

# 中長期ロードマップを受けた 温室効果ガス排出量の試算

平成22年3月

国立環境研究所AIMプロジェクトチーム

3月26日（金）第5回全体検討会における配布版から以下の点について修正

- マクロフレームの考え方について説明を追記  
＜該当スライド 7＞
- 産業マクロフレーム変更ケースにおける技術固定ケース・参照ケースの2020年/2030年値について修正  
＜該当スライド 15・16・18・19・42・44・46・48・50＞
- 次世代自動車 販売ベース普及率について修正  
＜該当スライド30＞
- 産業部門 対策別排出/削減内訳 グラフ差し替え（17頁 排出量データとの不一致について修正）  
＜該当スライド52＞

# (1) 試算にあたって

## 今回の分析に用いた3つのモデル群

### ① 日本技術モデル（中期目標 2020年・2030年）

技術積み上げ型モデル。様々な前提の下で設定されるエネルギーサービス需要（各部門の活動量）を満たすようにエネルギー消費技術が選択され、エネルギー消費量、温室効果ガス排出量、対策導入のために必要な費用など計算される。今回の分析では素材生産量など、マクロフレームを所与のものとして与えた場合と、日本経済モデルの出力を用いて炭素価格に応じたマクロフレームの変化を考慮した場合のそれぞれについて推計を行った。

### ② 日本経済モデル（中期目標 2020年・2030年）

応用一般均衡(CGE)モデルを基礎とする。日本技術モデルの試算結果や統計情報から得られた様々な想定で効率変化やその技術を導入するための追加的費用、技術導入のための補助金額を組み入れを計算を行い、炭素導入と追加的費用の導入によるマクロ経済への影響を分析する。今回の分析では日本技術モデルが用いるマクロフレームを炭素価格に応じて推計する。

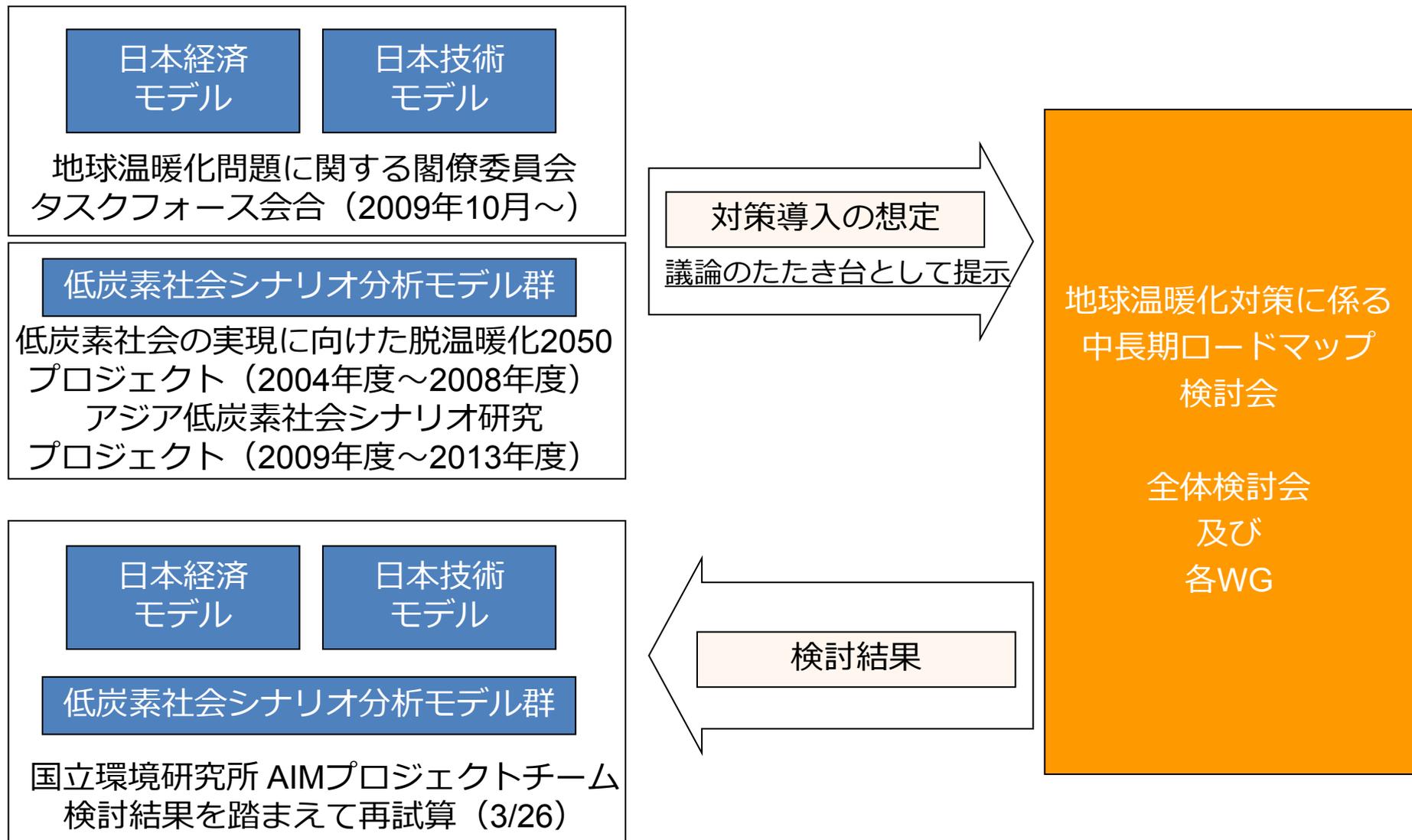
### ③ 低炭素社会シナリオ分析モデル群（長期目標 2050年）

2050年までの社会経済の姿を描写し温室効果ガス排出量の大幅削減を実現する施策（対策・政策・方策）を同定するスナップショットツールや要素モデルと、どのような組み合わせでいつどれだけ導入すればよいかをある基準（例えば費用最小化）のもとで評価し、CO2排出経路や投資経路などを提示するバックキャストモデルなどの複数のモデルを用いて2050年低炭素社会シナリオを推計する。

## 本推計におけるモデルの役割について

- 中期目標検討会からの1年以上にわたる作業は、予言の類ではない。温室効果ガス排出量とその原因である社会・経済活動の関係をモデルとして整理し、対策の強弱や将来の社会・経済の見通しを前提に、温室効果ガス排出量の変化や経済影響の変化を統合的かつ定量的に示したものである。
- モデルはあくまで器であって、そこに盛り込む前提が変わると結果も変わりうる。重要なのは、前提と結果の因果関係を示すことにある。
- 将来は不確実であり、前提となる将来の社会像を1つに限定することは、将来の可能性を放棄するものである。また、シナリオの特徴は、あらかじめ将来を体験できることであり、どのような事態にも対応できるように多様な姿を検討することが重要。
- この作業は、いわゆる需要予測ではない。25%削減という目標をどのように実現するかを、社会・経済の姿も含めて描写することがこの作業の目的である。

# 本検討会におけるモデル分析

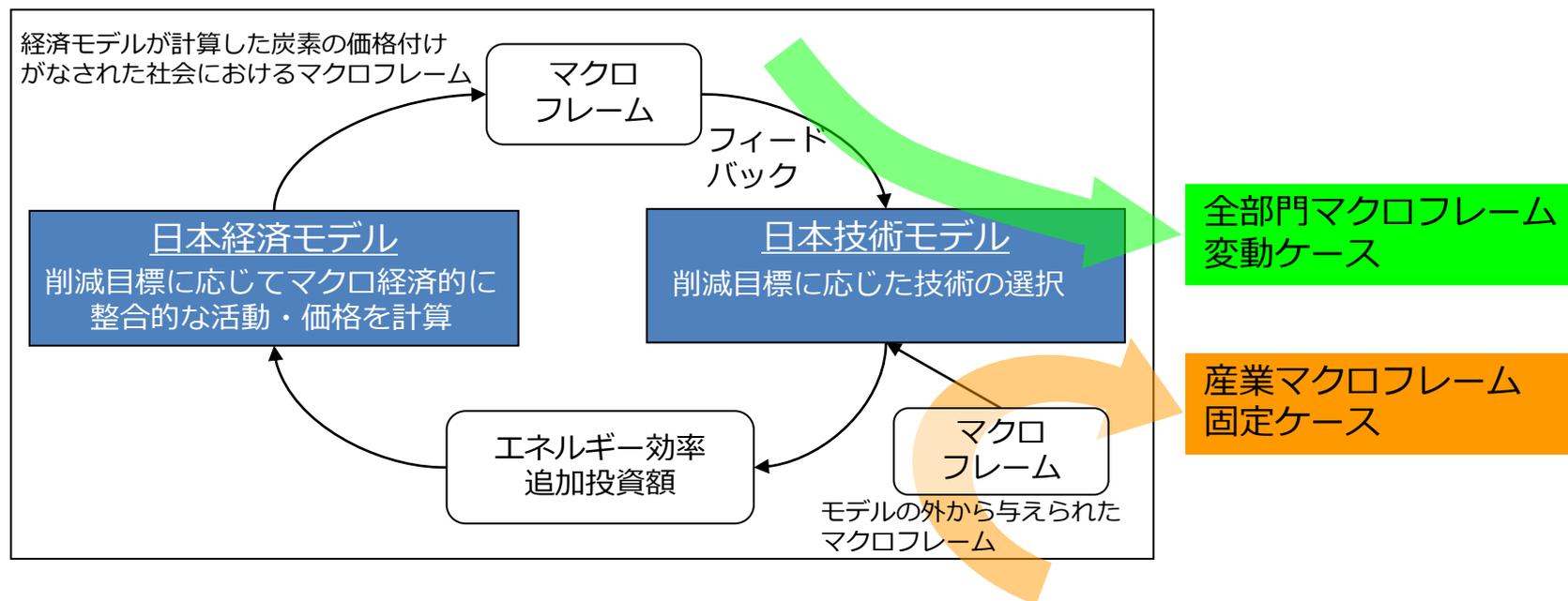


# タスクフォース会合からの進展 (1 / 4)

## a. マクロフレーム変動ケースにおける分析

- ・ 2009年度 中期目標検討委員会、2010年度 タスクフォース会合における温室効果ガス排出量に係る中期目標の検討では、素材生産量などのマクロフレームについてあるひとつのシナリオを研究者間の共通の前提として中期目標に関する検討を行った。
- ・ しかし、温室効果ガス排出量の排出制約が課されている場合には「炭素の価格付け」が行われており、実際の社会経済では活動量そのものが変化しているはずである。
- ・ そこで本試算では日本技術モデルと日本経済モデルをリンクさせ、経済モデルにおいて計算された炭素への価格付けがなされた社会におけるマクロフレームを元に技術モデルで削減分析を実施した。

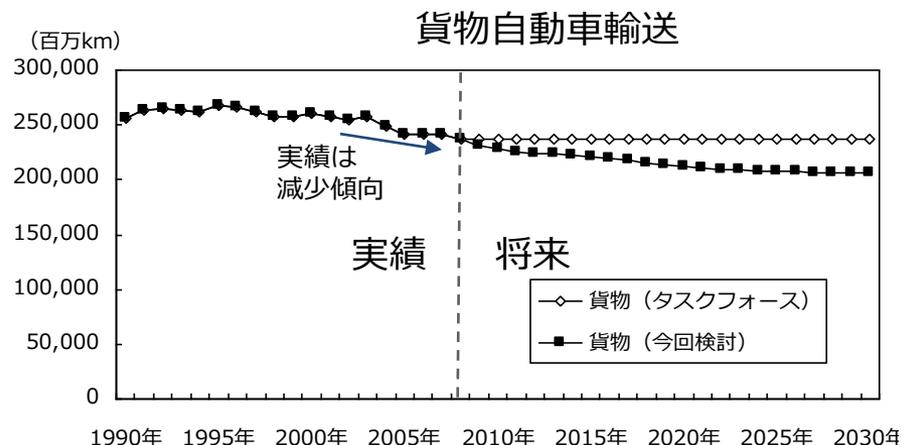
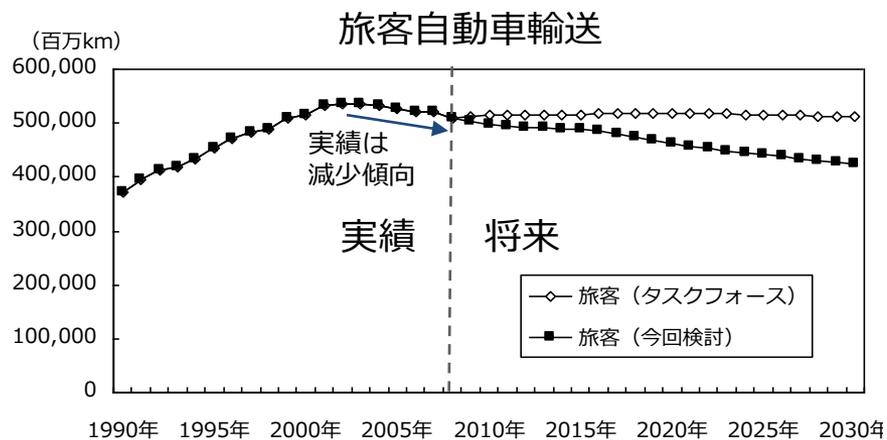
注) タスクフォース会合でもこの取組を一部実施したが▲25%では実施していない。



## b. 前提の違い (1)

### 自動車輸送量の想定

- ・ 旅客自動車輸送：本検討会の地域づくりWGでの、一人当たり自動車年間走行量 1 割減の目標実現のためのさまざまな対策の効果や、現状の傾向等を加味し自動車輸送量が減少すると想定した。
- ・ 貨物自動車輸送：本検討会の自動車WGでICTの活用等について議論されているが、ICTによるモーダルシフトや輸送の効率化の効果や、現状の傾向等を加味し自動車輸送量が減少すると想定した。



## タスクフォース会合からの進展 (3 / 4)

### b. 前提の違い (2)

#### 各ワーキンググループでの検討内容の反映

- ・ 建築物の断熱基準の強化について国土交通省などで検討していることを踏まえ、住宅・建築物WGで検討された平成11年基準を上回る環境性能を持つ改平成11年基準（仮称）の導入を想定。

#### 最新の技術動向に元に対策技術の精査

- ・ 高効率照明について近年のLEDの効率改善の動向などを反映させ、タスクフォース会合では2020年に2005年比1.5倍改善されると想定していたものを2倍まで改善されるとした。
- ・ また、電力システムのスマートグリッド化進展の兆しからスマートメータが2020年に8割導入される想定し、あわせて、HEMS等も8割（タスクフォース時は上限5割）とした。

#### 革新的技術の前倒し導入

- ・ 石炭火力発電1基に対し、CO2回収・貯留（CCS）の運用が開始すると想定し、最大で年440万t-CO2のCO2が回収・貯留されると想定。

#### 原子力稼働率の想定

- ・ 原子力稼働率について82.5%を上限としていたが、今回の試算では上限を88%とした。

マクロフレームを変動させなくても、国内対策のみによって2020年1990年比▲25%を実現することが可能となったことで、日本経済モデルとの接合・収束計算が可能となった。

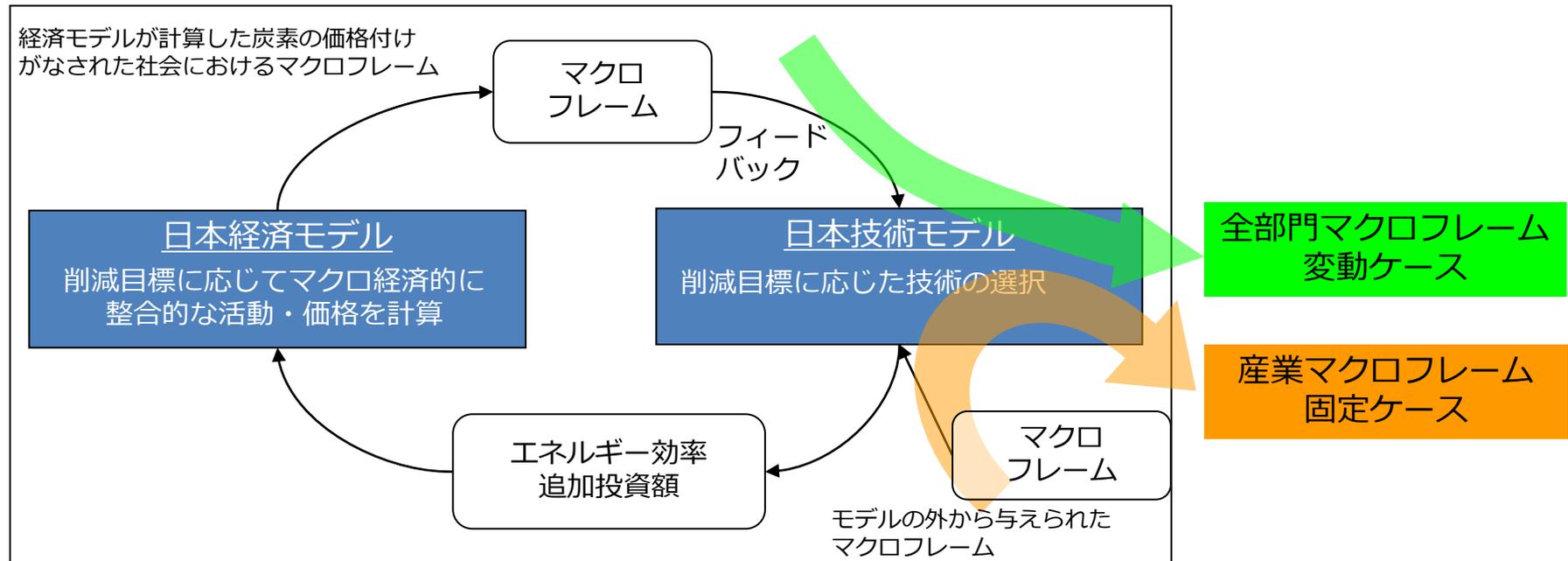
## c. 2030年排出量に関わる分析

- ・ 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定。更なる普及の余地がある対策技術については継続的にシェアを拡大させ、また、十分な普及を遂げた対策についてはその普及水準を維持するとし、2030年の排出量試算を実施。
- ・ CCSを除き革新的技術、例えば、スマートグリッドによる電力需給調整、非シリコン型革新的太陽光発電、ポストリチウムイオン電池、水素還元製鉄、バイオリファイナリー、超電導送電などは織り込んでいない。
- ・ これらを一部でも織り込むことのできるのであれば、更なる削減は可能となるが、そのための検討は十分ではない。
- ・ そのため、2030年に関する試算結果は参考として試算した。

## (2) 中期目標検討に係る分析

## ● マクロフレームに関わるケース設定

- A. 「産業マクロフレーム固定ケース」：どの削減目標についても共通のマクロフレーム（主にタスクフォース会合にて用いたものを引用）を想定。
- B. 「全部門マクロフレーム変動ケース」：炭素に価格付けが行われている社会で炭素価格に応じてマクロフレームが変動すると想定。



## ケース設定 (2)

### ●削減目標に関わるケース設定

#### 2020年

- ・「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（2005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
- ・「参照ケース」：これまでの効率改善については既存技術の延長線上で今後も実施すると想定したケース
- ・「25%①ケース」：2020年削減目標▲25%のうち、国際貢献、吸収源を10%程度含むケース
- ・「25%②ケース」：2020年削減目標▲25%のうち、国際貢献、吸収源を5%程度含むケース
- ・「25%③ケース」：2020年削減目標▲25%には、国際貢献、吸収源を含まないケース

#### 2030年

- ・「技術固定ケース」「参照ケース」：2020年と同様
- ・「対策下位ケース」「対策中位ケース」「対策上位ケース」：2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

マクロフレームに関わるケース設定と削減目標に関わるケース設定の組み合わせによって、2020年10ケース（=2×5）、2030年10ケース（=2×5）について排出量推計を実施

## 活動量の想定

## 「産業マクロフレーム固定ケース」における活動量の想定

			1990	2000	2005	2020	2030 <sup>*2</sup>
産業	素材生産量	粗鋼生産量 万トン	11,171	10,690	11,272	11,966	11,925
		エチレン生産量 万トン	597	757	755	706	690
		セメント生産量 万トン	8,685	8,237	7,393	6,699	6,580
		紙・板紙生産量 万トン	2,854	3,174	3,107	3,244	3,190
	鉱工業生産指数	食品 05年=100	102.9	102.8	99.5	87.2	78.4
		化学 05年=100	84.0	97.1	99.5	116.6	133.2
		非鉄金属 05年=100	90.6	98.9	100.7	103.3	105.8
		機械他 05年=100	89.2	95.7	101.5	136.2	157.6
		その他 05年=100	84.7	108.8	100.0	94.0	94.9
家庭	世帯数 万世帯	4,067	4,678	4,906	5,044	4,880	
業務	床面積 百万m <sup>2</sup>	1,285	1,655	1,759	1,932	1,920	
運輸	旅客自動車輸送量 総量 億人キロ	6,859	8,285	8,257	7,161 <sup>*1</sup>	6,580	
	貨物自動車輸送量 総量 億トンキロ	2,742	3,131	3,350	2,773 <sup>*1</sup>	2,599	
農業	農地作付面積 総量 万ha	535	456	438	501	473	
	家畜頭数 乳牛・肉牛 万頭	487	453	439	451	426	
廃棄物	廃棄物発生量 一般廃棄物 百万トン	51	55	53	39	32	

\*1：タスクフォース会合における前提から変更

\*2：長期エネルギー需給見通しや日本経済モデルの結果などを元に設定

## マクロフレームの変化

- ・日本技術モデルによって2020年の国内対策の削減率に応じて対策の組み合わせを作成し、エネルギー効率改善率や対策導入に必要な投資額を試算。その結果を日本経済モデルに引き渡し、部門別の活動量変化を分析。
- ・下表に示すように削減目標に応じてマクロフレームに変化が生じている。様々なマクロフレームについて分析を行うことが重要。

「全部門マクロフレーム変動ケース」における活動量の想定  
(産業マクロフレーム固定ケースにおける活動量 = 100)

	2020年			2030年		
	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	対策 下位	対策 中位	対策 上位
農業	96	95	94	89	88	85
食料品	95	95	93	87	85	82
化学繊維	98	97	95	94	93	92
紙・パルプ	98	98	97	93	93	92
化学	98	98	97	93	91	89
エチレン	100	100	100	97	97	96
ガラス製品	113	122	130	113	124	119
セメント	97	97	97	95	95	94
窯業土石	96	95	94	90	89	88
鉄鋼	99	99	95	90	90	89

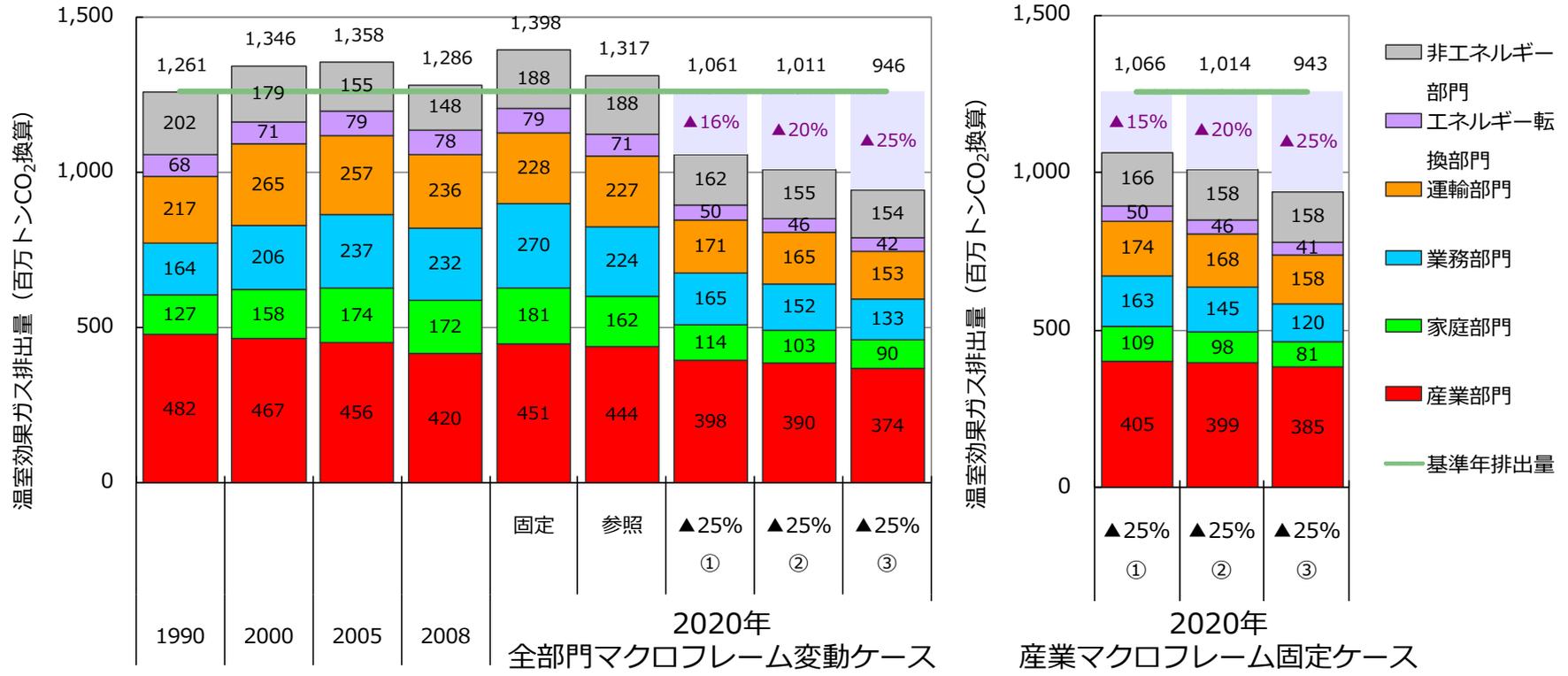
	2020年			2030年		
	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	対策 下位	対策 中位	対策 上位
非鉄金属	100	100	99	97	97	96
機械等	100	100	99	96	96	94
その他製造業	99	99	98	96	95	93
建設	97	97	97	96	95	95
運輸	97	97	95	87	87	84
サービス	99	98	98	97	97	95
ガソリン	96	95	95	93	93	90
運輸平均	96	96	95	90	90	87
廃棄物	99	98	98	97	96	96

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位~上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021~2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 温室効果ガス排出量 (2020年)

## ▶ 2020年温室効果ガス排出量

・「全部門マクロフレーム変動ケース」と「産業マクロフレーム固定ケース」について削減目標が同じケース同士を比べると、部門別排出の内訳が異なっている。

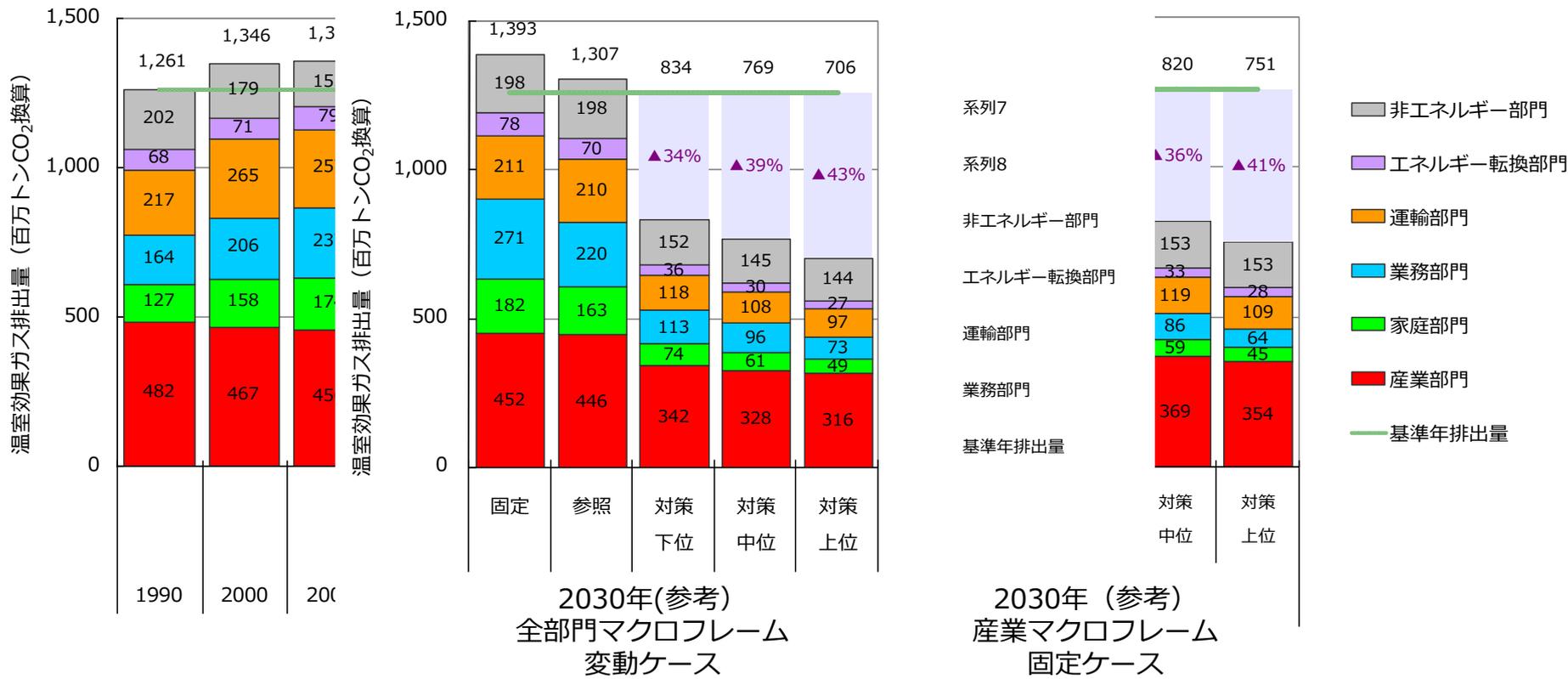


注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
 2030年 対策下位~上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021~2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 温室効果ガス排出量 (2030年)

## ▶ 2030年温室効果ガス排出量 (参考)

・「全部門マクロフレーム変動ケース」と「産業マクロフレーム固定ケース」とを比べると活動量の変化が見られる「全部門マクロフレーム変動ケース」の排出量がどの対策ケースにおいても小さくなっている。



注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
 2030年 対策下位~上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021~2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

## 温室効果ガス排出量 (2020年)

&lt;産業マクロフレーム固定ケース&gt;

## ▶ 2020年温室効果ガス排出量

単位：百万トン-CO2

排出分野	排出部門	1990	2000	2005	2008	2020				
						固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③
ものづくり	産業部門	482	467	456	420	451	444	405	399	385
日々の暮らし & 地域づくり	家庭部門	127	158	174	172	181	162	109	98	81
	業務部門	164	206	237	232	270	224	163	145	120
	運輸部門	217	265	257	236	228	227	174	168	158
エネ供給	エネルギー転換部門	68	71	79	78	79	71	50	46	41
	エネルギー起源計 (90年比)	1,059	1,167 (10%)	1,203 (14%)	1,138 (7%)	1,210 (14%)	1,128 (7%)	901 (▲15%)	855 (▲19%)	785 (▲26%)
ものづくり& 地域づくり	非エネルギー部門	202	179	155	148	188	188	166	158	158
	合計 (90年GHG比)	1,261	1,346 (7%)	1,358 (8%)	1,286 (2%)	1,398 (11%)	1,317 (4%)	1,066 (▲15%)	1,014 (▲20%)	943 (▲25%)

注) 2020年 25%①：国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②：国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③：国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位～上位：2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

## 温室効果ガス排出量 (2020年)

&lt;全部門マクロフレーム変動ケース&gt;

## ▶ 2020年温室効果ガス排出量

単位：百万トン-CO2

排出分野	排出部門	1990	2000	2005	2008	2020				
						固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③
ものづくり	産業部門	482	467	456	420	451	444	398	390	374
日々の暮らし & 地域づくり	家庭部門	127	158	174	172	181	162	114	103	90
	業務部門	164	206	237	232	270	224	165	152	133
	運輸部門	217	265	257	236	228	227	171	165	153
エネ供給	エネルギー転換部門	68	71	79	78	79	71	50	46	42
	エネルギー起源計 (90年比)	1,059	1,167 (10%)	1,203 (14%)	1,138 (7%)	1,210 (14%)	1,128 (7%)	899 (▲15%)	856 (▲19%)	793 (▲25%)
ものづくり& 地域づくり	非エネルギー部門	202	179	155	148	188	188	162	155	154
	合計 (90年GHG比)	1,261	1,346 (7%)	1,358 (8%)	1,286 (2%)	1,398 (11%)	1,317 (4%)	1,061 (▲16%)	1,011 (▲20%)	946 (▲25%)

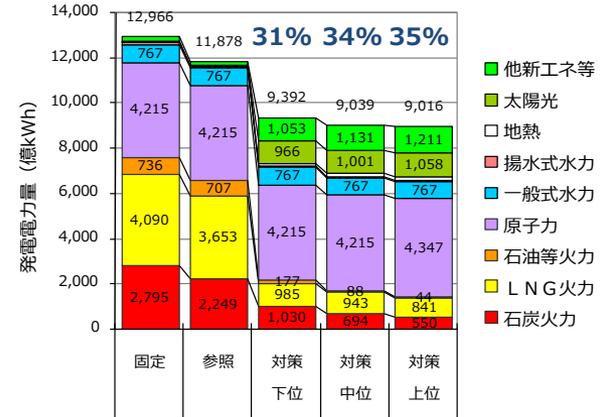
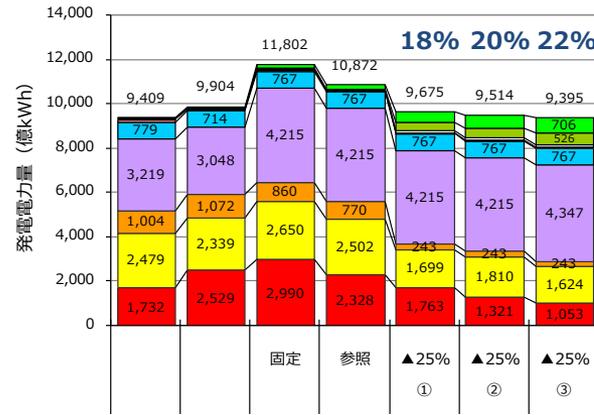
注) 2020年 25%①：国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②：国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③：国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位～上位：2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 発電電力量

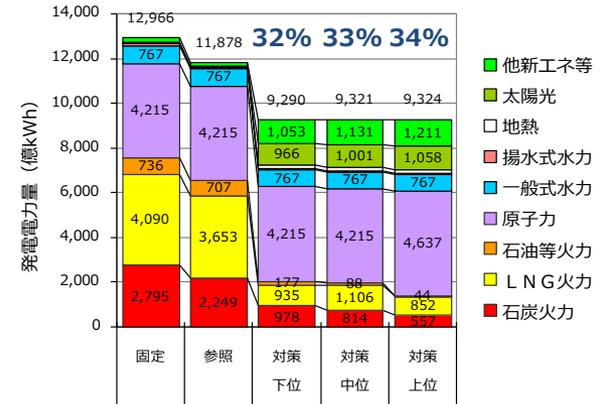
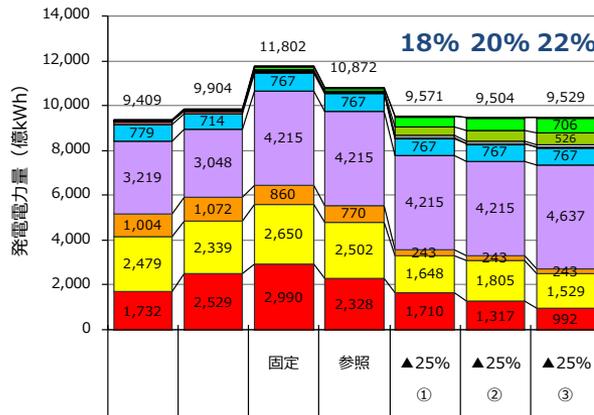
## ▶ 発電電力量の推移

・ 発電電力量のうち、再生可能エネルギー電力が占める割合は2020年に18%~22%、2030年には31%~35%になる。(2005年8%程度)

全部門マクロフレーム  
変動ケース



産業マクロフレーム  
固定ケース



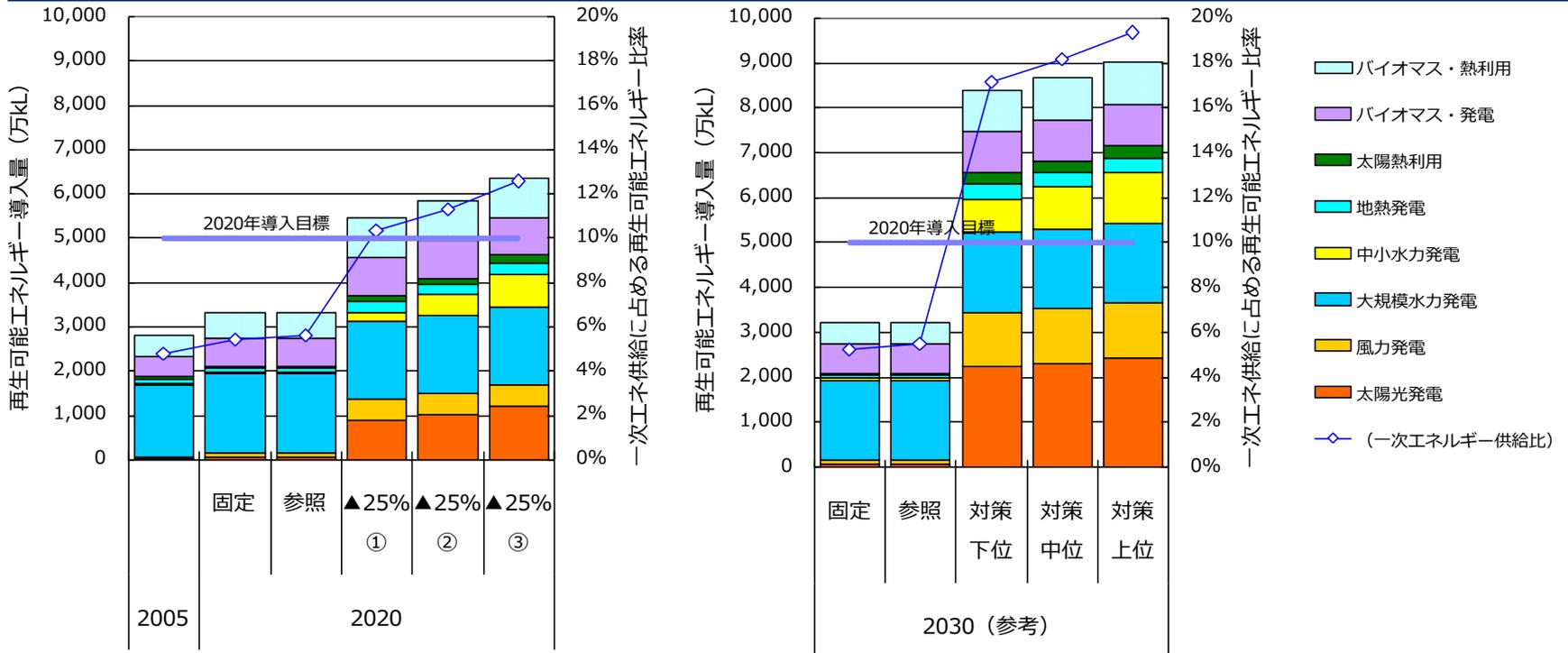
注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位~上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021~2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 再生可能エネルギー導入量

<産業マクロフレーム固定ケース>

## 再生可能エネルギー導入量

- 再生可能エネルギー導入量は2020年で10~13%、2030年で17~19%となっている。
- 再生可能エネルギーは大部分が国産エネルギーであるため、再生可能エネルギーの導入量を増加させることは我が国のエネルギー自給率の向上に寄与する。



▲25%③ケースの場合  
 再生可能エネルギー導入量 6,380万kL  
 " 導入率 (一次エネ比) 13%  
 一次エネルギー供給量 50,800万kL

▲25%③ケースの場合  
 再生可能エネルギー導入量 9,030万kL  
 " 導入率 (一次エネ比) 19%  
 一次エネルギー供給量 46,600万kL

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
 2030年 対策下位~上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021~2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 温暖化対策投資額 (1)

＜産業マクロフレーム固定ケース＞

- ▲25%を実現するための投資額は2011～2020年の期間は年平均6.6～10.0兆円、2021～2030年は年平均9.6～10.4兆円。

- ▶ 削減目標に応じた追加投資額 (兆円) ここでの追加投資額とは、温暖化対策や省エネ技術のために追加的に支払われた費用をさす。例えば次世代自動車の場合、在来自動車との価格差がこれに当たる。エネルギー削減費用は含まない。

		2011-2020			2021-2030		
		▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	対策 下位	対策 中位	対策 上位
産業部門	エネルギー多消費産業	2.1	2.1	2.1	1.8	1.8	1.8
	業種横断的技術 (工業炉・ボイラ等)	0.6	0.6	0.7	0.4	0.4	0.5
		<b>2.7</b>	<b>2.7</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.4</b>
家庭部門	高断熱住宅	10.7	16.1	20.7	13.5	19.9	17.8
	高効率給湯器・太陽熱温水器	9.1	10.2	11.8	10.3	11.2	12.7
	高効率家電製品・省エネナビ	5.4	5.8	6.3	10.4	10.9	11.2
	<b>25.3</b>	<b>32.1</b>	<b>38.8</b>	<b>34.2</b>	<b>42.0</b>	<b>41.7</b>	
業務部門	省エネ建築物(*1)	3.7	6.0	6.1	4.0	5.5	5.6
	高効率給湯器・太陽熱温水器	0.5	1.1	1.5	0.7	2.0	2.6
	高効率業務用電力機器	3.6	3.6	3.6	7.4	7.2	7.2
	<b>7.8</b>	<b>10.6</b>	<b>11.1</b>	<b>12.2</b>	<b>14.7</b>	<b>15.5</b>	
運輸部門	次世代自動車	5.1	5.1	5.1	8.0	8.0	8.0
	燃費改善	3.2	3.2	3.2	1.8	1.8	1.8
	<b>8.3</b>	<b>8.3</b>	<b>8.3</b>	<b>9.8</b>	<b>9.8</b>	<b>9.8</b>	
新エネ	太陽光発電	13.0	18.3	22.6	13.4	9.5	8.1
	風力発電	2.5	2.5	2.5	6.0	6.0	6.0
	小水力・地熱発電	1.7	3.2	5.3	4.4	4.5	4.4
	バイオマス発電	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2
	電力系統対策	3.1	4.0	5.6	10.2	13.3	12.8
	CCS	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1
	<b>21.2</b>	<b>29.0</b>	<b>36.9</b>	<b>34.2</b>	<b>33.5</b>	<b>31.4</b>	
非CO2部門	農業	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	廃棄物	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	Fガス	0.6	1.4	1.4	0.9	1.3	1.3
	<b>1.0</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.4</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	
<b>合計</b>	<b>66.3</b>	<b>84.5</b>	<b>99.8</b>	<b>94.0</b>	<b>104.0</b>	<b>102.5</b>	
<b>年平均</b>	<b>6.6</b>	<b>8.5</b>	<b>10.0</b>	<b>9.4</b>	<b>10.4</b>	<b>10.3</b>	

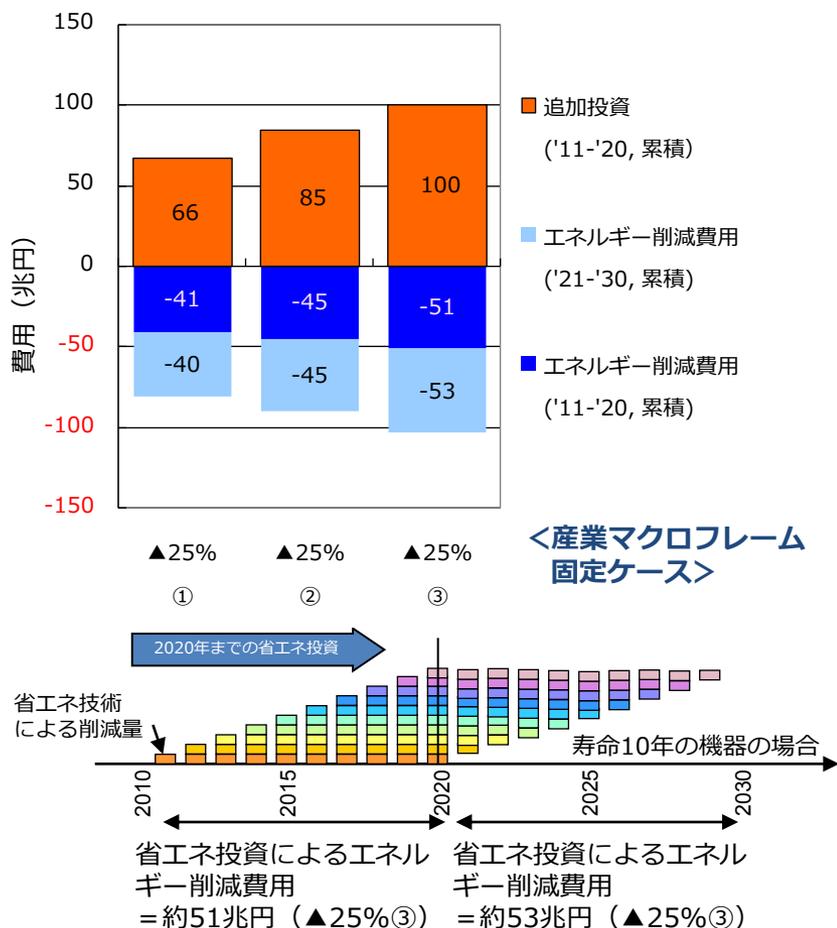
単位：兆円

注) 2020年 25%①：国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②：国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③：国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位～上位：2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

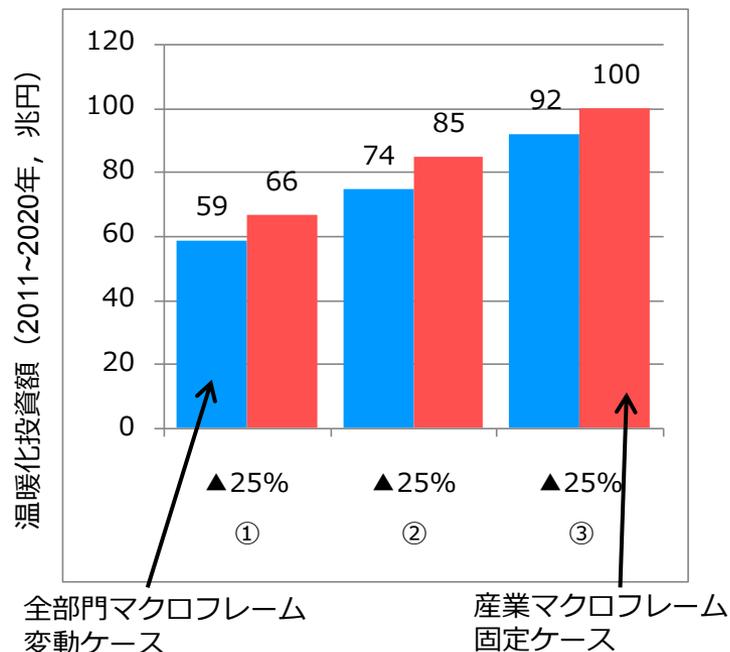
# 温暖化対策投資額 (2)

- 温暖化のための投資額は、導入された技術を節約するエネルギー費用によって、全体としては2020年までに投資額の半分、2030年までに投資額に匹敵する金額が回収される。
- 「全部門マクロフレーム変動ケース」と「産業マクロフレーム固定ケース」において温暖化投資額を比べると前者の方が10兆円程度安くなっている。

▶ 温暖化投資額とエネルギー削減費用の関係



▶ 温暖化投資額

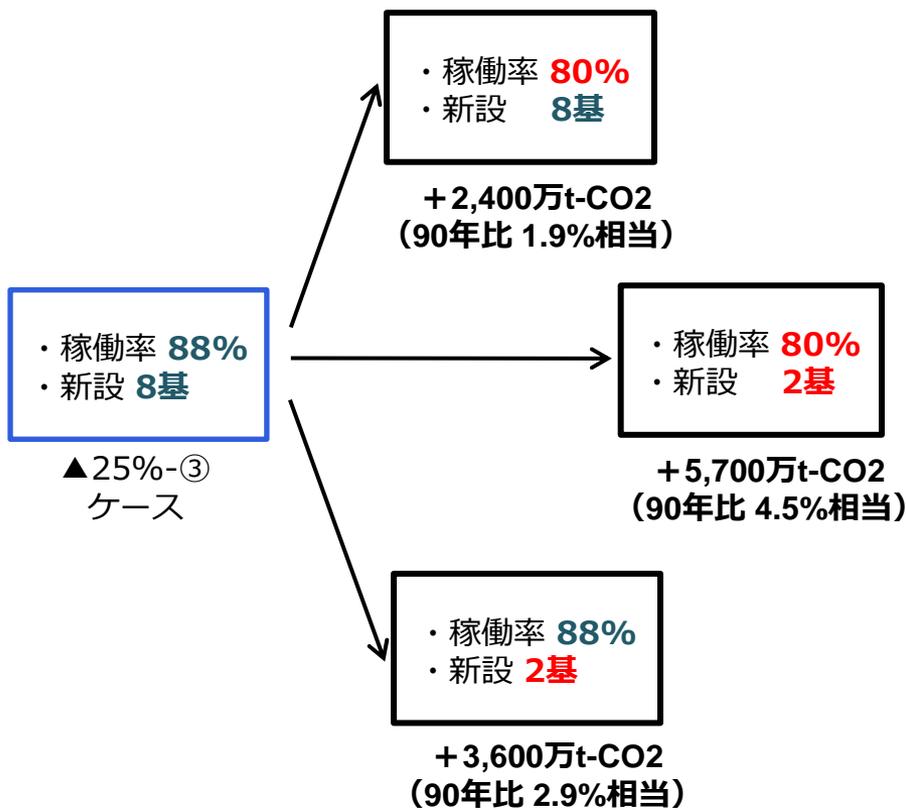


注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース  
 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース  
 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

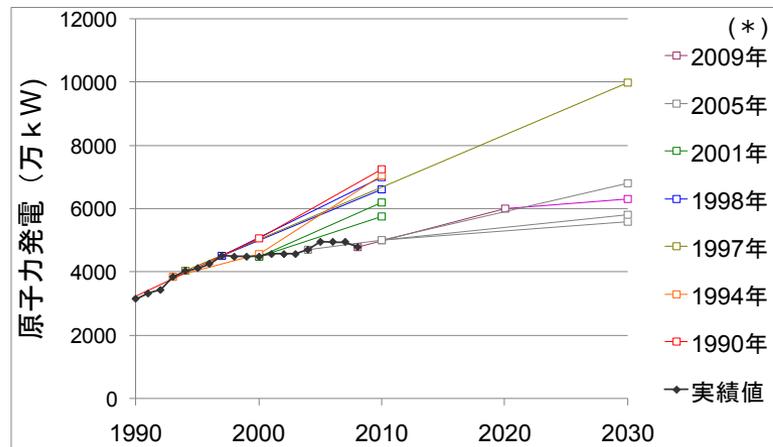
# 感度分析

＜産業マクロフレーム固定ケース＞

- ・ ▲25%③ケース（＝国内対策で25%削減）では原子力発電に関して、稼働率88%、現在から2020年にかけて 8基の新設を前提としている。
- ・ これらの前提を稼働率80%、新設2基（現在建設中の発電所のみを考慮）を変化させた場合、1990年比で4.5%に相当する排出量が増加する。

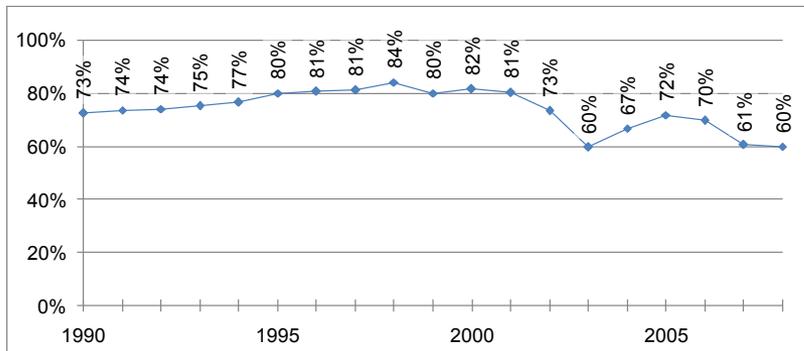


長期エネルギー需給見通し等における原子力発電見通し



(\*)凡例の年号は総合資源エネルギー調査会における長期のエネルギー需給見通しの策定した年を示す。

原子力発電の設備利用率の推移



## 2020年▲25%実現の姿

&lt;全部門マクロフレーム変動ケース&gt;

## 家庭の機器・設備 最先端の省エネ機器の急速な普及

## ▶ 家庭用の電気機器（照明、冷蔵庫、エアコン等）

対策	更新時には全てその時点の最高水準の機器を導入
----	------------------------

## ▶ 給湯器

## ・ヒートポンプ、潜熱回収型の普及

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
電気ヒートポンプ給湯器	50万台	1,100万台	1,400万台	1,600万台
潜熱回収型給湯器	20万台	1,400万台	2,000万台	2,500万台
太陽熱温水器	350万台	750万台	750万台	750万台
電気ヒートポンプ効率*1	100 (COP=2.7)	120 (COP=3.3)	120 (COP=3.3)	120 (COP=3.3)
潜熱回収型給湯器効率*2	120	120	120	120

\*1) 2005年電気ヒートポンプ効率=100 \*2) 従来型給湯器の燃焼効率=100

## ▶ 家庭用の電気機器（冷蔵庫、エアコン等）

対策	更新時には全てその時点の最高水準の機器を導入
----	------------------------

## ▶ 照明の効率改善

	現状	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
照明効率（蛍光灯, lm/W）	81	166	166	166

## ▶ 計測、制御システムの導入（HEMS, スマートメータ, 省エネナビ等）

	現状	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
HEMS等導入率	—	0%	30%	50%

注) 2020年 25%①：国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②：国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③：国際貢献、吸収源を含まないケース

## 2020年▲25%実現の姿

&lt;産業マクロフレーム固定ケース&gt;

## 家庭の機器・設備 最先端の省エネ機器の急速な普及

## ▶ 家庭用の電気機器（照明、冷蔵庫、エアコン等）

対策	更新時には全てその時点の最高水準の機器を導入
----	------------------------

## ▶ 給湯器

## ・ ヒートポンプ、潜熱回収型の普及

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
電気ヒートポンプ給湯器	50万台	1,400万台	1,600万台	1,600万台
潜熱回収型給湯器	20万台	2,000万台	2,500万台	2,500万台
太陽熱温水器	350万台	750万台	750万台	1,000万台
電気ヒートポンプ効率*1	100 (COP=2.7)	120 (COP=3.3)	120 (COP=3.3)	120 (COP=3.3)
潜熱回収型給湯器効率*2	120	120	120	120

\*1) 2005年電気ヒートポンプ効率=100 \*2) 従来型給湯器の燃焼効率=100

## ▶ 家庭用の電気機器（冷蔵庫、エアコン等）

対策	更新時には全てその時点の最高水準の機器を導入
----	------------------------

## ▶ 照明の効率改善

	現状	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
照明効率（蛍光灯, lm/W）	81	166	166	166

## ▶ 計測、制御システムの導入（HEMS, スマートメータ, 省エネナビ等）

	現状	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
HEMS等導入率	—	30%	50%	80%

注) 2020年 25%①：国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②：国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③：国際貢献、吸収源を含まないケース

## 2020年▲25%実現の姿

&lt;全部門マクロフレーム変動ケース&gt;

## 住宅

断熱性等の環境基本性能の向上、太陽光パネルの設置

## ▶ 厳しい断熱基準を満たす新築住宅が急増

		2005年	2020年		
			▲25%①	▲25%②	▲25%③
新築に占める割合*1	次世代基準(99年)	30%	80%	78%	69%
	改次世代基準	0%	0%	22%	31%
住宅ストック	旧基準以前	61%	27%	26%	24%
	旧基準(80年)	21%	20%	20%	20%
	新基準(92年)	14%	25%	23%	25%
	次世代基準(99年)	4%	27%	28%	27%
	改次世代基準	0%	0%	3%	4%

\*1) 新築住宅における各省エネ基準を満たしている住宅の占める割合

\*2) 対策ケースでは、次世代基準の上位の基準である、改次世代基準を制定しその普及を見込む。

\*3) 対策ケースでは、それぞれ、①毎年0万戸、②毎年10万戸（ストック全体の0.2%程度）、③30万戸（0.6%程度）の既存住宅に対して断熱改修を実施。

## ▶ 太陽光パネルの普及が急速に拡大

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
設備容量	114万kW	1620万kW	1640万kW	2440万kW
発電電力量	12億kWh	170億kWh	170億kWh	260億kWh
設置世帯数	26万世帯	660万世帯	660万世帯	990万世帯

注) 2020年 25%①：国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②：国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③：国際貢献、吸収源を含まないケース

## 2020年▲25%実現の姿

&lt;産業マクロフレーム固定ケース&gt;

## 住宅

断熱性等の環境基本性能の向上、太陽光パネルの設置

## ▶ 厳しい断熱基準を満たす新築住宅が急増

		2005年	2020年		
			▲25%①	▲25%②	▲25%③
新築に占める割合*1	次世代基準(99年)	30%	78%	69%	69%
	改次世代基準	0%	22%	31%	31%
住宅ストック	旧基準以前	61%	26%	24%	22%
	旧基準(80年)	21%	20%	20%	20%
	新基準(92年)	14%	23%	25%	27%
	次世代基準(99年)	4%	28%	27%	27%
	改次世代基準	0%	3%	4%	4%

\*1) 新築住宅における各省エネ基準を満たしている住宅の占める割合

\*2) 対策ケースでは、次世代基準の上位の基準である、改次世代基準を制定しその普及を見込む。

\*3) 対策ケースでは、それぞれ、①毎年10万戸（ストック全体の0.2%程度）、②30万戸（0.6%程度）、③50万戸（1%程度）の既存住宅に対して断熱改修を実施。

## ▶ 太陽光パネルの普及が急速に拡大

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
設備容量	114万kW	1,620万kW	1,640万kW	2,440万kW
発電電力量	12億kWh	170億kWh	170億kWh	260億kWh
設置世帯数	26万世帯	660万世帯	660万世帯	990万世帯

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

## 2020年▲25%実現の姿

&lt;全部門マクロフレーム変動ケース&gt;

## オフィス等 最先端の省エネ機器の急速な普及

## ▶ 建築物の断熱性能の向上

- ・最も厳しい断熱基準を満たす新築が増加

		2005年	2020年		
			▲25%①	▲25%②	▲25%③
新築に占める割合*1	H11年基準	56%	85%	80%	70%
	改H11年基準	0%	0%	20%	30%
建築物ストック	S55年基準以前	59%	8%	8%	8%
	S55年基準	17%	15%	14%	10%
	H3年基準	18%	25%	19%	15%
	H11年基準	6%	52%	53%	59%
	改H11年基準	0%	0%	5%	8%

\*1) 新築建築物における各省エネ基準以上を満たしている建築物の占める割合

\*2) 対策ケースでは、平成11年基準の上位基準である、改平成11年基準を制定し、その普及を見込む。

\*3) 対策ケースでは、それぞれ、毎年、①ストック全体の0.0%程度、②同0.2%程度、③同1%程度の既存建築物に対して改修を実施。

## ▶ 照明の効率改善

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
照明効率 (lm/W)	89	170	170	170

## ▶ 計測・制御システム（BEMS等）の導入による運用効率改善

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
BEMS導入率	—	30%	30%	40%

## 2020年▲25%実現の姿

&lt;産業マクロフレーム固定ケース&gt;

## オフィス等 最先端の省エネ機器の急速な普及

## ▶ 建築物の環境基本性能の向上

- ・最も厳しい断熱省エネ基準を満たす新築が増加

		2005年	2020年		
			▲25%①	▲25%②	▲25%③
新築に占める割合*1	H11年基準	56%	80%	70%	50%
	改H11年基準	0%	20%	30%	50%
建築物ストック	S55年基準以前	59%	8%	8%	8%
	S55年基準	17%	14%	10%	10%
	H3年基準	18%	19%	15%	15%
	H11年基準	6%	53%	59%	53%
	改H11年基準	0%	5%	8%	13%

\*1) 新築建築物における各省エネ基準以上を満たしている建築物の占める割合

\*2) 対策ケースでは、平成11年基準の上位基準である、改平成11年基準を制定し、その普及を見込む。

\*3) 対策ケースでは、それぞれ、毎年、①ストック全体の0.2%程度、②同1%程度、③同1%程度の既存建築物に対して改修を実施。

## ▶ 照明の効率改善

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
照明効率 (lm/W)	89	170	170	170

## ▶ 計測・制御システム（BEMS等）の導入による運用効率改善

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
BEMS等導入率	—	30%	40%	40%

## 2020年▲25%実現の姿

〈両ケース共通〉

## 自動車 高効率自動車の急速な普及

## ▶ 自動車の燃費の継続的改善

		2005年	2020年		
			▲25%①	▲25%②	▲25%③
保有ベースの燃費改善 (2005=100)	乗用車	100	113	113	113
	貨物車	100	106	106	106
販売ベースの燃費改善 (2005=100)	乗用車	100	120	120	120
	貨物車	100	109	109	109

## ▶ 次世代自動車の加速的普及

		2005年	2020年		
			▲25%①	▲25%②	▲25%③
保有ベース普及率	乗用車	0%	28%	28%	28%
	貨物車	0%	7%	7%	7%
販売ベース普及率	乗用車	2%	52%	52%	52%
	貨物車	6%	51%	51%	51%

## 鉄道・船舶・航空

## ▶ 鉄道・船舶・航空の効率改善

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
鉄道のエネルギー消費原単位削減率	—	1%	10%	10%
船舶のエネルギー消費原単位削減率	—	1%	15%	20%
航空のエネルギー消費原単位削減率	—	2%	24%	24%

注) 2020年25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

## 2020年▲25%実現の姿

＜両ケース共通＞

**工場** 引き続き世界最先端の省エネ技術を最大限導入

## ▶ 業種ごとに最先端技術を導入

- ・ 鉄鋼、化学、窯業土石、紙・パルプ等のエネルギー多消費産業を中心として世界最先端の技術を導入

対策	更新時には全て世界最先端の技術を導入
----	--------------------

## ▶ 業種横断的高効率設備の導入

- ・ 高性能工業炉、高性能ボイラーなど高効率機器へのシフト

	現状	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
高性能工業炉	—	130万kL	130万kL	130万kL
高性能ボイラ	—	40万kL	40万kL	40万kL
高効率空調・産業HP（加温乾燥）	—	41万kL	41万kL	41万kL
高効率モータ	11%	11%	11%	40%
インバータ制御	24%	24%	24%	43%

**建設** 低燃費型の建設機械の普及

	現状	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
低燃費型建設機械	—	60%	60%	60%

注) 2020年25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

## 2020年▲25%実現の姿

&lt;両ケース共通&gt;

## 農業 機器の燃費改善と省エネ利用の促進

## ▶ 農林水産業機器の燃費改善

	現状	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
作物乾燥器具の燃費改善率	—	13%	13%	13%
農器具の燃費改善率	—	13%	13%	13%
省エネ型温室導入率	—	30%	30%	30%
林業機械燃費改善率	—	11%	11%	11%
漁船の燃費改善率	—	9%	9%	9%

## ▶ 農林水産業機器の省エネ利用

	現状	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
作物乾燥器具の省エネ利用 実施率	—	10%	10%	10%
農器具の省エネ利用 実施率	—	10%	10%	10%
漁船の省エネ航法 実施率	—	10%	10%	10%

注) 2020年25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

## 2020年▲25%実現の姿

## 発電所 低炭素電源の実現

〈両ケース共通〉

## ▶ 再生可能エネルギー発電の導入

## ・ 工場、公共施設等大型建築物への太陽光発電の導入

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
設備容量	30万kW	2,080万kW	2,560万kW	2,560万kW
発電電力量	3億kWh	220億kWh	270億kWh	270億kWh

## ・ 風力発電の導入

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
設備容量	109万kW	1,131万kW	1,131万kW	1,131万kW
発電電力量	19億kWh	200億kWh	200億kWh	200億kWh

## ・ 地熱発電の導入

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
設備容量	53万kW	171万kW	171万kW	171万kW
発電電力量	33億kWh	105億kWh	105億kWh	105億kWh

## ・ 中小水力発電の導入

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
設備容量	40万kW	165万kW	380万kW	600万kW
発電電力量	15億kWh	84億kWh	200億kWh	320億kWh

注) 2020年25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

## 2020年▲25%実現の姿

## 発電所 低炭素電源の実現

## ▶ CO2回収貯留 (CCS)

- ・ 将来の導入に向けた大規模実証実験の開始

## ＜全部門マクロフレーム変動ケース＞

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
回収量	—	—	—	10万t-CO2

## ＜産業マクロフレーム固定ケース＞

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
回収量	—	—	—	440万t-CO2

## ▶ 原子力発電

- ・ 安全の確保を大前提とした原子力発電の利用拡大

## ＜全部門マクロフレーム変動ケース＞

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
設備容量	4,958万kW	6,015万kW	6,015万kW	6,015万kW
発電量	3,048億kWh	4,215億kWh	4,215億kWh	4,347億kWh
稼働率	70%	80%	80%	82.5%

## ＜産業マクロフレーム固定ケース＞

	2005年	2020年		
		▲25%①	▲25%②	▲25%③
設備容量	4,958万kW	6,015万kW	6,015万kW	6,015万kW
発電量	3,048億kWh	4,215億kWh	4,215億kWh	4,637億kWh
稼働率	70%	80%	80%	88%

注) 2020年25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

### (3) 長期目標検討に係る分析

# 低炭素社会シナリオ分析モデル群による分析

・低炭素社会シナリオ分析モデル群を用いて2050年において80%削減を実現するために、どのような対策・施策を、どのような組合せで、いつどれだけ導入すればよいか検討。

検討手順：

- ①2050年における社会変化や人口構成変化等をもとに活動量を設定。
- ②各WGの成果（2050年定量目標、施策ロードマップ等）をもとに、2050年80%削減時のGHG排出構造を描写。
- ③バックキャストモデルを用いてそこに至るためのGHG排出経路を分析。

①

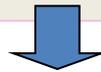
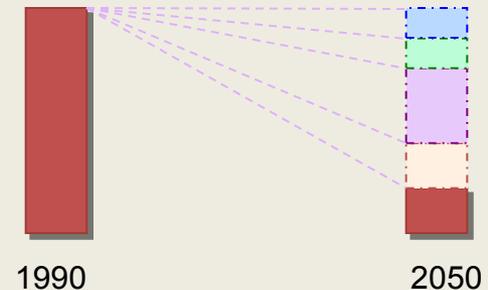
マクロ  
フレーム

2050年  
定量目標

WGロード  
マップ

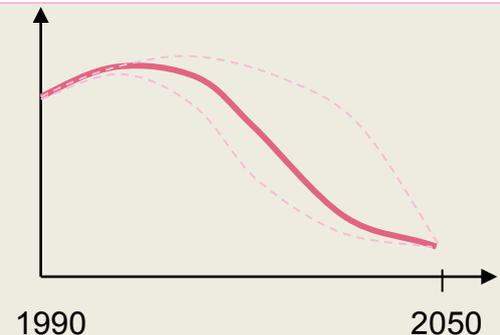
②スナップショット  
ツール

80%削減時におけるGHG排出構造を定量的に描写



③バックキャスト  
モデル

80%削減を実現するための排出経路を分析



今回は②までの結果を紹介

## 2050年▲80%実現の姿

## &lt;分析の概要&gt;

- ・スナップショットツールを用いて80%削減時におけるGHG排出構造を定量的に描写
- ・主なインプットは2050年における社会変化や人口構成変化等の活動量および各WGにおける2050年導入目標値

\*ここで描く2050年の社会像はあくまで数ある可能性のうちのひとつの姿である。

## &lt;主な関連社会指標&gt;

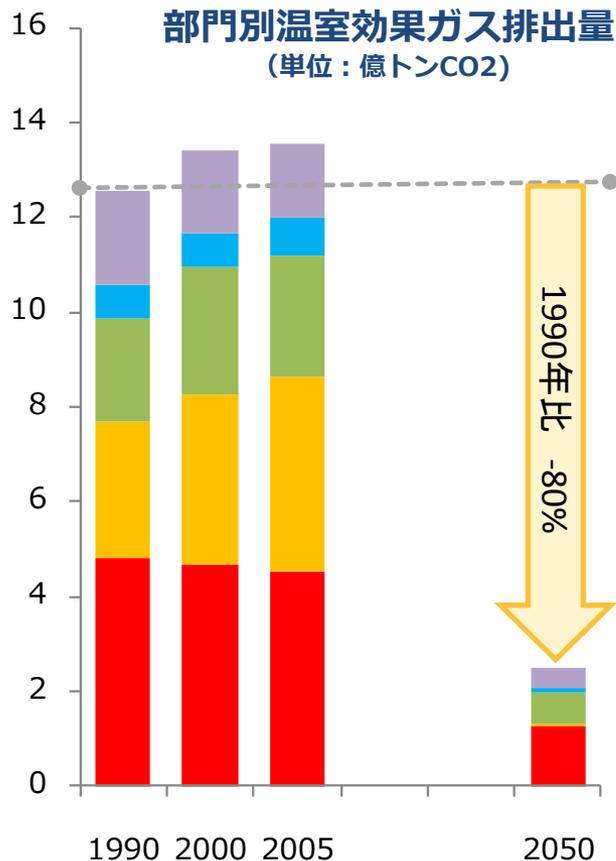
関連社会指標	2005年実績	2050年
人口 (千人)	127,367	94,480
世帯数 (千世帯)	48,962	43,195
業務床面積 (百万m <sup>2</sup> )	1,759	1,590
GDP (10億円)	540,026	811,010
粗鋼生産量 (千t)	112,720	100,000
自動車保有台数 (千台)	73,888	63,900

## &lt;主な導入目標&gt;

項目	2050年導入目標
ゼロエミ住宅・建築	100% (ストック)
乗用車におけるEV・HV保有台数比率	90%
一人当たり自動車年間総走行量 (人キロ)	-30~-40% (2005年比)
再生可能エネルギー導入量	1.4~1.6億 kL
...	...

## 2050年▲80%実現の姿

- ・家庭やオフィスでは徹底的な省エネと太陽エネルギーなどの利用でほぼゼロエミッションを達成。
- ・産業部門では原料としての利用や高温熱の需要など、化石燃料の代替が難しい用途があり、2050年になっても化石燃料の消費が残る。
- ・代替フロン等3ガス（Fガス）はゼロエミッションを達成。



## ＜需要部門の姿＞

## ＜運輸部門＞

- ・乗用車：新車の大部分（90%以上）が次世代自動車。
- ・貨物車：普通貨物・小型貨物を中心に天然ガス自動車、ハイブリッド自動車等が普及。軽貨物では電気自動車が普及。

## ＜家庭・業務部門＞

- ・電力化率が大幅に向上（90%以上）。
- ・家電製品やオフィス機器の高効率化が進展。
- ・太陽光発電など創エネ機器が大量普及。
- ・熱需要の一部は地域の未利用熱や太陽熱を利用。

## ＜産業部門＞

- ・石油から天然ガスへの燃料転換が進展。
- ・粗鋼生産量が維持されるなか、石炭の消費量は一定水準を維持。さらに、水素還元製鉄などの革新的技術の利用が普及。
- ・大規模排出源より排出されるCO<sub>2</sub>は、地中等に隔離。

## ＜非エネ＞

- ・代替フロン等3ガス（Fガス）の排出ゼロを達成。

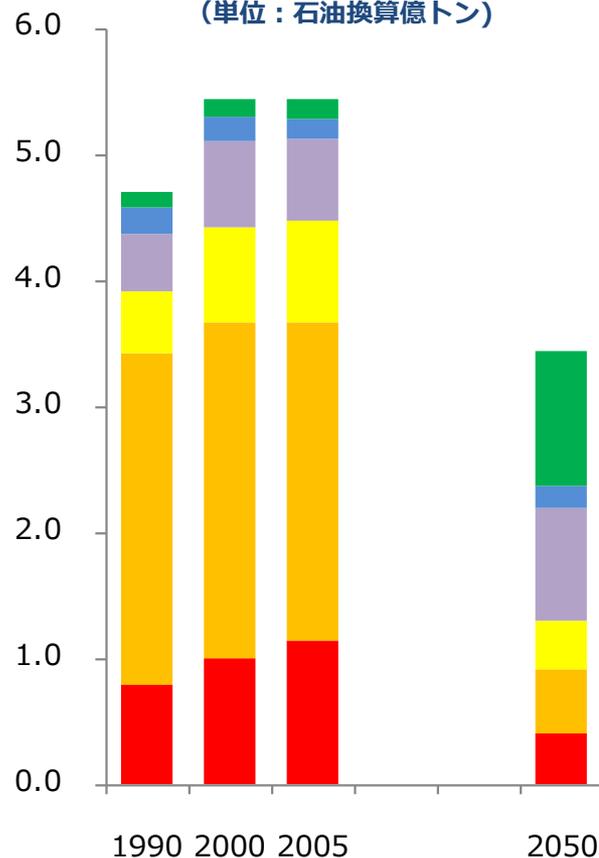
■ 産業 ■ 民生 ■ 運輸 ■ エネ転 ■ 非エネ

## 2050年▲80%実現の姿

- ・ CO2を排出しないエネルギー（太陽光・風力・バイオマス・原子力など）の割合は2割⇒6割以上に。
- ・ 化石燃料の消費量は石油換算でおよそ4.5億トン⇒1.3億トンに減少（7割削減）
- ・ 火力発電所で排出されたCO2はほぼ回収され、地中等に隔離（CO2回収貯留技術（CCS））

## 一次エネルギー供給量

(単位：石油換算億トン)



## ＜供給部門の姿＞

## ＜再生可能エネルギー＞

- ・ 太陽光発電の導入量は2005年のおよそ150倍（ほとんど全ての住宅・建築物に太陽熱/太陽光発電が設置）。
- ・ 洋上にも陸上と同程度の風力発電が設置・稼働。
- ・ バイオマスは輸入も含めて供給量を確保。

## ＜原子力＞

- ・ 原子力の発電容量は現状水準を維持。

## ＜石炭・石油・天然ガス＞

- ・ 運輸部門や産業部門の効率改善・燃料転換により、石油の消費量は大幅に低下。
- ・ 天然ガスは省エネや民生部門における電化の影響等により消費量は半減。

## ＜CCS＞

- ・ 火力発電所で排出されたCO2はほぼ回収され、地中等に隔離



# 本検討会におけるモデル分析結果

- タスクフォースでの中間とりまとめ報告（2009年11月19日）以降、新たなる技術進展動向や専門家による見直しの結果を組み込むことで、国内削減だけで25%を実現できる可能性があることが明らかとなった。炭素税や国内排出量取引等による炭素の価格付けが進めば、より効率的な削減が行えることが示唆された。
- 2020年までの対策をさらに推し進めると2030年までに1990年比40%程度の削減が可能ながわかった。2011年以降2020年まで年平均6.6～10.0兆円の追加投資（2021～2030年は10兆円程度）が必要だが、それらの投資はエネルギー費用の節約により回収可能である。
- 一方で、マクロフレーム（経済成長率、素材生産量、交通量等）や対策技術（LED等省エネ技術効率改善・普及量、原子力発電の新設・稼働率、再生可能エネルギーのコスト・普及量等）の想定については、2020年といえども多くの不確実性があり、どのような施策によってそれらの対策を現実のものにするか、ロードマップ作りとさらなるすり合わせが必要である。それによって、メリット・デメリットを明示した複数の選択肢を提案することができる。

## 付：参考資料

# 温室効果ガス排出量

## 温室効果ガス排出量

### ＜全部門マクロフレーム変動ケース＞

(百万トンCO2eq)	1990	2000	2005	2008	2020					2030 (参考)				
					固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策 下位	対策 中位	対策 上位
産業部門	482	467	456	420	451	444	398	390	374	452	446	342	328	316
家庭部門	127	158	174	172	181	162	114	103	90	182	163	74	61	49
業務部門	164	206	237	232	270	224	165	152	133	271	220	113	96	73
運輸部門	217	265	257	236	228	227	171	165	153	211	210	118	108	97
エネルギー転換部門	68	71	79	78	79	71	50	46	42	78	70	36	30	27
エネルギー起源計 (90年比)	1,059	1,167 (10%)	1,203 (14%)	1,138 (7%)	1,210 (14%)	1,128 (7%)	899 (▲15%)	856 (▲19%)	793 (▲25%)	1,195 (13%)	1,109 (5%)	682 (▲36%)	623 (▲41%)	562 (▲47%)
非エネルギー部門	202	179	155	148	188	188	162	155	154	198	198	152	145	144
合計 (90年GHG比)	1,261	1,346 (7%)	1,358 (8%)	1,286 (2%)	1,398 (11%)	1,317 (4%)	1,061 (▲16%)	1,011 (▲20%)	946 (▲25%)	1,393 (10%)	1,307 (4%)	834 (▲34%)	769 (▲39%)	706 (▲44%)

### ＜産業マクロフレーム固定ケース＞

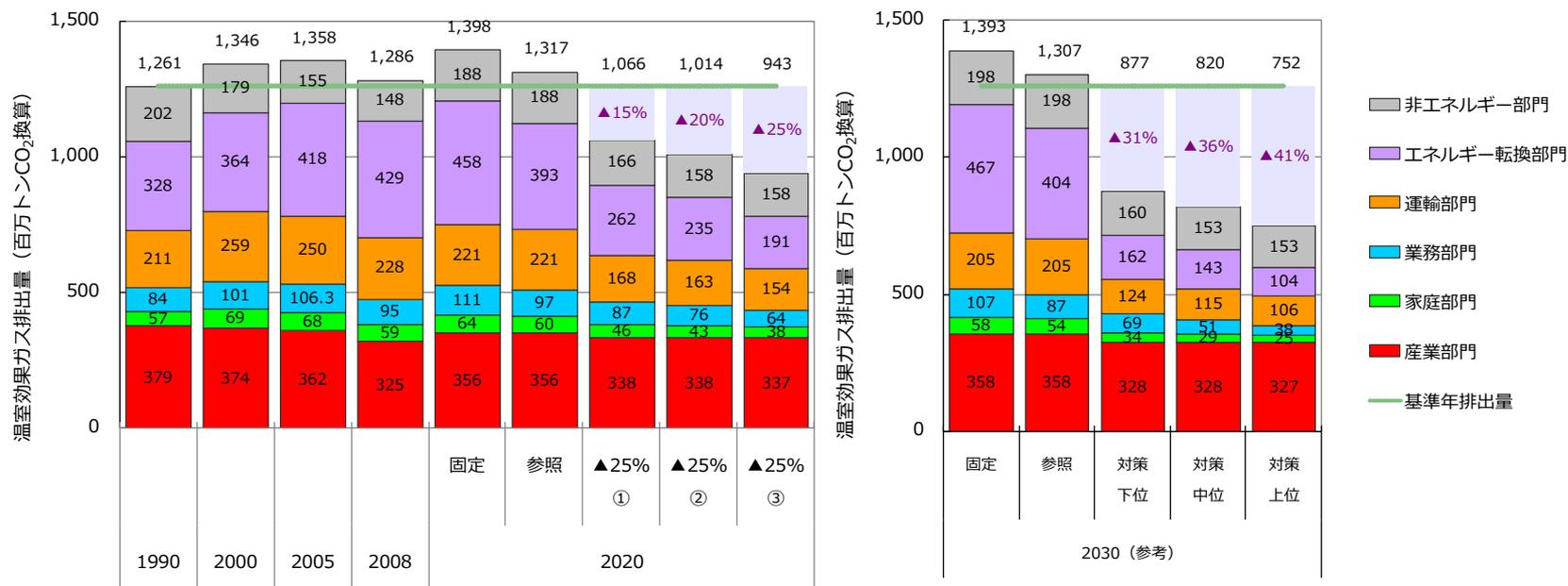
(百万トンCO2eq)	1990	2000	2005	2008	2020					2030 (参考)				
					固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策 下位	対策 中位	対策 上位
産業部門	482	467	456	420	451	444	405	399	385	452	446	375	369	354
家庭部門	127	158	174.4	172	181	162	109	98	81	182	163	68	59	45
業務部門	164	206	237.2	232	270	224	163	145	120	271	220	108	86	64
運輸部門	217	265	257	236	228	227	174	168	158	211	210	130	119	109
エネルギー転換部門	68	71	79	78	79	71	50	46	41	78	70	37	33	28
エネルギー起源計 (90年比)	1,059	1,167 (10%)	1,203 (14%)	1,138 (7%)	1,210 (14%)	1,128 (7%)	901 (▲15%)	855 (▲19%)	785 (▲26%)	1,195 (13%)	1,109 (5%)	717 (▲32%)	666 (▲37%)	599 (▲43%)
非エネルギー部門	202	179	155	148	188	188	166	158	158	198	198	160	153	153
合計 (90年GHG比)	1,261	1,346 (7%)	1,358 (8%)	1,286 (2%)	1,398 (11%)	1,317 (4%)	1,066 (▲15%)	1,014 (▲20%)	943 (▲25%)	1,393 (10%)	1,307 (4%)	877 (▲30%)	820 (▲35%)	751 (▲40%)

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位～上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 温室効果ガス排出量 (直接排出)

## 温室効果ガス排出量 (直接排出)

＜産業マクロフレーム固定ケース＞



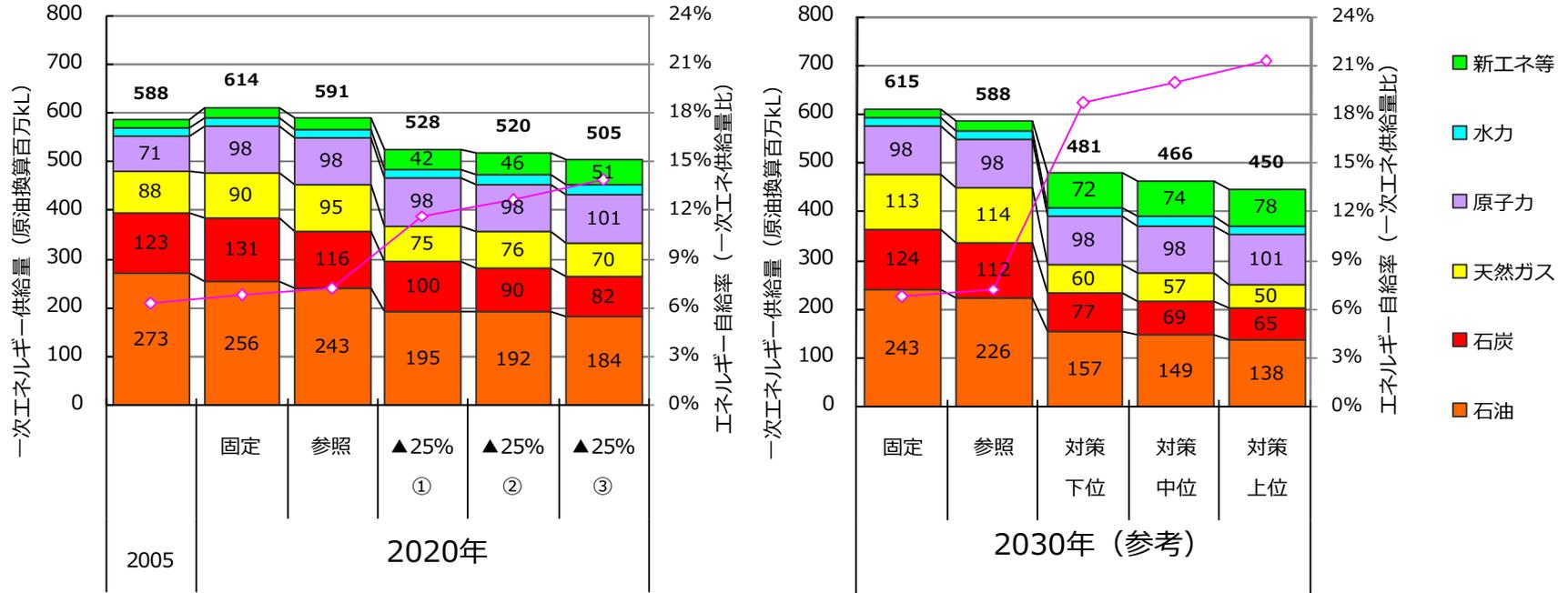
(百万トンCO <sub>2</sub> eq)	1990	2000	2005	2008	2020			2030 (参考)						
					固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策下位	対策中位	対策上位
産業部門	379	374	362	325	356	356	338	338	337	358	358	328	328	327
家庭部門	57	69	68	59	64	60	46	43	38	58	54	34	29	25
業務部門	84	101	106.3	95	111	97	87	76	64	107	87	69	51	38
運輸部門	211	259	250	228	221	221	168	163	154	205	205	124	115	106
エネルギー転換部門	328	364	418	429	458	393	262	235	191	467	404	162	143	104
エネルギー起源計 (90年比)	1,059	1,167 (10%)	1,203 (14%)	1,138 (7%)	1,210 (14%)	1,128 (7%)	901 (▲15%)	855 (▲19%)	785 (▲26%)	1,195 (13%)	1,109 (5%)	717 (▲32%)	667 (▲37%)	599 (▲43%)
非エネルギー部門	202	179	155	148	188	188	166	158	158	198	198	160	153	153
合計 (90年GHG比)	1,261	1,346 (7%)	1,358 (8%)	1,286 (2%)	1,398 (11%)	1,317 (4%)	1,066 (▲15%)	1,014 (▲20%)	943 (▲25%)	1,393 (10%)	1,307 (4%)	877 (▲30%)	820 (▲35%)	752 (▲40%)

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位～上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 一次エネルギー供給量

＜全部門マクロフレーム変動ケース＞

▶ 一次エネルギー供給量



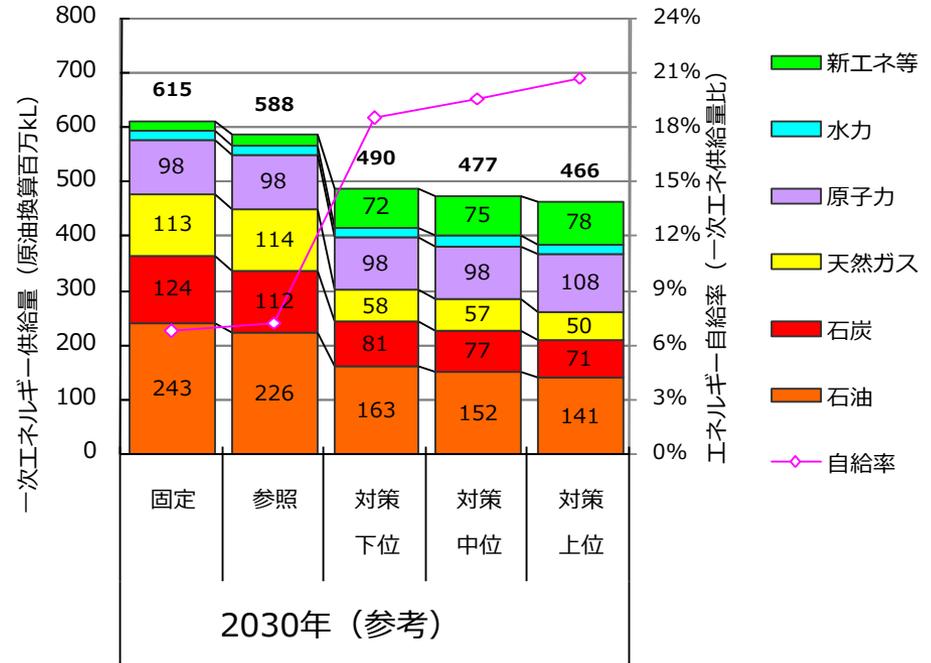
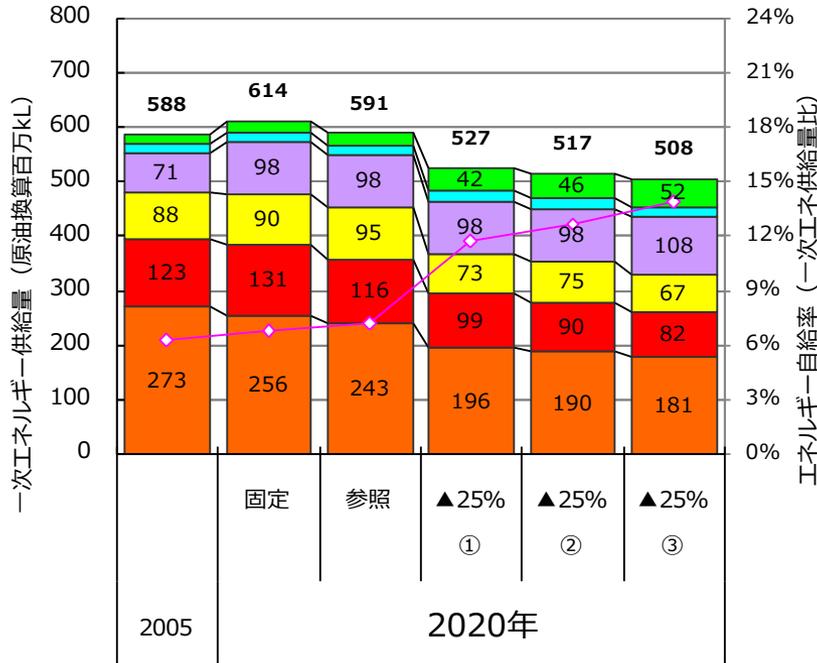
(原油換算百万kL)	2005	2020					2030 (参考)				
		固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策 下位	対策 中位	対策 上位
石油	273	256	243	195	192	184	243	226	157	149	138
石炭	123	131	116	100	90	82	124	112	77	69	65
天然ガス	88	90	95	75	76	70	113	114	60	57	50
原子力	71	98	98	98	98	101	98	98	98	98	101
水力	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
新工ネ等	17	20	21	42	46	51	19	20	72	74	78
小計	588	614	591	528	520	505	615	588	481	466	450

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
 2030年 対策下位～上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 一次エネルギー供給量

<産業マクロフレーム固定ケース>

## 一次エネルギー供給量



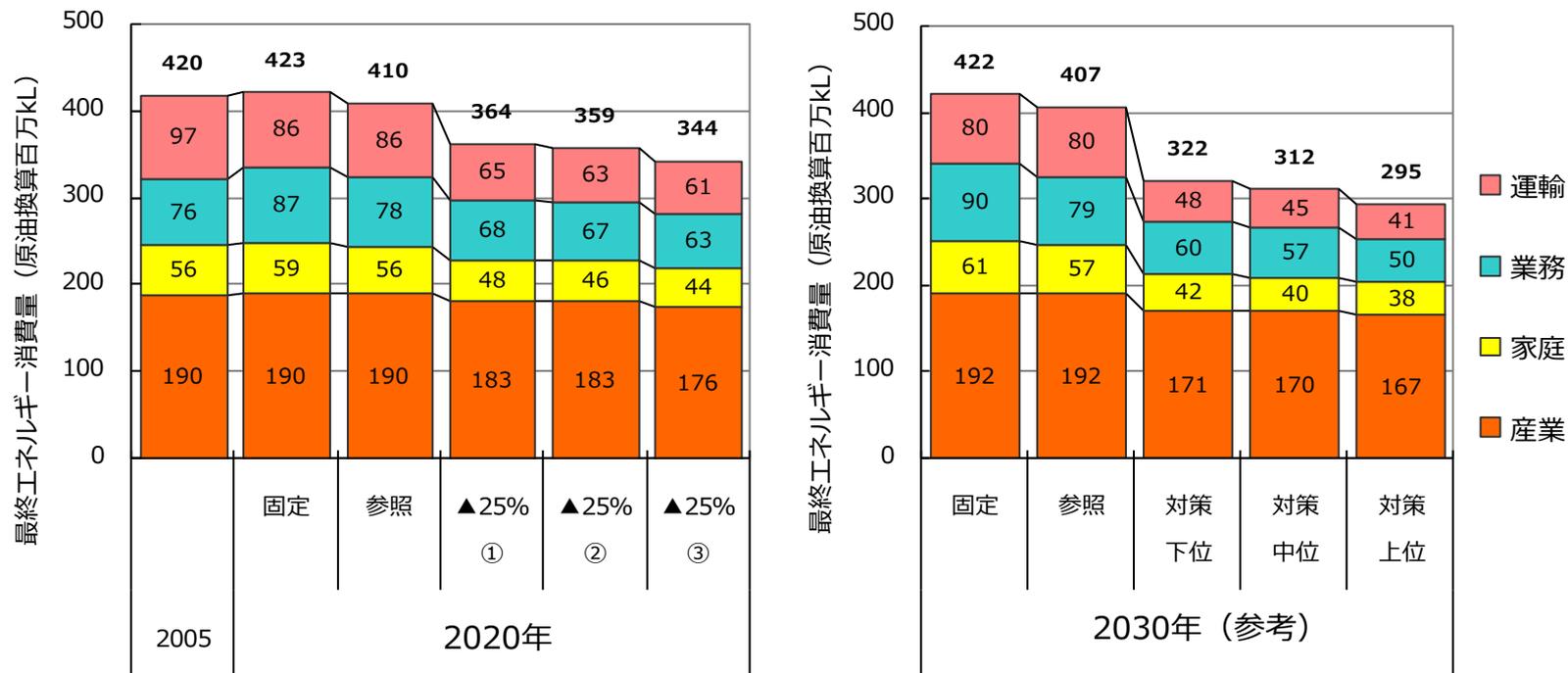
(原油換算百万kL)	2005	2020					2030 (参考)				
		固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策 下位	対策 中位	対策 上位
石油	273	256	243	196	190	181	243	226	163	152	141
石炭	123	131	116	99	90	82	124	112	81	77	71
天然ガス	88	90	95	73	75	67	113	114	58	57	50
原子力	71	98	98	98	98	108	98	98	98	98	108
水力	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
新工ネ等	17	20	21	42	46	52	19	20	72	75	78
小計	588	614	591	527	517	508	615	588	490	477	466

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位~上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021~2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 最終エネルギー消費量

＜全部門マクロフレーム変動ケース＞

## ▶ 最終エネルギー消費量



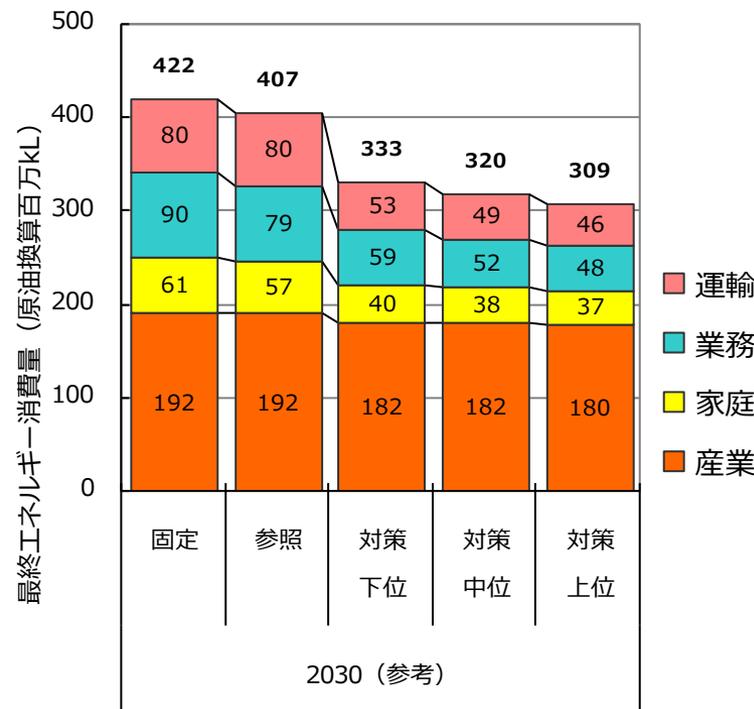
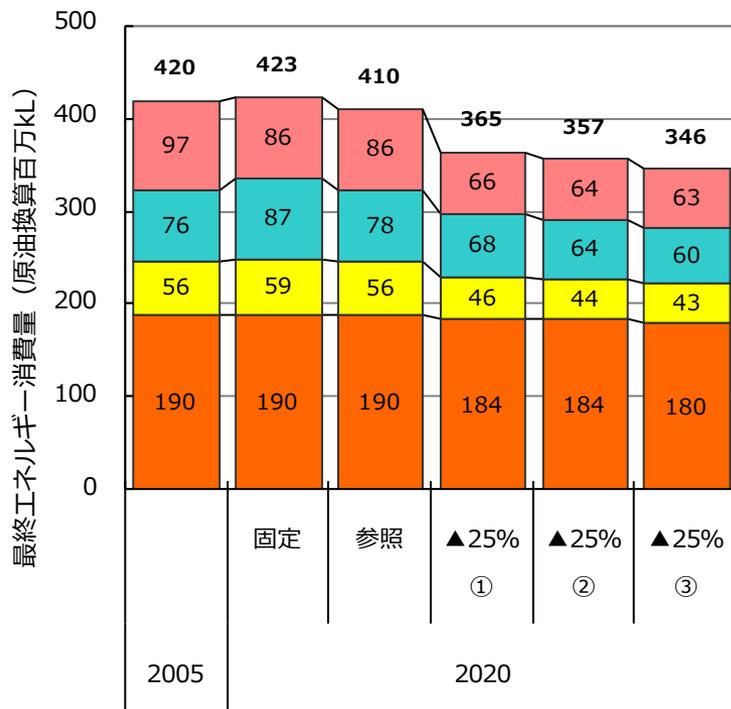
(原油換算百万kL)	2005	2020					2030 (参考)				
		固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策 下位	対策 中位	対策 上位
産業	190	190	190	183	183	176	192	192	171	170	167
家庭	56	59	56	48	46	44	61	57	42	40	38
業務	76	87	78	68	67	63	90	79	60	57	50
運輸	97	86	86	65	63	61	80	80	48	45	41
小計	420	423	410	364	359	344	422	407	322	312	295

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位～上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 最終エネルギー消費量

＜産業マクロフレーム固定ケース＞

## ▶ 最終エネルギー消費量



(原油換算百万kL)	2005	2020					2030 (参考)				
		固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策下位	対策中位	対策上位
産業	190	190	190	184	184	180	192	192	182	182	180
家庭	56	59	56	46	44	43	61	57	40	38	37
業務	76	87	78	68	64	60	90	79	59	52	48
運輸	97	86	86	66	64	63	80	80	53	49	46
小計	420	423	410	365	357	346	422	407	333	320	309

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
 2030年 対策下位～上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 発電電力量

<全部門マクロフレーム変動ケース>

## ▶ 発電電力量の推移

		2000	2005	2020					2030 (参考)				
				固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策 下位	対策 中位	対策 上位
発電電力量 (億kWh)	石炭火力	1,732	2,529	2,990	2,328	1,763	1,321	1,053	2,795	2,249	1,030	694	550
	L N G火力	2,479	2,339	2,650	2,502	1,699	1,810	1,624	4,090	3,653	985	943	841
	石油等火力	1,004	1,072	860	770	243	243	243	736	707	177	88	44
	原子力	3,219	3,048	4,215	4,215	4,215	4,215	4,347	4,215	4,215	4,215	4,215	4,347
	一般式水力	779	714	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767
	揚水式水力	125	99	87	57	24	24	24	130	54	54	54	54
	地熱	33	32	32	32	105	105	105	32	32	144	144	144
	太陽光	15	15	31	31	389	442	526	31	31	966	1,001	1,058
	他新工等	23	56	168	168	470	587	706	168	168	1,053	1,131	1,211
	合計	9,409	9,904	11,802	10,872	9,675	9,514	9,395	12,966	11,878	9,392	9,039	9,016
発電電力量 (構成比)	石炭火力	18%	26%	25%	21%	18%	14%	11%	22%	19%	11%	8%	6%
	L N G火力	26%	24%	22%	23%	18%	19%	17%	32%	31%	10%	10%	9%
	石油等火力	11%	11%	7%	7%	3%	3%	3%	6%	6%	2%	1%	0%
	原子力	34%	31%	36%	39%	44%	44%	46%	33%	35%	45%	47%	48%
	一般式水力	8%	7%	7%	7%	8%	8%	8%	6%	6%	8%	8%	9%
	揚水式水力	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	1%
	地熱	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	0%	0%	2%	2%	2%
	太陽光	0%	0%	0%	0%	4%	5%	6%	0%	0%	10%	11%	12%
	他新工等	0%	1%	1%	2%	5%	6%	8%	1%	1%	11%	13%	13%
	合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位～上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 発電電力量

<産業マクロフレーム固定ケース>

## ▶ 発電電力量の推移

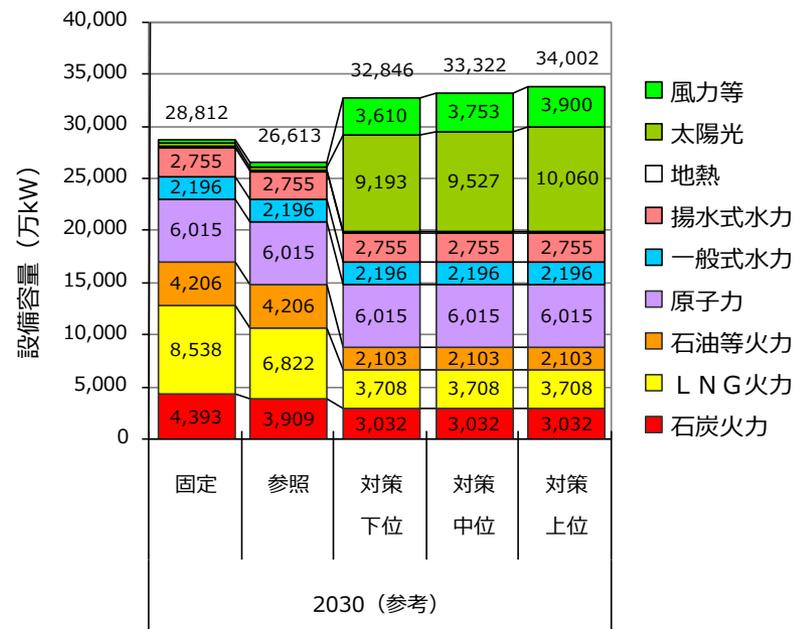
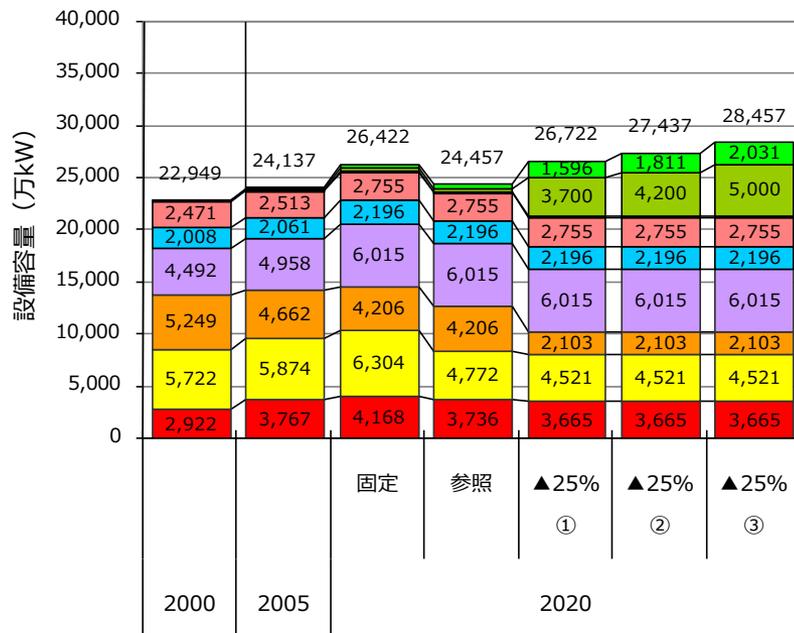
		2000	2005	2020					2030 (参考)				
				固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策 下位	対策 中位	対策 上位
発電電力量 (億kWh)	石炭火力	1,732	2,529	2,990	2,328	1,710	1,317	992	2,795	2,249	978	814	557
	LNG火力	2,479	2,339	2,650	2,502	1,648	1,805	1,529	4,090	3,653	935	1,106	852
	石油等火力	1,004	1,072	860	770	243	243	243	736	707	177	88	44
	原子力	3,219	3,048	4,215	4,215	4,215	4,215	4,637	4,215	4,215	4,215	4,215	4,637
	一般式水力	779	714	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767
	揚水式水力	125	99	87	57	24	24	24	130	54	54	54	54
	地熱	33	32	32	32	105	105	105	32	32	144	144	144
	太陽光	15	15	31	31	389	442	526	31	31	966	1,001	1,058
	他新工ネ等	23	56	168	168	470	587	706	168	168	1,053	1,131	1,211
	合計	9,409	9,904	11,802	10,872	9,571	9,504	9,529	12,966	11,878	9,290	9,321	9,324
発電電力量 (構成比)	石炭火力	18%	26%	25%	21%	18%	14%	10%	22%	19%	11%	9%	6%
	LNG火力	26%	24%	22%	23%	17%	19%	16%	32%	31%	10%	12%	9%
	石油等火力	11%	11%	7%	7%	3%	3%	3%	6%	6%	2%	1%	0%
	原子力	34%	31%	36%	39%	44%	44%	49%	33%	35%	45%	45%	50%
	一般式水力	8%	7%	7%	7%	8%	8%	8%	6%	6%	8%	8%	8%
	揚水式水力	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	1%
	地熱	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	0%	0%	2%	2%	2%
	太陽光	0%	0%	0%	0%	4%	5%	6%	0%	0%	10%	11%	11%
	他新工ネ等	0%	1%	1%	2%	5%	6%	7%	1%	1%	11%	12%	13%
	合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位～上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 発電設備容量

<全部門マクロフレーム変動ケース>

## ▶ 発電設備容量の推移



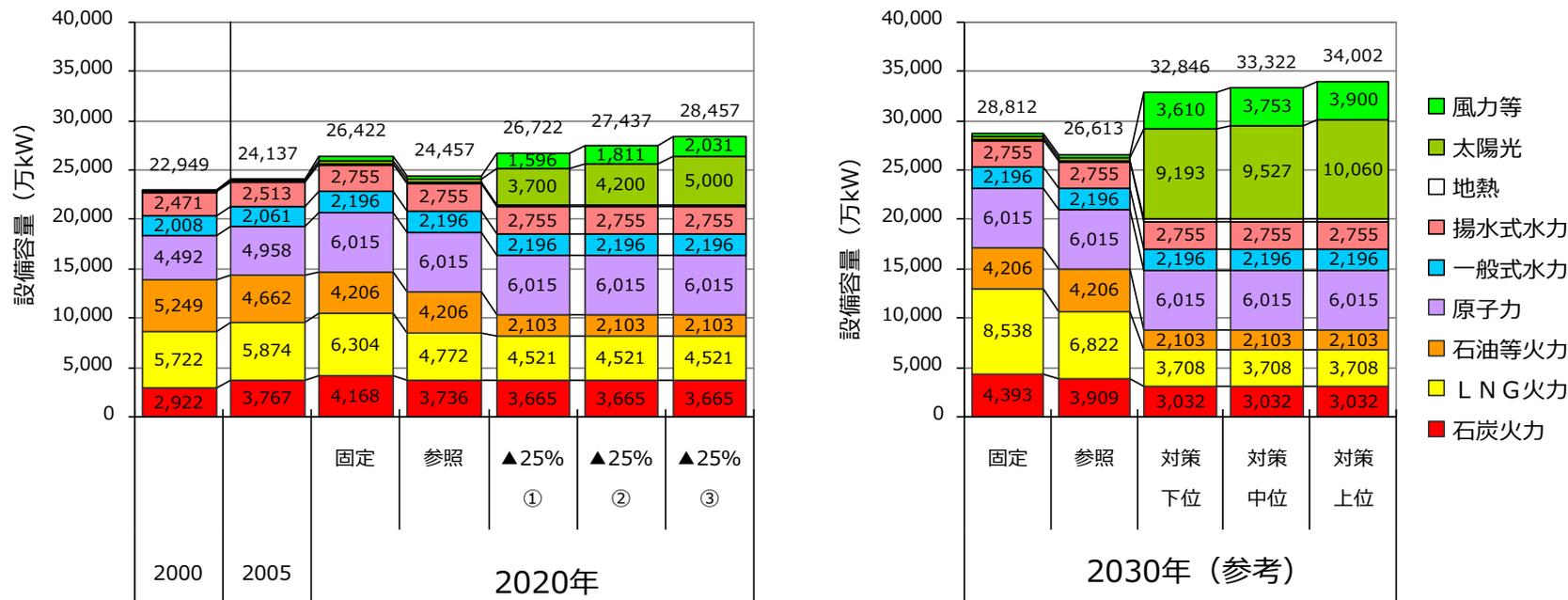
設備容量 (万kW)	合計	2000	2005	2020					2030 (参考)				
		固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策 下位	対策 中位	対策 上位		
設備容量	合計	22,949	24,137	26,422	24,457	26,722	27,437	28,457	28,812	26,613	32,846	33,322	34,002
	石炭火力	2,922	3,767	4,168	3,736	3,665	3,665	3,665	4,393	3,909	3,032	3,032	3,032
	LNG火力	5,722	5,874	6,304	4,772	4,521	4,521	4,521	8,538	6,822	3,708	3,708	3,708
	石油等火力	5,249	4,662	4,206	4,206	2,103	2,103	2,103	4,206	4,206	2,103	2,103	2,103
	原子力	4,492	4,958	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015
	一般式水力	2,008	2,061	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196
	揚水式水力	2,471	2,513	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755
	地熱	52	52	53	53	171	171	171	53	53	234	234	234
	太陽光	33	144	299	299	3,700	4,200	5,000	299	299	9,193	9,527	10,060
	風力等			426	426	1,596	1,811	2,031	358	358	3,610	3,753	3,900

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
 2030年 対策下位～上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 発電設備容量

〈産業マクロフレーム固定ケース〉

## ▶ 発電設備容量の推移



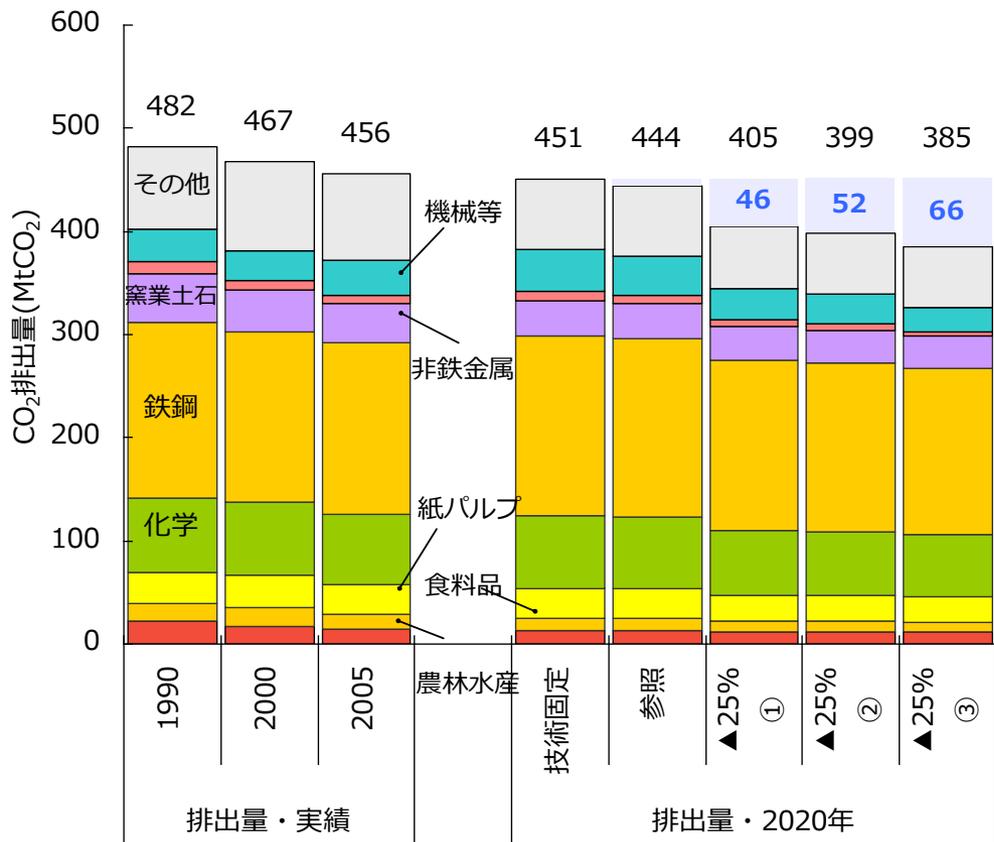
設備容量 (万kW)	合計	2000	2005	2020					2030 (参考)				
				固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策 下位	対策 中位	対策 上位
合計		22,949	24,137	26,422	24,457	26,722	27,437	28,457	28,812	26,613	32,846	33,322	34,002
石炭火力		2,922	3,767	4,168	3,736	3,665	3,665	3,665	4,393	3,909	3,032	3,032	3,032
L N G火力		5,722	5,874	6,304	4,772	4,521	4,521	4,521	8,538	6,822	3,708	3,708	3,708
石油等火力		5,249	4,662	4,206	4,206	2,103	2,103	2,103	4,206	4,206	2,103	2,103	2,103
原子力		4,492	4,958	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015	6,015
一般式水力		2,008	2,061	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196
揚水式水力		2,471	2,513	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755
地熱		52	52	53	53	171	171	171	53	53	234	234	234
太陽光		33	144	299	299	3,700	4,200	5,000	299	299	9,193	9,527	10,060
風力等			106	426	426	1,596	1,811	2,031	358	358	3,610	3,753	3,900

注) 2020年 25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位～上位: 2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

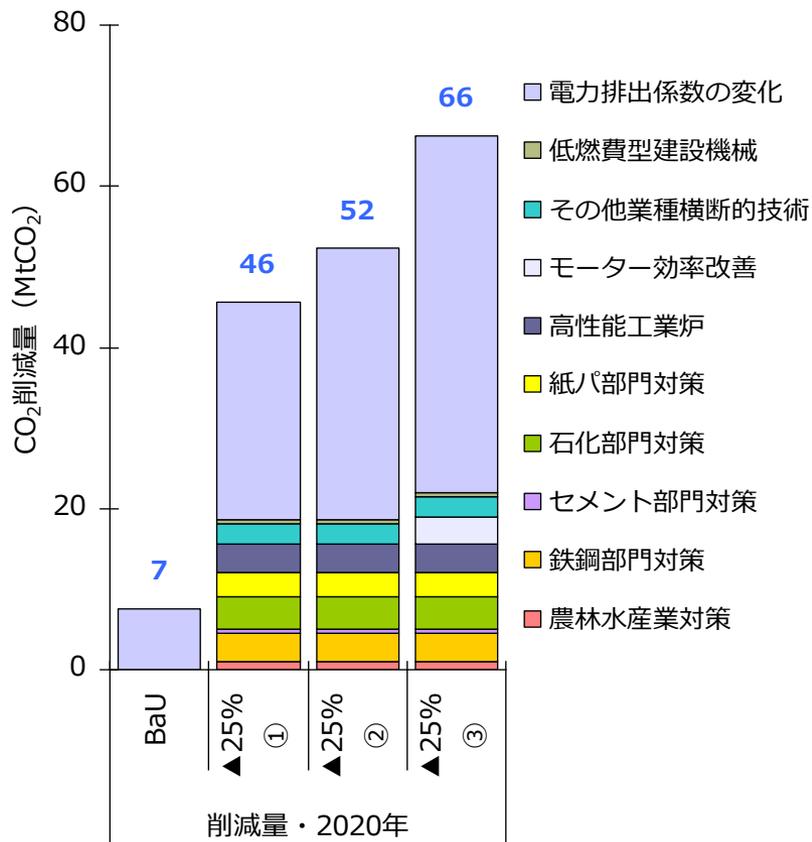
# 部門別排出/削減内訳・産業部門

<産業マクロフレーム固定ケース>

## ▶ 産業部門 部門別排出量・削減量



削減内訳

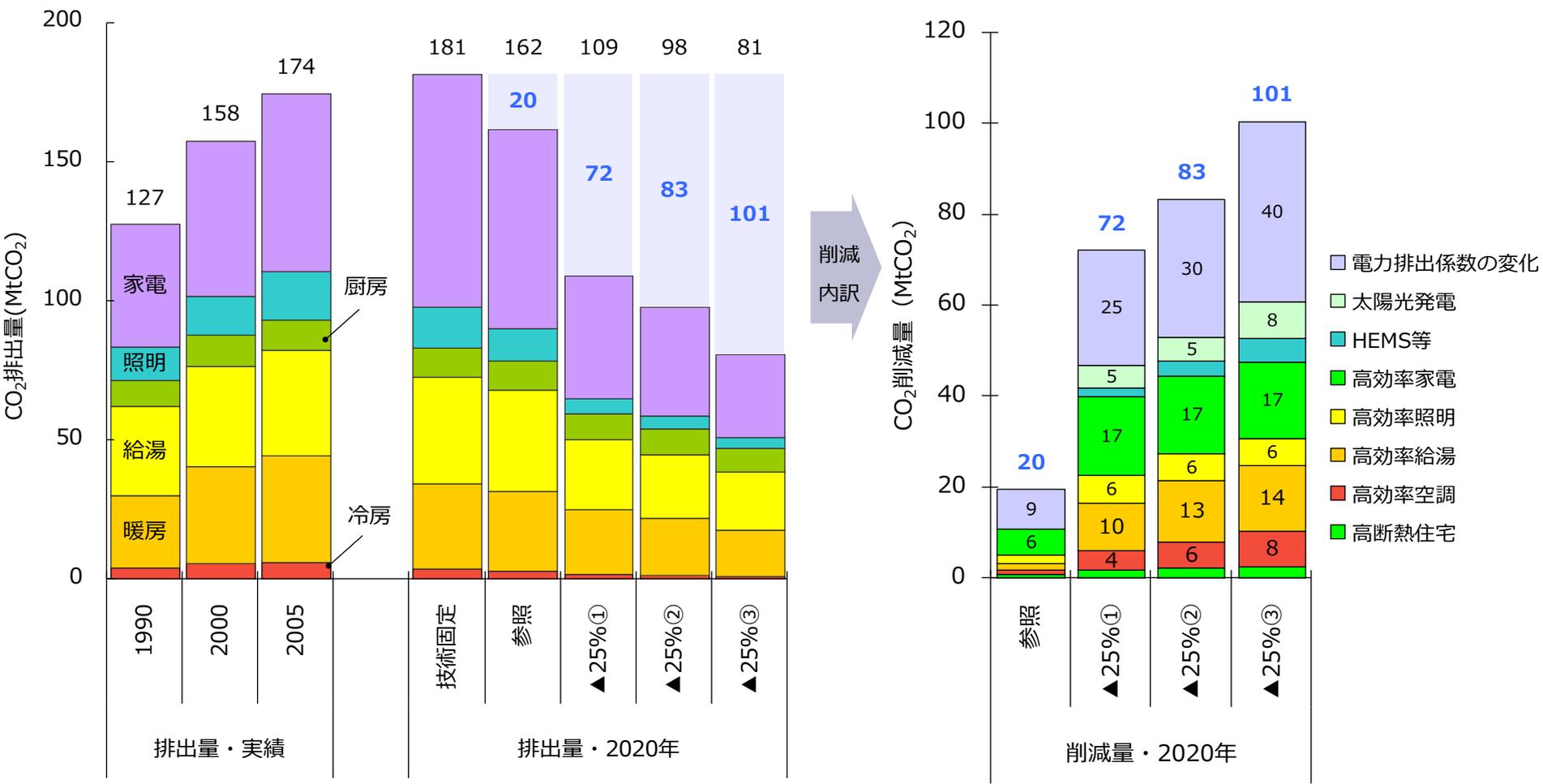


注) 2020年25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

# 部門別排出/削減内訳・家庭部門

＜産業マクロフレーム固定ケース＞

## ▶ 家庭部門 部門別排出量・削減量

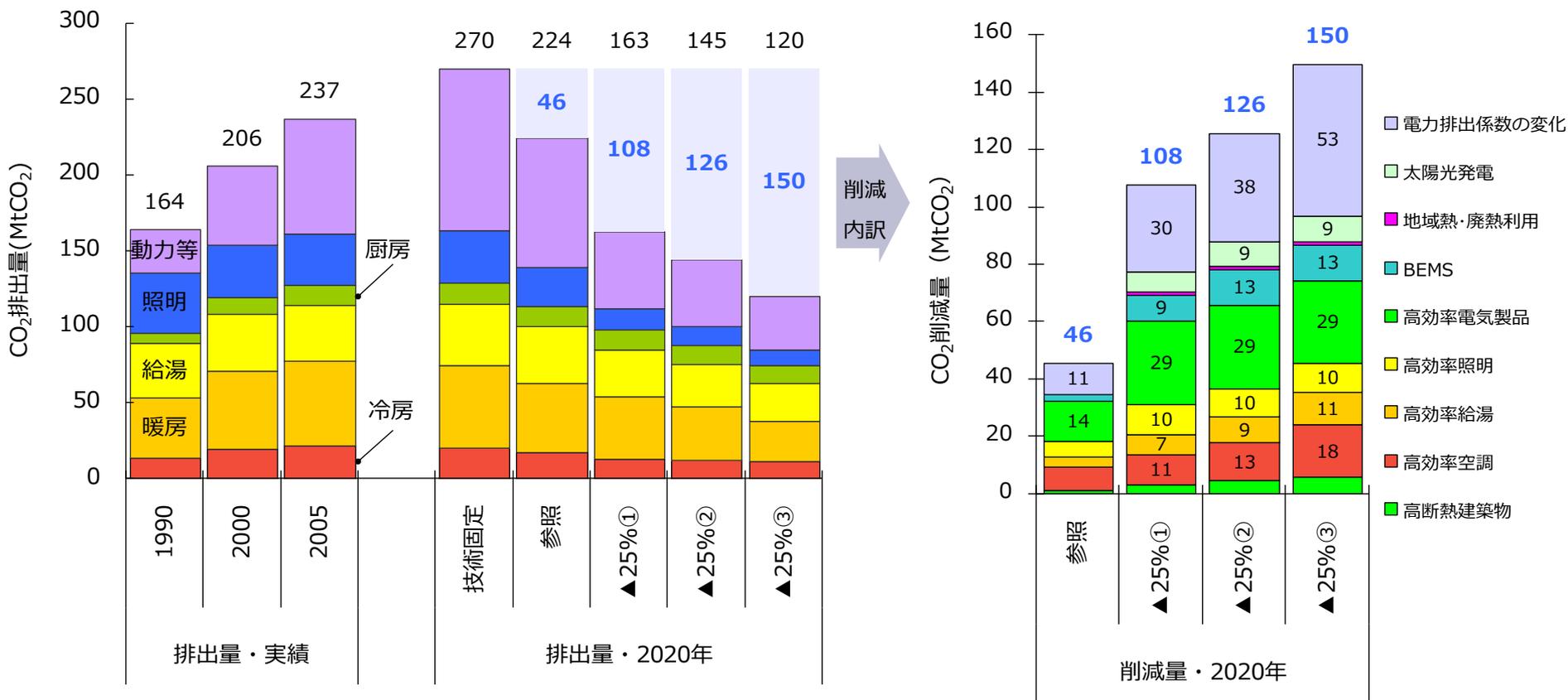


注) 2020年25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

# 部門別排出/削減内訳・業務部門

<産業マクロフレーム固定ケース>

## ▶ 業務部門 部門別排出量・削減量

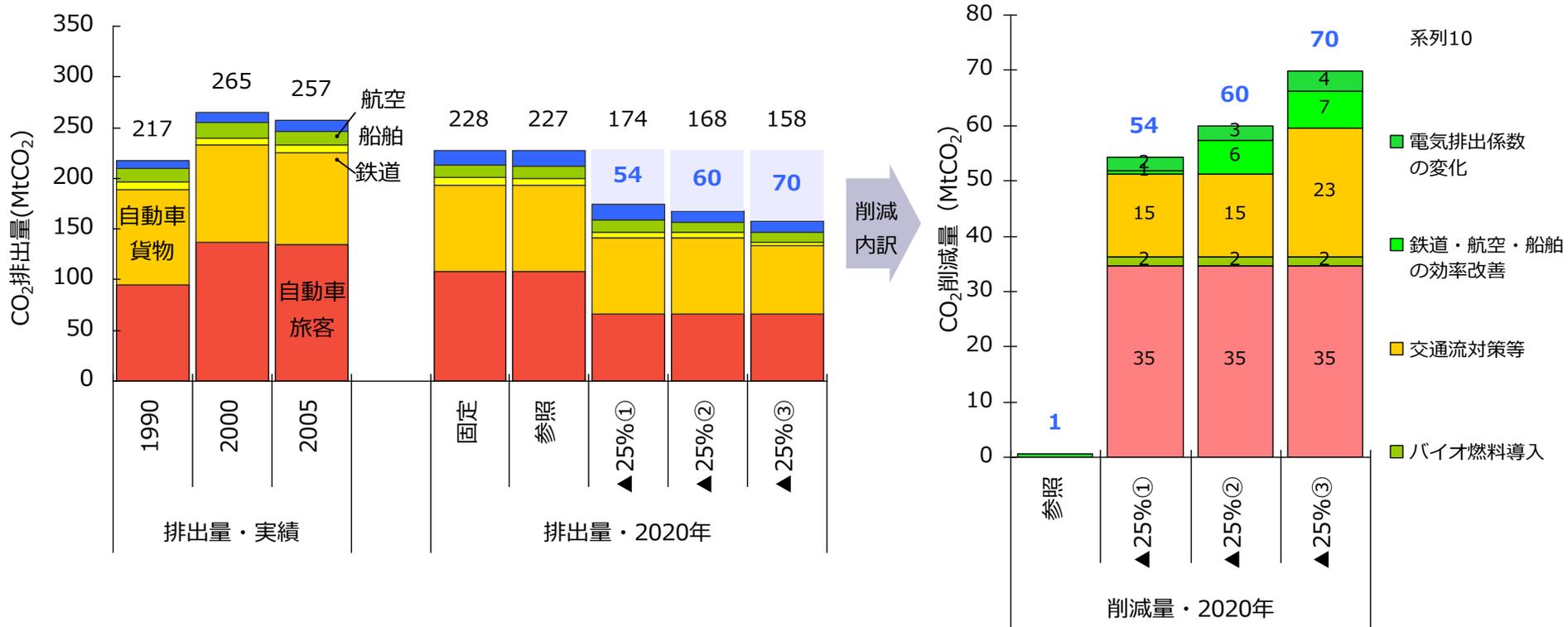


注) 2020年25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

# 部門別排出/削減内訳・運輸部門

<産業マクロフレーム固定ケース>

## ▶ 運輸部門 部門別排出量・削減量

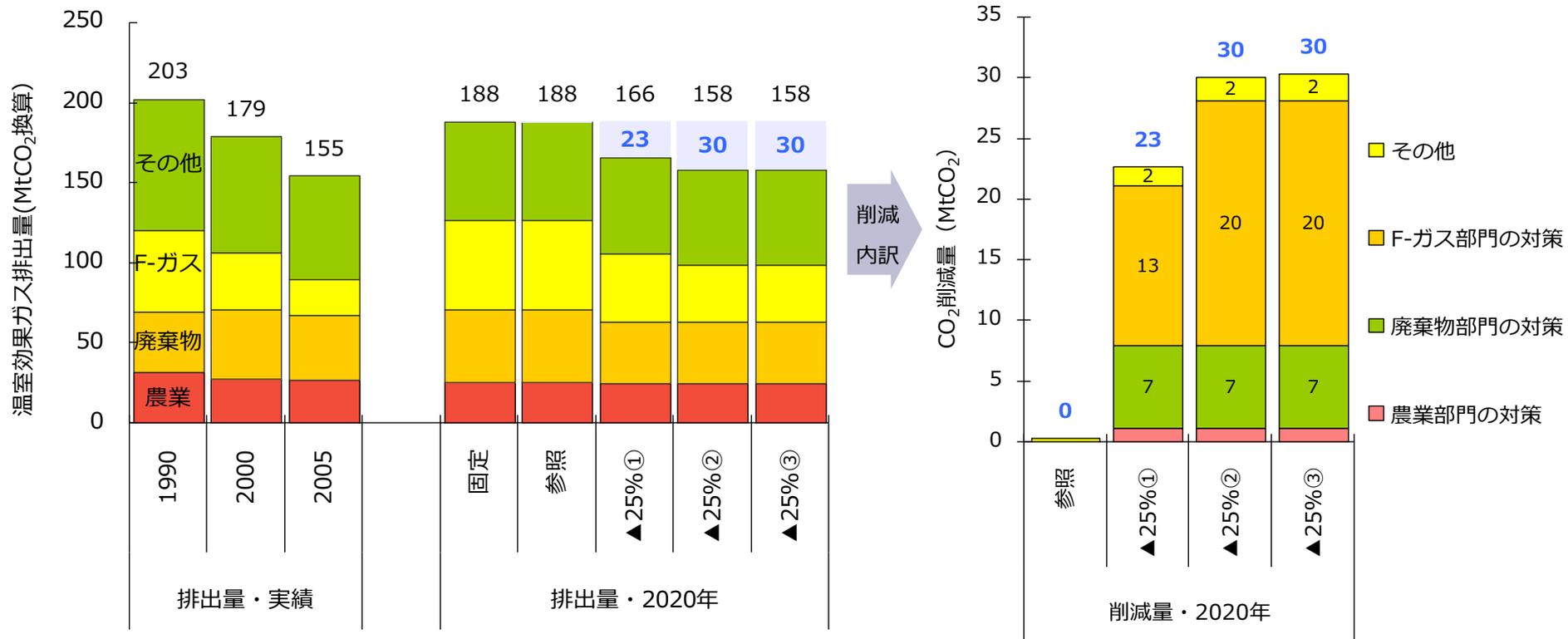


注) 2020年25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

# 部門別排出/削減内訳・非工ネ部門

<産業マクロフレーム固定ケース>

▶ 非エネルギー部門 部門別排出量・削減量



注) 2020年25%①: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース, 25%②: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース, 25%③: 国際貢献、吸収源を含まないケース

## 再生可能エネルギー導入率

&lt;産業マクロフレーム固定ケース&gt;

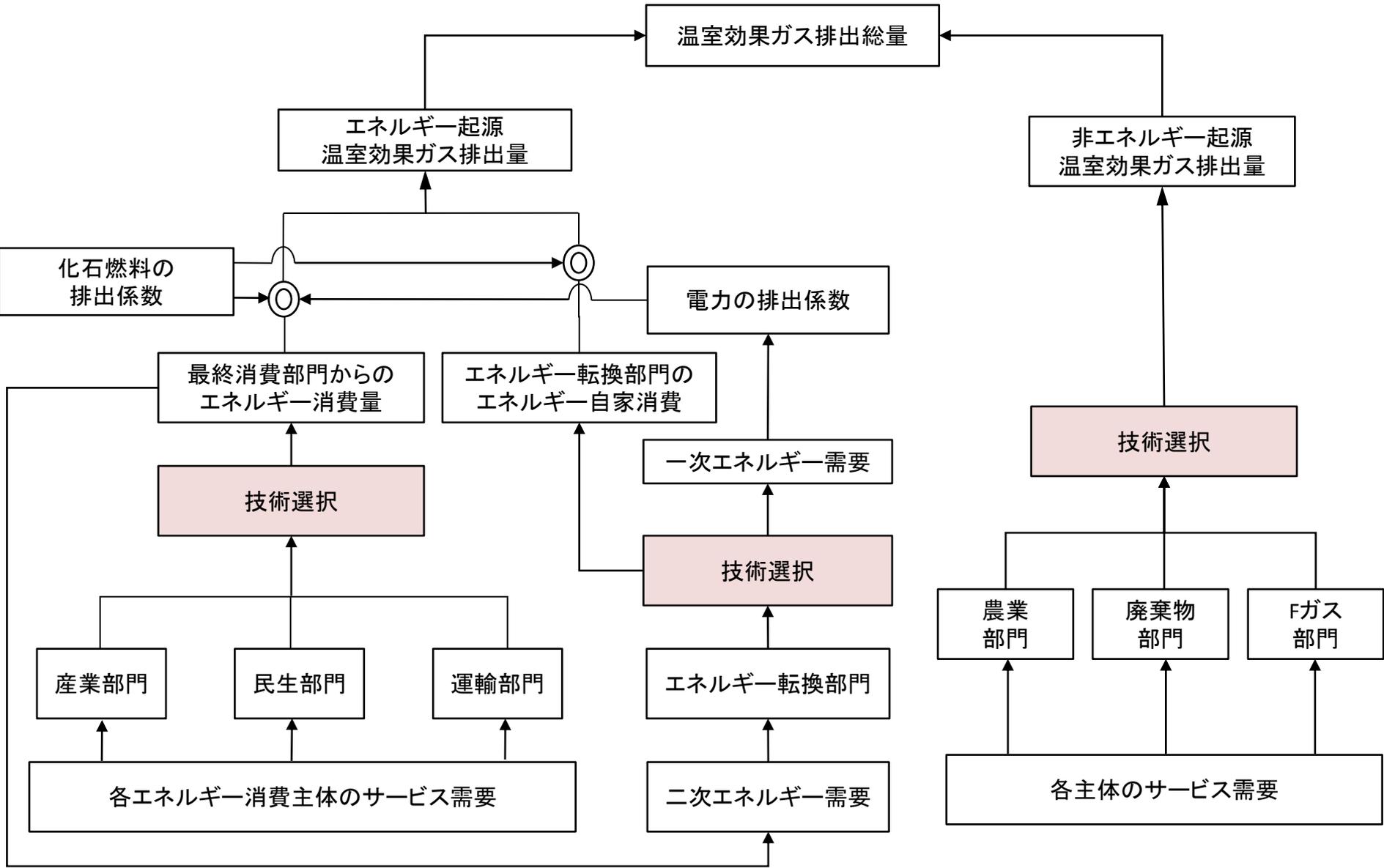
## ▶ 再生可能エネルギー導入量

		2005	2020					2030 (参考)						
			固定	参照	▲25% ①	▲25% ②	▲25% ③	固定	参照	対策 下位	対策 中位	対策 上位		
導入量	太陽光発電	(万kL)	35	73	73	904	1,026	1,222	73	73	2,246	2,328	2,458	
		(万kW)	144	299	299	3,700	4,200	5,000	299	299	9,193	9,527	10,060	
	風力発電	(万kL)	44	101	101	465	465	465	101	101	1,211	1,211	1,211	
		(万kW)	109	248	248	1,131	1,131	1,131	248	248	2,700	2,700	2,700	
	水力発電	大規模水力	(万kL)	1,660	1,824	1,824	1,978	2,250	2,527	1,824	1,824	2,540	2,721	2,906
			(万kW)	2,061	2,196	2,199	2,321	2,536	2,756	2,199	2,199	2,766	2,909	3,056
		中小水力	(万kL)	1,625	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784
			(万kW)	2,021	2,156	2,156	2,156	2,156	2,156	2,156	2,156	2,156	2,156	2,156
		中小水力	(万kL)	35	41	41	195	466	744	41	41	756	937	1,122
			(万kW)	40	43	43	165	380	600	43	43	610	753	900
	地熱発電	(万kL)	76	76	76	244	244	244	76	76	334	334	334	
		(万kW)	53	53	53	171	171	171	53	53	234	234	234	
	バイオマス	発電	(万kL)	462	670	670	860	860	860	665	670	902	902	902
			(万kW)	408	593	593	761	761	761	589	593	799	799	799
		熱利用	(万kL)	470	563	563	887	887	887	478	482	933	933	933
合計		2,808	3,333	3,333	5,469	5,863	6,383	3,243	3,252	8,418	8,680	9,027		
(一次エネルギー供給比)		5%	5%	6%	10%	11%	13%	5%	6%	17%	18%	19%		
一次エネルギー消費量		58,775	61,426	59,117	52,699	51,735	50,764	61,493	58,828	49,016	47,679	46,620		

単位：万kL

注) 2020年 25%①：国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース、25%②：国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース、25%③：国際貢献、吸収源を含まないケース  
2030年 対策下位～上位：2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

# 日本技術モデルの概要



# 日本経済モデルの概要

- 静的な応用一般均衡モデルに、投資-資本蓄積の過程を加えて動学化したモデル。基準年は2000年で、2030年まで逐次均衡計算を行う。
  - 応用一般均衡モデル：すべての財・生産要素について、価格調整のメカニズムによって需給が均衡するように計算されるモデル。
  - 日本技術モデルで計算された温暖化対策技術や追加費用を組み込んで、それらの影響を評価することを目的として開発されたモデル。
  - 投資は、想定される将来の経済成長を達成するように各期の均衡計算の前に決定される。
  - 国際価格：すべて外生変数。
  - 税収は、温暖化対策を目的とした財政支出のほか、一括して家計に還流するなどの想定を設定することが可能。
- 応用一般均衡モデルでは、想定される前提に対して、経済的に効用が最大となるような解が導かれる。また、温暖化対策の導入によって生じる可能性のある様々なイノベーションは考慮していない。このため、他の条件を変更せずに炭素排出量を削減することのみを新たな条件として加えると、GDPは必ず低く計算される点に注意する必要がある。なお、中長期ロードマップの検討においては、本モデルはマクロフレームの検討に用いることにした。

# 我が家の低炭素生活実現計画

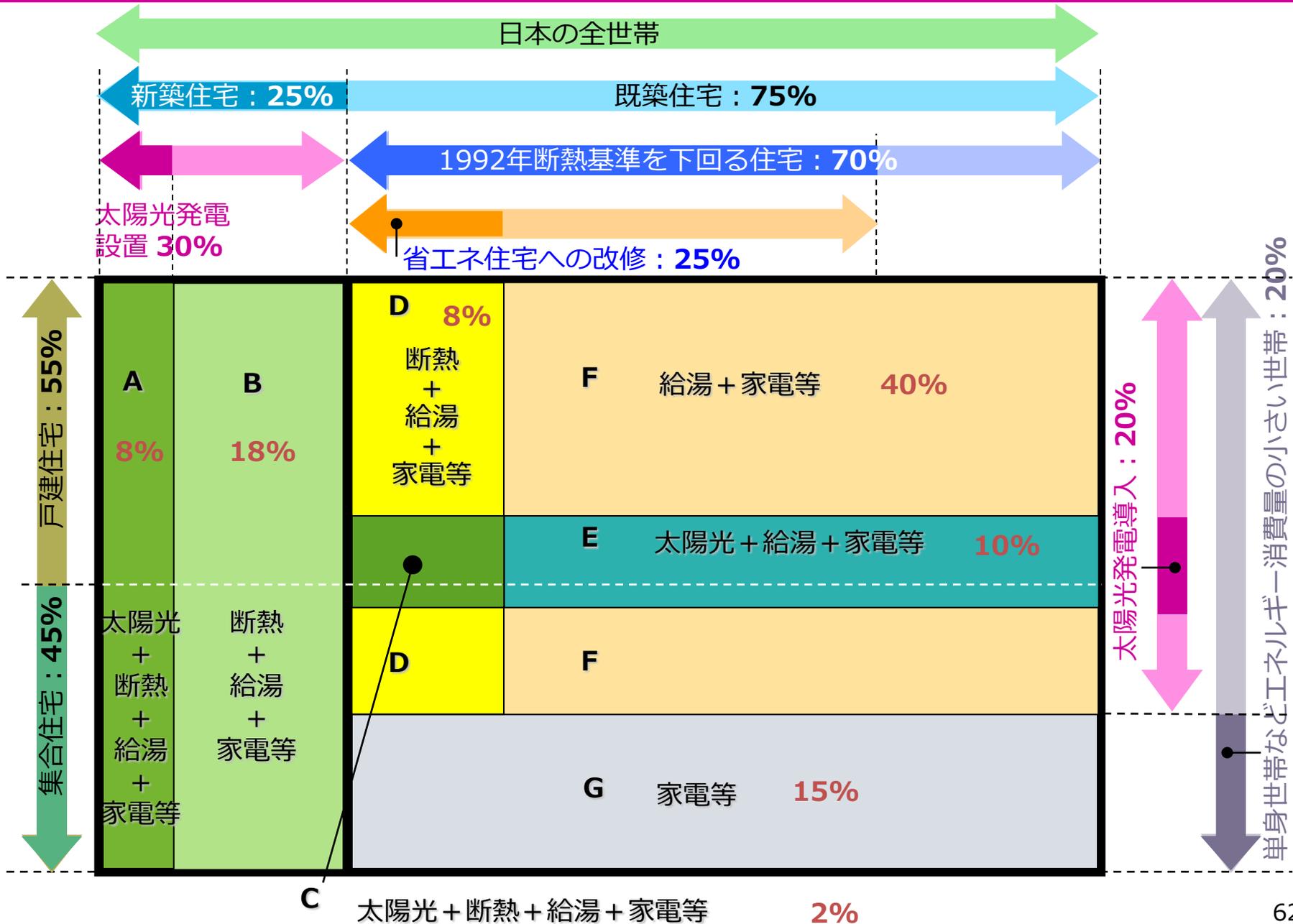
# 我が家の低炭素生活実現計画

## ～ 世帯グループの実情に合わせた対策案 ～

日本の温室効果ガス排出量を2020年までに1990年比で25%削減するために、どのような対策をしていけばよいのか、地球温暖化問題に関する閣僚委員会 タスクフォース会合（2009年10月～）で検討が行われた。AIMプロジェクトチームでは日本技術モデルを用いて、日本全体に必要な対策技術の導入量とその効果を詳細に示した。また、モデル世帯（関東地方、二人以上世帯）を想定して各家庭で行うべき対策と追加費用、それに伴う光熱費の節約分を推計し、約10年で元が取れることを示した。（AIMモデルによる分析結果：[http://www-iam.nies.go.jp/aim/prov/middle\\_report.htm](http://www-iam.nies.go.jp/aim/prov/middle_report.htm)）

本分析では、世帯を新築と既築、戸建と集合、省エネ改修を考慮する世帯、単身世帯などをキーとしていくつかのグループに分類し、それぞれの実情に応じた対策の組み合わせを設計した。グループ毎に対策導入量を想定し合計すると、太陽光発電については新築住宅の3割と既築住宅の2割弱に普及、高断熱住宅は新築の全てと既築住宅の2割に普及、高効率給湯器については既築住宅の2割程度を除いた全ての住宅に普及、高効率家電は全ての世帯に普及させることが可能で、それにより家庭部門では1990年比30%削減に資する対策導入量があることがわかった。世帯グループごとの投資回収年数について推計を行ったところ、既築住宅の改修を含めると15年程度、それ以外で太陽光パネル設置や新築住宅の断熱化を中心に行って概ね10年以下、省エネ家電や次世代自動車だけだと3年程度で元がとれる結果となった。

# 対象世帯と家庭における温暖化対策の組み合わせのマッピング



# 家庭における温暖化対策の組み合わせと必要な投資額

	価格 (万円)	世帯グループごとの投資額 (万円)							普及世帯 (万世帯)	
		A	B	C	D	E	F	G	本マッピング グより推計	▲25%*5
太陽光発電 *1	140	○		○		○			1000	1000
断熱住宅(新築)	100	○	○						1300	1200
断熱改修(既築)	228			○	○				500	500
高効率給湯器 *2	4~40	○	○	○	○	○	○		4300	4200
省エネ家電・照明 *3	6~10	○	○	○	○	○	○	○	5000	5000
省エネナビ	3	○	○	○	○	○	○		4300	4000
費用合計(万円)	-	260 ~ 290	120 ~ 150	390 ~ 420	250 ~ 280	160 ~ 190	10 ~ 50	6		
次世代自動車 *4	20~100	○	○	○	○	○	○			
費用合計 (万円)	-	280 ~ 390	140 ~ 250	410 ~ 520	270 ~ 380	180 ~ 290	30 ~ 150	30 ~ 100		
世帯構成比	-	8%	18%	2%	8%	10%	40%	15%		

\*1：太陽光発電は現在の販売価格ではなく、現状のフィードインタリフ制度（48円/kWhで買取）において補助金がなくても10年で元が取れる価格まで下がった場合における価格（140万円）を想定している。太陽熱温水器は2020年までに750~1000万台の普及を想定している。

\*2：高効率給湯器の価格は在来型燃焼式給湯器に対する価格の増分を示しており、安値は潜熱回収給湯器、高値は電気ヒートポンプ式給湯器や太陽熱温水器である。

\*3：省エネ家電・照明の価格は在来型に対する価格の増分を示している。また、価格の幅は世帯に設置されているエアコンや照明の数の差である。単身世帯を多く含むグループGでは台数を少なく想定している。

\*4：次世代自動車の価格は在来型自動車に対する価格の増分を示しており、安値はハイブリッド自動車、高値は電気自動車である。電気自動車については現状の価格ではなく、ある程度が価格が低減した時点での価格（200万円程度）を想定している。

\*5：ロードマップ検討会にて日本技術モデルを用いて2020年排出量を推計し、国内対策のみで1990年比▲25%を達成した場合における対策技術導入量の想定。なお、日本技術モデルでは世帯グループに応じた推計は行っていない。

# 世帯グループの実情に合わせた対策案（1）

## 新築住宅を検討している方

追加投資額：240～290万円（ソーラーパネルあり）  
 100～150万円（ソーラーパネルなし）  
 エコポイントによる補助：32万円（現在購入した場合）

新築に伴い様々な温暖化投資を行うと、補助制度を活用しても100～300万円近く費用がかかります。しかし、エネルギー費用の節約により10年内で元をとることができます。

一生に一度の買い物ですから、多少費用がかかっても長期にわたり満足いくものを選んではいかがでしょうか。断熱性の極めて高い仕様にするると費用はその分多くかかりますが、部屋の温度差や結露が解消され、快適で健康な生活を送ることができるので、**高断熱化**はおすすめです。さらに、日射がある程度確保されているのであれば、是非、**太陽光発電**を設置しましょう。10年後には太陽光発電付高断熱住宅が標準的な仕様となっているでしょう。

その際、**給湯器や電気製品を最高効率なもの**で揃えてはいかがでしょうか。また、家庭でのエネルギー消費やCO<sub>2</sub>排出量の状況が一目で分かる**省エネナビ**を設置して、低炭素生活の実践に役立ててください。

### Group A ソーラーパネル付新築住宅

太陽光 + 断熱 + 給湯 + 家電等

### Group B 新築住宅

断熱 + 給湯 + 家電等

	追加投資額	補助金・減税等	投資回収額
太陽光発電	140万円 *1	固定価格買取制度	14万円/年
高断熱化	100万円	〔住宅エコポイント〕 30万円	2万円/年
高効率給湯器*2	40万円	-	5万円/年
省エネ家電等	13万円	〔家電エコポイント〕 2万円	3万円/年
<b>合計</b>	<b>293万円</b> (243万円)*3	<b>32万円</b>	<b>24万円/年</b> 約9-10年で投資回収

	追加投資額	補助金・減税等	投資回収額
高断熱化	100万円	〔住宅エコポイント〕 30万円	2万円/年
高効率給湯器*2	40万円	-	5万円/年
省エネ家電等	13万円	〔家電エコポイント〕 2万円	3万円/年
<b>合計</b>	<b>153万円</b> (103万円)*3	<b>32万円</b>	<b>10万円/年</b> 約7-10年で回収

（ ）内の補助金は現在購入した場合には有効な制度。投資回収年の幅はエコポイント制度の有無によるもの。  
 \*1：今から数年先の価格を設定。現状の価格は180万円程度であるが、各種補助金等により設置者の投資額は140万円程度となっている。  
 \*2：高効率給湯器は電気ヒートポンプ給湯器を想定。  
 \*3：高断熱化は快適・健康的な居住空間を提供するという効果もあるため、半額を温暖化投資として計上。投資回収年はこの金額で推計。

# 世帯グループの実情に合わせた対策案（2）

バリアフリーや耐震のために  
**リフォームを検討している方**

追加投資額：310～420万円（ソーラーパネルあり）  
170～280万円（ソーラーパネルなし）  
エコポイントによる補助：32万円（現在購入した場合）

高断熱住宅を導入することにより、  
健康快適な居住区間と低炭素生活を両立します。

断熱性の優れたお住まいは、廊下やトイレも暖かく、また結露も解消され、健康に暮らせます。  
リフォームを検討されている方、施工費用は余分にかかりますが、この機会に窓ガラスをペアガラスにしたり、天井や壁に断熱材を詰めるなど、断熱改修を行って快適な居住空間を手に入れてはいかがでしょうか。

**Group C** 高断熱リフォーム+太陽光など  
太陽光+断熱改修+給湯+家電等

**Group D** 高断熱リフォーム+給湯+家電  
断熱改修+給湯+家電等

	追加投資額	補助金・減税等	投資回収額
太陽光発電	140万円*1	固定価格買取制度	14万円/年
高断熱化	228万円	〔住宅エコポイント〕 30万円	2万円/年
高効率給湯器*2	40万円	-	5万円/年
省エネ家電等	13万円	〔家電エコポイント〕 2万円	3万円/年
<b>合計</b>	<b>421万円</b> (307万円)*3	<b>32万円</b>	<b>23万円/年</b> 約11-13年で投資回収

	追加投資額	補助金・減税等	投資回収額
高断熱化	228万円	〔住宅エコポイント〕 30万円	2万円/年
高効率給湯器*2	40万円	-	5万円/年
省エネ家電等	13万円	〔家電エコポイント〕 2万円	3万円/年
<b>合計</b>	<b>281万円</b> (167万円)*3	<b>32万円</b>	<b>10万円/年</b> 約14-17年で回収

（ ）内の補助金は現在購入した場合には有効な制度。投資回収年の幅はエコポイント制度の有無によるもの。  
\*1：今から数年先の価格を設定。現状の価格は180万円程度であるが、各種補助金等により設置者の投資額は140万円程度となっている。  
\*2：高効率給湯器は電気ヒートポンプ給湯器を想定。  
\*3：高断熱化は快適・健康的（高齢者のヒートショックを緩和する効果等）な居住空間を提供するという効果もあるため、目安としてその半額を温暖化投資に計上。投資回収年はこの金額で推計。

# 世帯グループの実情に合わせた対策案 (3)

## 郊外に一軒家をお持ちの方

追加投資額：190万円 (ソーラーパネルあり)  
 50万円 (ソーラーパネルなし)  
 エコポイントによる補助：2万円 (現在購入した場合)

家電機器を省エネ型のものに買い換えることにより、電気代を出来る限り抑えます。  
 また、太陽光発電を中心に、一軒家のメリットを活用します。

かつては一家に一台と言われていたテレビやエアコンも、二台、三台と台数が増える傾向にあります。郊外の一軒家は、マンションや都市部の住宅に比べて一般的に床面積・部屋数が多く、多くの家電機器を保有することになります。そのため、**家電は極力省エネ型**のものを揃えましょう。

また、高層建築物が少ないので、日射量は十分確保されているでしょう。是非、**太陽光発電**を付けましょう。固定価格買取制度によって太陽光発電によって発電した電力を電力会社が買い取ってくれるので、発電装置の購入費用は10年程度で元がとれます。

### Group E

### 郊外一軒家など

#### 太陽光発電 + 給湯 + 家電等

	追加投資額	補助金・減税等	投資回収額
太陽光発電	140万円*1	固定価格買取制度	14万円/年
高効率給湯器*2	40万円	-	5万円/年
省エネ家電等	13万円	家電エコポイント 2万円	3万円/年
<b>合計</b>	<b>193万円</b>	<b>2万円</b>	<b>22万円/年 約9年で回収</b>

### Group F

### その他

#### 給湯 + 家電等

	追加投資額	補助金・減税等	投資回収額
高効率給湯器*2	40万円	-	5万円/年
省エネ家電等	13万円	家電エコポイント 2万円	3万円/年
<b>合計</b>	<b>53万円</b>	<b>2万円</b>	<b>8万円/年 約6-7年で回収</b>

( ) 内の補助金は現在購入した場合には有効な制度。投資回収年の幅はエコポイント制度の有無によるもの。

\*1：今から数年先の価格を設定。現状の価格は180万円程度であるが、各種補助金等により設置者の投資額は140万円程度となっている。

\*2：高効率給湯器は電気ヒートポンプ給湯器を想定。

# 世帯グループの実情に合わせた対策案 (4)

## ひとり暮らしの方

追加投資額：6万円  
 エコポイントによる補助：1.6万円（現在購入した場合）

投資額の比較的小さい、  
 省エネ家電・高効率照明を導入します

賃貸マンション・アパートにお住まいの方は、断熱改修は容易でないし、太陽光発電の設置は時期尚早ですね。その分、家電製品や照明器具の買換時には、**効率の優れた製品**を是非、選択しましょう。また住み替えされる際には、**住まいの省エネ性能を配慮**して新たなお住まいを決めることもお忘れなく。

### Group G 単身世帯など

	追加投資額	補助金・減税等	投資回収額
省エネエアコン	1.5万円	家電エコポイント 0.7万円	0.3万円/年
省エネ冷蔵庫	2.0万円	家電エコポイント 0.9万円	1.0万円/年
高効率照明	2.3万円	-	0.3万円/年
<b>合計</b>	<b>5.8万円</b>	<b>1.6万円</b>	<b>1.6万円/年 約3~4年で回収</b>

## 自動車の買い替え

追加投資額：20~100万円  
 エコカー減税：26万円（現在購入した場合）

ハイブリッド自動車は抜群に燃費が良い上に、最近では車体価格が安く、その上減税・補助金があり、かなりお得です。

また、皆とは違う自動車を選びたい方は、**ハイブリッド自動車**のほか、**電気自動車**を検討されてはいかがでしょうか。騒音は少ないし、排気ガスも出ません。

### Group A ~ G 次世代自動車

追加投資額	補助金・減税等
20万円 (ハイブリッド自動車)	エコカー減税 ・補助金 26万円
<b>投資回収額</b>	
<b>8万円/年 直ぐに元がとれる~3年で回収</b>	

( ) 内の補助金は現在購入した場合には有効な制度。投資回収年の幅はエコポイント制度の有無によるもの。

# 今後の課題

本分析によって、それぞれの世帯グループの状況に応じた対策を行えば、2020年の家庭部門の排出量を1990年レベルに比べて約30%削減を達成できることがわかった。以下、実現に向けた課題例を示す。

## ○ 2020年に向けた対策メニューの多様化・性能向上・コスト低減の可能性

本分析では、現時点における参照可能な情報を用いて性能・コスト・普及量の見積もりを行ったが、研究開発の進展、メーカーのさらなる努力により、今後10年の間にさらなる性能向上・コスト低減が起こる可能性がある。また、太陽光発電だけでなくコスト効果の高い太陽熱温水器の普及も進む可能性もある。常に最新の情報に基づいた分析の見直しが必要。

## ○ 気候区分・地域の状況に合わせた検討

日本は北と南で家庭のエネルギー需要、特に冷暖房用途が大きくことなるため、気候区分に応じた分析が必要。また、地域の都市構造・コンパクトシティ化等の都市政策に適した住宅・建築物のスタイルを検討することが普及のカギを握る。

## ○ 社会変化への対応

今後の社会のトレンドとして、若年層だけでなく、高齢者の単身世帯が増加していくことが予想されている。一方で、老人ホームやコレクティブハウスなどまとまって住む人が増加する可能性がある。世帯人数の大小はエネルギー消費に大きな影響を及ぼすため、このような社会変化に対応した分析が必要。

## ○ 省エネ以外の価値

断熱性の優れた住宅はヒートショックを和らげるなど健康によい影響を与え、電気自動車は大気汚染や騒音を抑制する。このように温暖化対策を行うことは省CO<sub>2</sub>・省エネ以外のメリットが存在するが、これらの価値を貨幣換算して評価に加えていない。そこで、省エネ以外の価値を定量化するなどして、分析に含めることが必要。

## ○ 政策の実行に伴う家計負担の影響

フィードインタリフやエコポイントなどの施策は受益者がいる反面、短期的には機会に受益する機会に恵まれず負担者となる層が存在する。その層における経済的影響について、分析することが必要。

## ○ 一時的な負担を軽減するための方策

高断熱住宅や太陽光発電は使用期間中に元が取れるとはいえ、投資金額が大きいため一度に支払うにはかなりの経済的負担を伴う。低利子で分割的に支払いが可能な制度を検討するなど、初期負担を軽減する措置の設計とその支援が必要。

## ○ 賃貸住宅における家賃と借り手の扱い