

独立行政法人産業技術総合研究所

平成 21 年度計画

目 次

・ 質の高い成果の創出と提供(国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に 関する目標を達成するためとるべき措置)……………	1
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
(1) 戦略的な研究開発の推進……………	1
(2) 経済産業政策への貢献……………	9
(3) 成果の社会への発信と普及……………	13
(4) 技術経営力の強化に寄与する人材の育成……………	20
(5) 非公務員型移行のメリットを最大限活かした連携の促進……………	21
2. 研究開発の計画……………	23
(鉱工業の科学技術) 【別表1】……………	23
(地質の調査) 【別表2】……………	23
(計量の標準) 【別表3】……………	23
3. 情報の公開……………	23
4. その他の業務……………	24
・ 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)……………	25
1. 研究活動を支援する業務の高度化……………	25
2. 職員の能力を最大化するために講じる方策……………	30
(1) 柔軟な人事制度の確立……………	30
(2) 職員の意欲向上と能力開発……………	31
3. 環境・安全マネジメント……………	33
4. 業務運営全体での効率化……………	35
・ 予算(人件費の見積もりを含む)、収支計画及び資金計画……………	35
1. 予算(人件費の見積もりを含む) 【別表4】……………	35
2. 収支計画 【別表5】……………	35
3. 資金計画 【別表6】……………	36
・ 短期借入金の限度額……………	36
・ 重要な財産の譲渡・担保計画……………	36
・ 剰余金の使途……………	37

. その他主務省令で定める業務運営に関する事項	37
1. 施設及び設備に関する計画	37
2. 人事に関する計画	38
3. 積立金の処分に関する事項	39

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	40
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	40
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	51
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	57
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	61
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	67
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	73
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	73
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	79
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	87
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	92
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	95
1. 低環境負荷型の革新的ものづくり技術の実現	96
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	99
3. 機能部材の開発による輸送機器及び住居から発生する CO ₂ の削減	106
4. ものづくりを支援するナノテク・材料共通基盤の整備	108
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	114
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	115
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	116
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	127
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	132
4. 分散型エネルギーネットワーク技術の開発による CO ₂ 排出量の削減とエネルギー自給率の向上	136
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	147
6. 省エネルギー技術開発による CO ₂ 排出の抑制	149
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	156
1. 計測評価技術の開発と知的基盤構築の推進	157
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	169

別表 2 地質の調査(地球の理解に基づいた知的基盤整備)

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	172
2. 環境に配慮した資源利用のための地質の調査・研究	181
3. 地質現象の解明と将来予測に資する地質の調査・研究	184
4. 緊急地質調査・研究の実施	196
5. 国際協力の実施	197

別表 3 計量の標準(知的基盤の整備への対応)

1. 国家計量標準システムの開発・整備	199
2. 特定計量器の基準適合性の評価	214
3. 次世代計量標準の開発	216
4. 国際計量システムの構築	218
5. 計量の教習と人材の育成	222

別表 4 平成 21 年度予算

225

別表 5 平成 21 年度収支計画

226

別表 6 平成 21 年度資金計画

227

独立行政法人 産業技術総合研究所

平成 21 年度計画

独立行政法人通則法第 31 条第 1 項に基づき、独立行政法人産業技術総合研究所の平成 21 年度の事業運営に関する計画(以下、年度計画)を次のように定める。

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

1. 質の高い研究成果の創出とその活用のために講じる方策

(1) 戦略的な研究開発の推進

(戦略的な研究企画及び研究資源配分の重点化)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 知財の類型化や技術移転のワンストップ支援等の試行結果をもとに、知財戦略、産学官戦略、国際戦略など、産総研のイノベーション戦略を全体として動かすための体制の検討を行い、施策や組織設計につなげ、第 2 期中期計画中に実施した施策について総括を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 第 2 期研究戦略の平成 21 年度重点化方針及び総合化戦略に基づき、研究テーマの重点化を図るとともに、政策要請に基づく重点研究を推進する。
- ・ 地域イノベーション創出等を促進するために、地域政策等の要請を踏まえて、地域の強み・資源をいかした研究開発の推進・普及を実施するとともに、地域産学官ネットワークの中核的な研究開発拠点として貢献する。

- ・ 水素・燃料電池、省エネルギー、バイオマス利用システム、レアメタル、沿岸域地質、サービス工学の研究開発を重点的に推進するとともに、ナノテクノロジー、蓄電池、太陽光発電等の研究拠点の形成を進める。

【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 21 年度計画)

- ・ 理事長裁量による政策的予算により、社会、産業界のニーズに基づく重点研究を推進するとともに、研究課題の進捗に応じて知財強化、産学官連携推進、ベンチャー育成などの研究支援を充実させ、成果の最大化を図る。
- ・ 第二期中期計画の目標達成の観点から、中長期的な研究開発戦略に基づいた機動的な人員配置を実施する。また、行革推進法に従った人件費削減計画の元で長期的視点から重点的な人員採用を行う。

【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 21 年度計画)

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

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 研究ユニット評価・モニタリング結果を反映した資源配分、外部資金獲得に対するインセンティブ予算配分を継続して実施する。

【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 21 年度計画)

- ・ 地域を中心として産学官連携を推進し、地域産業の国際競争力を強化する研究開発に資源を重点配分する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ イノベーション推進コア、イノベーション推進関連部門が協働して研究現場との対話を促進し、研究開発における権限と責任を有する研究ユニット長を支援する。

(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 21 年度計画)

- ・ 中期計画期間に行った調査の中で、まだ完結していない「レアメタル資源制約を踏まえた研究戦略策定調査」について最終年度は、レアメタルに関する需要等の将来予測を行い、研究開発戦略のあり方について提言すると共に、中期計画中に行った調査の総括を行う。
- ・ 産業技術の開発をミッションとする内外の主要な研究機関について調査、分析を行うとともに、産総研の経営課題・戦略経営に必要な情報を収集・分析し、情報を整備する。
- ・ 公的研究機関として、国の研究開発システムにおける役割を果たしていくために必要なマネジメント手法に関して、知識資産の活用等の企業の事例や海外の公的研究機関における制度やその成立要件等の調査を行う。
- ・ 平成 20 年度の成果を基に、エネルギー分野を対象に提案・試行した中長期研究開発戦略策定方法論をさらに他の分野に適用して試行する。それらの結果を基に産総研を始めとする公的研究機関において中長期研究開発戦略を策定する上での方法論に関する手引書(マニュアル)を作成する。
- ・ ナノテクノロジーのイノベーションシステムの客観的な評価手法や現状の解析を行い、ナノテクノ

ジ-の社会受容促進に関する情報の収集方策、発信のあり方についてとりまとめる。

- ・ CCS技術所内検討会を通じたCCS実施への当所の取り組みのあり方に関する全所的な検討を21年度も継続。所内では5つの研究ユニットがCCS関連研究等を行っているので、引き続き各ユニットの研究動向、経済産業省の研究開発プロジェクト等CCS関連施策への関与状況、CCSに係る国際動向等に関する情報を所内において、また、経済産業省と共有すること等を通じて、将来のCCS実施に際しての当所関係研究ユニットの役割り及び人員体制等を検討する。

【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 21 年度計画)

- ・ 平成 21 年度は昨年度に引き続いて収集した情報を整理し、内容面での充実を図りつつ月次レポートとして所内に定期的に配信する。また調査結果は定期的にとりまとめて内外に発信するとともに、主要な成果については技術情報報告会を開催して総合的に報告する。とりわけ、昨年および一昨年実施したお茶の水女子大学公開講座「化学・生物総合管理の再教育」は新たに「知の市場」というコンセプトの下で、社会技術革新特論「イノベーション技術の創造と社会受容」をテーマに、本年度後期に約半年にわたって講義を実施し、成果の外部への普及を図る。
- ・ 平成21年度も調査結果を定期的にとりまとめ、内外に発信するとともに、主要な成果について第2回技術情報報告会を開催する。

(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 21 年度計画)

- ・ 産総研を取り巻く環境、社会ニーズを考え、平成 21 年度初頭にメタンハイドレート研究センター、活断層・地震研究センターを設立する。
- ・ 設置年限を迎える8研究センターについては、ユニット終了に伴う活動記録のとりまとめを行う。平成20年度の最終評価をふまえ、研究分野戦略を考えつつ、終了後の研究の継続体制について検討を行う。
- ・ 平成 21 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、設置年限の前年度に当たる3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、各分野の研究戦略を考慮しつつ、研究センター終了後の研究展開や組織体制を検討する。

(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 21 年度計画)

- ・ 産総研の中長期的な国際戦略に基づき具体的な国際連携活動を推進する。特に、持続発展可能な社会の実現のための産業技術研究をより効果的効率的に推進するため、世界の有力研究機関と研究協力覚書(MOU)締結、国際共同研究実施、活発な人的交流、ワークショップの開催などを通じて、積極的な連携を図る。その際、「選択と集中」を念頭に置き、世界各国、とりわけアジア諸国において、戦略的に研究交流を深めるべき研究機関および研究テーマを選択し、戦略的な研究協力パートナーシップの構築を図る。さらに、第 2 期中期期間における包括的 MOU 締結機関との連携状況に関するレビューを行い、「選択と集中」という方針に従い、連携を強化すべき機関および連携を推進すべき研究課題の選別を行う。
- ・ アジア、中南米については、世界的な「地球温暖化対策」及び「東アジアサミット・セブ島宣言」の流れを踏まえ、引き続きタイ、ベトナム、中国、インド、マレーシア、ブラジルを重点に据えながら、地球環境問題やエネルギー問題を中心とした国際共同研究等の積極的推進を行う。具体的には、アジア地域においては、バイオ燃料の製造技術や自動車燃料の評価技術を中心とした「バイオマス・アジア戦略」を促進する。ブラジルにおいても、同様にバイオ燃料の製造技術に関する連携を促進する。インドにおいては、生命情報工学に関する研究交流を促進する。南アフリカにおいては、地質分野において資源開発における共同研究による連携を促進すると共に、環境・エネルギー、材料分野等での研究協力の可能性を模索する。
- ・ 北米、欧州、大洋州については、有力研究機関との間で、相互の強みを活かして、持続発展可能な地球社会の実現のためのイノベーション創出につながる連携を推進する。米国については、新たに発足したオバマ新政権が進めるグリーン・ニューディール政策に対応して、環境・エネルギー分野を中心とした日米研究協力を推進し、特に、ニューメキシコ州やコロラド州と連携を深め、ロスアラモス国立研究所との共同研究協力促進をはじめとして、ナノテクノロジー、エネルギー分野等における研究協力を推進する。欧州との連携では、連携実績のある公的機関との具体的共同研究を推進するとともに、若手研究者を中心とした人的交流の充実を目指す。具体的には、フランス国立科学研究センター(CNRS)とのロボティクスに関する連携研究体(ジョイントラボ)を推進し、欧州・日本等の競争的研究資金の獲得を目指すなど、当該分野での国際的プレゼンスの向上を図る。フィンランド技術研究センター(VTT)とは、製造分野・バイオ分野における連携した研究を一段

と推進する。ドイツについては、ヘルムホルツ協会・カールスルーエ研究センター・ユーリッヒ研究センターとの包括的研究協力覚書下における研究協力推進の第 1 歩として、ナノテク等でのワークショップの開催に向け、協議を継続する。ノルウェーとは、ノルウェー産業科学技術研究所 (SINTEF) およびノルウェー科学技術大学 (NTNU) との人的交流を推進する。オーストラリアについては、豪州連邦科学産業研究機構 (CSIRO) と、クリーンコール技術 (CCT) の推進に向けた具体的連携を図る。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 「産総研フェロースhip制度」を活用して、若手研究者の海外研究機関への派遣および共同研究先の海外研究者の招へいを積極的に展開し、国際的な人材交流を推進し、世界的な視野を持って国際共同研究を推進できる国際競争力のある人材養成に努める。招へいについては、MOU 締結機関を中心に戦略的な判断の基に強固な研究者ネットワークを構築するため、有効に活用する。派遣については、世界のトップレベルの研究機関へ派遣することで相互補完的な連携を強化する。また、外部機関が公募する人材交流・人材養成制度に積極的に応募することにより国際的な人材交流・国際競争力のある人材養成に取り組む。
- ・ アジアを中心とした優秀な研究人材の世界的な獲得競争が激しさを増している現状を踏まえ、引き続き、「バイオマス・アジアフェロースhip」事業を積極的に実施することで、アジア人材ハブの機能強化に努める。
- ・ 産総研のイノベーション国際展開を担う人材育成の一環として、米国カリフォルニア州シリコンバレーにおける研修を引き続き継続し、研修実施の効果を評価する。
- ・ 東アジアサミットにおけるエネルギー協力イニシアティブへの貢献として、東アジア・ASEAN 経済研究センター (ERIA) からの委託を受けて、東アジア各国からバイオマス分野の研究者を受入れ、アジアバイオマスエネルギー研究コアにおいて共同で研究を実施する。
- ・ 産総研に在籍する外国人研究者が、産総研において言語や生活習慣等の違い等の障害を感じずに研究活動に専念できるよう、研究及び生活面におけるサポート業務の充実を図るなど、産総研の国際化を推進する。特に、今年度は、外国人研究者が研究活動に専念できるための業務マニュアルを作成することで研究環境を整備する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 引き続き主要な国際会議、相手国機関との個別会議、政府ミッションへの参加、各国の研究機関訪問等を戦略的に活用して、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。また、経済産業省、内閣府、外務省、各国大使館等と積極的に連携する事で、国際的産業科学技術の政策・フレームワークを把握し、産総研の研究活動を積極的にアピールすると共に、研究戦略に的確に反映させる。また、ハノーバメッセを始めとする欧州やアジア地域で開催される展示会等へ積極的に参加し、海外における産総研のプレゼンスを高める。

【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 21 年度計画)

- ・ 海外との研究活動に伴う技術の提供並びに貨物の輸出に関し、法令遵守を徹底するべく、各研究者への指導、研修会の開催、自己点検とそのフォローアップ等を継続して行う。また、大学・研究機関からの不適切な技術移転が問題となっている状況から、人的交流に伴う技術移転の適正化についても重点をおいた取り組みを推進すると共に、産総研の先進的取組みを大学など外部機関への普及啓蒙活動に活かす。
- ・ 引き続き、海外渡航における感染症・事故等の未然防止及びテロ等の災害に直面しないための情報収集、情報周知を図り、海外での危機意識の醸成に努める。

(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 21 年度計画)

- ・ 第 2 期に実施したアウトカムの視点からの評価制度(アウトカム目標に向けたロードマップ、アウトプット、マネジメントの評価)を総括する。中期目標期間中の課題と成果の年次変遷、成果の全体とりまとめ、関係者のコメント、等を通じてアウトカムの視点からの成果評価の有効性と妥当性を検討し、その結果を基に評価システムの見直しを行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 前年度に引き続き対象となる研究ユニットの成果評価、モニタリング意見交換を実施する。中期目標期間の最終年度であることから、アウトカムの視点からの成果としてのまとめ、さらに中期目標の達成という観点からとりまとめる。

【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 21 年度計画)

- ・ 国内外の研究開発評価関連会議への参加、研究開発評価のあり方に関する調査をさらに継続的に実行し、得られた知見を基に評価システムの見直しを行う。
- ・ 第 2 期に産総研が掲げた将来像の達成度を把握すべく、評価に関するセミナー等を主催し、国内外の評価実務者、学識経験者とともにイノベーション創出に資する評価の課題についてさらに議論し、評価システムの見直しを行う。
- ・ 平成 20 年度に取りまとめた新規研究評価システムの枠組みを基に体系化を行い、評価システムの見直しを行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 中期目標期間中の成果を学術、産業、社会への貢献という観点から整理し、研究成果のアウトカム実現への寄与の実態をまとめるとともに、成果創出のためのマネジメント要因をまとめる。
- ・ 第 2 期に投入した研究資源の有効性を判断するため、第 2 期に行った評価結果から、成果の学術的、経済的、社会的価値を費用対効果の視点から整理する。
- ・ 評価者、被評価者の評価業務の負担軽減に向け、研究経営計画と連動する研究評価データベースの構築を進める。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 引き続き、研究資源配分及び研究ユニットの改廃に評価結果を活用する。

【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 21 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。
- ・ 役員についても業績評価を行い、責任体制に対応した所掌業務の遂行状況を適切に業績手当に反映する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

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

(2) 経済産業政策への貢献

(産業技術政策への貢献)

【中期計画(参考)】

- ・ 蓄積された科学技術に関する知見や産業技術動向等の調査・分析の成果を基に、経済産業省の技術戦略マップのローリングプロセスや技術開発プロジェクト実施に際しての参画及び研究実施のためのインフラ提供を通し、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 21 年度計画)

- ・ 産総研の研究者の有する国内外の科学技術動向に関する知見を活用して、経済産業省の技術戦略マップのローリングプロセスに引き続き積極的に関与する。
- ・ 平成 20 年度に引き続き、環境・エネルギーに関わる研究開発の推進を図ると共に、産総研の技術ポテンシャルを活用して産業技術政策や各種の対外活動等に協力し、地球環境問題の解決を

通して、低炭素社会構築の実現に向けて貢献する。

- ・ 新技術開発による市場創出のインパクトを定量的に評価する「イノベーションインパクト指標」のモデルの汎用化とモデルパラメータの精緻化を行ない、より客観的に検証が可能なモデルの開発を行う。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 産学官の外部機関に対してプログラムオフィサー(PO)やプログラムディレクター(PD)などの高いプロジェクトマネジメント能力を有する人材を派遣し、人事交流を進める。

(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 21 年度計画)

- ・ 中小企業への技術移転と製品開発への適用を図ると共に、中小企業の有望な技術シーズの育成と実用化を支援するために、以下の事業を実施する。
 - 1) 平成 19 年度開始の「産業技術研究開発事業(中小企業支援型)」、(経済産業省委託費)を引き続き実施する(最終年度)。終了テーマについては成果発表会、事業化支援の技術的なフォローアップを実施する。
 - 2) 中小企業等製品性能評価事業を運営する。

【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 21 年度計画)

- ・ 地域の産業技術情報を把握している公設研とのネットワーク構築を引き続き推進する。特に地域産業活性化支援事業については公設研や地域の中小企業に対し周知に努めるとともに、事業の有効活用により、技術移転を通じた中小企業の支援と人的ネットワークの強化を図る。

- ・引き続き、サテライトの共同運営等を通じた中小企業基盤整備機構等との連携を強化し、サテライトを交流の場とした各種プロジェクトの立ち上げ支援や技術・事業化相談、セミナーや人材育成プログラムなどを実施し、中小企業支援の高度化を図る。

(地域の中核研究拠点としての貢献)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・産総研産業変革研究イニシアティブなどの大型連携プロジェクトの実施による地域新産業創出を進める。
- ・引き続き、地域経済産業局、地域産業界との意見交換を実施し、地域ニーズや地域産業政策に対する産総研の研究ポテンシャルの活用を図る。
- ・地域部会では、地域経済の現状を踏まえたプロジェクトの共同提案等の取り組みを強化すると共に、地域産業技術連携推進会議と連携して地域経済の活性化・再生に向け一層寄与することを目指す。
- ・技術部会は公設試の技術レベルの向上を図るため研究会や研修会の活動を引き続き実施すると共に、地域部会の活動を支援し、地域中小企業の活性化やイノベーションの創出に寄与する。
- ・引き続き、産総研地域センターが核となった広域連携の取り組みを進め、それによる企業への効果的な技術支援を目指す。

【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 21 年度計画)

- ・産業クラスター計画への貢献、地域の要請に基づくテーマ設定による研究成果の展示や研究講演会の開催、あるいは産総研が主導的に研究会を設置、運営すること等を通じて、経済産業局、各自治体、地域公設研等との連携をさらに進める。
- ・引き続き、経済産業省の「地域イノベーション創出共同体形成事業」に対して産総研が中核となって事業を推進する。

【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 21 年度計画)

- ・ 引き続き、定期的に地域産学官連携センター長会議、全国産学官連携コーディネータ会議を開催するとともに、さらに月 2 回程度全国産学官連携コーディネータ等を TV 会議で結んだ連絡会を開催し、オール産総研としての情報の共有化、連携強化を推進する。
- ・ 必要な人員の産業技術指導員の確保に努め技術相談等の問い合わせに当たるとともに、共同研究の成約に向け産学官連携コーディネータに協力して各地域センター及び地域公設研との連携を図る。また、共同研究のフォローアップも合わせ、中小企業ニーズの把握とそれに基づく支援活動を全国に展開する。
- ・ 引き続き、各地域の産学官連携センターは地域における産学官連携の中核拠点として、経済産業局や地方自治体、商工会議所など連携し、オール産総研の窓口として地域ニーズに応じたサービスを提供する。

(工業標準化への取り組み)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 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「国際標準共同研究開発事業」等の受託研究を着実に実施する。
- ・ 新たに国際会議における議長、幹事、コンビナーの引受を実現し、国際標準獲得のリーダーシップを発揮するとともに、産総研の成果を基にした JIS、ISO 等の規格案にとりまとめ、国内外の標準化機関へ 10 件以上の提案等を行い、積極的な規格化を図る。

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

(3) 成果の社会への発信と普及

(研究成果の提供)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 共同研究等を推進するための制度に基づいて、民間企業等からの資金提供型共同研究、受託研究に対して資金提供額に応じて研究ユニットに研究費を付与する。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、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、社会への技術移転を効果的に支援・推進する。
- ・ 技術移転を効果的に推進するために、企業との協定に基づく組織的な連携により、ポスドク等を産業技術人材へと育成する。
- ・ 企業担当、大学担当及び研究ユニット担当の産学官連携コーディネータの活動により産学官連携の取り組みをさらに発展させる。
- ・ 研究成果をより広く普及させるために、これまでに構築した自治体や金融機関等との連携をさらに深化発展させる。
- ・ 産総研の知名度向上を効果的、効率的に行うために、参加するイベント・展示会について費用対効果を元にさらに選択と集中を行う。
- ・ ベンチャー創業前・創業後における各種課題の解決のため、相談窓口を設け各種相談に対応するとともに、高度かつ専門的知見が必要となる案件に対応するため、専門家との契約を行う。
- ・ 研究者による創業事務の負担軽減を図るため、所内イントラに「起業支援手引書」等の掲載や会社設立登記の代行業務等を実施するとともに、ユーザー側の立場で掲載内容の見直しを図る等

により、その充実化を図る。

- ・ また、産総研に入居するベンチャー企業について、その関連手続きについて関係部署との連携のもと、当該手続きに係るサポートを実施し、その迅速化、円滑化等を図る。
- ・ 産総研の研究者のベンチャー創出意識醸成を図るためにベンチャー開発センター職員によるベンチャーキャラバン(ベンチャー創出セミナーと創業相談を併催)をつくばセンターおよび地域センターで開催する。
- ・ 前年開催の反省点を踏まえ、研究室公開などを中心としたより効果的な交流の手段を検討し、オープンラボを開催する。
- ・ 「連携千社の会」を通して様々なサービスの提供を行うとともに産業界のニーズをフィードバックし、効果的な成果普及方策の立案に役立てる。

【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21年度計画)

- ・ 共同研究等を推進するための制度に基づいて、外部資金を獲得した研究ユニットへの資金的支援を行うとともに重要課題に対しては委員会において審査し、追加的資金を配分する。これらにより、外部研究資金の獲得額の増加を目指す。
- ・ 第2期中期計画における民間資金提供額の目標達成に向けて、以下の取組を実施し、民間企業等からの外部研究資金の獲得に努める。
 - 1) 包括協定の活用やトップセールスによる大型連携案件の構築
 - 2) 研究装置等提供型共同研究・FS連携制度などの新たな施策を活用した共同研究案件の発掘
 - 3) 産総研がハブとなり大学・独法等を取りまとめるソリューション提案型共同研究への取り組み。
- ・ 共同研究、受託研究等の各種支援制度、支援体制の見直しと整備を行い、企業ニーズに応じた迅速かつ柔軟な連携構築に取り組む。具体的には、産学官連携コーディネータを中心として、平成20年度に構築したイノベーション先導事業、FS連携制度、研究装置等提供型共同研究制度、連携千社の会等について、研究ユニット、企業等への周知を行うとともに、最適な連携制度の利用による連携構築を行う。また、顧客満足度の向上を目指し、連携プロセスの効率化とワンストップサービスの推進と徹底を行う。

【中期計画(参考)】

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

(平成21年度計画)

- ・ ベンチャー創出を加速するため、事業化活動に関する産業界での十分な実務経験を有するスタートアップ・アドバイザーと、ベンチャーの基盤となる特許の発明者である産総研研究員によるタスクフォースを8件以上(継続分を含む)実施し、創業・新規事業創出の準備を行うプロジェクトチームとして活動する。
- ・ 平成20年度の検討結果を踏まえ、産総研内で取得できる能力と取得困難な能力の分類・分析を行い、スタートアップアドバイザー内部育成およびセンター職員の自己研鑽の一手段としての有効性検証を行う。
- ・ 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社以上起業するために、「産総研技術移転ベンチャー」の創業に努める。
- ・ 今年度についても産総研技術移転ベンチャー等からの「事業実施状況ヒアリング」を実施し、技術移転の状況、経営状況及び産総研が行う技術移転促進への要望等についてヒアリング等を実施する。また、技術移転促進措置期間中の産総研技術移転ベンチャー等への「企業訪問」を実施し、技術移転の状況等について意見交換を実施する。
- ・ ベンチャー企業創出戦略に資するため、ベンチャー追跡調査を行い、タスクフォース等のベンチャー創出活動にフィードバック出来るように努める。また、産業界や証券市場、科学技術政策との関連からの検討も実施し、日本における企業創出のための事例を抽出する。

【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21年度計画)

- ・ 企業との連携による事業化プロセスを明確に持ったシナリオドリブンのプロジェクトとして、「産業変革研究イニシアティブ」を推進する。
- ・ 企業担当及び研究ユニット担当の産学官連携コーディネータが中心となり産学官連携推進部門、研究ユニット、イノベーション推進室等による支援体制を構築する。

【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 21 年度計画)

- ・ 引き続き、OSL を共同研究スペースとして有効かつ適切に活用し、企業との共同研究等を強力に推進する。

【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 21 年度計画)

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

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 産総研の研究開発の成果の積極的な普及のため、学術誌「Synthesiology」、シンポジウムなどの形で、産総研の「見える」化を図り、産業界向けに成果の発信を推進する。また、産総研の研究活動をまとめて、研究成果が社会に結びつくように情報発信する。

【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 21 年度計画)

- ・ 研究人材データベースは、科学技術振興機構(JST)の ReaD(研究開発支援総合ディレクトリ)と引き続き連携をとり、ReaD のデータの定期的な更新を行う。
- ・ 平成 20 年度の検討(DB 構築・管理の方向性、実施料や有償配布の取り扱い)を踏まえてデータベースの構築・管理方針を決定する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 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 21 年度計画)

- ・ 引き続き、発明相談、研修、説明会等を通じて、研究者の知的財産制度に対する関心と理解を高めると共に、研究成果物に関する規程類についての周知・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 21 年度計画)

- ・ 研修、説明会等を通じて、秘密保持契約や研究試料提供契約、ノウハウ管理等に関して周知・徹底を図るとともに、公開・非公開の情報の整理等を行い、知的財産を適切に保護する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・引き続き、新規採用者研修等において研究ノートの役割、使用方法に関する説明を実施し、研究ノートの適正な活用と管理を推進していく。

(広報機能の強化)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・産総研の広報にかかる戦略策定、運営等に関する検討、助言を行う「広報戦略懇談会」に、広報業務に関する評価を行ってきた「広報評価委員会」を統合することで、アドバイザー機能を強化し、広報戦略及びアクションプランの更なるブラッシュアップを図り、戦略的な広報活動の確立と実践に取り組む。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・産総研への職員の帰属意識向上と所名の認知度を高めるため、「産総研 CI」の多方面での活用を推進するとともに、各種印刷物等の視覚的質の向上を図るため、部門横断的にデザイン提供、助言等を行う。
- ・プレス発表、取材については、研究成果と経営情報をわかりやすく伝えるように努める。また、マスコミへは迅速かつ丁寧に対応し、信頼感の醸成を図る。更に、報道内容のフォローアップを行い、プレス発表方法の改善に努める。
- ・産総研公式ウェブサイトの情報発信に関しては、最新情報を的確かつ迅速に発信し、外部からの利便性の向上に努める。更に、アクセスログ解析によって得られたデータを活用し、ユニットのサイト運営を支援する。
- ・「産業界向け」産総研紹介ビデオの外国語版を制作し、展示会、講演会で情報発信を行うことで、国内外における産総研の認知度向上を図る。また、産総研の研究成果を映像でわかりやすく紹介し、科学技術に関する情報発信を効果的に展開する新規映像番組を制作し、サイエンスチャンネルの放送網を通じてテレビ放映を行う。
- ・常設展示施設「サイエンス・スクエアつくば」の展示物のリニューアルをおこなうとともに、「サイエンス・スクエアつくば」「地質標本館」の展示物解説の補強、特別展を開催するなど、見学者へのサービス向上に努める。また、地質標本館内の地質相談所を窓口として、地質情報の利用促進のため、

外部機関や市民からの問い合わせに積極的に応えとともに、団体見学者の要望に応じて、地域地質の解説を行う。

- ・ 一般公開については、より地域住民の理解を得るよう、研究成果及び社会における貢献を紹介するなど、内容の充実を図るとともに、つくばセンター展示物等を活用して、地域センターのイベントや一般公開を支援することで、産総研全体の成果をアピールする。また、地質標本館においては、科学館、科学系博物館などに協力し、移動地質標本館を出展する一方、学校教育関係者と連携し、若年層の自然観育成、科学理解度増進に注力する。
- ・ 広報誌等出版物については、対象者を意識し研究成果の活用方法を含め、広く社会に受け入れられるような内容の情報発信に努める。
- ・ 一般市民・青少年の科学技術を理解するための素養を育むことを目的とした「サイエンスカフェ」、「出前講座」、「実験教室」等のサイエンスコミュニケーション事業は、総合科学技術会議等で、産総研に対して実施することが求められていることから、積極的に取り組む。また、青少年を対象にした科学技術体験プログラムを実施する。
- ・ 公的研究機関によるベンチャー創出の意義や、産総研のベンチャー創出支援活動内容・成果について社会の理解を得るために、効果的なイベントを厳選して、外部機関が催す展示会・見本市への出展等を通じて、外部技術シーズへの対応や企業との共同研究をベースとしたベンチャー創出スキーム等を紹介するとともに、産総研のベンチャー創出活動の成果を発信する。
- ・ タスクフォース成果報告会を年度内に1回開催し、タスクフォース発ベンチャーの事業内容等に関する情報発信を行い、ベンチャーキャピタルや一般国民に向けて、産総研の行うベンチャー創出活動の成果を発信する。
- ・ 産総研ベンチャーの創出活動と実績を紹介する広報誌を年度内に作成・発行する。また公開イベントや展示会場等での配布、ホームページへの掲載を実施することで、当該事業の周知を実施する。
- ・ 産総研ベンチャー等の相互交流を促進するためにコミュニティ形成のための催しとして AIST スタートアップスクラブを年2回以上開催する。

【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 21 年度計画)

- ・ 国内外での産総研のプレゼンスの向上を目的として、英語版ホームページを充実させ、広報誌、学術誌「Synthesiology」等の英語版を発行する。

(知的財産の活用促進)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 引き続き、知的財産に係る戦略的な取組みを強化し、波及効果の大きい知的財産の創出に努める。
- ・ 経営的視点に基づく重点化の観点から、適切な IP インテグレーション課題を選定し、知的財産価値の増大を図る。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 特許等の知的財産を活用した技術移転を進めるため、TLO と連携して、産総研の保有知的財産権の実施を前提とする特許実用化共同研究などを推進し、引き続き実施契約件数 600 件以上を目指す。

(4) 技術経営力の強化に寄与する人材の育成

(研究開発を通じた技術経営力の強化に寄与する人材の育成等)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 研究人材育成のために企業や大学の研究者等を産総研に受け入れる「カーブアウト事業」や「ベンチャー支援任用制度」を一本化するなど、より外部人材を受け入れやすくするために各種制度の改革を図る。
- ・ 若手研究人材の正規就業支援事業の一環として、産総研イノベーションスクールを 70 人規模に拡充し、ポスドククラスの若手研究者を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、産業界等へ輩出する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 産業界へ優秀な人材を効率的に派遣・輩出するため、「連携千社の会」をさらに活用し必要とされる人材の把握を行い、「産業人材育成事業」等、様々な制度を活用し人材育成を実施する。

(5)非公務員型移行のメリットを最大限活かした連携の促進

(産業界との連携)

【中期計画(参考)】

- ・ 非公務員型の独立行政法人への移行のメリットを最大限に活かした柔軟な人事制度のもとで、産業ニーズ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 21 年度計画)

- ・ 産業界からの人材の受け入れや産業界への人材派遣による産業界との交流をさらに推進する。
- ・ 企業との連携を深めるために設立した「連携千社の会」のネットワーク機能を活用し、産総研のさまざまなイベントや企業向け説明会等の発信を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 引き続き、企業との共同研究プロジェクトにポスドク等の若手研究者を参画させ、産業技術人材へと育成する取り組みを強化する。このために、企業との協定締結を推進するとともに「産業技術ポスドク育成事業」を継続実施する。

(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 21 年度計画)

- ・ 産業界及び大学・公的研究機関との連携のハブとなることを目指して、大学等公的研究機関との組織的・戦略的な連携活動を推進し、この中で、技術研修員、外来研究員の受入れ、産総研の研究員の外部派遣などを通じて人材交流を促進し、先端的研究開発の推進とともに、将来の産業技術開発を担う人材の育成を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 引き続き、産総研に蓄積された知的資産を社会に還元するために、各種委員会、学協会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 21 年度計画)

- ・ 職員一人ひとりの能力とチーム及び組織の機能が最大限に発揮されるよう、職員等基礎研修、階層別研修、プロフェッショナル研修等を体系的かつ効率的に運用する。

【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 21 年度計画)

- ・ 産業界、学界等との連携研究プロジェクトに、ポスドク等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する。
- ・ 若手研究人材の正規就業支援事業の一環として、産総研イノベーションスクールを 70 人規模に拡充し、ポスドククラスの若手研究者を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、産業界等へ輩出する。【再掲】
- ・ 若手研究人材の正規就業支援事業を活用して、新たに「専門技術者短期育成事業」を開設し、単年度で集中的に産業界等において活躍できる人材の育成に努める。

- ・ 平成17年度に開始した高度専門技術者育成事業を継続して実施し、民間企業等で活躍できる研究支援者等を引き続き育成することに努める。
- ・ 高度専門技術者育成事業による育成年限を迎える専門技術者が、産業界において活動の機会を得られるよう支援を行う。

(弾力的な兼業制度の構築)

【中期計画(参考)】

- ・ 発明者等に限定されていた研究成果活用型の役員兼業の対象を、発明者等以外にも拡大するなど、兼業をより弾力的に実施できるよう必要な制度の整備を行い、より効果的に研究成果の社会への還元を図る。

なお、平成20年度補正予算(第2号)により追加的に措置された交付金については、「生活対策」の雇用セーフティネット強化対策及び中小・小規模企業等支援対策のために措置されたことを認識し、非正規労働者の雇用安定対策の強化(若年研究人材の正規就業支援)及び中小企業等の新技術開発の支援、商品化・調達に向けた一貫支援の取組のために活用する。

さらに、平成21年度補正予算(第1号)により追加的に措置された交付金については、「経済危機対策」の底力発揮・21世紀型インフラ整備のために措置されたことを認識し、大学等における教育研究基盤の強化(若年研究人材の正規就業支援)及び産学官連携の強化(共同研究助成)の取組のために活用する。

(平成21年度計画)

- ・ 兼業従事者の裾野拡大を図るべく、兼業制度の柔軟化及び申請手続きの簡便化が明確に伝わるように、イントラ上での工夫を行う。また、兼業案内ページを再構成し、裾野拡大に加えて、コンプライアンスの観点から兼業従事上の諸規定(従事時間の上限、出勤簿処理の方法等)についても周知徹底が図れるよう整理する。

2. 研究開発の計画

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

3. 情報の公開

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

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

【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 21 年度計画)

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

4. その他の業務

(特許生物の寄託業務)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 特許庁からの委託機関として、また、ブダペスト条約に基づく国際寄託当局として、継続して国内外からの特許生物を受託し、求めに応じて分譲業務を適切に行う。
- ・ 日常業務における安全管理体制の強化に務めるとともに、業務の効率化・均質化のための体制整備と広報活動を行うなど、利用者へのサービス向上に努める。
- ・ 業務に関連した微生物の形態的多形識別技術、動物細胞の保存・検定技術、微細藻類の保存技術、植物細胞の遺伝形質の安定化のテーマについて研究を実施する。
- ・ 寄託業務の改善に向け、平成 20 年度から実施している寄託微生物の受託時における安全性確認の強化や最低 2,000 株の保管菌株について安全度レベルの判定を行うなど、安全対策及び業務改善策などの取り組みを継続して実施する。

(独立行政法人製品評価技術基盤機構との共同事業)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 独立行政法人製品評価技術基盤機構と工業標準基盤研究等の工業標準化を目的とした共同事業を継続して実施するとともに、昨年度実施した 3 テーマ(嗅覚同定能力測定法、年齢別聴覚閾値、ロービジョン)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 21 年度計画)

- ・ 研究分野担当理事の役割及び職務を明確化し、経営的視点に基づく研究開発を強化する。

【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 21 年度計画)

- ・ 産総研に潜在するリスクを整理・分析・評価するとともに、各部門ごと及び組織全体としてのリスク管理能力の向上を図る。
- ・ リスク管理委員会において、リスク管理に係わる方針、体制の検討、活動状況等の報告を行い、リスク管理体制の強化を図る。
- ・ 平成 20 年度に引き続き、リスク管理、コンプライアンスに関するカリキュラムを組み込んだ階層別研修等を継続して行い、職員が社会的責任等に対する高い意識を保ち続けられるよう図る。また、引き続きセルフチェック等を実施し、職員等がコンプライアンスに関する理解をより一層深められるように努める。

- ・ 内部監査等を活用してリスク管理活動のモニタリングを行い、その結果を各部門等に遅滞なくフィードバックすることにより、リスク管理活動のレベルアップを図る。
- ・ 第三者検収制度等の調達・契約に係るシステムを不断に見直し、適切に行われるように検証及び必要な改善に努める。
- ・ 適切かつ自発的に情報公開を行い、組織としての健全性を社会に対して示す。

(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 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度に構築した次期情報システムを安定稼働させ、研究支援業務の最適化を推進する。
- ・ 産学官連携関連業務の効率的な実施に資するため、平成 21 年 4 月稼働予定の次期情報システムにおいて、以下の改修を行う。
 - 1) 複数者契約の表示項目の追加機能
 - 2) 委託研究における研究員の追加機能
 - 3) 研究データベースとの連携
 等
- ・ 平成 20 年度に引き続き、「独立行政法人整理合理化計画」による随意契約基準の見直しを踏まえ競争入札及び公募による調達の適切な業務遂行を行うために、制度の職員への理解・浸透を図るとともに契約手続きの適正な執行を推進し、競争性及び透明性の確保に努める。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度に実施した業務棚卸の結果を踏まえ、イノベーション推進体制の見直し、研究業務と事務業務が密接に連携している業務を効率的かつ効果的に進めるための体制のあり方等について検討する。
- ・ また、人事、会計業務等研究支援業務にかかる地域センター所長とつくばとの権限関係を整理し、組織体制の明確化を図る。

【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 21 年度計画)

- ・ 職員から寄せられる業務改善提案の進捗状況を継続的に把握し、業務推進本部連絡会の場を活用して、関係者間の情報共有と連携による提案内容に対する有効策の検討と迅速な処理に努めることにより、研究支援業務の質的な向上を目指す。

【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 21 年度計画)

- ・ 時間外労働縮減キャンペーン等の継続的な実施、業務効率化意識を高めるためのセミナー等の実施や、一定の専門性を有する職員の育成に取り組むことにより、研究支援業務の質的な向上を図る。
- ・ 施設整備業務の一部についてアウトソーシングを実施し、その結果を踏まえて、段階的なアウトソーシングについて検討を進める。また、他の業務についても引き続き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 21 年度計画)

- ・ 産総研経営における研究支援業務の実践を担う、研究関連・管理部門等の活動評価について、部門等の性格の違いを考慮した納得感の高い評価コメントを取りまとめる。平成 19 年度に設定した P D C A をより有効なものに改善し、産総研の活動について総括的観点から業務改善につなげる。
- ・ 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 21 年度から、業務改善プロジェクトチームを新設し、業務の簡素化や外部委託の推進等を通

じた業務の効率化及び高度化に取り組む。

(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 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度に策定した研究関連・管理部門等の業務・組織・制度の見直しの方向性を踏まえ、効率かつ効果的な部門間の役割分担、人員配置のあり方等を検討し、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。

【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 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度に策定した研究関連・管理部門等の業務・組織・制度の見直しの方向性を踏まえ、効率かつ効果的な部門間の役割分担、人員配置のあり方等を検討し、研究支援業務の質を維持しつつ、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。

(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 21 年度計画)

- ・ 次期情報システムの稼働を開始し、情報システムによる業務支援の高度化及び効率化を平成 21 年度半ばを目処に実現する。具体的には所内情報基盤であるイントラネットシステムの提供により、職員の情報共有を進めるとともに、会計システム及び人事給与システムを稼働させ、研究支援業務の高度化・効率化を図る。さらに、研究テーマデータベースの稼働により、研究資源と成果の把握を高度化し、研究経営支援手段を強化する。
- ・ 情報セキュリティポリシー(「情報セキュリティ基本方針」、「情報セキュリティ規程」等により構成)改訂に伴う Web 版セキュリティ研修(e-ラーニング)のコンテンツ改修を行い、システムの充実を図る。

- ・ 情報セキュリティ強化の一環として、研究実施部門(20 部門以上)を対象として情報セキュリティ監査を実施する。また、外部公開サーバのセキュリティ強化対策として、セキュリティ診断(擬似的侵入検査)を実施する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度に引き続き「産総研ネットワークシステム AIST-LAN の最適化計画」及び「イントラネットシステムの最適化計画」に従って最適化措置を実施し、業務の効率化・利便性の向上、システムの安全性の向上を図る。

(施設の効率的な整備)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度に策定した長期整備計画マスタープラン案について、ユーザーからのパブリックコメントなどをもとに内容の修正を図るとともに、研究分野・研究設備別に展開した改修計画を策定して研究戦略との調整を図り、つくばセンターの建物についての整理統合・集約化による建て替え計画案を作成し、産総研に適した長期的な施設整備計画として取りまとめる。
- ・ 石綿除去については、石綿除去基本方針に基づき「石綿含有吹付け材除去計画」(平成 24 年度)を策定し公表するとともに、昨年度に引き続き除去工事未実施箇所の石綿吹き付け材に係る劣化状況調査・室内環境測定等を実施する。
- ・ 耐震化対策については、耐震化計画の優先順位を踏まえるとともに、同時に効果的・効率的な工事のため可能な限り老朽化対策と調整しつつ対象施設の耐震補強計画を順次実施する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 施設維持管理における点検結果の評価を反映した適切且つ効率的な施設整備を行う。

- ・ 施設維持管理に必要な計画補修を推進するため、設備点検結果と発生不具合データの検証を適切に行う。
- ・ これまでに確立したLCC算出ツールを用いて、主要な既存建物(研究本館)についてLCCの算出を行い、生涯コスト縮減、効率的な改修の実施を実現するためのシミュレーションを実施し、これらのLCCで算出されたデータをもとに、大規模改修、建て替え時期など産総研に適したライフサイクルマネジメント手法を確立する。
- ・ 現行の施設設備の機器台帳と別途メンテ用に管理している機器データを統合するとともに、設備不具合管理システムを連携し、施設整備計画、施設維持管理等の業務に活用できる統合データシステムを構築する。
- ・ 先進事例調査については、産総研が行う施設整備に参考となる情報の収集を行う。

2. 職員の能力を最大化するために講じる方策

(1) 柔軟な人事制度の確立

(優秀かつ多様な人材の確保)

【中期計画(参考)】

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

(平成21年度計画)

- ・ 国内外の研究機関の人材情報を積極的に収集し、優秀な人材を的確に確保するための体制整備に努める。
- ・ 平成21年度も引き続き、全国の主要大学等で就職説明会や効果の期待できる企業合同説明会に積極的に参加することにより、採用応募への勧誘と広報を行い、多様で優れた人材の確保に努める。
- ・ より多くの人材が採用応募できるように、試験会場を東京と大阪の2箇所で開催する。
- ・ 介護による離職を回避し、仕事と介護の両立による負担を軽減するために、休業者および休業者の属する職場への支援策として、産総研における介護支援制度を引き続き検討する。
- ・ 平成21年度も引き続き男女共同参画や女性研究者支援のノウハウの蓄積・発信・共有を目的に設置したダイバーシティ・サポート・オフィスを発展させ、参加機関との連携を強化するとともに、子育て支援や女性研究者支援事業をより充実させる。

(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 21 年度計画)

- ・ 職員の多様なキャリア開発に資するべく内部研修の充実を図る。特に任期付若手研究員に対しては委託事業を通じたキャリア開発支援も行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 引き続き、産学官連携推進部門、知的財産部門、評価部、国際部門等の研究関連部門への研究人材の流動促進に努め、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 21 年度計画)

- ・ 引き続き、研究成果の産業界への積極的移転を行い、外部との交流を通じた研究水準の更なる向上と人材の育成を図る。
- ・ 兼業制度に関しては、兼業従事者の裾野拡大を図るべく、兼業制度の柔軟化及び申請手続きの簡便化が明確に伝わるように、イントラ上での工夫を行う。さらに、兼業案内ページを再構成し、裾野拡大に加えて、コンプライアンスの観点から兼業従事上の諸規定(従事時間の上限、出勤簿処理の方法等)についても周知徹底が図れるよう整理する。[再掲]

(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 21 年度計画)

- ・ 職員一人ひとりの能力とチーム及び組織の機能が最大限に発揮されるよう、職員等基礎研修、階層別研修、プロフェッショナル研修等を体系的かつ効率的に運用する。【再掲】
- ・ 人材育成をより一層強化するため、研究関連・管理部門に新規採用した事務職員を対象としたOJT制度を導入し、人材育成に努める。
- ・ 職員の知的財産調査、知的財産戦略立案能力を向上させるため、引き続き知的財産に係わる研修を実施する。
- ・ 能力開発部門との業務分担も検討しながら、「エキスパート研修(中級)」等の内容を検討する。またベンチャー創業に関する基礎知識を習得するために専門家による集中研修や講演会(アラカルトセミナー)を実施する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 平成 21 年度においても、任期付若手研究職員等に対して産業技術人材としての資質を涵養する研修を実施し、産業技術の発展の中心となって貢献する人材を育成する。また特にポスドク等任期付若手研究員に対しては委託事業を通じたキャリア開発支援として就職情報の提供、就職マッチングイベントの開催、専門・就職スキルアップセミナー等を行う。
- ・ ポスドクや若手の任期付若手研究員をイノベーション人材として育成、輩出するために、文部科学省委託事業「科学技術関係人材のキャリアパス多様化事業」を推進する。本事業を通じて所内の任期付若手研究員のキャリア開発を支援するとともに、つくば地区全体のポスドク等任期付若手研究者の育成・輩出システムの構築へ繋げる。

(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 21 年度計画)

- ・ 評価者のスキル向上・評価傾向の理解等についての研修を実施する。

- ・ 新規採用職員に、個人評価制度理解のための研修を実施する。
- ・ 職員給与に占める業績手当の現行水準を維持しながら、メリハリのある査定を実施することにより短期評価の効用を高めていく。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 人事評価委員会を適切に運営して、適切な評価に務める。
- ・ 引き続き、短期評価・長期評価の不服申立について、適正な対処を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 環境・安全マネジメントシステムは、一部(東京本部等)を除き全ての事業所で運用を開始する。各事業所の実施状況及びマネジメントシステム内部監査結果等の情報を把握し、各事業所間の運用レベルの均一化を図る。また、各事業所間の情報共有を図ることを目的とする連絡会議を開催して、マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する体制を整備する。
- ・ ライフサイエンス実験管理センターにおいては、関連する7つの倫理・安全委員会を着実に運営するとともに、ヒト由来試料使用実験、組換え DNA 実験、動物実験、生物剤毒素使用実験については実験現場の現地調査ならびに教育訓練を実施し、倫理、安全性の確保を図る。また、つくば地区に点在する実験動物飼育施設について、つくばセンターにおけるスペースガイドラインに従い、集約化の具体案を策定する。
- ・ 放射線管理センターにおいては、引き続き放射線管理体制の強化並びに RI 利用研究者への利便性の向上を目指した業務を推進する。
- ・ 新たな基幹システム上において、機能強化して運用開始となる薬品ボンベ管理システムを使用者が効率的に利用できるよう機能の説明と周知の徹底を図る。また、新たに付加された機能を有効活用し、建築基準法、消防法等の法令遵守の徹底を図る。

- ・ 実験室内の薬品保管方法の適正化を推進して薬品類の管理強化を推進する。
- ・ 野外調査・観測において法令・規則等が確実に遵守されるように、遵守すべき法令・規則等の知識ベースを常に最新の情報となるようにアップデートする。遵守が確実に実行されるシステムについても引き続き検討を行い、野外調査・観測全般における潜在的リスクも含めたりスク管理体制を維持・強化する。

(省エネルギーの推進と環境への配慮)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ エネルギーの使用の合理化に関する法律の改正に合わせ、エネルギー管理体制を一層強化し、省エネを推進する。
- ・ 「独立行政法人産業技術総合研究所がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の抑制等のため実行すべき措置について定める実施計画」におけるエネルギー削減目標である平成 16 年度比 15%を目指し、設備の改修、施設・設備の運用方法の改善を図る他、省エネキャンペーン等の実施により省エネ意識の一層の高揚を図る。
- ・ 平成 20 年度に策定したエネルギー施策について、引き続き効果検証作業等を行うとともに、他の事業所においてもエネルギー施策の実施を行っていく。
- ・ 高効率型機器の導入については、施設整備事業の設計・施工に際して引き続き積極的に推進する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ ISO14001 を認証取得している中部センターについても環境・安全マネジメントシステムへ移行する。また、昨年度の環境負荷低減の成果や取組み状況について、外部識者の意見等を反映させ「環境報告書 2009」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21年度計画)

- ・ 運営費交付金を充当して行う事業については、新規に追加されるもの、拡充分等は除外した上で、一般管理費について第2期中期目標期間中、毎年度、平均で前年度比3%以上の削減を達成する。
- ・ 一般管理費を除いた業務経費については第2期中期目標期間中、毎年度、平均で前年度比1%以上の効率化を達成する。
- ・ 中期目標に従い、平成17年度を基準として第2期中期目標期間の終了する平成21年度末までに4%以上の人件費削減を達成する必要から、平成21年度においては平成17年度比4.0%の人件費の削減を行う。

・ 予算(人件費の見積もりを含む)、収支計画及び資金計画

1. 予算(人件費の見積もりを含む) 【別表4】

2. 収支計画 【別表5】

(自己収入の増加)

【中期計画(参考)】

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

(平成21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21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21年度計画)

- ・ なし

. 重要な財産の譲渡・担保計画

【中期計画(参考)】

中国センターの移転整備に必要な財源とするために次の資産を売却する。

- ・ 中国センターの土地(広島県呉市、96,335 m²)及び建物(平成21年度売却予定)
- ・ 九州センター直方サイトの土地(福岡県直方市、22,907 m²)及び建物(平成21年度売却予定)
- ・ 関西センター大阪扇町サイトの土地(大阪府大阪市、2,318 m²) (平成21年度売却予定)

(平成21年度計画)

- ・ 中国センターの移転整備に必要な財源とするために次の資産を売却する。
関西センター大阪扇町サイトの土地(大阪府大阪市、2,318 m²)
九州センター直方サイトの土地(福岡県直方市、22,907 m²)及び建物

・ 剰余金の使途

【中期計画(参考)】

剰余金が発生したときの使途は以下の通りとする。

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

(平成 21 年度計画)

剰余金が発生したときの使途は以下の通りとする。

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

・ その他主務省令で定める業務運営に関する事項

1. 施設及び設備に関する計画

【中期計画(参考)】

- ・ 中期目標の達成のために必要な施設及び設備を適切に整備していく。

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

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

(平成 21 年度計画)

【施設整備費補助金】

(1) 平成 19 年度施設整備費補助金繰越分

・ 関西センター新棟建設の整備事業を引き続き実施する。 繰越総額約 6.7 億円

(2) 平成 19 年度施設整備費補助金(補正)繰越分

・ 関西センター耐震化対策及び廃水処理設備改修の整備事業を引き続き実施する。 繰越総額約 54.5 億円

(3)平成 20 年度施設整備費補助金(当初)繰越分及び平成 21 年度施設整備費補助金(当初)

・老朽化対策として、耐震化改修の整備事業を引き続き実施する。

つくばセンター(平成 20・21・22 年度の3ヵ年国庫債務負担行為:21 年度分として総額 4.2 億円)

北海道センター(平成 20・21 年度の2ヵ年国庫債務負担行為:21 年度分として総額 1.1 億円)

(4)平成 20 年度施設整備費補助金(補正)繰越分

・老朽化対策として、爆発実験施設改修の整備事業を引き続き実施する。総額 7 億円

・東南海・南海地震予測のための地下水等総合観測点整備事業を引き続き実施する。総額 7 億円

・老朽化対策として、エレベータ設備などの改修の整備事業を引き続き実施する。総額 43.8 億円

【現物出資による還付消費税】

・つくば中央 2-13 棟安全対策他 11 件の整備事業を引き続き実施する。

【重要な財産等の処分収入】

・中国センター(広島県呉市)を広島県東広島市の広島中央サイエンスパークに移転するため、新棟建設の整備事業を引き続き実施する。

2. 人事に関する計画

(方針)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

・ 平成 21 年度においても、引き続き産総研独自の試験制度により多様な人材の採用に努めるとともに、出向制度を活用して大学や産業界等との人材交流を促進し、多様な人材の活用を図る。

【中期計画(参考)】

・ 総人件費に対して、管理部門の人件費が占める割合を引き下げる。

(平成 21 年度計画)

・ 管理部門の業務・組織・制度の最適化に向けて更なる検討を進め、総人件費に対する管理部門の人件費が占める割合の引き下げにつながるよう努める。

(人員に係る指標)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・引き続き、平成 21 年度においても有能で多様な人材の確保に努めるとともに、その分野の優秀な研究者としての育成、さらには、産業技術の発展の中心となって貢献する人材の育成と輩出を行う。特に、AIST イノベーションスクールにおいて、企業 OJT 等を含む実践的トレーニングを受けた優秀な産業技術人材の育成・輩出を目指す。

【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 21 年度計画)

- ・ 管理部門の業務・組織・制度の最適化に向けて更なる検討を進め、全職員数に対する管理部門の職員数が占める割合の引き下げにつながるよう努める。
- ・ 障害者の雇用促進は社会的要請の高いことから、引き続き、法定雇用率(2.1%)以上を維持する。また、障害者の職場定着を図るため、関係部署との連携・協力により、働きやすい職場環境づくり、業務の拡大を図るとともに、引き続き、関係機関との連携を図る。

3. 積立金の処分に関する事項

【中期計画(参考)】

- ・ なし

(平成 21 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 21 年度計画)

- ・ 糖鎖遺伝子ノックアウトマウスを用いた糖鎖機能解析を促進する。具体的には表現型の原因となる糖タンパク質・糖脂質など糖鎖キャリア分子を同定し、生体における糖鎖機能を分子レベルで明らかにする。さらに、ヒトの病態と糖鎖の関連を LDN 糖鎖やコンドロイチン糖鎖のノックアウトマウスを用いて解明する。
- ・ 肺がんおよび胃癌における検査診断システムの実用化を推進すると共に、肝炎ウイルス感染関連の肝臓の繊維化と肝細胞がんの危険度を評価できる測定検査システムを確立し、その実用化をすすめる。
- ・ ムチン型糖タンパク質の分離分析手法を活用し、臨床試料、特に尿や胆汁を用いた疾患関連糖鎖バイオマーカーの探索を開始する。
- ・ 糖鎖遺伝子発現を測定し、糖鎖バイオマーカーの探索を行う。各種培養細胞に加えて、病変組織由来サンプルから mRNA を抽出し、遺伝子発現を測定する。
- ・ 原虫由来抗原をオリゴマンノース被覆リポソーム(OML)に封入してウシに接種し、原虫抗原特異的な細胞性免疫を誘導できるかどうかを明らかにする。開発した Th1 活性化測定法を活用して、当該ワクチンが原虫感染症の発症を防御できるものかどうか評価する。
- ・ 種々のがんマーカーの検証作業に入り、有効な糖タンパク質性バイオマーカーの絞り込みを展開するとともに、ハイスループット対応の前処理装置の評価を行う。
- ・ 細胞評価技術を高度化し、ES および iPS 細胞の特徴抽出と分化方向の決定に絡むマーカーの選別を行うとともに、本評価技術を関連分野研究機関への普及を図る。
- ・ 質量分析を利用したグライコプロテオミクスの方法を用いて、各種の培養がん細胞の培養上清およびがん患者血清よりがんバイオマーカーを探索する。得られたバイオマーカー候補については定量的な確認実験を行い、知的財産化する。多種の細胞培養液及び血清から同定された糖タンパク質の情報をデータベース化する。
- ・ 糖転移酵素、レクチン、質量分析計による糖鎖構造解析、糖タンパク質などの研究用に作成してきた糖鎖関連データベースを一般に公開するとともに、ユーザーに使いやすいインターフェースを開発し、さらに、複数のデータベースを一度に検索できる統合データベースの開発を開始する。

【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 21 年度計画)

- ・ GM2 異常蓄積による細胞内増殖シグナル機構の解明を行う。食品中の糖脂質については、さらに成分を分離し、その作用について実験動物レベルで解析し、機能性食品の開発の基礎とする。Gb3 の発現制御については、特異的合成阻害剤の病変に対する効果の検討を行う。
- ・ 細胞内で蓄積している GM2 の増殖シグナル増強作用について解析し、病変の原因を解明する。

また、この知見を治療などに応用する方策を検討する。

【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 21 年度計画)

- ・ 創薬や診断に重要な受容体やイオンチャネルについて特異的リガンドを創出する。また脳神経疾患のバイオマーカーや原因因子を特異的に認識するペプチドの創製を進める。その特異的ペプチドの分子改変によるサイズ縮小化及び低分子化合物モデルの検討を行う。
- ・ 細胞増殖因子 FGF が個体レベル、組織レベルで発揮する複雑な活性をさらに詳細に解析するため、FGF 遺伝子をノックアウトしたES細胞を用いてノックアウト動物を作成し、その表現型を解析する。
- ・ FGF21、及びカルシウム代謝や胆汁酸合成などの代謝調節に関わる他の FGF ファミリー因子について、受容体-補助受容体によるシグナル複合体形成が起こる可能性を検証すると共に、シグナル活性化と分子間結合の両面において、糖鎖による制御機構を解析する。
- ・ セレックス法を適用してDNA配列とFFRP(多細胞生物転写因子のプロトタイプと考えられる転写因子)アミノ酸配列の対応を解析する。FFRPについて様々な変異体を作製し、結合DNA配列の変化を解析する。これらをもとに、FFRPによるDNA認識機構を確認、修正する。
- ・ セロトニン受容体(5-HT)₃のリガンドを特異的に認識し結合する能力のあるタンパク質をセンサー基板に固定化して、受容体とリガンドの動的結合過程の解析を行う。また、5-HT₃ リガンドセンサーとして組上げるために必要な5つのサブユニットの適切な連結条件について検討する。
- ・ 心臓、腎臓、肝臓、膵臓等の分化に関与する遺伝子の単離をツメガエル胚、マウス胚両方を用いて進め、ロードマップに因子を追加する。特に心臓形成については、同定した約300の新規候補遺伝子の機能解析を行い、「疾患マーカーとしての有用性」、「心筋前駆細胞の選択マーカーとしての有用性」を検討し、「ES細胞、iPS細胞から心筋誘導促進効果の有無」の検証を開始する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 年齢軸恒常性の統合的理解に向けた研究課題の推進を行う。

- 1) 完成したタンパク質の年齢軸変動 DB を用いてデータマイニングを推進し、年齢軸恒常性の統合的理解と有用な応用技術・創薬開発シーズ探索を本格化する。
 - 2) 肝ミトコンドリア分画タンパク質の年齢軸変動の網羅的解析を完成させ、DB に加えて拡充を図り、さらに加齢・老化に関するミトコンドリアタンパク質の影響を精査する。
 - 3) マウス肝タンパク質発現解析を完了し、DB に加えて拡充を図るとともに、マウス肝タンパク質発現解析との比較検討を行う。
 - 4) 年齢軸に沿った細胞質、核、ミトコンドリア間タンパク質輸送制御の全体像解明を行う。
 - 5) 肝遺伝子発現とタンパク質発現パターンの年齢軸変動相関の解析を行う。
 - 6) 応用技術・創薬のシーズ発見につながる動物を用いた様々なチャレンジテストを行う。また、それによって年齢軸変動 DB の更新と充実を図る。
- ・ ASE/AIE 型の年齢軸遺伝子発現調節機構の精査と年齢軸恒常性機序研究新分野確立に向けた集大成研究を展開する。
 - 1) 遺伝子エレメント ASE の結合核タンパク質の機能を siRNA を用いた動物実験を含めた精査する。
 - 2) 遺伝子エレメント AIE の結合核タンパク質の構造と機能の関係を精査する。
 - 3) 膜タンパク質ヘプシンの前立腺がん及び血液凝固における役割に関する研究を進めると共に、肝臓と脳における役割の研究展開を図る。

【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 21 年度計画)

- ・ 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) 消化管免疫細胞の同定と応答解析など、二重鎖 RNA の認識・作用機序を解明する。
 - 2) 構造生物学的手法により免疫制御転写因子 SATB1 の DNA 配列認識機構を精査する。
 - 3) 変異型 DapK3 出現機構を明らかにする。人工抗体ライブラリ作製技術の知財化、応用開発を行う。
 - 4) 神経可塑性因子 addicisin と SPARC の機能異常と神経疾患との関連性を解析する。
 - 5) 正常型と異常型プリオンタンパク質を識別する候補アプタマーの機能を検証する。
- ・ 当研究グループで作成したヒト iPS 細胞を正常不死化細胞のモデルとして、ヒトテロメア配列結合タンパク質 TRF1 の発現誘導機構を検討し、プロモーター領域のメチル化を指標にエピジェネティック調節の可能性を検討する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 1)生物時計遺伝子が癌を抑制する分子機構を研究する。
2)時計遺伝子のリズム的な発現機構について、転写調節、特に補助因子の関与について明らかにする。
3)肝細胞において時計とグリコーゲン合成の関係を解明する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 実験動物や細胞を用いてバイオマーカーの科学的根拠をともなった妥当性を提示する。疾病患者、健常者の血液、組織を用いた検証試験を継続実施する。特に脂質由来バイオマーカーの選択的抗体作製を継続し、汎用的分析法である ELISA システムの開発を進める。
- ・ 動物実験による血中ストレスマーカーの探索を継続し、水浸・明暗周期かく乱によるうつ病関連および化学的ストレスによる統合失調症関連のストレスマーカーを同定する。ヒト末梢血の OMICS 解析を行うことにより、ストレスマーカー群を同定する。ストレスマーカーの変化と臨床的ストレスレベル(精神科医による診察、脳の画像解析等)との相関を調べ、精神疾患発症に重要な役割を果たしているストレスマーカーを同定する。
- ・ メタボロミクス技術とゲノミクス技術との融合性について、その融合例をさらに蓄積、バイオマーカー選択における根拠を提示する技術としての有効性を示す。さらに、選択根拠について、生物学的証明法の事例を示す。以上を通じて、OMICS 技術がストレスマーカー探索に有効であり、科学的根拠をも示せる技術に発展させる。
- ・ 唾液などの試料前処理や検出機能などを高度集積化した遠心力送液型のラボディスクや電気泳動型ラボチップ、さらに超小型センサ利用の携帯型チェッカのプロトタイプ開発を行う。さらにヒト実試料による実証研究を行い、産業技術化を着実に進める。

1-(1)- 生体機能の網羅的な解析によるバイオマーカーの探索と同定

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- 20 万サンプルを目安に 10 個以上の in vivo メモリーダイによるタンパク質相互作用スクリーニングを行い、得られた合成が容易な化合物については、最適化やコンビナトリアルケミストリーによるライブラリ展開を行う。スクリーニング系は増やし続けパイプライン拡充を目指す。化合物リソースも海洋由来の菌株を用いて充実させ、新規化合物の取得、培養サンプルの部分精製したサンプルの調製を進め、10 万サンプル以上のスクリーニングライブラリー、500 以上の単離化合物を目標とする。
- 微量タンパク質量分析システムにより mRNA に結合する特異的な因子の同定を重点的に行う。また、タンパク質分解酵素の基質の決定とその機能解析を目指す。神経変性疾患や老化に関わるレドックスタンパク質の小胞体に於けるネットワーク解析を行う。これらの解析を通して、新規で有用な創薬ターゲットの決定や疾患発症メカニズムの解明に貢献する。
- アレイ解析によって特徴的な発現パターンや局在パターンが確認された保存二次構造予測領域から生み出されている RNA 分子の詳細なマッピングを実施する。新たに見出された snoRNA 及び難治性疾患 PWS(プラダーウィリー症候群)の原因遺伝子候補の機能未知 snoRNA の機能解析を核内ノックダウン法によって行う。
- パラスペックル構成タンパク質が結合する ncRNA 配列を、紫外線架橋-免疫沈降法を改良する事によって同定する。さらに様々な生理条件下で ncRNA とタンパク質相互作用がどのように制御されているのかを検討し、その相互作用制御に関わるタンパク質修飾などの分子機構の解明を目指す。疾患関連パラスペックルタンパク質が制御している標的遺伝子の探索を RNA 干渉とマイクロアレイを組み合わせる実施する。
- MENe/b ncRNA の機能解明を目指す。MENe/b による核内ボディの動的制御とその生理意義を細胞レベルで明らかにするため、様々なストレス条件下での MENe/b の挙動と核内ボディ形態変化を追跡する。MENe/b の標的候補である遺伝子発現制御のメカニズムを解析することによって、分子レベルでの MENe/b ncRNA 機能に迫る。新たに共同研究によって MENe/b のノックアウトマウスを作成し、表現型解析を実施する。新たに精製したカハールボディに含まれる RNA 種の同定を進め、新しい核内ボディ構築に関わる RNA の発見を目指す。

【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 21 年度計画)

- ・ 結晶を用いないタンパク質構造決定技術である単粒子解析法を Neural Network や Simulated Annealing によりさらに改良することで 80%以上の自動化と高分解能を実現する。また本技術により脳・神経において重要な機能を果たす様々なタンパク質の詳細構造を決定する。
- ・ ヒトの遺伝性疾患と相同部位での遺伝子変異がモデル生物神経形成にどのような影響をあたえるかを検討する。マウスのシナプス形成機構や形態変化の個体レベルでの観察を引き続き試みる。光刺激による培養神経細胞興奮性の制御系を確立させる。

【中期計画(参考)】

- ・ 同定されたバイオマーカーを検出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 21 年度計画)

- ・ 発光タンパク質や蛍光タンパク質を利用した生体分子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、小中動物個体を対象とした複数分子のダイナミズム解析技術を確立する。
 - 2) 化学物質毒性評価系として、免疫毒性・発ガンマーカー遺伝子群のプロモーター配列をマルチ遺伝子発現システムに導入した安定株の作成し、免疫毒性・発ガン評価のハイスループット分析システムを構築する。
- ・ タンパク質構造機能相関について、以下の研究を行う。
 - 1) 基板上に固定化したモデル生体膜においてタンパク質の機能を計測する技術を開発する。特に、酸素センサーによる酵素機能計測技術を改良し、バイオセンサーの開発に取り組む。また、ポリマー脂質二分子膜を活用し膜組成の空間制御を行う技術を開発する。
 - 2) 格子結合表面プラズモン共鳴を利用したより高 S/N の高感度蛍光顕微鏡およびバイオチップの開発のため光学系(照射-検出系)を最適化する。
 - 3) 光で活性制御可能なケージドペプチドの体系化を進め、光によるペプチドの高次構造制御の解析を行う。
 - 4) 銅イオンと選択的に錯形成して蛍光消光する配位子の金属イオン選択性の要因を検討し、他の金属イオンとも錯形成できるよう分子構造の修飾を試みる。
 - 5) 電子線トモグラフィーによって細胞膜や微小繊維などの三次元構造を計測する技術を開発する。
- ・ 1) バイオマスの酵素的分解法に役立つ糖質分解酵素や基質複合体との構造を決定し、立体構造に立脚した新たな人工酵素の創出に取り組む。

- 2) 超耐熱性スレオニンデヒドロゲナーゼのバイオセンサーとしての実用化を図る。
- 3) 抗酸化機構であるチオレドキシシンシステムを形成するタンパク質の反応を解析する。
- ・ 細胞時系列解析技術を応用した、遺伝子機能評価システムの開発を行う。さらに、そのシステムの各種産業ニーズに対する有用性を評価する。
- ・ 分子ビーコンなどの mRNA 結合分子を修飾したナノ針を用いて単一細胞に mRNA を導入する技術を開発する。iPS 細胞をナノ針を用いて挿入操作する手法を開発する。iPS 細胞の表面マーカータンパク質あるいは細胞内部マーカータンパク質を抗体修飾 AFM 探針、または抗体修飾ナノ針を用いて検出する手法を開発する。
- ・ ユニークな要素情報を自動的に強調する匂い表現モデルの統計的有意性を実験例を増やすことで検証する。また、人工の鼻センサの要素素子については、新たな方法を検討するとともに、レセプタ機能発現系培養細胞の応答データの統計的解析を行い、得られたデータから刺激を推定できるかどうかを明らかにする。
- ・ 1) Phospholipase D を含む細胞運動関連遺伝子の機能解析を進める。
- 2) 運動中のダイニンの高分解能構造解析に適する系の開発を目指し、異なるダイニンを用いて微小管との複合体を作成する。また、二量体構造をもつキネシン分子モーターと微小管の複合体の立体構造を得る。
- 3) 独自の組換えアクチン発現系を用いて協同的構造変化に異常を来した変異アクチンフィラメントを調製し、アクチンフィラメントの協同的構造変化の実態と機能的意義の解明を目指す。
- ・ 正常細胞の長命化と癌細胞の短命化など、細胞の寿命操作を目的とした以下の研究を行う。
- 1) 植物抽出物の神経分化誘導および抗ガン作用に関する作用機序の解明。
- 2) ガンや細胞分化に関与する miRNA の解析と miRNA の標的遺伝子探索。
- 3) 熱ショックタンパク質(モーターリン)の細胞内在化に関わる部位に対する抗体の作製と内在化抗体のイメージングへの応用。
- 4) Collaborator of Alternative Reading Frame protein(CARF)に対する siRNA を用いた、ガン細胞のアポトーシス誘導の解析。
- 5) ガン細胞の薬剤耐性に対する遺伝子の機能解析。
- ・ ヒト全ゲノム領域をカバーするタイリングアレイの一次試作を行い、スポットティングの評価を行い、クローンの妥当性を検証する。タイリングアレイを用いて胃癌の臨床検体由来の DNA の解析を行う。
- ・ 環境中遺伝子の全長を効率的に獲得することを可能とする技術の開発をさらに進め、実用化する。環境から獲得した酵素並びに蛋白質のビーズへの結合等、実用化をさらに進める。さらに、ビーズ上での遺伝子増幅などを用いて、簡便で実用的な生物系材料の判別技術を開発する。
- ・ 産業的に重要な糸状菌のゲノムの比較解析などによって、細胞に対する生理活性を有する物質を探索・生産するための基盤を築く。安全で物質生産効率に優れた麹菌をベースとする実用的な物質生産系を開発・実証する。

【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 21 年度計画)

- 1) 開発した糖鎖自動合成装置「Golgi」を利用して、細胞法で調製された糖鎖のトリミングや再修飾を施し、より複雑であるが有用な糖鎖の合成研究をすすめる。
- 2) 上記1)を指向して、難溶性糖脂質を基質とした酵素反応を可能にする技術開発研究をすすめる。

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 21 年度計画)

- ・ ヒトタンパク質発現リソースを活用して、1)チロシンリン酸化の網羅的解析研究、2)インビトロメモリーダイ法によるタンパク質相互作用の検証、スクリーニング系の改良、3)タンパク質発現技術の網羅性の強化、4)新規 iPS 化因子の探索、5)疾患の予知、予防、臨床検査技術の進歩を目指したガンと自己免疫に関する技術開発、6)タンパク質修飾のテーマの共同研究、7)統合データベースチームとの連携による H-inv DB と HGPD とリンクの拡充、RIO-DB との共同開発を進める。これにより、創薬支援や診断薬の開発支援技術として利用する。

【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 21 年度計画)

- ・ iPS 細胞作成用ベクターを改良し、作成効率を 1%まで上昇させ、世界最高水準を達成する。創薬研究に貢献できるように、医薬品の標的タンパク質を複数個同時に発現できる持続発現型 RNA レプリコンベクターのキット化を進める。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ ヒト糖転移酵素の発現と in vitro でのヒト型糖鎖の生産の検討を進め、糖鎖の大量調製を試みる。酵母によるヒト型糖鎖含有糖タンパク質の生産系を利用して多様な糖鎖を生産する系を確立するとともに、糖タンパク質、糖ペプチドバイオマーカーの発現を行ない、糖鎖認識抗体の作製を目指す。またヒト化抗体など糖タンパク質治療薬の酵母による生産系の改良を進める。
- ・ 1) 開発しているマイクロ波利用合成装置を利用して、長鎖ペプチド、短鎖タンパクの化学合成研究をすすめる。
2) マイクロ波を利用した創薬シーズ化合物の効率合成と、新機能修飾を目指したシーズ化合物への被糖鎖修飾シーズ合成研究をすすめる。
- ・ 細胞壁合成のしくみを理解するために、GPI の脂質リモデリングのメカニズムに関する研究を進め、脂質部分のセラミドへの変換を司る遺伝子と、その基質を明らかにする。

1-(2)- バイオインフォマティクス技術を利用した創薬支援技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 配列情報解析技術等の開発と、転写制御機構の解析、新規機能性 RNA 発見等、ゲノム配列情報の工学的制御の観点からの解析を行うため、以下の課題に取り組む。
 - 1) 予測された機能性 RNA 候補についてウェット実験による検証をより多くの候補について実施する。
 - 2) 予測した、ミトコンドリア膜タンパク質を(共同研究者による)ウェット実験で確認する。
 - 3) 全ゲノム類似配列検索プログラム"LAST"の機能拡張と成果発信を行う。
- ・ 20 年度に公開した「予測とデータ取得によりタンパク質に関する網羅的な情報を得るワークフロー」および「タンパク質の比較情報を提示し、保存部位、変異部位を推定するワークフロー」の利用者の意見や要望を開発に反映し、タンパク質立体構造予測システムのワークフローを開発・公開する。
- ・ 大量の遺伝子発現データ解析技術と遺伝子ネットワーク解析技術を統合した創薬ターゲット発見過程を支援する技術を開発するため、以下の課題に取り組む。
 - 1) 時系列遺伝子発現データから時間依存遺伝子モジュールとネットワークを探索する技術を開発する。
 - 2) 遺伝子の細胞機能解析のための細胞情報データベースを開発して公開する。
 - 3) 発現情報等時系列計測データから、ネットワーク構造変化を推定する技術を開発する。
 - 4) 遺伝子制御ネットワークデータベースを構築し、活性化ネットワーク構造探索システムを開発する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ タンパク質構造予測技術、分子シミュレーション技術、分子設計技術の融合、大規模計算の活用による、高精度な創薬支援技術を開発するために以下の課題に取り組む。
 - 1) これまで開発した立体構造・リガンド結合予測をより網羅的なシステムに発展させ、化合物の選択性や作用機序に関する研究、データベース化への応用を目指す。
 - 2) タンパク質-タンパク質複合体制御リガンド探索への応用を目指す。
 - 3) 高精度 DISORDER 法の実証実験を行う。また GRID 環境下、高速タンパク質複合体計算プログラムの応用技術開発を行う。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ ヒト全遺伝子に関する機能・構造・発現・多様性・進化等の高精度なアノテーション情報を格納した統合データベース H-InvDB を発展させ、新たな実験データを精査しつつ統合化し、さまざまな研究開発のニーズに対応した情報基盤を整備する。産総研内外のデータベースも含めた情報統合化とデータマイニングツールの融合により、バイオ情報解析システムへの発展をめざす。また、経済産業省統合データベースポータルサイト MEDALS の機能拡充を図る。
- ・ モデル生物のゲノム・トランスクリプトーム・プロテオーム等のオミックス情報の統合化の強化、ヒトの情報と比較検討ができる情報システムの拡充を行う。特に、遺伝子発現の制御に関わる分子機構の解明をめざした情報解析を実施する。

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 21 年度計画)

- ・ 既知の化学組成で構成した物質および動物を用いた実験を実施して高速 MRI 撮像法の特徴(生物学的な有効性、生体への安全性)を解析する。また、実用化を目的に臨床用 MRI 装置への適用に関して検討する。
- ・ 末梢神経線維からの活動電位の計測や電気刺激が可能な低侵襲多点微小電極を開発するため、電極間隔0.1mm以下のアレイ電極を作成して活動電位の計測や局所的な電気刺激に適する電極間隔について電気生理学実験により検討する。また、神経線維活動電位を分離・抽出するプログラムを用いて複数の末梢神経線維から活動電位波形を同時計測できることを実証する。

【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 21 年度計画)

- ・ 4種類の塩基識別のS/N向上のために、新型超高感度カメラを導入し、微弱な蛍光色素1分子の検出感度をさらに向上させて、読み取り性能を高めたリアルタイムでの1分子DNAシーケンスを行い、読み取り可能なシーケンス長など当該1分子DNA高速シーケンス手法の基礎的な評価を行う。また、本手法を用いた応用解析として、1分子DNAから高速に一塩基多型(SNPs)を解析する新技術について基礎的検討を行う。
- ・ 走査電子顕微鏡(SEM)観察で実測された銀ナノ粒子凝集体構造に、2段階電磁場増強モデルを適用して、実験で得られた表面増強ラマン散乱(SERS)、表面増強ハイパーラマン散乱(SEHRS)、そしてレーリー散乱を再現する増強電場の空間分布と励起波長依存性を明らかにして、2段階電磁場増強モデルを検証する。

【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 21 年度計画)

- ・ マルチ細胞ソータの自動制御システムを実用的な解析レベルまで改良する。動物細胞を含む細胞等を用いて、複数種類の細胞識別・回収の性能を検証する。実用的価値の高い抗菌剤開発の基礎として、細胞膜結合性のペプチドおよびその他の関連物質の抗菌機構の解明を進める。
- ・ ペプチド修飾量子ドットの取り込み機構を一細胞蛍光顕微分光法を用いて解析し、量子ドットが細胞膜表面から細胞内小胞に取り込まれる効率を評価する。また、量子ドットに細胞内小胞から脱出する機能を付与するための表面修飾法を探索する。量子ドット標識技術を活用し糖脂質GM3によるEGFレセプターの阻害メカニズムを明らかにし、この知見をガンなどの診断に使用する方策を検討する。

【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 21 年度計画)

- ・ コーティング材のセルロース誘導体とバイオチップ表面の水素結合構造が分離特性を支配しているという昨年度の知見に基づき、ポリメチルメタクリレート(PMMA)製のバイオチップを用いて、多種多様なタンパク質を効率よく分離するための、セルロース誘導体を基盤とする新しい表面コーティング材料を開発する。
- ・ 複数のバイオマーカーに対する多種類の抗体を単一マイクロ流路上に吐出・固定化することで「その場診断」に応用可能な迅速・省サンプルなマルチ解析系を構築する。マラリアの感染赤血球の高度検出系に好適な細胞チップを応用し、感染種の特異性も可能な診断チップの構築する。単一のマイクロ流路で、3種類以上の血中バイオマーカーの定量測定が可能なチップを試作、データ測定し、データベースコンテンツとして利用可能とする。
- ・ マイクロアレイによるDNAまたは生体マーカーに対する計測再現性の飛躍的な向上を目的とし、チップ表面のナノ構造および計測スポットにおけるプローブ分子の固定化量および均一性を正確に評価するため、表面膜の厚さを非標識かつ高解像度で測定する光学系の設計および構築を行う。
- ・ マルチ抗原検出チップにおける抗体吐出、固定化用インジェクターとして使用するための改良を実施する。また、マルチチャンネル電気泳動チップを実現する。具体的には、
 - 1)幅 300 マイクロメートルの流路内に抗体を固定化する。
 - 2)駆動時の加熱に伴う抗原検出感度低下を 20%以下に抑える。
 - 3)同時 10 流路電気泳動チップを試作し、その動作確認を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 顕微内視鏡画像を表示しながら MRI 対応微細操作システムを操作する表示・操作卓を試作し、MRI 画像との対応付け、温度の変動による誤差の評価、組織操作を試行するなどによりシステム

の有用性を確認し、必要な改良を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 開発した自習システムの効果を、従来型の学習方法との比較実験により評価する。また、遠隔指導システムを手術室-医療技術実習室間に設置し、手術室にいる指導医が実習室の学習者を遠隔指導することで、手術室で無ければ得られないスキルの内容抽出と、これを安全に学習可能なシステムを研究開発する。

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 21 年度計画)

- ・ 間葉系幹細胞の再生医療への応用展開をはかるため、骨髄由来の間葉系幹細胞へ複数の遺伝子を導入し、数種類の iPS 細胞の創製を行う。これらの iPS 細胞の機能を検証して再生医療への応用の可能性について研究する。
- ・ 他人の細胞(同種間葉系幹細胞)を用いた再生医療技術開発を行うため、同種のヒト間葉系幹細胞を用いた臨床研究について検証する。
- ・ 多能性幹細胞特異的に発現する細胞表面マーカーを利用して、良質の iPS 細胞を評価選別する技術への応用研究を開始する。また、心筋に分化しやすい幹細胞特異的な細胞表面マーカーについては、実際に心筋前駆細胞の組織からの選別・精製などに利用可能か検討を行う。マウス ES 細胞で特異的に発現する 2 つの因子については、その作用機序を明らかにする。

【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 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度に開発したモデルマウス等を用いてうつ病の難治化と寛解に関する分子基盤および脳内情報処理異常に関する研究、さらには、難治化因子及び寛解因子の一分子イメージング技術と光ピンセットを用いたナノレベルでの病態解明と細胞治療技術の開発、さらには、うつ病難治化モデル動物に特化した行動解析バッテリー(網羅的行動解析)の開発を目指す。また、半人工生体神経回路網を BMI(脳-機械インターフェイス)の人工介在神経回路として利用するために、レーザー光を用いた神経微小操作技術を確立し、神経補綴技術へ応用する。
- ・ 種々の細胞増殖因子、主に分子改変により天然型分子より優れた特性を示す細胞増殖因子について、これまでに構築した種々の障害評価系を用いて放射線障害に対する予防治療効果を評価する。これを通じて放射線障害を軽減するための最適プロトコルを開発する。

【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 21 年度計画)

- ・ これまでに明らかになった脳損傷後に生じる脳活動や分子発現の変化のうち、機能回復に必須な役割を持つものを明らかにする。具体的には、脳機能回復後に変化が生じた領域を不活性化するなどの操作を加えたときに機能障害の再発が見られるかを検討する。
- ・ 多光路測定法に基づく近赤外脳機能計測について、光減衰度を改良した L 字型プローブによる体動アーティファクトの軽減効果を確認する。また、高度化計測システムの光受光部の設計・試作を行い、光射出部と統合し、計測実験を行う。さらに、データ統合処理などに必要となる、波長あるいはプローブ間距離に依存した光路長の推定技術を改良し、実験により、その効果を確認する。

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 21 年度計画)

- ・ 一点接触型遠心ポンプおよび動圧遠心ポンプの血液適合性をさらに向上させるため、ポンプの設計改良を行うとともに、ポリマー材料に生体適合性を付与し、抗血栓性評価を行う。動圧軸流ポンプは、2年間の実験期間完了を目指し、耐久試験を継続する。また、質量流量計は、血流量の測定にとどまらず、生体の高次機能(末梢血管抵抗、動脈のやわらかさ、生体至適血流量の決定など)推定および拍動制御への効果の検討を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 抗生物質徐放性人工骨については、薬剤含有量の増加と人工骨素材の最適化により、骨髄炎治療効果をこれまでの 1.5 倍程度に引き上げる。ケイ素やマグネシウムを付加した生体適合性材料の免疫賦活性を評価する。FGF 付加経皮端子の臨床応用のための動物実験を実施し、抗感染性、安全性、組織再生活性を確認する。

【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 21 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実現するため、カーボンナノチューブの分散・配向電極に様々な導電性微粒子を添加した新規アクチュエータ電極と導電性高分子材料との複合体を利用し、高出力アクチュエータの開発を行う。具体的には、発生力10MPa以上でかつ伸縮率5%以上の数値を達成することを目標とする。
- ・ 柔軟性、弾力性のある人工筋肉材料として、導電性高分子材料を用いた高分子アクチュエータを実現するため、弾性体論的および分子シミュレーション手法の精密化と電気化学的および電気/機械実験手法の適用によりナノカーボン材料と導電性高分子の複合体によるアクチュエータ素子の応答モデルを確立する。
- ・ 生体適合性の高い無機物質である炭酸カルシウム、リン酸カルシウムやシリカ等を基本材料として用い、実際の生体内での物質運搬に有効な材料システムを、前述無機物質に生体分子等を複合することで開発する。

3. 人間機能の評価とその回復を図ることによる健康寿命の延伸

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

3-(1) 脳機能障害の評価及び補償技術の開発

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

3-(1)- 認知機能などの高次脳機能の計測・評価技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 脳活動計測データに対する統合解析技術の適用により、視覚－音韻処理の神経ダイナミクスにおける発達性言語障害者と健常者との違いを示す。注意障害に関するデータを蓄積し、障害脳部位と注意障害の関係を明らかにする。
- ・ 被験者の数を増やし、より頑強な結果を構築するとともに、「味覚と嗅覚」の組み合わせの認知メカニズムを明らかにするため、脳機能計測、また味物質や嗅覚刺激の種類を換えるなどの心理物理実験を行う。
- ・ 骨導超音波補聴器の明瞭性・快適性向上を目指して、内部信号処理方式の最適化を行う。骨導超音波聴力と気導音聴力、頭部サイズとの関係を詳細に検討し、知覚メカニズムに関する知見を得る。重度難聴者を対象とした長期モニタリングを実施する。また、工業標準策定を目指して、骨導超音波出力の校正方法の開発、骨導音のラウドネス特性(周波数と主観的に知覚される音の大きさの関係)の推定に取り組む。さらに、骨導技術を応用したマイクロホンの明瞭性向上に取り組む、従来方法からの優位性や応用可能性を検討する。

3-(1)- BMI 技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 喪失した身体機能を脳神経と身体機能代替機器を電氣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 21 年度計画)

- ・ 電気刺激や熱破壊に加えて課題遂行中の動物から神経活動を記録する実験を行い、上丘が定行動の意思決定にどのように関与するかを多面的に明らかにする。また、単一試行ベースの上丘神経活動から行動予測を行う実験システムを構築する。さらに、脳波ベースの脳内意思解読技術と直観インターフェースを比較・併用しながら、福祉機器モデルの外部機器を制御するシステムの開発を行う。
- ・ 大脳皮質MST野の単一神経細胞活動の記録を行い、十分なデータを蓄積し、腕修正運動の感覚運動変換における時空間周波数特性に関連した情報処理メカニズムを解析する。連合学習の研究では、視対象と報酬の連合記憶の形成に関わる情報処理を、側頭皮質あるいは基底核で単一神経細胞活動の記録を行い、明らかにする。脳画像データベースの機能拡張を継続して行い、共同研究を通じて提示する生物種を増やす。
- ・ 物体色および光の波長成分に対する選択性を単一細胞レベルで記録し、物体色推定のメカニズムを明らかにする。また、維投射様式を精査することで、下側頭溝の顔応答領野における情報の入出力を推定し、顔応答領野が下側頭溝に形成される起源を明らかにする。

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関する循環調節機能、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 21 年度計画)

- ・ 運動習慣や筋活動と循環調節系機能との関係や運動による循環調節機能改善に関するエビデンスを蓄積する。また、簡易動脈硬度計測装置については、幅広い被験者を対象に計測したエビデンスに基づいて計測アルゴリズムを改良する。新規健康改善運動プログラムについては、引き続きヘルスケアサービスの現場で有効性や機能改善効果に関するエビデンスを蓄積する。

3-(3) 認知行動特性の計測・評価及び生活支援技術の開発

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

3-(3)- 認知行動の計測技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 脳波や生理的振戦などの生理学的指標と、認知課題の成績など行動学的指標とを統合して、ストレスなどの生体に対する負荷を検出する手法を開発する。

【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 21 年度計画)

- ・ 人間の行動情報や人間を取り巻く環境の情報から有用な情報を抽出するための機械学習・機械適応の基本原理の解明を目指して、数多くのセンサやカメラからの情報を分散・統合処理することによって効率的なデータマイニングを行う枠組みについて、幾何学や確率統計的なアプローチから研究を進める。また、推薦システムにおいて用いられる協調フィルタリングについて手法の改良や新たな枠組みの構築に取り組む。さらに、大脳皮質の神経回路モデルである BESOM ネットについて、神経生理学的知見の再現と工学的有用性を検証する。
- ・ 画像情報を用いた物体認識のために、訓練データの選択に基づく識別器の構成方法や特徴抽出等の研究開発を続ける。また、リーマン空間上のデータに対する曲線の当てはめ問題の研究を通じ、カメラ運動の平滑化や球面エピソード幾何学の推定、部分空間法による認識に関する検討を行う。

3-(3)- 人間生活支援のための認知行動の評価技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 長期間(2 ヶ月間)にわたる生理情報と心理情報の計測を行い、各個人に適合化した生理情報を用いた心理状態評価技術の開発を試みる。睡眠中の高齢者の体温調節を補うために、夜間就寝中の温熱環境を時間的に変動させる空調条件を設定して睡眠実験を行い、睡眠と体温調節データを取得し、その有効性を検証する。
- ・ 運転行動データの時系列パターンから先行車追従や障害物回避等のドライバーの意図を推定し、意図を考慮した運転行動データの確率モデルを構築する。このモデルを用いて運転リスクの警報システムの精度改善を図る。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

計画なし(すべて平成 20 年度で終了)

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 21 年度計画)

- ・ 1)水生植物根圏から分離した系統的に極めて新規な細菌の諸性質を詳細に調べ、新門提案を行う。また、新規固体培養基材を用いて新規菌株の探索を行う。
- ・ 2)当グループの解析で得られた細菌ゲノムまたはメタゲノム配列情報を対象とした有用酵素遺伝子の探索を行う。加えて、発見された新規酵素の大腸菌による大量発現系の確立を検討し、酵素学的諸性質を明らかにする。
- ・ メタゲノムライブラリーから取得した芳香族水酸化酵素については、細胞を触媒として利用する方法を検討する。ラッカーゼについては、進化工学的な手法を用いて、より応用に好適な酵素へと改変する。
- ・ 社会性アブラムシ類において兵隊階級に特異的に発現している遺伝子群について、その生物機能の解明と探索を推進し、有用な遺伝子の獲得を目指す。
- ・ 1) タイワンマルカメムシの腸内共生細菌の全ゲノム配列を完全決定するとともに、タデマルカメムシについて腸内共生細菌のゲノム解析を推進する。その他の昆虫共生細菌においてもゲノム解析に着手する。
- ・ 2) 昆虫類の体内で微生物を収納することに特殊化した共生器官について、特異的に発現する遺伝子群の解析をおこなう。

- ・ グラム陰性好アルカリ性細菌の可溶性 cytochrome c の発現系を構築し、その酸化還元特性を明らかにし、同細菌において薬剤耐性マーカーフリーの同遺伝子破壊株を構築し、その生理機能を明らかにする。また、これまでの遺伝子データベース、構造機能相関の研究に基づき、環境中から分離培養を経ることなく有用カタラーゼ遺伝子を取得する。

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 21 年度計画)

- ・ 真正細菌由来の CCA、CC 付加酵素、ポリ A 付加酵素と RNA 複合体の結晶化を試みる。ポリ A 付加酵素の単体の構造を決定する。転写制御蛋白質 HutP と金属イオンの相互作用を詳細に解析し、転写制御の詳細な解析を行う。tRNA のアンチコドン文字目のウリジン塩基修飾に関わる酵素と tRNA との複合体の結晶構造解析を行い、詳細な反応機構の解明を目指す。また、RNA のプロセッシングに関わる酵素の構造解析を目指す。
- ・ 酵母による高度不飽和脂肪酸生産系確立を目指して、増殖特性の向上、脂質代謝関連遺伝子改変、各種特性の関係の解析を行う。出芽酵母の脂質蓄積性を向上させる脂質合成酵素 DGA1 蛋白質の活性化状態を解明するために、活性化型蛋白質を精製し、野生型蛋白質と比較検討を行う。また、脂肪酸と酵母のストレス耐性との関連を解析する。
- ・ 実用化を目指し、タンパク質生産の標準細胞となっている CHO-DG44 細胞と無血清培地の組み合わせへの移植を行い、高純度な酵素生産の可能性を検討する。また、他のライソゾーム酵素についても大量発現系の開発に取り組む。

【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 21 年度計画)

- ・ 菌体培養終期に自動的に溶菌を起こさせる方法の実用可能性の評価を行う。
- ・ プレオマイシン耐性遺伝子の耐熱化および新たな耐性遺伝子として、リファンピン耐性遺伝子の利用を検討する。

【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 21 年度計画)

- ・ プロテイン A をフレームとするリガンドライブラリーを利用して、中性での結合特性の向上と弱酸性での解離特性の両方が改良されたリガンドを開発する。プロテイン G リガンドライブラリーの特性を明らかにする。
- ・ 疾病原因となっている複数のアミロイド分子凝集体についてそれぞれの凝集の中核領域を精密に特定して、アミロイド検出用分子に適用する。インフルエンザウイルス膜タンパク質の培養細胞株発現系を利用し、インフルエンザ感染に対する生理活性物質の阻害効果を測定するためのウイルスを使用しない評価システムを開発する。
- ・ 薬剤に感受性の高いがん細胞の Vault RNA を発現させることによって、薬剤耐性が上昇するかを検討する。ヘルペスウイルス(HSV-1)の表面抗原蛋白質である gD 蛋白質に結合するアプタマーの性質を解析するとともに、抗ウイルス作用を有するか検討する。
- ・ 試験管内免疫刺激法を用いて、タンパク質抗原に対する抗体産生細胞を誘導し、ミエローム細胞と融合させ、ハイブリドーマを作製する。ハイブリドーマの生産するモノクローナル抗体のタンパク質抗原に対する特異性・親和性を定量的に決定する。試験管内系において抗体産生細胞が効率的に誘導されているときに発現する遺伝子を利用して、試験管内免疫刺激時のシグナル伝達を明らかにし、試験管内抗体作製法の最適化を行う。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ ロドコッカス属放線菌を利用したビタミン D の水酸化反応の効率化を目指し、必要な細胞内因子の探索と同定を行う。またビタミン D 水酸化酵素並びに共役するタンパク質について、構造生物学的な視点から機能解析を行う。
- ・ 1つの mRNA から複数のタンパク質を同時に発現にさせるための技術を開発する。また、高感度ハイスループットアッセイについては、内分泌攪乱物質のバイオアッセイの他、創薬ターゲットとし

て重要な G-protein coupled receptor を用いたリガンドスクリーニングシステムを開発する。

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 21 年度計画)

- ・ 配列-構造相関データベースを利用する新規の設計法を用いて合成した、抗体結合性タンパク質の変異体の構造安定性と生物活性を解析し、その有効性を評価する。バイオ医薬として利用されている免疫グロブリン G 溶液の長期保存実験を行い、タンパク質の安定化機構の解析を行うと共に、加熱試験によって選択された溶媒組成が長期保存に伴うタンパク質劣化に対して低減効果を有するか検討する。
- ・ ナノ構造分子膜構築において二分子膜厚相当長の膜構築分子を合成して膜構築を行い、その構造と膜物性の検討を行うと共に、ホスホリルコリンを導入した表面修飾材料の開発を行う。分子プローブに関しては、細胞膜に局在する分子プローブや膜タンパク質の標識機能を有する分子プローブの設計・合成の検討を行う。
- ・ 蛍光性の BODIPY を担持した新規な脂質の蛍光プローブとしての分光学的な特性を明らかにする。続いて DGAT (ジアシルグリセロールアシルトランスフェラーゼ) の働きにより遊離するコエンザイム A などのチオール化合物を検知する系を確立するための基盤技術の確立や、DGAT の再構成膜の構築を検討する。
- ・ 1)電気化学発光に基づく免疫測定法をマイクロデバイス化するための検討を行う。具体的には電気化学励起を行うマイクロ電極を有する微小流路を形成し、遠心力により送液と血球分離を行うデバイスを開発する。
2)ポリエチレングリコール(PEG)末端チオール分子と合わせて、より生体適合性の高い末端の分子を用いて非特異吸着抑制を抑えた目的分子(タンパク質・レクチン)の特異的検出を行う。金-チオールの修飾系以外に、化学修飾する手法と基板の組み合わせを検討し、新規基板材料のセンサ基板への取り入れを試みる。
- ・ 非標識電気化学的な1塩基変位、あるいはメチル化の測定に関して、その検出限界の向上の為、電極面積の最適化、試料のオリゴヌクレオチドの濃縮、マイクロ流路の利用などの方法を検討し、1桁の検出限界改善を図る。また、ハイブリッドカーボン表面のローカルな電気化学活性分布を調べるために、走査型電気化学顕微鏡を用いてローカルな電極活性をマイクロメートルレベルの分解能で評価可能な手法を開拓する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 真空紫外光による表面化学種の変換技術を利用して、細胞の接着・非接着を制御した細胞パターンニング技術を開発する。
- ・ 酸化還元酵素を固定化し、酵素を効率的に駆動する種々のナノ構造電極を作製する。各ナノ構造電極界面をコーティングし、固定化した酵素の活性と電極との構造活性相関を調べる。
- ・ 種々の外部刺激を細胞に局所的に与えるシステムを開発する。さらに、そのシステムと電気化学顕微鏡を併用し、外部刺激に対する細胞膜の応答、安定性を電気化学的に評価する。

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 21 年度計画)

- ・ 形質転換植物について、乾燥耐性や栄養要求性などのバイオマス生産性に関連する形質変化を解析し、各転写因子の物質生産プロセス制御機能を検討する。有望な機能を見出した転写因子について、実用植物への適用の可能性を検証する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 産総研で開発した新規な遺伝子サイレンシング法であるキメラリプレッサーを用いた遺伝子発現

抑制システムを用いて、閉鎖型栽培施設に適した形質を有するタバコの作出を進める。遺伝子破壊株や変異体では見いだせない有用形質を付与する遺伝子の探索を、モデル植物を用いて行い、実用植物で検証実験を行う。有用物質の代謝に関わる転写因子群の同定を行い、産業上有益な植物の基盤モデルの構築を進める。

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 21 年度計画)

- 1) 閉鎖型遺伝子組換え植物工場施設においてイヌインターフェロンイチゴの GLP 試験用実生産試験およびワクチン発現ジャガイモの水耕栽培の確立を行う。
- 2) 抗体遺伝子を導入・発現する組換えタバコを作出し、植物発現抗体の糖鎖修飾様式を解析する。
- 3) 非拡散ウイルスペクターシステムを用いて抗体を発現させるとともに、当該システムの安定性を解析する。

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 21 年度計画)

- ・ 天然フェノール性化合物のうちこれまで比較的研究の少ないカルコン類を取り上げアディポサイトカイン産生調節作用について検討する。また食用植物のアディポサイトカインや PAI-1 等のアディポサイトカインの産生増強および抑制物質を調べる。
- ・ 発現した組換え体イソプリメペロース生成酵素を用いて、より詳細な酵素学的性状解析を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ ヒト皮膚 3 次元モデルを用いて、メラニン合成抑制作用のある亜熱帯生物資源を広く探索する。
- ・ 脂質スフィンゴファンジン E, F の化学合成を完了させる。また、合成した脂質類について抗真菌作用等の生物活性を評価する。

【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 21 年度計画)

- ・ 優れた細胞保存効果をもつ複数の不凍タンパク質(AFP)アイソフォームを大量発現する技術を開発する。各種細胞に対する AFP アイソフォームの保護効果がそれらの混合比に依存して増大するかどうかを明らかにする。魚肉由来の AFP 粗精製物を用い、柔軟性と再利用性に優れた新しい凍結材料を開発する。生分解性の微粒子に対して AFP アイソフォームの固定化を行うことで環境負荷の少ない氷核材料を新たに開発する。

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 21 年度計画)

- ・ 次世代の医療機器の開発および薬事承認の迅速化を目的に、医療機器ガイドライン策定に貢献する。また、医療機器に関わる材料や試料についての試験方法(安全性、性能)や基準物質など標準化を推進する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 骨分化装置の改良を行い製品化への展開を図るとともに、骨評価技術に関わる標準化活動を行う。

5-(1)- 高齢社会に対応した国際・国内規格化の推進

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ ロービジョンの被験者による文字の「判読しやすさ」について実験を行い、20 名以上のデータを収集する。また、晴眼者の加齢変化を考慮した可読文字サイズに関する ISO 規格原案 1 件を作成する。
- ・ 年齢別聴覚閾値分布の国際規格原案 1 件を作成する。また、公共空間等における音声の音圧に関わる国際規格の素案 1 件を作成し、規格化審議を開始する。
- ・ 前年度までに開発した映像酔い評価システムを基に、映像酔いのリスクを伴う区間に対して可能な対策を提案し、その実施によるリスク軽減の効果に関するデータ計測を 100 名規模で実施する。

また、映像の生体安全性の国際規格体系において、映像酔いガイドラインの国際標準原案提出をねらうために、まず H21 年度は国際照明委員会(CIE)へ技術報告書(TR)1 件の提出をおこなう。

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 21 年度計画)

- ・ タンパク質を分離分析するチップの開発では全自動二次元電気泳動システムの本体、チップ等消耗品の製品出荷に対応した品質向上を目指す。また、このシステムとウエスタンブロットング装置を組み合わせたパーソナルプロテインチップシステムの製品化度の向上を目指す。
- ・ これまでに試作した現場検知器を用い、過去に暗殺やテロに用いられたリシンについて選択性などを明らかにし実用レベルで検出可能か検討する。

【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 21 年度計画)

- ・ 集積化チップに前年度までに開発した光細胞マニピュレーション技術を応用し、それぞれの灌流培養チャンバー内に微小組織を形成させることにより、薬物アッセイ精度の向上を目指す。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

(平成 18 年度までに終了)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 極低温電子顕微鏡を用いた単粒子解析の技術開発を進める。シャペロニン以外の試料への応用も積極的に推進し、いろいろな試料に応用できるよう、改良する。特に、膜タンパク質への応用も検討する。また、単粒子解析のための撮像装置、撮影条件などを検討する。電子線結晶構造解析に関しては、既に我々のチームで構造を決定した試料について、高分解能化を推進し、構造と機能の関連について詳細を理解し、創薬などへの応用への基盤を作る。

【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 21 年度計画)

- ・ 遺伝情報の読み出しと複製にとって必須な過程であるヌクレオソーム構造変換のメカニズムを、立体構造に基づき更に詳しく解析する。遺伝情報の読み出しと複製に必須であることが知られている高分子量型のヒストンシャペロンの大量精製方法を確立し、結晶構造解析と生化学解析を行う。大量精製したタンパク質を用いて、核内に存在する他のタンパク質群との相互作用を生化学的に解析し、その結果に基づき上記ヒストンシャペロンを含む複合体の結晶化を検討する。
- ・ 1)NMR 相互作用解析技術開発について、創薬に密接に関連する、タンパク質 - 低分子複合体に適用可能な NMR 測定技術の開発・応用に取り組む。
2)脂質輸送に関連する脂質結合タンパク質をはじめとする、生体機能において重要なタンパク質相互作用系を対象とする NMR 相互作用解析を実施する。
3)幅広いタンパク質複合体系に NMR 相互作用解析を適用可能とする、試料調製技術を開発する。
- ・ タンパク質の動的構造情報を有効利用することにより、MD などにより発生させたタンパク質の多数の構造から、薬物探索に有効な構造を予測する手法を開発する。薬物探索は、「薬の元になる分子断片の探索と断片からの合成展開」(Fragment-based drug development)が重要となっていることから、薬物探索手法とデータベースの開発を行い、タンパク質モデリングの組み合わせにより、医学・生物学的に意味のあるタンパク質構造解析を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 臨床検査対象または疾患マーカーとなっているタンパク質(VEGF など)やその受容体などの関連タンパク質を作製するため、新規大量生成系を構築する。またこれらのタンパク質を高精度、高選択的に測定するツールの実用化開発を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ バイオテクノロジー関連の SI トレ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 21 年度計画)

- ・ タンパク質の室温等保存下における化学変化の可能性について検討するとともに、その対処法等についても検討する。
- ・ 1)平成 21 年度から平成 22 年度にかけて、国内初の核酸認証標準物質(DNA、RNA1 種類)を頒布することを旨とし、その合成純度検定、評価等を進めるとともに、核酸計測のトレーサビリティ体系の構築の検討を行う。
- 2)国際度量衡委員会等における核酸計測手法等の国際比較に参加し、国際的なバイオ計測の標準化に貢献する。

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 21 年度計画)

- ・ 1)環境利用時における組換え微生物の挙動を追跡する手法のマニュアル(標準プロトコール)を完成させる。
2)リボソーム RNA を標的とした特定微生物検出法の適用拡大を図るため、各種微生物のリボソーム RNA 標準の整備を進めると共に、必要な技術開発を進める。
3)エンドポイント法の実用化を目的として、本手法のハイスループット化を検討する。
- ・ 環境調和型高分子素材の高機能化を図るため、新規高機能高分子を開発する。また、環境調和型高分子及び関連物質の分解に係わる微生物の動態を解析する。

【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 21 年度計画)

- ・ DNA チップ法を用いた環境安全評価システムの改良を進め、技術移転を効果的に行うことにより企業の製品化を支援する。また、天然物由来の生活習慣病治癒効果に関して、有効成分を精製・単離し、細胞内シグナル伝達に関する解析により細胞増殖など細胞レベルの機能を解明する。

5-(4)- 生活環境管理技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 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)サイズの大きなオキソ酸イオンを選択捕捉する新規イオン交換体の設計を進める。硝酸イオン分離用繊維成形体の実用性の評価を行う。多孔質の新規炭素 - チタニアナノコンポジットの開発を進め、循環流通式カラムシステムを構築して、実環境での無害化処理効果を評価する。
2) 水系で抗菌性の発現期間を制御するため、抗菌性銀錯体を担持した層状化合物の表面疎水

化条件を最適化し、抗菌効果の持続性を評価する。ナノカーボンの光発熱特性を有効に活用するため、広範囲の媒質中への分散化法、および得られた複合体の光応答特性を明らかにする。

3) 海水中の窒素、リン等の効率的な生物学的除去のため、栄養塩低減処理水槽中で栄養塩を吸収して増殖する海藻について、各増殖時期での生長速度、栄養塩吸収速度、成分量を評価する。

・知的で安全・安心な生活を実現するための高度情報サービスを創出する研究開発

知的生活を安全かつ安心して送るための高度情報サービスを創出するには、意味内容に基づく情報処理により知的活動を向上させる情報サービスを提供する技術、情報機器を活用して生活の質を高める生活創造型サービスを提供する技術及び情報化社会における安全かつ安心な生活を支える信頼性の高い情報基盤技術が必要である。これらの技術により、ネットワーク上の大量のデジタル情報などの意味をコンピュータが取り扱えるようにし、利用者ニーズに適合した情報サービスを提供して人間の知的生産性を向上させるとともに、ロボット及び情報家電の統合的利用により、人間が社会生活を送る上で必要な情報サービスを提供して生活の質を向上させる。さらに、情報のセキュリティやソフトウェアの信頼性を向上させ、提供される情報サービスを安全かつ安心して利用できる情報基盤を構築する。また、新たな情報技術の創出に向けた先端的情報通信エレクトロニクス技術の開発を行い、革新的情報サービス産業の創出に貢献する。

1. 知的活動の飛躍的向上を実現するための情報サービスの創出

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

1-(1) 意味内容に基づく情報処理を用いた知的活動支援技術の開発

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

1-(1)- 知的生産性を高めるユビキタス情報支援技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 無線センサーネットを用いた携帯情報端末上での屋内ナビゲーションシステムに、目的地の自動選択や緊急時の非常口への案内機能等の拡張を行い、システム全体としての完成度を高める。ショッピングモール等の実公共空間において、同システムの動作を確認する。
- ・ 意味に基づいてコンテンツやサービスを利用者自らが創造し共有する技術を観光やイベント支援等のサービスに展開し、事業化のための開発を進める。また、この技術に基づく医療サービスのモデル化の方法を整備し、医療情報システムの導入方法論を構築する。在宅医療のための問診サービス等にもこの技術の応用を図る。
- ・ 意味内容に即した信頼性の高い情報サービスプラットフォームの構築をめざし、関数型及び論理型プログラム、プロセス代数、知識様相論理の、情報技術への応用を企図した論理研究を行う。
 - 1)大域脱出を含む値呼びのプログラミング言語が、開発した Continuation Passing Style(CPS)ターゲット言語へコンパイルが可能であり、仕様を厳密に記述できることを示す。
 - 2)人間の思考を支援する論理プログラム技術を応用したプラットフォームの実現を目指す研究として、論理式の写像を用いてセマンティクスを比較する枠組に基づいて代表的なセマンティクスを比較し、デフォルト否定を含むセマンティクスに要請されている条件を明らかにする。
 - 3)現在開発中の CSP(Communicating Sequential Processes)に基づくスケラブル並行システムの検証支援ツール CSP-Prover の使い易さを改善するため、検証に必要な知識と経験も CSP-Prover に実装し、利用者にかかる負担を軽減することを目標とする。
 - 4)暗号通信プロトコルのリング署名、ブラインド署名、電子投票のプライバシー保持などの安全性機能を記述するための知識の論理体系の開発をする。
- ・ 意味内容に即して人間の知的活動を支援するユビキタスプラットフォームの構築を目指し、以下の高信頼通信技術とデータ処理技術について研究を行う。
 - 1) キロヘルツ帯電力線通信技術を実応用分野に適用し、その有効性を検証する。
 - 2) シリアルバス技術に関して、信号のモニタ管理機構を開発する。
 - 3) 情報家電セキュリティ技術については、新規ウィルス発生時におけるセキュリティハードへの更新機構を研究開発する。
 - 4) データ圧縮技術について、立体高次局所自己相関特徴(CHLAC)を用いたフレーム制御方式の改良を進める。
 - 5) HLAC および CHLAC を用いた医療診断支援技術について、これまでに検討を行ってきた胃癌に続き、他の部位の癌細胞のスクリーニング実験を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 多言語化情報技術の研究では、GNU/Linux 上の C 言語で実装した多言語ライブラリ m17n-lib/C を C#環境に移植し、多言語ライブラリの機能を C#環境に適合させた m17n-lib/C# の開発を継続し、ホスト OS が提供する GUI 環境に依存しない m17n-lib/SHELL の部分の移植を行なう。また多言語ライブラリデータベースの XML 化環境の開発を継続し、フォントのグリフレイアウト方法を定義するデータベースなどの XML 化を行なう。
- ・ ソフトウェア開発運用支援技術の研究では、システム運用情報活用システムの性能およびユーザインタフェースを改善し、使いやすさの向上を図る。また、Windows を管理対象にできるかどうか検証し、可能な場合はシステムを改良して Linux と Windows が混在する環境でシステム管理業務を支援できるようにする。
- ・ 自由ソフトウェアの分散協調開発と流通の問題に関し、OS やプログラミング言語等の基盤となるソフトウェアの面から研究開発を行う。特に、自由ソフトウェアの文化が到達していない産業の分野に対し、その普及をはかる。実践として自由ソフトウェアの実装による USB トークンを開発する。
- ・ 軽量仮想計算機モニタを既存 OS に適用し、識別情報がないゼロディ攻撃に対してハードディスクの改竄およびネットワークからの情報漏洩を防止する技術を開発する。ゼロディ攻撃はその異常挙動の振る舞いから検出し、その情報をもとに仮想計算機モニタがハードディスクの書き込みやネットワークの通信を抑制する。
- ・ 外部機関と連携し、ハニーポットで捕捉された有害プログラムの分類・解析、および解析結果のフィードバックを自動化することで、未知のネットワーク攻撃に対する防御を自動化する技術の開発を行う。

1-(2)- 広域分散・並列処理によるグリッド技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 地球科学分野を中心に、幅広い応用コミュニティが、地理的に分散されたデータや計算などのサービスを安全に、統括的に、柔軟に、容易に組み合わせて研究を行うためのミドルウェアの研究開発を行う。平成 20 年度の成果をもとに、サービスの提供者や利用者の要求に応じた様々なレベルのセキュリティを実現するミドルウェアおよび地理的に分散配置された異種データベースを連携させるミドルウェアの研究開発を行う。セキュリティミドルウェアはオープンソースソフトウェアとして公開し、データベース連携ミドルウェアは施策を行いながら設計を進め、設計を完了する。
- ・ 平成 20 年度に開発したミドルウェアを高度化し、オープンソースソフトウェアとして公開する。また、産総研、筑波大学の他に海外機関のクラスタも含めた国際的なテストベッド上で数週間にわたる実証実験を行い、大規模広域環境での有効性を検証する。
- ・ 平成 20 年度にプロトタイプとして実装した三つの要素技術「仮想計算機システム」、「仮想クラスタ構築システム」、「運用決定モジュール」を、高度化を行いつつ実システムとして開発する。特に、仮想計算機システムでは、サイト間のマイグレーション途中におけるネットワーク接続の切断にも耐えられる頑健性を実装する。また、運用決定モジュールの機能を高度化するとともに、仮想クラスタ構築システムに統合する。

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、それをを用いて年齢等の異なる 1,000 例以上の被験者の人体形状を mm 級の精度で計測し、個人差などを表現できる計算モデルを開発する。さらに、これらの技術を機器の人間適合設計、製品の事前評価、映像化及び電子商取引などに応用する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 人間の形状、運動、変形を非接触で mm 級の精度で計測する技術を開発し、子どもと成人の形状と運動、成人の運動中変形特性を計測する。これまでに 1000 例以上の形状データを登録するという目標は達成しているが、あらたに形状データベースに 50 名、運動変形データベースに 50 名×5 動作 = 250 例のデータを追加する。「Dhaiba」の全身モデルを形状データや変形データにフィットさせることで、個人差を表現する計算モデルを開発する。これらの技術を健康サービス、ファッション販売サービスに適用するためのデータベース検索技術、データ品質管理手法の標準化活動を並行して行う。
- ・ 人間機能モデルを、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実証例として、企業との共同研究を通じて具体的製品開発に人間機能モデルを適用する。シューズ、スポーツウェア、自動車などの機器、健康サービスにおける体形変化の映像化、メガネや婦人靴の電子商取引への応用を進める。
- ・ 全身デジタルマネキン技術「Dhaiba」の第 2 版を完成させ配布する。第 2 版では、日本人を代表する数個の体形の仮想人間を生成し、機器操作時のリーチ運動を指先精度 10mm 以下で再現し、可視化できることを目標とする。そのために、運動生成に用いるモーションキャプチャデータベースに新規データを追加し精度向上を行うとともに、仮想空間内にある「Dhaiba」の姿勢を、実空間の小型ロボットパペットを介して入力するインタフェース技術を開発する。
- ・ 詳細な手の機能モデルである「DhaibaHand」を、全身の「Dhaiba」と統合して第 2 版として配布する。日本人を代表する数個の仮想の手モデルを生成し、製品を操作する手全体の姿勢生成技術を開発する。また、このときの把持力を推定するために、手の内部構造として筋と腱を備えた詳細モデルを開発し、筋や腱の制御による手の姿勢生成を実現する。これらの技術の有効性を、ステアリングスイッチ、パッケージなど具体的な事例研究を通じて実証する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 壁や天井などに取り付けられ、すべてのモジュールが無線通信化された非接触型センサである超音波ロケーションシステムを開発し、設置容易性を向上させる。手術室内での医療従事者の行動モニタリングシステムにより蓄積した医療従事者の行動データを利用した行動モデルを開発する。時空間センシングとプロトコル分析を統合した新たな行動分析技術を開発し、日常生活における製品のユーザビリティ試験に応用する。
- ・ 乳幼児の行動を見守り、事故予防する研究として、壁や天井に非接触センサを埋め込んだセンサールームと、屋外の遊具で遊ぶ乳幼児に人体密着型センサを装着し行動を観察するシステムを用いた乳幼児行動データの蓄積を継続する。また、病院の電子カルテと連携できる電子版事故サーベイランスシステムを新たに開発し、これを共同研究先の病院に導入することで事故情報を蓄積する。さらに、事故データの自由記述から因果構造モデルを構築する技術、有限要素解析ソフトウェアと身体地図機能付きサーベイランスシステムを用いた傷害プロセスの推定技術等を開発する。これまでの成果を踏まえて、事故統計を周知するためのホームページを開設し、事故データベース検索ソフトウェアを無料公開し、Web を介した検索サービスを開始する。
- ・ 人間の心理・生理のモデル化研究として、人間密着型のセンサによって心拍・呼吸などの生理信号及び身体動作・外部刺激などを同時に計測するシステムを構築し、多様な環境下で計測実験する。これをもとに心理負荷の評価指標を算出する因果関係モデルを開発する。この因果モデルによって既存の心理評価指標と 70%以上の一致精度を実現する。人間の認知・行動モデルの研究として、初心者から上級者までのヒューマンエラー特性を類型化した習熟度別デジタルヒューマンモデルを作成し、習熟度診断・教習課程設計サービスシステムを構築し企業現場等で試用する。

1-(3)- 大量データから予測を行う時空間情報処理技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ これまでに開発した要素技術を集積して、会議録コンテンツ作成システムのプロトタイプを制作し、これを用いて、企業との共同研究を行い、実環境での実証実験を行う。具体的には、制作したプロトタイプシステムを、企業内での会議に適用し、言語モデルの適応など使用環境への適応を行っ

たうえて、キーワード検出率などにより、数値的な評価を行う。また、アンケート調査を実施し、ユーザの主観的評価も行う。

- ・ 音響的な異常検出に関して、音以外の時系列信号も含めた多様な対象についてデータを収集し、異常検出手法について、複数マイクの利用や多様なアルゴリズムの適用を検討して、有効性の検証と精度の向上のための研究を進める。また、分散音声認識技術に関して、センサ周辺装置の小型実装を進めるとともに、サーバとの間の効率的な通信方式を開発する。
- ・ 3次元視覚技術を用いた実時間実環境の時空間認識技術に関し、人の行動等を常時センシングする応用事例等を通してシステム化と理論的な要素技術研究を進め、成果の実用化と普及に努める。そのために、蓄積した長時間 3次元情報から解析技術を数ヶ月超えるような事例に適応可能にする技術や、インテリジェント電動車いすにおけるセルフキャリブレーション技術、および独自の画像特徴抽出方である統計的なリーチ相関法の高度化を行う。
- ・ 断片的な画像情報から大規模コンテンツを創出するためのスナップショット収集技術と構造的特徴量による統合化技術として、引き続き画像検索システムの開発を行い、大規模なスナップショット群を対象にした実験を行う。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、ロボット操作との相補的処理に関する実験を行い、ステレオカメラを活用したシステムの開発を行う。また、基本的画像処理技術の開発について、特に 3次元計測データからの認識処理および検索技術について、引き続き実験を行う。
- ・ 各種センサから得られた時空間情報を分析・再構成し、人間の行動や作業を支援する技術に関して以下の研究開発を行う。
 - 1) 複合現実インタラクション技術に関して、歩行者デッドレコニング、画像処理、センサ情報を適用した直感的なインタラクション技法等を、種々のサービス事例に導入して、大規模な行動・操作履歴の獲得と可視化し遠隔協調作業を支援するシステムを開発する。
 - 2) 市民芸術が創造されるワークショップの場において気軽に積極的に自己表現・協調創造活動を行うためのインタフェースに関して、参加者の位置と向きを取得する技術の改良を行うとともに、既存のコンテンツ共有サイトのコミュニティ分析の結果を用いて市民芸術創出プラットフォームをデザインする。
- ・ 大量音声データを扱える音声認識技術・音声検索技術に関しては、インターネット上のポッドキャスト(音声ブログ)音声データを収集して全文検索可能にするシステムを開発する。具体的には、ポッドキャスト音声データを音声認識技術によって自動的にテキスト化することで、それらをユーザが検索できるだけでなく、詳細な閲覧、認識結果の訂正も可能なシステムを開発・改良する。一般ユーザに対してこのシステムを Web サービスとして提供する一方で、ユーザに音声認識誤りを訂正して貢献してもらい、訂正結果を自動学習して音声認識性能の改善を図る技術を開発・評価する。また、ポッドキャスト動画データ中の音声データにも対応し、より多量の音声データを検索可能にする。

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 21 年度計画)

- ・ RT ソフトウェア開発環境として、公開リリースした開発支援ツールの一般ユーザからの技術フィードバックを受けて、その完成度を高めるとともに、機能拡張を進める。汎用的な把持機能の実現に向け、視覚のセンシングと把持のマニピュレーションを統合したハンドアイシステムにより、操作対象物に応じた技能を検証する。RTミドルウェアに関しては、OMG でのコンポーネントモデル標準仕様(RTC1.0)の保守管理に協力するとともに、当該標準準拠のロボット用ミドルウェア OpenRTM-aist-1.0 のユーザからの技術フィードバックを受け、完成度の向上と機能拡張を進める。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 1)実証段階にあるロボット安全管理ソフトウェアの適用範囲を拡張する。

- 2)国際安全規格 SIL3 を満たす次世代サービスロボットに汎用な高信頼分散制御システムを開発する。
- 3)1ms 光通信位置認識を含めた画像センサによる高信頼な人位置検出技術を開発し、模擬現場による評価実験を行う。
- 4)UML (Unified Modeling Language)を用いた次世代ロボット用の安全設計プラットフォームの基本設計を行う。
- 5)知能化福祉機器の転落回避を実現するため、外界センサを用いた SIL3 相当の3次元環境モニタリング機能を当該機器に実装する。

【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 21 年度計画)

- 1)広範囲環境認識を目的に、複数ロボットによって効率的に環境情報を採取し、それらを統合する技術を開発する。
- 2)企業と共同開発した移動検査ロボットの製品化を図るとともにハードウェア、ソフトウェアの信頼性を高める。
- 3)100m³ 程度の砂利堆積の移動や再配置等の環境改変として、複数台のダンプ積み込みを想定した総合的な作業を実行する手法を開発し、実証実験を行う。
- 4)位置決め技術、複数ロボットの統括技術、障害物回避技術、対人安全制御技術などを高信頼に統合する手法を開発し、ロボット事業化に耐えうる技術を目指す。

2-(1)- 作業支援を行うヒューマノイドロボット技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 人間の通常の生活空間内を自由に移動する機能と基本的な作業機能の実現を目指し以下の研究開発を行う。

- 1) 不整地歩行制御技術の向上、路面形状マップ生成技術を用いた屋外の歩道上の安定な2足歩行を実現する。また、不慮の転倒に対応したしゃがみこみ動作についての分析を行うほか、意図的な滑りを利用した方向転換技術をより向上させる。
- 2) 対象物の位置姿勢認識のための視覚処理アルゴリズムの処理を高速化し、視覚処理とハンド把持動作を連携したシステムの基盤を構築する。
- 3) 人間がインタラクティブに行動を教示できるシステムの開発、環境センシングに基づく物体搬送計画の実現、変化する環境における自己位置推定の実現、建物ドアの通り抜けの実現を目指す。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ ロボット全身運動を生成する技術として、複数コア CPU の計算機資源の上で並列的に複数の戦略や指標を用いた安定歩行軌道生成を行い、最も安定な解を利用する探索的な安定歩行技術を開発する。これにより、凹凸や階段の存在する実環境での長距離安定移動を実現する。双方向 Mixed-Reality 環境を構築し、ロボットと人との MR 技術を通じたインタラクション手法を提案し、評価実験を行う。事前計算にもとづく物体把持軌道探索手法を実現し、実証実験を行う。ロボットが人の身近で安全・安心に行動するために、複数コアを用いて実時間性や安全性を確保するディペンダブル OS 技術を開発する。
- ・ 人間と対話することで協調的に作業するロボット技術として、マイクロフォンアレイにより環境中に存在する音源の二次元地図を作成する技術、人間の発生する音声および非音声の音を認識するための音認識技術、人間が生活する環境で発生する生活音や安全・安心に関わる音のデータベース構築を行う。さらに、人間の生活環境に存在する物体をカメラおよびレーザー距離センサを併用することで発見し、相対的な位置姿勢をフレームレート(30fps)で計測する手法を実現し、生活環境に存在する物体のデータベースを構築する。これらを統合し、人間と共存できる環境下で物や物音を認識し、地図に記載してサービスを行う技術を開発する。

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 21 年度計画)

- 1) 多種対象物の自動認識技術のために、面表現された曲面对象物の位置姿勢を検出する視覚機能を開発する。
- 2) 生活環境内を自由に移動する犬型パーソナルロボットを目指して、視覚機能と四輪四脚機構を連動させて床・段差・階段を含む室内環境を移動する機能を開発する。

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

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

2-(2)- 実感覚ユーザインターフェース技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 利用者の意図に応じて日常的な動作や言葉による対話的な操作を可能にするユーザインターフェース及び複雑な接続設定を必要とせず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 21 年度計画)

- ・ 音声によるコンテンツ検索技術に関して、検索の高速化のための手法の改良をさらに進めるとともに、多言語対応のための研究開発を行う。また、音声による情報家電インタフェースに関して、部屋の中に多数配置したマイクやその他のセンサからの情報を統合し、これらから推定したユーザの状況や意図の情報に基づいた効率的なユーザ支援システムを構築する。さらに、調音的特徴を利用した雑音にロバストな音声コマンド認識システムの研究開発を行う。
- ・ 超高精細映像処理装置を用いたユーザインタフェースについて、超高精細映像を PCI-Express インタフェースを通して容易に送受信するために、10G 光イーサを多数ポート備える FPGA 基板の通信回路及びドライバソフトウェアを開発する。これにより、PC や組込機器からも複数の 10G 光イー

サポートを用い手軽に数十 Gbps の通信を実現する。

- ・ 組込機器の連携を実現するオブジェクト指向の通信プロトコルをハードウェア (FPGA) により加速する「ORB エンジン」の整備及び利用促進を行う。すなわち、「ORB エンジン」を使用した組込みシステム開発の普及を進めるため、企業における開発事例を作成すると共に、利用者からのフィードバックを受け、システムの改善を行う。

2-(2)- システムインテグレーション技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 高輝度化の目標値としては、H20 年度の結果において第 2 期中期目標($1000\text{cd}/\text{m}^2$)を達成できたが、配線の抵抗などに起因する輝度分布などいくつかの課題が明らかとなった。H21 年度は、配線のマスクを設計し直すなど、デバイス設計を見直すことで、試作ディスプレイの完成度をより高める。さらに、アノード電圧を高めることでさらなる高輝度化も目指す。
- ・ 50 Gbps 以上の信号伝送容量の確保を目指して、1000 個以上のシリコン基板貫通ビア電極による多ビット並列チップ間信号伝送方式の実証プロトタイプについて、設計・試作を進めて、実証実験を行う。また、同方式に対応した検査評価用プローブシステムの要素技術開発を進める。

2-(2)- フレキシブル光デバイス技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 次世代のユ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 21 年度計画)

- ・ 次世代ディスプレイの要素技術開発として以下の技術開発を行う。
 - 1) 薄膜トランジスタ用の無機半導体薄膜を、実プロセスにおける 200 °C 以下の加工温度で印刷形

- 成する技術を開発する。
- 2)大画面ディスプレイの製造技術の開発において、素子損傷評価解析技術の開発を行い、高耐久性化の要因解析を行う。
 - 3)大面積薄膜デバイス用の封止膜作製技術として、窒化膜を 200 以下の加工温度で液相プロセスで作製する技術を開発する。
 - 4)ディスプレイとしての長寿命化・高安定性に必要な $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下の水の透過率を有する有機デバイス用薄膜封止性能評価技術を開発する。
- ・ 塗布可能な p 型および n 型半導体の開発と素子構造の最適化を行い、p および n 型のいずれも移動度で $0.5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を達成する。また、有機薄膜トランジスタのゲート絶縁膜の最適化に注力し、現状(50 ボルト程度)の 10 分の 1 程度の低電圧で駆動できる有機薄膜トランジスタを開発するとともに、フレキシブルなプラスチック基板上への光電子素子の作製を行う。
 - ・ H20 年度に見出した 3 次元スクリーン材料の候補物質を基本として、室内型 3 次元表示装置の開発を進め、性能評価のための 3 次元表示実験を行う。また、空中描画装置については、実用化を視野に入れ、安全装置の改良を行い、安全関連の検証実験を進める。
 - ・ モバイル情報端末への応用に向けた高分子光回路の開発として以下の研究を行う。
 - 1)真空スプレー法に加え、摩擦転写法と蒸気輸送法を組み合わせることで、白色偏光発光 EL デバイスを試作する。
 - 2)高感度化した Xe NMR 法をイメージング計測にも展開させ、また、CMOS チップ上に機能性分子等の固定化を行い、マイクロ化学センシング技術の開発を行う。
 - 3) 評価用光源、光学系について検討し、主に青色領域の二光子吸収評価技術の改良を進める。これを用いて他の放射状分子構造を持つ分子系についても調べ、青色域での二光子吸収材料の探索を行う。
 - 4) 大型放射光 SPring-8 用の高空間分解能(100 nm レベル)レンズの開発・評価を行う。
 - ・ モバイル情報家電用の撮像系、光メモリディスクピックアップ光学系およびセンシング系等への応用を目指して、以下の研究開発を行う。
 - 1)ガラスモールド法によるサブ波長光学素子の形成技術と、ガラス成型時の高温レオロジー(粘弾性)解析技術の開発を行う。
 - 2)サブ波長光学素子では、周期 200nm 以下の偏光子、屈折と回折を併用したハイブリッドレンズを作製する。
 - 3)レオロジー解析では、サブ波長素子を含む光学部材全般のモールド法の高度化に波及するレオロジー計測・評価技術を構築する。
 - 4)ナノ粒子分散ガラスビーズの作製を進め、カドミウム含有(CdTe または CdSe)とカドミウムフリー(InP)において粒径の揃った発光効率 20% 以上を達成する。
 - ・ 光インターフェースを革新する要になると期待される先端的光電子材料とそのデバイス化技術として以下の研究開発を行う。
 - 1) 超分子強誘電体において、従来の 2 成分型から単成分型で強誘電性機能を発現させるため

- の分子設計を行い、プロセスの簡略化が可能な優れた有機材料を創製する。
- 2) 低分子系有機薄膜のプロセス技術において、異質な微小液滴同士を組み合わせることで液体中に反応場を構築することにより、均質性に優れた薄膜デバイスを得る新しい液体プロセス技術を開発する。
 - 3) 有機半導体において、フェムト秒過渡吸収分光法および電子スピン共鳴法を用いた有機半導体界面のキャリア輸送の物理を明らかにする。

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 21 年度計画)

- ・ 次世代半導体集積回路用極微細デバイスのチャンネル領域の応力分布を、ラマン分光法を用いて解析する技術を開発する。
- ・ チャンネル部分のシリコン表面を原子レベルで平坦化する技術などを駆使して、シリコンチャンネル中のキャリア散乱を抑制し、トランジスタの電子移動度を向上させる技術を開発する。
- ・ 次世代半導体集積回路用の極微細トランジスタの高性能化に不可欠な、10 nm 以下の浅さで接合したシリコンチャンネルと金属電極の界面のエネルギ障壁高さを制御する技術を開発する。
- ・ 金属シリサイド電極を次世代半導体集積回路用のゲート長 30 nm 以下の極微細トランジスタ製造プロセスに適用するために、金属シリサイドソースドレインの低抵抗化技術を開発する。
- ・ 微細化が物理的限界を迎える 22nm 世代以降の半導体集積回路において微細化に頼らずに性能向上を実現するために、高電子移動度を持つ III-V 族半導体をチャンネル材料として使い、結晶方位、化学組成、積層構造などを最適化することにより、MISFET において Si チャンネルを凌ぐ電子移動度を達成する。
- ・ ナノデバイスの高度化のため、シリコンおよびその上に堆積した極薄絶縁膜の最表面や界面の電

子状態および結晶構造変化を、極端紫外光励起光電子分光を用いて分析する技術を開発する。

2-(3)- 低消費電力システムデバイス技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ XMOS デバイスモデルについては、モジュール化機能を活用し、モデルの実用性をダブルゲートトランジスタのコンパクトモデル国際標準化案として十分な程度に高める。
- ・ 大容量不揮発メモリ・スピン RAM の実現を目指して、垂直磁化磁気トンネル接合(MTJ)素子のさらなる高性能化を実現する。高スピン偏極率を持つ界面偏極材料を用いることにより、垂直磁化 MTJ 素子において高磁気抵抗(MR)比を実現する。また、MgO-TMR 素子のマイクロ波発振の物理機構を解明し、Q 値の向上と発振周波数制御を目指す。さらに、MgO-TMR 素子を用いて負性抵抗機能や電力増幅機能などの新機能を実証する。
- ・ FeFET 微細化のため自己整合ゲート技術の開発を行う。適切な加工方法、側壁材料を選択し、エッチング角 80 度以上を目指す。不揮発論理回路では、順序回路の主役であるフリップフロップを作製し、不揮発性能を評価する。FeFET による NAND フラッシュメモリの研究を進め、1k ビット以上のアレイを試作し、その動作を評価する。
- ・ 全金属自己検出型プローブ顕微鏡による不純物分布計測等の計測解析技術の開発に関しては、最終開発年度として、最終目標空間分解能(約 2 nm)の達成を目指すとともに、定量マッピング手法等の重点項目の開発を実施する。また、既開発分の評価計測技術の実評価への適用については、平成 20 年度と同様に実施し、産総研内外の研究開発推進に寄与する。
- ・ 製造現場で求められている高スループット(200mm ウエハを 1 枚数分で検査)に対応できるよう、検査システムの高速化を進める。さらに、レーザーの短波長化等による検出限界の向上を行う。
- ・ 次世代半導体集積回路の作製技術高度化を目指し、極微細 XMOS 作製プロセスの構築と、特性ばらつきに関する知見集積を行う。また、大規模フレキシブルパスゲート SRAM(Flex-PG-SRAM)セル群の試作を行い、特性ばらつきの統計評価により、当該 SRAM の優位性を明確化する。さらに、シミュレーション技術を用いて、周辺回路も含めた Flex-PG-SRAM 回路性能の検討も行う。

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 21 年度計画)

- ・ 以下の各課題に関する要素技術について開発と解析を行う。
 - 1) 情報セキュリティ(暗号技術、バイOMETRICS、耐タンパー技術等)の安全性理論の構築をさらに進めると共に、情報漏えいやプライバシー保護等の重要課題の解決に向けた抜本的な対策技術の開発を進める。
 - 2) 産業界との連携、企業との共同研究を推進し、産業ニーズに適合した新技術の開発、国際標準化等に貢献する。特に半導体セキュリティ分野でつくばに研究施設を開設し、主要企業との共同研究を開始する。
 - 3) 内閣官房情報セキュリティセンター、METI 情報セキュリティ政策室・IPA 等の政府系機関への専門家の立場から支援を行うと共に、実効性の高い社会制度の構築に貢献する。
- ・ 高度な攻撃に対する対策および評価手法の確立を目的に新規技術開発を行うとともに、産業界へ技術移転を推進する。また、測定量の制限とそこから導かれる情報理論的性質を一般的に記述する枠組みとして期待されている一般確率論や、物理的状態の表現空間に依存しない記述をあたえる圏論的量子論など、近年注目を集める理論的枠組みの幾つかについて取り上げ、情報理論や暗号学の意味から再検討を行う。特に、セキュリティへの応用として、秘密分散スキームな

ど具体的な暗号学的プリミティブとの関連を明らかにする。また量子情報理論の実用化に資する活動については、実機の仕様策定に向け、安全性概念の整備に必要な物理パラメータリストを、少なくとも量子鍵配送の代表的なプロトコルの一つについて策定する。

- ・ ソフトウェアの検証および検査のためのツールの整備、メモリセーフな C 言語処理系 Fail-Safe C の実用性向上のための研究開発を引き続き行う。検証に関しては、特にネットワークアプリケーションやネットワークプロトコルに注目し、これらのソフトウェア実装の正当性を確認するツールの研究開発を行う。Fail-Safe C に関しては改修作業を行い、新しいバージョンの公開を行う。運用時のセキュリティ対策技術として、引き続き PKI(Public Key Infrastructure)の正しい利用方法の啓発活動を行うとともに、Windows を対象とした異常挙動解析技術、仮想計算機モニタによる情報漏洩 / 改竄防止技術の研究開発を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 統合検証環境は安定版の開発を開始し、センター内の様々なプロジェクトに応用していく。システムライフサイクルのディペンダビリティの概念確定から規格策定を進める。そのために、関連規格活動に積極的に参加する。検証クラスタを使った大規模検証実験を開始する。

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 21 年度計画)

- ・ 超高速光信号変換技術の確立を目指し、光位相変調デバイスを用いて、オンオフ変調から位相変調へのフォーマット変換技術を開発する。また、量子情報通信技術として、4光子もつれによる量子もつれ交換実験において、50%以上の確率で交換を実現する。
- ・ ナノ構造を用いた光集積回路及び超小型光回路の開発として以下の研究を行う。
 - 1) 通信用量子ドットレーザーの単一モード動作および 20mA 以下の閾値電流を実現する。
 - 2) シリコン基板上に接合された化合物半導体への微細加工プロセスを開発し、量子ドットフォトニック結晶構造による微小光源を試作する。
 - 3) 前年度までに開発したフォトニック結晶光スイッチをアレイ化するため多段接続を行なう。また、誘電体クラッド構造にし、シリコン・オン・絶縁層(SOI)構造の安定化を図る。
- ・ 高位相変調効率化したサブバンド間遷移スイッチと、シリコン細線光干渉計構造を組み合わせてハイブリッド型の超小型の 160 Gb/s 対応の全光ゲートスイッチのプロトタイプを開発し、動作を実証する。
- ・ シリコン光導波路と異種材料のハイブリッド光集積回路を目指し、以下の研究開発を行う。
 - 1)積層型シリコン光導波路等の製作技術を進展させ、光スイッチングデバイスを実現する。
 - 2)前年度までの有機結晶マイクロディスクレーザーの成果を用い、微小レーザー発振閾値の測定と更なる低減を目指す。さらに、電流注入型デバイスを試作・評価する。
- ・ 超高速サブバンド間遷移スイッチ、光増幅器等を用いたディスクリットデバイスにより、40 Gb/s の信号から 160 Gb/s の光時間多重信号を送り出す送信装置、ならびに対応する受信装置を開発して、基本的な動作特性の評価を行う。
- ・ 光パスネットワーク用のパススイッチとして、シリコン細線導波路を用いたスイッチの設計を行い、基本的制作技術の開発を行う。また、スイッチの基本動作を確認する。
- ・ 光パラメトリック動作を用いた可変分散補償技術を用いて、光ファイバーの 160Gb/s の信号に対する分散を補償する実験を行い、効果を実証する。

【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 21 年度計画)

- ・ ネットワークの帯域を予約により確保するインターフェースの標準化活動を進めるとともに、計算機やストレージとネットワークの帯域を統合して資源として扱うミドルウェア技術を開発する。具体的には、帯域予約可能ネットワークと連携して映像配信に用いる性能保証ストレージのプロトタイプと、モニタリング情報やアプリケーション情報に基づき、適切にネットワークをはじめとする資源を選択・確保するためのフレームワークの開発を行う。

3-(3)- 光ストレージ技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ テラバイト級超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進展させ、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 21 年度計画)

- ・ スーパーレンズディスクの実用化を検討するため、コーディングや信号処理方法等を含めたシステムとしての総合評価を連携先企業と共に進める。また、多層化の課題(ディスク構造、非線形材料の選択)や、専用光ピックアップ・信号処理方法等の検討を進め、200 GB 超級のスーパーレンズディスクの基盤技術確立を目指す。

3-(4) 自然災害予測のための情報支援技術の開発

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

3-(4)- 防災のための地球観測支援技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 衛星データや地上観測データを対象とし、個々のアーカイブシステムの認証方式の違いを吸収し、データベースへのアクセス方法を統合するためのデータベース連携ミドルウェアに対する要件を整理したうえで、研究コミュニティへのサービス提供を開始する。一方、アプリケーションサービスとしては、LANDSAT 等の一般公開可能なデータも取り込むことで科学データプラットフォームの一般公開に向けた整備を行う。また、活動的な火山を含む地域の PALSAR データを用いた自動インターフェロメトリアプリケーションプロトタイプの開発を行い、衛星画像を用いた地殻変動抽出および被害抽出アプリケーションプロトタイプの開発も行う。

4. 次世代情報産業を創出するためのフロンティア技術の開発

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

4-(1) 電子・光フロンティア技術の開発

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

4-(1)- 新機能材料や新物理現象に基づく革新的電子デバイス技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ スピントランジスタを実現するために、GaAs への効率的なスピン注入のための新規の障壁層材料を開発する。また、磁気光学分光法を用いて強磁性半導体の電子構造を明らかにする。さらに、半導体と強磁性金属のハイブリッド構造からなる光導波路の光メモリ機能を検討する。
- ・ 前年度開発した日射熱反射ガラスに光触媒機能を兼ね備える多層膜開発のための新規材料探索とプロセス技術の最適化を行い更なる高機能化を図る。従来技術では日射熱反射機能と光触媒機能に各々個別の機能膜を要し、板ガラスへの応用には両面コーティングが必要である。両機能を兼ね備え応用上有利な片面コーティングにて形成可能な多層膜開発をめざす。
- ・ ジョセフソン接合を検出素子とするミリ波顕微鏡の構成を試み、波長スペクトルとしての像の検出の可能性を探る。Ag で被覆した BSCCO 結晶化アニールの方法を引き続き探究し、大きいグレインサイズを得るための最適条件を見出すとともに、近接した 2 個の固有接合メサの作製を試みる。
- ・ 超伝導転移温度の向上と新物理概念/新物質の創成について、継続して取り組む。鉄系超伝導体について、 T_c の同位体効果や結晶構造と T_c の関係の詳細を明らかにするなど、この系の T_c の決定要因や超伝導メカニズムを明らかにするような研究を行う。銅系高温超伝導体の本質的な電子相図について、超伝導と磁性の共存付近の詳細について明らかにする。ソリトンの研究に関して、位相差ソリトンの検出用の外付け超伝導量子干渉素子(SQUID)回路を開発する。位相差ソリトンと(素粒子論や宇宙論などの)基礎科学の関係の明確化、検出方法の高度化、新デバイスのデザインのために、多成分超伝導の超伝導理論とグラショー・ワインバーグ・サラムの電弱統一理論との関係を精査する。
- ・ Bi 系超伝導体を用いた研究に関しては、引き続き素子の高品質化とマイクロ波応答を利用したラビ振動の観察を目指すとともに、結合多体量子系としてのマルチスイッチの物理を明らかにし、量子ビット実現の基礎を確立する。ナノ超伝導量子干渉素子(SQUID)については Nb 系超伝導体のさらなる高品質化、および Bi 系超伝導体や Ru 系超伝導体など内部自由度のある超伝導体による SQUID の作製を行う。Ru 系超伝導体に関しては、前年に見出したメゾスコピック特性の磁場、温度特性を詳細に観測し、スピン 3 重項、カイラリティなどの超伝導の内部自由度との関連を明確にし、スピントリプレット超伝導体におけるジョセフソン効果の物理を解明する。
- ・ 強相関係の相変化と相互作用との関係解明のため、Bi 系超伝導体の電子構造における酸素同位体効果のドーブ量依存性とともに結晶歪依存性を調べる。また、Bi 系高温超伝導体の大型単結晶を育成し、中性子散乱の実験によりスピン構造を明らかにする。鉄系超伝導体等に対し、組成などを変えることにより探索研究を行う。低酸素分圧制御技術により、新物質の探索研究を行う。鉄ヒ素系新超伝導体に対して、フェルミ面や状態密度を計算し、特に、ヒ素原子の位置を変えたときのフェルミ面と状態密度の変化を明らかにする。2 次元強相関係において感受率を計算し、超伝導相転移がコスタリッツ・サウレス転移として理解できることを示す。
- ・ 環境に優しい高性能なニオブ系非鉛圧電セラミックスの組成を精密制御するため、ゾルゲル法による粉末の合成、セラミックスの作製を行い、そのプロセス条件の最適化を図る。また、低酸素分圧制御技術を実用化に向け信頼性を向上させ、デバイス技術などへの応用技術を発展させると

もに、低酸素分圧下での新アルミニウム精練法の提案を行う。アスベストに関して、その場アスベスト溶融無害化装置の試作を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 3波長フェムト秒光パルスにおける光波位相関係とパルスタイミングの同時精密制御技術を開発し、フーリエ合成によるパルス発生・波形整形の実証実験を行う。また、複数光パルス間の相互相関測定方式に基づく微弱信号検出等の技術を開発し、超短パルス光計測及び制御におけるアト秒領域の時間分解性能を実現する。

【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 21 年度計画)

- ・ 眼底分光分析装置の臨床現場における計測試験を繰り返しながら、機器およびソフトウェアの操作性や性能を確認するとともに、改良を加えながら機能と計測精度の向上を図る。
- ・ セロトニン等のカテコールアミン以外のストレスマーカーの検出も試みる。また、固体基板上で選択性の高い化学反応をおこなうためのパターンングを含めた表面修飾技術、表面で起きた化学反応に基づく極微小な屈折率の変化を高感度に検出するための光検出装置を試作する。
- ・ ガラス製バイオチップに蛍光検出センサをモニタリング集積したデバイスを試作し、高速・高分解能DNA断片分離を行う。
- ・ レーザー誘起背面湿式加工法(LIBWE 法)等のオンデマンド型迅速レーザー微細加工技術を駆使し、高アスペクト比深溝構造を利用した分析素子を搭載する高感度マイクロ流体分光システムを開発する。
- ・ 強蛍光かつ長寿命の蛍光性金属錯体を開発して、生体試料中の蛋白由来の蛍光成分より高効率で発光することを実証する。また、蛍光性金属錯体に導入した抗体との結合基の機能について、極微量の生体分子の分析に実際に使用される抗体を用いて検証を行う。

【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21年度計画)

- 1) 開発した導波モードセンサーを現実の生態系により近い夾雑物質の混在した系においても使用できるように、更なる高感度化を推進する。特に、試料を培養しなくても検出できるほどの高感度化の達成と測定を迅速化を目指す。
- 2) 共同研究先企業との連携も図りながら、大面積反射防止機能素子を実用化する。また、提案しているナノ構造形成方法等を駆使し、新規機能デバイス等の設計・開発を進める。

4-(2) 超伝導現象に基づく次世代電子計測・標準技術の開発

絶対的な高精度性を必要とする先端計測及び標準化に関する技術の実現に資するために、超伝導現象の特性を活用した電子計測デバイス及びそれをう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、1~10V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21年度計画)

- ・ 高精度電圧増幅器を用いたプログラマブル・ジョセフソン(PJ)電圧標準システムの測定時間を数10分から数分に短縮する技術を開発するとともにPJ素子作製歩留まりの改善と動作マージンの拡大を実現し、小型冷凍機を用いたPJ電圧標準システムの確立と普及を図る。
- ・ 10ビットD/A変換器チップを10MHzクロックで駆動して正弦波電圧を合成し、誘導分圧器を用いてその振幅を増大して実効値の精度を評価する。

・ 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 21 年度計画)

- ・ 低環境負荷プロセス技術に関しては、レーザー、電解複合加工を用いた波及効果の大きなアプリケーションを探索し、成果の実用化を図る。設計評価技術に関しては、公開した製品設計解析ソフトウェアのユーザに対するフォローアップを行うことを通じて、実際の製品への適用例を収集する。

【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 21 年度計画)

- ・ ミクロ材料形態とマクロ構造形状の双方を考慮した比強度及び比剛性向上設計のための マルチスケール有限要素解析技術に基づいたマルチスケール数値解析技術を確立し、セラミックス部材等に応用する。

1-(1)- オンデマンドナノマニュファクチャリング技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ オンデマンド型製造技術実現のためにオンサイトで目的の材料を合成し、そのままパターニングを行う一環型オンデマンド技術の研究を行う。昨年度試作した高温高压水製造装置の試験を進め、インク付着物からの有用資源回収の可能性を明らかにする。また、高温高压流体の基板状への直接塗布技術を開発する。

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 21 年度計画)

- ・ 有機フレキシブル基板上におけるゲート絶縁層の誘電率向上、有機太陽電池の光電変換効率向上、酸化半導体表面への色素標識タンパク質の選択的固定化による高光電流の達成を狙い、2次元集積素子の実証を図る。また、多孔/緻密質のナノ構造制御多層構造体が3次元集積化した機能モジュールを実現し、発電出力密度 1kW/L 級等の高性能セラミックスリアクタを作製する。

【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こさず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 21 年度計画)

- ・ これまでの接合に関する知見を基に多様な形状ユニットのニアネット製造技術の融合と実用化に向けた技術の高度化をはかることで、特性劣化を起こさないセラミックスの大型部材化、ミクロンレベルの微細 3 次元構造の成形、または両者を併せもつ構造を実現する成形技術を開発する。

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 21 年度計画)

- ・ エアロゾルデポジション法については、全固体 Li 電池の第一次試作と評価を完了する。金属有機化合物や微粒子を用いた新しい光反応法を開発し、超電導膜、導電体膜や蛍光体膜を低温、高速で積層・厚膜化するプロセスを開発する。粒子サイズ、結晶構造および機能が制御された低温コーティングに用いる原料微粒子の合成技術を開発する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 開発を進めた高効率なスラリー調製技術とマイクロ波加熱技術を統合化し、製造時間及びエネルギー

ギー消費量と部材特性を検証、開発した製造プロセスの優位性を実証する。

【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 21 年度計画)

- ・ レーザーインクジェット法については、より実用的なシステムを実現するためにマルチヘッド化、2次元描画の実現を目指す。また、金型寿命については、実証レベルの評価試験を実施、各要素工程全体の統合化を図り、省エネ性の検証も含め、第2期中期計画の目標を達成する。

【中期計画(参考)】

- ・ 高剛性・高減衰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 21 年度計画)

- ・ 機械加工における摩擦力変動を低減させた高機能案内面技術の成果実用化に向けて、パターニングの最適化を実験、計算の両面から追求する。また潤滑油分子配向の計測技術に基づき、潤滑油の種類、組成、分子構造なども含めた高機能案内面の構成技術を確立する。概念設計支援ソフトウェアについては設計例を充実させるとともに、引き続き改良を進める。各研究項目とも中期計画目標を達成する。

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 21 年度計画)

- ・ 第1期、第2期を通じて開発してきたナノチューブ、ナノファイバーなどのナノ構造体を用い、ガラスキャピラリー中などの微小空間への実装化やタンパク質との複合化を達成することによって、極微量の生体分子等の超高感度分析を可能にする技術を開発する。
- ・ バイオチップ作製のためのマイクロプラズマ法では、プロセス中で発生する活性種やその濃度を明らかにして制御することで、バイオチップ用の高品質配線作製技術を確立する。また、生体分子の超高感度分析に適した表面修飾層をもつ機能性ナノ粒子のその場合合成・複合化技術を液相レーザーアブレーション法により開発する。また、これらを組み合わせた超高感度分析技術を開発する。

2-(1)- 自己組織化メカニズムの解明とその応用技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 非平衡電場印加下のブルー相液晶の挙動を、位相欠陥の構造変化を解析可能なシミュレーション技術を構築し、それを利用した応用技術における指針を明らかにする。協同現象を伴う分子システムを想定し、大域的なフィードバックがかかる系のパターン形成に関する計算機実験を行い、その自己組織化モデリングツールを開発する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 従来のスマート分子システムの発展として、人工ロドプシンの光応答に係る散乱体誘起の機構を

明らかにし、3次元空間における立体像表示を検討する。また、光や機械応力の刺激に応答して種々の物性を变化させる有機材料の高機能化を目指す。さらに、液晶材料の展開として、デバイスに適した液晶性有機半導体、トライボロジー(摩擦・潤滑制御)材料等への利用を目指す。

2-(2) ナノスケールデバイスを構成する微小部品の作製及び操作技術の開発

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

2-(2)- ナノカーボン構造体の構造制御技術と機能制御技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ カーボンナノチューブの実用を目指して、用途に応じて直径、長さ及び成長面積等の制御が可能な単層ナノチューブ合成技術を確認し、それを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 21 年度計画)

- ・ 石英以外の連続合成炉の炉材を開発する。スーパーグロース法のメカニズムを解明し、多様な超高速、効率成長を実現する。工業的評価手法を確認する。室温で貼って作成するデバイスの製造プロセスを開発する。スーパーグロースカーボンナノチューブ固有の用途開発を行い、スーパーグロースならではの用途を開拓する。
- ・ DDS や電子デバイスへの応用研究を加速させる短尺 SWCNT を実現するために、SWCNT の量産的精密切断技術を開発する。短尺 SWCNT の半導体電子デバイスへの応用研究を進める。短尺 SWCNT の医療応用のための基礎研究を行う。高品質 SWCNT 薄膜を利用した透明導電性電極のフレキシブルデバイスへの応用研究を進める。SWCNT を直接紡糸する技術開発を引き続き進める。

【中期計画(参考)】

- ・ ナノカーボン構造体及びそれに含有される金属元素等を単原子レベルで高精度に分析できる高性能透過型電子顕微鏡及びナノカーボン構造体等の高精度な分光学的評価法を開発する。また、ナノカーボン技術の応用として、基板に依存しない大面積低温ナノ結晶ダイア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 21 年度計画)

- ・ 低加速電子顕微鏡の開発においては6回対称非点の低減を目指し、STEMにおけるさらなる高分解能化・高輝度化を実現する。TEMにおいては色収差低減および入射電子線の単色化により、高

分解能化・高感度化を目指す。カーボン単原子さらにはより軽元素の単原子観察を目指す。また化学組成分析では K,Ca などの微量元素検出や、原子番号の近い元素の原子識別などを目標とする。

- ・ 各種機能性分子内包カーボンナノチューブの創製をおこない分光分析システム等を駆使して基礎物性を詳細に調べる。内包する物質を有機分子のみならず無機材料をふくめた系へと展開する。また、マイクロレベルでの物性を詳細に調べるための近赤外蛍光顕微システムの開発をおこなう。さらに、ISO/TC229 において、発光法によるナノチューブ評価法について TS の成立をめざす。
- ・ カーボンナノチューブシート/ナノダイヤモンド積層体の応用開発を行う。ナノダイヤモンド薄膜を利用した SOD を用いて実際の電子デバイスを作製し、特性の検証を行う。鉄系基材のナノダイヤモンドコーティングの摺動応用開発をさらに進める。ナノダイヤモンドコーティングのシリコン MEMS への組み込みを目指し、開発を開始する。

2-(2)- ナノ現象を活用した革新的エレクトロニクス技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ ゲルを用いた CNT の金属・半導体分離を実用化するために、分離原理の解明、高純度化を実現する。密度勾配遠心分離法では、99.99%純度の実現およびその検査法の開発、分離のコストダウンを目指す。金属型 CNT を用いた透明導電膜では、ITO 代替としてシート抵抗 $50 \text{ } \Omega/\text{sq}$ 、透過率 80%を目指す。半導体 CNT による電界効果トランジスタでは、CMOS 回路の試作、新型センサーの試作を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 単一分子性金属の三次元的な電子構造を明らかにする。プルシアンブルー型ナノ粒子材料の実用化に向けた耐久性の検討、ナノ粒子膜の観測を行う。有機テルル分子やシラン化合物の金属表面への結合の基礎研究と類似分子による応用研究を行う。無機 EL 素子を粘土膜上に形成するため有機無機ハイブリッド薄膜を開発する。ナノスケール電極のスイッチング現象の最小構造を探

索する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 遷移金属酸化物を用いた不揮発性メモリ製造プロセスを開発するため、産総研の開発した技術を民間企業の 8 インチウェハプロセスに移転する。また、遷移金属酸化物の特性を不揮発性メモリだけでなく、整流素子やロジック素子に展開する。より具体的には、遷移金属酸化物における酸素欠陥移動を電界で制御する手法の実証を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 強相関電子系に顕著な巨大応答・高速応答・多自由度などの特性を活かして、相転移を利用した相制御材料を探索する。具体的には、鉄系超伝導材料などを研究の対象とする。
- ・ 電界効果トランジスタ技術・高圧技術などを駆使して、量子臨界点近傍で増強される異常物性を探索するとともに、その物性を評価する。具体的には、遷移金属酸化物の 2 次元界面や、鉄系超伝導体を含む臨界点近傍の超伝導などを研究の対象とする。
- ・ 磁性材料を微細な素子に加工した試料の表面磁区構造をスピン SEM で観測するため、試料表面の清浄化技術の高度化を図り、微細加工した試料の磁区構造観察技術を確立する。また、異なる磁気秩序を有する強相関酸化物を接合したヘテロ界面における電荷移動と磁気秩序の競合が界

面伝導および磁気に及ぼす効果を明らかにする。

- ・ 抵抗変化メモリ素子を構成する遷移金属酸化物について、キャリア濃度に対する界面電子構造の変化を系統的に調べることで界面電子構造と抵抗状態の関係を明らかにし、動作機構解明へとつなげる。
- ・ 遷移金属酸化物の 100 nm オーダーの微細素子を再現性良く作製するプロセスを確立し、その微細素子の動作確認を行う。

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 21 年度計画)

- ・ ダイヤモンド p-i-n 構造 LED の取り出し効率を向上する。低エネルギー電子放出デバイスの電子放出を 1% まで向上する。(001) 面の n 型ダイヤモンド薄膜の低抵抗化を行う。完全平坦ダイヤモンドによるナノレベルでの高さ標準としての利用を図る。表面修飾技術や界面準位の面密度について第 2 期中期計画の目標値を達成する界面制御技術の開発を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 次世代省エネデバイスとしての SiC 素子に対する優位性を示すため、高温での高電流密度動作を実現する。既存素子を凌駕する高融点・長期安定ショットキーデバイスを利用し、250 3000A/cm² 動作を目指す。またダイヤモンドで 10KV 耐圧が可能なことを示す。
- ・ フェムトモルレベルの高感度センサーを開発すると共に、応用対象を明確にして実用的なセンサー構造を開発する。

【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 21 年度計画)

- ・ 1 インチ 単結晶ダイヤモンドの種結晶を合成するとともに、2 インチ 高速合成装置の設計緒元

を決定する。

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 21 年度計画)

- ・ 以下のようにして、第2期中期計画を達成する。
 - 1) ナノ構造体の構造と性質を予測・解析するために、統計力学に基づくシミュレーション技術をより高度化して、シリコンの新構造、界面活性剤、イオン性液体の構造解析と物性計算、水素貯蔵合金などに適用する。
 - 2) スピン軌道相互作用・ノンコリニア磁性計算法、オーダーN 法等の量子力学に基づく新物質の物性予測手法をさらに整備して、新世代デバイス材料開発、実材料へ適用する。
 - 3) 電池技術の高度化に向けて、非フッ素系電解質膜、電極反応の第一原理解析手法をさらに開発する。
 - 4) 更なる計算効率化を実現する為に、最局在ワニエ関数を用いた手法を GW+ベータ・ザルピータ法等の量子力学に基づく高精度計算手法に適用して、鉄系超伝導体などの界面への適用する。

【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 21 年度計画)

- ・ 開発した電流・熱伝導の相関理論を用いて熱電変換効率指数の理論計算を行う。接合条件を系統的に変えた理論計算を行う事により、熱起電力に対するボトルネック効果の有無を理論的に検証し、熱電変換高効率化につながる接合条件の最適化を試みる。

【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 21 年度計画)

- ・ 粗視化高分子モデルに基づいた高分子 / 基板界面のモデリング技術を発展させ、高分子の分子量依存性、薄膜化における膜厚依存性についての実用的な評価を可能とするソフトウェアプラットフォームを構築する。

【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 21 年度計画)

- ・ 高温超伝導体の積層結晶構造を活かした大規模量子計算の理論的可能性を検討する。強磁性体と超伝導体を組み合わせた量子演算素子の概念設計を行う。ナノ構造を有する強磁性薄膜を用いた磁気センサーやマイクロ波発振素子について、共同現象を利用した高効率な素子の概念設計を行う。半導体ナノ構造中に閉じ込められた2電子スピンの量子力学的重ね合わせ状態を検出する手法を開発する。

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 21 年度計画)

- ・ 新開発 Mg 合金の耐熱性をより高めるための凝固組織制御を行い、200 °C での耐熱強度が既存の耐熱 Al 合金 (AC8A) に匹敵する合金の開発を行う。また、耐熱 Mg 合金の高度に組織制御された高品位ビレットを製造するための連続鋳造技術を開発する。さらに、耐熱 Mg 合金の高品質部材化を達成するセミソリッドプロセス技術を確立する。粉末冶金法によって新規の TIG 溶接用溶加材を開発し、溶接継手効率 95% 以上を目指す。マグネシウム合金の耐食性コーティング技術の開発では、オートクレーブを用いた耐食性皮膜作製プロセスの開発を行うとともに、作製した皮膜の耐食性試験を行う。

3-(2) 軽量合金材料の大型化と冷間塑性加工を可能とする部材化技術の開発

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

3-(2)- 高加工性軽量合金素形材の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 耐熱 Mg 合金の高度に組織制御された高品位ビレットを製造するための連続鋳造技術を開発する。冷間成形性に優れた Mg 合金圧延材の開発、及び高温圧延が Mg 合金の集合組織形成に及ぼす影響について調査を行い、高強度化、低コスト化を目指す。高信頼性 Mg 合金鍛造部材創製のための最適プロセス条件を探索する。摩擦攪拌異種接合において接合強度を向上させる技術を開発する。新規の TIG 溶接用溶加材を開発し、溶接継手効率の向上を目指す。汎用 Mg 合金 (AZ31) 用 Si 含有ダイヤモンド状炭素 (DLC) 膜の耐食性の向上被膜作製条件を確立する。

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 21 年度計画)

- ・ 調光ミラー窓ガラスについては、省エネルギー性能を更に高める技術の検討を行う。サーモクロミックガラスについては、安価大面積成膜技術の確立を目指す。木質材料では、引き続き温度、含水率の変化速度が物性に及ぼす影響を調査し、得られた知見を薬液含浸や圧縮変形理論に反映させ、木製サッシ普及に必要な物性及び信頼性の基礎データを蓄積する。調湿材料系では、開発新規吸着材等の調湿材料への部材化を検討し、その省エネルギー性能等の評価を行う。廃棄物リサイクル保水建材では、実証試験と実用化試験を継続するとともに、部材の高性能化を図る。
- ・ 蛍光ガラスを利用した平面光源について、実用化デバイス開発への連携先を見出す。蓄光材料については、組成探索を行うとともに、従来型の蓄光材料とガラスの複合化手法を含めて今後必要となる開発要素を明らかにする。

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 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度までに開発した走査型近接場光学顕微鏡において、極低温下での空間分解能 50nm と、試料粗動機構(移動距離 0.1mm、精度 100nm)の機能を確認し、試料形状、光学特性等を極限環境下で複合的に計測できる技術を開発する。また、走査トンネル顕微鏡像の電圧依存性からナノ構造体を解析するため、新たなシミュレーション・モデリング法を開発する。
- ・ 平成 20 年度までに開発されたコンタミネーションフリーTEM、エネルギー損失電子顕微鏡によるソフトマテリアル解析技術を利用し、高分子等のソフトマテリアルの加工技術と計測・分析技術の連携を強化するための複合的計測技術を開発する。

【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 21 年度計画)

- ・ 窒素分子を室温でアンモニアに変換しさらに脱離させるために、鉄とタングステン等 2 成分からなるナノクラスター上でのアンモニア生成を検討する。またバルク金属表面をクラスター擬似構造を持つように改質し、それによるマイルドな条件でのアンモニア生成が可能かを検討する。
- ・ 新規導電性エラストマーや高熱伝導性ナノコンポジット材料を開発する。また、二酸化炭素由来プラスチックの複合化により、高耐熱性の実用材料を開発する。ナノ構造を制御した酸化物微粒子等をベースに薄膜化を図り、高度な光機能等の特異な物性を発現する新規ナノ材料を開発する。また、積層構造と光反応効率との相関解明から光機能材料薄膜化プロセスのモデリング技術を開発する。

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 21 年度計画)

- ・ Fe 系熱電材料の特性を改善するため、合金作製技術、モジュール化技術を開発する。特に、モジュールの小型化に寄与する要素技術の開発を行う。また、非平衡化プロセスによるバルク状 Sm-Fe 系希土類磁石を作製し、得られた磁性材料の磁気特性を明らかにする。さらに、クリオゲル担持触媒の SOx 耐性の向上を目的に、水等の高融点溶媒中でのゲルを作製する技術、およびこれらを凍結乾燥する技術を開発し、白金の省使用化効果を検討する。また、コア-シェル型電極触媒については、金コア-白金シェルナノ粒子について系統的にアノード特性を評価し、白金削減量の上限值について検討する。
- ・ TiCN 系サーメット合金の高性能化を図るため高熱伝導性硬質粒子の複合化および真空焼結における硬質粒子微細化技術を開発する。WC-FeAl 合金の切削工具への用途を拡大するために、切削性能評価を行う。また、破壊靱性を改善するための合金設計を行い、高温金型としての特性評価および打ち抜き金型としての特性評価を行う。微細結晶粒 Ti_3SiC_2 焼結体の高純度化に効果があった原料組成の内、Si 量の影響を調べ、さらなる高純度化を図る。
飲料水用青銅合金鑄造材のピスマス量を低減するため、凍結鑄造における鑄造組織の微細化を行い、鑄物の薄肉化技術を開発する。また、大型鑄造材作製のため、凍結鑄造に適したシミュレーション技術を開発する。
- ・ 希土類磁石リサイクルに関し、選択酸浸出における溶解機構を明らかにし、また溶媒抽出法におけるモデル化を行う。蛍光体リサイクル・再利用のための処理方法に関して、廃蛍光体の再生処理後の輝度値等の評価を、新品または新品との種々の混合比状態とで比較して行い、再利用性について調査する。
- ・ レアメタル資源に関する会議に出席し、レアメタルの資源開発動向を把握し、今後供給が不安定化する可能性のあるレアメタルの抽出、資源の安定供給確保のための方策を検討する。第 4 回産総研レアメタルシンポジウムを開催する。

【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 21 年度計画)

- ・ ヘテロ元素を含む有機無機ハイブリッド材料において、耐熱性に加えて他の物性の検討を行い、電氣的特性等に優れたハイブリッド材料を作製する。
- ・ 水酸基含有ポリプロピレンを用いたポリプロピレン系複合材料の用途開発を行う。

4-(1)- 加工技能の技術化と情報化支援技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 加工技術データベースについては、継続してユーザの獲得に努め前年と同程度の新規ユーザ獲得を目指し、当初の目的である 10,000 ユーザ達成を実現する。また、技能継承ツールである加工テンプレートについては、企業による試行を継続し機能の充実を図ると共に、研修制度等を活用した人材育成に取り組み、企業現場での普及に努める。
- ・ 産総研計測技術データベースおよび生産現場計測技術データベースを構築し、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。

【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 21 年度計画)

- ・ 社内の異なる部門間での情報共有やデータ交換を行うためのシステムを、高度なネットワークの知識を必要とせずに自社で開発することを可能とするネットワークシステム開発機能をソフトウェア開発基盤である MZ プラットフォームの基幹機能として実装する。このほか、MZ プラットフォームユーザからの要望をもとに、製造業の業務レベルで直ちに使用可能な複合モジュールの整備を行う。また、民間企業へ技術移転を実現し、TLO 契約経由のユーザを含め、当初の目標である 1000 社への導入を実現する。

4-(1)- 安全・信頼性基盤技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 製造環境等のモニタリング用として、H₂ 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 21 年度計画)

- ・ 高温駆動型マイクロ熱電式センサ素子を開発し CO、メタン等の可燃性ガスの高感度検知を図る。薄膜プロセス及び高温熱電物性計測技術を開発し熱電式センサ素子の応用展開を図る。微細構造制御により、セリア系ガスセンサの感度の向上を図る。呼気分析システムを用いた呼気測定例を増やし、測定の信頼性を高める。作業を妨げず、体動によるノイズの混入や通信状況悪化による生体データの途切れがあっても人間状態の評価を可能とするセンサの開発や装着方法の改良を行い、作業現場を模擬した実験により、人間状態の評価システムの検証を行うことで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。

【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 21 年度計画)

- ・ シリコン微細加工を利用した集積化振動型センサの並列駆動回路を用いたにおい検出システムを試作し、小型システムとしての性能を実証する。また、デジタル圧電加速度センサとデジタルバイメタル温度センサを搭載した平均消費電力 0.01mW レベルのイベントドリブン型無線センサ端末を実現し、ネットワーク実証実験を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 渦電流探傷法等電磁気的手法を用いた非破壊検査プログラムの構成要素のモジュール化を進め、その完成度を高めるとともに、様々な欠陥への適用を行う。また、内部欠陥や表面欠陥等についても、実構造部材に対応できるよう引き続きプログラムの大規模化、最適化を行うとともに、電磁超音波センサ、高感度磁気センサを用いてその評価も実施する。さらに、繰り返し荷重下における損傷の生成、進展の高感度磁気センサによるモニタリングを行う。これらの成果を統合した非破壊検査システムを構築し、第2期中期計画を達成する。

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 21 年度計画)

- ・ ナノテクノロジーの社会影響に関する調査に基づき、ナノテクノロジーの研究ガバナンスについて議論を行う。ナノテクノロジー用語の共通化のため、ISO のナノテクノロジー専門委員会で進められている複数の用語プロジェクトに参加し、国内の意見を反映させて規格原案作成に貢献する。特に、炭素ナノ物体に関する用語の TS を出版し、すでに出版された用語 TS の翻訳作成を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 科学技術振興を目指し、社会と産総研が共有する基盤プラットフォームとして、ナノプロセッシング施設を中心とした共用施設の拡充・整備を継続的に実施する。また、その研究支援インフラを産総研内外に公開することで、研究者・技術者への研究開発プロモーションを実施する。さらに、そのプラットフォームを活用し、産業科学技術人材の輩出と若手研究者のキャリアパス多様化促進を目指す。

4-(2)- MEMS ファウンドリ・サービスの実施

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

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

5. ナノテクノロジーの応用範囲の拡大のための横断的研究の推進

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

5-(1) バイオテクノロジーとの融合による新たな技術分野の開拓

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

5-(1)- バイオインターフェース技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 標的指向ドラッグデリバリ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 21 年度計画)

- ・ 脳梗塞周囲血流低下部位へのアクティブターゲティング DDS 粒子の集積条件を検討する。この DDS を用いて脳梗塞治療システムを作製し、治療システムの性能を前臨床段階で確認する。また血管狭窄を予防するアクティブターゲティング DDS の改良も行なう予定である。これらのシステムに関して数社のメーカーにコンタクトすることにより、製薬会社への技術移転を図る。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ アパタイト複合体について、遺伝子導入の場所、効率、タイミングの制御技術、コラーゲン、コンドロイチン硫酸との多孔体への高効率細胞導入技術の開発を行う。魚コラーゲンなど新規生体材料の評価を行う。Q-dot の間葉系幹細胞への高効率導入による、骨、軟骨、脂肪再生に関する解析を行う。薬剤担持アルブミンフィルムを作製し、血液適合性を評価する。神経軸策高分子透過モデルを検討する。

【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 21 年度計画)

- ・ 測定対象とする物理物性値の種類及び測定対象を広げ、微小流路中での化学反応特性を広範に明らかにするとともに、その応用について検討する。また、連携先企業を確定させ、診断用マイクロチップの早期実用化を目指す。マイクロ空間での連続反応技術では、さらに酵素活性を安定化させる技術の確立を行うとともに、生体関連物質の合成技術を確立し、高効率流体化学チップの確立を目指す。

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 21 年度計画)

- ・ FMO-CIS 法を適用し、2 万個程度の原子からなる巨大分子の電子励起状態計算を実施する。さらに、構造最適化の効率化や分子動力学計算との融合(FMO-MD 法)等を図り、新たな機能をプログラムに実装することによって、DDS(薬剤配送システム)ナノ粒子設計シミュレーション技術や糖鎖とレクチンの分子間相互作用解析等の研究開発への FMO 法の適用を実現する。

・ 環境・エネルギー問題を克服し豊かで快適な生活を実現するための研究開発

環境・エネルギー問題を克服し豊かで快適な生活を将来にわたって維持していくためには、産業活動に伴い発生する環境負荷を極力低減させつつ、エネルギーの安定供給を確保することにより、社会、経済の持続可能な発展を実現させていくことが求められる。このため、産業活動や社会生活に伴う環境負荷低減を図る観点から、環境予測、評価及び保全技術を融合させた技術により、環境対策を最適

化する。また、地圏・水圏循環システムの体系的理解に基づいて、環境に調和した国土の有効利用を実現するとともに、エネルギーと資源の効率的利用によって、化学産業の環境負荷低減を促進する。エネルギーの安定供給確保を図る観点から、燃料電池及び水素等の分散エネルギー源の効率的なネットワークを構築するとともに、再生可能エネルギーであるバイオマスエネルギーを導入し、エネルギー自給率を向上させ、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、最適な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) 化学物質の最適なリスク管理を実現するマルチプルリスク評価手法の開発

化学物質の最適な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プ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)- マルチプルリスク評価手法の開発(IV.1-(2)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 様々な化学物質の疫学研究の結果を調査し、情報の質や量の観点から適切と思われる代表的な化学物質に関する情報を用いて、ヒト健康影響の主要なエンドポイントについての用量反応関係

を得る。

- ・ これまでに実施したアンケートをはじめとする各種データを用いた解析を継続して実施する。さらに、これらの解析の結果を外部公表すべく、評価結果をとりまとめる。
- ・ 室内濃度推定モデルについては、発生源の推定機能、未知化学物質の放散に関するパラメータの推定機能、外気濃度情報の取り込み機能や生活場情報のデータベースを含むボックスモデルを基本とした、室内暴露量推定ツールのプロトタイプを構築する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 工業用洗浄剤とプラスチック添加剤用途での物質代替に伴うヒト健康と生態に対するリスクのトレードオフの解析結果を評価としてまとめ、公開する。
- ・ 揮発性有機化学物質とその分解生成物の濃度分布を推定できる関東地方を対象とした大気モデル、日本全国の1級河川をカバーする河川モデル、東京湾を対象とした海域モデルの3つの環境動態モデルのプロトタイプモデルを構築し、洗浄剤での使用が想定される化学物質について環境中濃度分布の推定を行い、既報の実測濃度との比較による検証及び物質代替による効果を予測する。
- ・ 研究部門の持つ情報の整備と外部への情報発信のための見える化を目的として、詳細リスク評価書作成、リスク評価のためのソフトの頒布と普及、事故データベースの維持と拡張、及びLCAデータの提供などの研究業務を支援する。

【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 21 年度計画)

- ・ ヒト健康については、有害性情報については、有害性の種類の範囲やデータとして含める物質の数を増やす作業を行う。作成した有害性データベースを用いて、不確実性の連鎖を適切に予測するモデルを導入しアルゴリズムの細部の検討をすすめる。洗浄剤とプラスチック添加剤の物質代替事例における化学物質のヒト健康影響の種類と相対強度の試算を行う。生態影響については、有害性情報の補完手法の検討を進め、完成度の向上につとめ、プロトタイプとしての完成を目標とす

る。また、それを用いた洗浄剤とプラスチック添加剤の代替事例における化学物質の生態影響の推定を行う。

- ・ 既報の流通データに基づき、植物及び家畜モデルで推定された生産地での農・畜産物中の濃度から、一般消費者の農・畜産物経由の疎水性物質の摂取量を推定する暴露モデルのプロトタイプを構築する。また、地理情報システム(GIS)を用いて、地域性を含む空間特性を反映した農作物流通モデルを構築するとともに、複数の農作物に適用し、物流モデルの精度向上を図る。
- ・ 工業用洗浄剤用途の物質については、洗浄現場データによって排出量推定式の検証を行う。プラスチック添加剤用途の物質については、難燃剤等の追加的な放散量試験を実施して、可塑剤で求めた排出量推計式を他用途に適用するための手法を確立する。以上から得られた排出量推定式を統合し、十分な情報が得られない場合であっても排出量の推定が可能となるエクセルベースの排出量推定ツールを構築する。さらに、排出シナリオ文書の作成を日本語版と英語版について行う。
- ・ アジア地域における鉛のフローと排出量に関する実態調査、全球大気輸送モデルの構築、及び鉛フリーはんだの事故シナリオの抽出と模擬実験を実施し、鉛に関する暴露解析を充実させる。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 塩素系から炭化水素系または水系への工業洗浄剤の代替及びプラスチック添加剤である難燃剤の代替について、開発中の排出量推計手法、モデル、毒性等価係数推論手法等を用いて暴露と有害性情報を補完し、代替に伴うリスクの変化を質調整生存年数(QALY)としてより精緻に算出し、代替に係る経済分析を行う。これらの結果を取りまとめ、代替の可否を検討する。

【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 21 年度計画)

- ・ 模擬試験や実際のプロセスでの計測等を行い、ナノ材料応用製品のライフサイクルでの排出 / 暴露シナリオの作成を継続する。有害性評価としては、カーボンナノチューブ、フラーレン、二酸化チタンについて、具体的な作業環境等での許容上限値を検討する。また、社会的側面については、アンケート調査を実施するとともに、事業者による自主的取組の手法やガバナンス枠組みについてまとめる。カーボンナノチューブ、フラーレン、酸化チタンについて、リスク評価書の作成を進め

- る。
- ・ フローチャンバー内に分散させた工業ナノ粒子の凝集過程に及ぼす共存物質の効果について、速度論的解析と化学分析により検討し、工業ナノ粒子の挙動モデルへ反映させる。単層カーボンナノチューブの長さ分級に対してカスケード篩法が適用可能かを確認し、カーボンナノチューブ分級法を確立する。

1-(1)- 爆発の安全管理技術の開発(IV.1-(2)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

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

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 産総研で開発した計算機爆発現象予測システムを高度化し、火薬庫周辺などの複雑な地形や構造物に適用することで保安物件に対する爆風安全性を検証する。また、爆発源近傍の構造物変形や飛散物安全性をより正確に評価するため、流体力学計算と構造計算の連成コードを改良し、信頼性の向上を図る。
- ・ 火薬類をはじめ化学災害事例を収集・公開し、事故進展フロー図による解析を行うとともに、教訓データおよび危険物質の物性データを拡充する。また、産業保安への貢献に向けて、保安力の評

価ツールとしてのデータベースの環境整備を進める。

- ・ 煙火原料および煙火組成物について、火薬学的諸特性情報を整備し、RIO-DB の拡充を図る。また、不足している情報や信頼性の低いデータについては、文献情報の再検索や必要に応じて再実験により評価して、データ整備を行う。
- ・ 研究部門の持つ情報の整備と外部への情報発信のための見える化を目的として、詳細リスク評価書作成、リスク評価のためのソフトの頒布と普及、事故データベースの維持と拡張、及び LCA データの提供などの研究業務を支援する。

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 21 年度計画)

- ・ 研究部門の持つ情報の整備と外部への情報発信のための見える化を目的として、詳細リスク評価書作成、リスク評価のためのソフトの頒布と普及、事故データベースの維持と拡張、及び LCA データの提供などの研究業務を支援する。
- ・ アジア地域における鉛のフローと排出量に関する実態調査、全球大気輸送モデルの構築、及び鉛フリーはんだの事故シナリオの抽出と模擬実験を実施し、鉛に関するサブスタンス・フロー・シミュレーターに関するサブモデルを構築を開始する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 企業の環境負荷削減と財務パフォーマンスを併せた環境投資指標の研究を開始し、環境負荷削減に寄与できる SRI(社会的責任投資)ファンドの投資選択基準策定に寄与する。
- ・ 有機資源の利活用策に関するインベントリ分析を行い、具体的な施策選択肢を検討を行っている地方自治体に定量的に示す。消費者行動の CO2 排出量の定量化と排出削減対応策を示す。
- ・ 家庭・集合住宅での充電設備設置の可能性、電動車両に対する消費者受容性等を考慮し、電動車両の大量普及によるわが国の運輸部門での環境負荷削減策を検討する。また、アジア全体での資源リスク管理対策を検討するため、資源・有害性を併せ持つ鉛を対象に国間貿易による相互依存関係を考慮した物質フロー・環境排出量推定モデルの開発を行う。さらに、エネルギー技術の社会的位置づけを評価をする手法について考察を進める。
- ・ バイオマス燃料のライフサイクルを考慮したリスク評価に向けた研究として、人間、生態系へのリスクの定量化手法の開発、運用を行う。
- ・ 世界の経済成長や人口増加等のシナリオを基に二酸化炭素の排出量を計算するシミュレーションモデルとして、自動車用鉄鋼を一例としたプロトタイプモデルを構築する。

【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 21 年度計画)

- ・ UNEP/SETAC ライフサイクルイニシアチブの活動に参加し、世界のキャパシテビルディングに貢献する。ISO では、環境効率の議論に参加し、またカーボンフットプリントの新 ISO の議論をリードする。さらに、第9回エコバランス国際会議の準備に実行委員を送り世界の LCA 研究の方向を作り出す。
- ・ 東アジア地域でのバイオマス利活用評価に関する研究を先導的に行い、成果を世界に向けて発信する。また、アジア地域の LCA 制度構築に向けた支援を継続する。

1-(3) 環境問題の発生を未然に防止する診断・予測技術の開発

環境問題の発生を未然に防止するには、環境汚染を早期に検出するとともに、汚染防止対策の効果を確認して次の対策へのフィードバックを可能とする環境診断技術が必要である。また、得られたデータに基づき、環境の変化を予測し、対策の有効性を推定できる技術が必要である。このうち、前者に対しては、第 1 期に確立した計測要素技術をベースにして、高感度な水質監視や大気監視が可能な

モニタリング技術を開発するとともに、微生物を利用した環境モニタリング技術を開発する。後者の予測技術に対しては、産業活動に起因する温暖化関連物質の排出源対策が緊急の課題であるため、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 21 年度計画)

- ・ 化学物質応答性能の高い微生物および抽出したクロマトフォアに関して、応答機構の解明を図る。センサの改良により、モデル毒物に対して分析誤差 10%、応答時間 30 分以内の性能を示すセンサに発展させる。電気化学検出に関しては、電極の長寿命化および簡便な再生・活性化法の検討を行う。ヒ素の連続監視に関しては、50%以上の省エネルギー化を行うため、前処理の高効率化を図る。以上の結果を総合し、測定試薬、測定試料の最小化が可能な連続測定システムを構築する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 環境中の検出対象菌を選択的に検出する技術を改良し、30 分以内に対象菌の染色と電気泳動分離・検出が行える技術にする。MALDI-MS を利用した株レベルでの微生物の迅速識別では、汎用性・信頼性を高めるためのデータベースの整備と解析システム開発を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 細胞内の分子形態や遺伝子発現を利用して、化学物質の有害性を評価するトキシコゲノミクスの分析法の確立のため、電気泳動及びプラズマ質量分析法による細胞中元素の分子形態が識別可能な分析装置の開発及び微量試料のマイクロ流体システムに電気化学活性マーカーを有するプローブによる遺伝子検出チップ等を組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 21 年度計画)

- ・ 高性能遺伝子プローブおよび高密度遺伝子センサアレイチップに基づく、実試料をターゲットとし

た遺伝子発現解析システムを完成する。昨年度開発した気化インターフェースをCE条件に最適化を行い、細胞等生物から抽出した微量試料中の元素の分子形態を元素選択的に識別できる分析法を完成する。

【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 21 年度計画)

- ・ これまでに開発した要素技術の融合により高感度な水晶振動子センサを構築し、有害物質検出技術へ適用させる。このために水晶振動子センサ間で相互干渉しない基板及び回路を開発する。さらに水晶振動子センサの応答時間を既存の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。

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 21 年度計画)

- ・ 二酸化炭素海洋隔離による海洋中深層の微生物群集組成への影響評価に関わる室内実験を実施し、影響の定量化を進めるとともに、隔離における環境モニタリング指標としての微生物群集組成の適用可能性について評価・検討する。

【中期計画(参考)】

- ・ クリーン開発メカニズムにおける植林の炭素固定量を評価するため、地上観測データと衛星データを統合的に解析する技術の開発により、現状50-100%である炭素収支推定誤差を半減させ、アジアの陸域植生の炭素収支・固定能の定量的マッピングを行う。また、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 21 年度計画)

- ・ 斜面下降流の発生頻度とラドン濃度の分析から呼吸量を補正することにより、複雑地形地の夜間のデータの誤差を 30%以下にする。地上観測により修正した植生指標を用いてアジア陸域植生の炭素収支マッピングを行う。全球の 64 領域からの一週間単位の二酸化炭素交換量の推定を行うとともに、交換量の推定精度の向上を図る。

【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 21 年度計画)

- ・ 都市連成モデルにより、街区規模での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。

【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 21 年度計画)

- ・ 従来の温暖化評価は気候との関連が薄いことから、二酸化炭素を基準とせず、さらに気候との関連を考えた評価手法について新たに検討する。また資源評価について基礎的なコンセプトを作成し、総合的評価・予測手法の開発を行う。
- ・ 新規冷媒化合物等の燃焼限界の圧力依存性について測定と予測を行う。また、混合系冷媒の燃焼限界、燃焼速度の測定と予測法の開発を行う。発泡剤開発に向けて、環境影響評価、燃焼性評価、特性評価、及び工業的な製造を目指した合成法の検討を進め、発泡剤として有望な化合物を見出す。

1-(4) 有害化学物質リスク対策技術の開発

リスク評価や環境負荷評価に基づいた事前対策によって、有害化学物質のリスク削減を実現するためには、従来の環境浄化・修復技術に加えて、潜在的な問題性が認識されながら有効な対策がとられていない小規模発生源による汚染、発生源が特定困難な汚染及び二次的に生成する有害化学物質による汚染に対処可能な技術の開発が必要である。このため、空気、水及び土壌の効率的な浄化技術を開発する。また、小型電子機器など、都市において大量に使用されながら、効果的なり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21年度計画)

- ・ オゾン分解触媒の開発に関しては、新規触媒の探索を行うと同時に、その活用法についても検討を行う。プラズマ法では、プラズマ下での触媒表面の挙動を解明し、電力効率の目標値達成を目指す。吸着回収では通電加熱方式や高周波誘導加熱方式の実装置化のための共同研究を実施するとともに、真空スイング吸着回収装置プロトタイプの完成をめざす。

【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21年度計画)

- ・ オゾン分解併用型生物処理法の普及では、普及先のベトナム染色工場でのオゾン処理と生物処理の2m³/d規模の連続装置での現場試験の結果を踏まえ、当該工場以外の現場廃水への応用性を検討する。有機化合物で汚染された水を浄化する実験室レベルの連続処理プロセスを組み立て、性能を評価する。

【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21年度計画)

- ・ 自主開発した光触媒材料を組み込んだパッシブ型システムの開発・性能評価を行う。新規光触媒として、可視光応答性および高活性酸素種生成型光触媒の開発も行う。従来比最大10倍の効率

を有する新規光触媒材料の開発、及び水質浄化性能評価装置開発を推進する。また、途上国等における飲料水中に含まれる有機系物質の光触媒除去を検討する。光触媒性能の標準化も実施する。

- ・ 閉鎖性水域の環境改善を目的とした現場試験を継続する。特にマイクロバブルの利用が生態系に与える影響について調査する。また、上水処理については臭素酸の除去メカニズムについて検討を進める。さらに水環境に対して負荷の少ない半導体の洗浄技術について検討を行う。
- ・ アナモックス活性の評価試験法を活用し、阻害物質を評価し、アナモックスリアクターの維持管理に資する。

植物の栽培方法を、特に育成期間や植え付け方法について検討を行うとともに、DNA 含有水による土壌洗浄と洗浄水の処理に関して得られる基礎資料をベースに、そのシステム化を図る。これにより、処理能力を従来比 3 倍とする浄化技術を開発する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 研究の対象物質を PFOS/PFOA 前駆物質のみならず、代替物質として導入が進んでいるパーフルオロエーテル酸類やフッ素ポリマー材料まで拡大し、低エネルギーでかつ高効率にフッ化物イオンまで分解できる反応手法を探索する。環境動態の解明に関しては大気中二次生成物等の沈着過程を明らかにするための物性測定を行い、それに基づいて大気質モデルの沈着過程に関わる大気成分や地表面の分類方法、スケーリング係数等の改良点を明らかにする。

【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 21 年度計画)

- ・ 植生が汚染物質の発生源・吸着源として作用する過程を中心に、天候・雲等の影響を含めて検討を行う。

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21年度計画)

- ・ 携帯電話等のプリント基板から取り外した部品、コネクタ等を対象とした粉碎時におけるレアメタル、貴金属類の挙動と最適粉碎条件を明らかにし、物理的選別手段による一次濃縮を実現する上で最適な選択粉碎プロセスを構築するための指針を確立する。また、多成分同時分離技術開発では、僅かな比重差での分離を達成させるため、粒子を放出するノズルの改良を行うとともに、改良装置の比重分離限界を明らかにする。
- ・ アミド含有3級アミンによるロジウム抽出機構を調べ、抽出率および他の貴金属からの分離性向上を図る。連続運転に適した簡易型プロセスについて、再生金属の純度を従来よりも1桁向上させ、かつ50%以上の省エネルギー化が可能な操作条件を見出す。希土類回収の新プロセスについて、試作装置を用いて分離性を評価する。
- ・ プラスチック系廃棄物について、開発開始時の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。アルミ箔複合フィルムから樹脂成分の分離システムの開発を行う。また、各種資源化手法について、経済性や環境負荷の評価基準を検討する。エポキシ樹脂中の臭素系難燃剤を温和な条件下で分離抽出するための装置を試作する。また、エポキシ樹脂をバイオマスから製造したタールに可溶化するための最適運転条件を検討する。さらにバイオマスあるいはプラスチックを直接溶融塩共存下で水蒸気と反応させ、反応条件と生成物組成との関係を明らかにする。
- ・ 分散型リサイクルシステムの”見える化”の一環として、茨城県との協力のもとで提案している”茨城モデル”における適切な技術・システムの社会受容性評価を具体化し、推進していく。また、関西地区、北九州地区での取り組みについても、昨年度の成果を発展させ、より高度な循環型社会構築に向けた分散型リサイクルシステムの具体像を作成する。
- ・ 希土類磁石リサイクルに関し、選択酸浸出における溶解機構を明らかにし、また溶媒抽出法におけるモデル化を行う。蛍光体リサイクル・再利用のための処理方法に関して、廃蛍光体の再生処理後の輝度値等の評価を、新品または新品との種々の混合比状態とで比較して行い、再利用性について調査する。

2. 地圏・水圏循環システムの理解に基づく国土の有効利用の実現

地圏・水圏における物質循環の理解に基づいた、大深度地下利用などの国土利用の促進と、資源開発における環境負荷の低減が求められている。このため、自然と経済活動の共生を目指して、環境問題及び資源問題を解決することを目的として、地圏における循環システムの解明と流体モデリング

技術の開発を実施する。また、沿岸域の海洋環境の疲弊を防ぎ持続的な低環境負荷利用を可能にするため、環境評価技術の開発を行う。

2-(1) 地圏における流体モデリング技術の開発

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

2-(1)- 地圏流体挙動の解明による環境保全及び資源探査技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 現シミュレーションモデルでは、再現の悪い地点が残されているため、平成 21 年度ではモデルの再現性の向上を目指す。また、地表面温度の変化と地下水流速の地域的な分布特性を明らかにする。さらに、タイ北部チェンマイでの地中熱ヒートポンプシステムの運転を継続する。冷暖房運転を行うなど、運転設定を変更した場合のシステム効率を調べるため、温度データを継続して取得する。同時に、東京都千代田区の地中熱利用システムで行っている熱交換井内の温度変化データの解析を行う。

これに加えて、堆積平野・盆地を対象に、地下水環境評価研究を実施する。大規模地下水盆のモデリングに加えて、これまで構築してきたマルチトレーサー手法の適用により、過去から現在にいたる地下水環境の変化の解明を目指す。

【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 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度出版の『全国地熱ポテンシャルマップ』CD-ROM の普及に努め、Web 公開できるデータから、Web 上での公表を開始する。これらのデータを用いて、今後、わが国で地熱開発が期待さ

れる地域を抽出する。また、『温泉エコジェネシシステムの開発』の開発を進め、低温発電・小規模発電といった地熱発電の裾野の拡大を図る。

- ・ 地熱貯留層管理のためのモニタリング技術について補足的な現地観測を行うとともに、自然電位モニタリング技術についてまとめを行う。共同研究やソフトウェアユーザー会などを通じて得られた成果の普及を図る。

【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 21 年度計画)

- ・ 東南アジア各国の岩石の風化帯において希土類ポテンシャルの調査を継続するとともに、アルカリ岩、カーボナタイトの重希土類ポテンシャル評価を実施する。希土類鉱床開発に向けた希土類元素の存在形態、希土類鉱物の同定、産状に関する調査・研究を実施する。
- ・ 希土類以外のレアメタル、金や銅鉱床の成因および資源量に関する研究を実施する。

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 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度の開発した鉱物油を対象とした詳細モデルに加えて、重金属類および揮発性有機化合物を対象とした詳細モデルを開発し、地圏環境リスク評価システム GERAS の全体バージョンを完成させる。この中には、これまでに開発した鉱物への吸着や微生物浄化のデータベースに加えて、わが国の土壤特性データベースおよび地下水汚染に関するデータベースも組み込み、平成 21 年度末までに GERAS-1,2,3 の統合版を公開する。
- ・ 平成 20 年度に取得した電気・電磁探査、ダイレクトプッシュ、土壤サンプリング等のデータの解析を継続し、油汚染の分布と物理探査結果との関係を総合的に明らかにする。河川堤防について、物理探査、簡易掘削データを用いた解析、豪雨による堤防変状に関する水理的解釈を行う。
- ・ マルチ送信比抵抗探査システムについて、土木施工管理モニタリング等の実フィールドで適用研究を進めるとともに、さらに高度な 3 次元探査に向けた計測手法の改良を検討する。NMR 計測装置について、土木あるいは農業分野に応用することを念頭においた改良を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 沿岸域における深部地下水性状を明らかにするため、幌延沿岸部を実証フィールドとした野外研究を実施する。平成 21 年度は、広域地質・水文構造ならびに地下水構造を把握するためのモデリングを行う、また地下水調査においては掘削調査を進める。
- ・ 「web 版沿岸域基礎データシステム(メタデータ)」のユーザインタフェースを改良し、web 公開版を完成させる。
- ・ 沿岸域を対象にする電気・電磁探査データ解析法について、海水を考慮した場合の解析精度の向上、計算の高速化、実際の探査地域に対応した実用性の向上等の改良を進める。また、浅海域の地下構造を解明するために最適な計測配置等について検討する。

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 21 年度計画)

- ・ 1)CO₂ の圧入に事業化に当たっては、安全性の確保が重要な認可要件となることが予想されることから、安全性評価ならびにリスク評価に関する本格的な研究を開始する。評価に当たっては

漏洩リスクの抽出とリスクシナリオの策定および策定したシナリオにおける個別要素及びバックグラウンドの検討を行うこととする。また、シール層の安定性について岩石や模擬試料による実験により評価に対する基礎データを収集するとともに貯留層内の CO₂ 移動についても地化学的な観点から研究を進める。

- 2) モニタリングについても、事業計画に事業終了後のモニタリング計画も記載することが予期されることから、長期的に安価なモニタリング技術の開発が必要とされている。CO₂ 圧入現場でのモニタリングについて情報を入手して可能性を検討するとともに、CO₂ 圧入試験が実施されている現場での現地実験や実験室での適応実験を進めて長期的なモニタリング手法について検討を行う。

また、我が国での圧入が沿岸域で行われる可能性が強いため、沿岸海底下でのモニタリング手法についても模擬土壌での可能性調査などにより開発を進める。電気・電磁探査法によるモニタリングについて、数値計算による感度解析、最適測定配置検討、分解能などの評価を行う。

- 3) 安全性評価もモニタリングも圧入地層や環境をシミュレーションすることにより実施が進むことから、シミュレーションの礎となるモデリング手法についても、モデルフィールドを対象としてより帯水層の連続性と水理定数の明確化など詳細なシール層と帯水層の区分を実施し、高精度水理構造モデリング手法の開発を行う。また、地層区分の手法に地下水流動や断層のモデリングなどを含めて CO₂ 地中貯留に対して標準的な手法の開発を進める。

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 21 年度計画)

- 瀬戸内海全域の流況場の再現精度を向上させるため、潮汐、河川流入、海面熱過程、風応力を考慮したモデルにより流況の季節変動の再現実験を行い、観測データと比較することでモデルのチューニングを行う。また、備讃瀬戸を対象とした水質モデルを開発し、栄養塩の動態等の再現を試みる。

- ・ 開発した超音波モニタリング手法により、現場海域における海藻分布と季節変化を明らかにする。引き続き海岸生物調査を継続し、種の変遷の要因を考察する。
- ・ 産業活動や人間活動に起因する影響が強い都市型閉鎖水域の水質悪化の要因である流動特性、貧酸素水塊、青潮などの解析・調査手法を開発するとともに、密度差を利用した貧酸素水塊の改善技術を開発する。
- ・ 平野部土壌、河川水、地熱地帯の熱水、温泉沈殿物、鉱山周辺変質帯のヒ素データをまとめて、土壌・地質汚染評価基本図「青森地域」を完成する。

3. エネルギー技術及び高効率資源利用による低環境負荷型化学産業の創出

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

3-(1) バイオマスを原料とする化学製品の製造技術の開発

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

3-(1)- バイオマスを原料とする化学製品の製造技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ バイオマス原料から、融点 200 前後で加工温度 230 前後のエンジニアリングプラスチック及び融点 130 前後で軟化温度 80 以上の食品容器用プラスチック等、生分解性と耐熱性に優れた化学製品の製造技術を開発する。また、容器包装材料として普及している PET フィルムと同等の酸素透過度 500mL・25.4 μm/m²/day/MPa 以下を満たすフィルムを合成する技術を開発する。

(平成 21 年度計画)

- ・ グルタミン酸から γ -アミノ酪酸を大量に合成するシステムを開発し、実用化のために必要なバイオモノマーを供給できる体制を確立する。

- ・ ポリアミド4の射出成形体やキャストフィルムの物性評価を行い、実用化のために必要な物性データの整理と不足する物性改善を行う。
- ・ 軟化温度 80 以上の材料の開発を目指し、アミド成分の多い材料の開発及び加工の検討を行う。バイオマス原料から合成可能な環状骨格をもつモノマーから得られるポリエステルの力学特性改良のために、その共重合体の開発や複合化について検討を行う。クレー充填エポキシ樹脂フィルムの実用性能の向上、最適条件を検討する。
- ・ バイオマス由来成分から効率的な高置換度セルロースアセテート混合エステル誘導体の合成法について検討し、その耐熱性等の向上を図る。

【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 21 年度計画)

- ・ バイオサーファクタントの製造技術及び用途開拓の一層の高度化を図り、先端機能部材を始めとする幅広い技術分野での実用化を目指す。特に、微生物バイオ技術を駆使した総合的な取り組みにより、生産及び分離システムの効率化を図り、低コスト量産技術についての検討を進める。また、連携企業への技術移転等に取り組み、より多様な製品群への展開にも注力する。

【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 21 年度計画)

- ・ 耐酸性ゼオライト膜のモジュール化を目標に、設計指針、方法を確立する。150 の蒸気透過に耐えるモジュールを1種類以上作成する。このモジュールの処理量としては、水 50g/h 以上を目指す。高温条件下のバルブ等に用いられる耐熱パッキンを、ガスバリア膜と膨張黒鉛の複合化素材を用いて試作し、シール性の評価を行う。
- ・ 高透過流束を示すセラミックス基板シリカライト膜の作成法を検討する。さらにブタノール発酵液でのシリカライト膜性能の測定を行い、発酵副産物等の膜性能への影響把握とその低減法について検討する。
- ・ エタノールを効率良くプロピレンに転換する触媒システム及び反応システムの開発として、触媒成型条件の影響や反応器スケールアップに関する問題点を抽出し、ベンチプロセス設計のための基礎データを取得する。

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、副生廃棄物量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 21 年度計画)

- ・ 二官能性モノマーからのエポキシ樹脂モノマーの合成において、転化率 50%、モノエポキシ化選択率 90%、過酸化水素効率 80%以上を達成したので、さらに封止能力がより高いと予想される官能基を有するトリアジン骨格誘導体の三官能オレフィンについて、高選択的エポキシ化新規触媒開発を行う。高い封止能力を達成するために、エポキシ転化率 80%及び選択率 80%でエポキシ樹脂モノマーを合成する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ (平成 20 年度で終了)

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 21 年度計画)

- ・ 有機溶媒を利用したヘテロ芳香環の水素化反応により化製品原料を製造する現行プロセスに超臨界水素化法を応用し、従来法で使用していた有害添加物の使用量や廃棄される副生成を 50%以上削減する触媒プロセスを開発する。
- ・ 高性能型電池電解液製造プロセスの開発において、協働型ハイブリッド触媒のハイブリッド効果をさらに高めることにより、従来触媒に比べ触媒効率を 200%以上向上させる。

【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 21 年度計画)

- ・ 開発した耐食型マイクロデバイスを用いてナフタレン以外の有機物に対しても工業化レベルのニトロ化収率(80%以上)の達成を目指す。高温高压マイクロデバイスに関しては耐食型デバイスを用いて高速流通システムを開発する。
- ・ 丸型断面を有するマイクロリアクターによって形成される安定なトルエン-水スラグ流を利用して、反応系の構築を行う。
- ・ 重水、マイクロ波、触媒からなる複合反応場を利用して、残留農薬検査用試薬の合成を行う。
- ・ 有機 EL 用イリジウム錯体の合成について、連携企業と共同研究を進め、緑色発光性錯体の反応条件の最適化とスケールアップの検討を行う。
- ・ 不均一系触媒とマイクロ波照射を用いた炭素-炭素結合生成反応において、収率等の面で通常加熱法よりもすぐれた合成法を開発する。また、装置開発面から重合反応に適したマイクロ波加熱のプロセス革新について検討を行う。
- ・ ナノ空孔反応場の最適化や協奏的反応場の併用等により触媒効率をさらに向上させ、廃棄物生成量を 25%以下にする半導体デバイスプロセス処理剤の製造技術を開発する。
- ・ イオン性液体を用いた二酸化炭素によるヒドロホルミル化反応において、開発した触媒系をファインケミカル合成を指向したより複雑な構造の原料に適用する。
- ・ 含酸素硫黄複素環化合物を出発物質とした窒素-硫黄結合複素環化合物の新規製造法の開発と、ビスマス反応剤によるラジカル反応を利用した新規有機ビスマス化合物製造法を開発する。また、有機リン化合物の合成において、触媒の最適化によるクリーンな合成法を開発を行う。

3-(3) 気体分離膜を利用した省エネルギー型気体製造プロセス技術の開発

今後の需要の増大が予想される水素と酸素を省エネルギーで製造する技術が求められている。そこで、省エネルギー型の水素製造プロセスを実現するため、高純度の水素を効率よく分離できるパラ

ジウム系膜の適用温度領域を拡大して幅広い用途に利用可能とするとともに、低コスト化を目指して非パラジウム系膜の開発を行う。また、省エネルギー型酸素製造プロセスの実現のために、空気から酸素を高効率で分離する膜を開発してその実用化に向けた技術開発を行う。

3-(3)- 気体分離膜を利用した省エネルギー型気体製造プロセス技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ パラジウム-銀-金の三元合金による水素分離膜の大型化をはかり、企業と共同して改質ガスからの水素膜分離システムのプロトタイプモジュールを作製する。
- ・ 非パラジウムアモルファス合金膜そのものが有する透過係数を調べ、本来の性能が発揮できない原因を明らかにする。その結果を基に、透過流速で 4ml/cm²min の透過速度を有するアモルファス合金膜を開発する。
- ・ パラジウム自立薄膜を複数枚用いたオールメタル膜モジュールの基本特性並びに 1000 時間程度以上の長期耐久性試験を行い、改善要因を究明し解決するとともに、これら膜モジュールを組み込んだ出口水素量 1Nm³/h 級の高純度水素精製装置を試作する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 市販高分子膜の約 2 倍のプロダクト率の性能が得られている炭素膜を用いて、中空糸炭素膜の大型プロトタイプモジュールを作製する。並行して、膜モジュールの圧力耐性及び長期安定性などの検討を行い、実用化を目指す。また、膜モジュールを用いた空気分離試験を行い、シミュレーション結果と比較することにより最適な分離プロセスを構築する。

4. 分散型エネルギーネットワーク技術の開発による 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 21 年度計画)

- ・ 革新的な活物質材料開発をベースに平準化電源、プラグインハイブリッド電源や高出力機器電源への適応性検討を行う。高出力電源実現のための材料化学的基盤技術開発を進め、高性能蓄電メカニズムの解明と高性能電極材料の創成および民間企業への技術移転を推進する。
- ・ 独自方式高電界限流素子の更なる大電流量化技術について、インダクタンスを介して並列接続する技術を中心に検討する。
- ・ 新型高出力因子材料を使ったセグメント型熱電素子を試作し、変換効率 10%の熱電素子を開発する。

【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 21 年度計画)

- ・ 実負荷に対するエネルギー供給試験においては、継続的に計測される自然エネルギー出力や負荷のデータに基づいて想定した自然エネルギー、分散電源、貯蔵設備等の構成比が異なる複数のシステム条件に対して、提案する協調制御・運用法の適用を検討し、効果を評価する。同時に、系統周波数変動を緩和するための熱負荷制御法に関する実機での検証、貯蔵装置を用いる需給バランス制御法に関する実験室レベルの検討等を行う。

4-(1)- コピキタスエネルギー技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 高容量で長寿命な合金系負極を開発して、安全性の高い正極と組み合わせた次世代リチウムイオン電池を試作して、性能実証する。合わせて目標の600Wh/Lを実現する。正極については、鉄-マンガン系正極材料及び金属イオウ複化合物の高容量化に取り組む。リチウム金属負極、イオン液体電解質を組合せた二次電池について、リチウム金属デンドライトの生成の要因と抑制について検討する。
- ・ アンモニアボラン加水分解用非貴金属触媒について、10 回程度の繰り返し使用耐久性を確認し、水素発生システムに適用する。また、水素貯蔵量 6.0wt%を超える新規高密度水素化物の探索のために、数百度-数 GPa の高温高压水素雰囲気下でのマグネシウム系及びアルミニウム系水素貯蔵材料の合成を検討する。また、低温 CO シフト反応触媒について、1wt%レベルまでの白金使用量の低減につながることを期待されるナノ粒子触媒技術の効果を明らかにする。
- ・ 産業廃棄物炉に実機搭載し、発電性能、耐久性を評価する。この分野での実用化を実現した後、ガス機器、コピキタス応用など実用化分野を広げることを目指す。そのためには熱電変換材料の高変換効率化が不可欠である。平成 21 年度は前年までに開発しているナノ構造制御酸化物の素子化を目指す。

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 21 年度計画)

- ・ PEFC の耐久性を高めるため、新規耐酸化性触媒担体調製法を改良することにより、より高い耐酸化性とカーボン系従来触媒(40%Pt/C)と同等の触媒活性の両立を目指す。触媒被毒物質であるCOを低電位で酸化できるアノード触媒の開発を行い、CO酸化電極触媒の過電圧をさらに減少させ、50mV以下でCOを電気化学的に酸化できる電極触媒の開発を目指す。
- ・ 実時間での連続発電となる固体高分子形燃料電池の基準電池とこれまでに開発された劣化加速試験法の電位サイクル適用の劣化加速電池の両電池を比較し劣化加速係数を推定し、電池特性の低下と材料劣化と定量的関係からその妥当性を確認する。

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 21 年度計画)

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

- ・ 時間分解表面増強ラマン計測法を確立し、触媒表面での電気化学反応の機構解明を試みる。また、メソ孔を有するモデル担体などを用いた触媒層構築を試みるとともに、メソ孔内部に優先的に触媒を閉じこめる技術を開発する。さらに、助触媒・担体との強い相互作用を利用した触媒の検討などを深化させる。
- ・ モデル電解質材料を用いて、物質移動現象と高次構造の関係性について明らかにし、高温・低加湿で優れた特性を有する電解質材料の開発指針検討を促進する。また、化学的・機械的劣化要因を特定するための評価技術を確立する。
- ・ ガス拡散層の温湿度制御下における物質・熱移動について解析するとともに、100 超での移動特性を明らかにする。さらにガス拡散層に触媒層を塗布した拡散媒体集合体について物質・熱移動現象を解析し、シミュレーションによるモデル計算と比較検討を行う。

4-(2)- 固体酸化物形燃料電池の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 固体酸化物形燃料電池(SOFC)の早期商用化を目指して、液体燃料やジメチルエーテル(DME)などの多様な燃料の利用を可能にする技術及び 10 万時間程度の長期寿命予測技術を開発する。また、普及を促進するために、実用サイズのセル及び 1～100kW 級システムを対象とした、不確かさ 1%程度の効率測定を含む性能評価技術を確立するとともに、規格・標準化に必要な技術を開発する。さらに、SOFC から排出される CO₂ の回収及び固定に関する基盤技術を開発する。

(平成 21 年度計画)

- ・ SOFC の耐久性・信頼性向上技術、寿命予測技術の開発を目指し、実機レベルのスタック・モジュールの長期耐久試験を継続すると共にその劣化要因を解明し、対策を検討する。10 万時間程度の長期寿命予測技術を開発すると共に、不純物濃度データの蓄積と、劣化機構解明のための基礎データの集積をおこない、共通基盤化する。
- ・ SOFC 単位セルアセンブリーの発電性能測定についてセル形状等が測定に与える影響について調査するとともに得られた研究結果、関連技術動向調査から規格原案の作成を行う。SOFC から排出される CO₂ の回収及び固定に関する基盤技術開発については分散型システムにも適用が可能でかつ低コストが期待できる貯留技術のコンセプトを構築する。

4-(3) 太陽光発電の大量導入を促進するための技術開発

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

さらに、大量導入を促進するために、生産規模拡大を支える性能評価技術を確立する。

4-(3)- 太陽光発電の高効率化と大量導入支援技術の開発

【中期計画(参考)】

- 異なるバンドギャップを有する薄膜を組み合わせる積層デバイス技術を開発し、効率 15%を達成する。またシリコンの使用量を低減するために、厚さ 50 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 21 年度計画)

- 3 接合型太陽電池の最適化を図り、中期目標に向けた研究を加速する。2m のマイクロ波プラズマ源を用い、製膜速度 2.5nm/s 以上、膜厚不均一性 10%以下の条件において得られた微結晶シリコン膜中の不純物濃度を 10^{18}cm^{-3} 台まで低減し高品質化を図る。
- 薄型結晶シリコン太陽電池の作成プロセスの高度化を図り、第 2 期中間目標達成である変換効率 20%を実現する。
- フレキシブル基材を用いたアモルファスシリコン太陽電池の長寿命化・信頼性向上のため、使用する基材のバリア性能を向上させるとともに、加速劣化試験等により太陽電池に適した基材を選別する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- 小面積の CIGS 太陽電池において、変換効率 19%以上を実現するための技術を開発する。また、10cm 角集積型 CIGS サブモジュールの性能を向上し、変換効率 16%以上を実現するための技術開発を行う。
- 有機半導体材料の探索と最適化、および新構造セルの改良を行い、変換効率と耐久性の向上を目指す。また、有機薄膜太陽電池のモジュール実現に必要な大面積化、高効率化のための要素技術の確立を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 新型太陽電池の研究開発の進展に応じた新型太陽電池評価技術の開発を行い、スペクトル、温度及び時間特性等を考慮した高度な性能評価技術を確立すると共に、評価の基本となる基準セルを供給実施し、基準モジュール供給体制整備を完了する。100GW レベルの大量導入のための技術的基盤となる発電量推定・予測技術および評価診断解析・最適化設計技術を開発すると共に、30 年以上の長期信頼性評価のための新加速試験法を開発する。

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 21 年度計画)

- ・ 高性能色素の開発を行うとともに、飛躍的な効率向上が期待できるタンDEM構造色素増感太陽電池の要素技術として、電極、電解質、透明対極の改良を行う。特に、近赤外光を利用できる色素、電極等について開発を行い、2010 年に変換効率 12%の実現を目指す。

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 21 年度計画)

- ・ X 線および中性子回折法、陽電子消滅法、TEM 法などを用いて産総研で創製した材料の評価・解析を行い、水素吸蔵・放出特性と構造との相関を見出す。高圧ハイブリッドタンクに適した

Ti-V-Mn 系合金の開発を継続して進める。

【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 21 年度計画)

- ・ 動作温度 800 以下、最大水素発生量 500sccm 程度の電解セル・スタックを試作しその性能を解析評価して、実システムの性能を予測するとともに、試験したセルの解体調査等を実施し、本格開発時の技術課題を明確化する。

【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 21 年度計画)

- ・ 水素製造用光触媒の研究において、自動半導体探索システムを用いてこれまでに見出した電荷分離効率の高い新規半導体材料に関して、光触媒や光電極としての応用および最適化を試みる。光触媒－電解ハイブリッドシステムについては、最適化する光触媒および助触媒の種類や担持手法をさらに改良し、量子収率の向上および可視光利用範囲の拡大を試みる。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ (平成 18 年度までに終了)

4-(4)- メタンハイドレート資源技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ これまでに取得した海底堆積物のメタン生成活性に関する情報を総括し、前弧海盆域におけるメ

タン生成速度の深度分布を評価するとともに、その結果をメタンハイドレート形成モデルに導入し、数値計算によってモデルの有効性を検証する。

- ・ 南海トラフのハイドレート分布域の地質構造、熱的構造と構造発達史を明らかにし、燃料資源ポテンシャル評価のための情報として地質構造・地史を復元する。直江津沖では、海底表層部のハイドレートの地質特性を考慮した資源ポテンシャル評価手法を検討し評価を試みる。

【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 21年度計画)

- ・ メタンハイドレート貯留層の浸透率を解析する新たな浸透率評価法、生産障害現象のモデル化など生産挙動を評価する新たな基盤技術を開発し、これまで開発したメタンハイドレート資源の「原位置条件における基礎物性・分解特性解析技術基盤」を完成し、「メタンハイドレート貯留層特性・生産特性評価基盤技術集」としてまとめる。
- ・ 減圧生産における出砂、メタンハイドレート再生成、スキン形成および細粒砂蓄積による生産障害について、それらの生産挙動をモデル化し、「メタンハイドレート資源生産挙動解析基盤技術集」としてまとめる。
- ・ コア試験から実フィールドにおける産出試験へのスケールアップを行うため、室内産出試験設備の有効性について検討し、必要によりその基本設計を実施する。

【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 21年度計画)

- ・ 第 2 回第 2 冬陸上産出試験の結果検証を進め、信頼性の高いメタンハイドレート資源開発専用の生産シミュレータおよび地層圧密変形シミュレータを完成させる。また、これらのシミュレータを用いて、今後実施する陸上産出試験や海洋産出試験の生産条件と生産性および地層変形について感度分析を行い、その安定生産性について事前評価する。
- ・ 構築した 3 次元貯留層モデルを使用して、海洋産出試験における高速に生産性・生産挙動を評価するシミュレーション最適条件を開発する。
- ・ 地層変形解析において、塑性変形解析を高速で演算可能な構成式を開発し、現場試験予定地域における貯留層内の変形や応力分布について評価する。

【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 21 年度計画)

- ・ 『ガスハイドレート産業技術創出イノベーション』の参加企業・大学との共同研究によって、ガスハイドレートによる天然ガス貯蔵の実証研究を行い、液化天然ガスによる貯蔵との比較検討により、その省エネルギー技術としての評価を行う。

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 °C より低温の 500 ~ 700 °C 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 21 年度計画)

- ・ (平成 20 年度で終了)

【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 21 年度計画)

- ・ 低品位炭から製造した無灰炭の構造と性状を調べ、抽出条件の違いによる低品位炭の改質効果を明らかにする。その性状に応じた最適な用途技術についてまとめる。
- ・ 非微粘結炭 50%以上の低品質配合条件において、原料炭代替として無灰炭を添加することにより、既存のコークス強度および反応性を上回る製造条件と配合条件を探索する。
- ・ 半連続式触媒装置を用いた無灰炭の水蒸気ガス化試験により、水素と二酸化炭素の収率が併せて 98%以上となる連続運転での反応条件を決定する。

【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 21 年度計画)

- ・ 触媒の改良と分解温度の最適化検討により、オイルサンドピチューメンから 90%以上の効率で軽質留分を回収することを実現する。

【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 21 年度計画)

- ・ 軽油の超低硫黄化用脱硫触媒(S<10ppm)の製品化と製油所における実用化を目指す。軽油の S<1ppm 化では、軽油一段処理用の脱硫触媒技術と、低アロマ性の燃料製造も可能にする二段処理用の触媒組み合わせ技術を構築する。更に、燃料油の低アロマ化用に開発した触媒技術のバイオ燃料製造への展開も図る。

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 21 年度計画)

- ・ ジメチルエーテル(DME)燃料の標準化に向け、DME 燃料中の不純物や添加剤がエンジンデバイスの部材の摩耗や耐久性に及ぼす影響を評価する。ISO 当該委員会の議論に参加していく。
- ・ ジメチルエーテル(DME)の普及に向けて、小型 DME トラックの走行試験を継続し、耐久性評価等の実証をすすめる。
- ・ 新潟や栃木、神奈川等、地域における DME 燃料利用促進及び実証試験に関する取り組みに協力し、ジメチルエーテル(DME)燃料利用に関する各種実証研究開発を行う。
- ・ バイオマス由来の新燃料について、製造、利用、普及の観点から現状および将来展望を調査する。

また、東アジアサミットのバイオ燃料の規格化推進に対して、流通に関わる技術や市場における品質管理方法等をワーキンググループの実施や調査・研究等によりまとめる。

- ・ 産業用エンジンに高圧噴射が可能な蓄圧式燃料噴射系を装備し、国内軽油及び高濃度バイオディーゼル燃料(パーム油メチルエステル)の排出ガス特性を把握する。

【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 21 年度計画)

- ・ 単気筒試験エンジンにおいて、過渡運転時の燃焼改良策(内部 EGR、過給等)を検討する。
(EGR: 排ガス再循環・排ガスの一部を吸気に戻しエンジン燃焼温度低減による窒素酸化物(NOx)排出量の低減を目的とする手法)
- ・ 規制強化が予定されているディーゼル特殊自動車排出ガス浄化のための後処理触媒技術として、軽油等の燃料を還元剤とする NO 選択還元触媒の検討を行う。
- ・ 規制強化が予定されているディーゼル特殊自動車向けのディーゼルパーティキュレートフィルタ(DPF)機能を兼ね備えた熱回収型コンバータの検討を行う。

5. バイオマスエネルギーの開発による地球温暖化防止への貢献

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 21 年度計画)

- ・ パーム空房(EFB)を前処理することで、副生成物発生量削減及びガス化率向上(90%以上)を試みる。同時にフィッシュアトロプシュ(FT)合成に適した組成ガス生成条件を明らかにする。
- ・ 脱硫剤を実際のガス化実験に利用した一貫した実験を行う。
- ・ 脱硫剤を実際のガス化実験に利用することで、ガス化-脱硫-メタン改質の一貫した実験を行う。
- ・ フィッシュアトロプシュ(FT)反应用ルテニウム系触媒について、シリカ系担体の可能性と、FT 触媒と水素化分解触媒を用いる 2 段法の可能性を固定床により検討する。また、ルテニウム系触媒による FT 反応について最適触媒と反応条件を提案する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ (平成 19 年度で終了)

5-(2) バイオマス利用最適化のための環境・エネルギー評価技術の開発

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

5-(2)- バイオマス利用最適化のための環境・エネルギー評価技術の開発

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 実証試験を通して、システムシミュレーションの精緻化を行う。また、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の構築を進めるとともに、経済性、環境性だけでなく社会性の評価軸での分析に着手する。

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效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 21 年度計画)

- ・ 大電流容量と高信頼性が得られる高品質炭化ケイ素(SiC)ウェハーと最高レベルの SiC 素子化技術を用いて、現状のシリコン(Si)素子を用いたものに比べて損失 1/3 の電力変換器性能を実証する。

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、環境浄化やり

サイクルなどの静脈産業における省エネルギー化を実現する。化学プロセスの省エネルギー化については、高効率な熱交換技術、蒸留技術、熱利用技術及び漂白技術を開発する。また、環境浄化及び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 21 年度計画)

- ・ (平成 18 年度までに終了)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ HIDiC(内部熱交換式蒸留塔)パイロットプラントの技術及び実績に基づく新規プラントの調査研究を、ユーザー企業及びメーカー企業と共に実施する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ コプロダクションシステム評価ソフトウェアの商用化に向けたさらなる機能強化を行い、実際の問題に適用する。また、大規模実プロセスへの適用、非線形大域最適化、多目的最適化への対応等を検討する。

【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 21 年度計画)

- ・ 混紡より分離したセルロースの有効利用法について検討する。

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

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ パラジウム-銀-金の三元合金による水素分離膜の大型化をはかり、企業と共同して改質ガスからの水素膜分離システムのプロトタイプモジュールを作製する。
- ・ 非パラジウムアモルファス合金膜そのものが有する透過係数を調べ、本来の性能が発揮できない原因を明らかにする。その結果を基に、透過流速で4ml/cm²minの透過速度を有するアモルファス合金膜を開発する。
- ・ パラジウム自立薄膜を複数枚用いたオールメタル膜モジュールの基本特性並びに 1000 時間程度以上の長期耐久性試験を行い、改善要因を究明し解決するとともに、これら膜モジュールを組み込んだ出口水素量 1Nm³/h 級の高純度水素精製装置を試作する。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 中空糸炭素膜の大型プロトタイプモジュールを作製する。並行して、膜モジュールの圧力耐性及び長期安定性などの検討を行い、実用化を目指す。また、膜モジュールを用いた空気分離試験を行い、シミュレーション結果と比較することにより最適な分離プロセスを構築する。

6-(2)- 環境汚染物質処理技術の開発 (.1-(4)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

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

(平成21年度計画)

- ・ オゾン分解触媒の開発に関しては、新規触媒の探索を行うと同時に、その活用法についても検討を行う。プラズマ法では、プラズマ下での触媒表面の挙動を解明し、電力効率の目標値達成を目指す。吸着回収では通電加熱方式や高周波誘導加熱方式の実装置化のための共同研究を実施するとともに、真空スイング吸着回収装置プロトタイプの完成をめざす。

【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21年度計画)

- ・ オゾン分解併用型生物処理法の普及では、普及先のベトナム染色工場でのオゾン処理と生物処理の2m³/d規模の連続装置での現場試験の結果を踏まえ、当該工場以外の現場廃水への応用性を検討する。有機化合物で汚染された水を浄化する実験室レベルの連続処理プロセスを組み立て、性能を評価する。

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21年度計画)

- ・ 携帯電話等のプリント基板から取り外した部品、コネクタ等を対象とした粉碎時におけるレアメタル、貴金属類の挙動と最適粉碎条件を明らかにし、物理的選別手段による一次濃縮を実現する上で最適な選択粉碎プロセスを構築するための指針を確立する。また、多成分同時分離技術開発では、僅かな比重差での分離を達成させるため、粒子を放出するノズルの改良を行うとともに、改良

装置の比重分離限界を明らかにする。

- ・ アミド含有 3 級アミンによるロジウム抽出機構を調べ、抽出率および他の貴金属からの分離性向上を図る。連続運転に適した簡易型プロセスについて、再生金属の純度を従来よりも 1 桁向上させ、かつ 50%以上の省エネルギー化が可能な操作条件を見出す。希土類回収の新プロセスについて、試作装置を用いて分離性を評価する。
- ・ プラスチック系廃棄物について、開発開始時の 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。アルミ箔複合フィルムから樹脂成分の分離システムの開発を行う。また、各種資源化手法について、経済性や環境負荷の評価基準を検討する。エポキシ樹脂中の臭素系難燃剤を温和な条件下で分離抽出するための装置を試作する。また、エポキシ樹脂をバイオマスから製造したタールに可溶化するための最適運転条件を検討する。さらにバイオマスあるいはプラスチックを直接熔融塩共存下で水蒸気と反応させ、反応条件と生成物組成との関係を明らかにする。
- ・ 分散型リサイクルシステムの”見える化”の一環として、茨城県との協力のもとで提案している”茨城モデル”における適切な技術・システムの社会受容性評価を具体化し、推進していく。また、関西地区、北九州地区での取り組みについても、昨年度の成果を発展させ、より高度な循環型社会構築に向けた分散型リサイクルシステムの具体像を作成する。
- ・ 希土類磁石リサイクルに関し、選択酸浸出における溶解機構を明らかにし、また溶媒抽出法におけるモデル化を行う。蛍光体リサイクル・再利用のための処理方法に関して、廃蛍光体の再生処理後の輝度値等の評価を、新品または新品との種々の混合比状態とで比較して行い、再利用性について調査する。

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 21 年度計画)

- ・ 新型高出力因子材料を使ったセグメント型熱電素子を試作し、変換効率 10%の熱電素子を開発する。新材料の候補として高い熱電特性が期待できる鉄系層状物質の開発を行う。ナノ空間を利用することで、硫化物熱電材料の性能を向上させる。薄膜材料に関して、デバイスを試作して性能を評価する。

【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 21 年度計画)

- ・ 実負荷に対するエネルギー供給試験で継続的に計測される自然エネルギー出力や負荷のデータに基づいて想定した、自然エネルギー、分散電源、貯蔵設備等の構成比が異なる複数のシステム条件にたいして、提案する協調制御・運用法の適用を検討し、効果を評価する。同時に、系統周波数変動を緩和するための熱負荷制御法に関する実機での検証、貯蔵装置を用いる需給バランス制御法に関する実験室レベルの検討等を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 新開発 Mg 合金の耐熱性をより高めるための凝固組織制御を行い、200 での耐熱強度が既存の耐熱 Al 合金(AC8A)に匹敵する合金の開発を行う。また、耐熱 Mg 合金の高度に組織制御された高品位ピレットを製造するための連続鋳造技術を開発する。さらに、耐熱 Mg 合金の高品質部材化を達成するセミソリッドプロセス技術を確立する。

6-(4)- 高加工性軽量合金素形材の開発 (.3-(2)- を再掲)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 耐熱Mg合金の高度に組織制御された高品位ピレットを製造するための連続鋳造技術を開発する。冷間成形性に優れたMg合金圧延材の開発、及び高温圧延がMg合金の集合組織形成に及ぼす影響について調査を行い、高強度化、低コスト化を目指す。高信頼性Mg合金鍛造部材創製のための最適プロセス条件を探索する。摩擦攪拌異種接合において接合強度を向上させる技術を開発する。新規のTIG溶接用溶加材を開発し、溶接継手効率の向上を目指す。汎用Mg合金(AZ31)用Si含有ダイヤモンド状炭素(DLC)膜の耐食性の向上被膜作製条件を確立する。

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 21 年度計画)

- ・ 調光ミラー窓ガラスについては、省エネルギー性能を更に高める技術の検討を行う。サーモクロミックガラスについては、安価大面積成膜技術の確立を目指す。木質材料では、引き続き温度、含水率の変化速度が物性に及ぼす影響を調査し、得られた知見を薬液含浸や圧縮変形理論に反映させ、木製サッシ普及に必要な物性及び信頼性の基礎データを蓄積する。調湿材料系では、開発新規吸着材等の調湿材料への部材化を検討し、その省エネルギー性能等の評価を行う。廃棄物リサイクル保水建材では、実証試験と実用化試験を継続するとともに、部材の高性能化を図る。
- ・ 蛍光ガラスを利用した平面光源について、実用化デバイス開発への連携先を見出す。蓄光材料については、組成探索を行うとともに、従来型の蓄光材料とガラスの複合化手法を含めて今後必要となる開発要素を明らかにする。

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)】

- ・ コピ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 21 年度計画)

- ・ 小規模版の動作検証の後に、改良版 Flex Power FPGA 試作チップの大規模版を開発し、並行して開発する専用配置配線プログラムとの連携により実用動作を実証するとともに、3次元構造への拡張を検討する。モジュール化機能を活用し、XMOS デバイスモデルの実用性をダブルゲートトランジスタの国際標準コンパクトモデルと同程度に高める。
- ・ 大容量不揮発メモリ・スピン RAM の実現を目指して、垂直磁化磁気トンネル接合(MTJ)素子のさらなる高性能化を実現する。高スピン偏極率を持つ界面偏極材料を用いることにより、垂直磁化 MTJ 素子において高磁気抵抗(MR)比を実現する。また、MgO-TMR 素子のマイクロ波発振の物理機構を解明し、Q 値の向上と発振周波数制御を目指す。さらに、MgO-TMR 素子を用いて負性抵抗機能や電力増幅機能などの新機能を実証する。
- ・ FeFET 微細化のため自己整合ゲート技術の開発を行う。適切な加工方法、側壁材料を選択し、エッチング角 80 度以上を目指す。不揮発論理回路では、順序回路の主役であるフリップフロップを作製し、不揮発性能を評価する。FeFET による NAND フラッシュメモリの研究を進め、1k ビット以上のアレイを試作し、その動作を評価する。
- ・ 全金属自己検出型プローブ顕微鏡による不純物分布計測等の計測解析技術の開発に関しては、最終開発年度として、最終目標空間分解能(約 2 nm)の達成を目指すとともに、定量マッピング手法等の重点項目の開発を実施する。また、既開発分の評価計測技術の実評価への適用については、平成 20 年度と同様に実施し、産総研内外の研究開発推進に寄与する。
- ・ 次世代半導体集積回路の作製技術高度化を目指し、極微細 XMOS 作製プロセスの構築と、特性ばらつきに関する知見集積を行う。また、大規模フレキシブルパスゲート SRAM(Flex-PG-SRAM)セル群の試作を行い、特性ばらつきの統計評価により、当該 SRAM の優位性を明確化する。さらに、シミュレーション技術を用いて、周辺回路も含めた Flex-PG-SRAM 回路性能の検討も行う。

・ 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 21 年度計画)

- ・ オゾン酸化膜を用いた厚さ計測用標準材料の供給を行い、200 以下の酸化膜の低温作製については、8 インチウエハ対応の酸化炉を開発し、オゾン酸化により無加熱で、均一酸化膜(10nm 以下 ±0.1nm)を作製する技術を開発する。

【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取るための新型イオン源を開発し、半導体デバイスの深さ10nm以内に存在する不純物を 10^{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 21 年度計画)

- ・ 有機材料の表面を無侵襲に均一に削り取るための新型イオン源を開発し、半導体デバイスの深さ10nm以内に存在する不純物を 10^{11} 個/cm²レベルで分析できる技術を開発する。また、多層膜試料を用いた極浅不純物の深さ計測の手順の標準化を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 質量分析 ガスクロマトグラフィー手法でのナノ物質挙動計測の検出限界を決定する。AFM 断面実形状測定における2nm以下の精度と生体中カーボンナノ粒子のTEM観察法を確立することで、生体影響評価に資する。

【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 21 年度計画)

- ・ 抗体やナノ物質のような1MDaを越える大きな質量まで、アミノ酸の違いを識別できる高い質量分解能で分子量分布計測を可能とする飛行時間型質量分析装置を完成させる。

【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 21 年度計画)

- ・ (平成 20 年度で終了)

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 21 年度計画)

- ・ 短パルス・準単色硬 X 線(3-30keV)発生システムにおいて、 10^9 photon/s 以上の X 線収量を達成し、生体試料の高精細実時間イメージング技術を開発する。さらに加速器やレーザーの小型・高性能化を図り、産業現場に導入可能な大きさのシステムを実現する。

【中期計画(参考)】

- ・ ビーム径を 100 μ 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 21 年度計画)

- ・ 高強度エネルギー可変陽電子マイクロビームの入射エネルギーの可変範囲を 20keV 以上まで拡げて高機能材料の極微構造評価を行い、3 次元極微空孔分布イメージング及び局所領域の動的変化の計測技術を確立する。また、カーボンナノ構造体を用いて 200keV 以上の高エネルギー X 線を発生できる可搬型装置を開発し、X 線非破壊検査に有用であることを実証する。

【中期計画(参考)】

- ・ 既存の偏光変調素子で使用できない 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 21 年度計画)

- ・ 真空紫外円二色性(Circular Dichroism;CD)計測技術・試料作製、導入技術を駆使し、CD による生体分子の立体構造解析実現に向けて各種生体分子の真空紫外領域における CD 測定を進める。さらに既存の偏光変調素子では測定できない極紫外域において現状 75-180nm までの測定領域を波長 40nm まで拡張させる。また現状 10^{-4} 程度の S/N 比を 10^{-5} に改善させる。

1-(1)- 実環境下での圧力、振動の計測技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 発電用ガスタービンの状態診断等への応用を目指して、ピーク時 800 、常用 500 以上の高温、25MPa 以上の高圧下で 0Hz ~ 数 MHz の広帯域圧力変動を実環境下で計測する高耐熱性の圧力、振動薄膜センサデバイスを開発する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 二元同時反応性スパッタリング法を用いて複合窒化物圧電体薄膜の作製を行い、高耐熱圧力センサの検出感度を 2 倍に向上させる。
- ・ 半導体の製造プロセスで使用されるプラズマエッチング装置内の異常放電を検知することが可能な耐熱性に優れた薄型振動センサを開発する。

【中期計画(参考)】

- ・ 在宅医療用の生体情報センサやヒューマノイドロボットの触覚センサ等への応用を目指して、150 以上の温度に耐え 5mm ピッチ以下の応力分布分解能を持つ、柔らかい高分子やゴム質表面に形成可能な箔状圧力センサシステムを開発する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 箔状フレキシブル圧電センサを適用した配管検査システムの非接触型内部状態推定技術開発を行う。さらに本センサを用いて筋肉の動きを体表で検出することで、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マン・マシンインターフェースの開発を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 金属基板上に形成した応力発光塗膜センサの種々の条件下における応答性についてデータベース化を行う。また、応力異常検知システムに最適化な各種センサノードの性能評価、および実装上の課題抽出を行う。さらに光利用システムについては、単一応力記録センサの開発を行う。

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 21 年度計画)

- ・ より高精度の擬似時計技術を実現するためのアルゴリズムの研究を行う。実際の地上局で用いる機器を用いて実験を行い、擬似時計制御用計算機を含めた運用方法の検討について測位信号が適切に受信できない場合の対処法を取り入れつつ継続して行う。他機関の機器との組合せ試験を衛星システム開発業者の事業所および地上局現地にて順次実施する。長期安定性の数値目標に関して地上実験で見通しを示す。

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 21 年度計画)

- ・ 既知の化学組成で構成した物質および動物を用いた実験を実施して提案する撮像法の特長(生物学的な有効性、生体への安全性)を解析する。また、実用化を目的に臨床用 MRI 装置への適用に関して検討する。
- ・ 末梢神経線維からの活動電位の計測や電気刺激が可能な低侵襲多点微小電極を開発するため、電極間隔 0.1mm 以下のアレイ電極を作成して活動電位の計測や局所的な電気刺激に適する電極間隔について電気生理学実験により検討する。また、神経線維活動電位を分離・抽出するプログラムを用いて複数の末梢神経線維から活動電位波形を同時計測できることを実証する。

【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 21 年度計画)

- ・ 4 種類の塩基を、一層高い S/N で識別するために、新型超高感度カメラを導入し、微弱な蛍光色

素1分子の検出感度をさらに向上させて、読み取り性能を高めたリアルタイムでの1分子DNAシーケンスを行い、読み取り可能なシーケンス長など当該1分子DNA高速シーケンス手法の基礎的な評価を行う。また、本手法を用いた応用解析として、1分子DNAから高速に一塩基多型(SNPs)を解析する新技術について基礎的検討を行う。

- ・ 走査電子顕微鏡(SEM)観察で実測された銀ナノ粒子凝集体構造に、2段階電磁場増強モデルを適用して、実験で得られた表面増強ラマン散乱(SERS)、表面増強ハイパーラマン散乱(SEHRS)、そしてレーリー散乱を再現する増強電場の空間分布と励起波長依存性を明らかにして、2段階電磁場増強モデルを検証する。

【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21年度計画)

- ・ マルチ細胞ソータの自動制御システムを実用的な解析レベルまで改良する。動物細胞を含む細胞等を用いて、複数種類の細胞識別・回収の性能を検証する。実用的価値の高い抗菌剤開発の基礎として、細胞膜結合性のペプチドおよびその他の関連物質の抗菌機構の解明を進める。
- ・ ペプチド修飾量子ドットの取り込み機構を一細胞蛍光顕微分光法を用いて解析し、量子ドットが細胞膜表面から細胞内小胞に取り込まれる効率を評価する。また、量子ドットに細胞内小胞から脱出する機能を付与するための表面修飾法を探索する。量子ドット標識技術を活用し糖脂質GM3によるEGFレセプターの阻害メカニズムを明らかにし、この知見をガンなどの診断に使用する方策を検討する。

【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21年度計画)

- ・ コーティング材のセルロース誘導体とバイオチップ表面間の水素結合構造が分離特性を支配しているという昨年度の知見に基づき、ポリメチルメタクリレート(PMMA)製のバイオチップを用いて、多種多様なタンパク質を効率よく分離するための、セルロース誘導体を基盤とする新しい表面コーティング材料を開発する。
- ・ 複数のバイオマーカーに対する多種類の抗体を単一マイクロ流路上に吐出・固定化することで「その場診断」に応用可能な迅速・省サンプルなマルチ解析系を構築する。マラリアの感染赤血球の

高度検出系に好適な細胞チップを応用し、感染種の特異性も可能な診断チップの構築する。単一のマイクロ流路で、3種類以上の血中バイオマーカーの定量測定が可能なチップを試作、データ測定し、データベースコンテンツとして利用可能とする。

- ・ マイクロアレイによるDNAまたは生体マーカーに対する計測再現性の飛躍的な向上を目的とし、チップ表面のナノ構造および計測スポットにおけるプローブ分子の固定化量および均一性を正確に評価するため、表面膜の厚さを非標識かつ高解像度で測定する光学系の設計および構築を行う。
- ・ マルチ抗原検出チップにおける抗体吐出、固定化用インジェクターとして使用するための改良を実施する。また、マルチチャンネル電気泳動チップを実現する。具体的には、
 - 1)幅 300 マイクロメートルの流路内に抗体を固定化する。
 - 2)駆動時の加熱に伴う抗原検出感度低下を 20% 以下に抑える。
 - 3)同時 10 流路電気泳動チップを試作し、その動作確認を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 高精度電圧増幅器を用いたプログラマブル・ジョセフソン(PJ)電圧標準システムの測定時間を数 10 分から数分に短縮する技術を開発するとともに PJ 素子作製歩留まりの改善と動作マージンの拡大を実現し、小型冷凍機を用いた PJ 電圧標準システムの確立と普及を図る。
- ・ 10 ビット D/A 変換器チップを 10MHz クロックで駆動して正弦波電圧を合成し、誘導分圧器を用いてその振幅を増大して実効値の精度を評価する。

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 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度までに開発した走査型近接場光学顕微鏡の性能を確認する。具体的には、極低温(20K 以下)において画像の空間分解能 50nm を達成する。さらに、位置計測装置付き粗動機構に

より、100 ミクロン以上の距離を精度 100nm で試料の移動ができることを確認する。また、シミュレーションにより、走査トンネル顕微鏡像の電圧依存性を解析する。

- ・ 平成 20 年度までに開発されたコンタミネーションフリー-TEM を利用し、高分子や複合材料の界面、結晶構造の解析を 10nm 以下のスケールで行い、材料物性との相関を明らかにし、材料開発につなげる。

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 21 年度計画)

- ・ これまでに開発した要素技術の融合により高感度な水晶振動子センサを構築し、有害物質検出技術へ適用させる。このために水晶振動子センサ間で相互干渉しない基板及び回路を開発する。さらに水晶振動子センサの応答時間を既存の 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。

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 に及ぶ広域を監視する計測技術を開発するとともにその標準化に貢献する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 複数点から発振される超音波の伝搬映像を一回のレーザー走査で計測できる広域迅速映像化探傷技術を開発し、実構造部材への適用実証試験を行う。また、100MHz までの高周波歪とき裂の同時測定、および欠陥検出分解能 1mm 以下での広域(50 m²)監視を実現する。さらに、映像化超音波探傷技術の普及を図るため、TS の提案を目指す。

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 21 年度計画)

- ・ 無機固体酸塩型燃料電池固体電解質の材料探索を効率化する評価指針を作成するため、10⁻⁹m²/s までのプロトン拡散係数の測定技術を活用してナノ細孔中の無機固体酸塩のプロトン拡散高速化現象と水素結合強度との関連を解明する。また、混合陽イオン系では、陽イオンとプロトンの双方の拡散の関連を解明する。さらに、応力等が無機固体酸塩の構造に与える影響を評価し、物性との相関を調べる。

【中期計画(参考)】

- ・ 燃料電池自動車の 70MPa 級高圧水素貯蔵を可能にするために、ステンレス鋼等の金属材料の水素脆化評価方法の開発を行うとともにその技術基準の策定を行う。

(平成 21 年度計画)

- ・ 70MPa 級高圧水素貯蔵に係るオーステナイト系ステンレス鋼の低温域における水素脆化評価を行い、水素脆化に及ぼす化学成分の影響を明らかにすると共に、高圧水素ガス脆化に及ぼす水素圧力の影響を明らかにし、産総研水素脆化表の拡充を図る。また、低温水素吸着の原子・分子レベルでの観察と、内部水素挙動のモデル化を実施すると共に、微小領域における相変態と力学特性における水素の影響を明らかにする。
- ・ 高圧水素疲労試験機を製作し、金属・非金属の強度特性に及ぼす高圧水素の影響を調査する。高圧水素の粘性係数、水への溶解度を測定し、水素熱物性データベースに追加する。また、水素による材料劣化挙動の分子動力学(MD)法による解析を行い、水素が材料強度、疲労強度に及ぼす影響のメカニズムを明らかにする。

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 21 年度計画)

- ・ ディーゼル排ガス浄化用の低温作動型酸化触媒材料(ピロリン酸スズ)の活性酸素発生状況を in situ ラマン分光法により追跡する技術の確立を行う。10nm までの微小空孔に対して、平成 20 年度に開発したパーフルオロ化合物を評価プローブとして磁気共鳴法による計測を行うとともに、種々の極性分子による影響を調べる。また、空孔計測の標準化に資するため、極安定ラジカルをスピントラップ可能な実用標準物質として供給する。

【中期計画(参考)】

- ・ 局所領域の力学物性とマクロな部材の力学物性との関係の解明を目指して、通常の硬度計では評価が困難なコーティング膜等の機械的特性を、 $100\mu\text{m}^3$ 程度の微小領域における変形特性を用いて定量的に評価する手法を開発し、その標準化に貢献する。

(平成 21 年度計画)

- ・ リアルタイム型顕微インデントを用いた表面変形効果を考慮した解析方法を開発し、生分解性プラスチックなどの時間依存型変形特性評価の精度向上を目指し、その標準化に貢献する。

【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末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 21 年度計画)

- ・ 安定化および部分安定化ジルコニア(YSZ および PSZ)原料微粉末中のイットリア定量法についてフッ化物沈殿法による重量分析法を試みるとともに滴定法についても適用の可能性を探り、最終的に JIS 素案を作成する。アルミナ粉末候補標準物質については、総合的な不確かさの計算を行い、特性値を決定した上で認証標準物質としての認証を受ける。

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 21 年度計画)

- ・ 臨床検査対象または疾患マーカーとなっているタンパク質(VEGF など)やその受容体などの関連タンパク質を作製するため、新規大量生成系を構築する。またこれらのタンパク質を高精度、高選択的に測定するツールの実用化開発を行う。

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ タンパク質の室温等保存下における化学変化の可能性について検討するとともに、その対処法等についても検討する。
- ・ 1)DNAチップでの遺伝子型、発現解析において、核酸計測のキット間互換性、および品質管理のための内部核酸標準物質の作成を検討する。また、DNA チップによる核酸計測のトレーサビリティ体系の構築を検討する。
2)DNA チップの互換性を向上させるための外部標準物質の候補配列を検討し、その作成に着手する。
3)欧米等での DNA、RNA 計測における標準化の動向を調査し、国内において整備が必要な課題等を抽出する。

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 21 年度計画)

- ・ (平成 18 年度までに終了)

1-(2)- ナノカーボン構造体の構造制御技術と機能制御技術の開発(.2-(2)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

- ・ ナノカーボン構造体及びそれに含有される金属元素等を単原子レベルで高精度に分析できる高性能透過型電子顕微鏡及びナノカーボン構造体等の高精度な分光学的評価法を開発する。また、ナノカーボン技術の応用として、基板に依存しない大面積低温ナノ結晶ダイア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 21 年度計画)

- ・ 低加速電子顕微鏡の開発においては 6 回対称非点の低減を目指し、STEM におけるさらなる高分解能化・高輝度化を実現する。TEM においては色収差低減および入射電子線の単色化により、高分解能化・高感度化を目指す。カーボン単原子さらにはより軽元素の単原子観察を目指す。また化学組成分析では K,Ca などの微量元素検出や、原子番号の近い元素の原子識別などを目標とする。
- ・ 各種機能性分子内包カーボンナノチューブの創製をおこない分光分析システム等を駆使して基礎物性を詳細に調べる。内包する物質を有機分子のみならず無機材料をふくめた系へと展開する。また、マイクロレベルでの物性を詳細に調べるための近赤外蛍光顕微システムの開発をおこなう。さらに、ISO/TC229 において、発光法によるナノチューブ評価法について TS の成立をめざす。
- ・ カーボンナノチューブシート/ナノダイヤモンド積層体の応用開発を行う。ナノダイヤモンド薄膜を利用した SOD を用いて実際の電子デバイスを作製し、特性の検証を行う。鉄系基材のナノダイヤモンドコーティングの摺動応用開発をさらに進める。ナノダイヤモンドコーティングのシリコン MEMS への組み込みを目指し、開発を開始する。

1-(2)- 安全・信頼性基盤技術の開発(.4-(1)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ シリコン微細加工を利用した集積化振動型センサの並列駆動回路を用いたにおい検出システムを試作し、小型システムとしての性能を実証する。また、デジタル圧電加速度センサとデジタルバイメタル温度センサを搭載した平均消費電力 0.01mW レベルのイベントドリブン型無線センサ端末を実現し、ネットワーク実証実験を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 危険物及び共同研究により開発を行っている香料などの化合物群を中心に 1,200 件以上の新規スペクトルデータの収集と Web 公開を行う。総数 6,000 件のデータを公開する。科学技術振興機構のリンクセンターに、SDBS で新規公開したデータを更新する。

【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 21 年度計画)

- ・ 有機物スペクトルデータベースのデータ入力ツールにおける構造式検索機能の最適化を完了する。構造式検索に必要な構造情報の化合物辞書への登録の 75 %完了を目指す。オリジナルスペクトルデータの流出を伴わないスペクトル拡大機能の仕様を決定する。

【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 21 年度計画)

- ・ 高温融体、スパッタリング薄膜などに関して、新たに 300 種類以上の物質・材料について 1000 件以上の熱物性データを収録する。熱物性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取りまとめる。総数 1,000 種以上の物質・材料について 3,000 件以上のデータ収録を完了する。

【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 21 年度計画)

- ・ 鋳造、溶接、結晶成長、電子機器の実装、半導体デバイスおよびメディア・ストレージの開発における伝熱シミュレーションの定量性と熱設計の信頼性を向上させるために、薄膜・高温融体および関連する固体・液体の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。

2-(2) 社会の安全・安心に関するデータベースの構築

燃焼・爆発事故災害、火薬類の物性、環境中の微生物、エネルギー消費量、環境影響排出物質等に関して計測評価データを蓄積し、データベース化するとともに、Web 等を利用して産業界と社会に広く提供する。

2-(2)- 爆発の安全管理技術の開発(.1-(1)- 、 .1-(2)- を一部再掲)

【中期計画(参考)】

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

(平成 21 年度計画)

- ・ 産総研で開発した計算機爆発現象予測システムを高度化し、火薬庫周辺などの複雑な地形や構造物に適用することで保安物件に対する爆風安全性を検証する。また、爆発源近傍の構造物変

形や飛散物安全性をより正確に評価するため、流体力学計算と構造計算の連成コードを改良し、信頼性の向上を図る。

- ・ 火薬類をはじめ化学災害事例を収集・公開し、事故進展フロー図による解析を行うとともに、教訓データおよび危険物質の物性データを拡充する。また、産業保安への貢献に向けて、保安力の評価ツールとしてのデータベースの環境整備を進める。
- ・ 煙火原料および煙火組成物について、火薬学的諸特性情報を整備し、RIO-DB の拡充を図る。また、不足している情報や信頼性の低いデータについては、文献情報の再検索や必要に応じて再実験により評価して、データ整備を行う。
- ・ 研究部門の持つ情報の整備と外部への情報発信のための見える化を目的として、詳細リスク評価書作成、リスク評価のためのソフトの頒布と普及、事故データベースの維持と拡張、及び LCA データの提供などの研究業務を支援する。

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 21 年度計画)

- ・ 実証試験を通して、システムシミュレーションの精緻化を行う。また、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の構築を進めるとともに、経済性、環境性だけでなく社会性の評価軸での分析に着手する。

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。

(平成 21 年度計画)

- ・ 地質図の空白域となっている沿岸域において、マルチチャンネル音波探査、海底表層堆積物採取、海域から陸域まで連続した地震探査、沖積平野のボーリングデータ収集・解析とボーリング掘削等の総合的な地質調査を実施し、海域 - 沿岸域 - 陸域をつなぐシームレスな地質情報データの整備・統合を行う。また、これらのデータを得るための最適な調査・観測手法およびそれらの解析手法を開発するとともに、データベースを構築し、社会に発信する。平成 20 年度は主として逆断層地域である能登半島北部沿岸域を対象とした地質の調査を実施し、地質構造モデルを構築する。

1-(1)- 地球科学基本図等の整備

【中期計画(参考)】

- ・ 地質情報の基本図である20万分の1の地質図幅の未出版18区画を作成し、全国完備を達成するとともに、地震防災の観点から更新の必要性の高い5区画を改訂し、高精度で均質な地質情報整備を推進する。

(平成21年度計画)

- ・ 20万分の1地質図幅新規5区画、改訂3区画を完成して、中期計画を達成する。整備計画に従って調査を実施する。

【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21年度計画)

- ・ 5万分の1地質図幅新規7区画を完成して、中期計画を達成する。整備計画に従って調査を実施する。

【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21年度計画)

- ・ 沖縄周辺海域の海洋地質調査を実施し、海洋地質図作成のための海底地質・堆積物に関する基礎情報を取得する。既調査域の解析などの地質図作成を進め、5区画の地質図原稿を完成して、中期計画を達成する。海底地質・海底堆積物などの海洋地質データベースの拡充を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 地球物理学的調査に基づく重力図については第1期に調査を実施した中国・四国地域の20万分の1の重力図5図を作成し、第2期には近畿・中部地域の重力調査に着手する。空中磁気図については、地殻活動域のうちデータ取得が進んでいる福井平野などを対象として縮尺5万分の1程度の高分解能空中磁気図3図を作成する。また、重力、空中磁気及び岩石物性データなどの地球物理情報をデータベースとして整備、公開する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 20 万分の 1 の重力図(高知地域)および縮尺 5 万分の 1 程度の高分解能空中磁気図(福井平野)を作成し、中期計画を達成する。中国・四国及び近畿・中部地域での重力調査を実施する。重力データベースを構築し、データの公開を開始する。

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 21 年度計画)

- ・ 島弧地殻主要部を構成する付加体、変成帯、深成岩体の形成条件を解明するため、地質学的情報が限られている北部北上帯横ずれ断層の構造変位の復元及び琉球弧古期基盤岩類の層序構造の地質学的研究を行う。また、島弧地殻形成に重要な役割を果たした白亜紀花崗岩類に関する調査を丹波山地で行い、他地域と比較する。
堆積、変成、深成作用の解明のため、歴史的・地質学的時間スケールの土砂輸送と堆積様式の解析、レーザーラマン顕微鏡炭質物温度計の適用範囲拡大、岩石組織の定量的解析による流体移動の評価を行う。
- ・ 関東平野・新潟平野・近江盆地などの堆積盆地において、地下地質標準の確立、地盤特性、地形形成過程、地質構造の解明などの研究を行う。その周辺の丘陵・山地を対象に地質調査を実施し、地域地質層序、地質構造などの再検討を行う。東北の火山活動を伴う堆積盆地の調査、火山岩の化学分析などから、長期的な火山活動の変遷史を解明する。
- ・ 沖縄本島周辺海域の堆積物について、地磁気永年変動を用いた年代推定を試みるとともに、磁気特性から堆積環境の推定を行う。IODP(統合国際深海掘削計画)による四国沖、及び赤道太平洋の研究航海に参加し、古地磁気層序による堆積物の年代推定を行う。
- ・ フィリピン海プレートの移動量について、スラブの熱的浸食効果による過小見積もりを検討するため、熱的浸食の影響の少ない前弧側のスラブの形状から再計算する。
- ・ 海域における高分解能音波探査によって発見した熱水活動域と推定される海底下の地質体を、ボーリング装置を導入して確認する。海底熱水硫化物の潜在資源量の新評価手法として既存の海底重力計の導入を図るにあたり、熱水活動域に設置するためのフレーム制作の検討を行う。
- ・ 四重極形の ICP-MS とレーザーアブレーション装置を組み合わせた局所分析を岩石試料、金属試料、硫化物試料に適用する。
- ・ 地殻流体が海底下より沸き出して来る際の海底面における物理化学的挙動をマリアナ島弧の海

底活火山 NW Rota 海山や世界最深海嶺ケイマントラフでの観測とデータ解析ならびにファンデフーカ海嶺の高温熱水化学組成の短期間変動の観測を行って海底地学過程における地殻流体の役割を解明する。

1-(2) 地質情報の高度化と利便性の向上

国土の基本情報である地質情報を社会により役立つ情報として提供するために、地質情報の精度と利便性の向上を図ることが必要であることから、20万分の1の地質図情報については共通凡例に基づくシームレス情報化を促進するとともに、地理情報システム(GIS)を活用した統合的な地質図データベースを整備する。5万分の1の地質図情報については最新の研究成果を常に更新する。地質情報の高精度化を図るために、地質情報の標準化の促進が必要であることから、新生代標準複合年代スケールの作成、地質標本の標準試料化及び地球化学標準試料の作製などの地質情報の標準化を促進する。

1-(2)- 地質情報の統合化の研究

【中期計画(参考)】

- ・ 地質情報の精度と利便性の向上のため、出版済みの地質図幅に基づき、20万分の1の地質図情報に適用可能な共通凡例を新規作成することにより、20万分の1の地質図情報のシームレス情報化を行う。地質図データベースに登録されている5万分の1の地質図情報については、最新の研究に基づいて地質情報を更新する。

(平成21年度計画)

- ・ 20万分の1シームレス地質図は、データモデルを構築し、国際標準にもとづいたデータ発信を行う。地質の一次データとの連携が行える新たな20万分の1シームレス地質図DBの構築を3期に開始できるよう、関東及び北海道地域において、そのプロトタイプを作成する。5万分の1地質図「名古屋-神戸間及び周辺地域」の編纂地質図を完成させ、Webで公開する。情報相互運用性の高い統合地球科学図データベース構築では、地球化学図・地球物理図を地質図と共に公開する。
- ・ 野外におけるデジタルデータ取得システムを構築のための野外実験を実施するとともに、GEO Gridで運用する新たなアプリケーションを開発する。

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 21 年度計画)

- ・ 中期計画期間中の研究成果を総合し、精度・確度及び汎用性の向上した新生代標準複合年代スケールを作成する。

【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 21 年度計画)

- ・ アジア国際地質図(IGMA500)の日本担当地域について、海域および陸域のデータを完成させ、Web 公開を行う。100 万分の 1 縮尺の数値地質図を世界規模で公開する OneGeology プロジェクトにおいて、アジア各国と連携して、国際標準形式によるデータ配信を進める。

【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 21 年度計画)

- ・ 地質調査総合センターとして H20.3 に制定した地質図関連の JIS(A0204,A0205)の 5 年後の改訂に向けて、新たに断層の区分などについて検討する。

【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 21 年度計画)

- ・ 標準層序・環境指標の確立のため、国内外の試料の解析から年代や古環境などの標本属性情報を明らかにすることを通じて、岩石・鉱物・化石等の地質標本の記載・分類学的研究を進め、地質標本館収蔵の標本を基に、化石等の標本データベースの構築・整備を進めていく。日本産白亜紀アンモナイト類の DB をはじめとする DB の整備・拡充をする。
- ・ 日本の土壌の化学組成等のデータに関して、中部地方南部地域のデータを登録・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 21 年度計画)

- ・ 標準試料として、岩石・土壌の標準試料を 1 個整備する。ISO を維持するための記録作成、データ

登録、内部監査等の作業を行う。

1-(2)- 地質情報の高度利用技術開発

【中期計画(参考)】

- ・ 地質に関する電子情報を標準化し利便性を向上させるため、既存の地質図、地球物理等の複数のデータベースについてメタデータの標準化を図り、地質情報を整備する。これらのメタデータを活用して、複数のデータベース情報を総合的に解析することにより、付加価値の高い三次元地下構造モデルの構築手法を開発する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 新規発行の地質図類について、標準フォーマット JMP2.0 仕様のメタデータを作成し、政府クリアリングハウス及び地質情報総合メタデータ日本版に登録・公開する。また、地質情報総合メタデータ日本版について、引き続き検索機能の向上などの整備を行う。
- ・ 地質情報総合メタデータアジア版において、CCOP 加盟国の地質図類メタデータに関し、サムネイル画像を含むメタデータの登録・公開を行うと共に、引き続きデータベースの機能向上などの整備を行う。
- ・ 地質文献データベースの新検索システム移行に向けて、データ項目の検討およびプロトタイプの修正等を行う。地図画像公開は通常公開に加え、大判地図の Flash 画像公開を行う。貴重資料データベースはアーカイブ資料登録を更に促進し、データを充実させる。
- ・ アンケート調査により物理探査調査研究関係メタデータの蓄積に継続して努める。
- ・ 地質情報の共有・統合・発信のためのシステムについて検討を継続するとともに、地質調査総合センターホームページの再構築を進める。地質図情報をウェブで提供している統合地質図データベースを運用するとともに、次期の地質図情報公開システムを検討する。情報共有のための機関連りポータルシステムの試験運用の適用範囲を拡大し、機能を拡張する。
- ・ 3次元統合システムについて3次元モデルの表示機能の向上と空間解析機能の試作を実施し、WEB による標準化された Web サービスを試験する。数値化したボーリングデータを WEB 上でも検索できるように整備する。鹿屋地域の詳細重力図を出版し、3次元地下構造解析を実施する。地下壕についての計測は観測と観測値の変動についての解析を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 基盤岩採取調査により採取した東北日本沖の太平洋に存在する海山の基盤岩の研究を引き続き行う。特に常磐海山列が、ホットスポット火成活動か海底海嶺での火成活動を判断するにはデータが不足しているため、この問題の解決を目指した研究を行う。国連の「大陸棚の限界に関する委員会」に提出された日本の大陸棚の限界情報についての審査へ向け、それに対応するための検討や作業を関連機関とともに産総研からのメンバーの参加した作業部会において実施する。

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 21 年度計画)

- ・ これまでに実施した衛星画像情報による岩相マッピングの高度化研究を総合し、火山岩・深成岩・蒸発残留鉱物等のマッピング能力を評価する。PALSAR データによる関東地域での地盤変動の解析を継続し、解析地域をアジア都市域へ拡大する。火山衛星画像データベースの整備については、新たに取得された火山画像を追加登録するとともに、Landsat 等の火山画像を登録するための方策を検討する。
- ・ 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)中国新疆ウイグル自治区およびチベット自治区を研究対象地域として、構築したシステムによる堆積岩区分図作成を試行し、システム及び堆積岩区分結果を評価する。

- 2) 資源賦存地域における環境評価の研究として、PALSAR データを用いた InSAR 技術と GPS を融合した地殻変動の研究、および画像マッチング、多重開口干渉等の新技術により検出された地殻変動の精度、有用性を評価し、融合解析に組み入れるための研究を実施する。PALSAR データと同期する現地検証観測によりデータを蓄積し、PALSAR 後方散乱係数と土壌水分・表面粗度の関係を解明する。多偏波データによる植生下土壌の地質情報抽出アルゴリズムを開発する。
- 3) アジア数値地質図を国際標準規格(WMS、WFS 等)に基づいて、地質情報センターの Web サーバより発信を行う。また、地質情報研究部門と連携し、GEO Grid プロジェクトのアプリケーションの開発実施や OneGeology プロジェクトの推進を行う。
- 4) 東アジアにおいて、衛星デジタル高度モデル(DEM)のバージョン 2 を作成する。
- 5) 地質情報と衛星情報の統合システムについて、Web 経由で運用を開始するために試験と改良を行う。データ配信システムのルール策定と運用に向けた整備と改良を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 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い、成果物の納品を確認する。
- ・ 既刊出版物の管理・頒布・普及を継続して行う。在庫切れ地質図類の入手要望に対してオンデマンド印刷により適切に対応する。
- ・ 国内外の既刊地質図類についてラスターデータ整備を着実に行う。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。
- ・ 地質図及び地域の地質に関して内容を拡充して解説した一般向け「九州地質ガイド」の CD 原稿に使用している写真等の著作物利用許諾手続きののち刊行する。
- ・ 国内外の地球科学文献の収集、整備、保存及び提供を継続して行い、所蔵地質情報の充実に努

める。

【中期計画(参考)】

- ・ 地質標本館の展示の充実に努め、来館者へのサービス向上を図る。また、地質標本館収蔵の標本及び新規受け入れ標本については、最新の学術水準と照らし正確な同定を行い、新たに解説書を作成するとともに、Web で公開し産総研内外の研究者等に対して標本利用の促進を図る。

(平成 21 年度計画)

- ・ 2 回以上の特別展を開催し、その展示ポスターの縮小印刷版として、展示パンフレットを印刷頒布する。展示物解説の補強、見学案内者の多様化、展示標本の入れ替えにより、見学の質的向上を図る。特別講演会を 2 回以上開催する。
- ・ 地質調査総合センターの各ユニットとの連携のもと、地質標本館収蔵標本の登録・管理、利用、データベース化を着実に推進する。地質試料の薄片研磨片の調製を行う。通常的手法では薄片制作が困難な、軟弱試料、不安定試料に対しては、乾式研磨および非加熱硬化を積極的に用いた試料調製法で取り組む。

【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 21 年度計画)

- ・ 地質情報展(岡山)をはじめ、地域センターの一般公開や科学館、科学系博物館などに協力し、移動地質標本館を出展する。一般市民を対象として茨城県南部の地質見学会を実施する。学校教育関係者と連携し、若年層の自然観育成、科学理解度増進に引き続き注力する。ジオパーク活動や地質の日の記念事業などに積極的に貢献する。地質調査総合センターから自然災害等の緊急調査が派遣された場合は、その緊急研究の成果を速報する。
- ・ 地質調査総合センターの研究成果を発信するため、岡山市において地質情報展を実施し、成果普及活動を展開する。また、日本地球惑星科学連合 2008 年大会などにブース出展し、併せて研究成果品の紹介・普及を進める。

【中期計画(参考)】

- ・ 地震、火山等の自然災害、地質環境及び資源探査に関する地質情報の活用を促進するとともに、共同研究を推進するため、産業界、学界、地方公共団体等との連携を強化し、地質に関する相談に積極的に応える。

(平成 21 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とともに、団体見学者の要望に応じて地域地質の解説を行う。
- ・ 「地質ニュース」を引き続き編集する。
- ・ 産業技術連携推進会議知的基盤部会地質地盤情報分科会を主催し、地下構造データベース研究会を開催することにより、地方公共団体の公的研究機関や民間企業との協力連携を一層推進する。
- ・ 地質調査総合センターシンポジウムを開催する。

2. 環境に配慮した資源利用のための地質の調査・研究

地圏・水圏における物質循環は自然環境や水資源に影響を与えると同時に、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、土壤汚染、地熱資源、鉱物資源、燃料資源等に関する情報を整備し、データベースを作成する。

2-(1) 地球環境を支配する水と炭素の循環システムの解明

環境負荷影響評価や環境対策技術に資する物質循環情報を提供するため、地下空間における水の循環を解明し、水文環境に関するデータベースを整備する。また、将来の海洋中深層での 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 21 年度計画)

- ・ 地下水資源の有効な利用と適切な保全を考慮して、社会のニーズに貢献できることを大目標として、以下の事業を実施する。
 - 1)水文環境図の評価軸と評価方法に関する指針をまとめ、論文として発表する。
 - 2)水文環境図「山形盆地」を出版し、調査地域を石狩平野・関東平野等へ展開する。
 - 3)水文環境を示す基図 DB として、全国の地下水盆に関して帯水層の三次元構造をデータベース化し、平成 21 年度内に全国の水理地質・帯水層 3D - DB を完成させ論文または Web において

公表する。

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 21 年度計画)

- ・ 炭素循環に関連した物質循環変動を解析するため、北西太平洋域の親潮と混合水域における後期第四紀環境の水温、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をするための現在の栄養塩、一次生産や栄養塩、季節変動あるいは地理的変動との関係の解明を行う。

2-(2) 地圏における物質の循環・集積メカニズムの解明と評価

地圏において土壌汚染や資源生成の要因である物質の循環と集積に関する知見を提供するため、地下における水及び熱の循環・集積メカニズムを解明し、土壌汚染に関する情報を整備する。また、地熱、鉱物、燃料等の資源情報を整備するとともに、資源生成に関するデータベースを作成する。

2-(2)- 土壌環境リスクマップと地熱・鉱物資源データベースの作成

【中期計画(参考)】

- ・ 土壌中に含まれる自然起源及び人為起源の重金属等の汚染物質に関するデータを含む土壌汚染情報を整備することにより、土壌環境リスクマップ 2 図を作成する。

(平成 21 年度計画)

- ・ これまでに整備を進めてきた宮城県地域および鳥取県地域の詳細な解析を進めるとともに、日本全体の表層土壌マップの作成に向けて予備的な調査を実施する。この中では、東北大学と共同で開発したジオインフォマティクスシステムを改良し、全国的な表層土壌環境の評価・解析を実施し、土壌物理および化学特性(含有量、溶出量)のデータベースを作成する。また、第3期に向けての予察および地質・土壌調査の設計を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ これまでに開発した GIS 技術を用いて、国内地熱開発への新規参入企業の支援はもとより、平成 21 年度開始予定のインドネシア JICA 地熱資源評価技術能力形成事業(仮称)等、アジア太平洋の地熱開発推進に全面的に協力する。また、IEA 地熱実施協定、IPCC 再生可能エネルギー特別報告書執筆など、高度な国際研究協力を推進する。
- ・ 中央アジアの鉱物資源データの収集を行うとともに、中央アジアの鉱物資源図の編纂を行い原稿を提出する。20 万分の 1「横須賀」ほかの鉱物資源情報収集のための地質調査を実施する。
- ・ JICA によるザンビア他の地域での鉱業分野投資促進のための地質・鉱物資源情報整備計画調査について、要請に対応し現地指導等を行う。

2-(2)- 燃料資源地質情報解析と資源・環境評価手法の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 堆積物の起源及び天然ガスの生成、集積、消費等の実態の解明のため、房総半島～南海トラフ前弧海盆等の燃料鉱床胚胎堆積盆を対象として微生物活動及び堆積作用等に関する地質情報を解析し、堆積盆評価技術の開発を行い、企業等の探鉱指針策定に資する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 南海トラフのハイドレート分布域のうち、精密地球物理情報が得られている東海沖に関する詳細な地質構造解析を行い、燃料資源地質図の編集を完成させる。南関東ガス田の坑井地質情報を収集し、基礎的地質情報の GIS による編集を行う。房総、東北等において地質調査を行い、海陸にわたる堆積盆の解析をすすめる。
- ・ 長期恒温培養試験前後の堆積物試料に含まれる脂質成分やケロジェンの分析を進め、メタン生成の原料となった有機物の解析を進めるとともに、これまでに取得したメタン生成活性、生成経路、メタン生成菌の多様性に関する情報を統合し、水溶性ガス田の微生物による天然ガスの生成ポテンシャルと生成機構を評価する。
- ・ エネルギー及び地下資源の昨今の需給状況を踏まえ、南関東ガス田(水溶性天然ガス)に関する研究を中心として、国内の炭化水素資源(石炭、石油、天然ガス等)及び非金属鉱物資源(ベントナイト等)の正確な賦存状況を把握することを目的とし、これら資源の起源、成因及び賦存状況(分布、資源量等)に関する調査研究を進める。

【中期計画(参考)】

- ・ 地圏における燃料資源開発及び地質汚染等に関する地質環境評価のため、国土および周辺域を対象として、フィールドに適用が容易な物理探査、地質地化学探査、データ解析等の手法を開発し、それらの手法に基づいて水、熱及び化学種循環系の数値モデルの構築と検証の方法を確立し、新たな地質調査技術を産業界へ普及させる。

(平成 21 年度計画)

- ・ 南海トラフ前弧海盆地、南関東ガス田域等で、広域流体モデリングに必要な新たな地質情報の収集をすすめ、地震探査・掘削情報に基づく詳細な 3D 地質モデルを構築し、モデルの可視化を行う。
- ・ 実地盤における飽和度モニタリングを念頭に置き、これまでに検討した各種測定法を適用して、その有効性を確認する。
- ・ 流体を含む岩石の電気物性測定に関する室内試験、野外観測を継続し、自然電位・比抵抗観測等のデータを用いた流体循環系の数値シミュレーション技術の改良を行う。また、坑井を用いた長期自然電位モニタリングに関する技術開発として、金属電極の長期安定性について測定を継続し、中間的なまとめを行う。

3. 地質現象の解明と将来予測に資する地質の調査・研究

地震、火山等の自然災害による被害の軽減及び高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全性の確保のため、地質情報に基づいた科学的知見を提供することが期待されている。その実現のために、地震発生、火山噴火のメカニズム及び地下水位の変動メカニズムの解明を目指した調査・研究を実施する。また、都市及び沿岸域における自然災害被害の軽減を目的として、地質環境の調査・研究を実施する。更に、高レベル放射性廃棄物地層処分事業の安全規制に係る国の施策に資するため、地下深部における地質学的及び水文学的知見をとりまとめる。

3-(1) 地震及び活断層の調査・研究の実施

地震防災の観点から重要と判断される活断層に加え、活動度の低い活断層も対象として、活動履歴の調査を行い、活断層の活動性評価を実施する。海溝型地震については、活動履歴を調査し、断層モデルを構築する。活断層深部の状態をより正確に把握するため、断層近辺の構造、物性及び応力に関する調査・研究を進める。また、大地震発生に関連する地下水及び電磁気的な現象の発生メカニズムを解明するとともに、変化検出システムを構築する。更に、活断層や地質情報を活用した地震による被害予測の精度を改善するため、地震動予測手法の開発を行う。

3-(1)- 活断層の活動性評価

【中期計画(参考)】

- ・ 地震防災の観点から重要と判断される 15 以上の活断層について、活動履歴、変位量、三次元形状等の調査を実施する。これらの結果を利用してシミュレーションを行い、セグメントの連鎖的破壊の可能性を評価する手法を開発し、主要な活断層における確率論的な地震発生予測を行う。

(平成 21 年度計画)

- ・ 将来の活動確率が十分に明らかにされていない断層および沿岸海域の活断層について、活動性や活動履歴を明らかにするための調査を 5 断層帯程度において実施する。
- ・ 糸魚川ー静岡構造線北部での古地震データ補充のため、1 ないし 2 箇所でのトレンチ調査を実施する。20 年度までの成果をもとに断層系全体の活動履歴のとりまとめを行い、活動セグメント区分を行う。同時に周辺の地質構造発達や微小地震活動との関係について検討し、同断層系から想定される地震規模と頻度について確率予測を行う。
- ・ 新スケール則提案のため、地震断層に関する文献調査とレビューを引き続き実施する。また、岩手・宮城内陸地震をはじめ近年日本で発生した内陸地震について、震源断層と地表地震断層との対応についてとりまとめる。
- ・ 傾斜した断層について、傾斜角がより現実的な計算コードの開発を進める。分岐を含む断層の動的破壊過程を計算するコードの開発を行う。また、評価対象断層の地震サイクルごとの残留応力分布や周辺の大地震等による静的応力場の擾乱を考慮した計算を引き続き行う。
- ・ 長期的地殻変動速度のデータが疎である北三陸・南三陸を対象に、データの補完をおこなう。そのため、海成段丘面を編年する目的で、野外踏査・ボーリング調査およびテフラ分析を行う。また日本海溝に直交する方向(島弧断面)において、長期的地殻変動速度分布を取得するため、津軽海峡沿岸(青森県・北海道南部)でも同様の調査を行う。また、短期的地殻変動速度の算出も同時並行で作業する。これにより、東北日本広域における短期的・長期的地殻変動速度分布の把握、および島弧地殻変形モデルの検討を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 低活動性の活断層及び伏在活断層の調査を行い、その活動特性と地震発生ポテンシャルを評価するための手法として、従来の層序学的手法に加えて物質科学及び地球物理学的な手法を開発する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 南部フォッサマグナ地域に発達する活断層の活動様式の特徴を解明することを目指して、富士川河口断層帯などの主要活断層沿いの鮮新～完新統の編年調査、地質構造調査を行う。それらの結果と地球物理学的データとを比較検討し、複雑な地質構造を持つ南部フォッサマグナ地域での地震発生ポテンシャルを評価する手法としてとりまとめる。
- ・ 活断層に沿って認められる微小変位地形について、前年度までの検討結果および新たに取得す

るデータに基づく検討を加え、デジタル地形モデルによる微小断層変位地形の客観的検出のための手法を開発する。また、岩国断層においてトレンチ調査を実施し、断層の活動性確認および断層破砕物質採取を行い、採取試料の物性特性に関する分析を行うとともに、断層の活動履歴との比較検討を行うことにより、断層破砕物質から断層活動性を評価する手法としてとりまとめる。

【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 21 年度計画)

- ・ 既存文献に示された断層位置情報について、データベースへの収録作業を進めるとともに、縮尺 2 万 5 千分の 1 の精度で編纂し GIS 化した表示システムを構築する。また、英語版での調査地点情報の検索・表示を可能とする。

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 21 年度計画)

- ・ 富士川から駿河湾沿岸域では、今までに行ってきた調査全体をまとめ、地形地質に残された地殻変動がどのような地震に関連しているかを整理する。志摩半島ではボーリング試料の年代測定と堆積相解析を進め、津波と地殻変動の履歴を明らかにする。その結果とすでに得られている潮岬で明らかになった地殻変動の履歴とを比較し、南海トラフ沿いに発生する海溝型地震の多様性の解明を進める。
- ・ 仙台平野などで大型ジオスライサーを用いた調査を行い、津波堆積物の堆積年代をより詳しく検討する。また常磐海岸を中心に、過去の地殻変動解析を行う。北海道東部太平洋沿岸域で、千島海溝で繰り返し発生している連動型地震に伴う地殻変動のパターンを解明するため、沿岸域の湿地堆積物の採取と分析を行う。
- ・ 駿潮所等の津波の観測記録を用いて、震源断層の滑り分布を精度よく求める手法を検討する。21 年度は十勝沖地震と能登半島地震について、海底の変動量と断層滑り量を明らかにする。
- ・ スマトラ島本島の北部において津波の履歴を調べる。タイのインド洋沿岸に残された 2004 年津波堆積物を用いて土砂移動の解析を行う。

- ・ 日本海溝の前弧海盆の地殻変動を既存の反射断面を用いて解析するとともに、地殻変動とプレート境界の地震との関係を検討する。日本海溝、相模トラフ及び南海トラフ沿いについては、得られた堆積物試料の年代測定を進め、より正確な崩壊堆積物の堆積間隔を得る。また、スマトラ沖堆積物試料などの分析を行い、崩壊堆積物の堆積間隔や堆積様式を比較検討する。

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 21 年度計画)

- ・ 地形・地質学的な情報を加味して深谷断層系を対象とした地震シナリオを作成する。

【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 21 年度計画)

- ・ 秋田・酒田地域の 3 次元地盤構造モデルを作成し、長周期地震動評価を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ ライフラインの被害予測に貢献するために、断層変位による表層地盤の変位・変形量を数値シミュレーションによって予測する手法を開発する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 地震発生層における基盤層と被覆層の双方をモデルで考慮するために、数値シミュレーション手法の高度化を行う。引き続き 2008 年岩手宮城内陸地震の解析を行い、地表付近の変形様式をより詳細に考察する。

3-(1)- 地震発生予測精度向上のための地震研究

【中期計画(参考)】

- ・ 近接断層間、横ずれ断層等の地表兆候の少ない断層周辺地域において地下構造調査を実施し、得られた構造特性に基づき、断層の連続性、変位量及び構造の不均質性を評価する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 断層面の不均質性の研究で引き続き宮城県北部をフィールドとして、従来の測線よりも断層面の浅い領域を対象として調査する。断層面の不均質性とすべり分布・余震分布との比較を行う。以前の調査で捉えられた自然地震の震源近傍の不均質構造を解析する。加須低地で北西・南東方向の層相の変化、北東・南西方向の構造線の存否等を解明する。沿岸域の地質調査で海陸接合の地下構造断面を作成する。

【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 21 年度計画)

- ・ 1) 糸魚川-静岡構造線の3次元地下構造モデルの範囲を関東越後信越を含む地域まで拡大する。また、糸魚川-静岡構造線中央部付近(諏訪湖周辺)の地下構造を詳細化する。地震発生予測シミュレータで、ひきつづきモデルの3次元的不均質と非弾性の効果等を考慮したモデルの高度化を行い、地殻スケールの大規模な不均質を考慮した粘弾性3次元地殻モデルを用いて1年-100年オーダーの時間スケールで静的応力場を評価する。
2) 微小地震観測を継続し、データの蓄積を行い、松本市以北の応力場の把握を行う。さらにこれまでの成果もまとめて、糸魚川-静岡構造線全体に渡る応力場を解明する。
3) 浅部応力場に関しては、周辺の地形効果の影響を考察するための有限要素法を用いた地形効果による応力場評価支援システムを構築する。この支援システムを用いて、応力測定地点周辺の地形データを入力した地形効果を評価する。
- ・ 中央構造線を貫通したボーリングコアについて、引き続き変形条件、応力状態を含めた断層帯内部構造を明らかにする。また細粒長石について、塑性流動の構成則と形機構を決定する。さらに高歪量の剪断試験により、塑性変形から破壊に至る過程の再現を試みる。

【中期計画(参考)】

- ・ 地震活動の場である地下深部における高温高压状態を岩石実験により再現することにより、高温高压下における岩石物性、地震発生過程に及ぼす水の役割及び岩石破壊に伴う電磁気現象を解明する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 1) 高温高压下における弾性波速度について、新システムの設定およびキャリブレーションを実施し、高温高压下における花崗岩の測定を実施する。脆性・塑性遷移領域の変形挙動の解明では、間隙水圧と封圧がほぼ同等になるくらいまで近づけた条件における遷移領域の挙動を探る。変形中に変形速度を急変させる速度ステップテストから得られる摩擦・流動則の変遷をとらえ、定式化することを目標とする。

2)垂直応力に微小な変動を加えた摩擦実験を実施する。さらに変形と間隙圧変化とのカップリング・拡散率の不均質・地球潮汐の影響を地殻応力変化計算プログラムに取り込み、既存のダム誘発地震・注水誘発地震実例や中国沿海地域の地震活動と地球潮汐との関係を調べる。一方浸透率の異なる岩石試料(Berea 砂岩・多胡砂岩)を使い封圧と間隙圧の擾乱が微小破壊に及ぼす影響を実験的に調べる。

【中期計画(参考)】

- ・ 地震に伴う電磁気異常の観測システムをノイズ除去手法の改良等により高度化すると同時に、地電流センサの特性を人工信号観測により評価する。

(平成 21 年度計画)

- ・ (平成 20 年度で終了)

【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 21 年度計画)

- ・ 四国～紀伊半島に、東南海-南海地震地震予測のための地下水等観測施設を2点新設する。完成済みの四国～紀伊半島の観測点および東海の地下水観測点の観測データを用い、気象庁や防災科研と協力して短期的スロースリップをモニターする。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。
- ・ 2009年1-2月の第6回注水実験に伴う地下水変化のデータを解析する。この結果も含め、過去の注水実験のとりまとめを行なう。
- ・ 地震に関する地下水観測データベースに、四国～紀伊半島の新規観測点のデータを加えて引き続き公開する。数値データの関係機関への提供を行う。
- ・ 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、台湾成功大学において第8回ワークショップを開催する。台湾で構築された地震予知研究のための地下水観測網について評価する。

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 21 年度計画)

- ・ 九重火山及び諏訪瀬島火山の火山地質図作成調査を行う。十勝岳火山及び樽前火山の火山地質図を完成し、中期計画を達成する。火山活動時空分布把握のため、野外調査及び年代測定を実施する。活火山データベース及び第四紀火山データベースのデータ追加更新を行う。伊豆大島火山における噴火シナリオを高度化させるため、ボーリング結果の解析と追加の地表地質調査を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 有珠山、雌阿寒岳等において熱・電磁気学的観測結果と熱水系の数値シミュレーションを総合的に解析し、火山体の地下水環境を推定する手法の検討を行う。薩摩硫黄島火山の噴出物試料の化学分析に基づきカルデラ噴火マグマの化学的特徴を把握する。樽前火山噴出物の岩石学的解析を行ないマグマ溜まりの圧力を推定する。
岩脈貫入過程に影響を及ぼす応力場とマグマ物性に関するモデル検証のための実験を開発する。衛星画像や事例研究に基づきインドネシアのカルデラ火山の発達史の特徴を明らかにする。全国の主要な火山において火山ガス観測を、富士山・薩摩硫黄島・口永良部島において地殻変動観測を実施し、火山活動の評価を行う。伊豆大島火山における地下水位・自然電位連続観測を継続し、地下水不飽和層の特性評価を行う。
- ・ SIMS(二次イオン質量分析計)による金の微小領域定量法を用い、国内産金鉱石の金存在状態と他元素との関連を明らかにする。熱水性鉱床におけるレアメタル(インジウムなど)含有鉱物について、鉱物生成温度等に基づき、レアメタル濃集環境を推定する。雲仙火道掘削の解析から得られた結果をまとめ、火山体内外の熱水系発達過程を明らかにする。
パキスタン西部チャガイ地域のマグマ熱水系に伴う熱水変質帯の特徴を明らかにする。斑晶ガラス包有物のSIMS分析に基づき、三宅島火山2000年噴火マグマの脱ガス・分化過程を明らかにし、単成火山や巨大カルデラ火山におけるマグマ供給系の深さを見積る。

【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 21 年度計画)

- ・ (平成 20 年度で終了)

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 21 年度計画)

- ・ 低活動性断層の評価手法標準化では、断層岩の性状と断層の活動性との関連について、断層岩の岩石・鉱物学的特徴をより明確にするための研究を行う。評価手法標準化の為の分析項目や手法などを、放射性廃棄物地層処分事業の伸展を見越した、立地段階の調査に資する技術資料("AIST2009 レポート")を作成する。
- ・ 巨大カルデラ噴火の発生頻度と影響範囲の研究では、阿寒・屈斜路・摩周カルデラの噴出物の同位体組成分析により、マグマ-地殻相互作用の検討を行う。噴出物の鉱物分析によりマグマ溜まりの温度・圧力変化の検討を行い、地殻内で成長するマグマ溜り進化の岩石学的モデルについて検討を行う。カルデラおよび沿岸域を含む周辺の地表水、地下水調査を行い、噴火の影響に起因した水系の特徴を明らかにし、地質構造との関係を検討する。
単成火山の新規出現性評価の研究では、これまで見過ごされてきた東北日本の単成火山活動の時空分布解析を行う。以上の火山活動の長期予測手法および火山活動の周辺(地下水)環境への影響評価手法の一般化を検討し行い、その結果を放射性廃棄物地層処分事業の伸展を見越した、立地段階の調査に資する技術資料("AIST2009 レポート")を作成する。
- ・ 既存の各種分析手法を組み合わせた、隆起侵食量高精度化評価手法についてとりまとめを行う。テストフィールドに対して、隆起侵食量分布を明らかにし、地殻変動のモデル化を検討する。地殻応力場・歪み場の長期的時間空間変遷の検出手法の開発を行い、テストフィールドへの適応性の

検討を行う。以上の隆起・沈降および広域的地殻変動解析手法の一般化を検討し、その結果を放射性廃棄物地層処分事業の伸展を見越した、立地段階の調査に資する技術資料("AIST2009 レポート")を作成する。

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 21 年度計画)

- ・ 熱水活動および沿岸域を中心とした深層地下水の変動予測手法およびその影響評価手法を整備するために、以下の研究を行う。
 - 1) 長期にわたる海水準変動が深層地下水系に与える影響を評価するため、地下水データ・試料の収集および分析をすすめ、深層地下水系の起源解明、年代測定などに基づいて、沿岸域の地下水系の変動の実態を明らかにする。
 - 2) 北海道中～北部に広域に存在する高塩濃度の深層地下水について、その成因を明らかにするため、調査を行い、地下水試料の分析を行う。
 - 3) 日本列島の火山周辺地域の深層地下水データの収集を行い、GIS 化する。火山との位置関係や水質、水温との関係を取りまとめ、火山の存在が周辺の地下水系に与える熱、化学的影響について取りまとめる。
 - 4) 深部流体の広域分布、成因解明による地下水系への影響評価技術の開発のため、離島等において深層地下水調査を行い、深層地下水 DB を更新する。地下水の各種データをその起源、流動、化学的性質、温度などの観点からまとめなおし、GIS 上に展開する。
 - 5) これまでの研究成果を規制支援機関の立場からとりまとめ、放射性廃棄物地層処分事業の伸展を見越した、立地段階の調査に資する技術資料(2009 年 AIST レポート)を作成する。

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 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度に掘削を行ったボーリング孔を用い、立抗掘削に伴う間隙水圧および水質の変化に関するモニタリングを実施する。同時に、重力探査、衛星レーダーによる地表面変形のモニタリン

グを実施し、立抗掘削の影響から水理地質モデル、パラメータの再評価を行う手法の構築を行い、別グループが実施する同位体分析による地下水の起源、年代に関する検討結果と合わせ、幌延で得られた実データへの適用を行う。

- ・ 堆積岩地域における過剰間隙水圧発生に関する実験データの集積を実施するとともに、過剰間隙水圧発生メカニズムに関する地球化学的な検討を実施し、地化学的観点からの過剰間隙水圧発生推定の基礎データを得る。同時に、過剰間隙水圧の安定性を考慮した数値解析手法によって、地下水流動・核種移行への過剰間隙水圧の影響に関する考察を実施する。
- ・ 堆積岩地域、花崗岩地域における地下水化学、生物化学と鉱物の相互作用に関して、幌延および瑞浪地域の岩石および地下水試料の分析から、実岩盤における調査・評価手法の開発を行い、地下空洞掘削による影響の把握、埋め戻し後の水質回復過程に関する予測手法に関する検討を実施する。

3-(3)- 地質環境の隔離性能に関する研究

【中期計画(参考)】

- ・ 放射性核種移行評価に向けて、地質環境の隔離性能にかかる諸プロセス解明のための実験手法等を整備し、規制当局が行う安全評価を支援できる研究基盤を確保する。

(平成 21 年度計画)

- 1) 岩石中の核種等物質移行、実空隙中の微生物活性に関して、実試料を用いた移流分散試験による詳細な評価手法を確立し、物質移行の原位置における評価手法に関する検討を行い、技術資料としてとりまとめる。
- 2) 核種移行に影響する要因としての、地下環境中における放射性核種の不動化、易動化に関する微生物および腐食性溶存有機物の機能に関し、核種の化学状態変化の機構、微生物、溶存有機物の影響を明らかにする。
- 3) 堆積岩における気圧変動、人為的坑道掘削等の外的要因による間隙水圧変動を利用した水理特性評価を目的とし、水理 - 応力変形の連成構成則、各種パラメータを評価するための試験システムの構築、幌延地域等の堆積岩試料を用いた定量的評価を行う。
- 4) 安全評価上基本となる地下水流動モデルとして、水理 - 熱 - 力学 - 化学反応の連成モデルに関する各パラメータの不確実性も含めた評価手法の検討、整備を行うと同時に、解析コードの整備、仮想モデルでの感度解析を実施し、連成現象、パラメータの重要性に関する整理を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 元荒川構造帯を中心とする関東平野の 3 次元的な地質構造と地下水の地球化学的構造をより正確に把握するため、新たに地質構造と平行する北西-南東方向の反射法探査を実施するほか、深井戸などの既存柱状図間やコア詳細分析による地層対比、より広範囲での地下水試料の採取と水質分析、コアの溶出試験を行い、データベースの構築を行う。反射断面での各反射面と地層との対比を行い、それらを元に各地層の 3 次元的な分布を明らかにする。甲府地域の重力異常図及び重力基盤図を作成する。

地質構造が広域地下水流動系に与える影響、元荒川構造帯内部の特異な水質を有する地下水の形成プロセスを組み入れた地下水モデルを構築する。

- ・ 沿岸域の首都圏の浅層地下地質について、
 - 1) 荒川低地の(川口市付近において、沖積層層序を確立するためのオールコアボーリング(50m)を行い、コア試料の解析を行う。また掘削孔で PS 検層(弾性波速度検層)を行う。
 - 2) 沿岸域の地下地質情報の基盤として、ボーリングデータの収集・数値化を実施し、ボーリングデータベースを更新する。
 - 3) これまでに実施した標準層序ボーリングおよびボーリングデータベース、1/2.5 万シームレス地質図を基に、次の地域・地質に関する 3 次元モデルを作成する。武蔵野台地東部・下吉台地、大宮台地南部、下総台地西端部荒川低地域における 30m 以浅に分布する更新統、荒川低地の中・下流地域の沖積層、中川低地中・上流部から東京低地の沖積層。
 - 4) 超鋭敏粘土について、既存土質試験データによる空間分布、その堆積環境、間隙水の化学特性、実験による動的特性の詳細と形成機構の検討を行い、堆積環境を考慮した新しい地盤特性の評価法を検討する。
 - 5) 東京低地付近の沖積層の地盤物性モデル構築手法を改良し、地震動増幅度の高精度化を行う。
 - 6) 関東平野以外の札幌市などの大都市が位置する沖積低地について、地元研究機関と連携し

て層序・物性の模式となるオールコアボーリング調査とボーリングデータベースの整備を進める。

- ・ 沿岸域の調査において、次の研究を実施する。
 - 1))実用化した高分解能マルチチャンネル音波探査技術をベースとし、沿岸域地質構造の3次元特性探査技術の開発に着手する。
 - 2)地中レーダー探査により、地下の津波堆積物の認定と海岸砂丘堆積物の内部構造の可視化を目標に研究を実施する。調査対象は前年に引き続き北海道東部の沿岸低地、及び鳥取海岸砂丘を予定している。

【中期計画(参考)】

- ・ アジアの沿岸平野において、地下地質構造と標準地質層序の確立のために、現地研究機関と共同で沖積層に関する沿岸地質情報を整備する。

(平成 21 年度計画)

- ・ メコンデルタ、チャオプラヤデルタ、黄河デルタなどについて、近年の海岸侵食や沿岸域の物質輸送について今までに取得したデータのとりまとめを行う。

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 21 年度計画)

- ・ 沖縄県等の本邦亜熱帯域のサンゴ礁から収集された濁度等の観測データを総合して、環境モニタリング手法としての可能性を検討する。また、同域のサンゴ化石試料を中心に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と伴に完新世、特に過去200年間の海水温の復元をし、モンスーン変動の現在との違いについて明らかにする。

【中期計画(参考)】

- ・ 沿岸域の環境保全と生物生息場の環境改善のための基礎情報とするため、海岸生物相調査データ、水温等の物理環境観測データを集積し、データベースとして整備し、提供する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 海岸生物相変遷データや海象・水質に関する物理環境データを Web で公開する。博物館、NGO のアンケートを実施し、市民による生態系モニタリングの実施に関する総合的な試行を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 海域の物質循環及び人為汚染評価の基礎情報とするため、堆積物及び土壌の化学成分調査に基づき、日本沿岸地球化学図及び東京湾岸精密地球化学図を作成する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 全国の土壌地球化学図を作成するため本州・四国から各地域を代表する表層土壌試料を採取し分析する。東京湾岸精密地球化学図作成のための試料を埼玉県南部から採取する。

4. 緊急地質調査・研究の実施

地震、火山噴火等の自然災害時には緊急の対応が求められることから、災害発生時やその予兆発生時には、緊急の地質調査を速やかに実施する。

4-(1) 緊急地質調査・研究の実施

地震、火山噴火等の自然災害発生時やその予兆発生時には、社会的要請に応じて緊急の組織的な地質調査が求められることから、緊急の地質調査を実施するとともに、必要な地質情報を速やかに発信する。

4-(1)- 緊急地質調査・研究の実施

【中期計画(参考)】

- ・ 地震、火山噴火等の自然災害発生時やその予兆発生時には、地質の調査に関連する研究ユニット等が連携して緊急調査本部を組織し、社会的要請に応じて緊急の調査及び研究を実施する。同時に、国及び地方公共団体等に対し、災害の軽減に必要な地質情報を速やかに発信する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 地震・火山噴火、地すべり、地盤沈下等による大規模な自然災害に際して、緊急調査の実施体制をとって、必要な調査・研究を実施し、正確な地質情報を収集・発信して、社会及び行政のニーズに継続して応える。
- ・ 緊急体制の構築に必要なマニュアル類について、必要に応じて改訂を行い、機動的対応が行える体制を維持する。

5. 国際協力の実施

産総研のこれまでに蓄積した知見及び経験を活かし、アジア太平洋地域を中心とした地質に関する各種の国際組織及び国際研究計画における研究協力を積極的に推進する。

5-(1) 国際協力の実施

アジア太平洋地域において、産総研が有する知見を活かした国際協力が期待されることから、東・東南アジア地球科学計画調整委員会(CCOP)、国際地質調査所会議(ICOGS)等の国際組織及び国際研究計画に参画するとともに、アジア太平洋地域において地質情報の整備、地震・津波・火山等の自然災害による被害の軽減、地下水等の地質環境及び資源探査などに関する国際研究協力を推進する。また、統合国際深海掘削計画(IODP)及び国際陸上科学掘削計画(ICDP)に積極的に参画する。

5-(1)- 国際協力の実施

【中期計画(参考)】

- ・ 東・東南アジア地球科学計画調整委員会(CCOP)、国際地質調査所会議(ICOGS)、世界地質図委員会(CGMW)、国際地質科学研究計画(IGCP)等の国際機関の活動及び国際研究計画を主導するとともに、これらを通じたプロジェクト、シンポジウム等の実施により国際研究協力を図る。特にアジア太平洋地域の地質情報整備、地震・津波・火山等の自然災害による被害の軽減、地下水等の地質環境の保全及び資源探査に関する国際研究協力を推進する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 東・東南アジア地球科学計画調整委員会(CCOP)では、小規模鉱山(CASM)、環境分析支援プログラム、地下水、地質災害軽減、デルタ、ジオグリッド(GEO Grid)について、専門家会議やセミナーの中心的な役割を産総研が果たすなど、先導的にプロジェクトを展開する。
- ・ 世界地質図委員会(CGMW)、国際地質科学研究計画(IGCP)等については、引き続き各研究テーマの委員会やシンポジウム等に代表を派遣してそれらの活動を推進する。
- ・ 国際惑星地球年(IYPE)の推進事務局を運営し、外部団体と協力して活動支援を行う。IYPE 事業の一環としてジオパーク活動、地質の日(5月10日)記念事業などを推進する。
- ・ アジアのデルタに関する会合を11月にタイと12月にインドで開催する。CCOP DelSEA プロジェクトに関して沿岸侵食に関するワークショップを関係国で開催する。

【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 21 年度計画)

- ・ 統合国際深海掘削計画 (IODP) 及び国際陸上科学掘削計画 (ICDP) の推進を目的として、日本地球掘削科学コンソーシアムとの緊密な連携のもと、国内外の委員会に研究職員を委員として出席させて運営の一翼を担う。また産総研が分担すべき役割について、引き続き学術面及び運営面の両面から検討・支援を行う。
- ・ IODP において、「ちきゅう」、「ノンライザー掘削船」の運航が本格化する予定であり、「特定任務掘削」、ICDP も含めて、掘削科学研究への参加の呼びかけ及び所内調整を行い、積極的に乗船研究者を派遣する。「ノンライザー掘削船」再開後最初の赤道太平洋古環境調査航海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 21 年度計画)

- ・ 第 2 期の目標を達成するため、28 種類以上の新たな標準の供給を目指す。
- ・ 校正サービス、標準物質頒布を通じて、計量標準の供給を確実に行う。
- ・ 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、ISO ガイド 34 および ISO/IEC ガイド 65 に適合した品質システムの運用を継続する。
- ・ 8 種類の技術分野での ASNITEI 認定の審査を受ける。

1-(1)- 長さ分野

【中期計画(参考)】

- ・ 長さ分野では新たに 5 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 24 種類の計量標準のうち 10 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 段差高さゲージの校正装置を開発し、標準供給を開始する。一次元格子の校正範囲を 50 nm から 25 nm に拡大する。既存の計量標準のうち、固体屈折率の測定波長追加などの高度化を行う。ステップゲージ、ボールバー、ボールプレート、ホールプレートの校正対象のサイズを拡大する。

【中期計画(参考)】

- ・ 7 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 21 年度計画)

- ・ 校正対象の範囲を拡大したステップゲージ、ボールバー、ボールプレート、ホールプレートについての品質システムを整備する。

【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 21 年度計画)

- ・ ボールプレートの国際比較 APMP.L-K6 の幹事所として報告書 Draft A をとりまとめる。オートコリメータ、シリコン試料線幅の国際比較用プロトコルの作成に協力し、国際比較に関して積極的に参加する。

1-(1)- 時間・周波数分野

【中期計画(参考)】

- ・ 時間・周波数分野では新たに 1 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 6 種類の計量標準のうち 5 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 21 年度計画)

- ・ (平成 20 年度で終了)

【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 21 年度計画)

- ・ 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開始する。

【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 21 年度計画)

- ・ (平成 19 年度で終了)

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 21 年度計画)

- ・ 第 2 期の目標を達成するため、質量/力分野では、中小質量分銅の特性評価の効率化を継続して行うほか、大質量分銅用の質量比較器の一部を改修する。小容量トルク標準機を完成させ性能を評価する。圧力/真空分野では、本年度の立ち上げを目標に液体高圧力標準(～1GPa、重錘形圧力天びん)、低圧力標準(1 Pa～5 kPa 絶対圧力)と超高真空標準の整備を進める。

【中期計画(参考)】

- ・ 6 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 21 年度計画)

- ・ (平成 19 年度で終了)

【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 21 年度計画)

- ・ 第 2 期の目標を達成するため、質量/力分野では、幹事所として力分野の APMP.M.F-K4 基幹比較の最終報告書を取りまとめる。トルク分野の CCM.T-K2 基幹比較の取りまとめに協力する。圧力/真空分野では、液体圧力標準の APMP 国際比較 APMP.M.P-K8 および APMP.M.P-K7.1 の最終報告書を取りまとめる。また、CCM.P-K13 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 21 年度計画)

- ・ 空中超音波帯域用マイクロホンの自由音場感度の校正周波数範囲を可聴域へ拡大するため、基礎データを収集し、校正技術として確立する。
- ・ 音響校正器の校正周波数範囲を 31.5Hz-16kHz に拡大するため、基礎データの収集を継続し、校正技術として確立する。
- ・ 供給開始済みの振動加速度標準について、適切な維持・管理を行うと共に、供給及び校正事業者の認定に関わる諸業務を行う。200 m/s²～5000 m/s² の加速度範囲の校正を実現するために、開発中の衝撃加速度校正装置について、不確かさ評価を完了し、品質システムの整備を進める。
- ・ ロックウェル、ピッカース、プリネルの各硬さ標準供給を経常的に行うとともに、硬さ校正事業者の認定に関わる諸業務を行う。また硬さ供給範囲拡大のため、ロックウェル B スケール硬さについて試験所持ち回りのための予備巡回測定を行う。ピッカース硬さ、プリネル硬さの各国計量研究所が校正に用いる詳細条件について各国研究所と取り決めを始める。微小硬さ各要素校正に必要な機器の開発を進めるとともに不確かさ評価を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 5 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 21 年度計画)

- ・ 構築した品質システムに基づいて、標準供給を継続する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 5 件に参加し、2 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 21 年度計画)

- ・ (平成 19 年度でに終了)

1-(1)- 温度・湿度分野

【中期計画(参考)】

- ・ 温度・湿度分野では新たに 7 種類の標準を開発し、供給を開始する。すでに供給を開始している 28 種類の計量標準と新たに供給を開始する計量標準のうち 4 種類の標準について供給範囲の拡張、不確かさの低減等を行う。また供給体系の見直しを適宜行い、計量標準の適切な維持・管理と供給を実施する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 熱電対標準の開発と国際比較のため、Pd-C 共晶点を製作し、不確かさ評価を行う。抵抗温度計

用温度定点のうち、垂鉛点に不純物が与える影響を評価するための装置を開発し、その影響の評価を行う。放射温度分野では、WC-C 包晶点(2750)の標準供給にむけた不確かさ評価を行う。相対湿度の温度範囲を拡大する。微量水分標準と低湿度標準の一致性については、低湿度の不確かさを評価して検証実験を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 8種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 21 年度計画)

- ・ 放射温度分野において、中温域(160 ~ 420)の標準供給(H20 年度に開発)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 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 21 年度計画)

- ・ コパイロットとして参加している三重点の国際比較(APMP. T-K7)において、比較測定終了後の再測定と解析を行う。金/白金熱電対の国際比較(APMP. T-S5)に参加し、測定を行う。ステム型白金抵抗温度計の 84K の APMP 基幹比較 APMP-T- K3.3、カプセル型白金抵抗温度計の基幹比較 CCT-K2.5 及びロジウム鉄抵抗温度計の基幹比較 CCT-K1.1 を継続する。低温度域の白金抵抗温度計の標準供給についてピアレビューを受ける。体温域黒体炉の APMP 国際比較をパイロットラボとして引き続き推進する。微量水分標準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 21 年度計画)

- ・ 気体流量分野において既に標準供給を開始している 9 種類の計量標準を適切に維持・管理し、標準供給を実施する。
- ・ 石油小流量の標準設備の開発を行う。また、液体流量分野において既に標準供給を開始している 6 種類の計量標準を適切に維持・管理し、標準供給を実施する。

【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 21 年度計画)

- ・ 品質システムの構築を既に完了した石油中流量、液体中流量および液体小流量の各標準に関して、品質システムにのっとった標準供給を継続する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して3件に参加し、1種類の計量標準に関して国際相互承認に関わるCMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 21 年度計画)

- ・ 気体小流量の地域基幹比較(APMP.FF-K6)のの幹事所として、持ち回り測定を完了し、報告書(Draft A)を作成する。風速の地域基幹比較(APMP.M.FF-K3)の幹事所として、持ち回り測定を開始する。液体中流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。

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 21 年度計画)

- ・ 超高温領域での熱膨張率標準物質の供給を開始する。熱伝導率標準物質の供給を開始する。非ニュートン流体の粘性率を計測するための校正設備を整備し依頼試験を開始する。

【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 21 年度計画)

- ・ 物性・微粒子分野における技術マニュアルの整備を進め、中期計画の目標である11件の品質システムの構築を完了する。併せて熱膨張率標準物質、熱拡散率標準物質などについてはISO Guide34に適合した標準物質生産に係る品質システムへの拡張を進める。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 4 件に参加する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 9 月開催の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測定に関する新規の国際比較を提案する。

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 21 年度計画)

- ・ 大容量キャパシタ、交流シャント、高調波電圧電流、交直変換器について、新たに標準を立ち上げ供給を開始する。

【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 21 年度計画)

- ・ 新規立ち上げの標準について品質システムを構築する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 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 21 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 21 年度計画)

- ・ 高周波低域減衰量、高周波インピーダンス(コネクタ拡張、低域 S パラメータ、機械 S パラメータ)、モノポールアンテナ、バイコニカルアンテナ、ミリ波ホーンアンテナ標準について新規に標準供給を開始する。7 mm 同軸 高周波電力は、安定供給のため不確かさの再評価後に常用標準器を用いた新校正方式に変更する。マイクロ波ホーンアンテナ標準について周波数の拡張を行い供給を開始する。

【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 21 年度計画)

- ・ 高周波減衰量について認定の拡大のため、PC7、N50、PC3.5 規格の同軸 S パラメータ標準および機械特性インピーダンスについては新規に、詳細版品質システムを整備しピアレビューを受ける。高周波雑音について、既に認定された範囲について再度ピアレビューを受ける。ループアンテナについては範囲拡張部分を、ホーンアンテナについては詳細版の品質システムを整備し、ピアレビューを受ける。

【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 21 年度計画)

- ・ 高周波電力標準の APMP 基幹比較を幹事基幹として継続運用し、比較測定を開始する。来年度に予定される PC3.5S パラメータ基幹比較に参加する。また、PC1.85 同軸 S パラメータの二国間比較を実施する。マイクロ波ホーンアンテナ、電磁界強度について基幹比較に参加する。ループアンテナの国際比較はパイロットを担当し、プロトコルを作成する。

1-(1)- 測光放射レーザー分野

【中期計画(参考)】

- ・ 測光放射レーザー分野では新たに 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 21 年度計画)

- ・ 照度(照度応答度)の新規供給を開始する。レーザーパワー(400nm 青色 LD)、レーザーパワー(近赤外域、10W ~ 100W)、レーザーエネルギー(532nm、355nm)、光ファイバ減衰量(850nm)、分光応答度(近赤外、InGaAs)の範囲拡張を行う。分光放射照度(紫外、可視、赤外)の不確かさを低減する。レーザーパワー(高精度化)、分光拡散反射率(紫外)、LED(高強度)に対応した標準開発を進める。

【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 21 年度計画)

- ・ 照度(照度応答度)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 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 21 年度計画)

- ・ レーザーパワー(400 nm 帯)、レーザーパワー(1.06 μ m、1 W ~ 10 W)、光ファイバ減衰量(1310 nm)、分光応答度の CMC 登録を行う。光度(APMP、CCPR-K3.a リンク)、分光応答度(APMP、CCPR-k2.b リンク)の国際比較を幹事国として実施する。

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 21 年度計画)

- ・ Co-60 線水吸収線量標準の精度向上を図るとともに、線標準の出張校正の手法を確立する。また、線放出核種の標準供給範囲拡大として、ヨウ素 125 医療用密封小線源の線量標準を立ち上げる。19MeV 速中性子フルエンス標準用の装置を完成させる。

【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 21 年度計画)

- ・ Co-60 線水吸収線量標準について品質マニュアルの作成を行い、運用を開始する。また、放射能校正の技術マニュアルに、ヨウ素 125 医療用密封小線源の線量校正を追加する。24keV 速中性子フルエンス標準の技術マニュアルを作成する。

【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 21 年度計画)

- ・ 軟 X 線空気カーマ標準の APMP 内における国際比較のパイロットラボとしての実施、及び Co-60 線水吸収線量標準の APMP 内における国際比較に参加する。また、ヨウ素 131 放射能校正の国際比較について、APMP 地域での幹事国として結果をまとめ、BIPM に報告する。トリチウム放射能標準の CCRI(II)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 21 年度計画)

- ・ 新規標準液の調製法及び測定法の開発を行い、RoHS 指令対応の重金属分析用標準物質について新規の標準物質を供給する。
- ・ 有機汚染物質分析用生物標準物質、微量元素・ヒ素化合物分析用ひじき粉末標準物質を開発する。また、既存認証標準物質の安定性を評価し、適切な維持・管理と供給を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 有機汚染物質分析用生物標準物質、微量元素・ヒ素化合物分析用ひじき粉末標準物質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 21 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 21 年度計画)

- ・ 高純度メタン標準ガス(第 2 ロット)、高純度二酸化硫黄標準ガス(第 2 ロット)、農薬標準物質 2 種の開発を行う。NF3 標準ガスの開発準備を行う。高分子分子量標準物質 2 種、定量 NMR 標準物質、粒径分布標準物質、および RoHS 指令対応標準物質第 2 ロットの開発を行う。
- ・ JCSS 有機標準液用基準物質 3 種の高純度有機液について、SI トレサブルな純度測定を行う等の高度化を行う。
- ・ 前年度に引き続き、新たに構築した依頼試験型のシステムを残留農薬試験用標準物質に応用し、受託研究に基づく分析結果報告書を 30 物質について発行する。
- ・ 外部機関が開発した標準物質に対し産総研へのトレサビリティを確保する為の方針・基準を明確にし、産総研トレサブルな標準物質の普及をはかる。

【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 21 年度計画)

- ・ 3 件の高純度有機標準物質について新たに開発を行い、それら標準物質について品質システムの立ち上げや拡張を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 13 件に参加し、14 種類の計量標準に関して国際相互承認に関わる CMC(校正測定能力)の登録の申請を行う。

(平成 21 年度計画)

- ・ メタンの純度比較の国際比較について CCQM-K66 のとりまとめを行う。また、関連する国際比較が行われた場合これに参加する。

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 21 年度計画)

- ・ 既開発の薄膜・超格子標準物質および空孔標準物質の経年変化について確認する。また、新たに、イオン注入標準物質 1 種の開発を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際比較に関して 3 件に参加し、7 種類の計量標準に対して品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 21 年度計画)

- ・ 国際比較への要請があれば積極的に参加する。

1-(1)- 熱量分野

【中期計画(参考)】

- ・ 熱量分野ではすでに供給を開始している 1 種類の計量標準の維持・供給を継続する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 特定標準器であるユニケルス式流水型熱量計の維持管理を行い、適切な標準供給を可能とする。また基準流水型熱量計の検査依頼があれば、適宜対応する。

【中期計画(参考)】

- ・ 品質システムの技術部分を構築し、品質システムに則した標準供給を行う。

(平成 21 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。測定手順について再検討し、精度への影響因子を検討する。

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 21 年度計画)

- ・ 計測標準を利用して測定器がもつかたよりが評価可能であるとき、かたよりを補正する場合、補正しない場合、許容差を設けて定期点検する場合のそれぞれについての不確かさ評価の実用的方法を提案する。
- ・ 清浄度評価における粒子計数などポアソン過程で記述される現象について、ベイズ統計の適用による信頼限界の設定方法を提案する。
- ・ 産総研内外における不確かさ評価の技術支援と普及啓蒙を支援するとともに、工業標準への不確かさ評価の導入を進める。

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 21 年度計画)

- ・ 定期的開催される NMIJ 運営委員会・物理標準分科会・化学標準分科会等の所内委員会において、「標準供給のあり方」といった課題について、関係者間の意見交換、検討を行う。

1-(3) 計量標準の供給・管理体制の強化

【中期計画(参考)】

- ・ 適確な計量標準の供給を行うための人員体制の強化を着実に進める。また標準供給に関わる業務について、適切に職員を評価するための評価軸を設定する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 品質マニュアルの運用において、文書化システムの見直しおよび訓練プログラム等を通して、計量標準の供給業務における継続的改善の取り組みを強化し、要員の技能向上、供給体制の強化を図る。

【中期計画(参考)】

- ・ 構築した品質システムの運営を継続し、定期的な監査により品質システムに則した標準供給の実施体制を確保するとともに、品質システムの高度化、合理化に努める。

(平成 21 年度計画)

- ・ 内部監査等、品質システムの運用を着実に進める。対象品目の増加に伴い発生する品質システム文書の増大に対処するため、品質システム文書を要員が効率的に作成できるように支援を進める。また、外部審査の対象の選定方法を効率化し、品質システムの再審査を確実に実施する。

1-(4) 計量法に基づく認定技術審査への協力

【中期計画(参考)】

- ・ 計量法校正事業者認定制度の円滑な運用を技術的な面から支援するために、計量法に基づいて高精度の校正サービスを行う校正事業者の認定に係る認定申請書類の技術審査、現地審査、技能試験を行うとともに技術基準の作成を行う。

(平成 21 年度計画)

- ・ 計量法校正事業者登録制度(旧称:認定制度)の円滑な運用を技術的な面から支援するため JCSS 認定(登録)に係る認定申請書類の技術審査、現地審査のための技術専門家の派遣、及び、技能試験における移送標準器の校正(参照値の導出)を実施する。

【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 21 年度計画)

- ・ MLAP 技能試験の本試験において、MLAP 技能試験実行委員として円滑な本試験の遂行に協力する。本試験の際に必要な試料について長期安定性確認試験等、技能試験結果評価に必要な参考データを提供する。高分解能質量分析計を含めた技術的能力の維持向上に努める。
- ・ 国際規格 IS として確立した PFOS/PFOA の標準分析法(TC147/SC2/WG56)について、関連規格の標準化を試みる。特に PFOS(パーフルオロオクタン塩)分析法の工業標準 JIS 化を重点的に行う。新規 POPs(残留性有機汚染物質)候補物質検討会委員として活動し、POPs に対する政府所管の方針決定に貢献する。

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 21 年度計画)

- ・ 型式承認・基準器検査及び依頼試験については、計量法及び品質システムをコアとして実施する。型式承認については、常に国際的な動向又は最新の情報を調査し、遅滞なく国内法に反映することを基本原則として実施する。なお、動向等の調査を実施するにあたっては、国際法定計量調査研究委員会における各作業委員会を積極活用及び関連する企業・団体等の協力により行う。

2-(2) 適合性評価技術の開発

【中期計画(参考)】

- ・ 計量器内蔵ソフトウェア、計量器要素モジュール及び新たな計量器の適合性評価技術確立などの研究開発を行い、技術基準を作成する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 計量器の適合性評価技術確立のために、非自動はかり及びタクシメーターについてより高度なソフトウェア認証の開発を目指す。その他の特定計量器についてもソフトウェア認証の導入状況又はその可能性の状況等を調査する。

2-(3) 法定計量政策の提言

【中期計画(参考)】

- ・ 政府機関、地方機関、計量団体、計量器工業界及び外国機関等に対して最新の計量技術情報を提供するとともに、所轄政府機関と連携して、これらの機関の実施する適合性評価の整合性を図る。

(平成 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度の計量器調査研究委員会の調査報告書に基づいて、特定計量器又はその予備軍(液化天然ガスメーター、液面計等)に関する現状分析を行い、効果的かつ適切な法定計量業務の実施に向けた検討を行う。

2-(4) 法定計量体系の設計

【中期計画(参考)】

- ・ 我が国の法定計量システムの国際整合化を図るとともに、法定の技術基準の JIS 化、新たな計量器の規制のための指針を作成する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 液化石油ガスメーター、微流量燃料油メーター及び密度・比重濃度浮ひょうを含む未制定の JIS 原案について、年度内での制定を目指す。
- ・ 当該 JIS を特定計量器検定検査規則で引用するための付属文書(又はガイドライン)の検討及作成を緊急性又は重要度の高いものを優先して行う。
- ・ OIML MAA に基づく適合証明書の発行及び受入れを適切に実施するとともに、当該証明書の信頼性を確保するため OIML MAA に署名した 1 つ以上の試験機関との持ち回り試験を行う。また、我が国における OIML 基本証明書の対象機種の見直しを行い、必要に応じて発行機関としての登録の取り消しを行う。

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 21 年度計画)

- ・ 光格子中に捕獲された冷却原子の時計遷移分光を遂行し、絶対周波数測定及び不確かさ評価を行う。
- ・ 光格子時計用狭線幅化レーザーの評価のために、ファイバコムを高速に制御することにより線幅狭窄化する。

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 21 年度計画)

- ・ シリコン 28 同位体濃縮結晶の密度測定精度をさらに向上させるために、シリコン球体表面の酸化膜の厚さ測定を高精度化し、国際共同プロジェクトの成果として得られたシリコン 28 同位体濃縮結晶の密度、格子定数、モル質量などの値からアボガドロ定数を $2 \sim 3 \times 10^{-8}$ の不確かさで決定す

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21年度計画)

- ・ 高温定点専用炉の性能を向上させ、現状の2500℃からWC-C温度を超える3000℃まで温度域を拡張することにより、この温度で0.1Kの定点再現性を達成する。
- ・ 金属炭素共晶定点の国際的な一次標準となるための熱力学温度値決定に必要な絶対放射計測技術を開発する。

【中期計画(参考)】

- ・ 現在の国際温度目盛による上限温度962℃を1085℃にまで拡張するために、白金抵抗温度計による高温目盛を開発する。

(平成21年度計画)

- ・ 1000℃以上の温度領域で放射温度計と1000℃以下で校正された白金抵抗温度計との比較を行うことにより、白金抵抗温度計の温度-抵抗値特性を、放射温度計による温度目盛と比較して、その一致度を評価し、1085℃までの白金抵抗温度計による高温目盛の拡張の可能性を示す。

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21年度計画)

- ・ タンパク質定量法に関しては、アミノ酸分析法での基準となる各アミノ酸についての純度決定を実施する。DNA定量について、SIトレーサブルな方法になりうる手法について、標準物質候補試料への適用を行う。

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 21 年度計画)

- ・ 利用者端末装置の小型化やよりフレキシビリティの高い遠隔校正の実現に向けた検討を行う。

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 21 年度計画)

- ・ (平成 19 年度で終了)

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 21 年度計画)

- ・ メートル条約の国際度量衡(CIPM)委員、諮問委員会(CC)委員および傘下の作業部会委員の活動を支援する。

【中期計画(参考)】

- ・ 地域計量機関(RMO)と国際度量衡局(BIPM)の合同委員会(JCRB)において国際相互承認の調整に積極的に参画する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 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、我が国代表の委員の活動を支援する。また、他地域の専門家地域機関(RMO/SRB)の動向を引き続き調査し、NMIJ 関連部署や国との意見集約調整を行い、我が国としての意見をとりまとめ諮問委員に提供する。

4-(1)- 法定計量条約活動におけるプレゼンスの強化

【中期計画(参考)】

- ・ 国際法定計量機構(OIML)の枠組みの中で、OIML の国際相互受入取り決め(MAA)の締結を受けてその実施に向けた枠組みや体制の整備に寄与する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 毎年開催される CIML 会議に対して、CIML 委員の支援と我が国の意見の集約を図る。引き続き MAA-DoMC が円滑に実施されるよう支援を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 国際法定計量委員会(CIML)委員の役割を果たすとともに作業部会の活動に主導的に寄与する。

(平成 21 年度計画)

- ・ CIML 委員、CIML 運営委員会(PRC)委員の業務を継続して支援する。NMIJ 関連部署や経済産業省との意見集約調整を行い、日本としての意見をとりまとめ CIML 委員に提供する。日本で開催予

定の OIML TC6「包装商品」会議の準備を進める。

- ・ OIML 技術作業委員会(TC/SC)では我が国代表委員の活動の支援を行うと共に、役職の獲得を継続して検討する。国際法定計量調査研究委員会及び各作業委員会・分科会における活動を集約し、代表委員に情報を提供する。

4-(1)- 二国間協力の展開

【中期計画(参考)】

- ・ 国際計量システムの発展に資するため、諸外国の研究機関との間で先端標準技術分野における共同研究、国際比較、人的交流等を強化する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 経済産業省、関係団体の協賛のもと、「CIPM MRA10 周年」をテーマに国際計量標準シンポジウムを東京で開催する。日中計量標準会議及び日韓計量計測標準協力委員会の運営に協力する。

4-(1)- 国内外の対応体制の強化

【中期計画(参考)】

- ・ ナノテク、環境、バイオ、安全及び食品等の分野で拡大している計量標準のニーズを把握し、その対応策を協議する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度に引き続き、臨床検査関連標準や食品の安全性に必要な標準物質のトレーサビリティ確立に関連する、国内意見の集約と、主要な国際会議への参加を支援する。

【中期計画(参考)】

- ・ 我が国の意見のとりまとめと国際的な場における発信を通じて国際計量システムの構築に資するために、産学官の関係機関の連携の強化を図る。

(平成 21 年度計画)

- ・ 平成 20 年度に引き続き、関係する他省庁を含めた実効的な国内協力体制の確立に向けて、国際計量研究連絡委員会を運営・活用するとともに、国際的な動きに対応するため、我が国からの適切な専門家の派遣を支援する。

4-(2) アジアを中心とした国際協力の展開

アジア太平洋地域の国際計量機関に対して積極的な貢献を行い、開発途上国の計量標準機関の

研究者、技術者の研修受け入れや産総研研究者の派遣により途上国の技術ポテンシャルを高めることに協力する。また、開発途上国の国家計量標準の校正依頼を受ける。

4-(2)- アジア太平洋計量計画への貢献

【中期計画(参考)】

- ・ アジア太平洋計量計画(APMP)で引き続き事務局の役割を務めるとともに、執行委員や技術委員会の議長、委員を引き受け、APMP 活動に主導的に寄与する。また、地域内の国際比較では幹事国の引き受け、仲介標準器の提供等によって主体的な寄与を果たす。

(平成 21 年度計画)

- ・ アジア太平洋計量計画 (APMP) の執行委員や技術委員会の議長、委員を支援し、国際相互承認に基づく校正測定能力 (CMC) の登録に貢献する。地域内の国際比較への我が国からの参加を支援する。

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 21 年度計画)

- ・ APLMF の議長・事務局担当の中国に対して、前議長・事務局国として適宜支援を行う。

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 21 年度計画)

- ・ タイ国家計量標準機関 (NIMT) に対して、技術移転された計量標準の拡大、改善のための協力をを行う。アジアの開発途上国の国家計量標準機関からのピアレビューアの派遣要請や技術専門家の派遣・受入要請に応じて適宜協力をを行う。AOTS 海外技術者研修、JICA 集団研修などの途上国援助への協力要請に応じて適宜協力する。

- ・ 日中計量標準会議、日韓計量計測標準協力委員会、日中韓標準物質ネットワーク会議開催に協力し、アジア太平洋地域におけるネットワーク強化の推進に貢献する。

5. 計量の教習と人材の育成

計量法に基づき、計量研修センターと計測標準研究部門を中核として法定計量の教習を企画・実施して、国内の法定計量技術者の技術力向上を図る。さらに民間を対象として計量標準技術と品質システムの教習を行うとともに、開発途上国の計量技術者の育成も併せて行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 一般計量教習、一般計量特別教習、環境計量特別教習(濃度及び騒音・振動)を企画し、講師と実習指導者を選任して実施する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 一般計量教習、一般計量特別教習、環境計量特別教習(濃度及び騒音・振動)を企画し、講師と実習指導者を選任して実施する。実施する研修プログラムの改訂を行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 短期計量教習、指定製造事業者制度教習及び環境計量証明事業制度教習を、計量行政公務員を対象として企画し、講師と実習指導者を選任して実施する。昨年に引きつづき研修プログラムの見直しを行う。

【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 21 年度計画)

- ・ 計量行政機関からのニーズ調査を実施し、ニーズの多い物を研修計画に反映させる。関西センターでの研修計画を作成する。

【中期計画(参考)】

- ・ ダイオキシン類の特定計量証明事業管理者講習及び分析技術者研修を実施する。

(平成 21 年度計画)

- ・ ダイオキシン類の特定計量証明事業管理者講習及び分析技術者研修を企画し実施する。

【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 21 年度計画)

- ・ 環境計量講習(濃度及び騒音・振動)を企画して実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ JCSS 校正事業者、環境計量証明事業者の適合性評価を行う審査員のための研修を、独立行政法人製品評価技術基盤機構と協力して実施する。

(平成 21 年度計画)

- ・ JCSS 校正事業者、環境計量証明事業者の適合性評価を行う審査員のための研修を企画し実施する。

【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 21 年度計画)

- ・ 計量器製造事業者の技術者向けに、計測の不確かさ研修を企画し実施する。

【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 21 年度計画)

- ・ アジア諸国等の計量技術者を対象に計量標準、法定計量及び計測技術に関する研修を、国内外機関と協力して実施する。

【中期計画(参考)】

- ・ 計量の技術分野毎に民間の計量技術者が校正業務の遂行等に際して容易に参照できるような専門技術書(モノグラフ)を企画、編集、発行する。

(平成 21 年度計画)

- ・ 計量標準報告を年4号発行し、産総研外の計量標準関係者等に提供する。

【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 21 年度計画)

- ・ 計量関係者向けのセミナー、成果発表会等を2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21年度予算

(単位：百万円)

区 別	金 額
収入	
運営費交付金	67,393
施設整備費補助金	4,112
受託収入	13,882
うち国からの受託収入	621
その他からの受託収入	13,261
その他収入	5,325
目的積立金取崩額	60
計	90,772
支出	
業務経費	61,709
うち鉱工業科学技術研究開発関係経費	46,173
地質関係経費	4,251
計量関係経費	6,264
技術指導及び成果の普及関係経費	5,021
施設整備費	4,112
受託経費	12,007
うち特許生物寄託業務関係経費受託	226
原子力関係経費受託	183
地球環境保全等試験研究関係経費受託	145
その他受託	11,453
間接経費	12,944
計	90,772

有形固定資産売却収入(1,022百万円)から施設整備費に充当する額を含む。

注： 運営費交付金収入及び業務経費には、平成21年度補正予算(第1号)により措置された「経済危機対策」の底力発揮・21世紀型インフラ整備に係る事業費が含まれている。

別表5

平成21年度収支計画

(単位：百万円)

区 別	金 額
費用の部	87,446
經常費用	87,446
鉱工業科学技術研究開発業務費	43,537
地質業務費	3,977
計量業務費	5,881
技術指導及び成果の普及業務費	4,735
受託業務費	8,835
間接経費	11,993
減価償却費	8,475
退職手当引当金繰入	13
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	87,123
運営費交付金収益	63,944
国からの受託収入	621
その他の受託収入	13,261
その他の収入	5,325
寄付金収益	0
資産見返負債戻入	3,972
財務収益	0
受取利息	0
臨時利益	0
固定資産売却益	0
純利益（純損失）	323
前中期目標期間繰越積立金取崩額	263
目的積立金取崩額	60
総利益（総損失）	0

純損失は、前中期目標期間において自己財源で取得した固定資産の減価償却費及び目的積立金を財源とした研究施設の賃借料を費用計上したことによるもの。

別表 6

平成 2 1 年度資金計画

(単位：百万円)

区 別	金 額
資金支出	90,772
業務活動による支出	78,971
鉱工業科学技術研究開発業務費	43,537
地質業務費	3,977
計量業務費	5,881
技術指導及び成果の普及業務費	4,735
受託業務費	8,848
その他の支出	11,993
投資活動による支出	11,801
有形固定資産の取得による支出	11,801
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	90,772
業務活動による収入	86,600
運営費交付金による収入	67,393
国からの受託収入	621
その他の受託収入	13,261
その他の収入	5,325
寄付金収入	0
投資活動による収入	4,112
有形固定資産の売却による収入	1,022
施設費による収入	3,090
その他の収入	0
財務活動による収入	0
短期借入れによる収入	0
前年度よりの繰越金	0
目的積立金取崩額	60