

平成 16 年度 独立行政法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構
年度計画

平成 16 年 3 月

目次

0. 前文	1
1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置	1
(1) 【機動的・効率的な組織】	1
(2) 【自己改革と外部評価の徹底】	1
(3) 【職員の意欲向上と能力開発】	2
(4) 【業務の電子化の推進】	2
(5) 【外部能力の活用】	2
(6) 【省エネルギー及び省資源の推進と環境への配慮】	3
(7) 【業務の効率化】	3
(8) 【石炭経過業務の効率化に関する事項】	3
(9) 【アルコール関連経過業務の効率化に関する事項】	3
2. 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取るべき措置	4
(0) 【総論】	4
(1) 【研究開発関連業務】	5
【(ア) 提案公募事業(大学・公的研究機関等を対象とするもの)】	5
【(イ) 中長期・ハイリスクの研究開発事業】	6
【(ウ) 実用化・企業化促進事業】	7
【(エ) 研究開発成果の権利化や広報・情報発信に関する事項】	9
【(オ) 産業技術人材養成の推進】	10
(2) 【新エネルギー・省エネルギー導入普及関連業務等】	10
(ア) 新エネルギー・省エネルギー導入普及関連業務等の推進方針	10
i) 企業化・実用化を見据えての技術開発業務に係る追加的特記事項	10
ii) フィールドテスト業務及び海外実証業務等	12
iii) 導入普及業務	15
iv) 石炭資源開発業務	16
(イ) 新エネルギー・省エネルギー導入普及業務等の実施に係る共通の実施方針	17
i) 企画・公募段階	17
ii) 業務実施段階	17
iii) 評価及びフィードバック	17
(3) 【出資・貸付経過業務】	18
(4) 【石炭経過業務】	18
(ア) 貸付金償還業務	18
(イ) 旧鉱区管理等業務	18
(ウ) 鉱害復旧業務	18
(5) 【アルコール関連経過業務】	18
(ア) アルコールの多品種化	19
(イ) 情報の提供等	19
(ウ) 製品品質の安定化	19
(エ) 顧客満足度の向上	19
(オ) 一手購入販売機関としての公平性・中立性の確保	19

3. 予算(人件費見積もりを含む)、収支計画及び資金計画	19
(1) 予算	19
(2) 収支計画	20
(3) 資金計画	20
4. 短期借入金の限度額	20
5. 重要な財産の譲渡・担保計画	20
6. 剰余金の使途	21
7. その他主務省令で定める事項等	21
(1) 施設及び設備に関する計画	21
(2) 人事に関する計画	21
(3) 中期目標期間を超える債務負担	21
(4) その他重要事項	22

【技術分野毎の計画】

<1> ライフサイエンス分野	23
① 健康・医療基盤技術	23
② 生物機能を活用した生産・処理・再資源化プロセス技術	37
<2> 情報通信分野	45
① 高度情報通信機器・デバイス基盤関連技術	45
② 新製造技術【後掲】	54
③ ロボット技術【後掲】	54
④ 宇宙産業高度化基盤技術	54
<3> 環境分野	58
① 温暖化対策技術	58
② 3R関連技術	75
③ 化学物質のリスク評価・管理技術	79
④ 固体高分子形燃料電池／水素エネルギー利用技術【後掲】	86
⑤ 次世代低公害車技術	86
⑥ 民間航空機基盤技術	88
<4> ナノテクノロジー・材料分野	91
① ナノテクノロジー	91
② 革新的部材創製技術	114
<5> エネルギー分野	121
① 固体高分子形燃料電池／水素エネルギー利用技術	121
② 新エネルギー技術	128
③ 省エネルギー技術	134
④ 環境調和型エネルギー技術	141
<6> 新製造技術分野	144
① 新製造技術	144
② ロボット技術	146
<7> 各分野の境界分野・融合分野及び関連分野	148

別表1 予算	152
別表2 収支計画	159
別表3 資金計画	166

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
平成16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16年度（平成16年4月1日～平成17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. 業務運営の効率化に関する目標を達成するため取るべき措置

(1)【機動的・効率的な組織】

柔軟かつ機動的な組織体制の構築並びに意思決定及び業務執行の一層の迅速化と効率化を図るため、平成16年度には、以下の対応を行う。

- (ア)機動的な人員配置及び外部専門家等の外部資源の有効活用によるスリムな組織運営に資するため、特に、研究開発部門において引き続き高度の専門性が必要とされる業務にプログラムマネージャーとして外部人材を登用する。
- (イ)研究開発部門及び新エネルギー・省エネルギー導入促進部門については、本年度計画において業務の進捗及び成果に関する組織の目標を明確に設定し、引き続き組織内部においてその達成状況を厳格に評価することとする。
- (ウ)委託及び助成に係る検査業務の強化の一環として、地方組織を検査業務中心の組織に見直す。
- (エ)機構の事業を推進する上で必要となる海外拠点の一層の重点化を図るため、海外事務所の統廃合を行う。

(2)【自己改革と外部評価の徹底】

自己改革と外部評価の徹底に関し、平成16年度には、以下の対応を含め、適切に技術評価及び事業評価を実施する。なお、研究開発関連事業及び制度について、機構外部の専門家・有識者を適切に活用した厳格な評価を実施し、評価結果を理事長に報告する。理事長は評価結果をもとに、研究開発関連事業及び制度の改善に反映する。評価結果及び評価結果の反映については、原則、広く一般に公開する。

- ・研究開発プロジェクト事業に関しては、研究開発中の29件を対象に中間評価、平成15年度終了の31件を対象に事後評価を実施する。
- ・基盤技術研究促進事業のテーマ評価に関しては、42件を対象に中間評価を実施し、平成15年度終了の8件を対象に事後評価を実施する。
- ・提案公募事業のテーマ評価に関しては、国際共同研究助成事業3件を対象に中間評価を実施し、産業技術研究助成事業77件、国際共同研究助成事業18件を対象に事後評価を実施する。
- ・エネルギー・環境国際共同研究提案公募事業のテーマ評価に関しては、14件を対象に事後評価を実施する。
- ・実用化・企業化促進事業のテーマ評価に関しては、産業技術実用化開発助成事業で

は、29件を対象に中間評価を実施し、63件を対象に事後評価を実施する。大学発事業創出実用化研究開発事業では、8件を対象に中間評価を実施し、13件を対象に事後評価を実施する。エネルギー使用合理化技術戦略的開発では、28件(先導研究フェーズ12件、実用化開発フェーズ11件、実証研究フェーズ5件)を対象に中間評価を実施する。また、平成16年度に終了する事業について、平成17年度上期に事後評価を実施する。

- ・制度評価に関しては、産業技術研究助成事業、大学発事業創出実用化開発事業、福祉用具実用化開発推進事業、エネルギー・環境国際共同研究提案公募事業の4事業について評価を実施する。

(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16年度には、以下の対応を行う。

- ・個人評価においては、目標管理と行動指標による評価制度の適切な評価結果の反映を行うとともに、目標設定方法及び評価方法等について、評価者及び被評価者からの意見を踏まえ、当該制度運営の改善検討を行う。
- ・組織再編成と連動し、職員の適性にあった人員配置を推進する。また、MOT(技術管理・経営)研修等により職員のプロジェクトマネジメント能力の向上を図る。
- ・職員にマネジメントの経験を積ませるため、研究開発現場等への職員派遣制度の具体化に向け、派遣先との交渉を開始する。

(4)【業務の電子化の推進】

業務の電子化の推進に関し、平成16年度には、以下の対応を行う。

- ・電子化の促進等により事務手続きの一層の簡素化・迅速化を図るとともに、当機構の制度利用者への利便性向上に努める。平成16年度は、各基幹システム及びその他のシステムにおいて、利便性等を考慮した機能拡充等を行い、事務手続きの効率的運用を図る。
- ・幅広いネットワーク需要に対応できる機構内情報ネットワークの充実を図る。平成16年度は、現状における適正なネットワーク構築のため、現行ネットワークに係る状況等を把握するとともに、今後のネットワークシステム構築に向けた調査を行う。
- ・情報システム、重要情報への不正アクセスに対する十分な対応により、業務の安全性、信頼性の確保に努める。平成16年度については、今後のネットワークシステム構築に伴うセキュリティ確保に向けた調査を行う。

(5)【外部能力の活用】

費用対効果、専門性等の観点から、機構自ら実施すべき業務、外部の専門機関の活用が適切と考えられる業務を精査し、外部の専門機関の活用が適切と考えられる業務については、外部委託を活用する。

なお、外部委託の活用には、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】

省エネルギー及び省資源の推進と環境への配慮に関し、平成16年度においても、引き続き業務の電子化等により業務において消費するコピー用紙の削減等を行う。

(7)【業務の効率化】

業務改善、汎用品の活用等による調達コストの削減の取り組み等を通じて業務の効率化を進めることにより、一般管理費（退職手当を除く。）の削減を図る。

また、事業についても進捗状況を踏まえて不断の見直しを行うことにより、効率化を進める。

(8)【石炭経過業務の効率化に関する事項】

平成16年度においては、平成15年度に策定したマニュアルを見直し、精度の高いものに改良するとともに、効果的かつ適切な運用を図る。

(9)【アルコール関連経過業務の効率化に関する事項】

アルコール関連経過業務の効率化に関し、平成16年度には、以下の対応を行う。

a)平成17年度末の総資産回転率の目標を達成するために、平成16年度において、総資産回転率の一要素である売上高の増加を図るため、アルコール製造業務を行う事業への投資により子会社の設立等を行うとともに、保有する資産を有効に活用した新規事業のF Sを継続し、実現できるものから順次開始する。

b)平成16年度において、)のアルコール製造業務の効率化の措置を講じていくことにより、汎用的なアルコールに関する原料費以外の経費について、対14年度比28%以上のコストの削減を目指す。

c)上記a)及びb)の目標を実現するため、)から)の措置を講じる。また、15年度において再編した組織を必要に応じて見直すとともに最適な人員配置を図る。

)アルコール製造業務の効率化のため、以下の措置を講じる。

a)原料調達にあたり、品質及び調達数量を勘案した調達方法の検討・分析を行う。
平成16年度において、引き続き、原料の不純物含有量及び含有物質による割引を行う調達及び1契約毎の調達数量を増加させるシステムを運用し、調達価格の低減化を図るとともに、アルコール輸出国の需給の情報収集及び予想される状況を分析し、購入時期の検討を行い、安定した原料調達を図る。

b)事務効率の改善を行い、工場管理経費及びアルコール事業本部経費について、平成16年度末までに平成14年度比14%以上を削減する。また、新基幹統合情報システム(ERP)を構築する。

c)平成16年度において、原料歩留まり99.0%を目標とし、技術標準を設定する。また、技術員のさらなるスキルアップを図る。

d)エネルギー原単位の向上を図るため、平成16年度において、技術標準を設定する。また、引き続き、蒸気、動力のムダの排除を行い、省エネルギー活動を定着化させる。

e) 収入基盤の多様化を図るため、平成16年度において、引き続き、アルコール含有カビ取り剤等の新たなアルコール用途への製品化の研究開発及び副産物を利用した肥料・飼料の製品化の研究開発等を行う。

) アルコール販売業務の効率化のため、以下の措置を講じる。

a) 平成16年度において、平成15年度に立案した最適物流体制に基づき、より効率的な運搬手段を順次実施していくことにより流通経費を平成14年度比2%以上削減する。

b) 平成16年度において、引き続き、アルコールの調達先となった民間企業に対するアルコール販売については、保管庫を経由せずに当該企業の製造場等で行える方法を実施する。

) 工業用アルコールの普及啓発活動及び潜在的ユーザ - の発掘を行い、売上数量の増大を図るため、平成16年度において、引き続き、食品関連、衛生用品関連等の展示会へ積極的に出展し普及啓発活動を行う。また、当該展示会に出展する企業及び来場者からアルコールに関連したニーズ情報及びアルコール製品へ代替が可能な製品市場等の情報を収集・活用し、アルコール市場の拡大を図り、平成15年度比2%以上の売上数量の増大を目指す。

) 平成16年度においては、特殊会社化に向けて、民間企業の営業経験者を指導的立場に配置し、営業販売の基盤を整備する。また、引き続き、営業販売に関する長期実務研修を行い、人材育成を図る。

) 平成16年度において、一人ひとりの職員が業務運営の改善に積極的かつ自発的に取り組む風土の定着とさらなる拡大を図る。また、職員への業務運営等に関する情報提供を拡充し、情報発信の迅速化を図る。

2. 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に取るべき措置

【総論】

内外の最新の技術動向や政策動向を的確に把握しつつ、政策当局との密接な連携の下、「科学技術基本計画」、「科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針」、「エネルギー基本計画」、「地球温暖化対策推進大綱」、経済産業省が定める「プログラム基本計画」、産学官連携に関する施策等の国の政策に沿って、研究開発事業の適切なマネジメントとその成果の普及、エネルギー・環境関連技術の開発とその導入・普及の促進を通じ、我が国の産業競争力の強化及び国民経済の発展並びに内外のエネルギー・環境問題の解決に貢献するため、平成16年度には、以下の通り(1)から(5)までの業務を実施する。

その際、民間企業、大学・公的研究機関等との間の適切な連携の推進、内外の研究開発動向やエネルギー・環境問題に関する動向の体系的な把握、機構の事業の適切な実施

に資する戦略的な企画立案、内外の最新の研究開発動向やエネルギー・環境問題に関する動向把握のためのセミナーやシンポジウム等の積極的な開催、並びに産業界各層及び有識者との密接な情報交換に努める。

(1)【研究開発関連業務】

研究開発関連業務として、我が国の産業競争力の強化を通じた経済活性化並びにエネルギー・環境問題の解決に貢献するよう、1) 提案公募事業、2) 中長期・ハイリスクの研究開発プロジェクト事業、3) 実用化・企業化促進事業の3種の事業を組み合わせ実施する。

その際、上記の3種類の研究開発事業のそれぞれについて、以下の点に留意して実施する。

- ・ 研究開発の進捗、周囲の情勢変化等に応じ、年度途中でも柔軟に研究計画を変更することがあり得る。
- ・ 複数年度にわたって実施する事業について、適切な場合には、原則、中間評価年度をまたがない形で複数年度契約を行う。
- ・ 制度面・手続き面の改善につなげるため、制度ユーザーからのアンケートを実施する。

なお、研究計画の柔軟な変更に関連し、事業を加速化・拡充する場合は、めざましい研究成果をあげており、拡充により国際競争上の優位性が期待できるもの、内外の研究動向の変化のため、研究内容の早急な修正が必要なもの、国際標準の取得等のため、早急な追加研究が必要なもの、研究開発環境の変化や社会的要請等により緊急の研究が必要なもの、に特に配慮するものとする。

【(ア) 提案公募事業(大学・公的研究機関等を対象とするもの)】

- ・ 提案公募事業として、下記を実施する。
- ・ 産業技術研究助成事業
- ・ 国際共同研究助成事業

)「産業技術研究助成事業」は、産業技術力強化のため、大学・公的研究機関等において取り組むことが産業界から期待される技術領域・技術課題を提示した上で、大学・公的研究機関等の若手研究者又は若手研究者チームから研究開発テーマを公募・選定し助成金を交付する。

平成16年度は、新規公募を年度内に2回行い、新規採択分予算に応じ提案内容の優れている研究開発テーマを採択するとともに、継続分218件の事業を実施する。加えて、77件の事後評価を実施する。

)「国際共同研究助成事業」は、将来の産業創出のための基礎的、先導的かつ独創的な研究又はエネルギーで石油に代替するものの製造もしくは利用のための産業技術でその実用化を図ることが特に必要なものに対する優れた研究を行う国際共同研究チームに対し助成金を交付する。

平成16年度は、新規採択分予算に応じ提案内容の優れている研究開発テーマを採択するとともに、継続分16件の事業を実施する。また、中間評価として、3件を実施し、結果を踏まえて適切な対処を行う。加えて、18件の事後評価を実施する。

・上記事業の実施に当たっては、我が国の産業競争力の強化やエネルギー・環境問題解決等の政策目的に適う案件の選定を確実かつ適時的に実現し、適切に推進するため、以下に留意するものとする。

- ・ ホームページ等のメディアの最大限の活用等により公募を実施する。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、（ ）の事業については、地方の提案者の利便性にも配慮し、地方での公募説明会を積極的に開催する。
- ・ 機構外部からの幅広い分野の優れた専門家・有識者の参画による、客観的な審査・採択基準に基づく公正な選定を行う。その際、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、将来の産業シーズとして広く技術的ポテンシャルを有する案件が採択されるよう適切な選定プロセスを構築する。
- ・ 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。
- ・ 所属機関や経験年数等にとらわれず、若手研究者や地方の大学や公的研究機関の優れた提案を確実に発掘する。その際、資金供給先の不必要な重複や特定の研究者への集中を排除するよう配慮する。
- ・ 採択時期によって研究期間に差が出ることはないよう、交付決定日を起点とする事業期間を確保する等の運用の弾力化を図る。
- ・ 交付申請事務・確定事務等に係る申請者・補助事業実施者の事務負担を極力軽減する。2～3年間程度の期間の案件が大宗であることに留意し、実施者側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、2年間程度の複数年交付決定を導入する。また、十分な審査期間を確保した上で、公募締切から90日以内（ ）の事業にあっては120日以内）での採択決定を行う。
- ・ 上記事業の実施に基づく査読済み研究論文の発表数を、200本程度とする。また、この結果を対外的に公表する。加えて、上記事業の研究成果の質の向上を図り、将来の産業競争力強化につながると期待される案件を積極的に産業界に提示する。

【(イ) 中長期・ハイリスクの研究開発事業】

中長期・ハイリスクの研究開発プロジェクト事業として、【技術分野毎の計画】(後述)に記述される研究開発事業(研究開発プログラムに基づく研究開発プロジェクト、フォーカス21(F21)事業、課題設定型助成事業を含む。)を実施し、その実施に当たっては、以下の点に留意する。

) 企画及び公募段階

新規の研究開発プロジェクト事業について、平成16年度中に企画及び公募を行う場合には、以下の点に留意する。

- a) 平成15年度に策定した事前評価の実施方針に基づき、原則、新規事業については全て事前評価を実施する。また、新規プロジェクトについては、「出口イメージ」を明確にした適切なプロジェクト基本計画(課題設定型助成事業の場合は、技術開発課題。以下次項において同じ。)を策定する。
- b) 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。
- c) 新規プロジェクトについて、ホームページ等のメディアを最大限活用しつつ、公募開始の1ヶ月前には公募に係る事前の周知を行う。
- d) 機構外部からの幅広い分野の優れた専門家・有識者の参画による、客観的な審

査・採択基準に基づく公正な選定を行う。

- e) 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。
- f) 集中研究方式の全てのプロジェクト、及び分散研究方式のものについても設置が適切なものにつき、プロジェクトリーダーを選定し、適切な研究開発チーム構成を実現する。プロジェクトリーダーは、機構内部との明確な役割分担に基づき、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制度を構築する。
- g) 新規プロジェクトについて、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、安易な業界横並び体制に陥ることのないよう留意する。

）業務実施段階

- h) 契約・申請・確定事務等に係る民間の事務負担を極力軽減するとともに、研究開発資産等の事業終了後の有効活用を図る。5年間程度の期間の案件が大宗であることに留意し、受託者・補助事業者側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・交付決定を行う。また、応募総数が多い場合等、特段の事情がある場合を除き、公募締切から原則45日以内での採択決定を行うとともに、継続案件については契約締結に要した期間を平成15年度上期比20%短縮する。
- i) 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ガイドライン条項の適用比率を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毎年調査し、適切な形で対外的に公表する。

）評価とフィードバック

- j) 中間評価につき、技術分野毎の計画の事業別記述に基づき実施するとともに、その結果をプロジェクト等の加速化・縮小・中止・見直し等に適切に反映する。
- k) 平成15年度終了研究開発プロジェクト31件に関し、平成16年度に事後評価を行ったものについて、技術的成果、実用化見通し、マネジメント等を評価項目とし、評点法を用いて「合格」「優良」(*)との評価を得たプロジェクトがどの程度あるかを計算し、対外的に公表する。

(*)原則として、研究成果及び実用化の見通しをそれぞれ3点(優)、2点(良)、1点(可)、0点(不可)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、との和が4.0点以上であれば「優良」、3.0以上であれば「合格」とする。

- l) 真に産業競争力の強化に寄与する発明か等、その質の向上に留意しつつ、平成16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件以上とする。また、この結果を国内特許、海外特許に分けてとりまとめ、対外的に公表する。

【(ウ) 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。

- ・産業技術実用化開発助成事業
- ・大学発事業創出実用化研究開発事業
- ・国民の健康寿命延伸に資する医療機器等の実用化開発
- ・福祉用具実用化開発推進事業
- ・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）

）「産業技術実用化開発助成事業」は、実用化開発を行う民間企業等から広くテーマを公募し、研究開発終了後3年以内で企業化できる、優れた提案に対し助成金を交付する。また、大学等発ベンチャー、民間企業スピンオフベンチャー等の研究開発型ベンチャーが行う実用化開発について、補助率を優遇して実施する。また研究開発型ベンチャーを中心とした民間企業による共同研究体制を組む企業群についても本助成事業の対象とする。

平成16年度は、新規公募を年度内に2回行い、新規採択分予算に応じ提案内容の優れている研究開発テーマを採択するとともに、継続分35件の事業を実施する。また、平成15年度採択分29件を対象に中間評価を、平成15年度に終了した63件について事後評価をそれぞれ実施し、結果を踏まえて適切な対応を行う。

）「大学発事業創出実用化研究開発事業」は、大学等の技術シーズを活用した事業化を希望する企業からのマッチング資金の確保が可能な技術移転機関（TLO）等からの公募申請に基づき、優れた提案に対し、当該マッチングによって実施する研究開発等に必要な経費の一部を助成する。

平成16年度は、新規公募を年度内に2回行い、新規採択分予算に応じ提案内容の優れている研究開発テーマを採択するとともに、継続分47件の事業を実施する。また、平成15年度採択分8件を対象に中間評価を、平成15年度に終了した13件について事後評価をそれぞれ実施し、結果を踏まえて適切な対応を行う。

）「国民の健康寿命延伸に資する医療機器等の実用化開発」は、健康で安心して暮らせる社会を実現するために、がん・心疾患・骨折・痴呆・脳卒中・糖尿病等、近年急増している疾患の予防・健康管理、診断・計測、治療・再生・生体機能代行を可能とする医療機器等の民間企業等が行う実用化段階の開発について支援する。

平成16年度は、新規公募を年度内に1回行い、新規採択分予算に応じ提案内容の優れている研究開発テーマを採択するとともに、継続分4件の事業を実施する。

）「福祉用具実用化開発推進事業」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し、公募を行い、助成事業者を選定し、福祉用具実用化開発費助成金を交付する。

平成16年度は、新規公募を年度内に1回行い、新規採択分予算に応じ提案内容の優れている研究開発テーマを採択するとともに、継続分5件の事業を実施する。

）「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）」は、経済産業省「省エネルギー技術戦略」に沿って、エネルギー需要側の課題（技術ニーズ）を克服するため、産業、民生（家庭・業務）、運輸の各部門において、民間企業等から幅広く研究テーマの公募を行い、省エネルギー技術の先導研究から実用化開発、実証研究までを戦略的に行うべく研究テーマを選定する。

本事業は、基盤研究開発（先導研究フェーズ）、実用化研究開発（実用化開発フェーズ）、実証研究開発（実証研究フェーズ）のフェーズにおいてニーズ側の戦略マップに基づく各技術フィールドの開発を戦略的に行うものである。

また、実用化開発フェーズ及び実証研究フェーズについて、事業終了後3年間以上経過した時点での実用化達成率を40%とする。

平成16年度は、平成15年度までに実施中のテーマ公募型及び課題設定型を合わせた、継続分29件の事業を実施し、上述の方針に沿って、先導研究フェーズと併せてテーマの公募を行う。

[後掲：エネルギー使用合理化技術戦略的開発（先導研究フェーズ）については、【(イ)中長期・ハイリスクの研究開発事業】の【技術分野毎の計画】<5>エネルギー分野 省エネルギー技術 非プログラム プロジェクト・事業 2 . 参照]

・実用化・企業化促進事業は、比較的短期間で成果が得られ、即効的な市場創出・経済活性化に高い効果を有しうるものであることに鑑み、その実施に際しては、以下に留意するものとする。

- a) ホームページ等のメディアの最大限の活用等により公募を実施する。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、() 及び () の事業については、地方の提案者の利便性にも配慮し、地方での公募説明会を積極的に開催する。
- b) 機構外部からの幅広い分野の優れた専門家・有識者の参画による、客観的な審査・採択基準に基づく公平な選定を行う。特に、本事業では比較的短期間で技術の実用化・市場化を行うことを目的とするものであることに留意し、達成すべき技術目標や実現すべき新製品の「出口イメージ」が明確な案件を選定するとともに、() () 及びv) の事業については、我が国の経済活性化やエネルギー・環境問題の解決により直接的で、かつ大きな効果を有する案件を選定する。
- c) 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。2年間程度の複数年交付決定を必要に応じ導入する。また、採択決定に当たって、十分な審査期間を確保した上で、原則として公募締切から70日程度での採択決定を目標とし、事務の合理化・迅速化を図る。
- d) 平成15年度以降に事業が終了する研究開発テーマにおいて、事業終了後3年間以上経過した時点での実用化達成率が、i) ~ () の事業の全体で40%を越えるべく、引き続き評価とそのフィードバックを行う等の事業運営上の適切な対処を図る。

【(エ) 研究開発成果の権利化や広報・情報発信に関する事項】

() 研究開発、知的財産権取得及び標準化の一体的な推進を図るため、平成16年度には、機構の研究開発成果に関し、今後の標準化ニーズの把握に努め、標準化フォローアップに係る事業を実施する。

() 機構の成果の実用化に向けて、産業界等に働きかけるため、積極的に成果を公表する。中長期・ハイリスクの研究開発事業のプロジェクトに関し、平成14、15年度に事後評価を実施した56件を対象に追跡調査を開始し、その結果に基づき追跡評価を実施する。また、ウェブサイトからの追跡調査データ入力、データベースの構築等、

追跡調査・評価システムの試験的運用を行う。

）平成16年度においては、一般国民向けに研究開発成果を公表するに当たっては、事業の趣旨や概要を分かりやすく発信するよう十分留意する。

）平成16年度においては、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学会、シンポジウム、ワークショップ等に当機構自身として20本程度の実践的研究発表を行う。

）平成16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。

また、広報誌として、研究成果の最新情報や公募情報などを適時に載せた「FOCUS NEDO」を定期的に発行する。

さらに、研究成果を一般国民層に広く理解してもらえよう、模型を作成し、科学館等に展示するほか、教育現場を通じ、エネルギー及び産業技術の理解を促進するためのマルチメディアソフトの作成、機構の取組や成果を紹介する広報用ビデオの作成、成果報告会の開催および各種展示会への出展等を行う。

）2005年に開催される「愛・地球博（2005年日本国際博覧会）」に出展のための更なる準備を行い、機構の研究開発等において得られた成果の展示等を行う。

【(オ) 産業技術人材養成の推進】

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産業技術フェローシップ事業、及び大学等の研究者への助成をする産業技術研究助成事業等に参加させることを通じ、幅広い視野と経験を有し、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約1,000人養成する。

【技術分野毎の計画】 別添

(2)【新エネルギー・省エネルギー導入普及関連業務等】

(ア) 新エネルギー・省エネルギー導入普及関連業務等の推進方針

効率的・効果的な新エネルギー・省エネルギー導入普及関連業務等を実施するため、技術開発、実証試験、導入促進の事業を、三位一体で推進する。

i) 企業化・実用化を見据えての技術開発業務に係る追加的特記事項

a) 新エネルギー・省エネルギー関連技術開発における留意点

新エネルギー技術（太陽光、風力、廃棄物、バイオマス等）及び省エネルギー技術に係る研究開発の実施に関する基本的な方針は(1)[研究開発業務]に示すとおりであるが、企業化・実用化を見据えた技術開発を促進する観点から、平成16年度には以下の点に特に留意するものとする。

- ・新エネルギーの種類及び特性に応じて、研究開発を通じて、結果的にそれらの導入のコストが競合する既存エネルギーと同等程度の水準となることを目的として研究開発を行う。
- ・また、新エネルギーが我が国のエネルギー・環境情勢に対応した形で普及するよう、現実的な利用形態を想定した研究開発を行う。具体的には、太陽光、風力などの分散変動電源においては既存の電力系統に安定的に連結できるような系統連系技術の開発等を推進する。
- ・省エネルギー技術の研究開発については、我が国のエネルギー消費構造を踏まえつつ、産業・民生（家庭・業務）・運輸各部門におけるエネルギー利用効率向上が可能となるような総合的な研究開発テーマ設定を行う。

b) 関連する事業

新エネルギー・省エネルギー導入普及に関する研究開発関連業務に関連し、その企業化・実用化を図るため、平成16年度には、以下のような事業を実施する。

新電力ネットワークシステム実証研究

本事業では、新エネルギー等の分散型電源が大量に連系された場合でも系統の電力品質に悪影響を及ぼさないための系統制御技術や、新エネルギーを主体とした分散型電源を利用して需要家の電力品質ニーズに応えるための技術について、実証研究を行い、当該技術の有効性を検証することを目的とする。平成16年度は公募により委託先を決定し、以下の事業を実施する。

- ・「電力ネットワーク技術実証研究」
- ・「品質別電力供給システム実証研究」
- ・「新電力ネットワーク技術に係る総合調査」

新エネルギー等地域集中実証研究

本事業において、太陽光発電及び風力発電とその他の新エネルギー等を適正に組み合わせ、これらを制御するシステムを作ることにより、実証研究地域内で安定した電力・熱供給を行うと同時に、連系する電力系統へ極力影響を与えず、かつコスト的にも適正な「新エネルギーによる分散型エネルギー供給システム」を構築することを目的とし、供給電力等の品質、コスト、その他のデータを収集、分析する実証研究を実施する。平成16年度は以下の3プロジェクトを実施する。

- ・「2005年日本国際博覧会・中部臨空都市における新エネルギー等地域集中実証研究」
- ・「京都エコエネルギープロジェクト」
- ・「八戸市 水の流れを電気で返すプロジェクト」

集中連系型太陽光発電システム実証研究

太陽光発電の更なる普及拡大に資することを目的として、太陽光発電システムの集中連系時における電圧上昇による出力抑制や系統への影響等に関する汎用的な対策技術を開発し、その有効性を、一般的な実配電系統に太陽光発電システムを集中連系させた地区において実証するとともに、太陽光発電システムの集中連系時に関するシミュレーション手法の開発を目的とし、平成16年度は以下の3プロジェクトを実施する。

- ・「出力抑制回避技術等の開発」
- ・「実証試験」
- ・「応用シミュレーション手法の開発」

風力発電電力系統安定化等技術開発

本事業は、ウインドファーム単位の大規模な風力発電所における出力変動対策として、大容量、複数基を対象に短周期の出力変動を抑える蓄電技術を開発し、その有効性及び実用性について検証し、風力発電の導入促進に資することを目的とし、平成16年度は以下の4プロジェクトを実施する。

- ・「実証サイトの試験装置の詳細設計・製作・設置・試運転及び実証試験開始」
- ・「実証サイト及び計測サイトのシミュレーション用データの計測」
- ・「シミュレーション解析の実施」
- ・「類似研究開発の調査」

地熱開発促進調査

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とし、地熱開発促進調査を実施する。平成16年度においては、調査地点について地表調査、坑井調査、環境影響調査及びそれら調査結果の評価を行う。

また、平成16年度からは、従来の数万kW程度の大規模地熱開発を対象とした調査に加えて、中小規模（1万kW未満）を対象とした調査も実施する。

ii) フィールドテスト業務及び海外実証業務等

a) フィールドテスト業務

研究開発された新エネルギー技術・省エネルギー技術の実社会での適用可能性についてあらゆる側面から検証を行うため、様々な運用条件が選択されるよう配慮しつつ、フィールドテスト業務を行い、そのデータを公開することにより事業化のための環境整備に努める。

平成16年度は、具体的には以下のフィールドテストを主として実施する。

太陽光発電新技術等フィールドテスト事業

太陽光発電の導入を更に推進することを目的に、新技術を用いた太陽光発電システムを実負荷につなぐ形で試験的に設置し、設置方法及び施工方法の新技術若しくは新型モジュール等についての有効性を実証するとともに、収集されたデータの分析結果を公表し、更なる性能向上及びコスト低減を促すことにより太陽光発電の導入拡大を図る。

平成16年度は、公募方式により決定した共同研究者の準備する場所において、太陽電池の合計出力が10kW以上のシステムを設置するとともに、平成15年度に設置したシステムについて、運転データの収集・解析・取りまとめ等を行う。

風力発電フィールドテスト事業

風力発電の一般普及の素地を形成するため、風況データの収集・解析を実施するとともに、この事業で設置した風力発電システムを用いての実際の負荷条件下で運転データの収集を行い、これらのデータの解析・評価結果を公表することに

より、本格的な風力発電の導入普及を図る。

平成16年度は、公募方式により決定した共同研究者と風況精査を行うとともに、この事業で設置した風力発電システムの運転データの収集・解析・評価等を行う。

バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業

バイオマスや雪氷エネルギーといった、地域において活用可能な未活用エネルギーの利用に係る実証試験として運転データの収集・蓄積・分析等を行うことによって、今後の未活用エネルギーの本格的な導入を図ることを目的に実証試験設備を設置した上で運転データを収集する実証試験と、その実施に係る調査事業を、提案公募方式により決定した者との共同研究として実施する。

平成16年度は、実証試験のための設備の設置及び運転データ収集・解析・評価等を行う。

b) 海外実証業務等

アジア太平洋地域等のエネルギー需給構造の状況や、当機構の行う各種事業が同地域における省エネ・代エネ技術等の普及を通じて我が国のエネルギー安全保障の確保やエネルギー・環境制約の緩和に与えるインパクト等を総合的に勘案しつつ、海外実証業務（共同研究を含む）等を実施する。

平成16年度には、海外実証業務等として、以下の事業を実施する。

国際エネルギー使用合理化等対策事業

- 1 国際エネルギー消費効率化等協力基礎事業
- ・ 国際エネルギー消費効率化調査等協力基礎事業

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、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、また、必要に応じて専門家派遣、招聘研修等を実施する。

- ・ 共同実施等推進基礎調査

我が国が有する省エネルギー技術又は石油代替エネルギー技術の導入を通じて温室効果ガスの排出削減に資するとともに相手国の持続可能な経済開発に貢献するプロジェクトであって、その実現を目指す我が国民間法人がその詳細を検討しようとしている案件について、FS調査を委託し、将来の我が国の共同実施（J I）又はクリーン開発メカニズム（CDM）に結びつく有望なプロジェクトの発掘等の調査を行う。

- 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、我が国において技術的に確立され、実用に供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を、いまだ当該技術の普及が遅れている関係国のエネルギー多消費産業等の施設に適用した改造等をモデル事業として実施することにより、当該技術の有効性を実証する。

- 3 国際エネルギー消費効率化等技術普及事業

・成果普及事業

国際エネルギー消費効率化等モデル事業の対象技術の相手国における普及を支援するため、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聘研修）による啓発、技術指導等を行う。

国際石炭利用対策事業

- 1 環境調和型石炭利用システム可能性調査

発展途上国における経済状況、石炭利用の技術水準等を踏まえ、石炭利用に伴う環境対策及び効率向上をはじめとする石炭利用システムに関する調査・検討を行い、総合的な導入可能性計画の策定等を行う。

- 2 環境調和型石炭利用システム導入支援事業

我が国のエネルギーの安定的確保に資することを目的に、発展途上国において、我が国の有する優れた環境調和型石炭利用技術の実証及び普及事業を、相手国の必要や状況に応じて実施する。

- 3 環境調和型石炭利用システム導入支援等普及対策事業（技術移転）

アジア・太平洋諸国におけるクリーン・コール・テクノロジー（CCT）の導入・普及を支援するため、発展途上国を対象としたCCTに関する技術移転研修等を実施する。また、当該対象国に対し、CCT既存技術の啓発、普及の現状及び動向等調査を実施する。

- 4 国際協力推進事業

アジア・太平洋諸国を中心とする石炭需要の増大、地球環境問題に対応しつつ、石炭需給の安定化を図るため、当該地域におけるクリーン・コール・テクノロジー（CCT）の導入・普及の現状、課題に関する調査並びにCCT推進セミナー等の普及啓発事業を実施する。

太陽光発電システム等国際共同実証開発事業

我が国の環境、エネルギー対策に資するのみならず、発展途上国にとっても当該システムの導入等を行うことが各種利用形態に応じた電力供給安定性や経済性・信頼性向上等の効率化に資するため、太陽光発電システム等の技術について、発展途上国における自然条件、社会システム等を利用して、相手国と共同で実証開発を行う。

研究協力事業

「経済・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、研究開発能力を活用しつつ、開発途上国の研究機関と共同で調査・研究を実施し、併せて研究者・技術者の派遣・受入れ等を行う。

海外地球温暖化防止支援技術開発事業

我が国の削減目標達成と非エネルギー関連等の温室効果ガス削減技術の実用化進展に貢献することを目的に、市場、制度面で未だリスクのあるCDM/JI事業について、当該技術を多様な状況下で適用し、比較的短期間で成果が得られる

実用化開発を実施しようとする民間事業者の支援を行う。

iii) 導入普及業務

2010年における国の長期エネルギー需給見通しの達成に向けて、技術開発、フィールドテスト業務、海外実証業務と併せ導入普及業務を総合的に実施する。平成16年度には、以下の業務を実施する。この場合、以下に掲げる同種の分野において、予算の規模や性格、導入事業者を取巻く情勢、外部要因等を考慮しつつ、量的効果、費用対効果又はその他適切な指標において達成状況を評価し、効率的な業務遂行にフィードバックするものとする。

a) 新エネルギー分野

- ・新エネルギー分野については、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も、地域的なバランスや助成対象者の属性に関する配慮を加え、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。
- ・さらに、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。
- ・特に新エネルギー分野においては、新エネルギー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とともに、採択審査に当たっては費用対効果の良い順に採択する等、経済性の観点を踏まえた採択方針を導入する。
- ・なお、国際エネルギー消費効率化等協力支援事業として、我が国のエネルギーの安定供給に資するとともに、海外からの排出削減量獲得により、日本国内におけるエネルギー利用の制約を低減することを目的に、石油代替エネルギー技術の海外への導入による排出削減を、CDM/JIとして実施しようとする民間事業者に対し支援を行うとともに、ホスト国におけるCDM/JIの実施に関する環境整備等支援を行う。
- ・さらに、新エネルギー導入に係る債務保証業務を適切に実施する。

b) 省エネルギー分野

- ・省エネルギー分野については、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。平成16年度から民生部門等の地球温暖化対策実証モデル評価事業及びコンビナート等の複数事業所間のエネルギー相互融通・供給によるエネルギー有効利用調査の支援を行う。
- ・さらに、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。
- ・なお、国際エネルギー消費効率化等協力支援事業として、我が国のエネルギーの安定供給に資するとともに、海外からの排出削減量獲得により、日本国内におけるエネルギー利用の制約を低減することを目的に、エネルギー有効利用技術の海外への導入による排出削減を、CDM/JIとして実施しようとする民間事業者に対し支援を行うとともに、ホスト国におけるCDM/JIの実施に関する環境整備等支援を行う。
- ・さらに、省エネルギー・リサイクル推進に係る債務保証・利子補給業務を適切に実施する。

iv) 石炭資源開発業務

平成16年度は、以下のとおり事業を実施する。なお、事業の進捗状況によっては年度途中での計画変更もあり得る。

a) 海外炭開発可能性調査

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、インフラ調査等の調査に対する補助金交付を平成16年度は最大4件実施する。

b) 海外地質構造等調査

石炭の安定供給及び適正供給に資する石炭賦存量の確認、地質構造の解明、探査技術の高精度化・効率化、石炭需給の安定化、産炭国の石炭開発・鉱業開発諸制度等を把握するため、海外地質構造等調査を実施する。

海外地質構造調査

産炭国の石炭資源量、地質構造等の解明を図るため、インドネシア国スマトラ州ブニアン・クンキラン地域について、インドネシア国地質・鉱物資源総局との運営委員会に基づく平成16年度計画に従い、地表踏査、試錐・物理検層等を実施する。また、石炭の賦存が期待される有望炭田地域のプロジェクト選定等調査、海外産炭国との協定折衝・事前調査を行う。

石炭資源開発基礎調査

石炭資源の探査・開発を効率的・効果的に展開させるため、高精度・高分解能地震探査技術システム、高能率孔内測定システム、石炭資源総合評価システム、石炭ポテンシャル評価システムの総合評価等を実施するとともに、石炭ポテンシャル評価システムの適用性及び汎用性の確認のための実地検証を実施する。また、石炭資源探査・開発に関わる不確実性の軽減化及び環境負荷低減化のために、資源ポテンシャル評価データの整備、炭鉱の採掘安全と石炭生産による地球温暖化防止のための情報収集解析を実施し、基礎的情報の提供を行う。

海外炭開発高度化等調査

・海外炭開発促進調査

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するため、主要産炭国の石炭生産状況と主要消費国の石炭消費動向に係る最新の情報収集・分析、及び石炭に関するエネルギー安全保障の確保、地球温暖化問題等に係る情報収集・分析を実施し、本邦民間企業等へ提供する。

・アジア太平洋石炭開発高度化調査

石炭需要の伸びが大きいアジア太平洋地域の石炭需給安定化の方策を検討するため、同地域の主要産炭国の政府機関と共同で、炭鉱の生産性向上、輸送インフラ整備等に関する技術的・経営的診断と改善のための総合的開発計画を策定し、相手国と本邦民間企業へ提供する。平成16年度は、石炭需要の伸びが著しい中国の石炭輸出入及び生産・消費に係る動向調査を相手国政府と共同で実施するとともに、将来の石炭供給源の可能性の高いロシアの石炭供給能力及び石炭需要調査を相手国政府機関と共同で実施する。

・アジア太平洋石炭需給セミナー

アジア・太平洋域内の今後の石炭需給見通し、地球温暖化問題、政策課題等についてAPEC加盟国との共通認識・関係強化を図るため、コールフローセミナーを開催し、情報交換等によって得られた情報を本邦民間企業等へ提供する。

c) 炭鉱技術海外移転事業

海外産炭国が直面している露天掘りから坑内掘への移行、深部化、奥部化等の

採掘条件の悪化に伴う石炭生産・保安管理技術の課題に因るため、中国、インドネシア、ベトナムの炭鉱技術者を対象に国内受入れ研修の実施、我が国炭鉱技術者等の中国、インドネシア、ベトナムの炭鉱等への海外派遣研修の実施、研修成果のフォローアップ調査、ワークショップなどの国際交流事業を実施する。

(イ) 新エネルギー・省エネルギー導入普及業務等の実施に係る共通の実施方針

i) 企画・公募段階

- a) 内外のエネルギー・環境関係技術開発の動向や、エネルギー需給動向、国際的なエネルギー環境問題に関する議論の動向等を体系的に把握するとともに、これらを踏まえ、新エネルギー・省エネルギー導入普及業務等について、適切な事業の実施方針を策定する。
- b) 円滑かつ迅速な事業実施・推進を図るため、上記の事業のうち極力多くの事業について、平成17年度政府予算の成立を条件として、可能な限り平成17年3月までに公募を開始する。公募に当たっては、ホームページや各種メディアの最大限の活用等により広範な周知を図る。当機構ホームページ上に、公募開始の1ヶ月前(緊急に必要なものであって事前の周知が不可能なものは除く)には、公募に係る事前の周知を行う。
- c) 公募締切後の審査においては、原則として機構外の優れた専門家・有識者を活用し客観的な審査・採択基準に基づく公正な選定を行う。また、審査を迅速に行い、応募総数が多い場合等、特段の事情がある場合を除き、締切から60日以内に採択決定を行う。さらに、採択者に係る情報を公開するとともに、不採択の場合には、全件、相手方にその理由を文書で通知する。
- d) 原則として全ての公募案件につき、電子政府推進本部の指摘に基づく電子申請を可能とするようなシステムの構築に着手する。

ii) 業務実施段階

- e) 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。これにより、国からの補助金を原資とする事業との性格を踏まえつつも、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、ユーザ・本位の制度運用を行う。
- f) 制度のユーザ・が容易に事業の趣旨や応募方法等を理解できるよう、事業横断的な統一マニュアルの策定により、できる限り公募方法等を統一化する。加えて、ユーザの利便性の向上を図るため、補助金交付規程等の規程類を当機構のホームページ上で公開する。
- g) 制度面・手続き面の改善につなげるため、制度ユーザ・へのアンケートを実施するとともに、必要に応じてヒアリング等を行う。

iii) 評価及びフィードバック

- h) 技術開発、フィールドテスト事業、海外実証事業、導入普及事業の一連の事業の成果を分析・整理し、機構のホームページや新聞・雑誌及び機構の刊行物(ガイドブック、パンフレット等)を通じて積極的に情報発信を行うとともに、各種セミナー、シンポジウム、展示会等の開催を通じ、国民や関係者への積極的な啓発活動を行うことにより、事業成果の活用の推進を図る。
- i) 機構外部の優れた専門家・有識者を活用した厳格かつ可能な限り定量的な評価を行い、その結果を以降の事業実施及び予算要求プロセスに反映する。導入・普及事業においては、制度の運用状況や改善点等について精査し、政策当局への提案等を適切に行う。

(3)【出資・貸付経過業務】

株式（株式の公開を目指す企業の株式を除く）の処分については、原則として中期目標の期間中において処分が完了できるよう出資先会社等と調整する。また、株式の公開を目指す企業の株式については、公開時期等の動向を注視する。

貸付金の回収については、回収額の最大化に努める。

(ア) 研究基盤出資経過業務

- ・（株）イオン工学センター、（株）鉱工業海洋生物利用技術研究センター及び（株）超高温材料研究センターについて、株式の処分の在り方に関して関係者との意見調整を図る。

(イ) 鉱工業承継業務

- ・（株）旭川保健医療情報センター、（株）熊本流通情報センターについては、原則として中期目標の期間中において株式の処分が完了できるよう関係者と意見調整を図る。
- ・株式の公開を目指す企業の株式については、公開時期等の動向を注視する。
- ・経過業務を適正に遂行するため、債権の管理及び平成16年度償還予定分等を回収する。

(ウ) 探鉱貸付経過業務

- ・経過業務を適正に遂行するため、平成15年9月30日以前に貸し付けられた資金に係る債権の管理及び平成16年度償還予定分を回収する。

(4)【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16年度は平成16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

旧構造調整法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の発生防止のため当該鉱区及びボタ山の管理を行う。

具体的には、1)平成15年度に作成した旧鉱区管理マニュアルに従って旧鉱区及びボタ山の管理を行う。2)宝珠山2坑ボタ山安定化工事については調査・設計を完了し、平成17年度からの安定化工事に向けての準備（ボタ山等安定化工事検討委員会による検討等）を行う。

また、買収した旧鉱区に係る鉱害については、発生した時点において公正かつ適正に賠償する。

(ウ) 鉱害復旧業務

経済産業大臣の認可を受けた復旧基本計画に従い、関係者の理解と協力を得つつ、計画に定められた復旧工事の完了に努める。

平成16年度は、84件、総額2,552百万円の復旧工事に着手する。ただし、復旧工事の達成度は関係者の状況によって変動する。

(5)【アルコール関連経過業務】

(ア) アルコールの多品種化

平成16年度において、15年度の市場調査結果を踏まえ、原料をサトウキビ由来に限定した「95度1級サトウキビアルコール」(仮称)の販売を平成16年度の早い時期に開始する。また、既存製品より安価なアルコール及び高付加価値のアルコール等について市場のニーズの調査を行う。

(イ) 情報の提供等

顧客サービスの向上のため、以下の措置を講じる。

) 顧客が必要とする情報を積極的かつ速やかに提供できるようにするため、問合せ内容及びその対応に関するデータベースの構築・拡充を行い、ホームページ等を通じて適宜、公開する。

) 顧客に提供するアルコールの種類に応じた品質データや使用原料に関する品質管理状況等について、ホームページ等において積極的に発信する。また、顧客のニーズに応えるため、顧客が求める製品ごと全てに品質分析値を記載したアルコール品質検査表を発行する。

) 「食の安全・安心」が重視される昨今、関連業界及び関連団体等と緊密に情報交換を行うことにより、予測されるアルコールのユーザ・関連情報を早めにキャッチし、情報分析し、必要と思われる情報については、ホームページ等により適時・適切に発信する。

(ウ) 製品品質の安定化

平成16年度中にアルコール中の不純物含有量の標準偏差を3.0mg/L以下(蒸発残分については0.10mg/100mL以下)とすることを目標に、平成16年度において、ISO9000の確実な運用を行う。

(エ) 顧客満足度の向上

顧客満足度を向上させるため、一人ひとりの職員が顧客に信頼され、期待されることに留意しながら日常の業務を行う。平成16年度において、接客に対する態度や情報、システム等について、第三者機関による顧客満足度調査の結果も踏まえて、現状分析を行い、業務へ反映していく。さらに接客マニュアルの適宜見直し等を行い、効果的かつ適切な運用を図る。

(オ) 一手購入販売機関としての公平性・中立性の確保

アルコール販売部門については、一手購入販売機関としての公平性・中立性を確保した業務運営を行う。

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

総計	(別表1-1)
一般勘定	(別表1-2)
電源利用勘定	(別表1-3)
石油及びエネルギー需給構造高度化勘定	(別表1-4)
基盤技術研究促進勘定	(別表1-5)
研究基盤出資経過勘定	(別表1-6)
鉱工業承継勘定	(別表1-7)
石炭経過勘定	(別表1-8)

特定アルコール販売勘定	(別表 1 - 9)
アルコール製造勘定	(別表 1 - 10)
一般アルコール販売勘定	(別表 1 - 11)
特定事業活動等促進経過勘定	(別表 1 - 12) <H16.7.1 ~ >

(2) 収支計画

総計	(別表 2 - 1)
一般勘定	(別表 2 - 2)
電源利用勘定	(別表 2 - 3)
石油及びエネルギー需給構造高度化勘定	(別表 2 - 4)
基盤技術研究促進勘定	(別表 2 - 5)
研究基盤出資経過勘定	(別表 2 - 6)
鉱工業承継勘定	(別表 2 - 7)
石炭経過勘定	(別表 2 - 8)
特定アルコール販売勘定	(別表 2 - 9)
アルコール製造勘定	(別表 2 - 10)
一般アルコール販売勘定	(別表 2 - 11)
特定事業活動等促進経過勘定	(別表 2 - 12) <H16.7.1 ~ >

(3) 資金計画

総計	(別表 3 - 1)
一般勘定	(別表 3 - 2)
電源利用勘定	(別表 3 - 3)
石油及びエネルギー需給構造高度化勘定	(別表 3 - 4)
基盤技術研究促進勘定	(別表 3 - 5)
研究基盤出資経過勘定	(別表 3 - 6)
鉱工業承継勘定	(別表 3 - 7)
石炭経過勘定	(別表 3 - 8)
特定アルコール販売勘定	(別表 3 - 9)
アルコール製造勘定	(別表 3 - 10)
一般アルコール販売勘定	(別表 3 - 11)
特定事業活動等促進経過勘定	(別表 3 - 12) <H16.7.1 ~ >

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

事務所が川崎市へ移転したことに伴い必要となる職員用宿舍を整備するため、土地（東

京都世田谷区祖師ヶ谷1丁目)の売却を平成15年度に引き続き推進する。

6. 剰余金の使途

平成16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・福利厚生の実充と施設等の補修・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
- ・ 原材料等の急激な変動によるアルコール販売価格の上昇が見込まれる場合の価格調整
- ・ アルコール製造業務の運営の効率化を図るために特に必要な事業がある場合の投資

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

平成16年度においては、アルコール製造業務における業務運営の効率化、そのために必要なアルコール製造業務における収入基盤の多様化のための設備投資を平成15年度に引き続き推進する。

また、事務所が川崎市へ移転したことに伴い必要となる職員用宿舎の整備を平成15年度に引き続き推進する。

平成16年度施設・整備に関する計画

<区分>	<金額(百万円)>
1 製造設備整備	624
2 事業多様化設備整備	74
計	698

(注)上記の計画については、状況の変化に応じ柔軟に対応するものとし、予見しがたい事情による施設・設備の追加により変更される場合がある。

(2) 人事に関する計画

- ・ 産学官からの外部人材を含めた職員の適性を踏まえ、一体的な人員配置を行う人事制度についてその試行的運用を通じ、諸課題を抽出して一層の制度改善に努める。
- ・ 各種マニュアルの実充を図り、定形業務の一層の効率化を図る。

(3) 中期目標期間を越える債務負担

なし。

(4) その他重要事項

- ・平成16年度においては、内部監査規程に基づき、計画的に内部業務監査や会計監査を実施する。
- ・委託・助成等に係る契約手続等の業務の進捗状況管理を行い、適切な業務の遂行に努める。
- ・機構内部の契約・助成等に係る検査機能の強化等コンプライアンス体制の構築と適切なチェック機能の発揮を図る。

(別添)

【技術分野毎の計画】

< 1 > ライフサイエンス分野

【中期計画】

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、以下のような研究開発を推進するものとする。

健康・医療基盤技術

【中期計画】

国民ひとりひとりが健康で安心して暮らせる社会を実現するため、テーラーメイド医療等の実現に必要な遺伝子機能情報等の基盤的知見の蓄積を目指し、遺伝子、タンパク質、糖鎖等生体分子の機能・構造等の解析、代謝等の生命現象の解明を行う。また、これらの解析をより効率的に行うため、電子技術やナノテクノロジーを活用した生体情報測定解析技術や創薬候補物質のスクリーニング技術の開発、ゲノム情報や生体情報データベースを効率的に蓄積・検索・解析するためのバイオインフォマティクス技術の開発を行う。さらに、疾病の早期の診断・治療を可能とする医療機器等の開発、回復が期待できない身体機能を代替することができる代替・修復システムの開発及び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開発を行い、加えて、医療・福祉等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。

< 健康安心プログラム >

遺伝子やタンパク質等の生体分子の機能・構造解析等を行うとともに、それらの研究を強力に推進するためのバイオツールやバイオインフォマティクスの開発、成果を高度に活用するためデータベース整備や先端技術を応用した高度医療機器開発等により、テーラーメイド医療¹・予防医療・再生医療の実現や画期的な新薬の開発、医療機器、福祉機器等の開発・実用化を促進し、健康維持・増進に係る新しい産業の創出等を通じて健康寿命を延伸し、今後、世界に類を見ない少子高齢社会を迎える我が国において、国民が健康で安心して暮らせる社会を実現することを目的とし、平成16年度は、計18プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下のとおり。

1 テーラーメイド医療：個々人の体質や薬剤感受性，あるいは病態の差異等を遺伝子解析情報を基に判断し，個々人に応じた薬剤投与，治療を行う医療。

1. 生体高分子立体構造情報解析 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度]

タンパク質がどのような機構で機能を発揮しているかを明らかにするため、生体内で特に重要な機能を持ち、創薬ターゲットとして有望な膜タンパク質及びそれらと相互作用する生体高分子(タンパク質、核酸、脂質、多糖類等)を対象として、立体構造や機能メカ

ニズムを解析する技術の開発を目的に、東京大学大学院薬学系研究科教授 嶋田 一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。

電子線による解析技術の開発については、高分解能構造解析用プログラムシステムを改良する。単粒子解析は、 IP_3 受容体²のカルシウム結合型構造等の解析を行い、X線結晶構造解析法により、アルツハイマーに関わる α -synuclein 等の構造解析を継続する。また、電子分光電子線回折計の開発については、加速管、超高真空排気系等に重点をおいて、ショットキー電子銃部の製作を行う。さらに、脂質を利用した結晶化については、筋小胞体カルシウム ATPase³の適用を拡大し、高分解能化を目指すとともに、X線結晶解析による可視化の手法を確立する。また、膜タンパク質の大量発現系の構築と3次元結晶を得る技術の開発については、酵母や昆虫細胞を用いるとともに、培養細胞及び無細胞系での大量発現系を構築し、1.5 Å 分解能回折強度のデータを収集する。また、内在性膜タンパク質の結晶化条件スクリーニング法を完成させるとともに、膜タンパク質のアミノ酸配列から結晶化条件を見積もる手法の開発を行う。

分子間相互作用解析技術を、生物学的かつ産業応用上重要なタンパク質複合体系に適用するため、血液凝固系タンパク質複合体やサイトカイン系受容体複合体、GPCR⁴を題材とした解析を継続する。また、多くのリガンド-受容体複合体系に適用可能な分子間相互作用解析ツールの開発を行う。さらに、多次元固体 NMR については、GPCR モデル系であるマストパラン X⁵と G タンパク質の構造、活性化機構の解析を継続する。また、クロロゾームの構造解析を進めるために、スピン拡散スペクトルを定量的に解析する方法論の開発を行い、 H^+ -ATP 合成酵素のサブユニット c については解析を継続する。また、タンパク質におけるプロトン間距離、膜における脂質とタンパク質の距離を測定するための固体 NMR 法の開発を行う。

網膜由来ロドプシン⁶の構造変化予測を行うとともに、X線結晶解析による後続の中間体モデル決定を行う。低密度リポタンパク質 (LDL) および酸化 LDL⁶ について、NMR、X線結晶構造解析、電顕等の手法により構造解析するとともに、目的タンパク質の可溶化・高発現、膜への局在化技術の確立を行う。PACAP 受容体単独、並びに PACAP27⁷ 複合体の NMR 解析を継続する。また、各種界面活性剤を用いて活性受容体の可溶化法・精製法を確立し構造解析を行うとともに、質量分析装置 (MS/MS 解析装置) を用いてグルタミン酸受容体と結合するタンパク質群を網羅的に解析するための技術を開発するとともに、FRET 法⁸を用い、蛍光タンパク質融合受容体タンパク質の構造変化等を測定する。また、タンパク質立体構造の高精度・高速モデリング技術の開発については、実用的な分子へ応用するための研究開発を継続するとともに、モデリング・シミュレーション方法を開発する。

また、分子間相互作用シミュレーションとその評価技術の開発においては、薬物低分子の結合自由エネルギー計算法を実用化するための研究開発を継続する。タンパク質-低分子相互作用実験では、GPCR である V1b 受容体⁹のスクリーニングを継続するとともに、コンビナトリアル合成により高活性な物質のデータを収集する。TACE をターゲットとし in silico スクリーニングを低分子有機化合物ライブラリーに適用すると共に、ヒット化合物の阻害活性を実測し、ラフなスクリーニング方法を適用した計算方法の検証を行う。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に実施する中間評価の結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

- 2 IP₃受容体：細胞膜受容体。細胞刺激によって産生される IP₃ と結合し、小胞体から Ca²⁺を放出させる。
- 3 筋小胞体カルシウム ATPase：小胞体膜に埋まった膜タンパク質で、ATP を分解する酵素。
- 4 GPCR：G タンパク質共役受容体。細胞信号伝達系の中心タンパク質。
- 5 マストパランX：スズメバチの毒素。
- 6 網膜由来ロドプシン：目の網膜にある視物質。G タンパク質共役受容体。
- 7 PACAP 受容体単独並びに PACAP27：ペプチドリガンド PACAP の受容体。
- 8 FRET 法：分子蛍光共鳴エネルギー移動法。分子間相互作用をモニターする。
- 9 V1b 受容体：下垂体前葉に存在し、副腎皮質刺激ホルモンを分泌させる。

2 . 細胞内ネットワークのダイナミズム解析技術開発 [平成 14 年度～平成 18 年度、中間評価：平成 16 年度]

遺伝子産物であるタンパク質やそれらの作り出す複数の生体分子が形成する細胞内の情報伝達ネットワークシステムを時間的・空間的に可視化するための標識技術及び解析装置の開発を目的に、金沢工業大学教授 大箸 信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。

複数種生体分子の細胞内識別技術の開発においては、ネットワークを構成する複数種の生体分子を識別するため、発光や蛍光、抗体など生物的な機能を利用した標識を試作するとともに、標識機能の評価を行い、生体分子標識技術のプロトタイプ確立を行う。また、量子サイズ効果を活用した標識については、シリコンナノ粒子タンパク質標識体の生細胞内 1 分子レベル観察を行うとともに、特性評価法を開発する。

細胞内調製技術においては、細胞本来の機能を阻害せず、標識された生体分子を観察することを可能とするため、生細胞内で発現させた微量の蛍光標識タンパク質の定量化及び人工染色体を用いた標識タンパク質の発現を行う。また、セミインタクト細胞¹⁰を用いた生命現象解明を継続し、可視化・再構成・解析技術の創薬スクリーニングシステムへの応用として、概日リズムの出力系遺伝子及び疾患関連遺伝子の転写制御ネットワークのハイスループット解析系構築を行う。

細胞内の複数種生体分子同時解析手法の開発においては、解析対象とする生体分子の時間的・空間的情報を経時的に、取得可能な解析装置として開発しているニポー方式¹¹の共焦点レーザー顕微鏡と HARP カメラ¹²を組み合わせた顕微鏡のプロトタイプ機の高性能化を行う。また、薄層斜光照明技術および関連顕微鏡技術を改良し、1 分子イメージング顕微鏡のプロトタイプの作製を継続する。さらに、核膜や細胞膜上のネットワーク観察を目的として、細胞膜の展開手法を確立する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に実施する中間評価の結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

- 10 セミインタクト細胞：細胞機能と細胞形態を保持したまま、生物毒素などを用いて細胞膜に小さな穴をあけ、細胞質を入れ替えることができる細胞。
- 11 ニポー方式：多数のピンホールを形成したディスクをモーターで回転させることにより、試料上のビームをスキャンする方式。従来のミラーを動かす方式では試料上に 1 ビームだけを照射しスキャンするが、ニポー方式では、試料上に同時に多数のビームを照射し、より高速で明るい画像を得るとともに、画素数も増やせる利点がある。

- 12 HARP カメラ：電子増倍効果により信号を増幅する機能を活用した撮像素子を用いた超高感度カメラ。月明かり程度の光でも鮮明な映像を撮ることが可能。

3. タンパク質機能解析・活用プロジェクト【F 2 1】 [平成 15 年度～平成 17 年度]

我が国の強みであるヒト完全長 cDNA 資源を活用し、ヒトの生命活動を担うタンパク質の機能解析に重要な生物情報基盤の構築と解析装置の開発を目的に、独立行政法人産業技術総合研究所 野村 信夫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。

スプライシング・バリエーション cDNA クローン¹³の取得においては、ヒト完全長 cDNA プロジェクトで遺伝子解析に用いた大規模 cDNA クローン群から、4,000 個の新規スプライシング・バリエーション cDNA クローンを効率的に探索・取得する。

大量発現においては、Gateway システム¹⁴を利用した 12,000 個の導入クローンを新たに作製するとともに、小麦胚芽系による 4,600 個の発現ベクター¹⁵の発現条件の網羅的検討と様々な特徴を持つその他のタンパク質発現系による検討を継続する。

発現頻度解析においては、iAFLP 法¹⁶等を用いて、1,000 万データポイントの遺伝子発現情報の取得を目標に解析を進める。

相互作用解析においては、疾患関連等の重要な遺伝子を対象として 500 種類のタンパク質複合体サンプルの質量分析を行う。また、従来技術では検出が困難であった非常に弱い相互作用を高感度・高精度に検出する手法の開発を継続する。

細胞レベルの解析においては、付着細胞を用いて、2,000 個の cDNA クローンから発現するタンパク質の細胞内局在情報¹⁷を取得する。さらに、ヒト培養細胞に対する siRNA 発現ベクターライブラリーの構築を継続するとともに、合成 siRNA¹⁸を用いた機能未知遺伝子の機能解析を進める。

- 13 スプライシング・バリエーション：遺伝子から転写された mRNA はいくつかの部分に切断（スプライシング）されたのち、ある部分が再結合した mRNA がタンパク質に翻訳される。再結合の際に結合する切断部分にバリエーションがあり、一つの遺伝子領域から複数のタンパク質が翻訳され、約 3 万の遺伝子領域から約 10 万のタンパク質が翻訳される仕組みとされている。このバリエーションをスプライシング・バリエーションという。
- 14 Gateway システム：一旦、発現させたい遺伝子の導入クローン作成した後、その導入クローンを種々の発現ベクターに変換することにより、大腸菌、動物細胞等の種々の発現系に適した発現ベクターを簡便・迅速に作成するシステム。
- 15 発現ベクター：挿入しようとする遺伝子が組み込まれたベクターのこと。
- 16 iAFLP 法：PCR により複数の組織間の遺伝子発現量を定量する方法。
- 17 細胞内局在情報：発現したタンパク質が核や細胞膜など特定の部位にのみ存在するかどうか等の情報。
- 18 siRNA：RNAi 効果を発揮する 21～23 塩基の短い二重鎖 RNA。RNAi 効果を動物細胞で起こすために利用される。

4. 糖鎖エンジニアリングプロジェクト・糖鎖構造解析技術開発【F 2 1】 [平成 14 年度～平成 17 年度]

これまで困難であった糖タンパク質の一次配列構造（単糖の結合順序や分岐構造及びアミノ酸の配列情報）を高速かつ高精度に分析する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工学センターセンター長 地神 芳文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。

糖タンパク質構造解析技術の開発においては、質量分析技術を応用し、糖鎖をペプチド

やタンパク質から切り出した状態で、さらには糖ペプチドのままの状態で行い、糖鎖構造やペプチドへの付加部位に関する解析を行う。また、レクチン¹⁹の糖鎖認識能を利用した解析法の確立を目指し、フロントアルフィニティークロマトグラフィー²⁰による解析を進め、レクチンチップ等の開発を実施する。これら2つの手法による分析データを統合し、糖鎖構造を迅速に解析可能とするデータベースを構築する。

糖鎖・糖鎖複合体合成技術の開発においては、糖鎖合成関連遺伝子ライブラリーの構築で取得した遺伝子を活用し、その大量発現系の検討を進めるとともに、要素技術の統合試験を行い、糖鎖自動合成装置の全体的なシステム評価を行う。

19 レクチン：動植物や細菌で見出される糖結合性のタンパク質

20 フロントアルフィニティークロマトグラフィー：物質間の弱い親和性を精度高く測定できる手法

5. 遺伝子多様性モデル解析技術開発 [平成12年度～平成17年度]

ヒトゲノムのDNA全塩基配列情報から、ヒトの疾患に係わる遺伝子情報の取得と、疾患やアレルギーとして現れる表現の違いを関連づける手法の開発を目的に、国立遺伝学研究所生命情報研究センター長 五条堀 孝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。

モデル疾患遺伝子多型等を利用した遺伝子多様性の情報解析においては、多因子性疾患である各モデル疾患（自己免疫疾患、糖尿病、摂食障害及びがん）ごとに、統計遺伝学的解析に必要なサンプルの収集を行うとともに、遺伝子多型を利用し、全ゲノムから疾患感受性領域の絞り込みを行う。また、絞り込み手法のアルゴリズム開発を継続する。

さらに、がんにおいてはSNPs²¹情報を活用し、汎用抗癌剤を中心に副作用、感受性予測のための研究開発を継続するとともに、各がん種の遺伝子発現プロファイル解析の継続と解析結果を用いた治療効果予測システムの確立に向けた検討を継続する。

21 ゲノム上の塩基配列の1塩基の違い

6. バイオ・IT融合機器開発プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成14年度～平成17年度]

革新的医療及び健康社会の実現のため、情報処理技術とバイオ技術を融合させることにより、膨大かつ複雑な生命情報を解析・活用する、生体分子計測機器・統合システムの開発、新たな原理に基づく解析デバイス、高性能健康測定機器の開発を目的に、次の23件のテーマについて、民間企業が実施する実用化開発を支援する。これまでに購入した設備を活用し、実用化に向けた基礎データの取得や、試作品による設計データの取得を支援する。

- (1) バイオインフォマティクスと融合した先進プロテオミクスプラットフォームの創造
- (2) ゲノム・プロテオームをベースとしたプロファイル診断システムの研究開発
- (3) 遺伝子導入及び発現タンパク質の動態解析を行うための顕微鏡付加システムの技術開発

- (4) タンパク質分離のためのプロテインシステムチップの開発
- (5) 微細加工技術を利用した遺伝子及びタンパク質の迅速検出システムの開発
- (6) 走査型マルチプローブを用いた生体分子計測・解析・加工装置の開発
- (7) 可溶性蛋白質の設計・合成・分析統合システムの構築と3次元構造解析への応用
- (8) 糖鎖研究用試薬の製品化
- (9) 遺伝子発現解析等にもとづくデータベース構築と診断チップの開発
- (10) ゲノム・トランスクリプトーム・プロテオーム解析自動化統合システムの開発
- (11) E C Aチップを用いた遺伝子診断機器の自動化
- (12) マイクロ流体システムを用いた遠隔地診断システムの開発
- (13) バイオ・IT融合による多元タンパク質解析装置の開発
- (14) ワイヤレスバイオ計測システムの研究開発
- (15) 生体反応解明のための自動マイクロインジェクションシステムの開発
- (16) ブロックコーディング修飾アプタマー法による人工抗体製造システムの研究開発
- (17) リン酸化蛋白質中、リン酸化アミノ酸残基決定のための試薬、プレートの開発・実用化
- (18) 感染症診断用遺伝子診断システムの実用化開発
- (19) 生物情報統合システム KeyMolNet への分子構造情報の統合
- (20) バイオ医薬品製造及び再生医療への応用を目指した自動細胞培養システムの開発
- (21) 高スループットプロテオーム解析質量分析システム
- (22) 薬物動態解析ツールとしてのナノプローブ剤と画像検出システムの開発
- (23) ホームヘルスケアのための高性能健康測定機器開発

7. 先進ナノバイオデバイスプロジェクト【F21】 [平成15年度～平成17年度]

生体試料から目的の生体分子（低分子化合物、タンパク質、DNA等）を超高速・高感度・低コストで分析・解析することを可能とする次世代解析機器を実現するためのナノバイオデバイス開発を目的に、徳島大学薬学部教授 馬場 嘉信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。

極微量の生体試料を分析・解析するためのナノバイオデバイスの開発の中で、ハイスループット・タンパク質解析チップにおいては構成する要素技術の開発を継続し、無細胞タンパク質合成から分析までの一連の機能を連続的に動作させる集積化チップの開発を継続する。

POCT²² マルチバイオセンサの研究開発においては、POCT マルチバイオセンサ実現のための要素技術の開発を継続し、血液から複数の分析項目について同時解析可能な集積化チップの開発を継続する。

ピコリットル液滴型タンパク結晶化デバイスの研究開発においては、タンパク質結晶化のためのハイスループットスクリーニングのため、極微量液滴を対象とした要素技術の開発を継続し、タンパク質結晶化デバイスシステムの開発を継続する。

分子スケール生体情報計測技術の開発の中で1分子DNA解析においては、1分子DNAの

ハンドリング、直接計測などの要素技術の開発を継続し、超高速 1 分子 DNA 解析システムの開発を継続する。

レーザ干渉光熱変換法によるサブ・アトム生体分子分析技術の研究開発においては、チップ上の極微量の生体分子を高速・高感度に測定するために、生体サンプルの光吸収・発熱による溶媒変化を測定するための要素技術の開発を継続する。

22 POCT：その場臨床検査（Point of Care Testing）

8．ナノ微粒子利用スクリーニングプロジェクト【F 2 1】 [平成 15 年度～平成 17 年度]

ナノ磁性微粒子を活用した医薬品候補物質の探索やその最適化を高速かつ自動で行うための技術を開発することを目的に、東京工業大学フロンティア創造共同研究センター教授半田 宏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。

磁性微粒子に低分子化合物等の医薬品候補物質や、発現タンパク質（各種受容体、酵素、遺伝子発現調節因子など）を結合させ、微量のサンプルの中から、微粒子に結合した物質と相互作用するタンパク質、化合物等を高純度、高回収率で釣り上げるための研究開発を行う。高感度な測定、検出に適し、さらに医薬品候補物質探索・最適化システム等での使用に耐えられる磁性微粒子の開発を継続する。

前項目の技術を活用した医薬品候補物質探索・最適化システム等の開発においては、平成 15 年度に開発した、プロトタイプ の 2 台目を制作し評価を行う。また、プロトタイプシステムの Web サービスの拡充と、各種計算機能の Web サービス化を順次行う。また、ナノビーズの実験結果とプロトタイプシステムを用いた計算との比較検討を行い、実験と計算の連携によるドラッグデザインのシステムを構築する。

9．タンパク質相互作用解析ナノバイオチッププロジェクト【F 2 1】 [平成 15 年度～平成 17 年度]

タンパク質の機能を迅速、簡便に解明するためのバイオチップ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。

機能を保持した状態での膜タンパク質・複合体の発現及びタンパク質相互作用解析技術の開発においては、タンパク質解析のためのバイオ素子（抗体、ウイルス）を開発するため、膜受容体タンパク質、核内受容体タンパク質及び腫瘍特異的タンパク質を機能を保持した状態でウイルス膜上に発現させたウイルスの作成を継続する。また、機能を保持した状態で膜タンパク質複合体をウイルス上に再構成した膜複合体ウイルスの作成を継続する。併せて、タンパク質の構造特異的・親和性抗体の作成を継続する。

多種類の微量のタンパク質を検出する抗体チップを開発するため、微量のタンパク質を検出するまでの連続的な生化学分析を可能とする抗体チップの開発を検討する。また、抗体チップの検出感度を増強させるための固定化技術、基盤材料及び加工技術などを検討するとともに、タンパク質と抗体の結合を蛍光により高感度に検出する技術開発を行う。

多種類の生理活性物質と多種類の膜タンパク質の相互作用を解析するウイルスチップを

開発するため、膜複合体ウイルス素子を用いたウイルスチップの開発を継続する。また、ウイルスチップの検出感度を増強させるための固定化技術、基盤材料及び加工技術などを検討するとともに、生理活性物質と膜タンパク質の結合を蛍光により高感度に検出する技術開発を行う。

10. ナノカプセル型人工酸素運搬体製造プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成15年度～平成17年度]

長期保存が可能で、血液型を問わずに使用可能、かつ、ウイルス感染の心配もない赤血球製剤の代替物を早期に実用化することを目的として、ヘモグロビン(以下、「Hb」と略す。)を原料としてナノサイズのカプセル内に封入したナノカプセル型人工酸素運搬体に関して臨床応用可能な製剤を製造する技術について民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

平成16年度には、平成15年度に改造を行った10L試作設備を用いてGLP(Good Laboratory Practice:医薬品の安全性に関する非臨床試験の実施の基準)試験用製剤を試作し、規格試験法の設定、有効性試験、安全性試験、体内動態試験を開始する。またナノカプセル化設備を施工完了し、治験薬GMP(Good Manufacturing Practice:医薬品の製造管理及び品質管理に関する基準)設備を完成しプロセスバリデーション開始する。さらに原料Hbのウイルス不活化及び除去のウイルスバリデーションを完了する。

実生産技術の研究として軟質バッグ連続無菌分注技術の確立及び高度脱酸素化技術を確立する。

虚血性疾患に対する有効性評価として、脳梗塞再灌流モデルにおける有効性評価、冠状動脈再灌流モデルにおける有効性評価、担がんモデルにおける抗ガン剤治療増感効果、大動物を用いた低Hb血漿時の有効性評価、大動物における脱血モデル評価を行う。遺伝子組み換えヘモグロビンを用いた人工酸素運搬体の研究として、パイロットスケールでの生産条件の確立と遺伝子組み換えヘモグロビンの性状解析を完了する。

11. 微細加工技術利用細胞組織製造プロジェクト【F21】 [平成15年度～平成17年度]

中枢神経系疾患及び循環器系疾患を対象とし、感染症や毒性等の無い安全な移植用ヒト神経細胞幹細胞及びこれに由来するヒト神経細胞と移植用ヒト心筋細胞について、臨床現場へ安定に供給することが期待できるスケールで自動大量培養する技術及び無血清人工培地と培養装置の実現を目的に、大阪大学大学院医学系研究科助教授 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) ヒト中枢神経細胞の分化誘導・培養技術と装置の開発

平成15年度までに確立したヒト神経幹細胞・前駆細胞の浮遊培養技術、分化誘導過程の評価技術及び神経・グリア細胞のマーカー等を用いて、各種細胞ソースからヒト神経細胞の分化誘導・培養における細胞ソース、培養条件と増殖機能との関係を明らかにする。また、細胞機能を解析するための遺伝子機能スクリーニング装置の試作と評価を行い、これらを用いて神経系細胞(例えば神経細胞やグリア細胞)へ分化誘導できるGMP(Good Manufacturing Practice:医薬品の製造管理及び品質管理に関する基準)対応装置システムと移植後細胞の非侵襲評価装置に必要な要素技術を抽出し、それらを体系化する。

(2) ヒト循環器系細胞の分化誘導・培養技術と装置の開発

ヒト心筋細胞の培養技術、及びその分化・発生・増殖・生存過程における遺伝子解析技術を開発するための基礎実験を継続して行い、これによって得られた、幹細胞に複数の遺伝子・タンパクを同時に高効率に導入できるハイスループット DNA インジェクション法、幹細胞ベクター、及び細胞の培養プロセス全般にわたる培養シミュレーションツールを用いて小規模培養装置の設計・試作を行い、培養実験を行い評価する。また、試作した細胞シート、心筋シート、生体弁、その他のナノスケール部材について、その実用化に必要な生体適合性・安全性等の評価を行う。

(3) ヒト細胞の機能診断及び細胞分離システムの開発

平成 15 年度までに培養過程での浮遊細胞塊の大きさや他のパラメーターを指標とした画像解析システム、マイクロ流路内流体制御技術を用いて細胞及び細胞塊に関してその形態診断と分離を自動的に行うためのシステムを提案した。平成 16 年度は、細胞塊を仕分け・収集するマイクロ流路デバイスの設計を行う。また連続自動画像撮影技術、細胞情報の自動取得システムを用いて得られた画像を数値化・定量化してヒト細胞の分化や寿命の程度・応答を客観的に診断・評価するための細胞・蛋白質のイメージング解析ソフトの開発を行う。

1.2. ナノ医療デバイス開発プロジェクト【F 2 1】【課題助成】 [平成 16 年度～平成 18 年度]

がんの超早期診断を実現するため、がん特異的細胞レベル及びタンパク質レベルの組織診断を可能とする内視鏡診断機器の実用化を目的に、ナノテクノロジーを活かした光学基盤技術や光学素子等の開発を行う。平成 16 年度には公募により選定した実施者が行う初年度の研究開発を支援する。

1.3. 福祉用具実用化開発推進事業 [平成 5 年度～][再掲：2. 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に取るべき措置 (1) 研究開発業務 (ウ) 実用化・企業化促進事業) 参照]

1.4. 障害者等 IT バリアフリー推進のための研究開発 [平成 16 年度～平成 18 年度]

情報化社会が急速に進展する我が国においては、健常者だけでなく障害者をも含めた国民一人一人が積極的に参画できる IT 社会の早期実現が喫緊の課題となっている。

本事業では、(高齢者を含む) 障害者等が経済・社会に積極的かつ円滑に参画できる環境整備を推進するため、障害者等が共通に利用でき、かつ、障害者等に使いやすい利用者端末として携帯電話を使用した移動支援システムの開発及び評価実験を実施し、その標準化を推進する。

研究開発項目 「障害者等に適応した移動支援システムの開発」については、利用者の利便性等を考慮し、携帯電話にデバイス制御・アプリケーション制御等を行う端末(接続アダプタ)を接続する形態で、利用者の現在位置周辺の情報提供・任意の目的地までの誘導情報提供・危険箇所の事前告知などを利用者の障害状況に適応するメディア・内容にて提供するシステムの研究開発を行う。研究開発項目 「移動支援システム等の実証・評価実験」については、平成16年の I T S 世界会議でのシステム紹介、2005年日本国際博覧会会期中に行う実証・評価実験のための実施計画の作成、評価実験に用いる利用者端末・システム等の開発等、評価実験の準備を行う。研究開発項目 「移動支援システム等の規格・

標準化の検討」については、諸条件を考慮しつつ最終的には利用者の利便性と普及を図ることを第一義に規格・標準化の検討を行う。標準化の体系、意義等基本事項を検討・整理すると共に、それを踏まえて開発者サイド、本システムの対象者である「利用者サイド、あるいは、支援者サイド」の双方の知識を結集させ規格化の原案を検討する。そのために標準化検討委員会を設置し活動を行う。体制としては、各種の障害者団体及び当該障害者及び開発者を構成メンバーとし、システム・情報表現・データベース等の各側面から規格・標準化の可能性検討を行う。研究開発項目「障害者等適応地図情報に関する研究開発」については、障害者等適応地図に必要なデータ項目に関する要因抽出技術として、地図情報に関して、視覚障害者及び車椅子利用者に必要とされる要因の洗い出しを行う。研究開発項目「障害者等に適応した移動支援システム等の調査」については、障害者などの移動・案内・危険告知に関する内外の同様なシステムの調査を行い、本プロジェクトにて試作・開発を行うシステムの仕様・技術に関し、同様なシステムの開発・研究者と情報交流が行える体制を確立する。また、本プロジェクトに関連する技術動向を調査し、本システムの有効的な技術の導入、及び有効な事業化指針の策定を行う。さらに携帯電話の技術動向に関する調査として、本プロジェクト分野に関し、携帯電話に関する通信事業各社間のコミュニケーションを確立し、接続アダプタに関する各社間での共通利用、利用者インタフェースに関する各社間での共通性などに関して、共通仕様の策定を行う。

15. **国民の健康寿命延伸に資する医療機器等の実用化開発** [平成13年度～][再掲：2. 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に取るべき措置 (1) 研究開発関連業務(ウ)実用化・企業化促進事業)参照]

16. **早期診断・短期回復のための高度診断・治療システムの開発**

MRI等の各種診断画像とマニピュレーター技術、内視鏡技術を統合することにより、従来身体に大きな負担をかけていた外科手術を低侵襲化し、回復期間の短縮を可能とする「低侵襲高度手術支援システム」、疾病の早期発見や患者個人に最適な治療方策の選択支援、並びに最適な薬剤投与や患部に限定した治療を可能にする「精密診断・標的治療システム」の実現を目標に、以下の研究開発を実施する。

16.1 **内視鏡等による低侵襲高度手術支援システム** [平成12年度～平成16年度]

手術中の十分な視野情報等を提供する高機能内視鏡、疾患局部の位置情報を提供するDVT(デジタル3次元断層)X線撮影システム、術者が安全、確実に実施できる高操作性・高精細機能を有するマニピュレータ(手術器具)、患者の手術前・手術中の精密な情報を統合した正確な手術計画の立案、実施を支援する手術誘導システムおよび手術の安全性の向上を図る手術安全支援システムの実現を目的に、東京女子医科大学長 高倉 公朋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) DVT 撮影システムの開発

試作機の製作・評価、再結像アルゴリズムの改良を行い、結像処理時間を短縮可能なユニットの製作・評価を行う。

(2) 高機能内視鏡の開発

高操作性、滅菌対応の多機能内視鏡試作機および高い光学性能を有する顕微内視鏡試作機を完成させ、臨床試用に準じた評価を行う。

(3) 高操作性マニピュレータの開発

一体型マスタースレーブマニピュレータ試作機を完成させ、臨床試用に準じた評価を行う。

(4) 手術誘導システムの開発

試作機の製作・評価を行う。手術誘導用広域位置計測システムの計測データを他の機器に提供する機能、DVT 画像に基づいた手術計画支援機能を付加する。

(5) 手術安全支援システムの開発

手術安全支援システムの設計・試作・評価を行う。

(6) トータルシステムの開発

トータルシステムの組み合わせ試験及び評価を行う。

1 6 . 2 心疾患治療システム機器 [平成 12 年度～平成 17 年度]

心疾患患者の複数の生体情報を低侵襲で常時連続的に測定できる超小型統合センサー等の開発及びその基盤技術からなるインテリジェント生体情報取得システム、並びに病態に応じて必要時に最適量の薬剤の独立かつ高精度での投与が可能なインテリジェント薬剤投与システムの実現を目的に、九州大学大学院 医学研究院 臨床医学部門 内科学講座(循環器内科学分野)教授 砂川 賢二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) インテリジェント生体情報取得システムの開発

超小型多電極心電図モニターに関して、これまでに確立してきたアーキテクチャを基本とし、心電図モニターセンサボックスのより低消費電力化・小型化に向けた論理部の ASIC-LSI 化と評価を行う。

低侵襲型の超小型統合センサーに関して、カテーテルへのセンサー実装技術の確立、および統合化微小センサーチップの作製、評価を行う。また、動物実験を行い問題点を抽出する。

センサーデバイス基盤技術に関して、BNP (brain natriuretic peptide : ホルモン的一种で心不全の指標の一つとされる) センサーの血液試料への適用試験、及び ANP (atrial natriuretic peptide : ホルモン的一种で心不全の指標の一つとされる) センサーの試作を行うとともに尿素、クレアチニンセンサーの集積化を行う。

超小型無線伝送デバイスに関して、端末の小型軽量低消費電力化に向け心電図モニターで実施する ASIC-LSI 化と連動し、これまでに開発した無線通信アーキテクチャの ASIC-LSI 化を行い、評価を実施する。

(2) インテリジェント薬剤投与システムの開発

インテリジェント薬剤投与システムに関して、薬剤投与システムの設計及び試作を行い、システムとしての評価を実施し、問題点の抽出と対策を行う。

双方向無線伝送システムに関して、これまでに開発したアクセスポイント・双方向無線端末を用い、薬剤投与システムとしての評価を実施し、問題点の抽出と対策を行

う。

17. 身体機能代替・修復システムの開発

自己修復が困難となった心機能、視覚機能を人工的手段で代替する機器技術及び生体親和性の高い人工骨技術の「身体機能代替技術」、並びに、「身体機能代替・修復支援技術」のうち、インプラント材料の性能評価技術を開発するために、以下の研究開発を実施する。

17.1 臨床応用に向けた体内埋込み型人工心臓システム [平成12年度～平成16年度]

臨床応用に向けた完全体内埋込み型人工心臓の実現を目的に、以下の研究開発を実施する。

(1) 拍動流型全置換人工心臓の開発

(ア) 経皮的エネルギー・情報伝送システムの要素技術の研究開発

高機能型経皮的エネルギー・情報伝送システムの開発を行なう。また、慢性動物実験で使用する経皮的エネルギー伝送システムの1次側コイル・2次側コイル、経皮的情報伝送システムのカプラを製作する。

(イ) 拍動流型全置換人工心臓システムの評価

トータルシステムの製作、慢性動物実験を実施し、3ヶ月×8例を目指す。

(ウ) 汎用・高機能型拍動流人工心臓システムの開発

補助人工心臓システムの開発、ヒト体内への形状適合の検討を実施する。補助人工心臓システムの開発では、動物実験の結果から改良を行なった後、再度動物実験を実施する。ヒト体内への形状適合の検討では、光造型装置によりヒト用のモックアップポンプを製作し、フィッティング試験などにより形状の検討を行なう。

(2) 連続流型両心補助人工心臓の開発

(ア) 連続流型両心補助人工心臓システムの開発

慢性動物実験で使用するトータルシステムを製作する。

(イ) 連続流型人工心臓ポンプにおける駆動ユニットの開発

慢性動物実験で使用する駆動ユニットを製作する。

(ウ) 経皮的エネルギー伝送システムの要素技術の研究開発

汎用型経皮的エネルギー伝送システムの基本設計を行なう。

(エ) 連続流型両心補助人工心臓システムの評価

慢性動物実験を実施し、3ヶ月×8例を目指す。トータルシステムによる耐久試験を平成15年度に引き続き、継続実施する。ドノバンポンプによる耐久試験、及び、溶血試験・抗血栓試験等のin vitro 評価試験を実施する。

(オ) 汎用・高機能型連続流人工心臓システムの開発

汎用型経皮的エネルギー伝送システムの開発、補助人工心臓におけるアクティブ制御方法の検討を行なう。

17.2 生体親和性材料 [平成13年度～平成16年度]

骨組織と自然に融合する生体活性を示し、かつ、生体骨に代わって力学的に機能し得る

人工の骨、関節、軟骨等の生体親和性に優れた代替・修復材料である生体親和性材料の実現を目的に、中部大学総合工学研究所教授 小久保 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。

(1) 生体骨に近い骨形成能と機械的性質を有する材料の開発

関節軟骨修復用材料として、軟骨へ再生するリン酸カルシウム系基材を開発する。軟骨分化能を促進させるための薬剤付与技術を開発し、動物埋込実験により軟骨再生、生体親和性、安全性の評価を実施する。

人工関節用摺部材として、生体骨を結合したときの引き剥がし強度を強くするためのマクロ的及びミクロ的多孔層製造技術を開発する。マクロ的及びミクロ的多孔体を作製し、動物実験により骨結合性評価を実施する。

アパタイトの低温焼結により、高靱性化、高生体活性化を実現するための焼結助剤として、最適な生体活性ガラスを開発する。緻密タイプの2次試作及び動物実験による評価を実施する。また、多孔体タイプについても、試料を試作し、生体活性評価・理化学特性評価を実施するとともに、動物実験により、骨結合性評価を実施する。

荷重用骨修復材料として、高強度・高弾性率を有するナノ酸化チタン粒子分散高分子材料を開発する。ナノ酸化チタン粒子分散高分子材料に対して、*in vivo* 実験により骨形成能等の評価を実施する。

結合部用骨修復材料として、高強度・高弾性率を有する有機高分子繊維3次元複合材料を開発する。結合部用骨修復材料としての強度を有する試料を作製し、動物実験により骨形成能評価を実施する。

非荷重部用骨修復材料として、気孔率：60%以上、圧縮強度：10MPa以上の特性をもち、ビタミンKを複合化する完全連通孔亜鉛含有リン酸カルシウム多孔体を開発する。自己修復結合期間の目標は、薬剤担持してないリン酸カルシウム材料に比較して70%以下とする。

(2) 生体活性薬剤等を保持可能な表面修復層の開発

非荷重部用修復材料として、気孔率：30~80%、圧縮強度：3MPa以上の特性をもつリン酸カルシウム材料を開発するとともに、表面修飾層からの生体活性薬剤徐放技術を開発する。大型動物骨欠損モデルによる*in vivo* 評価を実施し、表面修飾層から生体活性薬剤等の徐放期間が2日間以上の薬剤徐放技術を開発する。

(3) 自己修復機能等の定量的評価方法の開発

動物に埋入したインプラント試料を高分解能X線を用いて、非破壊で計測し、骨形成・骨修復材料の変化を定量的に測定する評価技術を開発する。マイクロX線CTの測定分解能を向上する方法を検討し、2µm以下を目標とする。生体ラットへの長期埋込み実験を継続して行い、骨形成評価のマイクロX線CT測定と標本との比較・検証を行なう。

17.3 人工視覚システム [平成13年度~平成17年度]

眼内あるいは体外に設けた撮像部の信号を、眼内の網膜刺激電極を通じて、網膜細胞(たとえば双極細胞)等を電気的に刺激することにより、視覚機能を得ることが可能な人工視覚システム機器の実現を目的に、大阪大学大学院医学系研究科教授 田野 保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) トータルシステム開発、要素技術開発

15年度に開発した、以下の要素技術から構成される体外撮像型(イ、ロ、ハ、ニ、ヘ、ト)と体内撮像型(イ、ニ、ヘ、ト)の1次試作機を用い、17年度前半に完成を目指す2次試作機(最終仕様を満たすべく作成する)用の仕様を確定するための各種評価を行う。その結果を踏まえ、2次試作機的设计、製作を開始する。

- イ．電力送受信部
- ロ．信号送受信部
- ハ．画像処理部
- ニ．眼内装置のIC
- ホ．眼内装置のIC(体内撮像型)
- ヘ．電極アレイとフレキシブル基板
- ト．包埋材料

(2) その他

開発した1次試作機を埋植して、その性能を定量的・客観的に評価するための動物実験を行う。また動物実験や網膜電気特性同定実験の結果をフィードバックし、上記(1)にて開発する電気刺激装置等の最終仕様及び構造を決定する。

17.4 生体親和性インプラント材料のテクノロジーアセスメント技術 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度]

インプラント材料に関し、臨床結果との相関を有し、寿命等の性能を公正に評価するテクノロジーアセスメント技術の実現を目的に、東京女子医科大学先端生命医科学研究所長岡野光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) 臨床事例解析技術の開発

骨プレート(骨折部位等を固定するための材料)、CHS(compression hip screw:大腿骨頸部外側骨折用固定材料)、ネイル(骨髓内に挿入し骨折部位等を固定するための材料)、髄内釘、人工骨頭、人工股関節、人工血管、ステント及びステントグラフト(大動脈内に挿入することで大動脈瘤の縮小を促す管状の材料)に関して、症例、術後経過、インプラントの材質、形状、不具合に関して、800例以上の症例調査・解析を実施し、臨床事例の解析結果を整理・体系化する。

(2) 長期埋め込み患者を想定したインプラント材料の性能評価技術の開発

(ア) インプラント材料の寿命影響因子の解析及び性能評価技術の開発

骨プレート及びCHSの性能評価技術の開発では、平成15年度までに確立した性能評価方法によるデータを取得し、性能評価技術の検証を行う。髄内釘の性能評価技術では、輸入品を中心とする髄内釘について、力学特性試験を実施して、寿命影響因子に関する力学的な共通因子を検討する。静的荷重試験による性能評価試験方法について検討し、加速試験パラメータを抽出する。人工骨頭の性能評価技術の開発では、国産品及び輸入品の人工骨頭について、力学特性試験を実施して、寿命影響因子に関する力学的な共通因子及び性能評価試験方法について検討する。ステントグラフトの性能評価技術の開発では、輸入品を中心とするステントグラフトについて耐久性評価試験を実施して、寿命影響因子に関する力学的・化学的な共通因子及び性能評価試験方法について検討する。

(イ) ネイル及び人工骨頭ステムのシミュレーション技術及び性能評価技術の開発

ネイルの性能評価技術の開発では、性能評価方法について検討する。人工骨頭

ステムの性能評価技術の開発では、模擬骨を用いた実験を行い、シミュレーション技術の妥当性を検討する。

(ウ) 模擬骨を用いた髓内釘の性能評価技術の開発

静的強度評価試験及び、模擬骨を用いた静的荷重試験を行う。模擬骨を用いた静的荷重試験では、大腿骨骨幹部骨折の中から主な骨折状態を2種類以上選び、骨折線を付与した模擬骨を髓内釘で固定した状態で負荷を加え、応力分布を測定する。

(エ) 人工血管の性能評価技術の開発

ポリエステル製、ポリウレタン製及びe P T F E製人工血管基材の性能評価技術の開発を行う。

(オ) スtentグラフトの性能評価技術の開発

模擬生体内環境下でのstentグラフトの性能評価技術の開発及び、stentグラフトの耐久性評価技術の開発を行う。

(カ) 人工股関節の数値シミュレーション技術の開発

セメントを使用するタイプ及びセメントを使用しないタイプの2タイプに関して、人工股関節のデザインを変化させた場合のインプラントと骨界面の状態変化、骨質の変化、応力変化等を考慮し、骨吸収、応力集中及びインプラントの移動等の臨床結果を反映した人工関節数値シミュレーション技術を開発する。

(3) 生体親和性材料評価技術の開発

(ア) インプラント材料の生体親和性及び材料劣化評価技術の開発

ニチノールの材料劣化評価技術の開発及びグラフトの材料劣化評価技術の開発を行う。

(イ) 人工血管の生体親和性評価技術の開発

人工血管の生体親和性評価技術の開発では、e P T F E製人工血管の特性データを計測するとともに、人工血管基材の分解性評価技術の開発、人工血管製品の生体適合性評価技術の開発を行う。

(ウ) stent及びstentグラフトの生体親和性評価技術の開発

stent及びstentグラフトの材料であるニチノールの表面性状が、強度及び耐久性に及ぼす影響を評価する材料劣化評価技術を開発する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成16年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

18. 福祉機器情報収集・分析・提供事業 [平成5年度～]

ニーズ調査分析として引き続き福祉機器に関するニーズ・シーズを明らかにするための技術動向の調査・分析等を行う。

また、福祉機器調査として、国際福祉機器展(HCR)、九州福祉用具フォーラム、西日本国際福祉機器展、北海道技術・ビジネス交流会等の展示会に引き続き出展及び情報収集を行うとともに、福祉機器の開発事業者等への情報提供を行う。

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】

循環型産業システムの実現に必要な技術基盤の構築を図るため、原料の転換や新たな物質の生産、効率的な生産プロセス、廃棄物の処理・再資源化プロセス等を可能とする、微生物や植物の機能を活用したバイオプロセスの構築に必要な技術の開発及びそれらの技術の実用化に向けた開発を行う。また、開発を効率化する技術基盤の構築を図るため、有用な生物遺伝資源を収集・解析するとともに、遺伝子組換え体の産業利用促進のためのリスク管理技術の開発を行う。

<生物機能活用型循環産業システム創造プログラム>

工業プロセスや環境関連分野へのバイオテクノロジーの利用を促進すべく、バイオマスの利用による再生可能資源への転換、バイオプロセスの利用による環境付加の少ない工業プロセスへの変革、廃棄物、汚染物質等の生分解・処理の研究開発を行い、もって循環型産業システムの創造をはかるため、平成 16 年度においては、計 10 プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下のとおり。

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バイオサイエンス研究科教授 新名 惇彦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。

研究開発項目 「モデル植物を用いた植物の物質生産機能の解析」については、モデル植物として選定したシロイヌナズナ及びミヤコグサについて、代謝経路の解明を目的に DNA アレイによる網羅的解析、培養細胞への遺伝子導入効果解析により代謝プロファイルを進めるとともに、得られた結果をデータベースとして整備する。具体的には、ミヤコグサの代謝関連の完全長 cDNA を約 2000 遺伝子分取得し、解析する。15 年度までに確立した技術を活用して、シロイヌナズナおよびミヤコグサの遺伝子を高発現させた約 1000 系統の培養細胞を作製し、リソースの整備をさらに進める。これらのリソースを用いた遺伝子機能解析を進めるために、代謝産物（メタボローム）解析技術および DNA アレイ技術を用いたプロファイリング解析を行い、遺伝子機能の同定等を行う。また、葉緑体における代謝系の全体像を明らかにするために整備した葉緑体タンパク質を網羅的に同定する手法を用い、プロテオーム解析に着手する。さらに、タバコの葉緑体ゲノムの全塩基配列の決定と翻訳因子遺伝子群の収集を進める。

研究開発項目 「実用植物を用いた物質生産制御技術の開発」については、実用植物として選定したユーカリ、トランスゴムノキ、パラゴムノキ、トチュウ、カンゾウ、アマなどを対象に、研究開発項目 の成果を活用しつつ、目的産物の生産に係わる代謝系の解析に必要となる生合成経路に係わる遺伝子群の同定を進めるとともに、その機能解析を行う

2. 生物機能を活用した生産プロセスの基盤技術開発 [平成12年度～平成17年度]

生物機能を活用した循環型・低環境負荷型のプロセス開発のリスクを軽減するため、生産プロセス構築のプラットフォームとなる宿主細胞の構築を目的に、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。

研究開発項目 「宿主細胞創製技術の開発」については、従来の微生物生産プロセスの実績を凌駕する生産効率、もしくは既存の化学プロセスと競合しうる生産コストで物質生産を可能とすることを目標として、大腸菌、枯草菌、分裂酵母、出芽酵母、コリネ菌において、ゲノムの大規模削除により不要/有害遺伝子(ゲノム領域)を除去して遺伝子ネットワークを単純化し、生育能力・糖利用能力・タンパク分泌能力等の機能が向上した宿主の開発を目指す。このため、宿主機能を向上させる有用欠失もしくは機能を低下しない欠失の判定・詳細解析を行って、最大0.5～1.5Mbp程度の削除株の作製を試みるほか、部分削除を種々組み合わせて宿主機能を評価する。一方、有用遺伝子の導入や糖利用能力の強化等も試みつつ、MGF候補株の作製を進め、これを用いて微生物種毎に適切な具体的モデル生産物質を設定して、有用性・汎用性の検証を開始する。染色体レベルの遺伝子操作技術に関しては、効率的な多重改変技術の改良・最適化を進める。

研究開発項目 「細胞モデリング技術の開発」については、大腸菌の遺伝子破壊株を様々な条件で培養し、主要エネルギー代謝経路について、代謝流束(flux)、代謝物質濃度(metabolome)、酵素量(proteome)、mRNA量(transcriptome)を網羅的に測定する。これら大量の情報を効率よく管理するソフトウェアおよびデータベース環境を構築し、上記取得データ、ゲノム情報、及び invitro の酵素キネティクスデータを基に、これまでに構築した E-CELL の初期モデルを精緻化することにより、大腸菌の主要エネルギー代謝経路の動的シミュレーションモデル構築を進める。更に、機能未知遺伝子を含めた、エネルギー代謝関連遺伝子の同定、機能解析、酵素精製等を進めてモデルの基礎データを得るほか、タンパク質の細胞内局在性の解析やタンパク質間相互作用検出を進める。

研究開発項目 「微生物遺伝資源ライブラリーの開発」については、P450等の新規酸化還元遺伝子の探索を継続する他、脂肪族・芳香族ヒドロキシカルボン酸、同アルコール、同カルボン酸、短鎖有機酸等の有用化学物質を生成する活性を持つ有用遺伝子について酵素精製と機能解析、遺伝子のクローン化等を行い、ライブラリー化を進めるとともに、大腸菌や有機溶媒耐性菌等で発現を試み、酵素機能を確認する。また、汎用的物質生産プロセスの開発を目指し、有機溶媒耐性機能を持つ目的物質生産菌の分子育種(至適化)を進めるとともに、有機溶媒-水2層系での生産を検討する。有機溶媒耐性大腸菌変異株や有機溶媒耐性の高い *Rhodococcus* 属、*Micrococcus* 属、および *Pseudomonas* 属細菌等について有機溶媒接触時におけるDNAマイクロアレイ解析等により10程度の溶媒耐性関連遺伝子の特定とクローン化を試みる。また、次世代宿主細胞候補として15年度に選択した *Rhodococcus opacus* B-4株および *Micrococcus* 属細菌について、有用性・実用性の確認を行うとともに、ゲノムドラフト配列解析等を行う。

3. 生分解・処理メカニズムの解析と制御技術開発 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度]

循環型産業・社会の実現に向け、嫌気性微生物の機能を活用した廃棄物処理、環境修復

等の環境対応技術の高度化を目的に、東京大学大学院農学生命科学研究科教授 五十嵐泰夫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。

研究開発項目 「メタン発酵プロセスの高効率化、安定化に必要な技術の開発」については、メタン発酵菌群の解析を進めるとともに、発酵特性の評価に必要な指標の検討と発酵特性の制御因子の探索を進める。具体的には、メタン発酵モデルリアクターを構築し、セルロース等を主要構成成分とする有機性廃棄物の高温メタン発酵連続実験を行い、酸発酵・メタン発酵特性に及ぼす運転条件（有機物負荷等）の影響を評価する。また、有機性廃棄物を処理する種々のメタン発酵装置から採取した汚泥試料について、開発した PCR プライマー、FISH プローブ等を用いた酸生成細菌群集構造の解析を行うとともに、メタン生成細菌群集構造の解析を行い、これら微生物群集構造と装置の発酵性能、運転条件との関係を調べ、適正な酸生成細菌群集維持に必要な操作条件を検討する。

研究開発項目 「土壌中難分解性物質等の生分解・処理技術の開発」については、難分解性石油成分、塩素化エチレン、ダイオキシン及びトリクロロエチレン等の嫌気分解浄化を行うため、汚染サイトから分解に係わる遺伝子や分解菌群の取得を進めるとともに、分解条件の検討、分解菌群の培養条件の検討を進める。難分解性石油成分については、汚染現場の環境ゲノムから直接分解系遺伝子を取得する試みを継続し、嫌気的条件下での難分解性石油成分の生分解機構の分子生物学的解析に目途をつける。塩素化エチレンについては、15 年度に選出した高分解能を有する塩素化エチレン分解菌をバイオオーグメンテーションに利用するため、高濃度の分解菌の培養方法（装置）培養条件（有機物、無機物、その他の栄養物等）の最適化を行う。ダイオキシンについては、15 年度までに得られたダイオキシン分解共生系の集積化・安定化に関する基礎的知見をベースに、探索・分離されたダイオキシン分解菌を用いたダイオキシン分解効率化条件の検討を行う。トリクロロエチレンについては、単離した PCE 分解菌の基質分解特性を把握して、実用化に向けたスケールアップ試験を実施する。実際に模擬の汚染土壌を用いて、カラムレベルでの分解試験を行い、各種の環境条件を測定する。特に、温度、嫌気・好気の繰り返し条件の最適化試験などを行う。

研究開発項目 「生分解を目的とした嫌気性微生物の機能解明、育種等基盤技術の開発」については、Desulfitobacterium Y51 株内(脱ハロゲン化微生物)で自律複製可能なプラスミドを基に構築したベクターシステムと、新たに開発した遺伝子導入法を用いて外来遺伝子の導入と発現について条件検討を行う。また、Desulfitobacterium Y51 株ゲノム解析結果を基に抽出した、PCE 等ハロゲン化合物分解とリンクしたエネルギー・生成系遺伝子群及び主要代謝系遺伝子群に関して、遺伝子破壊等による各酵素の機能解析と遺伝子発現解析を行い、代謝機能効率向上のための基礎データを蓄積する。さらに、15 年度見いだされた *Thauera* sp. DNT-1 株内(芳香族化合物分解菌)で自律複製可能なプラスミドを基に、ベクターシステムの構築や遺伝子破壊系の構築を行う。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に実施した中間評価の結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

4. 生物の持つ機能を利用した環境中化学物質の高感度検出・計測技術の開発 [平成 12 年度～平成 16 年度]

事業者の有害化学物質に対するきめ細かい自主管理の促進や環境汚染への適切かつ早期の対応を図るため、生物の持つ高感度な認識・応答機能を利用し、環境中の極微量の有害化学物質を高感度、広域的、高速、安価に測定できる技術の開発を目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「前処理方法の開発及び認識素子の開発」

前処理方法の開発及び遺伝子組換え抗体の開発については、コプラナーPCB、ビスフェノールA等をターゲットとして遺伝子組換え抗体を用いた抗体アフィニティカラム等の性能評価等を行い、土壌を対象とした実環境サンプル試料における極微量化学物質簡易測定方法等の実用化を図る。抗 PCB#169 および抗ダイオキシンF114 を対象に開発した機能性単鎖抗体の性能評価を継続すると共に、土壌を対象にした自動簡易前処理装置の開発を行い、免疫測定法に基づくトランスデューサーに適した実環境サンプル試料測定法の実用化を図る。

「人工抗体の開発」においては、ダイオキシン結合ペプチドによるダイオキシン検出技術の開発及び高感度化を図る。また、環境資料測定に適した条件及び平成15年度設計したダイオキシン自動測定装置の実用化を図る。

研究開発項目 「トランスデューサーの開発」

色素増感クロマトグラフィー法等のシグナル増幅技術の開発については、カスケードを用いたビスフェノールAの検出方法を確立し、実環境試料に対する実用性の検討及び、連続的なサンプル処理が可能なオンライン LC システムを構築する。

5. バイオプロセス実用化開発【F21】【課題助成】 [平成16年度～平成18年度]

バイオプロセスの利用による環境負荷の少ない工業プロセスへの変革を加速するため、高機能化学品（医薬中間体、アミノ酸・ビタミン・オリゴ糖・ペプチド・脂肪酸等の食品用機能性物質、光学活性体等）有用タンパク質（ヒトおよび動物の抗体や生理活性因子等）プラスチック等の有用物質の生産プロセスに対して、(a)従来のバイオプロセスに比べて生産効率を50%程度以上向上、(b)従来の化学プロセス等による生産プロセスに比べて生産コストを30%程度以上削減、(c)従来の生産技術では生産困難な高機能物質の生産、のいずれかを目標としたバイオプロセス技術について民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

平成16年度は技術の基本仕様の検討を行い、且つ要素技術開発に着手する。

6. 植物機能改変技術実用化開発【F21】 [平成11年度～平成17年度、中間評価：平成16年度]

植物の物質生産機能を工業的に利用することを実現するため、物質生産性や耐環境性を向上させるなど、複数遺伝子の導入技術等の実用化開発を目的に、奈良先端科学技術大学院大学教授 新名 惇彦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。

研究開発項目 「工業原料生産のための植物代謝利用技術の開発」については、トチュウを対象にゴム生合成に関与する各種遺伝子をトチュウに導入する形質転換系の検討、アグロバクテリウム遺伝子導入法の構築、トチュウ形質転換体の高速増殖法等を検討する。そして、発現の局在性を解析する。また、トチュウにおけるターゲットゴム生合成関連遺伝子の解析、トチュウのメタボローム解析多重遺伝子技術を検討する。

研究開発項目 「植物への多重遺伝子導入技術及び発現制御技術の開発」においては、

遺伝子多重連結自動化装置のプロトタイプを作製する。本装置により、連結条件(磁性粒子、リガーゼ、連結 DNA 量、反応時間、装置制御等)を検討し、至適化を行う。次に、これらのデータを元に、遺伝子多重連結自動化に特化した装置を設計、作製する。さらに、本専用機における連結の至適条件の検討を行い、連結プロトコルの確立を行う。

また、植物で機能する有用プロモーター取得を目的として、シロイヌナズナの根および葉特異的に高発現している遺伝子のプロモーターをゲノム配列情報をもとに順次クローン化し、レポーター遺伝子に連結し、植物体に導入することにより組換え体植物を作成する。作成した組換え体植物を栽培し、生育各段階でレポーター遺伝子を利用した発現解析を行い活性評価を行う。また各種ストレス条件下で組換え体植物を栽培することにより、生育条件に応じた発現制御特性を検討する。さらに、実用的なプロモーターライブラリーを作成する。

さらに、植物における高効率遺伝子発現系の構築を目的に、カフェイン生合成系 cDNA クローンを揃え、プロモーターに連結した一連のカフェイン生合成系 cDNA をタバコに導入し、タバコでカフェインが合成されるかどうか調べ、レポーター遺伝子を用いて、発現系の転写量増大効果を検討する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

7. エネルギー使用合理化生物触媒等技術開発【F21】 [平成 12 年度～平成 16 年度]

工業原料生産及び工業プロセスにおける省エネルギー・省資源化を図り、環境調和型・循環産業構造への転換を促進するため、再生可能なバイオマス資源を活用した原料生産技術や、生物触媒を利用したバイオ反応プロセス技術の開発を目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「未利用バイオマスからの実用的なメタン発酵技術及び産生メタンの工業原料技術の研究開発」については、千葉県印西市に設置した実証プラントを用い、有機性廃棄物処理・資源化のニーズが高く窒素分が多く含まれている牛ふんと、より多くのバイオガスの発生が期待できる生ごみとの複合処理について、メタン発酵施設の大きな普及課題である発酵液の経済的な処理技術の確立を目指す。また、実証プラントより産生するバイオガスの詳細成分分析を実施しながら、バイオガスの有効利用のため、バイオガスの精製・貯蔵方法について検討する。

研究開発項目 「微生物処理を用いたパルプ製造工程の省エネルギー化技術の研究開発」については、チップ 40kg レベルにスケールアップして、得られた有用菌株について、菌の接種条件(チップの殺菌、菌の接種量など)、適用樹種の検討、菌処理条件(温度、補助栄養源など)などについて検討を行い、省エネルギー化条件の最適化を図る。さらに、これらの結果を基に、化学パルプ製造及び機械パルプ製造への省エネルギー効果をトータルとして数値的に示し効果を検証する。

8. ゲノム情報に基づいた未知微生物遺伝資源ライブラリーの構築 [平成 14 年度～平成 19 年度、中間評価：平成 16 年度]

物質生産プロセス構築の基礎となる生物遺伝資源の拡充を図るため、未発見の微生物や

難培養性微生物、それらの遺伝子等の遺伝資源を環境中から取得する技術の開発を目的に、独立行政法人製品評価技術基盤機構 バイオテクノロジーセンター特別顧問 原山 重明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 「未知微生物取得技術の開発及び未知微生物ライブラリーの構築」については、国内の高温・低温、極端な pH などの特殊環境、植物や昆虫の組織に加え、国外のインドネシアやミャンマー等から微生物を収集し、新規微生物の分離技術を開発しつつ、新規微生物の分離を行う。また、得られた微生物について、生理活性物質生産能力(抗菌性、抗腫瘍性等) やオリゴ糖生産能力についてスクリーニングを行い、選抜された微生物については、有用遺伝子の探索等、より高度な解析等を行う。さらに、収集された微生物について、酵素遺伝子に基づく系統分類を行う。

研究開発項目 「未知微生物遺伝資源ライブラリー構築に係わる技術の開発及び取得した遺伝資源の機能解析」については、上記 で収集培養できない難培養微生物については、遺伝子を直接取得し保存する技術を開発し、DNA 等の遺伝資源を収集、保存する。また、収集された遺伝資源について、機能性遺伝子等の各種スクリーニング技術を開発し、有用機能を解析する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

9. 遺伝子組換え体の産業利用におけるリスク管理に関する研究 [平成 14 年度～平成 18 年度、中間評価：平成 16 年度]

遺伝子組換え体に関してこれまで得られている科学的知見や議論の内容を体系的に整理しデータベースを整備するとともに、遺伝子組換え体の事後的な管理手法のあり方を研究し、組換え体管理の一層高度化していくことを目的に、財団法人バイオインダストリー協会常任理事 炭田 精造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 「遺伝子組換え体の安全性に関するデータベースの開発」については、遺伝子組換え体の安全性に関する科学的知見やこれまでの議論の系譜、リスク評価、管理に係る方法に関する情報をデータベース化するために、これまでの各国等での議論の系譜の収集、整理、分析を継続実行する。具体的には、OECD 等国際機関での主要議論の文献を中心として収集を継続し、第一次和訳を継続する。また、データベースシステム開発については、平成 15 年度に作成したプロトタイププログラムを基にして、システムの基本構成の開発を行う。

研究開発項目 「事後管理手法の開発」については、組換え体(主として微生物)に対応した国内外で行われている環境リスク評価・管理の基本的考え方と評価項目の調査・整理を続行するとともに、事後管理の方法論を継続検討する。その際に安全工学的な手法も取り入れるよう配慮する。また、事後管理手法の開発のための基礎データ取得の研究開発を実施する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

10. 環境中微生物の高精度・高感度モニタリング技術の開発 [平成13年度～平成17年度]

組換え微生物利用の安全性を科学的に評価する手法を確立し、組換え微生物の産業利用に対する社会的な理解と円滑な利用促進を促すため、特定微生物の環境中での挙動及び環境中微生物相の動態を高精度・高感度にモニタリングする技術の開発を目的に、独立行政法人産業技術総合研究所 生物機能工学研究部門副部門長 中村 和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。

研究開発項目 「環境中における特定の微生物及び微生物相の定量解析技術の開発」については、高精度で特定の微生物を検出するため、自然界には存在しない塩基配列等(微生物検出マーカー)を染色体上もしくはプラスミド(染色体の他にある独立した小さなDNA)上に導入し、この配列をモニタリングする新規な手法について検討する。具体的には、赤色蛍光蛋白質遺伝子(*dsr*)をプラスミド上に組み込み、安定的に発現させることによって赤色蛍光を蛍光顕微鏡もしくは特異配列を利用した定量的 PCR によって検出する手法等を開発する。このような2種の蛍光蛋白質遺伝子の同時導入によって、宿主の検出のみならず、水平伝播などで異種微生物に伝播したプラスミドも追跡を可能とする。

研究開発項目 「特定の微生物の環境影響評価試験手法の開発」については、モデル微生物生態系の構築を目的に、モデル微生物生態系に組換え微生物などを投入し、これまでにこのプロジェクトで開発された解析技術をもとに、各種微生物の動態を解析する手法を開発する。15年度に構築したモデル微生物生態系に、特定の微生物を投入し、その微生物の消長と、モデル微生物生態系の微生物相変化を、これまでに開発した様々な方法で解析し、微生物相の安定性等、モデル微生物生態系として必要な特性を備えていることを確認するとともに、解析に適した手法の抽出と、その改良を行う。また、本プロジェクトで開発する環境影響評価試験手法が標準となり普及するためのシナリオについて検討する。

< 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。

高度情報通信機器・デバイス基盤関連技術

【中期計画】

IT社会に不可欠な高速大容量の処理が可能で、省エネルギーで信頼性が高く、しかも誰もが使いやすいコンピュータやネットワークの関連機器、これらを基盤から支える各種デバイス等の開発を推進するため、超高速ブロードバンド及びワイヤレスネットワークを実現する技術の開発を行うとともに、情報家電や携帯情報端末等の相互接続性・運用性等の使いやすさの向上に関する技術を開発する。また、新しい原理・技術を用いた次世代のブレークスルーとなる情報通信技術等の開発を行う。

さらに、次世代半導体デバイスに必要となる最先端の材料・プロセス技術、微細化技術等を開発するとともに、新たなアプリケーションチップ、先端的LSI設計手法、高密度実装技術等の半導体デバイスの高機能化・高付加価値化技術を開発する。また、半導体の製造プロセスの効率化・省エネ化・低コスト化や、環境対応技術等を開発する。加えて、大量の情報を蓄積するための光・磁気記憶媒体に関する技術や携帯情報機器用電源関連技術、ディスプレイの効率的生産技術、高機能・低消費電力の革新的ディスプレイ技術等の開発を行う。

< 高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム >

豊かな社会の実現を目指す高度情報通信ネットワーク社会の構築に向け、環境負荷の低減、実社会への適用及び普及促進のための技術の共通化・標準化等も考慮に入れながら、基盤となる情報通信機器・デバイス等の情報通信技術に関する研究開発を実施することを目的とし、平成16年度は計23プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下のとおり。

1. 高効率マスク製造装置技術開発プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成16年度～平成18年度]

1次元あるいは2次元のパターン創成能を有する素子等を利用して広い面積にわたり一括的に露光することによって、フォトマスク作製に要する時間を大幅に短縮できる装置技術の開発について民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

平成16年度は一括的露光技術の基本仕様の検討を行い、且つ要素技術開発に着手する。

2. 積層メモリチップ技術開発プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成16年度～平成18年度]

複数のメモリチップを積層して1パッケージ化する積層メモリ技術の開発について民間

企業等が実施する実用化開発を支援する。

平成 16 年度は、積層メモリチップの研究開発に必要とされるメモリ製造プロセスに親和性のある生産性の高いチップ積層プロセス技術、発熱や熱膨張等の熱対策及び構造設計に関する技術、外部インタフェースの多様性に対応できるチップ間信号授受技術、及び介在層（インターポーザー）の開発、高速化設計技術及び低消費電力設計技術、低コスト・高信頼性の生産技術及び検査技術の開発に着手する。

3. 次世代半導体材料・プロセス基盤（MIRAI）プロジェクト【F 2 1】 [平成 13 年度～平成 19 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を目的に、独立行政法人産業技術総合研究所次世代半導体研究センター長 廣瀬 全孝氏をプロジェクトリーダーとし、平成 16 年度は以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「高誘電率ゲート絶縁膜材料・計測・解析技術開発」については、EOT（等価ゲート酸化膜厚）1.0nm の High-k ゲート絶縁膜とメタルゲート電極の材料開発およびプロセス開発を行い、ゲートスタック技術を構築する。低ゲート漏れ電流と高移動度[通常シリコン酸化膜の場合と比較して 80%以上]を両立させる。さらに、EOT 0.5nm の High-k ゲート絶縁膜の材料開発とその成膜技術を開発する。

研究開発項目 「低誘電率層間絶縁膜材料・計測・解析技術開発」については、ポーラスシリカ低誘電率膜の構造強化技術を確立し配線モジュール作製工程を通じ実用性を実証する。また、プラズマ共重合材料の高強度化と Low-k 化を行い、これを通じて新気相成膜技術を開発する。

研究開発項目 「将来のデバイスプロセス基盤技術開発」については、新構造トランジスタ技術、ウェハ・マスク計測技術、回路システム技術からなる。新構造トランジスタ技術では、ひずみ SOI-CMOS を試作し、インテグレーション課題を明確にすると共に素子性能を実証する。また、技術世代 32nm 以細の CMOS 技術として SiGe チャンネル SGOI(SiGe-on-Insulator)や Ge チャンネル GOI(Ge-on-Insulator)、ひずみ SOI 立体構造 FET(Field Effect Transistor)技術を開発し動作確認を行う。ウェハ・マスク計測技術では、技術世代 45nm で必要となるマスク欠陥検査技術とウェハ上パターン測長技術などを開発する。回路システム技術では、遺伝的アルゴリズムを応用し、微細化による素子特性バラツキを適応調整することでデジタル・アナログ回路における総合的性能向上を実証する。

4. 極端紫外線（EUV）露光システム開発プロジェクト【F 2 1】 [平成 14 年度～平成 17 年度]

EUV 光源及び露光装置の基盤技術の開発を行うことにより、45nm テクノロジーノード以細に適用可能な EUV 露光システム技術の基盤確立を目的に、独立行政法人物質・材料研究機構 フェロー 堀池 靖浩氏をプロジェクトリーダーとし、平成 16 年度は以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「高出力・高品位 EUV 光源技術の研究開発」については、集光点での EUV 出力 4W の実証開発を実施する。さらに、4W で確立した技術を元に、最終目標である集光点での EUV 出力 10W を実現するための、課題抽出と要素技術開発を行う。

研究開発項目 「EUV 光源評価およびミラー汚染・損傷評価技術の研究開発」については、露光装置用非球面加工・計測技術、EUV 露光装置コンタミネーション（汚染）制御技術開発を開始し、実証試験による評価実施を行う。

研究開発項目 「EUV 露光装置用非球面加工・計測技術の研究開発」については、非球面レンズの形状創成のためのイオンビーム加工技術（Ion Beam Figuring：IBF）として、テストピースの形状創成実験を実施する。また、超平滑面を創成可能な加工プロセスとして、EEM（Elastic Emission Machining）プロセスの曲面对応化を検討し、3次元形状追従ユニットを設計製作する。さらに、干渉計の計測精度評価を行い、高い測定再現性を得るための測定条件の最適化実験を実施する。

研究開発項目 「EUV 露光装置コンタミネーション制御技術の研究開発」については、汚染付着防止機構等の開発を継続し有機物汚染除去装置を高度化すると共に、その場で多層膜の性能を評価できる装置の仕様検討、開発を行う。

5．半導体アプリケーションチッププロジェクト【F 2 1】【課題助成】 [平成 15 年度～平成 17 年度]

汎用 CPU を使い、オープンソースの OS も動作する高信頼・高性能なサーバーを実現するための半導体チップおよび関連ソフトウェア技術の開発、並びに低消費電力で、無制限に書き換え可能な不揮発性の高速大容量メモリ MRAM（Magnetic Random Access Memory）について、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

平成 16 年度は、高機能・高信頼サーバー用半導体チップでは、高機能・高性能サーバーを用いたシステムの高信頼化技術として、ネットワークに接続されたシステムのセキュリティ向上や安定性向上に必要な半導体チップ及びその半導体チップを動作させるために必要なソフトウェアを検証するための試作、評価機の開発を行う。また、サーバー関連分野では、ハードウェアに起因する障害の発生を検知する機能と障害が発生した場合に自動的に障害を分離し、高速に正常な動作に回復する機能とを有する半導体チップの基本検討に着手するとともに要素技術の開発を行う。また、不揮発性メモリ（MRAM）では、大容量・高速・低消費電力の MRAM 実現のための、MTJ（Magnetic Tunnel Junction：強磁性トンネル接合）素子の高品質化、電流低減化などの要素技術開発を行うとともに、集積化プロセスおよび回路技術の開発を行う。さらに、これらの技術を基盤として Mbit 級の MRAM チップ実証を行う。

6．最先端システム LSI 設計プロジェクト【F 2 1】【課題助成】 [平成 15 年度～平成 17 年度]

90nm 世代のシステム LSI を対象として、配線間の信号干渉などの現象から生じる問題を予め半導体設計に盛り込むことにより半導体設計の品質・効率を向上させる新たな設計手法の開発について民間企業等が実施する実用化開発を支援することを目的として、株式会社 先端 SoC 基盤技術開発代表取締役社長 川手 啓一氏をプロジェクトリーダーとし、

平成 16 年度は以下の研究開発を実施する。

高機能化・低消費電力化が期待される次世代の 90nm 世代のシステム LSI を効率的かつ最適に設計するための半導体設計システムを開発するため、配線間の信号干渉、光露光の解像限界等の現象から起こる諸現象の解析およびプロセス技術への最適なフィードバック方法、設計資産の共用による新たな設計手法等について以下の研究開発を実施する。「設計メソドロジー」に ~ の成果を反映させ、改版を実施する。「SI (Signal Integrity : 信号忠実性) / 量産標準 TEG (Test Equipment Group : 試験装置群)」: 基本性能、バラツキ、歩留り等の評価を実施するとともに、データベース化を実施する。「テスト設計システム」: 前年に決定した故障モデルの評価を実施する。「PI (Pattern Integrity : パターン形状忠実性)」: 忠実度の検証を実施するとともに、設計フィードバック手法を決定する。また、共通インターフェースでは開発フロー支援環境を構築する。

7 . マイクロ波励起高密度プラズマ技術を用いた省エネ型半導体製造装置の技術開発

[平成 14 年度 ~ 平成 17 年度]

優れた特性を有するマイクロ波励起高密度プラズマ技術を活用した半導体製造プロセス装置技術を確立することを目的に、東北大学未来科学技術共同研究センター客員教授大見 忠弘氏をプロジェクトリーダーとし、平成 16 年度は以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「マイクロ波励起高密度プラズマによる絶縁膜形成装置の技術開発」については、EOT (等価ゲ - ト酸化膜厚) 1nm 以下でのリーク電流を 1 桁以上低減したゲート絶縁膜の前後工程インテグレーション確立と、(110)面トランジスタへの適用実証を行う。また、トンネル酸化膜において、実デバイスレベルの信頼性検証および、一定の均一性を実現可能な 300mm 装置設計指針の確立を行う。

研究開発項目 「マイクロ波励起高密度プラズマによる積層ゲート形成装置の技術開発」については、前処理技術として、薄膜窒化膜の高品質化を目指す。高誘電率膜形成プロセス開発として、プロセジウム窒化物の絶縁膜形成を行う。さらに、バリア膜と高誘電率膜のスタック構造を実現し、基礎的な電気評価を行う。

研究開発項目 「マイクロ波励起高密度プラズマによる積層層間絶縁膜形成装置の技術開発」については、国内メーカーで使用しているデバイスでの積層構造を作成し電気特性評価、配線の信頼性評価を行い、インテグレーション上の課題を抽出し、量産のレベルの技術課題を解決していく。装置の基本的な要件である金属汚染、微粒子、クリーニング等の装置性能を向上し量産装置としての設計指針を得る。

研究開発項目 「マイクロ波励起高密度プラズマによる絶縁膜エッチング装置の技術開発」については、ガスシャワーヘッドの改良、シリコン酸化膜及び層間絶縁膜エッチングプロセスの開発を行い、一定の均一性を達成する。プロセス性能の向上と安定化を図るために、省エネルギー型チャンバー温調技術開発を行う。アンテナ ~ プラズマを通しての一貫した統合的シミュレーション技術を確立し、プラズマ、ラジカルの均一性の解析を行う。

8 . インクジェット法による回路基板製造プロジェクト【F 2 1】【課題助成】 [平成

15 年度 ~ 平成 17 年度]

省エネルギー及び多品種少量生産に適した多層回路基板製造プロセスの実現のため、イ

ンクジェット技術を応用した、低コストで微細・高集積化可能な回路形成技術の確立を目的として、インクジェット法回路基板描画機を開発、及びインクジェット法回路基板形成プロセス技術について民間企業等が実施する実用化開発を支援する。平成 16 年度は、目的とする基板の試作・改良を実施する。要素技術開発については、金属インクの開発、基板に要求される品質・信頼性を達成するための絶縁層用インクの開発、実用化に必要な表面処理法の開発、各基板に適した専用試作装置の開発および要素技術開発に必要な評価装置、実用化に必要な周辺装置の開発を行う。実用化開発については、多層フレキ基板、セラミックス基板およびプラスチック基板の試作・評価・改善を実施する。また、SiB（超高密度モジュール）に必要な実装要素技術、機能化セラミックス基板に必要な技術を開発する。

9．フォトリソ技術の開発 [平成 14 年度～平成 18 年度；中間評価：平成 16 年度]

超高速ネットワーク技術であるフォトリソ技術を実現する上でコアとなるノード装置に関し、超高速化・大容量化・省エネルギー化を目的として、東京大学先端科学技術研究センター教授 中野 義昭氏及び東京大学ナノエレクトロニクス連携研究センター長 荒川 泰彦氏をプロジェクトリーダーとし、平成 16 年度は以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「超高速ノード大容量電子制御型波長多重光スイッチノードデバイスの開発」については、超高速ノード大容量電子制御型波長多重光スイッチノードの構成要素である光スイッチ、光波長変換器、光合分波器、波長可変光源、光増幅器等のデバイス原理実証を行い、要素技術を開発する。また、サブシステムの実証に向けた各デバイスへの要求条件を明確化し、デバイス開発へのフィードバックを実施する。

研究開発項目 「次世代光スイッチノード実現技術の開発」については、先進的半導体構造を用いた次世代光スイッチノード用デバイスとして、量子ドット増幅器の低雑音、低電流動作を実現するとともに、量子ドットレーザを試作し室温 10GHz 動作を確認する。また、次世代光スイッチ用光集積回路を実現するために、フォトリソ結晶による分波器、波長フィルタ、分散補償等の基本動作を確認する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

10．フェムト秒テクノロジー [平成 7 年度～平成 16 年度]

光と電子の状態をフェムト秒(10^{-15} ～ 10^{-12} 秒)という非常に短い時間領域で制御する「フェムト秒テクノロジー」の研究開発を通して、光エレクトロニクス技術のさらなる高速化による産業基盤の構築に資することを目的に、平成 16 年度は以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「超高速光デバイス技術」については、(a) 320Gb/s 光時分割多重伝送を実証する。このため、160Gb/s 光信号パルス発生光源デバイスのさらなる高速化及び、圧縮率可変な導波路型パルス圧縮デバイス、波形整形デバイスの伝送特性評価による動作実証を行う。(b) フェムト秒光ノード技術に関しては、光ノードを構成するデバイス・モジュールを作製し、機能実証する。(c) 超高速光デバイス構造作製・評価技術に関して、

低エネルギー動作型光スイッチ、低損失光非線形導波路を実現し、超小型導波路型光遅延素子の大気中での作製技術を実現する。

研究開発項目 「フェムト秒高輝度X線発生・計測技術」については、フェムト秒高輝度X線を用いた新しい計測技術の開発実用化を促進するために重要であるX線発生用レーザーの長期安定化技術を開発する。また、金属模擬試験片を中心にレーザーコンプトンX線による計測原理実証試験、レーザーコンプトンX線計測を高速回転体計測に適用する場合の技術検討を実施する。

1 1 . 窒化物半導体を用いた低消費電力型高周波デバイスの開発 [平成 14 年度～平成 18 年度；中間評価：平成 16 年度]

ワイヤレス通信のキーデバイスである数ギガヘルツから数 10GHz の帯域において、高効率・高出力・低歪み等の特性を併せ持つ窒化物半導体を用いた革新的な高周波デバイスの開発を目的として、立命館大学理工学部教授 名西 ？ 之氏をプロジェクトリーダーとし、平成 16 年度は以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「高周波デバイス用材料ウェハ技術の開発」については、他の研究項目へのウェハ試作とその特性評価結果をもとにして、ウェハ高品質化のための技術を引き続き追求する。

研究開発項目 「高周波デバイス化プロセス評価技術の開発」については、 で作製したウェハ内の各種欠陥分布等の発生要因、デバイス構造を形成したウェハに対する耐圧高出力化の阻害要因を明らかにする。Ka 帯パワー特性評価装置による Ka 帯パワー特性評価解析技術を確立する。また、高耐圧低リーク構造の作製を進め、ゲート逆耐圧 200V を実現すると共に、実デバイスへの適用を試みる。

研究開発項目 「高周波デバイス設計・作製技術の開発」については、前年度に開発した要素技術を統合し高出力デバイスを試作し、2GHz 帯における出力 200W および 26GHz 帯における出力 5W を達成する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

1 2 . 低消費電力型超電導ネットワークデバイスの開発 [平成 14 年度～平成 18 年度；中間評価：平成 16 年度]

超電導回路における高性能・低消費電力デバイスを実現するため、名古屋大学大学院工学研究科教授 早川 尚夫氏をプロジェクトリーダーとし、平成 16 年度は以下の研究開発を実施する。

1 2 . 1 ニオブ系低温超電導デバイス開発

研究開発項目 「ニオブ系 LSI プロセス開発」においては、集積回路 50GHz クロック動作に対応するプロセス開発を行う。

研究開発項目 「SFQ 回路設計基盤技術開発」においては、接合面積 $2.0\mu\text{m}^2$ 程度の LSI プロセスに対応したセルライブラリを形成、10 万接合回路規模の設計手法とツールの有効性を示す。

1 2 . 2 酸化物系高温超電導デバイス開発

研究開発項目 「酸化物系集積回路プロセス開発」においては、配線及び接合最小線幅 2 μ m を実現するプロセス技術を確立する。

研究開発項目 「回路設計・製作基盤技術開発」においては、200 接合級の高温超電導 SFQ (Single Flux Quantum: 単一磁束量子) 回路について高温 (20-40 K) における高速動作を可能とする回路設計技術及び 10Gbps の高速出力を可能とするインターフェース回路技術を確立する。

研究開発項目 「実装基盤技術開発および回路システム実証」においては、クロック発生器、トグルフリップフロップ、スイッチ回路の高速 (100 GHz) 動作を実証、サンプリングオシロ回路による 50 GHz 電気信号波形計測実証する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

1 3 . 次世代 F T T H 構築用有機部材開発プロジェクト【F 2 1】【課題助成】 [平成 16 年度～平成 18 年度][後掲: < 3 > 環境分野 温暖化対策技術 地球温暖化防止新技術プログラム 2 4 . 参照]

1 4 . デジタル情報機器相互運用基盤プロジェクト【F 2 1】【課題助成】 [平成 15 年度～平成 17 年度]

デジタル情報機器相互運用基盤として、情報家電分野の相互運用技術及び利用・応用技術、無線 LAN スポット分野のサービス基盤技術および個人情報保護技術に関し、要素技術および関連技術の開発について民間企業等が実施する実用化開発を支援する。平成 16 年度は、情報家電分野について、情報家電の接続に利用される各種ネットワークのプラグアンドプレイ機能、ネットワーク間の相互運用を実現するミドルウェア (OS よりも高度で具体的な機能をアプリケーションソフトに対して提供するソフトウェア)、家庭内のコンテンツを簡単かつ安全に宅内外と自由に交換するための技術、安全かつ安心なインターネット接続を行う技術の設計開発を引き続き行う。

また、無線 LAN スポット分野については、ローカルサービスをオンサイトで取得・実行できるようにするプラグ&サービス技術、複数の無線 LAN や広域通信網間でサービスをユーザが複数のサービスを違和感なく統合して利用するためのシームレス連携技術、個人情報を安心して活用できるようにするプライバシー保護技術の開発を行う。また、平成 15 年度の基本設計に引き続き、これら技術の実装までを行い、年度末を目途に実証実験を行う。

1 5 . 大容量光ストレージ技術の開発 [平成 14 年度～平成 18 年度; 中間評価: 平成 16 年度]

近接場光技術等に代表される先進的な光技術を用いて、1 Tbit/inch² 級の大容量光ストレージ技術を開発することを目的として、東京工業大学大学院総合理工学研究科教授 大津 元一氏をプロジェクトリーダーとし、平成 16 年度は以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「近接場光基盤評価技術」については、数値解析ソフトウェアの妥当性を確認する。ナノ精度立体構造作製技術では、近接場光ヘッドとしての特性を評価する。高分解能近接場光評価技術については、記録ビットセル構造に対する計測誤差を低減する。

スーパーレゾ方式では、ナノ粒子構造等を最適化する。

研究開発項目 「近接場光媒体技術」については、300G bit/inch²級の記録検証に対応したディスクの試作を行い、他グループの評価に供する。

研究開発項目 「近接場光記録再生技術」については、300G bit/inch²級の記録密度を実証すると共に、記録評価実験に供する。近接場光発生デバイスを搭載した光ヘッドを安定走行可能な低浮上スライダの試作および評価を行い、記録評価実験に供する。また、300G bit/inch²級記録検証のための評価システムを開発する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

16 . 携帯用燃料電池技術開発【委託・課題助成】 [平成 15 年度～平成 17 年度] [後掲：< 5 > エネルギー分野 固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用技術 固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用プログラム 7 . 参照]

17 . 省エネ型次世代 PDP プロジェクト【F 2 1】【課題助成】 [平成 15 年度～平成 17 年度]

省エネ型次世代プラズマディスプレイとして発光効率を大幅に向上させる低消費電力化技術と製造エネルギーを大幅に削減する革新的生産プロセス技術の開発について、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。平成 16 年度は、低消費電力化技術の開発に関して、高発光効率機構、蛍光体材料の基礎技術を完成し、実用化判断を行う。また、駆動半導体デバイスは、3lm (ルーメン) /W の大型パネルに適用可能で 5lm/W の実用化判断が可能な素子を作成する。また、革新的生産プロセス技術の開発に関して工程の簡素化とプロセスの複合化技術の基礎技術を完成させ、両技術の技術集約を行う。

18 . 高効率有機デバイスの開発 [平成 14 年度～平成 18 年度；中間評価：平成 16 年度]

有機材料を使用した軽量・薄型の「大画面ディスプレイ」、紙のように薄く柔らかい「フレキシブルシートディスプレイ」という次世代の表示デバイスを目指した 2 つの応用分野を想定して、必要な要素技術開発及び実用化に向けた開発試作を行うことを目的として、山形大学工学部機能高分子工学科教授 城戸 淳二氏をプロジェクトリーダーとし、平成 16 年度は以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「大画面ディスプレイの開発」については、発光効率 30lm (ルーメン) /W の有機白色発光素子の実現を目指して開発を進める。また、大面積成膜・実装技術の確立に向け、大面積を均一に成膜可能な装置の開発、対角 60 インチのディスプレイを想定した駆動回路の実装方法検討を行う。

研究開発項目 「フレキシブルディスプレイの開発」については、有機アクティブ発光素子の基本特性向上に関する検討を行い、パネル実用化に向けて明るさの階調制御性、高保持時間化、キャリアの高移動度化を検討する。高性能有機トランジスタ素子構造の絞込みを行い、周波数応答の高速化に向けた素子構造の最適化を行う。さらに高速対応材料の開発を行い、100kHz 駆動の実証を目指す。プリンタブル有機トランジスタ技術の開発とし

て、高移動度を達成する。また、絞り込んだ素子構造をベースに、パネル試作プロセスを立ち上げる。フレキシブル封止技術法を検討する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

19. **高分子有機 EL 発光材料プロジェクト【F 2 1】【課題助成】** [平成 15 年度～平成 17 年度][後掲：< 3 > 環境分野 温暖化対策技術 地球温暖化防止新技術プログラム 6. 参照]

20. **ディスプレイ用高強度ナノガラスプロジェクト【F 2 1】** [平成 15 年度～平成 17 年度][後掲：< 3 > 環境分野 温暖化対策技術 地球温暖化防止新技術プログラム 7. 参照]

21. **カーボンナノチューブ FED プロジェクト【F 2 1】** [平成 15 年度～平成 17 年度][後掲：< 3 > 環境分野 温暖化対策技術 地球温暖化防止新技術プログラム 8. 参照]

22. **エネルギー使用合理化液晶デバイスプロセス技術開発【課題助成】** [平成 13 年度～平成 16 年度]

液晶デバイス製造工程において消費される電力を現行の半分にすることが可能なプロセス基盤技術について、民間企業等が実施する実用化開発を支援することを目的として、平成 16 年度は以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「省エネ型高品位半導体膜結晶化技術」については、大結晶粒アレイを基板全面に形成する技術を開発する。また、高品位・大結晶粒アレイ膜の物性評価・改質を行う。

研究開発項目 「省エネ型低温高品位絶縁膜形成技術」については、積層構造の一層目形成のための低温酸化および積層構造の二層目形成のための堆積膜形成について、それぞれ実用可能性を確認する。さらに、TFT (Thin Film Transistor) 用の積層型ゲート絶縁膜形成のトータルプロセスを確立し、実用性を確認する。

研究開発項目 「大型基板における省エネ型微細加工技術」については、レジスト、ガラス基板、露光方式の各面から 1 μ m およびサブミクロン露光技術を総合的に検討する。また、ガラス基板平坦化ステージを試作して液晶用高精細露光への適用性を検証する。

研究開発項目 「領域選択による低抵抗配線形成技術」については、領域選択配線形成方法として量産性の観点から実用化検討を進める。さらに、領域選択配線形成プロセスの実用性を確認する。

研究開発項目 「評価・解析シミュレーション技術」については、結晶化の実時間計測結果を結晶化技術にフィードバックするとともに、ガラス基板上に島状の単結晶をアレイ状に配置した単結晶化膜についての結晶学的評価を行う。また、シミュレーションを含めて単結晶化膜を用いる要素回路・デバイスの設計・解析を進め、実際に要素回路を含むデバイスを設計・試作し、要素プロセス技術の実用性を検証する。

23. 先端的半導体製造技術開発 [平成13年度～平成16年度]

高度情報化社会の実現に必要な情報通信機器の共通基盤である半導体LSI技術について、情報通信機器の高機能化、低消費電力化の要求を満たすシステムLSI等を実現するための半導体微細化に対応した半導体デバイスプロセス等基盤技術について、民間企業等が実施する実用化開発を支援することを目的として、平成16年度は以下の研究開発を実施する。

ウェハ・プロセス関連分野2件(次世代Cu-CVD装置開発、大口径SIMOXウエーハ製造用超高温アニール装置の開発)、欠陥検査・計測装置関連分野1件(超高精度次世代マスク欠陥検査装置システム技術開発)の計3件の継続事業を行う。いずれの事業も最終年度であり、それぞれ終了後の実用機開発に向けて、平成17年度末以降の装置販売に備えたプロセス実現可能性の検証、超高温アニール装置の企業化/製品化を開始するための技術の完成、平成17年度以降の実用機開発に向けてSeleteやマスクメーカーとの協力のもとで実用性の評価、等を行う。

新製造技術 [後掲：<6>新製造技術分野 新製造技術 参照]

ロボット技術 [後掲：<6>新製造技術分野 ロボット技術 参照]

宇宙産業高度化基盤技術

【中期計画】

商業打上市場及び商業衛星市場への参入を可能とするため、次世代の宇宙機器開発に向けた基盤技術(衛星の軽量化・高度化・長寿命化技術、民生部品の宇宙転用技術、ロケット設計合理化技術等)及び宇宙利用を促進するための基盤技術(無人宇宙実験技術、リモートセンシング技術等)を開発する。

<宇宙産業高度化基盤技術プログラム>

大きな技術波及効果を有し、国民の安全にも密接に関わるだけでなく、高度情報化社会の実現、地球環境の保全等多様な社会ニーズに応える基盤となる宇宙産業の国際競争力の強化を図るため、平成16年度は計4プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下のとおり。

1. 次世代衛星基盤技術開発(衛星搭載用リチウムイオンバッテリー要素技術開発)[平成15年度～平成19年度]

国際商業市場における我が国衛星メーカーの競争力強化を図るべく、準天頂衛星等¹の次世代衛星に要求されるミッションの大型化・高度化による重量・消費電力の増大等に対処するために不可欠な、衛星搭載用リチウムイオンバッテリー要素技術に関して新衛星ビジネス株式会社常務取締役 鳥山 潔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「衛星搭載用リチウムイオンバッテリー要素技術開発」については、基本仕様の見直し、開発モデルの製作・試験を行い、認定モデル、安全性/寿命評価モデルを製作する。また、本研究開発成果の実用化検討及び準天頂衛星バスへの適合性検討を行う。リチウムイオンバッテリーセルの大容量エネルギー化技術及び軽量化技術に関して、170Wh/kg、175Ah の目標性能を有する性能評価モデル、認定モデルの製作・試験を行う。バッテリーセルの特性維持管理技術及びバッテリー故障時の機能維持技術に関して、性能評価モデルの製作・試験を実施し、認定モデルを製作し、構成要素安全性評価モデルを製作する。

- 1 準天頂衛星：静止軌道と一定の角度をなす傾斜軌道に複数の衛星を配置し、見かけ上、常に天頂付近に1つの衛星を位置させるシステム

2. 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19年度、中間評価：平成16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、わ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「民生部品・民生技術の極限環境適用技術」については以下を実施する。地上模擬試験として、新たに市場に投入された新規部品を選定し、地上模擬試験及び極限環境への適合性評価を継続し、民生部品・民生技術データベースへの登録を継続実施する。民生部品の品種毎の放射線耐性予測方法の確立を図るため、宇宙放射線環境の予測精度の向上及び地上放射線試験方法を含めた基礎検討を完了する。また、新しいメモリに対する放射線耐性予測のための関係式の妥当性を評価するとともにプロトン照射試験²結果を加味した精度の向上を図る。

宇宙実証試験として、平成15年10月30日に打上機ロケットによって成功裏に打上げられた実証衛星1号機については、軌道上運用を継続し、民生部品40品種・民生技術7技術の宇宙環境における技術データを取得し適用性に関する分析評価を継続する。実証衛星2号機については、搭載用実験装置、環境計測装置及び実証衛星本体の設計を継続し、フライトモデルの製作を行う。

民生部品・民生技術データベース、民生部品の放射線耐性予測に関する基礎検討及び宇宙実証データを総合的に分析し、第1次の民生部品・民生技術選定評価ガイドライン及び民生部品・民生技術適用設計ガイドラインとしてまとめる。

研究開発項目「極限環境で使用する機器等の開発支援技術」については、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。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成16年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

- 2 プロトン照射試験：放射線照射装置を使ってメモリー等の電子部品に陽子線を照射し、照射強度に対する電子部品機能に与える影響度に関するデータを取得する。

3 次世代輸送系システム設計基盤技術開発プロジェクト [平成14年度～平成17年度、 中間評価：平成16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)及び小型LNG気化設備等の制御系設備に対応可能なロケットの機体点検の自己診断・自律対応を可能にする基盤技術(次世代LNG制御システム技術)を確立するため、以下のとおり実施する。

研究開発項目 「次世代LNG制御システム技術」については、ロケット打上げの機体運用を取り上げ、機体点検を最大限自動化する「機体点検自動化システム」技術のアルゴリズムを有するソフトウェア製作を完了させる。また、「機体点検自動化システム」の実行を可能としかつ厳しい打上げ搭載環境(振動、高温、衝撃等)に耐えうる「制御系機器」の一部の機器に対して製作及び性能試験を行い厳しい環境下で正常に動作・機能することを確認する。

研究開発項目 「ミッション対応設計高度化技術」においては、ロケット/ミッション(衛星)間の技術情報交換内容及びミッション対応設計作業を分析する。そして、不足する客先(衛星側)インタフェース情報に対してロケット側ミッション設計・解析に必要な情報をリスクを考慮の上設定することにより、作業の前倒し・効率化を可能とする「ミッション対応設計高度化技術」の要求仕様の設定を完了する。また、設計・解析に必要な情報の一元管理を可能とするミッション対応設計情報一元管理技術の技術仕様を確定して、データベースアーキテクチャの基本設計を完了させる。さらに、初期の衛星情報からロケット側のミッション対応設計・解析で必要となるパラメタを設定する技術について複数個その実現性を確認するとともに、リスク評価を伴うミッション解析情報設定技術の実現性を確認する。研究開発に際し、ミッション対応設計高度化技術の研究に際し、ロケット側設計に必要な衛星インタフェース仕様の事例調査及び分析を実施し、それぞれの技術開発に反映する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成16年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

4 微小重力環境利用超電導材料製造技術の開発 [平成7年度～平成16年度]

宇宙の微小重力環境下において超電導材料を製造する実験を実施した結果に基づき、大型超電導材料製造のための技術開発を行うために、以下の内容を実施する。

平成15年度に引き続き、サービスモジュールの運用等のデータ取得及びサービスモジュールの運用のための追跡管制を実施する。

また、評価解析計画に基づき、回収した宇宙実験試料の透過X線等による非破壊検査を実施した後、性能及び物性確認、内部組織等の評価等を実施する。また、宇宙実験試料の評価と平行して汎用電気炉及び宇宙実験炉を模した地上実験炉を用いて地上実験を行い、宇宙実験との比較を行う。合わせて、宇宙実験で生じた事象の要因解析及び検証を実施するとともに、地上における大型超電導バルク体製作に資する知見をまとめる。

そして、自律的に超電導材料製造実験装置を帰還させるシステムの実証結果、平成15年度に引き続き実施する回収したリカバリビークル、及び超電導材料製造実験装置の評価

解析を実施すると共に、本事業の開発から宇宙実験、回収等を通して、本システムを構成する宇宙機、運用管制システム等の評価解析を行い、宇宙実験システムとして自立的に帰還する無人の宇宙実験システムの開発結果を総合的に評価する。

< 3 > 環境分野

【中期計画】

健康の維持や生活環境の保全を図るとともに、将来に亘って生活基盤と産業基盤を両立させていくため、温暖化対策技術、3R関連技術、化学物質のリスク評価・管理技術、輸送系低環境負荷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。

温暖化対策技術

【中期計画】

エネルギー消費を抑制しつつ、持続的な経済成長を確保することを可能とするとともに、世界でトップクラスの温暖化対策技術によって国際競争力の確保を図るため、中長期的取組として温室効果ガス削減に向けた二酸化炭素固定化・有効利用技術等の研究等を行うとともに、家電・自動車等製品等の消費エネルギーの大幅な削減技術、製造プロセス等におけるエネルギー消費の大幅な削減技術、未利用エネルギーの有効利用技術及びエネルギーの発電・変換・輸送・貯蔵時のロス削減技術等を開発し、さらに、温室効果の低いフロン代替物質の合成技術の開発を行う。また、地球環境に関する我が国の戦略的取組の検討、各国情報収集等を行う。

< 地球温暖化防止新技術プログラム >

2010年時点において革新的技術の導入・普及がなされ、京都議定書に定められたCO₂削減目標のうち0.6%分に寄与することを短期的な目標とする。また、より長期的な視点に立脚して、更なる削減を可能とする省エネルギー型社会の構築に向けた技術確立を図る。これらの技術により、エネルギー消費を抑制しつつ、かつ持続的な経済成長を確保することを可能とするとともに、世界でトップクラスの温暖化対策技術による国際競争力の確保を図るため、平成16年度は計27プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下の通り。

1. 自動車軽量化のためのアルミニウム合金高度加工・形成技術 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度] [後掲：< 5 > エネルギー分野 省エネルギー技術 地球温暖化防止新技術プログラム 4. 参照]
2. 環境調和型微細粒鋼創成基盤技術の開発 [平成14年度～平成18年度] [後掲：< 3 > 環境分野 3R関連技術 3Rプログラム 1. 参照]
3. 自動車軽量化炭素繊維強化複合材料の研究開発 [平成15年度～平成19年度] [後掲：< 5 > エネルギー分野 省エネルギー技術 地球温暖化防止新技術プログラム 2. 参照]
4. カーボンナノファイバー複合材料プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成15年度～平成17年度] [後掲：< 5 > エネルギー分野 省エネルギー技術 地球温暖化防止新技術プログラム 1. 参照]

5. 省エネ型次世代PDPプロジェクト【F21】【課題助成】 [平成15年度～平成17年度] [再掲：<2>情報通信分野 高度情報通信機器・デバイス基盤関連技術 高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム 17.参照]

6. 高分子有機EL発光材料プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成15年度～平成17年度]

高発光効率と長寿命特性を両立できる高分子有機EL発光材料創製技術を構築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 「高性能高分子発光材料創製技術の開発」においては、以下の研究開発を実施する。

(1)高性能高分子有機EL発光材料の開発

青色の高分子発光材料に関しては、寿命、効率、色が目標水準を満たす青色発光材料を得る。量産化の検討を継続し、年産1tレベルの量産を可能とする製造技術を検討する。赤色、緑色の高分子有機EL発光材料では、青色発光材料の骨格を基に、各種材料を合成、スクリーニングを行い、長寿命、高効率材料の開発を推進する。さらに、材料スクリーニングや劣化・発光の機構解明を行うとともに、海外の最新情報を調査する。また、開発品のサンプルワークを実施し、材料開発を促進する。

(2)高分子有機EL発光材料のインク化および周辺材料の設定

青色、赤色、緑色の各色の発光材料について、インク化に適した溶媒や添加剤のスクリーニングを継続し、薄膜計測解析やインク作成装置を用いて、最適なインク組成を開発する。また、正孔注入材料や陰極材料等の選定を継続する。

(3)高分子有機ELディスプレイ作成のための課題の明確化

開発した材料と導入する実証プロセス装置（素子作成システム、実証用インクジェット）を用いて、実証プロセスにて得た素子が実験プロセスで得た素子特性を再現するように、プロセス条件と材料の最適化を検討し、材料特性面での課題を抽出する。併せて各色高分子有機EL発光材料、周辺材料の耐環境性特性を検討する。また、各種封止技術の比較を行い、最適技術の選定を行う。

研究開発項目 「有機ELディスプレイパネル製造プロセスでの最適成形加工技術の開発」においては、以下の研究開発を実施する。

(1)高分子有機EL発光材料用の陰極の開発と製膜条件の検討

開発した高分子有機EL発光材料を用いて、陰極製膜時における電子ビーム(EB)ダメージ対策機構およびスパッタダメージ対策機構（スパッタF法、新法、M法等）を既存の実験機に装着し、ダメージレス成膜（陰極層、電子注入層等）対策効果を評価する。これらの製膜条件を実証機において、実証する。

(2)陰極のパターン化手法の検討

有機膜上の金属電極の選択微細加工を各種レーザーパターンニング手法を用いて比較検討し、最適加工法についての絞り込みを行う。

7. ディスプレイ用高強度ナノガラスプロジェクト【F21】 [平成15年度～平成17年度]

室温での超短パルスレーザー照射によりガラス基板中に光の波長の 1/10 以下である 1 ~ 数十 nm レベルの異質相を析出分散させる構造制御技術により、異質相をガラス中に適切に配列してその構造によりガラス基板を強化する技術の開発、並びに大面積のガラス基板を短時間で強化処理する技術の開発を実施するため、セントラル硝子株式会社硝子研究所長 堤 憲太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。

研究開発項目 「クラック進展阻止に有効な異質相の最適化」においては、以下の研究開発を実施する。

(1) 超短パルスレーザーによる異質相形成

フェムト秒レーザーによる高強度化処理を行い、そのままの状態、及び、PDP製造プロセスでの熱処理を想定し、600 で10分間の熱処理後の試験片の、常温における同心円負荷曲げ法により評価される面内強度が、厚み2.8mmのガラス基板において処理前に比べて3倍(例えば100MPa 300MPa)以上となる条件を探索する。

(1) 端面加工

研削、研磨、レーザーによる溶断、加工、および端面近傍への異質相の形成の3方法のうちから実用的に有効な手法を比較、検討して選定し、その処理方法にて強化を行い、そのままの状態、及び、PDP製造プロセスでの熱処理を想定し、600 で10分間の熱処理後の試験片の、常温での4点曲げ法により評価される端面強度が、処理前ガラスと比較して破壊強度が3倍以上となる条件を探索するとともに、端面強度は試験片幅5~10mmの曲げ試験法で評価する。

研究開発項目 「大面積に対応する異質相形成技術の開発」においては、以下の研究開発を実施する。

(1) レーザー照射光学システム

実用化を視野に入れ、最終的な処理速度として超短パルスレーザー照射装置で、30cm角のサイズの基板を室温で1時間以内に試作することを目標とする。

(2) 端面加工装置の開発

基板の端面加工について、30cm角以上のサイズの基板を試作し、端面を1mm/min以上で加工することを目標とする。

(3) ディスプレイ用ガラス基板試作評価技術

基板の評価方法に関しては、四点曲げ法に加えて同心円負荷曲げ法について、同心円寸法、治具材料、治具寸法(厚み、高さなど)、基板の板厚などとの相関の把握を進めると共に、実用サイズのディスプレイ用基板の強度評価方法について調査、検討し、30cm角サイズまでの基板の評価をする。30cm角のサイズの基板に対し、超短パルスレーザー照射により、面内強度については(1)と同様の強化、端面強度については(1)、すなわち、それぞれ、強化後の強度、及び600、10分の熱処理後の強度3倍となる強化を実証する。

8. カーボンナノチューブ FED プロジェクト【F21】 [平成15年度~平成17年度]

カーボンナノチューブ(CNT)をフィールドエミッションディスプレイ(FED)用電子源として用いる際の電子放出特性のバラツキを抑制する技術的なブレイクスルーを達成し、高画質・低消費電力等の高機能なFEDを実現するため、均質電子源の開発、パネル化及び

ディスプレイ性能評価技術の開発を行うために、三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 プロジェクトグループマネージャー 奥田 荘一郎をグループリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「均質電子源の開発」においては、CVD法で、微小な画素に対応した電子源の構造及び形成方法を開発する。直径10nm程度のMWNNTを金属基板上に滑らかに成長させる技術の確立と、DWNNTを同様に成長させる技術の検討を行う。並行して、均質かつ平坦なカソード面を形成するため、CNT成長機構の解明に見通しをつけ、一様な電子放出が得られる最適な表面形状を明確にする。

均一な電子放出特性を有する電子源を実現するため、直径や長さの揃ったCNTに精製して印刷ペーストを作成し、これを用いた印刷膜の微細化と平坦化に着目した総合的印刷技術を開発する。またCNTの幾何学的配置、CNTと下地電極との電気的コンタクト等の電子放出特性を決定する要因解析を行い、均一発光を実現するための指針を明確にする。大面積電子源のための均質化処理技術のうち、特にレーザー照射技術に重点をおく。最適な照射条件の追求と共に、微細孔底部のCNT膜に作用し、かつ微細構造物に影響を与えない照射プロセスを構築する。大面積の基板上に微細孔を形成し、表面処理技術と合わせて、多数の電子放出箇所を形成し統計的な効果により画素間の電子放出特性のバラツキを低減した均質な電子源を実現する。また、信頼性評価の設備を充実しFEDとしてのCNTの寿命劣化要因を探求して、信頼性の向上を図る。

研究開発項目 「パネル化及びディスプレイ性能評価技術の開発」においては、パネル構造に関連する要求特性を明確にし、大型化を念頭においた構造設計を行う。更に当該パネル構造を実現するための前面パネルとリアプレートに関する成型、ガラス高強度化、及び封着材料強度を補完する耐高真空補強の基本要素技術を開発する。低温封着技術では、400℃以下で封着可能であり、且つ高温強度として20MPa以上(250℃)を確保できる基本有機材料の合成と、材料特性の最適化のための複合化を中心とした材料開発を行い、封着条件を確立する。画質劣化要因を定量的に評価する技術、及び画素毎のCNT特性を定量的に短時間で評価する技術を開発し、CNT-FEDの画質を向上させる。また、大型基板に向けたパネル化要素技術開発を実施する。

9. 光触媒利用高機能住宅用部材プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成15年度～平成17年度]

我が国で発見された光触媒の超親水性機能を活用して、住宅用の放熱部材を利用した冷房空調の負荷低減システムを開発し、建築物の省エネルギーを一層促進すること及び可視光応答型光触媒を室内部材に適用することにより、ホルムアルデヒド等の有害化学物質を効果的に分解・除去し、生活環境の安全性を向上させつつ気密性の高い省エネルギー型住宅の普及に貢献することを目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「放熱部材利用冷房空調負荷低減システムの開発」

耐久性に優れ超親水性機能を有する住宅・ビル等における外壁、屋根等の放熱部材を開発する。また、最適な水量をコントロールでき、特に雨水等を有効利用するとともに、耐久性及びメンテナンス性を兼ね備えた散水制御システムを開発する。特に平成16年度は、実際の使用環境における効果の検証のため、実証実験棟の建設を行う。

研究開発項目 「室内環境浄化部材の開発」

「可視光応答型光触媒の基本特性及び安全性の評価」については、可視光応答型光触媒の分解反応特性評価、耐久性評価、安全性評価、さらに室内 VOC 数値解析について、評価方法の確立を行う。

「可視光応答型光触媒の室内への適用技術及び性能評価」については、住宅等の室内の弱い光条件で使用される室内環境浄化機能を有する部材の開発とともに有害化学物質の分解・除去性能、安全性及び耐久性等々を評価する。

「室内環境浄化部材共通評価方法の検討（共通評価WG）」については、可視光応答型光触媒を利用して開発した室内環境浄化部材の評価方法の検討を実施し、開発部材の評価に展開する。平成 15 年度に策定した簡便評価法（アセトアルデヒド評価法）を開発部材の評価に展開し、問題点を検討し改訂する。また、ホルムアルデヒド評価方法の確立、さらにトルエン等の評価方法についても検討を行う。

10. CO₂排出抑制型新焼結プロセスの開発【課題助成】 [平成 14 年度～平成 16 年度]

製鉄所の製鉄工程において、既存の焼結プロセスをベースに粉鉄鉱石の塊成化と還元を同時に達成する新しい焼結プロセスを開発するとともに、このプロセスで製造された部分還元焼結鉱を高炉で使用する技術を確立して、通常の高炉法より炭材消費量を大きく削減する（具体的には、還元率70%の部分還元焼結鉱の製造プロセスを確立する）ことを通じ、製鉄工程におけるCO₂排出量の削減とともに、製鉄所下工程における省エネルギーの一層の推進と並行して、製鉄所全体のCO₂排出量の抑制を図り、もって省資源・省エネルギー化の実現ならびに地球環境問題の解決に資することを目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「実機化に向けた造粒技術」においては、高還元率達成に理想的な多層構造造粒物を連続安定的に製造しうる最適な実機設備構成、運転条件を確立する。

研究開発項目 「再酸化防止を考慮した部分還元技術」においては、再酸化抑制に有効な焼成、冷却技術を確立する。さらに、実機導入時の最適なプロセスを構築し、還元率は70%、焼結鉱の生産性・製品歩留りは現状焼結操業と同等以上とする。

研究開発項目 「部分還元塊成鉱の高炉使用技術」においては、部分還元焼結鉱の高炉での通気性改善、還元材使用量の低減等の使用技術を確立し、製鉄工程全体でのCO₂削減効果の拡大を目指す。さらに、高炉で部分還元焼結鉱（還元率70%）を100%使用すると仮定した場合、製鉄工程全体からの炭酸ガス削減量（C換算）の目標値を13%とする。

11. 製造工程省略による省エネ型プラスチック製品製造技術開発 [平成 14 年度～平成 16 年度]

本プロジェクトは、ポリプロピレン(PP)についてペレット化を省略したプラスチック製品製造技術の開発を行うことを目的に、北陸先端科学技術大学院大学教授 寺野 稔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 「フィルム用途 PP の SPM」においては、フィルム用 PP としてチーグラ-触媒を用いた SPM 技術の開発について、以下の開発項目を総合的に実施する。

(1) 触媒技術の開発

PP 製造プラントからの隣接地で一貫生産によるフィルム成形を実現するための具体的

イメージに基づき、パウダーに要求される必要特性を再確認し、技術のブラッシュアップを図る。

(2) 安定化剤添加技術の開発

(2)-1

PP 製造プラントからの隣接地で一貫生産によるフィルム成形を実現するための具体的なイメージに基づき、安定化処方、安定剤の均一分散技術のブラッシュアップを図る。

(2)-2

i) 重合パウダー保存安定化技術及び新規安定剤の開発並びに評価手法の確立

重合時に安定剤を添加する手法を検討し、エネルギー消費量および安定化性能の観点から重合後の安定化技術と比較する。また、添加方法に適した新規安定剤を開発し、省エネルギーの観点から既存安定剤と比較の上、最適な安定剤を選択し実用化に向けた基盤技術を開発する。

ii) 重合パウダー成形加工時安定化技術並びに新規安定剤の開発

安定剤添加パウダーの成形加工安定性を評価し、ペレット同等の成形加工安定性を付与する基盤技術を確立する。

(3) 成形技術の開発

i) 押出システムの開発

提供された開発原料を使用し、ギヤポンプ押出方式でSPM設備の2軸押出機およびギアポンプ装置等を組合わせてフィルム原反成形基礎試験を実施する。フィルム原反はオフラインで2軸延伸フィルム化しFE（気泡）を分析する。あわせて押出成形状況（回転速度、温度、圧力等）を観察し、スクリュ諸元及び成形条件の最適化を研究する。

ii) 直接成形用二軸押出機の開発

従来の二軸押出機より局部発熱の少ない、低温度押出を可能とするプロト機用の二軸押出スクリュを製作し、開発原料を使用してスクリュの性能確認試験を行う。

iii) 成形フィルム原反の品質の検証

ギアポンプ装置、試験部品などについて、製膜能力としてスクリュ径がファイ50前後で約200キログラム/h以上で成形試験できる製膜装置を製作する。プロト機や二軸押出スクリュ等使用し、当社試験設備と組み合わせて、開発原料を使用してフィルム原反成形試験を実施する。フィルム原反はオフラインで2軸延伸フィルム化しFE（気泡）や材料の代表物性を評価するとともに、フィルム原反成形時の押出圧力変動を評価し成形品の品質を検証する。

研究開発項目「インジェクション（射出成形）用途PPのSPM」においては、インジェクション用PPとしてメタロセン触媒を用いたSPM技術の開発について、以下の項目を総合的に実施する。

(1) 触媒技術の開発

重合ゴム含量が制御され、かつ粗粉・微粉のない粉体性状の良好なPPインパクトポリマーを製造するための重合技術を開発する。また、良好な粉体性状を維持したまま高活性を示すメタロセン触媒を開発する。この触媒の重合挙動の解析および重合パウダーの基本的材料物性評価のため、モノマー組成や滞留時間等の環境が制御された重合が可能な装置を開発設置し、重合評価および重合パウダーの製造を検討する。開発した触媒技術およ

び重合技術をパイロット設備において評価、大粒径パウダーの製造検討を行う。

(2)安定剤添加技術の開発

重合パウダーをペレット化せず安定剤を添加する手法の開発を行うとともに、新規安定剤の開発を行う。

(3)成形技術の開発

i)オンラインブレンドシステムの開発

提供された開発原料と各種添加材のコンパウンディング機能の高い、直接成形機に適する小形機で高押出量を可能とする二軸押出部を研究開発する。また研究開発する二軸押出部は、従来の二軸押出機に比べてエネルギー負担を軽減し、高生産性が実現できることを開発コンセプトとし、スクリュ諸元及び成形条件の最適化を研究する。

ii)直接成形品の品質検証

実験室レベルで得られた直接成形技術に基づき、パイロットスケールのプロト機として型締力550tonの全電動式オンラインブレンド射出成形機を設計、製作する。

プロト機の設計、製造と合わせて、型締力3000tonクラスまでを考慮した電動式射出構造を研究する。型締力550tonのプロト機や当社試験設備を使用し、開発原料を用いて直接成形試験を実施する。直接成形品の品質評価は試験片で物性評価を行い、成形条件、スクリュ、バレル構成が成形品品質の品質に与える影響を検証する。同時にプロト機で自動車関連部品の直接成形を行い、成形性能とエネルギー負荷低減を検証する。

1.2 . 内部熱交換による省エネ蒸留技術開発 [平成14年度～平成17年度]

本プロジェクトでは、従来型蒸留塔では外部冷却により廃棄せざるを得なかった熱を自己再利用することにより、画期的な省エネルギー化を可能とする内部熱交換を利用した省エネ蒸留技術を開発する。また、この技術の実用化・普及を推進し、省エネルギー効果を確かなものとするため、経済性に優れた実用的な構造の大型蒸留塔設計技術の確立を目的に、独立行政法人産業技術総合研究所環境調和技術研究部門グループ長 中岩 勝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 「内部熱交換による省エネ蒸留塔(HIDiC)の研究開発」については、内部熱交換によるHIDiCの運転操作性の研究開発として、パイロットプラントの設計・運転を通じて、ユーザーの立場から運転操作性のよい運転制御システムを研究する。また、棚段塔型もしくはトレイ型HIDiCの研究開発として、モデル装置を製作し、スケールアップの性能評価を行う。さらにShell & tube 縦型⁴のHIDiCの研究開発として、充填塔式のパイロットプラントを設計し、製作・建設を行う。また、パイロットプラントの操作条件設定、熱物質収支計算及び省エネ性等についてシミュレーションを行う。

研究開発項目 「プレートフィン流路を用いた内部熱交換型蒸留器による深冷空気分離装置の研究開発」については、内部熱交換型蒸留器の構造の開発として、アルミプレートフィン熱交換器⁵で気液接触を均一にし、伝熱・物質移動効率を高めるため、還流液分配をより均一にする内部構造を実験により確認する。シミュレータの開発として、実験で得られる熱と物質の移動速度式をシミュレータに追加し、精度の向上したシミュレータを開発し、プロセスの詳細設計に適用する。また、設計方法の検証実験として、小型の内部熱交

換型蒸留器を用いた深冷空気分離装置を使用した実験により、開発したシミュレータの妥当性を検証すると共に、装置のプロセス設計手法を確立する。

研究開発項目 「3 成分以上の分離系に対する操作・制御手法の開発」については、多成分系プロセスのシミュレーションと操作に関する研究として、多成分系混合物に対応したシミュレータを開発し、省エネルギー特性を明らかにする。最適プロセス構成法に関する研究として、プロセスの最適装置構成を検討し、HIDICを含むコンビナート内の蒸留塔システム群について、省エネルギー性等評価を明らかにする。その他、ダイナミックモデルの構築に関する研究や省エネルギーポテンシャルの解明に関する研究を行う。

- 4 Shell & tube 縦型：二重管を垂直に配置（縦型と呼称）し、内管（tube）と外管（shell）の構成により、熱交換と蒸留を行う方式。
- 5 アルミプレートフィン熱交換器：伝熱特性の良いアルミニウム製の熱交換器で、比表面積（単位体積当たりの表面積）が大きい。フィンと呼ばれる凹凸ブロックをプレート（薄板）で挟み、流路を形成し、幾層にも積み上げて製作する。

13．超臨界流体利用環境負荷低減技術研究開発 [平成12年度～平成16年度] [後掲：<3>環境分野 化学物質のリスク評価・管理技術 化学物質総合評価管理プログラム 5．参照]

14．省エネルギー型鋼構造接合技術の開発 [平成15年度～平成17年度、中間評価：平成16年度] [後掲：<5>エネルギー分野 省エネルギー技術 地球温暖化防止新技術プログラム 3．参照]

15．インクジェット法による回路基板製造プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成15年度～平成17年度][再掲：<2>情報通信分野 高度情報通信機器・デバイス基盤関連技術 高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム 8．参照]

16．交流超電導電力機器基盤技術研究開発 [平成12年度～平成16年度]

本プロジェクトは、超電導技術を利用し、大容量の電力を高効率・高安定に送電できるケーブル等交流電力機器の基礎となる技術を確立することを目的に、超電導発電関連機器・材料技術研究組合交流機器技術部長 安田 健次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 「超電導送電ケーブル基盤技術の研究開発」においては、ケーブル製作時のピッチ調整およびフィラメントツイスト⁶等の大容量導体の低損失化技術開発に取り組みとともに、短絡試験用超電導ケーブルの製作等を実施する。また、超電導応用基盤技術研究開発プロジェクトで作成したY系線材を活用し、模擬導体を作成、評価する。

研究開発項目 「超電導限流器基盤技術の研究開発」においては、中間層膜および超電導膜を形成する条件の適正化により、3cm×10cm サイズで均一な⁷臨界電流密度の超電導膜を作成し、限流素子の長時間通電時の電流分布や常電導転移時の挙動の把握等により、最終目標を達成する限流器（超電導薄膜型、整流器型）の評価試験を実施する。

研究開発項目 「トータルシステム等の研究」においては、短絡試験機等を用いた超電導限流器（超電導薄膜型、整流器型）の動作検証試験を行うとともに限流器の導入効果、

経済性について評価検討を実施する。また、超電導ケーブルに関する、500m長尺ケーブルの荷電、冷却試験および短尺ケーブルによる過通電、短絡試験を実施するとともに超電導ケーブルの導入効果、経済性について評価検討を実施する。

6 フィラメントツイスト：超電導線材をよじる技術

7 作成する超電導薄膜の臨界電流密度の均質目標については機器側要求仕様としてまとめる。

17. フライホイール電力貯蔵用超電導軸受技術研究開発 [平成12年度～平成16年度]

電力分野で実現期待度の大きいフライホイール電力貯蔵システムとして大型化に適したラジアル型超電導軸受に関して、その要素技術の課題を明確にし、応用技術として10kWh級試験機の製作・運転試験を通して産業分野への早期実用化を図るための適用可能性と課題を明確にすることを目的に、財団法人国際超電導産業技術研究センター 盛岡超電導技術応用研究所所長代理 腰塚 直己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 「超電導軸受要素技術」においては、超電導軸受を構成する要素技術（載荷力向上、回転損失低減、軸降下低減）について、平成12年度から平成15年度までの研究開発成果を評価し、取り纏める。

研究開発項目 「超電導軸受応用技術」においては、超電導軸受をフライホイール電力貯蔵装置へ適用するための応用技術（軸降下抑制、フライホイール軸制振、フライホイール本体の高性能化・高品質化）について、平成12年度から平成15年度までの研究開発成果および運転試験結果を評価し、取り纏める。

18. 低摩擦損失高効率駆動機器のための材料表面制御技術の開発 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度]

自動車用金属ベルト無段階変速機（CVT）、水圧機器の弁・ポンプ・シリンダ部品、及び発電用タービン軸受等の駆動機器の省エネルギー化のため、共通基盤技術として、摺動部の摩擦損失を大幅に低減する材料表面制御技術を確立することを目的に、岩手大学工学部教授 岩淵 明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。

研究開発項目 「潤滑膜の構造・特性及び生成機構の解明のための評価・解析技術に関する研究」においては以下の研究を行う。

・CVT及び水圧機器環境の境界潤滑膜の力学特性及び膜厚の測定方法を検討する。境界潤滑膜構造をTEM解析し、力学特性との関係を調査する。

・境界潤滑膜の生成過程を調査するため、構造変化をTEMで調査するとともにラマン分光によるその場観察と化学分析の条件を検討する。

・接触解析理論により摩擦係数を算出し、実機模擬試験と比較し、摩擦モデルを検討する。

・各種皮膜の摩擦面の観察・分析結果を総合し、各機器システムの環境に適する摩擦面モデルや設計指針を検討する。

・軸受の高面圧化を理論的に裏付ける焼付きモデル構築のため、変形領域の検討及び単一3次元くさびモデルの有限要素法弾塑性解析とそれに基づく統計接触機構解析により、摩擦モードのシビア/マイルド遷移判別理論を立証する。

研究開発項目 「CVT動力伝達システムの最適効率化に関する研究」においては以下

の研究を行う。

- ・高摩擦化対策（添加剤、表面形状、硬さ）の影響を検証するため、ユニットフリクション変化およびブリー・ボールスプライン部転動寿命を確認する。
- ・有望な皮膜構造及び表面微細加工と摺動特性との関係の調査と境界潤滑膜の形成状態の動的解析により、皮膜、表面加工、添加剤の最適な仕様を選定する。
- ・非定常弾性流体潤滑を考慮した混合潤滑解析により、高摩擦係数を発現する最適テクスチャーのメカニズムを解明する。
- ・低粘度潤滑油における疲労摩耗特性を解明し、低粘度対策を考慮した潤滑剤の基本仕様を提案する。
- ・模擬摺動試験機の摩擦-速度特性の精度（±5%以内）を検証し、摩擦係数10%向上を確認する。

研究開発項目 「高効率高耐久性水圧機器システムに関する研究」においては以下の研究を行う。

- ・各種皮膜のトライボロジー特性に及ぼす溶存成分、圧力、温度の影響を評価する。
- ・水環境摺動試験装置と模擬試験装置を用いて、比摩耗量 $10^{-8}\text{mm}^2/\text{kgf}$ を達成する部品形状と皮膜を調査する。
- ・PV特性（負荷荷重と摩擦速度の積）等の摺動特性に及ぼす境界潤滑膜、表面性状の影響を定量的に把握する。
- ・耐キャビテーション性の評価方法を確立し、改善策を検討する。耐食性評価を継続する。
- ・DLC中の水素量が摺動特性に及ぼす影響を調べる。基材/DLC膜の界面構造制御による密着性改善を検討し、限界面圧を明らかにする。密着性は、内部構造、組成の異なる複数の薄膜との積層化、異元素添加、基板の表面微小形状等の効果を調査する。有望な系を実機模擬環境において評価する。
- ・有望な皮膜及び機器構造を適用したポンプ、バルブ、シリンダを設計、製作し、実機使用条件下の性能を評価する。
- ・有機分子膜修飾膜のトライボロジー特性を評価し最適皮膜の選定と潤滑機構の検討を行う。摩擦面のトライボケミカル生成物のせん断強度測定方法を検討する。

研究開発項目 「耐高面圧複合軸受システムに関する研究」においては以下の研究を行う。

- ・平成15年度の摺動試験及び軸受表面被膜の解析結果を踏まえ、最適な境界潤滑膜を形成する材質を絞り込む。
- ・絞り込んだ材質にて実機大の軸受試験を行い、中間目標の許容最大面圧30%向上を確認する他、軸受材候補を選定する。
- ・摺動試験後表面を分析し、軸受の表面性状の影響機構と制御原理の解明に着手する。軸受表面を構造、組成等の化学的観点と、硬さ、せん断強度等の力学的観点から解析する。
- ・実用化の見通しを得るため、実機使用条件(環境・運転条件)を模擬する長期信頼性評価軸受試験機を設計製作する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成16年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

19. 変圧器の電力損失削減のための革新的磁性材料の開発 [平成14年度～平成16年度]

総発電量の約5.6%に達する全送配電損失の内で大きな割合を占める、変電所を始めとして送配電経路で使用されている変圧器による電力損失の低減を目指して、送配電変圧器の電力変換効率に直接関わる磁性材料として、既存の材料と比較して、大幅に磁気的損失を改善した革新的磁性材料(電磁鋼板)を開発、実用化することを目的に、JFEスチール株式会社スチール研究所副所長 小松原 道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。

研究開発項目 「鉄損低減に最も効果的な薄膜物質の探索とその高速成膜技術」においては、CVDラボ装置にて移動鋼板への高速・連続成膜および反応ガス混合・濃度・流速・温度の適正条件の研究を行い、パイロット規模の電磁鋼板処理ラインでの実験に反映させることにより、処理材が磁気的特性0.60W/kg以下を満たす技術であることの確認につながる。また、鋼板のCVD成膜技術の適用拡大を視野において、膜物質と膜構造の最適化も含めた本技術分野の世界動向の調査を行う。この調査を踏まえ、外部アドバイザー委員他との議論の下、新規な鋼材処理技術としての発展性を検討する。

研究開発項目 「小型試験コイルを用いた高速・連続成膜技術」においては、研究開発項目 で開発された高速成膜技術を反映させたパイロット規模のCVD成膜方式電磁鋼板処理ラインにより小型試験コイルを用いた高速・連続成膜実験を行い、処理材が0.60W/kg以下の磁気的特性を満たすと同時に経済性のある技術であることを確認する。

研究開発項目 「高性能変圧器の設計・製作と性能評価」においては、研究開発項目 の高速・連続成膜実験で作製した材料を用いて実用規模の数種の送配電用変圧器を設計・試作し、性能の評価を行う。具体的には、得られた開発材の磁気特性を変圧器の電力変換効率改善に生かす電磁気的基礎解析を行い、高効率・低騒音型変圧器を設計・試作し、現行材を使用した同型の変圧器との性能比較及び信頼性評価試験(電力変換効率、騒音特性及び熱劣化等に対する信頼性評価)を行う。

20. 高効率熱電変換システムの開発【課題助成】 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度] [後掲：<5>エネルギー分野 省エネルギー技術 地球温暖化防止新技術プログラム 6.参照]

21. 高効率高温水素分離膜の開発 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度]

高効率高温水素分離機能を有する無機膜と、従来型に替わる高効率水素製造システムとして応用可能な高効率高温水素分離膜モジュールの設計・製造技術などの基盤技術を確立することを目標に、東京大学大学院 工学系研究科教授 中尾 真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 「分離膜微細構造制御及び化学組成制御技術」においては、水素分離膜の開発として、液相反応および気相反応プロセスを利用した微細構造制御技術及び化学組成制御技術の開発を継続する。平成16年度は、水素分離膜と支持基材について、下記に示す中間目標を達成する。また、平成16年度末には、小規模モジュール実証試験に向けた材

料系の選定を実施する。これらの研究開発に併行して、無機膜技術の最新動向調査も継続して、研究開発のより一層の効率化を図る。

中間目標値：

(1)耐熱温度 500 以上

(2)500 以上での水素分離膜特性

水素透過率： $10^{-7} \sim 10^{-6} \text{mol/m}^2\text{sPa}$ で、透過係数比 (H_2/CO)：100 以上

(3)分離膜支持多孔質基材の水素透過率： $3 \times 10^{-6} \text{mol/m}^2\text{sPa}$ 以上

研究開発項目 「膜モジュール化技術」においては、分離膜集積化基盤技術、分離膜モジュール製造プロセス技術、分離膜/基材と改質反応触媒の複合化技術、膜システム要素技術および膜モジュール設計の支援技術の各要素技術の開発を継続する。上記項目と同様に、下記中間目標値を達成するとともに、小規模モジュール実証試験に向けて、各要素技術の具体的な候補材料系、プロセス技術を選定する。なお、膜モジュール設計の支援技術においては、平成 16 年度末までに膜モジュール設計シミュレーションシステムを構築する。また、開発技術の燃料電池システムへの適用性、およびその他分野への波及効果等の調査を継続して、開発技術の早期実用化のための具体的な指針を得る。

中間目標値：

(1)500 以上に応用可能なシール技術、低応力接合技術を開発する。

(2)メタン改質効率 80%以上に適した改質触媒を選定する。

(3)CO 低減化触媒膜を開発し、水素中の CO 濃度を耐 CO 被毒アノード触媒で許容される 100 ppm まで低減する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

2.2 . 高効率有機デバイスの開発 [平成 14 年度～平成 18 年度；中間評価：平成 16 年度]
[再掲：< 2 > 情報通信分野 高度情報通信機器・デバイス基盤関連技術 高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム 18 . 参照]

2.3 . SF₆ フリー高機能発現マグネシウム合金組織制御技術開発プロジェクト [平成 16 年度～平成 18 年]

SF₆ フリーなマグネシウム溶解・精製および結晶粒を微細化するマグネシウム合金凝固プロセスの開発、そのマグネシウム合金の機械的性質をアルミニウム合金同等レベルに高める成形加工プロセス技術の開発を目的として、平成 16 年度には公募により民間企業等の実施者を選定するとともに、実施者が行なう以下の実用化開発を支援する。

研究開発項目 「SF₆ フリーマグネシウム溶解・精製および、マグネシウム合金凝固プロセス技術の開発」においては、Ca 添加によるマグネシウム溶湯難燃化手法の最適化検討に着手する。また、不純物分離、脱ガス、介在物分離技術の検討に着手する。さらに、成形加工用マグネシウム合金素材の組織微細化技術の検討に着手する。

研究開発項目 「マグネシウム合金の機械的性質を高める成形加工プロセス技術の開発」においては、高靱性化展伸加工プロセス技術の開発に着手する。また、高クリープ抵抗化射出成形プロセス技術の開発に着手する。さらに、高剛性化複合加工プロセス技術の開発

に着手する。

24. 次世代FTTH構築用有機部材開発プロジェクト [平成16年度～18年度]

高速・大容量情報伝達・処理システムの汎用化により、我が国が世界をリードする高度な光ネットワーク技術の普及を促進するために、低コストかつ低消費電力の光ネットワーク用有機部材の開発を行う。高性能、高信頼性かつ低コストの光回路の実現によって、一般家庭やオフィスにおけるブロードバンドの活用をいっそう加速することを目的として、平成16年度には公募により民間企業等の実施者を選定するとともに、実施者が行なう以下の実用化開発を支援する。

研究開発項目 「高機能プラスチック光ファイバー（POF）の開発」においては、以下のとおり研究開発を行う。

1) 新材料（フッ素系新ポリマー等）の開発において、透明なフッ素ポリマーの開発は主に1980年代に行われているがその頃POF材料としての評価が行われていないため、新ポリマーの設計・合成以外にそれら既知材料の再評価も行う。具体的には「新規ポリマーの開発・基礎評価」、「既知ポリマーの基礎再評価」、「共重合ポリマーの開発」について検討を行う。

2) 連続押出技術開発によるマルチコアPOFの試作においては、「目標値の設定（コア径、心数、クラッド厚み等の目標設定）」、「連続押出量産機設計のための小型機設計検討（ドーパント拡散制御、ポリマー流動制御等の基礎検討）」を行う。

研究開発項目 「有機光回路部材の開発」においては、有機光回路部材開発のため、実装構造を取り込んだ光導波路作製が可能な簡便な技術を開発し、経済的ポリマー光回路を作製するため、現時点で有望と考えられる新規な簡便加工プロセス技術を比較検討しつつ、大口径光導波路作製に適用し得る技術を開発する。また、有機光回路の評価基準確立のため、素材・部材・光導波路・実装構造の一体的評価を可能とする評価手法を開発し、あわせて評価チップを作製し、ポリマー光回路に適した評価規格を策定することを課題としている。具体的には以下の項目について研究を行う。

1) 実装構造を取り込んだ光導波路作製が可能な簡便な技術の開発においては、光分配器・光分波路用途における新規高性能光学部材の検討、実装構造を取り込んだポリマー光回路モジュール化のための新規な簡便加工プロセス技術（複製技術、自己形成、直接露光）の検討を行う。

2) 有機光回路の評価基準確立においては、素材・部材・光導波路・実装構造の一体的評価を可能とする評価手法を検討し、素材レベルの評価、実装構造の評価を総合的に行う簡便な光導波路 in-situ 評価手法を検討する。

25. 積層メモリチップ技術開発プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成16年度～平成18年度][再掲：＜2＞情報通信分野 高度情報通信機器・デバイス基盤関連技術 高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム 2.参照]

26. 二酸化炭素固定化・有効利用実用化開発 [平成13年度～平成16年度]

早期に実用化の可能性が高い要素技術等を含めた以下の研究開発テーマを実施すること

により、将来的な我が国の温室効果ガス削減の取り組みに寄与する。

研究開発項目 間接加熱式石灰焼成炉の実用化開発 [平成14年度～平成16年度]

従来の石灰焼成炉では焼成不可能であった微粒石灰石や石灰炉ダストをセラミックチューブに通し、外部加熱することによって石灰石の熱分解を行うことにより、石灰石資源の有効活用に加えて、二酸化炭素の分離回収を目的とする。

具体的には、パイロットプラントの運転を行い、実機設計に必要なプロセスデータの構築と主要部品の長期耐用テストを実施し、実機のプロトタイプ設計を行う。

研究開発項目 海洋隔離された二酸化炭素の挙動推定の研究開発 [平成14年度～平成16年度]

流動場再現性の検討や感度実験によるモデルパラメータの調整、中深層での拡散過程を把握するための現場観測等を行い、観測データと数値モデルとの統合により、拡散過程を中心とした予測精度の向上を図り、シミュレーション技術を開発する。

研究開発項目 衛星搭載合成開口レーダデータを利用した森林バイオマスの定量計測事業 [平成14年度～平成16年度]

CO₂固定化に係わる森林計測技術を確立するために、経済産業省が平成16年に打上げを予定しているALOS衛星/PALSAR⁸データを利用して、森林バイオマス導出のトータルシステムを平成17年3月末を目処に開発する。

コアモジュール、ジオメトリ処理ツール⁹、植生データベースの試作等により構築したシステムの評価・検討を実施し、トータルシステムを開発する。

8 PALSAR：ALOS衛星に搭載予定の国産ポーラリメトリックSAR（合成開口レーダ）センサ

9 ジオメトリ処理：植生図を国土地理院編の数値地図50mメッシュ（標高）に重ね合わせる処理

2.7. 地球環境国際連携推進事業 [平成15年度～平成19年度]

研究開発項目 地球環境国際戦略研究事業

世界的なエネルギー需要安定化の確保、地球温暖化問題などの課題への対応として、大幅なエネルギー需要の増大が見込まれるアジア太平洋地域を中心とした発展途上国等を対象に、我が国の省エネルギー国際協力、クリーンな再生可能エネルギー国際協力を積極的に強化し、資源の賦存状況、エネルギー輸送効率などの観点からも合理性の高い環境調和型のエネルギー需要構造の構築を図る事が必要である。

このため、我が国の地球環境問題について、戦略的取り組みに焦点を当てた調査研究、及び各国の動向調査、情報収集調査等を行う。

研究開発項目 地球温暖化防止関連調査等

GHG協定（化石燃料から排出される温室効果ガス関連技術に関する協力計画のための実施協定）に基づく執行委員会及び各種の専門家会合に出席するとともに、実施協定による事業を支援する。更に実施協定による事業の成果を、国内関係機関に提供し関連技術の普及促進を図る。また、国内外のJI、CDM等の地球温暖化防止に関係する調査等を実施する。

研究開発項目 IPCC等国際会議事業

気候変動に関する政府間パネル（IPCC：Intergovernmental Panel on Climate Change）は、気候変動に関する科学的知見を取り纏め評価し、各国政府にアドバイス

とカウンセラーを提供することを目的とした政府間機構である。

IPCCの第4次評価報告書作成に向けた活動状況、及び平成16年度開催される予定である気候変動枠組み条約締約国会議(COP10)の協議状況等を踏まえ、IPCC等の国際機関からの参加者を募り、気候変動問題に関する国際会議を開催する。

<非プログラム プロジェクト・事業>

平成16年度は以下のプロジェクト・事業を実施する。

1. 超電導電力ネットワーク制御技術開発 [平成16年度～平成19年度]

実用化を目指したトータルSMESシステムの低コスト化、及び実系統連系試験によるネットワーク制御システム技術の開発・検証を行い、SMESを用いた100MW級電力ネットワーク制御システム技術を確立することを目標に、公募により委託先を決定し、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「SMESシステムの開発」

SMESシステムの開発に必要な各種システム構成技術、実系統連系運転試験によるシステム性能検証、システムコーディネーション技術の設計・製作・検討を行い、100MW級電力ネットワーク制御システム技術を確立するための開発を実施する。システム構成技術開発では、大容量変換器の低コスト化・高効率化のための設計・コスト分析、金属系を上回る高磁場酸化物系SMESコイルの設計製作、高信頼性極低温冷凍機の開発、高耐電圧伝導冷却電流リードシステムの開発を行う。システムコーディネーション技術開発では構成技術をトータルシステム化し、負荷変動補償・周波数調整用SMES(14万円/kW以下)系統安定用SMES(5万円/kW以下)のライフサイクルコスト目標達成のコーディネートを行う。

研究開発項目 「SMESシステムの適用技術標準化研究」

SMESシステムの適用拡大や円滑化を図るための施策を明確にし、電力ネットワーク制御の要求、ネットワークの規模、形態、目的用途等を調査する。またシステムの最適化、コストミニマム化を可能とするための検討を実施する。

2. 超電導応用基盤技術研究開発 [平成15年度～平成19年度]

Y系線材において事業化が見通せる高性能・低コスト、長尺線材の作製プロセス技術を開発し、臨界電流300A/cm幅以上、線材長さ500m以上、製造速度5m/h以上等を達成することを目標に、財団法人国際超電導産業技術研究センター超電導工学研究所線材研究開発部長 塩原 融氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を主に実施する。

研究開発項目 「高性能長尺線材プロセス開発」

(1) 長尺線材化技術開発

200m以上の高配向中間層を実現し、さらに超電導長尺化装置を用いて100m以上で臨界電流(I_c)100A以上の高特性長尺線材開発を目標にする。

(2) 高速・安定成長技術開発

従来の IBAD 法による中間層成膜 (0.5m/h) と高速自己配向キャップ層であるセリア成膜 (5m/h) の各層厚さを高配向・高速化の観点から適正化する等により総合製造速度の高速化を図り、2m/h 以上の速度を実現する。

(3) 特性向上技術開発等

線材膜厚等の適正化により臨界電流 I_c 200A を目標にする。

研究開発項目 「低コスト長尺線材プロセス開発」

(1) 金属基材技術開発

Ni 系合金、クラッド基板及び SOE 基板に関して圧延、熱処理、研磨等各工程の検討を行い、100m 級の高強度配向基板等を目標にする。

(2) 中間層形成技術開発

化学液相法や気相蒸着法による中間層形成等を検討し、平坦且つ X 線半値幅 () が 10° 以下で超電導層との反応や不純物の混入を抑制可能な、100m 級中間層作製プロセス開発を目指す。

(3) 超電導層形成技術開発

化学液相法や化学気相法、気相蒸着法等による超電導形成方法を検討し、100A 級の I_c を有する 100m 級線材作製を目標にする。

研究開発項目 「長尺線材評価・可加工性技術開発」

(1) 長尺線材評価技術開発

通電法のほかに非接触式の誘導法による長尺線材の連続評価技術を開発し、その結果を線材作製プロセス条件の最適化に反映する。

(2) 線材電磁気特性評価技術開発

磁気光学顕微鏡、低温レーザー顕微鏡、磁気ナイフ法等を用いて線材の局所的な電磁気特性及び微細構造に関連した評価を実施し、ここで得られた結果を線材作製プロセス条件の最適化に反映する。

(3) 信頼性評価技術開発、可加工性技術開発

線材の熱的・電磁氣的過渡特性と線材構造との相関関係等を明らかにする。また、テープ線材の加工プロセスや交流損失に関する基礎データの収集に努め、ここで得られた結果を線材作製プロセス条件の最適化に反映する。

研究開発項目 「高温超電導材料高度化技術開発」

(1) 線材材料特性高度化技術開発

J_c を向上させるための高酸素濃度を実現できる具体的なプロセス及び材料の提案を行う。また、Y 以外の希土類元素を用いた材料について、物性基礎データを蓄積し、最適な材料及び作製プロセスの提案を行う。

(2) 線材接合界面特性高度化技術開発

粒界面の組織・超電導特性をミクロスケールで評価し、特性に影響を及ぼす因子を抽出する。また、良質な接合・界面を与えるための材料・プロセスの検討を行う。

3. 地球環境保全関係産業技術開発促進事業 [平成2年度～]

3.1 地球環境適応型産業技術動向調査

地球環境適応型の産業技術の確立という観点から、地球環境産業技術に関する調査テー

マ等について公募・選考していく。具体的には、地球環境保全に資する研究開発を推進するには、国内の研究開発ポテンシャルを活用するのみならず、先進国を中心とする諸外国と研究交流を効率的に進めることが重要であることから、国内外の研究者の招聘・派遣による調査・研究や国際セミナーの開催等による国際的な研究交流、地球環境産業技術に関する調査等を実施する。

4. 地球環境産業技術に係る先導研究 [平成13年度～平成17年度]

研究開発項目 地中高温環境利用CO₂固定化技術に関する先導研究 [平成14年度～平成16年度]

CO₂固定可能量およびコスト評価のため、平成15年度に行った秋田県雄勝地域での現場実験用の基礎データを活用し、それをもとにCO₂を地下注入する際の注入条件(流速、温度、圧力等)等の調査を行う。

研究開発項目 最適モニタリング設計技術に関する先導研究 [平成14年度～平成16年度]

CO₂挙動を記述できる既存シミュレーターの限界について考察し、液相および気液二相状態への対応策を明らかにする。弾性波ポストプロセッサの関係式を整理し基本設計を行う。坑井を使用したモニタリングの現場実験により適用限界等の調査を行う。

研究開発項目 超臨界二酸化炭素を利用した硬質ポリウレタンフォーム製造技術の確立 [平成15年度～平成17年度]

超臨界・亜臨界二酸化炭素を発泡剤として使用した、硬質ポリウレタンフォームの製造技術を確立する。平成16年度は、超臨界・亜臨界二酸化炭素のウレタン原料に対する相溶特性、混合液の挙動、及び成形品の特性評価、基礎的なモデル実験を進め、実用化のための調査を行う。

研究開発項目 断熱用発泡樹脂中の代替フロン等の回収と分解に関する研究 [平成15年度～平成17年度]

建築用や業務用冷蔵庫・冷凍庫の断熱用発泡樹脂製造の際に発泡剤として使用され、残存しているHFC等代替フロン(過去に使用されたCFC、HCFCを含む)を効率良く回収および処理基礎技術を確立するための調査を実施する。

研究開発項目 冷媒にHFCを使用しない空気サイクル冷凍システムの冷蔵、空調利用に関する研究 [平成15年度～平成16年度]

デシカント(冷媒空気乾燥)システムとエアサイクルシステムの統合による空気冷媒の冷凍・空調システムを確立するための調査を実施する。

研究開発項目 大気圧プラズマによる代替フロン等3ガス(HFC、PFC、SF₆)の分解処理装置の開発 [平成15年度～平成17年度]

大気圧プラズマを用いた温暖化ガスの処理装置(排水中のフッ化物と処理後のガスのみを排出し、水は循環使用することを特徴とする)の開発を行う。

5. 省エネルギーフロン代替物質合成技術開発 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度]

オゾン層の破壊やその他の環境影響が少なく温暖化効果も小さいフッ素系フロン代替物質(以下、「フロン代替物質」という。)の工業的合成法の探索及び検討により、エネルギー

一効率が高く工業的に有効な合成技術の開発を行い、省エネルギーの観点から総合的な環境負荷の低減を目指す。平成 16 年度は、半導体・液晶製造等の分野について、対象とするフロン代替物質の工業的合成工程を明確化すると共に、その製造方法を確定し、大量製造のための基盤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。

COF₂ 等について、合成試験装置による調査と検討、合成に伴う分析装置、システム設計・製作、合成に伴う除害装置の設計と製作及び工業的用途調査を実施する。

オクタフルオロ-2-ペンチンについて、合成技術開発研究、合成法の調査、地球環境影響評価、物性試験及び工業的用途調査を実施する。

CF₃I について、パイロットプラントによるフロン代替物質工業化プロセスの研究、反応器と蒸留塔の開発、合成プロセスの評価研究の設置及び工業的用途調査を実施する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に実施する中間評価の結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

6. アジア / 太平洋地域環境技術普及促進事業 [平成 3 年度 ~]

アジア諸国の経済成長に伴い、近年廃棄物処理に伴う水質汚染問題等の公害問題が大きくなってきている。このため、我が国が有する環境観測データ、環境対策技術等に関する情報等を活用しつつ、環境対策技術を活用した環境に調和した地域社会システム構築に関する共同事業等を提案する。具体的には当該対象国の主要な省庁及び関係機関を対象に検討委員会等を開催し、環境保全技術に関する意見を収集するとともに、これまでの戦略的技術普及計画の実施状況等を精査し、戦略案の推進体制のあり方、施策のあり方等を調査し取りまとめる。

3 R 関連技術

【中期計画】

環境・資源制約を克服し、これを新たな成長の要因とする循環型経済社会システムを構築するため、2010年度までに、再利用率を一般廃棄物で24%、産業廃棄物で47%に、最終処分量を一般廃棄物、産業廃棄物とも半減(1997年度比)することを目標に、必要な3R技術の確立・実用化を図る。具体的には、廃棄物の大量排出の抑制、処理困難物への対応、再生資源の有用性の観点から、自動車リサイクル技術、リサイクル困難物対策技術、建築リサイクル技術等の開発等を行う。

< 3 R プログラム >

環境・資源制約を克服し、これを新たな成長の要因とする循環型経済社会システムを構築することを目的とし、平成 16 年度は計 5 プロジェクトを実施する。具体的には、以下のとおり。

1. 環境調和型超微細粒鋼創製基盤技術の開発 [平成 14 年度 ~ 平成 18 年度、中間評価：平成 16 年度]

自動車材料等として広く使用されている鋼材への適用を目指し、超微細粒鋼について、

成形・加工技術、利用技術等の基盤技術の開発を行うと共に、自動車鋼板としての適合性の評価を行うことを目的に、財団法人金属系材料研究開発センター特別研究員（東京大学名誉教授）木内 学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 「高度大歪加工技術」においては、オーステナイト¹領域での大歪付与²による結晶粒微細化（静水圧高速大歪加工技術）、高速多パス最終仕上げ圧延による歪蓄積法の創出（超高速多段仕上げ圧延技術）及び製品形状変形を起こさずに歪付与を可能とする複合歪付与技術開発の3要素プロセスの基盤技術開発を行い、超微細結晶粒鋼の自動車鋼材としての適合性を評価した上で、熱間加工薄板製造プロセス（統合プロセス）開発の基盤作りを行う。

研究開発課題 「革新的ロール・潤滑技術」の中のロール技術においては、耐面圧性を有するスーパーサーメットロール³の開発と、耐摩耗性を有する超微細炭化物分散型ロールの開発のそれぞれで、設計・試作を行う。

潤滑技術においては、耐焼付き性に優れるグリースベース潤滑剤と、摩擦係数制御が容易な液状コロイド潤滑剤のそれぞれをベースとした各種潤滑剤の基礎データを更に蓄積し、摩擦係数の制御性を高める。

研究開発課題 「革新的接合技術」においては、溶接部及び熱影響部を極小化するレーザー接合、接合温度を極低温化する低温拡散接合及びその中間的な手法である摩擦拡散接合のそれぞれで、超微細粒鋼に対する有効性を確認した上で、最適接合条件を明らかにする。

研究開発課題 「計算科学を応用した大歪加工モデル」においては、マクロプロセスモデル、ミクロスケールモデル、ナノスケールモデルの個別要素技術で、基礎データの採取をする。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成16年度に実施する中間評価の結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

- 1 オーステナイト：Feの結晶構造の1つ。本プロジェクトのテスト材である炭素含有量0.05～0.2%程度の単純組成鋼では850℃以上で形成される。
- 2 大歪付与：圧延加工において90%/パス等、従来技術と比較して大きな歪みを与えること
- 3 スーパーサーメットロール：従来耐摩耗性に優れたロールとして使われているサーメットロールに対して耐面圧性を向上させた本プロジェクトで開発する新規ロール

2. アルミニウムの不純物無害化・マテリアルリサイクル技術開発【課題助成】 [平成14年度～平成16年度]

自動車スクラップからアルミニウムと他の有益な素材とを選別し、再度、自動車用素材（展伸材）として利用可能な再資源化技術を早期に確立することで、エネルギーの使用の合理化及び循環型社会の構築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 アルミニウム再生材中の鉄の無害化技術

鉄の許容量拡大技術の開発については、急冷凝固と加工熱処理のそれぞれに対して、溶湯圧延装置を用いた実験を継続して実施し、圧延-熱処理工程における製作条件の検討を進め、実用化に向けての最適な製作条件を確立する。また、平成15年度より取り組んでいる成形性評価技術を完成させる。さらに、再生材の接合技術の開発については、不純物の影響の少ない最適な接合技術を確立する。

研究開発項目 アルミニウムリサイクルのビジネスモデルの構築

平成 15 年度までに実施した異種アルミニウム材料混入時のリサイクルシステム予測と実態評価、固相選別技術とその性能調査、アルミニウム多用車の徹底選別時の不純物混入量調査等の結果の分析・検討を進め、アルミニウムリサイクルのビジネスモデル構築を完了させる。

3. 電炉技術を用いた鉄及びプラスチックの複合リサイクル技術開発【課題助成】 [平成 14 年度～平成 16 年度]

リサイクルが困難とされ、現在埋立処分されているシュレッダーダストをはじめとする廃棄物の埋立量の削減による最終処分場の余命延長等に貢献することを目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 シュレッダーダスト等の減容固化技術

シュレッダーダスト等に含まれる廃プラスチック等を有効に還元剤として利用するとともに、その燃焼熱を鉄スクラップに有効に着熱させるためには、電炉内で急速燃焼させることなく緩慢燃焼させる必要がある。このため、様々な成分・形状からなるシュレッダーダスト等を、破碎・加熱溶融・プレス形成等により装入及び燃焼に最適な組成・密度・形状に減容固化する前処理技術を開発する。

研究開発項目 減容固化物の電炉へのハンドリング・装入技術

炉形式によらず減容固化物の緩慢燃焼を確実なものとするため、代表的な炉形式である交流電炉及び直流電炉各々に適した減容固化物の炉内への最適ハンドリング・装入方法を開発する。

研究開発項目 電炉利用技術

電炉内における燃焼の安定、着熱効率の向上（現状の 5%から 30%）、鉄スクラップの酸化抑制/酸化鉄の還元促進のため、炉内雰囲気と燃焼の関係について調査し、炉内雰囲気を制御する等の炉内燃焼制御技術を開発する。

研究開発項目 電炉ダスト処理・副生物リサイクル技術

電炉から排出されるダストを適正に処理するとともに、残渣中の鉄分を回収する技術を開発する。また、塩素等の挙動を解析し、鉄回収効率を向上するとともに操業トラブルを回避するプロセス技術を開発する。

4. 高塩素含有リサイクル資源対応のセメント製造技術開発【課題助成】 [平成 14 年度～平成 16 年度]

現在セメント産業において多種・多量な廃棄物等の受入にあたり品質管理上問題となっている塩素、重金属等の回収・利用に係るシステムの開発を行い、廃棄物最終処分場余命の延長を図ることを目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 高効率塩素バイパス技術

平成 15 年度までに構造検討と設計を行った高抽気型プローブ（高塩素インプットレベルでの運転に対応可能なプローブ）を製作して実キルンに装着し、耐久性能と抽気性能についての実証試験を実施する。このことにより、塩素インプット量 500ppm に対応可能な高抽気塩素バイパス技術を確立する。

研究開発項目 脱塩脱重金属分離回収・精製・無害化処理技術

平成 15 年度に導入した実証試験設備を用いた設備運転実証試験により、バイパスダスト水洗・脱塩プロセスの安定化を図るとともに、脱塩水からの重金属除去プロセスや塩回収プロセスの最適化を行い、システム全体のランニングコストを産業廃棄物として処理するコスト以下とする運転技術を確立する。

5. 建築廃材等リサイクル技術の開発 [平成 12 年度～平成 16 年度]

建設発生木材のリサイクル率 90%を実現するためのブレークスルーを図るべく革新的な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。

研究開発項目 建築解体木材の品位に対応したリサイクル技術の研究開発

建築廃木材再資源化の基盤技術の確立を目指し、高耐水性ボード（MDF）成型技術を確立、パーティクルボードへの展開、化学処理木材への弾性塗料の適用確認、接触温冷感の評価方法の確立、液化コスト低減（木粉比率の増大）を目指して世界初の高温無触媒法液化法を開発する。木材液化による安全処理法の開発において CCA 剤除去率向上の検討を行う。

研究開発項目 建築解体木材を用いた木質ボード製造技術の研究開発

建築解体木材再資源化の基盤技術の確立を目指し、建築解体木材受入からフレーク製造までの最適フロー案の作成（物流方式毎の設備能力算定及びトータルコストの把握）、家電混合廃プラスチック受入から原料化までの最適フロー案の作成（物流方式毎の設備能力算定及びトータルコストの把握）、合板（高強度）レベルの品質目標確保に向けた配合・製造方法の開発、ボードの形状や構成・配合を踏まえた多用途展開の可能性調査、及びその技術開発を行う。

<非プログラム プロジェクト・事業>

平成 16 年度は以下のプロジェクト・事業を実施する。

1. 製品等ライフサイクル二酸化炭素排出評価実証等技術開発 [平成 15 年度～平成 17 年度]

「環境負荷最小での持続可能な社会」の実現のために、環境影響負荷低減活動を普及促進させることを目的に、独立行政法人 産業技術総合研究所 稲葉 敦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。

研究開発課題 製品等に係る L C A

平成 15 年度に引き続き、自動販売機、戸建て住宅、電子・電気機器について、他の製品にも適用できる汎用インベントリデータとするとともに、分析手法については配分手法の影響を評価する。

研究開発課題 静脈系に係る L C A

平成 15 年度に引き続き、使用済みプラスチック、使用済み自動車、使用済み電子・電気機器、廃電線について処理プロセスデータを収集するとともに、整合性について検討する。また、3 RLCA 手法の開発と処理システムのモデル化の概念設計を行う。又、品質等を考慮したデータの整備・実験等を行う。

研究開発課題 インパクト等 LCA の研究開発

平成 15 年度に引き続き、被害化係数と統合化係数の不確実性の分析をするとともに、社会的合意性を重視した統合化係数のアンケート調査を実施する。又、室内空気質の改善等の新規影響領域を対象とした特性化係数、被害係数、統合化係数のフレームワークを明確にする。

研究開発課題 L C A のケーススタディの開発

千葉県、岩手県、三重県における L C A については、15 年度に引き続き、環境影響評価及び空間的なマテリアル・エネルギーフローを考慮した施設設計を行う。又、新に創出される静脈系産業の把握と波及効果を評価する。

北海道別海町におけるバイオガスプラントに係る LCA については、15 年度に引き続き、バイオガスプラントのガス発生量の計測及び他のプラントとの比較を行う。又堆肥化施設からのガス発生量の実測を行うとともに、農地還元後の農地からの植生条件等を明確にする。

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うつつ、リスクを評価・管理できる技術体系を構築する。具体的には、化学物質排出把握管理促進法対象物質等のリスクが比較的高いと考えられる化学物質の有害性、曝露、長期毒性等を適切に評価するための手法を開発するとともに、化学物質のライフサイクルに亘るリスク等の総合評価を実施する。また、化学物質の製造・流通・使用・廃棄といったライフサイクル全般に亘るリスクの削減を図るため、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、新規化学プロセス技術等を活用した環境負荷低減技術を、国際的に調和した適正な化学物質管理に資する技術として開発し、併せて知的基盤の整備を図る。

<化学物質総合評価管理プログラム>

環境と調和した健全な経済産業活動と安全・安心な国民生活の実現を図るため、化学物質のリスクの総合的な評価を行い、リスクを適切に管理する社会システムを構築することを目的とし、平成 16 年度は 7 プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの年度計画は、以下のとおり。

1. 化学物質のリスク評価及びリスク評価手法の開発 [平成 13 年度～平成 18 年度]

化学物質排出把握管理促進法（以下、化管法と略す。）対象物質のうち、特に人への健康

リスクが高いと考えられる高生産・輸入量化学物質を中心に、当該物質の有害性情報、暴露情報等リスク評価のための基礎データを収集・整備するとともに、これらを利用したリスク評価手法を開発することを目的として、15年度に実施した中間評価における高い評価結果及び中間目標の達成状況を踏まえ、引き続き元横浜国立大学大学院環境情報研究院教授（現独立行政法人産業技術総合研究センター長）中西 準子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。

研究開発項目 「有害性情報の整備及び有害性評価分析」

内外の既存の有害性データベース等からリスク評価の対象物質に関する有害性データの収集、試験動物種、試験期間、標的器官、エンドポイント(化学物質の影響を調べる場合の具体的な評価項目)等の情報整理を継続する。また、約20物質について、無毒性量及び一日耐容量摂取量の算出等を行うとともに有害性評価書を作成する。また、暫定的リスク評価の見直し結果を基にリスク評価手法確立のための有害性基礎情報を整備する。

研究開発項目 「暴露情報の整備及び暴露評価手法の開発」

暴露情報の整備として、化管法（環境汚染物質排出移動登録：化学物質排出把握管理促進法）対象物質に関する生産・輸入量や用途別使用量等について、情報の収集・整備を行うとともに、約20物質の放出シナリオ文書の作成を継続して実施する。暴露評価手法については、河川中分布予測モデルの関東以外の主要河川に適用するための開発を継続するとともに、全国版広域大気濃度予測モデルへの沿道モデル付加を継続する。摂取量の推定については、引き続き約20物質についての推定を実施する。これまでの成果並びに暫定的リスク評価の見直し結果に基づき、推定摂取量等の算出方法を確立し、リスク評価手法構築のための暴露基礎情報を整備する。

研究開発項目 「リスク評価、リスク評価手法の開発及び管理対策のリスク削減効果分析」

研究開発項目 及び を踏まえ、約20物質について初期リスク評価書を作成する。また、これまでに作成したリスク評価書（暫定版）を見直す。詳細リスク評価については、平成15年度に引き続き、アクリロニトリル、塩ビモノマー、アルコールエトキシレート、及びTBT代替防汚物質を中心にして詳細リスク評価書（暫定版）を作成する。平成15年度に引き続き「クロスメディアアプローチによる環境媒体と摂取媒体中濃度の解析」の開発を継続する。平成15年度に引き続き、健康影響についての支払意思額及び非死亡影響の定量的評価に関するアンケート調査結果を踏まえて、リスク管理対策のリスク削減効果分析手法として社会経済分布手法開発を継続する。

2. 既存化学物質安全性点検事業の加速化 [平成12年度～平成18年度]

早急に対応すべき物質の点検を行いつつ、既存のデータ及び新規に取得するデータの体系化・集大成による知的基盤整備を図り、分解性・蓄積性に係る定量的な構造活性相関手法を開発・活用することにより、化審法上リスク管理の必要性の高い既存化学物質に関する分解性・蓄積性等の科学的知見に基づく点検を実施することを目的として、平成15年度に実施された中間評価の結果および中間目標の達成状況を踏まえ、引き続き大阪大学大学院薬学研究科教授 西原 力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 「定量的な構造活性相関（SAR）手法による化学物質特性予測システムの構築」

(1)「予測システムの開発」

既存及び新規に得られる分解性・蓄積性等のデータを定量的な構造活性相関手法の検討用データベースとして引き続き補充・整備する。平成 16 年度は予測システムの開発に重点をおき、分解性予測システムに関しては部分構造記述子の追加と物質分類法の検討によるシステムの改良、並びに生分解による分解生成物の有無の判定および構造の特定を可能にする機構を追加し、システムによる検証等を実施して、精度の向上を図り、平成 15 年度に構築したプロトタイプの改良を図るとともに、広く外部からの意見を取り入れるため、一般公開用の試用版を作成する。同様に、蓄積性予測システムに関しては既存の生物濃縮データを基に logPow - BCF の相関を再解析・検証し、相関式に関する精度の向上を図り、平成 15 年度に構築したプロトタイプの改良を図るとともに、広く外部からの意見を取り入れるため、一般公開用の試用版を作成する。また、両システムともに、予測システムの検証等を追加する。公開に際してはシステムの適用範囲（条件）を明確にする。

(2)「予測システムの検証、および加水分解予測機能の開発」

新規物質の情報を活用し、平成 15 年度に構築した分解性および蓄積性予測システムのプロトタイプの検証を行い、当該システムの改良を支援する。また、他の既存システムとの比較から当該システムの長所、短所を把握する。さらに、より複雑な化学物質に適用できるよう、量子力学計算を応用した加水分解予測を可能にする機能を開発する。

研究開発項目 「既存化学物質に関する分解性、蓄積性試験等の実施と安全性の確認」

行政ニーズ及び予測システムの精度向上の観点から試験対象物質を選定し、分解度試験 21 物質、濃縮度試験 11 物質（多成分系、部位別・排泄試験が発生する場合には物質数は減少）、分配係数試験及び解離定数試験を延べ 20 物質について試験を継続する。その他物理化学的性状試験も継続する。試験実施困難物質に対して、その原因別の対応方法を定めるとともに、試験法適用の限界を十分に見極め、反応性の高い物質や通常分離分析法ができない物質については、ラジオアイソトープを用いた試験等の開発的取組を継続する。

3. 高精度・簡易有害性（ハザード）評価システムの開発 [平成 13 年度～平成 17 年度]

急速に進歩しつつある遺伝子解析手法を活用した新規の長期毒性評価手法を開発し、高精度で低コストかつ短期間で有害性評価を実現することを目的として、平成 15 年度に実施された当該プロジェクトの中間評価の結果及び中間目標の達成状況を踏まえて、引き続き名古屋市立大学大学院医学研究科教授 白井 智之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「遺伝子解析手法の活用による簡易な長期毒性予測手法の開発」

マイクロアレイ作成の研究では、cDNA マイクロアレイ（NEDO_ToArray、 ）の搭載遺伝子および、平成 15 年度のオリゴアレイの予備検討結果等に基づき、オリゴアレイ（NEDO_ToArray）の搭載遺伝子など詳細仕様を検討し、アレイ作成を実施する。

実験方法標準化の研究では、変異原性及び発がん性の有無が既知の 10 種類の化学物質について cDNA マイクロアレイ（NEDO_ToArray）およびオリゴアレイ（NEDO_ToArray）を用いて動物実験を実施し、遺伝子発現プロファイルデータを収集する。オリゴアレイについては、更に 15 化学物質について動物実験を実施し、遺伝子発現プロファイルデータを収集する。

アレイインフォーマティクスの研究では、発がん予測精度の低下に影響を与える遺伝子

発がんパターンを解析し、予測精度の向上に反映させる。また、発がん性予測用遺伝子セットのパスウェイを整理し、データベースを構築する。

タンパク質発現解析の研究では、有害性評価の補完情報を収集するため、10 化学物質のタンパク質発現プロファイルを集積し、データベース化する。

基礎的研究では、毒性予測システムの精度向上及び有害性評価の補完情報を収集するため、ラット及びヒトの肝細胞を用いた遺伝子発現プロファイルの比較、発現プロファイル測定技術の高感度化、および遺伝子発現量データから発がん性予測に有用なマーカー遺伝子セットを抽出する新規データマイニング手法の開発などを実施する。

技術動向の調査および外部委員会による評価の実施

国内外の技術動向に関して調査を実施し、将来の目標としての実用化を含めたシナリオの検討を実施する。また、年 2 回の外部有識者による推進委員会を実施する。

4 . 化学物質総合リスク評価管理システムの開発 [平成 13 年度～平成 17 年度]

「化学物質総合評価管理プログラム」で実施される「化学物質のリスク評価及びリスク評価の開発」、「既存化学物質安全性点検事業の加速化」、「高精度・簡易有害性（ハザード）評価システム開発」（以下「他プロジェクト」という。）で得られる化学物質の有害性（ハザード）情報、暴露情報及びリスクに関する情報並びに評価手法等を体系的・一体的に整理した知識基盤の構築を図り、化学物質によるリスクの総合評価管理を実現することを目的とし、平成 15 年度に行われた中間評価における高い評価を踏まえ、引き続き独立行政法人製品評価技術基盤機構 茂木保一理事をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施し、化学物質総合リスク評価管理システムの全体設計、リスクコミュニケーションに必要な調査・分析を行うとともに、リスク評価データの共通電子様式や化学物質総合情報ライブラリーの構成等の設計を具体化し、その一部について開発・整備を行う。

研究開発項目「化学物質総合リスク評価管理システムの設計及び開発」

（1）システム設計の具体化と一部の開発

システム全体設計と開発

平成 15 年度までに行なった基本設計を踏まえ、システムで提供する情報の内容、利用者への提供の方法などにつき詳細化を行い、また、必要な設計拡張を行う。テストサイトについては、可能な部分から一般利用者への先行的な公開を行うとともに、これを通じて利用のありかた、改善項目、問題点等を整理する。これらの改善項目を踏まえて、システム全体設計と連動させながら、システム開発の一環として、テストサイトの改修、機能拡張等の開発を行う。

リスクコミュニケーション支援機能等の調査・検討

初期リスク評価書、詳細リスク評価書等を体系的に分かりやすく提供し、有効に活用し、化学物質に関するリスクコミュニケーションを支援するために有効な情報の内容、形態、提供の方法やこれに必要なシステム機能などを調査・検討し、システム全体設計へ反映させ、その一部の開発を行う。

（2）共通電子様式の設計、開発と総合情報ライブラリーの構築

「初期リスク評価書」など平成 15 年度までに実施された他プロジェクト成果物に関し、その内容や形式の変更等に応じて、平成 15 年度までに設計した共通電子様式の改良、追

加設計等を実施する。また、その他の他プロジェクト成果物についても、本システムへの取り込みの方式などを決定する。

これに応じ、総合情報ライブラリーについても、必要な改良等を実施するとともに、他プロジェクト成果物のうち、内容的に確定したものを対象として、総合情報ライブラリーへの登録を行う。また、リスクコミュニケーションの推進と化学物質の情報の基盤整備に有用な関連データについても、用語集などの独自情報の整備と、他の有用なデータベースとの連携などを通じ、ライブラリーの充実を行う。

5. 超臨界流体利用環境負荷低減技術研究開発 [平成12年度～平成16年度]

平成16年度は、有機溶媒を大量に消費・排出する既存化学プロセスを省エネルギー、省資源、低環境負荷型プロセスに改善するため、超臨界流体が有する優れた反応場特性を利用した新しい化学プロセスを開発することを目標として、東北大学大学院環境科学研究科教授 新井 邦夫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 「超臨界流体プロセスの技術開発」の「有機合成プロセス技術の研究」では、超臨界二酸化炭素反応場を、水素化反応技術、環状炭酸エステルの高効率合成プロセス、有機合成を指向した酵素触媒を用いた新規バイオプロセス、および新規な触媒反応の開発として各種のフッ素置換したホスフィン(リン系化合物)を配位子とする有機金属錯体触媒(金属と有機化合物からなる物質)を用いたヒドロホルミル化反応に応用し、超臨界反応場の反応特性や触媒の有効性を明らかにし、実用化に有用な基盤技術の拡充を図る。また、超臨界メタノール反応場を利用した芳香族化合物の高選択的有機合成、2-アミノ化合物及びフェノール化合物のN-メチル化反応等、超臨界反応場における最適触媒の探索や最適反応条件を見出し、実用化に必要な課題の解決を図る。さらに、超臨界水反応場を利用した水和反応プロセスの開発では、オレフィンの水和反応をモデルとして触媒の酸機能と超臨界水の物性との関連を明確にするとともに、より高活性な触媒の探索を含む条件の最適化を図る。さらに、固体酸触媒によって反応が促進されることが期待される他の有機合成反応系における工学的データを収集し、新規合成手法としての可能性について評価を行う。

「材料プロセッシング技術の研究」では、超臨界二酸化炭素等を利用して金属微粒子を溶融ポリマー中に均一に分散させる技術、超臨界反応場におけるポリマーの溶解性、浸透性、粘性、膨張性、相分離に関するメカニズムを解明し、汎用化に必要な物性推算法やシミュレーションプログラムを開発し、実用化のための基盤技術を整備する。超臨界水反応場を利用した無機微粒子合成プロセス技術については、粒子系、分布の制御法として多段階フィード温度勾配法などを検討する。また、反応器設計に用いるデータの蓄積を行い、連続合成プロセス構築に資する基盤データの充実を図る。

「エネルギー・物質変換技術の研究」では、流通式超臨界水反応装置を導入して有機固形物が酸化・分解する際の流動挙動を測定し、流動シミュレーションによる反応工学モデルの構築を行い実用化プロセスへの展開を図る。具体的には、ポリエチン(分子内に多くの二重結合をもつ不飽和炭化水素の総称)及びポリカーボネート(CO₂と二価アルコール等の縮合重合体によるポリエステル)の変換反応において、反応生成物を高い選択性で生成する反応条件を選定するとともに、プロセスの設計手法、シミュレーションモデル、プラ

スチック-水スラリー系の高圧供給技術等、実用化の課題解決に有用な基盤技術データベースの整備を図る。超臨界水酸化雰囲気、還元雰囲気下に適した装置材料の選定技術の開発では、腐食データの蓄積を図るとともに材料腐食、及び応力腐食割れ感受性評価、腐食のメカニズムを解明し、候補材料を決定する。得られた試験結果及び文献調査結果に基づいて腐食特性マップを作成し、実用化プロセスにおける長寿命化構造材料選定に資する。

研究開発項目 「基礎基盤技術の開発」では、超臨界流体の基礎基盤、工学基盤に関するデータの取得と収集を行い、高温高圧下で酸素等の高圧ガス供給システムの安全技術、超臨界流体物性推算法、超臨界プロセスシミュレーターを開発し、研究開発項目 から得られるデータと合わせ、産官学が利用できる実用化に資する超臨界流体に関するデータベースを構築し公開する。

研究開発項目 「超臨界流体技術の調査研究」では、国内外における最新の関連機関の技術動向調査を行い、研究開発項目 及び での成果との相互連携を図ることによって、研究開発の促進を図る。

6. 超臨界流体を用いたダイオキシン等難分解性化学物質の無害化技術の開発 [平成12年度～平成16年度]

優れた溶解力を有する超臨界二酸化炭素や大きな分解力をもつ超臨界水など、自然媒体の超臨界流体を用いてダイオキシンやPCB等を水、二酸化炭素や無機塩などまでに完全に分解する無害化処理技術の開発を目的とし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「有害化学物質の複合型超臨界水分解技術の開発」については、抽出工程の前処理工程となる酸処理技術について、技術的な検証を行う。また、プロセスの安全性向上を目的として、吸着圧力条件等の操作による吸着容器と分解容器の統合化を検討する。検討結果に基づき総合的な連続試験を実施し、プロセス全体の最適化及び最終的な省エネルギー性能とコストを算出することにより、事業終了後の実用化への展開を視野に入れた最終目標の達成を図る。また、超臨界流体の抽出及び分解特性に関する基礎的知見の体系化を図る。

(開発目標：最終分解率(=抽出率×分解率)99%以上)

研究開発項目 「有害化学物質の直接型超臨界水分解技術の開発」については、総合試験装置を用いてPCB含浸固形物の処理実証試験を実施し、プロセスの最適化をおこない、同時に安全性及び寿命性についてエンジニアリングデータを蓄積し、体系化を図る。

(開発目標：最終分解率 99%以上)

研究開発項目 「解体廃炉のダイオキシン濃度等の状況及び今後見込まれる市場性等に関する調査」については、ダイオキシン対策特別措置法の施行に伴い、排出基準を満たさない焼却炉については暫時解体し、適正処理が必要となる。したがって、当該プロジェクトの成果の実用化・事業化に資する観点から、係る廃炉のダイオキシン濃度等に関し調査し、併せて今後1200本程度が廃炉と見込まれる市場に関して規模及び計画等を調査し、係る事業化に向けた研究に資する。

7. 有害化学物質リスク削減基盤技術研究開発 [平成16年度～平成20年度]

平成20年度までに、環境中に大量に排出されている有害化学物質によるリスクの大幅

な削減を図ることを目的として、工場からの大気、河川に排出される削減対象化学物質に関するエンドオブパイプ(回収、排出抑制、無害化等)対策やインプラント(代替物質生産、代替プロセス等)対策を中心とした回収、無害化、代替物質生産技術、代替プロセス等に関する研究開発課題に対する研究開発テーマを民間企業等から公募し、削減率が高くかつ安価で、多くの中小事業者等でも自主管理が促進出来る実用化基盤技術を開発する。具体的な研究開発目標は以下のとおり。

エンドオブパイプ技術：回収、排出抑制、無害化等により、環境への排出量の削減率 90%以上を目処とした削減技術

インプラント技術：リスクの少ない化学物質への代替、プロセス転換技術等

その他：実用化までの道筋が明らかなリスク削減技術

削減対象となる化学物質は、1)排出量が多い、2)リスクが大きい又は大きいことが疑われる、3)環境規制の動向から重要性が高い、等を踏まえて、(1) P R T R 制度による国への届出対象物質(点源：工場等の固定発生源)から 上位 20 物質、(2) P R T R 制度による国への届出対象外物質(非点源：移動体、家庭等からの排出で国が推計) から上位 10 物質を優先的に削減できる技術を実施する。なお、本研究開発では、成果の即効的な普及を重視し、研究期間中に実用化の目処を付け、その後は遅くとも 2 ~ 3 年のうちに自社開発等により、事業化、市場導入が見込まれるものを優先的に実施する。

平成 16 年度においては、今般の環境規制等の動向を踏まえ、対象削減物質の内、揮発性有機化合物 (V O C) を中心とした研究開発テーマ 3 ~ 4 件を採択して技術開発を行うものとする。

<非プログラム プロジェクト・事業>

平成 16 年度は以下のプロジェクト・事業を実施する。

1 . 省エネルギー型廃水処理技術開発 [平成 13 年度～平成 17 年度]

高濃度オゾンを用いることにより、発生汚泥の低減及び難分解性有害化学物質の除去を図ることで、適用範囲の広い省エネルギー型の廃水処理技術の開発を目指し、健全な水循環系の確立と水資源の有効活用の促進に資することを目的として、京都大学大学院工学研究科環境工学専攻環境質制御研究センター長 津野 洋氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を継続実施する。

研究開発項目 「高濃度オゾン利用技術の研究開発」

H15 年度までの基盤的研究で得られた技術・システム成果を活用し、1)愛知万国博覧会での一般廃水、2)工場廃水として染色廃水について、総合実証試験装置の設計・製作をおこない、要素技術にて得られた結果を検証し、トータルシステムとしてエンジニアリングデータの蓄積及びシステムの最適化を図る。

本技術の適用廃水に対する省エネルギー性評価と適用仕様について、実証試験データ収集等に基づく検討を開始する。また、実証試験結果に基づく使用薬剤量、使用電力等について、LCA 的評価方法の検討をおこなう。

また、染色工場を想定した廃水処理技術においては、実廃水を用いて水量変動を加味したパイロットプラント試験を実施し、難分解性物質除去などの処理性能を明らかにする。

研究開発項目 「安全な高濃度オゾン利用技術・システムの研究開発」

オゾン反応により生成する有害な副生成物を制御して安全性を確保するため、生物学的分析及び化学分析を用いて、オゾン処理副生成物における安全性関与因子等を明確にする。また、各種オゾン反応条件で生成される副生成物の抑制を可能とする運転制御方法について、実廃水による連続試験の結果に基づき、万博実証試験装置の運転条件への反映を図る。同時に、副生成物の安全な処理法について検討し、仕様に盛り込む。

研究開発項目 「高濃度オゾン利用基準の研究・策定」

高濃度オゾンの利用における危険要因等の検討、オゾンの異常分解装置調整・異常分解特性等の検討を行うとともに、愛知万博実証試験において、リスク評価に関する調査をおこない、安全利用基準の検証をおこなう。

固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用技術 [後掲 : < 5 > エネルギー分野 固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用技術 参照]

次世代低公害車技術

【中期計画】

低公害車の開発等により環境面における懸念を払拭するため、2010年において超低燃費でゼロ又はゼロに近い排出ガスレベルの次世代低公害車の普及等を目指し、既存車と比較し燃費を大幅に向上させ、極めて低い水準の排出ガスレベルを達成すべく、大型車を中心とした次世代低公害車技術の開発や、高品質・高付加価値の液体燃料等の製造を行う基盤技術等の開発を行う。

< 次世代低公害車技術開発プログラム >

大型車については、2010年において、超低燃費でゼロまたはゼロに近い排出ガスレベルの次世代低公害車の普及を目指す。また乗用車については、燃料電池自動車を早期実用化し、2010年度において5万台の普及を図ることを目標とする。これら低公害車の開発等により、環境面における懸念を払拭するとともに、我が国自動車産業の国際競争力強化を図ることを目的として、平成16年度は計8プロジェクトを実施する。個別プロジェクトの内容は以下の通り。

1. 革新的次世代低公害車総合技術開発 [平成16年度～平成20年度]

経済産業省で平成15年8月に取り纏められた“次世代低公害車の燃料および技術の方向性に関する検討会”の検討ビジョンに基づく革新的次世代低公害車総合技術開発を実施する。

研究開発項目は、次に示すとおり燃料技術・自動車技術の両面から ～ のとおりとし、

平成 16 年度から新たに委託先を公募して事業を開始する。

研究開発項目 「新燃焼方式の研究開発及び燃料の最適化」

a) 排出ガス

貨物車：NOx：0.2g/kwh(2005 年実施の新長期規制値の 1/10)

PM：0.013g/kwh(新長期規制値の 1/2)

乗用車：NOx：0.05g/km(2005 年実施のガソリン車新長期規制値)

PM：0.007g/km (ディーゼル乗用車新長期規制値の 1/2)

b) 燃費向上率

貨物車：現行基準車に対し 10%

乗用車：2010 年のガソリントップランナーの燃費基準から 30%

研究開発項目 「GTL を用いたエンジン技術の開発」

a) 現行軽油との混合使用で、エンジン性能、排出ガスなどの評価項目に対しての最大混合率の見極めに向けた評価を進める。

b) 現行軽油との混合も含め GTL の高セタン価などの特性を最大限に生かすためのエンジン諸元の最適化(出力特性と排ガス特性の総合評価)に向けたエンジン改良の設計試作を進める。

研究開発項目 「革新的後処理システムの研究開発」

上記における排出ガス目標値と同じ。

研究開発項目 「次世代自動車の総合評価技術開発」

本事業で開発した新技術部分を中心として、車両評価および製造から車両廃棄までを含めた全プロセスでの LCA, LCC 評価を行う。同時に、この手法をわが国における自動車に係わる総合エネルギー効率に関するデファクトスタンダードとすることを目標値とする。

2. 重質残油クリーン燃料転換プロセス技術開発 [平成 13 年度～平成 18 年度]

燃料品質向上による大気環境改善を達成しつつ、将来における我が国の石油製品の安定供給を確保するために、重質残油を原料として利用し、より厳しい自動車排出ガス規制にも対応し得る低環境負荷型の高品質燃料を製造する技術の研究開発を実施する。

研究開発項目 「F T 合成技術」

a) F T 合成用新規 Co 系触媒の開発

F T 合成反応における溶媒比(溶媒/生成油)を 10 以下に低減した条件下において、連鎖成長確率：0.90 以上(@CO 転化率：90%)を可能とする新規 Co 系触媒を開発する。

b) F T 合成プロセスの開発

F T 合成反応における溶媒比(溶媒/生成油)を 10 以下に低減できる超臨界ないし亜臨界 F T 合成技術の最適化を検討する。

研究開発項目 「水素化分解技術」

新規微結晶ゼオライト中の不活性成分を生成させない量産方法を検討する。微結晶ゼオライトとアモルファス固体酸との複合化を更に検討し、軽油選択性 78%以上(@WAX

分解率：80%)を可能とする触媒を開発する。

研究開発項目 「実用化に関する技術検討」

現行軽油の経済性と同等以上となるプロセス条件検討及び製品評価を実施し、プロセス開発の前提条件として位置づける。確立した経済性評価システムを利用して平成16年度開発成果に基づくプロセスの経済性を評価する。

3. 固体高分子形燃料電池システム技術開発 [平成12年度～平成16年度] [後掲：<5>エネルギー分野 固体高分子形燃料電池/水素エネルギー利用技術 固体高分子形燃料電池/水素エネルギー利用プログラム 1.参照]
4. 水素安全利用等基盤技術開発 [平成15年度～平成19年度] [後掲：<5>エネルギー分野 固体高分子形燃料電池/水素エネルギー利用技術 固体高分子形燃料電池/水素エネルギー利用プログラム 2.参照]
5. 自動車軽量化のためのアルミニウム合金高度加工・形成技術 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度][後掲：<5>エネルギー分野 省エネルギー技術 地球温暖化防止新技術プログラム 4.参照]
6. 環境調和型微細粒鋼創成基盤技術の開発 [平成14年度～平成18年度] [再掲：<3>環境分野 温暖化対策技術 地球温暖化防止新技術プログラム 2.参照]
7. 自動車軽量化炭素繊維強化複合材料の研究開発 [平成15年度～平成19年度] [後掲：<5>エネルギー分野 省エネルギー技術 地球温暖化防止新技術プログラム 2.参照]
8. カーボンナノファイバー複合材料プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成15年度～平成17年度] [後掲：<5>エネルギー分野 省エネルギー技術 地球温暖化防止新技術プログラム 1.参照]

民間航空機基盤技術

【中期計画】

航空機・エンジン等の国際共同開発への参画、並びに環境適合等の要請に対応した民間航空機及びエンジン開発への取組を通じた基盤技術力の強化を図るため、材料・構造関連技術及びシステム関連技術等の中核的要素技術を開発する。また、材料・構造・システム単位による要素技術を活用し、機体及びエンジンの完成機開発のために必要な全機統合技術を開発・実証する。

<民間航空機基盤技術プログラム>

欧米等先行諸国の他，アジア諸国も含めた競争激化が進む中，大きな技術波及効果によって環境をはじめ 情報 材料等の分野に高付加価値を生み出す航空機関連技術について，戦略的に研究開発を行うことにより，我が国航空機産業の基盤技術力の維持・向上を図るため，平成 16 年度は 2 つのプロジェクトを実施する．具体的なプロジェクトの内容は以下のとおり。

1．環境適応型高性能小型航空機研究開発【F 2 1】【課題助成】 [平成 15 年度～平成 19 年度]

軽量化等による環境負荷の低減に資する材料技術，操縦容易性の実現等を可能とする情報技術等の航空機関連技術の実証を行い，これらの技術を活用した小型航空機（サイズとしては，30～50 席クラスジェット旅客機と同規模）の試作・試験を行うこととし，航空機関連技術の民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

要素技術開発として，研究開発項目「先進材料/加工・成形技術」については，FSW(Friction Stir Welding)接合金属胴体パネル構造、VaRTM(Vacuum-assisted Resin Transfer Molding)複合材尾翼構造を対象として、適用効果増大のための構造様式の最適化、加工プロセス改善等を進め、小型パネルのレベルで実証する。研究開発項目「先進空力設計技術」については，翼型・高揚力装置等を改良、特性を風洞試験において評価して適用機体の外形形状設定に資する。また、MDO (Multidisciplinary Design Optimization) 技術を用いた形状最適化手法に関する共同研究で開発中のプログラムを完成し、機体外形形状設定に本格適用、効果を検証する。研究開発項目「コックピット・システム技術」については，ハードウェアの制約等を考慮して基本設計を行う。ディスプレイ等の主要機能を模擬したシミュレータを製作して規定適合性を検証すると共に、実運航環境下におけるパイロット・インタフェースの評価を行い、基本設計に反映する。研究開発項目「軽量・低コスト操縦システム技術」については，基礎フライト・シミュレーション試験を完了し、結果を飛行性・操縦性に関する要求仕様に反映する。また、設定した要求事項を具現化する操縦システム・アーキテクチャの選定を行うと共に、飛行制御ロジックの設計を行う。設計した飛行制御ロジックのチューニング・評価を目的とした基本フライト・シミュレーション試験を計画し、試験を開始する。研究開発項目「CAD/CAM 技術の航空機設計・製造への適用」については，高精度設計データの電子化に加えて、下流工程での電子データ活用も見据えた更なるフロント・ローディング/コンカレント・エンジニアリングの確立を目指す。そのために、上流工程（設計）で定義される電子データの下流プロセスでの活用方法を具体化し、全プロセスで一貫した電子情報活用・管理手法を構築する。

2．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 21 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た技術を開発することを目的に、民間企業等が実施する、以下の要素技術開発を支援する。研究開発項目「シンプル化構造設計技術」についてはエネルギー使用効率を大幅に向上することを狙って、部品点数・段数の大幅削減を実現する高負荷化技術、部品統合設計技術、等を開発する。研究開発項目「高性能化技術」に

については、高性能化を実現するため、高バイパス比コンセプト、革新冷却技術等を開発する。研究開発項目「インテリジェント化技術」については、各要素に要求される性能・特性を同時に実現するため、高負荷かつ高信頼性を実現する予知予防制御技術、低 NOx かつシンプル構造を実現する燃焼制御技術、等の相反する要求を満足するための技術を開発する。研究開発項目「環境適応技術」については、今後ますます厳しくなることが予想される騒音、NOx 等の環境要求を満足するため、ファン及びジェット騒音低減技術、シンプル低 NOx 燃焼技術等の環境適応技術を開発する。

並行して上記開発技術をエンジンシステムとして統合するために必要となるエンジンシステム技術を開発する。これらの研究開発を実施することにより、将来的な市場要求を満足する小型航空機用エンジンに必要となる要素技術を確立する。具体的には、開発された要素技術を実機サイズ部品によるリグ試験等を実施することにより評価し、採用すべき候補技術・候補要素の絞り込みを行い、エンジンシステムとして統合することにより下記のエンジン仕様目標値を満足することが見込めるような目標エンジンの基本設計を完了することを目標とする。なお、本研究開発は3期（第1期：平成15年度、第2期：平成16～18年度、第3期：平成19～21年度）から成り、平成16年度には、公募により決定した実施者が行う第2期初年度の研究開発を支援する。

< 4 > ナノテクノロジー・材料分野

【中期計画】

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、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。

ナノテクノロジー

【中期計画】

物質のナノレベル制御により、物質の機能・特性の飛躍的向上や大幅な省エネルギー化・環境負荷低減を実現することによって広範な産業技術分野に革新的な発展をもたらすため、超微細構造等を制御することで発現する新機能を有するマテリアルを創製するとともに、それらを可能とする共通のプロセス技術の開発、並びにナノレベルでの加工・計測技術を開発し、加えて、それらのデータを知的基盤化・モデリング化し、知識の構造化を図る。さらに、次世代情報通信システムに向けた、新規ナノデバイス・材料等の開発や、ナノ・バイオの融合により、新たな医薬品・遺伝子解析装置等の開発を行う。

< ナノテクノロジープログラム >

物質をナノレベルで制御することにより、物質の機能・特性を飛躍的に向上させ、また、大幅な省エネルギー化、大幅な環境負荷低減を実現し得るなど、広範な産業技術分野に革新的発展をもたらし得る「ナノテクノロジー」を確立し、得られた成果等の知識の体系化を図ることで、我が国の産業競争力の源泉として、我が国経済の継続的発展に寄与する技術基盤の構築を図ることを目的として、平成 16 年度は計 48 プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下の通り。

【ナノマテリアル・プロセス技術：1～9】

1. 精密高分子技術 [平成 13 年度～平成 19 年度、中間評価：平成 16 年度]

有機高分子材料の性能・機能の飛躍的高度化及び環境調和化を目指し、高分子の一次及び高次構造を精密に制御する技術、さらに、高分子材料のナノスケールでの界面構造の制御等を重視し、規則性を反映した構造制御を実現する設計指針及び製品化を視野に入れた製造技術の基盤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 高分子基盤技術研究センター長 中濱 精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 「一次構造制御技術」においては、以下の研究開発を実施する。

ア．制御ラジカル重合

研究課題(1) リビングラジカル重合：(メタ)アクリレートブロック共重合体、ポリスチレン-ポリカプロラクトン共重合体等の合成検討を継続するとともに分子構造の最適化、物性評価等を行う。また、オレフィンモノマーと極性モノマーとの精密制御ラジカル重合について、水中懸濁重合における新規錯体触媒と重合系の開発、生成共重合体の物性評価などを進める。

イ．配位重合

研究課題（１）オレフィンの立体特異的リビング重合：プロピレンの担持型イソタクチックリビング重合触媒の設計指針を得る。

研究課題（２）共役ジエンの立体特異的リビング重合：ブタジエン-スチレン立体規則性ブロック共重合体の性能評価と環化構造の導入に適したポリジエン合成用触媒の探索を行う。

研究課題（３）ポリプロピレンの官能基化：共役ジエンを連鎖移動剤として用いた末端官能基化、プロピレン-共役ジエン共重合反応を利用した末端官能基化及び有機金属化合物を連鎖移動剤とした末端官能基化について検討を進める。

研究課題（４）炭化水素系ビニルモノマーと極性基含有モノマーとの共重合：引き続き開発を進め、組成や構造の異なる共重合体を合成し、有望な系については大量合成及び特性評価を進める。

ウ．縮合重合

研究課題（１）固相重合を用いた縮合高分子の一次構造制御技術：ポリカーボネートの原料となるプレポリマーの連続合成等の効率的合成法ならびに重合法の開発を行い、担持法の改良等による触媒の高性能化や固相重合法の改良検討等を通して引き続き進める。

研究課題（２）アモルファス分子材料の合成とその機能化技術：低分子コレステリック液晶系の検討を進め、光機能材料への展開をはかる。また、共役系多分岐構造高分子についてはフェニレンビニレンユニットを骨格に有する高分子の合成法の検討を進め、物性評価等を進める。ヘテロ元素導入技術では、パラジウム触媒を用いた構造規則的重合におけるモノマーの拡張と生成ポリマーの機能評価を行う。

研究課題（３）縮合系高分子の一次構造を精密に制御するための基本反応の開発：引き続き単分散のポリアミドの合成検討を進め、多分散ポリアミドとの物性の違いを明らかにする。また、メソポーラス材料等を用いて、フェノール誘導体の位置選択的重合による得られる高分子の空間構造の制御等、低誘電損失材料の開発を目指した検討を継続する。

研究開発項目 「三次元構造制御技術」においては、以下の研究を実施する。

研究課題（１）ミクロ相分離構造制御：種々のモデル高分子の合成し、それらの高次構造形成メカニズムを解明し、構造制御指針の確立を目指し、構造と物性の相関についても検討を加える。また、分子設計に基づき合成したブロック共重合体を用いてミクロ相分離を利用したナノスケールのドメイン構造の制御を発展させる。

研究課題（２）結晶化利用構造制御：結晶性ブロック共重合体の三次元構造制御の検討を進め、透明光学材料等を目指した検討を展開する。また、結晶性ブロック共重合体が形成するナノドメイン中での結晶化等を利用してナノ配列構造の制御を行う。併せて、配向や結晶化等の構造形成過程の解明に向けて、ラマン分光法とX線回折の同時その場計測方法の検討を行う。また、液晶中での重合を利用した異方性モルホロジーを有するポリマーの合成とその物性に関する研究を進める。これらに係わり結晶の核成長等に関するモデル化とシミュレーションを発展させる。さらに超臨界二酸化炭素を利用した高分子の可塑化あるいは剛直化、高分子/無機ナノコンポジットの微分散化等の検討を進める。

研究開発項目 「表面・界面構造制御技術」においては、以下の研究開発を実施する。

研究課題（１）高分子表面のナノレオロジー解析法の開発：走査型粘弾性顕微鏡(SVM)をさらに発展させ、分子構造因子の解明と表面特性制御を進める。

研究課題(2)撥水・親水・撥油機能表面制御：重合体の合成を進めると共に表面構造制御並びにそれに基づく表面親水・疎水性の制御を継続して検討し、高性能防汚表面設計の指針の確立を目指す。

研究課題(3)(高分子/高分子)(高分子/異種材料)界面ナノ構造と物性評価法の開発：ナノマンニピレーター、サーマルマイクロ顕微鏡用トリミング装置等を用いて、接着機構の解析、制御法の検討を進める。

研究課題(4)造核剤表面に置ける結晶性高分子の結晶化制御：ポリアミドの高次構造制御およびその力学的特性と、造核剤の添加効果や造核剤の分散手法についての検討を行う。

研究課題(5)表面・界面構造形成要因・過程の解明：高分子界面の可視化等の解析技術の高精度化の検討を継続する。

研究課題(6)表面等における機能性ナノドメイン形成制御：引き続き高分子の自己組織化や金属錯体の選択吸着等を利用した規則的表面構造の構築による機能性表面の創出検討を進める。

研究開発項目「材料形成技術」においては、以下の研究開発を実施する。

ア．材料成形

研究課題(1)リアクティブプロセッシング：高L/D二軸押出機の改良と平行して、ポリアミド/ポリオレフィン系等に関する実用化を想定した検討を進め、リアクティブプロセッシング条件と材料の特性についての知見を収集する。超臨界二酸化炭素注入によるアロイ材料等の発泡体への加工研究を実施する。非ハロゲン系難燃材料については、難燃性などの実用特性の評価及び装置の改良等の検討を進める。一方、新規な高性能材料の開発を目指して、官能基含有高分子等のリアクティブプロセッシングを可能にする系の探索検討も展開する。

研究課題(2)特殊場利用技術：固相せん断混合によりクレーやタルクなどの層状無機化合物とPET、ポリ乳酸、EVA、天然ゴムなどの高分子とのナノコンポジットの開発を続行する。また、非相溶性ブレンド系を対象として高せん断/高圧場下その場観察装置を用いて相挙動を解析すると共に、これら相挙動の知見を特殊場成形加工条件として利用する。

イ．高強度繊維

これまで検討を進めてきた各種技術を組み合わせ、熔融構造制御の効果を解析し、繊維構造・繊維特性の両面から検討を進め、最終目標である2GPa達成のため、超高分子量ポリマー等との組み合わせにより飛躍的に強度の向上をもたらす技術を検討する。繊維形成過程のオンラインでの高次構造解析のためSpring-8のシンクロトロンを利用する。

研究開発項目「材料評価技術」については、以下の研究開発を実施する。

研究課題(1)三次元ナノ計測技術：三次元電子顕微鏡の元素識別機能の実現を目指す。また更なる高分解能三次元像を目指す。三次元X線顕微鏡は高分子材料への適用の最適化を図る。

研究課題(2)ナノ物性評価技術：高分子表面のレオロジー(粘弾性)的性質を抽出可能にするためのフォースカーブ測定 of 拡張を行う。

研究課題(3)ナノスペクトロスコピー技術：薄膜試料用ラマン分光実験プロトタイプ装置の設計、構成要素ごとの試作・評価を進める。固体NMRは双極子相互作用を用いて原子レベルでのポリマーのダイナミクス解析手法の検討を進める。

研究開発項目 「共通基盤技術の開発及び技術の体系化」においては、以下の研究開発を実施する。

研究課題（１）共通基盤技術の開発：引き続き開発コンセプト・対象・手法等の検討をプロジェクト内各テーマ関係者等と議論・考察を行いながら進める。

研究課題（２）技術の体系化：１５年度に設定した開発計画に従い、関係各方面と連携しながら最終目標に向けた新しい形のハンドブックの開発に着手する。「知識の構造化」プロジェクトとの連携についても引き続き関係各方面と連携しながら進める。

研究開発項目 「材料形成技術 低圧反応場による高性能材料の研究開発」については、以下の研究開発を実施する。

研究課題（１）蒸着重合技術の開発

各種モノマーの基板上への平均吸着時間・蒸気圧データベースをもとに異種モノマーを1分子層ずつ積み上げ、重合させる蒸着重合技術(垂直配列高分子薄膜)等の開発をおこなう。また、低圧反応場の特徴(複雑形状表面に均一な薄膜を形成できる)を活かした機能性高分子薄膜(生体適合性、抗菌性、防食性、等)の開発をおこなう。

研究課題（２）蒸着重合高分子薄膜データベース作成

高分子薄膜の各種応用に対応できるように、これまでに蒸着重合で作製された高分子薄膜のデータベース(電気特性・密着性・光学特性等)を作製する。

研究開発項目 「三次元構造制御技術 高磁場による高性能材料の研究開発」においては、以下の研究開発を実施する。

研究課題（１）標準試料の絞込み

・熔融系、溶液系、メソゲン含有モノマー重合系の各々の磁場配向によって得られる三次元構造と異方性機能との関係をさらに詳細に研究し、今迄に得られた特性を一層向上させるための指針を得るとともに、特に実用化が期待される高分子系を絞り込み、関連する要素技術を深堀する。

研究課題（２）複合化による特性バランス化

・磁場配向による異方的性質が実用上の障害になることも懸念される。そこで、複数の物性を高度にバランス化させる目的で充填材などの複合化を検討する。

研究課題（３）実用強磁場成形プロセスの調査

・実際の成形加工プロセスに超伝導マグネットを応用する際には、成形金型や成形加工機械を強磁場環境で用いる必要があり、これらの素材が磁場の影響を受けて様々な制約が発生すると推測される。そのため、実用化が可能な強磁場成形プロセスを構築するための要素技術を調査検討する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成16年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

2. ナノガラス技術 [平成12年度～平成17年度]

光の波長の1/10以下である1～数十nmレベルの超微粒子や異質相をガラス中に分散させる構造制御技術の開発、異質相をガラス中に規則的に配列してその構造により新たな機能を発現させる技術の開発、並びに光回路に適した低損失の導波路用ガラス材料等の開発を実施することを目的に、京都大学 大学院工学研究科教授 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 「超微粒子分散等構造制御技術」においては、以下の研究開発を実施する。

(1) 異質相微細析出技術

(ア) 高圧力と熱処理などにより、透明で、線膨張率が $4 \times 10^{-7}/$ 以下、光路長の温度依存性が $1.1 \times 10^{-5}/$ 以下である異質相微細析出ガラスの試作を行う。

(イ) 相分離するガラス組成について引き続きレーザー照射実験と熱処理により任意の空間に異質相を析出させる。

(2) 超微粒子分散技術

(ア) セレン化亜鉛等の超微粒子を分散させたガラスにおいて、発光効率 10% 以上を目指す。これにより、現行の蛍光体の 2 倍程度の輝度を得る。

(イ) ZnFe_2O_4 系ナノ薄膜の Zn-K 端の XANES に対して、引き続きバンド計算を行い、電子構造と磁性の関係を検討する。また、新規な透光性磁性体のための組成探索を行う。

(ウ) LB 法で独自に作成した金単分子薄膜の、励起光強度と 応答時間を調べ、最高応答時間は 1 ps 以下を目指す。

(エ) 2 種の希土類イオンを添加し、ナノ結晶への個々のイオンの析出量を制御することにより、希土類イオン間のエネルギー移動の制御方法を評価・検討する。

(オ) 今年度は、青色、白色 EL 発光の実現、新規二次ナノ結晶化ガラスの作製、を実施する。

(カ) 微粒子間で起こる協奏的電子運動や希土類イオンとのエネルギー移動現象に着目し微粒子の粒径および空間分布の制御(粒径分布偏差/平均粒径 <0.3)に関する検討を行い、高効率発光体の実現を目指す。

(キ) 磁性半導体自己組織化量子ドット層の成長と SiO_2 積層微細加工を行い、その巨大磁気光学特性を調べていく。また微細加工試料の評価が可能なファラデー回転測定装置を開発する。

研究開発項目 「高次構造制御技術」においては、以下の研究開発を実施する。

(1) 周期的構造形成技術

a. 高次構造化材料技術

(ア) 深溝格子形成技術や埋め込み技術を駆使し、屈折率差が 50% 以上の異質相からなる三次元サンプルの試作を行い、光通信帯波長の 10% 以下の寸法並びに位置精度で形成した機能性ガラス材料を開発する。

b. 高強度化ガラス材料技術

(ア) 異質相の高強度化に及ぼす影響について引き続き調査し、高強度化メカニズムを解明する。異質相形成条件の最適化により、1.8 倍以上の相対強度を持つガラスを作製する。

(2) 有機-無機ハイブリッド技術

a. 導電性膜技術

(ア) 導電性有機高分子等の配向率 30% 以上を目標とし、導電性有機高分子等をガラス・マトリックス中にナノレベルで均一分散・配向させる技術を開発する。

- b. 気孔配向膜技術
 - (ア) ナノレベルでの有機高分子等/ガラスのハイブリッド化及び有機高分子等の抽出・焼成除去技術を引き続き開発し、膜厚方向への気孔配向率 35%以上のガラス膜を作製する。
- (3) 外部場操作技術
 - (ア) 赤外線レーザー光などの照射を始めとする形成手法を検討し、屈折率変化領域の微細化を進め、10 μ m以下の領域に屈折率変化を形成できる技術を開発する。

研究開発項目 「三次元光回路材料技術」については、以下の研究開発を実施する。

- (1) 低損失光導波路用材料技術
 - a. 光導波路用材料技術
 - (ア) 超低損失導波路を実現するためのガラス材料の屈折率、損失の温度依存性を明らかにする。また導波路作成プロセスに依存する損失増大要因を低減するために、各種導波路パターンニング技術を検討する。
 - b. 三次元光回路形成用材料
 - (ア) Cd 元素を含有しない材料で、超短パルスレーザー照射により高屈折率差が 15%のガラス材料開発を引き続き行い、曲げ半径 50 μ m以下で光路を曲げられるデバイスの実証を行う。
- (2) 大容量光メモリ用材料技術
 - a. 大容量光メモリディスク用集光機能材料
 - (ア) F21 に移行した。
 - b. 大容量光メモリヘッド用ガラス材料技術
 - (ア) 1%の波長差に対して屈折角度差が従来に比べ 1.2 倍以上（現状のガラスプリズムでは、410nmにおいて 0.07°）であるガラス材料を開発する。

研究開発項目 「技術の体系化」については、以下の研究開発を実施する。

- (1) ガラス組成と特性・機能との相関
 - (ア) 酸化物ガラス中の希土類イオン周囲の原子配列とそのイオンの示す光学特性の計算機シミュレーションを行い、ガラス構造と希土類イオンの発光特性の関係を整理する。
 - (イ) EL 発光の青色化、白色化。ナノ結晶化ガラスの二次の非線形光学効果の発現を試みる。
- (2) ガラス合成プロセスと特性・機能との相関
 - (ア) 発光の絶対量子効率のデータベース化を行うと共に、超微粒子のガラス中での空間分布・粒径分布などの分光学的・電子顕微鏡学的データについても体系化をしていく。
 - (イ) 石英基板上に導波路と各種形状の部品を作製し、光蓄積の効果を系統的に明らかにする。
 - (ウ) 高強度ガラスと三次元光回路の研究開発において得られた機能性ガラス材料の機械的および光学特性と得られたデバイス機能との関連を体系化する。

3. ナノメタル技術 [平成13年度～平成18年度]

金属材料の組成、組織をナノレベルで超精密・超微細に制御する技術を基盤的かつ体系的に確立することにより機械的特性や機能的特性を飛躍的に向上させることを目的に、東北大学金属材料研究所教授 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。

A. 超高純度金属材料分野においては、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「ナノ領域金属材料組成・組織制御技術」

(1) 超高純度化技術、高純化技術

Ni の超高純度精製を行うほか Fe, Co, 及び Cr 基合金の更なる高純度化を進める

(2) 有用元素添加、組織制御技術

Fe基合金およびCr基合金への有用元素添加について、溶解方法、添加方法、添加元素の種類、添加量と溶解後の分析値、偏析の有無およびその程度などを更に点検し、その有用元素添加技術の確立を目指す。Cr基合金に関しては、韌性改善のためCr濃度を適正化したCr-Fe系合金を中心とし、元素添加、組織制御等を検討することで、DBTT(脆性-延性遷移温度)改善とクリープ強度の最終目標(650 × 130MPa、10000時間以上)の両立を狙う。

(3) ナノオーダー元素分析技術

高精度 ICP-MS による微量不純物元素の分析技術の向上を継続検討する。又、イオン交換法等汎用性のある分離・濃縮法の適用範囲を見極める。ガス分析に関しては、O, N の前処理改善によるブランク値低減検討を本格化する。また、高純度 Fe 中の微量 C, S に関する国内外共同分析の継続と、O, N に関する国内外共同分析を実施する。

(4) 超高純度金属材料の特性研究

高 Cr-Fe 系固溶強化型合金に関しては、機械的特性、耐環境特性、ならびに製造特性に関する特性データの取得を継続実施するとともに、応力腐食割れ特性評価の高度化を進め、環境因子(溶存酸素、PH、変動応力、ひずみ等)の影響を精密に評価する。また、超高純度高温合金の各種特性評価を開始する。

研究開発項目 「技術の体系化」

プロジェクトのデータ及び図表のインプットを継続実施すると共に、次のステップ(特許データベースを含む)をその必要性の有無を含め検討する。

研究開発項目 「超高純度 Cr-Fe 合金の実用化技術(F/S)」

国内外の電力部材用高温材料及び耐食材料の研究動向を調査し、超高純度 Cr-Fe 系合金の適用可能用途を明らかにすると共に、その具体化のための方法を策定する。真空誘導溶解炉を用いた 100kg 級の中型インゴット溶製技術確立及びその製造性(塑性加工性、溶接性、組織の均質化等)・応用特性を把握する。また、これらの技術確立を基にトンオーダーの大型インゴット溶製とその製造性・応用特性研究を試行し、具体化の方法を策定する。

B. 実用金属材料分野においては、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「ナノ領域金属材料組織制御技術」

鉄系

ナノクラスター・ナノ析出制御技術

Cu ナノ析出強化を活用したマルテンサイト組織鋼の強度・延性バランスの最大限化を図るとともに、Cu の析出状態についても TEM、3次元アトムプローブ、SR-XAFS 等を用いた解析

を行う。また、Cuナノ析出による延性向上メカニズムを実験と後述の計算科学の両者から明確化し、実用化につながる連続冷却条件、第3元素の影響等との関連を検討する。また、転位と析出物の相互作用TEM観察では、硬質粒子と軟質粒子の比較調査を行う。さらに、延性発現のメカニズム追求のため、新たに機械的性質に及ぼすCu軟質粒子の影響、粒界でのCu偏析とCuナノ析出による延性向上機構の解明、粒界構造と粒界析出状態の関係調査、および析出粒子が破壊特性に及ぼす影響調査を行う。また、自動車用の新材料としての特性評価を自動車会社の協力も含めて実施する。

銅系

(1) ナノクラスター・ナノ析出制御技術

CuNiSi合金の析出制御による特性の向上に集中する。CuNiSi合金において生成する析出物の中でNi₂Siを微細に析出させて強度上昇を図ることが有効と考え、多段時効に加えて、強ひずみと低温時効の影響も調べ、最終目標である1000MPa、60% IACSに向けて実験を進める。スピノーダル分解や2相分離が出現するCu基系の相平衡について引き続きCALPHAD法を用いた解析を行い、Cu基7元系(Cu-Cr-Fe-Ni-Si-Sn-Zn)データベースを完成させると共に、実用的に重要な元素も加えた汎用性の高いデータベース構築を進める。

バルクCu-Ge合金の強度と導電率の正確な値を得るとともに、類似の構造を有するCu-Sn合金においても同様の実験を行い、応用可能な合金種の拡張を図る。さらに薄膜として用いる場合の実施例の可能性を調査し、両合金の応用展開を目指した研究を行なう。

(2) 粒界・界面構造制御技術

15年度までに可能性を見出した指導原理の有効性確認を進める。特にバネ材料においては強度と導電性に加え加工性も重要であることから、曲げ性を始めとする特性も把握しながらCu-Cr-Zr系合金の数100nmレベルの結晶粒微細組織の実現を目指し、最終目標の引張強度1000MPa、導電率60% IACSの実現に迫る。

15年度に開発した「高導電率低熱膨張銅合金」を実用化するため、低廉なプロセスによって安定かつ大量に生産するための要素技術確立を目指す。さらに、ボロンを多量に添加したCu-Co-BやCu-Ni-B系合金の特異な組織(二相分離による卵型のコア構造)の形成機構の解明と応用について検討する。

各酸化機構の温度領域を明らかにし、銅の酸化に対する統一的な理解を得る。また、酸化に対する添加元素の影響を明らかにするために、Al表面被膜の形成機構、形態と保護性を詳細に調べる。

(3) ナノ結晶粒創製技術

双ロール液体急冷法により現在高導電率の得られたCu-Zr合金の再現性の確認と組織の関係を明らかにすることや、高強度・高導電率を示すCu合金の組成探査と特性調査などから、液体急冷材の特性に及ぼす熱処理の効果などを明らかにし、引張強度>1300MPaと% IACS>20%を兼ね備えた急速凝固Cu合金の創製を16年度の目標とする。

(4) ナノ薄膜組織制御技術

スパッタリングCu薄膜

自己形成バリア材を実現するCu合金薄膜材として有望なCu-Ti合金に対して、自己形成バリア材の形成機構の解明ならびに、Cu-Ti膜の作製条件ならびに高圧アニールプロセス条件の最適化により、低抵抗かつ高耐熱性を有する自己形成バリア材の形成プロセスを確立

する。

めっき Cu 薄膜

めっき Cu 薄膜は高温リフロー性に優れるという利点から、スパッタリング Cu 薄膜とともに引き続き研究を継続していく。Cu-Ti 合金膜などの新配線材料 (Cu 合金配線材料) の電析の可能性を検討し、電解による合金めっきの実現を図る。また、超微細溝 (配線幅: 50-80 nm) を有する新 TEG をダマシン法で作製し、配線信頼性評価 (EM 耐性評価、SM 耐性評価、密着性評価) を実施する。

研究開発項目 「計算科学と技術の体系化」

鉄系

マルテンサイト系 Cu 析出強化鋼の強度・延性バランス向上のメカニズム解明のため、Cahn-Hilliard (3 元系の濃度プロファイル) と Langer-Schwartz の計算 (連続冷却過程における Cu ナノ析出、焼き戻しマルテンサイトの Cu ナノ析出) は継続する。また、H15 年度までの実験で得られている Cu の析出形態を計算に反映するために、クラスター形成、BCC/FCC 変態、球からロッドへの形状変化等の連続シミュレーションが、モンテカルロと分子動力学を併用して可能かどうか検討する。Cu 析出物分散状態あるいは第 3 元素の影響を明確にするために PFM (Phase Field Model) によるシミュレーションを活用し、Cu 析出状態の可視化を検討する。

さらに、延性向上のメカニズムを明らかにするために、分子動力学法による計算手法の開発に着手し、Cu 析出物と転位との相互作用および Cu 析出物の変形の素過程について検討する。

銅系

ナノ結晶粒晶出過程と組織予測シミュレーション

ナノ組織生成過程についてより広範な知見を得ることを目的として、Cu-Zr 合金などの実用合金に対してフェーズフィールド法によるシミュレーションを行う。さらに、分子動力学法などの分子モデルを実行することにより、物性予測のシミュレーションを実行する。

C. 実用金属材料工具鋼分野においては、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「ナノ領域金属材料組織制御技術」

(1) ナノクラスター・ナノ析出制御技術

加工熱処理法や粉末冶金法による新ナノ組織創製 (核生成サイトの影響の解明)

新ナノ組織創製プロセスで転位や過剰空孔、および大傾角粒界を導入した工具鋼を用いて、ナノサイズ析出物の析出挙動に及ぼす核生成サイトの影響を明らかにする。

新強化物質の強化機構の解明

熱間工具鋼における炭化物以外の新強化物質を活用して、最適マイクロ組織デザイン (量, 大きさ, 分布など) を確立し、その創製プロセス検討にも取り組む。

(2) 粒界・界面構造制御技術: 加工熱処理法や粉末冶金法による新ナノ組織創製 (結晶粒微細化検討)

結晶粒微細化した工具鋼を用いて、結晶粒微細化強化の適用およびマルテンサイト・パッケージやブロックの界面強度の影響を詳細に調査し、室温強度や靱性、さらに軟化抵抗 (高温強度) との関係性を明らかにして、新ナノ組織創製プロセスの基盤技術の確立に取り組む。これにより、開発目標達成のための狙い結晶粒径を明確にする。

4. ナノカーボン応用製品創製プロジェクト【F21】 [平成14年度～平成17年度]

従来材料では到達し得ない電気伝導性、熱伝導性及び機械的強度を持つカーボンナノチューブを中心とするナノカーボン材料について、その構造を制御しながら量産する技術、ナノカーボン材料を加工・修飾して目的とした物理的・化学的特性を発現させるための技術、形態及び配向を制御してナノカーボン材料を基板上に成長させ、電子デバイスに応用する技術の開発、並びにこれらの技術開発を支える微細構造評価技術の開発、得られるデータ、技術、知識を体系化・構造化し、産業技術の基盤の構築を図ることを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所新炭素系材料開発研究センター - 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 「構造制御・量産技術」においては、気相流動法並びに加圧流動床法プロセスの触媒の改良によるナノチューブの収率及び品質の向上を行うと共に、プロセスの操作条件の最適化を行い、量産技術を確立する。

研究開発項目 「物理的・化学的機能制御技術」においては、ナノカーボン材料の開口処理によるナノ空間の有効利用、あるいは切断処理や化学修飾等による可溶化、単分散化などの技術開発を一層推し進める。また、これらの結果を活用しながら、ナノカーボン材料のメッキによる薄膜化技術や、ナノカーボン材料への金属触媒担持技術などの開発を行い、燃料電池用セパレータや携帯機器用燃料電池の触媒電極への応用を目指す。

研究開発項目 「電気的機能制御技術」においては、超精密成長制御として、配線ビア応用を念頭に、微粒子触媒技術を高度化し、多層CNTを $10^{12}/\text{cm}^2$ 程度までの高密度化を検討する。また直径100nmの微小径ビアからのCVD成長技術を開発する。またトランジスタ応用を念頭に、単層CNTのCVDによる位置制御精度の向上ならびに方向制御成長技術を開発し、直径制御技術の可能性を実証する。素子作製要素技術として、配線ビア応用を念頭に、ビア構造のコンタクト・拡散防止金属構造を検討し、直列ビアの電気特性評価およびビアの熱あるいは機械強度特性評価を行う。またトランジスタ応用を念頭に、オーミック電極ならびにゲート絶縁膜の改善を行う。さらに1本あるいはバンドルの単層CNTの接合を作製し、ナノ分解能の構造解析を行うとともに電気的特性評価を行い接合材料技術の確立を目指す。またマニピュレーションによる水平配置制御の可能性を検討する。

研究開発項目 「構造評価技術」においては、ナノ材料の切断整形法として収束電子線法を検討する。具体的には5nmの精度を持つ加工法を目指した試験研究を行う。とくにナノカーボン材料の超微細加工において、入射電子線の加速電圧と電流密度の最適化を目指した基礎実験を行う。

研究開発項目 「技術の体系化」においては、本研究開発等で収集、解明される特性データ、評価方法等を体系的に整理し、データベースを構築する。また、これらの知見に基づいた簡便な合成支援シミュレータを開発する。

5. ナノ粒子の合成と機能化技術 [平成13年度～平成17年度]

既存の物質をナノ構造化して量子閉じこめ効果等を発揮させ、同じ物質のバルク状態とは全く異なる化学的、電子的、電気的、光学的、磁氣的及び機械的特性を発現させることにより、化学・電子・電気・光・触媒・セラミックス・機械等の広範な産業分野に利用で

きる、新たな材料技術体系の創出を目的に、広島大学大学院工学研究科教授 奥山 喜久夫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。

研究開発項目 「シングルナノ粒子の高速合成技術の研究開発」においては、電子機能素子、光機能素子、構造体材料について、種々の合成手法にて製造されるナノ粒子の粒子径、粒子径分布および粒子形状の分布の測定、合成条件と粒子性状との相関を明確にする。また、最終目標 100g/h に向けてのスケールアップの製造条件を開発する。磁性複合ナノ粒子は、磁性ナノ粒子を貴金属で被覆した複合粒子を合成し、磁気熱量効果等の特性発現について検討を進める。高温高压水熱は、SAXS を用いて in-situ に計測する技術を確立し、連続合成技術の確立を目指す。希土類化合物ナノ粒子の合成については、金属リン酸塩や CdS、Y2O3:Eu 等のナノ粒子を効率よく合成できる条件の最適化を図る。ナノ粒子の解粒・分級・回収技術などのハンドリング技術については、ビーズミル法や溶融混練法などの機械的な解粒技術、各種膜を用いたナノ粒子の膜透過による分級および回収技術や各種ろ過条件に及ぼすナノ粒子の分散状況を検討し、解粒、分級および回収のための技術確立を目指す。動力学的シミュレーションは、ナノ粒子生成過程のサイズと質のモデル化を可能にするマイクロシミュレーション手法の開発を進めるとともに、そのモデルを組み入れたマクロシミュレーション手法との統合を検討していく。

研究開発項目 「シングルナノ粒子の表面修飾・薄膜化技術の研究開発」においては、ナノ粒子の表面修飾技術について、表面修飾配用材料の設計と使用技術の確立を目指す。また、 dendrimer 配位子および非 dendrimer 配位子によるナノ粒子複合体による光機能性ナノ粒子について発光特性などの特性を評価する。薄膜作製技術は、気相で合成されたナノ粒子の基板上への精密な帯電配列の技術の確立を目指す。また、ナノ粒子懸濁液を用いた高速塗布の技術やインクジェットでの配列パターン化の検討を実施する。マクロポーラス薄膜の作製については、大面積化、高速化、機能化を図る。RF プラズマを用いたナノ粒子配列制御は、非凝集ナノ粒子、ナノ粒子 3 次元トラップおよびサブミクロン粒子の 2 次元転写技術の開発でさらに精密なナノ粒子の製造および制御方法の確立を目指す。また、Fe 粒子の 2 次元配列技術については、Fe、Au のナノ粒子をシリカ層で被覆した複合粒子を表面処理して、基板上に配列させることで広範囲な Fe や Au ナノ粒子の 2 次元規則配列構造を形成する技術の確立を目指す。また、ナノ粒子懸濁液のレオロジー特性を把握し、塗布特性との関連を検討する。

研究開発項目 「シングルナノ粒子を用いた機能発現の評価」においては、電子・情報素子は、引き続き FePt 粒子の磁気特性と粒子配列挙動を検討する。光機能素子については、薄膜化の基礎条件を確立し、発光機能等の向上を図る。構造体材料についても、ナノ粒子と高分子の複合体のナノ粒子配列構造を明らかにし、製造方法を開発し、機械的特性、熱的特性の向上をめざす。また、半導体ナノ粒子の光物性を解析し、半導体粒子薄膜の光特性の向上を図る。

研究開発項目 「ナノ粒子の合成と機能化技術の体系化」においては、シングルナノ粒子の高速合成技術及び表面修飾・薄膜化技術の開発、機能素子の作成・評価での各工程の解析と、プロセス条件と構造との相関について検討し、データベース化を実施する。

6. ナノコーティング技術 [平成13年度～平成18年度]

ナノ界面、ナノポア、ナノ粒子等を含む構造を精密制御するナノコーティングが先進的コーティング技術の鍵であるとして、高効率ナノコーティングプロセス技術の開発や、理論と計算機援用を駆使したナノコーティングの構造の設計・制御技術の開発、並びに、その機能やパフォーマンスのナノからマクロにわたる迅速で超精密な評価技術の開発を一体として進めることを目的に、東京大学工学部教授 吉田 豊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 「ナノコーティング・プロセッシング技術」においては、ナノコーティング統合化プロセッシング技術の構築に向けた各プロセス技術の高精度化を進める。ハイブリッド熱プラズマスプレーシステム装置によるジルコニア膜・結合金属膜の合成、EB-PVD装置によるナノ複合セラミックス膜・界面層の合成、CVD装置における高品質ジルコニア膜合成を達成する。

研究開発項目 「ナノコーティング材料機能・構造の設計・制御技術」においては、ビーム出力、基板回転、基板温度を最適制御したナノ複合セラミックス膜、新規ナノセラミックス膜等をEB-PVD装置等によって合成する。ナノ複合セラミックス皮膜について、低熱伝導度化、熱的安定性、界面特性の最適制御技術を構築し、熱遮蔽、高温電極、切削工具等の応用分野におけるナノ構造制御を駆使した新コーティング材料開発の重要指針を明らかにする。最適特性発現の信頼性を得るための微構造変化観察技術、膜および界面のナノ構造の設計・解析を進める。

研究開発項目 「ナノコーティングパフォーマンスの解析・評価技術」においては、セラミックスと金属界面の第一原理計算、欠陥を含む界面力学現象の分子動力学計算、界面のき裂・欠陥の非連続有限要素法計算技術の連携をさらに進展させ、フルマルチスケール界面力学設計技術を高度化する。実使用環境下での損傷・劣化の加速試験やコーティング特性変化評価試験を高精度化し、本プロジェクト開発のナノコーティング材料の持つ特長と利点を明らかにする。これら知見を および の研究開発項目にフィードバックすることにより、ナノコーティング研究開発の成果促進を図る。

研究開発項目 「異種材料界面に関する材料ナノテクノロジー技術の体系化」においては、ナノセラミックス膜構造データを中心としたナノコーティング技術の体系化の研究、新たな本プロジェクト成果の適用分野等の調査を進める。

7. ナノ機能合成技術 [平成13年度～平成17年度]

理論的に設計された合目的なナノ構造の創製によって、従来の千分の一の超低消費エネルギー性や量子限界に迫る超高感度センシング機能など、物質の持つ極限的な特性を引き出す人工材料を論理的に実現する技術を構築することを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所ナノテクノロジー研究部門長 横山 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 「ナノシミュレーション技術」においては、以下の研究開発を実施する。
・20 ナノメートルスケールの大規模ナノ構造体の安定構造を予測するシミュレーション技術を開発し、単分子膜のセンシング機能および分子凝集状態の高次構造のシミュレーションへの適用を通してその有効性を実証する。

・ナノ構造体の安定構造、電子状態、伝導特性を理論予測する第一原理シミュレーション手法を、分子と金属の接合系などに適用し、実験との比較を通してその有効性を実証する。

・分子センシング機能に関する理論予測および解析を、実証実験との緊密な連携のもとで行う。

・15年度で第一原理計算に成功した現実デバイスサイズの強磁性鉄/スピン密度波状態クロム/強磁性鉄の三層超構造および絶縁体層を加えた四層構造について、スピン密度波位相の最適化によって高性能 TMR 素子が得られることを示すとともに、最適化の方法を提案する。

研究開発項目 「ナノ機能材料の創製と機能実証技術」においては、以下の研究開発を実施する。

(a) 電子・スピン機能材料創製と機能実証技術

・室温超高磁場応答材料の開発における素子作製プロセスに改良を加え、最終目標達成へ向けた更なる磁場感度向上を目指す。

・スピン注入に関して 100%以上の目標達成率を目指し、半導体中でのスピン緩和を観測のみならず(平成 15 年度達成済み)制御する手法を開発する。

・平成 15 年度にヘテロ界面の特性評価を行った高スピン偏極強磁性体材料から、半導体へ注入されたスピン偏極電子の動的挙動を量子論的に計算する。また、この強磁性材料と半導体の多層膜構造における磁気光学効果ならびに磁気抵抗効果を第一原理計算に基づいて定量的に評価する。

・局所磁気計測手法の開発において、製品開発を視野に入れた走査型カンチレバーの評価を行う。

・平成 15 年度に分解能評価を行った放射光光電子分光法を用いたナノ構造磁性体評価装置を用いて、反強磁性磁区構造の観察と磁化反転過程のビデオレート観察を行う。さらに、放射光パルスと磁場パルスを同期させることにより、ナノ秒分解能でのナノ構造磁性体のダイナミクス観察を行う。

・強磁性体表面の合目的な化学反応プロセスを第一原理計算によって設計し、そのプロセスの実証を目指す。

(b) 分子機能材料

・分子末端に表面結合性基、分子鎖中に水素結合性や配位結合性のレセプター部を有し、A・T・G・C の 4 種の核酸塩基を選択的に捕捉可能な、電子共役性の機能分子を構築する。高感度な電氣的検出を可能とするための改良と最適化を、理論予測ならびに溶液系と電極系の性能評価にもとづき進める。

・機能分子の表面導入を行い、機能分子の分子捕捉による、電子的変化・構造変化について、分光学的手法ならびに SPM 等の表面分析法を用いて明らかにする。

・ナノギャップ電極による電気計測系の高感度化を進め、構造を系統的に変えた数種の共役性分子について、単一分子の伝導性を反映した電気信号の検出を行うとともに、感度や分解能など性能の数値的記述を可能とする尺度、理論予測手法への反映を検討する。機能分子のナノギャップ電極への導入を行い、分子捕捉による電氣的変化の検出を試験し、機能分子の性能を評価する。

・再現性の高い連続試験や同時分析に使用可能な、複数のナノギャップ電極を集積化した

集積化電極の製造法について検討を行う。ウェットサンプルなど幅広い測定対象に適應するため、新たな電極加工によるパッシベーションの検討を開始する。

(c) ナノ構造作製技術

・走査プローブを用いたナノ構造形成においては、平成 15 年度に開発を完了した環境制御型高精度位置決め走査プローブ顕微鏡装置のプローブ、並びに位置制御系の改良を行い、10nm 幅のラインアンドスペースを 10 ミクロン角内に 1nm の精度にて描画するプローブ陽極酸化プロセスを実現する。さらに 3 次元構造作製を目指して、陽極酸化プロセスと薄膜作製プロセスとを組み合わせるとともに、複数のパターンを 3 次元的に重ね合わせることで出来る位置合せ技術の開発を行う。

・レーザーアブレーションによる複合ナノ構造作製技術においては、これまで開発した粒子作製装置に多元系粒子作成のための複数ターゲット同時照射機構を付加して、磁性半導体等の多元系粒子作製を行う。また、粒子表面の反応制御などにより、コア・シェル・ナノ粒子の内核部と外殻部の体積比制御と界面制御を試みる。電磁場と流れ場を制御しつつ粒子を堆積させることで、配向・間隔を制御しつつ高次複合機能構造を形成するためのプロセス装置を試作する。また、各種デバイス応用において重要となる粒子表面の反応性について実験的な解析を進める。単一サイズの複合構造ナノ粒子を堆積場の条件を変えつつ集積した高次複合膜について、電子・スピン機能およびその異方性と、粒子の界面状態および各粒子の孤立分散性の相関の評価を行う。

研究開発項目 「ナノ構造機能相関理論の一般化技術」においては、以下の研究開発を実施する。

(a) 構造機能相関理論の構築

・これまでに得られた分子機能材料および電子・スピン機能材料の研究成果を踏まえ、構造変化を起こす部分、荷電状態変化を起こす部分、量子輸送を担う部分、量子スピンを担う部分、光応答を担う部分など、各種の構成要素を組み合わせた複合ナノ構造体の新しい理論モデルを探索的に構築し、解析的理論計算ないし計算機シミュレーションを用いてそれらのモデルの解析を行う。

(b) ナノ構造機能相関の一般化

・ナノ機能材料開発における理論的予測と実験的実証のループ構築を通して、ナノ機能材料の新しい研究開発モデルの提示を目指す。本プロジェクトでコアとして取り上げている電子・スピン機能材料系および分子機能材料系で理論 実証のループを回す過程から「何が結果を決めているか」というキーエッセンスを抽出し、周辺材料系に焼き直すことで、連想的新機能設計が可能になるようにする。本年度は開発の先行している電子・スピン材料系について、キーエッセンスの抽出しを行い、周辺材料系への適用拡大を行う。具体的には、Fe 合金と特定のガスからなる系の総エネルギーを理論的に計算することにより、その系における反応が進行するか否かを定める反応の抽出を行う。その結果と実験的実証のループを回すことにより、3d 元素を含むスピンエレクトロクス薄膜と各種ガスの共存する一般的な系において、その系の持つ機能を設計することを目指す。

8 . ナノ計測基盤技術 [平成 13 年度～平成 19 年度、中間評価：平成 16 年度]

ナノテクノロジープログラムで実施されるプロジェクトに共通な超微細・高精度な計測

基盤技術を構築するとともに、新たな標準物質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計測標準研究部門副部門長 田中 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。

研究開発項目 「微小要素物理特性の計測基盤」においては、平成15年度試作した粒子質量分析装置プロトタイプに対して、1fg-1000 fgの範囲内での分級特性を明らかにするとともに、ナノ標準粒子発生技術を確立する。動的光散乱法により値付けられた粒子径の不確かさ評価法を50-100nm領域で確立する。また、SEC-MALS法における不確かさ評価法を確立する。2-10 μ m粒径域において、蛍光法と顕微鏡法の比較を行い、粒子数濃度値づけと不確かさ評価技術を確立する。

研究開発項目 「空孔の計測基盤」においては、普及型陽電子ビーム装置のパルス化条件の最適化をさらに進め、サブナノメートル空孔計測のために必要なデータを取得する。さらに、CVD法を用いたサブナノメートル空孔測定のための標準試料の開発に着手する。

研究開発項目 「表面構造の計測基盤」においては、金、銅、アルミニウム等について、膜厚の異なる数種類の薄膜標準試料を作製し、放射光を用いた光電子スペクトルから各物質中での電子の有効減衰長を求める。薄膜試料評価装置を導入し、放射光による測定時の試料の表面状態を測定する。また、応用として触媒等の実用材料について有効減衰長を用いた深さ方向分析を行う。主に酸化物以外の無機化合物の光電子スペクトルと高分解能オージェ電子スペクトルを取得し、データベースとして公開する。実用材料およびデータベースのスペクトルについて解析を行うとともに、解析アルゴリズムの拡張およびエンドユーザー向けの解析プログラムの改良を継続して行う。

研究開発項目 「熱物性の計測基盤」においては、ピコ秒サーモリフレクタンス法による測定範囲を室温から 600 以上の温度領域に拡大するための試料温度制御装置を開発する。また、均質で再現性の良い標準薄膜を作成するために多層薄膜作成装置に膜質制御システムを導入する。さらに、示差方式レーザフラッシュ法によりコーティングの熱拡散率を 800 以上まで計測する技術を開発する。高速高分解能赤外放射測温技術を発展させ、走査温度計装置によるナノスケールの微小領域の測温技術の開発に着手する。コーティング標準物質作製装置を導入し、ジルコニア系コーティング標準物質開発を行う。熱・光学特性計測システムによる熱膨張特性の評価に加えて、nL 積測定用追加ユニットの導入を行いつつ、nL 積の標準物質の候補材料となる物質の検討を進める。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

9. 材料技術の知識の構造化 [平成 13 年度～平成 19 年度、中間評価：平成 16 年度]

材料種を限定せずに、プロセス・構造・機能及びそれらの連関という観点から、データベース及びモデリング、並びに、これらを実装したプラットフォームの開発を行うことによって、材料技術の知識を構造化し、材料開発の基盤として利用できるように構築することを目的に、東京大学副学長 小宮山 宏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 「知識基盤データベースの構築」においては、データベースの登録数を引き続き増やし、展開実験データを増強することにより、統合データベース構造の有用性

を検証する。ナノ材料すべてのデータ登録に加え、物性、ナノデバイスなど製品に関わる文献、特許の登録に着手する。また二次データベースの構造についても、引き続き開発を進めるとともに、他材料にも適用可能な構造の開発に着手する。さらに、データ間の統合と関係性の統合的抽出に着手する。

研究開発項目 「モデリングエンジン及び推論エンジンの開発」においては、プロセス設計、構造設計、機能設計、プロセスから構造の予測、及び構造から機能の予測のためのモデリングエンジンを具体化したプロトタイプの精度検証のため展開実験データを引き続き強化する。これらの結果をもとに、金属・ガラス、高分子など他のプロジェクトと共同してナノ材料開発手法をどう織り込んでいくか、共同作業を行う。分野の知識の拡大と質の充実をはかる。

研究開発項目 「知識基盤プラットフォームの開発」については、研究開発項目 、 で開発するデータベース及びエンジンを産業技術基盤として提供するために知識基盤プラットフォームの仕様を引き続き検討する。特にオントロジー・システム開発仕様決めを行う。自然言語処理と材料ナノテクインデクスを組み合わせた、新たなナノテク知識マネジメントツールを開発する。さらに材料開発設計アクティビティーによるプラットフォームへのつながりを意識し、材料種を問わない共通性の高いプラットフォームのプロトタイプのブラッシュアップを図る。得られたプロトタイプのユーザーテスト作業を引き続き実施する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

【ナノ加工・計測技術：10～13】

10．次世代量子ビーム利用ナノ加工プロセス技術 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度]

クラスターイオンビームを用いて、化合物半導体や磁性材料などの内部に欠陥を与えることなく加工する無損傷ナノ加工技術、及び超精密デバイスなどをナノレベルの精度を保ちつつ高い異方性で高速に加工する超高速・高精度ナノ加工技術の確立を目的に、京都大学名誉教授 山田 公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 「無損傷ナノ加工技術の開発」に関し、ア) 無損傷ナノ加工技術の開発については、()種々の原子・分子からなるクラスターイオンを磁性材料に照射し、照射条件と表面状態との関連を明らかにし、無損傷照射に必要なクラスターイオン種を探索する。さらに、無損傷ナノ加工を実現するためにサイズ選別したクラスターを照射し、損傷深さとの関係を調べる。()種々のクラスターをSiC表面欠陥に照射することにより光学的に検出される欠陥を低減し、パーティクルモニターウェハーを開発する。金属汚染による損傷を低減するために必要な照射条件を探索する。()基板表面に生じる加工損傷を低減するために必要なサイズ選別したクラスターイオンビームを生成する。イ) 無損傷ナノ加工技術の体系化については、数万以上のクラスターサイズを持つクラスターイオンビームを生成・照射し、加速電圧と表面損傷の関係について明らかにする。研究開発項目 「超高速・高精度ナノ加工技術の開発」に関し、ア) 超高速ナノ加工技術の開発については、大面積を均一に高速加工するために必要なクラスター種や照射条件を探索するとともに、

加工ロスを抑制するために必要な照射条件の探査、および加工ロス量と表面状態の関係を明らかにする。イ) 高精度ナノ加工技術の開発については、反応性クラスターイオンを用いて微細パターンの形成を行い、微細加工に必要な発散の少ないクラスターイオンビームの発生?照射技術を開発する。また、高選択マスクによる微細パターンの加工を行い、加工形状と照射条件の関係を調べる。さらに、加工表面の形状制御に必要な照射条件について探査する。ウ) 超高速・高精度ナノ加工技術の体系化については、様々な基板に反応性クラスターイオンビームを照射し、エッチング速度や形状などの加工特性を調べ、高化学活性効果発現に必要な基板とクラスター種の組み合わせ条件について明らかにする。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

1 1 .機能性カプセル活用フルカラーリライタブルペーパープロジェクト【F 2 1】 [平成 14 年度～平成 17 年度]

カプセル成形技術の実用化として新規画像表示デバイスを最終目標としつつ、医農薬分野等他分野への活用が可能となる基盤技術を開発することにより、化学、電子、光、触媒、医農薬等の広範な産業分野に応用可能な新材料の創出に資することを目的に、千葉大学情報画像工学科教授 北村 孝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。

研究開発項目 「カプセル成形技術」においては、転送乳化法、インクジェット乳化法、およびSPG(シラス多孔質ガラス)膜乳化法により、粒径10～100 μm の単分散(CV20%以下)エマルジョンを調製し、粒径10～100 μm の単分散(CV20%以下)50～500nmのカプセル壁厚のカプセルを作成する。ナノ機能粒子がカプセル壁に取り込まれる事を防止するために、粒子/粒子間の相互作用を、粒子/カプセル壁間の相互作用を評価し、機能粒子のカプセル壁への取り込まれないカプセル作成の指針を提案する。カプセル技術の体系化については、ナノ機能粒子の内包を前提とする各種カプセル形成方法について、その形成機構を解明する事を目標に、相分離法、溶媒抽出法、界面重合法、コアセルベーション法、in-situ 重合法、界面反応法による無機(シリカ)カプセル について、引き続き粒子内包カプセルの形成機構解明を行う

研究開発項目 「ナノ機能粒子表面物性制御技術」においては、沈殿重合法、乳化重合法、分散重合法、懸濁重合法、液中乾燥法、ハイドロサーマル法、ケイ素化合物の利用等により、電気泳動型表示素子に用いられる粒径数十～数百nm、CV 10%の白、黒および着色粒子(例えば赤、青、黄等)を作成する。

ナノ機能粒子表面へのイオン性界面活性剤/ポリマーの物理吸着、有機/無機顔料と高分子材料との複合粒化、あるいは酸塩基解離法等 により、粒子を帯電させ、電位を制御する事で、電気泳動型表示素子として、低電界(2V/ μm 以下)、短時間(1秒以下)でコントラストの取れる、電気泳動特性を実現する。粒子の表面改質(表面の疎水化)を行うと共に、分散に用いる界面活性剤の最適化、および媒体の粘度、密度調整等 により室温で少なくとも三日は沈降、凝集が殆ど見られないレベルの分散安定性を実現する。さらに独自のマクロモノマー法より、Isopar、シリコンオイルなどの低誘電率溶媒中で分散可能な粒径100～700nm、CV 10%の白、黒粒子を作成する。

研究開発項目 「ナノ機能性粒子のカプセル成形技術を用いた画像表示材料の開発と機能評価技術」においては、電気刺激により透明状態と着色状態（三原色）とを可逆的にとり得るクロミック材料を用いる発色層/電解質界面の設計を行い、デバイス化して光学特性を評価する。さらに異なるクロミック材料を積層したデバイスを作成し、フルカラー実現のための指針を提案する。カプセルを用いる新規表示素子に必要なカプセル配列技術として、グラビア印刷法、熱転写法、電着法等の各種配列方式を検討し、電極パターン上に、単色カプセルを単層かつ最密充填状態で配列する方法を引き続き検討し、さらにフルカラーに対応する塗分け法も検討する。アクティブ素子に用いる透明電極材料、半導体活性層材料、絶縁材料等の電気物性評価を通し、アクティブ素子の設計指針を明確にし、より高性能のアクティブ単素子電極を作成すると共に、ウエットプロセスにより、さらに低抵抗の材料による50 μmの電極パターンニング技術を開発する。

12. ナノレベル電子セラミックス材料低温成型・集積化技術 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度]

ナノレベルの非平衡反応場を利用したセラミックス材料の高速噴射成形技術（エアロゾルデポジション法：AD法）を核に、500℃以下の低温・集積化プロセスのための基盤技術を開発し、各種応用デバイスの試作実証を目的に、独立行政法人産業技術総合研究所機械システム研究部門グループリーダー 明渡 純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 「プロセス基盤技術の開発」に関し、各種機能部材化のための低温成形/複合・集積化応用プロセスに共通な基盤技術を確立する。ア)プロセス基礎メカニズムの解明については、初年度1次試作した評価装置等を用い、原料微粒子単体での機械特性や成膜条件と各種成膜性、膜微細構造との相関性を明らかにし、シミュレーション解析と併せ、AD法成膜メカニズムモデルに関する2次検証、各種セラミックス材料に関する原料粒子と膜特性の相関データ取得を完了する。また、各種デバイス応用、実用化への見通しを早期に明確化することを目的に、各種応用部材に応じた成膜条件と欠陥回復との相関データ取得を完了する。イ)プロセス高度化技術の開発については、インプロセス、ポストプロセスでの各種エネルギー援用成膜装置の2次試作を完了する。またこれを用いて、電気特性の改善、平坦化処理に係わる成膜実験を行い、その結果を「応用プロセス・機能部材化技術の研究開発」に活用する。また、実用レベルでのデバイス試作、評価に不可欠なエアロゾル化装置の長期安定化を各種原料粒子に対し達成する。研究開発項目 「応用プロセス・機能部材化技術の研究開発」に関し、研究開発項目 を応用展開して各機能デバイスを開発、実用指標での評価を行い技術有効性を見極める。ア)高性能圧電機能部材の開発については、各種圧電応用部材について、AD法に適した圧電組成、原料粒子特性の絞り込み、成膜条件、ポスト処理条件の最適化を図り、その結果を「プロセス高度化技術の開発」にフィードバックするとともに、基本機能デバイスの2次試作、評価を完了する。イ)高周波機能部材の開発については、各種高周波応用部材について、AD法に適した材料組成、原料粒子特性の絞り込み、成膜条件、ポスト処理条件の最適化を図り、その結果を「プロセス高度化技術の開発」にフィードバックするとともに、基本機能デバイスの2次試作を完了する。ウ)電気光学機能部材の開発については、光集積回路用電気光学部材につき、

AD法に適した材料組成、原料粒子特性の絞り込み、成膜条件、ポスト処理条件の最適化を図り、その結果を「プロセス高度化技術の開発」にフィードバックするとともに、基本機能デバイスの2次試作を完了する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成16年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

13. 3Dナノメートル評価用標準物質創成技術 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度]

ナノ構造の寸法や厚さを測定する技術の高精度化及びそこに用いられる計量標準の確立を図ることにより、ナノテクノロジーの展開・発展のための知的基盤整備を推進するため、産業技術総合研究所計測標準部門先端材料科科長 小島勇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 「面内方向スケール校正用標準物質創成技術の研究開発」においては、ナノ観察における面内方向のサイズを校正するための認証標準物質の開発に向けて、AFM（原子間力顕微鏡）とレーザー干渉計を駆使した高精度評価技術の開発をするため、波長標準にトレーサブルな高精度・高分解能レーザー干渉計を搭載した高精度微動ステージの試作・評価を行って、トレーサブルAFMを完成させる。また、最小目盛25nmの標準物質としての品質を有する面内スケールの開発に向けて、100nmピッチサンプルの持ち回り測定を実施するとともに、最小目盛25nmの面内方向スケール候補を決める。

研究開発項目 「深さ方向スケール校正用標準物質創成技術の研究開発」においては、積層膜を利用した深さ方向スケール校正用の認証標準物質の開発に向けて、X線、電子線などのビーム技術を駆使した高精度積層膜構造評価技術の開発を継続する。積層膜構造の値付けに用いるトレーサブルXRR(X線反射率測定装置)の主要部分(標準を搭載した角度走査機構, X線光源)を開発するとともに、試料形状に起因する不確かさを最小化するために、解析システムの高度化を図る。更に年度末のサンプル提供に向けて、化合物半導体系超格子物質ではウエハー内均質性向上を目標に超格子物質の試作・構造評価を行う。またオゾン酸化を用いたシリコン半導体系薄膜物質では、特性のそろった均一酸化膜を一度に一定数作製できる環境を整備するとともに、試料の保管・搬送システムを開発する。さらに試料保管時の雰囲気とその表面の汚染状況の関係、ならびにその対策技術を検討するための試料汚染評価システムを開発する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成16年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

【ナノテク実用化材料開発：14～18】

14. ダイヤモンド極限機能プロジェクト【F21】 [平成15年度～17年度]

ナノドーピング技術とナノ表面界面制御技術を開発することでダイヤモンド半導体の伝導制御技術を確立し、ダイヤモンド半導体を電子材料として実用的なレベルに高めること、またそれを実証するため、ダイヤモンド半導体を用いたダイヤモンドデバイスである放電灯陰極、ナノスケール加工用電子源、高周波トランジスタの開発を行うとともに、試作評価によってその性能を検証することを目標に、独立行政法人産業技術総合研究所 ダイヤモ

ンド研究センター長 藤森 直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。

研究開発項目 「伝導制御技術の確立」においては、以下の研究開発を実施する。

1) ナノドーピング技術の開発

n形半導体ダイヤモンドに関しては、欠陥の評価技術の改良(電気特性の周波数依存性、カソルミの高分解能面分析)により、欠陥の発生しない合成条件探索および高品質化基板基板上へのエピタキシャル成長を行い、半導体特性を大幅に向上する。また、p形半導体ダイヤモンドの成膜では、原材料および合成装置の超高純度化を行い、補償比が極めて低い高キャリア濃度のp型ダイヤモンドを合成する。

2) ナノ表面界面制御技術の開発

ダイヤモンド結晶表面に関して、結晶の面方位、ドーピングの有無および様々なガス種を変化させて界面の修飾を行う。これらの試料を用い、NEA特性評価装置により、電子放出のエネルギー準位の測定を行う。さらに、電子分光および電界放電電子顕微鏡などによる電子親和力評価手法の選定及びプラズマによる終端実験と表面ナノ構造評価を実施し、電子放出のメカニズムを検討する。

研究開発項目 「ダイヤモンドデバイスの開発と試作評価」においては、以下の研究開発を実施する。

1) 放電灯陰極

評価用デバイス試作等を開始し、常温から高温までの精密な伝導度測定や伝導型・伝導率・活性化率等の伝導制御特性の測定を行い、二次電子放出効率等との比較・評価を行う。また、コスト要因から放電陰極にp形半導体多結晶膜に関しては、加熱状態で放電特性や仕事関数の評価を行い、合成条件へフィードバックすることで、陰極降下電圧を大幅に低減することを試みる。

2) ナノスケール加工用電子源においては、以下の研究開発を実施する。

最適形状のエミッタの形成加工及び電子源電極の形成を行い、さらに、表面修飾技術等を応用し、ダイヤモンドの表面が、ナノスケール加工用電子源として性能を最大限に発揮できるように制御する。これらの開発により、100 μ m角程度の範囲に高さばらつき10%以内のダイヤモンドナノエミッタアレイを試作し、電子放出電流密度30mA/mm²の局所電子放出を確認する。

3) 高周波トランジスタにおいては、以下の研究開発を実施する。

ダイオード型ダイヤモンドデバイスを試作し、開発した絶縁膜特性評価技術を用いて成膜条件を最適化し、高品質なゲート絶縁膜を成膜する。さらに、0.2 μ mのT型ゲート構造の形成技術を確立して、寄生抵抗を低減することによって動作周波数の向上を目指す。

15. カーボンナノチューブFEDプロジェクト【F21】 [平成15年度～平成17年度]
[再掲：<3>環境分野 温暖化対策技術 地球温暖化防止新技術プログラム
8. 参照]

16. デバイス用高機能化ナノガラスプロジェクト【F21】 [平成15年度～平成17年度]

記録密度と転送レートを大きく向上させた光記録用デバイス（DVD）の研究開発、従来技術から大幅に小型化、複合化した光通信用導波路型多波長合分波フィルターの研究開発、同じく高効率で偏波依存性が小さい回折格子部品の研究開発と、企業内での並行的研究の結果を合わせてそれぞれを実用化することを目的に、東北大学多元物質科学研究所助教授 村山 明宏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 「高密度 DVD 用集光機能ナノガラス薄膜の開発」においては、以下の研究開発を実施する。

（１）ナノガラス薄膜の基本組成・構造の検討

膜組成の最適化を行うとともに、高速高屈折率変化メカニズムの解明を進め、本年度内に応答速度 5 ns 以下で 20% 以上の屈折率変化を生じる薄膜材料の組成と構造の最適化を図る。

（２）高速大容量化技術の検討

ナノガラス薄膜を搭載した光ディスクの作製、評価を一貫して行い、上記（１）で見出した薄膜を搭載した光ディスクの特性評価、膜構成の最適化を行う。またその評価に必要な大容量評価用基板を光ディスクメーカーの協力の基に作成し、最小記録ピット長 60 nm 以下、回転線速度 10 m/s 以上のディスクの可能性検討を行う。

（３）高信頼化・低消費電力化技術の検討

光ディスクの構造安定化のための指針を元に最適膜設計を行い、再生パワー 1 mW 以下、記録パワー 5 mW 以下で 20% 以上の屈折率変化が得られる薄膜材料を開発し、その膜を搭載した光ディスク作製を行い、実証する。

研究開発項目 「光導波ナノガラスデバイス用ガラスの開発」においては、以下の研究開発を実施する。

（１）ガラス膜材料および膜形成方法の検討・開発

ガラス膜中に添加するドーパントの添加量と膜応力、偏光依存性損失と膜応力との関係を明らかにする。これにより、損失要因を明確化し、これを抑止してガラス膜としての損失を実用上十分な 0.01 dB/cm 以下（波長 1.270~1.340 μm 、1.475~1.620 μm ）に低減する。また、OH 基低減の為にプロセス技術を開発する。また、実際に導波路を試作しその効果を検証する。伝搬損失の目標値は波長 1.383 μm において 0.05 dB/cm 以下とする。

（２）光回路形成技術の検討・開発

応力歪低減の為にプロセス技術を確立する。また、ガラスエッチング時のコア側壁の荒れおよびコア幅のばらつきを低減するため、従来の金属膜をマスク材としたガラスエッチング技術に代わって、レジストをマスク材としたガラスエッチング方法の検討を行う。さらに、実際に 2.0~4.0% の導波路を試作し、導波路伝搬損失を 0.02 dB/cm 以下（波長 1.260~1.360 μm 、1.460~1.626 μm ）に低減できることを実証する。

（３）デバイスの試作・検討

光導波路用低 OH 基ガラス膜の形成技術および光回路形成技術の有効性を確認するために、今後のメトロ・アクセスネットワークのキーコンポーネントのひとつである多入力・多出力

力のアレイ導波路型周回性波長フィルタの作製に着手する。光回路構造の設計を行うとともに実際の素子製造ラインを用いて要素試作を行い、基本性能の確認と実用化上の問題点の抽出を図る。設計目標は、導波路の比屈折率差を2.0～4.0%とし、波長領域1.260 μm～1.360 μmにおいて、チャンネル数32×32、チャンネル間隔100GHzの多入力・多出力のアレイ導波路型周回性波長フィルタとする。性能を実証するフィルタ素子の実用化において重要な波長分散や偏波モード分散特性について、これらの評価方法を確立する。

研究開発項目「高波長分散ナノガラスデバイス用ガラスの開発」においては、以下の研究開発を実施する。

(1) ガラス膜材料作製技術

デバイスの設計結果に基づいたガラス膜材料をイオンプレーティング蒸着法で成膜し、分光光度計により分光透過率を、フィゾー干渉計で面精度をそれぞれ評価して設計結果と比較し、原理確認サンプル用ガラス膜材料の光学特性と機械特性を検証する。また成膜プロセスの妥当性を評価する。また各公差パラメータを評価して、デバイス設計にフィードバックするとともに、成膜プロセスの安定性を高める。

(2) 微細加工技術

深溝回折格子のパターン形成に適した高波長分散ナノガラスデバイス作製装置を調査選定し、導入する。また微細形状作製時のエッチング量を精密に制御し所定の多層膜界面位置でエッチングを停止するためエッチング量モニタリング技術の検討を行い、プロセス制御精度を明確にする。また前記多層膜に対して、微細形状作製装置で深溝加工を行い電子顕微鏡で溝形状を評価してプロセス妥当性を検証、デバイス設計にフィードバックする。

(3) 評価技術

本デバイスサンプルに対して収束イオンビーム加工装置による加工条件を確立し、積層構造を有する断面構造を測定精度15 nmで評価する技術、深溝回折格子を形成したサンプルの表面形状精度を1/10で評価できる技術を確立する。また広帯域で波長設定可能な波長可変安定化光源を調査選定して導入し、広帯域で波長角度分散、偏波特性を評価できる装置を開発、本デバイスの光学特性評価技術を確立する。

(4) 高波長分散光学素子の試作・評価

ガラス膜材料成膜と微細加工の各公差パラメータに基づいて、深溝回折格子、位相制御膜の基本設計を行い、原理確認サンプルのデバイス構造と光学特性、機械特性の評価結果から、設計妥当性を評価する。また本デバイスの実用化において必要なモジュール化用レンズの作製方法を検討し、H15年度に実施したマイクロレンズの作製・実装方法の調査結果を基に軸外収差を考慮したマイクロレンズの設計と試作を行い、光学特性を検証し、設計妥当性を評価する。

17. ディスプレイ用高強度ナノガラスプロジェクト【F21】 [平成15年度～平成17年度] 再掲：<3> 環境分野 温暖化対策技術 地球温暖化防止新技術プログ

ラム 7. 参照]

18. 高効率UV発光素子用半導体開発プロジェクト [平成16年度～平成18年度]

GaN系半導体の我が国の技術力優位を確保するため、小型・高効率・高精度・低価格かつ省エネである深紫外ハイパワー・レーザダイオード等の新用途展開を可能とするAIN系の半導体材料を創製することを目的として、平成16年度には公募により民間企業等の実施者を選定するとともに、実施者が行なう以下の実用化開発を支援する。

研究開発項目 「AIN単結晶基板製造技術の確立」においては、研究に着手する。

研究開発項目 「AIN系深紫外レーザダイオードの開発」においては、研究に着手する。

【ナノバイオ：19～24】

19. 先進ナノバイオデバイスプロジェクト【F21】 [平成15年度～平成17年度]

[再掲：<1>ライフサイエンス分野 健康・医療基盤技術 健康安心プログラム 7. 参照]

20. ナノ微粒子利用スクリーニングプロジェクト【F21】 [平成15年度～平成17年度]

[再掲：<1>ライフサイエンス分野 健康・医療基盤技術 健康安心プログラム 8. 参照]

21. タンパク質相互作用解析ナノバイオチッププロジェクト【F21】 [平成11年度～平成17年度]

[再掲：<1>ライフサイエンス分野 健康・医療基盤技術 健康安心プログラム 9. 参照]

22. ナノカプセル型人工酸素運搬体製造プロジェクト【F21】 [平成15年度～平成17年度]

[再掲 (<1>ライフサイエンス分野 健康・医療基盤技術 健康安心プログラム 10. 参照)]

23. 微細加工技術利用細胞組織製造技術の開発【F21】 [平成15年度～平成17年度]

[再掲 (<1>ライフサイエンス分野 健康・医療基盤技術 健康安心プログラム 11. 参照)]

24. ナノ医療デバイス開発プロジェクト【F21】 [平成16年度～平成18年度]

[再掲 (<1>ライフサイエンス分野 健康・医療基盤技術 健康安心プログラム 12. 参照)]

25. ナノバイオテクノロジー産業化推進調査事業 [平成16年度]

ナノバイオ分野における、我が国の研究実態を基本に今後の産業応用の方向性・可能性を検討するとともに、新産業創出の基盤整備等について戦略的な取り組みを行うための調査を行う。

26～48 高度情報通信機器・デバイス基盤技術プログラム(全23事業)【再掲(＜2＞情報通信分野 高度情報通信機器・デバイス基盤関連技術 参照)】

革新的部材創製技術

【中期計画】

材料の高度化・高付加価値化を図るため、マイクロ部材技術、機械部品等の高機能・高精度化技術を開発することを目指し、材料創製技術と成形加工技術を一体とした技術を開発する。また、研究開発から製品化までのリードタイムの短縮化が可能な生産システム技術や、複数材料の最適統合化技術等を開発する。

<革新的部材産業創出プログラム>

物質の機能・特性を十分に活かしつつ、材料創成技術と成型加工技術を一体化した技術及び製品化までのリードタイムを短縮化する生産システム技術等により、ユーザーへの迅速なソリューション提案(部品化、製品化)を可能とすることで、新市場及び新たな雇用を創出する光付加価値材料産業(材料・部材産業)を構築するとともに、我が国の国際競争力の強化を図ることを目的とし、平成16年度は計5プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下の通り。

1. 精密部材成形用材料創製・加工プロセス技術 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度]

材料が成形加工され部材・部品となった時点で、材料として有していた特性および機能を最大限発揮できるように、成形加工時の材料特性変化を見込んだ材料創製技術と、その材料の最適な成形加工技術との一体的研究開発を実施することを目的に、東京大学生産技術研究所教授 林 宏爾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 「高易加工性金属系新材料の開発」においては、15年度事業内容を継続しつつ、1)水素・酸素・硫黄等の脆化促進元素の混入抑制技術を取り入れた最適電解浴組成及び電解浴条件の長時間安定維持技術の開発、2)常温で歪量0.5%以上の成形加工性を付与する最適結晶粒径への組織制御技術の開発、3)微細結晶粒を有する試作合金について高強度・高靱性・高易加工性等の評価(特にマイクロ材料試験による電解析出極小部分までの目標特性発現の検証)を実施する。

研究開発項目 「高精密金属金型材料創製・加工技術の開発」においては、15年度事業内容を継続しつつ、1)異常粒成長抑制剤の均一分散と狭い粒度分布を有する0.1μm級の金型材料用微細粒原料技術の開発、2)WC-Co超合金の高圧・低温短時間焼結プロセス技術並びに、研削・放電加工性等の金型加工特性及び必要な金型表面粗度・寸法精度を得る高精密金型加工技術の開発、3)FIBによる微細仕上げ加工法の検証、4)室温から使用環境温度までの疲労特性及び表面形状の評価による組織と各種特性との関係解明、5)ピンや深穴構造へのDLC膜の金型表面処理についての実用性評価を行う。

研究開発項目 「高精密部材成形加工技術の開発」においては、15年度事業内容を継

続しつつ、1) プレスや射出成形における微細粒超合金製金型の構成検討、成形品質に影響を及ぼす成形加工時の温度・圧力・速度・潤滑等の因子の解明、並びに成形加工への金型品質の適用性評価、2) キャビティ内流動解析と巨視的・微視的転写性シミュレーション解析の統合、並びにピンの変形及び微細穴の転写性の精密解析による成形性予測技術の開発、3) 高易加工性金属系新材料等の微小部分の転写性評価による金型転写成形性最適加工技術の開発を実施する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

2. 金属ガラスの成形加工技術 [平成 14 年度～平成 18 年度、中間評価：平成 16 年度]

これまでの経験的、実験的に得られた金属創製技術から脱却するとともに、強度、耐食性、表面平滑性、ヤング率等の特性を飛躍的に高度化させた機能を有する金属ガラスの創製、かつその機能を最大限発揮できる生産を可能にする材料創製技術及びその材料に適合した成形加工との一体的研究開発を実施することを目的に、東北大学金属材料研究所長 井上 明久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。

研究開発項目 「超精密部材組織制御技術」においては、ニッケル基およびジルコニウム基等の金属ガラス等について、以下の項目に関する基礎試験を実施する。

・従来の同種結晶金属（鋳造）材料に比して、高強度で表面平滑性が改善された金属ガラス材料成分設計

・ダイカスト用精密金型及び実験用射出成型器を用いた成形加工技術の開発

・精密多数個取り金型の設計・製作、および高精度連続射出成形器の改造を実施し、生産性向上のための加工方法の検討

・目標とする特性を有する超精密歯車およびマイクロギヤ - モータの設計

・成形加工による評価試験用部品およびモータの特性評価

研究開発項目 「輸送機器構造部材成形加工技術」においては、チタン基およびジルコニウム基等の金属ガラス等について、以下の項目に関する基礎試験を実施する。

・高強度でかつ大型のバルク材が製造可能な材料成分探索

・塑性流動加工方法等による成形加工技術の開発

・大きな構造部材を製造するため摩擦攪拌接合技術の開発の継続

・輸送機器構造模擬材及びスプリング部材の試作

・成形加工による輸送用模擬部材およびスプリング部材の製作と評価

・電磁振動を利用した新プロセス技術の開発

研究開発項目 「高精度計測機器機能部材成形加工技術」においては、チタン基、鉄基、ニッケル基およびジルコニウム基等の金属ガラス等についてニアネットシェイプ成形加工に関する以下の基礎試験を実施する。

・高強度で軽量化、計測精度の向上が図れ、かつ軟磁性特性が良好な金属ガラスの材料成分探索

・急速冷却機構を備えた水冷式吸引鋳造用金型および塑性流動加工法等による成形加工技術の開発

・溶湯加圧鍛造装置による成型加工法および精密塑性結合実験装置による結合技術の開

発

- ・ 急速冷却機構を備えた水冷式双ロール型または塑性加工流動法等による金属ガラス厚板の成型加工法の開発
- ・ コリオリ流量計、圧力センサー、リニアアクチュエータに用いる評価試験用部品の製作と評価

研究開発項目 「知識・技術基盤の整備」においては、材料・機能特性データ、制御技術（原理）及び成形加工技術に関する基礎データの調査ならびに蓄積を実施する。また、データベースシステムの構築を行う。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成16年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

3．超高温耐熱材料MGCの創製・加工技術研究開発 [平成13年度～平成17年度]

超高温耐熱材料であるMGC（Melt-Growth Composite）部材の耐久・信頼性の向上を図るとともに、複雑な形状の部材を鋳造できる技術を開発し、超高温耐熱部材を試作することによって、その技術確認を行うことを目的に、ガスタービン実用性能向上技術研究組合専務理事 横井 信哉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。

研究開発項目 「MGC部材複雑成形性向上の開発」においては、平成15年度の実環境評価試験の結果を基に、タービン静翼部材および燃焼器パネル部材の改良設計を行うとともに、新規ブリッジマン装置によりそれらの改良部材の鋳造条件を検討して、改良部材を試作する。加えて、平成15年度の鋳型成形の結果を基に、改良部材用鋳型の試作を行う。また、改良部材の実環境評価試験データを基に改良部材の強度を評価するとともに、MGC部材の早期実用化のためのシナリオ明確化のため、工業炉等の高温機器へのMGC部材の適用性について調査する。

研究開発項目 「MGC部材信頼性向上の開発」においては、部材から切り出した試験片レベルにて、1700 までのクリープ特性、疲労特性を評価するとともに、耐エロージョン・コロージョン特性の定量的評価を行い、MGC材料の信頼性確認に不可欠な当該材料に対する水蒸気を含む高温、高速の燃焼ガスの影響をH16年度末までに明確にする。これらの結果を踏まえ、ガスタービン等の高温機器部材として要求される耐久性実証のための組成・組織および複合構造を検討する。また、これまでのデータを基に、MGC材料の特徴および優位性を明確にするため、他の高温材料との比較検討を行なう。

研究開発項目 「実環境評価試験」においては、改良試作したMGCタービン静翼部材をタービン静翼高温試験装置に組み込み、ガス温度1700 一定の条件下での高温ガス流試験を実施し、改良タービン静翼部材の健全性評価のためのデータを取得する。また、改良試作したMGC燃焼器パネル部材を冷却構造伝熱試験装置ならびにセクタ燃焼器供試体に組み込み、ガス温度1700 一定の燃焼環境下での改良パネル部材の健全性評価のためのデータを取得する。

4．マイクロ分析・生産システムプロジェクト【F21】 [平成14年度～平成17年度]

超微細加工技術によってつくられたマイクロ空間を利用して化学反応を行う化学システムの研究開発を実施し、反応・分析・計測の効率化・高速化・省資源・省エネルギー化に

より化学産業だけでなく関連する医療、製薬、バイオ関連、食品産業などに多大な貢献が出来るマイクロ化学プラント技術およびライフサイエンス市場を創出することを目的に、東京大学副学長 小宮山 宏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 「マイクロ化学プラント技術開発」においては、以下の研究開発を実施する。

(1) マイクロ単位操作研究

マイクロリアクター研究においては、界面反応型反応器、滞留時間制御型反応器、多段階型反応器、触媒担持型反応器の各種反応器による反応特性を具体的な化学反応において明らかにすると共に、その結果を新しいマイクロデバイス設計に生かすことに引き続き注力する。マイクロミキサー研究においては、直交流型ミキサーによるエマルジョン製造条件検討、液-液系均相系反応におけるパーツ交換型の迅速混合方式の検討、液-液二相系拡散混合用併流・向流型ミキサーにおいては同軸多重管ミキサー試作を行い、さらに、気液混合用螺旋型ミキサーについては高圧系の試作を行い気泡分散の可能性を検討する。マイクロエネルギー伝達器の開発に関しては、マイクロ熱交換器では、複数並列流路を有する二器結合型熱交換器を開発する。光・レーザー・電場エネルギー伝達器の開発においては、引き続き光・電場エネルギーに関しては、電子的励起状態における分子構造及び反応ダイナミクスに関する知見を得るために、孤立分子系あるいは凝縮相において分光研究を行う。電場エネルギーに関しては、マイクロフロー型電気化学リアクターの研究において、陽極室での反応とともに、陰極室における反応の効率的利用についても検討を行うとともに電極材料や加工法の検討もおこなう。超音波利用エネルギー伝達器に関しては、振動型流体混合反応促進器に焦点を絞って研究をおこなう。マイクロ分離器研究に関しては、膜分離型分離器開発では、選択的分離用炭素膜を開発し、種々の混合ガスの分離能を検討する。吸収型分離器の開発では、迅速マイクロチャンネル同時吸収・放散・濃縮方式を混合ガスの分離・濃縮に適用し、分離特性に影響を及ぼす因子を検討する。抽出型分離器の開発では、開発した各種マイクロミキサーに相分離装置を付加し迅速な抽出・相分離システムを開発する。吸着型分離器の開発では、開発したマイクロハニカムの表面積・容積比を大きくし、その調節技術を開発する。マイクロ基本特性の研究に関しては、平成15年度に引き続き、「有機リチウム反应用マイクロ化学プロセス」、「不安定中間体制御マイクロ化学プロセス」、「リビングラジカル重合用マイクロリアクター」、「重縮合用マイクロリアクター」、「有機金属反应用マイクロリアクター」、「触媒的酸化反应用マイクロリアクター」、「酸素酸化反应用マイクロリアクター」、「金属微粒子合成用マイクロリアクター」、「有機微粒子合成用マイクロリアクター」、「触媒的還元・縮合用マイクロリアクター」の各種マイクロデバイスの開発研究を行なう。マイクロデバイス設計論の確立に関しては、汎用性のある多機能複合型マイクロチャンネルの開発に着手する。

(2) 生産プロセス化研究

単位操作の最適設計手法に関する研究では、デバイス内の流動を簡便なモデルでシミュレートすることで、設計初期段階の効率化を図ったシステムの開発をおこなう。単位操作の集積化に関する研究では、マイクロデバイス構造の選択肢の提示や単位操作複合化の可能性を探索する推論手法の開発と、その有効性を検証するためのプロトタイプ・システムを開発する。計測・制御システムに関する研究では、マイクロ化学プラント全体の動的シミュレーションのできるシステムを開発するとともに、実験結果との比較を通して、その精度を向上させる。

研究開発項目 「マイクロチップ技術開発」においては、以下の研究開発を実施する。

(1) マイクロチップ微小空間内のマイクロ化学の研究

マイクロ単位操作の整備とそれを基にしたプロセス設計支援システムの開発では、マイクロ濃縮操作と、他のマイクロ単位操作を組み合わせたマイクロ化学システムを検討する。更に、複数枚のチップを組み合わせた際に得られるシステム化に関するデータを系統的に収集し、データベース化をおこなう。マイクロチップ内マイクロ界面現象の解明研究では、平成15年度得

られた界面現象のデータ取得法を基礎として、対象系の幅を広げる。具体的なパラメータとしては、二層流と三相流、各種溶媒系等があげられる。これらデータの充実化により、マイクロチップにおける多層流利用技術の設計指針を得る。マイクロチップデバイス、システムのデータベース構築では、平成15年度までに構築した試行版データベースを第一四半期までに実用モデルとして完成させ、供用可能とする。マイクロ空間化学反応・現象の解明に関する研究開発では、酵素反応促進効果の解明に関しては、顕微ラマン分光装置を用い、マイクロチャンネル内の酵素反応挙動を直接観察する手法を確立する。超精密化学反応制御技術確立に関しては、ナノ粒子合成用マイクロ化学装置を完成させる。交差型マイクロチャンネルによるエマルジョン生成に関する研究では、エッチングで加工した10~30 μ m幅のガラスマイクロチャンネルを用い、液滴生成の微小化を図る。また、ダブルエマルジョン生成用デバイスとして、直交型マイクロチャンネル接続方式を開発して、生成検討をおこなう。

(2) マイクロチップ上のマイクロ化学プロセスの研究

膜分離の研究では、フロースルー型での膜分離チップに関して、堰き止め型と同様に、膜自身の分離能がえられることについて、典型的な複数種類の膜を利用したチップを製作し、確認する。細胞培養の研究では、蛋白溶液から細胞を分離すべく蛋白分離チップの研究をおこなう。前段階として、チップ外で細胞から蛋白溶液を抽出する系を確立する。HPLCの研究では、オンチップHPLCの自動化及び高速化を目指す一方で、これらの成果を使用した具体的な応用を検討する。多段合成技術の研究では、多段合成反応のモデルとして、平成14年度に選定した、医薬品の合成プロセスのうちの、第三工程の反応について実験系の構成を行うとともに、マイクロチップを用いた合成実験を行い、チップ温度や反応液の滞留時間などと反応収率との関係を明らかにする。また、オリジナルチップの設計・製作を行う。工学活性物質合成の研究では、不斉エポキシ化反応と続く変換反応、オンライン分析、精製などのシステム化の検討をおこなう。オンチップ型熱レンズ顕微鏡では、装置を実際のマイクロチップ用分析機器として使用するべく、生化学分析又は、環境分析といったアプリケーションとの融合を二種類以上試みる。既存装置とのインターフェースの研究では、平成15年度に試作したチップーESI/MSインターフェースを製品をイメージして再設計・試作する。又、合成チップーMSのシステム化を検討する。自動合成システムとしての仕様を検討する。分析標準の整合性の研究では、NO₂、NO₃、Cu分析に加え、新たに全窒素、全リンの分析を加える。さらにNO₂分析をモデルとしてチップの規格化を行い、分析方法をチップ化する場合の規格化手順の確立を図る。FIAの研究では、システム化の検討をおこなう。低濃度鉛分析チップについては、多段反応系のチップ集積化を中心に研究を進め、試作をおこなう。血液成分分析のマイクロ化の研究では、拡散の遅い高分子量血液成分にも適用できるマイクロミキサーを開発する。又、多項目の血液成分分析を一枚のチップ上でおこなうための分岐を含む流路ネットワークの設計・開発に着手する。環境免疫分析の研究では、免疫測定系とOnchipインキュベーション機構を組み合わせ、測定資料と交替溶液をチップ外部から個別に供給する形での免疫測定実現を目指す。また、再生シークエンスの実現できるマイクロ免疫測定システムを構築する。マルチ分析プロセスの研究では、固液抽出チップと既存の混合チップなど各種単位操作ユニットを連結し、土壌分析を対象とした重金属の分析手法を確立する。環境粒子計測の研究では、マイクロチップ中で微粒子を粒径により分類する方法を検討し、試作をおこなう。この方式を確立後、粒子分離、粒子径測定、濃度測定の自動化をおこなう。生体由来物質解析の研究では、平成15年度の成果を踏まえ、多チャンネル高効率測定システムの簡易化と検体量の低減を進め、チップと装置の最適化を図ることにより、同時多項目特異IgE測定の実用化を目指す。

(3) マイクロチップデバイスシステム技術の研究

ポンプの研究では、プロトタイプの駆動方式の検討結果を踏まえて、アクチュエーター、

ダイヤフラム構造、パッケージを小型化して、ポンプの小型化を図るとともに、高圧ポンプの作動効率を低下する気泡抜き構造について検討する。バルブの研究では、一体形成可能な定量分取用バルブ単体の構造を検討し、作成技術を開発する。また、開発した作成技術に基づき、16年度型バルブの試作・評価を行い、システム化に向けた課題抽出をおこなう。マイクロコネクタの開発研究では、既存装置との接続を簡単にするコネクタ開発・試作と、デッドボリュームの少ないマイクロ流体デバイスとの接続方式のコネクタ開発・試作を行い、コネクタや流体デバイスの集積密度の向上をおこなう。熱及びフローセンサーの研究では、IR加熱マイクロ熱プラグ流量センサーについて、平成15年度試作・動作検証したものを改良して小型化、精度の向上を行い、加えてセンサーのマイクロチャンネルへの位置決めを簡易化するチップ固定化ジグの開発をおこなう。圧力センサーの研究では、圧力センサー素子の一次試作品の評価で確認された不具合を改善するための二次試作品を完成し、マイクロチップへの圧力センサー素子の実装技術の確立を図る。システム化技術の研究では、スライド式マイクロバルブを組み込んだマイクロ流体制御システムを中心に、プロジェクト全体で想定されたターゲットへの適用を行い、システム化の際の問題点抽出及び解決策の策定をおこなう。材料生産技術の研究(ガラス)では、ソーダガラス等各種ガラスを対象として、型によるプレス成型方法を開発する。

研究開発項目 「マイクロ化学プロセス技術の体系化」においては、マイクロ化学プロセスの共通基盤技術に係る技術データ(新規・既存の両データ)を収集し、整理することにより主要な基盤技術項目に関する以下の研究開発を実施する。

(1) 知識融合のための構造化研究

対象特性知識の構造化においては、マイクロプラズマリアクターを用いたマイクロプラズマ化学反応実験に着手し、物質移動論の観点からラジカル種、励起種、荷電粒子を含む反応性気体の挙動解析実験を行い、マイクロプラズマリアクター設計のために必要な知識データベースの構築をおこなう。モデル知識の構造化においては、気相系移動現象のシミュレーションを行い、モデル知識を抽出する。これに加え、MEMS用シミュレーションソフトウェアから得たモデル知識及び実験により得た対象知識を基に、マイクロチャンネル内壁での触媒反応を伴う気相系移動現象のシミュレーションを実施する。プロセッシング知識の構造化においては、次の2件の基盤研究に基づいた知識の構造化をおこなう。「界面の不安定性や流路内の閉塞現象への超音波照射による影響検討」および「上記の検討に基づいたモデル化による限外濾過装置に関する設計・操作指針の策定をおこなうためのシミュレーション実施」。マイクロ・マクロ混在システムのハイブリッドシミュレーションにおいては、マイクロ化学プロセス設計のためのマルチエージェント指向シミュレーションシステムとWeb形式データベース「MDCOS」を、情報解析プラットフォーム上に導入し、同シミュレーションシステムとデータベースが有する外部とのインターフェース機能の構築及び機能性の検討をおこなう。実用的マイクロ化学プロセス基盤技術の知的集積化・体系化に関する研究においては、平成15年度に得られた研究成果をさらに拡充・進展させると共に、得られたデータをマイクロ化学プロセスの体系化におけるデータベースとして集約・整理する。膜技術利用マイクロ化学システム研究においては、試作したPd膜利用マイクロリアクターの最適化を図り、高い水素透過速度を可能とする膜利用マイクロリアクターを開発する。さらに、種々の構造を持つリアクターを炭化水素の水素化・脱水

素化反応に適用し、サイズ効果に関する基礎的知見を得る。生理活性体合成・分離用マイクロ化学システム研究においては、ラセミ体光学分割用マイクロリアクターの開発に関し、顕微ラマン分光装置による流体挙動の影響、及びモデルによる光学分割反応の実施により、リアクターの最適化と汎用性の確立を行う。不斉合成用高効率マイクロリアクターの開発では、気-液-固3相からなるマイクロ空間を設計・構築する技術を確認するとともに、固定化錯体触媒によるアルケン不斉水素化を試み、マイクロリアクターの有効性を実験的に明らかにする。マイクロ化学プロセスの実装技術開発・評価および規格化研究においては、実装技術の開発と規格化に関する研究では、実化学プロセスとの対応での概念設計と試作を行い、問題点を明らかにする。セラミックス流路では、積層装置による3次元化を行い、耐熱特性等の評価、多孔質シリコンの製作工程を確立する。計測技術の高度化と実装技術の評価手法の確立に関する研究では、3次元微細流路内の流速測定装置およびマイクロ圧力プローブの試作と実際の化学プロセスでの性能評価を行う。

5. 次世代半導体ナノ材料高度評価プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成15年度～平成17年度]

平成15年度に実施した材料評価環境の立上げ、材料評価の標準化指針、統合部材開発支援ツールとしてのTEG設計の研究成果を踏まえ、さらに3年間における材料評価基盤の確立と材料の実用化の研究目標を達成するため、研究2年目の平成16年度は、半導体材料開発に有効な評価方法、TEGマスクの改良設計、提案部材を用いた多層配線工程以降のプロセス構築を行うために以下の研究開発を行う。

研究開発項目 「評価方法の開発」として、300mm ウェーハを用いて、配線工程以降の半導体製造プロセスを実行し、半導体材料へのプロセス負荷を抽出する。それを基に材料単体の評価方法の妥当性を検証する。さらに、半導体製造プロセスへの適応性を検討することにより、材料 材料間、材料 プロセス間の相互作用を考慮し、半導体材料の開発に有効な評価方法を開発する。

研究開発項目 「開発支援ツールの開発」として、統合部材開発支援ツールとしてTEGマスクの改良設計を行い、300mm ウェーハの試作を通して、材料開発へのTEGの有効性を検証する。そのため、電気特性や信頼性への影響を評価するととどまらず、材料開発にフィードバックする特性の評価もできるTEG構造と試作プロセスを開発する。

研究開発項目 「部材提案と実用化研究」については、次年度に本格化する実用化研究のため、提案部材を選定し、多層配線プロセスなど配線工程以降のプロセスを構築する。TEGを試作して電気特性や信頼性を評価し、プロセスの最適化を検討する。その結果を基に、部材提案を開始する。平成16年度は、材料単体での評価方法を確立した後、300mm ウェーハ対応のプロセス装置を用いて、各材料のプロセスへの適応性をすることにより、材料 材料間および材料 プロセス間の相互作用まで考慮した、個別材料の評価方法を開発する。統合部材開発支援ツール(TEG)の開発では、130、90nm ノードを中心としたTEGの有効性を検証し、65nm ノードのマスク設計に着手する。本事業で開発するTEGは、材料がデバイスの電気特性や信頼性に与える影響を評価するととどまらず、得られた結果が材料の構造、組成、製造条件等のいわゆる材料構造設計へフィードバックすることができることを特長とするため、独自のTEG構造を設計し、300mm ウェーハの試作を通して、材料開発への有効性を検証する。

< 5 > エネルギー分野

【中期計画】

「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ため、新エネルギー技術、省エネルギー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。

固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用技術

【中期計画】

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の要素・素材のシステム化技術等の開発を行い、実用化が見通せる信頼性の確立、コストの低減、及び多様な利用形態への適用に貢献するとともに、実用化・普及に資するべく、安全性・信頼性等の基準・標準など普及基盤の整備、リチウム電池等の関連技術の開発を行う。さらに、安全かつ低コストな水素の製造・利用に係る技術を確立するため、水素の安全技術の確立及び水素燃料インフラ関連機器の開発を行う。

< 固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用プログラム >

我が国のエネルギー供給の安定化・効率化、地球温暖化問題(CO₂)・地球環境問題(NO_x、PM等)の解決、新規産業・雇用の創出、水素エネルギー社会の実現等に資するため、固体高分子形燃料電池について、早期の実用化・普及を目指す。この目的を達成するため、平成16年度は、固体高分子形燃料電池に係わる技術開発を行うとともに、固体高分子形燃料電池の普及・実用化のために必要な関連技術として、水素の安全技術の確立、水素燃料インフラ関連機器の開発及び車載用高性能リチウム電池の実用化を図るため、計7プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下のとおり。

1. 固体高分子形燃料電池システム技術開発 [平成12年度～平成16年度]

固体高分子形燃料電池の本格的な実用に必要の高性能化、高耐久化、桁レベルのコスト低減を実現するための技術の確立を図る。また、生産技術の面からも固体高分子形燃料電池の大幅なコスト低減化技術の確立を図る。

研究開発項目「固体高分子形燃料電池要素技術開発等」については、革新的な要素技術に関して研究開発を幅広く実施し、技術確立の程度を踏まえた上で、必要に応じて要素技術に関連した制御技術等のシステム技術にも取り組む。

本事業の平成16年度における個別の研究開発では、以下に記載する代表的な開発項目の1つまたは複数について実施する。さらに平成16年度は必要に応じて追加公募を行う。

(1) 要素技術研究

() 電極

- ・現状の電極の課題である、活性向上(特にカソード側)、耐一酸化炭素(CO)被毒を含めた耐久性向上等の開発項目について、その課題解決に資する、触媒開発、触媒微粒子化、カーボン基材(ガス拡散層)の高性能化等の研究開発を行う。
- ・白金使用による高コスト化、資源制約を解消するために、白金使用量低減、代替触媒の開発等の開発項目について研究開発を行う。

- ()電解質膜(膜・電極接合体を含む)
 - ・現状の電解質膜の課題である、イオン導電性向上、高温(～120)作動、低加湿作動、耐久性向上、低コスト化等の開発項目について、その課題解決に資する新規材料等の研究開発を行う。
 - ・膜・電極接合体に使用される触媒被覆用樹脂等について、電解質との適合性、性能向上等の開発項目について研究開発を行う。
 - ()セパレータ
 - ・現状のセパレータの課題である、電気抵抗低減、耐久性向上、低コスト化等の開発項目について、その課題解決に資する新規材料等の研究開発及び試作検討を行う。
 - ()改質器
 - ・脱硫、改質、CO 変成、CO 除去の各工程における、高効率化、低コスト化、耐久性向上等の開発項目について、その課題解決に資する触媒開発、新プロセス開発等の研究開発を行う。
 - ・システムの小型・軽量化等の課題解決のため、必要に応じて改質器の構造開発等に取り組む。
 - ()周辺機器類
 - ・燃料電池を電源システム及びコジェネレーションシステムとして利用していくに際しては、)から)に示した要素技術に適した周辺機器類が必要となるため、各要素技術の確立状況を踏まえた上で、必要に応じて周辺機器類に関する研究開発を行う。
 - ()その他
 - ・電力供給装置として生活の様々な局面で活用していくことを含む、新しい固体高分子形燃料電池の開発に資することを目指して、これまでの概念にとらわれない素材、構造等についての研究を行う。また電気化学的メカニズムの解明、劣化機構の解明と加速評価技術の確立等の基礎研究に取り組む。
- (2) 制御技術研究
- (1) において研究開発に取り組み、確立する見通しを得た等革新的な要素技術を用いてシステムを構築した場合の制御技術や機器相互の連携、空気・水質管理等に関する研究を必要に応じて実施し、システム全体として従来よりも格段の高性能化に向けた見通しを得る。
- 研究開発項目 「固体高分子形燃料電池システム化技術開発」については、従来よりも大幅なコスト低減を図るために、電極触媒の耐久性確認や金属セパレータなどの生産技術に関する開発を行い、最終的な開発目標に至る道筋を明確にする。
- 具体的には、低コスト炭化水素系電解質膜の開発、電極触媒や燃料改質器の信頼性確認と低コスト化、純水素製造装置の製作・評価、金属セパレータの特性評価、水処理装置開発、燃料昇圧機の開発等を行う。平成16年度は、開発した低コスト炭化水素系電解質膜、電極触媒、量産可能金属セパレータ、低コスト改質器などの寿命・信頼性確認を行い、実用化の見通しと課題抽出を行う。

2. 水素安全利用等基盤技術開発 [平成15年度～平成19年度]

固体高分子形燃料電池の初期段階の普及を円滑に進めるため、以下の水素に係わる規制の再点検を目的とした安全技術と水素エネルギー導入の推進と導入効果を上げることを目的とした実用化技術の開発を行う。

研究開発項目「安全技術」については、燃料電池に係わる規制の再点検に資するデータの取得及び安全対策技術の確立を目指した研究を実施する。

車両関連機器に関しては、35MPa級容器の安全性確保に係わる試験方法及び評価方法の検討を行い、35MPa級容器を試作し、安全性を確認する検証試験を行う。水素容器周辺機器に係わる技術（配管、バルブ、減圧弁等）では、試験方法及び評価方法の検討を行い、バルブ等の安全性の評価に必要な試験ケースを明確にし、また、35MPa級容器と組み合わせ、安全性を確認する検証試験を行う。水素インフラに関しては、水素スタンドの事故挙動の解明、水素スタンドの事故防護技術の開発、水素スタンド関連機器の性能試験の実施とデータ取得及び事故予防技術の開発を実施する。

研究開発項目「実用化技術」については、水素の利用に係わる機器・システムの低コスト化と性能の向上を実現し、燃料電池/水素エネルギーの導入の推進と導入効果を上げることを目的とした研究開発を実施する。車両関連機器に関しては圧縮水素容器の超高压化技術、液体水素容器技術等の研究開発を実施する。圧縮水素容器については必要な要素技術項目のリストアップを行い、超高压容器開発の課題と開発方針を明確にする。また、超高压容器開発に必要な技術を検証するために要素試作を行う。液体水素容器についてはボイルオフ¹の低減技術を開発するため、方針を明確にし、また、性能確認を行うため容器を製作し、検証試験を一部行う。

水素インフラに関して70MPa級関係技術、液体水素関係技術、水素スタンド用水素製造技術等の研究開発を実施する。70MPa級関係技術については水素インフラ関連機器に必要な技術課題を抽出し、70MPa級装置開発に必要な試験方法、評価方法を確立する。液体水素関係技術では、液体水素コンテナへ及び水素スタンドに必要な液体水素ポンプの開発を行う。水素スタンド用水素製造技術に関しては製造装置の起動停止時間短縮、装置の小型化、燃料多様化技術を検討する。

共通基盤技術開発では、以下の開発を行う。安全技術については、水素の基礎物性、金属または複合材など水素用材料の基礎物性データの取得及び、水素検知技術の開発を行う。実用化技術として水素吸蔵合金、炭素系材料、化学系材料等水素貯蔵材料については、水素吸蔵能力の向上、水素放出温度の低温化、放出時間短縮、長寿命化などの試験を実施し、基礎データを取得する。他に水素の製造・輸送・貯蔵・充填等の全段階に係わる技術に関して、関連機器・システムの性能、経済性、信頼性・耐久性向上、小型化などを目指した研究開発を行う。

将来的に有望であるが当面の開発対象から外れている革新的・先導的技術については、調査及びデータを収集する。調査及びデータ収集した技術のうち、更なる概念検討、基礎試験が必要と判断したテーマについては研究を継続し、実用性を検討する。共通基盤技術に係る技術開発の一環として、水素エネルギー技術分野の国際共同研究を行う。国内では発想が無く、革新的な技術開発が望めない技術課題を設定した上で、研究テーマを国際的に募集し、国内研究者と海外の研究者の国際共同研究を実施することにより、

水素エネルギー技術分野における諸外国のレベルの高い研究成果を我が国にもたらし、我が国の水素利用技術の飛躍的な発展を図る。

支援研究として、水素エネルギー技術に係る国際標準の提案・構築作業の支援、国際協力としてのIEAにおける研究協力等の活動、水素エネルギーシステムの普及や水素インフラ整備等シナリオ策定の活動を行う。

- 1 ボイルオフ：液体水素、液化石油ガス等のような低温液体を輸送・貯蔵する場合に外部（断熱層及び支持構造等）よりの自然入熱など避けることができない侵入熱により気化すること。

3．高効率高温水素分離膜の開発 [平成14年度～平成18年度、中間評価：平成16年度]
[再掲：＜3＞環境分野 温暖化対策技術 地球温暖化防止新技術プログラム 2
1．参照]

4．固体高分子形燃料電池システム普及基盤整備事業 [平成12年度～平成16年度]

固体高分子形燃料電池システムの実用化・普及に資するための安全性・信頼性等の評価試験を通じたデータ収集・評価手法の確立、その評価試験体・試験装置の製作、基準・国内外標準の提案といった普及基盤の整備のための事業を行うことを目的とする。

研究開発項目 「自動車用固体高分子形燃料電池システム普及基盤整備」については、

(1) 部品、システム、車両性能試験方法に関する検討

- ・燃費試験法：精度、実用性等の観点踏まえた検証実験を行う。
- ・出力試験法：電気自動車の出力試験方法の、燃料電池自動車への適用可能性を検討する。
- ・排出ガス試験法：計測条件、排出ガス採取方法、分析手法の検討を行う。
- ・性能評価試験：スタックを用いて試験条件の影響を把握し、計測項目および試験条件の設定を行う。また、開発済みの標準セルや車両搭載システムを用いた出力試験を実施し、燃料電池本体評価における課題の抽出を行う。

(2) 燃料性状規格に関する検討

- ・水素燃料：水素中不純物の影響、水素添加剤の影響の検討を行う。
- ・その他：他の燃料について燃料電池自動車への適用動向を調査する。

(3) 安全性試験方法に関する検討

- ・衝撃安全/衝突安全性評価方法：燃料系部品、燃料電池本体の破壊強度、挙動についてデータの収集を行う。
- ・火災安全性評価方法：燃料系部品の安全性検討、水素漏洩に対する安全、火災時の安全性に関するデータの収集を行う。

(4) 国内外基準/標準化に関する調査

- ・規格原案等の詳細検討を行う。
- ・国内外基準/標準化等に関する会議に参加し、事業の成果を反映させる。
- ・国内外基準/標準化に関し、性能、安全、燃料等の調査研究を行う。

研究開発項目 「定置用固体高分子形燃料電池システム普及基盤整備」については、

(1) 基本性能試験方法に関する検討

- ・燃料電池システムの基本性能試験方法の検討：基本性能、耐環境性能、耐久性、環

境性試験方法のデータを収集する。

- ・国内外基準 / 標準化対応：性能に関する要望や指摘に対し、必要なデータを収集する。

(2) 安全性試験方法に関する検討

- ・燃料電池システムの安全性試験方法の検討：電気安全等に関するデータを収集する。
- ・国内外基準 / 標準化対応：安全に関する要望や指摘に対し、必要なデータを収集する。

(3) 国内外基準 / 標準化に関する調査

- ・規格原案等の詳細検討を行う。
- ・国内外基準 / 標準化等に関する会議に参加し、事業の成果を反映させる。
- ・国内外基準 / 標準化に関し、技術全般や動向等の調査研究を行う。

5 . L P ガス固体高分子形燃料電池システム開発事業 [平成 13 年度～平成 17 年度]

家庭用分野におけるエネルギーの安定供給、流通合理化を図るとともに省エネルギー、環境改善、低コスト化、発電需要への対応に資するため、高効率かつ小型化した L P ガス固体高分子形燃料電池システムを開発し、L P ガスを燃料とする燃料電池システムの早期実用化を図ることを目指す。

LP ガスの燃料電池への適応性評価研究（熱利用も含めたトータルシステムとしての適応性研究）

1) 水蒸気改質技術の開発

- a) 「脱硫剤の開発」について、システムの小型化に資するために更なる高性能化を目指し、平成 15 年度に見出した脱硫剤を改良し、実条件下での寿命評価を行うと共に性能確認と課題抽出を実施する。また切替圧力を高めた切替器を用いることにより、切替時における硫黄濃度変化を緩和できる可能性が見出されたことから、その妥当性を検証するため、試作した切替器を用いて脱硫剤の寿命評価を行う。
- b) 「改質触媒の高活性化・長寿命化に係る検討」については、DSS（起動・停止）運転における触媒劣化因子の抽出と触媒劣化状況の検討として、燃料電池システムの起動・停止操作における触媒雰囲気の変化を把握し、それにおける劣化因子を抽出する。その結果をもとにモデル実験により、劣化因子の改質触媒の劣化（寿命）への影響について検討し、更に触媒劣化を抑制する起動・停止方法について考察する。
- c) 「改質触媒の寿命推定・評価方法に係る検討」については、寿命推定方法の妥当性と精度を向上させるために、より長時間の触媒の運転評価を実施し（平成 17 年度までに 8 千時間以上を予定）、外挿および運転後の触媒の性能検討を行う。また、長期連続運転を行った場合の影響についても検討を行う。
- d) 「改質器及び水素製造システムの開発」については、触媒反応部構造、熱交換部構造、パuffers 層構造等ならびに燃焼部構造やバーナーの位置の見直しなどにつ

いて検討し、平成 15 年度に課題となった温度及び流れ分布の均一性向上を図る。これに伴い、運転制御方法の見直しを行う。これらにより改質プロセス効率 75% (LHV) を目指す。水素製造システムについては、高性能改質器の開発により、改質器の構造が変わるため、これに対応した水素製造システムを開発し、発電効率の検証を行う。

2) 触媒燃焼併発型改質触媒及び水素供給システムの開発

DSS 運転方式において、試験時間 3,000 時間程度で水素発生量が必要な水素発生量 (約 1Nm³/h) 以下となったことから、触媒燃焼としての触媒寿命について検討する。また、調整法を改良し、寿命試験を行う。空気量 (O₂/C) の低減、水素利用率向上に関する検討を実施し、改質プロセス効率の向上を目指す。短時間起動については、CO 処理工程を組み込んで、改質器全体での起動特性の評価と改良検討を実施する。これまでの要素検討結果をもとに、各工程について詳細設計し、触媒燃焼併発型改質器を組み込んだ燃料電池システムを試作、評価する。

3) 薄膜型メンブレンリアクターの開発

全ての要素技術について改良を重ねることによりシステム全体として効率・実用性を高めるための研究開発を実施する。具体的には、燃料電池スタックとの連係を想定した調整を行うとともに、金属系・セラミック系双方について実用に耐えるメンブレンについての調査・検討を行い、外部の技術や知見を取り入れつつ、いずれか一方を用いた目標達成を目指す。

総合調査研究

1) 省エネ性、経済性及び導入普及試算に関する調査

平成 15 年度に実施した国内外の関連技術動向に係る調査を継続し、省エネ性、経済性 (LP ガス価格と電力価格を考慮) 及び導入普及試算を算定・比較する。

6. 燃料電池自動車等用リチウム電池技術開発 [平成 14 年度～平成 18 年度、中間評価：平成 16 年度]

本研究開発は、燃料電池自動車等のエネルギー効率及び負荷応答性等のさらなる向上に資する車載用高性能リチウム電池の実用化を図ることを目的とする。

研究開発項目 「車載用リチウム電池技術開発」については、適用材料の最適化、構造設計・制御装置開発・モジュール電池試作を進めることにより、単電池又はモジュール電池を通じて車載システムとしての出入力密度 1800W/kg、エネルギー密度 70Wh/kg の電池性能を見通す。また、車載用としての組電池の基本設計 (一次設計) 等を行う。

研究開発項目 「高性能リチウム電池要素技術開発」については、以下の内容を行う。

() 正極材料

被覆技術では、スピネルマンガン系材料の初期容量の向上、金属酸化物等の被覆技術を開発する。新規材料開発では、平成 15 年度に探索した材料の最適化、焼成条件の検討、新規材料の更なる探索を行い、初期容量、充放電特性、サイクル寿命の更なる向上を図る。

() 負極材料

材料組成・構造の最適化、サイクル劣化抑制技術の開発を行い、長寿命化を図るとともに、ハイレート化について検討・改善を行う。

() 電解質材料

材料探索・最適化(薄膜化・製膜技術等の高度化、微粒子作成技術等の開発)を行い、電解質(界面)の電気的性能の向上・安定化を図る。また、溶液の固体化、並びに電解質膜の機械的強度改善のための技術開発等を行う。

() セパレータ材料他

耐熱セパレータ、PTC²機能電極の両部材を組み合わせた電池試作を行う。

() 電池総合特性並びに加速的耐用年数評価技術

電池総合特性評価のための試験法・評価項目に基づく、小容量電池による試験での検討、並びに加速的耐用年数評価のための試験法に基づく、小容量電池による試験での検討を行い、小型電池に適用可能な評価方法を開発する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成16年度に実施する中間評価の結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

- 2 PTC (Positive Temperature Coefficient) 機能：正温度係数機能。濫用時を想定した高温時において急激に抵抗値が上昇する機能を意味するが、この機能により電池の発熱を抑制できることから、電池の安全性向上に重要な機能となる。

7. 携帯用燃料電池技術開発【委託・課題助成】 [平成15年度～平成17年度]

現在携帯機器用として利用されている充電式電池に比べて高いエネルギー密度が期待され、また将来的に高いエネルギー効率が期待される携帯用燃料電池について、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。加えて、携帯用燃料電池の本格的普及に向けて、安全・環境性や試験方法の国際標準化(IEC/TC105等への提案)及び規制緩和(国連危険物輸送に関する勧告等への提案)を目指した調査、基盤技術開発を行い、当該市場での我が国の産業競争力の強化に資する。また、省エネルギー化を図る。

具体的には、平成16年度では、助成事業では携帯用燃料電池の実用化を促進するために必要な各種材料及び技術開発(低メタノール透過電解質膜材料開発、高効率電極触媒材料開発、MEA接合技術開発、薄型・軽量セパレータ開発、燃料供給・補充技術開発、中間生成物処理技術開発、超小型実装技術開発、周辺回路技術開発、周辺補機類技術開発等)、電池・補機類・電源モジュール等の試作等を行い、電池・補機類・電源モジュール等評価、システムの検証を行う。委託事業では、携帯用燃料電池の本格的普及に向けて、安全・環境性や試験方法の国際標準化(IEC/TC105等への提案)及び規制緩和(国連危険物輸送に関する勧告等への提案)を目指した以下の調査、基盤技術開発を実施する。

- (1) 携帯用燃料電池並びに燃料カートリッジ、燃料、排出物についての安全性及び環境性能に関する基準・標準の確立を目標に、排出物の引火性・生物・環境に対する危険性の関係から排出物の種類・濃度などの分析・計測等といった必要とされる試験方法の開発を行うとともに、基礎データの取得を行い、我が国主導の国際基準・標準策定及び規制緩和に資する。
- (2) 携帯用燃料電池の試験方法に関する基準・標準の確立を目標に、種々の運転条件と

出力特性の関係や燃料消費率等に関して必要とされる試験方法の開発を行うとともに、基礎データの取得を行い、我が国主導の国際基準・標準策定及び規制緩和に資する。

新エネルギー技術

【中期計画】

2010年における長期エネルギー需給見通しの達成に資するため、太陽光、風力、バイオマス、廃棄物発電、天然ガスコージェネレーション等の新エネルギーの開発・導入・普及等を目指し、太陽電池の低コスト化・高効率化等の製造技術、太陽光発電システムに係る研究開発等を行い、また、太陽・風力・バイオマス等の新エネルギーについて、実証のためのフィールドテスト及びこれら新エネルギーを既存の電力系統に安定的に連結するための電力系統連系技術の開発を行う。さらに、バイオマスの各種気体・液体燃料への転換技術、廃棄物を用いた発電技術、天然ガスコージェネレーション技術等の開発を行う。また、定置用の中・大型燃料電池として高効率発電設備やコージェネレーション等の分散型電源分野への適用が期待できる固体酸化物形燃料電池（SOFC）等の開発を行う。

<非プログラム プロジェクト・事業>

平成 16 年度は以下のプロジェクト・事業を実施する。

1. バイオマスエネルギー高効率転換技術開発 [平成 13 年度～平成 18 年度]

バイオマス資源は、発生地域が分散していること、形状・性状が多種多様にわたることが特徴であり、このようなバイオマス資源を高効率にエネルギー転換する技術開発を行い、実用化に目処をつけることを目的とする為、平成 16 年度は計 10 プロジェクトを実施する。具体的には、以下のとおり。

研究開発項目 「木質系バイオマスによる小規模分散型高効率ガス化発電システムの開発」については、ベンチ試験設備を利用し、ガス化炉から発生する低発熱量ガスの燃焼性確認試験、および、その燃焼器とガスタービン、熱交換器を連係させた全体システムの改造を行い、性能確認試験を実施し、最終目標値(冷ガス効率 75%、発電端効率 20%)に達したことを確認する。

研究開発項目 「バイオマスの高速ガス化方式によるメタノール等気体・液体燃料への高効率エネルギー転換技術開発」については、2t/d 噴流床ガス化メタノール製造試験装置を用いて、数種類の木質系バイオマスのガス化総合試験運転を実施し、幅広いバイオマスに対応できるようデータをまとめ、最終目標値(冷ガス効率 75%、メタノール重量収率 50%)に達したことを確認する。また、原料収集からメタノール製造・利用に関する全体システムの実証試験案を検討する。

研究開発項目 「高効率二段発酵による有機性廃棄物のエネルギー転換技術開発」については、ベンチスケールの試験装置により前処理、ABE 抽出発酵、ブタノール回収、メタン発酵の確認試験を実施しシステムの検証を行う。また麦焼酎粕と生ごみを対象としてブタノール高生産性の菌種の選定そして ABE 残渣を対象としたメタン発酵では微量元素添加等による容積負荷向上の検討を継続して行い、最終目標値(エネルギー回収率 55%)に達したことを確認して、実証試験案を検討する。

研究開発項目 「有機性廃棄物の高効率水素・メタン発酵を中心とした２段階醗酵技術研究開発」については、実生ごみ 50～100kg/d 相当規模の検証用の連続水素・メタン醗酵装置を設置し、二段醗酵に適した廃棄物系バイオマス（生ごみ、紙ごみ、食品廃棄物など）を対象に、複合微生物群（マイクロフロ－ラ）を用いた醗酵試験を行う。二段発酵用の可溶化・水素醗酵リアクタ及びメタン醗酵リアクタの開発、水素・メタン二段醗酵のシステムエンジニアリングの研究等を実施し、水素・メタン二段醗酵システムの開発目標の検証を開始する。システム全体のゼロエミッションとエネルギー回収率の向上を目的に、醗酵残渣を複合水熱反応処理する研究開発を進める。

研究開発項目 「セルロース系バイオマスを原料とする、新規なエタノール発酵技術等により燃料用エタノールを製造する技術の開発」については、主に建築廃材と草本系バイオマス（稲わら等）を対象にした連続前処理設備を新規に設置して、平成 15 年度に設置したエタノール生産量：4L/h（木材処理量：約 300kg/d）規模の連続試験プラント（エタノール醗酵・ハイブリッド濃縮脱水／蒸留＋膜分離）を用いて、新規に開発した酵母とザイモバクター等の各々について比較検討するとともに、燃料適用性試験のための無水エタノールを製造する。また、建築廃材中の CCA（防腐剤：Cr,Cu,As）の除去、リグニンの燃焼試験、廃液の循環再使用システム等の周辺技術の研究開発を行う。また、平成 15 年度に引き続きバイオマス由来の自動車燃料（バイオマスエタノール及び B D F 等）の自動車への適用性の試験研究を行う。

研究開発項目 「下水汚泥の高効率ガス変換発電システムの開発」については、要素試験結果を基にシステム効率の予測、改質炉滞留時間の影響、乾燥汚泥粒径の影響等のガス化基礎試験を実施する。触媒フィルタの開発ではフィルタ担持触媒の性能評価、そして潜熱回収ボイラの凝縮及び蒸発実験の実施及び評価を行う。排水中アンモニアからの水素回収では引き続き NH₃ 分解触媒の性能を把握するとともに NH₃ 回収システムの検討を行う。実証設備の設計、製作及び試運転を実施する。

研究開発項目 「有機物の分解促進による下水汚泥高効率嫌気性消化システムの開発」については、室内実験により得られたデータを基にパイロット実験装置の製作・設置を完了し、北見市、十日町市の下水処理場、四万水質管理センターにおいて、ガス攪拌汚泥流動試験、オゾン処理によるメタン生成量増大試験、省エネ型オゾン発生装置等のフィールドテストを開始する。

研究開発項目 「高含水バイオマスの高効率改質脱水技術を用いたガス化システムの開発」については、コーヒー滓に加え、バガス、みかん圧搾滓、ダーク油等対象バイオマス種を拡大し、触媒を添加して脱水する条件及び、ガス化に適した触媒の最適添加量を把握する。ガス化システムではコールドモデル試験機を設計・製作し、ガス化部の改質脱水バイオマスの流動特性及び、燃焼部の循環砂流動特性を把握する。また、数値解析に必要な物理モデルを調査・検討し、ガス化炉基本構造のモデリングを実施する。

研究開発項目 「二段階反応法によるバイオディーゼル燃料（BDF）製造技術の研究開発」については、平成 15 年度設置した基礎実験装置を用いて各種の食用油に対する加水分解工程及びエステル化反応工程における反応条件の最適化検討を継続する。また、ベンチ実験装置を設置し、典型的な食用油を用いた反応特性解析・材料評価等のデータ取得を行う。

研究開発項目 「バイオマスエネルギー転換要素技術開発」については、平成 16 年度に公募を行い実施する。採択件数は 5 件程度を予定。(平成 16～18 年度の 3 年間)

2. 太陽光発電技術研究開発

2010 年における長期エネルギー需給見通し累積 482 万 kW 導入目標の達成、更に長期的には、2010 年(平成 22 年)以降における一層の大量普及実現等のため、太陽電池の低コスト化、高効率化などの製造技術、太陽光発電システムなどに係る技術の研究開発を目的とし、平成 16 年度は計 3 プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下の通り。

研究開発項目 「革新的次世代太陽光発電システム技術研究開発」 [平成 13 年度～平成 17 年度]では 2010 年以降での太陽光発電の大量普及を実現するために、既存の業務用電力料金に匹敵する発電コスト(15 円/kWh 以下:太陽電池製造コスト換算 50 円～75 円/W)を可能とする従来の概念にとらわれない新しい材料・構造・製法等による大幅な低コスト化の可能性を確認するため、要素技術等の開発と当該要素技術の実用化へ可能性見極めを行う。具体的には色素増感太陽電池の高性能化及びイオンゲル凝固化技術、ワイドギャップ微結晶 SiC 薄膜太陽電池、ナローギャップ結晶系 SiGe 薄膜太陽電池、ラテラル結晶化薄膜シリコン太陽電池、カーボン系薄膜太陽電池、有機薄膜太陽電池、高効率カルコゲナイド系太陽電池、メカノケミカルプロセス³を用いたカルコパイライト系薄膜太陽電池、汎用原料を使用した CZTS 光吸収層による新型薄膜太陽電池、-V-N 系窒化物半導体を用いた量子ナノ構造太陽電池、ファイバ型太陽電池、粒状シリコン太陽電池等の開発を実施する。また、最近の太陽光発電技術の開発動向やこれまでの当該研究開発の成果等に基づき次世代太陽光発電技術開発への先導的な研究開発を実施する。なお、実施に当たっては、委託先の公募を行うものとし、公募開始の 1 ヶ月前には公募に係る事前周知を行う。

研究開発項目 「先進太陽電池技術研究開発」 [平成 13 年度～平成 17 年度]では 2005 年度までに一般家庭の電気料金を下回る発電コスト水準(25 円/kWh 以下:太陽電池製造コスト換算 100 円/W)を確保できる技術の確立を目指し、更なる低コスト化が期待できる以下の製造技術の研究開発を行う。) 「シリコン結晶系薄膜太陽電池モジュール製造技術開発」においては VHF プラズマ CVD⁴での高速均一製膜技術、ハイブリッド構造における透明中間層大面積化技術、高スループット化要素技術等を開発し、3,600cm²以上の面積のプロトタイプモジュールで変換効率 12%を目指す。) 「CIS 系薄膜太陽電池モジュール製造技術開発」においては、セレン化法⁵による大面積サブモジュールの高品質安定製造技術等を開発しプロトタイプモジュールで平均変換効率 13%以上を目指すとともに、多元蒸着法⁶を用いてステンレス基板を用いた高性能セル製造プロセス等の開発を進める。) 「超高効率結晶化合物系太陽電池モジュール製造技術開発」においては、これまでに開発された技術を集積した集光型太陽光発電システムの実証試験を実施し、開発技術の実用性評価と課題抽出等を行う。また、先進太陽電池技術の実用化における技術的課題、周辺技術の状況等について調査する。

研究開発項目 「国際協力事業」 [平成 5 年度～平成 17 年度]では I E A (国際エネルギー機関)太陽光発電プログラム等に関する国際協力を推進するため執行委員会等へ

の出席やタスク（PVシステムに関する情報交換と普及）（PVシステムとサブシステムの運転性能、保守及び評価）（独立系及び離島用PVシステムの利用）（大規模太陽光発電に関する調査研究）（PV技術の普及：発展途上国との協力）（都市規模での系統連系PVの応用）の活動に参加する等、IEA等での太陽光発電に関する研究開発協力を通じて、広く先進諸国間の研究協力を推進していく。

- 3 メカノケミカルプロセス：機械的な摩擦力などによって合金を製造するプロセス
- 4 VHF プラズマ CVD：60～100MHz の超高周波電源を用いたプラズマ CVD で、膜質の向上が期待できる。
- 5 セレン化法：CIS 太陽電池の製法の 1 つで、CIS 太陽電池の前駆体を作成して置いて、これをセレンと反応させて CIS 太陽電池の光吸収層とする方法。
- 6 多元蒸着法：Cu、In、Se、Ga を同時に蒸着して CIS 薄膜を形成する方法で湿式処理を用いないプロセス。

3．太陽光発電システム普及加速型技術開発 [平成 12 年度～平成 16 年度]

太陽光発電システムの加速的なコストダウンを行い本格的普及を図ることを目的とし、平成 16 年度は計 4 プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は次の通り。

研究開発項目 「太陽電池用シリコン原料の低コスト・量産化技術開発」では四塩化珪素の亜鉛還元について大型反応装置による運転研究を行い、製造条件を確立する。副生する塩化亜鉛の回収技術については大型電解試験装置を導入し、亜鉛の回収条件を検討する。さらに四塩化珪素製造技術についても塩化反応試験装置で検討する。以上の結果に基づき亜鉛還元法による太陽電池用シリコン製造プロセスに関する総合評価を行う。

研究開発項目 「結晶シート太陽電池の高効率化技術開発」では、結晶シート基板を用いた太陽電池での基板表面への厚さ均一な電極形成技術、結晶シート基板表面へのリン拡散剤の均一塗布法検討による面内均一な接合形成技術、高速熱処理技術等を開発し、変換効率 15% の高性能セル形成技術を確立する。また、開発技術のライン適合性について検討する。

研究開発項目 「太陽電池用高品質多結晶シリコン製造技術の開発」では、小型凝固実験での温度制御方法の検討、B ドーピング技術の検討、及び鋳型塗布剤・塗布方法の検討を行う。また、これらの検討結果を基に大型凝固炉を設計・製作し、高品質インゴット作製のための製造条件を確立するとともに、太陽電池とした場合の性能を確認する。

研究開発項目 「低コスト薄膜多結晶 Si の量産型製膜装置開発」では、量産型薄膜多結晶シリコン製造装置の設備条件、運転条件を明確にするため、小型及びパイロット実験機（1 m 角基板 8 枚挿入）での高品質製膜運転条件を検討し、パイロット実験機にて製膜した太陽電池において変換効率 12% の品質を実証する。

また、平成 16 年度において新規テーマの提案公募を実施するものとし、公募開始の 1 ヶ月前には公募に係る事前周知を行う。

4．太陽光発電システム共通基盤技術研究開発 [平成 13 年度～平成 17 年度]

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共通基盤の研究開発を目的とし、平成 15 年度の中間評価結果を踏まえ、平成 16 年度は計 3 プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下の通り。

研究開発項目 「太陽電池評価技術の研究開発」については、複合加速試験装置を用いて各種環境加速試験を実施し、各種環境ストレスに対する劣化現象の定量的把握と試験項目の明確化を行う。太陽電池評価手法については基準セル校正精度の向上、新型太陽電池の屋内評価の誤差解析とデータ検証、安定化効率測定手法などの技術開発と NEDO 開発品の性能評価を実施する。また、基準太陽電池モジュールの出力校正技術および規格への適合性評価技術を確立する。

研究開発項目 「太陽光発電システム評価技術の研究開発」については、太陽電池アレイ構成最適化手法の妥当性検証を進め、最適設計技術の更なる改善を行う。またシステム性能診断手法の高度化と診断ツールの小型化、アレイ性能診断手法の実用性検証を行う。太陽光発電システムのデータ収集と分析を継続し、複面アレイ設置システム⁷特有の損失要因を明確にする。さらに、データ計測サイトへのアンケート調査と現地調査を行い、不具合事例と計測データとの関連を明確にする。

研究開発項目 「太陽光発電システムのリサイクル・リユース処理技術等の研究開発」については、結晶 Si 系太陽電池の回収セルの再資源化への最適プロセスを抽出するとともに、二重封止構造モジュール構造の検討と分解時の回収率を評価する。CIS 系薄膜太陽電池モジュールについては、部材回収の容易な構造とその作成法を検討する。太陽電池モジュール用ガラスについては、薄膜 Si 系太陽電池モジュールのガラス再資源化技術を完成し、プロセスのコスト評価を実施する。適正処理のための社会システムの研究については、太陽光発電システム全体像の細部設計と太陽電池モジュールのリサイクル・リユース処理を円滑に行うための課題と方策について提案する。

なお、太陽光発電システムの大量導入に資する調査研究として、海外の太陽光発電施策および技術に関する動向の調査等を実施する。

7 複面アレイ設置システム：屋根の複数方向面に太陽電池モジュールを設置する形態を示す。
例えば、一般家屋の屋根の南面と西面の屋根に太陽電池モジュールを搭載する例がある。

5 . 固体酸化物形燃料電池の研究開発 [平成 13 年度～平成 16 年度]

固体酸化物形燃料電池 (SOFC) は、燃料電池の中でも最も高い発電効率および長期耐久性が期待でき、分散型発電、コージェネレーションから LNG 火力、石炭利用発電に至る化石燃料利用発電の最高発電効率を目指す技術として位置付けられる。

本研究開発では燃料電池からの排熱を燃料改質に用い安定的な発電を行う熱自立モジュールの開発等を実施し、SOFC システムの実用化に貢献することを目的とする。

具体的には以下のプロジェクトを実施する。

研究開発項目 「熱自立モジュールの技術開発：湿式円筒形」については、湿式円筒形セルを用いて、モジュール容量として熱自立が可能な最小規模 (5~20kW) において、燃料として天然ガスを使用し、熱自立を達成する。また、モジュール性能として、初期性能として平均セル電圧 0.7V 以上 (条件：電流密度 200mA/cm²、燃料利用率 75%以上) を確認し、

電圧低下率として 0.25%/1,000 時間が見通せるデータを取得する。さらに、想定する実用システムを示し、今回の熱自立条件と想定する実用システムとの関係を明らかにする。

研究開発項目 「熱自立モジュールの技術開発：一体積層形」については、一体積層形セルを用いて、モジュール容量として熱自立が可能な最小規模 (5~20kW) において、燃料と

して天然ガスを使用し、熱自立を達成する。また、モジュール性能として、初期性能として平均セル電圧 0.7V 以上（条件：電流密度 200mA/cm²、燃料利用率 75%以上）を確認し、

電圧低下率として 0.25%/1,000 時間が見通せるデータを取得する。さらに、想定する実用システムを示し、今回の熱自立条件と想定する実用システムとの関係を明らかにする。

研究開発項目 「適用性拡大に関する要素研究：耐熱衝撃性平板形セル・スタックの研究」については、温度変化速度 200 /h 以上の繰り返し熱サイクル試験において、破損しないセルスタックを実現する。動作温度 750 での平均セル電圧 0.7V 以上（条件：電流密度 200mA/cm²、燃料利用率 75%以上）を実現するとともに、電圧低下率 0.25%/1,000 時間が見通せるデータを取得する。1 kW 級スタックを作製し、動作温度 800 以下において、温度変化速度 200 /h 以上の繰り返し熱サイクル試験で破損しないことを確認する。

研究開発項目 「適用性拡大に関する要素研究：アドバンス円筒形セルの研究」については、燃料に天然ガスまたは改質ガスを用い、0.4MPa における加圧下で素子発電面積基準において 0.21W/cm² 以上の出力密度を確認する。高温下での金属部材とセラミック製セルとのシール性、接合状態データを蓄積する。

6 . 溶融炭酸塩形燃料電池発電技術開発 [平成 12 年度～平成 16 年度]

溶融炭酸塩型燃料電池(MCFC)は、小規模から大規模までのコージェネレーションや発電設備に適用できる高効率な低環境負荷型発電システムとして位置付けられ、本研究開発では、将来の幅広い用途に適用可能な高性能かつ低コストの MCFC 発電技術の実現を目的に、溶融炭酸塩型燃料電池発電システム技術研究組合理事 安江 弘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。また、関連技術動向について調査を行う。

研究開発項目 「要素技術開発」については、

() 高性能・高圧スタック技術開発

スタック高積層化技術の問題点への対応を図ると共に、電池材料の改良および長寿命化の課題である Ni 短絡遅延効果の高い部材の開発を行う。また、改良カソード材料の量産技術を検討し、高加圧下溶出特性評価装置を用い、開発した改良カソード材料を評価するとともに、更に高性能、長寿命化を目指した材料開発の基礎データを蓄積する。

() ショートスタックによる信頼性評価

単セルでの Ni 短絡加速寿命試験を継続し、Ni 短絡抑制対策を加速的に評価すると共に、実条件での長時間データを収集する単セルの運転試験も継続し、性能の安定化評価や寿命延伸のための課題を抽出する。

() 加圧小型発電システムの開発

電池と改質器を同一圧力容器内に配置したモジュール構造の実証、および電池とガスタービンを組み合わせたシステムの実証のために運転圧力 0.3MPa 程度の加圧小型発電システムの開発を行い、これまでに検討した各種改良策を踏まえて運転試験を行う。試験結果に基づき、さらなる発電効率の向上とコンパクト化を目指した商用発電システムの設計を行う。

研究開発項目 「高性能モジュール開発 (750kW 級、運転圧力 1.2MPa 程度、川越 MCFC 発電試験所にて実施)」については、

() 高性能モジュール用機器およびプロセスの開発

これまでに得られた要素技術開発の成果に基づき、高積層化技術の問題点への対策を反映したスタックとモジュール内の機器及び周辺機器（BOP）の詳細設計・製作を行い、川越試験所に据付し、設備調整、運転試験時の支援および発電試験後の解体分析を行う。また、商業用発電プラント向けの中規模 MCFC/GT コンバインドシステムの設計仕様を取り纏める。

() 高性能モジュールの運転・評価

加圧小型発電システムの発電試験における運転計画の立案、運転等を行い、試験結果の取り纏めを行う。高性能モジュールの発電試験の準備、試験計画の立案、運転等を行い、試験結果の取り纏めを行う。また、試験設備のユーティリティ等の保守管理を行う。研究開発項目「その他の研究開発」については、

() 実用システムの経済性評価と概念設計

これまでの調査結果、経済性・環境影響度等の検討を基に、分野毎、導入ステップ毎の潜在市場を調査・解明し、それらに適した導入方策を提示する。

7. 固体酸化物形燃料電池システム技術開発 [平成 16 年度～平成 19 年度]

本プロジェクトは、燃料電池実用化戦略研究会において研究開発を加速し、早急な市場導入を図るべき技術として位置付けられたこと、また、省エネルギー技術戦略検討会報告書においてオンサイト分散型電源のエネルギー有効利用の観点から、固体酸化物形燃料電池による高性能コジェネレーションシステム、分散型コンバインド発電がこれらのニーズに対応する技術として挙げられていることを背景として、我が国独自の低コストスタック製造技術を活用し、天然ガス、石炭ガス等を燃料とすることが可能であり、小規模分散型から大規模火力代替システムまで広い適応性を持つ、発電効率の高い固体酸化物形燃料電池について、小・中規模分散型電源市場等に投入できる固体酸化物形燃料電池システムの開発、設計、製作および運転実証による性能確認ならびにシステム性能の評価基準を確立するためのシステム性能評価技術の開発を行うことを目的とする。そこで、本プロジェクトにおいては、平成 16 年度に公募を行い、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目「コジェネレーションシステム開発」については、システム基本計画、熱収支バランス計算等を行いシステム基本性能を確認し、システム設計を行う。

研究開発項目「コンバインドサイクルシステム開発」については、システム基本計画、熱収支バランス、圧力計算等を行いシステム基本性能を確認し、システム設計を行う。

研究開発項目「固体酸化物形燃料電池システム性能評価技術の開発」については、評価仕様を決定し、試験法案および評価手法を確立する。評価用実システムを製作する。

省エネルギー技術

【中期計画】

2010 年における長期エネルギー需給見通しの達成に資するため、2001 年 6 月の総合資源エネルギー調査会省エネルギー部会の報告を受け策定された「省エネルギー技術戦略」を踏まえ、民生・運輸・産業分野において、省エネ効果の高い基盤技術等の開発や、周辺技術の不足や製品化技術の問題により実用化が遅れているものについては、その実用化を支援するための研究開発を行う。さらに、製品化し市場へ導入するのに有効性・信頼性を実証する必要があるものについては、実機ベースでのデータ収集及び技術改良等

の実証研究を行う。

また、その実施に当たっては、技術的波及効果が大きいテーマに重点を置くとともに、エネルギーの使用の合理化に関する法律におけるトップランナー規制の実効性を高めるため、その対象機器に関連した技術開発を推進する。

<地球温暖化防止新技術プログラム（一部）>

省エネルギー技術開発に関し、平成 16 年度は計 6 プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下の通り。

1. カーボンナノファイバー複合材料プロジェクト【F 2 1】【課題助成】 [平成 15 年度～平成 17 年度]

運輸部門の二酸化炭素排出量を低減させるため、自動車軽量化による燃費向上を目的として剛性、熱伝導性、加工等に優れた軽量化自動車部品の実現に向けたアルミニウム合金及びマグネシウム合金とカーボンナノファイバーとの複合化技術とその成形加工技術を開発するために、以下の研究開発を行う。

研究開発課題 「軽金属合金とカーボンナノファイバーによる高機能複合材料の開発」においては、カーボンナノファイバーを選定し、軽金属合金にカーボンナノファイバーを均一に分散させる技術と密着力を向上させる技術及び特性評価等の技術を開発する。具体的には、カーボンナノファイバーを表面改質等の技術で、母材との濡れ性、密着力を改善し、均一に分散させる技術に目処を得て装置の開発に着手する。特性評価等の技術開発では、カーボンナノファイバーの分散度合いを定量的に評価する技術等に目処を得る。

技術開発課題 「高機能複合材料による成形加工システム開発」については、軽金属合金とカーボンナノファイバーによる高機能複合材料を作製し、部品等に加工するシステムを開発する。具体的には、軽金属合金とカーボンナノファイバーを混練し、混合する技術及び装置の開発並びに混練・混合した軽金属合金とカーボンナノファイバーを部品等に成形加工するための成形加工技術（ダイカスト法、鋳造法、冶金法等）に目処を得る。また、成形加工機、金型、周辺装置等については、成形加工技術の成果を基に装置試作をおこなう。

技術開発課題 「高機能複合材料による軽量化自動車部品開発」については、軽金属合金とカーボンナノファイバーによる高機能複合材料からなるブレーキ部品、足回り部品及びその他部品の軽量化自動車部品製造技術の開発を行う。具体的には、高機能を発現させる部品設計技術開発において、3次元設計支援ソフトウェアによる製品設計技術の開発、構造解析支援ソフトウェアによるシミュレーション手法を駆使して部品設計技術の開発をおこなう。また、試作部品の成形加工をおこない、基礎物性評価試験をおこなう。

2. 自動車軽量化炭素繊維強化複合材料の研究開発 [平成 15 年度～平成 19 年度]

高張力鋼より高強度で大幅な軽量化効果が期待できる連続繊維強化複合材料を用い、複合材料の設計、成形からリサイクルに関わる技術を開発し、実用化へと進展を図るために、東レ株式会社複合材料研究所長 佐藤 卓治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 「超ハイサイクル一体成形技術」においては、成形サイクル時間を従来と比べ大幅に短縮し、しかも自動車部材に適用できる量産技術を目指す。具体的には従来の RTM (Resin Transfer Molding) 成形技術 (成形サイクル時間 160 分) では達成し得ない成形サイクル時間 10 分以内ならびにエネルギー吸収量スチール比 1.5 倍を達成するための超高速硬化型成形樹脂、立体成形賦形技術、高速樹脂含浸成形技術を開発する。

研究開発項目 「異種材料との接合技術の開発」においては、大量生産型の自動車分野において適合でき、しかも長期信頼性が確保できる環境に優しいスチール、アルミ等と樹脂の接合技術を開発する。

研究開発項目 「安全設計技術の開発」においては、衝突後の変形や破壊をシミュレーションし、乗員への影響を定量化できる新規な軽量 / 安全設計・解析技術を開発し、エネルギー吸収技術を確立する。

研究開発項目 「リサイクル技術の開発」においては、付加価値の高い樹脂とスチール、アルミ等を分離する技術ならびに再利用技術 (樹脂やコンクリートの補強ファイラー等) を開発し、実用的なリサイクル技術を実証する。

3. 省エネルギー型鋼構造接合技術の開発 [平成 15 年度～平成 17 年度、中間評価：平成 16 年度]

従来よりも溶接変形が少ない溶接材料を開発するとともに、その溶接材料の溶接施行方法を開発することにより、溶接後の過熱矯正が不要な溶接技術の確立を目指し、JFE スチール株式会社社理事 天野 虔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 「溶接変形量を低減する溶接材料の開発」においては、水平すみ肉溶接用フラックス入りワイヤについて、適した Ms 点により溶接変形、溶接性、継手特性の各目標を満足する溶接材料の成分設計、二次試作を行う。また、全姿勢すみ肉溶接用フラックス入りワイヤおよび突合せ溶接用ソリッドワイヤの一次試作を行い、溶接変形量低減候補材料の探索を行う。

研究開発項目 - 1 「溶接変形の少ない構造体の溶接施工方法決定手順の提案」においては、実測溶接変形量との比較評価から、相変態を考慮した溶接変形シミュレーションを完成させ、水平すみ肉溶接基本継手の場合の適正施工条件を提案する。さらに、溶接変形シミュレーションを平面パネルレベルの変形予測へ拡張し、解析的評価を行う。構造体施工時の溶接性を考慮するため、水平すみ肉溶接基本継手において、多層溶接施工法、温度履歴、仮付け溶接、溶接順序およびスキンプレート形状が溶接変形に及ぼす影響を評価したうえで、構造体を形成する重要部位である平面パネルに重点を移し、溶接変形挙動を調べる。また、一次試作した全姿勢すみ肉溶接用フラックス入りワイヤおよび突合せ溶接用ソリッドワイヤについて、基本継手の溶接変形挙動の知見を得る。

研究開発項目 - 2 「構造健全性・溶接性 (作業性) の評価と溶接材料の改善提案」においては、二次試作した水平すみ肉溶接用および一次試作した全姿勢すみ肉溶接用のフラックス入りワイヤについて、溶接材料の溶接性、継手の強度特性を評価する。水平すみ肉溶接用フラックス入りワイヤに関しては、疲労強度も含め、その実用性を見極める。また、水平すみ肉溶接用フラックス入りワイヤを用いて平面パネルを考慮した試験体を作

成し、その作製過程での溶接材料の溶接性と共に構造健全性（溶接金属部の割れの有無、疲労強度）を評価し、本溶接材料の構造体作製への適用是非を確認する。

研究開発項目「総合研究」では、国際溶接学会 2004 年年次大会に参加し、国際動向を把握して研究方針検討に反映させる。提案された溶接用開発材料の特性評価法を検討、標準化していく上で必要な条件を参画企業との連携で検討する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

4 . 自動車軽量化のためのアルミニウム合金高度加工・形成技術 [平成 14 年度～平成 18 年度、中間評価：平成 16 年度]

超軽量、高強度、衝突時の安全性に富むアルミニウム材料を開発し、これらを自動車用材料に用いることで自動車を軽量化させることを目的とし、東京工業専門学校校長 西村尚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。

研究開発項目 「高成形性自動車用板材料の開発」においては、以下の研究開発を実施する。

- ・温間異周速圧延⁸技術開発で、コイル圧延による圧延条件検討を行ない実用化に向けて潤滑、張力、板表面形状等の総合的な調査を行なう。また、 r 値⁹を維持しつつ強度を向上させる熱処理プロセスの可能性について目処を得る。

- ・集合組織最適化の為に熱処理条件の基礎データ取得を完了する。

- ・板材料の特性評価として、成形性および曲げ性の定量評価方法を確立する。

- ・温間圧延技術の確立において、溶体化処理プロセスの検討をおこない、圧延集合組織を維持できる合金組成・溶体化処理条件等を明らかにするとともに温間圧延機による試作材の作成・評価を実施する。また、 r 値を維持しつつ強度を向上させる熱処理プロセスの可能性について目処を得る。

- ・生産技術の開発として、材料の温間温度・板厚の制御等のモリタリングシステム構築を行う。

- ・不均一集合組織をもつ板材の r 値を予測する技術をつくり、実測値との妥当性を検証する。また、 r 値に寄与しやすい結晶方位の有無について検討し r 値変化の起こしやすい結晶方位を推定する。

研究開発項目 「アルミニウム/鋼ハイブリッド構造の開発」においては、以下の研究開発を実施する。

- ・スポット溶接、超音波溶接、アークプラズマ溶接等の安定化等の改良を実施する。

- ・表面改質による接合部界面構造の制御技術開発として、元素添加法、フラックス塗布法等の開発技術を実用へ向けた技術開発を行なう。

- ・接合界面・特性に及ぼすプロセス条件や材料成分の影響について調査して、接合モデルを作り上げる。

- ・異種金属接触腐食防止の技術開発を実施する。

- ・ハイブリッド構造体の試作と特性を検証する。

- ・接合部強度を予測するモデルを開発する。

- ・開発した接合体の接合強度を解析・評価するとともに衝撃特性評価技術を開発する。

研究開発項目 「高信頼性ポーラスアルミニウム材料の開発」においては、以下の研究開発を実施する。

・ポーラス金属¹⁰の最適構造技術の開発として、連続発泡供給方法の最適化をおこなうとともに連続型凝固方法の検討と最適化を行なう。

・ポーラス材の基礎設計技術の確立として、機械的諸特性評価技術の確立、ポーラス一体形材の機械的諸特性の解明、機械的諸特性数値化による FEM を用いた部品設計技術の開発、破壊挙動を観察する技術開発、三次元レベルの最適ポーラス構造設計技術の開発を行う。また、衝撃特性評価技術の開発として衝撃圧縮試験での条件・仕様を決定するとともに変形・破壊過程の可視定量評価から品質保証に資するデータを取得する。

・ポーラス金属の最適制御技術の開発として、部品の最適設計を行なうとともに製造技術の検討を行なう。

・ポーラス構造・特性評価技術の開発として、最適特性発現構造を創製しその評価を行なうとともに高性能ポーラスアルミニウム材料開発の指針を明確化し、材料としての必要十分性を検証する。

・ポーラス材の基礎設計技術の確立として、高速変形特性を発現する構造の評価・解明を行ない、高速変形評価手法を確立する。

・各種合金系粉末を対象に、均質な気孔サイズを有し、気孔率が安定して 60-85%の範囲となるようにポーラス構造を制御するため、プロセス条件を最適化する。

・円形および角形パイプ内での発泡プロセスにおいて、発泡充填および気孔性状の制御に対するプロセス因子の最適化を検討し、さらに複合構造体の諸特性を評価する。

・自動車実用部材へのポーラスアルミニウムの適用技術を確立するため、大型断面、異形断面、曲線部材、長尺部材への発泡充填技術について検討する。

・中空部材とポーラスアルミニウムを一体化した複合構造部材について、その変形挙動や衝撃吸収性能を予測する手法の開発し、複合構造体の最適設計について検討する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

8 温間異周速圧延：圧延加工において、上下にロールの回転速度を強制的に変更することにより、材料にせん断ひずみをを付与する異周速圧延を 150～250 の温度で行う圧延法。

9 r (ランクフォード) 値：金属材料の板の成形性を示す指標で、引っ張り変形を与えた時の板厚ひずみ量と板幅ひずみ量の比をいう。この値が大きいほど高成形性を示す。

10 ポーラス金属：多孔質な金属の構造体。アルミの密度は、2.7 であるが、構造制御したポーラス金属は、嵩密度を 1/10 (空隙率 90%) 程度、あるいはそれ以上に低下させることも可能になる。

5 . 内部熱交換による省エネ蒸留技術開発 [平成 14 年度～平成 17 年度]【再掲：

< 3 > 環境分野 温暖化対策技術 地球温暖化防止新技術プログラム 1 2 . 参照】

6 . 高効率熱電変換システムの開発【課題助成】 [平成 14 年度～平成 18 年度、中間評価：平成 16 年度]

エネルギー有効利用の観点から、民生及び産業の分野から発生する未利用熱エネルギーを熱電変換素子によって電気エネルギーとして利用することのできる熱電変換モジュール

及びシステム技術の実用化を目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「熱電変換モジュールの開発」については、熱を電気に変換する素子材料の開発及び熱電変換効率向上の開発を行い、それらの熱電素子を用いた熱電変換モジュールを開発する。熱電素子の材料組成の検討、添加材の絞込み、電子移動度の最適化、素子形状の最適化等を通して熱電変換効率の高効率化を行うとともに、モジュール化技術を構築するため、温度域に最適化を図るカスケード技術、温度損失の低減技術を開発し、平成 16 年度実施の中間評価における熱電変換モジュール目標効率：12%を達成する（目標効率はモジュール両端の温度差 550 を基準とし、その他の温度差のときは換算する）。あわせて耐久性向上のための熱応力緩和技術等を開発する。さらに、熱電変換モジュールの開発において必要不可欠なモジュール性能の評価技術を開発する。平成 15 年度に完成した定型 300 級モジュール評価装置に続き、平成 15 年度に開発した定型 700 級モジュール評価装置の高度化を行う。また、開発モジュールの耐久性の確認、及び普及のための調査の一環として、試作品提供を行う。

研究開発項目 「熱電変換システムの開発」については、民生及び産業の分野から発生する未利用熱エネルギーを、長期的に亘って効果的に電気エネルギーに変換する熱電変換システム技術の開発を行い、その実用化を図る。具体的には、要素技術の開発及びシステム設計、システムの試作とその評価・改良を行う。また、コージェネレーションシステム等、有望なシステムに適用した場合の効果を定量的、総合的に評価し、熱電変換システムの普及の条件及び社会的効果について調査する。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に中間評価を実施し、その結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

<次世代低公害車技術開発プログラム（一部）>

1. 革新的次世代低公害車総合技術開発 [平成 16 年度～平成 20 年度] 【再掲：
<3> 環境分野 次世代低公害車技術 次世代低公害車技術開発プログラム 1. 参照】

<非プログラム プロジェクト・事業>

平成 16 年度は以下のプロジェクト・事業を実施する。

【重要地域技術開発】

1. 溶接技術の高度化による高効率・高信頼性溶接技術の開発 [平成 12 年度～平成 16 年度]
溶接技術が関連する広範囲な産業分野の技術革新に貢献することを目的として、大阪大

学接合科学研究所教授 野城 清氏をプロジェクトリーダーとして、高効率・高信頼性溶接シミュレーションソフトの開発を実施する。具体的には、溶接施工条件と方法、溶接時の溶接部組織と材料特性との関係の予測及び溶接時の変形の予測に関するシミュレーションソフトを開発し、それら3つのソフトの統合化を行う。

研究開発項目 シミュレーションモデルの開発

）溶接プロセスシミュレーションモデルの開発

アークプラズマ¹¹モデル、溶融池の対流モデル、溶接プロセスの熱伝導モデルを構築すると共に、実験によりモデルの検証を行う。これらの個別モデルをベースに統合化システムのプロトタイプモデル化を行う。

）溶接部組織シミュレーションモデルの開発

490MPa 級鋼については溶接金属部の組織を予測できるシミュレーションモデルを開発する。また、特性については計算された金属組織から特性を予測できるシステムを構築する。950MPa 級鋼については、特性発現金属組織に対する溶接条件の影響を検討するとともに、溶接金属組成の検討を行い、特性を維持出来る条件を提示する。

）溶接変形予測シミュレーションモデルの開発

高精度変形予測プログラムの開発については、平成15年度までに開発したモデルの妥当性の検証実験を行い、高精度モデルを完成させる。計算速度アップ新理論構築に関しては、大温度増分法に基づくFEMプログラム¹²を完成させる。データベースに基づく溶接変形予測システムの開発に関しては、平成15年度提示した固有変形データベース構築法の実験での検証を実施する。

）モデルの統合化

3つのシミュレーションモデルを相互にリンク可能なソフト・モジュールとして整備し、これらのモジュールをリンクさせることにより、統合化システムをパソコン上で実現し、システムの機能を確認・検証する。また、これらシステムの出口を明らかにするとともに、ソフトウェアの販売やコンサルテーションを行う事業体設立の可能性を調査する。

研究開発項目 溶接現象の解析

）物性値の測定

物性測定では、プラズマ環境下における表面張力を改良した装置で測定、信頼性を高める。また、物性データを収集し、データの整備を図る。

）溶接状態の観察

溶接状態の観察についても、開発した各種観察装置を用いて溶融池表面および溶融池内部の観察を行い、観察結果の定量化を取り進める。

）欠陥生成機構の解明

アーク溶接時の気泡の生成挙動を解析し欠陥の生成機構を解明すると共に、欠陥防止技術を開発する。また、溶接実施施工時の溶接欠陥に関するデータ収集および欠陥の分類を行い、発生要因を明らかにする。

11 アークプラズマ：溶接などに応用されるアークプラズマには、プラズマを電極と母材の間に発生させる移行式（アークプラズマ）と、電極とトーチ内ノズルの間に発生させる非移行式（プラズマジェット）の2方式がある。前者は溶接や切断に、後者は容射などに適用されている。

12 FEMプログラム：有限要素法（FEM）とは、微分方程式を近似的に解くための数値解析の方法の1つで、そのプログラム

2 . エネルギー使用合理化技術戦略的開発（先導研究フェーズ） [平成 15 年度～平成 22 年度]

本事業は、エネルギー使用合理化技術戦略的開発における先導研究フェーズとして、産業、民生(家庭・業務)、運輸の各部門における省エネルギーに係わる課題を克服するため、技術戦略と戦略マップを明示した上で民間企業等から幅広く研究テーマの公募を行い、シーズ技術の発掘から実用化を見据えた先導研究を行う。尚、本事業では、開発終了後、製品化までにさらに、実用化開発や実証研究が必要なものを対象とし、実用化フェーズ、実証研究フェーズへのフェーズアップも視野に入れた戦略的研究開発を実施する。

平成 16 年度は、継続テーマ 21 件を実施すると共に、実用化開発フェーズ及び実証研究フェーズと併せてテーマの公募を行う。

3 . 高効率小型天然ガスコージェネ技術開発 [平成15 年度～平成17 年度]

天然ガスコージェネの発電効率を飛躍的に向上するために、天然ガスの希薄予混合圧縮自着火(HCCI) 燃焼方式等を適用した高効率小型ガスエンジンを開発し、国の天然ガスコージェネ導入目標の達成に資すること等を目的とする。具体的には、社団法人日本ガス協会技術開発部長 中島 浩氏をプロジェクトリーダーとし、以下の技術開発を行う。

技術開発項目 「単気筒エンジン等による燃焼技術の開発」については、単気筒エンジンの他、試作した周辺装置を使用し、燃焼時の吸気温度及び空燃比等の燃焼条件を変化させた運転データの解析結果をもとに、燃焼成立条件を把握する。

技術開発項目 「多気筒エンジンの開発」については、多気筒エンジンに吸気温度の制御、混合装置を搭載し、データ取得と改良を加えて中間目標であるエンジン熱効率 35% (LHV) 以上、NOx 排出濃度 150 ppm ($O_2 = 0\%$ 換算) 以下を達成する。

技術開発項目 「排ガス対策技術の開発」については、排気ガス触媒の耐久評価が可能な装置を製作し、触媒単体の性能評価を行う。さらに、触媒評価結果をもとに、多気筒エンジン用排ガス触媒システムの設計・製作・評価を行う。

技術開発項目 「エンジンシステムの評価」については、多気筒エンジンをベースに、周辺各装置を組み込んだエンジンシステム評価装置を試作する。さらに、エンジンシステムに負荷装置、自動計測システムなどを組み込み、耐久試験が可能なシステム評価装置を試作する。

環境調和型エネルギー技術

【中期計画】

環境に調和したエネルギーの技術開発を推進するため、環境負荷を低減する石炭利用技術(クリーン・コール・テクノロジー)の開発を行うとともに、その他の化石燃料についても環境負荷低減等の利用技術を開発する。

また、エネルギー分野以外の分野の技術であっても、エネルギー分野に関連する技術にあっては、新エネルギー・省エネルギー政策も踏まえ、行うものとする。

<非プログラム プロジェクト・事業>

平成 16 年度は以下のプロジェクト・事業を実施する。

1. 多目的石炭ガス製造技術開発 (EAGLE) [平成 10 年度～平成 18 年度]

環境負荷低減、特に地球温暖化ガス発生量の低減を図ることを目的に、高効率で合成ガス ($\text{CO} + \text{H}_2$) を製造することが出来る最も先進的な酸素吹き 1 室 2 段旋回流ガス化炉を開発し、化学原料用、水素製造用、合成液体燃料用、電力用等幅広い用途への適応が可能な石炭ガス化技術の確立を目指し、以下の研究開発を実施する。本ガス化炉を適用し、ガスタービン、蒸気タービン及び燃料電池とを組み合わせることにより、既設火力発電と比較し最大 30% の CO_2 発生量低減が期待される高効率発電も可能となる。

研究開発項目 「パイロット試験設備による研究」

長時間連続運転を行い、各機器の信頼性や各部の摩耗・腐食状況について検証を行なう。

パラメータ変更試験、負荷変化試験等各種ガス化試験を通じて制御機器等のチューニングを実施し、システムとして最適な制御技術の確立を目指す。

ガス化炉高度化対応技術 (更に効率化・コンパクト化) について、試験運転の結果を反映しつつ有効かつ合理的な設計を実施し、石炭供給方式の改良等に係る機器製作・据付及び確認試験を行なう。

[バーナー本数低減] 基本・詳細設計、機器製作、据付・調整

[バーナー噴出速度変化] 詳細設計、機器製作、据付・調整

[粉体バルブ一体化] 据付・調整

[限界流速] 詳細設計、機器製作、据付・調整

パイロットプラントの試験データを石炭ガス化シミュレーターに適用し、シミュレータのスケールアップ検討に対する適用可能性を検証する。

試験設備運転研究、運転制御技術の検討並びに高度化対応技術の開発における進捗の調整管理を行なうと共に、全体成果の取り纏めを行なう。

研究開発項目 「支援・調査研究」

小型試験炉 (1t/d) 等により 1 炭種 (安価な高水分、高灰分炭) ガス化試験を行い、ガス化性能及びガス化反応性を評価することにより、ガス化への適用炭種拡大の検討を行う。また、対象石炭の粉碎性、微粉炭の物性・ガス化性能、チャーのガス化反応速度・流動性・嵩比重などの評価を行なう。

パイロットプラント運転研究における新たな課題に対し、小型試験炉等による評価・検討・解明を実施し、パイロットプラントの運転支援を行なう。

EAGLE 炉パイロットプラントの炭種別性能予測を行う。

2. 石炭利用次世代技術開発調査 ハイパーコール利用高効率燃焼技術開発 [平成 14 年度～平成 19 年度、中間評価：平成 16 年度]

NO_x 、 SO_x 、 CO_2 、煤塵等による環境負荷の低減を目的に、高効率燃焼・高効率利用等に資する革新的な石炭利用次世代技術として、ハイパーコール (石炭を溶剤抽出してできる無灰炭) 利用高効率燃焼技術について技術開発調査を実施する。

研究開発項目 ハイパーコール製造技術開発

・ハイパーコールを高収率で製造するための前処理法、溶剤抽出機構および灰溶出挙動を

検討することによりハイパーコール製造の最適化を図る。

- ・ハイパーコール乾燥設備を製作し、サンプル製造設備に組み込む。
- ・沈降槽オーバーフロー工程の連続操作技術を確立し、製造プロセスの改良効率化を図る。
- ・溶剤系で無機系イオン交換剤(ゼオライト)による脱アルカリ法の最適化を行う。

研究開発項目 ハイパーコールのハンドリング性評価及び燃焼性評価

- ・ハイパーコール凝集物の解砕技術を開発する。
- ・ハイパーコールのハンドリング性、貯蔵性を評価し、貯蔵方法、搬送方法およびガスタービンへの供給方法を検討する。
- ・微粉のハイパーコールおよび副生炭の燃焼性評価を行う。

研究開発項目 総合評価

- ・平成 15 年度および 16 年度の成果を取り込み、ハイパーコール製造設備、ハイパーコール発電システムおよびトータル発電システムの概念設計、経済性評価、LCA による CO₂ 負荷評価を行う。
- ・ハイパーコールの PFBC や微粉炭火力発電への原料、金属・非鉄金属精錬用の炭材としての適用性評価を行う。

なお、当該研究開発プロジェクトは平成 16 年度に実施する中間評価の結果を適切に反映し、着実な運営を図る。

3 . 石炭利用基盤技術開発 [平成 12 年度～平成 16 年度]

開発中の EAGLE 用等ガス化炉のスケールアップ及び開発後の安定運転に寄与するための汎用性のある性能予測シミュレーターを開発すると共にシミュレーションに必要な多品種の石炭に係わる物性・反応等各種データの取得とそれを統合した総合データベースの構築を目的として、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 シミュレーションモデルの高度化

最終年度として、反応モデルの精緻化と灰付着モデルの精度向上を図りつつガス化炉伝熱モデルを開発して、シミュレーションモデルに組み込むとともに、実用高温高压噴流層石炭ガス化モデルを構築する。

研究開発項目 シミュレータの高精度化と検証

最終年度として、EAGLE 等による検証を通して、これまで開発されたシミュレーションモデルおよびシミュレータの高精度化を行うとともに、フリーエージェントベースと東北大学ベースのガス化シミュレーションソフトを構築し、そのモジュールを公開する。

研究開発項目 総合データベースの拡充

データベース拡充のために、さらに 10 炭種の物性データ・反応データ等を蓄積し、合計で 100 炭種の総合データベースを構築するとともに、インターネットを通じて公開する。

4 . クリーン・コール・テクノロジー推進事業 [平成 4 年度～]

石炭利用に伴う CO₂ , SO_x , NO_x 等の発生に起因する地球環境問題への対応、エネルギー需給の安定化への対応を図るため、クリーン・コール・テクノロジー (CCT) 開発における動向調査等を実施する。

< 6 > 新製造技術分野

【中期計画】

我が国の生命線ともいべき経済力の源泉であり、我が国でしかできない高精度加工技術が存在する等世界的にも最高水準にある製造技術を更に高度化するとともに、こうした技術を幅広い産業分野に応用するため、新製造技術、ロボット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。

新製造技術

【中期計画】

我が国経済社会の基盤である製造業の競争力の維持・強化、新たな高付加価値産業を生み出す環境の整備、省エネルギー部品の実現等のため、我が国に蓄積された半導体製造技術やマイクロマシン技術を活用し、情報通信、医療・バイオ、産業機械など多様な分野におけるキーデバイスとして期待が高まっている MEMS (Micro Electro-Mechanical System) の製造技術の開発、新規加工プロセス技術の開発、並びに設計・製造現場における技能・ノウハウを情報技術を活用してソフトウェア化・データベース化する技術等の開発を行う。

<新製造技術プログラム>

IT等最新の技術を積極的に導入し、プロセス技術の革新を図ることにより、我が国経済社会の基盤である製造業の競争力の維持・強化を目指すことを目的として、平成16年度は計4プロジェクトを実施する。具体的なプロジェクトの内容は以下のとおり。

1. MEMSプロジェクト【F21】【課題助成】 [平成15年度～平成17年度]

MEMS (Micro Electro Mechanical Systems : 微小電気機械システム) の中でも今後比較的短期に大きな市場が形成されると期待される、RF (Radio Frequency、高周波)-MEMS、光 MEMS、センサ MEMS の実用化に必要な製造技術について、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 「RF スイッチ製造技術の開発」については、高精度3次元加工技術開発においては、各種成膜条件、エッチング条件を求め、加工精度1%への目処を得る。接点固着防止技術開発においては、固着の起きにくい金属材料の製作プロセスを確立し、開閉回数5億回の目処をつける。低損失パッケージ技術開発においては、損失の少ないパッケージ技術を確立し、デバイスにて0.1dB(10GHz)を達成する。研究開発項目 「光可動ミラー製造技術の開発」については、高精度ミラーの加工要素技術に取り組むとともに、アレイ化するための加工技術課題の取組みを開始する。また光可動ミラーとしての精密制御方式の検討、ミラーの信頼性評価を実施し、最終モジュールの設計を行う。リソグラフ及びエッチング加工精度は、エッチング深さ40μmの領域で±5%を達成する。ミラーの角度分解能は、0.005度を達成する。静的な形状評価精度 0.1nm～1mmの垂直測定分解能を保ちつつ動的な形状測定(5Hz～1MHzの時間分解能)を達成する。研究開発項目 「超小型 MEMS センサ製造技術の開発」については、貫通孔配線・電極形成技術は、厚み400

μmのシリコンウエハに10μmの貫通孔形成を達成する。配線電極埋め込み方式として、低抵抗が得られる方式を見極める。シリコンウエハ低温接合技術は、方式の絞込みを行う。検証用の超小型MEMSセンサ素子として、3軸加速度センサとジャイロセンサの超小型チップのサンプルを造出する。

2. MEMS用設計・解析支援システム開発プロジェクト [平成16年度～平成18年度]

MEMSは産業の牽引役としての役割が期待されるが、MEMS産業は成長期の分野であるために、設備投資に比べて期待されるマーケットでの商品の売り上げ個数は必ずしも多くない。そのためハード面での設備投資のリスクを低減するため、「MEMSプロジェクト」(平成15～17年度)を通じて、ファクトリー整備事業に着手した。

一方、MEMS設備を備えた大学の数が限られているためにMEMS技術者の数は少なく、今後の我が国のMEMS産業の振興及び発展を進めていくためには多くの分野の技術者や研究者がMEMS分野に抵抗なく参入するためのMEMS用設計・解析支援システムが必要である。本システムの開発により以下のような効果が期待できる。

- ・多くの分野の技術者がMEMSプロセスの深い知識を前提とせずに、製造プロセスのシミュレーション、最終機能の確認・評価まで一連の解析を行うことができる。
- ・解析精度向上によりプロトタイプを試作回数が短縮され、アイデアや着想を早く実現でき、それにより先行者利益を確保できる。

開発項目として、以下を実施する。研究開発項目「MEMS用設計解析支援ソフトの開発(知識データベースを含む)」について、基幹となる全体設計及び各機能詳細設計は年度中に完了する。フレームワークソフト、機構解析シミュレータ、プロセス解析ツール、機能拡張ソフトの各種シミュレータの開発に着手する。知識データベースは、各研究機関の知識データの整理に着手し、年度中に第1次整理を完了する。研究開発項目「MEMS用材料・プロセスデータベースの開発」について、簡易法、高精度法の試験法確立のための実験を開始し、その試験方法の基礎特性を把握する。また、必要となる測定装置を導入し、各種試験方法によるデータ採取を開始する。

3. インクジェット法による回路基板製造プロジェクト【F21】【課題助成】 [平成15年度～平成17年度][再掲：<2>情報通信分野 高度情報通信機器・デバイス基盤関連技術 高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム 8.参照]

4. デジタル・マイスタープロジェクト(ものづくり・IT融合化推進技術の研究開発) [平成13年度～平成17年度]

情報技術(IT)を活用して個人に特化した「技能」の客観化を図るとともに、ITにより再現性ある「デジタル技術」に可能な限り置き換え、日本の製造業の根幹となる中小製造業を支援することを目的として、新生産システム技術の確立を目的に、機構の指揮のもと、独立行政法人産業技術総合研究所ものづくり先端技術研究センターにおいて以下の研究開発を実施する。

研究開発項目「加工全般にわたる技能の技術化に関する研究開発」においては、事業予算を踏まえ、特化した分野の加工法について、中小製造業のニーズ及び評価等に基づき、

集中、選択的に情報集積を行うものとする。また、データベース活用機能については、これまでに開発した検索機能の改良を継続する。加工技術データベースは、評価版に改良加えたものを平成 16 年 4 月を目途として本格的に公開し、普及に努める。

研究開発項目 「設計・製造支援アプリケーションのためのプラットフォームの研究開発」においては、設計変更情報の管理・通知機能、再利用性の高いコンポーネントの充実、セキュリティの強化をさらに進めプラットフォーム機能の充実を図る。さらに、PDQ(Product Data Quality)チェッカー、製品モデル情報管理機能の充実と普及に向けて中小企業との連携開発を進め、本格的に公開、普及に努める。

ロボット技術

【中期計画】

我が国に蓄積されたロボット技術の活用範囲を家庭や福祉施設を含めた幅広い分野に拡大するため、中小・ベンチャー、異業種を含む多様な主体によるロボット開発の活性化の基盤となるハードウェア及びソフトウェアの基盤技術等を開発する。

< 21世紀ロボットチャレンジプログラム >

我が国製造業を支えてきたロボット技術を基盤とし、先端的要素技術の開発等の促進により、ロボットの活用範囲を家庭、医療・福祉、災害対応などに拡大するため、平成 16 年度は計 2 プロジェクトを実施する。

1. 次世代ロボット実用化プロジェクト【一部 F 2 1】【一部課題助成】 [平成 16 年度～平成 17 年度]

生活分野の中で大きな市場ニーズを有するコミュニケーション等ロボットの実現に当たっては、個々の要素技術の開発に加え、現実的な使用環境において十分に機能する実用化システム化に向けての研究開発と、それを評価し、更なる高度化につなげるための技術実証が不可欠である。また、更に中長期的な視点からは、産業界や大学等において取り組まれている新たなロボット技術に係る実用的なアイデアを発掘し、一般市民のロボットへの理解を深めながら当該技術をプロトタイプとして開発し、幅広いロボット関連産業の振興とロボット技術の発展を図っていくことが必要である。これらの 2 つの視点をもとに本プロジェクトを推進し、研究開発の一環として平成 17 年に開催される「愛・地球博」の場において運用・デモンストレーションを行い、今後の産業競争力強化とロボット関連ビジネスの振興につなげていくことを本事業の目的に以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 「実用システム化推進事業」については、実用化を推進できる実施者を、公募（公募開始の 1 ヶ月前に事前周知も実施）により、選定し、実用に近い 5 種類のロボット開発を行い、長期試験のための技術実証機の開発を行う。平成 17 年 3 月開催予定の「愛・地球博」で技術実証運用の準備を行い実証試験を開始する。

研究開発項目 「プロトタイプ開発支援事業」については、平成 33 年（2020 年）に一

般家庭やオフィスなどで広い応用が可能となるようなロボットの実現につなげるため、ロボット関連技術の高度化と異業種間・産学官連携の推進を図り、「日本発」のオリジナル技術の発掘を行い、ロボットの幅広い普及のための課題を抽出することを目的として、提案公募方式で実施者を選定し、研究開発を実施する。

2. ロボットの開発基盤となるソフトウェア上の基盤整備 [平成14年度～平成16年度]

多品種少量生産に向け、様々なロボット要素を通信ネットワークを介して組み合わせることにより多様なロボットの構築を可能とするロボット用ミドルウェアの実現を目的に、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 谷江 和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 「RT オープンアーキテクチャと普及システムの調査研究」については、RT(Robot Technology)モジュールのインタフェース暫定仕様を、プロジェクト実施者以外の会員企業のロボットに適用し、更なる高度化に資する改善要求を踏まえることにより、インタフェース仕様の改善を図り、インタフェース仕様を策定する。また、プロジェクト成果の普及方策を検討する。具体的には、プロジェクト成果普及のための報告会等を実施すると共に、プロジェクト終了後の研究開発の継続性を踏まえた体制の構築及び OMG (Object Management Group: 代表的な標準化推進のための非営利団体) への参加等国内外での標準化を踏まえた継続的な普及促進のための体制を構築する。研究開発項目 「RT ミドルウェアの基本機能に関する研究開発」については、ロボット要素のモジュール化を容易にしてロボット用プログラム開発を支援するための基本機能に関するミドルウェアプログラムを開発する。開発にあたっては、上述の調査研究で検討された改善要求を必要に応じて反映させることとする。また、ハードウェアを含めてモジュール化した RT 基本要素、RT 協調要素を使って RT ミドルウェア基本機能実証システムを構築し、実証システムの実証試験を実施する。研究開発項目 「RT ミドルウェアのアプリケーション実現機能に関する研究開発」については、アプリケーションシステムのロボット用プログラム開発を支援するためのアプリケーション実現機能に関するミドルウェアプログラムを開発する。また、技術検証のため、空間内に分散配置されたロボット要素の連携により生活支援を行う RT スペースという具体的なアプリケーションシステムを構築し、そのシステムの中でいくつかの場面を想定した実証試験を実施する。さらに、第三者の理解を促しプロジェクト成果を普及するためにミドルウェアの動きを可視化するソフトウェアを作成する。

< 7 > 各分野の境界分野・融合分野及び関連分野

【中期計画】

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、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にまたがる分野、境界分野、標準化・知的基盤整備等について、機動性・柔軟性を持って研究開発を推進するものとする。例えば、半導体プロセスやマイクロマシン・センサ技術の融合領域であるMEMS技術や、微細加工技術、材料構造制御技術、計測・分析技術等の融合領域であるナノテクノロジー、情報処理技術とバイオテクノロジーの融合領域であるバイオインフォマティクス、エネルギー変換技術と材料技術の融合領域である燃料電池技術等の各種融合分野や、今後出現が予想される新たな技術領域・境界分野における研究開発に取り組む。加えて、これらの関連分野における研究開発や、産業技術・エネルギー技術全般に係る標準化・知的基盤整備等に資するよう所要の活動を行う。

<非プログラム プロジェクト・事業>

平成 16 年度は以下のプロジェクト・事業を実施する。

1. 地中等埋設物探知・除去技術開発【課題助成】 [平成 14 年度～平成 16 年度]

地雷埋設地域において、現地作業者が対人地雷を安全かつ効率的に探知・除去することを可能とする対人地雷探知・除去機器について、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。平成 16 年度は、平成 15 年度で開発し、対象地域であるアフガニスタンにおいて実証試験が行われた試作機について、そこで得られた結果をもとに更に改良を行うことにより、現地で対人地雷の安全かつ効率的な探知・除去が可能な機器を完成させる。

研究開発項目 「携帯型対人地雷探知器の開発」については、国内企業が潜在的に保有する各種基盤技術を活用し、例えば金属探知器と他の方式の探知装置を組み合わせた複合型の探知装置の開発、土質や温度適応チューニング機能の開発等を実施することにより、携帯型対人地雷探知器を一体として開発する。開発された探知器は実証テストの結果をもとに更に改良を行うことにより、現地で対人地雷の安全かつ効率的な探知が可能な機器とする。

研究開発項目 「車両型地雷等探知機の開発」については、国内企業が潜在的に保有する各種基盤技術を活用し、例えば金属探知器と他の方式の探知装置を組み合わせた複合型の探知車両の開発、土質や温度適応のチューニング機能の開発、遠隔操作型探知システムの開発、高性能センシングアームの開発、高耐性構造の開発、衝撃吸収システムの開発、モジュール（交換可能な構造部品）構造の開発等を実施することにより、車両型地雷等探知機を一体として開発する。開発された探知機は実証テストの結果をもとに更に改良を行うことにより現地で対人地雷の安全かつ効率的な探知が可能な機器とする。

研究開発項目 「対人地雷除去機の開発」については、国内企業が潜在的に保有する各種基盤技術を活用し、例えば作業深度の自動制御技術の開発、遠隔操作型除去システムの開発、高耐性構造の開発、衝撃吸収システムの開発、モジュール構造の開発等を実施することにより、対人地雷除去機を一体として開発する。開発された除去機は実証テストの結果をもとに更に改良を行うことにより、現地で対人地雷の安全かつ効率的な除去が可能な機器とする。

また、上記開発機器は以下に示すような現地環境の適応がなされていることとする。

- ・ 外気温度 - 10 ~ +60 において使用が可能であること。
- ・ 機器の電気系、回転系等には砂塵を防ぐ対策が施されていること。

2. 知的基盤創成・利用促進研究開発事業 [平成 11 年度～]

「知的基盤創成・利用促進研究開発事業」は、知的基盤として活用される技術及び機器等の開発、並びにデータ等の整備及び利用技術開発を行い、これにより、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ことを目的に、平成 16 年度は、以下 5 テーマの研究開発を実施する。

2. 1 次世代薄膜デバイス産業支援用標準物質の研究開発：金属薄膜の熱物性の測定に開発されたピコ秒サーモリフレクタンス法を基に、透明導電膜の熱拡散率評価方法を開発し、それに必要な透明導電膜標準物質（4 種類以上）を開発する。

2. 2 G - X M L 技術を用いた電子地質図の高度利用化の研究開発：ボーリングデータ、地質図及びメッシュとの組み合わせによる三次元表示手法の研究開発を行う。また、開発した地質情報提供システムの機能拡張のための研究開発及び G - X M L ボーリングデータのクライアントデータ対応ビューアの研究開発を行う。

2. 3 ダイオキシン類等の迅速超微量物分析装置の研究開発：測定能力 1 ppt 以下の測定装置の実現を目指す。主要ダイオキシン（17 種類）のデータを取得すると共に、ガスクロマトグラフ質量分析計との整合性を取る。また、燃焼炉の実ガス実験を行い、実用化を目指す。

2. 4 土壌中微生物の遺伝子資源の効率的探索・解析技術の開発：

1) 土壌微生物回収装置に適用するフローの最適化を図り実用化を目指す。また、土壌微生物をより効率的に吸着する新規な磁気微粒子の材料検討及び実用化を行う。

2) 大容量核酸抽出装置に適用する DNA 抽出フローの最適化を図り、実用化を目指す。パルスフィールド電気泳動装置を用いて長鎖 DNA 回収の実証を目指す。また、プラスミドライブラリー作成と未知有用遺伝子の検索及び同定を行う。

3) バイオストランドシステムを用いる微生物種モニタリングを実現するためのシステムの改良と実用化を目指す。また、バイオストランドを用いる発現群集解析の検討を行う。さらに、新規有用酵素の検索・開発を行う。

2. 5 ニューガラス¹の設計に資するデータベース構築

ガラス転移温度の光学的測定技術を開発し、 ± 2 以内の再現性を確保する。また、データの少ない SiO₂-高融点酸化物二元系ガラスを作成し、予測技術のためのデータの蓄積を行う。それから、3 種類以上の物性に関し理論関係式を導き出し誤データの抽出を行う。

さらに信頼度別区分けツールを評価改良するとともに、A ランク判定基準を固め、A ランクの選出作業に着手し、INTERGLAD ver.6 として開発成果を公開する。併せてバグの解消を行う。

1 ニューガラス：新しい組成や、機能を持ったガラスのこと。

3. 計量器校正情報システム技術開発事業 [平成 13 年度～ 17 年度]

計量器校正情報システム技術開発事業は、インターネット、光ファイバー網、全地球測

位システム（GPS）等の情報通信ネットワーク技術等を使用して、各種標準分野における遠隔校正技術²の研究開発を目的に、平成16年度は、下記4分野の研究開発を実施する。

3.1 時間標準

国家標準による二次標準器の遠隔時間校正をこのプロジェクトで開発されたシステムを使って、測定時間1日に対し 10^{-12} 以下の不確かさで達成する。

3.2 長さ標準

3.2.1 波長

光コム³と波長安定化光源とを組み合わせると不確かさ $10^{-10} \sim 10^{-11}$ の光周波数計測システムを確立する。また、線幅10Hz以下、繰り返し周波数の安定度 10^{-12} 以下のモード同期ファイバレーザを開発する。フェムト秒モードロックパルスレーザを用いた、高精度かつ到達距離2000m以上の可搬型光波距離計の開発及び遠隔校正法の開発を行う。

3.2.2 光ファイバ応用

数十nm以上のブロードなスペクトルを光源とする精密な低コヒーレンス干渉計⁴を開発する。異なる二点間にある測長用低コヒーレンス干渉計を3km長の光ファイバで連結し、標準研究所の長さ標準によって実用長さ標準器を遠隔で絶対校正できる標準供給システムを開発し、 $0.05 \mu\text{m} / 0.25 \text{m}$ の測定不確かさを達成する。

3.3 電気標準

3.3.1 直流

商用電源が利用できる地球上の任意の場所において電圧標準の供給を可能にするため、GPS周波数を基準として利用し10K冷凍機による動作が可能なジョセフソン電圧標準システム⁵（電圧：最大10V）を確立し、不確かさ0.1ppmを達成する。平成16年度は、10Vプログラマブル・ジョセフソン電圧標準素子実現のための素子集積技術（20万個以上）の開発を行うと共に1Vプログラマブル・ジョセフソン電圧標準システムとSiSジョセフソン素子を用いた従来の電圧標準システムとの間で精密比較試験を行う。

3.3.2 交流

交流電圧標準の遠隔校正における信頼性向上を目的とし、安定な標準仲介器（インダクタンス二次標準器）の開発及び遠隔校正法の開発を行う。

3.4 放射能標準

インターネットを利用した双方向画像通信技術と遠隔操作技術を利用し、通常の標準核種その他、医療用の短半減期核種やガス状放射性核種などの移動困難な放射線源、及びGe検出器などの移動困難な特定二次用測定機器の遠隔校正技術を開発する。ガス状放射性核種の標準確立のため、放射性ガス絶対測定システムの実証試験を実施する。自己校正機能付き医療用放射線計測機器を開発し、遠隔校正できるシステムを構築する。

2 遠隔校正技術：情報通信ネットワーク技術を使用して遠隔地との校正を行う技術

3 光コム：規則的に並んだ櫛の歯のようなスペクトルをもった光。

4 低コヒーレンス干渉計：波長幅が広い光（白色光や、低コヒーレンス光と呼ばれる）を干渉計の光源として用いると、干渉計中の光路長差がゼロの時のみ干渉縞が発生し、光路長差が大きいとき干渉縞は現れない。このような干渉計の呼称。

5 ジョセフソン電圧標準システム：超伝導のジョセフソン素子に高周波数電流を流すことで定電圧を発生させるシステム。

4 . 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「基盤技術研究促進事業」を実施する。「基盤技術研究促進事業」は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、柔軟な試験研究期間及び規模の設定の下で、民間からの優れた提案に係る試験研究の実施を当該提案者に委託する。また、これらの試験研究の実施に際しては、提案者との間で試験研究の全体計画等を規定する基本的な契約に基づき、試験研究の効果的かつ円滑な実施に努めるものとする。

なお、実施中の 75 件の事業のうち、42 件については中間評価を実施し、結果を踏まえて適切な対処を行う。加えて、8 件の事後評価を行う。

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	172,747
国 庫 補 助 金	62,051
都 道 府 県 補 助 金	567
受 託 収 入	
国 からの 受 託 収 入	4,910
政 府 出 資 金	10,400
貸 付 回 収 金	3,993
業 務 収 入	43,304
そ の 他 収 入	4,048
計	302,020
支 出	
業 務 経 費	213,222
国 庫 補 助 金 事 業 費	62,051
施 設 整 備 費	698
受 託 経 費	4,910
借 入 金 償 還	1,850
支 払 利 息	294
一 般 管 理 費	16,922
そ の 他 支 出	638
計	300,585

【人件費の見積り】

平成16年度には7,279百万円を支出する。

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】

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	41,626
国 庫 補 助 金	3,002
受 託 収 入	
国 からの受託収入	4,910
業 務 収 入	34
そ の 他 収 入	550
計	50,122
支 出	
業 務 経 費	39,827
国 庫 補 助 金 事 業 費	3,002
受 託 経 費	4,910
一 般 管 理 費	2,281
計	50,020

【人件費の見積り】

平成16年度には1,114百万円を支出する。

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1-3

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	36,838
国 庫 補 助 金	11,380
業 務 収 入	32
そ の 他 収 入	610
計	48,860
支 出	
業 務 経 費	35,005
国 庫 補 助 金 事 業 費	11,380
一 般 管 理 費	2,397
計	48,781

【人件費の見積り】

平成16年度には1,202百万円を支出する。

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1-4

予 算（石油及びエネルギー需給構造高度化勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
収 入	
運 営 費 交 付 金	94,283
国 庫 補 助 金	47,669
貸 付 回 収 金	93
業 務 収 入	30
そ の 他 収 入	899
計	142,974
支 出	
業 務 経 費	91,685
国 庫 補 助 金 事 業 費	47,669
一 般 管 理 費	3,448
計	142,802

【人件費の見積り】

平成16年度には1,802百万円を支出する。

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1-5

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	10,400
業 務 収 入	8
そ の 他 収 入	252
計	10,660
支 出	
業 務 経 費	10,412
一 般 管 理 費	193
計	10,605

【人件費の見積り】

平成16年度には97百万円を支出する。

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 (研究基盤出資経過勘定)

(単位: 百万円)

区 分	金 額
収 入	
そ の 他 収 入	13
計	13
支 出	
一 般 管 理 費	6
計	6

【人件費の見積り】

平成16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 1 - 7

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	1,744
業 務 収 入	320
そ の 他 収 入	204
計	2,268
支 出	
業 務 経 費	1
借 入 金 償 還	1,850
支 払 利 息	294
一 般 管 理 費	203
計	2,348

【人件費の見積り】

平成16年度には48百万円を支出する。

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 (石炭経過勘定)

(単位: 百万円)

区 分	金 額
収 入	
都 道 府 県 補 助 金	567
貸 付 回 収 金	2,156
業 務 収 入	2,451
そ の 他 収 入	804
計	5,978
支 出	
業 務 経 費	2,552
一 般 管 理 費	2,885
計	5,437

【人件費の見積り】

平成16年度には924百万円を支出する。

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 - 9

予 算 (特定アルコール販売勘定)

(単位: 百万円)

区 分	金 額
収 入	
業 務 収 入	14,162
そ の 他 収 入	4
計	14,166
支 出	
業 務 経 費	13,409
一 般 管 理 費	746
計	14,156

【人件費の見積り】

平成16年度には53百万円を支出する。

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 - 1 0

予 算 (アルコール製造勘定)

(単位: 百万円)

区 分	金 額
収 入	
業 務 収 入	14,123
そ の 他 収 入	705
計	14,828
支 出	
業 務 経 費	9,345
施 設 整 備 費	698
一 般 管 理 費	3,782
そ の 他 支 出	638
計	14,462

【人件費の見積り】

平成16年度には1,834百万円を支出する。

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 - 1 1

予 算 (一般アルコール販売勘定)

(単位: 百万円)

区 分	金 額
収 入	
業 務 収 入	27,536
そ の 他 収 入	6
計	27,542
支 出	
業 務 経 費	26,382
一 般 管 理 費	979
計	27,361

【人件費の見積り】

平成16年度には204百万円を支出する。

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。

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	2
そ の 他 収 入	1
計	3
支 出	
一 般 管 理 費	2
計	2

【注記】

この勘定は、「エネルギー等の使用の合理化及び再生資源の利用に関する事業活動の促進に関する臨時措置法及び石油及びエネルギー需給構造高度化対策特別会計法の一部を改正する法律」の施行により設置されるものであり、平成16年度中の設置を予定している。

【人件費の見積り】

平成16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	298,434
経 常 費 用	297,128
業 務 費	281,692
一 般 管 理 費	13,735
減 価 償 却 費	1,407
財 務 費 用	294
臨 時 損 失	1,306
収 益 の 部	286,285
経 常 収 益	284,648
運 営 費 交 付 金 収 益	172,747
国 庫 補 助 金 収 益	62,051
都 道 府 県 補 助 金 収 益	567
受 託 収 入	4,910
業 務 収 入	43,098
そ の 他 収 入	737
資 産 見 返 負 債 戻 入	124
財 務 収 益	414
臨 時 利 益	1,637
純利益(純損失)	12,149
目的積立金取崩額	0
総利益(総損失)	12,149

【注記1】

「一般勘定」、「電源利用勘定」及び「石油及びエネルギー需給構造高度化勘定」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	49,891
経常費用	49,606
業務費	47,316
一般管理費	2,281
減価償却費	9
臨時損失	285
収益の部	49,905
経常収益	49,582
運営費交付金収益	41,626
国庫補助金収益	3,002
受託収入	4,910
業務収入	34
その他収入	1
資産見返負債戻入	9
臨時利益	323
純利益(純損失)	14
目的積立金取崩額	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	48,661
経常費用	48,270
業務費	45,862
一般管理費	2,397
減価償却費	11
臨時損失	391
収益の部	48,692
経常収益	48,262
運営費交付金収益	36,838
国庫補助金収益	11,380
業務収入	32
その他収入	2
資産見返負債戻入	11
臨時利益	430
純利益(純損失)	31
目的積立金取崩額	0
総利益(総損失)	31

【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(石油及びエネルギー需給構造高度化勘定)

(単位:百万円)

区 分	金 額
費用の部	142,696
経常費用	142,205
業務費	138,656
一般管理費	3,448
減価償却費	101
臨時損失	491
収益の部	142,799
経常収益	142,086
運営費交付金収益	94,283
国庫補助金収益	47,669
業務収入	28
その他収入	7
資産見返負債戻入	98
臨時利益	713
純利益(純損失)	103
目的積立金取崩額	0
総利益(総損失)	103

【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	10,607
経常費用	10,607
業務費	10,410
一般管理費	197
減価償却費	0
収益の部	260
経常収益	205
業務収入	8
財務収益	197
臨時利益	55
純利益(純損失)	10,347
目的積立金取崩額	0
総利益(総損失)	10,347

【注記】

「純損失」は、鉱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(研究基盤出資経過勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	6
経常費用	6
一般管理費	6
収益の部	13
経常収益	13
財務収益	13
純利益(純損失)	7
目的積立金取崩額	0
総利益(総損失)	7

別表 2 - 7

収支計画(鋳工業承継勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	499
経常費用	499
一般管理費	205
減価償却費	0
財務費用	294
収益の部	380
経常収益	321
業務収入	117
財務収益	204
臨時利益	59
純利益(純損失)	119
目的積立金取崩額	0
総利益(総損失)	119

【注記】

「純損失」は、鋳工業承継業務に係る財務費用等の計上によるものである。

別表 2 - 8

収支計画(石炭経過勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	4,931
経常費用	4,874
業 務 費	2,351
一 般 管 理 費	2,515
減 価 償 却 費	8
臨 時 損 失	57
収益の部	3,092
経常収益	3,035
都道府県補助金収益	567
業 務 収 入	2,450
そ の 他 収 入	13
資 産 見 返 負 債 戻 入	5
臨 時 利 益	57
純利益(純損失)	1,839
目的積立金取崩額	0
総利益(総損失)	1,839

【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 - 9

収支計画(特定アルコール販売勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	14,166
経常費用	14,166
業 務 費	13,409
一 般 管 理 費	755
減 価 償 却 費	2
収益の部	14,166
経常収益	14,166
業 務 収 入	14,162
そ の 他 収 入	4
純利益(純損失)	0
目的積立金取崩額	0
総利益(総損失)	0

別表2-10

収支計画(アルコール製造勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	14,826
経常費用	14,743
業務費	12,558
一般管理費	917
減価償却費	1,269
臨時損失	82
収益の部	14,826
経常収益	14,826
業務収入	14,123
その他収入	703
純利益(純損失)	0
目的積立金取崩額	0
総利益(総損失)	0

別表2-11

収支計画(一般アルコール販売勘定)

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	27,542
経常費用	27,542
業務費	26,524
一般管理費	1,013
減価償却費	6
収益の部	27,542
経常収益	27,542
業務収入	27,536
その他収入	6
純利益(純損失)	0
目的積立金取崩額	0
総利益(総損失)	0

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	3
経 常 収 益	3
業 務 収 入	2
そ の 他 収 入	1
純利益(純損失)	1
目的積立金取崩額	0
総利益(総損失)	1

【注記】

この勘定は、「エネルギー等の使用の合理化及び再生資源の利用に関する事業活動の促進に関する臨時措置法及び石油及びエネルギー需給構造高度化対策特別会計法の一部を改正する法律」の施行により設置されるものであり、平成16年度中の設置を予定している。

別表 3 - 1

資金計画（総 計）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	365,563
業務活動による支出	297,837
投資活動による支出	2,077
財務活動による支出	1,850
翌年度への繰越金	63,799
資金収入	365,563
業務活動による収入	287,821
運営費交付金による収入	172,747
国庫補助金による収入	62,051
都道府県補助金による収入	567
受 託 収 入	4,910
貸付金の回収による収入	3,993
業 務 収 入	41,135
そ の 他 の 収 入	2,417
投資活動による収入	1,511
財務活動による収入	
政府出資金による収入	10,400
前年度よりの繰越金等	65,831

【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	51,669
業務活動による支出	49,875
投資活動による支出	170
翌年度への繰越金	1,624
資金収入	51,669
業務活動による収入	49,896
運営費交付金による収入	41,626
国庫補助金による収入	3,002
受 託 収 入	4,910
業 務 収 入	34
そ の 他 の 収 入	325
投資活動による収入	258
前年度よりの繰越金等	1,515

【注記】

「前年度よりの繰越金等」には、平成16年度中に予定されている産業基盤整備基金から「エネルギー等の使用の合理化及び資源の有効な利用に関する事業活動の促進に関する臨時措置法」の規定に基づく業務移管に伴う政府出資金の移管（10.5億円）を計上している。

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	48,984
業務活動による支出	48,639
投資活動による支出	166
翌年度への繰越金	179
資金収入	48,984
業務活動による収入	48,681
運営費交付金による収入	36,838
国庫補助金による収入	11,380
業 務 収 入	32
そ の 他 の 収 入	432
投資活動による収入	213
前年度よりの繰越金	90

別表3-4

資金計画（石油及びエネルギー需給構造高度化勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	146,542
業務活動による支出	142,572
投資活動による支出	259
翌年度への繰越金	3,712
資金収入	146,542
業務活動による収入	142,807
運営費交付金による収入	94,283
国庫補助金による収入	47,669
貸付金の回収による収入	93
業 務 収 入	42
そ の 他 の 収 入	720
投資活動による収入	231
前年度よりの繰越金等	3,504

【注記】

「前年度よりの繰越金等」には、平成16年度中に予定されている産業基盤整備基金から「エネルギー等の使用の合理化及び資源の有効な利用に関する事業活動の促進に関する臨時措置法」の規定に基づく業務移管に伴う政府出資金の移管（21.01億円）を計上している。

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	10,723
業務活動による支出	10,601
投資活動による支出	1
翌年度への繰越金	121
資金収入	10,723
業務活動による収入	260
業 務 収 入	8
そ の 他 の 収 入	252
投資活動による収入	0
財務活動による収入	
政府出資金による収入	10,400
前年度よりの繰越金	63

別表 3 - 6

資金計画（研究基盤出資経過勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	544
業務活動による支出	6
翌年度への繰越金	538
資金収入	544
業務活動による収入	13
その他の収入	13
前年度よりの繰越金	531

別表 3 - 7

資金計画（鉱工業承継勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	5,459
業務活動による支出	505
投資活動による支出	1
財務活動による支出	1,850
翌年度への繰越金	3,103
資金収入	5,459
業務活動による収入	2,268
貸付金の回収による収入	1,744
業 務 収 入	320
その他の収入	204
前年度よりの繰越金	3,192

別表 3 - 8

資金計画（石炭経過勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	44,787
業務活動による支出	5,223
投資活動による支出	218
翌年度への繰越金	39,347
資金収入	44,787
業務活動による収入	3,005
都道府県補助金による収入	567
貸付金の回収による収入	2,156
業 務 収 入	270
そ の 他 の 収 入	11
投資活動による収入	809
前年度よりの繰越金	40,973

別表 3 - 9

資金計画（特定アルコール販売勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	25,586
業務活動による支出	15,811
翌年度への繰越金	9,775
資金収入	25,586
業務活動による収入	14,166
業 務 収 入	14,162
そ の 他 の 収 入	4
前年度よりの繰越金	11,420

別表3-10

資金計画（アルコール製造勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	16,176
業務活動による支出	12,979
投資活動による支出	1,262
翌年度への繰越金	1,935
資金収入	16,176
業務活動による収入	14,573
業 務 収 入	14,123
そ の 他 の 収 入	450
前年度よりの繰越金	1,604

別表3-11

資金計画（一般アルコール販売勘定）

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	30,132
業務活動による支出	27,019
翌年度への繰越金	3,113
資金収入	30,132
業務活動による収入	27,542
業 務 収 入	27,536
そ の 他 の 収 入	6
前年度よりの繰越金	2,590

別表 3 - 1 2

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	353
業務活動による支出	2
翌年度への繰越金	351
資金収入	353
業務活動による収入	3
業 務 収 入	2
そ の 他 の 収 入	1
承継時資金残高	350

【注記】

この勘定は、「エネルギー等の使用の合理化及び再生資源の利用に関する事業活動の促進に関する臨時措置法及び石油及びエネルギー需給構造高度化対策特別会計法の一部を改正する法律」の施行により設置されるものであり、平成16年度中の設置を予定している。