

地球温暖化対策に係る
中長期ロードマップの提案
～環境大臣 小沢鋭仁 試案～

目標達成のための対策・施策パッケージ

環境大臣 小沢 鋭仁

平成22年 3月 31日

目 次

- 2020年に25%削減、2050年に80%削減を実現するための主要な
対策と施策の姿と行程表
- 2020年▲25%、2050年▲80%達成に向けた部門別温室効果ガ
ス排出量の見通し
- 温暖化対策を実施するための追加投資額(2020年)
- 低炭素生活スタイル(エコスタイル)の実践
- 2020年▲25%削減に伴う社会・経済への効果・影響
- 参考資料

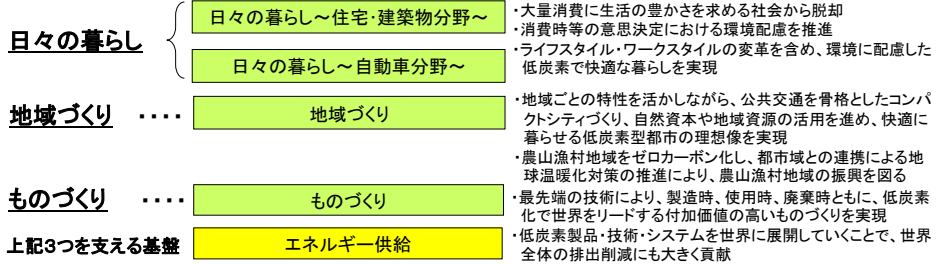
中長期ロードマップで伝えたいこと

- ① 地球と日本の環境を守るためには、温暖化対策は喫緊の課題。2020年に25%削減、2050年に80%削減を実現するための対策・施策の道筋を提示。
- ② エコ投資を進め、低炭素生活スタイル(エコスタイル)を実践することにより、我慢ではなく快適で豊かな暮らしを実現することが可能。中長期目標の達成のためには、「チャレンジ25」を通じた、国民一人ひとりの取組が重要。
- ③ 温暖化対策は負担のみに着目するのではなく、新たな成長の柱と考えることが重要。低炭素社会構築のための投資は市場・雇用の創出につながるほか、地域の活性化、エネルギー安全保障の確保といったさまざまな便益が存在。

○2020年に25%削減、2050年に80%削減を実現するための主要な対策と施策の姿と行程表

「エコ社会」実現に向けた中長期ロードマップの構成

○ロードマップ策定の3つの視点と構成分野



○中長期目標の達成を目指した主要な対策・施策

	2020年目標を目指した対策・施策	2050年目標を目指した対策・施策
対策・施策の基本的考え方	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存対策技術の大量普及 ● 見える化の徹底 ● 排出削減する主体が報われる仕組みづくり 	<ul style="list-style-type: none"> ● 革新的技術の実用化を推進する仕組みづくり ● ハード及びソフトウェア整備の推進 ● 人材育成・環境教育、環境金融の活性化
主な対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 新築住宅・建築物は100%基準達成 ● 新車販売の2台に1台を次世代自動車に ● スマートメータ世帯の80%以上に設置 ● 太陽光発電 最大1,000万世帯に普及 	<ul style="list-style-type: none"> ● 全ての住宅・建築物をゼロエミ住宅・建築物に ● LRT, BRTの整備 ● 一人当たり自動車走行量を3～4割削減 ● ゼロカーボン電源の実現
主な施策	<ul style="list-style-type: none"> ● 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、地球温暖化対策税、固定価格買取制度 ● 住宅・建築物省エネ基準達成の義務化 ● 全部門での温室効果ガス排出量の「見える化」 	<ul style="list-style-type: none"> ● コンパクトシティのための施策 ● 革新的技術の開発支援・国際市場展開促進 ● 低炭素社会の担い手づくりの育成

2020年における対策・施策の姿(1)

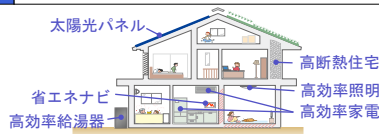
日々の暮らし(ゼロエミッション住宅・建築)

主要な対策	2020年の導入量	2020年の削減効果 ^{※1}
住宅(建築物)の環境性能向上	新築の100%が次世代(H11)基準 又は改次世代(改H11基準)基準を達成	～840万t-CO2 (～2,600万t-CO2)
住宅における高効率給湯器の普及	～4,100万台	～1,400万t-CO2
住宅における空調の高効率化	最大COP6に向上	～780万t-CO2
建築物における空調の高効率化	最大COP5に向上	～1,800万t-CO2
住宅・建築物における照明の高効率化	効率が80%向上	～1,600万t-CO2
計測・制御システム(HEMS、BEMS等)	最大約8割に普及	～1,800万t-CO2
その他家電の効率改善	効率が35%向上	～1,700万t-CO2
その他電気機器の効率改善	効率が45%向上	～2,900万t-CO2
太陽光発電の設置 ^{※2}	～5,000万kW	～3,200万t-CO2

※1: 2020年技術固定ケースからの削減量。括弧内のみ、現状水準からの削減効果 (固定ケースの想定に一定の効率改善が織り込まれており、現状水準からの削減量と比較すると、削減量は相対的に小さく表示されるため、参考までに現状水準からの削減量を算出して提示)

※2: 住宅・建築物に加えてその他も含む

対策実現のための主な施策	<基礎となる施策> <ul style="list-style-type: none"> ・段階的基準強化(改次世代(改H11)基準、ゼロエミ化) ・新築住宅・建築物に対する一定の省エネ基準の義務化 ・住宅・建築物の環境性能表示制度の導入 ・エコ住宅・エコリフォームの税制等のインセンティブ ・公共住宅・施設等の率先省エネ化 ・設備・機器へのトップランナー基準引き上げとCAFÉ基準の導入 	<各種の誘導的施策> (見える化推進) <ul style="list-style-type: none"> ・全ての家庭・事業所のエネルギー消費実態の開示普及 ・住宅・建築物分野の省エネ・GHG診断専門家の育成 ・削減量に応じたインセンティブの付与制度の導入(中小支援・対策) ・中小工務店・建設業者等への研修等のサポート体制の充実 ・リフォーム業者等の信頼性の確保のための制度導入
--------------	---	---




2020年における対策・施策の姿(2)

日々の暮らし（ゼロエミッション自動車）

主要な対策	2020年の導入量	2020年の削減効果
燃費改善	—	～2,340 万t-CO2
乗用車（従来車、保有ベース、2005年比）	約13%向上	—
電気自動車	年間販売台数約 70万台	～280 万t-CO2
ハイブリッド自動車 （マイクロハイブリッドを含む）	年間販売台数 約120万台	～660 万t-CO2
プラグインハイブリッド自動車	年間販売台数 約40万台	～150万t-CO2
一般ドライバーのエコドライブ実施 （燃費改善効果10%）		～500万t-CO2

2020年技術固定ケースからの削減量


対策実現のための 主な施策	<ul style="list-style-type: none"> 共通施策 自動車関連税制におけるCO2排出量等に応じた重課・軽課 燃費基準の強化 バイオ燃料比率の向上 電気自動車 電池の量産化、次世代電池の技術開発 EVカーシェアリング、電池二次利用等、関連ビジネスの促進 ハイブリッド自動車 優先駐車場の設置等による日常的インセンティブの付与 電気自動車、天然ガス自動車、燃料電池自動車 関連インフラの先行的かつ適切な整備 自動車の使い方 エコドライブの促進、高度カーナビゲーションシステムによる燃費向上
	

2020年における対策・施策の姿(3)

日々の暮らし（省エネ型鉄道車両・船舶・航空機）

主要な対策	2020年の導入量	2020年の削減効果
<ul style="list-style-type: none"> 鉄道車両のエネルギー効率改善 可変電圧可変周波数(VVVF制御)・回生ブレーキ等を備えた省エネ型車両の導入 	2005年比最大 10%向上	～600万t-CO2
<ul style="list-style-type: none"> 船舶のエネルギー効率改善 摩擦軽減・推進システム改良・軽量化などの技術導入 	2005年比 最大20%向上	
<ul style="list-style-type: none"> 航空機のエネルギー効率改善 低燃費機の導入、効率的な運航システム、地上動力装置(GPU)活用 	2005年比 最大24%向上	

2020年技術固定ケースからの削減量

対策実現 のための 主な施策	<ul style="list-style-type: none"> 省エネ型鉄道車両・船舶・航空機の導入促進 <ul style="list-style-type: none"> - トップランナー制度の利用、エコシップ促進税制/エコプレーン促進税制の導入等 荷主が低CO2運航業者を選ぶインセンティブの付与（制度設計・運用）
	

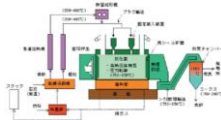
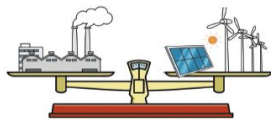
2020年における対策・施策の姿(4)

ものづくり (産業部門)

主要な対策	2020年の導入量	2020年の削減効果
既存の温暖化対策技術の更なる導入 鉄鋼:次世代コークス炉 など セメント: 廃熱発電 など 化学: 熱供給発電の高効率化 など 紙パルプ: 高性能古紙パルプ装置など 業種横断的技術 (高性能工業炉, 高性能ボイラ, 産業用ヒートポンプなど) 代替フロン等3ガス(Fガス) 排出削減対策 半導体製造におけるFガス除去装置設置率 液晶製造におけるFガス除去装置設置率	現状1基 → 2020年6基 現状77% → 2020年88% 現状0% → 2020年100% 現状17% → 2020年71% 現状 24% → 2020年60% 現状 63% → 2020年100%	(業種全体の削減量) 鉄鋼業 ~470万t-CO2 セメント業 ~40万t-CO2 化学業 ~410万t-CO2 製紙業 ~150万t-CO2 業種横断的技術による削減量 ~950万t-CO2 Fガス排出削減対策による削減量 ~2,020万t-CO2*

2020年技術固定ケースからの削減量 ※製造時における代替フロン等3ガスの対策に加えて、使用時等の対策による削減量を含む

対策実現のための主な施策	市場のグリーン化 <ul style="list-style-type: none"> 企業・製品のLCA評価も加えた排出量・削減効果の算定・報告・公表 より少ない資源・エネルギーでより高付加価値なものづくりによる原料調達から製造・輸送、使用、廃棄の全ての段階での低炭素な製品・サービス・システムの国内・世界市場展開 	環境金融等 <ul style="list-style-type: none"> 削減投資に対する円滑な融資及びリース 排出抑制等指針を活用した削減努力 中小企業GHG診断士の育成・派遣制度 環境報告書や有価証券報告書等を通じた環境関連情報の開示
	革新的技術・人材育成 <ul style="list-style-type: none"> 3Rの推進によるレアメタル等の鉱物資源の使用量低減、使用済み製品からの回収等の加速化 	脱フロンの更なる推進 <ul style="list-style-type: none"> 代替フロン等3ガスの排出抑制の徹底 ノンフロン製品等の技術開発・普及加速化

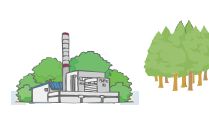


2020年における対策・施策の姿(5)

「エコ社会」地域づくり

主要な対策	2020年の導入量	2020年の削減効果
旅客1人当たり自動車走行量を削減 DID(人口集中地区)人口密度の向上 旅客1人当たり公共交通分担比の向上 LRT(次世代型路面電車システム)・BRT(高速輸送バスシステム)の整備延長 自動車輸送分担率の削減 低炭素街区計画の整備推進 都市未利用熱の有効活用(地域熱供給)	2005年比1割削減 2030年に60~80人/ha 2005年比2倍増 2030年に1,500km 2020年に5~6割へ 2050年の対策実施面積20万ha 2050年における削減可能性700万t-CO2	3,000万t-CO2の内数 ~100万t-CO2

対策実現のための主な施策	<ul style="list-style-type: none"> ○温対法実行計画と都市計画をさらに統合・充実。これを共通の基盤として、以下の施策を実施。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 特区モデル事業実施と優良事例の全国展開 ・ 駅勢圏への公共施設・民間集客施設の配置、住み替え支援、事業所立地の促進 ・ 歩道・自転車走行空間の整備の推進 ・ LRT・BRTの延伸や計画路線の早期着工、高効率車両への更新・新駅設置の推進 ・ 公共交通の経営基盤強化、利用促進、モビリティマネジメント ・ 低炭素街区計画制度の創設(その前提として自然資本・地域資源マップの作成) ・ 都市未利用熱活用の導入検討の義務付けとインセンティブの強化 ○物流・地域間旅客交通の低炭素化(モーダルシフトや省エネ更新の促進、CO2排出量ベースの料金設定) ○グリーンICT(情報通信技術を活用したエネルギー・物資の生産・流通・消費の合理化)、「緑の分権改革」の推進
--------------	--



2020年における対策・施策の姿(6)

「エコ社会」地域づくり（農山漁村）

主要な対策※1	2020年の導入量	2020年の削減効果
<ul style="list-style-type: none"> 未利用バイオマスのエネルギー化 土地の有効活用による再生可能エネルギーの導入 森林経営活動（吸収源） 伐採木材製品（"） 農地管理活動（"） 	<ul style="list-style-type: none"> 林地残材や農作物残渣、家畜排泄物等のエネルギー利用 用水路での小水力発電や未利用地3万haへの太陽光パネルの設置（住宅除く） 年間55万ha程度の間伐等 国産木材製品の増加 緑肥面積を9.8万haから21.6万haに拡大等 	<ul style="list-style-type: none"> ～350万t-CO2※1 ～3,100万t-CO2※1 ～3,700万t-CO2 ～60万t-CO2 ～380万t-CO2

※1：エネルギー供給分野において別途検討されている対策及び削減量を含む。

※2：上記の他に、住宅への太陽光パネル設置に伴う排出削減効果（住宅・建築物分野において別途検討）や、木材製品の利用促進による金属等製品の代替効果（製造エネルギーの削減効果）等も見込まれる。

対策実現のための 主な施策	適切な森林経営の実施	地域にとって最適なバイオマス回収・利用システムの検討
	バイオマス利用の普及及び効率改善	地域における発電事業主体の育成と再生可能エネルギービジネスの振興
	木材利用に関する方針策定と標準化	住宅、中大規模建築物への国産材利用促進
	農地への堆肥すき込みの促進	オフセットメカニズムの拡大カーボンフットプリント評価手法の確立

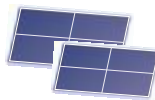
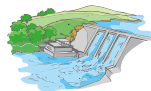


2020年における対策・施策の姿(7)

ゼロカーボンエネルギー

	主な対策と導入量及び削減効果		削減効果(2020)		
	導入量(2005)		導入量(2020)		
	(万kW)	(万kL)	(万kW)	(万kL)	(万t-CO2)
・太陽光発電	144	35	～5,000	～1,222	～3,200
・風力発電	109	44	～1,131	～465	～1,000
・水力発電(大規模)	2,021	1,625	～2,156	～1,784	～2,000
・水力発電(中小規模)	40	35	～600	～744	
・地熱発電	53	76	～171	～244	～470
・太陽熱	—	61	—	～178	～240
・バイオマス発電	409	462	～761	～860	～600
・バイオマス熱利用	—	470	—	～887	～780
計	—	2,808	—	～6,383	～8,400
(一次エネルギー供給比)	(—)	(5%)	(—)	(～13%)	(—)

対策実現のための 主な施策	事業投資を促す水準（内部収益率8%以上など）での固定価格買取制度
	再生可能熱（太陽熱・バイオマス熱）のグリーン証書化
	太陽熱利用・太陽光発電など、大規模施設における導入検討の義務化
	地域の人材、資源、市民資金などを活用した再生可能エネルギー事業体の設立と運営による地域活性化・地域振興
	地域間連系線の新設・増強、系統へのエネルギー貯蔵システムの整備
	安全の確保を大前提とした原子力発電の新増設、稼働率向上



2020年における対策・施策の姿(8)

- ◆25%削減目標達成のためには日々の暮らし、ものづくり、地域づくり等、各分野での個別施策とあわせ、それらを推し進め、又はそれらの基盤となる横断的施策の実施も不可欠。
- ◆今国会に提出した「地球温暖化対策基本法案」に、これら全体像や基本的方向性を示したところであるが、それぞれのメリットを生かしながら逐次実施。

主要な横断的施策

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

産業部門を中心とする大規模排出源について、着実に総量削減を進める役割

地球温暖化対策税

家庭など小規模排出源も含め、広く経済社会に低炭素社会構築に向けた経済的インセンティブを与え、財源確保の役割

排出抑制等指針

事業活動に伴う温室効果ガスの排出抑制、日常生活における排出抑制への審判について、事業者が講ずべき措置を規定

温室効果ガス排出の「見える化」

温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度、企業の情報開示の促進、製品・サービス利用に伴う排出量の表示等

チャレンジ25キャンペーン

オフィスや家庭などで実践できるCO2削減に向けた具体的な行動を「6つのチャレンジ」として提案し、その行動の実践を広く国民に呼びかける新しい国民運動

～2020年25%削減、2050年80%削減への行程表～

	1990	2010	2012	2015	2020	2030	2050
					▲25%		▲80%
					見える化の徹底・既存技術の効果出現 国内市場拡大期、世界市場進出期	インフラ整備・革新的技術の効果出現、世界市場拡大期	
住宅・建築物WG	～ゼロエミ住宅・ゼロエミ建築物の普及～				新築の基準達成率100%		ゼロエミ住宅・建築物ストックで100%
ゼロエミ基準の強化・義務化	省エネ基準改定(躯体・機器の総合) 新築の基準義務化・性能表示義務付け エコ住宅・エコリフォーム促進のための規制等のインセンティブ				削減量に応じたインセンティブ (非省エネへのディスインセンティブ)		
見える化・インセンティブ	GHG診断・専門家育成 計測・制御システム(HEMS, BEMS, スマートメーター) 設置普及						
自動車WG	～投資回収可能な環境対応車市場の構築～				次世代自動車 新車販売250万台		
自動車性能の低炭素化	CO2排出量等に応じた自動車関連税の重課・軽減 EV/HV購入促進				自律的普及段階		
自動車使用法の低炭素化	エコドライブ支援装置導入促進 カーシェアリング促進				エコドライブモード 標準装備化		
地域づくりWG	～公共交通を骨格とした、歩いて暮らせるまちづくり～				旅客一人当たり自動車走行量 05年1割減		同 3～4割減
LRT・自転車レーンの整備と利用促進、居住：就労の集約化	歩道・自転車道整備 LRTの既存路線の延伸や計画路線の早期着工、アクセス改善、経路最適化、利用インセンティブ付与				駅近圏の居住・就労促進のための立地規制・インセンティブ付与		駅近圏人口密度80人/ha～ LRT路線長1500km
都市未利用地の活用	自治体供給計画 設備投資・インフラ整備						
低炭素街区と農山村のネットワーク	自然資本・地域資源供給マップの作成、低炭素街区計画の作成 カーボンマイナス農山村計画策定、木材利用促進、エネルギー事業主体育成				マップ・計画の実現導入		
エネルギー供給WG	～再生可能エネルギーを主役とする次世代型エネルギー社会～				再生可能エネルギーの全国展開 スマートメーター導入90%～ 普及率100%		
再生可能エネルギーの導入促進	導入促進・投資リスク低減・統計整備 既存系統インフラ・制度運用の見直し等				再生可能エネルギー導入義務化 再生可能エネルギー導入への対応(スマートグリッド・貯蔵システム・制度整備・ビジネスモデル)		
化石燃料利用高度化・原子力推進	高効率火力発電技術の開発、普及・CCSの検討・導入促進 運用体制の見直し等				安全の確保を前提とした稼働率向上、高齢化・老朽化対応		
ものづくり	～日本のものづくりによる低炭素製品・サービス・システムの世界市場展開～				エネルギー消費量 3～4割削減		
市場のグリーン化	GHG算定報告公表制度の拡充、削減量への経済的インセンティブ、カーボンオフセット				LCA評価を反映した算定公表制度、優良企業優遇		
金融のグリーン化	削減投資への円滑な融資・リースの提供、排出削減指針の活用 中小企業GHG診断制度、環境報告書や有価証券報告書等を通じた環境関連情報の開示、ものづくり分野の人材育成						
【共通】	低炭素社会構築のための基幹的な社会システム						
国内排出量取引制度・地球温暖化対策税	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(排出削減の着実な実施) 地球温暖化対策税(インセンティブ効果によるあらゆる活動の低炭素化・財源の確保)						

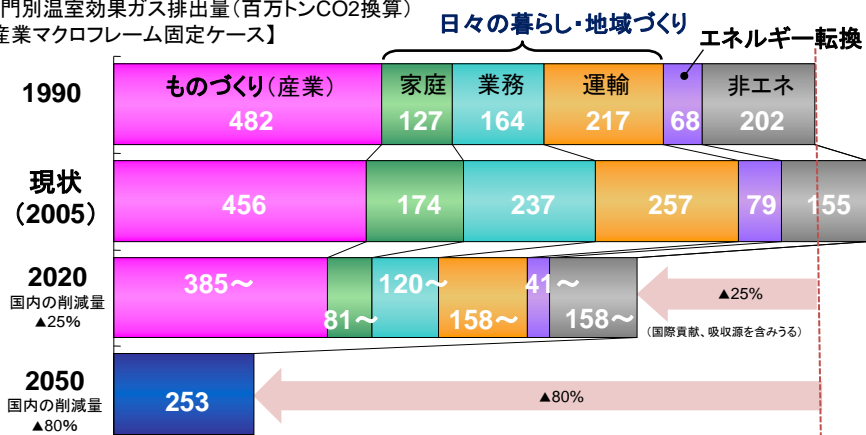
○ 2020年▲25%、2050年▲80%達成に向けた 部門別温室効果ガス排出量の見通し

○ 温暖化対策を実施するための追加投資額 (2020年)

2020年▲25%、2050年▲80%達成に向けて

- すべての主要国による公平かつ実効性ある国際的枠組みの構築や意欲的な目標の合意を前提として、2020年には25%削減。
- 2050年には、各部門とも大幅な削減が必要。「日々の暮らし・地域づくり」「エネルギー転換」では、ゼロカーボンを目指す。

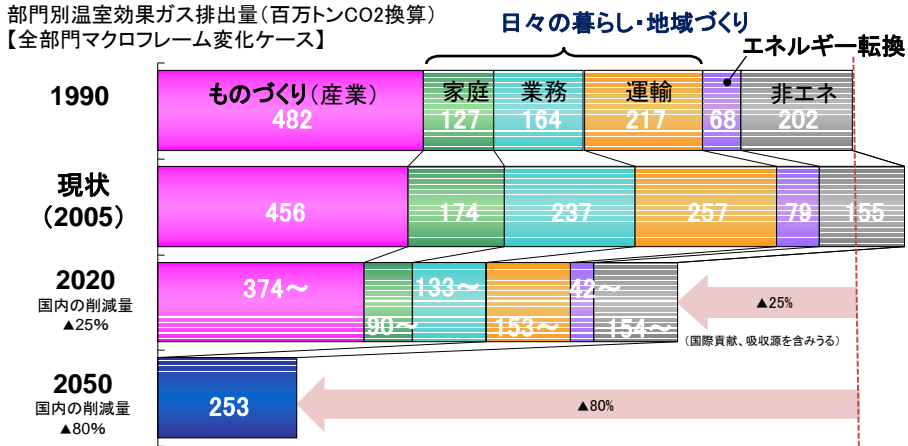
部門別温室効果ガス排出量(百万トンCO2換算)
【産業マクロフレーム固定ケース】



※国立環境研究所資料等をもとに作成。上記の2020年・2050年の数字は、今後の検討により変わります。

2020年▲25%、2050年▲80%達成に向けて

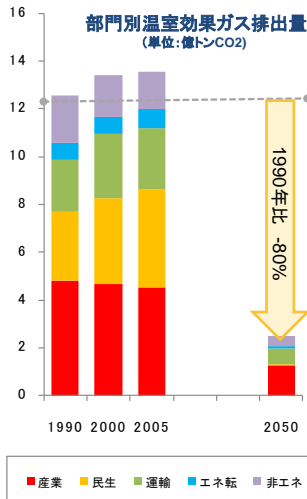
●「全部門マクロフレーム変化ケース」では、「炭素への価格付け」によって社会経済における日々の暮らしやものづくりの活動量が変化し、部門別排出量の内訳が「産業マクロフレームケース」とは異なってくる。



※国立環境研究所資料等をもとに作成。上記の2020年・2050年の数字は、今後の検討により変わります。

2050年▲80%実現の姿(1)

- ・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年にはそのような分野に限定して化石燃料を消費。
- ・代替フロン等3ガス(Fガス)はゼロエミッションを達成。



※国立環境研究所資料等をもとに作成。上記の2050年の数字は、今後の検討により変わります。

<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>

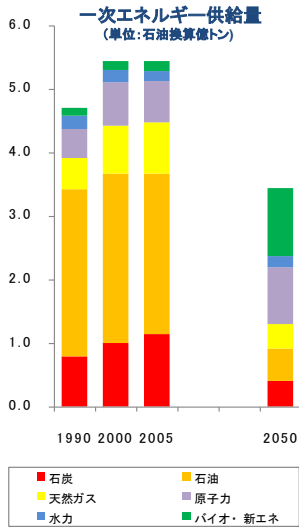
- ・石油から天然ガスへの燃料転換が進展。
- ・粗鋼生産量が維持されるなか、石炭の消費量は一定水準を維持。さらに、水素還元製鉄などの革新的技術の利用が普及。
- ・大規模排出源より排出されるCO2は、地中等に隔離。

<非エネ>

- ・代替フロン等3ガス(Fガス)の排出ゼロを達成。

2050年▲80%実現の姿(2)

- ・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割から6割以上に拡大。
- ・化石燃料の消費量は石油換算でおよそ4.5億トンから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))。



<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/太陽光発電を設置)。
 - ・洋上にも陸上と同程度の風力発電を設置・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。

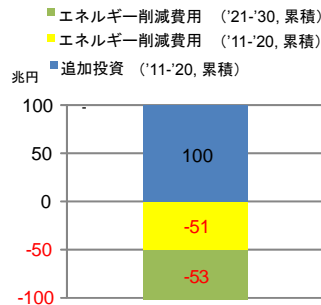
※国立環境研究所資料等をもとに作成。上記の2050年の数字は、今後の検討により変わります。

温暖化対策を実施するための追加投資額

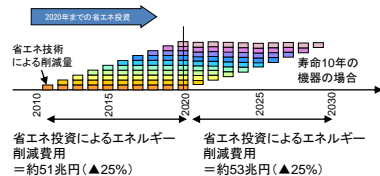
- ・▲25%を実現するための投資額は、2011~2020年の10年間に最大で**約100兆円**(最大で年平均10兆円)。
- ・その投資額は、導入された技術により節約されるエネルギー費用により、全体としては**2020年までに投資額の半分、2030年までに投資額の全額が回収可能**。

<産業マクロフレーム固定ケース>

温暖化対策を実施するための追加投資額(単位:兆円)		2011-2020 固定ケースとの差 ~▲25%
*ここでの追加投資額は、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。		
産業部門 (ものづくり)	エネルギー多消費産業 業種横断的技術(工業炉・ボイラ等)	~2.1 ~0.7 ~ 2.9
家庭部門 (日々の暮らし)	高断熱住宅 高効率給湯器・太陽熱温水器 高効率家電製品・省エネナビ	~20.7 ~11.8 ~6.3 ~ 38.8
業務部門 (日々の暮らし)	省エネ建築物(*1) 高効率給湯器・太陽熱温水器 高効率業務用電力機器	~6.1 ~1.5 ~3.6 ~ 11.1
運輸部門 (日々の暮らし)	次世代自動車 燃費改善	~5.1 ~3.2 ~ 8.3
エネルギー転換部門	太陽光発電 風力発電 小水力・地熱発電 バイオマス発電 電力系統対策 CCS	~22.6 ~2.5 ~5.3 ~1.0 ~5.6 ~0.1 ~ 36.9
非エネルギー部門	農業 廃棄物 代替フロン等3ガス	~0.1 ~0.3 ~1.4 ~ 1.8
合計		~ 99.8



温暖化投資額とエネルギー削減費用の関係



○低炭素生活スタイル(エコスタイル)の実践

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年以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CO₂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

	追加投資額	補助金・減税等	投資回収額
太陽光発電	140万円*3	固定価格買取制度 30万円	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*1	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
合計	293万円 (243万円)*2	32万円	24万円/年 約9-10年で投資回収

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
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*1	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
合計	153万円 (103万円)*2	32万円	10万円/年 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()内の制度の有無によるもの。

*1 高効率給湯器は電気ヒートポンプ給湯器を想定。

*2 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。

*3 太陽光発電の価格は数年先の価格(140万円)を用いている。

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、健康に暮らせませす。
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

	追加投資額	補助金・減税等	投資回収額
太陽光発電	140万円 ³	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 ¹	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
合計	421万円 (307万円) ²	32万円	23万円/年 約11-13年で投資回収

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
高断熱化	228万円	住宅エコポイント 30万円	1万円/年
高効率給湯器 ¹	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
合計	281万円 (167万円) ²	32万円	9万円/年 約15-17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()内の制度の有無によるもの。

*1 高効率給湯器は電気ヒートポンプ給湯器を想定。

*2 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。

*3 太陽光発電の価格は数年先の価格(140万円)を用いている。

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 ²	固定価格買取制度	14万円/年
高効率給湯器 ¹	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
合計	193万円	2万円	22万円/年 約9年で回収

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 ¹	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
合計	53万円	2万円	8万円/年 約6-7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()内の制度の有無によるもの。

*1 高効率給湯器は電気ヒートポンプ給湯器を想定。

*2 太陽光発電の価格は数年先の価格(140万円)を用いている。

世帯グループの実情に合わせた対策案（4）

ひと暮らしの方

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。

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 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
合計	5.8万円	1.6万円	1.6万円/年 約3-4年で回収

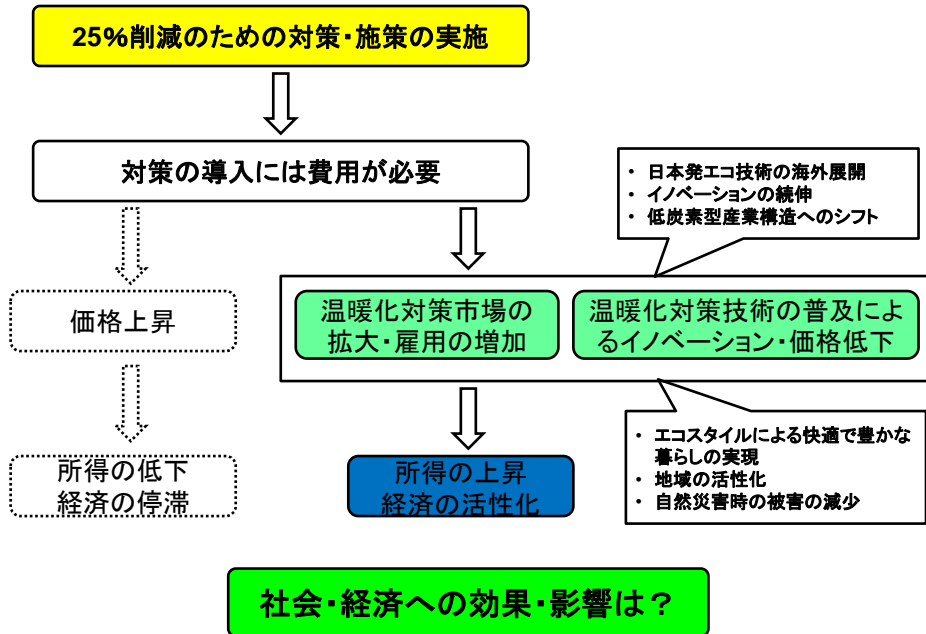
Group H 次世代自動車

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
投資回収額	
8万円/年 直ぐに元がとれる~2年で回収	

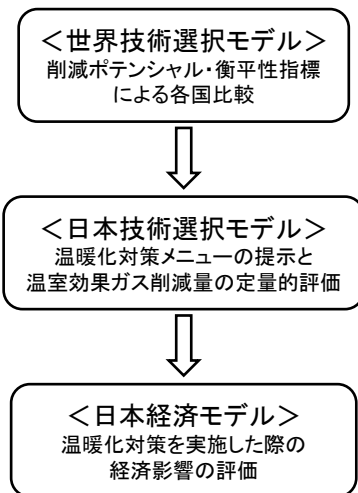
()内の補助金・減税は現在購入した場合には有効な制度。投資回収年の幅は()内の制度の有無によるもの。

○ 2020年▲25%削減に伴う社会・経済への
効果・影響

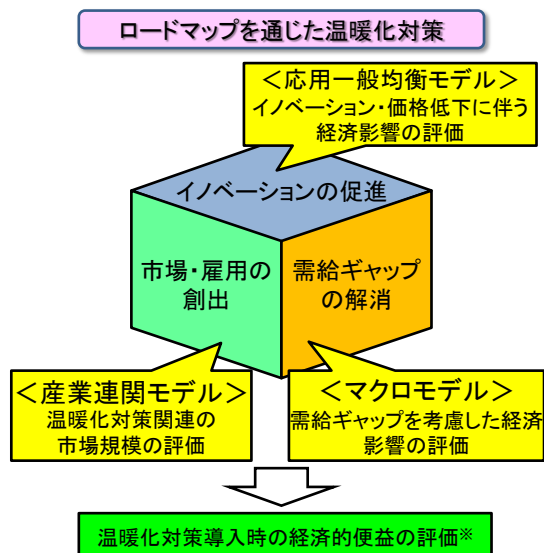
25%削減に伴う社会・経済への効果・影響



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</u>、各年における消費・投資を決定。 ● 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</u>、といった投資行動を見込むことが可能。 	● 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	● 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>。 		
産業連関モデル	● 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> 。	● 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	● 市場規模 ● 雇用者数
マクロモデル	● 「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> 。	● 需給ギャップを考慮した経済影響分析	● 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。

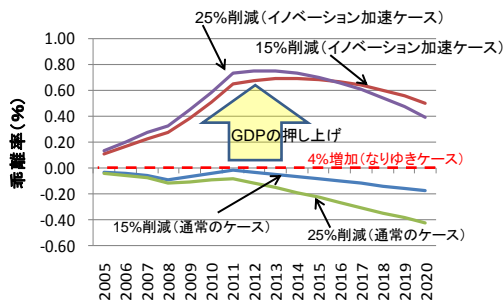


図 GDPの推移(なりゆきケースとの比較)

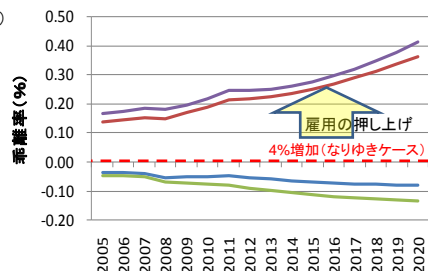


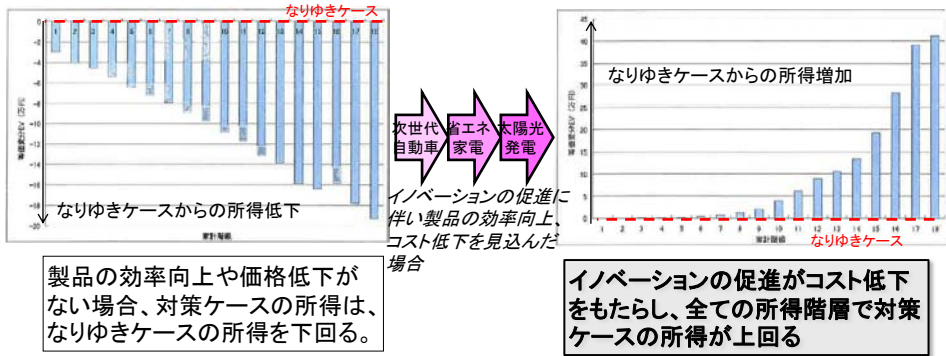
図 雇用の推移(なりゆきケースとの比較)

大阪大学大学院 伴金美教授 推計結果より引用

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、コスト低下を見込む場合には、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。



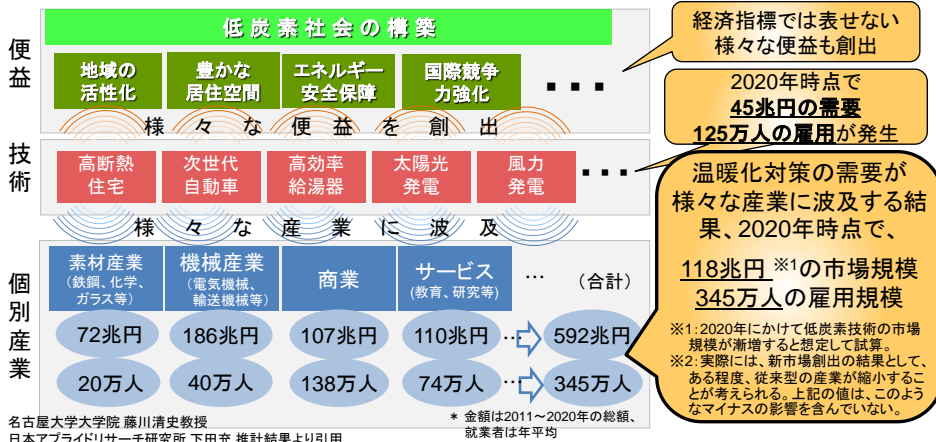
東京大学大学院 松橋隆治教授 推計結果より引用

分析結果：産業連関モデル

【想定したケース】1990年比25%削減

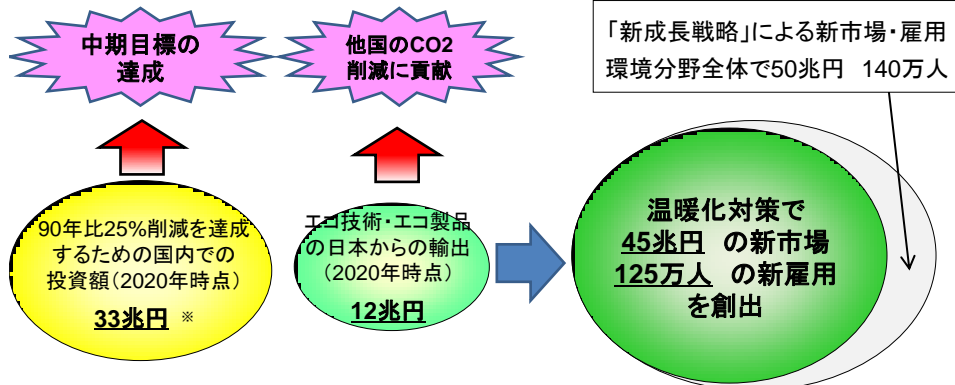
- 25%削減のための対策導入及び日本のエコ技術の輸出を考慮すると、2020年の時点では45兆円の需要・125万人の雇用が発生。
- 45兆円の需要増に伴い、2020年の時点では、118兆円の市場規模、345万人の雇用規模の波及効果を生む。電気機械、輸送機械、商業、対事業所サービス等の産業への波及効果大きい。

※ 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。



(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

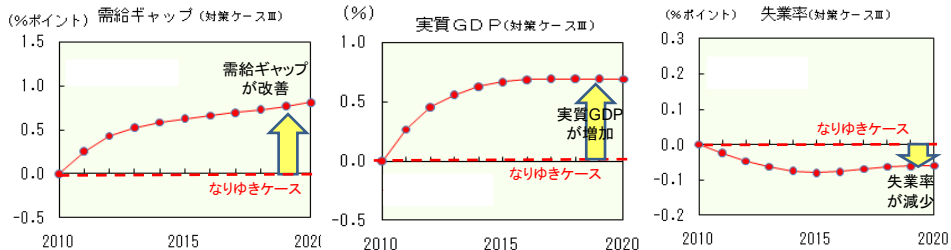
【想定したケース】なりゆきケース: 炭素税が導入されないケース
 対策ケース : <炭素税※1> I : 1,000円/t-CO2(2011~2020年)
 II : 1,000円(2011年)~10,000円(2020年)まで段階的に重課
 III : 2,000円(2011年)~20,000円(2020年)まで段階的に重課
 <炭素税の用途>「政府支出」に充当

※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)~▲9%(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。



日本経済研究センター 推計結果より引用

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。

大臣からのメッセージ

国民の皆様へ ～「チャレンジ25」に向けたご協力をお願い～

我が国は、1990年比で2020年までに25%の温室効果ガス排出削減、さらには2050年までに80%の排出削減を掲げています。これは、今現に起こりつつある地球温暖化という脅威を解決し美しい地球を引き継ぐために、科学が求める水準であり、今の社会を生きる私たちの未来への責任です。

我が国は、戦後の焼け跡の中から、化石資源に恵まれない不利な条件に負けずに、人材と技術の力で、所得倍増を実現し、オイルショックも乗り越えて、これだけの豊かな国を作り上げてきました。21世紀に、世界に先駆けて低炭素社会を構築して温室効果ガスを大幅に削減するという新たなチャレンジは、その強みを活かして経済を成長させるチャンスであり、国際貢献の柱にもなるものです。

一方で、国民の皆さまの中には、本当にできるの？ 私たちの生活はどうなるの？ と感じる方もいらっしゃるでしょう。この試案は、この対策・施策を実行すれば削減できる、皆で手を取り合って、日々の暮らしや地域のあり方、ものづくりなどを変えていくことは、未来への投資であり経済も元気にするという、明るい未来とそこに至る道筋を私なりに描いてみたものです。

地球温暖化対策は、国民全員が当事者であり、行動することが必要です。是非、ご家庭で、職場で、学校で、地域で、この試案を材料に議論をお願いします。そして、こうしたらもうまく減らせる、こんな工夫ができる、こう変えたらよいのではないか、そんな前向きなお知恵やご意見を私に是非お寄せください。

国民の皆さんとともに、力を合わせて温暖化問題に立ち向かうことのできる喜びを噛みしめ、また感謝しながら、私も頑張ります。

平成22年3月31日
環境大臣 小沢 鋭仁

参 考 資 料

日々の暮らし ～住宅・建築物分野～

日々の暮らし(住宅・建築物分野) ～現状と課題/キーコンセプト/目標～

◇現状と課題

- 住宅・建築物分野では各種施策がとられてきたが、自主的な取組が多く、省エネ住宅／建築の普及率は高くない。この分野のエネルギー消費は京都議定書採択以降も増加してきた。
- 住宅・建築物のゼロエミッション化には、高効率の設備・機器の普及が必須。しかし、新しい省エネ・創エネ機器は、高コストのものが多く、費用対効果の面で大幅普及が困難な状況にある。
- 長期的には、2050年まで使用される新築住宅対策の徹底、中期的には、新築住宅対策だけでは不十分であり、大きなCO2削減ポテンシャルを有する既存住宅・建築物対策が重要。

◇長期目標達成に向けてのキーコンセプト

- 建物や設備・機器の省エネ化、**創エネルギー手法等を組み合わせた統合的対策によるゼロエミ住宅、ゼロエミ建築の普及**
- 自治体等と連携した横断的、総合的取組**による住宅群、建築物群の省エネの推進
- 環境性能等の「見える化」やエネルギー消費実態の開示**等による、市民の省エネ意識の喚起

※ゼロエミ住宅: 単独で年間CO2ゼロエミッションとなる住宅

※ゼロエミ建築: 単独もしくは複数の建物群で年間CO2ゼロエミッションとなる建築物

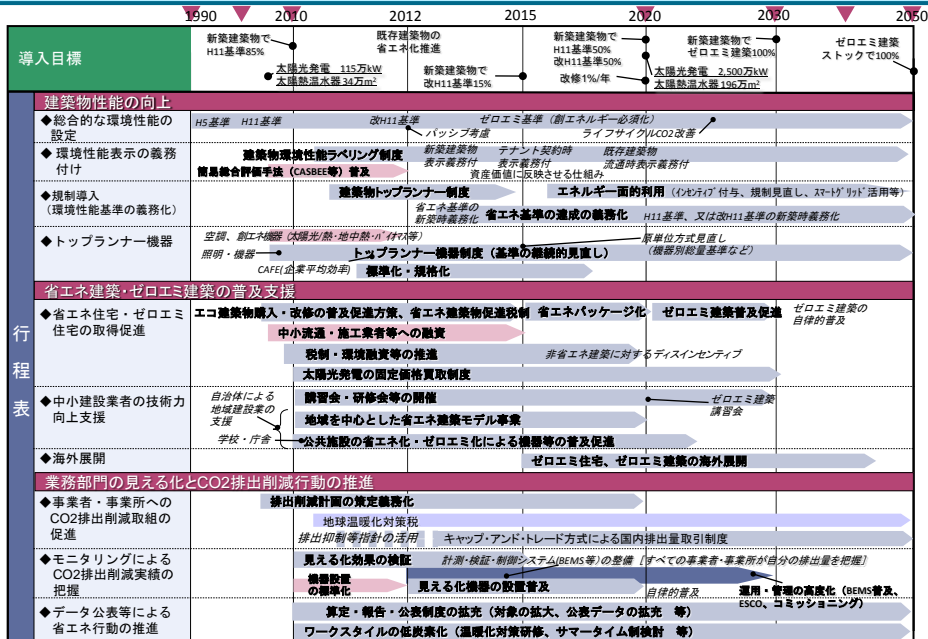
◇長期・中期のための主要な対策の導入目標

- 中期 新築: 2020年に、次世代省エネ基準又は改次世代省エネ基準の100%達成を目指す。
既築: 既築改修・機器更新で既存建築の省エネ効率向上を図る。
- 長期 すべての住宅・建築物を、ゼロエミ住宅・ゼロエミ建築にする。

日々の暮らし(住宅・建築物分野) ~ロードマップ(住宅・家庭部門)~



日々の暮らし(住宅・建築物分野) ~ロードマップ(建築物・業務部門)~



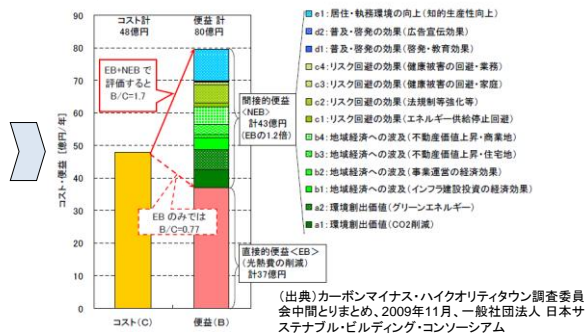
日々の暮らし(住宅・建築物分野) ～副次的効果、新産業の創出～

◆住宅・建築物対策から得られる副次的効果(Non-Energy Benefit等)

●住宅・建築物の省エネ化・ゼロエミ化は光熱費削減という直接的便益(Energy Benefit: EB)以外に様々な間接的便益が見込まれる。

●これらの便益は、経済効果や環境保全上の便益等、対策を評価する際に見落されがちであるが、重要な便益(Non-Energy Benefit: NEB)として評価すべき。

【建築物での評価イメージ】



◆住宅・建築物対策の推進により成長が期待される新産業

- 省エネ住宅・建築物、さらにはゼロエミ住宅・建築の市場を形成し、設計者・施工者等の育成・教育を実施することにより、地方を中心とした建築業の活性化、技術レベルの向上を図る。その結果、2020年以降、地方の基幹産業、高い技術を持った持続可能な先端産業として生まれ変わる。
- 住宅・建築物の省エネ性の診断、ラベリングの評価からライフスタイル・ワークスタイルの変革のアドバイスまで行う診断士が地域や企業で活躍する。これらの診断の普及及び効果の認識により、不動産価値の向上を促し、新たな需要創出を図る。
- 省エネ住宅、ゼロエミ住宅の技術をベースに、都市の住宅需要の増加する国・地域での市場拡大を目指す。また、高効率設備・機器において高い世界シェアを確保する。合わせて日本型のきめ細かいサービス市場を新興国等に普及させる。

日々の暮らし(住宅・建築物分野) ～ロードマップ実行に当たっての視点・課題～

<対策・施策の基本的考え方や構造に関する視点>

- 各種の普及率目標の設定は野心的なものが多く、容易でない。実現のためには、壁を破る新たな枠組みが必要。
- 住宅・建築物の新築・改修は長期的かつ計画的に行われるので、施策も単発でなく継続性が重要。
- 気候・風土や立地条件などの地域性を考慮した住宅・建築物の省エネ対策を検討することが必要。
- 住宅・建築物ともに、性能の「見える化」が行われエネルギー消費実態が把握されていることが重要。その実態を踏まえた、ラベリング制度、報告・開示制度など効果的な施策の組合せが必要。
- 排出量を算定する際、必ずしも建築物に起因しないエネルギー消費量、業種毎に多様なエネルギー消費の状況など、より詳細なデータを収集し、対象や目的に応じた施策を検討する必要。
- 家庭は家電、給湯、暖房、照明、業務は空調用熱源、照明、機器の排出量が多く、優先すべき。

<個別の技術・機器・設備等ごとの視点>

- 自然光を利用した採光等、パッシブ的な設計の工夫の削減効果を定量的に評価することが必要。
- 断熱・気密性能の向上は、単年での削減効果は必ずしも高くないが、長期間効果が期待できる。住宅・建築物の基本性能であり、生活空間の質も向上することから、レベルアップが重要。レベルアップのためには規制も必要。既存建築の断熱・気密性能改修は大きな削減ポテンシャルを有する。
- 太陽光/熱、地中熱などの再生可能エネルギーの利用技術は、ゼロエミ住宅・建築に必要不可欠。
- 単体の住宅・建築物のみを対象にした省エネ対策・施策の効果には限界あり。ゼロエミッション化のためには、群としての住宅・建築物を対象にした横断的・統合的な対策・施策が必要。

<対象範囲や関連主体ごとの視点>

- 機器のトップランナー制度や高効率機器等の標準化など機器供給サイドへの対策は継続的に実施。
- 中小の大工・工務店や設計者が地域の住宅・建築物の建設活動の中核を担っており、中小建設業者の技術レベルの底上げが重要。また、地域での雇用創出や景気振興の効果に留意すべき。

日々の暮らし ～自動車分野～

日々の暮らし(自動車分野) ～現状と課題/キーコンセプト/目標～

◇現状と課題

運輸部門は、我が国のCO2排出量の2割を占め、2008年度の排出量は、1990年から8.5%増加している(環境省速報値)。この内の約9割は自動車から排出されており、十分な対策が必要。

2009年には、「エコカー補助金」の効果もあり、HV専用車が国内新車販売のトップを占め、2010年には、電気自動車の本格的販売が予定されるなど、環境対応車の市場は広がりつつあるが、乗用車全212モデルの内、数モデルが市場に投入された段階。

自動車保有台数(約7,500万台)に占める環境対応車の割合は未だ1%程度(約100万台)に留まっており、運輸部門からの大幅なCO2削減の為には、海外市場の動向等も踏まえつつ、環境対応車の更なる普及を図る必要がある。

◇低炭素社会構築に向けてのキーコンセプト

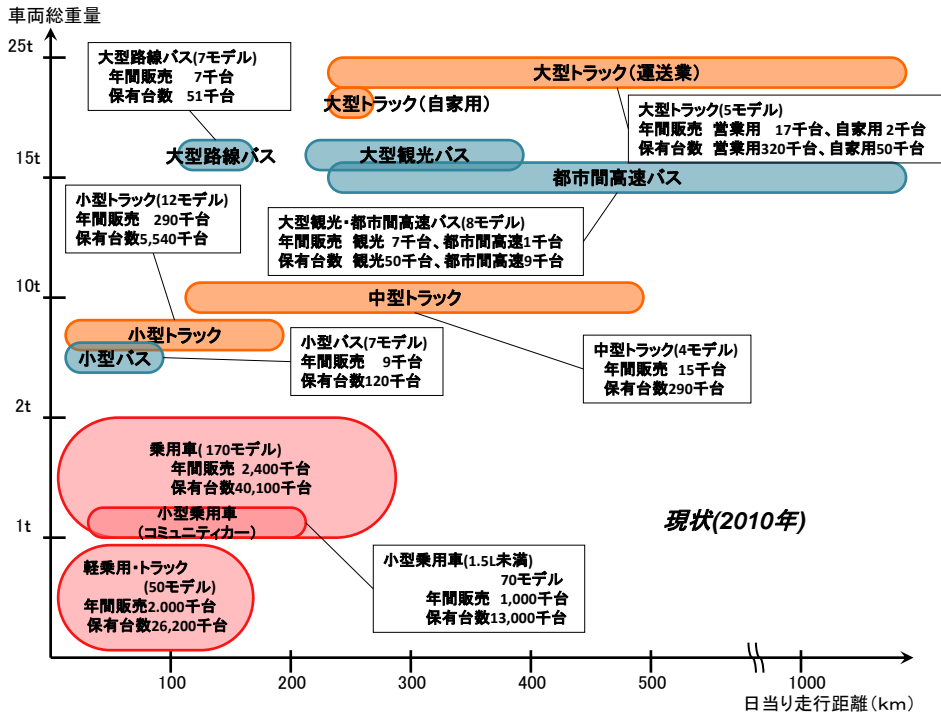
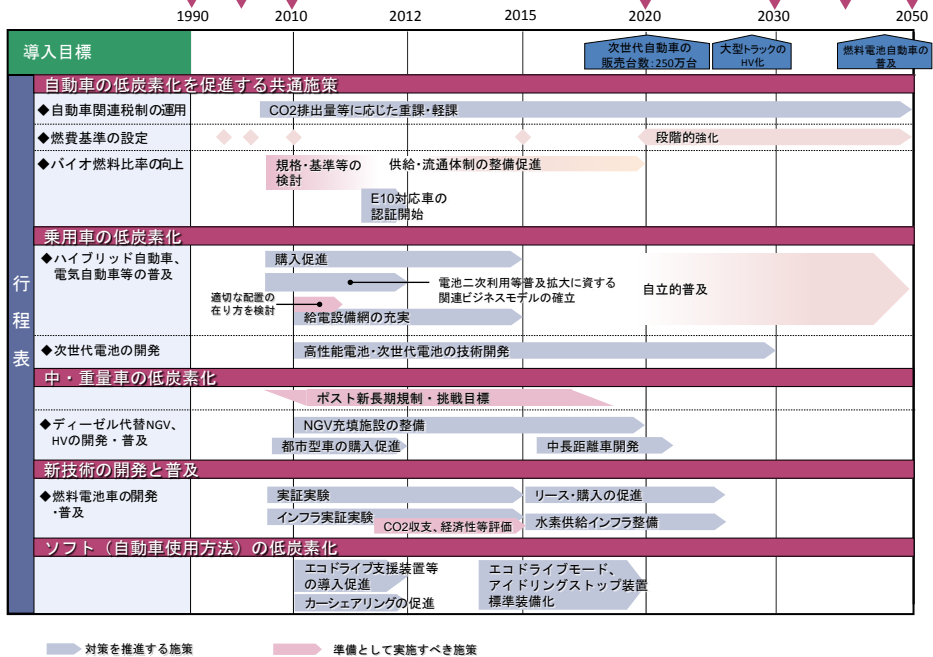
- **車両総重量、日当たり走行距離に応じた環境対応車の導入**
- **投資の回収が十分に可能な環境対応車市場の構築**
- **ハードの低炭素化、ソフトの低炭素化**

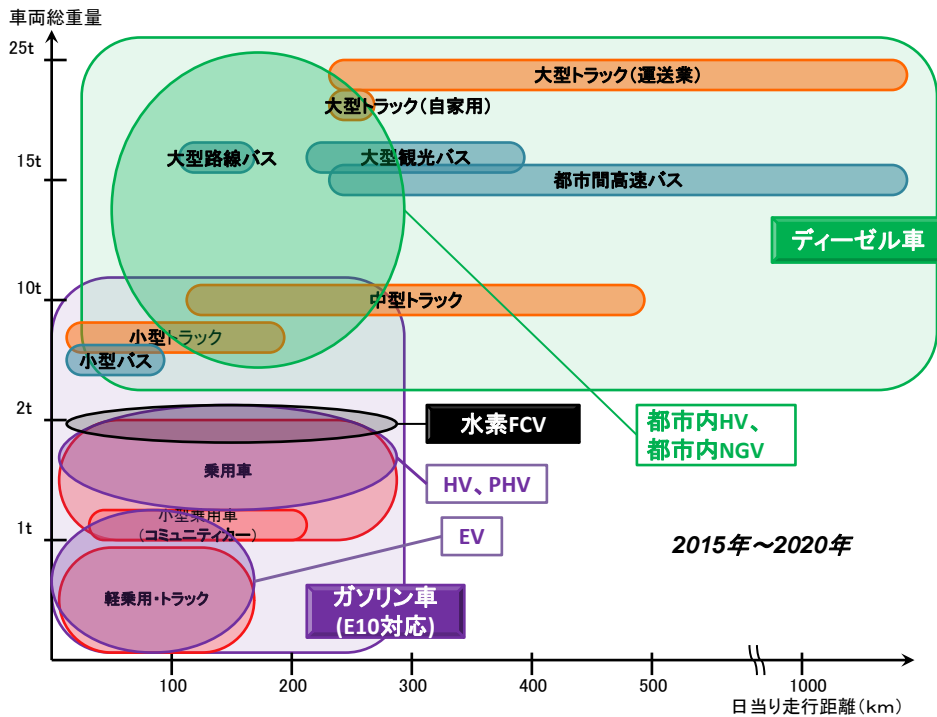
◇長期・中期のための主要な対策の目標

- 2020年において全255モデルのうち、76モデルを次世代自動車化。新車販売約490万台のうち、次世代自動車約250万台
- 2050年までにすべての車格で環境対応車を選択可能に

※本ロードマップで「環境対応車」とある場合、次世代自動車とE10対応車を含むものとする。

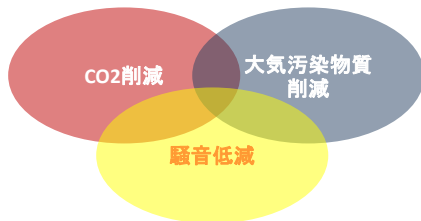
日々の暮らし(自動車分野) ~ロードマップ~





日々の暮らし(自動車分野) ~新産業の創出、副次的効果~

◆環境対応車の普及によって得られる主要な副次的効果



環境対応車の普及により、CO2だけでなく、NOx、PMなどの大気汚染物質の削減や、騒音の低減、ヒートアイランド現象の緩和等が期待できる。

副次的効果の波及可能性

ゼロエミッション道路

環境対応車の普及により、大気汚染に強いキョウチクトウなどに限られている街路樹を、各地域の特性を活かした植物とすることが可能

「静かな」ごみ収集車

EV用電池を利用し、架装部分の電動を図ることで、「停車中にエンジンを作動させない＝騒音を出さない」ごみ収集が可能な電動パッカー車等の普及

◆環境対応車の普及によって成長が期待される新産業

電気自動車・電池関連ビジネス	新燃料の利用 大容量バッテリーの搭載
電池の二次利用ビジネス EV用途には使えなくなった電池を別用途で再利用し、車両価格を低減 電池のリースビジネス EV用電池をリース化。ユーザーの負担感を軽減。 EVカーシェアリング	新燃料(バイオ燃料・水素)関連ビジネス インフラ情報関連ビジネス インフラ施設の立地、使用状況等の情報を提供 エネルギー関連ビジネス・地域電力グリッド 家庭用太陽光発電との連携 変動型電源出力の平準化

日々の暮らし(自動車分野) ～ロードマップ実行に当たっての視点・課題～

- 日本市場における環境対応車の市場動向を考えるにあたっては、海外の自動車市場、燃料市場の動向も念頭に置く必要がある。
- 日当たり走行量、車両総重量に応じて、普及の見込まれる環境対応車の種類が異なると予想される。それぞれの自動車の特性に応じた施策を講じることが重要である。
- 自動車の燃費改善のためには、保有車両全体の燃費が改善することが必要であるため、新車の燃費が改善されてから効果の発現までに、一定程度の年数がかかる。(乗用車の場合、13年で50%程度の代替)
- 環境対応車の普及のためには、相当数のモデルの市場投入が必要であるが、新モデルの開発には、自動車メーカーによる多額の投資が必要であり、更に環境対応車については、投資額が大きくなる。

日々の暮らし ～鉄道・船舶・航空分野～

日々の暮らし(鉄道・船舶・航空分野) ~現状と課題/キーコンセプト/目標~

◇現状と課題

- 各分野からの温室効果ガス排出量は、いずれも年間1,000万t-CO2程度で推移。
(参考:自動車分野は2億t-CO2強。)
- 国際海運・航空は京都議定書による国別割当量に含まれていないが、いずれも世界的に排出量の大幅増加が予測される。(例えば、航空分野からの排出量は、2025年に世界全体で、日本の現在の排出量に匹敵するレベルになるとの試算もある。)
- ※国際海運・航空は、専門の国際機関(国際海事機関(IMO)、国際民間航空機関(ICAO))で対策を検討。

◇低炭素社会構築に向けてのキーコンセプト

- **省エネ型鉄道車両・船舶・航空機、低炭素燃料の導入加速**
 - 鉄道分野: 可変電圧可変周波数(VVVF)制御・回生ブレーキ等による省エネルギー化、発電側対策
 - 船舶分野: 摩擦軽減・推進システム改良・軽量化・エネルギー源転換などの技術による低CO2化
 - 航空分野: 軽量化等による低燃費化、バイオ燃料、効率的な運航システム、地上動力装置(GPU)活用促進
- **荷主が低CO2輸送業者を選ぶインセンティブの付与**
 - 運航業者ごとの環境負荷「見える化」により、荷主の運航業者選定を誘導(船舶分野)

◇長期・中期のための主要な対策の導入目標

- 中期(鉄道) 省エネ型車両(現時点でのトップランナーレベル)の導入完了
(船舶・航空) 燃費基準の確立・エコシップ促進税制/エコプレーン促進税制の導入
を通じた、低燃費船(機)の導入、旧型船(機)との代替完了
- 長期 鉄道のさらなる省エネ化・燃料電池化(非電化区間)、ゼロエミッション船就航、
航空のさらなる低燃費化・バイオ燃料利用率100%

日々の暮らし(鉄道・船舶・航空分野) ~ロードマップ~



※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の導入により、上記の取組を強化。
→ 対策を直接推進する施策 → 準備として実施すべき施策

日々の暮らし(鉄道・船舶・航空分野) ～副次的効果、新産業の創出～

海外市場への展開(例)

鉄道・船舶・航空分野は、我が国の優れた低炭素技術を活かした海外市場への展開が期待される分野のひとつ。軌道に乗るまでは、政府の積極的な支援も必要。



例1: 高速鉄道(新幹線)

2010年1月、JR東海は、最新型高速鉄道システムと超電導リニアシステムの展開を図るため、米国をはじめとする諸外国での市場でいくつかの高速鉄道路線プロジェクトに参入することを表明。



例2: 民間旅客機

2008年3月、三菱重工業は、70-90席クラスのジェット機(リージョナルジェット)の開発を決定。我が国企業による民間旅客機の自主開発は、YS-11以降、約半世紀ぶり。2010年3月現在、国内航空会社のほか、米
国航空会社からも100機の受注を得ている。

このほか、機体の軽量化に必要な炭素繊維について、国内企業の世界シェアは非常に高く、ボーイング787型機にも全面採用される。

日々の暮らし(鉄道・船舶・航空分野) ～ロードマップ実行に当たっての視点・課題～

- 鉄道分野については、その利用促進(モーダルシフト)が地球温暖化対策につながるという側面もあるが、鉄道車両自体の省エネ化は現状技術では限界に近付きつつあり、さらなる低炭素化のためには新たな技術の開発が必要。なお、電車については、エネルギー供給側(発電所)の対策も有効。
- 船舶・航空分野については、運航各社の営業費用に占める燃油費の割合が非常に大きいことから、低炭素船(機)の導入等に向けた各社の取組を後押しするような仕組みが必要。また、船舶分野に関しては、内航(国内)と外航(国際)で業態が異なることから、これら両者の違いを踏まえた検討を進める必要がある。
- 省エネ車両等の導入、広域航法(RNAV)の展開や地上動力装置(GPU)の導入など、中期目標の達成に向けて速やかに実施すべき対策がある一方で、燃料転換やバイオ燃料の導入推進など、それ以降も見据えながら、コスト等の課題を乗り越えていくべきものも存在する。

ものづくり

ものづくりの低炭素化 ～現状と課題/キーコンセプト/目標～

◇現状と課題

1990年以降、製造業の温室効果ガス排出量は低下傾向。しかし、中長期目標を達成するには、確実な排出削減につながるより高いレベルの努力が必要となる。一方、現状の市場では排出削減のインセンティブが不十分であり、排出削減に必要な資金の流動性も不足している。また、長期的な大幅削減は、既存の低炭素技術だけでは実現できない。さらに、国内の削減努力を国際貢献に結びつけていくことも必要である。

◇低炭素社会構築に向けてのキーコンセプト

- **ものづくりトップランナー**: 排出削減と世界一の効率を両立、より少ない資源・エネルギーでより高付加価値な“ものづくり”による原料調達から製造、輸送、使用、廃棄のすべての段階での低炭素な製品・サービス・システムの世界市場展開、世界の低炭素社会構築に貢献
- **市場のグリーン化**: 排出削減をした企業が報われる、公平かつ透明な仕組み
- **金融のグリーン化**: 排出削減に取り組む企業に投融資等のファイナンスが円滑に提供される環境づくり
- **見える化**: 企業活動や製品・サービス・システムの使用に伴う排出量・削減量の見える化の徹底
- **研究開発**: 革新的技術の研究開発、実用化及び普及と人材育成
- **脱フロン**: 脱フロンのさらなる推進

◇長期・中期のための主要な対策の目標

- 2050年エネルギー消費 現状比3～4割削減
- 低炭素なエネルギーへのシフト、大規模排出者のCO2回収貯留(CCS)設置
- 革新的技術(水素還元製鉄、バイオファイナリー、CCSなど)の実用化(2020～2030年)及び普及(2040～2050年)を実現
- 脱フロン社会の構築

ものづくりの低炭素化 ～ロードマップ(1)～



ものづくりの低炭素化 ～ロードマップ(2)～



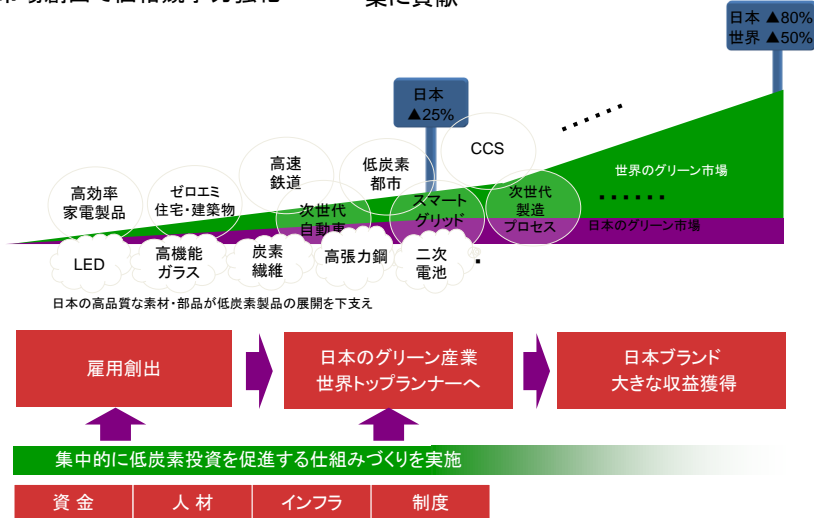
ものづくりの低炭素化 ～副次的効果、新産業の創出～

◆ものづくりの低炭素化によって得られる副次的効果

トップランナーを走る我が国の
"ものづくり"を、国内対策を整備す
ることで継続的に強化
国内市場創出で価格競争力強化



日本の"ものづくり"による低炭素な
製品・サービス・システムの世界市場
展開により世界の低炭素社会の構
築に貢献



ものづくりの低炭素化 ～ロードマップ実行に当たっての視点・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。

地域づくり

地域づくり ～現状と課題/キーコンセプト/目標～

◇現状と課題

民生部門、運輸部門の温室効果ガスは、1990年以降大幅に増加している。これは、自動車での移動を前提としたまちづくり等によって市街地が拡散し、移動距離の増加などの活動効率の低下を招くことによって生み出されていると考えられる。住宅・建築物、自動車の各個別要素技術に係る中長期的な対策に加えて、地域・市街地・地区・街区といった単位における体系的な対策を展開しなければ、中長期の削減目標を達成することは難しい。

目標達成に向けた取組は、既に各地域で始まっているが、市街地の形態や構造・基盤、地域の持つ自然・エネルギー資源など、それぞれの地域の自然的社会的条件を踏まえ、地域が主役となって、参加する主体や活用する資源の裾野を広げ、生活の質や地域の競争力の向上を図りながら低炭素社会の実現に向けた取組を加速することが求められている。

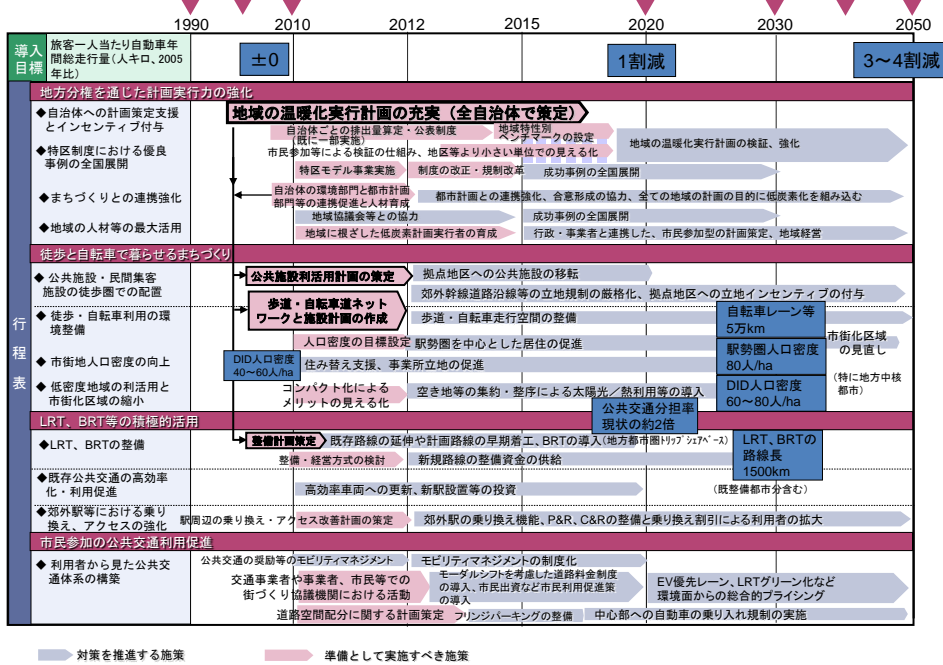
◇低炭素社会構築に向けてのキーコンセプト

- **地域主体の計画策定の充実**とその内容を「絵に描いた餅」としないための制度
- **徒歩と自転車で暮らせるまちづくり、LRT・BRT等の積極的活用**
- **都市未利用熱の最大限の活用**、様々な地域自然・エネルギー資源を組み合わせた**低炭素街区の整備、農山村のエネルギー資源の活用促進**
- 都市間交通(旅客・貨物)の**モーダルシフトの促進**

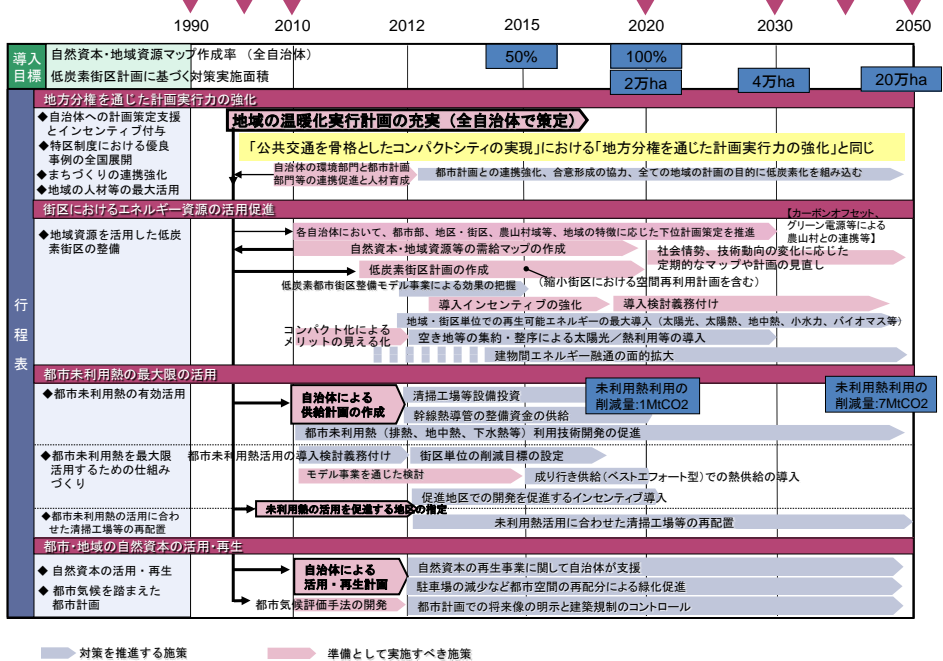
◇長期・中期のための主要な対策の目標

- 活動や交通全体のサービスを落とさずに、旅客一人当たり自動車走行量を2020年に1割、2050年に3～4割削減
- 地域にある未利用エネルギーや再生可能エネルギーを最大限活用
- 旅客輸送、貨物輸送における自動車輸送の分担率について、現状の約6割から、2020年に5～6割、2050年には4～5割に削減
- 生活の質と都市の経営効率を向上させるため、低炭素型・集約型都市構造へと転換

地域づくり・公共交通を骨格としたコンパクトシティの実現 ~ロードマップ~



地域づくり・地域資源を活用した低炭素街区の整備 ~ロードマップ~



地域づくり・物流・地域間旅客交通の低炭素化 ～ロードマップ～

	1990	2010	2012	2015	2020	2030	2050
導入目標	旅客輸送、貨物輸送における自動車輸送の分担率	約6割			5～6割		4～5割
行程表	物流の低炭素化						
	◆基本方針・戦略の策定	地域計画における低炭素化基本方針の策定			物流総合効率化法におけるモーダルシフト支援の強化		
	◆CO2排出量の見える化とインセンティブ付与		全ての輸送機関の排出量見える化		CO2排出量を反映した輸送料金の設定		
	◆SCM ¹⁾ を通じた流通の効率化		SCM情報規格の標準化		中小企業も参画可能なSCMビジネスの展開を支援		
	◆都市内物流の効率化		荷捌き施設整備等都市内交通対策の促進支援		市街地のコンパクト化、物流施設配置の見直しによる輸送距離の削減		
	◆物流幹線輸送強化対策		長期的な物流幹線輸送強化対策の検討				
			低燃費な鉄道や船舶への優遇措置				
			公共施設としてインターモーダル施設、モーダル間のネットワークを整備				
					新線構築等を含む抜本的な物流幹線輸送網の再構築		
					トップランナー制度の継続的実施と範囲拡大		
地域間旅客交通の低炭素化							
◆CO2排出量の見える化とインセンティブ付与		カーボンオフセット観光・出張等の商品開発					
		全ての輸送機関の排出量見える化		業務用移動によるCO2排出量の把握と公表を義務付け			
◆鉄道等の利便性向上				鉄道等の利便性向上(高速化、輸送力拡大、定時制の確保、他機関とのシームレス化、駅周辺の開発、全車両無線LAN等)			
◆輸送機関(航空、船舶、鉄道、自動車等)の継続的効率改善						トップランナー制度の継続的実施と範囲拡大	
ライフスタイル・ワークスタイルの省エネ化・低炭素化							
◆CO2排出量の見える化等に伴う利用者側の行動変革の推進				全ての輸送機関の排出量見える化		カーボンフットプリント等への反映による消費者行動変化	
				省エネ法の強化・対象拡大		地球温暖化対策税の導入に伴う低炭素交通選択へのインセンティブの強化	
						専門的アドバイザー資格の導入、地域、事業所等における継続的な環境教育の実施	

*1: SCM(サプライチェーンマネジメント): 商品供給につながる部門・企業間で、ITを活用して情報を相互に共有・管理し、ビジネスプロセスの全体最適を目指す戦略的経営手法。

※キャップ&トレード方式による国内排出量取引制度の導入により、上記の取組を強化。
■ 対策を推進する施策 ■ 準備として実施すべき施策

地域づくり ～副次的効果、新産業の創出～

◆地域づくりから得られる副次的効果

新しい都市の将来像のイメージ



- ・ 移動にかかる時間やエネルギーコストが抑制され、代わりにエネルギー以外のサービス・商品の購入が促される。
- ・ 徒歩や自転車の利用増大、水や緑とのふれあいの増大が健康を推進する。
- ・ 移動手段が多様化し、自動車事故のリスクが減り、安全で子供や高齢者も暮らしやすい街になる。
- ・ 地域が活性化され、地域の経営を担う新たなコミュニティが形成されていく。
- ・ 行政経営コストが小さく、社会的にも持続可能な街になる。
- ・ エネルギーや資源の域内供給が進み、災害などの状況変化にも強くなる。

「身近な交通の見直しによる環境改善に関する研究」(国立環境研究所特別研究報告SR-79-2008)
 出所: 地球温暖化対策地方公共団体実行計画(区域施策編)策定マニュアル(第1版)平成21年6月環境省

◆地域づくりの推進により成長が期待される新産業

- ・ 公共交通の整備、居住・就業エリアの再配置のために新たな建設需要が発生する。あわせて個別の住宅・建築物の低炭素化を進めるため、技術レベルが向上する。
- ・ 地域の自然資本・地域資源を活用したり、(地域内)公共交通を立ち上げ管理したりする、地域内サービスの事業形態が創出される。
- ・ 地域の利便性が高まり、また化石燃料の移入額も抑制されることで、地域内での消費や上記産業への投資が増大。その結果、地域内の資金循環が拡大し、あらゆる産業の活性化につながる。

地域づくり ～ロードマップ実行に当たっての視点・課題～

<地域づくり全般の基本的視点>

- 対策・施策を全国津々浦々に広げながら実現していくには、特に長期間を要するため、一定の柔軟性を持たせながら、粘り強く取り組む必要。
- それぞれの地域が持つ多様なポテンシャルを発揮するには、地域に密着した詳細な自然的社会的情報に基づいて、きめ細かな対策・施策を検討・実施していく必要。
- 中長期的な将来人口や年齢構成、ライフスタイルやワークスタイルの変化による影響を見据えた対策・施策が必要。また、低炭素化のためには、住民のライフスタイルやワークスタイル自体を低炭素型に変革させ、最大限対策の効果を発揮させる必要。

<土地利用変革や公共交通の整備・利用促進>

- 自動車走行量の削減については、公共交通や道路網、地形、文化性などの特性に応じて地域ごとに削減ポテンシャルが違うため、地域ごとの対策・施策のメリハリが必要。
- 公共交通を軸とした市街地集約化は容易ではなく、より具体的な方法の検討が必要。
- 公共交通の利用等の交通行動は、ガソリン等のエネルギーコスト負担による影響も大きく、自動車・道路利用を含めた料金システムを通じたインセンティブの付与が有効。
- 公共交通が地域の基幹交通になっていくことに鑑みれば、その整備・運営を支えて行くに当たっては、利用者や市民等の参加を得るなど多様な手法があり得る。

<低炭素街区の整備>

- 2050年までの地域の更新の可能性を考えると、新規の市街地・街区整備だけでなく、既成市街地や既成街区における低炭素化を進めていくことが必要。
- 再生可能エネルギーや都市未利用熱の利用など要素技術の最大限の活用とそのための条件整備が必要。

地域づくり ～参考資料～

コンパクトシティ理想像に向けた目標・指標の構造

最終目標:「旅客が車で移動する時に出るCO2排出量」は、どこまで抑えればよいか?
 目標指標:「旅客が車で移動する量(①×②×③)」は、どこまで抑えればよいか?

$$\boxed{\text{①年間移動回数}} \times \boxed{\text{②一回当たりの移動距離}} \times \boxed{\text{③車の割合}} \times \boxed{\text{移動のCO2原単位}}$$

目標指標: 旅客一人当たり自動車走行量 = 旅客が車で移動する量(①×②×③)

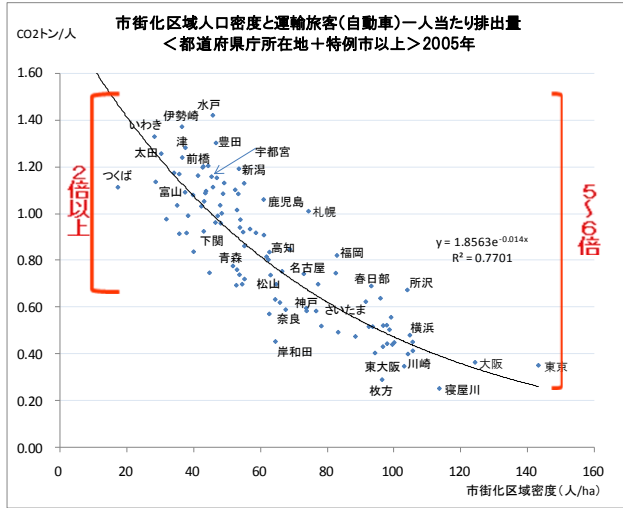
【自動車走行量削減目標の設定の際の注意点】

- 太陽光や風力などの低炭素電源もバイオ燃料も無限ではなく、その容量以上に自動車を利用する場合には、CO₂を排出する電気や燃料を使う必要が出てくる。
- このため、自動車走行量の削減目標は、低炭素電源やバイオ燃料の使用量が容量を超えて燃費(CO₂原単位)のほうの目標が達成できなくなるならないようなレベルに設定される必要がある。

地域づくり ～参考資料～

市街化区域人口密度と旅客一人当たりの自動車走行量

人口密度が高い都市は、旅客一人当たりの自動車走行量＝CO2排出量が相対的に少ない。



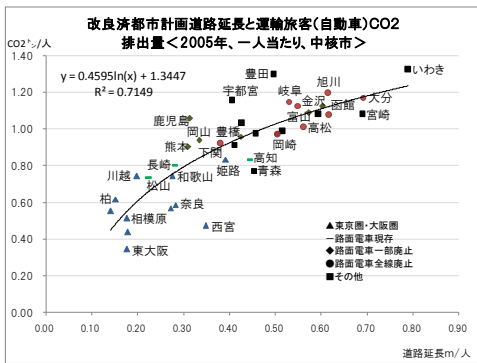
国立環境研究所・環境省資料、都市計画年報より作成

出所：地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定マニュアル（第1版）平成21年6月環境省

地域づくり ～参考資料～

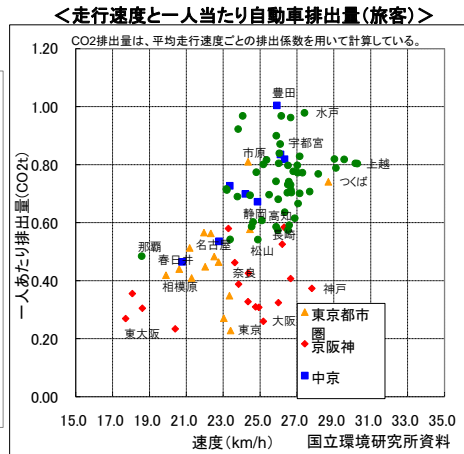
道路のサービスレベルと旅客一人当たりの自動車走行量

道路延長の長さ、旅客一人当たりの自動車走行量＝CO2排出量は比例する傾向にある。
 走行速度の速さ、旅客一人当たりの自動車走行量＝CO2排出量は比例する傾向にある。
 公共交通（路面電車含む）が整備された都市は、これらがいずれも比較的小さい。



国立環境研究所・環境省資料、都市計画年報より作成

出所：地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定マニュアル（第1版）平成21年6月環境省



国立環境研究所資料

地域づくり（農山漁村地域）

地域づくり・農山漁村地域 ～現状と課題/キーコンセプト/目標～

◇現状と課題

- 農山村は、森林吸収や農業分野での排出削減等を通じて地球温暖化対策に貢献している。今後さらにその貢献を効率的に拡げていくには、分析すべき基礎的データの不足の解消、農山村が有する国土・自然環境保全等の多面的機能の評価を行っていく必要がある。
- 農山村では、物的・制度的インフラの不足、過疎化・高齢化、域内産業の競争力の低下、労働力不足が深刻化し、温暖化対策・施策推進の障壁にもなっているため、その振興（農林業の復興）の観点が必要。
- 農山村は吸収源として期待されるが、今後森林の成熟化に伴い吸収量は低下していく見込み。バイオマスの有効利用は極めて重要であるが、回収の困難さや発生量の季節変動等に留意が必要。太陽光や太陽熱、風力、小水力等、その他の再生可能エネルギーの供給源としてのポテンシャルが都市部と比較して大きく、その積極的な活用が必要。

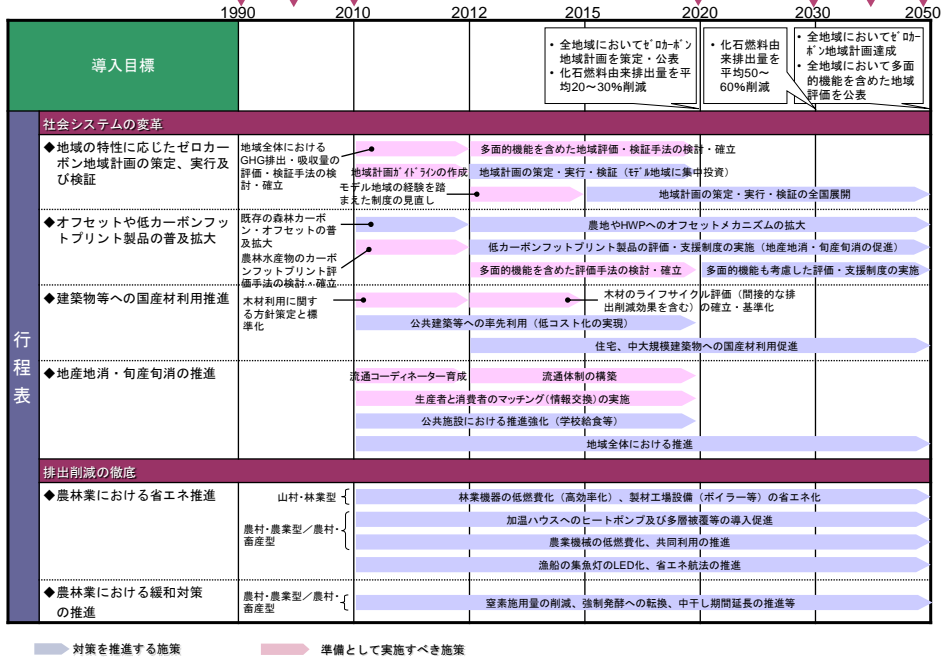
◇低炭素社会構築に向けてのキーコンセプト

- **農山村のゼロカーボン化**（吸収源を含めるとカーボンマイナス）
- **農山村の振興**（農林業の復興）に伴うバイオマスの供給と利用の促進
- **都市との連携**による温暖化対策の推進（カーボン・オフセットや地産地消・旬産旬消等）
- 農山村全体の「**見える化**」、国土・自然環境保全等の**多様な価値の評価**と最大化

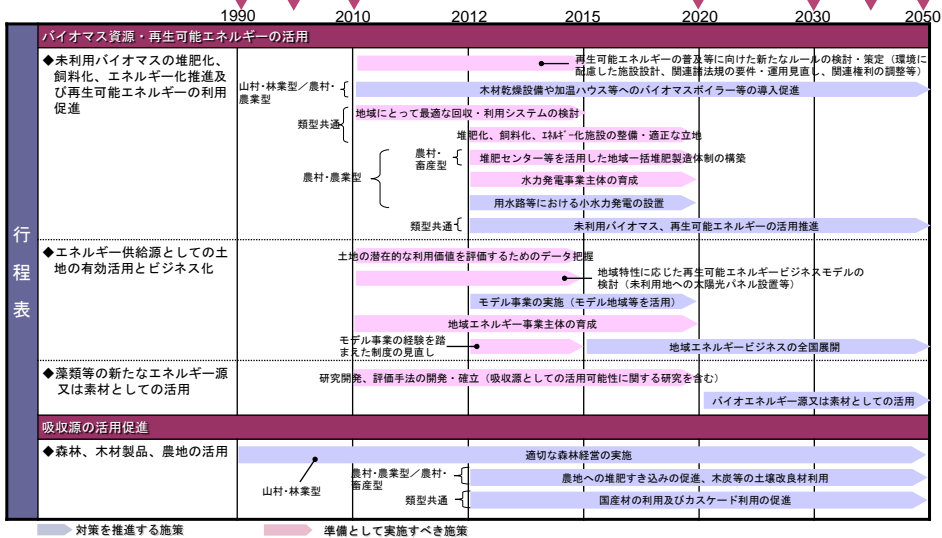
◇長期・中期のための主要な対策の目標

- 中期 全ての地域でゼロカーボン地域計画（社会システムの変革、排出削減の徹底、バイオマス資源・再生可能エネルギーの活用、吸収源の活用推進）を策定・公表。
- 長期 全ての地域でゼロカーボン地域計画の達成及び多面的機能を含めた地域評価の公表。

地域づくり・農山漁村地域～ロードマップ～



地域づくり・農山漁村地域～ロードマップ～



農山村地域
 農業統計に用いる農業地域類型で、平地農業地域、中間農業地域、山間農業地域に該当する自治体、及び都市的地域に属するが豊富なバイオマス資源を有している自治体。

類型
 木質バイオマス、農業系バイオマス、畜産系バイオマスの利用可能性が優占する地域をそれぞれ「山村・林業型」「農村・農業型」「農村・畜産型」とした。ただし、単一の市町村が複数タイプのバイオマス資源を多量に有している場合は、耕畜連携等、複数の類型における対策の連携を推進することとする。

地域づくり・農山漁村地域 ～副次的効果、新産業の創出～

◆農山村地域での対策から得られる主要な副次的効果

- 公共建築等に積極的に国産材を使用することで、木材自給率の向上が見込まれる。また、林業・木材産業の振興や雇用機会増加による地域経済の活性化、森林管理の充実による森林の多面的機能の維持につながる。これらの恩恵は都市にももたらされる。

※森林の多面的機能：CO2吸収、化石燃料代替、表面侵食防止、表面崩壊防止、洪水緩和、水資源貯留、水質浄化、野生鳥獣保護、保健休養

- 国産農畜産物への需要が高まり、食料自給率の向上が見込まれる。また、国内の農業・畜産業・食品加工産業の振興や雇用機会の増加による地域経済の活性化。加えて、適切な農地管理の充実による農地の多面的機能の維持につながる。これらの恩恵は都市にももたらされる。

※農地の多面的機能：洪水防止、河川流況安定、地下水涵養、土壌侵食防止、土壌崩壊防止、有機性廃棄物処理、気候緩和、保健休養・やすらぎ

- 遊休地等をエネルギー供給源として活用することで、エネルギー自給率の向上（エネルギーの安全保障への寄与）が見込まれる。

◆農山村地域の低炭素化で成長が期待される新産業

- 森林経営活動によるCO2吸収と木材利用による排出削減の促進のため、林業と木材産業が再興される。また、この木材調達・森林保全の需要拡大が、林業生産の効率化や、低コスト型で強靱な林業経営をもたらす。
- 地産地消が進むことにより、国産の農林産物の需要が全般的に増大していく。
- オフセットメカニズムの導入等によって新たな資金が投入されることにより、農林業の外部経済が内部化され、農林業がさらに活性化する。
- 再生可能エネルギーの供給事業が創出される。また、これに参加・出資した都市域にベネフィットが付与されるビジネスモデルにより、さらなる事業の拡大が見込まれる。

地域づくり・農山漁村地域 ～ロードマップ実行に当たったの視点・課題～

<対策・施策の実施手順>

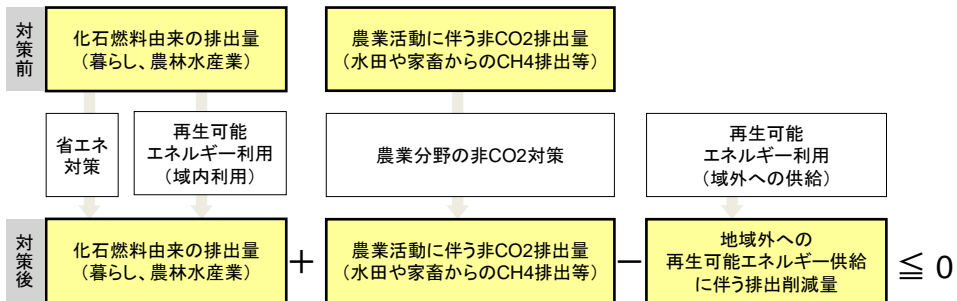
- 農山村については、排出量評価に係わる基礎的なデータが不足しており、その緊急の整備が対策・施策の詳細な検討の前提となる。
- まずはモデル地域に集中投資し、効果を検証しながら、全国にデモンストレーションして拡大していく等、効率的に進める工夫が重要である。
- ゼロカーボンを達成するためには複数の市町村で連携した方が効率的なパターンもあることから、効果的な地域形成(市町村の連携)の方法について検討する必要がある。

<留意・配慮すべきポイント>

- 低炭素化は地域振興や木材・食料自給率等とトレードオフになり得る(例えば、林業生産を増やすと短期的には吸収量は低下)ことに留意し、最適な低炭素社会を目指すべき。
- 森林・農業がもたらす炭素吸収以外の機能(多面的機能)の発揮が必要がある。
- 農山村から再生可能エネルギーの供給増大による排出削減効果(エネルギー代替効果)は、都市地域の産業部門や民生業務部門において主に現れる点に留意すべきである。
- 地産地消については、消費地である近隣都市と連携して進めていく必要がある。
- 再生可能エネルギーや地産地消・旬産旬消等に係る事業主体を育成することが必要である。
- 農山村の対策・施策には、適応への効果もあることを念頭に検討する必要がある。
- バイオマスの回収やボイラー等設備の導入・運用に係るコストが障壁になっているケースが多いことから、対策・施策は、費用対効果を考慮した上で、優先順位付けを行うべきである。
- 過疎化・高齢化への対処や地域振興の検討にあたっては、魅力ある農山村資源を活用した地域づくりの視点も重要。

【参考】ゼロカーボン地域の定義

- 「ゼロカーボン地域」は、再生可能エネルギーの利用、省エネ対策の推進、農業分野の非CO2対策によって地域内の排出量を削減し、かつ残りの排出量を地域外への再生可能エネルギー供給に伴う排出削減効果によりオフセットした地域と定義。ここで、排出とは、化石燃料由来の排出（暮らしや農林水産を含み、製造業は含まない）及び農業活動に伴う非CO2排出とする。
- 森林・農地の吸収量の活用や、地域外への再生可能エネルギー供給によって、ゼロカーボンを超えて「マイナスカーボン地域」を目指す。
- ここでの「地域」とは必ずしも単一の市町村とは限らない。複数の市町村が連携して「地域」を形成し、ゼロカーボン地域を目指すパターンもある（複数の市町村が連携することによって地産地消・旬産旬消や耕畜連携等の取組が効率的に進むケースも数多くあると考えられる）。



※ただし、上式をそのまま適用すると地域間でダブルカウントが発生する点に留意しなければならない。
ここに示したのはあくまでも農山村地域の目指すべき方向性であり、方法論の詳細については今後検討する必要がある。

エネルギー供給

エネルギー供給 ～現状と課題/キーコンセプト/目標～

◇現状と課題

- 我が国では、一次エネルギー供給の85%を化石エネルギーに依存しているが、低炭素社会を実現していくためには、再生可能エネルギーの導入拡大等によるエネルギーの低炭素化が必須。
- 国産である再生可能エネルギーの普及によって、我が国の低いエネルギー自給率を向上させるとともに、日本経済・地域経済の活性化を促し、雇用の創出を図ることが重要。
- 多くの再生可能エネルギーは、将来的には化石エネルギーに対する競争力を獲得し得るが、そのためには各種方策によって普及基盤を確立し、従来型のエネルギー供給を前提とする既存の法規・慣習・インフラを、再生可能エネルギーの大幅拡大に対応させることが必要。
- CO2回収貯留(CCS)を2020年以降漸次本格導入するためには、早急に海底下貯留技術の大規模実証実験を開始し、安全性評価・環境管理手法の高度化を推進し、併せて事業者の導入インセンティブを整えることが必要。
- 原子力発電の稼働率が低迷しており、安全確保を大前提としつつ向上させることが必要。

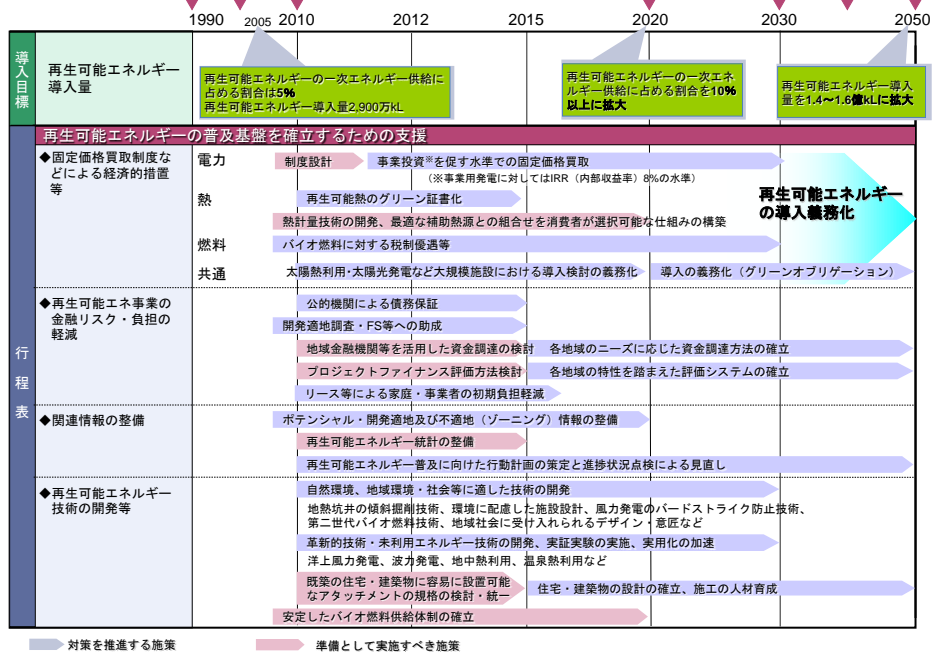
◇低炭素社会に向けてのキーコンセプト

- 再生可能エネルギーがエネルギー供給の主役となる社会
- 再生可能エネルギーの普及段階に応じた社会システムの変革
- 低炭素社会を見据えた次世代のエネルギー供給インフラの構築
- 化石エネルギー利用のより一層の低炭素化、安全確保を大前提とした原子力利用の拡大

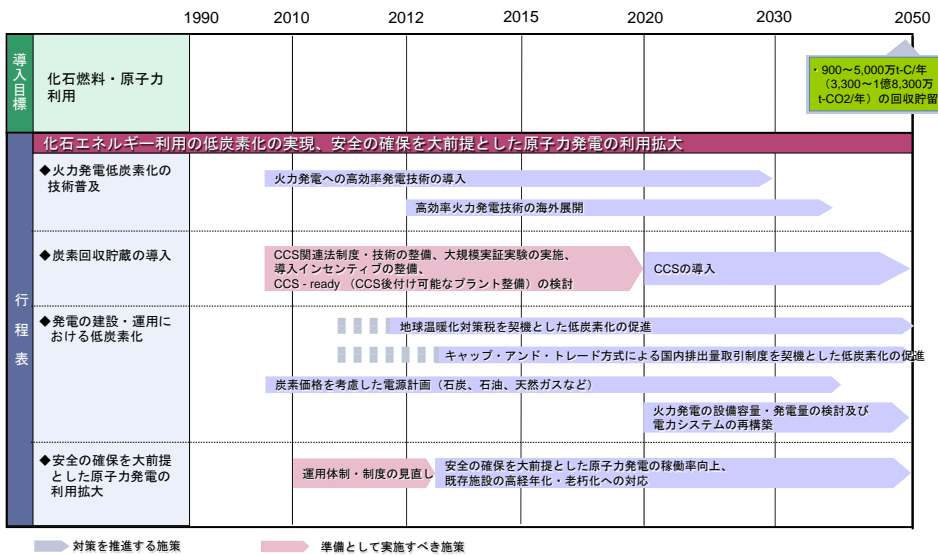
◇長期・中期のための主要な対策の導入目標

- 再生可能エネルギーが一次エネルギー供給に占める割合を10%以上に拡大(2020年)
- CCSの大規模実証、関連法制度等の整備(～2020年)、本格導入(2020年～)
- スマートメーターの導入率80%以上(2020年)、スマートグリッドの普及率100%(2030年)
- 再生可能エネルギー導入量を1.4～1.6億kLに拡大(2050年)
- ゼロカーボン電源の実現(2050年)

エネルギー供給 ～ロードマップ(再生可能エネルギー) 1/2～



エネルギー供給 ～ロードマップ(化石燃料・原子力利用)～



エネルギー供給 ～新産業の創出、副次的効果～

◆再生可能エネルギーの大量導入から得られる副次的効果

【経済波及効果・雇用創出効果】

- EUのレポートでは再生可能エネルギー推進施策にはGDPの増加、雇用創出等の経済効果があり、特にGDPについては積極的な政策を打ち出すほどその効果は大きくなることを示している。
- より積極的な再生可能エネルギー政策が展開されたあるケースの試算で、以下の効果があると示されている。

GDP: 最大約0.25%の増加効果
 雇用: 最大約430万人の新規創出

出典: "Employ RES Final report", 2009, フラウンホーファー研究所他
 注: 火力発電の規模縮小による減殺分があることに留意が必要。

【地域振興】

- 山梨県都留市では水のまち都留市のシンボルとして小水力市民発電所を設置、環境教育を中心に据えたまちづくりを推進している。



◆再生可能エネルギーの大量導入により成長が期待される新産業(風力発電の例)

- メガワットクラスの風車の部品点数は約1万点。200社以上の国内産業が風車製造を支えている。これまでは、海外市場が主要市場であったが、今後国内市場への拡大が期待される。

分野	企業名
大型風車	三菱重工業、日本製鋼所、富士重工業、駒井鉄工
小型風車	シフオニアテック/ロジ(旧神鋼電機)、ゼファー、GHクワット、那須電機鉄工、エテックなど
ブレード	三菱重工業、日本製鋼所、GHクラフト
FRP	日本ユビカ、昭和高分子、大日本イキ、日本冷熱、旭ガラス、日本電気硝子、東レなど
炭素繊維	東レ、東邦テナックス(帝人)、三菱レイヨン
発電機	日立製作所、三菱電機、東芝、明電舎、シフオニアテック/ロジ(旧神鋼電機)など
変圧器	富士電機、利昌工業など
電気機器	日立製作所、三菱電機、東芝、富士電機、安川電機、明電舎、フジクラなど
大型軸受	NTN、ジェイテクト(旧光洋精工)、日本精工、コマツ、日本ロハロ
歯車機器	石橋製作所、大阪製鋼(住友重機械)、コマツ、オーネックス、ネツレン
油圧機器	カワサキレジジヨンマシン(川崎重工)、日本ムーグなど
機械装置	ナブテスコ、住友重機械、豊興工業、曙ブレーキなど
鉄鋼・鋳物	日本製鋼所、日本鋳造など

出典: 「風力発電の産業効果」, 電機・2009-7

エネルギー供給 ～ロードマップ実行に当たっての視点・課題～

●費用負担のあり方の議論

- 固定価格買取制度等の費用や、電力系統等のインフラ対応費用、事業の金融リスク・負担の軽減などの再生可能エネルギーの普及基盤を確立するための費用や、CCSの整備費用などについて、誰がどのように費用を負担し、国内での前向きな投資として位置づけていくかについての議論が必要。
- 将来的には十分な競争力を有する再生可能エネルギーのグリーン価値を適切に評価した上で、評価に見合うインセンティブを付与することにより、その需要の拡大を図ることが必要。

●生産・調達能力、施工能力の確保

- 短期間の大量導入に対応するため、生産・調達能力や施工能力の確保が必要。

●長期の基幹エネルギー供給インフラに関する共通認識の形成

- スマートグリッドを含む長期の電力供給システムについては、個別技術の実証やアイディアベースの検討はされているが、今後、共通認識の形成に向けて、利害関係者の参加を得て、科学的知見を活用した議論を継続する必要。
- 熱・燃料等のインフラについても電力供給システムと統合的な検討を行うことが必要。

エネルギー供給 ～参考資料～

◇原油市場の見通し

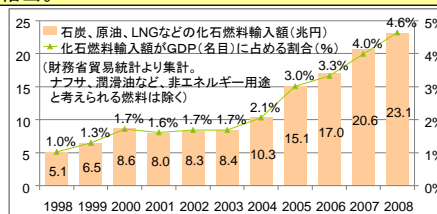
- IEAのWorld Energy Outlook 2009による世界の原油市場の見通し。
- ✓ 原油供給に占める在来型石油のシェアは、98% (2008年) から93% (2030年) に低下し、非在来型石油への依存が高まる。
- ✓ 原油価格は2030年に向けて約2割上昇。

◇再生可能エネルギー普及の意義

- 低炭素社会を構築するには、従来のストック切り崩し型の化石燃料エネルギー利用を、永続的に利用できるフロー型の再生可能エネルギー利用に変革していく必要。
我が国がこの変革にいち早く着手することには、以下の意義がある。
- ① 世界全体での低炭素社会確立に寄与
- ② エネルギー安全保障の確保に寄与
- ③ 景気の回復に寄与
- ④ 雇用確保に寄与
- ⑤ 次世代に引き継げる社会資本ストックの創出

◇増大する枯渇性エネルギー輸入額

- 我が国の化石燃料の輸入額は増加の一途。
- 2008年の総輸入額(=国内資金流出額)は約23兆円。輸入総額(約72兆円)の約3割、GDP比で約5%相当。



◇低炭素社会に向けてのキーコンセプト

再生可能エネルギーの普及基盤の確立による大々的な普及

- 普及段階に応じた社会システムの変革
 - 技術開発、社会的受容性・認知度向上
 - 関連法規の見直し等
- 次世代エネルギー供給インフラの整備
 - 次世代送配電ネットワーク
 - スマートグリッドの整備・進化等

分野別の排出量の姿

(単位: 億トンCO2換算、括弧内は1990年比)

		1990	2005	2020		
				技術固定※1	▲25%※2	
					産業マクロ フレーム 変化ケース	全体マクロ フレーム 固定ケース
日々の暮らし	ゼロエミ住宅	1.27	1.74 (37%)	1.81 (42%)	0.90 (▲30%)	0.81 (▲37%)
・地域づくり	ゼロエミ建築	1.64	2.37 (44%)	2.70 (65%)	1.33 (▲19%)	1.20 (▲27%)
	ゼロエミッション自動車	2.17	2.57 (18%)	2.28 (5%)	1.53 (▲29%)	1.58 (▲27%)
ものづくり		4.82	4.56 (▲5%)	4.51 (▲6%)	3.74 (▲22%)	3.85 (▲20%)
ゼロカーボンエネルギー※3		0.68 [3.28]	0.79 [4.18] (27%)	0.79 [4.58] (39%)	0.42 [2.04] (▲38%)	0.41 [1.91] (▲42%)
非エネCO2、その他温室効果ガス		2.02	1.55 (▲24%)	1.88 (▲7%)	1.54 (▲24%)	1.58 (▲22%)
温室効果ガス排出量 計		12.61	13.58 (8%)	13.98 (11%)	9.46 (▲25%)	9.43 (▲25%)

※1: 現行の政策を維持し、これまでの効率改善の延長線上で努力を継続するケース。

※2: 産業構造の一層の低炭素化、都市における面的対策の拡充、等の新たな発想により、更なる温室効果ガスの排出削減を図る。

※3: 排出量については、二重計上を避けるために、エネルギー転換部門が自家消費する分のみを計上。同様に、削減量についても、他部門で一部計上。

対策例(1) ～日々の暮らし(ゼロエミ住宅)～

対策名	対策導入量		削減量(万tCO2)			
	2005年	2020年 ▲25%				
①-1住宅断熱化	新築住宅	次世代基準 販売	30%	70%	270	
		改次世代基準 保有	0%	30%		
	既築住宅 住宅ストック []内の数字は旧 基準以前を100と した時のエネル ギー消費率	一段上の基準に改修	保有	-		50万戸/年改修
		旧基準以前[100]	戸数%	61%		22%
		旧基準(80)[76]	戸数%	21%		20%
		新基準(92)[58]	戸数%	14%		27%
		次世代基準(99)[39]	戸数%	4%		27%
改次世代基準[32]	戸数%	0%	4%			
①-2高効率給湯器	ヒートポンプ給湯器	万台	50	1,600	1,440	
	潜熱回収型給湯器	万台	20	2,500		
	太陽熱温水器	万台	350	1,000		
①-3高効率家電製品	エアコン		3~4	4~6	780	
	照明		100	180	600	
	その他家電		100	135	1,680	
①-4計測・制御システム(HEMS等)	ストック導入比率		0%	80%	520	
①-5太陽光発電	普及量	万kW	114	2,440	790	
	普及世帯数	万世帯	33	990		

※削減量は、2020年における固定ケース(技術の導入状況やエネルギー効率が現状の状態のまま将来にわたり推移すると想定したケース)からの削減量。

対策例(2) ～日々の暮らし(ゼロエミ建築)～

対策名	対策導入量		削減量(万tCO2)		
	2005年	2020年▲25%			
②-1 建築物断熱化	新築建築物 既築建築物 建築物ストック []内の数字は S55年基準以前 を100とした時の エネルギー消費 率	H11年基準 販売	56%	50%	570
		改H11年基準 保有	0%	50%	
		H5年 → H11年基準	—	1%/年改修	
		S55年基準以前[100] 床面積%	59%	8%	
		S55年基準[93] 床面積%	17%	10%	
		H5年基準[85] 床面積%	18%	15%	
		H11年基準[75] 床面積%	6%	53%	
②-2 高効率給湯器	改H11年基準[53] 床面積%	0%	13%	1,130	
	ヒートポンプ給湯器 万kW	-	1,010		
	潜熱回収型給湯器 万kW	-	18,000		
②-3 設備の高効率化	太陽熱温水器 万m ²	34	120	1,840	
	電気HP空調	効率(COP)	2~4		3~5
	照明	効率(現状を100とした場合)	100		170
②-4 計測・制御システム(BEMS等)	電気機器	効率(現状を100とした場合)	100	140	2,900
	ストック導入比率	0%	40%	1,250	
②-5 太陽光発電	普及量 万kW	30	2,680	900	
②-6 地域熱・廃熱利用	—	—	—	100	
②-7 HFC 冷凍空調機器冷媒	廃棄時回収率	31%	60%	390	

※削減量は、2020年における固定ケース(技術の導入状況やエネルギー効率が現状の状態に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)からの削減量。

対策例(3) ～日々の暮らし(ゼロエミッション自動車)～

対策名	対策導入量		削減量(万tCO2)※		
	2005年	2020年▲25%			
③-1 効率改善	軽自動車 (従来型自動車)	販売ベース平均 (現状を100とした場合)	100	120	2,340
		保有ベース平均	100	114	
	普通・小型乗用車 (従来型自動車)	販売ベース平均 (現状を100とした場合)	100	120	
③-2 次世代自動車	貨物車・バス (従来型自動車)	保有ベース平均	100	113	150
		販売ベース平均 (現状を100とした場合)	100	109	
	電気自動車	保有ベース平均	100	106	280
		販売台数	0	70万台	
	ハイブリッド自動車	保有台数	0	250万台	660
		販売台数	6万台	120万台	
	プラグインハイブリッド自動車	保有台数	26万台	880万台	30
		販売台数	0	40万台	
天然ガス自動車	保有台数	0	140万台	500	
	販売台数	0.2万台	6万台		
③-3 交通流対策	一般ドライバーのエコドライブ	1.5万台	20万台	500	

※削減量は、2020年における固定ケース(技術の導入状況やエネルギー効率が現状の状態に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)からの削減量。なお、運輸部門全体としては、自動車の他、鉄道・船舶・航空機の効率改善の効果を見込んでいる。

対策例（４）～ものづくり（産業部門）～

対策名		対策導入量		削減量(万tCO2)		
		2005年	2020年▲25%			
④-1 省エネ	鉄鋼業	次世代コークス炉	普及率	0%	更新時100%	470
	セメント	廃熱発電	普及率	77%	88%	40
	化学	熱供給発電の高効率化	普及率	0%	100%	410
	紙パルプ	高効率古紙パルプ製造装置	普及率	17%	71%	150
	業種横断技術	高性能工業炉・ボイラ		—	—	950
	農林水産業	機器効率改善・省エネ利用		—	—	100
④-2 代替フロン等3ガス	半導体製造	Fガス除去装置の設置率		24%	60%	130
	液晶製造	"		63%	100%	

※鉄鋼・セメント・化学・紙パルプの削減量は表中の技術による削減量ではなく、他の対策技術も含めた各業種全体での削減を示している。
 ※ここでは、CCS(二酸化炭素回収貯留)や水素還元製鉄など、新しい技術による削減効果を見込んでいない。そのため、今後これらの技術が実用化される場合は、削減量が変わりうる。
 ※削減量は、2020年における固定ケース(技術の導入状況やエネルギー効率が現状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)から産業の活動量が対策によって変化しないと仮定した場合における対策ケースの削減量。
 ※「④-1省エネ」の削減量については、上記の削減の他、電力排出係数の変化(4,440万トンCO2)などを加えると産業部門の削減量6,600万トンCO2となる。

対策例（５）～「エコ社会」地域づくり(都市・農村対策)～

対策名		対策導入量		削減量(万tCO2)
		2005年	2020年▲25%	
⑤-1 交通流対策		—	トラック輸送の効率化 ITSの推進等	～2,300
⑤-2 バイオ燃料 (持続可能性基準を満たすもののみ)	全消費量 万kL	—	200	510
⑤-3 家畜排泄物管理	ふんの強制発酵・乳牛	9%	39%	120
	ふんの強制発酵・豚	62%	72%	
⑤-4 施肥量削減	施肥量削減率	0%	10%	300
	施肥削減を実施する農家	0%	60%	
⑤-5 廃棄物対策 下水汚泥焼却 ごみ有料化	燃焼の高度化 実施率	34%	100%	300
	生活系ごみ 有料化率	43%	80%	
	事業系ごみ 有料化率	79%	90%	

※削減量は、2020年における固定ケース(技術の導入状況やエネルギー効率が現状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)からの削減量。交通流対策については、日々の暮らし(ゼロエミッション自動車)と一部重複があり、バイオ燃料についてはゼロカーボンエネルギーでも再掲している。

対策例(6) ～ゼロカーボンエネルギー～

対策名	対策導入量		削減量(万tCO ₂)※		
	2005年	2020年 ▲25%			
再生可能エネルギー導入量	⑥-1 太陽光発電(再掲)	(住宅と建築物の合計) 石油換算万kL (住宅と建築物の合計) 万kW	35 144	1,222 5,000	3,200
	⑥-2 風力発電	石油換算万kL 万kW	44 109	465 1,130	1,000
	⑥-3 大規模水力	石油換算万kL 万kW	1,625 2,021	1,784 2,156	2,000
	⑥-4 中小水力	石油換算万kL 万kW	35 40	744 600	
	⑥-5 地熱発電	石油換算万kL 万kW	76 53	244 171	470
	⑥-6 太陽熱利用(再掲)	石油換算万kL	61	178	240
	⑥-7 バイオマス発電	石油換算万kL 万kW	462 409	860 761	600
	⑥-8 バイオマス熱利用	石油換算万kL	470	887	780
	うちバイオ燃料 (持続可能性を満たすもの のみ)(再掲)	全消費量 石油換算万kL	—	200	510

※発電を伴う対策の削減量については、火力発電による排出係数をもとに計算

※削減量は、2020年における固定ケース(技術の導入状況やエネルギー効率が現状の状態でも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)からの削減量。