

## 1. 状況認識

### 近年の科学技術の動向・特筆すべき変化

#### 最近の科学技術動向

自動車燃費改善技術や高効率照明など一定の省エネ技術が進歩  
 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  
 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: エネルギーセキュリティをより重視  
 欧州: 省エネなど環境配慮型のエネルギーシステムを重視  
 中国: エネルギー供給量の確保を重視

### 第2期と比較した第3期のポイント

#### 政策ニーズへの対応

エネルギー政策上の目的(エネルギー安定供給、環境への適合等)及び科学技術政策上の目標(環境と経済の両立、イノベーター日本等)の達成への貢献度の視点から、ニーズ指向で重要な研究開発課題を選定。

#### 時間軸上及び需給上のバランス

エネルギー関連技術の開発・普及には長時間を要することから、短期的な課題と中長期的な課題をバランス。また、エネルギーの供給面と需要面の両面での研究開発をバランス。

#### 官民の役割分担と費用対効果

民間での実施が困難な課題を選定と言った官民の役割分担、研究開発費用と成果の社会的・経済的インパクトの費用対効果を考慮。

総合科学技術会議の環境研究開発推進PTにおける温暖化対策技術の研究開発戦略(右表はその概要)や安全・安心に資する科学技術推進PTにおける検討結果を参照。

### 研究開発力・産業競争力の国際比較と重要度

革新的原子力システムは日欧同レベルだが開発が停滞。  
 高熱効率・有害排気物低排出の火力発電技術は日本が高い。  
 再生可能エネルギーシステムについて、欧州は風力・バイオマス、米国はバイオマス、日本は太陽電池で優位。  
 高効率化、省エネ技術では、日本が最先端。  
 燃料電池・水素エネルギーシステム技術は、日米が先行。

#### ベンチマーク調査による比較

重要領域プログラム	主な研究領域	日本			米国			欧州		
		研究水準	技術開発水準	産業技術力	研究水準	技術開発水準	産業技術力	研究水準	技術開発水準	産業技術力
高効率低環境負荷型エネルギー供給技術の研究	革新的原子力システム 高効率・低排出火力発電システム	■	■	■	■	■	■	■	■	■
再生可能エネルギー技術の研究	風力エネルギー 太陽光エネルギー バイオマスエネルギー	■	■	■	■	■	■	■	■	■
低環境負荷型エネルギー利用技術の研究	産業部門省エネルギー 業務部門省エネルギー 家庭部門省エネルギー 運輸部門省エネルギー	■	■	■	■	■	■	■	■	■
燃料電池・水素エネルギーシステム技術の研究	燃料電池 水素製造 水素貯蔵・輸送	■	■	■	■	■	■	■	■	■

出典: 科学技術振興機構研究開発センター

#### 温暖化対策技術評価結果一覧

研究課題	R&D推進価値	普及促進価値	研究課題	R&D推進価値	普及促進価値
太陽光・太陽熱利用技術			バイオマス利用材料技術		
バイオマス・廃棄物エネルギー利用技術			高効率半導体回路製造技術		
風力・地熱等自然エネルギー利用技術			高効率電力流通機器		
水素製造・輸送・貯蔵技術			熱電変換システム		
新液体燃料			高性能デバイス		
高効率火力発電技術			高速ネットワーク通信技術		
高効率ガスエンジン技術			高性能断熱材		
燃料電池技術			高効率給湯・空調・冷凍技術		
分散型エネルギーシステム技術			省エネ型ディスプレイ技術		
都市システム技術			高効率照明技術		
住宅系省エネ促進技術			自動車の軽量化等技術		
業務ビル系省エネ促進技術			クリーンエネルギー自動車		
電子タグ関連技術			省エネ型大規模輸送機器		
情報家電ネットワーク			二酸化炭素回収・貯留技術		
省エネ型鉄鋼プロセス技術			メタンおよび亜酸化窒素排出削減技術		
省エネ型非鉄金属プロセス技術			代替フロン等3気体放出削減および代替技術		
省エネ型化学素材プロセス技術					

記号: 地球温暖化対策の観点から、今後5年から10年程度において国が研究開発又は普及促進に取り組み重要性が { 特に高い技術  
: 高い技術  
: ある技術

注: 原子力関連技術については、温室効果ガス排出削減ポテンシャルが非常に大きく温暖化対策技術として非常に重要であるが、「原子力政策大綱」の検討が同時期に行われていたことから検討の対象外とした。また、森林吸収源対策などの温室効果ガス吸収源対策も、温室効果ガス排出削減技術と同様に比較できないことから同様に検討の対象外とした。

出典: 温暖化対策技術調査検討WG報告書

## 2. 重要な研究開発課題・推進方策

### 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  
ウラン濃縮技術・MOX燃料加工技術  
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、安全・核不拡散技術  
研究開発  
革新的原子力システム技術

#### 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  
情報・通信機器  
都市システム技術

#### 運輸部門の対策

次世代自動車開発  
省エネ航空機・船舶  
物流高効率化

#### 産業部門の対策

省エネ型素材製造プロセス  
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

### 推進方策

#### 目的基礎研究の強化

飛躍的なコストダウン・エネルギー効率向上などハイリスク・ハイリターンなチャレンジングな基礎研究の実現

#### 普及対策との一体的推進

普及する既存技術の競合に対抗するため、新規研究開発成果の普及促進対策の強化

#### 人材の育成

様々な技術の複合体であるエネルギー技術を担う人材の持続的育成

#### 国際協力の推進

技術協力・技術供用可能国との国際協力による研究開発投資の分担

#### 分野別戦略の機動的な見直し

最新のエネルギー・社会情勢に即応した第3期基本計画における分野別戦略の見直し

# 3. 重要な研究開発課題の成果目標例

## 大目標2 「科学技術の限界突破」

### 個別政策目標 「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。」

重要な研究開発課題	計画期間中の研究開発目標	最終的な成果目標
核融合エネルギー技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016年度中のITER完成・運転開始を目指し、国際的に合意されたスケジュールに基づき、我が国が分担する装置・機器を着実に開発及び製作する。</li> <li>ITERと並行して補完的に実施するプロジェクト(幅広いアプローチ)について、日欧間の合意に基づき施設整備を進め、順次研究開発を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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、超高温環境の克服等によりプラズマの長時間燃焼等の安定な核融合反応の実現し、核融合エネルギー利用への展望を拓く。</li> </ul>

## 大目標3 「環境と経済の両立」

### 個別政策目標 「世帯を超えて安全に原子力エネルギーを利用する。」

重要な研究開発課題	計画期間中の研究開発目標	最終的な成果目標
高速増殖炉(FBR)サイクル技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>2008年頃までに、高速増殖原型炉「もんじゅ」の運転を再開し、その後10年程度以内を目標に、発電プラントとしての信頼性の実証、ナトリウム取扱技術の確立等の所期の目的を達成することにより高速増殖炉システム設計技術を実証する。</li> <li>2010年頃までに、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まとめ、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進める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2050年頃から、高速増殖炉の商業ベースでの導入を目指す。これにあわせ、高速増殖炉燃料サイクルの導入も目指す。</li> </ul>
高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2010年度頃までに、地上からの地質調査技術について概要調査等に向けた実用化技術として提示するとともに、人工バリアの製作・施工等の品質や性能を含む工学技術について要素技術の基本的な体系と技術的な成立性を提示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年代半ばを目標に、高レベル放射性廃棄物の最終処分を開始する。</li> </ul>

### 個別政策目標 「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。」

太陽エネルギー利用技術(ものづくり)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2010年度の導入目標(発電118万kl、熱利用90万kl(原油換算))達成のために、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、太陽光発電及び太陽熱利用の経済性を向上させる(発電コスト 2010年度2.3円/kWh)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2010年度までに118万kl、2030年度までに2024万klの太陽光発電導入</li> <li>2010年度までに90万kl、2030年度までに112万klの太陽熱利用導入</li> </ul>
--------------------	--	--

### 個別政策目標 「燃料電池を世界に先駆けて家庭や街に普及する。」

燃料電池・水素関連技術(ナノ・材料)	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料電池自動車に関し、2010年において航続距離400km、耐久性3000時間(5年)、コスト5000円/kW、定置用燃料電池に関し、2010年において発電効率32%(HHV)、耐久性8年、2008年において1kW級システム製造価格120万円、水素に関し、2010年において水素価格80円/Nm<sup>3</sup>、水素車載量5kg。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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、必要な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CO<sub>2</sub>排出削減を図る。</li> </ul>
--------------------	---	--

### 個別政策目標 「世界を先導する省エネルギー国であり続ける。」

住宅・建築物関連省エネ促進技術(社会基盤)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2008年頃までに、中小規模の建築物を対象とした低コストなBEMSの開発する。住宅の室内空気環境を確保して換気による熱負荷の最小化を可能とするVOCセンサ技術及びモニタリング併用型換気システムを開発する。また、建築材料等に適用可能な高性能・高機能真空断熱材を開発する。</li> <li>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、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手法を開発する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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、CO<sub>2</sub>排出量が削減する。</li> </ul>
高効率天然ガス発電技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>2007年までに1700 級及び高湿分空気利用ガスタービンの要素技術開発を行い、商用機において、それぞれ送電端効率56%以上及び51%以上(共に高位発熱量ベース)を実現する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>火力発電の高効率化により、エネルギーの有効利用を図る。</li> </ul>

### 個別政策目標 「国民が必要とする燃料を安定的かつ効率的に供給する。」

化石系新液体燃料製造技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>2010年度までにGTL(ガス・ツー・リキッド)の商業規模での製造技術を確立する。</li> <li>2010年度までに、DME(ジメチルエーテル)燃料の直接合成技術及びDME燃料利用機器技術を確立する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GTL、DMEの普及により、一次エネルギーにおける石油やLPGへの依存度を低減させる。</li> </ul>
--------------	--	---

### 個別政策目標 「二酸化炭素の回収・貯留・隔離を可能とするなど、排出量の大幅な削減を実現する。」

二酸化炭素回収・貯留技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>2008年度までに、二酸化炭素を分離・回収するコストを現状の半分程度とするような吸収液、回収システムを開発する。</li> <li>2015年頃からの国内での地中帯水層貯留の実適用を実現するため、地中貯留技術の開発・実証、CO<sub>2</sub>地中挙動の理解と安全評価手法・基準の整備、貯留層賦存量の調査・評価、社会受容の獲得と社会システムの整備に必要な技術の確立を、2012年までに実施する。また、京都議定書第1約束期間中においてCDMプロジェクトとして実現するために必要な技術を確立する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>を排ガスから回収するコストを2020年代に1000円/tCO<sub>2</sub>(100万t/年規模)程度とする。</li> <li>2015年頃に国内での地中帯水層貯留(100万t/年規模)の技術を確立する。また、海外でもCDMプロジェクトとして実現し、我が国の二酸化炭素排出削減目標の達成に寄与する。</li> </ul>
--------------	---	--