

エネルギー分野の重要な研究開発課題の選定にあたって

1. 政策目標

(1) 科学技術政策

別紙1のとおり(参考資料3 6～9ページ参照)。

(2) エネルギー政策

「安定供給の確保」、「環境への適合」、これらを十分に考慮した上での「市場原理の活用」(エネルギー政策基本法)

2. 尊重すべき政府決定とその概要

エネルギー基本計画(平成15年10月 閣議決定)

エネルギー政策基本法に基づき、エネルギーの需給に関する政府の施策の長期的、総合的かつ計画的な推進を図ることを目的に策定。

第3章に上記目的のため、「重点的に研究開発のための施策を講ずべきエネルギーに関する技術及びその施策」を規定(別紙2参照)

原子力政策大綱

原子力委員会が定めた原子力政策大綱を、政府は原子力政策の基本として尊重し、原子力の研究、開発及び利用を推進することを決定(平成17年10月閣議決定)。

「第4章 原子力研究開発の推進」

- ◆ 原子力研究開発は、異なる研究開発段階にある課題に対する取組を並行して進めていくことが適切。
- ◆ その際、投資の費用対効果、官民の役割分担、国際協力の効果的活用等を総合的に評価し、「選択と集中」の考え方に基づいて研究開発を実施していくことが必要。

研究開発課題例

研究開発段階	研究開発課題例
基礎的・基盤的な段階	原子力安全研究、量子ビームテクノロジー
革新的な技術概念に基づく技術システムの実現可能性を探索する段階	ITER 計画、高温ガス炉による水素製造、小型加速器がん治療システム
革新的な技術システムを実用化候補まで発展させる段階	高速増殖炉サイクル技術
新技術システムを実用化する段階	放射性廃棄物処分技術、改良軽水炉技術、放射線を利用した環境浄化技術
既に実用化された技術を改良・改善する段階	既存軽水炉技術

京都議定書目標達成計画(平成17年4月 閣議決定) (別紙3参照)

地球温暖化対策の推進に関する法律に基づき、京都議定書に規定される約束を履行するために必要な目標の達成に関する計画。

第一約束期間における目標の達成に向け、省エネ技術や新エネ技術など温暖化対策として効果のある技術について、網羅的に研究開発や普及導入を推進する旨を規定。

また、基盤的施策として、地球温暖化対策技術の研究開発については将来にわたり大きな温室効果ガス削減効果が期待できるとし、短期的に技術開発成果の早期実用化・事業化を推進するとともに、中長期的視点から研究開発を推進する旨規定(別紙4参照)。

科学技術により切り拓く **6つの政策目標** と国民・社会・世界への貢献

～3つの理念を実現するための6つの政策目標：「科学技術は何を目指しているのか」についての国民への説明責任～

<理念1> **人類の英知**を生む

<目標1>

飛躍知の発見・発明

～未来を切り拓く多様な知識の創造

- (1) 新しい原理・現象の発見・解明
- (2) 非連続な技術革新の源泉となる知識の蓄積・創造

<理念2> **国力の源泉**を創る

<目標3>

環境と経済の両立

～環境と経済を両立し持続可能な発展を実現

- (4) 地球温暖化・エネルギー問題の克服
- (5) 環境と調和する循環型社会の実現

<理念3> **健康と安全**を守る

<目標5>

生涯はつらつ生活

～子供から高齢者まで健康な日本を実現

- (9) 国民を悩ます病の克服
- (10) 誰もが元気に暮らせる社会の実現

<目標2>

科学技術の限界突破

～人類の夢への挑戦と実現

- (3) 世界最高水準のプロジェクトによる
科学技術の牽引

<目標4>

イノベーター日本

～革新を続ける強靱な経済・産業を実現

- (6) 世界を魅了するユビキタスネット社会の実現
- (7) ものづくりナンバーワン国家の実現
- (8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

<目標6>

安全が誇りとなる国

～世界一安全な国・日本を実現

- (11) 国土と社会の安全確保
- (12) 暮らしの安全確保

地球規模で深刻化する**人口問題**、**環境問題**、**食料問題**、**エネルギー問題**、**資源問題**や
我が国で急速に進展する**少子高齢化**に対して
政策目標1～6を達成することにより...

(((科学技術による**世界**への貢献)))

- ★人類共通の課題を解決
- ★国際社会の平和と繁栄を実現

(((科学技術による**社会**への貢献)))

- ★日本経済の発展を牽引
- ★国際秩序・ルール形成を先導

(((科学技術による**国民**への貢献)))

- ★国民生活に安心と活力を提供
- ★質の高い雇用と生活を確保

エネルギー基本計画

(抜粋)

平成15年10月

第3章 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するために重点的に研究開発のための施策を講ずべきエネルギーに関する技術及びその施策

第1節 エネルギー技術開発の意義と国の関与の在り方

1. エネルギー技術開発の意義

エネルギー技術開発は、国内資源に乏しくエネルギーの安定供給の確保が他の国と比較しても重要な課題となっている我が国にとって、当該課題を克服するための極めて重要な手段である。また、地球温暖化問題等、世界的な取組が必要な課題に対する我が国の貢献にもつながるものであり、エネルギー技術開発は極めて重要な意義を有する。

(1) 安定供給の確保の観点から見た意義

国内にほとんどエネルギー資源を持たず、その供給の大部分を海外からの輸入に依存する我が国は、その持てる高度な技術力を活かしてエネルギー分野の研究開発を積極的に推進することにより、新たなエネルギーの利用可能性を拡大する等、世界のエネルギー問題の解決に向けて先導的役割を果たすことが国際的な責務である。これは、資源産出国等との関係を含め、国際社会における我が国の交渉力を確保することにも資する。

(2) 環境問題への対応の観点から見た意義

地球温暖化の防止は、人類が今後永きにわたり、取り組み続けるべき重要課題であり、これを進めるに当たっては、エネルギーの安定的かつ低廉な供給を含む経済の活性化との両立を図ることを基本とすべきである。温室効果ガスの大部分は、エネルギー利用に伴う二酸化炭素であることから、エネルギー技術の研究開発は、経済との両立を図りつつ、永続的に地球温暖化防止の実効を高めていく上での鍵となるものである。

また、省エネルギーを始めとする我が国の高度なエネルギー技術を海外に普及させることは、地球規模の二酸化炭素排出削減にもつながるのみならず、京都メカニズムの活用を通じ、我が国自身の削減約束の達成にも資するものである。

(3) エネルギー・コスト低減の観点から見た意義

エネルギー技術の開発は、従来のエネルギーの生産コストの削減及び利用効

率の向上を通じてエネルギー・コストの低減を可能にするとともに、特に新エネルギーが競争的な価格で実用化される可能性を拓くものである。また、特定のエネルギー生産・利用技術の開発を行うことにより競合する他のエネルギーの価格上昇を抑制する効果もある。

(4) 経済活性化等の観点から見た意義

エネルギー技術開発は、以上のようなエネルギー政策の観点から見た意義に加えて、技術開発やインフラ整備への投資等を通じて我が国経済の活性化及び国際競争力の強化に資するという効果もある。

2. エネルギー技術開発への国の関与の在り方

エネルギー技術開発は、上記のような極めて重要な政策的意義を有するものであることに加え、実用化までに時間がかかるものが多いこと、技術開発投資の実施者以外に広く便益が及ぶという外部経済性が存在する機会が多いことから、民間主体による投資だけでは十分でない場合が多く、国の関与による重点的な取組が必要な分野である。

エネルギー技術開発に国が関与する際には、利用可能な資金を最大限有効に活用するという観点に立って、解決すべき課題を具体的に抽出し個々の技術開発が目指すべき目的・成果（アウトカム）を明確にした上で、プロジェクトのスタート時及び節目ごとに的確な評価を行い、当該目的・成果（アウトカム）をどこまで達成できているかを明らかにしつつ計画的に開発及びその実証を進め、実用化への道筋を確保することが肝要である。その際、安全と社会的受容性（パブリック・アクセプタンス）を確保するために、実証試験を丁寧に行い、技術の確証を行うとともに、技術基準の策定等に必要なデータの集積を行うことが不可欠である。

また、新エネルギーや省エネルギー技術等では、技術が実用化段階に至り普及が一定のレベルに達することによって本格的な量産体制が整い、それに伴って機器の価格が低下し自立的な普及プロセスに移行するというケースが少なく、導入初期段階における支援が必要な場合がある。

なお、エネルギー技術の特性を考慮した場合、既存技術の改良が省エネルギー等に大きなインパクトを与える場合が存在するため、既存の技術の改良と将来的な技術開発とを並行して行うことが求められる。

第2節 重点的に研究開発のための施策を講ずべきエネルギーに関する技術及びその施策

1．原子力に関する技術における重点的施策

原子力に関する技術については、「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」における研究開発の位置付けを踏まえ、我が国の基幹電源たる原子力の利用に直接資する、安全関係、核燃料サイクル、軽水炉関係の研究開発を重点的に実施する。安全対策については、安全規制の実効性向上を目指した検査技術や手法の高度化を図る。核燃料サイクル技術については、原子力の長期安定利用に向け、高速増殖原型炉「もんじゅ」の研究開発や放射性廃棄物処分の研究開発等を含め我が国における核燃料サイクルの早期の確立に必要な研究開発を行う。また、高度の経済性、安全性、核拡散抵抗性等の特徴を有する次世代の核燃料サイクルの確立に向けた研究開発を行う。軽水炉関係技術については、今後実用化される技術の発掘、確立等に重点化した研究開発を行う。

2．電力に関する技術における重点的施策

電力に関する技術については、ガスタービンの高効率化を始め発電効率の向上等の技術開発を行うこと等により、環境負荷の低減を図るほか、系統電力と分散型電力の調和のとれた低コストな電力ネットワークシステムや電力貯蔵の実現のための技術開発・実証を推進する。

3．新エネルギーに関する技術における重点的施策

新エネルギーに関する技術については、技術開発と導入支援とを有機的に連携させつつ、新エネルギー機器・システムのコスト削減及び利便性や性能面の向上を図るための技術開発を行う。水素利用／燃料電池については、燃料電池自動車や住宅用等定置用燃料電池の開発・普及を推進するため、技術開発、実証試験等を集中的に実施する。太陽光発電については、一層の低コスト化に向けた技術開発を行う。バイオマスエネルギーについては、「バイオマス・ニッポン総合戦略」を踏まえ、バイオマス資源を有用なエネルギーに高効率で転換する技術の開発を行う。また、新エネルギーの大規模導入時に懸念される電力品質への悪影響に対応するための技術開発を行う。

4．省エネルギーに関する技術における重点的施策

省エネルギーに関する技術は、分野横断的、融合的技術分野であり、エネルギー以外の分野も含めた幅広い技術分野の発展にも資することから、技術開発と導入支援とを有機的に連携させながら、技術の波及効果が大きく、より投資効果の高い技術開発を実施する。また、省エネ法におけるトップランナー方式の効果的な実施に資するような技術開発についても併せて推進する。

5．石油に関する技術における重点的施策

石油に関する技術については、環境負荷の少ない新たな石油燃料（超低硫黄ガソリン、軽油）の開発や石油残さ油の有効活用技術の開発、国際競争力を確保しつつ環境対応を図るための石油精製関連技術の開発等を実施する。また、石油開発コストの低減のため、掘削コストの低減や原油の回収・生産効率向上に資する技術開発を行う。

6．ガス体エネルギーに関する技術における重点的施策

ガス体エネルギーに関する技術のうち、GTL及びDMEについては、その製造・利用等を促進するため、製造コストの低減、利用機器の開発等の研究開発を実施する。メタンハイドレートについては、商業的開発の実現には中長期的な取組が必要であるが、我が国エネルギー安定供給等に与える効果が期待されることから、その商業的産出のための技術開発を推進する。

7．石炭に関する技術における重点的施策

石炭に関する技術については、クリーン・コール・テクノロジーの開発を進め、環境負荷の低減を図ることが重要な課題である。特に、石炭ガス化による燃焼効率向上に資する技術や石炭からの水素製造技術等の研究開発を行う。

8．長期的視野に立って取り組むことが必要な研究開発課題

I T E R計画を始めとする核融合、宇宙太陽光利用等、実用化に至るまでに長期的な開発努力と技術の段階的実証を要するものの、将来のエネルギー供給源の選択肢となる可能性を有している研究開発課題については、技術の成熟度やエネルギー技術上の重要政策との関係等を総合的に考慮しつつ、長期的視野に立ち必要な取組や検討を進める。

9．人材育成のための課題と取組

エネルギーの研究開発及び利用を進めていくため、長期的な観点から、これらを支える優秀な人材の養成・確保を図るとともに、エネルギー技術開発の意義及び特徴を踏まえ、その基盤となる基礎研究を推進する。特に、原子力分野の事業に携わる人材・技術力の維持、原子力の研究開発・利用を支える優秀な人材の育成・確保は重要な課題であることから、大学や研究機関、原子力産業界が協力して、原子力関連施設で運転管理や保守等の第一線で活躍する技術者を含めた人材の養成、蓄積された技術の将来世代への承継に取り組むことが必

要であり、国においても環境整備に配慮する。

京都議定書目標達成計画の骨子

目指す方向

京都議定書の6%削減
約束の確実な達成

地球規模での温室効果
ガスの長期的・継続的な
排出削減

基本的考え方

環境と経済の両立
技術革新の促進
すべての主体の参加・
連携の促進(国民運動、
情報共有)
多様な政策手段の活用
評価・見直しプロセスの
重視
国際的連携の確保

温室効果ガスの排出抑制・吸収の量の目標

区 分	目 標		2010 年度現状対策 ケース(目標に比べ +12%)からの削 減量 2002 年度実績(+ 136%)から経済成長等 による増、現行対策の 継続による削減を見込 んだ2010 年見込み
	2010 年度 排出量 (百万 t-CO ₂)	1990 年度 比(基準年 総排出量比)	
温室効果ガス			
エネルギー起源CO ₂	1,056	+0.6%	4.8%
非エネルギー起源CO ₂	70	0.3%	
メタン	20	0.4%	0.4%
一酸化二窒素	34	0.5%	
代替フロン等3ガス	51	+0.1%	1.3%
森林吸収源	48	3.9%	(同左) 3.9%
京都メカニズム	20	1.6%*	(同左) 1.6%
合 計	1,163	6.0%	1.2%

*削減目標(6%)と国内対策(排出削減、吸収源対策)の差分

目標達成のための対策と施策

1. 温室効果ガスごとの対策・施策

- (1) 温室効果ガス排出削減
 - エネルギー起源CO₂
 - ・技術革新の成果を活用した「エネルギー関連機器の対策」「事業所など施設・主体単位の対策」
 - ・「都市・地域の構造や公共交通インフラを含む社会経済システムを省CO₂型に変革する対策」
 - 非エネルギー起源CO₂
 - ・混合セメントの利用拡大 等
 - メタン
 - ・廃棄物の最終処分量の削減 等
 - 一酸化二窒素
 - ・下水汚泥焼却施設等における燃焼の高度化 等
 - 代替フロン等3ガス
 - ・産業界の計画的な取組、代替物質等の開発 等
- (2) 森林吸収源
 - ・健全な森林の整備、国民参加の森林づくり 等
- (3) 京都メカニズム
 - ・海外における排出削減等事業を推進

2. 横断的施策

国民運動の展開 公的機関の率先的取組 排出量の算定・報告・公表制度 ポリシーミックスの活用
(環境税等も検討)

3. 基盤的施策

排出量・吸収量の算定体制の整備 技術開発、調査研究の推進 国際的連携の確保、国際協力の推進

推進体制等

毎年の施策の進捗状況等の点検、2007年度の計画の定量的な評価・見直し

地球温暖化対策推進本部を中心とした計画の着実な推進

京都議定書目標達成計画

(抜 粋)

平成 1 7 年 4 月 2 8 日

3. 基盤的施策

(1) 気候変動枠組条約及び京都議定書に基づく温室効果ガス排出量・吸収量の算定のための国内体制の整備

京都議定書は、第1約束期間の1年前までに温室効果ガスの排出量及び吸収量算定のための国内制度を整備することを義務としていることから、議定書の第一回締約国会議で決定される予定のガイドラインに則して、速やかに排出量・吸収量算定のための国内体制を整備する。

具体的には、環境省を中心とした関係各省が協力して、定められた期限までの温室効果ガスの排出・吸収目録の迅速な提出、データの品質管理、目録の検討・承認プロセス、京都議定書に基づき派遣される専門家検討チームの審査への対応等に関する体制を整える。

また、排出量の算定に当たっては、部門別の排出実態をより正確に把握するとともに、各主体による対策の実施状況の評価手法を精査するため、活動量として用いる統計の整備や、エネルギー消費原単位や二酸化炭素排出原単位の算定、温室効果ガスの計測方法などに係る調査・研究を進めるとともに、それらの成果に基づく規格化（JISの整備）を推進し、温室効果ガス排出量・吸収量の算定の更なる精緻化を図る。

一方、吸収源による吸収（排出の場合もある）量の測定・監視・報告に当たっては、COP10で決定した「土地利用、土地利用変化及び林業に関するグッド・プラクティス・ガイダンス」に則し、透明かつ科学的検証可能性の高い手法を確立するとともに、継続的な測定・監視・報告を行うため、活動量及び土地利用変化に係る情報の整備や、森林等における温室効果ガスの吸収・排出メカニズムに関する調査・研究を推進する。

(2) 地球温暖化対策技術開発の推進

技術開発は、その普及を通じて、環境と経済の両立を図りつつ、将来にわたり大きな温室効果ガス削減効果が期待できる取組である。総合科学技術会議における「地球温暖化対策技術研究開発の推進について」（2003年4月21日決定・意見具申）や地球温暖化研究イニシアティブなどを踏まえ、関係各府省が連携し、産学官で協力しながら総合的な推進を図る。

実用化・事業化の推進

技術開発によって更なる効率化や低コスト化、小型化等を実現することにより、新エネルギーや高効率機器の導入・普及等の二酸化炭素排出削減対策を促進する可能性があるが、技術開発の成果を第1約束期間内における温室効果ガスの削減につなげるためには、いかに短期間に実用化、事業化に結びつけるかが重要な要素となる。

このため、産学官の連携により、
・ 研究開発の成果を事業に結びつけるロードマップの明確化・共有化

- ・ 実用化を促進する技術の開発・実証
 - ・ 事業化に向けた先駆的な取組への支援
- を強力に推進する。その際には、開発成果を市場に普及するための施策等との連動を図る。

分野横断的取組の推進

ハイブリッド自動車を支える電池技術に見られるように、ある分野の要素技術の他の分野への転用や業種を超えた共同作業によって革新的で有望な地球温暖化対策技術が実用化されている。このような成功事例を一つでも多く生み出していくためにも、分野横断的な産学官の連携による取組を強力に推進する。

中長期的視点からの技術開発の推進

地球温暖化対策技術については、技術開発の成果が現れるまでの期間が長くても、持続的な効果が期待できる場合には、早い段階から中長期的な視野に立って、十分な支援を行う。

例えば、経済の成長や生活の質の向上に伴って、エネルギー需要が増大し、ひいては二酸化炭素排出量が増大するという連鎖を、エネルギー需給構造等の変革によって断ち切っていかなければならず、そのため、飛躍的な省エネルギー技術、膨大な未利用エネルギーを活用する技術、化石燃料の使用により排出される二酸化炭素を回収し大気中への二酸化炭素の排出を低減させる二酸化炭素回収・貯留・隔離技術等を早い段階から支援していく。

また、地域・都市構造の変革や経済社会システムの変革を促し、中長期的な地球温暖化対策の基盤を形成するための技術、各種対策を部門横断的に下支えする技術についても、重点的に推進していく。

加えて、我が国が強みを有する分野の人材を継続的に育成する観点も含め、大学の自主的な取組を尊重しつつ、大学における地球温暖化対策に資する基礎研究を推進する。

このほか、代替フロン等3ガスの代替物質開発等の排出抑制技術、農林水産分野の温室効果ガス排出抑制技術等の様々な分野での対策技術についても、きめ細かく推進していく。

(3) 気候変動に係る研究の推進、観測・監視体制の強化

地球温暖化に係る研究については、総合科学技術会議における地球温暖化研究イニシャティブなどを踏まえ、気候変動メカニズムの解明、地球温暖化の現状把握と予測、地球温暖化が環境、社会・経済に与える影響の評価、温室効果ガスの削減及び地球温暖化への適応策等の研究を、国際協力を図りつつ、戦略的・集中的に推進する。