

### 3. 2050年80%削減の絵姿

～低炭素社会を構築したときのエネルギー需給構造等はどうのような絵姿になっているか～

# 2050年の▲80%の姿の検討（スナップショット）

## <分析の概要>

- ・2050年における二つの社会像を想定し、それぞれの社会における、80%削減時のGHG排出構造を定量的に描写（スナップショットツールによる分析）
- ・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及び昨年度の中長期ロードマップ調査における各WGの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。

## ● シナリオの想定

シナリオ	
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 利便性・効率性の追求から都心への人口・資本の集中が進展。</li> <li>・ 集合住宅居住比率が高く、世帯当たりの居住人数は少ない。</li> <li>・ GDP成長率1.0%/年（一人当たり1.7%/年）を達成。</li> <li>・ 高品質なものづくり拠点となる。</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ゆとりある生活の追及により、地方に人口・資本が分散化。</li> <li>・ 集合住宅比率はやや増加するが、家族とともに暮らす傾向。</li> <li>・ GDP成長率0.5%/年（一人当たり1.0%）を達成。</li> <li>・ 物質的豊かさから脱却した成熟社会を形成。</li> </ul>

## ● マクロフレームの想定

関連社会指標	2005年実績	2050年A	2050年B
人口(千人)	127,800	94,500	100,000
世帯数(千世帯)	49,000	43,000	42,000
集合住宅比率(%)	43	58	50
業務床面積(百万m <sup>2</sup> )	1,760	1,720	1,780
GDP(10億円)	506,000	770,000	596,000
粗鋼生産量(千t)	112,700	106,800	77,500
セメント生産量(千t)	73,900	50,700	44,600

## ● スナップショットツールとは：

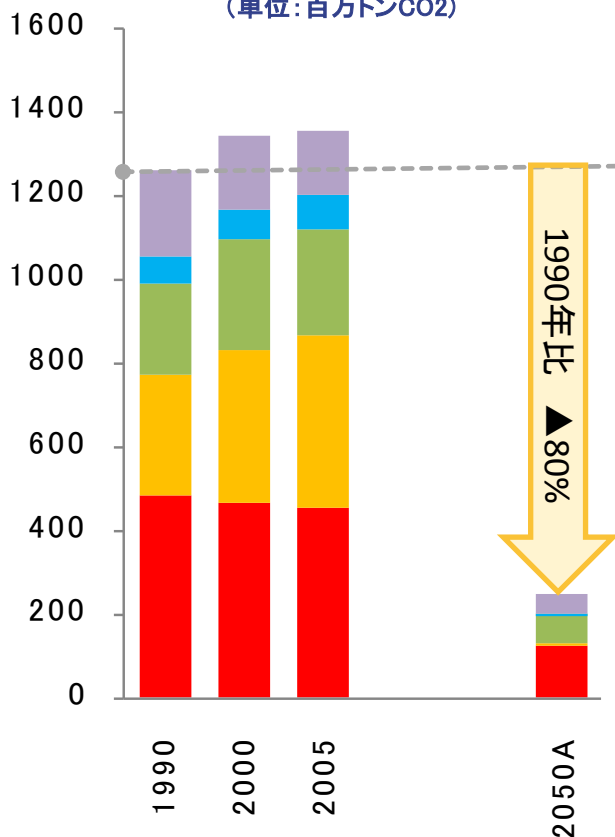
それぞれの社会像における活動量をもとに、技術の効率改善、エネルギー転換の可能性を踏まえて、2050年におけるエネルギーバランス表を作成するためのツール。エネルギーごとに需要量と供給量の整合性を確保。

⇒2050年における80%削減の姿を描写

# 2050年の▲80%の姿の検討（シナリオA：需要サイド）

- ・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。
- ・化石燃料は産業部門における原料としての利用や高温熱の需要、貨物交通部門における大型トラックの輸送燃料などに主に消費される。
- ・代替フロン等3ガス(Fガス)はゼロエミッションを達成。

部門別温室効果ガス排出量  
(単位:百万トンCO<sub>2</sub>)



■ 産業 ■ 民生 ■ 運輸 ■ エネ転 ■ 非エネ

## <需要部門の姿>

### <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。
- ・熱需要の一部を都市未利用熱、燃料電池コジェネ等が供給。

### <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。

### <運輸部門>

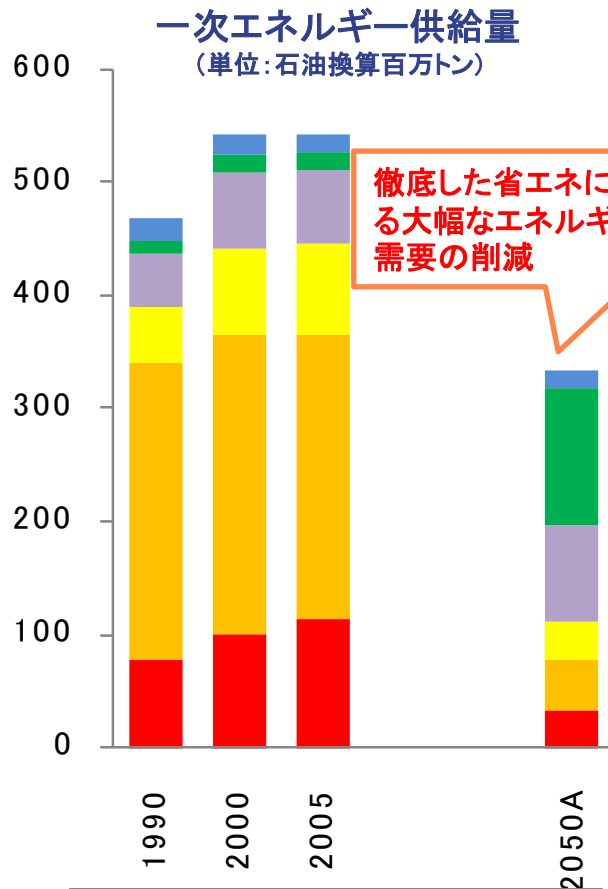
- ・乗用車:新車の大部分(90%以上)が次世代自動車。
- ・貨物車:普通貨物・小型貨物を中心に天然ガス自動車、ハイブリッド自動車、燃料電池自動車が普及。軽貨物では電気自動車が普及。

### <非エネ>

- ・代替フロン等3ガス(Fガス)の排出ゼロを達成。

# 2050年の▲80%の姿の検討（シナリオA：供給サイド）

- ・CO<sub>2</sub>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⇒7割程度に。
- ・化石燃料の消費量は石油換算でおよそ4.5億トン⇒1.1億トンに減少。
- ・火力発電所で排出されたCO<sub>2</sub>はほぼ回収され、地中等に隔離（CO<sub>2</sub>回収貯留技術（CCS））



## ＜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120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。
- ・水力は現状維持程度。

### ＜原子力＞

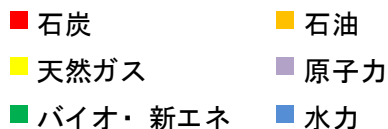
- ・原子力の発電容量は現状水準を維持。

### ＜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。
- ・天然ガスは産業部門におけるシェア拡大も、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＞

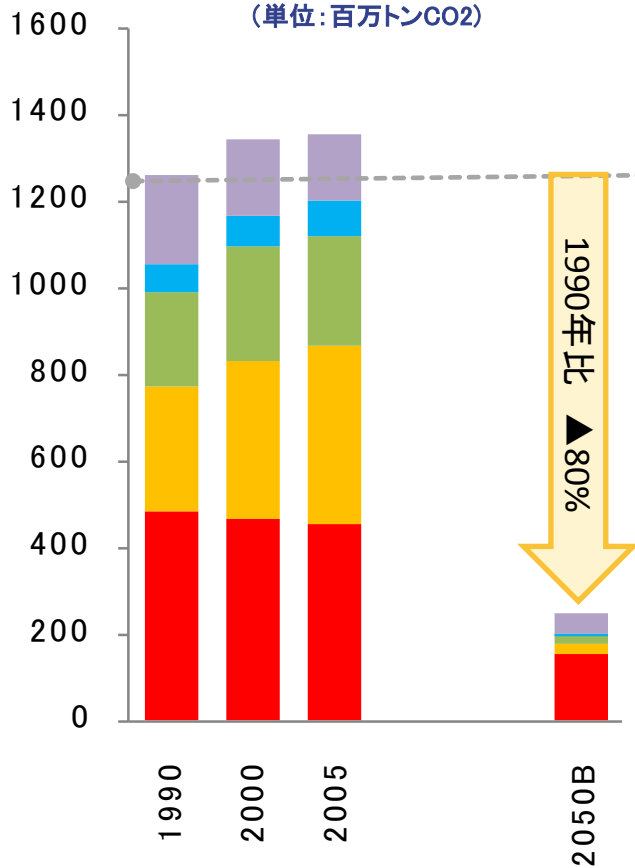
- ・火力発電所で排出されたCO<sub>2</sub>はほぼ回収され、地中等に隔離。



# 2050年の▲80%の姿の検討（シナリオB：需要サイド）

- ・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。
- ・化石燃料は主に産業部門における原料としての利用や高温熱の需要用途に消費される。
- ・代替フロン等3ガス(Fガス)はゼロエミッションを達成。

部門別温室効果ガス排出量  
(単位:百万トンCO2)



■ 産業 ■ 民生 ■ 運輸 ■ エネ転 ■ 非エネ

## ＜需要部門の姿＞

### ＜家庭・業務部門＞

- ・電力化率が向上(70%程度)。
- ・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。
- ・給湯需要向けに太陽熱温水器が多く普及。

### ＜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CO2は、一部地中等に隔離。

### ＜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するなか、燃料の低炭素化(バイオ燃料等)が進展。

### ＜非エネ＞

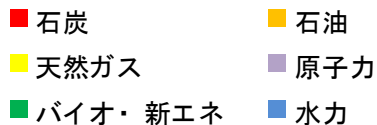
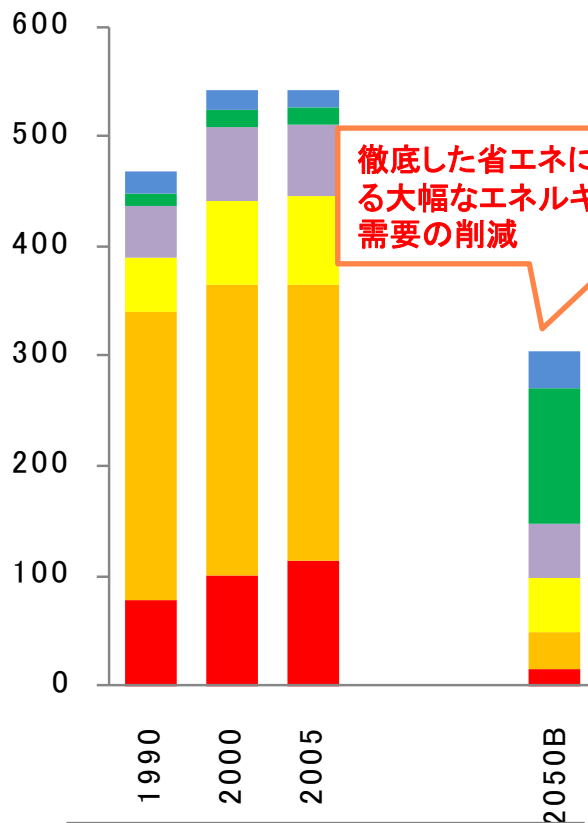
- ・代替フロン等3ガス(Fガス)の排出ゼロを達成。

# 2050年の▲80%の姿の検討（シナリオB：供給サイド）

- ・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⇒7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⇒1.0億トンに減少（8割削減）。
- ・発電部門はバイオ新エネ・新エネが大幅に拡大。火力発電はほとんど天然ガス火力に。

## 一次エネルギー供給量

（単位：石油換算百万トン）



## ＜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140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。
- ・中小水力を中心として水力発電が増加。

### ＜原子力＞

- ・電力需要は減少し、原子力による発電量は現状の75%程度に。

### ＜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。
- ・天然ガスは産業部門におけるシェア拡大も、省エネや民生部門における電化の影響等により全体では消費量は半減。

### ＜CCS＞

- ・発電部門は燃料転換が中心であり、CCSは導入されない。

## 4. 2020年及び2030年の排出量推計の前提

～どのような前提を置いて分析を行ったか～

# 推計における基本姿勢と2010年3月推計からの違い

## ● 基本姿勢

社会経済に関する見通しや技術予測については、各種政府見通し、各機関の研究成果等ができるだけ参照し、適切な政策措置が入った場合にどのような削減が可能か検討した。

## ● 想定見直しの背景

2010年3月に公表した推計結果について、中央環境審議会ロードマップ小委員会でのヒアリング、国民対話、パブリックコメント、審議などにおいて、多数の意見を頂いた。また、エネルギー基本計画や新成長戦略を適宜参照した。そして、各WGにおいて精力的な検討を頂いた。これらを踏まえて、2010年3月推計における前提について見直しを行い、今回新たに推計を行った。

## ● 見直しを行った項目

- |                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| (1) 原子力発電            | (10) 自動車※販売平均燃費改善率（2005年比） |
| (2) 産業部門における天然ガス転換   | ※次世代自動車を含む乗用車              |
| (3) 世帯数              | (11) 鉄道・船舶・航空のエネルギー原単位改善率  |
| (4) 高効率給湯器           | (2005年比)                   |
| (5) 太陽光発電など再生可能エネルギー | (12) 非エネルギー部門の算定方法の変更に伴う   |
| (6) 旅客輸送量            | 見直し                        |
| (7) 貨物輸送量            | (13) HFC等3ガス部門             |
| (8) 住宅の環境基本性能の向上     | (14) 廃棄物部門の対策内容及び対策導入率     |
| (9) 家電製品・電力機器        | (15) 農業の活動量                |

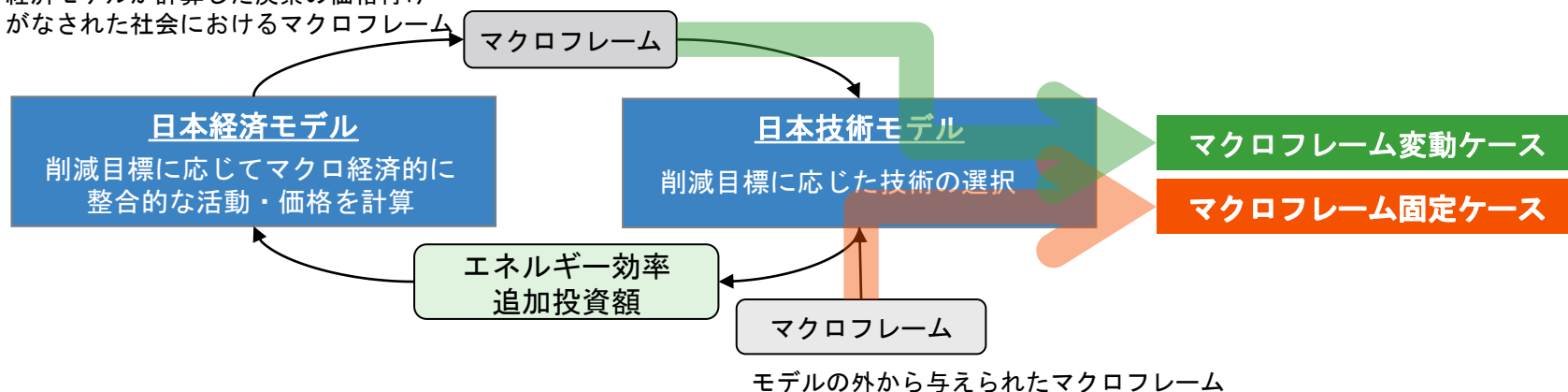


## 2020/2030年 マクロフレーム（1）

以下の2種類のマクロフレームケースを想定し、それぞれについて排出量を推計した。

- ・ **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を想定。
- ・ **マクロフレーム変動ケース**：日本技術モデルで削減目標に応じた効率改善率や投資額を推計し、それを日本経済モデルに引用して部門別の活動量変化を推計。その結果を日本技術モデルに引用し、再度推計。

経済モデルが計算した炭素の価格付け  
がなされた社会におけるマクロフレーム



## ●「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

	2020年			2030年				2020年			2030年		
	▲15%	▲20%	▲25%	下位	中位	上位		▲15%	▲20%	▲25%	下位	中位	上位
農業	97	95	94	92	90	89	鉄鋼	99	93	93	97	95	90
食料品	96	94	92	92	89	87	非鉄金属	99	99	98	98	97	97
化学繊維	98	98	97	96	95	94	機械等	99	98	98	97	96	96
紙・パルプ	98	97	96	93	92	91	その他製造業	98	98	97	95	94	93
化学	98	98	97	96	95	94	建設	97	96	96	93	91	90
エチレン	99	101	101	100	100	99	運輸	96	95	93	94	92	90
ガラス製品	108	119	126	111	119	117	サービス	98	98	97	96	95	94
セメント	97	96	95	93	91	91	廃棄物	99	98	97	97	96	95
窯業土石	94	93	92	90	89	88							

(マクロフレーム固定ケースにおける活動量=100)

## 2020/2030年 マクロフレーム（2）

## ＜マクロフレーム固定ケース＞

マクロフレーム固定ケースでは、既存の政府の各種計画において想定されているマクロフレームをベースとした。

				1990	2000	2005	2020	2030	出典
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	*1
		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	*2
		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	4,116	4,742	5,038	5,357	5,242	*3	
業務	床面積	百万m <sup>2</sup>	1,285	1,655	1,759	1,932	1,920	*3	
運輸	旅客輸送量	総量	億人キロ	11,313	12,969	13,042	13,066	13,036	*3
	貨物輸送量	総量	億トンキロ	5,468	5,780	5,704	6,341	6,344	
農業	農地作付面積	総量	万ha	535	456	438	495	495	*4
	家畜頭数	乳牛・肉牛	万頭	487	453	439	428	428	
廃棄物	廃棄物発生量	一般廃棄物	百万トン	50	55	53	49	46	*5

\*1：中期目標検討委員会における想定値(2008)

\*2：('20) エネルギー経済研究所想定、('30) AIM日本経済モデル

\*3：長期エネルギー需給見通し(2009)

\*4：('20)食料・農業・農村基本計画(2010)、('30) 国環研 AIM想定値

\*5：('20) H21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会、('30) 国環研AIM想定値

# 今回推計と2010年3月推計との想定の違い（1）

## （1）原子力発電

- ・平成22年度電力供給計画の概要が経済産業省でとりまとめられ公表され、九州電力の川内3号が新たに2020年までの開発計画として位置づけられたこと、電気事業連合会が設備利用率を2020年に85%を目指すとしていることを踏まえて、新增設を8基から9基に、設備利用率を80%又は88%から85%とした。

【発電容量】	2010	2020	2030
全ての対策ケース	4885万kW	6015万kW ⇨ 6143万kW (新增設8基) (新增設9基)	6015万kW ⇨ 6806万kW (新增設8基) (新增設14基)

【設備利用率】	2008	2020	2030
国内▲15%・▲20%	60%	80% ⇨ 85%	80% ⇨ 90%
国内▲25%	60%	88% ⇨ 85%	88% ⇨ 90%

【発電電力量】	2005	2020	2030
国内▲15%・▲20%	3048億kWh	4215億kWh ⇨ 4574億kWh	4215億kWh ⇨ 5366億kWh
国内▲25%	3048億kWh	4637億kWh ⇨ 4574億kWh	4637億kWh ⇨ 5366億kWh

参考：エネルギー基本計画における目標

2020年まで → 新增設9基、設備利用率約85%

2030年まで → 新增設少なくとも14基以上、設備利用率約90%

# 今回推計と2010年3月推計との想定の違い（2）

## （2） 産業部門における天然ガス転換

- 産業部門におけるガス転換の重要性に関する意見を踏まえ、産業部門の燃料需要のガス転換について以下の想定をおいた。

【ガス比率】	現状	2020	2030
国内▲15%・▲20%	約10%	15%	20%
国内▲25%	約10%	18%	23%

※ ガス比率：産業部門燃料消費量に占める天然ガス消費量の比率

国内▲25%ケースについては、事業者からのヒアリングも踏まえ  
天然ガス転換が最大限進んだケースを想定

参考：エネルギー基本計画における目標

2020年まで → 燃料消費に占めるガス比率の5割以上の増加

2030年まで → 燃料消費に占めるガス比率の倍増

## （3） 世帯数

- 前回用いた世帯数の将来推計に比べて、近年の世帯数の増加傾向が大きくなっていることから、最新のデータに基づき、将来の世帯数の増加率の想定について上方修正を行った。

【世帯数】	2005	2020	2030
今回推計	5,038 万世帯	5,357 万世帯	5,242 万世帯
(2005年=100)	100	102.8 ⇒ 106.3	99.4 ⇒ 104.0

長期エネルギー需給見通し(2009)と同一の想定

