

中期目標の達成に伴う
社会・経済への効果・影響について

本日の小委員会のねらい

- (1) 大臣試案で用いた、あるいは紹介した4つの経済モデルの構造、前提条件、分析結果について、理解を深めること。
- (2) 経済モデル分析が成し得ること、成し得ないことを理解すること。
- (3) 今後、経済モデル分析を行うにあたって、留意すべき点などについての知見を得ること。

これまでの経済分析 ～中期目標検討委員会(1)～

検討事項

- ① 中期目標の検討に当たっての要素
 - ・目標設定の手法(基準年、セクター毎の積み上げ手法等)
 - ・各国の目標設定の現状と評価
 - ・中期目標の構成要素(エネ起CO2、その他ガス等)
 - ・マクロフレーム(経済成長率、人口変化率等)
- ② セクター別積み上げ方式に基づくモデル試算と評価
- ③ セクター毎の削減ポテンシャルの検証
- ④ 対策ごとの削減ポテンシャルと限界費用分析
- ⑤ 仮置きされた複数の目標値(案)ごとに、その達成に伴う経済成長との関係、経済的・社会的影響を分析

開催状況

- (2008年)
- 第1回 11月25日
第2回 12月18日
- (2009年)
- 第3回 1月23日
第4回 2月19日
第5回 2月24日
第6回 3月27日
第7回 4月14日

委員(役職は当時のもの)

茅 陽一	(財)地球環境産業技術研究機構 副理事長
高橋 進	(株)日本総合研究所 副理事長
内藤 正久	(財)日本エネルギー経済研究所 理事長
西岡 秀三	(独)国立環境研究所 特別客員研究員
浜中 裕徳	(財)地球環境戦略研究機関 理事長
深尾 光洋	(社)日本経済研究センター 理事長
福井 俊彦(座長)	前日本銀行総裁
湯原 哲夫	東京大学サステイナビリティ学連携研究機構 特任教授

分析機関

国立環境研究所
地球環境産業技術研究機構
日本経済研究センター
慶應義塾大学
日本エネルギー経済研究所

これまでの経済分析 ～中期目標検討委員会(2)～

経済への影響の分析 (②分析結果)

(※1)増減率(%)はいずれも、現状からの増減ではなく、2020年時点での①の基準ケースからの増減。
 (※2)分析結果は、日本経済研究センターの一般均衡(CGE)モデル(失業率はマクロモデル)の分析結果。

	①需給見通し 努力継続 (05年比▲4%、90年比+4%)	③需給見通し 最大導入 (05年比▲14%、90年比▲7%)	⑤90年比▲15% (05年比▲21%)	⑥90年比▲25% (05年比▲30%)
実質GDP	2020年時点で ▲0.6% (押下げ)	2020年時点で ▲1.4% (押下げ)	2020年時点で ▲3.2% (押下げ)	
失業率	+0.2% (悪化)	+0.5% (悪化)	+1.3% (悪化)	
民間設備投資	+0.1%	±0%	-0.4%	
可処分所得	世帯当たり 年▲4万円	世帯当たり 年▲9万円	世帯当たり 年▲22万円	
光熱費負担	世帯当たり 年+3万円	世帯当たり 年+7万円	世帯当たり 年+14万円	
限界削減費用	35～62ドル/tCO2 <small>※違う種類の分析モデルの結果のため、単純に比較できない</small>	15,000円/tCO2 <small>仮に、この費用の分、化石燃料の価格を上昇させるとすると、ガソリン1㍗あたり30円に相当</small>	34,000円/tCO2 <small>(同左)ガソリン1㍗あたり70円に相当</small>	82,000円/tCO2 <small>(同左)ガソリン1㍗あたり170円に相当</small>

③⑤⑥に対する
基準ケース
(年平均1.3%の実質
GDP成長率を想定)

これまでの経済分析 ～タスクフォース会合(1)～

検討事項

1. 90年比25%削減という中期目標の達成に向けて必要なコスト、十分な温暖化対策を行わなかった場合のコスト等について、早急に検討を行うため、科学的・専門的なモデル分析及びコスト等の計算を行う。また、コストだけでなく、将来に向けた成長戦略の観点からも捉えていく。
2. その際、既存のモデル分析の評価等を以下の観点から行う。
 - (1)マクロフレームの設定が不適切ではないか。
 - (2)環境分野の新市場創出等によるプラスの経済効果が加味されていないのではないか。 … (以下、省略)

開催状況

(2009年)

第1回	10月23日
第2回	10月27日
第3回	11月 2日
第4回	11月16日
第5回	11月19日

モデル分析を評価する有識者(役職は当時のもの)

有村 俊秀	上智大学経済学部経済学科准教授、同環境と貿易研究センター長
飯田 哲也	環境エネルギー政策研究所所長
植田 和弘	京都大学大学院経済学研究科教授(座長)
栗山 浩一	京都大学農学研究科生物資源経済学専攻教授
土居 文朗	慶應義塾大学経済学部教授
屋井 鉄雄	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授
山口 光恒	東京大学先端科学技術研究センター特任教授

モデル分析を行う研究機関(役職は当時のもの)

国立環境研究所(増井利彦 社会環境システム研究領域統合評価研究室 室長 他)
地球環境産業技術研究機構(秋元圭吾 システム研究グループグループリーダー 他)
日本エネルギー経済研究所(伊藤浩吉 常務理事 他)
日本経済研究センター(猿山純夫 研究統括部担当部長 他)
慶應義塾大学産業研究所(野村浩二 准教授)

これまでの経済分析 ～タスクフォース会合(2)～

1. 旧政権下のモデル分析の評価

本年4月の旧政権下における中期目標検討委員会報告書においては、90年比25%を真水で削減した場合の2020年における国民経済への影響について、世帯当たりの実質可処分所得の減少額(22万円)と世帯当たりの光熱費の上昇額(14万円)の数字を加算し、36万円として発表した。

これは、3つの研究機関のモデルの試算結果のうちの一つの試算結果であり、①本来であれば、3つのモデルの試算結果を前提条件を付して併記すべきであったこと、②世帯当たりの実質可処分所得の減少額と世帯当たりの光熱費の上昇額を加算することは不適切であることから、不正確な情報が国民に伝達されることになった。

2. 今回のタスクフォースにおけるモデル分析結果

- ①経済モデルにより、真水25%削減・家計一括還流ケース(野村准教授は真水25%削減・国債償還ケース)では、基準ケースとの比較で(以下、同じ。)、GDPロスが-3.1%(日経センター)、-3.2%(国環研)、-5.6%(野村准教授)、実質可処分所得は-4.5%(日経センター)、-3.4%(国環研)、-15.9%(野村准教授)と試算。
- ②炭素税の税収を地球温暖化対策への財政支出に用いることにより、実質可処分所得の減少率が緩和される。
- ③国際協調によって、世界的に地球温暖化対策が進めば、エネルギー需要の減少を通じて、化石燃料価格が低下する可能性があり、その場合、実質可処分所得の減少率が緩和される。

これまでの経済分析 ～タスクフォース会合(3)～

今後の方針

- 経済モデルからのフィードバックの活用を含めたマクロフレームの妥当性の検証
- エネルギーコストの削減・市場創出効果の分析
- 技術革新の前倒しによる影響分析
- 世界全体で削減に向けた取組を進めた場合の効果、海外の省エネ市場獲得の効果、我が国の海外クレジット購入量とその価格に及ぼす影響等に関する世界経済モデルによる分析
- 具体的な政策パッケージの検討に資する情報の提供及び政策パッケージに基づく影響分析
- 森林等吸収源の活用を考慮した分析
- 2050年を見据えた長期的な削減への通過点としての中期目標の評価
- 温暖化対策を行わなかった場合のコスト(地球温暖化対策によって回避できる損害)に関する分析
- 投資回収年数の扱いを含めた限界削減費用の検証
- モデルの前提及び構造に関する精査

経済モデル分析に関する論点(例)

(ねらい1: 大臣試案で用いた、あるいは紹介した4つの経済モデルの構造、前提条件、分析結果について、理解を深めること。)

- これらのモデルは、プラスの面だけを評価しているのか。
- これらのモデルは、中期目標検討委員会・タスクフォースのモデルと何が異なるのか。
- 個々のモデルの前提条件(パラメータ)はどのようになっているのか。
- これらのモデルの分析結果をどのように解釈すればよいのか。

(ねらい2: 経済モデル分析が成し得ること、成し得ないことを理解すること)

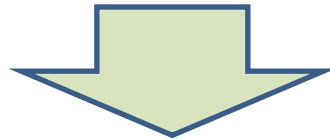
- モデル間で、分析結果に差異が出るのはなぜか。また、複数の経済モデルによる統一見解を導くことは可能か。
- 「家計への効果・影響」について、経済モデルでは、どれくらいの精度で評価できるのか。

(ねらい3: 今後、経済モデル分析を行うにあたって、留意すべき点などについての知見を得ること)

- モデル分析を実施する際、また分析結果を活用する際、政策担当者が念頭に置くべきことは何か。
- 政策の議論に際し、経済モデルによる分析結果は、どのように扱われるべきか。
- 今後、経済モデル分析を行う場合、何を重点的に実施すべきか。

検討の進め方

背景説明



大臣試案で用いた、あるいは紹介した4つの
経済モデルについて、研究者による説明



経済モデル等有識者を交えた質疑応答



小委員会委員も交えた質疑応答

(参 考)

「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップの提案」

(平成22年3月31日) 抜粋

2020年▲25%削減に伴う社会・経済への効果・影響

25%削減に伴う社会・経済への効果・影響

25%削減のための対策・施策の実施

対策の導入には費用が必要

- 日本発エコ技術の海外展開
- イノベーションの続伸
- 低炭素型産業構造へのシフト

価格上昇

温暖化対策市場の
拡大・雇用の増加

温暖化対策技術の普及による
イノベーション・価格低下

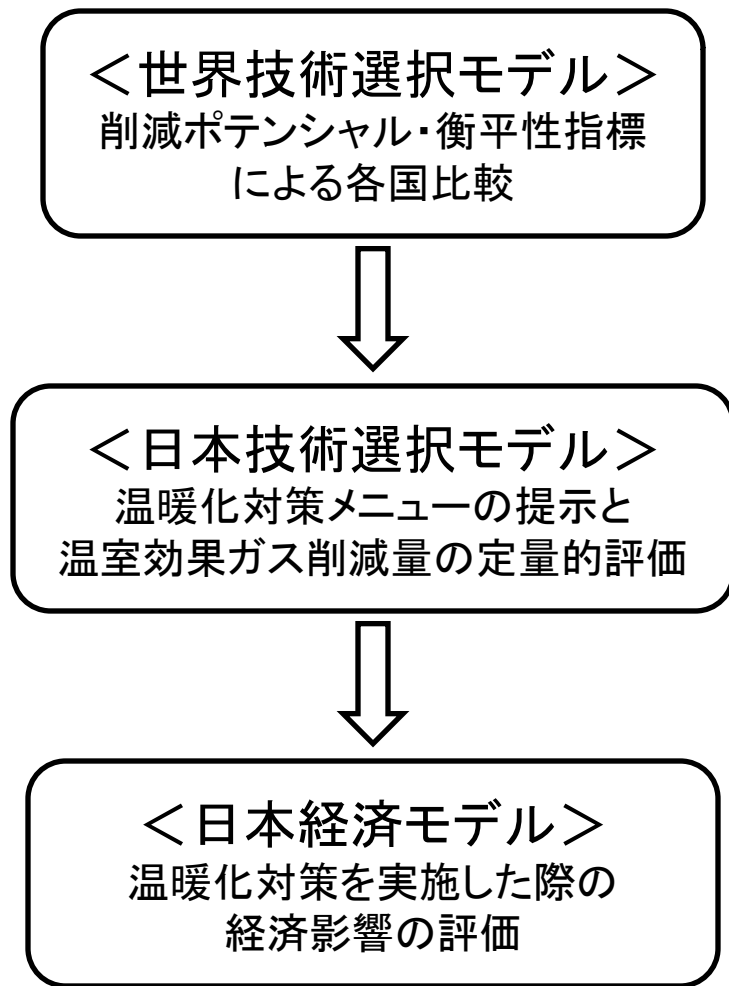
所得の低下
経済の停滞

所得の上昇
経済の活性化

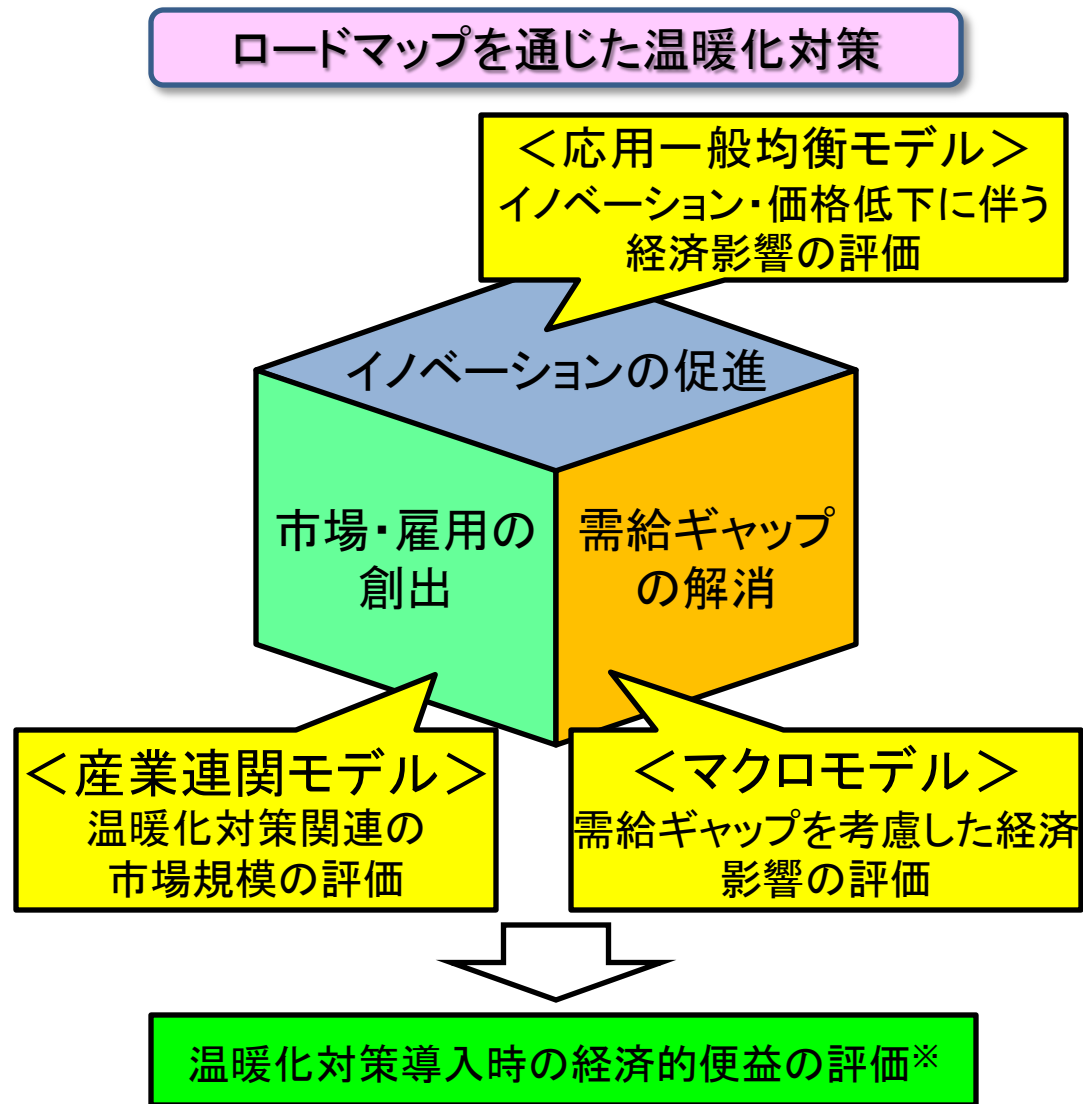
- エコスタイルによる快適で豊かな暮らしの実現
- 地域の活性化
- 自然災害時の被害の減少

社会・経済への効果・影響は？

中期目標検討及び タスクフォースにおける モデルの役割



中長期ロードマップ におけるモデルの役割



※ モデル間の整合性確保は今後の課題

分析に用いた経済モデル※

種類		特徴	分析対象	主なアウトプット指標
応用 一般均衡 (CGE) モデル	(A)	<ul style="list-style-type: none"> ● 通常のCGEモデルでは、家計・企業は1期間(1年)内の経済状況のみを考慮して行動。改良型CGEモデル(フォワード・ルッキングモデル)では、<u>目標年(例えば2020年)までの全期間を通じて効用最大化・利潤最大化が実現するよう、各年における消費・投資を決定。</u> ● このため、<u>将来の排出規制の強化を見込んで、規制開始前から省エネ投資を行う、といった投資行動を見込むことが可能。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 温暖化対策の実施に伴い、イノベーションが促進された場合の効果 	<ul style="list-style-type: none"> ● 実質GDP ● 雇用者数 ● 国民可処分所得
	(B)	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>イノベーションの促進による家計の効用の変化分を「等価変分」(家電の効率向上等による光熱費の削減によって新たに生じた家計上の余裕)により評価。</u> ● その際、<u>所得階層ごとに18分類し、所得階層に応じた家計の効用の変化分を評価。</u> 		
産業関連モデル		<ul style="list-style-type: none"> ● 25%削減に必要な温暖化対策の国内需要のほか、<u>太陽光発電、次世代自動車等の主要技術について、我が国からの輸出も含めて、波及効果を定量化。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● エコ製品、エコ設備等の需要拡大に伴う、関連産業の市場・雇用への波及効果 	<ul style="list-style-type: none"> ● 市場規模 ● 雇用者数
マクロモデル		<ul style="list-style-type: none"> ● 「均衡」を前提に資源配分する一般均衡モデルと異なり、<u>需給ギャップ(経済の供給力と現実の需要との間の乖離)の変化を表現。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 需給ギャップを考慮した経済影響分析 	<ul style="list-style-type: none"> ● 需給(GDP)ギャップ ● 実質GDP ● 失業率

※各モデル間で必ずしも前提条件を揃えて分析していないため、全体の整合性について、別途検討する必要がある。

分析結果：応用一般均衡モデル(A)

【想定したケース】なりゆきケース：1990年比4%増加

対策ケース：1990年比15%削減、25%削減

それぞれイノベーションの加速が実現する場合、しない場合を想定

- 再生可能エネルギー等の低炭素投資を促進し、それに伴ってイノベーションが加速すると仮定した場合には、90年比15%、25%削減のいずれのケースにおいても、なりゆきケースと比べ、GDP、雇用が増加。
- イノベーションの加速が実現するケースは、消費を低炭素投資にまわすことにより実現（消費を減らして貯蓄を増やす）。当初、消費はなりゆきケースより小さくなるが、2020年の時点では、資本ストックが十分に蓄積されることにより、なりゆきケースとほぼ同じ消費額にまで回復。

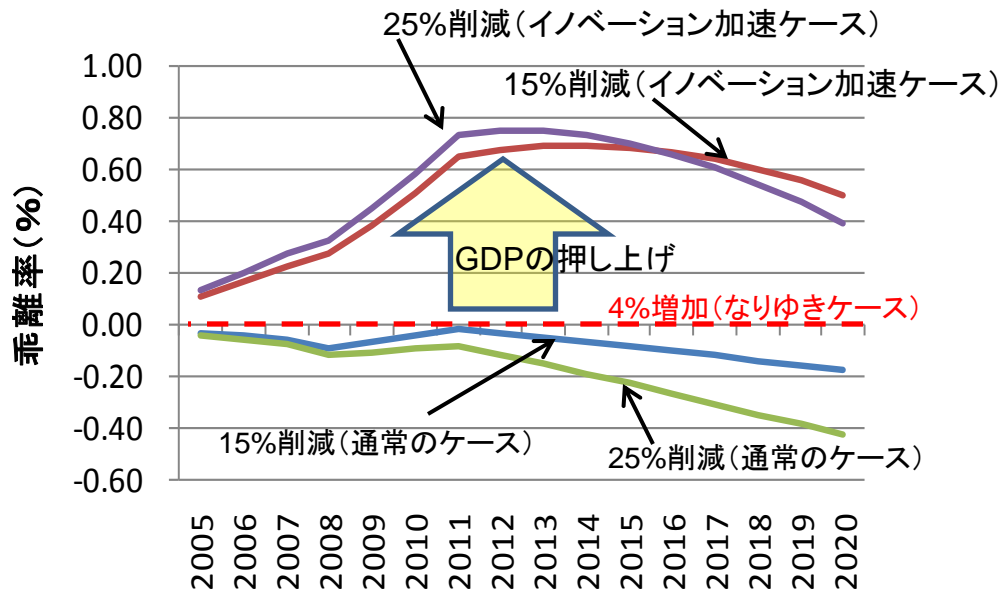


図 GDPの推移(なりゆきケースとの比較)

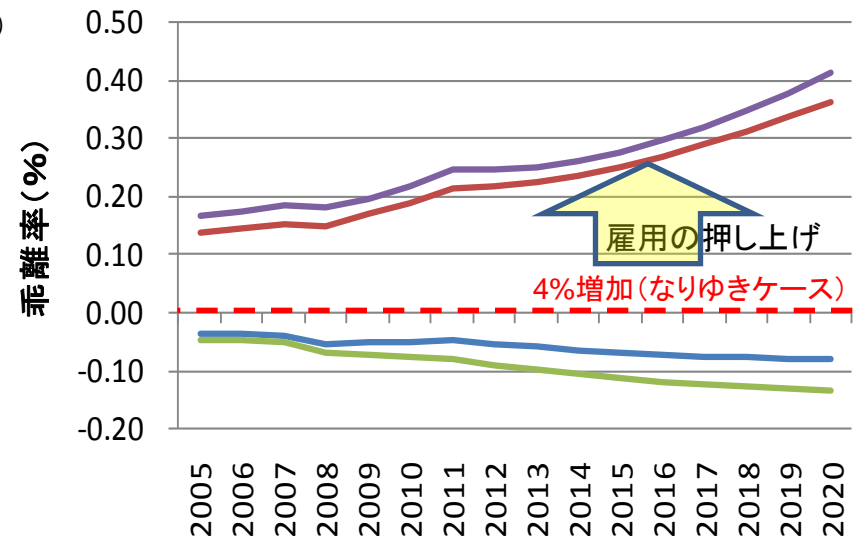


図 雇用の推移(なりゆきケースとの比較)

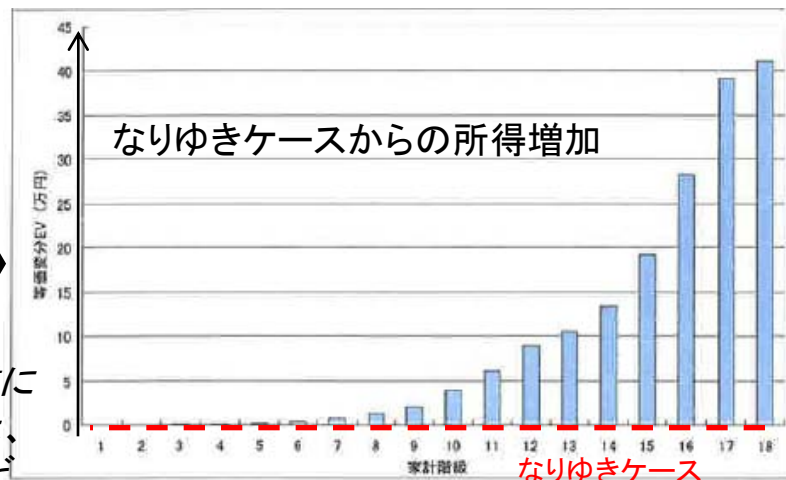
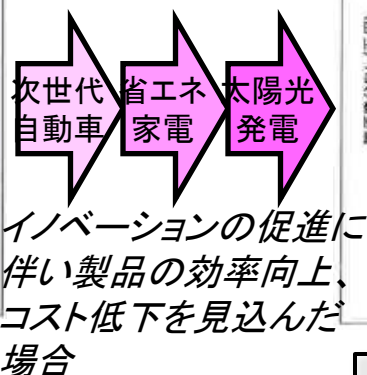
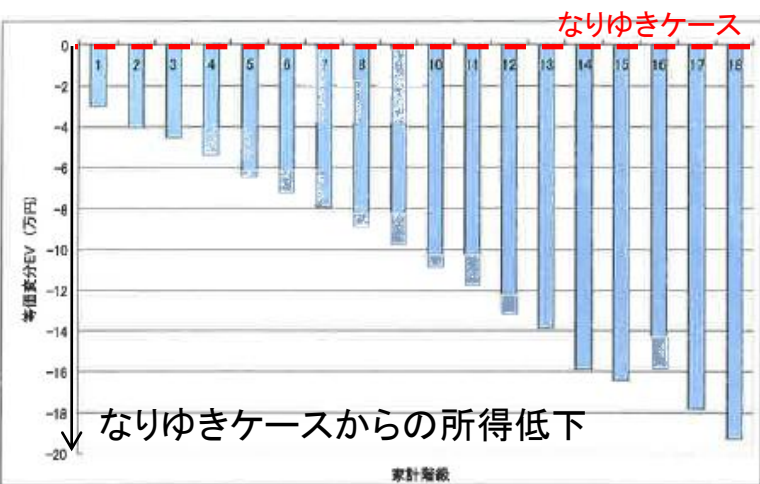
分析結果：応用一般均衡モデル(B)

【想定したケース】なりゆきケース：温暖化対策を導入しない場合

対策ケース：1990年比25%削減(うち、10%相当は海外クレジット)

次世代自動車、省エネ家電製品、太陽光発電等のエコ技術についてイノベーション促進の効果を見込む場合、見込まない場合

- 対策ケースのうち、イノベーションにより、家電製品、自動車、太陽光発電など、家庭に普及する製品の効率向上、コスト低下が進み、これらの加速的な普及が実現した場合には、全ての所得階層において、所得(等価変分で計測)はなりゆきケースよりも向上。



製品の効率向上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、全ての所得階層で対策ケースの所得が上回る

分析結果：産業連関モデル

【想定したケース】1990年比25%削減

- 25%削減のための対策導入及び日本のエコ技術の輸出を考慮すると、2020年の時点では45兆円の需要・125万人の雇用が発生。
- 45兆円の需要増に伴い、2020年の時点では、118兆円の市場規模、345万人の雇用規模の波及効果を誘発※。電気機械、輸送機械、商業、対事業所サービス等の産業への波及効果が大きい。

※ 118兆円の市場、345万人の雇用が純粋に増加する訳ではないことに注意。実際には、新市場の創出の結果として、ある程度、従来型の産業が縮小することが考えられるが、本モデルではこのようなマイナスの影響を評価していない。

低炭素社会の構築

地域の活性化

豊かな居住空間

エネルギー安全保障

国際競争力強化

...

様々な便益を創出

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

高断熱住宅

次世代自動車

高効率給湯器

太陽光発電

風力発電

...

様々な産業に波及

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。

素材産業
(鉄鋼、化学、ガラス等)

機械産業
(電気機械、輸送機械等)

商業

サービス
(教育、研究等)

... (合計)

72兆円

186兆円

107兆円

110兆円

592兆円

20万人

40万人

138万人

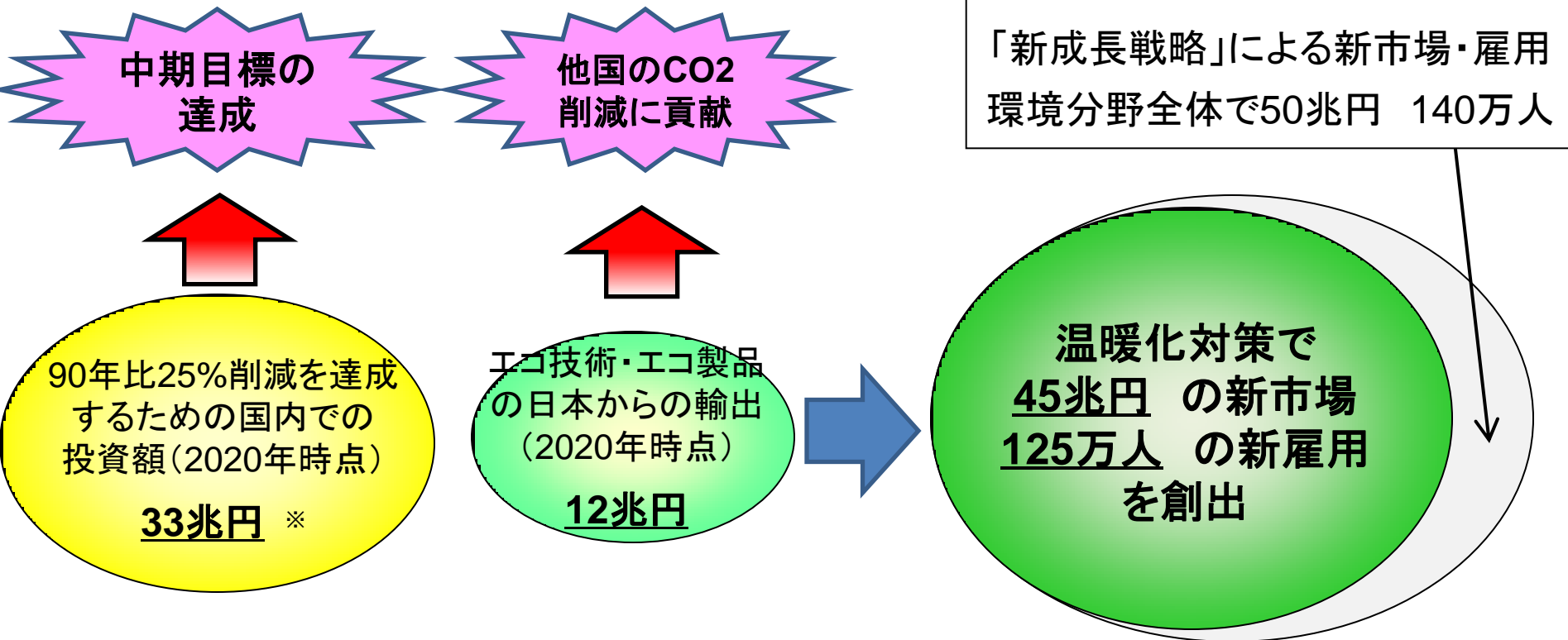
74万人

345万人

* 金額は2011~2020年の総額、
就業者は年平均

(参考) 「新成長戦略」基本方針との関係

- 25%削減のための温暖化対策により、2020年には33兆円の国内需要を喚起。
- 太陽光発電、次世代自動車等の主要温暖化対策技術について、海外への輸出も考慮すると、需要は45兆円・雇用は125万人に拡大。
- これは、「新成長戦略」基本方針で見込む、50兆円・140万人の約9割に相当。



※33兆円は、温暖化対策技術に対して投資が増加する際に、競争技術・代替技術の投資の減少分を考慮しない場合の値である。例えば、高効率給湯器に対する従来型給湯器や、次世代自動車に対する従来車の減少分を考慮していない。一方、競争技術・代替技術の投資の減少分を考慮する場合は、同投資額は20兆円となる。

分析結果：マクロモデル

【想定したケース】なりゆきケース：炭素税が導入されないケース

対策ケース：＜炭素税^{※1}＞ I：1,000円/t-CO₂(2011～2020年)

II：1,000円(2011年)～10,000円(2020年)まで段階的に重課

III：2,000円(2011年)～20,000円(2020年)まで段階的に重課

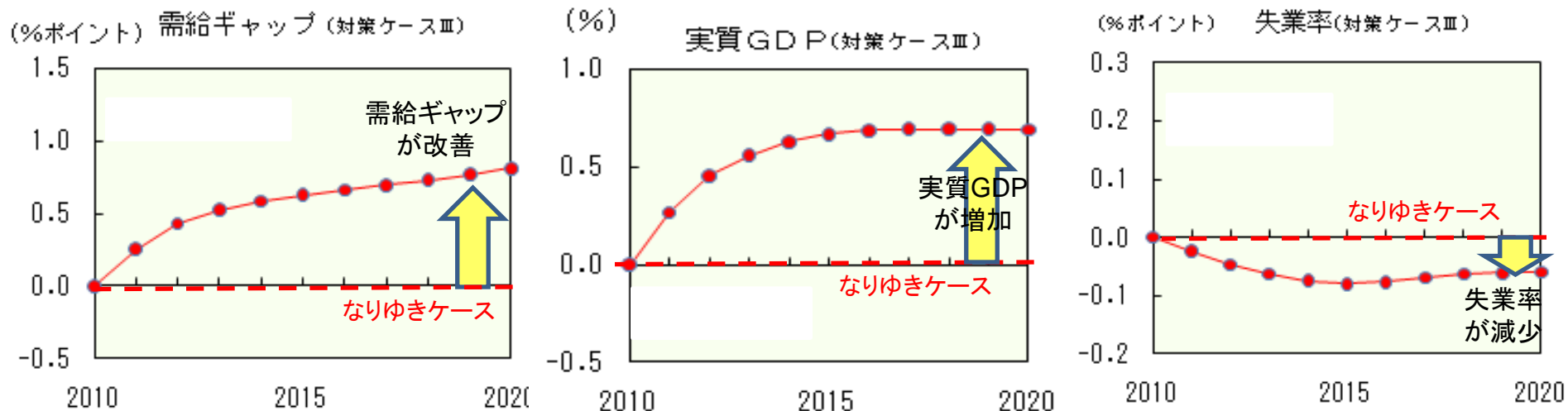
＜炭素税の使途＞「政府支出」に充当

※1 炭素税に係る部分以外の歳入のあり方については現行どおりと仮定している。

- なりゆきケースの排出量は90年比1.2%の増加。炭素税を導入した場合、排出量は90年比±0%(対策ケースI)～▲8%(対策ケースIII)^{※2}。
- いずれの対策ケースにおいても、炭素税を導入して税収を「政府支出」に充当したと仮定した場合には、なりゆきケースと比べて需給ギャップ^{※3}が改善。実質GDPは同等程度又は上昇し、失業率は同等程度又は減少するとの推計。

※2 マクロモデルの特性として、産業別や個々の技術に着目した分析が困難。炭素税以外の包括的な温暖化対策を講じた場合の排出削減効果等については、更なる検討が必要。

※3 本モデルでは2020年まで継続して需給ギャップが存在し続けることを前提として試算を行っている。



経済モデル分析の結果

新たな産業や市場の創出、イノベーションの促進等のプラスの効果に対する、モデル分析を実施。

- 25%削減のために再生可能エネルギー等の低炭素投資を積極的に行った場合には、イノベーションが実現されることにより、十分に温暖化対策を行わないなりゆきケースと比べて、経済への影響はプラスになりうる。
- 所得水準を維持しつつ低炭素社会を実現することは可能。製品の効率向上やコスト低下が国民生活に与える経済効果は大きく、積極的な研究開発のみならず、家電製品、自動車、太陽光発電などのエコ製品、エコ設備の加速的な導入の促進が必要。
- 25%削減の実現に必要な対策の導入による正の側面として、2020年には45兆円・125万人の需要を喚起。関連産業への波及効果まで考慮すると、温暖化対策により118兆円の市場規模、345万人の雇用規模を誘発。

今後の課題

プラスの効果について更に詳細な分析が必要な項目が存在。
経済モデルを用いた分析全般について、更なる検討が必要。

- 今回、25%削減に伴うプラスの効果を加味して分析を行ったが、更なる改善の余地がある。例えば、温暖化対策を行わなかった場合のコスト(地球温暖化対策によって回避できる損害)や、エコスタイルによる快適で豊かな暮らしの実現といった金銭換算が困難な効果に関する分析については、未実施。
- また、経済モデルについては、各々のモデルの特性上、様々な課題・制約が存在し、相互補完可能となるような整合性の確保が必要。
- 引き続き、経済モデルに関する研究を進め、25%達成の際の効果・影響に関する検討が必要。