

府省名	研究機関等	研究課題
経済産業省		<ul style="list-style-type: none"> ・高度分析機器開発実用化プロジェクト（新産業創造高度部材基盤技術開発） ・ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発—うち新材料・新構造ナノ電子デバイス ・希少金属代替材料開発プロジェクト ・ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発
	産業技術総合研究所	<ul style="list-style-type: none"> ・自己組織制御とその応用技術 ・省エネルギー型建築部材の開発 ・ナノシミュレーション技術の開発 ・有機ナノチューブ大量合成・高度化研究開発
	新エネルギー・産業技術総合開発機構	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発 ・次世代DDS型悪性腫瘍治療システムの研究開発事業 ・分子イメージング機器研究開発プロジェクト ・ナノテク・先端部材実用化研究開発 ・カーボンナノチューブキャパシタ開発プロジェクト ・スピントロニクス不揮発機能技術プロジェクト ・異分野異業種融合ナノテクチャレンジ ・ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発—うち窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発 ・循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト ・三次元光デバイス高効率製造技術 ・マグネシウム鍛造部材技術開発プロジェクト（新産業創造高度部材基盤技術開発） ・先端機能発現型新構造繊維部材基盤技術の開発（新産業創造高度部材基盤技術開発） ・次世代高度部材開発評価基盤の開発（新産業創造高度部材基盤技術開発） ・超フレキシブルディスプレイ部材技術開発（新産業創造高度部材基盤技術開発） ・低損失オプティカル新機能部材技術開発（新産業創造高度部材基盤技術開発） ・次世代光波制御材料・素子化技術（新産業創造高度部材基盤技術開発） ・革新的マイクロ反応場利用部材技術開発（新産業創造高度部材基盤技術開発） ・高機能複合化金属ガラスを用いた革新的部材技術開発
環境省		<ul style="list-style-type: none"> ・ナノテクノロジーを活用した環境技術開発推進事業

5 エネルギー分野

我が国は、「エネルギー政策基本法」（平成14年6月法律第71号）に基づく「エネルギー基本計画」（平成19年3月閣議決定）を定め、エネルギーの需給に関する施策を長期的、総合的かつ計画的に推進している。

（1）エネルギー源の多様化 （原子力エネルギーの利用の推進）

原子力エネルギーは、発電過程において二酸化炭素を排出せず地球温暖化対策に資するほか、供給安定性に優れている準国産エネルギーである。今日では、原子力発電は我が国の総発電電力量の約3割を占め、今後とも基幹電源として位置付け推進していくこととしている。

我が国の原子力の研究、開発及び利用は、「原子力基本法」（昭和30年12月制定）にのっとり、厳に平和目的に限り安全の確保を前提に行っており、政府は「原子力政策大綱」（平成17年10月）や「エネルギー基本計画」の下、原子力の研究開発利用を着実に推進している。

① 次世代軽水炉

現在、我が国の原子炉の主流である軽水炉については、2030年（平成42年）前後から見込まれる国内既設原子力発電所の大規模な代替需要に備え、世界市場で競争力を有する日本発の次世代軽水炉を官民一体となって開発を進めている。平成20年には総合科学技術会議が策定した「環境エネルギー技術革新計画」において「削減効果の大きい革新的技術」に位置付けられ、戦略的な研究開発に取り組むこととされた。

② 高速増殖炉（FBR）¹サイクル技術

高速増殖炉は、発電しながら消費した燃料以上の燃料を生産することによりウラン資源の利用効率を飛躍的に高め、我が国のエネルギー安定供給に大きく貢献するものである。また、使用済燃料に含まれるマイナーアクチニドを燃料として再利用すること等によって高レベル放射性廃棄物の発生量を削減することが可能であり、発生エネルギー当たりの環境負荷を低減できる可能性が生じるという観点からも開発意義が高い。



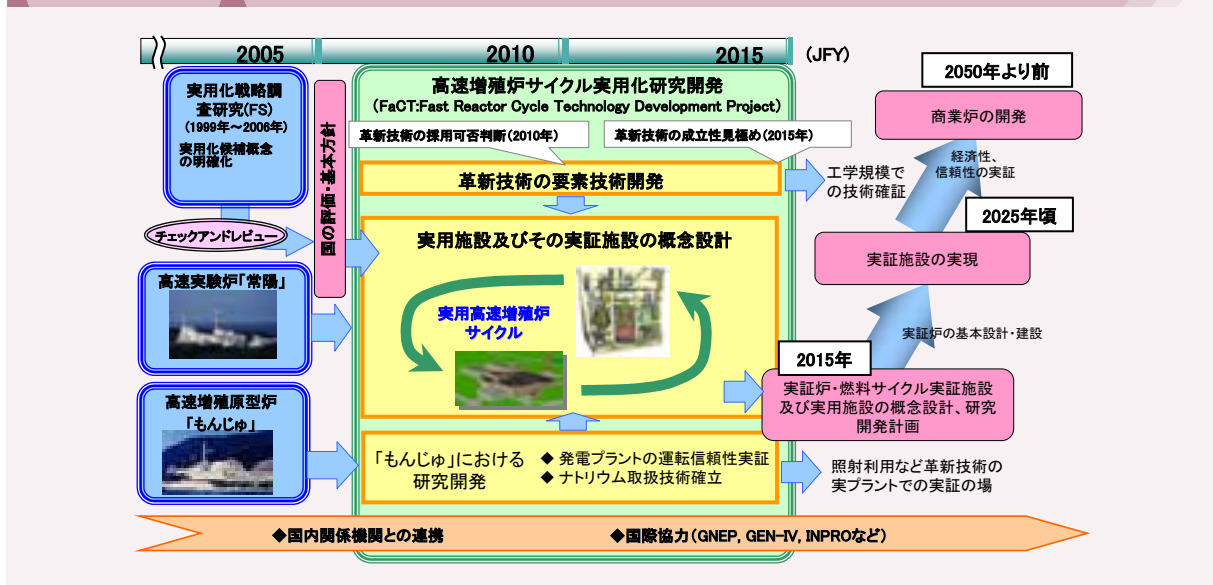
高速増殖原型炉「もんじゅ」(福井県敦賀市)

写真提供：日本原子力研究開発機構

このため、高速増殖炉サイクル技術は、「第3期科学技術基本計画」に基づく「分野別推進戦略」（平成18年3月）において、「戦略重点科学技術」及び「国家基幹技術」に、さらに「環境エネルギー技術革新計画」（平成20年5月）において、「削減効果の大きい革新的技術」に位置付けられ、戦略的な研究開発に取り組むこととされている。また、政府は、「エネルギー基本計画」（平成19年3月）において、高速増殖炉サイクル技術を「国として最重点課題の一つとして推進する」としている。

高速増殖炉サイクル技術の研究開発については、その実用化に向けて、現在、高速増殖炉サイクルの実用施設に採用する革新技術を平成22年（2010年）に決定し、実用施設及びその実証施設の概念設計を平成27年（2015年）に提示することを目指す「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」を実施している。その後、平成37年（2025年）ごろの実証施設の実現及び平成62年（2050年）よりも前の商業炉の開発を目指している（第2-2-5図）。

第2-2-5図 高速増殖炉サイクルの研究開発計画

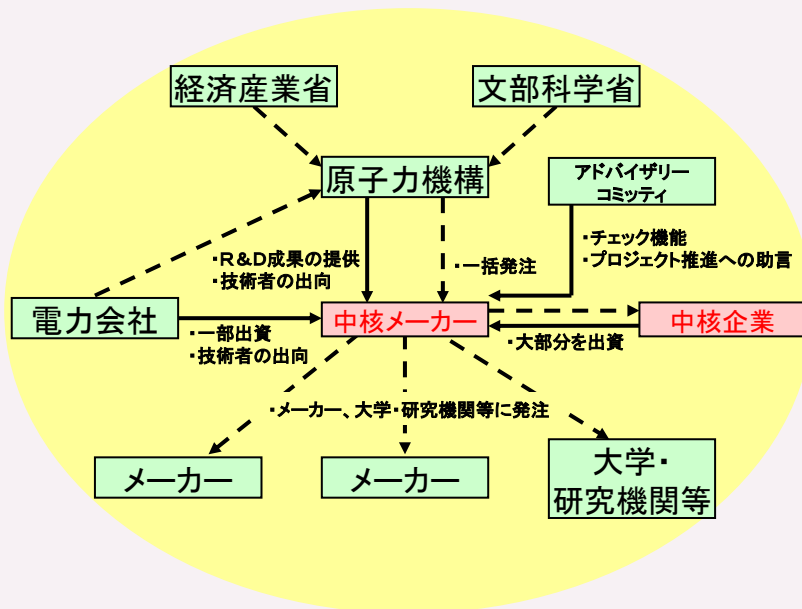


1 FBR：Fast Breeder Reactor

また、高速増殖炉「もんじゅ」は、高速増殖炉サイクル技術の研究開発の場の中核と位置付けられており、早期に運転を再開し、10年程度以内を目途に発電プラントとしての信頼性の実証及びナトリウム取扱技術の確立等の所期の目的を達成する必要がある。そのために、日本原子力研究開発機構は、平成19年5月に改造工事を完了し、プラント全体の健全性の確認試験を行うなど、運転再開に向け安全を第一として取り組んでいる。

さらに、研究開発側と導入者側とが連携協力し、研究開発段階から実証・実用化段階に円滑な移行を図ることが今後の実用化に向けて重要であるとの認識の下、経済産業省、文部科学省、電気事業者、メーカー、日本原子力研究開発機構の関係者からなる、「高速増殖炉サイクル実証プロセスへの円滑移行に関する五者協議会」において、高速増殖炉開発体制整備及び軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの移行に関する検討などを実施している（第2-2-6図）。

第2-2-6図 基本設計までの高速増殖炉研究開発体制



③ ウラン濃縮・新燃料

エネルギー資源の大部分を輸入に依存する我が国は、将来の世界のエネルギー需要を展望し、長期的なエネルギー安定供給の確保と環境への負荷の低減を図るため、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの確立に向けた取組を進めている。

プルトニウム利用に当たっては、核拡散についての国際的な疑念を生じないように、核物質管理に厳重を期すことはもとより、利用目的のないプルトニウムを持たないとの原則を一層明らかにする観点から、毎年、「我が国のプルトニウム管理状況」を内閣府が原子力委員会に報告・公表するなど（平成20年は9月9日に報告）、プルトニウム利用の徹底した透明化を進めている。

エネルギー安定供給確保の観点から我が国の軽水炉に必要となるウラン資源や核燃料サイクル各工程の役務を将来にわたって安定的に確保していくために、原子力発電の燃料である濃縮ウランについては、経済性を考慮しつつ、国内でもウラン濃縮事業を展開している。現在、平成22年度末からの導入を目指し、より高性能で経済性に優れた新型遠心分離機の研究開発を官民一体となって進めている。

④ 使用済燃料再処理技術

我が国は、使用済燃料の再処理を国内で行うことを原則とし、青森県六ヶ所村に我が国初の商業用再処理工場（年間再処理能力800 t U）を建設し、平成21年8月の竣工^{しゅんこう}を目指して、使用済燃料を用いた最終的な試験（アクティブ試験）を実施している。六ヶ所再処理工場の建設・運転により商業規模での再処理技術の着実な定着を目指しており、核燃料サイクルの確立に向けた展開を図っている。



東海再処理施設

写真提供：日本原子力研究開発機構

また、現在、東海再処理施設では、新型転換炉「ふげん」の使用済燃料の再処理を実施している。

⑤ 高レベル放射性廃棄物等の地層処分

戦略重点科学技術である高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術については、信頼性等のより一層の向上を目指す研究開発を継続的に推進することにより、処分事業を進めることや、国による安全規制を支える上で不可欠である。現在、日本原子力研究開発機構を中心に、関係研究機関との密接な協力の下、研究開発を進めており、日本原子力研究開発機構では、岐阜県瑞浪市（結晶質岩）及び北海道幌延町（堆積岩）において深地層の研究施設計画を推進している。

⑥ 原子力施設の廃止措置、放射性廃棄物処理・処分

原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分については、原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任において計画的かつ効率的に進めていくことが重要である。日本原子力研究開発機構においては、発生する放射性廃棄物の安全で合理的な廃止措置や放射性廃棄物の処理・処分、放射性廃棄物量の低減や資源の再利用の実現に必要な技術の開発を進めており、平成15年3月に運転を終了した新型転換炉「ふげん」については、平成20年2月に原子炉廃止措置研究開発センターに改組し、安全性実証等の調査研究を行いつつ、機器等の解体を順次実施し、平成40年度までに完了する予定としている。

⑦ 核融合エネルギー

核融合エネルギーは、燃料資源が海水から入手可能なため、燃料資源の枯渇^{こかつ}のおそれがないことや、発電の過程において温室効果ガスを排出しないこと、少量の燃料から大規模な発電が可能（1 gの燃料から石油8トンに相当するエネルギーを生成）であることから、エネルギー問題と地球環境問題を同時に解決する将来のエネルギー源の1つとして期待されている。この核融合エネルギーについては、国際協力を効率的に活用しながら、日本原子力研究開発機構、核融合科学研究所、大学等が、相互に連携・協力して研究開発を推進している。

国内においては、トカマク方式¹（日本原子力研究開発機構、臨界プラズマ試験装置 J T-60（平成20年8月、超伝導化改修に向け運転停止））、ヘリカル方式²（核融合科学研究所、大型ヘリカ

1 トカマク方式：コイルとプラズマ電流がつくる磁場によりねじれた磁場をつくり出すことで、加熱プラズマを閉じこめ、核融合反応を起こす方式

2 ヘリカル方式：コイル自身をねじり、ねじれた磁場をつくり出すことで、加熱プラズマを閉じこめ、核融合反応を起こす方式

ル装置LHD)、レーザー方式¹(大阪大学レーザーエネルギー学研究センター、激光XII号)の3方式による研究開発を進め、世界を先導する成果を上げている。



臨界プラズマ試験装置JT-60
写真提供：日本原子力研究開発機構

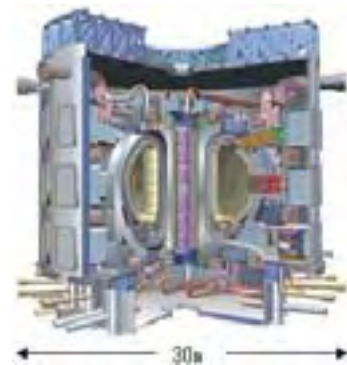


大型ヘリカル装置LHD
写真提供：核融合科学研究所



爆縮レーザー「激光XII号」(右)
と加熱レーザー「LFE X」(左)
写真提供：大阪大学

さらに、我が国は、核融合エネルギーの科学的及び技術的可能性の実証を目指したITER(イーター：国際熱核融合実験炉)計画²に主導的に参画するとともに、ITER計画を補完・支援する先進的研究開発プロジェクトである幅広いアプローチ活動を、日欧協力により我が国で実施している。現在、両事業において我が国が調達を担当する機器の製作や幅広いアプローチ活動の六ヶ所サイトの整備を着実に進めている。



ITER(国際熱核融合実験炉)
提供：ITER機構

⑧ 原子力基礎・基盤研究開発

原子力基礎・基盤研究開発は、原子力利用に係る技術基盤を高い水準に維持するとともに、新たな知識や技術を創出するなど、原子力の利用と発展を支えるものとして重要である。日本原子力研究開発機構では、核工学・炉工学研究、燃料・材料工学研究、環境・放射線工学研究、先端基礎研究、高度計算科学技術研究等の基礎・基盤研究を行っている。また、文部科学省では、基礎的・基盤的研究の充実・強化を図るため、政策ニーズを明確にしたより戦略的なプログラム・テーマを設定し、競争的環境の下に研究を推進することを目的とした競争的資金「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」を平成20年度に立ち上げた。

⑨ 核不拡散への取組

我が国では、1975年(昭和50年)に核不拡散条約(NPT)を批准したことに対応して、IAEAと1977年(昭和52年)に包括的保障措置協定を締結し、核物質が核兵器等に転用されることを防止するための手段であるIAEAの「保障措置」を受け入れるとともに、関係法令に基づき国内保障措置体制を整備した。また、国際的な指針を踏まえて核物質の盗取や原子力施設への妨害破壊行為を防ぐための「核物質防護」を実施しているほか、これらに必要な技術開発を進めている。

保障措置については、協定締結以降、IAEAより「申告された核物質の核兵器等への転用は

¹ レーザー方式：レーザーを照射して爆縮された超高密度の核融合燃料を、超高強度レーザーで加熱することによって、核融合反応を起こす方式

² ITER計画：日本・欧州・米国・ロシア・中国・韓国・インドの7極の協力の下、フランスにおいて、核融合実験炉の建設・運転を行う国際共同研究開発プロジェクト

ない」旨の結論を得てきた。また、1999年（平成11年）には追加議定書を締結し、IAEA保障措置の強化・効率化に積極的に対応した結果、2004年（平成16年）に発表されたIAEAの保障措置声明において、2003年（平成15年）の我が国について、未申告の核物質が存在せず「すべての核物質が平和的活動の中にとどまっている」との結論が初めて得られ、以後同結論が維持されている。この結論により、査察回数の削減によりIAEA保障措置を効率化する「統合保障措置」を実施し、2008年には、「統合保障措置」を効果及び効率の面で一層進化させるため、世界で初めてプルトニウムを扱う施設を含む『サイト統合保障措置手法』を開発し、JNC-1サイト（日本原子力研究開発機構）において実施した。

また、2009年（平成21年）に本格操業の開始が予定されている六ヶ所再処理施設では、保障措置法の高度化及び保障措置機器の性能確認等を行っている。さらに、今後着工が予定されている六ヶ所MOX（ウラン・プルトニウム混合酸化物）燃料加工施設において効果的・効率的な保障措置を実施するため、同施設の統合保障措置手法の確立に向けた検討を行っている。我が国は、今後も引き続き着実な保障措置を実施しつつ、効果的で効率的な国際保障措置の実現に貢献していくこととしており、このため、平成20年には、保障措置結論の導出において、一層主体的な役割を果たすための制度設計に着手した。

また、日本原子力研究開発機構では保障措置や核不拡散関連の技術開発に積極的に取り組んでいる。さらに、核物質計量管理技術向上のための国際トレーニングコースを開催している。また我が国は、あらゆる核爆発を禁止する包括的核実験禁止条約（CTBT）を批准しており、放射性核種に関する国際監視制度の整備等に取り組んでいる。

⑩ 高温ガス炉等の革新的原子力システム

日本原子力研究開発機構では、多様なエネルギー供給を可能とする高温ガス炉技術及び水素製造等の熱利用技術の確立を目的として、高温工学試験研究炉（HTTR）の試験運転による高温ガス炉の特性評価、水を熱分解することにより水素を製造するISプロセスの研究開発等を進めている。平成20年度には、HTTRにおいて次年度以降に計画している定格出力30MW、出口温度950℃での長期間運転及び冷却炉流量をゼロとする安全性実証試験のための準備を進めた。



高温工学試験研究炉（HTTR）
（茨城県大洗町、大洗研究開発センター）
写真提供：日本原子力研究開発機構

（原子力安全の確保）

原子力研究開発利用に当たっては、安全の確保が大前提であり、厳重な規制と管理、安全研究の実施等を通じて、安全確保に万全を期すことが必要である。また、事故発生の可能性を100%排除することはできないとの前提に立って、事故が生じた場合の周辺住民等の生命・健康等への被害を最小限度に抑えるための災害対策を整備する必要がある。

我が国の原子力研究開発利用については、原子炉等規制法等に基づいて施設の設計・建設・運転の各段階において、他の産業分野には見られない国による厳しい安全規制を行っている。同様に、医療、農業、工業など様々な分野で利用されている放射性同位元素や放射線発生装置についても、その利用に伴う放射線障害を防止するため、放射線障害防止法に基づいた安全規制を実施

している。

原子力防災対策としては、「原子力災害対策特別措置法」に基づき、原子力防災専門官の配置、緊急事態応急対策拠点施設（オフサイトセンター）の整備・維持、防災訓練の実施といった取組を行い、原子力防災対策の充実・強化を進めている。

環境放射能調査としては、文部科学省を中心とした関係省庁、都道府県及び原子力事業者において、原子力施設周辺における放射能調査を引き続き実施しているほか、我が国の環境放射能水準に関する調査及び原子力艦寄港に伴う放射能調査等を行っている。原子力安全委員会では、平成19年度に「原子力の重点安全研究計画」（以下、「重点安全研究計画」という。）について進捗状況や成果の活用状況等に関する中間評価を行い、その結果を踏まえ、平成20年6月に重点安全研究計画の改訂を行った。

（原子力科学技術の推進と原子力の研究・開発・利用の基盤整備）

① 量子ビームテクノロジーの推進

加速器や高出力レーザー等を利用した量子ビームテクノロジーは、自然界の基本原理の探究といった学術研究から、産業応用に至るまで幅広い分野で利用されている。

日本原子力研究開発機構と高エネルギー加速器研究機構が共同で建設・整備を進めている大強度陽子加速器施設（J-PARC）は、世界最高レベルのビーム強度を持つ陽子加速器から生成される中性子、中間子、ニュートリノ等の二次粒子を利用して、生命科学、物質・材料科学、原子核・素粒子物理学等、幅広い分野における研究開発に寄与することが期待されており、平成20年12月より中性子ビームの供用を開始した。また、理化学研究所においては、水素からウランまでの全元素の放射性同位元素（RI）を世界最大の強度でビームとして発生させる加速器施設「RIビームファクトリー」計画を推進している。



大強度陽子加速器施設（J-PARC）（茨城県東海村）
写真提供：J-PARCセンター



RIビームファクトリーの超伝導リングサイクロトロン
写真提供：理化学研究所仁科加速器研究センター

② 放射線利用の普及

放射線は基礎・応用研究から医療、工業、農業等の実用に至る幅広い分野で活用されており、研究開発を進めつつ放射線利用の普及を図っていくことが重要である。

各種分野における放射線利用の状況としては、医療分野において、放射線による診断やがん治療が一部実用化されている。例えば、粒子線による治療では、麻酔や切開を伴う手術の必要がないため患者への負担が少ないなどの利点がある。農業分野では、害虫防除や農作物の品種改良等に放射線照射が利用されている。また、植物中の水の動態や有害金属の蓄積過程の研究等の学術研究も行われている。工業分野では、半導体素子やラジアルタイヤなどの製造に放射線が利用さ

れている。さらに多種多様な工業製品の改質・製造及び医療用具の滅菌等においても放射線照射が積極的に利用されている。

③ 原子力人材の育成・確保

安全の確保を図りつつ原子力の研究開発及び利用を進めていくためには、これらを支える優秀な人材を育成・確保していく必要がある。文部科学省及び経済産業省では、大学や高等専門学校の原子力技術者教育を支援する「原子力人材育成プログラム」を実施している。また、産学官が連携し、「原子力人材育成関係者協議会」において原子力技術者育成に関する検討等を進めている。

④ 研究施設等廃棄物の処分

現在、研究施設や医療施設等から発生する放射性廃棄物（研究施設等廃棄物）は、処分されずに各事業者において貯蔵されている状況であるが、この廃棄物の処分の実現は、将来にわたって原子力の研究、開発及び利用を円滑に推進していく上で重要な課題となっている。

このため、研究施設等廃棄物の発生量が最も多く、かつ技術的知見を有する日本原子力研究開発機構が、自ら及び他の事業者の廃棄物を合わせて処分するという体制を整備すべく、平成20年6月に「独立行政法人日本原子力研究開発機構法」の一部が改正され（同年9月施行）、これを受けて、12月に文部科学省及び経済産業省が「埋設処分業務の実施に関する基本方針」を策定した。

⑤ 信頼確保に向けた取組と立地地域との共生

原子力研究開発利用の円滑な推進のためには、原子力に対する国民の信頼を得ることが極めて重要であり、原子力関係者が安全運転の実績を積み重ねていくとともに、国民との相互理解を図る努力が不可欠である。このため、広聴・広報活動を通じて国民との双方向の対話と透明性の確保を図るほか、教職員を対象とした原子力・エネルギーに関するセミナーや簡易放射線測定器の貸出し等により学校教育における取組を支援するなど、原子力に対する理解増進活動を行っている。

また、立地地域と原子力研究施設の共生に向け、電源三法交付金等を活用し、立地地域が主体的に行う取組を支援している。

⑥ 原子力国際協力

平和利用、核不拡散、原子力安全、核セキュリティの確保を大前提として、我が国は積極的に原子力国際協力を行っている。

アジア諸国との原子力協力については、我が国が主導するF N C A¹の枠組みの下、放射線の医学・農業・工業への応用及び原子力安全文化や放射性廃棄物等、原子力基盤整備に関するプロジェクトを実施するとともに、2008年（平成20年）11月にはフィリピンにおいて、大臣級会合を開催するなど、各国との連携強化を図っている。また、R C A²の枠組みの下、技術支援等を行うと

1 F N C A：Forum for Nuclear Cooperation in Asia（アジア原子力協力フォーラム）。アジア諸国が原子力技術の平和的で安全な利用を進め、社会・経済的發展を促進することを旨とする枠組み。参加国は、日本、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムの10か国

2 R C A：Regional Cooperative Agreement for Research, Development and Training Related to Nuclear Science and Technology（原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定）I A E A活動の一環として、アジア・太平洋地域の開発途上国を対象とした原子力科学技術に関する共同の研究、開発及び訓練の計画を、締約国間の相互協力及びI A E Aとの協力により、促進及び調整することを目的とする枠組み。締約国は、日本、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インド、インドネシア、韓国、マレーシア、モンゴル、ミャンマー、ニュージーランド、パキスタン、フィリピン、シンガポール、スリランカ、タイ、ベトナムの17か国

ともに、アジア諸国を対象に研究者交流や研修事業を実施し、アジア諸国における原子力関係者の資質向上を図っている。

次世代原子力システムの研究開発については、G I F¹に積極的に参画するとともに、特にナトリウム冷却高速炉については、日本原子力研究開発機構、フランス原子力庁及び米国エネルギー省との間で覚書を締結し、連携強化を図っている²。また、米国が提唱したG N E P³に我が国も参加し、運営グループの副議長を務めるなど、中心的役割を担っている。特に、日米間では、「日米原子力エネルギー共同行動計画」を策定し、G N E P 構想に基づく研究開発や新規原子力発電所の建設支援等を進めている。このほか、I A E A、O E C D / N E A⁴への特別拠出金事業等を通じた多国間協力を継続して行っている。

(再生可能エネルギー等の利用の推進)

太陽光、バイオマス・廃棄物、風力等の再生可能エネルギーについては、現時点で出力の不安定性やコスト面での課題があるものの、地球温暖化対策に資することや資源制約が少ないなどの長所があることから、課題を解決し、導入・普及の促進を図るため技術開発を積極的に推進していくことが必要である。

① 太陽光発電

太陽光発電は価格の低下等により導入が進みつつあるが、早期の市場自立化を実現するためには、なお一層のコストダウン技術の開発等が不可欠である。このため、経済産業省では低コスト・高効率化の実現に向けた技術開発を推進するとともに、リサイクル・リユース技術等の開発を進めている。



太陽光発電システム実証試験地区
(群馬県太田市P a i T o w n城西の杜)
写真提供：新エネルギー・産業技術総合研究所

② バイオマスエネルギー

「バイオマス・ニッポン総合戦略」(平成18年3月閣議決定)を踏まえ、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省において、家畜排せつ物、木質系廃棄物、有機汚泥、食品廃棄物等のバイオマスを活用し、高効率にエネルギー転換する技術等の研究開発を進めている。

特にバイオ燃料については、北海道(2か所)や新潟県、大阪府、沖縄県宮古島等においてバイオエタノールの本格的導入に向けた大規模実証事業を実施するとともに、食料供給と競合しない稲わらや木材等のセルロース系原料等からエタノールを効果的に生産する技術開発を重点的に

1 G I F : Generation-IV International Forum (第4世代原子力システムに関する国際フォーラム)。次世代(第4世代)の原子力システムの研究開発を国際協力により進めるための取極に基づいた協力で、参加国は、日本、アルゼンチン、ブラジル、カナダ、中国、フランス、韓国、ロシア、南アフリカ共和国、スイス、英国、米国の12か国とEURATOM
2 日本原子力研究開発機構、フランス共和国原子力庁及び米国エネルギー省の間のナトリウム冷却高速実証炉の協力。2008年1月31日にナトリウム冷却高速実証炉開発への取組の協力を強化するため、日本原子力研究開発機構、フランス原子力庁(CEA)及び米国エネルギー省(DOE)は、実証炉の協力覚書に署名した。同年8月、この協力をより一層強化するため、覚書の改定が実施され、「もんじゅ」データの活用等の協力内容が追加された。
3 G N E P : Global Nuclear Energy Partnership (国際原子力エネルギー・パートナーシップ)
米国が提唱した、核不拡散を確保しつつ原子力発電を世界的に発展拡大させるための構想。現在のパートナー国は、日本、米国、フランス、中国、ロシア等、21か国
4 O E C D / N E A : Organisation for Economic Co-operation and Development / Nuclear Energy Agency (経済協力開発機構/原子力機関)

推進している。

(水素／燃料電池)

環境特性に優れ、様々なエネルギー資源の利用が可能であるとともに、民生部門や運輸部門における省エネ効果が見込まれる燃料電池システム及びその燃料である水素の製造・貯蔵・輸送技術に関する研究開発の推進が必要である。

特に、水素等の燃料と酸素の化学反応により直接電力を得る燃料電池は、高効率で温室効果ガスを排出しないことから、エネルギー・環境技術のキーテクノロジーとして期待されている。このため、経済産業省では燃料電池本体の要素技術の研究開発、水素燃料の製造・輸送・貯蔵等利用技術等の研究開発、大規模な家庭用燃料電池システムの実証や燃料電池自動車及び水素供給設備等の実証研究等を実施し、国土交通省では住宅等の建築物における燃料電池を活用した省エネルギーシステムの技術開発を支援している。

(化石燃料の開発・利用の推進)

① 石油

原油の重質化¹や石油製品需要の軽質化²への対応が求められており、製油所の高度化を促進するために、経済産業省では、重質油から付加価値の高い石油化学原料を得る技術をはじめとする革新的な石油精製技術の開発等を進めている。

また、石油精製の高度化・効率化や石油コンビナートにおける異業種間の連携による省エネルギー・省資源の取組を進めるための技術開発が重要となっている。このため、経済産業省では、製油所におけるプロセスの効率化、石油コンビナートにおいて生ずる副生成物の有効活用等の技術開発を進めている。

② 石炭

石炭は石油等に比べ供給安定性に優れているが、他の化石エネルギーに比べ燃焼時の単位エネルギー当たりの二酸化炭素の排出量が多いことなどから、環境への負荷低減を図るための技術開発が必要である。このため、経済産業省では、二酸化炭素の排出量を抑制できる高効率な発電が可能な石炭ガス化複合発電（IGCC）や石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）等の石炭のクリーンな利用技術（クリーン・コール・テクノロジー）の開発を進めている。

さらに、二酸化炭素回収・貯留（CCS）技術について、中長期的な観点から研究開発を進めている。

③ 天然ガス等

天然ガスは他の化石エネルギーと比べて、燃焼時の単位エネルギー当たりの二酸化炭素の排出量が少ないなど環境負荷が小さいことから、その利用促進に資する研究開発を進めることが重要である。このため、経済産業省では、液体燃料等への形態変換により利用範囲の拡大を図ることを目指した天然ガス等の液体燃料化（GTL）やジメチルエーテル（DME）の製造・利用技術等に関する研究を進めている。また、日本近海に相当量の賦存^{ふそん}が期待されているメタンハイドレー

1 重質化：比重の重い重質原油の比率が高くなること

2 軽質化：国内需要のうち、ガソリンや灯油などの比重の軽い石油製品の比率が比重の重い重油などの石油製品と比較して大きくなること

トをエネルギー資源として利用するため新たな採取技術の開発を進めている。

(2) 省エネルギー対策の推進

地球温暖化防止、有限なエネルギー資源の有効活用などの観点から、個々の機器、要素技術の効率性向上とともに、未利用エネルギーの活用など社会システム全体においてエネルギー供給及び利用の効率性向上等を図るための研究開発を推進することが重要である。また、各種製品の生産、利用、再利用、廃棄及び各種サービス等で直接・間接に消費されるすべてのエネルギー（ライフサイクルエネルギー）の低減を視点とした研究開発を推進することが必要である。

このため、経済産業省では、省エネルギー技術開発の実効性を高めるために、シーズ技術の発掘から実用化に至るまでの省エネルギー技術戦略を構築し、同戦略に沿って研究開発等を戦略的に進めている。

(3) その他

エネルギーと環境の問題は、自然科学と社会科学の両面からの研究を必要とする総合的な課題である。平成20年度におけるエネルギー分野（原子力以外）の主な研究課題は第2-2-7表のとおりである。

第2-2-7表 エネルギー分野（原子力を除く）の主な研究課題（平成20年度）

府省名	研究機関等	研究課題
総務省 文部科学省	消防庁	・新技術・新素材の活用等に対応した安全対策の確保
	大学等	・新エネルギー・省エネルギーに関する研究 ・従来型に比べて高性能・低コストな燃料電池の開発
	物質・材料研究機構	・超高温で長時間の使用に耐える新耐熱材料の開発 ・エネルギーの効率利用に寄与する、加工性に優れた超軽量・高強度の構造材料の開発
農林水産省 経済産業省	農業・食品産業技術総合研究機構	・地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発 ・燃料電池システム等実証研究 ・省資源低環境負荷型太陽光発電システムの開発 ・原油の重質化などに対応した革新的な石油精製等技術の開発 ・コンビナート域内における石油精製の高度機能を融合させる技術の開発 ・水素エネルギー技術の開発 ・液体燃料化天然ガス、ジメチルエーテル燃料関連技術の開発 ・メタンハイドレート技術開発 ・クリーン・コール・テクノロジーの研究開発 ・噴流床石炭ガス化発電プラントの開発・省エネルギー技術の開発 －CO ₂ ヒートポンプ給湯器の高効率化・小型化の研究開発 －高効率ガスタービン実用化要素技術の開発 －有機エレクトロルミネッセンス（有機EL）を用いた高効率照明の開発 －カーボンナノチューブを利用した電気二重層蓄電器開発 －自動車軽量化のための炭素繊維強化複合材料の研究 －次世代低消費電力半導体に関する基盤技術の開発 －高性能パワーデバイス（電力素子）によるインバータの基盤技術の開発 ・分散型エネルギーシステムの平準化に関する基盤技術の開発 ・二酸化炭素固定化・有効利用に関する技術の開発
産業技術総合研究所	・分散型エネルギーネットワーク技術の開発 ・クリーンディーゼル等の新燃料技術の開発 ・木質系バイオマスからのエタノール製造技術の開発	

府省名	研究機関等	研究課題
	新エネルギー・産業技術総合開発機構	<ul style="list-style-type: none"> ・小型可搬電源となり得る小出力燃料電池の技術開発 ・定置用燃料電池の大規模な実証 ・イオン交換膜を電解質として用いる燃料電池（固体高分子形燃料電池）の実用化に向けた技術開発 ・水素社会の構築に関する共通基盤の整備 ・石炭のガス化や石炭からの水素製造に関する技術の開発 ・水素の安全利用等に関する基盤技術の開発 ・新エネルギー技術の研究開発 ・次世代蓄電池システムの実用化に向けた技術開発 ・風力発電電力系統安定化等技術開発 ・ Etaノール3%混合ガソリン（E3）普及に関する大規模実証 ・超電導応用基盤技術の研究開発 ・エネルギー利用の合理化 ・環境調和型製鉄プロセス技術開発
	石油天然ガス・金属鉱物資源機構	<ul style="list-style-type: none"> ・石油、天然ガスの開発・利用促進
国土交通省	住宅局	<ul style="list-style-type: none"> ・住宅等の建築物における燃料電池を活用した省エネルギーシステムの技術の開発
	海上技術安全研究所	<ul style="list-style-type: none"> ・船舶からの二酸化炭素の排出による地球温暖化の防止に資する研究 ・国際的な課題となっている外航海運のCO2の排出量算定手法の構築のための研究
	港湾空港技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> ・沿岸および洋上における風況出現特性の把握と風力エネルギー活用に関する研究

6 ものづくり技術分野

製造業（ものづくり）は、全産業の中でも最も国際競争力のある分野であり、我が国の生命線である。また、他産業への波及効果が大きく、経済成長の原動力となっている。

第3期科学技術基本計画においては、従来の製造技術の開発にとどまることなく、「もの」の価値を押し上げるような科学技術の発展を目指す、価値創造型ものづくり力強化という視点を鮮明にした「ものづくり技術分野」を推進している。

(1) 共通基盤的なものづくり技術の推進

文部科学省では、戦略重点科学技術として、世界最先端の研究者やものづくり現場のニーズにこたえられるオンリーワン／ナンバーワンの先端計測分析技術・機器の開発等を推進している。また、緊密な産学連携体制を構築し、ものづくり分野を中心とした、高性能・精緻化した最先端の複雑・大規模シミュレーションソフトウェアの研究開発を推進している。

経済産業省では、自動車、情報通信、安全・安心、環境、医療など多様な分野における小型・高精度で省エネルギー性に優れたマイクロ電子機械システム（MEMS）製造技術を確立する、高集積・複合MEMS製造技術開発を推進している。さらに、MEMS技術とバイオ、ナノ技術とを融合させ、革新的次世代デバイスの創出を目指す、異分野融合型次世代デバイス（BEANS）製造技術開発を行っている。また、製造分野などで活用されるロボット技術の開発を推進している。これらの取組により、ものづくりのイノベーション創出を支えている。

(中小企業のものづくり基盤技術の高度化)

我が国製造業の国際競争力の源泉は、鑄造、鍛造、めっきなど、ものづくりの基盤となる優れた技術を有する中小企業が、製品・部品の開発・生産過程において、川下の企業と密接な摺り合わせを実施している点にある。

しかし、こうした中小企業は、技術の高度化・専門化による技術開発リスクの上昇など、様々な課題に直面している。このため、経済産業省においては、基盤技術に関する研究開発への支援を展開するとともに、課題解決のための環境整備として川上・川下産業間の情報共有の促進等を