

対策導入量等の根拠資料

平成 24 年 6 月 13 日

平成 24 年 9 月 12 日（改訂）

国立環境研究所 AIM プロジェクトチーム

訂正箇所 2012年9月12日

家庭部門（P28～39）のエネルギー消費量

業務部門（P40～51）のエネルギー消費量

目次

1	推計の前提・推計結果の概要	1
	(1) 対策・施策に関わるケース設定	1
	(2) 原子力発電に関わるケース設定	1
	(3) 部門別活動量の想定について	2
	(3) 2020年・2030年エネルギー消費量・温室効果ガス排出量（概要）	4
2	産業部門	10
	(1) 産業部門の推計フレーム	10
	(2) 対象とした対策	11
	(3) 活動量の設定	12
	(4) 対策個票	14
3	民生部門	28
	(1) 対策個票・家庭部門	28
	(2) 対策個票・業務部門	40
4	運輸部門（自動車）	52
	(1) 運輸部門（自動車）の推計フレーム	52
	(2) 対象とした対策	57
5	運輸部門（鉄道・船舶・航空）	76
	(1) 推計のフレーム	76
	(2) 対象とした対策	76
	(3) 活動量（輸送量）の設定	76
6	発電部門	83
7	代替フロン等3ガス部門	85
	(1) 代替フロン等3ガス部門の推計フレーム	85
	(2) 活動量の設定	85
8	廃棄物部門	97
	(1) 廃棄物部門の推計フレーム	97
	(2) 活動量の設定	99
	(3) 対策個票	102
9	農業部門の推計	106
	(1) 農業部門の推計フレーム	106
	(2) 対象とした対策	107
	(3) 活動量の設定	107
	(4) 対策個票	109
10	燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤及びその他の製品の利用分野	113
	(1) 燃料からの漏出分野等の推計フレーム	113
	(2) 活動量の設定	115
	(3) 対象とした対策	118

1 推計の前提・推計結果の概要

(1) 対策・施策に関わるケース設定

① 技術固定ケース

技術の導入状況やエネルギー効率が現状（2009年/2010年）の状態固定されたまま将来にわたり推移すると想定したケース。産業部門、業務部門、運輸部門（自動車以外）では機器のストック平均効率が現状のままであり、家庭部門、運輸部門（自動車）では機器のフロー平均効率が現状のままとした。

② 対策・施策低位ケース

現行で既に取り組み、あるいは、想定されている対策・施策を継続することを想定したケース。

③ 対策・施策中位ケース

将来の低炭素社会の構築等を見据え、合理的な誘導策や義務づけ等を行うことにより重要な低炭素技術・製品等の導入を促進することを想定したケース。

④ 対策・施策高位ケース

将来の低炭素社会の構築、資源・エネルギーの高騰等を見据え、初期投資が大きくとも社会的効用を勘案すれば導入すべき低炭素技術・製品等について、導入可能な最大限の対策を見込み、それを後押しする大胆な施策を想定したケース。

(2) 原子力発電に関わるケース設定

2030年の発電電力量全体（自家発電を含む）に占める原子力発電の発電電力量割合に関する総合資源エネルギー調査会基本問題委員会の検討結果に基づき、0%、15%、20%、25%の4つのケースで試算を行った。また、参考として35%ケースの試算も行った。また、原子力委員会新大綱策定会議が原子力発電の設備容量試算に用いた「設備利用率80%」により、それぞれのケースにおける設備容量を0、2126万kW、2811万kW、3600万kW、5000万kWとした。

2020年については基本問題委員会の検討に基づき、2010年実績値と各選択肢の2030年の値を直線で結んだ中間値に加え、原発0%ケースについては、2020年に0%となるケースについても試算を行った。

表 1.1 原子力発電に関わる想定

2030年の発電電力量（約1兆 kWh）に占める原子力発電の割合	2030年 原子力発電 設備容量		2020年の発電電力量 に占める 原子力発電の割合 （数値は基本問題委員会の想定）
0%	0	万 kW	0%
0%'	0	万 kW	14%
15%	2,126	万 kW	21%
20%	2,811	万 kW	23%
25%	3,600	万 kW	26%
35%（参考）	5,000	万 kW	31%

（3）部門別活動量の想定について

① 成長シナリオ

「日本再生の基本戦略」（平成23年12月24日閣議決定）では名目成長率3%程度、実質成長率2%程度を目指すとしている。内閣府「経済財政の中長期試算」（平成24年1月24日）では、堅調な内外経済環境の下で「日本再生の基本戦略」において示された施策が着実に実施されるという前提をおき（成長戦略シナリオ）、その場合の2011～2020年度平均成長率を名目2.9%程度、実質1.8%と試算している。本分析ではそのシナリオに準拠するシナリオとして「成長シナリオ」を設定した（例：2011～2020年度平均成長率を実質1.8%と設定）。成長シナリオにおけるマクロフレームについての将来想定は下表の通り。

表 1.2 部門別活動量（成長シナリオ）

		1990	2000	2005	2010	2020	2030
実質GDP	05年連鎖価格兆円	—	477	507	511	610	689
						1.8%/年	1.2%/年
総人口	万人	12,361	12,693	12,777	12,765	12,410	11,662
世帯数	万世帯	4,116	4,742	5,038	5,232	5,460	5,344
業務床面積	百万m ²	1,285	1,656	1,759	1,834	1,969	1,973
粗鋼	生産量(百万トン)	112	107	113	111	120	120
セメント	生産量(百万トン)	86.8	82.4	73.9	56.1	61.4	59.4
エチレン	生産量(百万トン)	5.8	7.6	7.6	7.0	7.0	6.9
紙板紙	生産量(百万トン)	28.1	31.8	31.0	27.3	28.1	27.4
貨物輸送量	億トンキロ	5,468	5,780	5,704	5,356	6,043	6,209
旅客輸送量	億人キロ	11,313	12,969	13,042	12,640	12,371	12,056

② 慎重シナリオ

内閣府「経済財政の中長期試算」(平成24年1月24日)では、慎重な前提の下で、2020年度までの平均で名目1%台半ば、実質1%強の成長をする前提をおいた(慎重シナリオ)。本分析ではそのシナリオに準拠するシナリオとして「慎重シナリオ」を設定した(例:2011~2020年度平均成長率を実質1.1%と設定)。慎重シナリオにおけるマクロフレームについての将来想定は下表の通り。

表 1.3 部門別活動量 (慎重シナリオ)

		1990	2000	2005	2010	2020	2030
実質GDP	05年連鎖価格兆円	—	477	507	511	569	617
						1.1%/年	0.8%/年
総人口	万人	12,361	12,693	12,777	12,765	12,410	11,662
世帯数	万世帯	4,116	4,742	5,038	5,232	5,460	5,344
業務床面積	百万m ²	1,285	1,656	1,759	1,834	1,943	1,902
粗鋼	生産量(百万トン)	112	107	113	111	120	120
セメント	生産量(百万トン)	86.8	82.4	73.9	56.1	56.2	51.7
エチレン	生産量(百万トン)	5.8	7.6	7.6	7.0	6.4	5.8
紙板紙	生産量(百万トン)	28.1	31.8	31.0	27.3	27.4	26.0
貨物輸送量	億トンキロ	5,468	5,780	5,704	5,356	5,785	5,832
旅客輸送量	億人キロ	11,313	12,969	13,042	12,640	12,052	11,411

(3) 2020年・2030年エネルギー消費量・温室効果ガス排出量(概要)

① 温室効果ガス排出量

2020年・2030年の温室効果ガス排出量は以下のとおり。

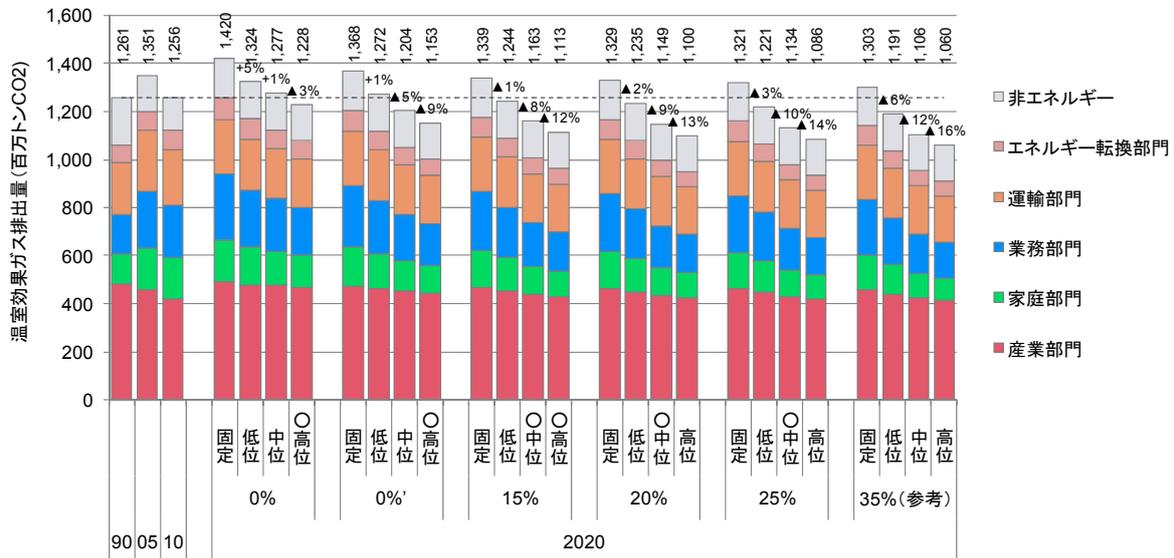


図 1-1 温室効果ガス排出量 (2020年・成長シナリオ)

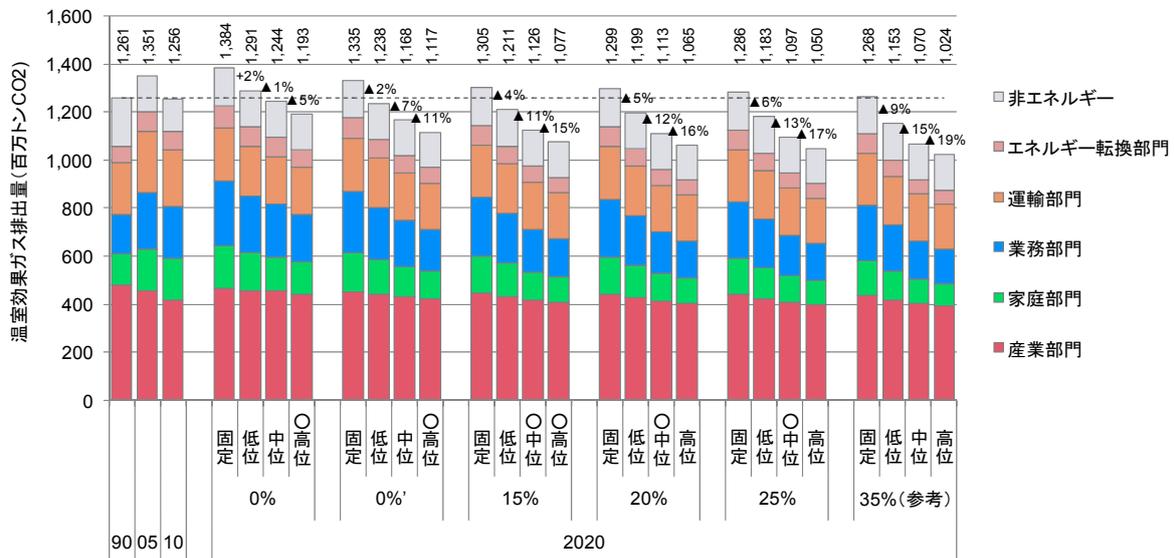


図 1-2 温室効果ガス排出量 (2020年・慎重シナリオ)

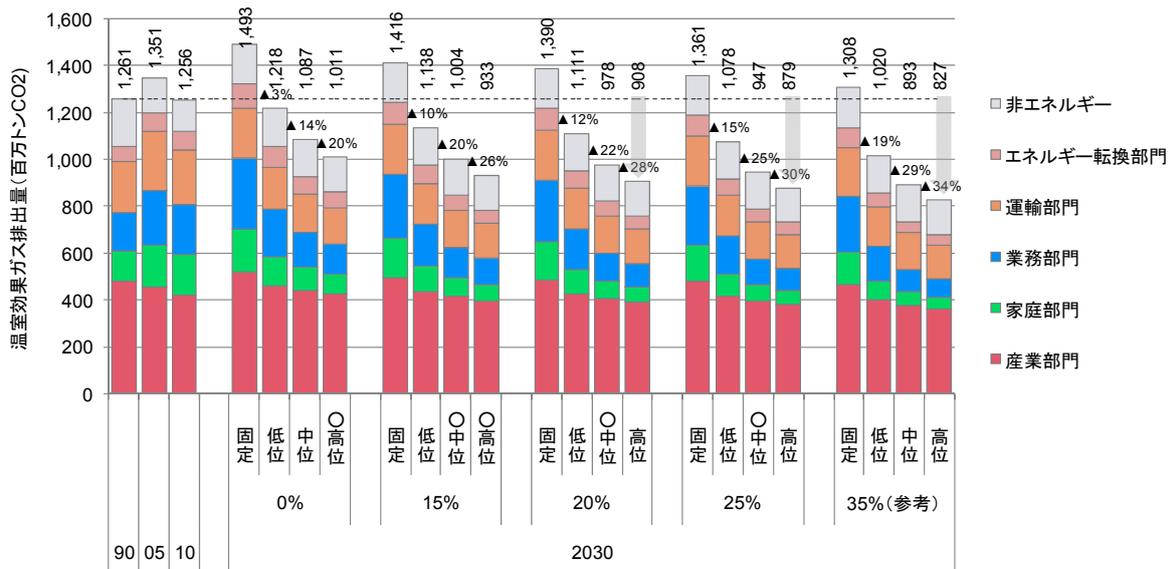


図 1-3 温室効果ガス排出量 (2030年・成長シナリオ)

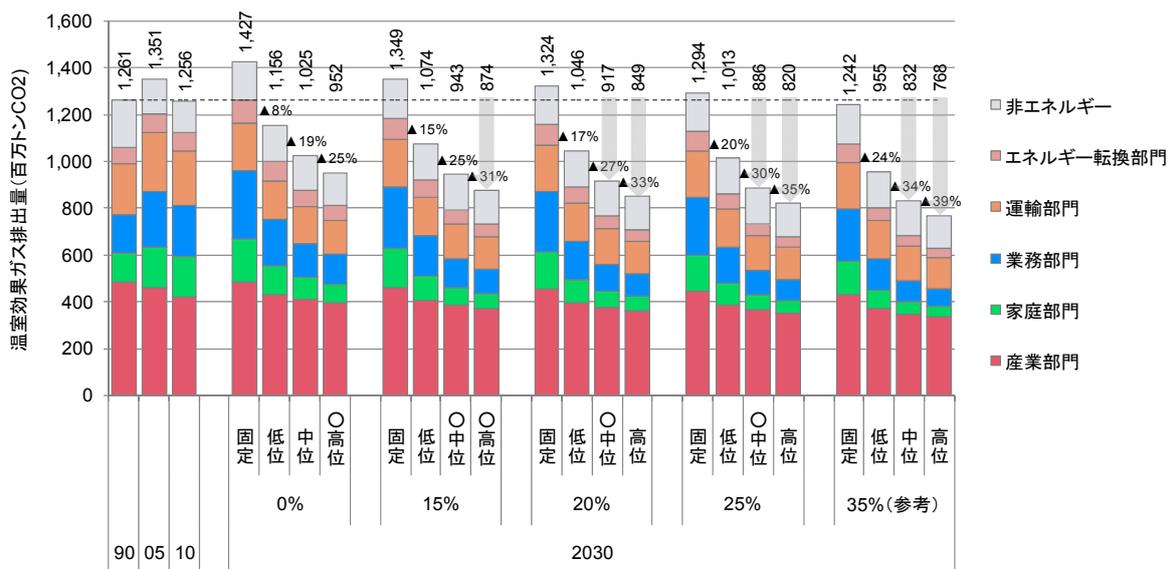


図 1-4 温室効果ガス排出量 (2030年・慎重シナリオ)

② 一次エネルギー供給量

2020年・2030年の一次エネルギー供給は以下のとおり。

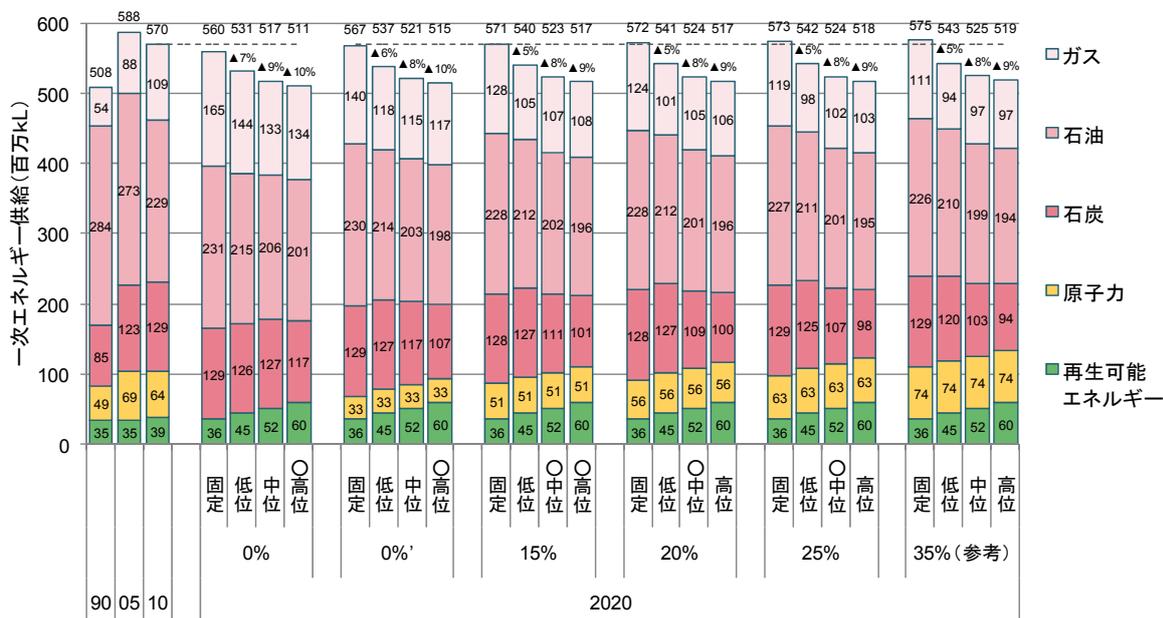


図 1-5 一次エネルギー供給 (2020年・成長シナリオ)

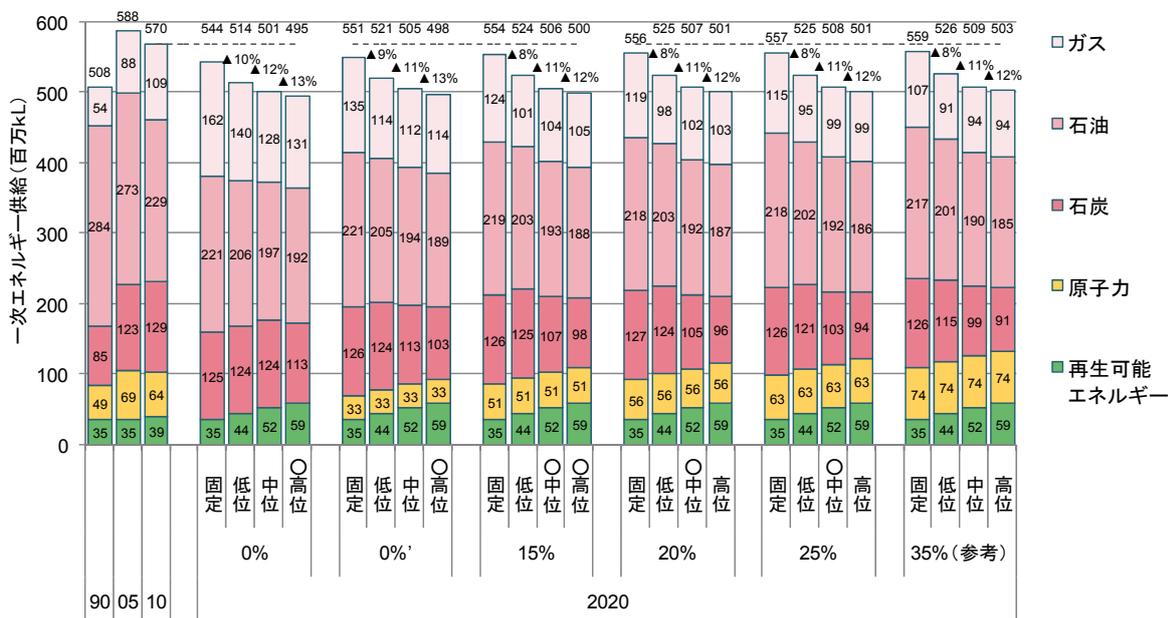


図 1-6 一次エネルギー供給 (2020年・慎重シナリオ)

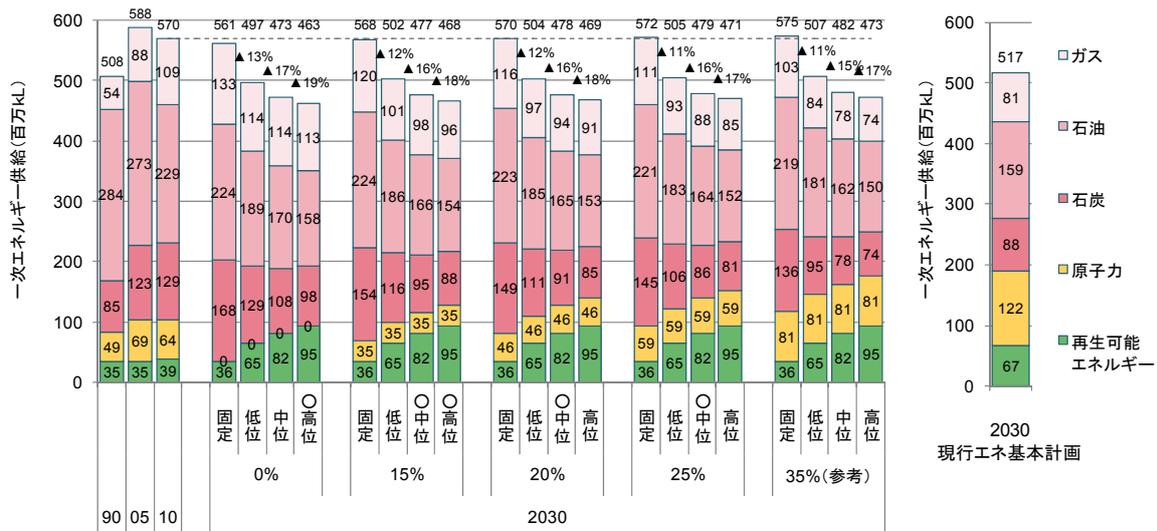


図 1-7 一次エネルギー供給（2030年・成長シナリオ）

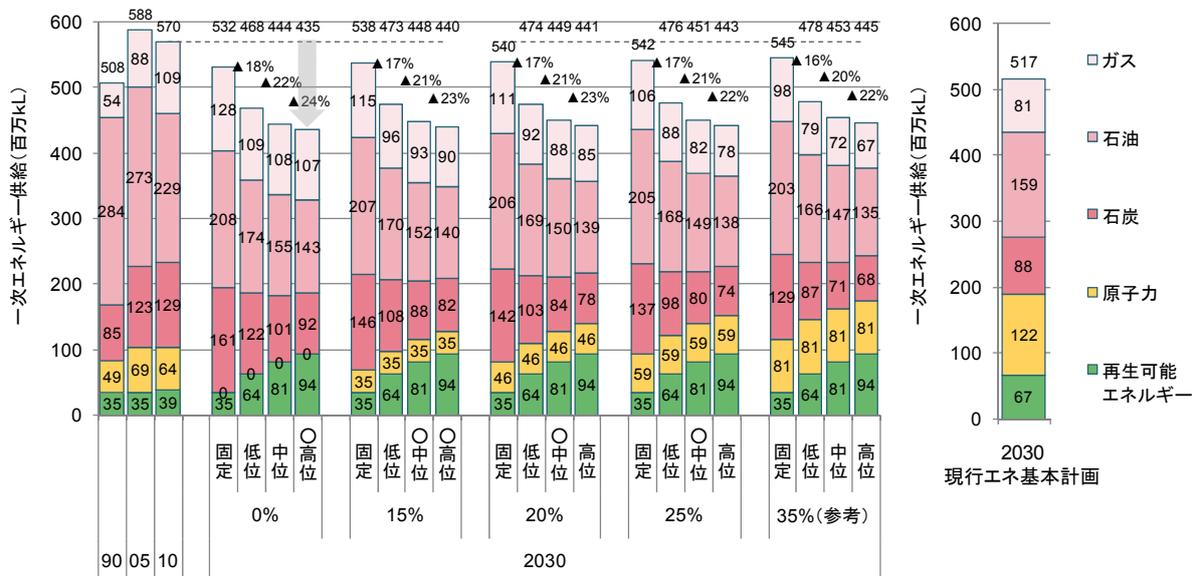


図 1-8 一次エネルギー供給（2030年・慎重シナリオ）

③ 発電構成

2020年・2030年の発電構成は以下のとおり。



図 1-9 発電構成 (2020年・成長シナリオ)

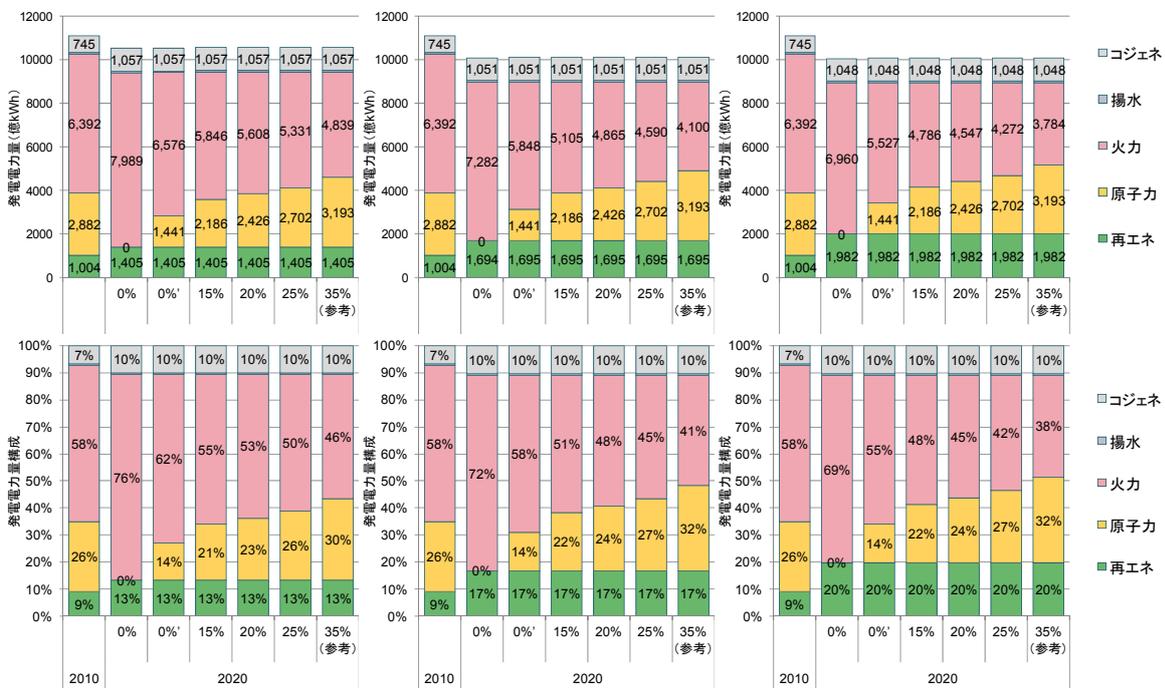


図 1-10 発電構成 (2020年・慎重シナリオ)

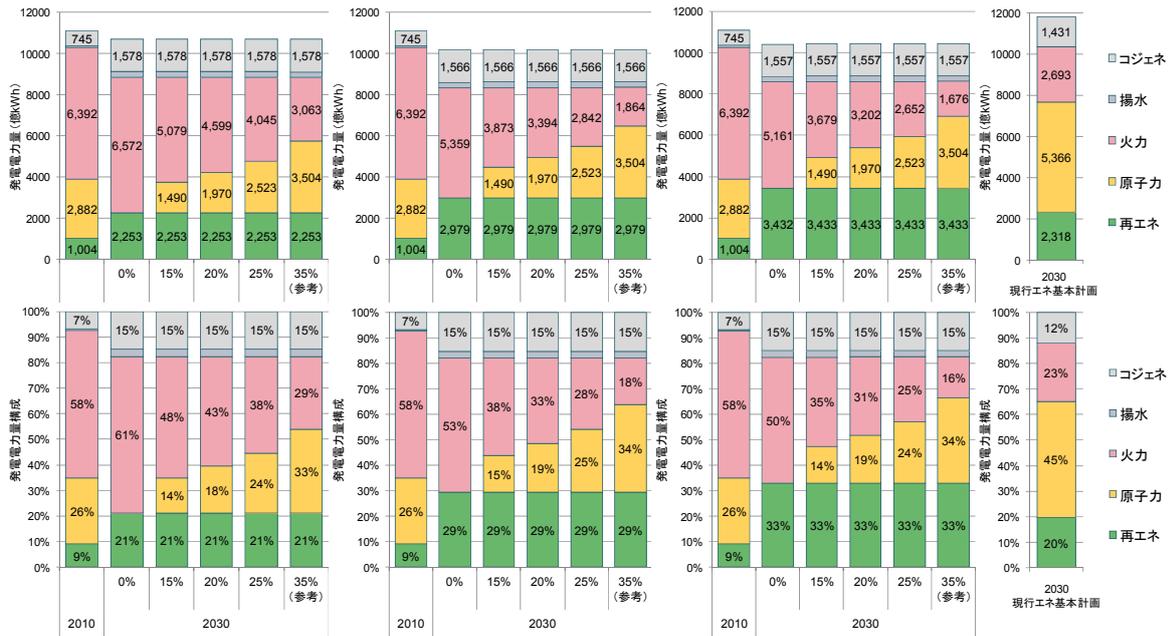


図 1-11 発電構成 (2030年・成長シナリオ)

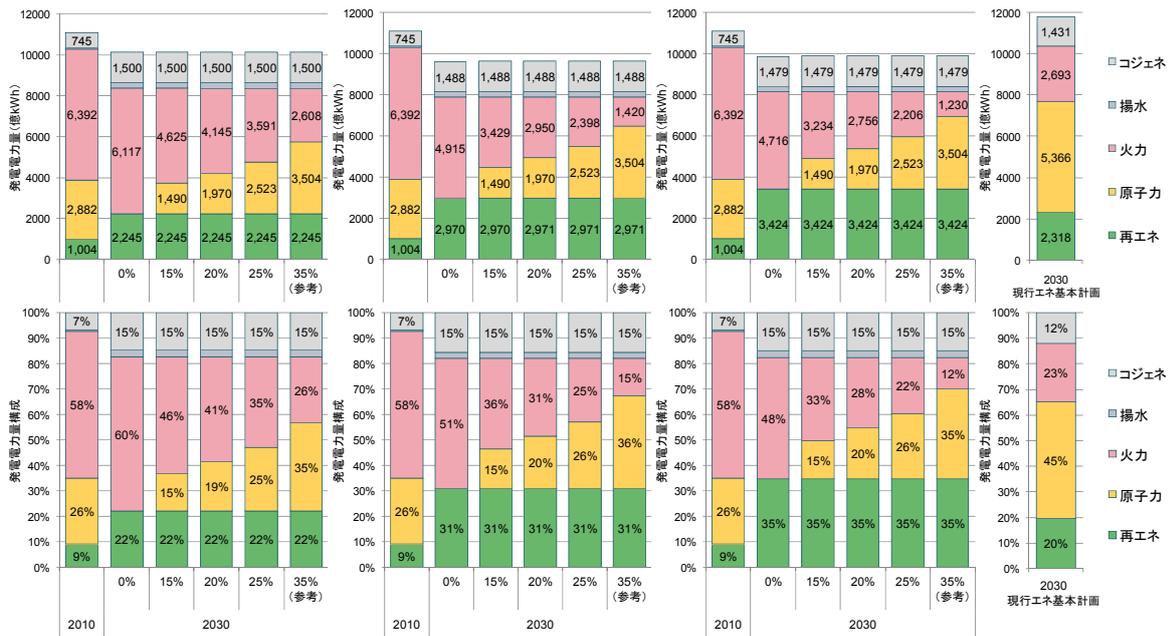


図 1-12 発電構成 (2030年・慎重シナリオ)

2 産業部門

(1) 産業部門の推計フレーム

① 部門の境界・細分化

産業部門には、農林水産、鉄鋼、セメント、化学、紙パルプ、その他製造業を含む。農林水産、鉄鋼、セメント、化学、紙パルプについては、業種毎に対策技術を想定し、それぞれの排出量・削減量を推計している。他の部門については、業種別に排出量や削減量を推計することせず、業種横断技術の削減効果を部門横断的に集約し、総計として排出量・削減量を推計した。

電力の取り扱いについては、事業用電力の産業部門の購入分、産業部門における自家発電電力量を産業部門の消費量として計上した。

② 製造業における燃料消費量・CO₂排出量の推計

対策技術について、そのエネルギー効率や代替関係にある在来技術のエネルギー効率が把握できる場合には、以下の式によって燃料消費量・CO₂排出量を算定した。

$$\text{燃料消費量 } k(t) = \sum_{i,j} (\text{活動量 } i(t) \times \text{機器分担率 } j(t) \div \text{機器のエネルギー効率 } j,k(t))$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量}(t) = \sum_k (\text{燃料消費量 } k(t) \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数 } k(t))$$

t : 計算年 i : 活動種 k : エネルギー種 j : 機器

対策技術について、在来技術と比較した場合における燃料消費削減量のみしか把握できない場合には燃料消費量・CO₂排出量は以下の式で算定した。

$$\text{技術固定ケース・燃料消費量 } k(t) = \text{基準年燃料消費量 } k(t) \times \text{活動量変化率}$$

$$\text{対策ケース・燃料消費量 } k(t)$$

$$= \text{技術固定ケース・燃料消費量 } k(t) - \sum_{j,k} \text{対策による削減量 } j,k(t)$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量}(t \text{ CO}_2) = \sum_k (\text{燃料消費量 } k(t) \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数 } k(t \text{ CO}_2/t))$$

t : 計算年 i : 活動種 k : エネルギー種 j : 機器

③ 農林水産業における燃料消費量・CO₂排出量の推計

【農業】

農業ではエネルギー種別（灯油、軽油、A重油、電力）に排出量を推計する。

灯油の消費量は農家数との相関が高いことから、灯油消費量は農家数に影響されると想定し、下記の推計式を構築。

$$\text{(排出量 [gCO}_2\text{])} = \text{(排出係数 [gCO}_2\text{/l])} \times \text{(販売農家一戸当たり灯油消費量 [l/戸])} \times \text{(販売農家数 [戸])}$$

軽油の多くはコンバインなど農地で使用される農業機械に使用されることから、軽油消費量は延べ作付面積に影響されると想定し、下記の推計式を構築。

$$\text{(排出量 [gCO}_2\text{])} = \text{(排出係数 [gCO}_2\text{/l])} \times \text{(延べ作付面積当たり軽油消費量 [l/ha])} \times \text{(延べ作付面積 [ha])}$$

A 重油の多くは温室・ビニールハウスなどの暖房用として使用されることから、A 重油消費量は加温面積（石油利用）に影響されると想定し、下記の推計式を構築。

$$\text{(排出量 [gCO}_2\text{])} = \text{(排出係数 [gCO}_2\text{/l])} \times \text{(加温面積 (石油利用) 当たり A 重油消費量 [l/ha])} \times \text{(加温面積 (石油利用) [ha])}$$

電力は様々な用途で使用され主な用途を特定できないため、総排出量は農家数によるものとし、下記の推計式を構築。

$$\text{(排出量 [gCO}_2\text{])} = \text{(排出係数 [gCO}_2\text{/kWh])} \times \text{(販売農家一戸当たり電力消費量 [kWh/戸])} \times \text{(販売農家数 [戸])}$$

【林業】

使用されている燃料は軽油。木材供給量（生産量）に軽油消費量は影響されると想定し、下記の推計式を構築。

$$\text{(木材生産時の CO}_2\text{ 排出量 [gCO}_2\text{])} = \Sigma \{ \text{(排出係数 [gCO}_2\text{/l])} \times \text{(1 m}^3\text{ の木材生産における軽油消費量 [l/m}^3\text{])} \times \text{(木材供給量 [m}^3\text{) } \}$$

* 1 m³の木材生産における軽油消費量は外部の文献値などを使用。

【漁業】

燃料種別（A 重油、ガソリン、軽油）に推計。漁船1隻当たり燃料消費量に漁船数を乗じて総燃料消費量を推計。

$$\text{(CO}_2\text{ 排出量 [gCO}_2\text{])} = \Sigma \{ \text{(燃料種別別排出係数 [gCO}_2\text{/l])} \times \text{(燃料種別1隻当たり燃料消費量 [l/隻])} \times \text{(燃料種別漁船数 [隻]) } \}$$

* 漁船数の燃料種別への配分は「漁船統計」の漁船種別隻数を参考に推計。

(2) 対象とした対策

① 製造業

製造業における対策として、「省エネルギー・代替エネルギー技術の導入」を対象とした。自

主行動計画などのボランタリープランや、省エネ法などに基づくエネルギー効率改善計画など制度的手法などは直接の分析対象としていない。四大エネルギー多消費産業（鉄鋼・セメント・石油化学・紙パルプ）については典型的な製造プロセスを仮定し、その工程毎に省エネ技術を想定した。上記産業以外については、ボイラー（蒸気製造）、工業炉（直接加熱）など汎用機器のみを対象とし、業種固有の機器は分析の対象としていない。

② 農林水産業

農林水産業における対策として、「機器のエネルギー消費原単位改善」、「省エネ利用の実施」、「LED 集魚灯の導入」を考慮した。「機器のエネルギー消費原単位改善」は農業・林業・漁業で使用する器具や機器などの燃費が改善していく対策である。「省エネ利用の実施」は、器具や機器などを、燃料消費量を抑えるような使用方法で動かす対策である。「LED 集魚灯の導入」は、イカ釣漁船において、従来の集魚灯の代わりに省エネ効果の高い LED 集魚灯を導入する対策である。

(3) 活動量の設定

① 製造業

産業部門の活動量については表 2.1 に示すように設定した。

表 2.1 製造業における活動量の想定

		単 位	1990	2000	2010	成長シナリオ		慎重シナリオ	
						2020	2030	2020	2030
素材生産量	粗鋼生産量	万 t	11,171	10,690	11,079	12,022	11,979	12,022	11,979
	エチレン生産量	万 t	581	761	700	704	690	642	581
	セメント生産量	万 t	8,685	8,237	5,605	6,145	5,943	5621	5173
	紙・板紙生産量	万 t	2,809	3,183	2,734	2,808	2,740	2741	2602
鉱工業 生産指数	食品	05年=100	104.0	103.8	101.7	96.8	95.5	92.7	87.7
	化学	05年=100	84.0	97.1	99.1	112.3	123.7	103.8	106.1
	非鉄金属	05年=100	94.2	102.8	89.3	102.4	115.9	96.7	104.6
	機械他	05年=100	84.4	91.0	95.7	137.6	170.4	127.9	155.1
	その他	05年=100	152.2	116.1	84.2	92.7	92.1	83.4	79.1

② 農林水産業

- ・ 将来目標値が存在する活動量（漁船数（海水漁業・動力船）以外）については、将来目標値を達成することを見込み、現状と将来目標値までの間は内挿で推計する。将来目標値がある年度以降については、唯一 2050 年度までの将来推計値が存在する人口（出典：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 18 年 12 月推計）」、中位推計を使用）

を利用して原単位を作成し、その原単位が将来に渡り変わらないと仮定して推計を行う。

- ・ 具体的に延べ作付面積を例にすると、2020年度までは「食料・農業・農村基本計画」に2020年度目標値があることから、これを達成することを見込み、2010年度と2020年度の間は内挿で推計する。2021年度以降については、2020年度の延べ作付面積を人口で割り2020年度の1人当たりの延べ作付面積を算出し、これが2021年度以降変わらないもの仮定し、これに2021年度以降の人口の推計値を乗じて延べ作付面積を推計する。

【2021年度以降の延べ作付面積の推計式】

$$L_i = P_i \times L_{2020} / P_{2020}$$

L_i : i年の延べ作付面積 (ha)

P_i : i年の人口 (人)

L_{2020} : 2020年の延べ作付面積 (ha)

P_{2020} : 2020年の人口 (人)

- ・ 2021年度以降の1人当たりの延べ作付面積の押し上げ要因としては自給率の向上、輸出の増加等、押し下げ要因としては高齢化の進展による1人当たり消費量の減少等が挙げられる。これら押し上げ要因と押し下げ要因が相殺することで、1人当たりの延べ作付面積は2020年度以降変わらない、と仮定する。これは他の活動量についても同様である。
- ・ 将来目標値が存在しない活動量（漁船数（海水漁業・動力船））については、将来目標値が存在する活動量の将来目標値がある年度以降の推計方法と同様の方法を、推計を行う全年度について使用することとする。なお、単位面積当たり施肥量の削減は温室効果ガス削減対策とする予定であることから、活動量の推計には反映しない。
- ・ 推計に使用する将来目標値は以下の通りである。

業種	参考にした計画・資料	使用した目標値
農業	食料・農業・農村基本計画（平成22年3月30日閣議決定）	延べ作付面積の2020年度目標値
	食料・農業・農村基本計画（平成22年3月30日閣議決定）の参考データである「農業構造の展望」	販売農家数の2020年度目標値
林業	森林・林業基本計画（平成23年7月26日閣議決定）	木材供給量（国内）の2015・2020・2030年度目標値
水産業	水産物の自給率目標について（平成23年12月9日水産庁）	魚介類国内生産量の2017年度目標値

(4) 対策個票

対策名	① エネルギー多消費産業	産業部門
対策の概要	<p>以下の省エネ技術の導入によってエネルギー効率の改善を実施。</p> <p>【鉄鋼業】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電力需要設備効率の改善 ... 製鉄所で電力を消費する設備について高効率な設備に更新。酸素プラント高効率化更新、ミルモーターAC化、送風機・ファン・ポンプ動力削減対策、高効率照明の導入、電動機・変圧器の高効率化更新。 ・ 廃プラスチックの製鉄所でのケミカルリサイクル拡大 ... 容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律に基づいて回収された廃プラスチック等をコークス炉で熱分解すること等により有効活用を図り、石炭の使用量を削減。 ・ 次世代コークス製造技術（SCOPE21）の導入 ... コークス製造プロセスにおいて、石炭事前処理工程等を導入することによりコークス製造に係るエネルギー消費量等を削減。 ・ 発電効率の改善 ... 自家発電及び共同火力における発電設備を高効率な設備に更新。 ・ 省エネ設備の増強 ... 高炉炉頂圧の圧力回収発電、コークス炉における顕熱回収など廃熱活用等の増強を図る。低圧損 TRT、高効率 CDQ、低圧蒸気回収。 ・ 革新的製鉄プロセス（フェロコークス） ... 低品位石炭と低品位鉄鉱石を原料とした革新的なコークス代替還元剤（フェロコークス）を用い、高炉内還元反応の高速化・低温化することで、高炉のエネルギー消費を約 10%削減。 ・ 環境調和型製鉄プロセス（COURSE50） ... 製鉄プロセスにおいて、高炉ガス CO2 分離回収、未利用中低温熱回収、コークス改良、水素増幅、鉄鉱石水素還元といった技術を統合し CO2 排出量を抑制する革新的製鉄プロセス。 <p>【窯業土石】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 従来型省エネルギー技術 ... 粉砕効率を向上させる設備(堅型ミルによるスラグ粉砕、セパレータ改善、堅型石炭ミル)、エアビーム式クーラー、排熱発電の導入。 ・ 熱エネルギー代替廃棄物（廃プラ等）利用技術 ... 従来の設備を用いて熱エネルギー代替として廃棄物を利用する技術。 ・ 革新的セメント製造プロセス ... セメント製造プロセスで最もエネルギーを消費するクリンカ（セメントの中間製品）の焼成工程において、焼成温度低下等を可能とする革新的な製造プロセス技術。 ・ ガラス熔融プロセス ... プラズマ等による高温を利用し、瞬時にガラス原料をガラス化することで効率的にガラスを気中で熔融し、省エネを図るプロセス技術。 ・ 革新的省エネセラミック製造技術 ... 小型設備で生産可能なセラミックブロックの組合せ・接合による大型部材等の製作に対して、省エネかつ形状自由度の高い革新的なセラミックス製造基盤技術を基にして、各製品特性に合わせた製造プロセスを開発する。 <p>【紙パルプ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高効率古紙パルプ製造技術 ... 古紙パルプ工程において、古紙と水の攪拌・古紙の離解を従来型よりも効率的に進めるパルパーを導入し、稼働エネルギー使用量を削減する。 ・ 高温高圧型黒液回収ボイラー ... 濃縮した黒液（パルプ廃液）を噴射燃焼して蒸気を発生させる単銅ボイラー（黒液回収ボイラー）で従来型よりも高温高圧型効率が高いものを追加導入する。 ・ 廃材・バーク等利用技術 ... 代替エネルギー源として廃材、バーク、廃棄物等を利用し、化石エネルギー使用量を削減する。特に林地残材の集荷、運搬等のシステムが確立できれば、使用量の増大が可能になる。 	

対策名	① エネルギー多消費産業			産業部門																																																																																																											
	<p>【化学】</p> <ul style="list-style-type: none"> 石油化学の省エネプロセス技術（エチレンクラッカーなど）… エチレンを生産する分解炉等の石油化学分野において、世界最高水準であるBPT（Best Practice Technologies）の普及により、エネルギー効率を向上。 その他化学製品の省エネプロセス技術（苛性ソーダ、蒸気発生施設、その他化学の効率向上）… エチレン等の石油化学を除く化学分野において、排出エネルギーの回収技術、設備・機器効率の改善、プロセス合理化等による省エネを達成する。 ナフサ接触分解技術 … エチレン、プロピレンを、新規な触媒を用いた接触分解により、ナフサクラッキングを従来の800℃から650℃まで下げ、ナフサ分解炉の省エネを図る。 バイオマスコンビナート … エチレン、プロピレンをバイオマス由来のエタノール（バイオエタノール）から、触媒を用いた化学変換により製造する技術。 膜による蒸留プロセスの省エネルギー化技術 … 蒸留プロセスに「膜分離技術」を導入することにより、石油化学基礎製品等の収率を向上し、省エネ化を図る技術。 																																																																																																														
対策の現状及び将来見通し	<p>・ 省エネ技術導入量</p> <table border="1" data-bbox="320 864 1433 1451"> <thead> <tr> <th rowspan="2">鉄鋼業</th> <th>直近年</th> <th colspan="2">2020年</th> <th colspan="2">2030年</th> </tr> <tr> <th>普及率</th> <th>普及率</th> <th>省エネ量</th> <th>普及率</th> <th>省エネ量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電力需要設備効率の改善</td> <td></td> <td>1.6%改善</td> <td>8万kL</td> <td>3.0%改善</td> <td>17万kL</td> </tr> <tr> <td>廃プラスチックケミカルリサイクル拡大</td> <td>42万t</td> <td>100万t</td> <td>49万kL</td> <td>150万t</td> <td>92万kL</td> </tr> <tr> <td>次世代コークス製造技術（SCOPE21）の導入</td> <td>1基</td> <td>6基</td> <td>26万kL</td> <td>13基</td> <td>62万kL</td> </tr> <tr> <td>発電効率の改善</td> <td>共火：4% 自家発3%</td> <td>共火：40% 自家発51%</td> <td>41万kL</td> <td>共火：72% 自家発86%</td> <td>75万kL</td> </tr> <tr> <td>省エネ設備の増強</td> <td></td> <td></td> <td>32万kL</td> <td></td> <td>66万kL</td> </tr> <tr> <td>革新的製鉄プロセス（フェロコークス）</td> <td>0基</td> <td>0基</td> <td>0万kL</td> <td>5基</td> <td>19万kL</td> </tr> <tr> <td>環境調和型製鉄プロセス（COURSE50）</td> <td>0基</td> <td>0基</td> <td>0万kL</td> <td>1基</td> <td>5万kL</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>156万kL</td> <td>—</td> <td>336万kL</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="320 1491 1433 1951"> <thead> <tr> <th rowspan="2">セメント業</th> <th>直近年</th> <th colspan="2">2020年</th> <th colspan="2">2030年</th> </tr> <tr> <th>普及率</th> <th>普及率</th> <th>省エネ量</th> <th>普及率</th> <th>省エネ量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>従来型省エネルギー技術</td> <td></td> <td></td> <td>1.7万kL</td> <td></td> <td>1.7万kL</td> </tr> <tr> <td>熱エネルギー代替廃棄物（廃プラ等）利用技術</td> <td>159万t</td> <td>165万t</td> <td>4.0万kL</td> <td>165万t</td> <td>5.5万kL</td> </tr> <tr> <td>革新的セメント製造プロセス</td> <td>0%</td> <td>6%</td> <td>2.4万kL</td> <td>69%</td> <td>25万kL</td> </tr> <tr> <td>ガラス溶融プロセス</td> <td>0%</td> <td>30%</td> <td>22万kL</td> <td>44%</td> <td>33万kL</td> </tr> <tr> <td>革新的省エネセラミック製造技術</td> <td>0%</td> <td>13%</td> <td>1.4万kL</td> <td>20%</td> <td>2.2万kL</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>31万kL</td> <td>—</td> <td>67万kL</td> </tr> </tbody> </table>					鉄鋼業	直近年	2020年		2030年		普及率	普及率	省エネ量	普及率	省エネ量	電力需要設備効率の改善		1.6%改善	8万kL	3.0%改善	17万kL	廃プラスチックケミカルリサイクル拡大	42万t	100万t	49万kL	150万t	92万kL	次世代コークス製造技術（SCOPE21）の導入	1基	6基	26万kL	13基	62万kL	発電効率の改善	共火：4% 自家発3%	共火：40% 自家発51%	41万kL	共火：72% 自家発86%	75万kL	省エネ設備の増強			32万kL		66万kL	革新的製鉄プロセス（フェロコークス）	0基	0基	0万kL	5基	19万kL	環境調和型製鉄プロセス（COURSE50）	0基	0基	0万kL	1基	5万kL	合計	—	—	156万kL	—	336万kL	セメント業	直近年	2020年		2030年		普及率	普及率	省エネ量	普及率	省エネ量	従来型省エネルギー技術			1.7万kL		1.7万kL	熱エネルギー代替廃棄物（廃プラ等）利用技術	159万t	165万t	4.0万kL	165万t	5.5万kL	革新的セメント製造プロセス	0%	6%	2.4万kL	69%	25万kL	ガラス溶融プロセス	0%	30%	22万kL	44%	33万kL	革新的省エネセラミック製造技術	0%	13%	1.4万kL	20%	2.2万kL	合計	—	—	31万kL	—	67万kL
鉄鋼業	直近年	2020年		2030年																																																																																																											
	普及率	普及率	省エネ量	普及率	省エネ量																																																																																																										
電力需要設備効率の改善		1.6%改善	8万kL	3.0%改善	17万kL																																																																																																										
廃プラスチックケミカルリサイクル拡大	42万t	100万t	49万kL	150万t	92万kL																																																																																																										
次世代コークス製造技術（SCOPE21）の導入	1基	6基	26万kL	13基	62万kL																																																																																																										
発電効率の改善	共火：4% 自家発3%	共火：40% 自家発51%	41万kL	共火：72% 自家発86%	75万kL																																																																																																										
省エネ設備の増強			32万kL		66万kL																																																																																																										
革新的製鉄プロセス（フェロコークス）	0基	0基	0万kL	5基	19万kL																																																																																																										
環境調和型製鉄プロセス（COURSE50）	0基	0基	0万kL	1基	5万kL																																																																																																										
合計	—	—	156万kL	—	336万kL																																																																																																										
セメント業	直近年	2020年		2030年																																																																																																											
	普及率	普及率	省エネ量	普及率	省エネ量																																																																																																										
従来型省エネルギー技術			1.7万kL		1.7万kL																																																																																																										
熱エネルギー代替廃棄物（廃プラ等）利用技術	159万t	165万t	4.0万kL	165万t	5.5万kL																																																																																																										
革新的セメント製造プロセス	0%	6%	2.4万kL	69%	25万kL																																																																																																										
ガラス溶融プロセス	0%	30%	22万kL	44%	33万kL																																																																																																										
革新的省エネセラミック製造技術	0%	13%	1.4万kL	20%	2.2万kL																																																																																																										
合計	—	—	31万kL	—	67万kL																																																																																																										

対策名	① エネルギー多消費産業					産業部門
	紙パルプ		2020年		2030年	
		直近年 普及率	普及率	省エネ量	普及率	省エネ量
	高効率古紙パルプ製造技術	—	40%	2.4万kL	40%	2.4万kL
	高温高圧型黒液回収ボイラ	—	51%	4.1万kL	51%	4.1万kL
	廃材・パーク等利用技術	廃材利用量 215万絶乾t	廃材利用量 230万絶乾t	52万kL	廃材利用量 230万絶乾t	52万kL
	合計	—	—	58万kL	—	58万kL
	化学		2020年		2030年	
		直近年 普及率	普及率	省エネ量	普及率	省エネ量
	石油化学省エネプロセス技術	0%	100%	15万kL	100%	15万kL
	その他化学製品の省エネプロセス技術	0%	100%	35万kL	100%	35万kL
	ナフサ接触分解技術	0%	0%	0万kL	12%	9万kL
	バイオマスコンビナート	0基	0基	0万kL	2基	23万kL
	膜による蒸留プロセスの省エネルギー化技術	0%	0%	0万kL	3%	12万kL
	合計	—	—	50万kL	—	95万kL
	削減量	・ 2020年 9.5Mt-CO2 2030年 18.2Mt-CO2				
対策コスト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 投資総額 1.6兆円（2011～2020年の総投資額） ・ 投資総額 3.2兆円（2011～2030年の総投資額） 					

対策名	② 製造業業種横断的技術など	産業部門																																																																																										
対策の概要	<p>以下の機器の導入によってエネルギー効率の改善を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高効率空調 … 工場内の空調に関して燃焼式で供給を行っているものを高効率ヒートポンプで代替。 ・産業 HP（加温・乾燥） … 食料品製造業等で行われている加温・乾燥プロセスについて、その熱をボイラに代わって高効率のヒートポンプで供給する。 ・産業用照明 … LED を用いた、高輝度・長寿命な照明技術。 ・低炭素工業炉 … 従来の工業炉に比較して熱効率が向上した工業炉を導入。 ・産業用モーター … トップランナー基準等により、引き続き性能向上を図る。 ・高性能ボイラ … 従来のボイラと比較して熱効率が向上したボイラを導入。 ・産業用 CGS … 産業部門における電気と熱の同時供給を行い、燃料利用の高度化を推進する。 ・ハイブリッド建機 … エネルギー回生システムや充電システムにより電力を蓄え、油圧シヨベル、建設用クレーンなどの大型建機のハイブリッド化により省エネを図る。 ・廃熱回収最大化技術 … 高効率熱交換を導入するなどして、加熱炉のエネルギー消費を削減する。 ・水素利用最適化技術 … 未利用低濃度水素を回収・再利用するなどして新たな水素製造量を削減する。 ・プロセス運用最適化技術 … 熱媒体による未利用低位廃熱の回収、排ガスエネルギーの動力回収など、プロセスの最適化をはかりエネルギー消費量を削減する。 																																																																																											
対策の現状及び将来見通し	<p>・省エネ技術導入量（削減量 原油換算万 kL）</p> <table border="1" data-bbox="339 882 1445 1402"> <thead> <tr> <th rowspan="2">業種横断的技術</th> <th>直近年</th> <th colspan="2">2020 年</th> <th colspan="2">2030 年</th> </tr> <tr> <th>普及率</th> <th>普及率</th> <th>省エネ量*</th> <th>普及率</th> <th>省エネ量*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高効率空調</td> <td>9%</td> <td>8%</td> <td>4/ 4/ 5 万 kL</td> <td>19%</td> <td>17/ 19/ 21 万 kL</td> </tr> <tr> <td>産業 HP（加温・乾燥）</td> <td>0%</td> <td>6%</td> <td>47 万 kL</td> <td>26%</td> <td>189 万 kL</td> </tr> <tr> <td>産業用照明</td> <td>0%</td> <td>37%</td> <td>31/ 34/ 38 万 kL</td> <td>100%</td> <td>83/91/100 万 kL</td> </tr> <tr> <td>低炭素工業炉</td> <td>7%</td> <td>14%</td> <td>37/ 68/ 99 万 kL</td> <td>21%</td> <td>102/180/258 万 kL</td> </tr> <tr> <td>産業用モーター</td> <td>0%</td> <td>14%</td> <td>12/ 13/ 15 万 kL</td> <td>71%</td> <td>62/69/75 万 kL</td> </tr> <tr> <td>高性能ボイラ</td> <td>—</td> <td>60%</td> <td>73/ 81/ 90 万 kL</td> <td>67%</td> <td>116/130/144 万 kL</td> </tr> <tr> <td>産業用 CGS</td> <td>740 万 kW</td> <td>1,100 万 kW</td> <td>-173 万 kL</td> <td>1,670 万 kW</td> <td>-433 万 kL</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="339 1442 1445 1727"> <thead> <tr> <th rowspan="2">その他</th> <th>直近年</th> <th colspan="2">2020 年</th> <th colspan="2">2030 年</th> </tr> <tr> <th>普及率</th> <th>普及率</th> <th>省エネ量*</th> <th>普及率</th> <th>省エネ量*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ハイブリッド建機</td> <td>0%</td> <td>5%</td> <td>11</td> <td>15%</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>石油精製の省エネ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・廃熱回収最大化技術</td> <td>4%</td> <td>100%</td> <td rowspan="3">47/45/44</td> <td>100%</td> <td rowspan="3">39/35/33</td> </tr> <tr> <td>・水素利用最適化技術</td> <td>0%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>・プロセス運用最適化技術</td> <td>17%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 省エネ量に3つの数字が記載されている場合には、左から低位、中位、高位の値。石油精製の省エネ量が低位よりも高位が小さいのは、高位では省エネが進み石油需要が低減しているため。</p>		業種横断的技術	直近年	2020 年		2030 年		普及率	普及率	省エネ量*	普及率	省エネ量*	高効率空調	9%	8%	4/ 4/ 5 万 kL	19%	17/ 19/ 21 万 kL	産業 HP（加温・乾燥）	0%	6%	47 万 kL	26%	189 万 kL	産業用照明	0%	37%	31/ 34/ 38 万 kL	100%	83/91/100 万 kL	低炭素工業炉	7%	14%	37/ 68/ 99 万 kL	21%	102/180/258 万 kL	産業用モーター	0%	14%	12/ 13/ 15 万 kL	71%	62/69/75 万 kL	高性能ボイラ	—	60%	73/ 81/ 90 万 kL	67%	116/130/144 万 kL	産業用 CGS	740 万 kW	1,100 万 kW	-173 万 kL	1,670 万 kW	-433 万 kL	その他	直近年	2020 年		2030 年		普及率	普及率	省エネ量*	普及率	省エネ量*	ハイブリッド建機	0%	5%	11	15%	44	石油精製の省エネ						・廃熱回収最大化技術	4%	100%	47/45/44	100%	39/35/33	・水素利用最適化技術	0%	100%	100%	・プロセス運用最適化技術	17%	100%	100%
業種横断的技術	直近年	2020 年		2030 年																																																																																								
	普及率	普及率	省エネ量*	普及率	省エネ量*																																																																																							
高効率空調	9%	8%	4/ 4/ 5 万 kL	19%	17/ 19/ 21 万 kL																																																																																							
産業 HP（加温・乾燥）	0%	6%	47 万 kL	26%	189 万 kL																																																																																							
産業用照明	0%	37%	31/ 34/ 38 万 kL	100%	83/91/100 万 kL																																																																																							
低炭素工業炉	7%	14%	37/ 68/ 99 万 kL	21%	102/180/258 万 kL																																																																																							
産業用モーター	0%	14%	12/ 13/ 15 万 kL	71%	62/69/75 万 kL																																																																																							
高性能ボイラ	—	60%	73/ 81/ 90 万 kL	67%	116/130/144 万 kL																																																																																							
産業用 CGS	740 万 kW	1,100 万 kW	-173 万 kL	1,670 万 kW	-433 万 kL																																																																																							
その他	直近年	2020 年		2030 年																																																																																								
	普及率	普及率	省エネ量*	普及率	省エネ量*																																																																																							
ハイブリッド建機	0%	5%	11	15%	44																																																																																							
石油精製の省エネ																																																																																												
・廃熱回収最大化技術	4%	100%	47/45/44	100%	39/35/33																																																																																							
・水素利用最適化技術	0%	100%		100%																																																																																								
・プロセス運用最適化技術	17%	100%		100%																																																																																								
削減量	<p>・2020 年 低位 9.3 Mt-CO2 中位 10.4 Mt-CO2 高位 11.6Mt-CO2 ・2030 年 低位 26.4 Mt-CO2 中位 29.2Mt-CO2 高位 32.1Mt-CO2</p>																																																																																											
対策コスト	<p>・投資総額 低位 1.4 兆円 中位 1.6 兆円 高位 1.7 兆円（2011～2020 年の総投資額） 低位 4.9 兆円 中位 5.3 兆円 高位 5.8 兆円（2011～2030 年の総投資額）</p>																																																																																											

対策名	③ 農林水産業機器のエネルギー消費原単位改善		産業部門																																																		
対策の概要	農林水産業機器のエネルギー消費原単位を改善する。																																																				
対策の現状及び将来見通し	<p>〈高位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 農機具のエネルギー消費原単位改善率（2010年度比） <table border="1" data-bbox="293 367 1182 535"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020・2030 固定</th> <th>2020・2030 高位/低位・中位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>農機具のエネルギー消費原単位改善率（フロー）</td> <td>0%</td> <td>6.2%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> エネルギー消費原単位が改善した農機具の導入率（2010年度0%） <table border="1" data-bbox="306 573 1449 701"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020・2030 固定</th> <th>2020 高位/低位・中位</th> <th>2030 高位/低位・中位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>導入率（ストック）</td> <td>0%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>【施設園芸の省エネ設備導入（省エネ設備）】（農業・A重油、電力）</p> <p>〈低位・中位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 省エネ設備導入による1箇所当たりの燃料削減量（2010年度比） <table border="1" data-bbox="293 860 1182 1028"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020・2030 固定</th> <th>2020・2030 低位・中位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>空気循環装置</td> <td>0l/箇所</td> <td>1,040l/箇所</td> </tr> <tr> <td>多層被覆装置</td> <td>0l/箇所</td> <td>2,081l/箇所</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> エネルギー消費原単位が改善した作物乾燥機具の導入台数 <table border="1" data-bbox="306 1066 1449 1234"> <thead> <tr> <th></th> <th>2010</th> <th>2020 低位・中位</th> <th>2030 低位・中位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>空気循環装置台数</td> <td>54,663</td> <td>107,055</td> <td>131,544</td> </tr> <tr> <td>多層被覆装置台数</td> <td>5,116</td> <td>10,020</td> <td>12,312</td> </tr> </tbody> </table> <p>〈高位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 省エネ型温室の導入によるエネルギー消費原単位改善率（2010年度比） <table border="1" data-bbox="293 1352 1182 1561"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020・2030 固定</th> <th>2020・2030 高位/低位・中位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>省エネ型温室の導入によるエネルギー消費原単位改善率（フロー）</td> <td>0%</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 省エネ型温室の導入率（2009年度24%） <table border="1" data-bbox="306 1599 1449 1727"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020・2030 固定</th> <th>2020 高位/低位・中位</th> <th>2030 高位/低位・中位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>導入率（ストック）</td> <td>0%</td> <td>58%</td> <td>89%</td> </tr> </tbody> </table>					2020・2030 固定	2020・2030 高位/低位・中位	農機具のエネルギー消費原単位改善率（フロー）	0%	6.2%		2020・2030 固定	2020 高位/低位・中位	2030 高位/低位・中位	導入率（ストック）	0%	50%	100%		2020・2030 固定	2020・2030 低位・中位	空気循環装置	0l/箇所	1,040l/箇所	多層被覆装置	0l/箇所	2,081l/箇所		2010	2020 低位・中位	2030 低位・中位	空気循環装置台数	54,663	107,055	131,544	多層被覆装置台数	5,116	10,020	12,312		2020・2030 固定	2020・2030 高位/低位・中位	省エネ型温室の導入によるエネルギー消費原単位改善率（フロー）	0%	30%		2020・2030 固定	2020 高位/低位・中位	2030 高位/低位・中位	導入率（ストック）	0%	58%	89%
	2020・2030 固定	2020・2030 高位/低位・中位																																																			
農機具のエネルギー消費原単位改善率（フロー）	0%	6.2%																																																			
	2020・2030 固定	2020 高位/低位・中位	2030 高位/低位・中位																																																		
導入率（ストック）	0%	50%	100%																																																		
	2020・2030 固定	2020・2030 低位・中位																																																			
空気循環装置	0l/箇所	1,040l/箇所																																																			
多層被覆装置	0l/箇所	2,081l/箇所																																																			
	2010	2020 低位・中位	2030 低位・中位																																																		
空気循環装置台数	54,663	107,055	131,544																																																		
多層被覆装置台数	5,116	10,020	12,312																																																		
	2020・2030 固定	2020・2030 高位/低位・中位																																																			
省エネ型温室の導入によるエネルギー消費原単位改善率（フロー）	0%	30%																																																			
	2020・2030 固定	2020 高位/低位・中位	2030 高位/低位・中位																																																		
導入率（ストック）	0%	58%	89%																																																		

対策名	③ 農林水産業機器のエネルギー消費原単位改善		産業部門
<p>【施設園芸の省エネ設備導入（省エネ機器）】（農業・A重油、電力）</p>			
<p>〈低位・中位ケース〉</p>			
<p>・省エネ機器導入による1台当たりの燃料削減量（2010年度比）</p>			
	2020・2030 固定	2020・2030 低位・中位	
高効率暖房機	0/台	312/台	
多段変温装置	0/台	520/台	
<p>・エネルギー消費原単位が改善した作物乾燥機具の導入台数</p>			
	2010	2020 低位・中位	2030 低位・中位
高効率暖房機台数	3,761	6,820	7,709
多段変温装置台数	37,663	68,295	77,195
<p>〈高位ケース〉</p>			
<p>・ヒートポンプの導入によるエネルギー消費原単位改善率（2010年度比）</p>			
	2020・2030 固定・低位・中位	2020・2030 高位	
ヒートポンプの導入によるエネルギー消費原単位改善率（フロー）	0%	40%	
<p>・ヒートポンプの導入率（2009年度0.7%）</p>			
	2020・2030 固定・低位・中位	2020 高位	2030 高位
導入率（ストック）	0%	27%	52%
<p>【漁船のエネルギー消費原単位改善】（漁業）</p>			
<p>〈高位ケース/低位・中位ケース〉</p>			
<p>・漁船のエネルギー消費原単位改善率（2010年度比）</p>			
	2020・2030 固定	2020・2030 高位/低位・中位	
漁船のエネルギー消費原単位改善率（フロー）	0%	10%	
<p>・エネルギー消費原単位が改善した漁船の導入率（2010年度0%）</p>			
	2020・2030 固定	2020 高位/低位・中位	2030 高位/低位・中位
導入率（ストック）	0%	50%/40%	100%/80%

対策名	③ 農林水産業機器のエネルギー消費原単位改善	産業部門														
	<p>【林業機械の燃費改善】（林業） 〈高位ケースのみ〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 林業機械のエネルギー消費原単位改善率（2010 年度比） <table border="1" data-bbox="293 353 1182 521"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020・2030 固定・低位・中位</th> <th>2020・2030 高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>林業機械のエネルギー消費原単位改善率（フロー）</td> <td>0%</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー消費原単位が改善した林業機械の導入率（2010 年度 0%） <table border="1" data-bbox="308 562 1449 689"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020・2030 固定</th> <th>2020 高位</th> <th>2030 高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>導入率（ストック）</td> <td>0%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>			2020・2030 固定・低位・中位	2020・2030 高位	林業機械のエネルギー消費原単位改善率（フロー）	0%	20%		2020・2030 固定	2020 高位	2030 高位	導入率（ストック）	0%	50%	100%
	2020・2030 固定・低位・中位	2020・2030 高位														
林業機械のエネルギー消費原単位改善率（フロー）	0%	20%														
	2020・2030 固定	2020 高位	2030 高位													
導入率（ストック）	0%	50%	100%													
将来見通しの設定根拠	<p>【作物乾燥機具のエネルギー消費原単位改善率（農業・灯油）】 〈低位・中位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 穀物遠赤外線乾燥機と高速代かき機を合わせた省エネ農機の導入を、農林水産省想定を踏まえ設定。2 機種合計台数の将来想定値に、京都議定書目標達成計画に示された両者の台数から作成した穀物遠赤外線乾燥機の割合を乗じて、穀物遠赤外線乾燥機台数を推計。 ・ CO2 削減量は、京都議定書目標達成計画に示された乾燥作業における灯油消費量、1 台当たりの水稲作付面積、導入による消費エネルギー削減率、灯油の CO2 排出係数を乗じて推計。 <p>〈高位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 新規に導入される機具のエネルギー消費原単位改善率について、「農業機械の省エネ利用マニュアル」（2011 年 3 月 （社）日本農業機械化協会編）に示されている遠赤外線乾燥機の燃料消費量削減率 10% を使用。作物乾燥機具の使用年数データがないため、「中古農業機械流通実態調査」（農林水産省、1999 年）に示された最も長い乗用トラクタの使用年数 19.1 年を参考に使用年数を 20 年と設定し、毎年 1/20 が入れ替わっていくことを想定して導入率を決定。2010 年度の保有平均より 10%改善したものが 2011～2030 年度に導入されることを想定。 <p>【農機具のエネルギー消費原単位改善率（農業・軽油）】 〈低位・中位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 穀物遠赤外線乾燥機と高速代かき機を合わせた省エネ農機の導入を、農林水産省想定を踏まえ設定。2 機種合計台数から別途推計した穀物遠赤外線乾燥機台数を引いて高速代かき機台数を推計。 ・ CO2 削減量は、京都議定書目標達成計画に示された代かき作業における軽油消費量、1 台当たりの水稲作付面積、導入による消費エネルギー削減率、軽油の CO2 排出係数を乗じて推計。 <p>〈高位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「重量車のトップランナー基準」（2005 年）では、トラクタの燃費改善率は、2002 年度から 2015 年度までに 9.7%とされており、2030 年度まで同じ伸び率で改善が続くと想定する。その場合、エネルギー消費原単位（燃費の逆数）は、2010 年度から 2030 年度までに 12.3%改善するが、これは 2030 年度時点のフローの数値であるので、現状（改善率 0%）と 12.3%の平均値の 6.2%を 2011～2030 年度の平均的な新規導入機器の改善率とする。「中古農業機械流通実態調査」（農林水産省、1999 年）に示された最も長い乗用トラクタの使用年数 19.1 年を参考に使用年数を 20 年と設定し、毎年 1/20 が入れ替わっていくことを想定して導入率を決定。 <p>【施設園芸の省エネ設備導入（省エネ設備）（農業・A 重油、電力）】 〈低位・中位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気循環装置と多層被覆装置を合わせた省エネ設備の導入を、農林水産省想定を踏まえ設定。2 機種合計 															

対策名	③ 農林水産業機器のエネルギー消費原単位改善	産業部門
	<p>計台数の将来想定値に、京都議定書目標達成計画に示された両者の台数から作成したそれぞれの割合を乗じて台数を推計。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CO2削減量は、京都議定書目標達成計画に示された導入による1箇所当たりの燃料削減量を導入台数に乗じて推計。 <p>〈高位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在、「園芸用ガラス室・ハウス等の設置状況」（農林水産省）によれば、多層化したカーテン設備を導入している温室は、石油利用等の加温設備がある温室のうち、2007年度で18.1%、2009年度で24.2%。この導入率の伸びがそのまま続いていくとし、導入率を設定する。省エネ型温室導入によるエネルギー消費原単位改善率は、「施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル」（2008年3月 農林水産省）を参考に、30%と想定する（内張りカーテンによる多層被覆の効果）。上記設定は基本的に重油の削減対策であるが、電力についても同様の設定を使用。 <p>【施設園芸の省エネ設備導入（省エネ機器）（農業・A重油、電力）】</p> <p>〈低位・中位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高効率暖房機と多段変温装置を合わせた省エネ機器の導入を、農林水産省想定を踏まえ設定。2機種の合計台数の将来想定値に、京都議定書目標達成計画に示された両者の台数から作成したそれぞれの割合を乗じて台数を推計。 ・CO2削減量は、京都議定書目標達成計画に示された導入による1台当たりの燃料削減量を導入台数に乗じて推計。 <p>〈高位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温室へヒートポンプを導入することによるエネルギー消費原単位改善率は、「月報野菜情報 2012年1月号」（（独）農畜産業振興機構）の「施設栽培の省エネルギー対策」に掲載の燃料削減率のうち、最小値である30%を使用。「園芸用ガラス室・ハウス等の設置状況」（農林水産省）によると、現在ヒートポンプを導入している温室は、石油利用等の加温設備がある温室のうち、2007年度で0.1%、2009年度で0.7%。この導入率が長期的（2050年度）に100%になることを想定し、導入率を設定する。なお、ヒートポンプの導入により重油の消費量は削減されるが、動力となる電力の消費量は増加する。また、初期のコストが掛かることから高位ケースのみで導入されることとする。 <p>【漁船のエネルギー消費原単位改善率（漁業）】</p> <p>〈低位・中位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農林水産省想定における2010年度のCO2削減量と京都議定書目標達成計画に示されたCO2削減量の比から、京都議定書目標達成計画における単年度の漁船更新率（1.4%）を現状に合うよう補正し、単年度の漁船更新率を4.0%と設定（25年で全て更新）。この更新率が2030年度まで続くと想定。エネルギー消費原単位の改善率を、京都議定書目標達成計画に則り10%とし、2010年度の保有平均より10%改善したものが2011～2030年度に導入されることを想定。 <p>〈高位ケース〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エンジンの改良、バルバスバウなど装置の取り付け、軽量化などによりエネルギー消費原単位が改善されることを想定する。「水産業における省エネルギー対策と合理的なエネルギー消費の在り方について」（水産総合研究センター）を参考にエネルギー消費原単位改善率を10%と設定（各対策の効果を足せば10%以上になるが、確実に達成できるよう10%と想定）。また、「平成22年度水産白書」（水産庁）における船齢分布の中央値（19年）を参考に平均的な使用年数を20年と設定し、毎年1/20が入れ替わっていくことを想定して導入率を決定。2010年度の保有平均より10%改善したものが2011～2030年度に導入されることを想定。 	

対策名	③ 農林水産業機器のエネルギー消費原単位改善	産業部門
	<p>【林業機械の燃費改善率（林業）】 〈高位ケースのみ〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「森林・林業基本計画」による将来の素材生産量増加には高性能林業機械の普及が欠かせず、今後技術開発が進むと想定。エネルギー消費原単位改善率は「機械化のマネジメント」（（社）全国林業改良普及協会）を参考に 20%と設定。また、林業機械の使用年数データがないため、「中古農業機械流通実態調査」（農林水産省、1999年）に示された最も長い乗用トラクタの使用年数 19.1 年を参考に使用年数を 20 年と設定し、毎年 1/20 が入れ替わっていくことを想定して導入率を決定。2010 年度の保有平均より 20%改善したものが 2011～2030 年度に導入されることを想定。 	
排出削減量	2020 年度 対策低位・中位ケース：0.49 百万 tCO ₂ 、対策高位ケース：0.76 百万 tCO ₂ 2030 年度 対策低位・中位ケース：0.83 百万 tCO ₂ 、対策高位ケース：1.80 百万 tCO ₂	
対策コスト		
直接投資額	2011～2020 年度 対策低位・中位ケース：0 億円、対策高位ケース：2,227 億円 2021～2030 年度 対策低位・中位ケース：0 億円、対策高位ケース：3,941 億円	
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヒートポンプの導入は、従来のボイラーに加えてヒートポンプを導入することが多いことから、導入費用は追加コストとなる。他は通常の研究開発による機器の改善、及び通常の更新がほとんどであるため、追加的なコストは発生しないとする。なお、ヒートポンプの導入は上記ケースのみ。 ・ 千葉県「施設栽培におけるヒートポンプの利用について」を参考に、約 0.1ha の温室へのヒートポンプの導入費用を約 400 万円とする。それに導入面積を乗じて費用を算出する。 	
追加投資額	2011～2020 年度 対策低位・中位ケース：0 億円、対策高位ケース：2,227 億円 2021～2030 年度 対策低位・中位ケース：0 億円、対策高位ケース：3,941 億円	
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヒートポンプの導入は、従来のボイラーに加えてヒートポンプを導入することが多いことから新規に導入することになり、追加投資額は直接投資額と同じになる。 	

対策名	④ 農林水産業機器の省エネ利用			産業部門
対策の概要	各機器について省エネ的な利用方法を推進する			
対策の現状及び将来見通し	・ 作物乾燥器具の省エネ利用（農業・灯油）			
		2020・2030 固定・低位・中位	2020 高位	2030 高位
	省エネ利用実施率	0%	25%	50%
	対策実施によるエネルギー消費原単位改善率（2005年度比）	0%	10%	10%
	・ 農器具の省エネ利用（農業・軽油）			
		2020・2030 固定・低位・中位	2020 高位	2030 高位
	省エネ利用実施率	0%	25%	50%
	対策実施によるエネルギー消費原単位改善率（2005年度比）	0%	10%	10%
	・ 漁船の省エネ航法（漁業）			
		2020・2030 固定・低位・中位	2020 高位	2030 高位
	省エネ利用実施率	0%	25%	50%
	対策実施によるエネルギー消費原単位改善率（2005年度比）	0%	10%	10%
将来見通しの設定根拠	<p>【農機具の省エネ利用（農業・灯油）】 （省エネ利用実施率）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 長期的（2050年度）に100%実施することを想定し、その間には内挿で実施率を設定（現状の実施率が不明なため、2010年度を0%とする）。燃料費高騰等により省エネ施策が示されるなど、今後は施策により実施が進むと考えられる。 <p>（対策実施によるエネルギー消費原単位改善率）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「農業機械の省エネ利用マニュアル」（2011年3月（社）日本農業機械化協会編）に示されている、穀物乾燥機の不適切な利用による燃料消費量増加率（収穫した籾水分が多い場合、乾燥終了までの燃料消費量が熱風乾燥機で約11%、遠赤外線乾燥機で約9%増加）から、適切に利用した場合、燃料消費量が10%削減されると想定。 <p>【農機具の省エネ利用（農業・軽油）】 （省エネ利用実施率）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 長期的（2050年度）に100%実施することを想定し、その間には内挿で実施率を設定（現状の実施率が不明なため、2010年度を0%とする）。燃料費高騰等により省エネ施策が示されるなど、今後は施策により実施が進むと考えられる。 <p>（対策実施によるエネルギー消費原単位改善率）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「農業機械の省エネ利用マニュアル」（2011年3月（社）日本農業機械化協会編）に示されている、トラクタ、コンバインの各種適切な利用による燃料消費量削減率を参考に、燃料消費量が20%削減されると想定（確実に実現できるよう、同マニュアルに示された各種削減率より低めの設定）。 <p>【漁船の省エネ航法（漁業）】 （省エネ利用実施率）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 長期的（2050年度）に100%実施することを想定し、その間には内挿で実施率を設定（現状の実施率が不明なため、2010年度を0%とする）。 <p>（対策実施によるエネルギー消費原単位改善率）</p>			

対策名	④ 農林水産業機器の省エネ利用	産業部門
	<p>・「漁船の省エネルギー推進のてびき」（平成 20 年版 省エネルギーセンター）に示されている、漁船の速度管理、積載率管理の燃料消費量削減率の合計から、十分に実現できる燃料消費量削減率として 10%と設定（例としてそれぞれ 6%、4.5%の削減が示されている）。</p>	
削減量	<p>2020 年度 対策高位ケース : 0.20 百万 tCO₂ 2030 年度 対策高位ケース : 0.36 百万 tCO₂</p>	
対策コスト		
直接投資額	0 円	
上記根拠	・啓発により実施を促進するため、特に費用は発生しない。	
追加投資額	0 円	
上記根拠	・啓発により実施を促進するため、特に費用は発生しない。	

対策名	⑤ LED 集魚灯の導入			産業部門
対策の概要	イカ釣漁船において、従来の集魚灯の代わりに省エネ効果の高い LED 集魚灯を導入する。			
対策の現状及び将来見通し	・ LED 集魚灯導入率			
		2020・2030 固定・低位・中位	2020 高位	2030 高位
	導入率（ストック）	0%	10%	20%
	LED 集魚灯導入によるエネルギー消費原単位改善率（2005 年度比）	0%	40%	40%
将来見通しの設定根拠	<p>【LED 集魚灯導入率】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 新しい技術でありコストも掛かることから、導入がスムーズに進むことが難しいと考えられるため、高位ケースでのみ導入されるとする。導入対象はイカ釣漁船とする。 ・ 現状の導入率が不明なため 2010 年度を 0% とし、LED 価格がまだ高いと考えられる短中期にはあまり導入は進まず、LED 価格の下がる中長期に導入が進み 2050 年度で 100% に達することを想定する。 ・ 全国のイカ釣漁船を全て 100t と想定し（約 15,000 隻）、100t の漁船が 1 日に 600L の A 重油を消費、年間 200 日操業と想定。専門家の意見などを参考に、集魚灯の省エネ効果は従来比 40% 減とする。 			
削減量	2020 年度 対策高位ケース：0.23 百万 tCO ₂ 2030 年度 対策高位ケース：0.43 百万 tCO ₂			
対策コスト				
直接投資額	2011～2020 年度 対策高位ケース：568 億円 2021～2030 年度 対策高位ケース：2,451 億円			
上記根拠	・ LED 灯の導入に掛かるコストとして、4000 万円（耐用年数 10 年）と設定。1 年間の A 重油消費量は LED で 60,000L/隻、メタハラ灯で 100,000 L/隻と想定し、削減費用（円/t CO ₂ ）を作成。削減された排出量を乗じて総額を算定。			
追加投資額	2011～2020 年度 対策高位ケース：96 億円 2021～2030 年度 対策高位ケース：415 億円			
上記根拠	・ LED 灯の導入に掛かるコストとして、4000 万円（耐用年数 10 年）、従来のメタルハライド灯の導入コストとして 800 万円（耐用年数 2 年）と設定。1 年間の A 重油消費量は LED で 60,000L/隻、メタルハライド灯で 100,000 L/隻と想定し、削減費用（円/t CO ₂ ）を作成。削減された排出量を乗じて総額を算定。			

対策名	⑥ バイオ燃料の導入			産業部門																								
対策の概要	化石燃料の代わりにバイオ燃料を導入する																											
対策の現状及び将来見通し	<p>・バイオ燃料の導入率</p> <table border="1" data-bbox="300 327 1458 618"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020・2030 固定・低位・中位</th> <th>2020 高位</th> <th>2030 高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>農業・A重油</td> <td>0%</td> <td>13%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>農業・軽油</td> <td>0%</td> <td>17%</td> <td>44%</td> </tr> <tr> <td>農業・灯油</td> <td>0%</td> <td>8%</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>林業</td> <td>0%</td> <td>17%</td> <td>44%</td> </tr> <tr> <td>漁業</td> <td>0%</td> <td>3%</td> <td>19%</td> </tr> </tbody> </table>					2020・2030 固定・低位・中位	2020 高位	2030 高位	農業・A重油	0%	13%	25%	農業・軽油	0%	17%	44%	農業・灯油	0%	8%	22%	林業	0%	17%	44%	漁業	0%	3%	19%
	2020・2030 固定・低位・中位	2020 高位	2030 高位																									
農業・A重油	0%	13%	25%																									
農業・軽油	0%	17%	44%																									
農業・灯油	0%	8%	22%																									
林業	0%	17%	44%																									
漁業	0%	3%	19%																									
将来見通しの設定根拠	<p>以下の燃料・用途に導入する。導入には機具側の対応が必要であり、またコストも掛かることから、導入がスムーズに進むのは難しいと考え、高位ケースでのみ導入されるとする。</p> <p>(農業)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ A 重油：主に温室のボイラー用に、バイオディーゼル、木質バイオマス、作物残渣などが導入されることを想定。現在の導入率はごく少量なので、2011 年度から導入が開始されることとし、長期的（2050 年度）に 100%代替されることとする（適切な使用方法の徹底、機具の入れ替え、既存機具の改造）。なお、総消費量が多いので供給の問題から立ち上がりの導入量は少なく、2030 年度の導入率は 25%に留まると設定する。 ・ 軽油：主にトラクターなどの農機具にバイオディーゼルが導入されることを想定。「地域において生産されたバイオディーゼル燃料の農業機械における長期・安定利用技術に関するガイドライン」（(社) 日本農業機械化協会、H23 年 2 月）が制定されたのを受け、2015 年度から農機具が B100 に徐々に対応していくことを想定（適切な使用方法の徹底、機具の入れ替え、既存機具の改造）。長期的（2050 年度）に 100%代替されることとする。 ・ 灯油：主に穀物乾燥機などにバイオディーゼルなどのバイオマス由来の液体燃料が導入されることを想定。乾燥機には灯油が適していることから全てが代替されることは想定せず、長期的（2050 年度）にも 50%の導入率とする。 <p>(林業)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 軽油：林業機械にバイオディーゼルが導入されることを想定。導入は農機具と同様に進んでいくと想定する。 <p>(漁業)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ A 重油、C 重油、軽油⇒ディーゼルエンジンの付いた漁船にバイオディーゼルが導入されることを想定。2015 年度から B100 に対応した漁船が順次導入されていくこととし、長期的（2050 年度）に新規導入される漁船（フロー）の 100%が B100 に対応していることを想定する。漁船の平均使用年数は 20 年で、1 年に 1/20 の漁船が入れ替わるという設定とする。導入は電動漁船が導入されない遠洋、沖合漁業に使用する漁船（10t 以上、「漁業経営調査（2010 年）」から燃料消費量の約 60%と推定）を対象とする。 																											
削減量	<p>2020 年度 対策高位ケース：0.59 百万 tCO₂</p> <p>2030 年度 対策高位ケース：1.49 百万 tCO₂</p>																											
対策コスト																												
直接投資額	0 円																											
上記根拠	・従来の機器と価格が変わらない B100 対応機器などが順次更新により導入されていくことを想定し、追加的なコストは発生しないとする。																											
追加投資額	0 円																											
上記根拠	・従来の機器と価格が変わらない B100 対応機器などが順次更新により導入されていくことを想定し、追加的なコストは発生しないとする。																											

対策名	⑦ 電動漁船の導入			産業部門								
対策の概要	化石燃料などを燃焼しない電動の漁船を導入する対策。											
対策の現状及び将来見通し	<ul style="list-style-type: none"> ・ バイオ燃料の導入率 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020・2030 固定・低位・中位</th> <th>2020 高位</th> <th>2030 高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電動漁船導入率（ストック）</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>11%</td> </tr> </tbody> </table>					2020・2030 固定・低位・中位	2020 高位	2030 高位	電動漁船導入率（ストック）	0%	0%	11%
	2020・2030 固定・低位・中位	2020 高位	2030 高位									
電動漁船導入率（ストック）	0%	0%	11%									
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電動漁船の研究開発は水産庁などにより現在進められており、短期的な導入は難しいと考えられることから2020年度から導入されていき、長期的（2050年度）に新規導入される漁船（フロー）の100%が電動になっていることを想定する。 ・ 漁船の平均使用年数は20年で、1年に1/20の漁船が入れ替わるという設定とする。導入は短い時間での操業が可能な沿岸漁業に使用する漁船（10t未満、「漁業経営調査（2010年）」から燃料消費量の約40%と推定）を対象とする。 ・ 使用する電力は、太陽光、波力などにより充電を行うことを基本とし、導入によりCO2排出量は増加しないこととする。 ・ まだ研究段階で今後実用化される対策であることから、高位ケースでのみ導入されることとする。 											
削減量	2020年度 対策高位ケース：0.004百万tCO2 2030年度 対策高位ケース：0.21百万tCO2											
対策コスト												
直接投資額	2011～2020年度 対策高位ケース：43億円 2021～2030年度 対策高位ケース：2,680億円											
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・（社）海洋水産システム協会の実証事業報告でアイティオー株式会社がガソリン船外機と電動船外機の差額として想定している400万円を追加コストとして設定。従来の漁船の価格を500万円と仮定し、導入費用を900万円と想定。導入台数に乗じて総コストを推計。 											
追加投資額	2011～2020年度 対策高位ケース：19億円 2021～2030年度 対策高位ケース：1,191億円											
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・（社）海洋水産システム協会の実証事業報告でアイティオー株式会社がガソリン船外機と電動船外機の差額として想定している400万円を追加コストとして設定。導入台数に乗じて総コストを推計。 											

3 民生部門

(1) 対策個票・家庭部門

対策名	①家庭用冷暖房機器の効率改善					家庭部門																																																											
対策の概要	以下の対策を実施 <ul style="list-style-type: none"> ・ エアコンのエネルギー効率を改善 ・ 暖房におけるエアコン使用比率の向上（個別の対策ではなく住宅の断熱化の進展に伴いエアコンを用いた暖房が進むと見込む） 																																																																
対策の現状及び将来見通し	冷暖房機器のストック効率（保有ベース） <table border="1" data-bbox="373 577 1428 813"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>エアコン（冷房時）</td> <td>3.7</td> <td>4.5</td> <td>4.9</td> <td>4.6</td> <td>6.2</td> </tr> <tr> <td>エアコン（暖房時）</td> <td>2.9</td> <td>3.4</td> <td>3.6</td> <td>3.5</td> <td>4.3</td> </tr> <tr> <td>燃焼式の暖房機器</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table> <p>※燃焼式暖房機器の効率向上は見込んでいない。</p> 暖房サービス全体に占めるエアコンによる暖房サービス供給の比率（％） <table border="1" data-bbox="373 931 1428 1081"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="4">2020</th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>比率</td> <td>42%</td> <td>47%</td> <td>48%</td> <td>55%</td> <td>56%</td> <td>48%</td> <td>52%</td> <td>63%</td> <td>65%</td> </tr> </tbody> </table>										2010	2020		2030		技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位	エアコン（冷房時）	3.7	4.5	4.9	4.6	6.2	エアコン（暖房時）	2.9	3.4	3.6	3.5	4.3	燃焼式の暖房機器	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95		2010	2020				2030				技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位	比率	42%	47%	48%	55%	56%	48%	52%	63%	65%
	2010	2020		2030																																																													
		技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位																																																												
エアコン（冷房時）	3.7	4.5	4.9	4.6	6.2																																																												
エアコン（暖房時）	2.9	3.4	3.6	3.5	4.3																																																												
燃焼式の暖房機器	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95																																																												
	2010	2020				2030																																																											
		技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位																																																								
比率	42%	47%	48%	55%	56%	48%	52%	63%	65%																																																								
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ エアコンのフロー効率（冷房時、暖房時）：2010年値は、省エネカタログ2009年冬の2.8kW平均COPおよび2010冬の期間消費電力量より推計し、技術固定ケースは2010年横這いとした。対策ケースでは、2030年はHPTCJ（2007）より、冷房時、暖房時ともにCOP=8.0と想定。 ・ 期間平均実効効率への換算：上記フロー効率はカタログベースのある測定条件における性能であることから、期間平均の実効効率相当の値に換算するための換算係数を乗じて実際のエネルギー消費効率とした。換算係数には冷房時0.9、暖房時0.6を用いた。 ・ エアコンのストック効率（保有ベース）の値：機器の寿命を15年と想定し、コーホートモデルを用いてストック効率を算出した。 ・ 暖房サービス供給量は、機器が室内に供給している熱量ベースに換算したもので、機器のエネルギー消費量に機器のストック効率を乗じたもの。いわゆる電化率とは異なるものであり、通常、電化率より大きい値を取る。暖房サービス全体に占めるエアコンの比率は、対策固定ケースでは現状と同等、対策ケースでは、過去のトレンドや高断熱高気密住宅の増加に応じて上昇するものと想定。 																																																																
エネルギー削減量	2020年 低位：40万kL，中位：100万kL，高位：120万kL 2030年 低位：100万kL，中位：220万kL，高位：230万kL （技術固定ケース（フロー固定）との比較）																																																																
CO ₂ 削減量	2020年 低位：1Mt-CO ₂ ，中位：2Mt-CO ₂ ，高位：3Mt-CO ₂ 2030年 低位：5Mt-CO ₂ ，中位：6Mt-CO ₂ ，高位：6Mt-CO ₂ （技術固定ケース（フロー固定）との比較、排出係数は火力発電の値を使用。電化進展による効果を織り込んだ値）																																																																

対策名	① 家庭用冷暖房機器の効率改善	家庭部門
対策コスト		
追加投資額	低位：2兆円（11～20年総額），2兆円（21～30年総額） 中位：2兆円（11～20年総額），2兆円（21～30年総額） 高位：2兆円（11～20年総額），2兆円（21～30年総額）	
上記根拠	高効率エアコンの導入費用として、1.5万円/台を想定（長期需給見通し（2009））。	
備考	・ HPTCJ(2007)：(財)ヒートポンプ・蓄熱センタ編「ヒートポンプ・蓄熱白書」(2007.7) ・ 総合資源エネルギー調査会「長期エネルギー需給見通し（再計算）」(2009)	

対策名	② 家庭用給湯機器の効率改善								家庭部門																																																																																																																																																																					
対策の概要	以下の機器の導入を拡大するとともに、従来型給湯器や電気温水器の新規導入を禁止する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 潜熱回収型給湯器の導入 ・ ヒートポンプ給湯器の導入 ・ 燃料電池コジェネの導入 																																																																																																																																																																													
対策の現状及び将来見通し	<p>高効率給湯器による給湯量比率</p> <table border="1" data-bbox="379 434 1406 667"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="4">2020</th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ヒートポンプ給湯器</td> <td>5%</td> <td>11%</td> <td>18%</td> <td>20%</td> <td>23%</td> <td>11%</td> <td>28%</td> <td>33%</td> <td>53%</td> </tr> <tr> <td>潜熱回収型給湯器</td> <td>4%</td> <td>11%</td> <td>20%</td> <td>33%</td> <td>29%</td> <td>11%</td> <td>37%</td> <td>44%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>燃料電池コジェネ</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>3%</td> <td>3%</td> <td>3%</td> <td>0%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table> <p>高効率給湯機器の保有台数※（万台）</p> <table border="1" data-bbox="379 748 1406 981"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="4">2020</th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ヒートポンプ給湯器</td> <td>280</td> <td>590</td> <td>970</td> <td>1,070</td> <td>1,250</td> <td>580</td> <td>1,500</td> <td>1,790</td> <td>2,810</td> </tr> <tr> <td>潜熱回収型給湯器</td> <td>220</td> <td>590</td> <td>1,110</td> <td>1,780</td> <td>1,600</td> <td>570</td> <td>1,990</td> <td>2,360</td> <td>1,330</td> </tr> <tr> <td>燃料電池コジェネ</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>140</td> <td>140</td> <td>140</td> <td>10</td> <td>520</td> <td>520</td> <td>520</td> </tr> </tbody> </table> <p>※世帯当たりの供給量を一定と想定した場合の導入台数の推定値を示す。</p> <p>高効率給湯機器のストック効率（保有ベース）</p> <table border="1" data-bbox="379 1106 1406 1420"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="4">2020</th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ヒートポンプ給湯器</td> <td>2.8</td> <td>3.0</td> <td>3.1</td> <td>3.1</td> <td>3.1</td> <td>3.0</td> <td>3.5</td> <td>3.5</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>潜熱回収型給湯器</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>燃料電池コジェネ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> 実効発電効率</td> <td>33%</td> <td>34%</td> <td>35%</td> <td>35%</td> <td>35%</td> <td>39%</td> <td>40%</td> <td>40%</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td> 実効熱利用効率</td> <td>47%</td> <td>45%</td> <td>44%</td> <td>44%</td> <td>44%</td> <td>41%</td> <td>40%</td> <td>40%</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>											2010	2020				2030				技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位	ヒートポンプ給湯器	5%	11%	18%	20%	23%	11%	28%	33%	53%	潜熱回収型給湯器	4%	11%	20%	33%	29%	11%	37%	44%	25%	燃料電池コジェネ	0%	0%	3%	3%	3%	0%	10%	10%	10%		2010	2020				2030				技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位	ヒートポンプ給湯器	280	590	970	1,070	1,250	580	1,500	1,790	2,810	潜熱回収型給湯器	220	590	1,110	1,780	1,600	570	1,990	2,360	1,330	燃料電池コジェネ	0	10	140	140	140	10	520	520	520		2010	2020				2030				技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位	ヒートポンプ給湯器	2.8	3.0	3.1	3.1	3.1	3.0	3.5	3.5	3.5	潜熱回収型給湯器	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	燃料電池コジェネ										実効発電効率	33%	34%	35%	35%	35%	39%	40%	40%	40%	実効熱利用効率	47%	45%	44%	44%	44%	41%	40%	40%	40%
	2010	2020				2030																																																																																																																																																																								
		技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位																																																																																																																																																																					
ヒートポンプ給湯器	5%	11%	18%	20%	23%	11%	28%	33%	53%																																																																																																																																																																					
潜熱回収型給湯器	4%	11%	20%	33%	29%	11%	37%	44%	25%																																																																																																																																																																					
燃料電池コジェネ	0%	0%	3%	3%	3%	0%	10%	10%	10%																																																																																																																																																																					
	2010	2020				2030																																																																																																																																																																								
		技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位																																																																																																																																																																					
ヒートポンプ給湯器	280	590	970	1,070	1,250	580	1,500	1,790	2,810																																																																																																																																																																					
潜熱回収型給湯器	220	590	1,110	1,780	1,600	570	1,990	2,360	1,330																																																																																																																																																																					
燃料電池コジェネ	0	10	140	140	140	10	520	520	520																																																																																																																																																																					
	2010	2020				2030																																																																																																																																																																								
		技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位																																																																																																																																																																					
ヒートポンプ給湯器	2.8	3.0	3.1	3.1	3.1	3.0	3.5	3.5	3.5																																																																																																																																																																					
潜熱回収型給湯器	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95																																																																																																																																																																					
燃料電池コジェネ																																																																																																																																																																														
実効発電効率	33%	34%	35%	35%	35%	39%	40%	40%	40%																																																																																																																																																																					
実効熱利用効率	47%	45%	44%	44%	44%	41%	40%	40%	40%																																																																																																																																																																					
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヒートポンプ給湯器のフロー効率（COP）：2010年は5.0、対策ケースはHPTCJ(2007)の2030年値（COP=6.0）とした。 ・ 期間平均実効効率への換算：上記フロー効率はカタログベースのある測定条件における性能であることから、期間平均の実効効率相当の値に換算するための換算係数を乗じて実際のエネルギー消費効率とした。換算係数には0.6を用いた。 ・ ヒートポンプ給湯器のストック効率（保有ベース）の値：給湯機器の寿命は15年と想定し、コーホートモデルを用いて算出した。 ・ 高効率給湯器（ヒートポンプ給湯器、潜熱回収型給湯器）のフロー導入率（販売シェア）：技術固定ケースは2010年値横這い（22%）、対策ケースでは、低位、中位、高位ケースにおいてそれぞれ、2020年に52%、68%、68%、2030年に76%、90%、90%と想定。 ・ 燃料電池コージェネレーションシステムの性能は、コスト検証委（2011）を元に想定。 																																																																																																																																																																													

対策名	② 家庭用給湯機器の効率改善	家庭部門				
エネルギー削減量	2020年 低位：90万kL，中位：120万kL，高位：150万kL 2030年 低位：190万kL，中位：240万kL，高位：370万kL （技術固定ケース（フロー固定）との比較） （電気ヒートポンプ給湯器，潜熱回収型給湯器による削減量）					
CO ₂ 削減量	2020年 低位：4Mt-CO ₂ ，中位：10Mt-CO ₂ ，高位：11Mt-CO ₂ 2030年 低位：8Mt-CO ₂ ，中位：12Mt-CO ₂ ，高位：14Mt-CO ₂ （技術固定ケース（フロー固定）との比較、排出係数は火力発電の値を使用） （電気ヒートポンプ給湯器，潜熱回収型給湯器、太陽熱温水器による削減量）					
対策コスト						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="212 598 375 757">追加投資額</td> <td data-bbox="375 598 1418 757"> 低位：3兆円（11～20年総額），5兆円（21～30年総額） 中位：4兆円（11～20年総額），6兆円（21～30年総額） 高位：4兆円（11～20年総額），10兆円（21～30年総額） （電気ヒートポンプ給湯器，潜熱回収型給湯器の追加投資額） </td> </tr> <tr> <td data-bbox="212 757 375 958">上記根拠</td> <td data-bbox="375 757 1418 958"> <ul style="list-style-type: none"> ・各給湯器機器の技術固定ケースと対策ケースの累積導入量の差に、それぞれの機器の設備価格を乗じて算定した。 ・機器価格はヒートポンプ給湯器 74.3万円、潜熱回収型給湯器 38.6万円（従来型給湯器を 33.6万円、その 15%増しと想定）、電気温水器 40.4万円、燃料電池コージェネレーションシステムは 2010年に 300万円、2020年に 53万円とした。 </td> </tr> </table>	追加投資額	低位：3兆円（11～20年総額），5兆円（21～30年総額） 中位：4兆円（11～20年総額），6兆円（21～30年総額） 高位：4兆円（11～20年総額），10兆円（21～30年総額） （電気ヒートポンプ給湯器，潜熱回収型給湯器の追加投資額）	上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・各給湯器機器の技術固定ケースと対策ケースの累積導入量の差に、それぞれの機器の設備価格を乗じて算定した。 ・機器価格はヒートポンプ給湯器 74.3万円、潜熱回収型給湯器 38.6万円（従来型給湯器を 33.6万円、その 15%増しと想定）、電気温水器 40.4万円、燃料電池コージェネレーションシステムは 2010年に 300万円、2020年に 53万円とした。 		
追加投資額	低位：3兆円（11～20年総額），5兆円（21～30年総額） 中位：4兆円（11～20年総額），6兆円（21～30年総額） 高位：4兆円（11～20年総額），10兆円（21～30年総額） （電気ヒートポンプ給湯器，潜熱回収型給湯器の追加投資額）					
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・各給湯器機器の技術固定ケースと対策ケースの累積導入量の差に、それぞれの機器の設備価格を乗じて算定した。 ・機器価格はヒートポンプ給湯器 74.3万円、潜熱回収型給湯器 38.6万円（従来型給湯器を 33.6万円、その 15%増しと想定）、電気温水器 40.4万円、燃料電池コージェネレーションシステムは 2010年に 300万円、2020年に 53万円とした。 					
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・HPTCJ(2007)：(財)ヒートポンプ蓄熱センタ編「ヒートポンプ蓄熱白書」(2007.7) ・内閣官房国家戦略室(2011)：「コスト等検証委員会報告書」(2011.12) 					

対策名	③ 家庭用照明機器の効率改善等	家庭部門																																																																										
対策の概要	以下の対策を実施 ・照明機器の効率向上																																																																											
対策の現状及び将来見通し	<p>照明機器のフロー効率 (lm/W)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">電球型</td> <td>白熱灯</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>高効率照明</td> <td>65</td> <td>65</td> <td>150</td> <td>65</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">その他</td> <td>蛍光灯</td> <td>86</td> <td>86</td> <td>93</td> <td>86</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>高効率照明</td> <td>86</td> <td>86</td> <td>150</td> <td>86</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table> <p>照明全体の使用比率 (ルーメン時%)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">電球型</td> <td>白熱灯</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>7</td> <td>100</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>高効率照明</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>93</td> <td>0</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">その他</td> <td>蛍光灯</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>66</td> <td>100</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>高効率照明</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>34</td> <td>0</td> <td>95</td> </tr> </tbody> </table>				2010	2020		2030		技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位	電球型	白熱灯	14	14	14	14	14	高効率照明	65	65	150	65	200	その他	蛍光灯	86	86	93	86	100	高効率照明	86	86	150	86	200			2010	2020		2030		技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位	電球型	白熱灯	100	100	7	100	7	高効率照明	0	0	93	0	93	その他	蛍光灯	100	100	66	100	5	高効率照明	0	0	34	0	95
		2010				2020		2030																																																																				
			技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位																																																																						
電球型	白熱灯	14	14	14	14	14																																																																						
	高効率照明	65	65	150	65	200																																																																						
その他	蛍光灯	86	86	93	86	100																																																																						
	高効率照明	86	86	150	86	200																																																																						
		2010	2020		2030																																																																							
			技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位																																																																						
電球型	白熱灯	100	100	7	100	7																																																																						
	高効率照明	0	0	93	0	93																																																																						
その他	蛍光灯	100	100	66	100	5																																																																						
	高効率照明	0	0	34	0	95																																																																						
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・フロー効率：白熱灯は省エネ基準部会(1998)に参考に現状値を設定し、将来も一定とした。蛍光灯は省エネ基準部会(2008)における実績値および目標値（2012年）を元に想定し、2030年には100lm/Wまで改善するものと想定した。高効率照明は、NEDO(2009)より2030年に200lm/Wになるものと想定した。 ・フロー導入率：高効率照明の導入率を2015年に60%、2020年に100%と想定した。 ・ストック効率（保有ベース）の値：「電球型」については白熱灯の寿命を2年、「その他」については照明器具の寿命を15年とし、フロー効率とフロー導入率よりコーホートモデルを用いて算出。 																																																																											
エネルギー削減量	2020年 低位：80万kL，中位：80万kL，高位：80万kL 2030年 低位：170万kL，中位：160万kL，高位：160万kL （技術固定ケース（フロー固定）との比較） 注）高位、中位、低位の順でHEMS等の導入量が大きくなっている。HEMS等の導入量が大きくなるにつれて、照明の効率改善による見かけの削減効果は小さくなる。																																																																											
CO ₂ 削減量	2020年 低位：5Mt-CO ₂ ，中位：5Mt-CO ₂ ，高位：5Mt-CO ₂ 2030年 低位：10Mt-CO ₂ ，中位：9Mt-CO ₂ ，高位：9Mt-CO ₂ （技術固定ケース（フロー固定）との比較、排出係数は火力発電の値を使用）																																																																											
対策コスト																																																																												
追加投資額	低位：2兆円（11～20年総額），5兆円（21～30年総額） 中位：2兆円（11～20年総額），5兆円（21～30年総額） 高位：2兆円（11～20年総額），5兆円（21～30年総額）																																																																											
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・高効率照明の追加費用は将来的な価格低下を見込み2.0円/lmと想定した。 																																																																											
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・資源エネルギー庁「エネルギー技術戦略」(2007) ・NEDO「技術戦略マップ」(2009) ・省エネ基準部会(1998)：「(参考)白熱灯器具の取扱いについて」『総合エネルギー調査会 省エネルギー基準部会 蛍光灯器具判断基準小委員会 最終とりまとめ』(1998.12) ・省エネ基準部会(2007)：「照明器具等判断基準小委員会最終取りまとめ(蛍光灯器具)(案)」『総合資源エネルギー調査会・省エネルギー基準部会（第12回）資料5-2』(2008.12) 																																																																											

対策名	④ 家電製品の効率改善	家庭部門																												
対策の概要	冷暖房、厨房、給湯、照明以外の用途で使用する電力消費機器の効率を改善																													
対策の現状及び将来見通し	<p>機器のストック平均総合効率（2009年を100とした場合）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="4">2020</th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ストック平均総合効率</td> <td>100</td> <td>88</td> <td>84</td> <td>77</td> <td>76</td> <td>89</td> <td>80</td> <td>70</td> <td>67</td> </tr> </tbody> </table>			2010	2020				2030				技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位	ストック平均総合効率	100	88	84	77	76	89	80	70	67
	2010	2020				2030																								
		技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位																					
ストック平均総合効率	100	88	84	77	76	89	80	70	67																					
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会（2011）より、年間エネルギー消費量が機器ごとに推計されている機器については、個別にエネルギー効率の向上を想定した。 ・2011年時点時点でトップランナー機器の対象となっており、かつ目標値が定められている機器については、低位～高位ケース共通で目標年度にフロー平均でその効率を達成するものと想定した。 ・冷蔵庫については、低位～高位ケース共通でIEEJ（2006）の技術進展ケースにおける家庭機器総合効率（保有ベース）の値をもとに想定した。 ・洗濯乾燥機は、中位ケースでは2030年、高位ケースでは2020年までに販売ベースでヒートポンプ化（エネルギー効率約3倍と想定）が進むと想定した。 ・テレビ等の情報家電は、中位ケースでは2050年にエネルギー効率約1.5倍、高位ケースでは2050年までにエネルギー効率約2倍を達成するものと想定し、2020、2030年のエネルギー効率は線形補間により想定した。 ・上記以外の機器については、フローのエネルギー効率が現状のまま推移すると想定した。 																													
エネルギー削減量	<p>2020年 低位：80万kL，中位：180万kL，高位：200万kL 2030年 低位：150万kL，中位：300万kL，高位：360万kL （技術固定ケース（フロー固定）との比較）</p> <p>注）低位、中位、高位の順でHEMS等の導入量が大きくなっている。HEMS等の導入量が大きくなるにつれて、家電製品の効率改善による見かけの削減効果は小さくなる。</p>																													
CO ₂ 削減量	<p>2020年 低位：5Mt-CO₂，中位：10Mt-CO₂，高位：12Mt-CO₂ 2030年 低位：9Mt-CO₂，中位：17Mt-CO₂，高位：20Mt-CO₂ （技術固定ケース（フロー固定）との比較、排出係数は火力発電の値を使用）</p>																													
対策コスト																														
追加投資額	<p>低位：1兆円（11～20年総額），1兆円（21～30年総額） 中位：2兆円（11～20年総額），1兆円（21～30年総額） 高位：2兆円（11～20年総額），2兆円（21～30年総額）</p>																													
上記根拠																														
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会（第17回） 参考資料1（2011.12） ・IEEJ（2006）：日本エネルギー経済研究所「わが国の長期エネルギー需給展望」（2006.4） 																													

対策名	⑤ 計測、制御システム（HEMS、スマートメーター、省エネナビ等）の導入による省エネの推進	家庭部門																																																												
対策の概要	省エネナビ、HEMS（Home Energy Management System）、スマートメーター等の導入により、家庭における無駄なエネルギー消費削減行動を推進																																																													
対策の現状及び将来見通し	<p>HEMS等の導入率</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="4">2020</th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>見える化機能のみ</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>9%</td> <td>74%</td> <td>64%</td> <td>0%</td> <td>13%</td> <td>71%</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>制御機能付き</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>3%</td> <td>6%</td> <td>16%</td> <td>0%</td> <td>16%</td> <td>29%</td> <td>42%</td> </tr> </tbody> </table> <p>HEMS等の導入に伴うエネルギー消費削減率（冷暖房、照明、家電のそれぞれに対する削減率*）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="4">2020/2030</th> </tr> <tr> <th>冷房</th> <th>暖房</th> <th>照明</th> <th>家電製品</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>見える化機能のみ</td> <td>-</td> <td>5%</td> <td>5%</td> <td>5%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>制御機能付き</td> <td>-</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table> <p>*HEMS以外の対策による削減効果との重複を避けるため、用途ごとに削減を設定している。</p>			2010	2020				2030				技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位	見える化機能のみ	0%	0%	9%	74%	64%	0%	13%	71%	58%	制御機能付き	0%	0%	3%	6%	16%	0%	16%	29%	42%		2005	2020/2030				冷房	暖房	照明	家電製品	見える化機能のみ	-	5%	5%	5%	5%	制御機能付き	-	10%	10%	10%	10%
	2010	2020				2030																																																								
		技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位																																																					
見える化機能のみ	0%	0%	9%	74%	64%	0%	13%	71%	58%																																																					
制御機能付き	0%	0%	3%	6%	16%	0%	16%	29%	42%																																																					
	2005	2020/2030																																																												
		冷房	暖房	照明	家電製品																																																									
見える化機能のみ	-	5%	5%	5%	5%																																																									
制御機能付き	-	10%	10%	10%	10%																																																									
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・中位・高位ケースでは、大規模な太陽光発電の導入、及び新築住宅におけるH11年基準相当の実質義務化と大規模な既築住宅の断熱改修を想定しているが、この時、HEMS等を導入していくことを想定。特に近年、スマートメーターの導入が進展している状況を踏まえ、見える化機能のみを有する機器に関しては、2020年にストックの8割まで、2030年には全住宅に導入されると想定した。（注：電力メーターについては、計量法で耐用年数が10年とされており、年間1割ずつ新しい電力メーター（スマートメーター）に置き換わることとなるため、メーターの交換と併せて家庭でのエネルギー管理システムが普及することを想定。）また、より性能の高い制御機能付きのHEMSについては、高位ケースでは2020年に、中位ケースでは2025年にすべての新築住宅に導入されると想定し、改修時にはその5年遅れのペースで導入が進むと想定した。 ・HEMS(見える化のみ)の導入によるエネルギー消費削減率は、京都議定書目標達成計画において見込まれている省エネ効果5%（約3,000世帯におけるモデル導入の実績値）を元に、冷暖房、照明、家電サービスについて省エネ効果5%を想定（各サービスの比率が現状と同等とすると、世帯当りのエネルギー消費量が約3%程度削減）。HEMS（制御機能付き）のエネルギー消費削減率は、NEDOの実証事業（2002年～2006年）において省エネ効果10%を達成した地域が存在したことに加え、将来的な性能向上も加味し、冷暖房、照明、家電それぞれについて省エネ効果10%と想定した。 																																																													
エネルギー削減量	2020年 低位：20万kL，中位：130万kL，高位：140万kL 2030年 低位：70万kL，中位：190万kL，高位：210万kL （技術固定ケース（フロー固定）との比較）																																																													
CO ₂ 削減量	2020年 低位：1Mt-CO ₂ ，中位：6Mt-CO ₂ ，高位：7Mt-CO ₂ 2030年 低位：3Mt-CO ₂ ，中位：9Mt-CO ₂ ，高位：10Mt-CO ₂ （技術固定ケース（フロー固定）との比較、排出係数は火力発電の値を使用）																																																													
対策コスト	追加投資額 低位：0兆円（11～20年総額），1兆円（21～30年総額） 中位：1兆円（11～20年総額），2兆円（21～30年総額） 高位：2兆円（11～20年総額），3兆円（21～30年総額）																																																													
	上記根拠 HEMS（見える化機能のみ）は機器価格を3万円/世帯とし、技術固定ケースと対策ケースの累積導入量の差に機器価格を乗じて算定した。HEMS（制御機能付き）は平均5年で投資回収が可能と想定																																																													

対策名	⑤ 計測、制御システム（HEMS、スマートメーター、省エネナビ等）の導入による省エネの推進	家庭部門
	して試算した。	
備考	・資源エネルギー庁「平成 22 年度省エネルギー設備導入促進指導事業報告書」（2010）	

対策名	⑥ 住宅用太陽光発電の導入	家庭部門																											
対策の概要	住宅用太陽光発電の導入を拡大																												
対策の現状及び将来見通し	住宅用太陽光発電のストック量（万 kW）																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>330</td> <td>330</td> <td>1,400</td> <td>330</td> <td>2,800</td> </tr> </tbody> </table>		2010	2020		2030		技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位	330	330	1,400	330	2,800													
2010	2020			2030																									
	技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位																									
330	330	1,400	330	2,800																									
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・技術固定ケースのストック導入量は、2010年横ばいで想定した。 ・対策ケースについては、太陽光発電に対して投資回収年数10年を維持する価格での余剰買取が行われると想定した。（ただし、中位・高位ケースでは、当初3年間は初年度の買取価格を維持） ・太陽光発電による発電電力量は設備利用率を12%で計算。 																												
エネルギー削減量	2020年 低位～高位：100万kL 2030年 低位～高位：230万kL （技術固定ケース（フロー固定）との比較、系統電力消費削減量相当）																												
CO ₂ 削減量	2020年 低位～高位：6Mt-CO ₂ 2030年 低位～高位：14Mt-CO ₂ （技術固定ケース（フロー固定）との比較、排出係数は火力発電の値を使用）																												
対策コスト																													
追加投資額	低位：2.5兆円（11～20年総額）、2.2兆円（21～30年総額） 中位：2.5兆円（11～20年総額）、2.2兆円（21～30年総額） 高位：2.5兆円（11～20年総額）、2.1兆円（21～30年総額）																												
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・技術固定ケースと対策ケースの2010年から2020年迄の累積導入量の差に、住宅用太陽光発電の価格を乗じて算定。 ・太陽光発電の価格は世界の累積生産量や国内導入量が増加するとともに低下すると仮定し、それぞれのケースについて以下のように想定。 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">2020</th> <th colspan="3">2030</th> </tr> <tr> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設備投資単価（万円/kW）</td> <td>11.6</td> <td>11.6</td> <td>11.6</td> <td>7.9</td> <td>7.9</td> <td>7.9</td> </tr> <tr> <td>工事費単価（万円/kW）</td> <td>6.3</td> <td>6.3</td> <td>6.3</td> <td>6.0</td> <td>6.0</td> <td>6.0</td> </tr> </tbody> </table>			2020			2030			低位	中位	高位	低位	中位	高位	設備投資単価（万円/kW）	11.6	11.6	11.6	7.9	7.9	7.9	工事費単価（万円/kW）	6.3	6.3	6.3	6.0	6.0	6.0
	2020			2030																									
	低位	中位	高位	低位	中位	高位																							
設備投資単価（万円/kW）	11.6	11.6	11.6	7.9	7.9	7.9																							
工事費単価（万円/kW）	6.3	6.3	6.3	6.0	6.0	6.0																							
備考																													

対策名	⑦ 住宅用太陽熱温水器の導入	家庭部門																																																				
対策の概要	太陽熱温水器の導入を拡大																																																					
対策の現状及び将来見通し	<p>太陽熱温水器の給湯量（原油換算万 KL）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="4">2020</th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>130</td> <td>170</td> <td>10</td> <td>130</td> <td>180</td> <td>220</td> </tr> </tbody> </table> <p>太陽熱温水器の保有台数※（万台相当）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="4">2020</th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>240</td> <td>110</td> <td>460</td> <td>750</td> <td>1,000</td> <td>90</td> <td>790</td> <td>1,100</td> <td>1,300</td> </tr> </tbody> </table> <p>※保有台数は全て自然循環型の太陽熱温水器（集熱面積 3.0m²）として換算した台数</p>		2010	2020				2030				技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位	40	20	80	130	170	10	130	180	220	2010	2020				2030				技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位	240	110	460	750	1,000	90	790	1,100	1,300
2010	2020				2030																																																	
	技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位																																														
40	20	80	130	170	10	130	180	220																																														
2010	2020				2030																																																	
	技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位																																														
240	110	460	750	1,000	90	790	1,100	1,300																																														
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・技術固定・参照ケースは、毎年の導入量を4万台（近年のフロー実績程度）と想定。 ・低位ケースは、ソーラーエネルギー利用推進フォーラムの2030年導入目標（770万戸）を踏まえ、2020年はその通過点として設定した。中位・高位ケースの2020年の導入量は、太陽熱利用に対して投資回収年数がそれぞれ15年（耐用年数に相当）、10年（維持費を除けばIRR8%に相当）となるような支援を想定した。2030年の導入量は、中位ケースは低位と高位の中間、高位ケースは2050年に太陽熱利用ポテンシャル相当量を導入することを目指して支援策を講じることを想定した。 ・太陽熱温水器の一台当たりの集光面積は3m²、年間給湯量は2,177MJ/m²、上記の単位（万台）は全ての太陽熱温水器を同一の能力と見なして換算したもの（1台当り0.17原油換算KL相当）。 																																																					
CO ₂ 削減量	（「② 家庭用給湯機器の効率改善」における削減量の内数）																																																					
対策コスト	<p>追加投資額</p> <p>低位：2兆円（11～20年総額）、1兆円（21～30年総額） 中位：3兆円（11～20年総額）、1兆円（21～30年総額） 高位：4兆円（11～20年総額）、1兆円（21～30年総額）</p> <p>上記根拠</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術固定ケースと対策ケースの累積導入量の差に、太陽熱温水器の価格を乗じて算出。太陽熱温水器の価格はそれぞれのケースについて以下のように設定。 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">2020</th> <th colspan="3">2030</th> </tr> <tr> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設備投資単価（万円/件）</td> <td>32.9</td> <td>32.8</td> <td>30.0</td> <td>25.7</td> <td>27.5</td> <td>24.8</td> </tr> <tr> <td>設置単価（万円/件）</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1件あたり3.6m²として換算した場合の価格。</p>			2020			2030			低位	中位	高位	低位	中位	高位	設備投資単価（万円/件）	32.9	32.8	30.0	25.7	27.5	24.8	設置単価（万円/件）	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0																									
	2020			2030																																																		
	低位	中位	高位	低位	中位	高位																																																
設備投資単価（万円/件）	32.9	32.8	30.0	25.7	27.5	24.8																																																
設置単価（万円/件）	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0																																																
備考																																																						

対策名	⑧ 住宅断熱化									家庭部門
対策の概要	住宅の断熱化を促進									
対策の現状及び将来見通し	住宅のストック比率（戸数%）									
			2020				2030			
		2010	技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位
	S55年基準未満	54	40	40	40	40	25	25	25	25
	S55年基準	20	19	18	17	15	20	17	17	15
	H4年基準	21	29	25	27	29	38	27	24	24
	H11年基準	6	11	16	15	15	17	30	27	28
	第1推奨基準	0	0	0	1	1	0	0	7	7
	第2推奨基準	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	住宅のフロー比率（%）									
			2020				2030			
		2010	技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位
	H11年基準	39	39	100	70	70	39	100	50	40
	第1推奨基準	0	0	0	30	30	0	0	50	48
第2推奨基準	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
既築住宅の改修：既築の一部を一段上の基準に改修										
		2020				2030				
	2010	技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位	
改修戸数(万戸/年)	—	0	10	30	50	0	10	20	30	
ストック比率(%/年)		0.0	0.2	0.5	0.9	0.0	0.2	0.4	0.6	
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ基準：第1・第2推奨基準：新築住宅全体の省エネルギーレベルをより上位に誘導していくため、H11年基準を上回る推奨基準を設けることを想定。ラベリング制度の導入、経済的インセンティブの付与、副次効果の訴求などを行いつつ、導入を推進していく。 ・2010年実績：住宅断熱化のストック比率については国土交通省資料(2007)を元に設定、フロー比率については、中環審(2012)より設定。 ・住宅のフロー比率（新築住宅においてH11年基準相当以上の住宅が占める比率）：技術固定ケースでは2010年実績（39%）のまま推移すると想定（費用試算の関係上、それ以外はH4年基準適合住宅とした）。対策ケースでは、推奨基準のフロー導入率については、現在のH11年基準が基準策定後10年間で導入率約4割に達したという実績を参考に、やや劣るペース（8年後に約2～3割）を想定。残りは全てH11年基準相当と想定。 ・既築住宅の断熱改修：技術固定ケースについては、特に見込まない。対策ケースでは、H4年基準を満たさない住宅について、H4年基準相当への改修、及びH4年基準の住宅からH11年基準相当への改修を実施するものと想定。 ・住宅の断熱化による効果：「住宅事業建築主の判断基準」より、S55年基準未満の住宅における冷暖房のエネルギー消費量を1とした時、各省エネ基準における冷暖房によるエネルギー消費量を以下のとおりとした。なお、他の対策との重複を排除するため、給湯、照明、動力他に関する効果は見込んでいない。 									

対策名	⑧ 住宅断熱化	家庭部門				
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 暖房：S55；0.58、H4；0.49、H11；0.36、第1推奨；0.28、第2推奨；0.23 ・ 冷房：S55；1.26、H4；1.30、H11；1.38、第1推奨；1.38、第2推奨；1.38 <p>第1/第2推奨基準については、各省エネ基準間のエネルギー消費削減効果が2割程度に相当すること、最新のH11年基準の制定から10年以上の時間が経つこと及び、中央環境審議会(2009)や各種住宅メーカー資料等より現行の先端技術の水準が既にH11年基準を上回っていること等から、H11年基準に比べた暖房エネルギー消費削減効果を約2割と想定。</p>					
エネルギー削減量	<p>2020年 低位：10万kL，中位：10万kL，高位：20万kL 2030年 低位：30万kL，中位：50万kL，高位：50万kL (技術固定ケース(フロー固定)との比較)</p>					
CO ₂ 削減量	<p>2020年 低位：0.3Mt-CO₂，中位：0.4Mt-CO₂，高位：0.5Mt-CO₂ 2030年 低位：1Mt-CO₂，中位：1Mt-CO₂，高位：2Mt-CO₂ (技術固定ケース(フロー固定)との比較、排出係数は火力発電の値を使用)</p>					
対策コスト						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="188 748 341 875">追加投資額</td> <td data-bbox="341 748 1449 875"> 低位：3兆円(11～20年総額)，5兆円(21～30年総額) 中位：6兆円(11～20年総額)，9兆円(21～30年総額) 高位：8兆円(11～20年総額)，12兆円(21～30年総額) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 875 341 1158">上記根拠</td> <td data-bbox="341 875 1449 1158"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 新築住宅については、技術固定ケースと対策ケースのH11年基準及び第1/第2推奨基準適合住宅の累積導入量の差に、H4年基準適合住宅との価格差を乗じて算定した。同価格差は、H11年基準は低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議(2010)を元に55万円/戸と設定した。第1/第2推奨基準は、それぞれH11基準の2倍、3倍程度と想定した。 ・ 既築住宅改修については、各対策ケースの既築住宅改修数に既築住宅改修価格を乗じて算定した。同価格は、低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議(2010)を元に、250万円/戸と設定した。 </td> </tr> </table>	追加投資額	低位：3兆円(11～20年総額)，5兆円(21～30年総額) 中位：6兆円(11～20年総額)，9兆円(21～30年総額) 高位：8兆円(11～20年総額)，12兆円(21～30年総額)	上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新築住宅については、技術固定ケースと対策ケースのH11年基準及び第1/第2推奨基準適合住宅の累積導入量の差に、H4年基準適合住宅との価格差を乗じて算定した。同価格差は、H11年基準は低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議(2010)を元に55万円/戸と設定した。第1/第2推奨基準は、それぞれH11基準の2倍、3倍程度と想定した。 ・ 既築住宅改修については、各対策ケースの既築住宅改修数に既築住宅改修価格を乗じて算定した。同価格は、低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議(2010)を元に、250万円/戸と設定した。 		
追加投資額	低位：3兆円(11～20年総額)，5兆円(21～30年総額) 中位：6兆円(11～20年総額)，9兆円(21～30年総額) 高位：8兆円(11～20年総額)，12兆円(21～30年総額)					
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新築住宅については、技術固定ケースと対策ケースのH11年基準及び第1/第2推奨基準適合住宅の累積導入量の差に、H4年基準適合住宅との価格差を乗じて算定した。同価格差は、H11年基準は低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議(2010)を元に55万円/戸と設定した。第1/第2推奨基準は、それぞれH11基準の2倍、3倍程度と想定した。 ・ 既築住宅改修については、各対策ケースの既築住宅改修数に既築住宅改修価格を乗じて算定した。同価格は、低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議(2010)を元に、250万円/戸と設定した。 					
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国交省資料(2007)：産業構造審議会環境部会地球環境小委員会・中央環境審議会地球環境部会合同会合(第15回) 参考資料1 京都議定書目標達成計画の評価・見直しに係るヒアリングを踏まえた質問について(各府省からの回答) (1-4) 住宅の省エネ性能の向上 より ・ 中央環境審議会(2011)：地球環境部会(第100回) 参考資料1 京都議定書目標達成計画の進捗状況 ・ (財)建築環境・省エネルギー機構：「住宅事業建築主の判断基準」(2012) ・ 中央環境審議会(2009)：地球環境部会(第81回) 資料1 住宅・建築物等の対策・施策について ・ 国土交通省、経済産業省、環境省(2010)：低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議(第1回) 資料3 住宅・建築物の低炭素化に向けた現状と今後の方向性 					

(2) 対策個票・業務部門

対策名	① 業務用空調機器の効率改善									業務部門	
対策の概要	空調機器の効率を改善										
対策の現状及び将来見通し	空調機器のストック効率										
		2010	2020				2030				
			技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位	
	冷房	電気中央式	4.6	4.6	5.1	5.4	5.4	4.6	5.3	6.4	6.4
		電気個別式	3.3	3.3	4.1	4.1	4.1	3.3	4.2	4.9	4.9
		吸収式冷温水器	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.5	1.5
		ガス・石油ヒートポンプ	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.5	1.5
	暖房	電気中央式	3.1	3.1	3.4	3.6	3.6	3.1	3.5	4.3	4.3
		電気個別式	2.2	2.2	2.7	2.8	2.8	2.2	2.8	3.2	3.2
		吸収式冷温水器	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
		ガス・石油ヒートポンプ	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.5	1.5
		ボイラー 他	0.80	0.80	0.81	0.83	0.83	0.80	0.81	0.86	0.86
	冷暖房サービス比率										
		2010	2020				2030				
		技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位		
冷房	電気中央式	29%	29%	29%	25%	26%	29%	29%	21%	25%	
	電気個別式	29%	29%	29%	25%	26%	29%	29%	21%	25%	
	吸収式冷温水器	22%	22%	22%	24%	23%	22%	22%	28%	24%	
	ガス・石油ヒートポンプ	18%	18%	18%	24%	23%	18%	18%	28%	24%	
	地域熱供給	1%	1%	1%	2%	2%	1%	1%	3%	3%	
暖房	電気中央式	6%	6%	6%	10%	11%	6%	6%	13%	18%	
	電気個別式	6%	6%	6%	10%	11%	6%	6%	13%	18%	
	吸収式冷温水器	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	18%	16%	
	ガス・石油ヒートポンプ	11%	11%	11%	14%	14%	11%	11%	18%	16%	
	ボイラー他	62%	62%	62%	51%	49%	62%	62%	35%	31%	
地域熱供給	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%		
将来見通しの設定根拠	<p>・ストック効率：技術固定ケース／低位ケースは2010年値で推移するものとした。中位／高位ケースは、電中研(2008)を参考にフロー効率を設定し、コーホートモデルを用いて算出した（機器寿命は15年）。なお、電気中央式、電気個別式については、冷房時0.9、暖房時0.6を乗じて期間平均の実効効率相当値に換算して使用した。</p> <p>・冷暖房サービス比率：技術固定ケース／低位ケースは2010年値で推移するものとした。中位／高位ケースは、過去のトレンドを踏まえて新規採用率を設定し、コーホートモデルを用いて算出した（機器寿命は15年）。なお、冷暖房供給量は、機器が室内に供給している熱量ベースに換算したもので、機器のエネルギー消費量に機器のストック効率を乗じたもの。いわゆる電化率とは異なるものであり、通常、電化率より大きい値となる。</p>										
エネルギー	2020年 低位：100万kL，中位：200万kL，高位：250万kL										

対策名	① 業務用空調機器の効率改善	業務部門
削減量	2030年 低位：120万kL, 中位：400万kL, 高位：530万kL (技術固定ケースとの比較)	
CO ₂ 削減量	2020年 低位：4Mt-CO ₂ , 中位：9Mt-CO ₂ , 高位：10Mt-CO ₂ 2030年 低位：5Mt-CO ₂ , 中位：17Mt-CO ₂ , 高位：18Mt-CO ₂ (技術固定ケースとの比較、排出係数は火力発電の値を使用)	
対策コスト		
追加投資額	低位：0兆円(11～20年総額), 0兆円(21～30年総額) 中位：1兆円(11～20年総額), 1兆円(21～30年総額) 高位：1兆円(11～20年総額), 1兆円(21～30年総額)	
上記根拠	・高効率空調の導入費用として80万円/m ² を想定(長期需給見通し(2009))	
備考	・高橋雅仁・浅野浩志(電力中央研究所)「エンドユースモデルによる業務部門の長期的CO ₂ 排出削減ポテンシャルとエネルギー需要構造変化の分析」電力中央研究所報告(2008.5) ・総合資源エネルギー調査会「長期エネルギー需給見通し(再計算)」(2009)	

対策名	② 業務用給湯機器等の効率改善									業務部門
対策の概要	以下の機器の導入を拡大 ・電気ヒートポンプ給湯器 ・高効率燃焼式給湯器・ボイラー（潜熱回収式など）									
対策の現状及び将来見通し	給湯機器等のストック量（万 kW）									
		2010	2020				2030			
			技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位
	ヒートポンプ給湯器	-	0	300	800	1,000	0	500	1,600	2,100
	高効率燃焼式給湯器・ボイラー	-	0	2,300	7,000	5,900	0	4,200	6,100	3,000
	給湯機器のストック平均効率									
		2010	2020		2030					
			技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位				
	ヒートポンプ給湯器	3.0	3.0	3.1	3.0	3.2				
	従来型燃焼式給湯器・ボイラー	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80				
	高効率燃焼式給湯器・ボイラー	ガス	0.92	0.92	0.92	0.92				
		石油	0.87	0.87	0.87	0.87				
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒートポンプ給湯器のフロー効率（COP）は2010年に5.0とした。技術固定ケースは2030年まで一定、対策ケースはHPTCJ(2007)の目標値を引用（2030年に6.0）。なお、左記フロー効率はカタログベースのある測定条件における性能であることから、期間平均の実効効率相当の値に換算するための換算係数を乗じて実際のエネルギー消費効率とした（換算係数は0.6とした）。 ・ヒートポンプ給湯以外の機器の効率はケースや経過年に関わらず一定とした。 ・ストック効率：給湯機器の寿命を10年と想定し、各期のフロー効率と導入台数よりコーホートモデルを用いて算出した。 									
エネルギー削減量	2020年 低位：80万kL，中位：200万kL，高位：240万kL 2030年 低位：130万kL，中位：380万kL，高位：450万kL （技術固定ケースとの比較） （電気ヒートポンプ給湯器，高効率燃焼式給湯器・ボイラーによる削減量）									
CO ₂ 削減量	2020年 低位：3Mt-CO ₂ ，中位：5Mt-CO ₂ ，高位：5Mt-CO ₂ 2030年 低位：6Mt-CO ₂ ，中位：10Mt-CO ₂ ，高位：11Mt-CO ₂ （技術固定ケースとの比較、排出係数は火力発電の値を使用） （電気ヒートポンプ給湯器，高効率燃焼式給湯器・ボイラー、太陽熱温水器による削減量）									
対策コスト										
追加投資額	低位：0兆円（11～20年総額），0兆円（21～30年総額） 中位：1兆円（11～20年総額），2兆円（21～30年総額） 高位：1兆円（11～20年総額），2兆円（21～30年総額） （電気ヒートポンプ給湯器，高効率燃焼式給湯器・ボイラーの追加投資額）									
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・各機器の技術固定ケースと対策ケースの2011年から2020年迄の累積導入量の差に各機器の価格を乗じて算定。 ・機器価格は、ヒートポンプ給湯器 15.4万円/kW、高効率燃焼式給湯器・ボイラー0.62万円/kW（従来型燃焼式給湯器を0.54万円/kWとし、高効率燃焼式はその15%増しと想定）、電気温水器7万円/kW。 									

対策名	② 業務用給湯機器等の効率改善	業務部門
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・(財)ヒートポンプ蓄熱センタ編 (HPTCJ)「ヒートポンプ蓄熱白書」(2007.7) ・総合資源エネルギー調査会「長期エネルギー需給見通し(再計算)」(2009) <p>注) 統計の制約から業務の「給湯等」には一定の給湯以外の熱需要が含まれると見込んでいるが、当該需要に対しても高性能ボイラー、産業用ヒートポンプなど効率的に同等の機器が対応するものとして分析している。このため、分析結果のうち、削減ポテンシャルは一定の精度を持つが、対策コスト、削減費用等については、削減ポテンシャルに比して不確実性が高い点に留意する必要がある。</p>	

対策名	③ 業務用照明機器の効率改善・照度低減					業務部門																																																																																																		
対策の概要	業務用の照明機器の効率改善および照度の低減																																																																																																							
対策の現状及び将来見通し	<p>照明機器のフロー効率 (lm/W)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">電球型</td> <td>白熱灯</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>高効率照明</td> <td>65</td> <td>65</td> <td>150</td> <td>65</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">その他</td> <td>蛍光灯</td> <td>92</td> <td>92</td> <td>100</td> <td>92</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>高効率照明</td> <td>92</td> <td>92</td> <td>150</td> <td>92</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table> <p>照明全体の使用比率 (ルーメン時%)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位～高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">電球型</td> <td>白熱灯</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>高効率照明</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">その他</td> <td>蛍光灯</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>70</td> <td>100</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>高効率照明</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>30</td> <td>0</td> <td>92</td> </tr> </tbody> </table> <p>床面積あたり照明サービス量 (2010年を100とした場合)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>技術固定・低位</th> <th>中位・高位</th> <th>技術固定・低位</th> <th>中位・高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">照明サービス量</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>75</td> <td>100</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table> <p>※BEMSによる削減効果は含まれない。</p>								2010	2020		2030				技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位	電球型	白熱灯	14	14	14	14	14	高効率照明	65	65	150	65	200	その他	蛍光灯	92	92	100	92	100	高効率照明	92	92	150	92	200			2010	2020		2030				技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位	電球型	白熱灯	100	100	0	100	0	高効率照明	0	0	100	0	100	その他	蛍光灯	100	100	70	100	8	高効率照明	0	0	30	0	92			2010	2020		2030				技術固定・低位	中位・高位	技術固定・低位	中位・高位	照明サービス量		100	100	75	100	75
		2010	2020		2030																																																																																																			
			技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位																																																																																																		
電球型	白熱灯	14	14	14	14	14																																																																																																		
	高効率照明	65	65	150	65	200																																																																																																		
その他	蛍光灯	92	92	100	92	100																																																																																																		
	高効率照明	92	92	150	92	200																																																																																																		
		2010	2020		2030																																																																																																			
			技術固定	低位～高位	技術固定	低位～高位																																																																																																		
電球型	白熱灯	100	100	0	100	0																																																																																																		
	高効率照明	0	0	100	0	100																																																																																																		
その他	蛍光灯	100	100	70	100	8																																																																																																		
	高効率照明	0	0	30	0	92																																																																																																		
		2010	2020		2030																																																																																																			
			技術固定・低位	中位・高位	技術固定・低位	中位・高位																																																																																																		
照明サービス量		100	100	75	100	75																																																																																																		
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・フロー効率：白熱灯は省エネ基準部会(1998)に参考に現状値を設定し、将来も一定とした。蛍光灯は省エネ基準部会(2008)における実績値および目標値(2012年)を元に想定し、2030年には100lm/Wまで改善するものと想定した。高効率照明は、NEDO(2009)より2030年に効率が200lm/Wになるものとした。 ・フロー導入率：高効率照明の導入率を2020年に100と想定した。 ・ストック効率：「電球型」については白熱灯の寿命を1年、「その他」については照明器具の寿命を15年とし、フロー効率及びフロー導入率よりコーホートモデルを用いて算出した。 ・日本建築学会(2011)より、照度低減による省エネは過度の負担なく持続できると期待されることから、専門家の意見も踏まえつつ、照度基準の見直し、省エネ行動の定着により、中位・高位ケースで床面積あたりの照明サービス量が2020年以降4分の1削減されると想定した。 																																																																																																							
エネルギー削減量	<p>2020年 低位：180万kL，中位：270万kL，高位：270万kL 2030年 低位：300万kL，中位：350万kL，高位：350万kL (技術固定ケースとの比較) (照明機器の効率改善、照度低減による削減量) 注) 高位、中位、低位の順でBEMS等の導入量が大きくなっている。BEMS等の導入量が大きくなるにつれて、照明の効率改善による見かけの削減効果は小さくなる。</p>																																																																																																							
CO ₂ 削減量	<p>2020年 低位：11Mt-CO₂，中位：15Mt-CO₂，高位：15Mt-CO₂ 2030年 低位：17Mt-CO₂，中位：20Mt-CO₂，高位：20Mt-CO₂ (技術固定ケースとの比較、排出係数は火力発電の値を使用)</p>																																																																																																							
対策コスト																																																																																																								
追加投資額	<p>低位：1兆円(11～20年総額)，3兆円(21～30年総額) 中位：1兆円(11～20年総額)，2兆円(21～30年総額)</p>																																																																																																							

対策名	③ 業務用照明機器の効率改善・照度低減	業務部門
	高位：1兆円（11～20年総額）、2兆円（21～30年総額）	
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高効率照明の追加費用は将来的な価格低下を見込み、2.0円/lmと想定した。 	
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資源エネルギー庁「エネルギー技術戦略」(2007) ・ 資源エネルギー庁「エネルギー技術戦略」(2009) ・ 省エネ基準部会(2007)：「照明器具等の現状」『総合資源エネルギー調査会・省エネルギー基準部会・照明器具等判断基準小委員会（第1回）資料6』（2007.6） ・ 省エネ基準部会(2008)：「照明器具等判断基準小委員会最終取りまとめ(蛍光灯器具)(案)」『総合資源エネルギー調査会・省エネルギー基準部会（第12回）資料5-2』（2008.12） ・ 日本建築学会(2011)：「照明環境に関する緊急提言」（2011.5） ・ NEDO「技術戦略マップ」（2009） 	

対策名	④ 業務部門動力他の効率改善		業務部門																																		
対策の概要	空調・給湯・厨房・照明以外の用途で使用する電力消費機器の効率を改善																																				
対策の現状及び将来見通し	<p>動力の省エネ量（原油換算万 kL）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th colspan="4">2020</th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>省エネ量</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>130</td> <td>160</td> <td>180</td> <td>—</td> <td>290</td> <td>350</td> <td>390</td> </tr> </tbody> </table>										2010	2020				2030				技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位	省エネ量	—	—	130	160	180	—	290	350	390
	2010	2020				2030																															
		技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位																												
省エネ量	—	—	130	160	180	—	290	350	390																												
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> 複写機・複合機、業務用冷凍冷蔵庫、ショーケース、自動販売機、ルータ、低電圧デバイス、サーバ、ストレージについて省エネ量を個別に積上げ（低位～高位まで共通） 動力他の中の建築設備に相当する部分について、建築物の省エネ水準に応じて省エネルギーが進むと想定。国交省資料（2007）より、S55 基準以前のエネルギー消費量を 1.0 とした時、動力他の中の建築設備に相当する部分のエネルギー消費量は以下のとおりになると想定。 S55 基準；0.925、H5 基準；0.850、H11 基準；0.750、推奨基準；0.525 導入率は「⑧建築物の断熱化」を参照 																																				
エネルギー削減量	<p>2020 年 低位：150 万 kL，中位：180 万 kL，高位：200 万 kL 2030 年 低位：310 万 kL，中位：370 万 kL，高位：490 万 kL （技術固定ケースとの比較）</p>																																				
CO ₂ 削減量	<p>2020 年 低位：8Mt-CO₂，中位：9Mt-CO₂，高位：10Mt-CO₂ 2030 年 低位：17Mt-CO₂，中位：20Mt-CO₂，高位：23Mt-CO₂ （技術固定ケースとの比較、排出係数は火力発電の値を使用）</p>																																				
対策コスト																																					
追加投資額	<p>低位：1 兆円（11～20 年総額），1 兆円（21～30 年総額） 中位：1 兆円（11～20 年総額），2 兆円（21～30 年総額） 高位：1 兆円（11～20 年総額），2 兆円（21～30 年総額）</p>																																				
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> 平均 5 年で投資回収が可能と想定した。 																																				
備考	<ul style="list-style-type: none"> 国土交通省資料(2007)：社会資本整備審議会第 7 回環境部会 資料 2 住宅・建築分野における地球温暖化対策について 																																				

対策名	⑤計測、制御システム（BEMS等）の導入による運用効率改善							業務部門		
対策の概要	BEMSの導入に伴う運用時の効率改善による空調、給湯、照明等、動力他のサービス需要削減を考慮									
対策の現状及び将来見通し	BEMSのストック導入比率（床面積比）									
		2010	2020				2030			
			技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位
	BEMS導入率	8%	8%	27%	33%	37%	8%	45%	59%	63%
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・2010年実績は、京都議定書目標達成計画の進捗より推計。技術固定ケースは以降横ばいとした。 ・対策ケースでは、新築時について当初の導入対象を2000m²以上の建築物（新築建築物の約6割）、2020年時点の導入対象を300m²以上（新築建築物の約8割）とし、この内6～10割に導入されると想定。また、既築建築物の改修（全建築物の1割程度）時、その全てに導入されると想定。 ・BEMS等の導入による省エネ率は、中環審(2006)他より、空調、給湯、照明、動力他（うち建築設備に相当する機器）のそれぞれで12.5%、7.5%、33%、10%と想定。 									
エネルギー削減量	2020年 低位：140万kL，中位：180万kL，高位：200万kL 2030年 低位：270万kL，中位：340万kL，高位：370万kL （技術固定ケースとの比較）									
CO ₂ 削減量	2020年 低位：6Mt-CO ₂ ，中位：7Mt-CO ₂ ，高位：8Mt-CO ₂ 2030年 低位：11Mt-CO ₂ ，中位：14Mt-CO ₂ ，高位：15Mt-CO ₂ （技術固定ケースとの比較、排出係数は火力発電の値を使用）									
対策コスト										
追加投資額	低位：1兆円（11～20年総額），1兆円（21～30年総額） 中位：1兆円（11～20年総額），1兆円（21～30年総額） 高位：1兆円（11～20年総額），2兆円（21～30年総額）									
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・技術固定ケースと対策ケースの2006年から2020年迄のBEMSの累積導入量の差に、BEMSの導入費用を乗じて算定。 ・BEMSの導入費用は合同会合(2007)に示された最新の導入実績を参考に2,500円/m²と想定。 									
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・中環審(2006)：中央環境審議会地球環境部会 第21回会合 参考資料1(2006.7) ・合同会合(2007)：中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会 地球環境小委員会合同会合（第13回）資料3(2007.3) 									

対策名	⑥ 非住宅用太陽光発電の導入							業務部門	
対策の概要	非住宅用太陽光発電の導入を拡大								
対策の現状及び将来見通し	非住宅用太陽光発電のストック量 (万 kW)								
	2010	2020			2030				
		技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位
	50	50	1,200	2,300	3,800	50	3,800	6,700	7,300
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・技術固定ケースは「長期エネルギー需給見通し」の現状固定ケースの想定に準じた。 ・対策ケースについては、非住宅・メガソーラーは低位で IRR6%、中位で 8%、高位で 10%を維持する価格での全量買取を想定した。公共については、低位で年間 30 万 kW 程度、中位・高位では 2020 年から価格が低減して自立的な導入が進む（年間 200 万 kW 程度）と想定した。 ・太陽光発電による発電電力量は設備利用率を 12%で計算。 								
エネルギー削減量	2020 年 低位：110 万 kL，中位：210 万 kL，高位：350 万 kL 2030 年 低位：350 万 kL，中位：620 万 kL，高位：670 万 kL (技術固定ケースとの比較、系統電力消費削減量相当)								
CO ₂ 削減量	2020 年 低位：6Mt-CO ₂ ，中位：12Mt-CO ₂ ，高位：20Mt-CO ₂ 2030 年 低位：20Mt-CO ₂ ，中位：36Mt-CO ₂ ，高位：39Mt-CO ₂ (技術固定ケースとの比較、排出係数は火力発電の値を使用)								
対策コスト									
追加投資額	低位：3 兆円 (11～20 年総額)，4 兆円 (21～30 年総額) 中位：6 兆円 (11～20 年総額)，7 兆円 (21～30 年総額) 高位：9 兆円 (11～20 年総額)，6 兆円 (21～30 年総額)								
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・技術固定ケースと対策ケースの 2010 年から 2020 年迄の累積導入量の差に、非住宅用太陽光発電の価格を乗じて算定。 ・太陽光発電の価格は世界の累積生産量や国内導入量が増加するとともに低下すると仮定し、それぞれのケースについて以下のように想定。 								
		2020			2030				
		低位	中位	高位	低位	中位	高位		
	設備投資単価 (万円/kW)	11.5	11.5	11.5	8.3	8.3	8.3		
	工事費単価 (万円/kW)	7.9	7.5	7.2	7.3	7.0	6.9		
備考									

対策名	⑦ 業務部門での太陽熱温水器の導入							業務部門																											
対策の概要	太陽熱温水器の導入を拡大																																		
対策の現状及び将来見通し	太陽熱温水器の導入量（原油換算万 kL）																																		
	2010	2020			2030																														
		技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位																										
	2	2	2	4	8	2	5	9	18																										
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・技術固定ケースは現状ストックを維持するペースで導入が進むと想定。 ・低位ケースは、ソーラーエネルギー利用推進フォーラムの2030年導入目標（770万戸）を踏まえ、2020年はその通過点として設定した。中位・高位ケースの2020年の導入量は、太陽熱利用に対して投資回収年数がそれぞれ15年（耐用年数に相当）、10年（維持費を除けばIRR8%に相当）となるような支援を想定した。2030年の導入量は、中位ケースは低位と高位の間、高位ケースは2050年に太陽熱利用ポテンシャル相当量を導入することを目指して支援策を講じることを想定した。 																																		
CO ₂ 削減量	（「② 業務用給湯機器等の効率改善」における削減量の内数）																																		
対策コスト																																			
追加投資額	低位：0.0兆円（11～20年総額），0.0兆円（21～30年総額） 中位：0.1兆円（11～20年総額），0.1兆円（21～30年総額） 高位：0.2兆円（11～20年総額），0.2兆円（21～30年総額）																																		
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・技術固定ケースと対策ケースの累積導入量の差に、太陽熱温水器の価格を乗じて算出。太陽熱温水器の価格はそれぞれのケースについて以下のように設定。 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">2020</th> <th colspan="3">2030</th> </tr> <tr> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設備投資単価（万円/件）</td> <td>32.9</td> <td>32.8</td> <td>30.0</td> <td>25.7</td> <td>27.5</td> <td>24.8</td> </tr> <tr> <td>設置単価（万円/件）</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1件あたり3.6m²として換算した場合の価格。</p>									2020			2030			低位	中位	高位	低位	中位	高位	設備投資単価（万円/件）	32.9	32.8	30.0	25.7	27.5	24.8	設置単価（万円/件）	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	2020			2030																															
	低位	中位	高位	低位	中位	高位																													
設備投資単価（万円/件）	32.9	32.8	30.0	25.7	27.5	24.8																													
設置単価（万円/件）	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0																													
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ソーラーシステム振興協会「2050年の太陽熱利用の導入ポテンシャルの検討(試算)」、G8エネルギー大臣会合へ向けて「2050年自然エネルギービジョンとその実現には」（2008年6月） 																																		

対策名	⑧ 建築物の断熱化								業務部門
対策の概要	建築物の断熱化を促進								
対策の現状及び将来見通し	建築物のストック比率（床面積％）								
		2020				2030			
	2010	技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位
S55年基準未満	41	41	8	8	8	41	0	0	0
S55年基準	17	17	16	14	13	17	0	0	0
H5年基準	22	22	26	21	19	22	24	13	9
H11年基準	20	20	50	49	47	20	75	68	59
推奨基準	0	0	0	8	13	0	0	19	32
	新築建築物のフロー導入比率（床面積％）								
		2020				2030			
	2010	技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位
H11年基準	85	85	85	70	50	85	85	50	20
推奨基準	0	0	0	30	50	0	0	50	80
	既存建築物の改修（ストック床面積比）								
		2020				2030			
	2010	技術固定	低位	中位	高位	技術固定	低位	中位	高位
既築建築物の改修	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.3	0.5
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ基準：推奨基準：新築建築物全体の省エネルギーレベルをより上位に誘導していくため、ラベリング制度の導入、経済的インセンティブの付与、副次効果の訴求などを行いつつ、H11基準を上回る省エネルギー性能を持つ推奨基準の導入を推進。 ・2010年実績：建築物のストック比率については国土交通省資料(2007)に基づき設定。 ・新築建築物に占めるH11基準の比率：技術固定ケースでは2010年(85%)のまま推移すると想定(費用試算の関係上、それ以外はH5基準適合建築物とした)。中位・高位ケースでは、2020年にはそれぞれのフローの3割、5割が、2030年にはフローの5割、8割が推奨基準を満たすと想定した。 ・既築建築物の省エネ改修：技術固定ケース、低位ケースにおいては、特に見込まない。中位・高位ケースでは、築15～20年程度の建築物をH11基準相当まで改修するものとし、毎年建築物全体の0.3～1%程度について省エネ改修を実施すると想定。 ・建築物の断熱化による効果：国交省資料(2007)より、S55基準以前のエネルギー消費量を1.0とした時、冷暖房用エネルギー消費量が以下のとおりになると想定。BEMSを始めとする他の対策との重複を排除するため、給湯、照明、動力他に関する効果は見込んでいない。 S55基準；0.925、H5基準；0.850、H11基準；0.750、推奨基準；0.525* *推奨基準については、最新のH11基準の制定から10年以上の時間が経つこと、京都議定書目標達成計画の進捗点検によればH11基準の導入率は目標を上回るペースで進んでいること、最新の技術を導入した建築物では既に5割近い大幅削減が可能となっていることなどから、H11基準に比べたエネルギー消費削減効果を3割と想定（S55基準以前を1とした場合は0.525） 								
エネルギー削減量	2020年 低位：170万kL，中位：240万kL，高位：290万kL 2030年 低位：260万kL，中位：440万kL，高位：540万kL								

対策名	⑧ 建築物の断熱化	業務部門
	(技術固定ケースとの比較)	
CO ₂ 削減量	2020年 低位：5Mt-CO ₂ ， 中位：7Mt-CO ₂ ， 高位：8Mt-CO ₂ 2030年 低位：7Mt-CO ₂ ， 中位：12Mt-CO ₂ ， 高位：15Mt-CO ₂ (技術固定ケースとの比較、排出係数は火力発電の値を使用)	
対策コスト		
追加投資額	低位：2兆円(11～20年総額)， 1兆円(21～30年総額) 中位：3兆円(11～20年総額)， 3兆円(21～30年総額) 高位：3兆円(11～20年総額)， 3兆円(21～30年総額)	
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・新築建築物：技術固定ケースと対策ケースのH11年基準、推奨基準の累積導入量の差に、新築時の価格差を乗じて算定した。同価格差は、H11年基準は国交省資料より2,900円/m²とした。推奨基準はその1.5倍を想定した。 ・既築建築物の省エネ改修：各ケースにおける既築建築物の省エネ改修量に、既築改修費用を乗じて算定した。同改修費用は国交省資料より9,500円/m²とした。 	
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・国土交通省資料(2007)：産業構造審議会環境部会地球環境小委員会・中央環境審議会地球環境部会合同会合(第15回) 参考資料1 京都議定書目標達成計画の評価・見直しに係るヒアリングを踏まえた質問について(各府省からの回答) (1-2) 建築物の省エネ性能の向上 より ・国土交通省資料(2007)：社会資本整備審議会第7回環境部会 資料2 住宅・建築分野における地球温暖化対策について 	

4 運輸部門（自動車）

（1）運輸部門（自動車）の推計フレーム

① 概要

自動車分野をそれぞれ旅客と貨物の2部門に分けて推計した。自動車については旅客・貨物両部門をさらに車種別に分けて推計した。

② 算定式

旅客・貨物両部門の算定式は以下の通り。車種別に算定を行い、それを合計して部門の排出量とした。

$$\begin{aligned} \text{(旅客排出量)} &= \sum_{\text{(車種)}} \{ \text{(排出係数 gCO}_2\text{/L)} \times \text{(実走行燃費 km/L)} \times \text{(走行量 台km)} \} \\ \text{(貨物排出量)} &= \sum_{\text{(車種)}} \{ \text{(排出係数 gCO}_2\text{/L)} \times \text{(実走行燃費 km/L)} \times \text{(走行量 台km)} \} \end{aligned}$$

③ 車種について

想定している自動車の車種は表 4-1 のとおりである。従来の自動車（従来車）に代わり将来導入される次世代自動車として、電気自動車（EV）、ハイブリッド自動車（HV）、プラグインハイブリッド自動車（PHV）、天然ガス自動車（NGV）、燃料電池自動車（FCV）、クリーンディーゼル自動車（CDV）を想定した。次世代自動車の導入台数については後述参照のこと。

表 4-1 推計で想定した車種

旅客部門		貨物部門	
車種	燃料種	車種	燃料種
軽乗用車	ガソリン（従来車）、EV	軽貨物車	ガソリン（従来車）、EV
普通・小型乗用車	ガソリン（従来車、HV、PHV）、ディーゼル（CDV）、EV、FCV	普通・小型貨物車	ガソリン（従来車） ディーゼル（従来車、HV、CDV）、NGV、FCV
バス	ディーゼル（従来車、HV、CDV）、NGV、FCV		

④ 台数の想定

我が国の人口見通しでは、2050年総人口は2008年に比べ25%程減少することが見込まれている。また50歳以上の中老年人口は2015年をピークに減少に転じることが予想される。将来人口については、国立社会保険・人口問題研究所の出生中位・死亡中位ケースを用い、0～64歳までの人口の約2割が50～64歳にあると仮定して50歳以上人口とした。

今後の自動車の新車販売台数（新車登録台数）については、現在増加傾向にある軽自動車は、将来的には人口減により減少に転じることが予想されるものの、当面は中高年を中心に生活の足としてのニーズが引き続き高いと考えられることを考慮し、50歳以上の人口推移との相関す

るものとした。また、既に減少傾向にある乗用車は、人口減による影響が顕著に表れているものと考えられるため、総人口の推移と相関するものとした。なお、貨物車・バスの減少傾向は著しいものがあるが、経済活動を維持する必要があることから、人口減とともに若干の減少とした。試算結果は表 4-2 の通り。

表 4-2 自動車販売台数の想定（内訳）

(単位:千台)

		2005	2010	2020	2030
旅客	軽乗用車	1417	1549	1710	1677
	普通・小型乗用車	3338	2385	2335	2249
	バス	18	13	12	12
	計	4,773	3,947	4,057	3,938
貨物	軽貨物車	531	469	518	508
	普通・小型貨物車	557	322	296	277
	計	1,088	791	814	785
合計		5,861	4,738	4,871	4,723

自動車の将来使用年数については、乗用車及び貨物車・バスとも現在約 12 年となっている。趨勢では延長傾向にあるものの、部品の耐用年数と整備コストの関係で、自動車の平均使用年数は 13~14 年程度で頭打ちになるものとして、ここでは以下の累乗近似式により図 4-1 に示す曲線で推移することを想定した。試算結果は表 4-3 のとおり。

- ・軽乗用車、乗用車、軽貨物車：乗用車の平均使用年数累乗近似
- ・貨物車、バス：貨物車・バスの平均使用年数累乗近似

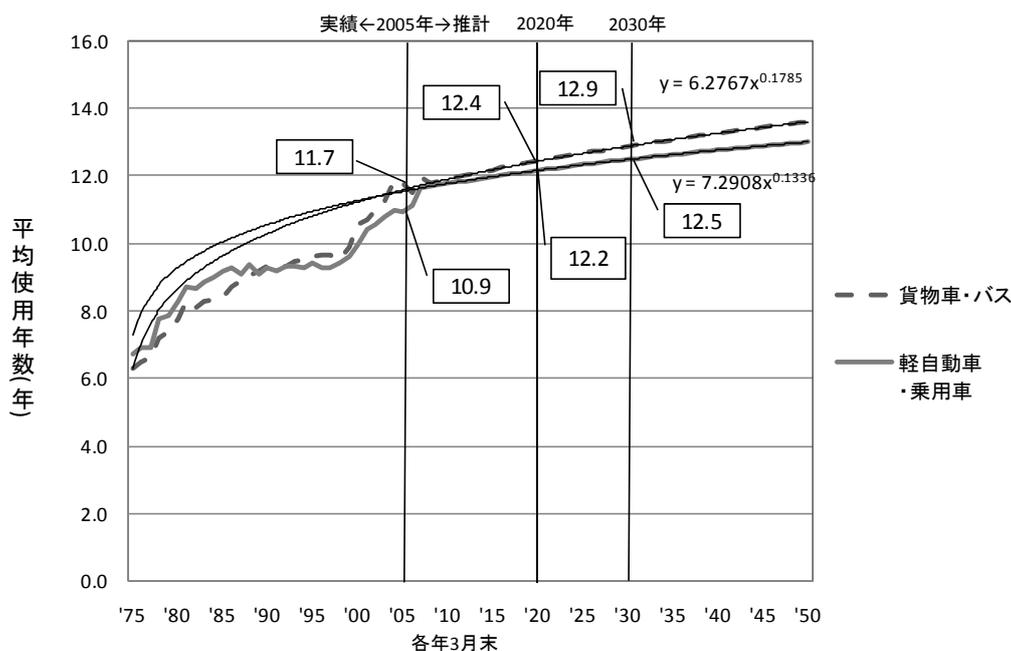


図 4-1 自動車使用年数の想定

表 4-3 自動車平均使用年数の想定(内訳)

	(単位:年)			
	2005	2010	2020	2030
軽自動車、普通・小型乗用車	10.9	11.8	12.2	12.5
普通・小型貨物車、バス	11.7	11.9	12.4	12.9

販売台数の想定及び平均使用年数の想定をもとに、2020年度末までの車種別自動車保有台数の想定を表 4-4 に示す。2020年度末までは約 7,300 万台前後で推移するが、軽自動車のシェアが極めて高くなり、乗用車 52%に対し、軽自動車(乗用車、トラック)は 40%となる。2020年までは軽自動車(乗用車、トラック)は若干増加するも頭打ちとなり、自動車市場全体としては縮小傾向にある。

表 4-4 車種別保有台数の想定

		(単位:千台)			
		2005	2010	2020	2030
旅客	軽乗用車	14,350	17,122	18,749	18,773
	普通・小型乗用車	42,747	40,126	37,983	35,047
	バス	232	222	195	171
	計	57,329	57,470	56,926	53,991
貨物	軽貨物車	9,548	9,423	10,318	10,331
	普通・小型貨物車	7,011	6,198	5,440	4,779
	計	16,559	15,621	15,757	15,111
合計		73,888	73,091	72,684	69,102

⑤ 燃費と CO2 排出量の設定

従来車と次世代乗用車の燃費の比率(エネルギー消費ベース)を表 4-5 に示す。この表では次世代車のエネルギー効率を、従来車(ガソリン車)のエネルギー効率を「1」として比較している。この比較では、電気自動車は一次エネルギーベースで見ても、ガソリン車の 2 倍以上のエネルギー効率となり、ハイブリッド車への置き換えによってもかなりのエネルギー効率の改善が見込まれるという想定となっている。このエネルギー効率の比較によって、次世代車の燃費をガソリン換算にした上で、燃料消費量の計算を行う。

表 4-5 乗用車のエネルギー効率の想定（ガソリン車を「1」とした場合）

	電力一次 エネルギーベース	電力二次 エネルギーベース
ガソリン車	1.00	-
E V	2.11	5.22
ストロングHV	1.75	-
マイルドHV	1.36	-
プラグインHV	1.85	2.37
F C V	1.76	-
クリーンディーゼル	1.10	-

また、従来車（ディーゼル車）と次世代重量車（トラック・バス）の燃費の比率（エネルギー消費ベース）を表 4-6 に示す。過去のデータやトラックメーカーへのヒアリングにより、乗用車と比べてハイブリッド車のエネルギー効率の優位性は相対的に低くなるものとした。また、電気トラック・バスや燃料電池車はまだ開発が進んでいないことと走行データの不足により、乗用車のものと同じとなると仮定した。なお、天然ガス車についてはディーゼル車と同じエネルギー効率と想定しているが、天然ガスのほうがCO₂の排出係数が低いため、同じエネルギー量を消費してもCO₂の排出量は低くなる。

表 4-6 重量車のエネルギー効率の想定（ディーゼル車を「1」とした場合）

	電力一次 エネルギーベース	電力二次 エネルギーベース
ディーゼル車	1.00	-
E V	2.11	5.22
都市内HV	1.27	-
長距離HV	1.11	-
天然ガス	1.00	-
F C V	1.76	-

⑥ 自動車走行量(走行台キロ)の設定

走行台キロに関しては、2013 年度以降の対策・施策に関する検討小委員会のマクロフレームにおける活動量をもとに設定した。この設定を表 4-7 に示す。

表 4-7 自動車走行量（走行台キロ）の設定（単位：億台 km）

		1990	2009	成長シナリオ		慎重シナリオ	
				2020	2030	2020	2030
旅客	旅客計	3,735	5,174	4,965	4,678	4,866	4,428
	乗用車	3,664	5,109	4,896	4,611	4,798	4,361
	バス	71	65	68	66	68	66
貨物	貨物計	2,559	2,281	2,350	2,244	2,252	2,117
	軽	853	724	737	695	707	656
	小型・普通・特種	1,705	1,558	1,613	1,549	1,546	1,462

(2) 対象とした対策

排出量削減対策として主に以下のものを推計で見込んでいる。

① 単体対策(燃費改善、次世代自動車の導入)

○ 燃費改善

将来的な燃費の見通しについては、表 4-8に示す各燃費改善技術の実用性・有効性を考慮し、当該期間において効果が期待できる燃費改善技術を段階的に採用し、燃費改善が図られるものとした。なお、この燃費の見通しは、経済産業省と国土交通省によって改定が行われた燃費基準における、2020年に向けた目標値を達成するよう設定されている。

ディーゼル重量車は、2009年のポスト新長期規制に向けた排ガス対策に重点が置かれることになり、2014年度中に2015年度基準が達成され、その後の燃費向上パターンは、ガソリン乗用車と同じパターンとした。この2020年度までの販売平均モード燃費の改善見通しを表4-7に示す。2005年度に対し2020年度の燃費は、ガソリン車20%、ディーゼル車7%の改善が見込まれる。なお、本燃費見通しには、従来型のガソリン車とディーゼル車の見通しであり、EV、HV、PHV、NGV及びFCV等の次世代自動車による燃費改善効果は含まれていない。

また、昨年度までは実走行燃費を算出する際には、過去の保有車両平均モード燃費と実走行燃費の比率（固定乖離率）を用いていたが、今回は日本自動車工業会の燃費データのサンプル調査に基づく考案した計算式をガソリン車とハイブリッド車に適用し、実走行燃費を算出した。その結果として、燃費の向上とともに保有車平均燃費と実走行燃費の比率が拡大し、実走行燃費が相対的に低下するという結果となった。

その他の車両タイプや重量車の燃費の乖離率については、昨年度と同様に過去のデータから算出した乖離率を適用した。なお、重量車の乖離率に関してはモード燃費とあまり変わらないものとされているが、これは重量車のモード燃費の測定基準がかなり厳しい条件となっており、積載率や実車率によっては実走行燃費がモード燃費を上回るケースもあるためであると考えられる。

表 4-8 燃費改善効果が期待できる技術と効果寄与度の想定

	2006年	2014年～ 2019年	2024年～ 2029年	2034年～ 2039年	2044年～
1 直噴ガソリン、HCCI等			△	○	◎
2 ミラーサイクル			△	○	○
3 リーンバーン			△	△	△
4 アイドルストップ		△	△	△	
5 減速時燃料カット	◎	◎	◎	○	
6 空燃比・点火時期制御等高精度化	◎	◎	◎	○	
7 4弁化	◎	◎	○		
8 可変ターボ過給		△	△	△	○
9 可変弁機構	◎	◎	◎	◎	○
10 可変気筒機構		△	△	○	◎
11 エンジン小型化	○	○	○	○	○
12 潤滑特性改善	◎	◎	◎		
13 運動部軽量化	◎	◎	○		
14 無段変速機	◎	◎	◎	○	○
15 自動化MT		△	○	○	◎
16 AT電子制御化	○	○	△		
17 AT多段化	○	○			
18 軽量化	○	○	◎	◎	◎
19 空気抵抗低減	○	○	◎	◎	◎
20 低転がり抵抗タイヤ	○	○	○		
21 補機類高効率化	○	○	○		
22 排熱利用		△			

凡例: ◎当該期間において、効果期待度大
 ○当該期間において、効果期待度中
 △当該期間において、効果期待度小

表 4-9 2030年までの自動車燃費の実績と見通し(販売平均モード燃費)

	2005	2010	2020	2030
小型・普通乗用車	13.9	15.4	17.8	18.5
同上改善率(2005年=100)	100	111	128	134
重量車	6.8	6.9	7.4	7.8
同上改善率(2005年=100)	100	102	109	114

○ 次世代自動車販売パターンの想定(プリウスモデル)

次世代自動車の新車販売は、先行モデルであるプリウスを参考に、初期の販売モデルから本格的な販売モデルへの拡大プロセスをモデルパターン化した(プリウスモデル)。具体的には、図 4-2 に示すように、初代市販車については、販売台数は低位で推移、3代目以降は一般の市販車と同様のノコギリ状の販売パターンとした。この販売パターンは、EV(軽自動車、普通・小型乗用)、PHV(普通・小型乗用)、FCV(普通・小型乗用車)、HV(貨物車・バス)、NGV(貨物・バス)及びFCV(貨物車・バス)に適用するものとし、市場成熟期(最初のモデルの発売から12年後)に入ってから発売されたモデルについては、発売後すぐに3代目以降のパターンに沿って販売されると想定した。

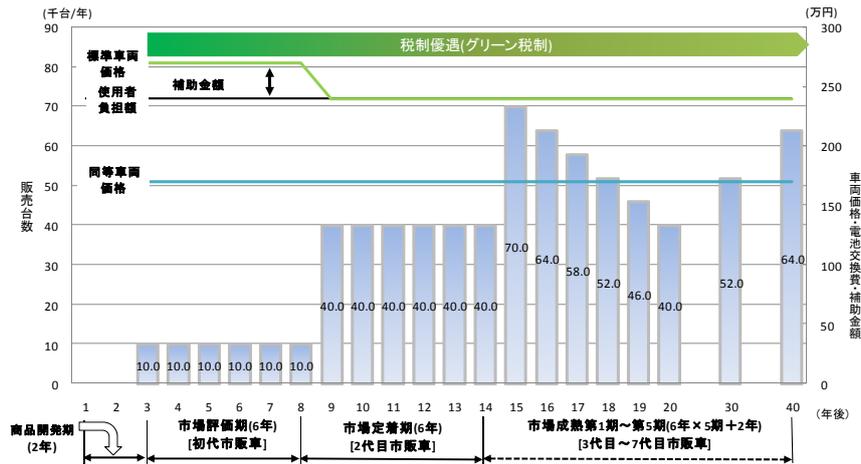


図 4-2 プリウスモデルの販売パターン

○ 販売モデル数の想定

2008年7月に閣議決定された「低炭素社会づくり行動計画」における「2020年までに新車販売のうち2台に1台」を達成するために、年間約250万台の次世代自動車の販売台数を確保するものとする。

ディーゼルが主力の貨物車、バスについては、ポスト新長期の強制適用で全てが次世代自動車となるが、全販売台数は30万台程度であり。残り220万台を軽乗用車、普通・普通乗用車、軽貨物車を販売しなければならない。

2009年1年間で最も売れたトップモデルのプリウスでさえ、エコカー減税・補助金の効果をもって20万台、インサイトは10万台程である。売れ筋であっても1モデルや2モデルで200万台を越える販売台数を確保することは極めて難しく、販売台数を確保するためには相当数のモデルを市場に送り出す必要がある。

このことを踏まえ、また自動車メーカーにおけるモデルチェンジのサイクルも考慮して、プリウスモデル及び一般車モデルを展開するモデル数の想定は表4-10に示すとおりとする。

- EV： 昨今より軽自動車及び普通・小型乗用車で販売が開始され、今後2020年に向けて本格普及が始まることとする。
- HV： 次世代自動車の現在の主力であり今後も緩やかな普及拡大が続くが、その後2020年代の中盤をピークに、電気自動車（EV）やプラグインハイブリッド車（PHV）、そして燃料電池車（FCV）にとって代わられ、モデル数が緩やかな減少をすることとする。
- PHV： 2012年より量販モデルの販売が開始され、今後緩やかにモデル数が増加するものの、コスト面より本格的な普及はまだ先であるとする。
- FCV： 2015年からの水素供給インフラ整備の開始とともに、普通・小型乗用車の量産モデルの販売が開始されるものの、インフラ面の問題から普及速度は緩やかになることとする。

表 4-10 次世代乗用車のモデル数の想定（軽乗用車・軽トラック含む）

	軽自動車		小型・普通乗用車					次世代自動車計	全モデル数	
	軽EV	全モデル数	EV	HV		PHV	クリーンディーゼル			FCV
				ストロング	マイルド					
2020	10	50	10	10	11	9	2	4	56	162
2030	19	50	12	7	7	12	2	9	68	155
2040	21	50	14	6	0	13	0	11	65	147
2050	23	50	17	6	0	16	0	13	75	140

次世代重量車（バス・トラック）については、法規制へ対応するため早期にクリーンディーゼル車へ移行する。その後は、HV や NGV は普及が継続し、路線バスや都市内の小型トラックに関しては 2020 年頃一部モデルについて電化が始まることとした。

表 4-11 次世代トラック・バスのモデル数の想定

	トラック・バス							全モデル数
	EV	HV		NGV		FCV	クリーンディーゼル	
	都市内	都市内	長距離	都市内	中距離			
2020	1	9	0	9	0	0	24	43
2030	2	12	4	12	2	1	10	43
2040	3	12	4	12	2	4	6	43
2050	4	12	4	12	2	5	4	43

○ 2020 年における次世代自動車販売・普及台数

自動車の単体対策については、ケースごとに次世代自動車の販売台数を変えることによって、保有車両の平均燃費が改善するように設定した。この中では、中位ケースはエコカー減税や購入補助金の実施により、次世代自動車の 1 モデルあたりの販売台数が低位ケースより 4 割増加すると想定した。高位ケースにおいては、中位ケースに加えて研究開発への補助金や電気自動車への充電ステーション、燃料電池車への水素充填ステーションの普及支援等により、次世代自動車の各モデルの投入時期を 5 年早める効果があると想定した。

保有台数に算出に関しては、次世代自動車の販売台数を自動車の廃棄率を示すために使われる「ワイブル曲線」を適用して、車両の残存台数を推計した（下式）。

$$\text{残存率} : R(t) = \exp\left(\frac{-t^m}{\eta}\right)$$

t: 年数
 m: 形状パラメータ
 η: 尺度パラメータ（特性寿命）

また、車両の平均使用年数自体には変更を加えず、平均して販売後 12 年間使用されることとした。その上で、中位と高位ケースの施策効果は、次世代自動車の販売シェアの増加によって平均保有燃費の改善し、燃料消費量が減少するという形で現れることとした。

② エコドライブ

エコドライブは「エコドライブ 10 のすすめ」等に記載されている、ふんわりアクセルやアイドリングストップ等を実施することにより、実走行燃費を改善させることを指す。この施策に関しては、乗用車と貨物車に分けて考え、さらに貨物車は自家用車（白ナンバー）と営業用車（緑ナンバー）によっても効果と実施率が異なると想定した。これを整理すると以下のようなになる。

・個人所有車

→ エコドライブツール^{※1}や先進的 ITS 技術^{※2}等の導入が進んでいる。

→ エコドライブの実施は一部の意識の高いドライバーに限られている。

※1：ここでは、燃費計やエコランプのほか、エコドライブをアシストする運転制御ツールやティーチング機能をもつ機器とする。

※2：最先端の情報通信技術を用いて人と道路と車両とを情報でネットワークすることにより、交通事故、渋滞、環境問題などの解決を目的に構築する新しい交通システム。

ここでは、テレマティクス、高度化ナビゲーション等がこれにあたるとする。

・貨物車（白ナンバー）

→ 先進的 ITS 技術等の導入と併せて、データを活用した効果の見える化、運転指導、自動車利用の改善等のサービスを総合的に提供する事業も実施されており、大企業を中心に取組が進みつつあるが、中小企業では取組が遅れている。

・貨物車（緑ナンバー）

→ 運送事業者については、燃料費の高騰や改正省エネ法による CO2 排出量の報告義務に対応するため、燃費データ管理の徹底、従業員教育等の社内での取組が進んでおり、エコドライブ講習を受講する事業者が増加している。

こういった車両別の現状を参考に、エコドライブの全車両に対する実施率を定めた。なお国土交通省の自動車輸送統計によると、営業用車両（緑ナンバー）の走行量は貨物車全体の約 3 分の 1 となっており、これを基に貨物車の実施率は加重平均を算出してからモデルに適用した。

エコドライブに施策効果の算出にあたっては、エコドライブによって実走行燃費を上昇させることとした。なお、エコドライブは高速道路での走行には効果があまり出ないため、市街地における走行のみに効果があると想定した。国土交通省によると、高速道路や高規格幹線道路における走行量は約 13%とされており、それを除いた残りの走行量を、エコドライブの実践可能走行量とした。エコドライブの効果については、表 4-12、表 4-13 に示されている事例や自動車 WG における議論を元に基本燃費改善率を設定した。またテレマティクスサービスなどの先進的 ITS の導入によって、追加的に 6%程度のエネルギー消費の削減につながり、その ITS 利用率は年を追うごとに上昇することとした。このエコドライブの実施率とその実践車両における ITS 利用率は、施策の設定の一覧表に示す通りである。

表 4-12 乗用車におけるエコドライブの調査事例

調査主体	場所	調査年	燃費改善率	方法	条件・内容
数理計画	日本	2009	11～59%	実測	エコドライブの手段別の走行調査の集計
アスア	日本	2008-2010	16%	実測	エコドライブコンテスト参加者
フィンモータースクール	日本	2009	20%	実測	エコドライブ講習の受講前後比較
NEDO	日本	2008	25%	推定	省エネルギー技術戦略2008における検討結果
米国環境保護局(EPA)	アメリカ	2009	5～33%	推定	外部研究の集計結果
自動車WG想定値			10%		

表 4-13 重量車のエコドライブの調査事例

調査主体	場所	調査年	燃費改善率	方法	条件・内容
神奈川県トラック協会	日本	2011	19%	実測	小型:4t超～7t、グリーン経営取得時
神奈川県トラック協会	日本	2011	7%	実測	中型:7t超～8t、グリーン経営取得時
神奈川県トラック協会	日本	2011	39%	実測	大型:19t超～25t、グリーン経営取得時
間地・春日・石・大聖	日本	2006	9%	実測	2006年自動車技術会における発表
エコモ財団	日本	2002-2007	9%	実測	グリーン経営認証取得者
大手トラックメーカー	日本	2011	20～25%	実測	メーカー主催講習会
自動車WG想定値			10%		

③ カーシェアリング

カーシェアリングは、時間あたりの課金によって消費者のコスト意識が高まり、結果として車の利用頻度や走行距離が削減される効果がある。カーシェアリングは欧州において過去10年間の間に急速に普及してきており、現在スイスにおいては、全人口の1%を超える水準まで普及してきている。また、アメリカや日本では過去数年間の間に若年層を中心に急速に会員数を増やしており、交通エコロジー・モビリティ財団の最新のデータによると、2012年1月現在では我が国の会員数は16万人を超え、その割合は都市部人口の0.2%程度まで高まってきている(図4-3)。

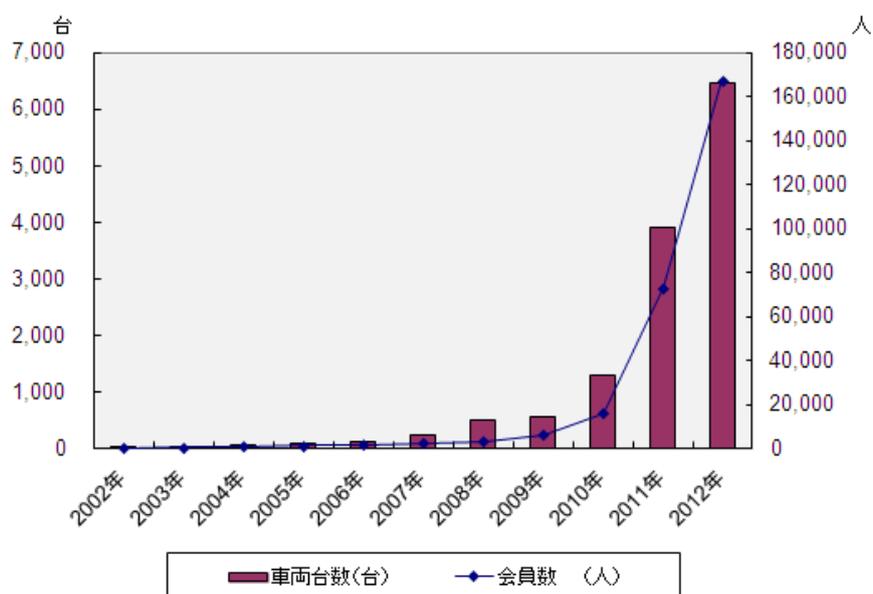


図 4-3 日本におけるカーシェアリング車両台数と会員数の推移

出典：交通エコロジー・モビリティ財団（平成24年2月）

また、カーシェアリングは人口密度が高い地域ほど採算性やニーズが高まるため、地域別の特性に合わせて普及度が変化してくると考えられる。そこで、本推計においては平成17年度の国勢調査結果の人口集積地区（DID）のデータを使い、DID人口50万人以上の大規模人口集積地域（三大都市圏や政令指定都市など）においては高めの参加率、そしてDID人口5万人から50万人の中規模人口集積地域（地方都市の中核部や大都市の郊外など）ではやや低めの参加率とし、それ以外の地域ではカーシェアリングは普及しないと想定した。ケースごとの対人口比での普及率については、前述の最新の普及率と昨年度の設定を参考に設定した。なお、平成17年度の国勢調査によると、大規模人口集積地域の人口は日本の総人口の36.8%、中規模人口集積地域の人口は45.4%を占めている。

カーシェアリングの施策効果の定量化については、カーシェアリングによって参加者の年間走行距離の減少を通して二酸化炭素の排出量削減につながることにした。実際の走行距離の変化は、過去のアンケート調査や海外事例から60%の減少とした（表4-14）。また、カーシェアリングでは燃費のよい車両が使われることが多く、電気自動車を使ったカーシェアリングも注目を集めているため、車両のEV化による二酸化炭素の排出量削減についても定量化を行った。この中では、カーシェアリングの参加者人数分の年間走行距離をガソリン車の年間走行距離から削減し、残りの年間走行距離に関しては、その半分を電気自動車の走行距離へ振り替えるという設定を使用した。

表 4-14 カーシェアリングによる走行量変化の調査事例

調査主体	場所	調査年	走行距離	留意点
オリックス自動車	大阪	2011	-72%	参加者の入会前後比較アンケート
	名古屋	2009	-66%	参加者の入会前後比較アンケート
	東京	2009	-57%	参加者の入会前後比較アンケート
	横浜	2005	-90%	参加者の入会前後比較アンケート
	東京・横浜	2005	-79%	参加者の入会前後比較アンケート
交通エコモビリティ財団	横浜	2005	-76%	参加者の入会前後比較アンケート
Energie2000	スイス	1998	-76%	参加者の入会前後比較アンケート
Cerevero	アメリカ	2003	-32%	サンフランシスコ地域における全人口を対象とした比較調査
Cambridge Systematics	アメリカ	N/A	-50%	政策効果を予測するための推定値
自動車WG想定値			-60%	上記データより暫定値として設定 本日検討会での議論を経て調整

④ バイオ燃料

自動車単体の対策に加えて、燃料自体の低炭素化を図ることも効果的であり、バイオ燃料等の導入促進が期待される。近年、世界のバイオ燃料（バイオエタノール、バイオディーゼル）生産量は、増加傾向にある。日本の生産量は2010年度において約2.8万kLであるが、国内各地でバイオエタノールのモデル・実証的な導入が図られているところである。

2010年6月に閣議決定された「エネルギー基本計画」において、「バイオ燃料については、LCAでの温室効果ガス削減効果等の持続可能性基準を導入し、同基準を踏まえ、十分な温室効果ガス削減効果や安定供給、経済性の確保を前提に、2020年に全国のガソリンの3%相当以上の導入を目指す」とされ、「さらに、セルロース、藻類等の次世代バイオ燃料の技術を確立することにより、2030年に最大限の導入拡大を目指す。」と定められたことを踏まえ、この目標との整合を図った。本年度はエネルギー基本計画との整合性を図り、全国のガソリン消費量の3%相当（原油換算約70万kL）以上を2020年度の目標として設定した。

また高位ケースに関しては、環境省の「輸送用エコ燃料の普及拡大に向けて」（2006年）に目標として掲げられている、バイオ燃料の原油換算約400万kLを2050年に導入できるよう、2020年度以降も普及拡大が続くものとした。

なお、バイオ燃料の持続可能性基準については、日本政府が参加した国際バイオエネルギーパートナーシップ（GBEP）における参加等を踏まえて整備された持続性基準等を踏まえ、環境省は2010年3月に「バイオ燃料の温室効果ガス削減に関するLCAガイドライン」を作成した。この中では、バイオ燃料のLCA(Life Cycle Assessment)におけるCO₂の排出量が揮発油等に対して50%以下となるもののみを、バイオ燃料として導入することとされた。よって、本推計においてはLCAにおけるCO₂排出量が50%以下となるもののみを計上し、そのCO₂排出削減効果は代替される揮発油等のCO₂排出量の半分とした。

(4) 対策個票

対策名	① 単体対策(燃費改善)					運輸部門
対策の概要	乗用車・貨物車等単体の燃費(販売燃費)の向上					
対策の現状及び将来見通し	乗用車・貨物車等単体の燃費(販売燃費)の平均改善率(2005年度を100とした場合)					
	○従来車の燃費改善率					
		2005	2020		2030	
			技術固定	対策ケース	技術固定	対策ケース
乗用車	販売	100	100	128	100	134
	保有	100	112	124	113	136
貨物車・バス	販売	100	100	109	100	114
	保有	100	104	108	105	113
将来見通しの設定根拠	燃費改善率は次世代自動車を除いた従来型自動車(従来車)と次世代自動車を含む自動車全体を対象に算出している。前述の「(2) ①単体対策」参照のこと。					
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃費基準の適切な運用 ・ 環境性能との対応をよりきめ細かく考慮した税制・補助制度 ・ 横断的技術開発への支援 					
削減量	【次世代自動車込み】2020年低位：786万t-CO ₂ 、中位：1,018万t-CO ₂ 、高位：1,200万t-CO ₂ (2020年技術固定ケースとの比較、慎重シナリオの活動量に基づく推計)					
対策コスト						
	追加投資額	低位：6.4兆円、中位：7.4兆円、高位：8.0兆円(2011年～2020年総額) 低位：19.9兆円、中位：22.3兆円、高位：23.8兆円(2011年～2030年総額) (次世代自動車導入に掛かるコストも含む)				
	上記根拠	各車種について、低燃費車の購入に必要な費用に、導入台数を乗じて算出。				
備考						

対策名	① 単体対策(次世代自動車の導入：EV)					運輸部門
対策の概要	乗用車・貨物車等の買い替え時における既存車からEVへの切り替え					
対策の現状及び将来見通し	EVの導入台数：軽乗用車、軽貨物車、普通・小型乗用車（万台）					
		2005	2020			
			技術固定	低位	中位	高位
旅客	販売台数	0	3	39	59	84
	保有台数	0	20	164	244	301
貨物	販売台数	0	0	7	10	16
	保有台数	0	5	42	58	78
計	販売台数	0	3	46	69	100
	保有台数	0	25	206	302	379
		2005	2030			
			技術固定	低位	中位	高位
旅客	販売台数	0	3	103	144	152
	保有台数	0	30	734	1,056	1,242
貨物	販売台数	0	1	21	29	36
	保有台数	0	7	203	270	330
計	販売台数	0	3	124	173	188
	保有台数	0	0	937	1,326	1,572
将来見通しの設定根拠	・ 前述の「(2) ①単体対策」参照のこと。					
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車両本体の低価格化 ・ 販売モデル数の増加 ・ 高性能電池開発 ・ 市場拡大 ・ 購買・買い替え意欲の高揚(税制等) ・ 車両本体関連の技術開発 ・ 充電設備網の整備 					
削減量	削減量は「①単体対策(燃費改善)」に含まれる。					
対策コスト						
追加投資額	コストは「①単体対策(燃費改善)」に含まれる。					
備考						

対策名	① 単体対策(次世代自動車の導入：HV)						運輸部門
対策の概要	乗用車・貨物車等の買い替え時における既存車からHVへの切り替え						
対策の現状及び将来見通し	HVの導入台数：普通・小型乗用車、貨物車、バス(万台)						
				2005	2020		
				技術固定	低位	中位	高位
旅客	ストロングHV	販売台数	6	51	55	78	78
		保有台数	25	479	480	656	656
	マイルドHV	販売台数	0	2	2	3	3
		保有台数	0	19	17	24	24
貨物(+バス)	都市内	販売台数	0	1	2	2	3
		保有台数	0	6	13	18	19
	都市間	販売台数	0	0	0	0	0
		保有台数	0	0	0	0	0
計		販売台数	6	54	59	83	84
		保有台数	25	504	510	698	699
			2005	2030			
				技術固定	低位	中位	高位
旅客	ストロングHV	販売台数	6	58	54	75	75
		保有台数	25	661	689	964	964
	マイルドHV	販売台数	0	3	2	2	2
		保有台数	0	29	24	33	33
貨物(+バス)	都市内	販売台数	0	1	2	2	3
		保有台数	0	8	37	52	50
	都市間	販売台数	0	0	0	0	0
		保有台数	0	0	1	1	3
計		販売台数	6	62	59	83	84
		保有台数	25	698	750	1046	1046
将来見通しの設定根拠	・ 前述の「(2) ①単体対策」参照のこと。						
対策を進めるための施策	【普通・小型乗用車】 ・ 販売モデル数の増加 ・ 走行性能の向上 ・ 車両コスト低減 ・ 購買・買い替え意欲の高揚(税制等) 【貨物車、バス】 ・ 排熱回収型HVの開発 ・ 販売モデル数の増加						

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 走行性能の向上 ・ 車両コストの低減 ・ 経済性の確保(税制等)
削減量	削減量は「①単体対策(燃費改善)」に含まれる。
対策コスト	
追加投資額	コストは「①単体対策(燃費改善)」に含まれる。
備考	

対策名	① 単体対策(次世代自動車の導入：PHV)					運輸部門
対策の概要	乗用車等の買い替え時における既存車から PHV への切り替え					
対策の現状及び将来見通し	PHV の導入台数：普通・小型乗用車（万台）					
		2005	2020			
			技術固定	低位	中位	高位
旅客	販売台数	0	0	19	26	39
	保有台数	0	0	89	146	164
		2005	2030			
			技術固定	低位	中位	高位
旅客	販売台数	0	0	45	63	64
	保有台数	0	0	384	575	629
将来見通しの設定根拠	・ 前述の「(2) ①単体対策」参照のこと。					
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 販売モデル数の増加 ・ 走行性能の向上 ・ 車両コスト低減 ・ 購買・買い替え意欲の高揚 					
削減量	削減量は「①単体対策(燃費改善)」に含まれる。					
対策コスト						
追加投資額	コストは「①単体対策(燃費改善)」に含まれる。					
備考						

対策名	① 単体対策(次世代自動車の導入：NGV)					運輸部門	
対策の概要	貨物車、バス等の買い替え時における既存車から NGV への切り替え						
対策の現状及び将来見通し	NGV の導入台数：貨物車、バス（万台）						
			2005	2020			
				技術固定	低位	中位	高位
	都市内貨物車・バス	販売台数	1	1	2	2	3
		保有台数	2	6	13	2	18
	都市間貨物車・バス	販売台数	0	0	0	0	0
		保有台数	0	0	0	0	0
	計	販売台数	1	1	2	2	3
		保有台数	2	6	13	2	18
			2005	2030			
				技術固定	低位	中位	高位
	都市内貨物車・バス	販売台数	1	1	4	4	5
		保有台数	2	8	37	52	50
	都市間貨物車・バス	販売台数	0	0	0	0	0
保有台数		0	0	0	0	1	
計	販売台数	1	1	4	4	5	
	保有台数	2	8	37	52	51	
将来見通しの設定根拠	・ 前述の「(2) ①単体対策」参照のこと。						
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都市間走行貨物車の開発 ・ モデル数の確保 ・ 車両コストの低減 ・ NGV 用天然ガス料金の低価格化 ・ 都市間天然ガス充填設備の整備 ・ 大口需要家自家用充填所の整備 						
削減量	削減量は「①単体対策(燃費改善)」に含まれる。						
対策コスト							
追加投資額	コストは「①単体対策(燃費改善)」に含まれる。						
備考							

対策名	① 単体対策(次世代自動車の導入：FCV)					運輸部門	
対策の概要	乗用車等の買い替え時における既存車からFCVへの切り替え						
対策の現状及び将来見通し	FCVの導入台数：普通・小型乗用車（万台）						
			2005	2020			
				技術固定	低位	中位	高位
	旅客	販売台数	0	0	1	2	2
		保有台数	0	0	5	7	7
	貨物 (+バス)	販売台数	0	0	0	0	0
		保有台数	0	0	0	0	0
	計	販売台数	0	0	1	2	2
		保有台数	0	0	5	7	7
			2005	2030			
				技術固定	低位	中位	高位
	旅客	販売台数	0	0	12	16	16
		保有台数	0	0	65	91	91
	貨物 (+バス)	販売台数	0	0	0	0	1
保有台数		0	0	1	2	4	
計	販売台数	0	0	12	16	17	
	保有台数	0	0	66	93	95	
将来見通しの設定根拠	・ 前述の「(2) ①単体対策」参照のこと。						
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 販売モデルの確保 ・ 車両価格の低価格化 ・ FCV用水素価格の低価格化 ・ 水素製造・貯蔵・供給設備の整備 ・ 水素充填スタンド網の整備 ・ 簡易型水素ステーションの普及 						
削減量	削減量は「①単体対策(燃費改善)」に含まれる。						
対策コスト							
追加投資額	コストは「①単体対策(燃費改善)」に含まれる。						
備考							

対策名	② エコドライブ	運輸部門																						
対策の概要	エコドライブ補助器具やテレマティクスサービス等の先進的 ITS への導入補助、エコドライブ講習会等の実施、エコドライブ効果の「見える化」やインセンティブの付与																							
対策の現状及び将来見通し	<p>エコドライブの実施率（車両タイプ別）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">2020</th> </tr> <tr> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>エコドライブ</td> <td> 実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：10%（20%） 貨物車（白）：15%（70%） 貨物車（緑）：20%（70%） </td> <td> 実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：20%（30%） 貨物車（白）：30%（70%） 貨物車（緑）：40%（70%） </td> <td> 実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：30%（30%） 貨物車（白）：40%（70%） 貨物車（緑）：50%（70%） </td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">2030</th> </tr> <tr> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>エコドライブ</td> <td> 実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：15%（30%） 貨物車（白）：20%（70%） 貨物車（緑）：25%（70%） </td> <td> 実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：25%（40%） 貨物車（白）：35%（70%） 貨物車（緑）：45%（70%） </td> <td> 実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：40%（40%） 貨物車（白）：45%（70%） 貨物車（緑）：65%（70%） </td> </tr> </tbody> </table>			2020			低位	中位	高位	エコドライブ	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：10%（20%） 貨物車（白）：15%（70%） 貨物車（緑）：20%（70%）	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：20%（30%） 貨物車（白）：30%（70%） 貨物車（緑）：40%（70%）	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：30%（30%） 貨物車（白）：40%（70%） 貨物車（緑）：50%（70%）		2030			低位	中位	高位	エコドライブ	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：15%（30%） 貨物車（白）：20%（70%） 貨物車（緑）：25%（70%）	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：25%（40%） 貨物車（白）：35%（70%） 貨物車（緑）：45%（70%）	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：40%（40%） 貨物車（白）：45%（70%） 貨物車（緑）：65%（70%）
	2020																							
	低位	中位	高位																					
エコドライブ	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：10%（20%） 貨物車（白）：15%（70%） 貨物車（緑）：20%（70%）	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：20%（30%） 貨物車（白）：30%（70%） 貨物車（緑）：40%（70%）	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：30%（30%） 貨物車（白）：40%（70%） 貨物車（緑）：50%（70%）																					
	2030																							
	低位	中位	高位																					
エコドライブ	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：15%（30%） 貨物車（白）：20%（70%） 貨物車（緑）：25%（70%）	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：25%（40%） 貨物車（白）：35%（70%） 貨物車（緑）：45%（70%）	実施率（内 ITS 利用者率） 乗用車：40%（40%） 貨物車（白）：45%（70%） 貨物車（緑）：65%（70%）																					
将来見通しの設定根拠	前述の「(2) ②エコドライブ」参照のこと。																							
対策を進めるための施策	<p>【エコドライブ】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 事故率の軽減という副次的効果を含めて、その有効性を広く国民一般に啓発 • エコドライブ支援機器、特に先進的 ITS の導入促進 • 法人所有自家用車、個人所有自家用車、営業車等のそれぞれを対象に継続的な実施を促すインセンティブを付与 • 表彰制度の拡充やエコドライブ講習等の充実・受講促進支援 																							
削減量	2020 年低位：266 万 t-CO ₂ 、中位：537 万 t-CO ₂ 、高位：727 万 t-CO ₂ （2020 年技術固定ケースとの比較、慎重シナリオの活動量に基づく推計）																							
対策コスト																								
追加投資額	低位：0.11 兆円、中位：0.23 兆円、高位：0.33 兆円（2011～2020 年） 低位：0.31 兆円、中位：0.59 兆円、高位：0.90 兆円（2011～2030 年）																							
上記根拠	・燃費計等のエコドライブ補助器具、エコドライブ講習会等の開催費用																							
備考																								

対策名	③ カーシェアリング	運輸部門																						
対策の概要	カーシェアリングの推進																							
対策の現状及び将来見通し	カーシェアリングサービスの参加率（地域特性別）																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">2020</th> </tr> <tr> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>カーシェアリング</td> <td>対人口比参加率 大規模人口集積地区：0.8% 中規模人口集積地区：0.5%</td> <td>対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.0% 中規模人口集積地区：0.8%</td> <td>対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.5% 中規模人口集積地区：1.0%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">2030</th> </tr> <tr> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>カーシェアリング</td> <td>対人口比参加率 大規模人口集積地区：0.9% 中規模人口集積地区：0.6%</td> <td>対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.2% 中規模人口集積地区：0.9%</td> <td>対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.7% 中規模人口集積地区：1.2%</td> </tr> </tbody> </table>			2020			低位	中位	高位	カーシェアリング	対人口比参加率 大規模人口集積地区：0.8% 中規模人口集積地区：0.5%	対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.0% 中規模人口集積地区：0.8%	対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.5% 中規模人口集積地区：1.0%		2030			低位	中位	高位	カーシェアリング	対人口比参加率 大規模人口集積地区：0.9% 中規模人口集積地区：0.6%	対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.2% 中規模人口集積地区：0.9%	対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.7% 中規模人口集積地区：1.2%
	2020																							
	低位	中位	高位																					
カーシェアリング	対人口比参加率 大規模人口集積地区：0.8% 中規模人口集積地区：0.5%	対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.0% 中規模人口集積地区：0.8%	対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.5% 中規模人口集積地区：1.0%																					
	2030																							
	低位	中位	高位																					
カーシェアリング	対人口比参加率 大規模人口集積地区：0.9% 中規模人口集積地区：0.6%	対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.2% 中規模人口集積地区：0.9%	対人口比参加率 大規模人口集積地区：1.7% 中規模人口集積地区：1.2%																					
将来見通しの設定根拠	前述の「(2) ③カーシェアリング」参照のこと。																							
対策を進めるための施策	【カーシェアリング】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 認知度の向上、CO2削減対策、都市内交通混雑の緩和等の有効性を国民に啓発 ・ 都市内の導入環境の整備等の支援施策の充実 ・ 公共施設・公共交通機関との連携促進 ・ カーシェアリング車両へのEV導入のための支援施策の充実 																							
削減量	2020年低位：38万t-CO ₂ 、中位：52万t-CO ₂ 、高位：71万t-CO ₂ (2020年技術固定ケースとの比較、慎重シナリオの活動量に基づく推計)																							
対策コスト																								
追加投資額	低位：0.03兆円、中位：0.05兆円、高位：0.07兆円（2011～2020年） 低位：0.07兆円、中位：0.10兆円、高位：0.14兆円（2011～2030年）																							
上記根拠	・ インフラ整備、企業の開発、啓発などの費用。																							
備考																								

対策名	④ 燃料の低炭素化（バイオ燃料）	運輸部門																																											
対策の概要	化石燃料（ガソリン・軽油）から、カーボンニュートラルなバイオ燃料への転換																																												
対策の現状及び将来見通し	バイオ燃料導入量（原油換算万 kL）																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="4">2020</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>バイオエタノール等</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="4">2020</th> </tr> <tr> <th>技術固定</th> <th>低位</th> <th>中位</th> <th>高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>バイオエタノール等</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020				技術固定	低位	中位	高位	バイオエタノール等	0	0	70	70	70	計	0	0	70	70	70		2005	2020				技術固定	低位	中位	高位	バイオエタノール等	0	0	70	70	150	計	0	0	70	70
	2005	2020																																											
		技術固定	低位	中位	高位																																								
バイオエタノール等	0	0	70	70	70																																								
計	0	0	70	70	70																																								
	2005	2020																																											
		技術固定	低位	中位	高位																																								
バイオエタノール等	0	0	70	70	150																																								
計	0	0	70	70	150																																								
将来見通しの設定根拠	・ 前述の「(2) ①単体対策」参照のこと。																																												
対策を進めるための施策	<p>国内資源の有効活用、持続可能性基準を満たす燃料の供給安定性確保、競争力のある燃料コストの確保等に資する製造プラントの建設等支援施策の充実を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原料の調達・生産事業支援 ・ バイオ燃料の製造技術開発支援 ・ バイオ燃料の製造・調達・流通・配給事業支援 ・ バイオ燃料の低価格化事業支援 ・ 持続可能性基準の遵守 ・ バイオ燃料対応車の技術基準及びバイオ燃料規格の整備 ・ バイオ燃料対応車の普及支援 ・ 税制上のインセンティブの付与 																																												
削減量	2020年：162万t-CO ₂ （2020年技術固定ケースとの比較）																																												
対策コスト	直接投資額	－																																											
	上記根拠	・ 既存のガソリン・軽油と同じように提供されると想定し、コストの発生は見込まない。																																											
	追加投資額	－																																											
	上記根拠	・ 既存のガソリン・軽油と同じように提供されると想定し、コストの発生は見込まない。																																											
備考																																													

5 運輸部門（鉄道・船舶・航空）

（1）推計のフレーム

① 概要

運輸部門の鉄道、船舶、航空分野はそれぞれ旅客と貨物の2部門に分けて推計した。

② 算定式

鉄道・船舶・航空分野の旅客・貨物別の算定式は以下のとおりである。使用する燃料は、航空はジェット燃料、鉄道は電力と軽油、船舶はA重油、B重油、C重油、軽油を想定した。

$$(\text{旅客排出量}) = (\text{排出係数 } \text{gCO}_2/\text{I}) \times (\text{輸送量当たり燃料消費量 } \text{I}/\text{人 km}) \times (\text{輸送量人 km})$$

$$(\text{貨物排出量}) = (\text{排出係数 } \text{gCO}_2/\text{I}) \times (\text{輸送量当たり燃料消費量 } \text{I}/\text{t}\cdot\text{km}) \times (\text{輸送量 t}\cdot\text{km})$$

③ 輸送量当たり燃料消費量の設定

現在までの輸送量当たり燃料消費量は、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」の燃料消費量と国土交通省「鉄道輸送統計」、「内航船舶輸送統計」、「航空輸送統計」の輸送量から算出した。

（2）対象とした対策

排出量削減対策として「航空、鉄道、船舶のエネルギー消費原単位向上」を見込んでいる。詳細は個票を参照のこと。

（3）活動量（輸送量）の設定

走行台キロに関しては、2013年度以降の対策・施策に関する検討小委員会のマクロフレームにおける活動量をもとに設定した。この設定を表5-1に示す。

表 5-1 輸送量の設定

			1990	2009	成長戦略シナリオ		慎重シナリオ	
					2020	2030	2020	2030
旅客	合計	億人キロ	11,313	12,717	12,371	12,056	12,052	11,411
	自動車		6,859	7,991	7,740	7,327	7,597	6,980
	鉄道		3,875	3,939	3,757	3,842	3,608	3,634
	船舶		63	35	15	5	15	5
	航空		516	752	859	882	831	791
貨物	合計	億トンキロ	5,468	5,236	6,043	6,209	5,785	5,832
	自動車		2,742	3,347	3,724	3,829	3,568	3,613
	鉄道		272	206	232	244	212	206
	船舶		2,445	1,673	2,078	2,125	1,996	2,003
	航空		8	10	10	11	9	9

対策名	鉄道、船舶、航空分野のエネルギー消費原単位改善	運輸部門		
対策の概要	鉄道、船舶、航空分野における輸送機器単体のエネルギー消費原単位の改善			
対策の現状及び将来見通し	航空、鉄道、船舶のエネルギー消費原単位削減率（%）（2005年度比）			
	2020			
	技術固定	低位	中位	高位
鉄道	0%	4%	6%	7%
船舶	0%	2%	10%	14%
航空	0%	10%	14%	20%
	2030			
	技術固定	低位	中位	高位
鉄道	0%	4%	7%	12%
船舶	0%	4%	16%	34%
航空	0%	15%	18%	33%

対策名	鉄道、船舶、航空分野のエネルギー消費原単位改善		運輸部門
将来見通しの設定根拠	【鉄道】 ・ 技術固定ケース：現状のエネルギー消費原単位で一定とする。		
	2020年		2030年
	低位ケース	▶ 2010年度以降2020年度まで積み増しがないものと想定	▶ 2020年と同様の想定
	中位ケース	▶ 大手民鉄従来車両（抵抗制御車両）の入替 ・ 大手民鉄の保有車両のうち従来車両（21%；17,404台中3,685台）を対象 ・ 更新周期を20年と想定し、2020年度までに上記車両の半数が省エネ型車両（VVVF車両）に置き換わるものと想定 ・ 従来車両に対する省エネ型車両の省エネ率：53%	▶ 大手民鉄従来車両（抵抗制御車両）の入替 ・ 更新周期を20年と想定し、2010年度から2030年度までに従来車両の全数が省エネ型車両に置き換わるものと想定 ・ その他は2020年と同様の想定
高位ケース	▶ 大手民鉄抵抗制御車両の入替（※中位ケースと同じ） ▶ 非省エネ型車両（非VVVF車両）の省エネ型車両への入替	▶ 大手民鉄抵抗制御車両の入替（※中位ケースと同じ） ▶ 非省エネ型車両（非VVVF車両）の省エネ型車両への入替 ▶ 新型高効率車両の導入（大手民鉄） ・ 新型車両の平均省エネ率：10% ・ 更新周期を20年と想定し、2030年度までに大手民鉄保有の全車両の半数が新型高効率車両に置き換わるものと想定	
* VVVF車両：可変電圧可変周波数インバータ制御を採用した車両で、モーターの回転数を効率的に制御することで、従来車両で加減速時に発生していた電力ロスを低減するとともに、ハイブリッド自動車と同様にブレーキ時の回生エネルギー回収も行う。			

対策名	鉄道、船舶、航空分野のエネルギー消費原単位改善	運輸部門			
将来見通しの 設定根拠	<p>【船舶】</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術固定ケース：現状のエネルギー消費原単位で一定とする。 				
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:5%;"></th> <th style="width:50%;">2020年</th> <th style="width:45%;">2030年</th> </tr> </thead> </table>			2020年	2030年
		2020年	2030年		
	低位 ケース	<ul style="list-style-type: none"> 船舶の更新周期：25年 新規船舶の平均省エネ率：5% 	<ul style="list-style-type: none"> 2020年と同様の想定 		
中位 ケース	<ul style="list-style-type: none"> 船舶の入替更新 <ul style="list-style-type: none"> 船舶の更新周期：20年 スーパーエコシップの省エネ率：20% スーパーエコシップ以外船舶の省エネ率：5% 新規船舶に占めるSESの比率：10% 入替更新されない既存船舶の対策 <ul style="list-style-type: none"> 省エネ診断による運用改善や比較的容易な改造を実施(省エネ率3%) 省エネ航法 <ul style="list-style-type: none"> 運航支援や配船管理等の省エネ航法による省エネ率：10% 導入対象：5隻以上運航する事業者の所有船舶(隻数で85%相当)の50% 	<ul style="list-style-type: none"> 船舶の入替更新 <ul style="list-style-type: none"> 2020年と同様の想定 省エネ航法 <ul style="list-style-type: none"> 省エネ航法による省エネ率：10%(2020年と同様の想定) 導入対象：5隻以上運航する事業者の所有船舶(隻数で85%相当)の80% 			
高位 ケース	<ul style="list-style-type: none"> 船舶の入替更新 <ul style="list-style-type: none"> 新規船舶に占めるスーパーエコシップの比率：20% 入替更新されない既存船舶の対策 <ul style="list-style-type: none"> 既存船舶対策の省エネ率：トータルで5% 省エネ航法 <ul style="list-style-type: none"> 導入対象：2隻以上運航する事業者の所有船舶(隻数で94%相当)の50% 	<ul style="list-style-type: none"> 船舶の入替更新 <ul style="list-style-type: none"> 2020年と同様の想定 省エネ航法 <ul style="list-style-type: none"> 導入対象：2隻以上運航する事業者の所有船舶(隻数で94%相当)の80% 			
<p>* スーパーエコシップ：内燃ディーゼル機関に代わり、ガスタービンや電気推進式二重反転ポッドプロペラ等の高効率技術を導入した新型船舶</p>					

対策名	鉄道、船舶、航空分野のエネルギー消費原単位改善	運輸部門												
将来見通しの 設定根拠	<p>【航空】</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術固定ケース：現状のエネルギー消費原単位で一定とする。 <table border="1" data-bbox="355 315 1417 1261"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020年</th> <th>2030年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>低位 ケース</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 新規機体への入替率：30% 新規機体の平均省エネ率：15% </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 新規機体への入替率：60% 2020年以降に導入される新規機体の平均省エネ率：30% </td> </tr> <tr> <td>中位 ケース</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 (※低位ケースと同じ) 運航効率化による燃料削減 ・ 運航効率化による燃料削減率：5% </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 (※低位ケースと同じ) 運航効率化による燃料削減 ・ 運航効率化による燃料削減率：10% </td> </tr> <tr> <td>高位 ケース</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 ・ 新規機体への入替率：40% 新規機体の平均省エネ率：15% 運航効率化による燃料削減 (※中位ケースと同じ) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 (※中位ケースと同じ) 運航効率化による燃料削減 (※中位ケースと同じ) バイオ燃料導入等の対策 ・ 各種対策による燃料削減率：5% →バイオ燃料が2020年より商業生産と想定、その他にエンジン洗浄や地上電源装置、逆噴射抑制や地上エンジン停止の徹底により5%の削減を見込む </td> </tr> </tbody> </table>			2020年	2030年	低位 ケース	<ul style="list-style-type: none"> 新規機体への入替率：30% 新規機体の平均省エネ率：15% 	<ul style="list-style-type: none"> 新規機体への入替率：60% 2020年以降に導入される新規機体の平均省エネ率：30% 	中位 ケース	<ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 (※低位ケースと同じ) 運航効率化による燃料削減 ・ 運航効率化による燃料削減率：5% 	<ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 (※低位ケースと同じ) 運航効率化による燃料削減 ・ 運航効率化による燃料削減率：10% 	高位 ケース	<ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 ・ 新規機体への入替率：40% 新規機体の平均省エネ率：15% 運航効率化による燃料削減 (※中位ケースと同じ) 	<ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 (※中位ケースと同じ) 運航効率化による燃料削減 (※中位ケースと同じ) バイオ燃料導入等の対策 ・ 各種対策による燃料削減率：5% →バイオ燃料が2020年より商業生産と想定、その他にエンジン洗浄や地上電源装置、逆噴射抑制や地上エンジン停止の徹底により5%の削減を見込む
	2020年	2030年												
低位 ケース	<ul style="list-style-type: none"> 新規機体への入替率：30% 新規機体の平均省エネ率：15% 	<ul style="list-style-type: none"> 新規機体への入替率：60% 2020年以降に導入される新規機体の平均省エネ率：30% 												
中位 ケース	<ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 (※低位ケースと同じ) 運航効率化による燃料削減 ・ 運航効率化による燃料削減率：5% 	<ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 (※低位ケースと同じ) 運航効率化による燃料削減 ・ 運航効率化による燃料削減率：10% 												
高位 ケース	<ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 ・ 新規機体への入替率：40% 新規機体の平均省エネ率：15% 運航効率化による燃料削減 (※中位ケースと同じ) 	<ul style="list-style-type: none"> 機体の入替更新 (※中位ケースと同じ) 運航効率化による燃料削減 (※中位ケースと同じ) バイオ燃料導入等の対策 ・ 各種対策による燃料削減率：5% →バイオ燃料が2020年より商業生産と想定、その他にエンジン洗浄や地上電源装置、逆噴射抑制や地上エンジン停止の徹底により5%の削減を見込む 												
対策を進める ための施策	<p>【鉄道】</p> <ul style="list-style-type: none"> 省エネ性の高い車両の導入促進 系統受電電力の低炭素化 インフラ機能強化(モーダルシフトの受け皿) <p>【船舶】</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃費基準の早期設定、低炭素型船舶の定義の明確化 低燃費船への転換促進 船員教育支援、運航管理システム導入支援等省エネ航法実施支援 太陽光パネル設置等代替エネルギー利用技術開発・利用促進支援 陸上電力供給の普及・整備 インフラ機能強化(モーダルシフトの受け皿) <p>【航空】</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃費基準の早期設定、低燃費機の定義の明確化 低燃費機への転換促進 燃料の低炭素化(バイオ燃料の早期規格認証の制度化、バイオ燃料生産技術の早期実用化等技術開発支援) 飛行経路の最適化等による省エネ運航の推進 													

対策名	鉄道、船舶、航空分野のエネルギー消費原単位改善	運輸部門
	<ul style="list-style-type: none"> 地上電源の整備 	
削減量	2020年低位：126万 tCO ₂ 、中位：244万 tCO ₂ 、高位：345万 tCO ₂ （2020年技術固定ケースとの比較、慎重シナリオの活動量に基づく推計）	
対策コスト		
直接投資額	—	
上記根拠	・企業の研究開発による対策のため、費用は見込まない。	
追加投資額	—	
上記根拠	・企業の研究開発による対策のため、費用は見込まない。	
備考		

6 発電部門

①原子力発電

2030年の発電電力量全体（自家発電を含む）に占める原子力発電の発電電力量割合に関する総合資源エネルギー調査会基本問題委員会の検討結果に基づき、0%、15%、20%、25%の4つのケースで試算を行った。また、参考として35%ケースの試算も行った。また、原子力委員会新大綱策定会議が原子力発電の設備容量試算に用いた「設備利用率80%」により、それぞれのケースにおける設備容量を0、2126万kW、2811万kW、3600万kW、5000万kWとした。

2020年については基本問題委員会の検討に基づき、2010年実績値と各選択肢の2030年の値を直線で結んだ中間値に加え、原発0%ケースについては、2020年に0%となるケースについても試算を行った。

表 6.1 原子力発電に関わる想定

2030年の発電電力量（約1兆kWh）に占める原子力発電の割合	2030年 原子力発電 設備容量		2020年の発電電力量に占める原子力発電の割合 （数値は基本問題委員会の想定）
0%	0	万kW	0%
0%'	0	万kW	14%
15%	2,126	万kW	21%
20%	2,811	万kW	23%
25%	3,600	万kW	26%
35%（参考）	5,000	万kW	31%

②石炭・LNG火力発電

石炭火力発電については2020年までの新設基数として、現在、建設中および着工準備中で2020年までに運転開始予定の発電所（石炭火力発電3基）対象とした。既設発電所は40年で退役すると想定。新設火力発電の効率についてはコスト検証委員会の想定を参照した。

表 6.2 新設火力発電の効率

	2010年	2020年	2030年
石炭火力	42%	46%	48%
LNG火力	52%	57%	57%

③再生可能エネルギー発電

再生可能エネルギー発電は下表のとおり想定した。なお、太陽光発電については、事業用発電も含めて需要側で扱った。

表 6.3 再生可能エネルギー発電の想定

億 kWh	2010 年	2020 年			2030 年		
		低位	中位	高位	低位	中位	高位
地熱発電	32	49	49	49	122	128	135
風力発電	43	132	198	206	418	567	646
バイオマス発電	199	234	302	370	234	312	390
水力発電	699	709	754	809	736	902	1,067
海洋エネルギー発電	0	0	0	0	54	79	142

7 代替フロン等 3 ガス部門

(1) 代替フロン等 3 ガス部門の推計フレーム

①推計対象の個別分野

代替フロン等 3 ガス部門の排出量は、以下の 8 分野ごとに推計を行い、それぞれの分野の排出量の和を代替フロン等 3 ガス部門の総排出量とした。

- ・ 金属（マグネシウム、アルミニウム）生産分野
- ・ ガス（HCFC-22、HFCs、PFCs、SF₆）製造分野
- ・ 冷凍空調機器（家庭用エアコン、カーエアコン、業務用冷凍空調機器、自動販売機、家庭用冷蔵庫）分野
- ・ 発泡剤・断熱材分野
- ・ エアゾール・定量噴射剤分野
- ・ 洗浄剤・溶剤分野
- ・ 半導体・液晶製造分野
- ・ 電機絶縁ガス使用機器分野

②代替フロン等 3 ガス部門の各分野における算定式

冷凍空調機器分野以外の算定式は以下のとおりとした。基本的に活動量に排出原単位を乗じる方法により、分野ごとの排出量を算定（推計）した。

$$(\text{排出量}) = \sum \{ (\text{分野別の活動量}) \times (\text{分野別の排出原単位}) \}$$

冷凍空調機器分野については、以下の式に基づき、F ガス回収量を排出量から差し引いて算定した。

$$(\text{排出量}) = \sum \{ (\text{冷凍空調機器別活動量}) \times (\text{冷凍空調機器別排出原単位}) - \text{冷凍空調機器別 F ガス回収量} \}$$

(2) 活動量の設定

各分野について、それぞれの活動量は 2010 年までは実績値を使用し、2011 年以降は経済産業省提供の業界見通し（HFC 等の 3 ガス生産見込み等）を使用することを基本とした。ただし、GDP 成長率は表 7.2 の値を使用した。

表 7.1 活動量の設定で使用した業界見通し

活動量の設定期間	成長率
業務用冷凍空調機器（自動販売機を除く）の生産台数及び出荷台数の伸び率	2011 年以降横ばいと設定（成長率 0）
家庭用エアコンの生産台数及び出荷台数の伸び率	2012 年以降横ばいと設定（成長率 0）
自動販売機の国内生産台数の伸び率	ノンフロン機を含む生産台数は一定と設定

表 7.2 活動量の設定で使用した GDP 成長率

活動量の設定期間	GDP 成長率	
	慎重シナリオ	成長シナリオ
2011～2020 年	1.1%	1.8%
2021～2030 年	0.8%	1.2%
2031～2050 年	0.8%	1.2%

対策名	①マグネシウム溶解時の SF ₆ フリー化	代替フロン等 3 ガス部門																			
対策の概要	マグネシウム溶解時にカバーガスとして使用している SF ₆ をフリー化（使用量ゼロ）にする																				
対策の現状及び将来見通し	SF ₆ 使用量（単位：t）																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="3">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照 ・対策低位</th> <th>対策 中位</th> <th>対策 高位</th> <th>技術固定/参照</th> <th>対策低位・ 中位・高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SF₆ 使用量の改善</td> <td>40</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>12</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020			2030		技術固定/参照 ・対策低位	対策 中位	対策 高位	技術固定/参照	対策低位・ 中位・高位	SF ₆ 使用量の改善	40	10	5	0	12	0
	2005	2020			2030																
		技術固定/参照 ・対策低位	対策 中位	対策 高位	技術固定/参照	対策低位・ 中位・高位															
SF ₆ 使用量の改善	40	10	5	0	12	0															
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ 金属生産分野のうち、マグネシウム製造では SF₆ 使用量は代替ガスの開発などにより減少傾向である。ここでは、HFO-1234ze や FK ガス等の代替ガスの導入により SF₆ 使用量の削減を見込み、2020 年にはマグネシウム溶解時の SF₆ 使用量はゼロになると想定。 																				
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> ・ マグネシウム製造過程における代替カバーガスの技術開発・普及促進 ・ 代替ガスを導入する際の安全性の確保について等、基礎情報の収集 ・ 代替ガスを導入する際の補助金等の施策実施 																				
排出削減量	慎重シナリオ 2020 年 対策低位：0 万 t-CO ₂ 、対策中位：12 万 t-CO ₂ 、対策高位：23 万 t-CO ₂ 2030 年 対策低位：25 万 t-CO ₂ 、対策中位：25 万 t-CO ₂ 、対策高位：25 万 t-CO ₂ 成長シナリオ 2020 年 対策低位：0 万 t-CO ₂ 、対策中位：12 万 t-CO ₂ 、対策高位：25 万 t-CO ₂ 2030 年 対策低位：28 万 t-CO ₂ 、対策中位：28 万 t-CO ₂ 、対策高位：28 万 t-CO ₂																				
対策コスト																					
直接投資額	慎重シナリオ 2011 年～2020 年総額 対策低位：0 億円、対策中位：3.3 億円、対策高位：6.6 億円 2021 年～2030 年総額 対策低位：7.1 億円、対策中位：3.8 億円、対策高位：0.5 億円 成長シナリオ 2011 年～2020 年総額 対策低位：0 億円、対策中位：3.5 億円、対策高位：6.9 億円 2021 年～2030 年総額 対策低位：7.8 億円、対策中位：4.4 億円、対策高位：0.9 億円																				
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ 代替ガスの開発は終えており、現在は継続的に代替ガスの導入が進められているが、中小企業への導入のために機器改善等でコストが生じると設定した。削減コストは 2,800 円/t-CO₂ とした。 																				
追加投資額	(直接投資額と同じ)																				
上記根拠	-																				
備考																					

対策名	②業務用冷凍空調機器に関する対策				代替フロン等3ガス部門																																																																											
対策の概要	業務用冷凍空調機器における HFCs 冷媒の廃棄時回収量改善 業務用冷凍空調機器の使用時排出量の改善（整備時回収量改善を含む） 自然冷媒や低 GWP 冷媒を利用した冷凍・冷蔵装置の開発・普及																																																																															
対策の現状及び将来見通し	<p>業務用冷凍空調機器における HFCs 冷媒の廃棄時回収量改善</p> <table border="1" data-bbox="432 394 1362 562"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2007</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>対策低位・中位・高位</th> <th>技術固定/参照</th> <th>対策低位・中位・高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>廃棄時回収量</td> <td>29%</td> <td>29%</td> <td>60%</td> <td>29%</td> <td>60%</td> </tr> </tbody> </table> <p>業務用冷凍空調機器（別置型ショーケース、ビル用 PAC、設備用 PAC）の使用時排出量の改善：使用時排出量の削減割合（%） （整備時回収率は技術固定/参照ケースの 2007 年平均値 23.1%に固定する）</p> <table border="1" data-bbox="403 723 1391 913"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="4">2020</th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>対策低位</th> <th>対策中位</th> <th>対策高位</th> <th>技術固定/参照</th> <th>対策低位</th> <th>対策中位</th> <th>対策高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>使用時排出量の削減割合</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>5%</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>0%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table> <p>自然冷媒や低 GWP 冷媒を利用した冷凍・冷蔵装置（遠心式冷凍機、スクリーフ冷凍機、冷凍冷蔵ユニット、輸送用冷凍冷蔵ユニット、別置形冷蔵ショーケース、冷凍冷蔵用チリングユニット、内蔵形冷蔵ショーケース、業務用冷蔵庫）の開発・普及：</p> <p>新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合（%）</p> <table border="1" data-bbox="400 1153 1391 1328"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="4">2020</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>対策低位</th> <th>対策中位</th> <th>対策高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>95%</td> <td>90%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="397 1368 1385 1543"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>対策低位</th> <th>対策中位</th> <th>対策高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合</td> <td>100%</td> <td>90%</td> <td>75%</td> <td>60%</td> </tr> </tbody> </table>							2007	2020		2030		技術固定/参照	対策低位・中位・高位	技術固定/参照	対策低位・中位・高位	廃棄時回収量	29%	29%	60%	29%	60%		2005	2020				2030				技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位	技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位	使用時排出量の削減割合	0%	0%	5%	10%	15%	0%	10%	20%	40%		2005	2020				技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位	新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合	100%	100%	100%	95%	90%		2030				技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位	新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合	100%	90%	75%	60%
	2007	2020		2030																																																																												
		技術固定/参照	対策低位・中位・高位	技術固定/参照	対策低位・中位・高位																																																																											
廃棄時回収量	29%	29%	60%	29%	60%																																																																											
	2005	2020				2030																																																																										
		技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位	技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位																																																																							
使用時排出量の削減割合	0%	0%	5%	10%	15%	0%	10%	20%	40%																																																																							
	2005	2020																																																																														
		技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位																																																																											
新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合	100%	100%	100%	95%	90%																																																																											
	2030																																																																															
	技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位																																																																												
新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合	100%	90%	75%	60%																																																																												
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・業務用冷凍空調機器の廃棄について、冷媒回収の施行強化等により大きく改善すると想定。 ・使用時の点検の実施、機器設置時・修理時等の施工技術の向上、漏洩検知装置の設置、見える化の徹底等によって使用時排出量を改善すると想定。 ・自然冷媒・低 GWP 冷媒を利用した冷凍・冷蔵・空調装置の技術開発や普及の加速化のためのインセンティブの付与等によって冷凍・冷蔵機器のノンフロン化・低 GWP 化が促進されると想定。 ・高位ケースについては、施工・使用・回収に係る点検・整備の実施や各種技術の向上による冷媒管理の適正化に加え、自然冷媒・低 GWP 冷媒使用機器導入の一層の促進や経済的手法の導入といった対策により、さらに温室効果ガスの排出が削減されると想定。 																																																																															
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の管理の徹底、法制度の充実・強化、見える化の徹底 ・回収機器・回収技術等の効率や漏えい防止技術、漏えい検知技術等の向上 ・ノンフロン化・低 GWP 製品の開発、普及の加速化のための補助等による支援 																																																																															

	・ 経済的手法の導入
排出削減量	<p>慎重シナリオ・成長シナリオ</p> <p>2020年 対策低位：513万 t-CO₂、対策中位：591万 t-CO₂、対策高位：667万 t-CO₂</p> <p>2030年 対策低位：809万 t-CO₂、対策中位：1,001万 t-CO₂、対策高位：1,387万 t-CO₂</p>
対策コスト	
直接投資額	<p>慎重シナリオ・成長シナリオ</p> <p>・ 合計</p> <p>2011年～2020年総額 対策低位：1,600億円、対策中位：2,600億円、対策高位：3,600億円</p> <p>2021年～2030年総額 対策低位：1,600億円、対策中位：2,900億円、対策高位：5,500億円</p> <p>・ 廃棄時回収量改善</p> <p>2011年～2020年総額 対策低位～高位：約860億円</p> <p>2021年～2030年総額 対策低位～高位：約300億円</p> <p>・ 使用時排出量の改善</p> <p>2011年～2020年総額 対策低位：700億円、対策中位：1,400億円、対策高位：2,100億円</p> <p>2021年～2030年総額 対策低位：700億円、対策中位：1,400億円、対策高位：3,500億円</p> <p>・ 自然冷媒や低 GWP 冷媒の普及</p> <p>2011年～2020年総額 対策低位：0億円、対策中位：290億円、対策高位：580億円</p> <p>2021年～2030年総額 対策低位：580億円、対策中位：1,150億円、対策高位：1,700億円</p>
上記根拠	<p>「業務用冷凍空調機器における HFCs 冷媒の廃棄時回収量改善」については、回収量が大きく増大することから事業者の現状の回収能力では処理が困難であり、回収機器、人員等を整備するコストが必要。削減コストは1.92万円/t-CO₂とした。</p> <p>「業務用冷凍空調機器の使用時排出量の改善」については、業務用冷凍空調機器に漏洩探知装置を導入するコストを計上した（漏洩探知装置は1台7万円とし、全業務用冷凍空調機器の削減割合相当の台数の漏洩探知装置を導入すると想定した）。</p> <p>「自然冷媒や低 GWP 冷媒を利用した冷凍・冷蔵装置の開発・普及」については、自然冷媒・低 GWP を利用した冷凍・冷蔵装置の導入コストを設定した（冷媒充填量に自然冷媒冷凍装置の平均価格差（7.45万円/kg）を乗じた）。</p>
追加投資額	（直接投資額と同じ）
上記根拠	—
備考	

対策名	③自動販売機の低 GWP 冷媒化	代替フロン等 3 ガス部門																
対策の概要	低 GWP 冷媒を冷媒として使用する自動販売機を導入する																	
対策の現状及び将来見通し	自動販売機の生産台数に占める低 GWP 冷媒機台数の比率 (%)																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定 / 参照</th> <th>対策低位・中位・高位</th> <th>技術固定 / 参照</th> <th>対策低位・中位・高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>低 GWP 冷媒機の比率</td> <td>0%</td> <td>9%</td> <td>80%</td> <td>9%</td> <td>90%</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020		2030		技術固定 / 参照	対策低位・中位・高位	技術固定 / 参照	対策低位・中位・高位	低 GWP 冷媒機の比率	0%	9%	80%	9%	90%
	2005	2020			2030													
		技術固定 / 参照	対策低位・中位・高位	技術固定 / 参照	対策低位・中位・高位													
低 GWP 冷媒機の比率	0%	9%	80%	9%	90%													
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> 自動販売機用の冷媒の低 GWP 化については、コストの問題はあるが、一部の機器を除き技術的な障害はなく、普及も進みつつある状況である。また、2020 年における生産機のほとんどを低 GWP 冷媒機にすることは技術的に可能と考えられる。 																	
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> 脱 HFC 冷媒製品のグリーン購入の徹底、環境ラベルによる普及など 																	
排出削減量	慎重シナリオ・成長シナリオ 2020 年 対策低位～高位 : 0.08 万 t-CO ₂ 2030 年 対策低位～高位 : 0.12 万 t-CO ₂																	
対策コスト																		
直接投資額	慎重シナリオ・成長シナリオ 2011 年～2020 年総額 対策低位～高位 : 0.7 億円 2021 年～2030 年総額 対策低位～高位 : 0.4 億円																	
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ノンフロン冷媒を使用した自動販売機は、代替フロン冷媒機より割高であり、この追加コストを設定した。削減コストは 9.0 万円/t-CO₂ とした。 																	
追加投資額	(直接投資額と同じ)																	
上記根拠	—																	
備考																		

対策名	⑥ウレタンフォーム製造時の代替ガスの導入					代替フロン等3ガス部門				
対策の概要	ウレタンフォームの製造段階で使用するFガスについて、代替ガスを導入する									
対策の現状及び将来見通し	硬質ウレタンフォーム製造による HFC-134a 使用量 (t)									
			2020			2030				
		2005	技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位	技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位
	HFC-134a 使用量	224	240 254	240 254	176 183	112	260 286	112	100	88
	注：上段は慎重シナリオ、下段は成長シナリオ									
	高発泡ポリエチレン製造による HFC-134a 使用量 (t)									
			2020			2030				
	2005	技術固定/参照	対策低位・中位	対策高位		技術固定/参照	対策低位・中位	対策高位		
HFC-134a 使用量	128	98 104	98 104	0		106 117	106 117	0		
	注：上段は慎重シナリオ、下段は成長シナリオ									
将来見通しの設定根拠	・ノンフロン製品は普及・導入が進められている状況にあるが、さらに性能の高いノンフロン製品も開発中である。断熱材としてのノンフロン製品は、従来比で断熱性が劣るなどの欠点があるものの、断熱材を厚くすることで省エネ製品等でも代替が可能であるため、ノンフロン製品の導入・代替により改善されると想定。									
対策を進めるための施策	・脱 HFC 製品のグリーン購入の徹底、環境ラベルによる普及など ・製造メーカーへの代替の普及									
排出削減量	慎重シナリオ	2020年 対策低位：0万 t-CO ₂ 、対策中位：2万 t-CO ₂ 、対策高位：17万 t-CO ₂ 2030年 対策低位：5万 t-CO ₂ 、対策中位：8万 t-CO ₂ 、対策高位：28万 t-CO ₂								
	成長シナリオ	2020年 対策低位：0万 t-CO ₂ 、対策中位：1万 t-CO ₂ 、対策高位：19万 t-CO ₂ 2030年 対策低位：6万 t-CO ₂ 、対策中位：9万 t-CO ₂ 、対策高位：31万 t-CO ₂								
対策コスト										
直接投資額	慎重シナリオ	2011年～2020年総額 対策低位：0億円、対策中位：1億円、対策高位：12億円 2021年～2030年総額 対策低位：3億円、対策中位：5億円、対策高位：7億円								
	成長シナリオ	2011年～2020年総額 対策低位：0億円、対策中位：1億円、対策高位：12億円 2021年～2030年総額 対策低位：4億円、対策中位：5億円、対策高位：8億円								
上記根拠	・代替ガスの開発・導入に伴い、機器改善等で追加コストが生じると設定した。削減コストは6,700円/t-CO ₂ とした。									
追加投資額	(直接投資額と同じ)									
上記根拠	-									
備考										

対策名	⑦エアゾール使用量の削減（代替ガスの導入）						代替フロン等3ガス部門			
対策の概要	エアゾール（可燃性ガス HFC-152a）を代替ガスに変換することで、Fガス使用量を削減する									
対策の現状及び将来見通し	エアゾール（可燃性ガス HFC-152a）使用量（t）									
			2020				2030			
		2005	技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位	技術固定/参照	対策低位	対策中位	対策高位
	使用量	1,328	636 681	636 681	318 341	0	689 768	689 768	344 384	0
注：上段は慎重シナリオ、下段は成長シナリオ										
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・エアゾールについては、現段階では可燃性ガス（HFC-152a）において代替ガスの導入が進んでおり、今後も導入を進めることが可能だと考えられる。 ・一方、不燃性ガス（HFC-134a）については代替ガスの開発・普及の見通しがたっておらず、現状では対策が困難である。 ・以上より、可燃性ガスの代替ガス導入を対策として見込んだ。 									
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> ・脱 HFC 製品のグリーン購入の徹底、環境ラベルによる普及など ・製造メーカーへの代替の普及 									
排出削減量	慎重シナリオ 2020年 対策低位：0万 t-CO ₂ 、対策中位：14万 t-CO ₂ 、対策高位：19万 t-CO ₂ 2030年 対策低位：0万 t-CO ₂ 、対策中位：16万 t-CO ₂ 、対策高位：23万 t-CO ₂ 成長シナリオ 2020年 対策低位：0万 t-CO ₂ 、対策中位：14万 t-CO ₂ 、対策高位：21万 t-CO ₂ 2030年 対策低位：0万 t-CO ₂ 、対策中位：18万 t-CO ₂ 、対策高位：26万 t-CO ₂									
対策コスト										
直接投資額	慎重シナリオ 2011年～2020年総額 対策低位：0億円、対策中位：24億円、対策高位：35億円 2021年～2030年総額 対策低位：0億円、対策中位：5億円、対策高位：7億円 成長シナリオ 2011年～2020年総額 対策低位：0億円、対策中位：26億円、対策高位：37億円 2021年～2030年総額 対策低位：0億円、対策中位：7億円、対策高位：9億円									
上記根拠	・代替ガスの開発・導入に伴い、機器改善等で追加コストが生じると設定した。削減コストは1.8万円/t-CO ₂ とした。									
追加投資額	（直接投資額と同じ）									
上記根拠	—									
備考										

対策名	⑧洗剤使用量の削減（代替ガスの導入）	代替フロン等3ガス部門																						
対策の概要	洗剤を代替ガスに転換することで、Fガス使用量を削減する																							
対策の現状及び将来見通し	代替ガス導入率（％） <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="3">2020</th> <th colspan="3">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定 /参照</th> <th>対策 低位・中位</th> <th>対策 高位</th> <th>技術固 定/参照</th> <th>対策 低位・中位</th> <th>対策 高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>使用量</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020			2030			技術固定 /参照	対策 低位・中位	対策 高位	技術固 定/参照	対策 低位・中位	対策 高位	使用量	0	0	0%	0%	0	0%	50%
	2005	2020			2030																			
		技術固定 /参照	対策 低位・中位	対策 高位	技術固 定/参照	対策 低位・中位	対策 高位																	
使用量	0	0	0%	0%	0	0%	50%																	
将来見通しの設定根拠	・対策高位ケースでは2025年から転換が実施されると想定。																							
対策を進めるための施策	・製造メーカーへの代替の普及																							
排出削減量	慎重シナリオ・成長シナリオ 2020年 対策高位： 0万 t-CO ₂ 2030年 対策高位： 113万 t-CO ₂																							
対策コスト																								
直接投資額	慎重シナリオ・成長シナリオ 2011年～2020年総額 対策高位： 0億円 2021年～2030年総額 対策高位： 200億円																							
上記根拠	・代替ガスの開発・導入に伴い、機器改善等で追加コストが生じると設定した。削減コストは1.8万円/t-CO ₂ とした。																							
追加投資額	（直接投資額と同じ）																							
上記根拠	—																							
備考																								

対策名	⑨半導体・液晶製造ラインでのFガス除去装置の設置率改善	代替フロン等3ガス部門																						
対策の概要	半導体・液晶製造ラインでのガス漏洩防止の設備増強																							
対策の現状及び将来見通し	Fガス除害装置の設置率（単位：％）																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>対策低位・中位・高位</th> <th>技術固定/参照</th> <th>対策低位・中位・高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>半導体製造ライン</td> <td>24%</td> <td>37%</td> <td>60%</td> <td>37%</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>液晶製造ライン</td> <td>63%</td> <td>75%</td> <td>100%</td> <td>75%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020		2030		技術固定/参照	対策低位・中位・高位	技術固定/参照	対策低位・中位・高位	半導体製造ライン	24%	37%	60%	37%	60%	液晶製造ライン	63%	75%	100%	75%	100%
	2005	2020			2030																			
		技術固定/参照	対策低位・中位・高位	技術固定/参照	対策低位・中位・高位																			
半導体製造ライン	24%	37%	60%	37%	60%																			
液晶製造ライン	63%	75%	100%	75%	100%																			
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> 半導体・液晶製造ラインにおけるガス除害装置の装備を対策として見込んだ。 半導体・液晶製造ラインにおけるガス除害装置は、新ラインではCVD及びエッチング用途双方においてほぼ100%の除害装置設置率であるが、旧ラインへの除害装置の設置は、除害装置及び付帯する水処理施設を設置するスペースの問題がある。 このため、全体的に除害装置の設置率は液晶製造ラインでは100%（2005年比約1.5倍）に達するものの、半導体製造ラインでは上限値が60%（2005年比約2倍）と見込んだ。 																							
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> Fガス製品取扱業者に対して、温暖化対策への啓発を実施し、除害装置の装備を促す。 Fガス除害装置の装備に対して、補助金等の施策を導入する。 																							
排出削減量	慎重シナリオ 2020年 対策低位～高位：54万t-CO ₂ 2030年 対策低位～高位：55万t-CO ₂ 成長シナリオ 2020年 対策低位～高位：54万t-CO ₂ 2030年 対策低位～高位：56万t-CO ₂																							
対策コスト																								
直接投資額	慎重シナリオ 2011年～2020年総額：対策低位～高位：71億円 2021年～2030年総額：対策低位～高位：1億円 成長シナリオ 2011年～2020年総額：対策低位～高位：72億円 2021年～2030年総額：対策低位～高位：2億円																							
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> 追加的な除害装置に設置により、機器コスト等で追加コストが生じると設定した。削減コストは1.32万円/t-CO₂とした。 																							
追加投資額	（直接投資額と同じ）																							
上記根拠	—																							
備考																								

8 廃棄物部門

(1) 廃棄物部門の推計フレーム

①推計対象の個別分野

廃棄物部門では、インベントリの部門区分に順じ、廃棄物の埋立（6A）、排水の処理（6B）、廃棄物の焼却（6C）及び廃棄物の原燃料利用（1A）、その他（6D）から排出される CO₂・CH₄・N₂O を算定対象とした。

②廃棄物部門の各分野における算定式

将来年度（2009～2012・2020・2030・2040・2050 年度）の温室効果ガス排出量は、いずれの部門も 2011 年提出インベントリに準じた算定方法を用い、排出係数に将来年度活動量を乗じて算定する（ただし、廃棄物の埋立（6A）など一部を除く）。

【廃棄物の埋立（6A）】

- ・ 一般廃棄物、産業廃棄物のうち、焼却されずに埋立処理される生分解性廃棄物について、分解に伴い発生する CH₄ を対象に算定（推計）する。
- ・ 廃棄物の含水率を考慮して、乾燥ベースの重量を算定、算定対象年度内に分解した量をもとに排出量を算定（推計）する。

【管理処分場の算定式】

$$E = \{ \sum (EF_{ij} \times A_{ij}) - R \} \times (1 - OX)$$

E : 管理処分場からの CH₄ 排出量 (kgCH₄)

EF_{ij} : 構造jの埋立処分場に焼却されずに埋め立てられた生分解性廃棄物iの排出係数（乾燥ベース）
(kgCH₄/t)

A_{ij} : 構造jの埋立処分場に焼却されずに埋め立てられた生分解性廃棄物iのうち算定対象年度内に分解した量（乾燥ベース） (t)

R : 埋立処分場における CH₄ 回収量 (t)

OX : 埋立処分場の覆土による CH₄ 酸化率 (-)

【排水の処理（6B）】

- ・ 産業排水、生活・商業排水の処理に伴い排出される CH₄・N₂O を対象に算定（推計）する。
- ・ 産業排水においては排水中の有機物量または窒素量に排出係数を乗じて算定（推計）、終末処理場においては年間下水処理量に排出係数を乗じて算定（推計）する。

【産業排水の算定式】

$$E = EF \times A$$

E : 産業排水の処理に伴うCH₄、N₂O排出量 (kgCH₄、kgN₂O)

EF : 排出係数 (kgCH₄/kgBOD、kgN₂O/kgN)

A : 産業排水中の有機物量 (kgBOD) または窒素量 (kgN)

【終末処理場（生活・商業排水）の算定式】

$$E = EF \times A$$

E : 生活・商業排水の処理に伴う終末処理場からのCH₄、N₂O排出量 (kgCH₄、kgN₂O)

EF : 排出係数 (kgCH₄/m³、kgN₂O/m³)

A : 終末処理場における年間下水道処理量 (m³)

【廃棄物の焼却（6C）、廃棄物の原燃料利用（1A）】

- ・ 廃棄物の焼却に伴い発生するCO₂、CH₄、N₂Oを対象に算定（推計）する。
- ・ 対象となる区分としては、単純焼却分として、一般廃棄物（プラスチック、合成繊維くず）、産業廃棄物（廃油、廃プラスチック類）、特別管理産業廃棄物を対象とし、原燃料利用分として、一般廃棄物原燃料利用（プラスチック）、産業廃棄物原燃料利用（廃プラスチック類、廃油）、廃タイヤ、ごみ固形燃料（RDF、RPF）などを対象とする。
- ・ なお、2009年の実績では、廃棄物部門の排出量の約8割を「廃棄物の焼却（6C）及び廃棄物の原燃料利用（1A）」が占めている。

【廃棄物の焼却（CO₂）の算定式】

$$E = EF \times A$$

E : 各焼却物の焼却に伴うCO₂排出量 (kgCO₂)

EF : 各焼却物の焼却に伴う排出係数（乾燥ベース） (kgCO₂/t)

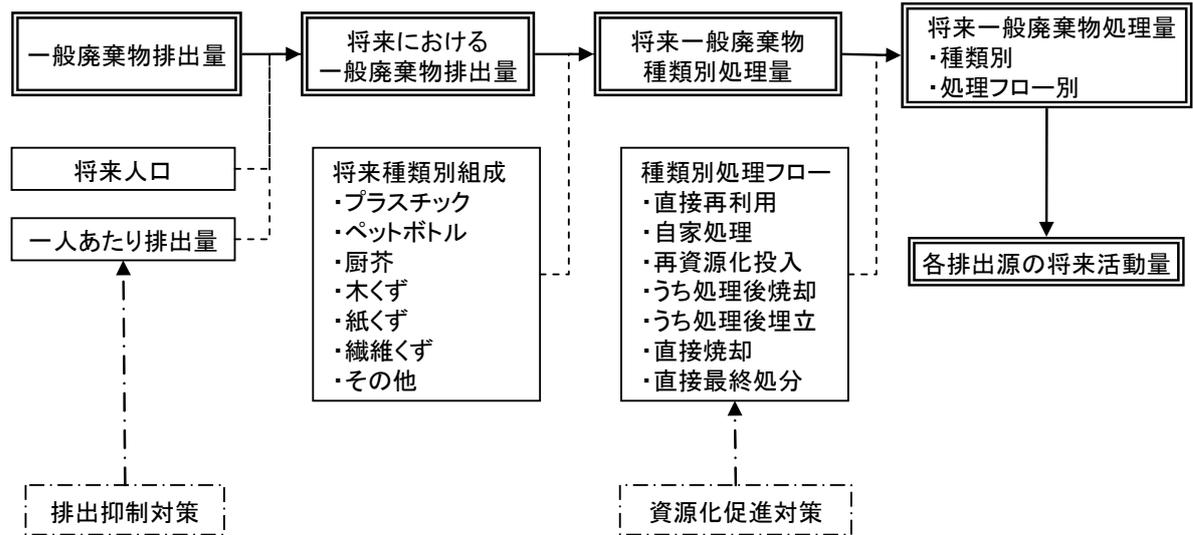
A : 各焼却物中の焼却量（乾燥ベース） (t)

(2) 活動量の設定

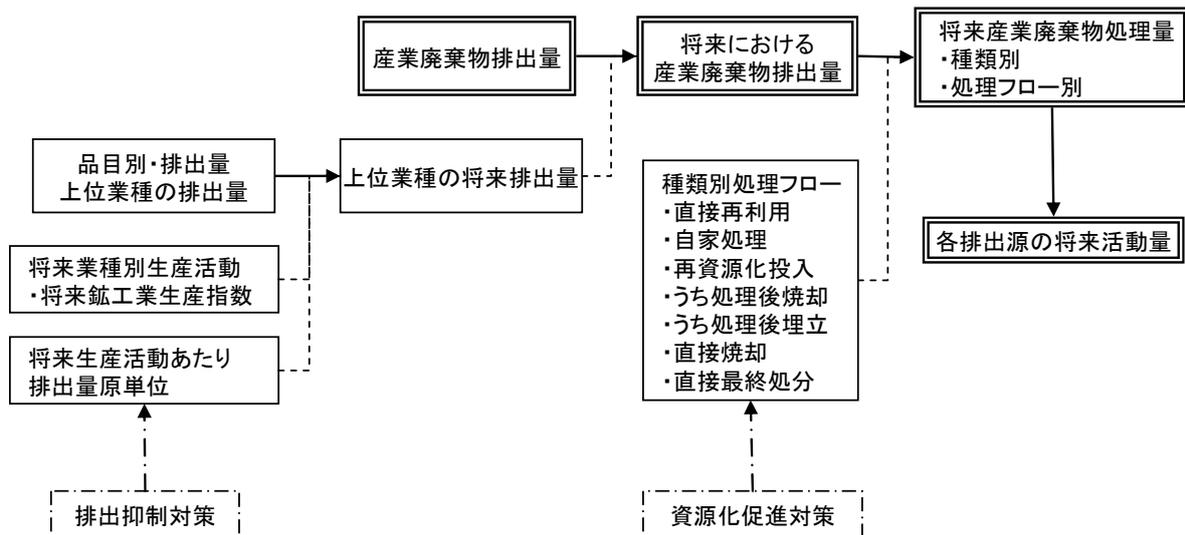
【一般廃棄物・産業廃棄物】

- ・ 将来における一般廃棄物、産業廃棄物の活動量は、以下のフローで算定する。
- ・ なお、対策ケースで想定する削減対策は、「排出抑制」または「資源化促進」で反映されることとなる。

<一般廃棄物の推計フロー>



<産業廃棄物の推計フロー>



- ・活動量の推計においては、市民のライフスタイルの変化や企業行動の変化を考慮して以下のように設定した。
- ・なお、廃棄物の種類別排出量及び処理状況については「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用実態調査報告書（廃棄物等循環利用実態調査編）」を基に算定（推計）している。

表 8.1 対策導入前の活動量（推計）

（単位：千 t）

		2008	2020	2030	推定方法の概要 ^{※3}
一廃	排出量	48,107	46,054	43,159	<ul style="list-style-type: none"> ・排出量は「将来人口」×「将来1人当たり排出量」で算定。 ・最終処分量及び焼却量は総排出量の伸び率を用いて設定。
	最終処分量	5,531	4,930	4,620	
	焼却量	38,773	37,118	34,785	
	うち紙	13,167	12,605	11,813	
	うちペットボトル	251	240	225	
	うちプラスチック	3,156	3,021	2,831	
	うち厨芥類	15,459	14,799	13,869	
	うち繊維	1,357	1,299	1,217	
	うち木竹草類等	4,285	4,102	3,844	
産廃	排出量	23,057	21,973	21,195	<ul style="list-style-type: none"> ・排出上位業種を選び「業種別将来生産活動」×「生産活動当たり排出量」で算定。
	最終処分量 ^{※1}	142	131	124	
	焼却量 ^{※2}	6,627	6,381	6,169	

※1：集計種目は、動植物性残さ、紙くず、繊維くず、木くず

※2：集計種目は、廃油、廃プラスチック類、動植物性残さ、紙くず、繊維くず、木くず

※3：その他、適切な指標が設定できない場合には、過去の実績を元として外挿もしくは直近数年間の平均値を用いて推計

表 8.2 対策導入前の活動量（成長シナリオ）（推計）

（単位：千 t）

		2008	2020	2030	推定方法の概要
産廃	排出量	23,057	22,515	22,125	<ul style="list-style-type: none"> ・排出上位業種を選び「業種別将来生産活動」×「生産活動当たり排出量」で算定。
	最終処分量	142	135	131	
	焼却量	6,627	6,556	6,462	

注：一般廃棄物については慎重シナリオと同値のため省略

【生活排水】

- ・ 公共下水道の整備により下水道の処理人口割合は増加し、その分、汲み取りが減少していくものと想定する。
- ・ 合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、コミュニティ・プラントの処理人口割合については、2009年度のまま推移すると想定する。
- ・ 総人口（予測）にそれぞれの処理人口割合を乗じ、将来年度における処理人口を推計する。

【産業排水】

- ・ 産業排水は産業の活動と相関があると想定し、業種別の鉱工業指数や素材生産量の伸び率を用いて、将来年度における業種別の BOD 及び TN 負荷量を推計する。

【その他】

- ・ 適切な推計指標が設定できない場合は、これまでのトレンドもしくは直近数年間の平均値を代用して設定する。

(3) 対策個票

対策名	① 有機性廃棄物（生分解性廃棄物）の直接埋立禁止	廃棄物部門																				
対策の概要	一般廃棄物の直接最終処分（焼却せずに行う最終処分）を廃止することにより、生分解性廃棄物の埋立処分場内での分解に伴う CH ₄ 排出量を抑制する。																					
対策の現状及び将来見通し	<p>対策評価指標：生分解性一般廃棄物埋立量（千 t）（乾燥ベース）</p> <table border="1" data-bbox="371 521 1139 636"> <thead> <tr> <th rowspan="2">現状 (2008)</th> <th colspan="3">2020 年</th> <th colspan="3">2030 年</th> </tr> <tr> <th>技術固 定・参照</th> <th>対策低 位・中位</th> <th>対策高 位</th> <th>技術固 定・参照</th> <th>対策低 位・中位</th> <th>対策高 位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>236</td> <td>226</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>212</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>・出典：廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環利用量実態調査編）</p>		現状 (2008)	2020 年			2030 年			技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高 位	技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高 位	236	226	0	0	212	0	0
現状 (2008)	2020 年			2030 年																		
	技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高 位	技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高 位																
236	226	0	0	212	0	0																
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物処理施設整備基本計画（平成 20 年）において、生分解性廃棄物（食物くず、紙くず、繊維くず、木くず、し尿処理汚泥）の直接最終処分（焼却せずに行う最終処分）は原則として廃止するよう努めることとされていることを踏まえ、2020 年・2030 年及び 2050 年において、対策下位及び対策上位ケースとも生分解性一般廃棄物の直接埋立が全廃されると想定する。 ・産業廃棄物については、生分解性廃棄物の直接埋立量の削減が進んでいるものの、分別が困難な廃棄物や焼却しきれない廃棄物が存在すること等を踏まえ、排出削減量の計算には含めない。 																					
排出削減量	<p>対策下位・対策上位ケース：0.17 百万 t-CO₂（2020 年）</p> <p>対策下位・対策上位ケース：0.27 百万 t-CO₂（2030 年）</p> <p>対策下位・対策上位ケース：0.30 百万 t-CO₂（2050 年）</p>																					
対策コスト	<table border="1" data-bbox="188 1173 1439 1559"> <tbody> <tr> <td data-bbox="188 1173 357 1236">直接投資額</td> <td colspan="2" data-bbox="357 1173 1439 1236">対策下位・対策上位ケース：0 円</td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1236 357 1299">上記根拠</td> <td colspan="2" data-bbox="357 1236 1439 1299">・直接的な設備投資を伴わない施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1299 357 1361">追加投資額</td> <td colspan="2" data-bbox="357 1299 1439 1361">対策下位・対策上位ケース：0 円</td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1361 357 1424">上記根拠</td> <td colspan="2" data-bbox="357 1361 1439 1424">・直接的な設備投資を伴わない施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1424 357 1487">削減費用</td> <td colspan="2" data-bbox="357 1424 1439 1487">0 円/t-CO₂</td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1487 357 1559">上記根拠</td> <td colspan="2" data-bbox="357 1487 1439 1559">・直接的な設備投資を伴わない施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。</td> </tr> </tbody> </table>		直接投資額	対策下位・対策上位ケース：0 円		上記根拠	・直接的な設備投資を伴わない施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。		追加投資額	対策下位・対策上位ケース：0 円		上記根拠	・直接的な設備投資を伴わない施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。		削減費用	0 円/t-CO ₂		上記根拠	・直接的な設備投資を伴わない施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。			
直接投資額	対策下位・対策上位ケース：0 円																					
上記根拠	・直接的な設備投資を伴わない施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。																					
追加投資額	対策下位・対策上位ケース：0 円																					
上記根拠	・直接的な設備投資を伴わない施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。																					
削減費用	0 円/t-CO ₂																					
上記根拠	・直接的な設備投資を伴わない施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。																					
備考																						

対策名	② ごみ有料化による発生抑制	廃棄物部門																				
対策の概要	一般廃棄物の処理を有料化し、一般廃棄物の発生抑制や再生利用を推進することにより、一般廃棄物の焼却及び埋立に伴う温室効果ガス排出量を抑制する。																					
対策の現状及び将来見通し	<p>対策評価指標：有料化自治体人口割合（％）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">現状 (2008)</th> <th colspan="3">2020年</th> <th colspan="3">2030年</th> </tr> <tr> <th>技術固定・参照</th> <th>対策低位・中位</th> <th>対策高位</th> <th>技術固定・参照</th> <th>対策低位・中位</th> <th>対策高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>42</td> <td>42</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>42</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table> <p>・出典：一般廃棄物処理実態調査結果，環境省</p>		現状 (2008)	2020年			2030年			技術固定・参照	対策低位・中位	対策高位	技術固定・参照	対策低位・中位	対策高位	42	42	80	80	42	90	90
現状 (2008)	2020年			2030年																		
	技術固定・参照	対策低位・中位	対策高位	技術固定・参照	対策低位・中位	対策高位																
42	42	80	80	42	90	90																
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・2020年までに有料化を実施する自治体の人口割合は、2003～2008年度のトレンドのままで推移すると約60%となるが、更なる取組を見込んで、対策低位及び対策上位ケースとも80%と想定する^{※1}。2030年及び2050年には、取組の更なる上積みを見込んで、対策低位及び対策上位ケースとも90%と想定する。 ・有料化による一般廃棄物の発生抑制効果は、生活系ごみについては、既存の調査事例をもとに▲10%と想定する。事業系ごみについては、発生抑制効果が不明なため、排出削減量の計算には含めない。 																					
排出削減量	<p>対策低位・対策上位ケース：0.24百万t-CO₂（2020年）^{※2}</p> <p>対策低位・対策上位ケース：0.28百万t-CO₂（2030年）^{※2}</p> <p>対策低位・対策上位ケース：0.24百万t-CO₂（2050年）^{※2}</p>																					
対策コスト																						
直接投資額	対策低位・対策上位ケース：0円																					
上記根拠	・設備投資を伴わない地方自治体の施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。																					
追加投資額	対策低位・対策上位ケース：0円																					
上記根拠	・設備投資を伴わない地方自治体の施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。																					
削減費用	0円/t-CO ₂																					
上記根拠	・設備投資を伴わない地方自治体の施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。																					
備考																						

※1：2020年の目標（80%）は、「平成21年度廃棄物・リサイクル分野における中長期的な温暖化対策に関する検討委託業務報告書，環境省廃棄物・リサイクル対策部」と同様の想定。ごみ有料化を実施する自治体の人口割合は、同報告書における算定方法に、最新年度（2008年度）のデータを反映して集計した。

※2：削減効果のうち、一般廃棄物の最終処分量の削減に伴うGHG削減効果については、「有機性廃棄物の直接埋立禁止」と削減効果が重複するため、表中の削減効果には、一般廃棄物の焼却量の削減に伴うGHG削減効果のみを計上した。

対策名	③ 下水汚泥焼却施設における燃焼の高度化		廃棄物部門																				
対策の概要	高分子凝集剤を用いて脱水された下水汚泥を焼却する流動床炉において、燃焼温度を高温化(850℃以上)することにより、下水汚泥の焼却に伴い発生するN ₂ Oを抑制する。																						
対策の現状及び将来見通し	<p>対策評価指標：下水道事業者が管理する流動床炉において高温燃焼される下水汚泥の割合(%)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">現状 (2009)</th> <th colspan="3">2020年</th> <th colspan="3">2030年</th> </tr> <tr> <th>技術固 定・参照</th> <th>対策低 位・中位</th> <th>対策高 位</th> <th>技術固 定・参照</th> <th>対策低 位・中位</th> <th>対策高 位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>61</td> <td>61</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>61</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>・出典：下水道統計, (社)日本下水道協会</p>			現状 (2009)	2020年			2030年			技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高 位	技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高 位	61	61	100	100	61	100	100
現状 (2009)	2020年				2030年																		
	技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高 位	技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高 位																	
61	61	100	100	61	100	100																	
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・近年の高温燃焼割合は毎年5~10%前後の上昇率を示しており、2009年度時点の割合が61%であることを踏まえると、遅くとも2020年度までには、京都議定書目標達成計画の目標に掲げられる100%の達成が見込まれることから、対策下位及び対策上位ケースとも、将来見通しを100%と想定する。 ・排出削減量は、通常温度燃焼と高温燃焼のN₂O排出係数を用いて算定する。 																						
排出削減量	<p>対策低位・中位・高位ケース：0.46百万t-CO₂(2020年) 対策低位・中位・高位ケース：0.43百万t-CO₂(2030年)</p>																						
対策コスト																							
直接投資額	<p>対策低位・中位・高位ケース：2,777億円(2020年) 対策低位・中位・高位ケース：7,404億円(2030年)</p>																						
追加投資額	<p>対策低位・中位・高位ケース：252億円(2020年) 対策低位・中位・高位ケース：673億円(2030年)</p>																						
削減費用	9,000円/t-CO ₂																						
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・現状より50℃高い温度で燃焼させた場合、燃焼温度の上昇により、補修費等や運転・維持費、補助燃料費が増加することから、維持管理費が10%増加すると想定。 * 「下水汚泥焼却施設の温室効果ガス削減コストに関する調査報告」(建設省土木研究所) 「下水汚泥焼却炉からの温室効果ガス排出削減対策に関する調査」(下水道機構) 																						
備考																							

対策名	④ バイオマスプラスチックの利用	廃棄物部門																				
対策の概要	バイオマスを原料として製造するプラスチックの利用を促進し、石油を原料とするプラスチックを代替することで、廃プラスチックの焼却に伴う CO ₂ 排出量（廃プラスチック中の石油起源の炭素に由来する CO ₂ ）を抑制する。																					
対策の現状及び将来見通し	<p>対策評価指標：バイオマスプラスチック利用量（千 t）</p> <table border="1" data-bbox="371 443 1141 555"> <thead> <tr> <th rowspan="2">現状 (2009)</th> <th colspan="3">2020 年</th> <th colspan="3">2030 年</th> </tr> <tr> <th>技術固 定・参照</th> <th>対策低 位・中位</th> <th>対策高位</th> <th>技術固 定・参照</th> <th>対策低 位・中位</th> <th>対策高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table> <p>出典：京都議定書目標達成計画</p>		現状 (2009)	2020 年			2030 年			技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高位	技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高位	0	0	0	100	0	0	200
現状 (2009)	2020 年			2030 年																		
	技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高位	技術固 定・参照	対策低 位・中位	対策高位																
0	0	0	100	0	0	200																
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2011 年提出インベントリの活動量として用いられているバイオマスプラスチックの利用量は約 1.1 万 t（日本バイオマス製品推進協議会）であるが、この量は我が国におけるバイオマスプラスチック使用量の一部であり、現在、同協議会によって更なる実績値の把握が進められているところである。従って、現時点では対策の実施見通しを推計することが困難であるため、対策下位ケースでは対策効果を想定しない。 ・ ただし、京都議定書目標達成計画では、2010 年に 10 万 t のバイオマスプラスチック利用を想定していることを踏まえ、対策上位ケースでは、2020 年に 10 万 t、2030 年・2050 年に倍増の 20 万 t の利用を想定する。 ・ 排出削減量は、石油を原料とするプラスチックの代替量より算定する。 																					
排出削減量	<p>対策上位ケース：0.27 百万 t-CO₂（2020 年） 対策上位ケース：0.55 百万 t-CO₂（2030 年） 対策上位ケース：0.55 百万 t-CO₂（2050 年）</p>																					
対策コスト	<table border="1" data-bbox="188 1182 1441 1637"> <tbody> <tr> <td data-bbox="188 1182 357 1290">直接投資額</td> <td data-bbox="357 1182 1441 1290">対策高位ケース：3,139 億円（2020 年） 対策高位ケース：1 兆 591 億円（2030 年）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1290 357 1435">追加投資額</td> <td data-bbox="357 1290 1441 1435">対策高位ケース：1,134 億円（2020 年） 対策高位ケース：3,779 億円（2030 年）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1435 357 1543">削減費用</td> <td data-bbox="357 1435 1441 1543">35,000 円/t-CO₂ [許容投資回収年 約 3 年] 15,000 円/t-CO₂ [許容投資回収年 約 20 年]</td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1543 357 1637">上記根拠</td> <td data-bbox="357 1543 1441 1637">・ 製造に必要な維持管理費用は設備投資額に比例するとし、通常の汎用プラスチックと同率と想定。 生産に要するエネルギー費用は同様と想定。</td> </tr> </tbody> </table>		直接投資額	対策高位ケース：3,139 億円（2020 年） 対策高位ケース：1 兆 591 億円（2030 年）	追加投資額	対策高位ケース：1,134 億円（2020 年） 対策高位ケース：3,779 億円（2030 年）	削減費用	35,000 円/t-CO ₂ [許容投資回収年 約 3 年] 15,000 円/t-CO ₂ [許容投資回収年 約 20 年]	上記根拠	・ 製造に必要な維持管理費用は設備投資額に比例するとし、通常の汎用プラスチックと同率と想定。 生産に要するエネルギー費用は同様と想定。												
直接投資額	対策高位ケース：3,139 億円（2020 年） 対策高位ケース：1 兆 591 億円（2030 年）																					
追加投資額	対策高位ケース：1,134 億円（2020 年） 対策高位ケース：3,779 億円（2030 年）																					
削減費用	35,000 円/t-CO ₂ [許容投資回収年 約 3 年] 15,000 円/t-CO ₂ [許容投資回収年 約 20 年]																					
上記根拠	・ 製造に必要な維持管理費用は設備投資額に比例するとし、通常の汎用プラスチックと同率と想定。 生産に要するエネルギー費用は同様と想定。																					
備考																						

9 農業部門の推計

(1) 農業部門の推計フレーム

①推計の概要

- ・ 「消化管内発酵」(CH₄)、「家畜排せつ物の管理」(CH₄、N₂O)、「稲作」(CH₄)、「農用地の土壌」(N₂O)、「農業廃棄物の野焼き」(CH₄、N₂O)の5つの部門で算定。なお、条約事務局に報告するインベントリにおいては、3年平均値を報告している(農業分野については1996年改訂IPCCガイドラインで3年平均値での報告を認めている)。
- ・ 現状のインベントリの排出量は、家畜飼養頭数、作付面積などに排出係数を乗じることで算出されている。将来推計についても基本的には同様の方法で推計を行う。詳細は下記の通り。

②算定式

【消化管内発酵】

牛(乳用牛、肉用牛)、水牛、めん羊、山羊、馬、豚の消化管内のメタン発酵により生成されたCH₄の体内からの排出について算定。

$$\text{〔排出量[gCH}_4\text{〕} = \text{〔排出係数[gCH}_4\text{/頭〕} \times \text{〔家畜飼養頭数[頭〕}$$

* 排出係数は、家畜ごとに我が国独自の算出式で算出(水牛、馬以外)

【家畜排せつ物の管理】

牛(乳用牛、肉用牛)、水牛、めん羊、山羊、馬、豚、家禽類が排せつする排せつ物の処理に伴うCH₄及びN₂Oの発生について算定。

$$\text{〔排出量[gCH}_4\text{〕} = \Sigma \{ \text{〔排せつ物中の有機物量[g有機物/頭〕} \times \text{〔家畜飼養頭数[頭〕} \\ \times \text{〔排せつ物管理割合[\%〕} \times \text{〔排せつ物管理割合ごとの排出係数[gCH}_4\text{/g有機物〕} \}$$

* N₂Oの算出は「有機物」を「窒素」に変更

【稲作】

稲を栽培するために耕作された水田(常時湛水田、間欠灌漑水田)からのCH₄の排出について算定。

$$\text{〔排出量[gCH}_4\text{〕} = \text{〔排出係数[gCH}_4\text{/ha〕} \times \text{〔水稻作付面積[ha〕}$$

【農用地の土壌】

農用地の土壌からのN₂Oの直接排出(化学肥料の施肥、有機質肥料の施肥、有機質土壌の耕起、作物残渣の透き込み、窒素固定作物)、及び間接排出(大気沈降、窒素溶脱)について算定。

〈化学肥料の施肥〉(作物別)

$$\text{〔排出量[gN}_2\text{O〕} = \text{〔排出係数[gN}_2\text{O/gN〕} \times \text{〔窒素質肥料需要量[gN〕}$$

〈有機質肥料の施肥〉（作物別）

$$\text{（排出量[gN}_2\text{O]）} = \text{（排出係数[gN}_2\text{O/gN]）} \times \text{（単位作付け面積当たり施肥量[gN/ha]）} \\ \times \text{（作付面積[ha]）}$$

〈有機質土壌の耕起〉（水田・畑地別）

$$\text{（排出量[gN}_2\text{O]）} = \text{（排出係数[gN}_2\text{O/ha]）} \times \text{（耕地面積[ha]）} \times \text{（有機質土壌面積割合[%]）}$$

〈作物残渣の透き込み〉（作物別）

$$\text{（排出量[gN}_2\text{O]）} = \text{（排出係数[gN}_2\text{O/gN]）} \times \text{（収穫量[t]）} \times \text{（収穫量当たりの残渣部の窒素含有率[gN/t]）}$$

〈大気沈降、窒素溶脱〉

$$\text{（排出量[gN}_2\text{O]）} = \text{（排出係数[gN}_2\text{O/gN]）} \times \text{（農地への窒素投入量[gN]）}$$

* 大気沈降、窒素溶脱の活動量である農地への窒素投入量は、化学肥料の施肥・有機質肥料の施肥で使用する活動量から推計。

*

【農業廃棄物の野焼き】

農業活動に伴い農作物残さを焼却した際の CH₄ 及び N₂O の排出について算定。

$$\text{（排出量[gCH}_4\text{]）} = \text{（排出係数[gCH}_4\text{/t]）} \times \text{（収穫量[t]）} \times \text{（残渣比）} \times \text{（乾物率[%]）} \\ \times \text{（野焼きされる割合[%]）} \times \text{（酸化率[%]）} \times \text{（炭素率[%]）}$$

* N₂O の算出は、排出係数を「gN₂O/t」に、炭素率を窒素率に変更。

（2）対象とした対策

削減対策としては以下のものを想定した。詳細な設定については、対策個票を参考。

- ・ 家畜排せつ物管理方法の変更（家畜排せつ物の管理）
- ・ 水田の中干し期間の延長（稲作）
- ・ 水田の有機物管理方法の変更（稲作）
- ・ 施肥量削減（農用地の土壌）

（3）活動量の設定

- ・ 将来目標値が存在する活動量（窒素質肥料需要量以外）については、将来目標値を達成することを見込み、現状と将来目標値までの間は内挿で推計する。将来目標値がある年度以降については、2030 年度までの将来推計値が存在する人口（出典：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 18 年 12 月推計）」、中位推計を使用）を利用して原単位を作成し、その原単位が将来に渡り変わらないと仮定して推計を行う。
- ・ 具体的に家畜飼養頭数を例にすると、2020 年度までは「食料・農業・農村基本計画」の参考データである「農業構造の展望」に 2020 年度目標値があることから、これを達成することを見込み、2010 年度と 2020 年度の間は内挿で推計する。2021 年度以降については、2020

年度の飼養頭数を人口で割り 2020 年度の 1 人当たりの飼養頭数を算出し、これが 2021 年度以降変わらないもの仮定し、これに 2021 年度以降の人口の推計値を乗じて飼養頭数を推計する。

【2021 年度以降の家畜飼養頭数の推計式】

$$L_i = P_i \times L_{2020} / P_{2020}$$

L_i : i 年の飼養頭数 (頭)

P_i : i 年の人口 (人)

L_{2020} : 2020 年の飼養頭数 (頭)

P_{2020} : 2020 年の人口 (人)

- 2021 年度以降の 1 人当たりの飼養頭数の押し上げ要因としては自給率の向上、輸出の増加等、押し下げ要因としては高齢化の進展による 1 人当たり消費量の減少等が挙げられる。これら押し上げ要因と押し下げ要因が相殺することで、1 人当たりの飼養頭数は 2020 年度以降変わらない、と仮定することとする。これは他の活動量についても同様である。
- 将来目標値が存在しない活動量（窒素質肥料需要量）については、将来目標値が存在する活動量の将来目標値がある年度以降の推計方法と同様の方法を、推計を行う全年度について使用することとする。なお、単位面積当たり施肥量の削減は温室効果ガス削減対策とする予定であることから、活動量の推計には反映しない。
- 推計に使用する将来目標値は以下の通りである。

業種	参考にした計画・資料	使用した目標値
農業	「食料・農業・農村基本計画（平成 22 年 3 月 30 日閣議決定）」	延べ作付面積の 2020 年度目標値
	「食料・農業・農村基本計画（平成 22 年 3 月 30 日閣議決定）」の参考データである「自給率目標算定の前提としたデータ」	家畜飼養頭数、各種作付面積、各種収穫量の 2020 年度目標値

- 主要活動量以外の活動量については、目標値等がなく単独で推計を行うことが困難であることから、関連する主要活動量の増減率を使用して将来値の設定を行うこととする。

(4) 対策個票

対策名	①排せつ物管理方法の変更	農業部門										
対策の概要	排出係数が低い排せつ物管理区分への転換											
対策の現状及び将来見通し	<p>排せつ物管理割合の転換</p> <table border="1" data-bbox="499 450 1394 862"> <thead> <tr> <th data-bbox="499 450 611 495">家畜種</th> <th data-bbox="611 450 1394 495">上位ケース</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="499 495 611 584">乳用牛</td> <td data-bbox="611 495 1394 584">ふんで堆積発酵→強制発酵、ふん尿混合で堆積発酵→強制発酵(80%)、メタン発酵(20%)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="499 584 611 719">肉用牛</td> <td data-bbox="611 584 1394 719">ふんで堆積発酵→強制発酵、ふん尿混合で堆積発酵→強制発酵(80%)、メタン発酵(20%)(乾式メタン発酵施設の導入を想定)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="499 719 611 797">豚</td> <td data-bbox="611 719 1394 797">ふんで堆積発酵→強制発酵、ふん尿混合で堆積発酵→強制発酵(80%)、メタン発酵(20%)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="499 797 611 862">鶏</td> <td data-bbox="611 797 1394 862">堆積発酵→強制発酵(80%)、焼却(鶏ふんボイラーでの利用、20%)</td> </tr> </tbody> </table>		家畜種	上位ケース	乳用牛	ふんで堆積発酵→強制発酵、ふん尿混合で堆積発酵→強制発酵(80%)、メタン発酵(20%)	肉用牛	ふんで堆積発酵→強制発酵、ふん尿混合で堆積発酵→強制発酵(80%)、メタン発酵(20%)(乾式メタン発酵施設の導入を想定)	豚	ふんで堆積発酵→強制発酵、ふん尿混合で堆積発酵→強制発酵(80%)、メタン発酵(20%)	鶏	堆積発酵→強制発酵(80%)、焼却(鶏ふんボイラーでの利用、20%)
家畜種	上位ケース											
乳用牛	ふんで堆積発酵→強制発酵、ふん尿混合で堆積発酵→強制発酵(80%)、メタン発酵(20%)											
肉用牛	ふんで堆積発酵→強制発酵、ふん尿混合で堆積発酵→強制発酵(80%)、メタン発酵(20%)(乾式メタン発酵施設の導入を想定)											
豚	ふんで堆積発酵→強制発酵、ふん尿混合で堆積発酵→強制発酵(80%)、メタン発酵(20%)											
鶏	堆積発酵→強制発酵(80%)、焼却(鶏ふんボイラーでの利用、20%)											
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> 現在の家畜ごとの家畜排せつ物管理区分割合は、2008年度までは「畜産における温室効果ガスの発生制御 第四集」((社)畜産技術協会、1999)、2009年度以降は「家畜排せつ物処理状況調査結果(平成21年12月1日現在)」(農林水産省生産局畜産部畜産企画課畜産環境・経営安定対策室)のデータを使用している。今回の推計では、上記のように家畜排せつ物管理区分が変更されることを想定する。 家畜排せつ物処理施設の更新時(使用年数は20年程度)にGHG排出量が比較的少ない高度な処理施設が導入され、施設が入れ替わっていくことを想定する。ただし、高度処理を行なう施設は高価であり、全ての施設が入れ替わることは考えにくい。従って、20年後に1/4の施設が、40年後(2050年度)に1/2の施設が入れ替わることを想定する。 											
削減量	2020年度 対策高位ケース：0.43百万tCO ₂ 2030年度 対策高位ケース：0.78百万tCO ₂											
対策コスト												
直接投資額	2011～2020年度 対策高位ケース：212億円 2021～2030年度 対策高位ケース：773億円											
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> 堆積発酵施設を強制発酵施設に転換することを想定。 「家畜ふん尿処理・利用の手引き」(畜産環境整備機構)に掲載の実例より、強制発酵施設：700万円と価格を設定。 導入によるCO₂削減効果から削減費用(円/tCO₂)を算出し、それに総削減量を乗じて総費用を算出。 											
追加投資額	2011～2020年度 対策高位ケース：71億円 2021～2030年度 対策高位ケース：258億円											
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> 堆積発酵施設を強制発酵施設に転換することを想定。 「家畜ふん尿処理・利用の手引き」(畜産環境整備機構)に掲載の実例より、堆積発酵施設：300万円、強制発酵施設：700万円と価格を設定。 導入によるCO₂削減効果から削減費用(円/tCO₂)を算出し、それに総削減量を乗じて総費用を算出。 											

対策名	② 中干し期間の延長			農業部門																
対策の概要	間断かんがい水田において、中干しの期間を現状より 1 週間程度延長することで水田からのメタン発生量を減らす対策。																			
対策の現状及び将来見通し	<p>・ 中干し期間延長日数・メタン発生削減率</p> <table border="1" data-bbox="395 376 1394 546"> <thead> <tr> <th data-bbox="395 376 700 461"></th> <th data-bbox="700 376 930 461">2020・2030 固定</th> <th data-bbox="930 376 1160 461">2020 高位/低位・中位</th> <th data-bbox="1160 376 1394 461">2030 高位/低位・中位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="395 461 700 504">中干し期間延長日数</td> <td data-bbox="700 461 930 504">0%</td> <td data-bbox="930 461 1160 504">7 日/2 日</td> <td data-bbox="1160 461 1394 504">7 日/2 日</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 504 700 546">メタン発生削減率</td> <td data-bbox="700 504 930 546">0%</td> <td data-bbox="930 504 1160 546">46%/18%</td> <td data-bbox="1160 504 1394 546">46%/18%</td> </tr> </tbody> </table>					2020・2030 固定	2020 高位/低位・中位	2030 高位/低位・中位	中干し期間延長日数	0%	7 日/2 日	7 日/2 日	メタン発生削減率	0%	46%/18%	46%/18%				
	2020・2030 固定	2020 高位/低位・中位	2030 高位/低位・中位																	
中干し期間延長日数	0%	7 日/2 日	7 日/2 日																	
メタン発生削減率	0%	46%/18%	46%/18%																	
将来見通しの設定根拠	<p>【中干し期間延長日数・メタン発生削減率】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水田で通常行なっている中干しの期間を延長することにより、水田から発生するメタンを削減する対策。 ・ 高位ケースは、現在の中干し期間から 1 週間程度の延長であれば収量等に影響がないことが各種研究により判明しており、費用が掛からない対策であり短期的に実現可能であると判断し、2020 年度までに 1 週間延長することを想定する。 ・ 低位・中位ケースは、2020 年度までに 2 週間の中干しを実施（現在より 2 日間延長）するものとした。 ・ メタン削減率は国内の研究結果（Mitigation of methane emissions from paddy fields by prolonging midseason drainage (M.Itoh et al. Agriculture, Ecosystems and Environment 141 (2011))）から設定する。1 週間の延長ではメタン排出量は延長前の 53.7%となり、削減率は 46.3%となる。 																			
削減量	<p>2020 年度 対策低位・中位ケース：0.43 百万 tCO₂、対策高位ケース：1.12 百万 tCO₂ 2030 年度 対策低位・中位ケース：0.41 百万 tCO₂、対策高位ケース：1.06 百万 tCO₂</p>																			
対策コスト	<table border="1" data-bbox="185 1149 1441 1391"> <tbody> <tr> <td data-bbox="185 1149 347 1191">直接投資額</td> <td colspan="3" data-bbox="347 1149 1441 1191">0 円</td> </tr> <tr> <td data-bbox="185 1191 347 1272">上記根拠</td> <td colspan="3" data-bbox="347 1191 1441 1272">・ 中干し期間の延長にはコストが掛からないことから、また実施率向上についても指導・啓発活動が中心となることから、0 円とする。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="185 1272 347 1314">追加投資額</td> <td colspan="3" data-bbox="347 1272 1441 1314">0 円</td> </tr> <tr> <td data-bbox="185 1314 347 1391">上記根拠</td> <td colspan="3" data-bbox="347 1314 1441 1391">・ 中干し期間の延長にはコストが掛からないことから、また実施率向上についても指導・啓発活動が中心となることから、0 円とする。</td> </tr> </tbody> </table>				直接投資額	0 円			上記根拠	・ 中干し期間の延長にはコストが掛からないことから、また実施率向上についても指導・啓発活動が中心となることから、0 円とする。			追加投資額	0 円			上記根拠	・ 中干し期間の延長にはコストが掛からないことから、また実施率向上についても指導・啓発活動が中心となることから、0 円とする。		
直接投資額	0 円																			
上記根拠	・ 中干し期間の延長にはコストが掛からないことから、また実施率向上についても指導・啓発活動が中心となることから、0 円とする。																			
追加投資額	0 円																			
上記根拠	・ 中干し期間の延長にはコストが掛からないことから、また実施率向上についても指導・啓発活動が中心となることから、0 円とする。																			
備考																				

対策名	③ 水田の有機物管理方法の変更			農業部門								
対策の概要	水田に施用する有機物を、稲わらから有機物の分解が進んだ堆肥に転換することでメタン発生量を抑える対策。											
対策の現状及び将来見通し	<p>・ 中干し期間延長実施率</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020・2030 固定</th> <th>2020 低位・中位・高位</th> <th>2030 低位・中位・高位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>有機物管理方法割合 (わら施用：堆肥施用：無施用)</td> <td>57：26：17</td> <td>40：40：20</td> <td>40：40：20</td> </tr> </tbody> </table>					2020・2030 固定	2020 低位・中位・高位	2030 低位・中位・高位	有機物管理方法割合 (わら施用：堆肥施用：無施用)	57：26：17	40：40：20	40：40：20
	2020・2030 固定	2020 低位・中位・高位	2030 低位・中位・高位									
有機物管理方法割合 (わら施用：堆肥施用：無施用)	57：26：17	40：40：20	40：40：20									
将来見通しの設定根拠	<p>【有機物管理方法割合設定】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2010 年度現在の有機物管理方法割合は、「水田土壌由来温室効果ガス発生抑制システム構築事業」（農林水産省）によると、わら施用：堆肥施用：無施用＝57%：26%：17%である。京都議定書目標達成計画ではこの割合を 40%：40%：20%にすることを 2012 年度までの目標としているが、現状では達成は難しい。従って、目標達成時期を延長し、2020 年度に達成することを想定する（高位・低位・中位ケース共通）。 											
削減量	<p>2020 年度 対策低位・中位・高位ケース：0.25 百万 tCO₂</p> <p>2030 年度 対策低位・中位・高位ケース：0.24 百万 tCO₂</p>											
対策コスト	<table border="1"> <tr> <td>直接投資額</td> <td>0 円</td> </tr> <tr> <td>上記根拠</td> <td>・ 基本的には堆肥の調達に費用が掛かることになるが、稲作農家と畜産農家が稲わらと堆肥の交換を行うことにより、調達コストが掛からないことを想定する。</td> </tr> <tr> <td>追加投資額</td> <td>0 円</td> </tr> <tr> <td>上記根拠</td> <td>・ 基本的には堆肥の調達に費用が掛かることになるが、稲作農家と畜産農家が稲わらと堆肥の交換を行うことにより、調達コストが掛からないことを想定する。</td> </tr> </table>				直接投資額	0 円	上記根拠	・ 基本的には堆肥の調達に費用が掛かることになるが、稲作農家と畜産農家が稲わらと堆肥の交換を行うことにより、調達コストが掛からないことを想定する。	追加投資額	0 円	上記根拠	・ 基本的には堆肥の調達に費用が掛かることになるが、稲作農家と畜産農家が稲わらと堆肥の交換を行うことにより、調達コストが掛からないことを想定する。
直接投資額	0 円											
上記根拠	・ 基本的には堆肥の調達に費用が掛かることになるが、稲作農家と畜産農家が稲わらと堆肥の交換を行うことにより、調達コストが掛からないことを想定する。											
追加投資額	0 円											
上記根拠	・ 基本的には堆肥の調達に費用が掛かることになるが、稲作農家と畜産農家が稲わらと堆肥の交換を行うことにより、調達コストが掛からないことを想定する。											
備考												

対策名	④ 施肥量の削減	農業部門								
対策の概要	農用地に施用する肥料の量を削減する									
対策の現状及び将来見通し	<p>・ 単位面積あたり施肥量削減率（2008年度からの削減率）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020・2030 固定</th> <th>2020 高位/低位・中位</th> <th>2030 高位/低位・中位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>単位面積あたり施肥量削減率</td> <td>0%</td> <td>20%/10%</td> <td>20%/10%</td> </tr> </tbody> </table>			2020・2030 固定	2020 高位/低位・中位	2030 高位/低位・中位	単位面積あたり施肥量削減率	0%	20%/10%	20%/10%
	2020・2030 固定	2020 高位/低位・中位	2030 高位/低位・中位							
単位面積あたり施肥量削減率	0%	20%/10%	20%/10%							
将来見通しの設定根拠	<p>【単位面積あたり施肥量削減率】</p> <ul style="list-style-type: none"> 化学肥料の削減率は、2008年度の化学肥料の価格高騰時に農林水産省が「肥料及び施設園芸用燃油の価格高騰に対する緊急対策事業の実施について」で示した、肥料費の助成要件である「化学肥料削減率2割」を参考とし、高位ケースでは2割の削減であれば実現が可能な数値として設定する。 低位・中位ケースでは、農林水産省の今後の化学肥料需要量の想定を参考に、単位面積当たり施肥量が2020年度に2010年度比10%減とする。 有機質肥料は、環境保全型農業推進の取り組みが行なわれていることから、削減対象としないこととする。 									
削減量	2020年度 対策低位・中位ケース：0.25万tCO ₂ 、対策高位ケース：0.59百万tCO ₂ 2030年度 対策低位・中位ケース：0.25百万tCO ₂ 、対策高位ケース：0.65百万tCO ₂									
対策コスト										
直接投資額	2011～2020年度 対策低位・中位ケース：376億円、対策高位ケース：879億円 2021～2030年度 対策低位・中位ケース：1,104億円、対策高位ケース：2,914億円									
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> 局所施肥に必要な播種機にセットする機器が新規に導入されることを想定。価格は、国内の各研究所、農業試験場での研究成果を参考に、300,000円とする。 機器導入によるN₂O削減量から削減費用（円/tCO₂）を算出し、それに施肥量削減によるN₂O総削減量を乗じて総費用を算出。 									
追加投資額	2011～2020年度 対策低位・中位ケース：376億円、対策高位ケース：879億円 2021～2030年度 対策低位・中位ケース：1,104億円、対策高位ケース：2,914億円									
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> 上記のように、局所施肥に必要な機器が新規に導入されることを想定。 									
備考										

10 燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤及びその他の製品の利用分野

(1) 燃料からの漏出分野等の推計フレーム

①推計対象の個別分野

燃料からの漏出分野、工業プロセス分野、溶剤及びその他の製品の利用分野では、インベントリの区分に準じ、表 10.1 の区分から排出される CO₂、CH₄、N₂O を算定対象とした。

表 10.1 燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤その他製品の利用分野の算定対象活動

算定対象		算定対象範囲
燃料からの漏出 (1B)	固体燃料 (1B1)	・坑内掘及び露天掘炭鉱における石炭採掘（採掘時・採掘後工程）に伴って排出される CH ₄
	石油及び天然ガス (1B2)	・石油の試掘・生産・輸送・精製/貯蔵プロセスで排出される CO ₂ ,CH ₄ ,N ₂ O ・天然ガスの試掘・生産/処理・輸送・供給プロセスで排出される CO ₂ ,CH ₄ ,N ₂ O ・石油産業、天然ガス産業における通気弁、フレアリングにより排出される CO ₂ ,CH ₄ ,N ₂ O
工業プロセス (2)	鉱物製品 (2A)	・セメント製造、生石灰製造、石灰石及びドロマイトの使用、ソーダ灰の使用に伴って排出される CO ₂
	化学産業 (2B)	・アンモニア、硝酸、アジピン酸、シリコンカーバイド、カルシウムカーバイド、カーボンブラック、エチレン、1,2-ジクロロエタン、スチレン、コークス、その他の製造に伴って排出される CO ₂ ,CH ₄ ,N ₂ O
	金属の生産 (2C)	・鉄鋼製造に使用される電気炉から排出される CO ₂ ,CH ₄ ・フェロアロイ製造に伴って排出される CH ₄
溶剤及びその他の製品の利用 (3)	その他 (3D)	・麻酔剤の使用に伴って排出される N ₂ O

②燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤及びその他の製品の利用分野における算定式

1990～2009 年度の排出量については 2011 年提出インベントリを使用した。将来年度（2010～2030 年度）の排出量算定方法は、基本的に 2011 年提出インベントリに準拠し、排出係数を固定とし、将来年度活動量に乗じて算定した。

【燃料からの漏出 (1B)】

[固体燃料 (1B1)]

石炭採掘時の坑内掘、露天掘からの CH₄ 排出量算定式は以下の通り。排出量を採掘時・採掘後工程別に算出した。

$$\text{(坑内掘排出量[kgCH}_4\text{])} = \text{(排出係数[kgCH}_4\text{/t])} \times \text{(坑内掘石炭生産量[t])}$$

$$\text{(露天掘排出量[kgCH}_4\text{])} = \text{(排出係数[kgCH}_4\text{/t])} \times \text{(露天掘石炭生産量[t])}$$

[石油及び天然ガス (1B2)]

石油の試掘・生産・輸送・精製時における CO₂ 排出量算定式は以下の通り。CH₄、N₂O 排出量も同様。

$$\text{(試掘時排出量[千 t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[千 t CO}_2\text{/本])} \times \text{(試掘井数・試油試ガステスト井数[本])}$$

$$\text{(生産時排出量[千 t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[千 t CO}_2\text{/10}^3\text{kl])} \times \text{(原油生産量[10}^3\text{kl])}$$

$$\text{(輸送時排出量[千 t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[千 t CO}_2\text{/10}^3\text{kl])} \times \text{(原油・コンデンサート生産量[10}^3\text{kl])}$$

$$\text{(精製時排出量[kg CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[kg CO}_2\text{/PJ])} \times \text{(原油・NGL 精製量[PJ])}$$

天然ガスの生産・輸送・供給及び貯蔵時における CO₂ 排出量算定式は以下の通り。CH₄ 排出量も同様。

$$\text{(生産時排出量[Gg CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[Gg CO}_2\text{/10}^6\text{m}^3\text{])} \times \text{(天然ガス生産量[10}^6\text{m}^3\text{])}$$

$$\text{(輸送時排出量[t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[t CO}_2\text{/km])} \times \text{(パイプライン総延長[km])}$$

(供給時)

天然ガスの供給

$$\text{(排出量[kg CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[kg CO}_2\text{/PJ])} \times \text{(都市ガス製造における LNG・天然ガス消費量[PJ])}$$

都市ガス供給網

$$\text{(排出量[t CO}_2\text{] (高压導管))} = \text{(排出係数[t CO}_2\text{/km])} \times \text{(高压導管延長[km])}$$

$$\text{(排出量[kg CO}_2\text{] (中低压導管ホルダー))} = \text{(排出係数[kg CO}_2\text{/km])} \times \text{(中低压導管延長[km])}$$

$$\text{(排出量[kg CO}_2\text{] (供内管))} = \text{(排出係数[kg CO}_2\text{/千戸])} \times \text{(需要戸数 [千戸])}$$

石油産業・天然ガス産業における通気弁及びフレアリングからの CO₂ 排出量算定式は以下の通り。CH₄、N₂O 排出量も同様。

$$\text{(通気弁からの排出量[千 t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[千 t CO}_2\text{/1000m}^3\text{])} \times \text{(原油生産量[1000m}^3\text{])}$$

$$\text{(フレアリングからの排出量[Gg CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[Gg CO}_2\text{/1000m}^3\text{])} \times \text{(原油生産量[1000m}^3\text{])}$$

【工業プロセス (2)】

[鉱物製品 (2A)]

鉱物製品 (2A) における CO₂ 排出量算定式は以下の通り。

$$\text{(セメント製造に伴う排出量[t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[t CO}_2\text{/t])} \times \text{(クリンカ生産量[t])}$$

$$\text{(生石灰製造の原料の使用に伴う排出量[t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[t CO}_2\text{/t])} \times \text{(石灰石消費量[t])}$$

$$\text{(鉄鋼・精錬、ガラス製品、排煙脱硫用等の石灰石の使用に伴う排出量[t CO}_2\text{])}$$

$$= \text{(排出係数[t CO}_2\text{/t])} \times \text{(鉄鋼・精錬、ガラス製品、排煙脱硫用等の石灰石使用量[t])}$$

$$\text{(ソーダ灰の使用に伴う排出量[t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[t CO}_2\text{/kt])} \times \text{(ソーダ灰使用量[kt])}$$

[化学産業 (2B)]

化学産業 (2B) における排出量算定式は以下の通り。

$$\text{(アンモニア製造に伴う CO}_2\text{ 排出量[t CO}_2\text{])}$$

$$\begin{aligned}
&= (\text{排出係数}[\text{t CO}_2/\text{TJ}]) \times (\text{アンモニア製造に係る原料用等消費量}[\text{TJ}]) \\
&(\text{硝酸製造に伴う N}_2\text{O 排出量}[\text{kgN}_2\text{O}]) = (\text{排出係数}[\text{kgN}_2\text{O}/\text{t}]) \times (\text{硝酸生産量}[\text{t}]) \\
&(\text{アジピン酸製造に伴う N}_2\text{O 排出量}[\text{kgN}_2\text{O}]) \\
&= (\text{N}_2\text{O 発生率} \times (1 - \text{N}_2\text{O 分解率} \times \text{分解装置稼働率})) \times (\text{アジピン酸生産量}[\text{t}]) \\
&(\text{シリコンカーバイド製造に伴う CO}_2\text{ 排出量}[\text{t CO}_2]) \\
&= (\text{排出係数}[\text{t CO}_2/\text{t}]) \times (\text{シリコンカーバイド製造におけるオイルコークス消費量}[\text{t}]) \\
&(\text{シリコンカーバイド製造に伴う CH}_4\text{ 排出量}[\text{kg CH}_4]) \\
&= (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{TJ}]) \times (\text{電気炉における電力消費量}[\text{TJ}]) \\
&(\text{カルシウムカーバイド製造に伴う CO}_2\text{ 排出量}[\text{t CO}_2]) \\
&= (\text{排出係数}[\text{t CO}_2/\text{t}]) \times (\text{カルシウムカーバイド生産量}[\text{t}]) \\
&(\text{カーボンブラック製造に伴う CH}_4\text{ 排出量}[\text{kg CH}_4]) \\
&= (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{t}]) \times (\text{カーボンブラック生産量}[\text{t}]) \\
&(\text{エチレン製造に伴う CO}_2\text{ 排出量}[\text{kg CO}_2]) \\
&= (\text{排出係数}[\text{kg CO}_2/\text{kt}]) \times (\text{エチレン生産量}[\text{kt}]) \quad (\text{CH}_4 \text{ も同様}) \\
&(\text{ジクロロエタン製造に伴う CH}_4\text{ 排出量}[\text{kg CH}_4]) \\
&= (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{t}]) \times (\text{ジクロロエタン生産量}[\text{t}]) \\
&(\text{スチレン製造に伴う CH}_4\text{ 排出量}[\text{kg CH}_4]) = (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{kt}]) \times (\text{スチレン生産量}[\text{kt}]) \\
&(\text{コークス製造に伴う CH}_4\text{ 排出量}[\text{kg CH}_4]) = (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{kt}]) \times (\text{コークス生産量}[\text{kt}])
\end{aligned}$$

[金属の生産 (2C)]

金属の生産 (2C) における排出量算定式は以下の通り。

$$\begin{aligned}
&(\text{鉄鋼用電気炉の使用に伴う炭素電極からの CO}_2\text{ 排出量}[\text{t CO}_2]) \\
&= (\text{炭素電極国内消費量の CO}_2\text{ 換算}[\text{t CO}_2] (\text{電気炉ガス分を除く})) \\
&(\text{鉄鋼用電気炉の使用に伴う CH}_4\text{ 排出量}[\text{kg CH}_4]) \\
&= (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{TJ}]) \times (\text{電気炉における電力消費量}[\text{TJ}]) \\
&(\text{フェロアロイ製造に伴う CH}_4\text{ 排出量}[\text{kg CH}_4]) \\
&= (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{TJ}]) \times (\text{フェロアロイ製造における電力消費量}[\text{TJ}])
\end{aligned}$$

【溶剤その他の製品の利用 (3)】

[その他 (3D)]

その他 (3D) における排出量算定式は以下の通り。

$$\begin{aligned}
&(\text{麻酔 (笑気ガス) の使用に伴う N}_2\text{O 排出量}[\text{kgN}_2\text{O}]) \\
&= (\text{薬事用 N}_2\text{O 出荷量}[\text{kgN}_2\text{O}]) - ((\text{N}_2\text{O 分解装置を導入している病院での笑気ガス使用量} \times \\
&\text{分解率}) [\text{kgN}_2\text{O}])
\end{aligned}$$

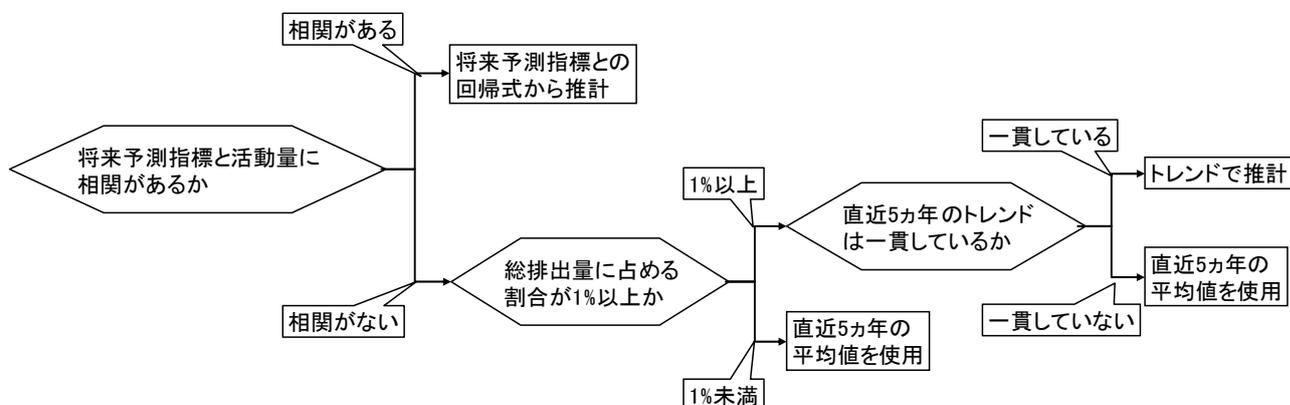
(2) 活動量の設定

将来の活動量の推計方針を下記に示す。推計には、活動量に関連する産業活動が現状固定で推

移すと想定した場合における、各種素材生産量や生産指数等の将来予測指標を使用した。各排出活動と関連する将来予測指標との間に相関があると考えられる活動量については、将来予測指標との回帰式から将来活動量を推計した。また、相関のある将来予測指標がないものについては、総排出量に占める割合が 1%以上の排出源についてはトレンド推計、1%未満の排出原については直近 5 年の平均値で固定の方針とした。ただし、総排出量に占める割合が 1%以上であっても、直近 5 年のトレンドが一貫していないものについては、直近 5 年の平均値を固定とした。その結果、相関のある将来予測指標がない活動量はすべて直近 5 年の平均値で固定となった。

将来予測指標としては、エネルギー供給部門において想定されるマクロフレームと共通の 2020～2030 年の素材生産量、鉱工業生産指数の将来予測値について、成長シナリオと慎重シナリオの 2 パターンの想定値を使用した。また、2010 年度には各種統計の最新公表実績を使用し、予測値のない年度については内挿推計により補間している。

各排出区分別の詳細な将来活動量の設定方法は下記の通りである。



将来活動量の推計方法の設定手順

表 10.2 燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤及びその他の製品の利用分野の活動量に
関連する将来推計指標

成長シナリオ

	1990	2000	2005	2010	2020	2030
粗鋼 生産量 (百万t)	111.7	106.9	112.7	110.8	120.2	119.8
セメント 生産量 (百万t)	86.8	82.4	73.9	56.1	61.4	59.4
エチレン 生産量 (百万t)	6.0	7.6	7.5	7.0	7.0	6.9
アンモニア 生産量 (百万t)	1.8	1.7	1.3	1.2	1.0	0.8
化学 IIP (05年=100)	84.0	97.1	99.5	99.1	112.3	123.7

慎重シナリオ

	1990	2000	2005	2010	2020	2030
粗鋼 生産量 (百万t)	111.7	106.9	112.7	110.8	120.2	119.8
セメント 生産量 (百万t)	86.8	82.4	73.9	56.1	56.2	51.7
エチレン 生産量 (百万t)	6.0	7.6	7.5	7.0	6.4	5.8
アンモニア 生産量 (百万t)	1.8	1.7	1.3	1.2	1.0	0.8
化学 IIP (05年=100)	84.0	97.1	99.5	99.1	103.8	106.1

(出典：1990～2010 年度…生産動態統計 (経済産業省)、セメントハンドブック (セメント協会)、鉱工業指数 (経済産業省))

2020～2030 年度…エネルギー供給部門における想定と共通のマクロフレームを使用)

表 10.3 燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤及びその他の製品の利用分野
における活動量の設定方法

区分	活動量	2010～2030年度の活動量の推計方法		
燃料からの漏出	石炭採掘(坑内堀)	石炭生産量(坑内堀)	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	石炭採掘(露天堀)	石炭生産量(露天堀)		
	油田及びガス田の試掘	試掘井数		
		成功井数		
	石油の生産	原油生産量(コンデンセート除く)		
	原油の輸送	原油生産量(コンデンセート除く)		
	原油の精製/貯蔵	コンデンセート生産量		
		原油精製量		
	天然ガスの生産	NGL精製量		
		天然ガス生産量		
	天然ガスの輸送	生産井数 原油/天然ガス		
		天然ガスパイプライン総延長		
	天然ガスの供給	都市ガス製造におけるLNG消費量		
		都市ガス製造における天然ガス消費量		
高压導管延長数				
中低圧導管延長数				
石油産業における通気弁	供内管延長数			
石油産業におけるフレアリング	原油生産量(コンデンセート除く)			
天然ガス産業におけるフレアリング	原油生産量(コンデンセート除く)			
天然ガス生産量	天然ガス生産量			
工業プロセス	セメント製造	クリンカ製造量	マクロフレームで設定されるセメント製造量との相関で推計。	
	生石灰製造	石灰石消費量	マクロフレームで設定される粗鋼生産量との相関で推計。	
	石灰石及びドロマイトの使用	石灰石消費量(鉄鋼・精錬)	マクロフレームで設定される粗鋼(転炉鋼)生産量との相関で推計。	
			石灰石消費量(ガラス製品)	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。
			石灰石消費量(排煙脱硫)	トレンドが変動しているため、過去5年間の平均値で固定。
			石灰石消費量(セラミック製品)	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。
		石灰石消費量(化学製品)	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
		ドロマイト消費量(鉄鋼・精錬)	マクロフレームで設定される粗鋼(転炉鋼)生産量との相関で推計。	
		ドロマイト消費量(ガラス製品)	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	ドロマイト消費量(セラミック製品)	トレンドが変動しているため、過去5年間の平均値で固定。		
	ドロマイト消費量(化学製品)	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。		
	ソーダ灰の使用	ソーダ灰消費量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	アンモニア	アンモニア原料使用量	ナフサ	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。
			石油系炭化水素ガス	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。
			天然ガス	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。
			石炭(一般炭・輸入)	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。
			オイルコークス	トレンドが変動しているため、過去5年間の平均値で固定。
			LNG	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。
	硝酸	硝酸生産量	トレンドが変動しているため、過去5年間の平均値で固定。	
	アジピン酸※	アジピン酸製造量	アジピン酸を唯一生産している事業所の最大生産力を採用。	
	シリコンカーバイド※	オイルコークス消費量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	カルシウムカーバイド	エネルギー消費量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	カルシウムカーバイド※	カルシウムカーバイド生産量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	カーボンブラック	カーボンブラック生産量	マクロフレームで設定される化学工業生産指数との相関で推計。	
	エチレン※	エチレン生産量	マクロフレームで設定されるエチレン生産量を使用。	
	二塩化エチレン	二塩化エチレン生産量	マクロフレームで設定されるエチレン生産量との相関で推計。	
	スチレン	スチレン生産量	マクロフレームで設定されるエチレン生産量との相関で推計。	
コークス	コークス生産量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。		
電気炉の電極	炭素電極国内消費量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。		
電気炉の電極	エネルギー消費量	マクロフレームで設定される粗鋼生産量(電炉鋼)との相関で推計。		
フェオアロイ	エネルギー消費量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。		
溶剤及びその他の製品の利用	麻醉	麻醉使用量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	

※活動量は秘匿扱い

(3) 対象とした対策

燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤及びその他の製品の利用分野では現状から追加される削減対策はなく、対策ケースは想定しない。したがって将来推計値は技術固定ケースのみとなる。