

(注)「期間」の「20年以上」については、断定的なものではなく、現時点で想定しているものの例示である。

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ライフサイエンス	<p>(1) 活力ある長寿社会実現のためのゲノム関連技術を活用した疾患の予防・治療技術の開発</p> <p>・ゲノム解析、特にSNPs解析</p> <p>・遺伝子発現解析</p> <p>・プロテオミクス及びタンパク質構造・機能解析</p> <p>・創薬</p> <p>・再生医療</p> <p>・新しい薬物療法</p> <p>・疾病予防</p> <p>・食品機能性(生活習慣病予防等)</p> <p>等</p>	<p>平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、タンパク質の構造・機能解析等の施策が重点化された。</p> <p>[14年度主要施策] ゲノム科学総合研究の推進(文科省、84億円)</p> <p>遺伝子多型研究の推進(文科省、25億円)</p> <p>発生・再生研究の推進(文科省、57億円)</p> <p>タンパク3000プロジェクト(文科省、118億円)</p> <p>21世紀型革新的先端ライフサイエンス技術開発プロジェクト(文科省、43億円の内数)</p> <p>疾患関連タンパク質の機能解析(厚労省、13億円)</p> <p>再生医療研究(厚労省、11億円)</p> <p>萌芽的先端医療技術推進研究経費(トキシコゲノミクス分野・ナノメディシン分野)(厚労省、28億円)</p> <p>健全な食生活構築のための食品機能性及び安全性に関する総合研究(農水省、4億円)</p> <p>遺伝子多様性モデル解析(経済省、12億円)</p> <p>生体高分子立体構造情報解析(経済省、</p>	<p>○理化学研究所は、世界最速のタレントシステムを構築。東京大学医科学研究所と科学技術振興事業団はヒトの遺伝子に存在するSNPsを約20万個特定。米国では製薬企業等を中心にSNPsコンソーシアムを形成。セレラ社も独自にSNPデータを取得し、解析を進めており、競争激化。我が国は日本人のデータを効率的に取得しているが、さらなる競争力の強化とテーラーメイド医療実現が望まれる。</p> <p>○2000年6月に国際ヒトゲノム解析チームとセセラ社が、ヒトゲノム配列の概要解読を宣言。本格的なポストゲノム時代に入。中でも創薬につながるタンパク質構造・機能解析は競争が激しい。特に疾患関連タンパク質や糖鎖が付加されたタンパク質等新たな対象が脚光。米国は今後5年間で5000個のタンパク質の基本構造解析を計画。拠点の整備と研究促進中。</p>	<p>○疾患に関連するSNPや副作用を防ぐための薬剤反応性に関するSNPsの解析等を急ぐ必要がある。</p> <p>○タンパク質の中でも、創薬のターゲットとして、膜タンパク質や糖鎖の付加を受けるタンパク質等の研究が注目され、新たな展開が期待される。</p> <p>また、情報技術を活用し、タンパク質の構造や機能を予測する技術開発も進み、本分野の研究速度は加速されると考えられる。我が国では、H13年度末までにヒト完全長cDNAを約3万個取得するとともにマウス完全長cDNAを約13万個取得など、海外をリードしており、この優位性をタンパク質機能解析の推進と特許取得を通じて活かしていくことが重要。</p>	5年以内	<p>○生活習慣病や高齢化に伴う各疾患について、10個程度の疾患関連遺伝子の同定</p> <p>○複数の薬剤について、有効性、副作用の個人差を決める遺伝子多型の同定</p> <p>○幹細胞の分化、増殖のメカニズムの解明及び人を人為的に調節する技術</p> <p>○再生医療技術</p> <p>○DNA塩基配列情報からタンパク質の構造予測を行うための構造モデリング技術や機能予測技術</p> <p>○膜タンパク質等の有用タンパク質の構造解析技術</p> <p>○生活習慣病を予防する機能性成分の解明</p>	<p>○遺伝子多型に基づくテーラーメイド医療及び予防に着手</p> <p>○特異的標的療法の実現</p> <p>○組織や細胞の欠失に対する細胞治療の実現</p> <p>○臨床試験に至るまでの薬剤開発期間の半減</p> <p>○生活習慣病予防のための機能性食品の開発</p>	<p>○基礎研究成果を臨床研究に応用するトランスレーショナルリサーチの推進のための体制整備とあわせて取り組みを強化する。</p> <p>○ポストゲノム研究をリードしさらに、予防・治療技術の開発を促進するため、我が国が優位に立つヒト完全長cDNAの活用。疾病からのアプローチに基づいた遺伝子発現解析(トランスクリプトーム)、タンパク質網羅的解析(プロテオーム)及び生活習慣病発現の機序の解明などを重点的に推進する。</p> <p>○ポストゲノム研究における国家的な取り組みとしてタンパク質構造・機能解析の研究を加速、創薬につながる研究を強化する必要がある。そのためには各省が連携して取組む体制を構築、推進。</p>	<p>○世界諸国に先駆けて少子高齢社会に直面する我が国では要介護状態の予防を図り、健康で活力に満ちた質の高い生活を確保するために、健康寿命を延伸する必要がある。したがって、我が国は率先して生活習慣病や高齢化に伴う障害に対する予防及び治療のための研究開発を行うべきである。</p> <p>○現在我が国は、SNP解析技術やヒト完全長cDNAの取得数などにおいて海外をリードしている。この優位性を活かし、タンパク質構造・機能解析やテーラーメイド医療関連研究などのポストゲノム研究開発を進めることは国際競争力の観点からも重要である。</p> <p>○理化学研究所発生再生科学総合研究センターが完成するなど我が国においても再生医療分野の取組が活発化しており、さらに再生医療実現に向けて推進することが重要である。</p>

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
		20億円) タンパク質機能解析 (経済省、23億円) 等	○革新的な研究成果 ・米カリフォルニア大ロサンゼルス校とピッツバーグ大はヒトの脂肪組織由来の幹細胞から骨、筋肉、軟骨の細胞作成に成功。 ・皮膚や角膜は既に製品化。国内でもベンチャー企業などが商品化を準備中。神戸で発生・再生研究の産学官連携拠点が形成されるなど、研究が推進されている。	○分化の進んだ細胞を脱分化して、さらに目的の細胞に再分化することが可能になり、再生医療分野の新たな展開が開けつつあることに留意する必要がある。今後は、基礎研究を一層推進するとともに、その成果を臨床実験に応用するトランスレーショナルリサーチの推進のための体制整備とあわせて取り組みを強化する必要がある。	5 10 年	○糖尿病、高血圧、動脈硬化の遺伝子群の同定 ○個人個人の全塩基配列を即座に安価に決定する機器開発 ○ゲノム解析に基づく遺伝子診断・治療システムの実用化 ○がんの転移機構の解明 ○トキシコゲノミクスデータベースの整備 ○タンパク質合成技術 ○糖鎖構造機能の解明 ○極小医療機器開発	○遺伝子多型に基づくテーラーメイド医療及び予防の普及 ○健康増進のための生活習慣の改善 ○ある種のがんに対する有効な治療法の確立 ○医薬品スクリーニング技術の実用化 ○極小医療機器の実用化	○国家的取組の強化 ○トランスレーショナルリサーチなど臨床研究推進体制の構築	
					10 20 年	○がん化の機構の解明 ○ある種のがんの発生予防法の確立 ○がん等生活習慣病のバイオマーカー・画像等の検診技術開発 ○動脈硬化の発症機構の解明 ○心筋梗塞の治療法の開発 ○完全埋め込み型人工心臓 ○完全埋め込み型人工肺 ○幹細胞から任意の臓器を分化させる技術	○ある種のがんの発生予防薬の開発 ○生活習慣病の減少 ○人工臓器の実用化	○国家的取組の強化 ○トランスレーショナルリサーチなど臨床研究推進体制の構築	
					20 年 以上	○がん化細胞を正常細胞へ誘導する治療法	○進行性のがんに対する治療の実現	○国家的取組の強化 ○トランスレーショナルリサーチなど臨床研究推進体制の構築	

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ライフサイエンス	<p>(2)国民の健康を脅かす環境因子に対応した生体防御機構の解明と疾患の予防・治療技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プリオン病研究 ・ウィルス研究 ・有害化学物質研究 ・免疫アレルギー疾患等 	<p>平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点化されておらず、十分な取組が行われていない。</p> <p>[14年度主要施策] 免疫アレルギー研究の推進(文科省、53億円) 肝炎等克服緊急対策研究(厚労省、9億円) 免疫アレルギー疾患予防・治療研究(厚労省、13億円) 食品化学物質安全総合研究(厚労省、28億円の内数)等</p> <p>[平成13年度2次補正] 牛海綿状脳症(BSE)等人獣共通感染症研究の推進(農水省、72億円)</p> <p>[平成13年度科学技術振興調整費による緊急研究開発] 牛海綿状脳症(BSE)診断法の標準化に関する緊急研究開発(厚労省・農水省、0.7億円)</p>	<p>○13年9月我が国で初めてBSE感染牛が確認され、消費者の買い控え等が起こり、BSEが社会問題化した。現在のところ、BSEやBSEに起因するとされるヒト変異型CJDについては発生のメカニズムは解明されていない。</p> <p>○平成13年度の国内のエイズウィルス感染者数は621件と過去最高に達した。また、我が国のC型肝炎の持続感染者は、100万人から200万人存在すると推定されており、平成14年度から40歳以上の国民を幅広く対象とするスクリーニング検査が開始されている。</p>	<p>○プリオン病は発病機構が解明されておらず、BSEやヒト変異型CJDを含む、プリオン病全体に関して取組を強化していくことが重要。</p> <p>○エイズやC型肝炎などを引き起こすウィルスの研究に対しては強化が必要。</p>	5年以内	<p>○主要な人畜共通感染症の診断法、感染発症機構の解明</p> <p>○病原性異常プリオンの生体内検出技術、感染予防技術の確立</p> <p>○主な感染症の毒性メカニズムの解明と予防治療法の開発</p> <p>○多剤耐性菌に対する有効な治療薬の開発</p> <p>○先天性免疫を中心とした生体防御機構の解明</p> <p>○有害化学物質に関する問題解決</p> <p>○有害物質の適正管理</p>	<p>○BSE等のプリオン病の診断予防技術の確立</p> <p>○C型肝炎やインフルエンザ等の感染症等に対する感染予防と発病の抑制</p> <p>○天然痘等バイオテロ対策の確立</p>	<p>○国家的取組の強化</p> <p>○トランスレーショナルリサーチなど臨床研究推進体制の構築</p>	<p>○近年、国民の生活を脅かす感染症や様々な化学物質が人体に及ぼす影響が重大な問題となっている。</p> <p>特にBSEに関しては、昨年9月発生以来社会問題化した。特に、ヒト変異型CJDとBSEとの関連性が問題視されている。そのため、これらのプリオン病の診断予防法の確立に対し、社会からの強い要請がなされている。</p> <p>また、C型肝炎ウィルス感染者は、肝硬変、肝がんへと進行するため、年間4.5万人にのぼる肝硬変、肝がんによる志望者の7割以上がC型肝炎ウィルスの持続的感染に起因するもので占められており、その発生予防は我が国の公衆衛生上重大な課題である。</p>
					5 10年	<p>○免疫制御機構の解明に基づく即時型</p> <p>○自己免疫疾患の完治法の開発アレルギーの制御技術</p>	<p>○生体防御機構の解明</p> <p>○自己免疫疾患の克服</p>	<p>○国家的取組の強化</p> <p>○トランスレーショナルリサーチなど臨床研究推進体制の構築</p>	
					10 20年	<p>○アトピー性皮膚炎などアレルギー疾患を根治する治療法</p>	<p>○アレルギー疾患の克服</p>	<p>○国家的取組の強化</p> <p>○トランスレーショナルリサーチなど臨床研究推進体制の構築</p>	
					20年以上				

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ライフサイエンス	<p>(3)こころの健康と脳に関する基礎的研究推進と精神・神経疾患の予防・治療技術への応用</p> <p>・外傷後ストレス症候群(P T S D)など最近注目されているこころの病気</p> <p>・神経疾患(アルツハイマー病など)</p> <p>・脳科学と教育との連携等</p>	<p>平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点化されておらず、十分な取組が行われていない。</p> <p>[14年度主要施策] 脳科学総合研究の推進(文科省、103億円)</p> <p>こころの健康科学研究(厚労省、21億円)</p> <p>生体機能国際協力基礎研究(経済省、14億円)等</p>	<p>○チンパンジーの遺伝子を解析した結果、ヒトの違いが僅か1.23%であった。言語機能などヒトに特徴的な脳機能はチンパンジーなどの霊長類等其他の生物種との比較を行うことにより研究が進むことが期待される。</p> <p>○多動性など発達に関連して小児期に発症する障害が社会問題になっている。</p> <p>○我が国において、池田小児童殺傷事件により、現在も強いPTSD症状を示す児童がいることが報道されるなど、近年、PTSDの不安が増加。また、海外においても、平成13年9月11日米国で起こった同時多発テロ事件後にも多くの市民がPTSD症状を訴えている。</p> <p>○近年、睡眠障害が問題化し、国民の4~5人に1人が睡眠障害に悩んでいる。生体リズム性のもものや精神的なものによるものなど様々な要因が考えられる。</p>	<p>○近年社会問題となっている様々なこころの病気を克服するためには、こころとからだとの関係を解明することが重要。</p>	5年以内	<p>○アルツハイマー病やパーキンソン病等の発症機構の解明。</p> <p>○ストレスの脳への影響の解明</p> <p>○非侵襲性脳機能計測法など新規診断機器の開発</p>	<p>○ある種の神経疾患に関する発症機構解明に基づく新しい診断・治療法の開発。</p> <p>○非侵襲性脳機能計測法の臨床応用</p>	<p>○脳科学研究においては、行動科学、情報科学等との融合による多面的な取り組みを促すことが重要。また、研究材料として、ヒトに近い霊長類の重要性が増しており、適切な管理、供給体制を確保することが重要。</p> <p>○チンパンジーなどの霊長類を中心とした他の生物種とヒトの間でゲノムを比較し、脳機能の分子、ゲノムレベルでの解明を進めることが重要。</p> <p>○国家的取組の強化</p> <p>○トランスレーショナルリサーチなど臨床研究推進体制の構築</p>	<p>○日常生活での不安やストレスに関連した犯罪や自殺等の増加が社会問題化している。これらの問題を解決するためには従来から行われている精神医療を推進するとともに、近年研究が進んでいる脳科学やゲノム科学の先端研究を活用した、人の脳機能の理解に加え、人の行動や精神活動を分子レベルで解明することを目指した研究を進めることが必要である。</p>
					5 10年	<p>○神経幹細胞移植による運動麻痺の回復を促進する治療法</p> <p>○アルツハイマー病の進行を阻止する治療法</p> <p>○うつ病や精神分裂病の原因解明</p> <p>○情動のメカニズムの解明</p>	<p>○神経細胞移植による治療の開始</p> <p>○精神障害の予防</p> <p>○脳システムの理解</p>	<p>○行動科学、情報科学等他分野との融合</p> <p>○国家的取組の強化</p> <p>○トランスレーショナルリサーチなど臨床研究推進体制の構築</p>	
					10 20年	<p>○睡眠のメカニズムの解明</p> <p>○意識に関わる脳の原理の解明</p> <p>○自閉症の発症機構の解明</p> <p>○脳型コンピューター</p>	<p>○脳システムのさらなる理解</p>	<p>○行動科学、情報科学等他分野との融合</p> <p>○国家的取組の強化</p> <p>○トランスレーショナルリサーチなど臨床研究推進体制の構築</p>	
					20年以上	<p>○記憶の分子機構解明</p> <p>○脳による論理的な推論の機構解明</p>	<p>○高次脳機能の解明</p>	<p>○行動科学、情報科学等他分野との融合</p> <p>○国家的取組の強化</p> <p>○トランスレーショナルリサーチなど臨床研究推進体制の構築</p>	

分野	重視すべき 領域・事項 (案)	14年度における 重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての 論点等	期 間	実用化が見込まれる 具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り 組むべき理由
			<p>○微生物や植物等によるバイオレメディエーション等の有害物質対策など、有害物質による土壌汚染による影響の懸念や対策の確立が求められているところであり、土壌汚染対策法案が平成14年2月15日に閣議決定され、第154回通常国会に提出されている。</p>		20年以上				

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ライフサイエンス	<p>(5) 食料供給力の向上と食生活の改善に貢献する食料科学・技術の開発</p> <p>・ 食的安全性(食品のリスク分析、安全で高品質な農水産物等)</p> <p>・ 食料供給力向上(イネのポストゲノム研究環境ストレス耐性・耐病性等)</p>	<p>平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、取組が行われているが十分ではない。</p> <p>[14年度主要施策] 植物科学研究の推進(文科省、18億円) 食品・化学物質安全総合研究(厚労省、28億円の内数) 健全な食生活構築のための食品機能性及び安全性に関する総合研究(農水省、4億円) イネ・ゲノムの全塩基配列の解明(農水省、20億円)等</p>	<p>○食品中に残留する化学物質や食品表示問題等により食品の安全性に対し国民の関心が高まっている中、食品の安全性確保することが急務となっている</p> <p>国際的にも、ジェノバサミットにおいて、先進国間で食品安全性に関する合意が得られ、更に、国際食品規格委員会においては、カドミウムやカビ毒に関する国際的な基準策定のための議論が進められている。</p> <p>○前年のシロイヌナズナに続き、イネについても2001年1月にはスイシンジェンタ社がジャポニカイネを、2002年1月には北京ゲノム研究所がインディカイネのゲノム概要配列の解読を終了した。農水省を含む国際コンソーシアムにおいても、イネゲノムの高精度での全塩基配列解読を2002年中に終了する予定。植物分野においても本格的にポストゲノム研究を推進していく基盤がほぼ整った。</p>	<p>○食に対する安心感を取り戻すことには社会からの強い要請があり、今後、事件を未然に防ぐ観点から、リスク分析の考え方にに基づき、食品の衛生管理に関する技術開発を強化することが必要。</p> <p>○植物においてもゲノム解読が進み、今後は遺伝子の単離や機能解明等の研究が中心となる。今後は、有用遺伝子の単離・機能解析のための技術開発を重点的に進め、遺伝子特許の取得に関する取組を強化すべき。</p> <p>また、遺伝子改変植物の開発には生理機能の解明が基盤となることから、その研究開発を進め、機能性等を付与することにより革新的作物の開発へつなげていくことが重要である。</p>	5年以内	<p>○食品における微生物や有害物質等の評価技術の高度化</p> <p>○モデル植物及び農業用植物のゲノム解読</p> <p>○環境耐性、生産性、病虫害抵抗性に関わる遺伝子とその発現機構</p>	<p>○食品安全体制の確立</p> <p>○環境ストレス耐性や生産性等に関する革新的な作物の開発</p>	<p>○食品中の微生物や有害物質のリスク評価を適正に行うための評価技術の開発や安全試験の実施等の取組が必要。</p> <p>○バイオインフォマティクスの活用等により有用遺伝子の単離を加速、有用遺伝子の権利化の促進が必要。</p> <p>○遺伝子組換え作物の実用化には、国民の理解が不可欠であり、遺伝子組換え体に対する理解増進に向けた取組を併せて行う。</p> <p>○イネのポストゲノム研究においては、遺伝子特許の取得を積極的に進めることが重要であり、遺伝子の単離や機能解析の研究を、国際的な競争が激化している中、強力に推進する必要がある。そのためには、産業界、大学などと連携し、国を挙げて取り組む体制を早急に整備するべき。</p>	<p>○地球規模での環境の悪化や人口増加に伴う食料不足に対応するために、持続的な生産を可能とする革新的な食料生産技術を開発する必要がある。さらに我が国の食料供給力の向上を図り、安全で豊かな食生活の確保や食生活の改善に貢献する技術を確立する必要がある。</p> <p>○食品の安全性に対する懸念が広がっており、食品に対する安心感を取り戻すことには社会からの強い要請がある。</p> <p>○植物分野においても、シロイヌナズナやイネのゲノム解読の終了を受けポストゲノム時代へ移行しており、遺伝子特許の取得等に関し国際的に競争が激化しており、取組の強化が求められている。</p>
						<p>○健康維持・疾病予防に寄与する植物の遺伝子の単離</p> <p>○有用遺伝子を利用したバイオマス生産、環境保全・修復等の応用技術の開発</p>	<p>○生活習慣病の予防、アレルギーフリー等の機能を有する作物の開発</p>	<p>○国家的取組の強化</p> <p>○産学官の効果的連携</p> <p>○遺伝子組換え体の安全性確保</p>	

分野	重視すべき領域・事項 (案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる 具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
					10 20 年	<ul style="list-style-type: none"> ○光合成機能や窒素固定能を飛躍的に向上させる技術 ○有用遺伝子を利用した食糧増産技術 ○アレルギーフリー畜産物(乳、卵)の開発 	○食料供給力の改善	<ul style="list-style-type: none"> ○国家的取組の強化 ○産学官の効果的連携 ○遺伝子組換え体の安全性確保 	
					20 年 以上				

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ライフサイエンス	<p>(6) 萌芽・融合領域の研究及び先端技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バイオインフォマティクスの医療への応用(テーラーメイド医療のための技術開発等) ・IT・ナノテクとの融合領域 ・システム生物学 ・ゲノム・プロテオーム解析技術等 	<p>平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、取組が行われているが十分ではない。</p> <p>[14年度主要施策] 21世紀型革新的先端ライフサイエンス技術開発プロジェクト(文科省、43億円の内数) 萌芽的先端医療技術推進研究経費(ナノメディシン分野)(厚労省、14億円) バイオインフォマティクス知的基盤整備(経済省、9.3億円) 細胞内ネットワークのダイナミクス解析技術開発(経済省、13億円) 早期診断・短期回復のための高度診断・治療システムの開発(経済省、12億円)等</p>	<p>○ナノスケールのタンパク質1分子の動きを直接分析したり、DNA鎖を特殊な顕微鏡を用いて直接観察したりする技術が開発されるなど、ナノバイオロジーといわれる領域の進展が著しい。また、ゲノム等の膨大な情報を対象としたバイオインフォマティクスにおいても、システム生物学などの新たな展開が起こっている。米国は2000年1月に国家ナノテクノロジー戦略(NNI)を発表し、その中でも医療、診断などへの応用を目指した研究を重点化している。</p> <p>○膨大なバイオ関連情報の高度利用のために、バイオインフォマティクス分野でのデータ標準化に向けた取組が国内外で進んでいるところ。</p> <p>○近年の科学技術の進歩を基礎として生体機能を総合的に捉え、個別要素技術を効率的にシステム化するフィジオーム等の研究の推進が提言されている。</p>	<p>○ナノテクノロジーやITとの融合により、バイオテクノロジーは新たな展開を切り拓きつつある。DNAチップなど微細加工技術を用いた新市場の開拓も進められており、将来の経済発展を支えるものとして取り組みの強化が必要である。</p> <p>○膨大なバイオ関連情報のアノテーションや、標準化に向けた取組を強化していく必要がある。また、SNP情報やタンパク質機能解析結果と、臨床医療情報とをどのように関連付けていくかについても検討が必要である。</p> <p>○個々の技術開発ではなく、生体機能を総合的に捉える新しい研究開発の推進が必要。</p>	5年以内	<p>○バイオイメージング技術、単一細胞機能解析技術、一分子機能解析技術等の先端解析技術</p> <p>○手術・看護等医療福祉ロボット技術</p> <p>○高度画像機器、高速高性能バイオチップ、双方向常時モニタリング等による健康管理システム</p> <p>○遺伝子多型解析用ソフトウェア</p> <p>○統合データベースの構築</p>	<p>○独創的研究への貢献</p> <p>○先端解析技術の産業応用</p> <p>○テーラーメイド医療に着手</p> <p>○各種バイオ関連情報を高度利用出来るネットワーク環境の実現</p>	<p>○融合領域の基礎研究および応用研究を加速するためには、大学、ベンチャー企業、大企業などの間の連携を強めていくことが重要。</p>	<p>○情報分野・ナノテクノロジー分野等とライフサイエンス分野との融合を進めることは、ライフサイエンス分野の新たな展開を切り開くものとなると期待されると同時に、産業化につながる革新性のある技術が生まれることが期待される。米国等においてもこれらに領域間の融合の動きは急であるが、情報分野やナノテクノロジー分野は近年発展著しく、また、我が国の貢献度合いも大きい分野であり、国際競争力の観点から直ちに取組を強化すべきである。</p>
					5 10年	<p>○ナノバイオロジー等の医療応用</p> <p>○非侵襲で血液中成分を測定するナノバイオセンサーの実用化</p> <p>○新しいDNA解析技術・SNP解析技術</p> <p>○人工内耳や人工網膜などのバイオニクス(生体工学)技術</p> <p>○がん検診用機能画像装置の開発</p>	○新産業の創出	○融合領域の基礎研究および応用研究を加速するためには、大学、ベンチャー企業、大企業などの間の連携を強めていくことが重要。	
					10 20年	○光合成反応を模倣した光エネルギー素子	○新産業の創出	○融合領域の基礎研究および応用研究を加速するためには、大学、ベンチャー企業、大企業などの間の連携を強めていくことが重要。	
					20年以上				

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ライフサイエンス	<p>(7) 先端研究成果を社会に効率よく還元するための研究の推進と制度・体制の構築</p> <p>・トランスレーショナルリサーチ(基礎研究の臨床への橋渡し研究)・治験等の臨床研究</p> <p>・バイオスタティスティクス</p> <p>・医薬品・遺伝子組換え体等のリスク評価等</p>	<p>平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、臨床研究を促進する新たな施策が出され重点化された。</p> <p>[14年度主要施策] 21世紀型革新的先端ライフサイエンス技術開発プロジェクト(文科省、43億円の内数)</p> <p>基礎研究成果の臨床応用推進研究経費(厚労省、12億円) 効果的医療技術の確立推進臨床研究経費(厚労省、44億円)</p> <p>遺伝子組換え等先端技術安全性確保対策(農水省、6億円)</p> <p>細胞組織工学利用医療支援システム(経済省、5億円) 遺伝子組換え体の産業利用におけるリスク管理に関する研究(経済省、0.8億円)等</p>	<p>○再生医療や遺伝子治療の基礎的研究が著しく進展。これらの新しい医療技術の臨床研究を促進することの必要性が急増。ヒト化抗体など、ヒトでしか効果を調べられない医薬品候補について臨床研究を進めるための制度・体制の整備は開始されてはいるが、依然不十分な状況。</p> <p>○国内での治験数が激減中。特に米国との比較において、スピード、質及び係る経費において、日本は大きく劣ると指摘されている。</p> <p>○医薬品審査体制の統合が、平成13年12月に閣議決定。再生医療等の進展を踏まえ、薬事法改正が本年4月に国会に上程されるなど、有効性・安全性を確保するための体制整備が進んでいる。</p> <p>○臨床においては、医薬品の効果など治療の効果を的確に評価したり、また、そのための適切な試験設計を行う人材が、諸外国に比べ日本では不足している。</p> <p>○バイオセーフティーについて国際的取り決めである、カルタヘナ議定書の批准に向けて現在、政府において、GMOのリスク評価やリスク管理の在り方に関する検討が行われている。</p>	<p>○再生医療や遺伝子治療など革新的医療技術を実現するための基礎研究の成果を、臨床応用に結びつける制度や体制の改善を進め、研究成果の実用化を加速する必要がある。</p> <p>○治験の空洞化を防ぐ取組を強化することが必要である。医療上必須の医薬品等の承認につなげる医師主導の治験推進のため、国の施策が必要。</p> <p>○バイオセーフティに関するサイエンススペースの議論に積極的に参加出来る人材、学会等の育成の観点を持って施策を進める必要がある。</p> <p>○遺伝子組換え体等の開放系利用におけるリスク評価・管理手法の開発を加速する必要がある。</p>	<p>5年以内</p> <p>5-10年</p> <p>10-20年</p> <p>20年以上</p>	<p>○臨床データベースの整備 ○遺伝子多型に基づく診断・治療技術 ○新しい遺伝子治療の開発</p> <p>○再生医療等における微生物等病原体感染評価技術の高度化</p>	<p>○トランスレーショナルリサーチ等臨床研究を進めるための数箇所の国内拠点の整備</p> <p>○臨床研究を支援する体制の整備・拡充</p> <p>○治験を一層進めるための体制整備</p> <p>○遺伝子組換え体等の安全性評価及び管理に関する知見の蓄積と広報活動の促進</p> <p>○生命倫理に関する国民の合意形成に向けた取組</p> <p>○生物統計にかかる人材、臨床研究を支援する協力者の育成</p> <p>○医薬品リスク評価体制の拡充</p>	<p>○国家的取組の強化 ○産学官の効果的連携</p> <p>○国家的取組の強化 ○産学官の効果的連携</p>	<p>○ライフサイエンス研究成果を社会に還元するには、制度や体制を整備するとともに先端技術の安全性・有効性を科学的に検証し、その結果を国民にわかりやすく説明し、ライフサイエンス先端技術に対する受容を高める努力が求められている。</p>

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ライフサイエンス	(8)生物遺伝資源 ・疾患モデル動物・実験動植物の開発 ・生物遺伝資源の収集・管理・供給体制の整備等	平成14年度予算、人材等の資源配分の方針において重点化され、新規プロジェクトがされるなど取組が強化されている。 [14年度主要施策] ナショナルバイオリソースプロジェクト(文科省、44億円) バイオリソースの整備(文科省、14億円) 遺伝子バンク事業(厚労省、73億円の内数) 細胞バンク事業(厚労省、70億円の内数) 医薬基盤技術研究施設の整備(厚労省、15億円) ジーンバンク事業(農水省、78億円の内数) ゲノム情報に基づいた未知微生物遺伝資源ライブラリーの構築事業(経済省、5.5億円) 生物資源保存供給施設の運営等(経済省、77億円の内数) 環境試料タイムカプセル化事業(環境省、1.2億円の内数)等	○生物多様性条約の締結以降、各国が生物遺伝資源を囲い込み。これらの生物遺伝資源のゲノム情報の重要性も向上する。ヒトゲノム解読も含めモデル生物のゲノム解読が進められているが、今後は比較ゲノムの観点から重要な生物のゲノム解析も重要となる。 ○熊本大学や理研などで遺伝子破壊マウスを効率的に作出する手法が開発されている。	○生物遺伝資源の管理、収集、提供等の拠点間のネットワーク化などによる利用者の利便性向上を図ることが重要。 ○無駄なく、漏れなく貴重な生物遺伝資源を収集・管理する体制の構築が必要。 ○遺伝子破壊法により作出される多数のマウス系統の維持・保存体制を検討すべき。	5年以内	○生物遺伝資源情報ネットワークの構築 ○生物遺伝資源の収集、保存、管理及び供給体制の構築	○疾患モデル動物、霊長類、微生物、植物等多様な生物遺伝資源の収集、確保、維持、管理、供給の体制を確立。 ○国内及び国際的な協力体制の整備	○関係各省が連携して取り組むことに加え、生物遺伝資源機関間の密接な連携体制を構築する。	ライフサイエンス分野の研究を推進するためには、疾患モデル動物や微生物、動植物等の多様な生物遺伝資源は不可欠な基盤となるものである。本分野全体の国際競争力をも左右する。生物遺伝資源の収集、確保、維持、管理、供給等の機能は長期間にわたり継続されることが必要であり、国家として対応する必要がある。
					5 10年				
					10 20年				
					20年以上				

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的な技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
情報通信	(1)超高速モバイルインターネットシステム技術・モバイル・光通信等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点をおくこととされ、取り組みが行われているが、国際競争も急速に激化しており、十分とはいえない。この領域は、新しい世界市場を創造できる可能性を有しており、国際標準化やデファクトの獲得を念頭において産学官連携の下に研究開発を加速する必要がある。 [14年度新規施策等] 第4世代移動通信(総務省9億円)、メディアハンドオーバー技術及びフォトニックネットワーク基礎技術(総務省27億円の内数)、テラビット級スーパーネットワーク(総務省9億円)、P2P型公共分野高度情報流通技術(総務省4億円)など	モバイル 携帯電話インターネットの利用者数が5千万を突破(H.14.2)し、欧米でも日本方式が展開予定。カメラ付携帯電話も急速に普及。またテレビ電話や高速インターネット接続が可能な第3世代移動通信は、昨年10月に世界初の本サービスが開始し、本年4月に全国主要都市に展開。さらに、無線LANを用いたホットスポットサービスが国内外で展開されつつある。また、近距離通信についても米国のUWB(ウルトラワイドバンド)など、開発が活発化している。	○すみずみまでネットワークの行き渡ったユビキタスネットワーク社会を実現することにより、我が国が新しい市場を創造し、国際競争力強化と経済活性化に繋げるため、モバイルインターネットシステム技術は益々重要。 ○モバイルについては、我が国がリードして新たな世界市場を創造できる可能性が増大。第4世代移動通信を中心としてどのような無線方式にも対応できる技術等先端的な研究開発で世界をリードすべき。 ○光通信については、欧州も開発ペースを加速。世界をリードするためには一層の加速が必要。 ○日本に潜在的な競争力のあるIPv6や情報家電を含め、柔軟で高速なネットワークにより実現する具体的な利用のイメージを明確化し、産学官連携により必要な研究開発を加速するとともに、人材の育成を積極的に促進すべき。 ○本領域においては、産学官が連携して国際標準を確立することが重要。同時に、まず日本で市場を作り上げ、海外との連携を図りつつデファクトの地位を獲得していく民間の努力が重要。	5年以内	(1)モバイルの高速化、多様な無線システムへの柔軟な対応 (2)光通信の高速化、全光化 (3)次世代インターネット	(1)①低速移動時:数百Mbpsの実用 ②高速移動時:数十Mbpsの実用、百Mbpsの試作 ③ソフトウェア無線による複数の周波数帯、方式への対応 (2)①多重伝送:10Tbps実用1Pbps級の基礎技術 ②光ルータ:10Tbps級の実用、数百Tbps級の基礎技術 (3)IPv6での超大規模接続と高品質リアルタイム伝送の実用	○実用化とビジネスの観点からのビジョンを視野に入れて、民間の研究開発能力を十分に活用しつつ、産学官全体が連携して推進する必要がある。 ○産官学による国際標準化戦略及び企業におけるデファクト戦略と、その戦略を念頭においた研究開発を推進。また相互接続確認等の実証実験などが必須。 ○インターネットについては、実証実験等の推進を通じて、大きく不足する人材の育成を進める。	○パソコンとインターネットでは米国に、また第2世代移動通信では欧州に世界市場を席巻されたが、モバイルインターネットの時代となり、我が国が様々なアプリケーションを開拓して大きな市場を創造し、世界市場へと展開しつつある。 ○パソコンと携帯電話といった最終製品の市場が飽和に近づき、それに伴い、部品としてのデバイス市場も急速に落ち込んだ。IT不況の克服のためには、新しい最終製品の市場を早急に立ち上げる必要がある。超高速のモバイルインターネットは、無線、光、インターネット、デバイス、ソフト、コンテンツ、家電など、様々な技術を結集したトータルシステムであり、最も有望な最終製品市場である。 ○我が国の経済活性化を図るためには、モバイル・光通信など、日本が強い技術を核に、世界に先行して高速・高信頼な情報通信システムを構築し、日本発の新しい世界市場を創造することにより、技術・産業競争力における我が国のリーダーシップを確立する必要がある。 ○世界の傾向は、すみずみまでネットワークの行き渡った社会の実現であり、この領域で我が国が主導権をとる必要。
			粒状の半導体チップが開発され、あらゆるものに埋め込み通信することが可能となった。 光通信 日本が世界最高速10.9テラビット/秒の実験に成功(H.13.3)。一方、欧州も10.2テラビット/秒の実験に成功しており、日米に遅れていた欧州も技術力が拮抗。 インターネット 我が国は高速インターネット利用で遅れていたが、DSL(デジタル加入者線)利用者が、29万(H.13.6)から207万(H.14.2)に急増。また、IPv6の標準化、実証実験、商用サービスでは、世界をリード。 IPv6を用いた情報家電のネットワーク化等は、標準化と幾つかの実証実験が行われているが、まだアイデアの段階。 サーバーを通さず相手と直接通信するP to P(ピアトゥーピア)のシステムが、私的な情報共有だけでなくビジネス用の通信インフラとして、TV電話等に活用され始めた。	○日本に潜在的な競争力のあるIPv6や情報家電を含め、柔軟で高速なネットワークにより実現する具体的な利用のイメージを明確化し、産学官連携により必要な研究開発を加速するとともに、人材の育成を積極的に促進すべき。 ○本領域においては、産学官が連携して国際標準を確立することが重要。同時に、まず日本で市場を作り上げ、海外との連携を図りつつデファクトの地位を獲得していく民間の努力が重要。	5 10年	(1)モバイルの高速化 (2)光通信の高速化、全光通信の実用化 (3)次世代インターネット	(1)高速移動時で百Mbps級の実用化 ・手帳サイズの携帯端末で世界中どこからでもマルチメディア通信ができるシステムが普及 (2)1Pbpsの実用化 ・光信号を電気信号に変換しないで光のまま交換する光交換機の実用化 (3)全IPv6化、マルチメディアのIP化		
					10 20年	(1)小型・超高速であらゆる方式に対応できるモバイル端末の普及 (2)ユビキタスコンピュータの開発 (3)光通信の高速化	(1)世界中で使用できる百Mbps程度のマルチメディア無線携帯端末が普及 ・カードサイズのソフトウェア無線機が実用化 (2)いつでもどこでも誰とでも情報のやりとりができるワンチップのユビキタスコンピュータが開発 (3)百Gbpsの信号千チャネルを伝送できる光通信が実用化 ・1Pbpsを伝送できる光通信技術が開発 ・10Gbpsの光加入者系システムが家庭に普及		
		20年以上							

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
情報通信	(2)高機能低消費電力デバイス技術 ・半導体プロセス ・平面ディスプレイ等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点をおくこととされ、取り組みが行われているが、我が国の競争力が急速に低下しつつあり、十分ではない。産学官連携により、強力で推進する必要がある。 [14年度新規施策等] H13補正：次世代半導体設計・製造技術(経済省315億円)、低消費電力次世代ディスプレイ製造技術(経済省153億円) H14予算：低温プラズマ(経済省12億円)、極端紫外線露光技術(経済省11億円)、フォトニックネットワーク技術(経済省14億円)、低消費電力型高周波デバイス(経済省8億円)、高効率有機デバイス(経済省10億円)、メモリデバイスの開発(経済省4億円)、次世代モバイルインターネット端末(文科省3億円)など	デバイス技術は、これまでの我が国の競争力の大きな源泉であったが、近年競争力が急速に低下。 半導体製造プロセス技術等・シリコンデバイスの製造プロセスについて、欧米が開発ペースを加速する中で国際ロードマップも毎年見直し。電子ビーム露光では日本が先行し、極端紫外線EUVでは欧米が先行。微細化限界については、実効ゲート長8nmのトランジスタの動作が確認されており、5nmまで動作可能とされている。電源電圧については0.1Vで動作する超低消費電力LSIが、また速度については120GHzで動作するMOSトランジスタが試作され、急速に技術が向上。 ・100Wの高出力電力増幅トランジスタが試作されている。 ・高速大容量不揮発性メモリのうち、強誘電体メモリ(FerAM)は日韓が先行。小容量のチップを搭載したICカードなどが製品化。磁気メモリ(MRAM)及び相変化メモリ(OUM)は欧米が先行し、我が国もMRAMの開発に着手。現在、各国が各方式で競っている状況。 ・光デバイスについては、MEMSによる256x256の光スイッチが実用化、フォトニック結晶、量子ドットや光交換機・ルータ用のデバイス等で種々の進展。FTTH向けに低コストの面発光レーザの開発が進んでいる。 ・システムLSIについては、ゲーム機器、モバイル機器、情報家電等のための画像処理・音声処理等システムLSIのコア技術については、日本が技術力や付加価値の面で優位に立つ可能性。近年のITハイテクベンチャーでも本領域での成功例が多く、ベンチャー起業を活性化できる可能性。	○デバイス技術について、国際競争力向上や経済活性化を意識した研究開発に積極的に取り組むとともに、産学官連携など技術開発成果が適切に産業で活用されていくような取り組みが重要。 ○半導体製造プロセス技術を始め、年々技術開発競争が激化しており、世界をリードするためには、産学官が連携して研究開発をより一層加速する必要。 ・次世代メモリについては、競合する技術の動向を見極めて重点化を一層進める必要。 ・フォトニック結晶による光集積回路など、光ネットワークの高速化における進展がみられ、引き続き開発を進める必要。 ・システムLSIのコア技術等においては、デファクトスタンダードの獲得が重要な要素。そのため、他の企業と競合する部分が少なく、全てのベンチャー企業に供給しやすいベンチャー企業での開発を活用することも有効。 ○平面ディスプレイのうち、有機ELについては発光材料の長寿命化等の課題を早急に解決する必要。	5年以内	(1)端末の小型軽量化 (2)高速化(SoC) (3)低消費電力化	(1)1チップでTV符号化、音声認識・合成機能付システムの実現 (2)システムLSIは、1GHz級の実用、3GHz級の試作 (3)1週間充電不要な高性能モバイル端末を実現する低消費電力デバイス	○実用化とビジネスの観点からのビジョンを視野に入れて、民間の研究開発能力を十分に活用しつつ、産学官の密接な連携により推進する。 ○半導体プロセスや平面ディスプレイでは、国際競争の激化と巨額の研究開発設備への対応が必要であり、産官の連携が必要。また、ナノの領域に入り理論の重要性が増大しており、大学等の識見を活用する必要。 ○システムLSI設計(信号処理など)では、産学官の人材を結集することと人材育成が最も重要。また、世界的に流通可能なコアの実現を目指すためには、水平分業により市場を拡大することが有効であり、ベンチャーの活躍の場が比較的大きい。そのため、スピンアウトを含め、研究者・技術者の流動性の向上が不可欠。 なお、システムLSIなどのLSIチップでは、ソフトウェアも含めたシステムとして開発する必要。	○デバイスは、我が国の得意な端末の小型軽量化・高機能化等を支えた、競争力の源泉であった。IT分野での国際競争力を確立するためには、デバイス技術の優位性を回復させることが急務。 ○すみずみまでネットワークの行き渡った社会を実現するためには、高機能で低消費電力のデバイスの開発が必須 ○近年急速に力をつけてきた韓国、台湾等に対抗するためにも、 ・集積度と処理速度を大幅に向上させるため、半導体微細化の限界にチャレンジ、 ・超高速の光デバイス、高速大容量の不揮発性メモリ、大型平面ディスプレイなど、より付加価値の高い新たなデバイス技術へのシフトを早急に進める必要。
					5-10年	(1)LSI自動設計技術	(1)高級言語で記述されたシステムレベルの仕様を与えると数百Kゲート以上の高性能LSIを自動設計する技術が実用化		
					10-20年	(1)紙のようにやわらかいディスプレイ (2)超低消費電力パソコン (3)高集積LSI、大容量メモリ、高速プロセッサ、フレキシブルLSI	(1)紙のように柔らかいディスプレイを用いた電子ノートなどが実用化 (2)1個のボタン電池で1年間使える超低消費電力パソコンの実用化 (3)10nmの最小寸法を持つLSIパターンを、量産加工できる技術が実用化 ・百Gビット以上の不揮発性メモリが実用化 ・1TOPS(Tera Operations Per Second)級のプロセッサが実用化、10GOPS級で消費電力10mW以下のプロセッサが開発 ・クロック周波数50GHz以上のLSIが実用化 ・実時間で論理機能を変更できる百Mゲート規模のLSIが実用化		

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たったの論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
			<p>平面ディスプレイ BSデジタル放送受信機が100万台を突破し、地上波デジタル放送も平成15年に開始予定。</p> <p>低価格の液晶ディスプレイは、韓国等の追い上げで厳しいが、日本企業優位の液晶テレビは、国内出荷台数が平成13年で68万台と、前年度の59%増。プラズマディスプレイも日本企業優位。</p> <p>次世代の有機EL(エレクトロ・ルミネッセンス)では、17型フルカラーディスプレイが実現(試作段階)したが、寿命や大画面化などに大きな課題。日本が先行していたが韓国等も急激に追い上げられており、基本特許は欧米企業が保有。カーボンナノチューブを用いたFED(フィールドエミッションディスプレイ)も日韓欧でそれぞれ試作。</p>		20年以上				

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
情報通信	(3)利便性・信頼性・安全性等 ・セキュリティ ・ソフトウェア ・グリッドコンピューティング等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点をおくこととされ、取り組みが行われているが、十分ではない。平成15年に本格的な電子政府システムが実現される予定であり、これに合わせてセキュリティ対策の技術開発も本格化したばかり。またソフトウェアは、競争的資金により萌芽を探索している状況。 [14年度新規施策等] H13補正：産学官連携情報技術共同研究施設(経済省170億円)、ソフトウェアに関する研究・実験施設整備(総務省79億円) H14：無線セキュリティ技術及びユニバーサル端末技術(総務省27億円の内数)、情報セキュリティの確保(防衛庁17億円)、ネットワークコンピューティング(経済省3億円)、大容量ストレージ技術(経済省4億円)、超小型大容量ハードディスク(文科省4億円)、次世代ソフトウェア(経済省12億円)、個人適応型コンテンツ提供技術(総務省27億円の内数)など(注)継続施策：ネットワークセキュリティ基盤技術(総務省24億円)、電子政府情報セキュリティ技術開発(経済省10億円)、情報セキュリティ対策(経済省4億円)	セキュリティ コンピュータウイルスの発生と被害が急速に増大。また、昨年9月の米国における同時多発テロに伴いサイバーテロの危険性が現実味。これに対し内閣官房主導で、各種法制度、体制整備、ガイドライン等の制定、研究開発などが進展。特に暗号については、超楕円関数を用いた第3世代の方式を含め、総務省と経済省の協力の下で研究されている。第3世代移動通信では、我が国発の暗号方式が国際標準に採用。 ソフトウェア ソフトのデバッグの早さ、セキュリティの確認が可能、コストの安さなどの点から、オープンソースのソフトウェアが注目されている。携帯電話等の組込用基本ソフトについては、現在、各社が自由に選定できる状況。ソフトの信頼性向上のための技術的手法は確立しておらず、取り組みが必要。米国は、NITRD計画でソフトウェア信頼性・生産性向上のプロジェクトを推進中。我が国のソフト産業は、パッケージソフトを中心に競争力が弱く、また海外を含めて市場を創造していく取組みが少ない。 グリッドコンピューティング等 これまで主に研究用途中心であったが、最近欧米において、ビジネス用途向けに、ネットワークで接続した多数のコンピュータを柔軟に活用し、自律分散技術を用いて高い信頼度で	○今後、社会生活がネットワークに大きく依存していくため、情報セキュリティの確保は社会システムの安定性を確保するための極めて重要な基礎となる。 特に電子政府の実現に向けて、国や地方公共団体、重要インフラのシステムが大きな障害に陥らないように、セキュリティ評価技術などに緊急に取り組んでいく必要。 また、今後はあらゆる情報通信システム(ハード、ソフトを含む)において十分なセキュリティが確保されることが必須となり、セキュリティ技術が産業競争力に直結すると思われる。このため、セキュリティ技術の大幅な向上が必要。 ○ソフトウェアについては、オープンソースによるOS開発と普及の成功例など海外の動向も考慮し、今後ソフトウェアの信頼性・生産性向上のための技術の具体的なテーマを設定すると共に、順次開発に着手する必要がある。またモバイルシステム、情報家電、大規模システムなどの開発力の基盤の一つとなるソフトウェア関連の人材の育成に国を挙げて取り組むべき。 ○グリッドコンピューティングについては、学術的な利用に留まらず、ビジネス用途への展開と国際競争力の確立が重要。 ストレージ装置については、ホームサーバー等の情報家電の要ともなるため、経済活性化と国際競争力強化のため、世界に先駆けた技術開発が必要。 ○パソコンや携帯電話インター	5年以内	(1)音声認識、自動翻訳 (2)大規模データベース (3)安全性(情報セキュリティ)技術の高度化 (4)高信頼化 (5)ソフトウェア信頼性・生産性向上技術、コンテンツ流通支援技術 (6)ビジネス用グリッドコンピューティング	(1)雑音環境で数万の単語・文節のリアルタイム認識の実用、複数話者を識別し数百万の単語・文節のリアルタイム認識の実験 (2)10万人規模の同時アクセス可能なデータベースの実現 (3)不正アクセス対策、暗号・認識技術の高度化、攻撃追跡等の実用化 (4)年間で分単位以下の障害時間と自動回復(大型サーバ)等 (5)ソフトウェアの信頼性・生産性向上を実現する開発手法の確立、デジタルコンテンツの著作権管理システムの実用 (6)セキュリティと信頼性の確保されたビジネスサービス用のグリッドコンピューティングシステムの実用	○実用化とビジネスの観点からのビジョンを視野に入れて、民間の研究開発能力を十分に活用しつつ、産学官の密接な連携により推進する。 ○情報セキュリティ、ソフトウェア等では、人材不足に対応するため、産学官の人材を結集することと人材育成が最も重要。 ・情報セキュリティについては、官房情報セキュリティ対策推進室との連携の下、人材育成も図りつつ、産学官で重点的に推進 ・ソフトウェアについては、高信頼化、生産性向上などの方法論の確立とそれを支援するツールの開発を中心に、人材育成を図りつつ、ベンチャーを含めた企業との連携も視野に入れて推進。 ・産学官連携を推進するためには、オープンソースをベースとして情報共有、共同研究しやすい環境を作ることも有効。なお、開発したソフトウェアを継続的に維持・発展させるため、ビジネスを前提とした産業界のサポート体制が不可欠。 ・世界的に流通可能なコアの実現を目指すためには、水平分業により市場を拡大することが有効であり、ベンチャーの活躍の場が比較的大きい。そのためには、スパインアウトを含め、研究者・技術者の流動性の向上が不可欠。	○様々なITシステムにおいて、使いやすい形での情報検索や自動翻訳など、快適にシステムを活用できる環境を実現することにより、デジタルバйдの解消に加えて、情報通信の利用促進、市場創出が期待でき、経済活性化を図ることが可能となる。 ○モバイルシステムや電子政府も、情報セキュリティが確保されなければ利用されないが、セキュリティを脅かす技術も急速に進歩する。これらの安全な運用等に向けたセキュリティ技術、個人のプライバシーやコンテンツの著作権を保護した上でのコンテンツ流通技術の向上が急務。 ○大規模な銀行システムはもちろん、モバイルシステムや情報家電でも、多様な機能を実現するためにソフトウェアの規模と複雑度が急速に増大し、システムとしての信頼性が脅かされているため、その改善が急務。また、ソフトウェアは、将来の情報家電を含めて、システム構築のための基盤的な技術であり、国際競争力強化のため、人材育成も含め、信頼性・生産性向上の研究開発が必要。 ○グリッドコンピューティングは、ビジネス用コンピュータの在り方について今後の方向性を示すものであり、これへの対応によって我が国のビジネス用コンピュータの国

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
			<p>サービスを提供するシステムの検討が活発化。我が国は、制御の分野で自律分散技術の先端にあり、ビジネス用途のグリッドコンピューティングの検討及びそれへの自律分散技術の適用は進んでいない。ストレージ装置については、磁気ディスク技術で130ギガビット/平方インチが試作。光ディスクは青色レーザや媒体等で日本が世界をリード。</p> <p>— ヒューマンインターフェース</p> <p>— パーチャルリアリティの画像を手で掴み動かせるシステムが実現。手描きの絵や、モデル画面を指定することにより、大量の画像や動画データベースから類似の情報を検索するシステムが試作。自動翻訳の能力が短大生レベルに向上。携帯電話を通じた簡単な自動翻訳も実用化。正しく記憶していない名称の一部などから正しい名称を推定する技術が実現。パーソナルロボットでは、人物の顔識別、音源方向検知、簡単な会話等が実用。</p> <p>— コンテンツ流通・制作支援</p> <p>— 画像等のコンテンツの著作権を保護するため、電子透かし技術を用いてIDを埋め込むための標準化が進展。人の動きを補完し、飛び飛びのシーンから滑らかなアニメーションを自動的に生成するシステム、多方向のカメラの映像から任意の視点の映像を作り出すシステム等が実現。</p>	<p>ネットがこれほど普及したのは、機能に見合った適切なヒューマンインターフェースが実現されたためである。今後大きな市場が期待される情報家電においては、家族の全員が利用者となるため、デジタルデバインド解消も含め、より直感的なヒューマンインターフェースを実現する必要がある。</p> <p>○ブロードバンドとモバイルの時代のITシステムでは、新しいコンテンツ市場の急速な拡大が期待される。我が国のアニメ等の資産を活用し世界のコンテンツ市場をリードするため、コンテンツ流通・制作支援技術の開発については、着実に推進する必要がある。</p> <p>○この領域については、将来のデファクトを獲得するための方策も念頭におきつつ技術開発を行うとともに、人材育成が重要。</p>	10 — 20 年	<p>(1)自動翻訳の普及、多言語自動翻訳の実現、立体テレビの開発</p> <p>(2)自動ウィルス対策</p> <p>(3)ネットワーク上のコンテンツ流通支援</p> <p>(4)大規模ソフトウェアの信頼性・生産性向上</p> <p>(5)大容量ストレージ</p>	<p>(1)リアルタイム翻訳機能付の家庭用テレビが開発、カードサイズの自動通訳装置の実用化</p> <p>・様々な言語によって書かれたWebページを読む多言語自動翻訳ブラウザが開発</p> <p>・視点を移動すると隠れていた部分が現れる立体テレビシステムが開発</p> <p>(2)ウィルスを自動検出し、これに対処するワクチンを自動生成する技術の開発</p> <p>(3)ネットワーク上におけるマルチメディアコンテンツの著作権保護技術の実用化</p> <p>(4)ソフトウェアの検証技術が進み、誤りのない大規模ソフトウェアの短期開発が可能となる</p> <p>(5)1テラビット/平方インチの光ディスクの実用化、磁気ディスクの開発</p>	<p>○グリッドコンピューティングについては、国際的な標準化の動向に十分留意し、人材育成を図りつつ、ビジネス用途を念頭においた高度な信頼性及びセキュリティの確保について、産学官連携の下で強力に研究開発を推進。</p>	<p>際競争力が大きく左右されるため、研究開発を強力に推進することが必要。また、ストレージについては、将来の情報家電において大量の情報蓄積するための鍵にもなるため、記憶容量の大幅な増大が急務。</p>
					20 年 以上	<p>(1)知識ベースの実用化</p> <p>(2)人間の創造のメカニズムの一定の解明</p>	<p>(1)自動学習により知識を矛盾なく整理・発見していく知識ベースが実用化</p> <p>(2)人間の創造のメカニズムが計算機科学に應用できる程度に解明</p>		

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たったの論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
情報通信	(4)次世代情報通信技術、融合領域・ポストシリコン・量子暗号等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において「次世代のブレークスルー、新産業の種となる情報通信技術」として重点をおくこととされ、取り組みが行われているが、十分ではない。 [14年度新規施策等] ○光・電子デバイス(文科省8億円)、超伝導デバイス(経済省6億円)、高機能・超低消費電力メモリ(文科省4億円)、など (注)継続・量子情報通信(総務省3億円)	○ポストシリコン 分子素子、超伝導素子、スピンエレクトロニクス、量子ドット、カーボンナノチューブの応用(IBM、富士ゼロックス他)等、種々の研究開発が進展。米国(DARPA)では、Beyond Silicon Projectとして分子素子にて2005年に16kbitのメモリ開発をするプロジェクトが開始。 ○量子暗号等 量子暗号鍵配布は不完全な形ではあるが60kmで1kbpsの低速で実用化された。一方、量子コンピュータについては、まだ原理が実証された段階であり、現在は将来の実用化に繋がる固体素子の実現可能性等について、各国で研究が進められている。また、神経細胞を模したニューラルネットも基礎的研究が行われている。 ○次世代ヒューマンインターフェース 言葉、身振り、視線等に込められた意図の分析、脳の活動状況の測定などについて、基礎的な研究が行われている。 ○ナノ・バイオインフォマティクス等 カーボン・ナノチューブの分子動力学解析、高分子の結晶化及び生体膜のシミュレーション等の報告があるが、まだ発展段階。 ○宇宙通信 携帯電話の急速な普及により、緊急通報の割合も携帯電話からの発信が急増。緊急・災害時の通信手段として重要性が増大。また、H-2Aロケットの打上げに成功し、宇宙通信の開発の環境が整備。	○ポストシリコンの新原理デバイスについても、NT,BTとの融合が不可欠。現時点では、どの技術が主流になるか不明であるが、10年後に実用化への展望を判断できるよう適切なマイルストーンを設定した上で、推進することが必要。またシリコン(CMOS)系の完全な置き換えでなく、新原理デバイスの特徴を生かした新しい情報処理システムを構築することにも留意すべき。 ○量子暗号、量子通信、量子コンピュータは、ナノデバイスが鍵となるため、NTとの融合も重要。 ○ナノ・バイオインフォマティクス等は、NT、BTとの融合領域。医療、介護等の領域におけるIT利用技術の開発・実証も重要。これらの研究開発をより一層推進する必要 ○これらの領域については、人材育成を積極的に進めるべき。 ○フロンティアとの融合領域である宇宙通信については、準天頂衛星を用いた高仰角で安定した高速移動通信・測位技術の実現に向けて政府の投資効果、民間との役割分担を明確にしつつ、取り組む必要。	5年以内 5-10年 10-20年	(1)高度な交通情報システム (2)衛星によるギガビット級通信 (3)バイオインフォマティクス技術の確立	(1)安全運転支援(危険警告、運転補助)の実現、次世代インターネットを用いた高度なITS等 (2)ギガビット級の高速インターネット通信技術の開発 (3)小規模蛋白質に立体構造の予測、高精度遺伝子発見、細胞内大規模代謝シミュレーション技術の確立	○民間における自主的な研究開発を尊重する一方、国も主導性を持ちつつ産学の力を十分に活用して研究開発を推進。大規模なプロジェクトは国が中心となり推進する。 ○先端的基礎的な融合領域については、適切な競争環境を確保する一方、大学等の分野間の垣根を取り払い、異分野の研究者の協働を促す産学官連携プロジェクトも重要。また、人材育成を推進。	○10年、20年先を見通し、次世代のブレークスルーをもたらす基礎的、萌芽的な領域については、先行投資として他国に先駆けて先導的に研究開発を推進する必要。 ○特に新しい技術の種となるITとナノテクやバイオなど他の分野との融合領域において、研究開発を強力に推進する必要。
						(1)次世代ヒューマンインターフェース (2)シリコン等の現在の技術を超え、量子工学技術を用いた情報通信技術の開発 (3)BT,IT,NTの融合技術 ・量子コンピュータ・バイオコンピュータ ・マイクロロボット (4)ITSの普及と自動運転の実用化 (5)人工知能チップ	(1)状況を判断して利用者の意図理解が出来るレベルの実現 ・音声、手振り、表情等様々な入力手段を協調的に利用するヒューマンインターフェースが普及 ・比喩を用いた表現を認識・理解できるシステムが開発 (2)比較的短距離(~数十km)での量子暗号鍵配布、量子通信のプロトタイプの開発 ・シリコンを超えた新しい原理に基づくデバイスの試作 ・ナノメートルスケールの3次元集積加工技術が開発 ・原子・単分子を操作するデバイス作製技術が実用化 (3)BT,IT,NTの融合技術の開発 ・バイオインフォマティクスを利用したネットワーク上のバーチャルラボでのライフサイエンス研究が普及		

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由	
					20年以上		<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータによる材料の理論的性能設計の実用化 ・量子コンピューティング等による超高速計算やセキュリティ機能に応用できる量子デバイスが実用化、 ・生体の情報処理体系を参考にした新しいアルゴリズムに基づくバイオコンピュータが実用化 ・センサ/コントローラ/アクチュエータをマイクロマシン技術を用いて集積化した体内検査マイクロロボットが実用化 (4)ITSが普及し、自動車の自動運転が実用化 (5)人間の感情を理解・共有 			
						<ul style="list-style-type: none"> (1)ポストシリコン (2)知能ロボット 	<ul style="list-style-type: none"> (1)シリコンを超えたデバイスの実用化 (2)人間と同じ様な思考・意志決定・行動を行う知能ロボットの開発 			

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
情報通信	(5)研究開発基盤技術 ・スパコンネットワーク ・計算科学等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点をおくこととされ、取り組みが行われているが、スーパーコンピュータのニーズによっては、大幅な強化が必要となる。 [14年度新規施策等] スパコンネットワーク(文科省5億円)、リアル実験環境の構築(文科省5億円)、戦略的基盤ソフトウェアの開発(文科省15億円)、スーパーSINET構想の推進(文科省72億円)、ITBL計画等(文科省13億円)など	○スパコンネットワーク ・スパコン等を結ぶネットワークには、現在、サービスとして提供するSINETと、ネットワーク技術を含めて研究開発するためのテストベッドとしてギガビットネットワークJGNがある。 大学及び国の研究機関の間でスパコンやデータベース等の計算資源の相互接続のためのプロジェクトが開始。 ・スーパーコンピュータについては、日本で世界最速40テラフロップスの「地球シミュレータ」の開発が終了。 米国は、2004年に100テラフロップス、2010年に1ペタフロップスを目指して開発中。 ○計算科学 ナノテクやバイオなどの分野におけるシミュレーション等のためのソフトウェアについて、研究開発が進められているが、まだ発展段階。	○研究基盤としてのスパコンネットワークについては、プロジェクト間の整合を図りながら、着実な推進が必要。 将来、我が国の研究開発の国際競争力を決定付ける可能性のあるスーパーコンピュータ(グリッドコンピューティングを含む)については、 <u>蛋白質や結晶の立体構造の解析、DNAの巨大データベース検索、大規模CADなどの各分野における実際のニーズを十分踏まえて開発の必要性について検討する。結晶構造をもつ材料の構造解析、電子物性の解明や解析に実際に役立つ第1原理計算を行うにはペタフロップスのコンピュータが必要といわれるが、計算量を減少させる手法の開発と同時に、そのコストと効果との関係を慎重に検討する必要がある。</u> ○計算科学については、 <u>分野横断的な基盤的なアルゴリズムやソフトウェアの開発が急務であり、ナノテク、バイオ等の分野と連携をとって、着実な推進が必要。</u>	5年以内	(1)科学技術データベース (2)スーパーコンピュータネットワーク(グリッドコンピューティングを含む)	(1)情報の電子化と検索システムの開発・整備 (2)研究所・大学のスーパーコンピュータの間を高速ネットワークで結び、遠隔地で共同研究が行えるネットワークを開発・整備 ・産業界のコンピュータと接続 ・信頼性・セキュリティの確保されたグリッドコンピューティングの実現	○国が基盤として開発・整備を推進。 ○産業界ともシステムの相互接続を推進すること等により、産学官の共同研究や連携を促進する。 ○計算科学については、大幅に不足する人材の育成を図りつつ、基盤的アルゴリズム、ソフトウェア等の研究開発を推進。	○グリッドコンピューティングを含むスーパーコンピュータネットワークなどは、あらゆる分野の研究開発を進める上で基盤となる重要なインフラ。 ○国が基盤的に整備することによって、我が国における研究開発の競争力を向上させる必要。
					5-10年	(1)スパコン(グリッドコンピューティングを含む)	(1)1ペタフロップス以上の分散並列コンピュータの実用化		
					10-20年				
					20年以上				

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的な技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
環境・エネルギー	(1)地球温暖化研究 ・温暖化総合モニタリング ・温暖化将来予測・気候変化研究 ・温暖化影響・リスク評価 ・温室効果ガス固定化・隔離技術 ・人為起源温室効果ガス排出抑制技術 ・温暖化抑制政策研究	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、地球温暖化研究イニシアティブの6つのプログラムの下に234課題が位置付けられ、合計約2,285億円資源配分された。 [14年度主要施策] 地球フロンティア研究システム(文科省、24億円)等	○2001年気候変動枠組条約第7回締約国会議(COP7)において、京都議定書の運用細則を定める文書(マラケシュ合意)が決定。 ○現在、2002年8～9月に南アフリカ、ヨハネスブルグにて開催予定の「持続可能な開発に関する世界首脳会議(WSSD)」における京都議定書発効を目指して、地球温暖化対策推進本部によって新たな「地球温暖化対策推進大綱」等が決定されるなど、地球温暖化対策に関する動きが活発。 ○京都議定書を巡り、EUは支持を表明、米国は独自路線を発表。 ○2002年4月の日米ハイレベル協議では、気候変動に関する日米共同研究が了承され、条件の整ったプロジェクトから実施に移していくことが決定。 ○IPCCが2001年に第3次評価報告書を公表。第4次評価報告書は2007年に公表予定。	○京都議定書第2約束期間の地球温暖化防止対策の検討に資するため、科学的データの精度・信頼度向上のための観測技術の高度化や、人類や生態系に危機を及ぼさないような温室効果ガス排出のシナリオの検討が不可欠。 ○将来の気候変動課題における多大な不確実性を減じるため、温室効果ガス排出量の将来予測、これに伴う将来気候変化予測の高度化・精緻化、温暖化影響やリスクの定量化等、気候変動予測・影響評価に関する一貫した研究が必要。 ○温室効果ガスの低減のための炭素隔離・固定化技術、新エネルギー技術等の対策技術開発研究重要。	5 5 1 0 1 0 2 0 年	①温室効果ガス・気候変動の観測技術 ②気候変化将来予測技術 ③温暖化影響・リスク評価技術、適応技術 ④温室効果ガス固定化・隔離技術 ⑤温室効果ガス排出抑制技術 ⑥温暖化抑制シナリオ	①国際的データ蓄積・利用・提供ネットワークの確立 ②異常気象の発生傾向の変化を含む温暖化に伴う将来の気候変化予測モデルの高度化 ③将来の影響・リスクを明確化しリスク回避のための適応策提示 ④排ガス等からの温室効果ガス分離・回収・固定化・隔離・再利用技術の開発 ⑤省エネ、新エネ等による温室効果ガス排出削減技術の開発(エネルギー分野参照) ⑥温暖化抑制シナリオの提示	○イニシアティブ体制の下で、産学官連携による研究の推進、基礎的研究、シーズ技術の開発及び知的基盤の整備を行う。 ○イニシアティブを支える調査費等の確保。 ○国際協力による推進。 ○研究開発の普及の重視。 ○地方公共団体やNGO等による地域的取組との連携。 ○競争資金の充実・拡充。 ○人材の確保・育成。 ○他分野との連携推進。 ○環境研究に固有で重要な大型施設・設備の整備。	京都議定書の議長国として、地球温暖化対策に主導的、先導的に取り組む責任があり、2010年までに温室効果ガス排出量の6%を削減する政策目標の達成及び中長期的な温暖化対策の推進には、特に、観測技術の高度化と予測モデルの精緻化、温暖化による影響の評価、温室効果ガスの排出抑制、隔離・固定化等の対策技術等の科学技術の深化・高度化が不可欠。
						①温室効果ガス・気候変動の観測技術 ②気候変化将来予測技術 ③温暖化影響・リスク評価技術、適応技術 ④温室効果ガス固定化・隔離技術 ⑤温室効果ガス排出抑制技術 ⑥温暖化抑制シナリオ	①衛星からの地球環境常時監視システムの構築、国際的な観測データ流通体制の構築 ②局地気象や極端な現象の発生傾向の変化の予測実現、生態系や人間社会と気候の統合モデルの開発 ③影響やリスクの定量化、緩和・適応ベストミックス戦略の提示 ④二酸化炭素を地中に固定する技術の実用化 ⑤省エネ、新エネ等による温室効果ガス排出削減技術の開発 ⑥持続可能性等も含めた総合的なベストミックス戦略シナリオの提示	○衛星と地上観測の組合せにより、地球全体の環境及び温室効果ガスの排出・吸収量を詳細にモニタし、データを地球上のあらゆる地域で入手・利用できるシステムの開発 ②地球温暖化による気候変動を地球全体にわたって5キロメッシュ程度の細かさで正確に予測 ③緩和・適応ベストミックス戦略の精緻化 ④海中に二酸化炭素を貯留する技術の開発 ⑤省エネ、新エネ等による温室効果ガス排出削減技術の開発 ⑥条約の究極の目標に至る温室効果ガス抑制シナリオの精緻化	
						①温室効果ガス・気候変動の観測技術 ②気候変化将来予測技術 ③温暖化影響・リスク評価技術、適応技術 ④温室効果ガス固定化・隔離技術 ⑤温室効果ガス排出抑制技術 ⑥温暖化抑制シナリオ	①地球全体の環境及び温室効果ガスの排出・吸収量を詳細にモニタし、データを地球上のあらゆる地域で入手・利用できるシステムの常運用と精緻化 ②地球温暖化による気候変動、生態系や人間社会への影響等を統合して世界全体にわたって5キロメッシュ程度の細かさで正確に予測 ③二酸化炭素の貯留技術や固定・再利用技術の低コスト化、メンテナンス簡便化		

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
環境	(2) ゴミゼロ型・資源循環型技術研究 ・循環型社会創造支援システム開発 ・リサイクル技術・システム ・循環型設計・生産 ・適正処理処分技術・システム	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、ゴミゼロ型・資源循環型技術研究イニシアティブの4つのプログラムの下に28課題、合計約58億円資源配分された。 [14年度主要施策] 建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発(経済省、2.8億円)等	○建設・建築廃材、生活ゴミ(ペットボトル、生ゴミ等)、製造工場、農林水産業廃棄物、FRP廃船等、多くの分野で3R(reduce(発生抑制)、reuse(再使用)、recycle(再生技術))の技術開発が進められてきている。 ○廃棄物中のプラスチック類は、焼却時にダイオキシン類の発生源となり、また処理システムの材料腐食問題も引き起こしている。 ○廃棄物・資源循環の範囲が国内にとどまらず、国際的な動向に拡大しつつある。	○循環型社会構築へのシナリオの明確化必要。 ○社会科学的研究アプローチ必要。 ○循環型社会への転換策支援のための基盤システム整備研究開発重要。特に、原材料から廃棄物まで一貫して生産システムを管理・評価する手法(LCA:ライフサイクルアセスメント)重要。 ○ゴミの適正処理処分技術・システムの研究開発が重要。 ○ゴミ焼却時におけるダイオキシン類の革新的な定量的計測及び処理技術開発必要。 ○環境と循環に係る規格とその規格に基づく情報提供が重要。 ○国際的な廃棄物・資源循環の視点が重要。	5年以内 5-10年 10-20年 20年以降	①循環型社会変革シナリオ ②3R(リデュース、リユース、リサイクル)技術 ③廃棄物適正処理技術 ④廃棄物処理技術の高度化 ①循環型社会システムの導入 ②3R(リデュース、リユース、リサイクル)技術の導入・普及 ③適正処理困難廃棄物の処理技術	①循環型社会への変革を進めるための技術・システム開発を適切に評価する手法開発 ②個別循環資源のリサイクル技術・システムと静脈物流の高度化・実用化、設計・生産段階での3R技術の一体化 ③最終処分場の不適正処理の解消、廃製品・汚染跡地等の負の遺産解消のための技術・システムの開発 ④産業廃棄物処分場と外界との間の緩衝層のため浄化機能を備えた複合素材の開発。 ①沖合海域の廃棄物処理用プラットフォームの実用化。 ①リモートセンシングによる廃棄物の適正処理監視技術の実用化。 ①廃棄物選別回収システムが構築され、新たな経済尺度・基準に基づき再生原料・再生品を生産・流通・消費する循環システム普及。 ①ゼロエミッションを目的とした産業技術の再編成・複合化が進み、産業廃棄物の埋め立て量半減。 ②バイオ技術により廃棄物等を低コストで処理し、再利用やメタン等エネルギー回収が可能な技術の普及。 ②ゴミの固化燃料(RDF)等を利用したゴミ発電システムの普及。 ②リサイクル・リユースしやすいようなLCAの概念に基づく製品の普及。 ②短期間使用容器・包装について微生物に完全に分解される生分解性プラスチックの普及。 ②汎用プラスチックのリサイクルシステムの普及(総生産量の30%以上)。 ②LCAに基づいた土木・建築構造物の設計方法の普及。 ②生分解性プラスチック(全プラスチックの30%)。 ②コミュニティ単位での普及(未利用エネルギーの活用や廃棄物その他のリサイクルの普及)。 ②自動車のリサイクル技術進み廃車のゴミ問題解決。 ③高温メタン醗酵技術による生ゴミ処理システムの普及。 ③FRP船の、機械的粉碎、焼却、薬物等による、安全で簡易な廃棄処理技術の実用化。	○イニシアティブ体制の下で、産学官連携による研究の推進、基礎的研究、シーズ技術の開発及び知的基盤の整備を行う。 ○イニシアティブを支える調査費等の確保。 ○国際協力による推進。 ○研究開発の普及の重視。 ○地方公共団体やNGO等による地域的取組との連携。 ○競争資金の充実・拡充。 ○人材の確保・育成。 ○他分野との連携推進。 ○環境研究に固有で重要な大型施設・設備の整備。	将来の我が国経済社会の持続的な発展のためには、3R技術を実現し、かつ廃棄物の適正処分や自然循環機能の活用等を図ることにより天然資源の消費を抑制し、環境負荷が可能な限り低減される循環型社会の構築を図ることが必要。3Rで新たな技術シーズを創出することは、世界経済における我が国産業の競争力の強化にも貢献。

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
環境	(4)化学物質リスク総合管理技術研究 ・リスク評価システム開発 ・リスク削減技術開発 ・リスク管理手法構築 ・知的基盤構築	平成15年度以降に重点化予定 [14年度主要施策] ミレニアム・プロジェクト:ダイオキシン類・環境ホルモンの適正管理、無害化の推進(環境省、農水省、経産省等)等	○化学物質のリスクに対する関心が世界的に高まっており、PRTR法等国際的規制により毒性データの届け出が義務化。 ○毒性・影響評価手法の開発やスクリーニング手法の自動化など、リスク評価・管理に係る技術開発が進んでおり、化学物質のリスク解明に関する研究が急速に進展。 ○酸化チタン光触媒や微生物等による分解・無毒化技術等に関する研究が始動。	○安心・安全な社会の形成のために、化学物質の微量検出技術、有害性・曝露評価、生態系影響、人の健康への影響、リスク評価・管理、リスク削減、リスクコミュニケーション等に関する技術開発が重要。 ○特に、化学物質の生態系影響の解明と分解・無毒化や代替化学物質の開発によるリスク削減技術の開発が重要である。	5年以内	①化学物質計測・環境動態モデリング技術、影響・有害性評価技術 ②化学物質リスク削減技術 ③化学物質リスク管理手法 ④化学物質リスク知的基盤の構築	①革新的計測技術・環境動態モデリング技術による効率的な予測・監視と曝露評価及び人・生態系への有害性評価技術を確立。 ②化学物質の排出削減技術、革新的環境調和技術基盤・最適適用可能技術体系確立、化学物質による土壌・地下水・底質等の環境汚染修復・無害化処理基盤技術の確立。 ③化学物質に係る科学的知見を体系化した化学物質総合管理支援情報システム構築、社会的・政策的リスク管理手法の開発。 ④先導的なスペシメン・バンキングシステムの構築。	○イニシヤティブ体制の下で、産学官連携による研究の推進、基礎的研究、シーズ技術の開発及び知的基盤の整備を行う。 ○イニシヤティブを支える調査費等の確保。 ○国際協力による推進。	国民の化学物質に対する不安を払拭し、持続可能な社会を形成するためには、化学物質のリスク評価・管理に関する研究・科学技術開発は重要。特に、内分泌かく乱化学物質、国際的規制の強化されたPOPs、PRTR法によりデータの届け出が義務化された化学物質等について、緊急な対応が必要。また、我が国の持続的な経済発展のためには、革新的な環境調和型生産技術体系の確立が不可欠。
					5 1 0 2 0年	①化学物質計測・環境動態モデリング技術、影響・有害性評価技術の高度化 ②水質・底質の汚染化学物質低減技術	①シックハウス症候群の原因物質が解明され、原因物質全体としての影響評価方法が確立。 ①バイテク・ナノテクを活用した化学物質計測・影響評価・管理技術の実用化。 ②有機スズ代替付着生物防止剤の実用化。 ②環境汚染物質分解菌の増殖技術の実用化。	○研究開発の普及の重視。 ○地方公共団体やNGO等による地域的取組との連携。 ○競争資金の充実・拡充。	
					1 0 1 2 0年	①内分泌かく乱化学物質バイオモニタリング技術 ②難分解性化学物質の除去・無毒化技術 ③化学物質リスク評価・管理・制御技術	①内分泌かく乱化学物質の低濃度・長期曝露による人体への健康障害の解明。 ①内分泌かく乱化学物質とされるほとんどの物質に対するバイオモニタリングシステムの開発。 ①環境の汚染度を測定するための、土壌微生物や植物の生理変化をセンシングする技術の実用化。 ②バイテクを活用した排水処理システムによる難分解性物質や有害物質の高効率処理技術の普及。 ②重金属・化学物質で汚染された地域の土壌を現場で無害化する手法の普及。 ②ダイオキシン等のPOPsを土壌、底質等から除去する技術の普及。 ③難分解性化学物質の環境における運命等の知見が蓄積し、新規化学物質の運命を予知・予測する方法確立。 ③環境浄化に利用するために遺伝子操作等により創られた有用生物の開放系利用に関する評価利用基準の確立。 ③室内空気汚染に対処する屋内環境制御技術の普及。	○人材の確保・育成。 ○他分野との連携推進。 ○環境研究に固有で重要な大型施設・設備の整備。	
環境	(5)地球規模水循環変動研究 ・全球水循環観測プログラム ・水循環変動モデル開発 ・人間社会への影響評価 ・対策シナリオ・技術開発の総合評価	平成15年度以降に重点化予定 [14年度主要施策] 人・自然・地球共生プロジェクト(文科省、38.7億円)等	○UNEP(国連環境計画)の報告で、水問題は21世紀の環境問題で最も重要な課題とされており、WSSD(持続可能な発展のための世界サミット)でも国際的に取り組む重要課題とされる。 ○宇宙開発事業団と海洋科学技術センターの共同研究プロジェクト、地球フロンティア研究システムでは、地球観測衛星データをより高度に利用することにより、大気・海洋・陸域の複雑な相互作用を解明と地球規模での水循環予測、気候変動予測等を実施。 ○宇宙開発事業団、日本原子力研究所、海洋科学技術センターの共同プロジェクトチーム、地球シミュレータ研究開発センターでは、地球規模の諸現象の複雑な相互作用解明を行なうため、超高速並列計算機システム「地球シミュレータ」稼動開始。	○自然災害の防止や水資源の有効利用等のため、衛星データのさらなる利用促進を図り、長期的な観測態勢が重要。 ○今後、日本で開発された世界最速の地球シミュレータを最大限に活用して、世界の研究機関が開発した各種のデータベースなどを利用して新しいモデルの開発に取り組み、地球気候・水循環変動解析のための、高精度の予測シミュレーションの研究成果を日本から世界に発信していくことが重要。 ○水不足が深刻化すると予想されているアジアモンスーン地域における適切な水管理手法を確立することが重要。	5年以内	①全球水循環観測技術 ②水循環変動モデル ③人間社会への影響評価技術 ④国際的水管理シナリオの評価手法	①水循環観測データの相互利用を可能とする全球水循環観測システムを構築し、アジアモンスーン地域を中心としたデータの蓄積を推進。 ②全球水循環変動を予測するモデルを開発。 ③水循環変化及びそれに伴う環境変化予測に基づく食糧、水資源、生態系、人の健康、社会・経済等に及ぼす影響の定量的評価技術を開発。 ④対策シナリオ・技術開発の総合的評価手法を開発。	○イニシヤティブ体制の下で、産学官連携による研究の推進、基礎的研究、シーズ技術の開発及び知的基盤の整備を行う。 ○イニシヤティブを支える調査費等の確保。 ○国際協力による推進。 ○研究開発の普及の重視。 ○地方公共団体やNGO等による地域的取組との連携。	開発途上国を中心とする世界各地で水不足、水質汚染、洪水被害の増大などの水問題が発生しており、これらに起因する食糧難、伝染病の発生など、その影響はますます拡大している。このような地域(特にアジア)において、経済的・技術的先進国である我が国の役割として、効率的な水の利用を可能とする水管理が行われるために必要な科学的知見、技術的基盤を提供することが求められている。
					5 1 1 0年	①海洋水循環モデル ②集中豪雨緩和技術	①海上での水蒸気→雲→雨の水循環における熱移動量の的確な算出方法開発。 ②雲物理学の応用により集中豪雨の緩和技術の開発。	○競争資金の充実・拡充。 ○人材の確保・育成。 ○他分野との連携推進。 ○環境研究に固有で重要な大型施設・設備の整備。	
					2 0 年以降	①国際的水管理手法の確立	④砂漠化の進行を抑制するための砂漠の緑化・農地化技術の実用化。		

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ナノテクノロジー・材料	(1)次世代情報通信システム用ナノデバイス・材料・ポストシリコンに向けた多様な新機能素子等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、半導体プロセス技術、情報記録及びネットワーク用デバイス・材料、新原理デバイス等に重点化されたが、今後とも取組の強化が必要である。 [14年度主要施策] 次世代半導体材料・プロセス基盤技術開発(経済省、46億円)、フォトニックネットワーク技術の開発(経済省、14億円)、高効率有機デバイスの開発(経済省、10億円)等	・シリコン(CMOS)系デバイスの微細化、高速化技術では、実効ゲート長8nmのトランジスターの動作確認(NEC)。 ・光通信用のフォトニック結晶や光交換機デバイス等、ナノチューブ応用高輝度光源、合成ダイヤモンドからの室温EL励起子発光等の要素技術で進展。 ・磁気記録、光記憶での記録密度は実用化、研究開発ともに進展。 ・新原理デバイスとして、分子素子、超電導素子、スピンエレクトロニクス、量子ドット、カーボンナノチューブの応用(IBM他)等が進展。米国では、Beyond Silicon Projectとして分子素子にて2005年に16Kbitのメモリー開発をするプロジェクトが始動(米国DARPA)。 ・日米の科学競争力を論文調査より比較した結果、「青色レーザー」、「量子ドット」分野では日本は質的、量的にも優位にある。一方、「分子コンピュータ」、「有機エレクトロニクス」、「フォトニック材料」分野では日本は量的に優位であるが質的に劣位であり、「光IC」、「不揮発性メモリ」分野では日本は質的に優位であるが量的に劣位にある。全般に「有機エレクトロニクス」分野が劣位であり、有機化学とエレクトロニクスの融合が課題と思われる。 ・技術競争力を特許調査より比較した結果、光技術や巨大磁気抵抗のスピネレクトロニクスにおいて我が国は優位にある。	・ゲート長10nm台の集積回路が可能との技術的見通しがあり、産学官が連携し加速して微細化技術の開発が必要。あわせて、オーダーメイドLSIなど付加価値の高いデバイスの開発も必要。 ・フォトニック結晶による光集積回路など、光ネットワーク構築への進展が見られ、引き続き開発を進める事が必要。 ・このため、IT、BT、NTの研究者が融合し、新しいアイデアを創出する環境整備が重要。 ・単一分子、有機材料、量子ドットなど新原理デバイスは、どのデバイスが主流になるかは現時点では不明であるが、10年後に実用化への展望を判断できるよう、適切なマイルストーンを設定して推進すべき。また、新原理デバイスの特徴を生かした新しい情報処理システムを構築することも必要。 ・このため、IT、BT、NTの研究者が融合し、新しいアイデアを創出する環境整備が重要。	5 10年以内の実用化	○現在の1/2の線幅の半導体プロセッサ・メモリの実現	世界最先端の情報通信社会を支える高速・高集積・低消費電力デバイス技術における国際競争力の確保	○産学官が密接に連携した集中的な研究開発を実施。 ○デバイス・材料、生産設計、生産技術を特に重視。	○ナノテクノロジー・材料技術が関連する分野の市場規模については、いくつかの市場予測の試算がなされており、情報通信分野を支えるITエレクトロニクス、低環境負荷社会などを支えるプロセスマテリアルの分野での市場規模が大きい(2001年3月経団連発表等による)とされている。特に、情報通信分野の基盤となる半導体に関しては、近年、国際的に日本のシェアが低下傾向にあり、国際産業競争力の観点からも技術力強化の必要性が指摘されている。このためには、最小の線幅であるデザインルール
						○現在の10倍の面密度の記録システムの実現			
					10 20年先の展望	○ナノメートルサイズの種々の素子のデバイス動作を確認	○多様な新原理デバイスの競争的研究開発による次世代の最先端基幹技術の獲得に向けた絞込み		

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たったの論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ナノテクノロジー・材料	(2)環境保全・エネルギー利用高度化材料 ・燃料電池、太陽電池等の新エネルギー用素材、触媒等	<p>推進戦略の重点領域であるが、平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされなかったため、十分な取り組みは行われていない。</p> <p>[14年度主要施策] 高効率高温水素分離膜の開発(経済省、24億円)、超低損失電力素子技術(経済省、85億円)等</p>	<p>・省エネでは、効率的な水素発生等のための各種触媒、新たな超電導物質(MgB2)(青学)、高温超電導ケーブルの通電試験(東京電力他)、ナノチューブでの20K超電導(香港科技大)等が進展。 ・燃料電池車の実用化が加速。加湿不要な炭素系電解質膜の開発(ソニー)、カーボンナノホーンを利用した小型燃料電池(NEC等)等活発な動き。また、水素エネルギーの効率的利用、太陽電池の熱電変換効率向上に関する研究等が進展。 ・米国ではテロ対策として、極微量物質を扱うナノテクノロジーでもセキュリティ面での対応がクローズアップ。 ・光触媒やカーボンナノチューブを使ったダイオキシン抑制・除去(東大、ミシガン大他)、切削屑の再生プロセス(物材研)など、個別対応課題で進展があるが、総合的な取り組みが不足。ナノテクノロジーの活用形態も不明確。 ・日米の科学競争力を論文調査より比較した結果、「光触媒」、「イオン伝導材料」、「生分解プラスチック」分野では日本は質的、量的にも優位であるが、「バイオマス」、「太陽電池」、「燃料電池」分野では日本は劣位にあることが判った。 ・技術競争力を特許調査により比較した結果、「CO2固定、分離、循環」などが優位である。</p>	<p>・省エネ・新エネについて、ナノテクノロジーの応用あるいは革新的材料で貢献できる新たな分野を創出していく必要がある。 ・ナノカーボン水素吸蔵材料開発など水素エネルギー利用研究を一層強化して進展させるべき。 ・光触媒、ナノ材料によるダイオキシンの抑制・除去など化学物質リスク低減に向けた取り組みの推進するとともに、ナノチューブのようなナノ物質自体の人体影響あるいはセキュリティ面からの対応策といった視点からの研究開発を重視すべき。 ・資源循環型社会の実現に向けて、ナノテクノロジー・材料技術がどのような貢献ができるかについて、個別対応的研究開発を地道に継続するとともに、LCAの視点、社会システムにおける材料等の総合的視点からの取り組みが必要。</p>	5 10年以内の実用化	<p>○高光電変換効率・低コスト(モジュール製造コストが現行の2分の1)の太陽電池の実現</p> <p>○火力発電の単位電力あたりCO2の30%削減を実現する高温強度・耐食性を向上した金属材料の実現</p> <p>○ppbレベルの物質を簡便に検出する技術の実現</p> <p>○PRTR法対象物質を中心とした化学物質リスク削減技術の確立</p> <p>○既存材料の環境リスクに対するデータも取り込み計算機等を活用した予測先導型研究開発の定着</p>	<p>COP3目標実現に必要な総合的な二酸化炭素排出量削減のための材料の実現と実社会への浸透</p> <p>安全な生活を保障する化学物質リスク削減・除去技術の実現と実社会・国民生活への組み込み</p>	<p>○新材料開発に際しては、開発段階初期の段階において既存材料の環境リスクに対する基本的なデータも取り込んで計算機等を最大限活用した予測先導型研究開発を重視。 ○研究開発評価においては、科学的視点のみならず、社会的側面も含めた広い観点からの評価が必要。 ○新規に創製された化学物質による環境・社会への影響について、生活の各フェーズにおいてリスク評価し、これを削減できるシステムを早期に実現。 ○国民が納得し管理できる体制の構築も不可欠。</p>	<p>○「環境・エネルギー問題への対応」では、微量な環境影響要因の評価・管理、循環可能な新材料、高効率のエネルギー変換システム、不要な副産物のない製造プロセス等の技術的課題に対して、ナノテクノロジー・材料技術によるブレークスルーが期待。例えば、自己組織化等のナノテクノロジーを利用して有害物質を選択的吸着・脱離できるような複合材料や環境に悪影響を与えない材料表面のナノコーティング技術が必要。また、既存の材料についても、省エネルギーのために、超高強度・超軽量の材料開発が要望されており、原子・分子レベルで組織・構造を制御した材料(ナノマテリアル)の開発がこの目標達成に必要。</p>

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たったの論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ナノテクノロジー・材料	(3)医療用極小システム、ナノバイオロジ ・患部ピンポイント治療を含むナノテク応用医療、ナノバイオロジの医・工学応用等	推進戦略の重点領域であるが、平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされなかったため、十分な取り組みは行われていない。 [14年度主要施策] 細胞内ネットワークのダイナミズム解析技術開発(経済省、13億円)、萌芽的先端医療技術推進研究(厚労省、7億円)等	・再生医療用バイオマテリアルの開発や細胞を増やすためのバイオリクターの開発が活発化。また、骨再生材料のアパタイトのような古典的材料が有機材料とのハイブリッド化により、新材料として再検討されている。 ・DDS関係の新しい材料は、国内外問わず研究開発が進展。また、必要血液量0.3μLのグルコースセンサーが米国で市販。 ・DNAチップの日米開発レベルは同程度。ゲノム創薬やSNPを考慮した創薬に関しては、まだ、研究開発段階レベル。 ・分子モーターの基本であるミオシンの分子メカニズムの研究など、基礎的分野で裾野広く国内外で研究。また、ドーバミン認識超分子などの材料開発、単分子挙動の制御のための装置開発、マイクロチップ内の流動・拡散解析など、裾野広く実施。 ・日米の科学競争力を論文調査より比較した結果、「分子機械」、「自己組織化」、「組織工学」、「人工皮膚」、「リポソーム」など調査したキーワード全てにおいて我が国は質的評価が劣位にある。 ・技術競争力を特許調査により比較した結果、マイクロマニング、バイオチップなど、微細加工技術を取り入れた技術が優位である。	・日本はセンサー技術やマイクロアレイ技術を持ちながら、製品化の点で出遅れており、医療用具としての製品化開発を推進すべき。 ・個人のDNA情報を必要とするテーラーメイド医療を実現するには不可欠である、超高速DNAシーケンサーの開発は、今後とも推進すべき。 ・生体メカニズムの解明の成果を医学あるいは工学へと応用するため、医学、工学、生物学等の異分野の研究者が産学官を越えて結集・融合し、刺激しあうことにより活発にアイデアを発想できる環境を整備することが重要。	5 1 0 年以内の実用化	○低侵襲診断・治療を可能にする医療用極小システム・材料実用化のための安全性等の検証	健康寿命延伸のための生体機能再生材料・ピンポイント治療等技術の基本シーズ確立	○人材の確保、実現に向けた産学官の早い段階からの連携、実用段階前の社会実証的研究開発を重視。	○最先端医療に必要な分子レベルでの生体観察、診断・治療用極小システム、生体適合材料等の技術的課題に対して、ナノテクノロジー・材料技術によるブレークスルーが期待されている。例えば、ガン治療などにおいてガン細胞のみに薬剤を届けるピンポイントドラッグデリバリーシステムの開発や、ナノメートルサイズの粒子(ナノパーティクル)の大きさを制御して患部にのみ薬剤が浸透するようにしたナノテクノロジー利用医薬の開発が必要。また、疾病の早期発見、患者の負担が少ない治療のためには、体内に侵入して診断・治療を行うシステムの開発が望まれており、その実現には現在のマイクロマシンの100分の1以下のナノマシンを用いた医療用極小システムの開発が必要である。
			・再生医療関係の材料の研究開発とともに、人工筋肉などのバイオアクチュエーターを含むバイオマテリアルとしての材料開発にも注力必要。 ・生体メカニズムのナノレベルでの解明は、裾野広く行うべき。細胞内のマイクロダイナミクスの研究や、遺伝子発現の機序などの研究は緒についた段階であり、ナノテクからの技術的サポートは今後とも不可欠。 ・生体メカニズムの解明の成果を医学あるいは工学へと応用するため、医学、工学、生物学等の異分野の研究者が産学官を越えて結集・融合し、刺激しあうことにより活発にアイデアを発想できる環境を整備することが重要。	1 0 2 0 年先の展望	○低侵襲診断・治療を可能にする医療用極小システム・材料実用化のための安全性等の検証 ○たんぱく質一分子やたんぱく質複合体(超分子)一粒子の構造、動態、反応の時間的・空間的情報を取得し解析する技術の確立 ○たんぱく質立体構造情報に基づき任意の官能基を必要箇所に配置する技術の確立 ○生物反応を応用した高効率エネルギー変換極小システムのための基盤技術の取得 ○生体特有のデータ処理を活用した超大容量インテリジェントメモリや超並列プロセッサのための基盤技術の取得	健康寿命延伸のための生体機能再生材料・ピンポイント治療等技術の基本シーズ確立 生体分子の構造、動作原理を活用した高効率、超集積度システム構築のため基礎原理の解明	○人材の確保、実現に向けた産学官の早い段階からの連携、実用段階前の社会実証的研究開発を重視。 ○たんぱく質の集積技術確立し、たんぱく質の立体構造情報に基づき任意の官能基を必要箇所に配置する技術の実現を目指す。 ○将来のデバイス化・工業プロセスへの応用等を念頭におくため、初期段階からの産学官の有機的連携が必要。	○近年、急速な知識の蓄積や、新しい考え方、技術の発展によって、異分野間の融合や、新たな科学技術の領域が現れることが多くなっており、生物が40億年かけて確立してきたナノ物質を構築する技術に学び、生物現象を動的に観察することによりそのメカニズムを活用し制御するナノバイオロジも新たな領域として注目が必要である。	

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たったの論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ナノテクノロジー・材料	(4)計測・評価、加工、数値解析・シミュレーション等基盤技術・サブミクロンからナノ領域の計測・加工・ロボティクス、計算科学による材料・プロセス設計等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、ナノ精度の加工技術に加え、新たな先端医療を目指したタンパク質のナノレベル計測等に重点化されたが、産業応用の観点からの研究開発やシミュレーション技術の活用は取り組み強化が必要である。 [14年度主要施策] ナノテクノロジー総合支援プログラム(文科省、38億円)、萌芽的先端医療技術推進研究費ナノメディスン分野(厚労省、7億円)、ナノ加工計測技術(経済省、12億円)等	<ul style="list-style-type: none"> 日本ではナノチューブを用いたプローブ顕微鏡等の開発(大阪市立大、物産研他)、近接場光を利用した光学顕微鏡での高分解能実現も注目技術。欧米では、低エネルギー電子顕微鏡/光電子顕微鏡(アリゾナ州立大)やスキャン熱顕微鏡(THALES社)等、新原理の顕微鏡開発に成果。 鏡面加工技術、半導体薄膜利用加工技術、ナノ「分子ワイヤ」組み上げ、1次元ナノ構造体の網目組織化、近接場光学顕微鏡によるナノサイズのダイヤ膜レーザー直接描画等の様々な加工技術開発が進展。 コンピュータを用いた解析やシミュレーションは、ナノチューブの分子動力学解析(東大)、高分子の結晶化及び生体膜やマイクロ熱流体のシミュレーション、ナノ多層積層膜のX線反射評価とシミュレーション(プラジル)等の報告があるが、大きな動向の変化はない。 日米の科学競争力を論文調査より比較した結果、「分子動力学」、「MEMS」、「微細加工」など、調査したキーワード全てにおいて我が国は質的劣位にある。 技術競争力を特許調査により比較した結果、「近接場」分野は優位であり、「微細加工」分野はほぼ同等であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ナノチューブ、ナノワイヤによる計測・評価装置の開発を推進することに加え、近接場光の利用等の新たなシーズ展開も図りつつ、従来より1桁以上精度の高い計測機器を目指して更に強気に推進すべき。 次世代量子ビーム利用加工等、新たなシーズ技術への取り組みに加え、従来より1桁以上高精度な加工技術をサブミクロン領域からナノ領域にかけて、適応される分野別に体系的に整備すべき。 結晶構造を持つ材料の構造解析、電子物性の解明や解析に実際に役立つ第1原理計算を行うにはベタフロップスコンピュータが必要とされる。また、コンピュータ性能の向上のみならず、シミュレーションに必要な計算量を減少させる手法の開発も必要である。 シミュレーション等の数値解析の手段を用いて材料設計や加工技術の検討を行うような取組みを強化していく必要がある。 	5 10年以内の実用化	<ul style="list-style-type: none"> 現在の1/3の線幅の半導体加工技術の実現 微視的シミュレーションと巨視的シミュレーションのシームレス化の実現と研究開発現場への浸透 ナノテクノロジー研究開発に必要な微小・微量を対象とした計量標準を現状の2倍に整備 	<p>上記(1)~(3)領域で要求される加工レベルに対して1桁以上高精度な計測・評価、加工技術の実現</p> <p>新規材料並びに新デバイス開発におけるシミュレーション活用の定着</p>	<ul style="list-style-type: none"> 計測・加工等の限界への追求が必要とされ、かつ、そこでの成果が基礎から実用に至るまでのあらゆる段階において大きな波及効果を有することから、着実な資源配分が必要。 これら技術は、それぞれ実現すべき寸法に比べて1桁程度微細な系への適合が必要であり、計量標準や標準物質の開発が必要。 加工技術については、トップダウン型のアップローチに加え、ボトムアップ型構造形成のようにナノレベル特有の加工技術の将来における応用を展望し基盤の確立が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ナノテクノロジー・材料技術には、ナノからサブナノメートル(ナノメートルよりも更に一桁程度高精度なスケール)での計測・加工が必須。このために、例えば、電子線を用いたサブナノメートルの精度を持つ加工技術の開発、より微細な領域の元素を検出できる放射光利用システムの開発、走査型プローブ顕微鏡等による新しい計測・評価・加工技術、ナノメートル領域での力学的・電磁気学的特性・構造を解析できるシステムが開発されることにより、当分野全体に波及して研究開発の進展に大きな影響を与えることとなる。また、当分野では、物質・材料の組織・構造・諸特性等を原子・分子レベルで予測することが、新特性を有する材料開発や効率的なプロセス開発に必須。したがって、第一原理計算や分子動力学等の数値計算・シミュレーションの果たす役割が極めて重要。

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たったの論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
ナノテクノロジー・材料	(5)革新的な物性、機能を付与するための物質・材料技術 ・カーボンナノチューブ、フラーレン等の実用化促進	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、組織・構造をナノレベルで制御する開発に加え、生物機能活用の取り組みが見られたが、新領域の強化をはじめ広範な領域横断的取り組みを重視して推進すべきである。 [14年度主要施策] ナノマテリアル技術の研究開発(経済省、32億円)、生物機能の革新的利用のためのナノテクノロジー(農水省、2億円)等	<p>・カーボンナノチューブやフラーレンのような代表的なナノ材料をはじめとして、金属と同様の加工が可能な新セラミック、高周波吸収度が2倍の複合材料等、産学官にて種々の新材料の特性把握、製造・加工法の研究開発が行われ成果が報告されている。</p> <p>・新たな金属材料として、高強度、高靱性のマグネシウム合金やアルミ合金の特性向上に関する研究開発が進展。</p> <p>・日米の科学競争力を論文調査より比較した結果、「量子細線」分野は日本は質的、量的に優位にあるが、「フォトニック材料」や「スフェア」は同等であり、「超分子」、「クラスター」、「微粒子」分野では劣位にある。</p> <p>・技術競争力を特許調査により比較した結果、いずれの分野でも劣位であり、科学競争力において優位にあると思われる「量子」関連においても技術面では劣位にある。</p>	<p>・カーボンナノチューブやフラーレンなどに他の材料を内包させることで新規の特性を持つことが出来るため、革新的な物質・材料が期待でき、引き続き積極的な取り組みが必要。また、ディスプレイや2時電池極材等、応用先が明確になっているものの実用化促進を図ることが必要。</p> <p>・「従来の材料分類の垣根を越えたナノレベルの研究開発による多様な材料の確保」が図れるテーマ設定が必要。</p> <p>・ナノレベルの構造制御による新機能の構造材料や機能材料の研究開発をより活発化させることが必要。</p> <p>・研究開発成果をより迅速に社会へ還元するためには、研究・生産手法自体の検討も必要。</p>	5 10年以内の実用化	<p>○実用従来材と比べ比強度及び寿命が2倍に向上した構造材料の実現</p> <p>○現行の2倍の外部量子効率を持つ電界発光デバイス用材料の実現</p> <p>○触媒開発へのコンビナトリアル手法の適用等により開発期間を十分の一に短縮</p> <p>○2010年に180万件の達成を目指した材料物性データベースの充実</p> <p>○計算機等支援ツールの活用の定着</p>	<p>従来の材料分野の垣根を越えたナノレベルでの研究開発による戦略的・俯瞰的視野に基づく多様な材料の確保</p> <p>研究開発を加速し、成果を社会的な課題の迅速な解決につなげるための研究・生産手法の構築</p>	<p>○ナノレベルでの構造・機能制御にとどまらず、材料創製から成形加工技術までの一体化を進めることにより、材料・素材の力を最大限活かした部材化・部品化技術の開発等についても精力的な対応が必要。</p> <p>○金属・無機・有機といった従来の材料分類の垣根を越えた対応により、従来にない機能を実現していく取組を重視。</p> <p>○上記(4)にも関連して、経験知に頼る材料開発だけでなく計算機等様々な支援ツールの開発とその積極的活用を重視。</p> <p>○新材料の評価、物性等に関する知的基盤の整備についても計画的かつ着実に対応。</p>	<p>○ナノテクノロジー各応用分野を支えるナノ制御材料の創出がナノテクノロジー全般の推進に必須。カーボンナノチューブのように種々の革新的機能を有するナノ材料が発見されると、新しい産業分野の創出も含めてその影響は大。材料の組織・構造をナノレベルで制御することにより、力学・電磁気・光学特性等の飛躍的向上を図ることが可能と考えられ、その応用分野も念頭に置きつつ、このようなナノ物質・材料の研究開発を進めることが必要。また、従来型の材料技術に関しても、災害に強い街づくり、高度な国土交通インフラの整備に材料面から貢献するため、構造材料の長寿命化、高強度化を進め、また、劣化を自己診断し或いは修復する材料の開発を進めること等を通して、安全な生活空間を確保するための安全空間創成材料技術を重点的に進めることが必要。</p>
					10 20年先の展望				

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的な技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
環境・エネルギー	(1)エネルギーインフラを高度化していくために必要な研究開発 ・燃料電池 ・太陽光発電、等 * 地球温暖化研究の中に位置付け	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針においては、「分散型システムと輸送・変換等の高度化のための技術」に限定して重点化。 [14年度主要施策] 燃料電池関連研究(経済省、220億円)等	○2001年気候変動枠組条約第7回締約国会議(COP7)において、京都議定書の運用細則を定める文書(マラケシュ合意)が決定。 ○現在、2002年8～9月に南アフリカ、ヨハネスブルグにて開催予定の「持続可能な開発に関する世界首脳会議(WSSD)」における京都議定書発効を目指して、地球温暖化対策推進本部によって新たな「地球温暖化対策推進大綱」等が決定されるなど、地球温暖化対策に関する動きが活発。 ○京都議定書を巡り、EUは支持を表明、米国は独自路線を発表。 ○2002年4月の日米ハイレベル協議では、気候変動に関する日米共同研究が了承され、条件の整ったプロジェクトから実施に移していくことが決定。 ○「地球温暖化対策大綱」(H14年3月決定)を受け、需要・供給両面からの省エネ・新エネ技術開発の取組を強化することとなった。	○京都議定書第2約束期間の地球温暖化防止対策のためには、二酸化炭素等温室効果ガスの排出抑制を目的としたエネルギーのトータルシステムの変革のための新エネ・省エネ技術の高度化等が重要。 ○そのため、エネルギーシステムをかえるエネルギーインフラに係る諸要素の研究開発、効率性・環境面等からの高度化に重点を置く必要がある。(例:燃料電池、分散型電源)	5年以内	①バイオマスエネルギー開発・利用技術 ②DME、GTL製造・利用技術 ③エネルギー需要システム制御技術 ④燃料電池 ⑤太陽光発電 ⑥コージェネレーション技術 ⑦クリーンエネルギー自動車 ⑧次世代内航船(スーパーエコシップ)	①バイオマスエネルギーの導入・普及拡大 ②GTL・DME実用化。 ③エネルギー需要制御技術の向上・普及拡大。 ④燃料電池の制度面の基盤整備、実証試験の実施、燃料品質基準の確立等。 ⑤太陽光発電コスト低減。 ⑥コージェネレーション技術の向上・普及拡大。 ⑦クリーンエネルギー自動車のエンジン等開発・導入。 ⑧実証試験の開始。	○環境分野、地球温暖化研究インフラの対策技術研究として位置付けて推進 ○国際協力による推進 ○研究開発成果の普及の重視 ○産学官の役割分担、連携 ○短・中・長期的研究開発課題の組み合わせ ○人材の確保・育成	京都議定書の発効・推進に向け、地球温暖化対策が喫緊の課題となっており、我が国では2010年までに1990年比で6%の温室効果ガス排出削減が求められている。これを受け、我が国としては「地球温暖化対策大綱」を決定し、この大綱に従い官民あげて着実な対策の推進が求められている。 温室効果ガスの大半はエネルギー起源の二酸化炭素であることから、将来の社会に適合するエネルギー源の多様化、エネルギーシステムの効率化と併せて、エネルギーシステムの脱炭素化のための研究開発が特に重要となってきている。
			○燃料電池、水素のエネルギー利用システムの研究開発の進展に則した、水素の安全に関する研究開発が重要になってきた。 ○サハリンプロジェクトの進展を受け、天然ガスパイプラインの安全に関する研究開発が重要となってきた。	エネルギーのあらゆる側面において安全を確保し国民の安心を得る研究開発に重点を置く。	5年以内	①原子力の安全性向上技術 ②水素エネルギーの安全性向上技術 ③天然ガスパイプラインの安全性向上技術	①原子力の安全性を保障する技術の高度化。 ②水素エネルギーの安全基準・規格類の確立等。 ③長距離海底用等天然ガスパイプラインの安全基準の確立等。	我が国への新たなエネルギーの導入・普及にあたっては、基準や規格の整備等、安全性の向上により社会や国民に十分受け入れられる条件を満たす必要がある。	
エネルギー	○エネルギーを社会的・経済的に評価・分析する研究 ・原子力、新エネのパブリックアクセプタンス(社会受容性)、等	平成15年度以降に重点化予定。	「地球温暖化対策大綱」の決定(H14年3月)を受け新エネルギー・原子力発電の着実な推進が求められる中、パブリックアクセプタンス(社会受容性)を中心とした研究が不十分。	エネルギーシステムの社会や人間への受容性、社会的理解を高める研究開発、産業創出の観点からの研究に重点を置く。	5年以内	①原子力の社会受容性 ②新エネルギー等の社会受容性等	①原子力に特有の障害要因を解析評価し、社会受容性の向上に向けた方策の構築。 ②水素等、新エネルギーの社会受容性の向上に向けた方策の構築。	新たなエネルギーシステムの導入・普及のためには、エネルギーが我が国の社会や人間に与える影響に関する研究、政策の評価等、社会科学や人文科学と連携した研究が必要。	

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
製造技術	(1)製造技術革新による競争力強化 ・ITを活用した製造プロセスの飛躍的生産性向上技術等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針においては、 a)IT高度利用による生産性の飛躍的向上 b)フレックス技術による製造プロセスの変革 の2点を重点化した方が、施策は十分ではない。 [14年度主要施策] ・金型設計シミュレーション技術、デジタルマイスタープロジェクト(経済省、28.1億円) ・半導体製造ルール標準化(経済省、315億円)、低コスト大型液晶パネルの構造および製造方法に関する研究(経済省、153億円) ・ナノレベルの加工・計測に関する研究開発プログラム(経済省、12.4億円)等	<ul style="list-style-type: none"> 世界的価格競争の激化に伴い生産性の向上は必須。民間においてもエキスパートシステムや各種シミュレーション技術の開発等に取組み中。 半導体・デバイスは製品価格の低下が進む一方、加工の微細化等により製造コストの増加傾向が続いている。米・韓国等のメーカーは市場シェアを背景に次世代の製造技術開発に積極的に投資拡大中。 化学および材料プロセスでは、各種高機能触媒の研究開発から、新規製鉄方法の実用化まで広範囲な研究活動が遂行されている。 加工技術では、米国においては標準技術研究所等が組織的に加工・計測・標準化に関する研究を統括し、加工装置高度化プログラムおよび材料加工高度化プログラムを推進中。 品質管理技術では、我が国の製造ラインのハード的な制御・センシング技術とシックスシグマ、QC活動等に象徴されるソフト的な品質管理手法を、欧米アジアの企業が積極的に導入した結果、現在、品質の格差は縮小傾向にある。 日米欧の競争力比較を調査中(4月末)。 	<ul style="list-style-type: none"> ITを活用した製造プロセスの高度化および生産性の向上は現状を克服する上で重要だが、現在の取組みは不十分。今後、現行推進プロジェクトの着実な実行、成果の早期実用化に加え、更なる充実が必要。 半導体は今後一層微細化が進むと予測。推進中の施策を産学官協力により着実に実行、成果の迅速な産業界移転が必要。 材料、化学プロセスでは、BT・NTとの融合および基礎となる化学反応や塑性加工等のベース領域での新知見獲得に努め、価格競争力のある革新的製造プロセスの早期実用化が必要。 加工技術ではミクロンからサブミクロンオーダーの研究開発が手薄であり、従来の機械切削加工の高度化に加えて、レーザー加工等新規技術の研究開発が必要。マザーマシン等の装置開発と計測技術開発との一体推進が必要。また、ナノオーダー加工でも我が国発の加工装置・技術が将来世界をリードできるよう更に促進が必要。 品質管理手法、計測技術、更にシミュレーション等IT技術を融合した、管理技術高度化のための研究開発推進が必要。 	5年以内	<ul style="list-style-type: none"> ○技能(ノウハウ)のデジタル化・体系化 ○CAD等のデジタルエンジニアリングの高度化等の技術の実用化 ○ナノテク応用、新規触媒、化学プロセスのマイクロモジュール・コンビナトリアル(組合せ)技術等の革新的な技術の確立 ○軟らかい制御技術等の自律制御、自己診断機能をもった生産システムの実現、人間の感覚的評価の定量化による検査工程無人化の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ○IT高度利用により、グローバル展開の中での新時代の製造技術の競争力強化 ○革新的な技術開発による世界的に競争力のある特徴ある製造プロセスの実現 ○我が国が得意とする品質の高度化技術、安全技術で継続して優位性確保 	<ol style="list-style-type: none"> 1)人材の育成、独創性を発揮しうる環境整備 2)知識基盤、技術・ノウハウの蓄積 3)知的財産権に関する戦略 <ul style="list-style-type: none"> ①知的財産権の取得に関するインセンティブ ②当該特許による起業時の支援策 ③発明者が正当に評価される社会と制度 4)産学官連携のあり方の検討 <ul style="list-style-type: none"> ①研究初期段階からの連携・役割分担の明確化 ②人材流動化の促進 ③産学官の研究資源の最大活用のための有機的連携 ④産学官連携時の利益相反問題に対する権利関係の明確化 5)知的基盤の整備、標準化の推進 6)ベンチャービジネス化等の実用化への推進 <ul style="list-style-type: none"> ①新たな製造技術領域でのベンチャービジネスによる市場参入の支援策 ②TLOの積極的活用による大学研究成果の産業界へのスムーズな移転 ③実用化補助金制度の積極的利用 	我が国における製造業は以下の状況にあり、今後とも国際競争力を確保し続けるには製造技術分野における研究開発が不可欠。 ・21世紀も製造技術は我が国の生命線であり経済力の源泉であり日本の基幹産業。 ・企業活動としての海外立地が進展し製造・研究開発の空洞化が懸念。 ・優位だった技術競争力、及び基礎研究の産業寄与が低下傾向。 製造技術分野は、成果実現の主体が産業界であるため、その競争力を維持しメリットを享受するために多くは産業界自らが研究開発を行うことになる。しかしながら、以下に整理した研究開発領域は、産業界では行い難く、国として推進することが求められる。 ・国際競争力を持つ先端技術領域の開拓 ・先端技術を保障するための総合的な基礎研究の推進 ・日本で優位性を保てる生産技術・製品に繋がる基礎研究 ・製造技術に関わる知的基盤の整備 (これらを推進するために必要なインフラ等の基盤・土壌整備)

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
製造技術	(2)製造技術の新たな領域開拓 ・知能ロボット、マイクロ化、超微小システム(MEMS)応用等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針においては、 a)高付加価値製品化技術 を重点化した。施策は十分ではない。 [14年度主要施策] ・人間協調・共存型ロボットプロジェクト等(経済省、9.3億円) ・ナノ加工・計測に関するプロジェクト(経済省、12.4億円)等	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット技術は我が国が世界をリード。民間企業および産総研等において研究開発が活発化。 ・米国では産学官協力のもとMEMSを積極的に推進中。NSFはナノ製造技術プログラムを開始。台湾では政府がMEMS試作ラインを整備しベンチャー企業を支援。我が国は大学を中心とした産学官連携があるが不十分。 ・化学プロセスのマイクロ化も欧米で活発、米国ではベンチャー企業による開発が盛ん。 ・材料研究では、構造をナノレベルで制御し機能を高度化した材料に関する研究開発が進展。無重量を活用した高機能素子の製造方法に関する研究等、広範に活動。 ・高齢化に伴い、医療・福祉機器に対する需要は増加。ペースメーカーに代表されるように、欧米に圧倒されている製品・技術が多く、我が国の現時点での取組みは不十分。 ・ナノテクやバイオの発展に呼応し、ナノレベルでの計測評価機器に対する要求が増加。米国ではNIST等が中心となりナノ計測機器の開発を進行中。我が国でも世界最高分解能を有するx線CT装置の開発等が進展。 ・日米欧の競争力比較を調査中(4月末)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・熟練技能者の減少等により、知能ロボットは製造現場のみならず社会全般において必要性が拡大と予測。着実な研究開発が必要。一方、ロボットを活用したビジネスモデルの確立やロボットが社会に受け入れられる体制整備が不可欠。 ・MEMS技術やマクロ化学チップ技術等のマイクロ化技術は、今後、IT、バイオ・医療等広範囲な分野へ高付加価値製品を提供する基本技術になると期待。BT・IT・NTとの融合による機能の高度化・製造方法革新に加えて、新規需要開拓が必要であり、そのため支援体制の充実が必要。 ・材料技術ではBT・IT・NTとの融合、製造コストに留意した開発を推進が必要。 ・医療福祉機器では、BT・IT・NTとの融合的な研究開発により、早急に研究開発体制確立が必要。 ・評価装置は加工装置とともに物づくりの基盤技術。BTやNTの進展に合わせ、必要とされる評価機器をタイムリーに供給できる研究開発が重要。米国ではナノテク関連研究と評価機器開発に連携があり、我が国でも同様の協力体制構築が必要。 ・いずれも、5年以内目標 	5年以内	<ul style="list-style-type: none"> ○マイクロマシン、マイクロファクトリーの実用化見極め、ナノマニファクチャリング技術の基盤確立 ○生体・光機能等とエレクトロニクスとの複合機能技術の基盤確立 ○医療・福祉用機器、再生医療、機能性食品等の製造に関わる基盤技術確立 ○高精度評価機器の実用化、材料開発用等のデータベース構築 	<ul style="list-style-type: none"> ○マイクロ化、複合高機能化等による我が国でしかできない高付加価値製品の開拓 ○高度福祉社会に対応する医療・福祉用機器・ライフサイエンス対応技術等の製造技術基盤の確立および関連する知的基盤整備 	<ol style="list-style-type: none"> 1)人材の育成、独創性を発揮しうる環境整備 2)知識基盤、技術・ノウハウの蓄積 3)知的財産権に関する戦略 <ul style="list-style-type: none"> ①知的財産権の取得に関するインセンティブ ②当該特許による起業時の支援策 ③発明者が正当に評価される社会と制度 4)産学官連携のあり方の検討 <ul style="list-style-type: none"> ①研究初期段階からの連携・役割分担の明確化 ②人材流動化の促進 ③産学官の研究資源の最大活用のための有機的連携 ④産学官連携時の利益相反問題に対する権利関係の明確化 5)知的基盤の整備、標準化の推進 6)ベンチャービジネス化等の実用化への推進 <ul style="list-style-type: none"> ①新たな製造技術領域でのベンチャービジネスによる市場参入の支援策 ②TLOの積極的活用による大学研究成果の産業界へのスムーズな移転 ③実用化補助金制度の積極的利用 	<p>我が国における製造業は以下の状況にあり、今後とも国際競争力を確保し続けるには製造技術分野における研究開発が不可欠。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・21世紀も製造技術は我が国の生命線であり経済力の源泉であり日本の基幹産業。 ・企業活動としての海外立地が進展し製造・研究開発の空洞化が懸念。 ・優位だった技術競争力、及び基礎研究の産業寄与が低下傾向。 <p>製造技術分野は、成果実現の主体が産業界であるため、その競争力を維持しメリットを享受するために多くは産業界自らが研究開発を行うことになる。しかしながら、以下に整理した研究開発領域は、産業界では行い難く、国として推進することが求められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際競争力を持つ先端技術領域の開拓 ・先端技術を保障するための総合的な基礎研究の推進 ・日本で優位性を保てる生産技術・製品に繋がる基礎研究 ・製造技術に関わる知的基盤の整備 (これらを推進するために必要なインフラ等の基盤・土壌整備)

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
製造技術	(3)環境負荷最小化のための製造技術 ・省エネ・新エネ対応技術、リサイクル・リユース対応技術等	a)循環型社会形成に 適応した生産システムを重点化した。 [14年度主要施策] 電子・電気製品の部品などの再利用技術開発(経済省、1.6億円) 生物機能活用型循環産業システム創造プログラム(経済省、51.7億円)等	・製造拠点の廃棄物削減努力がなされ、飲料製造工場にて廃棄物ゼロを達成した事例がある。再利用性に優れた製品開発を目指す試みも進行中。製品や工場設備のライフタイムを適正に把握制御するため腐食等製品・設備の劣化を測定予測する試みがなされ一部半導体製造施設等へ導入進展。 ・化学物質による環境への影響が懸念される中、低公害車実用化のための排ガス浄化触媒技術の開発や鉛フリー半田の実用化等広範囲な取組みが認められる。化学プロセスでも反応を従来の有機溶媒に換え水系で行う技術の開発が進捗。有害化学物質を分解するための光触媒技術にも期待が高揚。ダイオキシンや環境ホルモン類等の微量化学物質を高感度・短時間・低コストで測定できる手法に関しても開発が進展。 ・産業界では、他国と比較して省エネへの積極的な取組みがなされてきた。COP3実現のため更なる化石燃料使用の削減が求められる中、燃費を向上した希薄燃焼エンジンや燃料電池を用いた自動車開発の活発化や高温超伝導物質の低コスト線材化等の動向が認められる。 ・日米欧の競争力比較を調査中(4月末)。	・我が国におけるリサイクル・リユースへの取組みは主に民間の努力による場所が大きく、資源回収等に関しては未だ人手による分別等に依存している部分が多い。コスト面を含めて、リサイクル・リユースが事業として成立するためにも新たな技術開発が求められる。 ・有害物質除去技術については、環境に対する負荷が少ない製造プロセスの開発、排出される化学物質を浄化するための技術、さらに微量な化学物質を測定できる評価装置等、総合的な研究開発をこれまで通り推進する必要がある。 ・省エネルギー技術・新エネルギー技術に関する研究開発を推進するとともに、環境分野「地球温暖化研究イニシャティブ」の温室効果ガス固定化・隔離技術開発プログラムと連携した研究開発の推進が必要である。 ・いずれも、5年以内目標	5年以内	○循環型生産システム、エミッションフリー製造技術、廃棄物・副産物のリサイクル技術の実用化および環境負荷評価、LCAシステムの基盤確立 ○疲労・腐食評価システムの実用化 ○最適な産業横断インフラのシミュレーションによる検討、課題抽出 ○環境負荷物質のない機能材料・製造プロセス技術の実用化 ○微量有害物質分析技術の確立 ○低温排熱回収、エネルギー・カスケード利用技術等の省エネ技術及び太陽電池、燃料電池、水素エネルギー利用等の新エネ技術の確立、実用化	○廃棄物の減量化目標を達成するためのリデュース、リユース、リサイクル技術の実用化 ○循環型社会に適応する社会インフラの構築 ○製造工程、製品からの有害物質極小化、化学物質リスクミニマム技術の実用化 ○COP3における京都議定書の目標を実現する総合的な省エネルギー、新エネルギー技術の確立と実社会への適用	1)人材の育成、独創性を発揮しうる環境整備 2)知識基盤、技術・ノウハウの蓄積 3)知的財産権に関する戦略 ①知的財産権の取得に関するインセンティブ ②当該特許による起業時の支援策 ③発明者が正当に評価される社会と制度 4)産学官連携のあり方の検討 ①研究初期段階からの連携・役割分担の明確化 ②人材流動化の促進 ③産学官の研究資源の最大活用のための有機的連携 ④産学官連携時の利益相反問題に対する権利関係の明確化 5)知的基盤の整備、標準化の推進 6)ベンチャービジネス化等の実用化への推進 ①新たな製造技術領域でのベンチャービジネスによる市場参入の支援策 ②TLOの積極的活用による大学研究成果の産業界へのスムーズな移転 ③実用化補助金制度の積極的利用	我が国における製造業は以下の状況にあり、今後とも国際競争力を確保し続けるには製造技術分野における研究開発が不可欠。 ・21世紀も製造技術は我が国の生命線であり経済力の源泉であり日本の基幹産業。 ・企業活動としての海外立地が進展し製造・研究開発の空洞化が懸念。 ・優位だった技術競争力、及び基礎研究の産業寄与が低下傾向。 製造技術分野は、成果実現の主体が産業界であるため、その競争力を維持しメリットを享受するために多くは産業界自らが研究開発を行うことになる。しかしながら、以下に整理した研究開発領域は、産業界では行い難く、国として推進することが求められる。 ・国際競争力を持つ先端技術領域の開拓 ・先端技術を保障するための総合的な基礎研究の推進 ・日本で優位性を保てる生産技術・製品に繋がる基礎研究 ・製造技術に関わる知的基盤の整備 (これらを推進するために必要なインフラ等の基盤・土壌整備)

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たったの論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
社会基盤	(1)過密都市圏での巨大災害被害軽減対策 ・自然災害被害の軽減技術 ・迅速な復旧・復興のための技術等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、各省において取組みがなされている。 [14年度主要施策] 実大三次元振動破壊実験施設整備(文科省、15億円) 大都市大震災軽減化特別プロジェクト(文科省、31億円) ほか	○昨年9月、米国の世界貿易センタービルにおいて約2,800人が死亡するテロ事件が発生した。事件発生直後から、NSFを中心とした緊急調査が開始され、大学を中心に災害対応の視点からの研究が行われた。また、本年2月、日本から大学、国研等の研究者約30名が渡米し、米国側研究機関と共同で緊急調査研究を実施した。	○災害時における被害軽減は、自然科学系の技術研究のみでなく、人文社会科学からのアプローチも重要であり、両者の研究領域を融合させた取組みが必要である。 ○特に我が国における緊急事態が発生した場合の対応を充実したものにするための研究が求められている。	5年以内	○自然災害被害の軽減技術 ○迅速な復旧・復興のための技術	○高度危険区域及び施設での要素技術研究完了 ○技術体系の樹立と社会システム研究	○社会基盤整備の政策研究の充実 ○科学技術系研究者と人文社会系研究者の共同促進	○我が国においては地震等の巨大大自然災害は避けられないものであるため、いかにその被害を最小限に食い止めるかが重要。特に、過密都市における減災は我が国にとって喫緊の課題である。 ○災害発生直後は、まず自助・共助により自らの生命と財産を守るという取組みが不可欠であり、そのためには、先端技術を防災や救命に適用し、製品化・産業化することにより、国民が自ら被害軽減の手段を持つことを促進することが必要である。 ○災害大国に適した減災技術・システムは、我が国と同様な条件の国々にとっても有用なものであり、技術移転が期待される。
					5-10年	○自然災害被害の軽減技術 ○迅速な復旧・復興のための技術	○巨大地震発生時の構造物や地盤の挙動を正確にシミュレートする技術の開発 ○局地的な気象の予報に基づき、河川、道路、地下空間等における災害による人的被害を大幅に減少させる警報・予報・避難・規制システムの開発と実用化 ○防災分野の産業化	○行政間横断的領域の研究開発の充実 ○産学官の研究者の交流の活性化 ○社会基盤科学技術に関する国際的組織(特に東アジア)の形成 ○開発途上国の発展に寄与する社会基盤形成の研究開発促進	
					10-20年	○自然災害被害の軽減技術 ○迅速な復旧・復興のための技術	○地震検知ネットワークにより、50km程度以上離れた震源の地震の到達前に情報が伝達される防災システムの開発 ○大都市の大規模地震、火災時のパニック防止のための社会心理学、行動心理学に基づく災害予報、情報伝達システムの開発・実用化 ○防災分野の産業化と自立		
					20年以上	○自然災害被害の軽減技術 ○迅速な復旧・復興のための技術	○地殻歪み分布や地震履歴分析から、中期(5~10年程度先)の大規模地震(M8以上)の発生を予測し、被害最小化に活用するシステムの実現		

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
社会基盤	(2)超高度防災支援システム ・宇宙及び上空利用による高度観測・通信技術 ・防災救命ロボット等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点をおく事とされ、取組みが行われているが十分ではない。 [14年度主要施策] 成層圏無線プラットフォームに関する調査研究(総務省、9億円) 宇宙・情報技術等による国土管理高度化技術の開発(国交省、3億円)ほか	○10年後の社会を想定して、効果的な災害対応を迅速に行うため、最先端技術の利用研究開発が急務となっている。 ○さらに、自助・共助と調和のとれた防災システムの構築が求められており、公的システムの充実はもとより、生活に溶け込んだ製品・システムの開発とその産業化が課題。	○災害時における被害軽減は、自然科学系の技術研究のみでなく、人文社会科学からのアプローチも重要であり、両者の研究領域を融合させた取組みが必要である。 ○特に我が国における緊急事態が発生した場合の対応を充実したものにするための研究が求められている。	5年以内	○防災分野におけるITの高度利用技術 ○ロボティクス等先端技術の応用 ○シミュレーション技術の高度化	○次世代防災支援システムの構想研究と要素技術研究開発(衛星画像等による被災状況把握、各種防災情報システムの連携、センサによる被災状況把握、防災情報伝達における携帯電話の有効活用など)	○社会基盤整備の政策研究の充実 ○科学技術系研究者と人文社会系研究者の共同促進 ○行政間横断的領域の研究開発の充実 ○産学官の研究者の交流の活性化	○我が国においては地震等の巨大自然災害は避けられないものであるため、いかにその被害を最小限に食い止めるかが重要。 ○科学技術の進展に伴い、先端科学技術を防災に適用する事は効果的な災害対応を行う上で重要。
					5-10年	○防災分野におけるITの高度利用技術 ○ロボティクス等先端技術の応用 ○シミュレーション技術の高度化	○情報収集ロボットの实用化 ○集中豪雨時の広域災害予測技術の開発 ○リアルタイムハザードマップの実現 ○成層圏プラットフォームの防災活用の実現		
					10-20年	○防災分野におけるITの高度利用技術 ○ロボティクス等先端技術の応用 ○シミュレーション技術の高度化	○レスキューロボットの实用化 ○高機動性輸送機器の实用化		
					20年以上	○防災分野におけるITの高度利用技術 ○ロボティクス等先端技術の応用 ○シミュレーション技術の高度化	○レスキューロボットの高度化		

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
社会基盤	(3)新しい人と物の流れに対応するシステム ・新しい社会・経済活動を支える交通システム ・過密都市圏での高度な交通基盤技術等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、各省において取組みがなされているが十分ではない。 [14年度主要施策] 次世代航空機に関する研究(経済省、10億円) 次世代海上交通システムに関する研究(国交省、7億円) ほか	○陸上交通においては、次世代インターネット技術により、自動車を地上ネットワークとシームレスに接続し、情報化を推進する取組みがなされている。 ○海上交通については、ITを活用した次世代交通基盤の研究開発が進められている。 ○航空機分野においては、将来型民間航空機の開発などが進められている。	○陸海空の交通を有機的なネットワークで結び、IT等の最新技術を利用し、最適な交通手段を提供するシステム構築の研究開発が求められている。 ○新しい交通システムの技術開発においては、環境負荷の低減、及び誰にでも利用可能という視点からの取組みが不可欠である。	5年以内	○最新技術を利用した次世代交通システム	○生活の質を向上する次世代の新しい人流・物流システムの構想研究と要素技術の開発及びシステム研究開発(ITS社会フィールド実験など) ○過密都市圏での高度な交通基盤整備技術の研究開発を実施	○社会基盤整備の政策研究の充実 ○科学技術系研究者と人文社会系研究者の共同促進 ○行政間横断的領域の研究開発の充実 ○産学官の研究者の交流の活性化	○時代の変化に対応した交通システムは新しい社会・経済活動を支える上で重要な基盤であり、国民の生活の質の向上にも大きく貢献する。 ○我が国において開発される技術は、欧米先進諸国のものよりも、アジアの開発途上国の社会基盤整備に馴染むものとなるため、国際協力活動を通じて、我が国技術を国際スタンダードとすることができ、産業の牽引力となることが期待される。
					5 10年	○最新技術を利用した次世代交通システム	○交通システムのネットワーク化技術の実用化(各種交通システムの連携) ○自動車交通の高度情報化 ○高知能化輸送機器の実用化 ○車椅子等の高機能化	○社会基盤科学技術に関する国際的組織(特に東アジア)の形成 ○開発途上国の発展に寄与する社会基盤形成の研究開発促進	
					10 20年	○最新技術を利用した次世代交通システム	○ITを用いた航空管制システムの自動化 ○短距離離発着輸送機の開発		
					20年以上	○最新技術を利用した次世代交通システム	○超電導の利用等により、2日以内で太平洋を横断できる海上貨物輸送手段の開発 ○太平洋を3~4時間で横断する超高速旅客機の開発		

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
フロンティア	(1)衛星系の次世代化技術 ・超高速通信・移動体通信衛星技術 ・衛星測位要素技術 ・地球環境観測技術等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、各省において取組みがなされているが、更なる推進が必要である。 [14年度主要施策] 宇宙産業技術情報基盤整備等(経済省、39億円) データ中継技術衛星(文科省、75億円) 陸域観測技術衛星(文科省、75億円) 超高速インターネット衛星(文科省、55億円) 技術試験衛星Ⅷ型(文科省、42億円) 地球観測関連研究等(文科省、118億円の一部) ほか	○平成14年2月のH-IIA2号機による民生部品・コンポーネント実証衛星(MDS-1)が打ち上げられた。この衛星は、一般に広く使われている民生用電子部品や地上用太陽電池の宇宙空間での耐放射線性を計測し、将来的に積極的に宇宙で使っていくための評価手法の確立や基礎データを取得することを目的とする。 ○京都議定書の着実な履行を目的として平成14年、地球温暖化政策推進大綱が発表された。温室効果ガスの全球分布を高い信頼性で把握する技術が求められており、地球観測衛星の利用ニーズが高まっている。	○地上系通信網とのシームレス化のための衛星通信技術の高度化が必要。 ○準静止軌道衛星の実現性の研究が課題。 ○地球環境問題の解決に貢献する地球観測衛星及びそのデータ解析技術・システムの研究開発が求められている。	5年以内	革新的科学技術の実証とその活用のための技術システム研究	超高速通信技術の開発・実証、新たな利用形のニーズに対応するモバイル等の高機能通信・放送・観測・利活用技術の開発、長期運用等による高信頼性の実証	○通信・測位分野は民間利用の急速な拡大が期待されている分野であり、この分野での研究開発を、官民の役割分担や責任範囲を明確にしたうえで、産官連携により効率的に進める。政府は開発リスクを軽減するために先端的な技術開発・実証を行い、民間への速やかな技術移転によって、民間のビジネス展開を支援する。 ○温暖化対策に係る観測に関しては、京都議定書で温暖化ガス排出等の相互監視が求められていることに鑑みて、我が国独自の取り組みが必要。 ○気象・水循環等の観測に関しては、必要とされる高頻度観測を我が国のみでの取り組みで達成することは資源の面から難しく、世界気象監視計画(WWW計画)における気象衛星「ひまわり」の活用など過去の実績に鑑み、国際協力のもとに行われる衛星による地球環境観測計画に主体的に参画し、国際貢献を果たすと共に、各国と観測データを共有することで高頻度観測を実現し、政府投資の効率化を図る。	○我が国においては、高度情報通信社会の形成に関する施策を迅速かつ重点的に推進することが定められている。 ○情報通信の分野では、人工衛星の広域性を利用した地上システムの補完、および移動体通信環境の高度化により、地域格差の解消に効率的に資することができる。 ○測位の分野では、日本は日米共同声明において米国のGPS標準測位サービス及びその補強システムの利用促進を打ち出している。今後、人工衛星を利用した高精度測位情報が全国何処でも入手可能な環境を整えることで、国民生活の質の向上や安全の確保に資する広範囲な利用が望まれる。 ○地球温暖化問題への対応は、長期的な地球環境の変化を通じて国民生活に影響するだけでなく、京都議定書での削減目標達成のために、温室効果ガスの排出規制による産業への影響や、排出権取引など、短期的にも我が国が取り組むべき重要な問題となっている。
					5-10年	○通信衛星において、地上系とのシームレス化のため、高速大容量通信の実用化 ○GPSを補完する測位衛星により地上系補強システムを補完し、より高精度の位置決定を行う。 ○降雨レーダ搭載周回衛星による高精度の降雨観測により局地豪雨等の予報精度の向上 ○気象・環境衛星観測により、渇水・農作物作況予測が可能な気象の長期予測 ○京都議定書の第1約束期間(2008～2012)の的確な評価をめざして、国別の温室効果ガス濃度・吸収量の把握手法を確立 ○温室効果ガスの吸収源の把握のために森林面積の同定および樹種・樹高の精密計測を可能にする技術開発を行う。	○移動体通信で数Mbps、小型地球局で100Mbps級のアクセス回線、拠点間で1Gbpsのバックボーン回線 ○日本全国を覆うcm級の測位精度環境の実現 ○上部対流圏(高度5km以上、1kmごと)の季節平均の温室効果ガス分布を推定する ○0.05haの面積の森林同定および樹種・樹高を行う。		
					10-20年	○京都議定書の第2約束期間以降の適応をめざして、温室効果ガスより精度の高い観測手法を確立 ○超小型衛星	○高度5km以下を含めた対流圏温室効果ガスの3次元分布を推定する(水平10kmメッシュ)。 ○超小型衛星の開発・実用化		
					20年以上	○宇宙太陽光発電の商用化	○最終的に1GW級の発電能力をもつ太陽発電衛星の開発		

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
フロンティア	(2)海洋資源利用のための技術・海洋生命科学・微生物利用技術等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、各省において取組みがなされているが十分ではない。 [14年度主要施策] 極限環境生物フロンティア研究費(文科省、9億円) エネルギー使用合理化海洋資源活用システム開発(経済省、4億円) 海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発(1億円) ほか	○沖縄新大学院大学構想において、海洋生命科学が研究分野のひとつとして検討されている。 ○猛毒の硫化水素等をエネルギー源とするハオリムシ・ユノハナガニなどの極限環境生物の研究により、種の多様性を生み出すメカニズムの研究の発展が期待されている。 ○産業技術総合研究所や海洋科学技術センターなどにおいて、深海数kmに生息する石油分解微生物を、海洋流出石油の処理に役立てる研究がなされている。 ○日本近海の海底には将来のエネルギー源として期待されているメタンハイドレートが豊富に存在すると推定されており、その採取技術の開発が行われている。2002年3月には、カナダ北西準州において日本・カナダ・米国・ドイツの共同研究チームが地下1200mからメタンハイドレートを分解して地上に回収する事に成功した。	○世界最先端の海洋生命科学に関する世界の中核拠点を目指す。 ○費用対効果、環境への影響等を十分に検討しつつ、新たな資源利用の可能性についての研究を着実に推進することが必要。 ○メタンハイドレートに関しては貯存有望地域の選定および採取技術の実用化研究開発、基礎的特性の解明についての研究が必要。	5年以内	○新たな資源開拓	○メタンハイドレート・海洋微生物等の新たな海洋資源の利用が可能であるかの見極め	○他分野との連携による海洋利用の促進 ○研究開発の効率性の飛躍的向上、特に大きなプロジェクトの効率化 ○基礎研究の計画的推進と人材養成・確保	○エネルギー資源に乏しい我が国においては、エネルギー問題は将来にわたって重要。海洋微生物・資源の利用によってこの問題解決に寄与できる可能性がある。
					5-10年	○海洋資源利用のための技術	○音波による連続トモグラフィを用いた海洋計測システムの開発	○地球環境変動に関する研究成果の社会への還元	
					10-20年	○新たな資源開拓 ○海洋資源利用のための技術	○メタンハイドレートの利用技術の開発 ○水深10,000mで使用可能な資源探査ロボットの開発 ○深海で1年以上使用可能な燃料電池の開発 ○海洋生物の識別が可能な3次元画像解析システムの開発		
					20年以上	○新たな資源開拓 ○マリンビオスフェアの実現	○海水中に溶存している酸素・水素を取り出してエネルギーを生み出す海水エンジンの開発 ○大陸棚での生活機能を確認し、産業活動を行う技術開発		

分野	重視すべき領域・事項(案)	14年度における重点化の内容	最新の動向	重視に当たっての論点等	期間	実用化が見込まれる具体的技術内容	達成目標(成果)	推進方策	我が国として取り組むべき理由
フロンティア	(3)国民、とくに次世代が夢と希望と誇りを抱ける国際プロジェクト ・宇宙環境利用 ・海洋環境モニタリング等	平成14年度の予算、人材等の資源配分の方針において重点を置くこととされ、各省において取組みがなされている。 [14年度主要施策] 国際宇宙ステーション計画(文科省、328億円) 深海地球ドリリング計画(文科省、71億円) 地球観測フロンティア研究(文科省、18億円) ほか	○米国では宇宙ステーションの建設予算の超過に伴い、計画の見直しが行われることとなった。 ○海洋観測における国際協力のプロジェクトとしてARGO計画が推進され、海中水温等の観測を広域にわたって行っている。 ○平成11年に米国ハワイマウナケア島に建設されたすばる望遠鏡は、国際協力の基に順調に観測を続けている。 ○平成8年に観測を開始したスーパーカミオカンデはニュートリノの観測等で世界的な発見を続けた。平成13年11月に検出器の事故があり一時観測を中断していたが、平成14年10月より観測を再開の予定。 ○宇宙科学研究所が推進する惑星探査計画では、火星探査機「のぞみ」や月周回衛星等のプロジェクトが順調に進められている。	○宇宙ステーションの建設については国際的な動向を見つつ見直しを検討することが必要。 ○その他のプロジェクトについては国際協力のもとに着実に推進すべき。	5年以内	○微小重力環境利用技術 ○地球環境監視技術	○国際宇宙ステーションを用いた、微小重力環境を利用するための基礎技術の修得 ○構造解析に適用できる良質のタンパク質結晶の製造技術の開発 ○深海地球ドリリングによる海底地殻構造の研究	○海洋は地球環境変動に重要な役割を果たしており、世界規模での観測体制の整備と、地球規模での環境変動を予測する高解像度のシミュレーション技術を開発することによって、地球環境変動を解明・予測するとともに、その成果を社会へ還元する必要がある。 ○国際プロジェクトにおいては、円滑に推進するため、関係国間において協力の具体的内容を明確に規定し、問題発生のリスクを防止・軽減する措置を講ずることが重要である。 ○特に、多額の予算を必要とするプロジェクトの推進にあたっては、国民にわかりやすく説明を行い、理解を得ることが必要。また、研究機関の連携等による推進体制の強化、研究資源の共用化などにより、研究開発の効率化を図る必要がある。	○第2期科学技術基本計画に定められているように、「知の創造と活用により世界に貢献できる国」は、我が国が目指すべき国の姿のひとつであり、この目標の実現に向けた取組みを行うことは我が国の科学技術政策の重要な理念となっている。
					5-10年	○微小重力環境利用技術 ○地球環境監視技術	○結晶化の困難なタンパク質の結晶製造技術の開発 ○高機能ナノデバイス製造技術の開発		
					10-20年	○微小重力環境利用技術 ○地球環境監視技術	○疾患対策、食糧問題解決をターゲットにした良質なタンパク質結晶を生成する技術の開発		
					20年以上	○新たな知の創造に資する研究開発による革新的認知技術システムの確立と民間への派生	○未来を切り拓く質の高い先進的な基礎研究で国際的地位と尊敬を獲得 ○社会生活を支える知識・技術・システムの選択肢を増やす		