



# 基調報告

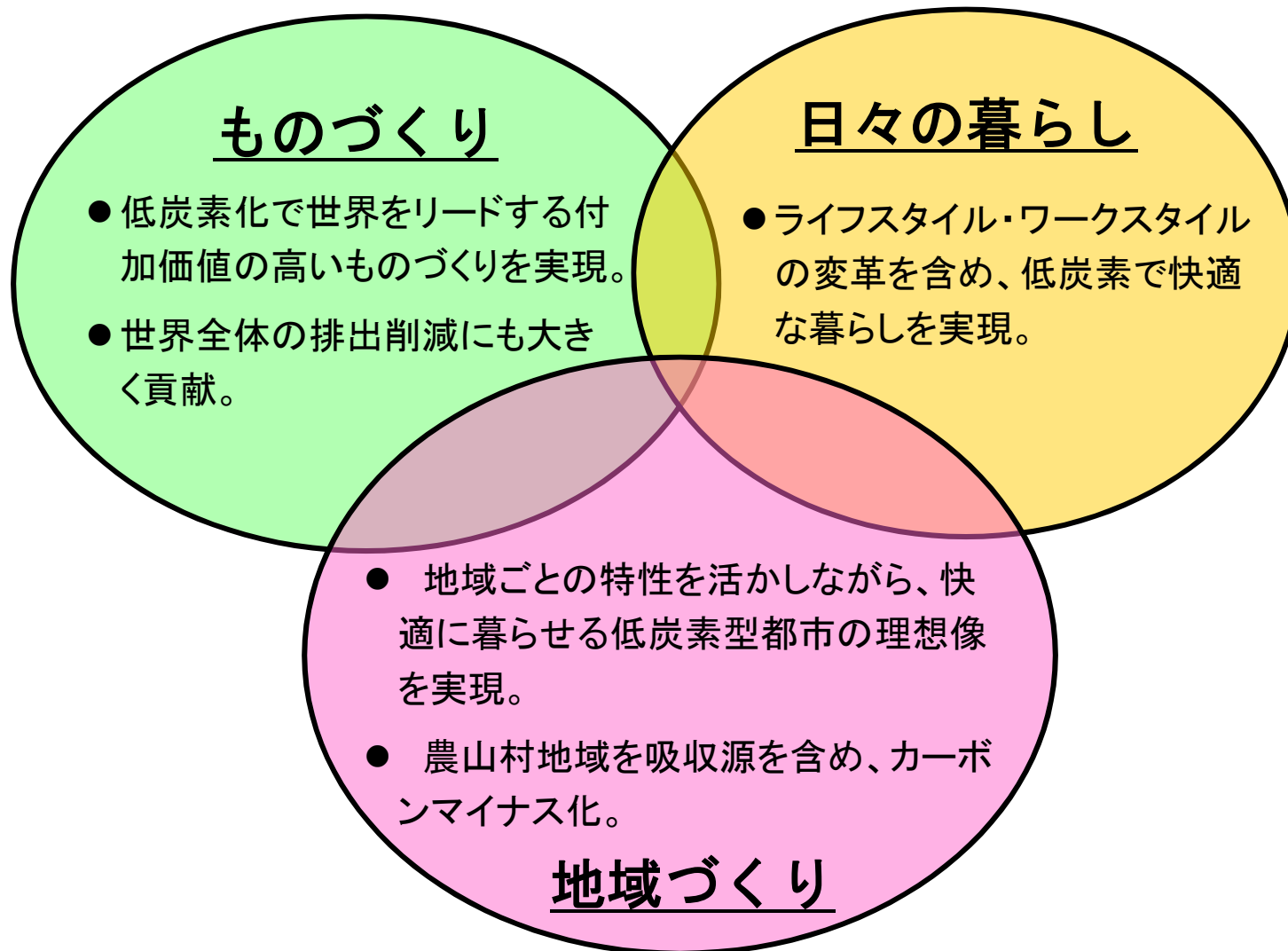
## 地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ

中長期ロードマップ調査 全体検討会 座長  
国立環境研究所 特別客員研究員  
西岡 秀三

# 中長期ロードマップ検討の目的

- 我が国の温室効果ガス削減目標：  
1990年比で、2020年までに**25%削減**、2050年までに**80%削減**。
- 世界に先駆けた**低炭素社会モデルの構築**は我が国の今後の**成長の核**となりうる。しかし、**その実現には**、これまでにない**大胆な変革が必要**。
- **中長期ロードマップ検討の目的は**現時点で考えうる低炭素社会実現に向けた道筋（いつ、どのような対策・施策を実施するか）について**議論のたたき台を提示すること**。
- このロードマップが**国民各界各層における議論**のたたき台となり、国内外における低炭素社会構築の一助となることを**期待**。

# 中長期ロードマップの範囲・分担・視点



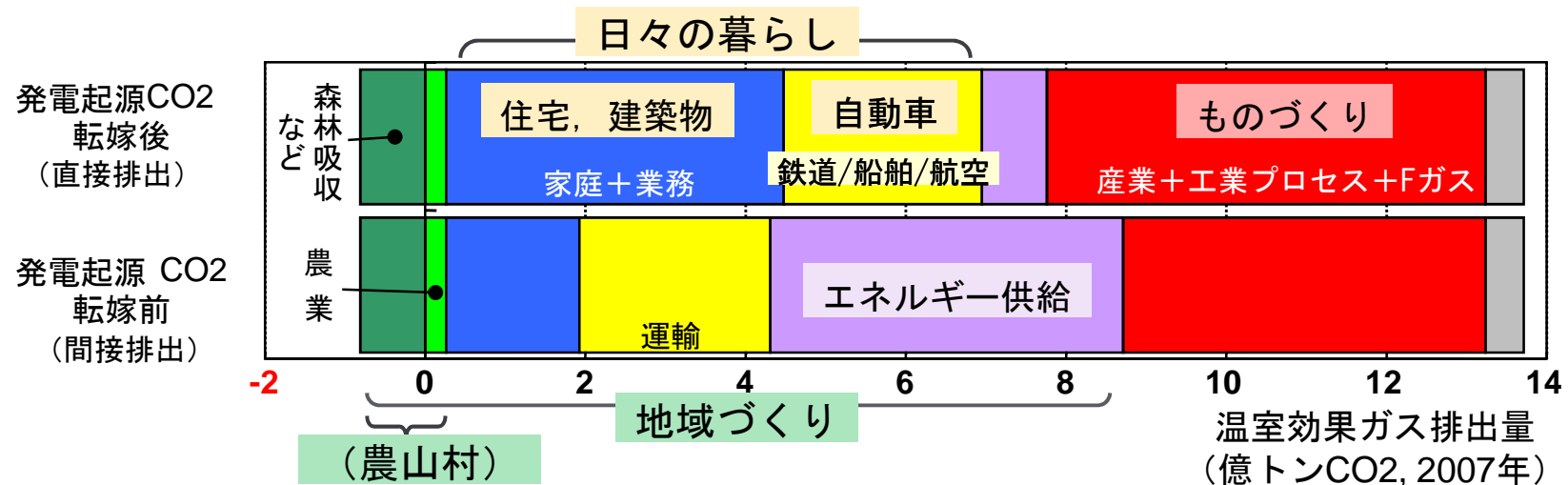
# 中長期ロードマップ検討会の体制

- 環境省委託業務として実施。各分野の有識者52名のもと、計29回の検討会を開催

<ワーキンググループ>	<担当分野>	<座長>
住宅・建築物WG	日々の暮らし～住宅・建築物分野～	建築研究所 村上 周三
自動車WG	日々の暮らし～自動車分野～	早稲田大学 大聖 泰弘
地域づくりWG	地域づくり	東京工業大学 屋井 鉄雄
農山村サブWG	地域づくり（農山村）	森林総合研究所 松本 光朗
エネルギー供給WG	エネルギー供給	早稲田大学 大塚 直
全体検討会	全体・ものづくり	国立環境研究所 西岡 秀三

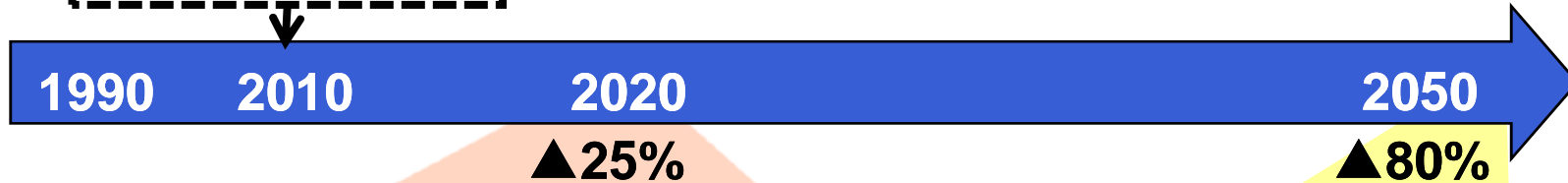
（敬称略）

## ◆ワーキンググループの担当分野と排出部門との関係



# 中長期の対策・施策のターゲット

ロードマップの提示



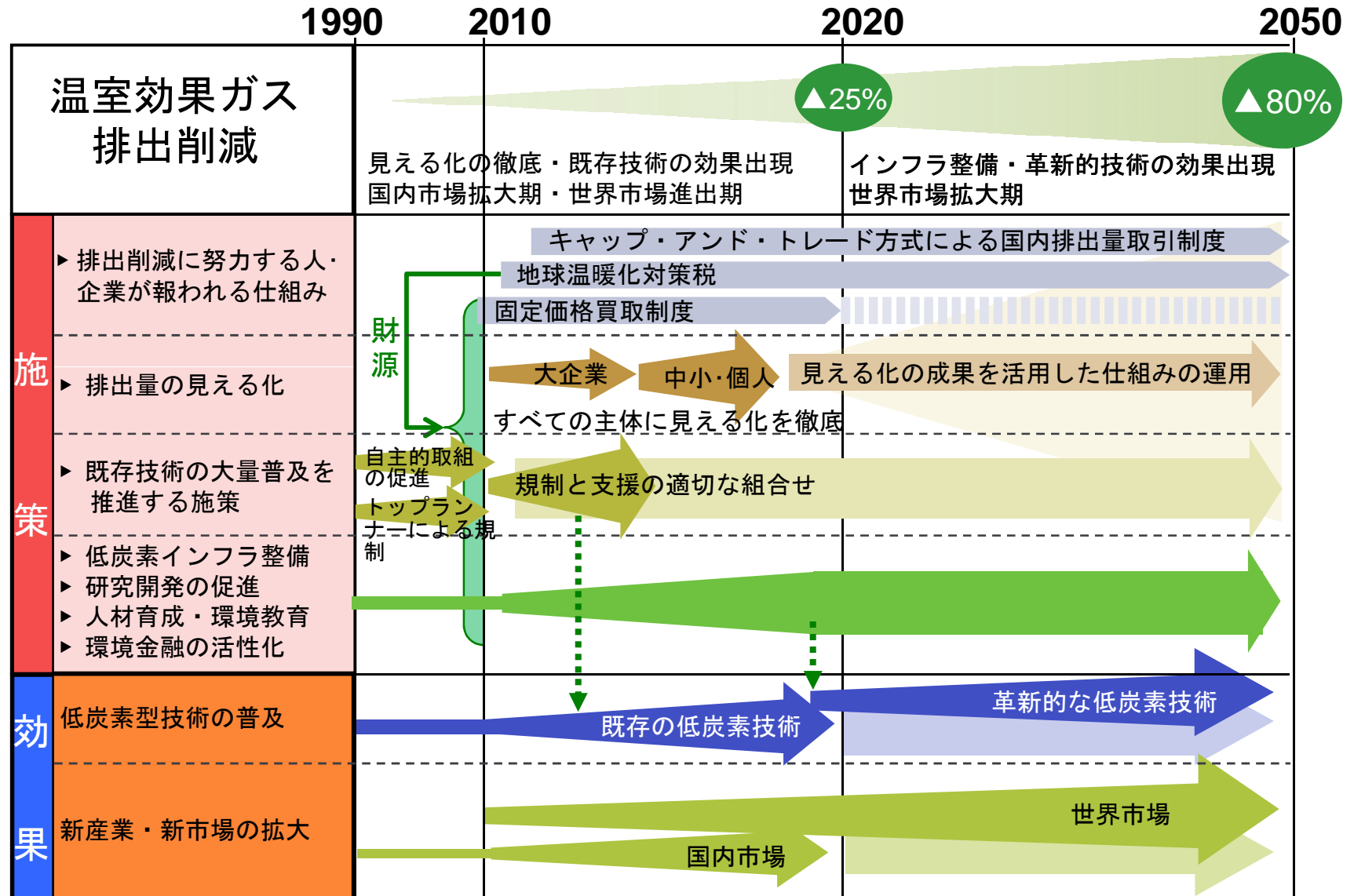
## ★中期目標(2020年)に向けて 現状の対策技術を最大限に活用

- 既存技術の大量普及
- 排出量の見える化の徹底
- 排出削減に努力する人や企業が報われる仕組みづくり

## ★長期目標(2050年)に向けて 社会の仕組みやインフラを変革、今から開始

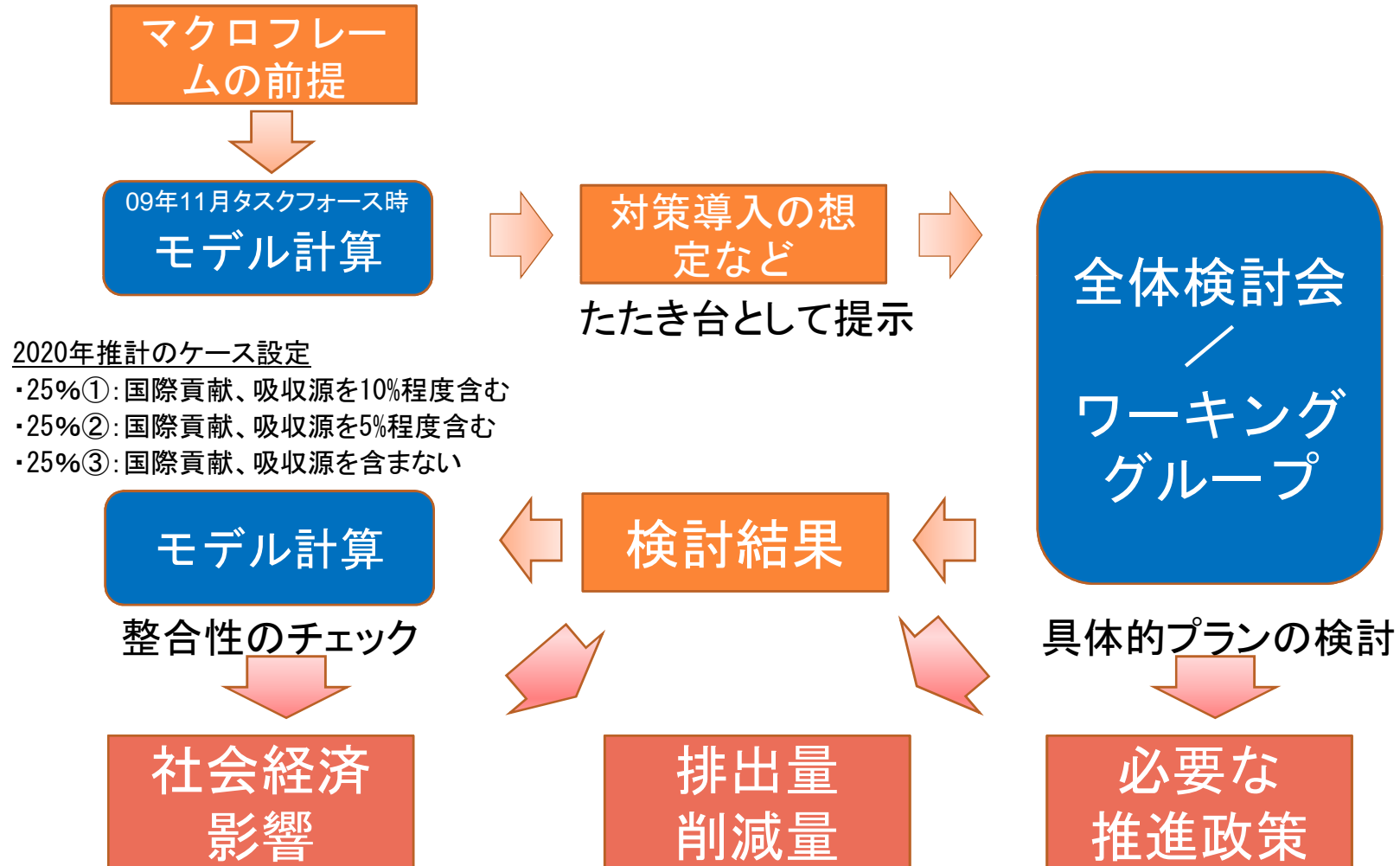
- 革新的技術の継続的な研究開発・実用化を推進する仕組みづくり
- 低炭素社会を実現するハード及びソフトインフラ整備の推進
- 人材育成・環境教育、環境金融の活性化

# 全体ロードマップ：施策手順と効果



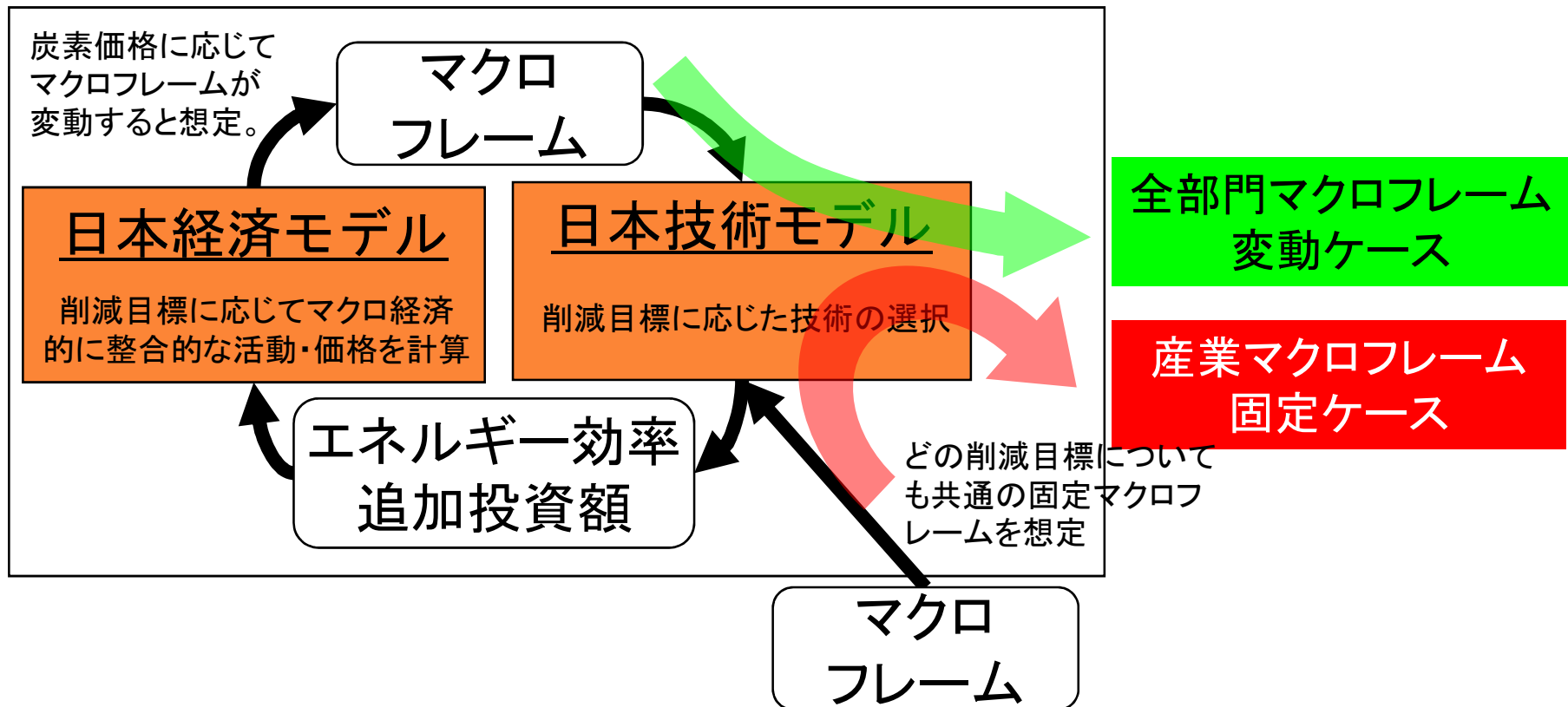
# 作業内容

- ・モデル計算は道筋の全体の整合を保ち、排出量推計および経済影響を評価。
- ・全体検討会／WGでは各分野ごとの削減を可能にする具体的プランの検討。



# マクロフレームに関わるケース設定

マクロフレーム（社会や経済の状態を表す指標）は対策に応じて変化する。当初与えたマクロフレーム前提の計算に加えて、炭素価格に応じて変動したマクロフレームのもとでの排出量・削減量に関する分析・評価も実施。

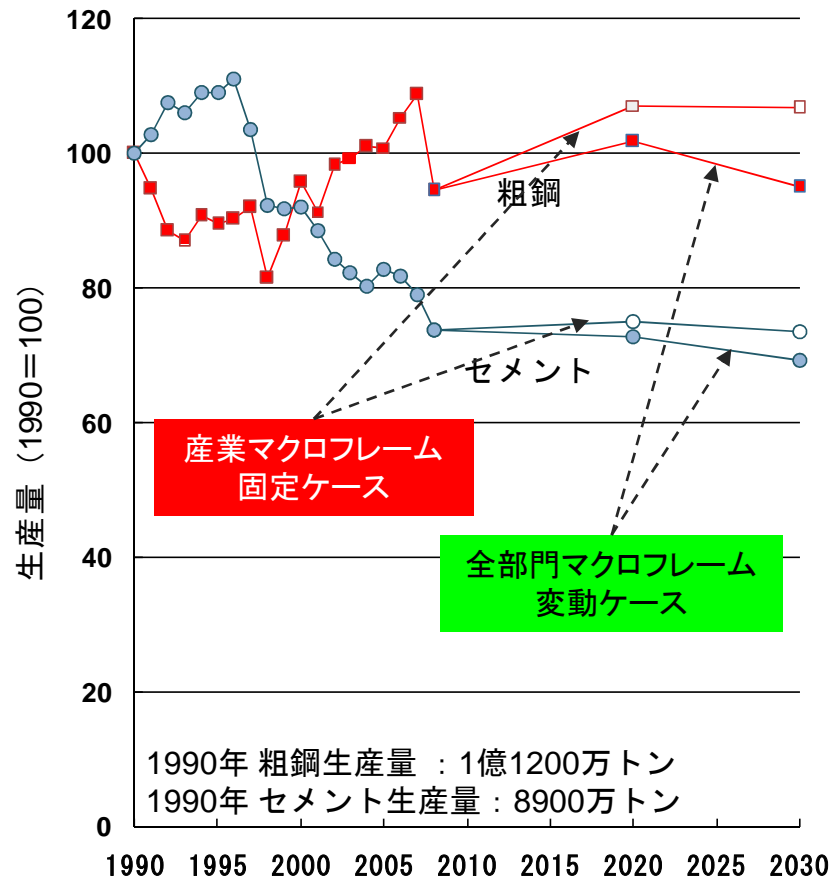




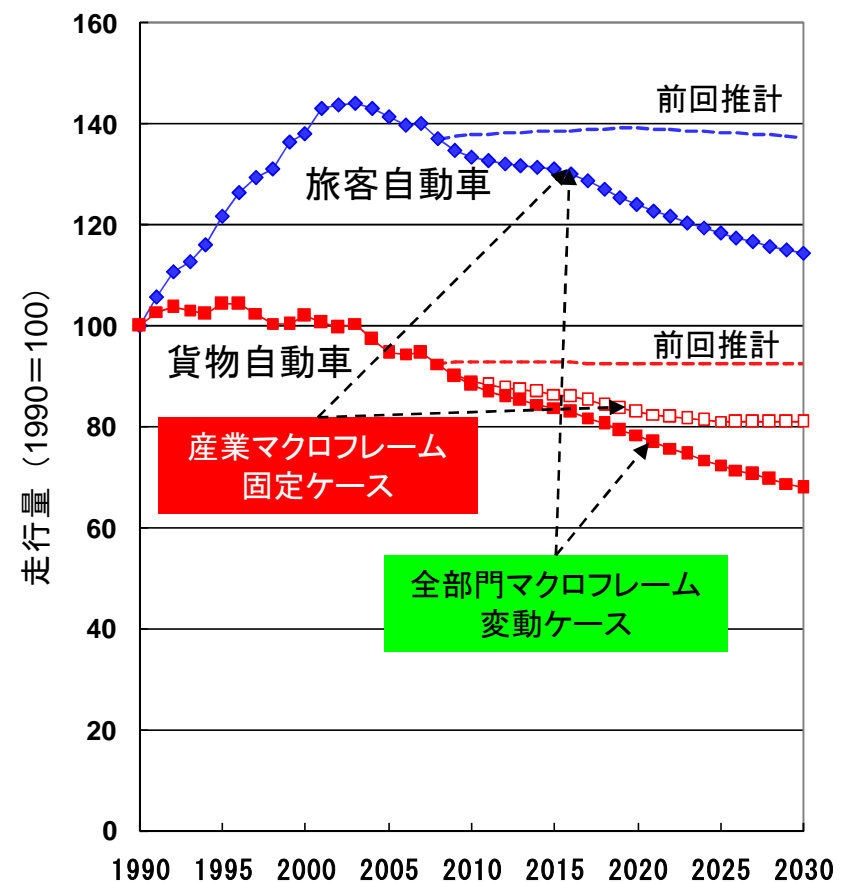
# マクロフレームの変化巾（1）

活動量は炭素価格に応じて変化する。マクロフレームについては固定せず、幅をもって分析することが必要。

### 素材生産量



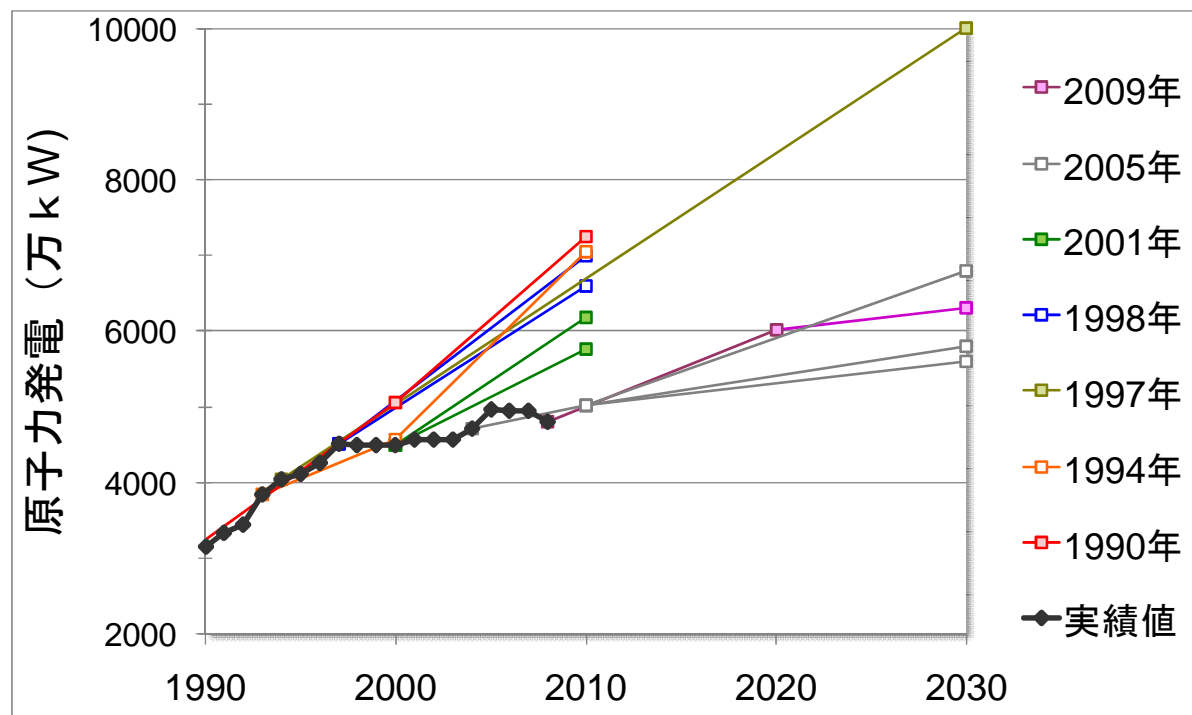
### 自動車走行量



## マクロフレームの変化巾（2）

本推計では総合資源エネルギー調査会の見通しを考慮して、原子力発電が現在から2020年までに8基増設されることを想定（日本全体の原力発電所の発電電力量6015万kW）しているが、原子力発電所の計画はこれまでに見通しよりも低位に推移しているため危機管理案も検討していくことが必要。

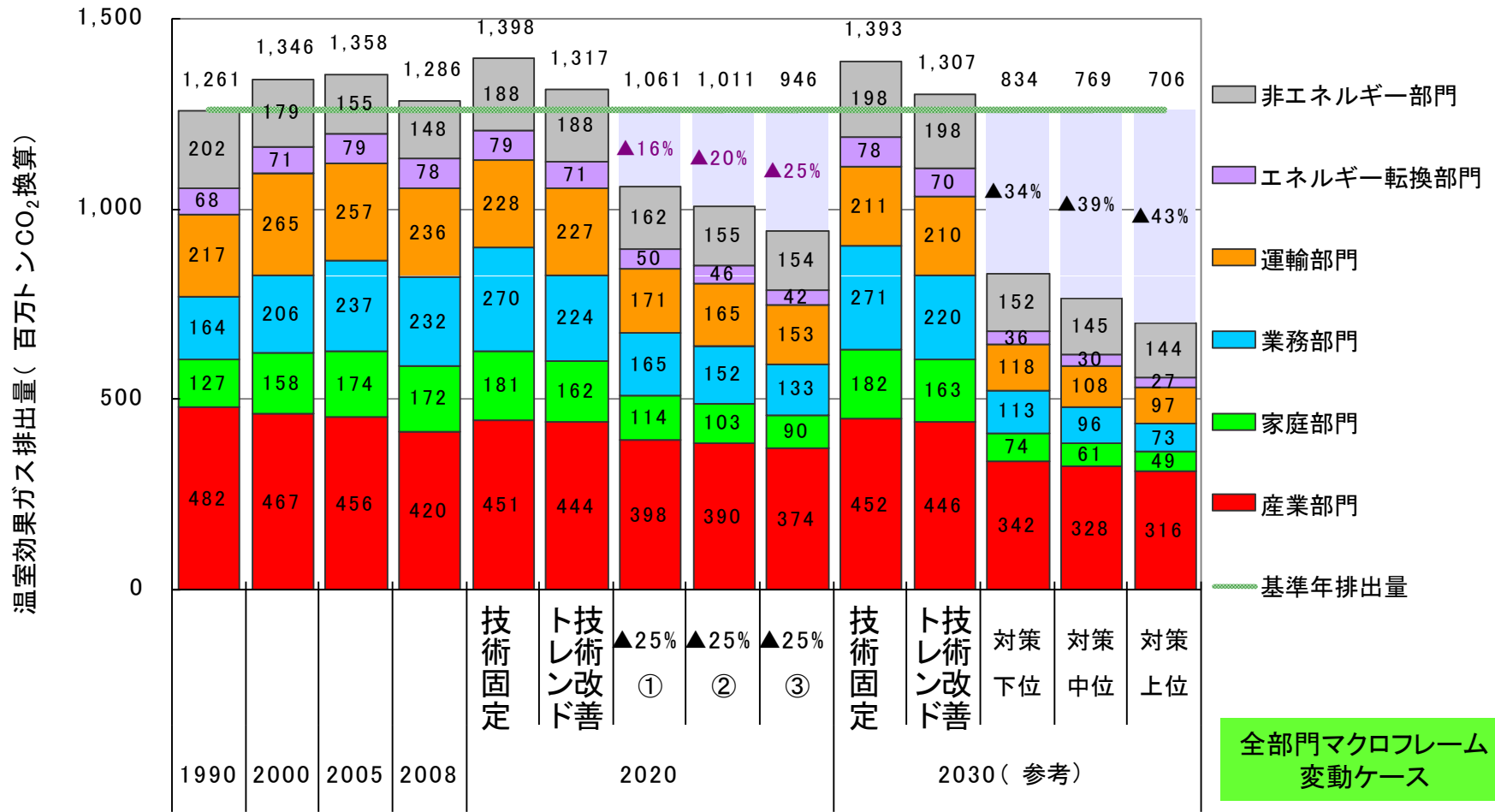
<総合資源エネルギー調査会における原子力発電の見通し>



グラフ中の年は長期的なエネルギー需給見通しが策定された年を指す。

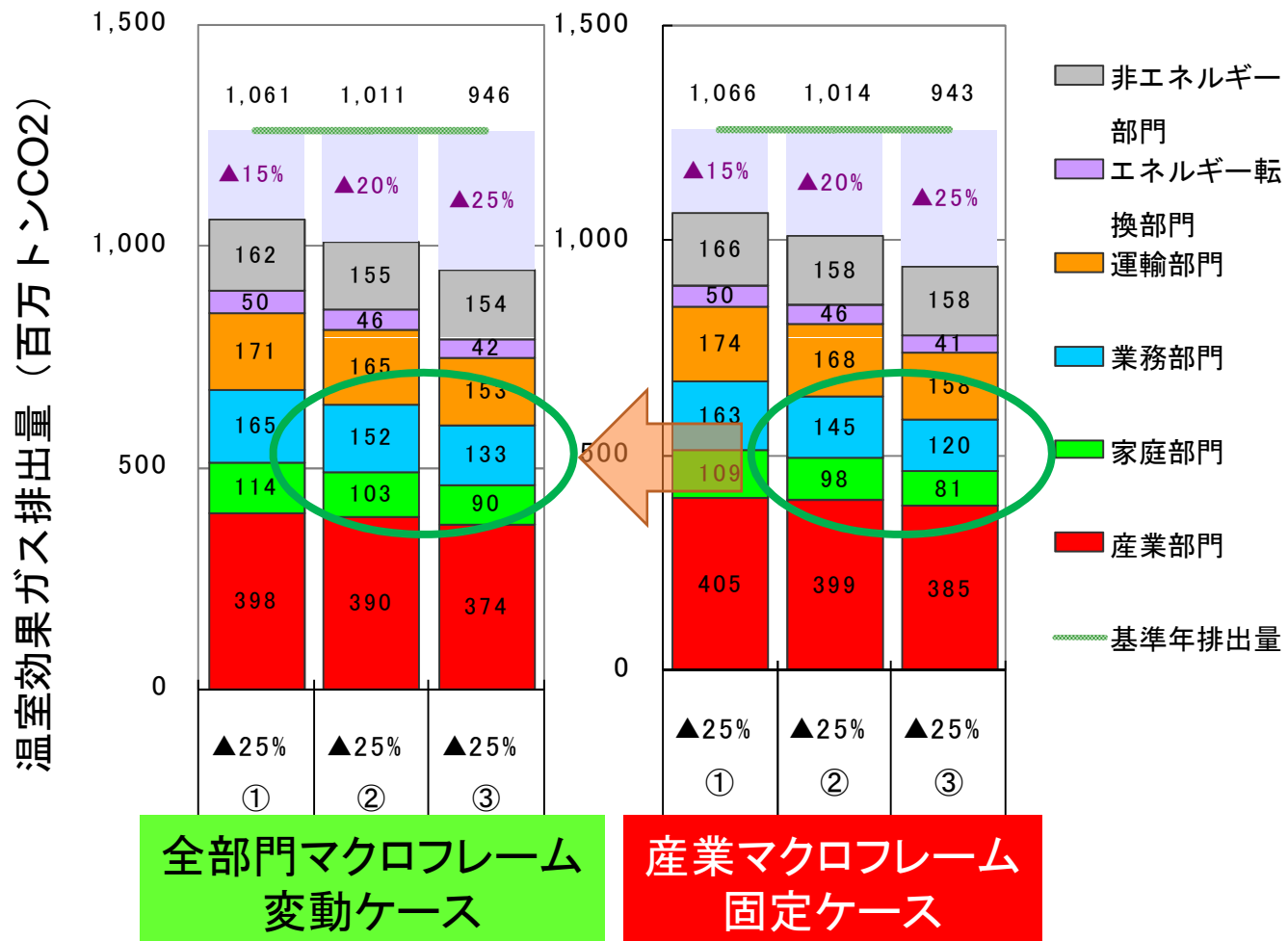
# 温室効果ガス排出量 [2020/2030年]

- ・ 温室効果ガス排出量の1990年比2020年25%国内削減は技術的に可能。
- ・ 日々の暮らし（家庭・業務・運輸）の努力が大きく効く。



# マクロフレームを変えたときの部門別削減量 (2020年)

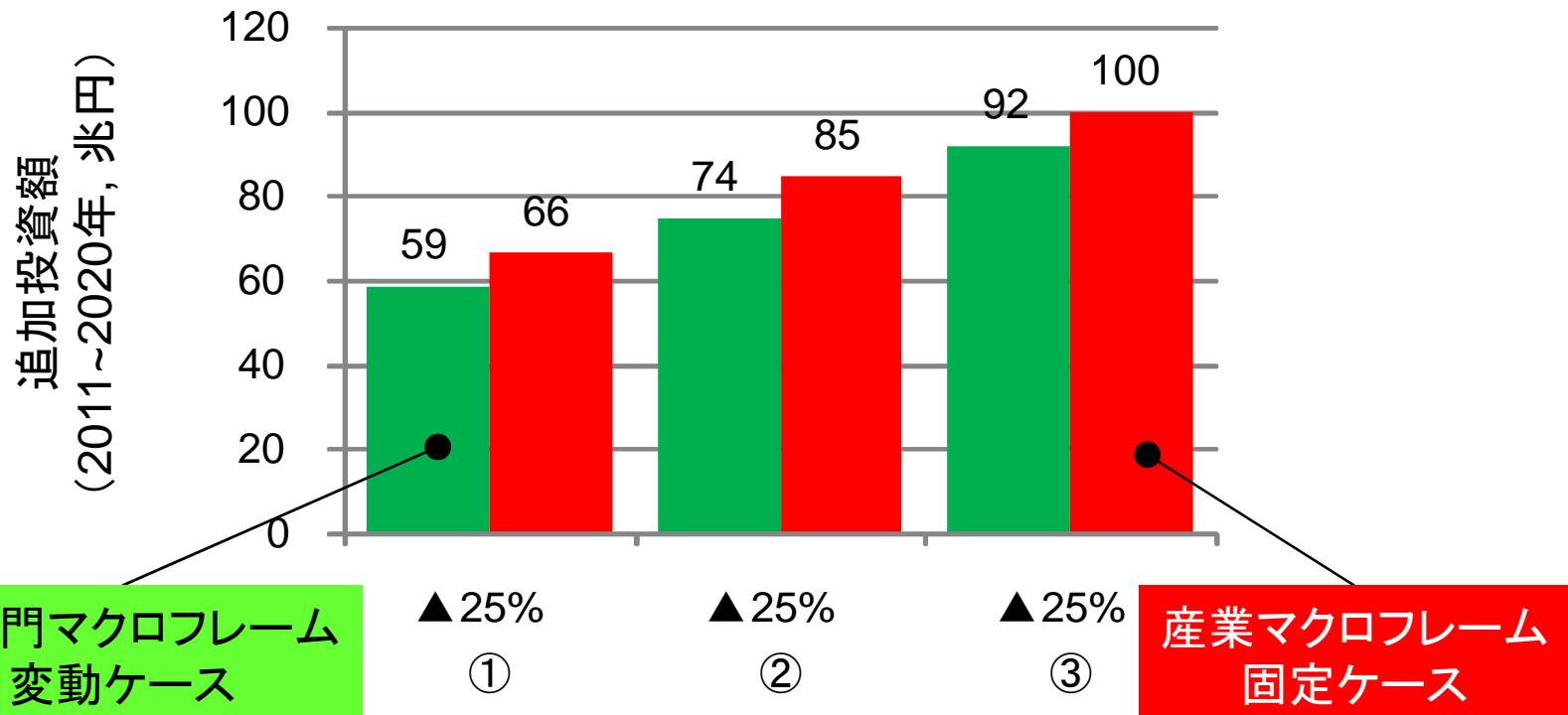
・マクロフレームを変えた計算では日々の暮らしにおける削減努力は緩和される。



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

# マクロフレームを変えたときの投資額の変化

- ・ ▲25%を実現するための全投資額は2011～2020年の期間で約60～100兆円
- ・ マクロフレームが変わることによって、追加投資額が10兆円程度安くなる。

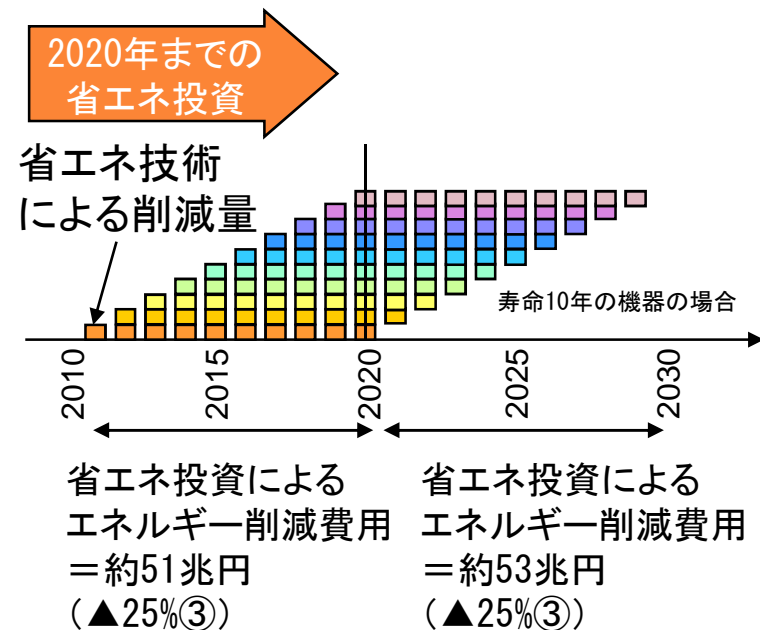
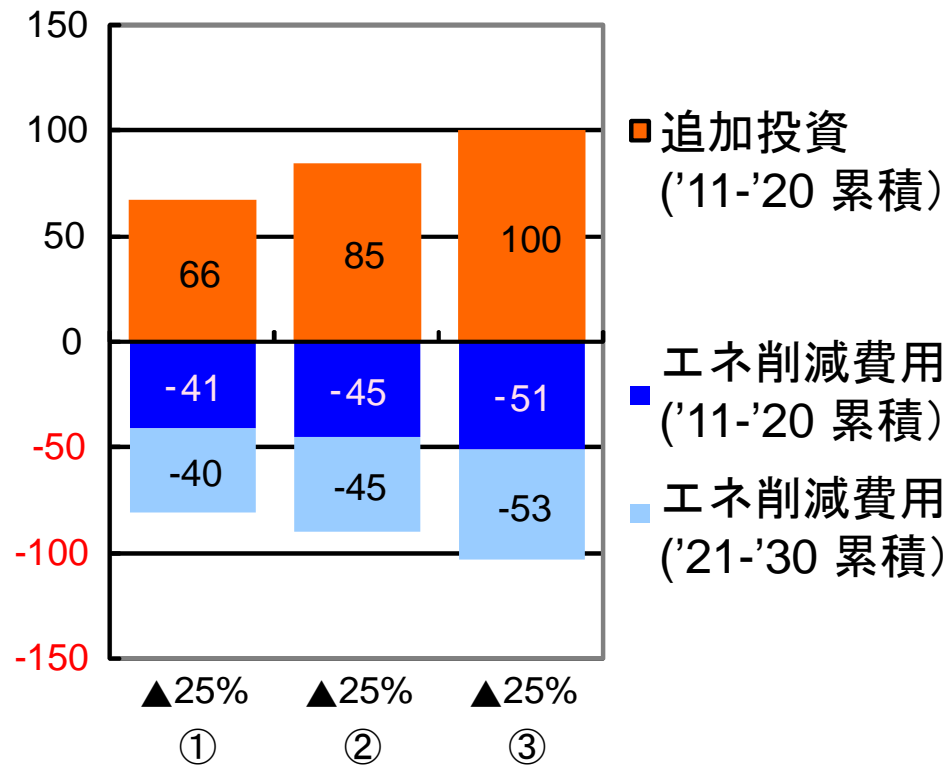


この投資の中にはインフラ整備費用等が入っていない。これら費用は、通常のインフラ投資を(炭素税収入等も使って)より低炭素社会に向けた投資に振り向けるよう別途手当てせねばならない。

# 低炭素投資額とエネルギー削減費用との関係

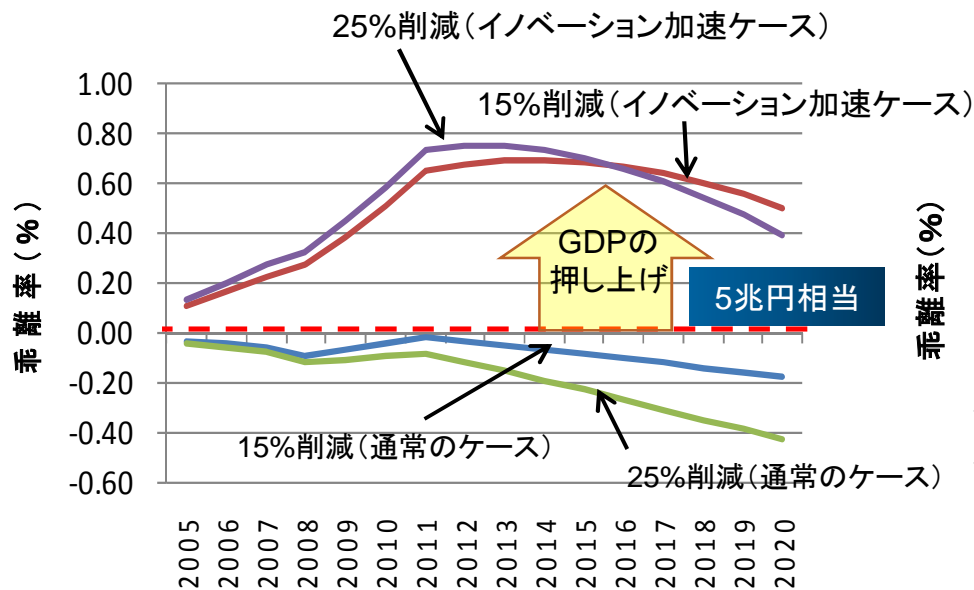
- ・ 温暖化のための投資額は、導入する技術で節約できたエネルギー費用によって、全体としては2020年までに投資額の半分、2030年までに投資額に匹敵する金額が回収される。

## <低炭素投資額とエネルギー削減費用>



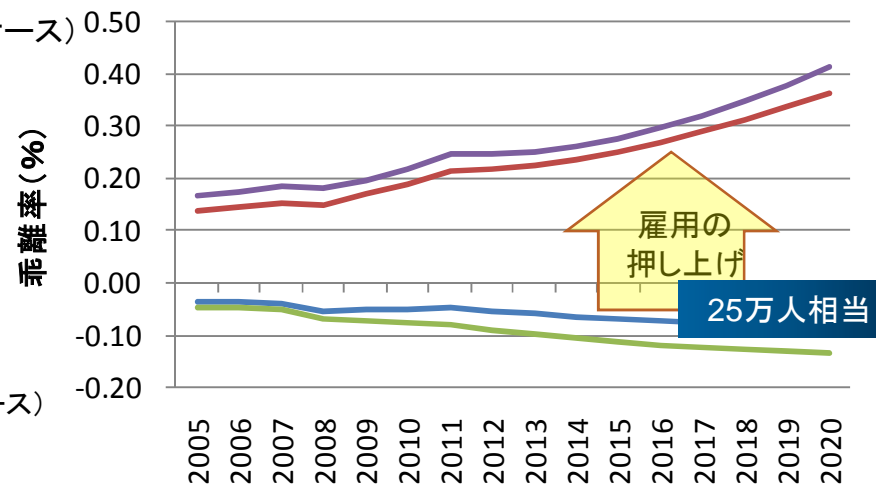
# 応用一般均衡モデルからの示唆 「早めにギアチェンジすれば、経済はついてくる」

先取り投資行動を組み込んだForward-Looking型動的最適化モデルでは、政策の方向が明示されたときには明示されないときと比べて、2020年時点で5兆円のGDP増（消費が資産へ置き換わる）、雇用は25万人+の純増であり、低炭素社会方向への早期のシグナルが有効に効く



▼15%なりゆき ▼15%促進  
▼25%なりゆき ▼25%促進

<GDPの推移(なりゆきケースとの比較)>

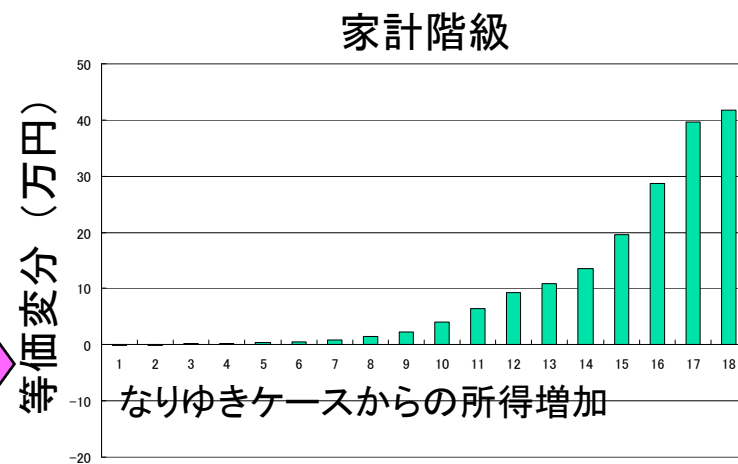
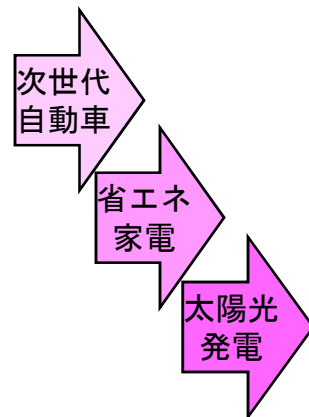
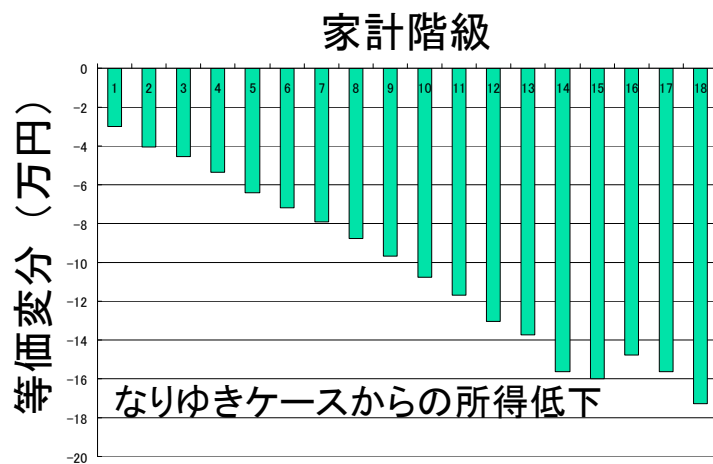


▼15%なりゆき ▼15%促進  
▼25%なりゆき ▼25%促進

<雇用の推移(なりゆきケースとの比較)>

# 応用一般均衡モデルからの示唆 「技術進歩によって所得向上」

応用一般均衡モデルでの分析によって、技術進歩を考慮すれば、家庭のどの所得階層でも、家電、自動車、太陽光発電などの導入で、なりゆきベースより所得が向上することが示されている。



効率改善や価格低下がない場合、対策ケースの所得は、なりゆきケースの所得を下回る。

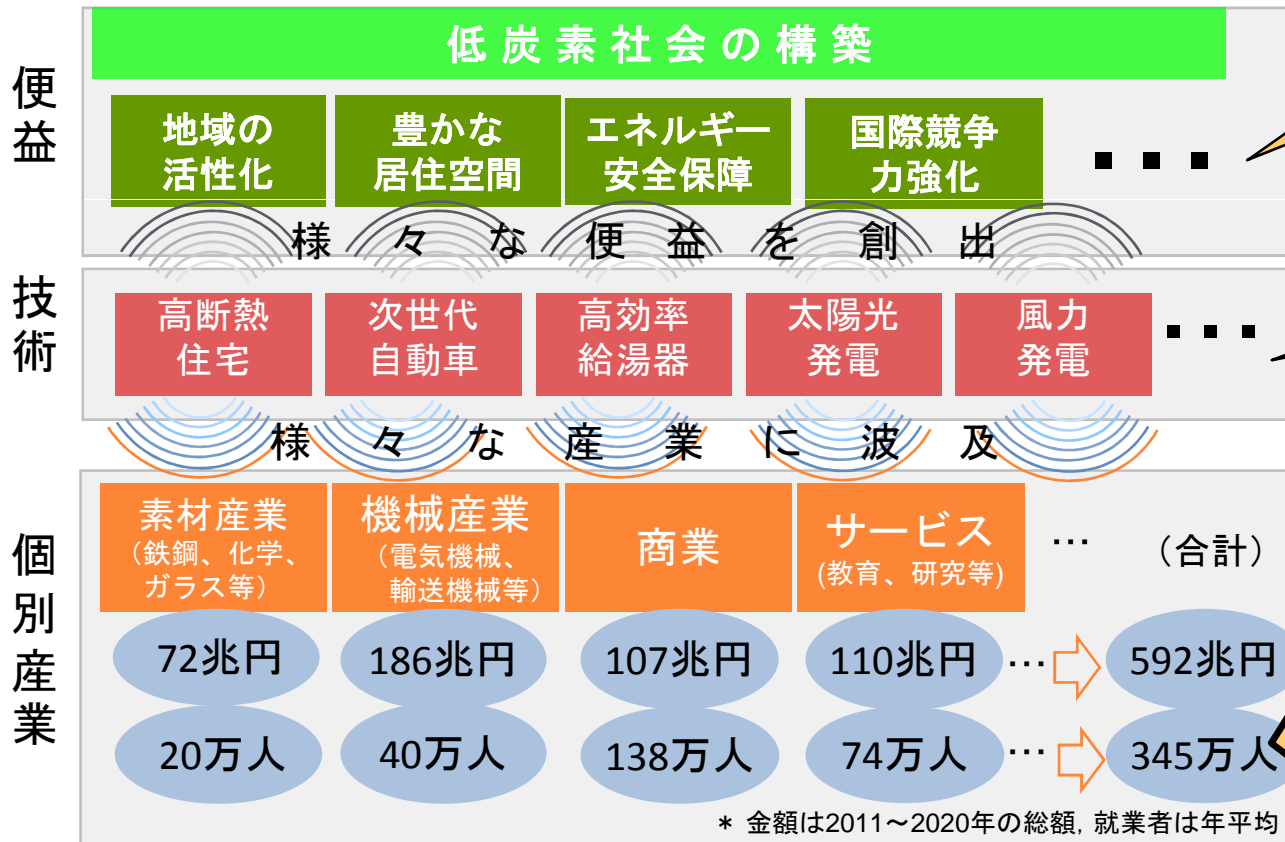
イノベーションの促進がコスト低下をもたらし、全所得階層で対策ケースの所得が上回る。



# 産業連関表分析からの示唆

## 「グリーン投資の生産波及は二倍以上、雇用波及効果は大」

グリーン市場の創出により2020年時点で45兆円の需要、125万人の雇用が発生（新成長戦略における環境エネルギー分野の9割に相当）。産業連関表分析からは、25%削減に必要な増分投資の生産波及効果は118兆円、雇用波及は345万人となる。素材、機械産業、商業、サービス業へのプラス影響が大。



経済指標では表せない  
様々な便益も創出

2020年時点で  
45兆円の需要  
125万人の雇用が発生

温暖化対策の需要が  
様々な産業に波及する  
結果、2020年時点で、  
**118兆円** ※1の市場規模  
**345万人**の雇用規模

※1：2020年にかけて低炭素技術の市場規模が漸増すると想定して試算。  
※2：実際には、新市場創出の結果として、ある程度、従来型の産業が縮小することが考えられる。上記の値は、このようなマイナスの影響を含んでいない。

# 委員のロードマップへのおもな意見

- 原子力新設量・稼働率、省エネ実現率、素材産業輸出量等の不確実性が結果に影響するところ大であるため、これを考慮した危機管理案も考慮すべき。
- 地域によって状況は異なる。地域ごとの対応を確実にするために、低炭素地域づくりのために、地域づくりの能力開発、計画設定、必要資金確保は不可欠、市民に共有することが必要。例：地域でモーダルシフトを推進するためにはそれなりのインフラ投資が必要。
- エネルギー供給計画とのすりあわせが不可欠。
- 炭素税等財政資金の低炭素社会づくりに向けた効果的利用に関しての検討が必要。
- ハードウェア投資から入るのではなく、周到な計画が必要。この時期もう無駄な投資は出来ない。効果的な低炭素投資を厳選すべき。

# まとめー 1

## 25%削減は技術的に可能であるが、強い政策措置を必要とする

- 2020年温室効果ガス排出量を国内削減によって90年比▲25%とするのは技術的に可能
- 需要側（家庭・業務・運輸）の努力が大きく効く。供給側（産業、エネルギー）も相当の削減が必要
- その道程は決して楽な道ではなく、各分野での工夫を必要とする。技術革新を進め、国民負担を軽減し、インフラを整備し直すため、さまざまな政策措置が必要である。
- 国民各層・各分野が整合性を持って低炭素社会作りを進めるための、政府の強い意思表示が不可欠

## その実現にはGDPの2%弱の投資が必要。しかしこれは十分ペイする投資である

- ▲25%を実現するための追加的投資額は2011～2020年の期間で約60～100兆円。この投資額は、節約されたエネルギー費用によって、全体として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。
- この「投資」は、企業にとっては利益を求めての投資であり雇用を創出する、消費者にとっては省エネ製品の購入・住宅断熱強化等のための費用であると同時に、エネルギー費用低下や快適なすまいへの投資である。これらは炭素価値を取り入れた社会での新たな付加価値享受への資金の投入である。

# まとめー2

## 低炭素社会を構築するための投資は経済にプラス

- 経済モデルからは「早めにギアチェンジすれば、経済はついてくる」「技術進歩により所得向上」「グリーン投資の生産波及は二倍以上、雇用波及効果は大」といった温暖化対策が経済にプラスの影響を与えるという示唆が得られた。

低炭素社会への転換は、科学・国際政治・新産業競争の面から必至。国民上げて早期に取り組むことが必要

よりよいロードマップづくりに国民各界・各層の智恵を結集する時である

# ものづくりロードマップ

## 地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ

中長期ロードマップ調査全体検討会座長  
西岡秀三





# 1. 現状と課題

## 低炭素社会に向けた障壁

### 技術的障壁

- ・ 現状の技術では原料としての利用、高温熱の需要により化石燃料の消費、CO2排出の大幅削減は困難

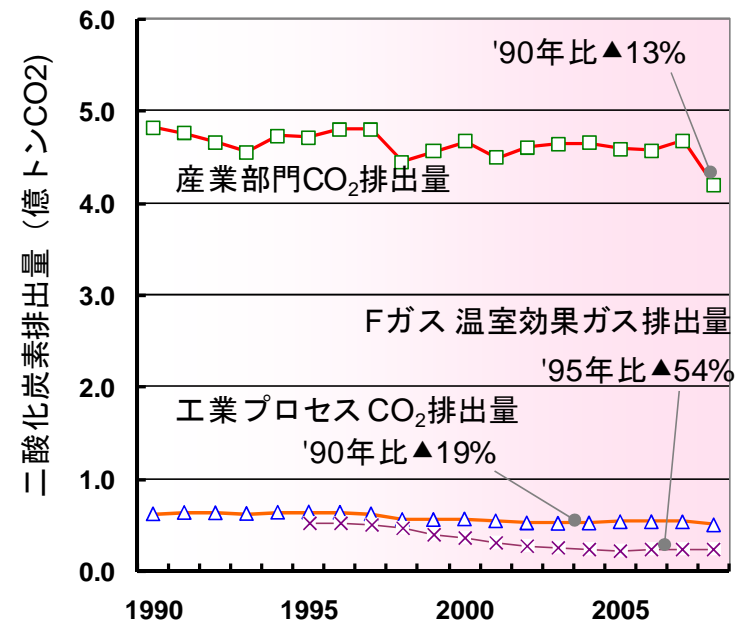
### 制度的障壁

- ・ 温室効果ガスを大幅削減するためのインセンティブが十分でない。

### 経済的障壁

- ・ 削減技術導入のための資金調達が容易でない。
- ・ 温暖化対策のための投資が国際競争力の低下につながる恐れがある。

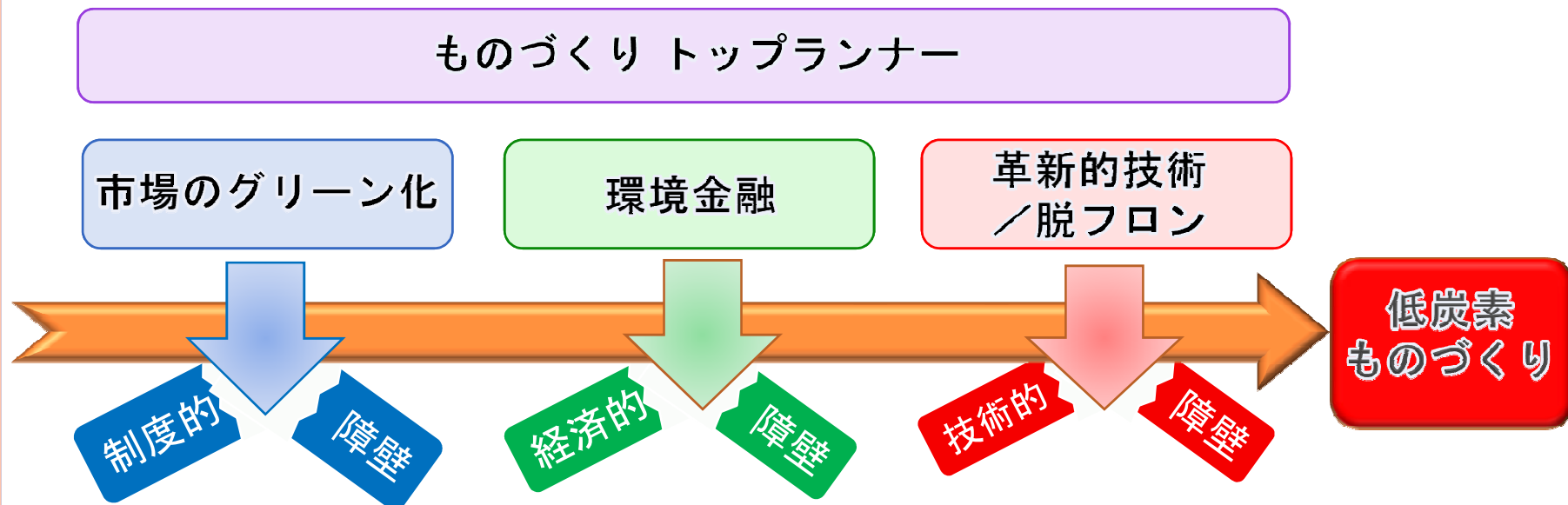
＜「ものづくり」に係る排出量の推移＞





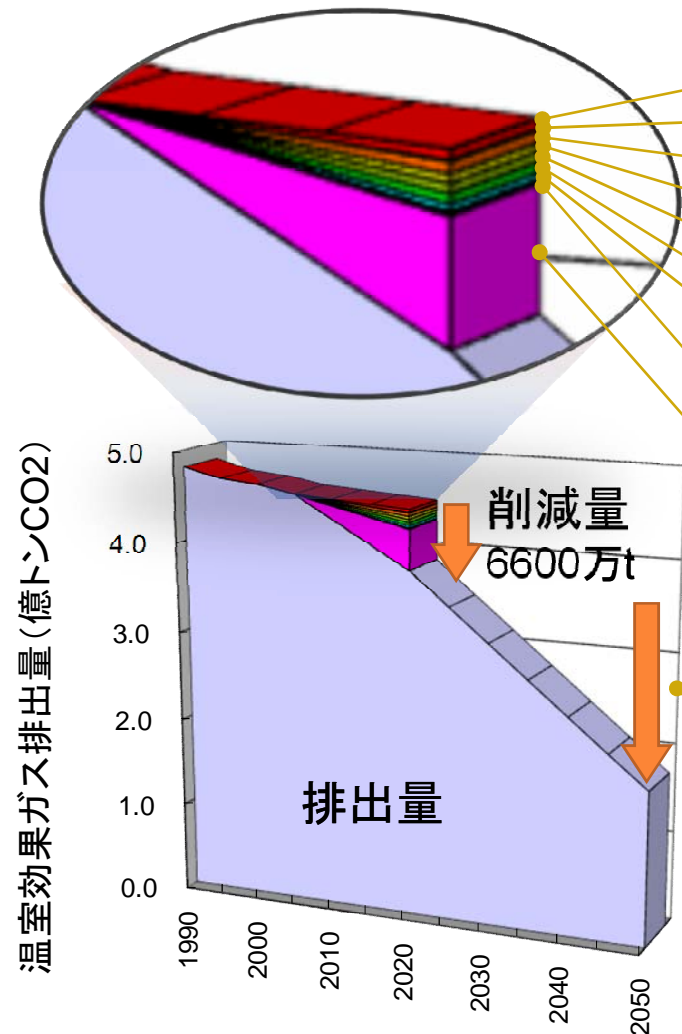
## 2. 長期目標に向けたキーコンセプト

- ものづくりトッパー：低炭素社会を支える製品を世界に供給
- 市場のグリーン化：排出削減した企業が報われる仕組み
- 環境金融：努力しようとする企業の負担を減らす仕組み
- 革新的技術／脱フロン：温室効果ガス排出量を大幅に削減する技術





### 3. 排出経路と削減対策



産業部門CO2排出量・削減量の経路

#### 2020年 削減対策

- 鉄鋼部門削減 (▲470万t)
- セメント部門削減 (▲ 40万t)
- 化学部門削減 (▲410万t)
- 製紙部門削減 (▲150万t)
- 高性能工業炉 (▲350万t)
- モーター効率改善 (▲330万t)
- 高性能ボイラ・産業ヒートポンプ等 (▲260万t)
- その他
- 電力排出係数の低減 (▲4400万t)

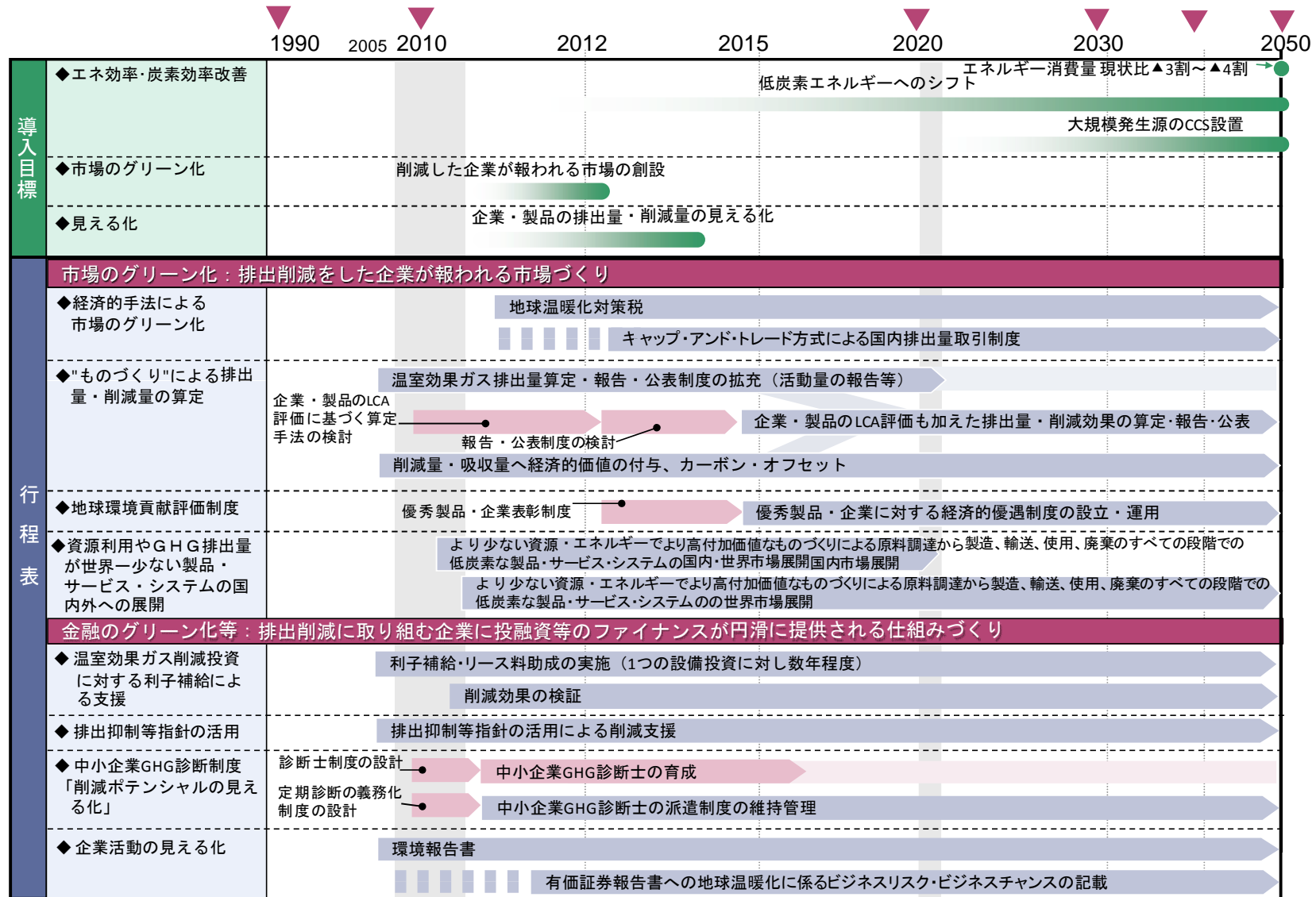
#### 2050年 削減対策

- ・ 革新的技術・炭素隔離貯留
- ・ 燃料転換  
(石油・石炭→ガス・バイオマス・電力)
- ・ 電力排出係数の低減





# 4. ロードマップ



※ 2011年度から実施される地球温暖化対策税による税率等を活用し、上記の対策・施策を強化。

→ 対策を推進する施策

→ 準備として実施すべき施策



# 4. ロードマップ

## ものづくり ロードマップ

		2010	2020	2030	2040	2050
目標	ベンチマーク			大規模発生源CCS設置	脱フロン	エネ消費3~4割減
行程表	市場のグリーン化		地球温暖化対策税・キャップ&トレード方式による国内排出量取引			
			手法の検討 制度設計	削減量・吸収量への 経済的価値付与		
	環境金融		削減投資に対する利子補給	有価証券報告書への地球温暖化のビジネス リスク・ビジネスチャンスの記載		
	革新的技術 ／脱フロン		研究開発	革新的技術／ノンフロン製品 の普及拡大		
			削減投資に対する利子補給			



# 5. 副次的効果・新産業の創出

## ものづくりの低炭素化を我が国成長の柱に

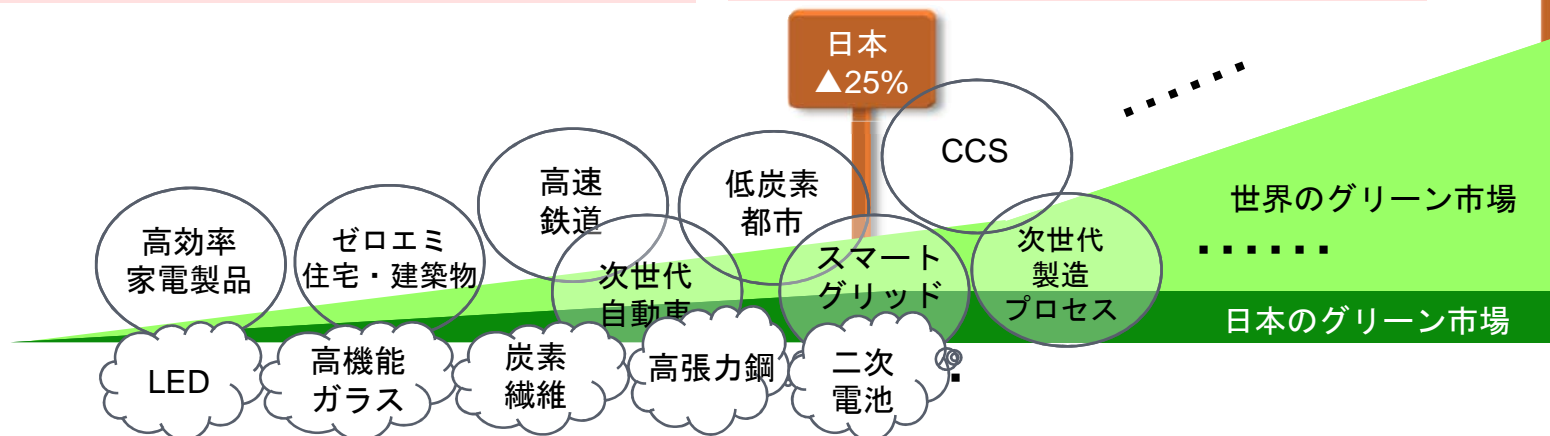
### 現在～2020年

- ・ 温暖化対策の国内対策への貢献
- ・ 技術の洗練性・汎用性の強化
- ・ 革新的技術の研究開発
- ・ 需給ギャップの解消に貢献

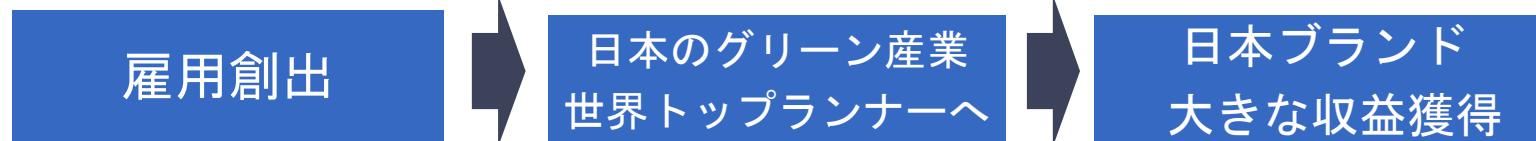
### 2020～2050年

- ・ 世界の排出削減への大幅貢献
- ・ 革新的技術の普及
- ・ 国内の労働者人口減少に伴い、海外から収入への依存増加

日本 ▲80%  
世界 ▲50%



日本の高品質な素材・部品が低炭素製品の展開を下支え



集中的に低炭素投資を促進するしくみづくりを実施





## 6. まとめ  ものづくりの低炭素化 ～目標達成のための課題～

- 製造業の更なる取組を誘引するためには、企業活動に伴う排出量の報告と検証の仕組みを確立し、キャップ・アンド・トレード方式による国内排出量取引制度や地球温暖化対策税の導入などにより、排出削減に経済的インセンティブを付与し、排出削減した企業が経済的に報われる市場を創出することが必要。
- 企業の排出量をライフサイクル視点から評価し、国外を含む他者の排出削減への貢献度に応じて経済的便益を獲得できる仕組みの構築も必要。
- これらの排出削減へのインセンティブ付与の仕組みの前提として、排出削減に貢献した企業や製品が市場（需要家・投資家）で評価される「見える化」の手法を確立することが必要。
- 排出抑制等指針の拡充による技術的支援等により、ものづくり企業が円滑に排出削減に取り組める体制を充実させていくことが必要。
- 排出削減投資への有利なファイナンスや、投資家の投資判断への地球温暖化関係情報の織り込みを通じ、温暖化対策のための資金融通を円滑化することが必要。
- 長期的に大幅削減を実現するため、革新的技術の研究開発・実用化の効果的な支援が重要。低炭素ものづくりの担い手となる人材育成も必要。
- 我が国の低炭素ものづくり技術（革新的なものを含む）・製品・サービス・システムの世界市場展開を通じた、日本発の温暖化対策技術の国際貢献を模索する。
- 代替フロン等3ガスの一層の排出抑制や、省エネ性能・安全性等といった課題も踏まえたノンフロン製品等の普及の加速化により、脱フロン社会を構築していくことが必要。