

独立行政法人 産業技術総合研究所

平成 18 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 18 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すべき措置)

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 18 年度計画)

- ・ 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して第 2 期研究戦略を見直す。

【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 18 年度計画)

- ・ 第 2 期研究戦略上重要な研究テーマに対して、予算、人材等、研究資源を重点的に配分し、推進する。
- ・ 「地域センターの今後のあり方方針」に基づき、各地域における技術的な特性、地域の技術ニーズ、産業クラスター計画からの要請も踏まえて、地域センターの研究重点化と研究機能強化を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ 研究ユニットの個別のヒアリングを踏まえて、中期目標達成に必要なユニット経営予算、政策的予算の配分を行う。
- ・ 第 2 期研究戦略の目標達成の観点から、採用を含めた人員の配置、人材の内部流動を決定する。
- ・ 新産業創成への明確なシナリオを持つ産業変革イニシアティブ新規課題を設定し、経済産業省、産業界に対して積極的にアピールする。

【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 18 年度計画)

- ・ スペース課金システムを的確に運用するため、配分審査、スペース返納促進をより一層強力に進め、機動性、効率性、透明性を確保した効率的な研究スペースの回収と配分を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に引き続き、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、高い評価を得られた研究テーマの推進を加速する。
- ・ 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し、推進を図る。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 18 年度計画)

- ・ 産総研の有する研究資源と技術シーズを活用して、製品化、事業化に向けた中小企業との共同研究を実施し、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。

【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 18 年度計画)

- ・ フラットな組織構造による研究ユニット等の運営を進めるとともに、より一層の意思決定の迅速化、責任の明確化を図るための仕組み、制度を検討し導入する。

(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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に引き続き、産業技術に関する情報の調査・分析体制の強化を図る。
- ・ 平成 17 年度に引き続き、研究ユニットの活動成果に関連する情報と、研究ユニットが取得している産業技術関連情報等の全所での共有を促進するため、技術情報部門と他の研究関連・管理部門との連携を強化するとともに、研究ユニットとのコミュニケーションの緊密化を図る。
- ・ 平成 17 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、効率的に情報収集を行う。
- ・ 産総研の研究戦略、経営戦略に資するため、研究ポテンシャル及びパフォーマンスに関する調査・分析を進める。
- ・ 平成 17 年度に引き続き、研究会等を組織し内外有識者のネットワークを構築して、産業技術に関する中長期的な課題別分析を行い、この結果を産総研の研究戦略に有効に活用する。
- ・ 平成 17 年度に引き続き、イノベーション創出を目指す公的研究機関としてのマネジメント手法に関する調査研究を実施する。併せて、イノベーション創出モデルの構築に向けた調査研究を実施す

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 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、内容面での一層の充実を図る。
- ・ 平成 17 年度に引き続き、課題ごとに実施する調査研究及び分析の成果を中間報告書または最終報告書としてとりまとめて内外に発信する。
- ・ 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、効率的な図書の利用を図る。また、引き続き、内外学術雑誌の収集と利用及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。

(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 18 年度計画)

- ・ ミッション遂行のための最適な組織体制の確立を目指して、研究の進展や社会ニーズ、政策的要請等に柔軟に対応した研究センターと研究ラボの設立を行う。具体的には、平成 18 年度初頭に 2 研究ラボ、平成 18 年 6 月頃に 2 研究センターを設立する。また、平成 18 年 8 月には研究センター・研究ラボの新規設立提案を受け付け、新規に設立する研究ユニットの検討を行う。
- ・ 平成 18 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。また、発足 2 年目を迎える 3 研究ラボについては存続審査を実施し、研究センター、研究部門への展開・発展が可能かどうかという視点からその存続の可否について検討する。
- ・ 設置年限の前年度に当たる 10 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、最終評価においては、評価部による成果評価結果、研究ユニット長との意見交換・ヒアリング等の結果を十分に活用し、研究組織の見直し、再編・改廃に関する検討を行

- う。
- ・ 研究ラボのあり方、設置基準についての見直しを実施し、より機動的な研究ユニットの設置について検討を行う。

(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 18 年度計画)

- ・ 引き続き産総研国際戦略に基づき、世界の有力研究機関との MOU 締結、ワークショップの開催、人材ネットワークの促進、国際的共同研究など相互補完的な国際連携を構築・促進する。アジアについては、アジア環境エネルギーパートナーシップの推進を含め、バイ・各国の研究機関との相互補完的共同研究の推進、マルチについてはバイオマスアジアの促進、分野融合的にはグリッド (Geo-Grid) との取り組みを進める。
- ・ 欧州については、欧州戦略に基づき、欧州の主要な研究機関との連携、相互補完的連携を進める。米国については、引き続き米国の産業科学技術の戦略分析を行うとともに、米国の関連情報を収集・分析し、研究者への情報提供に努める。また、米国の各研究機関と相互補完的連携を図れるような共同研究の留意点を精査する。さらに、持続可能な社会の実現に向けて、引き続き分野融合的なプロジェクト(地球・環境・エネルギー関連等)における国際的連携の推進を図る。

【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。
- ・ 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 18 年度計画)

- ・ 引き続き主要な国際機関の国際会議、相手国との個別会議等を戦略的に活用し、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。人材交流プログラム活用を含め人材ネットワーク・人材交流強化を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ 産総研全体の輸出管理水準の向上のため、周知徹底を継続して実施すると共に、より効果的な輸出管理業務を適切に実施するための管理手続き等の改善策を検討する。
- ・ 引き続き海外への出張、海外勤務における感染症・テロ・事故等の海外での安全管理を含めて、個々の職員の業務活動に起因する様々なリスク管理の改善に努める。

(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、提供されているか否かを検証するため、適宜、評価制度の見直しを行う。

(平成 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に実施した研究ユニット評価の分析を行い、平成 18 年度の評価実施に反映させる。また、研究開発の進捗状況のモニタリングが適切に行えるよう、データベース登録項目の見直しを進める。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度にモニタリングを実施した 24 研究ユニットと第 2 期開始時評価を実施した 10 研究ユニットに対してアウトカムの視点からの成果評価を実施する。また、平成 17 年度に成果評価またはスタートアップ評価を実施した 20 研究ユニットに対してはモニタリングを実施する。それらの結果を、研究ユニット運営、産総研経営に資するように活用すべく、研究ユニットと産総研経営層にデータを提供する。

【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 18 年度計画)

- ・ 国内外の研究開発評価に関する会議に参加し、評価の課題と展望についての発表を行う。その上で内外評価関係者との意見交換を行い、有効な研究開発評価のあり方を調査し、今後の評価制度の見直しの検討に反映する。

【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 18 年度計画)

- ・ 研究ユニットが、分野の性格や多様な研究フェーズに対応した適切なアウトカムの設定ならびにロードマップの提示が可能となるよう、評価項目の見直しを行い、評価システムが適切に運用されるよう制度設計に反映する。また、評価委員から費用対効果的視点からのコメントを収集し、研究ユニットへのフィードバックを継続する。

【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 18 年度計画)

- ・ 中期目標達成のため、研究戦略において核となっている研究テーマを研究ユニットの重点課題として設定する。重点課題に対しては平成 17 年度の研究課題の評価結果等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 18 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。
- ・ 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。
- ・ 新しく設計するキャリアパスに基づいて評価制度の見直しを行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 職員等を対象としたアンケートを実施し、それらの結果をもとに、コミュニケーションの促進、パフォーマンスの向上や給与等への適切な反映等が行えるように評価制度の運用を見直す。

(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し、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 18 年度計画)

- ・ 国内外の科学技術動向及び産業技術動向の調査・分析と産総研第 2 期研究戦略を活用して、経済産業省の技術戦略マップのローリングプロセスに積極的に参画する。
- ・ 研究戦略目標に則り、産業競争力強化、新産業創造に貢献する研究テーマを経済産業省の研究開発プロジェクトとして提案する。
- ・ 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。

【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 18 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、その過程において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。
- ・ NEDO等の外部機関に対して、プログラムマネージャ、プログラムオフィサーを積極的に提供する。

(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 18 年度計画)

- ・ 地域中小企業支援型研究開発事業により、日本各地で活躍する中小企業と連携しながら製品化を実現し、産総研の研究成果の社会還元を図る。
- ・ 中小企業技術革新成果事業化促進事業に協力し、優れた技術を持つ中小企業が、事業化に当たっての技術課題を解決するためのビジネスモデルの構築支援及び技術支援を実施し、技術の事業化を促進する。
- ・ 各事業において、地域公設研と積極的に連携する。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度にモデル事業として茨城県に行った中小企業人材の育成事業について、これを全国の地方自治体に向けて展開していくための検討を進める。
- ・ 中小企業基盤整備機構との間で、ものづくり支援、中小企業や公設研の職員向けの研修などについて連携体制構築の可能性の検討を行い、中小企業にとって分かりやすく便利なサポート体制の構築を目指す。

(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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に見直しを実施した産業技術連携推進会議の各部会(分科会、研究会)の活動・目的等を明確化することにより、新たな連携方法のあり方等を具現化する。

- ・ 地域における事業者等との連携を推進するため、電気用品に関する情報調査を絶縁耐力試験装置の無償貸し出しにより実施するための業務を行う。
- ・ 上記の活動により、地域産業技術の連携において、中核機関としての立場を確立すべく努力する。

【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 18 年度計画)

- ・ 地域経済産業局、都道府県、地域公設研等との連携を通じて、産業クラスター計画への貢献、地域ニーズの発掘ならびに地域企業との共同研究等を目指した研究シーズ発表会を、全国で 30 回以上開催する。
- ・ 平成 18 年度から第 2 フェーズに入る産業クラスター計画において、プロジェクト推進組織の主導、関連するイベント等の主催・参加などを通して、引き続きネットワークの形成に取り組む。
- ・ OSL の支援強化対策の推進等により、ベンチャー企業支援や、共同研究・受託研究等の研究連携活動支援を積極的に進める。
- ・ 上記の活動により、地域における産学官のコーディネート機能を発揮していくことを図る。

【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 18 年度計画)

- ・ 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等を積極的に開催し、オール産総研としての情報の共有化、連携強化の推進を図る。
- ・ 有望企業(オンリーワン・ナンバーワン企業)について調査を行い、データベースを構築する。
- ・ 地域独自の取り組みにより、地域におけるコーディネート活動の多様化を図る。

(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18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「エネルギー・環境技術標準基盤研究」「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。
- ・ 標準化研究総覧や国際標準化活動者一覧の改訂発行を行う。
また、産総研がホームページ等を活用して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。特に、国内審議団体を引き受けているナノテクノロジー国際標準化のとりまとめ、日中韓アクセシブルデザインフォーラムなどの高齢者・障害者配慮技術の標準化にかかわる国際展開に重点支援する。

(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18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。
- ・ 企業等との大型連携協定におけるポストク等を対象とした産業技術人材育成のスキームを活用し、新たな大型連携協定への導入を図る。
- ・ 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。
- ・ イン트라ネットを活用し、ベンチャー支援制度のみならずベンチャー企業の現況を紹介し、引き続き研究者の意識の高揚を図る。研究者が起業の参考とするために改正商法及びベンチャー起業にあたっての重要なポイントを整理・周知する。

【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18年度計画)

- ・ 産総研の技術シーズを利用して実施する民間企業等との資金提供型共同研究においては、実用化・成果移転を促進するために、重要研究課題を委員会で審査し支援的資金を追加配分する。
- ・ 共同研究等を推進するための制度において、外部資金獲得への資金的支援並びに研究ユニットにおける重要研究課題への追加的支援を実施することで、外部研究資金の獲得額の増加を目指す。

【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18年度計画)

- ・ ベンチャー創出を加速するため、ビジネスの実務に精通したスタートアップ・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とでタスクフォースを15件以上(継続分を含む)実施し、共同で起業・新規事業立ち上げの準備を行うプロジェクトチームとして活動する。
また、10社以上のベンチャー企業の新規創業を支援する。
- ・ ベンチャー開発戦略研究センターを事務局として、「産総研技術移転ベンチャー」に対する支援措置を実施する。
- ・ 大学や公的研究機関の技術シーズを基にした成長性の高いベンチャー企業の創出手法を開発するため、産総研におけるベンチャー創出の実践例30件程度、国内20社程度及び海外8ヶ国のベンチャー企業の事例を対象とした調査及び分析等を行う。

【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18年度計画)

- ・ 社会的に波及効果の大きい研究プロジェクトを実施するための大型連携協定を3社以上と締結し、資金提供を含めた連携関係を構築する。
- ・ 大型プロジェクトを自律的に立案するためのフェージビリティスタディーを実施する。

【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18年度計画)

- ・ オープンスペースラボ(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 18 年度計画)

- ・ 技術研修、技術相談及び外来研究員の受け入れ等により、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 18 年度計画)

- ・ 広報部と各研究ユニット、産学官連携推進部門、知的財産部門等との連携により、産総研成果を各種イベントに積極的に出展し、産業界、学界等での研究成果の普及及び産総研の知名度向上を図る。
- ・ 産総研出前講座についてホームページ等で積極的に PR し、外部からの講師派遣要請に対応する。
- ・ マスコミ共催のシンポジウムを開催し、産総研の知名度向上を図る。
- ・ 科学技術館等でマスコミとの連携も視野に入れ、移動展示会を開催する。
- ・ ベンチャー創出活動及びベンチャー創出システムに関する研究の成果を外部に向けて発信するため、公開シンポジウム及びタスクフォース成果報告会を開催する。

【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 18 年度計画)

- ・ 研究人材データベースについては、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)と連携を深め、ReaD から産総研へのリンクを強化することで、産総研の研究人材が産総研の研究人材データベース(研究者データベース)からでも、ReaD からでも検索できるようにする。
- ・ 研究情報公開データベースについては、データベースの拡充を引き続き行うと共に、ホームページ

のデザインを見直し、分野横断的なデータベースの適切な分類を行う。

【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 18 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 18 年度計画)

- ・ 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 18 年度計画)

- ・ 研究ユニットからの相談を受け、公開・非公開の情報の整理等を行う。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に関して周知・徹底を図り、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 18 年度計画)

- ・ 研究ノートの使用を促進するため、研究ノートの役割、使用法に関する研修を実施する。

(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 18 年度計画)

- ・ 広報戦略に基づき、外部専門家などの意見を踏まえアクションプランを策定し、年度末にそのアクションプランに基づき業務の進捗状況を評価することにより、次年度のアクションプランに反映する。

【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 18 年度計画)

- ・ 広報担当者のスキル向上のための研修内容の充実を図る。そのため、外部専門家を招いた研修についても、頻度だけでなく講習内容の充実に努め、実効性の向上を図る。
- ・ プレス発表等について、分かり易い情報発信を行うと共に、外部(マスコミ等)からの広聴を踏まえ、希望に沿う情報発信を行う。
- ・ 産総研ウェブサイトガイドラインに基づいたウェブサイトの作成、修正を推進し、産総研全体としてのアクセシビリティ(高齢者を含めた誰でもが必要な情報にアクセスできること)、ユーザビリティ(わかりやすさ、利用しやすさ)の向上を図るため、研究ユニット等の作成支援を行う。
- ・ ホームページ掲載情報データベースをよりいっそう使いやすくなるための絞込検索機能等の改善を行う。
- ・ 産総研ウェブサイトの問題点の把握と、改善を図るため、外部機関によるモニター調査を実施する。
- ・ ストリーミング配信及び「やさしい科学教室」のコンテンツ増加と充実を図る。
- ・ 積極的な情報収集に努め、トピックス展示会、講演会等の情報発信を行う。

- ・ つくばセンターの展示施設については、4月からのリニューアルや特別展の開催等により見学者増を図る。また、ツアーガイドの回数を増やし、見学者へのサービス向上に努める。地域センターの展示施設の拡充、整備についても検討する。
- ・ 一般公開については、各研究ユニットの協力体制を推進し組織的取組みの強化及び内容の充実を図る。また、地域センター一般公開については、つくばからの出展物を増やす等、サポートの強化を図る。
- ・ 広報誌、パンフレット等については、ターゲット及び内容を明確化した上で、産総研の研究情報・成果について、単に研究成果だけでなく、研究の意義、社会に活用できるかなどを含め、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。
- ・ ベンチャー開発戦略研究センターの活動内容や成果を紹介する広報誌の発行や、外部機関が催す展示会・見本市への出展等を通じて、産総研のベンチャー創出活動の成果を発信する。

【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 18 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。
- ・ 広報誌などの英語版が必要と判断されるものについて、英語版を継続的に発行する。

(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みを推進する。

(平成 18 年度計画)

- ・ 研究ユニットと連携して知的財産戦略を作成し、それに基づき、実用化価値の高い知的財産を生み出す。また、IP インテグレーションを推進し、知的財産の強化を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ TLO(産総研イノベーションズ)と連携して、特許実用化共同研究を実施し、産総研の知的財産の実用化を推進する。

(4) 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 18 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推進する。
- ・ 産総研の技術シーズを基にした成長性の高いベンチャー企業を創出するため、産業界から招へいするスタートアップ・アドバイザーを有効に活用して、有望な技術シーズの探索や適切なビジネスプランの作成等のベンチャー創出活動を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ ポスドク等を対象とした「産業技術人材育成研修」の課題等を整理して、研修スキームの確立を目指し、企業の事業化戦略に適合できるような「産業技術」人材を育成する。

(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 18 年度計画)

- ・ 地域の中核となる大学、公的研究機関等との包括的な研究協力、連携大学院等に関する協定締結を積極的に推進する。

【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 18 年度計画)

- ・ 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 18 年度計画)

- ・ キャリアパス設計を考慮し既存の研修内容・コースの見直しを行い、内容を充実させる。
- ・ 新たに制度化した産業界・学界大学等への出向制度と人材受入協定等に基づき活発な人事交流を推進することにより外部人材の知見の活用などを行い、産総研内部の人材育成を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に引き続き、産総研が有するナノテクノロジー、バイオインフォマティクス等の研究ポテンシャルを活用して、産業界で活躍できる人材の育成を行う。
- ・ 産業界、学界等との連携研究プロジェクトに、ポストクラス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、産業界に供給する。
- ・ 研究支援体制の充実、強化を図っていくため、研究開発に必要な専門技術に関して高いスキルを有する専門技術者の育成を行う。

(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。

(平成 18 年度計画)

- ・ 兼業申請手続き等を分かりやすく周知し、研究成果や産総研で得たノウハウを活かした兼業制度の更なる活用を図る。また、平成 17 年度に導入した兼業申請の電子化システムの円滑な運用を行うため、操作方法についての解説の充実等必要な方策を講じる。

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 18 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さらに充実させる。また、つくば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。
- ・ 法人文書の管理について、各部門等における文書の適正な取扱いの推進及び保存の基準をより詳細にすること等によりさらに改善を進める。また、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による開示請求をより迅速に対応し、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 18 年度計画)

- ・ 個人情報保護のより分かり易いガイドラインの整備及び職員に対する研修等の充実を図ること等により、個人情報の適切な取扱いを推進する。
- ・ 個人情報の漏えいリスクを低減するために組織的、人的、物理的、技術的な安全管理措置を図る。
- ・ 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共に、開示等請求及び苦情処理の申し出等に適切に対応する。
- ・ 個人情報の開示等請求のオンライン化を推進するために、行政機関等の動向を確認しながらシステム等の整備を行う。

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 18 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。
- ・ 業務関連研究を実施して成果の業務への還元を図る。

(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 18 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2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 18 年度計画)

- ・ 役員の所掌分担によるそれぞれの責任と権限を明確化し、効率的な研究推進を図れる体制とする。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に構築したリスク管理体制及び PDCA サイクルを引続き適切に運用し、各部門におけるリスク管理体制を確立する。
- ・ リスク管理委員会を定期的を開催し、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出来る体制を構築する。
- ・ 階層別研修にリスク管理に関するカリキュラムを組み込むことにより、職員の社会的責任や法令遵守に対する意識の向上を図る。

(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 18 年度計画)

- ・ 研究関連・管理部門等の業務フローの見直しを進めると共に、業務分担の整理等を行い、それらを次期情報システムの設計仕様に組み込んで、効率的な研究支援体制の整備を進める。

【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 18 年度計画)

- ・ ユニット支援体制検討委員会の結論を元に、地域センターの組織体制を見直す。また、業務効率化アクションプランの実施を推進して、地域センターの研究支援業務の効率化を図る。

【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 18 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 18 年度計画)

- ・ 職員の業務効率化に関するキャンペーン等を実施して啓蒙活動を引き続き行い、業務効率化の意識向上に努める。さらに職員の業務効率化に対する企画力、実行力の向上に資するための研修も引き続き実施する。
- ・ 平成 17 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 18 年度計画)

- ・ 地域センターと4センター(特許生物寄託センター、ベンチャー開発戦略研究センター、地質調査情報センター、計量標準管理センター)について分科会を設置し、それぞれの運営方針等に基づき設定された目標について評価を行う。研究関連系と管理系の部門等についてはモニタリングを行う。
- ・ 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、効率的な組織運営に努める。

(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18年度計画)

- ・ 研究支援業務の質の維持・向上と更なる効率化を図るために、ユニット支援体制検討委員会で検討した新たな組織体制を構築する。そして、研究関連・管理部門と研究実施部門間の業務の調整を一元化することによりワンストップサービスを充実する体制について検討する。

【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18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し、研究関連・管理部門における効率的な組織運営のあり方について検討する。
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18年度計画)

- ・ 次期情報システムの設計と開発を進め、研究関連・管理部門の一層の業務効率化を図るとともに、研究支援の高度化の実現を目指す。具体的には、研究経営の視点からシステムデータの有効活用を目指すとともに、情報セキュリティの面でも強固なシステムとなるよう設計する。また、会計や人事給与システムを中心に業務システムを抜本的に見直し、業務フロー分析の結果を活かした業務効率化に資するシステムの構築を進める。
- ・ 政府機関の情報セキュリティ対策のための統一基準及び第 1 次情報セキュリティ基本計画を踏まえ、産総研の情報セキュリティの更なる強化を検討する。
- ・ ネットワーク利用やセキュリティ意識の一層の浸透を図るための e-ラーニング方式による研修を引き続き行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 産総研ネットワークシステムとイントラネットシステムの最適化計画を策定し、その実施方策について検討する。
- ・ 事務手続きの更なる簡素化・迅速化を推進するため、電子申請システムを運用した申請方法の周知に努める。

(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 18 年度計画)

- ・ 長期的な施設整備計画を作成するために、現状の利用状況や問題点等について調査分析を進めるとともに、施設の点検・分析結果を反映した効率的かつ適切な自主営繕事業を行う。
- ・ 施設の耐震診断結果を踏まえ、対象施設の優先順位を付した耐震化計画を策定する。

【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 18 年度計画)

- ・ 産総研に適した設計基準等を作成するために、適切な品質の確保とコストダウンをどのように図るかの検証を行うとともに、LCM 手法確立のための要素について妥当性と有効性等を検討し、民間研究機関を中心に維持管理に要するランニングコストやメンテナンス体制等の先進事例の調査・分析を行う。
- ・ 施設維持管理における点検項目の更なる拡充を検討しつつ、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。
- ・ 石綿(アスベスト)対策としては、全ての吹き付け材についての成分分析を実施するとともに、その結果に応じたきめ細かな対応策を講じる。

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 18 年度計画)

- ・ 現在、人材育成・テニユア化等の見直しを含めたキャリアパスを検討中であり、その議論をふまえた採用制度の検討を行う。また、これまで行っていない主要な地域の大学における就職説明会についても順次開催する。
- ・ 女子学生を対象とした就職説明会等を実施して女性職員の採用増加に努める。
- ・ 「男女共同参画室」を理事長直轄の室として設置し、昨年度提案したアクションプランを実行に移すと共に、男女共同参画推進委員会を継続的に開催し、女性職員にとって魅力ある各種制度や職場環境の改善を図る。

(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 18 年度計画)

- ・ 昨年度までのキャリアパス設計に基づいて、人材育成の視点に基づく採用、人事異動、評価、昇格、研修、資格、高齢者雇用、男女共同参画等の具体的な諸制度を関係部署と協力して見直す。また、各制度の整合性を図ることにより、トータル人材開発プログラムを作成し実施する。

【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 18 年度計画)

- ・ 検討中のキャリアパスに基づいて、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力に推進する。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 18 年度計画)

- ・ 新たに制度化した人材交流制度を積極的に活用し、大学や産業界との人材交流の促進を図る。また、国立大学法人との連携・協力協定を活用して、より広範な人事交流を進める。
- ・ 新たに制度化した弾力的な兼業制度を積極的に活用し、産総研の成果の普及を推進する。

(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 18 年度計画)

- ・ 階層別研修においては、各階層に必要なスキル修得を目指し、また、産総研の理念、研究戦略などの理解と確認を図るため経営層と受講者との討論会の導入等、研修内容の拡充を図る。
- ・ 分野別研修では、職員の業務に必要な基本的知識の修得に加え、専門的な知識・技能を身につけるための研修を行う。
- ・ 自己啓発研修では、専門的な知識・技能の修得を通じたスキルアップを支援するための研修を行う。
- ・ 派遣研修では、高度な専門知識の修得、実践的な専門知識の習得、実務の実践のため海外及び国内の大学、関係機関へ派遣する。更に、外国語修得のため、海外の大学、語学研修機関へ派遣する。
- ・ 職員の知的財産調査、知的財産戦略立案に係る能力を向上させるため、知的財産に係わる研修を実施する。
- ・ 産総研の研究者の創業意識を高めるためのベンチャー創業に関する研修は、産総研全体の人材育成戦略を鑑み実現する手段として、産総研全体の職員研修カリキュラムに組み入れて実施することについて検討する。

【中期計画(参考)】

- ・ 研究能力を涵養する期間であるポストドクについては、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 18 年度計画)

- ・ 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育成することに努める。

(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 18 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の研修を行う。
- ・ 業績手当の給与総額に占める比率について、これまでの実績を分析し、比率拡大への方策を検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ 新たに設計するキャリアパスに基づいて評価制度の見直しを検討する。
- ・ 人事評価委員会・専門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。

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 18 年度計画)

- ・ 労働安全衛生と環境を統合した環境・安全マネジメントシステムの適用範囲の拡大を図る。具体的には、つくば西事業所及び臨海副都心センターにおける運用を確実なものとするとともに、つくば中央及び地域センターの 4 箇所以上の事業所において環境・安全マネジメントシステムの適用を開始する。

(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 18 年度計画)

- ・ 施設整備等に際しては、高効率型の設備機器の導入を図るなど、引き続き省エネルギー対策を推進していく。

- ・平成 17 年度に実施した省エネルギー診断を踏まえて、その有効性を評価・分析すると共に、引き続きエネルギー使用量の把握、解析を行い、最適かつ効率的な設備運用管理を実施する。また省エネチェックシート運用の徹底等の省エネルギー行動への積極的な取り組みを推進していく。

【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 18 年度計画)

- ・ ISO14001 認証取得している 3 事業所の登録を継続するとともに、新たに構築した環境・安全マネジメントシステムの適用事業所の拡大を図り、エネルギー削減、環境保全に、その運用効果を拡大していく。また、その成果等について、全拠点を対象にした環境報告書を作成し公表する。

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 18 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。

・ 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18年度計画)

- ・ 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18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18年度計画)

- ・ なし

・ 重要な財産の譲渡・担保計画

【中期計画(参考)】

- ・ なし

(平成18年度計画)

- ・ なし

・ 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 18 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 ・ 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 197.44億円	施設整備費 補助金 172.09億円 現物出資による還付 消費税 25.35億円

(注) 上記予定額は【別表 4】の試算結果を掲げたものである。

(平成 18 年度計画)

【平成 18 年度予算(施設整備費補助金)】

- ・ 老朽化対策として、空調設備等改修、給排水衛生設備改修、研究排水埋設管改修、電力・電灯設備改修、高圧ガス設備等改修、排ガス処理設備等改修等を実施する。総額 48.0 億円

- ・ 高度化対策として、中国センターにおいて木質系バイオマスによる BTL 製造設備用高度化改修、及びつくば西事業所において高圧水素脆化評価試験のための高圧ガス実験施設改修を実施する。総額 2.4 億円
- ・ 東南海・南海地震予測のための地下水等総合観測点を整備する。総額 7.6 億円

【現物出資による還付消費税】

- ・ 耐震化改修、その他老朽化対策を実施する。平成 18 年度予定額 11 億円

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 18 年度計画)

- ・ 現行採用制度による採用を進める中で、年齢バランスを踏まえた将来負担の増加を伴わないような安定的な人材確保のための改善策を検討する。
- ・ 引き続き人材交流制度を積極的に活用し、外部機関との人材交流を促進する。
- ・ 上記の制度を運用しつつ、引き続き問題点の洗い出しを行い、必要に応じ制度の改善案の検討を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 管理部門の人件費については、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計画を検討し、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性化させる。

(平成 18 年度計画)

- ・ 若手の優れた研究者人材確保のために、産総研特別研究員制度を継続するとともに産業界との人材交流を促進する新たな任期付職員採用制度について検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ 管理部門の職員数については、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計画を検討し、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。

3. 積立金の処分に関する事項

【中期計画(参考)】

- ・ なし

(平成 18 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 18 年度計画)

- ・ 現在、糖鎖関連遺伝子 Fut9、G3、G7、G34、O16 遺伝子のノックアウトマウスが樹立されている。これらノックアウトマウスを用いて、癌化、癌転移、免疫、感染、などに関する研究を続行する。その糖鎖構造を解析し糖鎖機能を探索する。
- ・ 各種細胞株、組織、血清などから疾患特異的な糖鎖を見出すため、これまでに開発した微量迅速解析システムに HPLC を組み合わせて比較定量を可能とする。
- ・ ノックアウトマウスの免疫系を中心として解析する。それとともに、糖鎖の欠失に伴う新たな表現型のスクリーニングを行い、糖鎖との関連について解析する。機能解析としてノックアウトマウスの組織病理解析や細胞レベルでの異常などについて調べる。異常をきたしている糖鎖の生化学的解析あるいは質量分析計を用いた構造解析などを行う。何らかの疾患を伴うと予想される糖鎖遺伝子があれば、新たなノックアウトマウス系統の樹立も行う。
- ・ 免疫異常に関連した糖鎖異常について解析・同定するにあたり、モデル系(あるいは血清など生体試料)での解析法の技術開発を引き続き行う。生体試料の前処理(調製)法とその解析手法・条件などについて検討する。
- ・ 免疫系細胞や幹細胞などに特徴的な糖鎖関連バイオマーカーを探索する。また、硫酸基糖鎖の機能解析のため、硫酸基が全身組織から欠けたマウスが胎生致死である原因の特定にあたり、臓器特異的あるいは時期特異的に硫酸基が消失するモデルマウスを調製する。
- ・ 糖鎖エンジニアリングプロジェクト等で得られたレクチンに関するデータを整理した上で論文・知財化を進める。また、関連企業と別途共同研究を開始し、糖鎖プロファイリングに有効なレクチン開発事業を新たに展開する。
- ・ レクチンアレイの作製技術に関する特許・ノウハウを企業へ技術移転する。製品化に不可欠な、低コスト・高パフォーマンス・高安定型のアレイ作成技術に本格的に取り組むとともに、アレイを用いた独自の糖鎖機能解析システムの構築を開始する。この部分は次期糖鎖関連プロジェクトの一翼を担う部分として位置づける。

【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 18 年度計画)

- ・ 1 分子計測技術による成長因子レセプターEGFR や糖脂質の可視化技術の開発を行う。また、免疫応答や感染防御などに対する糖脂質の制御機構についても、同様にレセプターや糖脂質の可視化技術を用いた機能評価技術の検討を始める。
- ・ ECM33 遺伝子産物の機能及びそれが GPI アンカー型蛋白質のマイクロドメイン形成に与える効果について解析する。

【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与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 18 年度計画)

- ・ 中枢神経系コリン作動性薬の探索に利用できるセンサーチップの作製とその機能評価を行う。平成 17 年度に得たペプチドのジスルフィド結合を核としたスキャフォールドを利用し、ペプチドの高機能化(親和性、特異性、低分子化)を行う。
- ・ 平成 17 年度に同定した発生初期胚における表皮化誘導遺伝子 *Xzar2* の発現によって起動する一連の表皮化ネットワークを解明する。
- ・ 皮膚と毛包において、毛成長周期とともに発現が変化することを見出した増殖因子 FGF18 について、それが有する発毛誘導現象を高い効率で再現するための条件を、投与方法、分子エンジニアリングの両面から至適化する。
- ・ 細胞障害時に顕著な発現変動を認めた増殖因子 FGF ファミリー数種のうち、機能の不明なものについて、その遺伝子発現変動と機能の関連などを解析する。
- ・ FFRP 転写因子と DNA との複合体を結晶化するとともに、アポトーシス制御因子を含む類似タンパク質の構造・機能と FFRP の構造・機能を比較解析し、これらタンパク質群の分化の過程を解明する。
- ・ 人工膜の組成と膜受容体の組み込み条件を検討する。基板に固定した人工膜に G タンパク質共役型受容体の膜画分あるいは可溶性タンパク質を組み込んだセンサーを作製し、その機能評価を行う。また受容体と並行して、セロトニンや ATP を感知して電流を流すイオンチャネルの組み込みについても検討する。
- ・ これまでカエル未分化細胞およびマウス ES 細胞で作製可能になった心臓やすい臓の分化誘導系をモデルケースとして、マイクロアレイ及びプロテオーム解析を行い、これら臓器・器官の分化に関わる遺伝子を同定・検証する。そしてこれらの情報を元に臓器形成ロードマップを構成する遺伝子を探索する。さらにこれらの遺伝子がどのように臓器形成に関わっているかについて、その機能解析を行うことでロードマップの基礎情報を収集する。また、幹細胞の未分化性を制御する新規遺伝子についても探索を行い、その機能解析を進める。

【中期計画(参考)】

- ・ 生活習慣病の予防に利用するために、健康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 18 年度計画)

- ・ 遺伝子発現頻度解析やタンパク質細胞内局在情報等を利用して、疾患関連遺伝子産物である種々のタンパク質の機能の解明を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 加齢にともなう生体機能の低下や罹患率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 18 年度計画)

- ・ 年齢軸恒常性の統合的理解に向け以下の解析とデータベース構築を行う。
 - 1)肝核蛋白質の網羅的解析と年齢軸変動段階の同定。
 - 2)肝核蛋白質の年齢軸発現変動データベース(DB)の構築。
 - 3)老化特異的に変動する肝核蛋白質群の同定と変動機序解析。
 - 4)肝細胞質蛋白質発現の年齢軸変動網羅的解析とDB 拡充。
 - 5)肝蛋白質発現変動の性差解析とDB の拡充。
 - 6)肝遺伝子発現の年齢軸変動解析の完了と鳥瞰的変動段階の同定。
 - 7)成長ホルモン依存性肝遺伝子群の網羅的同定と年齢軸調節解析。
- ・ ASE/AIE 型の年齢軸遺伝子発現調節機構(最初の年齢軸恒常性分子機構)の精査と確立に向けた研究を行う。
 - 1)ASE 及び AIE 結合肝核蛋白質の機能と関与ネットワークの解析。
 - 2)年齢軸工学開発基盤の強化のための ASE/AIE 分子機構の高度普遍性の検証。
 - 3)ヘプシンの機能とヘプシン活性化の年齢依存性機構の解析。
 - 4)ヒトプラスミノゲン遺伝子を持つトランスジェニックマウスの年齢軸解析。
- ・ 成人・老人病の予防・治療、健康増進技術開発基盤整備に向けた研究を行う。
 - 1)免疫寛容誘導に重要なパイエル板プラズマサイトイド細胞の機能解明と新規マーカー検索。
 - 2)ASE 結合因子の DNA 結合自己阻害機序解析と免疫に関与する転写因子 SATB1 の DNA 複合体構造決定。
 - 3)獲得免疫系における多様性の時間軸変動とその分子基盤の精査。
 - 4)神経可塑性に関与する因子 adducin と SPARC の分子機能及び年齢軸依存的変化の解析。
 - 5)自然免疫疾患の加齢悪化分子機構の解析。
 - 6)異常構造変化する蛋白質(プリオン、アミロイド)標的アプタマー創出。

【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 18 年度計画)

- ・ 肥満モデル動物(レプチン欠失)や時計遺伝子異常マウスを用いて体内時計が脂質代謝や肥満を制御する分子機構を解明する。また、時計遺伝子の日周発現制御機構を転写やクロマチンのレベルで解析する。RNAi 法や P-エレメント法などの遺伝子抑制技術を用いて新たな時計関連遺伝子を探索する。

【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 18 年度計画)

- ・ ヒト疾病患者のマーカー検証試験に加え、健常人日常ストレス評価への検証を進める。また、動物実験等によってマーカーの科学的根拠を究明し、新たなマーカーを探索する。
- ・ ストレスが実験動物の脳に及ぼす影響を解析し、ストレスマーカーを同定するとともに、ヒトの末梢血など体液の解析から、精神疾患マーカーを同定する。
- ・ メタボロミクス技術の診断・評価技術への応用を目指して、同技術と他の OMICS 技術(ゲノミクス、プロテオミクス等)との融合性および整合性を検討する。
- ・ 生体試料の前処理プロセスの統合化と微小流体バルブの高度化により、血液ストレスマーカー計測や大規模集積化ラボチップ技術を検討する。また唾液分析装置の研究開発を推進する。

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 18 年度計画)

- ・ 発現頻度解析については、DNA チップを用いて、乳ガン等の病理診断結果と遺伝子発現プロファ

イリングを相関させ評価系を確立することにより、適切な治療法の開発を促進すると共に産業化への基盤づくりを推進する。

- ・ あまり研究されていなかったが、最近病気に関係あることが明らかになった分泌タンパク質や核内に存在するタンパク質を選定して、DNA チップを用いた発現情報解析、細胞形態変化観察等の機能解析を行う。
- ・ タンパク質ネットワーク解析については、高精度タンデムマス解析により、神経変成疾患・生活習慣病・ガン・高血圧・筋萎縮症など多岐の疾患における更に多くの疾患関連蛋白質相互作用を検出する。また、ケミカルバイオロジー研究については、重要な疾患に関連する相互作用や生命機能に重要なタンパク質を制御する低分子生体物質のスクリーニングを行い、基盤情報を蓄積するとともにゲノム創薬を推進する。
- ・ バイオインフォマティクスの活用に関しては、mRNA 型機能性 RNA 候補に対し、既知の mRNA 制御エレメントの有無、イントロンや RNA 末端配列などの遺伝子構造情報を調査し、機能性 RNA 候補の選別指標を決定する。
- ・ 機能性 RNA のマスマススペクトロメトリー、マスマフィンガープリントの開発を行い、高感度での直接解析を目指す。また non-codingRNA マイクロアレイを作製し、機能性 RNA のゲノムワイドな発現解析ツールを開発する。
- ・ 機能性 RNA の同定と機能解析に関しては、mRNA 様 ncRNA を対象に、生合成機構・細胞内局在・発現変動など多面的な角度からの non-coding RNA の特性を精査し、機能性 RNA 候補の選別を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 鎮痛剤等の開発に重要なチャンネルタンパク質、すなわち温度や浸透圧のセンサーである TRP チャンネルと痛みを伝達する P2X2 チャンネルの構造解析分解能を、平成 17 年度に達成した 30 から、10 程度にまで向上させる。
- ・ 青色域蛍光タンパク質融合型プレシナプス特異分子を発現する遺伝子改変マウス系統、および黄色域蛍光タンパク質を発現させ神経細胞形態の変化を観察できる遺伝子改変マウス系統の 2 つを掛け合わせて、同時に 2 種類の蛍光タンパク質を発現させたマウス系統を作製する。また、それを用いてシナプス結合の変化を計測する。
- ・ 神経ネットワーク結合やシナプス可塑性機構の解析・可視化に利用するため、電位感受性色素と蛍光タンパク質を用いた SN 比の高いプローブを開発する。

【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 18 年度計画)

- ・ 発光タンパク質や蛍光タンパク質を利用したマルチ遺伝子発現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、一細胞内における複数分子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、発ガンや免疫応答で変動する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、評価デバイスを作製する。
- ・ タンパク質構造機能相関について、以下の研究を行う。
 - 1)固体基板上に固定化されたモデル生体膜システムを構築するため、脂質二分子膜へ導入したチトクロム P450 酵素等の機能を解析する方法を検討する。基板材料、パターン化脂質二分子膜作製技術の最適化を行う。
 - 2)表面近傍 nm レベルの観察が可能な表面プラズモン励起顕微鏡開発において $1\ \mu\text{m}$ 以下の面内の空間分解能を目指す。
 - 3)光で活性制御ができるケージド化合物の性状解析や装置の技術改良を行い、ケージド化合物技術の汎用化・体系化を進める。
 - 4)標的要素と特異的に相互作用するプローブ分子を設計し、蛍光測定などにより分析可能な官能基を導入する。
- ・ 細胞機能を担うタンパク質の構造機能相関について、以下の研究を行う。超耐熱性エンドグルカナーゼ(糖質関連酵素タンパク質)機能の向上と最適化を目指し、構造解析及びタンパク質工学による機能改変を行う。バイオセンサーの開発に有望と思われるタンパク質(スレオニンデヒドロゲナーゼ、チオレドキシンシステム関連タンパク質等)の構造決定と機能解析を行う。主に抗体などのタンパク質のジスルフィド結合に着目して、熱安定性の向上を図る。永久磁石を用いた磁気浮上を実現しタンパク質結晶生成する。
- ・ RNA 干渉技術とトランスフェクションマイクロアレイを組み合わせることによって、ヒト癌細胞の死滅に関する遺伝子機能の網羅的な解析技術を開発する。
- ・ 直径 200nm 、長さ $5\ \mu\text{m}$ の針(ナノ針)を用いた遺伝子導入技術を応用し、乳癌細胞に対するホルモン製剤の薬効試験評価モデルを構築する。また、ナノ針を用いて細胞内骨格タンパク質を力学的に検出・定量する技術を開発する。
- ・ 体臭識別への応用を目指して、嗅覚レセプタの匂い分子識別機構および匂い情報形成アルゴリズムの解明をさらに進めるとともに、培養細胞での嗅覚レセプタの機能発現系を用いたセンサ化

の方法を検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ 4,000 個の BAC クローンの高密度アレイにより食道癌・胃癌等の臨床検体 DNA を解析し、癌に特異的な異常部位を解析する。日本人に特有の疾患の遺伝子レベルの解析には日本人のゲノム断片のライブラリーが不可欠である。患者由来の DNA を解析するため、日本人のゲノムライブラリーの整備を行い、アレイ製作に用いる。高精細型プロトタイプイメージング装置により、ヒト癌細胞内の p53 癌抑制タンパク質と不死化タンパク質モータリンの相互作用の生細胞内リアルタイム解析を行う。
- ・ 磁気ビーズなどへの生体分子の固定技術、糸上に DNA を固定化してタンパク質を発現させるアレイ技術など、遺伝子変異や疾患マーカーなどを解析する技術について、研究や臨床現場で有用な、高い操作性と信頼性を備えた技術を確立する。
- ・ 麹菌のゲノム情報を利用して以下の研究を行う。生育に不要な遺伝子の不活化などにより、麹菌の育種の効率化のための基本技術を確立する。新規な抗真菌剤の標的となりうる遺伝子を探索する。麹菌の遺伝子の発現情報や代謝産物などについてデータベース化を進める。
- ・ 感染症・癌関連マーカー分子探索を加速するフォーカスド化合物ライブラリの拡充とその実用化研究を行う。これまで独自に開発した自動合成システム等により構築しているフォーカスド化合物ライブラリを拡充すると同時に、医薬品探索研究に活用するためのデバイス及び新技術を確立することにより、創薬メーカー等との共同研究を加速して新規な医薬品リード化合物群を創出する。

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 18 年度計画)

- ・ プロテオーム発現解析では、小麦胚芽系で発現・精製したタンパク質を用い、ヒトプロテインチップ(25K)を作製し、自己免疫疾患の病態の解明を行う。サイトカイン、受容体タンパク質の細胞外ドメイン、カインース、フォスファターゼ等の発現や機能解析を行う。未知、既知を含め病気の原因遺伝子等の重要なクローンを中心に、Gateway エントリークローンの整備の完成度を高める。抗体チップ作製の予備検討も行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 創薬に関連した遺伝子を同定するため、細胞内情報伝達経路に関連した遺伝子群に対する siRNA ライブラリーを用い、新規ドラッグターゲット分子の探索を行う。また、試験管内で標的分子に結合するペプチドを選択するシステムを用い、細胞外受容体に結合するペプチドのスクリーニングを行う。

【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 18 年度計画)

- ・ GPI 合成系がタンパク質の品質管理にどのように関わっているのかを調べる。また、PIR 型細胞壁タンパク質や糖転移酵素が、キチンリングやゴルジ体に各々局在するメカニズムについて解明する。

- ・ 酵母によるマンノース-6-リン酸型やムチン型などのヒト型糖鎖の生産技術を、リソソーム病治療薬やバイオマーカーの抗原、抗体などの生産に応用する。
- ・ マイクロ波を利用した糖鎖合成、液晶の配行性を利用することにより分子間相互作用の解析を可能とする液晶 NMR を用いた糖鎖機能の探索など、糖鎖調製・機能探索・利用までの一連の基本技術開発を引き続き行う。

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 18 年度計画)

- ・ ヒト・マウス・ラットの 3 種類のゲノム配列情報、転写因子結合パターン情報、およびマイクロアレイデータベースから得た共発現データ等を統合化したプロモーター解析ツール Shoe のプロトタイプ版を完成させる。麹菌ゲノムのさらなる解析を進め、非コード RNA や代謝経路マップについての高度な情報を公開済みデータベース上に追加する。
- ・ アライメントソフトウェア SCARNA を発展させ、ヒトゲノム上の非コード RNA を高速に検索するシステムを開発する。
- ・ 文献調査により、1500 枚以上のマイクロアレイ・プロファイルについて、細胞種の付加価値記述を付加してデータベース化する。

【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 18 年度計画)

- ・ 創薬支援のための分子モデリングや機能予測を可能にするため、以下の研究を行う。
 - 1) タンパク質の立体構造予測システムの全自動化を進め、多数の実例を通じて予測の精度を評価する。またディスオーダー領域の予測手法を開発する。
 - 2) 創薬標的として重要な膜タンパク質および酵素タンパク質に特化して、平成 17 年度までの研究成果を付加価値の高いデータベースとして編纂し国際的に公開する。
 - 3) 平成 17 年度までに収集した G タンパク質共役受容体の遺伝子候補に対して、G タンパク質の

種類予測をはじめとする種々の機能予測を網羅的に実施する。

【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 18 年度計画)

- ・ ヒトゲノム配列からの遺伝子予測と転写産物配列を用いた予測を組み合わせて、新規遺伝子候補を発見する。発見候補遺伝子に対して、スプライシング変異体の検出を含めた各種のアノテーションを実施し、その結果をヒト全遺伝子アノテーション・データベースに格納する。そこで必要となる機能アノテーションおよび構造アノテーションの性能向上のため、独自のバイオインフォマティクス技術開発を行う。
- ・ ヒト全遺伝子の遺伝子発現データを収集したデータベースを構築し公開する。全ゲノム配列の比較ゲノム解析を 3 種以上のゲノムデータを用いて行い、それを用いたゲノム保存領域発見のための技術を開発する。スプライシング変異体の転写制御およびスプライシング制御の機構を解明するため、各種転写因子の結合サイトやスプライシングのシグナルを同定するためのバイオインフォマティクス技術を開発する。
- ・ 疾患の分子機構に関する情報を網羅的に収集するため、既知の疾患関連遺伝子に関する文献情報を整備・統合化したデータベース LEGENDA を構築する。これを、新規の疾患関連遺伝子の予測ソフトウェアとともに公開・提供する。特に、慢性関節リウマチと糖尿病を対象とした解析作業を行い、その成果をデータベース化して公開する。

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 18 年度計画)

- ・ 低侵襲検査診断システムにおいて不可欠な超高速 MRI 技術を実現するために、試作した画像再構成装置および開発した撮像技術を用いて生体の動的変化の撮像を試みる。
- ・ 細胞の活動電位の計測あるいは電気刺激が可能な低侵襲微小電極を開発するため、試作した多点微小電極の電極針側面の絶縁性を向上させ、その効果を電気生理学実験によって評価する。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に可能となった蛍光色素 1 分子の 4 色リアルタイム検出について、光学フィルターの選択などを吟味して S/N の向上を図る。DNA ポリメラーゼ自体を改変し、蛍光標識ヌクレオチドを効率的に取り込み、ヌクレオチド取り込みのエラーの少ないポリメラーゼの獲得を試みる。また蛍光標識ヌクレオチドの改良によるポリメラーゼ反応制御の手法も併せて検討する。
- ・ 表面増強ラマン散乱(SERS)分光の高感度化を図るために、顕微 SERS 分光装置を用いた分光的研究により SERS 活性の高感度化が見出された単一銀ナノ粒子凝集体について、走査型電子顕微鏡(SEM)で単一銀ナノ粒子凝集体の形状を観察し、SERS 活性の超高感度化に不可欠な凝集体の形状と SERS 活性の因果関係を直接解明する。

【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 18 年度計画)

- ・ 実細胞の回収操作を達成して細胞ソーティング性能を評価する。また、複数種の細胞(粒子)を同時に分別するマルチソーティングに必要となるレーザー走査機構と制御系の基礎的な構築を行い、マルチソーティングの基礎データを評価する。単一細胞レベルでの複合多糖類の活性評価の最適条件を検討する。検出に最適な蛍光プローブ等を選択する。単一細胞診断の要素技術開発として、細胞を用いた診断技術への応用を目的に、複合多糖による活性発現の選択性の高い細胞を選択

する。

- ・ がん細胞と正常細胞の細胞膜上の成長因子レセプターEGFR の存在状態の比較を行うために、EGFR の量子ドットなどを用いた蛍光標識の検討を行う。具体的には、レセプターの生物活性に影響を及ぼさない効率の良い蛍光標識の方法を検討する。さらに、がん細胞と正常細胞の区別を糖脂質に着目して行う一環として、細胞上でEGFRの活性制御を行う糖脂質GM3との相互作用を観察し、糖脂質による活性制御機構の解明にも着手する。EGFR等の細胞表面のレセプターを可視化するために、リガンドと共役化させた量子ドット蛍光プローブとAFMを組み合わせたイメージングを行う。このようなイメージングによって、レセプターとリガンドの相互作用機序を解明する。

【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 18 年度計画)

- ・ プラスチック(PMMA)製バイオデバイスとタンパク質試料の非特異吸着を防止するための新しいダイナミックコーティング法を開発して、従来困難であったタンパク質の解析を行う。心筋梗塞診断デバイスの実現に向け、全血からの成分分離ユニットと抗体反応ユニットをシングルチップ上に作製し、前処理なしに血液試料から目的蛋白質を診断に十分な感度で迅速に計測できるか否か評価する。
- ・ 異なるプラットフォームで得られたマイクロアレイのデータを標準化するために、試験管内合成された完全長の mRNA を用いた評価システムを確立する。マイクロアレイ上の DNA ハイブリダイゼーションを可視化するために、量子ドットの活用を図る。マイクロプレート上での高感度非標識二次元検出が可能な偏光変調型のイメージングエリプソメトリーの実験的検証を行う。
- ・ ピコインジェクターと分取機構を備えたバイオデバイスについて、同一生体試料から 3 種類以上の生体高分子が自動分取可能となるように性能を向上させる。

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 18 年度計画)

- ・ 微小動作のためのアクチュエータ、センサへの MRI の影響について実験的及び数値的に予測す

る手法を開発する。さらに、MRI 内微細操作マニピュレータの臨床試験実施に必要な前臨床試験評価項目について検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ 力覚センサなどを備えた頭頸部模型を作成する。模型を用いて計測した医師らの内視鏡下鼻内手術操作データを分析し、力覚センサデータおよび削開範囲に基づく手術技能評価手法を開発する。

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 18 年度計画)

- ・ 変形性関節症に対して再生培養骨が搭載された人工関節を用いての治療技術開発をおこない、これまでに良好な結果を得たので、平成 18 年度は他の骨疾患(骨壊死等)に対する新たな再生医療技術を開発する。
- ・ 間葉系細胞を用いての軟骨再生に関する基本技術を臨床応用に向けて研究展開する。すなわち、患者骨髄より増殖された間葉系細胞をシートに組み込み、軟骨欠損部へ移植する。
- ・ 心疾患に対する新たな再生医療技術の確立をめざすため、我々の部門で増殖培養された間葉系細胞の細胞特質(表面抗原解析等)を分析するとともに、培養細胞を移植後一年以上を経過した心不全患者の臨床成績を解析する。この解析には心機能検査がふくまれる。また、血中の心機能マーカーを測定する。

【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 18 年度計画)

- ・ 骨髄由来間葉系細胞の神経細胞への分化を確認できたので、平成 18 年度は他の組織由来間葉系細胞の増殖技術ならびに神経分化誘導技術を開発する。
- ・ 神経活動パターン識別技術、活動制御技術を開発する。BMI 技術への発展も視野に入れ、これらを応用して、神経回路網が環境と相互作用する系を開発する。
- ・ 神経変性疾患のモデルメダカを作成して、神経細胞を蛍光標識したメダカと交配することにより、子孫個体における病態変化を生体で解析する。

【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 18 年度計画)

- ・ プロトタイプを開発した神経冠幹細胞の分離・分注装置の性能を評価し、改善のための方法について検討する。特に、1 ウェルあたり 1 個の幹細胞の分注が可能か、またその細胞が増殖可能か検討する。
- ・ 脳損傷のサルに平成 17 年度に特許出願済みのリハビリテーション訓練装置を実装し、その有効性について検証する。
- ・ 平成 17 年度に特許出願済みのベースライン変動除去技術を市販の近赤外脳機能計測装置(NIRS)に適用し、脳機能局在検出における当該技術の有効性を検証する。

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 18 年度計画)

- ・ 動圧遠心ポンプで模擬血栓試験を実施し血栓特性予測を行い、さらに血液適合性表面処理の検討を行う。動圧軸流ポンプは動物実験で改良を重ね、設計が安定したところで、拍動流中の耐久

性試験法の提案を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 抗生物質徐放性人工骨の抗菌性評価と動物実験を行う。さらに、組織誘導を促す亜鉛、FGF、フッ素、マグネシウム、ラミニン等の因子について人工骨や経皮端子への付加方法を最適化し、徐放性、活性、組織接着性評価等を実施する。

【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 18 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、材料開発を行い、アクチュエータの曲げ発生力を 10 倍にする。
- ・ 柔軟性、弾力性のある人工筋肉材料を開発するため、カーボンナノチューブ集合体の電気伸縮現象を利用したアクチュエータの開発を産総研内の他のグループと共同で行う。
- ・ マイクロカプセル内に封入された薬物(タンパク質やステロイドホルモン等)の外部への放出を制御するために、カプセル殻の細孔構造(細孔の大きさや連結構造)が重要であり、これらを設計して材料を合成し、放出の高機能化を行う。

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リ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 18 年度計画)

- ・ 光トポグラフィなど非侵襲的脳測定技術を用い、発達障害者や後天的な原因による認知障害者の感情知覚、感情情動の喚起に関する特性の計測手法の開発を行う。
- ・ 他覚的検査法の実現のために、味覚神経を切断している患者を対象に食塩水に対する応答の計測を行う。
- ・ 骨導超音波補聴器の医療器認証取得に向けて、骨導超音波知覚の神経生理メカニズムの解明に取り組むとともに、安全暴露基準の確立に必要な基礎的データを収集する。さらに、骨導超音波技術を応用し、重度難聴者の耳鳴りの原因となっている神経の興奮を抑えることが可能な耳鳴軽減機器(耳鳴りマスキング)の開発に展開する。

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 18 年度計画)

- ・ 脳内埋め込み多電極の開発と神経活動データのデコーディング技術に重点を置いて研究開発を促進する。これまでオフラインデータによって開発されてきたデコーディング技術をオンラインデータに適用すべく、実際の実験中にリアルタイムで神経活動から個体レベルでの情報処理を推測するシステムの開発に取り組む。
- ・ 人工小脳の研究では、サッケード課題遂行中のサル前頭眼野および補足眼野でのニューロン活動を記録解析し、サッケードの方向と振幅、開始のタイミングの推定を行うフィルターの作成を試みる。また、ランダムウォーク学習モデルの出力制御信号により、サッケード様動作を行う眼球ロボットを構築する。

- ・ 顔画像以外の画像を見せたときの側頭葉の神経細胞の活動を記録し、画像データと神経細胞の活動のデータベースを構築する。本研究は、人工側頭葉を創るための必要な知見を蓄えることを目的とする。
- ・ 感覚運動変換の神経回路における学習・予測・注意のメカニズム解明を目指し、新たに腕修正運動の実験系を立ち上げる。モチベーションの神経メカニズム解明のため、視覚刺激と仕事量の連合学習に重要な側頭葉で、ドーパミン受容体の分布を調べる。また、身体・道具が知覚に与える影響を解明し、視聴覚情報統合機構の実験、運動方向や画像認知の心理実験を行い、BMI (Brain-Machine-Interface)技術開発の基礎となる高次脳機能解明に取り組む。
- ・ 触覚刺激提示用エアパフ刺激装置と視覚刺激プログラムによる実験課題を用いて、fMRI(機能的磁気共鳴画像法)にてデータを取得する。取得したデータを簡便に表示するシステムの開発に着手する。
- ・ 現在、評価用 DSP (Digital Signal Processor / 特定の処理に特化したマイクロプロセッサ)基板を使用しているが、商品化を視野に入れ、小型化のための専用の基板の設計を行う。
- ・ 「色彩」や「動き」の分析に関わる神経回路を明らかにするために、色の恒常性を失っている動物や運動盲の動物の神経回路と正常動物の回路とを電気生理学的手法で比較し、相違を明らかにする。
- ・ 抽象化された記憶の固着と想起に関わる部位が、記憶する内容の相違によってそれぞれ異なっているのか、それとも同一の部位を用いているのか(たとえば、顔の記憶に関わる部位と一般的な図形を記憶する部位が異なっているのか否か)を検討する。さらに、記憶の抽象化(一般化)に海馬がどのように関わっているのか検討する。

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 18 年度計画)

- ・ 動作調節系機能については、視覚等感覚刺激の付与による運動学習促進の神経生理学的様態を把握する。循環調節系機能については、運動の血圧反射機能や動脈硬度への影響を把握する。また、脈波を対象とした循環調節系簡易計測手法について評価方法やその妥当性を検討する。

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 18 年度計画)

- ・ 自動車運転場面を対象として運転操作行動及び眼球運動のデータ計測を行い、運転課題とカーナビ視認課題など、複数の課題の切り替えにかかわる人間の認知特性を明らかにする。

【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 18 年度計画)

- ・ 顧客への商品の自動推奨システムで利用される協調フィルタリング等において、個人に適応した推奨を実現するために、ユーザーの嗜好の順序データをもとにした学習アルゴリズムを開発する。
- ・ 人間行動情報の解析およびモデル化技術を研究するため、脳からの情報を利用してコンピュータを制御する BCI (Brain Computer Interface) 技術の開発を進める。今年度においては、脳波 (EEG) 信号に基づく非同期な BCI のための安定度の高い 3 クラス識別器の開発を行う。
- ・ これまでに開発した白線検出手法、バックミラー画像中の後方車両の検出手法、前方車両の追跡手法、顔の検出・追跡手法等の要素技術を組み合わせて、後方からの追い越し状況の認識、前方車両のフラツキや混雑度の認識、運転者の顔の向き認識等について検討する。

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 18 年度計画)

- ・ 日常生活中における心拍変動と気分状態変動について複数の被験者を対象に長期間連続計測を行い、それらの相関関係を明らかにする。また、睡眠を対象に生活行動に及ぼす季節の影響を明らかにするため、夏期の睡眠効率低下を補う方策について実験的に検討する。これらの結果を踏まえ、日常生活環境下における人体状態無意識測定評価システムについて検討を開始する。
- ・ 長距離運転行動データベースを用いて通常運転行動モデルの適用可能範囲の拡大を図る。また、このモデルを利用して、通常運転からの逸脱行動を検知し、運転手に警告するシステムを構築する。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度までに開発を進めてきた作業行動情報から作業内容の異なる場面を自動検知する手法を実作業データに適用し、その検知能力を評価するとともに、検知アルゴリズムを改良して検知能力の改善を図る。
- ・ 提示情報の意味構造を、これまでに開発してきた潜在意味解析(日本語版)を適用して客観的に表現するとともに、レイアウト構造を客観的に表現する。そして、被験者属性が与えられたときに、提示情報の構造とその被験者が示す情報獲得過程との関連を明らかにする。

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 18 年度計画)

- ・ 培養困難微生物を培養可能にする培養手法の開発を引き続き進めるとともに、環境中に圧倒的多数者として存在する未分離の微生物群のうち、水処理プロセスの鍵を握る重要な未培養微生物群や、底質・陸水・地下圏で物質循環や環境浄化に重要な役割を果たしていると思われる難培養微生物の探索分離を試みる。こうして得られた微生物の全ゲノム解析を行う。また高熱陸水環境中で形成される微生物バイオフィルムからのメタゲノム解析を引き続き行い、大部分の配列決定を終了する。
- ・ カテコール分解系にコードされる有用なフェノール変換酵素遺伝子の機能解析を行い、フェノール変換酵素ライブラリを作製する。またニトリル変換酵素等の有用酵素のスクリーニングも手がける。
- ・ 社会性アブラムシにおける自己犠牲的なゴール修復に関わるすべての主要タンパク質要素を同定する。非社会性アブラムシにおける菌細胞特異的リゾチーム様遺伝子については、組み換えタンパク質などを用いてその基質特異性や生理活性等について解明を進める。
- ・ ショウジョウバエに感染してオス殺しという生殖表現型をひきおこし、宿主をすべてメスばかりにしてしまう共生細菌スピロプラズマについて、その全ゲノム構造の決定をめざす。
- ・ 好アルカリ微生物の環境適応機構の多様性と生体膜構造の物理化学的性質の関係の解明を図る。また高活性カタラーゼの基質導入部位におけるヘム近傍の構造的原理を明らかにし、同酵素の遺伝子的分類群について構造と機能の関係を俯瞰する。

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 18 年度計画)

- ・ RNA 合成酵素の詳細な RNA 認識・反応機構の機能構造解析を進める(CCA 付加酵素、ポリ A 付加酵素、G 付加酵素)。また、蛋白質分解シグナル伝達に関与する RNA 結合蛋白質の RNA 認識・反応機構の機能構造解析を行う(アミノシルプロテイントランスフェラーゼ)。転写後遺伝子制御に関わる酵素と RNA との複合体の構造解析を通して、同酵素の詳細な作用機構を解析する(HutP 蛋白質)。また RNA 分解に関与する RNA 結合蛋白質の機能構造解析を行う。
- ・ 平成 17 年度に取得した形質転換出芽酵母を用いて、酵素等で前処理した天然油脂から希少な機能性脂質である DGLA、n-3DPA を生産する系を樹立する。この形質転換酵母にさらに 12 不飽和化酵素、3 不飽和化酵素遺伝子を発現させて、培地に脂肪酸を加えなくても DGLA 等を生産する系を確立する。これらの宿主の改良を通じて生産性の向上をめざす。また、テトラエーテル型脂質の生産性向上のために、好熱菌の培養条件を検討するとともに、この脂質の変換酵素遺伝子を取得する。

【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 18 年度計画)

- ・ 枯草菌の分泌能を高度化することを目的に、分泌遺伝子群を人工オペロンとして染色体上に新たに付加する研究を行う。今年度は、染色体上のヒスチジン応答制御領域の下流に、6 個の分泌遺伝子を新たに付加することで、ヒスチジン応答で発現制御される人工分泌オペロンを構築し、分泌能を解析する。また、異種タンパク質を効率よく分泌するための発現系の開発を目指し、ヒスチジン応答に必要な制御系を用いた分泌発現ベクターの開発に着手する。
- ・ 好熱菌 *Thermus thermophilus* をより広く用いることを可能にするため、低温域での生育条件の検討を行う。また、カナマイシンおよびハイグロマイシン以外の薬剤耐性遺伝子の好熱菌内での利用を検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ アフィニティリガンドを用いたテラーメイド分離システムについて、プロテイン A をフレームとしたリガンドに対し、配列空間探索によるタンパク質デザイン手法を適用し、各種抗体への結合特性を最適化できるアフィニティ・リガンドライブラリーを作製する。
- ・ アミロイド (A)タンパク質の分子間相互作用解析の応用として、微粒子を用いて A の凝集を簡便に測定する方法を開発する。癌の転移機構の解析においては、骨髄に高率に転移を起こす乳癌細胞株を樹立し、転移性の低い細胞株と高い細胞株とで網羅的な遺伝子発現の比較解析を行う。また、組換え体 cDNA を用いて、インフルエンザウイルス膜タンパク質と緑色蛍光タンパク質 GFP との融合タンパク質を発現する培養細胞株を作成する。
- ・ インフルエンザウイルスの表面抗原に結合する RNA(アプタマー)の抗原内の結合領域を実験的に決定する。また、アプタマーの in vivo におけるウイルス複製阻害効果の定量的解析を行う。また、タンパク質あるいは構造遺伝子(rRNA あるいは tRNA など)とは異なる機能未知の非コード RNA の一種である Volt RNA と化学治療薬剤との相互作用を、細胞を用いた in vivo のシステムで検証する。

【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 18 年度計画)

- ・ ロドコッカス属細菌を利用した難水溶性物質を基質とする物質変換技術を開発するため、基質の溶解に使用する有機溶媒存在下に安定した発現が期待されるプロモーターの探索を行う。また、単離・同定したプロモーターを導入した発現ベクターを構築し、レポーター遺伝子を用いて培養条件と発現効率の検討を行う。
- ・ 平成 17 年度に出芽酵母のゲノム情報から見いだした効率的シグナル配列を基にして、分泌生産能力をさらに 2 倍以上に向上した高効率シグナル配列を突然変異導入により作出する。さらに、ヒト由来の多様な分泌タンパク質・膜タンパク質について、発現困難であったものについて、発現を可能にする。また、新規高感度ハイスルーブットレポーターアッセイ法を利用し、より強力なプロモーターを見いだすために、プロモーターの転写能力を網羅的に評価する技術を開発する。

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 18 年度計画)

- ・ タンパク質の安定化技術の開発において、タンパク質の構造多様性に立脚した安定性向上のための分子設計アルゴリズムを考案する。また、これらの分子設計を円滑に進めるために必要な、タンパク質セグメントの配列-構造相関データベースの開発を引き続き進め、平成 18 年度は試験運用を開始する。
- ・ 脂質部分としてアミノ化したコレステロール、光反応性基として2つのカルボキシル基を持つベンゾフェノン基、蛍光発光を行う水酸基を付加したローダミン、の3つの化合物を合成する。これらを有機合成手法により結合させ、膜に取り込ませるための脂質部分、光反応性基、蛍光基の3つの要素からなるプローブ分子を完成する。また、合成した分子の脂質膜への取り込み効率をリボソームを用いて測定する。
- ・ 古細菌膜脂質をモデルとする環状脂質を含む各種新規脂質の合成ルートを確立する。続いてこれらの脂質を構成分子とする次世代分子認識素子の開発のための基盤技術、特に表面プラズモン共鳴 (SPR) 法や走査プローブ顕微鏡 (SPM) 観察により、自己組織化膜構築法の確立や分子認識能の発現機構の検討を行う。
- ・ 心疾患のマーカー分子である BNP (脳性ナトリウム利尿ペプチド) センサにおいては、使い捨て可能なチップの開発を行い、血液試料での感度・選択性の実証を行いプロトタイプシステムを実現する。
- ・ ナノ構造カーボン膜では、ECR スパッタ法を更に改良し、性能向上を図る。特に、遺伝子の電気化学的な直接酸化によるセンシングを検討する。また、AFM のガラス探針上に、ナノカーボン膜や、平成 17 年度開発の ITO 薄膜を形成し、細胞を対象に伝達分子の高選択的なりアルタイム計測の可能性を実証する。また、修飾プローブと AFM を利用したインフルエンザなどのウイルスの型式を極微量で識別できるナノウイルスセンサへの展開を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 基板へ固定したタンパク質の定量法を確立するとともに、タンパク質の空間的な配置等も考慮して

高効率固定法を開発する。

- ・ 過酸化水素測定法等の酵素反応生成物測定法の測定時間の短縮(15分以下)を図るとともに、酵素活性測定、酵素免疫測定への展開を図る。
- ・ RNAを、従来よりも簡便かつ高感度に定量測定するための、新規なRNA標識試薬の開発に向けて、試薬の基本骨格を決定する。

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18年度計画)

- ・ 物質生産プロセス制御への有用性が期待される転写因子遺伝子を中心に新たに過剰発現形質転換体を作成して、代謝系制御機能を解析する。これまでに得られた転写因子遺伝子について、実用植物への応用展開を目指して植物体での機能解析および有用形質の検証を行う。

【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18年度計画)

- ・ 引き続きキメラリプレッサーによる遺伝子サイレンシング技術を用いて、遺伝子破壊株や変異体では見いだせない新たな有用形質を付与する遺伝子の探索研究を、モデル植物を用いて行う。特に、環境ストレス耐性、および、植物を用いた物質生産のプラットフォームと成り得る機能性を有した植物の作出を目指す。これにより産業上、農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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に作製した植物工場基本設計に基づき設置する植物工場施設を用いて、実際に有用物質生産のための遺伝子組換えイチゴ等の栽培試験を実施し、産業有用性の実証試験を行う。加えて、植物型糖鎖修飾に関与する遺伝子群をタバコ・ジャガイモ等から単離・構造決定し、RNAi もしくは virus induced gene silencing の手法を用いた遺伝子発現抑制方法を検討する。

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 18 年度計画)

- ・ アディポネクチン産生増強作用を示すクルクミンやジンゲロールに共通の部分構造であるフェルラ酸について、その誘導体を合成して、当該活性化法を検討する。また、香辛料などの食用植物資源から、新たなアディポネクチン産生増強物質を探索する。
- ・ イソプリメペロース生成酵素の単離と遺伝子クローニングを行い、組換え酵素の発現系の構築を行う。また、従来の加水分解酵素以外に、加リン酸分解酵素や転移酵素などを用いた新たなオリゴ糖調製法を開発する。

【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 18 年度計画)

- ・ 各種生物資源等から見出したポリフェノール、ペプチド等について、更なる実用化を目指して皮膚

の美白効果試験、実験動物を用いた血圧上昇抑制試験を行う。

- ・ 微生物が産生する微量脂質で、抗真菌作用・免疫抑制作用等を示すことで注目されているスフィンゴファンジン類、及びそのアナログ等の効率的な化学合成法を検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ III型不凍タンパク質(AFP)に加え、I型とII型 AFP の大量生産システムを構築することで、I~III型 AFP の氷結晶成長抑制機能の差異と食品保存技術との関係を検討し実用化を進める。AFP を適用する動物細胞種を拡大し、それらの高品質保存法の研究を加速する。高品質保存法 AFP3 次元構造解析に基づき分子レベルでの AFP の機能、安全性、安定性、反応性を検討する。

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 18 年度計画)

- ・ 骨折治療機器の代表である骨プレートと CHS(Compression hip screw)の力学的評価方法に関する JIS 規格化の素案を作成する。また、ネイルを中心に力学的性能評価方法を検討する。さらに、

低潤滑・高機能人工関節を開発する際の開発ガイドラインの内容を検討する。

- ・ 埋め込み能動機器として、補助人工心臓および全置換人工心臓に関して、非臨床試験すなわち耐久性試験および動物実験の試験法を中心に、ガイドラインの検討を行い提言をまとめる。
- ・ 手術ナビゲーションシステムに関するリスク評価手法について評価項目を抽出する。

【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 18 年度計画)

- ・ 我々が確立した骨形成評価技術をより広めるために、国際標準として提案しうる体制づくりを行う。また、この評価における計測機器開発を企業とともに進行。

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 18 年度計画)

- ・ ロービジョン者の類似色領域及びコントラスト感度の計測を継続し、50 名以上のデータベースを作成する。さらにロービジョン者の視覚特性を踏まえた視覚表示物設計法を開発する。
- ・ 単語や言葉の記憶に対する加齢効果のデータを収集し、高齢者のための適正な音声案内の設計指針を提案する。
- ・ 映像の生体安全性の国際規格作成に向けて、映像酔いと視環境要因に関する実験データを収集し、視環境が生体に及ぼす影響を分析する。

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 18 年度計画)

- ・ タンパク質を分離分析するチップの開発では、引き続き民間企業と共同研究を行い、全自動二次元電気泳動システムを製品化する。分解能・感度だけでなく、再現性・定量性・ゲルチップの保存性の向上など、製品化に必要な改良を加える。
- ・ 猛毒リシンの簡易検知法を実際の現場で使用できるよう改良するため、平成 17 年度に合成した糖鎖を用いて安定な金微粒子が作成可能か検討する。また、世界最強の天然毒素であるボツリヌス毒素検知のための糖鎖の設計・合成を検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ これまでに開発した技術要素を組み込むことにより、創薬支援を目的としたハイスループット薬理試験用バイオチップを開発する。

【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 18 年度計画)

- ・ フーリエ変換型質量分析計による高分解能高精度質量分析により、脂質や代謝物をはじめとした多様な生体分子を同定する手法を開発・確立する。

【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 18 年度計画)

- ・ ガンや脳虚血に関与する水チャンネル膜タンパク質アクアポリンの電子線結晶構造解析を進め、機能と構造の関連を変異体等を用いて検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ 肥満と関係する ACC 複合体、転写に関係するタンパク質複合体、ガン細胞を認識破壊するタンパク質の X 線解析を行う。
- ・ 創薬標的タンパク質複合体の NMR による相互作用解析を進め、リガンドおよび受容体の結合界面情報を取得する。新規ファージディスプレイシステムにより機能性ペプチドを得るとともに、NMR により原子レベルでの構造情報・相互作用情報を取得する。また、免疫に関与するタンパク質シグレックス 11 の NMR 測定に向けた調製を進める。
- ・ 複数の構造探索エンジンを搭載した分子シミュレーションシステム prestoX を完成させ、タンパク質薬物相互作用及び膜タンパク質の分子動力学シミュレーションを行う。化合物データベースを作成し、in silico スクリーニングシステムを構築する。その実証研究として、膜タンパク質 GPCR に対するヒット化合物探索試験を行う。

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 18 年度計画)

- ・ バイオチップや二次元電気泳動等のマーカーとして使用するための蛍光標識融合タンパク質を作製し、異なる分子量・等電点を持つ標準タンパク質のパラエティールを広げる。また、臨床検査対象となっている標準タンパク質の作製を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ タンパク質の同等性評価のために行われる各種の理化学的分析法における一次標準タンパク質の必要十分条件を調査する。
- ・ 阻害物質存在下での PCR を利用した DNA 計測精度や、実サンプルからの DNA 抽出手法について検討を行う。また、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 18 年度計画)

- ・ 遺伝子標識化手法を用いて、実際の複雑微生物系における組換え体微生物の挙動を解析する手法を確立する。RNA を標的とした新たな特定微生物の迅速検出手法を、ヒト動物消化管内微生物相の解析やメタン発酵リアクターの解析などに適用し、その有効性を明らかにする。また、PCR を基礎とした簡便かつ高感度な特定遺伝子・微生物群の定量手法を確立する。
- ・ 環境調和型高分子素材の高機能化を図るため、バイオマスからの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、微生物や酵素の機能を活用して、高分子素材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 18 年度計画)

- ・ DNA チップ法による化学物質の影響評価システムの精度を上げるために、Gene Ontology アノテーションを使った遺伝子機能別の相関解析による統計処理法を開発する。それを用いて、環境試料や天然物などに含まれるシグナル分子としての活性を有する化学物質の影響評価を行う。プロテインチップ開発に関しては平成 17 年度に引き続き抗体を用いた遺伝子機能解析を行う。

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 18 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) 健康に有害な硝酸イオン、リン酸イオンに対してふるい作用を発現するイオン交換体のイオン交換特性、組成の安全性等を比較し、実用上好適な新規吸着材の開発を行う。
 - 2) 水中での抗菌作用を持続するために、銀錯体を担持した層状イオン交換体の層表面物性と抗菌性の関係を明らかにする。ウイルス等の生物系リスク因子の捕捉剤合成に関する基礎的研究を行う。
 - 3) 海水中の窒素、リン等の効率的な生物学的除去のために、海藻による海中窒素、リンの取り込みへの海水の塩分濃度、海藻密度の影響を明らかにする。海藻からの有用成分の抽出条件を研究する。

・ 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 18 年度計画)

- ・ 秋葉原ソフトウェアショーケースでのコンテンツ配信とセンシングデータ解析システムを平成 17 年度から継続して発展させ、新たなサービス提供のための基盤ソフトウェアとして整備する。
- ・ 意味構造の利用技術と空間や人間関係などの状況に応じた情報提供技術の間の連携及び、それらとグリッド技術との連携を図るとともに、企業と協力して映像コンテンツへの応用について探究する。
- ・ 利用者の行動定義を、外部で共有できる標準形式で提供して既存のソフトウェアや情報家電システムでも利用可能とすることで、異種システム統合のための中核技術へと発展させる。
- ・ ユビキタス環境における情報発信/情報共有/情報検索を可能にするユニバーサルなインタフェースを実現するための入力装置、対話技法、認証手法の開発と実証を行う。
- ・ 移動物体検知のための微弱信号センサネットワークの研究を行う。位置に基づく通信環境実現のための光・電波ハイブリッド通信端末の研究を行う。より優れたユーザインタフェースの実現を目指す。

し、企業と連携して実社会での実証実験を行う。

- ・ 論理学に基づいて問題解決を実現するために必要となる理論を構築しつつ、実数の算術体系やプロセス代数という具体的対象に対して理論を適用したシステムの開発を行う。また、問題解決手法の戦略を囲碁対局を題材として開発し、世界大会に参加できるような高いレベルのプログラムを開発する。
- ・ 知識循環型サービス主導アーキテクチャ(AIST SOA)の構築に向けて、平成 17 年度に開発した基本設計に従って「知識循環のセマンティック」部分の 2 項目(セマンティックプラットフォームとセマンティックポータル)でソフトウェアの開発を行い、基本機能の作成と動作確認を実施する。

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 18 年度計画)

- ・ 多言語化情報技術の研究では、多言語ライブラリ m17n-lib をプラットフォームに依存しないで利用できることを目標とし、同ライブラリを Java 等に対応させる枠組みの基本設計を行う。また同ライブラリが利用するデータベース等のデータのネットワーク可搬性を目指し、同ライブラリの XML 対応の枠組みの基本設計を行う。情報システムの国際化・地域化を効率的に支援するシステムの開発を目標とし、プログラミング言語等において、現在特に多大な労力を必要としている問題点を調査し、それを解決するために必要なシステムの基本設計を行う。
- ・ ソフトウェア開発運用支援技術の研究では、平成 17 年度に実施した詳細設計に基づいてシステム運用情報の活用システムの実装を進めるとともに、機能追加を行う。また、活用システムの基本性能を評価する。
- ・ 平成 17 年度に開始した試行評価環境のためのサイト <http://www.codeblog.org/> で活動を展開し、その中から論点を抽出し、実システムへの適用を拡大していく。活動を発展させ、継続することにより、システム及びソフトウェアの信頼性の評価に対して一つの基軸の確立を目指す。
- ・ 平成 17 年度に開発したインターネット OS ブート機構(HTTP-FUSE KNOPPIX)をより安全起動でき

るようにする。現在 PC に取り込まれているセキュアチップ(TPM: Trusted Platform Module)と関係できるようにする。また、CPU の仮想化機能(Intel の VT、AMD の Pacifica)とも関係する。これらをもってアジアを中心とする国際協力体制、特に現在共同研究が進んでるベトナムを中心に各国で必要な機能(言語入力メソッド、印刷方式)を取り入れ、インターネットを経由してどこからでも安全に起動できる OS を世界に広めていく。

- ・ 平成 17 年度に開発した有害プログラム検知システムをメールサーバやプロキシサーバなどへ組み込み、実環境での性能の評価と改善を行う。ベンチャー創出も視野に国際協力(Stanford Research Institute)等を進めていく。同様に開発済みのソースコード解析ツールについては大規模ソフトウェアの解析実験を行いその有用性を明らかにする。またソースコードに限らない一般の記号データも解析できるように改良し、記号化されたパターン情報の解析への応用を試みる。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に開発したグリッド標準ミドルウェア Ninf-G Version 4 の頑健化および性能改善を行い、次の機能を取り入れた Ninf-G Version 5 (Ninf-G5) を開発に着手する。(1)サイトのソフトウェア設定、セキュリティポリシーに応じて計算プロセスの起動およびクライアント-サーバ間の通信を行う、(2)アプリケーションの特性/要求に応じてクライアント-サーバ間のプロトコルを変更する、(3)障害時の復旧に対応すべく、クライアントのチェックポイントを保持する機能を提供する。
グリッド環境向けの通信ライブラリである GridMPI V1.0 の性能を向上させ GridMPI V2.0 をリリースする。サポートする計算機種を追加するとともに、それぞれに対して性能向上とチェックポイント機能を開発する。また、グリッド MPI のために拡張した IMPI プロトコルを標準化するための活動を開始する。
- ・ グリッド技術を用いたアプリケーションサービス提供のフレームワークである GridASP を実現するソフトウェアの完成を目指す。具体的には、計算資源を仮想化しどのコンピュータでも実行可能とする機能、アプリケーションを他のコンピュータに自動的に導入する機能、計算処理の匿名性を実現する機能、ユーザの要請に対して適切な計算資源を選択するブローカ機能を実現し、GridASP Toolkit としてオープンソース公開を目指す。
- ・ 大規模なグリッド環境での長時間計算を指向するとともに、大規模分子の励起状態の電子計算を

目標とする。米国 TERAGRID の 2 拠点との連携計算で 100 日程度の長期安定計算を行う。

- ・ 知識循環型サービス主導アーキテクチャ(AIST SOA)の構築に向けて、平成 17 年度に開発した基本設計に従って「知識循環のセマンティック」部分を支える「情報インフラ」技術の 4 項目(バーチャリゼーション、実行管理、VDC の構成、サービス管理)でソフトウェアの開発を行い、基本機能の作成と動作確認を実施する。

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、それをう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 18 年度計画)

- ・ 100 体の全身形状モデルのデータ配布に対する利用者応答に基づいて、3 次元人体形状データの検索・閲覧・統計処理技術を備えたデータベースシステムを構成し、RIO-DB の最終成果とする。また、国際的な連携により、このようなデータベースシステムの国際展開を図る。
- ・ 形状と感性モデルを組み込んだメガネフレーム推奨システムを開発し、有効性を検証する。また、人体形状データを店頭で収集し、データベースに蓄積して公開するための技術開発を行う。これらの人体形状データと構造・運動データに基づく全身デジタルマネキン技術「Dhaiba」に動作生成モデルを統合する。
- ・ 動作戦略の違い、人体寸法の違い、年齢の違い、設計寸法の違いに応じて自動車乗降動作を生成できる技術を開発し、ソフトウェアとして整備する。また、同技術を他の事例にも応用展開する。
- ・ 手のサイズバリエーションに基づく代表手モデルで把持動作を再現する技術を開発する。さらに、関節可動域と指先反力から生成した把持動作の負担を仮想評価する技術を開発する。このときの

指先摩擦と触覚を実験データと有限要素モデル化で推定する技術開発を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 壁や天井などに取り付け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 18 年度計画)

- ・ 壁や天井などに取り付けた非接触型センサの長期運用試験とデータ蓄積を行うとともに、行動データを活用した具体的なサービスシステムを試作する。具体的事例として高齢者見守りサービス技術、外国語教育サービスについて研究する。
- ・ 家庭内事故防止のための乳幼児行動モデルの研究として、非接触型センサで乳幼児行動データを新たに 20 例以上を蓄積し、蓄積したデータを用いて乳幼児が環境・対象に対してどのように注意・関心を持つかのモデルを構成する。これにより、生活空間内の対象物の配置に応じて、乳幼児の起こしうる行動を確率付きで推論できる乳幼児行動モデルを開発する。
- ・ 人間の心理状態が(1)生理信号や(2)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。(1)患者の心理状態と生理反応を確率ネットワーク技術でモデル化して、再現する患者反応モデルの研究を進め、CG ベース・模型ベースの手術シミュレータと生理反応モデルを統合する。(2)異常行動(不審者)検知技術を考え、運動の中に含まれる基本パターンを抽出して、運動を自動的に分節化し心理状態や意図を推論するための基礎的研究を進める。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に開発した発話イベント分離の手法の完成及び拡張を行う。また、民間企業と共同研究契約を締結し、実用化にむけた取り組みを具体的に推進する。会議録の構造化を行うソフトウェアについては、処理の高速化を行い、現在 90 分の会議に対して 40 時間ほどかかる解析時間を 2 時間程度に低減する。会議中の笑い・いいよどみなどの不要音を検出することにより音声認識精

度を向上させる手法を開発する。画像情報を用いて、会議中に移動する人物を追跡し、構造化に反映させる手法を開発する。

- ・ 独自の符号化手法、AR-HMM 及びマイクロホンアレイ等の技術に関し、実用的な観点から手法の完成度を高めるとともに知財化と技術移転を進める。不明瞭音声認識技術に関しては、組込装置として実装し実用性をデモする。信号処理、特徴抽出、データマイニング等の基礎技術に関しても、手法の改良と有効性の検証及び知財化を進める。
- ・ 平成 17 年度に開発したステレオカメラによる安全性向上支援技術を民間企業との共同研究契約の締結および論文発表などで成果の実用化、普及に努める。さらに、分節化された単独の対象を表現・認識する技術だけでなく、時空間の全体構造を認識するための技術開発を行う。
- ・ 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に、スナップショットデータの収集技術と構造的特徴量による統合技術の研究開発を行う。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、外部機関とともに医用・ロボット分野への適用実験を行う。基本的画像処理技術の開発において、ベンチマーク等に使用される書字データの再整備を行い、文字認識に関する研究開発分野へのさらなる普及活動を行う。
- ・ 実世界に密着したインタラクション技術に関して、遠隔協調作業支援システムの状況把握技術及び拡張現実情報呈示技術の研究を実施し、特に、予測・例示に基づくインタラクション技法や、ウェアラブルカメラ・プロジェクタシステムの開発を推進する。学会会場などを対象としてユーザの相対的な位置関係等に基づいた情報支援システムを研究する。

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 18 年度計画)

- ・ 物体を操作する作業技能の RT コンポーネント化を行う。それをを用いて作業を部分的に操縦コンポーネントと置き換えることで作業実行が容易になる自律遠隔融合システムの開発を行う。日常生活に適した小型アームの開発に着手する。また、指とアームの協調動作を実現し、可能な物体操作の幅を広げる。平成 17 年度に開発した相対位置検出機能を有するネットワークノードを用いて、空間の絶対位置計測技術を確立すると共に、屋内外のシームレスな測位技術を確立することを目標とする。さらには、それらの得られた計測位置を用いた、ロボット制御技術手法についての研究開発を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ ロボットに関する事故報告をマルチモーダル化するためのマークアップ言語を開発し、このオーサリングツールを実装する。光通信式標点計測システムと超小型運動センサモジュールとの組み合わせによる基礎的な人間運動計測システムを構築し、精度検証を行って、単体センサに対する精度/信頼性の向上を確認する。福祉機器使用時における転倒・転落・衝突等を対象に、リスク事象予測機能を当該機器に実装する。提案装置の誤作動および不作動の頻度が、要求される規格のカテゴリーに収まるように信頼度設計する。

【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 100m³ 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 18 年度計画)

- ・ 1)センサによる位置姿勢情報と環境地図情報との照合の上、自己位置・姿勢認識を行い、安定した移動と協調動作を実現する移動システムを構築する。
- 2) 2 台以上の移動ロボット間で情報交換ネットワークを構成し、動的な通信制御、基地局への情報の集約、ロボット間の協調動作など実環境での応用を考慮した実験を行う。
- 3)環境改変を含めた環境情報管理のためのデータベースの構築を行い、実システムによる情報取得と作業計画への結合などの基礎実験を行う。
- ・ ユーザ指向ロボットオープンアーキテクチャの実現により、RT 基盤技術を融合することでプロトタイプロボットを効率よく開発できることを実証する。具体的には、アクティブ RF-ID, 屋内 GPS を利用した物流支援ロボットの開発を行い、プロトタイプ開発を通して、RT モジュールの組み合わせ方の規範・基準書を策定・公開する。

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、人間の通常的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 18 年度計画)

- ・ ヒューマノイドの移動機能については、実時間着地位置制御技術および安定化制御技術を統合することにより凹凸面に対してロバストな実時間歩容生成技術の開発、スリップへの対処行動の確立、環境内の可動障害物を視覚によって認識し移動させることにより移動経路を作り出す動作計画手法の実現を行う。ヒューマノイドの基本作業機能については、ドアノブの認識技術・多指ハンドのコンプライアンス制御技術・安定把握技術・ハンドとアームの協調動作の実現、傾斜地・不整地における転倒回復動作制御手法の確立、バネの共振現象を利用した走行動作の実現、HRP-3 プロトタイプの評価に基づく最終成果機の実現、 μ RMT を各軸に搭載したヒューマノイド電装システムのテストベンチ上での分散制御の実現、視覚情報に基づき 3 次元空間及び 3 次元物体を動作計画に使用できる形でモデル化する手法・動的動作で物品を持ち上げる手法等の確立を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ ロボットに適用可能な人間の運動機能モデルの開発を目標として、平成 17 年度に開発した圧力センサを 5m×5m 程度の空間に敷き詰め、その上で行動する人間の人数・移動方向などの認識技術の開発を行う。さらに、この技術を利用した対人サービス技術の設計を行う。
- ・ 双方向 Mixed Reality により、三次元環境認識や経路計画といった知能処理を実世界に重畳してオンラインで確認したり、ロボットの将来の行動を仮想的に示すロボット知能開発技術を確立する。そして、ロボットによる地図マッピング、経路計画、環境とのインタラクションをデモンストレーションできるレベルまで完成させる。
- ・ ロボットの 3 次元視覚から人間を認識する技術、スピーカ・マイクアレイによる対話技術をロボットエージェント上に統合し、生活空間内でサービスできるロボットの基本設計を進める。

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 18 年度計画)

- 1) 距離計測の許容誤差を超える遠方物体の定量的認識法の開発の他、同種異形の定性的物体認識法の開発に着手する。
- 2) パーソナルロボットの視覚機能として、作業する環境モデルを自動構築し、ロボットの自律化を促進する。
- 3) 重点化課題として、無人ヘリに搭載するカメラの振動を軽減するスタビライザーの設計に着手するとともに、遠隔操縦ヘリによる広域環境の 3 次元地図作成実験を行う。
- 4) 民間共同研究として、生産工程における各種複雑部品選別・検査システムを開発する。

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に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 18 年度計画)

- ・ 企業と共同し、一般住宅における情報家電の高度利用や映像コンテンツとの連携について研究を進める。特に遠隔サイトをネットワークで接続し相互運用する技術や、映像コンテンツの検索技術について研究を行う。
- ・ 音声による検索技術や音声対話技術に関して、情報家電やロボット関連等の関連技術との連携により統合的なシステムの形に発展させるとともに、企業との連携や技術移転を進める。
- ・ 平成 17 年度開発の表示装置に、通信機能を組み込み、遠隔地からの画像転送や画面制御を可能にする。特に、遠隔地からのプレゼンテーションやデモを想定し、自由に設定した領域ごとに解像度や画像の更新頻度を変えられるようにし、通信帯域の限定された状況にも対応できるようにする。
- ・ 分散オブジェクト技術 HORB に関連してはユビキタス機器・ロボット・産業用機器等の高度化のため以下を行う。
 - 1)開発効率の良い Java 等言語でリアルタイムな通信を行うゼロ GC ミドルウェア技術を HORB の CORBA プロトコルに実装する。
 - 2)ロボット開発の生産性向上のため、HORB 上に RT Middleware を移植しコンポーネント化を図る。
 - 3)高品質なユビキタスネットワークソフト開発時に必要な機能検証を効率よく行う分散テストツール DisUnit を Eclipse に対応させ実用度を高める。
 - 4)高度ネットワーク処理を行う機器の消費電力を大幅に低減するプロトコルエンジン LSI に必要な基本技術を開発する。

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、1,000cd/m² 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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に引き続きディスプレイ・プロトタイプを試作を行う。開発したポリシリコン TFT 一体型電界放射素子を高輝度化するために、各画素を発光させるスキャンパルス信号が OFF の期間でも発光を続けられるデータ保持機能付きデバイスの開発を行う。
- ・ 20Gps 以上のチップ間高速信号伝送可能な半導体 LSI デバイスの高密度実装技術開発を進め、システムレベルでの応用研究を実施する。

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 18 年度計画)

- ・ プリント有機 TFT の実用化に向け、保護膜形成による移動度、閾値電圧などの低減を 50% 以下に抑えるための材料設計と界面制御を行う。また、全塗布プロセスによる全印刷無線タグや、印刷ペーパーメモリの実用化試験を行う。
- ・ 塗布法による製膜が可能で高い電荷移動度を示す p 型及び n 型有機半導体の設計・合成及び薄膜デバイス化を行うと共に、両極性を示す有機半導体や大気中で安定な特性を示す n 型有機半導体の開発を行う。また多機能化 EL 素子の開発を目指し、有機 EL と光センサを一体化した受・発光可能な光入出力素子において色変換メカニズムを解明し、高効率化および発光色の多色化を行う。さらに、3 次元ディスプレイとして有望な集光レーザによる 3 次元描画およびそのカラー化に向けた検討を行う。
- ・ レーザー誘起背面湿式加工法のナノスケールでの高精度化を進めるとともに、バイオ活性化微小球分析デバイスの高密度配列構造最適化を行い、分析時間 30 分以内を目指す分析操作自動化システムを開発する。石英高アスペクト比微細構造をポリマー転写用鋳型とした小型圧電デバイスの試作、ならびに、レーザー誘起ガラス相分離手法を用いた光触媒能保持型微小流路デバイス作製技術を確立する。
- ・ 分子配向、色素分散構造、界面構造などのナノ構造制御により偏光バックライトなど高性能・新機能のディスプレイ用部材を創生する。また、超偏極希ガス増感技術による NMR 顕微鏡の試作を行う。さらに、幅広い波長での高感度光ディスクメモリーの実現を目指し、二光子吸収色素の設計と分子会合体形成による幅広い波長での 8000 GM ($\text{GM}=10^{-50} \text{ cm}^4/(\text{分子}\cdot\text{フォトン})$) を超える吸収断面積を有する高感度材料の開発と評価手法の確立を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 高誘電率材料の探索および高誘電率ゲート絶縁膜 / シリコン界面層領域への組成傾斜層の導入により、シリコン酸化膜換算膜厚 1nm 以下の高誘電率ゲートスタックを開発する。また、サブ 1nm の極限薄膜化領域におけるリーク電流-電圧特性の劣化現象と絶縁破壊機構のモデル化を進める。
- ・ ポーラスシリカ低誘電率材料技術が Selete(企業コンソーシアム)に移管されるのに対応して、Selete と共同で、ポーラス低誘電率絶縁膜の計測評価技術を、低誘電率層間絶縁材料および銅配線プロセスの実用化開発に適用し、有効性を実証する。
- ・ 電子移動度の大きな引っ張りひずみ SOI(Si-on-Insulator)トランジスタ と正孔移動度の大きな圧縮ひずみ SGOI(SiGe-on-Insulator)トランジスタを組み合わせた CMOS を開発し、通常の Si CMOS に比較して駆動電流の増大を実証する。また、これらの高移動度材料を用いた立体チャンネル構造 CMOS を開発する。
- ・ 走査トンネル顕微鏡を用いて実際のトランジスタ構造断面の不純物分布を計測する手法を開発する。また、ラマン散乱の近接場励起に適したチップ材質・形状を持つ走査プローブを作製し、局所応力計測に適用して有効性を実証する。
- ・ 原子間力顕微鏡(AFM)を用いて、立体構造トランジスタチャンネルやゲート端面のサブナノスケールのラフネスを計測するための探針走査技術を開発し、測長 AFM を高性能化する。
- ・ 平成 17 年度に試作した二種類の商用レベル LSI(車載用、画像処理用)の特性評価を行い、適応型クロック調整による LSI の低消費電力化技術を実証する。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に設計した FlexPowerFPGA 試作チップの性能の測定を行い、特性の評価を行う。また、XMOS デバイスモデルの精度、計算速度、安定度の向上を図り、世界標準を目指す次世代 MOS モデル HiSIM との融合を検討する。
- ・ MgO 系 MTJ(強磁性スピントネル接合)素子の更なる高磁気抵抗比を実現すると共に、スピン注入磁化反転の低電流密度化および物理機構の解明を行う。また、試作したナノ TMR(トンネル磁気抵抗)素子および GMR(巨大磁気抵抗)素子により、ナノ領域のスピン依存伝導特性の解明を進める。
- ・ 強誘電体ゲート FET(FeFET)による不揮発ロジック回路を目指して、n チャンネルと p チャンネルの FeFET から成る相補型 FeFET を作製し、FeFET 集積回路作製基盤技術を開発する。
- ・ 平成 17 年度までに開発した不純物分布測定等の計測解析技術を、低消費電力高性能電子デバイスの実現に向けて研究開発中である新規半導体デバイス・デバイスプロセス・電子材料等の実評価に適用する。また、2nm 以下の空間分解能を有する不純物分布測定手法の実現へ向けての技術課題を明確化する。また、高分解能磁区測定技術の研究開発に着手する。
- ・ 低損失高速大容量オン CPU 電源に有効なスイッチング素子や一体型回路、チップ実装法を想定して、素子構造設計、電源回路設計、素子作製プロセス並びに各種の実装技術の開発を進める。このため、デバイス損失モデルの妥当性確認や AlGaIn/GaN スwitchング素子のサブミクロン級短ゲート化、金バンプによる素子直接接合の低抵抗接合化、高密度実装における温度挙動の解析等を行う。
- ・ メタルゲートや 4 端子 XMOS の配置・配線などの独自技術により CMOS 基本回路技術を立ち上げ、4 端子動作をも可能とする XMOS デバイスの優位性を回路試作により実証する。

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 18 年度計画)

- ・ 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安全性解析を行い、基盤となる理論の整理をすすめる。
 - 1)セキュリティ評価に関しては、平成 17 年度に構築したプロトコル安全性評価システムの評価実験を行い、有効性の確認および問題点の抽出を行う。
 - 2)対策手法に関しては、情報セキュリティインシデント情報の整理蓄積を行い、その分析支援を行うプロトタイプシステムを試作する。
 - 3)情報漏洩対策に関しては、記録情報の漏洩に強い認証方式の実装を行い、実装上の問題点の克服に取り組む。
 - 4)プライバシー保護に関しては、企業と研究コンソーシアムを組織し、アプリケーション応用上の実際的な問題点の中から学術的に本質的な課題に注力して研究を実施する。
- ・ 平成 17 年度に引き続き、これまで提案されている物理的攻撃について調査を行うとともに、そこで利用されている各技術の物理的能力について評価を開始する。また、IPA、NICT などと協力し、電力解析攻撃のための汎用 CPU を用いた評価用標準プラットフォーム(INSTAC ボード)に関し、測定環境の標準たる条件について実験的研究を行うとともに、その環境を整備する。量子鍵配送プロトコルについては、国内開発企業と連携し、実装の不完全さなどに依存するノイズがある程度存在する環境においても安全な秘密鍵を生成することができる機構(プライバシー増幅)のための基本的なツールを組込み可能な形で開発する。また、これらの技術がセキュリティシステム全体の安

全性に与えるインパクトについて定量的な評価を行う。さらに、国内で開発が計画されている光ファイバを用いない無線型の量子プロトコルについても、安全性の評価に必要な考察を実施する。

- ・ 安全性と深いかわりがある性質(task isolation など)の検証方式の検討、ソフトウェア検証の事例研究、メモリーセーフな C 言語処理系の適用可能範囲の拡大、Web アプリケーションの脆弱性を外部から自動検出するシステムの開発、安全な Web アプリケーション構築のためのガイドラインの改訂を行う。

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)- 数理科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 18 年度計画)

- ・ ポインタ処理プログラムの自動抽象化支援系を実用化するために、発見的手法によって高速化などの改良を行う。統合的検証環境構築に向けて、これまで開発した異種ツール組合せのための plug-in を体系化して、外部の技術者にも利用しやすくする。依存型プログラミング言語処理系 Agate に関して、依存型独特の最適化法を研究する。よりロバストな次世代対話型定理証明支援系 Agda2 の初版を完成する。平成 17 年度の成果の一つである関手意味論による抽象化過程の数理モデルを用いて、ポインタ処理プログラムの抽象化過程の意味論を構築する。システム検証の数理的技法をシステム開発現場へ導入する技術をさらに類型化し、導入コンサルティングの基本技術体系を構築する。

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 18 年度計画)

- ・ 超高速光ゲートデバイスを用いた光信号再生技術を開発する。フェムト秒パルス励起による偏光もつれ生成技術、及び暗計数率 10^{-7} の 1550nm 帯低雑音光子検出技術を開発する。
- ・ 量子ナノ構造の高度化を進め、通信波長帯における量子ドットレーザ室温連続発振の実現、100GHz 超の高周波領域で発振する負性抵抗 FET 回路の試作、2 量子ビット量子論理ゲートの基本特性の評価を行う。
- ・ サブバンド間遷移スイッチについて、一層の低エネルギー動作化と、ピコ秒パルスに対する高繰り返しスイッチング機能の実証を行う。
- ・ カメラ、光記録、FTTH 等における入出力用光学素子(アクセス系光通信・情報家電用光学部材)の高度化とコンパクト化に資するため、偏光、位相、回折等の機能集積化の基盤技術として、ガラスインプリント法での周期 400nm 以下の微細構造形成技術を開発する。また、高機能化ナノガラス蛍光体等による発光・センシング応用の検討を行う。
- ・ フォトニック結晶微小共振器を用いた超小型光双安定論理スイッチで 10ps オーダーの光ゲートパルスに対する光双安定動作を実現する。

【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 18 年度計画)

- ・ ネットワーク資源と計算機資源を協調して予約確保することで、効率的に遠隔地の計算機を複数同時に利用する技術を開発する。アプリケーションを用いて基本的な資源スケジュール機能の高度化を行い多対多連携の対応、標準化作業の開始、実ネットワークでの機能試験を実施する。

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 18 年度計画)

- ・ 半径方向の高密度化は未だ手つかずである。平成 18 年度は、半径方向の高密度化技術を早急に開発し、100GB 以上の実用化技術基盤を完成させる。そのための材料物性の解析とディスク構造の一層の最適化を行う。相変化材料の基礎物性・構造を明らかにし、複素屈折率や熱伝導度の温度依存性のデータベースを完成させ、また、作成したデータベースを用いる次世代光記録ディスク開発用シミュレーションを完成させることで、データベースとシミュレーションの外販体制を確立する。

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 18 年度計画)

- ・ 地球観測衛星 Terra に搭載された経済産業省開発の高性能光学センサ (ASTER) から得られる衛星画像から、グリッド技術を用いて東アジア全域を対象としたデジタル高度モデル (DEM: Digital Elevation Model) を作成するプロトシステムを構築する。

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進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、電気的または磁気的特性が劇的な変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 18 年度計画)

- MgO 系 MTJ(強磁性スピントネル接合)素子において更なる高磁気抵抗比と低抵抗を実現するとともに、強磁性半導体を用いたトンネルダイオードを作製する。また、希薄磁性半導体光導波路における位相整合の発生機構を解明する。
- 太陽エネルギーを光・熱・電気として有効利用するため、レーザ蒸着法を用いて透明酸化物半導体材料と透明酸化物半導体 pn 接合の特性向上を図るとともに、熱線制御ガラスを試作する。また、レーザ・アニール等の結晶化技術を併用することにより、pn 接合作製プロセスの低温化(500 以下)を可能とする高膜質化手法を確立する。
- 結晶性の良い場所を選択しながらの電子ビーム露光技術を進展させ、人工・自然超伝導超格子作製技術を向上させる。発案している反射型ミリ波走査型顕微技術の概念検証を行う。
- 平成 17 年度に発見した多層型特有の不均等なキャリア分布に由来する現象の多角的な研究を行うと共に、輸送特性や磁気特性の測定により新たな現象の開拓を行い、多層型高温超伝導体の理解を深める。T_c(超伝導転移温度)の世界記録更新へ向けた研究および新高温超伝導体の探索を行う。ソリトンのダイナミクスの研究および平成 17 年度に見いだした異常な電圧発生現象の究明を行う。
- 銅酸化物超伝導体のトンネル素子を FIB(収束イオンビーム)プロセス等により作成し、ゼロ電圧状態から有限電圧状態への転移確率の温度依存性に関する測定を行う。この結果を理論計算と比較することにより、銅酸化物超伝導体の MQT(巨視的量子トンネル)プロセスにおける量子摩擦と超伝導ペア対称性の関係を明らかにする。
- 軌道・角度分解光電子分光法および酸素同位体置換により、キック現象をはじめとする高導電性

酸化物の電子構造に対する格子振動等の素励起の関与度を明らかにする。強相関係における超伝導のクーパーペア対称性および特異な磁気構造を明らかにする。また、金属酸化物の触媒効果による NOx 除去技術の実用性を示す。

- ・ (Na,K)NbO₃ を母材とする非鉛系圧電材料において圧電特性向上を図るとともに、バイモルフアクチュエータ素子を試作し産業化を目指す。ランタンガレート材料を用いることにより、極低分圧酸素ポンプの大流量化を行い、LSI 技術における銅配線への応用、および新現象・新材料の研究開発を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 複数波長の光波位相同期光を用いたパルス波形測定実験を行い、複数光源の合成による短パルス形成に必要な計測技術を開発する。また、位相制御された増幅光パルスの短パルス化を行い、真空紫外光とレーザー光電場を利用したアト秒精度の時間分解計測能力を実証する。

【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 18 年度計画)

- ・ 補償光学技術と分光イメージング技術を融合し、生体試料の分光情報を高分解能で取得する技術を開発する。併せて、眼底分光画像から血管の白濁および反射亢進の検出・評価を行うための光学設計と解析アルゴリズム開発を行い、検証実験により評価する。また眼底血液の酸素飽和度の定量計測のための新しい解析方法と計測装置を開発する。
- ・ アビジン・ピオチンなどの生体関連物質を対象として、50 μm サイズで1万点/cm² 以上のマイクロアレイを用いた高感度・高集積バイオセンサーの試作を行う。
- ・ バイオチップ用センシングデバイスの検出限界を、色素(フルオレシン)の濃度で 5nM 以下にする。

【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 18 年度計画)

- ・ ナノ粒子とプラズモン光を応用した光センサーを様々な分子種に応用し、その分析感度データを蓄積すると共に問題点の抽出を行い、デバイスとしての可能性を示す。バイオと光ディスクとの融合である「バイオ DVD」の一層の高度化を推進し、既存の DVD と同程度の速度で高密度かつ高速検出を試みることが可能となるシステムを開発、実証する。10nm オーダーの近接場光微細加工技術においては、50nm 以下の加工に挑み、また、民間企業と共同で装置開発を行う。

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 18 年度計画)

- ・ チップ内に含まれる全てのジョセフソン素子が正常に動作する 10V 出力のプログラマブル・ジョセフソン(PJ)電圧標準子を作製する。計測標準研究部門電磁気計測科と共同で、1V 出力を有する PJ 電圧標準システムを開発し、完成する。
- ・ 単一磁束量子回路へ低雑音(低ゆらぎ、低ジッタ)クロックを供給するために必要となる低雑音測定技術を整備し、10ビット D/A 変換器チップを 10MHz 帯高精度クロックで駆動することによりジョセフソン周波数 / 電圧関係に基づいた精密波形合成を行う。また、出力電圧レベルの精度を不確かさ 10ppm オーダーで評価する。

・ 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 CO₂ 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在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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に引き続き低環境負荷加工プロセスの開発、改良に取り組む。加工プロセス評価指標を用いてこれらの加工プロセスを評価し、製品価値の評価手法と結合することでトータルプロセスの評価を行う。評価結果に基づき、モデルプロセスとして取り上げる一連の加工プロセスを決定する。

【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 18 年度計画)

- ・ 1×10^7 自由度のミクロナ線形弾性体で構成されるセラミックス材料等のマクロモデルを対象に、マルチスケール解析技術を確立する。

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 18 年度計画)

- ・ 省資源・低環境負荷生産技術を特徴とするオンデマンド型ナノマニュファクチャリング技術開発を目的として、超微細インクジェット技術や既存の直接描画技術などを組み合わせたマイクロファブリケーションの構築を目指す。すなわち、加工対象物と同程度のサイズで、オンデマンドで微細加工が可能なプロセス・装置の開発を試みる。

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 18 年度計画)

- ・ 溶液化学を基盤技術とし、2 次元構造体の任意領域や微小空間内での精密構造形成と、ナノサイズ周期構造の最適配列化を行うことにより、構造が誘起する機能発現を確認する。また、マクロな積層構造化と層内のナノ構造制御を同時に実現するための 3 次元同時構造化プロセス技術を、少なくとも一つ以上確立し、物質変換(浄化反応)あるいはエネルギー変換効率が従来レベル(電流効率 5%あるいは体積出力密度 $0.5\text{W}/\text{cm}^3$)の 2 倍以上を達成する。

【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 18 年度計画)

- ・ ステレオファブリック造形(平成 17 年度に考案した部材作製プロセス)を更に多様な形状・サイズへ対応させるために必要な要素技術を高度化し、部材としての機能発現効果を検証する。具体的には、サイズレンジ比の拡大に必要となるナノマイクロレベルで制御された構造体を設計し、成形・接合技術を開発する。さらに、表面の精密パターンを利用した自己潤滑層の形成技術を検討する。また、それらを融合したモデル部材の製作とその評価を実施する。

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 18 年度計画)

- ・ マルチノズル化により面積 20cm × 20cm に対して平成 17 年度の 3 倍の成膜速度(2mm³/min)でアルミナ膜をエアロゾルデポジション(AD)成膜する。塗布熱分解(MOD)における大面積塗布方法および光 MOD によるプラスチック基板上への低温成膜を検討するとともに、AD 法と MOD 法を融合させた積層厚膜(アルミナ厚膜)コーティング技術を開発する。液相法で低温合成した粉末や超音波で表面修飾した微粒子を用いた積層膜を素子モジュール化し、全固体エネルギー貯蔵・変換素子を試作する。

【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 18 年度計画)

- ・ 湿式ジェットミルによって作製されるスラリーの低再凝集性と成形体の高密度化に関するメカニズムを検討するとともに、各種成形法に対応した最適なスラリー調整条件を探索する。また、ナノ粒

子を均一に分散させるためのスラリー調整に関する要素技術を検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に引き続き、小型(デスクトップサイズ)MEMS 製造装置のプロトタイプを展示会等を通じて一般に公開するとともに、産総研技術移転ベンチャーを通じて広く産業界に普及させる。また、他のプロセス装置(エッチング装置、成膜装置、研磨装置、微細機械加工装置等)のデスクトップ化を推進するとともに、トータルデバイス製造システムを目指した搬送系などの基礎検討を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ マイクロパターンニング処理により、摩擦力の変動が従来の案内面の 1/5 以下になる条件を明らかにする。また、吸着メカニズムの解明に基づいて、表面材料と潤滑油の最適な組み合わせを検討し、摩擦係数を従来の鋳鉄案内面の 1/5 以下に低減する摺動材料を開発する。一次共振周波数において、現用の鋳鉄の 3 倍の曲げ減衰比を持つ鋳鉄系材料の作製条件を明らかにする。開発材料の特性を考慮しつつ、工作機械を設計・評価するための手法を提案し、工作機械設計支援用ソフトウェアの基本骨格を開発する。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に引き続き、水中で自己集合によって形成するナノファイバーやナノチューブ構造などの種々のナノ構造を分子篩として実装したキャピラリー電気泳動を行い、DNA 試料などの効率的分離に適した分子篩システムを開発する。さらに、試料を脂質ナノチューブ等に包接化する技術を利用した新たな生体高分子分離技術の可能性を検討する。
- ・ 平成 17 年度に引き続き、多機能複合ナノ粒子の調製法を検討する。マイクロプラズマ法では、パルス高周波印加による 10 μm サイズ以下のマイクロプラズマ発生実現を図る。液相レーザーアブレーション法では、ターゲットや生成ナノ粒子回収法の最適化により、平成 17 年度の2倍以上の生成効率向上の実現を図る。
- ・ 刺激応答性分子を配置させたギャップサイズが 2nm のナノギャップ電極を用いて、核酸塩基誘導体の検出システムを開発する。

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 18 年度計画)

- ・ モデリング研究で得られた知見を、超分子・高分子・液晶・生体分子集合体・コロイド・ゲル等のソフトマターに適用し、平衡近傍の自己集合、ならびに高次構造・高次機能が発現する非平衡条件下の自己組織化現象の物理化学的・統計学的メカニズムの理論を発展させる。さらに、メソスコピックモデルに基づくシミュレーション技術を高度化させ、ナノ材料の自己組織化のモデリングツールの充実を図る。

【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 18 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、最適ナノ構造を持つマイクロ相分離ポリマー、局所的な分子輸送を行う光駆動分子モーター、記憶機能を持つナノ構造液晶デバイス等を開発する。

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立し、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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度と同様に、スーパーグロス単層ナノチューブのスタンダード化を目指し、サンプル提供を継続する。量産プロセスの確立のため、反応炉雰囲気等を極微細にコントロールできる自動化システムの構築を行い、超長尺ナノチューブの実現(高さ 5mm 以上)を目指す。また、スーパーキャパシター、超強度単層ナノチューブ繊維等の試作を行う。
- ・ 単層カーボンナノチューブの構造の高度制御技術及びデバイスプロセス基礎技術の開発を行う。高度構造制御技術では、単層カーボンナノチューブの直径制御技術と、これまでの技術では比較的広がった直径分布における標準偏差を小さくするための制御技術を構築する。デバイスプロセス基礎技術では、不純物(触媒)や欠陥の少ない高品質薄膜であり、且つ配向が 2 次元～1 次元に制御されている単層カーボンナノチューブの薄膜作製技術、および単層カーボンナノチューブからなる繊維の作製技術の開発に着手し、工学的な応用を目指して物性評価を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 超高感度元素分析装置開発においては、これまでガドリニウムという重元素でしか成功していない単原子レベルでの元素分析をカルシウムなどの軽元素においても実現するための低加速高感度電子顕微鏡の開発を行う。原子直視型構造解析技術においては、これまで電子顕微鏡による観察には極めて不向きであった軽元素からなる非周期性物質の構造解析技術を確立させる。これは、有機分子の欠陥や各種試料中に含まれる格子欠陥の検出・構造同定も含まれる。
- ・ ナノチューブ、フラーレン、ピーポッドなどの持つナノスケールの空間への各種原子の導入、またそれらを利用した物性変調の検証を行う。特にナノスペースの物質の挙動を単原子レベルで観察・検証しながらそれによるマクロな物性の変調を検出することにより、あらたな物理現象を探索する。また、これらと並行して、連続光励起による共鳴ラマン装置を開発し、カーボンナノチューブの共鳴ラマンマッピングによる新たな評価法を開発する。
- ・ 低温・大面積ナノダイヤモンドコーティング用の低電子温度表面波プラズマ CVD 装置を開発する。また、プラスチックへのナノダイヤモンドコーティング手法を開発する。これまでの 10 倍のスループット(成膜速度×成膜面積)のナノダイヤモンドコーティング装置及び手法の開発を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 直径分布の極めて狭いカーボンナノチューブ(CNT)の合成手法、特定構造の CNT を選択的に抽出する手法、CNTの化学修飾による半導体・金属分離精製手法を実現する。CNT 内部に内包した 1 次元分子列による新たな物性発現の可能性を検討する。非カーボン系ナノチューブ等の合成技術確立し、CNT との複合素材のナノデバイスへの応用を試みる。CNT の均質分散技術・高品質薄膜化技術を開発し、それに基づき高性能ガスセンサーを試作する。

【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 18 年度計画)

- ・ 走査プローブ顕微鏡(SPM)技術やナノ電極技術を用い、分子膜トランジスタ、分子センサー、光応答素子の試作を行う。表面電位測定や単一分子電気伝導性測定の精度を高めることにより、ナノスケール分子センサーのプロトタイプ性能向上を目指す。

【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が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 18 年度計画)

- ・ 新規不揮発性メモリデバイス構成材料の成膜技術と極微細加工プロセスの開発を実施する。

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 18 年度計画)

- ・ 強相関酸化物相制御:ペロブスカイト型マンガン酸化物の良質試料を作製し、電子の運動エネルギー、系の乱れなどを制御パラメータとする電子相図を幅広いキャリア濃度に対して構築する。電

子相図の全貌を明らかにすることにより、巨大磁気抵抗 (CMR) 状態の定量的設計を可能にするるとともに、その背景にある電子論的特徴を抽出する。

- ・ 強相関酸化物相制御: 電子相制御と機能/物性探索を行うために、新規相競合系物質の開発を行う。
- ・ 強相関酸化物相制御: mm サイズの空間に 15GPa 以上の圧力を極低温で安定して発生させる技術を駆使して量子臨界相を創成し、新規な超伝導、磁性、誘電性などの機能と物性を有する材料を探索する。
- ・ 強相関酸化物相制御: ペロブスカイト酸化物単結晶上に電界効果トランジスタ構造を構築する技術を発展させ、電界によるキャリア注入で金属 - 絶縁体転移を含むエキゾチックな相転移を実現させる。
- ・ 強相関有機エレクトロニクス: 平成 17 年度までに開発した新規室温有機強誘電体の同系物質の開発を進めるとともに、得られた材料の誘電性の発現機構を、温度特性・圧力効果・同位体効果をもとに検討する。さらにリラクサー形成やプロトンダイナミクスの利用による機能の高度化を図る。
- ・ 強相関有機エレクトロニクス: 有機モット絶縁体と大きく仕事関数の異なる金属との間のショットキー界面が示す整流特性、非線形電流 - 電圧特性から、電子間の相互作用が支配的な半導体界面におけるキャリア輸送機構を明らかにする。さらに、得られた解析結果をもとにモットトランジスタの設計指針を確立する。
- ・ 強相関有機エレクトロニクス: 電荷移動界面ドーピング技術と有機金属電極技術について、プロセス技術の多様化などにより有機トランジスタの「界面制御技術」として確立する。さらに、拡張パイ電子系などの材料探索の過程で、上記技術により各材料のキャリア濃度・注入効率を最適化し、高移動度有機トランジスタを開発する。
- ・ 強相関有機エレクトロニクス: 空気中で高い移動度を有する有機薄膜トランジスタを開発するために、分子間に水素結合相互作用を有する新規物質を探索する。
- ・ 強相関有機エレクトロニクス: 多重極限下 (低温・高圧・電場下) での強相関電子系結晶の構造解析システムを構築し、種々の相転移現象における結晶構造・電子構造の変化を解明し、物性発現機構の解明に資する。
- ・ 強相関有機エレクトロニクス: 軌道放射光を用いて有機誘電体結晶の精密構造解析を行う。特に、電子密度分布解析を行い、分極の起源に関して知見を得る。
- ・ 強相関スピントロニクス: 電荷秩序相や反強磁性相にあるマンガン酸化物の光誘起超高速金属化現象の探索を進める。時間分解光磁気カー効果測定法を用いて、光誘起超高速強磁性発現の可能性を検討する。
- ・ 強相関スピントロニクス: 平成 17 年度に引き続き、強磁性磁化の空間的運動を光学的に観測する測定系の構築を進める。空間分解能の改善と測定感度の向上を行う。
- ・ 強相関有機エレクトロニクス: モット絶縁体である有機電荷移動錯体において、光誘起の絶縁体 - 金属転移の探索を行う。超高速金属化のための必要条件を明らかにする。

- ・ 強相関酸化物相制御: TiO_2 と遷移金属酸化物のヘテロ接合構造において、 TiO_2 層から遷移金属酸化物層へのホール注入を利用した光誘起相転移の探索を進める。
- ・ 強相関スピントロニクス: マンガンペロブスカイト強磁性体において、Ru ドープによる保持力の制御機構と軌道状態の制御による界面磁性の増強機構を明らかにし、界面エンジニアリングによるスピン注入デバイスの高性能化を行う。
- ・ 強相関スピントロニクス: スピン SEM による磁区観察により、界面エンジニアリングによる界面磁性の増強効果を実空間で観測する。微細加工した薄膜の磁区観察を行い、スピン注入デバイスの高性能化のための設計指針を得る。
- ・ 強相関酸化物相制御: 界面由来の抵抗スイッチ不揮発メモリ効果について、界面エンジニアリング手法を駆使して動作機構を解明する。実証を行うとともに、光学的手法により界面電子状態の直接観察を行う手法を確立する。
- ・ 強相関スピントロニクス: 電子ビームリソグラフィ手法の高度化により、100nm 素子寸法積層型トンネル接合作製技術を開発する。また、これまでに開発した段差による析出粒子の収集手法を適用し、ランプエッジ型接合作製の再現性および制御性向上を進める。
- ・ 強相関スピントロニクス: 強相関スピントネルデバイスでは、界面エンジニアリング手法に加えて電子軌道制御技術を駆使し、トンネル磁気抵抗 (TMR) 比の向上、保持力差の増大、再現性の向上を行う。電流駆動磁化反転では、積層薄膜からなる新たな素子構成及び界面構造を設計するとともに、積層薄膜作製技術の最適化とこれを用いた素子の試作を行う。
- ・ 強相関スピントロニクス: トンネル素子を用いたスピン注入磁化反転の印加パルス電流依存性、電極磁化依存性等の特性を評価し、磁化反転機構の解明を行う。また、有機スピン注入素子において、電極/チャンネル界面制御技術の高度化を進め、スピン注入特性の向上を図る。
- ・ 強相関スピントロニクス: 異常ホール効果において、バンド間交差からの寄与が不純物散乱によってどのように影響を受けるかを調べる。また、スピホール効果のアイデアを広く光学現象に応用し、X 線の動的回折理論をベリー位相の立場から再構築を試みる。
- ・ 強相関スピントロニクス: フラストレートした磁性体におけるスピン波と電気分極のダイナミクスを考察する。併せて電場による磁化反転、または磁場による電気分極反転の理論的研究を行う。また、不整合周期のスピン構造のもとでのブロッホ電子状態の計算を行い、局在 - 非局在転移の有無を決定する。
- ・ 強相関酸化物相制御: 電場誘起抵抗変化のダイナミクスを、非平衡グリーン関数法を駆使して調べる。また、ブロッホ振動のような周期現象に関連した新効果を開拓する。

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}cm^{-2} 以下に抑制する界面制御技術の開発を行う。

(平成 18 年度計画)

- ・ 高濃度 p 形ドーピングエピタキシャル膜の合成条件を検討し、高濃度領域の伝導機構を解明する。また (001)面 n 形ダイヤモンド半導体のさらなる補償率削減を行うために、補償機構を解明する。ダイヤモンド半導体の界面準位測定を行うとともに、負の電子親和力の発生機構を明らかにする。カソードルミネッセンスにおける発光領域の電流依存性を測定することによりダイヤモンド励起子のポーズアインシュタイン凝縮を実証するとともに、良好な p/n 接合を実現し、紫外線発光素子の発光効率を向上させる。

【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 18 年度計画)

- ・ ダイヤモンドのオフ角基板上へのエピタキシャル成長の最適化を行い、異常成長粒子を抑制することでショットキーダイオードの絶縁破壊電界の向上を図る。ダイヤモンド半導体デバイスに期待されている高温動作、大電流動作などの可能性を示す。ダイヤモンド基板上への DNA 表面修飾技術を確立し、センサー機能を確認する。

【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 18 年度計画)

- ・ ダイヤモンド単結晶の品質をさらに上げ、ハーフインチ以上の種基板の開発を行う。大型基板合成装置開発のためにプロトタイプ装置の試作・試行を行い、大型機の設計指針を確立する。ダイヤモンド大型基板を加工するため、イオンビーム等の高速・高精度の加工法を検討する。

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 18 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、
 - 1) オーダ(N)DFT、有限要素基底 DFT、高精度分子動力学法、高精度分子軌道法などの機能を拡大すると同時に各方法をつなぐ汎用的粗視化法の開発に着手し、ナノ構造体、自己集合化膜、生体膜、分子磁性体、イオン液体などの大規模系に適用する。
 - 2) 第一原理電子状態計算コードの計算機能をさらに充実させ、材料科学における実問題の解決のため適用研究を行う。特にダイヤモンドのデバイス化に資する研究、新規光学デバイス材料探索に資する研究に注力する。
 - 3) 燃料電池技術の高度化・設計に向けて電極二相界面に関する総合的シミュレーションを実施する。ならびに、揮発性有機化合物(VOC)の大気中環境動態の解析を行う。
 - 4) 動的平均場理論+GW 近似をより複雑な多元系物質に適用する為に有効な近似理論の開発を行い、近似精度を損なわずに計算労力を低減化する計算アルゴリズムを開発する。

以上のようなシミュレーション技術を統合化する手法の適用範囲を広げる。

【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 18 年度計画)

- ・ ナノ接合系における非弾性過程の分子振動モード依存性や電圧依存性の研究を更に進めると共に、新たなシミュレーション基礎理論を開発する事により、ナノ伝導現象の界面制御の可能性を検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ 超分子、高分子、ナノチューブ、液晶、磁性材料などに対して、第一原理計算から連続体モデル計

算までを含めることにより実用的な課題に対して予測力を持つレベルにまで構造及び機能に関する理論を進展させ、ナノ材料設計、ナノデバイス・プロセスモデリングの基盤構築を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ 量子コンピューティングや光誘起相転移などのナノ構造系固有の機能性を探索・解析し、理論主導によるナノスケールでの新機能の開拓を行う。

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 CO₂ 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 CO₂ 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 18 年度計画)

- ・ セミソリッド成形加工における製品品質に及ぼす鋳造条件の影響を調べる。更に、平成 17 年度に開発した耐熱マグネシウム合金(Mg-Si 系など)に第 3 元素を添加することにより高温強度を向上させ、アルミニウム耐熱合金に相当する耐熱性能を目指す。

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材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 18 年度計画)

- ・ 連続鋳造機による AZ31 マグネシウム合金等の高品質ピレットを製造するための鋳造条件を求め、また、接合技術を高度化するために、摩擦攪拌接合の適用範囲を、異なる板厚の接合および異なる材質の接合まで広げる。交差圧延法(交差角 10°以下)により面内異方性を低減させた AZ31 合金板材について、プレス成形性の改善効果を検証する。DLC コーティングの耐食性を改善するためにピンホールの低減を図る。

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知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 18 年度計画)

- ・ 調光ミラーの耐久性を上げ、限界繰り返し回数の向上を図る。自律型調光ガラスへの光触媒機能の付与および大面積化を行う。木製サッシについては、木材の難燃化および圧縮木材の特性評価を行う。デシカント空調技術へ展開可能な環境維持用常温触媒多孔材料(調湿材料等)を開発する。廃棄物を利用したリサイクルセラミックスの透水性・保水性などの機能を向上させる。
- ・ 厚さ2mm、大きさ10cm角以上の多孔質ガラス板材を安定して量産できる出発ガラス母材、後処理条件を検討する。多孔質ガラス内に既知の蓄光粒子を導入し、その蓄光性能を明らかにする。

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マテリアルの創成技術の開発

【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 18 年度計画)

- 平成 17 年度に開発した近接場光学顕微鏡に高精度粗動機構を導入し改良を行う。電気伝導測定と局所光励起との組み合わせにより、量子ホールデバイスにおける量子輸送に係るエッジチャンネルの実空間観測を行う。
- エネルギー損失電子顕微鏡による材料解析手法を活産業界における利用価値の高い解析手法とするため、他の計測手法による測定を同時に行い、本手法の精度、信頼性を検討する。さらに、企業との共同研究により、実用材料へ適用し、接着制御技術への展開、ゴム材料の加硫プロセス、低誘電損失材料の構造と物性の相関などを検討する。原子間力顕微鏡開発については、空間変調法を高感度化し、生体分子内構造転移過程の一分子レベルでの解析に応用する。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に得られた銅ナノ粒子の酸化速度の定量データを基準にして、第 2 元素の添加による耐酸化効果を検討する。
- ・ これまで研究してきたブロック共重合体の自己組織化により形成されるマイクロ相分離構造を人為的に配向制御する技術の更なる高度化を進める。ブロック共重合体のドメイン(20nm のシリンダー)をテンプレートとして利用する技術開発を推進する。また、超臨界状態の二酸化炭素をブロック共重合体ドメイン内で発泡させるナノ多孔化プロセスを研究する。これまで得られている球状の空孔を超えた様々な形状のナノ多孔体の可能性を探索する。高せん断流動場を利用する新規なナノ構造制御技術の用途拡大を図るため、企業等との共同研究を積極的に展開する。

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 18 年度計画)

- ・ 資源生産性が高い材料で p-n 接合した熱電モジュールを試作する。組織を微細化し高性能化した形状記憶合金を利用した製品を試作する。鉛を含まないニオブ系の圧電素材を中心として、材料組成の探索、性能評価および部材化への課題抽出を行う。光触媒水質浄化性能試験法の国際標準化を進めるとともに光触媒の特許実施等による実用化を進める。
- ・ レア金属代替材料の開発を目指し、WC-Co 系超硬合金の代替材料として超微粒 TiC 分散サーメット合金を開発し、その機械的特性を評価する。さらに、TiC-Ti₃XC₂(X=Al,Si)二相領域における組成と組織の関係を明らかにする。また、低ピスマス銅合金部材の内部欠陥抑制や機械加工性改善に関する基礎技術を開発する。さらに、透明電導膜 ITO の代替材料として、TiO₂等の可能性について明らかにする。
- ・ レア金属及びレアアース等希少金属のリサイクル技術開発を目指し、希土類磁石の粉碎性、湿式法による Nd, Sm, Dy の分離回収性を明らかにする。さらに蛍光管から Eu, Tb の溶媒抽出法による回収、高付加価値蛍光体としての再生利用の可能性を明らかにする。(IV. 1-(4)- より再掲)
- ・ 重希土類元素の濃集機構の解明と資源ポテンシャル評価のため、韓国、トルコ、豪州、タイにおいて重希土類濃集予想地域の地質調査と試料採取を行う。また、平成 17 年度に実施した韓国、モンゴル、中国での分析結果をもとにそれぞれの地域の重希土類ポテンシャル評価を行うとともに、文献資料に基づき重希土類データベースの更新を行う。さらに、カーボナタイト鉱床の重希土類の濃集程度を評価し、層状マンガニウム鉱床の重希土類ポテンシャル評価のための試料採取と分析を行う。(. 2-(1)- より再掲)

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に合成した有機無機ハイブリッドを中心に、ハイブリッドの合成条件等の改良を行い、耐熱性、絶縁性等に関わる機能性評価の検討を行う。
- ・ 機能性ポリオレフィン合成の効率化を検討するとともに、界面物性及び実用物性の評価を行い、水性塗料に利用可能な機能性ポリオレフィン部材を開発する。
- ・ 溶媒や有害化学物質等の吸脱着特性を有する高機能・低環境負荷型ゲル材料の実現のために、ゲル素材の合成・調製方法の検討、構造制御等を試み、効率よく機能を発現するための条件探索及びその機能・物性評価を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 企業における熟練技術者の技能継承のために、社内で活用可能な技術情報の蓄積・活用技術の開発を行う。具体的には、鋳造、めっき、切削などの加工法について、加工現場における技能の調査・分析を行い、熟練技術を記述するために必要な加工法固有の情報を体系化する。さらに加工法ごとに熟練技術を記述する雛形(加工テンプレート)の試用版を作成する。作成された加工テンプレートに基づき、企業の協力の下で、企業の持つ技術ノウハウをデータベース化するとともに、雛形構造の実用化に向けた機能の抽出を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度までに開発した設計・製造ソフトウェアのプラットフォームの上に、企業で利用しやすいインターフェースをもった、プログラム自動作成のための設計支援環境の試用版を構築する。これにより、ユーザーにシステム設計の知識が無くても、自社の技術ノウハウのデータベース化が可能になる環境を目指す。具体的な加工事例についてこの設計支援環境の構築を試み、その実用化に向けた機能の抽出を行う。

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 18 年度計画)

- ・ ガスセンサの選択性を高めるため、単素子化プロセスの最適化を図る。赤外線センサの高感度化のため、光照射法プロセスの最適化を図る。作業者の状態計測のため、呼気成分および表面温度測定の適用を検討するとともに、汗を対象とした分析デバイスのための要素技術開発を行う。顔画像のストレスとの相関を解析する。人間から得られるデータ(発汗量、脈波など)に対しての非線形時系列解析による定量評価の信頼性の向上を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度の要素技術の開発を受け、ガス捕集および検出システムを構築し、においセンシングシステムの全体運転試験を行う。安心安全応用としての鳥インフルエンザ監視用温度センサ、システム省電力のためのパワーマネジメントチップの試作を行う。さらに、コスト低減による普及拡大のために、市販の短距離無線通信規格 ZigBee システムをパッシブ素子のエンベデッド化によりダウンサイジングする。

【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 18 年度計画)

- ・ 時開発した高速並列計算システムを用いて、さらに平成 17 年度の 2 倍以上の規模の系の画像再構成を行うべく、引き続きプログラム開発を行う。高速並列計算システムによる 3 次元画像再構成への理論的検討を試みる。実施例のための基盤技術開発として、渦電流探傷法のプローブ指向性、磁気特性などと再構成画像との関係を検討する。また、磁気力顕微鏡については、プローブの磁気特性と再構成画像との関係等を検討する。

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 18 年度計画)

- ・ ナノテクノロジーの社会的影響についての定量的および定性的意識調査の結果を総合的に分析して国際的に情報を発信し、ベネフィットとリスクのバランスのとれた発展に必要な施策や、リテラシー向上のための施策を提言する。その一環として重要なナノテクノロジーの国際標準化にも貢献する。

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 18 年度計画)

- ・ ナノテクノロジーにおける社会基盤として、産総研ナノプロセッシング施設(AIST-NPF)をさらに拡充・整備し、ナノプロセッシング・パートナーシップ・プログラム(NPPP)等の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・技術者への研究開発プロモーションを充実させる。また、極微細加工や計測技術に関するナノテク製造中核人材養成プログラムを構築し、産

学官連携のもとに、ナノテクノロジー産業人材の輩出を図る。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に引き続き人材育成のための実習および研究会をそれぞれ 4 回以上行う。MEMS のシミュレーション環境の一層の整備を行い全国 4 カ所以上での利用を可能とする。また、金属系成膜装置、大面積成形装置等の設備整備を行う。

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ー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 18 年度計画)

- ・ 遺伝子治療、再生医療等に必要なたんぱく質デリバリーシステム(DDS)に対して研究を展開する。臨床医学における頭蓋骨形成術に応用可能な生理活性蛋白質(サイトカイン等)の徐放性 DDS の基礎的部分の研究開発を行う。さらに再生医療への DDS の応用として、生体内において特定の細胞に遺伝子を移入する技術の基礎的部分の研究開発を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度において作製されたラミニン担持アパタイト - 高分子複合体の上皮組織親和性を、ラット動物実験により評価する。また、平成 17 年度までに確立した手法を応用して、抗菌剤担持アパタイト - 高分子複合体を作製し、得られた材料の抗菌性を評価する。ナノスケール表面構造やナノスケール分子を用いて、硬組織(骨、軟骨、歯)を再生する技術を開発するための基盤技術を確立する。

【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 18 年度計画)

- ・ 層流での分離をアシストするため、マイクロ流路内に電極を設置し、電界または pH 勾配を利用した分離技術を開発し、分離効率の向上を図る。

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 18 年度計画)

- ・ FMO 法をベースとした巨大分子の励起状態計算法を開発する。マルチレーヤ FMO 法を用いた新しい量子・古典融合法を開発する。溶媒の可分極連続体モデル(PCM)の FMO 法バージョン(FMO/PCM 法)を用いて蛋白質とリガンドの結合自由エネルギー計算を行う。

・ 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、CO₂ 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、CO₂ 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

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に行った米中カドミウムリスク管理に関するケーススタディーを発展させ、より現実

に近い選択肢を設定した解析を目指す。また、異なる暴露の指標を用いた場合に、適用される不確実性係数(体内動態や感受性の個人差に由来)の差違について吟味する。

- ・ 成人による自分自身のリスク削減への支払意思額のみに基づく便益評価ではとらえきれない、利他的動機や個人差を考慮した社会的選好の評価手法を提案する。そのために、アンケート調査と各種経済統計を利用して、化学物質曝露などのリスクの回避に関する人々の態度、認知、行動、支出額といった心理的・経済的データを収集・解析する。
- ・ 室内空気質調査に加えて、各部屋での物質の放散量を計測する。それらのデータをもとに、室内空気質に対するCMB(ケミカルマスバランス)法などの発生源解析手法の適用性について検討する。また、逆解析モデルの解析としては、逆解析モデル開発の第一段階として、単一地点データから単一発生源の位置(方角)を予測するシステムを構築し、国内の具体的な高濃度地点において発生源位置・規模の予測を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 塩化ビニルモノマーなど 5 物質の詳細リスク評価書を出版するとともに、ニッケルなど 8 物質について詳細リスク評価作業を遂行する。また、詳細リスク評価書作成のためのテクニカルガイダンスを、大気モデル部分を中心に執筆したものを完成させる。
- ・ ADMER にサブグリッドモジュールを組み込み解析可能解像度を向上させた Ver.2 を完成し公開する。沿道暴露モデルに関しては、適用するモデルと地理的解像度が一致する暴露人口偏在係数を推計する。次世代 ADMER を実際のリスク評価に適用し、実用化を進める。重金属の排出量推計機能を追加した AIST-SHANEL(水系暴露解析モデル)金属版の公開を行う。また、事業所近傍の水系暴露解析モデルの公開も行う。瀬戸内海モデルの検証を行い、年度内に試験的公開を行う。さらに、平成 17 年度に構築した生物体内蓄積モデルを東京湾に適用可能なモデル開発を行う。RiskCaT-LLE(損失余命の尺度に基づくリスク計算機)については、不具合や改善要望の強い点についてプログラムの修正を行うとともに、解説文書等を充実させて、Ver.1 を公開する。

【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 18 年度計画)

- ・ QSAR を活用し、主要暴露経路が吸入か経口かを判定する手法を確立し、平成 17 年度に作成したプロトタイプの判定システムに統合化する。システム内の判定モデルと採用した各推定手法の予測精度の向上を図るとともに、検証も行い、多数の物質の迅速なヒト健康リスクのスクリーニングが可能な実用的システムを目指す。
- ・ GIS 上で農・畜産物の主要輸送経路をより詳細に推定できるよう物流量(交通量)の重み付け手法を検討し、推定精度の向上を図る。また、大気モデル ADMER の計算結果を取り込み、任意の地点における農・畜産物経由の摂取量の分布が推定できるよう GIS 上でシステム化する。
- ・ 平成 17 年度に、難燃剤を対象とした解析で用いたデータ・利用したモデルの不確実性を情報の価値の視点から定量化し、今後、評価結果を改善するに際し、取り組むべき課題・情報収集のプライオリティ付けを行う。難燃剤を対象とした俯瞰図を完成させる。
- ・ 難燃技術等を事例にして、リスクの発生、波及、転化のプロセスの構造図を作成するとともに、管理対策の事例ベースの枠組みを構築する。

【中期計画(参考)】

- ・ 難燃剤、工業用洗剤、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 18 年度計画)

- ・ 難燃剤の詳細評価書を代替物のリスクとの比較・候補物質からの選択の視点でまとめる。臭素系、リン系難燃剤の代替事例に対し、代替物導入の前後におけるリスクレベルの変化を QALY 等を尺度として、計量するとともに、それぞれの事例における代替物導入の費用を推計する。以上の結果を用いて、難燃剤工業会が実施した自主管理の事後評価を行うとともに、代替品間の比較、選択過程を説明するモデルを提案する。
- ・ BTX を構成するトルエンとキシレンのヒト健康リスクについて屋内外での同時暴露によるリスクも含め、QALY 等の同一尺度で評価できるようにするとともに、トルエンからキシレンへの溶剤としての代替に対する便益とリスクのトレードオフについて検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ ナノ材料等の排出量や気中濃度を測定し、より定量的な排出及び暴露のシナリオを作成する。ナノテクの社会科学的研究に関し、欧米の研究をレビューし、一般人の意識調査やマスメディア報道

の欧米との比較・解析、日本の現行の法規制がナノテクに対応できるかどうかの調査を行う。また、ナノ材料安全性評価方法の標準化として、in vitro 試験によるナノ材料(カーボンナノチューブ、フラーレン、酸化チタン、ナノ金粒子等)の生物反応を確認し、有害性スクリーニング試験法として利用できる生物反応の選別を行う。

- ・ ナノ物質の環境中の挙動を実験的に明らかにするため、ナノ物質の気相分散法、分光学的計測手法の検討、及び環境に依存した粒子成長過程の観測技術の開発を行う。モデル充填層により、カーボンナノチューブ(CNT)分散状態と透過特性とを実験的に評価し、透過・沈着挙動を解析する。

1-(1)- 爆発の安全管理技術の開発

【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 18 年度計画)

- ・ カナダの国立爆発物研究所(CERL)との連携を強化し、国連に提案する新規試験法において、爆発規模効果の改善を行い、かつ試験法の評価を行う。
- ・ 煙火および原料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することにより、火薬類の取扱技術基準作成に必要な保安データを取得する。特に、現在十分に考慮されていない不用弾薬類の解体での安全性確保を念頭に置き、安全性確保のために必要となる保安データの取得を図り、規則改正へ向けて取り組む。
- ・ 水素供給スタンドの安全技術の高度化のための基礎データとして、高圧水素ガスの漏洩拡散挙動の解析を継続するとともに、漏洩拡散ガスの着火性と消炎の機構の解析を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ これまでに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 次元爆風挙動の計算機シミュレーション技術を高度化し、複雑な地形や構造物に適用する。同時にシステムの高度化の妥当

性を評価する。国内外の会議で爆発影響データベースを紹介し、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。

- ・ 国内火薬類全事故例を公開し、解析を行うとともに、国際普及に向けてデータベースを整備する。事例の解析結果である事故進展フロー図、教訓データを拡充する。火薬類の物性データを拡充し公開を目指す。
- ・ 平成 17 年度の実験で分解温度が 400 以上と判明した約 10 種類の原料物質について、高温域でも高い信頼性を持つ火薬学的諸特性の計測・評価手法について検討する。また、火薬学的諸特性の評価対象を、平成 17 年度実績からさらに数 10 種類の原料類に拡張する。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度までの不確実分析結果を反映し、統計値を含めた影響評価係数リストを公開し、産業界での利用拡大を図る。また、不確実性分析から明らかとなった高感度な主要パラメータについて、再調査を実施することによって影響評価係数の信頼性の向上を目指す。
- ・ 企業と共同でワーキンググループを作り、産業連関表・企業データを活用した費用対便益分析の簡易的な実施手法について検討を進める。さらに費用対便益分析のガイドライン作成に向け、技術的な課題抽出を行う。これらの活動を通じて、LCIA と LCC を融合した費用対便益分析による包括的製品政策設計のための手法開発を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 企業活動における環境効率指標の適応を計り、手法の確立を行うとともに、製品環境効率手法を開発し企業の環境適合製品開発を支援する。
- ・ 施策実施による地域性や年次変化を考慮した環境影響の定量化、並びに施策の効用の定量化を行うことにより、環境効率の概念を地域施策に適用する。
- ・ 運輸部門の温室効果ガス排出に関し、将来の展開を踏まえて試算可能な手法を提示するとともに、エネルギー技術開発について、費用対効果を含めた多側面、段階から評価する、基本的な手法を確立する。

【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 18 年度計画)

- ・ UNEP/SETAC ライフサイクルイニシアチブ等に関し、活動を活性化すべくリーダーシップを発揮する。これに加えて、アジア、APEC 地域を中心とし、LCA 普及と推進に向けた国際ワークショップを開催し、地域全体の LCA を主導する。また、ISO での新たな LCA 国際規格の発効に向け主体的に推進する。

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、CO₂ 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 18 年度計画)

- ・ 3 種類の生物から抽出したクロマトフォアによる毒物に対する感度、応答速度、安定性を比較する。また、観測される 2 種類の応答信号のうちの初期の高速応答信号とクロマトフォアの電極表面への吸着機構との関係を明らかにし、電極への固定化、安定化への応用を試みる。

【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 18 年度計画)

- ・ レジオネラ菌を蛍光検出するため、レジオネラ菌に対する数種類の抗体を評価し、選択性と感度の優れたものを選択する。また、より広範な微生物を MALDI-MS で質量分析するため、電気泳動 (CE)/MALDI-MS インターフェイスを改良し、微生物の細胞膜をオンラインで溶出させる機能を付加する。

【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 18 年度計画)

- ・ 電気泳動液を誘導結合プラズマ中に噴霧するとき問題となる分離能の低減を従来の 1/2 以下にするネブライザーを開発する。平成 17 年度に開発した遺伝子プローブをマルチ電極上に安定に固定化するための技術開発を行う。また、電気化学活性団および核酸認識部位を変化させ、プローブの感度向上(2 倍以上)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 18 年度計画)

- ・ QCM 自動免疫センサ構成に重要となる QCM の厳密な位置決め検討を試みる。また、抗体分子等の固定化用の QCM 表面の親水性制御および QCM 上での抗体固定化量の制御を試み、いずれも実験誤差 20%の実現を目指す。

1-(3)- 地球温暖化関連物質の環境挙動解明と CO₂ 等対策技術の評価

【中期計画(参考)】

- ・ CO₂ 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、CO₂ 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、CO₂ 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、CO₂ 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 18 年度計画)

- ・ 炭酸カルシウムの溶解過程に加えて、有機物の分解過程に与える pH、二酸化炭素濃度の影響についても、高圧水槽等を用いた室内実験によって解明することを目指す。また環境影響評価の基礎になる海水中の炭酸塩パラメータ(全炭酸、アルカリ度、pH 等)について、産総研内外での測定値を、高精度かつ高分解能な予測に資するべく、データベース化する。

【中期計画(参考)】

- ・ クリーン開発メカニズムにおける植生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、CO₂ 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 CO₂ 排出量変動の識別に必要な数 100km の空間分解能を持つ CO₂ 排出量推定手法(逆問題解法)を開発する。

(平成 18 年度計画)

- ・ アジアの各種陸上生態系地上サイトで 2000-2004 年の間に測定された二酸化炭素フラックス観測データに基づき、東アジアにおける炭素収支・固定能の空間分布マッピングを開始する。

【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 18 年度計画)

- ・ ヒートアイランド対策大綱に記載されている 4 大対策のうち、経産省が関連する(1)人工廃熱の削減、(2)地表面被覆の改善、の 2 対策について、各対策技術の気温、湿度、温熱環境(人体影響)、エネルギー消費等に関する詳細な比較が可能なように連成モデルを再整備する。上記のうちの基本的な対策について、気温・湿度とエネルギー使用量の関係を明らかにする。

【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 18 年度計画)

- ・ 正確度と分かりやすさを備えた温暖化指標の充実に努める。特に定性評価手法と定量評価手法の組み合わせについて検討する。
- ・ 大型冷凍機用冷媒などに使用される化合物の大気寿命予測に関して、信頼性の高いデータの取得を継続する。可燃限界についての測定を進め、可燃限界予測手法の高精度化を図ると共に、燃焼速度の測定も行う。これらの結果から、大型冷凍機用冷媒の候補化合物を 3 つ程度に絞り込むことで、新たな工業洗剤の開発に資する。

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い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18年度計画)

- ・ 含ハロゲン、含酸素系VOCの分解で活性を有する触媒の開発と性能評価を実施する。VOC混合系で、有機副生成物やNO_xを発生させない分解条件を確立する。吸着回収では、電磁場加熱技術を用いた実規模吸着回収装置を試作する。

【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18年度計画)

- ・ オゾン分解併用型生物処理法において、処理水中に残留する有機物組成を明らかにするため、事業所で使用されている原材料特性を把握し、処理水性状との関連性を明らかにする。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、トシル化シクロデキストリンの高分子担体への結合量を増加させるための反応条件を検討する。
- ・ 水処理での膜分離プロセスにおいて、膜破断したモジュールを検出するシステムについて検討する。
- ・ 生物処理用の担体として用いる活性炭に担持するために、酸性度および塩濃度の高い廃液に耐える微生物を探索し、廃水処理効果を検討する。

【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18年度計画)

- ・ 修飾光触媒の合成、三次元構造を有するナノクラスター光触媒の構築、新規多孔質材料との複合化等により、光触媒活性の向上を図る。また、光触媒表面での担持金属の挙動、他元素ドーピング

よる可視光化の機構を解明し、触媒効果の強化を目指す。さらに多孔質空間を利用した光触媒反応と微生物分解の融合の可能性についても調べる。

- ・ マイクロバブルの圧壊については、排水処理技術の基礎はほぼ確立できたので、上水(水道水)を対象とした実用システムの開発を進める。また、オゾンナノバブルについては、噴霧技術と組み合わせる鳥インフルエンザなどウイルスの不活化も念頭に置いた技術開発を進める。
- ・ 淡水湖沼および活性汚泥を対象に、高い嫌気アンモニア酸化活性を示す試料を検索するとともにその増殖速度を推定し、高い活性が得られる条件を検討する。
- ・ 種々の環境条件におけるハイパーアキュムレータの適用可能性を明らかにするとともに、得られたハイパーアキュムレータの商用化に不可欠である不稔性個体、すなわち種子を付けない植物の取得を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ ヘンリー定数、解離定数の測定対象を生体蓄積性がより大きな長鎖パーフルオロカルボン酸類(PFOA 等)まで拡大する。また、環境中除去過程解明の一環として水中のパーフルオロカルボン酸類と硫酸イオンラジカルとの反応速度を測定する。PFOA、PFOS に加えてそれらを環境中で生成する物質(例:揮発性フッ素化テロマーアルコール類)の効果的な分解・無害化を従来の光触媒法だけでなく、亜臨界水法やマイクロバブル法も用いて達成する。

【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 18 年度計画)

- ・ 光化学大気汚染高濃度が起きた日についてより詳細な気象学的分析を行う。窒素酸化物の大気反応モデルとして、高度化を図る目的で CBM-IV から CB-IV に変更し、夏季 Ox 生成の前段階である冬季光化学反応(NOx NO₂まで)のプロセスの検証を行う。

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18年度計画)

- ・ 高効率な金属-非金属の分解・分離技術の開発を目指し、金属-非金属間の分離効率を中期計画開始時より30%以上向上させるべく、粉碎システムの改良、構成素材の破壊特性のモデル解析による粉碎システム制御パターンの緻密化及び単位時間当たりの粉碎処理量拡大を検討する。
- ・ 貴金属含有水溶液からのパラジウム分離・回収について低環境負荷型分離プロセスを開発し、有機溶剤使用量の半減を目指す。また、使用済み無電解ニッケルめっき液からのニッケル回収プロセスの実用プラントへの導入および亜りん酸除去による無電解めっき液の長寿命化(5倍)技術の確立等、多様な金属成分を有する廃液等からの分離除去技術について、より実用化に即した新手法を開発する。
- ・ 中期計画開始時より30%高い燃料化効率を実現すべく、小型プラント等を用いて、(1)試料調製と加熱条件の最適化による含塩素混合プラスチックの脱塩素率並びにエネルギー収支向上、(2)分解工程での装置運転条件最適化による各種プラスチックの油化、ガス化の制御、及びエネルギー収支向上を図る。さらに、電子機器の基板等に多用されているエポキシ樹脂の可溶化を検討し、臭素系難燃剤の分離・除去技術を開発すると共に、回収したエポキシ樹脂の再利用化を図る。
- ・ 分散型リサイクル技術の社会的受容性評価に向け、既存のエコタウンにおけるマテリアルフロー及びシステムの調査を行うとともに、それらの結果をフィードバックしつつ、廃小型家電製品等の難循環性複合廃棄物に対する都市域リサイクルシステム開発及びその実証研究実施をめざした課題抽出及びデータ集積を行う。
- ・ レアメタル及びレアアース等希少金属のリサイクル技術開発を目指し、希土類磁石の粉碎性、湿式法によるNd、Sm、Dyの分離回収性を明らかにする。さらに蛍光管からEu、Tbの溶媒抽出法による回収、高付加価値蛍光体としての再生利用の可能性を明らかにする。

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、土壤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 18 年度計画)

- ・ 地下の温度構造の変化と都市温暖化との関連性を明らかにするために、平成 17 年度に引き続き濃尾平野を対象とした熱を考慮した地下水流動シミュレーション及び調査を実施する。また、地中熱利用の可能性調査として、タイ・チャオプラヤ流域の 1 地点に平成 17 年度に設計を行ったヒートポンプシステムによる空調設備を設置し、熱帯地域の地中熱利用による冷房効果に関する実証データを取得するとともに、運転持続性能についての評価を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 坑井温度分布、地化学温度計、アニオンインデックス、アクティビティーインデックス、浸透率分布等を用いて地熱有望度指標を作成する。また、平成 17 年度に完成させたデータセットを基に地熱版『風況マップ』のプロトタイプを構築するとともに、そのマップに対するユーザーアンケートを実施し利便性の改良に資する。
- ・ 地熱貯留層管理のための地熱貯留層 3 次元モデルの改良ならびにモデリング技術のまとめを行うとともに、そのモデリング技術をソフトウェアユーザ会などを通じて普及を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ 重希土類元素の濃集機構の解明と資源ポテンシャル評価のため、韓国、トルコ、豪州、タイにおいて重希土類濃集予想地域の地質調査と試料採取を行う。また、平成 17 年度に実施した韓国、モンゴル、中国での分析結果をもとにそれぞれの地域の重希土類ポテンシャル評価を行うとともに、文献資料に基づき重希土類データベースの更新を行う。さらに、カーボナタイト鉱床の重希土類の濃集程度を評価し、層状マンガン鉱床の重希土類ポテンシャル評価のための試料採取と分析を行う。
- ・ 銅資源鉱床の研究として、斑岩銅鉱床に伴う火成岩の鉱物組成、化学組成の検討を行い、鉱化作用を伴う火成岩の特徴を明らかにする。

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 18 年度計画)

- ・ 地圏環境評価システムのサイトモデルの適用性向上のために、土壤・地質汚染基本調査と含有量・溶出量の化学分析を実施することにより、土壤中有機物や重金属などの人為的汚染に関する我が国特有の環境パラメータを取得し、データベースを構築する。また、地圏環境評価システムのうち詳細モデルの数値解析手法を開発し、天然鉱物と微生物による自然浄化機能の効果を速度論的な分析によって明らかにする。
- ・ 地下水環境評価技術として、ワイドアングル地中レーダ法と土壤水分計を併用した方法について、地下水が一様でないポテンシャルを持つ場合の地下水挙動への適用可能性を検討する。また、電磁マッピング法データのノイズ除去及びキャリブレーションについて平成 17 年度に引き続き検討を加え、実用化に向けたソフトウェアの改良を行う。
- ・ 平成 17 年度に試作した多周波比抵抗測定装置の屋外 3 次元探査実験を行い、実用化に向けた適用範囲の検証および問題点の改良を引き続き実施する。さらに、核磁気共鳴(NMR)計測装置の開発について、探査深度 5cm を有するプロトタイプの野外動作実験を行い、実用化に向けた操

作性の向上のための装置改良を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に引き続き、塩淡境界面の移動や形状変化のモニタリングを東海村実証フィールドで実施するとともに、塩淡境界面形状を決定する要素や境界面に沿って移動する地下水の流動解析を実施する。また、既存のデータセットから塩淡境界面深度や地下水流動を推定するためのモデルの構築を行う。さらに、超長期間滞留している地下水の化学的性質を推定するため、深部岩盤特性をデータベース化し、室内実験を基にした岩石-水反応解析を継続して実施し、深部地下水環境を把握する。
- ・ 平成 17 年度までの成果をもとに、平成 19 年度完成を目指し、海上保安庁、国土地理院及び産総研が所有する沿岸域データによる「web 版沿岸域基礎データシステム(メタデータ)」の構築を進める。
- ・ 電磁探査による地下構造評価技術の開発のため、ハイブリッド人工信号源電磁探査測定システムについて、実用化に向けて野外計測における操作性や安定性向上のための改良を加えるとともに、取得データの 3 次元解析手法についてインバージョン解析法の開発に着手する。
- ・ 地震探査技術では、反射法地震探査解析データより抽出される弾性波速度情報及び減衰情報を組み合わせた地層評価法について検討する。さらに、核磁気共鳴(NMR)実験データから水理特性を定量的に解析するため、粘土の粒径分布計測を実施し、それによって粘土中の水の拡散モデルを作成する。
- ・ 岩盤及び廃棄体周囲の温度変化を計測するために開発した光ファイバを利用した熱物性量センサについて、緩衝材中の物性モニタリングへの適用可能性を検証するために、ベントナイト試料を用いた熱伝導率計測等の基礎実験を実施する。

2-(2) CO₂ 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 CO₂ 削減のため、発生源に近い沿岸域において CO₂ 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 CO₂ 貯留ポテンシャルの推定及び CO₂ 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、CO₂ を帯水層に圧入した際の環境影響評価のための CO₂ 挙動に関するモニタリング技術を開発する。

2-(2)- CO₂地中貯留技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ CO₂発生源に近い沿岸域において、帯水層の持つ CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 18 年度計画)

- ・ 帯水層への CO₂ 地中貯留のための概念モデルを作成するため、以下の検討を実施する。
 - 1) 帯水層内で起こる地化学的反応解明では、地層内間隙水のデータベース化のためにデータを収集するとともに、モデル間隙水を作成して鉱物の生成や溶解などの地化学現象について実験的及びシミュレーションによる理論的研究を行う。
 - 2) 帽岩に対する岩石力学的な影響評価では、CO₂ での検討の前に予備的検討として希ガスや水を用いて帽岩サンプルの透水率を測定し、面なし断層の評価を行うとともに、帽岩の長期変形に関する実験データを収集する。
 - 3) 広域地下水流動評価では、東京湾地域深部地質や水文構造、及び既存の試験・調査データから東京湾地域の地層の透水率などの物性値を推定し、シミュレーションに用いるモデルを作成する。
 - 4) 地球統計学的モデル作成では、モデル地域の広域地質データと地球物理データを統合した帯水層モデルを作成し、これをベースにして、初期値、境界条件に関わる水理学的データを収集し、帯水層を含む領域での CO₂ 貯留時の CO₂ 挙動予測シミュレーションを実施する。
- ・ 地震波による CO₂ 地中挙動モニタリング技術の開発のため、これまでに明らかにした CO₂ 注入時に見られる弾性波振幅の減衰メカニズムを解明し、地震検層データから CO₂ 貯留域の CO₂ 飽和度を求める手法を開発する。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に実施した瀬戸内海全域を対象とした潮流のモデル計算結果について、現地観測データとの対比による再現性の確認とチューニングを行うとともに、気象・河川流量等のデータを解析しモデルに組み込むことで、密度流や吹送流が再現可能なモデルを構築する。
- ・ 生物調査手法について、海藻種を判定する超音波モニタリング手法を開発するとともに、海岸生物や人工護岸付着生物調査を継続する。
- ・ 都市型閉鎖水域の複雑な成層・流動構造における計測データを解析する。
- ・ 廃棄物処理、再資源化に伴い生成される灰に含まれる環境ホルモン物質や重金属などの危険化学物質の拡散と、副生成物の影響を含めた環境安全評価に関する実験・計測を行う。また、鉱床の開発に伴う環境解析では、兵庫県鉱山周辺の土壌と河川堆積物に含まれる有害重金属含有量を調査し、土壌から河川に移行する有害重金属量の評価を行う。

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 $500\text{mL} \cdot 25.4 \mu\text{m}^2/\text{day}/\text{MPa}$ 以下を満たすフィルムを合成する技術を開発する。

(平成 18 年度計画)

- ・ 酵素グルタミン酸デカルボキシラーゼの大量生産条件を検討するとともに、耐熱性補酵素の構造決定を行う。
- ・ ピロリドンとラクタム類との共重合において十分な収率と高い分子量を得るために、共重合条件の最適化を目指す。また、大量生産に適した重合プロセスを検討する。
- ・ 融点 125 以上の生分解性ポリエステルアミドを合成するために、アミド基の比率が高く数平均分子量を 1 万以上とする新規ポリマー合成法を開発する。
- ・ 新規反応系である酢酸-塩化カルシウムを使うことによって、混合酸として無水コハク酸をもちいた系において、カルボキシル基を有する反応性混合エステル誘導体の合成について検討し、高機能化を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ バイオサーファクタント生産に関与する遺伝子や酵素等の解明により、生産収率の向上に注力するとともに、化粧品・医薬品等の技術分野における機能利用の検証を進める。

【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 18 年度計画)

- ・ 新規に得られたゼオライト膜 2 種類(マーリノアイトおよびフィリップサイト膜)の酸性条件下での耐久性試験を行うとともに、シリカライト膜においては、脂肪酸炭化水素系の分離操作条件の最適化を行う。また、ガスバリア膜の耐久性をさらに向上させるためにガスバリア膜と他部材との複合化部材を用いたガスケットを試作するとともに、ガスケットの耐久性・ガスバリア性を評価する。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度の研究で発見した 3 成分系触媒を元に、さらなる高活性・高選択性を実現するため、触媒系への添加物の検討を行う。量産化の前段階として、100g スケールで触媒原単位 0.05 kg/kg 以下、二官能性モノマーの基質転化率 50%、モノエポキシ化率 50%、過酸化水素効率 70%を達成する。

【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シドを合成する技術等を開発する。

(平成 18 年度計画)

- ・ 金ナノ粒子チタノシリケート触媒の組成とナノ細孔構造を制御し、直接エポキシ化反応の転化率と触媒寿命の向上を図る。さらに、水素/酸素高濃度条件下でも安全な運転、および転化率と収量の向上を可能とするため、水素選択透過膜型触媒反応器の改良を目指す。

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 18 年度計画)

- ・ 芳香族化合物を環状飽和炭化水素へと水素化する流通式反応システムを作製し、大量生産のための基盤技術を構築する。
- ・ 従来型電池電解液製造プロセスにおける触媒効率を 1.5 倍以上に向上させるとともに、協働型ハイブリッド触媒を用いた高性能型電池電解液製造プロセスを開発するための技術的課題を抽出する。

【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 18 年度計画)

- ・ 高温高压マイクロデバイス(設計条件:600・50MPa)に関するナンバリングアップ試験システム(第 2 段階、100-150kg/h)により、高効率・高速熱交換能力を確認するとともに、実用化における問題点を抽出しその対応策を通して、化成品製造向け高温高压マイクロリアクタに関するハード構成を工業化技術として確立する。これに並行して、高温高压マイクロ反応の例として、超臨界水ニトロ化反応等複数の化成品製造プロセスを対象に実証実験を行う。
- ・ 多段衝突型マイクロリアクタの構造最適化を行い、平成 17 年度実績(-30)よりも高い温度でのエステルからのアルデヒド合成を検討する。
- ・ 水を水素源あるいは酸素源とする酸化還元反応等について、収率及び選択性向上のための触媒探索、反応条件最適化を行う。
- ・ マイクロ波合成におけるイリジウム錯体配位子の置換基効果を検討する。
- ・ マイクロ波重合により、収率 80%以上かつ分子量 1 万のポリ乳酸合成法、及び短時間(30 分)で分子量 3 万以上のポリブチレンサクシネート合成法を開発する。また芳香環カップリングの官能基、触媒等の条件について最適化を行う。
- ・ 界面活性剤型や単分子ミセル型の有機金属触媒等を用い、有機合成プロセスを水中で達成させ、さらに触媒のリサイクルを図る。
- ・ 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、酸性度(pH)による反応性制御について検討する。
- ・ 窒素と硫黄を含む化合物合成において、ピリジン酸エステル化合物に対して、塩素ガスを使わない複素環化合物の新規合成方法を開発する。ピスマス系新規触媒探索において、不斉反応等への利用を目指し探索を継続する。有機リン化合物の合成において、メンチルホスフィナートの化学変換に基づく高効率な光学活性リン類、リンと窒素を同時に分子内に有するリン類、高配位リン類、分子量 1 万以上を有する含リン高分子の新規合成法を開発する。

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 18 年度計画)

- ・ 多孔質セラミックを支持基材とし、基材の粒子空隙にパラジウム・銀合金を充填した pore-filling 型の水素分離膜を作製し、耐水素脆性の向上を図る。500-600 の改質ガスからの水素の分離を想定し、パラジウムやその合金と熱膨張係数が近いジルコニアを基材表面に被覆し、上記 pore-filling 型の水素分離膜を作製する。
- ・ 実用型モジュールモデルの設計を行い、ガスリークがフィード量の 1/1000 以下のシール方法を検討する。
- ・ 無機膜、とりわけセラミックス膜素材をチューブ膜や中空系膜、非対称構造平膜などの実用型膜形態に加工する技術を開発することによって、水素の透過分離性能を実用レベルに近づける。

【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 18 年度計画)

- ・ 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)を達成する新規分離候補素材の合成と、その製膜条件の最適化を行う。

4. 分散型エネルギーネットワーク技術の開発による CO₂ 排出量の削減とエネルギー自給率の向上

CO₂ 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 18 年度計画)

- ・ キャパシタの研究では、配向性メソポーラス電極による 100C 級高出力キャパシタの実用レベルでの実現に向けた研究、配向性カーボンナノチューブキャパシタの充放電機構の解明、およびデバイス化研究を行う。
- ・ MOD(有機金属分解)法膜による実規模の低コスト・高パワー密度超電導限流素子を製作し 300Vrms 以上の限流試験を行う。
- ・ セグメント型熱電素子の変換効率 10%を実証する。

【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、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 18 年度計画)

- ・ 分散電源が大量連系された低圧配電系において、上位の高圧配電系統と協調した制御・運用法を検討し、配電系の安定化効果を評価する。燃料電池の統合運用技術について、運用法の実証的検討を進め、より高効率で利便性の高いシステムの構成と運用法に関するデータを蓄積する。

4-(1)- コビ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ビ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 18 年度計画)

- ・ 電池の高エネルギー密度化に向けて、二次電池負極として Li 金属極が適用可能なイオン液体電解質についてイオン伝導度の向上研究を行う。また、正極材料についても、鉄-マンガン系正極材料の更なる高容量化を目指す。
- ・ 小型・移動型の水素供給装置を目標として、平成 17 年度に開発したアミノボランの触媒的加水分解によるポータブル水素発生システムの実用化のための脱貴金属化を実現する。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進めると共に、水素吸蔵量・耐久性等の特性評価方法を確立する。また、エタノール等安全な媒体の改質により水素を得るシステムのための触媒を探索する。
- ・ 構成材料の高性能化と低コスト化実現によるセラミックスモジュールの実用化を目指す。さらに、量産化に向けた素子製造プロセス技術の構築も試みる。長年の懸案である n 型酸化物材料も引き続きコンビナトリアル技術を用いて探索する。また、p 型酸化物として良い特性を有するコバルト系酸化物の熱電以外の機能開発を試みる。n 型では今後も異なる物質系での探索を継続し、実用化に対応可能なより高い変換効率を有する材料の開発を目指す。一方、有機系材料では有機系材料の熱電特性の基本的性質を把握するために試作した評価装置による導電性高分子及び導電性液晶の評価を実施する。また、独自の分子配向制御手法により単純な構造を持つ高分子フィルムデバイスの作製及び機能発現を確認する。

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18年度計画)

- ・ PEFCの耐久性の向上と低コスト化のための耐酸化性を高めた担持体、貴金属使用量を低減した電極触媒などの電極材料の開発を進めると共に、バイオマス由来物質であるエタノールや糖を始め有機酸へ拡張しダイレクト燃料電池の開発を目指す。
- ・ 平成17年度から継続して発電過程にある電池での電池性能低下と材料劣化との関係を解明するために2,000-3,000時間間隔でのin-situでのX線吸収微細構造(XAFS)計測を行い、触媒金属の状態変化を明らかとする。また、一酸化炭素を含む燃料での電池内での触媒金属の状態変化をin-situ XAFS計測で明らかとする。

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18年度計画)

- ・ 世界的にも最先端レベルの燃料電池材料を企業から提供を受けて研究を行うにあたって、実験施設への入場制限や電子情報管理をさらに強化して高いレベル機密保持体制を構築しつつ、安全を最優先に考慮したラボを構築する。
- ・ 表面選択的な非線形振動分光(和周波発生:SFG)を燃料電池触媒モデル界面に最適化し、触媒

- 表面吸着種、触媒周囲の溶媒構造を実時間で測定し、水生成反応の詳細を追跡する。
- 固体高分子形燃料電池内のマイクロ/マクロ界面、特にガス拡散層内の物質移動現象、例えば生成した水の排出と反応種である空気の導入という相反した競合拡散を計測する技術確立し、現象を評価する。
- 高分子電解質膜材料における種々の物質(プロトン、ガス、水)の移動の拡散速度測定技術および電解質材料中の水分子挙動を計測する技術確立する。

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 CO₂ の回収及び固定に関する基盤技術を開発する。

(平成 18 年度計画)

- 固体酸化物形燃料電池(SOFC)の早期商用化を目指して、以下の研究を実施する。
 - 1)灯油・ガソリンなどの液体炭化水素系燃料について SOFC への導入条件の最適化を行う。また、燃料極の材料物性が炭素析出機構に与える影響について検討を行う。
 - 2)スカンジウム安定化ジルコニアをはじめとする高機能材料を用いた燃料極支持電解質膜の高性能化を図り、炭化水素系燃料の直接導入可能条件を明確化する。
 - 3)Fe-Cr 合金系インターコネクットの燃料雰囲気中酸化挙動・浸炭現象について、粒界を通じた物質移動、通電、初期酸化などの影響などを明確化し、最適化のための指針を得る。
 - 4)電極材料について物性・文献データベースの整備をする。電極・電解質材料内の物質移動特性(酸素・水素の拡散係数など)、電気伝導特性などの精密測定を行う。
- 都市ガス、天然ガスを利用する SOFC システムについて設置現場で性能評価を可能とする可搬型効率計測システムを試作する。

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 μm 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 18 年度計画)

- ・ 一層の高効率を目指すために、アモルファス Si/微結晶 Si/微結晶 SiGe による 3 接合太陽電池を開発する。ボトム層微結晶 SiGe 太陽電池の高品質化を行い、3 接合太陽電池で 15%以上の変換効率を目指す。また、低コスト化のための大面積、高速製膜技術を開発し、2m 長のプラズマ源を用いて 1nm/s 以上の製膜速度で微結晶 Si を製膜する技術を開発する。
- ・ 裏面再結合速度低減技術を用い、100 μm 以下の厚さの薄型太陽電池において 17%以上の変換効率を目指す。

【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 18 年度計画)

- ・ ワイドギャップ材料の高品質化と新規バッファ層の開発により 19%以上の変換効率を目指す。太陽光発電用材料として、インジウムを用いない新規化合物薄膜材料を開発する。
- ・ 有機材料の新規高速探索により太陽電池適合材料を開発する。有機太陽電池において分子構造および素子構造が変換効率に与える影響を解明する。効率 5%以上かつ屋外暴露に対して安定な太陽電池を開発する。

【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 18 年度計画)

- ・ 世界放射計測基準(WRR)にトレーサブルな屋内基準セル校正技術を確立し、国内検定機関に基準セルを供給する。新型太陽電池に対する評価技術を開発する。さまざまな環境下に置かれた太

陽電池の屋外発電性能を解析評価する技術を開発する。

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18年度計画)

- ・ 可視部に吸収をもつ大きな吸光係数の新規なルテニウム錯体等を設計、合成する。合成した新規色素が十分な光電変換性能をもつためのデバイス調製の条件を検討する。また、大きな起電力実現のため新規酸化物半導体材料の探索を行い、これらを用いたデバイスを試作する。

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CO₂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18年度計画)

- ・ 平成17年度に開発したCa₄Al₃Mgを始めとするMgとAlを含む水素貯蔵材料の水素貯蔵性の評価とその性能向上を図るとともに新規材料の開発を継続する。

【中期計画(参考)】

- ・ CO₂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 18 年度計画)

- ・ 固体酸化物電解セルの水素生成速度の向上を図るとともにスタック化技術の開発を開始する。

【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 18 年度計画)

- ・ 光触媒・光電極システムのさらなる高性能化のため、新規半導体自動探索システムの運転条件の最適化、および活性自動評価解析装置の開発を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 水素吸蔵合金が火災等で異常高温になった場合を想定し、高温における圧力上昇を解析して危険性を評価する。また、水素 - 空気混合系において着火防止のための条件(温度、圧力、濃度、流速、添加物効果等)を測定・解析する。

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 18 年度計画)

- ・ 沈み込み帯の付加体におけるメタンハイドレートの分布特性を明らかにするために、メタンハイドレートが分布するカスカディアマージンの海底から掘削採取された堆積物試料について長期恒温培養試験を実施し、微生物によるメタン生成ポテンシャルを評価する。また堆積物の深度や付加体の形成段階とメタン生成ポテンシャルの関係を明らかにする。
- ・ 日本近海のメタンハイドレート分布の詳細を明らかにするために、南海トラフの高メタンフラックス域に対して、平成 17 年度までにまとめた地質・地球物理情報及び掘削情報を参照しつつ、地質的な変動の解析を実施し、メタンハイドレート鉱床の生成に必要な地質的条件を明らかにする。

【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 18 年度計画)

- ・ 基礎試錐「東海沖～熊野灘」において明らかになった砂泥互層の地層特性を有する貯留層の浸透率、強度、圧密および熱伝導モデルを構築し、その評価を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 最適な陸上産出試験手法である減圧法に対し、そのフィールド試験結果の検証に向けて、減圧による分解挙動を実験的に評価する。また、シミュレーターを用いて実験とシミュレーションの相互検証を同時に行う。
- ・ メタンハイドレートを含む試料に対する最適な構成モデルの導入等により圧密挙動評価モジュールの高精度化を図る。また、各種生産システムを対象とした感度解析により、このモジュールの高精度化について検証する。
- ・ ハイドレートの分解に伴う堆積層の圧密現象を考慮に入れた浸透率の定式化を進めるとともに、これまでに実施された基礎試錐コアと模擬コアに関する個々の浸透率測定結果を基に、不均質系堆積層における浸透率の総括的評価を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ これまでの共同研究実績をもとに企業との連携母体を設立し、ハイドレート中の添加剤濃度と水素貯蔵密度の関係性の解明や、ハイドレート利用による天然ガス貯蔵の実証研究などの、ガスハイドレートの機能活用のための技術開発を行う。

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、CO₂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 18 年度計画)

- ・ 50kg/day の水素製造試験装置での原料石炭と CaO 粒子がフィーダー内部で凝集しない運転条件を明らかにする。また、50kg/day の水素製造試験装置の運転研究に伴い問題が発生した場合、装置を円滑に運転できるよう原因を明らかにし、対策を提示する。平成 17 年度に解析を行った、空気を吹き飛ばすことによる二酸化炭素分離システムのための予備試験を行う。
- ・ Re 修飾 NiSr/ZrO₂ 触媒の一層の改良により、市販ガソリン原料の改質での耐久性を高める。また、0.5MPa 程度の加圧下での改質挙動も併せて検討し、ガソリン改質システムの概念の明確化を計る。

【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 CO₂ 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 18 年度計画)

- ・ これまで提案した炭種選定指標を全炭種に適用できる指標に拡張する。
- ・ コークス用途開発として、ハイパーコールの配合による熱軟化性および強度向上のメカニズムを解明し、コークス製造用添加剤としての適用性評価・検討を行う。
- ・ ハイパーコールの触媒ガス化反応を行い、その水素や合成ガス製造特性及びガス化触媒のリサイクル使用の可能性を明らかにする。

【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 18 年度計画)

- ・ 高温でのアスファルテン凝集構造の知見に基づき、250-350 付近の温度における分子凝集体を解離する反応場の制御・設計法を量子分子動力学計算を用いて開発する。凝集緩和剤の添加による 400-450 の温度領域での重質油分解技術を開発する。

【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 18 年度計画)

- ・ 軽油の超低硫黄化用触媒(S<10ppm)では市販に至った LX-NC1 のフォローアップ研究を行い、触媒構造解析等の基盤技術面から触媒普及を支援する。また、S<1ppm 達成に向け、触媒の構造改良と反応操作条件の最適化の両面から検討を行い、支配因子の絞込みを行う。接触分解ガソリンの低硫黄化触媒(S<10ppm)には、オクタン価ロスを抑制するため、オレフィン類の水素化活性の低下につながる新規触媒担体を開発する。排ガス低減面での優位性が確認された低アロマ軽油(芳香族量<5%)の商業製造にむけ、産総研開発の PdPt/Yb-USY ゼオライト触媒の耐硫黄性強化対策(～1000ppm)を図る。

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 18 年度計画)

- ・ 進行中の地方自治体の DME 普及モデル事業化計画に対する研究所所有の DME コージェネシステムや DMEトラック等での参加や、民間企業との新型 DME エンジンによる超低公害性評価共同研究の実施などにより、DME 利用システムの実用化および普及促進に貢献する。基礎研究のベースアップとして、DME ディーゼル噴霧及び燃焼の詳細解析と、これを元に DME の燃料特性を活かした燃焼方法の検討に着手する。
- ・ 酸化触媒付ディーゼルパティキュレートフィルタ(DPF)を装着した車両では尿素 SCR(還元剤に尿素を利用した選択還元型 NOx 低減触媒システム)を装着した車両と比べ、PM および NOx の低減に対するエンジン燃焼制御技術が大きく異なる。そこで新長期規制に適合する酸化触媒付 DPF 装着車両に対して GTL 軽油を適用し、PM 低減効果およびナノ粒子排出特性について明らかにする。
- ・ 菜種油、パーム油、廃食油由来の代表的な BDF について、品質確保法に適合する使用条件に

ついて調査する。また、酸化防止剤や低温流動性向上剤などの添加剤が BDF に及ぼす影響について調査する。

【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 18 年度計画)

- ・ さらに最適な触媒(活性化温度と還元剤濃度の低減)の探索を進めると共に、エンジン運転領域の排ガス特性を情報提供し、エンジン実機運転領域で最大限性能を引き出せるよう、触媒およびエンジン運転条件を最適化する。
- ・ CO による NO 選択還元反応において、ハニカム等の実用的な支持体を用いて実排ガス条件下で、50%以上 NOx を低減できる触媒を開発する。また、触媒活性の耐久性などの基本性能を把握する。
- ・ 2.2L エンジンクラスのディーゼル車に適用可能な省エネ型コンバータを試作し、定常運転および過渡運転モードで NOx 浄化性能や燃費への影響度を評価し、触媒改良の指針を得る。また、コンバータにおける最適な触媒の使用量、支持材料、配置構造などを見出す。

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

CO₂ 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 CO₂ 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

CO₂ 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 18 年度計画)

- ・ 木質系バイオマスの高ガス化率、かつ液体燃料製造に適した組成ガス生成(CO₂ 低減、CO と H₂ 生成向上)の両立を図る。
- ・ 後段の液体燃料製造のための規模向上かつ安定連続ガス化とガス供給を試みる。そのための一連の装置システム構築を行う。
- ・ 各種バイオマスの温度による熱化学反応特性、特に低温域での各成分の挙動を解析し、熱的自立型ガス化装置の設計に資するデータを得る。廃棄物系バイオマスのガス化の基礎データを得る。
- ・ ルテニウム系触媒の初期性能確認を継続すると共に、耐久性についても触媒調製法等との関係を検討する。またバイオマスガス化により得られた合成ガスを用いたフィッシャートロブシュ反応を予備的に試みる。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度までにつくばセンター内の水素メタン二段醗酵実験プラントの運転によって、水素メタン二段醗酵技術によりエネルギー回収率が 55%以上になるという実験データが得られた。これらの知見を基に、企業と共同で水素メタン二段醗酵技術の実用化に向けた実証試験立ち上げの検討を進める。

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

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に作成した基礎フロー、基礎シミュレーション、およびデータベースを充実させ、特にデータベースについては、利便性の高い形に加工して公開する。また、バイオマスからの液体燃料製造プロセスについて、基礎シミュレーションを用い、最良の経済性を有するシステム構築のために感度解析を実施する。

6. 省エネルギー技術開発による CO₂ 排出の抑制

CO₂排出の大半がエネルギー起源であることから、CO₂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 18 年度計画)

- ・ パワーエレクトロニクスの革新につながる次世代インバータ実現のための基盤技術として、インバータに用いるデバイスのオン抵抗低減、高耐圧・高温動作化を図る。また、これらのデバイスを用いたインバータの設計技術、スイッチング周波数向上、高機能化技術、実装技術等に関わる基盤技術を開発する。

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 CO₂ 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、環境浄化やリ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、環境浄化及びリ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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に開発した新規ナノポア材料のさらなる吸着性能・耐久性向上、および量産性向上・低コスト化を目標として、合成技術の基礎的検討を進める。低温での除湿・調湿技術など使用可能な温度域を拡大するなど、波及効果の高い応用について検討を開始する。また、従来の含浸法の持つ作成手順の複雑さとそれに伴うコスト高の問題点を改善すべく、新たなローター化方法の検討も開始する。

【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 18 年度計画)

- ・ HIDiC 技術の平成 20 年度市場投入を目的として、民間企業と連携し装置の大型化やスタートアップ、シャットダウンに関する設計・運転解析手法の開発を行う。これに平行して、石油化学系におけるノルマルペンタン/シクロペンタン/ジメチルペンタン系などへの応用といった、具体的な適用

研究を進める。

【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 18 年度計画)

- ・ バイオマスエタノール製造プロセスについて、より詳細な要素技術データに基づく統合ピンチ解析を実施する。また、コプロダクション化に重要な水処理技術についても統合ピンチ解析を行い、バイオマス由来液体燃料製造の分野へのコプロダクション技術導入について、解析と評価を行うソフトウェアに対して要求される仕様を明確にする。

【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 18 年度計画)

- ・ 実機による綿布の光酸化漂白試験を行い、漂白プロセスの最適化、及び漂白された綿布の染色性等の性能評価を行う。
- ・ 機械パルプの光漂白のための薬剤探索と、処理条件の最適化を図る。

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 18 年度計画)

- ・ 多孔質セラミックを支持基材とし、基材の粒子空隙にパラジウム・銀合金を充填した pore-filling 型の水素分離膜を作製し、耐水素脆性の向上を図る。500-600 の改質ガスからの水素の分離を想定し、パラジウムやその合金と熱膨張係数が近いジルコニアを基材表面に被覆し、上記 pore-filling 型の水素分離膜を作製する。
- ・ 実用型モジュールモデルの設計を行い、ガスリークがフィード量の 1/1000 以下のシール方法を検

討する。

- ・ 無機膜、とりわけセラミックス膜素材をチューブ膜や中空糸膜、非対称構造平膜などの実用型膜形態に加工する技術を開発することによって、水素の透過分離性能を実用レベルに近づける。

【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18年度計画)

- ・ 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)を達成する新規分離候補素材の合成と、その製膜条件の最適化を行う。

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18年度計画)

- ・ 含ハロゲン、含酸素系VOCの分解で活性を有する触媒の開発と性能評価を実施する。VOC混合系で、有機副生成物やNO_xを発生させない分解条件を確立する。吸着回収では、電磁場加熱技術を用いた実規模吸着回収装置を試作する。

【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18年度計画)

- ・ オゾン分解併用型生物処理法において、処理水中に残留する有機物組成を明らかにするため、事業所で使用されている原材料特性を把握し、処理水性状との関連性を明らかにする。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、トシル化シクロデキストリンの高分子担体への結合量を増加させるための反応条件を検討する。
- ・ 水処理での膜分離プロセスにおいて、膜破断したモジュールを検出するシステムについて検討する。

- ・ 生物処理用の担体として用いる活性化活性炭に担持するために、酸性度および塩濃度の高い廃液に耐える微生物を探索し、廃水処理効果を検討する。

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 18 年度計画)

- ・ 高効率な金属-非金属の分解・分離技術の開発を目指し、金属-非金属間の分離効率を中期計画開始時より 30%以上向上させるべく、粉碎システムの改良、構成素材の破壊特性のモデル解析による粉碎システム制御パターンの緻密化及び単位時間当たりの粉碎処理量拡大を検討する。
- ・ 貴金属含有水溶液からのパラジウム分離・回収について低環境負荷型分離プロセスを開発し、有機溶剤使用量の半減を目指す。また、使用済み無電解ニッケルめっき液からのニッケル回収プロセスの実用プラントへの導入および亜りん酸除去による無電解めっき液の長寿命化(5 倍)技術の確立等、多様な金属成分を有する廃液等からの分離除去技術について、より実用化に即した新手法を開発する。
- ・ 中期計画開始時より 30%高い燃料化効率を実現すべく、小型プラント等を用いて、(1)試料調製と加熱条件の最適化による含塩素混合プラスチックの脱塩素率並びにエネルギー収支向上、(2)分解工程での装置運転条件最適化による各種プラスチックの油化、ガス化の制御、及びエネルギー収支向上を図る。さらに、電子機器の基板等に多用されているエポキシ樹脂の可溶化を検討し、臭素系難燃剤の分離・除去技術を開発すると共に、回収したエポキシ樹脂の再利用化を図る。
- ・ 分散型リサイクル技術の社会的受容性評価に向け、既存のエコタウンにおけるマテリアルフロー及びシステムの調査を行うとともに、それらの結果をフィードバックしつつ、廃小型家電製品等の難循環性複合廃棄物に対する都市域リサイクルシステム開発及びその実証研究実施をめざした課題抽出及びデータ集積を行う。
- ・ レアメタル及びレアアース等希少金属のリサイクル技術開発を目指し、希土類磁石の粉碎性、湿式法による Nd、Sm、Dy の分離回収性を明らかにする。さらに蛍光管から Eu、Tb の溶媒抽出法による回収、高付加価値蛍光体としての再生利用の可能性を明らかにする。

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 18 年度計画)

- ・ セグメント素子型熱電モジュールの性能向上に取り組み変換効率 10%を実証する。スクッテルダイト化合物、金属酸化物などの物性研究を良質な単結晶試料を用いて行い、熱電材料の高性能化の指針を得る。熱電モジュールの発電効率の測定は±0.5 ポイントの精度を達成する。

【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 18 年度計画)

- ・ 分散電源が大量連系された低圧配電系において、上位の高圧配電系統と協調した制御・運用法を検討し、配電系の安定化効果を評価する。燃料電池の統合運用技術について、運用法の実証的検討を進め、より高効率で利便性の高いシステムの構成と運用法に関するデータを蓄積する。

6-(4) 輸送機器及び住居から発生する CO₂ 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 CO₂ 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 18 年度計画)

- ・ セミソリッド成形加工における製品品質に及ぼす鑄造条件の影響を調べる。更に、平成 17 年度に開発した耐熱マグネシウム合金 (Mg-Si 系など) に第 3 元素を添加することにより高温強度を向上させ、アルミニウム耐熱合金に相当する耐熱性能を目指す。

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鑄造技術、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 18 年度計画)

- ・ 連続鑄造機による AZ31 マグネシウム合金等の高品質ピレットを製造するための鑄造条件を求める。また、接合技術を高度化するために、摩擦攪拌接合の適用範囲を、異なる板厚の接合および異なる材質の接合まで広げる。交差圧延法(交差角 10° 以下)により面内異方性を低減させた AZ31 合金板材について、プレス成形性の改善効果を検証する。DLC コーティングの耐食性を改善するためにピンホールを低減を図る。

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 18 年度計画)

- ・ 調光ミラーの耐久性を上げ、限界繰返し回数の向上を図る。自律型調光ガラスへの光触媒機能の付与および大面積化を行う。木製サッシについては、木材の難燃化および圧縮木材の特性評価を行う。デシカント空調技術へ展開可能な環境維持用常温触媒多孔材料(調湿材料等)を開発する。廃棄物を利用したリサイクルセラミックスの透水性・保水性などの機能を向上させる。
- ・ 厚さ 2mm、大きさ 10cm 角以上の多孔質ガラス板材を安定して量産できる出発ガラス母材、後処理条件を検討する。多孔質ガラス内に既知の蓄光粒子を導入し、その蓄光性能を明らかにする。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に設計した FlexPowerFPGA 試作チップの性能の測定を行い、特性の評価を行う。また、XMOS デバイスモデルの精度、計算速度、安定度の向上を図り、世界標準を目指す次世代 MOS モデル HiSIM との融合を検討する。
- ・ MgO 系 MTJ(強磁性スピントネル接合)素子の更なる高磁気抵抗比を実現すると共に、スピン注入磁化反転の低電流密度化および物理機構の解明を行う。また、試作したナノ TMR(トンネル磁気抵抗)素子および GMR(巨大磁気抵抗)素子により、ナノ領域のスピン依存伝導特性の解明を進める。
- ・ 強誘電体ゲート FET(FeFET)による不揮発ロジック回路を目指して、n チャンネルと p チャンネルの FeFET から成る相補型 FeFET を作製し、FeFET 集積回路作製基盤技術を開発する。
- ・ 平成 17 年度までに開発した不純物分布測定等の計測解析技術を、低消費電力高性能電子デバイスの実現に向けて研究開発中である新規半導体デバイス・デバイスプロセス・電子材料等の実評価に適用する。また、2nm 以下の空間分解能を有する不純物分布測定手法の実現へ向けての技術課題を明確化する。また、高分解能磁区測定技術の研究開発に着手する。
- ・ 低損失高速大容量オン CPU 電源に有効なスイッチング素子や一体型回路、チップ実装法を想定して、素子構造設計、電源回路設計、素子作製プロセス並びに各種の実装技術の開発を進める。このため、デバイス損失モデルの妥当性確認や AlGaN/GaN スwitchング素子のサブミクロン級短ゲート化、金バンプによる素子直接接合の低抵抗接合化、高密度実装における温度挙動の解析等を行う。
- ・ メタルゲートや 4 端子 XMOS の配置・配線などの独自技術により CMOS 基本回路技術を立ち上げ、4 端子動作をも可能とする XMOS デバイスの優位性を回路試作により実証する。

. 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、 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を精密に制御して、10nm 以下の薄い SiO₂ 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 18 年度計画)

- ・ ユーザの測定環境における試料表面の汚染を調査し、その結果を基に標準物質の使用マニュアルである校正技術基準を確立し、厚さスケール用標準物質として完成する。また、200 以下の低温酸化膜作製法として、多結晶シリコンの低温酸化による、デバイス応用が可能な高品質酸化膜作製技術を開発する。

【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と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^{11} 個/cm²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 18 年度計画)

- ・ 新型イオン源に適用可能な金属クラスター錯体の種類を増やす改良を行い、サブナノメートルの分解能の不純物深さプロファイル測定を確立する。また非破壊分析法として、厚さ10nm以下の半導体薄膜における過渡吸収分光を実現する。そのために、過渡吸収分光において、絶対数 10^{11} 個の活性種の検出を行う計測感度を達成する。

【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 18 年度計画)

- ・ 標識化合物(Perfluoroalkylradical:PFR)を結合させた標識 PFR-CNT (ピーボッド)を合成する。標識化合物のマウスファントム実験及び標識 PFR-CNT のファントム実験までを完成させ、ラット用 ESR システムの高周波回路を作製する。生体内酸化還元能を指標とする生体影響評価用 ESR 計測技術を開発する。これらナノ物質の形状評価に必要な最小幅 8nm 及び曲率半径 4nm の櫛型試料及び生体影響評価のための in vitro 試験用 TEM 試料を作製する。

【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 18 年度計画)

- ・ 巨大分子検出効率 100%を 1MDa 以上まで可能にする。また、超伝導検出器用の極低温半導体エレクトロニクスのための GaAs FET を試作し、50nV/ Hz の低ノイズを達成する。

【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 18 年度計画)

- ・ 超伝導 X 線検出器を活用して、放射光ビームラインに設置する分析ステーション構築を開始する。この分析ステーションのための、寒剤フリー冷凍システムを構築する。

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を 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 18 年度計画)

- ・ CT 画像再構成において、線減弱係数に対する CT 値の線型性とダイナミックレンジの評価、低コントラスト分解能の評価を行う。ファブリーペロー共振器を用いた高透過性光子ビームを長時間安定に発生するため、サーボシステムの開発を行う。線 CT システム全体の小型化を目的として、コヒーレント電磁波と電子の逆コンプトン散乱を利用した X 線ビームの生成実験を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ ビーム径を $100\ \mu\text{m}$ 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 18 年度計画)

- ・ C バンド小型電子加速器で 2MeV 以上の電子ビーム加速を実現すると共に、ポータブル電子加速器の開発を行う。さらに、陽電子ビーム集束のための高輝度化装置を製作し、 $100\ \mu\text{m}$ 以下の陽電子ビーム集束を実現する。

【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 18 年度計画)

- ・ 円偏光二色性(CD)測定システムにおいて、分光器の更新などさらなる測定精度の向上を図りつつ、各種アミノ酸薄膜、アミノ酸水溶液、糖水溶液などの CD 測定を進めデータを蓄積する。偏光による物質制御や加工を行うことを目指し、アンジュレータ光照射・評価計測システムを開発する。
- ・ 超高真空チャンバーを設計・製作し、平成 17 年度に着手した透過型 X 線光電子顕微鏡(透過型 XPEEM)をこれに組み込む。透過型 XPEEM の空間分解能を低下させる要因である二次電子の運動エネルギーの広がりによるレンズ系の色収差の影響を取り除くため、透過モードと反射モードの

両方で測定・評価を行えるようにし、どちらのモードでも 400nm 以下の空間分解能を実現する。

- ・ 遠紫外自由電子レーザー(DUV FEL)を用いた金属触媒表面化学反応イメージングについて、触媒、反応ガス種、ガス圧、基板温度等のパラメータを変化させながら、より詳細な研究を進める。また、産総研の小型蓄積リング(NIJI-IV)に赤外(IR)FEL 用高安定型光共振装置を試作・導入し、世界初の蓄積リングを用いた IR FEL 発振実験を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 高耐熱圧力センサについては 600 までの高温での特性評価と、燃焼圧センサを試作し、その特性評価を行う。
- ・ 高温振動センサについて、耐酸性の改善を進めたセンサを試作し、600 での振動センサ特性評価を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 薄膜センサによる身体機能計測技術の開発および超音波を用いた生体組織の粘弾性計測システムを開発する。

【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 18 年度計画)

- ・ 圧光実環境計測・診断の基盤技術として、高効率高輝度化応力発光体の開発については、応力発光機構の解明と結晶構造の高度制御によって今より 2 倍の高効率化を達成する。

- ・ 圧光計測のデバイス化を目指して、数十 nm の応力発光微粒子の製造技術、応力発光体超微粒子の表面処理技術、有機・無機ハイブリッド化技術、コーティング技術を検討し、新規な圧光デバイスを開発する。
- ・ 応力発光の計測技術については、2次元画像解析及びリモート光検出技術を開発し、応力発光計測システム技術の構築を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 擬似時計シミュレーションプログラムと環境の実測値データから遅延量を計算し、その結果を用いて地上実験装置を動作させ、静止衛星を用いた時刻同期実験を行う。また、準天頂衛星を用いた実験を行うための構成機器・ソフトウェアを開発する。

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 18 年度計画)

- ・ 低侵襲検査診断システムにおいて不可欠な超高速 MRI 技術を実現するために、試作した画像再構成装置および開発した撮像技術を用いて生体の動的変化の撮像を試みる。
- ・ 細胞の活動電位の計測あるいは電気刺激が可能な低侵襲微小電極を開発するため、試作した多点微小電極の電極針側面の絶縁性を向上させ、その効果を電気生理学実験によって評価する。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に可能となった蛍光色素 1 分子の 4 色リアルタイム検出について光学フィルターの選択などを吟味して S/N の向上を図る。DNA ポリメラーゼ自体を改変し、蛍光標識ヌクレオチドを効率的に取込み、ヌクレオチド取り込みのエラーの少ないポリメラーゼの獲得を試みる。また蛍光標識ヌクレオチドの改良によるポリメラーゼ反応制御の手法も併せて検討する。
- ・ 表面増強ラマン散乱(SERS)分光の高感度化を図るために、顕微 SERS 分光装置を用いた分光的研究により SERS 活性の高感度化が見出された単一銀ナノ粒子凝集体について、走査型電子顕微鏡(SEM)で単一銀ナノ粒子凝集体の形状を観察し、SERS 活性の超高感度化に不可欠な凝集体の形状と SERS 活性の因果関係を直接解明する。

【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 18 年度計画)

- ・ 実細胞の回収操作を達成して細胞ソーティング性能を評価する。また、複数種の細胞(粒子)を同時に分別するマルチソーティングに必要となるレーザー走査機構と制御系の基礎的な構築を行い、マルチソーティングの基礎データを評価する。単一細胞レベルでの複合多糖類の活性評価の最適条件を検討する。検出に最適な蛍光プローブ等を選択する。単一細胞診断の要素技術開発として、細胞を用いた診断技術への応用を目的に、複合多糖による活性発現の選択性の高い細胞を選択する。
- ・ がん細胞と正常細胞の細胞膜上の成長因子レセプターEGFR の存在状態の比較を行うために、EGFR の量子ドットなどを用いた蛍光標識の検討を行う。具体的には、レセプターの生物活性に影響を及ぼさない効率の良い蛍光標識の方法を検討する。さらに、がん細胞と正常細胞の区別を糖脂質に着目して行う一環として、細胞上で EGFR の活性制御を行う糖脂質 GM3 との相互作用を観察し、糖脂質による活性制御機構の解明にも着手する。EGFR 等の細胞表面のレセプターを可視化するために、リガンドと共役化させた量子ドット蛍光プローブと AFM を組み合わせたイメージングを行う。このようなイメージングによって、レセプターとリガンドの相互作用機序を解明する。

【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で解析できるデバイスを開発する。

(平成 18 年度計画)

- ・ プラスチック (PMMA) 製バイオデバイスとタンパク質試料の非特異吸着を防止するための新しいダイナミックコーティング法を開発して、従来困難であったタンパク質の解析を行う。心筋梗塞診断デバイスの実現に向け、全血からの成分分離ユニットと抗体反応ユニットをシングルチップ上に作製し、前処理なしに血液試料から目的蛋白質を診断に十分な感度で迅速に計測できるか否か評価する。
- ・ 異なるプラットフォームで得られたマイクロアレイのデータを標準化するために、試験管内合成された完全長の mRNA を用いた評価システムを確立する。マイクロアレイ上の DNA ハイブリダイゼーションを可視化するために、量子ドットの活用を図る。マイクロプレート上での高感度非標識二次元検出が可能な偏光変調型のイメージングエリブソメトリーの実験的検証を行う。
- ・ ピコインジェクターと分取機構を備えたバイオデバイスについて、同一生体試料から 3 種類以上の生体高分子が自動分取可能となるように性能を向上させる。

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 18 年度計画)

- ・ チップ内に含まれる全てのジョセフソン素子が正常に動作する 10V 出力のプログラマブル・ジョセフソン(PJ)電圧標準子を作製する。計測標準研究部門電磁気計測科と共同で、1V 出力を有する PJ 電圧標準システムを開発し、完成する。
- ・ 単一磁束量子回路へ低雑音(低ゆらぎ、低ジッタ)クロックを供給するために必要となる低雑音測定技術を整備し、10ビット D/A 変換器チップを 10MHz 帯高精度クロックで駆動することによりジョセフソン周波数 / 電圧関係に基づいた精密波形合成を行う。また、出力電圧レベルの精度を不確かさ 10ppm オーダーで評価する。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に開発した近接場光学顕微鏡に高精度粗動機構を導入し改良を行う。電気伝導測定と局所光励起との組み合わせにより、量子ホールデバイスにおける量子輸送に関するエッジチャンネルの実空間観測を行う。
- ・ エネルギー損失電子顕微鏡による材料解析手法を活産業界における利用価値の高い解析手法とするため、他の計測手法による測定を同時に行い、本手法の精度、信頼性を検討する。さらに、企業との共同研究により、実用材料へ適用し、接着制御技術への展開、ゴム材料の加硫プロセス、低誘電損失材料の構造と物性の相関などを検討する。原子間力顕微鏡開発については、空間変調法を高感度化し、生体分子内構造転移過程の一分子レベルでの解析に応用する。

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 18 年度計画)

- ・ QCM 自動免疫センサ構成に重要となる QCM の厳密な位置決めを検討を試みる。また、抗体分子等の固定化用の QCM 表面の親水性制御および QCM 上での抗体固定化量の制御を試み、いずれも実験誤差 20%の実現を目指す。

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50m²に及び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 18 年度計画)

- ・ 実構造物モックアップ試験においてFBG光ファイバセンサを利用した亀裂検出を行う。現場でのセンサ取り扱いの簡便性を考慮した着脱可能で破損にくいセンサ設計を行い、1MHzまでの超音波を利用して、1mmの亀裂分解能を有する評価システムを構築する。またレーザー励起超音波をFBGで検出するシステムの構築を始める。
- ・ パルスレーザーを利用して超音波が伝搬する様子を映像化する計測システムを試作し、50cm四方の範囲に存在する寸法1mmのスリット亀裂を検出できることを実証する。
- ・ 薄膜型超音波発振子の作製技術を確立するとともに、送受信感度を向上させるための発振子形状設計を行う。さらに、微細加工技術を用いてアレイ形状の薄膜型超音波発振子を試作する。

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10⁻⁹m²/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 18 年度計画)

- ・ CsHSO₄類似の一群の無機固体酸塩において、水素結合の修飾操作によるプロトン伝導の制御を試み、高速プロトン伝導を可能とする要因を導き出す。これにより、完全無加湿の条件下、温度範囲100～200の範囲において高プロトン伝導を発現する物質を探索する。新たに発見した無機固体酸塩の高温高压相のプロトン伝導度測定と構造解析を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 燃料電池自動車の70MPa級高压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 18 年度計画)

- ・ 70MPa級高压水素貯蔵に対応する水素脆化試験装置の圧力として100MPa超での材料試験の実

現を目指す。高圧水素貯蔵に係る特にオーステナイト系ステンレス鋼等の金属材料の水素脆化評価を行い、長期の水素曝露期間を模擬した試験方法の確立を目指す一方で、高圧水素中での金属材料の水素脆化特性の一覧表の拡充を図る。水素脆化評価ステーションを顧客の要望を勘案して更に整備する。

- ・ 水素脆化、水素トライボロジー、高圧水素物性の基本原理を解明し、材料の脆化・摩耗対策の検討を行うため、超高圧水素下における材料特性及び高圧水素トライボロジー、水素高圧物性などの基礎特性のデータ整備に着手する。

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 18 年度計画)

- ・ 量子化学計算による Ni 触媒上での NO の一連の反応(解離、再結合、脱離、移動反応)モデルを明らかにするとともに、in situ(加熱・電圧印加・ガス流中)での NiO/イットリア安定化ジルコニア(YSZ)複合体の顕微ラマン分光を行って、NO_x浄化機構のモデル構築を行う。併せて、微小空孔の触媒機能への影響を磁気共鳴法で評価するため、形状・寸法の異なるフッ素系極安定ラジカル前駆体の開発を行う。

【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 μm³ 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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に開発した圧子圧入機構を組み込んだ光学顕微鏡(顕微インデント)を用い、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)膜、メッキ膜等の膜材の力学特性評価を行い、基材の特性が膜特性の評価結果に及ぼす影響を定量化する。

【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 18 年度計画)

- ・ 市場に流通しているマグネシア原料微粉末について、平成 17 年度で確定した前処理法と分析法を適用し、JIS 原案素案を作成する。金属マグネシウム中微量酸素について、不活性ガス融解法による定量手法を確立し、試料への適用性を検討する。窒化ケイ素標準物質候補 2 種類の成分濃度を確定し、NMIJ 認証委員会で認証を得る。

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 18 年度計画)

- ・ バイオチップ、二次元電気泳動等のマーカーとして使用するための蛍光標識融合タンパク質を作製し、異なる分子量、等電点を持つ標準タンパク質のパラエティーを広げる。また、平成 17 年度では未達成であった臨床検査対象となっているタンパク質の作製を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ バイオテクノロジー関連の SI トレ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 18 年度計画)

- ・ タンパク質の同等性評価のために行われる各種の理化学的分析法において、求められる一次標準タンパク質の必要十分条件を調査する。
- ・ 阻害物質存在下での PCR を利用した DNA 計測精度や実サンプルからの DNA 抽出手法について検討を行う。また、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 18 年度計画)

- ・ フーリエ変換型質量分析計による高分解能高精度質量分析により、脂質や代謝物をはじめとした

多様な生体分子を同定する手法を開発・確立する。

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 18 年度計画)

- ・ 超高感度元素分析装置開発においては、これまでガドリニウムという重元素でしか成功していない単原子レベルでの元素分析をカルシウムなどの軽元素においても実現するための低加速高感度電子顕微鏡の開発を行う。原子直視型構造解析技術においては、これまで電子顕微鏡による観察には極めて不向きであった軽元素からなる非周期性物質の構造解析技術を確立させる。これは、有機分子の欠陥や各種試料中に含まれる格子欠陥の検出・構造同定も含まれる。
- ・ ナノチューブ、フラーレン、ピーポッドなどの持つナノスケールの空間への各種原子の導入、またそれらを利用した物性変調の検証を行う。特にナノスペースの物質の挙動を単原子レベルで観察・検証しながらそれによるマクロな物性の変調を検出することにより、あらたな物理現象を探索する。また、これらと並行して、連続光励起による共鳴ラマン装置を開発し、カーボンナノチューブの共鳴ラマンマッピングによる新たな評価法を開発する。
- ・ 低温・大面積ナノダイヤモンドコーティング用の低電子温度表面波プラズマ CVD 装置を開発する。また、プラスチックへのナノダイヤモンドコーティング手法を開発する。これまでの 10 倍のスループット(成膜速度×成膜面積)のナノダイヤモンドコーティング装置及び手法の開発を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度の要素技術の開発を受け、ガス捕集および検出システムを構築し、においセンシングシステムの全体運転試験を行う。安心安全応用としての鳥インフルエンザ監視用温度センサ、システム省電力のためのパワーマネジメントチップの試作を行う。さらに、コスト低減による普及拡大のために、市販の短距離無線通信規格 ZigBee システムをパッシブ素子のエンベデッド化により

ダウンサイジングする。

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 18 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。また、外部の化学データベースとの相互リンクをはかり、スペクトル情報以外の情報をユーザーへ提供する。

【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 18 年度計画)

- ・ 構造式検索機能の方法を確定する。確定した方法を実現するために必要な構造情報を化合物辞書に登録を開始する。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 18 年度計画)

- ・ 先端材料に関して、実測熱物性データおよび文献に掲載された熱物性データを中心に 500 件以上のデータをデータベースに登録する。

【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 18 年度計画)

- ・ 温度などの状態変数に対する熱物性値の依存性を記述する典型的な実験式・理論式に対して係数を与えることにより熱物性データを表示できるように分散型熱物性データベースマネジメントシステムを改良するとともに、伝熱シミュレーションソフトとの連携機能を開発する。

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)- 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 18 年度計画)

- ・ これまでに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 次元爆風挙動の計算機シミュレーション技術を高度化し、複雑な地形や構造物に適用する。同時にシステムの高度化の妥当性を評価する。国内外の会議で爆発影響データベースを紹介し、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。

- ・ 国内火薬類全事故例を公開し、解析を行うとともに、国際普及に向けてデータベースを整備する。事例の解析結果である事故進展フロー図、教訓データを拡充する。火薬類の物性データを拡充し公開を目指す。
- ・ 平成 17 年度の実験で分解温度が 400 以上と判明した約 10 種類の原料物質について、高温域でも高い信頼性を持つ火薬学的諸特性の計測・評価手法について検討する。また、火薬学的諸特性の評価対象を、平成 17 年度実績からさらに数 10 種類の原料類に拡張する。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に作成した基礎フロー、基礎シミュレーション、およびデータベースを充実させ、特にデータベースについては、利便性の高い形に加工して公開する。また、バイオマスからの液体燃料製造プロセスについて、基礎シミュレーションを用い、最良の経済性を有するシステム構築のために感度解析を実施する。

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。

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 18 年度計画)

- ・ 20 万分の 1 地質図幅新規 10 区画(伊勢・八代・中津など)の地質調査を実施し、新規 4 区画(白

河・山口・見島・屋久島)、重要地域の改訂 1 区画(長岡)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 18 年度計画)

- ・ 5 万分の 1 地質図幅新規 27 区画(八王子・豊橋・京都東南部など)、改訂 2 区画(船川・戸賀)の地質調査を実施し、新規 4 区画(松本・青梅など)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 18 年度計画)

- ・ 地質情報の整備のために、既調査域の解析等によって地質図作成を進め、平成 17 年度未完成の地質図を含めて 6 図の地質図原稿を完成する。海底地質図作成のために、沖縄・東シナ海海域の予備調査を継続して行う。海底地質・海底堆積物等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 18 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、近畿・中部地域での重力調査に着手する。空中磁気図については、平成 19 年度に作成を予定している空中磁気図のデータ整備を実施する。日本列島基盤岩類物性データベースへの物性情報の追加登録を行う。

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 18 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明らかにするため、野外調査と微化石層序・放射年代・鉱物分析などによって、北上山地根田茂帯 北部北上帯と九州四万十帯では付加体構成岩の帰属と境界断層の運動像を決定し、三河地方の領家帯と四国中央部の三波川帯では付加体を原岩とする高圧型及び高温型変成帯の地質構造と温度圧力構造を解明し、さらに近畿地方の付加体に貫入したアダカイト質花崗岩マグマの起源を推定する。
- ・ 関東平野、新潟平野、足柄平野、近江平野などの活動的堆積盆の形成モデル構築のため、テフラ・古地磁気・放射年代・化石層序などを用いて、中部更新統～完新統の標準層序の確立と地質構造の解明を行う。また新潟平野北部において、紫雲寺背斜構造を示す魚沼層群を覆う上部更新統～完新統について地質調査、ボーリング調査等を実施し、この背斜構造の地下延長部に活断層が存在するか否かを検証するとともに、当地域において完新世に繰り返し発生した大規模な液状化との関係を明らかにする。
- ・ 古地磁気強度変動データに含まれる約 10 万年周期の変動成分が地磁気変動を表していることを検証する。
- ・ 伊豆弧衝突の位置等の地質学的制約条件に基づいて、3Ma(300 万年前)以前のフィリピン海プレートの運動を推定する。
- ・ 深海底資源について、海底熱水鉱床開発技術及び二酸化炭素の海洋隔離技術との組み合わせによる概念モデルを構築し、これらの技術の融合化、共通化に伴う複合的效果を検討する。
- ・ メタン消費生態系モデルへの非正常対応機能追加等を実施する。
- ・ マリアナ海域での航海に参加し、海底火山活動による噴出流体中の微粒子分析を行い、火山ガス中の SO₂ の挙動を明らかにする。また、北東太平洋ファンデファーカ海嶺の硫化物チムニーから噴出する熱水の酸化還元電位の変動を測定するために設置した機器を回収して、観測データを解析する。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に引き続き、国際地質標準策定の会議に出席し国際的な連携を図る。また、20 万分の 1 シームレス地質図のベクタデータを整備し、WebGIS で公開し DVD 出版する。5 万分の 1 地質情報図「岐阜」のデータベース構造を確立し、編纂を推進するとともに、出版年度の古い地質図と新しい地質図間での地質境界の調整を行う。
- ・ 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整備に関して、GIS を用いて作成した高精度地形データと地質図データベースを統合・解析することで、地すべり素因を高精度に抽出することと、地すべりの発生条件を制約する地形・地質パラメータの分析を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に見出した 5 つの年代基準面について、古地磁気層序との直接対比を行って正確な数値年代を決定するとともに、これらの基準面の広域的な適用可能性を検証し、5Ma(500 万年前)以降の地質年代スケールの時間分解能の向上を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ アジア国際数値地質図編集会議 (IGMA500) に参加し、陸域と海域における地質図の標準凡例について議論する。また、東・東南アジア地球科学計画調整委員会 (CCOP) 主催のシンポジウムにおいてアジアにおける地質情報の標準化についての国際連携の枠組みについて提案するとともに意見の集約を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ ベクトル数値地質図の主題属性コード及び品質要求事項の JIS 原案を策定する。また、これに併せて JIS A0204 の改定案をとりまとめるとともに、地質用語集の作成を開始する。世界地質図委員会デジタル地質標準作業部会において、国際地質図の標準凡例の構造要素についての共同提案素案を作成する。

【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 18 年度計画)

- ・ 標準層序・環境指標の確立のため岩石・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準的な大型化石標本を基に動物化石データベースを構築・整備する。その他の地質標本データベース(化石タイプ標本 DB および変成岩標本 DB 等)についても整備拡充を進める。
- ・ 日本の岩石・堆積物・土壌の化学組成等のデータに関して、関東周辺のデータを登録・整備する。

【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 18 年度計画)

- ・ 環境分析のための底質試料を北陸～東北地域で採取し、地球化学標準試料 1 個を作製する。

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 18 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に登録・管理する。
- ・ 地質情報総合メタデータアジア版に登録されている東・東南アジア地球科学計画調整委員会 (CCOP) 加盟国の地質図メタデータについて、サムネイル画像の登録などの更新・管理を行う。
- ・ 地質文献データベース (GEOLIS、G-MAPI) の統合検索システムについて、情報量が増大してもレスポンス (反応) が低下しないように改良するとともに、入力プログラムの修正を行う。また、G-MAPI の地図画像については画質・画像数ともに充実を行う。G-MAPI と地質情報総合メタデータアジア版との収集データの二重入力をなくし、効率的なデータの相互補完を行う。
- ・ 物理探査調査活動データベース (EXACTS) について、平成 17 年度に引き続き実施機関に対するアンケート等により調査研究の情報を収集し、データの充実を目指す。冊子体のデジタル画像閲覧システムに検索機能を追加し、ユーザーが必要な情報を迅速に引き出せるよう改良を加える。
- ・ 地球物理情報等を利用した 3 次元地下構造モデリング手法の開発のために、テストフィールドである鹿児島県笠野原台地において補足調査を実施し、重力基盤構造の形状の数値解析を行う。また、得られたデータの量・質から最適な 3 次元モデル構造を検討するとともに、ボーリング数値データをデータベースとして整備する。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度の基盤岩採取調査の概要報告書を作成する。また、平成 17 年度に調査を実施した海山において他機関の調査船による補備調査、分析・解析等を実施予定である。大陸棚の限界に関する情報作成では、限界延伸のシナリオ精査と海域地質のとりまとめを進めて限界情報の作成を開始する。

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

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 18 年度計画)

- ・ 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(東アジア版)にロシアならびに南太平洋の島々の火山画像を追加登録する。ALOS 衛星搭載の PALSAR データを活用して、関東地域の地盤沈下の監視に向けた研究を進める。また、中国西北部ジュンガル盆地周辺をスタディエリアとして、衛星画像情報による岩相マッピング高精度化のために長石含有量と分光特性の関係を研究する。
- ・ 衛星データ検証用地上測定データベースの広域化を図り、土地被覆分類データの精度評価を確立し、衛星データに基づく陸域炭素収支モデルのプロトタイプを完成する。
- ・ 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)放射輝度及び幾何補正精度向上の研究、センサ不具合及び劣化の解析、2)堆積岩区分図プロトタイプシステムの完成、スタディエリアでのデータ収集・処理とシステムへの格納、3)フュージョン解析の基盤技術である高度分類アルゴリズムの開発とレジストレーション技術・シャープニング技術の高度化、4)世界地質図委員会の国際規格に則ったアジア数値地質図データ変換ならびに中国南部山岳地帯石油堆積盆の境界地域調査、5)東アジアのシームレスな DEM・オルソデータセット作成のため一部地域での実施とともに、ASTER データの GeoGRID への転送・蓄積による東アジア地域 DEM・オルソ画像生成、などを実施する。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 18 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行う。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、地質図を分かりやすく紹介した一般向け「九州地質ガイド」の原稿を完成させる。
- ・ 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 18 年度計画)

- ・ 展示の理解を促進するために、年少者を含む市民向け解説パンフレットの作成・配置、平成 17 年度に更新された映像機器を用いた地球科学の解説コンテンツの作成とともに、地質標本の細部が楽に観察出来るよう大型ディスプレイを活用して画像を表示する。また、地質標本館図録の出版を行い、最低 3 回の特別展示を開催する。展示物のインタラクティブ性強化のため、タッチパネルつ

き小型ディスプレイを用いた解説提供や、五感に訴える展示物を作成する。対話型普及講演会の開催に引き続き注力する。

- ・ 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、データベース化などを推進する。

【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 18 年度計画)

- ・ 移動標本館活動を高知市で開催される地質情報展、産総研九州センター、産総研東北センターなどで行う。筑波山周辺の地質見学会を実施する。学校教育関係者とも連携し、若年層の自然科学教育に引き続き注力する。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、高知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 2006 年大会などでブース展示し、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 18 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。
- ・ 地方公共団体との連絡会(平成 18 年度幹事:埼玉県)を 2 回開催する。
- ・ 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同時に、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、土壌汚染、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 CO₂ 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 18 年度計画)

- ・ 水文環境図「佐賀平野」の編集を完了し、電子媒体(CD-ROM)により出版する。なお、同水文環境図には参考資料として、「水文・地下温度データベース」の一部を収録する。

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 CO₂ 隔離を実行する際の判断材料を提供する。

(平成 18 年度計画)

- ・ 炭素循環については、赤道太平洋における生物起源炭酸塩沈降粒子の溶解・保存量の把握と堆積物における沈積量変動を解明する。また完新世を対象として、日本周辺海域における温暖化の変動幅と時期的なずれを高時間解像度で復元するために、有孔虫殻の安定同位体比解析、化学組成分析、有機物分析や円石藻解析を行う。

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)- 土壤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)】

- ・ 土壤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壤汚染情報を整備することにより、土壤環境リスクマップ2図を作成する。

(平成 18 年度計画)

- ・ 市街地と自然環境が共存しモデルフィールドとして適切な宮城地域における表層土壤中の重金属成分の含有量、溶出量調査及びボーリング調査に基づく地質情報の調査を行う。その地質情報及び人為汚染情報をもとに、土壤環境リスクマップを作成するための方法論を構築する。

【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 18 年度計画)

- ・ 九州地方(概査域)と大分地域(精査域)における地熱資源評価の手法・事例研究の成果を、統合的にとりまとめて CD-ROM 出版する。アジア地熱シンポジウムを開催し、東・東南アジア地球科学計画調整委員会(CCOP)アジア地熱データベースの情報を出版する。
- ・ 東北地方の GIS 鉱物資源データベースを完成させ、中央アジア地域の地質編集図を完成・印刷するとともに鉱物資源データベースを作成する。また、東アジアの GIS 地質鉱物資源図を完成させ出版する。
- ・ 米国地質調査所と東・東南アジア地球科学計画調整委員会(CCOP)加盟各国、東北アジア各国の地質調査所との間で行っている広域鉱物資源評価プロジェクトに引き続き参加し、アジアの鉱物資源データを報告書に取りまとめる。また、ラオス国の鉱床調査を行い、同国の資源データを取りまとめる。
- ・ 骨材資源については、関東・甲信越地方の骨材資源の材質・分布・産状・生産量を報告書として取りまとめる。

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 18 年度計画)

- ・ 南海トラフ～房総・新潟・韓半島など海陸にわたる堆積盆について、海域の物理探査、陸域の地質調査及び試料分析、掘削情報解析等の結果に基づいて、地質層序・変動解析及び資源ポテンシャル評価に資する情報の収集を行う。南海トラフ域の燃料資源図作成のための素材データのコンパイルを完了する。
- ・ 水溶性ガス田、関東平野沖積層から採取された堆積物試料について、堆積物の長期恒温培養を行い、微生物によるメタン生成ポテンシャルを評価する。平成 17 年度に明らかになった経路別に、ラジオトレーサー法により原位置でのメタン生成速度を評価する。また、メタン生成に伴う同位体分別の特性と菌種や生成経路との関係を、水溶性ガス田から単離されたメタン菌を培養して明らかにする。

【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 18 年度計画)

- ・ 広域的燃料資源ポテンシャル評価を目的として、南海トラフ海域における地震探査による堆積学的検討、熱構造解析、及び熊野海盆の地質調査成果などを集約し、それらをもとに広域的流体流動系を含む地質モデルとして解析する。
- ・ 比抵抗貫入振動試験(ER-VPT)による液状化の模擬実験を継続し、比抵抗データと地盤の液状化抵抗の定量的関係、及びER-VPTプローブの振動による影響領域について検討し、液状化ポテンシャル評価の手法として完成させる。
- ・ 自然電位・比抵抗観測等から流体循環系のモデルを構築・検証する方法について、数値シミュレーションにより更に改良を行う。また、電気及び電磁気観測の結果を数値モデルに反映させるため、流体を含む岩石の電気物性測定に関する室内試験を継続する。さらに、釜石鉱山の既存坑井を利用した観測を行い、流動変化に伴う電位の変化から岩盤の水理特性を推定する手法について検討を行う。

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科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18年度計画)

- ・ 基盤的調査観測対象断層帯の追加・補完調査として、富士川河口断層帯、琵琶湖西岸断層帯、石狩低地東縁断層帯など、9断層帯の活動性、活動履歴等の調査を実施する。
- ・ 大規模断層系のセグメント構造・断層間相互作用を解明するため、糸静線活断層系、パキスタン、インド、中国の地震断層系、トルコ北アナトリア断層の変位地形調査、トレンチ掘削等による活動履歴の研究を行う。
- ・ 長期的な応力蓄積過程と地震間の応力再分配に基づいて、断層系沿いの初期応力場の不均質性を推定する。その状況で動的破壊伝播・停止過程を再現し、初期応力依存性を明らかにする。
- ・ プレート収束境界浅部の断層構造を、反射法地震探査を用いて3次元的に復元し、活褶曲形成のメカニズムや収れん速度等を明らかにする。

【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 18 年度計画)

- ・ 大規模な活断層における地震発生の繰り返しモデルの研究として、富士川河口断層帯等を対象に現地調査を行う。
- ・ 国内外の幾つかの断層帯を対象として、断層ガウジを用いた断層活動性評価の研究、地震断層の形状と変位量分布の研究、逆断層に伴う地表変形の研究などを行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 全国の 300 の活断層(起震断層)について、平成 17 年度採用の新形式でのデータ入力を完了し、検索機能の強化と高度化を行った発展版データベースを公開する。また、データベースの GIS 化に向けた断層位置情報の整備を進める。

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 18 年度計画)

- ・ 南海トラフでは静岡県から紀伊半島に調査範囲を広げ、津波堆積物及び地殻変動調査を実施し、歴史地震の多様性と地質学的な記録との対比を試みる。
- ・ 仙台平野では、869 年の貞観津波の浸水域とそれに伴う地殻変動を解明するとともに、同じ規模の地震の履歴の解明を試みる。
- ・ 北海道東部沿岸では、連動型巨大地震の地殻変動サイクル明らかにするための調査を実施する。
- ・ スマトラ沖地震に関しては、震源域からその北側で地震発生履歴を解明する。
- ・ 千島海溝域において、海溝斜面域の海底堆積物採取と地質構造調査を実施し、活断層やそれを

規制する地質構造の把握と地震性堆積物の採取を継続して実施する。また、この海域から日本海溝北部海域及び南海トラフ～相模トラフ海域の海底堆積物中の地震性堆積物の堆積年代を特定する。

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 18 年度計画)

- ・ 地震動予測の精度向上のため、関東地方の地盤構造モデルのチューニングを行う。
- ・ 断層モデルの構築手法の高度化として断層の屈曲を計算モデルに取り込み、立川断層系を対象にした破壊過程の計算を行うとともに、この断層系にかかる応力場を考察する。

【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 18 年度計画)

- ・ 新潟地域及び濃尾地域の地下構造モデルの作成を進める。秋田地域、庄内地域、大分地域については、地下構造モデル作成のための資料調査を開始する。新潟地域、関東地域、苫小牧地域の長周期地震動シミュレーションを継続または開始し、石油コンビナート地区の長周期地震動の評価を進める。

【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 18 年度計画)

- ・ 断層運動に伴う表層地盤の変位・変形予測に向けて、深谷断層周辺の表層地盤モデルを平成 17 年度に取得した物性情報に基づいて作成する。
- ・ 有限要素法に基づく計算コードの構築を行う。その後、作成した地盤モデルを数値解析コードに直接取り込み、物性のバラツキを考慮した変形解析を行う。これらの他、平成 17 年度に作成済の個別要素法解析を用いた断層の進展過程に関する研究を続ける。

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 18 年度計画)

- ・ 六日町断層あるいは十日町断層について地下構造調査を行い、余震データや地表の地質図と対比可能な地下構造モデルを作成する。存在が推定されている久喜断層周辺の深度 500m 程度までの地下構造を高精度で明らかにする。近接断層の相互関係を評価するための調査法に関する研究と実地調査を行う。断層面の不均質性を物理探査で検出するための基礎実験とデータ解析を続行する。

【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 18 年度計画)

- ・ 新潟県中越地震震源域の隣接部(中越地域)及び糸魚川静岡構造線で、微小地震観測を継続する。また、中越地域では応力方位測定によって活断層の地下構造と応力場の解明を行うとともに、この地域での地震発生予測モデルのプロトタイプを作成する。中国鮮水河断層周辺域の応力場解明のため、当該断層での応力方位測定を実施する。
- ・ 古い時代に活動した断層深部の物質について、物質科学的研究から断層深部の応力状態を推定するために、紀伊半島の中央構造線の調査、及び長石の変形構成則の決定のための実験を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 断層深部の物質、応力状態把握のため、断層深部の環境での岩石物性測定手法の開発を継続し、新たに電気伝導度の測定手法を開発する。また断層状態把握のための基礎実験を行い、破壊に至る亀裂成長モデルの高度化を行うとともに、電磁波放射との関係の解明を継続する。

【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 18 年度計画)

- ・ 電磁気観測システムで蓄積されたパルス地電流観測データを用いて、異常信号と地震発生の関係を平成 17 年度に引き続き調べる。

【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 18 年度計画)

- ・ 東南海・南海地震対象域に 2 点の新規地下水等総合観測施設を設置し、東海の既存地下水観測施設を高度化して両観測網のデータを統合化する。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 年新潟県中越地震に伴う地下水変化を、新潟大学と協力して評価する。
- ・ 野島断層における第 4 回注水試験(平成 16 年 12 月)結果から、平成 7 年兵庫県南部地震以降の透水性の時間変化のデータを解析する。
- ・ 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公開の準備をする。
- ・ 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 5 回ワークショップを開催する。

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 18 年度計画)

- ・ 十勝火山及び樽前火山の火山地質図作成調査、伊豆半島、北関東及び中部九州地域などの火山活動時空分布調査を行う。口永良部島の火山地質図を完成する。完新世噴火カタログを完成し、活火山データベースの一部として公開する。第四紀火山データベースのデータ追加を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 噴煙組成連続観測装置の試作を行う。伊豆大島における電磁気構造探査を実施し、その結果を取り込んだ熱水系発達シミュレーション解析を実施する。減圧発泡実験により、マグマ中のガス浸透率の変化の減圧速度依存性を明らかにする。斑晶解析を行い、マグマの再供給がマグマ溜まりに与える影響を評価する。マグマ供給系の時間発展に関するアナログ実験を行う。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。
- ・ SIMS(二次イオン質量分析計)を用い、酸性マグマ活動に関連した東日本花崗岩ジルコンのウラン-鉛年代値を求め、マグマの揮発性成分濃度を推定するため三宅島火山 2000 年噴火のかんらん石内微小メルト包有物等の水素炭素濃度測定等を行う。また、同位体分別機構の研究を行う。質量分析手法等を駆使し、伊豆半島等においてマグマ近傍化石熱水系の発達過程を解明する。

【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 18 年度計画)

- ・ 火山体安定性評価図作成に関し、御嶽火山の高分解能空中磁気探査に向けた観測機材の整備と予察調査を行う。有珠火山地域地球物理総合図の完成に向けて、既存データの編集と解析・解釈を行う。

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 18 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(特に酸化・還元状態を反映した色調)と断層の活動性との関連を解明するために、これまでに調査した断層から得た試料を解析する。断層移動履歴研究では、会津西縁断層を対象に地質・地球物理・水文地質の調査成果を取りまとめる。
- ・ 複成火山の熱拡散過程研究では、火山性流体の広域分布を検討する。火山体周辺域の水理地質構造では、地球物理探査と既存試錐データ集積により検討する。九州北部では地震波観測による火山深部構造の解析を継続する。
- ・ 隆起浸食量研究では、海水準変動の直接的影響が及ぶ青森県太平洋岸・四国南岸で、指標地形面編年とボーリング掘削調査によって隆起・浸食量を定量化する。また、関東地方において地殻変動量の小さい内陸部と隆起量の大きい南部での応力場変遷解析によって、微小変形領域のテクトニクス解明のための予備調査を開始する。

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 18 年度計画)

- ・ 深層熱水・地下水活動の予測手法及びその影響評価手法を整備するために、以下の開発等を行う。
 - 1) 地下水系の長期安定性と変動特性に係る調査・評価技術の開発: 堆積岩地域においては、断層・構造線が深層地下水系のブロック境界となっている事例を明らかにするために、関東・北陸地方における既存断層周辺の地下水系の調査を行う。結晶質岩地域においては、ボーリング孔において増掘・原位置採水を行い、深層地下水系の安定性に関して補備的なデータを取得する。断層・節理系のうち‘水みち’として機能しているものを特定するための調査法を構築するために、詳細な精密重力探査を行い、その検証のための浅層ボーリング調査を行う。孔井調査では音波検

層・VSP 検層を組み合わせた開口割れ目の評価を行う。

2) 深部流体の広域分布、起源、成因調査による地下水系への影響評価技術の開発: 深部流体の広域分布に関する地下水調査を主に北海道地域等において実施する。各種地質環境内に胚胎する深層地下水の起源、成因、滞留時間などについて希ガス同位体も用いて求める。近畿地方における深部流体の空間分布、滞留時間、起源などに関する補完的な調査を実施する。

3) 水質形成機構・長期地下水年代測定・マルチアイソトープによる起源および混合解析の手法の開発: 水質形成機構解明の解析手法の基礎として、北陸地方グリーンタフ地域における深層地下水において、溶存ガス成分を考慮にいた地下水の熱力学計算コード(PHREEQC)を用いて、シミュレーション解析手法を開発する。ヘリウムを用いた超長期年代測定手法について、各種地層パラメータの評価基準を導入し、様々な深層地下水において試験を行う。亀裂性花崗岩中裂か水の水質データを用い、多変量解析による統計的手法により、各混合成分の水質解析法を提示する。

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 18 年度計画)

- ・ 代表的堆積岩堆積盆地モデルサイトである北関東地区での比抵抗・自然電位・精密重力等の物理モニタリングを開始するとともに、概要調査段階での実施が想定される主要な試験を中心に、室内試験を含む各種試験法の適用範囲及び測定精度について検討を行う。
- ・ 上記の検討をもとに、350m 超級堆積岩掘削調査を実施し、掘削による概要調査項目と測定採取手法の現場実証を開始する。また、連続揚水試験による自然地下水位変動のモニタリング検証を行い、地下水流動の予備シミュレーションを実施して、水理モデルの雛型を作るとともに、水理-熱-力学連成解析を整備し、力学連成モデル適用の準備を開始する。
- ・ 第 1 期からモニタリング観測を継続している金丸地域の水理モデルについて取りまとめる。

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 18 年度計画)

- ・ 放射性核種移行評価に向けて、以下の研究を実施する。

- 1) 厳密解析理論に基づく高精度透水試験を実施する。
- 2) 岩石の透水係数と弾性波速度等の関係を定量的に評価する。
- 3) 放射性核種を取り扱える地下実験施設を有するスイス放射性廃棄物管理共同組合 (NAGRA) との共同研究で、地下実験施設から採取した岩石コアの内部空隙構造解析、拡散試験、透水試験及び弾性波速度測定等を分担し、放射性核種を用いた長期的トレーサ試験の設計と予測評価に資する。
- 4) 模型試験により浸透力 (seepage force) が地層の変形や断層形成に及ぼす影響を定量的に評価する。
- 5) 非晶質の生成及び元素の挙動を Si-Al-Fe-Ca 系に U、Se、Ce、I を加えて検討するとともに、NO₃、Cl の吸着や多元素の吸着阻害などの影響について検討を行う。
- 6) 嫌気性微生物または人工バリアの腐食産物である磁鉄鉱等の鉄酸化物の触媒作用により還元沈殿した放射性核種(特にウラン)が、硝酸を電子受容体にした嫌気性微生物による酸化作用により再溶解する可能性について研究する。

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 18 年度計画)

- ・ 関東平野中央部地下において、ボーリング調査、コア試料の総合解析及び反射法探査を実施し、当地域地下の更新統の層序及び地質構造モデルを構築する。
- ・ 沖積層については中川低地を中心に、ボーリング調査、コア試料解析、物理探査、地質調査資料の収集・整備を行い、ボーリングデータベースの更新、3 次元地質・堆積モデルと物性モデルの構築、ならびに地震動特性評価の詳細化を進める。
- ・ 平成 17 年度に開発したマルチチャンネル音波探査受信装置を用いて、沿岸・汽水域における探査実験を継続して行い、更なる探査手法の性能向上を図る。

- ・ 表層地層探査装置のデジタルコンパクト化及びコンパクトサイドスキャンソナーの実用化を進め、沿岸・汽水域の調査手法の性能向上を図る。
- ・ 仙台平野や九十九里平野の沖積層において地中レーダー探査を行い、土地条件による探査記録の多様性を調査する。また、水上や氷上での探査実用化のための技術開発を新たに行う。

【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 18 年度計画)

- ・ アジアデルタプロジェクトを推進し、標準化に向けこれまでのアジア沿岸平野での調査結果の解析を進めるとともに、環境変化に関連する研究を推進する。また、沖積低地の地質と沿岸環境変化に関して、カンボジア及びベトナムと共同調査を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 生態系の基礎である一次生産者が大型植物である沿岸域生態系における、物質循環の構造を検討する。
- ・ 沖縄県石垣島の石西礁湖中央部をモデル海域として、塩分、濁度等の水質観測と底質採取分析を行い、環境モニタリングの基礎データを集積する。また、小笠原産サンゴ骨格中の鉛等の重金属元素の長期変動を解明する。さらに、九州近海のサンゴ試料を用いてサンゴ礁分布の縁辺域でのサンゴ骨格記録の研究手法を検討する。

【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 18 年度計画)

- ・ 有機物濃度の指標として日本で独自に用いられてきた COD(Mn)(マンガン酸化法による化学的酸

素要求量)が適切な指標であるかを再検討し、問題点、改善点を整理する。

- ・ 海岸生物調査及びマリラボ連続観測を継続し、生物相変遷データや気象・海象に関する物理環境データを Web で公開する。

【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 18 年度計画)

- ・ 九州～中国地方(日本海)の沿岸海域底質の採取と海域地球化学図作成システムを整備する。東京湾岸精密地球化学図作成のための試料を採取・分析する。

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 18 年度計画)

- ・ 地震・火山噴火、地すべり、地盤沈下等の大規模な自然災害発生に際して、緊急調査実施体制のもと、必要な調査・研究を実施することによって正確な地質情報を収集し、これを発信することで社会及び行政のニーズに応える。
- ・ 緊急調査実施体制の構築に必要なマニュアル類の整備・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 18 年度計画)

- ・ 東・東南アジア地球科学計画調整委員会(CCOP)との協力では、ジオグリッド、小規模鉱山(CASM)、地下水、地質災害軽減、デルタ、地質情報などのテーマについて、専門家会議やセミナー開催の中心的役割を産総研が果たすなど、先導的にプロジェクト展開を行う。
- ・ 国際地質調査所会議(ICOGS)については、ニュースレターの編集などを通じてアジア太平洋地域の地質調査機関との連絡を密にする。
- ・ 世界地質図委員会(CGMW)、国際地質科学研究計画(IGCP)については、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。
- ・ 平成 17 年度に設けた国際惑星地球年(IYPE)の国内事務局を運営し、外部団体と協力して活動支援を行う。
- ・ IGCP-475「DeltaMAP」、CCOP DelSEA プロジェクトを推進するとともに、これらの合同会議を第 4 回国際デルタ会議としてバングラデシュのダッカで平成 19 年 1 月に主催し、事務局を務める。また同研究に関連するセッションを、平成 18 年 8 月に福岡で開催される第 17 回国際堆積学会で開催する。

【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 18 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、学術的及び運営面の両面から検討を継続する。
- ・ IODP の調査航海に対しては、所内での調整を行って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 18 年度計画)

- ・ 第 2 期の目標を達成するため、平成 18 年度は 35 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。
- ・ 平成 18 年度には新たに 17 以上の品質システムの運用を開始する。
- ・ ISO/IEC 17025 または ISO ガイド 34 の適合性証明については、年度末までに新たに 3 種類以上の ASNITE-NMI 認定審査・認定を目指す。

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 18 年度計画)

- ・ 一次元回折格子について校正範囲を拡大し、リニアスケールや固体屈折率の標準の開発を進める。さらに、高度な測長体系(目標精度;2 nm から 2 μm)を確立するために、フェムト秒光コム周波数を利用した長さ測定技術の開発を進める。

【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 18 年度計画)

- ・ 真円度と二次元回折格子の品質システムを構築する。また、4件の標準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 18 年度計画)

- ・ 距離計、線幅、ボールプレートなどの国際比較を実施し、面内方向スケールについては国際比較の幹事を務める。

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 18 年度計画)

- ・ 時間・周波数分野においては、すでに供給を開始している計量標準のうち、周波数と広帯域光周波数の供給の不確かさを低減させ、さらに新しいレーザ波長標準器を普及させて供給手法の高度化を実現する。

【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 18 年度計画)

- ・ (平成 18 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 18 年度計画)

- ・ 1 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC の登録の申請を行い、2 種類について CMC 登録のための準備を進める。

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 18 年度計画)

- ・ 分圧標準の供給、超高圧力標準の整備立ち上げを行う。質量分野では、大質量分銅(2 トン・5 トン)校正の高精度化のため質量比較器を開発するほか 20 kg 以下の分銅の特性評価の効率化を行う。力分野では、20 kN 力標準機の効率化改修を行う。トルク分野では、トルクレンチ校正の範囲上限を 1 kN・m から 5 kN・m にまで拡大するほか、小容量トルク標準機に必要な要素技術の検討を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 分圧標準の品質システムを構築する。また、気体低圧力(微差圧)標準の JCSS 化を目指す。

【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 18 年度計画)

- ・ APMP 微差圧基幹比較を幹事所として継続実施する。APMP 真空基幹比較を幹事所として実施する。力分野の APMP.M.F-K4 基幹比較の幹事所として仲介器の持ち回りを継続して行うほか、CCM.F-K3 基幹比較に参加し測定を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 空中超音波領域(20kHz～100kHz)では、引き続き”無響箱”の性能評価と必要な改良を行い、高周波領域における標準マイクロホン校正技術を確立する。
- ・ 低周波音響(1-20Hz)についても、ピストンホンによる校正装置の評価の改良を行い、低周波領域におけるマイクロホン校正技術を確立する。
- ・ ハイドロホン感度校正については、低域側を 0.1MHz、高域を 40MHz まで拡大する。また、振動子出力校正についても、パワー上限を 20W まで拡張する。
- ・ 高出力超音波応用の各種ニーズに応えるため、光ファイバを応用した堅牢な高出力超音波音場計測用デバイス開発、50W 以上の超音波パワー測定に必要な研究、及びキャピテーション発生量定量計測技術の研究を開始する。
- ・ 高周波領域での校正範囲を拡大し、10kHz までの校正を開始する。E-trace 技術を用いて、安価な校正技術を開発する。振動加速度校正事業者の認定に関わる諸業務を行う。
- ・ 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。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を務め、報告書を発行する。
- ・ 微小硬さの変位測定装置の改良を行い、妥当性を検証する。

【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 18 年度計画)

- ・ 超音波音場プロファイル(インテンシティ)校正を依頼試験で開始する。
- ・ 平成 17 年度に供給開始した標準について、品質システムの構築を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ APMP 基幹比較 APMP.AUV.A-K1 の最終レポートを完成させる。

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 18 年度計画)

- ・ 比較黒体炉(100～420)など、2種類の新たな標準供給を開始する。
- ・ 低温用白金抵抗温度計など、2種類の標準について範囲拡大や不確かさの低減を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 1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 18 年度計画)

- ・ 露点など6種類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 18 年度計画)

- ・ 平成 17 年度に整備した設備の不確かさ評価を行い、必要な改良を加えて整備を完了する。気体流量の分野では、 $3 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{h} \sim 1000 \text{ m}^3/\text{h}$ の範囲において標準の維持管理を行い、供給体制の維持に努める。

- ・ 液体流量分野では既に供給を開始している 4 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 18 年度計画)

- ・ 中期計画に基いた流量標準および体積標準の供給を産業界のニーズに合わせて行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 気体中流量(継続)、気体小流量(新規)において国際比較の幹事所を努める。

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 18 年度計画)

- ・ 新たに 3 種類の標準(低温熱膨張、熱伝導率、低温比熱容量)の供給を開始、また 1 種類の標準(中温熱膨張)に関して依頼試験を行うと共に頒布する成果普及品を増やすなど供給形態の変更を行う。
- ・ 圧力比体積温度関係(PVT)性質の依頼試験業務を開始する。

【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 18 年度計画)

- ・ 高温比熱容量と薄膜熱拡散率の品質システムを構築する。
- ・ 圧力比体積温度関係(PVT)性質の校正業務を行うための品質マニュアルの技術部分を構築する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して4件に参加する。

(平成18年度計画)

- ・ 測温諮問委員会熱物性作業部会(CCT WG9)においてレーザーフラッシュ法による熱拡散率に関する国際比較の予備測定(Pilot comparison)をパイロットラボとして開始する。

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18年度計画)

- ・ 交流電圧など新たに2件の標準を立ち上げ、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、キャパシタなど5件の標準に関して、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18年度計画)

- ・ 交流電力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18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 18 年度計画)

- ・ 高周波電力とインピーダンスにおいて 3 種類の標準を新たに供給開始し、アンテナなど 5 種類の標準の拡張を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 高周波電力と雑音、およびホーンアンテナの品質システムの技術部分を構築する。

【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 18 年度計画)

- ・ 高周波電力では APMP 国際比較の幹事国として参加し、ループアンテナは 2 国間比較を実施する。3.5mm 同軸インピーダンスの CCEM 基幹比較に参加する。ホーンアンテナの 2 国間比較を実施する。

1-(1)- 測光放射レーザー分野

【中期計画(参考)】

- ・ 測光放射レーザー分野では新たに 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 18 年度計画)

- ・ 新たにレーザーパワー(1.06 μm)、光ファイバ減衰量(基準レベル 500 mW)の 2 種類の標準供給を開始し、可視領域レーザーパワー標準の供給範囲拡張を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ レーザエネルギー (1.06 μm 、10 mJ) に対して品質システムの技術部分を構築する。

【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 18 年度計画)

- ・ レーザパワー、光ファイバパワー、光度、光束、分光応答度の 5 件の国際比較に参加をする。

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 18 年度計画)

- ・ 放射線計測分野において、新たに 1 種類の標準供給を開始するとともに、軟 X 線・中硬 X 線の ISO 規格化を行う。線については、空気カーマの範囲拡大を行う。また、放射性ガスの新しい標準を 1 件立ち上げるとともに、中性子エネルギー 2.5MeV の中性子フルエンス標準の立ち上げを行う。

【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 18 年度計画)

- ・ 放射能面密度および放射性ガスの 2 件の計量標準に関して、技術マニュアルを整備し、品質システムに沿った標準供給を開始する。

【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 18 年度計画)

- ・ 放射線計測分野において、中硬X線標準、放射性ガスおよび熱中性子フルエンス率の国際基幹比較に参加する。

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 18 年度計画)

- ・ スカンジウム標準液等の新規標準 2 種の調製法および測定法の開発を完了し、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樹脂種のを供給する。
- ・ 有機水銀分析用生物標準物質や PCB 分析用鉍物油標準物質等、4 種類の標準物質の供給を開始する。

【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 18 年度計画)

- ・ 有機水銀分析用生物標準物質や PCB 分析用鉍物油標準物質等、4 種類の標準の品質システムの技術部分を構築する。

【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 18 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 18 年度計画)

- ・ 有機分析分野において新たにベンゾ-a-ピレン、イオウ標準液(低濃度)などの 3 種類程度の標準の供給を開始し、一酸化炭素、二酸化炭素等標準ガスなど 8 種類程度の標準の高度化を行う。
- ・ 既存の計量標準のうち JCSS 標準用の高純度標準物質 8 種類程度の標準について、不確かさの向上等の高度化を行う。
- ・ 国民の安全・安心に関わる分野の各種技術規制等における正確計量の要求に即応するため、食品安全分野、環境分野及び健康(医療)分野等において、民間研究機関や他府省傘下の研究機関との連携を図り、計量標準の効率的な整備と供給体系の構築に着手する。

【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 18 年度計画)

- ・ イオウ標準液など 3 種類の標準について、品質システムの技術部分を構築する。

【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 18 年度計画)

- ・ ヘキサン標準ガス調製、窒素中ヘリウムの国際比較等に 2 件以上参加する。

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 18 年度計画)

- ・ 新規 Electron Probe Micro-Analysis(EPMA)用標準物質ステンレス鋼およびインバー合金 2 種類、および高分子材料空孔標準物質 1 種類の開発を行う。EPMA 用鉄 - 炭素合金標準物質では高度化を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ TCQM/APMP の SiO₂ 膜厚の国際比較においてデータの取りまとめを行う。

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 18 年度計画)

- ・ 特定標準器であるユン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 18 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。特に流量測定の実現性向上のため、測定精度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 18 年度計画)

- ・ 不確かさと確率分布の伝播則の適用において、入力量の確率分布の妥当な選択方法を提案する。
- ・ 歯車測定器のトレーサビリティ確立の支援のため、モンテカルロ法を利用した歯車測定の不確かさ評価を行う。
- ・ 不確かさ評価の技術支援、普及啓蒙活動を継続するとともに、中級者向け不確かさ講義プログラムを開発する。

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 18 年度計画)

- ・ 標準供給のあり方について、引き続き計量業務委員会・物理標準分科会・化学標準分科会を定期的開催する。また、知的基盤特別委員会に計量標準の整備方針、整備計画について提案する。

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 18 年度計画)

- ・ 品質マニュアルの運用、特に訓練プログラム等を利用して、計量標準の供給業務の OJT を進め、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 18 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、内部監査やマネージメントレビュー等の運用方法の効率化を進める。また、外部審査の頻度を見直した効率的な品

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 18 年度計画)

- ・ 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 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アドバイザーの派遣、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。

【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 18 年度計画)

- ・ 事業者認定更新作業を完成させるとともに、知的基盤課とも打ち合わせ中の計量法修正事項に関して MLAP スキームの見直しをはかる。また次期技能試験を開始する。
- ・ 昨年 ISO 総会で正式に採択された 2 件の国際標準化活動を継続し、10 月にケープタウンで開催される ISO 総会において委員会ドラフトとして提案する。また JIS 委員会を継続する。

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 18 年度計画)

- ・ 型式承認・試験、基準器検査及び依頼試験を適正に実施する。これらの業務を円滑に且つ適切に実施するため、品質システムを整備し運用する。

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 18 年度計画)

- ・ 認証対象機種を拡大する。自動はかりのソフトウェア認証に関する情報収拾を行う。

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 18 年度計画)

- ・ 引き続き経済産業省で進める計量法改正作業を支援する。計量行政審議会計量制度分科会などに、新たな制度の提案を行う。特定計量器の技術基準の改訂案の作成に協力する。計量行政会議に関連して、都道府県への技術支援を行う。特定計量器技術基準に対し、基準の作成・立案に協力する。

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統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 18 年度計画)

- ・ 引き続き特定計量器技術基準のうちガスメーター、自動車等燃料油メーターの国際統合化を図る。また、これにあわせ検則 JIS 化を促進させる体積計の JIS 原案作成に協力する。
- ・ 国際統合性を確保し、新しい技術を取り込むとの観点から、特定計量器の技術基準を JIS 化する

作業を進め、今年度は具体的に4機種についてJISによる技術基準を実施し、3機種のJISの制定、15機種のJIS原案素案作成に協力する。

- ・ 法定計量体制の国際統合化に向けて、基準適合性証明書を相互に認め合うMAA (Mutual Acceptance Arrangement) のためにピアアセスメント受け入れ等の実施体制の整備を行う。

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18年度計画)

- ・ 光格子時計の基準スペクトル線を観測するためのレーザ防振装置を開発し、同レーザの性能評価を行う。
- ・ 東京大学と連携してSr光格子時計の周波数測定実験をさらに進め、想定外の不確かさ要因の有無など、標準器としてのポテンシャルを探る。
- ・ 長時間の光周波数計測を可能にするためにモード同期ファイバレーザによる光コム装置を開発する。

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 18 年度計画)

- ・ シリコン結晶の密度、質量、表面などの計測精度を更に向上させるとともに、単結晶シリコン球体の直径及び質量の持ち回り比較測定を行い、国際プロジェクト参加機関での測定能力の同等性を評価する。
- ・ 同位体濃縮を終えたフッ化シリコンガスをロシアで化学精製し、これを材料としてドイツ IKZ において 5 kg の同位体濃縮シリコン単結晶が製造されるよう国際プロジェクトを運営する。

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 18 年度計画)

- ・ 平成 19 年度に予定されている Pd-C(1492)、Co-C(1324)、Fe-C(1153)の供給開始に向け、実験・理論的検討を行う。また、2500 以上の定点を実現する金属炭化物-炭素共晶点の開発を進める。
- ・ 熱力学温度測定技術確立に向け放射計の安定性を現状レベル(長期ドリフト 1)の 1/10 まで向上させる。

【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 18 年度計画)

- ・ 白金抵抗温度計の絶縁体の電気特性を評価し、その結果を踏まえた高温用白金抵抗温度計の開発・評価を行う。
- ・ 白金抵抗温度計による高温度目盛の開発のための基礎データを取得するための装置である、放

射温度計と白金抵抗温度計とを比較する横型比較炉について、平成 18 年度に製作および炉の立ち上げを行い、平成 19 年度以降に 962 ～ 1085 の間の白金抵抗温度計の温度 - 抵抗値特性の試験を本格的に行う。

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、物質標準委員会(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 18 年度計画)

- ・ C 反応性タンパク質(CRP)についてアミノ酸分析法と窒素分析法を用いる濃度測定法を確立し、認証値決定に用いる測定法を決定する。
- ・ 尿素について認証値決定に必要な純度測定法や不純物の定量法を決定する。

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 18 年度計画)

- ・ 産業界の最終ユーザに迅速かつ効率的に標準供給をおこなう新たな手法確立のために、海外での周波数標準の e-trace 供給技術実証、また、フェムト秒光コム距離計の実用化とその高精度化、光ファイバによる長さの遠隔校正技術の実証実験、インダクタンスの遠隔校正、放射線の遠隔校正の実証実験を行う。
- ・ GPS による周波数の遠隔校正に関してピアレビューを実施し、JCSS 化を目指す。

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 12,000m³/h 以上の大流量標準の開発を行う。

(平成 18 年度計画)

- ・ 建設が完了した大型試験設備において、流量 12,000 m³/h、温度 70 で安定な標準流量が発生し、原子力発電所で用いる流量計の校正が行えることを確認する。

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 18 年度計画)

- ・ CIPM 委員 (CCM 議長)を引き続き支援すると共に、各 CC 及び傘下の WG の幹事など、適切な数の役職を確保し、活動に貢献する。

【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 18 年度計画)

- ・ RMO 及び JCRB においては、我が国代表の諮問委員の活動の支援を進める。また、他地域の専門家地域機関(RMO/SRB)の動向を調査し、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 18 年度計画)

- ・ OIML-MAA 参加のための相互信頼宣言(DoMC)に参画する作業を継続して支援する。NMIJ の体制整備を推進し、MAA 参加のための要件を整える。また、国際法定計量委員会(CIML)に対する我が国の対処方針を決定するために、国や NMIJ 関係部署間の意見の調整・集約を行う。

【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 18 年度計画)

- ・ CIML の運営(EC)委員、開発途上国常任委員会(PWGDC)委員を引き続き支援する。他 RLMO の動向を調査し、NMIJ 関連部署や国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 PC 委員、PWGDC 委員に提供する。
- ・ 技術作業部会(TC/SC)では我が国代表委員の活動の支援を行うと共に、役職の確保に努める。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 18 年度計画)

- ・ 例年開催している「国際計量標準シンポジウム」を、本年度は(社)日本計量機器工業連合会が主催する計測展、インターメジャーに併催する形で開催する。

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 18 年度計画)

- ・ 引き続き、医療計量、食品分析等の分野での国際的な動きに対応するため、関係国際機関の集まる会議(JCTLM、JCTFA 等)への我が国からの適切な専門家の派遣を支援する。特に、立ち上がりつつある食品分析分野への活動に関する貢献を図る。

【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 18 年度計画)

- ・ 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活用する。それにより、基準認証分野における計量標準の重要性について、関係する他省庁の担当行政部署・研究機関等との知識や認識の共有を図る。

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 18 年度計画)

- ・ 国際相互承認に基づく校正計測能力(CMC)の登録について、事務局業務を行う。この際、技術能力チェックの水準を維持し、国際相互承認の信頼性を高める。同時に国際競争予算を取得するな

どし、国際比較やピアレビューを支援することで域内機関の技術力向上を図る。

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 18 年度計画)

- ・ APLMF 議長及び事務局の活動を引き続き遂行する。
- ・ 合計 4 回の APLMF 法定計量研修を企画し運営する。
- ・ 11 月にシンガポールにおいて第 13 回 APLMF 総会を開催する。
- ・ 各種出版物や Web を通して、随時 APLMF 活動に関する効果的な情報発信を行う。

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 18 年度計画)

- ・ タイ国 NIMT 設立支援では、4 年目に入り、多くの品目で認定が予定されている。十分な準備を進め成果が得られるよう技術協力を進める。
- ・ 標準物質に関する日中韓協力体制を維持し、アジア太平洋地域の国立標準研究所全体のレベル向上のため活動を進める。

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 18 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)を実施する。

【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 18 年度計画)

- ・ 短期計量教習、指定製造事業者制度教習、環境計量証明事業制度教習を実施する。

【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 18 年度計画)

- ・ 特定教習として、「法定技術教習自動車等給油メーター」、「法定技術教習タクシメーター」等の実施のため、設備整備及びカリキュラム、テキスト等の検討をすすめる。

【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 18 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 18 年度計画)

- ・ 民間計量技術者を対象として、環境計量講習(濃度及び騒音・振動)を実施する。

【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 18 年度計画)

- ・ JCSS 校正事業者制度並びに環境計量証明事業者の適合性評価のための審査員研修を二ーズ

に応じて実施する。

【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 18 年度計画)

- ・ 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ニーズに応じて実施する。

【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 18 年度計画)

- ・ 平成 18 年度に計画されている JICA 法定計量研修コース「アジア太平洋計量システム」を実施する。

【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 18 年度計画)

- ・ 専門技術書(モノグラフ)を 2 巻以上発行し、計量技術者にとって実用的な技術情報を提供する。

【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 18 年度計画)

シンポジウム、講習会、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 18 年度予算

(単位:百万円)

区 別	金 額
収入	
運営費交付金	66,437
施設整備費補助金 ()	6,900
受託収入	22,486
うち国からの受託収入	12,086
その他からの受託収入	10,400
その他収入	3,851
計	99,674
支出	
業務経費	58,409
うち鉱工業科学技術研究開発関係経費	41,157
地質関係経費	4,769
計量関係経費	7,635
技術指導及び成果の普及関係経費	4,848
施設整備費	6,900
受託経費	19,663
うち中小企業対策関係経費受託	685
石油及びエネルギー需給構造高度化技術開発関係経費受託	5,242
電源利用技術開発関係経費受託	1,284
特許生物寄託業務関係経費受託	229
原子力関係経費受託	470
地球環境保全等試験研究関係経費受託	330
その他受託	11,423
間接経費	14,702
計	99,674

() 還付消費税から施設整備費に充当する額(1,100百万円)を含む。

(単位:百万円)

区 別	金 額
費用の部	92,749
經常費用	92,749
鉦工業科学技術研究開発業務費	37,707
地質業務費	4,335
計量業務費	6,795
技術指導及び成果の普及業務費	4,390
受託業務費	14,578
間接経費	13,088
減価償却費	11,842
退職手当引当金繰入	14
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	93,343
運営費交付金収益	60,978
国からの受託収入	12,086
その他の受託収入	10,400
その他の収入	3,851
寄付金収益	0
資産見返負債戻入	6,028
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	594
目的積立金取崩額	0
総利益	594

(単位:百万円)

区 別	金 額
資金支出	99,674
業務活動による支出	80,907
鉱工業科学技術研究開発業務費	37,707
地質業務費	4,335
計量業務費	6,795
技術指導及び成果の普及業務費	4,390
受託業務費	14,592
その他の支出	13,088
投資活動による支出	18,767
有形固定資産の取得による支出	18,767
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	99,674
業務活動による収入	92,774
運営費交付金による収入	66,437
国からの受託収入	12,086
その他の受託収入	10,400
その他の収入	3,851
寄付金収入	0
投資活動による収入	6,900
有形固定資産の売却による収入	0
施設費による収入 ()	6,900
その他の収入	0
財務活動による収入	0
短期借り入れによる収入	0
前年度よりの繰越金	0

() 還付消費税から施設整備費に充当する額(1,100 百万円)を含む。