済性を加味したシミュレーションによる検討を深める。

(2) 北杜サイトにおける大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証研究

開発した大容量PCSを採用した約1,200kWシステムの増設を完了するとともに、特別高圧系統に連系し、総容量約1,800kWシステムとして運用を開始する。系統安定化技術について、実運用における大容量PCSの動作確認並びに電圧変動及び高調波の解析を実施する。PV特性比較について、年間を通した各種システムの詳細な解析を実施するとともに、各種システムの大規模システムへの適性、発電特性からPCS効率の指標を検討する。また、発電実績、輸送及び廃棄情報等を反映したLCA評価を実施する。さらに、開発した架台の環境性及び施工性を評価する。

なお、シミュレーション手法の開発については、平成20年度に作成した稚内サイトと北杜サイトとの作業分担項目に基づき検討した基本的シミュレーションモデルの制度検証及びパラメータ調整を実施するとともに、詳細仕様を検討する。また、導入時の指針となる手引き書作成については、平成20年度に更に小項目に細分化した項目ごとに、稚内サイトと北杜サイトの実証研究実施者で連携をとり、作成した項目についての更新を行うとともに、作成を進める。

7. 風力発電系統連系対策助成事業 [平成19年度～平成24年度]

風力発電の普及拡大時に懸念される出力変動を制御する蓄電池等電力貯蔵設備、制御システムの技術開発に資するため、風力発電所に蓄電池等電力貯蔵設備を併設する事業者（地方公共団体等を含む）に対し、事業費の一部に対する助成を行い、そこから得られる風力発電出力、風況データ、気象データ等の実測データを取得し、分析・検討を行う。

平成21年度は、平成20年度に竣工した1件の実測データを収集するとともに、平成20年度に新規採択した3件の蓄電池等電力貯蔵設備1.9万kW相当（風力発電設備容量5.0万kW）の導入を開始する。

8. 系統連系円滑化蓄電システム技術開発 [平成18年度～平成22年度]

風力、太陽光等新エネルギーの出力変動に伴う電力系統への悪影響を回避することを可

能とし、新エネルギー導入目標の達成を加速することを目的に、国立大学法人京都大学大学院工学研究科教授 小久見 善八氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

(1) 実用化技術開発

実証試験用の蓄電システムを作製するとともに、蓄電セル及びモジュールの量産化技術を開発する。

(2) 要素技術開発

低コストで長寿命な蓄電池仕様を決定し、性能検証用の蓄電モジュールを作製する。

(3) 次世代技術開発

新規低コスト材料及び製造方法開発のため、電解質、正極及び負極について小型実用セルにおける可能性を検証する。

(4) 共通基盤研究

本プロジェクトで開発するモジュール及びシステムに適用可能な各種評価方法を開発する。

9. 高温超電導ケーブル実証プロジェクト [平成19年度～平成23年度、中間評価：平成21年度]

平成21年度はケーブルシステムの事前検証を行うことをメインとし、プロジェクトリーダーを東京電力株式会社技術開発研究所長 原 築志氏に交代し、以下の研究開発を実施する。

(1) 高温超電導ケーブルの総合的な信頼性研究

高温超電導ケーブルを社会の重要なインフラである電力供給システムに適用するためには、高温超電導ケーブル単体のさらなる低損失化や低コスト化を図るだけでなく、線路建設、運用、保守を含めたトータルシステムとしての総合的な信頼性を確立することが要求される。そのため、実システムに連系した実負荷での実証試験は不可欠であり、高温超電導ケーブルシステムの安全性や信頼性の知見を得るための総合的な信頼性研究を実施する。

(ア) 高温超電導ケーブルの重要要素技術の検証

重要要素技術が、実システムに適用し得る次の性能、機能を有することを模擬システムにて検証する。

- 1) 交流損失：1 W/m/1相（3心一括型高温超電導ケーブル（66 kV、2 kA）、150 mmφ管路収容）
- 2) 短絡電流：31.5 kA⁻²秒の短絡電流
- 3) 中間接続部の導体接続損失：2 kA通電相当で1 μΩ/相以下

(イ) トータルシステム等の開発

- 1) 高温超電導ケーブルシステムの線路建設、運転監視、運用・保守等を検討し、トータルシステム構築要領を作成する。

(ウ) 送電システム運転技術の開発

- 1) 高温超電導ケーブルの運転技術が、既存送電システムの運転技術と整合するための課題を整理する。

- (オ) 実系統における総合的な信頼性の実証
- 1) 実系統連系試験サイトを決定するとともに、実系統連系試験基本計画書を作成する。
- (2) 超電導ケーブルの適用技術標準化の研究
- 超電導ケーブルは、エネルギーの高効率な輸送だけでなく、系統安定化にも大きな効果が期待される。その早期の市場導入や実用化を円滑に進めるためには、冷却設備における規制緩和や運転管理などを考慮した既存電力ネットワークとの整合を取るための適用技術を標準化することが必要である。
- (ア) 超電導ケーブルの適用技術の評価項目や冷却設備の法規制のあり方の概要を取りまとめるとともに、超電導送電システムの国際規格化を進めるための標準化項目を作成する。

10. イットリウム系超電導電力機器技術開発 [平成20年度～平成24年度]

- (1) SME Sの開発研究
- ・高強度集合導体コイル試作、静的及び動的フープ応力に対する評価
 - ・20～40Kでの絶縁性能データ採取、及びヒートパイプ冷却コイルの試作・評価
 - ・2GJ級SME Sコイル基本システムの最適化及びクエンチ保護システムの検討開始
 - ・磁場中高電流化のための組織制御技術開発継続
 - ・極低コスト化のための高速製造技術及び接続・補修技術開発の継続
- (2) 電力ケーブルの開発研究
- ・大電流・低交流損失ケーブルの損失中間目標値達成、三心ケーブル試作、大容量接続の端末試作
 - ・高電圧・低誘電損失ケーブルの導体試作・評価、絶縁材料・絶縁構造の長期特性試験開始、接続部の設計開始
 - ・低損失化のための特性均一化及び細線加工技術の課題抽出
 - ・極低コスト化のための高速製造技術及び接続・補修技術開発の継続
- (3) 電力用変圧器の開発研究
- ・2kA級巻線モデルの試作開始、低損失巻線モデルの評価継続、短絡巻線モデルの検証開始
 - ・限流機能用小型巻線モデルの試作・評価継続
 - ・ターボ圧縮機の設計・試作継続、小型タービン及び冷凍システムの高効率化検討
 - ・低損失化のための特性均一化及び細線加工技術の課題抽出
 - ・極低コスト化のための高速製造技術及び接続・補修技術開発の継続
- (4) 超電導電力機器の適用技術標準化の研究
- ・超電導線関連技術標準化の平成21年度版通則素案作成
 - ・超電導電力ケーブル関連技術標準化の平成21年度版試験方法素案作成
 - ・超電導機器別特質国内規制緩和案作成

11. 新エネルギー技術フィールドテスト事業 [平成19年度～平成25年度]

新エネルギー分野における太陽光発電、太陽熱利用、風力発電及びバイオマス熱利用技術の2010年度における我が国の導入目標達成に資するため、以下の研究開発を実施す

る。

(1) 太陽光発電新技術等フィールドテスト事業

平成21年度は平成20年度既契約分について設置を行い、また平成20年度以前に設置した1,643件の実証運転データを収集するとともに、太陽光発電設備システムを導入する事業者へ有用となる資料及び情報を提供するために、フィールドテストで取得したデータの集約、分析及び評価を実施する。平成21年度新規公募は行わない。

(2) 太陽熱高度利用システムフィールドテスト事業

平成21年度は平成20年度既契約分について設置を行い、また平成20年度以前に設置した66件の実証運転データ等を収集するとともに、太陽熱利用システムを導入する事業者への有用となる資料及び情報を提供するために、共同研究先又は研究助成先から得られたデータの集約、分析・評価を実施する。平成21年度新規公募は行わない。

(3) 風力発電フィールドテスト事業（高所風況精査）

平成21年度は平成20年度に設置した10件（26地点）の観測データを継続して収集・解析し、風力発電導入に有用な情報として公表する。平成21年度新規公募は行わない。

(4) 地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業

平成21年度は、バイオマス熱利用について目に見えるモデル事例を作り出す、又は新規技術の有効性と信頼性を評価することを目的に平成19年度及び平成20年度に採択した11事業の実証研究を行い、得られた実証試験データをバイオマス熱利用システムを導入する事業者へ有用となる資料及び情報として提供するために、データの集約、分析及び評価を実施する。

1.2. 太陽光発電システム等高度化系統連系安定化技術国際共同実証開発事業 [後掲：＜国際関連分野＞ 1. 参照]

1.3. 太陽光発電システム等国際共同実証開発事業 [後掲：＜国際関連分野＞ 2. 参照]

② 導入普及業務

【中期計画】

第2期中期目標期間においては、地球温暖化対策の追加・強化が図られる見通しであることを踏まえ、以下に留意しつつ実施する。

- ・経済原則上、導入コストの低い案件群から導入がなされていくものであることを認識しつつ、全体として我が国のエネルギー需給構造の高度化が達成されるような案件選定・採択を行う。
- ・国民全体への啓発活動の重要性や公的部門における取組の重要性にも配慮し、地方自治体やNPO等の非営利団体が実施する新エネルギー等関連設備の導入普及、普及啓発活動、ビジョン策定活動、技術指導活動への支援を行う。
- ・新エネルギー等の加速的な導入促進のため、先進的な新エネルギー等導入事業を行う者に対し支援を行い、事業者レベルでの新エネルギー等の導入拡大を促す。
- ・新エネルギー等の普及に伴い生じる課題を抽出し、有識者、事業者、地方公共団体等の関係者と協力しつつ、課題を解決するための事業環境整備を行う。
- ・新エネルギーの導入に係る債務保証業務については、制度の安定運用を図りつつ、新エネルギーの導入目標達成に向けて適切な実施に努めるとともに、「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の融資業務等の見直し（平成18年12月18日）」を踏まえ、当該制度の在り方及び機構で業務を実施する必要性について、第2期中期目標期間終了時に改めて検討し、結論を得る。

2010年における我が国の長期エネルギー需給見通し及び京都議定書目標達成計画の実現に向けて、新エネルギー等の加速的な導入促進を図るため、技術開発、フィールドテスト業務、実証業務と併せて導入普及業務を実施する。その際、予算の規模や性格、導入事業者を取り巻く情勢、外部要因等を考慮しつつ、各事業を効率的に実施する。

また、国民全体への啓発活動の重要性や公的部門における取組の重要性にも配慮し、地方自治体やNPO等の非営利団体が実施する新エネルギー等に関する普及啓発活動、ビジョン策定活動、技術指導活動への支援を行う。

具体的には以下の事業を平成21年度に実施する。

1. 地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業 [平成10年度～平成22年度]

地域レベルでの新エネルギー等及び省エネルギーの導入普及に向けた取組の円滑化を図るため、地方公共団体が当該地域においてそれらの導入普及を図るために必要となるビジョンの策定事業及びフィージビリティスタディ調査事業への支援を行う。

2. 新エネルギー等非営利活動促進事業 [平成15年度～平成22年度]

地域草の根レベルでの新エネルギー等及び省エネルギーの導入普及を図るため非営利民間団体等が行う新エネルギー等及び省エネルギーの導入普及に資する普及啓発事業への支援を行う。

3. 省エネルギー・新エネルギー対策導入促進事業（新エネルギー対策導入指導事業） [平成16年度～平成24年度]

新エネルギー等の加速的な導入促進を図るため、地方公共団体等との密接な連携の下、

セミナー・シンポジウムの開催、専門家派遣等を通じて新エネルギー等の導入のための情報提供や普及啓発を行うとともに、新エネルギー等に関する導入マニュアル、広報用メディアソフト等の作成を行う。

また、地方自治体等による、地域特性を考慮した地産地消型の新エネルギー等の導入の優れた取組として「新エネ百選」に選定された地域に対してセミナー等の支援策を実施する。

4. 新エネルギー利用等債務保証制度 [平成9年度～平成24年度]

新エネルギーの導入促進を図るため、新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法第8条の主務大臣の認定を受けた利用計画を実施する事業者がその資金を金融機関から借り入れる場合に、その債務の一部について保証を行い、資金調達の円滑化を図る。

また、「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の融資業務等の見直しについて（平成18年12月18日 経済産業省）」を踏まえ、当該制度の在り方及び当機構で債務保証業務を実施する必要性について検討する。

5. 地熱開発促進調査 [昭和55年度～平成22年度]

探査リスク等により開発が進んでいない地熱有望地域について、機構が先導的な調査を行うことによって企業等の開発を誘導し、地熱開発の促進を図ることを目的に、地熱開発促進調査を実施する。平成21年度においては、中小規模（1万kW未満）地熱開発を対象とした2～3年目の調査地点を中心に資源調査、環境調査及びそれら調査結果の総合評価を行う。また、調査終了地点について、速やかに発電所建設につながるよう適宜フォローアップを行う。

6. 地熱発電開発事業 [平成11年度～平成22年度]

地熱発電は環境負荷の小さい純国産エネルギーとしてその開発促進が重要とされている一方、開発から運転までのリードタイムが長く、多額の投資が必要である。そのため、地熱発電所の建設を目的とした調査井の掘削、あるいは地熱発電施設の設置等（バイナリーサイクル発電施設設置は除く。）を行う地熱発電事業者に対する支援を行い、地熱発電開発の促進を図る。

7. 中小水力発電開発事業 [平成11年度～平成22年度]

水力発電は環境負荷の小さい純国産エネルギーとしてその開発促進が重要とされている一方、開発地点の小規模化・奥地化に伴い初期投資が大きく、初期の発電単価が他の電源と比較して割高となる傾向にあるため、中小水力開発（1千kW超3万kW以下）を行う事業者へ支援を行い、中小水力発電開発の促進を図る。

＜ 3 ＞省エネルギー技術分野

【中期計画】

中国、インドを始めとするアジア諸国の高度経済成長を背景に、今後も世界のエネルギー需要の増加傾向が継続すると予想されている。一方で、エネルギー供給の中心地域である中東地域は政治的に不安定さが増す等の状況の下、世界のエネルギー需給構造は変化しつつあり、原油価格は過去最高水準で推移している。

また、「世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して2050年までに半減する」という長期目標を我が国が世界に提案したほか、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第4次評価報告書統合報告書が発表される等、所謂「ポスト京都」に向けて、温室効果ガスの排出量削減に向けた議論が活発化している。こうした中、我が国の省エネルギー技術は大きな期待を集めている。

一方、我が国においては、京都議定書（平成17年2月発効）の目標達成計画を策定したものの、平成17年度における我が国のエネルギー起源二酸化炭素排出量は基準年比13.6%増という状況にある。

こうした背景の下、機構の省エネルギーに関する取組としては、温室効果ガス排出量の大幅削減に貢献する革新技术の開発と、京都議定書目標達成計画のクリアという短期的目標への貢献の両立が求められるようになった。

① 技術開発／実証

【中期計画】

技術開発／実証では、「新・国家エネルギー戦略」を受けて策定された「省エネルギー技術戦略」で示されたシナリオや技術ロードマップに沿って、実現性が高く、波及効果も含め省エネルギー効果が大きいテーマを重点課題に設定して開発を行う。

第2期中期目標期間においては、上記に加え、「Cool Earth 50」で提言された「世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して2050年までに半減する」という目標に資する革新的技術の発掘と推進にも取り組む。具体的には、第2期中期目標期間中に発光効率40lm/Wを目指す有機EL照明技術の開発等を推進する。

加えて、情報量の爆発的増加に伴いエネルギー消費量の大幅増が予想されるIT分野における省エネルギー技術の開発や、交通流改善により自動車のエネルギー消費率削減を図るためのITS（Intelligent Transport Systems）技術の開発等を行う。

1. エネルギー使用合理化技術戦略的開発 [平成15年度～平成22年度]

「新・国家エネルギー戦略」（2006年5月）で示された2030年までに更に30%以上のエネルギー消費効率の改善を図るという目標を達成するため、「省エネルギー技術戦略」に記載された技術を重点分野として明示した上で、大学、民間企業等に対して幅広く研究テーマの公募を行い、革新的な省エネルギー技術の先導研究から実用化開発、実証研究までを産業、民生（家庭・業務）、運輸の各部門横断的に戦略的に行うことを目的とするものである。

平成21年度は、継続分41件のテーマを実施する。なお、継続テーマの実施体制変更に伴う実施者の公募を必要に応じて行う。新たなテーマの公募は行わない。

2. 省エネルギー革新技术開発事業 [平成21年度～平成25年度]

2008年3月、経済産業省が、世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比べて2050年までに半減するという長期目標を実現するために「Cool Earth－エネルギー革新技术計画」を策定したことを受け、「エネルギー使用合理化技術戦略的開発」を見直し、実用化までにより多くの時間を要するものの大幅な省エネルギー効果が見込まれる技術の開発についても対象にする制度として新たに立ち上げることにした。

本制度は、エネルギーイノベーションプログラムの一環として実施し、大幅な省エネルギー効果を発揮する革新的な技術の開発により「Cool Earth－エネルギー革新技术計画」に貢献することを目的とし、挑戦研究フェーズ、先導研究フェーズ及び事前研究を委託事業として研究開発を実施する。また、実用化開発フェーズ、実証研究フェーズを助成事業として民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

平成21年度においては平成21年1月29日に公募を開始した。また、平成22年度新規採択に係る公募を年度内に実施する。

3. グリーンネットワーク・システム技術研究開発プロジェクト（グリーンITプロジェクト） [平成20年度～平成24年度]

中期（2013年以降のポスト京都議定書）・長期（2030年）・超長期（2050年）までを視野に置き、データセンタの消費電力量を30%以上削減可能なエネルギー利用の最適化を実現するデータセンタに関する基盤技術確立と、ネットワーク部分の年間消費電力量を30%以上削減する革新的な省エネルギー化を可能とするネットワーク・ルータに関する要素技術の確立を目的に、産業技術総合研究所研究コーディネーター 松井俊浩氏プロジェクトリーダーとし、平成21年度は以下の研究開発を実施する。

なお、研究開発項目①（1）（ア）、（ウ）及び（3）は新たに実施者を公募して実施する。

研究開発項目①「エネルギー利用最適化データセンタ基盤技術の研究開発」

- （1）サーバの最適構成とクラウド・コンピューティング環境における進化するアーキテクチャーの開発
 - （ア）将来の進化を想定した低消費電力アーキテクチャーの開発
 - （イ）ストレージシステム向け省電力技術の開発
 - （ウ）クラウド・コンピューティング技術の開発
- （2）最適抜熱方式の検討とシステム構成の開発
- （3）データセンタの電源システムと最適直流化技術の開発
- （4）データセンタのモデル設計と総合評価

研究開発項目②「革新的省エネルギーネットワーク・ルータ技術の研究開発」

- （1）IT社会を遠望した、情報の流れと情報量の調査研究
- （2）情報のダイナミックフロー測定と分析ツール及び省エネルギー型ルータ技術の開発
- （3）社会インフラとしてのネットワークのモデル設計と総合評価

4. エネルギーITS推進事業 【平成20年度～平成24年度】

自動運転、隊列走行の要素技術確立と、国際的に信頼されるITS（Intelligent

Transport Systems) によるCO₂削減効果評価方法の確立を目的に、名城大学工学部教授 津川 定之氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「協調走行（自動運転）に向けた研究開発」

(1) 全体企画、実証実験及び評価

平成20年度に購入した車両を改造し、自動運転実験車と隊列走行実験車のプロトタイプを製作するとともに、プロトタイプ実験車を用いて、自動運転・隊列走行のための各要素技術の機能・性能試験を開始する。

(2) 自律走行技術、周辺協調走行技術の開発

平成20年度に引き続き、以下の開発項目を実施する。

(ア) 自律走行技術の開発

(イ) 走行環境認識技術の開発

(ウ) 位置認識技術の開発

(エ) 車車間通信技術の開発

(オ) 自動運転・隊列走行技術の開発

(カ) 省エネ運転制御技術の開発

研究開発項目②「国際的に信頼される効果評価方法の確立」

平成20年度に引き続き、以下の研究開発を実施する。

(1) ハイブリッドシミュレーション技術開発

(2) プローブによるCO₂モニタリング技術の開発

(3) 車両メカニズム・走行状態を考慮したCO₂排出量推計モデル

(4) 交通データ基盤の構築

(5) CO₂排出量推計技術の検証

(6) 国際連携による効果評価手法の相互認証

5. 革新的ガラス溶融プロセス技術開発 [平成20年度～平成24年度]

ガラス産業において最もエネルギーを消費するガラス原料溶解工程全般にわたる革新的省エネルギー技術を確立することを目的に、独立行政法人物質・材料研究機構ナノ物質ラボ長 井上 悟氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「インフライトメルティング技術開発」

(1) ハイブリッド加熱試験装置における多相アーク電極の冷却システムを改良し電極消耗量を低減するとともに、プラズマ及びハイブリッド加熱によるガラス化率、成分揮発量への影響を調査する。また、溶融粒子計測装置を購入し完成させる。

(2) 製作した直接観察炉によりガラス融液内に発生する気泡の動的変化を定量的に抽出するとともに、気泡内部ガスを分析する装置を製作しインフライトメルティング試料に関する解析を開始する。

(3) インフライトメルティング実験装置にメルト採取装置を組み込み溶融体としてのガラスの品質評価を行う。

(4) 試験炉の試験結果及びモデル実験等の結果を反映し、燃焼室形状の適正化及びカレットを溶融可能とするための試験炉の改造、一週間程度の連続運転等を行い、最適条件を探索する。

- (5) 試験炉へ供する造粒体の製造及び得られたガラスの評価を実施する。
- (6) ガラス融液とカレット融液との混合攪拌モデルを構築しシミュレーション評価を可能にする。
- (7) 溶融炉におけるガラス接液部の耐火物浸食を予測するモデルを作成し、炉形状と温度分布の適正化及び溶融炉の耐用年数予測を可能にする。

研究開発項目②「ガラスカレット（再生材）高効率加熱技術開発」

- (1) カレット予熱装置を製作し、最適な運転条件とカレット粒径を探索する。
- (2) カレット供給装置を作製し、インフライトメルティング法によるカレット粒子溶融のための最適粒径を検討する。

研究開発項目③「ガラス原料融液とカレット融液との高速混合技術開発」

- (1) 攪拌装置を1 t / d 溶融試験炉に設置し、攪拌実験を実施する。
- (2) 攪拌装置の運転条件とガラス均質度及び気泡に与える影響を評価し、均質度改善に効果的な攪拌装置と運転条件を探索する。
- (3) 泡と脈理の画像解析により泡の大きさ分布及び脈理の長さ分布の評価方法を検討する。

6. 資源対応力強化のための革新的製鉄プロセス要素技術開発【課題助成】 [平成21年度～平成23年度]

鉄鋼業における資源対応力強化と革新的省エネルギー技術を確立するため、民間企業等が実施する以下の実用化開発を支援する。平成21年度は、実施者の公募を行い、実施体制を構築する。

研究開発項目①「革新的塊成物の組成・構造条件の探索」

革新的塊成物の最適成型技術を確立するため、以下の技術開発を行う。

- (1) 実験室規模小型成型試験
- (2) 連続成型設備（30 t / d）の開発
- (3) 塊成物強度向上のためのバインダー探索

研究開発項目②「革新的塊成物の製造プロセスの開発」

目標とする品質を持った革新的塊成物を連続的かつ安定に製造するための製造技術を確立するため、以下の技術開発を行う。

- (1) 実験室規模炉乾留試験
- (2) 30 t / d 規模パイロット型乾留炉の設計
- (3) 30 t / d 規模パイロット型乾留炉の建設と実証

研究開発項目③「革新的塊成物による高炉操業プロセスの開発」

革新的塊成物の高炉内挙動を再現する高炉シミュレータを構築し、モデル計算によって革新的塊成物の高炉操業に及ぼす影響と効果を確認し、最適高炉操業技術を開発するため、以下の技術開発を行う。

- (1) 高炉内反応効率改善のための炉内配置の適正化
- (2) 高炉内反応平衡制御のための操業条件の適正化

7. 次世代高効率エネルギー利用型住宅システム技術開発・実証事業 【課題助成】[平成21年度～平成22年度]

2008年3月に策定された「Cool Earth-エネルギー革新技術計画」において、家庭、オフィスビル等の直流化など抜本的な省エネルギー技術についても検討を行う必要があるとされており、長期的視野からも電力供給の直流化は、重要な研究課題である。

そこで、将来住宅内における低電圧の直流配線が普及し、既存の交流配線と併用される時代に備え、その第一ステップとして直流システムの技術開発を行い、省エネルギー効果を実証するため、民間企業等が実施する以下の研究開発項目における実用化開発を支援・実施する。平成21年度は実施者の公募を行い、実施体制を構築する。

研究開発項目①「住宅内交流・直流併用システムの実証」(助成)

- (1) 低電圧(48V以下)直流配線の実住宅での設置
- (2) 安全等実運用に関わる技術課題の抽出と検討
- (3) 交流・低電圧直流システムによる省エネルギー可能性検討

研究開発項目②「住宅内直流配線・情報ネットワーク融合可能性」(助成)

直流配線、交流配線等ネットワークの融合の検討及び直流接続機器の統括制御の可能性の検討を行う。

研究開発項目③「有識者委員会等による将来の直流システムの検討」(委託)

有識者の衆智を集め、研究開発項目①、②の中間報告等も活用し、住宅内配線の将来あるべき姿に関して調査・検討を行い、20%以上の省エネルギー効果を発揮する可能性を示す。

② 導入普及業務

【中期計画】

我が国は、地球温暖化問題に関して、平成17年2月の京都議定書発効を受け同年4月に京都議定書目標達成計画を策定し、これまで温室効果ガス排出削減に取り組んでおり、産業部門、民生部門、運輸部門の3セクターにおける各部門のエネルギー消費動向を踏まえつつ、エネルギー使用の合理化が総合的に推進されることが必要である。

第2期中期目標期間においては、2010年における国の長期エネルギー需給見通し及び京都議定書目標達成計画の実現に向けた短期対策として、以下に留意しつつ実施する。

- ・全体として我が国のエネルギー使用の合理化が推進されるような案件選定・採択を行う。
- ・産業部門においては、産業間連携等により更なる省エネルギーが推進されるよう、また、エネルギー消費の伸びが著しい民生・運輸部門においては、実効性のある省エネルギー施策が推進されるよう導入普及事業を適切に実施する。特に民生部門については、省エネルギー推進対策として、住宅・建築物に省エネルギー性の高い高効率エネルギーシステムの導入促進を図るとともに、性能、費用対効果等の情報を取得し公表することにより、住宅・建築物に対する省エネルギー意識の高揚を図る。
- ・国民全体への啓発活動の重要性や公的部門における取組の重要性にも配慮し、地方自治体やNPO等の非営利団体が実施する省エネルギーに係る普及啓発活動、ビジョン策定活動への支援を行う。

2010年における我が国の長期エネルギー需給見通し及び京都議定書目標達成計画の実現に向けて、産業部門、民生部門、運輸部門の3セクターにおける各部門のエネルギー

消費動向を踏まえつつ、エネルギー使用の合理化が総合的に推進されるよう導入助成事業を適切に実施する。その際、以下に留意しつつ、予算の規模や性格、導入事業者を取り巻く情勢、外部要因等を考慮しつつ、各事業を効率的に実施する。

- ・全体として我が国のエネルギー使用の合理化が推進されるような案件選定・採択を行う。
- ・産業部門においては、産業間連携等により更なる省エネルギーが推進されるよう、また、エネルギー消費の伸びが著しい民生・運輸部門においては、実効性のある省エネルギー施策が推進されるよう導入普及事業を適切に実施する。特に民生部門については、省エネルギー推進対策として、住宅・建築物に対し、省エネルギー性の高い高効率エネルギーシステムの導入促進やその性能、費用対効果等の情報の取得・公表を図ることにより、住宅・建築物に対する省エネルギー意識の高揚を図る。
- ・国民全体への啓発活動の重要性や公的部門における取組の重要性にも配慮し、地方自治体やNPO等の非営利団体が実施する省エネルギーに係る普及啓発活動、ビジョン策定活動への支援を行う。

具体的には以下の事業を平成21年度に実施する。

1. エネルギー使用合理化事業者支援事業 [平成10年度～平成21年度]

事業者の更なる省エネルギーを進めるための取組を強力に支援し、支援プロジェクトの内容を広く普及することにより、一層の省エネルギーの取組を促進し、エネルギー使用の合理化を総合的に推進する。特に、複数企業連携事業、大規模省エネルギー設備の導入事業、高性能工業炉の導入事業、運輸関連事業等について更に取組を強化していく。

2. 住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業 [平成11年度～(BEMS：平成14年度～)～平成22年度]

建築物への省エネルギー性の高い高効率エネルギーシステムの導入に対して支援を行うとともに、その性能、費用対効果等の情報を取得しそれを公表することにより、建築物に対する省エネルギー意識を高揚させる。住宅についても導入された省エネルギー性の高い高効率エネルギーシステムの性能、費用対効果等の情報を取得しそれを公表することにより、住宅に対する省エネルギー意識を高揚させる。併せて、機器のエネルギー需要を管理するBEMS（ビル・エネルギー・マネジメント・システム）の導入に対して支援を行い、機器の最適な制御や運転管理によって業務用ビル等におけるエネルギーの効率的な利用を図り、省エネルギーの普及促進を図る。

3. 温室効果ガス排出削減支援事業 [平成15年度～平成24年度]

中小企業等の温室効果ガス削減対策を進めるため、中小企業等における省エネルギー設備導入プロジェクトを支援することにより、事業者の一層の省エネルギーへの取組を促すとともに、中小企業等の温室効果ガス排出削減の認証・取引制度整備に寄与することを目的とする。

4. **エネルギー供給事業者主導型総合省エネルギー連携推進事業** [平成17年度～平成21年度]

エネルギー供給事業者が、消費者にエネルギーを供給している事業者にしか持ち得ない専門知識やエネルギー使用状況に関する情報の蓄積等を活用しつつ、地域特性に精通している地方公共団体等と連携して策定した省エネルギー連携導入計画により実施される省エネ設備の導入事業について支援を行い、省エネルギーの普及促進を図る。

5. **地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業** [再掲：＜新エネルギー技術分野＞ 1. 参照]

6. **新エネルギー等非営利活動促進事業** [再掲：＜新エネルギー技術分野＞ 2. 参照]

＜4＞環境調和型エネルギー技術分野

① 技術開発／実証

【中期計画】

我が国は、化石エネルギー利用の技術分野において、過去の貴重な経験を生かし、NO_x／SO_x／煤塵等、地域の環境問題への対応に関する世界トップクラスの技術を有している。また、化石エネルギーの大部分を輸入に依存していることから、産業分野においてエネルギー原単位を低減するための省エネルギー技術についても、世界最先端の水準にある。このような状況の中、我が国の産業競争力の更なる向上を図るため、石炭等の化石エネルギーの利用効率をより一層高めることも重要である。一方、近年アジア地域を中心とした経済の伸長により、世界のエネルギー需要が着実に増加すると予想されており、また、CO₂等の地球温暖化ガスの排出量の抑制は、地球環境問題への対応のために、益々その重要性を増している。さらに、水銀等の微量金属の排出規制強化も重要な課題として取り上げられようとしている。このような状況の下、我が国の環境調和型エネルギー技術開発は、地域の環境問題への対応や地球規模の環境問題への対応のみならず、化石エネルギーの安定供給対策も視野に入れた包括的かつ戦略的な技術開発を進めていく必要がある。

第2期中期目標期間においては、地域の環境問題への更なる対応、CO₂問題等地球規模の環境問題への対応及び化石エネルギー資源の安定供給への対応を推進するために、発電分野におけるCO₂のゼロエミッション化を目指し、石炭ガス化プロセスからCO₂を分離・回収するための技術開発、我が国におけるCCS（Carbon dioxide Capture and Storage）の実施可能性調査、製鉄プロセスから排出されるCO₂を大幅に低減するための革新的な技術開発及び石炭利用に係る微量成分の環境への影響を低減するための技術開発等を実施する。また、石炭ガス化プロセスからのCO₂分離・回収技術開発については、CO₂を99%以上の純度で分離・回収する技術等を確立する。

1. 高効率天然ガスハイドレート製造利用システム技術実証研究 [平成18年度～平成21年度]

地方都市の中小規模需要や簡易ガス事業者に対する新たな天然ガスの供給手段を提供するため、ガスハイドレート化技術を利用した天然ガス供給システムを確立することを目的に、平成21年度は三井造船株式会社天然ガスハイドレートプロジェクト室主管 内田和男氏をプロジェクトリーダーとし、以下の開発を行う。

研究開発項目①「多成分系の混合ガスハイドレート製造技術開発」

柳井発電所に建設したエタン・プロパン等を含んだ多成分混合ガスである天然ガスを用いてガスとほぼ同一成分比率となるNGH製造設備の実証運転を実施する。

研究開発項目②「未利用冷熱利用によるNGH生成熱除去技術開発」

LNG未利用冷熱を利用して連続生成するため、柳井発電所に建設したLNG冷熱利用システムの実証運転を実施する。

研究開発項目③「NGH配送・利用システムの開発」

製作済みの車載型NGH輸送・貯蔵・再ガス化容器について実証運転を実施する。

2. クリーン・コール・テクノロジー推進事業 [平成4年度～]

石炭利用に伴い発生するCO₂、SO_x、NO_x等による地球環境問題への対応、並びにエネルギー需給の安定化等への対応を図るため以下の項目を実施する。

事業項目①「CCT開発等先導調査及びその他CCT推進事業」においては、石炭ガス化技術を活用したコプロダクション技術の開発など、CCT開発関連の先導調査を実施するとともに、その他CCT推進事業として、国内外の関係者を集めた「CCTワークショップ（仮称）」を開催し、CCT開発における普及可能性及び技術開発の動向、CCT導入に向けた取組等についての認識を高める。

事業項目②「IEAの各種協定に基づく技術情報交換の実施」においては、IEA/CCC（Clean Coal Centre）では、クリーン・コール・テクノロジーに関する技術調査を行っており、引き続きこれに参画し、技術情報交換・各種技術情報収集を行う。

3. 多目的石炭ガス製造技術開発（EAGLE） [平成10年度～平成21年度]

平成18年度まで実施していたSTEP1における「石炭ガス化技術の開発」及び「ガス精製技術の開発」の成果を踏まえ、STEP2では新たな開発課題として、「石炭ガス化への高灰融点炭までの適用炭種拡大」、「石炭ガス化プロセスからのCO₂分離回収技術の確立」を目的に、電源開発(株)技術開発センター若松研究所長 後藤 秀樹氏をプロジェクトリーダーとし、平成21年度は以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「パイロット試験設備による運転研究」においては、高灰融点炭を用いた試験（2炭種）によりガス化特性、運用特性等の検証を行う。また、CO₂分離回収試験において回収CO₂純度の確認、CO₂吸収液再生方式の比較、吸収液の種類を変えた試験等を実施し、機器特性及び運用性を評価するとともに、CO₂分離回収に要するエネルギー原単位を把握する。微量物質挙動調査については、微量物質のプラントにおける系内挙動及び物質収支を確認する。また、調査結果全般について取り纏め、環境アセスメントのための基礎データ並びに機器信頼性向上のための設計に資するデータを取得する。

研究開発項目②「総括管理、研究成果の取りまとめ」においては、パイロット試験設備の保守・メンテナンスを着実にを行う。また、同設備による運転研究の進捗管理及び試験成果の取りまとめを実施する。

4. 無触媒石炭乾留ガス改質技術開発 [平成18年度～平成21年度]

コークス炉から発生するタール分を含む高温の石炭乾留ガスを、その顕熱を有効利用して改質し、メタノールやDME（ジメチルエーテル）などの液体クリーン燃料に工業的に転換できる合成用ガスを製造することにより、環境負荷低減及びエネルギーの有効利用を図ることを目的（改質前のガス中の水素と一酸化炭素量に対して、改質したガス中の水素と一酸化炭素量が2倍以上かつ、その条件下において冷ガス効率78%以上の達成を目標）とし、三井鉱山株式会社R&Dセンター所長 齊藤 義明氏をプロジェクトリーダーとし、技術開発を実施する。

研究開発項目①「実用化試験Ⅰ（実ガス試験）」はH20年度で終了。

研究開発項目②「実用化試験Ⅱ（システム試験）」においては、実際に稼働中のコークス炉3門から発生する石炭乾留ガス（高温COG）の各門毎の1/数10容量程度（数10m³N/h）を使用するパイロット試験のために、装置の製作・設置、試験、試験結果の解析等を実施する。

研究開発項目③「事業性評価」においては、実用化試験Ⅱの試験結果を踏まえて、18

～20年度に実施した省エネルギー効果及びCO₂削減効果についての検討結果の見直しを実施する。また、18～20年度に実施した経済性評価及び本技術の導入可能性調査結果を踏まえて候補として抽出した国内外の複数のモデルサイトを絞り込み選定する。

研究開発項目④「実用化試験結果のまとめと実証機計画策定」においては、実用化試験Ⅰ及びⅡで得られた試験結果を反映して、本技術を既設及び新設コークス炉へ適用するための具体的な実証機のシステム及び機器配管構成を立案する。

5. 戦略的炭化・燃焼技術開発（STEP CCT） [平成19年度～平成24年度、中間評価：平成21年度]

石炭ガス化及び石炭燃焼技術分野において、基礎的な技術開発を加速・推進するとともに、本格的なプロジェクト研究につながる技術シーズを発掘することを目的に、鹿児島大学工学部教授 大木 章氏及び北海道大学エネルギー変換マテリアル研究センター教授 林 潤一郎氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。また、平成21年度に中間評価を実施する。

研究開発項目①「石炭利用プロセスにおける微量成分の環境への影響低減手法の開発」においては以下の項目を実施する。

(1) 微量成分の高精度分析手法の標準化に資するデータ蓄積

石炭燃焼プロセスにおいて、微量成分の高精度分析手法の標準化を目的とした分析技術の課題の整理を実施し、微量成分の分析データを加えてデータベースの拡充を図り、規格化に資するデータを蓄積する。

(2) 高度除去技術

石炭火力発電設備の煙突出口濃度 $3 \mu\text{g} - \text{Hg} / \text{kWh}$ を目標値とする高度微量成分除去技術を開発するため、各種調査を踏まえて、大型燃焼炉や排煙処理試験装置等における除去方式の選定や操作条件などの検討を行う。

研究開発項目②「次世代高効率石炭ガス化技術開発」においては、低温水蒸気ガス化や触媒ガス化（ガス化温度900℃以下）などの新たなガス化プロセスに向けての研究開発を実施する。

6. 革新的ゼロエミッション石炭ガス化発電プロジェクト [平成20年度～平成24年度]

石炭火力から発生するCO₂の分離・回収・貯留を含めたゼロエミッション型の石炭ガス化発電技術の実施可能性を検討することを目的に、九州大学特任教授 持田 勲氏をプロジェクトリーダー、産総研主幹研究員 赤井 誠氏をサブプロジェクトリーダーとし、以下の事業を実施する。

研究開発項目①「発電からCCSまでのトータルシステムのフェージビリティ・スタディー」においては、以下を実施する。

(1) 石炭ガス化発電とCO₂分離・回収システムの概念設計：CO₂発生源である石炭ガス化発電とそれにCO₂分離・回収設備を付加したシステムの実証規模設備と商用規模設備の概念設計を行う。

(2) CO₂輸送システムの概念設計：CO₂船舶輸送の概念設計、CO₂パイプライン輸

送の概念設計、CO₂の貯蔵基地等の概念設計、輸送システム全体の概念設計等に係わる、検討課題の抽出、要素技術等の検討を行い、概念設計を開始する。

(3) CO₂の貯留システムの概念設計と貯留ポテンシャル評価：平成20年度に選定した貯留候補と考えられるサイトについて、貯留ポテンシャル調査を行い、貯留の可能性の調査を行い、貯留システムの概念設計や貯留システムの経済性評価等の検討を行う。

(4) 全体システム評価：CO₂発生源と貯留地を連関させて系統的な検討を行い、それらの結果に基づき、経済性評価やエネルギー需給への影響を評価するため、1)、2)の検討を行う。

1) 経済性評価モデルの構築と評価のためのデータベースの整備とモデル構築準備。

2) 我が国のエネルギー需給構造に及ぼす影響を分析するためのモデル構築準備。

研究開発項目②「革新的ガス化技術開発の基盤研究事業」においては、以下を実施する。

(1) テーマ設定型基盤研究事業：石炭ガス化システムから回収したCO₂を酸化剤の一部として用いることにより、石炭ガス化システムの効率を大幅に向上することのできるCO₂回収型次世代IGCCシステムの実用基盤技術の本格的な試験を行うため、酸素-CO₂ガス化技術の開発では、設備の改造を完了させ、基本ガス化反応の解析・評価を行うとともに、CO₂ガス化反応機構の解明を促進する。また、高CO条件での乾式ガス精製の最適化では、実験による性能評価等を行う。

(2) テーマ提案公募型基盤研究事業：石炭ガス化発電用高水素濃度対応低NO_x技術開発については、実用化を考慮し、マルチバーナの中圧条件での低NO_x化試験を行えるようにする。また燃料試験設備の製作・改造を終了し、燃焼試験による性能確認を行う。

7. 環境調和型製鉄プロセス技術開発 [平成20年度～平成24年度]

CO₂発生量を大幅に削減する、環境に調和した革新的な製鉄プロセス技術の確立を目的に、新日本製鐵(株) 参与 三輪 隆氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①「鉄鉱石還元への水素活用技術の開発」においては、レースウェイ炉を用いて、水素多量吹き込み時の実験を行い、反応・伝熱の影響調査のため予備実験を行う。

研究開発項目②「水素活用鉄鉱石還元用コークス製造技術開発」においては、コークス製造大型試験向に粘結材サンプルを2トン製造する。

研究開発項目③「CO₂分離・回収技術の開発」においては、ベンチプラントにてRITEが開発する新吸収液を主として実ガスによるCO₂分離回収の基本特性評価試験に入る。また、プロセス評価プラント(30t/日)試験の工事を終え、試運転準備に入る。物理吸着についてPSA試験を行い吸着材の選定を行うとともに高炉生ガスに対する耐性試験も行う。

研究開発項目④「未利用顕熱回収技術の開発」においては、スラグを連続的に凝固させる水冷ロール間接冷却ラボ装置を設計・製作する。製鋼スラグの熱伝導率について本格的な測定実験を実施する。水-アンモニア混合媒体を含む低沸点媒体の文献調査と探索及び検討結果を用いて作動媒体最適濃度の検討する。

研究開発項目⑤「製鉄プロセス全体の評価」においては、引き続き製鉄プロセス全体の評価・検討を行う。

< 5 > 国際関連分野

【中期計画】

近年におけるアジア諸国の経済発展はめざましく、とりわけBRICsの一角を担う中国、インドの経済成長に伴うエネルギー需要の伸びは著しい。また、中東情勢や経済動向等により、原油価格の不安定性が増大している状況にある。さらに、京都議定書の発効により、エネルギー・環境分野における国内外での対応策が喫緊の課題となっている。かかる状況等を踏まえ、第1期中期目標期間においては、我が国のエネルギー安全保障の確保及び環境対策を講じること等を目的とした海外実証業務等（共同研究を含む。）について、実用性、経済性等を重視した事業運営を行ってきた。

第2期中期目標期間中においては、アジア諸国の更なる経済発展が見込まれるところ、これに伴う技術レベルの向上、法制度、エネルギー関連の諸制度等が整いつつある国も見受けられ、エネルギー・環境分野等における事業のニーズも多様化している。一方、テロ行為、政情不安などにより、治安の悪化を招いている国も散見されるなど事業を推進する上で相手国の情勢をより一層慎重に見極めていくことが必要となっている。以上を踏まえ、第2期中期目標期間においては、企画競争・公募を徹底するとともに、より効果的・効率的に事業を推進すべく、以下の点について拡充を図り、もって我が国のエネルギー安全保障の確保、環境対策の推進等に寄与する。また、エネルギー関連施設の立地条件、技術進歩による設備能力向上、政府予算の状況その他適当な条件を加味した上で、第1期中期目標期間と同水準以上の件数のエネルギー使用合理化技術等の実証事業の実施等を目指す。

- ・実施対象国と対象技術の選定に関し政府の政策上の優先度を踏まえ、普及可能性と波及効果の発揮に注力
- ・対象分野・技術の拡大（商業ビル等民生分野向けの技術、新エネルギー技術（太陽光発電、バイオマス等）を始めとする代エネ技術、環境調和型エネルギー技術（CCT、石炭資源の有効利用技術等）、従来のエネルギー多消費産業（鉄鋼、セメント、電力等）に加え、エネルギー消費の高い裾野産業（中小企業）向けの技術等）
- ・我が国の省エネ技術、環境調和型エネルギー技術等の普及等を加速化させるため、実施対象国の国土面積、地域性、地理的要因等の国情を踏まえた適切な事業運営の推進、及び普及促進を図る事業の拡充

1. 太陽光発電システム等高度化系統連系安定化技術国際共同実証開発事業 [平成17年度～平成21年度]

海外での比較的緩い電力品質制約を利用し、太陽光発電等の自然変動電源比率を50%前後まで高めた、瞬時電圧低下補償システム及びマイクログリッドシステムの実証を目的として、財団法人電力中央研究所上席研究員兼東北大学客員教授田中和幸氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

① 太陽光発電を可能な限り活用する電力供給システム実証研究（PV+CB（Circuit Breaker：電流遮断器）：インドネシア）

電圧・周波数・高調波等電力品質に関する最終目標を達成し、公開可能なシミュレーションモデルを構築して、本事業を終了する。

② 太陽光発電を可能な限り活用する電力供給システム実証研究（PV+BESS（Battery Energy Storage System：蓄電池システム）：マレーシア）

システムの輸送・据付工事及び運転調整を実施し、PVと併用可能な高性能瞬時電圧低下対策システムの開発、大容量新型蓄電池による負荷平準化運転の検証及びシミュレーション解析等を行う。

③ マイクログリッド（高品質電力供給）高度化系統連系安定化システム実証研究（P V＋補償装置：中国・浙江省）

マイクログリッド安定化、自然変動電源を可能な限り活用する電力供給方法に関し、平成20年度試験結果をシミュレーション解析評価するとともに、平成21年度分実証試験により電力品質を検証する。

2. 太陽光発電システム等国際共同実証開発事業 [平成4年度～平成22年度]

太陽光発電システム等の導入が進んだ場合を想定し、アジア地域の途上国と協力して、大容量型太陽光発電システムの構築又は新たな電力供給・制御機器を活用したシステムの構築等の新たな技術的課題を解決すること等を実施すること等により、太陽光発電システム等の再生可能エネルギーの供給安定化や一層の普及を図ることを目的として、平成21年度は以下の事業を実施する。

1) 「大容量P V＋キャパシタ＋統合制御」（中国・青海省）

キャパシタによる出力変動補償、統合制御技術及び電力系統と協調のとれたインバータ制御システムの実証を行う。

2) 「P V＋小水力＋キャパシタ」（ラオス）

土木工事、発電所建築工事、配電線工事等を雨期・乾期の適切な時期に行うとともに、作製された機器の輸送、据え付け及び試験運転を実施する。

3) 「設計支援ツール開発事業」

任意の太陽光発電ハイブリッドシステム等の計画及び実際の利用者ニーズに適應できるように、改良・検証・評価等を行い設計支援ツールの最適化を図る。

4) 「能力向上支援事業」

研修拠点であるタイ国ナレスアン大学において基礎設計技術・ハイブリット発電技術の習得、検査・点検・維持管理教育、マスタートレーナー研修を実施する。

3. 国際エネルギー使用合理化等対策事業 [平成5年度～平成24年度]

1) 国際エネルギー消費効率化等協力基礎事業

関係国（アジア・太平洋地域を中心とした開発途上国等）におけるエネルギー有効利用技術の普及を通じて我が国への石油代替エネルギーの安定供給の確保に資するため、関係国のエネルギー施策、エネルギー消費動向等の把握・分析、エネルギー有効利用方策の提言、省エネルギー診断を含む専門家派遣、招へい研修等を実施する。

2) 国際エネルギー消費効率化等モデル事業

関係国におけるエネルギー有効利用技術の普及を通じて我が国への石油代替エネルギーの安定供給の確保に資するため、我が国において既に確立されている省エネルギー技術又は石油代替エネルギー技術等を、当該技術の普及が遅れている関係国の産業分野や民生分野等に適用するモデル事業として当該技術の有効性を実証し、普及を図る。平成21年度においては、F Sの結果が良好であるプロジェクトを順次モデル事業として実施し、また新たな案件発掘を行う。

3) 国際エネルギー消費効率化等技術普及事業

相手国（国際エネルギー消費効率化等モデル事業を実施した関係国）における対象技

術の普及を加速化するため、事業終了直後の案件のみならず、必要に応じて数年前に終了した案件も対象として、省エネルギー診断も含む相手国関係企業等への技術専門家の派遣等（必要に応じ、相手国関係企業等関係者の招へい研修）による啓発、技術指導等を行う。

4. 京都メカニズム開発推進事業 [平成10年度～平成21年度]

CDM/JIによる技術移転の拡大と地球規模の温暖化対策への貢献を目指し、CDM/JI事業の発掘調査、CDM/JIのホスト国に対する体制整備等の支援等、京都メカニズムを円滑に推進するための事業を展開し、京都メカニズムの裾野を拡大するとともに、我が国の京都議定書目標達成に必要なクレジットの確保に貢献する。

5. 国際石炭利用対策事業 [平成5年度～]

我が国における石炭資源の安定的かつ適切な供給の確保及びアジア地域の環境負荷の低減に資するため、関係国（アジア・太平洋地域を中心とした開発途上国等）において、我が国の有する優れたクリーン・コール・テクノロジー（CCT）の基礎調査、実施可能性調査、実証、普及等を目的に、平成21年度は以下の事業を実施する。

事業項目①「クリーン・コール・テクノロジー実証普及事業」

平成19、20年度にモデル事業化した2件のモデル事業については引き続きモデル事業として事業を実施するほか、また実施中のFSについては中間評価を行い、モデル事業化を行うものについて、基本協定書の締結等に係る相手国との交渉を含む所要の業務を実施する。

また、CCT実証普及事業として、新たにFSを公募し、新規事業の実施可能性等を検討する。

さらに、これまで実施した事業のフォローアップ等を行う。

事業項目②「クリーン・コール・テクノロジー移転事業」

これまでのモデル事業の成果、相手国ニーズを踏まえて、相手国におけるCCTの普及を支援するため、フォローアップセミナー等を実施する。

事業項目③「国際協力推進事業」

今後のCCT協力推進のため、各種調査等を実施する。

上記事業については、公募によって実施者を選定し実施する。

6. 研究協力事業 [平成5年度～]

産業、環境、エネルギー分野において開発途上国単独では解決困難な技術課題、技術ニーズに対処するとともに、途上国における研究開発能力の向上を図るため、我が国の技術力、研究開発能力を生かしつつ、発展途上国の研究機関と共同で調査・研究等を実施する。

＜ 6 ＞石炭資源開発分野

【中期計画】

我が国は世界最大の石炭輸入国であり、近年の一次エネルギー供給に占める石炭の割合は約2割である。また、原油と一般炭の熱量当たりの価格差は数年前の約3倍から5倍程度に拡大しており、石炭の割安感が顕在化している。過去5年間の世界の一次エネルギー消費の伸び率は約2割であるが、石炭需要については、約3割の増加となっている。特に、中国、インドを中心としたアジアの伸びが顕著であり、2010年には全世界の石炭需要の5割以上がアジアに集中することから、今後、アジアを中心として石炭需要がますます拡大し、需給のタイト化が見込まれている。

このため、第2期中期目標期間中においては、我が国において主要なエネルギーの一つである石炭の安定供給確保を図るという政策目的に資するため、初期調査から開発に至る各段階において事業を引き続き実施する。その際、以下に留意するものとする。

- ・海外における石炭の探鉱に必要な地質構造調査事業については、将来の日本への石炭供給の可能性を多面的に評価しつつ、地域の選定を行い、各年度の調査結果を十分に評価した上で、世界の石炭需給構造の変化に対応するように、次年度又は次段階の事業内容を検討する。
- ・我が国民間企業の探鉱等の調査に対する支援事業については、期待される炭量、炭質、周辺インフラ状況、炭鉱権益の取得可能性等を評価し、案件の選定を行う。この際、有望な事業については、集中してリソースを分配する等の配慮を行い、成果の最大化を目指すものとする。
- ・炭鉱技術の移転事業については、石炭関連業務でこれまで蓄積してきた知見やネットワークを活用し、アジア・太平洋地域における産炭国の炭鉱技術者に対し、生産・保安技術等に関する炭鉱技術の効果的な移転を行う。このことにより、産炭国との関係強化を図りつつ産炭国の石炭供給能力の拡大に資する。

これらの事業を通じ、採掘により次第に減耗していく石炭の安定供給確保を図るため、第2期中期目標期間中に、新たに石炭埋蔵量を110百万トン確認すべく努力する。

1. 海外地質構造調査 [昭和57年度～]

日本モンゴル石炭共同探査については、年次計画を調印後、モンゴル鉱物資源エネルギー省と共同し、引き続きフェーズ2として、石炭開発有望地域として選定されたクート地域を対象に、地表踏査、試錐調査、物理探査、石炭分析及び総合地質解析等を実施する。また、総合地質解析結果に基づき、クート地域の予備的採掘計画を立案する。

また、石炭の賦存が期待される有望地域について新規に調査を開始する。具体的には、マレーシア国サラワク州トゥトー地域等や、ベトナム国クアンニン省西部のファーライ・ドンチョウ地域について相手国政府機関とのMOU締結交渉を進め、合意後調査を開始する。その他の海外産炭国や地域についても、必要に応じ、事前調査やMOU締結に向けた交渉等を行う。

また、海外の民間企業との共同探査の可能性について検討するとともに、過去の調査終了案件のフォローアップ調査等を実施する。

2. 海外炭開発可能性調査 [昭和52年度～]

石炭の安定供給及び適正供給に資する海外の石炭賦存量の確認、地質構造等の解明を行い、炭鉱開発の可能性について把握するため、民間事業者が行う地表踏査、試錐調査、物理探査等の調査に対する補助金交付を、補助対象地域のポテンシャルを踏まえつつ4件を

目安に実施する。

また、民間企業による探査活動を促進させるため、平成20年度に検討した補助制度の見直しに基づき適確に事業を推進するとともに、民間企業から意見を聴取しニーズ把握を行う。それに基づき、必要に応じた更なる制度見直しとともに、経済産業省に政策提案を行うなどの調整を実施する。

3. 海外炭開発高度化等調査 [平成6年度～]

我が国における海外炭の効率的・安定的供給の確保の方策を検討し、特に石炭需要の伸びが大きいアジア太平洋地域の石炭需給の我が国への石炭の安定供給確保への影響を検討するため、民間企業だけでは石炭資源関連の情報収集が困難又は情報不完全な国・地域についての情報収集を必要に応じて相手国政府機関と共同で行い、国内民間企業等に提供する。

具体的な調査内容については、民間企業等のニーズを踏まえて選定し、海外産炭国におけるインフラ整備、開発計画等の石炭需給の見通しや、新たな石炭供給ソース発掘のためのアジア・太平洋地域以外の地域における調査を行う。また、調査結果については、海外産炭国における石炭需給や炭鉱開発等に関わる包括的な問題解決に資するように、必要に応じ、相手国に提供する。

さらに、アジア・太平洋域内における石炭開発・石炭需給動向に関する包括的な問題解決及び共通認識に資するため、セミナー等を活用した情報収集又は情報交換を実施し、その情報を国内民間企業等へ提供する。

4. 産炭国石炭産業高度化事業（炭鉱技術移転事業） [平成19年度～平成21年度]

アジア地域での石炭産業は坑内掘への移行や採掘箇所の深部化・奥部化の進行が見込まれる。このような状況下、我が国の炭鉱技術を活用した技術移転を進め、アジア地域の石炭需給安定と我が国への石炭安定供給確保を図る。

中国、ベトナム、インドネシア等の海外産炭国の炭鉱に対し、我が国の優れた坑内掘炭鉱技術の移転を進め、普及することにより、生産量・生産能率の向上及び保安対策による事故死亡率の低減を図り、もって我が国への石炭の安定的かつ低廉な供給の確保に資する。

具体的には、中国、ベトナム、インドネシア等の炭鉱技術者等を研修生として受け入れ、炭鉱現場等を活用した受入研修（国内受入研修）を実施する。また、日本人技術者等を指導員として中国、ベトナム、インドネシア等に派遣し、各国の炭鉱に即した研修（海外派遣研修）を実施することにより、我が国の優れた炭鉱技術の海外移転を行う。

また、研修事業（国内受入研修・海外派遣研修）に寄与するために、ワークショップ等を開催するとともに、専門家・学識経験者等を海外産炭国に派遣し、技術動向調査を実施する（国際交流事業）。

< 7 > 技術開発等で得られた知見の活用等

【中期計画】

新エネルギー・省エネルギー技術開発・実証及び導入普及業務等を戦略的に推進する。この際、「安定供給の確保」、「環境への適合」及びこれらを十分配慮した上での「市場原理の活用」というエネルギー政策目標の同時達成を効率的に実現することを念頭に置き、新たに開発した新エネルギー・省エネルギー技術を円滑かつ着実に市場に普及させていくため、技術開発、経済性等の評価・普及啓発に資するための実証試験、実用化段階における初期需要の創出を図るための導入促進の各ステージで得られた知見を次のステージにフィードバックするなど三位一体で推進する。なお、得られた研究開発の成果については、必要に応じて知的基盤の整備や国際標準化を図る。

新エネルギー・省エネルギー技術開発・実証及び導入普及業務等を戦略的に推進する。この際、技術開発、経済性等の評価・普及啓発に資するための実証試験、実用化段階における初期需要の創出を図るための導入促進の各ステージで得られた知見を次のステージにフィードバックするなど三位一体で推進する。なお、得られた研究開発の成果については、必要に応じて知的基盤の整備や国際標準化を図る。

別表 1-1

予 算 (総 計)

(単位：百万円)

区 分	金 額
収 入	
運 営 費 交 付 金	190,299
国 庫 補 助 金	39,357
受 託 収 入	
国 からの 受 託 収 入	43,322
政 府 出 資 金	10,500
貸 付 回 収 金	667
業 務 収 入	437
そ の 他 収 入	1,888
計	286,471
支 出	
業 務 経 費	195,792
国 庫 補 助 金 事 業 費	39,357
受 託 経 費	43,322
借 入 金 償 還	484
支 払 利 息	23
一 般 管 理 費	9,036
計	288,013

【人件費の見積り】

平成21年度には6,972百万円を支出する。

但し、上記金額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当に相当する範囲の費用である。

【注記1】

各別表の「金額」欄の計数は、原則としてそれぞれ四捨五入によっているので、端数において合計とは合致しないものがある。

【注記2】

「金額」欄の計数は、国庫納付金が発生する資産売却収入等の支出が伴う収入が発生した場合には、その増加する収入金額を限度として、支出の金額を増額することができる。

【注記3】

運営費交付金収入及び業務経費には、平成21年度補正予算（第1号）により措置された「経済危機対策」の低炭素革命、健康長寿・子育て及び底力発揮・21世紀型インフラ整備に係る事業費並びに平成21年度補正予算（第2号）により措置された「明日の安心と成長のための緊急経済対策」の環境・エネルギー技術への挑戦に係る事業費が含まれている。

別表 1-2

予 算 (一般勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
収 入	
運 営 費 交 付 金	89,601
国 庫 補 助 金	2,279
受 託 収 入	
国 からの 受 託 収 入	4,765
業 務 収 入	31
そ の 他 収 入	231
計	96,908
支 出	
業 務 経 費	87,803
国 庫 補 助 金 事 業 費	2,279
受 託 経 費	4,765
一 般 管 理 費	2,061
計	96,908

【人件費の見積り】

平成21年度には1,822百万円を支出する。

但し、上記金額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当に相当する範囲の費用である。

【注記】

運営費交付金収入及び業務経費には、平成21年度補正予算(第1号)により措置された「経済危機対策」の低炭素革命、健康長寿・子育て及び底力発揮・21世紀型インフラ整備に係る事業費並びに平成21年度補正予算(第2号)により措置された「明日の安心と成長のための緊急経済対策」の環境・エネルギー技術への挑戦に係る事業費が含まれている。

別表 1-3

予 算 (電源利用勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
収 入	
運 営 費 交 付 金	9,561
業 務 収 入	76
そ の 他 収 入	136
計	9,773
支 出	
業 務 経 費	9,363
一 般 管 理 費	410
計	9,773

【人件費の見積り】

平成21年度には357百万円を支出する。

但し、上記金額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当に相当する範囲の費用である。

【注記】

運営費交付金収入及び業務経費には、平成21年度補正予算(第1号)により措置された「経済危機対策」の低炭素革命に係る事業費が含まれている。

別表 1-4

予 算 (エネルギー需給勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
収 入	
運 営 費 交 付 金	91,137
国 庫 補 助 金	37,078
受 託 収 入	
国 からの 受 託 収 入	38,557
業 務 収 入	51
そ の 他 収 入	802
計	167,624
支 出	
業 務 経 費	87,035
国 庫 補 助 金 事 業 費	37,078
受 託 経 費	38,557
一 般 管 理 費	4,954
計	167,624

【人件費の見積り】

平成21年度には4,092百万円を支出する。

但し、上記金額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当に相当する範囲の費用である。

【注記】

運営費交付金収入及び業務経費には、平成21年度補正予算(第1号)により措置された「経済危機対策」の低炭素革命に係る事業費が含まれている。

別表 1-5

予 算 (基盤技術研究促進勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
収 入	
政 府 出 資 金	10,500
業 務 収 入	189
そ の 他 収 入	99
計	10,788
支 出	
業 務 経 費	10,531
一 般 管 理 費	170
計	10,701

【人件費の見積り】

平成21年度には90百万円を支出する。

但し、上記金額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当に相当する範囲の費用である。

別表 1-6

予 算 (鉱工業承継勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
収 入	
貸 付 回 収 金	390
業 務 収 入	24
そ の 他 収 入	189
計	603
支 出	
業 務 経 費	1
借 入 金 償 還	484
支 払 利 息	23
一 般 管 理 費	136
計	644

【人件費の見積り】

平成21年度には50百万円を支出する。

但し、上記金額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当に相当する範囲の費用である。

別表 1-7

予 算 (石炭経過勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
収 入	
貸 付 回 収 金	278
業 務 収 入	65
そ の 他 収 入	427
計	770
支 出	
業 務 経 費	1,059
一 般 管 理 費	1,302
計	2,361

【人件費の見積り】

平成21年度には562百万円を支出する。

但し、上記金額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当に相当する範囲の費用である。

別表 1-8

予 算 (特定事業活動等促進経過勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
収 入	
業 務 収 入	0
そ の 他 収 入	5
計	5
支 出	
一 般 管 理 費	2
計	2

【人件費の見積り】

平成21年度には0百万円を支出する。

但し、上記金額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当に相当する範囲の費用である。

別表2-1

収支計画(総計)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	297,694
経常費用	297,694
業 務 費	287,417
一 般 管 理 費	9,151
財 務 費 用	22
雑 損	1,105
収益の部	285,625
経常収益	285,605
運 営 費 交 付 金 収 益	190,299
業 務 収 益	63
受 託 収 入	45,426
補 助 金 等 収 益	47,451
資 産 見 返 負 債 戻 入	151
財 務 収 益	820
雑 益	1,393
臨 時 利 益	20
純利益(△純損失)	△ 12,070
前中期目標期間繰越積立金取崩額	4
総利益(△総損失)	△ 12,066

【注記1】

「一般勘定」、「電源利用勘定」及び「エネルギー需給勘定」の退職手当については、運営費交付金を財源としている。

【注記2】

各別表の「金額」欄の計数は、原則としてそれぞれ四捨五入によっているので、端数において合計とは合致しないものがある。

別表 2-2

収支計画(一般勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	97,225
経常費用	97,225
業務費	94,922
一般管理費	2,102
雑損	201
収益の部	97,239
経常収益	97,239
運営費交付金収益	89,601
受託収入	5,073
補助金等収益	2,279
資産見返負債戻入	39
財務収益	23
雑益	223
純利益(△純損失)	14
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0
総利益(△総損失)	14

【注記】

退職手当については、運営費交付金を財源としている。

別表 2-3

収支計画(電源利用勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	9,808
経常費用	9,808
業務費	9,167
一般管理費	452
雑損	190
収益の部	9,808
経常収益	9,808
運営費交付金収益	9,561
資産見返負債戻入	41
財務収益	4
雑益	202
純利益(△純損失)	0
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0
総利益(△総損失)	1

【注記】

退職手当については、運営費交付金を財源としている。

別表2-4

収支計画(エネルギー需給勘定)

(単位: 百万円)

区 分	金 額
費用の部	177,516
経常費用	177,516
業務費	171,796
一般管理費	5,031
雑損	689
収益の部	177,561
経常収益	177,543
運営費交付金収益	91,137
業務収益	23
受託収入	40,353
補助金等収益	45,172
資産見返負債戻入	70
財務収益	47
雑益	740
臨時利益	19
純利益(△純損失)	46
前中期目標期間繰越積立金取崩額	3
総利益(△総損失)	49

【注記】

退職手当については、運営費交付金を財源としている。

別表2-5

収支計画(基盤技術研究促進勘定)

(単位: 百万円)

区 分	金 額
費用の部	10,694
経常費用	10,694
業務費	10,530
一般管理費	164
収益の部	284
経常収益	284
業務収益	29
財務収益	94
雑益	161
純利益(△純損失)	△ 10,410
総利益(△総損失)	△ 10,410

【注記】

「純損失」は、鈹工業基盤技術に関する試験研究に係る業務費等の計上によるものである。

別表 2-6

収支計画(鉱工業承継勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	155
経常費用	155
一般管理費	133
財務費用	22
収益の部	215
経常収益	215
業務収益	11
財務収益	201
雑益	2
臨時利益	1
純利益(△純損失)	60
総利益(△総損失)	60

別表 2-7

収支計画(石炭経過勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	2,295
経常費用	2,295
業務費用	1,002
一般管理費	1,267
雑損	26
収益の部	513
経常収益	513
資産見返負債戻入	1
財務収益	446
雑益	65
純利益(△純損失)	△ 1,782
総利益(△総損失)	△ 1,782

【注記】

「純損失」は、国からの出資金を石炭経過業務の費用に充てたことによるものである。

別表 2-8

収支計画(特定事業活動等促進経過勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	2
経常費用	2
一般管理費	2
収益の部	5
経常収益	5
財務収益	5
雑 益	0
純利益(△純損失)	2
総利益(△総損失)	2

別表 3-1

資金計画（総計）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資 金 支 出	303,863
業務活動による支出	295,488
投資活動による支出	126
財務活動による支出	484
翌年度への繰越金	7,765
資 金 収 入	303,863
業務活動による収入	284,008
運営費交付金による収入	190,299
受 託 収 入	43,322
国庫補助金による収入	47,451
貸付金の回収による収入	667
業 務 収 入	390
そ の 他 の 収 入	1,877
投資活動による収入	11
財務活動による収入	
政府出資金による収入	10,500
前年度よりの繰越金	9,345

【注記】

各別表の「金額」欄の計数は、原則としてそれぞれ四捨五入によっているので、端数において合計とは合致しないものがある。

別表3-2

資金計画（一般勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	98,596
業務活動による支出	96,872
投資活動による支出	32
翌年度への繰越金	1,692
資金収入	98,596
業務活動による収入	96,905
運営費交付金による収入	89,601
受託収入	4,765
国庫補助金による収入	2,279
業務収入	31
その他の収入	228
投資活動による収入	3
前年度よりの繰越金	1,689

別表3-3

資金計画（電源利用勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	10,162
業務活動による支出	9,766
投資活動による支出	6
翌年度への繰越金	390
資金収入	10,162
業務活動による収入	9,773
運営費交付金による収入	9,561
業務収入	76
その他の収入	135
投資活動による収入	1
前年度よりの繰越金	389

別表 3-4

資金計画（エネルギー需給勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	180,019
業務活動による支出	175,637
投資活動による支出	76
翌年度への繰越金	4,306
資金収入	180,019
業務活動による収入	175,746
運営費交付金による収入	91,137
受託収入	38,557
国庫補助金による収入	45,172
業務収入	84
その他の収入	795
投資活動による収入	6
前年度よりの繰越金	4,267

別表 3-5

資金計画（基盤技術研究促進勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	11,180
業務活動による支出	10,700
投資活動による支出	1
翌年度への繰越金	479
資金収入	11,180
業務活動による収入	208
業務収入	109
その他の収入	99
財務活動による収入	
政府出資金による収入	10,500
前年度よりの繰越金	472

別表 3-6

資金計画（鉱工業承継勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資 金 支 出	1,175
業務活動による支出	159
投資活動による支出	1
財務活動による支出	484
翌年度への繰越金	532
資 金 収 入	1,175
業務活動による収入	603
貸付金の回収による収入	390
業 務 収 入	24
そ の 他 の 収 入	189
前年度よりの繰越金	573

別表 3-7

資金計画（石炭経過勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資 金 支 出	2,375
業務活動による支出	2,352
投資活動による支出	9
翌年度への繰越金	14
資 金 収 入	2,375
業務活動による収入	770
貸付金の回収による収入	278
業 務 収 入	66
そ の 他 の 収 入	426
投資活動による収入	1
前年度よりの繰越金	1,604

別表 3-8

資金計画（特定事業活動等促進経過勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	355
業務活動による支出	2
翌年度への繰越金	353
資金収入	355
業務活動による収入	5
業 務 収 入	0
そ の 他 の 収 入	5
前年度よりの繰越金	350