

# 独立行政法人 産業技術総合研究所

## 平成 20 年度計画

独立行政法人通則法第 31 条第 1 項に基づき、独立行政法人産業技術総合研究所の平成 20 年度の事業運営に関する計画(以下、年度計画)を次のように定める。

・ 質の高い成果の創出と提供(国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置)

1. 質の高い研究成果の創出とその活用のために講じる方策

(1) 戦略的な研究開発の推進

(戦略的な研究企画及び研究資源配分の重点化)

【中期計画(参考)】

- ・ 質の高い研究成果を戦略的に創出するため、成果の科学技術的又は社会経済的な価値が実現した状態である「アウトカム」を意識した中長期的な研究開発戦略を策定する機能を強化する。策定する戦略については、中長期的な観点を踏まえつつ、国内外の科学技術動向や政策的要請等に機動的に対応できるよう常に見直す。

(平成 20 年度計画)

- ・ 戦略的な研究経営を推進するため、所全体の産学官戦略、知財戦略、ベンチャー戦略などを含めたイノベーション推進戦略を策定し、効率的かつ効果的な研究経営を行う。
- ・ 産総研の総合力を発揮するため、幅広い研究情報の有効活用と整備、共通設備の利用促進を図る体制の強化を行う。
- ・ イノベーションハブとして機能するために、経済産業省等との定例的な意見交換の実施、また、産業技術アーキテクト主導による産業化シナリオの検討と発信を行い、多様な政策的・社会的ニーズの把握と対応を強化する。

【中期計画(参考)】

- ・ 研究開発戦略に基づき研究の重点化を進めるための研究テーマの選択と集中を図る。特に地域拠点においては、地域の特性も踏まえた研究開発の中核拠点化を目指し、研究の重点化を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 第 2 期研究戦略平成 20 年度版の方針に沿い、20 年度重要研究課題や総合化戦略に選定された

研究課題では組織横断的な研究をさらに推し進め、予算、人材等の研究資源の重点配分による高い研究成果の創出を図る。

- ・ 第 2 期研究戦略の総合化戦略や国からの政策的要請を推進するための重要課題や有望な成果創出が期待できる課題に重点配分し、推進する。
- ・ 地域イノベーション創出等を促進するために、地域センターが政策を十分に認識して、地域の強み・資源など実情に応じた研究開発の推進・普及を図るとともに、地域産学官の協力ネットワークのハブとなり連携強化を進めるなど地域の中核的機関として貢献する。
- ・ サービス工学、健康工学、地球観測グリッド(GEO-Grid)、レアメタルなどの融合研究領域の発展を促進する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 予算、人員等の研究資源の配分については、中長期的な研究開発戦略及び社会、産業界のニーズに基づく機動的な政策対応の観点などから重要な研究課題及び必要な技術融合課題の設定を行い、それを踏まえて重点化する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 政策的・社会的ニーズと技術ポテンシャル及び研究戦略を踏まえ、本格研究の実践のために必要な予算の戦略的な配分を行う。
- ・ 「ハイテクものづくり」、「IP インテグレーション」などの政策的予算制度を有効に活用し、産総研の多様な技術シーズのインキュベーションを行う。
- ・ 人件費削減計画の下、戦略的かつ長期的視点を持って競争的に人員の採用を行う。
- ・ 産業技術アーキテクトの主導により、「産総研産業変革研究イニシアティブ」の拡充強化を図り、継続 2 課題の推進に加え、新規課題の検討および選定を行う。
- ・ 企業、大学等において十分に活用されていない研究シーズについて、技術と人材を受け入れ、産総研の研究ポテンシャルとの融合で育成するプラットフォーム機能「産総研カーブアウト事業」を強化する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 研究スペースを有償の研究資源として捉え、スペース課金システムを活用し、迅速かつ適切に研究スペースの回収と配分を行う。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ スペースの有効活用を促進させるため、課金システム及び配分審査の的確な運用を行う。引き続き、スペース返納を促進すると共に、安全対策及びユニット配置の集中・最適化のため、効率的なスペース活用を図る。

【中期計画(参考)】

- ・ 研究ユニット評価結果の研究資源配分への効果的な反映、外部資金の獲得に対するインセンティブとしての研究資源配分など、研究資源の配分を競争的に行うことにより、研究活動を活性化させ研究成果の質の向上を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 研究ユニット評価・モニタリング結果をユニット経営予算または政策的予算に適切に反映し、研究成果の質の向上を図る。
- ・ 共同研究等を推進するための制度に基づいて、民間企業等からの資金提供型共同研究、受託研究に対して資金提供額に応じて研究ユニットに研究費を付与するとともに、第 2 期研究戦略上、重要な研究課題として位置づけられる共同研究に対しては審査を行い追加的支援を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 地域における産業競争力の強化、新産業の創出に貢献するために、地域の技術的な特性を踏まえた世界に伍する研究への研究資源の重点配分を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 地域産業界、地域経済産業局等との連携体制を強化し、地域の産業界、政策ニーズに合致した研究開発に対して、研究予算、人員を重点的に配分する。

【中期計画(参考)】

- ・ 研究開発の実施に当たっては、多重構造を排した組織において、意思決定の迅速化を図り、権限と責任を明確にした組織運営を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 分野研究推進会議などの研究現場との対話機能を強化し、意思決定の迅速化、責任の明確化を図る。

(技術情報の収集・分析と発信)

【中期計画(参考)】

- ・ 社会情勢の変化を的確に把握するとともに中長期的な産業技術動向を俯瞰するため、外部人材ネットワークやアウトソーシングを活用しつつ組織体制と機能を充実させ、国内外の科学技術情報を収集・分析する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産総研の長期ビジョン検討にあたり、必要な先行的調査を並行して実施する。
- ・ 戦略的な調査・分析課題の設定を行い、クライアントの的確な判断に資する分析を心がける。また、発信する情報が有効に活用されるよう、積極的にその内容の紹介と普及に努めるとともに、フォローアップにも留意する。
- ・ 平成 19 年度に行った所内横断的な調査課題について解析や評価を行うとともに、新たな横断的な調査ニーズを把握し、研究ユニットと協力して調査を実施する。
- ・ 平成 19 年度に引き続き、定点観測的情報収集を中心に外部機関等との連携を図り、効率的な情報収集に努める。
- ・ 産総研の経営戦略に資するため、研究開発の新たな指標を含めたインプット・アウトプット等のパフォーマンスの状況およびその海外の公的機関等との比較を含めた調査・分析を進める。
- ・ 中長期的な研究開発テーマ検討支援調査を行い、研究開発戦略の策定手法を提案し、いくつかのケーススタディを行う。
- ・ ナノテクノロジーの様々な社会的課題をコア技術の研究開発、実用化、社会受容の戦略的課題として位置づけ、包括的情報の解析と提言をまとめる。
- ・ 引き続き科学技術振興調整費プロジェクトについては他の機関と連携を図り実施する。
- ・ 平成 19 年度の産業保安重要研究課題関連調査を継続して、企業の産業保安確保への取組を支援するための事故情報の収集・解析・提供の面での他の公的機関との連携・協力策を立案する。
- ・ 平成 19 年度の新技術社会受容促進調査を踏まえて、我が国が「二酸化炭素回収・貯留(CCS)事業」を行う場合のコンソーシアム体制や産総研の分担業務を具体化し、経済産業政策の検討・実施に資するよう提案する。
- ・ 公的研究機関としての役割を果たしていくために必要なマネジメント手法に関して、知識資産の活用等の企業の事例や海外の公的研究機関における制度やその成立要件等の調査を行う。
- ・ 地域イノベーションに関する調査を行い、産総研地域センターの今後の役割に関する提言をまとめる。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 産業技術動向等の調査・分析の成果は、月報等の情報レポート及び調査分析レポートとして内外に情報提供する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に引き続き、収集した情報を整理し月次レポートとして所内に定期的に配信する。併せて、内容面での充実を図る。
- ・ 調査結果を定期的にとりまとめ、内外に発信するとともに、主要な成果について所内向けの報告会を開催する。
- ・ 平成 20 年度も引き続き、お茶の水女子大学の公開講座「化学・生物総合管理の再教育」の連携機関として、「コア技術からの社会価値創造と社会受容」をテーマに、講義を実施する。
- ・ 引き続き、エルゼビア社以外の購入洋雑誌(オンラインジャーナルを含む)について契約の見直し

を行い、効率的な図書の活用を図る。また、内外学術雑誌の収集と利用およびネットワークを活用した文献情報の利用の促進を図る。

- ・ 一元的に収集・保管している論文別刷りの有効的な活用方法として、内外の諸機関で始めている機関リポジトリ (Institutional Repository: 研究機関が所属する研究者による研究成果物を電子的形態で集積し保存・公開すること。) について、構築の是非も含めた検討を図書検討委員会を通じて行う。

(研究組織の機動的な見直し)

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 短期的並びに中長期的な研究開発の計画を着実に達成するため、研究内容や研究フェーズの相違等を勘案し、研究センター、研究部門、研究ラボなどの研究ユニットを適切に配置する。各研究ユニットの成果に対する評価を定期的に行い、その結果及び産業動向、科学技術動向等を踏まえ、社会ニーズ、政策的要請等に適切に対応する機動的かつ柔軟な組織の見直し、再編・改廃を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 第 2 期中期計画の 4 年目にあたり、最適な組織体制を目指して、産総研を取り巻く環境に柔軟に対応した研究ユニットの改廃・設立を行う。特に、研究促進を図りつつ、運営管理業務の効率化も目指した研究体制を検討する。具体的には、1 研究部門、3 研究センター、1 研究ラボ、1 研究センター(特記センター)を平成 20 年度初頭に立ち上げる。
- ・ 設置年限を迎える 2 研究センターと 3 研究ラボについては、ユニット終了に伴う活動記録のとりまとめを行うと共に、終了後の研究の継続体制について検討を行う。
- ・ 政策要請に対応すべく研究コアの設置を検討すると同時に、新たな研究コアの設立の可能性も検討する。
- ・ 平成 20 年度に設立 3 年目を迎える 2 研究センターについて中間評価を実施し、その結果に基づいて組織の見直しを行う。同時に、21 研究部門の中間評価も実施し、第 3 期中期計画に向けた組織の見直しも検討する。
- ・ 設置年限の前年度に当たる 8 研究センターについて最終評価を実施し、全期間を通じた研究センターの研究活動を総括し、研究センター終了後の研究展開や組織体制を検討する。
- ・ 研究ユニットの中間評価、最終評価における評価方法について、最適な組織運営を目指し、再度検討を行う。特に、平成 19 年度に設置した組織である研究コアの組織評価について、政策要請等の周りの環境に対応した評価方法の検討を行う。

(国際競争力強化のための国際連携の推進)

【中期計画(参考)】

- ・ 研究開発資源を有効活用して国際的優位性を確保するために、世界の有力研究機関、研究者との連携を強化し、グローバルで相互補完的な連携により研究ポテンシャルの向上を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産総研の中長期的な国際戦略を検討し、それに基づき具体的な行動計画の立案および推進を図る。世界の有力研究機関との研究協力覚書(MOU)締結、ワークショップの開催、産総研フェロシップを主体とした人材交流を通じて産総研と海外研究機関とのネットワークオブエクセレンス(NOE)の構築を推進する。また、「選択と集中」を念頭に置き、国際共同研究等により、世界各国、とりわけアジア諸国の有力研究機関との研究協力パートナーシップを構築・推進する。
- ・ アジアについては、世界的な「地球温暖化対策」及び「東アジアサミット・セブ島宣言」の流れを踏まえ、引き続きタイ・ベトナム・中国・インドを重点に据えながら、地球環境問題やエネルギー問題を中心とした国際共同研究等の積極的推進を行う。具体的には、バイオディーゼル燃料等の製造技術や自動車燃料の評価技術を中心とした「バイオマスアジア」の促進や、GEO-Grid を中心とした地質情報処理及び環境評価技術の標準化等の研究分野融合領域テーマでの取り組みを進める。
- ・ 欧米については、研究ユニットのニーズに応じた有力研究機関との相互補完的連携を進める。米国については、引き続き産業科学技術の戦略分析及び関連情報の収集を行い、戦略的に連携すべき分野を確認するとともに、研究者への情報提供により、相互補完的連携を図れるよう努める。特に、ニューメキシコ州とは水素社会実現に向けた共同研究協力をはじめ、ナノテクノロジー、ナノバイオ分野などでの研究協力を推進する。欧州については、特にドイツの主要研究機関との連携強化を図り、ハノーバーメッセへの出展に際し、ヘルムホルツ協会および傘下の 2 研究センターとの包括的研究協力協定の締結および記念ワークショップの開催や「日独太陽電池イニシアティブセミナー」開催など、積極的な展開を図る。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際競争力ある人材を養成するとともに、世界の COE との連携強化による優秀な研究者の招聘などを進めるため、国際的な人材交流の促進策に取り組む。

(平成 20 年度計画)

- ・ 「産総研フェロシップ制度」を通じて若手研究者の海外研究機関への派遣および共同研究先の海外研究者の招へいを積極的に展開して国際的な人材交流を推進し、国際競争力のある人材養成に努める。招聘については、MOU 締結機関を中心に戦略的な判断の基に強固な研究者ネットワークを構築するため、有効に活用する。派遣については、世界のトップレベルの研究機関へ派

遣することで相互補完的な連携を強化する。

- ・ アジアの優秀な人材が米国に一極集中している現状を踏まえ、引き続き、「バイオマス・アジアフェロシップ」及びナノ・新素材分野における「アジアナノテク・インスティテュート」事業を実施することで、アジア人材ハブの機能強化に努める。さらに、国際共同研究推進支援強化の観点から、「国際共同研究推進フェロシップ事業」として、MOU 締結機関を中心に、派遣・招へいを推進する。
- ・ 産総研のイノベーション国際展開を担う人材育成の一環として、米国カリフォルニア州シリコンバレーにおける研修を実施する。また、研修実施の効果と産総研としての発展性を評価して今後の対応を検討する。
- ・ 東アジアサミットにおけるエネルギー協力イニシアティブへの貢献として、新エネルギー財団と協力し、東アジア各国からの研究者を受入れ、アジアバイオマスエネルギー研究コアにおいて共同で研究を実施する。
- ・ 産総研に在籍する外国人研究者が産総研において言語や生活習慣等の違い等の障害を感じずに研究活動に専念できるよう、研究及び生活面におけるサポート業務の充実を図るなど、産総研の国際化を推進する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 国際機関や国際会議での活動の強化と人的ネットワークの構築により、研究成果の効果的な発信能力と、迅速で正確な科学技術情報の収集・分析能力を強化する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 引き続き主要な国際機関の国際会議、相手国機関との個別会議等を戦略的に活用する。現地調査を含め国際機関との連携に基づき、各国並びに多国間の産業科学技術動向を把握し、産総研の国際戦略にフィードバックするとともに、国際的産業科学技術の政策・フレームワークを把握し、研究ユニットの活動を支援する。CCOP(東・東南アジア地球科学調整委員会)への当所職員派遣を機に、一層の情報交換を行う。ISTC(国際科学技術センター)への旧ソ連関係技術協力については、日本政府の対応の変化を見極め、経済産業省と連携しつつ当該協力の実質的な発展に向けた取り組みを検討する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 産総研の安全輸出管理コンプライアンスプログラムを的確に実施する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 海外との研究活動に伴う技術の提供並びに貨物の輸出に関し、法令遵守を徹底するべく、各研究者への指導、研修会の開催、自己点検とそのフォローアップ等を継続して行う。また、大学・研究機関からの不適切な技術移転が問題となっている状況から、人的交流に伴う技術移転の適正化についても重点をおいた取り組みを推進する。さらに、産総研の輸出管理が先進的取り組み事例

として認知されてきており、大学・研究機関の輸出管理取り組みへの協力を進める。

- ・ 引き続き、海外渡航における感染症・テロ・事故等の未然防止のために情報収集、情報周知を図り、海外での危機意識の醸成に努める。特に新型インフルエンザ等新たな疾病等の国際的なリスクに対しては、関連部局とも連携して適切・迅速に対応する。

(研究成果最大化のための評価制度の確立とその有効活用)

【中期計画(参考)】

- ・ 研究開発が効率的かつ効果的に実施され、その研究成果が社会、産業界に有効に移転、提供されているかを検証するため、適宜、評価制度の見直しを行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産総研が果たすべきイノベーション創出の取り組み及び成果の移転に係る進展が把握できるように、アウトカムの視点からの評価趣旨をさらに徹底して、本格研究の実践、技術移転、標準化、研究コンソーシアム設立、ベンチャー起業、地域産業界とのインターフェイス等の取り組みが可視化されるような評価制度の改善に努める。

【中期計画(参考)】

- ・ 第 2 期中期目標期間においては、研究のアウトプットを中心とした評価に加えてアウトカムの視点からの評価を実施することとし、その結果を産総研の自己改革に適切に反映させる。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産総研が目指すアウトカム実現のために、各研究分野の研究ポートフォリオを明確にしなが、イノベーション創出を意識した成果をもたらす研究開発に資するべく、アウトカムの多面的視点から評価を実施する。その結果を研究ユニットと理事長に報告し、産総研経営の自己改革の資料として活用する。

【中期計画(参考)】

- ・ アウトカムの視点からの有効な評価方法を確立するために、国内外で実施されている評価方法の調査、分析を行うとともに、その結果等を踏まえた評価制度の見直しを行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 国内外の研究開発評価関連会議への参加、研究開発評価のあり方に関する調査をさらに継続し、得られた知見を評価制度の見直しに活用する。
- ・ 評価に関するシンポジウムを主催し、国内外の評価実務者、学識経験者とともにイノベーション創出に資する評価の課題について議論し、評価制度改善に努める。

- ・ さらに、所外の有識者等から委員会形式等によりコメントを収集し、第 3 期における研究評価制度に資する。

【中期計画(参考)】

- ・ 評価制度の見直しに当たっては、研究成果のアウトカム実現への寄与を予測する手法の開発に加えて、評価者、被評価者双方にとって納得感の高い評価制度の確立を目指して制度見直しを行う。また、投入した研究資源の有効性を判断するための費用対効果的な視点からの評価を定期的実施するための制度見直しを行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 研究成果のアウトカム実現に向けた寄与の予測について行っているロードマップ設定による評価の内、マイルストーン及びベンチマークの趣旨を徹底し、評価者・被評価者双方にとって納得感の高い評価制度の改善に努める。
- ・ 投入研究資源の有効性を判断するための指標として、研究成果、イノベーション創出、技術移転、等に加え、人材育成、各界からの信頼度向上、等への取り組みの事例を収集すると共に、得られた成果の価値の在り方について総合的な議論を進める。

【中期計画(参考)】

- ・ 評価結果を研究課題の設定、研究資源の配分、組織の見直し又は再編・改廃に適切に活用するなど継続的な自己改革に効果的に反映させることにより、研究成果の質を高めていくとともに、より大きなアウトカムの創出を目指す。

(平成 20 年度計画)

- ・ 中期目標達成のために研究ユニットで実施する重点課題に対して、平成 19 年度の研究課題の評価結果を適切に反映した集中的な政策的予算配分を行い、研究の推進を加速する。

【中期計画(参考)】

- ・ 職員の意欲をさらに高めるとともに、職員個人の能力を最大限活用して研究成果や業務の質の向上につなげるために、職員個々に対する定期的な個人評価を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 短期評価は、職員及び契約職員の一部(ユニット長等)を対象に実施する。また、人材開発戦略会議報告を踏まえ、短期評価の目標設定及び評価項目として、人材育成、キャリア開発、自己啓発を明示的に設定するとともに、その運用を通じて多様な人材の育成に努める。
- ・ 長期評価は、一定の在級年数を満たした職員(任期付職員を除く)を対象に実施する。
- ・ コンプライアンスの保持に対する意識高揚の観点から個人評価制度の改正を行う。
- ・ 役員についても業績評価を行い、責任体制に対応した所掌業務の遂行状況を適切に業績手当に

反映する。

【中期計画(参考)】

- ・ 個人評価にあたっては、制度の不断の見直しを行い、評価者と被評価者とのコミュニケーションツールとしての有効活用、評価結果の給与等への適切な反映などを実施していく。

(平成 20 年度計画)

- ・ 短期評価終了後は、職員等を対象としたアンケートを実施し、それらの結果を分析して評価の全体像や問題点を的確に捉るとともに、職員にも概要を開示して評価の相場観に照らし、評価者及び被評価者それぞれの立場で自分の立ち位置を認識させる等により、制度の適切な運用に努める。

(2) 経済産業政策への貢献

(産業技術政策への貢献)

【中期計画(参考)】

- ・ 蓄積された科学技術に関する知見や産業技術動向等の調査・分析の成果を基に、経済産業省の技術戦略マップのローリングプロセスや技術開発プロジェクト実施に際しての参画及び研究実施のためのインフラ提供を通じ、経済産業省等における産業技術政策に積極的に貢献する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産総研の研究者の有する国内外の科学技術動向に関する知見を活用して、経済産業省の技術戦略マップのローリングプロセスに引き続き積極的に関与する。
- ・ イノベーションハブとして機能するために、経済産業省等の新政策策定プロセスへの参画、定例的な意見交換会を行うとともに、産業技術アーキテクト主導による産業化シナリオの検討と発信を行い、多様な政策的・社会的ニーズの把握と対応を強化する。特に、緊急の政策課題である、「沿岸海域の地質・活断層調査」を加速する。
- ・ 持続的発展可能な社会の実現のため、産総研の総合力を発揮して、地球環境問題の解決に技術的かつ政策的に貢献する。新エネルギー技術、省エネルギー技術の研究開発を加速する。また、「洞爺湖サミット」開催への貢献を行う。
- ・ イノベーションハブの中核として、わが国のイノベーション推進に貢献するとともに、経済産業省のイノベーション推進政策の企画立案に協力する。そのために、新技術開発による市場創出のインパクトを定量的に評価する「イノベーションインパクト指標」の開発・普及、及び、過去の事例に基づいた産総研のイノベーションモデルの作成・活用を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 経済産業省等との人材交流及び非公務員型の独立行政法人のメリットを活かした民間企業との連携研究の中での人材交流を通して、プログラムオフィサー(PO)やプログラムディレクター(PD)などの高いプロジェクトマネジメント能力を有する人材を育成する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産業界、学界と連携体による研究開発プロジェクトの主導役を果たし、NEDO 等の外部機関に対してプログラムオフィサー(PO)やプログラムディレクター(PD)などの高いプロジェクトマネジメント能力を有する人材を派遣する。

(中小企業への成果の移転)

【中期計画(参考)】

- ・ 産総研の研究成果の中から中小企業ニーズに応える技術シーズを取り上げ、中小企業への技術移転と製品開発への適用を図るとともに、中小企業の有望な技術シーズの育成と実用化を支援するため、地域公設研との連携、協力を含めた共同研究等を機動的かつ集中的に推進する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に委託を受けた「産業技術研究開発事業(中小企業支援型)」(経済産業省委託費)の継続受託に努め、この制度に基づく新規の共同研究を実施する。継続受託の可否に関わらず、終了テーマについては成果発表会、事業化支援の技術的なフォローアップを実施する。これにより、中小企業への技術移転と製品開発への適用を図ると共に、中小企業の有望な技術シーズの育成と実用化を支援する。

【中期計画(参考)】

- ・ 中小企業の技術開発レベルの向上を、中小企業人材に対する研修及び最新の産業技術情報並びにビジネス情報にアクセスできる広域ネットワークの構築等によって支援する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 地域の産業技術情報を把握している公設研との広域連携をさらに深めるために、テレビ会議システム等の活用によるネットワークの構築を引き続き推進し、地域・企業ニーズの把握に努める。
- ・ 地域産業活性化支援事業に対する公設研からの要望を受け、公設研の業務との両立が図れるように研究実施期間の柔軟な運用を行うことにより、公設研研究者との交流をさらに深め、技術移転を通じて中小企業の支援に資する研究開発と人的ネットワークの強化を図る。
- ・ サテライトの共同運営等を通じた中小企業基盤整備機構等との連携を強化し、サテライトを交流の場とした各種プロジェクトの立ち上げ支援や技術・事業化相談、セミナーや人材育成プログラム

などを実施し、中小企業支援の高度化を図る。

(地域の中核研究拠点としての貢献)

【中期計画(参考)】

- ・ 地域の産業界、大学との共同研究等の実施及び地方公共団体、地域公設研との産業技術連携推進会議の活動などを通じた地域ニーズの発掘並びに地域公設研を通じた地域中小企業との連携を行うことにより、地域産業技術の中核機関としての役割を果たす。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産総研産業変革研究イニシアティブなどの大型連携プロジェクトの実施による地域新産業創出を進める。
- ・ 本格研究ワークショップなどの機会を通じて、地域経済産業局、地域産業界との意見交換を実施し、地域ニーズや地域産業政策に対する産総研の研究ポテンシャルの活用を図る。
- ・ 産総研は、産技連が行う新規プロジェクトの提案や情報ネットワークの構築等に積極的に協力し、さらに地域の大学を含めた異業種間の広域連携を推進するためのプラットフォームの構築等を目指す。
- ・ 産技連地域部会では産総研各地域センターが核となり平成 19 年度に抽出した課題について関東、中国、東北の地域部会等をリード役として課題解決に向け努力していく。

【中期計画(参考)】

- ・ 地域経済産業局が推進する産業クラスター計画など地域産業施策への貢献による新規産業創出活動、あるいは地域の産業界、大学、地方公共団体及び官界間の全体的なコーディネート機能の発揮、ハイテクベンチャーの起業支援等による地域におけるプレゼンスの向上を図るとともに、地域における科学技術と産業の振興に取り組む。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産業クラスター計画への貢献、地域の要請に基づくテーマ設定による研究成果の展示や研究講演会の開催等を通じて、経済産業局、各自治体、地域公設研等との連携をさらに進める。
- ・ 経済産業省が公募する「地域イノベーション創出共同体形成事業」に対して産総研が中核となる提案を行い、複数の地域での採択を目指すとともに、採択された地域の地域センターが事業の中核機関としての役割を担う。

【中期計画(参考)】

- ・ 8 地域に展開する地域センターにおいては、全国ネットワークをバックに地域における窓口としてオール産総研の成果発信や、地域のニーズを吸い上げ産総研全体で解決するためのコーディネート機能、地域への人材供給機能を発揮する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 引き続き、四半期ごとに地域産学官連携センター長会議、全国産学官連携コーディネータ会議を開催するとともに、さらに月 1 回程度で全国産学官連携コーディネータ等を TV 会議で結んだ連絡会を開催し、オール産総研としての情報の共有化、連携強化を推進する。
- ・ 産業技術指導員の増員に努めるとともに、各地域センター及び地域公設研との連携を図り、中小企業ニーズの把握とそれに基づく支援活動を全国に展開する。
- ・ 各地域の産学官連携センターは地域における産学官連携の中核拠点として、経済産業局や地方自治体、商工会議所など連携し、オール産総研の窓口として地域ニーズに応じたサービスを提供する。

(工業標準化への取り組み)

【中期計画(参考)】

- ・ 工業標準に対する産業界や社会のニーズ、行政からの要請等に応えるため、産総研工業標準化ポリシーに基づき、工業標準の確立を目的とする研究開発を推進するとともに、日本工業標準調査会 (JISC)、国際標準化機構 (ISO)・国際電気標準会議 (IEC)、国際的フォーラム活動等に積極的に参画し、産総研の研究成果や蓄積されたノウハウ、データベース等を活用し、産総研の研究成果の標準化に取り組むとともに、併せて、我が国産業界発の国際標準の獲得を積極的に支援する。具体的には、第 2 期中期目標期間中に、新たな国際議長、幹事、コンビナーの引受を実現し、国際標準獲得のリーダーシップを発揮するとともに、産総研の成果を基にした国際提案も含めた 40 件以上の JIS 等標準化の素案を作成することを目指す。

(平成 20 年度計画)

- ・ 「産総研工業標準化ポリシー」に基づいて、産業界や社会的ニーズ、行政からの要請に対応すべく「標準基盤研究」を推進するとともに、経済産業省が実施する「基準認証研究開発事業」等の受託研究拡大を図る。
- ・ 日本工業標準調査会 (JISC)、国際標準化機構 (ISO)・国際電気標準会議 (IEC)、国際的フォーラム活動等に積極的に参画し、産総研の研究成果や蓄積されたノウハウ、データベース等を活用した産総研の研究成果の標準化に取り組むとともに、併せて、我が国産業界発の国際標準の獲得を積極的に支援する。
- ・ 具体的には、新たに国際会議における議長、幹事、コンビナーの引受を実現し、国際標準獲得の

リーダーシップを発揮するとともに、産総研の成果を基にした JIS、ISO 等の規格案にとりまとめ、国内外の標準化機関へ 10 件以上の提案等を行い、積極的な規格化を図る。

- ・ ホームページ等を活用した所内外の標準化関係者への標準化に関する情報提供を行うと共に、所内工業標準化関係者の一元管理を行い、工業標準化のための体制を強化する。
- ・ ISO 等の国際標準化活動を円滑化するために近隣諸国をはじめとする関係諸国と標準化に関する協力関係を構築し、標準専門家の招聘、派遣を企画、調整、実施する。これにより、ISO 等の国際標準の策定を目的とした人的ネットワーク形成を支援すると共に、国際会議出席報告書、海外調査報告書を一元的に管理し、海外の標準化動向をとりとまとめる。
- ・ ISO / TC229 ナノテクノロジー国際標準化の取りまとめ、日中韓アクセシブルデザインフォーラムの標準化にかかわる国際展開を重点支援する。また、所内の国際標準化活動を促進するため、国際標準化情報を積極的に発信する。

### (3) 成果の社会への発信と普及

(研究成果の提供)

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 研究開発の成果を産業界や社会に移転するための取り組みとして、知的財産権の実施許諾、共同研究、ベンチャー起業支援、技術相談、技術研修等の多様な仕組みを活用した産業界との連携を第 1 期中期目標期間に引き続いて推進するとともに、第 2 期は新たな仕組みとして柔軟な人事制度を活用した人材交流による技術移転など実効性ある方策の導入を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 研究ユニットにおいて重要研究課題と位置づけられた資金提供型共同研究を、研究開始前に審査委員会に諮ることにより、研究資金運用の効率性を高め、共同研究を効果的に推進する。
- ・ 技術移転を効果的に推進するために、企業との協定に基づく組織的な連携により、ポスドク等を産業技術人材へと育成するとともに、企業連携の新たなモデルの創出に取り組む。
- ・ 平成 19 年度に開始した、企業担当及び研究ユニット担当の産学官連携コーディネータの配置による取り組みをさらに発展させ、相手先企業の情報を今まで以上に深い情報を得るとともに、企業における研究開発の企画段階から関与するための組織的連携を試行する。
- ・ 研究成果をより広く普及させるために、これまでに構築した金融機関との連携をさらに深化発展させるとともに、新たな業界との連携を促進する。具体的には、医療機関、交通機関等サービス産業との連携を推進する。
- ・ 産総研の知名度向上を効果的、効率的に行うために、参加するイベント・展示会の選択と集中的な展示を行う。
- ・ 法務、経営、財務、金融、販路開拓、特許、事業計画などの専門家との顧問契約を行い、産総研の研究成果に基づくベンチャー創業に必要な助言やコンサルタントの支援を研究者に対して行う。

また、起業に関する事務手続きを支援することによって、起業を行う研究者の事務的負担の軽減を図り、スムーズな起業が行えるようにする。

- ・ 産総研研究成果の効率的な成果普及の観点から、コンサルチーム等により創出後のベンチャーの成長を図ることを検討する。
- ・ また、創業支援タスクフォース制度を利用して、創業前のニーズ市場調査を行いその結果を創業者に対して助言、アドバイスを行い、ビジネスモデル等の適正化を図る。
- ・ 地域センターのベンチャー創業が活発になるよう、ベンチャーキャラバンなど啓発活動を行う。
- ・ 産総研敷地内でのベンチャー企業活動の範囲、施設設備の使用等についての法的問題を検討し、可能なものについては関係部署と調整しベンチャー支援措置規程の見直しを図り、ベンチャー創業の活発化について検討する。
- ・ 産総研つくば研究センターにて、平成 20 年秋に 2 日間の日程で、企業研究者・研究企画者を主な対象とした「産総研オープンラボ」を実施する。
- ・ イノベーションの推進のため、産業界との組織的な対話を強化する枠組み「連携千社の会」を構築する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 産総研の技術シーズを活用し、波及効果が大きく企業のニーズに直結する資金提供型共同研究や受託研究の実施を強力に推進する。このことにより、民間企業等から受け取る研究資金等を、第 1 期中期目標期間最終年度の 1.5 倍以上の金額に増加させることを目指す。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 共同研究等を推進するための制度に基づいて、外部資金を獲得した研究ユニットへの資金的支援を行うとともに重要課題に対しては委員会において審査し、追加的資金を配分する。これらにより、外部研究資金の獲得額の増加を目指す。
- ・ 第 2 期中期計画における民間資金提供額の目標達成に向けて、組織的に取り組む。具体的には、平成 19 年度に構築した企業担当及び研究ユニット担当産学官連携コーディネータ体制を活用し、研究内容の高付加価値化による 1 件あたり資金提供額の増加、共同研究における不実施補償の取り扱いの受託研究の場合への適用、民間資金獲得推進のための検討を産学官連携推進部門、研究ユニット、イノベーション推進室等が協力して行う。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 研究開発型ベンチャーの起業に必要な研究開発を加速し、ビジネスプランの策定を支援するなど、研究開発の成果が新産業の創出や産業構造の変革の芽につながるよう費用対効果も考慮しつつベンチャーの起業に積極的な支援を行う。第 2 期中期目標期間終了までに、第 1 期中期目標期間と通算して、産総研ベンチャーを 100 社以上起業することを目指す。

(平成 20 年度計画)

- ・ベンチャー創出を加速するため、事業化活動に関する産業界での十分な実務経験を有するスタートアップ・アドバイザーと、ベンチャーの基盤となる特許の発明者である産総研研究員によるタスクフォースを 9 件以上(継続分を含む)実施し、創業・新規事業創出の準備を行うプロジェクトチームとして活動する。
- ・産総研のベンチャー創出支援機能を一層向上させるとともに、他の公的研究機関や大学の参考となるような制度として、能力と意欲を有する人材をビジネススクール等に参加させ自己研鑽を行うための支援制度等の整備を進める。
- ・第 2 期中期目標期間終了までに、第 1 期中期目標期間と通算して、産総研発ベンチャーを 100 社以上起業するために、平成 20 年度に新たに 5 社以上の「産総研技術移転ベンチャー」を生み出すことができるよう努める。
- ・産総研技術移転ベンチャー等の「事業実施状況ヒアリング」を継続して行うと共に、産総研技術移転ベンチャー企業を訪問し、製品、会社状況を確認し、創業後のアドバイスをを行い、ベンチャー支援策の検討を図る。
- ・前年から行っている産総研技術移転ベンチャーに関する「知財」「ベンチャー企業の特徴」「プラットフォーム」の 3 点を明らかにするために、外部人材を含めたチームを形成し、より一層の検討を実施する。さらに、国内外における代表事例(プラットフォーム、ベンチャー企業とも)を収集し、外部との比較検討を行う。

【中期計画(参考)】

- ・企業との共同研究を前提とした社会的に波及効果の大きい大型研究プロジェクトを自律的に立案、運営する。

(平成 20 年度計画)

- ・平成 19 年度に構築した企業担当及び研究ユニット担当産学官連携コーディネータ体制や、研究ユニット、イノベーション推進室等による合同検討会を活用し、大型連携構築を含めた産学官連携の推進に向けた戦略立案を行う。

【中期計画(参考)】

- ・産総研のオープンスペースラボ(OSL)を共同研究スペースとして十分に活用し、企業との共同研究を強力に推進する。

(平成 20 年度計画)

- ・引き続き、OSL を共同研究スペースとして有効に活用し、企業との共同研究を強力に推進する。

【中期計画(参考)】

- ・ 産総研の研究成果の普及による産業技術の向上に貢献するため、技術研修、技術相談及び外来研究員等の制度により、企業等に対する技術的な指導を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 引き続き、技術研修、技術相談及び外来研究員の受入等により、企業等に対する技術的な指導を積極的に実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 産総研の研究開発の成果を積極的に普及するため、報告書等の作成・頒布に加え、各種のシンポジウム、講演会、イベントを開催するとともに、外部機関が催すこれらの行事に参加する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 一般市民を対象に各地で特別展を開催し、研究成果を紹介するとともに、他部門や研究ユニットと連携して各種イベントを開催することで、産総研の知名度向上を図る。
- ・ 一般市民・青少年の科学技術を理解するための素養を育むため、サイエンスカフェ等対話型の「サイエンスコミュニケーション事業」を実施するとともに、産総研の研究活動を紹介した子供向けのパンフレットを発刊し、理解増進活動に取り組む。また、青少年を対象にした科学技術体験プログラムを実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 各種研究成果、関連データ等の研究開発活動の諸成果を知的基盤データベースとして構築し、公開データとしてホームページ上で発信する。特に、研究人材データや研究情報公開データについては、分かりやすいデータベースを構築し提供する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 研究人材データベースは、科学技術振興機構(JST)の ReaD(研究開発支援総合ディレクトリ)と引き続き連携をとり、ReaD のデータの定期的な更新を行う。
- ・ 研究情報公開データベース(RIO-DB)、GEO-Grid、研究ユニットが独自に構築したデータベースを統合・発信するための産総研データバンク構想を検討する。

【中期計画(参考)】

- ・ 研究開発の成果を科学的、技術的知見として広く社会に周知公表し、産業界、学界等に大きな波及効果を及ぼすことを目的として論文を発信する。産総研全体の論文発信量については、国際的な研究機関としての成果発信水準を確保し、年間論文総数で 5,000 報以上を目指す。また、産総研の成果を国際的に注目度の高い学術雑誌等に積極的に発表することとし、併せて論文の質の向上を図ることにより、第 2 期中期目標期間の終了年度において全発表論文のインパクトファクター(IF)総数(IF×論文数の合計)7,000 を目指す。

(平成 20 年度計画)

- ・ 論文の発信数を年間 5,000 報、インパクトファクター (IF) 総数を平成 21 年度に 7,000 を達成するため、積極的に成果発信する。

(研究成果の適正な管理)

【中期計画(参考)】

- ・ 産業界との連携により研究成果を社会に適正に技術移転するため、また民間企業が安心してニーズ情報等の産総研への提供をできるようにするため、産総研内において必要な体制を構築し、研究成果、研究関連情報を適切に管理する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 引き続き、発明相談、研修、説明会等を通じて、研究者の知的財産制度に対する関心と理解を高めると共に、研究成果物に関する規程類についての研究者等の周知・徹底を図り、研究成果を適切に管理する。

【中期計画(参考)】

- ・ 研究成果の社会への発信、提供にあたっては、公開とする情報と非公開とする情報を確実に整理及び管理するとともに、共同研究等の検討のため外部に秘密情報を開示する場合には、秘密保持契約の締結などにより知的財産を適切に保護する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 研究ユニットからの依頼や、知的財産部門が主催する研修、説明会等を通じて、秘密保持契約や研究試料提供契約、ノウハウ管理等に関して周知・徹底を図るとともに、公開・非公開の情報の整理等を行い、知的財産を適切に保護する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国内外の機関との人材の交流、産業界との連携等を推進していく中で、産総研の研究成果を適切に管理するという観点から、研究開発の成果のオリジナリティを証明し、かつ適切に保護するための研究ノートの使用を促進する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 引き続き新人研修等において研究ノートの役割、使用法に関する研修を実施し、研究ノートの活用を推進していく。

(広報機能の強化)

【中期計画(参考)】

- ・ 産総研の活動、研究成果等を専門家のみならず、広く国民にも理解されるよう産総研の広報戦略を策定し、広報活動関連施策の見直しを図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 広報に関して深い見識を有する外部専門家による「広報戦略懇談会」及び「広報評価委員会」を通じて、広報戦略及びアクションプランのブラッシュアップを図ることで、産総研への理解促進のための計画的かつ一貫した広報活動に取り組む。

【中期計画(参考)】

- ・ プレス発表による最新情報のタイムリーな発信をはじめとするマスメディアを通じた広報や、展示室、地質標本館、広報誌等印刷物、一般公開、データベース、ホームページ、メールマガジン等の様々な広報手段を活用し、効率的かつ効果的な広報活動を推進する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産総研の知名度向上を目的として、キャッチフレーズ、キャラクター等の資材を活用し、産総研への理解を深め、身近な存在としてのイメージ構築に努める。
- ・ 難解な研究用語をわかりやすく説明することにより、最新の研究成果の理解増進に努める
- ・ プレス発表、取材については、研究成果と経営情報をわかりやすく伝えるように努める。また、マスコミへは迅速かつ丁寧に対応し、信頼感の醸成を図る。
- ・ 産総研公式ウェブサイトの利便性を向上させるとともに、新たなツールを用いた情報発信を行う。ユニット等のウェブサイトについて、引き続きガイドラインに基づいた構築を働きかけるとともに、更なるサイト運営の効率化のために、新たなシステムを導入する。更に、アクセスログ解析によって得られたデータを提供し、ユニットのサイト運営を支援する。
- ・ 広報用ビデオについて、最新の情報を反映した更新を行い、各種イベントに活用する。
- ・ 常設展示施設「サイエンス・スクエアつくば」、「地質標本館」の改修、体験型展示物の導入など、見学者へのサービス向上に努める。また、研究施設等を積極的に公開する。
- ・ 一般公開については、セキュリティを確保しつつ研究所構内のオープン性を重視し、研究成果のみではなく、安全管理の取り組みなどについても紹介し、より地域住民の要望に応えるよう内容の充実を図る。つくばセンター展示物等を活用して、地域センターのイベントや一般公開を支援することで、産総研全体の成果をアピールする。
- ・ 広報誌、パンフレット等については、ターゲットを明確化した上で、研究成果の活用方法を含め、広く社会に受け入れられるような内容にし、情報発信していく。また、本格研究の成果を発表する新学術誌「Synthesiology」を季刊発行する。
- ・ 公的研究機関によるベンチャー創出の意義や、産総研のベンチャー創出支援活動内容・成果について社会の理解を得るために、外部機関が催す展示会・見本市への出展等を通じて、外部技術シ

ーズへの対応や企業との共同研究をベースとしたベンチャー創業スキーム等を紹介するとともに、産総研のベンチャー創出活動の成果を発信する。

- ・ タスクフォース成果報告会を年度内に 1 回開催し、タスクフォース発ベンチャーの事業内容等に関する情報発信を行い、ベンチャーキャピタルや一般国民に向けて、産総研の行うベンチャー創出活動の成果を発信する。
- ・ 産総研のベンチャー創出活動と実績を紹介する広報誌を作成し、公開イベントや展示会場等での配布、ホームページへの掲載を実施することで、当該事業の周知を実施する。
- ・ 年間を通じて産総研内部向けセミナー「ベンチャー創出セミナー」を産総研地域センターにて開催し、ベンチャー創業に向けた人材育成と職員の意識改革の取組を実施する。
- ・ 広報の強化策として、産総研技術移転ベンチャー等の相互交流を促進し、コミュニティ形成を促進する目的で、交流サロンの開催を計画する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際シンポジウムの開催や英文による国際的な情報発信を強化し、国内外における産総研のプレゼンスの向上を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 国際展開の動きに呼応した英語版ホームページの充実に取り組むとともに、海外での産総研のプレゼンスの向上を目的として、広報誌等の英語版を発行する。

(知的財産の活用促進)

【中期計画(参考)】

- ・ 知的財産に係る戦略策定機能を強化し、実用的で社会への波及効果の大きい知的財産の創出に努めるとともに、その管理を適正に行い、より有効かつ迅速に社会に移転させるための取組を推進する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 引き続き、知的財産に係る戦略的な取組を強化し、波及効果の大きい知的財産の創出に努め、また、有効な技術移転を実現するため IP インテグレーションを推進し、知的財産価値の増大を図る。

【中期計画(参考)】

- ・ 特許等の知的財産の実用性、社会への有用性を重視し、第 2 期中期目標期間終了時までには、600 件以上の実施契約件数を目指す。

(平成 20 年度計画)

- ・引き続き、TLOと連携して特許実用化共同研究を推進し、産総研の知的財産の実用化を図る。

#### (4) 技術経営力の強化に寄与する人材の育成

(研究開発を通じた技術経営力の強化に寄与する人材の育成等)

##### 【中期計画(参考)】

- ・ポスドクや企業、大学等の研究者等を、産総研の基礎から製品化に至る幅広い研究活動に従事させることにより、企業の技術経営力の強化に寄与する人材として育成するとともに、企業へ供給する等その活用を促進する。

(平成 20 年度計画)

- ・外部人材をシーズとともに受け入れ育成する「産総研カーブアウト事業」、企業との共同研究でポスドクを育成する「産業技術人材育成事業」、産総研の先端的な研究ファウンダリーを活用した人材育成などを強化し、日本のイノベーション推進に貢献する技術経営人材の育成を行う。
- ・企業、大学、公的研究機関等において、産業技術に係る研究開発、技術開発等に携わる人材の育成を目指して、産総研イノベーションスクールを開講する。

##### 【中期計画(参考)】

- ・企業等との連携を図り、産総研から産業界への人材の派遣等による産業界との交流を推進する等により、産総研において育成された技術経営力の強化に寄与する人材の活用を促進する。

(平成 20 年度計画)

- ・産業界との対話を強化し、共同研究企業や連携企業等が求めている人材を把握し、産総研においてその人材を育成して相手企業等へ輩出する制度を推進する。具体的な育成制度としては、外部人材をシーズとともに受け入れ育成する「産総研カーブアウト事業」、企業との共同研究でポスドクを育成する「産業技術人材育成事業」、産総研の先端的な研究ファウンダリーを活用した人材育成などであるが、これらを強化し産業界等で活用される人材を輩出する。

#### (5) 非公務員型移行のメリットを最大限活かした連携の促進

(産業界との連携)

##### 【中期計画(参考)】

- ・非公務員型の独立行政法人への移行のメリットを最大限に活かした柔軟な人事制度のもとで、産業界と直結した研究開発の推進や研究成果の産業界への効率的な移転等を図るために、産業界からの人材の受け入れや産総研から産業界への人材派遣等による産業界との交流を強力に推進する。

(平成 20 年度計画)

- ・産業界からの人材の受け入れや産業界への人材派遣による産業界との交流をさらに推進する。

- ・ 企業との連携を深めるため、これまでの実績をもとに企業との組織的対話を強化する「連携千社の会」を設立し推進する。具体的には、さまざまな人材が集う場を提供するとともにオンラインでの情報交換や意見交換を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ ポスドク等の若手研究者を産学官連携の大規模な研究開発プロジェクトに参画させることにより、世界に通用する産業科学技術の技術革新を担う人材として育成する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 20 年度においても、ポスドク等の若手研究者に対して「産業技術人材育成研修」を実施し、産業技術の発展の中心となって貢献する人材を育成する。
- ・ 引き続き、企業との共同研究プロジェクトにポスドク等の若手研究者を参画させ、産業技術人材へと育成する取り組みを強化する。このために、企業との協定締結を推進する。

(学界との連携)

【中期計画(参考)】

- ・ 先端的分野での研究ポテンシャルの高度化や新たな技術融合分野の開拓等を図るために、包括的協力協定等において非公務員型の独立行政法人への移行のメリットを活かした柔軟な人材交流制度を活用することにより、大学との連携を強化する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産業界及び大学・公的研究機関との Network of Excellence のハブとなることを目指して、大学等公的研究機関との組織的・戦略的な連携活動を推進し、この中で、技術研修員、外来研究員の受入れ、産総研の研究員の外部派遣を通じてなど人材の交流を強化し、産総研の先端的研究成果の普及を加速する。

【中期計画(参考)】

- ・ 産総研に蓄積された知的資産を社会に還元するために、各種委員会、学界等への委員の派遣等を積極的に行い、社会への知的貢献を果たす。

(平成 20 年度計画)

- ・ 引き続き、産総研に蓄積された知的資産を社会に還元するために、各種委員会、学界等への委員の派遣等を積極的に行う。

(人材の交流と育成)

【中期計画(参考)】

- ・ 産総研のミッション遂行に必要な能力を涵養し、優秀な人材を育成するため、各種研修制度を充実させるとともに、柔軟な人材交流制度を活用し産業界、学界等との人材交流を推進する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 職員一人ひとりの能力が最大限に発揮されるよう、職員が理解しなければならないコンプライアンス、産総研ミッション等の基礎的知識や職務の遂行に必要な知識、能力、キャリアパス設計に必要な知識・技能、産学官連携、知財等の特定分野のノウハウ、知識などを習得させるための研修を着実に実施する。
- ・ ポスドク等の若手研究者に対して「産業技術人材育成研修」を実施し、学界及び産業界で活躍出来る人材の育成と輩出に努める。

【中期計画(参考)】

- ・ 産総研が有する多様な研究分野のポテンシャルを有効に活用し、ナノテクノロジー産業人材など新興技術分野や技術融合分野における先端的な技術革新に対応できる人材を年間 100 名程度育成する。また、非公務員型の独立行政法人としてのメリットを最大限活かし、人材交流も含めた産業界との連携の下、産業界で即戦力となる高度な実用化研究のスキルを持った人材を供給する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産業界、学界等との連携研究プロジェクトに、ポスドククラスの若手研究者を参画させ、産業技術の技術革新に貢献できる研究人材として育成し、産業界に送り出す。
- ・ 平成 17 年度に開始した高度専門技術者育成事業を活用して、民間企業で活躍できる研究支援者等を引き続き育成することに努める。
- ・ 高度専門技術者育成事業による育成年限を迎える専門技術者が、産業界において活動の機会を得られるよう支援を行う。

(弾力的な兼業制度の構築)

【中期計画(参考)】

- ・ 発明者等に限定されていた研究成果活用型の役員兼業の対象を、発明者等以外にも拡大するなど、兼業をより弾力的に実施できるよう必要な制度の整備を行い、より効果的に研究成果の社会への還元を図る。  
なお、平成 20 年度補正予算(第 2 号)により追加的に措置された交付金については、「生活対策」の雇用セーフティネット強化対策及び中小・小規模企業等支援対策のために措置されたことを認識し、非正規労働者の雇用安定対策の強化(若年研究人材の正規就業支援)及び中小企業等の新技術開発の支援、商品化・調達に向けた一貫支援の取組のために活用する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 18 年度に整備した弾力的な兼業制度を活用して、引き続き効果的に研究成果の社会への還元を図る。
- ・ なお、平成 20 年度補正予算(第 2 号)により追加的に措置された交付金については、「生活対策」の雇用セーフティネット強化対策及び中小・小規模企業等支援対策のために措置されたことを認識し、非正規労働者の雇用安定対策の強化(若年研究人材の正規就業支援)及び中小企業等の新技術開発の支援、商品化・調達に向けた一貫支援の取組のために活用する。

## 2. 研究開発の計画

(鉱工業の科学技術)	【別表 1】
(地質の調査)	【別表 2】
(計量の標準)	【別表 3】

## 3. 情報の公開

### 【中期計画(参考)】

- ・ 産総研の諸活動の社会への説明責任を的確に果たすため、保有する情報の提供の施策の充実を図るとともに、適正かつ迅速な開示請求への対応を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 情報提供について、「情報公開」・「個人情報保護」のホームページ掲載の情報を常時見直し充実させる。また、情報公開窓口施設における研究成果資料の整備等を引き続き行い、情報提供の一層の推進を図る。
- ・ 情報公開窓口の円滑な運用を引き続き行うと共にオンライン請求を含め開示請求及び問い合わせ等に適切に対応する。

### 【中期計画(参考)】

- ・ 個人の権利、利益を保護するため、産総研における個人情報の適正な取扱いをより一層推進するとともに、個人情報の本人からの開示等請求や苦情処理に適切かつ迅速に対応する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 個人情報の適切な管理維持等のために必要な措置について、教育研修の実施並びに自己監査及び点検等の評価・改善サイクルを充実させ、セキュリティレベル向上の周知徹底を図る。
- ・ 個人情報保護窓口及び苦情相談窓口の円滑な運用を行うとともに、開示等請求及び苦情処理の申し出等に適切に対応する。

#### 4. その他の業務

##### (特許生物の寄託業務)

###### 【中期計画(参考)】

- ・ 特許庁からの委託を受け、産業界のニーズを踏まえた寄託・分譲体制を確立し、特許生物の寄託に関する業務を行う。また、世界知的所有権機関(WIPO)ブダペスト条約により認定された国際寄託業務を行う。

###### (平成 20 年度計画)

- ・ 特許庁からの委託機関として、また、ブダペスト条約に基づく国際寄託当局として、継続して国内外からの特許生物を受託し、求めに応じて分譲業務を適切に行う。
- ・ 日常業務における安全管理体制の強化につとめるとともに、業務の効率化、均質化のための体制整備を図り、広報活動を一層充実させ、利用者へのサービス向上に努める。
- ・ 業務に関連して微生物の形態的多形識別技術、動物細胞の保存・検定技術、微細藻類の保存技術、植物細胞の遺伝形質の安定化等のテーマについて研究を実施する。
- ・ 「特許生物寄託センターの管理体制等に関する第三者調査委員会」の報告等を踏まえ、再発防止対策及び業務改善策を策定し、実施する。

##### (独立行政法人製品評価技術基盤機構との共同事業)

###### 【中期計画(参考)】

- ・ 独立行政法人製品評価技術基盤機構と標準化関係業務等に関する共同事業を行う。

###### (平成 20 年度計画)

- ・ 独立行政法人製品評価技術基盤機構と工業標準基盤研究等の工業標準化を目的とした共同事業を継続して実施するとともに、昨年度実施した 3 テーマから研究成果を JIS、ISO 等の具体的な規格案にとりまとめ、経済産業省関係部局に対して提案する。

・ 業務内容の高度化による研究所運営の効率化(業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置)

#### 1. 研究活動を支援する業務の高度化

##### (経営機能の強化)

###### 【中期計画(参考)】

- ・ 研究成果の最大化のため、経営全般にわたる意思決定機構の整備と、これによる意思決定スピードの向上、役割分担及び責任の明確化など経営機能の強化を図る。

###### (平成 20 年度計画)

- ・ 役員を所掌分担により、複数のグループに分け、各グループごとに連携を図りつつ、それぞれの責任と権限を明確化し、効率的な組織運営を推進する。

【中期計画(参考)】

- ・ 各部門ごと及び組織全体としてのリスク管理体制を強化することに加え、研修等を通じた職員一人一人の社会的責任、法令遵守に対する意識の向上を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 各部門におけるリスク管理・法令遵守のための活動について、平成 19 年度に引き続き、ポリシー・ステートメントへの明記等を通じて職員全員に周知するとともに、PDCA サイクルの適切な運用等により、活動内容のレベルアップを図る。
- ・ リスク管理委員会を定期的開催し、産総研としての対応が必要な重大なリスクを把握し、適切な措置を取ることができる体制を強化する。
- ・ リスク管理、コンプライアンスに関するカリキュラムを組み込んだ階層別研修を継続して行い、職員が社会的責任等に対する高い意識を保ち続けられるよう図る。
- ・ 法令遵守状況の点検等の活動を強化するための常設組織を新設する。
- ・ 第三者の活用等による、発注・契約に関する手続きやシステムの改善を検討する。
- ・ 平成 19 年度に続き、リスク管理・コンプライアンスに関連した事案については隠蔽等の疑義を抱かれないよう、適切かつ自発的に公表し、組織としての健全性を社会に対して示していく。

(研究支援業務の効率的な推進)

【中期計画(参考)】

- ・ 財務会計、人事、研究環境の整備など研究を支援する業務については、その業務フローを見直し、業務分担の整理を行うとともに、業務運営方法の見直しを適切に行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に引き続き、研究支援業務の最適化を図るため、平成 20 年度中の完成を目指して次期情報システムの開発を継続する。
- ・ 産学官連携関連業務の効率的な実施に資するため、平成 19 年度に引き続き、稟議者への承認依頼通知の自動メール配信機能の追加や複数のシステムを連携させ情報共有を図る等の産学官システムの改修を行う。
- ・ 平成 20 年 4 月からの「独立行政法人整理合理化計画」による随意契約基準の見直しに伴い、増大する競争入札及び公募による調達 of 適切な業務遂行を行うために、引き続き新制度の職員への理解・浸透を図るとともに契約手続きの適正な執行を推進し、競争性及び透明性の確保に努める。

【中期計画(参考)】

- ・ 本部と地域センターにおける業務分担及び業務フローを明確化し、研究支援業務の効率化を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に見直しを行った業務効率化アクションプランに基づき、研究支援業務の効率化を着実に実施していく。
- ・ また、地域センターにおける業務と人員配置のあり方を検討するとともに、平成 19 年度までに実施した研究支援業務の効率化を引き続き推進する。

【中期計画(参考)】

- ・ 研究支援業務の継続的な業務合理化を推進しつつ、現場からの改善提案を受け付ける制度等を活用して業務内容の改善状況を常に点検し、支援業務の質の向上に努める。

(平成 20 年度計画)

- ・ 業務改善提案箱制度を活用し、その改善状況等のモニタリングを引き続き定期的を実施して、現場のニーズを的確に把握し、業務推進本部連絡会等を活用して、改善状況等に係る情報について関連部署と共有を図り、研究支援業務の更なる効率化並びに業務品質の向上につながるような施策検討を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 上記を達成するため、研修制度等の充実による職員の専門能力の向上と併せ、機動的な人員配置を行うとともに、旅費、給与、研修実施業務等に関しアウトソーシングなどを活用することにより研究支援業務の質の向上を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 業務品質向上や業務効率化に関するキャンペーン等による啓発活動を継続的に実施するとともに、これまでの取り組みを振り返ることによる自主点検等を促進することにより、業務効率化等に関する職員意識の向上と更なる定着化を図る。
- ・ さらに、キャリア開発研修を活用して職員の業務効率化に対する企画力、実行力向上に資するための人材育成に努める。
- ・ また、平成 19 年度に引き続き費用対効果も踏まえつつ、定型的業務のアウトソーシングの可能性について検討する。

【中期計画(参考)】

- ・ 研究関連・管理部門等の業務効率向上に資する内部評価が可能となるよう、部門等の性格の違いを考慮し

た評価項目や外部有識者の活用のあり方を含め、評価方法を見直す。評価結果を部門等の人員配置、予算配分、運営や産総研の経営の改善に適切に活用し、業務効率の向上を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 研究関連・管理部門等の業務効率向上に資するため、平成 20 年度は地域センターおよび特記センターに重点をおいた活動評価を行う。各地域における連携拠点としての活動の把握を行うとともに、産総研経営観点との有機的考察の下、評価結果を産総研全体の業務効率の改善に活用する。
- ・ 研究関連・管理部門の評価に組み込んだ効率化の視点に関する評価結果を組織体制の見直しや人員配置に適切に反映させるとともに、平成 18 年度に策定した業務改善のための実行計画を着実に実行することにより、引き続き効率的な組織運営に努める。
- ・ 予算編成及び人員配置に関して、今まで以上に厳格な査定を行い、選択と集中を徹底することにより、効率的な組織運営を図る。

(研究支援組織体制の最適化)

【中期計画(参考)】

- ・ 研究支援業務に関する実績と運営状況を常に把握し、評価結果並びに社会情勢等を踏まえた経営判断により、運営効率向上のための最適な組織体制に向けて不断の見直しを図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 18 年度に策定した研究関連・管理部門等活動評価結果に基づくワンストップサービス改善実行計画を踏まえ、引き続き研究ユニットへのワンストップサービスの充実による研究支援業務の円滑化を図るとともに、研究支援業務の最適化のための組織見直しを継続的に実施する。
- ・ また、平成 19 年度に見直した業務効率化アクションプランを踏まえ、業務の見直しと組織人員査定を連動させることにより、最適な組織体制の構築に取り組む。

【中期計画(参考)】

- ・ 研究支援業務の質を維持しつつ、業務の効率化、本部と地域センターの業務分担の見直し等を踏まえ、管理部門の職員の全職員に対する比率を地域センターを中心に引き下げる。

(平成 20 年度計画)

- ・ 業務効率化目標にもとづいた業務見直しを着実に実施するための研究関連・管理部門における効率的な組織運営のあり方等について引き続き検討する。
- ・ また、管理部門の人員比率の引き下げ等を達成するために第 2 期中期目標期間中における職員の採用・配置計画について検討する。

(業務の電子化の推進)

【中期計画(参考)】

- ・ 電子的な情報共有の推進、業務用データベースの高機能化及びワークフロー決裁の利用拡大による業務システムの更なる高度化を通じて、研究関連業務、管理業務及び研究業務の効率化を図るとともに、情報セキュリティを強化する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 研究支援業務の高度化と効率化を実現するため、次期情報システムの平成 21 年度稼働を目指し、構築を進める。具体的には、次期情報システム基盤の構築のため、イントラネットシステムの開発を進めるとともに、会計システム及び人事給与システム等の研究支援業務のためのシステム開発をさらに進める。さらに、研究テーマに関する情報の一元的把握のため、研究テーマデータベースシステムの開発を進める。
- ・ 「政府機関の情報セキュリティ対策のための統一基準(07.06.14、第2版)」に準拠した情報セキュリティポリシーの改訂に向け、前年度の基本方針の改訂を受けての規程類改訂を行う。
- ・ 情報セキュリティ強化の一環として、研究実施部門を対象として情報セキュリティ監査を実施する。また、不正アクセスやフィッシング詐欺、不良サイトからのウイルス感染を未然に防ぐ対策を行う。さらに、セキュリティに関する e-ラーニング研修の利用促進を図る。

【中期計画(参考)】

- ・ 電子政府化への対応の一環として必要な行政手続きのオンライン化を推進するなど、事務手続きの一層の簡素化、迅速化を図るとともに、研究所の制度利用者の利便性の向上を行う。また、業務の最適化計画を作成する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 「産総研ネットワークシステム AIST-LAN の最適化計画」及び「イントラネットシステムの最適化計画」に従って最適化措置を実施し、業務の効率化・利便性の向上、システムの安全性の向上を図る。

(施設の効率的な整備)

【中期計画(参考)】

- ・ 安全で良好な研究環境を構築するため、長期的な施設整備計画を策定し、アウトソーシングを活用しつつ効率的かつ適切な自主営繕事業を推進する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に作成した老朽化の著しい地域センターの(北海道、東北、関西、九州)建物配置計画案について、対策実施時期の年度展開などのマスタープラン策定を行う。また、つくばセンター

の中長期的な施設整備において、施設設備を効率よく有効に利用することを目的とした研究分野・研究設備から見たゾーン分け建物配置計画案の策定に着手する。

- ・ 石綿除去については、石綿除去基本方針に基づいた計画的な除去を実施するために、「石綿含有吹付け材除去計画」(平成 23 年度)を策定し、公表する。除去工事未実施箇所については、石綿吹き付け材管理マニュアルに基づく劣化状況などの経過観察を実施する。
- ・ 耐震化対策については、耐震化計画の優先順位を踏まえ、対象施設の耐震補強計画を順次実施する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 自主営繕事業の推進に際しては、施設設備の設計基準、ライフサイクルマネジメント、点検評価システム、統合データシステムを確立し、これらを用いることにより迅速かつ的確な施設整備を実施する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 産総研独自の設計基準については、試行結果をもとにさらなるブラッシュアップを図り、合わせて産総研独自の基準を確立させる。
- ・ 施設維持管理における点検結果の評価を反映した適切且つ効率的な施設整備を行う。
- ・ 施設維持管理に必要な計画補修を推進するため、設備点検結果と発生不具合データの検証を適切に行う。
- ・ ライフサイクルマネジメント(LCM)については、新棟建設時におけるライフサイクルコスト(LCC)算出方法を実際の新棟計画において試行し、その妥当性を検証する。
- ・ 統合データシステムについては、業務フロー分析の結果と、18 年度に実施した基本設計を基にシステムの詳細設計を行う。
- ・ 先進事例調査については、産総研が行う施設整備に参考となる情報の収集を行う。

## 2. 職員の能力を最大化するために講じる方策

### (1) 柔軟な人事制度の確立

(優秀かつ多様な人材の確保)

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 非公務員型の独立行政法人としてのメリットを最大限に活かし、外国人や海外経験者も含め、産総研の経営戦略に沿った優秀かつ多様な人材の確保を図るため、研究環境の整備、任期付任用制度の見直し、独自の採用試験制度の導入など新たな採用制度を構築する。また、女性にも働きやすい環境を整備し、女性職員の採用に積極的に取り組む。特に研究系の全採用者に占める女性の比率を第 2 期中期目標期間末までに、第 1 期中期目標期間の実績から倍増することを目指す。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 国内の大学、研究機関及び、海外研究機関の人材情報を積極的に収集し、優秀な人材を的確に

確保するための体制整備に努める。

- ・ 平成 20 年度も引き続き、産総研の各地域センター、全国の主要大学等で就職説明会を開催し、採用応募への勧誘と広報を行い、多様で優れた人材の確保に努める。
- ・ 平成 19 年度に引き続き、主要大学において、採用セミナーを開催し、出身大学の産総研女性研究者と学生との懇談の場を持つ。
- ・ より多くの人材が採用応募できるように、試験会場を大阪にも設置する。
- ・ 介護についての勉強会や検討会を通じて、産総研における介護支援制度を策定する。
- ・ 産総研コンソーシアム(ダイバーシティ・サポート・オフィス)を発展させ 5 機関との連携を行い、子育てや女性研究者支援を推進する。

(多様なキャリアパスの確立)

【中期計画(参考)】

- ・ 研究系、事務系職員それぞれに対し、研究実施、研究支援、組織運営などの様々な業務における多様なキャリアパスを明確化することで、職員がその適性を活かして能力を最大限に発揮することを可能とし、優れた研究成果の創出、研究関連・管理部門等のサービスの質の向上を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 多様なキャリアパス開発のための研修の充実を図っていく。

【中期計画(参考)】

- ・ 知的財産管理、産学官連携、技術情報分析等をはじめとする研究関連分野においては、研究系職員の能力をより有効に活用し、その活動の一層の高度化を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 研究職員の研究関連部門への流動促進に努め、研究職員の専門知識を活かした活動を促進する。

(非公務員型移行を活かした人材交流の促進)

【中期計画(参考)】

- ・ 非公務員型の独立行政法人としてのメリットを最大限に活かした新たな人材交流制度を構築し、大学や産業界等からの人材受け入れ、あるいは弾力的な兼業制度を活用した産総研からの派遣など外部との交流を強気に推進する。第 2 期中期目標期間においては、第 1 期中期目標期間には実績のなかった民間企業への出向を促進し、出向と役員兼業の件数を合わせて、第 1 期中期目標期間の実績の倍増以上を目指す。こうした活動を通じて、研究成果の産業界への積極的移転、外部との交流を通じた競争的な環境の中での研究水準の更なる向上並びに人材の育成等を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 引き続き、柔軟な兼業制度と客員研究員制度を適切に運用し、産業界、大学等との人材交流を促進する。

(2) 職員の意欲向上と能力開発

(高い専門性と見識を有する人材の育成)

【中期計画(参考)】

- ・ 職員の業務に必要な専門知識、技能の向上、さらには将来の産総研内外のキャリアパス開拓にも繋がるよう研修制度の充実を図るとともに、海外研修や民間企業への出向等による能力開発を支援し、高い専門性と広い見識を有する人材の育成を推進する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 職員一人ひとりの能力が最大限に発揮されるよう、職員が理解しなければならないコンプライアンス、産総研ミッション等の基礎的知識や職務の遂行に必要な知識、能力、キャリアパス設計に必要な知識・技能、産学官連携、知財等の特定分野のノウハウ、知識などを習得させるための研修を着実に実施する。
- ・ 職員等(職員及び契約職員)に対し、大学等だけでなく民間企業も含めた就職情報提供を行う。
- ・ 職員の知的財産調査、知的財産戦略立案能力を向上させるため、引き続き知的財産に係わる研修を実施する。
- ・ 能力開発センターと連携して、ベンチャー起業希望者のみならず全職員を対象に産業に役立つ本格研究の一環としてベンチャー創業に関わる研修を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 研究能力を涵養する期間であるポスドクについては、研究のプロフェッショナルとしてのみではなく、産業界等で広く活躍できる人材となるよう、適切に育成を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 引き続き、平成 20 年度においても、ポスドク等の若手研究者に対して「産業技術人材育成研修」を実施し、産業技術の発展の中心となって貢献する人材を育成する。
- ・ 引き続き、ポスドクや若手の任期付職員を育成するため、文部科学省委託事業「科学技術関係人材のキャリアパス多様化事業」を推進する。

(個人評価制度の効果的活用と評価の反映)

【中期計画(参考)】

- ・ 個人評価制度については、職員の意欲を更に高めることを目的として、目標設定とその達成へのきめ細かな助言などを通じた評価者と被評価者間のコミュニケーションツールとして効果的な活用を図るとともに、業績手当の給与総額に占める比率を増加させるなどにより、評価結果を給与等の処遇に適切に反映する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 評価者のスキル向上のためコーチングや評価傾向の理解等についての研修を実施する。
- ・ 職員給与に占める業績手当の現行水準を維持しながら、メリハリのある査定を実施することにより短期評価の効用を高めていく。

【中期計画(参考)】

- ・ 職員の個人評価にあたっては、優れた研究業績、研究所への貢献、産業界及び学界等を含む社会への貢献等の多様な評価軸を用いることで、様々な活動を適切に評価するとともに、キャリアパス選択にも反映できるよう評価制度を適宜見直す。

(平成 20 年度計画)

- ・ 人事評価委員会を適切に運営して、適切な評価に務める。
- ・ 不服申立制度は、引き続き評価者と申立者との間で共通の理解が得られるような裁定等に努め、適正な制度運用を行う。
- ・ 人材開発戦略会議の議論を踏まえて策定した「長期評価における評価の視点」に基づく長期評価については、一定の在級年数を満たした職員(任期付職員を除く)を対象に実施する。

### 3. 環境・安全マネジメント

(安全衛生の向上)

【中期計画(参考)】

- ・ 産総研における全ての事業について、事故及び災害等の発生を未然に防止し業務を安全かつ円滑に遂行できるよう労働安全衛生マネジメントシステムを導入し、安全管理体制の維持・強化を図る。
- ・ システムの導入に当たっては、環境マネジメントシステムとも統合した総合的なマネジメントシステムを構築し、環境に配慮した安全で快適な職場環境を実現する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 環境に配慮した安全で快適な職場環境を実現するため、「環境・安全マネジメントシステム」未導入事業所に対するシステムの導入をさらに推進する。既に運用を開始した事業所の実施状況及びシステム内部監査等で得られたノウハウを情報共有し、事業所間の運用レベルの均一化を図る。また、マネジメントレビュー(見直し)が効果的に行える体制を整備し、マネジメントシステムの継続的運用を図る。
- ・ ライフサイエンス実験管理センターにおいては、人間工学実験委員会、組換え DNA 実験委員会、微生物実験委員会の安定的かつ統一した運営を図る。また、点在する動物飼育施設の集約化の実現に向けて実行計画案を策定する。
- ・ 放射線管理センターにおいては、つくばセンターの各事業所で行っていた放射線管理業務を一元化するため、RI管理システムの運用を開始し、管理体制の強化を図る。
- ・ 薬品管理体制の強化のため、薬品保管指針の整備並びに薬品ポンベ管理システムの機能強化

及び利便性向上を図る。

- ・ 火災事故の未然防止策として、薬品類の減量化を推進するとともに危険物を大量保管・使用する研究棟について薬品貯蔵所(危険物倉庫、薬品保管室)等の整備を行う。
- ・ 野外調査・観測において法令・規則等が確実に遵守されるように、遵守すべき法令・規則等の知識ベースの作成、および遵守が確実に実行されるシステムについての検討を行い、野外調査・観測全般における潜在的リスクも含めたリスク管理体制を強化する。

(省エネルギーの推進と環境への配慮)

【中期計画(参考)】

- ・ 省エネ機器の積極的導入やエネルギー使用状況のモニタリング等を実施するとともに、省エネ意識の醸成及び奨励制度の導入に取り組み、産総研全体として、業務のために要するエネルギーの削減を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 「エネルギー管理規程」、「包括管理標準」の運用について、さらなる徹底を図り、エネルギー管理指定工場としての責務を果たすとともに、継続して省エネルギーを推進する。
- ・ 平成 19 年度に実施したエネルギー使用量の多い事業所における事前調査(予備診断)を基に、データ分析・改善事項立案・効果検証等を行い、当該事業所に最適な省エネルギー施策を策定する。
- ・ 高効率型機器の導入については、施設整備事業の設計・施工に際して引き続き積極的に推進する。

【中期計画(参考)】

- ・ ISO 14001 に準拠した環境マネジメントシステムを産総研全体で構築し、その成果等を環境報告書として取りまとめ毎年公表する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 環境・安全マネジメントシステムへの移行準備作業として、ISO14001 を認証取得している事業所のマネジメントシステムを変更する具体的な作業を実施する。また、新たに環境・安全マネジメントシステムの運用拡大を図ると共に、昨年度に得られた成果や環境配慮への取り組み状況について外部識者の意見等を反映させ「環境報告書 2008」を作成し公表する。

#### 4. 業務運営全体での効率化

##### 【中期計画(参考)】

運営費交付金を充当して行う事業については、新規に追加されるもの、拡充分等は除外した上で、一般管理費について第2期中期目標期間中、毎年度、平均で前年度比3%以上の削減を達成する。

一般管理費を除いた業務経費については第2期中期目標期間中、毎年度、平均で前年度比1%以上の効率化を達成する。

人件費については、行政改革の重要方針(平成17年12月24日閣議決定)に基づき、国家公務員の定員の純減目標(今後5年間で5%以上の純減)及び給与構造改革を踏まえ、国家公務員に準じた人件費の削減の取組を行い、第2期中期目標期間の終了時(平成21年度)までの4年間で4%以上の人件費を削減する。

##### (平成20年度計画)

- ・ 運営費交付金を充当して行う事業については、新規に追加されるもの、拡充分等は除外した上で、一般管理費について第2期中期目標期間中、毎年度、平均で前年度比3%以上の削減を達成する。
- ・ 一般管理費を除いた業務経費については第2期中期目標期間中、毎年度、平均で前年度比1%以上の効率化を達成する。
- ・ 中期目標に従い、平成17年度を基準として第2期中期目標期間の終了する平成21年度末までに4%以上の人件費削減を達成する必要から、平成20年度においては平成17年度比2.5%の人件費の削減を行う。

・ 予算(人件費の見積もりを含む)、収支計画及び資金計画

1. 予算(人件費の見積もりを含む) 【別表4】

2. 収支計画 【別表5】

(自己収入の増加)

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 第2期中期目標期間における外部資金、特許実施料等の自己収入額の増加に努める。

##### (平成20年度計画)

- ・ 平成19年度に開始した新たな知財の取り扱いに関する仕組みなどを活用して、外部資金、特許実施料等の自己収入額の増加に努める。

(固定的経費の割合の縮減)

【中期計画(参考)】

- ・ 第1期中期目標期間に引き続き、高額ランニングコストを必要とする施設及び大型機器の共通化、管理業務等の合理化を図る等、固定的経費の割合の縮減に努める。

(平成20年度計画)

- ・ 高額ランニングコストを必要とする施設及び大型機器の共通化、管理業務等の合理化を図る等、固定的経費の割合の縮減に努める。

3. 資金計画 【別表6】

・ 短期借入金の限度額

【中期計画(参考)】

- ・ (第2期:23,718,000,000円)  
想定される理由:年度当初における、国からの運営費交付金の受入れ等が最大3ヶ月程度遅延した場合における産総研職員への人件費の遅配及び産総研の事業費支払遅延を回避する。

(平成20年度計画)

- ・ なし

・ 重要な財産の譲渡・担保計画

【中期計画(参考)】

中国センターの移転整備に必要な財源とするために次の資産を売却する。

- ・ 中国センターの土地(広島県呉市、96,335 m<sup>2</sup>)及び建物(平成20年度売却予定)
- ・ 九州センター直方サイトの土地(福岡県直方市、22,907 m<sup>2</sup>)及び建物(平成20年度売却予定)
- ・ 関西センター大阪扇町サイトの土地(大阪府大阪市、2,318 m<sup>2</sup>) (平成21年度売却予定)

(平成20年度計画)

- ・ 中国センターの移転整備に必要な財源とするために次の資産を売却する。
  - ・ 中国センターの土地(広島県呉市、96,335 m<sup>2</sup>)及び建物
  - ・ 九州センター直方サイトの土地(福岡県直方市、22,907 m<sup>2</sup>)及び建物

・ 剰余金の使途

【中期計画(参考)】

剰余金が発生したときの使途は以下の通りとする。

- ・ 用地の取得
- ・ 施設の新営及び増改築
- ・ 任期付職員の新規雇用 等

(平成 20 年度計画)

剰余金が発生したときの使途は以下の通りとする。

- ・ 用地の取得
- ・ 施設の新営及び増改築
- ・ 任期付職員の新規雇用 等

・ その他主務省令で定める業務運営に関する事項

1. 施設及び設備に関する計画

【中期計画(参考)】

- ・ 中期目標の達成のために必要な施設及び設備を適切に整備していく。

施設・設備の内容	予定額	財源
・ 電力関連設備改修 ・ 給排水関連設備改修 ・ 排ガス処理設備改修 ・ 外壁建具改修 ・ 中国センター移転整備 ・ その他の鉱工業の科学技術に関する研究及び開発、地質の調査、計量の標準、技術の指導、成果の普及等の推進に必要な施設・設備の整備	総額 352.85 億円	施設整備費 補助金 275.29 億円 現物出資による還付 消費税 25.35 億円 重要な財産等の処分 収入 51.39 億円

(注) 上記予定額と財源との差額(82 百万円)は目的積立金からの充当分である。

(平成 20 年度計画)

【施設整備費補助金】

(1) 平成 18 年度施設整備費補助金(補正)繰越分

- ・ 関西センター新棟建設の整備事業を引き続き実施する。 繰越総額約 11 億円
- ・ 東南海・南海地震予測のための地下水等総合観測点整備事業を引き続き実施する。 繰越総額約 12 億円

(2) 平成 19 年度施設整備費補助金(補正)繰越分

- ・耐震化改修、排ガス処理設備改修などの整備事業を引き続き実施する。繰越総額約 70 億円
- ・高度化対策の検証システムの整備事業を引き続き実施する。繰越総額約 5 億円

(3) 平成 20 年度施設整備費補助金(当初)

- ・老朽化対策として、耐震化改修を実施する。

つくばセンター(平成 20・21・22 年度の3ヵ年国庫債務負担行為:20 年度分として総額 4 億円)

北海道センター(平成 20・21 年度の2ヵ年国庫債務負担行為:20 年度分として総額 0.5 億円)

- ・高度化対策として、鍵システム改修を実施する。総額約 1.5 億円

【現物出資による還付消費税】

- ・高度化対策等、施設及び設備の整備事業を実施する。総額 14 億円

【重要な財産等の処分収入】

- ・現在の中国センター(広島県呉市)を広島県東広島市の広島中央サイエンスパークに移転するため、土地(約 1 万㎡)購入及び新棟建設の整備事業を実施する。

## 2. 人事に関する計画

(方針)

【中期計画(参考)】

- ・非公務員型の独立行政法人としての特徴を十分に活かした人事制度を構築し、我が国の産業競争力向上にも繋がるよう、多様な人材の採用及び活用を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・平成 20 年度においても、引き続き産総研独自の試験制度により多様な人材の採用に努めるとともに、出向制度を活用して大学や産業界等との人材交流を促進し、多様な人材の活用を図る。

【中期計画(参考)】

- ・総人件費に対して、管理部門の人件費が占める割合を引き下げる。

(平成 20 年度計画)

- ・管理部門の人件費については、平成 19 年度に改定した業務効率化アクションプランを推進するとともに高年齢者雇用制度等を活用した職員配置を実施し、第 2 期中期目標期間における総人件費に対する割合の引き下げにつながるよう努める。

(人員に係る指標)

【中期計画(参考)】

- ・任期付任用制度、産総研特別研究員制度の見直しを行い、優れた人材の確保と外部への人材供給を活発化させる。

(平成 20 年度計画)

- ・引き続き、平成 20 年度においても有能で多様な人材の確保に努めるとともに、その分野の優秀な研究者としての育成、さらには、産業技術の発展の中心となって貢献する人材への育成に努める。

【中期計画(参考)】

- ・ 全職員数に対して、管理部門の職員数が占める割合を引き下げる。

(参考 1)

期初の常勤職員数	3,230 人
期末の常勤職員数の見積もり	3,230 人

- ・ 常勤職員数の内数として、中期目標期間中の各年度において、任期付職員を約 500 人措置する。
- ・ 任期付職員に限り受託業務の規模等に応じた必要最小限の人員の追加が有り得る。

(参考 2) 第 2 期中期目標期間中の人件費総額

第 2 期中期目標期間(5 年)中の人件費総額見込み: 145,563 百万円

ただし、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、退職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

(平成 20 年度計画)

- ・ 管理部門の職員数については、平成 19 年度に改定した業務効率化アクションプランを推進するとともに高年齢者雇用制度等を活用した職員配置を実施し、第 2 期中期目標期間における全職員数に対する割合の引き下げにつながるよう努める。
- ・ 社会的要請の高い障害者の雇用促進について、知的障害者の雇用も念頭に法定雇用率(2.1%)の達成に向けた受入職域の開発や関係機関との連携強化等に努める。

### 3. 積立金の処分に関する事項

【中期計画(参考)】

- ・ なし

(平成 20 年度計画)

- ・ なし

## 別表 1 鉱工業の科学技術

### 健康長寿を達成し質の高い生活を実現する研究開発

高齢化社会における健康で質の高い生活が求められている。そのためには、病気や怪我にならないこと、罹患してもできるだけ早く正確に病気を発見できること、そして発見された病気や怪我に対して安全で効果的な医療が受けられることが必要である。そこで、これまでより迅速で簡便な早期診断技術を開発して予防医療を促進するとともに、ヒトゲノム情報を利用して個々人の特性に適合したテーラーメイド医療の実現に貢献する。また、画像診断技術や細胞工学技術などを用いた精密診断及び再生医療技術を開発して、安全かつ負担の少ない効果的な診断・治療を実現する。さらに、人間特性の評価に基づく脳機能や身体機能を維持する技術の開発及び生物機能を利用した機能性食品素材などの開発を行い、科学的知識と技術に裏打ちされた健康管理を日常生活に浸透させることで健康寿命の延伸を実現する。

#### 1. 早期診断技術の開発による予防医療の促進とゲノム情報に基づいたテーラーメイド医療の実現

罹患の初期に現れる疾患マーカーを見出してこれを簡単に検知できれば早期診断が可能になり、疾患が重大な局面に進行する前に治療をうけて回復することができる。そこで、ヒトゲノム情報を利用して早期診断に有用なバイオマーカーの探索と同定を行う技術を開発する。また、生体分子の網羅的な解析技術とバイオインフォマティクス技術を用いて、ヒトゲノム情報などから創薬の標的となる遺伝子候補や個々人の特性を示す遺伝子情報などを見出し、個人の特性に適合した効果的な医薬の開発を支援することでテーラーメイド医療の実現に貢献する。

##### 1-(1) ヒトゲノム情報と生体情報に基づく早期診断により予防医療を実現するための基盤技術の開発

予防医療を実現するためには、早期診断に利用できる有用なバイオマーカーを発見し同定することが必要である。そこで、種々の生体反応に関係する生体分子の中からバイオマーカーを探索して同定するための技術を開発する。また、ヒトゲノム情報から予想される生体分子の機能を網羅的に解析して、バイオマーカーを同定するための研究開発を実施する。そして、同定されたマーカーの検出・評価技術を開発して早期診断に基づいた予防医療を実現するための基盤技術を開発する。

##### 1-(1)- 生体反応の分子メカニズムの解明によるバイオマーカーの探索と同定

###### 【中期計画(参考)】

- ・ ガン等の疾患の早期診断と治療に役立てるため、疾患マーカーとして有効な糖鎖の探索と同定を行う。そのために、ヒトのすべての糖鎖合成関連遺伝子を利用した遺伝子発現解析技術や糖鎖構造解析技術及びレクチンと糖鎖間の相互作用を利用した糖鎖プロファイリング技術を開発する。これらにより疾患や細胞分化のマーカーとして同定された糖鎖を診断や治療に利用する技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 癌化によって変動するコア 3 合成酵素のノックアウトマウスを用いて大腸炎誘導実験を行い、腸管免疫系のレスポンスを調べる。ホルモン代謝に関与する遺伝子 K12 のノックアウトマウスを用いて糖鎖構造の変化を検出する系を構築し、変化した糖鎖のキャリアタンパク質から表現型をスクリーニングする。また同様の活性を有する K13 ノックアウトマウスを作製し、ダブルノックアウトで表現型を解析する。ポリラクトサミン合成酵素遺伝子(T2, T5)ノックアウトマウスを始めとした種々のノックアウトマウスを対象にして、免疫機能における異常な表現型のスクリーニングとその機能解明を行う。
- ・ 肺がん検出糖鎖マーカーの開発を目的として、胃癌において達成した STn 抗原キャリア蛋白の同定技術を用い、癌関連糖鎖である Tn および STn 抗原をキャリアする蛋白を同定する。さらにはこれら抗原の合成に関与する糖転移酵素抗体を作製し、肺がん診断への有用性を明らかにする。
- ・ 質量分析計を用いた疾患関連糖鎖バイオマーカーの探索を進めるため、臨床試料から疾患等の変化を反映すると考えられている硫酸基を持つ糖タンパク質やムチン型糖タンパク質を濃縮する手法を開発する。また、免疫沈降などで臨床試料から特定の糖タンパク質を濃縮し、その糖鎖構造の比較解析を質量分析計によって行なうことにより糖鎖バイオマーカーの探索を続行する。内標準物質を利用した定量解析法を開発する。
- ・ 19 年度に開発した Realtime PCR の測定システムを用い、各種癌由来サンプルなど、ヒト由来試料を用いて糖鎖遺伝子発現データを解析し、疾患関連糖鎖バイオマーカーの探索を行う。
- ・ オリゴマンノース被覆リポソーム(OML)は、これまで達成が困難であった細胞性免疫を誘導できるワクチンアジュバントである事をマウスを用いて明らかにしている。より実用的なワクチンアジュバントとする為、OML をウシへ接種する事で、誘導される封入抗原特異的な Th1 免疫応答を直接評価できる基礎技術を発展させて、汎用性を高めるとともに、OML のワクチン効果を検証する。
- ・ 昨年度見出した、レクチンマイクロアレイによる糖鎖プロファイリングに有効な新規レクチンの糖鎖結合特異性等の解析を推進する。
- ・ 共同研究先である国立成育医療センターと緊密な連携の下、再生医療に使用するヒト幹細胞群に対し、幹細胞の分化の状態をモニタリングするなど、レクチンマイクロアレイを用いた細胞品質管理が有効であることを示す。
- ・ 質量分析法を基礎とした疾患バイオマーカーの探索を目的として、糖タンパク質の同定と糖鎖付加部位のマッピング(決定)、糖鎖付加部位ごとのグリコフォームの解析、および各グリコフォームの変動解析(相対定量)を大規模に行うための技術開発及び応用研究を行う。またこの戦略を生体試料中に存在する微量成分にフォーカスして実施するための試料調製法の開発を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 疾患等により細胞膜の構造が変化することからこれを知るための糖脂質及びその代謝に関連する生体分子を探索し、これらを有効なマーカーとして疾患の診断や治療等に利用する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 細胞内の増殖シグナルが活性化されている GM2 蓄積細胞の、EGF レセプター以外のシグナルの分子の探索を行い、GM2 蓄積細胞の増殖メカニズムを探る。食品中の糖脂質の免疫系の解析に関しては、動物実験を行い、生体内でも免疫系の働きに効果があるかを確認し、機能性食品などへの応用の可能性を探る。
- ・ 糖脂質 GM2 についても、GM2 異常蓄積細胞と正常細胞で蛍光標識された抗体を用い、マイクロドメイン構造の違いを観察し、糖脂質の量の違いとマイクロドメイン構造の関係を調べる。

【中期計画(参考)】

- ・ 脳神経疾患の診断と予防に利用するため、神経細胞の増殖や分化及び機能発現等に関連する遺伝子とその産物の同定を行い、これらの分子に着目して神経細胞機能の解析評価技術や診断技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 新たな試験管内分子進化技術の開発を行なうとともに、それを利用して脳神経疾患のバイオマーカーや原因因子を特異的に認識する小分子を創製する。またセンサー利用に向けた更なるペプチド高機能化の研究を行なう。
- ・ 毛包休止期と毛包成長期の制御の両方に重要であることが示された細胞増殖因子 FGF18 について、その生体における機能と分子機構を詳細に解析するための実験系を開発する。FGF18 やその活性制御物質候補分子について、各種生理活性を測定し、神経細胞機能の解析評価など、複数の系での利用可能性を探る。
- ・ 細胞障害時に発現上昇する FGF21 の活性発現に必須な因子として同定した膜タンパク質による FGF 活性の制御機能とその機構を詳細に解析する。脳神経系など各組織における FGF21、当該膜タンパク質などの発現を種々の生理条件下で解析する。
- ・ 多細胞生物転写因子のプロトタイプと考えられる単細胞生物由来の各種転写因子につき、標的 DNA との複合体の立体構造の決定および生化学的解析を進め、転写因子による DNA 認識機構に関する一般的理解を確立する。
- ・ 脳神経系のイオンチャネルや受容体のリガンドを特異的に認識する領域を利用し、脳神経疾患に係わるバイオマーカーや創薬スクリーニングに利用できるセンサーの開発を行なう。
- ・ 臓器・器官の分化に関連する遺伝子の単離を進め、ロードマップに追加可能な因子の同定を更に進めると共に、それらの機能解析を行うことによって、実際に臓器・器官分化に関連するかどうかについて検証し、臓器マーカー、あるいは疾患マーカーとして有用かどうかを検討する。特に心臓形成については、新規因子を同定すると共に、マウス ES 細胞などから誘導した心筋細胞の効率的な分離を試み、再生医療への応用に一步踏み込む。

【中期計画(参考)】

- 生活習慣病の予防に利用するために、健常人及び罹患者の生体組織試料について遺伝子の発現頻度解析及びマイクロサテライトマーカー法による遺伝子多型の解析を行い、この結果を臨床情報と関連付けて生活習慣病関連遺伝子を同定する。そして同定された遺伝子の産物である種々のタンパク質の機能を解明して生活習慣病の予防に役立てる。

(平成 20 年度計画)

- 年齢軸恒常性の統合的理解に向け、以下の課題を推進する。
  - 肝核・細胞質タンパク質の年齢軸変動 DB を徹底的に解析し、特に加齢・老化分子機序に関する新知見と応用技術開発シーズを探索。
  - 肝ミトコンドリアタンパク質の年齢軸変動解析を終了し、核及び細胞質の情報に加え、統合的 マウス肝タンパク質 DB の完成を図る。
  - マウス肝タンパク質発現解析を完了し、既に完成している マウス DB に統合、有用なプラットフォームリソースとして完成させる。
  - 年齢軸に沿った細胞質、核、ミトコンドリア間のタンパク質輸送制御の全体像を解明する。
  - 肝遺伝子発現とタンパク質発現パターンの年齢軸変動相関の精査を行う。
  - 構築した DB を基に、様々なストレス/チャレンジテストを開始する。
- ASE/AIE 型の年齢軸遺伝子発現調節機構の精査と年齢軸恒常性分子機序新研究分野確立に向けた下記の研究を行う。
  - 遺伝子発現の年齢軸安定性に関与する ASE 結合核タンパク質の機能と構造の関係の解明及び関与するシグナルトランスダクションの精査を行う。
  - 遺伝子発現の年齢軸上昇に関与する AIE 結合核タンパク質の機能と構造の関係解明及びそのシグナルトランスダクションの精査を行う。
  - プラスミノゲン遺伝子発現の年齢軸変動分子機構のトランスジェニックマウス解析による解明を終了させる。
  - 膜タンパク質ヘプシンの前立腺がん、肝臓に於ける役割、血液凝固開始における役割を精査する。

【中期計画(参考)】

- 加齢にともなう生体機能の低下や罹患者の増加の原因を追求するため、生まれてから死ぬまでの一生の間の生体機能の変動を表す種々のマーカー分子を同定し、変動を制御するメカニズムを解明する。そして、加齢に関係した疾患の予防や治療及び高齢者における免疫や脳機能の維持に資する技術や創薬の開発に役立てる。

(平成 20 年度計画)

- ・ 1) 炎症を制御するプロバイオティクス(経口免疫修飾剤)の開発と作用機序を解明する。
- 2) 年齢軸・免疫関連の核酸結合タンパク質の分子認識・機能制御機構の構造生物学的解析を行う。
- 3) B細胞多様性の時間軸変化と変異型 DapK3 出現の相関を解明する。
- 4) 神経可塑性に関与する因子 addicisin と SPARC の分子生理機能解析とその年齢軸依存的変化機構の解析を行う
- 5) 正常型と異常型プリオンタンパク質を識別できるアプタマーをデザインする。
- ・ ヒテロメア配列結合タンパク質 TRF1 のプロモーター領域をさらに詳細に調べて、この領域に結合する転写因子・転写抑制因子を解析する。また TRF1 と相互作用して細胞寿命を調節している核内因子を同定するために、まず TRF1 の核結合領域を決定する。

【中期計画(参考)】

- ・ 生物時計などの生体リズムの分子機構を解明するため、リズムの発生や伝達に関係する分子を同定する。これらをマーカー分子として時刻依存型疾患などの生体リズムの失調が関係する疾患の原因追求に供する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 脂質代謝制御因子 PPAR のリガンドが時計を制御する分子機構を解明する。生物時計と冬眠に関わる分子機構の解明を目的として、遺伝子レベルで解析する。モデル生物を用いて新たな時計関連因子を探索し、既知時計遺伝子との経路の関わりについて分子機構を解明する。

【中期計画(参考)】

- ・ 人間のストレスを分子生理学的に評価するため、マーカーとなるストレス応答タンパク質や脂質由来のストレス応答化合物を探索し同定するとともに、体液に含まれるこれらのストレスマーカーを検出するチップを開発してストレスの診断に利用する。

(平成 20 年度計画)

- ・ バイオマーカーの疾患による変動を科学的根拠によって解明する。また、日常のストレス評価、健康診断への応用を図るべく健常者に関するデータの蓄積を進める。一方でバイオマーカーの選択的抗体作製を継続し、汎用的分析法である ELISA システムの開発を進める。
- ・ 動物実験を継続すると共に、ヒト末梢血・尿等の OMICS 解析を行うことにより、ストレスマーカー群を同定する。ストレスマーカーの変化と臨床的ストレスレベル(精神科医による診察、脳の画像解析等)との相関を調べ、精神疾患発症に重要な役割を果たしているストレスマーカーを同定する。
- ・ メタボロミクス技術とゲノミクス技術との融合性について、その融合例を蓄積すると共に、バイオマーカー選択における根拠を提示する技術としての可能性についても検討を行う。
- ・ 試料前処理・検出機能などを集積化したラボチップ開発に挑戦し、分析処理時間の迅速化と検出装置のダウンサイジング化を目指し、ヒト試料のみならず細胞を利用した実試料アッセイを構築す

る。平成 19 年度までにプロト開発した唾液や血液成分ラポチップシステムではヒト実試料による検証研究を行い、産業技術化を進める。

#### 1-(1)- 生体機能の網羅的な解析によるバイオマーカーの探索と同定

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 創薬の標的として重要な遺伝子を同定するため、ヒト遺伝子の発現頻度情報とタンパク質の細胞内局在情報及び相互作用情報を網羅的に取得し解析する。この解析結果を創薬のスクリーニングに利用する。また、ゲノム情報やヒト完全長 cDNA 情報等から遺伝子の発現制御に関係する機能性 RNA 分子の同定手法を開発して創薬に利用する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ メモリーダイ法、FCCS 法、アルファスクリーニング等で発見したヒット化合物の生物活性を評価し、本格的な医薬品開発を目指し、製薬業界と連携し実証研究を行っていくことを目指す。その中では、インシリコのシミュレーションやドッキングによる最適化を積極的に行い、ヒット化合物から最適化までを行い、コンビナトリアルケミストリーによるライブラリ展開を行う。また、スクリーニング系は今後とも増やし続け 20 程度のパイプラインを構築することを目指す。それと共に化合物リソースも充実させ、天然物を中心に 10 万サンプル以上のライブラリを構築する。また、サンプルのプロファイリングと、分画も積極的に高いヒット率の、効率的なスクリーニングを遂行できるようライブラリを整備する。
- ・ これまでの、タンパク質ネットワーク解析技術をさらに発展させ、タンパク質のみならず、低分子化合物とタンパク質との相互作用、あるいは、RNA に特異的に結合するタンパク質を同定する手法を開発する。さらに、平成 19 年度に開発した抗体を用い、内在性のタンパク質複合体、タンパク質-化合物複合体、タンパク質-RNA 複合体の解析を試みる。その為に、質量分析システムの更なる高感度化と、サンプル処理技術の向上を目指す。質量分析の高感度化は、サンプル導入システムを抜本的に見直し、導入流路の極小化しサンプルロスをなくすような新規の流路を設計する。また、微量のサンプルが消失する前に前処理を行えるよう多軸ロボットを応用し、作業の自動化を目指す。それと共にサンプル間の再現性も向上させることを狙う。
- ・ 有用細胞、疾患関連細胞などを用いた発現解析、細胞分画による細胞の各画分の RNA を用いた細胞内局在の決定を新規作成したマイクロアレイを用いて行い、特徴的二次構造を有する機能性 RNA 候補を発見する。
- ・ 免疫沈降法により ncRNA 結合タンパク質の同定作業をすすめ、ncRNA と結合タンパク質因子の複合体についての機能解析のためのモデル系を構築する。ncRNA 内の機能ドメインを明らかにするために各種 ncRNA 変異体の作製を行う。
- ・ ncRNA による核内ボディ形成の分子機構、生理機能を明らかにするために MENE/b ncRNA の機能解析をさらに進める。新しい細胞内ボディに局在する ncRNA を同定するために、各種細胞内ボ

ディを精製する。この他の核内 ncRNA の機能解析を核内ノックダウン法を駆使して進め、ncRNA のターゲット分子の同定、作用機構について解析を行う。組織特異的 ncRNA の細胞内挙動と機能についての解析をすすめる。

【中期計画(参考)】

- ・ 神経ネットワークの機能発現に関わるバイオマーカーを探索して同定するため、新たな神経細胞培養系、脳スライス実験系、全脳実験系や遺伝子改変モデル生物実験系を構築して神経ネットワーク情報伝達系の可視化・解析技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 結晶を用いずにタンパク質の構造を決定する単粒子解析法に、Neural Network や Simulated Annealing を導入・発展させることにより70%以上の自動化と高分解能を実現し、脳・神経において重要な TRP channel、P2X2 channel や Na channel など、様々なイオンチャンネルの詳細構造を決定する。
- ・ 神経ネットワーク形成に異常をきたす変異体の原因遺伝子の解明を続ける。また神経興奮依存性のネットワーク形成の可塑性について研究するためシナプス前、シナプス後のマーカー分子局在の変化について実験動物個体レベルでの長時間観察を行う。また光刺激依存性に神経興奮性を制御する実験系を培養細胞レベルで作成する。

【中期計画(参考)】

- ・ 同定されたバイオマーカーを検知して診断等に利用するため、細胞情報の大規模処理が可能な新規分子プローブ及びそれを導入したトランスフェクションマイクロアレイなどの検知技術を開発する。得られた細胞情報を細胞機能の制御に利用するため、ナノテクノロジーなどを利用した細胞操作技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 発光タンパク質や蛍光タンパク質を利用した細胞内マルチ分子マーカーリアルタイム解析デバイスについて、以下の研究を行う。
  - 1) 多色発光、高機能化ルシフェラーゼを基盤に、細胞内オルガネラレベルにおける複数分子のダイナミズムを解析する技術を確立する。
  - 2) 化学物質毒性評価系として、免疫毒性・発ガンマーカー遺伝子群のプロモーター配列をクローン化し、マルチ遺伝子発現システムに導入し、免疫毒性・発ガン評価デバイスのハイスループット分析システムを構築する。
- ・ タンパク質構造機能相関について、以下の研究を行う。
  - 1) 固定化モデル生体膜システム構築のため、平成 19 年度に得られた知見を活用しパターン化

脂質二分子膜作製技術、膜タンパク質組み込み技術、および膜タンパク質活性計測技術を開発する。

- 2) 格子結合表面プラズモン共鳴を利用した新しい高感度蛍光顕微鏡の開発のため、格子条件(周期、深さ、形状)の最適化を行う。
  - 3) 光で活性制御可能なケージドペプチドの体系化を進め、光化学反応の残基依存性の解析を行う。
  - 4) 銅イオンとアセチルアセトンが錯形成することによって蛍光挙動が変化する配位子を創製し、配位子の分子構造と蛍光挙動の相関性について検討する。
  - 5) 生体試料の急速凍結技術を改良し、電子顕微鏡による細胞膜のナノ計測に応用する。
- ・ 細胞機能の産業利用を目指し次の研究を行う。
    - 1) バイオマス利用に関しては糖質分解酵素と基質複合体との結晶構造を決定し、決定した精密構造に立脚したタンパク質デザインを開始し新たな人工酵素の創出に取り組む。
    - 2) タンパク質工学的研究により超耐熱性スレオニンデヒドロゲナーゼの機能を解析し、バイオセンサーとしての実用化のための基礎的データを収集する。
    - 3) 細胞の抗酸化機構の解明に関しては、抗酸化タンパク質の反応中間体の化学構造を明らかにする。
  - ・ 癌細胞死に関わる遺伝子の機能を詳細に特定するために、細胞アレイシステムを基盤として、遺伝子の新規機能を同定するための細胞時系列解析技術を開発する。
  - ・ ナノ針を用いて細胞内の RNA を抽出、あるいは検出する方法を開発する。また細胞内に RNA を導入する方法を開発する。抗体修飾 AFM 探針を用いて細胞表面のレセプターへ結合したリガンドを力学的に検出し、細胞の分化過程を低侵襲で経時的に評価する方法を開発する。初代培養神経細胞をナノ針で操作する手法を開発する。
  - ・ 複数成分の匂いにおける成分間の協調効果の有無を受容細胞および行動実験的に調べる。また、ユニークな要素情報を自動的に強調するニオイ表現モデルを用いて、嗅覚受容細胞の応答タイプと応答細胞数の濃度依存性から中枢で形成される要素匂い情報の相対強度を推定し、その妥当性を検討する。
  - ・ 生体運動に関して以下の研究を行う。
    - 1) ガン転移に関与する遺伝子群のスクリーニングにより同定した個々の細胞運動関連遺伝子に関して機能解析を進める。
    - 2) 微小管に結合したダイニンの構造を、生体内と同様にドッキングコンプレックス等を含む状態で高分解能電顕観察するための系を開発する。線路タンパク質としての機能を解明するため、変異アクチンを利用して線路タンパク質の動的機能解明に取り組む。
    - 3) 光による DNA ハイブリダイゼーション制御技術を利用し、光駆動型 DNA ナノデバイスのプロトタイプを作成する。
  - ・ 正常細胞の長命化と癌細胞の短命化など、細胞の寿命操作を目的とした以下の研究を行う。
    - 1) 抗酸化ストレスやプロテアソーム分解系等の細胞寿命を指標とした、植物抽出物の正常細胞

- に対する抗老化作用のメカニズムの解析。
- 2) スクリーニング技術を利用した細胞老化・分化に関わる miRNA の解析および miRNA 蛍光検出システムへの応用。
  - 3) 細胞内在化抗体の cDNA クローニング・配列解析を通じたパラトープ/エピトープの同定とイメージングへの応用。
  - 4) 細胞の老化と DNA 損傷をモデルとした Collaborator of Alternative Reading Frame protein(CARF)の機能解明。
- ・ 両末端塩基配列を解析した日本人ゲノムクローン 11 万クローンについて、米国 NCBI ヒトゲノム塩基配列と対照し、ゲノム上の位置を特定する。この結果を基に、全ヒト染色体領域における遺伝子発現を高密度に検出するための、約 3 万クローンのタイリングアレイの試作に着手する。
  - ・ 環境中難培養性微生物由来 DNA の塩基配列から、有用遺伝子を効率的に選択する技術の開発を継続する。超好熱古細菌由来糖代謝関連酵素の機能解析を進め有用酵素の開発に取り組み、ビーズへの固定化による実用化を目指す。画像処理および分光技術等を用いた細胞自動計測技術の実用化をめざす。アレルギーなど実際に検査に用いられる 3 種類以上の抗原について、実用レベルの自動定量技術を確立する。
  - ・ 転写制御因子などの遺伝子破壊株について、DNA マイクロアレイなどを用いて細胞の生理状態への影響を解析する。二次代謝物質について、代謝パスウェイおよびその発現制御の解析を行う。また、糸状菌を用いた医薬品リード化合物を含む有用物質の生産技術の開発を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ ガン等の疾患マーカー分子の迅速且つ網羅的な同定・検出・評価をするため、高感度バイオイメージング、ゲノムアレイ及び磁気ビーズ等を用いたゲノム解析技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- 1) 従来の糖鎖自動合成装置の小型化、軽量化等によりコストダウンをはかり、さらに糖転移酵素の高活性化や固定化技術を糖鎖自動合成装置の改良仕様に合わせて進める。
- 2) 新しい自動合成装置を用いて糖ペプチドに加えて糖脂質や糖鎖修飾低分子合成を行う。
- 3) フォーカスト糖鎖マイクロアレイを用いた疾患関連タンパク質マーカー探索と、疾病診断への展開を図る。

1-(2) テーラーメイド医療の実現を目指した創薬支援技術の開発

薬の効き易さの個人差など、個々人の特質を考慮したテーラーメイド医療の実現が求められている。そこで、ヒトゲノム情報をもとに作成した網羅的なタンパク質や糖鎖の合成プールを利用して、特定のタンパク質や糖鎖と相互作用する物質を探索し、個々人の特質に適合した創薬の支援技術を開発する。また、バイオインフォマティクス技術を発展させ、遺伝子やタンパク質などの機能予測及び化合物

- タンパク質ドッキングシミュレーションを実現して、膨大な化合物の中から医薬品候補を選び出すことのできる創薬支援技術を開発する。

#### 1-(2)- ヒト遺伝子産物の機能に基づいた創薬支援技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ ヒトゲノム情報のタンパク質への効率的な翻訳体制を確立する。これを利用して重要なタンパク質及びそれに対応する抗体を作製してプロテインチップや抗体チップなどの解析ツールを開発する。さらにこのチップを利用してタンパク質の機能を制御する低分子化合物の解析を行い、創薬支援や診断薬の開発支援技術として利用する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 新たに見出されたタンパク質相互作用の解析や iPS 細胞研究のためにヒトエンテロクロンの作製を行い、これらの研究にクローンおよびタンパク質を利用する。コムギ胚芽無細胞系その他、昆虫細胞、CHO 細胞系での効率的なタンパク質生産の条件検討を行い、効率の良い低分子化合物のスクリーニング系の開発を行う。高次構造を保持したタンパク質搭載アクティブアレイが適用できる実験系の範囲の拡大を目指す。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 遺伝子の機能を解明するため、ヒト遺伝子の発現を個々に抑制できる siRNA 発現ライブラリーを作成する。これを用いて遺伝子機能を個々に抑制することで疾患に関係する遺伝子などの重要な遺伝子を見出す。これら遺伝子の翻訳産物の機能や遺伝子発現の調節機構を解明して医薬や診断薬の開発に向けた標的遺伝子を明らかにする。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 持続発現型 RNA レプリコンの骨髄幹細胞への適用・long-hairpin RNA 発現系への応用・ヒト iPS 細胞作成技術への応用可能性を検討する。またこの系を実用化するために、持続発現型 RNA レプリコン導入ベクターの作成を容易にするキットの開発を進めると共に、ベクター自身の生産系を改良する。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 糖鎖マーカーを利用した創薬支援技術を開発するため、酵母による糖タンパク質糖鎖の改変技術等を開発する。また、糖転移酵素の発現技術と糖鎖関連化合物の生産技術を開発し、これらを利用して糖転移酵素や糖鎖分解酵素等に対する新規な酵素阻害剤の設計と合成を行い医薬品としての機能を評価する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 酵母によるヒト型糖鎖含有糖タンパク質の生産系について、多品種の糖鎖を生産するとともに、実際にいくつかの糖タンパク質や糖ペプチドの発現を行ない、糖鎖認識抗体の作製を検討する。またヒト化抗体などの治療薬の酵母による生産を検討する。ヒト糖転移酵素の大量発現を行い、酵素そのものの抗体作成や立体構造解析のための結晶化を行うとともに、化学合成法と組み合わせた in vitro でのヒト型糖鎖の大量生産の検討を行なう。
- ・ 1) 糖鎖修飾低分子医薬品合成などの多目的マイクロ波糖鎖合成装置の試作機を利用して、環境にやさしい機能性物質等の合成技術を検討する。
- 2) 液晶 NMR 法による精密分子間認識の研究を進めて、新規な酵素阻害剤などの開発研究への展開をはかる

#### 1-(2)- バイオインフォマティクス技術を利用した創薬支援技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 創薬の標的を明らかにするために、複数の生物のゲノム配列を比較する方法及びマイクロアレイ等による大量の遺伝子発現情報を解析する方法を開発する。これに基づきゲノム上に存在するタンパク質コード領域や機能性 RNA のコード領域及び転写制御領域などの構造を情報科学的に明らかにする手法を確立する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 配列情報解析技術等の開発と、転写制御機構の解析、新規機能性 RNA 発見等、ゲノム配列情報の工学的制御の観点からの解析を行うため、以下の課題に取り組む。
  - 1) バイオインフォマティクスで予測した機能性 RNA 候補についてウェット実験による検証を共同研究によって加えて、機能性 RNA のアノテーションを実施する。
  - 2) 全ゲノム類似配列検索プログラム"LAST"の初期版を完成させ、公開を行う。
  - 3) 転写制御領域の比較解析ツール:SHOE を改良し、公開する。
- ・ 産総研内外のデータベース、ソフトウェアの最新の情報技術によるシームレスな統合化を目指す。主に、「細胞内局在予測」「タンパク質立体構造予測」の統合化を検討し、プロトタイプを作成する。
- ・ 細胞の形態、遺伝子発現に関する情報の融合による統合的な細胞情報解析環境の実現と遺伝子ネットワークの解析技術を基にして新規創薬標的発見、副作用予測、生体発生過程の解析等を支援する技術を開発するため、以下の課題に取り組む。100 実験以上のマイクロアレイデータから網羅的に遺伝子発現モジュールを探索し、その機能を解析する方法を開発する。さらに、モジュール間の関連性を推定するネットワーク解析技術を開発する。

【中期計画(参考)】

- ・ タンパク質の立体構造および機能を予測するためのソフトウェアを開発する。まず、フォールド認識法と網羅的モデリングを融合させ高い精度をもつタンパク質の立体構造予測法を完成する。次に、立体構造の動的性質に注目して膜タンパク質等の機能予測法を開発する。これらの成果を創薬の重要な標的である細胞膜受容体や酵素へ適用し、創薬支援システムとして提供する。

(平成 20 年度計画)

- ・ タンパク質構造予測技術、分子シミュレーション技術、分子設計技術の融合、大規模計算の活用による、高精度な創薬支援技術を開発するために以下の課題に取り組む。
  - 1) これまで開発した立体構造予測・リガンド結合予測システムを G タンパク質共役受容体やキナーゼを中心にファミリーレベルで解析を行い、データベース化や化合物の選択性や作用機序に関する研究への応用を目指す。
  - 2) 分子動力学計算および相互作用情報解析を取り入れたタンパク質-タンパク質複合体予測技術の改良とタンパク質-タンパク質複合体制御リガンド探索への応用を目指す。
  - 3) タンパク質立体構造解析実験を支援するため、3種類の DISORDER 予測法を整備し高精度化を目指す。またタンパク質複合体計算のさらなる高速化を行い、得られた網羅的なドッキング計算結果の解析手法の開発を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 遺伝子や生体分子に関する情報の高度な利用を促進するため、遺伝子、RNA 及びタンパク質のアノテーション(注釈づけ)をヒト完全長 cDNA レベルからゲノムレベルに展開する。これらの情報に加えて、遺伝子の発現頻度情報や細胞内局在情報及び生体分子の相互作用情報等を統合したバイオ情報解析システムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ ヒト全遺伝子に関する機能・構造・発現・多様性・進化等の高精度なアノテーション情報を格納した統合データベース H-InvDB を発展させ、新たな実験データを精査しつつ統合化し、さまざまな研究開発のニーズに対応した情報基盤を整備する。産総研内外のデータベースも含めた情報統合化とデータマイニングツールの融合により、バイオ情報解析システムへの発展をめざす。
- ・ これまでに構築してきた比較ゲノム解析データベースや計算機による機能アノテーションのための解析システムを使うことにより、モデル生物のゲノム・トランスクリプトーム・プロテオーム等のオミックス情報を統合化し、ヒトの情報と比較検討ができる情報システムを構築する。
- ・ テキストマイニング技術を発展させ、疾患-遺伝子-化合物の関連だけでなく、疾患パスウェイ等の有用な情報を論文から抽出することをめざす。さらに、分子データとの統合化をはかり、分子情

報と論文の文献情報を統一的に利用できるデータベース・システムを構築することをめざす。

## 2. 精密診断及び再生医療による安全かつ効果的な医療の実現

診断や治療における患者の負担を軽減するには、正確な診断に基づいた効果的な治療を迅速かつ安全に施すことが必要である。そこで、短時間で精密な診断を可能にする生体分子のイメージング技術や計測装置などの研究開発を実施する。また、効果的な治療として再生医療や生体適合性材料を利用した喪失機能の代替技術を開発する。さらに、治療の安全性を高めるための手術の訓練支援システムを開発する。

### 2-(1) 高度診断及び治療支援機器技術の開発

正確な診断と効果的な治療を施すため、短時間で計測できる高速診断法、細胞における分子の機能を解析できる画像診断法などを開発する。また、治療の効果と安全性の向上を目指し、精度の高い位置決め機構を有する治療支援装置を開発するとともに手術の訓練支援システムを開発する。

#### 2-(1)- 患者の負担を軽減する高精度診断技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 診断及び治療に伴う患者の肉体的負担を軽減できる低侵襲検査診断システムを構築するため、心拍動等の動画像を連続計測可能な超高速 MRI 技術及び微小電極を用いた低侵襲計測技術等の要素技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 開発中の超高速 MRI 技術を動物実験に適用し、画像コントラストや空間分解能を向上させるための撮像パラメータの最適化を図る。また、心拍動等の生体の動作特性の計測を試みる。
- ・ 末梢神経線維からの活動電位の計測や電気刺激が可能な低侵襲多点微小電極を開発するため、電極間隔 0.25mm 以下のアレイ電極を作成して活動電位の計測や局所的な電気刺激に適する電極間隔について電気生理学実験により検討する。また、神経線維活動電位を分離・抽出する技術を開発する。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 個々人のゲノム情報に基づいた高精度診断を実現するため、1 分子 DNA 操作技術や 1 分子 DNA 配列識別技術等の個々人のゲノム解析に必要な要素技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 4 種類の塩基を識別するために検出光学系の透過率を向上させ、1 分子 DNA のシーケンスをリアルタイムで検出・同定する。また、本手法を用いて DNA シーケンスを行うだけでなく、1 分子から高速に一塩基多型 (SNPs) 解析する新技術を開発する。

- ・ 表面増強ラマン散乱(SERS)の増強度機構に基づいて、実験で取得可能なプラズモン弾性散乱共鳴増強光電場の強度、共鳴ラマン散乱断面積、そして蛍光断面積を用いて SERS スペクトルを定量的に評価する手法を実験的、理論的に検証する。その結果から、対象分子に最適な SERS 測定条件を提示する。

【中期計画(参考)】

- ・ 疾患に係る生体分子等の細胞内における存在を検知して診断に役立てるため、単一細胞内のタンパク質を一分子レベルでリアルタイムイメージングする技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ マルチ細胞ソータの自動化されたプロトタイプ機を製作し、実用化の観点から、動物細胞を用いて性能を評価する。実用化に必要な装置・マイクロチップ・ソフトウェア制御の機能を統合する。ある物質の誘起により、細胞が生理活性物質を発現する機序の理解、およびその物質を定量的に評価する技術を細胞診断等に応用することを最終目標とする。昨年度までに得られた、複合多糖のリピド A 部位が白色脂肪細胞のサイトカイン TNF の生産活性を誘起するという成果をもとに、この生産活性に対する抗菌剤の抑制作用などを調べる。
- ・ 量子ドットによる生体分子の蛍光標識技術による細胞およびその構成成分の可視化の研究では、量子ドットの表面を細胞膜および核透過機能を有するペプチド類で標識して、遺伝子の細胞内導入過程に着目した研究を実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 同定された生活習慣病のタンパク質マーカーを簡便に解析して疾患の早期診断に役立てるため、極微量の血液からマーカーを数分以内で解析できるデバイスを開発する。また、遺伝情報の個人差を解析して罹患の可能性や薬効を診断するため、注目する遺伝子について個々人の配列の違いを数分以内に解析できるデバイスを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 現状では良好な分離特性が得られるタンパク質の種類が限られているので、この種類を拡張するために、新しく合成した疎水性のヒドロキシエチルセルロース(HEC)誘導体を基本としてそれと既存のセルロース誘導体を組み合わせた新しいハイブリッド・コーティング法を開発する。
- ・ 心筋梗塞マーカー、骨粗鬆症マーカーや歯周病マーカーなどを含む生活習慣病のバイオマーカーについて、マイクロ流路系での検出系を構築する。全血サンプルの使用にあたりマイクロ流路上で血球分離系を構築する。また、多項目バイオマーカー解析チップを作成する。さらにインジェクション法を用いてマイクロチップ基板上へのタンパク質固定の検討を行い、測定用チップを試作する。
- ・ 数 10 個以上の遺伝子または生体マーカーを非標識で計測するため、プロトタイプのマикроアレイを

作製するとともに、表面プラズモン共鳴 (SPR) およびエリブソメトリに基づくマイクロアレイ計測システムを構築する。

- ・ 前年度までに開発したバイオチップ試作プロセス、ならびにレーザー駆動型インジェクタの改良を以下のとおり行う。
  - 1) 流体駆動機構として機能集積型チップ内に組み込むことを想定し、本インジェクタを組み込んだ高密度電気泳動チップを試作・評価する。
  - 2) 独立した微量サンプル操作用インジェクタとしての改良を行い、吐出動作に必要なサンプルバッファ量を 5 マイクロリットル以下に抑える。

## 2-(1)- 治療の安全と効果の向上を目指した治療支援技術の開発

### 【中期計画(参考)】

- ・ 小さな病変部位を局所的かつ集中的に治療する技術を確立するため、MRI などのイメージング装置下で生体内での微細操作が可能な低侵襲治療用マニピュレータ技術を開発する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ MRI 対応微細操作システムにおけるレジストレーション(微小機構と顕微内視鏡, MRI 画像の座標合わせ)を行う方式を考案し、位置精度を評価する。同システムによる MRI 内での微細操作と、その MRI 画像との対応付けを実現する。

### 【中期計画(参考)】

- ・ 外科手術の安全性を向上させるため、擬似患者モデルを用いた手術トレーニングシステムの構築に必要な手術技能評価手法を開発し、その有効性を医学系研究機関と連携して検証する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 医学生を対象に、位置センサを付加した手術器具と力・トルクセンサを付加した患者模型を用いて内視鏡下鼻内手術手技技能習得時の手術操作データを計測・分析し、学習の進み方とセンサ計測値との関連、特に前年度までに抽出した技能レベル客観評価手法が有効であるかどうかを検証する。

## 2-(2) 喪失機能の再生及び代替技術の開発

効果的な治療技術の一つとして再生医療や生体適合材料による喪失機能の代替技術を開発する。再生医療技術の開発では、骨、軟骨、心筋及び血管等を生体組織レベルで再生する技術や神経ネットワークの再構成を促進する技術等を開発する。また、長期生体適合性を有する人工臓器などによる身体機能の代替技術の開発では、埋め込み型人工心臓のための生体適合材料及び骨形成の促進や

抗感染などの効果を有する生体適合材料を開発する。

## 2-(2)- 組織再生による喪失機能の代替技術の開発

### 【中期計画(参考)】

- ・ 生体親和性に優れた組織細胞による再生医療を実現するため、三次元細胞培養技術を用いた骨・軟骨、心筋及び血管等の組織再生技術を開発して臨床応用を行う。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 間葉系幹細胞のさらなる再生医療の応用展開をはかるため、胚性幹細胞(ES 細胞)に発現している遺伝子を含む種々の遺伝子をヒト間葉系幹細胞へ導入し、導入後の細胞機能を検証する。
- ・ 骨軟骨再生においては患者自身の間葉系幹細胞を用いる技術開発をおこなってきた。他の疾患について、患者自身の細胞ではない、他人の細胞(同種間葉系幹細胞)を用いた再生医療技術開発をおこなう。
- ・ ヒト間葉系幹細胞を免疫不全動物等へ移植し、移植細胞の生体内での同定をおこなうとともに、移植細胞から心血管再生に有効にはたらくサイトカイン(vascular endothelial growth factor)の発現の有無を確認する。
- ・ プロテオミクスなどの手法を用いることにより、幹細胞の未分化性を保つことのできる新規候補因子を同定すると共に、機能解析を行うことによって、未分化性維持機構についての知見を得る。また、分化細胞の中でそれらを発現させることによって分化細胞の幹細胞化(iPS 化)を促進させることができるかどうか、検証する。

### 【中期計画(参考)】

- ・ 疾病や高齢化により失われた神経機能を再生するため、間葉系細胞を神経細胞に分化誘導する技術と神経組織の再構成を促進する生体分子の探索技術を開発する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 一塩基多型(SNPs)による神経栄養因子(BDNF)の機能修飾の影響を、分子レベルからモデル動物レベルまで解析し、前臨床レベルの知見を見出す。また、分散神経細胞を用いた再構成神経回路網におけるダイナミクスを工学的に解析し、神経回路網における履歴現象の解析と制御手法の確立を行う。
- ・ 平成 19 年度までに創製し、有効性が明らかになった種々の細胞増殖因子の機能解析を進めるとともに、さらなる有効性の向上を目指した分子改変を行う。さらに、放射線障害の防御効果を多面的に評価し、有効利用範囲を拡大するための、細胞・組織・個体等様々なレベルの評価系を確立・実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 脳機能の修復技術の確立を目指して、これまで困難であった神経冠幹細胞の単離・培養と分化誘導技術を開発する。また、脳損傷回復における神経ネットワークの再構成を促進する技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 脳損傷後の代償的神経回路形成を促進するための分子基盤を明かにする。さらに機能代償にかかわる分子の発現動態が、リハビリ訓練の有無や、訓練の開始時期によってどのような影響を受けるのかを明らかにする。
- ・ 通常の近赤外脳機能計測装置の受光プローブの近傍に新たに参照プローブを導入する近赤外計測法について、そのアーティファクト除去や空間分解能向上への効果を明らかにする。また、この手法の小型化計測システムへの実装を行う。

2-(2)- 生体適合材料を用いた喪失機能の代替技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 長期に使える体内埋め込み型人工心臓を開発するため、生体適合性材料を用いて製造した高耐久性ポンプ機構をもつ回転型人工心臓について、その血液適合性を評価しながら性能を改善する。また、医療機関と連携して実験動物を用いた3ヶ月間の体内埋め込み実験で性能を検証する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 動圧遠心ポンプの長期使用のための材料について検討し、また動圧軸流ポンプについて、耐久試験を開始するとともに、3か月の埋め込み動物実験を目指す。またポンプ形式によらない質量流量計を開発し、体動による外力の影響を低減させる。

【中期計画(参考)】

- ・ 体内埋め込み用生体材料の生体親和性の向上及び高機能化を図るため、生体組織との接着性に優れ、骨形成促進や抗感染等の効果を有する生体適合材料を開発して動物実験で検証する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 抗生物質徐放性人工骨については、ポリマーをポリ乳酸グリコール酸共重合体(PLGA)分子量、薬剤量、人工骨形状の最適化を行い、患部細部まで治療効果が得られるようにする。亜鉛やマグネシウムを付加した人工骨の破骨細胞への影響を評価する。失活を防止するため、FGFを低温で経皮端子に付加する技術を開発する。

【中期計画(参考)】

- ・ 生体組織のように柔軟性や弾力性等を持つ新規機能材料として、組織・細胞の機能を代替できる高分子材料を用いた高分子アクチュエータ等の新規生体機能代替デバイスを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 柔軟性、弾力性のある人工筋肉材料として、導電性高分子材料を用いた高分子アクチュエータを開発するため、新規なカーボンナノチューブの配向電極と導電性高分子材料との複合体を開発し、高出力アクチュエータの開発を行う。具体的には、伸縮率で 5%以上、発生力で 10 MPa 以上の数値を達成する。
- ・ 柔軟性、弾力性のある人工筋肉材料として、導電性高分子材料を用いた高分子アクチュエータを開発するため、ナノカーボン材料と導電性高分子の複合体によるアクチュエータ素子の応答モデルを、分子シミュレーション、および様々な電気化学、電気機械測定の手法により調べる。

3. 人間機能の評価とその回復を図ることによる健康寿命の延伸

高齢になっても健康で自立的な生活を維持するためには、加齢にともない低下した機能を代替する技術、脳を含む身体機能の低下を訓練により回復する技術、さらには日常生活における事故や怪我などを防止する技術が必要である。そこで、脳機能計測技術に基づいて、失われた脳機能の回復技術や代替技術等の開発を行うとともに、身体機能計測技術を用いて身体機能低下を防ぐための訓練技術を開発する。そして、認知行動計測技術を用いて日常生活における認知や行動に起因する障害に遭遇する可能性を評価し、事故や怪我を回避するための生活支援技術を開発する。

3-(1) 脳機能障害の評価及び補償技術の開発

高次脳機能に障害が起きると、失われた機能を再び取り戻すことは容易ではない。そこで、障害によって失われた脳機能や身体機能を訓練によって取り戻すための支援技術として、高次脳機能の低下を精度良く計測・解析する技術及びリハビリテーション技術等を開発する。また、電子機器技術を用いた身体機能補償技術として、脳と電子機器とを接続するための BMI(Brain Machine - Interface) 技術を開発する。

3-(1)- 認知機能などの高次脳機能の計測・評価技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 脳機能診断の精度向上及び適切なりハビリテーションスケジュールの管理を実現するため、加齢、疾病や脳損傷などによる感覚機能や高次脳機能等の変化を高精度に計測・評価する技術を開発し、脳機能計測・評価結果と脳損傷部位との関係についてデータベースを構築する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 発達性言語障害者における視覚-音韻処理の神経ダイナミクスを明らかにするために、脳磁界計測と fMRI を用いた脳機能計測とデータの統合解析を行う。また、脳損傷患者の認知障害を高い精度で検出するために被験者に課す心理的課題を開発し、脳損傷部位との関連についてのデータを蓄積する。
- ・ 味嗅覚の感覚間相互作用を明らかにするために、味覚刺激と嗅覚刺激を、刺激提示のタイミングをずらして与え、その結果味覚が嗅覚に与える影響(強度、印象)もしくはその逆(嗅覚が味覚に与える影響)について定量的に評価する。
- ・ 骨導超音波補聴器の明瞭性・快適性向上を目指して、内部信号処理方式、特に変調方式の最適化を行う。また、新しく得られた知見を取り入れた骨導超音波補聴器を試作し、重度難聴者を対象としてその実用性評価を行う。また、神経生理計測、音響生理計測を行い、骨導超音波補聴器の適用基準および安全基準の設定のための末梢知覚モデルの構築を図る。さらに、開発技術を他用途(耳鳴マスキング、聴覚健常者用の骨導インターフェース、歯科切削低音の低減技術)に応用し、従来技術からの優位性や実用性を検討する。

### 3-(1)- BMI 技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 喪失した身体機能を脳神経と身体機能代替機器を電気的に接続することで補償し再建するため、脳内埋込み電極の開発、長期に渡って安定かつ安全に神経細胞活動を信号として取り出す技術、この信号から意図を検出する技術及び脳を刺激して現実感のある感覚を生じさせる技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 動物を対象とした侵襲型 BMI 実験では、平成 19 年度に開発した埋込みシステムの基本スペックの向上(電極数の増加など)と、それによって可能になるリアルタイム行動予測実験に着手し、基本システムの構築を目指す。また、ヒトを対象とした非侵襲型 BMI 実験では、脳内意思伝達装置の実用化に向けて、頭皮経由の脳波から意思決定を解読する手法を確立する。
- ・ 腕修正運動に関わる頭頂・後頭連合野領域で単一神経細胞活動の記録を行い、感覚運動変換のメカニズムを解析する。連合学習の研究では、視対象と報酬の連合記憶の形成に関わる情報処理を、側頭皮質で単一神経細胞活動の記録を行い、明らかにする。脳画像データベースの拡充を図り、共同研究を通じて提示する生物種を増やす。
- ・ 1) 物体色を推定する基本回路を明らかにするために、対応する神経活動を fMRI によって記録する実験を行う。
- ・ 2) 顔など複雑図形を処理する神経回路を明らかにするために、対応する神経活動を微小電極と fMRI によって記録する実験を行う。
- ・ 3) 抽象概念が形成されていく過程、および記憶として保持され、必要に応じて想起し、さらに変

容していく過程を fMRI によって測定した脳活動から推定する。

### 3-(2) 身体機能の計測・評価技術の開発

環境変化への身体機能の適応には、温度変化等に対して身体状態を維持する循環調整機能や、転倒・つまずき等に対処した姿勢・動作制御を行う動作調整機能が大きな役割を担っている。そこで、加齢に抗して身体適応能力を維持することを支援する技術の開発を目指して、環境変化への適応機能に關与する循環調節機能、動作調節機能を簡易に計測・評価する技術を開発する。さらに、この計測・評価技術を用いて、これらの機能を高めるための訓練手法の評価・分析を行うことにより、個々人の状態に適合した効果の高い訓練支援システムを構築する。

#### 3-(2)- 運動刺激による身体機能の回復・改善技術

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 身体機能回復効果の高い訓練支援システムを構築するため、運動刺激に対して生じる動作調節系機能、循環調整機能の変化を計測・評価する技術を開発して、これらの機能を維持するのに最適な低負荷運動の訓練効果を明らかにする。その上で、被訓練者の状態にあわせて訓練機器の発生負荷等を制御する技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 循環調節系機能については、平成 19 年度に得られた成果をもとに、運動習慣や筋活動量の有無と循環調節系機能との関係を動脈硬度や血圧反射特性の観点からより詳細に検討する。また、家庭用血圧計を用いた動脈硬度計測装置のプロトタイプを作成し、有効性検証のためのエビデンスを蓄積する。新規健康改善運動プログラムプロトタイプを改良し、ヘルスケアサービスに組み込むことにより、サービスの現場において有効性検証のためのエビデンスを蓄積する。

### 3-(3) 認知行動特性の計測・評価及び生活支援技術の開発

生活空間における人間の認知行動は、環境と人間との相互作用に基づき行われている。したがって、注意が散漫になるなどの認知行動の状態に対応して注意喚起や環境の整備などの生活支援を行うためには、環境や認知状態及びその結果として現れる人間行動等を計測・評価する必要がある。そこで、支援の必要な行動を検知するため、行動データ等の蓄積に基づいて認知行動を適切に評価する技術を開発する。

#### 3-(3)- 認知行動の計測技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 日常生活に潜む事故や怪我などの危険性を予測して生活の安全を保つため、身体負荷が小さい脳機能計測装置等を用いて、注意の程度などの人間の認知特性を計測する技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 作業効率に及ぼす生体ストレスの影響評価するために、ストレスに応答するといわれている生理学的・生化学的指標や脳波などの脳機能計測データと作業効率の低下に鋭敏な認知課題の成績との相関を解析する。さらに、ストレス状態に鋭敏な認知課題の選定ならびに生理指標の特定を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 事故の発生を未然に防ぐなどのため、人間の行動情報や人間を取り巻く環境の情報から有用な情報を抽出するデータマイニング技術を確率モデルの体系化と最新の統計的学習理論を用いて開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 人間の行動情報や人間を取り巻く環境の情報から有用な情報を抽出するための、機械学習・機械適応の基本原理の解明を目指して、数多くのセンサやカメラからの情報を分散・統合処理することによって効率的なデータマイニングを行う枠組みについての研究を進める。また、順序を用いた協調フィルタリングによる推薦システムについても手法の改良や新たな枠組みの構築に取り組む。
- ・ 画像情報を用いた物体認識のために、特徴選択に基づく識別器の構成、および、局所不変特徴量に基づく画像の対応付け方法に関する技術開発を行う。また、多視点広視野画像のための球面エピポーラ幾何学に基づく、画像からのカメラの 3 次元運動推定アルゴリズムの研究開発を行う。

3-(3)- 人間生活支援のための認知行動の評価技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 日常生活行動に基づく健康のモニタリングを可能とするため、生活空間における人間行動と身体状態に関するセンサ情報を長期に渡って蓄積する技術の開発を行う。また、蓄積された行動情報から行動パターンをモデル化し、これによって個人の行動の変化や個人間の差異を検出する技術を確立する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 疲労感、活気などの気分状態を推定する数理モデルの推定精度の向上及び生活中的気分状態が睡眠中の自律神経活動に与える影響について調べる。高齢者の低下した体温調節能力を補うために、夜間就寝中の温熱環境を変動させる空調条件を設定して睡眠実験を行い、睡眠と体温

調節データを取得し、その有効性を検証する。

- ・ 運転行動データの確率分布から検出された通常運転からの逸脱の事例を詳細に分析し、逸脱行動を誘発する交通状況や道路構造等の環境要因のモデル化を行い、警告システムの精度改善を図る。

【中期計画(参考)】

- ・ 速やかな作業スキルの獲得を支援するため、作業中において熟練者と未熟練者との差異が現れる場面や普段と異なる場面を検出して、熟練者の作業のノウハウを蓄積する技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 作業を作業要素の時系列として表現して、熟練者と未熟練者の作業の違いが現れやすい作業を自動抽出する手法を開発する。石油プラントの点検作業を対象に、作業員 12 名(熟練者 6 名と未熟練者 6 名)が実施した約 100 時間の作業情報に開発手法を適用して、その自動抽出能力を評価する。
- ・ ユーザがウェブページで目標を探索するとき、そのページに求めている情報が見つかる確信する程度が、被験者の情報探索行動に及ぼす影響を視線計測データに基づいて明らかにする。

4. 生物機能を活用した生産プロセスの開発による効率的なバイオ製品の生産

医用タンパク質や機能性食品素材などの健康産業の基盤となる有用物質を生産するには、生物機能を活用した物質生産プロセスが適している。そこで、有用な機能をもつ微生物や遺伝子を探索し、遺伝子組換え技術により機能を改良してバイオプロセスに利用することで、品質の高いバイオ製品を効率よく生産する技術を開発する。また、遺伝子組換え植物を用いて効率よく物質生産を行う技術を開発する。

4-(1) 新規な遺伝子資源の探索

これまで培養が困難であった微生物には、有用な機能をもつ遺伝子が豊富に存在していると期待される。これら環境中に存在する未利用の微生物や遺伝子から有用な機能を見出して生産プロセスに利用するため、これらの微生物の各種環境からの取得及び有用遺伝子の生物個体からの取得のための効率のよい探索技術を開発する。

4-(1)- 効率のよい探索手法をもちいた遺伝子資源の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 有用物質の生産プロセスに利用できる新しい遺伝子を効率よく獲得するため、現在培養が不可能な微生物の培養を可能にする技術や、環境中の微生物から分離培養過程を経ることなく直接有用な遺伝子を探索・取得する技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 1) 従来的な固形化剤に代わる新規固体培養基材の開発、異種微生物間共生現象に着目した新規培養手法の確立を通じて、未知微生物資源の効率的探索技術の開発を進める。また、純粋分離に成功した新規微生物ならびにその機能情報を管理・保存するため、ライブラリー化とデータベース化を進め、新規微生物資源の効果的な活用に資する。
- ・ 2) 全ゲノム解析が終了した 3 つの菌株については、有用遺伝子の探索を進める。また、温泉微生物バイオフィルム、活性汚泥、土壌等のメタゲノムライブラリーをさらに整備し解析を進めるとともに、各種有用遺伝子を探索、取得する。有用遺伝子が取得された場合には、その発現解析も試みる。
- ・ メタゲノムライブラリーから取得した芳香族水酸化酵素の高発現系の構築と水酸化活性の詳細な解析を行う。またラッカーゼについて組換え酵素の性状解析を行う。
- ・ 自己犠牲的なゴール修復をおこなう社会性アブラムシにおいて、フェノール酸化酵素、グルタミン転移酵素、反復配列を含む機能未知の新規タンパク質に対する抗体をそれぞれ作成し、合成部位や生体内局在、結合標的などについて明らかにし、それらの機能解析を進める。
- ・ マルカメムシに近縁であるが非害虫であるタイワンマルカメムシについて、腸内共生細菌のゲノム解析をすすめ、比較ゲノム的アプローチから害虫化に関与する遺伝子や突然変異を探索する。
- ・ 好アルカリ性微生物の環境適応因子の一つと考えられる生体膜表面に存在する膜結合性 cytochrome c の翻訳後修飾を含めた一次構造、プロモーター配列を含んだ遺伝子配列、生化学的諸性質を明らかにし、溶液中での存在状態およびその存在状態を取る理由を明らかにする。菌体外カタラーゼ産生微生物の菌体外酵素産生機構および産生能を向上させる条件を確立する。

#### 4-(2) 高効率バイオプロセス技術の開発

生物機能を利用したバイオプロセスの高度化を進めるため、プロセスの要素技術である標的遺伝子の改変技術と遺伝子の発現効率を高める技術及び生産物の分離・精製技術を開発する。また、バイオプロセスにより質の高い製品を生産するための品質管理技術を開発する。

#### 4-(2)- バイオプロセス技術の高度化

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 有用な機能を持った酵素などの生体高分子や核酸及び脂質を効率よく製造するため、個々の標的遺伝子に対して最適な遺伝子改変技術を適用し、機能性核酸や機能性脂質等をバイオプロセスにより効率よく生産する方法を確立する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 真生細菌由来の RNA 合成酵素(CCA 付加酵素、ポリ A 付加酵素など)の機能構造解析を行い、

これらの酵素の特異性の違いの分子基盤を X 線結晶構造解析、生化学的解析から明らかにする。特に単体の構造解析比較を行う。真核生物由来のアミノアシルプロテイントランスフェラーゼの X 線結晶構造解析を行い、反応分子機構を明らかにし、真正細菌の酵素との比較を行う。Hut P とリガンド(ヒスチジン)の相互作用における金属イオンの効果を、構造解析および機能解析で検証する。新たに、RNA の成熟化に關与する RNA 修飾酵素の機能構造解析を行う。特に tRNA のアンチコドン一文字目に修飾を導入する酵素の構造解析を行う。

- ・ 酵母による高度不飽和脂肪酸の生産性の向上のために、増殖特性が向上した宿主の探索や、脂肪酸変換酵素遺伝子、脂質蓄積関連遺伝子などの共発現に適した条件等の検討を行う。脂肪酸組成の変化が酵母のストレス耐性などに及ぼす影響を検討する。SNF2 の破壊と DGA1 の過剰発現により誘起される出芽酵母の脂質蓄積を、さらに効率良く制御するために、DGA1 の酵素活性の制御因子を同定する。古細菌により生産されるテトラエーテル型脂質の分子種の構造を決定する。
- ・ バイオ医薬品製造で標準となっている薬剤耐性遺伝子や抗アポトーシス関連遺伝子を搭載した第 3 世代ベクターを開発し、動物細胞を使った既存のバイオ医薬品製造技術と比較する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 微生物による物質の生産効率を高めるため、宿主として使用する細菌のゲノム情報をもとに複数の遺伝子を一度に組換える大規模な染色体再編技術を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 大腸菌でのタンパク質生産の経済性を考慮して、ターゲットとする発現タンパク質の分離精製を効果的に行うために必要な要素、たとえば、細胞破碎を容易にするための宿主細胞の形質等を明らかにする。
- ・ ピューロマイシン耐性遺伝子の *Thermus* 内あるいは中等度好熱菌内での機能発現、耐熱化を行う。またその他の薬剤耐性遺伝子についても機能発現と耐熱化を検討する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ バイオプロセスにおいて医用タンパク質等を精製・濃縮するために、目的とする分子に結合する高分子リガンドを設計し製造する技術を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に作製したプロテイン A をフレームとしたりガンドのタンパク質ライブラリー中の、各 1 アミノ酸変異体の抗体 (IgG1) との結合機能を測定し、ライブラリーとしての特性を明らかにする。プロテイン A 以外のアフィニティリガンドの開発においては、平成 19 年度に作製した人工遺伝子の<sup>1</sup>大腸菌での発現とそれを利用したタンパク質の分離精製を検討する。

- ・ 特定のアミロイド凝集体に対して高選択的に結合するが、自身では凝集性を有しないアミロイド検出用ペプチド分子を開発する。骨髄高転移性乳癌細胞における遺伝子の発現を詳細に解析し、骨髄転移性に関わる分子を探索する。インフルエンザ膜タンパク質と GFP との融合タンパク質の発現が亢進した細胞株を利用し、この膜タンパク質の膜融合機能に対する GFP の効果を解析する。
- ・ インフルエンザウイルスに対する表面抗原タンパク質側の RNA アプタマー結合部位を同定する。また、機能未知の非コード RNA の一種である Volt RNA の発現量が上昇した細胞と RNA 干渉で Volt RNA をノックアウトした細胞とノックアウトしない細胞を用いて、Volt RNA と化学治療薬剤との相互作用について検証を行う。
- ・ 試験管内抗体作製法を用いて作製したモノクローナル抗体の特異性・親和性および抗原量・免疫期間・効率等を評価する。試験管内系に於いて免疫刺激を受けた免疫細胞の特異的発現遺伝子を明らかにし、これを利用して試験管内免疫刺激法の高効率化を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 目的のタンパク質や脂質等を微生物により選択的に生産するため、酵母を用いた分泌タンパク質や膜タンパク質発現技術及びロドコッカス属細菌を用いた物質生産技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ ロドコッカス属細菌から分泌される抗菌物質を精製しその構造決定を目指す。更に、遺伝子工学的的手法により同抗菌物質の生合成に関与する遺伝子を探索し、その生合成経路についての解析を行う。細胞内に機能タンパク質を高濃度蓄積する高機能化宿主細胞の構築に向けて、細胞内タンパク質分解酵素の内プロテアソームによるタンパク質分解機構について解析を行い、同酵素により分解される細胞内タンパク質の同定を目指す。
- ・ 出芽酵母の発現系について、発現が困難なタンパク質について、シャペロニンなどの他のタンパク質の同時発現によって発現可能になるかどうか検討する。また、高感度ハイスループットアッセイについては、重金属や内分泌攪乱物質のバイオアッセイ法に応用し、これらのアッセイ法のハイスループット化を確立する。

4-(2)- バイオ製品の品質管理技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ タンパク質医薬等のバイオ製品の性能評価及び品質管理等に係る技術体系を構築するため、生体分子の特性評価方法の開発、配列-構造-機能相関の理解に基づく品質管理方法の開発及び生体分子の安定化機構の理解に基づく生体分子の品質管理技術の開発を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 開発した配列-構造相関データベースを利用したあたらなタンパク質分子設計法を考案し、バイオ

医薬の品質管理等に利用されている産業用タンパク質の安定化改変に適用する。引き続き免疫グロブリン G 等の凝集性を赤外分光系を利用して解析し、抗体医薬の品質管理工程の迅速鋭敏化に応用できるかを評価する。

- ・ 分子プローブの局在性を詳細に検討し、得られた局在性に関する知見を元に、細胞膜に局在する分子プローブの設計・合成を行う。さらには、膜タンパク質の標識機能を有する分子プローブの設計・合成を検討すると同時に、分子プローブで標識したタンパク質の解析等に向けたナノ構造分子膜の構築に着手する。また、生きた細胞内のコレステロール動態に影響を与える生理活性物質の検証を行う。
- ・ ジアシルグリセロールアシルトランスフェラーゼ(DGAT)等のタンパク質を安定に保持する場の構築を目指して、脂質膜等を固定しうる基板修飾法の開発を行う。続いて、基板上に固定した脂質膜等およびタンパク質の諸物性を、分光学的手法で測定しうるシステムの開発を行う。
- ・ 昨年度原理確認した電気化学発光検出法による高感度な測定手法につき、実試料(バイオマーカー)を用いる免疫測定系への適用をさらに進め、電気化学発光法を組み合わせた高感度免疫測定手法を確立する。センサー性能の要素技術として昨年度見いだしたポリエチレングリコール(PEG)末端チオール分子による高度なタンパク質の非特異吸着抑制効果につき、今年度は核酸(含アプタマー)、抗原、抗体、その他生体分子類の非特異吸着抑制効果を実証する。顕微鏡観察、ナノ基板利用により、ナノ相分離膜構造がタンパク質の高感度認識に有効であることを実証する。
- ・ 9~12mer のオリゴヌクレオチドを構成する塩基の差を一塩基レベルで識別する際に、その配列も特定できる非ラベル電気化学 SNP 検出の可能性を調べる。また、オリゴヌクレオチドのメチル化率に関しては、より、長い配列(20mer 以上)で、メチル化シトシンとシトシンの定量をめざす。また、フッ素などをドーブしたハイブリッド型のカーボン膜を電子サイクロトロン共鳴(ECR)スパッタ法で作製し、その電極膜としての特性を把握する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 微量のタンパク質や微生物等の特性を高感度に評価できるようにするために、電気化学顕微鏡技術を活用して生体分子をフェムトグラムレベルで測定できるシステムを開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 真空紫外光による有機シラン層の表面化学種の変化について調べ、それを利用したタンパク質の効率的な固定化方法について検討する。
- ・ ヒト薬物代謝酵素の活性を損なわずに電極界面上に固定化するコーティング法と、反応系を開発する。さらに、酵素を固定化した電極システムを用いて、実際の薬物の代謝活性を電気化学的に高感度に計測する。
- ・ 細胞膜動態を評価する電気化学顕微鏡システムを開発する。このシステムを用いて低温下における細胞膜の安定性を調べ、さらに細胞保護機能を有する物質の作用機序を解明する。

#### 4-(3) 遺伝子組み換え植物を利用した物質生産プロセスの開発

遺伝子組換え植物を物質生産に利用するため、植物における物質代謝を制御する遺伝子の機能を解明して、これらの遺伝子を改変した組換え植物を物質生産に利用する技術を開発する。また、植物型糖鎖の合成を抑制した遺伝子組み換え植物を作成することにより、ヒト型糖鎖などをもつタンパク質を遺伝子組み換え植物で生産する技術を開発する。

##### 4-(3)- 有用植物遺伝子開発と機能解明

###### 【中期計画(参考)】

- ・ 物質生産を効率的に行える改変植物を作成するために、モデル植物であるシロイヌナズナの転写因子の過剰発現変異体を網羅的に作成し、遺伝子発現を制御している転写因子の機能を解析する。

###### (平成 20 年度計画)

- ・ 形質転換植物において、バイオマス生産制御など物質生産プロセス制御と関連する形質変化が見られた転写因子遺伝子について、形質変化の有用性、重要性の検討と作用機能の解析を行う。バイオマス生産性制御への有用性が見出された転写因子遺伝子について、光合成能への影響など有用機能の発現機構の解析を進め、実用植物への適用の可能性について検討する。

###### 【中期計画(参考)】

- ・ モデル植物であるシロイヌナズナの約 200 個の転写因子遺伝子に対するキメラリプレッサーを導入した植物体を作成して、その機能の解析に基づいて物質生産を効率的に行える改変植物を作成する。

###### (平成 20 年度計画)

- ・ 産総研で開発した新規な遺伝子サイレンシング法であるキメラリプレッサーを用いた遺伝子発現抑制システムを用いて、
  - 1) 閉鎖型栽培施設に適した形質を有するタバコ植物の作出を進める。
  - 2) 遺伝子破壊株や変異体では見いだせない環境ストレス耐性形質等、新たな有用形質を付与する遺伝子の探索研究を、モデル植物であるシロイヌナズナを用いて行う。同時に、植物が生産する有用物質の代謝に関わる転写因子群の同定を目指し、産業上有益な植物を提案すると同時にその基盤モデルを構築する。

##### 4-(3)- 遺伝子改変植物の作成と利用

###### 【中期計画(参考)】

- ・ 独自に開発した遺伝子導入手法を用いて作成した遺伝子組換え植物を利用して、多品種のタンパク質を生産する技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 1) 閉鎖型遺伝子組換え植物工場施設でイヌインターフェロンイチゴの水耕栽培から無菌凍結乾燥粉末までの工程を一貫して行い、医薬品原材料の生産性・コストの検証を行う。また、キシロース修飾に関与する遺伝子群をタバコ・シロイヌナズナ等から単離・構造決定し、RNAi もしくは virus induced gene silencing の手法を用い、遺伝子組換え植物における 50%以上のキシロース修飾抑制技術の開発を行う。
- ・ 2) イチゴ DNA ウイルスプロモーターを用いて牛乳由来機能性タンパク質遺伝子をイチゴ果実において高発現する組換えイチゴの作出・発現解析を行い、当該プロモーターの有用性を実証する。

#### 4-(4) 天然物由来の機能性食品素材の開発

健康食品に利用するため、多様な天然物を探索して高血圧や糖尿病に対する予防効果や健康維持機能をもつ食品素材及び冷凍による食品等の品質低下を防ぐ効果をもつ食品素材を開発する。

#### 4-(4)- 機能性食品素材の開発と機能解明

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 亜熱帯植物の抽出物や海洋生物の抽出物の中から生活習慣病予防に効果のある新規機能性物質を探索して、その機能を解明する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 生活習慣病に関わるアディポサイトカインの産生調節における、フェルラ酸フェネチルアミド等の合成、及び天然フェノール性化合物と高度不飽和脂肪酸の複合作用を定量的に解析する。食用植物のアディポサイトカイン産生増強・抑制作用物質についてその活性強化法を調べる。
- ・ 組換えイソプリメペロース合成酵素、あるいは組換え大腸菌を利用したオリゴ糖の簡便な大量生産系を構築する。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 皮膚の老化防止や高血圧の予防効果などが期待される、ペプチド、ポリフェノール、スフィンゴ脂質等の機能解明と製造技術の開発を進め、機能性食品としての実用化研究を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 皮膚メラノサイトやヒト皮膚 3 次元モデルを用いて、メラニン合成を抑制する新規物質を探索するとともに、そのメカニズムを解析する。
- ・ 抗真菌作用等を有する脂質スフィンゴファンジン E, F の合成を完了させる。また、立体異性体等の

新規アナログの合成を検討する。

【中期計画(参考)】

- ・ 天然物から不凍タンパク質を探索して、その構造の機能の解明に基づいて品質の良い冷凍食品の生産に利用する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 魚肉すり身に含まれる複数の不凍タンパク質(AFP)のアイソフォームについて遺伝子発現系を構築し、それらの混合物と単一アイソフォームの間の性能の違いを解明する。氷結晶結合および細胞保護に關与するAFPアイソフォームの種類を明らかにする。基板表面に最も強い凍結促進能力をもたらすAFPアイソフォームを明らかにすることで、安定した性能をもつ凍結促進材料を開発する。また最も優れた性能を発揮するAFPアイソフォームを用いた細胞保存液の開発をおこなう。

5. 医療機器開発の実用化促進とバイオ産業の競争力強化のための基盤整備

新しい医療機器の実用化には薬事法上の審査を経る必要がある。このため審査を円滑化する技術評価ガイドラインの策定が求められている。そこで、新しい医療機器の研究開発を通じてガイドラインの策定を支援する。また、福祉に関連した製品の規格体系の整備に資する研究開発を実施する。さらに、技術融合による先端的なバイオテクノロジー関連計測技術を開発するとともにその標準化を進める。

5-(1) 医療機器開発の促進と高齢社会に対応した知的基盤の整備

安全・安心な生活及び安全な治療を実現するためのガイドライン作りや規格の作成に資する研究を実施する。そのため、医療機器及び組織再生の評価に関する基盤研究を実施し、医療機器や再生医療の技術ガイドライン策定に貢献する。また、高齢者・障害者に配慮した設計指針の規格制定について、感覚・動作運動・認知分野を中心とした研究開発を実施し関連規格の体系的な整備に貢献する。

5-(1)- 医療機器の評価基盤整備

【中期計画(参考)】

- ・ 医療機器の安全性や有効性の評価技術等に関する基盤研究を実施し、医療機器の標準化及び医療機器技術ガイドラインの策定に貢献する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 再生医療などの次世代の医療機器の開発および薬事承認の迅速化を目的に、医療機器ガイドラインを策定する。また、生体親和性インプラントやDNAチップなどに関して、試験方法(安全性、性能)や基準物質など標準化を推進する。

【中期計画(参考)】

- ・ 骨等の組織再生における評価技術に関する基盤研究を実施し、再生医療関係の技術評価に関するガイドラインの策定に貢献する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 再生医療の標準化に貢献するため、骨再生医療に係わる骨基質定量装置の開発を企業とともにおこなうとともに、ヒト細胞を用いての検証をおこなう。

5-(1)- 高齢社会に対応した国際・国内規格化の推進

【中期計画(参考)】

- ・ 高齢者・障害者配慮の設計技術指針に関連した国際規格制定のために国際的な委員会活動において主導的な役割を果たす。さらに、人間の加齢特性の計測・解析に基づき、感覚、動作運動及び認知の各分野を中心に 5 件以上の国際的な規格案の提案を行い、この制定に向けた活動を行う。また、我が国の工業標準活動に貢献する観点から、関連する国内規格制定のための活動を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 開発したロービジョン用文字サイズ実験装置を用いて、ロービジョンの被験者による文字判読実験を行い、30 名以上のデータを収集する。さらに、可読文字サイズに関する ISO 規格原案を予備新規課題として登録する。
- ・ 基準聴覚特性データベースを作成し、それに基づいて年齢別聴覚閾値分布に関する国際規格原案を提案する。さらに、音声の音圧に関する規格原案を予備新規課題として提案する。
- ・ 映像中のリスク区間とリスク度を推定するシステムの開発を目指して、複合的影響要因のモデルの精度を上げるため、視覚運動要因に加え視聴環境条件による影響の組み込みを行う。そこで、視聴環境条件による生体影響のデータベース化を図るため、さらに生体影響計測を 100 名規模で実施する。

5-(2) バイオ・情報・ナノテクノロジーを融合した計測・解析機器の開発

研究開発を加速し新産業の創出を促すため、バイオテクノロジーと情報技術及びナノテクノロジーの融合により新たな分析・解析技術を開発する。また、これらの技術を用いて分子・細胞の情報を迅速かつ網羅的に計測・解析し、バイオ産業の基盤整備に貢献する。

5-(2)- バイオ・情報・ナノテクノロジーを融合した先端的計測・解析システムの開発

【中期計画(参考)】

- ・ 臨床現場や野外で生体分子を精度良く迅速に計測・解析するために、バイオテクノロジーと情報技術及びナノテクノロジーを融合してタンパク質を短時間で簡便に分離分析できるチップと有害タンパク質等を検出できるセンシング法を確立する。

(平成 20 年度計画)

- ・ タンパク質を分離分析するチップの開発では、民間企業との共同研究により、全自動二次元電気泳動システムの製品出荷に対応した研究開発を行う。また、このシステムとウエスタンブロットティング装置を組み合わせたパーソナルプロテインチップシステムの製品化を目指す。
- ・ 実剤の猛毒リシンを用いて、独自に開発した携帯型リシン検知装置のデータ収集を行ない、本装置の最適化を図る。

【中期計画(参考)】

- ・ 機能性高分子材料を利用した選択的な細胞接着・脱着制御技術を確立し、それを組み込んだセルマニピュレーションチップを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 薬物毒性の 1.5 次スクリーニングと制がん剤の効能のオンサイトスクリーニングを可能とする細胞アレイチップの製品化を目指す。

【中期計画(参考)】

- ・ レーザによる生体高分子イオン化ならびに光解離を利用した高分解能質量分析と微量試料採取を融合した生体分子の網羅的計測・解析システムを開発し、細胞モデルを構築する。

(平成 20 年度計画)

(平成 18 年度までに終了)

【中期計画(参考)】

- ・ 生体分子を観察する新しい技術として、極低温電子顕微鏡による生体分子の動的機能構造の解析システムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 膜タンパク質の構造と機能に関係づけるため、電子線結晶構造解析を進める。以前に結晶構造が得られた、毒物の代謝などに関連するグルタチオントランスフェラーゼについて、それと相同性が

ある炎症などに関連する膜タンパク質についても結晶構造解析を行い、ファミリーの構造と機能の関連を明らかにする。単粒子解析については、昨年の実績をふまえて、高分解能解析のための技術改良を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 膜タンパク質等について、NMRにより不均一超分子複合体の分子間相互作用の解析データを取得するとともに、X線立体構造解析データを取得する。これらの動的情報と立体構造情報をコンピュータ上で統合して膜タンパク質のダイナミズムを扱える計算システムを構築する。

(平成 20 年度計画)

- ・ ヒストンシャペロン群と他のクロマチン因子の複合体の構造解析、機能解析を更にすすめる。特に、高分子量の複合体型ヒストンシャペロンの構造解析を成功させるため、これらの因子の大量発現、精製系を確立し、その後の結晶化、構造解析、機能解析の基盤を作る。また、神経内分泌系でのホルモンの合成・分泌の制御に重要な役割を担っていると考えられる D-アスパラギン酸の分解に関与する D-アスパラギン酸酸化酵素等の構造、機能解析を進める。
- ・ 血液凝固に関連する受容体等を題材に、タンパク質 - タンパク質相互作用を阻害する低分子化合物の NMR 構造解析・相互作用解析を進め、阻害メカニズムを明らかにする。その中でタンパク質 - リガンド複合体の相互作用解析のための NMR 測定手法の確立を行い、創薬デザインに活用できる構造情報の取得を目指す。
- ・ マルチカノニカルMDを用いた ab-initio な複合体の構造予測法と、FillingPotential 法を改良した高速な結合エネルギー算出法を改良し、タンパク質の動的性質を反映した薬物ドッキング・スクリーニングの応用手法を開発するとともに、Maximum volume overlap 法を組み合わせる新しい新たな非ペプチド性化合物探索手法を開発し、低分子薬物候補の溶解度が精度良く推定できる仕組みやデータベース等を整備する。

5-(3) 生体分子の計測技術に関する国際標準化への貢献

バイオテクノロジーの共通基盤である生体分子の計測技術を SI 単位系に基づいて整理し、計測法の標準化に貢献する。またタンパク質等の生体分子の標準品の作成技術を開発する。

5-(3)- 生体分子の計測技術に関する国際標準化への貢献

【中期計画(参考)】

- ・ バイオチップや二次元電気泳動の標準として利用するための標準タンパク質を作製する。また、臨床検査などで検査対象となっているタンパク質について高純度の標準品を作製する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 臨床検査対象または疾患マーカーとなっているタンパク質(VEGF など)を標準タンパク質として作製するため、その大量生成系を構築する。またこれらのタンパク質の純度測定のため、高精度、高選択的な測定ツールの開発を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ バイオテクノロジー関連のSIトレーサブルな測定技術を整理して標準化のための課題を明らかにする。また、新規 DNA 計測手法について国際標準制定に貢献する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 前年度に合成した、室温大気下で長期に保存できる抗酸化型安定タンパク質の、抗酸化性および構造安定性を評価する。
- ・ 作成した標準 DNA を認証標準物質として頒布すると共に、他の DNA 認証標準物質の整備に着手する。また、定量のための標準 RNA を認証標準物質として頒布できるよう技術的基盤を整備する。また、引き続き DNA 計測手法の国際標準制定について貢献する。

5-(4) 環境中微生物等の高精度・高感度モニタリング技術の開発

遺伝子組換え生物(GMO)の利用促進のため、特定の遺伝子や微生物の高精度・高感度モニタリング技術を開発する。これらの技術を環境微生物等の解析に活用して生活環境中の有害物質の評価や管理に役立てる。

5-(4)- バイオ環境評価技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 組換え微生物等の特定微生物や環境微生物の固有の遺伝子配列を利用して、これらを高感度かつ高精度に定量して解析する技術を開発する。また、この技術により環境微生物の動態を解析して、組換え微生物等の環境における安全性評価の技術基盤を整備する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 組換え微生物等の環境における安全性を評価するための技術基盤を整備するため、その挙動を追跡する手法のマニュアル化をさらに進める。リボソーム RNA を標的とした特定微生物検出手法の適用拡大を図るため、各種微生物のリボソーム RNA 標準の整備に着手する。また、簡便かつ高感度な特定遺伝子定量手法である、エンドポイント定量法の実用化を目的として、本手法のハイスループット化を検討する。
- ・ 環境調和型高分子素材の高機能化を図るため、高純度原料の高効率生産技術と新規高分子の重合技術を開発する。また、放線菌や加水分解酵素を利用して、プラスチック・ゴム製品および木粉などのバイオマスの生分解性評価および処理・利用に関する新規技術を開発する。

【中期計画(参考)】

- ・ DNA チップ及びプロテインチップ等を利用することにより、バイオテクノロジーを利用した環境の安全性評価システムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ DNA チップ法の標準化とその化学物質評価法への利用を進めることにより、環境試料や天然物中のシグナル分子活性をもつ化学物質の評価のための環境安全評価システムを改良する。また、環境サンプルとして重油及びその微生物分解産物を解析することにより、環境安全評価システムの更なる改良と高度利用を進める。また、平成 19 年度に見出した天然資源が有する生活習慣病の治癒効果を説明する分子機構の解明を進める。

5-(4)- 生活環境管理技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 水や大気等の媒質中に存在する微量でも健康リスク要因となる物質や微生物などを除去・無害化する技術の開発及び生物学的手法と吸着法を併用した浄化システムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 生活環境中の健康リスク因子の除去・無害化技術に関して、以下の研究を実施する。
  - 1) イオン半径の大きいオキソ酸イオンを選択的に分離できる新規イオン交換体の設計を進める。硝酸イオン分離用繊維成形体による原水からの硝酸イオン吸着性を実証する。有害有機物捕捉・無害化剤の開発のため、炭素薄層とチタニアからなる新規光触媒複合体の構造最適化を行い、その実証試験も試みる。
  - 2) 水系で抗菌性の発現期間を制御するため、抗菌性銀錯体担持層状化合物の層間あるいは表面に鎖長の異なるアルキル基を有するイオンで修飾し、銀錯体の溶出性に及ぼす効果を調べる。微生物特異性と無害化機能を併せもつ新規ナノカーボン複合体の設計のため、ナノカーボンの種々媒質中での分散化法、およびその光応答特性を基礎的に調べる
  - 3) 海水中の窒素、リン等の効率的な生物学的除去のため、実際の魚類養殖実験により求めた高栄養塩含有海水を用いて、海藻による海水中の窒素、リンの濃度低減能力を評価する。海藻粗抽出液からの有用成分の分離回収率の再現性を評価する。

・ 知的で安全・安心な生活を実現するための高度情報サービスを創出する研究開発

知的生活を安全かつ安心して送るための高度情報サービスを創出するには、意味内容に基づく情報処理により知的活動を向上させる情報サービスを提供する技術、情報機器を活用して生活の質を高める生活創造型サービスを提供する技術及び情報化社会における安全かつ安心な生活を支える信頼

性の高い情報基盤技術が必要である。これらの技術により、ネットワーク上の大量のデジタル情報などの意味をコンピュータが取り扱えるようにし、利用者ニーズに適合した情報サービスを提供して人間の知的生産性を向上させるとともに、ロボット及び情報家電の統合的利用により、人間が社会生活を送る上で必要な情報サービスを提供して生活の質を向上させる。さらに、情報のセキュリティやソフトウェアの信頼性を向上させ、提供される情報サービスを安全かつ安心して利用できる情報基盤を構築する。また、新たな情報技術の創出に向けた先端的情報通信エレクトロニクス技術の開発を行い、革新的情報サービス産業の創出に貢献する。

#### 1. 知的活動の飛躍的向上を実現するための情報サービスの創出

情報化社会において人間の知的活動を飛躍的に高度化するためには、すでにネットワーク上などに存在する大量のデジタル情報を効率的に利用することに加えて、デジタル情報化されていない人間社会のデータをデジタル情報として蓄積し、新たな情報資源として活用することが必要である。このために、利用者毎に異なる多様な情報ニーズに対して、蓄積された情報及び情報ニーズの意味内容をコンピュータが理解し、的確な情報提供ができるよう知的活動支援技術を開発する。また、地球規模で蓄積されているソフトウェアを含む膨大なコンピュータ資源を容易に利用できるようグローバルな意味情報サービスを提供する技術を開発する。さらに、人間生活に関わる情報のデジタル化を行い、人間の行動や社会活動の支援など、多様なニーズに応える情報サービスを提供する技術を開発する。

##### 1-(1) 意味内容に基づく情報処理を用いた知的活動支援技術の開発

人間に分かりやすく有用なサービスを即座に提供するためには、大量のデジタル情報の意味を理解して体系的に扱う技術と、それをユビキタスに提供する技術の開発が必要である。このために、身の回りに存在する物やシステム等の役割や機能等を体系的に構造化して記述することにより、意味を含めたデジタル情報として取り扱う技術を開発するとともに、人間の位置や行動パターンに適応した情報を提供するユビキタス情報サービス技術を開発する。

##### 1-(1)- 知的生産性を高めるユビキタス情報支援技術の開発

###### 【中期計画(参考)】

- ・ デジタル情報をその意味内容に基づいて構造化して利用するプラットフォームを構築する。その上で、ニーズに合致した総合的な情報として提供し、知識の検索、人間の位置や嗜好に応じたサービスなど、人間の思考や行動を支援する技術を開発する。

###### (平成 20 年度計画)

- ・ 昨年度までに開発した無線センサーネットのデバイス・組込ソフトウェアのプラットフォームを洗練させ、実社会の公共空間における設置・管理がより簡単となるようなシステムの拡張を実現する。無線センサーネットを用いた携帯情報端末上での人のナビゲーションシステムを構築する。

- ・ 生活や業務の意味に基づいて映像や文書やサービスを利用者自らが創造し共有する技術の研究開発を進め、企業等の外部機関との連携によりその事業化を進めつつ、医療、健康、コンテンツ、オフィス業務等に関するサービスにこの技術を応用する方法を探る。
- ・ 宅内でのユーザ行動モデルを広範に定義し、具体的な機器・サービスと連動した情報支援システムの試作と評価を行う。また音響センサや映像センサを活用し、情報機器の関与しない家事行為に対する情報支援のあり方について検討を行う。
- ・ 仮想生物構築共有環境を発展させ、ユーザがより多様なモデルを作成できるよう改良する。ブラウザの挙動をネット上の共有知を用いて改善する仕組みを研究する。安全性と利便性の双方に配慮しつつ、現実の脅威に対抗しうる新しい認証手法の開発を行う。またこれまでに開発した認証手法の実証実験と認知度向上を目指した Web サービスを実現を試みる。
- ・ さらに信頼性の高いサービスの提供をめざし、関数型及び論理型プログラムのユビキタス情報処理への応用を企図した理論研究を行う。
  - 1) 関数型プログラムとしては、古典論理の証明図をプログラムと見る立場に立ち、プログラム実行の制御(典型的にはエラー処理など)を実現する数学的な枠組みを導入する。さらに型変数を導入した上でもプログラムの実行は必ず停止し、その答は唯一であることが証明できることを示す。この技術により、大量の意味情報を正確に扱うプラットフォームの実現を目指す。
  - 2) 論理プログラムとして、デフォルト否定を含む論理プログラムに対する意味論の枠組みを構築し、人間の思考を支援するプラットフォームの実現を目指す。具体的には、これまでの研究成果をデフォルト否定を含む論理プログラムに発展させるために、デフォルト否定を含むセマンティクスを統一的に比較するための枠組を提案し、その枠組に基づいて代表的なセマンティクスの共通点と相違点を明らかにする。
- ・ 平成 19 年度に構築した PLC(Power Line Communication;電力線通信)を中心としたユビキタスセンサーネットワークの基盤技術や適応型システム技術を、異常サーベイランスをはじめとする具体的なセンサーニーズを持つ企業との連携を深めることによって更に高める。セキュリティについては情報家電向けを強化し、データ圧縮については救急車遠隔画像取得システムを通じて実用化を進める。HLAC(高次局所自己相関特徴)については、また平成 19 年度に引き続きデータ圧縮への応用を進めるとともに、新たに医療応用への展開を図る。

#### 1-(2) グローバルな意味情報サービスを実現する技術の開発

意味内容に基づく情報処理プラットフォームをネットワーク上に分散したコンピュータで利用することにより、世界規模の大量のデータを意味構造に基づいて統合的に運用する技術等を開発する。また、意味情報サービスを提供する応用ソフトウェアの開発、運用を世界中の開発者が連携して安定的に行うための基盤技術を開発する。

#### 1-(2)- 世界中に意味情報サービスを安定して提供するグローバル情報技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 意味情報サービスをグローバルに展開し、普及するためのソフトウェアのオープン化技術を開発するとともに、その自律的發展を実現するための各国で共通利用可能な各種ツール及びソフトウェアの開発、検査、改良、運用を世界中の開発者と連携して安定的に行うためのソフトウェア開発運用支援技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 言語化情報技術の研究では、GNU/Linux 上の C 言語で実装した多言語ライブラリ m17n-lib/C を C#環境に移植し、多言語ライブラリの機能を C#環境に適合させた m17n-lib/C# の開発を継続する。Windows 系および GNOME 系の両方の C#環境での実装を行なう事で、統合的な多言語アーキテクチャの方向性を探る。また多言語ライブラリデータベースの XML 化環境の開発を継続する。
- ・ ソフトウェア開発運用支援技術の研究では、平成 19 年度までに開発したシステム運用情報活用システムの適用対象の拡大を図る。パッケージ管理システム「RPM」を利用しない Linux も管理対象とするようにする。また、本システムと他のシステムとの疎結合による連携を可能にするため、Web サービス化を図る。
- ・ ソフトウェアの開発と関連知識の集積と活用のツールを研究し、大規模かつ多様な環境にその利用を展開する。同時に、携帯端末などのリソースが限定された環境も利用者の実行環境の対象とできるよう、拡張する。このために、基盤となるソフトウェア、知識集積ツール、可視化ツールについて、スケーラビリティの改善、多言語対応の改善を行う。自由ソフトウェア活動の実践を継続し、一層のプラクティスの普及を目指す。
- ・ 平成 19 年度に開発したインターネットでの OS 配信技術に対して、セキュリティ強化および高信頼コンピューティング技術の開発を行なう。仮想化技術(Xen および KVM)をベースとした障害検出(ViProbes)や OS の動作チェック(Platform Trust Serices)などの技術と OS 配信技術を組合せ、ユーザが安心して使える OS 基盤の整備を行なう。これらの開発技術をデスクトップから組み込みまでサポートできるディペンダブルな技術にする。同時に企業や海外の研究機関と連携して、オープンソースの普及に努める。
- ・ 対デバッグ・エミュレーション対策が施された有害プログラムに対しても、振る舞いの自動解析が行えるよう有害プログラム検知ツールの改良を行うとともに、有害プログラムの自動分類機能を実現する。また、ソースコード解析ツールの応用として、音声・映像ライフログデータの検索や分類を自動化するシステムの開発を、前年度に開発したプロトタイプをもとに行う。

1-(2)- 広域分散・並列処理によるグリッド技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 地球規模で分散して存在する大量の情報や計算資源を有効に利用した高度情報サービスの基盤システムを構築するために、コンピューティング技術と通信ネットワーク技術を融合して、情報資源が分散していることを利用者が意識することなく利用するためのソフトウェアコンポーネント、また利用者間で協調して情報処理を行うためのソフトウェアコンポーネント等を開発する。さらに、科学や工学分野あるいは社会における具体的な利用技術をこれらの基盤システム上で開発し、開発した技術の国際標準化を目指す。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 地球科学の応用コミュニティの要求を題材とし、それに応じて、計算機利用やデータベースアクセスなどの必要なサービスを動的に組み合わせた。仮想組織を構成し、ユーザに研究環境を提供するミドルウェアの研究開発を行う。開発したミドルウェアを用いて、実際の衛星データやデータ処理アプリケーションを統合した研究環境を構築し、地球科学の研究コミュニティの研究環境として実利用化することにより、ミドルウェアの妥当性、実用性を実証する。
- ・ ユーティリティサービスの市場立ち上げのため、ベンチャー企業を設立し、当該企業によるサービス提供を通してグリッド技術および GridASP の普及を促進する。また、当該企業との共同研究として、ビジネススキームおよび効率的な計算機運用方法を開発することにより、市場立ち上げと普及促進を加速する。
- ・ 産総研スーパークラスと筑波大学のスーパーコンピュータ T2K との相互利用を行うためのソフトウェアを開発し、実アプリケーションを用いた長時間実験により、その有効性を検証する。
- ・ データセンターにおける稼働リソースの集約や、障害発生時のリソースの代替えなどを想定し、稼働中のジョブの移動を実現する「仮想計算機システム」、仮想計算機システムを構築する「仮想クラスタ構築システム」、およびリソースの割り当てを行うスケジューラの「運用決定モジュール」のプロトタイプ実装を開発し、それらの予備評価を行う。

#### 1-(3) 人間に関わる情報のデジタル化とその活用技術の開発

人間社会のデータをデジタル情報として蓄積し、新たな情報資源として活用するためには、人間そのものをデジタル情報化する技術と、人間が生活する上で遭遇する様々な情報をデジタル情報化する技術が必要である。そのために、人間の身体機能や行動を計測してデジタル情報化を行い、ソフトウェアから利用可能な人間のコンピュータモデルを構築するとともに、それを活用した応用システムを開発する。また、人間を取り巻く大量の情報を観測、蓄積及び認識して情報資源化し、それに基づいて分析及び予測を行うことにより、過去から未来へ繋がる人間の行動や社会の活動を支援する情報技術を開発する。

#### 1-(3)- 人間中心システムのためのデジタルヒューマン技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 人間機能を計測してモデル化し、人間特性データベースとして蓄積するとともに、それをもとにコンピュータ上で人間機能を模擬するソフトウェアを開発する。このために、人間の形状、運動、生理、感覚及び感性特性を自然な活動を妨げずに計測する技術を開発し、それをを用いて年齢等の異なる 1,000 例以上の被験者の人体形状を mm 級の精度で計測し、個人差などを表現できる計算モデルを開発する。さらに、これらの技術を機器の人間適合設計、製品の事前評価、映像化及び電子商取引などに応用する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 健康サービスとファッションサービスを出口として、実社会において持続的・継続的に人体形状データを蓄積するための技術(統合検索技術、データ品質管理手法、個人適合商品の推奨技術)を開発し、独自の人体形状データベース(H19 現在:寸法データ 800 人、H20:形状データ 400 人追加)を整備する。また、統合検索技術の XML スキーマ、データ品質管理手法を国際的標準技術とするための標準化活動を行う。
- ・ 人間機能モデルを人間中心設計に役立てる実証例として、企業との共同研究を通じて具体的製品開発に人間機能モデルを適用する。シューズ、スポーツウェア、自動車ステアリング、パッケージ、複合印刷機などの開発を通じ、デジタルヒューマン技術の産業界への普及を図る。
- ・ 全身デジタルマネキン技術「Dhaiba」の開発を進める。独自開発した全身形状モデルの統計処理技術を「Dhaiba」と統合し、平均体形のみならずさまざまな体形の仮想人間を生成し、その運動を可視化できるソフトウェアを開発する(現在は平均体形のみ)。また、モーションキャプチャデータベース(現在 10 動作、新たに 100 動作)を整備し、3 つ以上の設計寸法を同時に考慮して動作を生成する技術を開発し「Dhaiba」で可視化する。自動車メーカーなどとの共同研究を通じ、「Dhaiba」モジュールを企業の設計評価システムに組み込む。
- ・ 全身デジタルマネキン技術「Dhaiba」のうち、詳細な手の機能モデルである「DhaibaHand」を開発する。母指だけの操作だけでなく手首まで含めた手全体の操作姿勢、両手操作姿勢の生成技術を開発する。また、従来、有限要素計算で 6 時間かかっていた指先変形を 1 分以内に計算する理論を新たに開発し、指先の変形による摩擦機能を迅速に評価するソフトウェアとして整備する。これらの有効性を、ステアリングスイッチ、パッケージなど具体的な事例研究を通じて実証する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 壁や天井などに取り付けられた非接触型センサによって人間と機器の動きを数 cm の精度で計測するとともに、人間密着型のセンサによって、血圧や体温等の生理量を計測することで、生理量と心理・行動の関係をモデル化し、起こりうる行動を発生確率付きで予測できる技術を開発する。これにより、高齢者や乳幼児の行動を見守るなどの人間行動に対応したサービスを実現する技術を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 超音波ロケーションシステムの環境ノイズに対する頑健性を向上させる新しいアルゴリズムとそれを実現するハードウェアを試作する。行動データを活用した新しいサービスの具体的事例として、消費電力や行動を計測するためのセンサネットワークを開発し、日常行動と消費電力の関係を調査する。また、手術室内での医療従事者の行動モニタリングシステムにより医療従事者の行動データを蓄積する。
- ・ 乳幼児の行動を見守り事故を予防する研究として、実験室と屋外の観察システムを用いて、乳幼児行動データを蓄積する。また、実社会で起きた事故情報を持続的に蓄積する事故サーベイランスシステムに身体地図情報管理機能を追加する。このシステムを用いて 1,000 件以上の事故情報を蓄積する。事故事例数例について事故原因究明の研究を進める。事故データベース、行動データベースを用いて、身体部位・状況・事故の因果構造をモデル化し、事故データがない製品に発生しうる事故を確率的に予測再現する技術を新たに開発する。また、身体有限要素モデルを用いて事故時に身体内部に働く力を可視化する技術を新たに開発する。浴室内溺れ防止システムを試作する。
- ・ 人間の心理状態が生理信号や運動を介して表出されるメカニズムをモデル化する研究を行う。日常行動下でのストレス被爆とうつ症状を早期に発見する技術を開発する。日常行動の計測装置の試作、センサによる自律神経活動・音声・息づかい・行動データの収集を行い、ストレス被爆とうつ症状の定量的な評価手法を構築する。また、人間の運動・認知特性を活用したヒューマンエラーの対策技術として、産総研で開発した機器操作特性実験装置を用い、10 名以上の運動特性と生理信号データを同時計測し、人間の制御特性モデルを構築する。さらに、危険予知に対する人間の認知特性モデルを開発し、建設現場での労働災害、オフィスワーク、医療過誤等を防止するための安全教育・管理教材を開発する。

### 1-(3)- 大量データから予測を行う時空間情報処理技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 人間が生活する実環境に多数配置されたセンサ等によって、音や映像等のデータを長時間にわたって多チャンネルで収集し、大規模な時空間情報データベースを構築するとともに、そこからデータの内容を意味的に表現したテキスト情報や 3 次元的な空間情報を自動的に抽出する技術を開発する。これによって得られた時空間情報を、その意味内容に基づいて圧縮・再構成し表現する技術の開発を行うとともに、行動や作業を支援するシステムなどを開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 音響処理については、前年度開発した複数音源追跡アルゴリズムを用いて、公共空間におけるセキュリティシステムを開発する。具体的には、マイクロホンアレイを用い、非日常的な音の発生源の位置と属性を判定し、異常を検出するシステムを作成する。このシステムをビルなどの公共空間

に設置し、検証実験を行う。画像処理については、顔方向検出アルゴリズムの実用性を更に向上させるために、個人差への対応を強化する。具体的には、複数人の映像データを用いて、顔方向推定モデルを個人適応させる学習アルゴリズムを開発する。カメラを小型化することで、より利便性が高く安価な収録デバイスを完成させ、学会などでの展示を通して利用者を広く募集し使ってもらうとともに、ソフトウェア等のユーザビリティ評価を行う。顔方向の検出結果を用いることで、より人間にとって理解しやすい会話の文脈に沿った映像編集方式を開発・評価する。

- ・ ノイズロバスト音声認識技術に関して、小型化と処理の効率化をさらに進め、分散配置した多数の音声入力装置からの情報を統合する手法の研究を行う。また、音響的な異常検出や多様なセンサの統合など、実環境での音声応用に必要な技術の開発を行う。
- ・ ステレオビジョン技術を核にした実時間実環境の時空間認識技術に関し、人の流れを常時センシングする新たな応用等を通してシステム化と理論的な要素技術研究を進め、成果の実用化と普及に努める。そのために、長時間にわたる3次元情報から得られる軌跡情報の時系列データの解析技術や、インテリジェント電動車いすにおけるセンサフュージョンによる性能向上に関する研究などを行う。
- ・ 断片的な画像情報から大規模コンテンツを創出するためのスナップショット収集技術と構造的特徴量による統合化技術として、画像検索システムの開発を行い、スナップショット収集を行うとともに、特徴量抽出を行う。これをもとに、統合モデルの構築、断片的情報によるモデルの検索等の機能について検討する。自由形状・柔軟物を対象とする視覚情報処理技術について、ロボット操作との相補的処理に関する実験を行う。また、基本的画像処理技術の開発について、特に3次元計測データからの認識処理および検索技術について調査と実験を行う。
- ・ 1) 実世界に密着したインタラクション技術に関して、装着型位置姿勢推定用小型無線装置を用いたプラント作業支援実証実験を実施する。屋内環境モデリング及び注釈生成のための対話ツールを開発し主観評価を実施する。
- ・ 2) 市民芸術が創造されるワークショップの場において気軽に積極的に自己表現・協調創造活動を行うための直感的インターフェースを研究する。特に、参加者のおよその位置と向きを取得する技術およびワークショップを振り返るための可視化・構造化システムを構築し、実践に基づいて改良する。

## 2. ロボットと情報家電をコアとした生活創造型サービスの創出

個々の生活状況に応じた情報サービスを提供して、生活の質(Quality of Life, QoL)を飛躍的に向上させるために、人間活動を代行、支援及び拡張する生活創造型サービスを実現する。そのために、人間を中心としてロボットと情報家電を有機的かつ協調的に機能させ、統合的で創造的な生活空間の実現を目指し、人間と物理的・心理的に共存・協調するロボット技術、人間と情報家電の双方向インタラクションを支援するインターフェース技術及びこれらを構成するハードウェアを高機能化、低消費電力化するデバイス技術を開発する。

## 2-(1) 人間と物理的・心理的に共存・協調するロボット技術の開発

人間と共存・協調して、人間の活動を支援するロボットを実現するために、人間と空間を共有しつつ、人間の行動や状態に適応、協調して機能するロボット技術を開発する。そのために、生活空間をロボット化する技術、人型(ヒューマノイド)ロボットの運動機能を人間と同程度に向上させる技術及び人間と情報を共有するために必要な視覚認識技術を開発する。

### 2-(1)- 屋内外で活動できる社会浸透型ロボット技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ ロボットの行う複雑な作業を構成する要素機能を共通仕様に基づいてモジュール化し、異なるロボットシステムで利用可能にする。また、開発したモジュールを生活空間に分散配置して、それらが人も含めて有機的に協調して機能する技術を構築し、生活支援型ロボットシステムのプロトタイプを開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ モジュール化されたロボット機能要素を統合するロボット用ソフトウェア開発環境の研究開発として、ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム及び検証用知能モジュールのプロトタイプを開発する。物体操作の技術基盤となる汎用的な把持機能の実現に向けて、視覚のセンシングと把持のマニピュレーションを統合したシステムを検討する。物体操作のための環境構造ユニバーサルデザインの研究開発を行い、神奈川県の実証空間において、在宅介護を題材とした成果実証を行う。RT ミドルウェアの研究開発に関しては、国際的なソフトウェア標準化団体 OMG で発行されたコンポーネントモデル標準仕様(RTC1.0)に準拠する実装である OpenRTM-aist-1.0 をリリースする。
- ・ ユーザ指向ロボットオープンアーキテクチャに基づいて 3 種のプロトタイプロボットの研究開発を実施する。
  - 1) 物流支援ロボットについては、企業が試作する AGV(Automatic Guided Vehicle)を用いて、実証空間において、前年度まで構築したセンサシステム、シミュレータシステムを実証する。
  - 2) 対人サービスロボットについては、昨年度開発した機能検証アームの騒音などの問題点を改良して評価実験用の最終プロトタイプアームを開発するとともに、病院施設内でのユーザによる操作の評価実験を行う。
  - 3) ヒューマノイドロボットに関しては、脚モジュール(HRP-4L)を用いて、モーションキャプチャデータに基づく人間に近い歩行を実現する。脚モジュールの成果、および人間の運動データ解析をもとに上半身をもつ全身モデル(HRP-4)を設計・開発する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ ロボットシステムを人間の生活空間に安全に導入するために、利用者や周辺の人間の行動を実時間でモニタリングする技術及び類似状況における過去の事故事例等からのリスクアセスメントを効率的に行う手法を開発し、それらをロボット要素モジュールとして利用可能にする。

(平成 20 年度計画)

- ・ ロボット安全管理の技術概念に基づくソフトウェアを開発する。国際安全規格の安全カテゴリ-3 の 1ms 光通信位置認識システムを実際の生産環境に適用し、最適化して実用化に近づける。UML(Unified Modeling Language)を使用して、より一般の安全概念を表現する。知能化福祉機器の周辺環境及び人への衝突回避を実現するため、外界センサを用いた人間行動モニタリング機能を当該機器に実装する。高齢者の転落検知について、着目する身体部位に応じた分布力覚情報を利用した転落検知手法を構築する。

【中期計画(参考)】

- ・ ロボットの自律的な探索により環境や地形に関する情報収集や異状発見を行う技術及び複数のロボットを協調動作させることによって、より広範囲な状況の認識を行う技術を開発する。これらの技術を用いて、環境を改変して有効に利用する方法を開発し、自律作業ロボットによる 100m<sup>3</sup> 程度の砂利堆積の移動や再配置等の実証実験を行う。

(平成 20 年度計画)

- 1) 複数台のロボット協調による情報収集システム構築のため、無線ネットワークの形成、アドホックネットワークによる情報の伝送、ロボット間同期、環境認識、自律移動手法等の検討・評価を行う。
- 2) センサネットワークロボットの信頼性向上のため、駆動系、制御系、通信系の技術検討、機能試作、実地評価試験を行う。また、障害物・段差の自動認識と自動乗越え機能を実現する。
- 3) 複数台のダンプ積み込みを行うために必須な技術として、作業の進行に伴って変化した環境に応じて作業を継続するための作業計画を生成し実行する方法の開発を行う。
- 4) 充電期間も含め継続して動作可能な屋外環境移動ロボットの実現を目指して、具体的に設定した環境のモデル構築手法、およびその更新手法を開発する。

## 2-(1)- 作業支援を行うヒューマノイドロボット技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 人間の作業を代替し、人間と共存して働くために、人間の通常の生活空間内を自由に移動する機能と基本的な作業機能を開発する。具体的には、人間と同程度の速度での平面の歩行、滑り易い路面の歩行、移動経路の自律的な計画及びハードウェアの高度化による IEC 規格 IP-52 程度の防塵防滴処理並びに簡単な教示による指示通りの運搬等の機能を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 屋外の歩道上を安定に歩行するための不整地歩行制御技術、踏破した路面の形状データを再利

用するためのマップ生成技術を開発する。また、運搬等の作業に必要な多指ハンドの把握計画を確立し、実験により有効性を検証する。持ち替えを含む搬送作業の実現、能動観測による行動環境情報の獲得とそれに基づく自己位置推定技術の確立、建物ドアの開閉技術の確立、計画外の状況が発生した際に自律的に新たな作業の教示を求めるメカニズムの確立を目指す。

【中期計画(参考)】

- ・ ヒューマノイドロボットの安全性と可用性を人間と共存できる程度に高めるために、コンピュータ上に構成した人間型構造モデルで人間の動きを合成する技術、人間の運動機能を規範としてロボット全身運動を生成する技術及びロボットが人間を認識し、人間と対話することで協調的に作業するロボット技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ ヒューマノイドの凹凸路面における歩行性能向上のため、オンラインで直前に路面形状を計測し、足の運びを探索的に決定し、力学的安定な全身運動を生成するシステムの開発を行う。安定歩行運動生成のために従来より開発してきた短周期での歩行軌道生成・修正システムを改良し、高さ 20mm かつ接地面傾きにして 5deg 以内の計測誤差への対応を目標とする(平成 19 年度現在:高さ計測誤差は 5mm まで対応、傾き計測誤差には未対応)。
- ・ 床や壁などの平面検出だけでなく、人物や人物の移動状況も検出して地図を生成する 3 次元地図作成技術について研究開発を行う。自律移動ロボットの移動技術を向上させ、屋内での運搬、案内サービスを実現する。その実証として、研究室や展示施設で実験を行い、安全性やロボットの性能の評価を行う。

2-(1)- 環境に応じて行動ができるための高機能自律観測技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 家庭内や屋外環境において人の作業を支援、代行するための共通機能として、人と同等以上の視覚的な認識、理解が可能な 3 次元視覚観測技術を開発する。この技術に基づき、3K(きつい、汚い、危険な)作業の代行や医療現場の過失事故を防止する多種物体の自動認識技術、プライバシーを守りながら高齢者や入院患者の異常事態を検知する技術及び番犬や介助犬を代行するパーソナルロボット技術並びに広域環境のリアルタイム立体測量と危険地帯の監視や災害時の状況把握を可能にする自律観測技術等を開発する。

(平成 20 年度計画)

- 1) 自律観測技術の広範な利用を促進するため、任意形状の対象物に対し、多視点観測データを統合し 3 次元形状モデルを自動生成するための視覚機能を開発する。
- 2) 生活環境内を自由に移動する犬型パーソナルロボットを目指して、四脚機構と視覚機能を連動させ、階段昇降を行う機能を開発する。
- 3) 遠距離物体の正確な形状計測を行うため、移動パラメータを利用して 3 次元距離計測を高精

度化する機能を開発する。

## 2-(2) 情報家電と人間の双方向インタラクションを実現するインターフェース技術の開発

ユビキタスネットワークに接続された情報家電による多様な情報サービスの提供を実現するために、日常的な動作や言葉を用いて情報家電を容易に使いこなすための実感覚インターフェース技術、多くの機能を低消費電力で提供するシステムインテグレーション技術及び高機能でフレキシブルな入出力デバイス技術を開発する。

### 2-(2)- 実感覚ユーザインターフェース技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 利用者の意図に応じて日常的な動作や言葉による対話的な操作を可能にするユーザインターフェース及び複雑な接続設定を必要とせず異なる規格間の機器連携を可能にするプラグアンドプレイ機能を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 日用品や玩具、あるいはモバイル機器などに内蔵可能な組み込みハードウェア上で、センサデータ解釈や音声認識から意味解析、ネットワーク処理までを行うことにより、ユーザの意図を行為の中で直接同定する技術の開発を行う。
- ・ 音声による検索技術に関して、検索速度の向上や処理の効率化のための検索手法の改良と、応用対象の拡大のための研究を行う。また、音声によるハンズフリーの情報家電操作を想定し、音声以外のセンサからの情報も利用して、ユーザの状況からユーザの意図を推定するインテリジェントな処理や、日常環境のような悪条件下においても対応可能なロバストな音声認識を実現するための研究開発を行う。
- ・ 新たに 10G 光イーサを多数ポート備える新世代の基板を開発し、スーパーハイビジョン(表示 8K × 4K 画素)を含めた超高精細映像処理装置の性能を更に向上させると共に、よりコンパクト化、低コスト化を行い、共同研究や技術開示などの形で商品化を推進する。また、色彩再現の基本技術開発として、被写体の光源情報から元の色に復元したり、様々な照明の下での見え方を提供することのできるシステムを、産総研(旧電総研)が JIS Z 8721 の策定にあたり測定・提供したデータ(RIO-DB 15 番)を利用して開発する。
- ・ 組み込み機器向けに、オブジェクト指向の通信プロトコルをハードウェア(FPGA)により加速する「ORB エンジン」の研究開発を行う。具体的には、業界標準の ORB プロトコルである CORBA の動作に必要な機能を FPGA 上に実装する。基本特許の出願を行う。設計した回路・ソフトウェアをザイリンクス社の設計ツール EDK 上の IP コアとして提供可能とし、組み込み機器関連企業への技術移転を行う。

### 2-(2)- システムインテグレーション技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 情報機器とユーザとのインターフェースデバイスあるいは情報機器とネットワークとのインターフェースデバイスの小型化、低消費電力化及び高機能化を両立させる技術を開発する。具体的には、自発光型平面ディスプレイに駆動回路等を内蔵させ、 $1,000\text{cd}/\text{m}^2$  以上の高輝度を低消費電力で実現するディスプレイ技術を開発する。また、多機能な集積回路チップを積層し、チップ間を 50Gbps 以上の超広帯域信号で伝送してより高度な機能を実現するシステムオンパッケージを作製するための 3 次元実装技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 昨年度試作したフィールドエミッションディスプレイパネルの輝度特性を評価し、各画素の輝度信号保持回路へ入力する信号により、輝度がダイナミックに制御できることを実証する。試作機において平均輝度  $1,000\text{cd}/\text{m}^2$  以上を目指す。
- ・ 多チャンネル伝送によりトータル伝送速度 50Gbps 以上を達成するためチップ間高速信号伝送可能な 3 次元実装技術の開発を進め、システムレベルでの展開を図る。

2-(2)- フレキシブル光デバイス技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 次世代のコビキタス情報社会に資するために、印刷塗布プロセス等により高機能かつフレキシブルな光デバイスを実現する。具体的には、新規な有機・高分子材料等を用いて、移動度  $0.5\text{cm}^2/\text{Vs}$  以上で動作する p 型及び n 型トランジスタや外部量子効率 10% 以上で発光する高輝度発光素子を開発するとともに、有機・無機材料を用いた独自のプロセス技術による光回路素子を開発する。また、その高性能化や素子の一体化を促進することにより、モバイル情報端末への応用に向けたフレキシブルなディスプレイや光回路等を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ プリントブル・フレキシブル回路の形成技術として、無機化合物のインクを用いることにより、150 以下の低温塗布により動作する無機半導体素子の製造技術を開発し、フレキシブルディスプレイへの展開可能性を検証する。また、プリントブル封止技術として、150 以下の低温塗布により作製されるコンポジット封止膜を開発する。これらの結果を活かし、大画面ディスプレイの製造技術の開発、特に素子作製時等における素子損傷の影響等を解析し、長寿命、安定動作化の制御要因を解明する。
- ・ 塗布可能な p および n 型有機半導体の開発と素子構造の最適化による電気特性の向上(移動度:  $0.3\text{cm}^2/\text{Vs}$ )を図るとともに、CMOS 素子の特性向上を行う。今年度は高分子化合物を用いた薄膜トランジスタにも取り組み、分子量分散(分子量のばらつき)と電気特性の関係を調べ、電荷移動度  $0.1\text{cm}^2/\text{Vs}$  を目指す。また、分子の配列・配向を制御することによって、薄膜トランジスタ素子や有機 EL 素子、光電変換素子などの高性能化を図るとともに、これらの有機デバイスの素子構造

の最適化を図る。

- ・ 空中 3 次元描画の表示性能の向上のために、光源、光学系の最適化を進めるとともに、制御系、コンテンツとの調整を図る。また、各種安全装置の設計、導入を行う。さらに、室内型 3 次元表示装置の開発のため、3 次元スクリーンに適した材料の探索を行う。
- ・ モバイル情報端末への応用に向けた高分子光回路の開発として以下の研究を行う。
  - 1) 真空スプレー法を用いて他の手法では作製困難な膜厚方向の構造を持つ有機 EL デバイスを試作する。
  - 2) Low-k 材料等の多孔質材料の Xe NMR による評価について検証し、複数の画素をもち光イメージを検出できるバイオ光受容素子を試作する。
  - 3) 多光子光記録技術として、実用条件に近い青色等短波長領域での二光子吸収材料の開発・評価を行う。
  - 4) 各種の素子分析のために大型放射光 SPring-8 で使用可能な顕微鏡技術である集光素子として理論上最高集光効率が可能なキノホルム型多層膜レンズを開発する。
- ・ モバイル情報家電用の撮像系、光メモリディスクピックアップ光学系等への応用を目指して、SiC などの超硬材料への微細加工に加え、その表面への白金系金属やダイヤモンドなどの離型膜の形成、粘弾性シミュレーション等を検討し、成型の繰り返し精度の向上を図る。また、モールドおよび素子形状の最適化を進め、反射防止では、面積 30mm<sup>2</sup> 以上で反射率 0.2%以下を目標とする。一方、バイオセンシング分野応用のため、前年度の青色発光に加えて緑色および赤色発光の無害なナノ粒子含有ガラスビーズを作製し、光効率 10%を目指すとともに、ビーズ中のナノ粒子の数を制御するため、ナノ粒子形成における反応機構の解析を行う。

## 2-(3) 電子機器を高機能化・低消費電力化するデバイス技術の開発

モバイル情報機器及びロボットに搭載される CPU や入出力デバイスの機能向上とバッテリーによる長時間駆動を目指し、集積回路の性能向上に必須な半導体デバイスの集積度及び動作速度を向上させ、国際半導体技術ロードマップで 2010 年以降の開発目標とされる半導体技術を実現する。また、新デバイス構造を用いた集積回路の性能向上と低消費電力性を両立させる技術及び強磁性体や強誘電体等の半導体以外の材料を用いた新デバイス技術を開発する。

### 2-(3)- 次世代半導体技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 半導体集積回路用トランジスタを極微細化、高性能化及び超高密度集積化するために必要な技術を開発する。具体的には、高移動度チャンネル材料及び高誘電率絶縁膜等の新材料技術を開発し、それに関連する新プロセス技術と計測解析技術及び要素デバイス技術並びに回路構成技術を基礎現象の解明に基づいて開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 次世代半導体集積回路用極微細デバイスのポテンシャル分布を 3 次元的に原子分解能で計測する技術として、絶縁体で分離されたシリコンのナノデバイス構造に対し、走査トンネル顕微鏡で計測する技術を開発する。
- ・ 次世代半導体集積回路用の極微細トランジスタにおけるキャリアの散乱要因を最小化するために、平面および立体構造のチャンネル部分のシリコン表面を原子レベルで平坦化する技術を開発する。
- ・ 次世代半導体集積回路用の極微細トランジスタで有効となる、低抵抗でキャリア注入効率の高いキャリアソースを形成するために、金属電極とシリコンチャンネルの間のエネルギー障壁を、0.1eV 以下に連続的に低下させる技術を開発する。

## 2-(3)- 低消費電力システムデバイス技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ ユビキタス情報ネットワークの中核となる、低消費電力性と高速性を両立した集積回路の実現を目指して、回路機能に応じたデバイス特性の動的制御が可能となるダブルゲート構造等を利用した新規半導体デバイス及び強磁性体や強誘電体等の不揮発性を固有の物性として持つ材料を取り込んだ新規不揮発性デバイスを開発する。併せて、これら低消費電力デバイスをシステム応用するのに不可欠な集積化技術に取り組み、材料技術、集積プロセス技術、計測解析技術及び設計技術並びにアーキテクチャ技術等を総合的に開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 低消費電力性と高速性を両立した集積回路の実現を目指して、回路とレイアウトの改良によりチップ面積を縮小した改良版 Flex Power FPGA 試作チップを新たに開発する。3 次元積層技術を用いた Flex Power FPGA アーキテクチャの検討を行なう。XMO S デバイスモデルのモジュール改良による性能改善を行なう。
- ・ 新型不揮発性デバイスの実現を目指して、垂直磁化型トンネル磁気抵抗素子(TMR 素子)を開発し、低い書き込み電流と高い熱安定性を同時に実現する。また、高性能 MgO 障壁磁気トンネル接合(MTJ)素子に用いる書き込み層の材料と積層構造を最適化することにより、スピン注入書き込みの低電流化と熱安定性の両立の可能性を探る。
- ・ 強誘電体をゲートとするメモリトランジスタ(FeFET)に基づく新規不揮発論理回路の実現を目指して、2 層の金属配線と 1 層の絶縁体層を含めた FeFET で構成された回路の作製技術を開発する。不揮発論理の基本回路である不揮発 NOT 回路と不揮発インバータラッチ回路を作製し、動作検証する。フラッシュメモリに FeFET を適用した場合の FeFET 単体の特性を測定評価する。
- ・ 新規半導体デバイスにおける不純物分布測定法等の計測解析技術の高度化のため、超高真空環境下での自己検出型プローブ測定を試行し、最終目標空間分解能(約 2nm)への到達度評価を行うとともに、他の不純物分布測定法との優劣評価を実施する。また、平成 19 年度までに開発された不純物分布測定法等の評価計測技術に関しては、新規半導体デバイス、デバイスプロセス、

電子材料の実評価へ適用し、産総研内外の研究開発推進に寄与する。

- ・ 情報通信機器用低損失電源のためのスイッチング素子として、600V 級ノーマリオフ型 AlGaIn/GaN HFET 素子の大電流動作を実現し、ダイオードと共にレギュレータ回路実装構造の試作実証を行う。更に、それらの技術を実用的な AC アダプター回路に適用してその性能を検証する。
- ・ 1) 次世代半導体集積回路の作製技術として、新規メタルゲート技術を始め微細 XMOS CMOS 回路作製技術の開発を進める。試作するフレキシブルパスゲート SRAM (Flex-PG SRAM) TEG の広範囲な評価を行い、高性能化、高バラツキ耐性のための集積化課題を抽出する。また、それらを踏まえ、Flex-PG SRAM 回路設計の詳細化をはかる。
- ・ 2) 次世代半導体の作製プロセス技術において、低ゲートリークと高駆動力を両立する MOSFET デバイスプロセスの基盤技術として、高誘電率絶縁膜とシリコン、ゲルマニウム、 $\alpha$ -SiC 族化合物等との半導体との直接接合界面の低欠陥化技術について研究開発を行う。高誘電率絶縁膜バルク中の欠陥や、高誘電率絶縁膜と半導体との界面構造をナノスケールで評価する技術の高度化を進める。
- ・ 情報通信機器用低損失電源のためのスイッチング素子として、600V 級ノーマリオフ型 AlGaIn/GaN HFET 素子の大電流動作を実現し、ダイオードと共にレギュレータ回路実装構造の試作実証を行う。更に、それらの技術を実用的な AC アダプター回路に適用してその性能を検証する。

### 3. 信頼性の高い情報基盤技術の開発による安全で安心な生活の実現

知的生活を安全かつ安心して送ることができる、信頼性の高い情報通信基盤を確立するためには、ネットワーク、ソフトウェア及びハードウェアの各々の要素の信頼性を高めることが重要である。ネットワークに関しては、様々な情報資源に対するセキュリティ技術を開発しネットワークそのものの信頼性を高める。ソフトウェアに関しては、その信頼性の向上に有効な検証技術を確立する。ハードウェアに関しては、増大する情報量に対応するために、大容量かつ高速に処理し得る通信技術及び情報蓄積技術の高度化を図る。さらに、信頼性の高い情報基盤技術を利用して自然災害の予測や被害軽減に資することにより、安全かつ安心な生活の実現に貢献する。

#### 3-(1) 情報セキュリティ技術の開発

信頼性の高いネットワークの構築に向けて、情報セキュリティで最も重要なネットワークの利用における情報漏洩対策及びプライバシー保護に資するために、暗号、認証及びアクセス制御等の情報セキュリティに関する基盤技術及びそこで用いられる運用技術を開発する。

#### 3-(1)- 情報セキュリティ技術の開発と実用化のための検証

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 情報漏洩対策及びプライバシー保護を目的として、暗号、認証、アクセス制御及びそれらの運用技術を開発する。また、量子情報セキュリティに関する基盤的研究として、情報理論や物理学の知見を用いたモデル解析及びその実証実験を行う。さらに、OS から実装までの様々な技術レベルにおいて総合的に研究を行い、セキュリティホール防止、迅速な被害対応及び製品が安全に実装されているかどうかの検証等の技術を実用化する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 引き続き、要素技術についてさらなる開発と安全性解析を行い、基盤となる理論の整理をすすめる。セキュリティ評価に関しては、暗号学安全性を保証する検証手法に加えて構成法の研究をさらに進める他、バイOMETRICSセキュリティの評価方法・対策技術の検討を行う。対策手法に関しては、情報セキュリティ投資対効果モデルの一般化を行う。情報漏洩対策に関しては、さらに高い安全性と機能を有する方式の研究を進めるとともに、漏洩後の追跡技術についての研究を行う。プライバシー保護に関しては、各種匿名認証・通信技術についてのさらに高い機能と安全性を満たす方式の研究を行う。
- ・ 以下の各課題に関する要素技術についてさらなる開発と解析を行う。
  - 1) 物理的攻撃の能力に関する研究では、今年度までに開発した標準サンプルボード等を核とした統合環境の開発を行う。特に、データ処理に必要なソフトウェアの開発を行う。また先進的な物理攻撃の能力評価については、近年のテクノロジーに対応できるよう、発光解析におけるデータの高空間分解能の獲得に向けた開発を行う。
  - 2) 量子情報セキュリティについては、今年度獲得したエンタングルメント度合いの定量的評価手法の安全性証明への適用など、そのセキュリティ分野への応用を開発し、その優位性を確認する。また量子暗号の実用的導入へ向けた暗号学的アプローチについてより具体化・精緻化を行いつつ、必要に応じて外部組織とも連携し、その普及に努めるものとする。
- ・ 引き続き、ソフトウェアの検証および検査のためのツールの整備を行う。形式検証のために今まで主に利用してきた定理証明支援系 Coq には必ずしも拘らず、関数型言語を用いた形式化も検討する。メモリセーフな C 言語処理系 Fail-Safe C の実用性向上を目指した作業を行う。安全な Web アプリケーション構築のガイドラインについては、策定中心の活動から普及に向けた活動へとシフトを促す。平成 20 年度は、特に Web における PKI(Public Key Infrastructure)の正しい利用方法の啓発に力を入れる。

#### 3-(2) ソフトウェアの信頼性・生産性を向上する技術の開発

利用者が安全に安心して使用できる信頼性の高いシステムソフトウェアの開発とその生産性向上に資するために、様々な数理科学的技法を活用してシステムソフトウェアの動作検証を総合的に行う技術を開発する。

### 3-(2)- 数理工学的技法に基づくシステム検証技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ モデル検査法やテスト技法等のシステム検証の要素技術とその数理工学的基盤の研究を行い、システム検証ツールの統合的利用を可能にするソフトウェア環境を構築する。また、システム検証の数理工学的技法をシステム開発現場に適用するための技術を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 統合検証環境を改良し、大規模ソフトウェア開発へ組み込む方法を研究する。数理工学的技法の技術者向けにモデル検査の上級研修コースの研究開発、抽象化技法の実用化やリアルタイム OS の検証への数理工学的技法の適用の他、機能安全の認証、法定計量組込みソフトウェア認証などの規格活動などを行う。

### 3-(3) 大容量情報の高速通信・蓄積技術の開発

動画コンテンツ等により増大する情報量に対応した通信の大容量化及び高機能化を実現するためには、光の高速性等を最大限に利用した大容量高速通信技術及び情報蓄積技術の確立が必要である。そのために、次世代の光通信ネットワーク用の高速光デバイス及び光信号処理技術、従来のルータ及びスイッチなどを用いない超広帯域通信網の利用技術等の基盤技術を開発する。また、近接場光等の新たな原理に基づいたテラバイト級大容量光ディスクを実用化する。

### 3-(3)- 大容量光通信技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 半導体ナノ構造を用いた 160Gbps 以上で動作する光スイッチデバイスと光信号再生技術を開発する。また、量子ドット、量子細線及びフォトニック結晶等のナノ構造を用いた光集積回路及び超小型光回路を開発する。さらに、光の位相情報等の精密な制御による量子情報通信技術を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ シンボルレートの変換を含む全光変調フォーマット変換を実現するため、光電子発振器を用いて、20Gb/s 光データ信号に対する分周光クロック抽出と直並列変換を単一の装置で同時に実現する技術を開発する。また、光通信波長帯における 4 光子もつれ状態の評価技術を開発する。
- ・ ナノ構造を用いた光集積回路実現のため、量子構造光デバイスの開発において以下の研究を行う。
  - 1) 前年度までに開発した高密度高均一な量子ドットを用いたレーザ光源に周期構造を集積化した単一モード量子ドット光源の試作を行う。また、異種材料接合技術を用いたシリコン基板上

への量子ドット集積化技術の開発を行う。

2) 前年度に開発したアンテナ一体型オンウエハー発振デバイスの高周波動作測定を行う。

- ・ 次世代超高速光通信ネットワークにおける光デバイス技術開発について、サブバンド間遷移スイッチの全光位相変調効果を用いた干渉計型超高速全光スイッチの性能向上を図り、160Gb/s から40Gb/s への無エラー多重分離動作を実証する。
- ・ 次世代超高速光通信ネットワークにおいて重要となる、干渉計型サブバンド間遷移スイッチの超小型化のための要素技術として、シリコン細線導波路を用いた光干渉計構造を開発して、熱光学効果による干渉計動作を実証する。
- ・ シリコン等の半導体材料と異種材料の組み合わせによる、光回路・デバイス等における新機能の実現および低コスト化をめざし、カーボンナノチューブ分散ポリマーとのハイブリッド化に向け、シリコン光導波路の積層化技術を開発する。また、シリコン基板上有機半導体レーザに関しては光励起によるレーザ発振閾値を平成19年度に比べて1桁低減させるとともに、電流注入に向けたデバイス構造の検討を行う。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 160Gbps 以上で動作する大容量光通信の実用化に向けて、波長の動的制御に基づく超高速データ転送を実現するトラフィック制御方式及びミドルウェアからのネットワーク資源動的確保方式を開発する。

#### (平成20年度計画)

- ・ ネットワークの帯域を予約により確保する標準インターフェースについて、米国および欧州との議論を深め、共通インターフェースの一次案をまとめる。このインターフェースに基づいて動作するソフトウェア群を参照実装として示す。また、帯域予約可能なネットワークの応用について、共同研究機関等と議論を行い、将来の大容量光通信ネットワークの利用シナリオを作成する。

### 3-(3)- 光ストレージ技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ テラバイト級大容量光ディスクの事業化に向けて、第1期で開発した近接場光、局在光及び薄膜の熱光学非線形特性を用いた光ディスクの信号光を増幅する技術を発展させ、製品化へ向けた問題点の抽出と改良を企業と連携し、技術移転を行う。

#### (平成20年度計画)

- ・ 提案している狭トラックディスクのさらなる評価や、多層ディスク、スーパーレンズディスク用の専用光ピックアップや信号処理方法の検討、より小さな記録・読み出しを可能とする新規材料等の原理に基づいた探索を進め、200GB 級スーパーレンズディスクの実現へ向けた基盤技術の確立を目指す。

### 3-(4) 自然災害予測のための情報支援技術の開発

信頼性の高い情報通信基盤を活用した自然災害の予測及び被害低減により安全かつ安心な生活を実現するために、多様な地球観測データの処理、分析対象の適切なモデリング及び地球規模での大規模シミュレーションを統合して、短時間で確実に災害及びその被害状況を予測するための情報支援技術を開発する。

#### 3-(4)- 防災のための地球観測支援技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 災害予測及び被害軽減に資するために、地球観測衛星及び地上観測センサ等から得られる多様な観測データを処理する技術と、大規模数値シミュレーション技術を統合した新たな情報処理支援システム技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 高い性能と、柔軟かつ頑健なセキュリティ(アクセス制御)を実現する高性能 Web GIS(Geographic information System)ミドルウェアの研究開発を進める。GEO Grid 上に実装した DEM(数値標高モデル)高精度化のための DEM 検証のためのアプリケーションを改良し、全球土地被覆図など多面的な情報と更なる連携を取ることで、ASTER(高性能光学センサ)データによる広域 DEM を全球に展開する上での全球規模の精度評価およびデータの制度向上を図る。PALSAR(フェーズドアレイ方式 L バンド合成開口レーダ)データ、ASTER データおよび地盤情報を活用した災害軽減アプリケーションについてその要素技術を検討し、必要となるデータセットの構築および GEO Grid への実装のための基盤整備を行う。

### 4. 次世代情報産業を創出するためのフロンティア技術の開発

新たな電子技術及び光利用技術を開発することにより次世代の情報サービス産業の創出を目指す。そのために、新機能材料及び新物理現象に基づいた革新的ハードウェアの構築を目的とした電子デバイス技術、バイオや医療と光情報処理との分野融合的な新しい光利用技術及び超伝導を利用した電子デバイス技術を発展させた次世代の電子計測・標準化技術等のフロンティア技術を開発する。

#### 4-(1) 電子・光フロンティア技術の開発

次世代産業創出の核となる情報通信のフロンティア分野を確立するために、新規材料、新物理現象に基づいた革新的電子デバイス技術及び光情報処理技術のバイオや医療分野との融合による光フロンティア技術を開発する。

##### 4-(1)- 新機能材料や新物理現象に基づく革新的電子デバイス技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 量子閉じ込め状態や超伝導状態において顕著となる電子の磁性や波動性に起因して、電氣的または磁氣的特性が劇的变化を示す新機能物質を対象として、物理現象の探索、解析及び制御に関する研究を行う。これにより、量子効果や超伝導効果を示す新しい電子材料の開発、コンピュータの演算速度及び消費電力を飛躍的に改善できる革新的な情報処理ハードウェア応用のための要素技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ スピントランジスタ実現の鍵を握る狭ギャップ強磁性半導体(In,Mn)As を用いたトンネル磁気抵抗素子を開発する。また、強磁性体/半導体ハイブリッド光素子の高品質化することにより情報書き込みを実現し、それを用いてメモリとしての基本動作を実証する。
- ・ 透明酸化物半導体薄膜を用いた省エネ高機能ガラスの実現のため、新規材料および膜形成プロセスの改良により日射熱遮蔽性能の向上を図る。10 層未満の機能膜により熱線エネルギー反射率 80%以上と可視光エネルギー透過率 70%以上を両立する機能ガラス開発を目指す。加えて、プラスチックを基材とする日射熱反射シート技術への展開を図る。
- ・ ミリ波走査型顕微鏡の応用分野探索として、開発した顕微鏡を IC カード観察に適用し、カード内部の 3 次元情報を観察する。また、ミリ波電磁波検出のためのジョセフソン接合素子を試作評価し、同顕微鏡の検出器として使用する際の課題を抽出する。テラヘルツ電磁波発振のために機能性超伝導超格子の作製評価を引き続き行い、シミュレーションでは接合数と位相がそろったモードの生成条件の関係を明らかにする。
- ・ 超伝導転移温度の向上と新物理概念/新物質の創成について、継続して取り組む。開発した頂点フッ素系などの超伝導材料について、臨界電流密度や不可逆磁界特性などの基本的特性を明らかにし、応用の可能性を探る。高温超伝導体の新しい電子相図について、超伝導と磁性の共存付近の詳細について明らかにする。ソリトンの薄膜上での実現のみち筋を探る。また、フラクショナル渦糸が従う統計が分数統計になっているかどうか検討するなど、フラクショナル量子の科学をさらに発展させる。
- ・ Bi 系超伝導体を用いたジョセフソン接合作製プロセスに関しては、Bi2201 超伝導体の微小素子の高品質化、および超伝導量子干渉素子(SQUID)を試作し、磁場中の輸送特性を明らかにし、磁束キュービットの実現可能性を確かめる。スイッチング特性に関しては、Bi2201 超伝導体のマイクロ波印加による応答を時間領域で観測し、電流バイアス状態における単一ジョセフソン素子のラビ振動の検出を試みる。また p 波超伝導体と考えられる Ru214 系超伝導体を用いて、メソスコピックサイズの素子を作成し、近接効果に伴う奇周波数超伝導状態の検出を試みる。
- ・ 強相関係の相変化と相互作用との関係解明のため、Bi 系超伝導体における電子構造の酸素同位体効果をキャリア濃度が過小域の試料に関しても調べる。電子格子相互作用の CuO<sub>2</sub> 層間相互作用への影響を明らかにする。強相関係における超伝導相関、反強磁性相関のサイズ依存性を大規模数値計算により明らかにする。低ドープ域での高温超伝導 CuO<sub>2</sub> モデルの相図を明らかに

する。極低酸素下結晶育成により、いまだ単結晶試料が得られていないバナジウムなどを含む複合酸化物の単結晶を育成する。非フェルミ液体現象を示す特異なルテニウム酸化物の磁気構造を明らかにする。

- ・ 環境に優しく高性能な非鉛圧電セラミックスの実用化を念頭として、キュリー温度、圧電定数  $d_{33}$  の向上および温度特性の平坦化のための母材  $(\text{Na,K})\text{NbO}_3$  への元素置換、添加による組成設計指針を確立する。酸素ポンプの電気抵抗を下げ、固体電解質を薄膜化することにより、酸素制御技術を向上させる。また、 $\text{CO}_2$  分解、水分量の制御法の確立等の応用研究を行う。アスベスト無害化のため、単結晶育成装置の赤外線反射鏡を最適化する。低酸素分圧下でのアルミニウムなどの新精錬法を開発し、廃棄物アルミナの高付加価値化を行う。

#### 4-(1)- 光フロンティア技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ フェムト秒パルスの光波内位相制御技術を確立するとともに、アト秒領域での超短パルスの発生、計測及び制御のための技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 基準光との相互相関測定に基づく時間領域レーザー制御の技術を、さらに高精度化するとともに、高効率超短パルスレーザー励起によるフェムト秒パルス増幅の試験装置を試作して、適用範囲を拡大する。これらの技術で、増幅における光パルス制御精度向上の研究を行い、励起光のパルス幅とシステムのタイミングジッターについて 100fs 以下の達成を目標とする。また、増幅光パルスを用いて、真空紫外光及び荷電粒子の高次光非線形信号の実測と解析を行い、光波位相との相関と、物質の超高速過程についての分析技術を開発する。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ タンパク質や DNA 等の配列集積化技術と光計測技術との融合による高感度、高速かつ高密度集積型バイオセンシング素子の開発及び補償光学技術と三次元分光技術を駆使した眼底カメラ等の高分解能 3 次元機能イメージング技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 臨床使用が可能な可搬型の走査型眼底分光分析装置を作製する。この装置のソフトウェアとして、高速に計測波長を切り替えながら分光画像を取得し、網膜血流の酸素飽和度分布を表示する機能と臨床評価に適したユーザインターフェイスを実装する。この装置の臨床評価を大学病院眼科と共同で実施し、その結果を受けて分光データの解析アルゴリズムやハードウェアの仕様、およびユーザインターフェイスの改良を行う。
- ・ コピキタス医療を目指した、簡便かつ高速・高感度なメンタルヘルスケアチップの開発に向け、基

板表面での蛍光誘導体化反応を解析し、反応効率の向上、副生成物の抑制による、検出感度の向上を目指す。また、表面プラズモン等による蛍光強度の増強による感度向上のための基板作製条件や検出系の最適化を行い、バイオチップとその検出装置のプロトタイプを作製する。

- ・ 平成 19 年度までに高度化した集積型蛍光検出素子を用いて、実際に(単色)DNA シークエンシングを目指す。同時に、それを Point-of-care 分析に用いるための具体的な応用を探索する。
- ・ 産総研独自のレーザー誘起背面湿式加工法等のオンデマンド型迅速微細加工技術を駆使し、ナノスケールでの高精度化を進めることで高機能光学素子を開発する。診療・看護などの医療現場での臨床検査(Point-of-care-testing)に利用できるその場分析型バイオ活性化微小球分析デバイスを開発する。酸化亜鉛系透明導電膜について高結晶性低抵抗化薄膜を開発する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 第 1 期で開発した 10nm オーダーの近接場光微細加工による光ディスク用原盤(マスタリング)の高度化技術及びナノ粒子を応用した光による高感度分子センサのバイオや医療分野への応用技術を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 1) ナノ粒子を応用した光による高感度分子センサの開発として、企業と共同でシリコン酸化膜を用いた分子センシング用センサーチップの小型化の研究を行う。また、他の競合する手法に対する本手法の優位点を明確化できるデータを蓄積する。表面プラズモン光触媒では、気相分解での評価を行う。バイオ DVD では、高速かつ多品種一括測定という本手法独自の特色をさらに明確化できるデータを企業と共同で蓄積していく。
- 2) 提案しているナノ構造形成方法等を駆使し、共同研究先企業との連携も図りながら、大面積反射防止機能素子の実現や、新規光学機能デバイス等の設計・開発を進める。

#### 4-(2) 超伝導現象に基づく次世代電子計測・標準技術の開発

絶対的な高精度性を必要とする先端計測及び標準化に関する技術の実現に資するために、超伝導現象の特性を活用した電子計測デバイス及びそれを用いた標準システムの確立と普及を図る。

#### 4-(2)- 超伝導現象を利用した電圧標準技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 独自に開発した Nb 系ジョセフソン素子大規模集積技術を用いて、1~10 V 出力の直流電圧標準システムを開発し、ベンチャー企業等に技術移転することにより世界的規模での普及を行うとともに、高精度な交流電圧標準等に用いる次世代の計測・標準デバイスを開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 高精度な交流電圧標準等に用いる次世代の計測・標準デバイスを開発するため、2 出力

NbN/TiN/NbN ジョセフソン・アレーと2入力熱電変換素子を組み合わせた交流電圧実効値の高精度計測システムを開発する。また、冷凍機動作 PJ 電圧標準システムを小型化するための要素技術の開発を行う。

- ・ 10 ビット D/A 変換器チップを 10MHz クロックで駆動し、振幅 10mV、周波数 1kHz の正弦波電圧を合成する。

#### ・ 産業競争力向上と環境負荷低減を実現するための材料・部材・製造プロセス技術の研究開発

環境との調和を取りながら国際競争力を持つ先端ものづくり産業の創出のためには、製造に必要な資源とエネルギーを最小に抑えながら最高の機能を持つ製品を生産する製造技術を実現するとともに、低環境負荷製品の製造に必要な機能性材料技術及び部材化技術の実現が不可欠である。そのため、製造の低環境負荷と製造コストの削減及び製品の高機能化について統合的に開発する技術が期待されている。また、環境負荷を低減する機能性部材の開発により、製造業だけでなく輸送機器及び住居から排出される CO<sub>2</sub> の低減に大きく貢献していかなければならない。さらに、先端微細加工設備の共同利用等を進めて先端技術を産業にすみやかに移転し活用を図ることによりものづくり産業を支援するとともに、ナノテクノロジーを情報通信、環境及び医療等の研究開発に横断的に適用することにより産業技術に革新的な進歩をもたらす。

#### 1. 低環境負荷型の革新的なものづくり技術の実現

我が国のものづくり技術の国際競争力を強化するために、製造プロセスの省資源化や省エネルギー化と合わせて製品の高機能化・高付加価値化を実現できる革新的な技術の開発が求められている。このため、機能のカスタマイズに即応できる省資源型革新的製造技術の開発を行い、材料資源の無駄を生じさせることなく高機能・高付加価値を持つ製品の多品種少量生産を実現する。また、省エネルギー型製造プロセス技術の開発を行い、従来の製造手法よりも低温のプロセスを利用する技術等により製造に要するエネルギーを削減し、有機材料との複合化等による製品の高機能化を実現する。

#### 1-(1) 省資源と高機能化を実現する製造プロセス技術の開発

素材を成形して加工するモデルプラントを構築して製品製造に適用し、資源消費量や排出物量等の総合的な評価を行って、製造プロセスを最適化する手法を開発する。また、機能のカスタム化が必要とされる集積化学センサ等の製造への適用を目指し、スーパーインクジェット技術をコアとして、必要な微細構造を必要な位置に最小の資源材料で形成するオンデマンドナノマニュファクチャリング技術及びナノ構造とマクロ構造とを媒介するメソスケール技術の開発を行う。さらに、材料の無害化や微細構造の内蔵化等の高付加価値製品を省資源で製造するためのテーラードリキッド法をコアとしたプロセス技術を開発する。

#### 1-(1)- 製造プロセスの最適化手法の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 射出成形や放電加工を備えたモデルプラント等を用いて、加工条件や設計等を最適化することにより、環境性と経済性に優れたローエミッション型製造プロセスを実現する。

(平成 20 年度計画)

- ・ プロセス評価手法に関しては、プロセス改善により製品品質が向上する場合の加工品質の向上を定量化する手法を提案、検証する。また、これまでの手法を拡張し、低環境負荷製造プロセスを実現する生産システムを含めた評価方法を検討する。これにより、ローエミッション型の製品、製造プロセス、生産システムの同時最適化に向けて研究を進める。

【中期計画(参考)】

- ・ ミクロな構造を内包する材料を使用してその構造をマクロな製品の機能に生かした製品を実現するために、ミクロな構造とマクロな機能との相関に関する大規模計算を小規模のコンピュータシステムを用いて効率よく実現できるマルチスケール数値解析技術を確立する。

(平成 20 年度計画)

- ・ ミクロ材料形態を設計変数とする比強度向上設計のためのマルチスケール有限要素解析技術に基づいたミクロ材料形態最適設計技術を開発し、セラミックスフィルター設計に応用する。

1-(1)- オンデマンドナノマニュファクチャリング技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 超微細インクジェット技術によるナノデバイスの高密度実装を実現する配線等の実用的なオンデマンドナノマニュファクチャリング技術に関する開発を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ オンデマンド技術の小型化、汎用化の研究を進める。また、資源リサイクルの観点から、インク付着物からの有用資源回収プロセスの検討を開始する。微細パターニング技術を用いた認証システム研究に関しては、プロトタイプ構築とシステムの小型化を目指す。

1-(1)- 製品の高付加価値化を実現するフレキシブル製造技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 表面積の飛躍的増大等の高機能化を目指して、空孔と微細構造とが入れ子に構成されている新セラミックス材料を無害元素から作製するテーラードリキッドソース法のプロセス技術の開発と、上記の新セラミックス材料を3次元的に集積することにより、1kW/L級の高出力セラミックスリアクタ等の開発を行う。

(平成20年度計画)

- ・ 溶液内化学反応を利用した機能集積体のナノ～ミクロン領域の構造形成に関する基盤的知見を基に、環境センサや有機光デバイスなどの機能部材を開発し、その化学的機能や電子機能の向上を図る。また、機能-構造部材融合プロセスの開発等を行い、マイクロ部材集積化技術との融合により、数10cm<sup>3</sup>サイズの電気化学リアクターとして数10Wレベルの発電を可能とする等、3次元機能集積プロセスの優位性実証を進める。

【中期計画(参考)】

- ・ セラミックスの大型部材化やミクロンレベルの微細3次元構造の成形及び両者を併せもつ構造を特性劣化を起こさずに実現する成形技術を開発する。また、自己潤滑層等を有するヘテロ構造部材化技術を開発する。

(平成20年度計画)

- ・ 複数のセラミックスユニットを接合して大型部材を構成するステレオフィブリック造形による巨大精密部材化プロセスを確立するために不可欠となる、外部投入エネルギーの少ない接合技術を開発する。具体的にはセラミックスや複合材料でなるブロックの接合において、材料の持つ固有エネルギーや化学反応利用、あるいは局所加熱による接合技術の検討を実施する。

1-(2) 省エネルギー型製造プロセス技術の開発

製造プロセスにおける飛躍的な省エネルギーを実現することを目的にして、従来高温でしかできなかった薄膜製造を低温で実現する技術及び機械加工機のコンパクト化を実現する技術を開発する。具体的には、微粒子の噴射コーティング技術をコアとして、低温で高性能セラミックス材料を積層する省エネルギー薄膜製造プロセスを開発する。また、機械加工及び微細加工の製造効率を高め省エネルギー化を実現する小型製造装置を開発する。

1-(2)- 省エネルギー・高効率製造技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 微粒子の基板表面での衝突による非熱平衡過程に基づいた噴射コーティング法を用いて、低温で高性能セラミックス材料等を積層する省エネルギー薄膜製造プロセスを開発し、単位時間当たりの成膜速度を第 1 期で達成した性能の 5 倍以上に高速化する。

(平成 20 年度計画)

- ・ エアロゾルデポジション法により、面積 20cmX20cm に対して成膜速度を 5mm<sup>3</sup>/min 以上に高速化する。紫外光を援用した化学溶液製膜法において、プロセスの低温、高速化を可能とする新しい光照射法を開発し、超電導膜、蛍光体膜や透明導電膜などの製造プロセスを高効率化する。低温コーティングに用いる原料微粒子の合成技術においては、合成温度の低温化を行うと共に、粒子サイズ制御技術および結晶構造制御技術を開発する。

【中期計画(参考)】

- ・ セラミックスや特殊合金部材等の製造プロセスの効率を飛躍的に向上させるため、湿式ジェットミル等によるスラリー調整から成形に至る工程の最適化技術と統合化技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ スラリー調製から成形に至る製造プロセスの効率化を進めるために、湿式ジェットミル、マイクロ波加熱をベースにしたセラミックス製造自動化プロセスを検討する。具体的には、マイクロ波加熱に適したスラリー・分散剤の検討及びスラリー状態を連続的に評価可能な計測方法の検討を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 微細加工の省エネルギー化を実現するため、デスクトップサイズの微小電気機械システム(Micro Electro Mechanical System, MEMS)の製造装置を試作する。そのため、マスクレスのパターンニング技術やマイクロチャンバー間の試料移動時の位置決め技術等を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 試作装置では省エネ性の他、材料・資源の無駄を省く等の環境側面での有効性も検討できるようになってきた。これらの環境負荷低減についてもさらに開発を進め、加えて実製造現場での実用性も検討し、産業現場において使われる加工技術への展開を図る。各個別要素や統合システムとしての実用課題解決(金型寿命、スループット向上、装置間連携や統合手法)を進める等、低環境負荷製造・設計技術の課題解決を進める。特に、微小型の寿命に関しては、現在の 150 μm 直径パンチについては今の実験条件で 10,000 ショット以上を実現する。

【中期計画(参考)】

- ・ 高剛性・高減衰能部材や高機能摺動面の開発により、切削や研削等の加工効率を高める高度機械加工システムの実現に資する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 機械加工における摩擦力変動を低減させた高機能案内面技術の成果実用化に向けて、平成 19 年度までに開発したマイクロパターニングによる案内面しゅう動技術については、これをどの程度の面積・しゅう動条件まで適用できるかを検証するとともに、案内面以外のしゅう動部品への展開の可能性についても検討する。また、設計支援手法に関しては、概念設計支援ソフトウェアを web 等で公開する。

2. ナノ現象に基づく高機能発現を利用したデバイス技術の創出

国際競争力を強化するためには、製造コストの低減はもとより、ナノ現象に基づいた革新的な機能を有するデバイス技術の創出が求められている。このため、分子及び超微粒子等の相互作用による自己組織化プロセスに基づく製造技術の開発及び化学合成された機能性有機分子等をナノ部品とするデバイス技術等の開発を行う。また、デバイスの新機能を実現するために、新材料技術及び量子効果等に起因する現象に基づくデバイス技術の開発、さらにはナノスケールで発現する多様な現象の理論的解明とそのシミュレーション技術等の開発を行う。

2-(1) ナノ構造を作り出す自己組織化制御技術の開発

生体内の有機分子に見られるような高度な自己組織化に倣って、材料固有の物性を利用して自己組織的にナノ構造を作り出す技術が求められている。そのために、人工的に設計・合成した有機分子による熱平衡下での自己集合化を利用してチューブ構造等を作り出し、超高感度分析手法等への応用を図る。また、基礎的な視点から非平衡下の自己組織化のメカニズムを解明し、構造生成の新たな制御を可能にする。

2-(1)- ボトムアップ法の高度制御技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 生体分子やガス状分子等の極微量の分子を分析するために、第 1 期で開発したナノチューブ制御技術やナノ粒子調製法を利用して、バイオチップやガラスキャピラリー等からなる超高感度分析技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 有機ナノチューブの内表面に極微量の生体分子を検知できる化学官能基を部分的かつ合目的に配置させるための、ナノチューブ形成分子の構造最適化およびセンシング用ナノチューブを開発

- する。
- ・ バイオチップ作成のためのマイクロプラズマ法では、パルス高周波印加によりアルミなどの配線材料の微小領域デポジションが可能な材料プロセスであることを検証する。また、超高感度分析や医療応用に適したナノ粒子の合成とその場複合化技術を液相レーザーアブレーション法を利用して開発する。
  - ・ 強蛍光(蛍光量子収率が 50%以上)かつ長寿命(蛍光寿命が 0.5ms 以上)の金属錯体を開発し、波長変換機能を利用して極微量の生体分子を分析できる技術を開発する。

## 2-(1)- 自己組織化メカニズムの解明とその応用技術の開発

### 【中期計画(参考)】

- ・ 非平衡下での自己組織化メカニズムの解明とシミュレーション技術の構築及びそれらを利用した自己組織化モデリングツールを開発する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ キラル液晶の 3 次元秩序構造を調べるための数値スキームを構築し、その熱力学的性質等を解析する。自己組織化的に形成される階層間の熱的原理を数理モデルに基づいて検討する。

### 【中期計画(参考)】

- ・ 自己組織化現象の解明に基づいて、光、電磁場、化学物質及び機械応力等の外部刺激に対する応答をプログラムされたスマート分子システムや記憶機能を持つナノ構造液晶デバイス等を開発する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 外部刺激に対してプログラムされた応答を示すスマート分子システムに関し、アゾベンゼン系人工ロドプシンの光駆動分子機械(光物質移動)特性を評価し、生体分子モーターキネシンの運動を光で誘起できることを確認し、溶液プロセスで作製できる有機半導体薄膜の分子構造と分子集合状態と半導体特性の関係を明らかにする。

## 2-(2) ナノスケールデバイスを構成する微小部品の作製及び操作技術の開発

均一なナノカーボン構造体を作製する技術を開発し、カーボンナノチューブ等を部品として利用したナノデバイスの実現を目指す。また、有機分子や磁性半導体等の新材料を開発し、それらをトップダウン手法によって作られたナノ構造に組み込んで機能を発現させ、分子エレクトロニクス等へ展開するための技術を開発する。

## 2-(2)- ナノカーボン構造体の構造制御技術と機能制御技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ カーボンナノチューブの実用を目指して、用途に応じて直径、長さ及び成長面積等の制御が可能な単層ナノチューブ合成技術を確認し、それをを用いたナノチューブデバイスの基礎技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 小型バッチ連続合成装置を導入・立ち上げ、スーパーグロース法に基づく金属基板上での連続合成を達成する。成長の収量をプロセス改善より、従来比 3 倍を達成する。電子放出特性の優れたカーボンナノチューブ(CNT)膜を合成し、電子放出電圧 1V/  $\mu\text{m}$  を達成する。CNT を集積化する技術を開発し、集積化された CNT を成型加工して、カンチレバー、リレーなどの MEMS デバイスを試作する。
- ・ 電気化学反応による単層カーボンナノチューブ(SWCNT)の短尺化技術を検討し、DDS や電子デバイスへの応用研究を加速させるために短尺 SWCNT を開発する。超高品質 SWCNT 薄膜を利用した透明導電性電極や長距離電子伝達系デバイスへの応用研究を進める。企業との共同研究によって SWCNT を(直噴熱分解合成)DIPS 合成後に気相中で直接紡糸する技術開発を行う。SWCNT 評価に関する ISO 国際標準化において光吸収分光法による SWCNT 評価法を開発する。

【中期計画(参考)】

- ・ ナノカーボン構造体及びそれに含有される金属元素等を単原子レベルで高精度に分析できる高性能透過型電子顕微鏡及びナノカーボン構造体等の高精度な分光学的評価法を開発する。また、ナノカーボン技術の応用として、基板に依存しない大面積低温ナノ結晶ダイヤモンドの成膜技術を開発するとともに、機械的、電気化学的及び光学的機能等を発現させる技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 単分子・単原子の動的観察をより高精度をもって実現する低加速電子顕微鏡法の開発にむけて、収差補正に関する新技術の仕様・方式などを検討する。また生体分子など電子線損傷を受けやすい有機分子について、孤立分子における電子線損傷のメカニズムを検証することにより、各種機能性分子のその場観察手法の確立を目指す。カーボンナノチューブ中の欠陥の同定・動的観察などを通して、マクロな性質に及ぼす欠陥の影響を検証すると同時に、産業化に向けてのカーボンナノチューブ製品の品質管理についての知見を得る。
- ・ ナノカーボン分光評価装置の開発においては、これまでに開発してきた分光装置を用い、分子内包によるカーボンナノチューブバンドギャップ変化の一般原理を導く。そこで得られた知見を利用し、高機能化したカーボンナノチューブ構造体を創製する。また、フラーレンおよび金属内包フラーレンの水溶化方法を開発し、光線力学的治療法や抗酸化剤としてのバイオ応用を目指す。さらに、発光法によるカーボンナノチューブ評価法を確立し、ISO における TS および IS の成立を目指す。
- ・ ナノダイヤモンドコーティングのシリコン・オン・ダイヤモンド(SOD)応用を目標に、成膜装置の準備、基礎

特性の評価を実施する。CNT/ナノダイヤ機能性材料開発及び SOD 応用開発で重要なナノダイヤ膜の熱伝導特性の測定法を確立し、熱伝導特性の向上技術を開発する。鉄系基材へのナノダイヤコーティングによる摺動応用のついて実用レベル試験(LFW 試験)に耐える密着強度、および低摩擦係数を実現する。

## 2-(2)- ナノ現象を活用した革新的エレクトロニクス技術の開発

### 【中期計画(参考)】

- ・ カーボンナノチューブの主要パラメータを厳密に制御するための精密合成技術をさらに発展させることにより、カーボンナノチューブの真正物性を明らかにするとともに、種々の元素や化合物を内包したカーボンナノチューブの持つ特異物性を見出して、分子デバイスを中心とした新たな応用を展開する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 金属型 CNT と半導体型 CNT を分離精製する技術を進展させ、低コストで大量に分離可能な技術開発を行い、分離純度 99.9%、分離能力 10mg/day を目指す。金属型 CNT を用いて、シート抵抗の小さな透明導電膜を開発し、透過率 85%、シート抵抗 100 /sq を目指す。半導体型 CNT を用いて、簡便なプロセスで作製可能な電界効果型トランジスタの試作を行う。半導体型 CNT から成る薄膜ネットワーク構造を構築し、光伝導特性やガス検出特性を評価する。光電流のスペクトル依存・電場依存を調べるとともに、チューブの凝集による電子状態変化、異種分子との電子授受過程等を解明し、半導体型 CNT を新規光電材料に応用するために重要な基礎データを蓄積する。

### 【中期計画(参考)】

- ・ 単一分子デバイスや分子エレクトロニクスに応用するため、電子・スピン物性に優れた半導体や金属的物性を示す合成有機分子等の新物質探索と物性解明及びナノ配線を実現するための分子と電極との新たな結合手法の探索を行う。

### (平成 20 年度計画)

- ・ さまざまな単一分子性金属の薄膜を作製し、その特性を評価する。磁性金属を導入した分子の合成も試みる。プルシアンブルー型ナノ粒子材料では、発色を制御するデバイスを作製し、固体電解質の検討を行う。オリゴシラン分子の新たな機能及び応用を探索するため一次元分子単結晶の実現を目指す。有機テルル分子の金属表面への結合に関し基礎研究を深めると共に、類似した分子の特性を活かした応用研究を行う。センサー分子の膜表面などが示す表面反応の基礎研究と、その知見に基づいたイオンセンサーやガスセンサーの製品化開発を企業と共同で行う。有機電界発光型の分子センサーでは素子構造を貼り合わせで作製し、プロセス中に検出する分子を挟み込むことで生じる発光特性の変化を検出する。レアメタルを使用しない透明電極材料である酸化亜鉛上に、有機分子の高品質な超薄膜を作製する技術を開発する。ナノスケール電極のスイ

スイッチング現象のメカニズムを明らかにするため、さまざまな環境中で動作させ、その特性を解析する。応用に向けて集積化に有利な積層構造型のナノスケール電極を作製する。

【中期計画(参考)】

- ・ 化合物半導体、金属、酸化物等のヘテロナノ構造で発現する電荷とスピンの関わる量子現象を解明し、その現象を利用した超高効率ナノデバイスを開発する。また、そのためのナノスケール微細加工・形成技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ サブミクロンサイズの遷移金属酸化物を用いた不揮発性メモリにおいて、実用化指標として必要な信頼性評価、より具体的にはメモリ動作の書換回数、データ保持耐性評価を実施する。

2-(3) 飛躍的性能向上をもたらす新機能材料及びそのデバイス化技術の開発

スイッチング速度、発光及び耐電圧等でシリコンの性能を凌駕し得る優れた特性を有しながら、材料化やプロセス技術が十分に確立されていない新材料をデバイス化するためには、材料特性の評価、材料の高度化及びプロセス技術の開発が必要である。さまざまな高機能材料のうち、革新的な電子技術を創成する独創的成果が期待される強相関電子材料及び加工の難しさから要素技術の開発が不十分なダイヤモンド材料に関する技術を開発する。

2-(3)- 強相関電子技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 強相関電子が引き起こす相転移の制御技術、強相関デバイスプロセス技術及び量子位相制御理論等の基礎を確立するとともに、プロトタイプを作製して超巨大磁気抵抗センサ、テラヘルツ全光型スイッチング素子等の強相関デバイスの機能を実証する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 強相関電子系に顕著な巨大応答・高速応答・多自由度などの特性を活かして、相転移を利用した相制御材料を探索するとともに、相制御機能の定量設計のためのデータベースを整理する。具体的には、熱磁気材料や構造相転移型変形材料などを研究の対象とする。
- ・ 電界効果トランジスタ技術・高圧技術などを駆使して、量子臨界点近傍で増強される異常物性を探索するとともに、その物性を評価する。具体的には、遷移金属酸化物の 2 次元界面や、臨界点近傍の超伝導などを研究の対象とする。同時に、産総研のプラットフォームとして、超高压実験の共同研究を積極的に受け入れる。
- ・ 酸 - 塩基系や互変異性 分子など、多様な水素結合形態をもつ有機強誘電体物質開発を継続し、誘電特性や圧電性に優れた材料の創製を目指し、機能/物性探索を行う。また、軌道放射光 X 線

や中性子線を用いた構造解析により水素結合の電子、陽子の微視的分布を評価し、機能向上のための物質設計に資する知見を得る。

- ・ 高性能チャンネル材料の開発、半導体界面のキャリア輸送の物理の開拓、サブスレッショルド特性の制御、キャリア注入の制御などにより有機エレクトロニクス素子を高度化する研究に取り組む。
- ・ 汎用溶媒に可溶性物質を用いた有機薄膜電界効果トランジスタを開発し、その動作特性を明らかにする。
- ・ ペロブスカイト型マンガ氧化物薄膜、および、そのチタン酸化物とのヘテロ接合において、フェムト秒パルス照射による高速の伝導性制御と磁化制御を試みる。さらに、光誘起絶縁体 強磁性金属転移の外部磁場による制御の可能性を検討する。磁場下過渡反射分光測定によって、転移の時間特性を詳細に評価し、電荷とスピンのダイナミクスの機構を明らかにする。
- ・ 強磁性体を電極とするマルチフェロイック物質の積層型キャパシタにおいて、強誘電分極の電界反転に伴う強磁性電極の磁区構造変調の可能性を、スピン SEM を用いた実空間観察により検証する。また、強相関酸化物のヘテロ接合界面における磁化と分極の相関効果を光学的手法及び磁気輸送測定により検証する。
- ・ 抵抗変化メモリ効果について、界面近傍における酸素欠陥の生成・消滅と抵抗状態の関係を明らかにし、その動作機構解明へとつなげる。
- ・ 電子ビーム直接描画技術およびフォトリソグラフィー技術を組み合わせた、遷移金属酸化物のサブミクロンアレイが作製可能な微細加工プロセスを開発する。また、強相関酸化物のスピン侵入長を評価するために、強相関スピントネル接合による強相関スピン注入素子を設計・試作する。

### 2-(3)- 新機能ダイヤモンドデバイスの開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 各種の応用を目指したダイヤモンドデバイスを実現するために、材料加工技術、表面修飾技術及び界面準位の面密度を  $10^{12}\text{cm}^{-2}$  以下に抑制する界面制御技術の開発を行う。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 高配向基板上ダイヤモンド p-i-n 構造からの発光効率の向上を図り、単結晶基板上ダイヤモンド p-i-n デバイスの高温動作を確認する。また、低エネルギー電子放出デバイスを作製する。n 型ダイヤモンド薄膜のさらなる性能向上を図る。100 ミクロン程度の広い範囲にわたる完全平坦ダイヤモンドを合成する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ ダイヤモンドの持つ優位性を生かした 10kV 耐圧デバイス、ナノモルレベルの感度を持ち 100 回繰り返し検知可能なバイオセンサ及び紫外線発光デバイス等のダイヤモンドデバイスを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ ダイヤモンドを用いたパワーデバイスの高温動作を実現するために、電極の耐熱性の評価と改良を進める。平成 20 年度では、耐熱ショットキー電極実現のため、電極に高融点金属を使用する為の材料探索と、スタティックバーンインテストによる 250 10 万時間相当の耐熱性実証を目指す。
- ・ ダイヤモンドを電極とした電気化学センサーで、1  $\mu\text{m}$  程度のセンサーサイズを実現し、超高感度を実証すると共に集積化による高スループットスクリーニング手段としての可能性を確認する。

【中期計画(参考)】

- ・ ダイヤモンドのデバイス化に不可欠な大型基板作製のための基盤技術を開発し、1 インチ以上の種結晶を合成する。

(平成 20 年度計画)

- ・ シミュレーションと実験の併用によって合成面積を1インチ まで拡大し、20mm 単結晶ダイヤモンドを合成する。

#### 2-(4) ナノ現象解明のためのシミュレーション技術の開発

ナノスケールデバイスの動作原理の解明とその設計・製作には、数 nm から数 100nm のスケールをカバーする高精度かつ高速なナノシミュレーション技術が不可欠である。そのため、ナノシミュレーション技術の開発を行い、分子デバイスや有機デバイス等の作製を支援する。また、より広範なナノ物質の構造、物性、反応やナノ現象等について広範な理論研究を行う。

#### 2-(4)- ナノ物質の構造と機能に関する理論とシミュレーション技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 量子力学及び統計力学に基づくシミュレーション技術を高機能化及び統合化して、ナノデバイス設計のための統合シミュレーションシステムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ シミュレーション技術の高機能化及びその適用として、以下を研究する。
  - 1) 平成 19 年度に引き続き、ナノ構造体の構造安定性と動的性質を予測・解析する分子シミュレーション技術を開発する。具体的には、一般化粗視化法、次世代ポテンシャル関数、高速高精度自由エネルギー計算法の開発を進め、脂質二重膜・リボソームの安定性と形成過程、糖鎖と蛋白質の相互作用の解析、新構造シリコンナノ構造体、イオン性液体、水素貯蔵合金などに適用する。
  - 2) 第一原理電子状態計算コードについて、平成 19 年度整備を始めた交差相関研究のためのツールをより充実させる。界面・ナノスケール格子欠陥に着目した研究を継続し、新世代デバイ

- ス材料の開発に貢献する。平成 19 年度開発したオーダー-N 法を、実材料に適用する。
- 3) 燃料電池技術の高度化・設計に向けて新たな電解質膜に資する第一原理計算を行う。新規タイプのフロン代替物の環境影響評価に資する大気反応の解析等を行う。
  - 4) GW プログラムの整備を継続すると同時に、GW 近似で十分に表現できない強相関効果に対応するために平成 18 年度よりプログラムを開発してきた動的平均場理論+GW 近似の多元系に対する適用を開始する。はじめのターゲットとして 3d 遷移金属酸化物を調べる。

【中期計画(参考)】

- ・ 単一分子を介した電子輸送や単一分子に起因する化学等の問題に適用できる新しいシミュレーション理論を構築する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 単一分子を介した電子輸送に適用できる新しいシミュレーション理論を更に精密化する為に、分子内部を流れる電流と非平衡分子内フォノンを介した熱流の間の相関を正しく取り扱うための理論を定式化する。この理論を、高い効率係数が期待されている単一分子架橋系における熱電特性の研究に応用する。

【中期計画(参考)】

- ・ ナノ材料やナノ流体等の構造及び機能に関する理論を発展させ、実用的なナノ材料設計及びナノデバイス・プロセスモデリングを行うソフトウェアプラットフォームを構築する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 2 成分流体のマイクロ流動挙動の、流路形状、流速などのパラメータに対する依存性を解明する。液晶の表面配向について、液晶層厚み等のデバイス構造パラメータを考慮した実デバイスにより近い系のモデリングを行う。

【中期計画(参考)】

- ・ ナノスケールの理論研究により、量子コンピューティングを実現する新たな構造及び相転移を高速化する光誘起相転移材料の最適組み合わせ構造等の提案を行い、最先端デバイスの開発を先導する。

(平成 20 年度計画)

- ・ ナノスケール高温超伝導ジョセフソン接合における巨視的量子ダイナミクスを理論的に解析し、その機能性を活用した量子コンピュータの理論提案を目指す。ナノ狭窄領域を有する強磁性薄膜における磁壁構造の電流に対する応答を明らかにし、半導体ナノ構造中の電子スピンの量子力学的な状態を検出する手法の開発を行う。強磁性ナノ構造における電流誘起スピンダイナミクスの理論を発展させ、高感度磁気センサーおよびマイクロ波発振素子の開発を行う。

### 3. 機能部材の開発による輸送機器及び住居から発生する CO<sub>2</sub> の削減

製造業以外で大きな排出源である輸送機器と住居からの CO<sub>2</sub> 排出の削減に材料技術から取り組むため、軽量合金部材の耐熱性向上と大型化する技術を開発し、エンジンと車体の軽量化を実現し、また、高断熱等の機能化建築部材に関する研究開発を行うことにより、建築物の居住性を損なわずにエネルギーの消費低減に貢献する。

#### 3-(1) 耐熱特性を付与した軽量合金部材の開発

輸送機器の重量を軽減することを目的として、実用的な耐久性を持つ鋳鍛造性と耐クリープ性に優れた耐熱軽量合金及びその加工技術の開発を行い、エンジン部材等への使用を可能にする。

##### 3-(1)- 耐熱性軽量合金の開発

###### 【中期計画(参考)】

- ・ 軽量金属材料のエンジン部品を実現するため、鋳鍛造部材の製造技術に必要な耐熱合金設計、連続鋳造技術、セミソリッドプロセスによる高品質部材化技術、接合技術及び耐食性向上のためのコーティング技術を開発する。

###### (平成 20 年度計画)

- ・ 鋳鍛造部材の製造技術に必要な合金設計技術として、Mg 合金の凝固機構に基づく Al と Ca、および Si の最適添加によって、Mg 合金の耐熱性能の向上を目指す。さらに、耐熱 Mg 合金の高品位ビレットを製造するために、連続鋳造において問題となる表面酸化層の成長を抑制する技術を開発する。耐熱 Mg 合金の高品質部材化技術として、射出成形法を応用したセミソリッドプロセスの開発を行う。

#### 3-(2) 軽量合金材料の大型化と冷間塑性加工を可能とする部材化技術の開発

輸送機器の車体等を軽量化するため、冷間塑性加工が可能な軽量合金の薄板材とその加工技術を開発し、低コストの軽量合金素形材の生産技術を実現する。

##### 3-(2)- 高加工性軽量合金素形材の開発

###### 【中期計画(参考)】

- ・ 車体用の軽量金属材料を用いた大型構造部材を製造するために必要な連続鋳造技術、冷間塑性加工プロセスによる部材化技術、集合組織制御による面内異方性を低減する圧延薄板製造技術、接合技術及び耐食性向上のためのコーティング技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 連続鋳造機で高品質合金ピレットを製造するための組織制御技術を高度化する。Mg 合金と鉄系材料の摩擦攪拌異種接合材の最適接合条件を探索する。Mg 合金圧延板の成形性に対する異周速圧延条件や組成の影響を明らかにし、成形性の改善を目指す。クロスロール圧延法により効果的に面内異方性を低減させるための圧延条件や合金組成を探索し成形性を検証する。高い耐食性を示す Si 含有 DLC コーティングを未研磨の Mg 合金に行い、その効果を評価すると共に高速成膜技術の一層の高度化を図る。

### 3-(3) 快適性及び省エネルギー性を両立させる高機能建築部材の開発

住環境の冷暖房の効率を向上させる高断熱部材の開発、我が国の高温多湿な気候風土に適した「調湿材料」等の居住者の快適性を確保する智能化建築部材の開発及びそれらの低コスト化技術の開発を行う。

### 3-(3)- 省エネルギー型建築部材の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 建築物の空調エネルギーを 10%削減するための調光ガラス、木質サッシ、調湿壁、透明断熱材、セラミックス壁及び照明材料等の各種部材の開発及び低コスト化を行う。また、熱収支シミュレーション等を駆使してその省エネルギー効果を検証する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に実験住宅に実装した調光ミラー窓ガラスについて、透明状態での透過率を損ねることなくミラー状態での反射率を向上させる試みを行い、空調エネルギー削減効果を検証する。サーモクロミックガラスでは、作製プロセスの低コスト化を目指し湿式成膜法を検討する。木質材料では、細胞軟化条件と細胞座屈の関係を明らかにし、それにより薬液含浸や圧縮変形における加工不良の改善させることを目指す。調湿材料系では、平成 19 年度にイモゴライト合成前駆体より高性能な吸着剤を新たに開発したが、平成 20 年度は新規及び従来のイモゴライト系吸着剤の評価と各種用途に応じた吸着性能最適化の検討を行う。廃棄物リサイクル保水建材では、実験住宅における実証試験を継続して省エネルギー効果の評価、及び保水力増加・耐寒性等製品としての機能向上を図る。
- ・ 蛍光ガラスと紫外 LED を組み合わせた平面光源のエネルギー変換効率を検討し、実用デバイスとしての具体的な用途、開発目標を明らかにする。蓄光材料については強い蓄光性能を示すガラスを作成するための組成探索を行う。

## 4. ものづくりを支援するナノテク・材料共通基盤の整備

我が国のものづくり産業の国際競争力強化を支援するためには、ものづくりの共通基盤ともいえる

先端的な計測・加工技術を開発し、これを国内事業者に普及することが重要となる。そのため、ナノレベルでの精密な計測や加工を可能とする技術や設計した機能をそのまま実現する部材などの開発を行う。さらに、これらの技術を産業に移転するための先端微細加工用共用設備の整備と公開運用を行うほか、加工技術の継承と活用を図るためのデータベース等を作成して、公開する。

#### 4-(1) 先端計測及びデータベース等の共通基盤技術の開発

機能性材料及び先端計測・加工技術の社会への受容を促進するため、共通的また政策的な基盤の整備を行い、ものづくり産業を支援し、国際競争力の強化に資する。また、加工技術の継承と活用を推進することにより、少子高齢化による熟練技術者の不足問題への対策を行う。さらに、製造環境や作業者の状態等を総合的にモニタリングする技術等を開発し、製造産業の安全と製品の信頼性の向上に貢献する。

#### 4-(1)- 高度ナノ操作・計測技術とナノ構造材料の創成技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 加工と計測との連携を強化するための、プローブ顕微鏡等を応用した複合的計測技術を開発する。また、計測データの解析を支援するナノ構造体のシミュレーション・モデリング法、高精度計測下での生体分子のその場観察と操作技術等の新手法を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度までに開発された走査型近接場光学顕微鏡を用いて、高効率半導体発光素子や量子輸送計測用ホール素子など、ミリメートルオーダーのサイズを有する試料に対して、100nm 程度の空間分解能を有しながら試料全面の発光空間分布が測定できることを確認する。
- ・ エネルギー損失電子顕微鏡によるソフトマテリアルの解析のために重要な問題である装置のコンタミネーションを解決するプロセスを開発し、高分子材料等における分子レベルの化学状態分析の精度、信頼性を向上させる。企業との共同研究を通じて本手法の産業界への貢献、装置開発の支援を進める。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 金属ナノ粒子、ナノコンポジット材料やコポリマー等のナノスケールの微細構造を持ち、特異な物性を発現する新規ナノ材料の開発及び探索を行う。また、ナノ構造材料の形成プロセスと機能的利用を進めるモデリング技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に見いだされた担持タングステンナノクラスター上での窒素分子の還元反応は、マイルドな条件下での窒素分子からのアンモニア合成に発展する可能性がある。平成 20 年度は室温

での窒素分子の還元によってアンモニアが生成することを検証するとともに、それに最適な諸条件を明らかにする。

- ・ 多層カーボンナノチューブ(MWCNT)の特性を最大限に生かすためポリマーブレンド/MWCNT 系の高せん断成形加工を行い、“one step”での精緻な構造制御を図る。また、光触媒の機能を有する二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )を MWCNT にグラフト化(MWCNT-g- $\text{TiO}_2$ )し、樹脂への分散を図り、新規な複合材料創製を図る。ナノコンポジット化に向けた新規機能性無機微粒子を開発する。酸化チタンや酸化タングステン等の形状や結晶方位面を制御し、高度な光触媒機能等を有する無機微粒子の創製を図る。

#### 4-(1)- 新機能部材開発のための基盤技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ ナノ結晶粒や準安定相の利用等による高性能なエネルギー変換型金属部材及び鉛を用いない新規圧電体等の低環境負荷型セラミックス系材料に関して、材料設計、作製プロセス及び特性評価方法等を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ ナノ結晶ホイスラー熱電材料の更なる特性向上のために、薄膜化技術を開発し、ナノ結晶ホイスラー薄膜を用いた熱電素子の特性を明らかにする。また、酸化チタン系などの資源生産性に優れた熱電材料に対しては、粉末冶金法を利用した材料合成・素子成形技術により非平衡相あるいはナノ結晶化、複合化を行い、熱電特性の向上を目指す。希土類磁石の更なる高性能化のために、メカニカルアロイングなどの非平衡化プロセスとパルス通電焼結などの高エネルギー成形技術プロセスを組み合わせ、緻密な焼結体を作製する技術を開発する。
- ・ 従来の超硬材料の希少資源省使用化技術として、希少資源である W の使用量を超硬工具で低減するため、TiCN 系サーメット合金の合成技術の開発を行い、組織微細化あるいは複相化によるサーメット合金の機械的特性の改善を図る。また、Fe をベースとした結合相を利用した新しい硬質材料を開発し、従来の超硬合金(WC)に比して耐熱性の改善を目指す。新機能部材開発のための基盤技術として、微細結晶粒  $\text{Ti}_3\text{SiC}_2$  焼結体の開発を行っているが、平成 20 年度は組成と焼結条件が形成相に及ぼす影響を明らかにし、形成相の高純度化を図る。飲料水配管に用いられる従来の青銅合金の有害資源代替技術として、鉛を Bi に代替した青銅合金の鑄造技術の開発を行い、低 Bi 含有青銅合金を凍結鑄造にて実用形状に鑄造する技術を開発する。また、得られた鑄造材の機械的特性と組織の関係を明らかにする。
- ・ 希土類磁石のリサイクルに関し、溶解、抽出操作における各種操作条件の最適化を行う。また、蛍光体リサイクル・再利用のための湿式処理・再合成に関しては、最適粒径化(粒子成長)を目標として、前駆体合成及びその後の焼成過程の各条件間の関係及び制御方法を明確にする。さらに、再利用に関しては、廃蛍光体の性能回復に関する特性評価を進め、適正な処理方法を明らかにする。( .1-(4)- より再掲)

- ・ レアメタルの資源量・埋蔵量及び地域偏在性に関するデータ収集を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 高次構造制御等により、優れた電磁氣的、機械的、熱的及び化学的特性を示す有機部材及び有機無機ハイブリッド部材を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ モノマーの構造や重合条件等の改良を図り、大面積化が可能な耐熱性有機無機ハイブリッドの作製条件を検討する。
- ・ 水酸基含有ポリプロピレンを用いた複合材料の開発を行う。また、耐熱性ポリオレフィン材料として期待されるシンジオタクチックスチレン系共重合体合成用触媒系の開発を行う。

4-(1)- 加工技能の技術化と情報化支援技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 加工条件や異常診断等に係わる熟練技術者の技能をデジタル化する手法を開発し、その結果をもとに加工技術データベースを構築する。これらの成果を企業に公開することで、要素作業の習得に要する期間の半減等の企業における人材育成への貢献を実務例で実証する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 加工技術データベースについては他機関と連携した普及活動により企業利用者の拡大に努め、新たに 1,200 ユーザを獲得する。加工テンプレートについては、企業 20 社での試用により実用性評価を 70 件以上行くとともに、設計・製造ソフトウェアの開発基盤である MZ プラットフォームとの融合などによるインターフェイスの改良により普及発展に努める。
- ・ 作業中にタイムリーに情報を提供する対話的支援の基本技術を研究開発する。平成 19 年度まで行ってきた熱加工作業に対する試作システムを、インタラクティブな要素を強化して発展させると共に、新たに組み立て作業を例題にした作業支援試作システムを作製する。
- ・ 平成 19 年度に試作した熟練者作業計測装置類については、適切な企業との共同研究による実用化・商品化を目指すために、改良を引き続き推進する。具体的には、これらの装置類を用いて製造事業者の現場において熟練技能計測を行い、作業技術継承への有効性を実証する。

【中期計画(参考)】

- ・ 製造業が自社業務に合った設計・製造ソフトウェアを容易に作成することを可能とするプラットフォームを開発して、1000 社以上への導入を目指す。さらに、企業の業務形態に合わせて設計・製造プロセスをシステム化・デジタル化する技術を開発して公開し、現場での運用により効果を確認する。また、設計・製造プロセスにおける性能・品質の多面的評価等を行う技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に試作した熟練者作業計測装置類については、適切な企業との共同研究による実用化・商品化を目指すために、改良を引き続き推進する。具体的には、これらの装置類を用いて製造事業者の現場において熟練技能計測を行い、作業技術継承への有効性を実証する。

#### 4-(1)- 安全・信頼性基盤技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 製造環境等のモニタリング用として、 $H_2$  や VOC 等の雰囲気ガスや温度を高感度かつ選択的に検出するセンサを開発する。また、作業者の状態を総合的にモニタリングし、作業の安全性と信頼性を保つための予測技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ マイクロ熱電式センサに用いる触媒等の性能を高め検知性能を高度化する。VOC センサの安定性と信頼性の向上を図りプロトタイプを作製する。セラミックス系 CO センサの応答速度と選択性の向上を図る。汗中乳酸などの測定を簡便にできるマイクロ流体集積デバイスのプロトタイプを作成する。心電図からの疲労計測のデータの蓄積を行うことで信頼性の向上を測ると共に、リアルタイムで心電図からの疲労度判定計測可能なシステムを開発する。呼気、汗などのデータも合わせた判定を試行する。

【中期計画(参考)】

- ・ MEMS 技術を利用して、通信機能を有する携帯型のセンシングデバイスを開発し、センサネットワークのプロトタイプとして実証する。

(平成 20 年度計画)

- ・ シリコン微細加工を利用した振動型センサの複数の集積化により分析機能を付加し、濃縮機構と組み合わせ小型におい検出システムを試作する。また、超低消費電力型の圧電加速度センサおよびバイメタル温度センサの試作・評価を行うとともに、平均消費電力 0.1mW 以下レベルのイベントドリブン型無線センサ端末を実現する。

【中期計画(参考)】

- ・ プローブ特性やデータ処理方法を改良した計測システムの構築により、大面積部材の非破壊検査が現状の 10% 以内の時間で可能となる技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 渦流探傷法等電磁気的手法を用いた非破壊検査データから欠陥を再構成するプログラムの高度化を継続するとともに、電磁プローブの改良を進める。これらを統合し、大面積部材の計測時間が既存の計測法の 10%以内となるような非破壊検査システムの構築を図る。また、内部欠陥を含む様々な欠陥についても、その欠陥検出精度を向上させる。さらに、電磁気的手法を用いて稼働中の実機の欠陥モニタリングを可能とするため、荷重負荷中での非破壊検査を試行する。

#### 4-(1)- ナノテクノロジーの社会影響の評価

##### 【中期計画(参考)】

- ・ ナノテクノロジーの社会影響について、意識調査も含めた総合的な調査を実施して、その結果を広く公表して施策の提言等に資する。ナノテクノロジーの技術的側面と社会的意義及び潜在リスクをバランス良く整理したナノテクについての教材を開発して普及を図る。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ ナノテクノロジーの社会影響に関して、具体的な技術課題に即してリスク管理、倫理、コミュニケーションの観点から議論を行う。特にコミュニケーションにおいて重要なナノテクノロジー用語の国際標準化に取り組み、ISO のナノテクノロジーに関する技術委員会において炭素ナノ材料用語規格案の国際合意を目指す。

#### 4-(2) 先端微細加工用共用設備の整備と公開運用

ナノテクノロジーや MEMS 作製に必要な最先端の微細加工施設を整備し、産業界及び大学の研究者と技術者が利用可能な仕組みを整え、微細加工のファウンドリ・サービス等を実施して、横断的かつ総合的支援制度を推進し、産業界の競争力強化と新産業創出に貢献する。

#### 4-(2)- ナノプロセッシングファウンドリ・サービスの実施

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 共用ナノプロセッシング施設をさらに拡充・整備し、支援プログラムを通じて産総研内外に公開することで、ナノテクノロジー研究者・技術者の研究開発支援を充実させる。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ ナノテクノロジーの社会的基盤プラットフォームとして、産総研ナノプロセッシング施設(AIST-NPF)の拡充・整備を継続し、産総研における研究支援・人材育成に係わる拠点とネットワークを形成する。そして、その研究支援インフラを産総研内外に公開することで、ナノテク研究者・技術者への研究開発プロモーションを実施する。また、そのプラットフォームを活用し、産総研内外へのナノテクノロジー産業人材の輩出と若手研究者のキャリアパス多様化促進を目指す。

#### 4-(2)- MEMS ファウンドリ・サービスの実施

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 共用 MEMS プロセッシング施設をさらに拡充・整備し、産総研内外に公開することで、プロトタイピングを迅速に行うなどにより、研究者・技術者への研究開発支援を行う。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 高度情報化社会の技術基盤となる高機能 MEMS 製品の開発促進を目指し、MEMS やナノインプリント技術を異分野産業に提供し、各種アイデアの迅速な実証によるビジネス化の促進を図る。MEMS 技術に参入を考えている企業技術者等を対象に、MEMS の基礎知識、設計手法(設計シミュレーション)、プロセス実習・講習(マスク作成からエッチング技術、計測・評価技術の体得)を通して、MEMS 技術を学んでもらい、MEMS 技術の普及に努める。MEMS 人材育成事業のための実習教材(人間計測、光デバイス等)の充実を図り、実習および研究会をそれぞれ 4 回以上行う。

#### 5. ナノテクノロジーの応用範囲の拡大のための横断的研究の推進

ナノテクノロジーの基盤技術をバイオテクノロジーへ応用展開し、医療技術等に革新的な進歩をもたらすための融合的な研究開発を行う。そのため、ナノスケールの計測・分析技術等を駆使して、生体分子間の相互作用等の解析を行い、その人工的な制御を可能とする。また、計算機の利用技術の開発によってナノスケールの生体分子のシミュレーションを実用化し、創薬等に寄与する。

##### 5-(1) バイオテクノロジーとの融合による新たな技術分野の開拓

生体と材料表面とのナノスケールの相互作用を利用したバイオインターフェース技術の開発を行い、創薬、診断及び治療に関わる技術の高度化に貢献する。また、創薬における探索的研究プロセスを大幅に短縮するタンパク質等の複雑な生体分子のシミュレーション技術を開発する。

##### 5-(1)- バイオインターフェース技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 標的指向ドラッグデリバリスシステムの効果を前臨床段階で確認し、製薬企業への技術移転を図る。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 脳虚血疾患の診断、治療へのアクティブターゲティング DDS 応用を考える。脳梗塞周囲の血流低下領域の検出診断方法への応用に関して検討する。

【中期計画(参考)】

- ・ 生体適合セラミックスのナノ構造を制御する新規形成プロセスの開発を行い、人工骨や経皮デバイス等へ応用する。

(平成 20 年度計画)

- ・ これまでに開発してきたアパタイト複合化手法を応用して、遺伝子及びタンパク担持アパタイト - 高分子複合体を作製し、得られた複合体表面における遺伝子導入効率を評価する。ナノ構造を持つ材料上での細胞培養によるマテリアルゲノミクス、プロテオミクスを更に発展させるべく、コラーゲンスポンジ、ナノピラーなどの材料上での間葉系細胞のゲノミクス、プロテオミクス解析を行う。間葉系幹細胞への quantum-dot 導入方法を確立し、間葉系幹細胞を用いた骨、軟骨、脂肪組織再生における前臨床評価方法を確立する。複数種の細胞からなる緻密な細胞パターンの作製法を確立する。また、ナノスケールの孔を有する半透膜材料や生体分子等を利用して脳神経疾患に対する細胞移植治療において有用な新規の医療用材料の開発を行なう。

【中期計画(参考)】

- ・ 微小流路における流体现象を活用した診断用チップの実用化を図る。また、超臨界流体の特異性を利用した局所的化学プロセスを開発し、高効率流体化学チップを実現する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 微小流路における流体现象を活用した定比吸引手法を流体の物性値測定へ拡張し、試薬による診断に加え物理物性値による診断にも利用可能な、新たな付加価値を持つ流体操作技術の確立を行う。また、マイクロ空間での連続多段反応技術を確認し、プロスタグランジン類などの生理活性物質を高効率に合成する技術を開発する。

5-(1)- 原子・分子レベルのバイオシミュレーション・モデリング技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ これまで開発してきたフラグメント分子軌道法等のシミュレーション手法を発展させ、2 万個程度の原子からなるタンパク質のような巨大分子の電子状態計算を可能にする。さらに、他のシミュレーション手法と組み合わせ、タンパク質工学や創薬における分子設計への適用を実現する。

(平成 20 年度計画)

- ・ FMO に基づいた時間依存密度汎関数 (FMO-TDDFT)法を応用して、タンパク質や分子集合系の励起状態の研究を行う。平成 18 年度より開発を継続している量子・古典融合 (FMO/MM)法の開発を継続する。タンパク質とリガンドの相互作用エネルギー計算の一層の高精度化に向けて、基底関

数重ね合せ誤差(BSSE)の補正法を開発する。

#### ・環境・エネルギー問題を克服し豊かで快適な生活を実現するための研究開発

環境・エネルギー問題を克服し豊かで快適な生活を将来にわたって維持していくためには、産業活動に伴い発生する環境負荷を極力低減させつつ、エネルギーの安定供給を確保することにより、社会、経済の持続可能な発展を実現させていくことが求められる。このため、産業活動や社会生活に伴う環境負荷低減を図る観点から、環境予測、評価及び保全技術を融合させた技術により、環境対策を最適化する。また、地圏・水圏循環システムの体系的理解に基づいて、環境に調和した国土の有効利用を実現するとともに、エネルギーと資源の効率的利用によって、化学産業の環境負荷低減を促進する。エネルギーの安定供給確保を図る観点から、燃料電池及び水素等の分散エネルギー源の効率的なネットワークを構築するとともに、再生可能エネルギーであるバイオマスエネルギーを導入し、エネルギー自給率を向上させ、CO<sub>2</sub>排出量を削減する。加えて、産業、運輸及び民生部門の省エネルギー技術開発により、CO<sub>2</sub>排出をさらに抑制する。

#### 1. 環境予測・評価・保全技術の融合による環境対策の最適解の提供

環境対策の最適解を提供する新しい技術を創造するためには、評価技術及び対策技術の双方を高度化しなければならない。このうち、評価技術においては、化学物質リスクの評価に基づいた環境対策を提案する技術と環境負荷の評価に基づいた環境対策を提案する技術の両方を確立する必要がある。前者に対しては、最適ナリスク管理を実現するための技術を、後者に対しては、生産・消費活動の最適解を提案できる技術を開発する。また、対策技術においては、環境汚染の拡大を未然に防止する技術が必要である。このため、汚染の早期検出及び経時変化を予測できる環境診断・予測技術及び汚染を効率的に除去するリスク削減技術を開発する。

#### 1-(1) 化学物質の最適ナリスク管理を実現するマルチブルリスク評価手法の開発

化学物質の最適ナリスク管理を実現するため、リスク評価の概念を普及させるとともに、評価と対策の融合を含む総合的なリスク評価技術とそれを用いた管理手法を開発する必要がある。リスク評価の概念普及のためには、既存物質について詳細なリスク評価を実施して公開するとともに、代替物質や新技術による生産物等のリスク評価も実施する。総合的なリスク評価のためには、従来困難であった多面的な評価に基づくマルチブルリスク評価技術を開発する。化学物質のうち、火薬類や高圧可燃性気体等については、利用時における安全性の確保も重要な課題である。このため、安全性評価基準等の国際的統一化に向けた研究開発を実施するとともに、構造物等の影響を考慮した評価技術を開発し、燃焼・爆発被害を最小化する技術を開発する。

#### 1-(1)- マルチブルリスク評価手法の開発(IV.1-(2)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ リスク対ベネフィットを基準とした管理手法を広く普及させるため、化学物質リスクによる損失余命に生活の質という観点を組み込んだ新しい評価手法及び不確実性を含んだ少ないデータからリスクを推論する手法を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 化学物質暴露に関連するヒト健康エンドポイントのデータベースを作成し、それらに対して、主に既存の推計値を利用し、症状の重みに応じて QOL(生活の質)の値を付与し、異なる種類の健康リスクを比較可能な形にすることを旨とする。
- ・ 時間軸(将来世代)および距離の軸(国内から途上国まで)の双方に関する利他的な関心や支払意思額存在を、いくつかのアンケート調査等を通して調査するとともに、そうした利他的な動機付けが強まる条件や強化するための手段を明らかにする。
- ・ 室内濃度推定モデルについては、部材の放散速度と吸着係数から製品の放散速度を推定する式を構築し、実測値との比較により妥当性を検証する。さらに、部材の放散速度と吸着係数が未知である化学物質を対象とした推定方法についても検討する。

【中期計画(参考)】

- ・ 30 種類以上の化学物質について詳細リスク評価書を完成させ、公表するとともに、社会とのリスクコミュニケーションの中でリスク評価手法を改善し定着させ、行政、産業界での活用を促進する。また、これまで開発してきたリスク評価・解析用ツールを公開し、行政、産業及び教育の場で広く普及させる。

(平成 20 年度計画)

- ・ オゾン等 9 物質の詳細リスク評価書を、書籍として出版する。さらに、新たな物質として、水銀とヒ素を取り上げ、それらの使用・排出実態から、環境中の動態や存在量や形態、ヒト・生態への暴露、リスクレベル、対策オプションについて、最新のリスク評価手法を駆使し、詳細に検討する。
- ・ 次世代 ADMER を用いて関東地方を対象に実環境でのシミュレーションを実施し、オゾンや関連物質の環境中濃度分布と排出削減による効果を予測する。水系暴露解析モデルについては、日本全国の主要河川を対象に、洗浄剤用途の化学物質の河川水中の化学物質濃度を推計し、既報の実測濃度との比較により検証を実施する。海域モデルについては、海洋生物への化学物質蓄積モデルを完成させ、東京湾を対象とした環境濃度予測モデルに組み込む。
- ・ 平成 19 年度までに開発してきた LCA 用ソフトウェア(日本語版・英語版)の更なる普及を目指し、また、「化学物質リスク評価書」の出版を始めとした研究成果、並びに火薬類の安全性に係わる成果をとりまとめ、研究成果の解釈の提示や普及から一歩踏み込み、研究者と社会・産業との相互関係を密接にモニタリングし、相互のコミュニケーションを確立するための活動として、外部に開かれた窓口を設置する。

【中期計画(参考)】

- ・ 互いに関連しあう複数のリスクのトレードオフ構造の中で、社会が許容可能なリスクを選択できるマルチプルリスク管理のためのリスク評価手法を確立するため、複合製品のリスク評価手法、定量的構造活性相関(QSAR)を用いた未知の化学物質の毒性予測手法及び多物質を対象にした包括的評価手法を開発するとともに、すでに実施されてきたリスク管理対策事例から政策効果等のデータベースを構築する。

(平成 20 年度計画)

- ・ ヒト健康影響については、有害性情報の収集を継続し、データマイニングによる影響相互の関係の抽出を行い、毒性専門家の既知見も加えて、ヒト健康影響の種類と相対強度を推論するアルゴリズムの基本骨格を構築する。生態影響についても、基本データセットの作成を継続するとともに、基本データセットを基に、QSAR 手法とデータマイニング(ニューラルネットワーク等)を用いて、欠如した有害性情報を補完する推論手法の基本骨格を構築する。
- ・ 構築した GIS データベースの値を用いて生産地での農・畜産物中の化学物質濃度を地域特異的に推定する植物モデルと家畜モデルを構築する。また、植物及び家畜モデルで対象とする農・畜産物の生産地から消費地への定量的な物流を推定する手法を空間的相互作用モデルを用いて検討する。
- ・ 工業用洗浄剤用途の物質について、排出原単位を洗浄特性により分類・整理し、工程特性と排出量(排出係数)を関連付けて排出量推計式を導出する。また、プラスチック添加剤用途の物質については、製造段階のみならず、消費、廃棄段階も含めて排出寄与が大きいライフサイクル段階を特定し、物性等と関連付けて排出量推計式を導出する。
- ・ 平成 19 年度までに実施した LCA 手法開発、化学物質のリスク評価手法開発を基礎として、製品事故リスク・健康リスク・生態リスク評価に基づく管理を基本理念とした地球レベルでのサブスタンスシミュレータを開発に着手する。中でも、有害性と資源性を持つ鉛に着目し、地球的視点と持続性の観点から金属資源の消費と廃棄に伴うリスクを、地球レベルにおいて評価するためのシミュレーション手法について検討を開始する。具体的には、シミュレータ構築のための基礎的知見の収集・整備、鉛のグローバルスケールでの動態予測モデルの開発、およびシミュレータを用いた影響予測と対策の評価・提案、の 3 点について、研究を実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 難燃剤、工業用洗浄剤、溶剤等の各種代替物質の開発過程で、その導入の合理性を評価することが可能なリスク評価技術を開発するとともに、未規制物質の中から代替品を選択する技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 工業用洗浄剤とプラスチック添加剤の用途の化学物質を対象に、欠如している暴露情報と有害性情報を補完しつつ、非代替物質と代替物質のリスクを共通指標で評価、比較する。これにより、ヒ

ト健康リスクや生態リスクを削減する方向で、適切に物質が代替されるか否かを判断する手法の枠組みを構築する。

【中期計画(参考)】

- ・ 環境中でのナノサイズ物質の反応・輸送特性を解析できる粒子計測・質量分析技術を開発するとともに、ナノテクノロジー等の新規技術+B532 術体系により作られる物質に対し、社会への導入以前にそれらの物質に内包されるリスクを事前評価する手法を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 排出/暴露評価としては、排出模擬試験や実際のプロセスでの計測を通じて、主要な 5 種類の排出/暴露シナリオを作成する。有害性評価としては、試験を継続して行い、前年度までの結果や文献情報を併せて、ナノ材料による生体影響の粒子サイズによる違いについて見解をまとめる。社会科学的研究としては、これまで実施してきた法規制、一般市民の認知、自主的報告制度に関する調査等を踏まえて、社会的なリスク管理のありかたについてまとめる。また、カーボンナノチューブ、フラーレン、酸化チタンについて、暫定的なリスク評価書を作成し、外部有識者によるピアレビューを実施する。
- ・ ナノ粒子のフローチャンバー内の挙動の経時変化に与える化学的性質(分子間相互作用)と物理的性質(粒径、形状、密度)の効果に関する観測データを系統的に集積し、挙動モデルを構築する。カスケード篩法によるサブミクロン領域でのカーボンナノチューブ(CNT)分級について検討し、分級装置化を目指す。

1-(1)- 爆発の安全管理技術の開発(IV.1-(2)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ 火薬類や高圧可燃性気体等の燃焼・爆発性危険物については、評価基準等の国際的統一化(GHS)が急速に進んでいることから、国連試験法を改定するとともに、我が国の実情に則した小型かつ高精度で国際的にも利用可能な試験法を開発する。これら新規試験法により取扱技術基準の資料となる各種保安データを蓄積する。

(平成 20 年度計画)

- ・ カナダの国立爆発物研究所(CERL)との間で、引き続き、爆薬中間体の危険性評価と新規試験法開発を行う。その成果を OECD の専門家会議で公表し、国連 GHS 会議への試験法の提案を目指す。
- ・ 煙火等の火薬類の実験室規模ならびに野外での大規模実験を継続実施し、火薬類の取扱いにおける安全確保のために必要となる保安データを取得して、取扱技術基準作成ならびに規則改正へ向けて取り組む。

【中期計画(参考)】

- ・ 火薬類や高圧ガス等の燃焼・爆発の影響の予測及び評価のために、構造物や地形等を考慮した周囲への影響を予測する手法を開発し、燃焼・爆発被害を最小化するための条件を明らかにする。また、海外事例を盛り込んだ燃焼・爆発事故災害データベース及び信頼性の高い煙火原料用火薬類等の物性データベースを整備・公開する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産総研で開発した爆発現象シミュレーションシステムにおいて、2-3次元爆風挙動数値解析技術を高度化し、谷間や山の背後等の複雑な地形や構造物に適用する。また、爆発源近傍の構造物の変形や破壊をより正確に評価するため、流体力学計算と構造計算の連成コードを開発する。
- ・ 火薬類をはじめ化学災害事例を収集・公開し、事故進展フロー図による解析を行うとともに、教訓データおよび火薬類の物性データを拡充する。産業保安への貢献に向けて、保安力の評価ツールとしてのデータベースの環境整備を進める。海外の会議等に参加し、国内外の専門家とデータベースの連携について意見交換を行う。
- ・ 煙火原料および煙火組成物について、火薬学的諸特性情報を整備し、RIO-DB の拡充を図る。また、不足している情報や信頼性の低いデータについては、文献情報の再検索や必要に応じて再実験により評価して、データ整備を行う。
- ・ 平成 19 年度までに開発してきた LCA 用ソフトウェア(日本語版・英語版)の更なる普及を目指し、また、「化学物質リスク評価書」の出版を始めとした研究成果、並びに火薬類の安全性に係わる成果をとりまとめ、研究成果の解釈の提示や普及から一歩踏み込み、研究者と社会・産業との相互関係を密接にモニタリングし、相互のコミュニケーションを確立するための活動として、外部に開かれた窓口を設置する。

1-(2) 生産・消費活動の最適解を提案するライフサイクルアセスメント技術の開発

生産と消費に係わる諸活動の環境、経済及び社会への影響の統合的な評価手法として、ライフサイクルアセスメント(LCA)技術を開発し、広く普及させるとともに、LCA の方法論の適用対象を拡大する必要がある。このため、独自に開発した LCA 実施用ソフトウェアを国内外に普及させるとともに、LCA 研究の国際的なネットワークを構築する。適用対象の拡大については、企業や自治体等の組織の活動及び地域施策を LCA の方法論に基づき評価する手法を開発し、組織の活動計画の立案過程にその評価を導入する。

1-(2)- 生産・消費活動の最適解を提案するライフサイクルアセスメント技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 最新の成果である LCA 実施用ソフトウェア(NIRE-LCA, ver.4)の、我が国及びアジア諸国への普及を加速するとともに、ソフトウェアの改良のため、素材・エネルギーに関する 100 品目以上のインベントリ(環境負荷項目)データの更新・拡充及び 1,000 人規模の調査等による社会的合意に基づいたインパクト評価手法を確立する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度までに開発してきた LCA 用ソフトウェア(日本語版・英語版)の更なる普及を目指し、また、「化学物質リスク評価書」の出版を始めとした研究成果、並びに火薬類の安全性に係わる成果をとりまとめ、研究成果の解釈の提示や普及から一步踏み込み、研究者と社会・産業との相互関係を密接にモニタリングし、相互のコミュニケーションを確立するための活動として、外部に開かれた窓口を設置する。
- ・ 平成 19 年度までに実施した LCA 手法開発、化学物質のリスク評価手法開発を基礎として、製品事故リスク・健康リスク・生態リスク評価に基づく管理を基本理念とした地球レベルでのサブスタンスシミュレータを開発に着手する。中でも、有害性と資源性を持つ鉛に着目し、地球的視点と持続性の観点から金属資源の消費と廃棄に伴うリスクを、地球レベルにおいて評価するためのシミュレーション手法について検討を開始する。具体的には、シミュレータ構築のための基礎的知見の収集・整備、鉛のグローバルスケールでの動態予測モデルの開発、およびシミュレータを用いた影響予測と対策の評価・提案、の 3 点について、研究を実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 従来の製品評価型 LCA をベースに、企業活動、地域施策及びエネルギーシステムのインベントリとその影響並びに環境効率(価値/環境負荷)を組み入れた新しい LCA 評価法を開発する。また、この評価法を企業、地方自治体等の活動計画や政策立案に複数導入する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度までに開発した企業の環境効率指標の新たな活用を検討する。その検討の一環として、企業の SRI(社会的責任投資)における投資の選択基準への活用について研究を開始する。
- ・ 持続的発展可能な社会実現に向けて 2050 年の CO<sub>2</sub> 排出半減、コンパクトシティ、循環型都市構築などが求められているが、都市規模や有効利用可能な地域再生エネルギーの違いによって、環境配慮型都市の実現化に異なるシステム化が要求されることが予想される。そこで、地域施策の評価・設計手法の新たな発展として、都市規模の違う都市をいくつか選定し、エネルギー、環境、経済、社会面を考慮した循環型都市システムの違いについて検討する。
- ・ 1) 運輸部門の温室効果ガスおよび大気汚染物質の排出について、将来推移を検討する手法を開発し、アジア各国の自動車起因の環境影響の総合評価を行う。国際資源循環について、特

に日本とアジア諸国との間の物質フローに着目して環境と経済の両側面から検討を行う。

- 2) エネルギー技術開発について、費用対効果、社会的位置づけを考慮した多側面から評価する基本的手法の検討を推進する。
- ・ バイオマス燃料のライフサイクルを考慮したリスク評価に向けた研究として、既存の燃料を基準にした爆発安全性評価研究、地球温暖化や生態系をはじめとする環境影響評価のためのデータや評価手法についての調査研究を実施する。
- ・ 素材産業の環境調和と持続可能性を追求するための意志決定ツールとして、世界の経済成長や人口増加等のシナリオを基に素材の使用量とそれに伴う環境負荷の発生量を計算するシミュレーションモデルの開発に着手する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 日本と密接な関係を有する国々との LCA 研究に関するネットワークを強化し、当該分野での国際的拠点として先導的な役割を果たすため、APEC 地域を中心としたワークショップを開催するとともに、UNEP/SETAC ライフサイクルイニシアチブ、GALAC(世界 LCA センター連合)及び LCA 関連の ISO において主体的に活動する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ UNEP/SETAC ライフサイクルイニシアチブの第 2 期計画であるアジアのキャパシテビルディングの中心となるよう活動する。ISO では、環境効率並びにカーボンフットプリントに関する新たな作業への議論へ参加する。さらに、第 8 回エコバランス国際会議を主導し、LCA 研究を先導する。
- ・ 東アジアサミット関係プロジェクトでバイオマス利活用評価に関するワーキンググループを組織、先導し、地域の研究拠点として機能させる。また、アジア地域の LCA 制度構築に向けた支援を継続する。

#### 1-(3) 環境問題の発生を未然に防止する診断・予測技術の開発

環境問題の発生を未然に防止するには、環境汚染を早期に検出するとともに、汚染防止対策の効果を確認して次の対策へのフィードバックを可能とする環境診断技術が必要である。また、得られたデータに基づき、環境の変化を予測し、対策の有効性を推定できる技術が必要である。このうち、前者に対しては、第 1 期に確立した計測要素技術をベースにして、高感度な水質監視や大気監視が可能なモニタリング技術を開発するとともに、微生物を利用した環境モニタリング技術を開発する。後者の予測技術に対しては、産業活動に起因する温暖化関連物質の排出源対策が緊急の課題であるため、CO<sub>2</sub> やフッ素系化合物の環境影響評価手法及び温暖化対策技術の効果を評価する手法を開発する。

#### 1-(3)- 環境診断のための高感度モニタリング技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 水中の毒性量を評価する水質監視技術確立のため、毒物応答速度や再現性が悪い魚等を利用した既存システムに代わり、応答速度 30 分と分析誤差 10%を有する微生物等の分子認識系を抽出・固定化した毒物センサを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 化学物質応答性能の高い微生物およびそこから抽出したクロマトフォアについて、より高い応答安定性および感度を得るためにその固定化法の改良を図る。また、センサの現場水試料への適用から、共存物質のセンサ応答への影響評価等により実用化にむけた課題の抽出を行う。水銀を使用しない電極については、測定対象の拡大を行うと共に、分析システムのダウンサイジングにより水銀フリー電極の小型化を行い測定試料と必要試薬量を半減させる。光前処理法については、上記電極を用いた有害金属のモニタリング測定で必要な有害金属の化学形態の統一化を迅速に行える前処理法を確立する。

【中期計画(参考)】

- ・ レジオネラ等の有害微生物を迅速に検出するため、従来、培養法で数日間、DNA 利用法でも数時間を要する分析を、数十分以内で分析可能な電気泳動とマトリックス支援レーザー脱離イオン化法質量分析装置(MALDI-MS)を利用した分析技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 環境中のレジオネラ等検出対象菌を選択的に濃縮する基盤技術の開発を行う。共存微生物存在下で検出対象菌を高感度選択的に検出するため、微細管内での電気泳動挙動の観察から分離条件の改良を図る。MALDI-MS を利用した株レベルでの微生物の迅速識別は、試料の前処理法やデータベースの整備をすすめ、より汎用性の高い手法へと発展させる。

【中期計画(参考)】

- ・ 細胞内の分子形態や遺伝子発現を利用して、化学物質の有害性を評価するトキシコゲノミクスの分析法の確立のため、電気泳動及びプラズマ質量分析法による細胞中元素の分子形態が識別可能な分析装置の開発及び微量試料のマイクロ流体システムに電気化学活性マーカーを有するプローブによる遺伝子検出チップ等を組込んだ細胞中遺伝子の網羅的解析システムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 遺伝子を配列選択的に検出するための遺伝子プローブの高機能化と高密度集積化を図る。そのため、超分子化学に基づく高性能遺伝子プローブを開発するとともに、平成 19 年度開発したアレイスポットの更なる高密度化を図る。CE/ICP-MS については、検出感度の向上とともに 2 倍以上

の検出安定性を得られるように、ネブライザーの更なる改良や誘導結合プラズマ条件の最適化を図る。また、VCD 分光法による立体構造解析手法の開発をさらに推進し、医薬品等の産業への応用を図る。

【中期計画(参考)】

- ・ 高感度な水晶振動子センサを有害物質検出技術へ適用させるため、センサ間で相互干渉しない基板及び回路を開発し、応答速度を既存の 1/2 以下にした複数同時測定により、数十試料の分析を数時間で完了できる全自動センシングシステムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 抗体固定化反応のプロセスを短縮するため、酵素処理による抗体分子サイズの縮小や抗体のチオール化による化学的な抗体分子修飾法とプラズマ重合により合成したプラズマ重合膜被覆水晶振動子上への物理吸着または化学的結合による抗体固定化法を検討する。

1-(3)- 地球温暖化関連物質の環境挙動解明と CO<sub>2</sub> 等対策技術の評価

【中期計画(参考)】

- ・ CO<sub>2</sub> 海洋隔離の環境影響に対する定量的評価法確立のため、海洋炭素循環プロセスを解明するとともに、CO<sub>2</sub> 海洋隔離時の環境モニタリング手法及び国際標準となる海洋環境調査手法を確立する。また、CO<sub>2</sub> の海洋中挙動を予測するため、海洋の中規模渦を再現可能とした数 10km の分解能を持つ海洋循環モデルを構築し、現実地形の境界条件、CO<sub>2</sub> 放出シナリオや生物・化学との関連等を統合した予測シミュレーション技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 二酸化炭素の海洋隔離に伴う海水の高二酸化炭素濃度化、低 pH 化による有機態炭素の循環過程への影響を評価するために、加水分解酵素活性と微生物群集による有機物分解活性の pH 依存性を室内実験等により検証し、具体的な隔離シナリオに基づいた定量的評価を実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ クリーン開発メカニズムにおける植林の炭素固定量を評価するため、地上観測データと衛星データを統合的に解析する技術の開発により、現状 50-100%である炭素収支推定誤差を半減させ、アジアの陸域植生の炭素収支・固定能の定量的マッピングを行う。また、CO<sub>2</sub> 排出対策効果の監視の基本的ツールを提供するため、地域・国別 CO<sub>2</sub> 排出量変動の識別に必要な数 100km の空間分解能を持つ CO<sub>2</sub> 排出量推定手法(逆問題解法)を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ マイクロスケールの数値シミュレーションを使用し、森林キャノピー内で起こっている輸送について解析を進める。平成 19 年度に行った定点映像の解析をタイの乾燥フタバガキ林および乾燥常緑樹林に適用し、混合落葉樹林と同様にフェノロジーを検出する試みを行う。全球航空機観測濃度データを用いた逆問題を解く。

【中期計画(参考)】

- ・ 都市高温化(ヒートアイランド現象)と地球温暖化の相互関係を評価する手法を構築するため、都市気象モデルと都市廃熱モデルの連成モデルを開発する。また、モデルにより都市廃熱の都市高温化を評価する手法を構築するとともに、廃熱利用や省エネルギー対策の都市高温化緩和に対する効果を定量的に評価する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 温暖化に伴い、都市が受ける地域的气候変化について分析を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ フッ素化合物の適切な使用指針を示すため、第 1 期で開発したフッ素系化合物の温暖化影響評価・予測手法を改良し、省資源性、毒性、燃焼特性等の要素を考慮した総合的評価・予測手法を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 温暖化指標評価手法の完成を目指し、正確度と表示方法を改善する。つまり、濃度上昇の激しい二酸化炭素を基準とした現在の基準を改訂し、二酸化炭素を基準から排除した評価手法の検討を行う。また、実際の評価にこの手法を用いることで評価法の普及を図る。温暖化以外の評価として資源を加え、総合評価に近づける。
- ・ 燃焼限界に対する温度変化の影響についての測定を行い、予測手法を検討する。ISO の冷媒化合物の燃焼速度の測定を行うと共に、予測手法の高精度化を図る。工業洗剤の有力候補化合物について、トータルプロセスでの製造の効率化を検討するとともに、環境影響、燃焼性、特性等の評価から市販の工業洗剤との優位性を明らかにする。発泡剤開発に向けて、候補化合物の合成法の検討、環境影響、燃焼性評価を進める。

#### 1-(4) 有害化学物質リスク対策技術の開発

リスク評価や環境負荷評価に基づいた事前対策によって、有害化学物質のリスク削減を実現するためには、従来の環境浄化・修復技術に加えて、潜在的な問題性が認識されながら有効な対策がとられていない小規模発生源による汚染、発生源が特定困難な汚染及び二次的に生成する有害化学物質による汚染に対処可能な技術の開発が必要である。このため、空気、水及び土壌の効率的な浄化技術を開発する。また、小型電子機器など、都市において大量に使用されながら、効果的なリサイクル技術が確立していないために、廃棄物による潜在的な環境汚染の可能性のある製品等の分散型リサイクル技術を開発する。

#### 1-(4)- 環境汚染物質処理技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 揮発性有機化合物(VOC)の小規模発生源を対象とし、有害な2次副生物を発生することなく従来比2倍以上の電力効率で数100ppm濃度のVOCの分解が可能な触媒法や低温プラズマ法を開発するとともに、高沸点や水溶性のVOCを吸着回収することが可能な新規吸着法等の処理プロセスを開発する。

##### (平成20年度計画)

- ・ 低温プラズマとオゾン分解触媒の複合化においては、これまでに高性能触媒として酸化マンガン系触媒を見出してきたが、さらにこれ以外の金属酸化物をベースとした触媒の探索を行う。また、吸着-濃縮-プラズマ分解に優れた各種ゼオライト担持触媒の開発を行う。吸着回収では、より高濃度VOCに適した吸着剤を用いて真空スイング吸着法に基づく装置の開発をめざすとともに、より低濃度の現場で求められている濃縮等の経済的な周辺技術開発に着手する。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 水中の難分解性化学物質等の処理において、オゾン分解併用型生物処理法など、従来法に比べて40%の省エネルギーを達成する省エネ型水処理技術を開発する。また、再生水の有効利用のため、分離膜を組み入れた小規模浄化プロセスを開発する。

##### (平成20年度計画)

- ・ オゾン分解併用型生物処理法の普及では、普及予定先のベトナム染色工場でのオゾン処理と生物処理の併用装置の設計・製作・稼働を行い、長期間の現場実験からシステム全体の処理性評価を行う。シクロデキストリン吸着剤の高分子担体への新たな結合手法の開発では、さらに実施例を増やし、システムの効率化についてさらに検討を進める。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 環境修復技術として、空気浄化については、ホルムアルデヒド等空気汚染物質の浄化が室内においても可能な光利用効率10倍の光触媒を開発する。また、発生源に比べ1桁以上低い有害物質濃度に対応するため、水質浄化については、超微細気泡及び嫌気性アンモニア酸化反応を利用し、土壌浄化については、腐植物質や植物等を利用することにより、各々処理能力を従来比3倍とする浄化技術を開発する。

##### (平成20年度計画)

- ・ 光触媒による環境修復・浄化を実現するため、未対策排出源からの低濃度VOC処理を運用コストまで考慮したパッシブ型システム及びそのための材料開発を行う。また、新規光触媒の開発では異元素ドーピング型可視光応答性光触媒だけではなく構造制御を伴う高機能化複合酸化物光触媒も

合成する。気相だけではなく水中での農薬を含む化学物質や細菌類などの汚染物質除去を可能とする光触媒システムの開発とその光触媒動作機構の解明を行う。光触媒性能の標準化についてもさらに進めるべく基礎データの蓄積を行う。

- ・ マイクロバブルを利用した閉鎖性水域の環境改善に関して、実験池を利用した浄化メカニズムの検討と上水用溜池を利用した実証実験を行う。また、上水処理については、マイクロバブルの圧壊による実用化を念頭に置いて、霞ヶ浦湖水を利用した臭素酸抑制処理実験をスタートさせる。
- ・ 嫌気アンモニア酸化活性に影響する物理化学要因を検討する。各要因の最適条件を推定することで技術開発の基盤を形成する。
- ・ 単位面積当たりで最大の吸収を示す植栽密度を検討するとともに、品種登録に要するデータの取得を行う。DNA を利用した土壌洗浄技術の開発と、疎水性有機汚染物質の微生物分解に及ぼす効果を明らかにする。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ フッ素系の界面活性剤として多方面で使用されているパーフルオロオクタン酸(PFOA)等難分解性化合物の環境中での動態を解明するとともに、光触媒等を利用した2次生成物フリーの安全な分解処理技術を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ PFOA 等の長鎖パーフルオロカルボン酸類のヘンリー定数を、イオン強度依存性等の詳細データを実験室的手法で得ることで最終決定する。また、有機フッ素化合物の分解・無害化方法の開発については、近年需給が逼迫しているフッ素資源の循環利用の観点も視野に入れて、研究対象物質の使用が増加しつつある PFOA、PFOS 代替の有機フッ素化合物等にまで拡大する。さらに光化学大気反応に関連してこれまでの環境モデルでは十分考慮されていなかった大気中二次生成物等の沈着過程を明らかにするための物性測定を開始する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 季節や天候の影響を考慮した効果的な発生源対策を導くことを目的として、浮遊粒子状物質やオキシダントの予測モデルを構築するため、誤差要因や未知のメカニズムを探索するフィールド観測を実施するとともに、拡散モデルを高精度化し、雲物理過程、植生モデル、ヒートアイランド現象等を導入したシミュレーション手法を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 大気汚染物質の大気から地表面への移動過程について従来の手法を天候の影響を含めて再検討する。

### 1-(4)- 都市域における分散型リサイクル技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 都市において多量に発生する廃小型電子機器等の分散型リサイクル技術として、再生金属純度を1桁向上しつつ50%以上省エネルギー化する金属再生技術を開発するとともに、20%以上の省エネルギー化と50%以上の再利用率を達成するプラスチック再生技術を開発する。同時に、分散型リサイクル技術の社会的受容性を評価する技術を開発する。

(平成20年度計画)

- ・ 粉碎機ライナー内壁形状と選択粉碎性の関係についてさらに検討するとともに、これまでに確立した廃電子基板の粉碎方法を用いた場合における微量金属成分(Au等)の挙動について調査し、選択粉碎性を向上させる。また、廃電子機器等の中間処理における3次元形状計測技術の活用について検討を開始する。また、粉碎後の選択分離技術として、多成分同時分離の精度を向上させるため、回転系において水を静止させるための装置条件を明らかにする。
- ・ 塩酸溶液中のロジウムに対し、80%以上の抽出率を示す抽出剤の開発を行う。平成19年度に検討した簡易型プロセスにおいて、実廃棄物を用いた連続試験を行い、不純物挙動およびプロセスの有効性を検証する。希土類の分離回収の新プロセスについて、基礎的な実験を開始してプロセスの実現性および有効性を検証する。
- ・ プラスチック系廃棄物に関して、
  - 1) 既存の小型脱塩化水素装置の長所短所をもとに実証装置の設計、製作を行う。
  - 2) 油化については、事業化の可能性を考慮し、廃トナーなど資源化が必要なプラスチック試料の熱分解を行い、物質収支等商業運転に必要なデータを取得する。
  - 3) プラスチック系廃棄物収集運搬・中間処理事業者などの環境負荷を定量化しつつ、廃棄物事業者の環境行動のあるべき姿、特に省エネ輸送に留意した環境負荷の最小化と資源化手法の複合化による資源化率の向上を具体的に提言する。また、エポキシ樹脂を穏和な条件下で可溶化し、基板中に含まれる臭素系難燃剤が二次的な分解を受けずに抽出できる条件を見いだす。さらに、廃棄物系バイオマスからエポキシ樹脂の可溶化に有効な成分を高収率で得られる条件を把握する。また、固体残渣からの水素製造では、実際の廃棄物から生成した残渣を用い、残渣中の炭素構造および含有する無機物の影響を明確にする。
- ・ 平成19年度の成果を踏まえて、具体的な分散型リサイクルシステムの提案のために、民間企業との研究協力プロジェクトを策定・開始する。同時に、そのプロジェクトの中で、分散型リサイクルシステムの社会受容性についてもより具体的な立場から評価する。
- ・ 希土類磁石のリサイクルに関し、溶解、抽出操作における各種操作条件の最適化を行う。また、蛍光体リサイクル・再利用のための湿式処理・再合成に関しては、最適粒径化(粒子成長)を目標として、前駆体合成及びその後の焼成過程の各条件間の関係及び制御方法を明確にする。さらに、再利用に関しては、廃蛍光体の性能回復に関する特性評価を進め、適正な処理方法を明らかにする。

## 2. 地圏・水圏循環システムの理解に基づく国土の有効利用の実現

地圏・水圏における物質循環の理解に基づいた、大深度地下利用などの国土利用の促進と、資源開発における環境負荷の低減が求められている。このため、自然と経済活動の共生を目指して、環境問題及び資源問題を解決することを目的として、地圏における循環システムの解明と流体モデリング技術の開発を実施する。また、沿岸域の海洋環境の疲弊を防ぎ持続的な低環境負荷利用を可能にするため、環境評価技術の開発を行う。

### 2-(1) 地圏における流体モデリング技術の開発

環境への負荷を最小にした国土の利用や資源開発を実現するために、地圏内部における地下水及び物質の流動や岩盤の性状をモニタリングすることが必要である。そのために、地圏内部の水循環シミュレーション技術を開発し、これらの技術に基づき、地下水環境の解明、地熱貯留層における物質挙動の予測及び鉱物資源探査に関する技術を開発する。また、土壌汚染等に関する地質環境リスク評価及び地層処分環境評価に関する技術を開発する。

### 2-(1)- 地圏流体挙動の解明による環境保全及び資源探査技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 独自に開発したマルチトレーサー手法を適用して、関東平野や濃尾平野等の大規模堆積平野の水文環境を明らかにし、こうした知見を利用して地球温暖化及び急速な都市化が地下水環境に及ぼす影響を評価する。また、地下水資源を持続的かつ有効に利用するため、地下水の分布、水質、成分及び温度の解析技術並びに地中熱分布に関する解析技術を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 衛星画像による地表温度データを熱移流シミュレーションの上部境界条件とし、地表面温度変化と地下温度分布の変化の過程、および観測データを利用して地域的な変化特性を明らかにする。また、タイのカンパンフェットでの実証試験との比較のため、夏季と冬季での熱収支バランスが保たれ、かつ地下水資源の持続的で有効な利用についてよりよいシステム成績係数が期待されるタイ北部に、地中熱ヒートポンプシステムを移動し、冷暖房の双方を使う場合について、実証試験を行う。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 地熱資源を有効利用するため、地下流体挙動のシミュレーション技術を開発し、将来予測技術を確立するとともに、環境負荷の少ない中小地熱資源の開発に関する技術指針を産業界に提供する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 『全国地熱ポテンシャルマップ』の熱水系成分濃度表示や地化学温度計表示等の地熱ポテンシャル可視化機能に加えて、地熱資源量の見積り機能の表示方法を追加し、CD-ROM または DVD の出版を行う。
- ・ 地熱貯留層管理のためのモニタリング技術について補足的な現地観測を行うとともに、ハイブリッド重力測定、自然電位モニタリング技術などについてまとめを行う。共同研究やソフトウェアユーザー会などを通じて得られた成果の普及を図る。
- ・ 東南アジア各国の岩石の風化帯において希土類ポテンシャルの調査を継続するとともに、世界の燐灰石の重希土類ポテンシャル評価を継続する。

【中期計画(参考)】

- ・ 地圏流体の挙動の理解に基づき、産業の基礎となる銅や希少金属鉱物資源に関する探査技術を開発し、探査指針を産業界へ提示する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 熱水変質鉱物の安定同位体組成に基づき、熱水の起源(天水、マグマ水等)による金・銅鉱化の有無を検討する。

2-(1)- 土壤汚染リスク評価手法の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 土壤汚染の暴露量を定量的に評価し、健康リスク及び経済リスクを低減するために、汚染地の土壤及び地下水の特徴を組み込んだモデルに加え、微生物や鉱物等による自然浄化機能を考慮に入れたモデルを確立する。これらのモデルを利用した地圏環境修復手法を開発し、工場等の土壤に関するサイトアセスメントへの適用を可能にする。

(平成 20 年度計画)

- ・ 地圏環境評価システムの詳細モデルに使用する 3 次元解析用プログラムを完成させ、計算時間や容量などの機能向上をはかることによりサイトモデルを含む評価システムに統合化する。また、わが国の土壤・地質調査における掘削データなどの 3 次元情報をデータベース化し、評価システムに反映させる。土壤・地質情報のうち、微生物と鉱物による浄化作用データベースを開発し、地圏環境リスク評価システム(GERAS)に組み込む。
- ・ 油汚染の顕著なサイトにおける電気・電磁探査法の補足現地調査を実施し、昨年度取得データと合わせた解析を行い、得られた比抵抗構造、電磁波反射面分布と地盤構造及び油汚染との相関を検討する。模擬汚染土壤を用いる原位置実験により油汚染と電磁気物性の関係について調べ、汚染評価のための基礎情報を取得する。また、河川堤防等における地下水環境や漏水評価のための技術開発として、地中レーダ等を用いた探査実験を行う。

- ・ マルチ送信比抵抗探査装置のファームウェアおよび一部のハードウェアの改良を継続し、より高精度かつ安定性の高いシステムとして完成させる。また、高密度 3 次元比抵抗計測をより容易に実施できるように、多芯ケーブルおよび電極の最適な設置手法について検討する。NMR 計測装置について、計測所要時間の短縮を目指し、磁気回路デザインやパルス系列等について検討し、計測システムの改良を進める。

## 2-(1)- 地層処分環境評価技術の開発

### 【中期計画(参考)】

- ・ 地層処分の際のサイト評価に役立てるため、岩石物性等の地質環境に関する評価技術の開発を行う。沿岸部では地下水観測データに基づいた塩淡境界面変動メカニズムの解明を行い、数値モデルを利用した超長期変動予測技術の開発を行う。また、沿岸部の地下 1,000m 程度までの地下構造探査手法について既存の調査事例を分析することにより、選定される調査地に最適な探査指針を提示するための知見を整備する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 沿岸域深部地下水性状を明らかにするため、幌延沿岸部を実証フィールドとした野外研究を継続する。平成 20 年度は、広域地質・水文構造ならびに地下水構造を把握するため、地下水調査においては掘削調査を進める。
- ・ 「web 版沿岸域基礎データシステム(メタデータ)」をユーザインターフェースを改良し、web 公開版を完成させる。
- ・ 幌延実証フィールドにおいて、昨年度取得した電磁探査データおよび既存調査データの詳細な解析、解釈を行って実証フィールドの地質構造モデルを作成する。また、実証フィールドにおける現地調査及びデータ解析手法の整備を継続するとともに、海底電磁探査測定システムの測定実験を行い、問題点を抽出し改良を加える。

## 2-(2) CO<sub>2</sub> 地中貯留に関するモニタリング技術及び評価技術の開発

大気中の CO<sub>2</sub> 削減のため、発生源に近い沿岸域において CO<sub>2</sub> を地下深部に圧入する技術が期待されている。そのため、地下深部の帯水層の CO<sub>2</sub> 貯留ポテンシャルの推定及び CO<sub>2</sub> の移動に対する帯水層の隔離性能評価に必要なモデリング技術を開発する。また、CO<sub>2</sub> を帯水層に圧入した際の環境影響評価のための CO<sub>2</sub> 挙動に関するモニタリング技術を開発する。

## 2-(2)- CO<sub>2</sub> 地中貯留技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ CO<sub>2</sub>発生源に近い沿岸域において、帯水層の持つ CO<sub>2</sub> 隔離性能及び貯留ポテンシャルの評価を実施するために、地下深部の帯水層に圧入された CO<sub>2</sub> の挙動を予測するモデリング技術の開発等を行う。また、帯水層に圧入された CO<sub>2</sub> の挙動がもたらす環境影響を評価するため、精密傾斜計による地表変形観測等の物理モニタリング技術及び水質・ガス等の地化学モニタリング技術の開発を行う。

(平成 20 年度計画)

- 1) 帯水層の持つ CO<sub>2</sub> 隔離性能評価のため、貯留層内での CO<sub>2</sub> 挙動の精緻化を図り、貯留層上部のキャップロックを通じての上昇過程を対象に、物理的・地化学的過程の検討を行う。このため、室内実験にて上昇過程の検討を行うとともに圧入実験サイトやモデル地域にて調査と計測実験を実施する。
- 2) 地下深部の帯水層に圧入された CO<sub>2</sub> の挙動を予測するための基礎的な地化学反応に関する実験や岩石の超長期変形実験などを進めるとともに、シミュレーションなどにより超長期の挙動を把握する技術を開発する。
- 3) CO<sub>2</sub> の挙動がもたらす環境影響の評価のため、圧入実験サイトでの観測などにより物理的なモニタリング手法の開発を進める。
- 4) 浅海での物理および地化学モニタリング手法について基礎的な実験を開始して機器の開発などを行う。

2-(3) 沿岸域の環境評価技術の開発

自然が本来持っている治癒力を利用して、人類の利用により疲弊した海洋環境を回復させることが求められている。そのため、沿岸域において、海水流動、水質などの調査手法の開発や環境負荷物質挙動の解明により、環境評価技術の高度化を図る。

2-(3)- 沿岸域の環境評価技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 沿岸域の環境への産業活動や人間生活に起因する影響を評価するため、沿岸域における海水流動調査、水質・底質の調査及び生物調査の手法を開発するとともに、環境負荷物質の挙動をモニタリングする技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に構築したモデルを、瀬戸内海全域における流況場の季節変動を再現できるよう、さらなる高度化を図るとともに、一部海域に関して水質モデルの開発に着手する。
- ・ 生物調査手法について、超音波モニタリング手法による現地の海藻分布の解析手法を開発する。

海岸生物や人工護岸付着生物調査については、1990年代半ばからの回復種の動態に着目した生物調査を継続することで、種の回復傾向の意味を考察し、海岸生態系の変遷の要因について明らかにする。

- ・ 都市型閉鎖水域の複雑な成層・流動構造と貧酸素水塊などの解析・調査手法を開発するとともに、その修復改善技術を開発する。
- ・ 青森県八甲田地熱系から河川を經由して青森市の沿岸域に移行する重金属のうち、特にヒ素の挙動に着目して物質循環の解明を行う。

### 3. エネルギー技術及び高効率資源利用による低環境負荷型化学産業の創出

低環境負荷型の化学産業を実現するため、長期的には枯渇資源である石油に依存したプロセスから脱却するとともに、短中期的には、既存プロセスの省エネルギー化や副生廃棄物の削減が必要である。前者については、バイオマスを原料とする化学製品の普及を図り、バイオマス由来の機能性を生かした化学製品の製造技術を開発する。後者については、特に資源の利用効率が低くて副生廃棄物も多いファインケミカル製造プロセスの廃棄物低減と、今後の需要増が予想される水素等の製造プロセスの省エネルギー化が望まれる。このため、副生廃棄物を極小化するファインケミカルの化学反応システムと、気体分離膜による省エネルギー型気体製造プロセスを開発する。

#### 3-(1) バイオマスを原料とする化学製品の製造技術の開発

バイオマスを原料とする化学製品は現状では高価であるため、製品の普及を目指すためにはコストに見合った機能性を付与すると同時に、製造コストを低減しなければならない。機能性の付与のために、生物由来原料の利点である生分解性等を最大限活用するとともに、石油由来材料に近い耐熱性を有する部材の製造技術を開発し、また、バイオマス由来の界面活性剤(バイオサーファクタント)を大量に製造する技術を開発する。製造コストの低減のために、成分を効率的に分離及び濃縮できる技術を開発するとともに、成分を目的産物に効率的に転換できる技術を開発する。

#### 3-(1)- バイオマスを原料とする化学製品の製造技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ バイオマス原料から、融点 200 前後で加工温度 230 前後のエンジニアリングプラスチック及び融点 130 前後で軟化温度 80 以上の食品容器用プラスチック等、生分解性と耐熱性に優れた化学製品の製造技術を開発する。また、容器包装材料として普及している PET フィルムと同等の酸素透過度 500mL・25.4 μm/m<sup>2</sup>/day/MPa 以下を満たすフィルムを合成する技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ -アミノ酪酸製造の最適化を目指して条件を検討する。また、-アミノ酪酸からのピロリドンへの製造条件も検討する。

- ・ ポリアミド 4 の融点と成形加工温度の差を保ちつつ、成形加工温度を 200 前後に上昇させる改質法を開発する。
- ・ 耐熱性を更に高めた(軟化温度 70 以上)材料の開発を目指し、アミド成分の多い材料の開発及び加工の検討を行う。融点 130 前後のポリエステルを達成するために、環状骨格をもつモノマー原料をバイオマス原料から合成し、その共重合体の開発や複合化について検討を行う。クレーの量が少なくても、目標とする酸素透過度が得られるように、クレー充填エポキシ樹脂フィルムのガスバリア性を定量的に評価し、クレーの充填度等の最適条件を検討する。
- ・ バイオマス由来成分から、効率的な新規セルロースアセテート誘導体の合成方法を検討する。その耐熱性や耐薬品性を検討する。

【中期計画(参考)】

- ・ 環境適合性を持つバイオサーファクタントの実用化を目的として、低コスト大量生産技術を開発するとともに、ナノデバイスなどの先端機能部材への適用を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ バイオサーファクタントの合成系遺伝子について詳細な解析を進め、遺伝子技術を利用した収率の向上に加え、生産物の構造制御等についても技術開発を展開する。また、先端機能部材(液晶、機能性化粧品等)への製品化を目指して、これらの界面物性の解析を行い、機能に適合した用途開拓にも取り組む。

【中期計画(参考)】

- ・ バイオマスからアルコール、酢酸等の基礎化学品を製造するプロセスの効率化のため、生成産物等を高効率で分離するプロセス技術及び生成産物を機能部材に高効率で変換するプロセス技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ ゼオライト膜を反応過程における脱水に用いることを目標とし、さらに 2 種類以上の耐酸性ゼオライト膜の開発を行ない、脱水性能として分離係数 5000 以上、透過流束  $1\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$  の新規ゼオライト膜の製膜法を確立する。ガスバリア膜と膨張黒鉛を複合化したガスケットを改良・試作し、製造技術の確立をする。また、600 までの高温水素ガスバリア性に優れたガスケットの開発を行う。
- ・ 発酵アルコールを分離するシリカライト膜の高性能化、および膜性能を低下させる発酵副産物の探索を行い、膜分離法の実発酵液への適用性を検討する。
- ・ 発酵アルコールからエチレン、プロピレン等の低級オレフィンを選択的合成できる新規触媒の開発を行うとともにベンチプラント設計に必要な動力学データの取得を行う。さらに、エタノールの脱水反応により生成するエチレンを効率よくプロピレンに変換できる新規触媒の開発も行う。

3-(2) 副生廃棄物の極小化を実現する化学反応システム技術の開発

高付加価値ファインケミカルズの製造プロセスの環境負荷を低減するためには、副生廃棄物が多い選択反応における廃棄物量の削減が必要である。このため、市場導入が有望視されている高付加価値エポキシ化合物の選択酸化反応については、重金属や塩素などの酸化剤を用いないことで、それらが廃棄物として排出されないプロセスを開発し、選択水素化等のその他の選択反応については、超臨界等の反応場を用いて反応効率を向上させることで、副生廃棄物を削減する技術を開発する。

### 3-(2)- 環境負荷の小さい酸化剤を用いる反応技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 重金属酸化物の代わりに過酸化水素を酸化剤とする選択酸化反応技術として、転化率 50%、モノエポキシ化選択率 90%、過酸化水素効率 80%以上で二官能性モノマーから非フェノール系エポキシ樹脂モノマーを合成する技術等を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 二官能性モノマーの選択的エポキシ化反応で培った技術を基に、さらに高難度な三官能性モノマーの選択的エポキシ化を行う。具体的にはトリアジン骨格三官能性オレフィンから転化率 50%、選択率 50%、過酸化水素効率 70%以上で透明封止剤用エポキシ樹脂モノマーを合成する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 塩素の代わりに酸素と水素を用いる選択酸化反応技術として、基質転化率 10%、エポキシ化選択率 90%、水素利用効率 50%以上でプロピレンからプロピレンオキドを合成する技術等を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 気相一段プロセスによる PO 合成の完成を目指し、組成およびナノ細孔構造を制御した金ナノ粒子チタノシリケート触媒を用い水素利用効率の向上を目指す。また、民間への技術移転についても継続する。

### 3-(2)- 反応効率を高めるプロセス技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 有機溶媒に代えて超臨界流体場を利用して廃棄物を 50%以上低減する選択的水素化反応プロセスを開発するとともに、協働型ハイブリッド触媒を用いて触媒効率を 200%以上向上させる電池電解液製造プロセスを開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 有機溶媒中での立体選択的水素化反応により香料原料を製造しているプロセスに超臨界水素化

法を応用し、従来法よりも高い立体選択性(90%以上)を発現させる触媒反応プロセスを開発する。

- ・ 高性能型電池電解液製造プロセスの開発において、協働型ハイブリッド触媒を用いて、既存触媒に比べ反応効率を2倍以上向上させる。触媒の分離・回収が容易となるよう、分子触媒を無機酸化物担体に固定化する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ マイクロリアクタ、マイクロ波及び複合機能膜等の反応場技術と触媒を組み合わせ、廃棄物生成量を50%以上低減するファインケミカルズの合成技術を開発する。

#### (平成20年度計画)

- ・ 高温高圧マイクロ反応の例として超臨界水ニトロ化を継続して検討し、腐食性の強いニトロ化反応を行なうため、昨年度試作した耐食型マイクロデバイスを用いて工業化レベルのニトロ化収率(80%以上)の達成を目指す。高温高圧マイクロデバイスに関しては500 /50MPaで使用可能な耐食型デバイスを開発する。
- ・ 丸形断面のマイクロチャンネルを有するマイクロリアクターを試作し、流体シミュレーションの検証を行う。
- ・ 水、マイクロ波、触媒からなる複合反応場を利用した環状アミン類の合成において、水の代わりに重水を使用した同位体標識環状アミン類合成へと展開する。標準物質として利用可能な高同位体標識率を達成する(重水素含量90%以上)。
- ・ 有機EL材料として期待されるフェイシャル体構造のトリス-ジベンゾキノリン系イリジウム錯体を迅速に効率よく合成する方法を開発する。
- ・ マイクロ波照射と固体酸触媒を利用して、従来の加熱法に比べ2倍以上迅速でクリーンな機能性物質合成法を開発する。また、置換ポリフルオレン及びフルオレンと他の共役系との共重合体について、ポリマーの構成単位の種類・重合等の条件に関して、マイクロ波加熱等のプロセス革新も含め検討を行う。
- ・ 民間企業3社と共同でナノ空孔反応場を利用した触媒技術開発を行い、触媒のリサイクル効率の向上に加え、廃棄物生成量を50%以下にする半導体デバイスプロセス処理剤の製造技術を開発する。
- ・ イオン性液体を用いた二酸化炭素によるヒドロホルミル化反応において、高価なルテニウムを代替するのに最適な金属を検討し、その系におけるイオン液体の構造を最適化する。
- ・ 窒素と硫黄を含む化合物合成において、これらの出発原料となる酸素と硫黄を含む複素環化合物の新規製造法を開発する。ビスマス化合物に関する検討において、ビスマス系ラジカル反応剤を利用したラジカル反応および反応剤の回収・再利用法を開発する。有機リン化合物の合成において、触媒の最適化およびリン材料の開発を行う。

### 3-(3) 気体分離膜を利用した省エネルギー型気体製造プロセス技術の開発

今後の需要の増大が予想される水素と酸素を省エネルギーで製造する技術が求められている。そこで、省エネルギー型の水素製造プロセスを実現するため、高純度の水素を効率よく分離できるパラジウム系膜の適用温度領域を拡大して幅広い用途に利用可能とするとともに、低コスト化を目指して非パラジウム系膜の開発を行う。また、省エネルギー型酸素製造プロセスの実現のために、空気から酸素を高効率で分離する膜を開発してその実用化に向けた技術開発を行う。

### 3-(3)- 気体分離膜を利用した省エネルギー型気体製造プロセス技術の開発

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 99.9%以上の高純度水素の高効率な製造プロセスの開発を目的として、常温から 600 までの広い温度領域で安定性を持つパラジウム系薄膜を開発し、これを用いて水素分離システムの実用型モジュールを開発する。また、安価な無機材料や非貴金属材料を用いた水素分離用非パラジウム膜の開発及びプロトタイプモジュールを作製する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 内径 10mm のジルコニア基材により pore-filling 型パラジウム膜を作製し、600、1,000 時間の耐久性を試験する。パラジウム-銀-金の三元合金による水素分離膜を作製する。
- ・ 非パラジウムアモルファス合金膜の素材、表面処理法を検討することで水素透過速度の低下の原因を究明し、500 での加速試験における低下が 10 時間で 40%以下の膜を開発する。
- ・ 平成 19 年度までに膜反応器用に開発したモジュール化技術を活かして、パラジウム系フィルム状自立薄膜を複数枚組み込んだオールメタル膜モジュールを試作して基本特性を把握する。また、膜モジュール性能向上のための改善すべき要因を調査する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 空気からの高効率型の酸素製造プロセス用として、現状の市販高分子膜の 2 倍のプロダクト率(酸素透過率 × 酸素濃度)を達成できる膜を開発してプロトタイプモジュールを作製する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 中空系炭素膜の大量生産手法を確立し、数 L/min の空気分離が可能な中型膜モジュールを作製する。また、並行してモジュールのシール技術や長期安定性について検討を行い、実用化に向けた基盤技術を構築する。

### 4. 分散型エネルギーネットワーク技術の開発による CO<sub>2</sub> 排出量の削減とエネルギー自給率の向上

CO<sub>2</sub> 排出量の削減とエネルギー自給率の向上のためには、再生可能エネルギーを大量に導入して化石エネルギーへの依存度を低下させるとともに、化石起源を含めたエネルギーの利用効率を向上さ

せることが必須である。

再生可能エネルギーの多くが分散的なエネルギー源であること、また電力自由化により新たに導入される技術の多くも分散型であることから、今後は分散型システムの重要性が増すと予想される。このため、再生可能エネルギーの時間的・空間的変動と需要の調整を図るために、分散型エネルギーネットワークの効率的且つ安定な運用技術に関する研究開発を実施する。また、分散型エネルギーネットワークシステムの自立性とシステム効率を高めるために、再生可能エネルギーの大量導入を実現する技術及びエネルギー利用効率の大幅な向上をもたらす個別技術を開発する。

#### 4-(1) 分散型エネルギーの効率的な運用技術の開発

分散型エネルギーネットワークシステムでは、自立性とシステム効率を高めるために、供給と需要の時間的・空間的な不整合を調整する機能が不可欠である。このため、需要データベースに基づき、異種エネルギー源を統合して最適な予測・制御を行う安定運用技術を開発する。また、エネルギー源間の相互融通と需要及び供給の急激な変動を吸収するためのエネルギー輸送、貯蔵技術、事故時対策技術及び高いエネルギー密度を有する可搬型エネルギー源に関する研究開発を実施する。またセキュリティと容量の観点から、完全な自立システムの構築は困難なため、他システムおよび基幹電力系統との協調運用技術を開発する。

#### 4-(1)- 分散型エネルギー技術とエネルギーマネジメント技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ エネルギーネットワークにおいて不可欠な負荷平準化技術として、エネルギー貯蔵密度 20Wh/L 以上のキャパシタ及び事故時の過剰電流からシステムを守る低損失で高速応答の超電導限流器を開発するとともに、排熱利用技術として実用レベルの変換効率 10%以上を有する熱電変換素子等を開発する。さらに、将来性の高い新エネルギー技術の評価を行う。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ ナノ結晶電極のコンセプトをさらに大型電池まで拡張し、ハイブリッド車用高出力電池の基盤技術開発を行う。低コスト・安全性に優れた次世代活物質材料であるリン酸鉄リチウム(LiFePO<sub>4</sub>)のナノ構造作製プロセスを開発し、高容量・高出力電極特性の実証と大型電池への適応性を検討する。カーボンナノチューブキャパシタの開発においては、20Wh/L を超えるキャパシタセルを実現するための電極材料改質技術を開発する。
- ・ 多数の超電導薄膜限流素子の直並列によって 6.6kV/200A 級限流器プロトタイプを製作し、定格通電・高電圧限流試験を行って、独自方式高電界限流素子の有効性を実証する。
- ・ セグメント型熱電素子で変換効率 10%を実証するため、新型高出力因子材料の組み込みと形状最適化を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 効率的なネットワーク運用技術として、多数の分散エネルギー源からのエネルギー供給技術や貯蔵技術、さらに需要側での負荷調整などネットワークの総合的制御技術、また基幹電力系統との協調運用のための技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 実験室レベルの検証と並行して、実負荷に対するエネルギー供給試験等のデータの収集・分析を進め、広域エネルギーシステム側の機器と分散型エネルギー機器および負荷を協調制御・運用する手法をより高度化するとともに、制御対象となる機器種の拡大やエネルギー需給条件変化へのより高い柔軟性の確保を図る。これらの検討を通じ、提案する制御・運用法の早期実用化につなげる。

4-(1)- コピキタスエネルギー技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 二次電池や燃料電池の飛躍的な性能向上をもたらす電極・電解質の材料関連技術を開発し、携帯情報機器等のコピキタスデバイスのエネルギー源として求められるエネルギー密度 600Wh/L 以上の電源デバイスを実現する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 合金系負極では、高容量化と高出力化の両立をめざすために、マイクロ三次元電極などを開発して、電池システムにおいて性能実証を図る。正極については、鉄-マンガン系正極材料のさらなる高容量化に取り組むとともに、格段の高容量化を実現する新規系として金属イオウ複合物について検討を開始する。イオン液体電解質については、広い温度範囲でのイオン伝導度の向上とともに Li 金属負極のデンドライト生成の抑制について検討する。
- ・ アンモニアボランの触媒的加水分解に関しては、分解メカニズムの検討と共に、非貴金属触媒の活性を貴金属レベルまで向上させる。また、直接アンモニアボラン燃料電池の実現可能性について、単セルレベルで実証する。さらに、室温付近において水素貯蔵能を有する新規水素化物の探索を継続すると共に、水素吸蔵合金と CO との相互作用と被毒メカニズムについて TiCrV 系等其他の実用合金系についても理論と実験の両面から解明する。また、エタノールの他、DME 等其他の安全な媒体の改質により効率的に水素を得るシステムのため、触媒のナノ構造の効果を解明すると共に、低温シフト反応触媒を探索する。

4-(2) 小型高性能燃料電池の開発

分散型エネルギーネットワークシステムの自立性を高める上で、高効率発電と熱供給が可能な燃料

電池は重要なエネルギー源である。固体高分子形燃料電池の技術開発は近年急激な進展を見せているが、実用化のためには長寿命化と低コスト化が必要である。そこで、性能劣化現象の原因解明と対策技術の開発、低コスト化のための材料開発を行う。また、固体酸化物形燃料電池に関しては、実用化を図るために信頼性の向上技術及び性能を公正に評価する技術を開発するとともに、普及促進のための規格・標準化を推進する。

#### 4-(2)- 小型固体高分子形燃料電池の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 定置型固体高分子形燃料電池の普及促進のため、実用化に必要な4万時間の耐久性の実現を目標として、短時間で性能劣化を効果的に評価する技術を開発するとともに、劣化の物理的機構を解明する。これに基づき、劣化の抑制と低コスト化のための材料開発及び構造の最適化を行う。

##### (平成20年度計画)

- ・ 固体高分子形燃料電池(PEFC)の耐久性を高める新規耐酸化性触媒担体において、さらなる高比表面積化により貴金属触媒の分散性を向上させ高活性化を図るとともに、実セル環境での高耐久性の実証を目指す。触媒被毒物質として種々の燃料酸化反応の律速となっている一酸化炭素を低電位で酸化するアノード触媒の開発に取り組み、100mV vs. 可逆水素電極電位(RHE)以下での電極酸化を目指す。
- ・ マイクロ燃料電池の実用化・普及に資するための性能試験方法、安全性評価試験方法について検討する。性能試験方法では、制定された国際規格の改定作業に向けた試験項目、試験方法概要を検討するとともに、メタノール型マイクロ燃料電池の燃料不純物影響評価試験方法を取りまとめる。安全性評価試験方法では、メタノール型マイクロ燃料電池が人間のごく近傍で使用される場合のメタノール漏洩評価の考え方及び試験方法を取りまとめる。

#### 4-(2)- 固体高分子形燃料電池の本格普及のための基盤研究

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 先端科学技術を利用して固体高分子形燃料電池の基幹要素材料である電解質及び電極触媒の性能の革新的向上に繋がる基盤情報を得て、革新材料の創製に繋げる。また、燃料電池の基本機能を担う各種構成部材間の多様な界面における物質移動現象の機構を究明しその物理限界を突破する技術の開発に繋げる。

##### (平成20年度計画)

- ・ 平成19年度に引き続き、固体高分子形燃料電池内で起きている重要な現象を先端科学的手法から追跡し、反応ならびに物質移動のメカニズムを詳細に解析する。その成果を直ちに実際のエンジニアリングの世界に活用できるような内容として発信を行う。さらに、国際的な研究交流促進

のためにワークショップ・セミナーを開催する。

- ・ 白金プラズモニック構造を最適化し、表面増強ラマン分光法による反応追跡技術を確立するとともに、マイクロ流路を用い時間分解能を付与することを試み、合わせて、触媒表面での電気化学反応のメカニズム解明を試みる。また、担体粒子間空間制御技術の開発とメソポーラスカーボン担体、更には助触媒・担体との強い相互作用を利用した触媒の検討などを深化させる。
- ・ 平成 19 年度に引き続き各種の電解質材料について、高次構造とプロトン伝導性との相関性解明、ならびにガス透過挙動と含水構造との関連性等を明らかにする。また、化学的耐久性、機械的耐久性に関する知見を蓄積する。更には 100 以上での物質挙動の解明を目指し装置改造などを実施する。
- ・ 燃料電池内の各種ガスならびに水の移動現象解析を実施する。とりわけ、触媒層のミクロ的解析に注力し、合わせてシミュレーションと実計測とを補完させて正確なイメージ把握を試みる。一方、新たに 100 を越える温度域での物質移動管理を目指しての計算モデリングを実施するとともに、検証をかねての実計測を行うべく計測装置の高温対応への改造を実施する。

#### 4-(2)- 固体酸化物形燃料電池の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 固体酸化物形燃料電池(SOFC)の早期商用化を目指して、液体燃料やジメチルエーテル(DME)などの多様な燃料の利用を可能にする技術及び 10 万時間程度の長期寿命予測技術を開発する。また、普及を促進するために、実用サイズのセル及び 1~100kW 級システムを対象とした、不確かさ 1%程度の効率測定を含む性能評価技術を確立するとともに、規格・標準化に必要な技術を開発する。さらに、SOFC から排出される CO<sub>2</sub> の回収及び固定に関する基盤技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ SOFC の信頼性向上技術、寿命予測技術の開発を目指し、実機レベルのスタック・モジュールの長期耐久試験を開始する。劣化対策と寿命予測を可能にするための基礎データの集積をおこない、共通基盤化する。
- ・ 実用サイズの SOFC について単位セル本体とセル周辺部を合わせて単位セルアッセンブリーとしてとらえ、その性能評価技術を開発する。さらに、SOFC から排出される CO<sub>2</sub> の回収及び固定に関する基盤技術開発を開始する。

#### 4-(3) 太陽光発電の大量導入を促進するための技術開発

分散型エネルギーネットワークシステムの自立性を高める上で、資源制約のない再生可能エネルギーである太陽光発電は極めて重要である。太陽光発電の大量導入を実現するためには低コスト化が最大の課題であり、発電効率 / (製造コスト + 実装コスト) を大幅に向上させる必要がある。このため、シリコン系太陽電池については発電効率の向上を図るとともに、製造コストの低減につながる技術を

開発する。また、高効率化もしくは低コスト化の点で有望な非シリコン系太陽電池の技術開発を行う。さらに、大量導入を促進するために、生産規模拡大を支える性能評価技術を確立する。

#### 4-(3)- 太陽光発電の高効率化と大量導入支援技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- 異なるバンドギャップを有する薄膜を組み合わせる積層デバイス技術を開発し、効率 15%を達成する。またシリコンの使用量を低減するために、厚さ 50  $\mu\text{m}$  の基板を用いる極薄太陽電池の製造技術を開発し、効率 20%を実現する。

##### (平成 20 年度計画)

- 開発した微結晶 SiGe ボトムセルを用いて 2 接合型および 3 接合型太陽電池を作製し、高い変換効率を有する多接合型太陽電池の作製を実証する。2m のマイクロ波プラズマ源を用い、2.5nm/s 以上の高速製膜条件において微結晶 Si の膜厚均一性 10%以下を達成する。
- プラズマレスガスエッチングと低温 BSF(Back-Surface-Field) 技術を取り入れた太陽電池作成プロセスを用いて、プロセス条件とセル構造の一層の最適化を行い、多結晶シリコンを用いた薄型太陽電池で変換効率 18%を達成する。
- フレキシブル基材へ付与する新規凹凸構造のシミュレーション、凹凸構造の精密転写技術の開発を行い、ガラス基板を用いた場合と同等の特性を有するフレキシブル太陽電池を開発する。

##### 【中期計画(参考)】

- 出力の高電圧化によりシステム効率を高める化合物系太陽電池技術を開発して理論限界に近い効率 19%を達成する。また印刷プロセス等の簡易な製造方法の導入により低価格化が期待できる有機材料等の新材料太陽電池を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- 10cm 角集積型 CIGS モジュールで変換効率 16%の達成を目指す。また、CIGS 太陽電池の機能性の向上を目指し、軽量フレキシブル基板上で変換効率 16%以上の CIGS 太陽電池を実現する。
- 有機系太陽電池において、新有機材料の設計・合成および光利用効率改善のための新構造セルの開発を行い、変換効率と耐久性を向上させる。

##### 【中期計画(参考)】

- 大量導入の基盤となる工業標準化のため、新型太陽電池の研究開発の進展に応じて、太陽光スペクトル、温度及び時間特性等を考慮した高度な性能・信頼性評価技術を開発し、基準セル・モジュールを製造メーカー等に供給する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 太陽電池モジュールの性能評価に重要な基準モジュール校正技術を開発する。また、太陽電池の屋外における発電量評価技術を開発する。

#### 4-(3)- 革新的太陽エネルギー利用技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 低コストな太陽電池として期待される色素増感太陽電池について、増感色素、半導体電極及び電解液などの改良による高性能化を図り、2010 年に変換効率 12%を実現し、2020 年の目標である変換効率 15%を目指す。

(平成 20 年度計画)

- ・ タンDEM構造色素増感太陽電池について、その電極、電解液、透明対極の改良を行う。また、これまで利用が十分でなかった近赤外光を利用できる色素、電極等についても開発を行う。

#### 4-(4) 水素エネルギー利用基盤技術と化石燃料のクリーン化技術の開発

分散型エネルギーネットワークシステムの自立性を高めるためには、再生可能エネルギー供給と需要の時間的・空間的な不整合を補完するエネルギー技術が不可欠であり、燃料電池等の分散電源や化石エネルギーの高効率利用技術をシステムに組み込む必要がある。特に、燃料電池等による水素エネルギー利用を促進するために、高効率な水素製造技術及び水素貯蔵技術を開発する。また、当面の一次エネルギー供給の主役として期待される化石起源の燃料を有効に利用するとともに、使用時の CO<sub>2</sub> 発生量を低減させるため、燃料の低炭素化技術、各種転換プロセスの高効率化技術及び硫黄分や灰分を極小化したクリーン燃料の製造・利用技術を開発する。

#### 4-(4)- 水素製造及び貯蔵技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 燃料電池自動車用タンクに必要とされる貯蔵密度 5.5 重量%を目標とした水素貯蔵材料を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ Mg および Al に加えて、Li あるいは Ca を含む合金も対象に材料を開発し水素貯蔵性を評価する。高圧ハイブリッドタンクに適した Ti-V-Mn 系合金の開発を継続して進める。X 線および中性子回折法、陽電子消滅法、TEM 法などを用いて当所で創製した材料の評価に着手する。

【中期計画(参考)】

- ・ CO<sub>2</sub> 排出が無い高効率な水素製造法として、固体酸化物を用いた高温水蒸気(700 ~ 850 )の電解技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度までに開発したスタッキング技術を用いて電気入力 100W(水素発生量 500sccm)程度の電解セルスタックを作成する。また、スタック試験装置を整備し試作スタックの性能を解析評価する。得られた結果を用いて電解スタックの性能予測モデルを作成する。

【中期計画(参考)】

- ・ 水を直接分解して水素を製造する光触媒・光電極プロセスの効率向上に向けた光電気化学反応に関する基盤技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 高性能な光触媒や光電極システム構築のため、電荷分離効率の良い新規半導体の探索をさらに進める。いくつか有望な半導体について、特に基板や半導体間の界面接合状態の最適化を行い、同時に助触媒や吸着イオンの影響等について詳しく検討する。

【中期計画(参考)】

- ・ 水素貯蔵材料及び高圧水素等の爆発に対する安全データの整備を行うとともに、安全確保技術の開発を行い、安全関連法規類の制定・改正に資する。

(平成 20 年度計画)

- ・ (平成 18 年度までに終了)

#### 4-(4)- メタンハイドレート資源技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ メタンハイドレート資源の有効利用のため、日本近海のメタンハイドレート分布の詳細調査と資源量の評価を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 海底堆積物試料のラジオトレーサー法によるメタン生成速度と生成経路の評価を進め、平成 19 年度の評価結果も含めて、その分布の実態と支配要因について解析する。また長期恒温培養試験前後の堆積物の有機化学分析を継続し、脂質など特定の有機物が微生物によるメタン生成に利用されている可能性を検討する。
- ・ 南海トラフのハイドレート分布域の 2D、3D 地震探査、熱学調査データの地質解析を進め、本地域における地質構造、熱的構造を明らかにし、燃料資源ポテンシャル評価のための情報として地質構造・地史を復元する。直江津沖では、海底表層部のハイドレートの地質特性を明らかにし、資源

ポテンシャル評価のための情報を提供する。

【中期計画(参考)】

- ・ 採取プロセスを室内で再現する実験技術を開発するとともに、出砂率評価法、水生産率評価法及び圧密・浸透率同時解析法等の生産挙動を評価する新たな基盤技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 経済産業省「メタンハイドレート開発促進事業」のフェーズ 最終年度にあたり、メタンハイドレートが胚胎する砂層の浸透率、熱伝導率、強度などの基礎物性をまとめ、地層性状と基礎物性の関係について統一的な評価を行う。併せて、泥層の基礎物性評価を通じ、砂泥互層全体の三次元的な貯留層特性を与えるパラメータの整備を行う。
- ・ 砂泥互層状態をなす貯留層に対し、減圧法を主体とした生産手法を適用した場合に地層内において生起する各種物性変化及び出砂、出水、圧密・変形、ガス移動などの物質移動・熱移動現象についてコア試験などによって統一的な評価を行い、生産時に想定される諸現象をモデル化し総合的に評価する。
- ・ 第 2 冬陸上産出試験の結果解析を行い、エネルギー効率、出砂挙動などを解析し、コア試験結果との比較検証を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ メタンハイドレートの分解・採取手法について、温度・圧力条件が生産速度や回収率等に与える効果を評価するとともに、生産予測のためのシミュレーションソフトウェアを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 第 2 冬陸上産出試験の結果解析を行い、減圧法の実用性としての有効性を詳細に評価すると共に、生産シミュレータの検証を行い、その精度を評価する。
- ・ 経済産業省「メタンハイドレート開発促進事業」のフェーズ 最終年度にあたり、これまでの圧密評価計算モジュール、浸透率評価計算モジュールを砂泥互層の減圧時生産挙動を総合的に解析可能なように整備し、第 3 フェーズで実施予定の海洋産出試験の生産性・生産挙動を予測する。
- ・ 実施予定の中期陸上産出試験結果から、ガス生産に伴う地層圧力と温度分布の推移を予測し、これまで開発した地層圧密変形シミュレータを用いて地層変形挙動および坑井に掛かる応力分布などの評価を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 液化天然ガス輸送に比較し 10%近い省エネルギー化が見込める、ガスハイドレートの高密度ガス包蔵性及びガス選択性を利用した新たな輸送方法の基盤技術を開発するため、ガスハイドレート結晶におけるガス貯蔵密度の増大及びガス分離効率の増大等のメカニズムを解明し、これを制御する技術を開発する。また、ガスハイドレートの生成・分解機構を解明し、低圧化での生成技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 『ガスハイドレート産業創出イノベーション』の参加企業との共同研究、セミナーを通じて、天然ガスのハイドレート輸送・貯蔵システムの企業化を促進するほか、自己保存効果について、その発現温度の実証、可視化計測による自己保存メカニズムを解明する。

4-(4)- クリーン燃料製造技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 従来の 1200～1500℃より低温の 500～700℃で炭化水素から水素を製造する技術を開発し、CO<sub>2</sub>回収エネルギーを含めた転換効率を従来の 65%から 75%以上へ向上させる。またガソリンから水素製造を行うための長寿命、低温改質触媒を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 開発触媒をバイオマスからのガス化により得られるガスの改質に適用する。

【中期計画(参考)】

- ・ 石炭火力発電システムの課題である灰処理設備を不要化できる無灰炭を、従来不可能であった低品位炭から製造する技術を開発する。特に多くの炭種に対応できる溶剤抽出技術について、抽出率を向上させる技術の開発を行い、経済性効果と CO<sub>2</sub> 排出削減効果が顕在化する 60%以上の抽出率を達成する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年に選定した 3 つの候補炭(カリチカ瀝青炭、パシール炭亜瀝青炭、グニュンバヤン亜瀝青炭)に対して、抽出温度、溶剤種、抽出時間を変化させた無灰炭製造を実施し、それぞれの候補炭に対する最適抽出条件を決定する。
- ・ 無灰炭添加の効果を流動性向上および強度向上の両面から調べ、その効果のメカニズムを明らかにする。それを利用して他の石炭との配合理論を構築し、実用化のための基盤データを得る。
- ・ 半連続式触媒ガス化装置を用いたガス化試験を行い、タールの完全ガス化、触媒寿命を調べ、生成ガス中の水素と二酸化炭素が選択的に生成する最適条件を決定する。また、その結果をもとに、次のステップである連続式ガス化装置を組み立てる。

【中期計画(参考)】

- ・ 未利用重質油から軽質油を製造する効率を、従来の 80%から 90%以上に向上させる製造プロセスを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 超重質油であるオイルサンドピチューメンの構造解析と物性評価を行い、未利用重質油の構造と特性を明らかにする。また、触媒を用いた 450-550 での水熱改質反応を行い、得られた分解生成物の構造解析を行う。それら未利用重質油原料と反応生成物との比較から、水熱改質で起きている反応機構を明らかにする。

【中期計画(参考)】

- ・ 石油系輸送用燃料の硫黄濃度を、今後施行される規制値 10ppm 以下に低減する触媒技術の実用化開発を行うと共に、さらに進んだ 1ppm 以下に低減するゼロサルファー化や低アロマ化のための触媒技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 軽油の超低硫黄化用 CoMo 系脱硫触媒 (S<10ppm) では、パイロットプラントを用いた長期寿命評価試験を通し、開発触媒の商品化を目指す。軽油の S<1ppm に向けては、触媒の高温安定性強化が不可欠となるため、活性相の凝集抑制に繋がる触媒担体等の改良を行う。高い硫黄耐久性と低アロマ化性能が確認された貴金属系触媒では、バイオディーゼルの部分水素化処理への適用を図り、現行のバイオディーゼルで問題となる酸化安定性を著しく改善する新規な方法を提案し、実用化に向けた取り組みを行う。

#### 4-(4)- クリーン燃料利用技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 石油代替燃料であるジメチルエーテル(DME)を利用して公道走行が可能な自動車を 10 台規模で製作し、自治体を中心としたフリート走行試験により普及に向けた実証を進める。また、天然ガス液化化油(GTL)を燃料とするエンジンについて、排気ガスデータ等の特性を取得し、更なる低公害化のための燃料組成の指針を定め、市場への導入普及を進める。さらに、バイオディーゼル燃料(BDF)の軽油に関する品質確保法の改正に資するデータの取得・提供を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 粒子状物質排出に及ぼす不純物の影響等、引き続き自動車用 DME 燃料標準化に向けた不純物の影響を評価する。ISO/TC28/SC4、5 の議論に引き続き参加していく。
- ・ 小型 DME トラックの走行試験を継続し、更なる耐久性の評価を行う。

- ・ バイオ混合 DME 発電システムの実証試験プロジェクト起ち上げを目指し、各種検証実験を行う。
- ・ バイオマス由来の新燃料について、製造、利用、普及の観点から現状および将来展望を引き続き調査し、ライフサイクル CO<sub>2</sub> 排出量や、環境破壊に対するインパクト等に及ぼす影響を把握する。また、東アジアサミットのバイオ燃料の規格化推進に対して、EAS-ERIA BDF Benchmark Standard を取りまとめ東アジア地域での BDF 規格の共通化活動を行う。
- ・ 産業機械における高濃度 BDF 利用を目指した検証実験を行う。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 新長期規制後に導入が見込まれる新たなディーゼル車排ガス規制に対応したエンジン燃焼技術を開発するとともに、窒素酸化物及び粒子状物質を除去するための触媒システムを開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 単気筒試験エンジンによる新燃焼方式の探求、多気筒エンジンによる燃焼チューニングを実施し、次世代エンジン性能および燃料影響を評価する。
- ・ 従来型のアンモニア選択還元法と CO 選択還元法を組合せた複合型触媒システムの実ディーゼルエンジン排出ガスによる性能評価の実施と改良を行なう。
- ・ 排気量 10L のディーゼルエンジン排ガス処理が可能な大型車用排熱回収型コンバータを試作し、これを用いた NO<sub>x</sub> 除去触媒システムを提案するとともに、実用性能試験を行う。

### 5. バイオマスエネルギーの開発による地球温暖化防止への貢献

CO<sub>2</sub> 排出の大半が化石エネルギー起源であることから、地球温暖化を防止する上では再生可能エネルギーの大量導入により、化石エネルギーへの依存度を低下させることが必須である。こうしたなかで、バイオマスのエネルギー利用は京都議定書上 CO<sub>2</sub> 排出量がゼロと評価されていることから、その積極的導入が求められている。このため、国内の木質系バイオマスを高効率でエネルギー転換する技術を開発するとともに、バイオマスの市場導入を促進するために必要となる多種多様なバイオマス種に最適な利用システム構築のための評価技術を開発する。

#### 5-(1) 木質系バイオマスからの液体燃料製造技術の開発

CO<sub>2</sub> 固定能の高い木質系バイオマスのエネルギー利用においては、先行している直接燃焼による発電や熱利用では規模が小さいため熱効率が低く、バイオマスが有する化学エネルギーを有効に利用できない。そこで木質系バイオマスを付加価値の高い化学エネルギーである液体燃料等に転換するため、高効率かつ低環境負荷を実現するガス化技術、発酵技術及び液体燃料製造技術を開発する。

#### 5-(1)- 木質系バイオマスからの液体燃料製造技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 製材あるいは間伐材等の木質系バイオマスで 95%以上、農業廃棄物や建築廃材等の廃棄物系バイオマスで 90%以上のガス化率で、合成ガス(一酸化炭素 + 水素等)を製造するプロセスを開発する。また、生成ガスの精製やガス比調整により得られるサルファーフリーの合成ガスから軽油等の運輸用燃料を製造するための触媒技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 木材では目標を達成したので、それ以外の未利用・廃棄物系バイオマスをガス化し、ガス化率向上とフィッシャートロプシュ(FT)合成に適した組成ガス生成を目指す。
- ・ 開発した改質触媒は、メタン改質作用(生成ガス中のメタンを CO と H<sub>2</sub> に改質)を有することがわかったが、硫黄に弱いことも判明したので、今後は、メタン改質機能長時間保持のための硫黄対策(脱硫等)を検討する。
- ・ バイオマス反応後に排出される灰分の特性を測定し、灰分をはじめとするバイオマス原料の性状の評価法の確立を目指す。
- ・ フィッシャートロプシュ(FT)反应用ルテニウム系触媒について、
  - 1) マンガン修飾触媒を用いて、圧力効果を検討する。
  - 2) 炭素系担体の可能性を検討する。
  - 3) バイオガスをを用いる FT 反応における硫黄不純物の影響を解明する。

【中期計画(参考)】

- ・ 含水率の高い生ごみ等の廃棄物系バイオマスから水素とメタンを得る発酵技術において、微生物の担体保持方法や配合調整法等の開発を行い、エネルギー回収率が実用化レベルである 55%以上の発酵プロセスを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ (平成 19 年度で終了)

5-(2) バイオマス利用最適化のための環境・エネルギー評価技術の開発

多種多様なバイオマス資源の利用を推進し、市場導入を促進するために、バイオマスの賦存状況や材料特性に関するデータベースを構築するとともに、バイオマス利用統合プロセスシミュレーション技術を開発する。

5-(2)- バイオマス利用最適化のための環境・エネルギー評価技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ バイオマス利用技術の経済性と環境負荷を評価するために、システムシミュレーションに基づく総合的なプロセス評価技術及び最適化支援を行う技術を開発する。また、バイオマスの利用促進を図るため、バイオマス利用形態とその環境適合性及び経済性に関するデータベースを構築する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に引き続きバイオマス LCA の開発を行い、温室効果ガス削減等の影響を明らかにする。また、バイオマスの総合的な利活用を目指し、各種バイオマス利活用に対する評価手法の拡大を行う。

## 6. 省エネルギー技術開発による CO<sub>2</sub> 排出の抑制

CO<sub>2</sub>排出の大半がエネルギー起源であることから、CO<sub>2</sub>排出量の削減のために各需要部門における省エネルギー技術の開発が強く求められている。このため、民生部門では、種々のパワーエレクトロニクス機器の電力損失を大幅に低減できる省電力型パワーデバイス技術、分散型エネルギーネットワークの高効率運用によりエネルギー使用を最適化する技術、住環境を快適に保ちつつ省エネルギーを図る建築部材の開発及び電子機器の省電力技術を開発する。産業部門では、省エネルギー化学プロセス及び省エネルギー型環境浄化技術を開発する。運輸部門では、輸送機器の軽量化による省エネルギー技術を開発する。

### 6-(1) 省電力型パワーデバイスの開発

エネルギー消費が電力の形で使用される割合が益々増加していることから、多くの場所で電力変換器に使用されているパワーエレクトロニクス機器の低損失化が不可欠である。現状のパワー素子では、シリコンの半導体特性から損失の低減には限界がある。このため、物理特性から大幅な低損失化が見込める、炭化ケイ素や窒化ガリウムなどの材料を用いた省電力型パワーデバイスの基盤技術を開発する。

#### 6-(1)- 省電力型パワーデバイスの開発

【中期計画(参考)】

- ・ 炭化ケイ素や窒化ガリウムなどの材料を用いたパワーデバイスに関して、これまでに開発した世界最高水準の素子技術を発展させ、現状のシリコンを用いた素子に比べて損失を 1/3 に低減した電力変換器のプロトタイプを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 炭化ケイ素や窒化ガリウムなどの材料を用いたパワーデバイスに関して、実用レベルのインバー

タシステムにおける性能実証を進める。また、実用デバイスに必要な大容量性、高信頼性を得るための条件を明確化し、高性能デバイスを用いた 50W/cc 級高パワー密度インバータの見通しを明らかにする。

#### 6-(2) 省エネルギー化学プロセス技術及び環境浄化技術の開発

産業部門のエネルギー消費の約 30%を占める化学産業の省エネルギー化は CO<sub>2</sub> 排出削減に大きな効果が期待される。このため、各種化学プロセスの省エネルギー化を実現するとともに、環境浄化やりサイクルなどの静脈産業における省エネルギー化を実現する。化学プロセスの省エネルギー化については、高効率な熱交換技術、蒸留技術、熱利用技術及び漂白技術を開発する。また、環境浄化及びりサイクルについては、投入エネルギーの低減を図るため、高効率大気浄化技術及び省エネルギー型の水処理技術を開発するとともに、金属の回収及び高純度化再生の省エネルギー化技術を開発する。

#### 6-(2)- 産業部門消費エネルギー低減のための化学技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 産業用空調機器の消費エネルギー低減のため、水蒸気脱着温度を従来の 100 以上から 50 程度に引き下げることを可能とするデシカント空調機用ナノポア材料を量産する技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ (平成 18 年度までに終了)

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 省エネルギー型蒸留プロセスのために、従来比 30%以上の消費エネルギー削減が可能な内部熱交換式蒸留塔(HIDiC)を実用化する技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 本格的な HIDiC 技術普及促進体制を、新規事業体の設立等により確立すると共に、次世代型 HIDiC システム技術構築に着手する。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 物質生産とエネルギー変換を同時に行うコプロダクション技術を導入した高効率な化学製造プロセスを解析・評価するソフトウェアを開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に引き続き、NEDO プロジェクトにおいてコプロダクションシステム設計手法の確立を

目指す。また、企業との共同研究において、実際の化学コンビナート省エネ化案を検討し、その効果を明らかにする。

【中期計画(参考)】

- ・ 漂白プロセスの消費エネルギーを 20%以上低減できる綿布の光漂白技術を開発するとともに、他の材質の布及びパルプ等に適用範囲を拡大する技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ クラフトパルプの光酸化漂白をより経済的に行う方法について検討する。また、混紡分離技術の省エネ化について検討する。

6-(2)- 気体分離膜を利用した省エネルギー型気体製造プロセス技術の開発 ( .3-(3)- を再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ 99.9%以上の高純度水素の高効率な製造プロセスの開発を目的として、常温から 600 までの広い温度領域で安定性を持つパラジウム系薄膜を開発し、これを用いて水素分離システムの実用型モジュールを開発する。また、安価な無機材料や非貴金属材料を用いた水素分離用非パラジウム膜の開発及びプロトタイプモジュールを作製する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 内径 10mm のジルコニア基材により pore-filling 型パラジウム膜を作製し、600 、1,000 時間の耐久性を試験する。パラジウム - 銀 - 金の三元合金による水素分離膜を作製する。
- ・ 非パラジウムアモルファス合金膜の素材、表面処理法を検討することで水素透過速度の低下の原因を究明し、500 での加速試験における低下が 10 時間で 40%以下の膜を開発する。
- ・ 平成 19 年度までに膜反応器用に開発したモジュール化技術を活かして、パラジウム系フィルム状自立薄膜を複数枚組み込んだオールメタル膜モジュールを試作して基本特性を把握する。また、膜モジュール性能向上のための改善すべき要因を調査する。

【中期計画(参考)】

- ・ 空気からの高効率型の酸素製造プロセス用として、現状の市販高分子膜の 2 倍のプロダクト率(酸素透過率 × 酸素濃度)を達成できる膜を開発してプロトタイプモジュールを作製する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 中空系炭素膜の大量生産手法を確立し、数 L/min の空気分離が可能な中型膜モジュールを作製する。また、並行してモジュールのシール技術や長期安定性について検討を行い、実用化に向け

た基盤技術を構築する。

#### 6-(2)- 環境汚染物質処理技術の開発 ( .1-(4)- を一部再掲)

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 揮発性有機化合物(VOC)の小規模発生源を対象とし、有害な2次副生物を発生することなく従来比2倍以上の電力効率で数100ppm濃度のVOCの分解が可能な触媒法や低温プラズマ法を開発するとともに、高沸点や水溶性のVOCを吸着回収することが可能な新規吸着法等の処理プロセスを開発する。

##### (平成20年度計画)

- ・ 低温プラズマとオゾン分解触媒の複合化においては、これまでに高性能触媒として酸化マンガン系触媒を見出してきたが、さらにこれ以外の金属酸化物をベースとした触媒の探索を行う。また、吸着-濃縮-プラズマ分解に優れた各種ゼオライト担持触媒の開発を行う。吸着回収では、より高濃度VOCに適した吸着剤を用いて真空スイング吸着法に基づく装置の開発をめざすとともに、より低濃度の現場で求められている濃縮等の経済的な周辺技術開発に着手する。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 水中の難分解性化学物質等の処理において、オゾン分解併用型生物処理法など、従来法に比べて40%の省エネルギーを達成する省エネ型水処理技術を開発する。また、再生水の有効利用のため、分離膜を組み入れた小規模浄化プロセスを開発する。

##### (平成20年度計画)

- ・ オゾン分解併用型生物処理法の普及では、普及予定先のベトナム染色工場でのオゾン処理と生物処理の併用装置の設計・製作・稼働を行い、長期間の現場実験からシステム全体の処理性評価を行う。シクロデキストリン吸着剤の高分子担体への新たな結合手法の開発では、さらに実施例を増やし、システムの効率化についてさらに検討を進める。

#### 6-(2)- 都市域における分散型リサイクル技術の開発 ( .1-(4)- を再掲)

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 都市において多量に発生する廃小型電子機器等の分散型リサイクル技術として、再生金属純度を1桁向上しつつ50%以上省エネルギー化する金属再生技術を開発するとともに、20%以上の省エネルギー化と50%以上の再利用率を達成するプラスチック再生技術を開発する。同時に、分散型リサイクル技術の社会的受容性を評価する技術を開発する。

##### (平成20年度計画)

- ・ 粉碎機ライナー内壁形状と選択粉碎性の関係についてさらに検討するとともに、これまでに確立した廃電子基板の粉碎方法を用いた場合における微量金属成分(Au 等)の挙動について調査し、選択粉碎性を向上させる。また、廃電子機器等の中間処理における 3 次元形状計測技術の活用について検討を開始する。
- ・ 塩酸溶液中のロジウムに対し、80%以上の抽出率を示す抽出剤の開発を行う。平成 19 年度に検討した簡易型プロセスにおいて、実廃棄物を用いた連続試験を行い、不純物挙動およびプロセスの有効性を検証する。希土類の分離回収の新プロセスについて、基礎的な実験を開始してプロセスの実現性および有効性を検証する。
- ・ プラスチック系廃棄物に関して、
  - 1) 既存の小型脱塩化水素装置の長所短所をもとに実証装置の設計、製作を行う。
  - 2) 油化については、事業化の可能性を考慮し、廃トナーなど資源化が必要なプラスチック試料の熱分解を行い、物質収支等商業運転に必要なデータを取得する。
  - 3) プラスチック系廃棄物収集運搬・中間処理事業者などの環境負荷を定量化しつつ、廃棄物事業者の環境行動のあるべき姿、特に省エネ輸送に留意した環境負荷の最小化と資源化手法の複合化による資源化率の向上を具体的に提言する。また、エポキシ樹脂を穏和な条件下で可溶化し、基板中に含まれる臭素系難燃剤が二次的な分解を受けずに抽出できる条件を見いだす。さらに、廃棄物系バイオマスからエポキシ樹脂の可溶化に有効な成分を高収率で得られる条件を把握する。また、固体残渣からの水素製造では、実際の廃棄物から生成した残渣を用い、残渣中の炭素構造および含有する無機物の影響を明確にする。
- ・ 平成 19 年度の成果を踏まえて、具体的な分散型リサイクルシステムの提案のために、民間企業との研究協力プロジェクトを策定・開始する。同時に、そのプロジェクトの中で、分散型リサイクルシステムの社会受容性についてもより具体的な立場から評価する。
- ・ 希土類磁石のリサイクルに関し、溶解、抽出操作における各種操作条件の最適化を行う。また、蛍光体リサイクル・再利用のための湿式処理・再合成に関しては、最適粒径化(粒子成長)を目標として、前駆体合成及びその後の焼成過程の各条件間の関係及び制御方法を明確にする。さらに、再利用に関しては、廃蛍光体の性能回復に関する特性評価を進め、適正な処理方法を明らかにする。

#### 6-(3) 分散型エネルギーネットワークにおける省エネルギーシステムの開発 ( .4-(1)を一部再掲)

分散型エネルギーネットワークシステムでは、自立性とシステム効率を高めるために、供給と需要の時間的・空間的な不整合を調整する機能が不可欠である。このため、需要データベースに基づき、異種エネルギー源を統合して最適な予測・制御を行う安定運用技術を開発する。

#### 6-(3)- 分散型エネルギーネットワークにおける省エネルギーシステムの開発 ( .4-(1)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ 排熱利用技術として実用レベルの変換効率 10%以上を有する熱電変換素子等を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ セグメント型熱電素子で変換効率 10%を実証するため、新型高出力因子材料の組み込みと形状最適化を行う。単結晶材料で組成制御技術の向上と結晶の大型化を目指す。層状構造を有効利用した新しい硫化物系熱電材料の開発を行う。薄膜材料の熱電性能向上とデバイス化技術の検討を行う。引き続き、モジュール性能評価技術等の測定技術の普及を図る。

【中期計画(参考)】

- ・ 効率的なネットワーク運用技術として、多数の分散エネルギー源からのエネルギー供給技術や貯蔵技術、さらに需要側での負荷調整などネットワークの総合的制御技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 実験室レベルの検証と並行して、実負荷に対するエネルギー供給試験等のデータの収集・分析を進め、広域エネルギーシステム側の機器と分散型エネルギー機器および負荷を協調制御・運用する手法をより高度化するとともに、制御対象となる機器種の拡大やエネルギー需給条件変化へのより高い柔軟性の確保を図る。これらの検討を通じ、提案する制御・運用法の早期実用化につなげる。

6-(4) 輸送機器及び住居から発生する CO<sub>2</sub> の削減のための機能部材の開発 ( . 3 を再掲 )

製造業以外で大きな排出源である輸送機器と住居からの CO<sub>2</sub> 排出の削減に材料技術から取り組むため、軽量合金部材の耐熱性向上と大型化する技術を開発しエンジンと車体の軽量化を実現し、また、高断熱等の機能化建築部材に関する研究開発を行うことにより、建築物の居住性を損なわずにエネルギーの消費低減に貢献する。

6-(4)- 耐熱性軽量合金の開発 ( . 3-(1)- を再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ 軽量金属材料のエンジン部品を実現するため、鋳鍛造部材の製造技術に必要な耐熱合金設計、連続鋳造技術、セミソリッドプロセスによる高品質部材化技術、接合技術及び耐食性向上のためのコーティング技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 鋳鍛造部材の製造技術に必要な合金設計技術として、Mg 合金の凝固機構に基づく Al と Ca、およ

びSiの最適添加によって、Mg合金の耐熱性能の向上を目指す。さらに、耐熱Mg合金の高品位ビレットを製造するために、連続鋳造において問題となる表面酸化層の成長を抑制する技術を開発する。耐熱Mg合金の高品質部材化技術として、射出成形法を応用したセミソリッドプロセスの開発を行う。

#### 6-(4)- 高加工性軽量合金素形材の開発 ( .3-(2)- を再掲)

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 車体用の軽量金属材料を用いた大型構造部材を製造するために必要な連続鋳造技術、冷間塑性加工プロセスによる部材化技術、集合組織制御による面内異方性を低減する圧延薄板製造技術、接合技術及び耐食性向上のためのコーティング技術を開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 連続鋳造機で高品質合金ビレットを製造するための組織制御技術を高度化する。Mg合金と鉄系材料の摩擦攪拌異種接合材の最適接合条件を探索する。Mg合金圧延板の成形性に対する異周速圧延条件や組成の影響を明らかにし、成形性の改善を目指す。クロスロール圧延法により効果的に面内異方性を低減させるための圧延条件や合金組成を探索し成形性を検証する。高い耐食性を示すSi含有DLCコーティングを未研磨のMg合金に行い、その効果を評価すると共に高速成膜技術の一層の高度化を図る。

#### 6-(4)- 省エネルギー型建築部材の開発 ( .3-(3)- を再掲)

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 建築物の空調エネルギーを10%削減するための調光ガラス、木質サッシ、調湿壁、透明断熱材、セラミックス壁及び照明材料等の各種部材の開発及び低コスト化を行う。また、熱収支シミュレーション等を駆使してその省エネルギー効果を検証する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 平成19年度に実験住宅に実装した調光ミラー窓ガラスについて、透明状態での透過率を損ねることなくミラー状態での反射率を向上させる試みを行い、空調エネルギー削減効果を検証する。サーモクロミックガラスでは、作製プロセスの低コスト化を目指し湿式成膜法を検討する。木質材料では、細胞軟化条件と細胞座屈の関係を明らかにし、それにより薬液含浸や圧縮変形における加工不良の改善させることを目指す。調湿材料系では、平成19年度にイモゴライト合成前駆体より高性能な吸着剤を新たに開発したが、平成20年度は新規及び従来のイモゴライト系吸着剤の評価と各種用途に応じた吸着性能最適化の検討を行う。廃棄物リサイクル保水建材では、実験住宅における実証試験を継続して省エネルギー効果の評価、及び保水力増加・耐寒性等製品としての機

能向上を図る。

- ・ 蛍光ガラスと紫外 LED を組み合わせた平面光源のエネルギー変換効率を検討し、実用デバイスとしての具体的な用途、開発目標を明らかにする。蓄光材料については強い蓄光性能を示すガラスを作成するための組成探索を行う。

#### 6-(5) 電子機器を低消費電力化するデバイス技術の開発 ( . 2-(3)を一部再掲)

モバイル情報機器及びロボットに搭載される CPU や入出力デバイスの機能向上とバッテリーによる長時間駆動を目指し、新デバイス構造を用いた集積回路の性能向上と低消費電力性を両立させる技術及び強磁性体や強誘電体等の半導体以外の材料を用いた新デバイス技術の研究開発を行う。

#### 6-(5)- 低消費電力システムデバイス技術の開発 ( . 2-(3)- を再掲)

##### 【中期計画(参考)】

- ・ ユビキタス情報ネットワークの中核となる、低消費電力性と高速性を両立した集積回路の実現を目指して、回路機能に応じたデバイス特性の動的制御が可能となるダブルゲート構造等を利用した新規半導体デバイス及び強磁性体や強誘電体等の不揮発性を固有の物性として持つ材料を取り込んだ新規不揮発性デバイスを開発する。併せて、これら低消費電力デバイスをシステム応用するのに不可欠な集積化技術に取り組み、材料技術、集積プロセス技術、計測解析技術及び設計技術並びにアーキテクチャ技術等を総合的に開発する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 低消費電力性と高速性を両立した集積回路の実現を目指して、回路とレイアウトの改良によりチップ面積を縮小した改良版 Flex Power FPGA 試作チップを新たに開発する。3次元積層技術を用いた Flex Power FPGA アーキテクチャの検討を行なう。XMOS デバイスモデルのモジュール改良による性能改善を行う。
- ・ 新型不揮発性デバイスの実現を目指して、垂直磁化型トンネル磁気抵抗素子(TMR 素子)を開発し、低い書き込み電流と高い熱安定性を同時に実現する。また、高性能 MgO 障壁磁気トンネル接合(MTJ)素子に用いる書き込み層の材料と積層構造を最適化することによるスピン注入書き込みの低電流化と熱安定性の両立の可能性を探る。
- ・ 強誘電体をゲートとするメモリトランジスタ(FeFET)に基づく新規不揮発論理回路の実現を目指して、2層の金属配線と1層の絶縁体層を含めた FeFET で構成された回路の作製技術を開発する。不揮発論理の基本回路である不揮発 NOT 回路と不揮発インバータラッチ回路を作製し、動作検証する。フラッシュメモリに FeFET を適用した場合の FeFET 単体の特性を測定評価する。
- ・ 新規半導体デバイスにおける不純物分布測定法等の計測解析技術の高度化のため、超高真空環境下での自己検出型プローブ測定を試行し、最終目標空間分解能(約 2nm)への到達度評価を行うとともに、他の不純物分布測定法との優劣評価を実施する。また、平成 19 年度までに開発された不純物分布測定法等の評価計測技術に関しては、新規半導体デバイス、デバイスプロセス、

電子材料の実評価へ適用し、産総研内外の研究開発推進に寄与する。

- ・ 1) 次世代半導体集積回路の作製技術として、新規メタルゲート技術を始め微細 XMOS CMOS 回路作製技術の開発を進める。試作するフレキシブルパスゲート SRAM (Flex-PG SRAM) TEG の広範囲な評価を行い、高性能化、高バラツキ耐性のための集積化課題を抽出する。また、それらを踏まえ、Flex-PG SRAM 回路設計の詳細化をはかる。
- 2) 次世代半導体の作製プロセス技術において、低ゲートリークと高駆動力を両立する MOSFET デバイスプロセスの基盤技術として、高誘電率絶縁膜とシリコン、ゲルマニウム、 $\text{SiC}$  族化合物等との半導体との直接接合界面の低欠陥化技術について研究開発を行う。高誘電率絶縁膜バルク中の欠陥や、高誘電率絶縁膜と半導体との界面構造をナノスケールで評価する技術の高度化を進める。
- ・ 情報通信機器用低損失電源のためのスイッチング素子として、600V 級ノーマリオフ型 AlGaIn/GaN HFET 素子の大電流動作を実現し、ダイオードと共にレギュレータ回路実装構造の試作実証を行う。更に、それらの技術を実用的な AC アダプター回路に適用してその性能を検証する。

#### ・産業基盤を構築する横断技術としての計測評価技術の研究開発

計測評価技術は、研究開発、産業活動といった技術を用いた諸活動を行う上での社会の基盤であり、優れた計測・評価技術なくして技術に関連する活動の円滑な実施は行い得ない。こうした認識に則り、先端的な計測・分析機器や計測評価方法の開発と社会での導入実施に不可欠となる標準化や標準試料の提供、産業技術の基盤となるデータベースや社会の安全・安心に関するデータベースの構築を行う。これにより、産業振興を牽引する新たな知見の獲得や産業技術の信頼性向上につながる共通の基盤技術としての計測評価技術を提供する。

#### 1. 計測評価技術の開発と知的基盤構築の推進

様々な顕微鏡の開発によりナノテクノロジー等の新たな技術分野が生まれたように、先端的な計測・分析機器は広汎な技術、産業分野に展開できる基盤的特性を有している。こうした基盤の構築を行うとの観点から、産業分野を先導する先端的な計測・分析機器の開発と産業技術の信頼性を向上させる評価解析技術の開発を行う。また、新技術や新製品が国内外の市場を確保するためには、機能の優位性や製品の安全性、信頼性が技術的に確保されていることが必要であることから、製品の機能や特性等を評価する計測技術を開発し、試験評価方法の形で提供するとともにその標準化に貢献する。

##### 1-(1) 先端的な計測・分析機器の開発

ナノテクノロジー等における先端的な計測・分析機器の開発においては、ナノメートル領域の物質や欠陥等を高感度かつ高精度に検出する技術や物質の挙動を可視化する技術の開発が必要とされている。そのために、反応性の高い状態にある原子・分子やイオンを用いた新たなツールを開発してナノメートル領域の計測や分析を可能にする技術、新たな光・量子源の開発や高輝度化・マイクロビーム化により局所領域の物質の挙動を可視化する技術等の開発を行う。さらに、 $\text{SiC}$  の技術に関し

て標準化に貢献する。また、装置等の動作状況の把握や稼働条件の最適化を図るために、実環境下で計測可能な機器の開発が必要とされており、実環境下で動作する圧力や応力等のセンサの開発とそれを利用した計測技術の開発を行う。

#### 1-(1)- 反応性の高い状態にある原子・分子の計測・制御技術の開発

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 90%以上の超高濃度の酸化活性なオゾン精密に制御して、10nm以下の薄いSiO<sub>2</sub>膜を供給用1インチ半導体基板に±0.1nmで均一に作製する技術及び200以下の低温における酸化膜作製技術を開発するとともに、長さの国家標準にトレーサブルな厚さ計測用の物差しを半導体産業等に提供する。

##### (平成20年度計画)

- ・ 200以下の低温における酸化膜作製技術の開発においては、光励起オゾン酸化法により供給用8インチウエハ上に2nm±0.3nmの均一酸化膜を作製する。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 材料の表面をナノメートルレベルで均一に削り取るための新型イオン源を開発し、半導体デバイスの深さ10nm以内に存在する不純物を10<sup>11</sup>個/cm<sup>2</sup>レベルで分析できる技術を開発する。また、その計測手法の標準化を行う。

##### (平成20年度計画)

- ・ 溶液型金属クラスター錯体のイオンビーム化に向けて減圧下でイオン液体ビームを発生する。また、渡吸収分光顕微鏡の開発において深さ100nm以内に存在する不純物を10<sup>11</sup>個/cm<sup>2</sup>レベルで検出する。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ ナノ物質に結合するマーカーとして極安定ラジカルを合成し、そのマーカーを磁気計測方法によって検出することによりナノ物質の挙動を精密に計測し、生体影響評価に資する。

##### (平成20年度計画)

- ・ 標識化合物(Perfluoroalkylradical:PFR)を結合させた標識PFR-CNT(ピーポッド)のシグナル強度をファントム試験を行うことが可能な程度まで上げる。磁気計測手法に変わるナノ物質の生体内挙動に関する計測手法を開発するため、フッ素マーカーを用いてナノ物質のラベル化を行い、ガスクロマト質量分析法(GC-MS)で分析感度、回収率を決定する。シリコン基板上に分散したCNTの直径を評価し、マウス肺中に取り込まれたナノ粒子のTEMによる観察手法を確立する。

【中期計画(参考)】

- ・ 数 10Da の原子から 1MDa を越えるタンパク質のような巨大分子までの広い質量範囲において、タンパク質を構成するアミノ酸の違いを識別できるレベルの質量分解能で分子量分布計測が行える飛行時間型質量分析装置を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 100 素子超伝導アレイ検出器、極低温冷却システム、アナログ・デジタル多チャンネル信号処理装置、生体分子用イオン源をシステム化して、数 10Da から 1MDa を越える広い質量範囲の分子の質量分析を可能にする。

【中期計画(参考)】

- ・ 半導体検出器のエネルギー分解能と検出効率を 1 桁以上改善した超伝導検出器を開発し、生体用軽元素のエネルギー分散分光分析を可能にする特性 X 線検出システムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 半導体検出器ではカバーできない 2keV 以下の軟 X 線領域まで X 線吸収分光測定を可能とするために、(1)超伝導 X 線アレイ検出器、(2)超伝導検出器用アナログ信号処理装置、(3)デジタル信号処理装置を開発する。

1-(1)- 光・量子ビームを利用した動的現象の可視化技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 産業現場に導入可能な大きさと 3-30keV の X 線エネルギーと  $10^9$ photon/s 以上の X 線収量を有する、生体高分子の立体構造解析や可視化への適用が可能な単色硬 X 線発生システムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 生体試料の X 線透過像および造影剤を用いた微小血管等の撮像を最高で毎秒 30 フレームにて測定するシステムを開発を行う。レーザーコンプトン用マルチパルス共振器を開発し、既存の S バンド小型リニアックを用いた X 線発生装置にとりつけることでパルスあたりの X 線輝度を 2 桁増強する。

【中期計画(参考)】

- ・ ビーム径を 100  $\mu$ m 以下に絞り込める陽電子マイクロビーム源を開発し、材料中のナノメートルレベル以下の空孔・欠陥の 3 次元分布や動的変化を計測するシステムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 電子加速器を用いて発生した陽電子マイクロビームにより、材料中のナノレベル以下の空孔型欠陥の分布や局所領域の空孔の時間変化を計測できることを実証する。ポータブル電子加速器の出力を上げ、1 分以下の X 線非破壊検査を可能にする。

【中期計画(参考)】

- ・ 既存の偏光変調素子が使用できない 40nm-180nm の真空紫外領域において、生体分子の立体構造の決定が可能な S/N 比  $10^{-5}$  の測定精度を持つ高感度円偏光二色性測定装置を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度までに完成させた CD 計測技術を利用し、CD による生体分子の立体構造解析実現に向けて、各種生体分子の真空紫外領域における CD 測定を進める。アミノ酸、タンパク質、核酸、糖類などの生体分子は、薄膜や水溶液などの様々な形態での真空紫外 CD 測定を行う必要があり、各種試料形態に応じた高真空への試料導入方法と試料ハンドリング技術の開発を行う。
- ・ 光電子顕微鏡用駆動ステージの自動パルス制御システムを構築する。これにより、試料の分析点に X 線ビームと光電子顕微鏡焦点を位置合わせするとき両者の再現位置精度が数ミクロン以内となるとともに、位置あわせに要する時間の短縮が行える。また透過型光電子顕微鏡に用いる光電変換面にレジストを塗布した素子を用いて、静電レンズ系の収差の評価を行う。
- ・ 紫外自由電子レーザー (FEL) を光電子顕微鏡 (PEEM) の励起光源に用いることにより、高輝度電子加速器用電子銃の光陰極表面化学状態の実時間イメージングを行い、従来問題となっている陰極劣化機構解明の研究を進める。また赤外 FEL の波長を材料分子の振動レベルに同調させ、光音響分光法等を用いて主に有機分子の高感度結合状態分析システムを構築する。

#### 1-(1)- 実環境下での圧力、振動の計測技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 発電用ガスタービンの状態診断等への応用を目指して、ピーク時 800 、常用 500 以上の高温、25MPa 以上の高圧下で 0Hz ~ 数 MHz の広帯域圧力変動を実環境下で計測する高耐熱性の圧力、振動薄膜センサデバイスを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 高耐熱圧力センサについては、実用化サイズである直径 5mm を目標に、小型の燃焼圧センサを試作し、エンジンに取り付けて燃焼圧力応答を計測し、その特性評価を進める。
- ・ 高温振動センサを試作し、腐食割れなどによって発生させた高周波数の弾性波をそのセンサで検知する方法を用いて、高温下での振動検知特性評価試験を実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 在宅医療用の生体情報センサやヒューマノイドロボットの触覚センサ等への応用を目指して、150 以上の温度に耐え 5mm ピッチ以下の応力分布分解能を持つ、柔らかい高分子やゴム質表面に形成可能な箔状圧力センサシステムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 箔状フレキシブル圧電センサのアプリケーションとして、配管検査システムにおける非接触型内部状態推定技術への適用を目指す。

【中期計画(参考)】

- ・ 材料の高精度劣化モニタリングなどへの応用を目指して、応力分解能が既存の歪ゲージと同等以上の数 nN/ 粒子かつ空間分解能の目安となる数百 nm 以下の応力発光体ナノ粒子を合成する技術、粒子を配列、分散及び固定化する技術並びに応力発光体を用いた遠隔応力計測システムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 構造物の安全管理ネットワークシステムを目指したリアルタイム応力異常検知システムの開発を行う。塗膜センサの高性能化を目指し、感度、安定性、耐久性、耐候性を検討し、センサの特性向上指針を確立する。応力発光体の光を利用するシステムについては、応力発光体の発光効率の向上と機構解明を行うとともに、光触媒とのハイブリッド化技術、光利用システムの選定を行う。

1-(1)- 横断的な計測評価手法の構築に向けた先端的計測評価技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 次世代の衛星として期待されている準天頂衛星システムによる高精度な位置情報システムのコスト低減、長寿命化及び信頼性向上を目指し、地上局の原子時計と準天頂衛星に搭載された水晶発振器を無線により同期させる技術(擬似時計技術)を開発し、同期精度 10ns 以内、100,000 秒以上における長期安定性  $10^{-13}$  以内の擬似時計システムの実現を目指す。

(平成 20 年度計画)

- ・ 他機関の開発した装置との噛みあわせおよび産総研で開発したシミュレータを用いて、準天頂衛星と地上系を含んだ擬似時計の性能評価を行う。また、他機関の地上系とのインタフェースを明確にし、その部分を含んだシミュレーションを行う。

1-(1)- 患者の負担を軽減する高精度診断技術の開発(1.2-(1)- を再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ 診断及び治療に伴う患者の肉体的負担を軽減できる低侵襲検査診断システムを構築するため、心拍動等の動画像を連続計測可能な超高速 MRI 技術及び微小電極を用いた低侵襲計測技術等の要素技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 開発中の超高速 MRI 技術を動物実験に適用し、画像コントラストや空間分解能を向上させるための撮像パラメータの最適化を図る。また、心拍動等の生体の動作特性の計測を試みる。
- ・ 末梢神経線維からの活動電位の計測や電気刺激が可能な低侵襲多点微小電極を開発するため、電極間隔 0.25mm 以下のアレイ電極を作成して活動電位の計測や局所的な電気刺激に適する電極間隔について電気生理学実験により検討する。また、神経線維活動電位を分離・抽出する技術を開発する。

【中期計画(参考)】

- ・ 個々人のゲノム情報に基づいた高精度診断を実現するため、1 分子 DNA 操作技術や 1 分子 DNA 配列識別技術等の個々人のゲノム解析に必要な要素技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 4 種類の塩基を識別するために検出光学系の透過率を向上させ、1 分子 DNA のシーケンスをリアルタイムで検出・同定する。また、本手法を用いて DNA シーケンスを行うだけでなく、1 分子から高速に一塩基多型 (SNPs) 解析する新技术を開発する。
- ・ 表面増強ラマン散乱 (SERS) の増強度機構に基づいて、実験で取得可能なプラズモン弾性散乱共鳴増強光電場の強度、共鳴ラマン散乱断面積、そして蛍光断面積を用いて SERS スペクトルを定量的に評価する手法を実験的、理論的に検証する。その結果から、対象分子に最適な SERS 測定条件を提示する。

【中期計画(参考)】

- ・ 疾患に関係する生体分子等の細胞内における存在を検知して診断に役立てるため、単一細胞内のタンパク質を一分子レベルでリアルタイムイメージングする技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ マルチ細胞ソータの自動化されたプロトタイプ機を製作し、実用化の観点から、動物細胞を用いて性能を評価する。実用化に必要な装置・マイクロチップ・ソフトウェア制御の機能を統合する。ある物質の誘起により、細胞が生理活性物質を発現する機序の理解、およびその物質を定量的に評価する技術を細胞診断等に応用することを最終目標とする。昨年度までに得られた、複合多糖のリピド A 部位が白色脂肪細胞のサイトカイン TNF の生産活性を誘起するという成果をもとに、こ

の生産活性に対する抗菌剤の抑制作用などを調べる。

- ・ 量子ドットによる生体分子の蛍光標識技術による細胞およびその構成成分の可視化の研究では、量子ドットの表面を細胞膜および核透過機能を有するペプチド類で標識して、遺伝子の細胞内導入過程に着目した研究を実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 同定された生活習慣病のタンパク質マーカーを簡便に解析して疾患の早期診断に役立てるため、極微量の血液からマーカーを数分以内で解析できるデバイスを開発する。また、遺伝情報の個人差を解析して罹患の可能性や薬効を診断するため、注目する遺伝子について個々人の配列の違いを数分以内に解析できるデバイスを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 現状では良好な分離特性が得られるタンパク質の種類が限られているので、この種類を拡張するために、新しく合成した疎水性のヒドロキシエチルセルロース(HEC)誘導体を基本としてそれと既存のセルロース誘導体を組み合わせた新しいハイブリッド・コーティング法を開発する。
- ・ 心筋梗塞マーカー、骨粗鬆症マーカーや歯周病マーカーなどを含む生活習慣病のバイオマーカーについて、マイクロ流路系での検出系を構築する。全血サンプルの使用にあたりマイクロ流路上で血球分離系を構築する。また、多項目バイオマーカー解析チップを作成する。さらにインジェクション法を用いてマイクロチップ基板上へのタンパク質固定の検討を行い、測定用チップを試作する。
- ・ 数 10 個以上の遺伝子または生体マーカーを非標識で計測するため、プロトタイプのマイクロアレイを作製するとともに、表面プラズモン共鳴(SPR)およびエリプソメトリに基づくマイクロアレイ計測システムを構築する。
- ・ 前年度までに開発したバイオチップ試作プロセス、ならびにレーザー駆動型インジェクタの改良を以下のとおり行う。
  - 1) 流体駆動機構として機能集積型チップ内に組み込むことを想定し、本インジェクタを組み込んだ高密度電気泳動チップを試作・評価する。
  - 2) 独立した微量サンプル操作用インジェクタとしての改良を行い、吐出動作に必要なサンプルバフア量を 5 マイクロリットル以下に抑える。

1-(1)- 超伝導現象を利用した電圧標準技術の開発( . 4-(2)- を再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ 独自に開発した Nb 系ジョセフソン素子大規模集積技術を用いて、1~10 V 出力の直流電圧標準システムを開発し、ベンチャー企業等に技術移転することにより世界的規模での普及を行うとともに、高精度な交流電圧標準等に用いる次世代の計測・標準デバイスを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 高精度な交流電圧標準等に用いる次世代の計測・標準デバイスを開発するため、2 出力 NbN/TiN/NbN ジョセフソン・アレーと 2 入力熱電変換素子を組み合わせた交流電圧実効値の高精度計測システムを開発する。また、冷凍機動作 PJ 電圧標準システムを小型化するための要素技術の開発を行う。
- ・ 10 ビット D/A 変換器チップを 10MHz クロックで駆動し、振幅 10mV、周波数 1kHz の正弦波電圧を合成する。

1-(1)- 高度ナノ操作・計測技術の開発( .4-(1)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ 加工と計測との連携を強化するための、プローブ顕微鏡等を応用した複合的計測技術を開発する。また、計測データの解析を支援するナノ構造体のシミュレーション・モデリング法、高精度計測下での生体分子のその場観察と操作技術等の新手法を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度までに開発された走査型近接場光学顕微鏡を用いて、高効率半導体発光素子や量子輸送計測用ホール素子など、ミリメートルオーダーのサイズを有する試料に対して、100nm 程度の空間分解能を有しながら試料全面の発光空間分布が測定できることを確認する。
- ・ エネルギー損失電子顕微鏡によるソフトマテリアルの解析のために重要な問題である装置のコンタミネーションを解決するプロセスを開発し、高分子材料等における分子レベルの化学状態分析の精度、信頼性を向上させる。企業との共同研究を通じて本手法の産業界への貢献、装置開発の支援を進める。

1-(1)- 環境診断技術の開発( .1-(3)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ 高感度な水晶振動子センサを有害物質検出技術へ適用させるため、センサ間で相互干渉しない基板及び回路を開発し、応答速度を既存の 1/2 以下にした複数同時測定により、数十試料の分析を数時間で完了できる全自動センシングシステムを開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 抗体固定化反応のプロセスを短縮するため、酵素処理による抗体分子サイズの縮小や抗体のチオール化による化学的な抗体分子修飾法とプラズマ重合法により合成したプラズマ重合膜被覆水晶振動子上への物理吸着または化学的結合による抗体固定化法を検討する。

## 1-(2) 計測評価のための基盤技術の開発

構造物の損傷の診断・予測を目指して、構造物内部の損傷や劣化を非破壊で構造物全体に渡って遠隔監視できる技術を研究開発する。また、材料・部材に影響を及ぼす局所領域の物性、材料内部の原子・分子の移動拡散現象及び微量の不純物等の計測評価技術の研究開発を行うとともに、標準測定法、解析手法、技術資料(TR、TS等)及び物性データ集等として整備し、評価手法の標準化への貢献や標準物質の開発を合わせて行う。さらに、生体分子やナノ物質等の信頼性の高い計測・分析技術及びそれらとITを組み合わせた計測評価システム技術などの開発を行うことにより、産業と社会の信頼性確立に向けた計測評価技術基盤の構築に資する。

## 1-(2)- 構造物の損傷診断技術の開発と標準化の推進

### 【中期計画(参考)】

- ・ プラントでのパイプ等の損傷の診断を可能にするために、FBG (Fiber Bragg Grating) 光ファイバセンサを用いて、100MHzまでの高周波歪とき裂を同時に1mm以下の分解能で50m<sup>2</sup>に及ぶ広域を監視する計測技術を開発するとともにその標準化に貢献する。

### (平成20年度計画)

- ・ 光ファイバを超音波伝搬ガイドとする超音波検出システムを金属材料構造物の非破壊検査へ適用し、同システムを用いた欠陥検出能を評価する。
- ・ レーザー超音波可視化システムで測定した超音波伝搬映像から鮮明な欠陥エコーを抽出するための画像処理方法、および欠陥をサイジングするためのデータ解析方法の開発に取り組む。

## 1-(2)- 原子・分子の移動拡散現象の計測評価技術の開発と標準化の推進

### 【中期計画(参考)】

- ・ 燃料電池に適用できる固体電解質材料のプロトン移動機構を解明するために、固体 NMR 法等を用いて10<sup>-9</sup>m<sup>2</sup>/sまでの範囲のプロトン拡散係数を測定する技術を開発するとともに、拡散係数等の物性と構造との相関を明らかにする。

### (平成20年度計画)

- ・ 無機固体酸型燃料電池固体電解質の材料化に向けた探索研究を効率化するため、ナノ細孔を持つ材料に無機固体酸を充填した場合にプロトン運動性(プロトン拡散)が高くなる原因を構造と関連付けて解明する。異なる無機陽イオンを混合した場合の効果についても調べる。また、実用環境でプロトン伝導が向上する条件と原因を明らかにするため、温度・湿度・圧力変化における無機固体酸の構造変化とプロトン拡散の関係を体系的に調査する。

【中期計画(参考)】

- ・ 燃料電池自動車の 70MPa 級高圧水素貯蔵を可能にするために、ステンレス鋼等の金属材料の水素脆化評価方法の開発を行うとともにその技術基準の策定を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 70MPa 級高圧水素貯蔵に係る金属材料の高圧水素脆化の評価試験を液体窒素温度付近の極低温域へ向けて実現を図ると共に、室温において 210MPa までの水素脆化評価を行い、産総研水素脆化表の拡充を図る。また、走査型トンネル顕微鏡を用いて金属表面での水素吸着を調べると共に、ミクロな観点からの水素脆化挙動を明らかにする。
- ・ 金属・非金属の強度特性に及ぼす高圧水素の影響を調査するとともに、疲労き裂先端のミクロ領域における変形と水素の関係を明らかにする。また、水素環境下における軸受、バルブ、シール摺動材料の摩擦・摩耗特性データを蓄積し、水素の影響を解析する。温度 200℃ まで、圧力 90MPa までの水素の密度及び粘性係数を測定する。さらに、10MPa までの圧力条件で水素の水への溶解度、溶存ガスの露点及び熱伝導率を測定するとともに、パラ水素とノーマル水素の物性の差異について調査する。また、水素と金属の相互作用を考慮した弾塑性解析技術を開発し水素拡散シミュレーションを高精度化する。

1-(2)- 材料プロセスの信頼性に関わる評価技術の開発と標準化の推進

【中期計画(参考)】

- ・ 排ガス浄化用マイクロリアクタの 10nm レベルの微小空孔を対象に、磁気共鳴法を用いた空孔の形状や寸法の不均質性評価方法や標準材料の開発を行い、その標準化に貢献する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 排ガス浄化用材料の候補の一つである酸素ラジカル吸蔵物質中の酸素ラジカルの挙動について、顕微ラマン分光により追跡し、材料の構造と酸化触媒性能との関係を明らかにする。微小空孔計測の標準化に向けて新たな評価プローブ物質の候補化合物として、種々の官能基を持つ芳香族系及び二官能基系パーフルオロ化合物の開発を行うとともに、磁気共鳴法による計測評価を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 局所領域の力学物性とマクロな部材の力学物性との関係の解明を目指して、通常の硬度計では評価が困難なコーティング膜等の機械的特性を、 $100\ \mu\text{m}^3$  程度の微小領域における変形特性を用いて定量的に評価する手法を開発し、その標準化に貢献する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 顕微インデンテーション法による局所領域の力学物性評価法の標準化に向けてその適用対象を、高分子材料に特徴的な時間依存型変形特性(クリープ・応力緩和特性)の評価に拡張するため、荷重および変位測定的时间分解能を現状よりも一桁向上させた装置およびその解析法を開発する。

【中期計画(参考)】

- ・ ファインセラミックス焼結体製品の機能や性能に大きく影響する原料微粉体中に含まれる微量成分に対して、信頼性の高い定量方法、分析値の不確かさ評価方法及び均質性評価手法等の開発を行うとともに、分析方法の標準化と2種類の窒化ケイ素の国家標準物質の作製を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 安定化および部分安定化ジルコニア(YSZ および PSZ)原料微粉末に関して最適化した試料分解法によって試料を分解して溶液化し、試料溶液中のイットリア定量に適した測定法を明らかにする。平成 19 年度に選定した2種類の化学分析用アルミナ微粉末候補標準物質について、複数の試料分解法と測定法を適用して値付けを行い、あわせて不確かさの算出を行う。

1-(2)- 生体分子の計測技術に関する国際標準化への貢献( .5-(3)- を再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ バイオチップや二次元電気泳動の標準として利用するための標準タンパク質を作製する。また、臨床検査などで検査対象となっているタンパク質について高純度の標準品を作製する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 臨床検査対象または疾患マーカーとなっているタンパク質(VEGF など)を標準タンパク質として作製するため、その大量生成系を構築する。またこれらのタンパク質の純度測定のため、高精度、高選択的な測定ツールの開発を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ バイオテクノロジー関連のSIトレーサブルな測定技術を整理して標準化のための課題を明らかにする。また、新規 DNA 計測手法について国際標準制定に貢献する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 前年度に合成した、室温大気下で長期に保存できる抗酸化型安定タンパク質の、抗酸化性および構造安定性を評価する。
- ・ 作成した標準 DNA を認証標準物質として頒布すると共に、他の DNA 認証標準物質の整備に着手

する。また、定量のための標準 RNA を認証標準物質として頒布できるよう技術的基盤を整備する。また、引き続き DNA 計測手法の国際標準制定について貢献する。

1-(2)- バイオ・情報・ナノテクノロジーを融合した先端計測・解析システムの開発( .5-(2)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ レーザによる生体高分子イオン化ならびに光解離を利用した高分解能質量分析と微量試料採取を融合した生体分子の網羅的計測・解析システムを開発し、細胞モデルを構築する。

(平成 20 年度計画)

- ・ (平成 18 年度までに終了)

1-(2)- ナノカーボン構造体の構造制御技術と機能制御技術の開発( .2-(2)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ ナノカーボン構造体及びそれに含有される金属元素等を単原子レベルで高精度に分析できる高性能透過型電子顕微鏡及びナノカーボン構造体等の高精度な分光学的評価法を開発する。また、ナノカーボン技術の応用として、基板に依存しない大面積低温ナノ結晶ダイヤモンドの成膜技術を開発するとともに、機械的、電気化学的及び光学的機能等を発現させる技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 単分子・単原子の動的観察をより高精度をもって実現する低加速電子顕微鏡法の開発にむけて、収差補正に関する新技術の仕様・方式などを検討する。また生体分子など電子線損傷を受けやすい有機分子について、孤立分子における電子線損傷のメカニズムを検証することにより、各種機能性分子のその場観察手法の確立を目指す。カーボンナノチューブ中の欠陥の同定・動的観察などを通して、マクロな性質に及ぼす欠陥の影響を検証すると同時に、産業化に向けてのカーボンナノチューブ製品の品質管理についての知見を得る。
- ・ ナノカーボン分光評価装置の開発においては、これまでに開発してきた分光装置を用い、分子内包によるカーボンナノチューブバンドギャップ変化の一般原理を導く。そこで得られた知見を利用し、高機能化したカーボンナノチューブ構造体を創製する。また、フラーレンおよび金属内包フラーレンの水溶化方法を開発し、光線力学的治療法や抗酸化剤としてのバイオ応用を目指す。さらに、発光法によるカーボンナノチューブ評価法を確立し、ISO における TS および IS の成立を目指す。
- ・ ナノダイヤモンドコーティングのシリコン・オン・ダイヤモンド(SOD)応用を目標に、成膜装置の準備、基礎特性の評価を実施する。CNT/ナノダイヤモンド機能性材料開発及び SOD 応用開発で重要なナノダイヤモンドの熱伝導特性の測定法を確立し、熱伝導特性の向上技術を開発する。鉄系基材へのナノダイ

ヤコーティングによる摺動応用のついて実用レベル試験(LFW 試験)に耐える密着強度、および低摩擦係数を実現する。

1-(2)- 安全・信頼性基盤技術の開発( . 4-(1)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ MEMS 技術を利用して、通信機能を有する携帯型のセンシングデバイスを開発し、センサネットワークのプロトタイプとして実証する。

(平成 20 年度計画)

- ・ シリコン微細加工を利用した振動型センサの複数の集積化により分析機能を付加し、濃縮機構と組み合わせ小型において検出システムを試作する。また、超低消費電力型の圧電加速度センサおよびバイメタル温度センサの試作・評価を行うとともに、平均消費電力 0.1mW 以下レベルのイベントドリブン型無線センサ端末を実現する。

2. 産業と社会の発展を支援するデータベースの構築と公開

研究開発に関係する様々な現場から膨大なデータが取得・蓄積されているが、多くのデータは異なる観点からの解析により新たな研究開発成果を生み出す可能性を常に持っており、一般性のあるデータは共通の財産としてデータベース化して公開することが重要である。そこで、先端産業技術の開発と安全な社会の実現のために、産業技術の基盤となる物質の物性等のデータベースや環境、エネルギー、安全性等に関するデータベースを構築し、Web 等を利用して産業界と社会の利用に広く提供する。

2-(1) 産業技術の基盤となるデータベースの構築

産業技術の基盤となる物質・材料のスペクトル特性や熱物性等を測定、評価、蓄積し、データベース化するとともに、Web 等を利用して公開し産業界と社会の利用に広く提供する。スペクトル特性に関しては、危険物や添加剤など社会ニーズの高い化合物群のデータ蓄積を重点的に行う。熱物性データベースに関しては、各種データベースと共同運用することから、それぞれのデータの信頼性を評価するガイドラインを整備する。

2-(1)- 物質のスペクトル特性及び物性等のデータベースの構築

【中期計画(参考)】

- ・ 有機化合物のスペクトルデータベースに関して、新たに 6,000 件のスペクトルを測定して解析及び評価を行い Web に公開する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 危険物などの化合物群を中心に 1,000 件以上の新規スペクトルデータの収集と公開を行う。科学技術振興機構の日本化学物質辞書等のリンクセンタープロトタイプとのリンク機能を向上し、データベース間での双方向の情報共有化を実現するための公開システムの改修を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 同データベースにおいて、ユーザの利便性を高めるため、構造式検索機能や IR(赤外)スペクトルピークの検索機能の追加及びスペクトル表示機能の強化などを行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 有機物スペクトルデータベースのデータ入力ツールにおける構造式検索機能の最適化を完了する。最適化した機能を、公開データベースへ移行するために必要な仕様を決定する。構造式検索に必要な構造情報の化合物辞書への登録を完了する。IR スペクトルピークの検索機能を完成し、検索に必要なデータを辞書に登録して公開する。

【中期計画(参考)】

- ・ 固体や流体の熱物性データベースに関して、新たに 1,000 種類以上の物質・材料について 3,000 件以上のデータを収録するとともに、データの不確かさと信頼性を評価するためのガイドラインを整備する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 物性計測に係る詳細情報(特に装置や計測手法の情報)の収録機能を高度化するとともに、物質・材料データの共通フォーマットに準拠するよう、テンソル形式の熱物性データの収録・表示機能を開発する。基本材料の熱物性値を計測し、不確かさを評価して上記の情報とともに分散型熱物性データベースに収録する。

【中期計画(参考)】

- ・ 製造業において求められる熱設計のためのシミュレーション技術の定量性と信頼性の向上に寄与するために、標準データを含む広範な熱物性データを Web 等を介して提供する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 薄膜(特に高熱伝導率の材料)の熱物性データに関して文献調査を行い、それらのデータの不確かさを評価し、信頼性の高いデータを分散型熱物性データベースに収録する。

## 2-(2) 社会の安全・安心に関するデータベースの構築

燃焼・爆発事故災害、火薬類の物性、環境中の微生物、エネルギー消費量、環境影響排出物質等に関して計測評価データを蓄積し、データベース化するとともに、Web 等を利用して産業界と社会に広く提供する。

2-(2)- 爆発の安全管理技術の開発( .1-(1)- 、 .1-(2)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ 火薬類や高圧ガス等の燃焼・爆発の影響の予測及び評価のために、構造物や地形等を考慮した周囲への影響を予測する手法を開発し、燃焼・爆発被害を最小化するための条件を明らかにする。また、海外事例を盛り込んだ燃焼・爆発事故災害データベース及び信頼性の高い煙火原料用火薬類等の物性データベースを整備・公開する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産総研で開発した爆発現象シミュレーションシステムにおいて、2-3次元爆風挙動数値解析技術を高度化し、谷間や山の背後等の複雑な地形や構造物に適用する。また、爆発源近傍の構造物の変形や破壊をより正確に評価するため、流体力学計算と構造計算の連成コードを開発する。
- ・ 火薬類をはじめ化学災害事例を収集・公開し、事故進展フロー図による解析を行うとともに、教訓データおよび火薬類の物性データを拡充する。産業保安への貢献に向けて、保安力の評価ツールとしてのデータベースの環境整備を進める。海外の会議等に参加し、国内外の専門家とデータベースの連携について意見交換を行う。
- ・ 煙火原料および煙火組成物について、火薬学的諸特性情報を整備し、RIO-DB の拡充を図る。また、不足している情報や信頼性の低いデータについては、文献情報の再検索や必要に応じて再実験により評価して、データ整備を行う。
- ・ 平成 19 年度までに開発してきた LCA 用ソフトウェア(日本語版・英語版)の更なる普及を目指し、また、「化学物質リスク評価書」の出版を始めとした研究成果、並びに火薬類の安全性に係わる成果をとりまとめ、研究成果の解釈の提示や普及から一歩踏み込み、研究者と社会・産業との相互関係を密接にモニタリングし、相互のコミュニケーションを確立するための活動として、外部に開かれた窓口を設置する。

2-(2)- バイオマス利用最適化のための環境・エネルギー評価技術の開発( .5-(2)- を再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ バイオマス利用技術の経済性と環境負荷を評価するために、システムシミュレーションに基づく総合的なプロセス評価技術及び最適化支援を行う技術を開発する。また、バイオマスの利用促進を図るため、バイオマス利用形態とその環境適合性及び経済性に関するデータベースを構築する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に引き続きバイオマス LCA の開発を行い、温室効果ガス削減等の影響を明らかにする。また、バイオマスの総合的な利活用を目指し、各種バイオマス利活用に対する評価手法の拡大を行う。

## 別表 2 地質の調査(地球の理解に基づいた知的基盤整備)

活動的島弧に位置する我が国において、国民生活の安全・安心を確保し、持続的発展が可能な社会を実現するため、地質の調査とそれに基づいた知的基盤整備における貢献が求められている。そのため地球を良く知り、地球と共生するという視点に立ち、国の知的基盤整備計画などに沿って地質の調査・研究を行い、その結果得られた地質情報を体系的に整備し、その利便性の向上を図る。また、地震、火山等の自然災害による被害の軽減、高レベル放射性廃棄物の地層処分及び都市沿岸域における地球環境保全等に関連した社会的な課題を解決するため有益な地質情報を整備し、提供する。さらに、地球規模のグローバルな問題を解決するために、地質情報の整備、自然災害による被害の軽減、地下水等の地質環境及び資源探査などに関する国際的な研究協力を推進する。

### 1. 国土及び周辺地域の地質情報の統合化と共有化の実現

国土の地質情報の整備と供給が求められていることから、地質の調査に関する研究手法及び技術の高度化を進めるとともに、国の知的基盤整備計画に基づき、国土と周辺地域において地質の調査を実施し、社会の要請に応えた地球科学基本図の作成及び関連地質情報の整備を行う。また、地質情報を社会に提供するにあたっては、地質情報の高度化と利便性の向上に努める。また、大陸棚調査を実施し、大陸棚限界に関する情報を作成する。さらに、衛星画像情報の高度利用に関する技術開発及び情報整備に取り組む。

#### 1-(1) 地球科学基本図の作成及び関連地質情報の整備

安全・安心な国民生活の実現のため、日本及び周辺地域の地質情報に関する理解を深め、地質の調査に関する研究手法・技術の高度化が必要であることから、島弧の地質体及び周辺海域の海底地質に関する地質の調査を実施し、過去から現在に至る地質体の形成モデルを構築する。さらに、これらの成果も踏まえて、長期的な計画のもと、地質情報の基本図である 20 万分の 1 の地質図幅の全国完備を達成し、5 万分の 1 の地質図幅 25 区画、20 万分の 1 の海洋地質図 15 図、20 万分の 1 の重力図 5 図及び空中磁気図 3 図を作成し、信頼性の高い国土の地質基本情報としての地球科学基本図を整備する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 地質図の空白域となっている沿岸域において、マルチチャンネル音波探査、海底表層堆積物採取、海域から陸域まで連続した地震探査、沖積平野のボーリングデータ収集・解析とボーリング掘削等の総合的な地質調査を実施し、海域 - 沿岸域 - 陸域をつなぐシームレスな地質情報データの整備・統合を行う。また、これらのデータを得るための最適な調査・観測手法およびそれらの解析手法を開発するとともに、データベースを構築し、社会に発信する。平成 20 年度は主として逆断層地域である能登半島北部沿岸域を対象とした地質の調査を実施し、地質構造モデルを構築する。

## 1-(1)- 地球科学基本図等の整備

### 【中期計画(参考)】

- ・ 地質情報の基本図である20万分の1の地質図幅の未出版18区画を作成し、全国完備を達成するとともに、地震防災の観点から更新の必要性の高い5区画を改訂し、高精度で均質な地質情報整備を推進する。

### (平成20年度計画)

- ・ 20万分の1地質図幅新規4区画(与論、那覇など)、重要地域の改訂5区画(新潟、静岡など)の地質調査を実施し、新規5区画(徳之島、石垣島など)、改訂1区画(名古屋)を完成する。

### 【中期計画(参考)】

- ・ 防災、都市基盤整備、産業立地等の観点から重要な地域、20万分の1の地質図幅の作成及び改訂に有益な地域及び地質標準となる地域を優先的に選択して5万分の1地質図幅25区画を作成する。

### (平成20年度計画)

- ・ 5万分の1地質図幅新規17区画(加茂、大洲など)、改訂1区画(阿仁合)の地質調査を実施し、新規6区画(冠山、日比原など)を完成する。

### 【中期計画(参考)】

- ・ 日本周辺海域の海洋地質情報を整備するため、北海道南岸沖海域及び沖縄周辺海域の海底地質調査を実施する。調査済み海域の地質試料及び調査資料に基づき15図の海洋地質図CD-ROM版を作成し、地質試料と調査資料等をデータベースとして整備し、公開する。

### (平成20年度計画)

- ・ 沖縄周辺海域の海洋地質調査を実施し、海底地質図作成のための海底地質・堆積物に関する基礎情報を取得する。また、既調査域の解析などの地質図作成を進め、平成19年度未完成分も含めて、5図の地質図原稿を完成する。また、海底地質・海底堆積物などの海洋地質データベースの拡充を行う。

### 【中期計画(参考)】

- ・ 地球物理学的調査に基づく重力図については第1期に調査を実施した中国・四国地域の20万分の1の重力図5図を作成し、第2期には近畿・中部地域の重力調査に着手する。空中磁気図については、地殻活動域のうちデータ取得が進んでいる福井平野などを対象として縮尺5万分の1程度の高分解能空中磁気図3図を作成する。また、重力、空中磁気及び岩石物性データなどの地球物理情報をデータベースとして整備、公開する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 重力図については、中国・四国地域の重力図を 1 図作成するとともに、中国・四国及び近畿・中部地域での重力調査を実施する。空中磁気図については、平成 21 年度に原稿完成の空中磁気図のデータ処理を行う。重力データベースのプロトタイプ構築を目指す。

#### 1-(1)- 島弧の形成モデルの構築

【中期計画(参考)】

- ・ 島弧地質体の深さ、温度、応力場等の形成条件と地質年代を明らかにするための分析技術を高度化し、この知見に基づいて島弧堆積盆の堆積環境及び変形履歴の復元を行い、島弧の形成モデルを構築する。また、海底で採取した地質試料の古地磁気、組成分析等の結果に基づいて、海底地質の元素濃集、物質循環及び古環境変動等の地質現象を明らかにする。

(平成 20 年度計画)

- ・ 島弧地殻主要部を構成する付加体、変成帯、深成岩体の形成条件を解明するため野外調査を行い、北上山地においては層序構造地質学的研究に基づく古生代付加体堆積層の初生層序の復元、母体-松ヶ平帯の付加及び変成年代決定と古生代構造発達史の構築を行う。足尾山地では付加体に貫入する松木深成岩体の化学組成分析と地質構造調査を行う。さらに、レーザーラマン顕微鏡による炭質物温度計のキャリブレーションとこれを用いた付加体及び変成帯の温度構造及び岩石組織変化の解析を行う。
- ・ 関東平野・新潟平野・近江盆地・瀬戸内海沿岸地域などの堆積盆地とその周辺の丘陵地・山地域及び東北の火山活動を伴う第三紀堆積盆地などにおいて、地下地質・標準層序の確立、地質構造の解明、火山活動モデルの構築などを目的とした調査を実施する。また広域火山灰・古地磁気・化石・年代測定などを組み合わせて、地史・古環境の高精度復元を行う。さらに平野・地下の地盤区分基準について、海進海退サイクルや微地形に基づいた区分を検討する。
- ・ 日本海、東シナ海等の堆積物コアから、後期更新世の地磁気永年変動を求め、年代推定に役立てる。堆積物による古地磁気記録の信頼性を検討するため、初期続成作用における磁性鉱物の変質過程を、外部条件をコントロールした溶出実験により明らかにする。
- ・ 西南日本の火山活動の変遷から、フィリピン海プレートの 1500 万年前以降の沈み込み量を算定し、フィリピン海プレートの過去の回転角速度の範囲を決定する。
- ・ 新規に現世海底熱水鉱床・堆積性鉱床等の分布・成因等に関し、特に既知黒鉱型鉱床の潜在的資源量を把握するため、探査手法を開発すると共にその潜在的資源量の概要を明らかにする。
- ・ 新規に海域における堆積盆形成の熱的な環境の指標を確立するため、四重極形の ICP-MS を使用した希土類元素を含む微量元素の測定法の検討及び当該装置を局所分析に応用するため、レーザー測定法も検討する。
- ・ 地殻流体が海底下より沸き出して来る際の海底面における物理化学的挙動を沖縄トラフの二酸

化炭素湧出サイトやマリアナ島弧日光海山の液体硫黄流出サイトで観測した結果の理論的考察ならびにファンデューカ海嶺の熱水の海水への拡散の観測の解析を通して地殻流体の役割を説明する。

#### 1-(2) 地質情報の高度化と利便性の向上

国土の基本情報である地質情報を社会により役立つ情報として提供するために、地質情報の精度と利便性の向上を図ることが必要であることから、20万分の1の地質図情報については共通凡例に基づくシームレス情報化を促進するとともに、地理情報システム(GIS)を活用した統合的な地質図データベースを整備する。5万分の1の地質図情報については最新の研究成果を常に更新する。地質情報の高精度化を図るために、地質情報の標準化の促進が必要であることから、新生代標準複合年代スケールの作成、地質標本の標準試料化及び地球化学標準試料の作製などの地質情報の標準化を促進する。

#### 1-(2)- 地質情報の統合化の研究

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 地質情報の精度と利便性の向上のため、出版済みの地質図幅に基づき、20万分の1の地質図情報に適用可能な共通凡例を新規作成することにより、20万分の1の地質図情報のシームレス情報化を行う。地質図データベースに登録されている5万分の1の地質図情報については、最新の研究に基づいて地質情報を更新する。

##### (平成20年度計画)

- ・ 国際地質標準や国際地質図に関する研究成果を第33回世界地質学会議(IGC33)などで広く発信する。また、20万分の1シームレス地質図詳細版をDVDとして出版する。また、5万分の1シームレス地質図「京都周辺」の編纂を継続して実施する。情報相互運用性の高い統合地球科学図データベース構築のための基盤研究において、地球化学図・地球物理図の西日本版を完成させ、地質図とともに国際標準形式(WMS)発信を目指し、GEO Grid を利用したアジアの地質情報ネットワーク構築と地質情報の標準化を開始する。
- ・ ニューラルネットワークの手法を用いた地すべりの素因抽出プログラムのインターネット版の開発を行う。そのプログラムを利用して他地域の地すべり素因抽出を行う。

#### 1-(2)- 地質情報の標準化の研究

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 地質年代の標準となる新生代標準複合年代スケールを作成する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に開始した火山灰層序と生物年代層序の統合を進め、適用可能範囲を新潟地域から関東の太平洋側までに拡張する。これにより複合年代スケールの精度・確度及び汎用性のさらなる向上を図る。

【中期計画(参考)】

- ・ 海外での地質調査及び文献調査を実施することにより、アジア地域における地質情報を整備する。

(平成 20 年度計画)

- ・ アジア国際数値地質図(IGMA500)の日本が担当する東・東南アジア地域について、第 33 回世界地質学会議(IGC33)で成果発信する。また、100 万分の 1 縮尺の数値地質図を世界規模で作成するプロジェクトをアジアにおいて推進するために、アジア各国と協力関係を構築する。

【中期計画(参考)】

- ・ 地質図の凡例及び地質年代等の地質情報を表現するための標準を作成し JIS 化及び国際標準化を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 地質調査総合センターとして地質図関連のあらたな規格「地質用語」をまとめ TS(標準仕様書)として公表を求めるべく申請する。第 33 回世界地質学会議(IGC33)において世界地質図委員会デジタル地質標準作業部会のセッションに参加し、標準凡例の最終案を公表するとともに、国内外の標準凡例について成果発信する。

【中期計画(参考)】

- ・ 岩石、鉱物、化石等の地質標本の記載及び分類のための基盤情報となる標本カタログ等の作成を進め、地質標本及び岩石コア情報データベースとして整備し、公開する。また、化学分析及び文献調査により岩石、土壌等の化学組成に関する情報を取得し、それらの情報を地球化学データベースとして整備する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 標準層序・環境指標の確立のため、国内外の試料の解析から年代や古環境などの標本属性情報を明らかにすることを通じて、岩石・鉱物・化石等の地質標本の記載・分類学的研究を進め、地質標本館収蔵の標本を基に、化石標本データベースの構築・整備を進めていく。平成 19 年度構築・整備した岡本和夫氏寄贈の新生代貝類 DB について整備拡充するとともに、日本産白亜紀アンモナイト類に関する DB の整備・構築をする。
- ・ 日本の岩石・堆積物・土壌の化学組成等のデータに関して、関東南部地域のデータを登録・整備する。元素は鉄、カルシウムなどの主成分元素から主要な微量成分元素が中心として、地球化学のデータベースに約 200 件登録する。

【中期計画(参考)】

- ・ 地質試料の分析精度を高めるための標準として5個の地球化学標準試料を作製する。

(平成20年度計画)

- ・ 特徴的な組成を持つ鉍石(豊羽鉍山)の標準試料を作製する。標準物質として国際水準にあることを認定するISOは、取得後も国家機関により毎年その水準を確認する審査があるので、平成19年度に取得したISO認定を維持するための取り組みを行う。

1-(2)- 地質情報の高度利用技術開発

【中期計画(参考)】

- ・ 地質に関する電子情報を標準化し利便性を向上させるため、既存の地質図、地球物理等の複数のデータベースについてメタデータの標準化を図り、地質情報を整備する。これらのメタデータを活用して、複数のデータベース情報を総合的に解析することにより、付加価値の高い三次元地下構造モデルの構築手法を開発する。

(平成20年度計画)

- ・ 新規発行の地質図類について標準フォーマットJMP2.0仕様のメタデータを作成し、政府クリアリングハウス及び地質情報総合メタデータ日本版に登録・公開する。また、地質情報総合メタデータ日本版について、引き続きデータベースの移行に伴うシステム改修を行う。
- ・ 地質情報総合メタデータアジア版において、東・東南アジア地球科学計画調整委員会(CCOP)加盟国の地質図類メタデータに関し、サムネール画像を含むメタデータの登録・公開を行うと共に、引き続きデータベースの移行に伴うシステム改修を行う。
- ・ 地質文献データベース(GEOLIS、G-MAPI)の検索システム改良のためのデータの調整・調査を行う。公開する画像(既Zooma公開画像も含む)をFlash画像へ移行し、利用者の利便性向上を図る。アーカイブ資料登録を促進し、データの充実に努める。
- ・ 引き続き、アンケート調査により物理探査調査関係メタデータの蓄積に継続して努める。データベースの利用状況アンケートのWebフォーム作成・処理プログラム改修を行う。
- ・ メタデータを始めとする地質情報を統合・発信するデータベースシステムについての検討を行う。また、地質情報のシステムティックな収集とアーカイブ化のための方策を検討する。検討結果を関連部署に対して適宜報告する。
- ・ ボーリング柱状図解析システムも実装してWEB上でボーリングデータの表示・モデル構築の機能を有するWEB-GISの3次元統合システムの試作版を構築し、関東平野のボーリングデータ、地質図、3次元モデルなどを登録してWEB公開を行う。ボーリングデータの公開システムについて、登録データを追加すると共に、鹿屋市と共同で公開のための評価を行う。地下壕の安定性評価については、より高精度な土壌水分の計測方法を研究し、降雨の影響などを解析する。地形・重力デ

ータによる 3 次元モデルは、統合化地下構造データベースのシステム開発研究成果を活用して、公開システムを構築する。

### 1-(3) 大陸棚調査の実施

海底地質調査を基にした大陸棚調査を実施し、地質情報の集積及び解釈を行い、大陸棚の地質構造モデルを構築する。これらの結果を取りまとめるとともに、国連「大陸棚の限界に関する委員会」に提出する大陸棚の限界に関する情報作成に貢献する。

#### 1-(3)- 大陸棚調査の実施

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 大陸棚調査にも資する海底地質調査を行い、対象とした海域から得られた地質試料の化学分析・年代測定等海域地質の総合解析に基づき、海底地質情報を整備し、大陸棚の地質構造モデルを構築する。これらの結果を取りまとめるとともに、国連「大陸棚の限界に関する委員会」に提出する大陸棚の限界に関する情報作成に貢献する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度の基盤岩採取調査による東北日本沖の太平洋の海山の基盤岩の同位体組成等に基づく海山の成因、および採取試料を基に潜在的資源の可能性の研究を実施する。大陸棚の限界に関する情報作成は、最終段階としてとりまとめを行う。

### 1-(4) 衛星画像情報の高度利用に関する技術開発と情報の整備

自然災害、資源探査、地球温暖化、水循環等に関する全地球的な観測が重要になってきているなか、地球観測戦略の一環として、衛星画像情報の高度利用に関する技術開発と情報の整備を実施し、衛星情報の高度化・高精度化に関する研究開発を行うとともに、石油資源等の探査やアジア地域の地質災害対策・地球環境保全等のために、地質の調査に関わる衛星画像情報を整備する。

#### 1-(4)- 衛星画像情報の高度利用に関する技術開発と情報の整備

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 石油資源等の探査やアジア地域の地質災害対策・地球環境保全等のため、ASTER や次期衛星(ALOS 等)からの衛星情報と地表での地質調査情報との融合による遠隔探知技術の高度化を図るとともに、衛星画像情報を整備する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 中国西北部タリム盆地周辺を研究地域として、衛星画像情報による蒸発残留鉱物マッピング手法

を開発する。関東地域の PALSAR データによる地盤沈下の解析を継続して行う。地質災害対策・地球環境保全等のための衛星画像整備として、火山衛星画像データベースに南北アメリカの火山画像を追加登録する。

- ・ 石油資源等の探査に係る遠隔探知技術の高度化と衛星画像情報の整備を目標に、
  - 1) 堆積岩区分図プロトタイプシステムの機能拡張、中国タリム盆地周辺地域でのデータ収集・処理とシステムへの格納、プロダクトの WebGIS による公開に向けプロトタイプを構築する。
  - 2) 資源フュージョン解析のために、ロジスティクス情報図の作成支援プロトタイプシステムを開発研究する。
  - 3) PALSAR データを用いた資源賦存地域における環境評価の研究として、InSAR 技術と GPS を融合した地殻変動の研究、多偏波 SAR データから土壌水分等を推定し地質情報を抽出するための研究、および、ASTER DEM を用いた PALSAR オルソ画像モザイク作成の研究を実施する。
  - 4) アジア数値地質図の数値地質図に属性データを付与を実施する。国際地質会議やインドシナ地質会議においてアジアの構造発達史について講演を行う。インドシナ地域の地質調査研究を継続する。
  - 5) 東アジアにおいて、衛星デジタル高度モデル(DEM)のバージョン 1 を試作する。

#### 1-(5) 地質情報の提供

地質の調査に関する研究成果を社会に普及するため、地質の調査に関する地質図類等の成果の出版及び頒布を継続するとともに、電子媒体及び Web による頒布普及体制を整備する。地質標本館の展示の充実及び標本利用の促進に努め、地質情報普及活動、産学官連携及び地質相談等により情報発信を行う。

#### 1-(5)- 地質情報の提供

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 地質の調査に関する地質図類、報告書、研究報告誌等の出版及び頒布を継続するとともに、CD-ROM 等電子媒体及び Web による頒布普及体制を整備する。また、地球科学文献の収集、整備、保存及び提供を行い、地球化学標準試料の頒布、標準試料及び標本の提供を行う。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 平成 20 年度出版計画に基づき提出される地質図類、報告書、研究報告誌等の原稿検査と JIS 基準の適用、印刷に向けた仕様書作成と発注を行う。
- ・ 既刊出版物の管理・頒布・普及を継続して行う。在庫切れ地質図類の入手要望に対してオンデマンド印刷により適切に対応する。
- ・ 国内外の既刊地質図類についてラスターデータ整備を着実に進行。海洋地質図、新刊の 20 万分

の1及び5万分の1地質図幅等のベクトル数値化を進める。

- ・ 地域に密着した国土データである各種地質図類への一般の理解を広げるために、地質図及び地域の地質に関して内容を拡充して解説した一般向け「九州地質ガイド」を出版する。
- ・ 国内外の地球科学文献の収集、整備、保存及び提供を継続して行い、所蔵地質情報の充実に努める。

【中期計画(参考)】

- ・ 地質標本館の展示の充実に努め、来館者へのサービス向上を図る。また、地質標本館収蔵の標本及び新規受け入れ標本については、最新の学術水準と照らし正確な同定を行い、新たに解説書を作成するとともに、Webで公開し産総研内外の研究者等に対して標本利用の促進を図る。

(平成20年度計画)

- ・ 3回以上の特別展を開催し、その展示ポスターの縮小印刷版として、展示パンフレットを印刷頒布する。展示物解説の補強、レイアウトの工夫、写真パネルの更新・充実によって、見学の質的向上を図る。特別講演会を2回以上開催する。
- ・ 地質調査総合センターの各ユニットとの連携のもと、地質標本館収蔵標本の登録・管理、利用、データベース化を着実に推進する。地質試料の薄片研磨の調製を行う。通常的手法では薄片制作が困難な、軟弱試料、不安定試料への対応力を強化するため、乾式研磨および非加熱硬化を基本とした技術開発を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 地質情報普及活動として、地方での展示会、野外見学会、講演会等を主催するとともに、地方公共団体や学会等が主催する地質情報普及を目的としたイベントにおいて、共催、講演及び展示などの協力を行う。また、緊急調査等に関する地質情報についても、迅速に情報を発信する。

(平成20年度計画)

- ・ 地質情報展(秋田)、地域センターの一般公開などに、移動地質標本館を出展する。一般市民を対象として茨城県南部の地質見学会を実施する。学校教育関係者と連携し、若年層の自然観育成、科学理解度増進に引き続き注力する。ジオパーク活動や地質の日(5月10日)の記念事業などに積極的に貢献する。地質調査総合センターから自然災害等の緊急調査が派遣された場合は、その緊急研究の成果を速報する。
- ・ 地質調査総合センターの研究成果を発信するため、秋田市において地質情報展を実施し、成果普及活動を展開する。また、日本地球惑星科学連合2008年大会や第33回世界地質学会議(IGC33)などにブース出展し、併せて研究成果品の紹介・普及を進める。

【中期計画(参考)】

- ・ 地震、火山等の自然災害、地質環境及び資源探査に関する地質情報の活用を促進するとともに、共同研究を推進するため、産業界、学界、地方公共団体等との連携を強化し、地質に関する相談に積極的に応える。

(平成 20 年度計画)

- ・ 地質情報の利用促進のため、地質相談所を窓口として、外部機関や市民からの問い合わせに積極的に応えるとともに、団体見学者の要望に応じて地域地質の解説を行う。
- ・ 「地質ニュース」を引き続き編集する。
- ・ 産業技術連携推進会議知的基盤部会地質地盤情報分科会を主催し、地下構造データベース研究会を開催することにより、地方公共団体の公的研究機関や民間企業との協力連携を一層推進する。
- ・ 地質調査総合センターシンポジウムを開催する。

2. 環境に配慮した資源利用のための地質の調査・研究

地圏・水圏における物質循環は自然環境や水資源に影響を与えるとともに、資源生成や汚染物質の循環・集積にも大きな役割を果たすことから、環境問題や資源問題を解決するため、地球規模の物質循環の解明が重要である。そのため、地下空間における水文環境、地球規模の炭素の循環システム及び物質の集積メカニズムの解明を行う。さらに物質集積メカニズムの解明に基づき、土壤汚染、地熱資源、鉱物資源、燃料資源等に関する情報を整備し、データベースを作成する。

2-(1) 地球環境を支配する水と炭素の循環システムの解明

環境負荷影響評価や環境対策技術に資する物質循環情報を提供するため、地下空間における水の循環を解明し、水文環境に関するデータベースを整備する。また、将来の海洋中深層での CO<sub>2</sub> 隔離における判断材料を提供するため、西太平洋域における炭素循環に関するモデリング技術を開発する。

2-(1)- 水文環境データベース及び水文環境図の作成

【中期計画(参考)】

- ・ 地下水資源及び水文環境に関する理解を深めるため、流域規模や地質構造などを考慮して選定した佐賀平野等の国内堆積平野を対象として、地下水流動及び地中熱分布に関する調査を実施し、データベースを整備するとともに、水文環境図 2 図を作成する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 地下水資源の有効な利用と適切な保全を考慮して、社会のニーズに貢献できるような地下水デー

データベースの構築と各応用の目的に合致したカスタマイズを開始する。

- 1) 人間活動の盛んな沿岸域を中心にデータベースの構築を開始する。既存の地質情報(地質構造や断層等)にオーバーレイして地質環境と対比しながら地下水環境が確認できる三次元的なデータの可視化を行う。
- 2) 水文環境図「山形盆地」の出版を目指し、山形盆地における現地水文調査を実施する。各地方自治体(山形市、天童市、河北市、村山市、尾花沢市、上山市、山辺市、中山市、寒河江市)が管理する地盤沈下対策用観測井や民間の揚水井からの採水等を実施し、水試料の一般水質分析・重金属分析などを行う。

## 2-(1)- 海洋における物質循環のモデル化

### 【中期計画(参考)】

- ・ 海洋の環境及び物質循環に関する理解を深めるため、炭素を中心とした海洋物質循環モデルの開発を行い、これを用いて西太平洋域の後期第四紀環境における水温、塩分、一次生産等を定量的かつ高精度の時間解像度で復元するとともに、溶存全炭酸、栄養塩、一次生産、海水の年代等の物質循環を支配する最重要指標を定量的に再現する。この技術を利用し、将来の海洋中深層 CO<sub>2</sub> 隔離を実行する際の判断材料を提供する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 炭素循環に関連した物質循環変動を解析するため、北西・赤道太平洋における炭酸塩殻を持つ微小生物について、エルニーニョ、ラニーニャ現象ならびにこれらの時期における海洋構造との関係解明を行う。

## 2-(2) 地圏における物質の循環・集積メカニズムの解明と評価

地圏において土壌汚染や資源生成の要因である物質の循環と集積に関する知見を提供するため、地下における水及び熱の循環・集積メカニズムを解明し、土壌汚染に関する情報を整備する。また、地熱、鉱物、燃料等の資源情報を整備するとともに、資源生成に関するデータベースを作成する。

## 2-(2)- 土壌環境リスクマップと地熱・鉱物資源データベースの作成

### 【中期計画(参考)】

- ・ 土壌中に含まれる自然起源及び人為起源の重金属等の汚染物質に関するデータを含む土壌汚染情報を整備することにより、土壌環境リスクマップ 2 図を作成する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 鳥取県地域を対象として土壌・地質環境調査の設計および予備踏査を行う。この中で表層土壌の

採取および化学分析を進め、含有量、溶出量などの基本データを集積する。また、地理情報システムを用いて重金属元素の移動および濃集に関して流域解析を行い、当該地域における表層土壌の特性に関するデータベースを作成する。表層土壌環境基本図(鳥取県地域)は、平成21年度中の出版をめざす。

【中期計画(参考)】

- ・ 資源情報を GIS 上で統合することにより地熱情報データベース及び鉱物資源データベースを作成し、資源ポテンシャル評価に関する情報を社会に提供する。

(平成20年度計画)

- ・ 平成19年度までに開発したGIS技術により、「全国地熱ポテンシャルマップ」の地熱資源量の見積もり機能について高度化を支援する。インドネシアの JICA 地熱資源評価技術能力形成事業(仮称)に貢献するとともに、地熱開発による二酸化炭素排出量の削減効果の見積り等を行う。
- ・ 中央アジアの鉱物資源データの収集を行うとともに、中央アジアの鉱物資源図の編纂を行う。20万分の1「横須賀」の鉱物資源情報収集のための地質調査を実施する。
- ・ JICA によるラオスおよびザンビアでの鉱業分野投資促進のための地質・鉱物資源情報整備計画調査について、要請に対応し現地指導等を行う。

2-(2)- 燃料資源地質情報解析と資源・環境評価手法の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 堆積物の起源及び天然ガスの生成、集積、消費等の実態の解明のため、房総半島～南海トラフ前弧海盆等の燃料鉱床胚胎堆積盆を対象として微生物活動及び堆積作用等に関する地質情報を解析し、堆積盆評価技術の開発を行い、企業等の探鉱指針策定に資する。

(平成20年度計画)

- ・ 南海トラフのハイドレート分布域の燃料資源ポテンシャル評価に関わる地質地球物理情報をまとめた燃料資源地質図の原稿を完成させる。南関東ガス田域の燃料資源地質図編集の基礎情報として、地質構造・層序情報をまとめる。房総、東北、北海道等で地質調査を行い、海域の地震探査データの堆積学的解析と併せて、海陸にわたる堆積盆の解析を進める。
- ・ 水溶性ガス田の堆積物試料について、長期恒温培養試験前後の有機物組成の分析を進め、分析結果の解析を通じて微生物がメタン生成に利用する原料有機物に関する情報を探索する。長期恒温培養試験とラジオトレーサー法によるメタン生成ポテンシャル、生成経路の評価結果の解析を進めるとともに、微生物の同定、分離を行い、メタン生成プロセスの実態をより明確にする。
- ・ 南関東ガス田に関わる既存の地質情報を取りまとめるとともに、地殻流体(ガス、地層水等)の化学分析を進め、水溶性天然ガスの賦存状況の概要を把握する。また、粘土鉱物資源(例えばベン

トナイト)及びこれに関連する地殻流体の調査、化学分析を行い、その成因の解明及び賦存状況の把握を進める。

【中期計画(参考)】

- ・ 地圏における燃料資源開発及び地質汚染等に関する地質環境評価のため、国土および周辺域を対象として、フィールドに適用が容易な物理探査、地質地化学探査、データ解析等の手法を開発し、それらの手法に基づいて水、熱及び化学種循環系の数値モデルの構築と検証の方法を確立し、新たな地質調査技術を産業界へ普及させる。

(平成 20 年度計画)

- ・ 南海トラフ前弧海盆地、南関東ガス田域等で、広域流体モデリングに必要な新たな地質情報を収集するとともに、地震探査・掘削情報に基づいて 3D 地質モデルを構築する。
- ・ 液状化等の地盤評価技術として、地盤空気注入およびマイクロバブル注入工法等の施工管理技術の確立をめざし、比抵抗変化から地盤間隙率・飽和度をリアルタイムおよび 3 次元でモニタリングする高速比抵抗探査技術の開発を行う。
- ・ 流体を含む岩石の電気物性測定に関する室内試験、野外観測を継続し、自然電位・比抵抗観測等のデータを用いた流体循環系の数値シミュレーション技術の改良を行う。また、坑井を用いた長期自然電位モニタリングによる物理探査技術開発として、非分極電極と金属電極の比較観測を行う。

### 3. 地質現象の解明と将来予測に資する地質の調査・研究

地震、火山等の自然災害による被害の軽減及び高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全性の確保のため、地質情報に基づいた科学的知見を提供することが期待されている。その実現のために、地震発生、火山噴火のメカニズム及び地下水位の変動メカニズムの解明を目指した調査・研究を実施する。また、都市及び沿岸域における自然災害被害の軽減を目的として、地質環境の調査・研究を実施する。更に、高レベル放射性廃棄物地層処分事業の安全規制に係る国の施策に資するため、地下深部における地質学的及び水文学的知見をとりまとめる。

#### 3-(1) 地震及び活断層の調査・研究の実施

地震防災の観点から重要と判断される活断層に加え、活動度の低い活断層も対象として、活動履歴の調査を行い、活断層の活動性評価を実施する。海溝型地震については、活動履歴を調査し、断層モデルを構築する。活断層深部の状態をより正確に把握するため、断層近辺の構造、物性及び応力に関する調査・研究を進める。また、大地震発生に関連する地下水及び電磁気的な現象の発生メカニズムを解明するとともに、変化検出システムを構築する。更に、活断層や地質情報を活用した地震による被害予測の精度を改善するため、地震動予測手法の開発を行う。

### 3-(1)- 活断層の活動性評価

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 地震防災の観点から重要と判断される 15 以上の活断層について、活動履歴、変位量、三次元形状等の調査を実施する。これらの結果を利用してシミュレーションを行い、セグメントの連鎖的破壊の可能性を評価する手法を開発し、主要な活断層における確率論的な地震発生予測を行う。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 将来の活動確率が未だ十分に明らかにされていない断層など、社会的に重要な 3 つ程度の活断層帯を対象として、活動性、活動履歴などの調査を実施する。
- ・ 糸静線中部・北部の数ヶ所でトレンチ調査を実施し、過去 1 万年間程度の活動履歴を引き続き明らかにする。また、北部の断層上盤側(東側)に分布する小谷中山断層や活褶曲構造などに着目し、地質構造と微小地震活動との関係及び地下のセグメント構造について検討する。
- ・ 地震と断層のスケール則について、Wells & Coppersmith (1994)の改訂版を作成する。そのために、特に 1994 年以降の全世界の地震および地震断層を中心に文献調査・レビューを行い、新たな経験式の提案を行う。また、平成 19 年度までに実施した中国、トルコ、インド、パキスタン等での調査結果の最終とりまとめを行う。
- ・ 折れ曲がりのある断層について、折れ曲がりの角度や傾斜角がより現実的な計算コードの開発を進める。また、評価対象断層の地震サイクルごとの残留応力分布や周辺の大地震等による静的応力場の擾乱を考慮した計算を引き続き行う。
- ・ 東北日本弧全体の長波長隆起速度分布を把握するため、日本海溝に沿った方向で、三陸海岸に分布する海成段丘面を編年・対比し、隆起速度分布を求める。とくに八戸以南の三陸海岸において、海成段丘面の対比・編年をクリプトテフラ分析によって行う。また、テフラ供給源である奥羽山脈周辺またはその以西でのテフラ分析を同時並行で行う。さらに、測地学的短縮速度との相違を明らかにするため、沈み込みに伴う上部プレート内変形に関して有限要素法を用いた予備的検討を行う。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 低活動性の活断層及び伏在活断層の調査を行い、その活動特性と地震発生ポテンシャルを評価するための手法として、従来の層序学的手法に加えて物質科学及び地球物理学的な手法を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 新生界の複雑な変形で特徴付けられる南部フォッサマグナ地域に発達する活断層の活動様式をさらに明らかにするため、平成 19 年度に引き続き、富士川河口断層帯などの主要活断層を対象として地質構造調査、鮮新～完新統の編年調査、古地震調査を行う。それらの結果と既存の地球物理学的データなどに基づいて、既存地質構造との関係や活動史を検討する。

- ・ 活断層の検知限界の解明のため、定量的な数値解析手法に関する検討を中心に行なう。また、地形解析に用いる基礎データとして、丹那断層を対象とした航空レーザ測量を実施し、断層周辺の詳細地形データを入手する。さらに、地形情報だけでは認識が困難な低活動性断層の評価手法に関する検討を行なう。

【中期計画(参考)】

- ・ 全国の主要な 150 の活断層を構成するセグメントの形態と活動サイクルに関する特徴をまとめ、主要活断層の位置情報を縮尺 2 万 5 千分の 1 の精度で編纂し GIS 化する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 既存文献に示されている断層位置情報をデータベースに収録すると共に、英語版の機能充実を図る。

3-(1)- 海溝型地震の履歴の研究

【中期計画(参考)】

- ・ 海溝型地震の予測精度向上に貢献するため、日本周辺海域で発生する海溝型地震の過去 1 万年間程度までの発生履歴を明らかにする。また、これらの地震発生履歴と津波浸水履歴や海底地質構造等の情報に基づいた津波シミュレーションによる解析とを統合することにより海溝型地震の断層モデルを構築する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 静岡県の富士川から浜名湖にかけての沿岸域では、引き続き、地震に関連した地殻変動の分布と年代を解明するための調査を続け、南海トラフ東部の地震発生パターンの解明を進める。また、紀伊半島から四国の沿岸域でも津波堆積物と地殻変動の調査を継続し、形成年代の解明と南海地震の発生パターンの解明を進める。
- ・ 貞観地震及びそれと同じタイプの過去の地震に伴う地殻変動サイクルを解明するため、沿岸域の完新統の調査を実施する。
- ・ 津波堆積物の分布から連動型地震の津波波源域を、どの程度精度良く決めることができるかを考察し、連動型地震の波源域の決定精度を検証するとともに、今後の古地震学的手法に基づいた連動型地震研究の課題を検討する。
- ・ ミャンマーでは Mun Aung 島の隆起海成段丘から採取した試料の年代測定を行い、隆起イベントの履歴を解明する。さらに、今までに明らかになっている Sittway 周辺の段丘の年代や古地震の年代と比較し、ミャンマー西海岸の古地震履歴を解明する。スマトラ島本島でも海岸平野での津波堆積物調査に着手する。
- ・ 今までに取得した反射断面及び他機関の反射断面を収集して、前弧海盆の地殻変動を解明するとともに、プレート境界の地震との関係を検証する。日本海溝及び南海トラフ沿いについては、得

られた堆積物試料の年代測定を進め、より正確な崩壊堆積物の堆積間隔を得る。また、地球深部探査船「ちきゅう」による掘削試料などの分析を行い、崩壊堆積物の堆積間隔や堆積様式を解明する。

### 3-(1)- 地震災害予測に関する研究

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 関東平野をモデル地域として、第 1 期に開発した活断層情報を活用した断層モデルの構築手法の高度化を図るとともに、関東地域の地下構造モデルを作成し、震源過程から、不均質媒質中の波動の伝播及び埋没谷などの地表付近の不整形地盤特性を考慮した地震動予測手法を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 大正型・元禄型のいくつかの想定地震シナリオを作成し、地震動の予測計算を行う。内陸地震に関しては、深谷断層系を対象とした予備計算を開始する。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 石油備蓄基地及び石油コンビナート施設に立地する石油タンクの安全性評価のため、全国の 7 地域について、数値シミュレーションによって長周期地震動を予測する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 秋田・酒田地盤構造モデルの作成のほかに、新潟地域の地下構造モデルの修正および調整作業を引き続き行い、海溝型地震を想定して長周期地震動の評価を行う。濃尾地域の長周期地震動の特性に関するとりまとめを行う。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ ライフラインの被害予測に貢献するために、断層変位による表層地盤の変位・変形量を数値シミュレーションによって予測する手法を開発する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 数値シミュレーションを実施し、その結果をアナログ実験結果と比較することにより、被覆層上に現れる変形帯の幅や被覆層内の断層の形状について考察する。

### 3-(1)- 地震発生予測精度向上のための地震研究

【中期計画(参考)】

- ・ 近接断層間、横ずれ断層等の地表兆候の少ない断層周辺地域において地下構造調査を実施し、得られた構造特性に基づき、断層の連続性、変位量及び構造の不均質性を評価する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 不均質性検出のための 2 回目の基礎的実験を、1 回目の実験の隣接域(2003 年宮城県北部地震震源域)において人工震源で発震し断層面からの反射波を捉える仕様で行う。関東平野の既往地下構造データを取りまとめ、大宮台地を横断する一連の地下断面を作成するとともに、周辺の基盤構造・断層構造を解明する。断層関連褶曲の考え方を伏在断層の評価に役立てるため、モデルフィールドで構造調査を実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 地球物理観測による活断層深部の物質分布の推定及び応力状態評価の手法開発を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 中越地域の地震発生予測シミュレータで、非弾性の効果等を考慮したモデルの高度化を行う。糸魚川-静岡構造線断層帯断層帯での地震発生予測シミュレータ構築のため、既存の地質情報・地殻深部情報、新たな地震観測による断層構造情報、地殻応力測定情報を加え、深さ 15km 程度までの 3 次元地下構造モデルの構築を開始する。また糸魚川静岡構造線中部での微小地震観測を継続するとともに、新たに北部に地震観測点を 8 箇所程度設置し、データの蓄積を行う。さらに臨時観測データもあわせ、糸魚川静岡構造線中南部に渡る応力場の把握を行う。断層浅部の応力については、中国の安寧河-則木河断層系周辺域や東南海・南海で取得した浅部応力方位データのとりまとめを行い、応力源について考察を行う。また応力方位測定のノイズと考えられる周辺の地形効果などの影響を考察するため、有限要素法の基本ソフトを導入し、これを地形効果評価システムとして汎用化させるためのシステム設計を行う。
- ・ 中央構造線を貫通したボーリングコアに基づき、断層帯内部構造を明らかにする。さらに中央構造線に沿った断層深部の変形条件、応力状態の不均質の全体像を明らかにする。また細粒長石について、塑性流動の構成則を決定するとともに、変形機構を決定する。さらに実験室において脆性-塑性遷移の条件を明らかにする。

【中期計画(参考)】

- ・ 地震活動の場である地下深部における高温高压状態を岩石実験により再現することにより、高温高压下における岩石物性、地震発生過程に及ぼす水の役割及び岩石破壊に伴う電磁気現象を解明する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 花崗岩の高温高压下かつ間隙水圧の存在する中での弾性波速度とクラックの構造に関するパラメータとの関連を調べる。電気伝導度測定については、低温・水無しの条件で測定システムの開発を行う。また、蛇紋岩の摩擦特性および脱水による強度変化についての予察的なデータの取得を始める。断層状態把握のための基礎実験として、載荷応力と間隙圧に微小な変動を与えた岩石破壊実験・摩擦滑り実験を行い、発生する AE の活動と応力擾乱の関係を、これまでに構築された岩石破壊過程のモデルに基づき解析する。固着すべりに伴う電磁気信号の発生機構を考察するために、電界信号のすべり方向に対する異方性の確認と摩擦面に垂直な方向の運動の有無を調べる。

【中期計画(参考)】

- ・ 地震に伴う電磁気異常の観測システムをノイズ除去手法の改良等により高度化すると同時に、地電流センサの特性を人工信号観測により評価する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 18 年度までに取得した地震に伴う電磁気異常の観測データを統一的なデータ集としてとりまとめる。

【中期計画(参考)】

- ・ 地下水等の変動観測に基づく前兆的地下水位変化検出システムを運用、改良するとともに、観測データ及び解析結果を関係機関に提供し、またこれらデータベースを公開する。さらに、東南海・南海地震対象域に臨時地下水観測点を設置して観測を開始する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 東南海・南海地震対象域の新規地下水等総合観測施設(12 点)および高度化した東海地震対象域の地下水観測施設(10 点)の観測データを用いて短期的スローリップに伴う変化を解析する。国の東海地震予知事業の一環として引き続き前兆的地下水位変化検出システムを運用する。
- ・ 平成 16 年新潟県中越地震、平成 19 年新潟県中越沖地震に伴った地下水変化について、新潟大学と協力して、そのメカニズムを引き続き検討する。
- ・ これまで実施された野島断層における注水実験の結果のとりまとめを行う。
- ・ 地震に関する地下水観測データベースを引き続き公開するとともに、数値データの関係機関への提供を行う。東南海・南海地震対象域の 10 箇所の新規観測点のデータを加える。
- ・ 台湾成功大学との共同研究「台湾における水文学的・地球化学的手法による地震予知研究」を引き続き推進し、産総研において第 7 回ワークショップを開催する。これにより、日本-台湾双方の震災軽減のため、特に前兆的地下水位変化検出システムを台湾側研究者と協力してより高精度なものにすることを旨とする。

### 3-(2) 火山の調査・研究の実施

火山噴火予知及び火山防災に役立つ火山情報を提供するため、活動的火山を対象として噴煙、放熱量等の観測及び地質調査を実施し、火山の噴火活動履歴及び噴火メカニズムを解明する。

#### 3-(2)- 火山の調査・研究

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 活動的火山の地質調査を行い、噴火活動履歴を明らかにする。これらの成果として火山地質図3図を作成するとともに、第四紀火山の噴火履歴及び噴火活動の時空分布に関するデータベースを整備する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 十勝火山、樽前火山及び九重火山の火山地質図作成調査を行う。このうち、十勝及び樽前については地質図原図を完成する。火山活動時空分布把握のため、野外調査及び年代測定を実施する。活火山データベース及び第四紀火山データベースのデータ追加更新を行う。伊豆大島火山における噴火シナリオを高度化させるため、伊豆大島カルデラ形成過程に関する重点的な研究を開始する。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 火山に関する地質学、地球物理学及び地球化学的知見の総合的モデルの構築を図るため、活火山の噴煙、放熱量及び地殻変動などの観測研究、地質調査及び室内実験を実施し、それらによって得られた情報に基づき噴火脱ガス機構、マグマ供給系及び流体流動のプロセスを明らかにする。また、第 1 期に開発した微小領域分析技術等を火山地域で得られた地質試料分析に適用し、マグマ - 熱水系における元素挙動を解明する。これらの成果として火山科学図 2 図を作成する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 熱水系シミュレーションの結果と温泉・噴気分布の観測結果を比較し、薩摩硫黄島火山等の火山ガス供給条件を推定する。薩摩硫黄島火山のカルデラ噴火噴出物の岩石学的解析とメルト包有物の揮発性成分濃度測定を実施する。側噴火の時間発展結果の解析に基づき、応力場とマグマ物性の相互作用をモデル化する。全国の主要な火山において火山ガス組成・放出量の観測を、富士山・薩摩硫黄島・口永良部島において地殻変動観測を実施し、火山活動の評価を行う。伊豆大島火山における噴火推移予測を高度化するため、地下水位、自然電位連続観測を実施し、熱水シミュレーションによる年周変動モデル化を行う。
- ・ 平成 19 年度に開発した SIMS(二次イオン質量分析計)を用いた鉱石中の金の微小領域定量法を改良し、更に高感度で高い深さ方向分解能を実現して金の存在状態を探る。熱水性鉱床におけるレアメタル(インジウム等)含有鉱物について、赤外線顕微鏡による成長組織観察、流体包有物解析(均質化温度・塩濃度測定)、並びに硫黄同位体比測定を行う。また、火山周辺の熱水系の発

達過程およびそれに伴う元素移動の特徴を明らかにするため、雲仙コア解析を継続し、火山地域の調査・同位体分析等を行う。桜島火山のマグマ中揮発性成分濃度の時間変化を明らかにするため、桜島火山 2000 年噴火火山弾および最近の噴火火山灰について、メルト包有物の均質化を行い、その SIMS 測定を行う。また、パキスタン西部チャガイ地域の白亜紀以降に活動したマグマ熱水系の変質帯と関連火成岩・鉱床の研究を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 火山体の斜面崩壊危険箇所を物理探査により明らかにするための山体安定性評価技術をデータと評価パラメータの選択により改良し、モデル火山において山体安定性に関する評価図を作成する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 火山体安定性評価技術の改良のため、富士火山での比抵抗探査を計画する。火山体安定性評価図の作成に関し、岩手火山を対象に安定性評価手法を適用し、評価結果に検討を加える。

3-(3) 深部地質環境の調査・研究の実施

高レベル放射性廃棄物の地層処分事業に対し、国が行う安全規制への技術的支援として、地質現象の長期変動及び地質環境の隔離性能に関する地質学的及び水文地質学的知見を整備し、技術情報としてとりまとめる。また、放射性核種移行評価に向けての研究基盤を確保する。

3-(3)- 地質現象の長期変動に関する研究

【中期計画(参考)】

- ・ 将来にわたる地震・断層活動、火山・火成活動、隆起・浸食の長期変動が地層処分システムに与える影響を評価するために必要な地質学的知見を整備し、技術情報として取りまとめる。

(平成 20 年度計画)

- ・ 低活動性断層の評価手法標準化では、断層岩の性状と断層の活動性との関連について、断層岩の岩石・鉱物学的特徴をより明確にするために関連する研究を引き続き行う。評価手法標準化の為の分析項目や手法など、“2009 年 AIST レポート”に反映させる。
- ・ 巨大カルデラ噴火の発生頻度と影響範囲の研究では、阿寒・屈斜路・摩周カルデラの噴出物の噴火層序に応じたマグマ組成の変化および鉱物組成の変化を明らかにすることで、巨大噴火準備段階におけるマグマ溜り進化の岩石学的モデルについて検討を行う。また、カルデラおよび沿岸域を含む周辺の地表水、地下水調査等を行い、噴火の影響に起因した水系の特徴を明らかにすると共に、地質構造との関係を検討する。北西九州沿岸域の単成火山群の地殻・マントル構造の解明と新規火山出現予測手法の適用では、東松浦地域の温泉水に含まれる希ガス分析を行い、地震波観測から推定される地下深部温度構造とマグマ起源物質の関係性について、より一般的な関

係を検討する。また、地震波観測手法による地下構造調査法について技術的などりまとめの検討を行う。以上の火山活動の長期予測手法および火山活動の周辺(地下水)環境への影響評価手法の一般化を検討し、"2009年 AIST レポート"へ反映させる。

- ・ 北海道東部及び青森東部沿岸域において、従来の変動地形学的手法による隆起・浸食量の定量化を行う。これと共に、隆起量推定の高精度化のための新たな年代測定手法開発に向けて、これまでより少量の試料においても従来法と同程度の誤差範囲に収まる年代測定法の確立を目指した室内実験を行う。平成 20 年度は、年代分析試料の前処理技術の一般化を目指す。又同時に、北海道東部或いは青森県東部でテストフィールドを設けて、新手法の適応試験を試みる。従来の研究手法の問題点や開発中の分析技術を整理し、"2009年 AIST レポート"へ反映させる。

### 3-(3)- 地質現象が地下水に与える影響に関する研究

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 将来にわたる地震・火山・熱水活動の長期変動が、地層処分システムの地下水に与える影響を評価するために必要な水文地質学的知見を整備し、技術情報として取りまとめる。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 熱水活動および沿岸域を中心とした深層地下水の変動予測手法およびその影響評価手法を整備するために、以下の開発研究を行う。
  - 1) 深層地下水系の長期安定性とその変動要因に係る調査・評価技術の開発のため、断層・構造線が地下水に与える影響を評価するため、関東平野内陸部、北陸地域の一部および大阪平野において、断層・構造線周辺の既存地下水試料の化学・同位体組成の分析を行う。また、沿岸域の地下水流動系を把握するために、その年代値(流動速度)と断層と関連性について検討する。また、神戸地域で構築した GIS システムを用いて、六甲山地から海岸部に至る水循環や帯状の水温・水質異常と地下に伏在することが推定される構造(断層系)との関連性について検討し、地下水系の異常データから地下に伏在する構造を類推する手法の開発を試みる。
  - 2) 深部流体の広域分布、成因解明による地下水系への影響評価技術の開発のため、産総研の保有する全国にわたる既存の深部流体・深層地下水試料について、化学・同位体組成分析および起源解析を行う。これらの分析値を用いて、水質形成機構の解明、長期年代測定法の適用、混合解析手法の適用などにより、深層地下水系へ影響を及ぼしている深部流体の特徴やフラックスを明らかにする。さらに、沿岸域で深部流体の存在が確認できた地域についての地質などの特徴を把握し、プレートや地質の違いを有する地域毎に地球化学的な特徴に基づいて深部流体を整理する。これらの情報を元に、一般化された深部流体評価手法を提示し、"2009年 AIST レポート"に反映させる。

### 3-(3)- 地質環境のベースライン特性に関する研究

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 自然状態における地質環境、特に地下施設を建設する前の地質環境を把握するために必要な地質学的、水文地質学的知見を整備し、技術情報として取りまとめる。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 幌延地区において、現状の立坑掘削、将来的な URL(地下実験施設)建設に伴う地下水状態、化学、微生物状態の変動モニタリング研究の基礎データとして、物理探査、ボーリング孔を利用したベースライン取得手法の確立を行う。また、物理探査、リモートセンシングを用いた地下水変動モニタリング、間隙水圧モニタリングによる地下水流動モデルの検証手法を検討する。
- ・ 幌延地区を対象として、堆積岩地域において原位置で把握することが困難な鉛直方向の水理特性を把握する手法として、気圧変動による間隙水圧変化データを利用した水理 - 力学連成解析手法の適用を行う。
- ・ 幌延地区を対象として、堆積岩の物質移行特性、間隙水圧分布形成メカニズム、微生物活性等を原位置で把握する手法の検討を行う。そのために、原位置において採取された岩芯サンプルに関して、原位置試験を最適化するための室内実験を行い、幌延における試験の適用可能性を示す。また、間隙水圧分布形成への塩分濃度、間隙分布、透水性の影響を判断できる解析手法を確立する。

### 3-(3)- 地質環境の隔離性能に関する研究

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 放射性核種移行評価に向けて、地質環境の隔離性能にかかる諸プロセス解明のための実験手法等を整備し、規制当局が行う安全評価を支援できる研究基盤を確保する。

#### (平成 20 年度計画)

- 1) 岩石中の地下水の流れやすさについての試験法を岩石にかかる圧力の時間的な変化履歴の点から詳細に検討するとともに、岩石中の拡散についても岩石にかかる圧力の影響について調べる。また試験サイトで地下水の流れやすさを試験する方法について最適設計をとりまとめる。またスイス放射性廃棄物管理協同組合(NAGRA)における国際共同研究では、各種室内物性試験を継続するとともに、参加機関と連携して、室内試験、原位置試験、理論及び数値解析の結果を総合的に検討する。
- 2) 岩石中の地下水の流れやすさと岩石中の亀裂の生成・伸展といった岩石変形との関係について岩石にかかる圧力および岩石と地下水の化学反応を要因とする岩石の内部構造の変化を踏まえて検討するとともに、その安全評価に資する。

- 3) 処分場周辺で想定される地下水と工学バリアから漏出する水との混合条件下でのコロイドの安定性について検討するとともに、コロイドの核種移行への影響について安全評価上の問題点等をまとめる。
- 4) 地下の酸化還元状態に対する微生物の影響を評価し、核種の溶解反応への影響を踏まえて安全評価上の問題点等をまとめる。
- 5) 地質情報の安全評価への利用に際して求められる"ユーザビリティ"について、起因事象データベース(AIST Online FEPs)の改良、ナチュラルアナログデータベースのプロトタイプ構築を通じて検討する。

### 3-(4) 都市及び沿岸域の地質環境の調査・研究の実施

自然災害に強い産業立地に必要な情報を国・地方公共団体等に提供するため、都市平野部及び沿岸域の総合的な地質環境の調査・研究を実施するとともに、生態系も含む環境変遷及び物質循環の研究を進め、都市及び沿岸域の自然や人為による地質環境変化を解明する。

#### 3-(4)- 都市平野部から沿岸域の総合的な地質環境の調査研究

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 大都市の立地する平野部及び沿岸域を構成する地質層序及び地質構造の実態を把握するため、ボーリング調査及び物理探査等を実施する。沖積層に関する物理探査については、地中レーダー及び浅海用の音波探査を用いて数 10cm の地層分解能探査を行う。これを基にして、関東平野を中心とした標準地質層序の確立、地質構造モデルの確立及び岩石物性値を含む三次元的平野地下地質情報の整備を行い、都市近郊を対象にした重力異常図及び重力基盤図を各 1 図作成する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 沿岸域、関東平野を中心とするボーリングコアの収集と堆積相・テフラ・微化石分析を継続し地下の標準層序・対比指標の確立、時代・堆積環境の指標となる地質情報のデータベースの構築を行う。そして、この標準層序と反射法探査データの解析および周囲の既存の深井戸調査データを用いて、3 次元的地質構造と水理地質構造モデルを構築する。元荒川構造帯の南から東側域の広域的な水文調査を実施し、120 本程度の井戸から採取した水試料の化学分析値等から高塩化物イオン濃度・低酸素・水素同位体比を特徴とする地下水の 3 次元分布の把握と水質形成過程や起源の検討を行う。
- ・ 沿岸域に分布する首都圏を中心とする大都市圏の浅層平野地下地質についてつぎの調査・研究を実施する。
  - 1) 荒川低地の沖積層の模式層序・物性を得るために、1-2 カ所でオールコアボーリング調査・PS 検層を実施し、コア試料の高精度解析を行う。
  - 2) 浅層地盤のボーリングデータベースとして新たに 2,000 本のボーリング柱状図収集・数値化を

行い、既存のボーリングデータの高精度化を進め、東京・埼玉県・神奈川県域をカバーする合計 4 万点のボーリングデータベースを整備する。これらの模式コア情報とデータベースを利用して、荒川低地下流部、武蔵野台地北東部も含めた東京都東部域から埼玉県東部域について模式柱状図 DB と 3 次元地質モデルを構築し、WEB 公開を行う。

- 3) 1/2.5 万シームレス地質図の作成範囲を周囲に拡大し、既存地域についてはボーリングデータ・3 次元地質モデルと統合した地質図データベースを作成する。
  - 4) 奥内湾環境で広範囲に形成される超鋭敏粘土について、既存土質試験データによる空間分布、その堆積環境、間隙水の化学特性、実験による動的特性の詳細と形成機構の検討を行い、堆積環境を考慮した新しい地盤特性の評価法を検討する。
  - 5) 中川低地の浅層地盤の物性値モデルについて、地質モデルおよび土質-物性値の関係式の改良を進め、最終的な評価をまとめる。中川低地の観測網の記録を使ってこれまでに行った予察的解析をベースに、沖積層の性質と深さの変化と地震動応答の関係についての研究をまとめる。
  - 6) 関東平野以外の札幌市・新潟市などの大都市が位置する沖積低地について、地元研究機関と連携して層序・物性の模式となるオールコアボーリング調査とボーリングデータベース整備を進める。
- ・ 沿岸域の調査において、次の研究を実施する。
    - 1) 新規に高分解能のチャープソナー型の音波探査機器を導入し、既存の高分解能音波探査装置との比較や適用対象の検討を行い、海底直下のより高分解能の探査技術と最適調査法の開発を図る。
    - 2) 高分解能でコンパクトな表層探査装置を導入し、その実用化を図る。また、コンパクトサイドスキャンソナーの探査手法のルーチン化を図る。
    - 3) レーダー記録の 2 つの明確化を目標として研究を実施する。一方は土地・地質条件とレーダー記録との相関の明確化、他方は掘削データから得られる地質学的情報とレーダー記録との相関の明確化である。調査対象地域は、前年度に引き続き、三保半島、九十九里浜、仙台平野および北海道東部の沿岸低地を予定している。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ アジアの沿岸平野において、地下地質構造と標準地質層序の確立のために、現地研究機関と共同で沖積層に関する沿岸地質情報を整備する。

#### (平成 20 年度計画)

- ・ 黄河、メコン河、チャオプラヤ河のデルタにおける沿岸侵食に関して、基礎的なデータを収集し、黄河については現地調査を実施する。長江沖と黄海から採取したボーリングと音波探査結果に関して後期更新世の層序をとりまとめる。

### 3-(4)- 沿岸域の環境変遷及び物質循環の研究

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 沿岸域の生態系を含む環境変遷を明らかにするため、湖沼及び沿岸域堆積物の同位体組成及び食物連鎖等の物質循環の情報を集積することにより、10～100年スケールの過去の生態系構造推定手法の開発を行う。またサンゴ礁海域の水質、流況及び生物の解析によりサンゴ礁環境変遷を解明するとともに、サンゴ骨格の同位体分析等の物質循環研究により過去200年間の環境変動を明らかにする。

#### (平成20年度計画)

- ・ 沖縄県西表島北部をモデル海域として、水温塩分等の連続水質観測を行い、環境モニタリングの基礎データを集積するとともに水質環境の季節性について検討する。サンゴ骨格の重金属元素分析手法を西太平洋に展開し、広域での重金属汚染の状態を明らかにする。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 沿岸域の環境保全と生物生息場の環境改善のための基礎情報とするため、海岸生物相調査データ、水温等の物理環境観測データを集積し、データベースとして整備し、提供する。

#### (平成20年度計画)

- ・ 海岸生物調査を継続し、生物相変遷データや海象・気象に関する物理環境データのWebでの公開を継続する。漁協やフェリー会社などへのアンケートを実施し、市民による生態系モニタリング手法開発の検討を行う。

#### 【中期計画(参考)】

- ・ 海域の物質循環及び人為汚染評価の基礎情報とするため、堆積物及び土壌の化学成分調査に基づき、日本沿岸地球化学図及び東京湾岸精密地球化学図を作成する。

#### (平成20年度計画)

- ・ 全国の土壌地球化学図を作成するため東日本から各地域を代表する表層土壌試料を採取し分析する。東京湾岸精密地球化学図作成のための試料を千葉県北部から採取する。

## 4. 緊急地質調査・研究の実施

地震、火山噴火等の自然災害時には緊急の対応が求められることから、災害発生時やその予兆発生時には、緊急の地質調査を速やかに実施する。

### 4-(1) 緊急地質調査・研究の実施

地震、火山噴火等の自然災害発生時やその予兆発生時には、社会的要請に応じて緊急の組織的

な地質調査が求められることから、緊急の地質調査を実施するとともに、必要な地質情報を速やかに発信する。

#### 4-(1)- 緊急地質調査・研究の実施

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 地震、火山噴火等の自然災害発生時やその予兆発生時には、地質の調査に関連する研究ユニット等が連携して緊急調査本部を組織し、社会的要請に応じて緊急の調査及び研究を実施する。同時に、国及び地方公共団体等に対し、災害の軽減に必要な地質情報を速やかに発信する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 地震・火山噴火、地すべり、地盤沈下等による大規模な自然災害に際して、緊急調査の実施体制をとって、必要な調査・研究を実施し、正確な地質情報を収集・発信して、社会及び行政のニーズに継続して応える。
- ・ 緊急体制の構築に必要なマニュアル類について、必要に応じて改訂を行い、機動的対応が行える体制を維持する。

#### 5. 国際協力の実施

産総研のこれまでに蓄積した知見及び経験を活かし、アジア太平洋地域を中心とした地質に関する各種の国際組織及び国際研究計画における研究協力を積極的に推進する。

##### 5-(1) 国際協力の実施

アジア太平洋地域において、産総研が有する知見を活かした国際協力が期待されることから、東・東南アジア地球科学計画調整委員会(CCOP)、国際地質調査所会議(ICOGS)等の国際組織及び国際研究計画に参画するとともに、アジア太平洋地域において地質情報の整備、地震・津波・火山等の自然災害による被害の軽減、地下水等の地質環境及び資源探査などに関する国際研究協力を推進する。また、統合国際深海掘削計画(IODP)及び国際陸上科学掘削計画(ICDP)に積極的に参画する。

##### 5-(1)- 国際協力の実施

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 東・東南アジア地球科学計画調整委員会(CCOP)、国際地質調査所会議(ICOGS)、世界地質図委員会(CGMW)、国際地質科学研究計画(IGCP)等の国際機関の活動及び国際研究計画を主導するとともに、これらを通じたプロジェクト、シンポジウム等の実施により国際研究協力を図る。特にアジア太平洋地域の地質情報整備、地震・津波・火山等の自然災害による被害の軽減、地下水等の地質環境の保全及び資源探査に関する国際研究協力を推進する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 東・東南アジア地球科学計画調整委員会 (CCOP) には、産総研から専門家を長期派遣し、産総研が主導する各プロジェクトの指導・展開を行う。同委員会では、小規模鉱山 (CASM)、環境分析支援プログラム、地下水、地質災害軽減、デルタ、ジオグリッド (GEO Grid) について、専門家会議やセミナーの中心的な役割を産総研が果たすなど、先導的にプロジェクトを展開する。また、アジア太平洋経済協力 (APEC) の研修プロジェクトを実施する。
- ・ 世界地質図委員会 (CGMW)、国際地質科学研究計画 (IGCP) 等については、引き続き各研究テーマの委員会やシンポジウム等に代表を派遣してそれらの活動を推進する。
- ・ 2008 年 が中心年度である国際惑星地球年 (IYPE) の推進事務局を運営し、外部団体と協力して活動支援を行う。IYPE 事業の一環としてジオパーク活動、地質の日 (5 月 10 日) 記念事業などを推進する。
- ・ IGCP-475「DeltaMAP」の第 5 回会合を中国で 10-11 月に開催する。CCOP DelSEA プロジェクトを継続して推進し、関係国でワークショップを開催する。中国、ベトナム、タイにおいて沿岸侵食に関するセミナー等を開催する。

【中期計画(参考)】

- ・ 地球内部を知りその変動の歴史を探る国際研究プロジェクトである統合国際深海掘削計画 (IODP) 及び国際陸上科学掘削計画 (ICDP) に貢献する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 統合国際深海掘削計画 (IODP) 及び国際陸上科学掘削計画 (ICDP) の推進を目的として、日本地球掘削科学コンソーシアムとの緊密な連携のもと、国内外の委員会に研究職員を委員として出席させて運営の一翼を担う。また産総研が分担すべき役割について、引き続き学術面及び運営面の両面から検討・支援を行う。
- ・ IODP において、「ちきゅう」の運航が本格化、「ノンライザー掘削船」の運航が開始される予定であり、「特定任務掘削」、ICDP も含めて、参加の呼びかけ及び所内調整を行い、積極的に乗船研究者を派遣する。

### 別表 3 計量の標準(知的基盤の整備への対応)

我が国経済活動の国際市場での円滑な発展、国内産業の競争力の維持、強化と新規産業の創出の支援及び国民の安全・安心の確保に貢献するために、計量の標準の設定、計量器の検定、検査、研究、開発、維持及び供給及びこれらに関連する業務、並びに計量に関する教習を行う。その際、メートル条約及び国際法定計量機関を設立する条約のもと、計量標準と法定計量に関する国際活動において我が国を代表する職務を果たす。

具体的には、経済構造の変革と創造のための行動計画(平成12年12月1日閣議決定)、科学技術基本計画(平成13年3月30日閣議決定)及び産業技術審議会・日本工業標準調査会合同会議知的基盤整備特別委員会中間報告(平成11年12月)の目標、方針、その後の見直しに基づいて、計量標準(標準物質を含む。以下同じ。)の開発、維持、供給を行う。計量標準、法定計量に関して国際基準に適合した供給体制を構築して運営し、国家計量標準と発行する校正証明書及び法定計量の試験結果の国際相互承認を進めるとともに、我が国の供給体系の合理化を進める。戦略的な計量標準に関しては、先端技術の研究開発や試験評価方法の規格化と連携して一体的に進めつつ、加速的に整備し供給を開始する。また我が国の合理的、一体的な計量標準供給体系、法定計量体系の構築とその運用及び戦略的な計量標準の活用に関して、経済産業省に対して政策の企画、立案の技術的支援を行う。

#### 1. 国家計量標準システムの開発・整備

2010年度までに計量標準の供給サービスの水準を米国並みに高めるために、国際通商に必要な国家計量標準と産業のニーズに即応した計量標準を早急に整備し、供給を開始する。そのうち国際通商に必要な計量標準については、基本的な計量標準を開発するとともに高度化して利用を促進し、同時に標準供給の確実な実施とトレーサビリティ体系の合理化を行う。産業の競争力強化や国民の安全・安心確保のために緊急に必要な計量標準に対しては、ニーズに即応して機動的に開発し、柔軟な体制のもとでユーザに供給する。適確な標準供給を確保するために、計量標準の供給・管理体制を強化するとともに、高精度の校正サービスを行う校正事業者に対して技術的な面から支援を行う。また、技術進捗や認定事業者の技術力向上の観点から経済産業省に対して国家計量標準システムの企画・立案に関する技術的支援を行う。

## 1-(1) 国家計量標準の開発・維持・供給

### 【中期計画(参考)】

- ・ 我が国経済及び産業の発展等の観点から、計量標準の分野ごとに計量標準の開発、維持、供給を行い、新たに必要とされる 140 種類の計量標準を整備して供給を開始する。より高度な社会ニーズに対応するため、供給を開始した計量標準のうち 150 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。供給体系の合理化を進めて計量標準の適切な維持、供給を実施する。計量標準の供給体制の国際統合化を進めるため、136 種類の計量標準について、ISO/IEC 17025 及び ISO ガイド 34 に適合する品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。グローバル MRA の枠組みの中で、我が国の国際比較への参加を企画、管理し、基幹比較、補完比較、多国間比較及び二国間比較等 107 件の国際比較に参加する。品質システムの審査に関しては海外の計量技術専門家による国際査察を企画、管理する。我が国の国家計量標準の国際相互承認を企画、管理し、110 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 第 2 期の目標を達成するため、28 種類以上の新たな標準の供給を目指す。
- ・ 校正サービス、標準物質頒布を通じて、計量標準の供給を確実に行う。
- ・ 計量標準の普及と供給体制整備を支援するために、計量に関わる研修を行う。
- ・ 継続的・安定的な標準供給体制の構築と国際基準への適合性を確保するために、ISO/IEC 17025 及び/または ISO ガイド 34 に適合した品質システムの運用を継続する。
- ・ 物理系において実施中の校正サービスに関し、品質システムを完備する。
- ・ 7 種類の技術分野での ASNITEI 認定の審査を受ける。

## 1-(1)- 長さ分野

### 【中期計画(参考)】

- ・ 長さ分野では新たに 5 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 24 種類の計量標準のうち 10 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 既存の計量標準のうち、ブロックゲージの寸法偏差校正の追加、昨年度開発された固体屈折率校正装置の信頼性向上を行う。三次元測定の校正範囲を画像式座標測定機にまで拡大するためのシステム開発を行う。一次元格子の校正範囲を更に微小なスケールにまで拡大する。

【中期計画(参考)】

- ・ 7種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 固体屈折率の品質システムを整備し、範囲拡大等を行った校正サービスの品質システムを改訂する。それらのうち2種類以上に関してピアレビューを受ける。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 10 件に参加し、5 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 予定されている歯車、表面粗さの国際比較に参加する。

1-(1)- 時間・周波数分野

【中期計画(参考)】

- ・ 時間・周波数分野では新たに 1 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 6 種類の計量標準のうち 5 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 標準供給の基準である UTC(NMIJ)の安定度の向上、不確かさの低減に向け、標準器間の位相差測定の高分解能化を実現するため、高分解能位相差測定システムの開発を開始する。

【中期計画(参考)】

- ・ 2種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ (平成 20 年度計画なし)

【中期計画(参考)】

- ・ 4種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ (平成 20 年度計画なし)

#### 1-(1)- 力学量分野

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 力学量分野では新たに 5 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 18 種類の計量標準のうち 4 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 質量/力分野では、中小質量分銅の特性評価の効率化を継続して行うほか、大質量分銅用の質量比較器の一部を改修する。力標準機群の一部に老朽化対策としての改修を行う。現行のトルクメータ・トルクレンチの校正サービスの範囲を拡大するほか、小容量トルク標準機の残る主要な構成要素の開発を完了させる。圧力/真空分野では、本年度の立ち上げを目標に液体高圧力標準 (~1GPa、重錘形圧力天びん)と超高真空標準の整備を進める。

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 6 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ (平成 20 年度計画なし)

##### 【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 14 件に参加し、7 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

##### (平成 20 年度計画)

- ・ 質量/力分野では、幹事所として力分野の APMP.M.F-K4 基幹比較の結果を取りまとめるトルク分野の CCM.T-K2 基幹比較に参加し測定を行う。圧力/真空分野では、液体圧力標準の APMP 国際比較 APMP.M.P-K8 および APMP.M.P-K7.1 の報告書を作成する。

#### 1-(1)- 音響・超音波・振動・強度分野

【中期計画(参考)】

- ・ 音響・超音波・振動・強度分野では新たに6種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している11種類の計量標準について供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成20年度計画)

- ・ 空中超音波領域におけるマイクロホン自由音場感度の絶対校正について、品質システムを構築し、依頼試験として開始する。可聴域への校正周波数範囲拡大に必要な基礎実験を開始する。
- ・ 低周波領域におけるマイクロホン音圧感度の絶対校正について、品質システムを構築し、依頼試験として開始する。
- ・ 音響校正器の校正周波数範囲拡大に必要な基礎実験を開始する。
- ・ ハイドロホン感度校正の周波数領域の拡張では、ハイドロホンを用いて30MHzを越える超音波の検出実験を行う。また光干渉計を用いて20MHzを越える超音波の検出実験を行う。カロリメトリ法による強力水中超音波パワー校正装置の測定精度向上のため、水槽形状、熱電対位置、攪拌方法等の最適化を目指す。従来の天秤法の校正範囲は15Wまで拡張し、標準供給を継続する。
- ・ 強力水中超音波音場計測に使用する堅牢な計測用デバイス作製のため、水熱合成法によるPZT多結晶膜の成膜条件(出発原料の種類、濃度など)の最適化を行う。キャピテーション発生量定量計測用筒型キャピテーションセンサーを試作し、キャピテーション発生量と受波信号との相関の定量測定を試みる。
- ・ ロックウェル、ピッカース、ブリネルの各硬さ標準供給を経常的に行うとともに、硬さ校正事業者の認定に関わる諸業務を行う。ピッカース硬さ地域国際比較の幹事所として、参加各国のデータを取り纏め、報告書を発行する。微小硬さ校正装置に必要なレーザ干渉計の開発の開発を継続し、不確かさ評価を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 5種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成20年度計画)

- ・ 超音波音場プロフィール校正依頼試験を継続し、品質システムを構築する。
- ・ 構築した品質システムに基づいて、標準供給を継続する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して5件に参加し、2種類の計量標準に関して国際相互承認に関わるCMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ (平成 19 年度までに終了)

#### 1-(1)- 温度・湿度分野

【中期計画(参考)】

- ・ 温度・湿度分野では新たに 7 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 28 種類の計量標準と新たに供給を開始する計量標準のうち 4 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 熱電対用 Co-C 共晶点の標準供給のために、不確かさ評価を行う。抵抗温度計用の温度定点の不純物評価を行い、2 個の定点 (TPW, In ) について不確かさを低減させる。0.65K ~ 24K のロジウム鉄抵抗温度計標準の供給を開始する。放射温度標準においては、中温域 (160 ~ 420 ) の新規標準供給を開始する。湿度標準については、相対湿度の温度範囲を 23 以外に拡大する。微量水分標準と低湿度標準の一致性についての検証実験を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 8 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ カプセル型白金抵抗温度計とロジウム鉄抵抗温度計の標準供給の品質システムの技術部分を構築する。微量水分の品質システム技術部分を構築する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 17 件に参加し、13 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ APMP の三重点の国際比較にコパイロットとして参加する。熱電対用 Co-C 共晶点の国際比較に参加する。ステム型白金抵抗温度計の 84K の APMP 基幹比較に参加し、カプセル型白金抵抗温度計の基幹比較 CCT-K2.5 とロジウム鉄抵抗温度計の基幹比較 CCT-K1.1 を継続する。体温域黒体炉の APMP 補完比較をパイロットラボとして推進する。CCT-WG9 パイロット比較を継続する。微量水分の国際比較に参加する。

#### 1-(1)- 流量分野

【中期計画(参考)】

- ・ 流量分野では新たに 2 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 13 種類の計量標準のうち 3 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に整備した PVTt システムを気体流量標準設備として気体小流量標準の供給流量範囲を拡張する。さらに、平成 20 年度内に品質システムを構築し、供給を開始する。
- ・ 液体流量分野では、石油小流量の標準設備の開発を行う。また、既に供給を開始している 6 種類の計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 2 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 新たに石油中流量に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を開始する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 3 件に参加し、1 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 気体小流量の国際比較(APMP.FF-K6)は平成 20 年度内に測定を完了し、報告書(Draft A)を作成する。

1-(1)- 物性・微粒子分野

【中期計画(参考)】

- ・ 物性・微粒子分野では新たに 10 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 10 種類の計量標準と新たに供給を開始する計量標準のうち 4 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 比熱容量標準物質、薄膜熱拡散率標準物質などを開発し供給を開始する。

【中期計画(参考)】

- ・ 11種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 液体の屈折率の校正方法など物性・微粒子分野における品質システムの整備を進める。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 4 件に参加する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 測温諮問委員会熱物性作業部会(CCT WG9)においてパイロットラボとしてレーザフラッシュ法による熱拡散率国際比較の結果を取りまとめ、2008 年 5 月に開催される測温諮問委員会において報告する。

1-(1)- 電磁気分野

【中期計画(参考)】

- ・ 電磁気分野では新たに 13 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 20 種類の計量標準と新たに供給を開始する計量標準のうち 13 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 直流電圧計 10V 以下など新たに標準を立ち上げ、供給を開始する。また、既供給標準について校正技術の高度化を行い、供給範囲の拡大を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 16 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 高周波誘導分圧器について品質マニュアルの作成を行い運用を開始する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 4 件に参加し、9 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 基幹比較等の要請があれば積極的に参加する。

#### 1-(1)- 電磁波分野

【中期計画(参考)】

- ・ 電磁波分野では新たに 12 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 15 種類の計量標準と新たに供給を開始する計量標準のうち 7 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 新規供給として低域電力標準、新方式による V バンド導波管減衰量標準、モノポールアンテナ係数標準を開発整備し、インピーダンス、同軸・導波管雑音、ホーンアンテナ利得標準について供給範囲の拡張を行なう。

【中期計画(参考)】

- ・ 13 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 高周波絶対電力、低域電力標準、40GHz までの減衰量標準について品質システムを作成する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 5 件に参加し、8 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 高周波電力の APMP 国際比較を幹事機関として継続運用し、インピーダンス標準の基幹比較について N 型コネクタのドラフトの完成に続いて 3.5mm 同軸インピーダンスの国際比較に継続参加する。ホーンアンテナの 2 国間比較のドラフト作成と BIPM 登録し、その後、ループアンテナの 2 国間比較を継続する。導波管雑音について基幹比較に継続して参加し、測定報告書を作成する。

#### 1-(1)- 測光放射レーザー分野

【中期計画(参考)】

- ・ 測光放射レーザ分野では新たに 10 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 13 種類の計量標準と新たに供給を開始する計量標準のうち 11 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ レーザエネルギー(1.06  $\mu\text{m}$ 、1mJ ~ 100mJ)、光ファイバ減衰量(850nm、-60dbm 及び 1480nm、+30dbm)、レーザパワー(405nm、50  $\mu\text{W}$  ~ 10mW)の範囲拡張を行う。分光放射照度(紫外)の jcss 化を行う。レーザパワー(近赤外域、10W ~ 100W)、分光拡散反射率(紫外)、照度応答度、分光応答度(近赤外、InGaAs)、LED(高強度)に対応した標準開発を開始する。

【中期計画(参考)】

- ・ 5 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 分光拡散反射率(可視、赤外)、LED 光度、LED 全光束の品質システムを構築する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 6 件に参加し、4 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ レーザパワー(100W レベル、EUROMET)、光ファイバ減衰量(1480nm 及び 1550nm、二国間比較)に参加する。光度(APMP、CCPR-K3.a リンク)、分光応答度(APMP、CCPR-k2.b リンク)の国際比較に幹事国として参加する。

1-(1)- 放射線計測分野

【中期計画(参考)】

- ・ 放射線計測分野では新たに 4 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 17 種類の計量標準のうち 6 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ Co-60 線水吸収線量、マンモグラフィ用軟 X 線線量などの標準供給を開始するとともに、線標

準を jcss 化する。また、中性子エネルギー27 keV の速中性子フルエンス標準の立ち上げと連続スペクトル中性子フルエンス標準の jcss 化、及び 線核種放射能遠隔校正の jcss 化を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 5 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 線標準について品質マニュアルの作成を行い運用を開始する。また、線核種放射能の遠隔校正による標準供給の jcss 化に向け技術マニュアルの改訂を行う。連続スペクトル中性子フルエンス標準供給の jcss 化に対応するため、速中性子フルエンス標準の技術マニュアルを改訂する。2.5MeV,8.0MeV 中性子フルエンス標準の技術マニュアルを追加する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 10 件に参加し、10 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 放射性ガス放射能標準の CCRI(II)基幹国際比較、及び8.0MeV速中性子フルエンス標準の基幹国際比較に参加する。また、軟X線空気カーマ標準の APMP 内における国際比較のパイロットラボとしての実施準備を行う。

1-(1)- 無機化学分野

【中期計画(参考)】

- ・ 無機化学分野では新たに 29 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 56 種類の計量標準のうち 38 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 新規標準液の調製法及び測定法の開発を行い、RoHS 指令対応の重金属分析用プラスチック標準物質について新規の標準物質を供給する。
- ・ 有機汚染物質分析用生物標準物質、農薬分析用米粉標準物質、有機水銀分析用生物標準物質、ヒ素化合物水溶液標準物質 2 種およびヒ素化合物分析用米粉標準物質の標準物質の供給を開始する。また、既存認証標準物質の安定性を評価し、適切な維持・管理と供給に務める。

【中期計画(参考)】

- ・ 24 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 有機汚染物質分析用生物標準物質、農薬分析用米粉末標準物質、ヒ素化合物水溶液標準物質 2 種およびヒ素化合物分析用米粉末標準物質の品質システムの技術部分を構築する。また、有機水銀・アルセノバタイン・微量元素分析用生物標準物の品質システムに関しては、標準物質の供給に対応して、必要な修正を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 13 件に参加し、33 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 既存の標準あるいは新規に開発する標準に関連する国際比較に 3 件以上参加する。

1-(1)- 有機化学、バイオ・メディカル分野

【中期計画(参考)】

- ・ 有機化学、バイオ・メディカル分野では新たに 29 種類の標準を開発し供給を開始する。すでに供給を開始している 112 種類の計量標準のうち 40 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 温暖化ガス標準ガス 1 種、硫黄分析用ゼロ標準(高濃度用)の開発を行う。また、RoHS 指令対応臭素系難燃剤含有プラスチック標準物質、定量 NMR 標準物質、分子量標準物質、ナノ粒子標準物質各 1 件の開発を行う。
- ・ JCSS 有機標準液用基準物質 6 種の高純度有機液について、SI トレサブルな純度測定を行う等の高度化を行う。標準ガスに関してはゼロガス 2 種の開発を開始する。
- ・ 環境・食品分野での民間標準物質のトレサビリティを確保するために必要な測定方法を開発し、供給する。また、外部機関が開発した標準物質のトレサビリティ評価及び公表する制度の試行を拡張する。

【中期計画(参考)】

- ・ 25 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 有機高純度液に関して品質システムの立ち上げや拡張を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 13 件に参加し、14 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ メタンの純度比較の国際比較を APMP 内ではなく CCQM レベルで行う。開発した標準に関連する国際比較が行われた場合参加する。

1-(1)- 先端材料分野

【中期計画(参考)】

- ・ 先端材料分野では新たに 7 種類の標準を開発し供給を開始する。すでに供給を開始している 17 種類の計量標準のうち 5 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 既開発の薄膜・超格子標準物質および空孔標準物質の経年変化について確認する。また、新たに、EPMA 用標準物質 2 種、空孔測定用標準物質 1 種の開発を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 3 件に参加し、7 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 国際比較への要請があれば積極的に参加する。

1-(1)- 熱量分野

【中期計画(参考)】

- ・ 熱量分野ではすでに供給を開始している 1 種類の計量標準の維持・供給を継続する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 特定標準器であるユニケルス式流水型熱量計の維持管理を行い、適切な標準供給を可能とする。また基準流水型熱量計の検査依頼があれば、適宜対応する。

【中期計画(参考)】

- ・ 品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 標準供給の的確な実施、供給手順の透明化、技術継承の目的で、品質システムの技術部分に関する作業マニュアルの作成を継続する。特に入出熱バランスと流量以外の項目について再検討する。

1-(1)- 統計工学分野

【中期計画(参考)】

- ・ 統計工学分野では計量標準の開発、維持、供給、比較における不確かさについて共通的な評価手法を開発するとともに整備し、文書発行、講習会開催などにより校正事業者、認定機関への成果普及を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ モンテカルロ法による不確かさの合成において、A タイプの不確かさ要因に t 分布を適用することに対する妥当性を検討する。
- ・ 不確かさ評価において、入力量の誤差の高次項を考慮する際の伝播則の一般的表式を検討し、実際例において高次項の寄与を評価する。
- ・ 産総研内外に対する、不確かさ評価の技術支援と普及啓蒙活動を継続するとともに、主宰する不確かさ評価事例研究会において事例を蓄積し、事例集の作成を開始する。

1-(2) 計量標準政策の提言

【中期計画(参考)】

- ・ 技術進歩や認定事業者の技術力向上の観点から、開発課題を特定し、標準供給の体系と体制を見直して提言をまとめる。

(平成 20 年度計画)

- ・ 定期的に開催される計量業務委員会・物理標準分科会・化学標準分科会等の所内委員会において、「標準供給のあり方」といった課題について、関係者間の意見交換、検討を行う。

#### 1-(3) 計量標準の供給・管理体制の強化

【中期計画(参考)】

- ・ 適確な計量標準の供給を行うための人員体制の強化を着実に進める。また標準供給に関わる業務について、適切に職員を評価するための評価軸を設定する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 品質マニュアルの運用において、文書化システムの見直しおよび訓練プログラム等を通して、計量標準の供給業務における継続的改善の取り組みを強化し、要員の技能向上、供給体制の強化を図る。

【中期計画(参考)】

- ・ 構築した品質システムの運営を継続し、定期的な監査により品質システムに則した標準供給の実施体制を確保するとともに、品質システムの高度化、合理化に努める。

(平成 20 年度計画)

- ・ 内部監査等、品質システムの運用を着実に進める。対象品目の増加に伴い発生する品質システム文書の増大に対処するため、品質システム文書を要員が効率的に作成できるように支援を進める。また、外部審査の対象の選定方法を効率化し、品質システムの再審査を確実に実施する。

#### 1-(4) 計量法に基づく認定技術審査への協力

【中期計画(参考)】

- ・ 計量法校正事業者認定制度の円滑な運用を技術的な面から支援するために、計量法に基づいて高精度の校正サービスを行う校正事業者の認定に係る認定申請書類の技術審査、現地審査、技能試験を行うとともに技術基準の作成を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ 計量法校正事業者登録制度(旧称:認定制度)の円滑な運用を技術的な面から支援するため JCSS 認定(登録)に係る認定申請書類の技術審査、現地審査のための技術専門家の派遣、及び、

技能試験における移送標準器の校正(参照値の導出)を実施する。特に、参照値導出業務関連の規程の整備に着手する。

【中期計画(参考)】

- ・ 計量法特定計量証明事業者認定制度の円滑な運用を技術的な面から支援するために、計量法に基づいて極微量物質の分析を行う事業者に対して、事業者の認定に係る技術面のサポート(技術的問題点を検討する技術委員会等への参画、協力)及び事業者の技術能力を審査するために必要な試験試料の設計と調製及びその値付け(参照値の導出)と技能試験結果の合理的な判断基準を確立する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 知的基盤課・NITE と打ち合わせ、第三期以降、NITE・日本環境測定分析協会(日環協)で行う MLAP スキームのフォローアップを行う。日環協作成の技能試験用試料について長期安定性確認試験等、技能試験結果評価と次期技能試験準備に必要な参考データを提供する。必要な技術能力の維持向上(ダイオキシン国際キャリブレーション他)、技術的能力の人的・設備的更新・維持作業を行う。
- ・ 2 件の ISO 国際標準化活動を継続し、平成 20 年度中の FDIS(最終国際規格案)まで行う。新規 POPs(残留性有機汚染物質)候補物質検討会(経産省・環境省・厚生省)委員として活動、POPRC3 に対する政府所管の方針をまとめるとともに化学物質管理課、基準認証課と連携し、新規 POPs 規制対象物質として採択予定の PFOS(パーフルオロオクタン塩)分析法の JIS 化を行うとともに、国内産業界指導を行う。

2. 特定計量器の基準適合性の評価

特定計量器の検定に関して、品質システムを構築して業務を確実にを行い、計量器内蔵のソフトウェアの基準作成とそれへの適合性評価技術を開発する。法定計量体系の高度化・合理化・国際化等の政策課題に関して、法定計量の政策と体系の設計に関して政府への提言をまとめる。

2-(1) 法定計量業務の実施

【中期計画(参考)】

- ・ 基準器検査、型式承認試験、型式承認審査等の技術業務を、品質システムを構築して適正に実施するとともに、新たな計量技術を開発、導入して効率化、高度化を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 型式承認・基準器検査及び依頼試験(以下、「試験検査等」という。)については、計量法及び品質システムをコアとして実施するとともに信頼性の確保及び国際規格等との調和を図るための整備を行う。なお、これらの試験検査等の信頼性を確保するための付属文書(又は、ガイドライン)の検

討及び作成を行う。必要に応じて、関連する行政機関等との協議及び啓蒙活動を行う。

## 2-(2) 適合性評価技術の開発

### 【中期計画(参考)】

- ・ 計量器内蔵ソフトウェア、計量器要素モジュール及び新たな計量器の適合性評価技術確立などの研究開発を行い、技術基準を作成する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 非自動はかり、タクシメーターのソフトウェア認証については、国際勧告(OIML)又はこれらの勧告と同等のガイド(WELMEC ガイド)と調和を図る。また、その他の計量器についても、ソフトウェア認証に関する実態又は動向を調査し、信頼性の向上を図る。なお、非自動はかり及びタクシメーターについては、ソフトウェア認証に係る試験及び審査基準を盛り込んだ品質システム文書を作成及び発行する。

## 2-(3) 法定計量政策の提言

### 【中期計画(参考)】

- ・ 政府機関、地方機関、計量団体、計量器工業界及び外国機関等に対して最新の計量技術情報を提供するとともに、所轄政府機関と連携して、これらの機関の実施する適合性評価の整合性を図る。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 平成 20 年度は計量行政審議会(計量制度)の開催は予定されていないが、現行計量制度のあり方を分析するとともに、効率的又は効果的な法定計量分業務の実施に向けたシステムを検討する。なお、計量行政審議会に限らずこれらの議論を検討する委員会等があれば法定計量分野における専門家又は見識者を参加させる。

## 2-(4) 法定計量体系の設計

### 【中期計画(参考)】

- ・ 我が国の法定計量システムの国際整合化を図るとともに、法定の技術基準のJIS化、新たな計量器の規制のための指針を作成する。

### (平成 20 年度計画)

- ・ 特定計量器としてのJIS原案作成の予定はないが、特定計量器の技術基準で引用するJISをさらに補完するためのJIS原案の検討を開始する。

- ・ 当該 JIS を特定計量器検定検査規則で引用するための付属文書(又はガイドライン)の検討及作成を優先度又は重要度の高いものから行う。
- ・ OIML MAA (Mutual Acceptance Arrangement) に基づく適合証明書の発行を適切に実施する。なお、当該適合証明書の対象機種である非自動はかりについては、最新版の国際規格に整合された基準、質量計ロードセルについては適用範囲を拡大した基準に基づく品質システム文書の整備及び第三者認証を取得する。

### 3. 次世代計量標準の開発

国際計量システムの構築において我が国の優位性を発揮するため、秒の定義やキログラムの定義等を改定する革新的な計量標準の開発を世界に先駆けて行う。また産業界や大学のニーズに機動的に対応するために、IT 技術等を活用した先導的標準供給技術の開発を行う。

#### 3-(1) 革新的計量標準の開発

光周波数領域で実現される新しい超高精度の時間周波数標準、特定の器物に依存しない物理的に定義された新質量標準、新たに国際的に合意された高温度の標準等、革新的計量標準を世界に先駆けて開発するとともに、これらの成果をいち早く国内の標準供給に反映させ、また標準の開発において得られた要素技術を先端技術開発に反映させる。

##### 3-(1)- 光周波数領域における時間周波数標準の開発

###### 【中期計画(参考)】

- ・ 秒の定義の改定にむけて、光周波数領域での周波数標準技術を確立することを目的として、可視領域での光周波数標準器を開発し、 $10^{-14}$  台の不確かさの実現を目指す。併せて、その性能評価を行うために必要な光周波数測定技術及び時刻比較技術を確立する。

###### (平成 20 年度計画)

- ・ 光格子中に極低温原子を捕獲し、また時計遷移用レーザーの線幅狭窄化を行い、時計遷移の分光を始める。
- ・ 東京大学と産総研の周波数標準の高精度なリンクを実現するために、光ファイバによる周波数伝送実験を行い、その評価をする。
- ・ 産総研で行っている光格子時計の長期周波数測定のためのファイバコムを設計・製作し、時計遷移レーザーの周波数測定を行う。

##### 3-(1)- アボガドロ定数に基づく新質量標準の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 国際単位系の基本単位の一つであるキログラムの定義を物質質量によるものに改定することを目標とし、国際共同プロジェクトを介して、同位体濃縮した数 kg のシリコン単結晶を作製し、2009 年度までにアボガドロ定数を  $2 \sim 3 \times 10^{-8}$  の不確かさで決定する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 5kg の同位体濃縮結晶から得られたシリコン球の体積、質量の測定から密度の絶対測定を行うとともに、複数の微小試料を準備し結晶内の密度分布を圧力浮遊法によって評価し、結晶密度の絶対値と均一性を評価する。

3-(1)- 放射温度計および抵抗温度計領域における新しい高温度標準の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 2010 年頃に予定されている国際温度目盛改訂への反映を目指し、金属炭素共晶の融点を温度定点として利用する技術を開発して、現行の高温度標準の精度を 1 桁以上向上させ、3000 までの放射温度標準を確立する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 2500 以上の高温定点に関し、WC-C 包晶点の定点セル製作技術を確立し、セル間の再現性能評価および長期安定性評価を実施し、およそ 0.2K の再現性・安定性ある定点セル技術を確立する。
- ・ 国際的な「高温定点プロジェクト」の進捗にあわせ、国際比較に使用する定点セルの仕様を確定するとともに、定点セル性能評価試験を実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 現在の国際温度目盛による上限温度 962 を 1085 にまで拡張するために、白金抵抗温度計による高温度目盛を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 962 ~ 1085 の間で、放射温度計と 962 以下で校正された白金抵抗温度計との比較を行うことにより、962 以下で温度目盛を与えられた白金抵抗温度計に関して温度-抵抗値特性を評価する。

3-(1)- 新しい計量標準要素技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 化学、バイオ・メディカル計量標準の分野で、DNA、タンパク質等に関して国際単位系へのトレーサビリティの確保を目指し、物質計量委員会(CCQM)、臨床検査医学におけるトレーサビリティ合同委員会(JCTLM)等が進める国際的な研究開発を主導する計測要素技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ タンパク質定量法に関しては、アミノ酸分析法での基準となる各アミノ酸のトレーサビリティ確保のための純度決定法を確立するとともに、アルブミン定量法の確立を行う。DNA 定量について、SI トレーサブルな方法になりうる手法についての評価を実施する。

3-(2) 産業界ニーズに対応した先導的開発

ユーザの利便性を増進するため、インターネット技術を駆使した先進的標準供給システムを構築し、周波数を始めとするいくつかの量で実用を開始するなど、産業界ニーズに対応する。

3-(2)- 標準供給技術の高度化

【中期計画(参考)】

- ・ GPS 衛星信号を活用した周波数標準の供給や安定な移送標準器を開発することにより、産総研に設置されている一次標準器から精度劣化を最小限にして産業界や社会に高い精度で標準供給する技術を開発する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 産業計測、工業計測機器の遠隔校正を実現するため、周波数及び距離の遠隔校正技術、リングゲージ、リニアスケールの遠隔校正技術、また、インダクタンス、放射線、三次元測定、振動・加速度、及び圧力の遠隔校正のための計測装置を完成させ、実証実験を行うと共に、校正技術プロトコルを作成する。
- ・ 遠隔校正利用者からのデータを受領、蓄積し処理を行うサーバ計算機用ソフトウェアの開発を行いシステムとしての完成を目指す。また、利用者装置の小型化や高機能化に向けた検討を行い、利便性の向上に資する。

3-(2)- 水の大流量標準の開発と供給

【中期計画(参考)】

- ・ 原子力発電の安全性確保に必要な計測標準技術として、不確かさ 1% 以下で 12,000m<sup>3</sup>/h 以上の大流量標準の開発を行う。

(平成 20 年度計画)

- ・ (平成 20 年度計画なし)

#### 4. 国際計量システムの構築

先進各国の計量標準機関とグローバルな競争、協調関係を作り、またアジアを中心とした計量標準機関との協力関係を強化する。

##### 4-(1) 計量標準におけるグローバルな競争と協調

国家計量標準の同等性に関する国際相互承認体制 (MRA)及び計量器の技術基準の同等性に関する国際相互受入取り決め (MAA)を発展させる活動に率先して取り組む。また、先端産業技術を支援する戦略的な計量標準に関しては先進国の計量標準研究所との競争と協調のもとに効率的に開発を進める。特に、環境、医療、バイオ関連等、進展の早い標準技術に関しては国内対応体制を強化する。

##### 4-(1)- メートル条約活動におけるプレゼンスの強化

###### 【中期計画(参考)】

- ・ メートル条約の国際度量衡委員会 (CIPM)、同諮問委員会委員、作業部会において議長・委員を引き受け、活動に主導的に寄与する。

(平成 20 年度計画)

- ・ メートル条約の国際度量衡 (CIPM) 委員、諮問委員会 (CC) 委員および傘下の作業部会委員の活動を支援する。

###### 【中期計画(参考)】

- ・ 地域計量機関(RMO)と国際度量衡局(BIPM)の合同委員会(JCRB)において国際相互承認の調整に積極的に参画する。

(平成 20 年度計画)

- ・ RMO 及び JCRB において、我が国代表の委員の活動を支援する。また、他地域の専門家地域機関(RMO/SRB)の動向を引き続き調査し、NMIJ 関連部署や国との意見集約調整を行い、我が国としての意見をとりまとめ諮問委員に提供する。

##### 4-(1)- 法定計量条約活動におけるプレゼンスの強化

【中期計画(参考)】

- ・ 国際法定計量機構(OIML)の枠組みの中で、OIML の国際相互受入取り決め(MAA)の締結を受けてその実施に向けた枠組みや体制の整備に寄与する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 4 年毎に開催される国際法定会議(IML)の開催年度にあたり、CIML 委員の支援と我が国の意見の集約を図る。引き続き MAA-DoMC が円滑に実施されるよう支援を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際法定計量委員会(CIML)委員の役割を果たすとともに作業部会の活動に主導的に寄与する。

(平成 20 年度計画)

- ・ CIML 委員、CIML 運営委員会(PRC)委員、開発途上国常任委員会(PWGDC)委員の業務を継続して支援する。NMIJ 関連部署や経済産業省との意見集約調整を行い、日本としての意見をとりまとめ CIML 委員等の委員に提供する。
- ・ OIML 技術作業委員会(TC/SC)では我が国代表委員の活動の支援を行うと共に、役職の獲得を継続して検討する。国際法定計量調査研究委員会及び各作業委員会・分科会における活動を集約し、代表委員に情報を提供する。

4-(1)- 二国間協力の展開

【中期計画(参考)】

- ・ 国際計量システムの発展に資するため、諸外国の研究機関との間で先端標準技術分野における共同研究、国際比較、人的交流等を強化する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 国際計量計測展 (INTERMEASURE2008)に合わせ、経済産業省、関係団体の協賛のもと、「安心・安全」をテーマに国際計量標準シンポジウムを東京で開催する。日中計量標準会議及び日韓計量計測標準協力委員会の運営に協力する。

4-(1)- 国内外の対応体制の強化

【中期計画(参考)】

- ・ ナノテク、環境、バイオ、安全及び食品等の分野で拡大している計量標準のニーズを把握し、その対応策を協議する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に引き続き、臨床検査関連標準や食品の安全性に必要な標準物質のトレーサビリティ確立に関連する、国内意見の集約と、主要な国際会議への参加を支援する。

【中期計画(参考)】

- ・ 我が国の意見のとりまとめと国際的な場における発信を通じて国際計量システムの構築に資するために、産学官の関係機関の連携の強化を図る。

(平成 20 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に引き続き、関係する他省庁を含めた実効的な国内協力体制の確立に向けて、国際計量研究連絡委員会を運営・活用するとともに、国際的な動きに対応するため、我が国からの適切な専門家の派遣を支援する。

4-(2) アジアを中心とした国際協力の展開

アジア太平洋地域の国際計量機関に対して積極的な貢献を行い、開発途上国の計量標準機関の研究者、技術者の研修受け入れや産総研研究者の派遣により途上国の技術ポテンシャルを高めることに協力する。また、開発途上国の国家計量標準の校正依頼を受ける。

4-(2)- アジア太平洋計量計画への貢献

【中期計画(参考)】

- ・ アジア太平洋計量計画(APMP)で引き続き事務局の役割を務めるとともに、執行委員や技術委員会の議長、委員を引き受け、APMP 活動に主導的に寄与する。また、地域内の国際比較では幹事国の引き受け、仲介標準器の提供等によって主体的な寄与を果たす。

(平成 20 年度計画)

- ・ アジア太平洋計量計画(APMP)の執行委員や技術委員会の議長、委員を支援し、国際相互承認に基づく校正測定能力(CMC)の登録に貢献する。地域内の国際比較への我が国からの参加を支援する。国際競争予算プロジェクトを用いて、ピアレビューへの支援等を行う。

4-(2)- アジア太平洋法定計量フォーラムへの貢献

【中期計画(参考)】

- ・ アジア太平洋計量フォーラム (APLMF)の議長国と事務局の任を引き続いて果たすとともに、運営およびワーキンググループ活動に積極的に貢献する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 新たに APLMF の議長・事務局を担当した中国に対して、円滑な業務の引き継ぎのための指導を継続する。
- ・ 中国と協力しながら、APLMF 法定計量研修に対する講師派遣などの支援、および研修運営に関する指導を継続する。さらに APLMF 農産物品質計測ワーキング・グループの主査を引き続き担当することにより、平成 20 年度に予定されている農産物関連ワークショップの企画・運営を支援する。
- ・ 中国の新議長・事務局に対して、10月にシドニーにおいて開催される第15回 APLMF 総会の運営に関する適切な指導を行う。さらに農産物品質計測ワーキング・グループを通して総会運営を支援する。
- ・ 新たに中国が担当する APLMF の各種出版物やホームページに対して、原稿の提供や編集方法に関する助言などを通して、適切な支援活動を継続する。

4-(2)- 開発途上国への技術協力

【中期計画(参考)】

- ・ アジアの開発途上国への技術協力を推進する。専門家の派遣、受け入れ及び技術審査員(ピアレビューア)の派遣等を行うことにより、技術協力相手国の計量システムの構築と向上を支援する。アジア太平洋地域におけるネットワーク強化を図るために、韓国、中国、オーストラリア及び台湾等との連携を深める。

(平成 20 年度計画)

- ・ 2008年8月に認定審査を受ける予定である10量目に関して校正手順書指導を行うための専門家の派遣、認定審査のためのピアレビューアの派遣、作業委員会の開催、国内委員会の開催、AOTS(財団法人海外技術者研修協会)第三国研修への協力を行う。
- ・ 日中計量標準会議、日韓計量標準協力委員会、日中韓標準物質ネットワーク会議開催に協力し、アジア太平洋地域におけるネットワーク強化の推進に貢献する。

5. 計量の教習と人材の育成

計量法に基づき、計量研修センターと計測標準研究部門を中核として法定計量の教習を企画・実施して、国内の法定計量技術者の技術力向上を図る。さらに民間を対象として計量標準技術と品質システムの教習を行うとともに、開発途上国の計量技術者の育成も併せて行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 一般計量教習、一般計量特別教習、環境計量特別教習(濃度及び騒音・振動)を企画し、講師と実習指導者を選任して実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 一般計量教習、一般計量特別教習、環境計量特別教習(濃度及び騒音・振動)を企画し、講師と実習指導者を選任して実施する。昨年に引きつづき研修プログラムの見直しを行い、平成 21 年研修計画に反映させる。

【中期計画(参考)】

- ・ 短期計量教習、指定製造事業者制度教習及び環境計量証明事業制度教習を、計量行政公務員を対象として企画し、講師と実習指導者を選任して実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 短期計量教習、指定製造事業者制度教習及び環境計量証明事業制度教習を、計量行政公務員を対象として企画し、講師と実習指導者を選任して実施する。昨年に引きつづき研修プログラムの見直しを行い、平成 21 年研修計画に反映させる。

【中期計画(参考)】

- ・ 都道府県、特定市からの要望の多い単科や 3 - 5 日程度の特定教習を、適宜、企画して実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 昨年に引きつづき非自動はかりの都道府県、特定市からの要望の多い単科や 3-5 日程度の特定教習を、適宜、企画して実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ ダイオキシン類の特定計量証明事業管理者講習及び分析技術者研修を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ ダイオキシン類の特定計量証明事業管理者講習及び分析技術者研修を実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 環境計量講習(濃度及び騒音・振動)を企画して実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 環境計量講習(濃度及び騒音・振動)を企画して実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ JCSS 校正事業者、環境計量証明事業者の適合性評価を行う審査員のための研修を、独立行政法人製品評価技術基盤機構と協力して実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ JCSS 校正事業者、環境計量証明事業者の適合性評価を行う審査員のための研修を、独立行政法人製品評価技術基盤機構と協力して実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ JCSS 校正事業者、環境計量証明事業者の技術者研修を実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 製品評価技術基盤機構の要請に応じて、JCSS 校正事業者制度並びに環境計量証明事業者の技術者研修を実施する。また、「計測の不確かさ研修指導者育成コース」を、実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ アジア諸国等の計量技術者を対象に計量標準、法定計量及び計測技術に関する研修を、外部機関と協力して実施する。

(平成 20 年度計画)

- ・ アジア諸国等の計量技術者を対象に計量標準、法定計量及び計測技術に関する研修を、外部機関と協力して実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 計量の技術分野毎に民間の計量技術者が校正業務の遂行等に際して容易に参照できるような専門技術書(モノグラフ)を企画、編集、発行する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 計量標準報告を年 4 号発行し、国内の計量関係者に配布する。

【中期計画(参考)】

- ・ 民間の計量技術者を対象としたシンポジウム、講習会を企画、開催する。

(平成 20 年度計画)

- ・ 計量関係者向けのセミナー、成果発表会等を 4 件以上企画・開催し、展示会出展を 2 件以上行うとともに、NMIJ 計測クラブの研究会活動・情報交換活動を実施し、最新の計量標準の研究成果や活動に関する情報発信を行う。

別表 4

## 平成 20 年度予算

区 別	金 額
収入	
運営費交付金	65,925
施設整備費補助金	4,239
受託収入	13,435
うち国からの受託収入	1,208
その他からの受託収入	12,227
その他収入	4,382
計	87,981
支出	
業務経費	58,981
うち鉱工業科学技術研究開発関係経費	42,928
地質関係経費	4,520
計量関係経費	6,097
技術指導及び成果の普及関係経費	5,436
施設整備費	4,239
受託経費	11,570
うち特許生物寄託業務関係経費受託	182
原子力関係経費受託	276
地球環境保全等試験研究関係経費受託	203
その他受託	10,909
間接経費	13,191
計	87,981

有形固定資産売却収入(3,639 百万円)から施設整備費に充当する額を含む。

注:運営費交付金収入及び業務経費には、平成20年度補正予算(第2号)により措置された「生活対策」の雇用セーフティネット強化対策及び中小・小規模企業等支援対策に係る事業費が含まれている。

別表 5

## 平成 20 年度収支計画

(単位:百万円)

区 別	金 額
費用の部	86,132
經常費用	86,132
鉱工業科学技術研究開発業務費	40,539
地質業務費	4,225
計量業務費	5,747
技術指導及び成果の普及業務費	5,108
受託業務費	8,483
間接経費	12,300
減価償却費	9,719
退職手当引当金繰入	11
財務費用	0
支払利息	0
臨時損失	0
固定資産除却損	0
収益の部	85,176
運営費交付金収益	62,679
国からの受託収入	1,208
その他の受託収入	12,227
その他の収入	4,382
寄付金収益	0
資産見返負債戻入	4,680
財務収益	0
受取利息	0
臨時利益	0
固定資産売却益	0
純利益( 純損失)	956
前中期目標期間繰越積立金取崩額	956
総利益( 総損失)	0

純損失は、前中期目標期間において自己財源で取得した固定資産の減価償却費計上によるもの。  
前中期目標期間繰越積立金取崩額は、前中期目標期間において自己財源で取得した固定資産の減価償却費が費用計上されることに伴い、欠損が生じたときに取り崩すべき積立金。

区 別	金 額
資金支出	87,981
業務活動による支出	76,413
鉱工業科学技術研究開発業務費	40,539
地質業務費	4,225
計量業務費	5,747
技術指導及び成果の普及業務費	5,108
受託業務費	8,494
その他の支出	12,300
投資活動による支出	11,568
有形固定資産の取得による支出	11,568
施設費の精算による返還金の支出	0
財務活動による支出	0
短期借入金の返済による支出	0
翌年度への繰越金	0
資金収入	87,981
業務活動による収入	83,742
運営費交付金による収入	65,925
国からの受託収入	1,208
その他の受託収入	12,227
その他の収入	4,382
寄付金収入	0
投資活動による収入	4,239
有形固定資産の売却による収入	3,639
施設費による収入	600
その他の収入	0
財務活動による収入	0
短期借入れによる収入	0
前年度よりの繰越金	0