

2013年以降の対策・施策に関する検討小委員会における 議論を踏まえたエネルギー消費量等の見通しの仮試算

平成24年3月28日

国立環境研究所AIMプロジェクトチーム

今回行ったこと

- 経済成長や対策・施策の強度について、複数のシナリオやケースを設定し、それぞれについて2020年・2030年におけるエネルギー需要量を推計。
- 2020年・2030年における省エネルギー・再生可能エネルギーの導入に係る投資額、および投資に伴うエネルギー費用削減額を推計。
- QoL(生活の質)の向上などに繋がる省エネ、また、QoLの向上が省エネを誘引する例について整理

次回までに行うこと

- 今回行ったシナリオやケースに、基本問題検討委員会で検討した原子力発電に関わる選択肢を踏まえ、それぞれについて2020年・2030年における一次エネルギー供給のエネルギー構成や温室効果ガス排出量を推計する予定。
- 複数のエネルギーや温室効果ガスの見通しに対して、それぞれを定量的に評価するための素材を提示予定。

はじめに

- 本報告は2013年以降の対策・施策に関する検討小委員会の各ワーキンググループにおける個別の成果を整合性のとれたモデルという枠組みに入れて結果を算出した一つの試算です。
- モデル分析の作業は、未来を予言するものではありません。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、将来の社会・経済の見通しを前提に、対策の強度によるエネルギー消費量等の変化の見通しを整合的かつ定量的に示したものです。
- モデルはあくまで器であって、そこに盛り込む社会・経済活動の前提条件や対策の諸元などが変わると結果も変わります。重要なのは、モデルにより原因と結果の因果関係を示すことにあります。
- 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、将来の様々な可能性を捨象するものであることから、できる限り多様な社会像を成長ケースと慎重ケースを試算することで「見える化」することに努めました。試算により、あらかじめ様々な将来を想定することで、どのような事態にも対応できるように検討を進めていくことが必要です。
- 以降の分析は、日本の中長期目標はどのようにすれば実現しうるかについて、中央環境審議会地球環境部会を含め広く議論して頂くための材料を提供するものです。

目次

第1部 試算の背景

- (1) 既に動き出している低炭素社会への流れ
- (2) 課題先進国日本と過去のトレンドから見る変化の可能性

第2部 小委員会等での議論を踏まえたエネルギー消費量等の見通しの試算

- (1) シミュレーション分析の基本姿勢
- (2) 我が国のエネルギー消費量の見通し
- (3) 各部門における省エネの効果

まとめ

第1部 試算の背景

(1) 既に動き出している低炭素社会への流れ

(2) 課題先進国日本と過去のトレンドから見る変化の可能性

① 中期目標の検討開始(2008年10月～)以降の日本の流れ

2009年3月 第6回 中期目標検討委員会
国立環境研究所が提案した政策・社会の仕組み

2012年3月時点の状況

- ① 炭素への価格付けと温暖化対策への支援の実施
- ②-1 再生可能エネルギーについて固定価格買取制度導入(投資回収年数10年程度として全量買取)
- ②-2 資金支援(利子補給・低利融資制度等)、公共部門(学校、病院、庁舎、上下水道、道路、鉄道、空港、港湾等)での率先導入
- ③ 次世代自動車の普及促進のためのトプラナー基準の強化、投資回収年数を3年にするような税制優遇・補助金制度の強化
- ④-1 省エネ住宅普及のためのH11年基準の強化、新築販売におけるH11年基準相当の義務化
- ④-2 トプラナー基準の強化、見える化等の情報提供促進(建築物のエネルギー効率証明書の導入など)



租税特別措置法等の一部を改正する法律案(地球温暖化対策のための課税の特例)が参議院で審議中



太陽光発電の余剰電力買取制度が2009年11月から開始
「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」が2011年8月に成立



地域グリーンニューディール基金(2011年度3次補正など)により防災拠点等に対する再生可能エネルギーや蓄電池、未利用エネルギーの導入等を支援



2012年春頃にトプラナー基準(2020年度目標:2009年度実績比で約24%の燃費改善率)が策定される予定

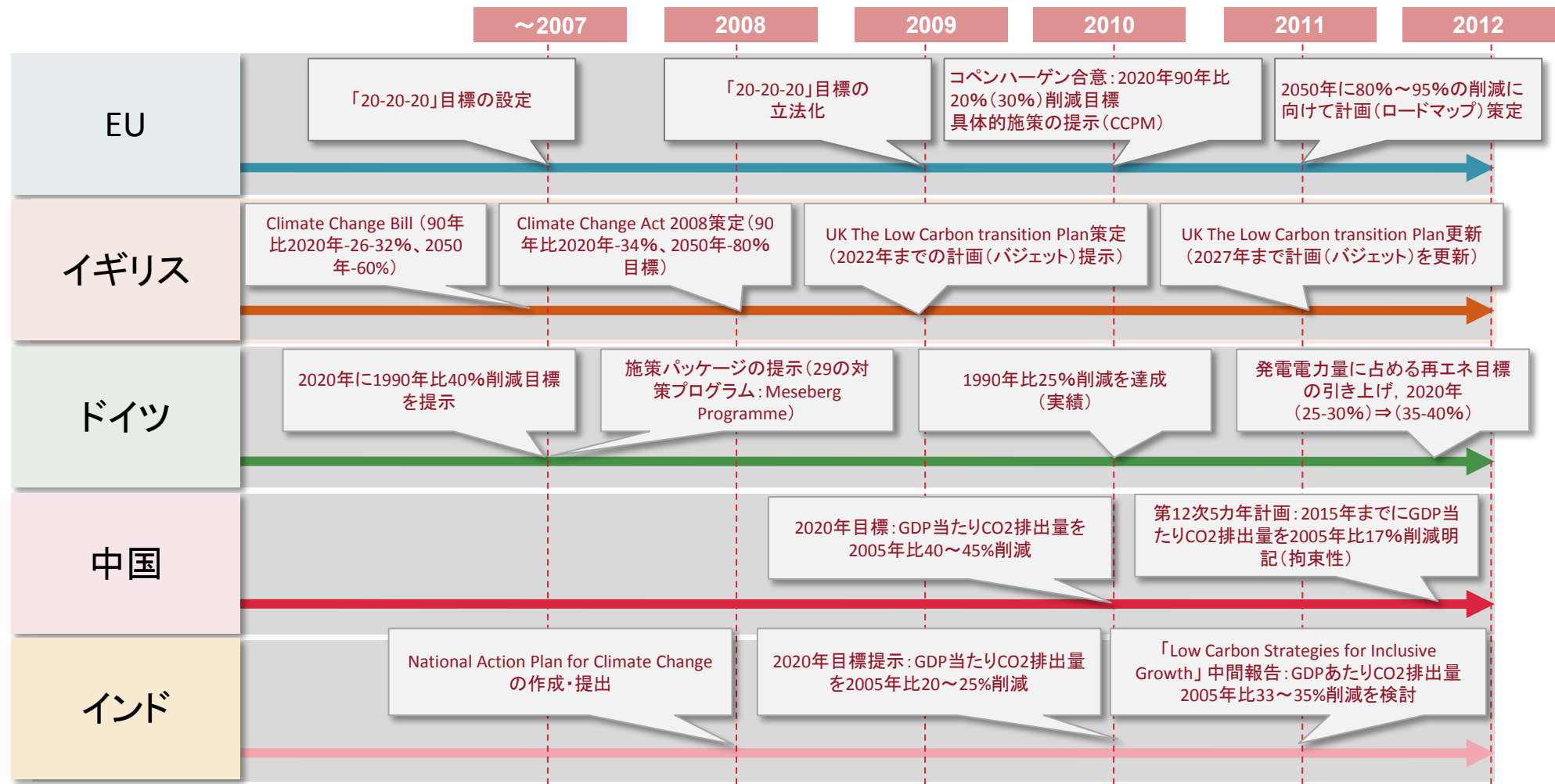


エネルギー・環境会議のエネルギー規制・制度改革アクションプランで2020年までに住宅・建築物の省エネ基準を段階的に義務化するために、省エネ法改正に合わせた具体的な工程の明確化が図られる予定



2012年2月に都市の低炭素化の促進に関する法律案が国会に提出され、低炭素建築物の新築等の認定制度が創設される予定

② 低炭素社会に向けた世界の流れ



出典)・EUホームページ, http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm

・ドイツ環境省 (BMU) ホームページ, http://www.bmu.de/english/climate/international_climate_policy/doc/41824.php

・Renewable Energy World, <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2011/07/germany-passes-more-aggressive-renewable-energy-law>

・環境省資料, http://www.env.go.jp/council/06earth/y060-87/mat01_4.pdf

・インド政府 Planning Commission (2011) 「Faster, Sustainable and More Inclusive Growth An Approach to the Twelfth Five Year Plan (2012-17)」, http://planningcommission.nic.in/plans/planrel/12appdrft/approach_12plan.pdf

・インド政府 Planning Commission (2011) “Low Carbon Strategies for Inclusive Growth An Interim Report”, http://planningcommission.nic.in/reports/genrep/Inter_Exp.pdf

・EICネット「中国発: 第12次5カ年計画下の重要環境政策文書出揃う」, <http://www.eic.or.jp/library/pickup/pu111116.html>

第1部 試算の背景

(1) 既に動き出している低炭素社会への流れ

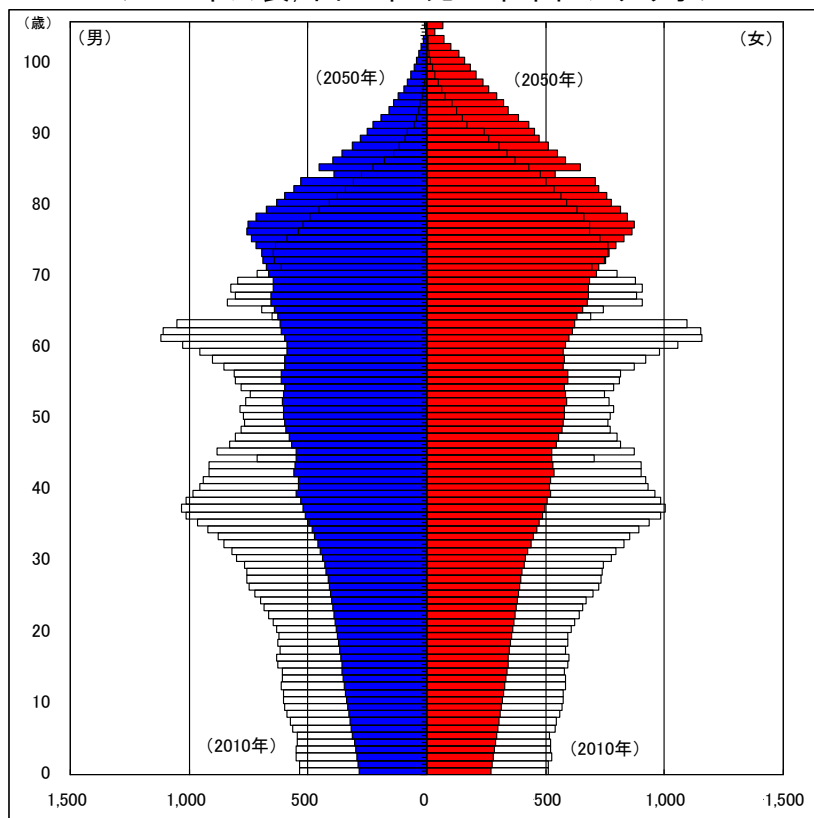
(2) 課題先進国日本と過去のトレンドから見る変化の可能性

課題先進国 少子高齢化

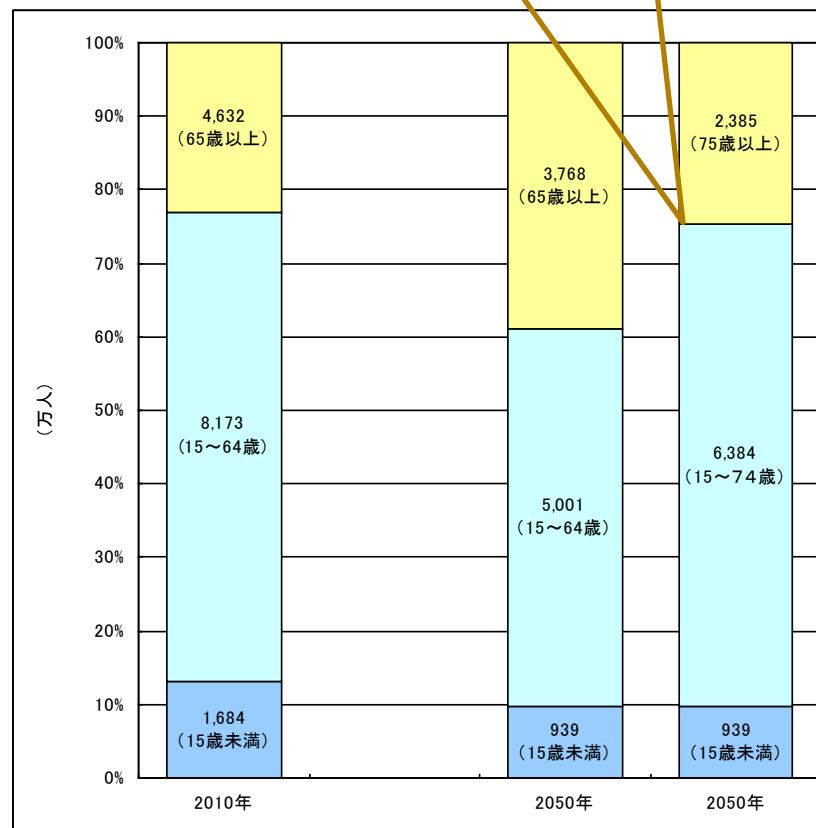
- 総人口
 - 2010年 1億2800万人 → 2050年 9700万人(▲24%)
- 15歳以上65歳未満の人口(生産年齢人口)
 - 2010年 8200万人 → 2050年 5000万人(▲39%)

国立社会保障・人口問題研究所 将来人口推計

<2012年公表, 出生率/死亡率中位シナリオ>



2010年程度の労働者比率を確保するためには、2050年に75歳頃まで働くことが想定される。

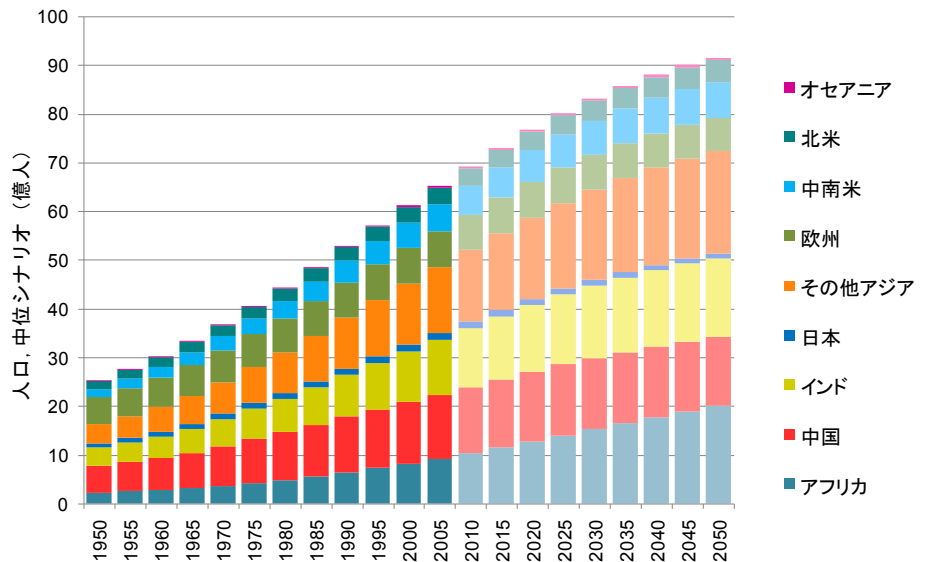


課題先進国 新興国の台頭

- 2050年の人口
 - 世界人口は90億人（日本・欧州を除き増加傾向、アフリカは倍増）
 - 開発途上国の人口割合は約9割
 - 日本は世界の1%

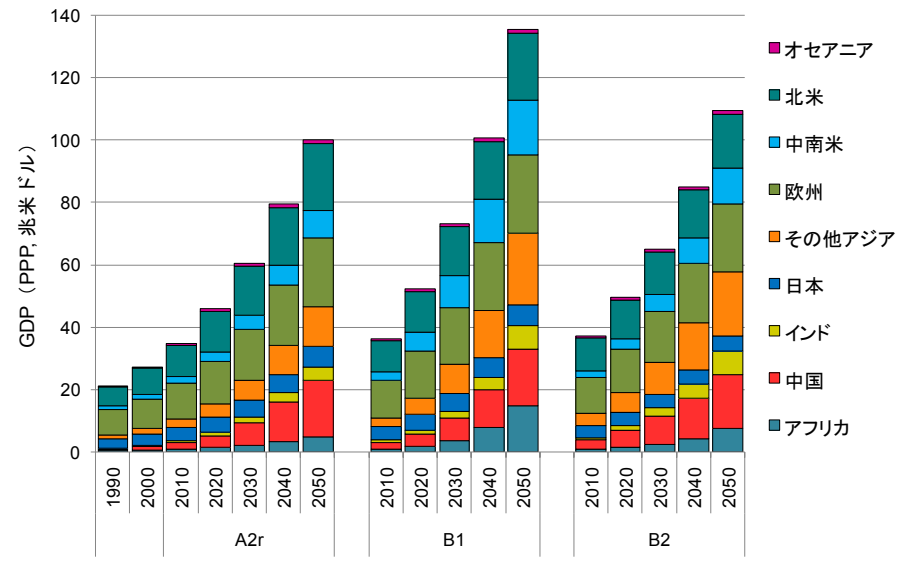
- 2050年のGDP
 - 世界全体で100兆ドルを突破
 - 開発途上国のGDPは世界の6割
 - 日本の比率は13.2%（2000年）から4.3%~6.4%に大きく後退

世界人口の推移



(出典) UN「World Population Prospects: The 2008 Revision」より作成

世界GDPの推移

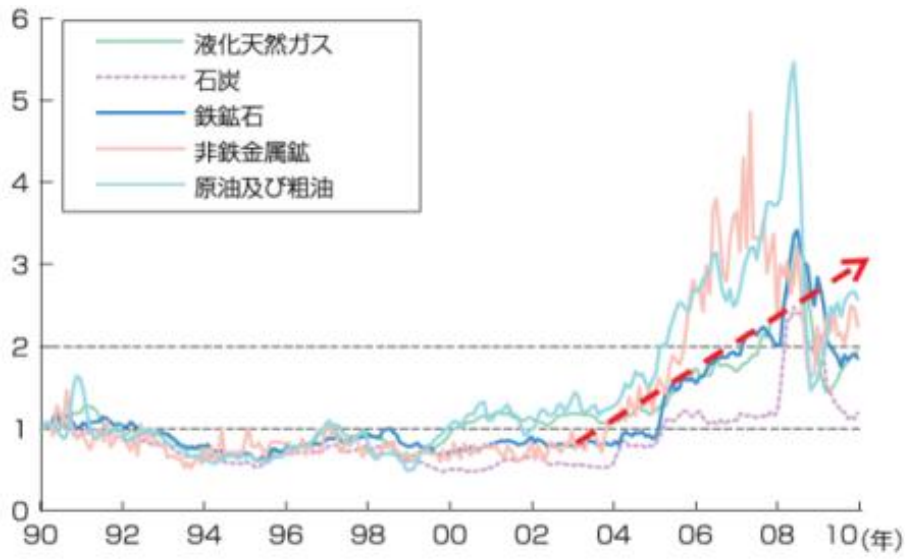


(出典) IIASA「Greenhouse Gas Initiative Scenario Database」より作成

注) A2r: 多元化社会シナリオ(A2をIIASAが独自改訂), B1: 持続的発展型社会シナリオ, B2: 地域共存型社会シナリオ(ともにIPCCのSRESシナリオに基づく)

課題先進国 資源制約

- 国際ルール化により、国境による貿易障壁がなくなる可能性が考えられる。一方、自国産業保護、ナショナリズム台頭などにより、貿易自由化が進展しない可能性もある。
 - 需要爆発と供給不足による資源価格高騰で、資源制約が厳しくなる可能性
 - 中東の政情不安・アジアの需要増等で、原油・天然ガス・石炭等の価格が上昇
 - レアメタル等金属資源は、2050年には現有埋蔵量の数倍が必要との予測



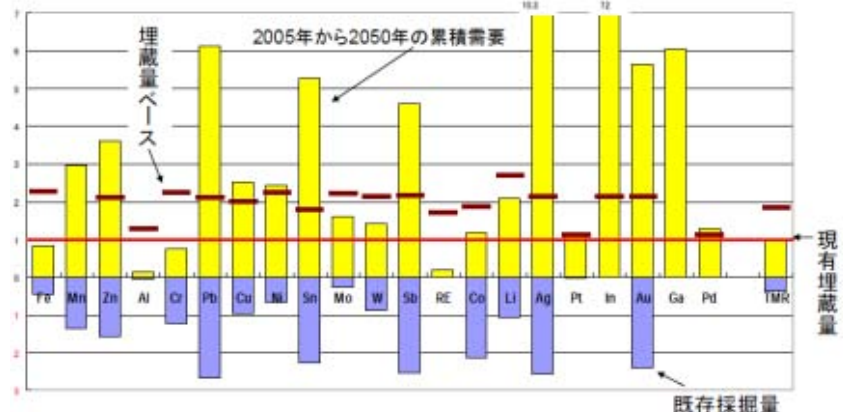
備考：90年1月=1として指数化。
資料：財務省「貿易統計」

資源・エネルギー価格の推移

(出典) 経済産業省「ものづくり白書 2010年版」

2050年には現有埋蔵量の数倍の金属資源が必要になる。

- 2050年に現有埋蔵量をほぼ使い切るもの: Fe, Mo, W, Co, Pt, Pd
- 2050年までに現有埋蔵量の倍以上の使用量となるもの: Ni, Mn, Li, In, Ga
- 2050年までに埋蔵量ベースをも超えるもの: Cu, Pb, Zn, Au, Ag, Sn



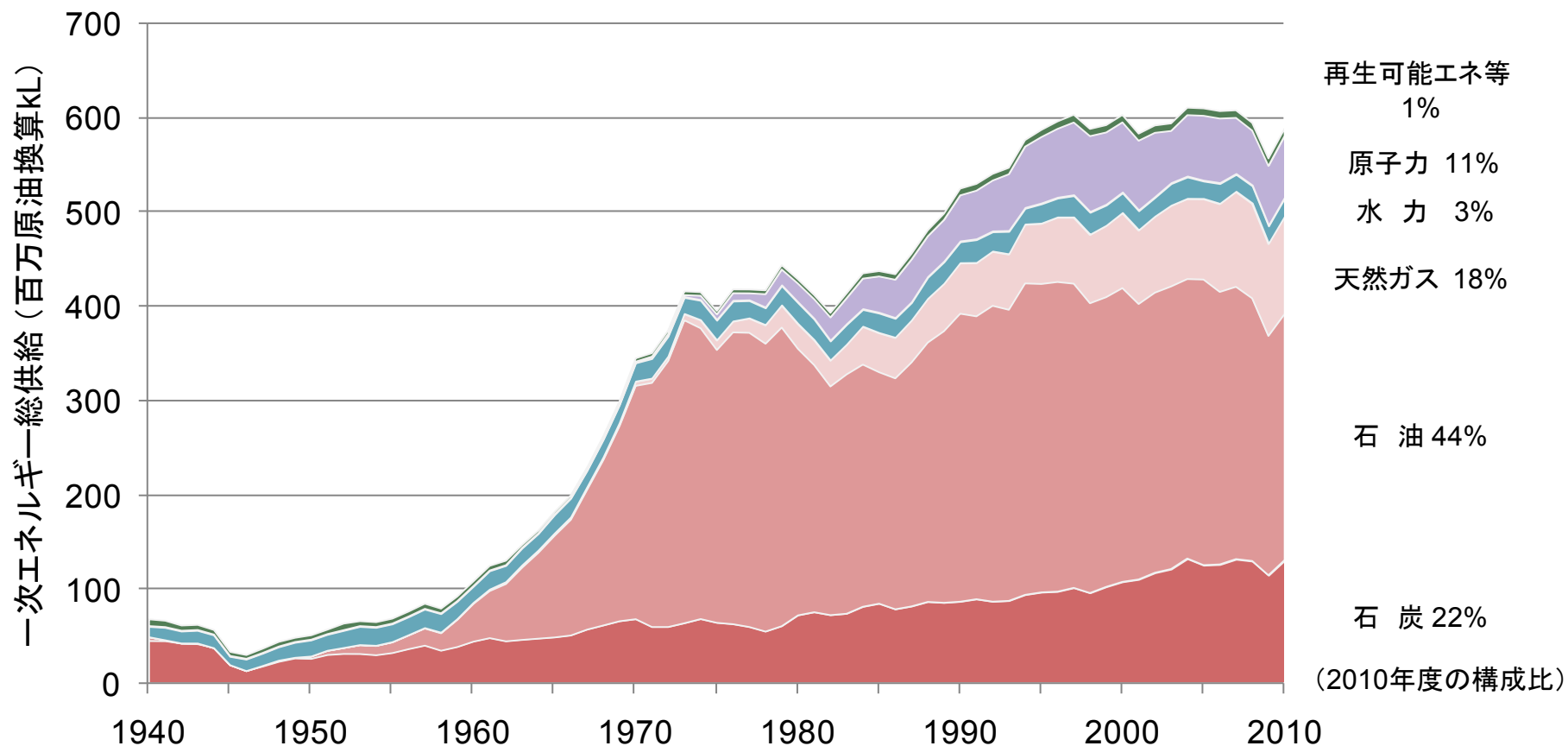
現有埋蔵量に対する2050年までの累積需要量

レアメタル等金属資源の需要量と埋蔵量との関係

(出典) 2050年までに世界的な資源制約の壁 ((独)物質・材料研究機構, 2007年2月15日)

これまでのトレンド 一次エネルギー供給

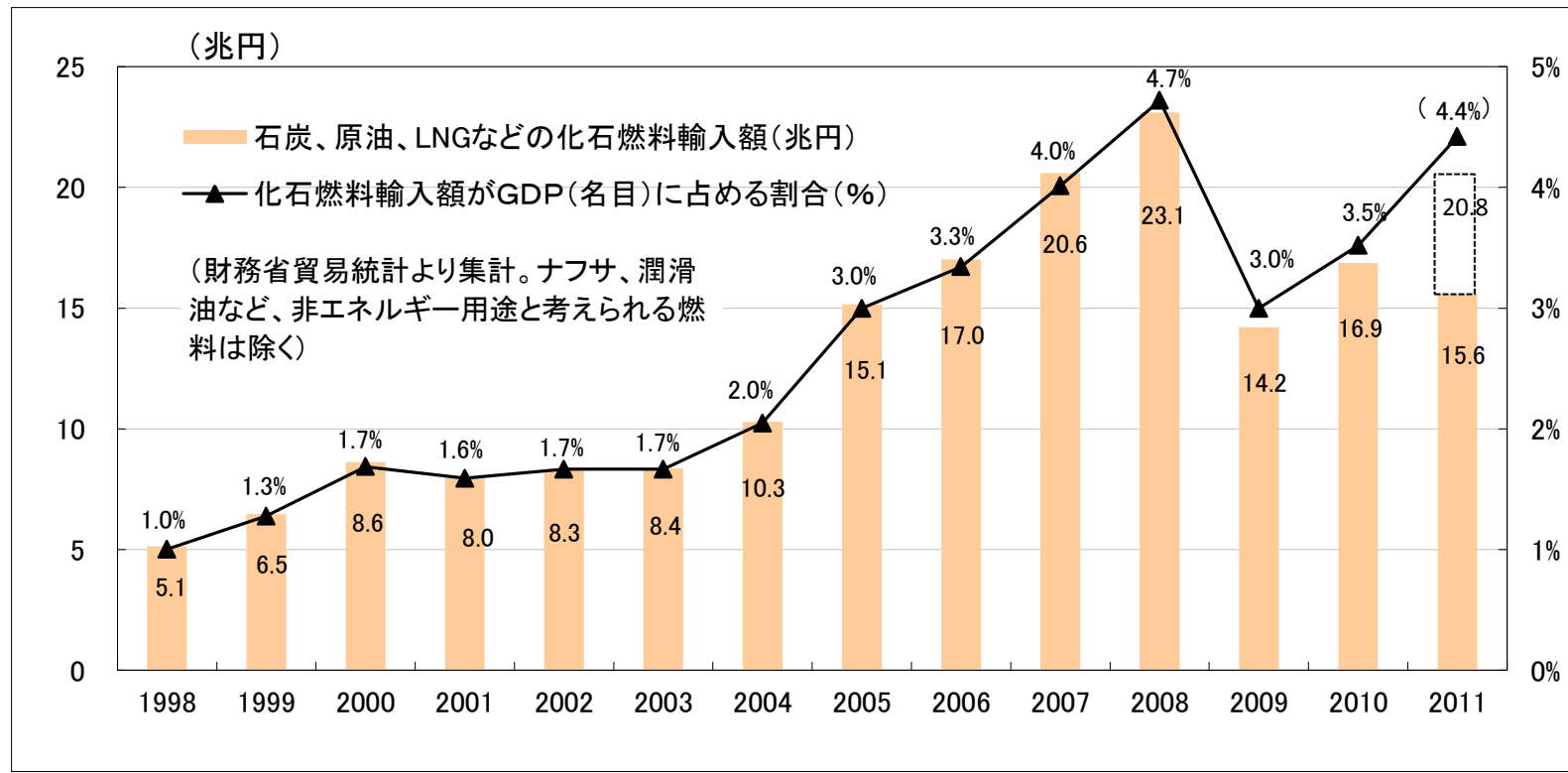
- 1960年以降、石油の消費が急増。1973年（第一次石油ショック）には一次エネルギー総供給の77%を占める。
- 1980年頃から石炭、天然ガス、原子力が増加し、2010年には石油が占める割合は44%まで低下。
- しかし、依然として、最も多く消費されているエネルギー種は石油である。



これまでのトレンド 化石燃料の輸入額

日本は、化石燃料調達のために、10兆円以上の資金を費やしている。2010年の化石燃料の輸入額(約17兆円)がGDPに占める割合は約3.5%で、この10年間で約2倍となっている。

● 化石燃料輸入額の推移



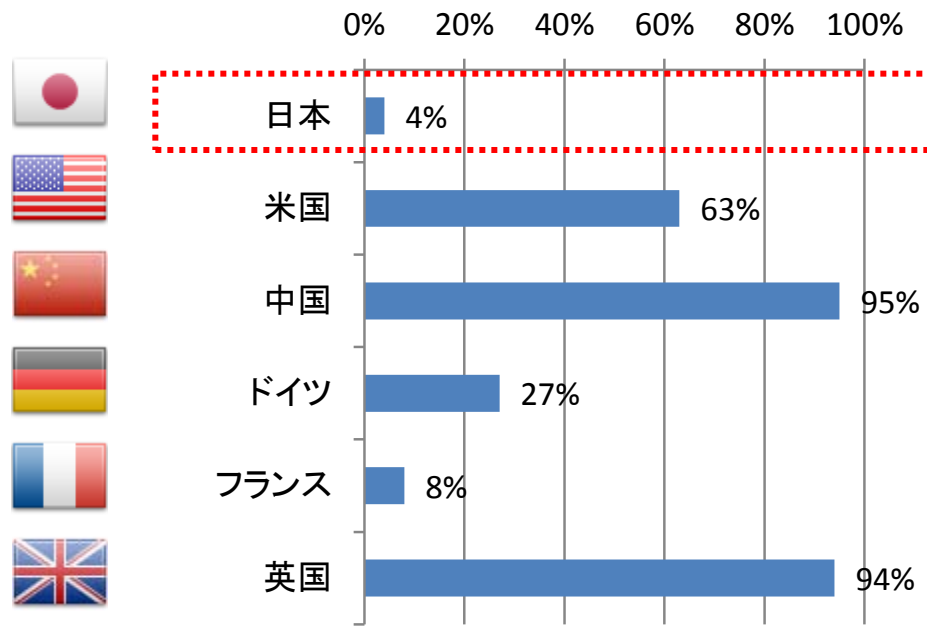
(出典) 財務省貿易統計より作成

※2011年は4~12月までのデータによる。棒グラフの点線部分は、仮に2012年1~3月の月あたり輸入金額が、2011年は4~12月までと同じと仮定した場合の値。

これまでのトレンド 化石燃料の輸入額

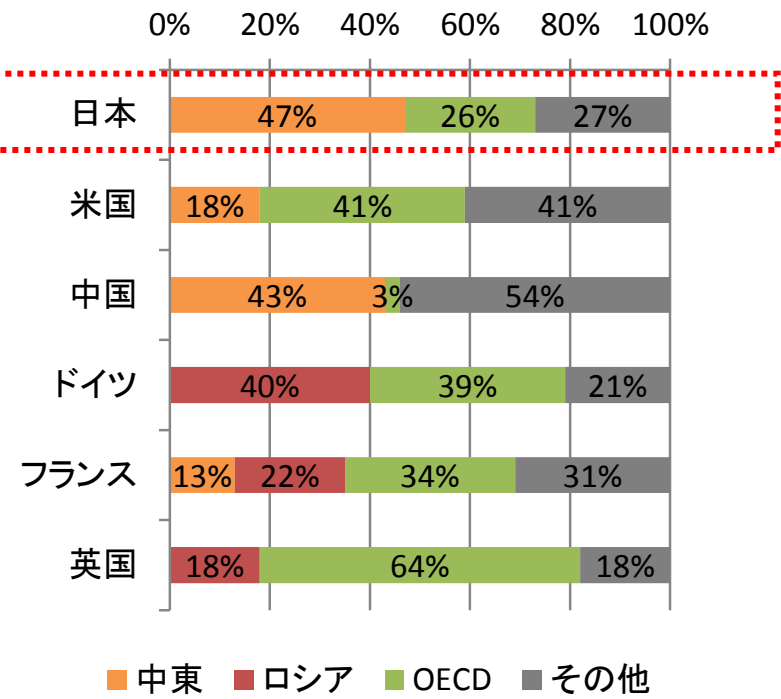
• 日本は諸外国に比較してエネルギー自給率が著しく低く、中東地域への依存率も高い。

一次エネルギー自給率 (2000年代)



原子力を除く。

中東依存率



(出典) 資源エネルギー庁「エネルギー白書2010」

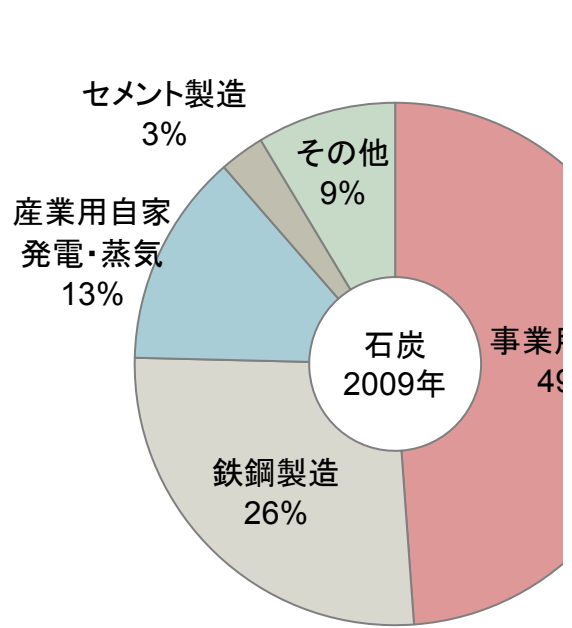
(出典) 資源エネルギー庁「今後の資源エネルギー政策の基本的方向について～「エネルギー基本計画」見直しの骨子(案)～」(2010)

これまでのトレンド

石炭・石油・ガスの需要構成

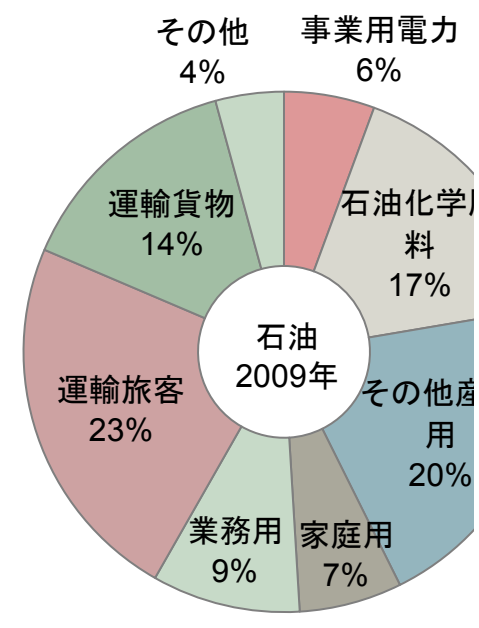
- 石炭は主に事業用電力、鉄鋼製造、産業用自家発・蒸気製造に使われている。
- 石油は、運輸用途が大きく、全体の4割を占めている。事業用電力が占める割合は6%。
- ガスは主に事業用電力、民生(家庭用・業務用)に使われている。

● 石炭 (石炭・石炭製品)



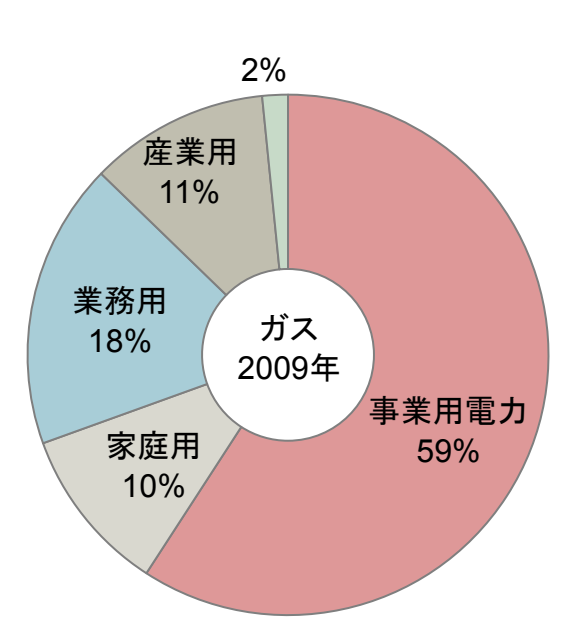
国内供給 113百万kL
(原油換算値)

● 石油 (原油・石油製品)



国内供給 227百万kL
(原油換算値)

● ガス (LNG・天然ガス・都市ガス)



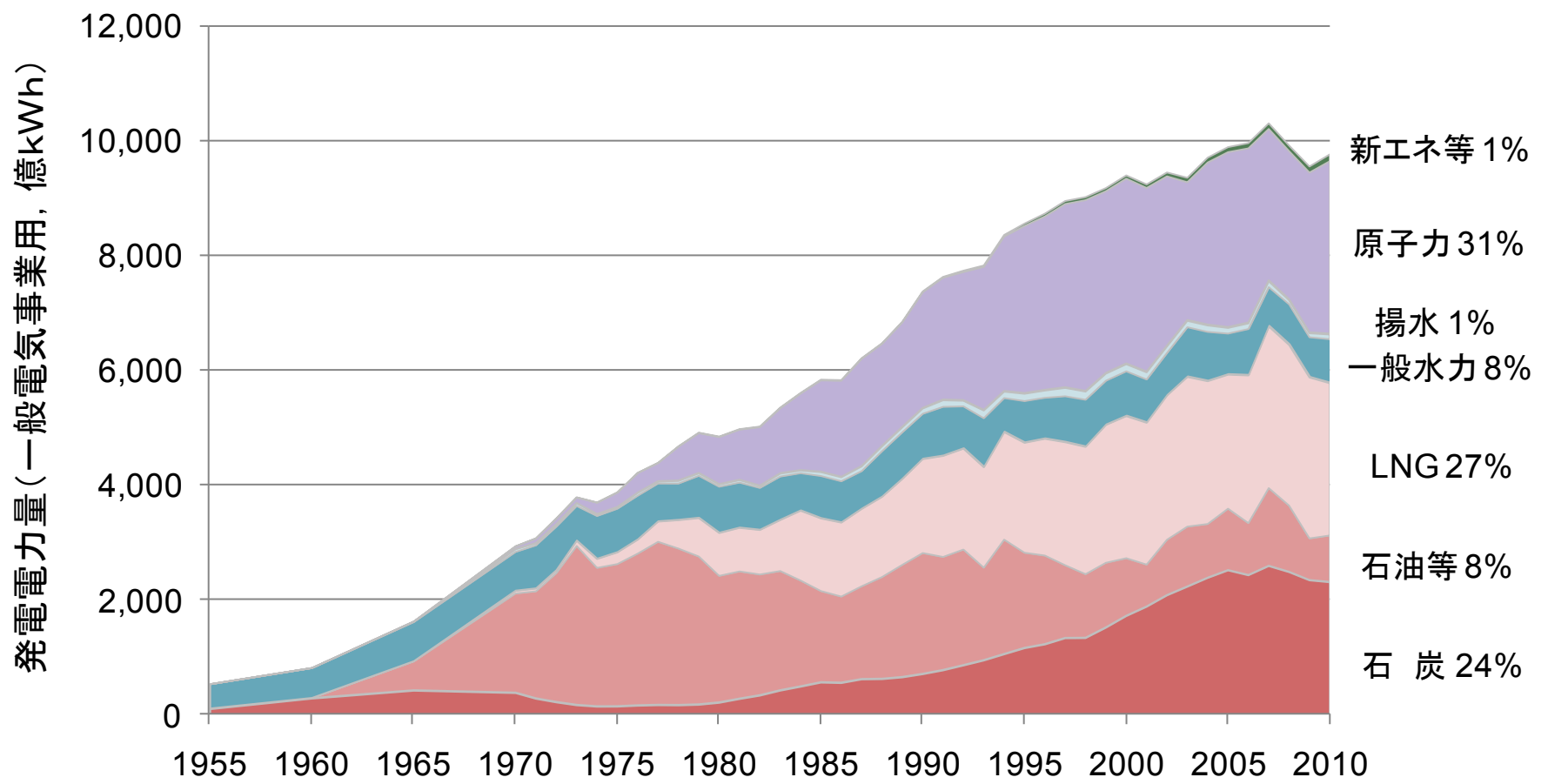
国内供給 103百万kL
(原油換算値)

注) 発電用、蒸気生産用、エネルギー転換時の自家消費分、最終需要部門における消費を対象としている。石炭製品、石油製品、都市ガスを生産するために転換用に消費される石炭、原油、LNGについては二重計上になるため、含めていない。また、出荷変動や統計誤差も含めていない。

(出典) 経済産業省「総合エネルギー統計」より作成

これまでのトレンド 発電電力量

- 1960年前半までは水力発電のシェアが5割を超えており、「水主火従」と言われていた。その後、石油火力が増え、「火主水従」となり、1973年には石油火力発電のシェアは7割を超えた。
- オイルショック以後、石炭火力、LNG火力、原子力の発電電力量が増加し、2010年度には石油火力のシェアは8%に低下。



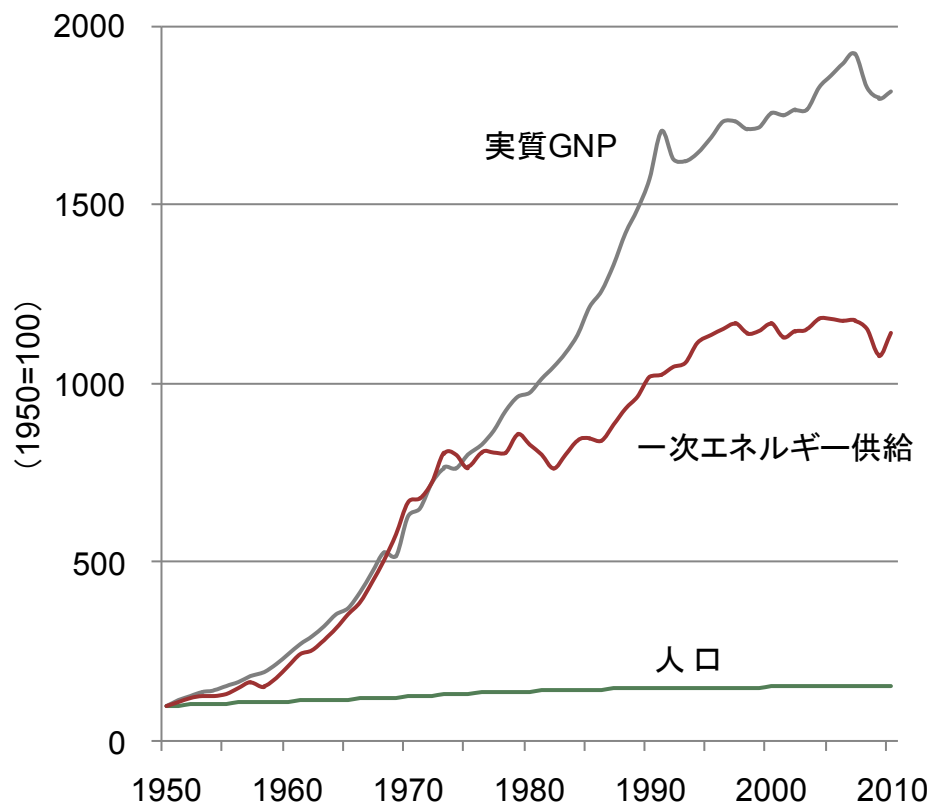
(出典) 資源エネルギー庁「エネルギー白書」より作成

これまでのトレンド

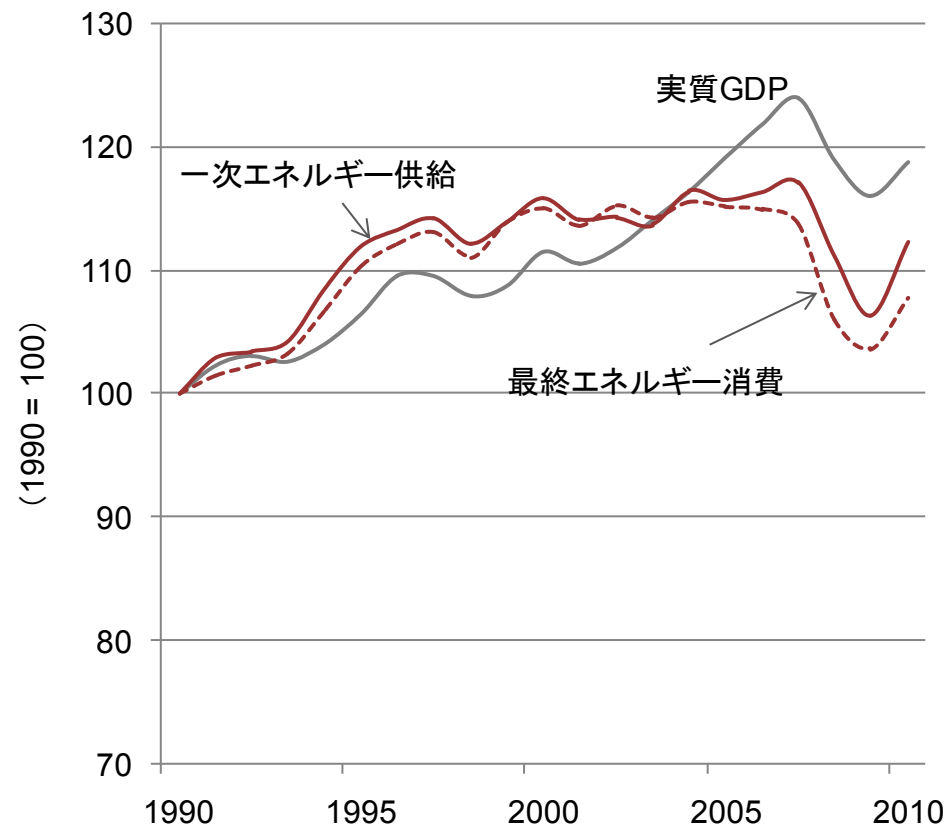
GNP・エネルギー・人口の関係

- 長期的なトレンドとしては、GNPの伸びにつれて、増加してきた一次エネルギー供給が、1973年のオイルショックを契機として、その伸びが鈍化した。
- 1990年以降に着目すると、一次エネルギー供給・最終エネルギー消費ともにGDPにつれて変動している。

● GNP・エネルギー・人口(1950=100)



● GDP・エネルギー(1990=100)



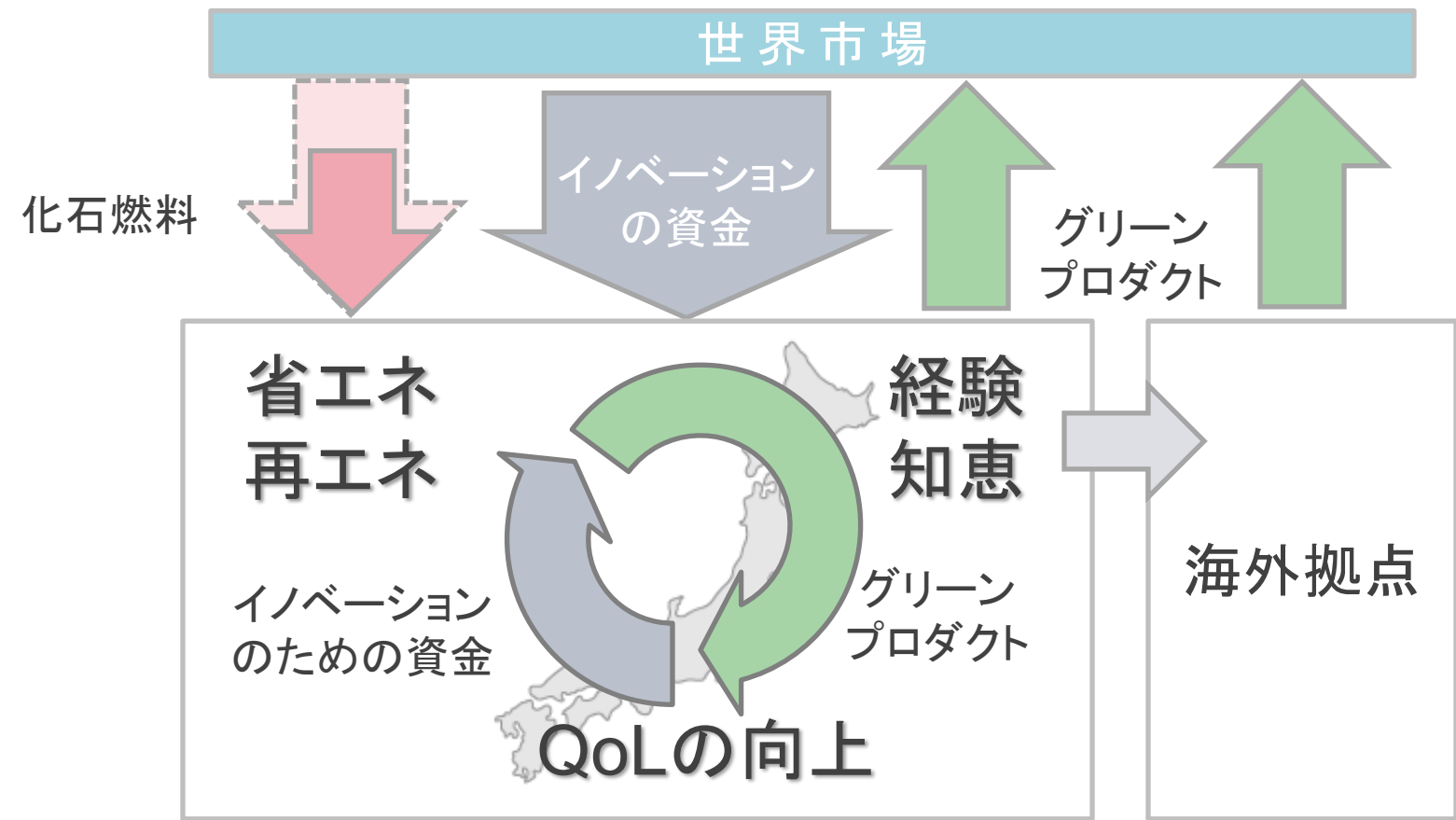
(出典) 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」・経済産業省「総合エネルギー統計」より作成

注) 左のグラフの作成にあたり、長期にわたり同じ基準年で生産額を掲載している日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」の長期統計を利用した。ここに掲載されている長期の生産額はGNP(国民総生産)であるため、グラフの表記はGNPとなっている。なお、右のグラフは国内総生産(GDP)を用いている。

課題・現状を踏まえ グリーン成長国家

課題や現状を踏まえると、グリーン成長国家として以下のような方向性が考えうる。

- エネルギー資源が高騰した場合の影響を軽微にするためには、省エネや再エネの普及によって化石燃料への依存を低減。
- 日本の経験・知恵を結集させたグリーンイノベーションのもと、グリーンプロセスによるグリーンプロダクトを生産。グリーンプロダクトの普及により、化石燃料の消費を削減するとともに、次なるイノベーションの資金を獲得。
- また、生活の質の向上のためにもグリーンプロダクトを普及。
- グリーンプロダクトを海外に向け、積極的に輸出したり、もしくは海外拠点で生産・普及させることで、世界の化石燃料の消費の削減に貢献するだけでなく、次のイノベーション資金を海外からも調達。



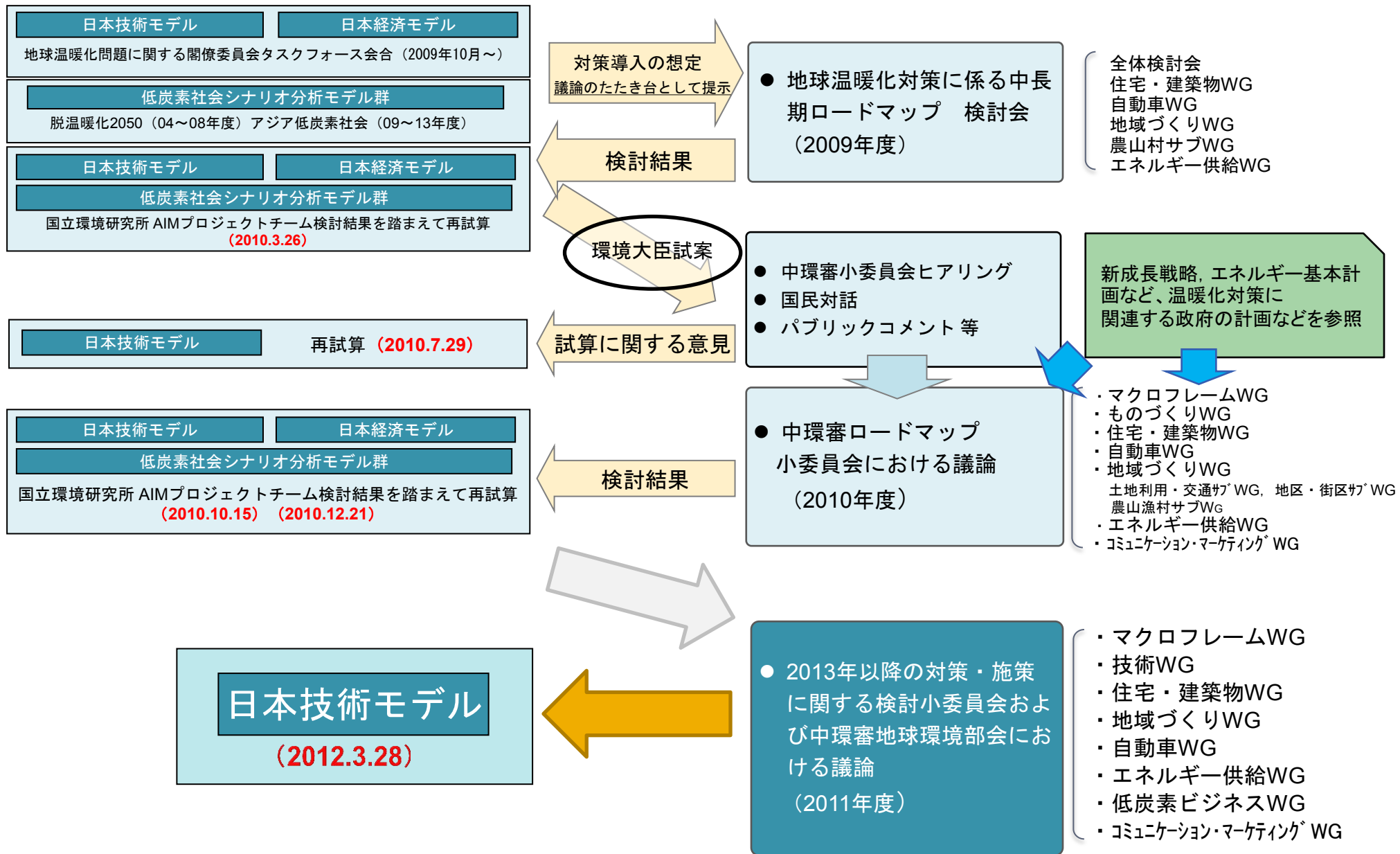
第2部 小委員会等での議論を踏まえた エネルギー消費量等の見通しの試算

(1) シミュレーション分析の基本姿勢

(2) 我が国のエネルギー消費量の見通し

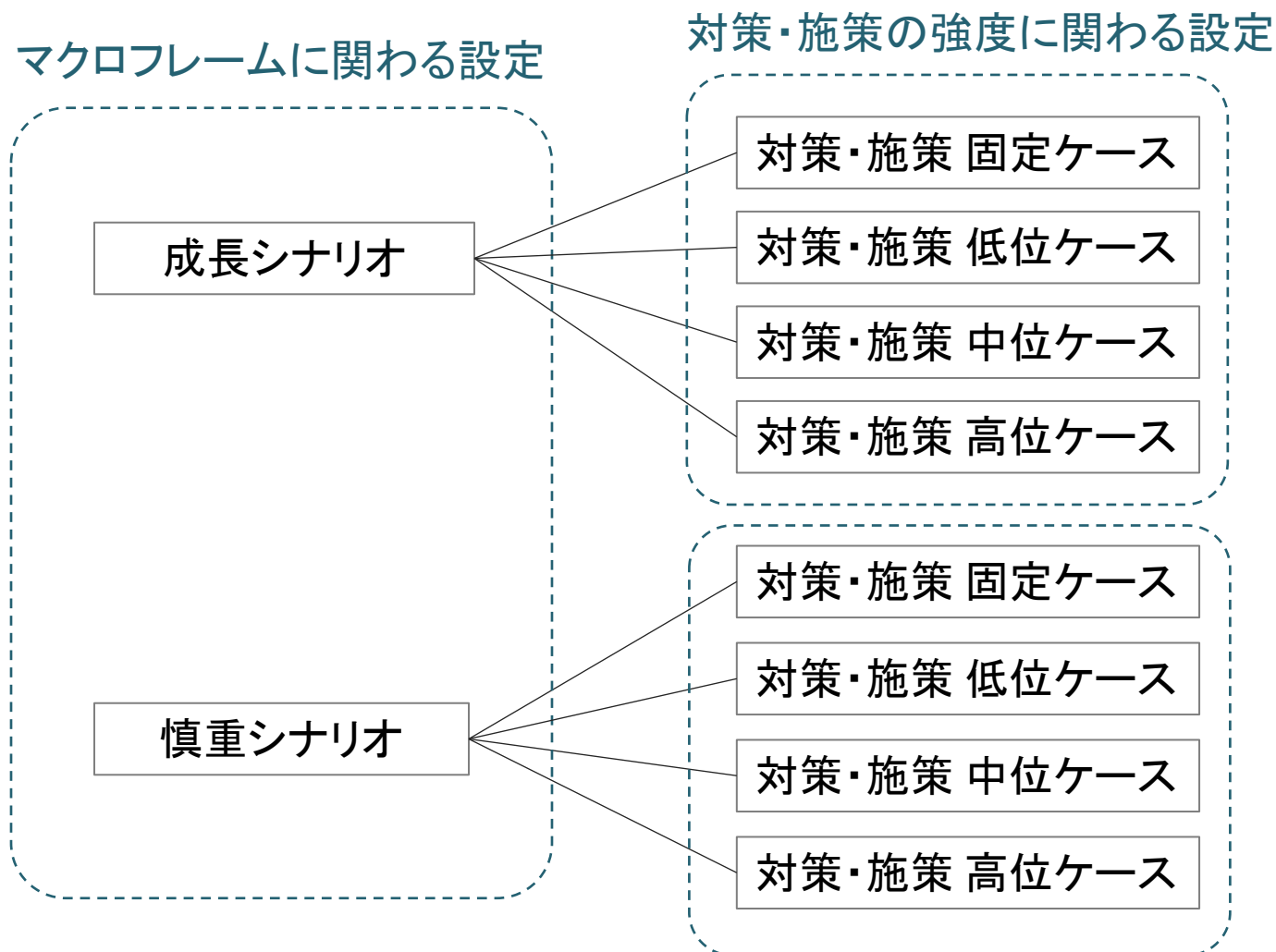
(3) 各部門における省エネの効果

2013年以降の対策・施策の検討とモデル分析の関わり



シナリオ・ケースに応じた定量分析 シナリオ・ケースの組み合わせ

- マクロフレームについて「成長シナリオ」と「慎重シナリオ」の2つのシナリオを設定し、対策・施策の強度について、4つのケースを想定し、その組み合わせごとにエネルギー消費量の見通しなどの試算を行った。



シナリオ・ケースに応じた定量分析 成長シナリオ

堅調な内外経済環境の下で「日本再生の基本戦略」において示された施策が着実に実施され、2011～2020年度の平均成長率は、名目3%程度、実質2%程度となる。消費者物価上昇率は、2012年度にプラスとなった後、中長期的には2%近傍で安定的に推移。(内閣府「経済財政の中長期試算」平成24年1月24日)

		1990	2000	2005	2010	2020	2030
実質GDP	00年連鎖価格兆円	454	506	540	538	643	726
						1.8%/年	1.2%/年
総人口	万人	12,361	12,693	12,777	12,765	12,410	11,662
世帯数	万世帯	4,116	4,742	5,038	5,232	5,460	5,344
業務床面積	百万m ²	1,285	1,656	1,759	1,834	1,961	1,955
粗鋼	生産量(百万トン)	112	107	113	111	120	120
セメント	生産量(百万トン)	86.8	82.4	73.9	56.1	61.4	59.4
エチレン	生産量(百万トン)	5.8	7.6	7.6	7.0	7.0	6.9
紙板紙	生産量(百万トン)	28.1	31.8	31.0	27.3	28.1	27.4
貨物輸送量	億トンキロ	5,468	5,780	5,704	5,356	6,030	6,201
旅客輸送量	億人キロ	11,313	12,969	13,042	12,640	12,371	12,056

シナリオ・ケースに応じた定量分析 慎重シナリオ

慎重な前提の下で、2020年度までの平均で名目1%台半ば、実質1%強の成長。消費者物価上昇率は、2012年度にプラスとなった後、中長期的には1%近傍で安定的に推移。(内閣府「経済財政の中長期試算」平成24年1月24日)

		1990	2000	2005	2010	2020	2030
実質GDP	00年連鎖価格兆円	454	506	540	538	600	650
						1.1%/年	0.8%/年
総人口	万人	12,361	12,693	12,777	12,765	12,410	11,662
世帯数	万世帯	4,116	4,742	5,038	5,232	5,460	5,344
業務床面積	百万m ²	1,285	1,656	1,759	1,834	1,952	1,900
粗鋼	生産量(百万トン)	112	107	113	111	120	120
セメント	生産量(百万トン)	86.8	82.4	73.9	56.1	56.2	51.7
エチレン	生産量(百万トン)	5.8	7.6	7.6	7.0	6.4	5.8
紙板紙	生産量(百万トン)	28.1	31.8	31.0	27.3	27.4	26.0
貨物輸送量	億トンキロ	5,468	5,780	5,704	5,356	5,660	5,564
旅客輸送量	億人キロ	11,313	12,969	13,042	12,640	12,052	11,411

シナリオ・ケースに応じた定量分析 対策・施策の強度に関わるケース設定**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(2009年/2010年)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。産業部門、業務部門、運輸部門(自動車以外)では機器のストック平均効率が現状のままであり、家庭部門、運輸部門(自動車)では機器のフロー平均効率が現状のままであるとした。

対策・施策低位ケース

現行で既に取り組み、あるいは、想定されている対策・施策を継続することを想定したケース。

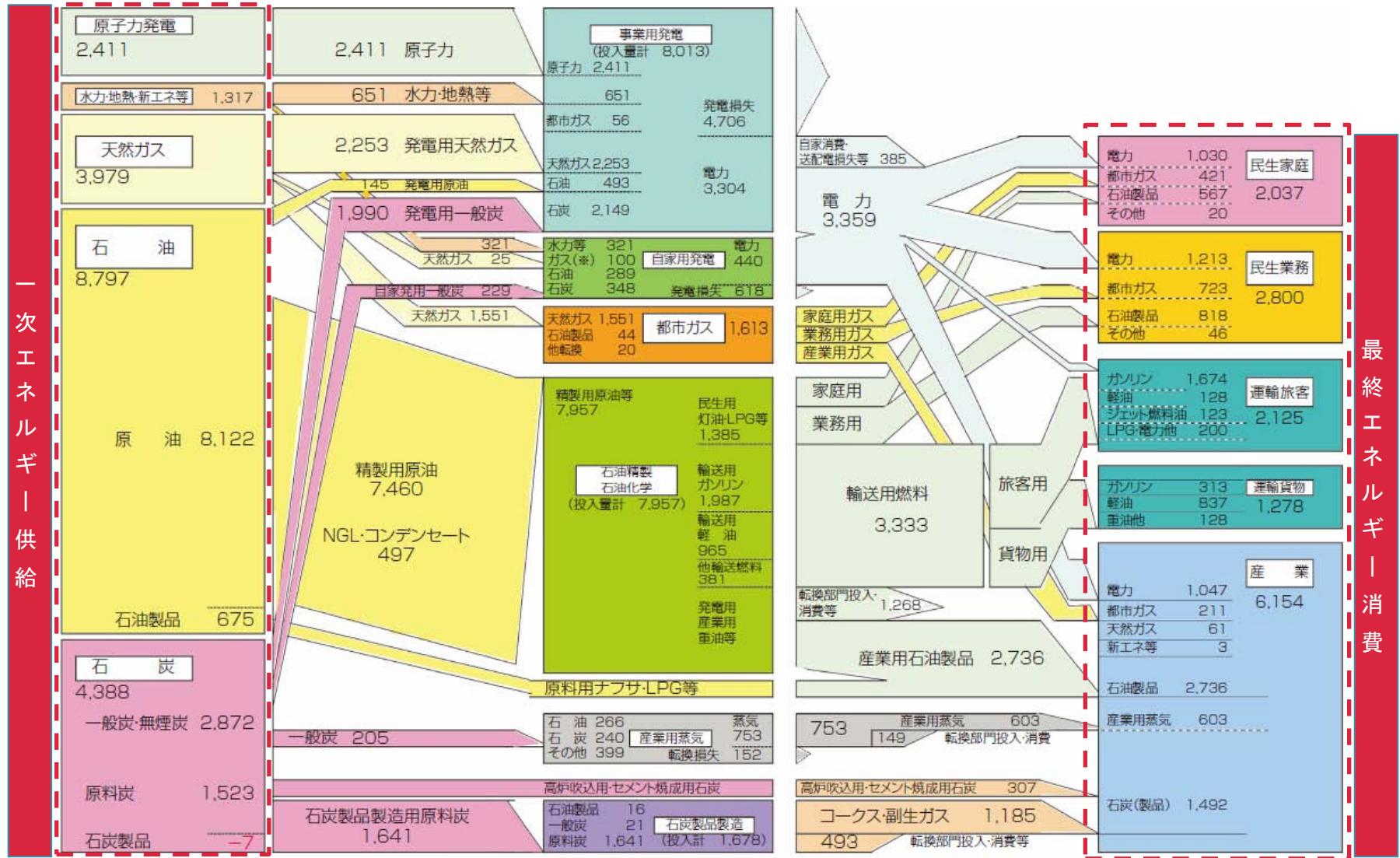
対策・施策中位ケース

将来の低炭素社会の構築等を見据え、合理的な誘導策や義務づけ等を行うことにより重要な低炭素技術・製品等の導入を促進することを想定したケース。

対策・施策高位ケース

将来の低炭素社会の構築、資源・エネルギーの高騰等を見据え、初期投資が大きくとも社会的効用を勘案すれば導入すべき低炭素技術・製品等について、導入可能な最大限の対策を見込み、それを後押しする大胆な施策を想定したケース。

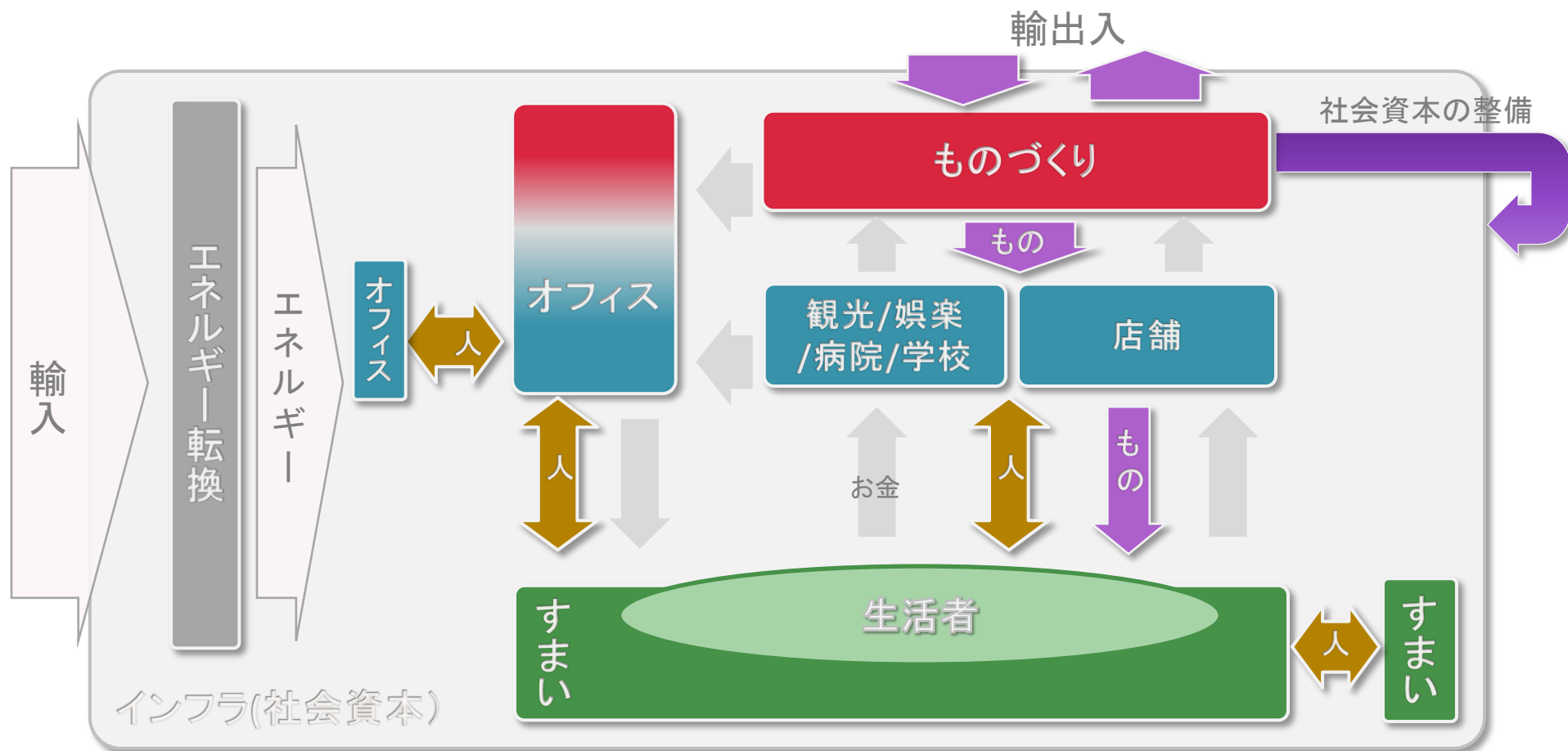
部門・技術の整理 エネルギー需給



(出典)資源エネルギー庁「エネルギー白書2011」より作成

- ・ **一次エネルギー国内供給** : 日本国内に実質的に供給されたエネルギーの量
- ・ **最終エネルギー消費** : 一次エネルギー供給されたエネルギーがそのまま、あるいはエネルギー転換により電力・ガソリンなどに転換されて、国内の産業部門、民生部門、運輸部門において消費された量

部門・技術の整理 生活者から見たエネルギー消費・供給部門との関わり



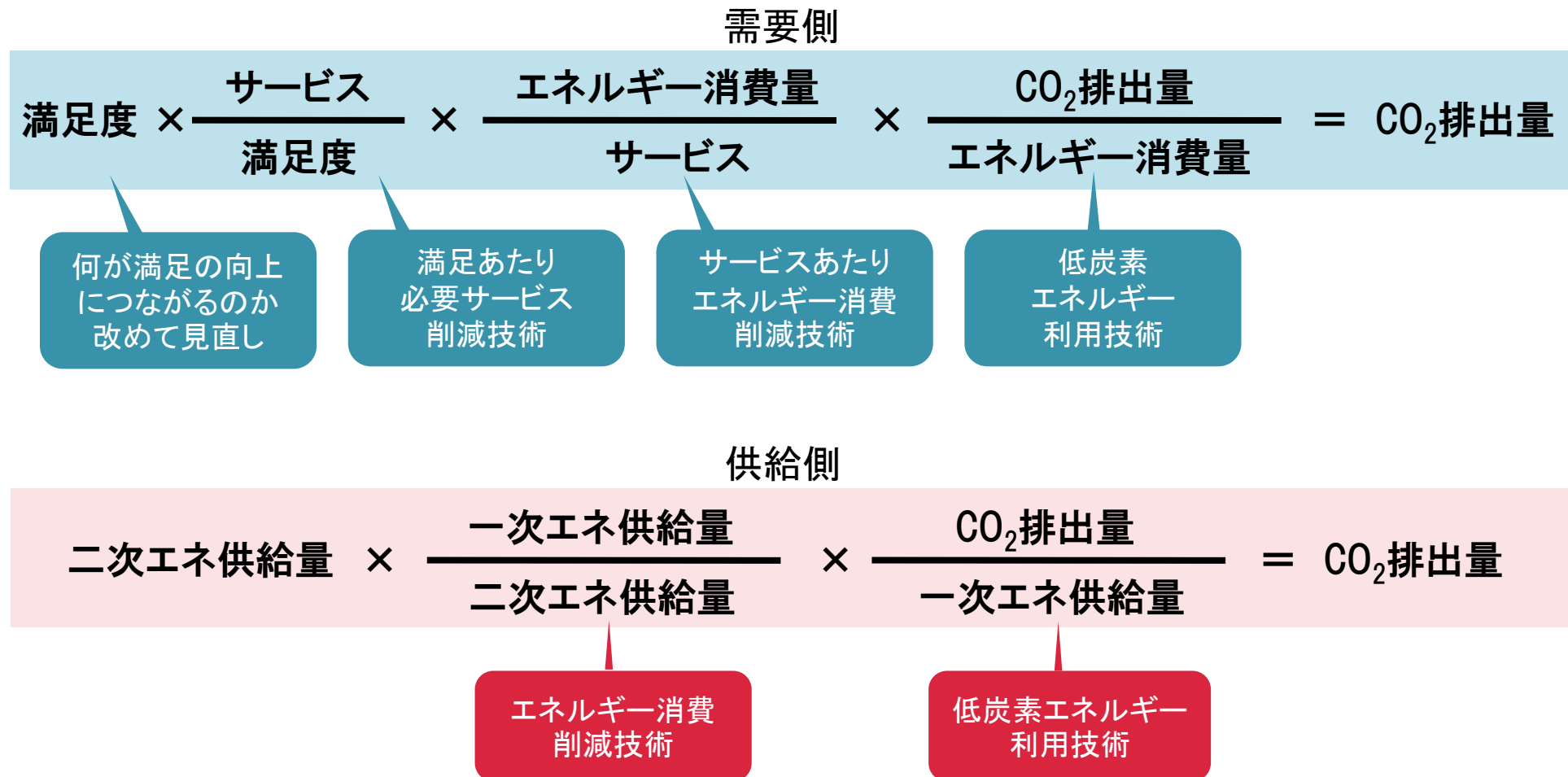
<エネルギー統計における分類との対応>

- : 産業部門
- : 家庭部門
- : 業務部門
- : 運輸旅客部門
- : 運輸貨物部門
- : エネルギー転換部門

注)・「お金」の流れについては上手の流れ以外にもエネルギー転換(原油からガソリン、化石燃料から電力など)の流れや政府を通じた社会資本への流れがある。
 ・「ものづくり」にはたばものづくり(農業・漁業・食料品)、たてもものづくり(土木・建設)、木づくり(林業)を含む。

部門・技術の整理 CO2排出要因に基づく技術の整理

CO2排出量を以下のように要因分けをして、それぞれに該当する対策を整理した。



第2部 小委員会等での議論を踏まえた エネルギー消費量等の見通しの試算

(1) シミュレーション分析の基本姿勢

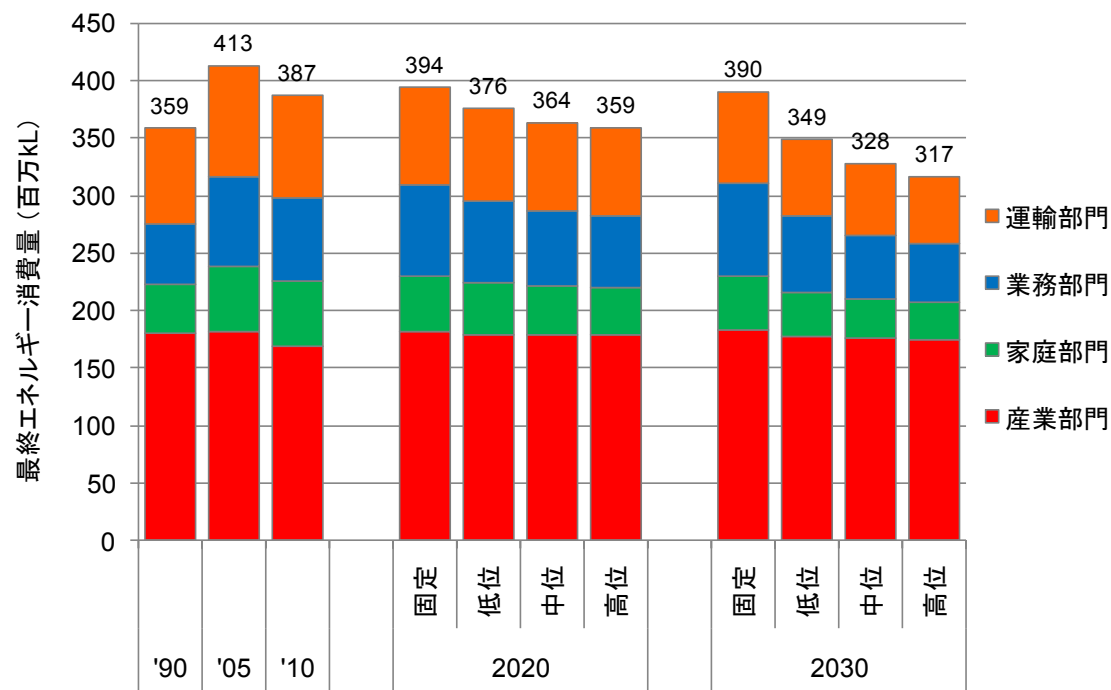
(2) 我が国のエネルギー消費量の見通し

(3) 各部門における省エネの効果

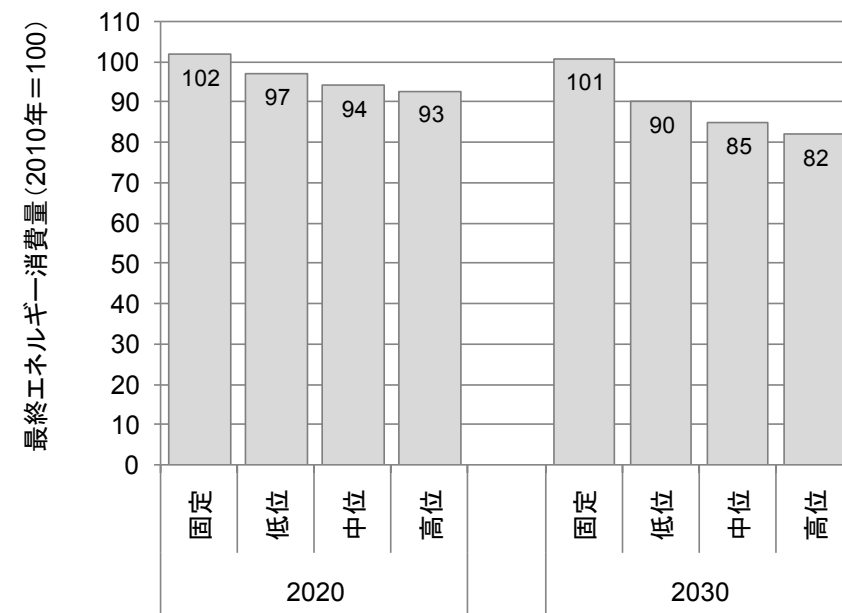
最終エネルギー消費量(成長シナリオ, 2020年・2030年)

- 成長シナリオの最終エネルギー消費量は、2010年と比べて2020年では低位ケースで3%、中位ケースで6%、高位ケースで7%削減。また、2030年では低位ケースで10%、中位ケースで15%、高位ケースで18%削減。

●最終エネルギー消費量(用途別, 成長シナリオ)



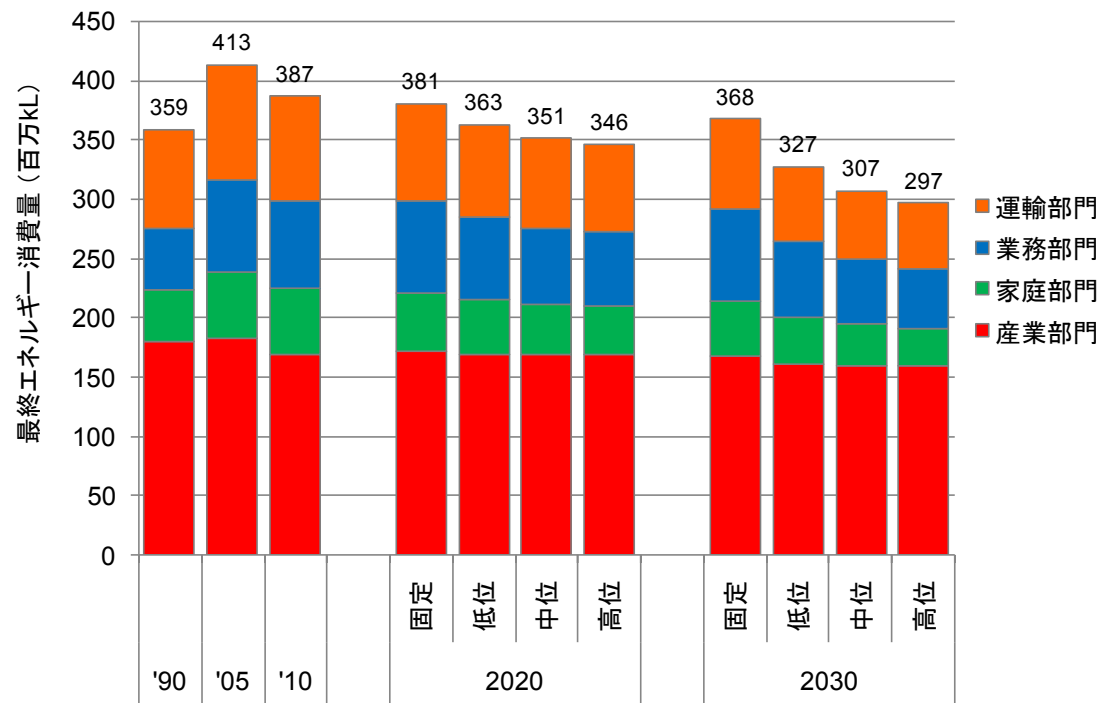
●最終エネルギー消費量(2010年比, 成長シナリオ)



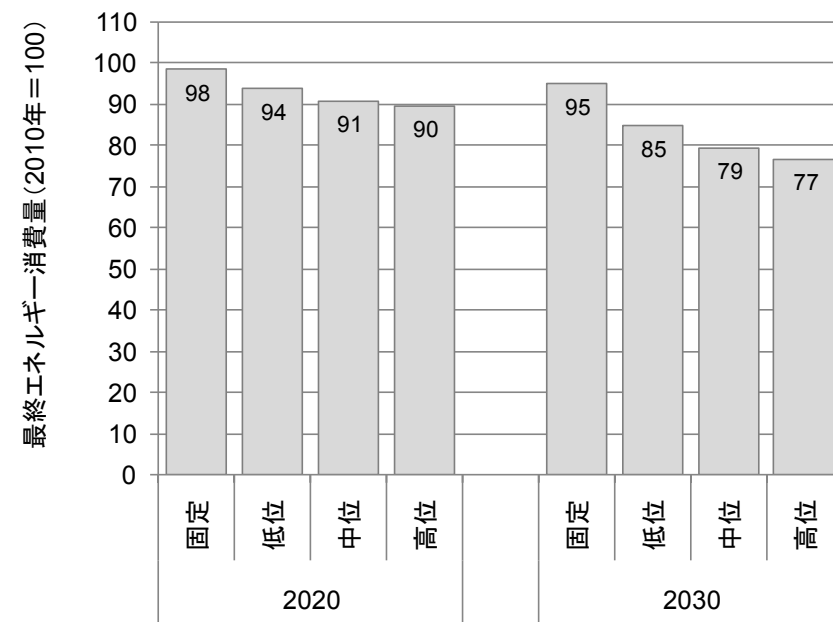
最終エネルギー消費量(慎重シナリオ, 2020年・2030年)

- 慎重シナリオの最終エネルギー消費量は、2010年と比べて2020年では低位ケースで6%、中位ケースで9%、高位ケースで10%削減。また、2030年では低位ケースで15%、中位ケースで21%、高位ケースで23%削減。

●最終エネルギー消費量(用途別, 慎重シナリオ)



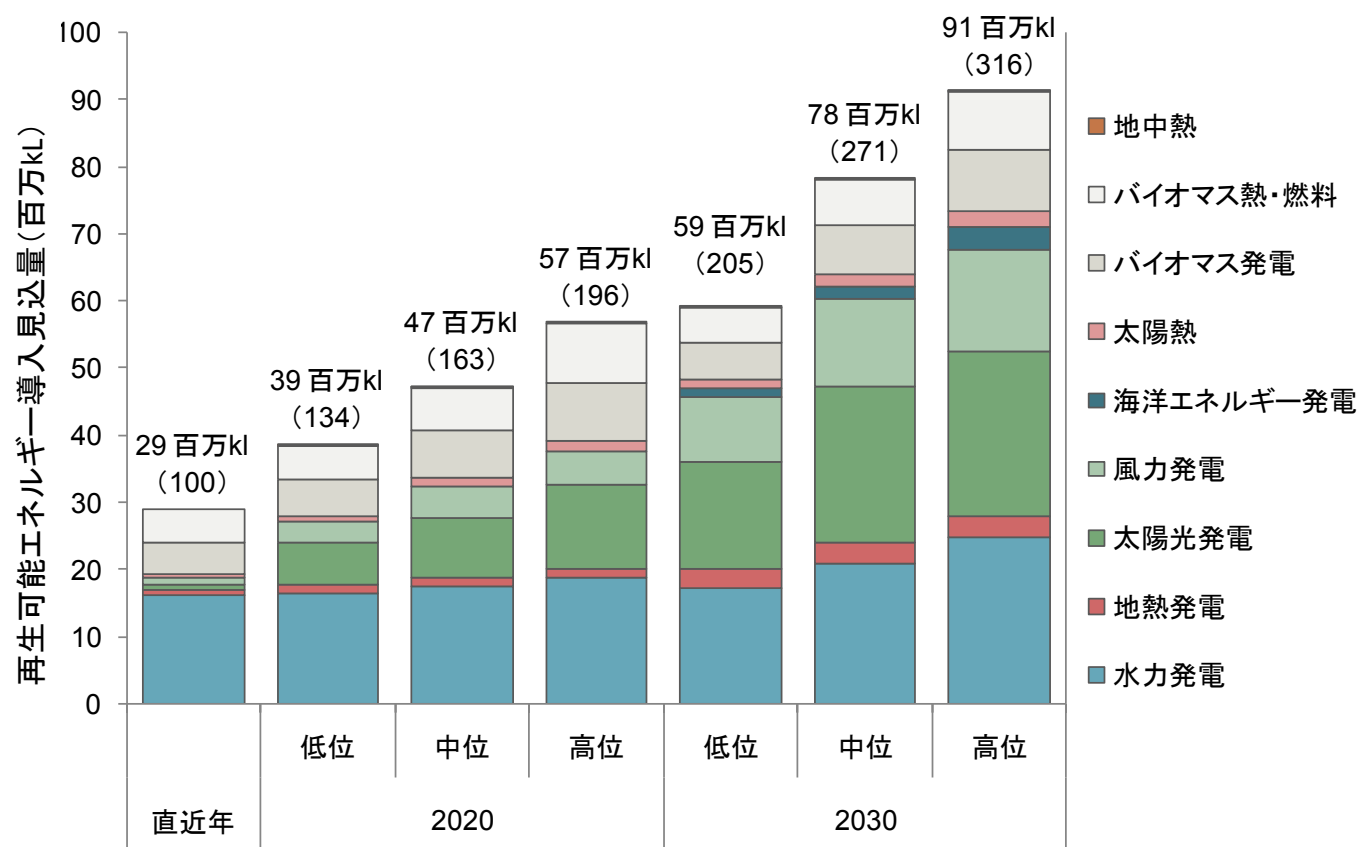
●最終エネルギー消費量(2010年比, 慎重シナリオ)



再生可能エネルギー導入見込量(2020年・2030年)

- 再生可能エネルギーの導入見込量は現状と比べて、2020年低位ケースでは34%増、中位ケースでは63%増、高位ケースでは96%増。さらに2030年には低位ケースで2.1倍、中位ケースで2.7倍、高位ケースで3.2倍。

● 再生可能エネルギー導入見込量

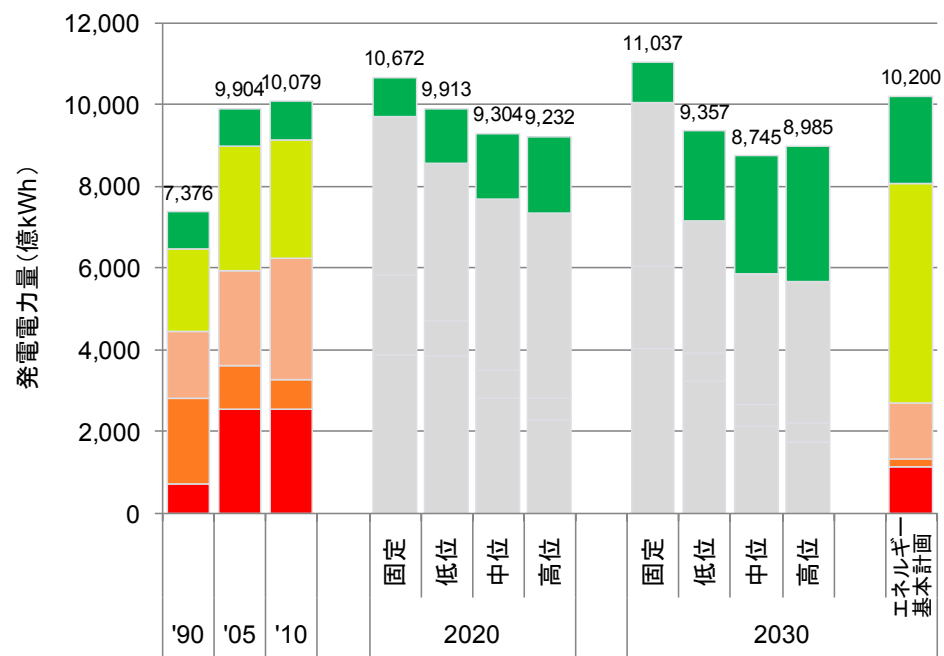


注) ()内の数字は直近年における消費量を100とした場合の消費量

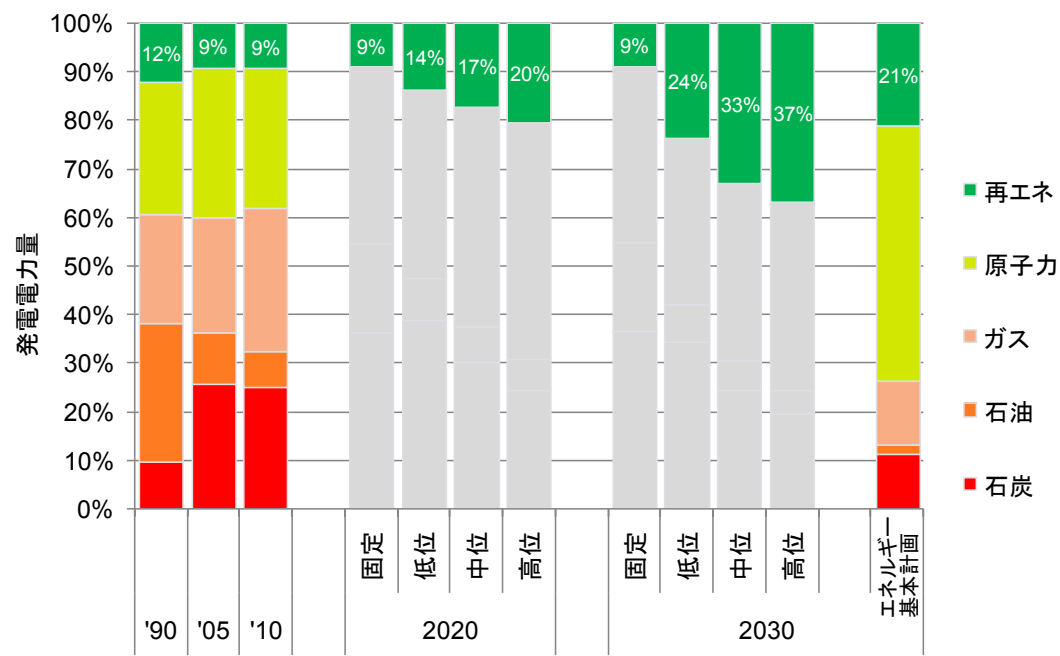
再生可能エネルギー発電(成長シナリオ, 2020年・2030年)

● 成長シナリオでは再生可能エネルギー発電が発電電力量に占める割合が2020年の低位ケースでは14%、中位ケースでは17%、高位ケースでは20%。また、2030年低位ケースでは24%、中位ケースでは33%、高位ケースで37%。

● 発電電力量 (億kWh, 成長シナリオ)



● 発電電力量 (再生可能エネルギー発電の占める割合, 成長シナリオ)

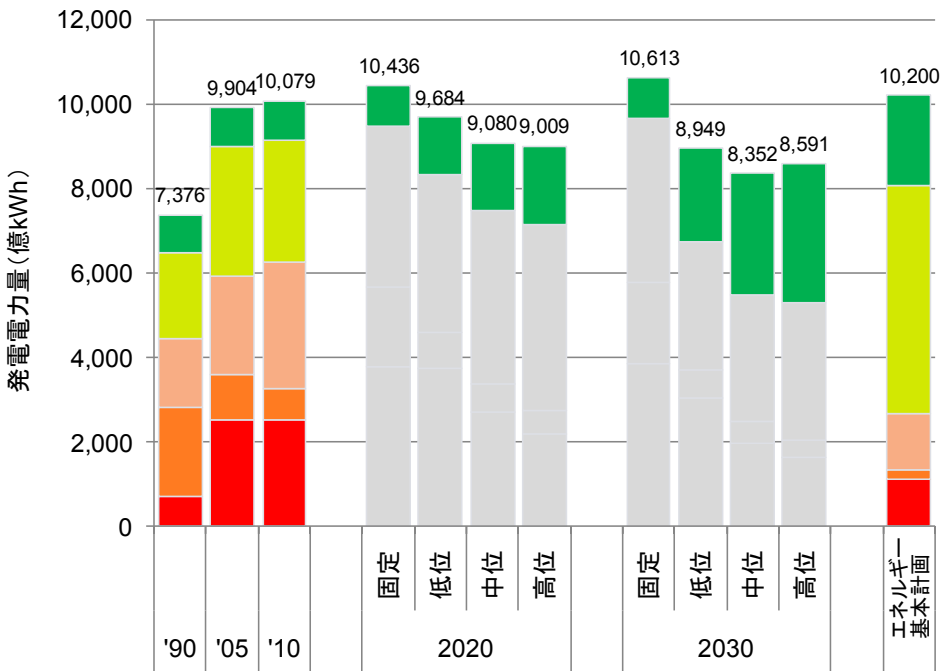


※発電電力量には、自家発電等は含まれていない値である

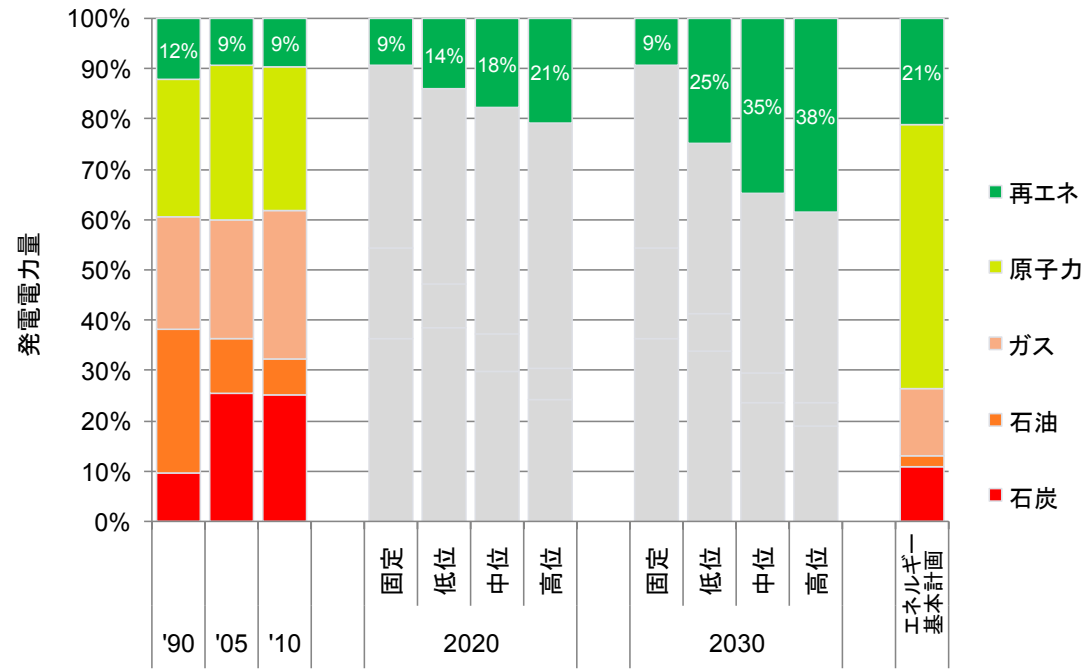
再生可能エネルギー発電(慎重シナリオ, 2020年・2030年)

- 慎重シナリオでは再生可能エネルギー発電が発電電力量に占める割合が2020年の低位ケースでは14%、中位ケースでは18%、高位ケースでは21%。また、2030年低位ケースでは25%、中位ケースでは35%、高位ケースで38%。
- 成長シナリオと比べて、発電電力量全体が減少しているため、再生可能エネルギー発電が占める割合が増加。

●発電電力量 (億kWh, 慎重シナリオ)



●発電電力量 (再生可能エネルギー発電の占める割合, 慎重シナリオ)

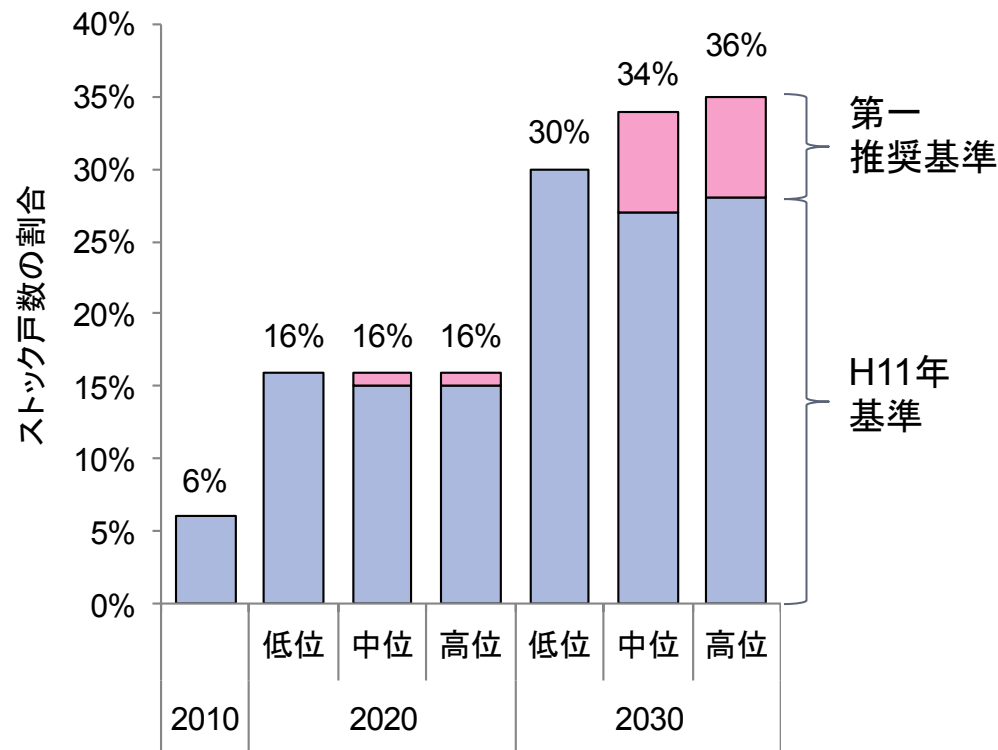


※発電電力量には、自家発電等は含まれていない値である

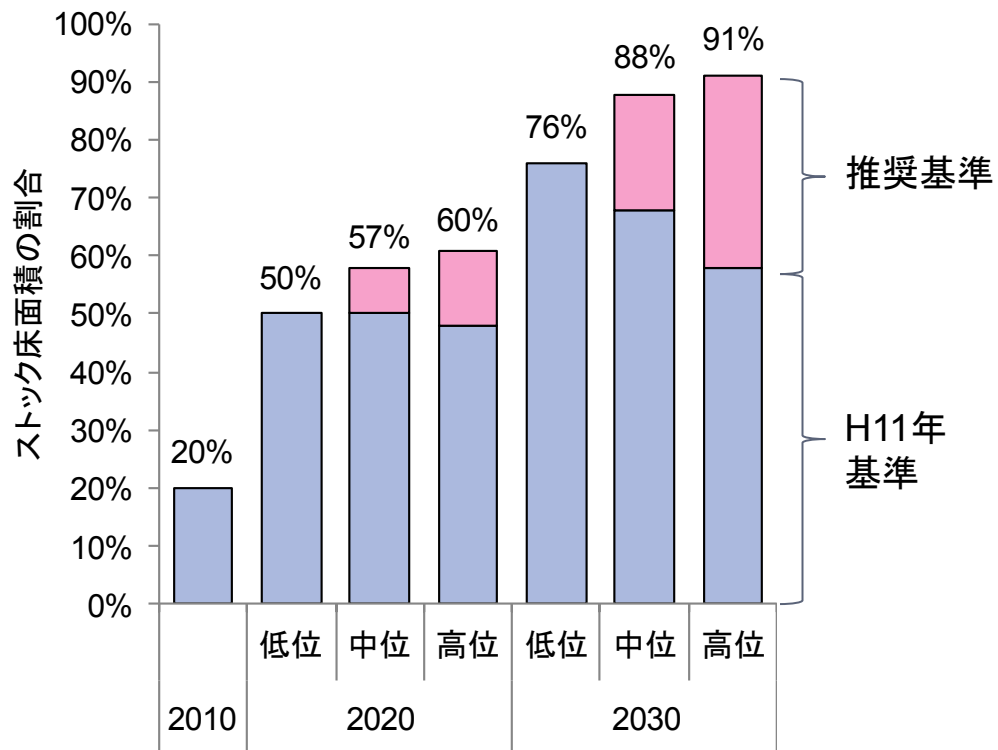
優良ストックの形成（省エネ住宅・建築物）

- 2030年までに住宅ストックの約3割以上、建築物ストックの約75～90%がH11年基準又はそれ以上の住宅・建築物に。
- 今後新築される住宅・建築物は、2050年以降も残存している可能性が高い。省エネのみならず、室内環境改善等にも資する省エネ住宅・建築物を増やしていくことは、優良ストックの形成にも貢献。

● 省エネ住宅のストック戸数比率



● 省エネ建築物のストック床面積比率

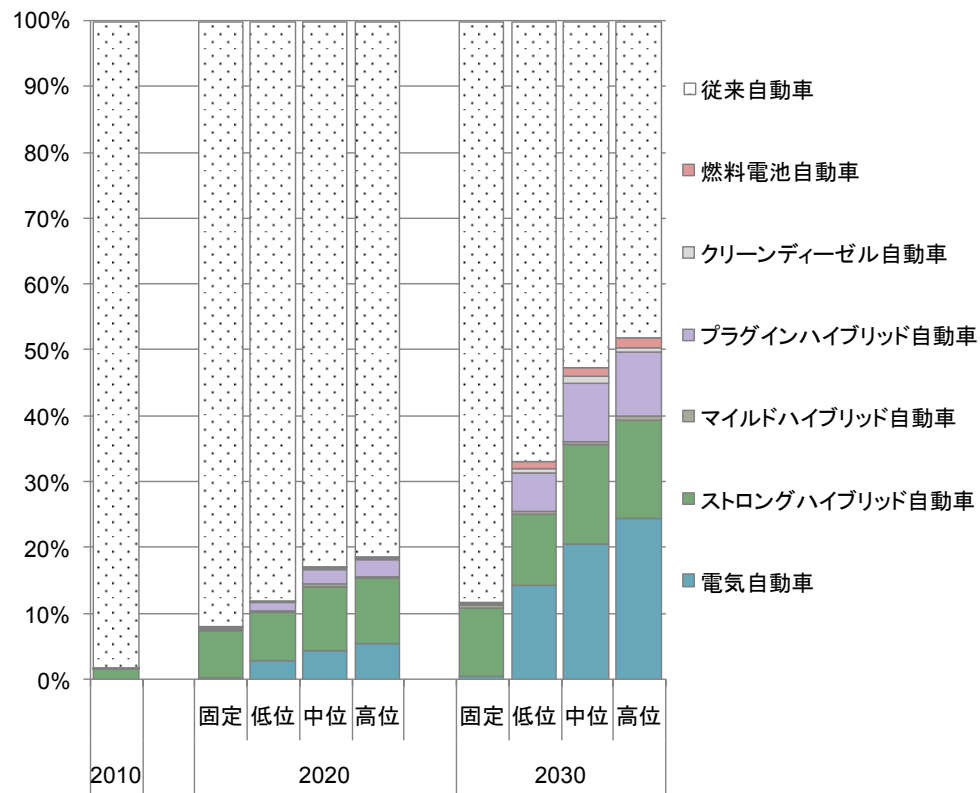


H11年基準 第一推奨基準 第二推奨基準、現行のH11年基準 H11年基準 第一推奨基準
 ※ 2010年の値は、既存の統計をベースにモデルで計算した推計値であり、実績値と一致しない可能性がある

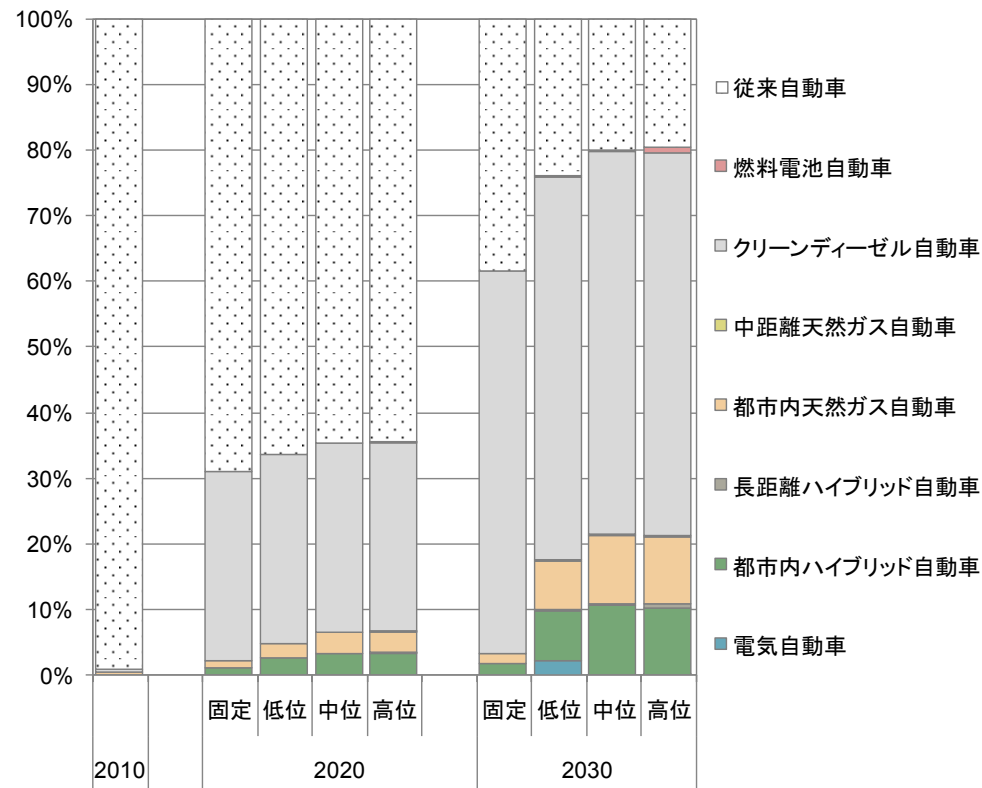
優良ストックの形成（次世代自動車）

- 乗用車については2020年においてストックの1～2割、2030年においてストックの3～5割が次世代自動車。重量車については2020年においてストックの3～4割、2030年にはストックの約8割が次世代自動車となる見込み。
- 近年、自動車の耐久性に伴い従来よりも寿命が延びてきており、購入時の判断が長期間（10数年程度）にわたり影響を及ぼすようになっている。

● 次世代自動車の構成比（乗用自動車）



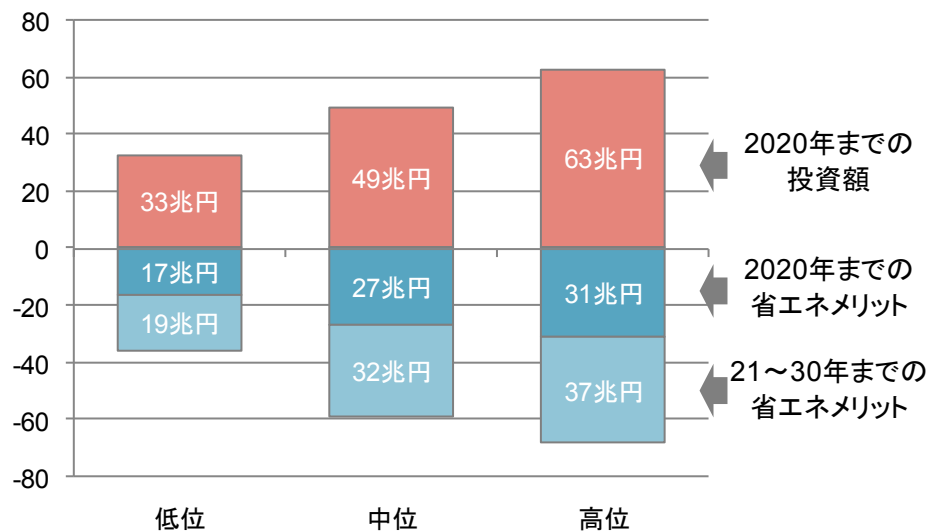
● 次世代自動車の構成比（貨物自動車＋バス）



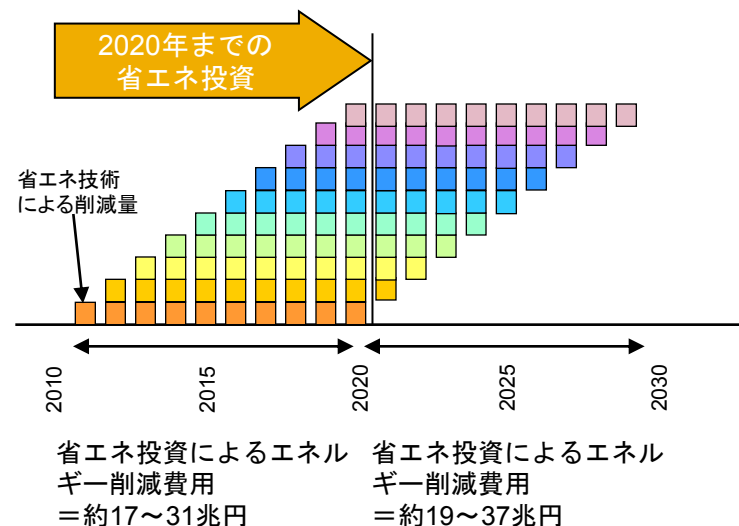
省エネ・再エネのための追加投資額とその省エネメリット(2020年までの投資)

- 2020年までの省エネ・再エネ投資額は低位ケースで33兆円、中位ケースで49兆円、高位ケースで63兆円。
- 2020年までの投資によって、2020年までに発生する省エネメリットはそれぞれ17兆円、27兆円、31兆円。
- 2020年までの投資によって導入された機器が20年以降も存在することで、2021～2030年に発生する省エネはそれぞれ19兆円、32兆円、37兆円。2020年までの投資について2030年までみれば、国全体としては省エネで追加投資額が回収可能。

● 省エネ・再エネのための追加投資額とその省エネメリット (現在～2020年)



例えば、寿命10年の省エネ機器の場合
 2011年に導入した機器は2020年までの10年間
 2020年に導入した機器は2029年までの10年間
 機器の使用時のエネルギー消費量が減ること
 でエネルギー費用が削減される



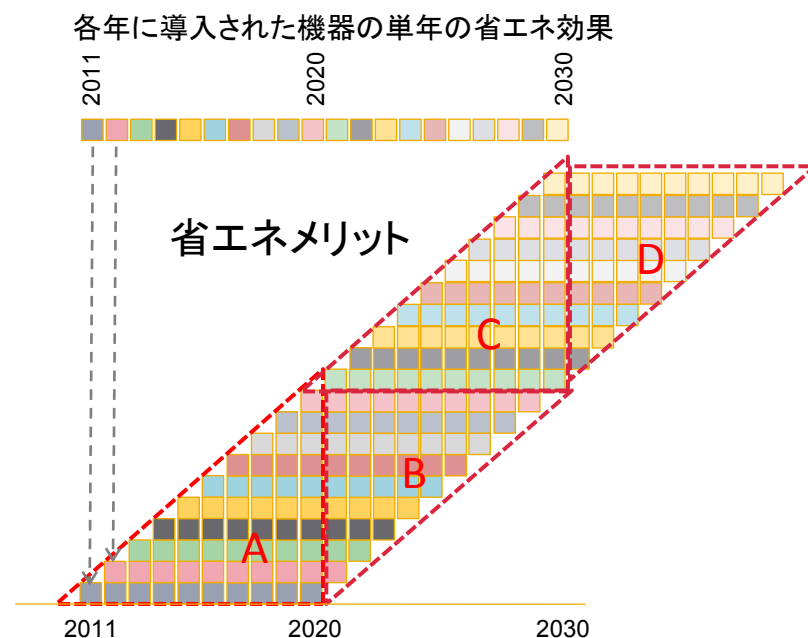
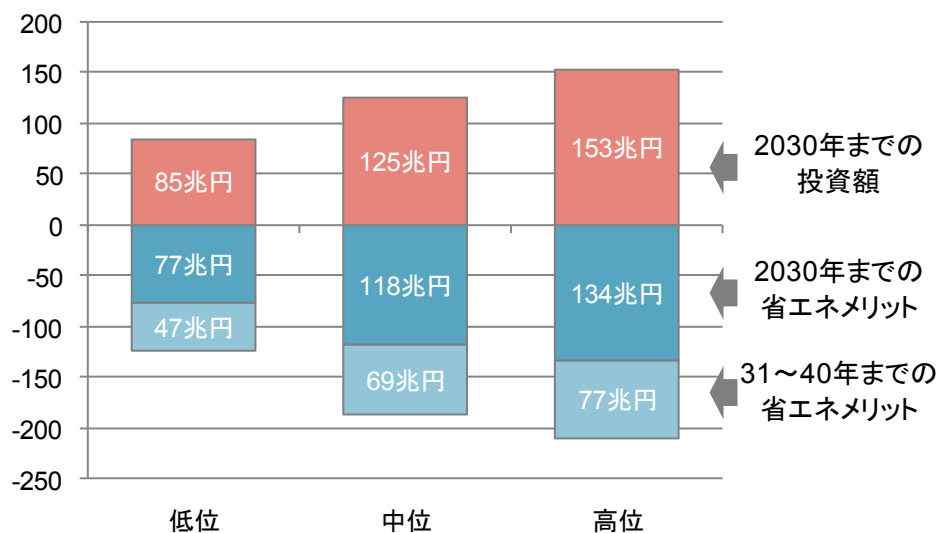
<10年間のエネルギー削減費用の算定方法>

- 現状から2020年において最終需要部門（産業・家庭・業務・運輸部門）に導入された対策による各年の二次エネルギーの省エネ量（技術固定ケースとの差）を推計。また、再エネ発電によって節約されたエネルギー量を推計。2021年～2030年は、20年までに導入された技術について、2030年までに残存している期間の省エネ量について計上。2021年以降に新たに導入された技術による削減量は積算しない。
- 省エネ量にエネルギー価格を掛け合わせてエネルギー削減費用を推計。これらを足し合わせ、現在～2020年、または2021～2030年の省エネメリットとする。

省エネ・再エネのための追加投資額とその省エネメリット（2030年までの投資）

- 2030年までの省エネ・再エネ投資額は低位ケースで85兆円、中位ケースで125兆円、高位ケースで153兆円。
- 2020年までの投資によって、2020年までに発生する省エネメリットはそれぞれ77兆円、118兆円、134兆円。
- 2030年までの投資によって導入された機器が30年以降も存在することで、2031～2040年に発生する省エネはそれぞれ47兆円、69兆円、77兆円。2030年までの投資について2040年までみれば、国全体としては省エネで追加投資額が回収可能。

● 省エネ・再エネのための投資額とその省エネメリット（現在～2030年）



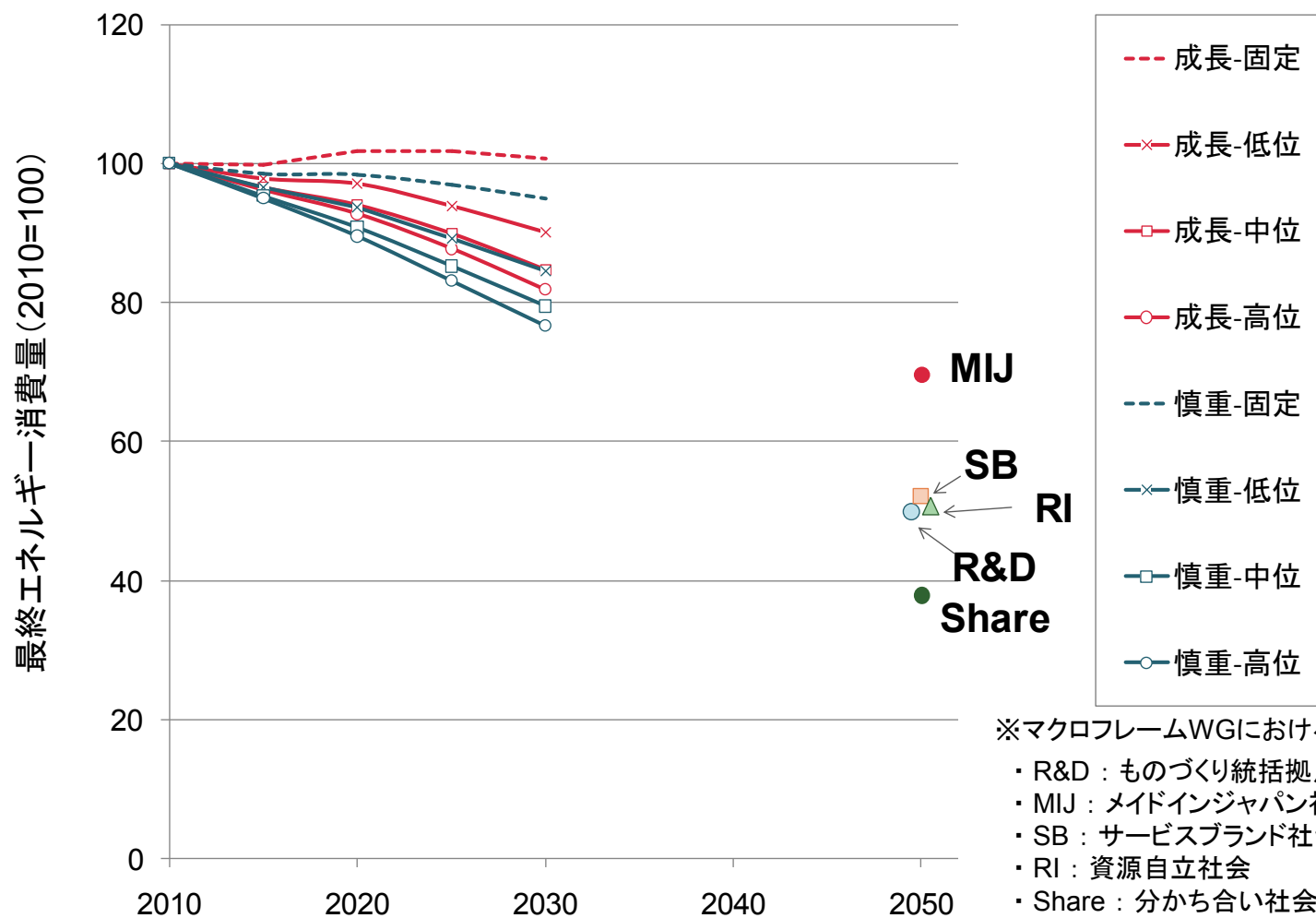
- A: 2020年までに導入された機器によって2020年までに現れる省エネメリット
- B: " 2020年以降に現れる省エネメリット
- C: 21～30年に導入された機器によって2030年までに現れる省エネメリット
- D: " 2030年以降に現れる省エネメリット

省エネ・再エネのための追加投資額の内訳

(単位 兆円)		現在 ~ 2020年			現在 ~ 2030年		
		低位	中位	高位	低位	中位	高位
すまい	外皮性能向上	2.7	5.6	8.1	7.7	14.7	20.0
	高効率給湯	2.3	2.8	3.5	7.3	9.1	13.5
	照明・家電・HEMS	3.3	5.4	6.0	7.7	11.8	13.2
	太陽光発電	2.5	2.5	2.5	4.7	4.7	4.7
	太陽熱温水器	1.7	3.1	4.3	2.9	4.3	5.6
	小計	12.4	19.5	24.4	30.2	44.6	57.0
乗用車		5.6	6.5	7.1	17.5	20.3	21.6
ものづくり		3.1	3.2	3.4	8.2	8.6	9.2
オフィス・ 店舗など	外皮性能向上	1.7	2.7	3.4	3.2	5.2	6.6
	空調・給湯・照明・BEMS	1.5	3.8	4.2	3.0	8.6	9.6
	電気機器	1.0	1.3	1.4	2.3	2.8	3.1
	太陽光発電	2.9	5.5	9.3	7.1	12.6	14.9
	その他	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.3
	小計	7.1	13.3	18.5	15.5	29.4	34.5
物流	貨物車	0.5	0.6	0.8	1.9	2.2	2.8
	インフラ整備	0.8	1.1	1.6	1.3	1.7	1.7
	その他	0.2	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0
	小計	1.5	1.9	2.8	3.2	3.9	4.5
創エネ	風力・中小水力・地熱・バイオマス発電	2.1	3.2	4.2	7.3	13.6	20.1
	系統対策	0.8	1.1	1.6	3.1	4.5	5.2
	その他	0.1	0.4	0.8	0.1	0.4	0.8
	小計	2.9	4.8	6.6	10.5	18.6	26.1
合計		32.7	49.2	62.8	85.0	125.3	152.9

最終エネルギー消費の見通しとマクロフレームWGシナリオとの比較

- マクロフレームWGでは2050年に想定しうる5つの社会シナリオを策定し、技術WGで検討した2050年8割削減を達成するために必要な対策群を用いて各シナリオにおける2050年におけるエネルギー消費量を推計している。
- 下図は本試算における2030年までの最終エネルギー消費の見通しと5つのシナリオにおける2050年の最終エネルギー消費量を示したものである。



第2部 小委員会等での議論を踏まえた エネルギー消費量等の見通しの試算

(1) シミュレーション分析の基本姿勢

(2) 我が国のエネルギー消費量の見通し

(3) 各部門における省エネの効果

各部門における省エネ・CO₂削減の効果

● 構成

各部門における省エネの効果について各WGの検討結果を踏まえて示している。

現状把握

- ・ エネルギー消費構造、需要の推移など

省エネ・CO₂削減のベネフィット(定性的効果)

- ・ 省エネ・CO₂削減の実施とともに向上する生活の質や日本経済への影響などについて各WGにおける検討を踏まえて定性的に記載

対策・施策に関する整理

- ・ 考えうる対策と定量化できた対策の整理, 施策と対策の関係の提示

対策効果の定量化

- ・ シナリオ・ケース毎のエネルギー消費量やエネルギー削減量について定量的に記載

各部門における省エネ・CO₂削減の効果

● 各部門の範囲

＜最終エネルギー消費部門＞

- ① すまい = 家庭部門 : 「すまい」の中において消費されるエネルギー量を表現する部門
- ② オフィス・店舗など
= 業務部門 : 事務所などの仕事場や店舗、飲食店、病院、学校、娯楽施設など個人サービスを享受する場所で消費されるエネルギー量を表現する部門。
- ③ 移動・物流 = 運輸部門 : 「人」の移動や「もの」の運搬のために消費されるエネルギーを表現する部門
- ④ ものづくり = 産業部門 : 原材料から素材を生産したり、素材を加工するために消費されるエネルギー(製造業)。たべものづくり(農業・漁業・食料品)、たてものづくり(土木・建築)、木づくり(林業)のための消費されるエネルギー。これらを表現する部門

＜エネルギー転換部門＞

- ⑤ 創エネ
= エネルギー転換部門 : 最終エネルギー部門において消費されるエネルギーを生産するために必要とするエネルギーや供給するエネルギーを表現する部門

① すまい = 家庭部門

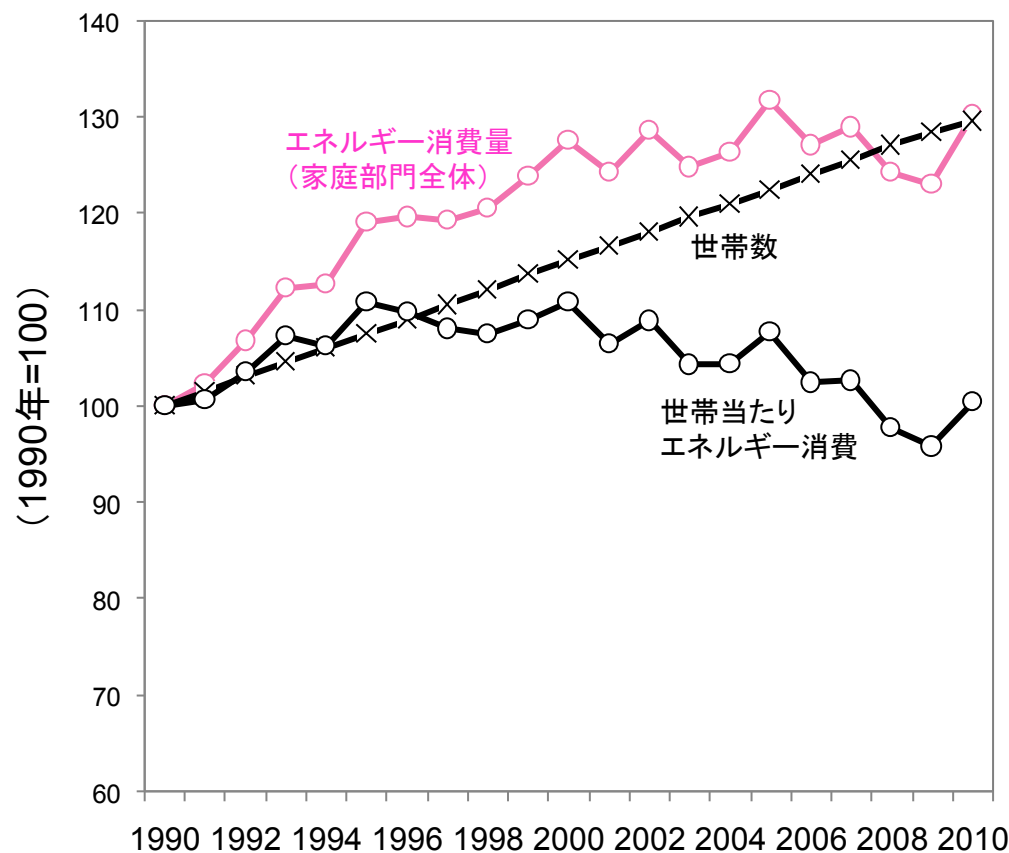
ポイント

- 1) 伸び続けてきたエネルギー消費量も近年横ばいの傾向。
- 2) 対策の組み合わせによって、「すまい」が購入するエネルギー量は2020年で2～3割減、2030年で3～5割減となる。
- 3) 全体の削減に対する太陽光や太陽熱利用の寄与は2割程度。省エネが重要。
- 4) 「すまい」の省エネには「これだけやればよい」という対策はなく、各用途における省エネ対策を総動員することが必要。
- 5) 住宅の断熱化は快適性の向上、疾病リスクの低減につながり、QoLを高める。

現状把握 「すまい」のエネルギー消費の実態

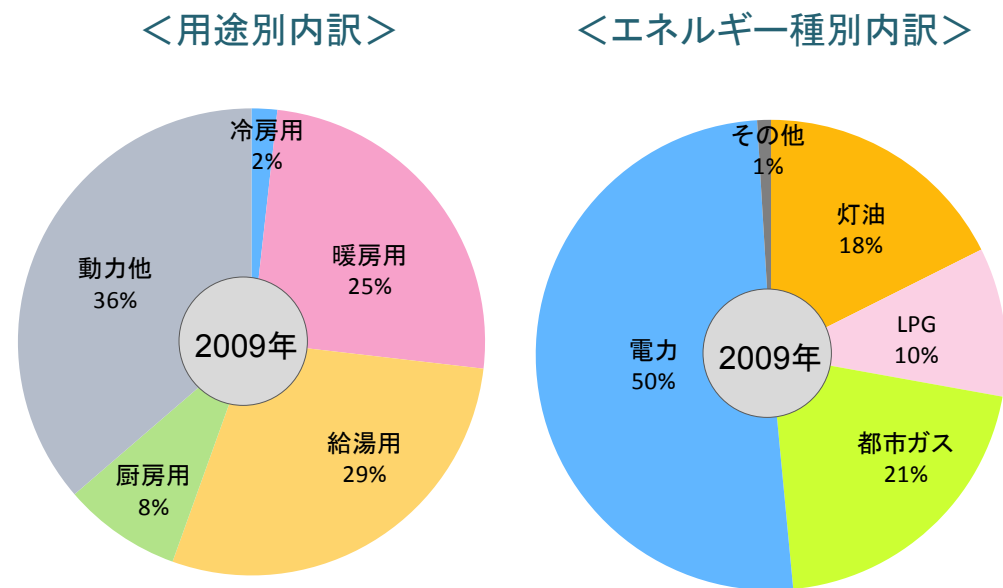
- 家庭部門のエネルギー消費は90年以降増加を続けてきたが、2000年代中盤よりほぼ横ばいの傾向
- ただし、世帯あたりのエネルギー消費量は90年代後半以降は横ばい～減少
- 全体の消費量の伸びに対する寄与は、世帯数の伸びの影響が大きいと考えられる

● 家庭部門におけるエネルギー消費の推移



家庭部門全体のエネルギー消費
世帯数
世帯あたりエネルギー消費

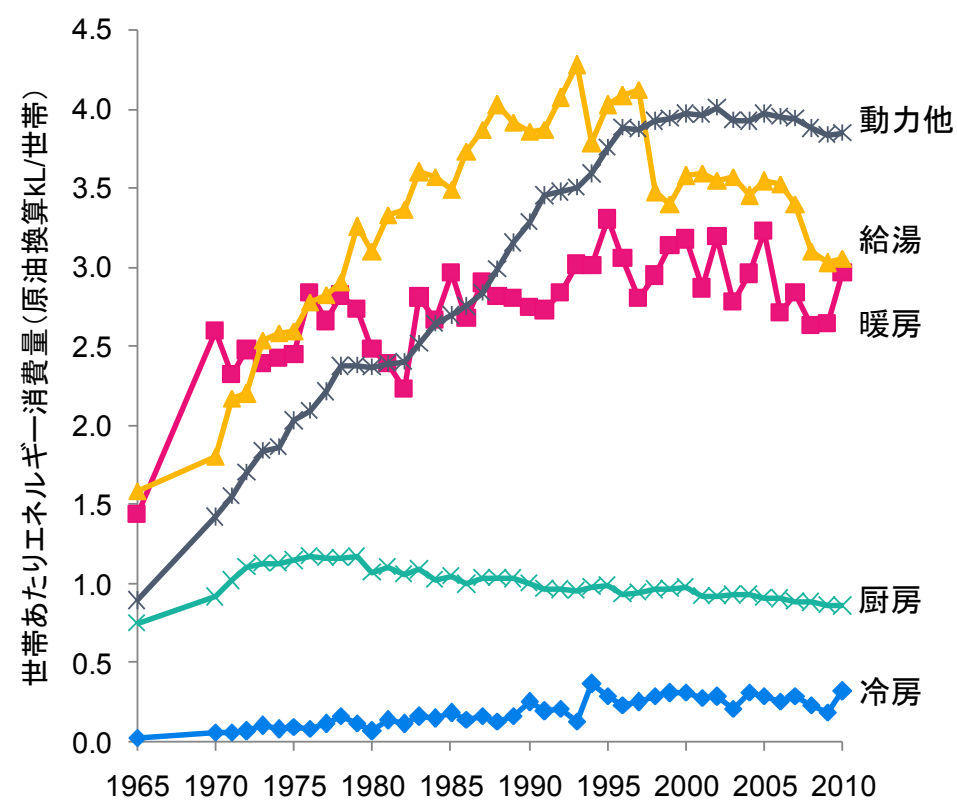
● エネルギー消費量の内訳



現状把握 「すまい」のエネルギー消費量増加の要因

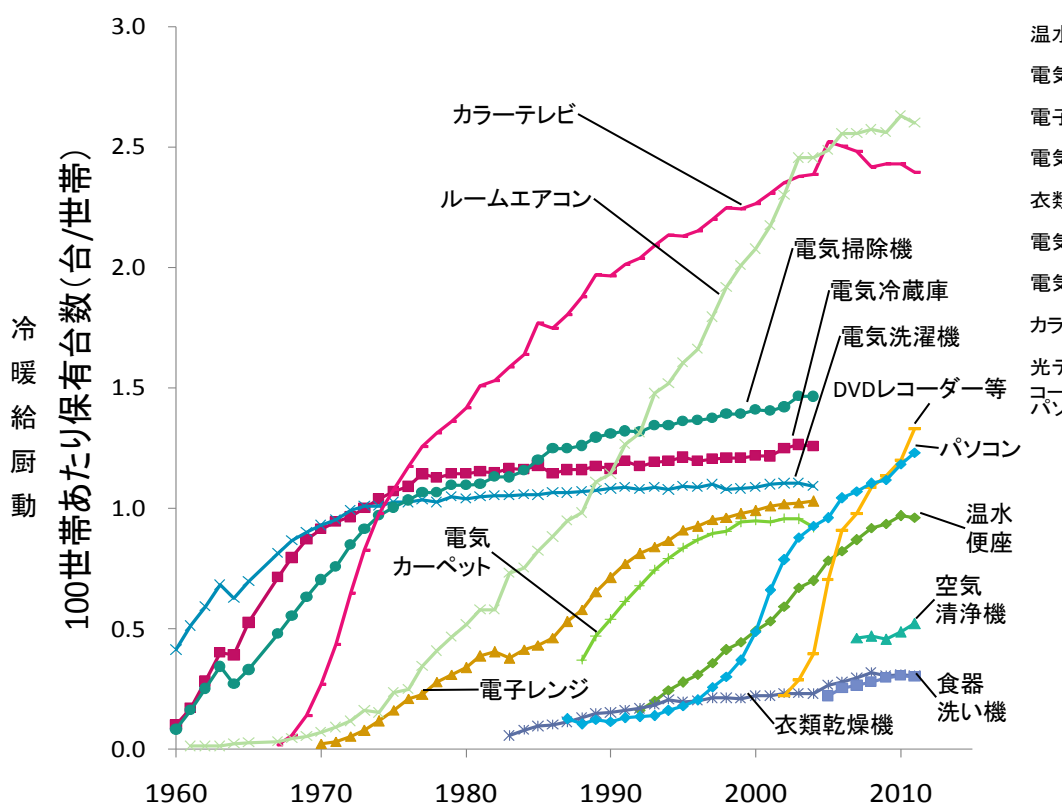
- 世帯数増の影響は大きい（前述）
- 世帯あたりのエネルギー消費量は、家電の伸びが近年特に大きい。これは家電製品の保有率増による影響が大きいものと考えられる。ただし2000年代中頃以降は、横ばいからやや減少の傾向にある。

● 家庭の世帯あたり用途別エネルギー消費の推移



(出典)EDMCエネルギー・経済統計要覧

● 家電製品の世帯保有率の推移



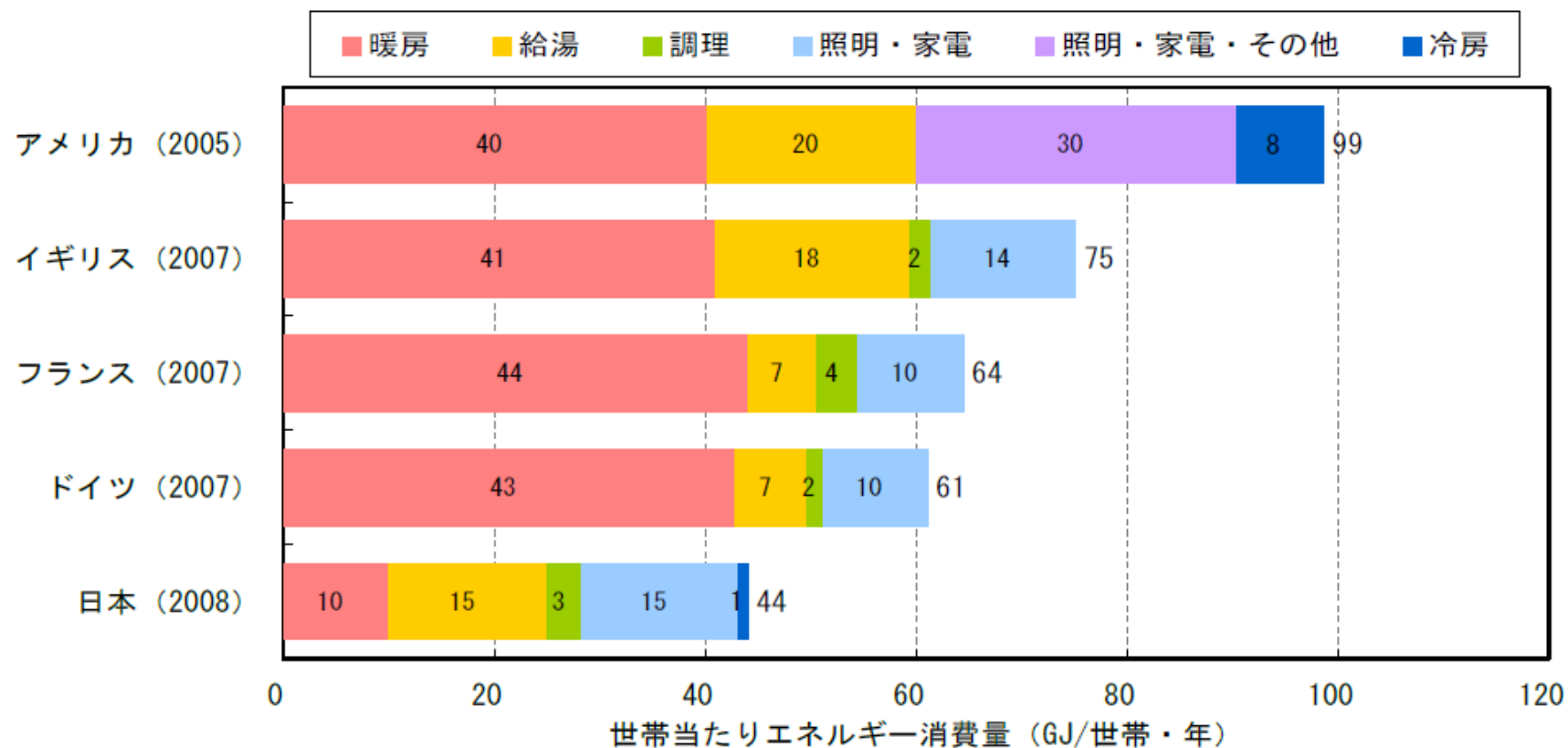
(出典)内閣府 消費動向調査 より作成
※一部機器は2004年で調査が終了

現状把握 諸外国と比較したわが国の「すまい」エネルギー消費量

46

- わが国の暖房エネルギーは諸外国と比べ低水準と考えられる（ただし、気候や機器性能の差も含まれる）。
- 一方、照明、家電等のためのエネルギー消費量は他国より多い。

● 家庭の世帯あたり用途別エネルギー消費の国際比較



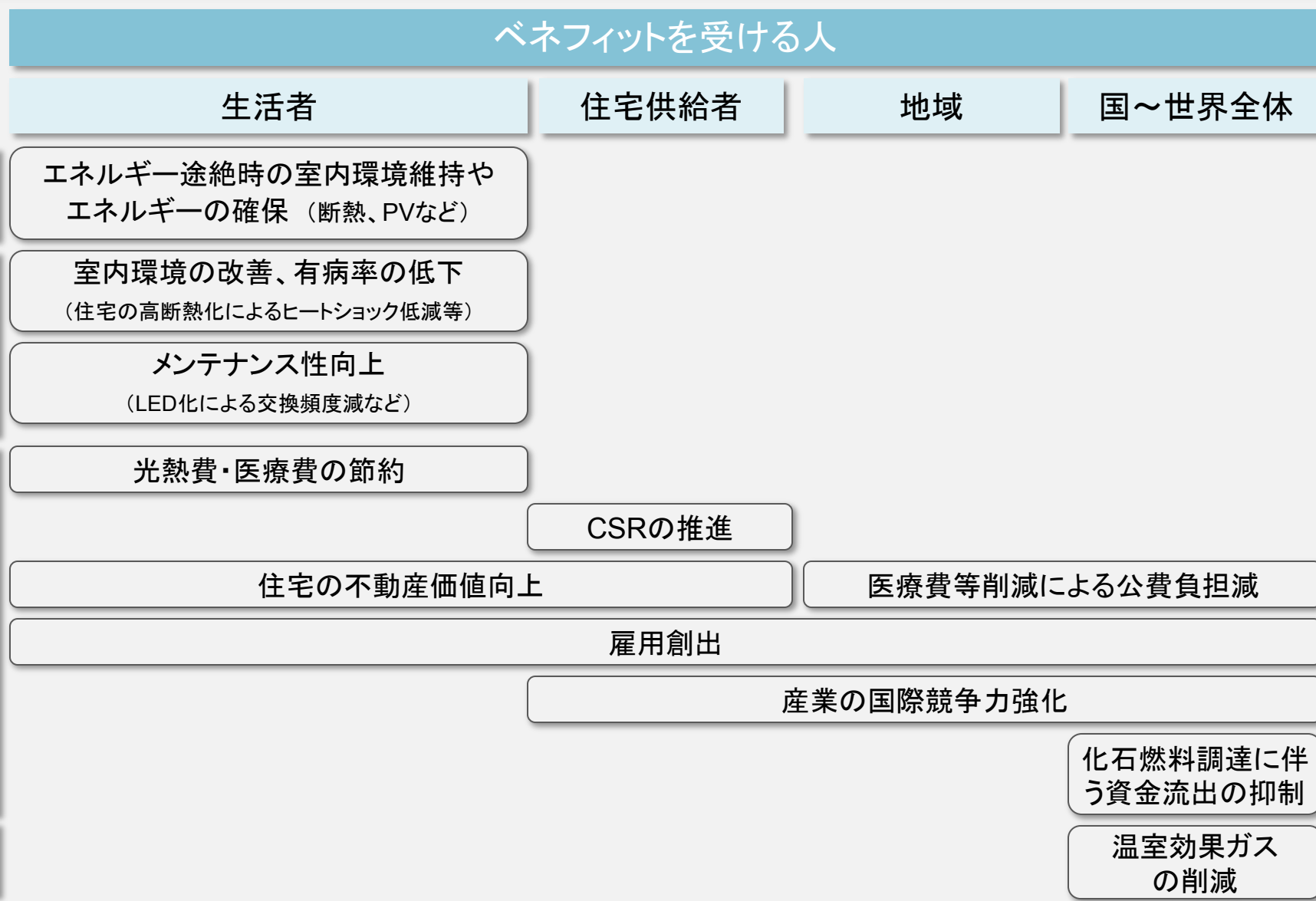
(出典)2011年度IGES関西研究センターシンポジウム「家庭の冬の節電に向けて」 中上英俊 株式会社住環境計画研究所 代表取締役所長 講演資料(2011.11)

原典:住環境計画研究所(各国の統計データに基き作成) 2010年9月

※注:括弧内は、各国の最新データ年である。アメリカの調理は、照明・家電・その他に含まれる。日本は、単身世帯を除く二人以上の世帯。日本の調理は暖房給湯以外ガス・LPG分であり、調理用電力は含まない。欧州諸国の冷房データは含まれていない。

QOLの向上 「すまい」の省エネ・CO2削減とともに向上する生活の質

生活の質の向上など



QOLの向上 「すまい」の省エネ・CO₂削減とともに向上する生活の質一例(1)

室内環境の改善、有病率の低下

- 断熱性能向上により有病率は顕著に改善

断熱性能の向上による有病率の改善

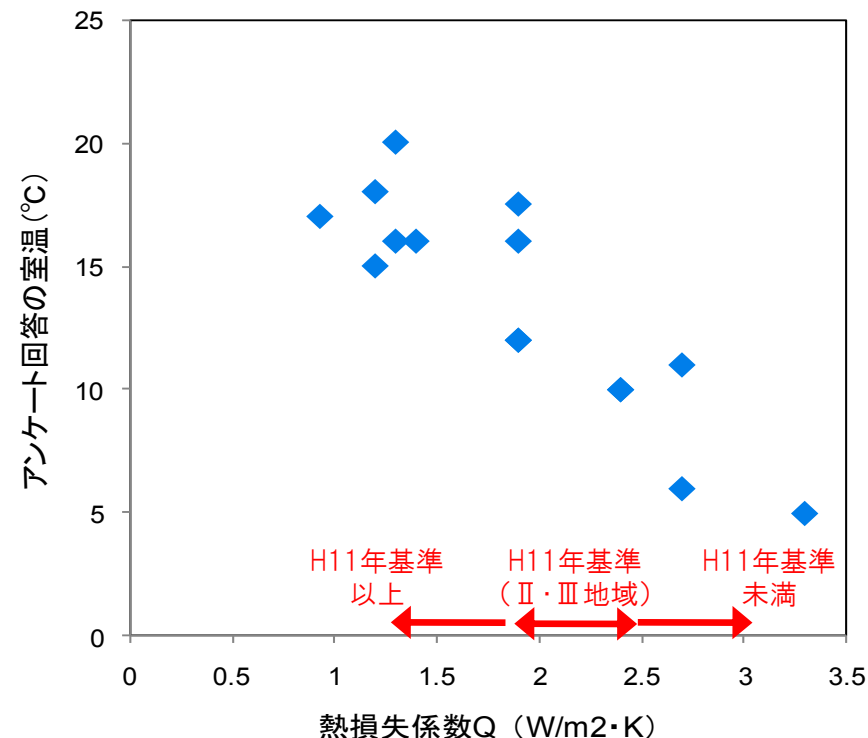
疾病	有病割合(%)	
	転居前	転居後
アレルギー性鼻炎	28.9	21.0
アレルギー性結膜炎	13.8	9.3
アトピー性皮膚炎	8.6	3.6
気管支喘息	7.0	2.1
高血圧性疾患	6.7	4.5
関節炎	3.9	1.3
肺炎	3.2	1.2
糖尿病	2.6	0.8
心疾患	2.0	0.4

(出典)伊香賀俊治、江口里佳、村上周三、岩前篤、星旦二ほか:健康維持がもたらす間接的便益(NEB)を考慮した住宅断熱の投資評価、日本建築学会環境系論文集、Vol.76、No.666、pp.735-740、2011.8

非常時の室内環境維持

- H11年基準以上の住宅では、被災後暖房器具が使用できない場合でも、室温15°C程度を維持

被災地にて暖房が使用できなかった際の室温調査



※1: アンケート結果一覧をもとに作成。室温の回答に幅がある場合は、平均値を採用。なお、H11年基準未滿の住宅のQ値は、H4年基準レベルと仮定。

※2: 青森、岩手、宮城の3県において、3月に実施した調査の結果。グラフには、調査戸数54件のうち、停電後1~5日間の室温に関して定量的な回答があったもののみを記載。なおアンケート回答より、外気温は-5~8°C程度と推測

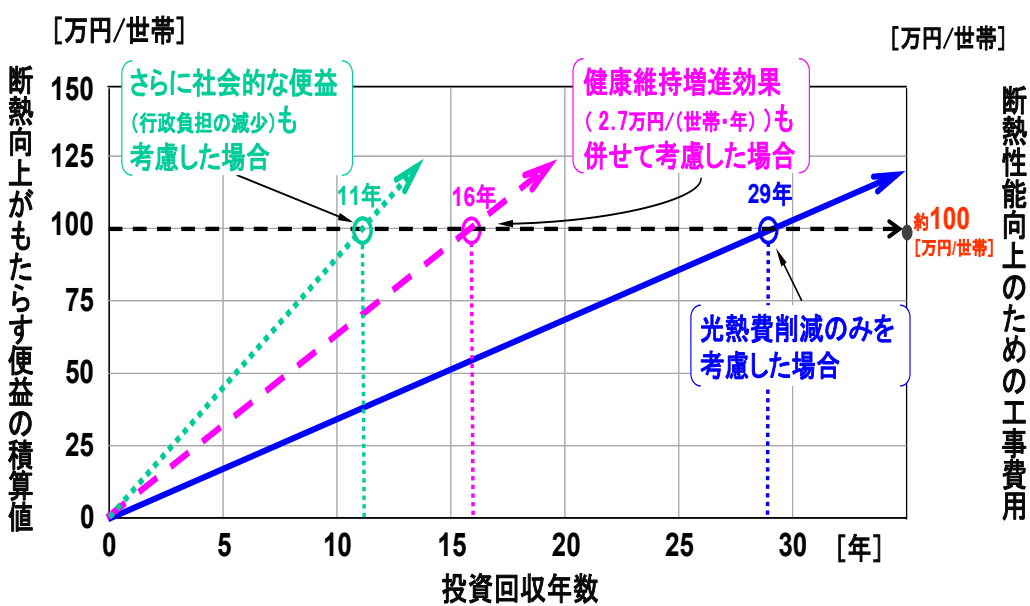
(出典)南雄三,(2011),「ライフラインが断たれた時の暖房と室温低下の実態調査」,(財)建築環境・省エネルギー機構 CASBEE-健康チェックリスト委員会資料より作成

QOLの向上 「すまい」の省エネ・CO₂削減とともに向上する生活の質一例(2)

医療費等削減による公費負担減

- 健康維持増進効果を考慮すれば、投資回収年数は大幅に短縮
- 医療費の国庫負担分を考慮すれば、断熱がもたらす便益はさらに大きい

●NEBを考慮した際の断熱化による投資回収年数の変化

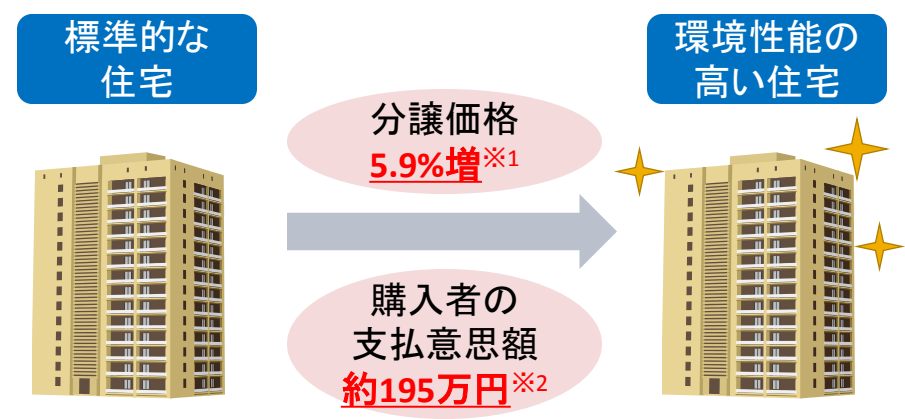


(出典) 伊香賀俊治、江口里佳、村上周三、岩前篤、星旦二ほか:健康維持がもたらす間接的便益(NEB)を考慮した住宅断熱の投資評価、日本建築学会環境系論文集、Vol.76、No.666、pp.735-740、2011.8

住宅の不動産価値向上

- 環境性能の高い住宅は不動産価値が高まる傾向にあり、住宅供給者にとってもメリットは大きい

●環境性能の高い住宅の不動産価値評価

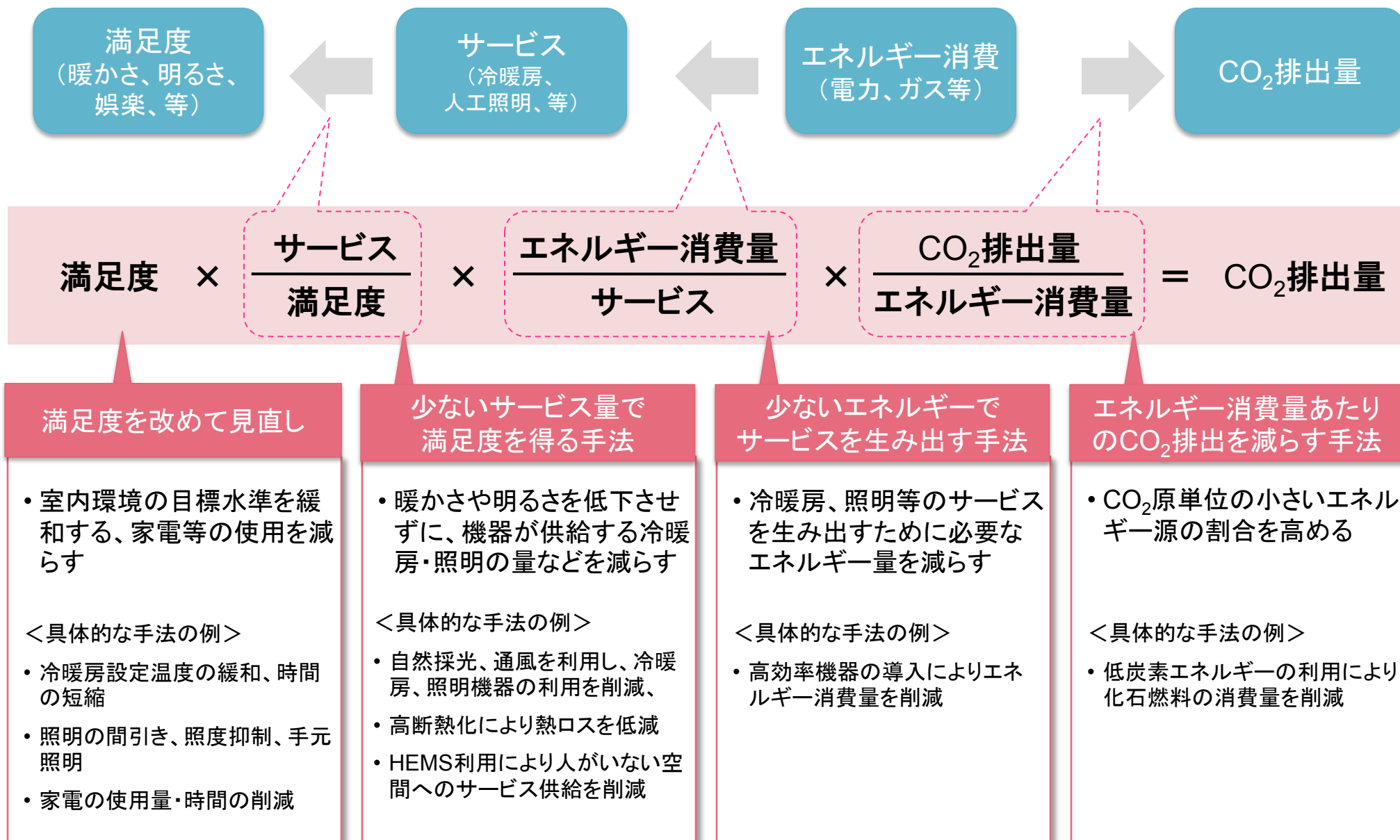


(出典)国土交通省:環境価値を重視した不動産市場形成のあり方について 平成22年3月

※1 ヘドニックアプローチによる分析。東京都に所在するマンションについて、東京都マンション環境性能表示による評価がなされているマンションのうち価格データとのマッチングが完了しているマンションと、環境性能表示届出対象外のマンションの新築分譲時募集価格の比較

※2 CVMによる分析。世帯あたりCO₂排出量を1990年の世帯あたりCO₂排出量に比べて25%削減できる新築マンションに対する追加の支払い意思額(光熱費が20年間で120万円削減できると仮定)(光熱費の軽減分を控除すると、CO₂削減に対する支払意思額は約75万円)

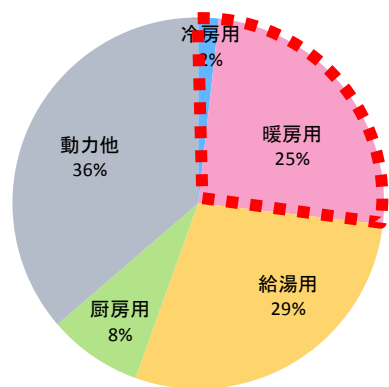
施策・対策 「すまい」における省エネ・省CO2を達成する手法



施策・対策 「すまい」における対策とモデルの対応の一覧

対策区分	サービス種	対策の方向性	主な対策
①満足度	「涼・暖」	<ul style="list-style-type: none"> 室内環境水準の適正化 	<input type="checkbox"/> 着衣量の調整 <input type="checkbox"/> 機能性下着の着用 <input type="checkbox"/> 扇風機の利用
	「明」・「家事・娯楽・情報」	<ul style="list-style-type: none"> 室内環境水準の適正化 機器の保有・使用量の削減 	<input type="checkbox"/> 照度抑制 <input type="checkbox"/> ほうきの利用 <input type="checkbox"/> 洗濯物の天日干し
②サービス ／満足度	「涼・暖」	<ul style="list-style-type: none"> 室内の熱を逃がさない 日射遮蔽/取り込み・通風利用等 	<input checked="" type="checkbox"/> 省エネ住宅 <input type="checkbox"/> パッシブ技術(日射遮蔽/取込、通風利用、蓄熱等)
		<ul style="list-style-type: none"> 見える化・自動制御による無駄削減 	<input checked="" type="checkbox"/> HEMS
	「湯」	<ul style="list-style-type: none"> 給湯ロスの削減 浴槽・浴室の熱を逃がさない 	<input type="checkbox"/> 節水シャワー <input type="checkbox"/> 魔法瓶浴槽
	「明」・「家事・娯楽・情報」	<ul style="list-style-type: none"> 採光利用 	<input type="checkbox"/> 自然採光利用技術
<ul style="list-style-type: none"> 見える化・自動制御による無駄削減 		<input checked="" type="checkbox"/> HEMS	
③エネ/ サービス	「涼・暖」	<ul style="list-style-type: none"> 機器のエネルギー効率向上 	<input checked="" type="checkbox"/> エアコンの効率改善
	「湯」		<input checked="" type="checkbox"/> 高効率給湯器の導入 (ヒートポンプ給湯器、潜熱回収型給湯器、コジェネ)
	「明」・「家事・娯楽・情報」		<input checked="" type="checkbox"/> 高効率照明(LED照明等) <input checked="" type="checkbox"/> 高効率家電機器
	「創エネ・スマートメーター」		<input checked="" type="checkbox"/> 太陽光発電の効率向上
④CO2 ／エネ	「涼・暖」	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素エネルギー利用 	<input type="checkbox"/> バイオマス燃料利用
	「湯」		<input checked="" type="checkbox"/> 太陽熱温水器
	「創エネ・スマートメーター」		<input checked="" type="checkbox"/> 太陽光発電

施策・対策 「涼・暖」



対策区分	対策の方向性	主な対策
①満足度	・ 室内環境水準の適正化	<input type="checkbox"/> 着衣量の調整 <input type="checkbox"/> 機能性下着の着用 <input type="checkbox"/> 扇風機の利用
②サービス／満足度	・ 室内の熱を逃がさない ・ 日射遮蔽/取り込み・通風利用等	<input checked="" type="checkbox"/> 省エネ住宅 (エネルギー消費約35～66%減(無断熱比)) <input type="checkbox"/> パッシブ技術(日射遮蔽/取込、通風利用、蓄熱等)
	・ 見える化・自動制御による無駄削減	<input checked="" type="checkbox"/> HEMS(エネルギー消費5～15%減)
③エネ／サービス	・ 機器のエネルギー効率向上	<input checked="" type="checkbox"/> エアコンの効率改善 (COP最大約1.7倍(販売ベース、現状比))
④CO2／エネ	・ 低炭素エネルギー利用	<input type="checkbox"/> バイオマス燃料利用

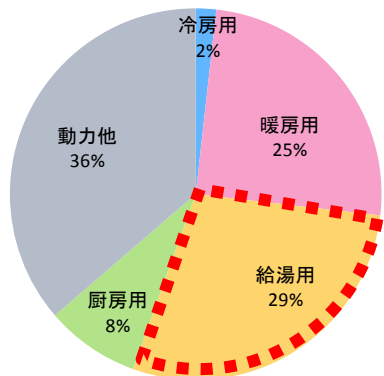
(☑は2020/30年試算に織り込んだ対策)

		現状	2020			2030			
主な施策	省エネ住宅の普及促進	H11基準相当への新築時適合義務化			推奨基準相当への新築時適合義務化				
	高効率冷暖房機器の普及促進				ラベリング取得の義務化 機器のトップランナー基準 トップランナー基準の拡大・継続的見直し サプライヤーオブリゲーション※				
主な対策	省エネ住宅新築適合率	H11基準相当以上	15%	100%	100%	100%	100%	100%	
		第一推奨基準以上	0%	0%	30%	30%	0%	50%	60%
		第二推奨基準以上	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%
	高効率エアコン保有効率(実効)	3.7	4.8	4.9	4.9	5.7	6.2	6.2	

低位～高位で実施
 中位～高位で実施
 高位のみ実施

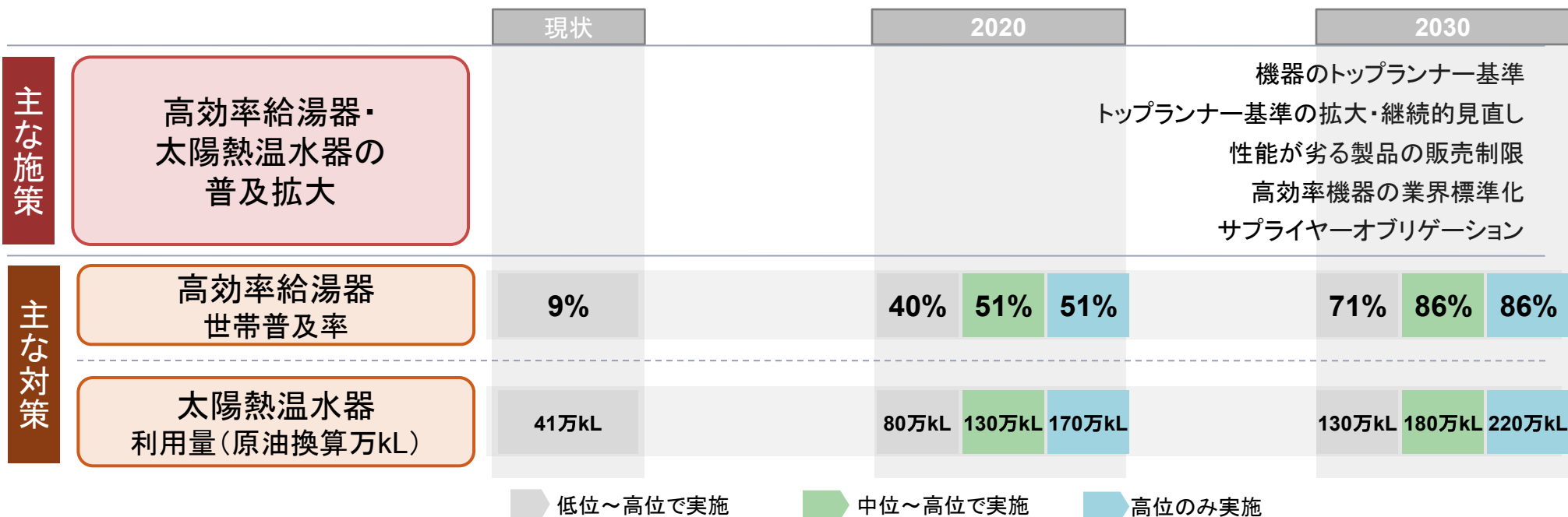
※サプライヤーオブリゲーション: エネルギー供給事業者に対し需要家への省エネ支援を義務付ける制度
 ※「現状」の数値は、モデル計算上の仮の数値を示すものであり、必ずしも実績値と一致するとは限らない

施策・対策 「湯」



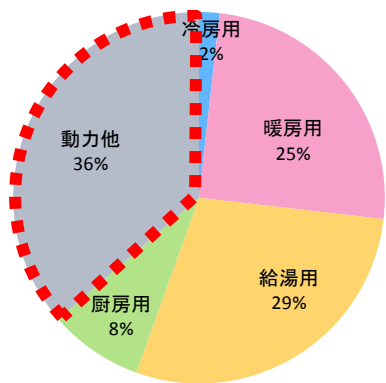
対策区分	対策の方向性	主な対策
①満足度	—	—
②サービス／満足度	<ul style="list-style-type: none"> 給湯ロスの削減 浴槽・浴室の熱を逃がさない 	<input type="checkbox"/> 節水シャワー <input type="checkbox"/> 魔法瓶浴槽
③エネ／サービス	<ul style="list-style-type: none"> 機器のエネルギー効率向上 	<input checked="" type="checkbox"/> 高効率給湯器の導入 (ヒートポンプ給湯器、潜熱回収型給湯器、コジェネ)
④CO2／エネ	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素エネルギー利用 	<input checked="" type="checkbox"/> 太陽熱温水器

(☑は2020/30年試算に織り込んだ対策)



※「現状」の数値は、モデル計算上の仮の数値を示すものであり、必ずしも実績値と一致するとは限らない

施策・対策 「明」・「家事・娯楽・情報」



対策区分	対策の方向性	主な対策
①満足度	<ul style="list-style-type: none"> 室内環境水準の適正化 機器の保有・使用量の削減 	<input type="checkbox"/> 照度抑制 <input type="checkbox"/> ほうきの利用(掃除機を使わない) <input type="checkbox"/> 洗濯物の天日干し(乾燥機を使わない)
②サービス／満足度	<ul style="list-style-type: none"> 採光利用 	<input type="checkbox"/> 自然採光利用技術
	<ul style="list-style-type: none"> 見える化・自動制御による無駄削減 	<input checked="" type="checkbox"/> HEMS(エネルギー消費5~15%減)
③エネ／サービス	<ul style="list-style-type: none"> 機器のエネルギー効率向上 	<input checked="" type="checkbox"/> 高効率照明(LED照明等) (効率約2.5倍(販売ベース、現状比)) <input checked="" type="checkbox"/> 高効率家電機器
④CO2／エネ	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素エネルギー利用 	—

(☑は2020/30年試算に織り込んだ対策)

		現状	2020			2030		
主な施策	高効率照明・家電の普及拡大		機器のトップランナー基準 トップランナー基準の拡大・継続的見直し 性能が劣る製品の販売制限 GHG診断受診の原則義務化 サプライヤーオブリゲーション					
	主な対策							
	高効率照明 保有効率(05年=100)	110	130	160	160	200	270	270
	高効率家電 エネルギー消費原単位 (09年=100、保有ベース)	100	79	77	76	73	70	67

低位～高位で実施
 中位～高位で実施
 高位のみ実施

※「現状」の数値は、モデル計算上の仮の数値を示すものであり、必ずしも実績値と一致するとは限らない