

2016.10.6  
中央環境審議会地球環境部会  
長期低炭素ビジョン小委員会

(参考資料)

資料2-2

# 民生部門の長期低炭素ビジョン

## 資料集

村上 周三

東京大学名誉教授

(一財)建築環境・省エネルギー機構 理事長

# (資料1) 先進各国の長期的な省CO2戦略

国・地域	EU	英国	ドイツ	フランス	米国
<b>2050年目標</b>	80～95%削減 (90年比)	80%以上削減 (90年比)	80～95%削減 (90年比)	4分の1に削減 (90年比)	80%削減
<b>策定根拠・策定年</b>	2009年 欧州理事会（首脳級）による目標の設定 2011年 目標を再確認	気候変動法（Climate Change Act 2008） (2008)	Energy Concept (2010) ※ 経済エネルギー省及び環境省が策定、連邦政府が承認	グリーン成長のためのエネルギー移行法（Energy Transition for Green Growth Act）（2015）	気候変動交渉に関する日米共同メッセージ (2009.11)
<b>対策・施策の例</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Roadmap for Moving to a Competitive Low Carbon Economy in 2050やEnergy Roadmap 2050等の推進。</li> <li>□ 低炭素技術普及に向け、ETSや税の重要性について言及。</li> </ul> <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 電力に占める低炭素技術の比率を2050年にほぼ100%に。</li> <li>• 自動車の燃費改善・交通流対策。</li> <li>• 2021年以降の新築建物はほぼゼロエネルギー化。</li> <li>• 産業部門での2035年以降の大規模なCCS導入。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 気候変動法で、5年間に排出される温室効果ガスの上限值「カーボンバジェット」を第5期（-2032）まで設定。</li> <li>□ 気候変動法に基づくCarbon Plan（2011）を推進。</li> <li>□ 気候変動法では、当局が排出量取引制度に向けた準備できるとの記載。</li> </ul> <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2050年の電力需要は07年比で30～60%増加するが、再エネ・原子力・CCS火力の低炭素電力により供給される。</li> <li>• 2050年までに建築物からの排出ほぼゼロ（エネルギー消費削減と冷温熱供給の脱炭素化）。</li> <li>• 2050年までに、乗用車と貨物車のほとんどが超低排出車。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 省エネ：2050年に一次エネルギー消費50%減、電力消費25%減（いずれも08年比）。</li> <li>□ 再エネ：2050年に、発電のうち再エネの割合を80%に、最終エネルギー消費のうち、再エネの割合を60%に。</li> <li>□ EUのエネルギー政策との統合に関して、EU-ETSに言及。</li> <li>□ 新たな長期計画（Climate Action Plan 2050）策定中。2016年内の成立を目指す。</li> </ul> <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2050年の建物物からの排出をほぼClimate-neutralに（エネルギー消費の大幅削減、残りは再エネによる供給）。</li> <li>• 2050年の運輸部門の最終エネルギー消費を05年比40%減（再エネ電力による電気自動車と燃料電池自動車、及びバイオ燃料の利用）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 省エネ：2050年の最終エネルギー消費を2012年比で50%減。</li> <li>□ エネルギー移行法に基づき、温室効果ガス削減目標の達成に向けた包括的枠組みと部門別戦略を定めた「国家低炭素戦略」（SNBC）と、「カーボンバジェット」を第3期まで（-2028）設定。</li> <li>□ 中長期的な投資喚起に向け、炭素価格を、2020年56€、2030年100€（1トンCO2排出量当たり）に引き上げ。同時に、他の労働や所得に対する課税を引き下げ。</li> </ul> <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2050年までに全ての建物が低エネルギー消費ビル（LEB）基準に適合。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 2016年に長期の発展戦略（long-term low greenhouse gas emission development strategies）を策定予定。2016年3月の米加共同声明にて表明。</li> </ul>

# (資料2) 住宅・建築物WG(2012)におけるゼロエミッションに向けた検討(1/2)

## 本年度の主な検討事項

東日本大震災の影響や住宅・建築物分野の最新の動向を踏まえ、更なる低炭素化・省エネルギーの余地と実現可能性を検討

- ① 将来の冷暖房需要、家電使用等の水準について、東日本大震災の影響、近年のトレンド等をもとに見直し
- ② 2050年8割削減という目標の達成に資するため、住宅・建築物分野における対策・施策の道筋をバックキャスト的に検討（現時点では原子力発電の見通しが不透明であるため、エネルギー消費量ベースでの議論を実施）

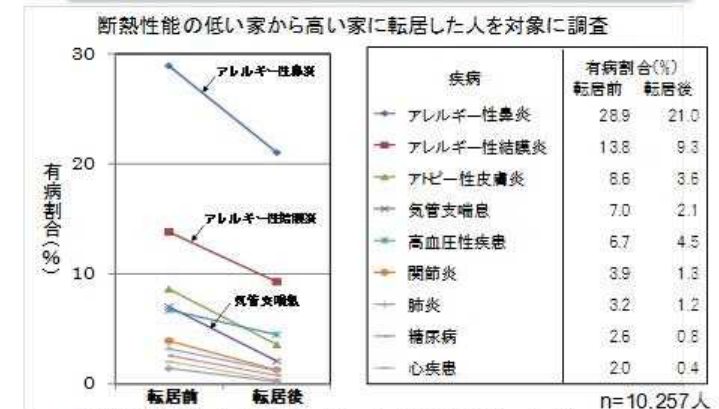
## 低炭素社会における住宅・建築物像

1. 2050年に、住宅・建築物分野のそれぞれにおいて  
2050年までにストック平均でCO2ゼロエミッションを目指す
2. 同時に、以下のようなQOLの向上を目指す
  - ① 断熱性、健康性、遮音性等が高い住宅・建築物の普及により、人々の日々の暮らしにおける快適性の向上を目指す
  - ② エネルギーを必要な時に必要なだけ利用する低炭素な暮らしを実現  
→エネルギー費用の大幅削減と技術習熟による機器コストの大幅削減を達成し、グリーン成長の実現に貢献
  - ③ 外皮性能の向上、自立・分散型の再生可能エネルギーの普及などにより、災害に対する強靱性の向上を目指す

## まとめ

1. 系統電力のゼロカーボン化が達成された場合、住宅・建築物分野においては、2050年にストック平均CO2ゼロエミッションを達成可能であり、日本全体の削減に大きく寄与
2. 取組みは、室内環境水準の向上、居住者の有病率減少といったQOLの向上にも大きく寄与
3. 目標達成に向けては、規制と経済支援を適切に組み合わせた施策による後押しが必須

## QOLの向上事例

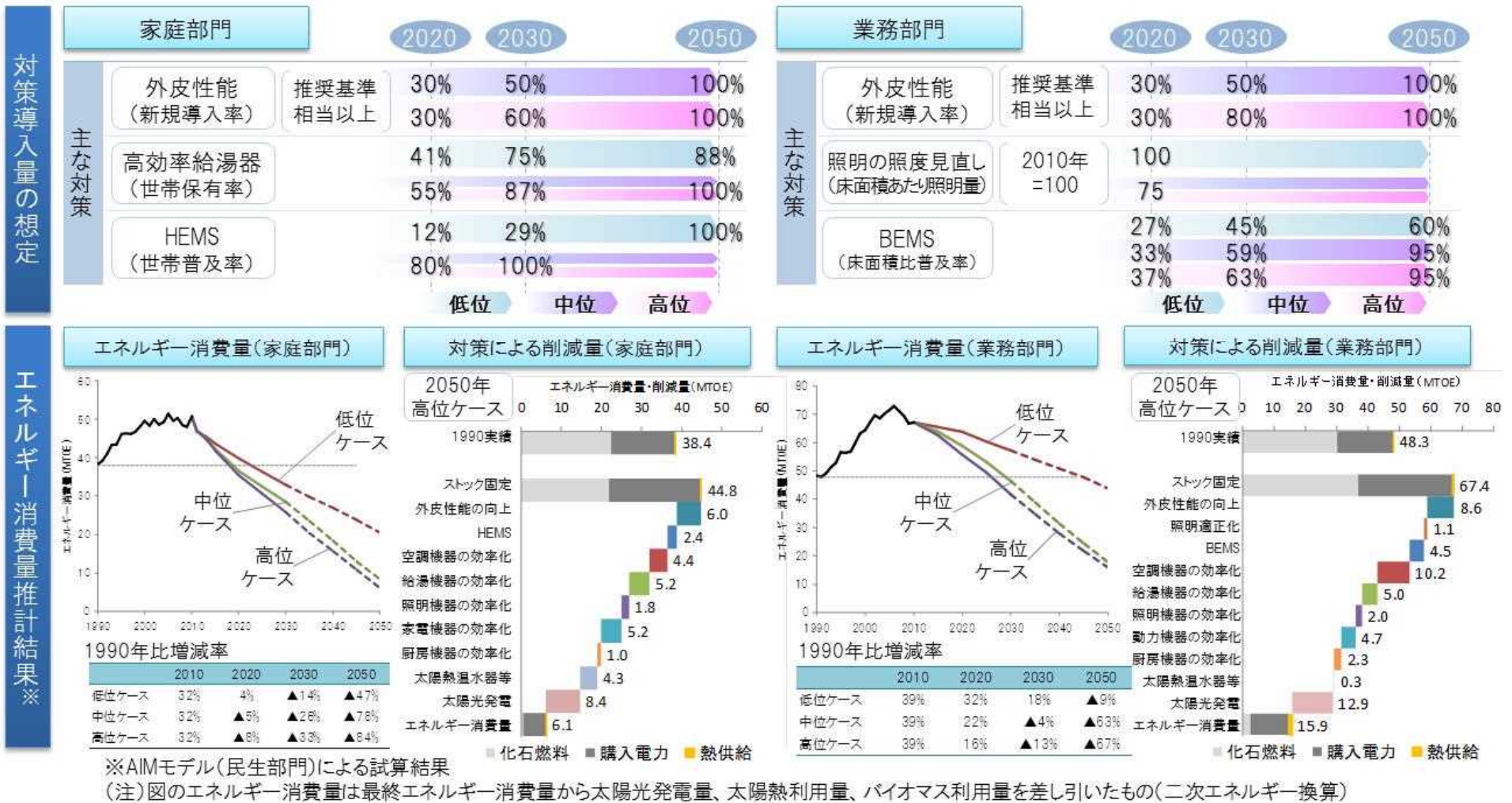


断熱性能向上により有病率は顕著に改善

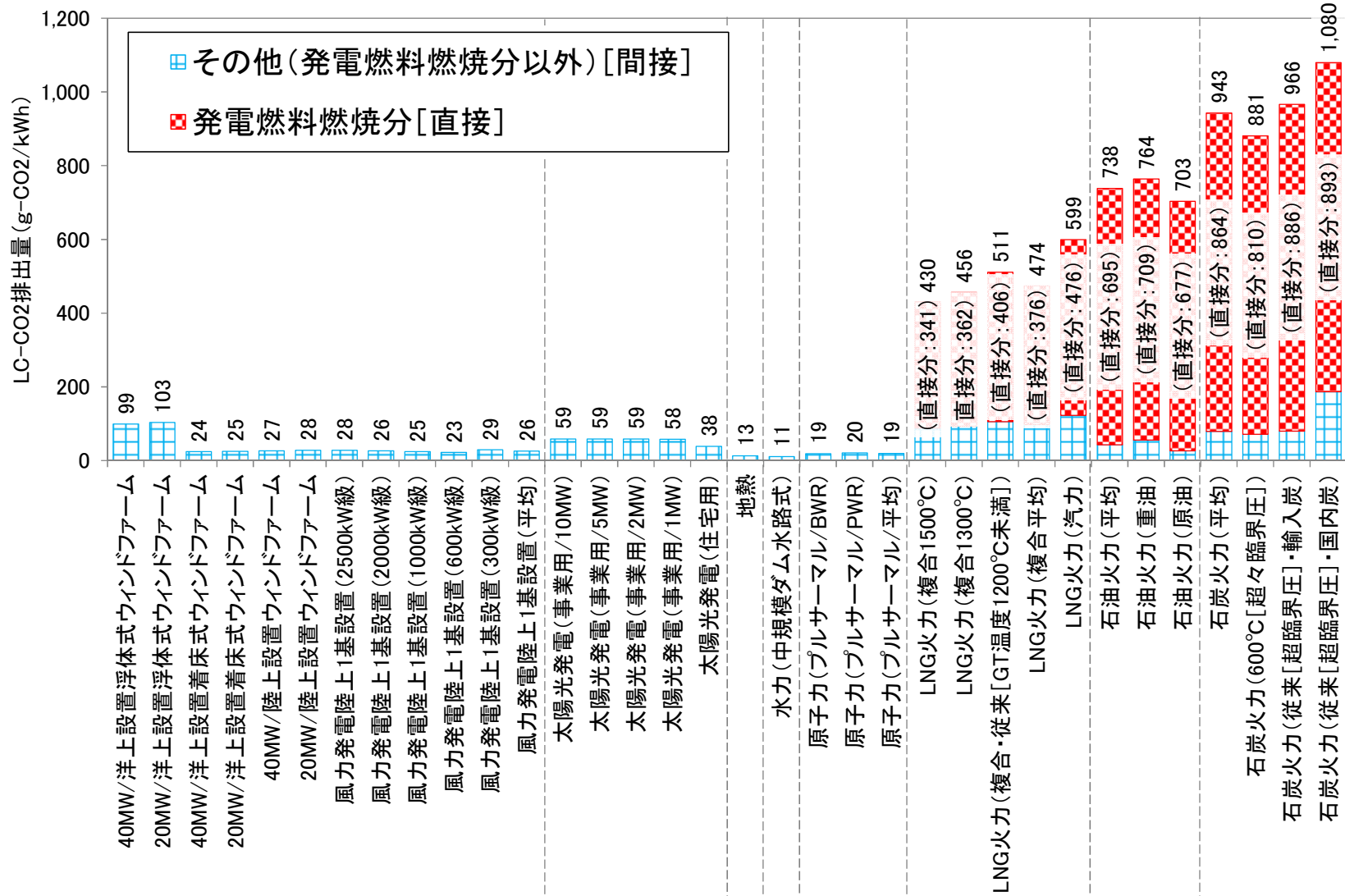
伊香賀俊治、江口里佳、村上周三、岩前篤、星旦二ほか：健康維持がもたらす間接的便益(NEB)を考慮した住宅断熱の投資評価、日本建築学会環境系論文集、Vol.76、No.666、pp.735-740、2011.8

# (資料3) 住宅・建築物WG(2012)におけるゼロエミッションに向けた検討(2/2)

- 2050年のCO2ゼロエミッション達成に向け、実現可能性も踏まえつつバックキャスト的に対策導入量を設定
- 2050年のエネルギー消費量(90年比)は、中位・高位ケースで家庭は約80%減、業務は約60%減となる。  
技術WGの検討によると、この水準の削減を達成すれば、電源のゼロカーボン化により、CO2ゼロエミッション達成が可能となる



# (資料4) 発電技術別のライフサイクルCO2排出量

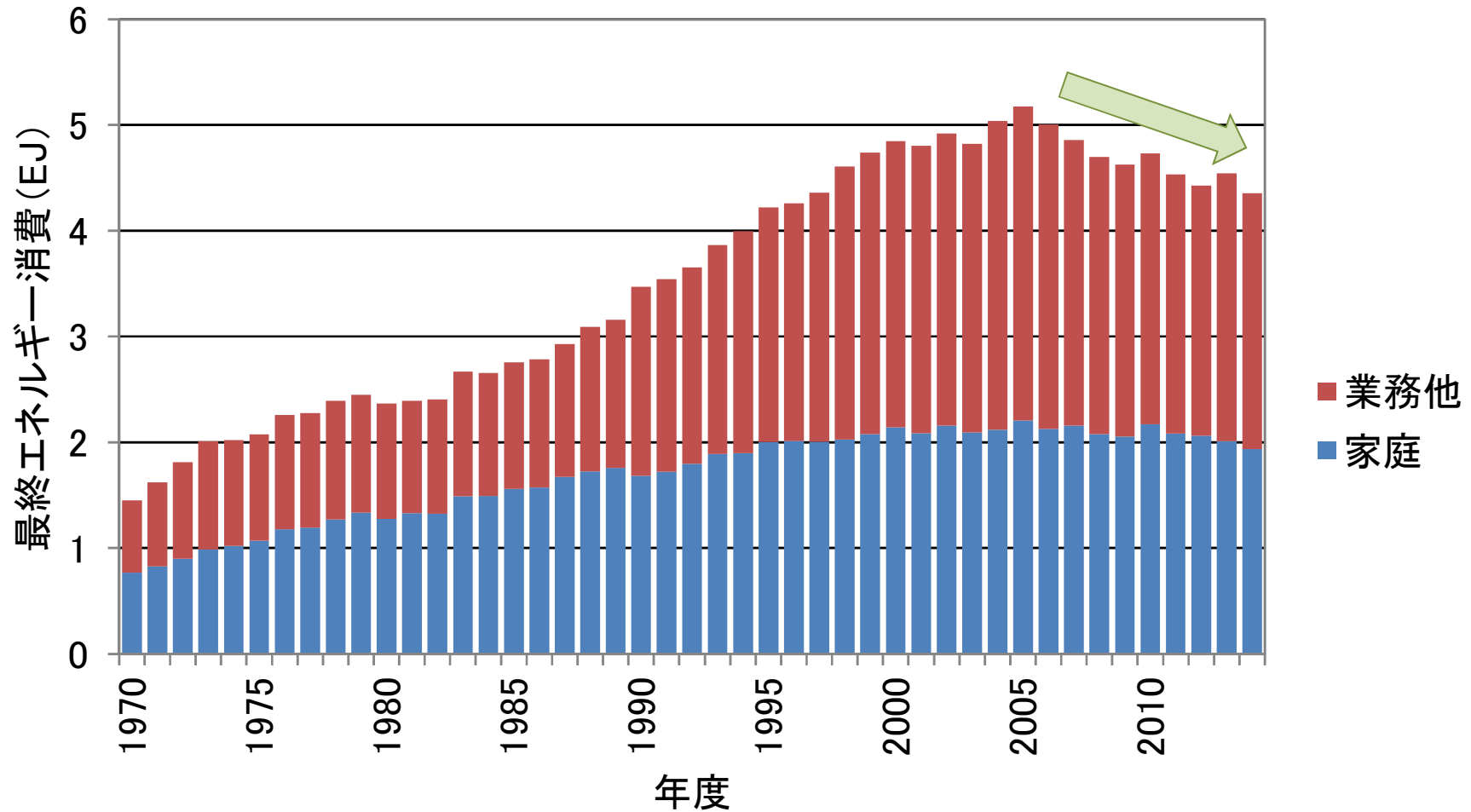


注1) 図中のLC-CO<sub>2</sub>排出量は、技術カテゴリ毎に算出した生涯発電電力量あたりのLC-CO<sub>2</sub>排出量を、各技術カテゴリに属するプラントの2008年度末の総設備容量で加重平均した「電源別平均のLC-CO<sub>2</sub>排出量」である。

注2) 原子力は、使用済燃料再処理、プルサーマル利用、高レベル放射性廃棄物処理等を含めて算出。

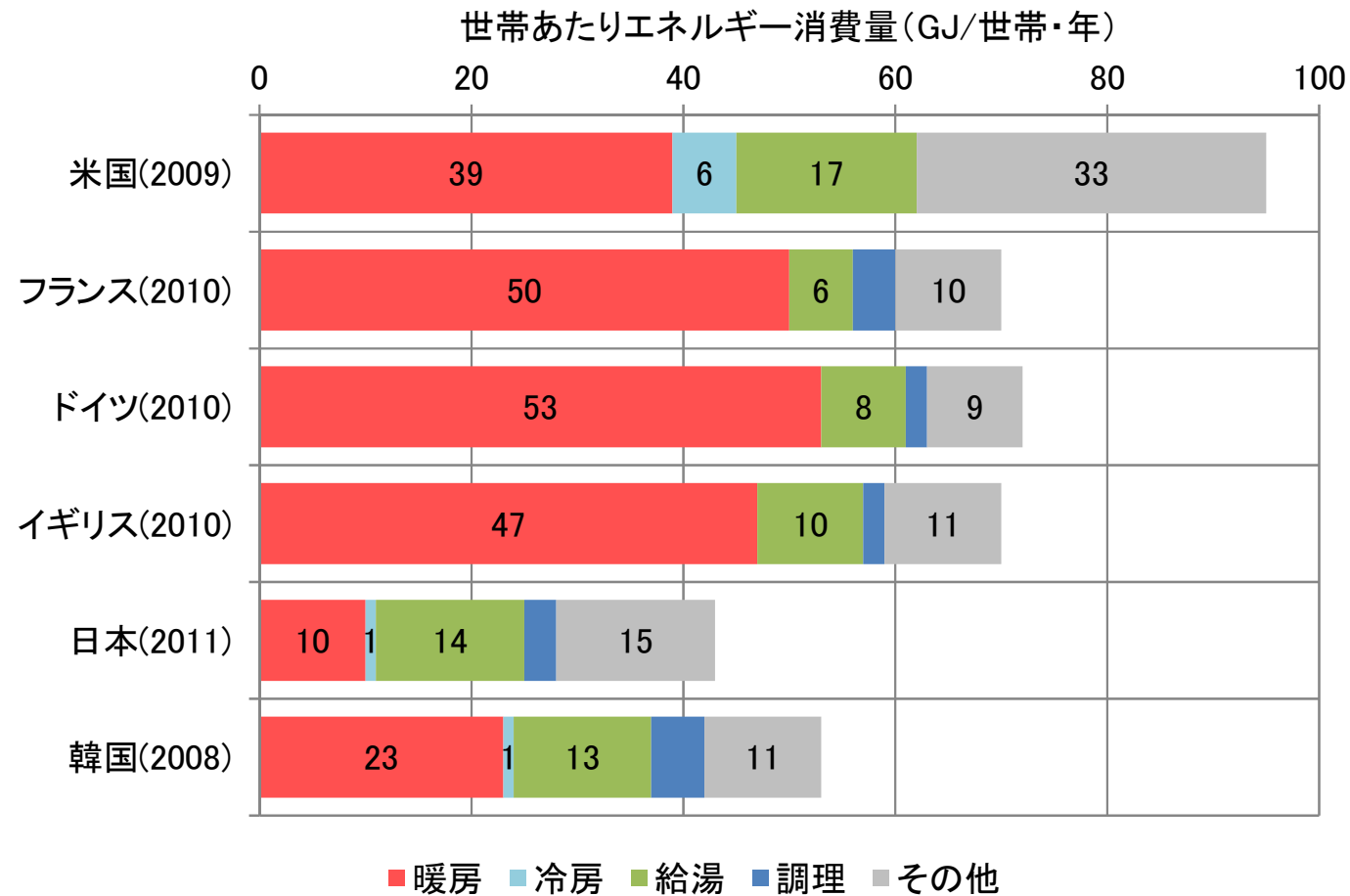
(出典) 今村他、「日本における発電技術のライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量総合評価」、電力中央研究所報告 総合報告:Y06、2016年7月、P. 45より作成

## (資料5) 民生部門のエネルギー消費量の推移



(出典)資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」より作成

## (資料6) 家庭部門の用途別エネルギー消費量の国際比較

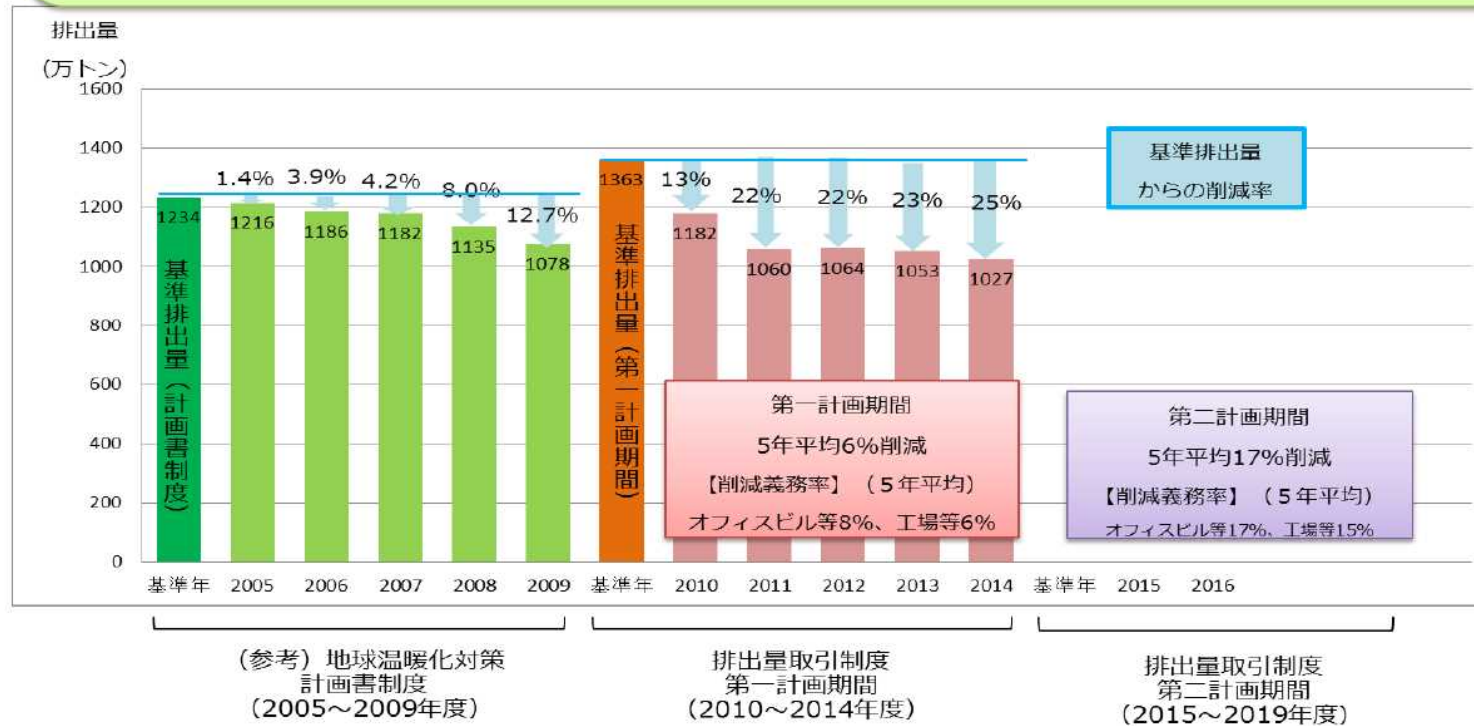


(注)米国の「調理」は「その他」に含まれる。

(出典)住環境計画研究所編「家庭用エネルギーハンドブック(2014年版)」より作成

# (資料7) 東京都の温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度の概要

- 東京都の総量削減目標「2020年までに、2000年比25%削減」
- 2010年4月から「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」を導入
- 総量削減目標達成に必要な業務産業部門の削減率を基に削減義務率等設定
  - 第1計画期間（2010～2014年度）：8%または6%の削減義務率
  - 第2計画期間（2015～2019年度）：17%または15%の削減義務率



※基準排出量は、計画書制度は過去3カ年平均、  
排出量取引制度は事業者が選択した2002～2007年度までの間のいずれか連続する3カ年度の平均値

出典：東京都プレスリリース（2016年2月25日）より作成

(出典)環境省「諸外国における排出量取引の実施・検討状況」、2016年6月



# (資料8) 家電製品の早期買替促進の有効性



## 買い替えるとお得!!

最新の高機能機種にすると

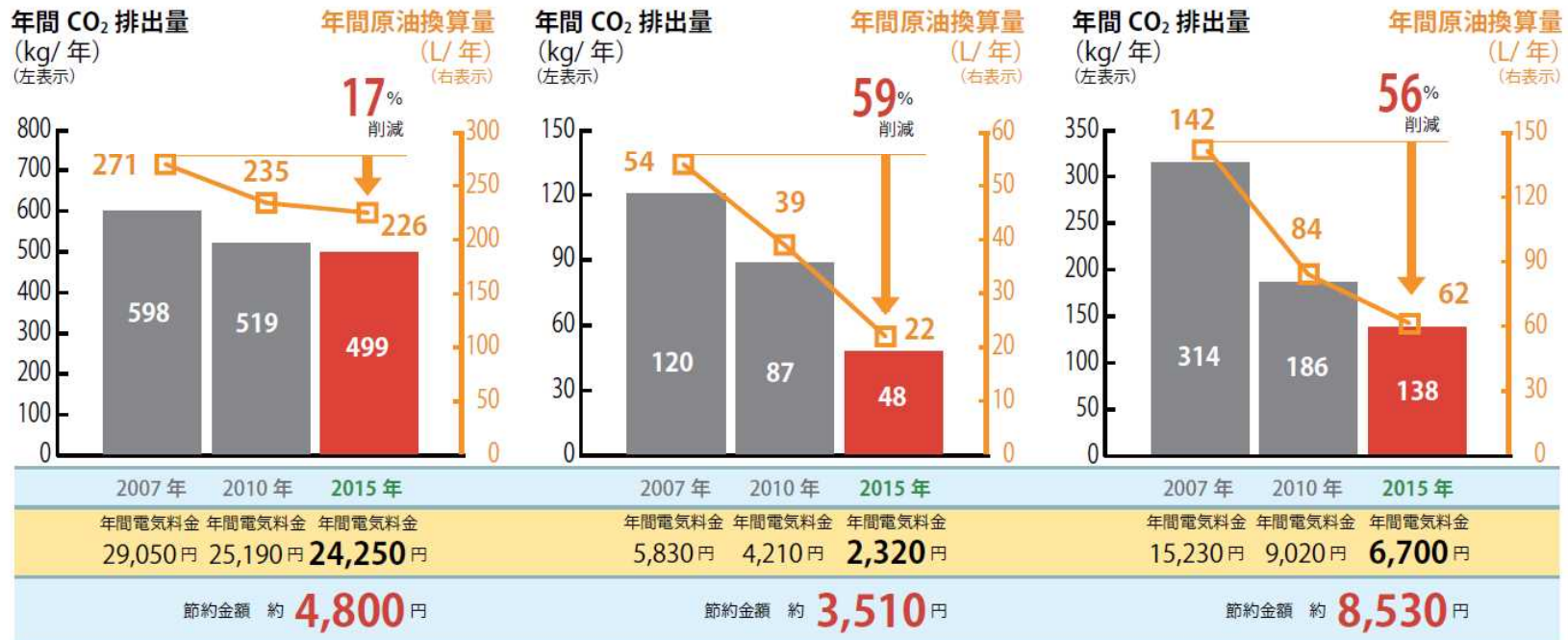
エアコン、液晶テレビ、電気冷蔵庫などエネルギー消費量の多い機器とガス温水機器、照明器具を省エネ性能の優れた製品に買い替えた場合に削減される、年間CO<sub>2</sub>排出量、年間原油換算量、及び年間電気料金の節約金額を計算し比較検討しました。

※ 省エネ性能カタログ夏版・冬版の単純平均値 出所：省エネ性能カタログ

エアコン 2.8kw (8~12畳) 新旧機種比較

液晶テレビ 40V型 新旧機種比較

電気冷蔵庫 401~450L 新旧機種比較

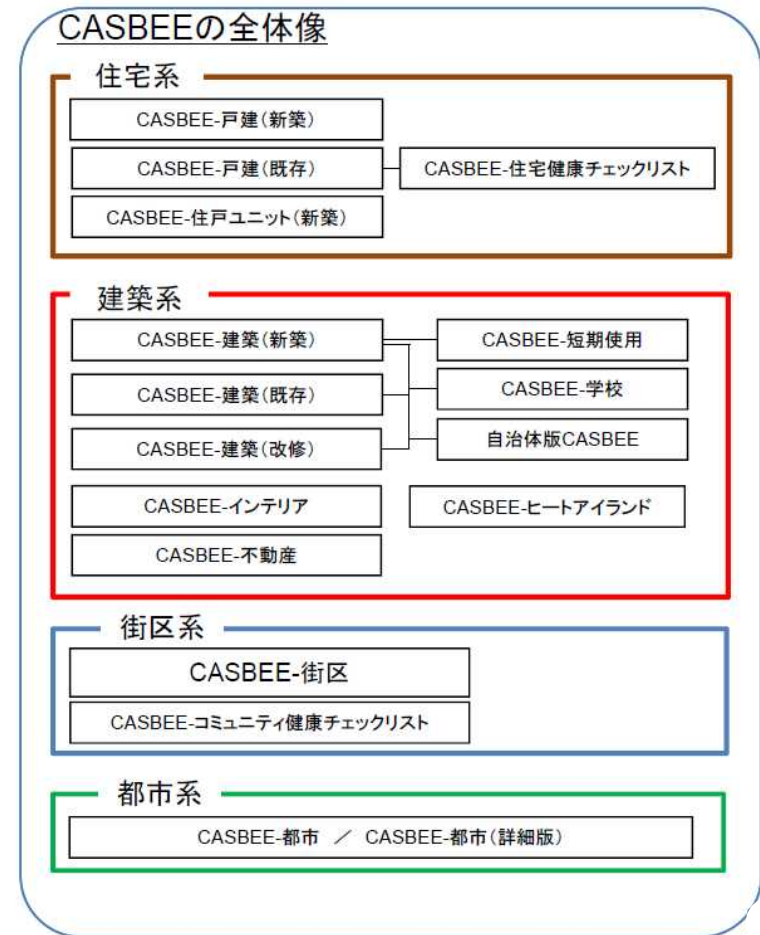
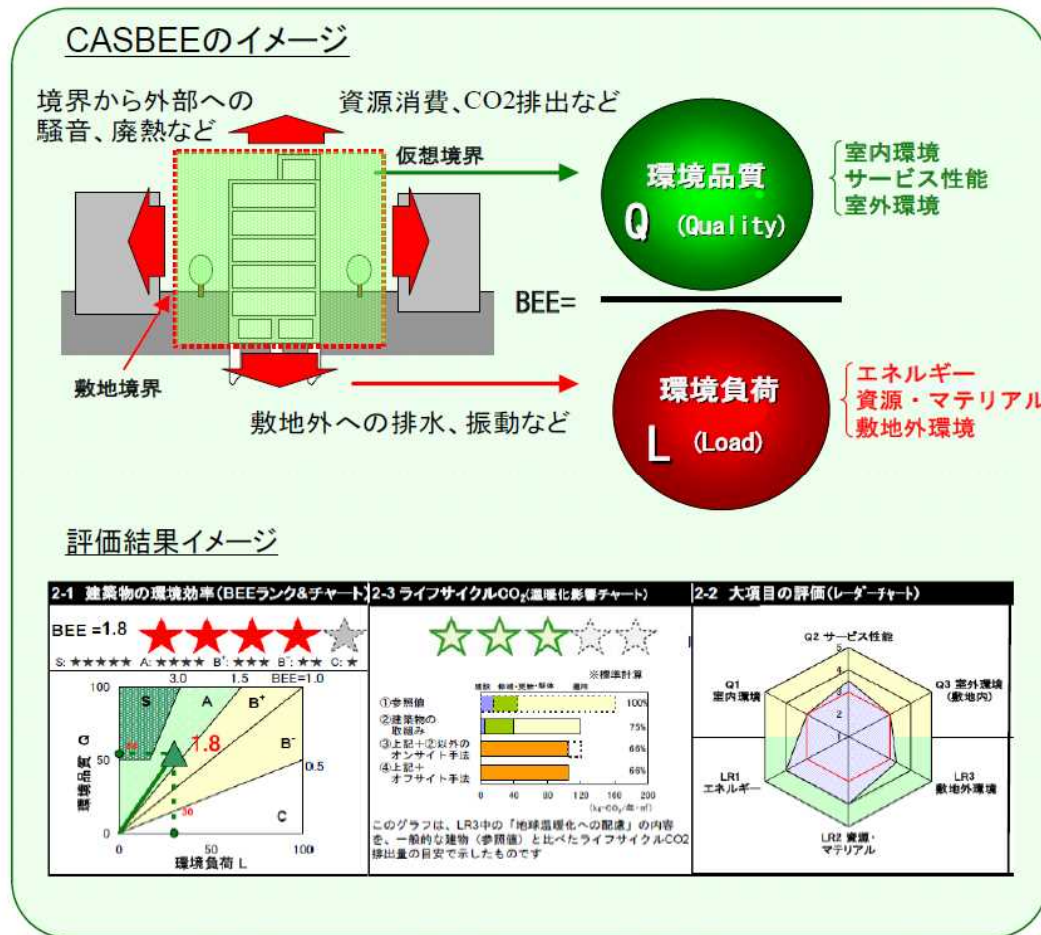


電気冷蔵庫は旧JIS (JIS C 9801:2006) 測定値です。

(出典) 資源エネルギー庁「省エネ性能カタログ 2016年夏版」

# (資料9) CASBEE (建築環境総合性能評価システム) の概要

●住宅・建築物・まちづくりの環境品質の向上(室内環境、景観への配慮等)と地球環境への負荷の低減等を、総合的な環境性能として一体的に評価を行い、評価結果をわかり易い指標として示す「建築環境総合性能評価システム(CASBEE: Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)」の開発・普及を推進。(2001~) (自治体におけるCASBEE評価登録件数: 14,048[2014.3現在])



(出典) 今後の住宅・建築物の省エネルギー対策のあり方について(第一次答申)、参考資料集、2015年1月

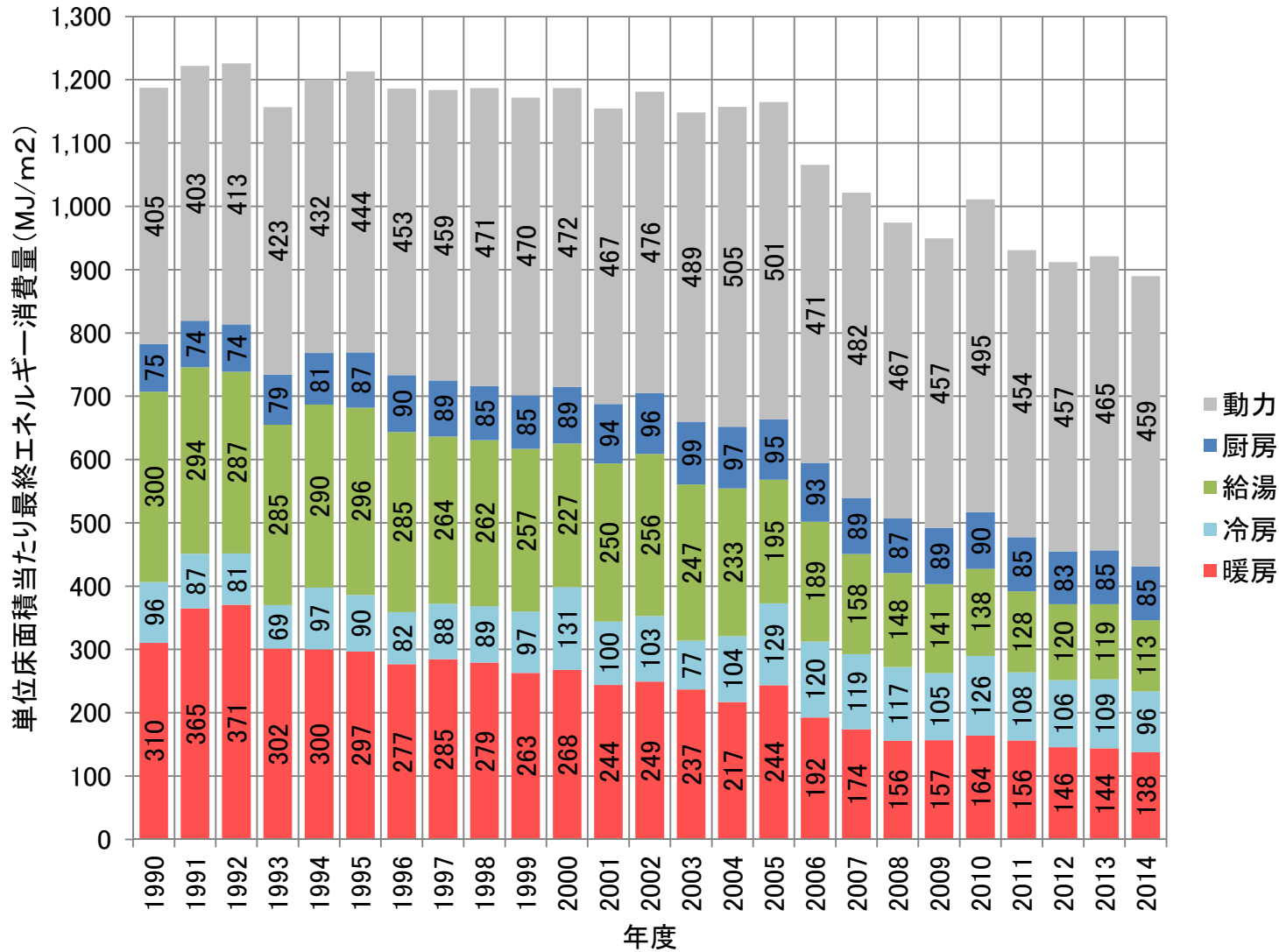
# (資料10) IPCCによる建築分野の緩和策の主な副次効果(コベネフィット)

	経済	社会	環境	その他
燃料転換, 再生可能エネルギー導入, 屋上緑化, その他排出強度削減対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ エネルギーセキュリティ</li> <li>↑ 雇用への影響</li> <li>↑ エネルギー補助金の必要性低下</li> <li>↑ 建物の資産価値</li> </ul>	燃料貧困(住宅): <ul style="list-style-type: none"> <li>↓ エネルギー需要</li> <li>↑ エネルギーコスト</li> <li>↓ エネルギーアクセス(エネルギーコスト増)</li> <li>↑ 女性・子供の生産時間(伝統的な調理コンロの代替)</li> </ul>	住宅内の健康影響: <ul style="list-style-type: none"> <li>↓ 屋外大気汚染</li> <li>↓ 屋内大気汚染(途上国)</li> <li>↓ 燃料貧困</li> <li>↓ 生態系影響(屋外大気汚染減)</li> <li>↑ 都市の生物多様性(屋上緑化)</li> </ul>	都市のヒートアイランド効果の低減
既存建物の改修 優れた新築建物 高効率家電製品	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ エネルギーセキュリティ</li> <li>↑ 雇用への影響</li> <li>↑ 生産性(商業ビル)</li> <li>↑ エネルギー補助金の必要性低下</li> <li>↑ 建物の資産価値</li> <li>↑ 災害強靱性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ 燃料貧困(改修、高効率機器)</li> <li>↓ エネルギーアクセス(投資コスト増)</li> <li>↑ 熱環境の快適性(改修、優れた新築建物)</li> <li>↑ 女性・子供の生産時間(伝統的な調理コンロの代替)</li> </ul>	健康影響: <ul style="list-style-type: none"> <li>↓ 屋外大気汚染</li> <li>↓ 屋内大気汚染(高効率コンロ)</li> <li>↓ 屋内環境条件</li> <li>↓ 燃料貧困</li> <li>↓ 不十分な換気</li> <li>↓ 生態系影響(屋外大気汚染減)</li> <li>↓ 水消費・汚水発生</li> </ul>	都市のヒートアイランド効果の低減(改修、優れた新築建物)
エネルギー需要削減のための行動変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ エネルギーセキュリティ</li> <li>↑ エネルギー補助金の必要性低下</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ 屋外大気汚染減と屋内環境条件の改善を通じた健康影響</li> <li>↓ 生態系影響(屋外大気汚染減)</li> </ul>	

↑ ↓ プラスの効果、↑ ↓ マイナスの効果  
(矢印の向きは、対象とする指標の増減を示す)

(出典) IPCC, Fifth Assessment Report (AR5), WG3, 2014

# (資料11) 日本の業務部門の用途別エネルギー消費量の推移



(出典) 日本エネルギー経済研究所編「エネルギー・経済統計要覧 2016」より作成

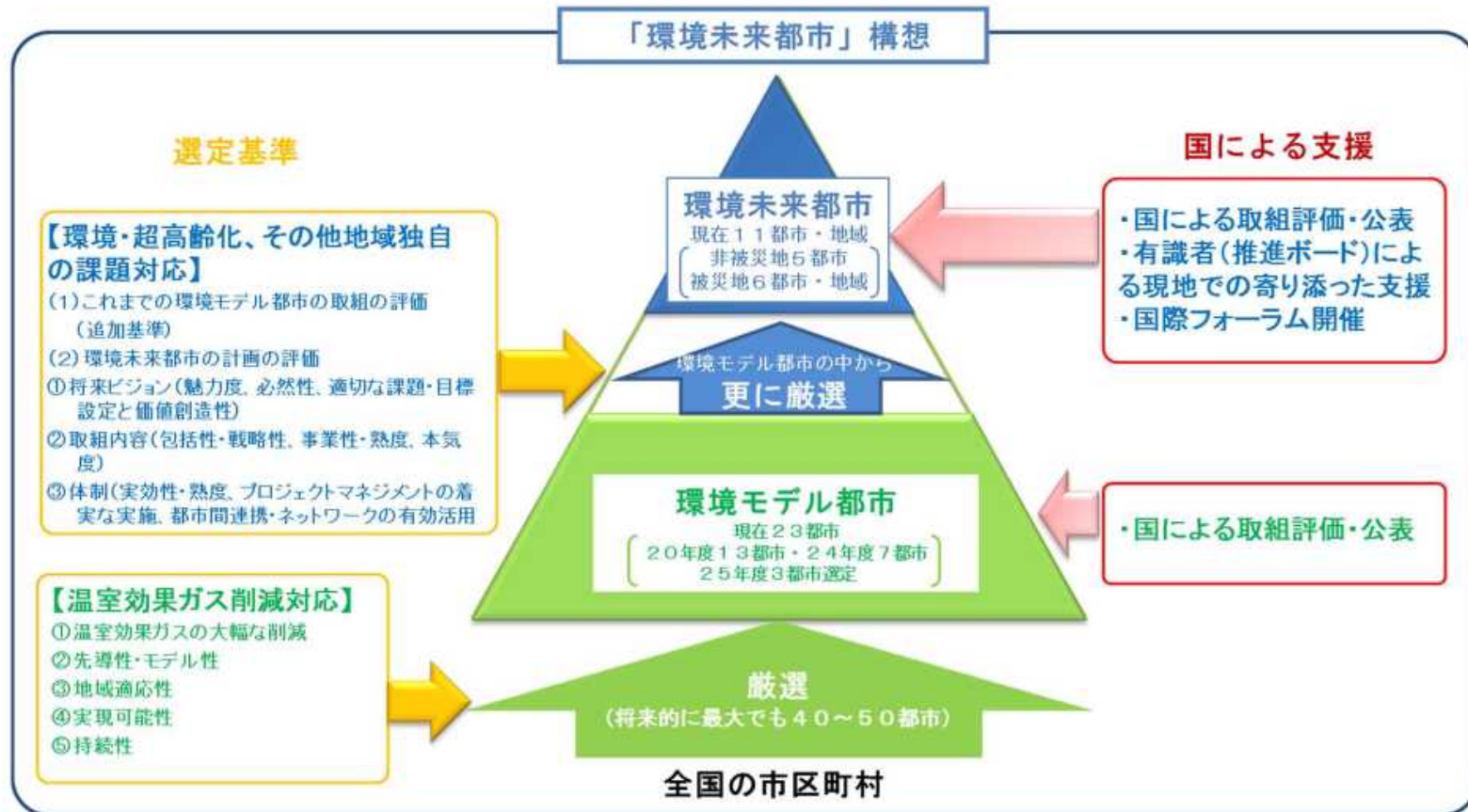
## (資料12) 環境モデル都市と環境未来都市

### 環境未来都市

- 環境、社会、経済の三側面に優れた、より高いレベルの持続可能な都市
- 「環境・超高齢化対応等に向けた、人間中心の新たな価値を創造する都市」を基本コンセプトに、平成23年度に11都市・地域を選定

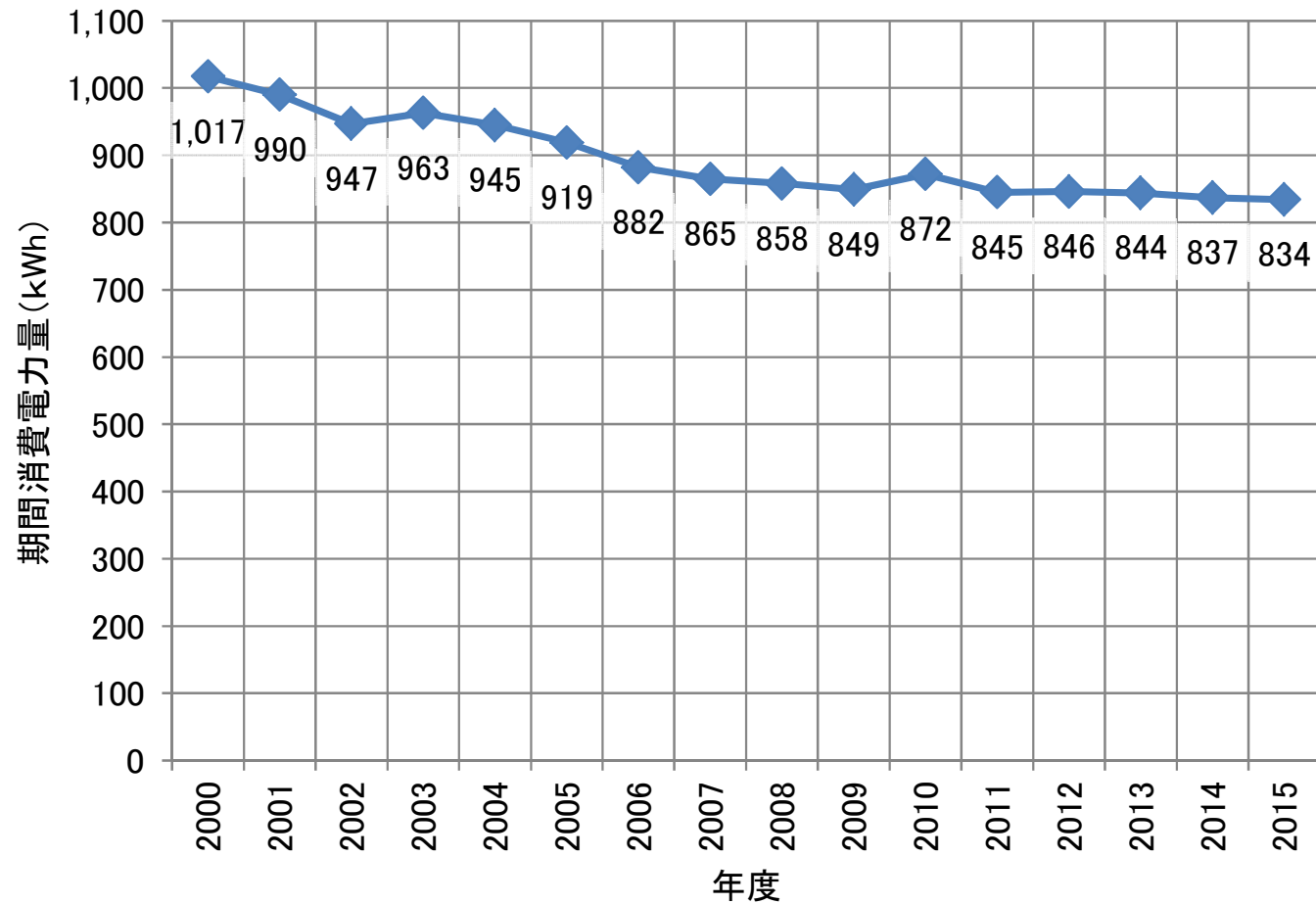
### 環境モデル都市

- 「環境未来都市」構想の基盤を支える低炭素都市
- 温室効果ガス排出の大幅な削減など低炭素社会の実現に向け、高い目標を掲げて先駆的な取組にチャレンジする都市・地域として、平成20年度に13都市、平成24年度に7都市、平成25年度に3都市の合計23都市を選定



(出典)内閣府地方創世推進事務局

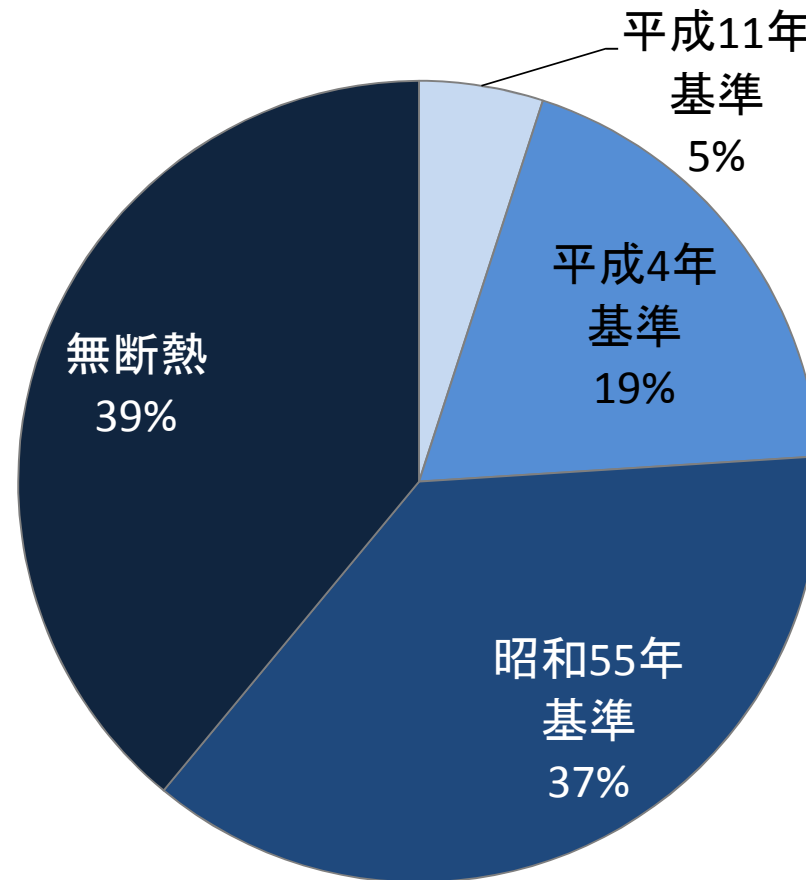
## (資料13) エアコンの期間消費電力量の推移



(注) 冷暖房兼用・壁掛け型・冷房能力2.8kWクラス・省エネルギー型の代表機種の単純平均値

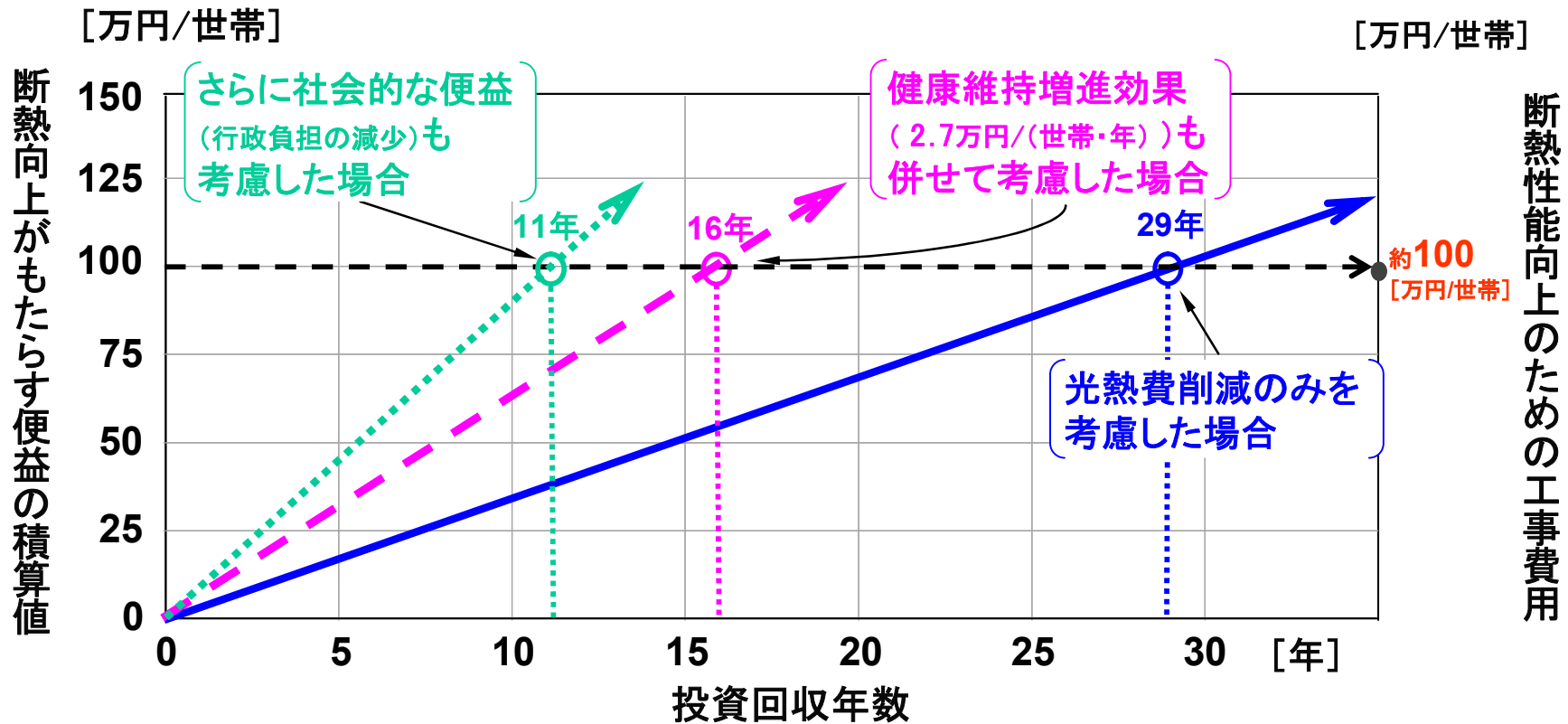
(出典) 日本冷凍空調工業会

## (資料14) 住宅の断熱性能別ストック割合(2012年)



(出典)統計データ、事業者アンケート等により国土交通省が推計

# (資料15) 健康改善という便益を考慮した際の断熱の投資回収年数の短縮



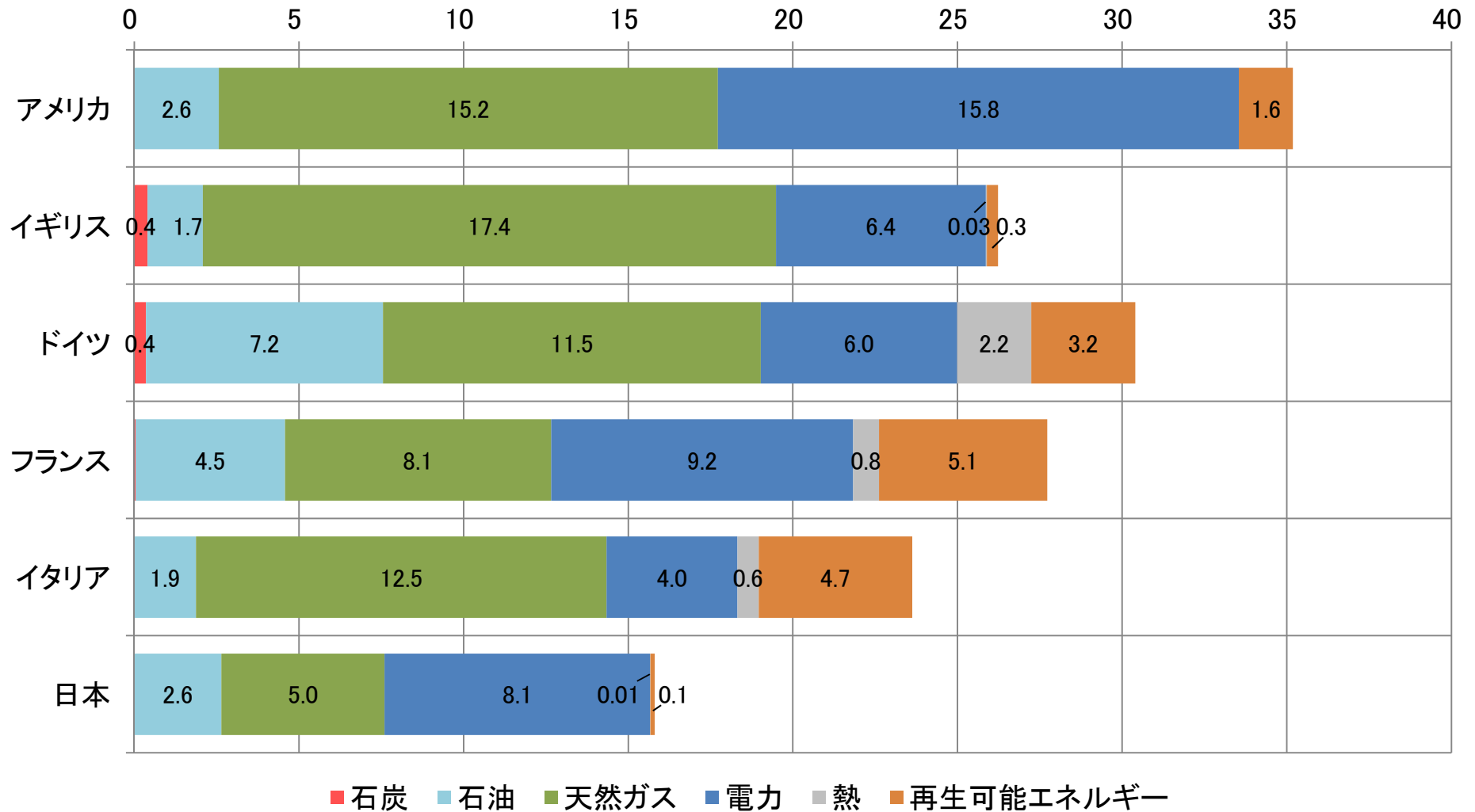
- ⇒ 健康維持増進効果を考慮すれば、投資回収年数は大幅に短縮
- ⇒ 医療費の国庫負担分を考慮すれば、断熱がもたらす便益はさらに大きい

(出典) 伊香賀俊治、江口里佳、村上周三、岩前篤、星旦二他「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年8月より作成



# (資料16) 家庭部門のエネルギー消費量の国際比較:エネルギー種別毎

2013年の単位人口あたり家庭部門最終エネルギー消費量(GJ/人)



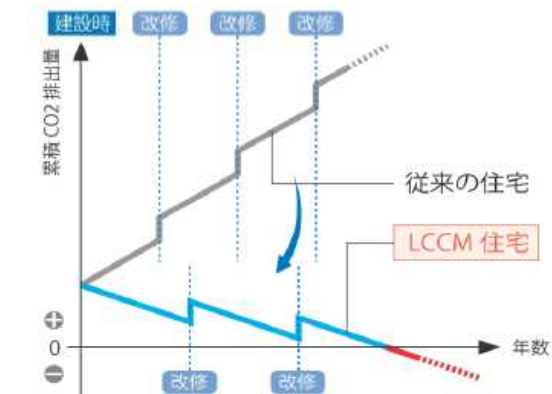
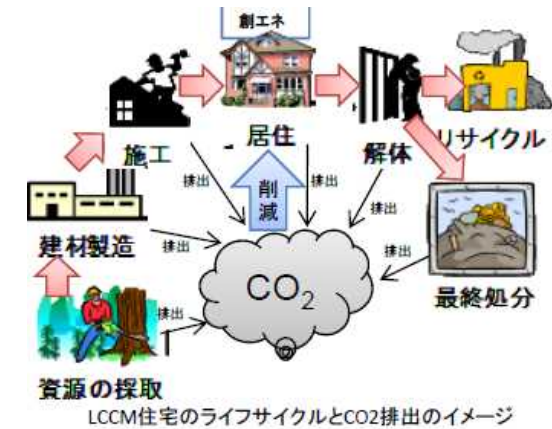
(出典)アメリカ、イギリス、ドイツ、フランス、イタリアはInternational Energy Agency(2013)「ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES」より作成。日本は資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「人口推計」より作成。

# (資料17) ライフサイクル・カーボン・マイナス住宅

●使用段階のCO2排出量に加え資材製造や建設段階のCO2排出量の削減、長寿命化により、ライフサイクル全体(建築から解体・再利用等まで)を通じたCO2排出量をマイナスにする住宅の開発・普及を推進し、我が国の地球温暖化防止対策の一層の進展に寄与する。



※ライフサイクルカーボンマイナス住宅・研究開発委員会



ライフサイクル全体を通じたCO2排出量推移のイメージ

(出典) 今後の住宅・建築物の省エネルギー対策のあり方について(第一次答申)、参考資料集、2015年1月