

地球温暖化対策ガイドブック



地球温暖化対策ガイドブック

地球温暖化問題	1
温室効果ガス削減対策の枠組み	2
省エネルギー対策	3
～産業部門～	4
～民生家庭部門～	5
～民生業務部門～	7
～運輸部門～	8
～エネルギー管理システム～	10
新エネルギー対策	11
その他の取り組み	14
～代替フロン等3ガス対策～	14
～原子力～	15
～燃料転換～	16
～京都メカニズム～	17
～非エネルギー起源二酸化炭素・メタン等対策、吸収源対策～	18
中長期的取り組み	19
～目標と国際的枠組み～	19
～技術開発～	20
地球温暖化対策推進法	21

地球温暖化問題

地球温暖化とは、CO₂（二酸化炭素）などの温室効果ガスの増加によって大気バランスがくずれ、地球の平均気温が追加的に上昇していくことを言います。地球温暖化は、生態系や人類に悪影響を及ぼし、予想される影響の大きさや深刻さから、人類の生存基盤に関わる最も重要な環境問題のひとつであると言えます。

「気候変動に関する政府間パネル」(IPCC)の報告では、21世紀中に地球全体の平均地上気温は1.4℃から5.8℃上昇し、海面は21世紀末には9cmから88cm上昇すると予測しています。さらに、異常気象の発生、生態系への影響、マラリアなどの感染症や浸水被害を受ける人口の増大などの人間社会に対する影響があると述べています。

削減対策の枠組み

省エネルギー対策

新エネルギー対策

その他の取り組み

中長期的取り組み

地球温暖化対策推進法

Q 地球温暖化の原因となる温室効果ガスはなぜ増加しているのですか？

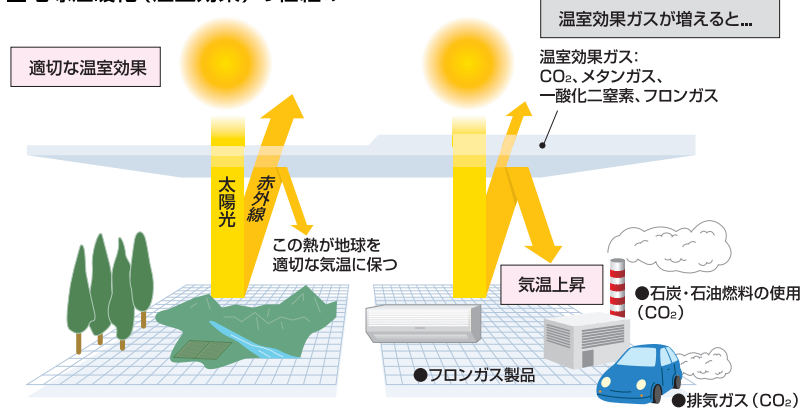
A 経済成長などにより人為的なCO₂（二酸化炭素）の排出が増加していることが大きな原因です。CO₂は、石油や石炭など（化石燃料）を燃やすことによって発生します。そのため20世紀後半から車や電気などのエネルギー使用の増加などにより温室効果ガスが急激に増加しています。

▶ 温室効果ガス

CO₂などは地表から熱が逃げるのを防ぐ働きがあるため温室効果ガスと言われています。我々が生きていくためには、この温室効果ガスにより気温が一定に保たれることが必要です。

しかしこれが増えすぎた場合、必要以上に気温が上昇することになり人間社会に悪影響をもたらします。

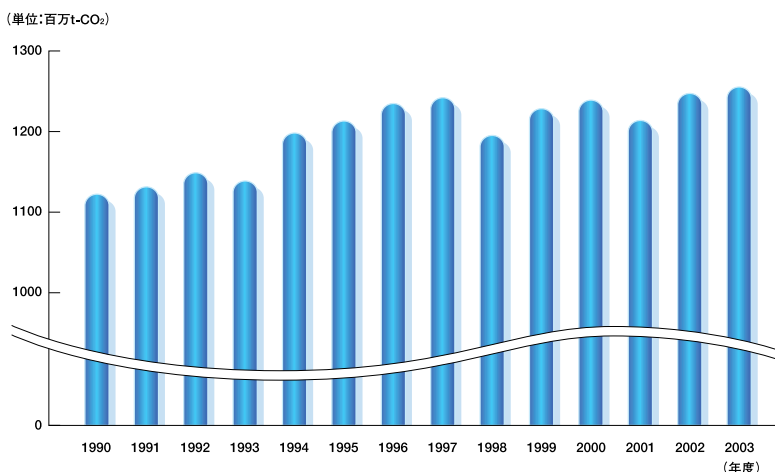
■地球温暖化（温室効果）の仕組み



▶ 日本のCO₂排出量

地球温暖化の主な原因であるCO₂の排出量（2003年度）は、日本では12億5,530万t-CO₂（環境省速報値）でした。これを日本の人口1億2,767万人（2004年2月1日現在の推計）で割ると、ひとり当たりのCO₂排出量は約9.8t-CO₂です。人ひとりが呼吸により排出するCO₂は年間約320kg-CO₂ですから、あくまで平均と考えた場合、呼吸により排出する量の30倍以上のCO₂を排出していることとなります。

■日本のCO₂排出量の推移（2003年度は速報値）



出典:環境省「2003年度の温室効果ガス排出量速報値(環境省算定値)について」

温室効果ガス削減対策の枠組み

Q CO₂など温室効果ガスの排出抑制のため、どのような取り組みがなされているのですか？

A 1992年に「気候変動に関する国際連合枠組条約」が採択され、国際的な取り組みを進めていくこととなりました。そして、まず先進国が温室効果ガスの削減を行うことを定めた「京都議定書」（2005年2月16日発効）がとりまとめられました。

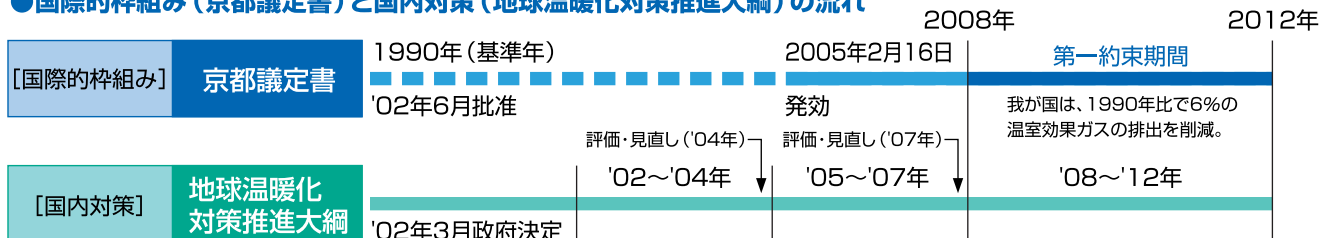
日本は2002年6月4日に京都議定書を批准する一方、6%の削減目標達成のため、「地球温暖化対策推進大綱」や「地球温暖化対策の推進に関する法律」（地球温暖化対策推進法）などにより、行政（国及び自治体）、事業者、国民がそれぞれの役割を果たしてきています。

▶ 京都議定書と地球温暖化対策推進大綱

● 京都議定書

目標年	2008年～2012年（第一約束期間）
対象ガス	二酸化炭素（CO ₂ ）、メタン（CH ₄ ）、一酸化二窒素（N ₂ O）、ハイドロフルオカーボン（HFC）、パーフルオロカーボン（PFC）、六フッ化硫黄（SF ₆ ）
基準年	1990年（HFC、PFC、SF ₆ は1995年も選択可能）
削減目標	温室効果ガスを先進国全体で基準年よりも少なくとも5%削減 日本：▲6%、米国：▲7%、EU：▲8%

● 国際的枠組み（京都議定書）と国内対策（地球温暖化対策推進大綱）の流れ



（京都議定書の目標達成のための国内措置）

※節目節目（2004年、2007年）に、対策の進捗状況について評価・見直しを行い、段階的に必要な対策を講じていく。

● 地球温暖化対策推進大綱から京都議定書目標達成計画へ

地球温暖化対策推進大綱は、我が国として京都議定書の目標（1990年比▲6%）を達成するための具体的裏付けのある対策の全体像を明らかにしたものです。政府を挙げて100種類を超える対策・施策をとりまとめました。京都議定書の発効により、地球温暖化対策推進大綱の評価・見直し作業をふまえて、京都議定書目標達成計画が策定されます。

《参考》地球温暖化対策推進大綱における区分ごとの目標値

（基準年総排出量比）

国内排出削減対策	▲0.5%
エネルギー起源二酸化炭素（CO ₂ ）（産業、民生、運輸3部門計）	±0%
革新的技術開発、国民の努力	▲2%
非エネルギー起源二酸化炭素（CO ₂ ）、メタン（CH ₄ ）、一酸化二窒素（N ₂ O）	▲0.5%
代替フロン等3ガス（HFC、PFC、SF ₆ ）	+2%
森林吸収	▲3.9%
その他（京都メカニズム）	▲1.6%
合計	▲6%

※代替フロン等3ガスは、オゾン層破壊物質からの転換（物質代替）に伴い本来は5%の増加が見込まれているのを、2%増にとどめる。

省エネルギー対策

Q なぜ省エネルギーが地球温暖化対策なのですか？

A 石炭や石油などの化石燃料を消費すればするほどCO₂をより多く排出することになります。そのため、電気、ガソリンなどの使用の効率をよくすること=省エネルギーをすることが地球温暖化対策となります。

産業部門（工場など）、運輸部門（自動車など）、民生業務部門（オフィスビルなど）、民生家庭部門といった我々の生活全般での省エネルギーへの取り組みが重要なのです。

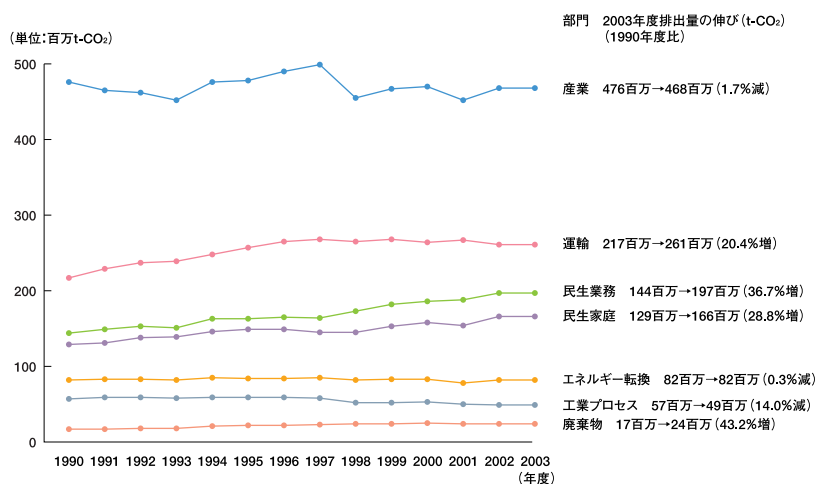
▶ 日本の部門別CO₂排出量の推移

日本では世界でも最高水準の省エネルギーを達成していますが、産業部門以外のCO₂排出量は増加しています。

これは、

- ・運輸部門では、自家用自動車の保有台数と走行距離が増加していることなど
- ・民生業務部門では大規模なオフィスビルや商業施設が多くなったことなど
- ・民生家庭部門では家電製品の保有台数増加や使用の長時間化などによるものです。

■日本の部門別CO₂排出量



出典:環境省「2003年度の温室効果ガス排出量速報値(環境省算定値)について」

▶ 省エネ法

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(省エネ法)とは、工場や建物、機械など総合的に省エネを進めるため、各分野で事業者が取り組むべき内容と支援について定めた法律です(1979年施行)。

1997年に採択された京都議定書の日本の削減目標を達成するためにトップランナー基準(P.5参照)の導入や工場・事業場におけるエネルギー管理の徹底化などの法改正がされました(1998年改正)。さらに、エネルギー消費の伸びが著しい家庭やオフィスの省エネ対策を強化するため、建築物の省エネ対策などを新たに追加するなどの改正がされています(2002年改正)。

省エネ法で定めていること…

- トップランナー基準
- 工場・事業場、オフィスビルなどでのエネルギー管理の徹底
- 建築物の省エネルギー対策

省エネルギー対策 ~産業部門~

産業部門における取り組み

産業部門は、日本経団連の自主行動計画、省エネ設備の導入促進などにより、基準年（1990年）に比べてCO₂排出量が減少しています。今後も引き続き対策を進めていくことが重要です。

●日本経団連「環境自主行動計画」

地球温暖化対策のため、業種ごとに事業者自らがそれぞれの業種の実態に応じて実施しています。日本経団連として、「2010年度に産業部門及びエネルギー転換部門からのCO₂排出量を1990年度レベル以下に抑制するよう努力する」という目標が掲げられています。この自主行動計画の進捗状況は毎年フォローアップされて、一般に公開されるとともに、関係審議会の場においてレビューされています。

■主要業種の「環境自主行動計画」の概要

業種	目標（1990年度比2010年度時点）	主要対策など
鉄鋼	生産工程でのエネルギー消費量を10%削減	・自家発などエネルギー設備及び廃熱回収などの効率化の促進 ・リジェネレーターの導入 など
化学	エネルギー原単位 ^{※1} を10%削減	・高効率プラントの導入 ・ガスタービン発電設備の設置 など
製紙	製品当たり化石エネルギー原単位 ^{※2} を13%削減及びCO ₂ 排出原単位を10%削減	・高効率設備の導入 ・廃熱回収 ・工程の見直し、管理強化 など
セメント	エネルギー原単位を3%程度低減するよう努力	・クリンクーラーの冷却効率向上 ・廃熱回収 など
電力	2010年度における使用端CO ₂ 排出原単位 ^{※3} を1990年度実績から20%程度低減するよう努力	・安全確保と信頼回復を前提とした原子力発電の一層の推進 ・火力発電熱効率のさらなる向上と火力電源運用方法の検討 ・自然エネルギーの普及拡大に向けた取り組み など

※1. エネルギー原単位とは、エネルギー効率を示す単位。

※2. 製品当たり化石エネルギー原単位とは、製品1t生産するのに使用する化石燃料を示す単位。

※3. 使用端CO₂排出原単位とは、家庭などの電力消費者の使用電力量1kWh当たりのCO₂排出量を示す単位。

●省エネルギー法による省エネルギーの徹底

エネルギーを多く消費する工場などに対し、省エネ法に基づき、年に一度の定期報告を義務付けています。さらに、エネルギーを特に多く消費する工場などに対しては、省エネルギーに関する中長期計画の作成・提出などを義務付けています。

●省エネ設備の導入促進

高性能工業炉の導入促進、高性能ボイラーの技術開発支援により、省エネルギー対策の促進が図られています。

●複数の主体間の連携によるエネルギーの有効利用の推進

エネルギーを大量に消費する工場が隣接して立地するコンビナートなどにおいて、エネルギーの相互融通などにより省エネルギーを行うための設備の導入や、それに向けた調査・技術開発を支援しています。

■省エネ法におけるエネルギー管理指定工場の区分

年間エネルギー使用量		工場・事業場の設置者	
燃料(熱)	電気	製造業、鉱業、 電気供給業、 ガス供給業、熱供給業	左記を除く全ての業種 (オフィスビル、ホテル、 病院、官公庁など)
		第一種特定事業者 (中長期計画作成・ 提出、定期報告など)	第一種指定事業者 (中長期計画作成・ 提出、定期報告など)
3,000kℓ	1,200kWh	第二種特定事業者(定期報告など)	
1,500kℓ	600kWh		
0kℓ	0kWh		

■各企業の環境への取り組み

各企業は事業活動において、地球温暖化対策、廃棄物対策などの環境に配慮した取り組みを行っています。これらの具体的な取り組みについては環境報告書で公表をしています(環境省調査によると、2003年度は743社が作成・公表しています)。また、各企業のホームページや年次報告書などでもこうした取り組みを知ることができます。

省エネルギー対策 ～民生家庭部門～

民生家庭部門における取り組み

民生家庭部門は、世帯数の増加や家電製品の普及などにより、2003年度においては1990年度比でCO₂排出量が約30%近い伸びとなっています。

●省エネ機器の導入促進

省エネ法では、機器の省エネ基準について、トップランナー基準を導入しています。トップランナー基準とは、家電製品や自動車のエネルギー消費効率(省エネ性能)を、現在商品化されている製品のうち、最も優れている機器(トップランナー)の性能以上にすることです。


省エネ性能が優れた製品を購入することで、エネルギーの使用を抑制することができ、市民レベルでの地球温暖化対策になります。

トップランナー基準

- トップランナー基準の対象は2004年12月現在で、エアコン、蛍光灯器具、テレビ、電気冷蔵庫、電気冷凍庫、ストーブ(ガスストーブ及び石油ストーブ)、ガス調理機器(ガスコンロ等)、ガス温水機器、石油温水機器、電気便座(温水洗浄便座、暖房便座)、VTR、複写機、電子計算機、磁気ディスク装置、乗用自動車(ガソリン、ディーゼル、LPガス)、貨物自動車(ガソリン、ディーゼル)、自動販売機(カン式、ボトル式)、変圧器(高圧配電用)の18機器です。

●省エネラベル

- ◆省エネ製品であることを分かりやすくするため、エアコン、蛍光灯器具、テレビ、電気冷蔵庫、電気冷凍庫、ストーブ、ガス調理機器、ガス温水機器、石油温水機器、電気便座、電子計算機、磁気ディスク装置、変圧器の13種類の製品に省エネラベルを付けています。
- ◆省エネ基準を達成した機器にはグリーンのマークが、未達成のときはオレンジのマークが付されます。



	目標年度 2004年	省エネ基準達成率 110%	冷暖房平均COP 5.39
	目標年度 2004年	省エネ基準達成率 55%	冷暖房平均COP 2.70

- 1.省エネ基準を達成したかどうか(色)
- 2.省エネ基準の達成年度
- 3.省エネ基準をどれくらい達成しているか(%表示)
- 4.エネルギー消費効率

出典:財団法人省エネルギーセンター

- ◆省エネラベルは、製品のカタログ、本体、包装など見やすいところに表示されます。

■省エネラベルの表示例

		
	目標年度 2004年	目標年度 2004年
	省エネ基準 達成率 125%	省エネ基準 達成率 129%
	冷暖房平均COP 4.57	冷暖房平均COP 4.74

《参考》自治体独自の取り組み

- 八都庁市(埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、千葉市、さいたま市)の家電販売店が、八都庁市共通の省エネラベルを製品本体などに表示しています(エアコン、冷蔵庫、テレビ(ブラウン管型)が対象)。
- 対象品目の省エネ性能の違いが一目で分かるように、製品の省エネ基準達成率を5段階に区分した相対評価を表示しています。省エネ基準達成率100%以上を3段階(AAA、AA、A)に、100%未満は2段階(B、C)に区分しています。
- また、八都庁市以外にも札幌市、静岡県、長野県、京都府、大阪府、香川県、高知県でも同様の省エネラベルが使用されています。

■自治体独自の省エネラベル



- 1.省エネ基準達成率の相対評価
- 2.メーカー名
- 3.機種名
- 4.省エネ性マーク(eマーク)
- 5.省エネ基準達成率
- 6.年間消費電力量
- 7.販売価格(税込み)
- 8.10年間の電気代
- 9.電気代と販売価格の合計
- 10.フロン使用の有無(冷蔵庫の場合)等

省エネルギー対策 ~民生家庭部門~

●日常生活での省エネルギー

日常生活での省エネルギーは、最も身近な地球温暖化対策であるとともに、家計の節約にもつながります。

具体的な省エネルギーの例

- 冷房の温度を1℃高く、暖房の温度を1℃低く設定する（年間約31kgのCO₂の削減）
- 家族が同じ部屋ですごし、暖房と照明の利用を2割減らす（年間約240kgのCO₂削減）
- ジャーの保温を止める（年間約31kgのCO₂の削減）
- 1日1時間テレビ利用を減らす（年間約13kgのCO₂の削減）

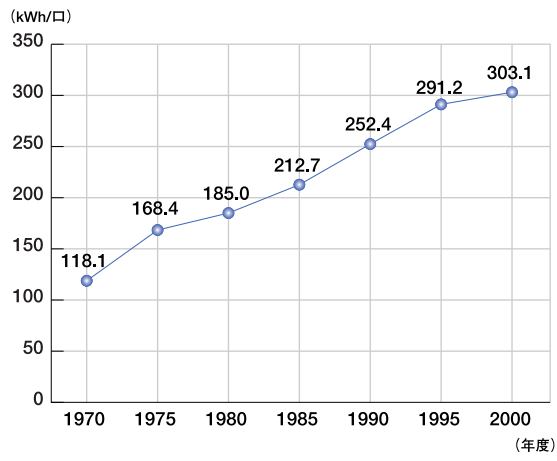
※CO₂1kgの削減は、電気料金56円の節約になります。

出典:財団法人日本環境協会 全国地球温暖化防止活動推進センター「身近な地球温暖化対策」

●データで見る家庭の電力消費

■1世帯の1ヶ月当たりの平均電力消費量の推移

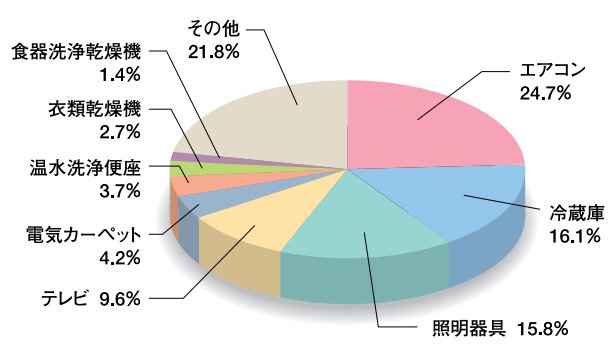
1970年度と比較して家庭の消費電力は2000年度には約3倍になっていることがわかります。



出典:電気事業連合会資料より作成

■家庭における消費電力の割合

エアコン、冷蔵庫、照明器具などが家庭の消費電力の割合の約60%を占めています。これらの家電製品は省エネタイプのものを使用することが重要です。



出典:財団法人省エネルギーセンター「家電製品の省エネ性能カタログ」

●住宅に関する省エネルギー

◆高断熱・高气密住宅

冬は室内の暖まった熱を逃さず、夏は外からの熱が入り込まないようにすることで余分なエネルギーの使用を抑えることができます。複層ガラス、断熱サッシなどの利用、断熱ドアなどを使用するとより効果的です。

◆省エネルギー基準適合住宅

省エネ法により新築住宅などには省エネルギー基準が定められており、建築主に対し努力義務が課せられています。この基準を満たす住宅の普及策として、補助金や低利融資などの支援措置があります。

◆高効率給湯器、高効率照明

給湯分野は家庭部門のエネルギー需要の約30%を占めることから、CO₂冷媒ヒートポンプ給湯器、潜熱回収型給湯器、ガスエンジン給湯器といった高効率給湯器の導入が重要です。また、今後実用化が見込まれる高効率照明（白色LED）も地球温暖化対策になります。

省エネルギー対策～民生業務部門～

民生業務部門における取り組み

民生業務部門とは、主にオフィスビル、商業施設、ホテル、学校、医療施設、官公庁などのことです。

民生業務部門は2003年度に1990年度比でCO₂排出量が約30%の伸びを示していますが、これは、オフィスビルや商業施設など大規模なものが増えていることなどが主たる増加要因となっています。そのため、エネルギー効率のよいビルを普及していくことや、ITを活用したエネルギー管理（P.10参照）を進めていくことが重要です。

●オフィスで取り組む省エネルギー

冷房温度を28℃、暖房温度を20℃以下にする、昼休みの消灯、節水型器具への交換などオフィス単位での省エネへの取り組みが求められます。

●デパート、スーパー、病院、学校などにおける省エネルギー

省エネ法に基づき、エネルギーの管理が求められているとともに、2,000m²以上の建築物（住宅以外）に対する省エネ措置の届出義務などが課せられています。

●公的機関の取り組み

国や地方自治体は「国等の環境物品等の調達に関する法律」（グリーン購入法）に基づき、省エネ製品など環境への負荷が少ない製品などを選択するよう努めることとなっています。また、国や地方自治体の庁舎にESCO事業（P.10参照）を導入するなど積極的に省エネを進めています。

その他、低公害車の導入などについて政府が率先して取り組むことになっています。

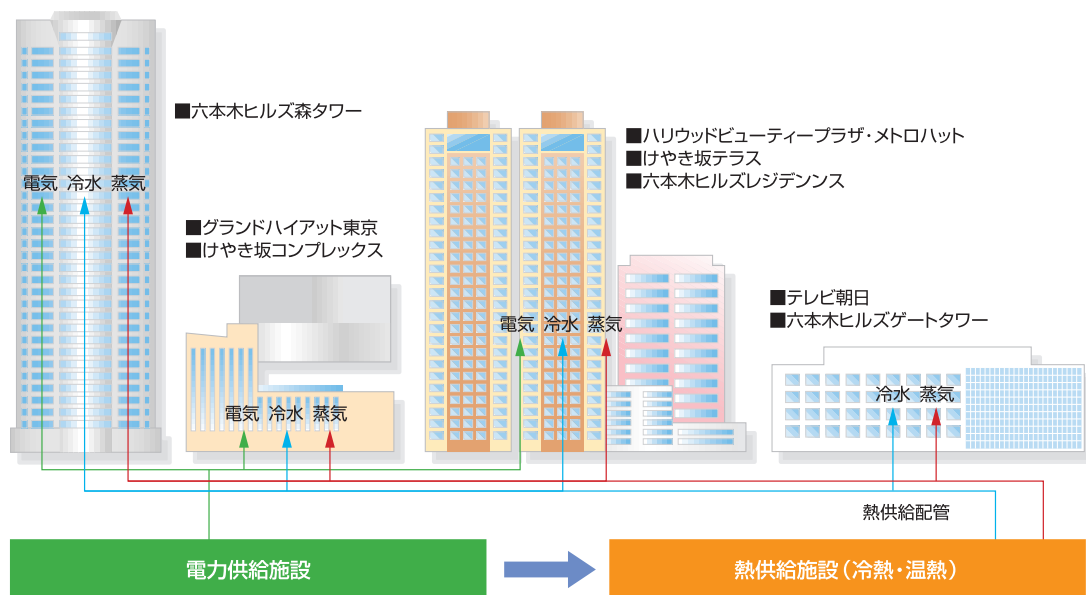
●複数の事業者による省エネルギー（主体間連携による省エネルギー）

地域単位でのエネルギーの融通システムを構築することで、省エネなどの効果があります。

■六本木ヒルズのエネルギー供給システム

電力や熱の利用が多い施設では、発電をするときに排出される熱も利用できるエネルギー供給システムを導入して、エネルギーの有効利用を図っています。さらに、電力や熱の利用が日中に多いオフィスと、夜間の利用が多いホテルなどを組み合わせることによって、電力量が特定の時間帯に集中することを避け、省エネとコスト低減を図っています。

※電力使用のピークが重なった場合、それだけ大きな発電施設が、電力の購入が必要になります。



出典:六本木エネルギーサービス株式会社 パンフレットより作成

省エネルギー対策 ~運輸部門~

運輸部門における取り組み

運輸部門では、2003年度に1990年度比でCO₂排出量が約20%の伸びとなっています。これは自動車保有台数の増加などによるものです。

●自動車の燃費改善

省エネ法においては、自動車の燃費基準(トップランナー基準)が定められています。この基準を満たす車はステッカーなどで識別できます。

トップランナー基準を満たす車への買い換えは、地球温暖化対策として有効です。

自動車燃費性能評価・公表制度ステッカーについて

- 自動車燃費性能評価・公表制度ステッカーとは、低燃費車の評価・公表制度に基づくもので、2004年1月から実施されています。トップランナー基準(燃費基準)の達成状況に応じて、分かりやすいようにステッカーの貼り付けを行うものです。
- 2010年燃費基準の達成状況によって次のように区別しています。
 - ・燃費基準達成車…トップランナー基準を満たしている自動車
 - ・燃費基準+5%達成車…トップランナー基準からさらに5%以上上回る燃費性能を有する自動車

■省エネ法に基づくラベル・自動車用 (自動車燃費性能評価・公表制度ステッカー)



■ステッカーが貼られている自動車の例



出典:本田技研工業株式会社

●クリーンエネルギー自動車の普及促進

電気自動車、ハイブリッド自動車、天然ガス自動車などのクリーンエネルギー自動車の普及促進も重要です。

●自動車燃料対策

ガソリン、軽油をサルファフリー(硫黄分10ppm)にすることで、燃費の向上(CO₂排出抑制)と自動車排ガスのクリーン化が図られます。

石油連盟では自主的な取り組みとして、2005年1月よりサルファフリーガソリン、サルファフリー軽油の供給を開始しています。

サルファフリーガソリン、サルファフリー軽油を販売しているガソリンスタンドには、右記のポスターが貼られます。

ハイブリッド自動車

エンジンとモーターなど複数の動力源を組み合わせ、省エネルギーや排ガスの低減化を実現した自動車です。

販売されているハイブリッド自動車の例

- ・乗用車:ツイン ハイブリッドB(スズキ)、プリウス(トヨタ自動車)、シビックハイブリッド(本田技研工業)
- ・トラック:ニッサンディーゼルコンバインドハイブリッド中型トラック(日産ディーゼル工業)、日野デュトロ ハイブリッド(日野自動車)
- ・バス:エアロノンステップHEV(三菱ふそうトラック・バス)



サルファフリー ガソリン
s-10ppm



サルファフリー 軽油
s-10ppm

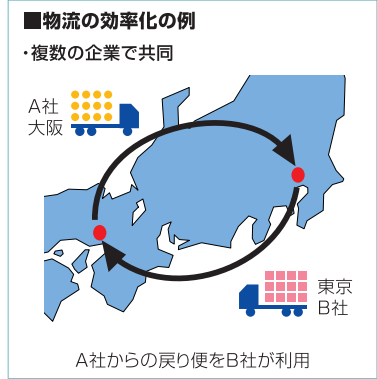
省エネルギー対策～運輸部門～

●物流対策（物流の効率化や輸送手段の転換（モーダルシフト）など）

貨物輸送機関別のCO₂排出量*を比較すると、鉄道・海運に比べトラックの排出量が多く、かつ、国内物流の過半数がトラックなどの自動車となっています。そのため、鉄道・海運といった大量輸送機関を活用することが有効な地球温暖化対策です。これをモーダルシフトと言います。

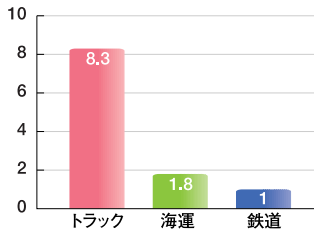
そのほか、複数の企業が共同して輸配送を行うなどのトラック輸送の効率化の推進や輸送時間短縮のためのスーパーレールカーゴ（鉄道）の導入などの物流の効率化が図られています。

*1トンの荷物を1km運ぶのに排出するCO₂の量。また、この値は運輸部門でのCO₂排出原単位と言われるものです。



■貨物輸送機関別のCO₂排出量の比較（2002年度） （鉄道輸送時のCO₂排出量を1として比較）

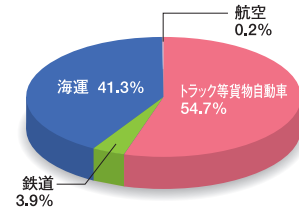
貨物輸送機関別のCO₂排出量は、海運が鉄道の約2倍、トラックが約8倍です。



出典：平成15年度国土交通白書より作成

■国内貨物輸送量（国内物流）の割合（2002年度）

国内物流の約55%とCO₂排出量の多いトラックなどが過半数を占めています。鉄道や海運へのモーダルシフトがCO₂排出量抑制となります。



出典：陸運統計要覧平成15年版より作成

■スーパーレールカーゴ



出典：佐川急便株式会社

●交通流対策（燃費効率のよい走行（運転）のための環境整備）

交通渋滞による減速や加速の繰り返しやアイドリングは燃料を余分に使い、CO₂の排出が増えることになります。

そこで、道路交通情報を活用して自動車交通の分散化、公共交通機関の利用などを進めることで、適正速度での走行（燃費効率のよい走行）が可能となり、CO₂排出抑制を図ることができます。そのため、ITSやTDM推進のための関係機関との連携が進められています。

ITS（高度道路交通システム）とは…

情報通信技術を活用し、人・道路・自動車を情報ネットワークでつなぎ、交通渋滞などの道路交通問題を解決することを目的としている交通システムのことで、

高速道路料金所のETC（自動料金収受システム）や、カーナビによる渋滞情報の提供などにより交通渋滞を緩和・解消することによって、CO₂の排出を抑制します。

TDM（交通需要マネジメント）とは…

車の利用者の交通行動の変更を促すことによって、都市や地域レベルでの道路交通混雑を緩和するものです。

具体的には、パーク・アンド・ライドにより公共交通機関を使用しやすくしたり、フレックスタイムによる渋滞緩和などがあり、これにより自動車から排出するCO₂の排出を抑制します。

●エコドライブの推進

環境負荷の軽減に配慮した自動車の使用（エコドライブ）は、自動車の燃料消費を抑えられることから地球温暖化対策となるほか、大気汚染対策ともなります。推奨しているエコドライブの例としては以下のものがあります。

●無用なアイドリングをしない（アイドリングストップ）

10分間のアイドリングで約140ccの燃料を浪費します（年間にすると約78kgのCO₂排出）。

●無用な空ぶかしをしない

10回の空ぶかしで約60ccの燃料を浪費します（年間にすると約78kgのCO₂排出）。

●エアコンの使用を控えめにする

エアコン使用時にはエンジンの負荷が大きくなるため、燃料の使用量が増加します（1日1時間エアコンを使用して走行すると、年間にすると約97kgのCO₂排出）。

出典：警察庁、経済産業省、国土交通省、環境省「はじめようエコドライブ」

省エネルギー対策 ～エネルギー管理システム～

今後普及が期待されるエネルギー管理システム

●ESCO(Energy Service Company)事業

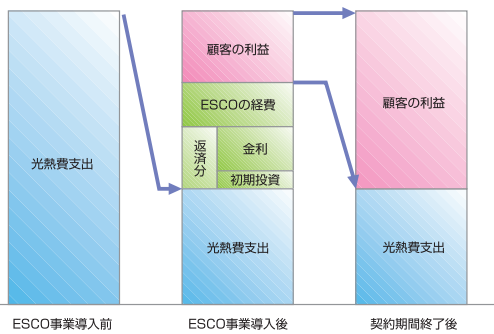
既存の建物を対象に、省エネ診断や改修計画の立案、設計・施工管理といった直接工事に関わるサービスとともに、回収後の運転管理、資金調達、会計分析を含む包括的なサービスを提供する事業のことです。省エネルギーによる光熱費などの削減分でESCO事業者へのサービス料をまかなうことができることから、省エネルギー推進の有力な手法として期待されています。

2005年度には、国の施設として初めてESCO事業を経済産業省本省庁舎に導入し、今後他の庁舎への導入を進めるためのモデルケースとして活用することとしています。

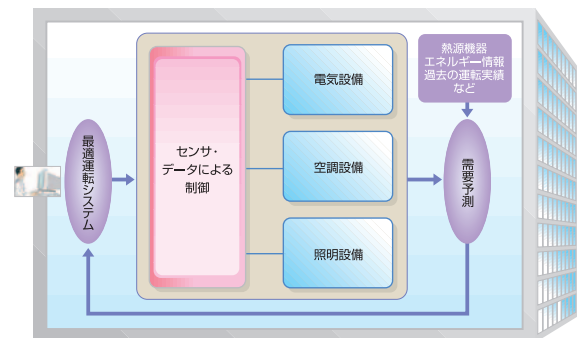
●BEMS (Building Energy Management System)

エネルギー消費や室内環境の最適化のため、ビル内の空調や照明などをモニタリングし、管理、制御するシステムであり、導入のための支援を行っています。

■ESCO事業の考え方



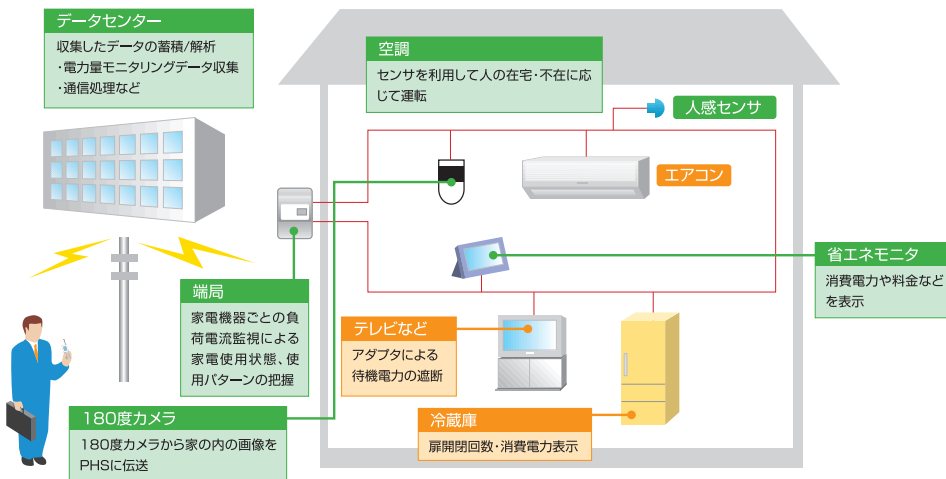
■業務用エネルギー管理システム (BEMS) の概要



●HEMS (Home Energy Management System)

家庭内で、IT技術を活用し、省エネのためのマネジメント装置を設置し、エネルギー消費機器を自動的にリアルタイムで制御するシステムであり、普及に向けた実証実験を行っています。

■家庭用エネルギー管理システム (HEMS) の概要



出典:資源エネルギー庁ホームページより作成

新エネルギー対策

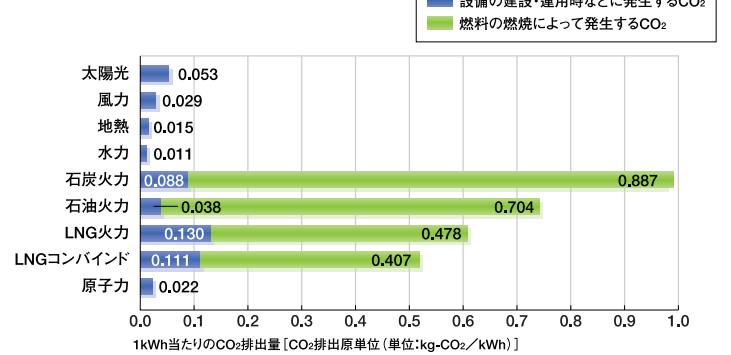
Q

新エネルギー導入はなぜ地球温暖化対策になるのですか？

A

新エネルギーは火力発電に比べてCO₂の排出が少ないからです。新エネルギーには、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電、燃料電池などがあります。

日本の電源別CO₂排出量



出典:電力中央研究所「ライフサイクルCO₂排出量による発電技術の評価(平成12年3月)」・「ライフサイクルCO₂排出量による原子力発電技術の評価(平成13年8月)」

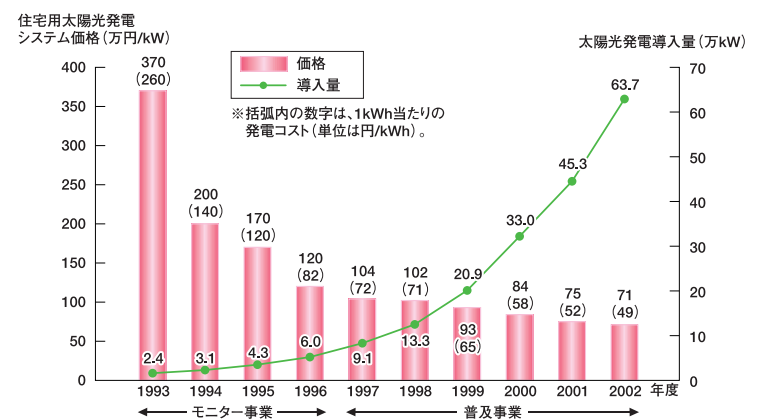
▶ 新エネルギー

新エネルギーは「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」(新エネ法)において定義されており、太陽光発電、風力発電、廃棄物発電、バイオマス発電、燃料電池などがあります。

近年、風力発電施設の設置や家庭などでの太陽光パネルの設置が増えており、新エネルギーの導入が進んでいます。

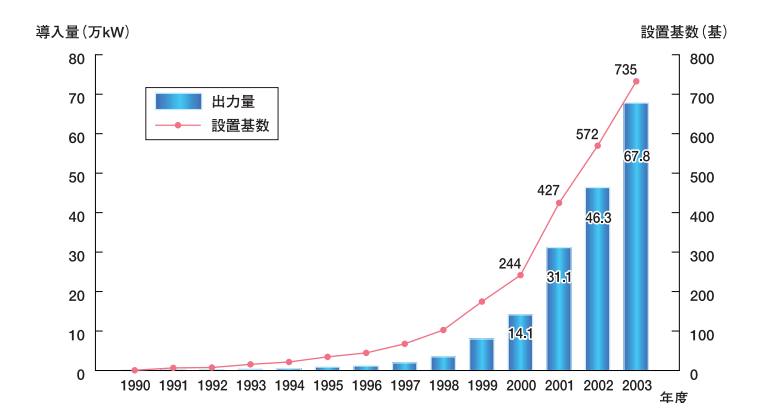
地球温暖化対策として、新エネルギーの普及は今後一層重要です。総合資源エネルギー調査会需給部会において、2010年度の新エネルギー導入目標を1,910万kW(対一次エネルギー総供給比3%)と設定し、目標達成のための施策を講じています。

日本の太陽光発電の導入量とシステム価格、発電コストの推移



出典:メーカーヒアリングなどにより経済産業省にて試算

日本の風力発電の導入量推移



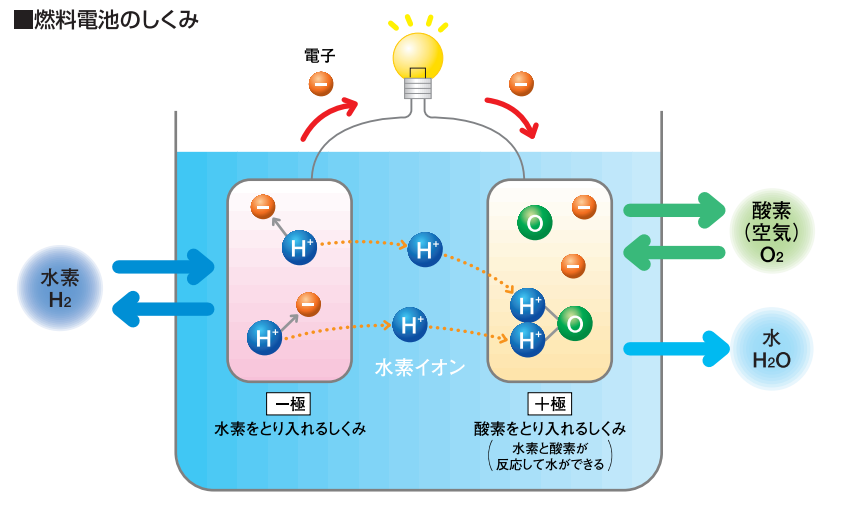
出典:NEDO調査データ

新エネルギー対策

燃料電池（燃料電池発電）について

燃料電池は、水素と酸素の化学反応により電気を取り出すもので、化石燃料を燃やさないため、CO₂が発生しません。そのため次世代のクリーンエネルギーとして積極的に開発が進められています。現段階ではサイズや信頼性、コスト面などでいくつもの課題がありますが、試験導入も進められています。

■燃料電池のしくみ



■燃料電池自動車の例



■水素ステーションの例



その他の新エネルギー

- 太陽熱利用 太陽の熱を集め、水などを加熱します。
- 廃棄物発電 廃棄物を焼却するときの熱を利用して蒸気を作り、発電を行います。
- 廃棄物熱利用 廃棄物を焼却するときの熱を利用して、冷暖房や給湯などを行います。
- 温度差エネルギー等 海水、河川水などの温度差エネルギーを利用して、冷暖房や給湯などを行います。
- 黒液・廃材 製紙業の製造工程などで排出する廃材や廃液（黒液）を焼却するときの熱を利用して、冷暖房や給湯などを行います。
- 未利用エネルギー（雪氷熱を含む） 豪雪地域の雪氷を夏期まで保存し、農作物の保存・公共施設などの冷却に利用します。
- バイオマス 動植物に由来する有機物を利用して発電などを行います。
- コージェネレーション 発電するときに発生する熱を利用して、電気と熱を同時に供給するシステムです。

新エネルギー対策

▶ 新エネルギーの導入普及に向けて

太陽光や風力などの新エネルギーは、コストが高いことや出力が不安定であることなどの課題を抱えているため、技術開発・実証試験を行うとともに、導入普及に向けて次のような施策を講じています。

●電気事業者への新エネルギー等利用の義務付け（RPS制度の導入）

新エネルギーの市場を拡大し一層の導入促進を図るため、2003年より「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法）」が施行されています。これは、2010年度の新エネルギーの普及目標を達成できるよう、電力小売り事業者に販売電力量に応じ一定割合以上の新エネルギーによる電気の供給を義務付ける制度です。

この電力小売り事業者に対する義務量は2003年の約33億kWh（全電気供給量に占める割合=0.4%）から徐々に引き上げられ、2010年には122億kWh（全電気供給量に占める割合=1.35%）になるよう設定されています。

●風力発電の電力系統連系対策

電気は貯めておけないため、電気使用量にあわせて供給する必要があります。しかし、風力発電は、風力の変化に応じて発電量が変化するため、一定量以上の風力発電を電力のネットワークにつないだ場合、風力の影響で需要量に対する供給量の過不足が生じる可能性があります。こうして需給バランスが崩れた場合、供給する電気の品質に悪影響を与えてしまいます。

風力発電の大規模な導入にはこの問題の解決が必要であり、総合資源エネルギー調査会などで対策の検討を進めています。

■新エネルギーの導入例



出典：東北自然エネルギー株式会社



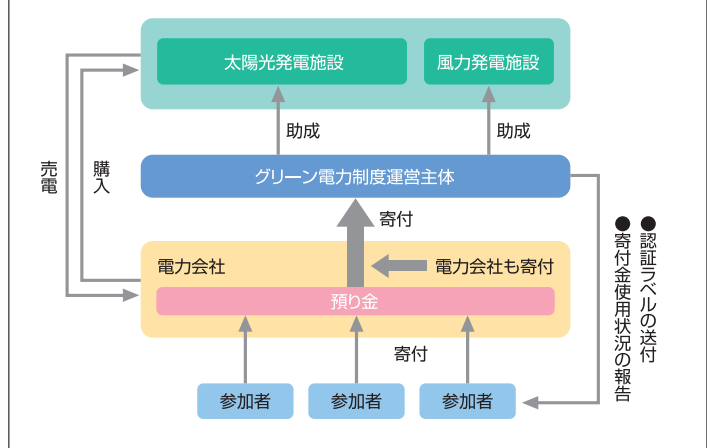
出典：高知県

▶ その他新エネルギー普及のためにできること

電力各社が実施している「グリーン電力制度」（グリーン電力基金）に参加することも新エネルギー導入促進に寄与します。

グリーン電力制度とは、自然エネルギー普及に賛同する人が毎月一定額を電気料金以外に支払い、基金を設立し、基金から自然エネルギー発電設備の建設・運営を行う事業者に対して助成を行うものです。例えば、東京電力の場合は1口・月500円となっています。

■グリーン電力制度（グリーン電力基金）のしくみ



その他の取り組み ~代替フロン等3ガス対策~

Q オゾン層保護対策と地球温暖化対策は関係があるのですか。

A 密接な関係があります。
 フロンには、オゾン層を破壊するフロン（特定フロン:CFC、HCFC）と、オゾン層を破壊しないフロン（いわゆる「代替フロン」と呼ばれているHFC）があり、いずれも温室効果の高いガスです。
 特定フロンは、オゾン層を保護するために段階的に全廃しなければなりません。その代替物質である代替フロンも、地球温暖化対策のために排出抑制しなければいけません。

●オゾン層保護対策

オゾン層を破壊するフロン（特定フロン）は、冷凍冷蔵空調機器の冷媒や半導体の洗浄剤、断熱剤の発泡剤など、様々な用途で使用され、私たちの豊かな生活を支えてきました。しかし大気中に放出されるとオゾン層を破壊し、その結果、紫外線が増加し、皮膚ガンや白内障といった人の健康への悪影響などが生じるおそれがあります。

そのため、特定フロンの規制のための国際的取り決めとして「モントリオール議定書」が採択され（1987年）、物質ごとに生産などが段階的に全廃となります。

そして、特定フロンの代替物質としてオゾン層を破壊しないフロン（代替フロン）が開発され、代替・普及が進んでいます。

●地球温暖化対策との関連

代替フロンは、オゾン層を破壊する作用はないものの、高い温室効果があるため、その他の高い温室効果を持つPFCやSF₆とともに「代替フロン等3ガス」と呼ばれ、京都議定書の対象ガスとなっています。

地球温暖化対策推進大綱では、オゾン層保護対策である特定フロン等の規制に伴い、代替フロンへの転換が進むことなどから、温室効果ガスのなかでは、代替フロン等3ガスの2010年前後の排出量見通しは、基準年比プラス（増加）が見込まれています。

●身近なフロン使用製品と地球温暖化対策

カーエアコン、家電エアコン、家電冷蔵庫、業務用冷凍冷蔵空調機器など、特定フロンや代替フロンが冷媒として使用されている製品は、廃棄する場合、法律によりそれらのフロン回収が義務付けられています。

また最近では、特定フロンも代替フロンも使用されていないノンフロン製品（ノンフロン冷蔵庫など）も販売されています。ノンフロン製品の購入は市民レベルでの地球温暖化対策のひとつです。

物質名	特定フロン		代替フロン等
	CFC オゾン層破壊・地球温暖化	HCFC オゾン層破壊・地球温暖化	HFC(代替フロン)、PFC、SF ₆ 地球温暖化
オゾン破壊係数 (CFC12=1.0)	1.0(例:CFC-12)	0.055(例:CFC-22)	HFC、PFC、SF ₆ いずれも0
地球温暖化係数 (CO ₂ =1.0)	8100	1500	1300(例:HFC-134a) 6500(例:PFC-14) 23900(例:SF ₆)
用途	[冷媒]車、冷蔵庫 [冷媒]冷凍機器、空調機器 [洗浄剤] [発泡剤]冷蔵庫、断熱建材 [エアゾール]	[冷媒]冷凍機器、空調機器 [洗浄剤] [発泡剤]冷蔵庫、断熱建材	[冷媒]車、冷蔵庫 [冷媒]冷凍機器、空調機器 [洗浄剤] [発泡剤]冷蔵庫、断熱建材 [エアゾール(主にダストブロー)] [半導体エッチング] [絶縁ガス]

※地球温暖化係数とは、CO₂の地球温暖化効果を1として、温室効果ガスの地球温暖化効果の大きさを比較する数値です。

その他の取り組み ~原子力~

Q 原子力発電がなぜ地球温暖化対策なのですか？

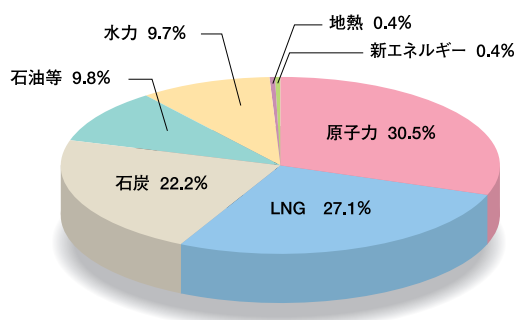
A 原子力発電は発電過程でCO₂を排出しません*。そのため地球温暖化対策という点では優れた電源です。さらに、核燃料サイクルを確立することによって、原子力発電所の長期安定的な運転継続を確保でき、地球温暖化対策に貢献することができます。

石炭火力から原子力に代替した場合、135万kW級の原子力発電所一基分のCO₂削減効果は、約700万t-CO₂(1990年度のエネルギー起源二酸化炭素の約0.7%)と大きなものです。そのため、エネルギー政策のみならず地球温暖化対策の面からも、原子力の推進が必要であると言えます。

*設備の建設や運用時などにCO₂の発生はありますが、それでライフサイクル全体で見ても石炭火力などに比べ、CO₂の排出量は非常に少なくなっています(P.11参照)。

■日本の燃料種別の発電電力量の割合 (2001年度~2003年度の平均)

二度にわたる石油危機を契機に、石油代替エネルギーとして石炭、LNG、そして原子力の開発が進められてきました。供給安定性や地球温暖化対策の面で優れているため、原子力発電については、引き続き基幹電源として位置付け、推進していきます。



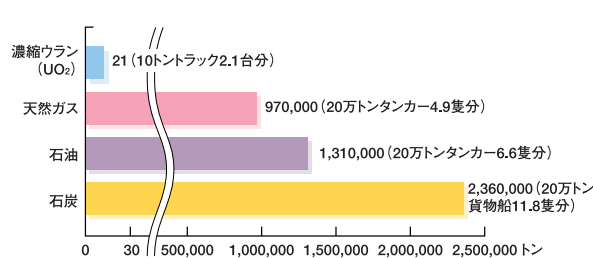
出典:資源エネルギー庁資料より作成

▶ 原子力発電の特徴

原子力発電は、化石燃料と比べて少ない量の燃料で発電を行うことができ、燃料を原子炉に入ると1年間はその燃料を取り替えず発電できることなどから、供給安定性という面でも優れています。

一方、風力などの新エネルギーと比較した場合、CO₂排出量の差はほとんどありませんが、供給安定性・発電規模・コストでは原子力の方が優れています。

■100万kWの発電所を1年間運転するために必要な燃料



出典:資源エネルギー庁「考えよう、日本のエネルギー」

▶ 核燃料サイクル

日本では、原子力発電所から出る使用済燃料を再処理し、有用資源を回収して再び燃料として利用する「核燃料サイクル」を推進しています。

▶ 理解促進活動

原子力発電については、安全性の確保を大前提として、立地地域のみならず、電力消費地を含めた国民的合意形成が必要です。このため、国では安全規制やモニタリング、情報公開、広聴・広報活動などを行っています。

その他の取り組み ～燃料転換～

Q 「燃料転換」とはどのようなものですか？

A 使用する化石燃料をCO₂排出量の多い燃料から、よりCO₂排出量の少ないもの、具体的には天然ガスへ転換します。

現在、一次エネルギー供給の約80%を占めている化石燃料は、今後も引き続きエネルギー供給の太宗を占めることが見込まれています。そのため、燃料の安定供給確保を前提に、化石燃料をよりCO₂の排出量の少ない燃料へ転換させることは重要な課題です。

一次エネルギーとは

石油、石炭、天然ガス、水力などがオフィスや家庭などで使用できる電気やガソリンなどになります。石油や石炭などを一次エネルギーと言い、一次エネルギーを加工などして得た電気やガソリンを二次エネルギーと言います。

また、実際に家庭など最終消費者に利用されたものを最終エネルギーと言い、二次エネルギーから利用される場合と、一次エネルギーがそのまま利用される場合があります。

●主な取り組み

老朽化した火力発電の天然ガス火力発電への転換推進や、石炭を燃料とする産業用ボイラーなどの天然ガス転換などにより、天然ガスの利用促進を図ります。

また、天然ガス火力発電への転換にあたって、発電効率の高い天然ガスコンバインドサイクル発電[※]の導入を進めています。

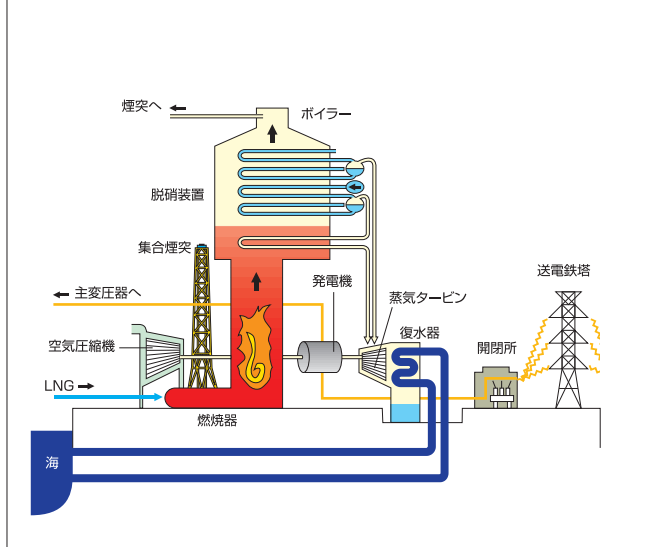
[※]通常の発電は、蒸気タービンにより発電していますが、これにガスタービンを組み合わせることによって、発電効率を向上させたものです。

■水島発電所。天然ガスコンバインドサイクル発電などへの燃料転換を予定している（2009年運転開始予定）

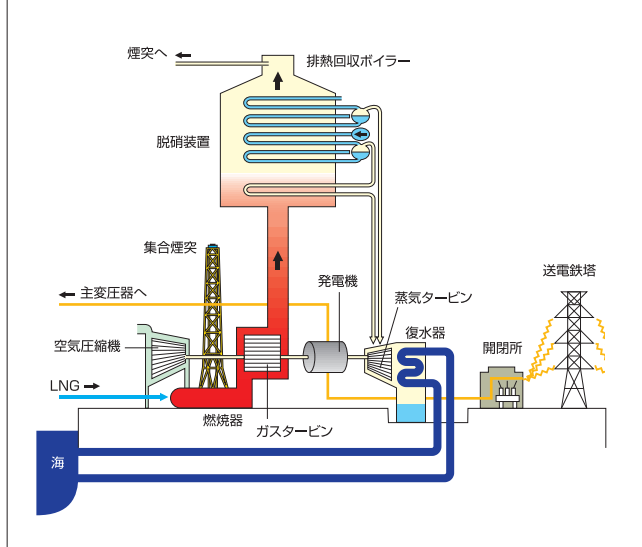


出典:中国電力

■一般的な火力発電のしくみ (LNG火力)



■コンバインドサイクル発電のしくみ



その他の取り組み ~京都メカニズム~

Q 京都メカニズムとは何ですか？

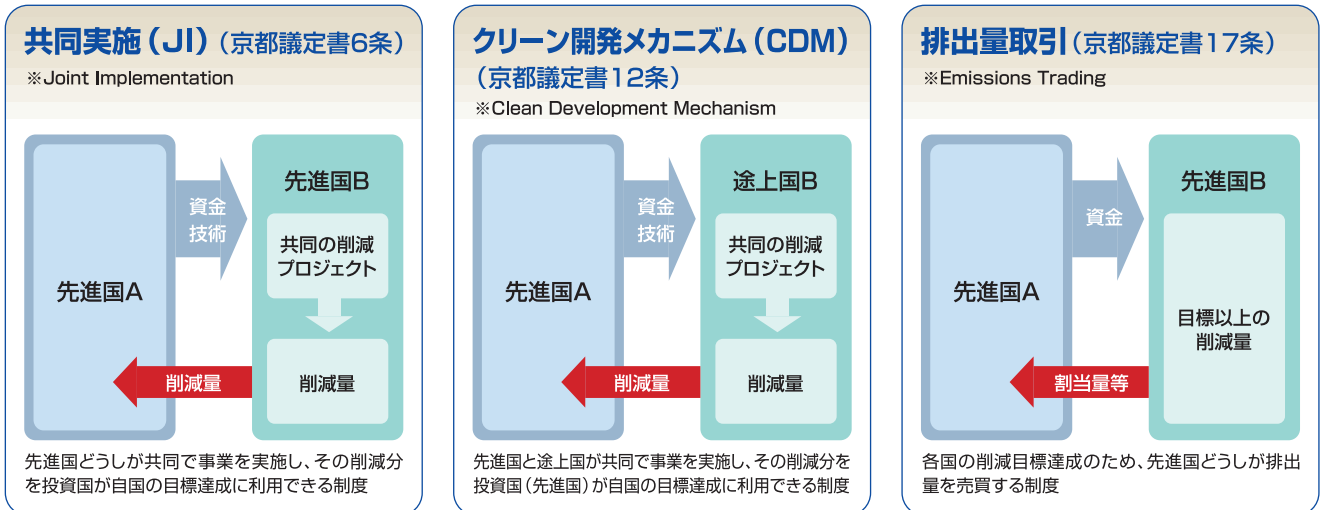
A 温室効果ガスの排出削減は、自国内で行うことがも重要ですが、地球規模で温室効果ガスを削減するという観点から、海外での対策を自国の削減分とみなすルールとして、「京都メカニズム」が認められています。京都メカニズムには、共同実施（JI）、クリーン開発メカニズム（CDM）、排出量取引があります。

▶ 京都メカニズム活用のメリット

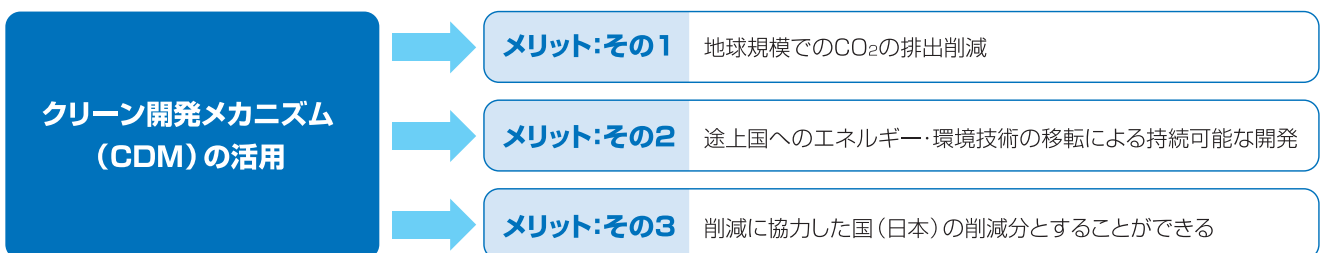
共同実施（JI）は先進国間で、クリーン開発メカニズム（CDM）は先進国と途上国間で実施されます。

途上国は京都議定書上、排出削減義務を課せられていないため、先進国の協力によりCDMで温室効果ガスを削減することは、途上国にとっても自国の排出削減となり、世界全体の追加的な温室効果ガス削減にもなります。さらに先進国のエネルギー・環境技術が途上国に移転されることは、途上国の持続可能な開発にも貢献します。

日本では既に省エネが進んでいるため、さらなる温室効果ガス削減には他の国より多くの資金が必要となります。省エネが未だ進んでいない途上国での削減分を利用することで、日本としてもより効率的に京都議定書の目標を達成することができます。



海外でプロジェクトを実施し、その削減分を自国の削減と認められるまでには、3~5年程度かかるため、京都メカニズム活用のためには、プロジェクトの発掘や実現可能性のための調査とともに、国による人材育成や情報提供などの支援も必要です。



その他の取り組み～非エネルギー起源二酸化炭素・メタン等対策、吸収源対策～

▶ 非エネルギー起源二酸化炭素・メタン等の排出抑制対策

Q CO₂や代替フロン以外の温室効果ガスの排出抑制対策は何がありますか？

A メタンやN₂O（一酸化二窒素）も京都議定書の対象となっているため対策が行われています。メタンは廃棄物の最終処分場からの排出を抑制するために廃棄物の排出抑制が、N₂Oは製造工程で発生するために処理装置の設置などが行われています。また、CO₂についても燃料の使用に伴って排出されるもの（エネルギー起源二酸化炭素）が大部分を占めますが、それ以外にも特定の製品の生産工程や廃棄物の焼却時に排出されるもの（非エネルギー起源二酸化炭素）もあり、これらについても対策が講じられています。

●メタン

発生源…農業（ウシなどの反すう家畜や糞尿）、廃棄物の処理（ゴミの直接埋め立て）など

対策…食品廃棄物などの発生抑制、たい肥化・飼料化などのリサイクル施設の整備、家畜など農業からの排出抑制

●N₂O

発生源…化学繊維原料やアジピン酸の製造工程、下水汚泥焼却時など

対策…製造工程での分解装置の設置、下水汚泥焼却施設の高温度化燃焼などによる排出抑制

●非エネルギー起源二酸化炭素

発生源…アンモニアやセメントなどの生産工程、ゴミ（廃棄物）の焼却やリサイクル時など

対策…廃棄物の減量化（リデュース）・再使用（リユース）・再生利用（リサイクル）の促進による廃棄物の焼却量の抑制

▶ 吸収源対策

Q 吸収源対策（植林や森林整備）も地球温暖化対策となるのはなぜですか？

A 森林が、大気中のCO₂を吸収・貯蔵する機能を有しているからです。そのため京都議定書では、植林や森林整備（森林経営）などの人為的活動によるCO₂の吸収も排出削減対策と認められています。日本の森林面積は約2,500万ha（国土の3分の2）あり、森林経営などを行うことによって4,767万t-CO₂（1990年比▲3.9%）まで吸収量を算入すること（削減とみなすこと）ができます。

森林整備を適正に実施することによって供給される木材を、有効に利用することが重要です。さらに、木質バイオマスエネルギーも新エネルギーとして位置付けられており、エネルギー源としても利用が図られています。

中長期的取り組み ~目標と国際的枠組み~

▶ 温暖化対策の目標

「気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準において、大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させること」は、「気候変動に関する国際連合枠組条約」(気候変動枠組条約)の究極の目的です。

京都議定書はそのための第一歩であり、気候変動枠組条約の目的達成に向け、長期的・継続的な温室効果ガスの排出削減対策が必要です。

▶ 国際的枠組み

京都議定書は地球温暖化対策の重要な第一歩ですが、2012年までの枠組みを定めたものにすぎません。京都議定書では2013年以降の枠組み(次期枠組み)は、国際的には2005年末までに議論されることとなっています。そのため、国内において経済産業省(産業構造審議会環境部会地球環境小委員会将来枠組み検討専門委員会)や環境省(中央環境審議会地球環境部会気候変動に関する国際戦略専門委員会)で将来枠組みのあり方についての検討を開始しています。

この次期枠組みは、米国、中国、インドなどの主要排出国のすべてが参加した実効性あるものとするべきです。

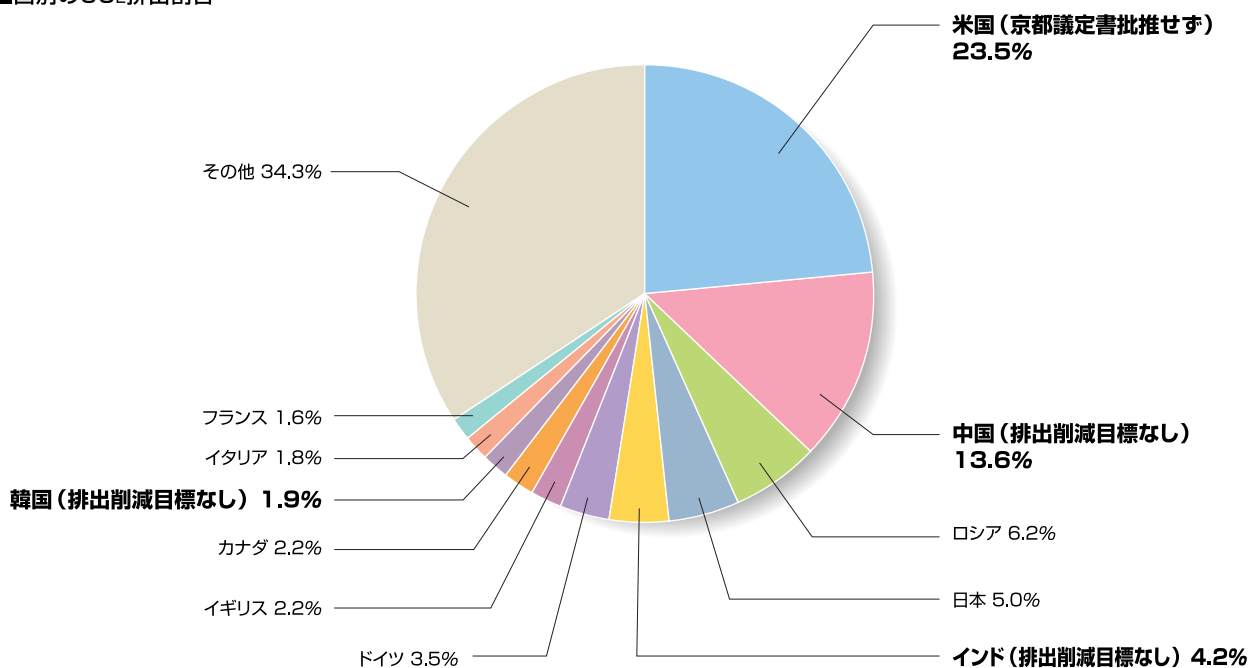
<米国>

途上国の削減義務除外と米国経済への悪影響を理由に、京都議定書不支持表明(離脱宣言)をしました。しかし、世界最大のCO₂排出国である米国の次期枠組みへの参加は不可欠です。

<途上国>

京都議定書では、削減目標の設定はありません。しかし、中国(13.6%)、インド(4.2%)などのCO₂排出量が多い国は、次期枠組みへの参加は不可欠です。

■ 国別のCO₂排出割合



出典:IEA(2002年排出量)

中長期的取り組み ~技術開発~

▶ 技術開発の必要性

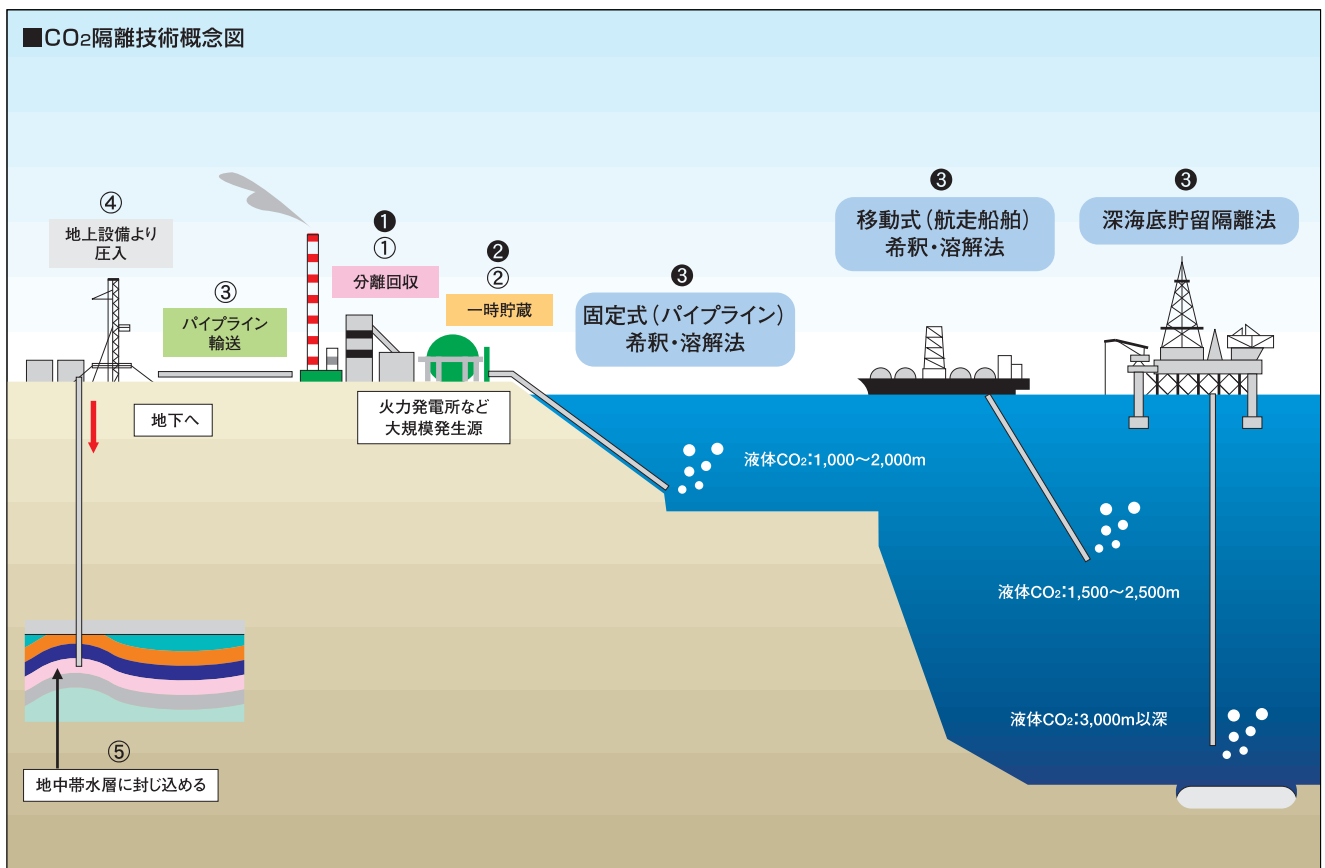
長期的・継続的な温室効果ガスの排出削減対策のためには、省エネルギーの推進や新エネルギーの利用拡大はもとより、現在の段階で考えられる取り組み以上の技術開発(革新的な技術開発)を行うことも必要です。

そのため、CO₂の隔離・固定化技術の開発、次世代低公害車の技術開発などが行われています。

▶ CO₂の隔離技術

発電所や工場などの大規模なCO₂発生源から排出されるCO₂を効率的に回収し、地中や海中へ貯留・隔離する技術は、次のような特徴があります。

- 天然ガスの地下貯蔵など、これまで蓄積してきた技術を応用できるため、比較的容易に実現可能であると考えられること。
- 貯留・隔離されたCO₂が大気中に放出される可能性が、ほとんどないこと。
- 大量のCO₂を隔離することができること。



出典:財団法人地球環境産業技術研究機構より作成

◆地中貯留は、火力発電所などから発生したCO₂を①分離回収し、②一時貯蔵します。③回収したCO₂をパイプラインで地上設備に輸送し、④地下へ送り込み、⑤地中帯水層に封じ込めるものです。

◆海洋隔離は、火力発電所などから発生したCO₂を①分離回収し、②一時貯蔵します。その後、③海中に隔離するというものです。パイプラインで1,000~2,000mの深さに希釈・溶解させるもの、船舶で航行して1,500~2,500mの深さに希釈・溶解させるもの、3,000m以上の深さに貯留する深海底貯留などの技術開発が行われています。

地球温暖化対策の推進に関する法律の概要 (地球温暖化対策推進法)

地球温暖化対策推進法の構造

目 的	
<p>この法律は、地球温暖化が地球全体の環境に深刻な影響を及ぼすものであり、気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準において大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させ地球温暖化を防止することが人類共通の課題であり、すべての者が自主的かつ積極的にこの課題に取り組むことが重要であることにかんがみ、地球温暖化対策に関し、国、地方</p>	<p>公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書の的確かつ円滑な実施を確保すること等により、地球温暖化対策の推進を図り、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに人類の福祉に貢献することを目的とする。</p>

定 義
6種類の温室効果ガスを対象。各ガスの地球温暖化係数を乗じて合算して総排出量を算定。



【地球温暖化対策に関する情報は、下記のホームページでもご覧になれます。】

経済産業省ホームページ

http://www.meti.go.jp/policy/global_environment/

社団法人 産業と環境の会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-3-6

<http://www.sankankai.com/>



このガイドブックは古紙配合率100%（白色度82%）の再生紙を使用し、ソイ（大豆油）インクで印刷しています。

2005年3月発行