

独立行政法人 産業技術総合研究所

平成13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13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。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置

1)【組織運営】

- ・ 研究ユニット長への権限移譲による意思決定の迅速化、権限と責任の明確化を推進するとともに、新たに生ずる組織運営上の問題点について絶えず検討し、改善を図る。
- ・ 東京及びつくばに本部機能を集中した2本部体制をとり、それぞれの地政学的な特長を生かした活動を行い効率的な運営を行う。具体的には、東京を行政との接点、情報収集、広報活動の拠点として法人の機動的な活動に有効に活用するとともに、つくば拠点には補完する本部機能として、産学官連携、国際、業務推進等の大規模な研究拠点に隣接させることにより効率的となる組織を置く。また、地域拠点を研究拠点であると同時に広く社会との連携拠点として捉え、地域産業界、地域学界等と協力して研究活動、研究関連活動を推進する。さらには、本部との有機的連携によって、様々な社会ニーズへの的確な対応に努める。
- ・ これまで各所に分散していた研究関連業務、管理業務等について、国際関係業務等集中することによって利点の集中が生ずる業務について集中化を行い、さらに重複する点、非効率な部分、過度の集中、研究者の負担の増大等について精査し、改善すべき点がある場合には、速やかな改善を強力に推進する。
- ・ 研究スペースを有償の研究資源として捉え、スペース課金制度を導入する。使用する面積・実験室仕様・地域等で単価を調整することによって、スペースの有効利用を促す。また、返却されたスペース等については、適切な施設の補修に努め、常に利用しやすいスペースとなるように保守する。既存及び今後導入する大型設備、高額な機器等については、共同利用等、有効活用を推進する。

2)【戦略的企画】

- ・ 戦略的企画機能を担う体制を構築し、理事長のスタッフとして、人事、財務、予算、産学官連携等に関する企画調整機能を集中し、研究所全体の経営戦略案、研究戦略案の策定及び研究資源の要求案、配分案の企画、調整を行う。
- ・ 研究所内における産業技術情報の収集体制及び外部研究機関との連携体制を構築し、また、訪問調査等により情報収集・分析を行う。調査結果は広く利用されるように、報告書等としてまとめ、公表する。
- ・ 社会ニーズや技術政策に対応した重点調査課題を抽出する。
- ・ 研究所内の各研究ユニット等で重点的に行う研究課題を設定する時の参考となるよう、情報を提供する。

3)【機動的な研究組織】

- ・ 中期計画を踏まえ、平成13年度当初において、22の研究部門、23の研究センター、7のラボ等の研究ユニットを組織するとともに、それらの研究ユニット間の連携を図り効率的かつ機動的な研究を実施する。
- ・ ラボ、研究センター等の新設について、原則年1回検討を行う。また、緊急な政策的、社会的、または科学技術的な必要性が生じた場合は、機動的な課題の取り組み体制について検討を行う。
- ・ 現在設置されているラボについては、ラボ毎に第三者を含めた内外の専門家等からなるレビューボードを設置し、主として実施研究課題に対する成果ヒアリングによる短期評価を秋に行い、その継続、廃止又はセンターへの発展の可否等を判断する。
- ・ 連携研究体等については、原則としてレビューボードによって短期評価を秋に行う。

4)【研究の連携・協力】

- ・ 産学官連携部門に産学官の連携研究を企画調整するコーディネータを、8 技術分野、7 地域拠点毎に配置する。
- ・ 研究拠点に、産学官連携研究を実施する研究ユニットである連携研究体を、機動的に設立する。
- ・ 必要な研究テーマや技術分野に応じた研究コンソーシアム等を設立し、運営する。

5)【評価と自己改革】

- ・ 平成13年度は産総研発足期であり、研究センター、研究部門、研究系については、研究開始にあたり適切なアドバイスを得るために、研究ユニット毎に年度当初にピアレビュー形式でプレ評価を実施する。プレ評価結果は理事長に報告し、研究内容の改善等に反映させる。
- ・ 産総研の研究活動等についての幅広い知見等を有する者で構成するアドバイザリーボードを設置し、産総研全般にわたる運営方針に対してアドバイスを得ることとする。年度のなるべく早い時期に第一回のアドバイザリーボードを開催する。
- ・ 研究ユニット（研究センター、研究部門、研究系、ラボ等）毎に、第三者を含めた専門家等によるレビューボードを設置し、ピアレビュー方式による研究ユニット毎の評価を行う。
- ・ 上記の評価を行うに当たっては、独立行政法人評価委員会が設定した評価基準、研究センター、研究部門、研究系、ラボ等の研究ユニットの性格の違い、個々のユニットに固有の事情等を勘案しつつ各ユニットの評価項目（軸）の設定を行う。
- ・ 研究ユニット毎の評価は、上述の評価項目（軸）に沿って、研究計画、研究の進捗状況、投入した研究資源、組織内マネジメント等について公正かつ中立な評価を実施する。その評価結果をもとに研究ユニット毎の研究内容の改善等に反映させる。
- ・ 研究費、研究員、研究スペース等の研究資源の配分にあたっては、上記評価結果とともに、新規に立ち上げるものも含め研究の必要性や、研究計画の妥当性を勘案して行う。
- ・ なお、ラボ等については、本年度の評価を踏まえ、その継続、廃止又はセンター等への発展の可否等について判断を行う。
- ・ 研究所における新しい業務体制に関し、業務が実際に開始された時点で、現場の意見の聴取、業務フロー全体の再点検等を速やかに実施することによって、業務の重複、非効率性、過度の集中や研究者の負担増等の状況を整理する。また、外部のコンサルタントの利用によって業務の見直しを行うことを検討し、それが研究所にとって多大な合理化をもたらすと判断される場合にはそれを実施する。業務合理化については、自発的な提案、推進も重要であることから、これを促進する制度について検討する。また、数値的に合理化が評価できる項目について検討する。これらの業務実態の検討に基づき、合理化の具体策を策定し、該当部署を指導する。

6)【職員の意欲向上と能力啓発】

- ・ 個人の評価に関しては、短期評価と長期評価のしくみを新規に導入するために必要な手続を開始する。新制度について職員に周知するとともに、特に評価者に対して平成13年度末までに研修を実施すること等により、当該評価制度の浸透を図る。
- ・ 短期評価としては、年度当初の目標設定から開始し、年度末の評価に至るまでの間、評価者・被評価者間のコミュニケーションを主体として適切な運用を図る。長期評価に関しては、長期評価対象者への通知、長期評価票の作成、人事評価委員会での審査等の一連の手続を年度前半に終了する。
- ・ 短期評価制度は各研究ユニット、部門に運用の裁量を委ねるが、制度の理念を逸脱していないかどうかについて運用の実態を適宜モニターする。
- ・ その他、初任者研修等の職責階層別研修、語学研修その他の専門研修を実施することにより研修制度の拡充を図る。

7)【研究員の流動性の確保】

- ・ 博士研究員については、外部の制度による研究員を積極的に受け入れるとともに、産総研特別研究員制度を創設し、博士研究員の受け入れ拡大を図る。

- ・ 研究者の職員の新規採用については、若手育成型任期付研究員を中心に採用し、研究員の流動性の確保に努める。公募には広く国内外から優秀な人材を集められるよう、十分時間をかけるとともに、内部における採用審査も複数の段階に分けて慎重に行うものとする。
- ・ 産総研における新しい組織の運営状況をみながら、現場において必要な人材の資質と人数に関するニーズを把握した上で、国内外の優れた研究者を招へいする等、適材適所の任用を行う。
- ・ 研究関連部門等においては、技術情報の収集解析や、産学官連携、成果普及、国際連携等をより高度化するために、研究キャリアの豊富な専門的人材を配置するとともに、職員のキャリアパスの参考にするため、新たに導入される評価制度において蓄積される評価結果のデータの運用の仕方について検討する。

8)【業務の情報化の推進】

- ・ 財務、会計、庶務等の管理業務等に、イントラネットを活用し、情報の周知・共有、及びワークフロー決済を可能とするシステムを導入し、業務の一元化、省力化、迅速化を図る。
- ・ フレックスタイム等にも対応した勤務時間管理システムを導入して出勤整理の効率的な運用を図る。
- ・ 情報技術を駆使した健康管理システムを立ち上げ、産総研職員及び非常勤職員への問診票・受診票・結果通知書送付をイントラネットで行うことにより、省力化・迅速化を図る。全職員の健康管理データシステムを登録することによって、経年的なデータ変化を踏まえた保健指導として活用する。
- ・ セキュリティ確保のため、研究系ネットワークと業務系ネットワークを分離する。
- ・ このような電子的なシステムを全面的に導入する際に生ずる様々な使用上や、安全性、信頼性の問題について、臨機応変、適切に対処し、システムの改善と定着に努める。
- ・ 購入雑誌のオンラインジャーナル化を推進し、ネットワークを活用することによって、文献の検索、閲覧等の迅速化、効率化を図る。
- ・ オンラインジャーナル利用促進のためのマニュアルの整備及び講習会を実施する。
- ・ 経費節約のため重複雑誌の調査・削減を行うとともに洋雑誌の海外直接調達を検討する。

9)【外部能力の活用】

- ・ 試作業務、分析業務等、研究支援業務等において自ら業務を実施するよりも、外部へ委託することが効率的と考えられる業務は外部に委託する。
- ・ 産総研の研究成果を積極的に産業界に移転するための情報発信及び産業界からのニーズ収集、知的財産権に係る実施契約の交渉・締結並びに侵害の調査及び侵害者との交渉等の業務については、技術移転業務を行う事業者（以下TLO）を活用する。

10)【省エネルギーの推進】

- ・ 研究の遂行を適切に実施しつつも地球環境への配慮も行う観点から、光熱水料費の抑制を図るため、各ユニット単位で使用している光熱水料の詳細な算定方法を検討し、その結果を公表し、光熱水料の抑制への意識向上に努める。

11)【環境影響への配慮】

- ・ 各事業所において安全衛生委員会を設置し、作業安全のための環境整備、安全衛生体制の効率化に努める。具体的には、実験室等を巡視することによって作業環境を向上させる。また、産総研における研究活動の環境負荷を低減するために、省エネルギーおよび不要薬品および高圧ガスボンベの削減に努める。さらに、つくば東事業所のISO14001の登録を継続するとともに、他事業所のISO取得のための準備を始める。

12)【事業運営全体の効率化】

- ・ 1) から 11) のような取り組みを通じ、運営費交付金を充当して行う業務については、業務の効率化を進め、新規に追加されるもの、拡充分等は除外した上で、前年度比1%の業務の効率化に努める。

2. 国民に対して提供すべきサービスその他の業務の質の向上を達成するため取るべき措置

研究所のミッションの遂行を通して我が国経済の発展、国民生活の向上に寄与するため、産業界、学界等との役割分担を図りつつ、将来の我が国の技術シーズの開拓、共通基盤的技術の開発等を始めとした公的機関に期待される各研究開発課題を着実に達成するため、中期計画を年度展開し、平成13年度の研究計画を下記1)から3)に示す。この際、新たな科学技術のブレークスルーの実現を通じた新産業の創出や社会ニーズへの対応、および公的機関としての中立性、公正性、信頼性を背景とした知的基盤の整備とともに、産業界、学界等に大きなインパクトを与える成果を積極的に発信する。

1)【鉱工業の科学技術】〈別表1〉

2)【地質の調査】〈別表2〉

3)【計量の標準】〈別表3〉

1)～3)の共通事項

ア)【政策的要請への機動的対応と萌芽的課題の発掘】

- ・ 有望研究課題の調査研究の実施、各種の経済産業省の検討会、各種学会、研究会、委員会への参加等により、最新の技術開発動向の把握に努め、重要性の高い研究課題の発掘、発信を行う。
- ・ 社会的、政策的要請によって新たに実施する課題については、研究体制、支援体制について検討し、その実施に向けて機動的に対応する。
- ・ 委託研究については、産総研の研究ポテンシャルを活用し積極的に受託に努める。
- ・ 公募型の研究課題に積極的に応募する。その際、募集情報の収集・提供を行うとともに、必要に応じて予備的な研究を実施するための措置を講じる。

イ)【研究活動の質的向上】

- ・ 平成13年度は産総研発足期であることを踏まえ、研究ユニット（研究センター、研究部門、研究系）毎に産総研内外の専門家によるプレ評価を行い研究開始に当たっての意見等を得ることとし、それらを研究内容の改善等に反映させる。さらに、研究ユニット（研究センター、研究部門、研究系、ラボ等）毎に外部専門家等を含めたレビューボードを設置しピアレビュー方式による成果ヒアリングによる厳正中立な短期評価を行う。評価結果を踏まえ次年度の研究資源の配分、研究内容の改善等に反映させる。
- ・ 萌芽的研究や有望技術シーズに関し、産総研内部にグラント制度を創設し、競争的研究資金を提供する。
- ・ 卓越した研究能力と業績を有する研究者を理事長直属のフェローとするなど、適切に評価に反映し、自由度の高い研究環境を提供する。

ウ)【成果の発信】

- ・ 体系的、迅速かつ国民に分かりやすい研究成果の発信のために、研究成果情報をデータベース化し、速やかにホームページを通じて公開する。また、広報誌は、電子編集を採用してホームページ等と有機的連携を図り、速報性のある発信を行う。
- ・ プレス発表や取材への対応等による報道機関への発信を通じて、研究所の社会的認知度を高める。見学への対応や研究所公開、研究講演会等の開催により、広く産業技術への関心を向上させるよう努める。そのため、研究所紹介パンフレットを作成、活用する。
- ・ ホームページ上での情報公開に積極的に努めることとし、過去の研究成果情報も含めて検索が可能ないように順次整備を進める。
- ・ 知的財産の権利化、保護、実施に関わる研究者の意識変革を図るため、特許に関わる基本的方針としての「特許ポリシー」の浸透を進めるとともに、特許出願を戦略的かつ積極的に行う。平成16年度において1000件以上の出願を目指して、平成13年度は研究者に対して特許出願に係る明細書の作成技術に関する講習会を実施する。

- ・ 特許の実用的価値を高め、産業界等で有効に活用されるよう、戦略的かつ適切な権利取得、質的向上のために組織的に対応するとともに、実用化の観点から既に所有している特許についても関連特許出願の可能性を検討する等を通じ、実施される特許の増加に努める。
- ・ 論文の発表、インパクトファクター（ＩＦ）等については、平成１６年度における研究所全体の年間発表総数として５０００報、及びインパクトファクター（ＩＦ）上位１０００報のＩＦ総数（ＩＦ×論文数の合計）で２５００以上という中期計画の指標を達成すべく、発表件数、ＩＦ値等の推移を随時把握するとともに、その着実な増加を図り、必要に応じて指導、支援を行う。
- ・ 研究情報公開データベース（ＲＩＯ－ＤＢ）の一環として、研究成果をより広く利用がしやすい形のデータベースとして整備を進める。データベースの逐次更新を進め、インターネットやＣＤ－ＲＯＭを媒介として、国内外に公開する。
- ・ 多様／多種類のデータベースに対して横断的に情報が発見できるような統合検索／管理機能と、データベースを見た利用者の意見が収集できるシステムを実現し、利用に供する。利用者の持つ多様な形式のデータを自動収集してデータベース化するシステムの開発を行う。
- ・ 情報化社会の発展に資する公共性の高いプログラム及びその改良版の頒布・公開を進める。
- ・ 地質の調査については、その最も基本的な成果物の一つである 1/5 万地質図幅に関して、地震予知・防災に関する緊急性の高い特定観測地域、観測強化地域、社会的及び地球科学的重要地域のうち、須原・冠山・青森西部・綾里を始めとする 23 地域の地質調査を行う。また、これまでに地質調査を行ってきた白馬岳・水口・浦河・身延等 9 地域の図幅を完成する。
- ・ 計量の標準の開発・維持・供給については、１４０種類の既存標準の維持・供給を継続するとともに、我が国経済及び産業の発展に必要とされる新たな計量標準についての開発を進める。中期目標期間末までに新たに 158 種類の供給を開始することを目標としているが、これをできるだけ早期に達成するため、今年度は物理標準 35 種類以上、標準物質 35 種類以上、合計 70 種類以上の新たな標準の供給開始を目指す。

エ)【産学官一体となった研究活動への貢献】

- ・ 全国に展開する研究拠点に、地域担当研究コーディネータを配置し、地域の産業ニーズや大学のシーズを継続的に調査・分析するとともに、各地域相互の連携・調整を図る。さらに、各技術分野を担当する研究コーディネータとの連携により、産業ニーズと、大学のシーズや法人内技術シーズとのマッチングを図り、産学官連携プロジェクトの企画・立案を行う。
- ・ 地域の技術ポテンシャルに関わる情報を収集・整備する。
- ・ 研究所が持つ高速・大容量情報ネットワークを活用した製造技術データベース、技術相談データベース、研究者データベースを整備する。

４)【技術指導、成果の普及等】

ア)【産業界との連携】

- ・ 研究拠点に法人の持つ技術シーズと産業ニーズのマッチングを図るための産学官共同研究を実施するために、産学官連携部門による共同研究のコーディネート及び連携研究体（産学官連携センターに所属する、共同研究等を推進するための研究組織）の設立を行う。
- ・ 連携研究体の活動を支援するため、予算的支援の他、産学官の連携研究促進を目的とした施設等のスペースを活用する。
- ・ 成果普及部門を中心として、技術情報部門、産学官連携部門、国際部門等の各部門の調整・情報交換などを行い、産総研の成果普及を総合的に推進する。
- ・ 連携研究体を活用し、実用化に必要な追加的な関連研究を行い、特許の実施の促進を図る。
- ・ 産学官連携部門とＴＬＯとの連携によって特許実施による技術移転に積極的に取り組む。
- ・ ベンチャー企業を興すことを希望する研究者に対し、研究所の研究施設の利用等、研究開発に対する支援を行う。また、ベンチャー運営上の相談、指導等を行う。必要に応じて、移転特許の実用化のための関連研究等の支援を行う。
- ・ ものづくり技術をはじめとし、高速・大容量情報ネットワークを活用した技術相談システムを開発し、インターネットによる技術情報の公開と技術相談を開始する。平成 13 年度は金属加

工技術に加えて、窯業技術、難削材加工技術等対応技術分野の拡大を行う。

- ・ コーディネータの活動を活発に行い、平成13年度において900件以上の共同研究契約を締結する。民間等からの研究開発委託について、連携研究体の設立や研究受託関連規程の整備等、必要な環境を整備し、受託件数の増加に努める。
- ・ 法人が持つ研究能力、研究設備、研究施設を活用して、集中型共同研究等にもなう企業からの共同研究者の受け入れ、学生への技術研修等を実施し、文献や特許明細書等では得られないノウハウ等の技術を移転し、技術指導を実効あるものとする。

イ)[大学への協力]

- ・ 従来連携大学院28件を継続するとともに、新たに連携大学院10件以上の協定を締結し、法人が持つ研究能力を活用し、大学等の教育・研究活動に協力する。
- ・ 産総研の人材ポテンシャルを活用して、併任教授、非常勤講師等として派遣し、大学等の教育、研究に協力する。

ウ)[知的貢献]

- ・ 研究コーディネータを中心とした各種学協会活動への協力を行うとともに、法人の研究者データベースを整備し、各種委員会等への委員委嘱を積極的に受ける体制を整備する。

エ)[政策立案等への貢献]

- ・ 経済産業省の政策立案・調査部門等外部機関との連携体制を構築する。
- ・ 研究機関、産業界、学協会、行政等からの産業技術の研究開発動向に関する情報（技術、研究シーズ、その他）を収集、分析する。その結果をもとに、各種報告書、技術ロードマップ等、政策立案に資する情報を取りまとめ、経済産業省、総合科学技術会議等における中長期的な産業技術の戦略に関する政策立案に貢献する。

オ)[標準化・規格化等、知的基盤への貢献]

- ・ 研究情報公開データベースについては、産業界等のニーズ、研究所のミッションとの整合性、創造性、学術的な意義等を勘案してデータベースのテーマを選定し、研究所内の研究成果を発信するための情報源として整備する。システム全体を効率的に開発し、研究所内外から利用しやすいデータベースとし、インターネットによるアクセス数の増加を図る。また、地質の調査、計量標準を含む知的基盤に関するデータベースについて、関連諸機関と連携して体系的な構築・整備を進める。
- ・ 研究開発の成果をJIS、ISO等の規格案にとりまとめ、国内外の標準関連会議での提案等を通じて積極的な規格化を図る。また、JISC、ISO、IEC等標準化関係機関からの委員派遣要請等に対して組織的に対応するため、委員経験者、規格策定経験者等の標準に係わる法人内職員のデータベース整備に着手し、人材の一元的な管理を図る。
- ・ 近隣諸国をはじめとする関係諸国と標準化に関して協力関係を構築するため、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ともに、国際会議報告書、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。

カ)[国際活動]

- ・ これまで旧工業技術院の研究所単位で行われてきた国際関係業務の様々な業務を、国際部門において全所的に集中化し、企画部門と密接な連携を図って、戦略的な海外展開、効率的な業務の運用を図る。
- ・ 海外の主要な研究機関の研究動向について技術情報部門と協力して分析を行うとともに、関係海外機関との連携を図る。平成13年度は、これまで旧工技院各研究所が行ってきた海外研究機関との連携関係を整理し、より戦略的な立場から包括的な協定の締結をふくむ連携の再構築・新規開拓を行う。
- ・ 国際交流、国際連携を促進するために、海外研究機関はもとより、国際機関や在日大使館との

情報交換のためのネットワークを構築する。また、成果普及部門と連携して、これらのネットワークを活用し国際的な成果の普及を行う。また、特に重要な課題については国際シンポジウムを開催する。

- ・ 発展途上国の支援の立場から、国際協力事業団が行う技術協力プロジェクト等への積極的な参画、研修生等の受入を行うと共に、途上国における研究活動の支援のために、研究員の派遣を行って技術シーズの円滑な移転を行う。

5)【情報の公開】

- ・ 行政文書については、重要度や必要性に応じて保存期間等を定め、文書番号の付与など、一元的な管理、保存体制を構築する。
- ・ 文書システムを導入して、全国の研究拠点の行政文書を一元管理できるようにし、情報公開に迅速に対応できる体制を実現する。
- ・ 開示請求に対しては、報道室が窓口となり、請求に対して迅速かつ適切に資料の開示、提供を行う。

6)【その他の業務】

【特許生物の寄託業務】

- ・ 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、国内外からの特許生物を受託するとともに求めに応じて分譲業務を適切に行う。
- ・ 寄託生物に係るデータベースの整備、寄託された生物種に関する情報のカタログ化を推進する。
- ・ 寄託生物種の生存試験を行うとともに、これに基づく保存技術及び形質維持の高度化を指向する研究開発を行う。

【独立行政法人製品評価技術基盤機構との共同事業】

- ・ 独立行政法人製品評価技術基盤機構と JIS, ISO 等の標準整備を目的とした共同事業を実施する。標準化を目的とする研究開発を協力して実施し、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。

3. 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 4b》

2) 収支計画 《別表 5b》

業務の効率的な実施による費用の低減、自己収入の増加その他の経営努力により財務内容の改善を図る。外部資金、特許実施料、教習料、校正・検定手数料等、自己収入の増加に努める。高額なランニングコストを必要とする施設・大型機器の共通化、管理業務等の合理化を図り、固定的経費の割合の縮減に努める。

3) 資金計画 《別表 6b》

4. 短期借入金の限度額

- ・ 23,818,000,000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け入れ等が最大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。

5. 重要な財産の譲渡・担保計画

なし。

6. 剰余金の使途

剰余金が発生したときの使途は以下の通りとする。

- ・ 研究用地の取得

- ・ 研究用施設の新営・増改築
- ・ 任期付職員の新規雇用 等

7. その他主務省令で定める事項

1) 施設及び設備に関する計画

- ・ 空調関連設備改修、電力関連設備改修、給排水関連設備改修等により施設の老朽化対策及び高度化対策を行う。

空気調和関連設備改修	1 2 6 , 9 1 4 千円
電力関連設備改修	7 8 6 , 3 7 9 千円
給排水関連設備改修	2 0 3 , 4 0 5 千円
その他必要な施設・設備の整備	7 5 , 9 1 3 千円

計 1 , 1 9 2 , 6 1 1 千円

- ・ 産学官連携研究オープンスペースラボの整備、その他必要な施設・設備の整備。

計 7 9 , 3 0 0 , 0 0 0 千円

- ・ 国において整備されている追加現物出資予定の施設及び設備について、完成次第、適宜追加出資を受ける。
- ・ 研究施設・設備の点検・保守を適切に行う。

2) 人事に関する計画について

- ・ 研究者の職員の新規採用については、若手育成型任期付研究員を中心に採用し、研究員の流動性の確保に努める。公募には広く国内外から優秀な人材を集められるよう、十分時間をかけるとともに、内部における採用審査も複数の段階に分けて慎重に行うものとする。
- ・ 管理部門については、初年度における運営の実際を見極めた上で、次年度における人員や業務内容の方針をたてる。
- ・ 新規に導入された職員の評価制度による評価に基づき、適材適所に配置することにより人材を確保するとともに、初任者研修等の職責階層別研修、語学研修その他の専門研修の実施により人材の養成を図る。

3) 積立金の処分に関する事項

なし。

別表1 鉱工業の科学技術

鉱工業の科学技術の研究開発については、研究課題を科学技術基本計画、国家産業技術戦略、産業技術戦略等に基づき重点化することとし、学界活動を先導して科学技術水準の向上に寄与するか、経済産業省の政策立案・実施に貢献するか、産業界の発展に貢献するか、国民生活の向上に寄与するか等の観点から決定するものとし、また、科学技術の進歩、社会・経済情勢の変化は絶え間ないことから、これら外部要因に基づいて研究課題を柔軟に見直すよう努めるものとする。併せて、新たな産業技術の開拓に資する研究開発課題・研究分野の開拓を目指し、経済産業省、総合科学技術会議等における産業技術に関する戦略等の検討に反映させるものとする。

(1) 社会ニーズへの対応

1. 高齢化社会における安心・安全で質の高い生活の実現

1-1. バイオテクノロジー分野

高齢化社会における安心・安全で質の高い生活の実現及びバイオテクノロジー分野における産業創成への貢献を目的として、ポストゲノム時代におけるゲノム情報の本格的産業応用に対応するためのゲノム科学、生命機能を理解しそれを人間生活向上に役立てるとともに、高度な情報処理機構を利用した脳型コンピュータ等の開発に資するための脳科学を含む細胞生物学、環境計測・浄化・保全や廃棄物処理といった社会的要請に対応するための環境バイオを中心にバイオテクノロジー技術の発信基地となることを目指し、各項目の中期計画に対して、平成13年度は以下の研究開発を行う。

ゲノム情報利活用技術及び有用蛋白質機能解析

(注) 年度計画における記述と中期計画中の記述の対応関係が分かるように、参考として中期計画の該当部分を示すこととした。以下同じ。

【中期計画(参考)】

- ・ 遺伝子の発現頻度情報の取得・解析を目的として、ヒト cDNA 1.5 万個以上の多目的発現解析の基盤構築、蛋白質遺伝子の4割以上に相当する2万個以上の発現頻度情報の取得とデータベースの作成及び多重遺伝子の自動注入システム及び細胞変化の自動解析技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 質、量共に世界的に優位にあるヒト完全長 cDNA ライブラリーを基礎として遺伝子発現の系統的・統計的な解析を行い、ヒト遺伝子・タンパク質に関する世界に先駆けた網羅的な研究における我が国の中核的な拠点となることをめざして、まず、ヒト cDNA のタンパク質発現を調べるために、Gateway ベクターに導入した遺伝子の多目的発現解析のための基盤の整備を行う。5000個の cDNA 導入クローンを作成するとともに、Gateway ベクターを基にしたタンパク質の発現系の構築を試みる。また、トランスクリプトーム解析においては、iAFLP 法等によりヒト cDNA に関して3年間で数百万データポイント以上の遺伝子発現情報を取得するための基礎の構築を図る。タンパク質ネットワークの解析に関しては、質量分析計を用いて複合体を形成するタンパク質群の部分配列情報を取得する技術を確認し、測定データのデータベース化を進める。遺伝子発現の細胞生物学的解析を行うために、ヒト遺伝子の注入細胞群の細胞変化の大規模解析の自動化を目指したプロトタイプを作成を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 膜蛋白質等に関して、分解能2.5 程度の電子顕微鏡による構造解析システムを開発する。溶媒分子等の存在下での1 以内の高精度で解析できる高速モデリング技術を開発する。また、蛋白質の構造形成機構を解明し、有用な機能を有する人工蛋白質等を設計・創製する技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 膜タンパク質等の立体構造を2.5 分解能程度の高分解能で解析できる電子顕微鏡システム

の構築を行うとともに、構造解析のための膜タンパク質等の発現、精製、結晶化を試みる。膜タンパク質等について、溶媒分子や膜分子も含んだ状態で、数千万の異なる状態の構造を探索しモデリングする技術の開発を進める。分子量10万以上の高分子量タンパク質複合体の分子間相互作用を解析するために、生体高分子と目的タンパク質間の界面を90%以上(NMRより同定された残基数/界面公正残基数)の精度で同定する試みを行う。

- ・ 新規タンパク質の設計のため配列空間探索に基づく効率の良い探索技術を開発することを目的として、変異の効果に関する曖昧な加算性を利用した適応歩行法の適応を試み、対象とする酵素について、変異データベースを整備する。ジヒドロ葉酸還元酵素から出発して糖分解酵素に至る配列空間上の経路を作製するため、ジヒドロ葉酸還元酵素の全ての部位での変異データベースを作製し、変異効果の大小を見極めて、糖分解酵素へと至る最短経路を考案し、実際変異体の作製を試みる。配列空間探索手法を利用して酵素の基質特異性の転換を少なくとも一例実証するために、p-ヒドロキシ安息香酸ヒドロキシラーゼの副反応について適応歩行法を用いて改善を試みる。配列空間探索手法を利用して(重金属を含む)低分子化合物と特異的に結合する機能性蛋白質を創製するために、出発配列をどのようなものにするかの検討と、部位ごとの変異選択の進化サイクルの適応を試みる。蛋白質の構造形成プロセスの制御機構を研究するために、上記研究で得られた各種変異体について、その構造形成について各種プローブを用いて調べる。
- ・ タンパク質の立体構造形成に深く関与していると考えられる構造核形成の一般則確立を将来目標に、構造核の安定性の系統的解析に向けて、まず合成フラグメントによる立体構造形成機構の解析を複数の系を対象に行うとともに、フォールディング過程を熱、変性剤による方法に加えて、圧力による方法によっても解析する。酵素など分子間相互作用の関係する系では、理論計算手法の重要性が高く、従来、静的構造に適用されてきた古典力学的分子動力学/モンテカルロ法に加えて、非経験的分子軌道計算が必要であるため、この大規模計算に必要な超並列(クラスター)計算機の構築拡大を図る。
- ・ 独自に開発した高磁場環境発生器を用いた無重力状態での結晶成長を解析し、高品位結晶の作成技術確立するとともに、産業応用に有用な蛋白質を高度好熱菌から探索し、その遺伝子構造、蛋白質構造、蛋白質機能を解明する。光制御ペプチドを用いた蛋白質構造形成機構解析を行うため、ケージドペプチドを設計・合成し、構造形成秩序を自在に制御することにより、構造形成過程を解析するとともに、酵母系を用いた蛋白質品質管理評価システム確立：酵母の分泌系を品質管理システムとして用いることにより、構造形成の容易なスクリーニングの可能なシステムを構築する。

【中期計画(参考)】

- ・ 国内外の有用なバイオインフォマテクスデータベースの統合化、データベースの検索・解析技術の開発・高度化を行い、独自のアノテーション(注釈機能)等の付加により、生物情報を広く実利用できる環境を整備する。

《平成13年度計画》

- ・ ミレニアム・プロジェクトを始めとするバイオ関連情報の中核的な集積拠点をめざして、国内外のバイオインフォマテクス関連データベースの高度化と統合化を図るとともに、独自のアノテーションを付与したシステムを広く研究者に提供するための体制の構築を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 網羅的クローニングにより分離したヒト由来糖鎖合成関連遺伝子等の機能解析を行い、それらを利用して、新たな糖鎖合成法を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ ヒト糖鎖合成関連遺伝子ホモログの網羅的クローニング及び酵母細胞表層への蛋白質の発現、輸送、局在化機構の解明を目指して、糖鎖合成関連遺伝子のライブラリー構築及び酵素機能解析、酵母の細胞表層を利用するオリゴ糖合成システムの開発、酵母細胞壁糖蛋白質の成熟過程の解明とその感染阻害剤探索系への応用、酵母細胞を利用する真核細胞増殖制御因子の機能解析、癌に由来する染色体異常部位の検出を行う。これを通して、酵母細胞を用いて、酵母の糖

転移酵素遺伝子を破壊した宿主細胞にヒト糖鎖遺伝子を導入して、ヒト型糖鎖の付加した活性のある糖タンパク質を生産する。酵母細胞壁のマンナン蛋白質の局在・固定化機構を解析し、その過程における新規な遺伝子の解明および新規な細胞壁蛋白質の固定化機構の解明を行う。ヒトの糖転移酵素遺伝子ホモログをデータベースより検索し、50 遺伝子以上クローニングし、機能解析を開始する。臨床診断に用いることのできる染色体上の異常を見いだすことを目的として、CGH 画像解析装置により肝細胞癌 50 例の解析を行い、幹細胞癌に特異的な異常部位の検出を行う。また肝細胞癌の染色体異常に関する特許を申請する。

【中期計画（参考）】

- ・ 蛋白質等の整列化技術の開発により、プローブ顕微鏡を用いて整列蛋白質等の配向・機能を評価する技術を開発する。また、細胞の特性の解析に必要なバイオイメージング技術、細胞の操作技術の高度化を行う。

《平成13年度計画》

- ・ ミクロンサイズの高性能バイオセンサを走査型プローブ顕微鏡チップとして利用することにより細胞レベルの局所領域での化学、生化学計測を行うためのバイオセンシングシステム構築の基盤技術を確立することを目標として、微小センサチップ及び微小センサアレイの構築を目的として、好適な生体分子固定化法、ナノ～ミクロンサイズのドメインによる基板修飾方法を確立するとともに、走査型電気化学トンネル顕微鏡、走査型マックスウエル応力顕微鏡に加え、走査型電気化学顕微鏡により生体分子の形態/機能の可視化を行う。
- ・ MEG 計測で一般的な脳の神経細胞群の活動に対する複数の信号源、分布する活動源に対する信号源を客観性をもって求めることができる空間フィルタ法を用いた逆問題解析法の確立を目指す。また、複数感覚刺激下における注意の分割に関して、ニオイや味に対する情動の MEG 計測法の開発をもとに、EEG、fMRI なども併用した MEG 実験・解析法の開発を行い、より信頼性の高い計測・解析法の開発、MEG を用いた高次脳活動の可視化手法の確立を目指す。体内3次元動態可視化診断・治療システムの開発のため、試作したデータ収集装置と解析装置を一体化し、既存超音波診断装置の RF 波形のパワースペクトルとそのフラクタル次元（FD 値）の演算を、診断装置内部で処理する機能、及び計算結果診断画像とともに表示する機能を有する、超音波診断装置を試作する。この測定系を用いて、臨床におけるデータ収集、及び解析を行う。
- ・ ニオイ識別機構を細胞・分子レベルで解明を目的として、特定の自然臭を検出するための機能している一群のニオイレセプタのアミノ酸配列を同定するために、Ca-imaging により単離嗅細胞のニオイ/ニオイ分子応答特異性を計測し、応答した細胞の持つニオイレセプタのアミノ酸配列を単一細胞 RT-PCR 法により決定するとともに、オペラント実験制御系を更新し、実験動物のニオイ識別機能の違いを評価し、また、特定のニオイ分子に応答する嗅細胞の構成比と比較することにより、受容器感度の相違の原因を検討する。
- ・ エレクトロケモセラピーに用いることのできる複合マグネトリポソーム作製技術の確立を目的として、磁気微粒子を中心とするリポソーム粒子群を効率よく形成する手法の開発をおこなうとともに、電場破壊容易でしかも複合粒子化に際し安定なりポソーム膜の探索を行う。外場として電場を用いて、処理中の細胞を観察するための実験セルの開発に必要なデータの収集をおこなう。MR 顕微鏡を用いて生体内で細胞・分子機能の動態計測を行うためのマイクロプローブ、超伝導高感度プローブの開発に着手する。遺伝子機能可視化を行うため、可視化する複数の遺伝子の cDNA を培養神経細胞へ安定に導入する技術を、各種ウイルスベクター、エレクトロポレーション装置などを用いて確立するとともに、遺伝子導入した神経細胞を蛍光顕微鏡下で長期間安定に培養する技術(観察チェンバーの培養装置化) 共焦点レーザー蛍光顕微鏡を用いて、生きた神経細胞中での複数の遺伝子産物の蛍光を観察し、神経興奮時におけるこれらの遺伝子産物の動態を同時に可視化する技術の開発に着手する。

有用遺伝子探索と機能性生体分子創製

【中期計画（参考）】

- ・ 高機能・高活性なハイブリッド・リボザイム等を作製し、それによる革新的な機能遺伝子探索技術を開発する。また、膜融合、核移行シグナル等を介した細胞内、核内への特定遺伝子の導入技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ リボザイムをプローブとして利用したジーンディスカバリー手法の開発をアポトーシス誘導因子をモデル遺伝子として用いて行う。またリボザイムの高機能・高活性化のためのハイブリッド化も行う。また、モデル実験生物である細胞性粘菌およびシロイヌナズナを用い、リボザイムによる特定遺伝子発現を不活性化するシステムの開発を世界に先駆けて行い、細胞運動および有用物質の生産などに関わる重要遺伝子の単離および機能ネットワークの解析を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 加齢、増殖分化、生体リズム等に関与する遺伝子及びその産物を同定し、これを用いて増殖・分化・脳神経機能等の評価・調節技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 加齢に伴う血液凝固活性上昇に関する調節機構の解明を行い、血栓による疾病、心臓病等の革新的治療法研究開発に寄与する。又ウイルス、非ウイルスベクターを用い、革新的遺伝子導法の開発を含めた独創的遺伝子治療法基礎研究、開発を行う。また、微量な遺伝子発現を高感度で解析する技術を開発するとともに、脳神経系機能や細胞の分化増殖などの機能を制御する遺伝子・分子群の同定と機能解析を行う。
- ・ インピボでは特定遺伝子や産物の人為的制御法として、また、インピトロでは抗体に匹敵する核酸抗体として、検出・診断の新素材として期待されている新機能性核酸（アプタマー、リボザイム）をツールとすることを目標として、アプタマー・蛋白質間の分子認識機構を分子間相互作用解析装置、高分解 NMR 等により明らかにするとともに、多機能型新機能性核酸（一分子内に複数の機能を持たせたアプタマー/リボザイム）の創出を行う。新機能性核酸の生体外での利用のために、安定な L 型ヌクレオチド変換体の合成を行うとともに、細胞内での利用のために、アッセイ系（GFP を利用した FRET）を検討し最適条件を探る。ゲノム解析による遺伝子座情報取得技術の確立と応用を目的として、ゲノムサブトラクション法を用いて腎がんの変異部位をクローニングし、新規遺伝子取得（遺伝子機能解明）にとって不可欠であるゲノム解析法の確立を行う。
- ・ ゲノム全体としての遺伝子ネットワークに基づく遺伝子機能情報を得ることを目的として、クロマチン構造による環境設定を基礎とした発現制御機構と得られた成果を用いた組織特異的な環境ホルモン検出系の構築を行う。当所で発見され、特許申請中の新規物質 Bradeion（特開 2000-139470、米国 PH680US）をモデルとして、その大腸がん細胞特異的分裂制御機能を利用して、早期診断法（テストストリップ法、及びマイクロアレイによるジェノタイピング及び薬剤感受性・耐性描出）・ゲノム創薬、さらには特異的機能性核酸因子（アンチセンス、リボザイム等）を用いた遺伝子治療へ応用する。
- ・ 情報伝達と遺伝子発現ネットワークを解明し、制御遺伝子の機能改変により細胞機能を制御する技術の確立することを目標として、ファージディスプレイ等の要素技術を確立・利用し、酵母・糸状菌などについて、転写制御因子と転写制御エレメントの情報基盤を確立するとともに、遺伝子発現の制御に重要な役割を持つ転写制御メディエーターについて、解糖系など生物に普遍的で多数の遺伝子が統一的に制御される遺伝子系について、介在するメディエーター因子を解析し、遺伝子発現の制御機構の解明と産業利用に向けた改変に重要な情報・技術基盤を確立する。植物の生体防御応答を細胞の環境応答のモデル系として利用し、植物細胞の環境シグナル伝達と遺伝子の転写制御に関与する遺伝子の探索・同定及び機能解析を行い、植物の生体機能を解明し制御するための技術を確立する。
- ・ 分裂寿命のあるヒト正常細胞について、遺伝子改変技術を駆使して、不死化させる技術を確立するとともに、その分子遺伝学的な機構を解析することを目標として、tert 遺伝子と mot 2 遺伝子のヒト正常細胞への導入による不死化技術の高効率化、一般化の検討、不死化したヒト血管内皮細胞等の分化能（管の形成）及び増殖能の悪性腫瘍化と増殖因子の分泌能力からの解析を行う。
- ・ 脳腸管ペプチドとして発見したマウスのエンドセリン 2（VIC）について、遺伝子改変技術等を

用いてその生理的機能とシグナル伝達を解明することを目標として、VIC 遺伝子のノックアウトマウスについて、発生初期における神経冠の細胞移動と分化の異常の解析、脳腸管アウエルバツハ神経叢における VIC の局在と上位神経の切断による消長の解析、VIC 関連の遺伝子改変による新しい神経性異常マウスにおける原因遺伝子の配列の決定を行う。

- ・ 減数分裂や精子形成に関わる新規の遺伝子について、その構造と発現調整を解明するとともに、寿命制御への役割を解明することを目標として、tesmin 2 の精巣内局在、ストレスによる核移行、及び遺伝子転写制御領域の解析、mea 1 と pp 2 A ホスファターゼの精巣内局在、及び転写の協調制御の解析を行う。
- ・ 生物の示す多くの基礎的生物現象の根幹にある生物学的繰り返し時間（バイオロジカルタイミング）の背後にある分子的基礎を、分子生物学、神経科学、生理学、遺伝学、行動学、形態学などの基礎的研究手法により総合的に研究しこれを広く産業社会へ利用することを目的として、従来哺乳類で不明であった脳内に存在する中枢時計と各組織に存在する末梢時計の関係の遺伝子レベルから組織、個体レベルでの解明、従来哺乳類では不明である時計遺伝子産物（per 2、cry 等）の核内移行分子機構の解明を行う。細胞のダイナミックな運動機能を、細胞膜・細胞骨格・細胞内小器官等における分子の動態、細胞の変形と移動、及び多細胞構造体形成のレベルで解析する。老化の分子機構をシャペロン機能を持つ蛋白質を中心に解析する。
- ・ 抗癌性白金錯体及びアルツハイマー病の原因物質と考えられているアミロイド - β - タンパク質に関わる分析評価法の確立、関連機能性物質のデザイン・合成、及び癌細胞の転移機構の解明を目標として、本年度は抗癌性白金錯体が結合した DNA と細胞内タンパク質との特異的相互作用を測定するため、ポリスチレンをベースとする超微粒子に固定化された抗癌性白金錯体 - DNA の調製等を検討し結合タンパク質を検出する技術を確立する。
- ・ アミロイド - β - タンパク質等の分子間相互作用の検出を目的として、樹脂上に合成したペプチドと溶液中のペプチドとの結合に関するデータを収集し、蛍光測定法を確立する。転移性癌細胞の転移機構を解明するために、in vitro において血管内皮細胞を膜上に単層培養するための条件を検討し、癌細胞が内皮細胞間隙と膜の穴とを通り抜ける条件を解析して浸潤能測定法を確立する。

【中期計画（参考）】

- ・ 未利用生物遺伝子資源の探索を行い、新規微生物を 500 株以上分離解析する。複合生物系・生態系の解析を行い生物遺伝子資源の賦存状況を明らかにし、得られた生物遺伝子資源の保存とデータベース化を行う。

《平成 13 年度計画》

- ・ 自然環境中に生息する微生物の分離・培養・遺伝子解析を通して、微生物の多様性を鳥瞰図的に把握するとともに、それらの知見に基づき微生物のカルチャーコレクションや、微生物遺伝子情報のデータベース化を進める。分類・同定のための化学分類データベース "CHEMTAX" ver 1 の公開、海洋や陸上の地下生物圏の微生物や動植物共生体微生物等の集中的な探索・分離・クローン解析、代謝機能解析、遺伝子のライブラリー化等を行う。
- ・ 分子遺伝学手法や顕微鏡画像解析手法等を用いた特定機能微生物や全微生物の定量・視覚化技術の改良と、自然環境下における標的微生物（群）の局在性や生物量、群集変動過程の解明、人工化学物質の分解微生物群集の解析および分解微生物の代謝特性解明を行う。自然環境微生物群集を対象とした各種解析技術の開発を図るとともに、主に海洋や熱水活動域に生息する微生物の多様性や群集変動過程の解明を通し、新しい微生物現象の発見やその産業利用技術の開発を図る。
- ・ 低温、高温、高圧などの極限環境からの微生物・遺伝子試料の効率的な獲得を促すため、深海域や海底熱水活動域で使用可能な微生物大量濃縮装置や計測 / 培養装置、掘削コア処理装置などの適正化を図るとともに実際に潜水艇や海底掘削装置を活用して試料を採取する。これら極限環境からの新しい微生物や遺伝情報、微生物現象の発見に向け、さらに踏み込んだ解析を行うための方法論の検討を内外の機関と協力して進めるとともに、一部の特殊な微生物については培養法や保存法を検討する。これまでの微生物が住めないと考えられてきた酸化的環境で生育可能な新しい微生物を提唱するとともに、これまでに雪腐病菌未見のシベリア東部における

微生物調査を行い、得られた菌株の遺伝的性質の解析、雪腐病菌由来本タンパク質の単離・精製および性質の解明を行う。

- ・ 複合微生物系における特定菌の定量方法の開発を目的として、蛍光光度計などを用いて特定菌を定量する方法を検討する。活性汚泥法による廃水処理における固液分離障害の原因となる菌の活性汚泥中での動態把握を目的として、ライトサイクラーなどを用いて、障害菌の定量方法を確認する。また、廃水処理におけるリン除去に有用な細菌の特定を目的として、装置内の有用菌をセルソータを用いてを分取し、遺伝子を解析して菌種を明らかにする。さらに、従来法では培養が不可能な菌を培養する技術の開発を目的として、様々の方法を試みる。

【中期計画（参考）】

- ・ 有用酵素、高機能糖質材料、各種生理活性物質の探索と利用技術の開発を行う。また、それら有用分子の高効率生産技術の開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ リグニン様ポリフェノールをリード化合物とする新規ポリフェノールを合成しウィルス増殖阻止活性を測定する。フラボノイド系ポリフェノールの抗酸化活性とアポトーシス抑制活性との相関を解析するとともに、新規なアポトーシス制御化合物を植物と放線菌等に検索する。海洋性微生物に見出した抗菌物質の精製と構造決定を進め抗菌スペクトルを明らかにする。ラミニンやフィブロネクチンのフラグメントペプチドを化学修飾し各種の高分子に結合させ動物細胞の増殖・分化の培養基盤としての生物活性を測定する。新規グリコシダーゼ、新規ラクトナーゼについて酵素タンパク質を取得する。高度好熱菌を宿主として、進化分子工学的に酵素の耐熱性を向上させるとともに、超好熱菌由来酵素遺伝子の発現系を構築する。標的酵素遺伝子へ変異を導入するための、高変異率のランダム変異法を開発する。
- ・ 脂質代謝に関連するモチーフを有する遺伝子を調べ、その遺伝子を導入し、脂質蓄積性評価を行うとともに、脂質輸送過程に関与する蛋白質の検討を行う。有用脂質変換・蓄積機能に優れた微生物の培養条件を最適化するため、二者培養条件、添加する未利用脂質の種類など種々の培養条件を検討する。脂質生産植物より寄生菌の作用を受けた植物組織をサンプリングし、各種分光分析器、遺伝子増幅器、DNA シークエンサー等を用いて、寄生菌の作用を受けていない植物の組織との比較検討を行う。
- ・ 過去生産が困難であった機能タンパク質群の生産を目的として、低温環境下で組換えタンパク質が生産できるような発現ベクターを作製する。
- ・ 細胞全体のタンパク質分解経路の解明を目的として、古細菌 *Thermoplasma acidophilum* ゲノム上にコードされているプロテアーゼ群を組換えタンパク質として生産し各々の構造と機能解析を進めるとともに、微生物由来プロテアーゼネットワークとの比較から、酵母を材料に遺伝子工学的手法を用いたプロテアソームを中心とする細胞内タンパク質分解システム解明のための基礎研究を進める。
- ・ ガラス基板等の表面への核酸、タンパク質位置選択的配列のための光（レーザー）による表面微細修飾技術、抗血栓性付与のための表面微細加工技術について検討するとともに、バイオセンサーとしての応用が考えられる金属、半導体のナノ粒子を合成し、合成条件と粒子の特性、およびポリマーとの複合化について検討する。
- ・ 海洋微生物から低分子有機物質と相互作用性を有する外膜成分等を得て機能性センサー素材とする。また、選択結合性の高度化媒体としてキラル分子素子類を探索する。

【中期計画（参考）】

- ・ 細胞の環境認識応答機構を遺伝子レベル、蛋白質レベルで解明し、優れた環境適応能をもつ細胞の創出及び機能制御技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 生物が環境に対してどのように適応・応答しているかについて、分子レベルで解明することを目的として、遺伝子、タンパク質、脂質レベルにおける解析を行い、有用な分子の生産・生物機能改変を行う。DNA チップを用いて低温誘導遺伝子の発現解析とクラスタリングを行い、転

写活性化等の寄与について調べる。環境に適応したタンパク質分子の構造原理解明のために、進化分子工学手法により作り出す膨大な数の変異体プールから低温活性が向上した常温酵素を淘汰選択する技術を開発する。環境に適応するための脂質構造に関しては、高度不飽和脂肪酸合成遺伝子群の完全単離を進め、未利用水産資源を利用した高度不飽和脂肪酸を含む複合脂質の高効率生産システムを開発する。さらに、代謝機能を含んだ環境汚染物質バイオアッセイ系として、迅速な遺伝毒性レポーターシステムを開発する。

- 氷核・不凍タンパク質を始めとするユニークな低温機能性タンパク質の分子設計図の完全解明と人工創出を目的として、極寒地の魚貝類などから新規の氷核・不凍タンパク質の探索を行い、それら遺伝子のクローニングを開始する。また、すでに大腸菌による発現系を確立した糖分解酵素や抗菌タンパク質、および低温構造解析のモデルタンパク質群に対して新しい異種核多次元 NMR 法、X 線回折法を適応して分子設計図データの収集を開始する。取得データをコンピュータ解析により構造決定するためのシステム構築も行う。

【中期計画（参考）】

- 未利用バイオマス等から生分解型環境低負荷バイオ材料等の開発及び、環境影響評価技術の開発を行う。また、各種難分解性化学物質、有機スズなどの有害物質の生物学的モニタリング技術及び分解技術を開発する。

《平成13年度計画》

- 間伐材等の木質系資源や古紙系資源等からの無水糖類の量産法を開発することを目標として、マイクロ波熱分解装置により糖質など生物資源の熱分解データを収集し、無水糖の収率向上を図るとともに、無水糖の最適な精製法を確立し、精密重合による糖含有高分子化、生物資源である生体触媒による光学活性体への物質変換を検討する。
- 環境調和型高分子素材の開発を目標として、糖鎖型およびエステル型の高機能高分子の開発を行うとともに、高分子素材について、環境影響評価の手法および処理技術について検討する。
- 海洋バイオマス機能を活かした新材料の開発を目的として、海洋藻類由来新規糖鎖認識物質の認識糖鎖を解明するため、リガンドの固定化法を開発する。海洋性バイオマスと生分解性ポリエステルとの新規複合物を開発するため、化学反応の条件を基礎的に検討するとともに、海洋性微生物からのキトサンの生合成を検討する。メカノケミカル法により海洋性多糖（60 重量%以上）とポリエチレン、ポリプロピレン、生分解性ポリエステル等とのポリマーアロイの製造法を開発するため、熔融法によりポリエチレンの無水マレイン酸によるグラフト反応過程など、海洋性多糖のポリマーアロイ化の条件を検討するとともに、得られたポリマーアロイの成形性を検討する。
- 有機スズで汚染された海域の生態系を回復させるため、有機スズ分解菌の分解機能を利用して有機スズ化合物の分解特性を明らかにし、効率的な有機スズ化合物の低減化を確立するとともに、セラミックスなどによる生態系活性化による生物多様化と生態系利用による汚染物質の有用物質に変換する方法を検討する。また、海洋生物のバイオミネラル化の解明を目的として、海綿やけい藻の元素結晶化に係わるタンパク質を解析し、生態機能材料の開発に資する。
- イトゴカイによる底質浄化技術開発のための現地実験および効果検証を行う。
- 東京湾における食物連鎖を通じたダイオキシン濃縮過程解明のため、炭素・窒素安定同位対比を用いて、東京湾で漁獲される海産物の食物連鎖段階を決定する。
- 未利用バイオマスとしてのキチンキトサンの広範な活用への道筋をつけるため、いろいろな修飾を受けたキチンキトサンを合成し、その物性と生理活性について評価を加えるとともに、キチンキトサンの繊維材料への応用を公設試と共同で進める。全国の公設試ネットワークを活用し、いろいろな種類の生分解性プラスチックを合成し、地中、水中での生分解性評価を実施する。

【中期計画（参考）】

- 遺伝子操作生物の環境安全性評価に資するため、環境中における特定微生物及び微生物相の定量解析技術、特定微生物の環境影響評価試験手法の開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 芳香族化合物とアンモニアを高濃度に含む廃水から、両方の環境汚染物質を完全に除去するプロセスをベンチスケールで実証するとともに、窒素除去に関する微生物を解析する。また、機能に基づく微生物群集プロファイル法を室内試験系微生物による化学物質分解に適用し評価法開発を進めるとともに、化学物質に暴露された室内試験系の分解活性と群集構造がどれほど安定かを定量的に評価する。

脳科学技術（脳機能解析・脳型コンピュータ）

【中期計画（参考）】

- ・ 脳機能を理解し、これを安心・安全で質の高い生活の実現に利用することを目的に、脳の柔軟な情報処理及び神経細胞の発生・再生機構を分子生物学的、細胞生化学的及び生理学的アプローチで解析し、それを利用した非同期型コンピュータの設計原理を開発する。また、脳活動のリアルタイム計測のための機器の高度化を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 脳の機能を理解し、それに基づく技術基盤を確立することを目的として、脳神経組織の構造と機能の理解からは、精神神経疾患の診断治療技術の開発や神経組織の修復再生技術の開発などによるバイオ・医療福祉産業の振興に、また脳における情報表現と情報処理の理解からは、これからの情報化社会に求められる、人間と相性のいい脳型の情報技術の開発に貢献することを目指して、平成13年度は以下の研究開発を進める。
- ・ 脳神経細胞・遺伝子の機能解析とその利用については、脳神経系の調節因子を迅速かつ系統的に選択・同定できるシステムの開発を目的として、受容体・イオンチャネルを中心とする生理活性評価システムを確立する。
- ・ 神経機能調節因子を探索するソースの調製のため、種々の生体組織から、平均化した完全長 cDNA ライブラリーを作成する。受容体機能解析のためタグを付加したグルタミン酸受容体精製技術の確立を目指し、グルタミン酸受容体に遺伝的にタグ付加したトランスジェニックマウスを作成する。
- ・ Ca チャネルの機能変化により影響を受ける神経細胞特異的な遺伝子群の同定を行うため遺伝子工学的手法により、優勢あるいは抑制型に変異させた Ca チャネル遺伝子を作成する。
- ・ 神経系が制御する運動機能ネットワークを研究するため、新しい遺伝学的手法の開発を進め、ゲノム解析が行われた線虫をモデル生物として、神経、筋シナプス伝達突然変異体の分離とその行動様式の解析を行う。
- ・ ヒト染色体 DNA 配列の画像変換とこの技術を用いた配列の情報科学的解析、単細胞生物染色体 DNA 配列の決定と配列の解析による核 - ミトコンドリア間コミュニケーションの解析、古細菌を実験モデルとして転写制御系ネットワークの解析を行う。
- ・ 神経興奮の基礎過程を解明するために、液体 He 温度電子顕微鏡と画像解析技術の組み合わせによる電圧感受性チャンネルタンパク質の高分解能構造解析を行いチャンネルの開状態を解明する。さらに、チャンネルの開状態を継続させる神経毒を用いて、開口時のチャンネルの分子構造の解明を目指す。
- ・ 神経伸長の基本原理の解明のため、新型偏光顕微鏡と共焦点顕微鏡を組合わせて、伸長中の神経内部の骨格構造の動きと、細胞内 Ca 濃度を同時記録できるシステムを組み立てる。
- ・ 網膜神経回路網の情報処理の形成過程の解明のため、共焦点顕微鏡を用いて、発生過程の網膜で、Ca 信号の伝播経路の形成の様子を観察し、胚発生に伴う網膜神経回路網の情報の流れの形成過程を明らかにする。神経系再生技術の確立を目指して、神経冠幹細胞を Msna - GFP 融合蛍光発現遺伝子により遺伝的にマーキングしたトランスジェニックマウスを作成する。
- ・ 脳における情報処理機構の解明と工学的利用については、脳における記憶学習機能解明の準備として、(1) 視覚入力から運動出力までの信号の流れがほぼ解明できた眼球運動神経系を対象として、学習機能を制御する視覚入力を開発し、その入力でサルを訓練する。(2) 環境の変化に柔軟に対応する神経回路網の可塑性の基盤を知るため、脳におけるプロテインキナーゼ C の基質である MARCKS 分子の発現パターンを調べ、可塑性との関連を明らかにする。また、特殊な視覚体験を与えたサルを用い、その視覚野で可塑性を示す細胞を組織学的に同定する。(3) 海

馬や側頭葉を中心とした構造が関与している長期的な記憶と前頭連合野を中心とした構造が関与するワーキングメモリー(作業記憶)の関係を非侵襲脳活動計測法を用いて調べる。(4) 新しい学習パラダイムや学習アルゴリズムの提案を目指して、ベイズ的な学習モデルについて、その組み合わせ構造の学習も含めた枠組みの中で、幾何学的に統一した記述と、モンテカルロ法や平均場近似などの高速な近似学習アルゴリズム、クラスタ例からの学習等の新たな学習モデルの構築を試みる。

- ・ 複素ニューラルネットワークの特異性に起因した局所解の構造を解析する。また、脳における感覚情報処理機構の例として味覚に注目する。心理物理学的手法と非侵襲脳活動計測法により、様々な濃度の味覚刺激によって起こる一次野の活動と心理的強度の関係や舌上の触刺激に対応する脳活動の部位を明らかにする。また、国際比較による心理物理データを収集し味嗅覚刺激への熟知度と感覚特性との関係を検討する。
- ・ 脳に特異的な非同期分散情報処理の原理にアプローチするため、時間順序判断を行う脳の領域を心理物理学的手法と非侵襲脳活動計測法を用いて明らかにする。脳機能理解のための情報技術の確立を目指して、(1) 脳の広い領域にわたる活動をオンラインで観察するため、大型 CCD センサーを用いた高速イメージング装置のハード部分を完成させ、計測のための基本ソフトを作り上げる。(2) 神経興奮伝播の様子をシミュレーション、3次元的に表示するための方法及びそのための装置の開発に着手する。
- ・ 脳型視覚情報処理手法の開発を目指して、脳での視覚特徴抽出法を模倣した汎化能力の高い認識手法および動画像からの関節物体の動き認識手法の開発に着手する。また、行動のための内部モデルの学習とその工学的応用に関して、感覚運動情報の自動分節のためのニューラルネットワークモデルの開発、左右のカメラ及び首の動きを模倣したアクティブビジョンシステムの開発、場所細胞の自己組織化法とその自律移動ロボットのナビゲーションへの応用等について研究する。さらに、脳型情報処理の工学的な応用を目指して、独立成分分析のコンピュータビジョンへの応用を研究する。

分野融合的課題

【中期計画(参考)】

- ・ 神経突起伸長因子等を用いて神経回路を再接続する技術を開発する。また、神経電極、人工筋肉等に必須なモニタリングデバイスの実現に資することを目的として情報認識変換分子システムを開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 神経突起伸長促進蛋白質(ニューロクレシン)の受容体を探索し、これを同定し、遺伝子工学的に構造を明らかにするとともに、この蛋白質の生理的作用を検討し、神経回路の形成や再生における重要性を明らかにする。独自に開発した神経細胞培養系やスライス脳を用いることにより、シナプス伝達効率が可塑的に変化する現象を再現し、この場における作用分子を神経細胞内外において探索し、その同定と作用機構を明らかにする。運動制御機構において重要な感覚系からのフィードバック情報を神経回路再接続系に生かすため、まず、感覚神経系の培養系の確立をめざし、分子的解析が可能な基盤を確立する。
- ・ 神経機能の可視化技術の開発を目指して、蛍光蛋白質と神経栄養因子を結合した蛋白質を創製することにより、この因子の動態解析を可能にする系を確立するとともに、新たな発光蛋白質を精製し遺伝子解析を行い、全アミノ酸配列を明らかにすると同時に解析済みの発光蛋白質の構造を改変することにより発色波長等の機能改変を行う。
- ・ ニューロニクス応用研究においては、フレキシブルで薄型のデバイス材料の開発が不可欠であるため、様々な液晶分子を合成し、その光電変化特性を解析し、著しいセンサー機能を有する分子とその光学的特性を解析し、光学的表面操作により、界面上の液晶分子の配向を自在に制御する技術を開発するとともに、自己組織化した分子群の中で液晶分子がどのような運動をしつづけるのかという点について理論的解析を試み、シミュレーションを行う。
- ・ 人工筋肉開発をめざした高分子アクチュエーターの高機能化のため、これまでに開発したイオン移動型アクチュエーターに加え、電子移動型アクチュエーターも開発し、駆動力の強化を実

現する。ニューロニクス技術開発等に貢献するような応答材料として、高分子チューブの内壁、あるいは両端開口部に刺激応答性材料を精密合成し、徐放過程を人為的に操作可能にした素材、クラウン化合物を活用し、多元的情報・刺激により機能を変化させる有機センサーの開発を行う。

1 - 2 . 医工学・福祉分野

高齢社会における安心・安全で質の高い生活の実現のために、医工学・福祉分野では、臓器移植に代わる新たな治療技術としての生体機能代替技術、診断・治療に伴う患者の身体的負担の軽減をめざした医療診断・治療支援機器開発技術、高齢者・障害者の活発な社会参加と自立を実現する福祉機器開発技術、多様な生活者ニーズに対応したユニバーサルな製品・環境を創出するための生体ストレス・人間特性計測応用技術、及びこれらに共通的な技術課題の研究開発を推進するため、各項目の中期計画に対して、平成13年度は以下の研究開発を行う。

生体機能代替技術

【中期計画（参考）】

- 細胞の三次元培養技術を用いて、軟骨・靭帯、骨、血管等の組織を再構築する再生技術を開発し、これらデバイスを用いた臨床治験を行う。また、動物実験代替用等の検査用組織デバイスを開発する。

《平成13年度計画》

- 細胞の高密度培養のために、細胞への酸素、栄養分の供給を円滑、迅速に行える三次元細胞培養のリアクターの開発、およびそのコンピューターによる自動化、細胞の品質管理技術の開発を行う。軟骨細胞に関しては、生体外で軟骨様組織を再構築し、ある程度の機械的強度と生理的機能を獲得した後に軟骨欠損部に移植し、生体内再構築を最終ステップとして捉える方法が挙げられる。また骨髄細胞を用いた骨組織の生体外再構築には、多孔性担体の開発、造骨機能をもたせるための分化誘導因子の探索を行う。機械的な強度を持つ生分解性高分子である乳酸とグリコール酸との共重合体(PLGA)のスポンジのポアの中に、生体親和性が優れているコラーゲンスポンジを導入した、生体親和性と機械的強度が共に優れている生分解性 PLGA-コラーゲン複合スポンジを創製し、この技術を基礎にして更に接着因子や生体高分子を複合化させ、生体外で細胞の機能を十分に発現させることのできる最適な三次元培養担体を細胞種ごとに創製することを図る。血管内皮細胞や血管平滑筋細胞にストレッチを負荷することにより、その刺激が細胞内に伝達され細胞の機能発現につながっていることを示した。このような基礎技術をもとに、生体外で培養された細胞の機能を十分に発現させるべく、培養細胞への物理的・刺激負荷技術の確立を図る。また、細胞の組織化、機能化に關与するタンパク質およびそれをコードする遺伝子を探索し、その制御と応用を図る。

【中期計画（参考）】

- 品質管理に優れた人工物を用いた体内埋込み型の生体機能代替システムとして、動物実験において3ヶ月以上連続使用可能な遠心型人工心臓、埋込型インスリン注入システム等を実現するための要素技術を開発する。また、共通基盤的技術として、生体適合材料に関する適合性評価試験法に資する標準情報を提供する。

《平成13年度計画》

- 人工心臓の機構の研究としては、臨床応用に向けて生体適合性も耐久性も一定度の成果を収めている遠心式人工心臓のシステム統合、および未だ機械耐久性が未熟な段階にある軸流補助人工心臓の機構の開発を行う。耐久性へのキー技術として、非接触回転を実現する動圧軸受の製作および評価を行う。人工臓器の血液適合性評価法の研究としては、流れの観点から、流れの可視化装置による抗血栓性評価基準の確立、および模擬血液による溶血評価法の確立を行うとともに、材料の観点からチタン合金の抗血栓性スクリーニング評価を実施する。人工臓器用マイクロポンプ機構の基礎研究としては、薬液流量を高精度に制御可能な駆動・整流機構を、シミュレーションと試作を通して検討する。
- 複数神経細胞活動計測技術の高機能化としては、複数神経細胞活動計測の高速化及び長期安定

化を図るために、実時間複数神経細胞活動分離抽出装置及び神経組織内微小電極位置制御装置の開発を行う。末梢神経束における複数神経線維活動分離技術の確立としては、中枢神経系においてその有効性が確立されたスパイクソーティング技術及び既存の多点電極を用いて、末梢神経線維活動分離法を確立する。神経信号による行動・機器制御技術の研究としては、神経インターフェイスの有用性の評価に必要な動物モデルを確立するために、行動-神経活動相関解析を継続的に行う。シリコン多点電極の開発としては、本グループと富山工業技術センターの共同研究において、新型シリコン多点電極（水晶基板、記録点両面貫通型 [世界初]）を試作する

医療診断・治療支援機器開発技術

【中期計画（参考）】

- ・ 画像誘導型の低侵襲手術支援システムの要素技術を確立し、医学系機関との連携して画像誘導型の低侵襲医療システムを開発し、臨床試験に供する。

《平成13年度計画》

- ・ MR コンパティビリティの解明としては、低侵襲を目的とした手術・診断統合化の支援を目的として、MRI 装置により手術機器の MRI 画像への影響及び電磁場の手術機器への影響データを収集し、MR コンパティビリティを得る対策法を確立する。MR 下手術マニピュレータの開発としては、MRI を用いた手術・診断統合システムの物理的制約条件を満たせるマニピュレータ機構及び能動カテーテル駆動システムの開発を行う。軟組織の変形解明としては、低侵襲手術における施術計画の高度化を目的として、X 線変形解析装置により、針穿刺による軟組織の変形データを収集し、経皮的穿刺時の軟組織の変形予測モデルを構築する。脳内代謝センシング技術と病態生理解析への応用としては、in vivo 状態における組織の代謝・機能を高精度に検出するマルチモダリティ計測技術を開発する。また、イオンや細胞制御因子の動態、膜電位変化などを電気化学的および光学的に検出、可視化する技術を確立する。平成13年度は、細胞制御因子と血液酸素化度を同時に計測する複合（近赤外・微小透析・MRS）計測プローブを開発する。4次元MRIと医療への応用としては、4次元MRI技術の開発と医療（検査・診断・予防医学）への応用を目的として、新しいMRI技術を開発する。平成13年度は、4次元画像情報の処理、診断に有益な情報の提示技術に関して技術開発を進め、臨床医と共に臨床的な有効性を評価する。オープンMRI下の次世代診断・治療技術としては、MRI装置内で疾患の治療（外科、DDS、放射線、温熱）を実施するための新しいMRI技術を開発する。近赤外断層イメージング、近赤外トポグラフィーおよびMRI/Sを用いることにより手術中の生体情報（組織形態および代謝の変化）を捉えることにより、低侵襲化を図る。人工臓器の開発と無侵襲計測技術としては、糖尿病治療における血糖値管理に用いる体内埋め込み型人工臓器を実現するために必要な光学的血糖値計測技術を確立する。平成13年度は、光計測のシミュレーションを行う。また、生体の分光データの取得・蓄積を行う。
- ・ 実体模型システムの開発としては、手術研修や術前リハーサルを支援する手術シミュレーションシステムを開発する。平成13年度は、患者のセンサ付き実体模型を開発し、手術操作データの収集を行い、システムに必要とされる計測要素を抽出する。
- ・ 高機能内視鏡の要素技術開発としては、内視鏡画像を効果的に呈示するインタフェース技術を確立する。平成13年度は、顕微内視鏡による組織機能画像データの収集を行い、画像データから機能情報を抽出する技術を確立する。また、画像呈示手法が操作に与える影響の定量化を試みる。

【中期計画（参考）】

- ・ 分子レベルの機能を画像化及びスペクトル分析するための次世代型高次生体機能計測装置の要素技術、及び生体組織の構造と機能を評価するための解析手法を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 高速マルチ3次元X線CTの研究としては、実時間立体視診断システム実用化のために、立体視下における画像テクスチャ認知機構の基礎検討を行う。次世代単色X線診断・治療システムの開

発としては、IVR 用インテリジェントプローブを開発するために、プローブへの位置検出用センサーや治療用デバイスの組み込み技術を開発する。

- MEG 視覚化としては、MEG 計測で一般的な脳活動に対する複数の信号源、分布する活動源に対する信号源を客観性をもって求めることができる空間フィルタ法を用いた逆問題解析法の確立を目指す。また、複数感覚刺激下における注意の分割に関して、ニオイや味に対する情動の MEG 計測法の開発をもとに、EEG、fMRI など併用した MEG 実験・解析法の開発を行い、より信頼性の高い計測・解析法の開発、MEG を用いた高次脳活動の可視化手法の確立を目指す。
- 体内 3 次元動態可視化診断・治療システムとしては、試作したデータ収集装置と解析装置を一体化し、既存超音波診断装置の RF 波形のパワースペクトルとそのフラクタル次元 (FD 値) の演算を、診断装置内部で処理する機能、及び計算結果診断画像とともに表示する機能を有する、超音波診断装置を試作する。この測定系を用いて、臨床におけるデータ収集、及び解析を行う。
- MR 顕微鏡の基盤技術研究としては、生体内で細胞・分子機能の動態計測を行うためのマイクロプローブ、超伝導高感度プローブの開発に着手する。遺伝子機能可視化研究としては、培養神経細胞への安定な遺伝子導入法の確立: 可視化する複数の遺伝子の cDNA を培養神経細胞へ安定に導入する技術を、各種ウイルスベクター、エレクトロポレーション装置などを用いて確立する。
- 蛍光顕微鏡観察下に置ける神経細胞の長期間培養技術の確立を目標として、遺伝子導入した神経細胞を蛍光顕微鏡下で長期間安定に培養する技術 (観察チェンバーの培養装置化) の改良を進める。
- 培養神経細胞中での複数遺伝子産物の同時リアルタイム可視化技術の確立としては、共焦点レーザー蛍光顕微鏡を用いて、生きた神経細胞中での複数の遺伝子産物の蛍光を観察し、神経興奮時におけるこれらの遺伝子産物の動態を同時に可視化する技術の開発に着手する。
- 神経興奮時における各種神経伝達物質受容体の細胞内動態の可視化とその分子メカニズムの解明を行う。

福祉機器開発技術

【中期計画 (参考)】

- 情報技術及びメカトロニクス技術を用いて在宅用多自由度下肢リハビリ訓練機器を開発し、生活場面における妥当性を検証する。また、高度難聴者を対象とした超音波補聴器等の開発を進める。

《平成 13 年度計画》

- 健康維持・生活支援機器のためのフィジカルコミット技術の研究としては、直接に人に触れ、人を扱うことで、常に人にフィジカルな影響を与えている福祉機器が持つ特性を、人に与える影響を生理反応から明らかにすると同時に、良い影響を積極的に与えることのできる機器のあり方を、機械的刺激装置であるマッサージ機を基にして検討する。多自由度下肢リハビリ装置の開発としては、在宅での下肢リハビリを目的として、股関節の内外転および内外旋の駆動を付加した装置の試作を行い動作評価を行う。合わせてリハビリによる機能回復の度合いを評価するため、生体信号と装置の動作によって得られる運動特性信号との相関を評価する方法について検討する。尿意センシング技術の研究としては、400 万人を超えるとされる尿失禁者の社会参加を可能にするため、超音波センサにより膀胱の大きさを測定することで失禁防止を可能とする携帯型尿意センサの実用化を図る。高齢者・障害者生活就労支援インフラの概念構築としては、高齢者・障害者が働ける職場の在り方を明らかにすることを目的とし、現状の工場などへの調査研究を通して、被雇用者にとって理想的な職場環境に関する概念を構築する。
- 超音波聴覚エレクトロニクスの研究では骨導超音波刺激により大脳聴覚領に信号伝達されることがこれまでの我々の研究から明らかになったが、伝達経路については依然、不明である。平成 13 年度には複数の超音波振動子を用いた MEG 実験によって超音波信号の伝達経路を解明し超音波聴覚メカニズムの解明を目指す。平成 12 年度には脳磁計を用いた実験で得られたデータを用いて超音波補聴器の 1 号器の試作を行い、特許出願した。平成 13 年度には、この 1 号器の補聴器を用い高度難聴者に対する MEG 実験、並びに聴取実験を行い、改良を加えて高度難聴者

により適合した超音波補聴器の2号器の製作を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 福祉用具使用時の動作負担について計測技術を確立し、動作負担データベースを構築する。さらに、運動機能回復訓練機器等の福祉用具の人体適合性評価手法を提案する。

《平成13年度計画》

- ・ リハビリ訓練のための人体モデリングとしては、リハビリの効果を予測できる人体運動の計算機モデルを開発する。寝たきり予防訓練装置の開発：筋神経系の可塑性を考慮した、低負荷寝たきり予防訓練装置のプロトタイプを試作し、評価を行う。高齢者の運動機能補助：起立補助や歩行補助など、高齢者の日常生活における動作を補助する機器の開発を行う。リハビリにおける非侵襲生理計測技術としては、リハビリにおける身体の状態を、電磁波などを用いて非侵襲的に計測する技術の可能性を、モデル実験により検討する。生活空間評価のための行動モデル化と行動評価技術としては、動作計測技術を基にして、高齢者にも適合した生活製品・設備機器評価技術を開発するために、生活行動・動作自動認識技術の開発を行う。高齢者の就労支援技術の開発としては、75歳程度までの高齢者が就労できるようにする際の、ユニバーサルデザインとバリアフリー技術の問題点を抽出する。

生体ストレス・人間特性計測応用技術

【中期計画（参考）】

- ・ 環境ストレスに対する生体防御メカニズムを分子・細胞レベルから個体レベルで解明するとともに、ストレス物質をオンチップで検出する技術及び生体ストレス傷害の計測技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ ストレスシグナルの解明としては、化学物質、活性酸素に対する生体応答メカニズムを、解明する。さらに、レドックス制御因子 Thioredoxin (TRX) および免疫抑制因子 Glycosylation Inhibiting Factor (GIF) による細胞内シグナル伝達に関与する分子を同定する目的から、DNAチップによる遺伝子および2Dゲル電気泳動による蛋白質の解析を行う。環境バイオストレス応答性新規分子の探索技術の確立としては、ストレス応答性新規分子を単離同定する目的から、プロテオーム解析技術を確立する。生体ストレス傷害マーカー計測の研究としては、ストレスホルモンや8-OHdGなどの生体ストレスマーカーの超高感度計測デバイスの開発を目的として、SPR、QCM センサチップの作製手法を検討し、計測条件を検討する。環境ストレス物質の超高感度センシングの研究としては、フェノール系環境ホルモンやダイオキシン類の計測デバイスの開発を目的として、電気化学検出器をオン・チップ化した分離センシングチップ及び、モデル抗体を用いた超高周波数QCM センサチップの試作・評価を行う。生体ストレス反応物質計測 LabChip の研究としては、8-OHdGなどの生体ストレス物質の多成分迅速スクリーニングデバイスの開発を目的として、マイクロチップ電気泳動により分離条件の探索を行い、LabChip 計測システムにより、分離チャンネルと電気化学検出器をオン・チップ化した LabChip のチップ設計及び試作を行い、チップの動作確認を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 日常生活行動を計測するためのウェアラブル・センシング技術を開発する。高齢者等の動作特性及び感覚特性に関する計測法を開発し、外部関連機関と連携して人間特性データベースの構築を行うとともに、情報環境における人間の注意・認知機構の解明を通じて人間の認知行動モデルを構築する。さらに、人間特性に基づく製品適合性評価方法を開発し、環境設計等に資する標準情報を提案する。

《平成13年度計画》

- ・ ウェアラブルセンサの研究開発としては、日常生活の中で生活活動度を、加速度センサを用いて計測するウェアラブルセンサのプロトタイプを開発する。ひやり・はっとセンサの研究開発

としては、人間の「ひやり・はっと」状態を、生理反応から検知するウェアラブルセンシング技術の確立を行う。作業行動特性の評価技術の研究開発としては、作業者の環境知覚能力を明らかにするために、作業現場を単純化した VR 空間を用いて作業者の注意配分と作業内容の関係を解析する手法を確立する。高齢者の作業行動特性の評価研究としては、高齢者の作業特性を明らかにする目的で、作業パネルの操作時の速度と正確性を調べる手法を確立し、50 人規模の高齢者データの収集を行う。生活環境の認識技術の研究開発としては、生活環境の中で人をリアルタイムで検知する光情報処理システムを試作し、その性能評価を行う。

- ・ 高齢者の感覚知覚特性データの収集と環境評価法の開発としては、高齢者の感覚的環境要因の改善を目的として、視力とコントラスト感度データの収集と文字の可読性評価の開発、高周波聴力特性データの収集と騒音評価法の開発、音環境の快適性向上のための低周波音のノイズ及びアノイズ特性データの収集、睡眠を含む温熱感覚に関するデータ収集と環境評価法の開発を目指す。人間行動の安全性における感覚情報の有効性に関する研究としては、環境の安全性の評価を目的として、標識等の視認性及び聴覚情報を用いた障害者のための空間認知の評価法の開発を目指す。
- ・ データ駆動型状況依存行動モデル構築のための運転行動データの収集としては、状況要因となりうる種々の環境情報を獲得できるセンサ類を開発し、自動車運転場面における環境情報と行動情報を収集する。自動車運転行動における状況認識に関わる情報獲得行為の解析としては、多画面による運転行動計測映像データをもとに、行動直後のインタビュー方式によるプロトコル解析および状況シーンの分析を行い、状況認識過程と行動発現との関係を明らかにする。多変量確率モデルによる行動データ解析手法の検討に関しては、状況依存的な行動に伴って得られる多変量データの解析に適した確率モデルの構造を明らかにする。
- ・ ネットワーク型の行動評価モデルの構築としては、認知行動処理系のための学習モデルのプロトタイプを構築し、その妥当性について検討する。非拘束動作データに基づく行動データ収集法の検討としては、行動計測映像データより得られるオプティカルフロー等の運動情報と、非拘束的計測手法により得られる情報との相関関係を分析することによる、非拘束行動計測に期待される性能の評価を行う。
- ・ 高齢者を含むユーザが視環境中の視覚情報を認知する機構を、注意誘導特性、視覚疲労特性の観点から検討することによって解明する。具体的には人間が対象を認知する際に、環境のレイアウト情報がどのように対象の認知や注意の誘導に影響を及ぼすかを、行動指標と高度認知反応指標（脳波、MRI、MEG）を用いて検討する。また、視覚疲労を 3 次元オプトメータによって計測することによって、視覚環境を評価するための手法を開発する。
- ・ 体性感覚の視点からのインタラクション行動の計測と環境評価への応用、動作機能に対する住宅設備・機器・製品の適合性評価、身体寸法の視点からの居住空間のユーザビリティ評価、行動環境特性の生活現場における計測・分析技術の開発等の諸側面から、身体的・生態的ユーザビリティ評価技術システムの基本設計を行う。
- ・ ウェブからの情報獲得の認知モデルの開発に関する研究としては、ウェブからの情報獲得行動を予測するモデルを構築することにより、情報環境のユーザビリティの向上をめざす。平成 13 年度は、医療情報の探索やオンラインショッピングにおける購買品目選択などの過程のモデル化を行い、情報選択過程の認知モデルを構成する。
- ・ 適応型情報変換技術の開発に関する研究としては、情報にアクセスするユーザの目的に合わせて情報を適応的に変換して提供する情報変換技術を開発することにより、情報アクセシビリティの向上をめざす。平成 13 年度は、言語情報に着目して、テキスト変換技術の研究、語彙データベースの構築を進める。高機能内視鏡の要素技術開発としては、内視鏡画像を効果的に呈示するインタフェース技術の確立をめざす。顕微内視鏡による組織機能画像データの収集を行い、画像データから機能情報を抽出する技術を確立する。超鏡対話システムの開発としては、超鏡対話システムによる人と人との対話を分析することにより、対話システムの人間への親和性向上をめざす。平成 13 年度は、超鏡対話システムの諸特性が人間の認知特性に与える影響を分析するための対話実験を行う。仮想形状の力覚呈示に関する研究としては、仮想形状を人間の認知特性を利用することによって効率的かつ効果的に力覚呈示するアルゴリズムを開発する。平成 13 年度は、力覚呈示装置により人間の形状知覚データを収集し、反力ベクトルの諸要素が形

状知覚に与える影響を定量化する。把持による意思伝達に関する研究としては、情報機器端末における操作者の意思伝達を把持によって効果的に行う方法を確立する。平成13年度は、従来、デバイスの移動とスイッチ押下により行われていたポインティング行動を、把持入力によっても可能とするためのデバイス開発を行う。また、把持入力ポインティング行動に与える影響を分析する。

2. 経済社会の新生の基礎となる高度情報化社会の実現

高性能化する情報通信環境を活用して、時間や場所の制約を受けずに、必要とする情報・知識を誰もが自由自在に創造、流通、共有できる高度な情報通信社会の実現を目指しヒューマンインターフェース技術、どこでも安全に繋がる情報ネットワーク技術を追求するネットワーク関連技術、膨大な情報の処理を容易に行う高度コンピューティング技術、またそれらの元となる情報化基盤技術を中心に、さらに人間にとってそれらが使い易いものになるように、各項目の中期計画に対して、平成13年度は以下の研究開発を行う。

ヒューマンインターフェース技術

高度情報化社会の恩恵を誰もが受けられるように、情報システムが人間の表現を読みとり人間に合わせる技術、知能情報技術と実世界に働きかけるシステムとの融合技術、位置と状況に基づく次世代個人通信システム技術を開発する。

【中期計画（参考）】

- ・ 人が生活する空間で人と安全に共存し、人に物理的サービスおよび心理的サービスを提供する知能システムの実現を目的として、人間共存ロボット技術と自律化技術の開発を行う。また、ウェアラブルコンピュータ等、最新のIT技術を駆使した情報システムにアクセスする方法を、視覚、音声等を用いて容易にする次世代のヒューマンインタフェース技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ ネットワーク型サービスロボットのためヒューマンフレンドリーインタフェースの研究開発については臨場感の高いロボット遠隔操作視覚インタフェースの開発を目指し、人間の動きを含む一般の複雑実環境を対象として、映像情報と距離情報とを同時に獲得する実時間デジタル装置のプロトタイプを試作する。また、操作者の意図を理解する方式の基礎的検討を行う。
- ・ メンタルコミットロボットの基礎と応用に関する研究については人の持続的な関心を誘起するロボットの行動要素の抽出とその評価手法についての基礎的検討を行う。「インテリジェント行動支援システムの研究開発」については、人の生活空間でバリアフリーな人の行動を保証する、脚車輪型移動機構の基本設計を行う。企業との協力により実時間デジタル装置を共同開発し、特許を取得する。環境に配置されたセンサ情報をフィードバックして制御される移動作業ロボットの基本設計を行う。
- ・ ダクテッドファンと固定翼を併用した無人航空移動体(UAV)実験機の安定姿勢制御および垂直離着陸制御手法など、空中移動システムの基礎的検討を行う。また、屋外移動作業機械の高度化の技術として、複合情報に基づく作業空間モデリング、クローラと脚、バケットアームとの協調による不整地移動機構、脚・腕両用型機構の設計制御手法の基礎的検討を行う。関連業界団体（石灰石鋳業協会、日本砕石協会など）、建機メーカー等に対するデモ見学会を実施し、共同研究の設立に積極的に努力する。
- ・ ドライバ・センタード・アダプティブ・インテリジェント・ビークルの実現を目指し、ドライバの定常走行時の挙動を計測によるドライバモデルの作成、車両制御による交通流改善のための交通流解析、各種センサ融合によるロボストで乗り心地のよい横方向（ラテラル）制御・縦方向（ロンジチューディナル）制御アルゴリズムの設計、車車間通信による危険警報のための高速道路や市街路を想定した危険警告システムの試作などを行い、年度末に成果をテストコースで公開することを目指す。
- ・ RWC 最終デモに向けて、デモ用システムを構築する。ウェアラブルアクティブカメラ、腕時計

型ウェアラブル表示デバイスの試作、直感的なウェアラブル入力インターフェースの検討を行う。視線動向パターンの解析とインタラクティブ画像理解技術への応用、提示画面中着視点推論の方法の開発、着用者視点映像の幾何学的解析による知的映像インデキシング技術の開発。マルチカメラの連携と協調による不特定環境での複数人間への自動アテンションと、それによる人間の動作認識・記述手法の開発。3次元形状モザイク技術による形状モデル生成技術の開発及び計測データからの人体形状モデルの円滑な生成技術の開発。重なり合った物体の分離、2値化アルゴリズム、Hough変換等の基盤的なアルゴリズムの研究開発を行い、特許化を進める。撮影の物理を考慮した手法による乳房ステレオX線画像診断支援システムの試作版を完成し、筑波大病院放射線科の協力を得て、臨床データを用いた実験を行う。出願済の特許についてはTLOとの連携により、その実施に向けて動き出す。同時に共同研究等の立ち上げを推進する。

- ・ 多言語を記述するための計算機処理向き音声記号系の設定、ユニバーサル音声記号系のボトムアップな導出アルゴリズムの開発を行う。外国語母語人の日本語、日本語母語人の英語音声データ等の収集整備し、これらをテスト素材として、開発した手法の有効性検証を行う。また、特許出願済の「異種環境データ間音声検索装置」をその応用システムとして試作に着手する。聴覚知覚特性の単純なモデルを構築し、音声スペクトル強調に適用し、音声認識システムで評価する。音声音源と声道特性の確率モデル（自己回帰-隠れマルコフモデル）の推定手法を確立し、雑音源分離、重畳音声の分離などに適用したロバスト音声分析・音声再合成システムの開発を進める。共同研究：1件（京大）、音韻バランス音声DB（改訂増補版）、ノンネイティブ英語音声DBを公開する計画である。
- ・ システムを知能化、自律化するための基本となる知能の理論的基礎として、制限のない一階論理式で記述された論理プログラムの計算の理論、非記号的情報源から概念学習を行うと同時に概念間の論理的な関係を抽出して目標概念を記号的に表現する学習手法、囲碁の対局プログラム等の基礎的検討を行う。また、WWWを介した知能ライブラリの公開についても検討する。
- ・ 情報処理システムと人間とのインタラクションを制約の少ないものにするをめざして、固定ノイズ源がある環境でのハンズフリーの音声認識および言い淀みを利用した新しい音声対話機能のプロトタイプを試作する。ネットワーク上および実世界に分散するマルチメディア情報へのアクセスを円滑で容易なものにするために、ユーザモデル構築のためのデータ収集および実世界データ収集用ロボット端末の構築に着手する。インタラクション指向のメディア処理技術の汎用的基盤となる、実環境性、実時間性、適応性に富んだ音声、音響、動画像のモデリングおよび理解のための、新規な確率モデルの検討とアルゴリズムの改良を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 人間型ロボットの性能向上と新応用分野発掘に関わる研究を行い、ヒューマノイドロボット技術を開発する。また、人の作業知能を情報システムにインプリメントし、より知的な作業システムを構築するためのタスクインテリジェンス技術を確立する。さらに、3次元視覚システムの高度化の研究を行い、各種産業における実用化技術を確立する。

《平成13年度計画》

- ・ 移動制御、転倒制御、動作生成アルゴリズムについて、シミュレーションによる検討及び実装を行い、シミュレーションレベルでの研究完了を目指す。全身遠隔操作技術、視覚情報処理技術については、HRP-1及びHRP-1Sを用いた基礎実験を行う。また、HRP-2脚部を用いた歩行基礎実験を行い、HRP-2脚部設計指針の確定するとともに、プロジェクト前期から開発中の仮想プラットフォームの製品化に向けた開発の完了を目指す。
- ・ プラント点検・保守ロボットシステムについては、実環境技能による工具操作システムおよび全体操作統合システムの研究・開発を進める。また、プラント保全知識ベースからの点検計画導出過程のモデル化、目視点検における注意制御の枠組みについて研究を進める。日常生活支援ロボットシステムについては、日常生活支援など人との協調作業に用いることの可能な、軽量で自由度の高いロボットプロトタイプの検討、人間との協調手法の研究に着手する。また、柔軟対象のモデリングやハンドリング手法、教示手法の検討およびそのプロトタイプの開発に着手する。

- ・ 3次元視覚システムの高度化に関し、実用レベルにある幾何モデルに基づくシステムの技術移転と製品化を進めるとともに、体系的なタスク指向化システムの開発により、個別のタスクに応じた処理の効率化をはかる。また、大規模環境のサーフェスモデルの逐次的構築システムの開発を進め、知能化 VR、GIS システムへの展開をはかる。新規には、不特定の人物の認識等、定量的には異なる形状でも定性的（概念的）には同一のものとして表現、認識する共通モデルに基づくシステムの開発を始め、次世代知的ヒューマンインタフェースへの展開をはかる。応用システムに関しては、マニピュレータと組み合わせたプログラミングを必要としない物体操作システムの開発を進める。自律走行車の開発では、屋外走行の実現とともに、マニピュレータを搭載した作業移動型自律走行システムとして、工場での自律搬送やオフィス業務等への適用をはかる。また、視覚障害者をユーザとして、スポーツ等の日常活動に必要な各種の視覚情報を実時間で知覚できる聴覚情報に変換・伝達する視覚代行システムの開発を進める。
- ・ 自己組織モジュールシステムの構築については自己の構造が可変なロボットシステムのモジュールのハードウェアを試作し、動作シークエンスの生成手法を確立する。分散制御アルゴリズムの自己組織的生成については神経振動子ネットワークの動的構成によって、環境や仕様に応じてシステムの構造や運動を制御する手法を開発する。適応的プランニング・スケジューリング技術の開発については動的環境下で、複数の構成要素からなるシステムを最適な状態で動作させるためのソフトウェア技術を開発する。
- ・ 解析的なアプローチにより、非線形力学拘束を利用したロボット技能に関する研究、小規模ダイナミクス合成による高次運動生成の研究、柔軟物体操作の動力学的技量の解明に関する研究に取り組む。また、学習的なアプローチにより、行動要素と行動選択器をとともに学習する制御器による動的技能の学習、動的技能発見支援システムの研究に取り組む。さらに、応用的な観点からクローニングにおける受精卵操作システム構築の基礎的検討を行うとともに、マイクロ操作の高機能化および全焦点画像システムとのインテグレーションを検討する。

【中期計画（参考）】

- ・ 誰でもどこでも高度な情報支援が受けられるという社会において、情報弱者のサポート、プライバシーの保護、情報洪水の解消を実現する知的情報サービスシステムの実現を目的として、状況依存通信ソフトウェア技術と位置による通信を用いた携帯端末・インフラ技術と、電子データを構造化し有用な情報をユーザの状況に応じて提供する技術を用いた、次世代個人通信システムを開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 移動計算（計算モジュールがデバイス間を移動しながら計算すること）を小型携帯端末に実装するための準備を開始する。これにはデバイスに実装する OS の仕様の詰めと、移動計算記述ソフトの仕様の詰めの両者が含まれる。移動計算を小型携帯端末に実装するための準備を開始する。PDA などの既存の小型デバイスに JAVA あるいは Linux を実装し、その上での移動計算の実験を行う。位置に基づく通信の概要を詰め、実験実装を行う。
- ・ 室内レーザレーダシステムの研究については、位置に基づく通信環境を構築することを目的として、室内レーザレーダ装置により光反射物体の三次元位置データを収集し、位置を ID として使用する基礎技術を確立する。低消費電力光通信端末に関する研究については、反射率変調光通信機能を有する低消費電力通信端末（空間リマインダプロトタイプ）を試作し、その性能評価を行う。可視光半導体レーザを用いた室内レーザレーダシステムを構築する。また、三次元位置測定装置に関する特許（出願済み）の実用化を目指し、共同研究を開始する。
- ・ 意味に基づく情報検索の研究については、文書情報を意味内容に基づいてピンポイントで検索する技術の普及を目的として、意味構造化された文書データに関する検索サービスを立ち上げ、これを運用しながら、検索性能とユーザインタフェースの高度化を図る。特に、辞書を用いて検索性能を向上させる方法について研究する。インテリジェントコンテンツの作成については、研究および一般向け応用の両面にわたるインテリジェントコンテンツの普及に資するため、辞書、判例、および映画などデータに意味構造を明示するタグを付加する作業を行なう。意味的トランスコーディングの研究については、情報発信者が自らコンテンツに意味構造化を付与する文化の普及を目指し、意味タグの情報を元のコンテンツと動的に融合して検索や要約等のサービスを行う WWW プロキシサーバを立ち上げる。ここで一般ユーザからの情報の登録を受け付

ける。高速の意味構造化に関する研究については、リアルタイムの情報サービスを可能にするため、音声発話等のデータに高速でタグを付与する方法について検討する。

- ・ 分散型エージェント社会シミュレーションの研究については、大規模かつオープンな分散シミュレーションシステムの開発を目的として、エージェント間の通信方式ならびにシステム全体の通信制御に関する設計を行い、通信プロトコルの確立ならびに実験システムの実装を行う。またシミュレーションをベースとした、教育を目的とするネットワークゲームの開発に関して、その概念設計を行う。具体的には、協調型経済シミュレーションならびに災害シミュレーションシステムの共通プロトコル原案の策定を行い、大学・他研究機関・企業との共同研究を開始する。

ネットワーク関連技術

【中期計画（参考）】

- ・ 情報システムを活用した行政情報へのアクセスが安全かつ容易に行えるよう電子政府の実現に必要なとされる情報セキュリティ技術を研究する。そのために組織運営とソフトウェア技術のバランスの取れた方法を開発する。また、セキュリティホール（脆弱性）の主要原因となりつつある、http を用いた不正アクセスを防止する方法を研究し、モバイルコードに対するセキュリティ技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ グローバル情報技術におけるセキュリティ技術の研究開発では、電子政府の行政機関が必要とする情報セキュリティレベルを実現するための実践的方法論の研究、セキュリティ対策の実施プロセスを支援するためにセキュリティ情報の表現方法及び情報間の関連付け手法の研究、プライバシー保護機構、セキュリティプロトコル、暗号の安全性評価法などの研究、ポリシーベース情報フローコントロールの研究等を行う。

高度コンピューティング技術

【中期計画（参考）】

- ・ 統計情報と物理計算の融合により、100 残基級のタンパク質立体構造について、サブマイクロ秒の挙動を分子動力学法計算で、またサブミリ秒の挙動を知識情報処理との融合による推定で、解析可能なシステムを開発する。大規模ゲノム配列からの遺伝子領域と機能の予測を目的として、100Mb 級の配列の高精度な注釈付けが行える高速な配列情報解析システムを開発する。タンパク質構造予測、ゲノム配列解析については現状の100倍以上高速化する。細胞内での遺伝子制御ネットワークや代謝ネットワークなどの高速なモデリングを可能とするため、1000 要素級の細胞シミュレータ・システムを開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 隠れマルコフモデル(HMM)による遺伝子構造の精密なモデル化、SVM 理論を用いた疎なデータからの配列特徴分類手法、配列マルチプルアラインメント技術などの研究を行い、成果の一部を公開 WWW サーバーなどにより外部公開して評価を得る。
- ・ ゲノムおよびタンパク質データからの知識の自動抽出技術の研究、バイオイメージング情報処理の研究、文献からの生物学的知識の自動抽出技術の研究を行う。バイオイメージング情報処理の分野ではタンパク質分子の単分子解析への応用を行い、実データを通じた性能評価を行う。
- ・ ゲノム配列からの遺伝子領域の自動決定システムの研究、ゲノム配列からの膜タンパク質コード領域の自動発見の研究。ヒトゲノム配列およびイネゲノム配列などのデータを利用して、計算機解析実験を行い解析精度と解析速度の関係を調べるなどを通じて、自動決定システムの設計のための具体的指針を得る。
- ・ 精密な分子動力学法に基づくタンパク質折れ畳み計算システムの研究、スレッディング法に基づくタンパク質部分構造検出手法の研究、タンパク質構造研究用のプログラミングライブラリの開発。並列分子動力学法プログラムに、DSSP 解析による二次構造形成の初期過程の検知や統計的な二次構造予測の知識を加えて、フォールディング過程を加速化するシステムのプロトタイプを完成し、性能評価を行う。
- ・ 代謝ネットワークの同定およびシミュレーションの研究、遺伝子制御ネットワークの同定およ

びシミュレーションの研究。また汎用の細胞シミュレータの構築に向けて、シミュレータ本体とシミュレーション記述言語の基礎的な仕様検討を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 科学・工学・社会において飛躍的に増大した情報量を処理できる情報インフラの実現と、実際の産業活動における大規模科学技術計算として生産・加工・設計・製造等の産業基盤での利用を想定し、並列・分散環境での高性能計算機システム利用技術の普及、新たなビジネスモデルの創成、世界的な中核研究拠点となることを目的として、コンピューティング技術と通信ネットワーク技術との融合を図るための技術を開発し、情報インフラを構築し、世界的な標準化構築のための技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ グローバルコンピューティングの実証システムとしてユーザ管理機構を導入し、ApGrid (Asia-Pacific Grid) として公開する。この上で、Ninf で培ったグローバルRPC技術を核にしたグリッドミドルウェアの開発を行う。並列コンピュータシステムを対象とした高性能ライブラリの呼び出し、ソフトウェアの高性能化、応用ソフトウェアの開発、ユーザインターフェースの開発を行う。また、ハイエンドコンピューティングにおいては、10Tflops級、1ペタバイト級のデータを扱うための目指した大容量データと処理技術を確立するための要素プロセスの設計、CAD技術、ミドルウェア技術の開発を行う。このための高速処理用数値ライブラリ、通信ライブラリ等の開発を行う。システム組込型ハードウェアの開発ならびにリアルタイムOSの評価を行う。

情報化基盤技術

【中期計画（参考）】

- ・ 強相関電子の概念を中核とした、革新的な電子技術を創成し、新科学技術分野創成をするような独創的成果を挙げることを目的に、強相関電子系相制御技術、超格子物質・接合作製技術、極限スピン計測技術、強相関デバイスプロセス要素技術、強相関フォトニクス物質、量子位相制御理論、などの強相関電子技術の基礎を解明する。これによって、世界の学界・産業界に向けて強相関電子技術の学理的成果の発信を行うとともに、強相関電子技術開発における現実的課題を解明する。

《平成13年度計画》

- ・ 強相関電子系相制御技術に関し、1) 巨大磁気抵抗、巨大磁気光学効果、光電応答型磁性物質（光金属、光磁石）創製など、従来の常識を越える、光・磁気・伝導結合型の新しい電子物性・電子機能の開拓する。2) 量子臨界相制御を中心とする、超巨大磁気抵抗、電子軌道液晶状態の実現、および有機結晶における量子強誘電性・量子リラクサーなど、強相関電子系の新電子機能の探索をおこなう。
- ・ 強相関物質の物性に関し、1) 量子臨界相制御による新電子機能の創製として、量子臨界点の創成と確認には高圧下での物性探索が重要となるが、このための極限物性評価測定系（最高圧力3Gpa 最低温度100mK および10Gpa、4K）を整備し、本センターの誇る結晶ラボで作製する結晶群について測定を始める。また、2) 電界効果（FET）に基づく強相関係物性制御とモットランジスターの構築については、バルク単結晶とその表面加工を用いて、FET効果によるモット転移の可能性を検証する。電界誘起モット転移（絶縁体-金属転移）超伝導、強磁性ごとのプロトタイプについて現象発見の努力を行う。これらの研究を通じ、世界でも有数の超高压・極低温実験環境を生成する。
- ・ 強相関フォトニクス技術に関し、1) フェムト秒分光システムの整備については、巨大非線形光学応答と超高速スイッチング現象を精密に評価するためのフェムト秒分光システムを構築する。2) 強相関係物質の基礎的光学応答の研究については、典型的な遷移金属酸化物、カルコゲン化物、有機電荷錯体において上記システムを用いた光励起効果の測定を行い基礎的な光学応答を解明する。
- ・ 超格子物質・接合作製技術に関し、1) 強相関薄膜研究については、天然に層状構造を有する強相関電子材料の配向制御エピタキシーを行い、光物性・磁性・電子伝導の系統的な研究から層内及び層間の電荷やスピンのダイナミクスに関する知見を得る。2) 強相関超格子研究につ

いては、強磁性金属と反強磁性絶縁体・電荷整列絶縁体・バンド絶縁体などで構成されるの強相関超格子を構築し、強相関界面現象の一般化に通じる物性の解明を行う。

- ・ 強相関デバイスプロセス要素技術に関し、1) 標準プロセス技術の確立については、強相関ヘテロ薄膜作製技術、フォトリソグラフィや損傷の少ないエッチング技術などの微細加工技術を開発し、強相関デバイス用標準プロセス技術を確立する。2) 強相関デバイスの研究については、TMR デバイス(酸化物強磁性金属/絶縁バリア/酸化物強磁性金属)のデバイス構造設計と試作を行う。
- ・ 量子位相制御理論に関し、1) スピン配置を使った原子レベルでの電子波干渉の基礎理論の構築を目的として、非自明なスピン配置の実現する系の探索とそこにおける電気伝導と光学スペクトルの理論の確立を行う。2) スピナー軌道相互作用を用いて1)と同様な物理的効果を実現する系を探索する。3) 幾何学的要因でフラストレーションのある強相関電子系の磁性、及び電気伝導の理論の確立を行う。4) ナノおよびメゾスケールにおける磁性不純物を用いた電子波干渉の理論的基礎を確立する。
- ・ 強相関スピン計測技術に関し、1) 分解能 10nm 以下のスピン偏極走査電子顕微鏡の開発については、スピン検出器の高効率化により高分解能磁区観察技術を確立する。2) 高分解能スピン偏極走査電子顕微鏡用低温試料ステージの開発については、微小領域の磁化および磁気相転位の計測を目的として、低温における高分解能磁区観察技術を確立する。3) 製膜技術の開発については、スピン偏極走査電子顕微鏡による in situ 観察を目的として、超高真空中における試料作製・転送・観察技術を確立する。

【中期計画(参考)】

- ・ 特性寸法 70 nm 以下の極微細トランジスタおよびその集積化に必要な新材料(高、低誘電率絶縁膜、電極)・プロセス技術、それらの計測解析技術、要素デバイス構造ならびに回路構成技術等について、関連する基礎現象の解明も含めて開発する。

《平成13年度計画》

- ・ ゲート材料とその計測技術に関して、1) 50~70 nm 技術世代 MOS トランジスタ用の高誘電率絶縁膜の材料探索と高品質高誘電率絶縁膜を持つ MOS ダイオードの実現: Hf 系、La 系等の高誘電率絶縁膜をレーザアブレーション法等で Si 上に成膜し、MOS ダイオードの C-V、リーク電流特性を測定評価して、高品質高誘電率絶縁膜作製のための材料、作製条件を明らかにする。2) ゲート絶縁膜評価技術の開発: 厚さ数 nm のゲート絶縁膜の界面・膜内部に生じる構造ひずみや欠陥構造を検出する手法を開発する。高誘電率絶縁膜などのゲート絶縁物材料に対して、電子スピン共鳴法、STM 等を用いて微視的な構造を解析し、電気的な測定と合わせて性能に影響している因子を明らかにする。
- ・ 配線材料とその計測技術に関して、1) 低誘電率絶縁膜・配線材料の機械的特性計測技術の開発: 低誘電率絶縁膜と銅配線材料の機械的破壊強度特性をナノインデンテーションにより計測し、光学的な材料物性の解析と併せて、材料のミクロな骨格構造との相関を解析する。2) 配線材料の構造安定化技術の研究開発: 銅などの配線材料のナノメートルレベルの力学特性・電気特性を透過電子顕微鏡下で計測する技術を開発し、配線材料の構造安定化を原子レベルで解析する手法を得る。
- ・ リソグラフィーマスク関連計測技術に関して、既存の測長型 AFM を用いた基礎実験に基づき、リソグラフィ用 CD-AFM について調査研究を行って、その設計指針を検討する。極微量欠陥・不純物の検出の超高感度化を目的として、EUV マイクロビームのサブ μm 化に必要な要素技術を開発する。
- ・ 新デバイス、プロセス技術に関し、革新的なデバイス構造・プロセスのための要素技術の開発: 極浅高濃度不純物ドーピング技術、走査プローブによる不純物分布解析技術、Si 表面の酸化過程のその場光学的計測技術、フォトリソグラフィ用結晶構造を用いた極微細光インターコネクション技術を研究開発し、それぞれの可能性を明らかにする。併せて、これらに資するため、第一原理計算による材料原子過程の解析を進める。
- ・ システムアーキテクチャに関して、遺伝的アルゴリズムによるシステムアーキテクチャの開発: LSI の微細化に伴う性能ばらつきを適応的に吸収する回路構成技術の研究をデジタル回路、ア

ナログ回路において行う。デジタル回路ではクロックスキューを適応的に吸収する、遺伝的アルゴリズムに基づく手法と遅延回路の研究を行う。アナログ回路においては高周波回路における調整アルゴリズムの研究を行う。

- ・ サブ 50nm ゲート長の極微細化 XMOS 形成プロセスの開発については、自己整合ゲート形成を基本とした新しい XMOS 素子作製プロセスの開発を行う。
- ・ 新ゲート電極/絶縁材料の開発については、超臨界流体を用いた新ゲート絶縁薄膜堆積法について、堆積装置の試作を開始し、原理実証実験を行う。また、ゲート電極用高導電性金属酸化物については、バルク物性の評価（導電性、仕事関数など）を行うとともに薄膜化を進める。
- ・ 半導体表面の評価・制御技術の高度化については、走査プローブ (STM、AFM、SMM)、電子ビーム (TEM、EELS) および光学的手法 (SHG、赤外分光) による半導体表面・界面および新薄膜材料の評価を行うとともに、ナノデバイス評価技術としての高度化を図る。

【中期計画（参考）】

- ・ 画像表示デバイス（自発光型、画素数 16×16 以上）と制御回路をシリコン基板上に一体集積化する技術、ならびにチップレベルの高密度実装に関する要素技術を開発する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 多機能自発光型オンチップ・ディスプレイの研究開発に関しては、シリコンチップ上に、電子エミッタと MOSFET 論理回路を混載するプロセスの開発および、真空封止耐性を有するエミッタ表面改質技術の開発を行う。また、ペータ鉄シリサイドについて、オンチップ太陽電池への応用可能性を検証する。
- ・ FET 型ナノシリコン機能デバイスの研究に関しては、システムオンチップデバイス用の極微細不揮発メモリへの応用を目指して、SOI 細線構造で発現するメモリ効果の表面電位観測による現象解明と、近接ゲートによる高精度制御を試みる。
- ・ 3次元配線技術の研究に関しては、感光性 Low-K ポリイミドによるフレキシブルな 3次元配線技術の開発を目指して、ポリイミドの貫通配線や埋め込み配線技術の開発を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 従来、光学で不可能であった 10nm オーダに至る高解像度の実現とその工学的な応用、新規産業の創出を目的として、近接場光を用いて情報記録を微細領域で可能とする技術を確立する。

《平成 13 年度計画》

- ・ スーパーレンズ実用化のための研究開発については、スーパーレンズの超高密度光ディスクへの応用を目的とし、スーパーレンズ・光ディスク用に開発された新規ディスク・テスターを用いて、近接場光増幅、ラディアル方向のトラッキング制御、記録密度向上実験を行い、特性把握とその改善を行う。（目標値：100nm マークで CNR>25dB）
- ・ リソグラフィー技術開発については、微細パターン的高速描画を行う（目標値：100nm のライン&スペースの達成）。

【中期計画（参考）】

- ・ 人類社会が地球規模で情報技術を活用し、その恩恵に浴するため必要不可欠な情報技術の実現のためには、情報技術が人類社会の持つ多様性に対応できなければならない。そのために、公共性と中立性の高いソフトウェアを開発し、多言語情報処理技術では、言語文化の多様性に対応する技術、グローバルソフトウェア技術では、ソフトウェアの利用形態や開発体制の多様性に対応する技術を確立する。

《平成 13 年度計画》

- ・ グローバル情報技術におけるソフトウェア基盤技術の研究開発では、人類の文字、言語、文化の多様性に対応するための多言語情報処理アーキテクチャの研究、携帯端末などの組込システム開発および実行環境を Linux 上に実現するの研究、オープン・ソフトウェアの開発・流通支援するシステムの研究、アプリケーションゲートウェイ方式によって現状の応用プロトコルに柔軟性を持たせる DeleGate の研究、分散オブジェクト技術 HORB の実用化研究開発、ソフトウェアの拡張性を実現し、広域分散共同開発を支援するオブジェクト指向言語 MixJuice の研究

開発等を行う。

3. 環境と調和した経済社会システムの構築

環境の保全と経済社会活動とが調和した持続的な循環型経済社会システムの構築に向けて、化学物質のリスクを極小化・管理するための科学物質安全管理技術、資源の有効利用と廃棄物の減量化・資源循環を目指した資源循環・廃棄物対策技術（低環境負荷型材料開発を含む）、オゾン層破壊・地球温暖化対策技術、製品のライフサイクル全体を考えた環境負荷評価技術、持続可能な経済社会を実現するための低環境負荷型化学プロセス技術の研究開発を推進するため、各項目の中期計画に対して平成13年度は以下の研究開発を行う。

化学物質安全管理技術

【中期計画（参考）】

- ・ ヒト有害性の定量的評価と生態系有害性の定量的評価手法に関して、既存の毒性試験および疫学的調査の結果を元に、PRTR 対象物質のリスク評価に資する用量 - 作用関係式を導出する。また、水系排出の大きい農薬について、既存の毒性試験および疫学調査の結果を元に、リスク評価に資する用量 - 作用関係式を導出する。

《平成13年度計画》

- ・ 化学物質の有害性と用量 - 反応評価の基礎的研究：既存有害性情報の収集・解析を行い、体内動態を考慮した解析等を行う。生態リスク評価手法の基礎的研究：適切なエンドポイントの確立を目指し、既存有害性情報の収集と解析を行うとともに、沿岸海域生態系モデルについても検討する。曝露評価手法の基礎的研究：広域及び事業所周辺の曝露モデルについても検討するとともに、個人差に関する情報の収集・解析を行う。リスク管理手法の基礎的研究：リスク削減手法の社会経済的評価について検討を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 火薬類の新しい規制技術基準に対応するため、爆発影響評価システムと、化学産業における爆発被害影響の総合リスクマネジメント体系を構築するための基盤を確立する。

《平成13年度計画》

- ・ 化学物質爆発危険性予測手法・簡易評価システムの開発については、爆発危険性を予測する技術を開発するために、熱爆発予測システムを完成する。爆発影響評価システムの開発については、爆発影響を高精度で予測・評価することのできるシステムを開発するために、二次元流体計算コードの完成、三次元並列化流体計算コードの開発と評価、殉爆に関する実験と数値計算による検証、構造物被害の小規模実験的検証システムを構築する。環境調和型高安全性火工品の開発については、ポリマー成形花火の実用化研究を展開する。また、煙火燃焼生成物の環境影響評価を行う。酸化反応プロセスの爆発防止技術の開発については、酸素、オゾン、フッ素等の危険性の定量的評価と爆発防止技術を確立するために、酸素酸化反応の危険性の定量的評価を実施する。

【中期計画（参考）】

- ・ 省資源・ダウンサイズ環境分析システムのための新規な分子認識能を有する機能性材料及びマルチセンサチップを開発し、分析前処理に要する時間と経費を低減するとともに分析感度を5倍以上向上させる。また、実用的なpptレベルの有害イオンの予備分離・濃縮材料を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 分析前処理法の簡易化に関しては、分析時間短縮・低環境負荷（有害試薬を用いない）分析システムの開発を目的として、光反応を利用する前処理法や試薬使用量を極小化するためのマイクロフロー分析システムを作成する。また、PCB等の迅速分析を目的としてGC-ICP-MS装置による有機ハロゲンの分析性能を評価する。センサ安定化技術に関しては、水中でも安定に発振できる水晶子センサの開発を目的として、化学エッチング法を用いた新しい水晶振動子センサ

を試作する。環境ホルモン（有機スズ）の環境挙動の解明に関しては、地球規模の海洋汚染の実態把握を目的として、自動サンプリング装置及び新規分析システム（GC-ICP-MS）を用いて、ppt レベルの有機スズ濃度を測定する。

資源循環・廃棄物対策技術（低環境負荷型材料開発を含む）

【中期計画（参考）】

- ・ 製品から各種構成素材を固体のままの状態でも分離・濃縮できる省エネルギー分離技術に関して、固体粒子の風力選別及び湿式比重選別について限界粒径を下げる技術を開発する。具体的には、風力選別については現状の限界粒径 2 ~ 1 mm を 0.3 mm に、湿式比重選別については、50 μ m を 10 μ m に下げる。

《平成 13 年度計画》

- ・ 風力選別については、カラム型気流選別機の気流加速器の改造を行い、適用限界粒径の引き下げ効果を調査する。湿式分離については、マイクロジグの開発を目的として、高周波数の微小脈動が粒子の挙動に与える影響を検証する。また、微粒子や微小油滴を選択的に吸着する固体の開発を目的として、固体に組み込む官能基の探索を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ フェノール樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂から液体生成物を 80 % 以上かつモノマ - を 40 % 以上回収できる液相分解法を開発し、既存のプロセスに対して 40 % 以上の省エネルギーを達成する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 各種溶媒を用いて熱硬化性樹脂の分解を行い、液相分解における溶媒、触媒、反応条件、原料組成の影響を解明する。また、ポリ塩化ビニルや臭素系難燃剤を含む樹脂の脱ハロゲン化を行い、塩素や臭素の反応挙動を明らかにする。

オゾン層破壊・地球温暖化対策技術

【中期計画（参考）】

- ・ 代替化合物の分子設計とその合成に必要な計算化学的な解析手法ならびにフッ素化手法を開発する。また、代替化合物の大気寿命予測に基づく長期的環境影響評価法を開発する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 環境影響因子の解析と評価に関しては、温室効果係数計算法、大気寿命評価法等の確立に向けて研究を開始する。フッ素化合物の特性評価に関しては、爆発限界測定法、燃焼挙動、熱物性などについて検討を開始する。フッ素化合物の分子設計手法の開発に関しては、計算機化学の手法を活用して、好適な分子構造の選択、新規化合物の合成ルート、得られた化合物の評価から代替物の分子設計の研究を開始する。新規フッ素化反応の開発に関しては、新規コンセプトに合致する化合物の合成を目的として、種々のフッ素化装置を用いて新規反応、新規合成ルートの開発を開始する。

【中期計画（参考）】

- ・ 海洋 / 大気間の二酸化炭素交換量の観測結果の解析をもとに、太平洋における交換量を評価するとともに、森林吸収量の観測と評価手法の開発に関して、アジアの二酸化炭素吸収量を評価する。また、海洋中に注入された二酸化炭素と海水との相互作用を明らかにするとともに、発生源での二酸化炭素の回収から海洋隔離に至るシステムの評価を行う。

《平成 13 年度計画》

- ・ 西部北太平洋亜寒帯域表層水中の全炭酸濃度変動要因の解明に関しては、高生産海域である西部北太平洋亜寒帯域における定点時系観測データの解析を行い、表層海水中の二酸化炭素濃度の変動要因を明らかにする。海水中の粒状物質の組成と人為的な二酸化炭素注入による影響調査の解明に関しては、海洋内での物質循環に重要な粒子による輸送過程の海域的、季節的変動

を明らかにするとともに、人為的に二酸化炭素を海洋に注入した場合の影響を評価する。

- ・ 森林生態系の二酸化炭素吸収能測定手法に関して、日本を含む東アジアにおける特徴的森林生態系において、渦相関法による二酸化炭素フラックス長期連続測定手法を確立する。また、取得データのデータベース化を行う。
- ・ 大気から海洋内部へ吸収される人為起源物質（特に人為起源二酸化炭素、フロン）の蓄積効果の解明を目的として、全球での化学トレーサー及び炭酸系物質データを収集し、これらを時空間的に解析することで、全海洋内における人為起源物質の時空間的な蓄積量の解明を試みる。
- ・ 沈降粒子、特に炭酸カルシウム有孔虫生物殻による二酸化炭素の固定能力を海洋隔離の観点から評価する手法の開発を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 二酸化炭素の固定化を目的として、可視光応答性光触媒、2 段法光触媒水分解プロセス、及び新規の可視光応答性酸化半導体光触媒を開発する。また、二酸化炭素共存下でのエチルベンゼンの脱水素によるスチレンの製造技術を開発する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 太陽光による水からの水素製造に関しては、可視光応答が可能な酸化半導体光触媒系の探索・設計を行う。炭酸ガスの光固定化に関しては、可視光応答性多核金属錯体の合成を行うと共に、システムの設計を行う。
- ・ エチルベンゼンやパラフィン系炭化水素の脱水素反応(単純脱水素および二酸化炭素共存下の脱水素)に用いる高活性、高選択性触媒の開発を目的として、種々の試作触媒の性能、吸着性状などを明らかにし、それらの知見から高性能触媒の開発のための指針を得る。

環境負荷評価技術

【中期計画（参考）】

- ・ 国際標準規格標準型 (ISO)-LCA の実施可能な手法として LCA ソフトウェアを開発する。また、日本での実効的環境影響評価手法を開発するとともに、LCA ソフトウェアに組み込み、普及を図る。さらに、LCA 手法を活用した製品設計のための標準型 LCA の開発に関して、環境調和型製品開発 (DfE) マニュアルを作成する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 被害算定型影響評価手法開発に関しては、今年度までの研究成果を総括して、被害算定型影響評価手法の基礎となるダメージ関数を地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性化のカテゴリについて設定する 1 次案を作成する。DfE マニュアルの作成に関しては、マニュアルの 1 次案を作成し、LCA データとの結合を検討する。インベントリデータの整備に関しては、樹脂を中心とする化学製品インベントリデータ、および鉄鋼製品インベントリデータを作成する。知的所有権または著作権に関する考え方を整理し、今後のデータ配布の基礎を作る。アジア地域でのエネルギー・基礎素材生産インベントリデータの作成を促進する。
- ・ 国レベルでの CO2 排出削減を検討するソフトウェアである、NICE (NIRE CO2 Emission) の改良版の開発に関しては、産業の分類、民生・運輸の取り扱いの見直しを含む、ソフトウェアの基本設計を行う。地域冷暖房検討ソフトウェアの開発に関しては、東京都の民生用エネルギー需要推算に必要なデータベースを構築し、その活用例として地域冷暖房導入検討ソフトウェアの作成に向け基本設計を行う。エネルギー技術の研究開発や導入普及に関しては、費用効果の視点を取り入れた分析を実施することを目的として、代表的なエネルギー技術を例に、研究開発費や補助金等の政策資源の配分とその効果との関係を調査・検討する。また、電力などを対象にしたグリーン調達に関する予備的検討を実施する。さらに、分散型エネルギー供給を含む各種エネルギー供給システムについて情報収集を行い、将来の最適なエネルギー供給システム構成の検討において必要となる技術情報データベースの構築に着手する。

低環境負荷型化学プロセス技術

【中期計画（参考）】

- ・ 化成品や高分子合成のハロゲンフリー化を目的として、製造過程で塩素、酸塩化物、ホスゲン等のハロゲン化合物を用いない複素環化合物、ポリカーボネート等の合成および固相重合の反応機構を解明する。

《平成13年度計画》

- ・ 窒素 - イオウ等を含む複素環化合物や合成中間体の、塩素ガスやハロゲン系物質を用いない合成方法を確立することを目的に、チオサリチルアミドを出発原料とするベンゾイソチアゾリノンの新規合成法を開発する。また、有機リン系及び有機ケイ素系の難燃剤または難燃ポリマーの開発を目的として、添加剤またはモノマーの検討を行う。さらに、レーザーを用いるハロゲンフリーな光漂白方法実用化のための基礎データを得るべく、平成13年度は、水素化ホウ素ナトリウムを用いる綿布のレーザー光漂白について、処理条件と漂白効果の関係を検討する。
- ・ 芳香族ポリカーボネートやポリウレタン、ポリアミノ酸等の非ホスゲン合成法についての基礎的検討を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 二元機能触媒材料としてのメンブレンリアクターの開発を目的として、脱平衡反応を利用する水素製造プロセス、特異場反応を利用する含酸素化合物合成、形状選択反応・分離膜を利用する合成ガス等の製造プロセスを開発する。

《平成13年度計画》

- ・ コークス炉ガス処理技術に関しては、硫黄分含有のメタンの水蒸気改質反応触媒や混合導電膜を利用した部分酸化法を開発する。触媒膜反応システムに関しては、Pd膜、ゼオライト膜、固定化酵素膜を利用した還元的酸化法、形状選択反応分離法、光学異性体の分割法の実証を行う。高圧反応技術に関しては、再生可能有機物からの高級炭化水素の直接合成を目指す。高水素透過性アモルファス合金膜の開発に関しては、Zr-Hf-Ni合金の水素透過特性を明らかにする。メカノケミカル活性化法に関しては、硫化モリブデン等を微粒化することで高活性触媒とする調製法の開発因子を抽出する。COガスセンサーの開発に関しては、性能評価やCOの選択的触媒除去法の開発を行う。

4. エネルギー・資源の安定供給確保

経済性と供給安定性を考慮した環境調和型エネルギー・資源供給構造の構築という社会的要請に対応するため、低廉かつエネルギーセキュリティ、環境に配慮した電力技術、CO₂排出削減と省エネルギー型社会の実現に貢献するための省エネルギー技術、エネルギー安定供給と環境負荷の低減を目指す新エネルギー技術、地下資源の確保等のための資源技術等の研究開発を推進するため、各項目の中期計画に対して、平成13年度は以下の研究開発を行う。

電力技術

【中期計画（参考）】

- ・ 炭化珪素等を使用した革新的電力デバイスによる超低損失電力素子の基盤技術を、素子構造、パッケージデザインの検討を通じて開発する。

《平成13年度計画》

- ・ バルク単結晶成長に関して、(1)6インチ成長炉による4インチ結晶試作、ルツボ構造の最適化などにより2インチ結晶でのマイクロパイプのさらなる低減の研究開発を進める。また、(2)1998年度NEDO提案公募「炭化ケイ素高温半導体新結晶法の開発」で作製した液相エピ成長装置(LPE)を活用して、マイクロパイプの修復などの結晶表面の高品質化を行う。(3)スプリング8において、結晶欠陥の詳細解析の可能性を追求する。以上の研究を通じて、結晶成長機構の定量的把握を行う。
- ・ デバイスプロセスに関して、界面準位密度とチャネル易動度の関係の解明、UV励起活性原子状酸素(O(1D))による表面クリーニング・酸化、SiH₄/CH₄マイクロ波プラズマによる表面平

坦化・薄膜形成、クリーン低温 SiO₂ 膜形成法の検討、パルスイオン注入機の特性評価、イオン注入層のレーザーアニーリング効果等の研究を通じてチャンネル易動度向上の要因を明確にする。

- ・ SiC 半導体薄膜作製技術に関して、SiC 薄膜ホモエピタキシャル成長用縦型ホットウォール CVD プロセスの最適化を図るとともに、立方晶 SiC の厚膜化自立基板上へのホモエピタキシャル成長技術の開発と膜質評価を進め、MOS デバイスを試作して六方晶結晶によるデバイスとの違いを明らかにする。他機関との連携のもと、耐放射線素子として優れたゲート絶縁膜の形成プロセスの開発を進める。
- ・ III 族窒化物半導体に関して、前年に見出した高品質 RF-MBE 薄膜成長技術やアンモニア MBE 薄膜成長技術を駆使してヘテロ構造及び HEMT デバイスの試作を進め、その特性向上を図る。立方晶結晶によるデバイス構造を試作すると共に、巨大バンド不連続に基づく顕著な量子効果の可能性を探る等の研究を行い成果を発信する。
- ・ パワースイッチデザインに関して、スーパーデザインの要素技術である、主回路スイッチング技術、制御・ドライブ技術、センサおよび保護技術、PKG および熱マネージメント技術、低インダクタンス配線技術、受動部品（コンデンサ、リアクタ）、システム・インテグレーション技術、実装生産技術、基盤材料技術（基板材料、封止材料、絶縁材料、磁性材料ほか）などの開発優先順位を明確にする。SiC 素子を用いたユニット化技術(Si スwitching素子と SiC ダイオードの組み合わせも含む)の問題点を明かにし、設計・試作に着手する等の研究を通じて、SiC 素子を採用した省エネルギー変換器開発の課題を立ち上げる。

【中期計画（参考）】

- ・ スーパーノードネットワークの概念設計について、社会インパクトを明らかにし、設計指針を明確化する。

《平成 13 年度計画》

- ・ スーパーノードネットワークに関しては、1) SiC パワー素子をパワーエレクトロニクスに採用した時の、エネルギー効率的・コスト的に効果的なシステムの調査及び 2) 上記システム開発の課題の抽出の研究を通じて、調査報告書のとりまとめ、成果の発信を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 超電導ケーブル長尺冷却技術の研究を行い、比例縮小冷却モデル試験による長尺冷却技術を確立する。また、限流器用大面積超電導薄膜作製技術の高度化を行う。

《平成 13 年度計画》

- ・ 超電導ケーブルなどシステム技術に関し、1) 酸化物超電導ケーブル長尺冷却の 1/10 縮径 10m 冷却モデル試験を開始し、圧力損失算出法を求めると共に、500m 級長尺冷却モデル試験へ向けた技術課題を明らかにする。2) 限流器マグネットに用いる交流大容量導体のクエンチ電流、交流損失測定技術を確立する。また、大容量化に適した限流方式の検討を行う。3) 発電機用導体大電流・高密度化技術：高速回転する超電導マグネットの高電流密度領域での安定性試験を行い、運転負荷率向上のための基礎データを収集する。4) 応力自己支持型化合物線材を用いた 12T-100Mpa 級マグネット構成技術を検討する。
- ・ 大面積超電導薄膜作製技術について、1) 大面積 YBCO 膜の作製効率と均質性の向上を目的として、超電導膜作製装置にインテリジェントウインドウシステムの導入、改造を行い、膜のミクログループ組織と超電導特性を評価し、製膜機構を解明する。2) YBCO 膜のピン止め機構の解明を目的として、斜方晶基板上へ双晶界面を制御した薄膜を作製し、電圧電流特性の測定から双晶欠陥濃度とピン止め特性の相関を明らかにする。

省エネルギー技術

【中期計画（参考）】

- ・ ガスタービンに供給可能な灰分 200 ppm 以下の無灰炭製造技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 灰分 200ppm 以下の無灰炭製造のため、溶剤抽出装置により溶剤種の選定、脱灰特性の炭種依存性データの収集を行い、最適脱灰条件を確立する。また、脱灰反応条件下におけるアルカリ金属除去技術を確立するため、イオン交換性金属の挙動を解明する。

【中期計画（参考）】

- ・ 作動ガス循環型動力システムにおける燃焼制御技術の開発によって、CO₂回収対応型タービンの熱効率60%以上、水素燃焼ディーゼルエンジンの熱効率45%以上の達成に貢献する。

《平成13年度計画》

- ・ 燃焼制御技術の開発に必要な10気圧程度の中圧下における燃焼特性を明らかにするとともに、残存酸素濃度計の基本特性データを収集する。また、燃焼の高効率化を図るためのシステム解析を行う。さらに、レーザー計測手法を用いて、スワール（渦流）を伴う燃焼室内流れにおける水素噴流の挙動を明らかにする。

【中期計画（参考）】

- ・ 高効率熱電材料を開発するための基盤技術としての量子効果材料やかご型構造材料について構造と物性の研究を行い、作動温度が広く高効率（6%以上）の素子の開発及び関連システムの研究を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 熱電変換技術に関し、1)国際レベルの熱電輸送特性評価技術の確立を目的として、輸送特性データを収集する。2)革新的素子材料を評価し、概念設計の基礎データを提供することにより、未利用エネルギー回収システムの有効性を検証する。

【中期計画（参考）】

- ・ 民生部門の電力負荷平準化を目的として、キャパシタ容量10Wh/L達成のための炭素電極材料を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 炭素電極材料の開発に最適な炭素構造を解明するために、高分解能電子顕微鏡等を用いて、カルピン、カーボンエアロジェルを始めとする新規多孔質炭素材料の製造と構造解析を行い、炭素構造とキャパシタ性能との相関性を明らかにする。

【中期計画（参考）】

- ・ 次世代高性能二次電池の開発に貢献するため、新規合成プロセスと構造解析に基づき電気化学特性に優れた新規電極材料及び新規電解質を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 次世代高性能二次電池の開発に関連して、1)リチウム電池用新規電極材料の探索：正極材料については、低コスト化が見込める鉄系正極材料の探索を行い、負極材料としては、高容量型ハードカーボン材料、合金系材料について研究開発を行う。電解質については、特にドライポリマー系材料の研究開発を行う。2)リチウム電池の安全性の研究：各電池構成材料の高温時の発熱挙動について調べるとともに、円筒型電池を作成し、高温時の発熱反応挙動を調べ破裂・発火に至るメカニズム解明の見通しを得る。3)電池劣化機構に関する研究：電池寿命の向上に資するため、特に正極材料、負極材料の充放電サイクルに伴う劣化挙動について、構造論的な見地から検討を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 自立分散ネットワーク技術の開発を行い、高速制御ソフトウェアと多数モジュール制御技術、分散エネルギーに関する広域情報を組み合わせ全体エネルギーシステムを運用する技術の基礎と評価手法を確立する。

《平成13年度計画》

- ・ 分散電源を大規模に有効に利用する技術としてのエネルギーネットワーク技術について、1) 分散電源を電力系統に連系する変換器が多数台並列動作するシステムを、安定かつ高効率に運転する技術を開発し、次年度に動作検証を行う。2) 大規模基幹系と自律分散ローカルシステムとの最適な役割分担と制御方式について検討を行う。3) エネルギー・環境分析モデルのための統合的な分析支援環境の構築と、温暖化気体削減ベストミックスに関するケーススタディを実施する。以上の研究の学術的成果については、電気学会、エネルギー資源学会などの関連学会においてエネルギーネットワーク研究のコンセプトと具体的アプローチについて発表する。
- ・ 集合住宅用を対象として、エネルギー需要データを実測・集積し、エネルギー消費パターンのモデル化を行う。また、エネルギー消費パターン、発電部の特性等を考慮した、小型分散システムの設計を行う。

新エネルギー技術

【中期計画（参考）】

- ・ 低コスト高性能の太陽電池生産に向けて、高効率積層型薄膜シリコン系太陽電池の製造技術、光閉じ込め型極薄膜結晶シリコン太陽電池技術、CIS系太陽電池の高信頼プロセス技術、超高効率の化合物太陽電池の低コスト製造技術、安価で高性能な色素増感太陽電池技術などを開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 高効率積層型薄膜シリコン系太陽電池に関して、1) 結晶シリコン材料の研究開発：発光分光法、質量分析法等のプラズマ気相反応診断法、分光エリブソメトリ法、全反射赤外吸収分光法等の表面反応診断法の適用により、水素希釈シランプラズマからの微結晶核発生機構を解明する。2) 光安定化シリコン薄膜材料の研究開発：100種類以上の作製条件の異なった資料における光劣化の程度の解析と膜の構造解析とから、光劣化を引き起すアモルファスシリコンネットワーク中の微視的構造を推定する。3) 太陽電池構成に対する研究開発：微結晶シリコン太陽電池を試作し、微結晶シリコン太陽電池における効率と膜の結晶性との関係を解明する。
- ・ 極薄膜結晶シリコン太陽電池、超高効率化合物太陽電池に関して、1) 極薄膜 Si 太陽電池の高 Voc 化を目指して、アルミナセラミック基板上のシリコン結晶の高品質化を図る。2) 極薄膜 Si 太陽電池の膜成長表面/界面への光照射・水素化による膜質・界面制御についての研究を行う。3) 超高効率太陽電池の化合物材料の格子不整合ヘテロエピタキシャル膜の高品質化を行うとともに、セル試作プロセスの構築を開始する。以上の研究によって、極薄膜結晶 Si の高品質化、格子不整合化合物膜の高品質化についての詳細な知見を得る。
- ・ CIS系太陽電池に関して1) CISとCGSの化学的性質の違いを明らかにするために CuGaSe₂ における異相の形成機構を解明する。2) CIS系太陽電池の特性を左右する ZnO/CuInSe₂ 界面を制御するための界面の評価技術を確立する。
- ・ 高性能色素増感太陽電池の研究開発に関しては、光電変換効率の高い色素増感太陽電池の実現のため、高性能色素、酸化半導体光電極、レドックス電解質系の探索・設計を中心に開発を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 太陽光発電システムの大量導入に向けて、多数の太陽電池パワーモジュールの高機能並列動作技術を開発すると共に、太陽電池モジュールの設計・監視・診断などの総合支援技術、性能・信頼性評価技術、リサイクル技術などを確立する。

《平成13年度計画》

- ・ 太陽光発電システムに関しては、1) 太陽光発電総合システム評価ツールの完成を目指し、実環境システム性能評価技術の開発を進めるとともに、新方式最大出力制御回路を組み込んだパワーコンディショナの試作・運転を行う。住宅モニタデータ、衛星雲画像等を利用した広域での面発電特性の解析を行う。2) 新手法による各種積層構造太陽電池セル及びCIGSセルの長期性能評価・各層劣化分離技術の精密化を行うとともに、モジュールの劣化・故障診断技術の検討に着手する。また、各種太陽電池およびモジュールの性能評価法の検討を行う。3) 加熱有

機溶媒法による既存モジュールリサイクルについて、各種条件下での回収実験を行い、最適条件抽出を行うとともに、リサイ클ラブルモジュールの基礎検討を行う。以上の研究によって、太陽光発電システムの詳細設計ツールの早期完成、長期性能評価法の確立、太陽電池モジュールリサイクル技術の確立を目指す。

【中期計画（参考）】

- ・ 次世代型燃料電池の開発に貢献するため、燃料の多様化技術、起動停止特性の改善技術などを開発し適用用途の拡大を図るとともに、新規電解質及び新規電極触媒技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 次世代型燃料電池に関して、1)改質ガス中の一酸化炭素に対する被毒がPEFCの深刻な問題であるため、耐性の高い電極触媒を開発することを目的に従来のPt-Ru系にこだわらない新しい触媒材料系を探索し、特性データを収集する。2)DMFCの性能向上を図るため、メタノール酸化活性の高い電極を開発することを目的に、電極の種々のパラメーターが特性に及ぼす影響を調べ、さらに新しい電極触媒系のスクリーニングを行う。3)燃料電池を水素を媒体とした新しい分散型電力貯蔵システムへ応用を図るため、水電解機能を併せ持つ可逆セル(URFC)の基本技術の開発を行う。4)固体電解質型燃料電池の燃料多様化、軽量・低コスト化を指向した金属基体管型単セルを試作する。また改質系システムを中心に解析手法の検討、測定装置の製作を開始する。

【中期計画（参考）】

- ・ 変動風荷重に対して風力タービンの出力変動50%低減低減を実現する技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 独自設計の翼型ロータを搭載した風車を強風山岳性風況下で運転試験し、出力特性を計測する。また、風車性能に及ぼす風況、地形の風特性、ロータ空力音等の環境影響特性データを収集する。

【中期計画（参考）】

- ・ 化石資源・廃棄物等から水素濃度80%以上の高純度水素を二酸化炭素濃度1%以下で製造するための基盤技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 水素生成反応機構の解明とプロセス設計データを取得することを目的として、温度・圧力等の反応条件と水素生成速度との関係を明らかにする。

【中期計画（参考）】

- ・ 樹木系バイオマスをガス化率90%以上でガス化する技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 流動層ガス化装置および固定床ガス化装置を用いて、木質系バイオマスを原料としてガス化実験を行い、バイオマスの最適ガス化条件を明らかにする。

【中期計画（参考）】

- ・ 酸化物を中心とした微粉末半導体光触媒を用いた太陽光による効率的な水の直接分解プロセスを開発するための基盤技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 太陽光による水からの水素製造に関して、可視光応答が可能な酸化物半導体光触媒系の探索・設計を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 水と炭酸ガスと太陽光から高効率で高エネルギー化合物を製造する人工光合成プロセスの確立のための基盤技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 炭酸ガスの光固定化に関しては、可視光応答性多核金属錯体の合成を行うと共に、システムの設計を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 将来のエネルギー供給の基幹部分を担う原子力について、より安全で環境負荷の小さい核融合方式に関する基盤技術の研究開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 逆磁場ピンチ閉じ込め方式について、中性粒子パワービームを増力し、不安定性モードの能動的制御を図る。また、慣性閉じ込め方式について、高効率方式の検証のため超高強度 KrF レーザーの照射実験を進めるとともに、レーザーの高繰返し動作実証と長寿命化のための技術開発を行う。

資源技術

【中期計画（参考）】

- ・ ヒストリーマッチングに地球物理学的なモニタリング手法を適用した地熱貯留層評価管理技術の開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 地熱貯留層評価管理技術の基盤技術である貯留層を構成する断裂系の水理特性を高精度に把握するための坑井水理試験法、透水率検層法の開発を目的として、SA法によるインバージョン解析法、ならびに音波・NMR・エレクトロサイスミックの各検層法について基礎実験を行い実用化可能性を明らかにする。また、同じく探査ネットワークの開発を目的として、絶対重力計を用いた基準点評価法の開発、電気・電磁気探査法における室内実験による界面動電現象パラメータの解明、磁場変動調査手法のFS、浅部3次元比抵抗変動調査法の評価、地震波探査法として、アレイ観測法、散乱重合法等の適用性を明らかにする。さらに、数学的ポストプロセッサー、ヒストリーマッチング技術等の変動予測技術について、磁場ポストプロセッサーのプロトタイプを構築し、重力・SP等のポストプロセッサーについては体系的な感度解析により適用性を示す。同時に地中熱利用技術の開発のために、モデル地域において水文学・地質学的な調査を行い、平野部地下の温度場、地下水流動、環境影響を解明するための基礎資料を得る。
- ・ 三陸沖周辺（東北日本太平洋岸）及び北海道において石炭起源ガスを、南海トラフ海域においてガスハイドレートを対象として、地質学的な調査を行い、堆積盆の地史、テクトニクス、それぞれの鉱床の成因・形成機構を解明するための基礎資料を得る。また、天然ガスの資源ポテンシャル評価技術の見直しを行う。
- ・ 前弧及び背弧含油ガス堆積盆の構造・貯留岩・根源岩の特性及びその形成機構に関する基礎的資料を収集し、天然ガス鉱床の地質学的特性を検討する。さらに、各種在来型天然ガスのガス成分や付随水の化学・同位体組成を測定し、メタンの起源や鉱床成因に関する地化学的検討を行う。
- ・ ガスハイドレート資源評価技術の開発のため、炭化水素混合ガスのハイドレート生成温度圧力条件を評価するとともに、ハイドレートの生成・分解に係る地化学的指標の抽出を試みる。また、茂原型水溶性天然ガス鉱床のハイドレート起源説を検証するための試・資料を収集する。

【中期計画（参考）】

- ・ 石炭起源天然ガス資源、ガスハイドレート、潜頭性大規模熱水性鉱床等に関して、鉱床の成因・形成機構を解明、資源ポテンシャルの評価技術の開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 石炭起源天然ガス鉱床のポテンシャル評価を目的として、炭田等の野外調査と既存地質データの再評価により石炭形成環境の空間的分布を把握するとともに、石炭や三陸沖コア試料の分析により、石炭起源ガスの生成に関係する分子指標の抽出を試みる。
- ・ 金属・非金属資源の鉱床の生成条件・年代・環境などを地質・鉱床・鉱物学的見地から検討し、資源の評価・探査法の高度化を図る。特に北海道無意根熱水系については、活動的鉱化熱水系の典型例として、その時空的発展・鉱化流体の上昇経路などの総合的解明を進め、深部ポテンシャルの評価を行う。JICA プロジェクト型技術協力に関連して、国外の酸性貫入岩に伴う大規模ベースメタル・金鉱床の形成モデルや形成の場の検討を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 資源の開発・利用及び放射性廃棄物等の地層処分を安全かつ低環境負荷で実施するための地下計測・監視技術を確立するために、長期地下モニタリング技術の開発を行う。また、リスクアセスメントの高度化等による安全管理手法の開発、安全基準、検定、爆薬及び液化石油ガスの安全利用等に係る基準の策定に関する研究を実施する。

《平成13年度計画》

- ・ 地震波探査データ解析手法の開発のために、散乱重合法の地熱探査における実測データへの適用、及び、地震波の全波形を用いるインバージョン解析・トモグラフィ解析手法の開発を行う。また、不均質媒質中の地震波伝播を明らかにするために、不均質構造や亀裂を含む岩石を用いた実験により、媒質中を伝わる地震波のゆらぎやS波速度の分離現象を調べ、地震波波形と物性の関係を明らかにする。
- ・ 電磁気探査データ解析手法の開発のために、MT法3次元インバージョン解析手法の地熱探査データへの適用性、人工信号源電磁法の2.5次元インバージョン解析手法の石油探査データへの適用性について明らかにする。
- ・ NMR物理探査手法の開発のために、地熱地域の坑井におけるNMR検層データの解析、及びNMR室内実験による粘土等の多孔質サンプル中の水の拡散係数に関する基礎資料を整備する。
- ・ 放射性廃棄物等の地層処分を安全に実施するため、塩淡境界の3次元分布を明らかにするための地下水観測井による水位・水質データを集積するほか、シミュレーションによる検討を進める。また、光音響分光法を用いた新しい地下水センサーの開発のために、センサーの試作とキャリブレーション及び地層間隙水の水質・同位体分析によるデータ収集を行う。
- ・ 地放射性廃棄物等の地層処分を安全に実施するため、地下深部岩盤の初期応力状態を明らかにするための地下400mまでのボ-リング孔による地下岩盤調査と応力測定を行う。
- ・ 放射性廃棄物等の地層処分を安全に実施するために必要な長期的な岩盤安定性評価法の開発のため、高温高圧下の岩石長期変形試験による強度特性データの収集、坑井掘削音を用いる地震波探査解析法の開発のための掘削音データの収集を行うとともに、岩石コア試験による亀裂解析と地下応力測定の研究を行う。
- ・ 放射性廃棄物等の地層処分を安全に実施するために必要な長期地下モニタリング技術の開発を行うため、光ファイバ-を用いた熱物性量センサ-及びキャパシタンス電極を用いた比抵抗モニタリング手法について検討を行い、室内実験における特性評価を行う。
- ・ 災害事例の収集等により鉱山における保安計測の果たすリスク低減効果を検討する。特にリスク低減効果の算定手法を検討し、災害統計との対比により算定手法の有効性を実証する。

【中期計画（参考）】

- ・ インドネシアでの地熱資源調査とベトナムでの鉱物資源探査・評価についての資源開発研究協力を行う。

《平成13年度計画》

- ・ インドネシア東部のフローレス島において、インドネシア鉱山エネルギー省地質鉱物資源総局、NEDOと協力しつつ、熱帯遠隔離島地熱地域に適した地熱探査技術を確立し、最終年度である13年度では、成果を論文集・CD-ROM等により出版する。
- ・ ベトナムの地球科学情報及び鉱物資源に関する資料収集を行う。

(2) 革新的・基盤的技術の涵養

1. 分野横断・革新的技術

福祉高齢化社会においても安全・安心な生活、高度情報化社会および環境と調和した社会システムの実現のためのフロンティア技術の開拓を目指し、新現象の解明、革新的物質・デバイスの創製のために、ナノバイオテクノロジー、ナノデバイス、ナノ材料など、各分野の研究開発の推進の基盤となる、分野横断的なナノテクノロジー技術及び多分野にまたがる共通基盤技術である光技術、計算科学、人間のモデル化技術、計測分析技術について、先導的、先進的に研究開発を進めるため、各項目の中期計画に対し、平成13年度は以下の研究開発を行う。

ナノテクノロジー

【中期計画（参考）】

- 量子構造における新規物理現象の探索・解析を行い、単一電子検出デバイス、スピンデバイス、超伝導デバイス等へ応用するための要素技術を開発する。

《平成13年度計画》

- 直径1-2nmの単層カーボンナノチューブをピラミッド状に加工したシリコン先端に化学成長させ、原子間力顕微鏡の分解能を飛躍的に向上させる。従来の原子間力顕微鏡では測定不可能な10nm以下の微細構造を、カーボンナノチューブプローブを用いて測定する技術を更に高め、原子分解能測定を様々な走査プローブ顕微鏡で可能とし、ナノ構造における量子現象の解析に適用する。
- 触媒等実用上重要な材料開発を目的として、原子・分子レベルで構造のよくわかったモデル系を構築し、その作動原理を解明することにより従来経験に頼ってきた実用材料開発に設計指針を与える。
- 物質の極限的な特性を引き出し実用材料として定着するために、原子・分子からクラスターのようなメソスコピックの大きさを持つ粒子までを制御性良く配列させる技術の検討を行い、このような人工的な構造体により初めて実現される新奇な機能を調べる。
- カーボンナノチューブ探針走査プローブ顕微鏡の開発と応用により、DNA等生体機能分子の高分解能観察、およびゲノム観察・操作のためのバイオチップの開発を行う。
- ナノ粒子への成長途中にあるクラスターおよびナノ粒子の構造と化学反応性、およびその成長過程を実験的に明らかにすることを目標とし、レーザー分光法と質量分析法の併用によるクラスター観測手法の高度化、金属原子、金属クラスターと分子との基本的な相互作用の解明、金クラスター等の金属触媒モデル系における反応素過程の解明等に取り組む。
- 有機ナノ構造（高分子、分子集合体、生体等）の光電子機能の理論的解明、および量子ナノ構造デバイスの電子機能解明、および量子計算機などの原理探索に関して、理論および計算科学的研究を展開するため、ナノ構造制御によってもたらされる超高効率光誘起相転移の新たな機構の探索を行い。カーボンナノチューブの電子物性、光合成系におけるエネルギー移動機構の解明、および導電性高分子・電界発光高分子におけるキャリアの物性の計測・制御を行う。
- チオフェンオリゴマー液晶の累積膜の構造機能相関を明らかにする。カリックスアレン等の管状化合物のLB膜およびラングミュア膜について、分子包摂機能とナノ・マイクロ構造との関連を明らかにする。
- 新スピン機能素子の研究に関しては、スピンによる多様な物理現象を動作原理とする新機能素子の開拓を目指して、超Gbit級不揮発性磁気メモリー(MRAM)用強磁性トンネル接合のトンネルスペクトルを調べるとともに、スピン機能半導体新材料の合成、磁気光学導波路におけるモード変換効率の向上および光論理素子の可能性を解析する。
- 酸化物の多様な電気伝導機構の解明と応用に関する研究に関しては、 相関ペア波動関数を用いた大規模並列計算によるLa系高温超伝導体の低ドーピング領域の異常金属領域の解明、および温度、電気、磁気の超伝導3大特性(T_c 、 J_c 、 H_{irr})に優れた最高性能超伝導材料開発の指針を得る。また、超伝導体と強磁性酸化物界面でのスピン偏極準粒子注入の実験を行う。さらに、遷移金属系酸化物の新しい単結晶成長技術の開発および多重極限環境下での表面・界面電子状

態の微視的解明を行う。

- ・ 量子機能素子の研究に関しては、単一電子のポンピングやスピンとの相互作用を利用した新機能素子、および超伝導超格子（BSCCO 薄膜）構造による THz 発振素子の研究を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 単一分子の導電特性、力学特性等の物性を計測するために、多針の多機能走査トンネル顕微鏡を開発する。さらに、生体分子間の相互作用が計測可能なプローブの開発のための要素技術を確立する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 系統的化学構造を持つ糖脂質の 10 グラムオーダ合成、新規化合物の提案、相挙動の解明等基礎物性の解明と PSII 等膜蛋白質の再構成、結晶化法の探索、並びにナノ材料合成の探索、走査プローブ顕微鏡および表面間力測定を駆使した分子間相互作用の解析、ドラッグデリバリシステムへの応用についてフィージビリティを確認する。

【中期計画（参考）】

- ・ 走査トンネル顕微鏡等の高度化により、次世代半導体における 10 nm オーダーの形態観察、局所元素分析および作製プロセス評価のための in-situ 機能解析技術を開発する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 高速・高効率光スイッチングや量子コンピューティングを目指した、極微小領域における時間・空間・エネルギー相関の計測と制御技術を開発し、半導体量子閉じ込め構造の光物性解析に適用する。
- ・ ソフト有機分子集合系における層構造のエピタキシャル成長とその自発的ナノ構造形成のメカニズムを、分子間相互作用力の直接観測を通じて探求し、ボトムアップ型ナノ構造形成手法の確立に貢献する。
- ・ 次世代半導体デバイスの評価技術として、ラマン分光機能を有する近接場光学顕微鏡、高速応答性の走査型マクスウェル応力顕微鏡を開発する。
- ・ 自己組織化、ナノファブリケーション技術によって、超巨大磁気抵抗効果を示す量子ナノ構造磁性体の安定な作製法を開発し、その発現メカニズムを明らかにする。くわえて、量子ナノ構造磁性体における超高感度スピニコヒーレンス観測の原理実験を成功させる。

【中期計画（参考）】

- ・ 極限機能分子としてのカーボンナノチューブを応用するための要素技術（大量生産、高分解能、高再現性、長寿命化等）を開発する。

《平成 13 年度計画》

- ・ カーボンナノチューブの STM による原子分解能観察をさらに発展させるべく、極低温・超高真空 STM 装置を導入し、より分解能を高めるとともに、1 ナノチューブの電気伝導特性を計測することで、半導体特性と構造との関連を明らかにする。
- ・ 含金属ディスコティック液晶化合物の高静水圧下における構造、相転移、伝導特性の解析を行い、含金属ディスコティック液晶が示す高キャリア移動度の起源を明らかにする。
- ・ 電荷移動錯体等の低次元伝導体について、波動関数の局在状態を、磁気分光法を駆使して明らかにし、ナノ構造有機物質における伝導機構モデルの構築を進める。
- ・ 光吸収、発光、光伝導等をプローブとした、SWNT の半導体特性の解明、electrochemical な手法も駆使した価電子状態の制御手法を確立する。
- ・ STM/AFM による構造観察手法に光・電子物性評価技術を組み合わせることにより、SWNT のナノレベルでの構造と物性の相関関係を解明する。
- ・ SWNT と異種分子との相互作用を光物性の観点から解明、ナノワイヤーの化学センシング機能開拓へ展開するための基盤技術として、SWNT の化学修飾手法の探索を行う。
- ・ 高機能分子ワイヤーの創製を目的として、ディスク状コアに棒状コアをスターバースト型に結合配列させたスーパーディスク液晶化合物を設計・合成する。分子ナノチューブの構築が可能

能な直 径数ナノメートルの大環状液晶化合物を合成する。

- ・ 多様な構造を持つグラファイト系物質の開発に着手し、実用的なガス吸着特性、電気的特性、機械的特性を持つ新規カーボン材料の探索を行い、レーザー蒸発法などを利用した新構造カーボン材料の合成と新物性の探索を行う。
- ・ 高空間分解能元素分析装置の開発：専用電子顕微鏡と高感度検出器を組み合わせることにより、高精度のナノ分析・ナノ計測技術の確立を目指す。
- ・ カーボンナノチューブの量産技術を確立すると共に、単層ナノチューブ合成の触媒開発を行う。また、カーボンナノチューブへの分子の吸着特性を明らかにし、ガス貯蔵、触媒担体としての特性を明らかにする。
- ・ 加工したシリコン表面でのカーボンナノチューブの成長制御の為に触媒調製技術を開発し、カーボンナノチューブをナノテクノロジーへ応用する。
- ・ カーボンナノチューブへの化学修飾を行い、カーボンナノチューブを主体とする新規な物性発現を有する材料開発を行う。
- ・ 低圧相 - 高圧相間の相安定性の解明：高硬度な高圧相の創製やその焼結による材料化に必要な相安定性を解明するために、化学的あるいは放電プラズマを使用した手法により炭素 / ホウ素 / 窒素を含む種々の物質を合成して高温高圧処理をし、高硬度な高圧相への相転移条件および逆転移条件を求める。
- ・ 極限場を利用したナノスペース物質の機能発現：創製プロセスや生成物への磁場の影響を求めするために、超電導磁石を用いて合成したナノチューブ等のナノスペース物質の構造・組織解析、物性測定を行い、基本的な磁場効果を明らかにする。

【中期計画（参考）】

- ・ 自己集積性分子の高効率精密合成により、10-100 nm の有機ナノチューブ、ナノワイヤー等の材料創製を行うとともに、構造制御および任意の固体表面に固定化する技術を開発することで、機能集積素子の実現に資する。

《平成13年度計画》

- ・ 軸比の高い（100以上）有機ナノチューブなどへ自発的に集合する自己集積性分子の合成とその組織化挙動を検討する。さらには、超高感度・超解像度振動分光法の有機ナノチューブなど一次元ナノ空間構造への適用に着手する。
- ・ 有機、有機 / 無機ハイブリッド系ナノワイヤー、ナノロッド、ナノラバーのボトムアップ的合成を行う。
- ・ 分子運動の制御機能や分子間のエネルギー移動の制御機能等を有する超分子の合成を目的として、分子内、分子間の弱い相互作用を利用して大環状分子、軸となる分子を合成し、その組み合わせによる新規超分子としてのロタキサン構築を開始する。また、高密度情報記録材料の創製を目指して、コア部分に熱的に、または光的に変換しうる部位を導入したナノメータスケールの反応性球状分子（ dendrimer ）の構築に着手する。

【中期計画（参考）】

- ・ ナノ機能構造体の生産性及び制御性に優れた加工法及びそれを実現する加工装置技術の基盤技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ ナノ加工を実現する上で必須な高コヒーレンス固体半導体レーザーの実現のための要素技術である、レーザー内の温度分布を一様にする高熱流束除熱技術の実現可能性を検証する。

光技術

【中期計画（参考）】

- ・ 次世代光情報通信における高精度な光計測、光の発生・制御のため、光機能材料、超高速動作光制御デバイス、高精度光計測・制御技術、量子暗号通信等を開発し、超高速・超高密度情報通信の実現に貢献する。

《平成13年度計画》

- ・ テラビット情報通信に用いる繰り返し 20GHz のモード同期レーザーパルスのタイミング揺らぎを高精度計測できる技術を開発する。
- ・ 並列大容量演算システムに必須の並列デバイスの実装技術、並列システムのアーキテクチャを統合して、デジタルスマートピクセルを用いた光ニューラルネットワークを構築し、1サイクル 10ms の高速動作を確認する。
- ・ 量子相関フォトンクスにおける相関光子対を用いた量子鍵暗号分配装置を試作し、伝送距離 1km における動作を確認する。
- ・ 高密度波長分割多重伝送システムの光周波数計測に用いる光周波数コム発生装置のスパンを拡大する。
- ・ アクティブインターポータの開発のため、ビーム偏向面発光レーザーを試作し、特性評価とアラインメント耐性検証を行う。
- ・ 光導電スイッチ技術などを利用したフェムト秒光パルス変調素子技術、テラヘルツ電磁波の超高時間分解計測技術の開発に着手する。
- ・ 超高速光制御素子および超高速光電子インターフェース素子を開発することを目的に、超高時間分解能を有する光制御、計測システムを構築してコヒーレントキャリア制御法での動作速度範囲を明らかにする。また、光電子インターフェース素子用の高品質量子ナノトランジスタの基本特性を明らかにする。
- ・ 超高速・高機能光デバイス用のフォトリソグラフィ技術の多層積層技術の開発に着手する。
- ・ 光通信波長帯動作フェムト秒光-光スイッチの開発を目的として、分子線エピタキシー装置により ZnSe/BeTe 量子井戸構造を作製し、1.55 μm 波長でのサブバンド間光遷移の光非線形時間応答特性を明らかにする。
- ・ 近接場光学顕微鏡の空間・時間分解能の向上を目的として、ファイバプローブの改良と液晶空間変調器を利用した分散補償を行い、空間分解能 100nm、時間分解能 50fs を達成する。
- ・ 通信波長帯域で利用可能な波長可変 (1.3~1.5 μm) 高繰返し (~1GHz) フェムト秒光源の開発を目的として、MW 級フェムト秒固体レーザーと分散補償用チャープミラー内蔵短共振器で構成されたパラメトリック発振器の開発を行う。
- ・ II-VI 族半導体量子井戸のサブバンド間遷移を利用した短波長発光素子の開発を目的として、CdS/ZnSe 系において、3~4 μm のサブバンド間光遷移波長をもつ量子構造の試作を分子線エピタキシー装置により行う。
- ・ 量子細線および量子細線超格子におけるキャリアオーバーシュートおよびプロッホ振動を反射型電気光学効果の測定により評価する。これにより量子細線中におけるキャリアドリフト速度と量子井戸中の速度を比較し、量子細線中のキャリアの散乱が抑制されていることを立証する。
- ・ 時間分解画像化技術を用い、半導体内のキャリアダイナミクスの観測を行う。これによりキャリア運動の二次元画像化をフェムト秒分解で実現する。

【中期計画 (参考)】

- ・ 光情報通信・情報処理等に必要化合物半導体、酸化物半導体等の高品質薄膜結晶成長、界面制御、微細構造形成技術による高性能光デバイス実現のための要素技術を確立する。

《平成13年度計画》

- ・ デバイス化に不可欠な禁制帯幅エンジニアリング技術の確立を目指して、ZnO と II 族 (Mg, Cd 等) VI 族 (Se, S 等) 元素との混晶化を行い、禁制帯幅を 30meV 以上制御する技術を確立する。
- ・ ZnO 系酸化物半導体の電気伝導性、キャリア濃度の制御技術の確立を目指して、不純物ドーピング実験を行い、キャリア濃度を 10^{17}cm^{-3} から 10^{20}cm^{-3} まで連続的に制御する技術を開発する。
- ・ ZnO 系酸化物半導体を用いたヘテロ接合を作製し、電流注入による発光デバイスを開発する。

【中期計画 (参考)】

- ・ 光通信における高性能光集積回路の開発を目指し、ファイバーや導波路用のガラス系材料開発とデバイス化技術開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ プラズマ CVD や溶融等の創製手法や超高压印加等の 2 次処理手法を用いて、光路長の温度依存性(dS/dT)の値で $1 \times 10^{-5} (/)$ 以下を達成する。
- ・ 集光・平行光束化(コリメート)などが可能なマイクロ光学素子およびその配列化を実現するために、光または熱によって酸化ガラス中に 0.7%以上の屈折率変化を誘起する。
- ・ 高効率で発光する金属イオンやナノサイズの超微粒子を高濃度で分散させる技術基盤の確立を目指し、イオン注入で 3×10^{20} 個/cm³ 以上の発光イオン濃度を、また、ゾル-ゲル法で溶液中と同等の発光効率(1%)を達成する。

【中期計画(参考)】

- ・ 超高速大容量光情報をリアルタイムで処理するため、有機・高分子系材料による高輝度発光素子、フレキシブルな光導波路、ペーパライクカラー記録表示等の開発を行う。またナノ構造を制御した光デバイスや高密度光メモリーを実現するために必要な、近接場計測・制御技術の開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 主に金属錯体の蒸着膜を用いた、偏光特性、光学非線形性、電気伝導度等のデータを収集し、配向制御した錯体薄膜の光電子物性評価を進める。特に、波長変換機能素子応用をめざした光電変換と電界発光とに適した錯体材料の組み合わせ探索を進める。
- ・ 既存の化合物を用いて TFT 構造を採る素子の作製を行い、その光電子機能特性が評価できる装置の立ち上げを達成する。
- ・ 分極配向高分子(ポールドポリマー)の電気光学効果、ラセン構造分子の旋光分散特性制御を検討し、可視光領域での透明性が高くディスプレイ応用に適した面型高速光スイッチ材料のシーズを提出する。
- ・ フォトリフラクティブ効果あるいは磁気光学効果の大きな材料探索を行い、動的ホログラム実現をめざした材料シーズを探索する。
- ・ 高い移動度が期待される有機半導体の電子および正孔の伝導制御をトランジスター構造により試みる。また、発光特性の制御をフォトニック結晶構造により試みる。さらに伝導・発光機構の解明を超高速時間分解分光法などを用いて行う。
- ・ 全固体有機光起電素子を作製するために必要となる、有機電極の形成技術を確認する目的で、適当な導電性有機物の探索およびその薄膜作製法の開発を行う。
- ・ 携帯用デバイスの表示部などに用いられる大型白色発光素子を実現するために必要な要素技術である、200 以下の低温で高分子材料の上に IT0 や ZnO などの透明導電性薄膜を安価に形成するための、イオンアシスト蒸着法等の新規技術を開発する。
- ・ 超高速・極微小領域光応用計測技術の開発に関しては、ナノメートルサイズの微細構造を有する薄膜の作製、及びこの系において発現する光吸収や発光などの光機能評価のため、近接場光学や時間分割/エネルギー分割測定法に基づく新規な物性測定装置を試作し、モデル物質系により評価を行う。プローブ顕微鏡[近接場光学型・磁気共鳴分光型]の開発、超高速光干渉計測技術の開発、ナノメートルサイズの微細構造を有する[有機・無機]薄膜作製と評価を行う。
- ・ 赤外光応用計測技術の開発に関しては、人の生活環境において自然に生ずる熱的な赤外光のふるまいを把握する基本量である放射率および拡散反射率を精密に計測評価するための技術基盤の確立を通じて標準化を図ることを検討する。常温域以下での分光放射輝度(放射率)測定の実験的検討と測定手法の有用性の確認、精密計測用黒体空洞設計のための厳密解法とネットワーク法との比較検討を行う。
- ・ 少数分子からなる集団を一単位として、光機能の発現と制御を図るための新しい分子の開発、特性把握、機能導入、効率的利用法等を検討する。具体的目標として、光応答を示すゲートユニット(フォトクロミック分子等)と電子機能に優れたユニット(導電性ユニット等)とを複合化した集積分子系を開発し、光制御型の電子機能発現を目指す。
- ・ 近接場光利用微小光学素子の開発: スーパーレンズの応用発展を目標とし、プラズモン素子デバイスの原理検証(目標値: 信号増幅率 1000%)、スーパーレンズ顕微鏡(目標値: 生体組織のコントラスト増幅)の開発を行う。

- ・ 中分子液晶の円偏光反射能を利用したフルカラー記録表示材料についてフォトンモードでの反射色変化の機構の解明と材料化技術の確立を目標として、添加物の構造と反射色変化の関係を調べ、液晶のマイクロカプセル化を検討する。
- ・ 金基板上に作成した光反応性自己組織化膜 (SAM) によるパターンングのために、フタロシアニン型 SAM の各種機器による構造解析、水晶振動子の金電極上への SAM の作製、ガスの吸着試験を行う。
- ・ 分子間相互作用による新規機能材料の創製を目的として、金属イオンと選択的に錯形成する有機ケイ素化合物の骨格に種々の置換基を導入した新しいホスト分子を合成し、その錯化挙動を実験と理論の両面から解析する。光による濡れ性の変化を駆動力とする微小機械の原理の構築を目標として、温度応答性ゲルに光反応性色素を組み込み、分子構造の最適化を行い、早い応答性を実現する、光重合によって共役有機ゲル高分子を生成するジアセチレンジコレストリル化合物の構造とゲル化挙動や重合挙動の関係を調べる。

【中期計画 (参考)】

- ・ 省エネルギー・省環境負荷を実現するために、自然光等を有効利用して光る表示素子や三次元表示が可能な書き換え可能なホログラムの開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ フタロシアニン、ペリレン等の各種有機分子の積層膜の作製条件を、その界面での分子間相互作用に着目して最適化する。この構造制御された有機超薄膜における光電変換および電界発光特性とその構造の相関を明らかにすることで、自然光等を利用した明順応発光、三次元表示に必要な偏光発光、自発型空間光変調素子等の新規な光機能薄膜の創製をめざす。

【中期計画 (参考)】

- ・ 光を利用した新材料創出、環境調和型プロセスのための技術として(1)光合成における電子移動の理論的研究、(2)色素・半導体表面等における超高速電子移動反応の素過程の解明、(3)光エネルギー変換技術の設計指針の確立、(4)レーザー等による量子反応制御実現のための要素技術の確立、(5)高密度パルス光によるレーザー精密プロセスによる高機能材料の作成、レーザー応用表面改質技術、薄膜、微粒子作成技術、極低温場レーザー反応による新規活性化化学種クラスター等の構造特異化合物の作成技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 量子反応制御法の原理確認、有効性の検討を行う。検討対象として、簡単な分子、小クラスターについてのコヒーレントコントロール(1光子・2光子同時吸収、および、1光子・3光子同時吸収)赤外前期解離を取り上げ、反応の異方性、反応分岐率の制御に関するデータを収集する。また、光分解に用いるレーザー光の波長範囲を真空紫外、中赤外領域まで拡大する。
- ・ 溶液及び界面での電子移動の実験的研究では、ナノ秒からフェムト秒までの超高速分光を用いて、均一及び不均一系での光誘起電子移動を直接測定し、その機構を調べる。特に近赤外領域での弱い過渡吸収の精密測定や、低極性溶媒中での過渡吸収の測定により、電子移動速度を決める因子について調べる。また、超高速分光のための装置を整備する。
- ・ 媒質の影響に関する理論的研究では、電子移動の速度に対し均一及び不均一な媒質がどのような機構でどの程度影響するかを理論的に研究し、従来のデータの体系付けを試みる。
- ・ 高性能色素増感太陽電池の研究開発では、光電変換効率の高い色素増感太陽電池の実現のため、高性能色素、酸化物半導体光電極、レドックス電解質系の探索・設計を中心に開発を行う。
- ・ 人工光合成技術の研究開発では、太陽光による水からの水素製造に関しては、可視光応答が可能な酸化物半導体光触媒系の探索・設計を行う。炭酸ガスの光固定化に関しては、可視光応答性多核金属錯体の合成を行うと共に、システムの設計を行う。
- ・ レーザー反応による新物質生成では、電子・光学機能性新物質の創製を目的として、紫外光短パルスエキシマレーザー装置を用いて、極低温マトリックス光分解やレーザーアブレーションなどの特異的反応場で、反応性化学種や活性ラジカルの発生を検討し、新物質や超微粒子などの生成を図る。
- ・ 材料加工法の最適化では、電子・光学・材料産業から要請されている石英ガラスやフッ化カル

シウムなどの光学透明材料の微細加工、および紫外線照射耐性評価などをレーザー反応制御法やレーザー分光法などを用いて検討し、手法の最適化を図る。また、フッ素樹脂の親水性・接着性向上や金属膜付着のための表面改質技術における最適化を図り、応用技術を検討する。

【中期計画（参考）】

- ・ 次世代光情報通信技術や高精度計測技術の基盤的研究整備のため、フェムト秒、アト秒レーザーパルス等の可視から近赤外域での発生制御、圧縮、増幅技術や極端紫外コヒーレント光の高効率発生技術の開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 超短光パルスの発生評価技術に関しては、10fs 級の高強度フェムト秒パルスの時間波形の正確な測定技術を開発する。
- ・ 単一サイクルパルスの発生に関する研究に関しては、波長変換による複数波長超短パルス発生と位相比較技術を開発する。
- ・ 従来の光パルス増幅の限界を破る～10fs パルス増幅の実現と、パルス内光波位相の検出技術の開発を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 次世代高度物質プロセス・計測技術開発を目指して、赤外から X 線に至る高輝度広帯域光源としての多機能放射光・自由電子レーザー、及び高機能量子放射源としての低速陽電子ビーム、プラズマ X 線技術の発生制御の高度化とその微細プロセス・精密計測への利用技術開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 小型蓄積リングを用いた自由電子レーザーの 200nm 以下での発振技術確立を目的として、電総研既存の蓄積リング NIJI-IV の高ピーク電流化技術を開発する。
- ・ 自由電子レーザーの利用技術開発を目的として、主に赤外レーザーを用いて選択的な分子励起技術を研究する。
- ・ 省エネルギー型高輝度 X 線光源開発を目的として、プラズマ X 線源のスペクトル評価を行う。
- ・ 線の収量を従来の 10 倍までに増加させる目的で、長軸レーザーキャビティの開発を行い、これを電子蓄積リング TERAS に設置する。また、開発中の 線 CT を用いて 3 次元像を得る。更に、遠赤外オプティカル・クライストロン方式アンジュレータの製作を行うとともに、この磁場測定を行う。
- ・ 先端放射光利用技術の開発では、多層膜ミラーにナノ構造の微細加工を加えた高効率分光集光素子を新たに開発し、これまでにない画期的な方式で SR の水平方向を集光し微細領域での高輝度化を図る。多層膜はヘリコンプラズマによるスパッタリングで積層し、これを基板として E-Beam 露光・リフトオフ過程等により、表面に一次元フレネルパターンを形成する。そして電子蓄積リングのビームラインを整備し、軟 X 線の分光・水平方向集光を試み高輝度化を図る。
- ・ 偏光可変励起型光電子顕微鏡の開発では、新規な反応メカニズムを持つ触媒等、表面における機能性化合物形成のダイナミクスを解明するため偏光可変放射を利用した光電子放出顕微鏡を開発する。
- ・ Deep X-ray Lithography & Moulding プロセス技術の研究では、三次元フォトリソグラフィ結晶の作製装置の立ち上げおよび 1 ミクロンピッチでの高分子 3 次元加工を行ないマイクロ鋳型を形成する。次にマイクロ鋳型をひな型に TiO₂ の三次元微細構造体の作成を試みる。できるだけ鋳型に忠実な TiO₂ 構造体を得るための実験条件を検討する。
- ・ 陽電子ビームラインの高度化では、低速陽電子ビームによる表面・薄膜等の高度な物性評価法の実現を目的として、陽電子ビームラインの遠隔コントロール装置を導入し、遠隔からの装置の状態のモニタ及びコントロールを可能にする。
- ・ 陽電子消滅励起オージェ電子分光 (PAES) 装置の高度化では、PAES 測定の表面感性を検証するため、PAES 装置に XPS 測定装置および試料準備搬送機構を付加し、PAES 測定と XPS 測定を同一の条件で行うことができるようにする。
- ・ 高機能量子ビームを用いた材料評価では、半導体プロセスに適した材料評価法を確立することを目的として、光・イオンビーム・陽電子ビーム等の高機能量子ビームを用いた測定・分析方

法の高度化を進めるとともに、半導体デバイス関連の試料(低誘電率層間絶縁膜、半導体・絶縁体界面、イオン注入試料等)について材料評価実験を行い、それらの表面近傍の原子レベル～ナノメートルの微視的構造等を明らかにする。

- ・ 超伝導光量子検出技術開発では、高エネルギー分解能 X 線検出器実現を目的として、超伝導センサー上に X 線光子吸収体を作製するために、微小電気機械システム(MEMS)技術とジェットモールディング法を活用して、Bi 厚膜(100-200 μm)によるマッシュルーム形状吸収体作製技術を確立する。
- ・ 放射光を利用した新たな放射束計測技術では、真空紫外軟 X 線域(150-300nm)において、光子エネルギーのスペクトル測定を実現するために、超伝導センサー上に載せる光子吸収体として Nb、Ta 低温超伝導あるいは MgB₂ 高温超伝導膜を作製し、超伝導エネルギーギャップの空間分布測定を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 光を利用した有用で新たな計測制御操作技術開発のため、光学部品等の形状を高精度で計測する技術および広帯域光センシング技術、光の位相やコヒーレンスを制御する技術、微粒子配列の光デバイスへの応用を目指した光ピンセット技術の研究を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 光計測技術では、波長走査型の位相シフト干渉計の基本設計を行い、位相変調誤差、光源強度変調を補償する計測法の研究を行うとともに、直進機構の真直度計測法と、広い面積の形状を光計測する技術の研究を行い、その基礎実験を行う。
- ・ 光制御技術では、光波の位相及びコヒーレンスを制御する方法の研究、特に光フィードバック干渉法に基づく補償光学システムを構築するとともに、ツイステッド・ネマティック型液晶素子の精密な物理モデルを構築し、光学系の最適化を図ることにより、光波の位相を制御する技術を研究する。
- ・ 光操作技術では、種々の物質に作用する光放射圧を研究すると共に、高効率で長寿命なプラズマディスプレイ作成のため、色素のレーザートラップと配列の基礎実験を行う。

計算科学

【中期計画(参考)】

- ・ 化学反応解析技術における表面反応、生体反応など大規模反応系の高精度計算および反応経路予測技術を可能にするため、(1)第一原理分子動力学法の高速・高精度化手法、(2)高速分子軌道法/密度汎関数法と高速分子動力学法の結合方法、(3)フラグメント法、レプリカ法に基づいた新しいコンビナトリアル法と複雑な遷移状態の構造を広範囲にかつ高速に検索できる新しい統計力学理論に基づいた拡張アンサンブル法、および(4)大気中の化学物質の化学反応、触媒反応、超臨界流体中の化学反応、表面反応へ応用するための方法を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 高効率第一原理計算手法の開発については、生体系、ナノ材料などの複雑で大規模な系に対する電子状態計算を可能とする手法を開発してプログラムを作成する。フラグメント分子軌道法(FMO)、有限要素基底の電子状態計算手法、局在軌道によるオーダー N 法などに取り組む。量子・古典融合手法の開発については、量子モデリング、粒子モデリング、複合モデリング等の技術を融合して、電子状態計算と古典分子動力学法の融合手法の改良・発展に取り組む。適用研究については、既存の手法や開発された手法を、工業的・社会的に重要な具体的問題に適用する。触媒・酵素反応、大気化学反応、自己組織化膜、セラミックス・金属界面、生体高分子などがその例である。また、情報基盤開発として行っている「大規模汎用分子動力学計算ソフトウェアの開発」のパッケージ化の作業を平成13年度に終了し、公開を含めての社会への還元は平成14年度以降の課題とする。
- ・ 無機、有機、生体材料などにおける電子相関・電子励起状態の計算理論の開発・改良を行い、プログラムを整備する。それらを光誘起構造転移などの問題に適用する。また固体電子材料・

ナノ材料の関連する電子物性の理論研究を行い、電子伝導の計算など必要な理論手法の開発・整備を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ ナノ物質解析・設計シミュレーション技術については、1ナノメートルから100ナノメートルのスケールにわたる複雑であるナノ物質に対して、従来のシミュレーション技術を越えた新たな解析・設計技術を確立することを目的として、産業界での応用研究上重要な複合ナノ物質系の構造・機能を予測し、物質設計を実現することを目指す研究を行い、所定の機能を発現する複合系の設計指針を得ることが可能なシミュレーション技術を開発する。具体的には、固体表面や、微細孔物質（FSM-16 など）における分子の自己組織化を利用した分子デバイスなどを研究対象とする。

《平成13年度計画》

- ・ ナノ構造を創製する自己組織化現象を研究するための新しい分子動力学法を開発し、適用研究を実施し、自己組織化の体系化を目指す。具体的には、重要なナノ構造体である分子膜、脂質二重膜などの2次元周期境界条件を持つ静電相互作用の高速計算方法を開発する。また、高分子、液晶、生体高分子などの複雑分子系の構造予測を実現するためのレプリカ交換アンサンブル法、自己誘導力法、配置バイアス法を開発する。さらに、有機物質の原子間ポテンシャル関数の精密化法と粗視化法を開発し、分子間相互作用の精密化を図る。これらの方法を用いて、分子膜(アルカンチオール)の形成機構の研究、膜蛋白質のイオン透過特異性の研究を実施し、新しい方法の検証をするとともに各現象に存在する自己組織化の体系化を目指す。
- ・ 複合ナノ物質系の構造・機能を予測し、物質設計を実現することを目指す研究については、粒界、多結晶体、相変態、核生成・成長、クラスター、複合材料等、ミクロからマクロまでを対象として、これらの系のシミュレーションに必要な技術、例えば連続体計算と分子動力学を融合したシミュレーション技術、局所構造を効果的に捉えるマルチスケール解法等、予測・設計に必要な解法・解析手法の開発の準備をする。同時に、実験グループとの連携を試みる。また、計算に予め必要な定数、境界条件についても、よりミクロな解析手法により正確に求める新たな方法を追求する。更に、与えられた設計条件下で最適な設計案を導出する手法の研究に着手し、日常生活レベルのスケールにおける最適形状・寸法設計にて検証を行う。
- ・ 開発された新しい方法を組み込んだシミュレーションソフトを開発・公開し、研究成果の普及につとめる。特に、情報基盤開発として行っている「大規模汎用分子動力学計算ソフトウェアの開発」に関連して、解析コード、ビルダーを開発してパッケージ化の第一ステップを終了し、まず産総研内に公開する。同じく、情報基盤開発として行っている「離散化数値解法のための並列プラットフォーム開発」については、流体および固体力学の複雑現象を高精度で高速に解析するために、離散化モデルの自動生成技術の実用化、領域分割法による大規模並列処理技術に取り組む。開発した並列プラットフォームを用い、大規模非圧縮流体解析にて検証するところまでを平成13年度に完了し、平成14年度以降に産総研内に公開する。

人間のモデル化技術

【中期計画（参考）】

- ・ ビジョン技術を適用することで、足や体型の静的形状、動的変形を非接触計測する手法を研究する。静立位時の形状データ、歩行、走行などの運動に伴う関節変位や形状変形データを収集し、これをコンピュータ上でモデル化することで、個人差や運動による状態差を定式化する。また、このデジタルヒューマンモデルに基づくウェアラブル製品の設計・製造・販売システムの基盤技術について、企業との共同研究を通じて具体的に研究する。

《平成13年度計画》

- ・ 人体形状モデリング技術では、足部形状モデルに基づいて適合靴を作成する技術を開発し、さらに適合靴電子商取引システムの構築を目指す。この技術は、企業との共同研究で実用化する。（人に合わせるDH（デジタルヒューマン））
- ・ 人体動作モデリング技術では、歩行動作を例に、動的に安定な動作を生成できる動作モデルの開発を行う。（人に合わせるDH）
- ・ 生活行動センシング技術では、生活空間に配置された多数のセンサや3次元視覚から得られる

データを、形状・生理モデルと照合することで、生活空間での行動・生理機能をモニタリングする技術の開発。(人を見守る DH)

計測・分析技術

【中期計画(参考)】

- ・ 計測分析結果の定量的理解と共通の尺度を提供し、先端技術開発、環境保全技術等へ貢献するため、計測分析技術の開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 放射光を利用した励起エネルギー可変光電子分光法による非破壊深さ方向分析法、共鳴光電子分光法等の新しい手法についてシリコン等の基本物質について基礎的データを収集し、計算機によるシミュレーションと組み合わせ、解析手法の開発を行い、触媒等の材料評価への応用への基礎技術を開発する。また、触媒等の複雑な混合物質に対する X 線吸収微細構造の定量的解析技術研究に関して、局所構造標準物質の設計開発を目指し、多成分 XAFS 解析の定量的な取り扱い手法の基礎的研究を行う。
- ・ NMR と光散乱等を用いた高精度拡散計測技術を確立する。また、汚染物質処理用の磁性吸着剤を試作し環境汚染物質の高度処理技術を開発する。
- ・ 分光的手法と質量分析法によるプラズマ計測法を確立する。アザフラレンの合成、精製法の研究、環境ホルモン用新規クロマトグラフィーの開発を行う。陽電子ビーム発生装置の設計・試作、エネルギー可変陽電子ビームによる微小欠陥評価技術を確立する。高分子材料について、欠陥評価と酸素透過抑制により耐放射線性を向上させる。

【中期計画(参考)】

- ・ 超伝導効果を利用した次世代電圧標準デバイスを開発するとともに、HTS-SQUID を利用した非破壊計測技術、及び広帯域超伝導 AD コンバータを開発する。

《平成13年度計画》

- ・ プログラマブル電圧標準用ジョセフソン接合集積技術の開発に関しては、冷凍機動作によるプログラマブルジョセフソン電圧標準を実現することを目的として、1万個以上の NbN/TiN/NbN 接合を含む超伝導コプレーナ線路を Si ウエハ上に集積し、マイクロ波入力によるシャピロステップの発生を確認する。
- ・ 単一磁束量子回路を用いた広帯域型デジタル/アナログ変換器の開発に関しては、単一磁束量子回路を用いた 8 ビット広帯域型デジタル/アナログ変換器(RSFQ DAC)を設計、作製し、10GHz 以上の内部動作周波数における機能試験を行う。チップ上に集積した RSFQ DAC において 2mV 以上の出力を得ることを目標とする。

【中期計画(参考)】

- ・ スペクトルデータベースに関して、データの質と量を充実させ、インターネットでの公開を継続する。熱物性データベースに関しては、学協会と協力してインターネットを通じて公開する。

《平成13年度計画》

- ・ 分散型熱物性データベースへのデータの集積を継続し、蓄積されたデータのうち研究ユニットおよび協力機関において、実測したデータおよび論文から収集したデータについてインターネットを通じて公開する。それと平行して日本熱物性学会等の学協会との連携体制を構築するとともに、共同研究プロジェクトにより集積されたデータや既刊のハンドブックに掲載されたデータを収録する際の問題点を検討する。

2. 材料・化学プロセス技術

日本経済の持続的成長を維持するための市場創出につながる革新的技術の確立を目的として、高度情報化社会の実現や環境と調和した循環型社会システムの構築に資するナノ物質・材料技術、機

能共生材料技術、特異反応場利用プロセス技術を開発する。また、工業製品の信頼性を支える基盤的技術の涵養を目的として、高信頼性材料システム技術を開発するため、各項目の中期計画に対して、平成13年度は以下の研究開発を行う。

ナノ物質・材料技術

【中期計画（参考）】

- ・ ペロブスカイト化合物誘電体、及び酸化物導電体等の半導体プロセスと整合性の良い650 以下の温度で材料化が可能なテラードリキッドソースや機能複合粉体ソースを開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 強誘電体薄膜、超電導膜、酸化物薄膜の液相ソースの構造解析に関しては、低誘電率強誘電体薄膜の高品質化、超電導膜の高電流化、酸化物絶縁体の多孔質化を目的として、多核核磁気共鳴装置や赤外分光分析装置により各種液相ソースのデータを収集し、低誘電率強誘電体薄膜、高電流超電導膜、多孔質酸化物絶縁体薄膜に適した液相ソースの構造を解明する。
- ・ 高品質強誘電体薄膜、高電流超電導膜、多孔質酸化物薄膜の液相ソースに関する合成プロセスの最適化に関しては、強誘電体薄膜、超電導膜、酸化物絶縁体膜の合成プロセスの低温化を達成することを目的とし、液相ソースを用いて形成した薄膜の急速加熱処理装置等を用いた結晶化過程、電子顕微鏡等を用いた微構造発達過程に関するデータを収集し、薄膜の結晶構造形成過程を解明するとともに、液相ソースの構造及び合成プロセスの最適化を図る。
- ・ フィラー粉体制御に関しては、高充填・高放熱性を目的として、化学炎プロセスなどにより粒子径や球形度・熱伝導度などの制御技術を蓄積し、新規フィラー開発の基盤技術を確立する。
- ・ レオロジー制御に関しては、低粘性・高成形性を目的として、現行フィラー表面・化学的特性とレオロジー特性との相関化を、半導体封止材料メーカーとの共同研究を中心に推進する。

【中期計画（参考）】

- ・ 塗布熱分解法を改良し、77Kにおいて $J_c > 1\text{MA}/\text{cm}^2$ の YBCO 交流限流素子および 2GHz 用超電導マイクロ波フィルター（YBCO 膜の表面抵抗 $0.5\text{m}\Omega$ ）を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 圧電体合成技術に関しては、酸化鉛過剰組成法による高性能圧電体の合成を行う。
- ・ 基地局用フィルタ応用のための大面積超電導膜として 5cm 径の格子整合基板上への両面製膜と金属 Cu 以下の低表面抵抗の実現を、また交流限流素子応用としてサファイア / 中間層 / 膜のヘテロエピタキシーの形成と、 $J_c > 105\text{A}/\text{cm}^2$ 実現を目指す。
- ・ 実用材料であるリチウムコバルト酸化物などの単結晶試料を合成し、リチウムイオンの規則配列構造の精密解析、組成に依存した絶縁体 - 金属転移の本質などを解明する。また、各種合成法により、新規電極材料用の物質開発を行う。
- ・ 塗布光分解法、反応蒸着法による強誘電体、巨大磁気抵抗体などの低温製膜とパターンニング法を開発する。

【中期計画（参考）】

- ・ ダイヤモンド発光ダイオードの開発を目的として、高圧法、CVD 法等による低欠陥密度ダイヤモンドの合成と、イオン注入法による高品質ダイヤモンド半導体作製技術を開発し、ダイヤモンドエキシトン発光を用いた室温で動作する紫外線 (235nm) 発光デバイスを作製する。

《平成13年度計画》

- ・ 高分解断面 TEM を用いた評価により界面構造と発光特性の関係を明らかにし、界面の制御技術としてのエピタキシャル成長技術の高度化を行う。
- ・ 室温で非線形効果を示して紫外線を発光する励起子の発光機構の解明と、この応用技術の基礎を確立する。
- ・ エピタキシャル成長中の気相ドーピング技術による、n 型ダイヤモンド薄膜合成技術の基礎の

確立、および pn 接合作成技術の基礎研究を行う。

- ・ カソードルミネッセンス法、電子スピン共鳴法、PIXE 法、電子顕微鏡観察および計算機シミュレーションを用いてダイヤモンド中の照射損傷（空孔、格子間原子、転移）およびドーパントの位置に関する詳細を明らかとする。

【中期計画（参考）】

- ・ 炭素系材料によるナノスペースを制御し、水素貯蔵及びガス分離等の機能発現とその材料化を行うと共に、単層ナノチューブ合成のための触媒開発も行う。さらに、極限環境下で優れたトライボロジー機能等を発揮する新材料を開発することを目的として複合 PVD 法や新焼結技術を用いたトライボマテリアル、スーパーハードマテリアル等の創製と評価を行う。

《平成 13 年度計画》

- ・ 新構造カーボン材料の合成と新物性の探索（レーザー蒸発法などを利用）に関しては、多様な構造を持つグラファイト系物質の開発に着手し、実用的なガス吸着特性、電気的特性、機械的特性を持つ新規カーボン材料の探索を行う。
- ・ 超高空間分解能元素分析装置の開発に関しては、専用電子顕微鏡と高感度検出器を組み合わせることにより、高精度のナノ分析・ナノ計測技術の確立を目指す。
- ・ レーザー反応等によるヘテロフラレン（BNC 5 8）の高純度合成を行い、結晶解析による構造の解明を行うとともに、ハイブリッド結合制御されたナノスペースハイブリッド構造体の合成を行う。
- ・ 高周波領域で作動する LNO 系材料のダイヤモンド基板へのスパッター法、プラズマ法による高配向結晶成膜を行うと共に、高周波 SAW フィルターの周波数特性を明らかにする。
- ・ マイクロ波、DC プラズマ等を用い、窒化炭素系、窒化ホウ素系材料の薄膜化と界面制御を行う。
- ・ 低摩擦特性を有するナノクリスタルダイヤモンドの成膜を開発し、ナノ構造ダイヤモンドの成膜制御と超平坦化制御技術を確立する。
- ・ 摩擦試験機により、DLC 膜等と各種材料との組み合わせの下で、摩擦摩耗データを集積し、最適組み合わせを明らかにする。
- ・ 高温水蒸気中摩擦試験機により、平面接触下のダイヤモンドの摩耗速度等を調べることにより、新研磨法の有効性を評価する。
- ・ 水環境に適するトライボマテリアルを粉末焼結装置により試作し、ナノスコピックな観点からの諸評価等により最適材料候補を明らかにする。
- ・ cBN 膜の界面強度およびナノレベルでの界面状態を調べることにより、界面強度の限界を明らかにする。

【中期計画（参考）】

- ・ 実用省成分軽量合金を対象に、マイクロエクスプロージョンプロセスとセミソリッドプロセスを統合し、市販鑄造材より結晶粒径が 1/10 以下で 50% 以上高い強度を持つ鑄造加工プロセス技術を開発する。また、マグネシウム合金にあっては、リサイクル材の強度をバージン（鑄放し）材の 1.5 倍以上（300MPa）に高めるリサイクル技術を開発する。

《平成 13 年度計画》

- ・ マイクロエクスプロージョンプロセス技術の開発に関しては、電磁振動力を凝固中の金属に作用させることにより、マイクロエクスプロージョン現象を発生させ、これを利用した組織微細化技術により、結晶粒径 30 μm の微細結晶粒を有する Al-Si 合金を創製する。
- ・ 軽量金属材料の結晶粒微細化による高機能化に関しては、省エネルギー・低環境負荷を志向した Friction Stir Processing（摩擦熱と機械的攪拌を利用した組織・構造制御プロセス）を適用し、プロセス条件と組織の関係について明らかにする。
- ・ 軽量金属材料の加工プロセスによる高機能化に関しては、微細粒子分散、加工熱処理、セル構造化等によるマルチフェーズ組織制御等についてプロセス条件と組織の関係を明らかにする。

【中期計画（参考）】

- ・ イオン・プラズマプロセス技術による材料の超高純度化プロセス技術を確立するとともに、超高純度材料の耐高温酸化性、耐腐食性評価試験を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 鉄の超高純度薄膜の創製とその基礎特性(電気・磁気特性、電気化学的特性)を明らかにする。Si や SiC を同位体まで制御した同位体制御薄膜の創製を行うとともに、評価特性の検討を行う。さらに、超高純度金属材料の高温酸化性、腐食特性などの表面特性を明らかにする。また、イオンビーム照射による材料中の不純物の挙動、低温結晶成長に関する基礎特性を調べる。高純度コーティング技術に関する特許(出願済み)の実用化を目指し、共同研究を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ 200 以下の温度でナノポアセラミックス材料が合成できる低エネルギー製造プロセス技術を開発し、室内アルデヒド濃度を厚生省基準以下にする内装材料を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 高機能のポーラスセラミックスを低環境負荷な溶液条件(200 以下)で合成するソフト溶液プロセスの研究に関しては、ことを目指し、高表面積の中空球状アルミニウムケイ酸塩クラスタ(アロフェン)及びチタニアやアパタイトの複合材料の合成を試みる。
- ・ 均一メソ孔を有する多孔質セラミックス材料の組成・構造制御が可能な有機分子を含む低温合成プロセス(ソルボサーマルプロセス)の開発を目指し、有機溶媒プロセスおよび有機分子集合体を利用した合成法に関する探索的研究を行う。
- ・ 低コストの層状原料を利用した選択的な溶解による多孔質構造構築プロセス(セレクトティブ・リーチングプロセス)の開発のため、新たな応用が期待できる微細細孔構造の構築を目指し、従来のメソポーラスサイズからマイクロポーラス化の検討を行う。

【中期計画(参考)】

- ・ ナノポア材料の新規合成法(固相合成法、有機・無機添加剤、水熱合成法)等を確立し、固体酸触媒、分離材料、電気粘性流体、センサー等の新機能材料を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 海水リチウム採取のための実用的吸着プロセスの確立をめざして、高性能リチウム吸着剤の開発に関しては、平衡吸着量 1g 当たり 40mg-Li、速度 1g 当たり 20mg-Li/月を最終目標に2段階鋳型反応法により開発した新規吸着剤の吸着量や吸着速度の向上を図るとともに、各粉末体及び成型体吸着剤を月産 100kg 製造可能なプロセスの構築を目的にリチウム吸着剤の大量合成技術、大量粒状化技術、大量膜状化技術の確立を目指す。また、高性能メタン吸蔵体の開発に関しては、活性炭の性能に匹敵する新規吸着剤開発を旗印に、無機層状化合物等を前駆体としてイオン鋳型法を用い、高密度の吸着状態を達成可能とする吸着剤の開発を目標として、メタンの吸着量増加の要因を明らかにする。
- ・ 高性能メタン吸蔵体の開発に関しては、活性炭の性能に匹敵する新規吸着剤開発を目標に、無機層状化合物等を前駆体としてイオン鋳型法を用い、高密度の吸着状態を達成可能とする吸着剤の開発を目標として、13年度はメタンの吸着量増加の要因を明らかにする。
- ・ 製鉄プロセスにおける熱のカスケード利用による高効率水素製造技術を開発するため、硫黄分含有のメタンの水蒸気改質反応、混合導電膜を利用したメタン部分酸化法、そしてCOシフト反応による高純度水素製造法に至る一連プロセスの基盤技術を確立する。
- ・ Pd膜やゼオライト膜を利用した還元的酸化法、形状選択反応分離法、光学異性体の分割法等の触媒膜反応システムを提案する。
- ・ 高水素透過性アモルファス合金膜としての Zr-Hf-Ni 合金の水素透過・溶解・拡散特性を明らかにする。
- ・ 規則性微空間材料の探索と設計に関しては、水・有機分子・無機クラスターの相互作用に関する知見を集積し、合成条件と生成する微空間材料の構造との相関性を明らかにする。これを基に有機分子の設計等を行い、新規規則性微空間材料を合成し、その物性を評価する。
- ・ 固体酸量、酸強度の分光学的測定のため、空気中の水分に影響されない試料調整法を検討し、

固体 NMR 装置により固体酸のスペクトルデータを収集する。

- ・ 規則性微空間材料の微空間における分子拡散定数の測定のため分離材料としての応用に重要な分子拡散定数を決定する手法を開発する。
- ・ 生分解性ポリマーとしての脂肪族を共重合やブレンド、複合化することにより熱的・機械的性質を改良する。
- ・ 生分解性速度を制御するため、生分解性プラスチックに共重合、架橋、ブレンド、酵素の導入、プラズマ処理などを行い、それらによる生分解性のデータを収集し、その制御法を開発する。
- ・ プラスチックの廃棄物処理、有機反応における反応後の廃液処理の問題解決のため、環境適合型材料やポリマー型反応剤を開発する。
- ・ 有機高分子系材料システムの力学的形態的機能の解析のため、多様な用途に応じた繊維系材料構造体の設計技術と構造・機能相関の解析評価技術を開発し、「環境適合材料の開発」に繋げることを目的とし、繊維材料間の相互作用の解析を行うとともに、構造等と物性との相関を明らかにする。
- ・ 機能集積素子（チップ）の開発を目的として、チャンネルあるいはチューブ状ナノ構造体構築の実験を行い、ゲストイオンやゲスト分子に対する包接、認識、分離、放出特性を有するセンシングデバイスを開発する。
- ・ 高密度界面ナノ構造の作製技術・安定化技術の開発に関しては、ナノ粒子・クラスター集合体・ナノポア等のナノ構造要素の精密調製技術を検討するとともに、これを利用した高密度界面ナノ構造の作製制御技術について検討する。
- ・ 高密度界面ナノ構造の新機能設計技術の開発に関しては、高密度界面ナノ構造に起因する熱電機能、磁気抵抗効果、センサ機能、光電極機能におけるナノ構造と機能特性の関係を明らかにする。
- ・ 高密度界面ナノ構造を反応場として用いた利用したナノスケール機能素子の創製技術の開発に関しては、固定化されたクラスター・ナノ微粒子あるいはナノコンポジットを反応場として用いたナノ材料創製技術を検討する。

【中期計画（参考）】

- ・ 高分子の分子量、立体規則性、共重合性、ヘテロ元素の規則的な導入による有機・無機ハイブリッド化、多分岐高分子の新規合成法等の一次構造制御における重合機構の解明並びに多成分・多相系高分子の配向構造制御、メゾ秩序構造、ネットワーク構造等の高次構造形成プロセスの機構を解明する。

《平成13年度計画》

- ・ ポリオレフィンへ極性基を導入する重合反応機構解明のため、遷移金属錯体触媒を用いたオレフィン類及び極性ビニルモノマー配位重合系について精密構造制御の基礎的検討を行う。
- ・ 縮合系高分子の分子量・分子量分布の制御、特に超高分子量化技術の開発に向けた開環重合による縮合系高分子の汎用固相重合技術の開発、規則的な立体構造を有し高度の機能の発現が期待される多分岐高分子の新規合成法の開発とその機能化技術の開発、並びに無機元素の特性を生かした構造規則的なポリマー（有機・無機ハイブリッド系ポリマー）の重合精密制御合成法の開発について基礎的検討を行う。
- ・ 配向構造、結晶・非晶構造の制御を目的に、結晶高分子を含む相溶性高分子ブレンドについて、配向構造の形成条件や結晶化条件を探索し、高次構造制御のための方法について検討する。具体的には、
 - ブロック共重合体に共役系化合物もしくは色素等を導入してメソスコピック構造を作製し、それらの光・電子機能（非線形光学特性、発光特性等）との相関を明らかにする。
 - 相溶性高分子ブレンドの相分離過程を利用して相構造を制御するとともに電気的手法による界面構造評価を行う。
 - 高分子ネットワークに異方的・規則的構造を導入するための材料の設計・探索を行う。多相系・複合系高分子の高次構造制御を可能とする加工方法を探索するために、非共振強制振動法による粘弾性データを収集し、熱機械特性について検討する。
 - 生分解性高分子及びそのブレンドの用途拡大、汎用材料の高度なりサイクルを目指して、加工成形による物性向上のための手法としての環境調和型高分子材料成形加工技術の開発

を行う。

- ・ 高分子材料の構造評価法およびシミュレーションの高度化を行うとともに、そのデータベース化を行うため、以下の研究を行う。
 - 多次元固体 NMR 法の適用により結晶中の分子運動の相関時間と相関時間の分布の解析方法について検討する。
 - 磁場中での配向化過程の解明を目的に、重水素でラベルした高分子の固体 NMR スペクトルを測定し、計算機シミュレーションとの照合により、結晶・非晶各相のオーダーパラメータの解析方法について検討する。
 - 高分子の溶融結晶化過程における構造形成のダイナミクスを解明するために、計算機シミュレーションのプログラム開発及び数値計算を行い、計算手法の確立を目指す。
 - 結晶化、配向成長などの動的過程を計測するための装置（赤外・ラマン分光光度計の温度可変装置など）の整備を図り、結晶化過程の計測への適用を試みる。
 - 高分子材料の成形加工時の構造発現のための基礎データの収集を目的として、溶融物性について検討する。
 - 多相系及び充填系高分子の材料化、溶融成形のための基礎データの収集を目的として、流動特性について検討する。
- ・ 高密度二酸化炭素からの環状または鎖状カーボネート、ウレタンの合成、メタンからのメタノールまたはアセトアルデヒド合成を目標として、新規触媒の探索・絞り込み及び反応機構の検討を行う。
- ・ 人工臓器開発のため動物細胞培養技術の確立を行うとともに、細胞 - 材料の相互作用の評価を反応工学的見地より行い、生体吸収性高分子表面に動物細胞を表面に接着・増殖させる方策を明らかにする。
- ・ 人工脂質膜において生体膜類似の高度に制御された複合機能の発現を目指して、脂質膜中で安定に機能しうる機能素子と人工脂質の組み合わせについて検討する。即ち、種々の機能素子や人工脂質を合成し、それらによるイオンチャネルや選択的膜破壊効果の発現を行う。
- ・ 異性体等の難分離化合物を高選択性と高流速という二律背反的な条件を満たして分離しうる分離膜を開発することを目指して、分子認識化合物を基膜に薄膜上に固定化する方法を開発する。
- ・ プラズマによる機能性物質創製技術の確立に関しては、生体膜模倣材料の作製の非常に有力な手段であるプラズマ重合・処理技術の確立を図るため、各種モノマーガスについてプラズマによる重合反応を開発し、形成された薄膜について構造解析や機能評価を行う。
- ・ 分子認識・情報機能等を担う生体機能物質の利活用を目的として、核酸類における省エネ型化学修飾プロセスの開発のためのヘテロ元素の活用法を開発する。また、元素間のアフィニティーを利用する合成反応を検討し、穏和な条件下で起こる新しい複素環構築法を開発する。さらに、糖と脂質の結合部位近傍の化学構造を変化させた糖脂質新規類縁体を数種合成し基本的物性を明らかにする。
- ・ 人工機能材料としてのゲル状態の機能性高分子材料の調製法と利用技術の開発を目的とし、グアニジン誘導体を合成し、その性質を明らかにし、ゲルに利用する。また、重合性界面活性剤を利用した感熱性材料を調製し分散液、水溶液、ミクログェルの特性を解析する。

機能共生材料技術

【中期計画（参考）】

- ・ 高次構造制御により、800 以上の腐食性雰囲気下において 50 μm 以下の粉じんが捕集可能なフィルター材料、高荷重・無潤滑環境下で比摩耗量が従来材料の 1/10 以下の材料、400 以上酸素共存雰囲気下においても連続的に窒素酸化物の還元除去が可能な材料、腐食性環境下でジルコニアセンサーと同等の 10msec の応答速度を持つ高温用酸素センサー材料が開発できることを実証する。

《平成 13 年度計画》

- ・ フィルター材料の開発においては、凍結乾燥等の成形技術，反応焼結等の焼結技術により、10 μm 以上の気孔形態制御技術の確立を図る。また、損傷形許容機能を付与するために、テープ

成形技術，鍛造焼結技術等により粒子および気孔の配向性制御技術の確立を図る。

- ・ 摺動材料の開発においては、結晶相、結晶粒形状・寸法、配向性や粒界の状態を精密に制御した材料を創製し、材料構造因子が摩擦特性や強度・韌性に及ぼす影響を評価・解析することにより、優れた摩擦・摩擦特性と高強度・高韌性の共生を可能とする構造制御指針の明確化を図る。
- ・ 窒素酸化物浄化材料の開発においては、固相および液相合成法を駆使し、酸素共存下で窒素酸化物高選択分離浄化作用の発現に必要なナノ多孔体の組成および形態制御技術を開発するとともに、高導電性、高熱起電力、低熱伝導性の同時発現により酸化物熱電変換材料のエネルギー変換効率の向上を可能とする、結晶粒界や分散相等のナノレベル構造制御技術についての指針を得る。
- ・ 高温酸素センサー材料の開発においては、噴霧熱分解法等の化学プロセスによるナノ酸化物半導体粒子合成技術および、厚膜化技術を開発し、構造制御指針の明確化を図るとともに、酸素濃度の過渡的な応答特性が測定可能なセンサ特性評価装置を開発する。
- ・ 共生材料評価・分析技術の開発においては、複数の機能が共生した材料の微構造の評価・解析及び組成分析を行い、力学特性をはじめとする種々の機能発現メカニズムの明確化および、評価方法の最適化についての指針を得る。

高信頼性材料システム技術

【中期計画（参考）】

- ・ 破壊理論に基づいた精緻な実験的解析により損傷形成過程のモデル化を図り、部材特性の高精度な解析手法を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 繊維強化セラミックス損傷許容性の解析・評価に関しては、1700 以上の水蒸気雰囲気下で用いられる構造部材として具備すべき損傷許容性を明らかにすることを目的として、雰囲気制御槽の中で高温界面せん断強度特性の実験的解析を行い、せん断破壊における支配因子を抽出する。
- ・ 脆性材料の損傷形成機構の解明に関しては、高接触応力に起因する表面損傷、積層材料の層間はく離など、部材としての機能を劣化させる損傷の形成過程と支配因子を実験的解析により抽出する。

【中期計画（参考）】

- ・ センシング機能の高度化と逆問題解析技術を確立し、コンクリートや金属構造体の亀裂発生部位に接着修理可能な損傷位置評定機能や損傷制御機能を持つスマートパッチを開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 膜圧電アクチュエータの開発に関しては、圧電定数が 500pC/N を超える圧電特性を有する厚み 10 μm 以上の非鉛薄膜多結晶強誘電材料およびデバイス開発、電歪効果を発揮できる材料を開発する事を目標とし、平成13年度は薄膜・厚膜プロセスの開発（厚み 10 μm の圧電膜）を行う。
- ・ アクティブ振動制御技術の開発に関しては、振動制御においてはセンサ・アクチュエータの配置をシミュレーションで解析しセンサの配置やアクチュエータの配置も含めたシステムとしての最適制御系を構築し、振動制御ソフトなどを作製する。平成13年度はストリームライン制御、デモンストレータの開発を行う。
- ・ ピエゾ式高圧アクチュエータの開発に関しては、構造物や車体の振動制御が可能な高圧力と高変位を両立させたピエゾアクチュエータと圧力発生機構を開発し、建築物の振動制御や液体ポンプ類への応用を図っていく。
- ・ センシング網の開発に関しては、セルフモニタリングシステムの開発を目的として、圧電体センサおよび回路を組み込んだ複合材料パネル成形プロセス技術を開発する。また、光ファイバを貼り付けた光干渉計システムや炭素繊維を埋め込んだマイクロ波センシングシステムおよび

超音波アレイセンサシステムを構築し、その特性評価を行う。

- 健全性評価技術の開発に関しては、材料に超音波、光、電磁波等の外的刺激を入射したときの応答信号の中から材料の内部損傷に関する情報を取り出すための信号解析法を検討する。また、多チャンネルセンサシステムによる欠陥位置標定アルゴリズムや超音波伝搬の可視化法の開発を行う。セラミックアクチュエータ材料の高性能化に関しては、圧電ペロブスカイトと電歪ペロブスカイトを組み合わせることで高性能なアクチュエータ機能を示すペロブスカイト組成を探索する。
- 形状付与技術の開発に関しては、上記で開発したペロブスカイトを用い、押出成型法による線径 50 μm 以下の線材化とドクターブレード法による厚さ 50 μm 以下のシート化を行う。
- Ni-Ti 合金をセンサ及びアクチュエータとし弾性体材料を母材とするセミ・スマート ストラクチャーによる放射線防護服用着脱装置の実用性能評価試験を実施する。地熱発電用パイプをはじめとする各種工業用パイプラインにおけるスケール除去装置を試作する。
- 開発したリング型理論の発展として、楕円型セミ・スマートストラクチャーの温度変化に伴う可逆的の形状応答と発生力の発現メカニズムに関する解析理論の開発を試みる。
- セミ・スマートストラクチャーにプロセッサ機能を新たに付与し、用途の大幅拡大が予想されるフル・スマートストラクチャーに関して、センサ、アクチュエータ、プロセッサ間の信号・情報の統合化手法を検討するとともに簡便なフル・スマートストラクチャーのモデルを試作する。

【中期計画（参考）】

- セラミックス基複合材料においては、弾性率が 110 ~ 160GPa の複合材料を 2 週間以内に製造できる技術を、金属基複合材料においては、500 での耐食性を 2 倍以上高めた材料及び 800 での耐摩耗性を 2 倍以上高めた材料を開発する。

《平成 13 年度計画》

- 金属基複合材料技術の開発では、Ni-Fe-Cr 系合金に 800 での耐摩耗性を付与するための複合の場における組織制御技術の内の溶製法と固相粉末法についての検討、及び腐食性化学種（塩素 / 硫黄系ガス、水蒸気、アルカリ溶融塩等）に対する 500 での腐食特性について、実環境を模擬した評価方法の検討を行う。さらに、高融点系複合材料の耐酸化性多層保護被膜のうち、自己修復性を有するコーティング技術の検討を行う。
- セラミックス基複合材料の開発では、マトリックスの組成比 (Si/C=0 ~ 1) を変化させ、反応焼結後の開気孔率と、シリコンの溶浸条件を検討することにより、マトリックス組織の制御を行う。また、フェノール樹脂含浸と熱処理温度（炭素化と反応焼結温度）をコントロールすることで、繊維とマトリックスの界面制御と組成制御を行い、弾性率を向上させるための最適条件を求める。
- 耐環境性評価技術の開発では、材料の耐環境性を予測する手法を確立するために、経験則を基盤にした計算材料力学で予測する方法を検討する。また、金属系材料の水素脆化に関して、オーステナイト系ステンレス鋼では、Ni 当量の影響及び歪み誘起マルテンサイトの相変態の影響を調べ、ニオブ基合金では、耐環境特性の評価並びにその対策を提案する。さらに、炭化ケイ素の高温における環境特性を原子レベルで評価する手法を検討する。

【中期計画（参考）】

- 複雑形状の構造部材表面にダイヤモンド質薄膜やオキシカーバイド薄膜等の耐久性、耐食性に優れた皮膜を形成する技術を開発する。また、極限的環境下で使用できる BCN ダイヤモンドの焼結体等から成る低摩擦・超低摩耗材料を開発する。

《平成 13 年度計画》

- プラズマ利用イオン注入装置の開発及び被覆条件の探索：複雑形状の金属部材にダイヤモンド状炭素薄膜を形成できる装置を開発するとともに、既存の装置によるダイヤモンド状炭素薄膜の形成条件の探索を行う。また、オキシカーバイド被覆技術を確立するための被覆条件の探索

を行うとともに、部材 皮膜の界面性状の解明を行う。

- ・ エコ・テラードトライボマテリアル創製技術の開発では、新しい高性能トライボマテリアル設計指針に基づいた材料をレーザー援用プラズマ溶射法を用いて創製し、トライボロジー評価による実証とメカニズムの解明を行う。

特異反応場利用プロセス技術

【中期計画（参考）】

- ・ 微小重力環境を利用して、融液の凝固過程の制御を行うことにより、従来技術で作製される2倍以上（20mm）の大きさの高感度赤外線センサー用化合物半導体材料が作製できることを実証する。

《平成13年度計画》

- ・ 微小重力環境下での構造制御高品質結晶の生成メカニズムの解明に関しては、微小重力環境下での高性能磁性材料の生成メカニズムの解明を目的として、10m 落下塔を用いて微小重力下の温度データや生成物の特性評価を行い、生成メカニズムを解明する。

【中期計画（参考）】

- ・ マイクロ波やプラズマ等を利用して、従来の焼結技術と比べ、焼結温度を200℃低く、焼結時間を2分の1とするセラミックス焼結技術を開発する。また、生体構造・機能を模倣したテンプレート、自己組織化等の分子制御技術を用い3次元規則配列構造を形成する技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ セラミックスの低環境負荷焼結技術の確立を目指して、低温焼結高機能バインダーの探索、焼結における化学反応評価法の検討、遠心焼結技術の開発（プロトタイプ装置開発）等を行う。
- ・ 高次構造のモデル構造（生体構造）解明に関しては、高次構造を有する生体微細構造を再構築する物理化学的手法について検討する。微細組織データの収集、構造模倣技術の開発、生体セラミックス等生体機能性材料開発を行う。
- ・ 分子レベルのセラミックス構造制御技術に関しては、テンプレート、自己組織化による制御された構造を室温でセラミックス化する新規技術の開発、一方向配列貫通孔を有するセラミックス薄膜等の開発、光干渉による発色システム、葉の超はっ水性を模倣した表面微構造制御技術、について検討する。
- ・ 生体機能評価活用技術に関しては、多重的な機能を有する生物の機能を活用し、効果的な物質生産、汚染物質処理に応用するため、その評価手法について検討するとともに機能を発現させるセラミックス担体設計を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 超臨界水反応場を利用したプロトン利用有機合成法を確立する。

《平成13年度計画》

- ・ 臨界水反応場を用いた有機合成に関しては、超臨界水の触媒機能を利用したアルコール、ケトン、ラクタム類等の有機合成について検討する。

【中期計画（参考）】

- ・ 超臨界二酸化炭素を反応媒体及び基質とするウレタン、エステル化合物等の合成技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 超臨界二酸化炭素利用の有機合成に関しては、超臨界二酸化炭素反応場を用いた有機合成について検討する。例えば触媒等を用いたアルコールなどの含酸素有機化合物の合成反応、二酸化炭素を基質とする化学反応や有機合成電極反応の検討を行い、環境調和型合成プロセス技術の構築を目指す。

【中期計画（参考）】

- ・ 高温・高圧の反応制御技術を開発し、アセチレン等の固相重合によるポリマー機構の温度・圧力反応条件依存性を明らかにする。

《平成13年度計画》

- ・ 高圧固相重合反応によるアセチレンポリマー合成条件の探索を目的として、反応過程における生成物の構造や反応速度をその場観察するために赤外吸収測定やラマン散乱測定などの高温高圧（室温～500 K、5万気圧まで）下での計測手法を確立する。
- ・ 水素同位体を利用した界面反射スペクトル測定法を開発し、高圧氷（10万気圧）のプロトン移動速度測定に適用する。また、界面で測定されたスペクトルの時間変化からプロトンの拡散係数を求める解析法を確立する。

3. 機械・製造技術

経済社会の持続的発展を支えるための技術の緻密化と融合化による産業競争力の強化とともに、環境と調和した経済社会における資源の円滑な循環、高度情報通信社会及び高齢化社会、少子化社会への対応のために、製造技術と基盤となる情報基盤技術に関するものづくり支援技術、各種産業へ影響する機械製造技術の微細化、精密化のためにマイクロナノ加工組立製造技術、環境との調和を実現する循環型社会構築のためのIT技術と融合化した循環型生産システム技術、機械システムの信頼性・安全性の向上を目的とした信頼性工学技術の研究開発を推進するため、各項目の中期計画に対して、平成13年度は以下の研究開発を行う。

ものづくり支援技術

【中期計画（参考）】

- ・ ニーズや重要性の見地から選定した加工分野に関して、センシング技術、加工データベースシステムと加工条件決定などの技術コンサルティングが可能な加工支援プロトタイプシステムを開発し、加工条件設定などに必要な時間が短縮されることを示す。

《平成13年度計画》

- ・ 加工分野全般を対象とする技能の技術化の現状を調査し、センシング技術、加工データベース、加工支援システムとして開発、実現する対象分野を選定する。本調査活動は研究期間中継続し、対象分野に関する具体化や評価に利用する。また、重要度が高いと判断した切削、研削・研磨、鍛造、ビーム加工については、先行的に研究開発を開始する。
- ・ 切削加工について、加工データベースについて検討を進め、加工データ取得のため、スローアウェー型のセンサー一体型工具の開発について基本方式を決定する。また、工具寿命、加工精度に影響する因子を、材料、工具、加工条件、工作機械特性、加工変質層の組織解析の観点から検討し、実験によるデータ収集対象範囲、データベース基本構成を確定し、データ収集体制を確立する。
- ・ 研削・研磨加工について、研削・研磨データベースの基本構成、データ収集体制、実験計画について検討し、データベース構築のための実験を開始する。
- ・ 鍛造加工について、鍛造データベース、鍛造加工支援システムの構成案を決定し、データ収集体制、実験体制を確立する。加工適用範囲の拡大、低コスト化、高精度（ニアネット）化について技術、ニーズの両面から調査検討し、技術開発の方向性を示す。
- ・ ビーム加工について、レーザ、イオン注入、プラズマ処理、各種コーティング技術など表面改質による金属材料の寿命向上、修復を中心に技術、ニーズの両面から検討し、技術開発分野と手法を決定する。

【中期計画（参考）】

- ・ ものづくり支援に統合的に運用可能な、プログラム単位の結合、自由な組合せにより、設計製作現場で必要となる情報を、既存のシステム等が管理する利用者権限に応じて使用可能とする設計製作支援共通プラットフォームシステムを開発し、有効性検証を目的としたプロトタイプシステムの開発と評価を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 設計製作支援共通プラットフォームシステムの 利用モデル、 システム構造、 アプリケーション・インタフェース、 取り扱うデータモデルを検討し、技術開発の方向性を示す。
- ・ 現時点での要素技術の確認、検証のため、CAD/CAM/CAE/PDM など、エンジニアリングシステムに共通な機能を持ち、コンポーネント化されたエンジニアリングシステムの組み合わせが可能なプロトタイププラットフォームシステムの基本設計、詳細設計を行う。
- ・ 共通プラットフォームを利用したシステム例として、既存製造設備（工作機械、ロボット等）の機能・性能を変更・向上させ、再利用を促進する進化型設計システムに関して、機構構造の推定及や再利用の可能性を判定するための機構学的決定手法を確立する。

マイクロナノ加工組立製造技術

【中期計画（参考）】

- ・ 精密形状転写加工や、ビーム加工等における加工点付近での微小な加工現象を解明し、それを応用して、微細構造、超精密形状等のマイクロ構造材料に適用できるマイクロファブ리케이션・解析評価技術を開発する。ダウンサイジングに適した工作原理を示すため、体系的なマイクロ機構力学の解明と設計技術に基づいて、実用性の高いハードウェア/ソフトウェアを市場および学会に発信する。さらにナノトライボロジーの解明、微細固体駆動素子技術および組立技術等を通じ、超微細加工技術と評価技術、微小流体操作システム等の高集積機械システムを実現する。

《平成13年度計画》

- ・ 加工メカニズムの解明に関しては、微粒子成膜法、イオンビーム加工法を対象として、加工、形成された膜や改質層、加工変質層の電気機械特性、微細組織などを評価し、理論モデルを構築、プロセス向上の見通しを得る。また、同結果に基づき、デバイス応用への基礎的検討を始める。
- ・ 加工・プロセス評価技術の開発に関しては、微細加工した材料の弾性率や欠陥評価のため、音波の伝播をシミュレーションするソフトウェアの開発やナノメートル分解能での弾性率・欠陥の評価を行う。
- ・ ナノ・マイクロトライボロジーに関しては、微小パターニングや SAM 膜等の表面制御により、摩擦をコントロールするための基礎概念の実験的検証を行う。
- ・ マイクロ切削加工に関しては、ラスタスキャンダイヤモンド旋削で、回折光学部品を含む自由形状の高速加工等微細切削加工による3次元造形の極限を狙う。また、脆性材料の切削加工実験を通じ、実用的延性モード形状創成の可能性を検討する。
- ・ 微細表面形状加工・評価技術に関しては、開発中の多刃工具利用技術の評価とりまとめ共に微細表面形状の計測法間の関係を解明する。
- ・ マイクロ・複合加工に関しては、デスクトップ複合加工機の開発を進め、複合加工実験を行って加工機の改良、複合加工条件を検討する。また、レーザーマイクロ加工について適用材料、加工条件の基礎データを収集する。試作している加工精度制御型レーザー加工システムの加工実験による評価を行い、改良を進める。マイクロ研削技術について知見をまとめる。
- ・ 精密計測については、工作機械回転主軸の面方向誤差分離測定法をスピンドルに対して適用し、回転運動誤差を補償するための基礎実験を行う。
- ・ 多工程評価ツールについては、ダウンサイジング加工システムを対象として工作機械への設計評価ツールを実験的に検証すると共に、機械加工と異なる加工工程の性能評価可能なエネルギー効果を含めた設計ツールを提案する。
- ・ マイクロ加工機械については、小寸法微細3次元形状の切削加工に適した加工機械の機構と加工性能を実証的に評価する。また、ナノ切削によるシリコンマイクロ金型の加工とホットエンボスによる転写の可能性を検討する。さらに超小型高速ミリングマシンを試作する。
- ・ エコ・トライボロジーについては、新しい高性能トライボマテリアル設計指針に基づいた材料をレーザー援用プラズマ溶射法を用いて創製し、トライボロジー評価による実証とメカニズムの解明を行う。また、水などの低粘度流体によるプロセス潤滑システム用材料のトライボロジ

- 評価データの蓄積を推進する。
- ・ 先進プロセス技術の開発については、噴射成形法、恒温加工法、熱処理法を融合させることにより、高温強度や靱性に優れた成形不可能な難加工材を開発するための先進プロセス技術確立する。軽量難加工材での噴射成形法（平成12年、特許取得済み）の実用化を目指し、周辺技術の確立を図るとともに、放電プラズマ焼結技術に関する特許（出願済み）の実用化を目指し、技術開発を実施する。
- ・ ネットワーク型ベンチャー企業群、ペリフェラル機器製造大企業との共同研究を通じて平成16年中に網膜投射型ディスプレイ、 piezo SPM ベース高密度記録素子、 $n \times n$ 光スイッチ、人工臓器、生化学分析システム、シリコンベース多層基板を開発することを目標とし、平成13年度には、網膜投射型ディスプレイ用の2次元駆動デバイスの製造及び実装技術、piezo SPM ベース高密度記録素子の記録方式の開発、高速化、 $n \times n$ スwitchのための駆動技術、立体加工・微細精密成形技術の確立、人工臓器用流体素子開発のための要素加工技術の開発、生化学分析システム用ポリマー、ガラス微細成形加工技術、多層基板の貫通・接合技術および金属導線形成技術の確立を目指す。具体的には、微細3次元構造体の成形技術確立として、微細構造製造のコストダウンを目的として、ホットエンボス装置により微細成形技術を確立する。また、スマートマテリアルの厚膜微細加工技術では、エキシマレーザーアブレーション装置により圧電材料の厚膜製造法、ドライエッチング法を確立する。シリコンの薄片化技術では、マイクロポンプ開発を目的として、スピネッチング装置によりシリコンの薄片化技術を確立する。
- ・ マイクロエネルギー変換素子材料のプロセス技術と特性評価として、トランスデュ・サ用誘電体材料（圧電材料、光起電力材料）の基本特性と作製プロセスの関係を解明する。
- ・ トランスデュ・サ用誘電体材料（圧電材料、光起電力材料）の基本特性と作成プロセスの関係を解明する。
- ・ 光誘起相転移現象による光アクチュエータの開発では、新しい原理の機能性材料として、光誘起相転移材料の特性測定とアクチュエータの動作実証を図る。光誘起相転移材料の特性を把握し、アクチュエータとしての動作を実証する。
- ・ マイクロエネルギー源（燃料電池、機械電気エネルギー変換機構）の基本構成設計を行い、技術開発の方向性を明らかにする。
- ・ 微小領域における温度計測制御技術については、薄膜熱電素子による微小領域における温度計測制御技術の確立を図る。

【中期計画（参考）】

- ・ ナノスケールの微細領域の加工の実用化に不可欠なメカフリーの高制御性・高速・超微細レーザー加工装置を開発するための要素技術として、高コヒーレンス完全固体レーザーのための温度安定化技術と、超解像技術を用いる極微細加工技術の基盤技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 固体半導体レーザーで、高コヒーレンス（位相のそろった）な干渉性の良い高出力レーザーの実現することは、ナノ加工を実現する上で、必須の要素技術である。高コヒーレンスを実現するためには、レーザー内の温度分布を一様にするのが重要であり、強制対流沸騰の限界熱流束を上回る高熱流束除熱技術を実現することが必要である。平成13年度は、ペルチェ効果を活用し、高熱流束除熱の実現可能性を検証する。

【中期計画（参考）】

- ・ ナノメートルオーダーの構造を制御して量子機能を発現する構造体の基盤となる、均一（標準偏差1.2以下）無汚染の1~50nmの超微粒子の作製・制御技術を開発するとともに、プロセス場の計測・解析及び制御技術と、ナノ粒子操作技術の応用展開によりナノスケールの機能付加工技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 超微粒子の粒径分布制御については、レーザーアブレーション法と電気移動度分級法を併用する、粒径分布制御技術について、生産性を向上させるための粒子荷電（イオン化）制御法の開

発を行う。

- ・ プロセス計測および解析技術については、レーザー誘起ブリュームの光計測、プロセス中の粒子の生成・成長の数値モデルによる解析等を行うことにより、プロセスを計測・解析・評価する。
- ・ レーザーを用いる同素体・機能被膜作製技術については、同素体を含む炭素超微粒子の機能構造体（機能被膜）化技術と、その機能について検討する。また、レーザー法で作製した炭素以外の材料の超微粒子についてラマン分光や時間分解蛍光測定等を用いて構造や光物性・機能の解析を行う。
- ・ レーザー照射によりマグネリ相に構造変化を生じさせる技術は、ナノスケールの構造を持つマグネリ相を活用して高性能光電変換技術を実現するための重要な技術開発課題である。平成13年度は、雰囲気制御したレーザー照射によりマグネリ相に構造変化を実現するための基礎研究を行い、方向性を見出すことを目標にする。

【中期計画（参考）】

- ・ マイクロスケールオーダーの微細形状の成形加工プロセスの最適化に向けて、プロセス条件とミクロな環境の構造、組織、形状及びその機能が性能特性との関連について検討し、成型材料の硬化の過程の解析技術とホログラムを用いた非接触計測技術を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 精密形状成型（転写加工）プロセスの高性能化の第一段階として、転写加工プロセスにおける成型材料の硬化過程を解析することを目的に、成型材料の形状転写にともなう化学反応過程の光学的方法を用いたミクロな計測を行うと共に、温度や昇降温速度などの条件との関係を明らかにする。
- ・ 非接触形状計測技術については、精密形状転写加工のもととなる成型物の設計図から計算機中に仮想のホログラムを作製し、これを電子線描画装置によりサブミクロンオーダーの形状精度をもったホログラムとして再現する技術の開発に着手し、実現可能性を検証する。

環境負荷低減生産技術

【中期計画（参考）】

- ・ 環境との調和を実現する循環型社会構築のためのIT技術と融合した循環型生産システム技術の確立を目指し、設計・製造・使用（メンテナンス含む）・廃棄（リサイクル含む）といったライフサイクルシナリオを製品特徴に応じて最適化し、製品ライフサイクル管理手法を確立するとともに、各種エコマテリアルプロセス等、省エネルギー型のプロセスの開発を行う。また、次世代のエコトライポロジーシステム構築のための基礎研究を推進する。

《平成13年度計画》

- ・ リバースロジスティクスにおける排出量予測モデルの検討では、静脈物流の最適化を目的として、地域における使用済み製品の排出量予測モデルを作成する。
- ・ エミッションフリーマニュファクチャリングでは、低エミッション加工プロセスの評価モデルの作成、適用を行う。地球環境産業技術プロジェクト化提案を行う。
- ・ 低環境負荷材料であるマグネシウム合金の表面改質、接合技術では、マグネシウム合金溶接について実験的にデータを収集し、データベース化を検討する。
- ・ 循環型社会の構築のため、粉末冶金プロセスと塑性加工を主に用いて材料の高性能化とその低環境負荷型の製造プロセスを開発することを目的とし、マグネシウム合金および金属ガラスの成形プロセスの開発については、低環境負荷材料であるマグネシウム合金について、鍛造、超塑性加工等による成形条件のデータを収集し、プロセスの確立を目指す。超臨界脱脂によるMIM技術の高度化については、金属間化合物等の新素材のネットシェイプ技術、および、新しいバインダーによるMIM（金属射出成形）技術の効率化と生産性の向上を行う。金属・セラミックス製品のラピッドプロトタイプについては、粉末を利用した迅速成形とそのグリーンマシニングによる複雑形状製品・金型等のCADと直結したラピッドツーリングを開発する。

- ・ 先進炭素系材料を利用した水素貯蔵技術の開発については、先進炭素系材料（ナノダイヤモンド、ナノグラファイト）の水素化技術及び評価技術を開発し、水素吸蔵材料の創製を目指す。ドライ成形にむけた高性能金型の開発については、ドライ成形を可能にする金型の開発を目的とした表面処理技術を開発する。
- ・ ナノ結晶機械材料製造技術の開発については、スーパーメタルの開発を目的として、室温強加工と熱処理、ナノレオキャスト法ならびに放電プラズマ焼結法により、結晶微細化データを収集し、微細化組織を利用したナノ結晶機械材料製造技術を確立する。スーパーメタルの開発において、結晶粒径：100nm 以下、引張強度：従来材の 1.5 倍以上、靱性：従来材の 1.5 倍以上及び超塑性成形性：従来法の 10 倍以上を達成する。
- ・ 材料評価技術の開発については、チタン材料を中心に低環境負荷材料の開発を目的として、溶体化、時効等の組織制御技術により室温強度、耐食性、腐食疲労特性及び環境調和性等のデータを収集し、低環境負荷機械材料設計技術を確立し、標準化に資する。
- ・ メンテナンストライボロジーについては、まずプラント等におけるメンテナンスの現状とトライボロジーの関わりを系統的に調査し、問題点を抽出する。シーズ側からのアプローチとしては、ER 流体の流体潤滑特性制御技術をジャーナル軸受に適用し、実用化を検討する。AE 法による軸受の寿命予測技術の開発においては、疲れクラック発生、成長メカニズムの解明を目的に、クラック位置特定手法を確立し、微小部観察と影響因子の特定を行う。

信頼性工学技術（安全対応技術）

【中期計画（参考）】

- ・ 診断アルゴリズムの開発、AE や振動など複数の情報を解析するマルチモニタリングによる高信頼性異常予知診断システムや電磁現象を応用した高精度損傷評価技術の開発を行い、実機への適用性を検証する。また、機械要素の寿命・材料評価に関するデータベースを構築するとともに機械要素の精度保証システムを提案し、国内案を作成、ISO の規格制定・改定に貢献する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 融液成長複合材料(MGC)等の超耐熱先進構造材料について、模擬実環境を含む過酷環境下における疲労、クリープ等の長期耐久性試験を実施し、マクロ・ミクロな観点から変形・破壊（損傷）メカニズムを解明するための損傷評価技術の研究開発を行う。
- ・ 先進構造材料の新たな用途検索・適用拡大を目的として、耐熱樹脂系複合材料の長期耐久性試験および金属系複合材料の損傷許容性評価試験等を行い、その材料データベースのみならず設計データベースを包含したシステムデータベースの構築を図り、先進材料知的基盤整備を促進させる。
- ・ 機械装置の安全性・信頼性に関して損傷予知と耐震対策の基盤技術および精度保証システムの構築を目指して、平成 13 年度には非接触支持高速回転軸系の対震安全性、歯車軸系の高信頼性、地震動センシング技術、微小機械材料の強度評価などの技術開発を行う。具体的には、超電導軸受と制御型磁気軸受で支持されるフライホイール電力貯蔵装置の対震安全性を確保するための制御アルゴリズムの開発と検証装置の試作、さらに、環境適合型エンジンシステムや風力発電システムの歯車軸系での運転状態モニタリングデータの収集と解析および歯車測定精度の信頼性向上化を図るための精度計測法の検討を行う。また、岩石破壊に起因する電磁気現象の実験的検討と電磁波観測に於ける電磁気擾乱発生源の判別手法の検討を行う。微小機械用材料評価については、微小材料の引張試験法の ISO 提案を目標にラウンドロビンテストを実施する。

別表2 地質の調査（知的な基盤の整備への対応）

我が国の産業の発展、国民生活の安寧はもとより広く人類の持続的発展に貢献するため、国土の利用や資源開発・環境保全に必要な地質の調査、国土の地質学的・地球科学的実態の正確な把握、地球科学に関する基礎的・先導的・応用的研究、ならびに地震・火山等の地質災害の軽減研究を実施するとともに、海外地質調査、国際研究協力及び技術協力を推進し、これらの地質学的・地球科学的情報を広く国民に提供するために、各項目の中期計画に対して平成13年度は以下の研究開発等を行う。

【地質情報の組織化と体系的集積・発信】

[地質図・地球科学図の作成]

【中期計画（参考）】

- 地震予知・防災に関する緊急性の高い特定観測地域1/5万地質図幅13図幅、社会的及び地球科学的重要地域の1/5万地質図幅17図幅を作成する。1/20万地質編さん図の全国完備を目指して、未出版8地域を作成する。さらに特定観測地域の1/20万総括図8地域の調査を実施する。

《平成13年度計画》

- 地質図の研究では、1/5万地質図幅に関しては、須原・冠山・青森西部・綾里を始めとする23地域の地質調査を行い、白馬岳・水口・浦河・身延等9地域の図幅を完成する。1/20万地質編さん図については、福島・豊橋及び伊良湖岬を始めとする7地域の地質調査を行い、熊本地域と岡山及び丸亀地域の2地域の図幅を完成する。

【中期計画（参考）】

- 主要四島沿岸海域のうち未調査である北海道東方5海域の調査を行うとともに、1/20万海洋地質図を14図作成する。

《平成13年度計画》

- 海洋における地質情報基盤としての海洋地質図整備を目的として、第2白嶺丸を用いた北見大和堆の海洋地質調査を行い、得られた試資料等の解析・分析等の実施や地球物理データを処理する等、海洋地質図作成の準備を行うとともに、見島沖表層堆積図、能登半島東方表層堆積図、能登半島西方海底地質図、天売島海底地質図、奥尻海盆海底地質図の作成を図る。

【中期計画（参考）】

- 重力基本図4図と50元素の全国1/200万地球化学図を作成し、中国・四国地域における重力調査を実施する。さらに、人為汚染地域の1/20万精密地球化学図作成手法の開発を進める。

《平成13年度計画》

- 重力基本図の研究では、平成12年度までに測定した九州地域の重力データの編集を行うとともに、中国・四国地域の調査に着手する。これらの結果に基づき、九州地域の重力基本図1枚を完成する。
- 空中磁気図の研究では、平成12年度までに測定したデータの編集により、地殻活動域の高分解能空中磁気異常図1枚を完成する。
- 地球化学図の研究では、全国1/200万地球化学図作成のために河川堆積物試料を主として北海道地域から採取し、地球化学図作成システムの構築を図る。また、都市周辺の人為汚染地域における1/20万精密地球化学図作成手法開発のための試料採取を行い、有害元素の地球化学的挙動と汚染源を解明する研究を新規提案する。
- 地球化学サイクルにおける風送ダストの研究のため、中華人民共和国及び国内の試料採取を行い、主・微量元素の分析を行う。

【中期計画（参考）】

- 大都市圏精密基盤構造図および衛星地盤変動図作成手法を開発する。

《平成13年度計画》

- ・ 新たな枠組みの地球物理図である大都市圏精密基盤構造図の作成に必要な要素抽出・概念設計・補足データ取得を行うとともに、衛星レーダー干渉測定法による地殻変動検出の際のデータ解析手法の最適化を行う。
- ・ 衛星地盤変動図の実用化を目標として、衛星 SAR データからの干渉 SAR 手法による地表変位量抽出の精度向上と安定性向上のため、技術的課題に関するターゲット抽出を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 未利用地熱資源量評価のために、地熱資源評価システムの設計及び数値地熱資源量分布図の作成を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 未利用地熱資源の実態を解明するため、基盤内貯留層周辺部の透水性評価を行うとともに、カルデラ等の火山性地熱系、平野部の熱水系について、地質地化学的手法でモデル化する。また、未利用地熱資源の資源量評価のため、これまで手がけたすべての50万分の1地熱資源図のデータを数値化し、50万分の1地熱資源図 CD-ROM 版を1枚出版する。GIS/PC に基づく重合解析法、資源量評価手法等の検討を行う。GIS/PC に基づく地熱資源評価システムについて、設計の基本方針を決定する。また、深部地熱資源探査技術に関する研究として、熱源近傍の熱水系探査、熱源岩に関連する流体-岩石反応解析、応力場解析、ESR 年代測定による熱水系変動時間解析を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 1/200 万鉱物資源図 2 図、燃料資源地質図 2 図、1/50 万鉱物資源図 2 図、水文環境図 4 図、大都市圏の地質汚染評価図 2 図を作成する。

《平成13年度計画》

- ・ 資源評価技術の高度化を進める。特に、従来評価法の研究が立ち遅れかつ国からの要請が強い骨材資源の評価法の確立に努める。また、評価技術に基づいて、骨材資源図・鉱物資源図・鉱物資源データベースの作成を進める。特に、骨材資源については不足が深刻化する中国・四国地方の資源情報の整備を急ぐ。1/50 万鉱物資源図 2 枚（中国・四国及び九州）を出版する。
- ・ 燃料資源地質図作成のため、本周辺の非在来型（ハイドレート）及び在来型燃料資源の分布等に関する基礎的データの収集・解析、三陸沖周辺の石油地質学的調査とデータの収集・解析、南関東水溶性ガス田の石油地質学的調査とデータの収集・解析、新潟・秋田等の油田堆積盆の石油地質学的データを収集・解析する。
- ・ 知的基盤情報整備の一環として水文環境図「八ヶ岳」を編集・出版する。また、積雪・融雪地帯を対象とした「融雪剤による地下水汚染の研究」を新規に開始するほか、地質汚染評価手法開発に関する研究を進める。5 万分の1 姉崎図幅の重要箇所における表層 50cm の重金属汚染図作成に着手する。

[情報の数値化・標準化・データベース整備]

【中期計画（参考）】

- ・ 1/5 万地質図幅 315 図、出版済 1/20 万地質編さん図全 99 図をベクトル化し、数値地質図として整備する。

《平成13年度計画》

- ・ ベクトル化した数値地質図の整備を行う。
- ・ 1/5 万地質図幅 60 地域及び 1/20 万地質編さん図のうち新規出版図幅のベクトル化を行い、それによる高度利用の研究を実施する。
- ・ 地質図情報の利便性向上、数値情報化等に係わる諸問題の検討と解決、1/20 万日本数値地質図作成に係わる諸問題を検討する。

【中期計画（参考）】

- ・ 新第三紀標準複合年代スケール及びデータベースならびに 1/20 万地質図の共通凡例を作成し、地質表示基準を完成する。これを用いて 1/20 万精度の暫定版全国地質図を編さんし、大都市地域の 1/20 万地質図を再編する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 微化石層序の時間分解能の向上と古地磁気層序確立のために、新第三系から試料を採取して分析するとともに、それらの相互関係に関するデータを収集する。さらに、生層序との関係が明らかになっている凝灰岩の放射年代を測定し、年代尺度の確立における制約条件を提示する。
- ・ 大都市地域の 1/20 万地質図の共通凡例試案・試作版を作成する。

【中期計画（参考）】

- ・ 地球化学標準試料を新たに 4 個作成し、標準値を設定する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 地球化学標準試料として、鉍石標準試料を新たに 1 個作成し、標準値を設定するために、高精度な分析技術の開発を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 地質標本を 2 万点追加登録するとともに、岩石鉍物・化石の分類・系統・標準研究高度化の第 1 フェーズとして日本の岩石鉍物カタログを作成する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 未登録標本のうち岩石標本 2000 点、鉍物（鉍石）標本 2000 点、化石標本（第 3 紀貝化石等）200 点について、登録番号の配当と標本の分類・系統化を行い、収蔵庫に収納、管理する。日本産鉍石標本および木下鉍物標本についてはカタログを作成する。化石標本については登録標本と台帳番号の対応について検討を加える。
- ・ 多様な変成岩類について形成条件とその時間履歴を解明するため、構成鉍物の微細組織と化学組成に関する高度化研究を行う。さらに、動物硬組織起源の化石の炭素同位体組成を調べ、古環境指標とする手法を開発する。

【中期計画（参考）】

- ・ 石炭起源ガス、ガスハイドレート等の天然ガスを中心とする燃料資源、大規模潜頭性鉍床等の鉍物資源及び西太平洋の海底鉍物資源情報を体系的に収集する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 燃料資源に関する各種データの電子化、デジタル化を計り、逐次データベース化していくとともに、資源ポテンシャル評価手法の高度化、総合化に向けたシステムの改良の検討を行う。
- ・ CD-ROM 日本鉍床図鑑（国内鉍床の画像データベース）を CD-ROM 出版する。
- ・ 物質循環過程における重金属濃集と環境変遷との関連解明を目的として鉄マンガンクラスト等の微小スケール組成変動とその形成年代を明らかにすると共に、北西太平洋域の海底鉍物資源情報基盤 DB 構築を開始する。

【中期計画（参考）】

- ・ 日本地質図データベース、日本全国空中磁気データベース、日本周辺海域の海洋地質データベース、水文地質データベース及び日本地層名検索データベースの構築と、日本地質文献データベース、日本及び世界地質図索引図データベース、地球化学情報データベース、地質標本管理用データベース、ならびに地質標本館登録標本画像データベースの継続的な更新を行い、ウェブ上に公開する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 日本地質図データベースについては、統合地球科学データベースの基本図となる 20 万分の 1 地

質図とこれより大縮尺・小縮尺地質図などを組み込んだデータベースの構造を検討する。

- ・ 日本全国空中磁気データベースについては、データベースを構築するための概念設計を図る。
- ・ 日本周辺海域の海洋地質データベース構築の一環として、瀬戸内海の島々での重力調査を実施し、データ収集を開始する。
- ・ 水文地質データベースでは、新規データの入力及び英語化を行う。
- ・ 地層名検索データベースについては、国内の主要地層名登録を継続するとともに地層名検索データベース試行版を作成公開する。
- ・ 日本地質図データベースについては、統合地球科学データベースの基本図となる 20 万分の 1 地質図とこれより大縮尺・小縮尺地質図などを組み込んだデータベースの構造を検討する。
- ・ 地球化学情報データベースについては、地球化学試料の分析データのデータベースへの登録を進める。
- ・ 岩石、鉱物、化石標本について、登録番号、標本名、産地、採集者等に関する検索項目を標本管理用データベースとして、岩石 1000 点、鉱物 1000 点、化石 200 点を入力する。登録標本の画像情報化（「電子標本館」）のため、400 点の標準鉱物標本の 35mm ポジフィルムによる撮影を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 地下構造 3 次元データベースと国内モデル 5 地域の 1/20 万統合地球科学データベースの試作を行う。

《平成 13 年度計画》

- ・ 統合地球科学データベースでは、日本国内及び周辺海域について、20 万分の 1 の区画ごとに統合地球科学ベクトルデータベースを構築するための基本的な概念等について設計・研究を行なう。
- ・ 地球物理データと地質データの高度処理研究を行ない、簡易 GIS ビューアを洗練させ、三次元ビューアへと発展させる。

【中期計画（参考）】

- ・ これらのデータベース構築に必要な技術開発と標準化を行う。

《平成 13 年度計画》

- ・ 空間情報科学の確立のために空間情報データベースの構築と整備を行う。
- ・ 次世代高分解能衛星センサによる地質構造情報識別技術の研究において、大量情報による効率的構造抽出法の開発と整備を行う。
- ・ これら データベース構築に必要な技術開発と標準化については、既存の地球科学データベースの実態調査によって集計すると共に、そこで使われている各種記号や色情報、フォーマット等の局所標準を集計して、総合的地球科学データベースと地質標準データベースのための概念設計を行う。

[地質情報の提供]

【中期計画（参考）】

- ・ 地質の調査に係わる地質図類、報告書、研究報告誌等の出版を継続するとともに、オンデマンド印刷・CD-ROM 等電子媒体による頒布体制を整備する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 地質図類、報告書、研究報告誌等の出版については、年度出版計画に基づき地質図類は 10 月までに原稿を受け付けたもの、報告書と研究報告誌、データ集は 12 月までに原稿を受け付けたものについて、年度内出版発行を行う。オンデマンド印刷と CD-ROM 等電子媒体による頒布体制については、大型カラー印刷と CD-R 製造設備及び運用システムを整備する。

【中期計画（参考）】

- ・ 新たに地質の調査に関連するメタデータ及び総合的な検索システムをウェブ上に構築する。

《平成13年度計画》

- ・ 地質の調査に関連するメタデータ及び総合的な検索システムのウェブ上構築については、発行済み5万分の1地質図幅のメタデータを作成する。日本地質文献データベース・日本地質図索引図データベースの統一検索システムの設計を行う。世界地質図索引図データベースのウェブ検索の改良を行い、検索性能の向上を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 各種イベントへの参加協力および独自の地域地質情報展などを毎年開催するとともに、地球化学標準試料を含む標準的試料・標本や成果普及物の頒布と野外見学会や普及講演会の実施を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 各種イベントの機会をとらえ、「地質の調査」関係分野の研究成果を目に見える形で一般に公表する。13年度は金沢市において、日本地質学会の年会に併せて北陸地域地質情報展を実施し、成果普及活動を展開する。また、地域に密着した国土データである各種地質図類についての一般の理解を広げるために、新作の地質図を中心とした「地質図展」を、13年度は関西地質調査連携研究体と協力して、近畿地方にて開催する。
- ・ 地球化学標準試料の頒布のため、標本館内に専用の管理庫を設置し環境を整える。成果普及物として、グラフィックシリーズNo.5「茨城県の鉱物」及び地質標本館に関する絵葉書を企画、出版し頒布する。地質見学会を企画実施するため、候補地の選定と、案内用パンフレットの作成を行う。地質に関する普及講演「地層の話」他をユニットの研究者の協力を得て、企画、実施する。普及イベントとして化石レプリカ作り、小中学生を対象とした標本鑑定会「地質何でも相談」を実施する。

【中期計画（参考）】

- ・ 資源・地質災害等の重点研究分野における産業界、学界、地方自治体等との交流・連携を強化推進するとともに、地学に関する内外からの相談に積極的に応える地質相談を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 北海道および関西センターの地質調査連携研究体において、資源・地質災害等の重点研究分野における産業界、学界、地方自治体等との交流・連携を強化推進する。「地質の調査」関連分野における様々な調査、分析の過程で生まれた技術的なノウハウ・特許等を、技術シーズとして広く宣伝する。
- ・ 「地質の調査」及び関連研究分野の広報誌でありかつ、地質学の普及雑誌でもある「地質ニュース」を編集するとともに、資料としての有用性を高めるためにバックナンバーのデータベース化を開始する。
- ・ 地質相談業務として、県発行の地質図の入手など相談用の資料の充実を図り、相談者の要求に応えられるようにつとめる。また、相談内容等のデータベースを作成して、外部の要請を研究に反映させる。「地質相談業務報告書のまとめ」を引き続き発行する。

[地質の調査のための基盤的基礎的研究]

【中期計画（参考）】

- ・ 島弧地域における地史未詳地質体の研究を行い、北部フォッサマグナ構造図の作成等による島弧地質現象モデルの高度化、地質調査技術の高精度化を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 島弧の地質構造を解明するにあたって、重要であるが実態がよく判ってない地域や未解決の問題点について、各分野の専門家が共同で取り組む。後期新生代の堆積環境、北部フォッサマグナ地域の地質構造、重要地域の中古生代テクトニクス、火成岩・変成岩の属性、などの解明、

北海道地域や西日本地域の地質に関する研究を行う。

- ・ 西南日本内帯の花崗岩と塩基性岩の形成プロセス上の関係を調査する。

【中期計画（参考）】

- ・ 地殻深部の不均質構造探査手法の研究を行うとともに、古地磁気/岩石磁気手法の高度化と海底付近での物質循環や海底環境把握手法の開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 地殻深部の反射体・速度・比抵抗・温度などの不均質構造探査手法の研究を行い、地殻深部の群発地震域・速度場・比抵抗場・温度場などにおける不均質構造の意味を解明する。
- ・ 海底熱水系における生物・地質相互作用の解明に関する研究として熱水循環系の物理環境の時間的変動を解明する。
- ・ 赤道太平洋海域の堆積物コア測定から相対的古地磁気強度曲線を求め、また帯磁率異方性及び古地磁気方位をもとに南極海域及び赤道太平洋海域における主として第四紀の深層水の流向とその変化をとらえるとともに、日本海の堆積物コアの岩石磁気分析を行い、古環境指標を抽出する。
- ・ 海底近傍での物質循環・環境把握等のために、海底バイオマス測定装置及び負荷低減資源開発技術の基礎的検討、微生物関与にも注目した現世海底堆積物と陸上海成層との重金属の化学・鉱物形態の比較、潜水調査等で得られる塊状硫化物等の地質・鉱物学的及び地球化学的研究、流出量の動的変化や電気化学的性質等の時系列データの収集を行う。
- ・ 高時間解像度環境復元のための微小試料調整および同位体・元素分析法の確立を開始する。
- ・ 水画像判読から海草藻場現存量を計算するシステムの構築、超音波プロファイリングシステムの改良等を実施する。

【中期計画（参考）】

- ・ アジアの金資源の開発・利用におけるリスク要因の研究とリスクアセスメントの高度化を国内外で行う。

《平成13年度計画》

- ・ 世界各地のゴールドラッシュ地域での環境汚染問題の評価を進め、鉱業に伴う公害の予防や対策立案に貢献する。

【中期計画（参考）】

- ・ 二次イオン質量分析法による精密同位体分析法の開発を進め、地質不均質系成因モデルを構築する。

《平成13年度計画》

- ・ 二次イオン質量分析法（SIMS）やレーザープローブ法等による安定同位体比測定に基づき、鉱脈型鉱床の鉱物沈殿過程等に制約条件を与える。そのために、レーザープローブ装置の試料調整法の検討、分析法の高度化を行ない、赤外線顕微鏡等による重金属鉱物の流体包有物分析法を確立する。また、シリコン同位体比の三次元的解析を目的として、単結晶を育成する。さらに、SIMSによる微小領域の年代測定法および微量な地球外有機物の分析法を高度化する他、有珠火山等におけるマグマシステムのモデル化や、サンゴ骨格の各部位における含有量の違いを明らかにするため、SIMSを用いて微量元素濃度を測定する。

【深部地質環境の調査・研究】

【中期計画（参考）】

- ・ 地層処分システムに関する地球科学的知見・データの取りまとめと分析を行い、安全性評価のための論理モデルを構築するとともに、地下水流動モデルや長期的な物質の挙動のナチュラルアナログ等の研究を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 地層特性とその長期変化の総合的な評価モデルの構築に関して、既存の地球科学的知見・データ

を整理し、今後の主要な研究課題を抽出する。また、断層運動などに伴う地下水流動経路等変化現象のモデルの実験的研究に着手する。さらに、長期間における地層中の物質移動のナチュラアナログの研究として、ウランなどの濃集場所を例に、地質の概要把握及び周辺域を含む地層や地下水中の核種等の含有量などの調査を行なう。

【中期計画（参考）】

- ・ 東西南部の列島横断地帯及び地質項目毎の代表的地域において、総合的な広域地質調査・解析を実施するとともに、長期変化プロセスとメカニズムの抽出・検証、及び定量的な影響評価解析・予測手法等の研究を行い、技術資料等を整備する。

《平成13年度計画》

- ・ 阿武隈 新潟の列島横断地帯のうち、阿武隈花崗岩地域を主な対象に、裂罅系の分布・発達過程とその地形等との関係、風化・変質の岩石・鉱物学的要因、精密重力探査等による地質構造の分布と成因に関する地球物理学的研究、地層特性空間分布変化の要因に関する調査、化学組成や各種の同位体比による地下水の循環系の把握に関する調査及び河川底質の化学組成の調査等を行なう。また会津他の地域において変質の分布・形成過程と地温分布等の現地調査を開始する。さらに、本横断地帯等における火山の活動履歴及び新潟地域を含む広域的な地殻変動分布の調査に着手する。また、近畿・中部地方等における温泉水およびガス等の化学・同位体組成等による深部上昇流体等の起源の検討、北部九州等における火山地域周辺の変質の種類とその要因の研究、西南日本における単成火山等の火山活動の時空分布とそのプロセス及び断層運動に伴う地層変位の分布等に関する調査・研究を実施する。それらをもとに地質変動の将来予測手法の検討に着手する。一方、地下水の水質形成機構、核種の溶解・沈着の変化予測に関する研究、地下微生物の影響に関する研究、岩石の流体移動特性、岩石破壊・変形の定量評価とメカニズム解明について野外と室内実験による研究に着手する。さらに、長期地質変動把握の基礎となる第四紀火山岩類の K-Ar 年代測定の最適条件を再検討して新規装置導入に必要な基礎データを明らかにするとともに、化学反応の熱力学等の解析の研究に着手する。

【中期計画（参考）】

- ・ 既存公表資料を対象とした地質の隔離性に関する全国データベースシステム、及び地質構造解析システム等のデータ処理システムを構築する。

《平成13年度計画》

- ・ 5万分の1地質図幅のデジタル化、資源地域におけるボーリング及び物理探査データ、沿岸域の音波探査データのファイル作成を進め、それらを統合した高度利用についての研究を実施するとともに、長期的な火山活動と断層活動に関する既存データの集約、地質を構成する岩石の化学組成と岩石・岩盤の物性値についてのデータ収集と堆積岩地域における年代層序の精緻化をはかる。これらデータのファイル化及びデータベース化されているファイルの導入の検討をすすめると共に、データベース本体の仕様選定を行なう。また、地質構造解析システムについて、データが豊富な資源地域を例に試行的な処理を行ない、その結果を元にシステムの基本設計を検討する。

【中期計画（参考）】

- ・ 深部地質の災害や環境保全に関する要素や指標を抽出し、それらの地域分布に関する各種の地質環境図類を作成し、分かり易い形での情報発信を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 地質災害や地下水等の環境保全に係る地下地質の要素の総合的調査・研究を行い、阿武隈地域とともに、仙台・神戸・山形市周辺域などの都市域を例にした環境地質図類を作成する。また、情報技術を用いたそれらの地質情報の発信を開始する。

【地震・活断層及び火山の調査・研究】

[地震・活断層]

【中期計画（参考）】

- ・ 全国主要活断層の第一次調査、及び第一次評価を完了し100年以内の地震発生確率を明らかにするとともに、平成16年度末までに活断層12件の調査報告書を出版する。

《平成13年度計画》

- ・ 邑知潟断層帯、木曾山脈西縁断層帯、伊予灘の中央構造線活断層系について調査を実施するとともに、関谷断層、関東平野北西縁断層帯深谷断層系、濃尾断層帯揖斐川断層、琵琶湖西岸断層帯堅田断層、上町断層の5重要活断層の補備調査を実施する。

【中期計画（参考）】

- ・ 活断層ストリップマップ3図、1/50万活構造図3図、地震発生危険度マップ1図を刊行する。

《平成13年度計画》

- ・ 伊那谷断層帯ストリップマップを刊行するとともに富士川河口断層帯、長野盆地西縁断層帯のストリップマップの作成を進める。50万分の1活構造図については、「京都」の編纂を完了し「新潟」「金沢」の改訂作業をすすめる。平成12年度の活断層調査結果を取りまとめた「概要報告書」を編集出版し、ホームページでの情報公開、解説用リーフレットの作成配布、オープンファイルレポートの作成等を通じて広く一般にわかりやすい提供を日常的に行う。また平成16年度までに全国主要活断層98の評価及び300万分の1全国活断層地震危険度マップの刊行を行うため、平成13年度は近畿・中部地方の活断層パラメータの決定・地震発生確率等の計算を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 2つの活断層系を対象として、セグメンテーション及びセグメントの連動を解明する。

《平成13年度計画》

- ・ 活断層の破壊過程の研究として、北アナトリア断層をトルコ鉱物資源調査開発総局と、車籠捕断層を台湾中央地質調査所と、さらにサンアンドレアス断層を米国地質調査所とそれぞれ共同研究として実施する。北アナトリア断層と車籠捕断層について解明されたセグメント構造はセグメント構造図として発行するための準備を進める。また、断層ずれによる地震被害予測の研究に資するため、車籠捕断層と上町断層帯（大阪府）のずれと撓曲変形の研究を実施する。

【中期計画（参考）】

- ・ 京阪神2地域の震源断層モデルと地下構造モデルを完成し、被害予測図を作成する。

《平成13年度計画》

- ・ 北海道東部地域の沿岸部について、津波被害予測図（遡上図）の作成のため、霧多布湿原地域の津波堆積物調査を下に震源断層モデル及び想定津波を設定し、津波被害の数値シミュレーションを行う。さらに、北海道東部及び東北地方の津波記録と北米西海岸のプレート境界地震の地質学的研究を実施する。京阪神地域の地下構造、地質地盤特性、地震基盤特性等の研究を行い、必要なデータベースの作成を行う。米国地質調査所と共同で、米国中西部における古地震（ニューマドリッド地震）による液状化痕跡調査を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 地下水等の変動観測システムと前兆的地下水位変化検出システムを構築する。

《平成13年度計画》

- ・ 東海地震の短期予知を目的として、東海地域等における地下水観測網の中の重要な観測井にお

ける地下水位変化の地殻歪変化に対するレスポンスを明らかにし、想定されている東海地震断層モデルから前兆的地下水位変化を算出する。各種測地・気象データセットを用いて、GPS 測位に及ぼす水蒸気による誤差の影響を評価する。

【中期計画（参考）】

- ・ 活断層による歪蓄積過程を把握し、モデル地域 T における活断層深部構造物性図の作成を行う。

《平成 13 年度計画》

- ・ 活断層で起こる物理化学プロセス、深部構造の解明を目的として、断層への歪み蓄積過程の定量化、跡津川断層のクリープ運動のモデル化、トラップ波による断層深部構造、野島断層の水理構造、物質移動のモデル化を行う。さらに、断層深部でのすべり過程のモデル化のため地質学、地球物理学的手法による断層深部のすべり・変形機構の解析、下部地殻条件下での摩擦構成則確立のための実験を行う。また、強震動予測を目的として、平野地域の 3 次元的 P 波 S 波探査手法確立のため、福井平野の重力データの編集・解析、モデル地域の 3 次元地下構造データの編集・解析を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 室内実験および野外観測調査により断層の深部すべり過程のモデルを構築し、地震発生予測のためのシステムを設計する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 強震動予測等に必要とされる基盤までの S 波速度構造を決定するため、P - S 変換波などを利用した S 波構造探査法のプロトタイプを確立し、またそれらを利用した速度構造の解明を行う。また既存の反射法データから S 波速度情報を抽出するための解析手法の開発を行う。
- ・ 上部地殻条件下での摩擦法則解明のため、高温・高圧三軸試験装置を用いて、摩擦実験をルーチン的に行えるシステムを確立する。構築された実験システムを用いて、高温・高圧下での摩擦強度回復実験を開始する。
- ・ 地震波データを用いた断層深部の応力蓄積・強度回復状態の評価手法開発を目的とした基礎的・実験的研究を新規提案する。

【中期計画（参考）】

- ・ 日本周辺海域の地質構造・地震性堆積物の解析から、地震発生頻度の予測手法を開発する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 海域活断層の評価手法の開発について、南海トラフおよび日本海東縁の既存の海底地質構造調査試資料を用い、活断層の分布と構造を検討する。

[火山]

【中期計画（参考）】

- ・ 薩摩硫黄島、有珠・岩手火山観測を行い、マグマ供給系の物理化学過程を明らかにする。

《平成 13 年度計画》

- ・ 薩摩硫黄島・三宅島・岩手などの火山ガス放出過程の理解を目的として、火山ガス放出量・化学組成の観測を行い、その変動要因のモデル化を行うとともに、薩摩硫黄島・有珠・岩手・磐梯・九重火山などで地殻変動・放熱量観測などを行い、マグマ上昇過程・火山の浅部構造のモデル化を行う。噴火過程・マグマ溜まりにおける化学進化の理解を目的とし、薩摩硫黄島・三宅島・有珠火山などの噴出物の解析を行う。また、有珠山・三宅島周辺に展開されている臨時地下水観測網のデータを解析し火山活動に伴う地殻歪変化や物質・熱移動による地下水変化を明らかにする。

【中期計画（参考）】

- ・ 雲仙平成新山の科学掘削を行い、マグマ上昇モデルを検証し、噴火成長史・マグマ発達史を構築する。

《平成13年度計画》

- ・ 地溝帯の中に発達した雲仙火山の活動史を明らかにする目的で、地表調査及び山麓部での科学掘削を行い、系統的年代測定もあわせて火山の成長史と正断層群の発達過程を解明する。雲仙火山のマグマ上昇過程のモデル計算を実施し、雲仙火山の火山形成史を明らかにする。雲仙火山および周辺の火山岩類の化学分析を行い、マグマ進化の解析を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 火山科学図および火山地域地球物理総合図の作成手法を開発するとともに、火山地質図2図を作成し、第四紀火山活動の時空分布および火山衛星画像をデータベース化する。

《平成13年度計画》

- ・ 将来の噴火活動評価の基礎資料とする目的で三宅島火山、岩手火山の地質調査、年代測定を行い、形成史および噴火活動史の概要を把握するとともに、三宅島火山の噴火活動史、火山地質を取りまとめ、暫定デジタル版の地質図として公開する。また、日本列島の長々期火山活動予測を行う目的で、山陰地方に分布する新第三紀-第四紀境界の火山岩類のK-Ar年代測定を行い、第四紀火山活動を正確に把握する。
- ・ 主要火山地域の衛星画像データベース構築を目的として、FTIR装置などによる火成岩および火山灰などのスペクトル・データを収集するとともに、火山地域の衛星画像データの収集や温度解析などの検証実験を通じ、解析手法開発と衛星画像データベースの設計と試作を行う。また、衛星データの高精度化を目標に、実験室およびフィールドにおける放射伝達特性データの取得などによる検証実験を実施する。

【中期計画（参考）】

- ・ 火山体地質環境・変質部等の脆弱部を空中物理探査から定量的に評価する手法を確立する。

《平成13年度計画》

- ・ 空中物理探査による火山の山体安定性評価手法の開発のための空中物理探査の実施環境を整備するとともに、平成12年度に取得したデータの詳細な解析と解釈を行う。火山地域地球物理総合図の概念設計を図る。有珠火山地域の空中磁気異常図を公表する。
- ・ 火山灰災害のデータベース作成、及び富士火山山体変動観測を行う。

【緊急地質調査・研究】

【中期計画（参考）】

- ・ 社会的要請への組織的かつ機動的な対応のために必要な調査・研究の調整を実施するとともに、地震、火山噴火、地すべり等の地質災害発生時には、直ちに情報収集の体制を組み、必要に応じて緊急調査研究を実施し、現地調査観測情報および関連情報を一元的かつ速やかに提供する。

《平成13年度計画》

- ・ 毎年1、2度発生している地震・火山噴火地すべり、地盤沈下等の自然災害に関して、緊急調査の実施体制をとって、正確な情報収集し、行政・社会ニーズに応える。関連分野間の連絡体である地質調査総合センターを通じて、国土基盤に関連する各種調査研究の成果が最大限発揮できる様、必要な調整を行う。
- ・ 三宅島火山噴火緊急観測班を組織し、三宅島火山の噴火活動の観測を行い、活動推移の的確な把握と火山噴火活動の評価を行い、随時噴火予知連絡会に報告するとともに、標本館展示、ホームページなどによる一般への普及活動を行う。
- ・ 地質調査総合センターの事務局として、国土基盤に関連する各種調査研究の成果が最大限発揮できる様、調整を行うとともに、特に、地震、火山噴火、地すべり、地盤沈下等の地質災害発

生時には、直ちに情報収集及び緊急調査研究の体制を組んで対応する。

- ・ 地震・火山等の地質災害に関する最新情報を関連ユニットと連携して、緊急展示を行う。現在活動中の三宅島火山観測結果と、調査・研究の成果を展示する。

【国際地質協力・研究】

【中期計画（参考）】

- ・ 地質の調査に係る国際協力の枠組み作り、国際地質標準の設定に向けた企画調整、および国際機関関連業務等に関する実施内容の策定を行うとともに、2 国間、多国間および国際機関に係わるプロジェクトについての企画および実施の調整を行う。

《平成 13 年度計画》

- ・ 東・東南アジア地域を中心とした環太平洋地域等の地質・地球科学情報の信頼性の向上と国際標準化に資するため、IPP 等のスキームを利用した国際共同研究やプロジェクトの企画推進を行う。そのため、CCOP などの国際機関や、日米、日露、日豪、日仏その他の二国間の枠組みを用いた情報交換を積極的に実施するとともに、新規プロジェクトの企画実現を目指す。

【中期計画（参考）】

- ・ CCOP（東・東南アジア沿岸・沿海地球科学計画調整委員会）、ICOGS（国際地質調査所会議）等に係わる活動に、我が国を代表する実施機関として参画する。

《平成 13 年度計画》

- ・ CCOP の年次総会、運営理事会に参加し、加盟国かつ協力国としての我が国の責務を果たすとともに、CCOP を通じて実施されるプロジェクト DCGM-IV の実施主体である研究部門と連携を図り、当該研究の円滑な運営に参画する。ICOGS のアジア地域の幹事国として、関連研究部門と連携して、ICOGS の活動に係るデータベースの収集、更新を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 東・東南アジア地域の地球科学情報収集を実施するとともに、鉱物資源データベース、地熱資源データベース、及び海洋地質環境情報デジタルデータベースを構築し、小縮尺東アジアの地質災害図を作成する。

《平成 13 年度計画》

- ・ アジア都市域の地球科学情報を収集し、データベースと地理情報システムによる解析技術確立するとともに、小縮尺の地質構造図を編さん・デジタル化する。また、モンゴル周辺の地質構造の解明のための地質学的及び岩石学的情報を収集解析し、インドネシアの最も典型的なメランジュであるカラサンブンの地質情報図を作成する。また小縮尺のアジア自然災害図を編さんする。
- ・ CCOP 研究協力体制下における初の多国間地熱共同研究テーマとして、東・東南アジアの CCOP 参加国 11ヶ国と協力して、アジアの地熱資源データベースに関する収集データ項目・データフォーマット等確立し、各国がデータ収集作業に入る。また、東・東南アジア地下水資源の研究についても、CCOP 参加各国及び国際地質協力室と連携して実施し、統一された様式のもとでの地下水資源のデータベース化に取り組む。
- ・ 東南・東アジアにおける沿岸域の地質情報 DB 構築のため、日本中部沿岸域において海岸浸食に係る GIS を用いた海洋 DB の構築技術の開発、タイチャオプラヤーデルタの音波探査データに関する DB 構築、ベトナムにおいては基礎的地質情報の収集と解析をベトナムの研究機関と共同で開始する。さらに、太平洋赤道域での海洋環境情報の取得と解析、データ整備を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ アジア地域における地質情報の標準設定と地球科学図類の数値化、データベース化、メタデータ構築を実施するとともに、インターネットによるアジア各国との地球科学情報交換システムを整備する。

《平成 13 年度計画》

- ・ インターネットによるアジア各国との地球科学情報交換システム整備については、既に構築しているメタデータの英文化により、国際的クリアリングハウスに向けたシステムを設計する。
- ・ インターネットを活用して、アジア地域のデータ収集や更新を効率よく実施するためインフラとソフトの整備を行う。

別表3 計量の標準（知的な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を担保するため、計量標準及び法定計量に関する一貫した施策を策定し、計量の標準の設定、計量器の検定、検査、研究及び開発並びに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ため、各項目の中期計画に対して、以下の研究開発等を行う。

国家計量標準の開発・維持・供給

知的基盤整備特別委員会の目標・方針に基づいて計量標準の開発・維持・供給を行う。上記目標を年度展開した計量標準整備計画を精緻化すると共に、計量標準についての産業界のニーズ調査等を進め、今後の整備スケジュールに反映させる。今年度は、標準の需要に対してできるだけ早期に対応してゆく。

【中期計画（参考）】

- 計量標準の分野ごとに計量標準の開発・維持・供給を行い、ISO/IEC 17025 及び ISO ガイド 34 に適合する品質システムを構築して運営する。また、国家計量標準と国家計量標準機関が発行する校正証明書に関する相互承認協定（以下グローバル MRA と略す。）の枠組みの中で計量標準の国際比較と国際相互承認を行う。

《平成13年度計画》

- 計量の標準の開発・維持・供給については、140種類の既存標準の維持・供給を継続するとともに、我が国経済及び産業の発展に必要とされる新たな計量標準についての開発を進める。中期目標期間末までに新たに158種類の供給を開始することを目標としているが、これをできるだけ早期に達成するため、今年度は物理標準35種類以上、標準物質35種類以上、合計70種類以上の新たな標準の供給開始を目指す。
- 計量標準の国際相互承認を進めるために、国際比較を推進する。グローバル MRA の Appendix C（参加研究所の校正能力リスト）には既に2分野11種類が登録されているが、さらにこれを推進して年度末までに新たに4分野29種類以上を登録し、合計6分野40種類以上の登録完了を目指す。
- 継続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/IEC17025の適合性証明を取得し、またガイド34に適合した品質システムを構築する。ISO/IEC17025の適合性証明については、今年度末までに5分野10種類以上の取得完了を目指す。
 - ブロックゲージ及び標準尺の光波干渉測定技術の高度化を図り、また高分解能デジタルスケール及び光波干渉測長機の高精度校正技術の開発や物質の屈折率の測定技術に着手する。光波距離計に関しては、その高度化を図ると共に、その標準供給を開始する。さらに、表面粗さやナノメトロロジーの標準確立を目指すと共に、真直度の標準確立を進める。リング・プラグゲージの校正技術開発とその校正時の不確かさの評価を行う。X線技術に関しては、微小角や基礎定数など要素技術の開発を行う。
 - また、標準供給において重要な技術マニュアルを8量に関して作成する。JCSS(計量法校正事業者認定制度: Japan Calibration Service System)に結びつく技能試験を3件以上、そして依頼試験を8件以上実行する他に、CIPM(国際度量衡委員会)基幹国際比較を1量、また、アジア地域国における基幹国際比較を3量実施する。この中で、1件に関しては国際比較の幹事所を務める。また、二国間比較を2量実施する。さらに、国内の認定事業者の技術審査を15件以上行い、外国の標準機関のピアレビューに協力する。この他に、国内外の機関に対して、7件以上の標準に関する技術指導と関連する技術に対する教習を支援する。また、特許の出願を3件以上行うと共に、その実用化を目指し、民間と共同研究を進める。
 - 光ポンピング方式周波数標準器の不確かさ低減のため、操作性の改善と極低雑音発振器

の開発を開始する。よう素安定化 YAG レーザの光周波数計測システムを構築する。また、周波数標準器の遠隔校正技術の開発及び NTP の構築を行う。高精度波長安定化レーザの開発、原子分子基準の高分解能分光安定化を行う。評価用 DSP ボードの試作開発、基本ソフトの評価を行う。波長標準の実用性を向上させるための標準器の開発、性能試験を行う。

また、標準供給において重要な技術マニュアルを時間周波数及びレーザ波長標準に関して作成する。JCSS に結びつく技能試験、校正を数件実行する他に、国内の認定事業者の技術審査を需要に応じて行う。その他、所内外に対する依頼試験を行い、国内の機関に対して技術指導を実施する。さらに、よう素安定化 YAG について二国間比較を行う。外国の標準機関のピアレビューに協力する。現用の光ポンピング方式周波数標準器の不確かさを低減を行う。

- 質量については、現状で供給している範囲（1mg～20kg）の範囲拡大に努め、1000kg までの供給を実現する。力については、現状の供給範囲（1N～20MN）において信頼性を確保し、高精度力計の性能評価技術の開発を進める。圧力については、現状の供給範囲（5kPa～500MPa）の範囲拡大として低圧力（5kPa 以下）及び高圧力（500MPa 以上）において標準の開発を進める。また、新たな標準としてトルク（容量 1MN・m 及び 20MN・m）、重力加速度（不確かさ μgal オーダ）及び真空領域（1Pa～10⁻⁴Pa）について標準の開発整備を進め、部分的に供給を開始し、JCSS 認定に繋げて行く。

各量において積極的に国際比較に参加するとともに、質量（組分銅）と圧力（100 MPa）においては CC 基幹比較を幹事所として実施する。真空、低圧力などの基幹比較への対応が不十分である分野では二国間比較の計画を進め、質量、力、圧力の主要な範囲において MRA の登録ができるよう努力する。質量、力及び圧力においては、現状で JCSS 標準供給している範囲の校正技術マニュアルを整備し、国際標準機関の相互承認(MRA)に対応できるようにする。他の量も準備を進める。

JCSS 認定制度に関しては、引き続き、質量（分銅）及び圧力（圧力天びん）においてそれぞれ複数の技能試験を実施する。更に、現場に繋がる階層化された校正事業の JCSS 認定を実現するために一般計測器である質量計、圧力計及び試験機の性能評価方法に関する技術基準の整備及び規格化を進める。また、JCSS 認定機関に協力し、主として標準器（第 1 階層）の校正事業者の認定審査に技術アドバイザーとして参加するとともに、技術委員会、分科会に参加し技術基準の作成作業にも積極的に貢献する。また、MRA に関連して重要となっている海外の標準機関のピアレビューに協力する。

- 20Hz 以下及び 20kHz 以上の周波数に対するマイクロホン校正技術開発に着手する。天秤法による基準超音波振動子の放射パワー校正の研究を行う。超音波音圧精密測定に必要な光学干渉系による薄膜振動測定実験を行う。振動標準では加振器の開発及び評価を行い、可能な加振振動数範囲を確認する。硬さ標準については、シヨア硬さ試験機の校正装置の開発を開始するとともに、ロックウエル硬さの標準供給、各種硬さ標準機の整備及び維持・管理を行う。また、硬さ圧子の絶対変位測定が可能な光干渉計のプロトタイプを試作する。シャルピー衝撃標準では、国際比較を 2 回実施する。固体音速標準開発では 1000 を超える温度での超音波励起の開発を完了する。

また、音圧レベル標準に関する技術マニュアルを作成する。民間のもつ標準機の校正を 5 件以上行い、その内認定事業者の候補がもつ特定二次標準機について、技術審査を 2 件以上おこなう。シャルピー衝撃標準では、JCSS に代わる依頼試験を 1 件以上実施する。さらに大学、企業等との共同研究を 2 件以上実施する。

- -39 ～ 420 のステム型抵抗温度計用の標準供給を継続し、温度範囲拡大への整備を進める。熱電対温度標準の供給へ向けた整備及び研究開発を行う。次期 ITS 改訂へ向けた基礎研究を行う。0.65 K～273 K の温度標準(ITS-90)の実現技術の開発と、実現した標準に基づき RhFe 抵抗温度計とカプセル型 Pt 抵抗温度計へ標準供給する技術の開発を進め

る。ITS-90 の定義自体及び実現の際の不確かさを評価し、実現法の改良とその評価を行う。中温域の国家標準開発、常温域標準の標準供給体制整備、及び耳式体温計の校正試験技術の開発を進める。放射測温の精度向上に有用な赤外分光放射率精密計測技術の開発に着手する。標準供給範囲を露点-70 ~ +85 に拡大するために、標準湿度発生装置の開発及び標準供給技術の研究を行う。微量水分発生装置の開発を進める。

また、高温標準では、特定標準器による校正を2件以上、JCSS に結びつく技能試験を3件以上、APMP 国際比較を2件行う。また、国内認定業者の技術審査を5件以上行う。さらに、高温用白金抵抗温度計、及び温度校正装置の実用化を目指し、共同研究を行う。低温標準では、 ^3He 蒸気圧温度計及び補間気体温度計の温度制御技術及び圧力測定技術並びに Hg と Ar の定義定点の実現技術を開発する。放射温度標準では、高温域(960 ~ 2000) $0.65\ \mu\text{m}$ 放射温度目盛の供給を開始する。APMP 補完国際比較($0.9\ \mu\text{m}$ 放射温度計、パイロットラボ)を継続する。常温域(~ 100)放射温度標準の不確かさ評価を完了する。耳式体温計校正試験技術については、基準器検査業務に必要な標準設備の不確かさ評価を完了する。分光放射率計測においては、熱物性データベースの拡充を進める。

湿度標準では、JCSS 校正、参照値校正、依頼試験合わせて10件程度を行う。低湿度発生装置を整備し、依頼試験の範囲を露点-70 まで拡大する。高温領域の湿度発生装置の開発をすすめる。微量水分領域の発生技術及び計測技術の研究を進める。APMP 及び CCT の湿度の国際比較に参加する。CCPR(測光放射測定諮問委員会)の分光透過率の国際比較への対応を行う。

- 気体小流量では、環境計測や半導体製造分野で必要な異種ガスの流量標準を整備する。気体中流量では閉ループ法による $1000\ \text{m}^3/\text{H}$ までの加圧空気流量標準、及び吹き出し法による $200\ \text{m}^3/\text{H}$ までの大気圧空気流量標準を整備する。気体流量分野では、特定標準器による校正、技能試験用参照値の供給を2件以上行い、技術アドバイザとして認定審査に参加する。

液体大流量では、第二センター内の大型特定標準器の大規模改修を行い、昨年特定標準器による校正を行った認定希望者(2者)に対して、技術アドバイザとして認定審査への参加と技能試験用参照値の供給を行う。体積標準に関しては、総合的な校正の不確かさを見積もり、不確かさを付与した成績書の発行を開始する。

石油流量では、第二センター内に石油大流量標準設備を建設する。建設に当たっては、モデル実験を通して設計の改良を行いつつ、建設の監理を行い、検収に必要な性能測定実験を指導する。その後、不確かさ評価の予備実験を行う。また、石油流量計に気泡が混入した場合の特性変化を実験的に調べる。この他、サーボ式容積流量計、及び新しい方式のコリオリ式流量計によるトランスファスタンダードの開発を進める。CCM-WGFF の会合に参加し、コパイロットラボとして基幹比較のスキームを策定に協力する。

気体流速では、中風速(3 ~ 30 m/s)の特定標準器の下限を拡大し、不確かさの最終評価を行う。老朽化した微風速の特定標準器に対して必要最小限の補修を行い、不慮の故障を防止する。気体中流速の認定希望者(1者)に対して、特定標準器による校正、技術アドバイザとしての認定審査への参加、並びに技能試験用参照値の供給を行う。CCM-WGFF の会合に参加し、パイロットラボとして基幹比較のスキームを策定するとともに、トランスファスタンダードを選定して特性評価を行う。依頼に応じて、気象庁観測部に対して標準供給を行う。

また、既存の8種類の計量標準について技術マニュアルの整備を急ぎ、平成14年度の品質システムの立ち上げを可能にする。この他に、1件以上の2国間比較を実施する。関連する特許(出願済み)の実用化を目指し、民間と共同研究を進めると共に、本科が所有する音速ノズル等の高い技術力を利用した技術指導を実施し、技術移転に努力する。

- 各種固体熱物性の計測技術と一次標準器の開発、及び標準物質の開発を進める。超電導材料の熱物性の計測技術開発、標準データの取得、電力機器等の熱変形特性、磁場中特性、材料評価技術の開発を進める。分散型熱物性データベースのマネジメントシステ

ムを完成しインターネット上に試験公開する。シリコン結晶、浮ひょう、密度標準液についての JCSS 標準供給を開始し、幹事所（パイロットラボ）として密度の CIPM 基幹比較を行う。落球法による粘度の絶対測定を進め、高粘度標準液の依頼試験を新たに開始する。ナノメートル領域用粒子発生装置の試作と評価、粒子数濃度標準の確立のための計数効率評価実験、および粉体の表面形状特性の高精度評価実験を行う。

また、各種固体熱物性の計測技術と一次標準器の開発、及び標準物質の開発を進めるとともに、試料表面の直径 100 μm 以下の微小領域を周期変調されたレーザービームにより加熱し、試料表面を 2 次元的に走査する技術、および 100nm 厚試料の熱拡散率、比熱容量、界面熱抵抗の計測技術を開発する。主要な超電導材料の熱的・力学的特性データを整理し、その信頼性等を評価する。また、広い温度領域での熱膨張率の精密測定のために広帯域温度精密設定装置ならびに定常法熱伝導率測定装置を開発する。

密度と粘度の標準供給のための技術マニュアルを作成し、密度の JCSS についての技能試験を 2 件、粘度標準液の依頼試験を 1 件以上実施する。幹事所（パイロットラボ）として密度の CIPM 基幹比較を行う。また、密度の 2 国間比較を 1 件以上行う。CCM アボガド定数作業部会を筑波で開催し運営する。

- 電磁気分野では、ジョセフソン 10V アレー電圧標準システムの整備、国際比較のための準備と品質システムの整備を行う。1000V までの直流電圧分圧器の開発、国際比較、品質システムの整備と JCSS への登録を行う。仲介器用電圧発生器の特性評価を行う。JCSS に登録済みの抵抗範囲（1 ~ 10k Ω ）の安定な標準校正システムの構築と品質システムの整備を行う。高抵抗範囲（1M ~ 1T Ω ）標準校正システムの構築と JCSS への登録準備を進める。キャパシタンス標準の供給開始に向けた最終調整と 2 国間比較を行う。誘導分圧器の分圧比標準供給のための新たな測定システム構築と不確かさ評価を行う。損失係数標準、交流抵抗標準の実現に向けて調査を開始する。交直変換器特性評価のための基本的な測定システムを構築する。また、ドイツ PTB と交直変換器の特性の相互比較を行い、国際的な整合性を検証する。交流電流比較器を製作する。また、交流電力、電力量標準に向けた研究を開始する。ポータブルジョセフソン電圧標準素子の 10 K 動作特性評価を行う。単電子トンネル接合素子については、実験・理論の両面から電流量子標準の可能性を検討する。

また、直流電圧標準の校正業務を年間 7 件程度実施する。直流抵抗標準の校正業務を年間 8 件程度実施。高抵抗範囲（1M ~ 1T Ω ）標準校正システムの構築と JCSS への登録を行う。プログラマブルジョセフソン電圧標準に必要な SNS ジョセフソン接合特性、数万接合クラスの素子作製技術の問題点を明確化する。AC-DC 標準の供給をモデルケースとして、インターネットを用いた認定事業者への校正業務の技術見通しを検証する。

また、電磁波分野では、60 GHz 帯同軸電力測定の研究を開始するとともに広帯域電力測定素子の製作装置を整備する。1 kHz 中間周波置換法による測定の広帯域化の研究およびピストン減衰器校正用装置の開発、整備を行う。マイクロ波帯においてインピーダンス測定方式の理論的および実験的検討を行う。18 GHz までの同軸型ラジオメータの広帯域化と測定実験および X 帯雑音測定装置を試作する。レーザーパワーは、mW レベル用の高精度自動校正システムを開発、整備する。また、CO2 ハイパワーレーザー光源の整備および測定方式の検討を行う。レーザービームプロファイルは、測定器および測定方式について調査研究を行う。オープンサイトにおける標準ダイポールアンテナの評価法の研究と標準開発を行ない、二国間国際比較を行う。GHz 帯の電磁界標準の研究を開始する。

さらに、技術マニュアルを高周波電力に関して作成する。高周波減衰量および高周波電力について CIPM 基幹国際比較に参加する。この中で、高周波電力に関しては国際比較の協力幹事研究所を務める。高周波電力に関し、同軸 10 MHz ~ 18 GHz および 10 MHz ~ 40 GHz 帯の校正を開始する。指定校正機関である日本品質保証機構に対して、高周波電圧、高周波電力およびレーザーパワーの特定副標準器の校正とその不確かさ評価を 8 件程度行う。通信総合研究所に対して 1 件の電力計校正を行う。高周波減衰量に関しては、60MHz および 5 GHz の国際比較に参加する。JCSS における認定事業者の技術審査を行う。新し

く始まる JCSS の階層化と拡大のための技術委員会での文書作成、体制整備のための活動に協力し、JCSS の普及に貢献する。EMC 標準に関して重要な 30 MHz ~ 1000 MHz の標準ダイポールアンテナによりアンテナ係数の標準を開発する。建設を計画している電波暗室を完成させる。トレーサビリティを確立するために認定事業者候補に対する技術供与と JCSS 認定のための協力を行なう。さらに、二国間比較を実施して、国際的整合性を確保する。また、空間電磁界・アンテナ標準に関して国内の JCSS 認定事業者の技術審査に関する体系を整備する。都道府県の公設試験所の電磁環境部門をまとめる電子連合部会分科会の運営および大学との共同研究などを実行する。この他、国内外の機関に対する技術指導を実施する。

- 測光放射測定分野では、絶対放射計による光度、光束標準の高精度化、紫外線域トランスファー標準光源の校正技術等の開発。光度、分布温度、全光束、照度、分光放射照度、分光応答度の標準の JCSS 等による供給。分光拡散反射率の絶対測定技術の開発と標準白色板の供給技術。極低温放射計による紫外、真空紫外線域の分光応答度標準と校正技術の開発。また、JCSS の校正、およびその技能試験を合わせて約 4 件、依頼試験を約 3 件実施する。CIPM 基幹国際比較を約 3 量実行する。さらに、二国間比較を 1 量実行する。また、国内の認定事業者の技術審査を 2 件行い、外国の標準機関のピアレビューに協力する。この他に、開発された標準関連の高精度な技術をよりどころとして、民間、大学との共同研究などを実行する。また、関連する特許の出願を 1 件行い、その実用化を目指す。
- 量子放射分野では、シンクロトロン放射源より単色 X 線(数 keV) を取り出し、照射線量の絶対測定法の開発に着手する。X 線、 γ 線の標準供給の円滑化と国際認証を進める。軟 X 線利用、核融合炉開発等に関連した軟 X 線、高速中性子標準等の開発を進める。放射能特定標準器での供給と中性子標準の高度化と国際化を図る。トレーサビリティ体系の確立と放射能標準未整備量の特定標準器を開発する。リモートキャリブレーション技術と実用レベル標準の国際比較の試験を実施する。レーザー逆コンプトン散乱による高エネルギーフォトンの発生、計測技術の開発を行う。加速器利用における専門技術者による支援業務を実施する。絶対放射計による光度、光束標準の高精度化、紫外線域トランスファー標準光源の校正技術等を開発する。光度、分布温度、全光束、照度、分光放射照度、分光応答度の標準を JCSS 制度等により供給する。分光拡散反射率の絶対測定技術の開発と標準白色板の供給技術を開発する。極低温放射計による紫外、真空紫外線域の分光応答度標準と校正技術の開発を行う。

また、技術マニュアルを約 8 量に関して作成する。JCSS の校正、およびその技能試験を合わせて 20 件以上、依頼試験を 25 件以上実施する。CIPM 基幹国際比較を約 6 量、また、アジア地域国における基幹国際比較を 2 量実行する。この中で、2 件に関しては国際比較の幹事所を勤める。さらに、二国間比較を 2 量実行する。また、国内の認定事業者の技術審査を約 3 件行い、外国の標準機関のピアレビューに協力する。この他に、国内外の機関に対して、3 件以上の技術指導を実施する。産業界との連携に関しても、開発された標準関連の高精度な技術をよりどころとして、民間、大学との共同研究などを実行する。また、関連する特許の出願を 2 件行い、その実用化を目指す。
- 物質分野の無機分析について、金属標準液 7 品目、環境組成標準物質 2 品目（有機スズおよび有害金属分析用）を完成させる。また、金属標準液 3 品目、非鉄金属系標準物質 5 品目の開発に着手する。信頼性の高い無機分析法の確立に向けて、新規手法の発掘、既存の一次標準測定法の高度化を目指す。有機スズ、PCB、有害金属分析用組成標準物質開発のための計測法を開発する。環境中微量 PCB の計測法、生体内微量アルミニウムの分布計測法を開発を継続し、界面を利用した新規高感度分析法の開発に着手する。CCQM 活動に関しては、鉄鋼中の微量金属分析及び米中 Cd の分析のパイロットラボラトリーを勤めるとともに、電気伝導度測定、pH 測定、陰イオンの定量、低質中有機スズの定量、

などの無機分析科関連の国際比較に参加する。

また、有機分析については、無機・有機標準ガス、有機標準液、環境ホルモン標準液、高純度有機化合物等の22物質程度を開発する。分子量標準物質2種の開発を完了し、分子量標準物質6種、添加剤標準物質2種、粒子径標準物質1種の開発に着手する。さらに、界面を利用して環境中の極微量物質を高感度、簡便に測定する手法の開発に着手する。PCB等標準物質6種類、及び環境中PCBの簡易分析法の開発を継続する。VOC混合標準ガスの計測法を確立し、国際比較パイロットラボの準備として二国間比較を行う。定量NMR測定手法を開発し、関連するCCQM国際比較に参加する。また、本年度中に開発された標準物質については速やかに市場に供給する体制を整える。

先端材料については、材料のミクロ評価技術およびEPMA定量分析用Cr、Ni、C添加均一鉄合金標準物質の開発に着手する。表面・薄膜の超精密高感度計測技術および薄膜・多層膜関連標準物質(GaAs/AlAsおよびSiO₂/Siの2種)を開発し、その他2種の標準開発に着手する。化合物表面の高度評価技術の開発と標準データの蓄積を行う。公設試験機関との共同試験を2件実施する。

- 内外の不確かさ評価および品質工学適用実験の支援と事例収集を行いつつ、統計的問題の抽出、整理、定式化を行う。さらに、所内外における不確かさ評価および品質工学適用実験を10件以上支援する。

【中期計画（参考）】

- ・ 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、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。また我が国の国家計量標準の国際相互承認を企画・管理する。

《平成13年度計画》

- ・ 計量標準国際比較を支援し、移送標準器の輸出入を滞り無く行うとともに、国際比較に必要な渡航を支援する。同時に、国際比較予定と結果の総表を作成し、グローバルMRAのAppendixB（公認された国際比較結果）への登録を推進するとともに参加できなかった必要な比較を明確にし、その実施を計画する。
- ・ グローバルMRAのAppendixC（参加研究所の校正能力リスト）について、12年度終了時点で2分野11量までが登録されている。これを6分野40量以上の登録を完了させる。
また、各国の標準研究所相互の国際Reviewは5分野以上を終了させるよう、国際招聘を実施する。

【中期計画（参考）】

- ・ 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、技能試験における移送標準器の校正（参照値の導出）を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 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を育成する立場から、認定に係る認定申請書類の技術審査、現地審査、技能試験における移送標準器の校正（参照値の導出）の依頼を受託し、これを実施する。

【中期計画（参考）】

- ・ 計量法認定計量管理事業者制度に基づいて極微量物質の分析を行う事業者の認定に係る認定申請書類の技術審査、現地審査、技能試験における移送標準物質の校正（参照値の導出）を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 技術審査に関して、審査項目（試料採取・前処理、分析等の手順、分析データ、データ処理方法、精度管理等）を決定し、書式を整備する。現地審査に関しては、事業所の施設（前処理、分析用など）前処理及び分析の手順、分析機器の保守管理、分析の人的体制などの審査項目の

決定とマニュアル作成を行う。技能試験に用いる標準物質については、各種標準液を均一混合した試料を作成し、その参照値を導出する手順を決定するとともに、その信頼性を確認する。

【中期計画（参考）】

- ・ 開発された計量標準技術を活用して、化学物質の標準スペクトルデータ及び材料の熱物性に関する標準データを測定により取得し、その信頼性を評価して一般に公開する。

《平成13年度計画》

- ・ 各種材料の熱物性データを蓄積する。分散型熱物性データベースのマネジメントシステムを完成しインターネット上に試験公開する。NMR 標準測定・解析法の確立をめざす一方でスペクトルデータの入力および公開ツールの開発あるいは改良を行う。また、10件以上の新規スペクトルデータの追加と既存データの修正を行う。

特定計量器の基準適合性評価

法定計量に係る基準適合性評価に関する業務について、血圧計、抵抗体温計、耳式体温計、長さ計及び密度浮ひょうの5機種について、国際的に認められる基準適合性評価システム構築のための調査を行う。耳式体温計の基準適合性評価試験に必要な技術の調査・研究では、実用標準黒体炉の不確かさ評価、性能評価試験用黒体炉の開発・評価、視野角評価装置の開発・評価を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 国際比較への参加を企画・管理し、品質システムの審査に関しては国際査察を企画・管理する。また、計量器の型式承認について試験データの受け入れに関してドイツ、オランダ、英国などとの国際相互承認を企画・管理する。

《平成13年度計画》

- ・ 新設される燃料油メーターの型式承認試験施設の早期稼働を図ると共に、ドイツ PTB 及び韓国 ATS との試験技術交流を進め、二国間相互承認にともなう国際比較・ピアレビュー実施の受入・派遣を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 法定計量の国際相互承認に必要な分野において品質システムを構築して運営する。

《平成13年度計画》

- ・ ガスメーター、水道メーター、燃料油メーター、温水メーター及び積算熱量の5種類の特定計量に関する品質マニュアルの改訂・整備を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 我が国の特定計量器の技術基準に関し、国際法定計量機構（OIML）の国際勧告に対応して5機種について国際整合化を行う。タクシメーター等の計量器に対する型式承認試験の国際比較に参画する。また4機種の型式承認に関してOIML計量証明書の発行を行い、そのうち2機種に対して試験データの受け入れに関する国際相互承認を行う。

《平成13年度計画》

- ・ ガスメーター、水道メーター、燃料油メーター、温水メーター及び積算熱量計の5種類の技術基準を国際整合化する。非自動はかり・燃料油メーターについてモジュール型式承認制度の導入による新たな試験方法の開発を行う。国際的な活動では、非自動はかり及び燃料油メーターのOIML計量証明書の発行機関登録を行い、更に、国内計量器業界に対し国際規格に関するセミナー等を実施する。

【中期計画（参考）】

- ・ 型式承認に係る技術審査、試験業務に関しては、非自動はかり、燃料油メーターなどを中心として要素型式承認

の導入に基づき、試験及び技術審査業務を行う。また基準器検査等の検査業務に関しては、認定事業による校正を導入した新たな検査システムを構築して実施する。

《平成13年度計画》

- ・ 特定計量に関する型式承認を概ね30型式実施する。基準器検査について、平成13年度の1年間は、従来通りの実施体制により業務を行い、又、認定事業者による校正を可能にする為に基準器検査規則及び基準器検査マニュアルを整備する計画書の策定を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ 特定計量器のうち、ガスメーター、水道メーター等の4機種について日本工業規格の原案作成を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 4機種の内、タクシーメーターについては、原案策定を終了させる。他の3機種については、国内調査、欧州及びアメリカの計量法並びに工業規格を調査し、原案策定に着手する。

次世代計量標準の開発

【中期計画（参考）】

- ・ 主要な研究課題として、原子泉方式による新時間標準、光周波数計測による高精度広域波長標準、電磁気量に基づく新質量標準、共晶点を利用した超高温標準、高温白金抵抗温度計による新国際温度目盛、粘度の新国際標準、高速・高精度の交流電圧標準、イオンビーム堆積物質量標準、情報技術を利用した新しい標準供給方式などを考慮し、適宜柔軟な計画の見直しとチーム編成のもとに技術開発を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 原子泉方式周波数標準器の開発を進め、動作特性の確認を行う。超短光パルス計測技術、位相変調・処理計測技術、高分解能計測技術の開発を継続する。高温域放射温度標準の高精度化、及び超高温域へ拡張するための次世代標準技術の開発に着手する。低速イオンビームによる成膜と欠陥計測技術の開発のため、装置の立ち上げと、薄膜中の欠陥（空孔、不純物、同位体等）を評価する。プログラブルジョセフソン電圧標準に必要な SNS ジョセフソン接合の特性評価を実施する。産総研から JEMIC への AC-DC 標準の供給をモデルケースとして、インターネットを用いた認定事業者への校正業務の試行を行う。

国際計量システムの構築

重点的な相手国と量を定めて国際的な発信活動を強める。

相手国としては、NIST、PTB と複数の計量標準量について共同開発を行うよう協議を進める。量別では、特に、プログラブルジョセフソン電圧標準、532nmNd:YAG-SHG レーザについて国際的な電圧、長さ標準として普及するよう関係各国との協力・調整を進める。

また、単位の新定義については、長さ標準におけるフェムト秒周波数チェーンの位置づけを明瞭化する。

【中期計画（参考）】

- ・ アジアを中心とした開発途上国へ国家標準器の校正サービスを行い、共同研究を推進する。また、技術協力プロジェクトにおける専門家の派遣、技術審査員（ピアレビューアー）の派遣等、相手国の計量システムの構築と向上を支援する。

《平成13年度計画》

- ・ タイ国 NIMT 設立支援を継続し、必要な標準機器校正の依頼を実施するとともに NIMT スタッフへの JICA による研修の実現を支援する。また、ベトナム VMI の現状調査に協力する。さらにアジア地域の計量標準研究所と実用標準研究を進めるため、予算獲得に向けて関係機関に働きかける。さらに、相互レビューや不確かさワークショップ開催のための支援を APEC に働きかける。

【中期計画（参考）】

- ・ 国際計量システムの発展に資するため、中国、韓国、欧米先進諸国の研究機関と共同研究・国際比較等を行う。

《平成13年度計画》

- ・ 国際比較については全体として17以上のCIPM比較、9以上のAPMP比較に参加し、うち7以上で幹事所を努める。さらに、10以上の2国間比較を実施する。

【中期計画（参考）】

- ・ アジア太平洋計量計画（APMP）で議長国と事務局の役割を務める。また地域計量機関と国際度量衡局（BIPM）の合同委員会（JCRB）に参画する。また、メートル条約のCIPM諮問委員会で作業部会の議長や委員を引き受ける。

《平成13年度計画》

- ・ APMP議長国と事務局を継続し、定期刊行物とともに情報ブックレットを発行する。また、関連するホームページを充実させ、討論の機能などを付加する。日本で開催される17回総会を主体的に運営し、その成功につくす。CIPMで実施されており、APMPで実施されていない国際比較について必要性を精査し、必要があれば国際比較の実施を企画立案して組織する。また、アジア諸国に不利な欧米主導のルールについてはAPMPの意見をとりまとめて世界レベルで協議に持ち出せるよう努力する。CIPMでは新委員の国際的活動を支援し、今後の活動の基盤とする。CC（量別諮問委員会）並びに作業部会において、特にグローバルMRA関係のWGでは積極的に議長・委員を引き受け、日本の意見が反映される素地の形成を目指す。

【中期計画（参考）】

- ・ 国際法定計量機構（OIML）の枠組みの中で、OIMLの国際相互承認協定の締結に関し、OIML TS3/SC5の活動を積極的に行う。また、アジア太平洋法定計量フォーラム（APLMF）の議長国と事務局を引き受ける。

《平成13年度計画》

- ・ OIMLについてはすべてのTCに参加者を派遣する。また、その情報を確実に整理し、関係業界との連絡を密にする。
- ・ APLMFの議長、事務局については、平成14年1月から日本が引き受ける予定である。この移転を円滑に行い、議長国の交代に伴う活動の低下を招かないよう、十分な準備を行う。

計量の教習と人材の育成

計量研修センターの移転を完了する（東村山から筑波へ）。以下の教習計画を実行するとともに、新しい計量研修センターを目指し、カリキュラムや講師陣の見直しを行う。産総研からの講師に関しては、近接する研究ユニットから円滑に講師を登用できるよう、講師を勤めた業績が研究者の業績評価に反映されるよう働きかける。

【中期計画（参考）】

- ・ 国内向けに年間12000人・日の一般計量の教習、年間4000人・日の環境計量の教習を企画・実施する。環境計量講習に関しては、民間の求めの増大がある場合これに対応する。計量士の再教育制度が設けられる場合には、計量教習機能を強化する。

《平成13年度計画》

- ・ 国内向け教習に関しては、一般計量教習（前期、後期、各40名、各3ヶ月）、一般計量特別（50名、2ヶ月）、短期計量教習（30名、1ヶ月）で12,000人日以上の教習を行うとともに、環境計量特別教習（濃度：7週間、20名；振動騒音：2週間、20名）、環境計量教習（濃度：1週間、各36名で8回；振動騒音：1週間、各36名で4回）で3,000人日以上の教習を企画し実施する。さらに、特定計量証明事業制度で認定対象とするダイオキシン分析事業者のための計量管理者講習を開始する。

【中期計画（参考）】

- ・ 年間 200 人・日の計量技術者研修を企画・実施する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 計量技術者研修に関しては、平成 13 年 4 月から立ち上がる JCSS トレーサビリティ制度の階層化技術に対応するため、民間情勢を把握・分析しつつ、研修実績をあげる方向で検討を進める。

【中期計画（参考）】

- ・ 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品質システム研修を行う。

《平成 13 年度計画》

- ・ 審査員研修に関しては、JCSS トレーサビリティ制度、計量法特定証明事業者制度等における品質システム審査員を育成するために、製品評価技術基盤機構適合性評価センターとの密接な連携のもとに研修を行う。

【中期計画（参考）】

- ・ アジア諸国を中心に JICA 技術協力等に基づき、法定計量と計測技術に関して年間 500 人・日の技術研修の企画・調整を行う。

《平成 13 年度計画》

- ・ JICA 技術研修では、経済産業省及び産総研の関係部署が独立に実施していた研修を整理統合し、一体として実施することにより教習の効率を改善して 400 人日以上の研修を実施する。またタイ国との二国間技術協力プロジェクトに付随する技術研修への協力を検討する。

【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、環境計量証明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・編集する。

《平成 13 年度計画》

- ・ 計量標準に係わる詳細な技術情報を提供するために、新たに専門技術書「モノグラフ」を企画・編集する。平成 13 年度は 4 巻の発行を目指す。

《別表4b》 予算

平成13年度

(単位：百万円)

区 別	金 額
収入	
運営費交付金	69,310
施設整備費補助金	1,193
無利子借入金	79,300
受託収入	13,895
うち国からの受託収入	12,395
うちその他からの受託収入	1,500
その他収入	291
計	163,989
支出	
業務経費	56,380
うち鉱工業科学技術研究開発関係費	40,815
地質関係費	4,996
計量関係費	5,735
技術指導及び成果の普及関係費	4,834
施設整備費	80,493
受託経費	12,407
うち中小企業対策関係経費受託	925
石油及びエネルギー需給構造高度化技術開発関係経費受託	1,739
電源多様化技術開発関係経費受託	3,733
特許生物寄託業務関係経費受託	510
原子力関係経費受託	1,016
公害防止関係経費受託	796
その他受託	3,688
借入償還金	0
間接経費	14,709
計	163,989

《別表5b》収支計画

平成13年度収支計画

(単位 百万円)

区 別	金 額
費用の部	82,898
經常費用	82,887
鉱工業科学技術研究開発業務費	36,438
地質業務費	4,575
計量業務費	5,147
技術指導及び成果の普及業務費	4,291
受託業務費	9,555
間接経費	12,778
減価償却費	10,103
退職手当引当金繰入	0
財務費用	0
支払利息	0
臨時損失	11
固定資産除却損	11
収益の部	85,792
運営費交付金収益	61,859
国からの受託収入	12,394
その他の受託収入	1,501
その他の収入	291
寄付金収益	0
資産見返負債戻入	9,747
財務収益	0
受取利息	0
臨時収益	0
固定資産売却益	0
純利益	2,894
目的積立金取崩額	0
総利益	2,894

《別表 6b》 資金計画

平成 13 年度資金計画

(単位 百万円)

区別	金額
資金支出	1 6 3 , 9 8 9
業務活動による支出	7 2 , 7 8 4
鉱工業科学技術研究開発業務費	3 6 , 4 3 8
地質業務費	4 , 5 7 5
計量業務費	5 , 1 4 7
技術指導及び成果の普及業務費	4 , 2 9 1
受託業務費	9 , 5 5 5
その他の支出	1 2 , 7 7 8
投資活動による支出	9 1 , 2 0 5
有形固定資産の取得による支出	9 1 , 2 0 5
施設整備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
長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	1 6 3 , 9 8 9
業務活動による収入	8 3 , 4 9 6
運営費交付金による収入	6 9 , 3 1 0
国からの受託収入	1 2 , 3 9 5
その他の受託収入	1 , 5 0 0
その他の収入	2 9 1
寄付金収入	0
投資活動による収入	1 , 1 9 3
有形固定資産の売却による収入	0
施設費による収入	1 , 1 9 3
その他の収入	0
財務活動による収入	7 9 , 3 0 0
短期借入による収入	0
無利子借入金による収入	7 9 , 3 0 0
前年度よりの繰越金	0