

エネルギー分野

1. 重点戦略と推進方策

時代認識

最近の科学技術動向

自動車燃費改善技術や高効率給湯技術など省エネ技術が一定の進歩
家庭用燃料電池システムが試験的に実用化
高速増殖原型炉「もんじゅ」が運転再開に向け、改造工事を開始

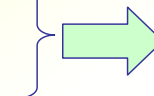
エネルギーを巡る最近の動向

原油価格が近年高値で安定
中国やインドなど新興諸国のエネルギー需要が拡大し、化石燃料の需給逼迫が懸念
京都議定書が発効し、CO₂排出削減対策が急務
世界主要国・地域でエネルギー政策を見直し
米国：石油など中東依存を低減、エネルギーセキュリティをより重視
欧州：省エネや再生可能エネルギーなど環境配慮型のエネルギーシステムを重視
中国：大規模エネルギー開発と、エネルギー供給量の確保を重視

選択と集中の戦略理念

<戦略1：世界一の省エネ国家としての更なる挑戦>

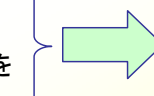
我が国のエネルギー消費は近年増加傾向
特に、民生部門での増加が顕著
持続可能なエネルギー需給構造の構築の必要性



社会全体での省エネを更に促進することが喫緊の課題

<戦略2：運輸部門を中心とした石油依存からの脱却>

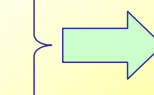
高い中東依存や近年の原油価格高騰からくる供給リスク
特に、運輸部門はエネルギー需要の大半を石油に依存



運輸部門を中心に石油依存度の低減が喫緊の課題

<戦略3：基幹エネルギーとしての原子力の推進>

今後深刻化が予想される資源制約、環境制約
化石燃料代替の基幹エネルギーである原子力技術の開発は長期間要する



安全を大前提に計画的かつ着実に原子力の利用を推進

推進方策のポイント

(1) 成果の還元

普及対策との連携の強化

- 普及する既存競合技術に対抗するため、研究開発成果の普及促進対策の強化
- 導入補助や政府調達による初期市場形成、規制の見直しなど法的環境整備、特区制度を活用したモデル事業の実施など普及促進対策と研究開発が連携して行われることが重要

成果の世界展開と情報発信

- 政府開発援助(O DA)や京都メカニズムの活用、国際標準化などにより、我が国の優れたエネルギー技術を官民が一体となって世界展開
- 科学技術の知識とともに、エネルギー政策など周辺知識にも精通したコミュニケーター養成が必要

(2) 科学技術システムの強化

エネルギー研究者・技術者の育成・維持

- エネルギー技術は研究開発に長期間を有し、様々な研究領域の総合技術である点を踏まえ、複数の研究領域に精通する人材などエネルギー分野の技術開発を担う研究者や技術者を持続的に育成

目的基礎研究の強化と競争的資金の充実

- 太陽光発電、燃料電池など世界トップを維持するため、飛躍的なコストダウン・エネルギー効率向上などを目的にチャレンジングな基礎研究が必要
- 民生機器の省エネ技術などは、社会ニーズにきめ細かく対応した課題を選定するため、競争的資金制度を一層活用

(3) 研究開発プロジェクトの効率的・効果的な実施

官民の適切なパートナーシップ

- 革新的で開発リスクの非常に高い技術や大規模で長時間を要する技術については、政策上の重要性や研究開発の期間や規模、研究開発の段階などに応じて、官民の適切なパートナーシップの下で取り組むことが重要

プロジェクト管理の徹底

- 大規模プロジェクトでは、立ち上げ時には十分なフィジビリティ調査を行い、次のフェーズに進むための明確な判断基準を予め設定することが重要。
- 実施中は、統括責任者を置くなど責任の明確化と厳正な中間評価の実施が必要。

2. 戦略重点科学技術

世界一の省エネ国家としての 更なる挑戦

エネルギーの面的利用で飛躍的な省エネの街を実現する都市システム技術

実効性のある省エネ生活を実現する先進的住宅・建築物関連技術

便利で豊かな省エネ社会を実現する先端高性能汎用デバイス技術

究極の省エネ工場を実現する革新的素材製造プロセス技術

運輸部門を中心とした 石油依存からの脱却

先端燃料電池システムと安全な革新的水素貯蔵・輸送技術

石油を必要としない新世代自動車の革新的中核技術

太陽光発電を世界に普及するための革新的高効率化・低コスト化技術

石油に代わる自動車用新液体燃料(GTL)の最先端製造技術

電源や利用形態の制約を克服する高性能電力貯蔵技術

クリーン・高効率で世界をリードする石炭ガス化技術

基幹エネルギーとしての原子力の推進

安全性・経済性に優れ世界に普及する次世代軽水炉の実用化技術

高レベル放射性廃棄物等の処分実現に不可欠な地層処分技術

長期的なエネルギーの安定供給を確保する高速増殖炉(FBR)サイクル技術

国際協力で拓く核融合エネルギー：ITER計画

3. 戦略重点科学技術の成果目標例

戦略1: 世界一の省エネ国家としての更なる挑戦

戦略重点科学技術	計画期間中の研究開発目標	最終的な成果目標
実効性のある省エネ生活を実現する先進的住宅・建築関連技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年度までに、街区レベル及び戸建住宅にも適用可能な環境性能評価手法を開発する。【国土交通省】 2010年度までに、既存住宅ストックの断熱性能を非破壊等により評価するための技術を開発する。【経済産業省, 国土交通省】 	<ul style="list-style-type: none"> 省エネ性能に優れ、かつ、環境負荷を最小限に抑えた住宅・建築物が普及する。これにより、民生部門における省エネが促進され、CO2排出量が削減される。
エネルギー的利用で飛躍的な省エネの街を実現する都市システム技術	<ul style="list-style-type: none"> 2008年度までに、最適な熱エネルギー利用システムを評価するシミュレーション技術を開発し、2010年度までに下水道本管に直接ビル廃熱を廃棄する技術及び小規模で拡張可能な熱エネルギー利用システムのプロトタイプを開発する。【国土交通省】 	<ul style="list-style-type: none"> 2030年までに、熱エネルギー利用システムを主要都市に導入・普及させ、CO2排出量を1,400万t-CO2/年削減させることで、効率的な熱利用が可能な省エネルギー型都市構造を実現する。
便利で豊かな省エネ社会を実現する先端高性能汎用デバイス	<ul style="list-style-type: none"> 2009年までに、飛躍的な省エネルギー等を実現する高効率インバータを実現する。【経済産業省】 	<ul style="list-style-type: none"> 高効率半導体等デバイスを用いた情報家電、産業機械、輸送機器等の普及により、我が国のエネルギー消費量の抑制を図る。
究極の省エネ工場を実現する革新的素材製造プロセス技術	<ul style="list-style-type: none"> 2008年度までに、NHPI系触媒技術を酸化反応製造プロセスに導入するため、高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術などの要素技術等を確立する。【経済産業省】 	<ul style="list-style-type: none"> 革新的素材製造プロセスの実現により、エネルギー多消費産業のエネルギー消費削減を図る。これにより、地球環境問題への貢献と、省エネルギーの面から我が国が世界の模範となる。

【目標3 環境と経済の両立】

-2 世界を先導する省エネルギー国であり続ける

戦略2: 運輸部門を中心とした石油依存からの脱却

戦略重点科学技術	計画期間中の研究開発目標	最終的な成果目標
石油を必要としない新世代自動車の革新的中核技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年度までにリチウムイオン電池の小型化・高性能化技術を開発する。【経済産業省】 2010年度までに、単層カーボンナノチューブの高度配向技術及び大量生産技術を確立するとともに、キャパシタ製造技術を開発することで、20Wh/kgの高エネルギー密度と耐久性を有する電気二重層キャパシタを開発する。【経済産業省】 	<ul style="list-style-type: none"> 次世代自動車の普及により、運輸部門におけるエネルギー消費及びCO2排出削減することで、我が国全体の石油依存度の低減を、世界での次世代自動車の開発をリードしていく。
石油に代わる自動車用新液体燃料(GTL)の最先端製造技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年度までに商業規模でのGTL製造技術を確立する。【経済産業省】 	<ul style="list-style-type: none"> GTLの普及により、一次エネルギーにおける石油及びLPGの依存度を低減させ、我が国のエネルギー安定供給に資する。
先端燃料電池システムと安全な革新的水素貯蔵・輸送技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年までに、燃料電池自動車について、航続距離400km、耐久性3000時間(5年)、コスト5000円/kWを達成する。【経済産業省】 2010年までに、定置用燃料電池について、1kW級システム製造価格120万円、発電効率32%(HHV)、耐久性8年を達成する。【経済産業省】 2010年までに、水素供給システムについて、水素価格80円/Nm3、水素車載量5kgを達成する。【経済産業省】 	<ul style="list-style-type: none"> 世界に先駆けて、定置用燃料電池及び燃料電池自動車を普及させるとともに、必要水素供給インフラを十分な安全対策を講じた上で整備することにより、運輸部門及び民生部門を中心に大幅な省エネ及びCO2排出削減を図る。
太陽光発電を世界に普及するための革新的高効率化・低コスト化技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年度までに、太陽光発電及び太陽熱利用の高効率化、低コスト化のための技術開発、実証を行い、太陽光発電の経済性を向上させる。(発電コスト2010年度約23円/kWh)【経済産業省】 	<ul style="list-style-type: none"> 2010年度までに118万kl(原油換算)、2030年度までに2024万kl(同)の導入目標を達成し、我が国のエネルギー安定供給確保及び温室効果ガス排出削減に貢献する。
電源や利用形態の制約を克服する高性能電力貯蔵技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年までに、低コスト化(系統安定化用、負荷変動補償用のライフサイクルコストをそれぞれ5万円/kW、14万円/kW)、高信頼性化(冷凍機平均故障間隔2万時間以上)等を達成したSMESシステムを確立すると共に、さらなる高性能化のため、イットリウム系線材等による大容量化、高性能コイル等の基盤技術を開発する。【経済産業省】 	<ul style="list-style-type: none"> 高性能な電力貯蔵によって、エネルギー供給システムの高度化、新たなエネルギー利用を創出することで、我が国の電力供給安定性に貢献する。
クリーン・高効率で世界をリードする石炭ガス化技術	<ul style="list-style-type: none"> 2006年度までに燃料電池用石炭ガス製造技術については、150t/dパイロットプラントで石炭ガス化技術を開発する。【経済産業省】 2009年度までに、石炭ガス化複合発電(IGCC)については、実証機において送電端効率40.5%(商用機46~48%相当、数値は全てHHV)高位発電量ベース)を達成する技術を開発する。【経済産業省】 	<ul style="list-style-type: none"> 石炭ガス化による効率向上に資する技術の開発を行い、環境適合的な石炭利用の拡大を図る。

【目標3 環境と経済の両立】

-2 世界を先導する省エネルギー国であり続ける

【目標3 環境と経済の両立】

-6 国民が必要とする燃料や電気を安定的かつ効率的に供給する

【目標3 環境と経済の両立】

-4 燃料電池を世界に先駆けて家庭や街に普及する

【目標3 環境と経済の両立】

-3 世界で利用される新たな環境調和型のエネルギー供給を実現する

【目標3 環境と経済の両立】

-6 国民が必要とする燃料や電気を安定的かつ効率的に供給する

【目標3 環境と経済の両立】

-6 国民が必要とする燃料や電気を安定的かつ効率的に供給する

戦略3: 基幹エネルギーとしての原子力の推進

戦略重点科学技術	計画期間中の研究開発目標	最終的な成果目標
安全性・経済性に優れ世界に普及する次世代軽水炉実用化技術	<ul style="list-style-type: none"> 2007年度までに、高い経済性・安全性等を備え、世界市場にも通用する次世代炉技術を選定し、開発のための中長期的研究開発戦略を策定する。【経済産業省】 	<ul style="list-style-type: none"> 我が国のエネルギーの安定供給及び地球環境問題への対応の観点から、2030年以降も、原子力発電を基幹電源と位置づけ、現在と同じ発電電力量の3~4割程度もしくはそれ以上を担うことを目標とする。
長期的なエネルギーの安定供給を確保する高速増殖炉(FBR)サイクル技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年までに、高速増殖炉サイクル実用施設(炉・サイクル)に採用する革新技術をもとめ、プラント全体の概念設計を構築する。また、経済性の高いMOX燃料製造技術の小規模実証を行うとともに、燃料の高燃焼度化(15万MWd/t)の実証及び燃料サイクル技術の工学的な実証を行う。【文部科学省, 経済産業省】 	<ul style="list-style-type: none"> 2050年頃から、高速増殖炉の商業ベースでの導入、高速増殖炉燃料サイクルの導入を目指すことにより、長期的なエネルギー安定供給や放射性廃棄物の潜在的有害度の低減に貢献する。
高レベル放射性廃棄物等の処分の実現に不可欠な地層処分技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年頃までに、幌延、瑞浪の2つの深地層研究施設において中間深度までの調査研究を行い、地層処分技術・安全評価に関する研究成果とあわせて、処分事業や安全規制を支える知識基盤として体系化する。【文部科学省, 経済産業省】 	<ul style="list-style-type: none"> 2030年代半ばを目途に、高レベル放射性廃棄物の最終処分を開始する。
国際協力で拓く核融合エネルギー・ITER計画	<ul style="list-style-type: none"> 2010年度まで、2016年度中のITER完成・運転開始を目指して国際的に合意されたスケジュールに基づき、我が国が担う装置・機器を着実に開発及び製造製作する。【文部科学省】 	<ul style="list-style-type: none"> 21世紀中葉までに実用化の目途を得ることを目標として、今後30年間のITERの建設・運転及び幅広いアプローチの実施等を通じ、核融合エネルギー利用への展望を拓き、国際的イニシアティブを確保する。

【目標3 環境と経済の両立】

-5 世代を超えて安全に原子力エネルギーを利用する

【目標2 科学技術の限界突破】

-5 未来のエネルギー源と期待される核融合エネルギーの科学的・技術的な実現可能性を実証する

【参考】重要な研究開発課題

エネルギー源の多様化

原子力エネルギーの利用の推進

次世代軽水炉・軽水炉高度利用技術
高速増殖炉(FBR)サイクル技術
ウラン濃縮・新燃料技術
使用済燃料再処理技術(軽水炉関係)
高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術
原子力施設の廃止措置技術・放射性廃棄物処理処分技術
核融合エネルギー技術
原子力基礎・基盤、核不拡散技術研究開発
高温ガス炉などの革新的原子力システム技術

原子力安全の確保

原子力安全研究

再生可能エネルギー等の利用の推進

太陽エネルギー利用技術
バイオマス・廃棄物エネルギー利用技術
風力等その他の再生可能エネルギー利用技術

水素 / 燃料電池

燃料電池・水素関連技術

化石燃料の開発・利用の推進

エネルギー資源探査技術
化石燃料採掘技術
石油精製・利用技術
クリーン石炭利用技術
化石系新液体燃料製造技術
高効率天然ガス発電技術
高効率ガスエンジン技術
二酸化炭素回収・貯留技術

エネルギー供給システムの高度化・信頼性向上

電力関連

送電技術
電力系統制御技術
電力貯蔵技術

ガス関連

ガス供給技術

石油関連

石油供給基盤技術

省エネルギー対策の推進

民生部門の対策

住宅・建築物関連省エネ促進技術
高効率空調・給湯・照明技術
高効率情報家電・通信機器技術
都市システム技術

運輸部門の対策

次世代自動車技術
省エネ型航空機・船舶技術
物流効率化技術

産業部門の対策

省エネ型素材製造プロセス技術
省エネ型組立・加工技術
産業間連携省エネシステム技術

部門横断的な対策

熱有効利用技術
高性能デバイス技術