



Green Buildings Promotion Forum
グリーン建築推進フォーラム (GBF-IBEC)

第5回シンポジウム

ディープ&グリーン レトロフィットに向けて ～建物改修に関する国内外の最新動向～

<講演資料>

平成29年7月31日（月）

日本建築学会 建築会館ホール

主 催

IBEC 一般財団法人
建築環境・省エネルギー機構
Institute for Building Environment and Energy Conservation

共 催

JSBC 一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

プログラム

(目 次)

司会： 東北大学総長特命教授・グリーン建築推進フォーラム実行委員会委員長 吉野 博 氏

(資料)
(ページ)

13:00-13:10 (10分) 開会のあいさつ

(一財)建築環境・省エネルギー機構 理事長・グリーン建築推進フォーラム代表

村上 周三

13:10-14:10 (20分×3) 建物改修に関する我が国の政策動向

(1) 国土交通省における取り組み

国土交通省 住宅局 住宅生産課長 長谷川 貴彦 氏 (p.3)

(2) 経済産業省における取り組み

経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー課長 吉田 健一郎 氏 (p.17)

(3) 環境省における取り組み

環境省 地球環境局 地球温暖化対策課長 松澤 裕 氏 (p.35)

14:10-14:45 (35分) 【基調講演】ディープ&グリーン レトロフィットとは

京都大学名誉教授、(株)ラウムアソシエイツー級建築士事務所主宰 宗本 順三 氏 (p.61)

—— 休憩 (10分) ——

14:55-15:25 (15分×2) レトロフィットの国際動向

(1) 世界の自治体のレトロフィット政策動向

(公財) 自然エネルギー財団 気候変動グループマネージャー 西田 裕子 氏 (p.79)

(2) ドイツに見る先進事例

建築家、EA partners 共同代表、ベルリン在住 金田 真聰 氏 (p.87)

15:25-15:55 (15分×2) レトロフィットに関わる金融とコ・ベネフィット

(1) レトロフィットのファイナンス

CSR デザイン環境投資顧問(株) 代表取締役社長 堀江 隆一 氏 (p.117)

(2) 断熱改修がもたらす健康増進に関する全国調査

慶應義塾大学 理工学部システムデザイン工学科 教授 伊香賀 俊治 氏 (p.125)

15:55-16:25 質疑応答

16:25-16:30 (5分) まとめ

東京都市大学名誉教授・グリーン建築推進フォーラム広報 WG 主査 坊垣 和明 氏

(プログラムは予告なく変更する場合があります。)

講 演

建物改修に関する我が国の政策動向

(1) 国土交通省における取り組み

国土交通省 住宅局 住宅生産課長
長谷川 貴彦 氏

1988 年建設省（現国土交通省）入省。以来、国土交通省において住宅・建築・まちづくり行政に関する業務に携わるほか、OECD（経済協力開発機構）等にも在籍。2014 年より住宅局市街地住宅整備室長、2016 年より国土政策局地方振興課長、2017 年より現職。工学博士。



(2) 経済産業省における取り組み

経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー課長
吉田 健一郎 氏

1969 年、奈良県生まれ。1994 年 3 月、京都大学大学院 工学研究科電気工学専攻修了。

1994 年 4 月、通商産業省（現 経済産業省）入省。香川県商工労働部 次長、商務情報政策局サービス政策課 企画官（サービス政策担当）、産業技術環境局研究開発課 企画官（研究開発担当）、製造産業局自動車課 電池・次世代技術・ITS 推進室長などを経て、現在に資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 省エネルギー課長を務める。



(3) 環境省における取り組み

環境省 地球環境局 地球温暖化対策課長
松澤 裕 氏

1989 年厚生省（当時）入省。廃棄物・リサイクル、大気汚染、交通公害、水道、気候変動影響評価等の関係部署を経て、2015 年 10 月より、環境省地球温暖化対策課長。



建物改修に関する我が国の政策動向 ～ 国土交通省における取り組み

平成29年7月31日

国土交通省 住宅局 住宅生産課長
長谷川 貴彦

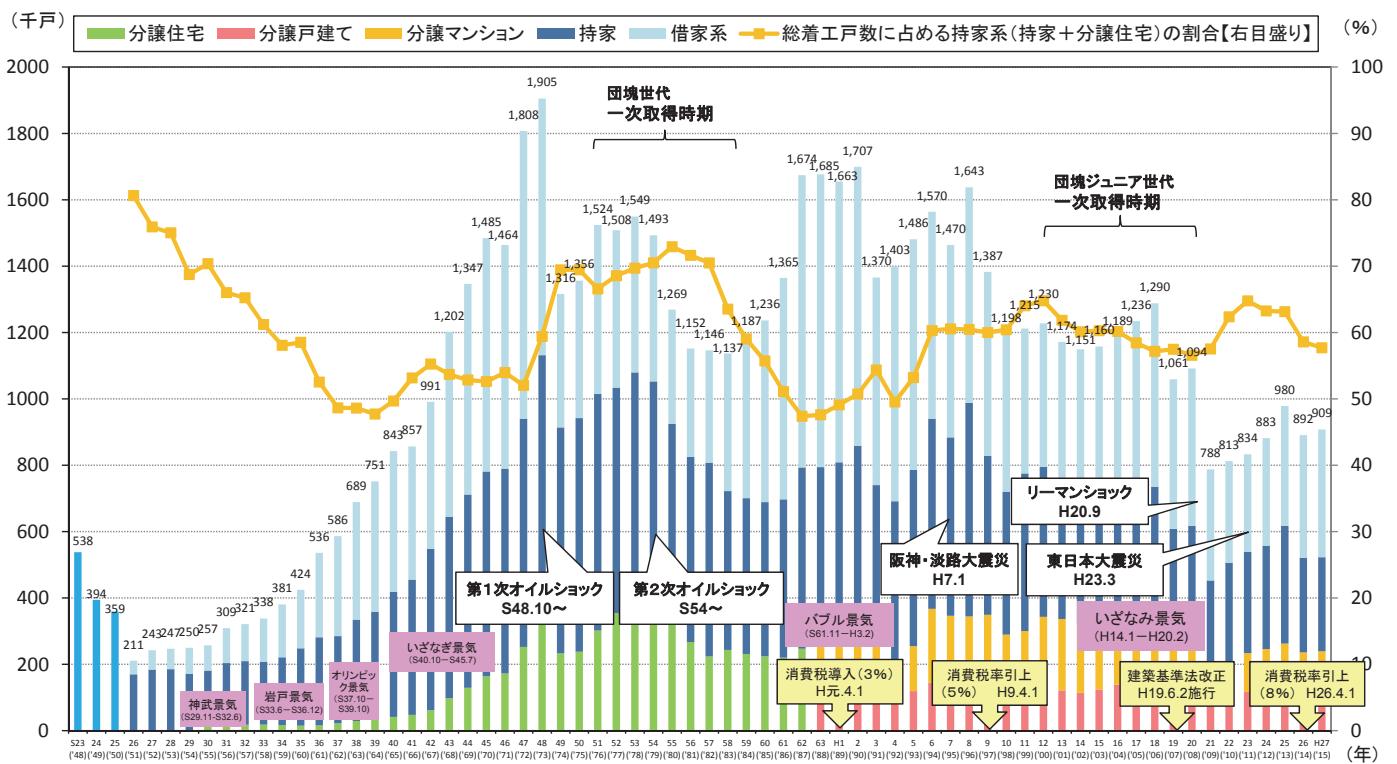


Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

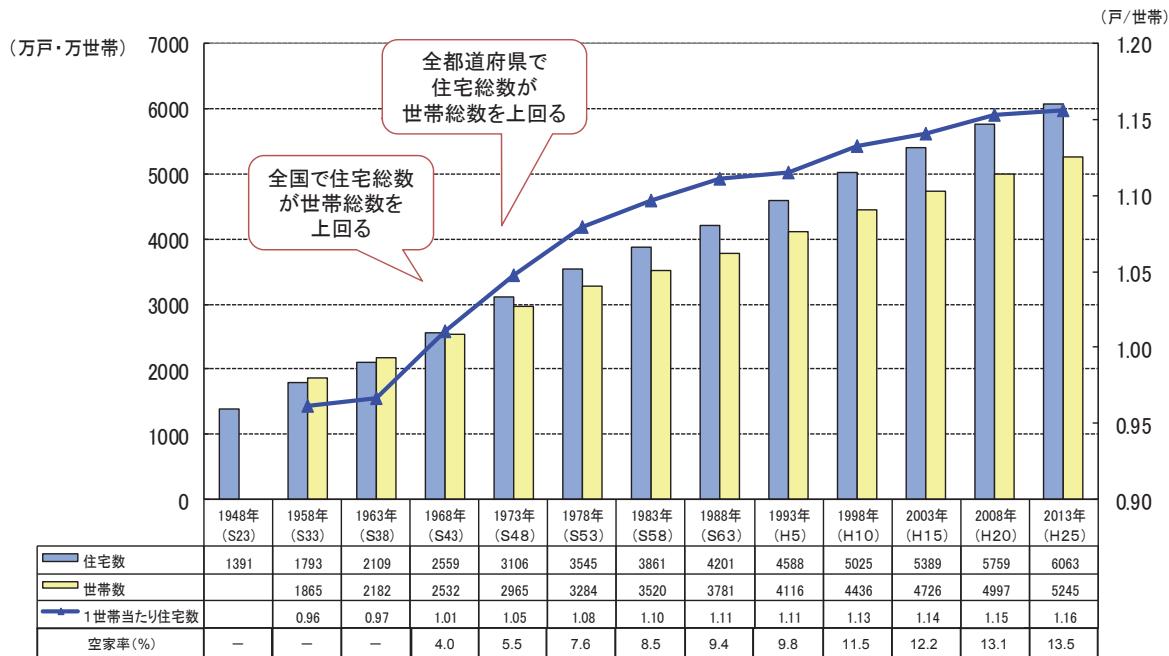
国土交通省

新設住宅着工戸数の推移(長期)【暦年】

○昭和43年に100万戸を越えた以降、景気の影響などにより増減を繰り返しながらも、100万戸を越える水準で推移。
○リーマンショックにより大幅な減少が見られ、40年ぶりに100万戸を下回ったものの、平成21年以降は緩やかな持ち直しの傾向が継続。
○平成27年は、消費税率引き上げに伴う駆け込み需要の反動減からの回復等により、2年ぶりに増加。



○住宅ストック数(約6,060万戸)は、総世帯(約5,250万世帯)に対し約16%多く、量的には充足。



(注)世帯数には、親の家に同居する子供世帯等(2013年=35万世帯)を含む。

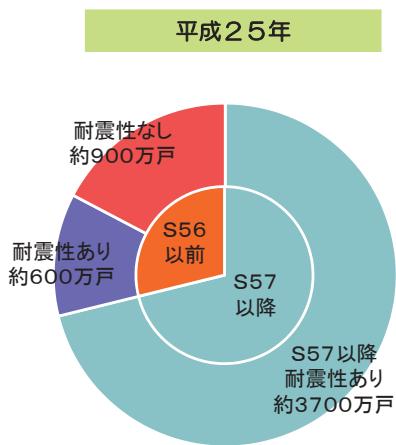
出典:住宅・土地統計調査[総務省]

2

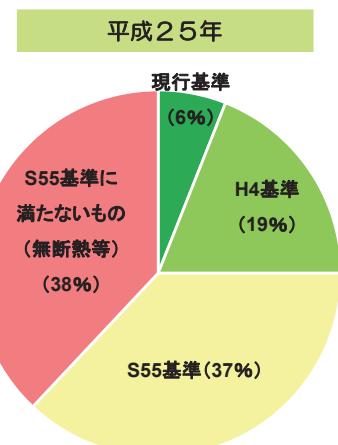
住宅ストックの現況(推計)

○住宅の省エネルギー化、耐震化が必要な住宅が多数存在。

【住宅ストック約5,000万戸の耐震性(推計)】【住宅ストック約5,000万戸の断熱性能(推計)】



総戸数 約5200万戸
耐震性あり 約4300万戸
耐震性なし 約 900万戸
※平成25年の推計値
耐震化率 約82%



住宅・土地統計調査[総務省]をもとに、国土交通省推計

統計データ、事業者アンケート等により推計

※ここで、現行基準は、建築物省エネ法のH28省エネ基準(エネルギー消費性能基準)の断熱基準をさす。(省エネ法のH11省エネ基準及びH25省エネ基準(建築主等の判断基準)の断熱基準と同等の断熱性能)

少子高齢化・人口減少社会を正面から受け止めた、新たな住宅政策の方向性を提示

若年・子育て世帯や高齢者が安心して暮らすことができる住生活の実現

- 「若年・子育て世帯」と「高齢者」の住生活に関する目標を初めて設定。
- ひとり親・多子世帯等の子育て世帯や高齢者等を対象に民間賃貸住宅を活用した住宅セーフティネット機能の強化策を検討。



既存住宅の流通と空き家の利活用を促進し、住宅ストック活用型市場への転換を加速

- マンションの建替え等の件数として、昭和50年からの累計を**約500件**とする成果指標を設定。（過去の4倍のペースとなる数値）
- 「空き家」に関する目標を初めて設定。「その他空き家」数を**400万戸程度に抑制**。（新たな施策を講じない場合と比べて約100万戸抑制する数値）



住生活を支え、強い経済を実現する担い手としての住生活産業を活性化

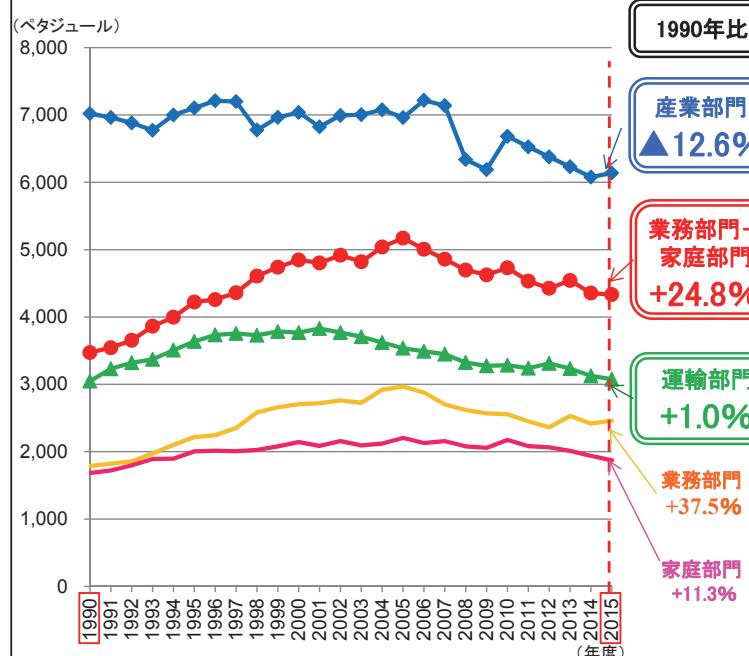
- 「産業」に関する目標を初めて設定。住宅ストックビジネスを活性化し、既存住宅流通・リフォームの市場規模を倍増し、**20兆円市場**にすることを目指す。



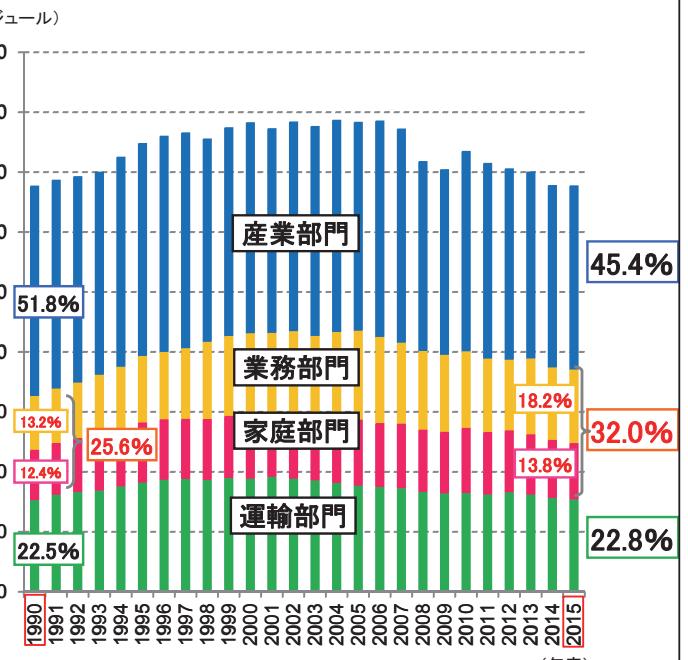
住宅・建築物の性能向上の必要性(部門別のエネルギー消費の推移)

●他部門(産業・運輸)が減少・微増する中、業務部門・家庭部門のエネルギー消費量は大きく増加し(90年比で約25%増)、現在では全エネルギー消費量の約1／3を占めている。
 ⇒建築物における省エネルギー対策の抜本的強化が必要不可欠。

【最終エネルギー消費の推移】



【シェアの推移】



建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律

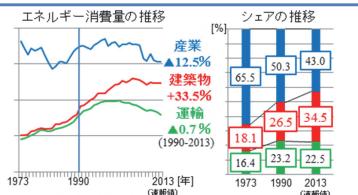
(平成27年法律第53号、7月8日公布)

<施行日:規制措置は平成29年4月1日、誘導措置は平成28年4月1日>

社会経済情勢の変化に伴い建築物におけるエネルギーの消費量が著しく増加していることに鑑み、建築物のエネルギー消費性能の向上を図るために、住宅以外の一定規模以上の建築物のエネルギー消費性能基準への適合義務の創設、エネルギー消費性能向上計画の認定制度の創設等の措置を講ずる。

背景・必要性

- 我が国のエネルギー需給は、特に東日本大震災以降一層逼迫しており、国民生活や経済活動への支障が懸念されている。
○他部門(産業・運輸)が減少する中、建築物部門のエネルギー消費量は著しく増加し、現在では全体の1/3を占めている。
⇒建築物部門の省エネ対策の抜本的強化が必要不可欠。



法条の概要

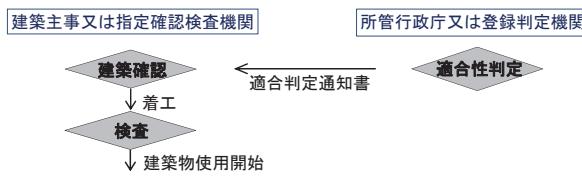
● 基本方針の策定(国土交通大臣)、建築主等の努力義務、建築主等に対する指導助言

規制措置

特定建築物 一定規模以上の非住宅建築物(政令: 2000m²)

省エネ基準適合義務・適合性判定

- ①新築時等に、建築物のエネルギー消費性能基準(省エネ基準)への適合義務
- ②基準適合について所管行政庁又は登録判定機関(創設)の判定を受ける義務
- ③建築基準法に基づく建築確認手続きに連動させることにより、実効性を確保。



他の建築物 一定規模以上の建築物(政令: 300m²) ※特定建築物を除く

届出

一定規模以上の新築、増改築に係る計画の所管行政庁への届出義務

<省エネ基準に適合しない場合>

必要に応じて所管行政庁が指示・命令

住宅事業建築主*が新築する一戸建て住宅 *住宅の建築を業として行う建築主
住宅トップランナーカード制度

住宅事業建築主に対して、その供給する建売戸建住宅に関する省エネ性能の基準(住宅トップランナーカード)を定め、省エネ性能の向上を誘導
<住宅トップランナーカードに適合しない場合>
一定数(政令:年間150戸)以上新築する事業者に対しては、必要に応じて大臣が勧告・公表・命令



エネルギー消費性能の表示

建築物の所有者は、建築物が省エネ基準に適合することについて所管行政庁の認定を受けると、その旨の表示をすることができる。

省エネ性能向上計画の認定、容積率特例

新築又は改修の計画が、誘導基準に適合すること等について所管行政庁の認定を受けると、容積率の特例*を受けることができる。

*省エネ性能向上のための設備について通常の建築物の床面積を超える部分を不算入

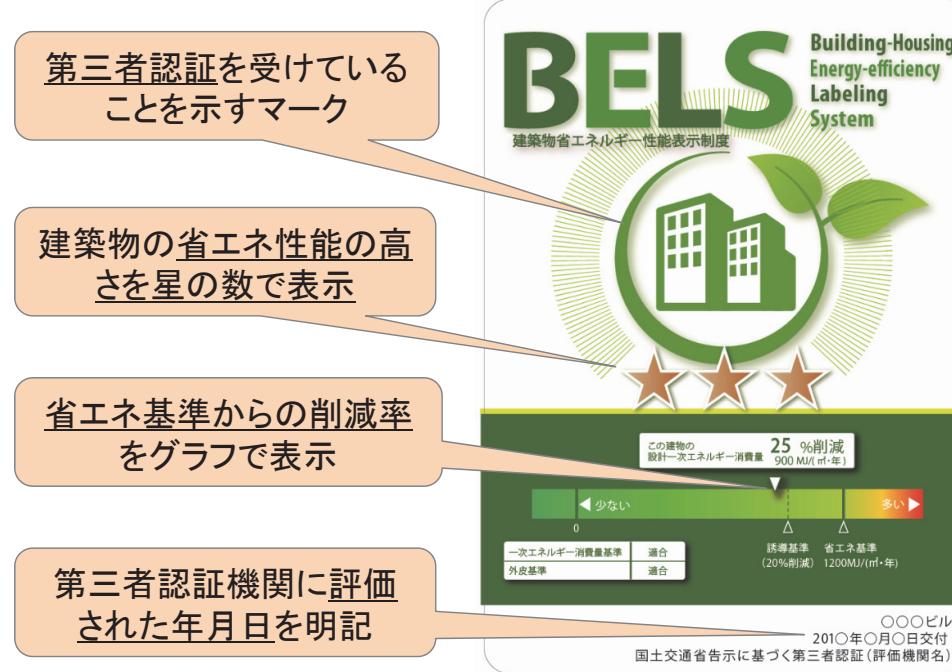
● その他所要の措置(新技術の評価のための大蔵認定制度の創設 等)

6

建築物省エネ法による建築物の省エネ性能の表示

住宅事業建築主その他の建築物の販売又は賃貸を行う事業者は、その販売又は賃貸を行う建築物について、エネルギー消費性能(省エネ性能)を表示するよう努めなければならない。【法第7条】

＜省エネ性能の表示の例＞



建築物省エネルギー性能表示制度(BELS)

【制度運営主体】

一般社団法人 住宅性能評価・表示協会

【第三者認証機関】

評価実施機関83機関(H29.5末)

【対象】

新築及び既存の住宅・建築物

【BELS実績 (H29.5末時点)】

建物種別	件数
戸建住宅	16,873
共同住宅	5,870
非住宅建築物	491
計	23,234

7

既存建築物省エネ化推進事業

平成29年度予算：環境・ストック活用推進事業 10,357百万円の内数

建築物ストックの省エネ改修等を促進するため、民間等が行う省エネ改修工事・バリアフリー改修工事に対し、改修後の省エネ性能を表示することを要件に、国が事業の実施に要する費用の一部を支援する。

【事業の要件】

A 以下の要件を満たす、建築物の改修工事

- ①躯体(壁・天井等)の省エネ改修を伴うものであること
- ②改修前と比較して15%以上の省エネ効果が見込まれること
- ③改修後に一定の省エネ性能に関する基準を満たすこと
- ④省エネ性能を表示すること

B 300m²以上の既存住宅・建築物における省エネ性能の診断・表示

【補助対象費用】

- 1) 省エネ改修工事に要する費用
- 2) エネルギー計測等に要する費用
- 3) バリアフリー改修工事に要する費用(省エネ改修工事と併せてバリアフリー改修工事を行う場合に限る)
- 4) 省エネ性能の表示に要する費用

【補助率・上限】

・補助率：1/3

定額(Bの事業で特に波及効果の高いもの)

・上限

<建築物>

5,000万円／件(設備部分は2,500万円)

※ バリアフリー改修を行う場合にあっては、バリアフリー改修を行う費用として2,500万円を加算
(ただし、バリアフリー改修部分は省エネ改修の額以下とする。)

<支援対象のイメージ>

○ 躯体の省エネ改修

・天井・外壁等(断熱) · 開口部(複層ガラス、二重サッシ等) 等

○ 高効率設備への改修

・空調、換気、給湯、照明 等

○ バリアフリー改修

・廊下等の拡幅、手すりの設置、段差の解消 等

○ 省エネ性能の表示



*「住宅・建築物省エネ改修等推進事業」(～平成26年度)における住宅の省エネ改修等への補助は廃止する。

サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型)

平成29年度予算：環境・ストック活用推進事業 10,357百万円の内数

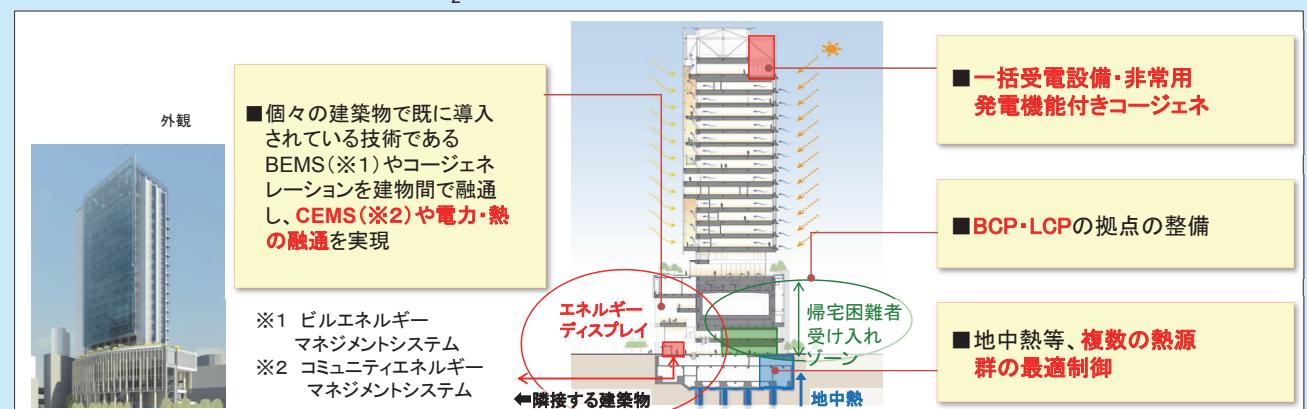
省エネ・省CO₂技術による低炭素化、健康、災害時の継続性、少子化対策等に係る住宅・建築物のリーディングプロジェクトを広く民間等から提案を募り、支援を行うことにより、総合的な観点からサステナブルな社会の形成を図る。

リーディングプロジェクトの実施

省エネ・省CO₂技術

省CO₂技術の効率的な利用により、省CO₂性能を向上する

省エネ・省CO₂の実現性に優れたリーディングプロジェクトのイメージ



+

健康

+

少子化

+

災害時の継続性

<補助率> 1/2

<限度額>省CO₂・省エネ化は、新築の建築物及び共同住宅のプロジェクトについて、総事業費の5%又は10億円のうち少ない金額を上限額とする。

事業の成果等を広く公表することで、取り組みの広がりや意識啓発に寄与



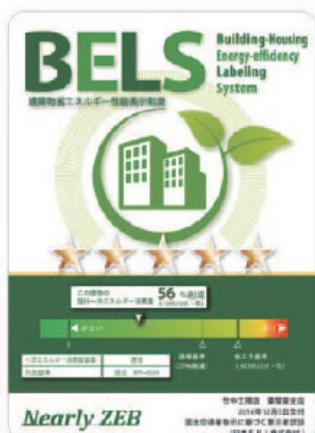
エステート鶴牧 住みながら改修



10



竹中工務店東関東支店改修

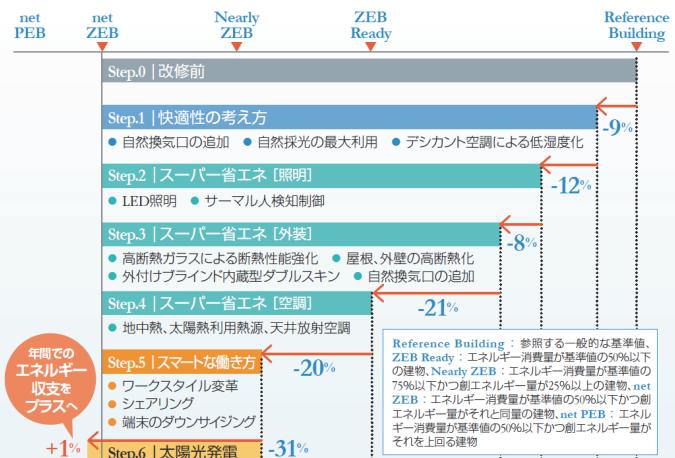


BELSは五つ星取得およびNearly ZEBを達成

- ・国内初の改修によるネットZEB化の達成
- ・実際に使っているオフィスの居ながら改修
- ・徹底したパッシブ化によるZEBオフィス

- ・外装負荷の徹底削減
- ・自然換気・自然採光の最大利用
- ・ワークスタイル変革による知的生産性向上、消費量削減
- ・地中熱・太陽熱の直接利用
- ・放射空調、調湿空調、ウェルネス制御等による快適性向上
- ・結果としてBCPが大きく向上

■ 東関東支店のエネルギー消費量削減の割合



11

断熱改修等による居住者の健康への影響調査 概要 (スマートウェルネス住宅等推進事業)

目的

- 住生活空間の断熱性向上などの省エネルギー化が居住者の健康状況に与える効果について検証し、その成果について普及啓発を行うことにより、「健康・省エネ住宅」の整備を推進し、国民の健康確保と、国と地域の発展につなげる。事業実施期間：平成26～29年度（予定）



- 調査検証：全国各地の医学・建築環境工学の学識者で構成する委員会を設置（委員長：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）し、断熱改修等前後の健康状況の比較測定により、省エネルギー化が居住者の健康状況にもたらす効果について調査検証を行う。
- 改修支援：改修工事前後の居住者の健康状況の変化等に関する調査への協力を前提として、省エネルギー改修工事等を行う。（補助率1/2、補助限度額100万円／戸（バリアフリー改修工事を伴う場合は120万円／戸））
- 普及啓発：住生活空間の省エネルギー化による居住者の健康状況に対する効果について普及啓発を行う。

調査検証

(一社) 日本サステナブル建築協会
(全国各地の医学・建築環境工学の学識者からなる委員会を設置)

調査連携

研究成果

断熱改修等工事

全国各地域の協議会等 68団体（H28年度）

普及啓発

(一社) 健康・省エネ住宅を推進する国民会議

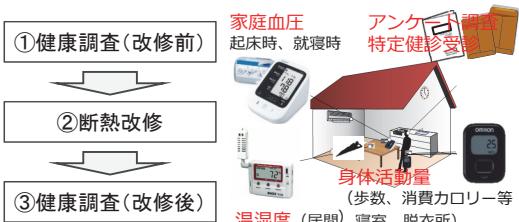
12

断熱改修等による居住者の健康への影響調査 概要 (スマートウェルネス住宅等推進事業)

- ・住宅の断熱性向上が居住者の健康状況に与える効果について検証を実施（H26～29年（予定））。
- ・その結果、居間室温が低いほど血压が高くなり、断熱改修による室温上昇により血压が低下する等の傾向。※平成27年度までに2,759人の改修前調査と165人の改修後調査を実施し、得られたデータに基づく中間的な検証結果。

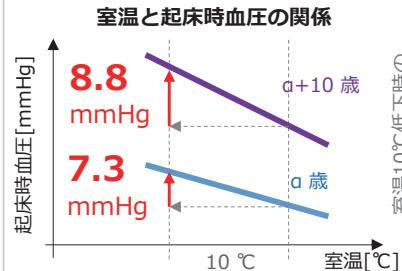
調査の概要

断熱改修を予定する全国約1,800軒の住宅を対象として、4年間で、改修の前後における、居住者の血压や活動量等健康への影響を検証



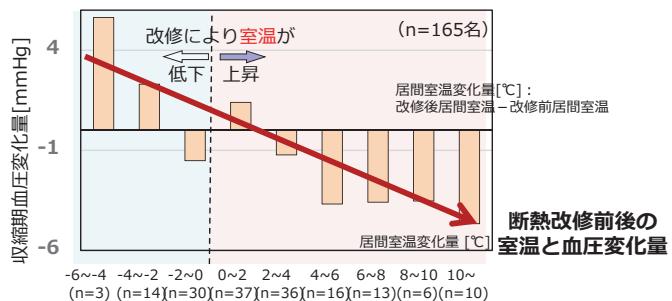
結果①

冬季に起床時室温が低いほど、血压が高くなる傾向。高齢者ほど室温低下による血压の上昇が大きい。



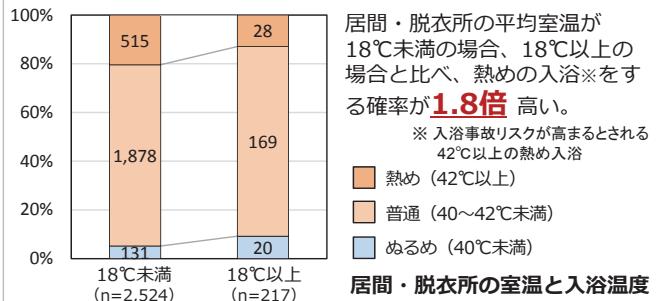
結果②

断熱改修後の室温上昇量が大きいほど血压低下量も大きい



結果③

居間・脱衣所の室温が低い場合、熱め入浴をする傾向



13

断熱改修等による居住者の健康への影響調査 参考資料

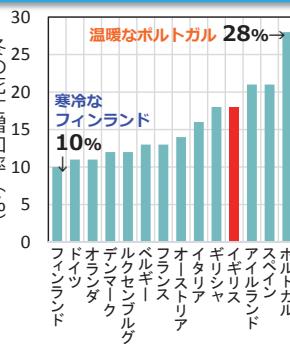
背景 断熱性能が良い住宅が普及している地域で冬季死亡率が少ない傾向（欧州、日本）

・欧州における冬季の死亡増加率はフィンランドなどの寒冷な国では10%であるのに対してポルトガル、イギリス、イタリアなど比較的温暖な国では20%前後となっており、断熱性能が良い省エネ住宅の普及が遅れ、冬季室温が低い住宅が多いことが原因とされている。

・18°C未満で血圧上昇・循環器疾患の恐れがあり、16°C未満で呼吸器系疾患への抵抗力が低下するとして、英国では冬季の住宅内許容室温を18°Cと定めている※。

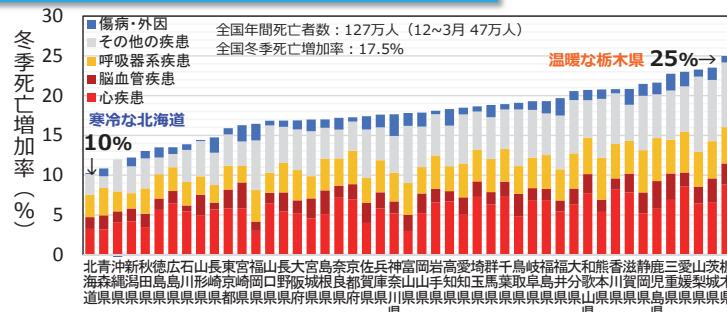
・日本についても欧州と同様の傾向が認められ、断熱性能の良い省エネ住宅が普及している北海道などの冬季死亡増加率が少なくなっている。

※英國保健省イングランド公衆衛生局：イングランド防寒計画2015.10



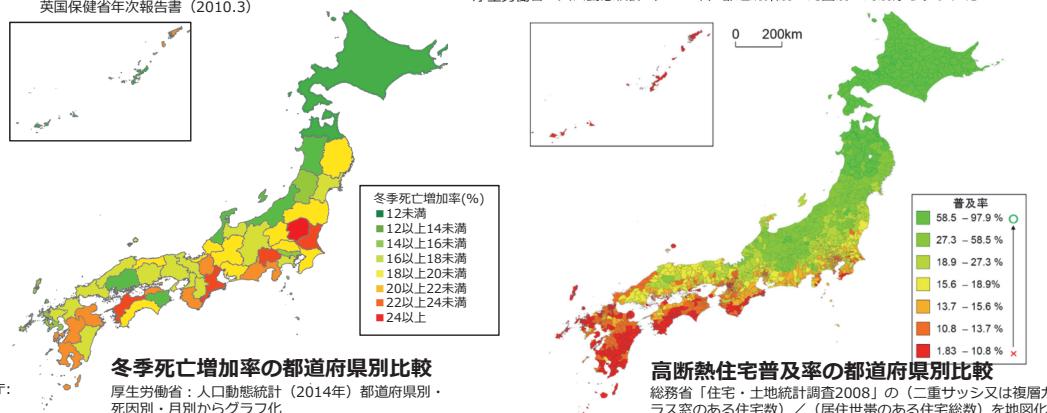
冬季死亡増加率の欧州各国比較

英国保健省年次報告書 (2010.3)



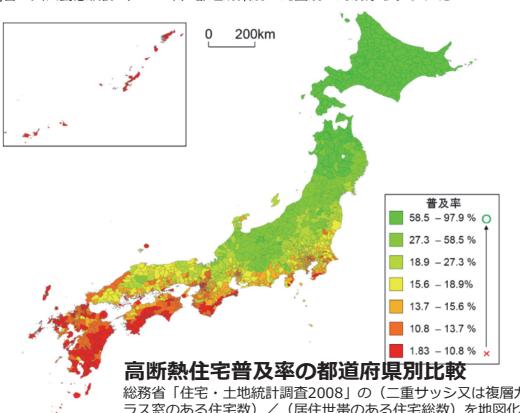
冬季死亡増加率の都道府県別比較 (死因内訳)

厚生労働省：人口動態統計（2014年）都道府県別・死因別・月別からグラフ化



冬季死亡増加率の都道府県別比較

厚生労働省：人口動態統計（2014年）都道府県別・死因別・月別からグラフ化



高断熱住宅普及率の都道府県別比較

総務省「住宅・土地統計調査2008」の（二重サッシ又は複層ガラス窓のある住宅数）／（居住世帯のある住宅総数）を地図化

14

建築物の耐震改修の促進に関する法律の一部を改正する法律

国土交通省

＜予算関連法律、公布：平成25年5月29日、施行：同年11月25日＞

1. 背景・現状

- 住宅及び多数の者が利用する建築物の耐震化目標を平成27年までに90%、平成32年までに95%と設定。（現行の耐震基準は昭和56年6月に導入）
- 耐震化率は平成25年時点で住宅が約82%、多数の者が利用する建築物が約85%となっている。平成27年の目標の達成に必要な進捗よりも住宅は約5%、建築物は約2%マイナスの状況。
- 南海トラフの巨大地震や首都直下地震の被害想定で、これらの地震が最大クラスの規模で発生した場合、東日本大震災を超える甚大な人的・物的被害が発生することがほぼ確実視。
(南海トラフの巨大地震の被害想定(H24.8内閣府)：建物被害約94万棟～240万棟、死者数約3～32万人)
- 耐震改修促進法の的確な運用や支援措置の拡充による住宅・建築物の耐震化の促進が喫緊の課題。

2. 改正耐震改修促進法の概要

(1) 建築物の耐震化の促進のための規制強化

耐震診断の義務化・耐震診断結果の公表

報告期限

平成27年末まで

公表

所管行政庁が建築物の用途ごとに取りまとめた上で公表



(※) 東日本大震災後のA市役所の損傷状況

病院、店舗、旅館等の不特定多数の者が利用する建築物及び学校、老人ホーム等の避難弱者が利用する建築物のうち大規模なもの等

地方公共団体が指定する緊急輸送道路等の避難路沿道建築物

都道府県が指定する庁舎、避難所等の防災拠点建築物

全ての建築物の耐震化の促進

- マンションを含む住宅や小規模建築物等についても、耐震診断及び必要に応じた耐震改修の努力義務を創設。

耐震診断義務付け対象となる大規模建築物の要件

○原則として、以下の①及び②の要件を満たす建築物が対象

- ①階数3及び床面積の合計5,000m²以上の病院、店舗、旅館等の不特定かつ多数の者が利用する建築物等(※)であること
- ②旧耐震基準により新築した建築物(新耐震基準により増築等の工事を行い、検査済証の交付を受けたものを除く。)であること
(※)小・中学校は階数2及び床面積の合計3,000m²以上、幼稚園・保育所は階数2及び床面積の合計1,500m²以上 等

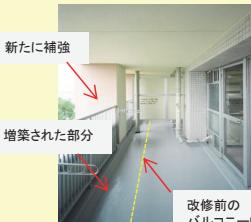
耐震診断結果の公表の内容

- 建築物の概要(位置、用途、建築物の名称、大規模な地震が発生した場合の利用方法(防災拠点建築物の場合))
- 耐震診断の結果(評価方法、地震に対する安全性の評価の結果)
- 耐震改修、建替え、除却の予定

(2)建築物の耐震化の円滑な促進のための措置

耐震改修計画の認定基準の緩和及び容積率・建ぺい率の特例

- 新たな耐震改修工法も認定可能になるよう、耐震改修計画の認定制度について対象工事の拡大及び容積率、建ぺい率の特例措置の創設。



【新たに認定対象となる増築工事の例】

区分所有建築物の耐震改修の必要性に係る認定

- 耐震改修の必要性の認定を受けた区分所有建築物(マンション等)について、大規模な耐震改修を行おうとする場合の決議要件を緩和。
(区分所有法の特例:3/4以上→過半数)



標準適合認定建築物

この機能特許は、建築物の耐震改修の促進に関する法律第2条第2項第2号の規定に基づき、耐震改修計画の提出に際しては、安全上に特に留意するものとして国土交通大臣が認める基準に適合しているものと認められます。

建築物の名称
建築物の所在地
認定番号
認定年月日
認定者

【表示の様式】

耐震性に係る表示制度の創設

- 耐震性が確保されている旨の認定を受けた建築物について、その旨を表示できる制度を創設。

インスペクションとは

※「既存住宅インスペクション・ガイドライン」(平成25年6月国土交通省公表)に基づき作成

インスペクション

専門的な知見を有する者が、建物の基礎、外壁等の部位毎に生じているひび割れ、雨漏り等の劣化事象及び不具合事象の状況を目視、計測等により調査するもの。

インスペクションの対象部位の例

- 構造耐力上の安全性や雨漏り・水漏れ等の観点から以下のような部位の劣化事象等を調査。
- ①構造耐力上主要な部分:基礎・壁・柱等
 - ②雨水の浸入を防止する部分:屋根・外壁・開口部等



インスペクションのイメージ



インスペクションの活用例



検査料金: 4.5万~6万円程度 (通常、依頼主である売主が負担)
検査時間: 2~3時間程度

【調査結果に係る留意事項】

- 瑕疵の有無を判定するものではなく、瑕疵がないことを保証するものではない。
- 報告書の記載内容について、調査時点からの時間経過による変化がないことを保証するものではない。
- 建築基準関係法令等への適合性を判定するものではない。

宅地建物取引業法の一部を改正する法律案について

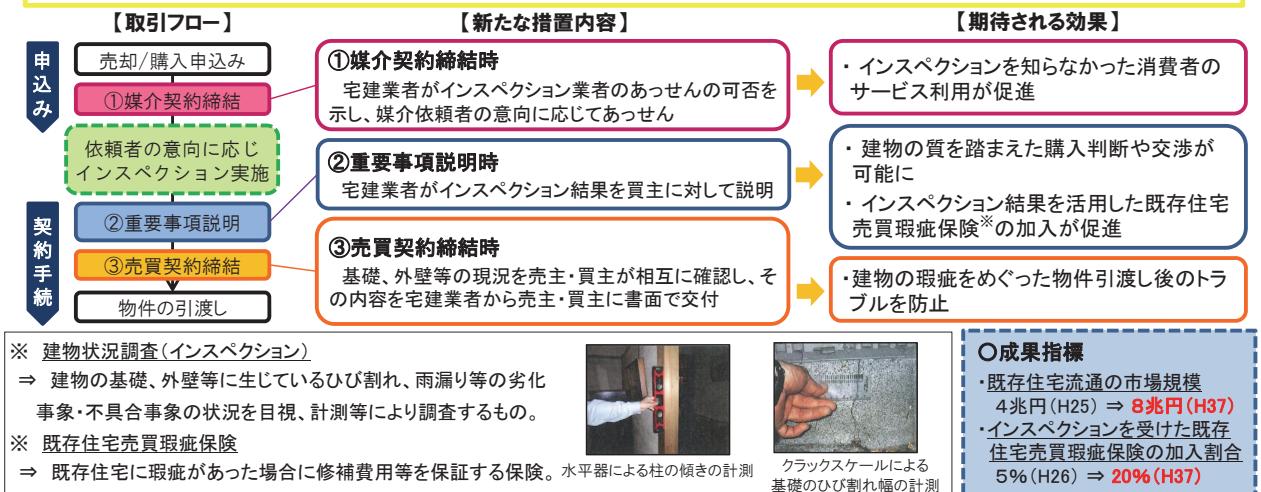
背景

- 我が国の既存住宅流通シェアは、欧米諸国（約70～90%）と比較して極めて低い水準（14.7%）。
- 既存住宅の流通促進は、既存住宅市場の拡大による経済効果、ライフステージに応じた住替え等による豊かな住生活の実現等、大きな意義がある。

1. 既存建物取引時の情報提供の充実

- 既存建物取引時に、購入者は、住宅の質に対する不安を抱えている。
- 一方で、既存建物は個人間で売買されることが多く、一般消費者である売主に広く情報提供や瑕疵担保の責任を負わせることは困難。

不動産取引のプロである宅建業者が、専門家による建物状況調査（インスペクション）※の活用を促すことで、売主・買主が安心して取引ができる市場環境を整備



2. 不動産取引により損害を被った消費者の確実な救済

不動産取引により損害を被った消費者を確実に救済するため、當業保証金・弁済業務保証金による弁済の対象者から宅地建物取引業者を除外。

3. 宅地建物取引業者の団体による研修

業界団体に対し、従業者への体系的な研修を実施するよう努力義務を課す。

事業者団体の登録制度（＝『安心R住宅（仮称）』）（案）について 「住みたい」「買いたい」既存住宅の流通促進

- 既存住宅の流通促進に向けて、「不安」「汚い」「わからない」といった従来のいわゆる「中古住宅」のマイナスイメージを払拭し、「住みたい」「買いたい」既存住宅を選択できるようにする。
- このため、耐震性等の品質を備え、消費者のニーズに沿ったリフォームの実施等について適切な情報提供が行われる既存住宅に対して、国との連携のもとで商標付与を行なうしくみ（＝『安心R住宅（仮称）』）を創設する。

従来のいわゆる「中古住宅」

「品質が不安、不具合があるかも」
「古い、汚い」
「選ぶための情報が少ない、わからない」

（既存住宅を紹介しているwebサイト（イメージ））



「住みたい」「買いたい」既存住宅

「品質が良く、安心して購入できる」
「既存住宅だけきれい、既存住宅ならではの良さがある」
「選ぶ時に必要な情報が十分に提供され、納得して購入できる」



耐震性あり
現況の写真

インスペクション済み
リフォーム等の情報

など

＜今後のスケジュール案＞

平成29年3月

3月下旬

夏頃

検討会を踏まえた制度案のとりまとめ

パブリックコメント

制度を確定
実施にあたっての詳細な手続き等を決定

告示制定

団体登録の開始

長期優良住宅に係る認定制度の概要

背景

ストック重視の住宅政策への転換 [=住生活基本法の制定(H18.6)]

「長期優良住宅の普及の促進に関する法律(H21.6施行)」に基づく長期優良住宅に係る認定制度

- 長期優良住宅の建築・維持保全に関する計画を所管行政庁が認定
- 認定を受けた住宅の建築にあたり、税制・融資の優遇措置や補助制度の適用が可能
- 新築に係る認定制度は平成21年6月より、増改築に係る認定制度は平成28年4月より開始

認定基準



<1>住宅の長寿命化のために必要な条件

- ① 劣化対策
- ② 耐震性
- ③ 維持管理・更新の容易性
- ④ 可変性（共同住宅のみ）

<2>社会的資産として求められる要件

- ⑤ 高水準の省エネルギー性能
- ⑥ 基礎的なバリアフリー性能（共同住宅のみ）

<3>長く使っていくために必要な要素

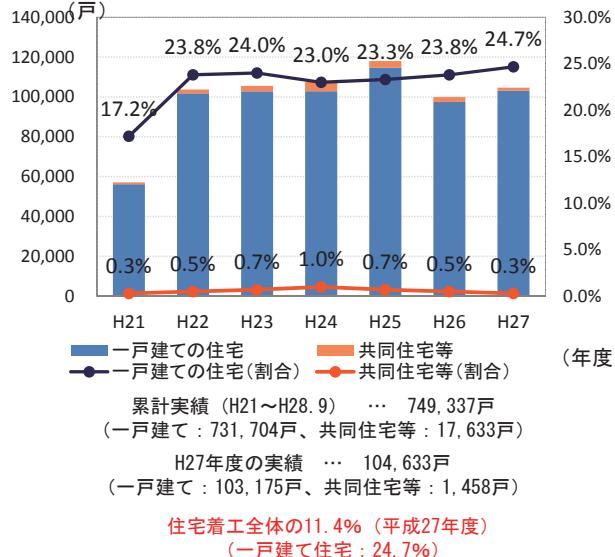
- ⑦ 維持保全計画の提出
- ⑧ 住環境への配慮
- ⑨ 住戸面積

<4>その他必要とされる要件

特例措置

- <1> 税制（新築のみ）
所得税／固定資産税／不動産取得税／登録免許税の低減
- <2> 融資
住宅金融支援機構の支援制度による金利の優遇措置
- <3> 補助制度
【新築】中小工務店等に対する補助
【増改築】既存住宅の長寿命化に資する取組に対する補助

認定実績(新築)



長期優良住宅(増改築)認定基準の概要(平成28年4月施行)

長期優良住宅(増改築)に係る認定基準の考え方

- 既存住宅としての優良性を評価する。
- 既存住宅の特性やリフォーム実施の難易度等を踏まえ、その水準を定める。
- リフォームでの対応が困難又は合理的でない場合については、代替措置を設定する。

インスペクションの実施

劣化事象等の現況を確認し、必要な補修等を実施し、維持保全計画にインスペクション結果を踏まえた点検時期・内容等を記載すること

計画的な維持管理

定期的な点検・補修等に関する計画が策定されていること

省エネルギー性

断熱等性能等級4(既存住宅)に適合すること又は、断熱等性能等級3(既存住宅)及び一次エネルギー消費量等級4(既存住宅)に適合すること



外壁断熱工事の例

耐震性

耐震等級1(既存住宅)に適合すること又は、免震建築物であること



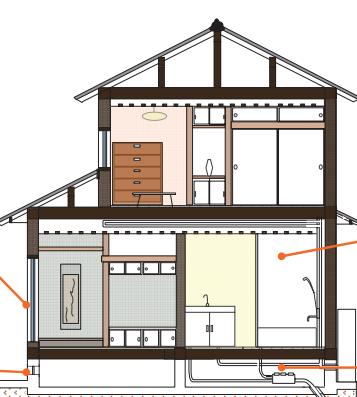
耐震補強工事の例

劣化対策

劣化対策等級3(既存住宅)に適合し、かつ構造の種類に応じた基準に適合すること

維持管理・更新の容易性

原則として、維持管理対策等級3(既存住宅)に適合すること



※青字下線部:見直し・事項 ※赤字下線部:拡充事項

良質な住宅ストックの形成や、若者による既存住宅の取得環境の改善、子育てをしやすい環境の整備等を図るために、既存住宅の長寿命化や省エネ化、三世代同居など複数世帯の同居の実現等に資するリフォームに対する支援を行う。

事業概要

【対象事業】

①若者による既存住宅取得時に行うリフォームに対する支援

インスペクションを実施し、維持保全計画・履歴を作成するとともに、工事後に耐震性と劣化対策とが確保されるもの（=基本要件）＜若者による住宅取得をしやすくするものとして、段階的な性能向上の取組を支援＞

②持ち家等で行うリフォームに対する支援（①以外）

上記①の基本要件に加え、少なくとも日常的に使用する居室等の部分が、工事後に省エネルギー性、バリアフリー性等のいずれかの基準を満たすもの（高齢化対応等として、主たる居室等の省エネルギー化等の性能向上の取組を支援）

【補助率】 1/3

【限度額】 100万円／戸

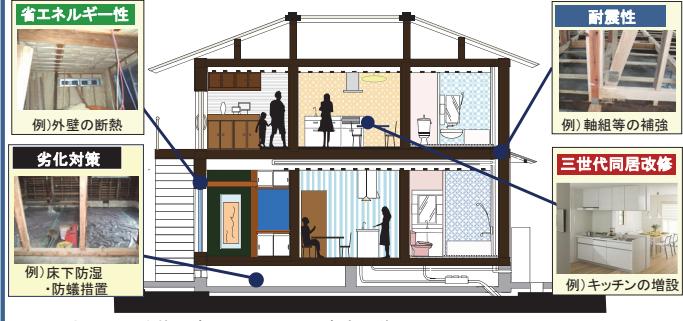
○ 長期優良住宅（増改築）認定を取得する場合 200万円／戸
さらに省エネ性能を向上させる場合 250万円／戸

○ 三世代同居改修工事を併せて行う場合は、上記の限度額のほか、50万円／戸を上限として補助

○ インスペクションの実施 ○ 維持保全計画・履歴の作成 ○ 三世代同居改修

○ 性能向上リフォーム

- ・耐震性
- ・劣化対策
- ・省エネルギー性
- ・維持管理・更新の容易性
- ・バリアフリー性
- ・可変性



※ 三世代同居改修工事については、工事完了後に、キッチン・浴室・トイレ・玄関のうちいずれか2つ以上が複数か所あることが要件

効果

○ 良質な既存住宅ストック の形成

○ 既存住宅流通・リノベーション市場の活性化

○ 三世代同居の推進

○ 若者の住宅取得への支援

既存住宅のリフォームに係る税の特例措置

※赤太字は平成29年度税制改正による

所得税（投資型・現金購入者向け）～H33.12

⇒ 標準的な費用額の10%を所得税額から控除

対象工事	対象限度額	最大控除額
耐震	250万円	25万円
バリアフリー	200万円	20万円
省エネ	250万円 (350万円)	25万円 (35万円)
三世代同居	250万円	25万円

長期優良住宅化リフォーム

耐震+省エネ+耐久性	500万円 (600万円)	50万円 (60万円)
耐震・省エネのいずれか+耐久性	250万円 (350万円)	25万円 (35万円)

※カッコ内の金額は、太陽光発電を設置する場合

所得税（ローン型・ローン利用者向け）～H33.12

⇒ ローン残高の一定割合を所得税額から控除

対象工事	対象ローン限度額	控除率	最大控除額（5年間）
バリアフリー 省エネ 三世代同居 長期優良住宅化リフォーム 【省エネ+耐久性】	250万円	2.0%	62.5万円
その他工事	2.0%分と合計して1,000万円	1.0%	$250\text{万円} \times 2\% \times 5\text{年} = 25\text{万円}$ $750\text{万円} \times 1\% \times 5\text{年} = 37.5\text{万円}$

固定資産税～H30.3

⇒ 固定資産税の一定割合を減額

対象となる改修住宅	減額割合	減額期間
耐震	1/2	1年（*）
バリアフリー	1/3	1年
省エネ	1/3	1年
長期優良住宅化リフォーム （耐震・省エネのいずれかを行なうことが必須）	2/3	1年（*）

（*）特に重要な避難路として自治体が指定する道路の沿道にある住宅の耐震改修は2年間1/2減額（長期優良住宅化リフォームの場合は1年目2/3減額、2年目1/2減額）

※長期優良住宅化リフォームにより特例を受ける場合は、増改築による長期優良住宅の認定の取得が必要。

※耐久性工事とは、劣化対策工事、維持管理・更新の容易性を確保する工事をいう。

(参考)住宅・建築物に関する主要な省エネ支援施策(H29年度予算等)

	住 宅	建 築 物
融資	<p>【(独)住宅金融支援機構のフラット35S】 <small>新築 改修</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ○耐震性や省エネルギー性等に優れた住宅を取得する場合、当初5年間の金利を引き下げ ○認定長期優良住宅、認定低炭素住宅といった特に優れた住宅を取得する場合は、当初10年間の金利を引き下げ 	—
税	<p>【所得税／登録免許税／不動産取得税／固定資産税】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○認定長期優良住宅化リフォーム、一定の省エネ改修を行った住宅について、所得税・固定資産税の特例措置 <small>改修</small> ○認定長期優良住宅について、所得税・登録免許税・不動産取得税・固定資産税の特例措置 <small>新築</small> ○認定低炭素住宅について、所得税・登録免許税の特例措置 <small>新築</small> <p>【贈与税】 <small>新築 改修</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ○省エネルギー性等に優れた住宅を取得等するための資金の贈与を受けた場合、贈与税の非課税限度額を500万円加算 	<p>【法人税／所得税／法人住民税／事業税、固定資産税】 <small>新築 改修</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ○中小企業が認定経営力向上計画に基づき一定の省エネ設備の取得等をし、事業の用に供した場合、即時償却又は税額控除の特例措置。さらに、償却資産の場合には固定資産税の軽減措置。
補助	<p>【サステナブル建築物等先導事業】 <small>新築 改修</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ○先導的な技術に係る建築構造等の整備費、効果の検証等に要する費用 等 【補助率】1/2(補助限度額は条件による) <p>【地域型住宅グリーン化事業】 <small>新築 改修</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ○中小工務店においてゼロ・エネルギー住宅等とすることによる掛かり増し費用相当額等【補助率】1/2(補助限度額は条件による) <p>【長期優良住宅化リフォーム推進事業】 <small>改修</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ○既存住宅の長寿命化に資するリフォームに要する費用 等 【補助率】1/3(補助限度額100万円／戸 等) <p>【住宅ストック循環支援事業】 <small>新築(建替え) 改修</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ○耐震性が確保された省エネ改修や耐震性のない住宅等の一定の省エネ性能を有する住宅への建替えに要する費用等 【補助率】定額 (補助限度額 省エネ改修30万円／戸 建替え50万円／戸 等) 	<p>【サステナブル建築物等先導事業】 <small>新築 改修</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ○先導的な技術に係る建築構造等の整備費、効果の検証等に要する費用 等 【補助率】1/2(補助限度額は条件による) <p>【地域型住宅グリーン化事業】 <small>新築</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ○中小工務店において認定低炭素建築物等とすることによる掛かり増し費用相当額等【補助率】1/2(補助限度額は条件による) <p>【既存建築物省エネ化推進事業】 <small>改修</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ○既存建築物について躯体改修を伴い省エネ効率15%以上が見込まれるとともに、改修後に一定の省エネ性能に関する基準を満たす省エネ改修の費用 等 【補助率】1/3(補助限度額5000万円／件 等)

※1 長期優良住宅：長期にわたり良好な状態で使用できる耐久性、耐震性、維持保全容易性、可変性、省エネ性等を備えた良質な住宅として、認定を受けた住宅

※2 低炭素住宅：高い省エネ性能等を備えたものとして、認定を受けた住宅・建築物

既存建築物の省エネ化に係る政策動向

平成29年7月

経済産業省 資源エネルギー庁
省エネルギー課長

吉田 健一郎

1. 現状と目標

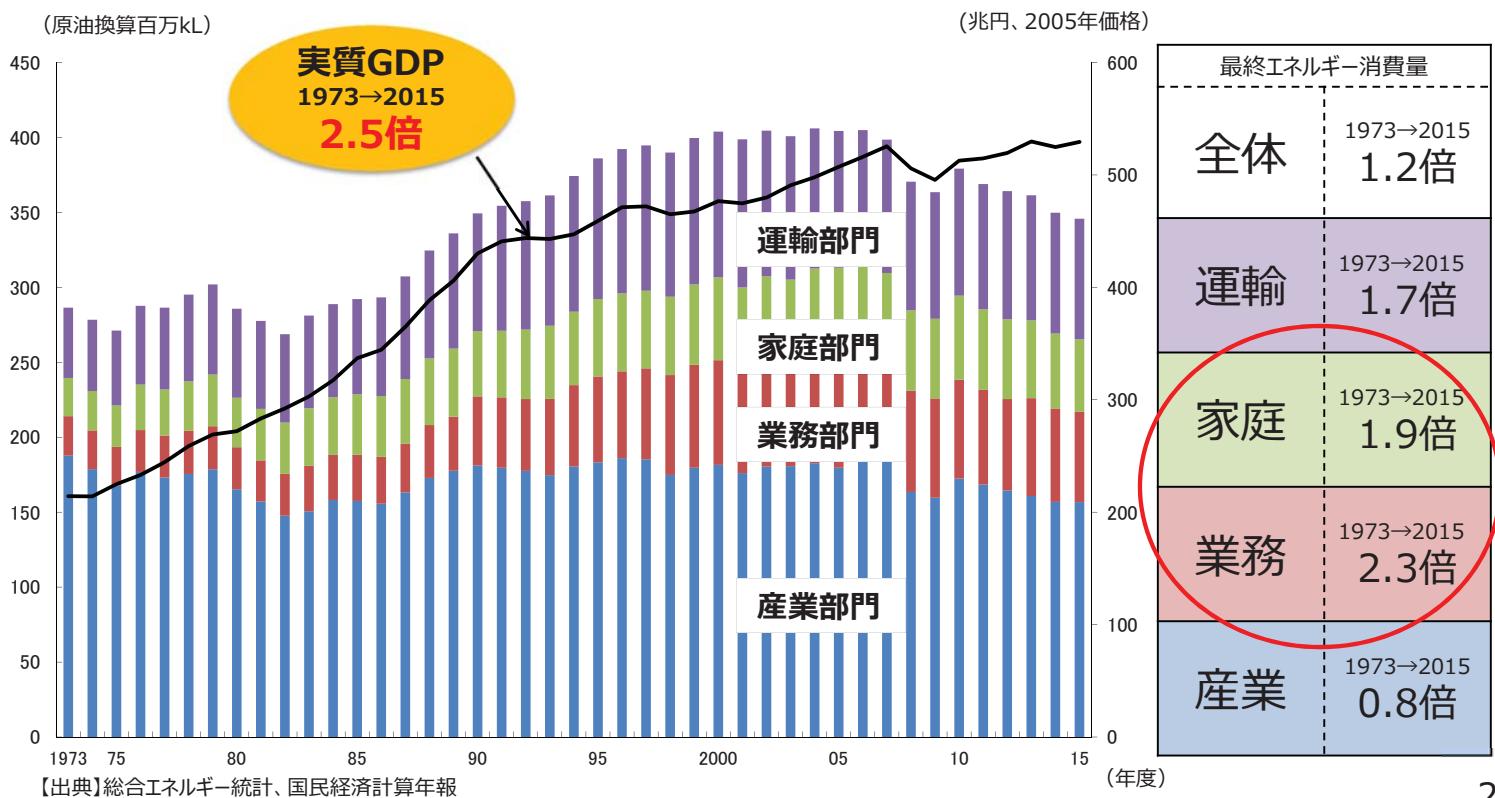
2. 省エネ法（エネルギーの使用の合理化等に関する法律）

3. 建築物（業務部門）に係る施策

4. 住宅（家庭部門）に係る施策

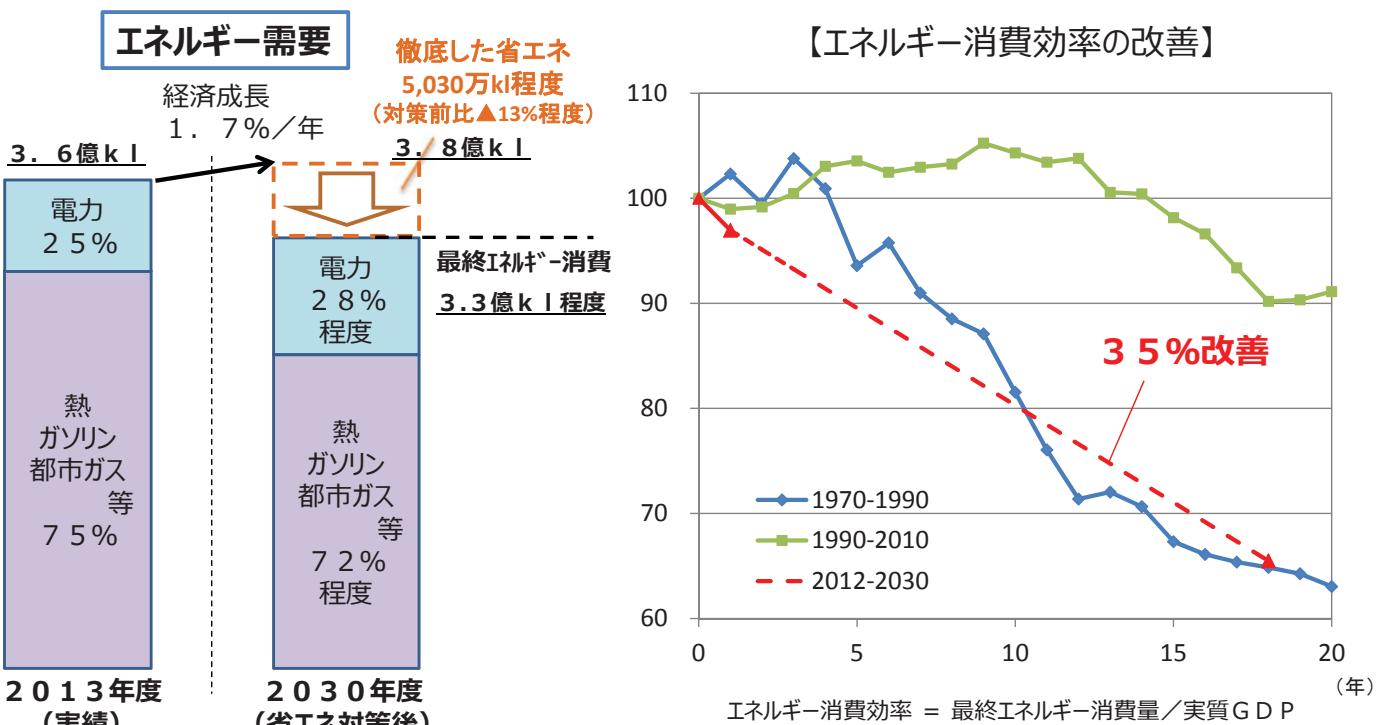
我が国の最終エネルギー消費の推移

- オイルショック以降、実質GDPは2.5倍となる一方で、最終エネルギー消費は1.2倍。
- 産業部門は減少。業務部門、家庭部門、運輸部門は増加。



長期エネルギー需給見通し実現に必要なエネルギー消費効率の改善

- 対策の積み上げにより、石油危機後並みの大幅なエネルギー消費効率の改善が必要。



長期エネルギー需給見通しにおける省エネルギー対策

各部門における省エネルギー対策の積み上げにより、5,030万kL程度の省エネルギーを実現する。

各部門における主な省エネ対策

産業部門 <▲1,042万kL程度>

- 主要4業種（鉄鋼、化学、セメント、紙・パルプ） ⇒ 低炭素社会実行計画の推進
- 工場のエネルギー管理の徹底 ⇒ 製造ラインの見える化を通じたエネルギー効率の改善
- 革新的技術の開発・導入 ⇒ 環境調和型製鉄プロセスの導入 等
- 業種横断的に高効率設備を導入 ⇒ 高効率照明、高効率空調、産業ヒートポンプ、高性能ボイラ、低炭素工業炉、FEMS機器 他

運輸部門 <▲1,607万kL程度>

- 次世代自動車の普及、燃費改善 ⇒ 2台に1台が次世代自動車に ⇒ 燃料電池自動車：年間販売最大10万台以上
- 交通流対策・自動運転の実現

業務部門 <▲1,226万kL程度>

- 建築物の省エネ化 ⇒ 省エネ基準適合義務化、ZEB
- BEMSによる見える化・エネルギー管理 ⇒ 約半数の建築物に導入
- 業種横断的に高効率設備を導入 ⇒ 高効率照明、高効率空調、業務用給湯器、変圧器、冷凍冷蔵庫 他

家庭部門 <▲1,160万kL程度>

- 住宅の省エネ化 ⇒ 省エネ基準適合義務化、ZEH、省エネリフォーム
- LED照明・有機ELの導入 ⇒ LED等高効率照明の普及
- HEMSによる見える化・エネルギー管理 ⇒ 全世帯に導入
- 国民運動の推進

最終エネルギー消費の動向

- 家電製品等の省エネ性能向上に加え、生産指数増加の影響を上回る原単位の改善等（産業部門）や気温要因（業務他部門、家庭部門）等によって、エネルギー需要は減少。
- 気温要因等による想定外の需要の減少が今後も継続するとは限らない。引き続き、エネルギーミックスの省エネ対策（5,030万kL）の推進が重要。

(単位:百万kL)

	2012年度	2015年度	差分	差分内訳の概算	2030年度	
					レファレンスケース (BAU)	省エネ徹底ケース
全体	365	350	▲14.6		377	326
産業	165	159	▲6.2	・生産指数要因 +2.7 ・構造要因 ▲3.1 ・エネルギー原単位要因 ▲5.0	180	170
業務他	61	64	+2.5	・延床面積要因 +1.1 ・その他原単位要因 +2.7 ・気温要因 ▲1.6	69	56
家庭	53	48	▲5.0	・その他原単位要因 ▲2.8 ・気温要因 ▲2.0	50	38
運輸	86	79	▲6.1	・エネルギー原単位要因 ▲2.9 ・分担率要因 ▲1.5	78	62

(注) 差分内訳は、差分について一定のモデルを置いて便宜的に分解・算出したもの。（出典）資源エネルギー庁「平成27年度エネルギー需給実績（確報）」等より作成

エネルギー・ミックスの省エネ対策の進捗状況

全体 <省エネ量▲50.3百万kI>

2015年度時点で▲4.2百万kI（進捗率：9.2%）

産業部門 <省エネ量▲10.4百万kI>

2015年度時点で▲1.1百万kI（進捗率：11.8%）

➤ 主な対策

- LED等の導入 [33.0万kI/108.0万kI (30.6%)]
- 産業用ヒートポンプの導入 [3.1万kI/87.9万kI (3.5%)]
- 産業用モータの導入 [4.0万kI/166.0万kI (2.4%)]
- FEMSの活用等によるエネルギー管理の実施 [6.2万kI/67.2万kI (9.2%)]

業務部門 <省エネ量▲12.3百万kI>

2015年度時点で▲1.2百万kI（進捗率：9.7%）

➤ 主な対策

- LED等の導入 [49.0万kI/228.8万kI (21.4%)]
- トップランナー制度等による機器の省エネ性能向上 [25.0万kI/278.4万kI (6.1%)]
- BEMSの活用等によるエネルギー管理の実施 [43.0万kI/235.3万kI (19.6%)]

運輸部門 <省エネ量▲16.1百万kI>

2015年度時点で▲0.7百万kI（進捗率：4.5%）

➤ 主な対策

- 次世代自動車の普及 [59.1万kI /938.9万kI(6.3%)]

<参考> 地球温暖化対策計画（2013年度実績）

- その他の運輸部門対策 [13.8万kI/668.2万kI (2.1%)]
自動運転の推進、共同輸配送の推進、エコドライブの推進など

家庭部門 <省エネ量▲11.6百万kI>

2015年度時点で▲1.2百万kI（進捗率：14.5%）

➤ 主な対策

- LED等の導入 [60.0万kI/201.1万kI (29.8%)]
- トップランナー制度等による機器の省エネ性能向上 [18.5万kI/133.5万kI (13.9%)]
- HEMSの活用等によるエネルギー管理の実施 [1.0kI/178.3万kI (0.6%)]

(課題)

LED以外の設備投資

運輸部門の省エネ取組

その他の課題

※エネルギー・ミックスに掲げられた省エネルギー対策のうち、集計ができたものを合計(2017年5月7日時点)

6

1. 現状と目標

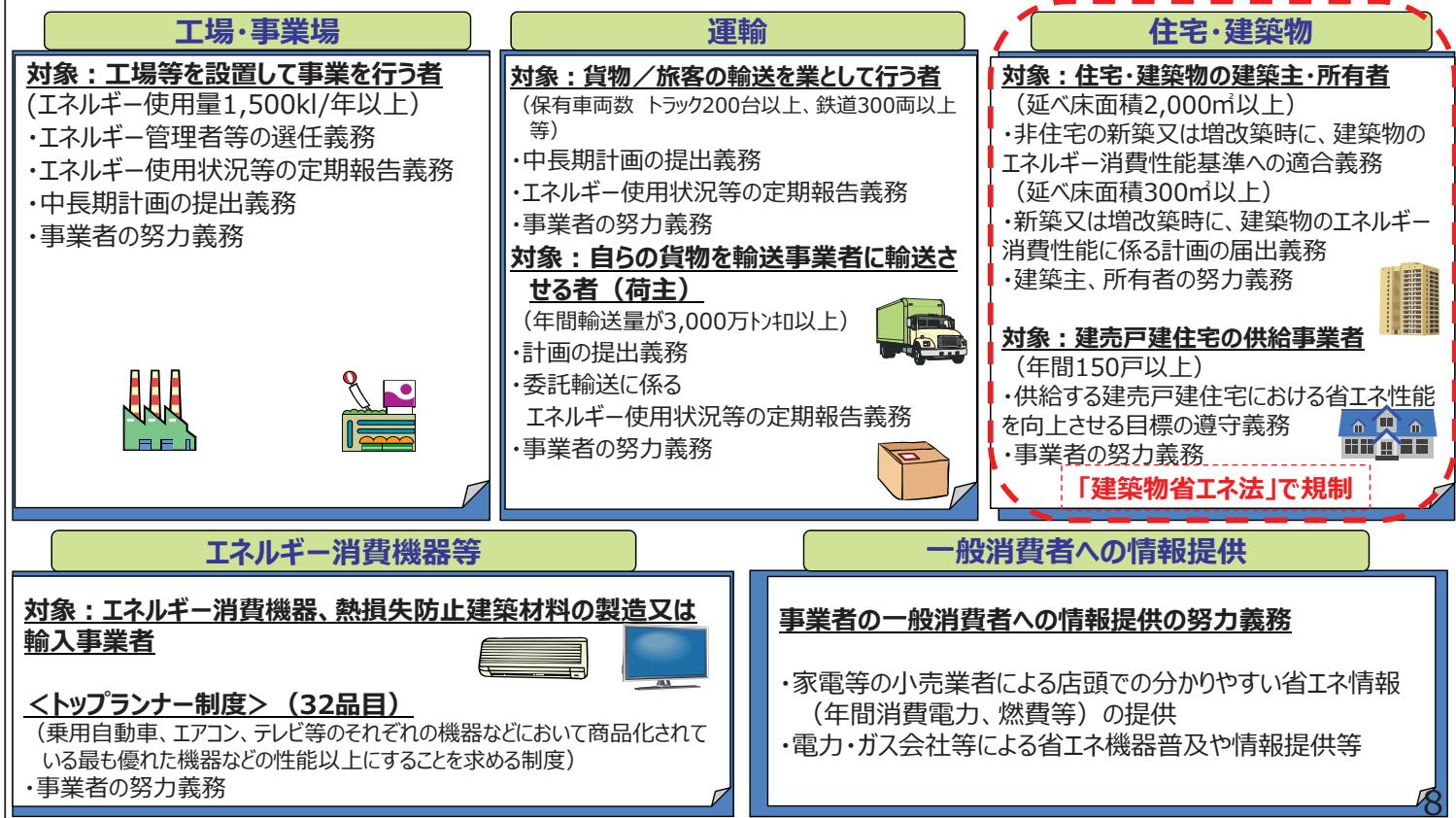
2. 省エネ法（エネルギーの使用の合理化等に関する法律）

3. 建築物（業務部門）に係る施策

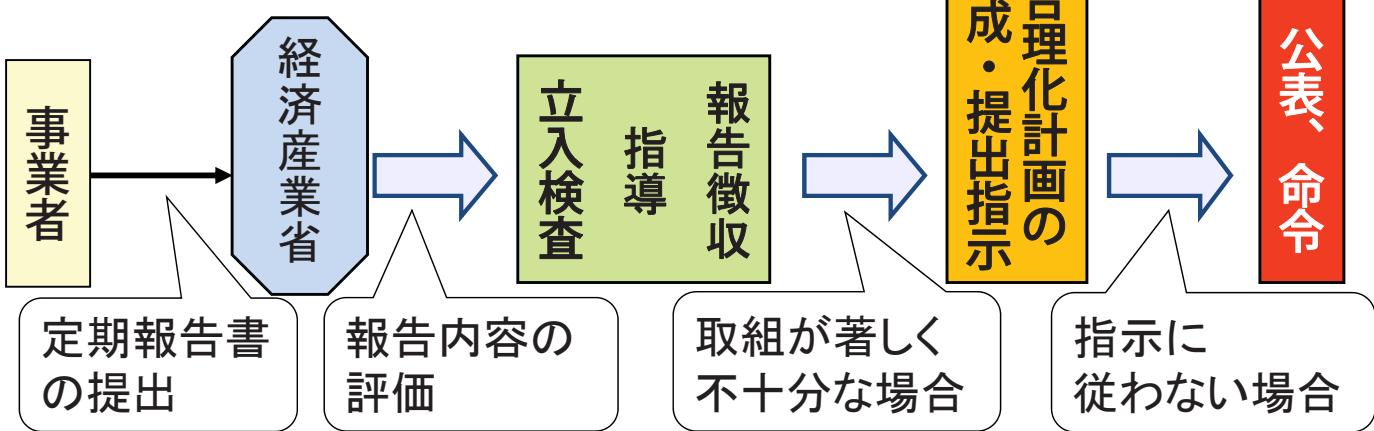
4. 住宅（家庭部門）に係る施策

エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）の概要

- 省エネ法は、我が国の省エネ政策の根幹。石油危機を契機として1979年に制定。
- 産業・業務・家庭・運輸の各部門におけるエネルギーの効率向上を求めている。



工場・事業場規制の概要



＜定期報告書記載内容＞

- 省エネ措置の取組状況
- エネルギー消費原単位の推移
- ベンチマーク指標の状況
(対象業種: 鉄鋼、電力、セメント、製紙、石油精製、化学)

○省エネ措置に係る基準：

- 事業者全体としての省エネ措置
- 各工場・事業場における省エネ措置

○努力目標：年平均1%以上低減

○ベンチマーク指標と目指すべき水準： 目指すべき水準: 各業界で最も優れた事業者(1~2割)が満たす水準

※平成22年度～27年度定期報告書関連において合計197件の指導等を実施。

省エネ法における判断基準（事務所等関係抜粋）

エネルギーの使用の合理化の基準（基準部分）

前段

- 事業者及び連鎖化事業者が工場等全体を俯瞰して取組むべき事項として以下のアからクまでの8項目を規定

- | | |
|---|---|
| A. 管理体制を整備 | オ. 取組方針、遵守状況の評価手法を定期的に精査、変更 |
| イ. 責任者（エネルギー管理統括者）を配置 | カ. <u>省エネに必要な資金、人材</u> を確保 |
| ウ. 取り組み方針（省エネに関する目標、 <u>設備新設・更新に対する方針</u> 等）を規定 | キ. 従業員に対して、取組方針を周知、省エネに関する教育を実施 |
| エ. 取組方針の遵守状況を確認・評価、改善指示 | ケ. エネルギー使用量、管理体制、取組方針等の書面の作成等により、状況の把握と管理 |

1. 専ら事務所その他これに類する用途に供する工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事項

- 主要な設備について、その管理、計測・記録、保守・点検、新設に当たっての措置に関する基準を規定

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| (1) 空気調和設備、換気設備 | (6) 事務用機器、民生用機器 |
| (2) ボイラー設備、給湯設備 | (7) 業務用機器 |
| (3) 照明設備、昇降機、動力設備 | (8) その他エネルギーの使用の合理化に関する事項 |
| (4) 受変電設備、BEMS | |
| (5) 発電専用設備及びコーポーレーション設備 | |

エネルギーの使用の合理化の目標及び計画的に取組むべき措置（目標部分）

前段

- 事業者及び連鎖化事業者が中長期的に努力し、計画的に取組むべき事項について規定

- 設置している工場全体としてまたは工場等ごとに、エネルギー消費原単位又は電気需要平準化評価原単位を中長期的にみて年平均1%以上低減の努力
- 指標（ベンチマーク）達成に向けての努力
- ISO50001の活用の検討 等

1. エネルギー消費設備等に関する事項

- 専ら事務所その他これに類する用途に供する工場等におけるエネルギーの使用の合理化の目標及び計画的に取組むべき措置

- 主要な設備について、事業者として検討、実施すべき事項を規定

- | | | |
|------------|----------|------------------|
| (1) 空気調和設備 | (4) 給湯設備 | (7) BEMS |
| (2) 換気設備 | (5) 照明設備 | (8) コージェネレーション設備 |
| (3) ボイラー設備 | (6) 昇降機 | |
| | | (9) 電気使用設備 |

2. その他エネルギーの使用の合理化に関する事項

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| (1) 熱エネルギーの効率的利用のための検討 | (4) エネルギーの使用の合理化に関するサービス提供事業者の活用 |
| (2) 余剰蒸気の活用等 | (5) エネルギーの地域での融通 |
| (3) 未利用エネルギーの活用 | (6) エネルギーの使用の合理化に関するツールや手法の活用 |

10

事業者クラス分け評価制度

Sクラス

省エネが優良な事業者

【水準】※1

- ①努力目標達成
または、
②ベンチマーク目標達成

【対応】

優良事業者として、経産省HPで事業者名や連続達成年数を表示。

Aクラス

一般的な事業者

【水準】

SクラスにもBクラスにも該当しない事業者

【対応】

特段なし。

Bクラス

省エネが停滞している事業者

【水準】※1

- ①努力目標未達成かつ直近2年連続で原単位が対前度年比増加または、
②5年間平均原単位が5%超増加

【対応】

注意文書を送付し、現地調査等を重点的に実施。

Cクラス

注意を要する事業者

【水準】

Bクラスの事業者の中で特に判断基準遵守状況が不十分

【対応】

省エネ法第6条に基づく指導を実施。

平成28年度定期報告（平成27年度実績）に基づいたクラス分け

	Sクラス		Aクラス		Bクラス		
	事業者数	割合	事業者数	割合	事業者数	割合	
全事業者	11,421	6,657	58.3%	3,378	29.6%	1,386	12.1%
産業部門	5,764	2,997	52.0%	1,779	30.9%	988	17.1%
業務部門	5,657	3,660	64.7%	1,599	28.3%	398	7.0%

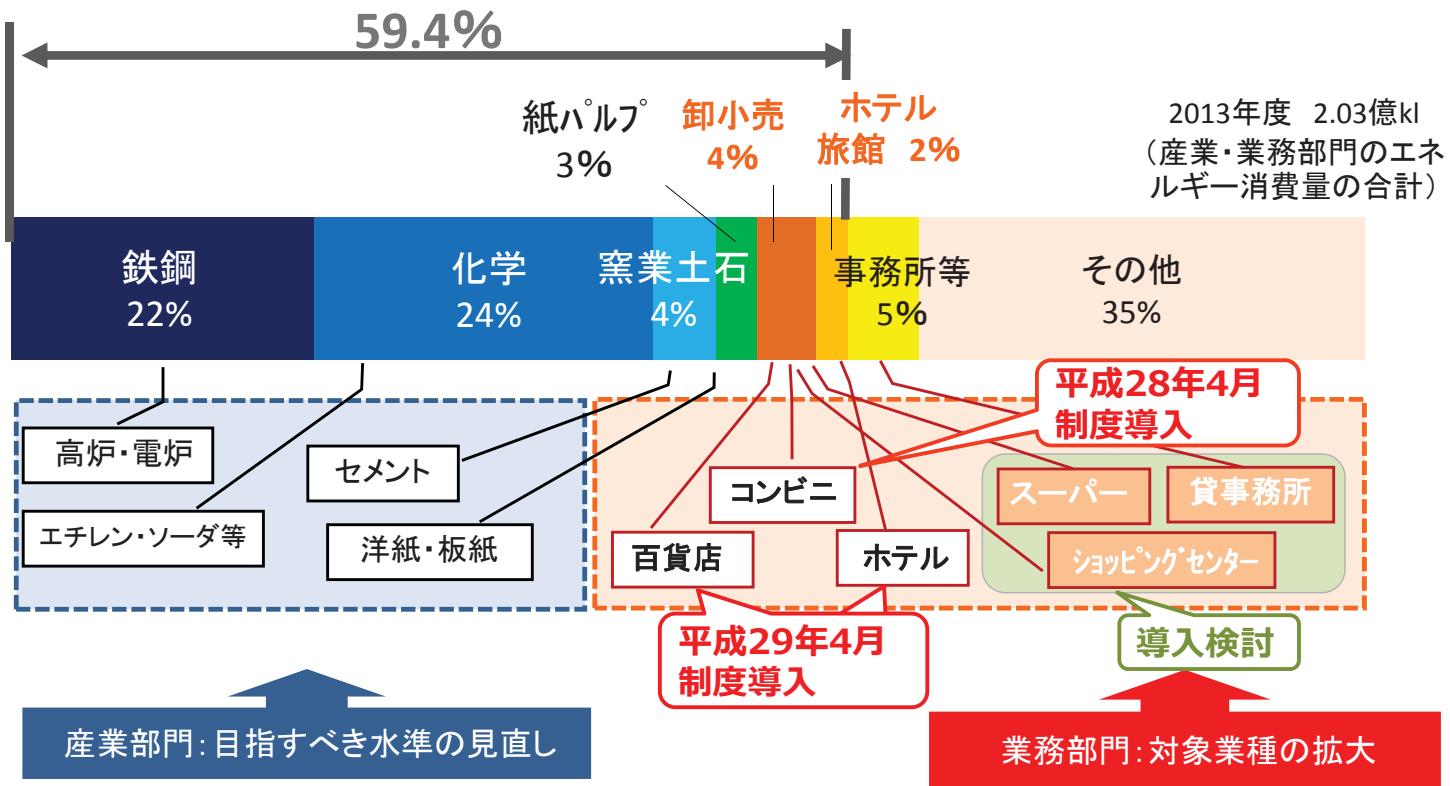
※1 努力目標：5年間平均原単位を年1%以上低減すること。

※2 ベンチマーク目標：ベンチマーク制度の対象業種・分野において、事業者が中長期的に目指すべき水準。

11

ベンチマーク制度（産業トップランナー制度）の拡大

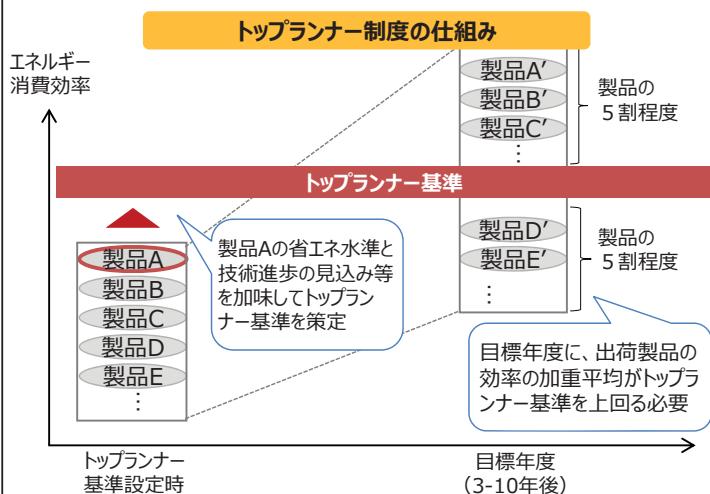
全産業の70%を対象とすることを目指す



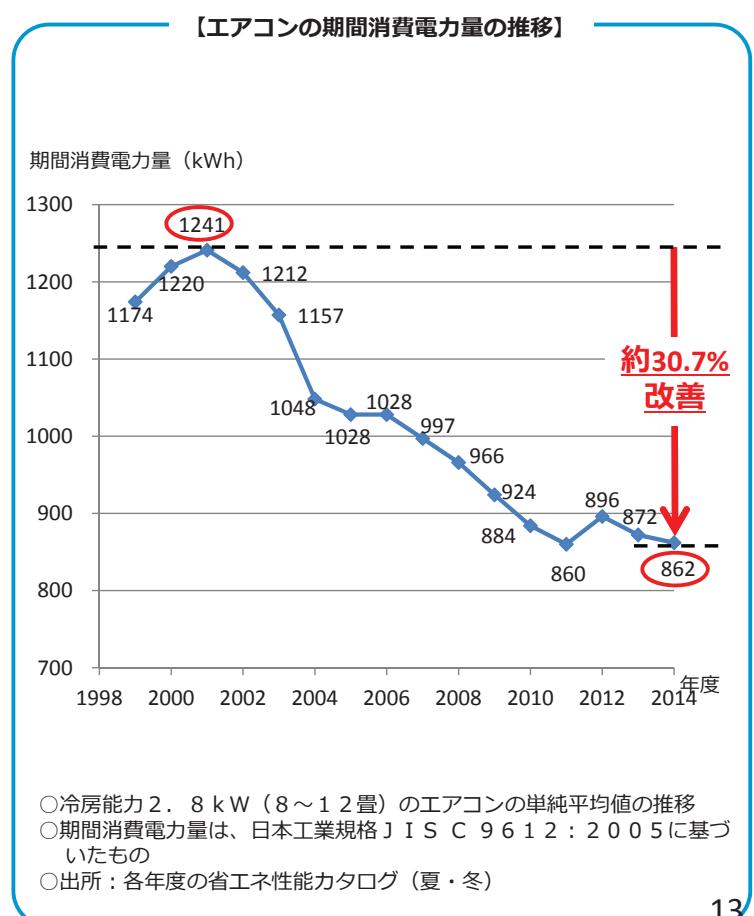
【出典】(一財)日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧2015」

12

トップランナー制度

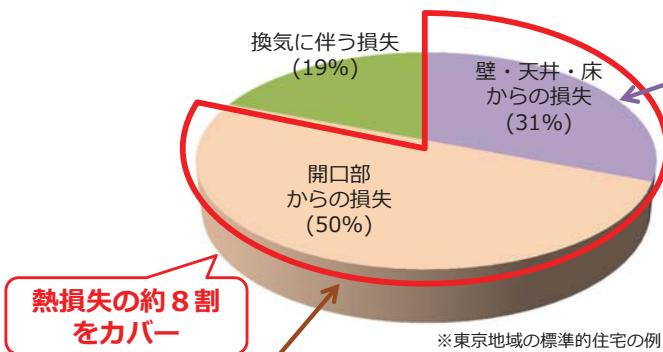


トップランナー制度対象品目（32品目）	
1 乗用自動車	11 電気冷凍庫
2 エアコンディショナー	12 ストーブ
3 蛍光灯器具及び 電球形蛍光ランプ	13 ガス調理機器
4 テレビジョン受信機	14 ガス温水機器
5 複写機	15 石油温水機器
6 電子計算機	16 電気便座
7 磁気ディスク装置	17 自動販売機
8 貨物自動車	18 変圧器
9 ビデオテープレコーダー	19 ジャー炊飯器
10 電気冷蔵庫	20 電子レンジ
	21 DVDレコーダー
	22 ルーティング機器
	23 スイッチング機器
	24 複合機
	25 プリンター
	26 ヒートポンプ給湯器
	27 三相誘導電動機
	28 電球形LEDランプ
	29 ショーケース
	30 断熱材
	31 サッシ
	32 複層ガラス

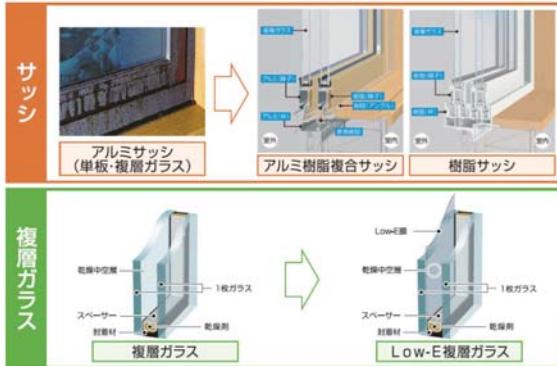


建材トップランナー制度

【住宅からの熱損失】



ガラス、サッシに対するトップランナー制度 (2014年11月施行、目標年度2022年度)



断熱材に対するトップランナー制度 (2013年12月施行、目標年度2022年度)



繊維系 (主に住宅の壁と天井)			発泡プラスチック系 (主に住宅の床及び建築物)				
グラス ワール	ロック ワール	セリロース ファイバー	押出法 ポリ スチレン フォーム	硬質 ウレタン フォーム	高発泡 ポリ エチレン	ビーズ法ポ リ スチレン フォーム	フェノール フォーム
出荷割合 メー カ ー 数	51%	8%	1%	20%	12%	0%	6%
	4社	2社	4社	3社	15社	0社	41社
							2社

※吹き込み品並びにグラスワールのうち密度が24kg/m³以上のもの及び真空断熱材を除く

14

省エネルギー投資促進に向けた支援補助金

平成29年度予算案額 672.6億円（515.0億円）

資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー部
省エネルギー課
03-3501-9726

事業の内容

事業目的・概要

- 工場・事業場、住宅、ビルにおける省エネ関連投資を促進することで、エネルギー消費効率の改善を促し、徹底した省エネを推進します。

① 省エネルギー設備への入替支援

工場・事業場における、省エネ効果の高い設備の入替を支援する。29年度は新たに「エネルギー原単位改善」に資する取組や、省エネ効果が高い設備単体の更新を支援するとともに、複数事業者間でのエネルギー使用量の削減の取組を重点的に支援する。

② ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH）の導入支援

ZEHの価格低減・普及加速化のため、ZEHの普及目標を掲げたハウスメーカー等（ZEHビルダー）が設計・建築・改築するZEHの導入を支援します。

③ ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）の実証支援

ZEBの実現・普及のためのガイドライン作成等を目的に、ZEBの構成要素となる高性能建材・設備機器等を用いた実証を支援します。

④ 住宅の断熱改修による省エネ化（省エネリフォーム）の支援

高性能建材の価格低減・普及加速化のため、既築住宅の省エネ化に資する高性能建材を用いた住宅の断熱改修を支援します。

成果目標

- 平成42年省エネ目標（5,030万kWh削減）達成に寄与します。

① 申請時の省エネ目標の100%以上達成を目指します。

②～④ 平成32年までに新築戸建住宅の過半数のZEH実現と建築物におけるZEB実現及び、省エネリフォーム件数の倍増を目指します。

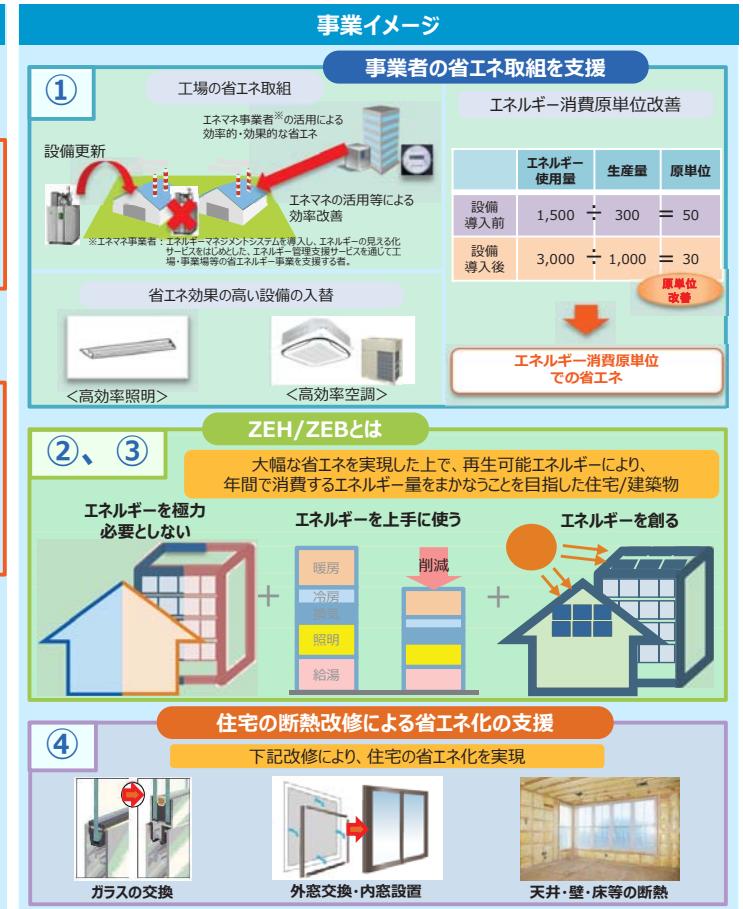
条件（対象者、対象行為、補助率等）

補助

民間企業等

補助（①1/2,1/3 ②定額
③2/3 ④1/3）

事業者等



1. 現状と目標

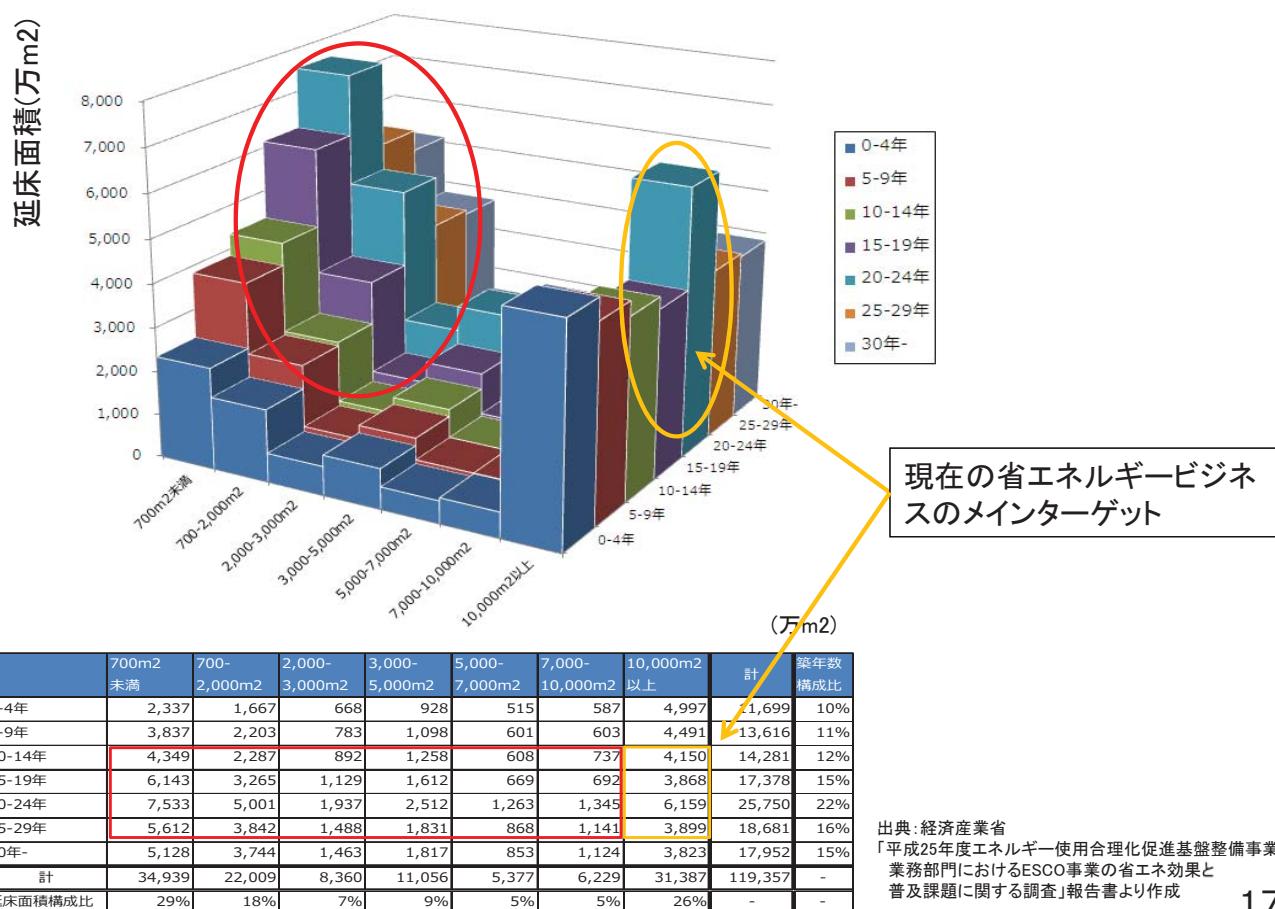
2. 省エネ法（エネルギーの使用の合理化等に関する法律）

3. 建築物（業務部門）に係る施策

4. 住宅（家庭部門）に係る施策

16

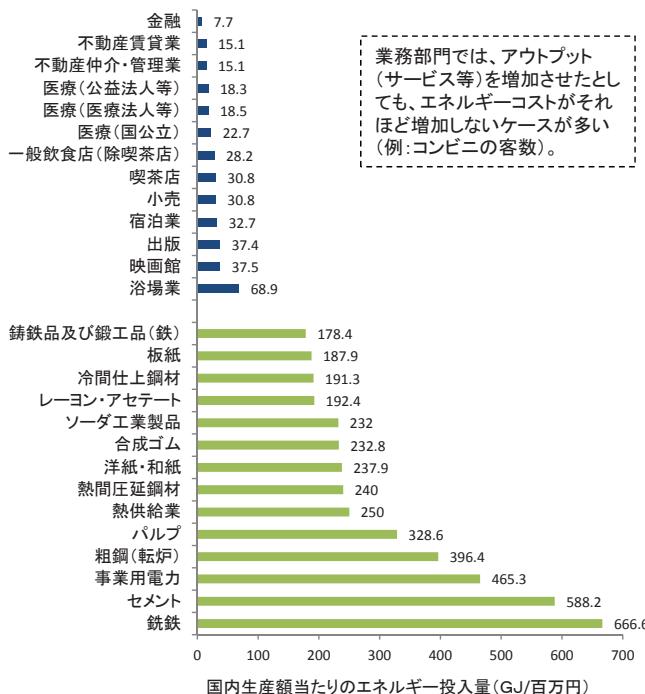
日本の建築物ストックの状況<規模別・築後年数の延床面積の分布>



業務部門における省エネ取組の課題

- 業務部門は、産業部門と比較して事業コスト全体に占めるエネルギーコストの割合が低い。
- そのため、エネルギーコストが固定費に近い感覚で捉えられる傾向があり、実際にはコストメリットがあるケースがあるものの、省エネ取組が経営課題として認知されにくい。

<国内生産額当たりのエネルギー投入量>



現場の管理担当者等が
省エネ取組の提案を行ったとしても
組織内での理解を得るのが難しい傾向

省エネ対策実施に対する必要性の
理解が得られない

(出所)南齊規介, 森口祐一(2012)産業連関表による環境負荷原単位データブック
(3EID): 2005年表, 独立行政法人国立環境研究所 地球環境研究センター,
<http://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/index-j.html>

18

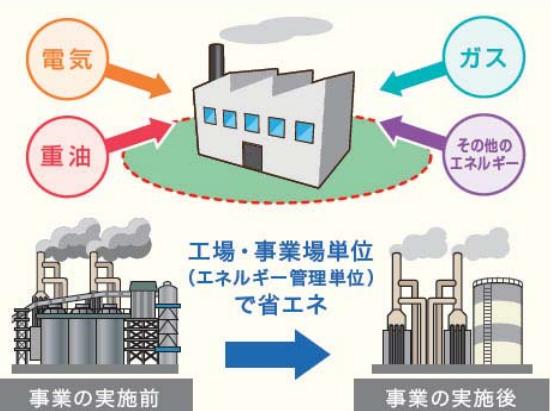
省エネルギー設備への入替支援

※事業名：平成29年度エネルギー使用合理化等事業者支援事業

平成29年度予算額
約513億円

I. 工場・事業場単位での省エネルギー設備導入事業

- ・業種や設備は限定していません。
- ・省エネルギーとなる事業は申請可能です。
- 「どのような省エネ設備に更新するか」、「省エネ取組を行うか」を検討の上、申請ください。
- ・省エネルギー効果の計算方法は、事業者の方が検討・決定してください。



II. 設備単位での省エネルギー設備導入事業

- ・業種は限定していません。
- ・更新設備は10の設備区分の中から選択してください。
- ・補助事業ポータルへ入力いただければ、省エネルギー効果計算や申請書類の作成が簡単にできます。



※平成29年度公募終了

19

既存建築物におけるZEBの実現

- 大成札幌ビル リニューアルで「ZEB Ready(50%省エネビル)」を実現

2016年7月28日

大成建設株式会社

大成建設株式会社(社長:村田 誠之)は、大成札幌ビルのZEB化に向けたリニューアルをこの度完成させ、2015年12月に経済産業省より公表されたZEB新定義による一次エネルギー消費量を50%以上削減した「ZEB Ready」省エネビルを実現しました。

大成建設株式会社 プレスリリース (2016年7月28日)、HPより



大成札幌ビル (2006年竣工)

-竹中工務店のネット・ゼロエネルギービル改修-

究極の環境配慮型建物として注目される「ネット・ゼロエネルギービル(以下ZEB)」。年間を通じて使用する一次エネルギーを自ら賄うという、夢のような建物が現実のものになってきています。

当社ではこれまで、数々の技術を駆使して事務所ビルや競技場などでZEBやそれに近い性能を有する建物(※)を数多く実現してきました。このたび集大成として、当社東関東支店社屋において、執務しながらZEB化を目指した改修を行いました。



※ 資源エネルギー庁では、年間の一次エネルギー消費量が一般的な建物の25%未満の建築物を「Nearly ZEB」、50%未満の建築物を「ZEB Ready」と定義し、広い意味でのZEBと位置付けています。

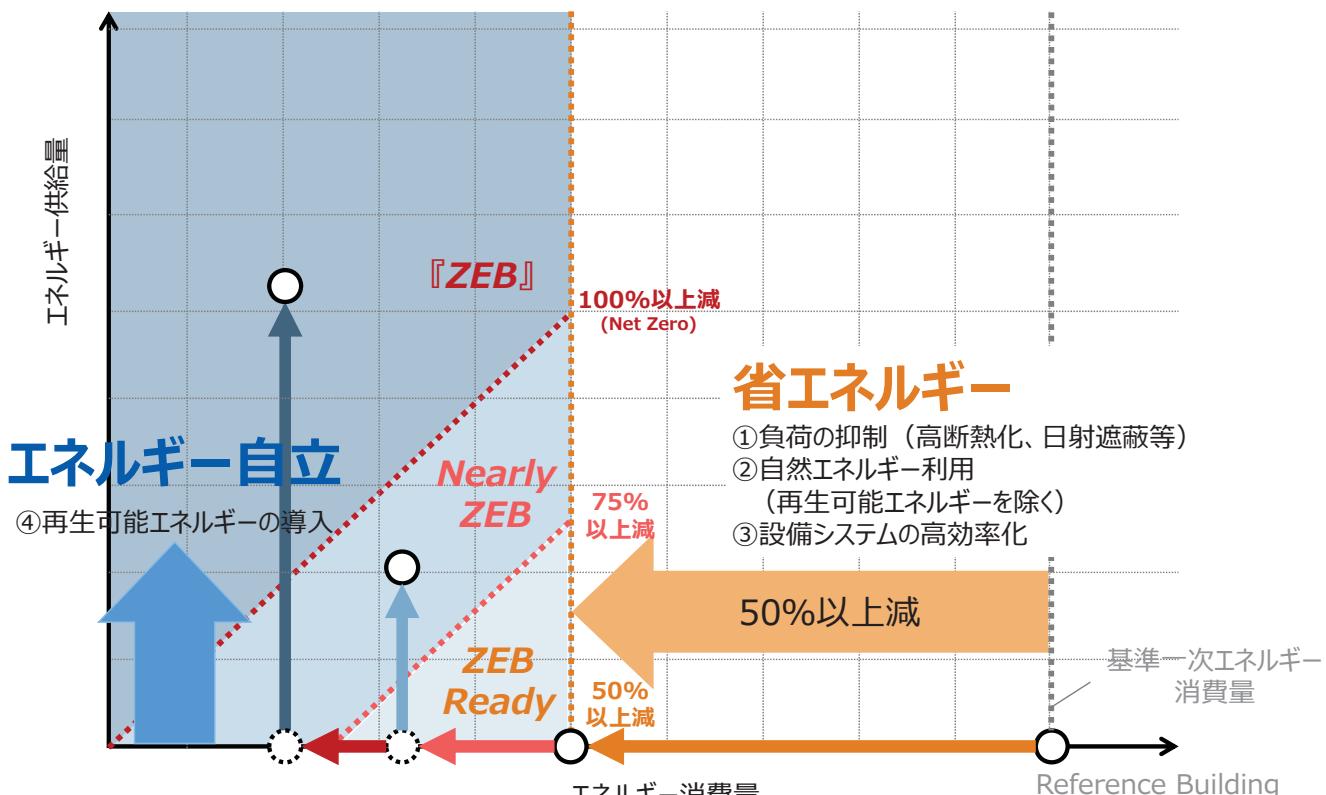
※ 事例などについては、当社ホームページ「竹中コーポレートレポート」をご覧ください。

竹中コーポレートレポートはこちら

株式会社竹中工務店 トピックスより

20

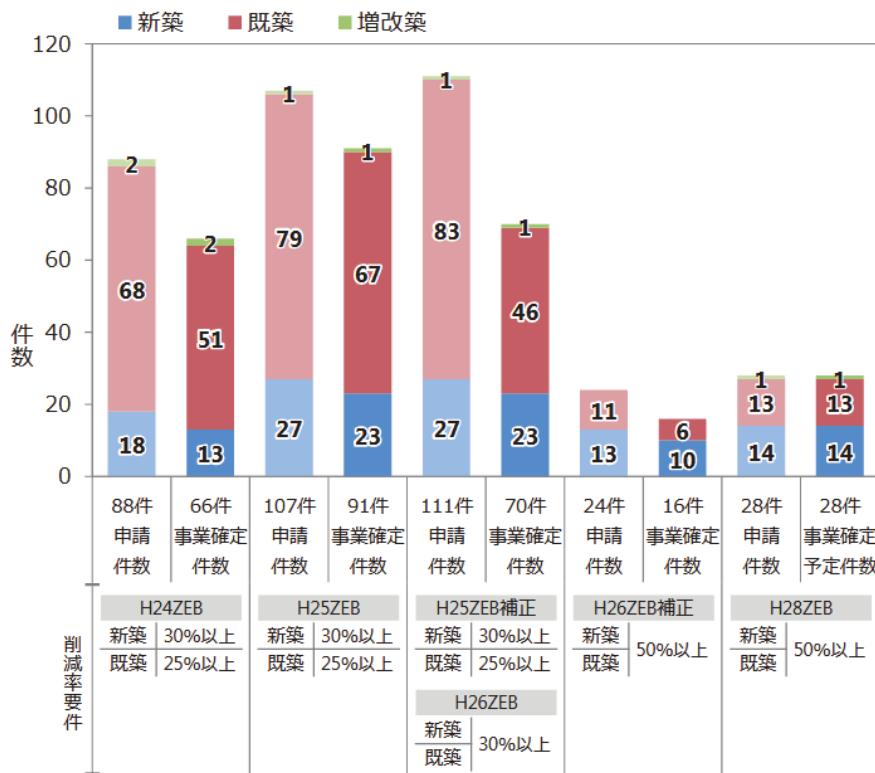
ZEBの定義イメージ



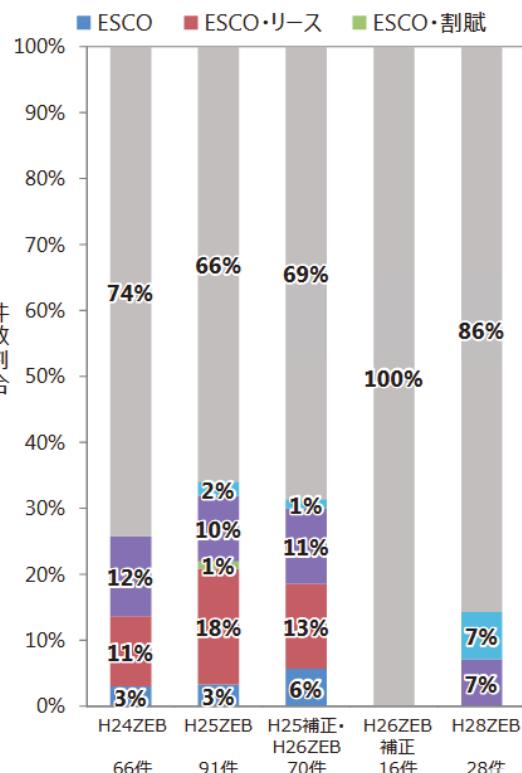
21

過去のZEB実証事業の採択状況

◆ 申請件数と採択事業の推移

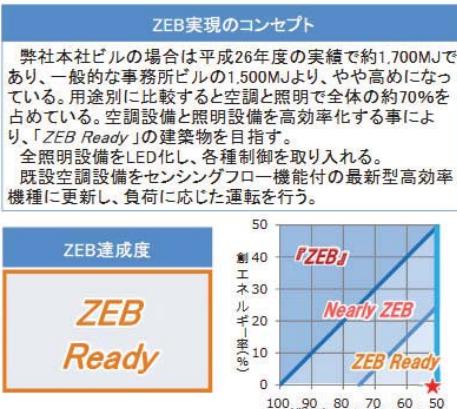


◆ ESCO・リース・割賦の利用



22

平成28年度 ZEB実証事業 採択事例



事業概要		
共友リース株式会社／株式会社東洋発酵	既築	2,215m ²
事務所	地上3階建	構造 S造
地域6(愛知県)		
CASBEE なし	ISO50001取得予定	なし
事業期間	2016年6月-2017年1月	
一次エネルギー	削減率 % (その他含まず)	51.9
	削エネ含む	51.9
原単位 MJ/m ²	基準	1,222
(その他含まず・削エネ含む)	設計	588
PAL *	削減量	635
	削減率 %	10.6
削減額(省エネのみ) (円/m ²) ※		1,366

※一次エネ削減量(削エネとその他含まず) × エネルギー単価(2,1516円/MJ) / 延床面積

技術	設備	仕様
建築省エネ(バッジ)	外皮・断熱	外壁 ALC 150mm
		屋根 グラスウール 100mm
		窓 単板ガラス 3mm
		遮蔽・遮熱
	その他	
設備省エネ(アクティブ)	空調	熱源 高効率EHP
		システム 全熱交換器
		制御 センシングフロー

技術	設備	仕様
設備省エネ(アクティブ)	照明	機器 高効率照明器具
		システム
	制御	調光制御、人感制御、初期照度補正
	換気	機器 天井扇、有圧換気扇
		システム
	給湯	機器 個別給湯(プロパンガス)
		システム
	昇降機	インバータ制御
	受変電	機器
		システム
	BEMS	設備と利用者間連携、チューニング
	再エネ	
	発電	

一次エネルギー消費量 (MJ/m ²)			削減量比率
	基準値	設計値	
PAL *	450	402	0.90
空調	808	434	0.54
換気	20	6	0.29
照明	370	126	0.35
給湯	4	4	0.93
昇降機	22	20	0.89
コージニ	0	0	
計1	1,222	588	0.49
創エネ	0	0	
計2	1,222	588	0.49
その他	465	465	
合計	1,687	1,052	0.63
合計(削エネ含まず)	1,687	1,052	0.63
計2=計1+創エネ、合計=計2+その他			
空調	59.0%		
換気	2.1%		
照明	38.4%		
昇降機	0.3%		

H28年度ZEB実証事業

平成28年度ZEB補助事業の採択状況(2016年度)

用途	2,000m ² 未満	2,000m ² ～ 10,000m ²	10,000m ² 以上
事務所等	7件	9件	1件
ホテル等	1件 (公共)	1件	
病院	2件	3件	2件
老人ホーム・ 福祉ホーム	2件	6件	1件
百貨店			1件
スーパーマーケット・ ホームセンター等		3件	
学校等			
集会場等			
飲食店等		—	—
賃貸集合住宅・寮	1件		
合計	13件	22件	5件

注)「平成28年度 ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業(経済産業省)」および
「平成28年 二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(環境省)」の採択状況

ZEB設計ガイドライン



- ✓ 設計技術者向け

- ZEB化のための技術の組み合わせ
- 当該技術の省エネ効果、追加コスト等
- 実際の設計事例

ZEBパンフレット

- ✓ 建物オーナー向け

- ZEB化によるメリット
(省エネメリット、執務環境の改善等)
- ZEBの達成方法、実際の設計事例
- 活用可能な支援制度等



ダウンロード → https://sii.or.jp/zeb/zeb_guideline.html

24

平成29年度ZEB実証事業（制度の概要）

【補助率・主たる要件等】

補助率	エネルギー削減率	要件
2／3以内	50%以上 (ZEB Ready以上)	再生可能エネルギーを利用した発電を考慮しない

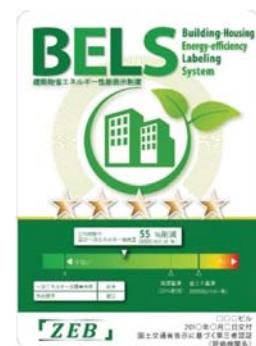
【補助対象】

※補助金額上限は5億円/年（複数年度事業は最長3年度まで、上限10億円/事業）

- ZEB実現に寄与する高性能建材、高性能設備機器（空調、換気、照明、給湯）、BEMS装置等

【その他の主な補助要件】

- ZEB設計ガイドラインを作成するための設計データを開示できること。
- 建物（外皮）性能は、PAL*の基準値を満足すること。
- 要件を満たすBEMS装置を導入するとともに、継続して省エネ性能評価の認証（BELS）を、改善が可能なエネルギー管理体制を整備すること。
- 『ZEB』、Nearly ZEB、ZEB Readyいずれかの省エネ性能評価の認証（BELS）を、事業完了までに受けること。
- ZEBの実現・普及に取り組む建築主である「ZEBリーディング・オーナー」として、
執行団体の登録を受けること。
- 建物用途により、ZEBプランニング業務（設計、設計施工、ZEBに関するコンサルティング等）を通じて、ZEBの実現を支援する法人として執行団体に登録された「ZEBプランナー」の関与を必須とする。



【補助事業の申請期間】

- 1次公募（約23億円）：4/10（月）～5/26（金）、事業期間：交付決定日（6月下旬）～平成30年1/31（水）
- 2次公募（約5億円）：6/12（月）～7/14（金）、事業期間：交付決定日（8月下旬）～平成30年1/31（水）

25

ZEBプランナー登録制度（ZEBの技術者の育成、自主目標管理）

- ZEBの案件形成を促進するため、ZEB等の省エネビルの知見を有する設計会社、設計施工会社、コンサルティング企業等を「ZEBプランナー」として登録し、ZEBの相談窓口を集約して広く公表。
- 平成29年度ZEB補助事業では、建物用途により、「ZEBプランナーが関与した事業」が補助対象。
- ZEBプランナー一覧及び実績は補助金執行団体のHPで公開。
登録された情報を基に、ZEBの普及に向けてさらなる施策を検討予定。



平成29年6月30日時点 ZEBプランナー登録件数:43社(設計27社、設計施工21社、コンサルティング35社 ※1社につき複数事業登録可)

1. 現状と目標

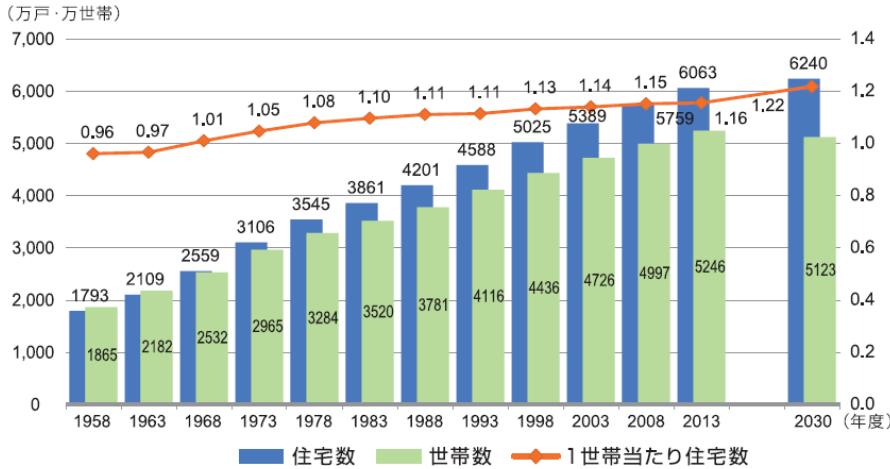
2. 省エネ法（エネルギーの使用の合理化等に関する法律）

3. 建築物（業務部門）に係る施策

4. 住宅（家庭部門）に係る施策

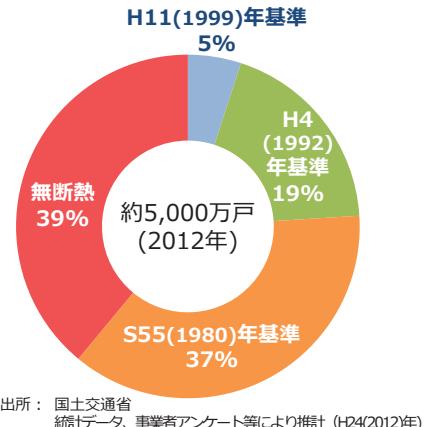
既築住宅の省エネ化の必要性

■ 既築住宅と世帯数の推移

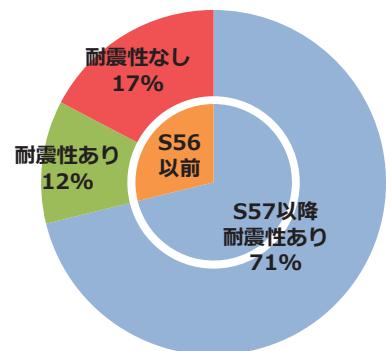


既築住宅の省エネ化が大きな課題

■ 既築住宅の断熱性能



■ 既築住宅の耐震性能



28

住宅の断熱効果

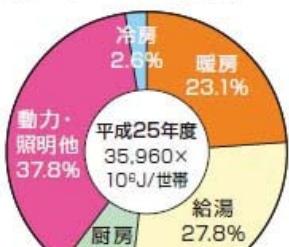
暖冷房費の削減効果

住宅の断熱性能が向上することによって、暖冷房の効きがよくなり、省エネルギー・暖冷房費の削減につながります。

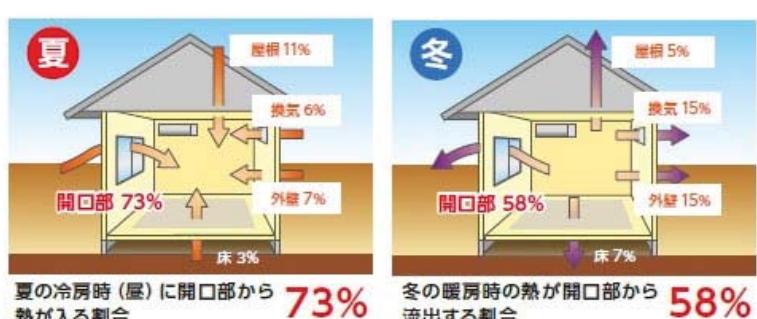


断熱化は省エネルギーに大きく貢献

- 熱の出入りの約9割は外皮(躯体)から
- 住宅自体を断熱化することで、消費エネルギーの削減につながります。



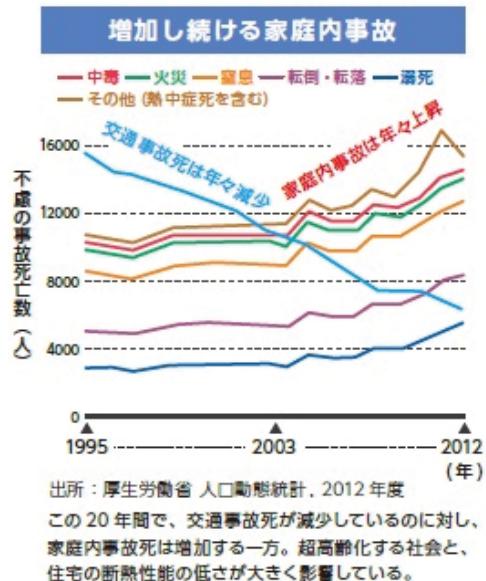
出所：資源エネルギー庁「エネルギー白書」2015



高断熱の効果（ヒートショックリスク低減）

省エネルギー効果に加えて

この20年間において、家庭内での事故による死者数が増加。死亡原因には、「ヒートショック」も含まれるものと考えられている。



- 断熱性能が低い住宅は、冬の暖房時の部屋間の温度差が大きく、ヒートショックのリスクが高いと考えられている。また、夏場における住宅内での熱中症にも影響があると言われている。



断熱化することで、部屋間の温度差が小さくなり、ヒートショックのリスクが軽減

30

平成29年度 高性能建材による住宅の断熱リフォーム支援事業

- 平成32年（2020年）までに省エネリフォーム件数の倍増を目指し、断熱性能の優れた建材の価格低減・普及加速化を図るため、既存住宅の省エネ化に資する高性能建材を用いた住宅の断熱改修を支援。

補助対象の要件

- ▶ 住宅全体の一次エネルギー消費量のうち、**暖冷房エネルギーの削減率が15%以上**見込まれる改修を行うこと。
- ▶ **トップランナー基準相当以上の性能**を有するものとして、執行団体に登録されている製品を使用して改修を行うこと。
- ▶ 公募期間中に補助金の交付申請を行い、SIIから通知される交付決定日以降に改修工事の契約・着工を行うこと。



補助率及び補助金の上限額

下表のいずれか低い金額

対象製品	補助率	補助金の上限額
高性能建材 (ガラス、窓、断熱材)	補助対象費用 の1/3以内	[戸建] 1戸当たり120万円
		[集合] 1戸毎に15万円

執行スケジュール

- ▶ 一次公募：5月 8日～6月 2日【戸建、集合(個別、全体)】
- ▶ 二次公募：7月14日～8月25日【戸建、集合(個別)】

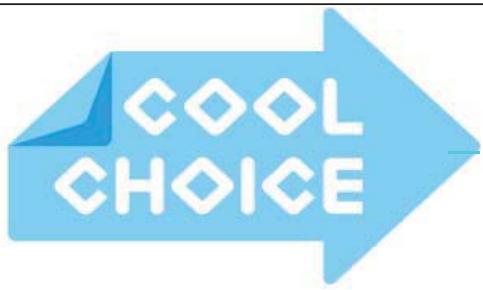
断熱リノベ事業者登録制度

- ▶ 登録区分は、「戸建住宅」又は「集合住宅」の2つとし、平成29年度については「集合住宅」のみ受け付け。
- ▶ 平成29年度については、**1申請当たり100戸以上の集合住宅(全体)**の補助事業の場合、**登録事業者が設計又は工事を行うことが申請の要件となる**。

31

ご清聴ありがとうございました

経済産業省
資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部
省エネルギー課長
吉田 健一郎



賢い選択



既存建物の改修に向けた取り組みについて ～ディープ&グリーンレトロフィットに 向けて～

平成29年7月31日

環境省地球環境局
地球温暖化対策課

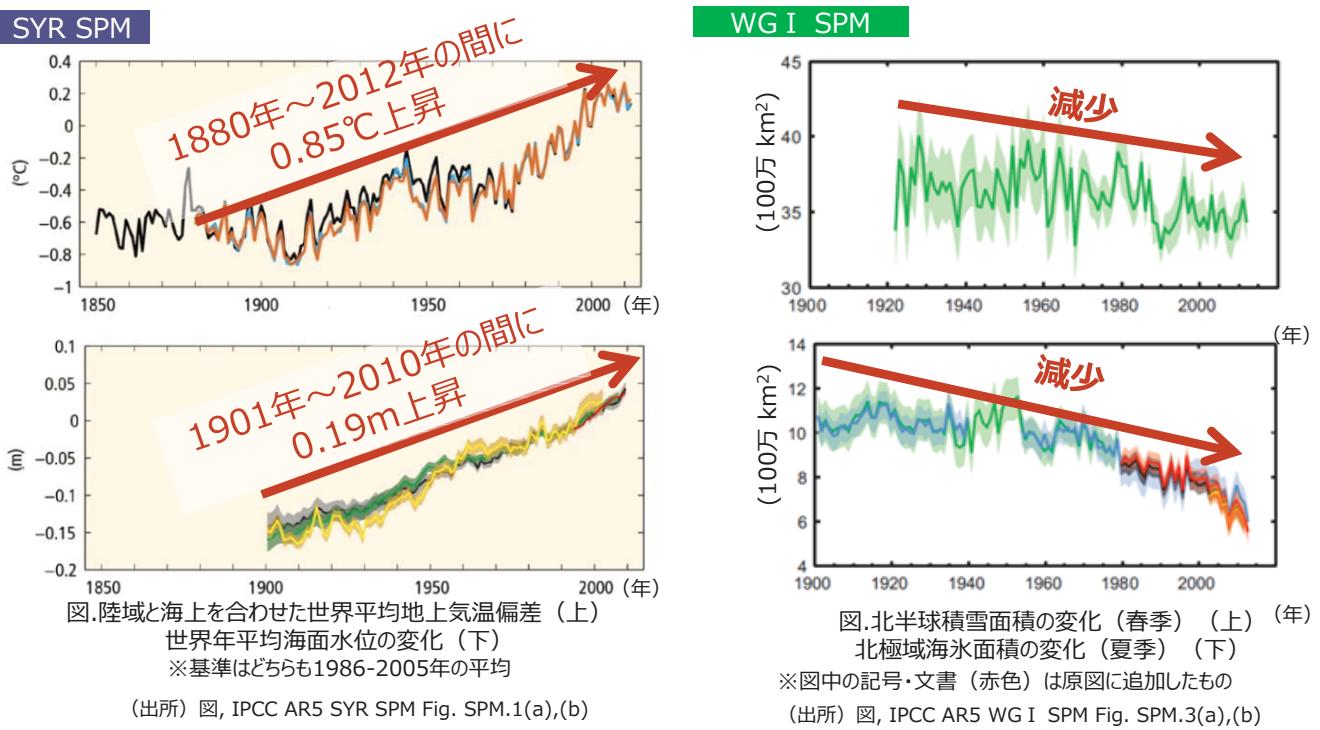
松澤 裕

本日の話題

1. 既存建物の省CO2改修の必要性
CO2の大幅削減（パリ・日本）；
SDGs
2. 環境省長期ビジョン
3. 環境省建築物関係の支援事業
 - (1) グリーンリース
 - (2) エコチューニング
 - (3) CO2削減ポテンシャル診断事業
4. COOL CHOICE×住宅の省エネリフォーム

過去の観測された指標のトレンド

- 気候システムの温暖化には疑う余地がない。また1950年代以降に観測された変化の多くは、過去数十年から数千年間にわたり前例のないものである。
- 大気と海洋は温暖化し（左上図）、雪氷の量は減少し（右側図）、海面水位は上昇している（左下図）。



3

何が原因か

人間活動による影響が支配的

- 20世紀半ば以降、観測された温暖化は人間活動による影響※が支配的な要因である可能性が極めて高い（95%以上）。
- 太陽活動の変化はエネルギー収支にほとんど寄与していない。
- 火山のチリなどの影響は主要ではない。

（※）温室効果ガスの排出など

人為起源の影響を加えないと、観測値（黒線）と合致しない

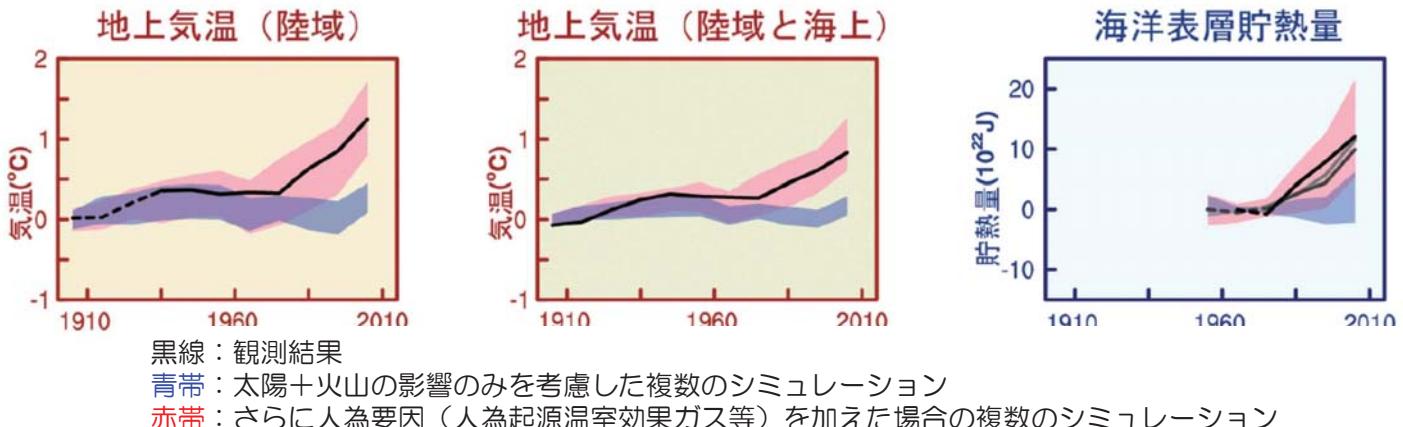


図.人為起源影響と自然起源影響のみの経年比較シミュレーション

4

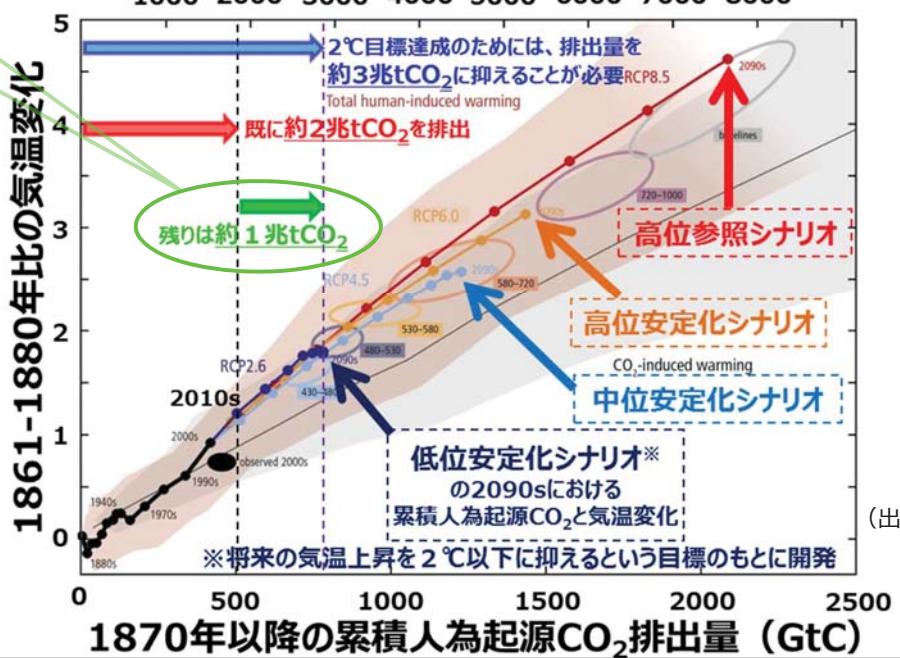
出典: 図IPCC AR5 WG1 政策決定者向け要約 図 SPM.6抜粋

2°C上昇までに残されているCO₂排出量（カーボンバジェット）

- 1861年-1880年からの気温上昇を66%以上の確率で2°Cに抑えるには、2011年以降の人为起源の累積CO₂排出量を約1兆トンに抑える必要（＝「カーボンバジェット」）。
- 「カーボンバジェット」は、「人類の生存基盤である環境が将来にわたって維持される（環境基本法第3条）」ことに向けて「環境保全上の支障が未然に防がれる（環境基本法第4条）」ための根幹となる考え方。

【累積人为起源CO₂排出量と気候変化】 1870年以降の累積人为起源CO₂排出量 (GtCO₂)

カーボン
バジェット



5

COP21 オランド仏大統領 開幕演説



6

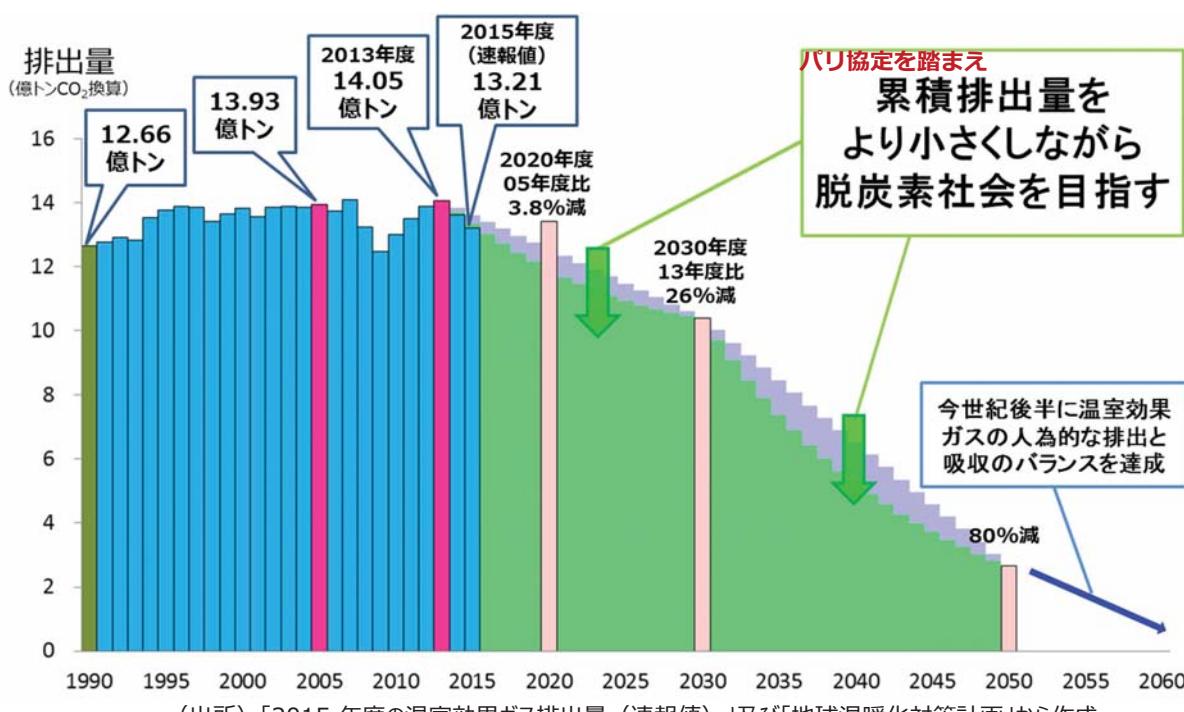
パリ協定の3つの目的

- ① 世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも摂氏二度高い水準を十分に下回るものに抑える、また工業化以前よりも摂氏一・五度高い水準までのものに制限するための努力を継続
- ② 気候変動の悪影響に適応する能力並びに気候に対する強靭性を高め、及び温室効果ガスについて低排出型の発展を促進する能力を向上させること。
- ③ 温室効果ガスについて低排出型であり、及び気候に対して強靭である発展に向けた方針に資金の流れを適合させる

7

「地球温暖化対策計画」(平成28年5月閣議決定)に基づく我が国の目標

- 中期目標として、26%減（2013年比）。
- パリ協定を踏まえ、全ての主要国が参加する公平かつ実効性ある国際枠組みの下、主要排出国がその能力に応じた排出削減に取り組むよう国際社会を主導し、地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、長期的目標として2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す。





SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

9

1. 既存建物の省CO2改修の必要性

2. 環境省長期低炭素ビジョン

3. 環境省建築物関係の支援事業

(1) グリーンリース

(2) エコチューニング

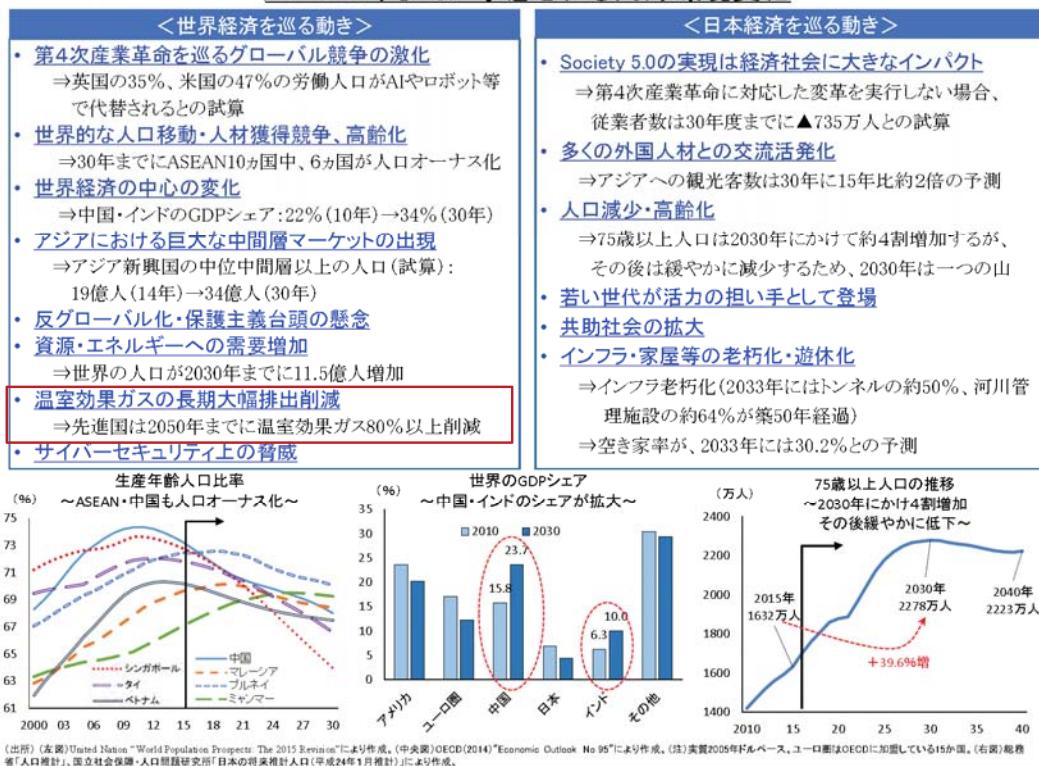
(3) CO2削減ポテンシャル診断事業

4. COOL CHOICE×住宅の省エネリフォーム

今後予想される内外の状況の変化

- 我が国は、第4次産業革命、人口減少・高齢化など様々な課題に直面。その一つに、温室効果ガスの長期大幅削減。

1. 2030年までに予想される内外環境変化



内閣府「2030年展望と改革タスクフォース報告書概要」(平成29年1月)より抜粋
(平成29年1月25日経済財政諮問会議資料)

11

～長期低炭素ビジョンについて～

背景・意義

- パリ協定において、**温室効果ガス低排出型発展のための長期戦略を策定**し、通報するよう努力すべきと規定。長期戦略は、パリ協定の長期的目標及び今世紀後半の温室効果ガスの人為的な排出と吸収のバランスを達成のために不可欠な手段。
- G7伊勢志摩サミットにおいて、**2020年の期限に十分先立って今世紀半ばの温室効果ガス低排出型発展のための長期戦略を策定**し、通報することにコミット。

長期低炭素ビジョンの策定

- 社会構造の低炭素化は、「高度成長」以来の大**変革**であり、**国としてのビジョン**が必要
- 目指すべき社会像を提示**し、国民・企業の行動を喚起するとともに**内外の投資を呼び込む**
- 技術のみならず、ライフスタイルや経済社会システムの変革をも視野に入れ、**社会構造のイノベーションの絵姿**として、**長期低炭素ビジョンを策定**。

12

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 委員名簿

委員長 浅野 直人	福岡大学名誉教授
足立 裕一	京都市地球環境・エネルギー政策監
伊藤 元重	学習院大学国際社会科学部教授
大塚 直	早稲田大学大学院法務研究科教授
大野 輝之	(公財) 自然エネルギー財団常務理事
小木曾 稔	(一社) 新経済連盟事務局政策統括
荻本 和彦	東京大学生産技術研究所特任教授
崎田 裕子	ジャーナリスト・環境カウンセラー
桜井 正光	日本気候リーダーズパートナーシップ代表
末吉 竹二郎	国連環境計画金融イニシアティブ特別顧問
高村 ゆかり	名古屋大学大学院環境学研究科教授
谷口 守	筑波大学システム情報工学研究科教授
手塚 宏之	(一社) 日本鉄鋼連盟 エネルギー技術委員長
根本 勝則	(一社) 日本経済団体連合会常務理事
廣江 譲	電気事業連合会副会長
増井 利彦	(国研) 国立環境研究所社会環境システム研究センター 統合環境経済研究室長
諸富 徹	京都大学大学院経済研究科教授
安井 至	(一財) 持続性推進機構理事長

13

長期低炭素ビジョン（全体概要①）

現状

気候変動問題
気候変動は科学的事実。パリ協定において今世紀後半までに世界全体で排出量実質ゼロに合意。我が国は2030年度に26%削減を達成し、2050年までに80%削減を目指す。

経済・社会的諸課題
人口減少・過疎化、高齢化、社会、経済再生、地方の課題、国際社会における課題といった諸課題への対応

基本的な考え方

理念を持って取組む必要

我が国の役割

気候変動対策をとおして、人類の存続の基盤である環境を将来世代へ引き継ぐとともに、国際社会の持続可能な成長に寄与し、国際社会から期待され、信頼される国となる。

我が国が目指すべき将来像

気候変動問題と経済・社会的諸課題の同時解決に取り組み、世界に先駆けて大幅削減と豊かさを同時に実現する課題解決先進国となる。

気候変動問題をきっかけとした経済・社会的諸課題の「同時解決」

国内対策に加え世界全体の排出削減へ貢献する日本

長期大幅削減の鍵はイノベーション (技術、経済社会システム、ライフスタイル)

取組むべきときは「今」

絵姿

目指す到達点

パリ協定を踏まえ、2050年80%削減を目指す

①省エネ、②エネルギーの低炭素化、③利用エネルギーの転換(電化、水素等)

国民の生活(家庭、自家用車)
炭素排出ほぼゼロ

産業・ビジネス
脱炭素投資、低炭素型製品・サービスによる国内外の市場獲得

エネルギー需給
低炭素電源9割以上

地域・都市
コンパクト化、自立分散型エネルギー

政策の
方向性

目指す姿の実現へ

①既存技術、ノウハウ、知見の最大限の活用、②新たなイノベーション創出・普及
③有効なあらゆる施策の総動員

施策
カーボンプライシング(炭素の価格付け)
市場の活力を最大限活用。低炭素の技術、製品、サービス等の市場競争力の強化。
イノベーションの加速化に向けた市場環境を整備。

長期大幅削減に向けた 着実な取組の推進

累積排出量の観点も含めて進捗状況を点検

※カーボンプライシングをはじめ、いくつかの施策の方向性については異なる意見もあった。

長期大幅削減・脱炭素化に向けた基本的な考え方①

気候変動対策をきっかけとした経済・社会的諸課題の「同時解決」

経済成長	<ul style="list-style-type: none"> 鍵は「炭素生産性の大幅向上」 「量から質へ」の経済成長への転換 <ul style="list-style-type: none"> 付加価値生産性の向上と同じ方向 潜在需要の喚起と外需の獲得 <ul style="list-style-type: none"> 気候変動対策はいわゆる「約束された市場」 	
地方創生・国土強靭化	<ul style="list-style-type: none"> 地域エネルギーの活用 <ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー関連の事業・雇用の創出、国土強靭化等 市街地のコンパクト化 <ul style="list-style-type: none"> 人口密度向上による労働生産性の向上、市街地活性化等 自然資本の維持・充実 <ul style="list-style-type: none"> 地域の独自性に基づく高付加価値な財・サービスの源泉 	
気候・エネルギー安全保障	<ul style="list-style-type: none"> 気候安全保障をはじめとする貢献 <ul style="list-style-type: none"> 現世代のみならず、将来世代以降にわたり気候変動の脅威から防護 技術・ノウハウ等の海外展開・発信による世界全体での改善 エネルギー安全保障 <ul style="list-style-type: none"> 地域エネルギーの活用によるエネルギー自給率の向上 	

長期大幅削減・脱炭素化に向けた基本的な考え方②

取り組むべきときは、「今」

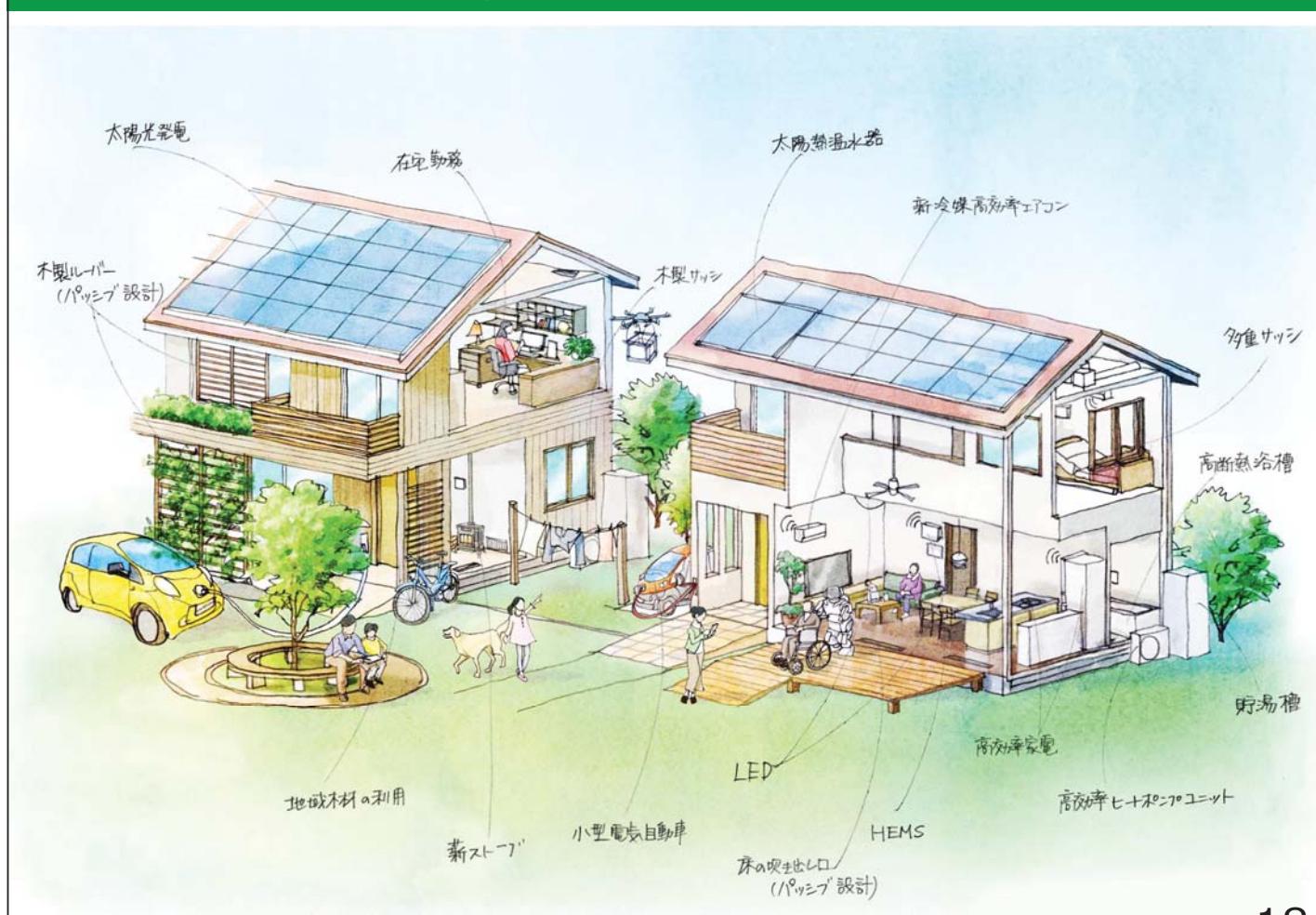
<h4>「カーボンバジェット」の観点</h4> <ul style="list-style-type: none"> 気候変動対策においては「カーボンバジェット」の観点は重要 できる限り累積排出量を低減するためには、「今」から危機感を持つた、継続的かつ本格的な取組の積み重ねが必要 	<h4>「環境政策の原則」の観点</h4> <ul style="list-style-type: none"> 未然防止、予防的な取組方法や汚染者負担の原則は、公害の発生と克服という我が国の歴史や我が国も締結している様々な国際条約の発展の中で確立された環境政策の原則 被害が顕在化しつつあるものの、更なる被害の回避・低減のために、「今」こそ本格的に取り組むべき 									
<h4>「ロックイン」の回避</h4> <ul style="list-style-type: none"> 都市構造や大規模設備などのインフラは、一度導入されると長期にわたってCO₂排出量の高止まり（ロックイン効果）を招き得る 長期的な環境影響を考慮した対応が「今」から必要 長期を見据えて今すべきことは何か、という視点が重要 	<h4>技術普及</h4> <ul style="list-style-type: none"> 研究・開発・実証とともに、新技術の普及にも時間を要するため、段階的な普及推進が必要 <p>我が国の世帯保有率の推移</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>機器</th> <th>平成22年</th> <th>平成26年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スマートフォン</td> <td>9.7%</td> <td>64.2%</td> </tr> <tr> <td>ETC車載器</td> <td>10.2%</td> <td>47.6%</td> </tr> </tbody> </table> <p>【スマートフォン】 平成22年 9.7% → 平成26年 64.2%</p> <p>【ETC車載器】 平成16年 10.2% → 平成22年 47.6%</p>	機器	平成22年	平成26年	スマートフォン	9.7%	64.2%	ETC車載器	10.2%	47.6%
機器	平成22年	平成26年								
スマートフォン	9.7%	64.2%								
ETC車載器	10.2%	47.6%								
<p>(出所) IPCC AR5 SYR Figure 2.30作成</p>	<p>(出所) 総務省HP</p>									

長期大幅削減の絵姿（街のイメージ）



17

長期大幅削減の絵姿（家のイメージ）

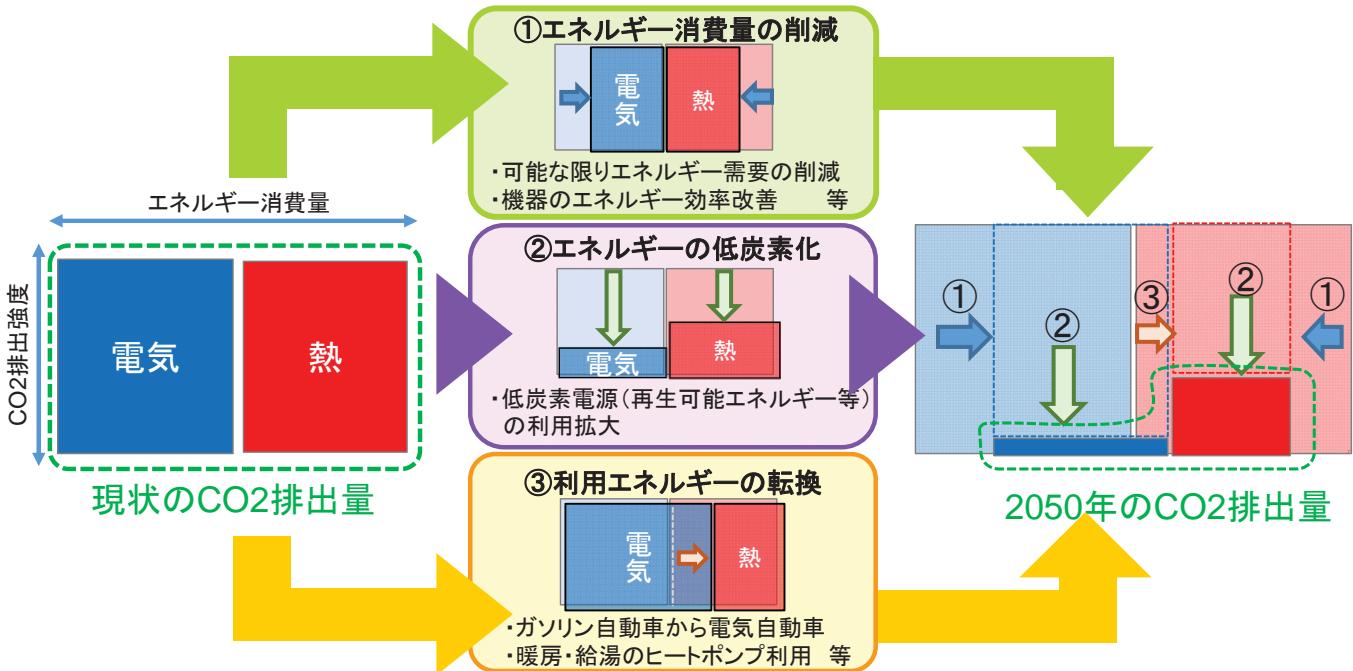


18

様々な分野における大幅削減の絵姿①

大幅削減の基本的な方向性

- 2050年80%削減の低炭素社会を実現するためには大幅な社会変革が必要不可欠である。
- ①エネルギー消費量の削減、②使用するエネルギーの低炭素化、③利用エネルギーの転換、の三本柱を総合的に進めていくことが重要である。



19

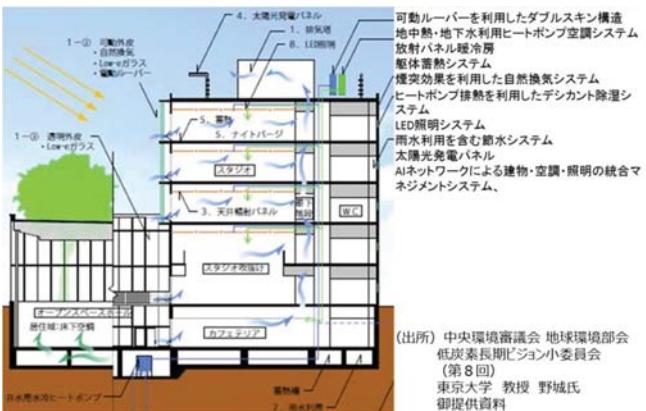
様々な分野における大幅削減の絵姿②

国民の生活（家庭、自動車）は、炭素排出ほぼゼロ

建物・暮らし

- ストック平均で概ねゼロエミッション

【省エネ化された住宅・建築物】



【ライフサイクル全体で、カーボン・マイナスとなる住宅（LCCM住宅）】



移動

- 電気自動車、燃料電池自動車が主。石油消費は大幅減

【電気自動車が生み出す新たな価値】



【公共交通の利用促進・モーダルシフト】



- 既存建物の省CO2改修の必要性
- 環境省長期低炭素ビジョン

3. 環境省建築物関係の支援事業

(1) グリーンリース

(2) エコチューニング

(3) CO2削減ポテンシャル診断事業

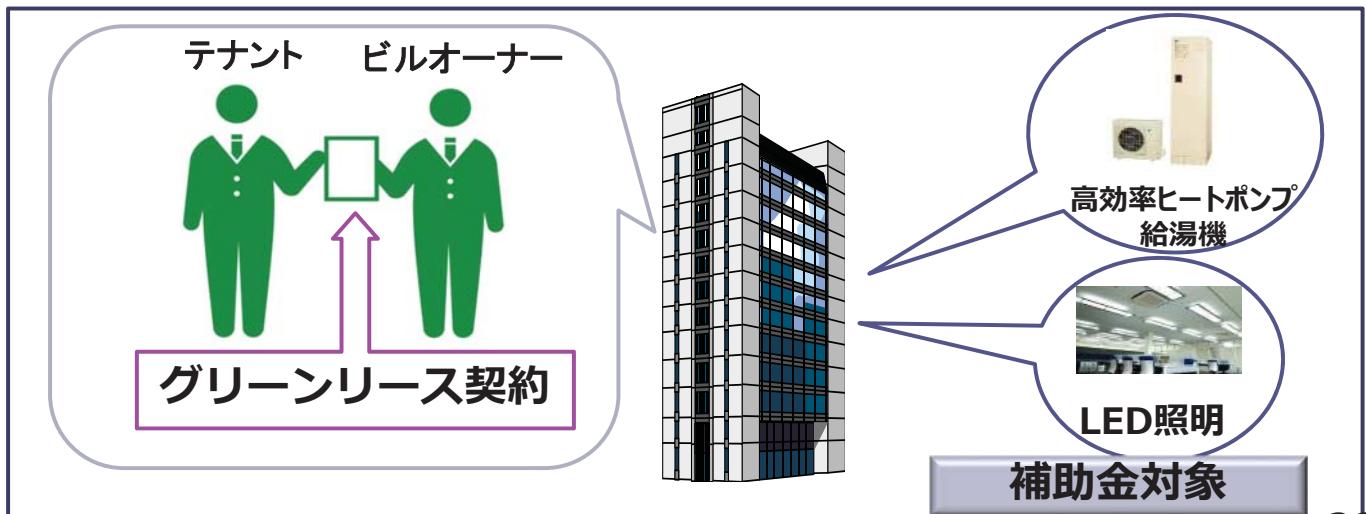
4. COOL CHOICE×住宅の省エネリフォーム

グリーンリース契約によるテナントビルの省CO2促進事業

平成28年度 55億円の内数
補助率：1/2～1/3

低炭素化が進みにくい既存建物に対し、グリーンリース契約※
を通じて低炭素化に資する設備を導入し、省CO2化を促進！

※オーナーの省エネ設備投資によるテナントの光熱費削減等のメ
リットをテナントからオーナーに還元する仕組みの契約





業務用施設等における省CO2促進事業

(一部経済産業省・国土交通省・厚生労働省・農林水産省連携事業)

平成29年度予算（案）
5,000百万円（5,500百万円）

背景

2030年のCO2削減目標達成のためには、業務その他部門において約4割のCO2削減が必要。このためには、業務用ビル等の大軒な低炭素化が必要であり、テナントビル、福祉施設、駅舎、漁港等の既存の業務用施設等の省CO2化を促進していくとともに、先進的な業務用ビル等(ZEB(ビル内のエネルギー使用量が正味ではなくゼロとなるビル))の実現と普及拡大を目指す。



(1)テナントビルの省CO2促進事業（国土交通省連携事業）

環境負荷を低減する取組について、オーナーとテナントの協働を契約や覚書等（グリーンリース契約等）を締結することにより、省CO2を図る事業を支援する。

(2)ZEB実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業（経済産業省連携事業）

中小規模業務用ビル等に対しZEBの実現に資する省エネ・省CO2性の高いシステムや高性能設備機器等を導入する費用を支援する。なお、CLT等の新たな木質部材を用いているZEBについては優先採択枠を設ける。

(3)既存建築物等の省CO2改修支援事業（厚生労働省・農林水産省・国土交通省連携事業）

既存の業務用施設（福祉施設、駅舎、地方公共団体の所有施設、漁港施設等）において、大規模な改修を除く省CO2性の高い機器等の導入、リース手法を用いた地方公共団体施設の一括省CO2改修（パルクリース）を支援する。

事業スキーム

(1)テナントビルの省CO2促進事業

- 補助対象者 テナントビルを所有する法人、地方公共団体等
- 補助対象経費 調査費用、省CO2改修費用（設備費等）
- 補助率 1/2以内

(2)ZEB実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業

- 補助対象者 建築物を所有する法人、地方公共団体等
- 補助対象経費 ZEB実現に寄与する空調、照明、給湯、BEMS装置等の導入費用
- 補助率 2/3以内
- 補助要件 エネルギー削減率 50%以上

(3)既存建築物等の省CO2改修支援事業

- 補助対象者 建築物等を所有・管理・運営する法人、地方公共団体、協同組合等
- 補助対象経費 省CO2改修費用（設備費等）
- 補助率 1/3以内、または1/2以内（漁港、漁業協同組合）
- 定額（上限2,000万円）（調査費用（パルクリースのみ））

事業実施期間：(1) 平成28年度～平成30年度

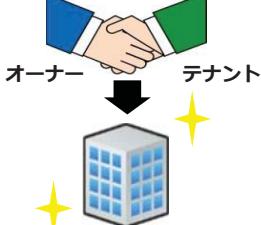
(3) 平成29年度～平成30年度

期待される効果

グリーンリース契約の普及によるテナントビルの低炭素化、ZEBの実現と普及を通じて、業務用施設等の低炭素化を促進し、将来の業務その他部門のCO2削減目標(40%)達成に貢献する。

(1)テナントビルの省CO2促進事業

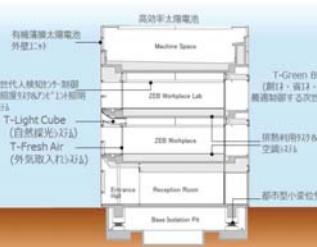
オーナーとテナントが協働で
低炭素化を促進



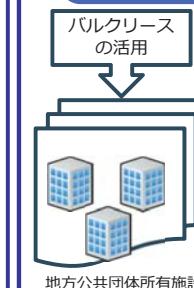
(2)ZEB実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業

最新の環境技術を導入しZEBの実現と普及拡大を目指す

（環境省実証事業例）



(3)既存建築物等の省CO2改修支援事業

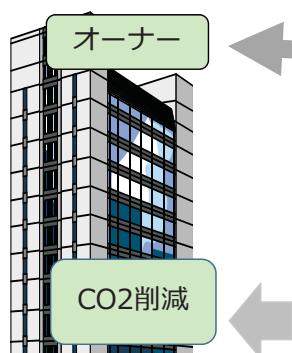


23

テナントビルの省CO2促進事業

低炭素化が進みにくい既存建物に対し、グリーンリース契約・覚書を通じて低炭素化に資する設備導入し、省CO2化を促進

申請者：建物オーナー
(個人事業者は不可)



- グリーンリース契約で、LEDやエアコン等の設備改修を5千万円まで補助
- 共用部も対象可能に

○運用改善に要する設備導入事業 補助率1/2 上限50万円

要件：グリーンリース契約等*1の提出
対象機器等：制御機器や計測機器、監視装置等の設備機器の稼働時間の調整やエネルギー効率の改善を図る装置
補助対象：設備費、工事費、事務費

○設備改修事業 補助率1/2 上限5千万円

要件：更新した設備全体でCO2排出量15%以上削減
(運用改善事業と併せて15%削減も可)
グリーンリース契約等*2の提出
補助対象：設備費（空調、給湯、換気、電源、照明、BEMS、再エネ設備（太陽光除く・熱利用のみ）等）、工事費、事務費

○共用部も補助対象に

グリーンリース契約等を締結したテナントの面積合計が建物の延べ床面積の15%以上なら共用部も補助対象に。（15%以上30%未満補助率1/3、30%以上1/2）

○事業実施期間 平成30年1月末日まで

▶対象となる建物

既築の建物
(面積要件なし)

事務所等、ホテル等、病院等、店舗等、学校等、飲食店等、集会所等

グリーンリース契約とは

*1 オーナーとテナント間で低炭素化のための情報共有等

*2 オーナーの設備投資によるテナントの光熱費削減等のメリットをオーナーに還元する仕組み
『グリーンリースガイド』（国交省 <http://tochi.mlit.go.jp/kankyo/greenlease>）参照

24

テナントビルの省CO2促進事業 概要

補助対象事業

本事業は、既存のテナントが入居するビルにおいて、ビルオーナーとテナントが協働し、契約や覚書等により当該ビルの二酸化炭素の排出量を抑制する取組について自主的に取り決め、低炭素化を図る事業等に対し、当該事業等に要する費用の一部を補助する。

事業概要

補助対象者

建築物等を所有・管理・運営する法人、地方公共団体、協同組合等

補助対象となる事業

既存のテナントビルにおいて、ビルオーナーとテナントの協働を契約書や覚書等で取り決めを結び（以下「グリーンリース契約等」という。）、テナントビルの低炭素化に取り組む事業

- ※ビルオーナーとテナントが100%同一の資本に属するグリーンリース契約等に基づいて、エネルギー使用量・二酸化炭素排出量の削減を図るため、オーナーとテナントが運用改善を行う事業。
- 低炭素化に係る運用改善事業
グリーンリース契約等に基づいて、空調設備、給湯設備、換気設備、照明設備、再生可能・未利用エネルギー利用設備等の低炭素化設備の導入を行う事業。
※設備の導入前後において、二酸化炭素の排出量が15%以上削減できること。
- 低炭素型設備導入事業
グリーンリース契約等に基づいて、空調設備、給湯設備、換気設備、照明設備、再生可能・未利用エネルギー利用設備等の低炭素化設備の導入を行う事業。

補助対象の範囲

- ・原則、テナントが賃貸借契約上で使用する専用部において、グリーンリース契約等に基づいて行う低炭素化の取組の範囲を、本事業の対象とする。
- ・テナントビルの延床面積のうち、グリーンリース締結している延床面積の割合（床面積割合）が15%以上を占める場合は、共用部及び集合設備の低炭素化改修を本事業の対象とする。

補助対象経費

低炭素化に係る運用改善事業、低炭素型設備導入事業を行なうために必要となる調査費、機器及び設備の導入費（付帯工事費を含む）

補助金の交付額

- 運用改善事業 補助対象経費の1/2（上限額：50万円）
- 低炭素型設備導入事業
 - ①テナント専用部 補助対象経費の1/2
 - ②共用部又は集合設備
 - ・床面積割合が15%以上 補助対象経費の1/3
 - ・床面積割合が30%以上 補助対象経費の1/2
上限額は①と②を合算し5千万円

25

環境省ホームページ「グリーンビルナビ」



グリーンビルナビ

既存ビルの省エネ改修に関する情報サイト「グリーンビルナビ」

サイト内検索



省エネ改修とは

省エネ改修の実践事例

省エネ改修への補助制度
及び支援ツール等一覧

関連リンク

GREEN BUILDING NAVI

既存ビルの省エネ改修に関する情報サイト



環境省 > 政策分野・行政活動 > 政策分野一覧 > 地球環境・国際環境協力 > グリーンビルナビトップ

URL : <http://www.env.go.jp/earth/info/greenbuilding/>

検索

環境省 グリーンビルナビ

グリーンビルディング普及促進に向けた改修効果モデル事業（H25-27環境省）

26

環境省ホームページ「グリーンビルナビ」

省エネ改修とは



- ▶ 省エネ改修の概要
- ▶ 省エネ改修の魅力
- ▶ 省エネ改修を巡る市場動向
- ▶ 省エネ改修の費用対効果

省エネ改修の実践事例



- ▶ 省エネ改修の各プレイヤーの役割
- ▶ ビルオーナーによる取組み事例
- ▶ テナントによる取組み事例
- ▶ オーナー・テナント協働による取組み事例（準備中）
- ▶ 関連企業による取組み事例

省エネ改修への補助制度及び
支援ツール等一覧



- ▶ 補助制度一覧
- ▶ 関連書類



27

1. 既存建物の省CO2改修の必要性
2. 環境省長期低炭素ビジョン

3. 環境省建築物関係の支援事業

- (1) グリーンリース
- (2) エコチューニング
- (3) CO2削減ポテンシャル診断事業

4. COOL CHOICE×住宅の省エネリフォーム

「エコチューニング」とは

定義

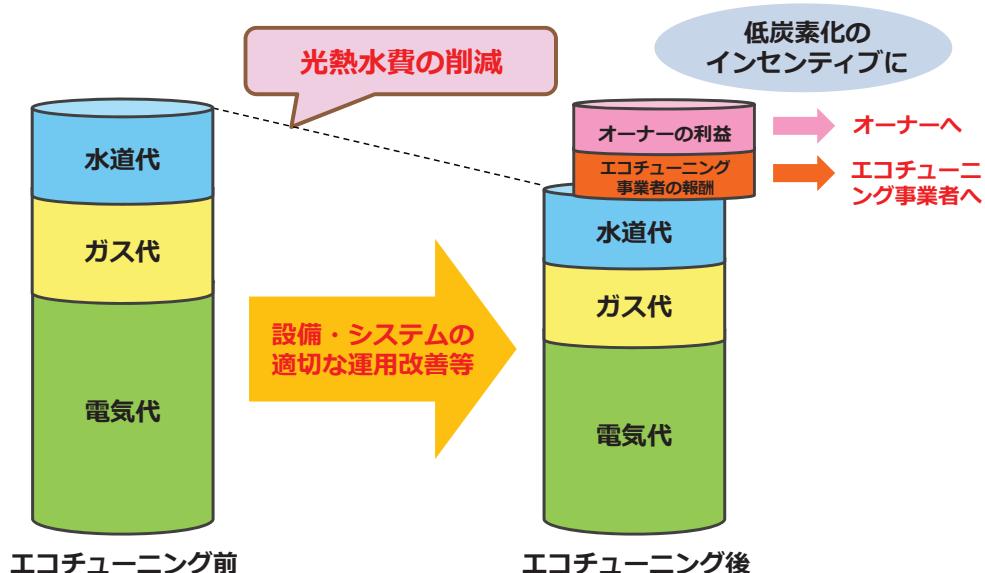
低炭素社会の実現に向けて、業務用等の建築物から排出される温室効果ガスを削減するため、建築物の快適性や生産性を確保しつつ、設備機器・システムの適切な運用改善等を行うことをいいます。

※ 「エコチューニング」は環境省の造語です。

29

「エコチューニング」のビジネスモデル

運用改善等により削減された光熱水費を、ビルオーナーとエコチューニング事業者等で利益として分け合います。



30

平成28年度以降の予定

平成28年度予算額

約1.6億円（委託事業）

28年度の主な事業内容（推進センター事業・委託事業）

- ① **技術者資格認定制度・事業者認定制度の開始**
- ② エコチューニングビジネスモデルの確立
(仕様書・契約書・各種様式の整備、約100棟での実践等)
- ③ エコチューニング遠隔支援の実践・システムの開発
- ④ **国・地方自治体・ビルオーナー等に対する普及・支援**
- ⑤ 各種広報活動、セミナー・総括シンポジウムの開催 等

29年度以降の予定

※環境省としての事業実施期間は平成26～28年度

29年度以降は、「**エコチューニング推進センター**」が**民間資格・制度**として自立的・継続的に実施・拡大

31

「エコチューニング推進センター」の設立

○環境省では、本事業でとりまとめた「エコチューニング認定制度運営ガイドライン」に基づき、27年10月に「エコチューニング推進センター 認定制度運営事務局」を公募・選定し、設立。

○28年度以降は「エコチューニング推進センター」が民間資格・制度として認定制度を運営。

<http://www.j-bma.or.jp/eco-tuning/>



32

- 既存建物の省CO₂改修の必要性
- 環境省長期低炭素ビジョン

3. 環境省建築物関係の支援事業

- グリーンリース
- エコチューニング
- CO₂削減ポテンシャル診断事業

4. COOL CHOICE×住宅の省エネリフォーム

CO₂削減ポтенシャル診断事業

プロの診断機関が、エネルギー計測等を行い、設備の運用状況等を踏まえ、CO₂削減や節電等のために有効な設備導入の具体的な対策や運用改善を提案。
対策実施に係るコストやCO₂削減効果の試算も行う。



さらなる省エネのポテンシャル

工場事業場で、**10%以上**のCO₂削減が可能

CO₂削減対策診断事業（環境省予算）の結果による

○中小事業所（年間CO₂排出50～3000トン）

- ・業務部門の平均：**18%**（事業所数：92）
- ・産業部門の平均：**17%**（事業所数：60）

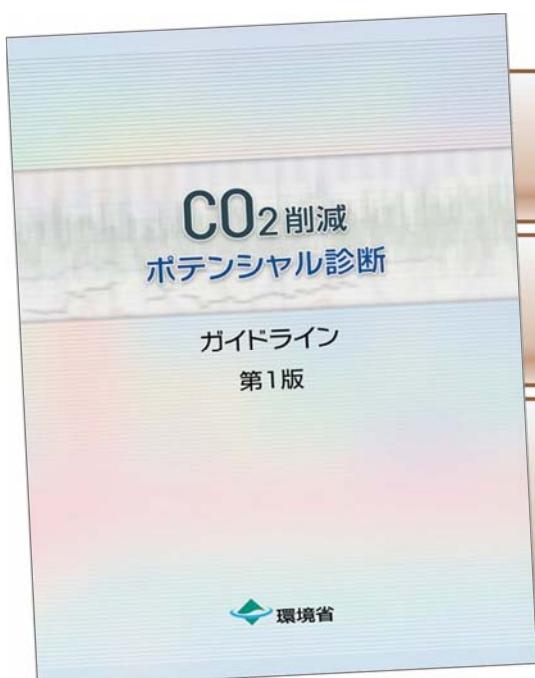
○大規模事業所（年間CO₂排出3000トン以上）

- ・業務部門の平均：**14%**（事業所数：80）
- ・産業部門の平均：**5%**（事業所数：158）

※平均削減率は、診断機関が各受診事業所に提案したCO₂削減対策をすべて実施した場合の値。

35

CO₂削減ポテンシャル診断ガイドライン



正確で信頼性が高く、実効性のある診断

だれでも活用可

受診事業者と診断機関との緊密なコミュニケーションによる効果的な対策提案

ダウンロードは
こちらから

環境省「事業者のためのCO₂削減対策Navi」▶ <http://co2-portal.env.go.jp/guideline/>
省エネルギーセンター▶ <http://www.eccj.or.jp/potential/pdf/gaidoraine.pdf>

36

診断後における取組の状況～対策実施状況

- 診断を受けた事業所の80%以上が診断で提案された対策を1件以上実施
- 実施率の高い対策は、下記のとおり
産業：蒸気配管の保温強化（73%）、ポンプ・コンプレッサの空気漏れ対策（64%）
業務：空調・換気運転時間の短縮（86%）、照明機器のインバータ安定器への更新（57%）

対策別実施率

産業		業務	
対策名（提案数）	実施率	対策名（提案数）	実施率
蒸気配管の保温強化(n=15)	73%	空調・換気運転時間の短縮(n=7)	86%
ポンプ・コンプレッサの空気漏れの対策(n=11)	64%	照明機器のインバータ安定器への更新(n=7)	57%
高効率照明（Hf型、 HIDランプ）の導入(n=45)	49%	LED照明の導入(n=29)	55%
ボイラの燃焼空気比改善(n=15)	47%	高効率熱源機器への更新(n=17)	53%

<出典> 平成25年度に実施したアンケート結果（平成22～24年度に削減ポテンシャル診断を受診した事業所を対象）

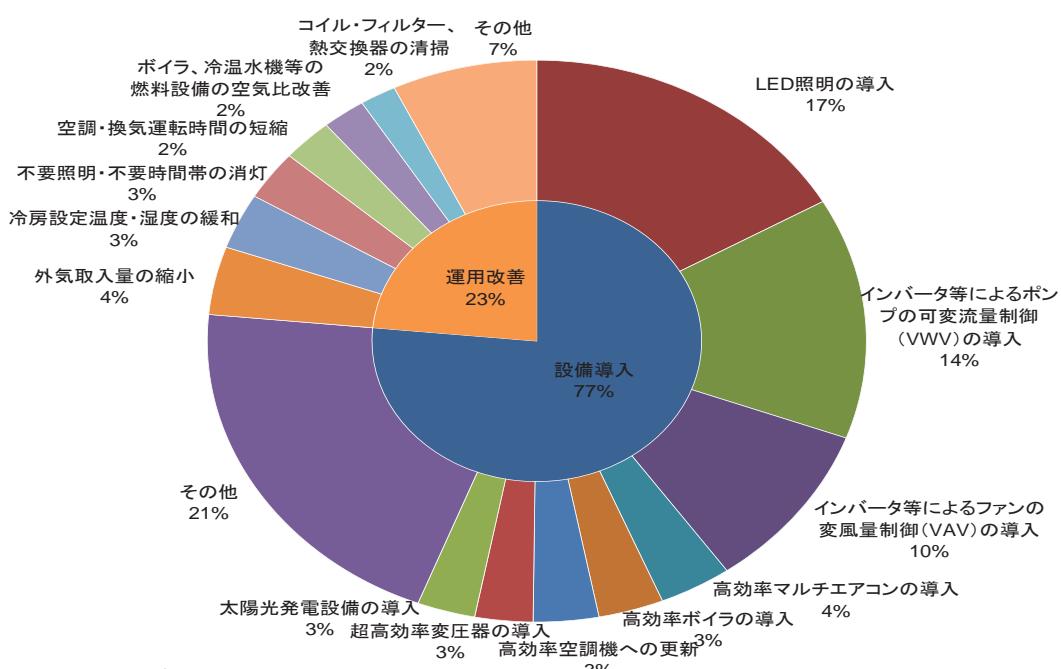
*提案件数が産業部門では10件以上、業務部門では5件以上の対策から抽出

*実施率 = 實施件数 / 提案件数 下線付の対策：運用改善対策

37

診断で提案する代表的なメニュー【業務部門】

- 業務部門では、高効率照明（LED等）、流体機器（ポンプ、ファン等）の回転数制御、高効率熱源機など、設備導入に関する提案が多数。
- 運用改善については、外気取入量の縮小、空調の温湿度条件緩和などが多数。



<出典> 平成26年度環境省CO2削減・ポテンシャル診断事業

38

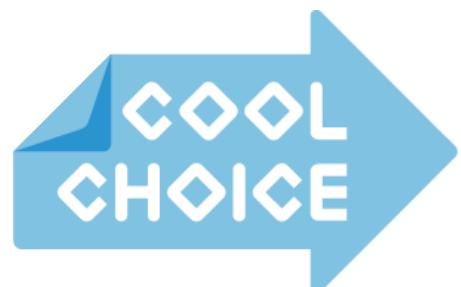
1. 既存建物の省CO2改修の必要性
 2. 環境省長期低炭素ビジョン
 3. 環境省建築物関係の支援事業
 - (1) グリーンリース
 - (2) エコチューニング
 - (3) CO2削減ポテンシャル診断事業
-
4. COOL CHOICE×住宅の省エネリフォーム

総理主導の国民運動COOL CHOICE

- 2030年度△26%目標達成のための

【旗印】

省エネ・低炭素型の製品／サービス／行動など
あらゆる「賢い選択」を促す国民運動



賢い選択

例えば、エコカーを買う、エコ住宅にする、エコ家電にする、という「選択」。

Fun to Share



例えば、高効率な照明に替える、公共交通を利用する、という「選択」。

COOLBIZ WARMBIZ



例えば、クールビズを実践する、という「選択」。

例えば、低炭素なアクションを習慣的に実践する、というライフスタイルの「選択」。



地球温暖化防止のための国民運動の推進体制の強化

第34回地球温暖化対策推進本部(平成28年3月15日)で以下について了承

COOL CHOICE推進チーム

- 環境大臣をチーム長とし、経済界、地方公共団体、消費者団体、メディア、NPO、関係省庁等をメンバーとする効果的な普及啓発のための推進チームを組織し、「COOL CHOICE」を旗印とした推進体制を構築
- 普及啓発の進め方や基本的な方針、実施計画、その他国民の消費生活やライフスタイル転換のための取組について提言・助言
- 推進チームの下に分野別の作業グループを設置し、機動的に活動

関係省庁連絡調整チーム

- 地球温暖化対策のための国民運動に係る政府の連携強化を図るため、地球温暖化対策推進本部幹事会の下に関係省庁連絡調整チームを設置

進捗管理

- 環境省は、地球温暖化対策計画に沿って、普及啓発の実施計画を策定。同計画では、適切な目標・指標を設定し、毎年進捗状況の評価を行い、PDCAを徹底
- 環境省において外部専門家による点検・評価を実施し、中央環境審議会においてその評価結果を審議。この結果を地球温暖化対策計画の点検・評価に反映

出典：首相官邸ホームページ

41

COOL CHOICE推進チームの設置

- 低炭素型の製品・サービス等の賢い選択を促す「COOL CHOICE」をより効果的に展開するため、環境大臣がチーム長となり、経済界、地方公共団体、消費者団体、メディア、NPO、関係省庁等をメンバーとした「COOL CHOICE推進チーム」を設置（平成28年5月31日）。

（1）チーム員（五十音順、敬称略）

- ・山本公一 環境大臣
 - ・伊久美亜紀 株式会社ペネッセコーポレーション たまひよ・サンキュ！総編集長
 - ・石渡美奈 ホッピーバレッジ株式会社 代表取締役社長
 - ・小林治彦 日本商工会議所 産業政策第二部 部長
 - ・齋藤弘憲 経済同友会 企画部長
 - ・崎田裕子 ジャーナリスト・環境カウンセラー
 - ・鈴木英伸 株式会社そごう・西武 CSR推進室シニアオフィサー
 - ・高須光聖 放送作家
 - ・土屋敏男 日テレラボ シニアクリエーター
 - ・南部美智代 日本労働組合総連合会 副事務局長
 - ・根本勝則 日本経済団体連合会 常務理事
 - ・林文子 横浜市長
 - ・百瀬則子 ユニー株式会社 執行役員 業務サポート本部 環境・社会貢献部長
 - ・吉田浩一郎 新経済連盟理事／株式会社クラウドワークス代表取締役社長CEO
- ※オブザーバー：経済産業省・国土交通省
- 以上14名



<第2回COOL CHOICE推進チームの様子>

（2）開催実績

- ・平成28年6月20日 第1回会合
- ・平成29年2月24日 第2回会合
- ・平成29年7月26日 第3回会合開催予定

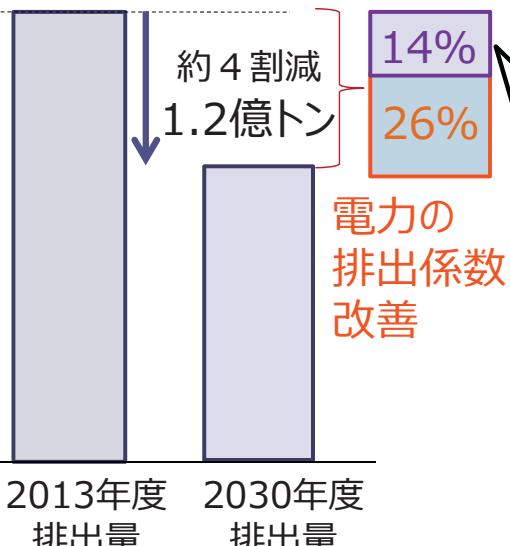
（3）作業グループについて

- ・推進チームの下に、分野別の作業グループを設置し、機動的に活動する。

42

家庭部門で約4割削減とは

徹底した省エネで 14%削減



<4人家族の戸建て住宅での一例>^注

- 全ての照明をLED電球に：6.6%減
 - 全居室の窓を複層ガラスに：3.1%減
 - 10年前のエアコンを最新型に：4.6%減
 - 10年前の冷蔵庫を最新型に：6.0%減
- 計 20.3%減

これら4つのうち3つが必要！

注：個々の住宅ごとに対策の効果の表れ方が異なります。上記の対策のほか、節電、クールシェア（図書館、公民館、ショッピングセンターなど）、多様な対策を組み合わせることが考えられる。

43

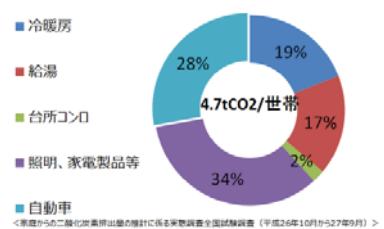
5つの分野の作業グループによる検討について

- 2030年度26%削減の達成に向け、特に家庭・業務部門においては4割という大幅削減が必要。特に重点的に普及啓発を進める分野について、COOL CHOICE推進チームのもとで、その分野でのCOOL CHOICEの発信に協力いただける経済界等と消費者目線の関係者からなる作業グループを設置。

- 家庭からの排出量の3割強が照明・家電製品、3割弱が自動車、2割が冷暖房。

- ①「省エネ家電」への買換えを進める作業グループ[°]
- ②「省エネ住宅」の選択を進める作業グループ[°]
- ③「エコカー」への買換えを進める作業グループ[°]

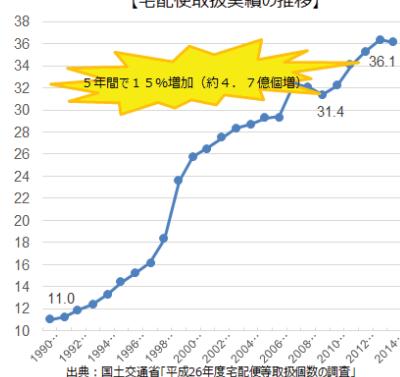
用途別年間世帯当たり
二酸化炭素排出量



- 電子商取引(EC)市場の伸びにより今後も宅配便は増加。宅配便の約2割が再配達。

- ④宅配便の再配達を防止する「低炭素物流」を進める作業グループ[°]

【宅配便取扱実績の推移】



- 若い世代を対象に新しいライフスタイルを構築する狙いで

- ⑤シェアリングエコノミーに着目した「ライフスタイル」を進める作業グループ[°]



賢い選択

省エネ住宅グループ

【検討メンバー】

- ・秋元康幸 横浜市温暖化対策統括本部企画調整部環境未来都市推進担当部長
- ・池本洋一 株式会社リクルート住まいカンパニー編集長
- ・小山貴史 一般社団法人JBN(全国工務店協会) ZEH委員会委員長
- ・川井正仁 一般社団法人全国中小建築工事業団体連合会専務理事
- ・庄司桂弥 一般社団法人住宅リフォーム推進協議会事務局長
- ・徳森岳男 全国建設労働組合総連合住宅対策部長
- ・布井洋二 建産協エネルギー企画・普及部会ZEH普及分科会副主査
- ・長谷川芳彦 一般社団法人住宅性能評価・表示協会事務局長
- ・羽深薫 一般社団法人全国住宅産業地域活性化協議会事務局長
- ・松原俊二 住団連住宅性能向上委員会WG委員
- ・山下竜嗣 一般社団法人日本木造優良住宅協会専務理事

- ・吉田健一郎 経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー課長
- ・真鍋純 国土交通省住宅局住宅生産課長
- ・松澤裕 環境省地球環境局地球温暖化対策課長

(敬称略・五十音順)

(敬称略)

【開催実績】

- ・28年11月4日 第1回会合
- ・28年12月20日 第2回会合
- ・29年1月24日 第3回会合
- ・29年6月12日 第4回会合

45

断熱・省エネリフォーム促進のためのビジネストークガイド

マイホームにお住まいのリフォーム検討中の方をターゲットに、「冬寒く、夏暑い住宅」に住むことによる健康への悪影響等の消費者に訴求する内容を分かりやすくシンプルにまとめた冊子（ビジネストークガイド）を作成。中小工務店等によるビジネストークガイドの活用を通じ、断熱・省エネリフォームを推進する。



<ポスター>



<統一口コミークとして展開>

ビジネストークガイド

- 断熱・省エネリフォームの必要性やメリットを、図や写真を用いてわかりやすく説明。
- 代表的なリフォーム（窓、サッシ、床等の断熱）について解説。
- 各種補助金・税制優遇等についても説明を掲載している他、うち工診断も紹介。



46

ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH）体験宿泊（冬）

住宅新築、新居購入を検討している方をターゲットに、一般の方（公募）及びインフルエンサー（ブロガー等）に冬の期間、ZEH（準ずるもの含む）に体験宿泊してもらう。その感想や実況を、メディア・動画等を活用しながら発信。新築、新居を購入するならZEHという消費者の選択・行動変容につなげる。

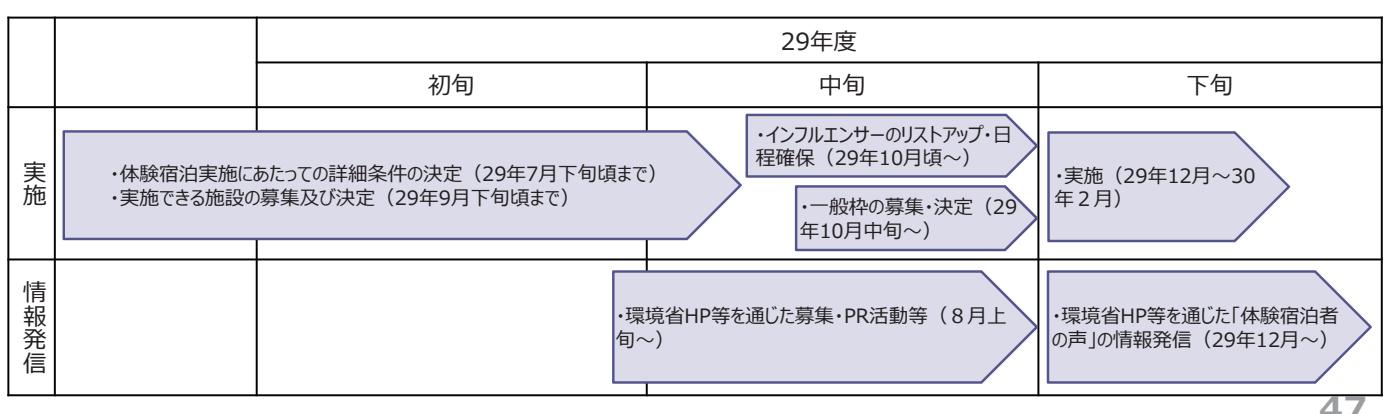


＜統一ロゴマークを旗印に展開＞

実施内容

実施場所	➤ 東京都23区内（公募） ※事前調整は実施 ➤ 全国（公募）
宿泊対象者	➤ 一般の方（公募） ➤ インフルエンサー
情報発信	➤ 動画など

実施スケジュール



47

住宅専門ウェブ記事や雑誌等を通じた情報発信

住宅新築やリフォーム等を検討中の方をターゲットに、住宅情報専門のウェブ記事や雑誌等を戦略的に活用。消費者に響く切り口から省エネ住宅を取り上げ、建築物省エネルギー性能表示制度（BELS）等の普及を図りながら、新築ならZEH、既存住宅なら省エネリフォームという選択・行動変容を促す。

		H29. 7	8	9	10	11	12	H30. 1	2	3
①	ウェブ媒体での掲載									→
						ウェブ媒体との連携（複数回実施）				
②	住宅情報誌の工芸関連記事一部に掲載									→
							詳細を調整の上、実施（ZEH、断熱等）			
③	住宅情報誌での特集掲載									→
							詳細を調整の上、実施（ZEH、断熱等）			

48

基調講演

ディープ&グリーン レトロフィットとは

京都大学名誉教授、(株)ラウムアソシエイツ一級建築士事務所主宰
宗本 順三 氏

1945年 兵庫県生れ
1968年 京都大学工学部卒業
1973年 鹿島建設株式会社
1989年 九州芸術工科大学助教授
1996年 京都大学大学院工学研究科教授
2010年 岡山理科大学教授
2013年 京都美術工芸大学教授
2014年 株式会社ラウムアソシエイツ一級建築士事務所代表取締役
現在に至る
京都大学名誉教授
工学博士（京都大学）
登録建築家



第15回東京建築賞最優秀賞受賞
山梨県建築文化賞
第8回公共建築賞優秀賞
MARBLE ARCHITECTURAL AWARD 2005 EAST ASIA 1st Prize (Section 3)
日本建築学会賞

(主な作品)

日東土地建物（株）白金研修センター
日本紙パルプ商事（株）「J.P. 軽井沢山荘」
三洋証券本社別館、
山中洗心寮（山中湖メッシーナ美術館（仮称））
壱岐文化ホール
京都大学総合博物館
ヴァンジ彫刻庭園美術館

(主な著書等)

日本建築学会、情報システム技術委員会感性工学システム小委員会編集・執筆担当：建築・
都市の感性デザイン工学、朝倉書店
(財)建築環境・省エネルギー機構編；建築と知的生産性－知恵を創造する建築－、株式会社テ
ツアドー出版
(財)建築環境・省エネルギー機構編；知的創造とワークプレイス、株式会社武田ランダムハウ
スジャパン
(財)建築環境・省エネルギー機構編；知識創造のためのワークプレイス計画ガイドライン、丸
善出版
(財)建築環境・省エネルギー機構編；中小ビルの改修ハンドブック サステナブル社会のを支
えるスマートウェルネスオフィスへ向けて（電子出版）平成28年6月

ディープ＆グリーン レトロフィットとは

京都大学名誉教授
宗本 順三

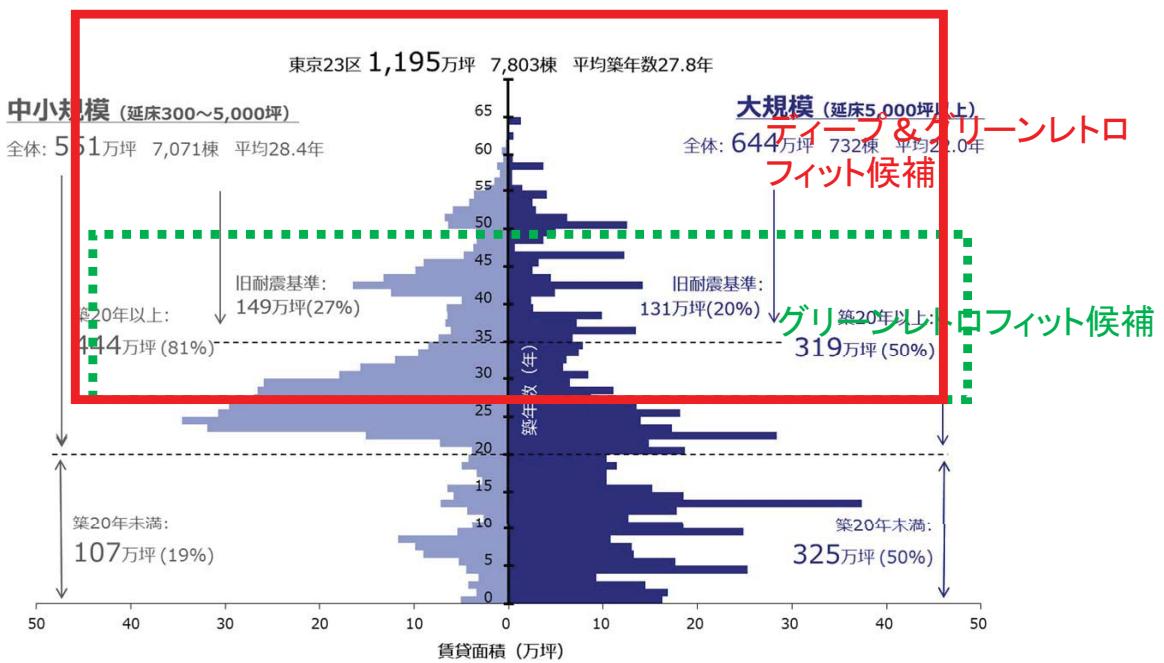
レトロフィットとは

- ・もともと機械分野では、古い機械の内部を最新の機械に入れ替えること
- ・日本の建築では、古い建築で補強できない建物に免震や制震デバイスを取り入れて耐震性能を確保することに使われてきた
- ・アメリカでは、既存建築物の設備システムの更新に主眼を置いた改修(岩村先生)
- ・改修については、リノベーション(既存建築物の建物外皮に主眼を置いた総合的な改修)、レファイン、リユース、リニューアル(日本)様々な用語が用いられる

レトロフィットの重要性

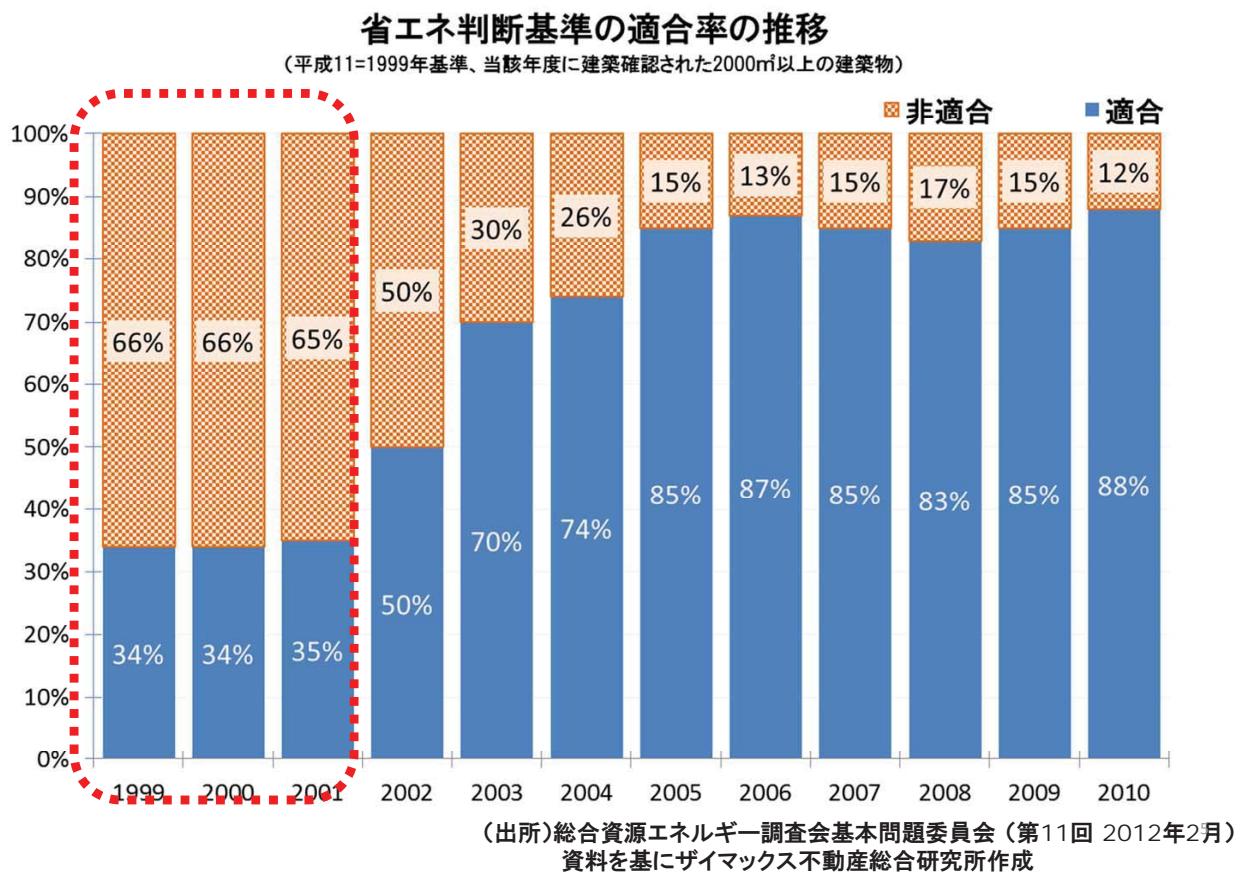
- ・グリーン レトロフィット
- ・民生部門の二酸化炭素排出を、2013 年度比で約 40%削減目標
- ・オフィスの年間新築面積比は、ストックの約1.8% 程度(過去20平均都心23区ベース)
- ・新築オフィスだけでは、達成が厳しい
- ・既存ストックのグリーン レトロフィットが重要

オフィスピラミッド



届出義務化(2003年)以前ビルの省エネ性能

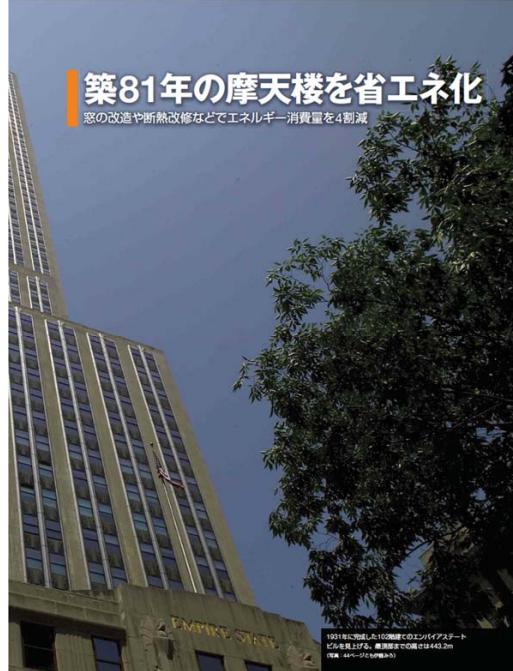
→ 残念ながら基準以下が多い



どこまで改修すればディープレトロフィットか？

- GBPNのWHAT IS A DEEPRENOVATION DEFINITION? Technical Report February 2013では、改修前の75%以上のエネルギー削減(Deep Renovation)
- アメリカでは30%～50%が多いが、これはコンセントをのエネルギーを含む(Deep Retrofit)

事例 エンパイアステートビルディング



日経アーキテク
チュア2012-7-26

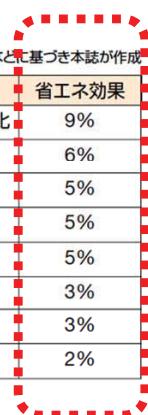
LEED
ゴールド取得

事例 エンパイアステートビルディング

日経アーキテク
チュア2012-7-26

図1 8項目の省エネ対策

改修項目	内容	省エネ効果
ビル全体の制御システムの機能向上	既存のビル制御システムを機能アップさせて、空調や換気運転を最適化	9%
テナント照明の改善、昼光利用、コンセントの機能向上	照明設計などの合理化によって電気代や冷房負荷を軽減	6%
窓の改修	約6500窓の遮熱・断熱性能を向上させ、冷暖房負荷を軽減	5%
空調機の交換	インバーター式エアハンドリングユニットに置き換える	5%
冷却装置の改修	既存のチラーブラントを生かした改修と制御装置の効率化を図る	5%
暖房装置の断熱改修	暖房装置の背面に断熱材を加えてペリメータ一部の熱損失を削減	3%
テナント用のエネルギー管理システム	テナントごとの管理で効率良く電力を消費できるシステムを導入	3%
空調換気制御の改良	占有スペースの外気量デマンドによる換気制御を実施	2%



39%の省エネ達成

竹中工務店東関東支店

改修でZEB達成

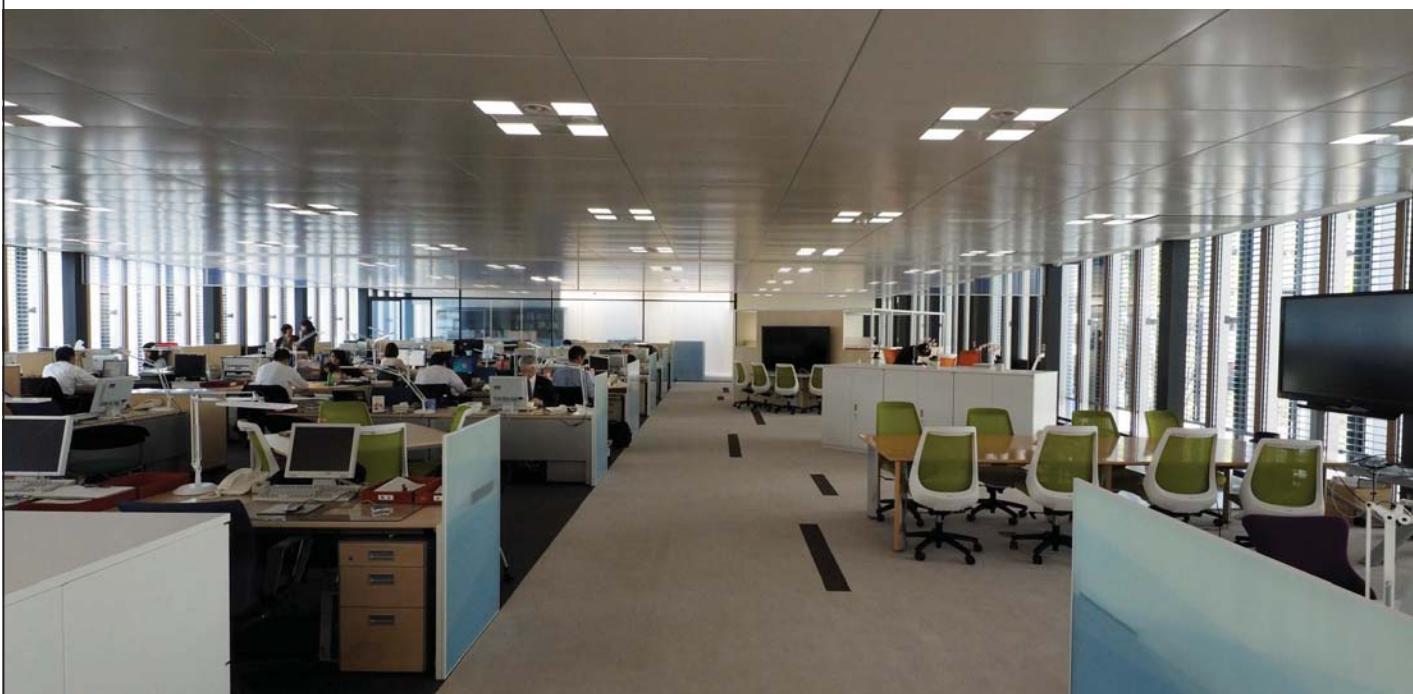
◆ 「竹中工務店東関東支店」建築概要

建物用途	事務所
建築地	千葉市中央区
建物規模/構造種別	地上2階/RC, S造
敷地面積	1,432m ²
延床面積	1,318m ²
設計・施工	竹中工務店
工事期間(改修)	2015年10月～2016年3月

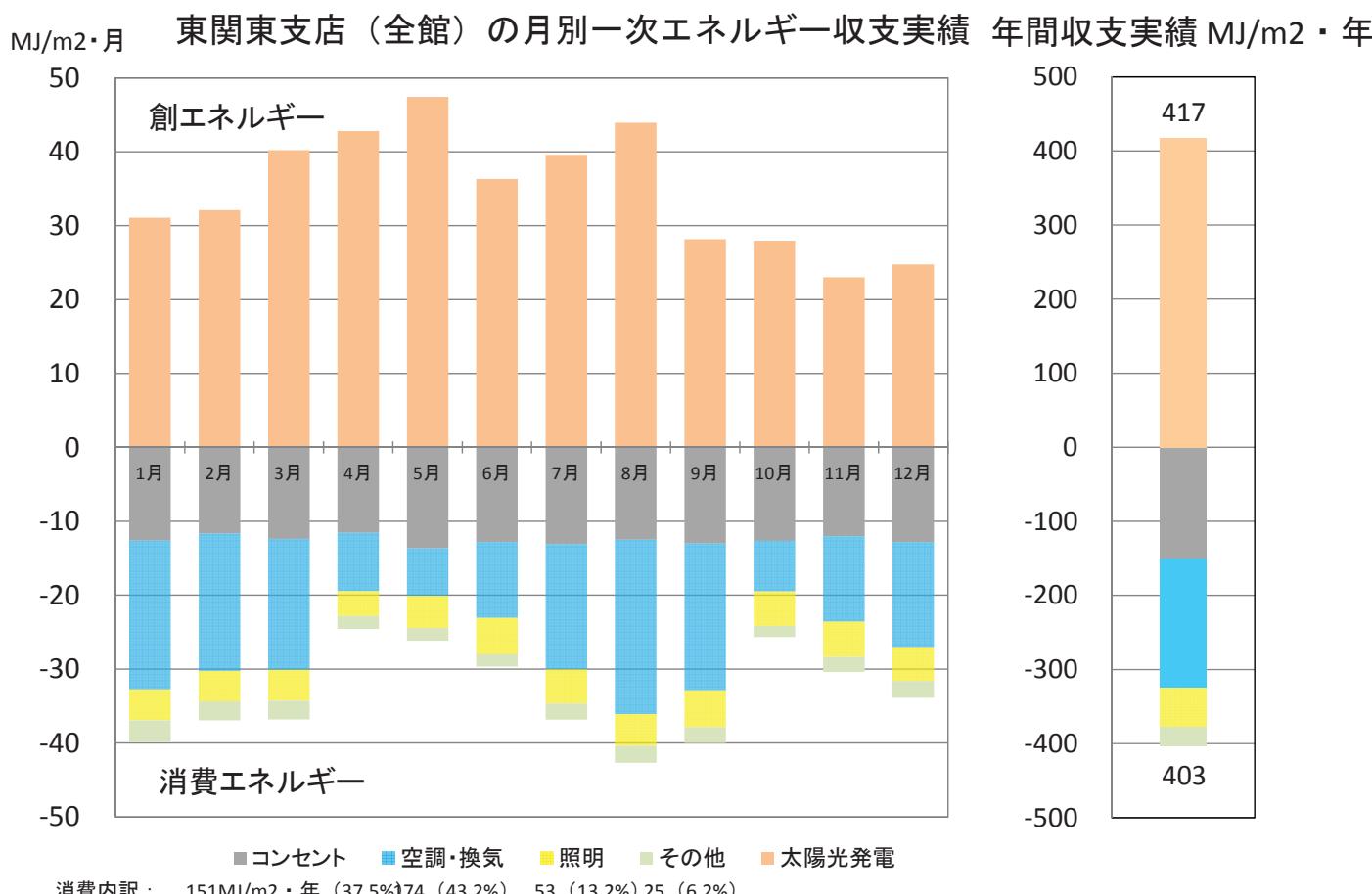
竹中工務店東関東支店 外観



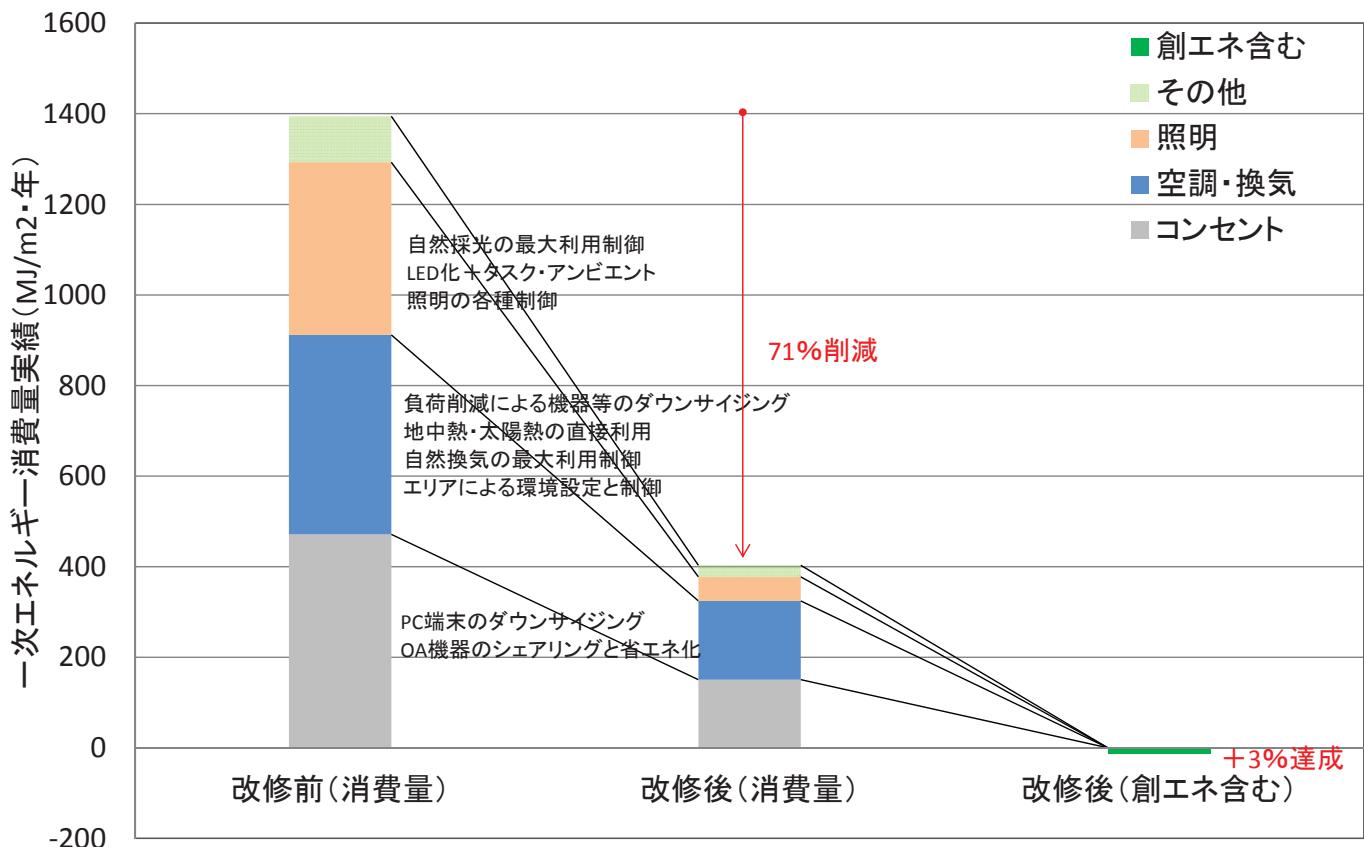
竹中工務店東関東支店 オフィス



改修後1年間のエネルギー収支実績



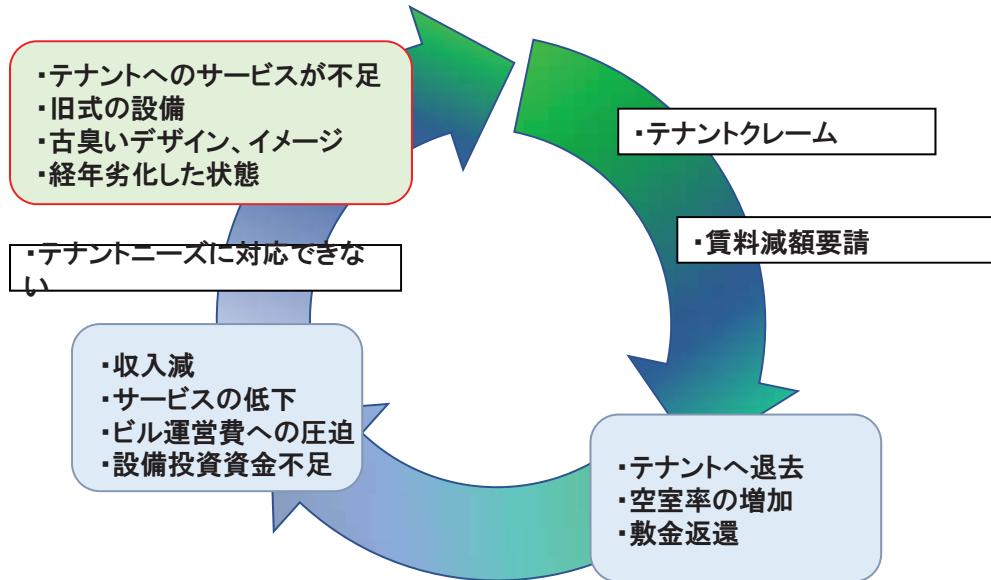
改修前後の実績比較



レトロフィットの要件
負のスパイラルから好循環スパイラルへ

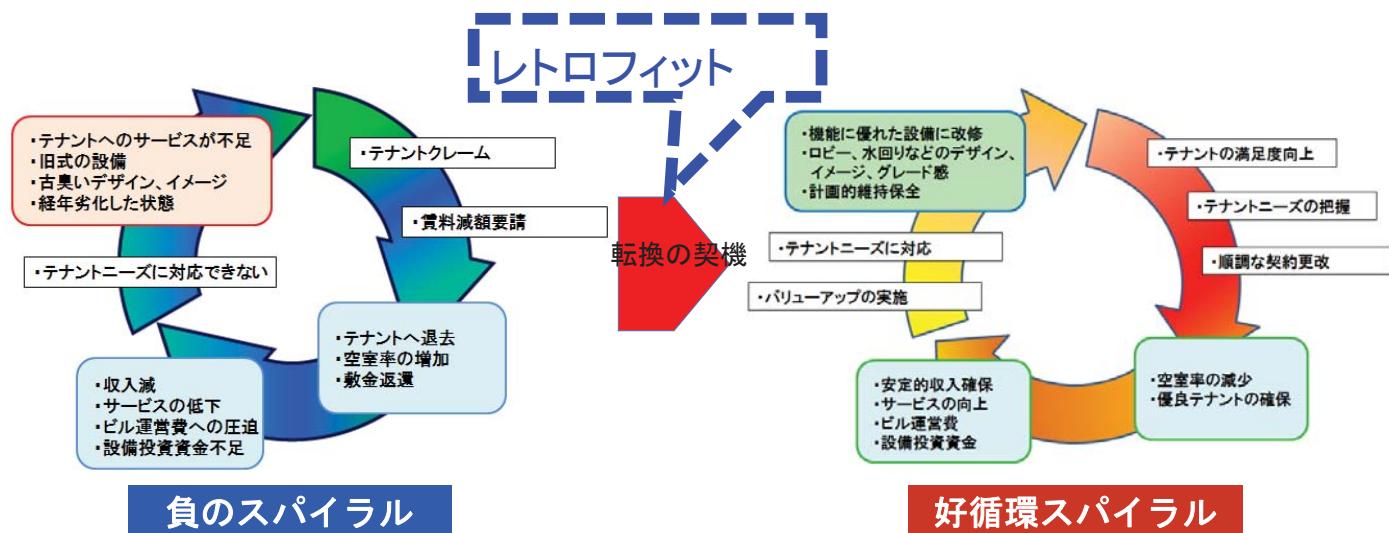
⇒レトロフィットによってビルのオーナー、テナント、利用者がWIN-WINになる(ビル経営改善)

改修をおこなわなければビルは負のスパイラルに陥りやすい



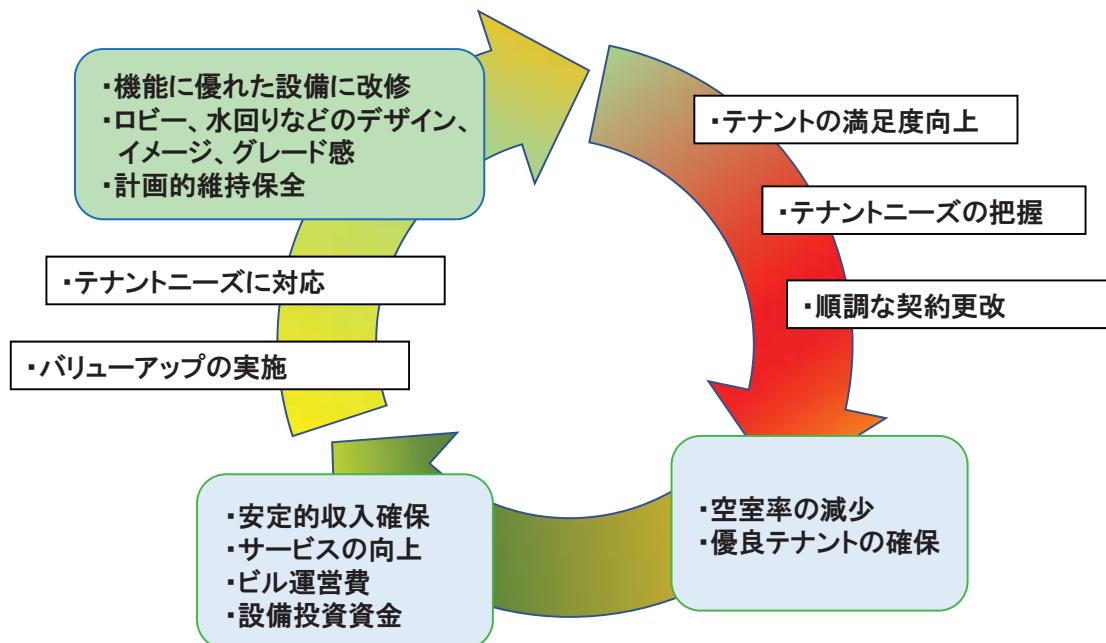
15

負のスパイラルから好循環スパイラルへ



16

好循環スパイラル



17

グリーン＆ディープレトロフィット

- ・レジリエンス
- ・エネルギー環境の大幅な改善
- ・快適性が増す
- ・知的生産性が向上する
- ・投下資金が回収できる(家賃収入改善、省エネ)
- ・ブランド化をはかる
- ・マネジメント
- ・ウェルネスオフィス
- ・居ながら改修が重要

レジリエンス

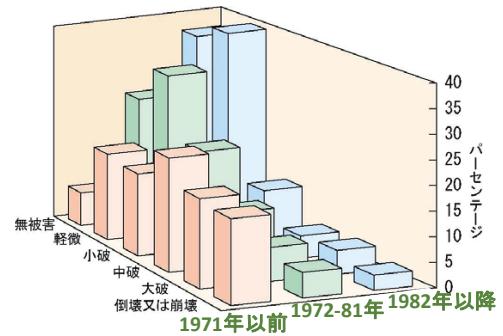
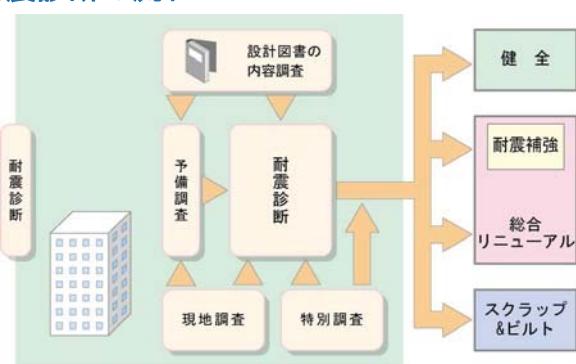
■耐震化の必要性

1971年

1981年



■耐震診断の流れ



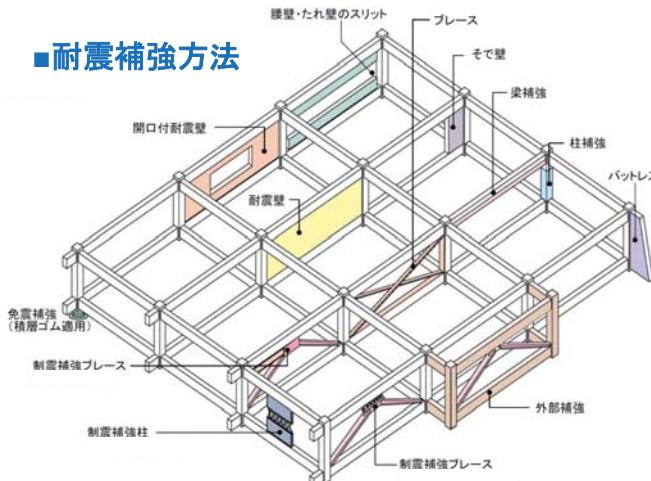
19

レジリエンス

■耐震補強方法の比較

広義の耐震安全性	耐震補強(低い)	▶	制震補強	▶	免震補強(高い)
居ながら工事	耐震補強	▶	制震補強	▶	免震補強
改修後の使い勝手	耐震補強	▶	制震補強	▶	免震補強
コスト(工事費のみ)	免震補強(高い)	▶	耐震補強	▶	制震補強(安い)
工期	免震補強(長い)	▶	耐震補強	▶	制震補強(短い)

■耐震補強方法



■簡易な補強 SRF構法

- 最低限の生存空間を短期工・低コストで確保
- 新耐震基準を満足するためには、他の工法との併用が一般的。

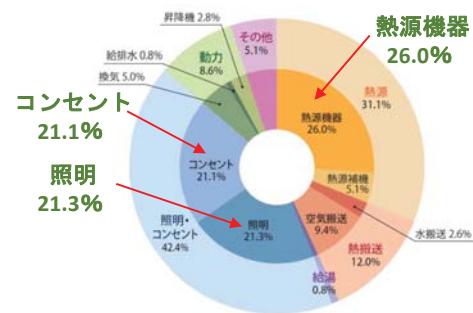
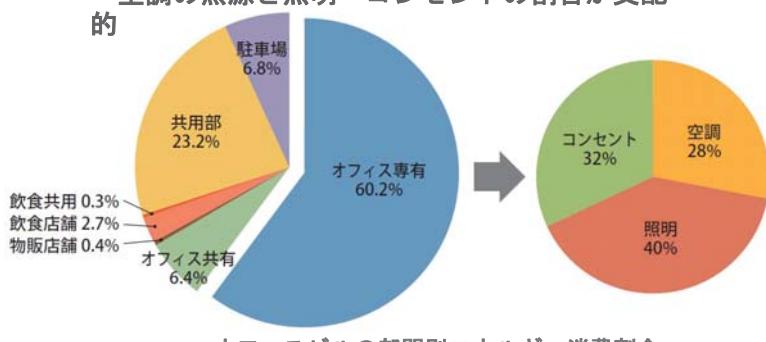


(出典: 構造品質保証研究所HPより)

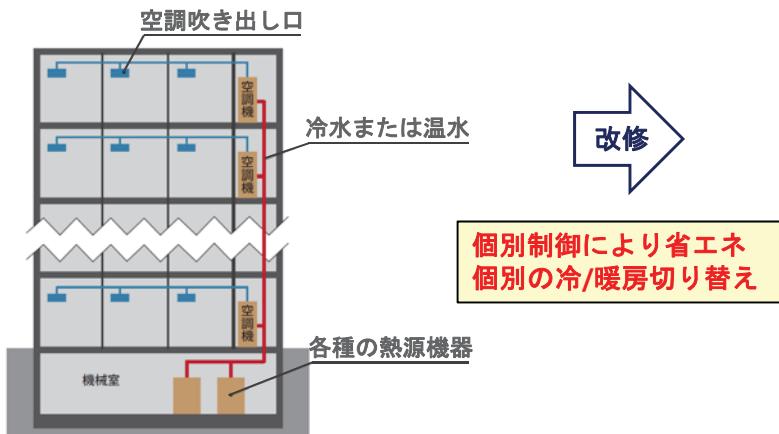
エネルギー

■オフィスビルのエネルギー消費の特徴

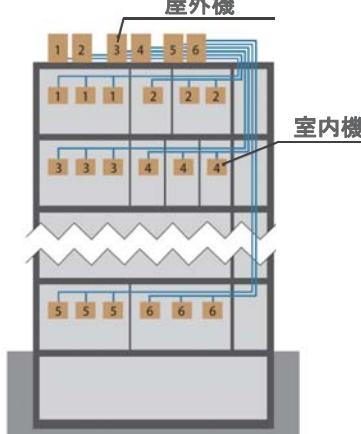
- ・空調の熱源と照明・コンセントの割合が支配的



■セントラル空調システム



■ビルマルチ空調システム

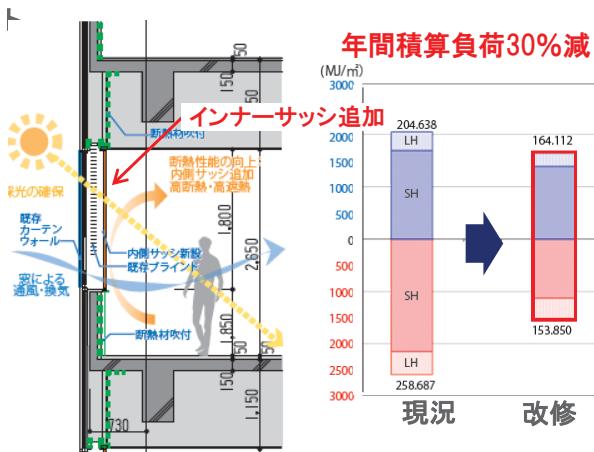


21

外皮

■窓ガラスの断熱・遮熱

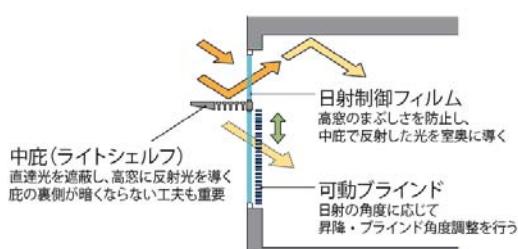
- ・省エネルギーの建物にするためには、外部から建物内部に侵入する熱をいかに少なくするかが大きなポイント



(出典：旭硝子板ガラス建材総合カタログ商品編)

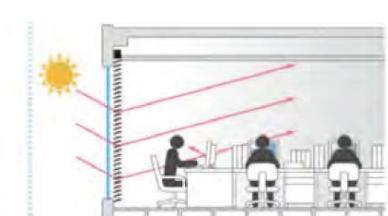
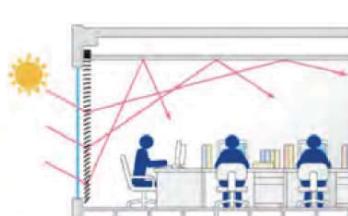
■日射制御と昼光利用

- ・窓からの日差しは空調負荷の増大原因



■グラデーションブラインド

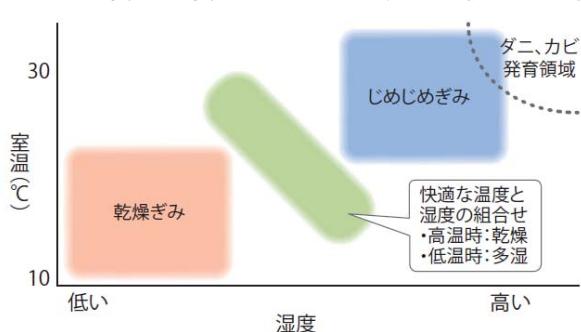
- ・上部スラット：天井への反射で自然光を室内の奥へ
- ・下部スラット：天井への反射で自然光を室内の手前へ



快適性（空調）

■ 快適で効率的な空調システム

- ・温度と湿度のバランスで、人は快適か不快かを感じる



■ 不快指数にもとづく冷房

- ・夏の省エネ対策の室温 28°Cが推奨されているが

湿度が高くなるに従い不快指数は上昇する

温度°C	湿度%	不快指数
28.0	45	75.0
28.0	50	75.7
28.0	60	77.0

湿度の低い部屋



体の熱が水分と一緒に蒸発



涼しく感じる

湿度の高い部屋



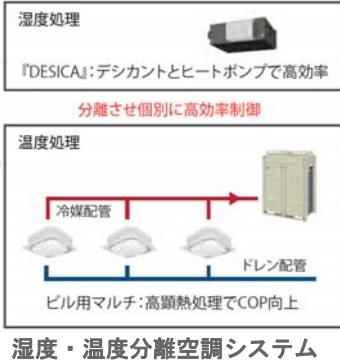
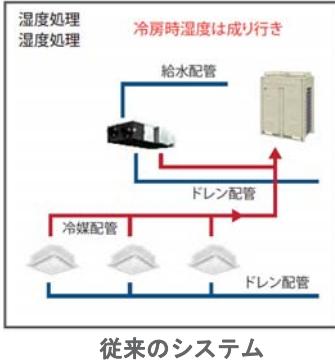
体の水分が蒸発しにくい



暖かく感じる

■ 濡度・温度分離空調システム

- ・調湿外気処理空調機と高効率ビルマルとの組み合せ



23

快適光環境

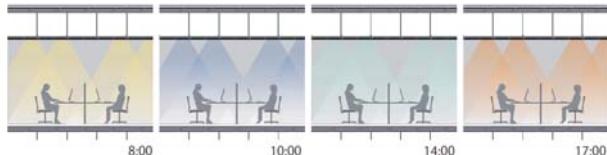
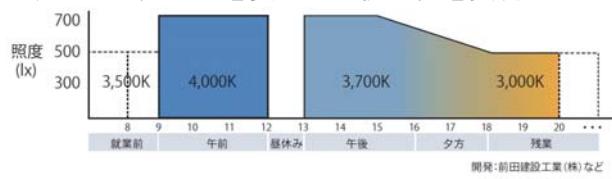
■ 人の感じ方に即した照明環境

- ・明るさ、光の色を変化させる工夫を施すことが、執務者の満足度を充たし付加価値の高いビルの整備につながる

■ サーカディアン照明システム

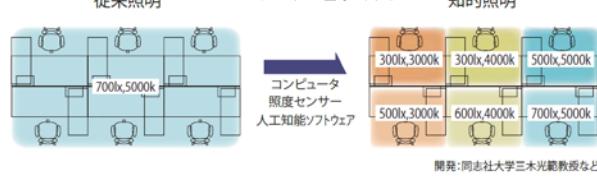
- ・人間の1日の生体サイクルに合わせ、時間帯により

明るさと光の色を変化させ快適性を実現



■ 知的照明システム

- ・必要な場所に必要な明るさと光の色を提供し、ワークスペースごとに好みの照明を実現



■ 人感センサー照明システム

- ・天井面のセンサーにより、不在の場合は消灯



■ タスクアンビエント照明システム

- ・天井照明は明るさを抑え、手元照明で明るさを確保



知的生産性

■企業始動期のオフィス

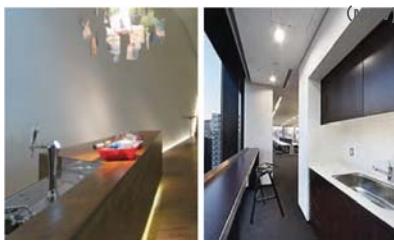
- ・少人数でスタートし、人員の変化



作りこまないフレキシビリティの高いオフィス



コワーキングメンバー用の貸会議室



コミュニケーションの核となる共用の水回り

■ミドルステージ向け

- ・皆が集まり目標を共有できる場



機能性とグレード感にあるエントランス



セキュリティ強化 リフレッシュ



食堂も兼ねたコミュニケーション
SP

■クリエイティブ重視

- ・クリエイティブなイメージの内装



天井の無い素材感のある執務空間



オフィスグリーンの導入



発想を豊かにする外部空間

25

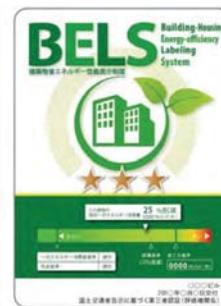
ブランド

■立地を生かす眺望の享受



屋上のテナント専用テラスからの夜景
(フロントプレイス御成門)

■環境認証を取得して差別化を図る



建築物省エネ法 表示制度
(国土交通省)

■古い建物の歴史性を生かす



歴史的な街並み「馬車道」の景観を担う
(馬車道大津ビル)

■デザインで差別化を図る



2層吹き抜けの開放的なエントランスホール

26

マネジメント

■高度のセキュリティ



■企業活動の一部支援



■地域ブランドの活用

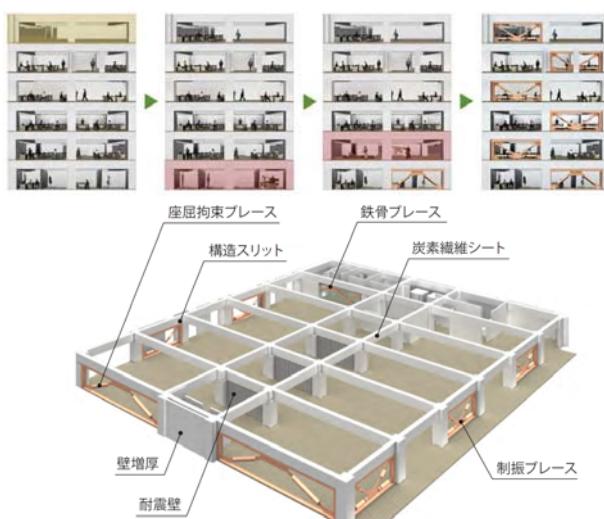


27

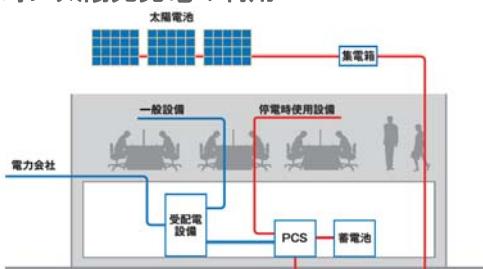
居ながら改修

■日本メックス本社ビル

- ・耐震性能の向上と長寿命化

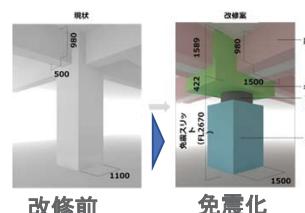
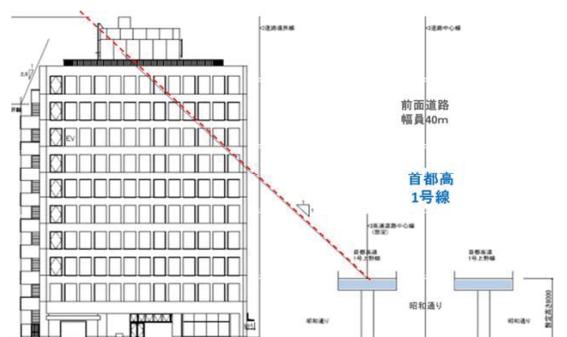


- ・災害時に太陽光発電の利用



■小津本館ビル

- ・東京都緊急輸送道路沿道建築の免震改修



-74-

28

知的生産性向上

intellectual productivity

仕事のやりがい motivation

自律的ワーク促進 activity based working

健康増進

health promotion

メンタルヘルス
mental health

栄養と運動
nutrition & exercise

快適な生活

comfortable life

ワークライフバランス
work-life balance

気分転換・休憩
break & relaxation

CASBEE
住まい
健康チェックリスト
CASBEE
コミュニティ
健康チェックリスト

201700601 丸山

改修ハンドブック の活用

そろそろ
改修を
お考えの
方々へ



中小ビルの改修ハンドブック
サステナブル社会を支えるスマートウェルネスオフィスへ向けて

編著:スマートウェルネスオフィス研究委員会
協力:知的生産性研究コンソーシアム

講 演

レトロフィットの国際動向

(1) 世界の自治体のレトロフィット政策動向

公益財団法人 自然エネルギー財団 気候変動グループマネージャー
西田 裕子 氏

2017年3月まで、東京都において気候変動、ヒートアイランド対策の政策立案および国際環境協力を担当。都市再開発や、調査研究部門での経験と合わせ、都市のサスティナブルデベロップメント（環境建築／都市づくり）関連の政策を専門としてきた。最近では世界の大都市ネットワークであるC40と連携して、都市の建築の省エネルギー施策集「Urban Efficiency」を取りまとめるなど、世界の都市をサポートする活動を推進する。2017年5月より現職。



(2) ドイツに見る先進事例

建築家、EA partners 共同代表、ベルリン在住
金田 真聰 氏

1981年生まれ。2007年法政大学大学院工学研究科建設工学修了。安藤建設株式会社設計部に5年間勤務した後、2012年からドイツ・ベルリンに移住し、現地設計事務所に勤務。大型の集合住宅や省エネ改修、保存建築物活用の設計などを担当。2016年より、Environment > Architectureをコンセプトに、日独を結んで活動する設計事務所「EA partners」を設立。日独で設計に携わる傍ら、ドイツの環境配慮建築に関する講演、リサーチ、文章を執筆。日経BP社の建設情報サイト「日経アーキテクチュア」に連載中。著書に「ベルリン建築日和」「30歳からの国際化」共著「海外キャリアのつくり方～ドイツ・エネルギーから社会を変える仕事とは？～」



2017.07.31グリーン建築推進フォーラム（GBC-IBEC）第5回シンポジウム

ディープ&グリーンレトロフィットに向けて
—建物改修に関する国内外の最新動向

世界の自治体のレトロフィット政策動向

公益財団法人 自然エネルギー財団 西田裕子



RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

ディープ・レトロ フィット／リノ ベーションの定義

WHAT IS A DEEP
RENOVATION
DEFINITION? (GPBN)

http://www.gbpn.org/sites/default/files/08.DR_TechRep_low.pdf

ディープ・レトロフィット／リノベーション（DR）とは？

建築部分野でGHG排出を削減して2°C目標を達成するには、
既存の建築物をディープ（徹底的に）改修することが大前提

⇒共通した定義の提案 by



Deep Renovation ⇒主としてEU

- ・改修前の75%以上削減（暖冷房、換気、給湯、照明）
- ・15-60kWh/m²-yr以下（2次）
- ・建築外皮を主眼においた改修

Deep Retrofit ⇒主としてUS

- ・改修前の50%以上削減（暖冷房、換気、給湯、照明、コンセント含む）
 - ・30-90kWh/m²-yr（2次）
 - ・主として建物の既存システムを高質・高効率なものに取替
- ★消費エネルギーを対象、絶対・相対双方、一次・二次双方、
エネルギー・炭素排出双方の目標を示すべき（コンセントは？）

世界の自治体の既存建物に対するエネルギー効率化政策

グローバル・ポリシーMAP

Urban Efficiency

by C40 & 東京都

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/int/c40/c40_pse_r.html

自治体施策の展開

国、地域施策との補完性

都市～州～国～地域 +パートナー

国	中国	日本	シンガポール	オーストラリア	カナダ	米国						イギリス	スウェーデン	南アフリカ		
都市政策タイプ	香港	東京	シンガポール	メルボルン	シドニー	トロント	シカゴ	ヒューストン	フィラデルフィア	ポートランド	ニューヨーク	サンフランシスコ	シアトル	ロンドン	ストックホルム	ヨハネスバーグ
建築物エネルギーコード																
レポート・インチマーキング																
監査、レトロコミッショニング																
キャップ＆トレード																
グリーンビル・エネルギー認証																
経済的インセンティブ																
その他のインセンティブ																
意識向上プログラム																
テナント・プログラム																
自主参加プログラム																
政府の率先行動																
その他																



RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

都市のプログラム

地域、中央政府、州政府のプログラム

パートナーのプログラム

世界の自治体の既存建物に対するエネルギー効率化政策

グローバル・ポリシーMAP

Urban Efficiency

by C40 & 東京都

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/int/c40/c40_pse_r.html

自治体施策の強化の方向

1. エネルギー改修の義務化

○建築物エネルギーコードの既存建物への適用

○レトロ・コミッショニング、チューニング義務

- ・キャップ＆トレード制度

2. エネルギー性能の見える化、改善点の明確化

○エネルギー監査義務

○エネルギー性能に関する報告制度、ベンチマーク制度

- ・エネルギー性能ラベリング／性能証書、グリーンビル格付け

3. ファイナンス、財政的支援

- ・補助、税優遇、その他

4. その他支援制度

○非財政的インセンティブ、支援

- ・テナント・プログラム（グリーンリースの推進など）

- ・任意参加のチャレンジ・プログラム（競争、表彰など）

- ・政府の率先策、普及促進・啓発策



RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

建築物 エネルギーコードの 都市での展開

1. 既存建物へのエネルギー性能基準適用

建物改修時のエネルギー性能基準適用

多くの国、地域で、大規模改修の場合、エネルギー性能基準を適用。しかし実態は？

■カリフォルニア州 (Title24, CA Energy Standards)

- ・増改築、改修全般を対象／基準は新築より少し緩い
- ・地方自治体による、より厳しい基準適用～eg.サンフランシスコ市

■ニューヨーク市

- ・小規模な改修であっても適用 (NYC Energy Conservation Code)
- ・照明基準の適合、テナントサブメーター導入義務 by 2025 (LL88)

■バンクーバー市

- ・大規模ビル（集合住宅含む）の増改築改修全般にアップグレード義務
- ・改修程度に応じて、アップグレード対策の選択肢を提示



RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

バンクーバー市 Energy Efficiency Upgrade Regulations

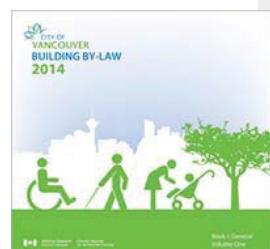
<http://vancouver.ca/home-property-development/large-building-energy-requirements-forms-checklists.aspx>

バンクーバー市のアップグレード義務

目標 2020年までに世界で最もグリーンな都市へ
建築分野エネルギー・G H G削減20%
新築ビルをカーボンニュートラル by 2020

特徴

- 対象となる建築許可が広範
修繕、小／大規模改修、小／大規模増改築、主要用途変更
- 基準はA S H R A Eを活用 (90.1-2010)
- 改修のレベルによりアップグレードのレベルが決まる
外皮、設備ごとに、複数以上の対策選択肢がリストアップ
- 特にコンドミニアムの場合、ビル全体だけでなく、住戸の修繕も対象
住戸対象の規制は、エネルギーチェックリストを用いてステータスを
チェック、オプションの中から対策を選択する方法
- チェックリストは、オーナーに対して、義務以上の
アップグレードを啓発するツールとなっている
- 建築業、コンサルタント／設計者等からの支持
- 2015年開始以降5か月で120戸以上のアップ
グレードが実施



RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

シンガポール 既存ビル法 Existing Building Legislation

https://www.bca.gov.sg/Environment/suslegislation/Environmental_sustainability_legislation.html

シンガポールの冷凍機への性能基準適合義務

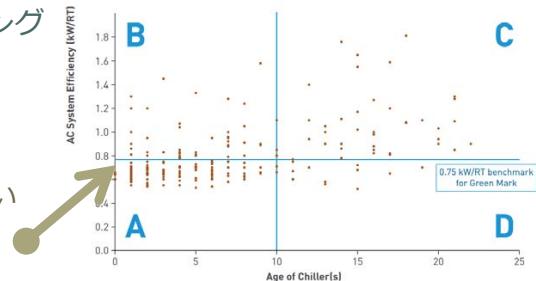
目標 2030年までに建物の80%以上をグリーンビル化

第2期グリーンビルマスタートップラン（2009）と2012改正建築規制法

対象 延床15,000m²以上の業務用建築物（現段階では）

- 1) 冷凍機のグリーンマーク認証に基づく基準適合義務
- 2) 3年ごとのエネルギー監査義務
- 3) データ報告とベンチマークリング
⇒データ公表

古い機器の危機交換・改修
&新しい機器のチューニングが狙い
システム効率0.75kW/RTが基準



冷凍機（水冷チラー）の古さと性能



RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

エネルギー監査と レトロコミッショニング チューンナップ義務

2. エネルギー監査、レトロコミッショニング義務 →チューニング義務

省エネコストでペイバックできる対策の導入義務化へ

■ニューヨーク市

- ・延床面積50,000ft²以上対象（住宅含む）
- ・10年毎に有資格者による監査+レトロコミッショニング義務

■サンフランシスコ市

- ・空調面積10,000ft²以上の非住宅対象（50,000以上で監査レベルアップ）
- ・5年毎に有資格者による監査または、レトロコミッショニング義務

■シアトル市

- ・延床50000ft²以上の非住宅対象 2018年大規模から開始
- ・5年サイクルで、チューンナップ義務
- ・ペイバック3年以下、10-15%の省エネ可能な対策に焦点
- ・チューンナップ・スペシャリストの指定



RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

エネルギー報告書、 ベンチマーク制度

3. エネルギー消費量、GHG排出の報告 →ベンチマーク→公表

建築物エネルギー消費量、GHG排出量を報告、評価・ベンチマーク化で「見える化」を図る →公表でさらになる効果を期待

■アメリカ

- EPA のエナジースターのシステム活用
- 2州、26市で実施
- オープンデータ、ビジュアル化進む



■日本

- 温暖化対策計画書制度
- 31都道府県、12市で実施

■シンガポール

- データの公表開始

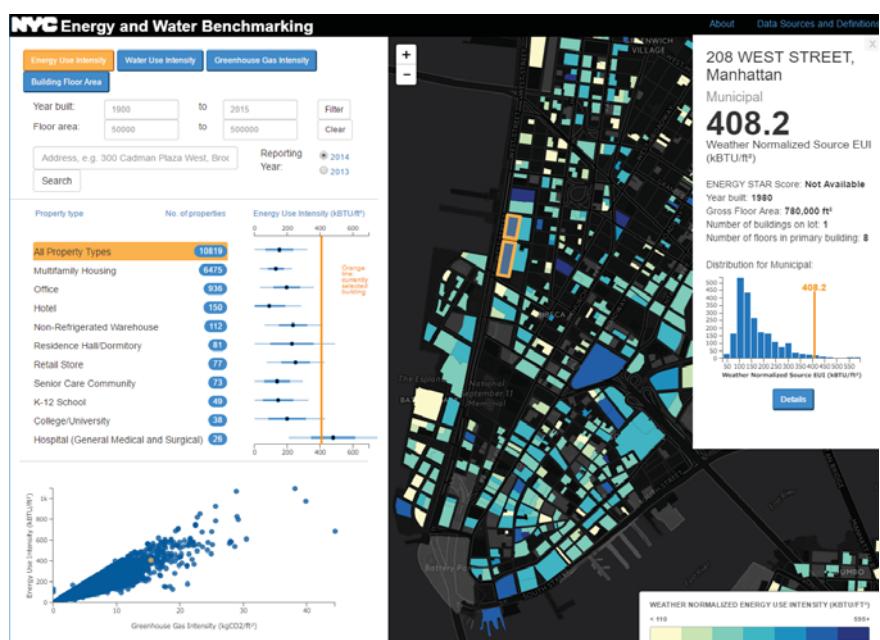


RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

ニューヨーク市 ベンチマーク

<https://serv.cusp.nyu.edu/projects/evt/>

ニューヨーク市 エネルギーデータのビジュアル化



RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

シアトル市 ベンチマーク

Seattle
Benchmarking &
Open Data

<https://data.seattle.gov/dataset/2015-Building-Energy-Benchmarking/h7rm-fz6m/data>

シアトル市 オープンデータ--個別ビル燃料消費量

The screenshot shows a table with columns for building ID, building type, electricity consumption (kWh), natural gas consumption (therms), and natural gas consumption (kWh). The data spans from row 1 to 21, with various building types and consumption values.

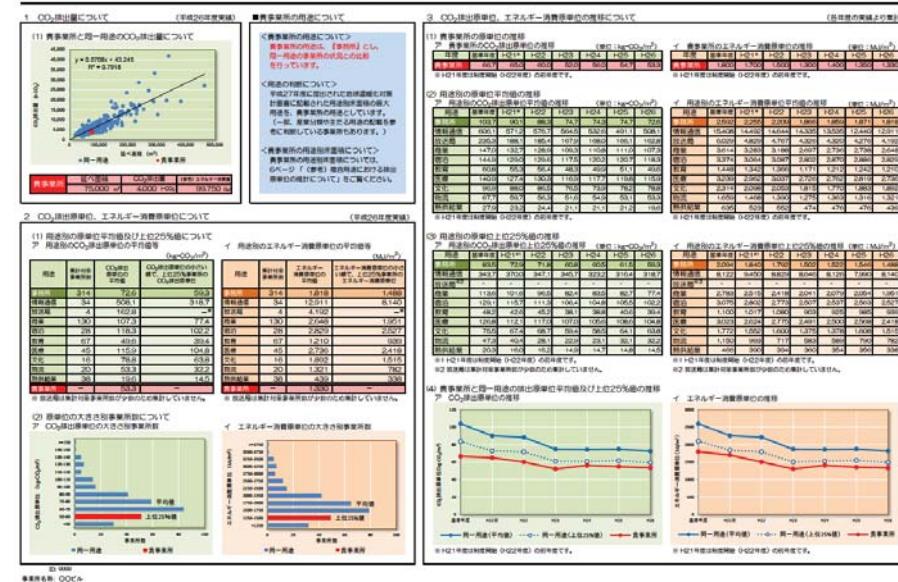
Building ID	Type	Electricity(kWh)	NaturalGas(therms)	NaturalGas(kWh)
1	Residential	19,660,404	14,583,930	48,762,435
2	Non-Residential	23,458,518	811,521	2,769,023
3	Residential	0	1,777,841	6,096,245
4	Non-Residential	0	2,190,921	7,271,004
5	Residential	0	785,342	2,078,698
6	Non-Residential	2,003,108	1,203,937	4,108,004
7	Residential	0	2,155,728	7,355,849
8	Non-Residential	1,483,478	894,593	2,370,050
9	Residential	3,023,542	1,857,347	6,337,531
10	Non-Residential	5,426,396	5,588,580	19,058,722
11	Residential	1,087,183	473,328	3,151,057
12	Non-Residential	4,731,090	4,129,637	14,090,906
13	Residential	4,403,788	1,195,487	4,009,407
14	Non-Residential	703,184	4,732,138	16,148,718
15	Residential	4,398,022	1,549,824	5,288,219
16	Non-Residential	0	6,427,712	21,932,264
17	Residential	1,755,365	1,106,043	3,773,975
18	Non-Residential	3,205,497	524,792	1,790,665
19	Residential	0	7,853,984	26,798,906
20	Non-Residential	0	0	0
21	Residential	0	0	0

RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

東京都 個別ビルへのフィードバック

『東京都★省エネカルテ(平成26年度実績)』

事業所名: COビル



東京都
キヤップ&
トレード
東京都★
省エネカルテ

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/large_scale/attachement/karte_1_20141031.pdf

RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

その他の支援制度 ニューヨーク市



 RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

まとめ

4. その他の支援制度 ニューヨーク市の改修促進事業



◆レトロフィット・アクセラレーター

80×50達成のための戦略的、直接的働きかけ・・・10年間で2万棟以上の改修を目指す

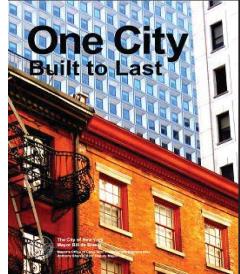
対象) ベンチマーク、エネルギー監査対象の所有者、FM
暖房用重油使用建物、低所得者用住宅制度利用者

内容) 2015年より集中的な無償のアドバイザリーサービスの開始
改修の特定～回収完了まで

◆コミュニティ・レトロフィットNYC

対象) 中小規模住宅、低所得層、電力需要増大見込み

内容) コミュニティ単位での集中的アドバイザー



既存建築物の改修にむけた自治体の施策展開

◆エネルギー基準の既存ビルへの適用強化

大規模改修 → より小規模、マイナーな改修

改修時に限定せず、年度を区切って、基準適用

エネルギー監査の併用で、主要機器の性能基準適用

◆気づき促進、見える化強化

報告書、ベンチマーク義務 → 公表とさらなる見える化

具体的・戦略的アドバイザリー

◆低コスト対策、チューニングの義務化

ベンチマーク、エネルギー監査 → チューニング・レトロコミッショニング義務

※その他ファイナンス等の支援も



SF Benchmarking & Analysis
For Stakeholder Discussion



自然エネルギー財団
Renewable Energy Institute



ディープ&グリーンレトロフィット ~ドイツに見る先進事例~

2017.07.31 / Tokyo



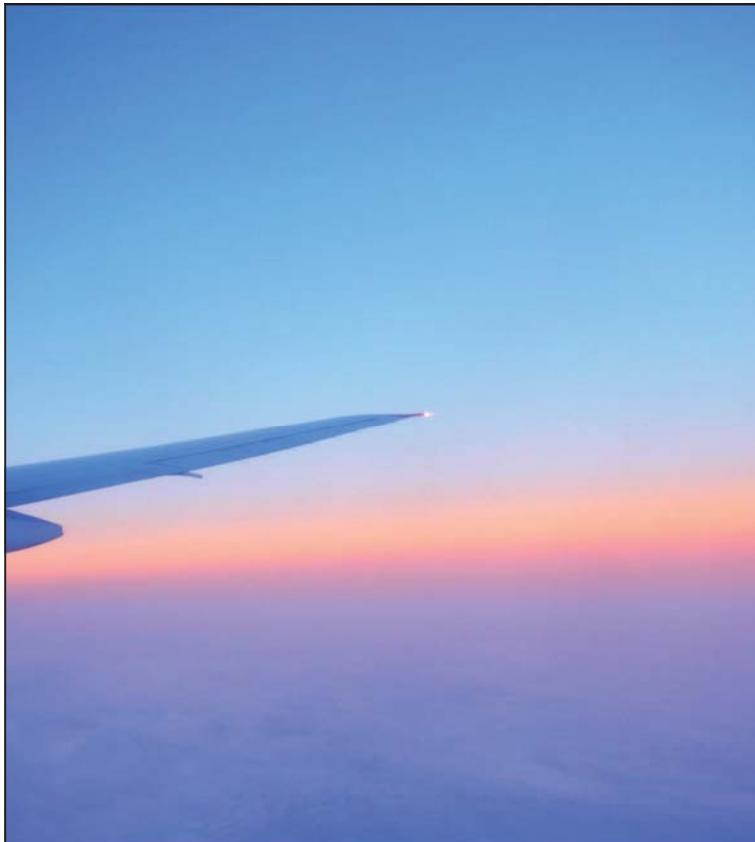
1.
イントロダクション

2.
エネルギー・シフトにおける
省エネ改修の意義

3.
大規模団地改修事例
Garden City Drewitz

1. イントロダクション

3



Personal History

略歴

- J 2007 法政大学大学院 工学研究科 建設工学専攻
- J 2007 – 2011 安藤建設株式会社 設計部
- D 2012 – 2014 plajer & franz studio (Berlin)
- D 2015 – 2016 Caroline Stahl Architects (Berlin)
- D 2016 – EA partners (Tokyo/Berlin)

Masato Kaneda

4



Masato Kaneda

5



6



EA partners

Environment > Architecture



サンプル住戸のエネルギー消費予測

Category	CASE 1 [kWh]	CASE 2 [kWh]
冷房	296	302
暖房	839	2085
換気	110	110
給湯	1,111	1,111
照明家電	297	297

-60%

INNOVATION
TRIC Consulting
EA partners

Environment > Architecture

成長市場の省エネ改修に舵を切れ（後編）

本場ドイツに飛び込み！金田真聰の環境建築

成長市場の省エネ改修に舵を切れ（後編）

2015/09/07

ドイツでは省エネ改修が建築業界の柱の一つになりつつある。なかなか省エネ改修が進まない日本とは様相が異なる。なぜだろうか。その理由を、日本を飛び出してもう一度、移住した設計者の金田眞聰氏が解説する。（編集部）

前回は、ドイツの建設市場における省エネ改修の位置づけと、それから今後の成長分野であることを述べた。後編となる今回は、省エネ改修が国策として推進される社会的な意味をよりマクロ的な観点で解説したい。

2012年からドイツで実施された省エネ改修プロジェクト。外壁、窓に加え、設備を全面的に改修し、新規同時の省エネ性能になった。左の写真が改修前、右の写真が改修後（写真：金田眞聰）

【理由その4】環境配慮技術の開発を推進

ドイツ政府は今後も建築物の省エネ義務基準を段階的に強化していくことを発表している。「基準」や「義務」と聞くと足かせのように聞こえるが、私が普段接しているドイツの設計や建設の人たちに意見を聞く限りでは、概ね好意的に受け止められているようだ。

その理由は、新しい基準に合わせた建材やディテールの開発は短期的にはコストの上昇要因になるものの、政府がロードマップを示していることにより、確実に数年後にはそれが市場のスタンダードとなることを見通すことができるからだ。

2015/09/07 v nikkel@co.jp/articlebuilding/column/20150907161900027ST+print

成長市場の省エネ改修に舵を切れ（後編）

だからこそ、手間やコストの掛かる新しい技術の開発に積極的に投資することができる。それにより高品質・高付加価値な商品を系統的に生み出すことで「ドイツブランド」の市場競争力を維持することができ、ヨーロッパ化に伴う値下げ競争に巻き込まれるリスクも低減する。数の少ない新築のみならず、その3倍近くの物件数がある改修分野において環境配慮技術が普及し、価格も一般化してくる。つまりこうした規制の強化は、単なる義務ではなく技術開発のチャンスと捉えられている。

ドイツでは省エネ改修標準の推移

ドイツ建設省の省エネ基準の変遷。ドイツでは1991年の改修令から実施した「新熱政策」と「暖房・給湯設備改修令」を2002年に統合し、現在の「Energieeinsparverordnung」になった。資料：Bundesamt für Umwelt (BfU) による。金田眞聰撮影

【クリックで拡大】

ドイツ建設省の省エネ基準の変遷。ドイツでは1991年の改修令から実施した「新熱政策」と「暖房・給湯設備改修令」を2002年に統合し、現在の「Energieeinsparverordnung」になった。資料：Bundesamt für Umwelt (BfU) による。金田眞聰撮影

「ドイツは新しいものに対する対策が重要とされているのだろう。夏は湿気も少なく日本よりも過ごしやすいから、さほど夏の対策を考えていないのではないか」という話をよく聞く。しかし、ドイツの省エネ改修では、高断熱窓への交換や断熱材の強化に加え、外付けの日射遮蔽材の取り付けも一般的に行われている。

日射遮蔽効果の高い外付けブライドの対策に重点が置かれていることは、ドイツに来たばかりの僕の感も驚いた。普及率が高いため、デザインや種類も豊富だ。実際に私が担当したベルリン市内の省エネ改修物件でも、冬季のシミュレーションだけでなく、外断熱による躯体への熱の侵入防止、バルコニー・ヤード、外付けブライドを用いた、夏季の冷房負荷の低減や自然通風利用期間の拡大といった「熱の省エネ」も実施した。

EA partners

Environment > Architecture

EA partners

Environment > Architecture

2015/09/07 v nikkel@co.jp/articlebuilding/column/20150907161900027ST+print

Masato Kaneda

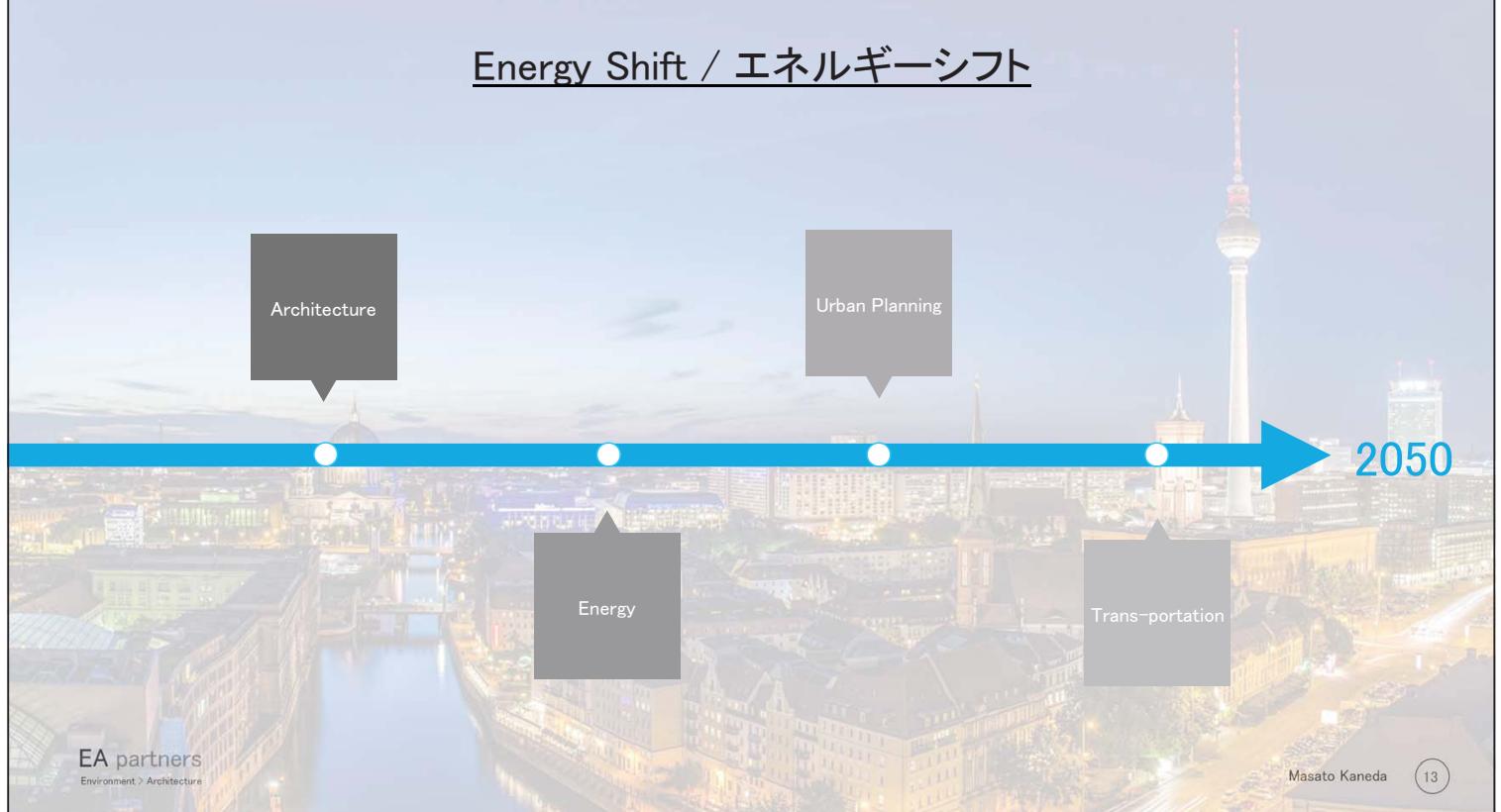
10

2. エネルギーシフトにおける 省エネ改修の意義

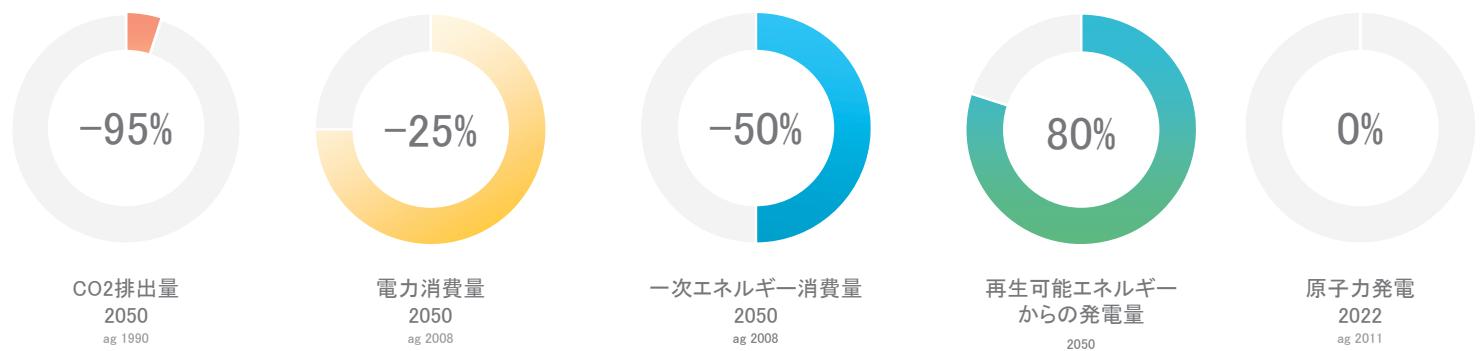
Energy Shift / エネルギーシフト



Energy Shift / エネルギーシフト

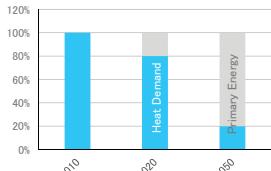


エネルギー・シフトの目標



各分野の目標と取組み

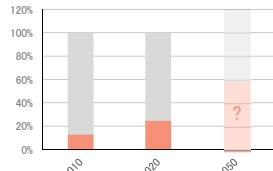
-80%



建築

- 年間100万戸程度の省エネ改修を進め、2020年までに既存建物の熱需要の20%削減、2050年までに一次エネルギーの8割削減。
- 2021年以降の新築の年間一次エネルギー消費量のゼロ化。

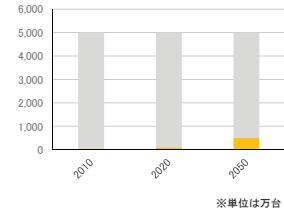
25%



都市

- 高効率なコジェネレーション(熱電併給)と地域暖房の推進。
- 2020年までにコジェネからの発電割合を25%に増加。
- 2050年の目標は未定。

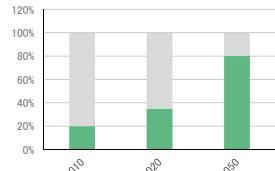
+6Mio



交通

- 既存自動車の削減と電気自動車、燃料自動車等の次世代カーの普及。
- 2020年に100万台、2050年に600万台。

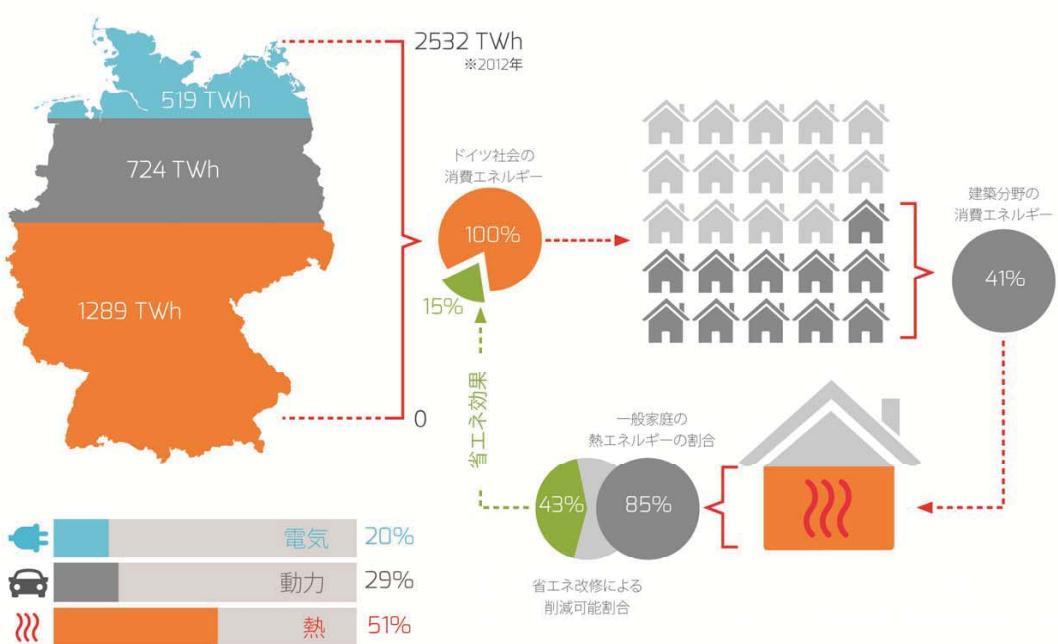
80%



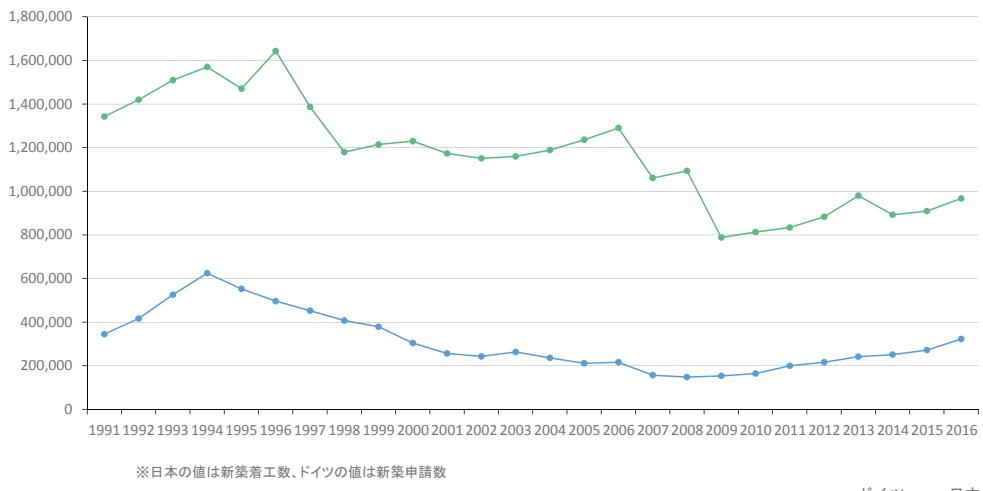
エネルギー

- 再生可能エネルギーの普及と火力・原子力発電所の削減。
- 総消費電力量のうち再生可能エネルギーの割合を2020年に35%、2050年に80%。
- 2022年までの脱原発

ドイツの家庭部門のエネルギー消費削減



Number of Housing 新築住宅戸数



EA partners
Environment > Architecture

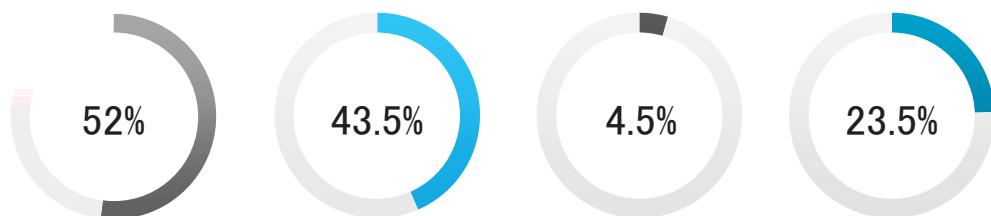
国土交通省「建築着工統計調査報告(平成28年計分)」
Statistisches Bundesamt「Baugenehmigungen im Hochbau Deutschland」

Masato Kaneda

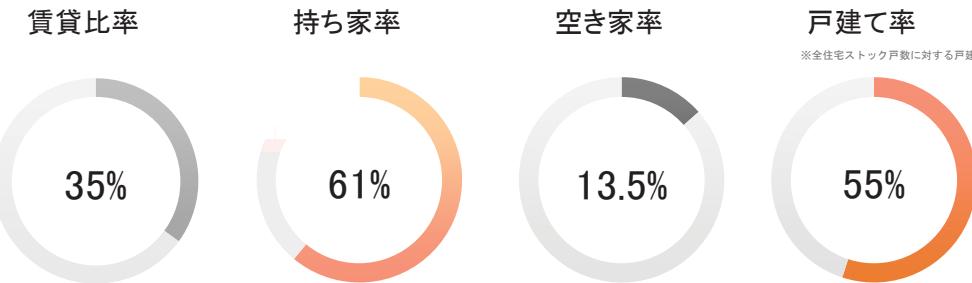
17

Situation of housing 住宅の状況

Germany



Japan



EA partners
Environment > Architecture

Bundestministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung "Wohnen und Bauen in Zahlen 2012/2013"

総務省統計局「平成25年住宅・土地統計調査(確報集計)」

Masato Kaneda

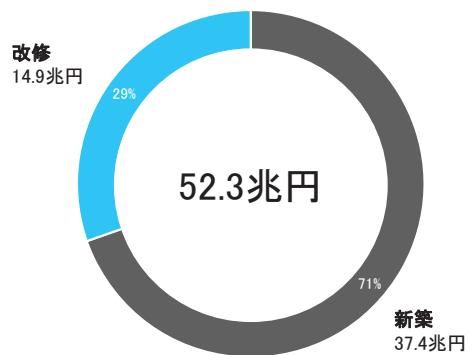
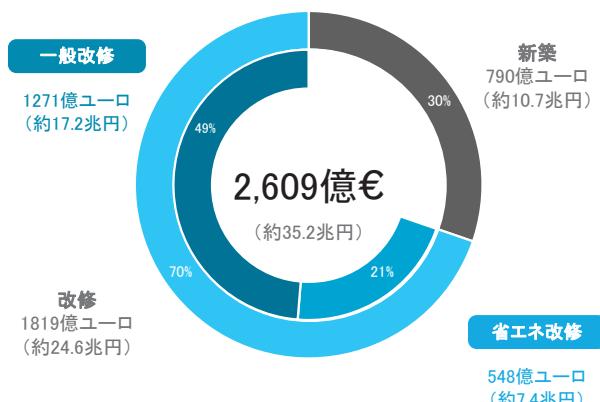
18

ドイツと日本の建設投資額 (2013年)

Germany



Japan



EA partners
Environment > Architecture

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung "Wohnen und Bauen in Zahlen 2012/2013"
DIW Berlin – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e. V. "Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe Berechnungen für das Jahr 2013"

国土交通省「建設工事施工統計調査 2015」

Masato Kaneda

19



Masato Kaneda

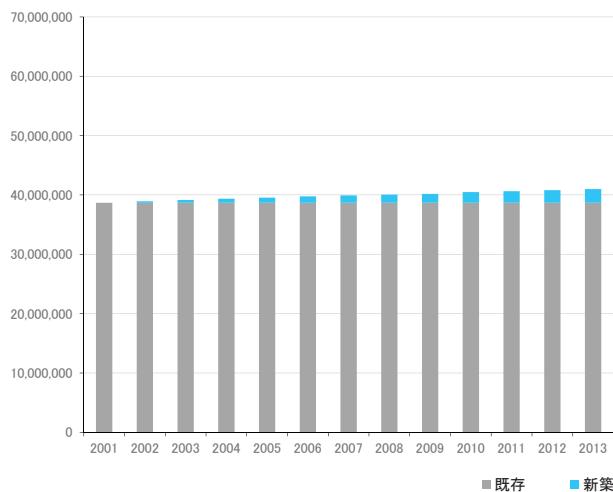
20

Existing & New Building 新築と既存の割合

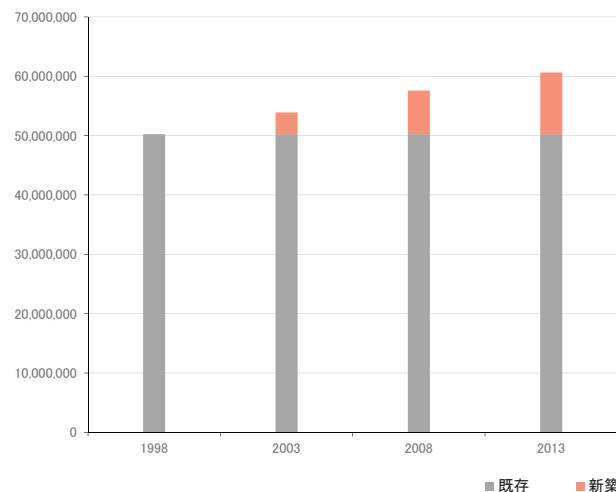
Germany



Japan



EA partners
Environment > Architecture



Masato Kaneda

21

省エネ改修市場の成長

建築物省エネ改修

- 350万世帯の省エネ改修とパッシブハウス並新築
- 1,960棟の公共建築の省エネ改修
- 9,000棟の保存建築物の省エネ改修



1430% Growth

11.5Mrd. Euro

約1.5兆円の助成



約225兆円の建設投資

EA partners
Environment > Architecture

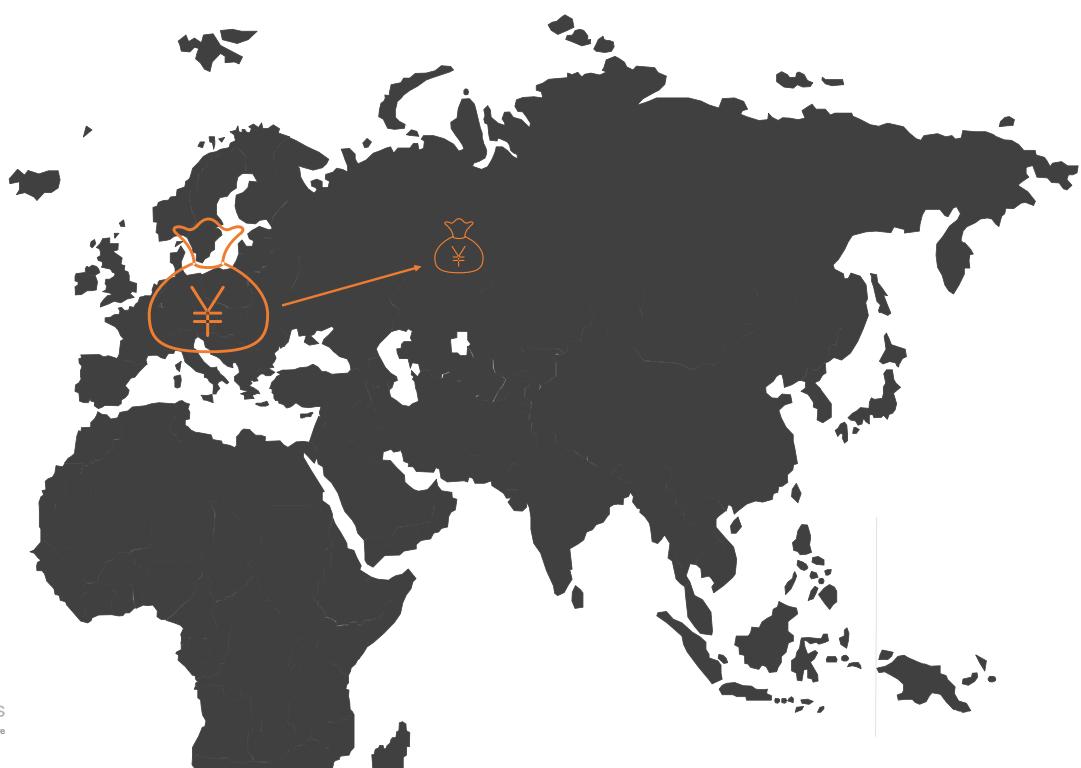
ドイツ連邦経済・エネルギー省
Masato Kaneda

22



EA partners
Environment > Architecture

Masato Kaneda



EA partners
Environment > Architecture

Masato Kaneda



3. 大規模団地における改修事例

25



Gartenstadt Drewitz

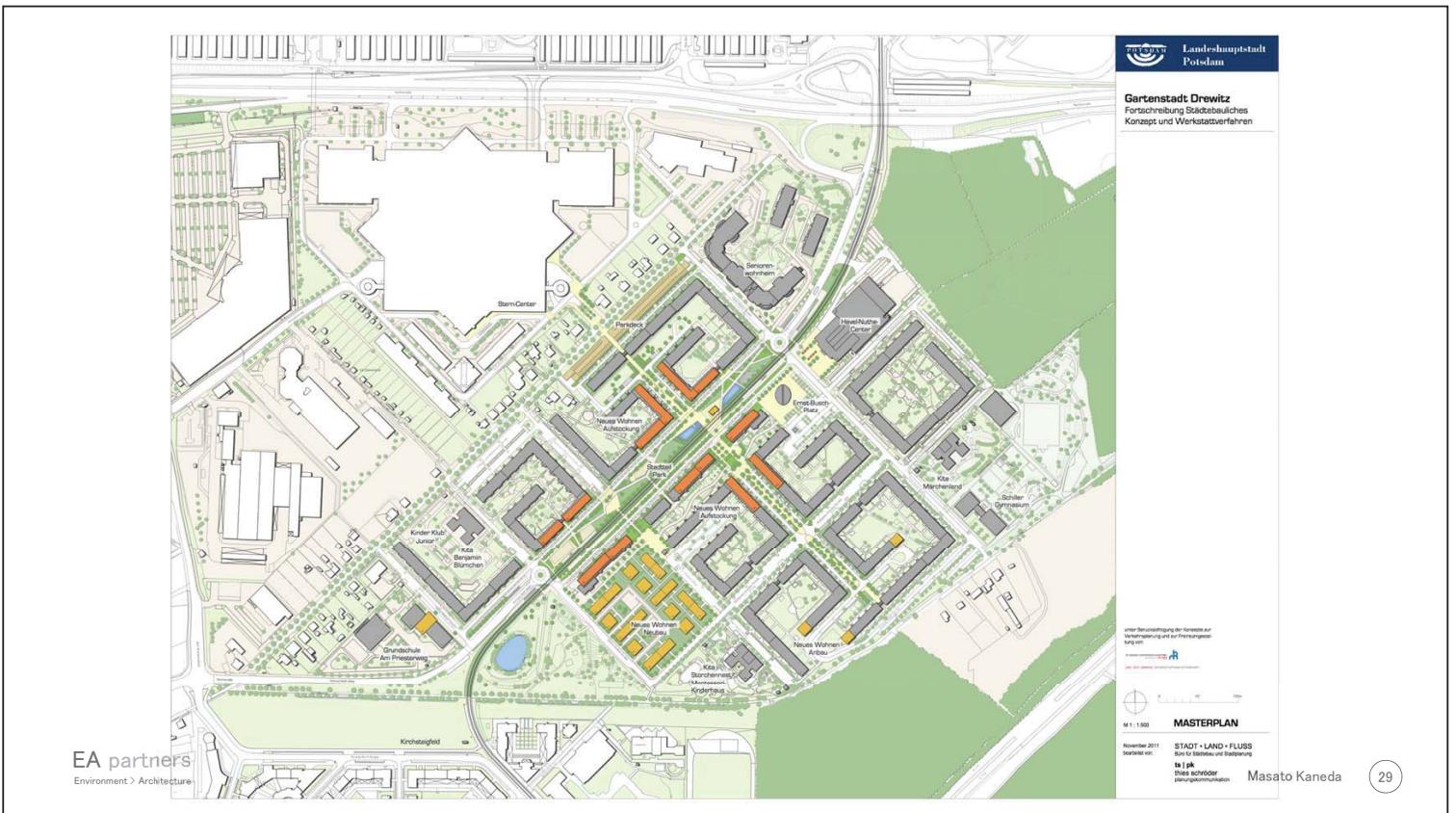
Project:	Gartenstadt Drewitz
Location:	Potsdam / Germany
Client:	Stadt Potsdam, ProPotsdam
Start of construction:	September 2011
Project area:	approx. 38.8ha

Masato Kaneda

26

大規模団地丸ごとエネルギー・シフトを行う







31

WK Drewitz
Neubauten an der Sternstraße
aufgenommen: Juli 1993 Neg.-Nr.: 99/74/9

32





33

ドレヴィッツ地区の問題点



1. 社会的問題

- ・少子高齢化
- ・2人以下世帯の増加
- ・貧困
- ・子どもの養育環境



2. 建築的問題

- ・老朽化した団地
- ・快適性の低い居住空間
- ・バリアフリー未対応



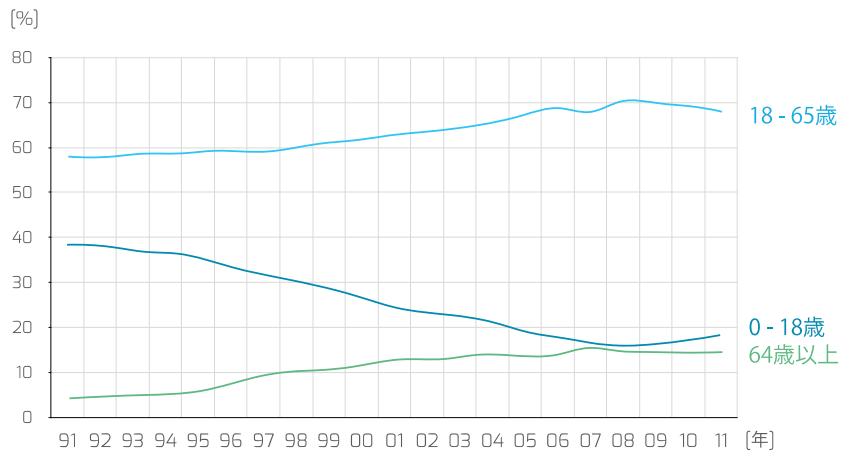
3. 都市的问题

- ・駐車場の多さ
- ・屋外空間の乏しさ
- ・域内交通の脆弱さ



4. エネルギー問題

- ・建物の消費エネルギー
- ・非効率なエネルギー供給





37



38



ENERGIAUSWEIS für Wohngebäude
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

gültig bis: 03.05.2024

Gebäude

Gebäudetyp	Wohngebäude
Adresse	Guido-Sebe-Weg 2 - 8 + Konrad-Wolf-Allee 14-18 14482 Potsdam
Gebäudeteil	Guido-Sebe-Weg 2 - 8 + Konrad-Wolf-Allee 14-18
Baujahr Gebäude	1988
Baujahr Anlagenbauteil ¹⁾	2014
Anzahl Wohnungen	85
Gebäudeleistungsfäche (A _b)	6.075 m ²
Erneuerbare Energien	solar, KWK fossil
Lüftung	freie LÜFTUNG
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input checked="" type="checkbox"/> Modernisierung (Ansteigerung/Festigung) <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des Energiebedarfs unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des Energieverbrauchs ermittelt werden. Abhängig davon, dass die energetische Gebäudenutzung (EnEV), die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächengängen unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (EnEV vergleichbar). Siehe Seite 4.

■ W Der Energieausweis ist auf der Grundlage der Berechnungen des Endenergiebedarfs erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 2 dargestellt.
■ Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.
■ Von Immobilienverwaltung aus vor Ort erhältlich nur Novellierungen eines Energieausweises entstehen. Eine Repositionierung auf Seite 2 ist gestattet.
■ Datenübertragung bedarf/Verbrauch durch: ■ Eigentümer ■ Mieter ■ Aussteller
□ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben benannten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller:
Dipl.-Ing. Verena Schiröff
Dr. Zautf IG für Bauwesen mbH
Glasmeisterstraße 5+7
14482 Potsdam

Datum: 06.05.2014

Schiröff
Unterschrift des Ausstellers

1) Standardisierte Angabe: „Zur Basis steht eine lokale Bedingung mit dem Mindestmaßstab 1. Teil 2 EnEV.“ Diese bei Neubau im Falle der Anwendung von § 16 ff. 2 Erneuerbare Energien. Wenn möglich wird eine individuelle Angabe vorgenommen.

ENERGIAUSWEIS für Wohngebäude
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes Guido-Sebe-Weg 2 - 8 + Konrad-Wolf-Allee 1
Guido-Sebe-Weg 2 - 8 + Konrad-Wolf-Allee 1

Energiebedarf

Endenergiebedarf	51 kWh/(m ² a)
Primärenergiebedarf "Gesamtenergieeffizienz"	16 kWh/(m ² a)

Anforderungen gemäß EnEV²⁾

Primärenergiebedarf	16 kWh/(m ² a)	Anforderungswert	51 kWh/(m ² a)
Energetische Qualität der Gebäudenutzung H _v	0,37 W/(m ² K)	Anforderungswert	0,50 W/(m ² K)
Summatischer Wärmebedarf (bei Neubau)	Eingehalten		

Für Energiebedarfberechnungen verwendetes Verfahren: □ Verfahren nach DIN V 4084-6 und DIN V 47050
■ Verfahren nach DIN V 18599
□ Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² a) für Heizperiode ³⁾	Gesamt in kWh/(m ² a)		
[Nah- / Fernwärme, KWK + fes]	41,9	0,6	0,0	50,4
Hilfsenergie Strom	0,2	0,3	0,0	0,5
[Erneuerbarer Energieträger]	0,0	0,0	0,0	0,0

Vergleichszahlen

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EnEV W/m ²	8,8 kWh/(m ² a)
Die um 5% verschärften Anforderungswerte sind eingetragen.	
Anforderungen nach § 7 Nr. 3, V, v. § 8 EnEV W/m ²	10,0 kWh/(m ² a)
Die Anforderungen der Endnutzung sind verschärft.	
Primärenergiebedarf	WkWh/(m ² a)
Verschärfter Anforderungswert:	WkWh/(m ² a)
Transmissionswärmeverlust H _v	W/(m ² K)
Verschärfter Anforderungswert:	W/(m ² K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf

Wert	10	50	100	150	200	250	300	350	400
Wert	10	50	100	150	200	250	300	350	400
Wert	10	50	100	150	200	250	300	350	400
Wert	10	50	100	150	200	250	300	350	400
Wert	10	50	100	150	200	250	300	350	400

Erklärungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keinen direkten Vergleich auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzung (m²).

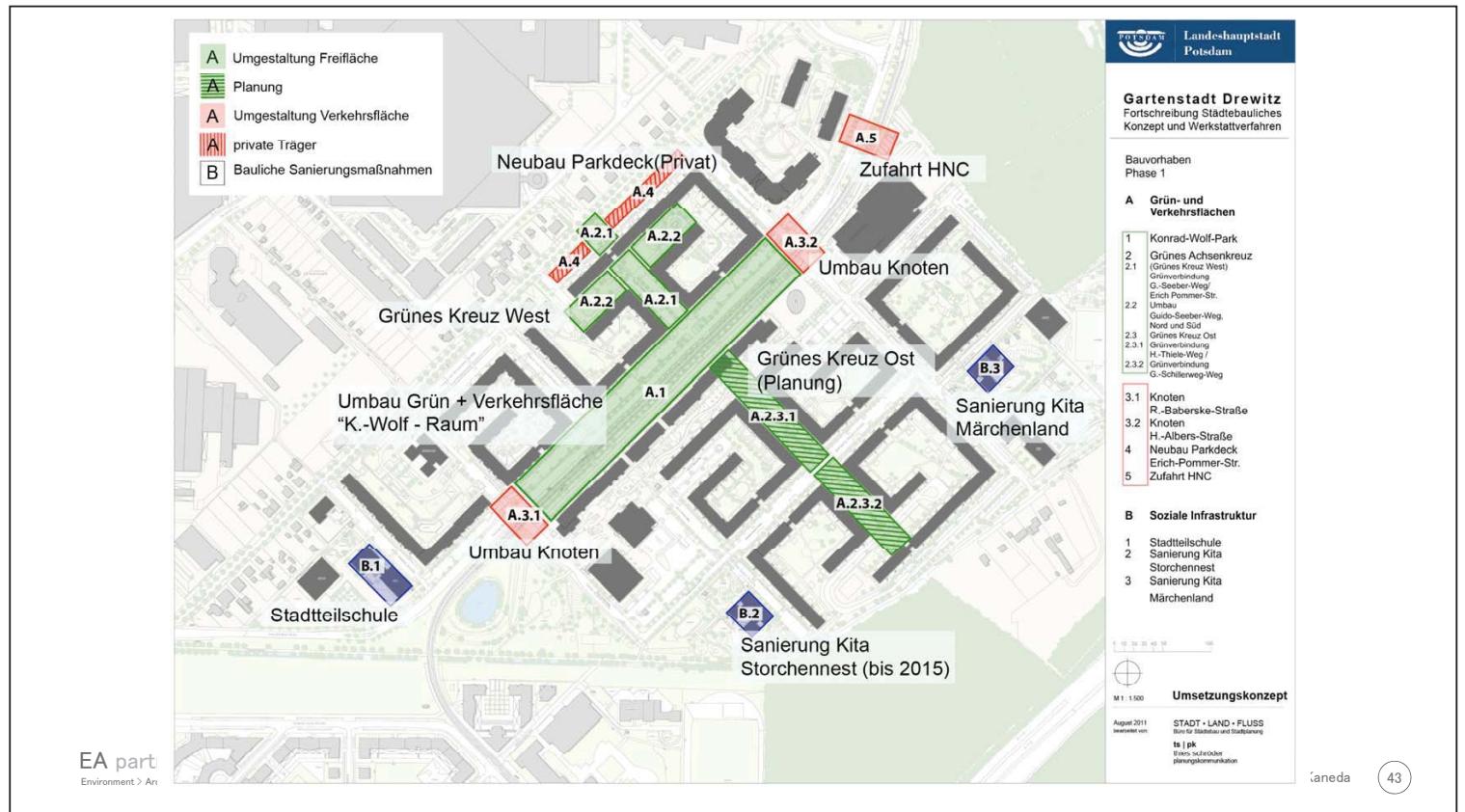
1) Standardisierte Angabe: „Zur Basis steht eine lokale Bedingung mit dem Mindestmaßstab 1. Teil 2 EnEV.“ Diese bei Neubau im Falle der Anwendung von § 16 ff. 2 Erneuerbare Energien. Wenn möglich wird eine individuelle Angabe vorgenommen.
2) Aufgrund einer individuellen Energieeffizienz, § 17(1) Einführungshinweis, MHP-Mittelherstellerhinweis



POTSDAM WG DREWITZ STERNCENTER 9. JUNI 1998

EA partners
Environment > Architecture

Masato Kaneda





45



46



Energy Supply Concept

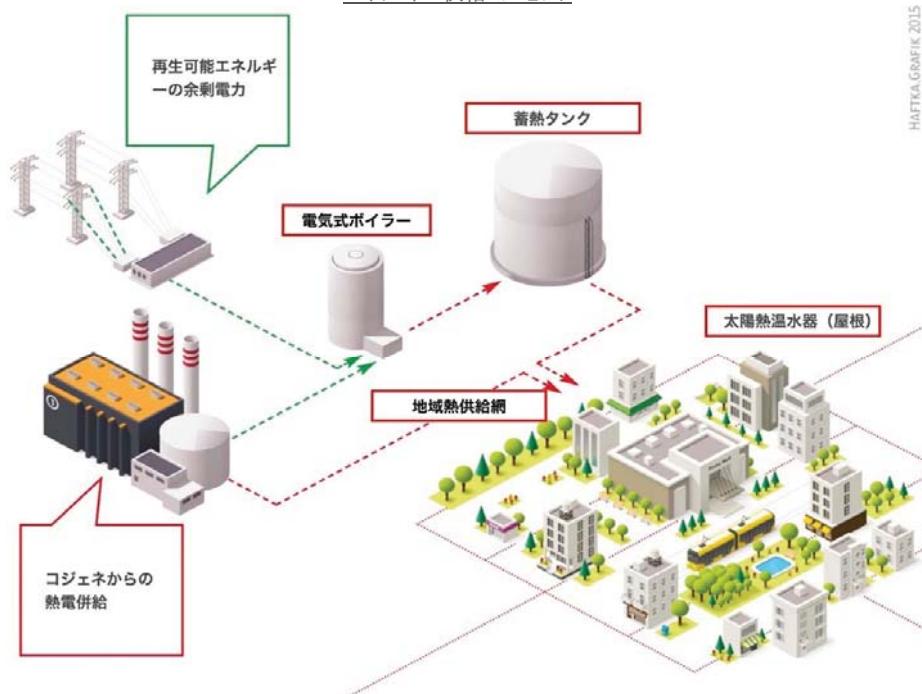
エネルギー供給コンセプト

HAFTRAGRAFIK 2015

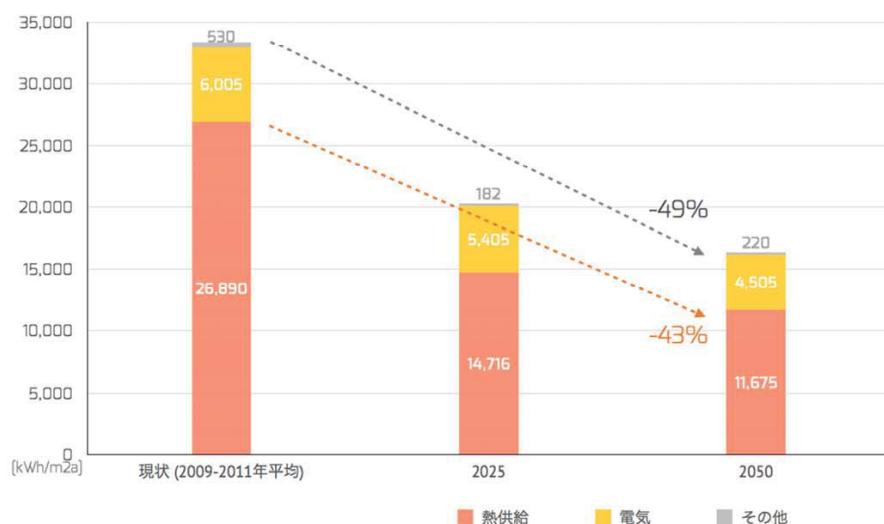
EA partners
Environment > Architecture

Masato Kaneda

49



最終エネルギー消費の削減計画



Landeshauptstadt Potsdam, Fachbereich Stadtplanung und Stadterneuerung
"Integriertes Energie - und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz" 50



51

個別最適から全体最適へ

52

省エネ改修は社会のエネルギー消費を減らす力ギ

53

改修にエネルギーという視点をもつことは
建設業の持続可能性へのカギ

54

Thank you for your attention!

EA partners
Environment > Architecture

講 演

レトロフィットに関わる金融とコ・ベネフィット

(1) レトロフィットのファイナンス

CSR デザイン環境投資顧問(株) 代表取締役社長
堀江 隆一 氏

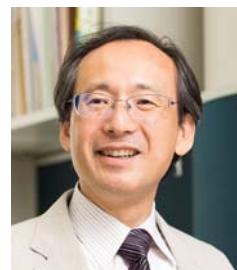
不動産投資運用への ESG（環境・社会・ガバナンス）組込みに係る支援業務や、環境不動産に関する公的な調査業務を行う CSR デザイン環境投資顧問株式会社の代表取締役社長。以前は、日本興業銀行、メリルリンチ証券に勤務後、ドイツ証券ではマネージング・ディレクターとして再生可能エネルギー・ファンドなどを含むストラクチャード・ファイナンス業務を統括。東京大学法学部卒、カリフォルニア大学バークレー校経営学修士（MBA）、桜美林大学大学院非常勤講師。国土交通省「環境不動産普及促進検討委員会」WG 長、同省「ESG 投資の普及促進に向けた勉強会」座長、国連環境計画・金融イニシアティブ（UNEP FI）不動産 WG 顧問、責任投資原則（PRI）日本ネットワーク不動産 WG 議長などを歴任。



(2) 断熱改修がもたらす健康増進に関する全国調査

慶應義塾大学 理工学部システムデザイン工学科 教授
伊香賀 俊治 氏

1959 年東京生まれ。早稲田大学理工学部建築学科卒業、同大学院修了。（株）日建設設計 環境計画室長、東京大学助教授を経て、2006 年より現職。専門は建築・都市環境工学。博士（工学）。日本学術会議連携会員、日本 LCA 学会副会長。主な研究課題は、健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造（社会実証研究）、低炭素性・健康維持増進性・知的生産性・震災時の生活業務継続性のコベネフィットに関する研究など。共著に、『建築と知的生産性』、『健康維持増進住宅のすすめ』、『熱中症の現状と予防』、『最高の環境建築をつくる方法』など。



グリーン建築推進フォーラム第5回 シンポジウム ディープ&グリーン レトロフィットに向けて

レトロフィットに関するファイナンスの考察

2017年7月31日
CSRデザイン環境投資顧問(株)
代表取締役社長 堀江隆一

©CSRデザイン環境投資顧問

3つのファイナンス手法

1. ファイナンス対象は改修資金のみ

省エネメリットのみを返済原資とする「プロジェクト・ファイナンス」

2. ファイナンス対象は改修資金以外を含む

不動産からの収益全体を返済原資とする「アセット・ファイナンス」

借入人の収益全体を返済原資とする「コーポレート・ファイナンス」

3つのファイナンス手法

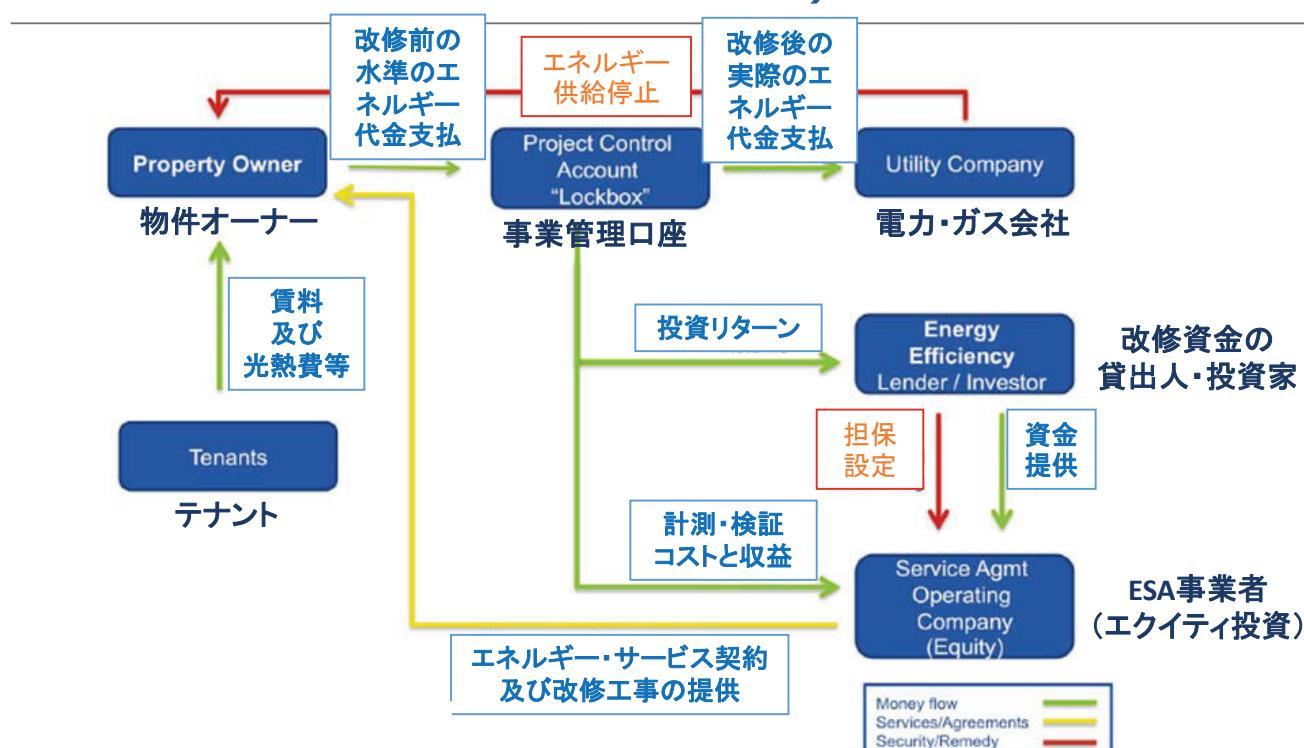
	プロジェクト・ファイナンス	アセット・ファイナンス	コーポレート・ファイナンス
借入主体	改修事業者など	特別目的会社・ファンドなど	事業会社(物件オーナー)
資金調達と改修	省エネ改修資金のみを調達	物件取得資金の全体を調達	新規開発や広義の環境改修と一括での資金調達が可能
返済原資	省エネによる光熱費削減効果	不動産からの全般的な収益	事業会社の全般的な収益
所要資金総額	数千万円～数億円程度	数十億円～数百億円程度	数十億円～数千億円程度
対象ビル・企業	中小ビル・中小企業にも適用可能	中小ビル・中小企業にも適用可能	大規模ビル・大企業向け
スキーム例	エネルギー・サービス契約(ESA)	省エネ改修ファンド	グリーンボンド
日本での実例	ESCOの実績はあるがESAはなし	RE-SEED機構による出資実績あり	新築事例のみで改修事例はなし
公的機関の役割	公的資金による信用補完・投融資	公的資金による信用補完・投融資	発行体・投資家として市場先導

©CSRデザイン環境投資顧問

図表は講演者が作成

3

プロジェクト・ファイナンスの例： エネルギー・サービス契約(ESA)の仕組み



©CSRデザイン環境投資顧問

出典：“United States Building Energy Efficiency Retrofits”
The Rockefeller Foundation, DB Climate Change Advisors

4

エネルギーサービス契約とESCOの違い

	ESCO	エネルギーサービス契約(ESA)
主導する事業者	電力会社・機器メーカー・設備事業者系	不動産投資顧問会社・投資家
事業者の主たる動機	設備機器の導入	不動産の投資利回り向上
対象案件	工場・病院・自治体保有施設などが中心	民間の商業ビルが中心
資金調達の主体	オーナーまたはESCO事業者	ESA事業者(オーナーの負債はなし)
オーナーの初期費用	オーナーが資金調達する場合もあり	なし

エネルギーサービス契約と公的機関の活用事例



物件の概要と改修前の状況

- ニューヨーク市の3万m²弱のBクラスビル（オフィス・住宅の複合ビル）
- 1958年築で老朽化が進み、エネルギー効率が悪い
- ビルオーナーは投資家と住宅部分を保有する個人の集合体で改修の予算がないが、競争力確保のために省エネ改修を計画

エネルギーサービス契約と公的機関の活用事例

第1段階

- 2011年、**ESA事業者**(Transcend Equity Corporation)が\$1.4mm(約154百万円)の**省エネ改修**(BAMSの導入など)を実施
- 所要資金は**民間のコミュニティ銀行**(BB&T Bank)が**融資**、**ESA事業者**が**エクイティ**を保有
- ニューヨーク市**省エネルギー公社**(NYCEEC)が\$0.19mm(約21百万円)の**貸倒引当金**を提供しビルオーナーの倒産リスクを**信用補完**

エネルギーサービス契約と公的機関の活用事例

第2段階

- 2012年、**ハリケーン・サンディ**により新設備も浸水する大きな**損害**が発生
 - サンディの**損害**を修復し、**レジリエンス**対策および**ディープ・レトロフィット**を実施するための**リファイナンス**(借換)が行われ、**NYCEEC**が\$2.8mm(約308百万円)を**融資**
- ⇒ エネルギー代金の19%、
年間\$0.51mm(約56百万円)の削減を実現

省エネ改修ファイナンスとしてのESAのポイント

- ・ビルオーナーにとって初期費用が不要、負債は未発生
- ・省エネによる光熱費削減効果を投資家への支払いに充てるが、月々の支払い額は改修前から非増加
- ・公的機関によるビルオーナーの倒産リスクの信用補完が有効

コーポレート・ファイナンスの例： グリーンボンドとは

- ・グリーンボンドとは、再エネやグリーンビルディングなどのプロジェクトに資金を使う目的で企業や国・自治体などが資金調達するために発行する債券
- ・ICMA（International Capital Market Association）が公表しているグリーンボンド原則を満たすものとするのが一般的
- ・パリ協定などを背景としたESG投資の機運の高まりを受け、グローバルでは2016年の発行額で\$93.4bn（約10.3兆円）の市場規模となり、今後も大幅成長の見込み
- ・日本では日本政策投資銀行を始め5件程度の発行実績のみで、ビルの省エネ改修を主眼としたものは未発行

グリーンボンドの発行事例(国内)

- 発行体：日本政策投資銀行

歌舞伎座タワー／松竹（株）

- 債券の概要

- 期間：3年
- 発行金額：2.5億ユーロ（約300億円）
- 対象アセット：DBJ Green Building認証により3 Stars以上の認証が与えられた物件の建設または取得のためにDBJにより実行された融資

- 投資家：世銀を含むESG投資家

認証ランク（DBJ Green Building認証2013）：5 Stars



©CSRデザイン環境投資顧問

出典：日本政策投資銀行プレスリリース

11

東京都のグリーンボンド発行方針

区分	事業名	グリーンボンド対象事業	
		環境サポーター債 対象事業	新規対象事業
東京 2020 大会を契機 とした環境対策	競技施設の環境対策		○
	都道の遮熱性・保水性舗装		○
スマートエネルギー 都市づくり	都有施設の改築・改修	○	
	都有施設・道路の照明のLED化		○
	都有施設のZEB※化推進		○
	上下水道施設の省エネ化		○
	環境にやさしい都営バスの導入		○
クール・クリーンで 快適な都市づくり	公園の整備	○	
	合流式下水道の改善		○
	水再生センターでの高度処理		○
気候変動の影響への 適応	中小河川の整備	○	
	高潮防御施設の整備	○	

©CSRデザイン環境投資顧問

出典：東京都ホームページ

12

グリーンボンドの発行事例(海外)

- ・発行体:CDL (シンガポールの大手ディベロッパー)
- ・債券の概要:
 - ・期間:2年
 - ・金額:\$ドル100mm (約80億円)
 - ・資金使途:Republic Plaza (同社保有の主要物件) の改修と改修資金の借換
- ・改修の概要
 - ・冷却設備の大規模改修、照明の変更、センサー付与等による年間600万kWhの電力削減
 - ・トイレの改修により年間1万m³の水消費削減
 - ・毎年約1億円のコスト削減効果



©CSRデザイン環境投資顧問

出典: City Development Limited

13

グリーン証券化ボンドの発行事例(海外)

- ・発行体:SolarCity (米カリフォルニア州の太陽光パネル敷設会社)
- ・債券の概要:
 - ・期間:1年~7年
 - ・金額:\$200mm (約220億円、但し、最小単位は約10万円)
 - ・対象アセット:住宅向け太陽光パネルのリース債権

⇒小口の債権を多数集める証券化の手法を活用した資金調達で、複数の中小ビルの省エネ改修にも応用可能



©CSRデザイン環境投資顧問

出典: SolarCity

14

グリーンボンドへの投資事例

日本生命保険相互会社

- ・2014年7月：パリ市が発行するグリーンボンド（70百万ユーロ、約91億円）に投資
- ・2016年10月：グリーンボンドなどESG分野への債券投資額が1000億円を突破し、3000億円程度まで拡大する方針を公表
- ・2017年1月：フランス政府が発行したグリーンボンド国債（総額70億ユーロ、約9100億円）のうち、約100億円を購入
- ・2017年3月：国連がサポートする責任投資原則（PRI）に署名（わが国の年金基金であるGPIFは2015年9月にPRIに署名）

©CSRデザイン環境投資顧問

出典：日本生命保険相互会社ホームページ

15

まとめ

- ・省エネ改修のみを対象とするESAなどのプロジェクト・ファイナンスと、新規開発や広義の環境改修も対象とするグリーンボンドなどのコーポレート・ファイナンスがある
- ・前者は比較的少額で、中小ビル・中小企業の省エネ改修にも適用可能だが、制度の確立と公的機関による信用補完が重要
- ・後者は大規模ビル・大企業を対象とし、省エネ以外の環境改修にも適用可能で、ESG投資の機運の高まりを受けて成長余地が大きく、公的機関による市場先導の役割を期待
- ・将来的にはグリーン証券化ボンドの活用により、複数の中小ビルの省エネ改修プロジェクトを集めた資金調達も視野に

断熱改修がもたらす 健康増進に関する全国調査



質問紙調
査、健診



家庭血圧
起床時、就寝時



身体活動量
EX量、活動強度



睡眠

睡眠効率、深睡眠時間



簡易脳波

温湿度

居間、寝室、脱衣所



3.0テスラMRI装置

医療法人恕泉会 内田脳神経外科

内閣府ImPACT 「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」のうち
「脳情報インフラ・フィールド構築」

林野庁補助事業、科研費基盤A、JST社会技術研究開発による研究

「脳情報インフラ・フィールド構築」

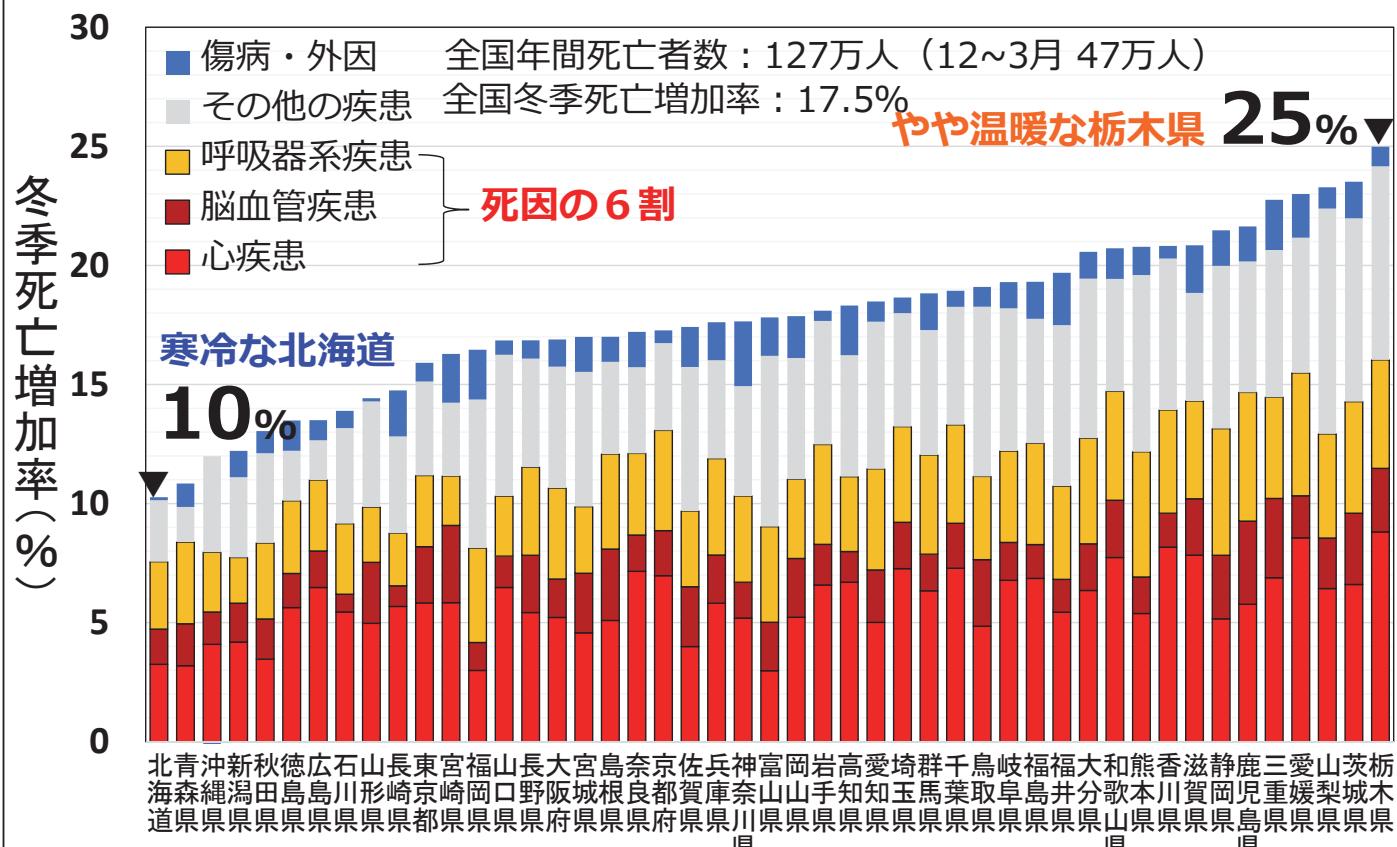
慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科主任教授
伊香賀 俊治



Ikaga Lab., Keio University

1

温暖な県で冬季死亡増加率が大きい



厚生労働省：人口動態統計（2014年）都道府県別・死因別・月別からグラフ化



Ikaga Lab., Keio University

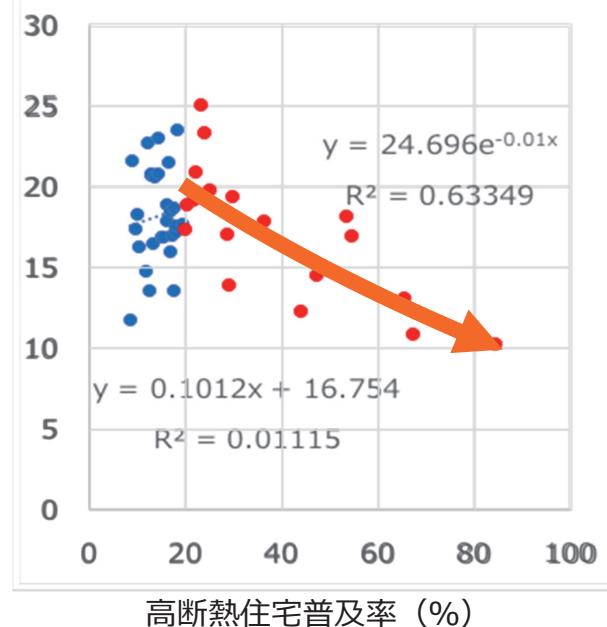
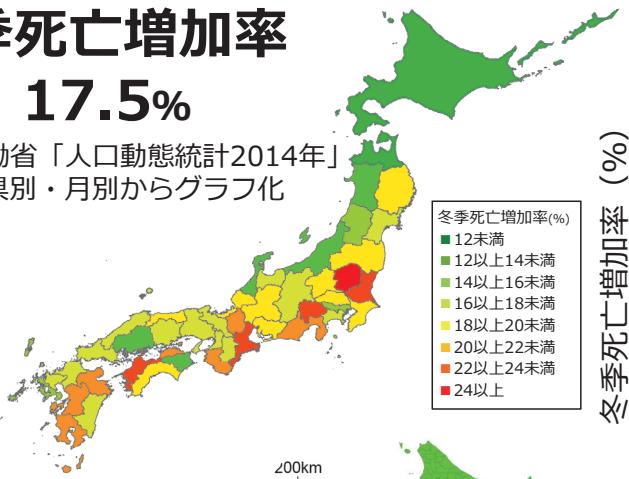
2

断熱改修推進による疾病・介護予防

冬季死亡増加率

全国 17.5%

厚生労働省「人口動態統計2014年」
都道府県別・月別からグラフ化

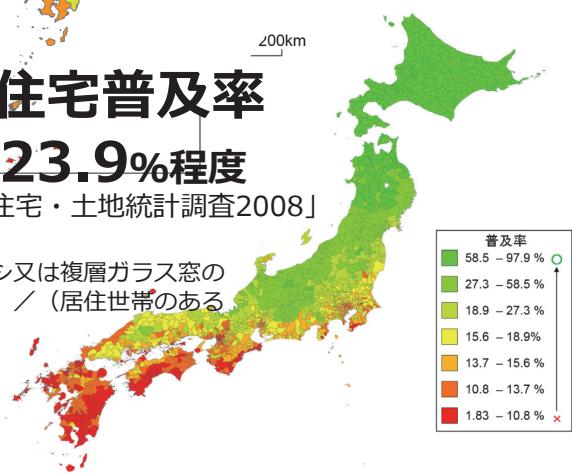


断熱住宅普及率

全国 23.9%程度

総務省「住宅・土地統計調査2008」
を地図化

(二重サッシ又は複層ガラス窓のある
住宅数) / (居住世帯のある
住宅総数)



断熱住宅の普及が
疾病予防・介護予防に
寄与する可能性



Ikaga Lab., Keio University

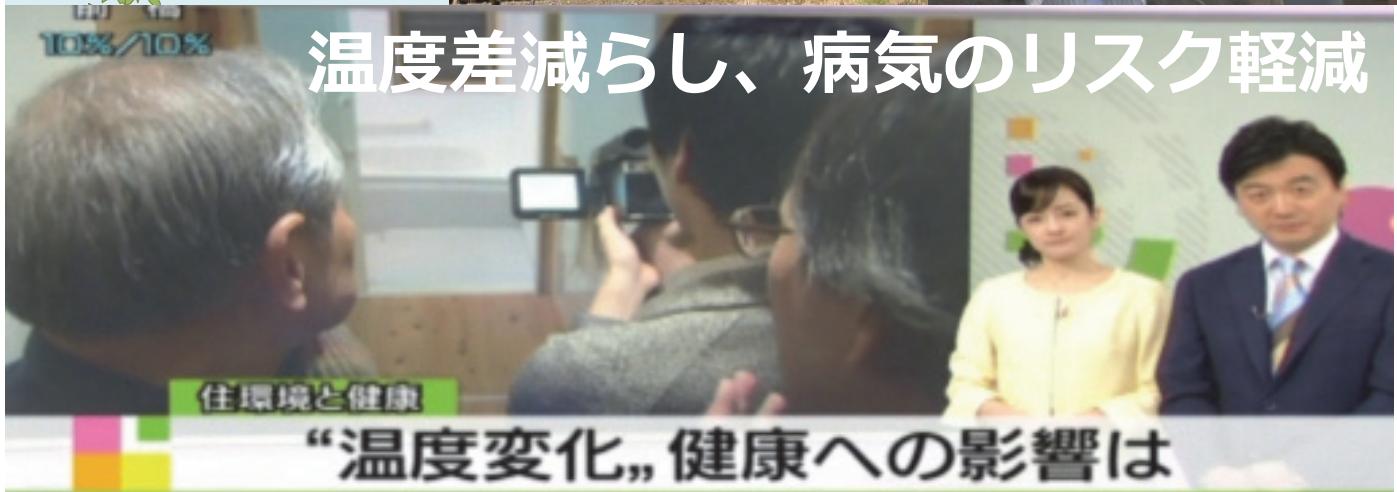
3

健康寿命を延ばす住まいとコミュニティ

JST科学技術振興機構「健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造（研究代表者：伊香賀）」2012-2015
科研費基盤A（研究代表者：伊香賀）2011-2013、2014-2016



住環境を改善することで
健康長寿につなげたい

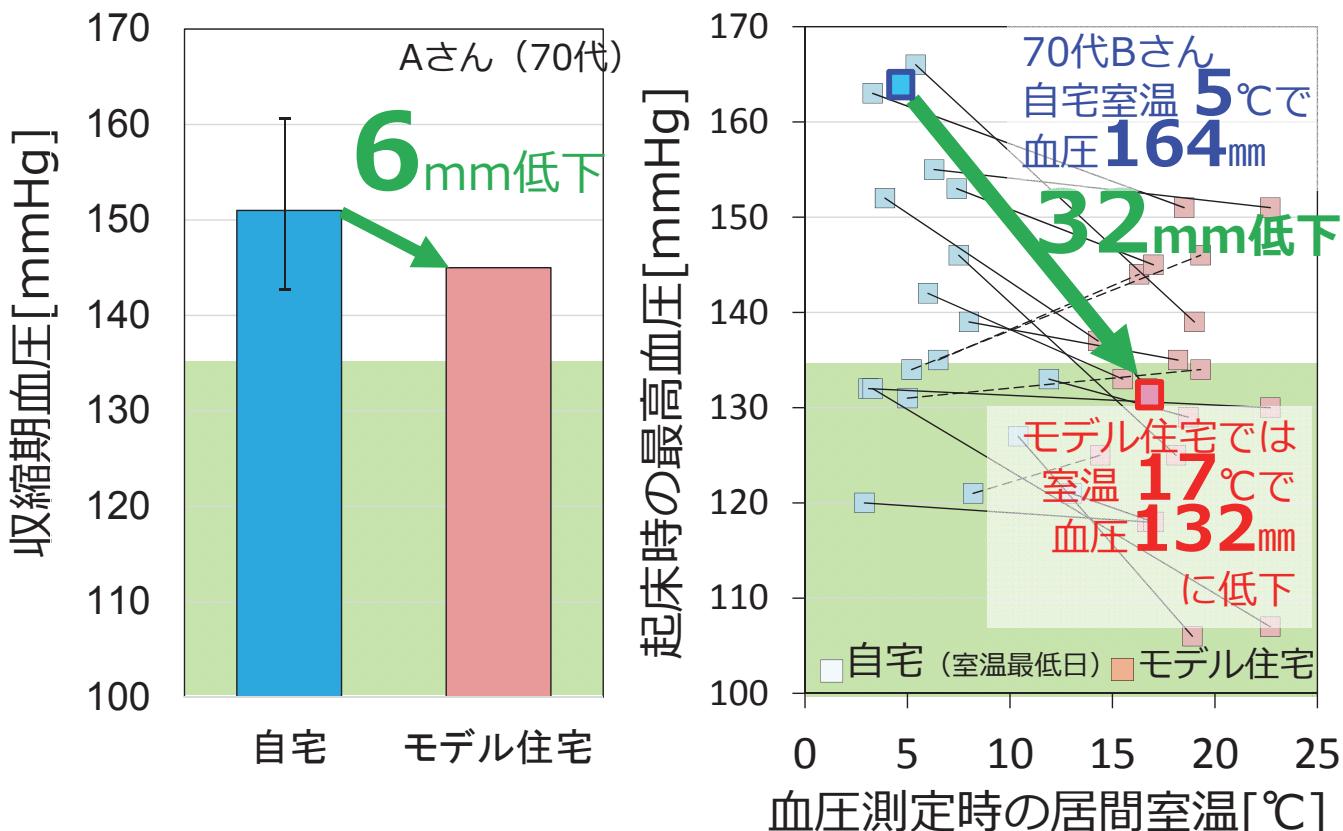


4



Ikaga Lab., Keio University

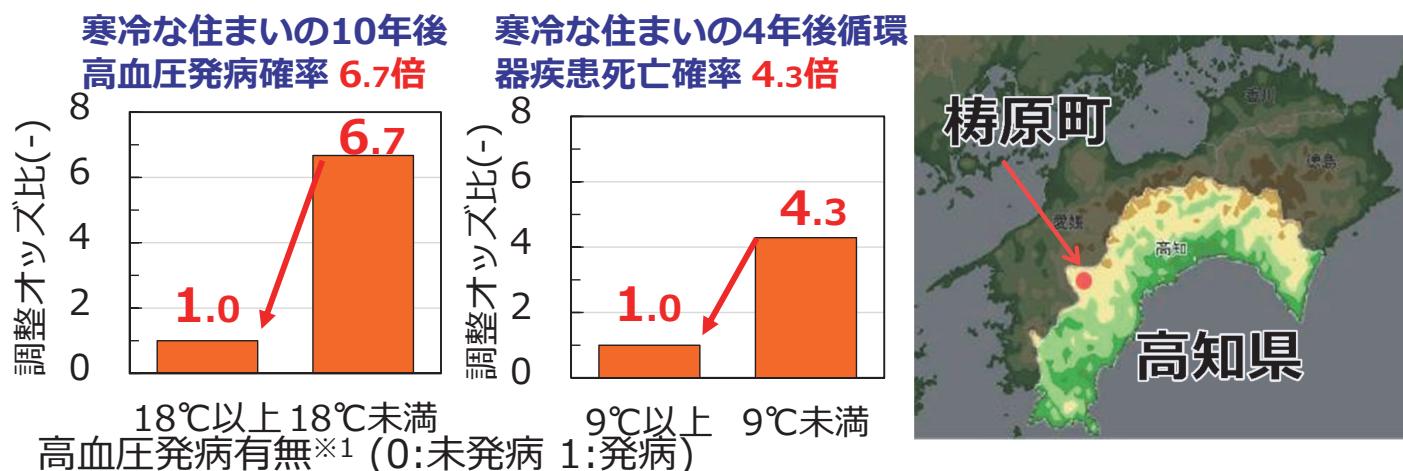
暖かい住宅で寒い自宅に比べ血圧低下



Ikaga Lab., Keio University (Shintaro ANDO, Wataru UMISHIO, Megumi YANAGISAWA)

5

暖かい住まいでの発病・死亡確率が低い



2003年から2013年の追跡調査（有効n=214）

Hosmer-Lemishowの検定
p=.053 正判別率 80.7%

*1…脳卒中、心疾患については発病したサンプルが少なく調整オッズ比を求めることが出来なかった為、高血圧のみを対象
*2…BMIが25.0以上の人を肥満とした。 *3…世帯年収を世帯人数の平方根で除したもの。

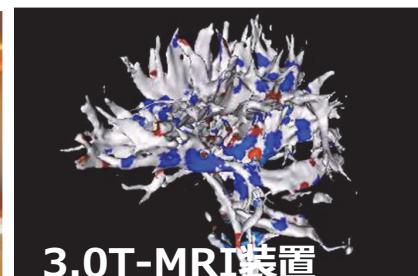
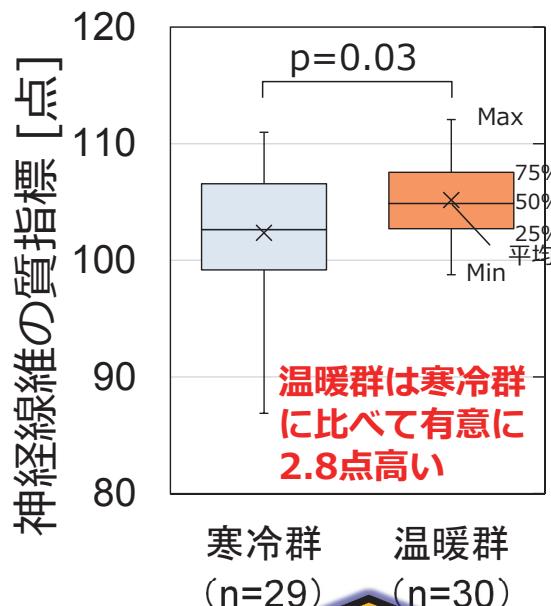
JST科学技術振興機構「健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造（伊香賀俊治・星旦二・安藤真太朗）」社会実証事業



Ikaga Lab., Keio University + Ando Lab., University of Kitakyushu

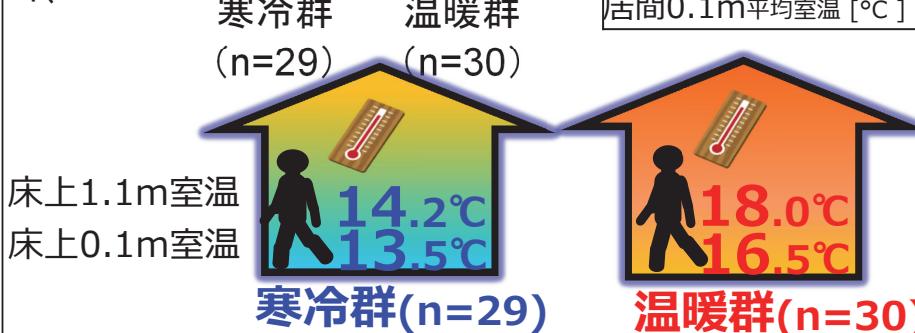
6

3°C暖かい住まい=脳神経繊維が6歳若い



目的変数：全脳神経線維の質[点]

説明変数	偏回帰係数	有意確率
年齢 [歳]	-0.35	0.01
性別 [1)男性 2)女性]	3.95	0.01
BMI [kg/m ²]	0.09	0.68
居間0.1m平均室温 [°C]	0.70	0.05



平均年齢67歳の男女59名(43軒)のMRI検査(10月14日～12月4日)を実施・脳健康指標BHQとの室温との関係を分析

2016年11月20日～12月4日の各住宅の平均居間0.1m室温

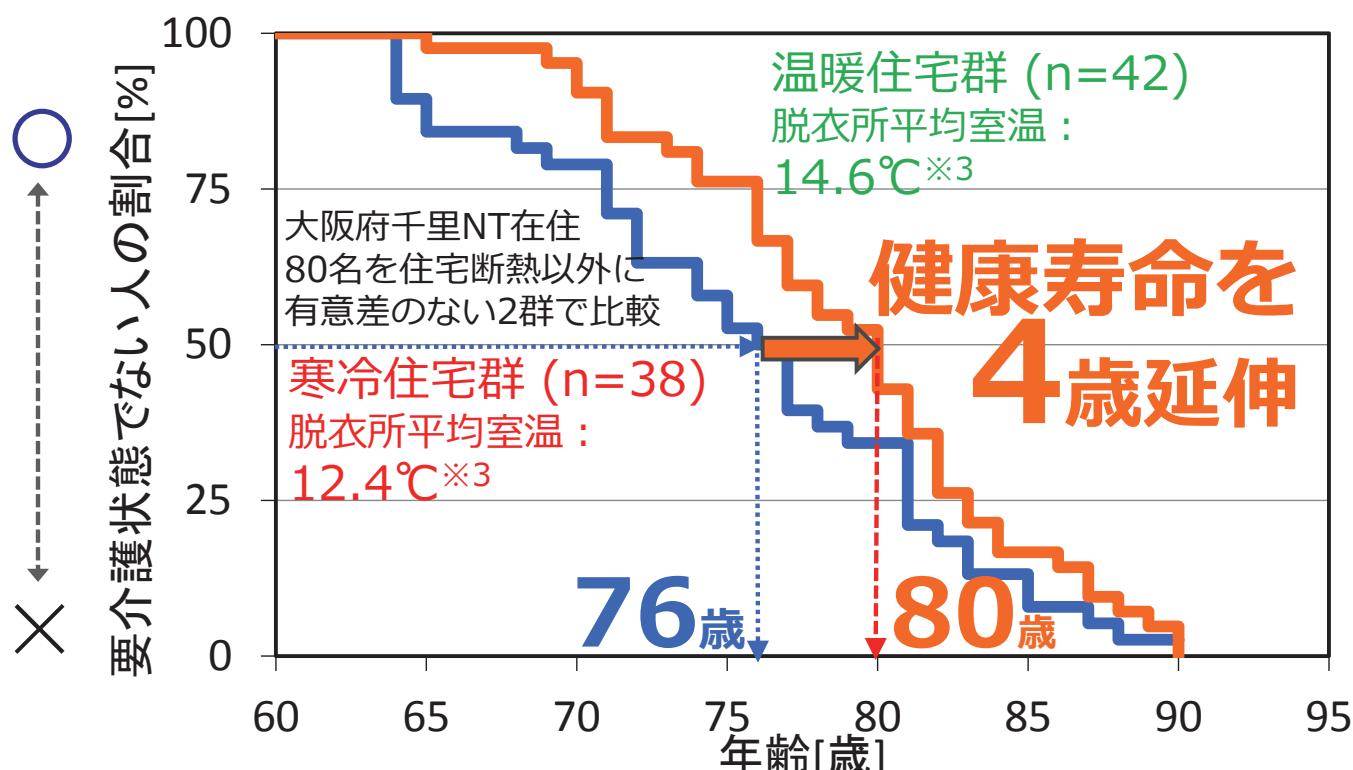


革新的研究開発推進プログラム
内閣府ImPACT「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現(山川義徳PM)」のうち
「脳情報インフラ・フィールド構築(責任者:伊香賀俊治)」

Ikaga Lab., Keio University (Yukie HAYASHI) + Ando Lab., University of Kitakyushu

7

暖かい住まいで健康寿命が伸びている



※1 脱衣所で冬に寒いと感じる頻度が「よくある」「たまにある」と回答した者を寒冷群、「めったにない」「全くない」と回答した者を温暖群に分類
※2 両群に個人属性(性別、BMI、学歴、経済的満足度、同居者の有無)の差がない(χ^2 検定で $p>0.05$)ことを確認 ※3 t検定で $p<0.05$

林侑江, 伊香賀俊治, 星旦二, 安藤真太朗: 住宅内温熱環境と居住者の介護予防に関するイベントヒストリー分析,
-冬季の住宅内温熱環境が要介護状態に及ぼす影響の実態調査-, 日本建築学会環境系論文集 第81卷第729号, 2016.11



Ikaga Lab., Keio University (Yukie HAYASHI)

8

介護施設の温熱環境と要介護状態調査



室内温熱環境
(温湿度)

健康状態
(血圧、口腔衛生)

要介護状態



■ 実測調査

- 冬季・夏季の約4週間
- 20分間隔の連続測定



■ 質問紙調査

- 血圧
- 要介護度
- 既往歴 等

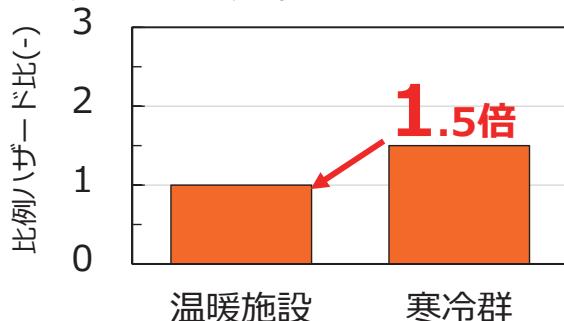


Ikaga Lab., Keio University (Yukie HAYASHI)

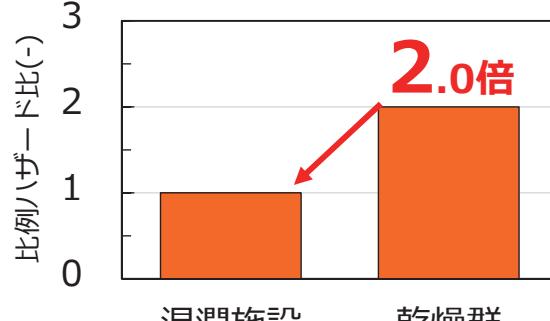
9

要介護度の悪化しにくい温暖湿润施設

温暖施設で要介護度が悪化しにくい



湿潤施設で要介護度が悪化しにくい



説明変数	比例ハザード比(95%CI)	有意確率
要支援1	1.00 (reference)	p=0.57
要支援2	0.83 (0.43 – 1.61)	
要介護1	0.64 (0.38 – 1.08)	
入居時の要介護度 要介護2	0.62 (0.38 – 1.04)	
要介護3	0.47 (0.27 – 0.81)	
要介護4	0.46 (0.24 – 0.91)	
要介護5	0.28 (0.09 – 0.95)	
認知症 0:治療中, 1:なし	0.75 (0.64 – 0.88)	***
室温 0:温暖, 1:寒冷	1.50 (1.09 – 2.05)	*

説明変数	比例ハザード比(95%CI)	有意確率
要支援1	1.00 (reference)	p=0.12
要支援2	0.59 (0.30 – 0.87)	
入居時 の要介 護度 要介護1	0.52 (0.31 – 0.87)	*
要介護2	0.48 (0.29 – 0.80)	**
要介護3	0.36 (0.21 – 0.64)	***
要介護4	0.37 (0.18 – 0.74)	**
要介護5	0.28 (0.08 – 0.94)	*
認知症 0:治療中, 1:なし	0.80 (0.68 – 0.94)	**
湿度 0:湿潤, 1:乾燥	2.03 (1.51 – 2.74)	***

状態変数: 要介護度の変化 [0:維持・改善, 1:悪化]

生存変数: 要介護度が悪化するまでの日数 (実数) [日]

変数選択: 変数減少法 (尤度比), $n=524$, -2対数尤度 = 2217.15, Chi-square = 27.782*** (df=8), *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

状態変数: 要介護度の変化 [0:維持・改善, 1:悪化]

生存変数: 要介護度が悪化するまでの日数 (実数) [日]

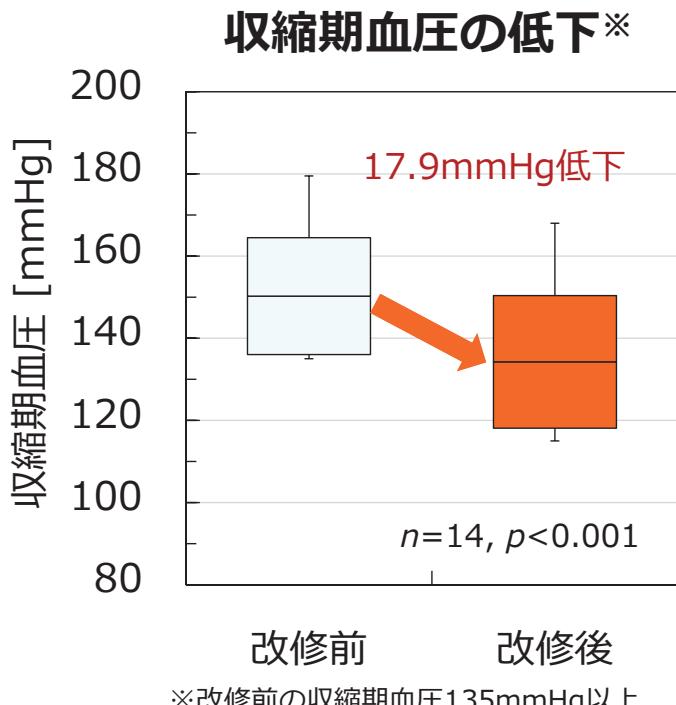
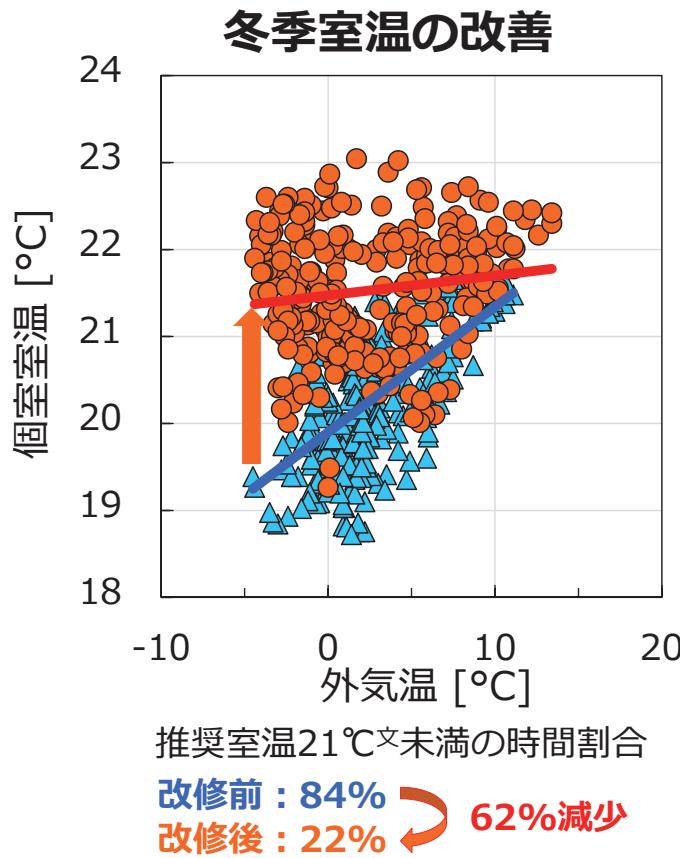
変数選択: 変数減少法 (尤度比), $n=524$, -2対数尤度 = 2142.08, Chi-square = 38.135*** (df=8), *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001



Ikaga Lab., Keio University (Yukie HAYASHI)

10

断熱改修によって室温と高血圧が改善



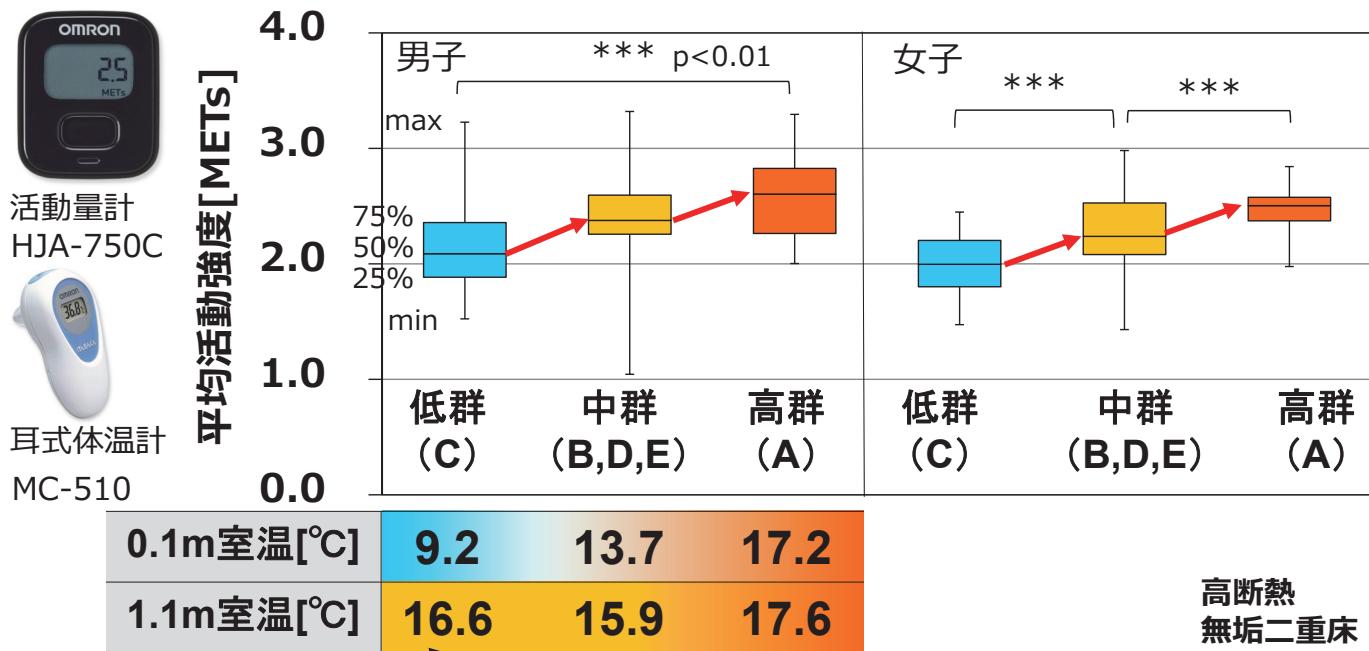
鉄筋コンクリート造（築16年）の施設に対し、528ヶ所（面積：620m²）の窓を単板ガラスから真空複層ガラスに交換



Ikaga Lab., Keio University (Yukie HAYASHI)

11

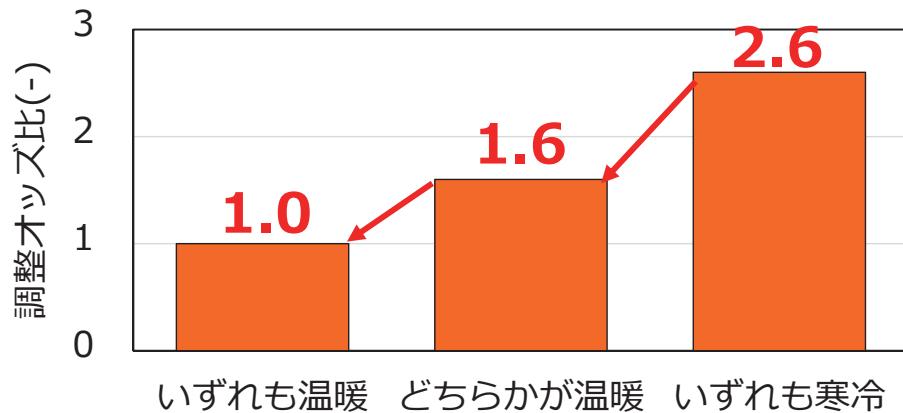
足元が暖かい幼稚園の幼児が活発



Ikaga Lab., Keio University (Moeka UBUKATA)

12

暖かい幼稚園と自宅で病欠が少ない



独立変数			調整オッズ比 (95%信頼区間)		
温熱環境		幼稚園と住まいの温熱環境	1) いずれも温暖	1.0 (reference)	
3) いずれも寒冷	2.6* (1.01-6.95)				
個人属性	性別	0) 男子 1) 女子			
調整変数	体型 (カウプ指数)	連続値 [-]	1.3* (1.01-1.78)		
生活習慣	就寝時刻	連続値 [時]	1.0 (1.00-1.00)		
	中強度以上の活動時間	連続値 [min]	1.0* (0.95-1.00)		

n=107 变数減少法尤度比 $\chi^2=11.60(df=5)^*$ *p<0.1 *p<0.05

注) 調整オッズ比：他の変数が一定と仮定して、ある変数が1増加したときオッズが相対的に何倍になるかを表す値
オッズ：従属変数yが1をとる確率をpとしたとき、y=0である確率1-pのpに対する比



Ikaga Lab., Keio University (Moeka UBUKATA)

13

住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する全国調査中間報告 ～国土交通省スマートウェルネス住宅等推進事業調査の実施状況～

国土交通省 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Press Release

平成 29 年 1 月 13 日 住宅局安心居住推進課 住宅局住宅生産課

住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する調査の中間報告
～スマートウェルネス住宅等推進事業の調査の実施状況について～

国土交通省では、平成 26 年度からスマートウェルネス住宅等推進事業により、住宅の断熱化が居住者の健康に与える影響を検証する調査への支援を行っております。この度、平成 27 年度までに得られた調査データに基づき、検証結果（室内環境と血圧など健康関連事象）について、実施事業者が中間報告を行います。

住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する全国調査
中間報告会
～国土交通省スマートウェルネス住宅等推進事業調査の実施状況～

講演資料

平成29年1月30日(月)

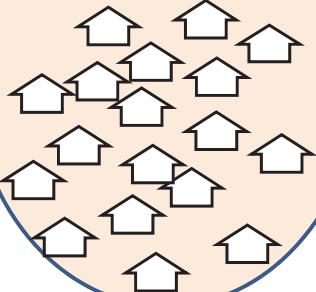
JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 Japan Sustainable Building Consortium

全国1800軒3600人の断熱改修前後調査

a検証:改修前後スタディ

β検証:長期コホートスタディ

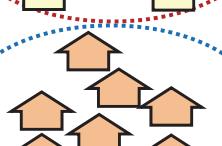
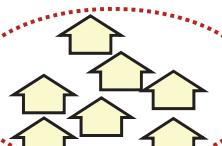
1~2年内に
改修予定の世帯
640+1,160軒



改修
実施

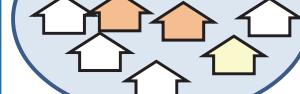
改修
実施

非改修



無作為抽出世帯

200+200軒



継続
追跡

継続
追跡

継続
追跡

追跡
調査

今後10年以上
の追跡調査に
より、断熱と
健康に関する
データを収集
を目指す

省エネ区分

S基準

A基準

A基準未満

2014~2016年度

2015~2017年度

2018年度以降

JSBC

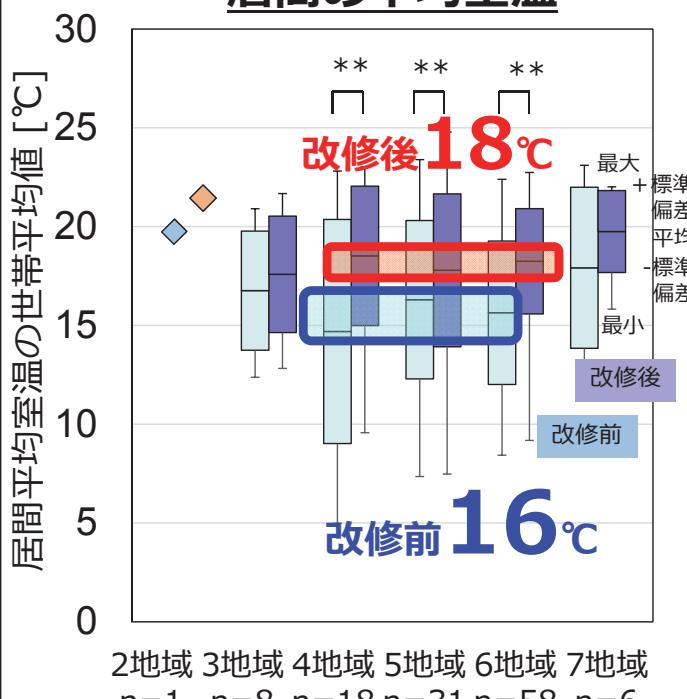
一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 調査・解析小委員会 2017.1.30

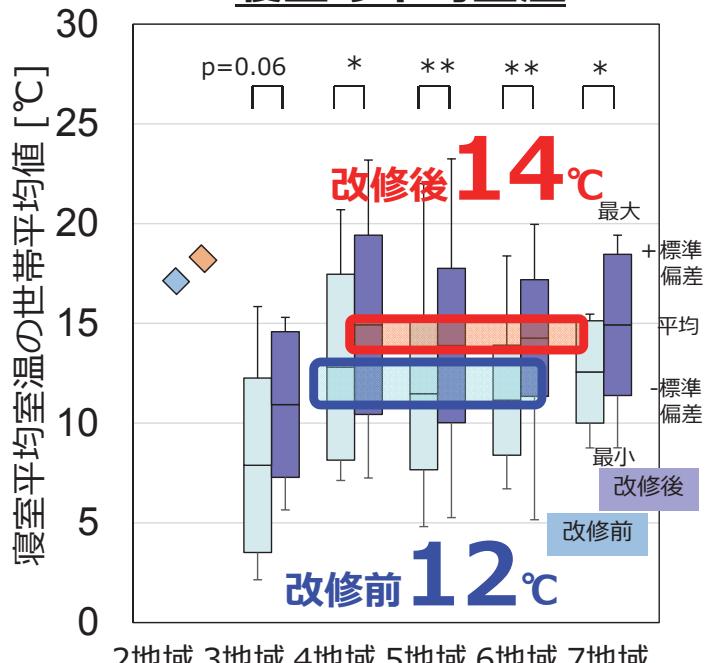
15

居間と寝室の平均室温の改修前後比較

居間の平均室温



寝室の平均室温



▷ 断熱改修後の居間の平均室温、最低室温はいずれの地域も向上

※各世帯の1日の在宅中居間平均室温を平成25年省エネルギー地域区分別に平均化。12月~2月に測定されたデータを対象。
**:p<0.01, *:p<0.05

JSBC

一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 調査・解析小委員会 2017.1.30

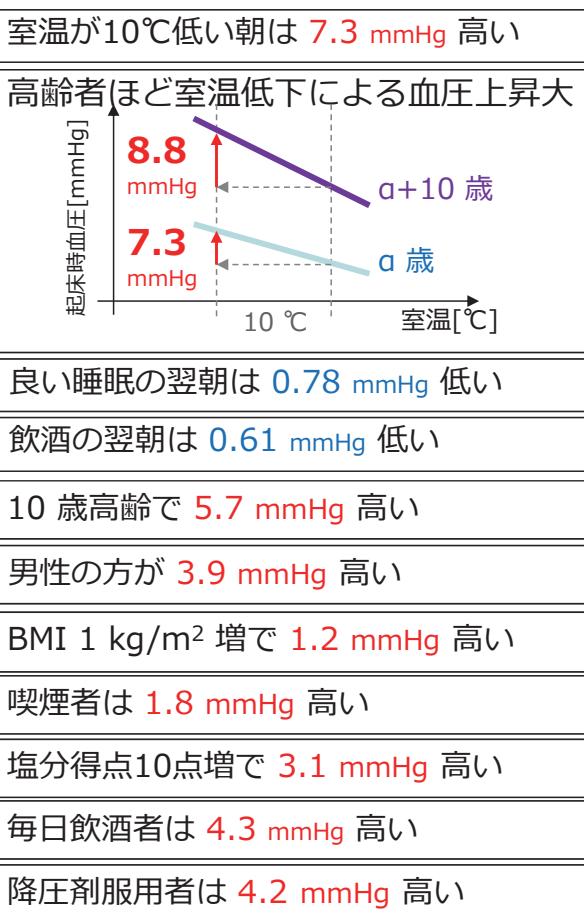
16

起床時収縮期血圧のマルチレベル分析結果

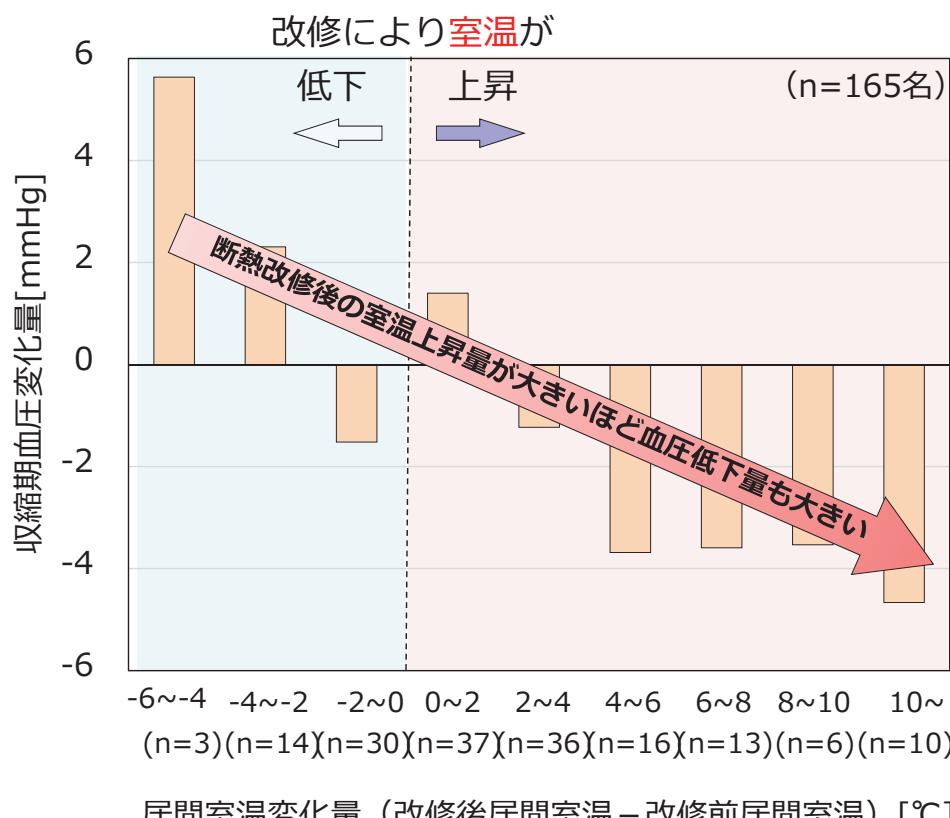
レベル	説明変数	偏回帰係数
-	切片	130**
日レベル	居間室温 (反復測定)	-0.73**
	睡眠の質 (反復測定)	-0.78**
	飲酒 (反復測定)	-0.61**
	年齢×居間室温	-0.015**
個人・世帯 レベル	年齢	0.57**
	性別 (男性)	3.9**
	BMI	1.2**
	喫煙 (あり・禁煙)	1.8*
	塩分チェックシート得点	0.31**
	飲酒 (毎日)	4.3**
	降圧剤服用 (あり)	4.2**

n=39,590 *p<0.05, **p<0.01

藤野 善久, 近藤 尚己, 竹内 文乃: 保健医療従事者のためのマルチレベル分析活用ナビ 単行本, 診断と治療社, 2013.9

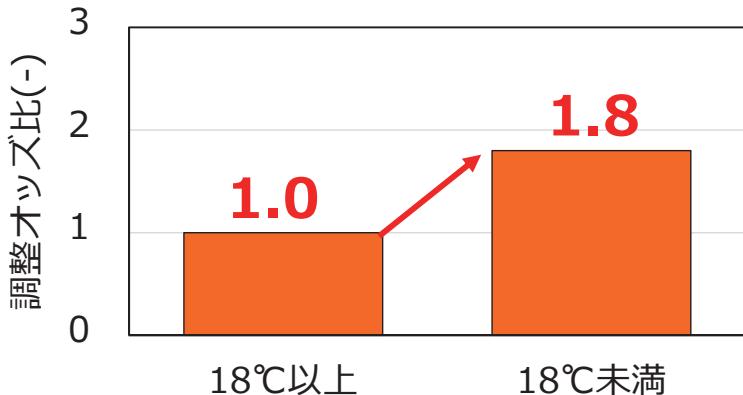


改修後の室温が上がるほど血圧も抑制



断熱改修後に室温が平均3.3°C上昇 (10°C以上上昇した住宅もあり) した。一方、室温が平均1.6°C低下した例もあり、暖房の適切な使用を呼びかけることも大切と考えられる。

室温18°C未満で危険入浴の確率1.8倍



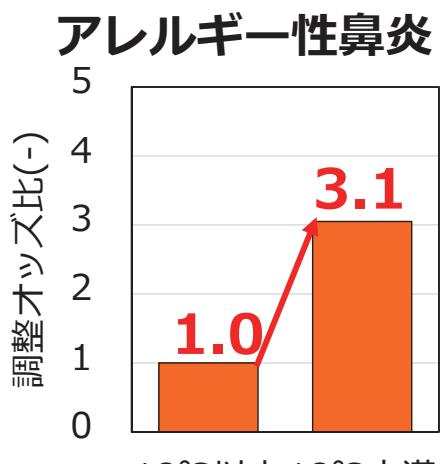
年齢、性別、等価所得などの要因を調整した上で、居間または脱衣所の平均室温が18°C未満の住宅では、入浴事故のリスクが高まるとされる42°C以上の熱めの入浴をする確率が**1.8倍**高い。

熱め入浴と居間・脱衣所室温の多重ロジスティック回帰分析

説明変数		調整オッズ比
居間または脱衣所の在宅時平均室温	[0)18°C以上, 1)18°C未満]	1.81**
年齢	[0) 65歳未満, 1) 65歳以上]	0.68**
性別	[0) 男性, 1) 女性]	1.34**
等価所得	[0)150万円未満, 1)150万円以上]	0.74*

有効サンプル: n=2,759, Hosmer-Lemishowの検定: p=.972, 正判別率: 80.0%, 有意確率: *: p<.05 **: p<.01

室温18°C未満で有病確率が有意に高い



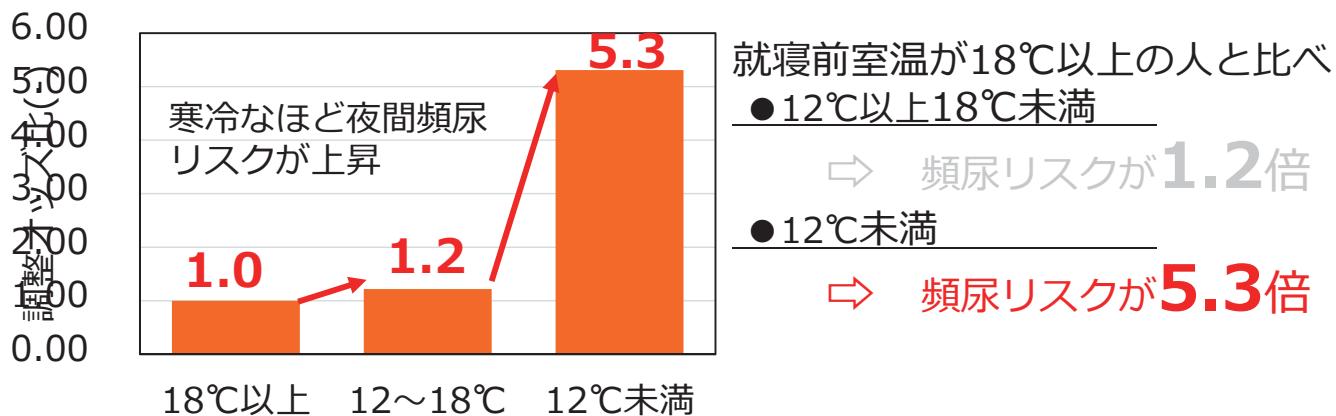
目的変数：高血圧の有無

n=2,759 変数選択法：変数減少尤度比

	調整オッズ比	居間	脱衣所	寝室	全18°C
平均室温	[0) 18°C以上 1)18°C未満]	-	-	1.54**	-
性別	[0) 男性 1) 女性]	0.72***	0.72***	0.71***	0.72***
年齢	[0) 65歳未満 1) 65歳以上]	4.92***	4.92***	4.88***	4.92***
BMI	[0) 25kg/m²未満 1) 25kg/m²以上]	2.72***	2.72***	2.72***	2.72***
嗜好	[0) 薄い、同じ 1) 濃いめ]	1.54**	1.54**	1.52**	1.54**

・正判別率 居間: 79.2% 脱衣所: 79.2% 寝室: 79.1% 全て18°C: 79.2% P value * : p<0.10 ** : p<0.05 *** : p<0.01
・Hosmer-Lemishowの検定 居間: p=.289 脱衣所: p=.289 寝室: p=.288 全て18°C: p=.289

寒冷な住宅ほど夜間頻尿リスクが高い

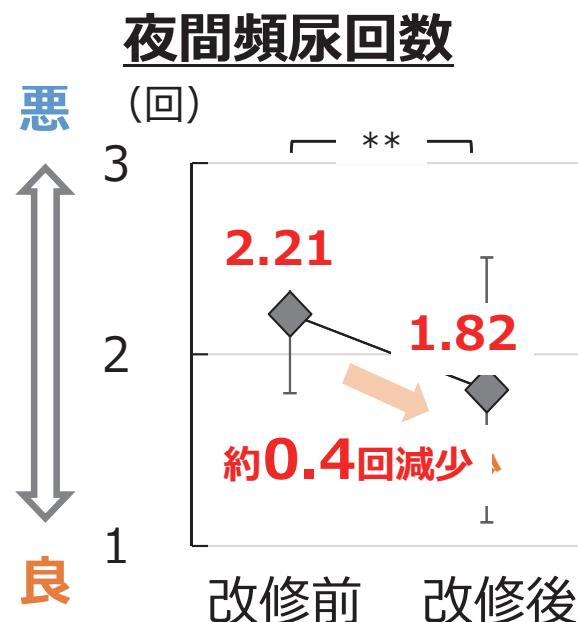
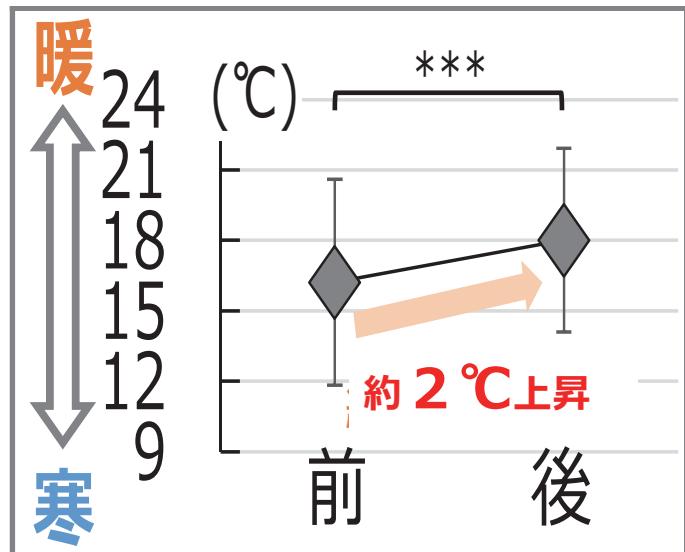


目的変数	夜間頻尿回数	[0]2回未満 [1]2回以上	調整オッズ比	有意確率
説明変数	居間23時室温 (対 18°C以上)	18°C以上	1.00	-
		12~18°C未満	1.22	0.608
		12°C未満	5.31	0.004
飲酒習慣	なし	1.00	-	
	あり	0.42	0.031	
過活動膀胱	[0]なし [1]あり	3.03	0.003	
	障害なし	1.00	-	
睡眠障害程度	高度障害	2.99	0.016	
	Hosmer-Lemeshowの検定	p=.081		
モデル適合度	正判別率	70.5%		

※ 投入したが有意でない変数、カテゴリ変数として投入したが有意でないカテゴリは表記省略。

断熱改修による夜間頻尿症状の改善

断熱改修によって室温約 2 °C上昇、
夜間頻尿回数が顕著に減少





平成 29 年度
グリーン建築推進フォーラム (GBF-IBEC) 第 5 回シンポジウム
ディープ&グリーン レトロフィットに向けて

非売品

発 行 平成 29 年 7 月 31 日
編集・発行 一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構 (IBEC)
〒102-0083 東京都千代田区麹町 3-5-1 全共連ビル麹町館
Tel. 03-3222-6681 Fax. 03-3222-6696
印 刷 株式会社 連合印刷センター

* 不許複製・禁無断転載 *