



Green Buildings Forum  
グリーン建築フォーラム (GBF)

---

第 14 回シンポジウム  
2050年カーボンニュートラルに向けた建築分野の挑戦  
～ ライフサイクルカーボンマイナス住宅・建築物の普及加速を ～

---

< 講演資料 >

令和3年2月10日 (水)

オンラインセミナー

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：吉野 博 氏（東北大学名誉教授）

副司会：西田裕子 氏（（公財）自然エネルギー財団シニアマネージャー）

(資料ページ)

13:30~13:40	<b>開会の挨拶</b>	(一財)建築環境・省エネルギー機構理事長 グリーン建築フォーラム代表	村上 周三 氏	1
<b>【基調講演】 2050年建築分野のカーボンニュートラルに向けた制度的枠組み</b>				
13:40~13:55	1) 国土交通省の取り組みと今後の方向性	国土交通省 住宅局住宅生産課 建築環境企画室長	村上 慶裕 氏	5
13:55~14:15	2) 建物の脱炭素計画におけるライフサイクル CO <sub>2</sub> の視点	慶應義塾大学教授	伊香賀 俊治 氏	13
<b>【講演1部】</b>				
14:15~14:30	1) パリ協定 1.5°C目標に向けた企業の気候変動への取り組み SBT の視点から	STB: Science Based Targets 一般社団法人 CDP Worldwide-Japan 理事 ディレクター	森澤 充世 氏	27
14:30~14:45	2) 2050年脱炭素社会における建築分野の課題	~RE100、EV100、EP100に対応した建築~ 大阪大学大学院教授	下田 吉之 氏	41
14:45~15:00	3) つくば LCCM 住宅デモンストレーション棟の設計と検証を踏まえた普及への課題	東京都立大学教授 国土技術政策総合研究所住宅研究部住宅性能研究官	小泉 雅生 氏 桑沢 保夫 氏	48 57
15:00~15:10	休憩			
<b>【講演2部】</b>				
15:10~15:20	1) 地域工務店の LCCM住宅への取り組み事例	エコワークス株式会社代表取締役社長	小山 貴史 氏	67
15:20~15:30	2) ヒューリックの 2050年 CO <sub>2</sub> 排出量ネットゼロに向けた取り組み	ヒューリックプロパティソリューション株式会社取締役副社長	浦谷 健史 氏	72
15:30~15:40	3) CO <sub>2</sub> ネット・ゼロに向けた東京ガスの取り組み	東京ガス株式会社執行役員都市エネルギー事業部長	小西 康弘 氏	83
15:40~16:30	<b>【パネルディスカッション】</b>			
司会：伊香賀俊治氏（前出）		副司会：村上周三氏（前出）		
パネラー：講演1部、講演2部の講演者				
16:30	<b>【閉会】</b>			

ご講演者



村上 周三 氏

(一財) 建築環境・省エネルギー機構 理事長  
東京大学名誉教授

1942年 愛媛県生まれ

- 【略歴】 1985年 東京大学 生産技術研究所 教授（～2001年）  
1999年 デンマーク工科大学 客員教授（～1999年）  
2001年 慶應義塾大学 理工学部 教授（～2008年）  
2003年 東京大学 名誉教授  
2003年 建築環境・省エネルギー機構 理事長（現職）  
2005年 日本建築学会 会長（～2007年）  
2008年 建築研究所 理事長（～2012年）  
2010年 環境未来都市 構想有識者検討委員会（内閣府）等 座長  
2015年 新国立競技場整備事業の技術提案等審査委員会 委員長  
2018年 自治体 SDGs 推進評価・調査検討会（内閣府） 座長

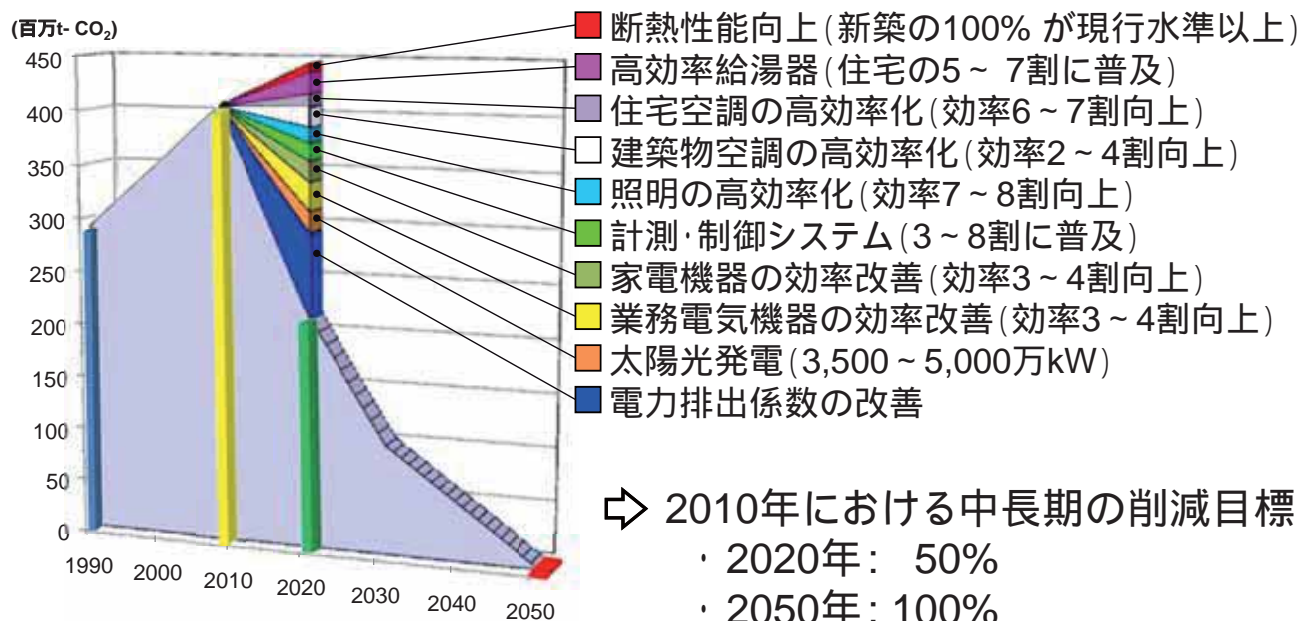
【主な受賞歴】

- 【国内賞】 1989年 日本建築学会賞  
1975～2007年 空気調和・衛生工学会賞（計15回）  
2004年 日本風工学会学会賞  
2014年 日本建築学会大賞
- 【国際賞】 1998年 ASHRAE（アメリカ暖房冷房空調学会）ベストペーパー賞  
2001年 ASHRAE（アメリカ暖房冷房空調学会）フェローアワード  
2002年 SCANVAC（カナダ暖房空調学会）ジョン・リドバーグ ゴールドメダル  
2007年 サステナブル建築国際会議（ソウル）優秀研究賞  
2007年 IAWE（世界風工学会）アラン・ダベンポート メダル

【主な著書】

- 2000年 『CFDによる建築・都市の環境設計工学』（単著）東京大学出版会  
2006年 『サステナブル生命建築』（共著）共立出版  
2007年 『CASBEE 住まい「戸建」入門』（共著）建築技術  
2007年 『教室の環境と学習効率』（共著）建築資料研究社  
2008年 『ヴァナキュラー建築居住環境性能』（単著）慶應義塾大学出版会  
2010年 『低炭素社会におけるエネルギーマネジメント』（共著）慶應義塾大学出版会  
2012年 『スマート&スリム未来都市構想』（単著）エネルギーフォーラム

## 住宅・建築分野のCO2削減対策（運用時）：技術積み上げ型モデルによる （環境省中央環境審議会・中長期ロードマップ小委員会資料、国立環境研究所による、2010）



注 住宅分野・一般建築物分野の両方を含む  
 2020年は技術積み上げ型モデルの 25%ケース、  
 2030年は対策上位ケースに基づく

⇒ 2010年における中長期の削減目標  
 ・ 2020年： 50%  
 ・ 2050年： 100%

⇒ 予想されるカーボンニュートラル  
 実現に向けた困難な道筋

1

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

## 建築物におけるカーボンニュートラル実現に向けた取組

### 1. 現状認識と将来展望

- ・ ZEB、ZEHをはじめとして、新築・運用段階を中心とした活発な省エネ活動
- ・ その延長線上にカーボンニュートラルを期待することができるか？

### 2. カーボンニュートラルの実現に向けてさらに留意すべき視点

2.1 LCCM建築 (ライフサイクルカーボンマイナス)

2.2 既存建築対策

2

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

### 2. カーボンニュートラルの実現に向けてさらに留意すべき視点

#### 2.1 LCCM建築（ライフサイクルカーボンマイナス）

- 1) ライフサイクルの視点
  - ・ 省エネ、創エネ等のあらゆる脱炭素手法にライフサイクルの枠組みで取組む
  - ⇒ 運用段階以外のステージの削減ポテンシャルにも留意
- 2) 創エネ、省エネによる借金返済の視点（カーボンマイナス）
  - ・ “建物はCO<sub>2</sub>の借金を背負っている” という意識
  - ・ 借金返済に有効なカーボンフリーエネルギー生産（創エネ）
  - ⇒ 太陽光発電関連技術の一層の導入、普及

3

### 2. カーボンニュートラルの実現に向けてさらに留意すべき視点

#### 2.2 既存建築対策

- 1) 削減ポテンシャルの大きい巨大なストック
  - ・ 既存建築に対する対策適用における私有財産の壁
  - ・ 新築対策よりはるかにむづかしい
- 2) 求められる既存建築の省CO<sub>2</sub> 対策手法におけるブレイクスルー
  - ・ 私有財産の壁を突破できるソフト面、ハード面の対策のイノベーション
  - ・ 既存建築に適用しやすい対策手法： e.g. 太陽光発電利用技術
- 3) 求められるLCCM概念の拡張

4

## 3. カーボンニュートラルに、さらに加えるべき視点

### 3.1 グリーン成長戦略

- 1) (環境対策) × (経済活動) のシナジー効果の追求

### 3.2 ウェルネス

- 1) ウェルネスのためのシェルター性能の確保は  
建築として必須の条件
- 2) 断熱対策は重要

⇒ SDGsによる経済・社会・環境の統合的取組

演 題 国土交通省の取り組みと今後の方向性

ご講演者 村上 慶裕氏

国土交通省住宅局住宅生産課  
建築環境企画室長

1995年建設省入省、兵庫県、都市局、国土庁、愛媛県、国土交通省住宅局建築指導課等を経て、2020年7月より現職。

# 国土交通省の取り組みと今後の方向性

国土交通省 住宅局 住宅生産課  
建築環境企画室

## 各計画等における住宅・建築物の省エネルギー・省CO2の中長期的な位置付け

日本の約束草案 (H27年7月17日地球温暖化対策推進本部決定。国連気候変動枠組条約事務局に提出。)

2030年度に温室効果ガス排出量を26%削減(2013年度比)うち、エネルギー起源CO2排出量を業務その他部門で40%、家庭部門で39%削減

エネルギー基本計画(平成30年7月3日閣議決定) 抜粋

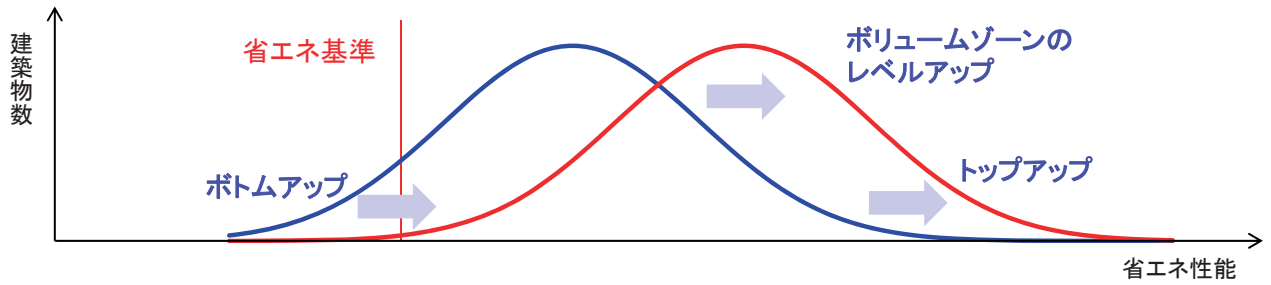
…今後は、将来の建築物の省エネルギー性能の標準とすることを見据え、非住宅建築物については、2020年までに国を含めた新築公共建築物等で、2030年までに新築建築物の平均でZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)を実現することを目指す。また、住宅については、2020年までにハウスメーカー等が新築する注文戸建住宅の半数以上で、2030年までに新築住宅の平均でZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)の実現を目指す。なお、その際、ZEBやZEHに不可欠な再生可能エネルギーの導入促進に係る施策との協調に留意しつつ、建材トップランナー制度も活用しながら、高性能建材の価格低減に向けた普及促進策を講ずることとする。

パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略(令和元年6月11日閣議決定) 抜粋

今世紀後半のできるだけ早期に住宅やオフィス等のストック平均のエネルギー消費量を正味でおおむねゼロ以下(ZEH・ZEB相当)としていくために必要となる建材、機器等の革新的な技術開発や普及を促す。…



# 国土交通省における住宅・建築物の省エネ性能向上のための取組



	ボトムアップのための取組	ボリュームゾーンのレベルアップのための取組	トップアップのための取組
新築	<ul style="list-style-type: none"> <li>①中大規模の建築物の基準適合義務</li> <li>①中規模以上の住宅の届出義務</li> <li>①戸建住宅等に係る省エネ性能に関する説明の義務付け</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>②省エネ性能の高い住宅への補助 ・中小工務店補助 【地域型住宅グリーン化事業】</li> <li>①大手住宅事業者の供給する戸建て住宅等へのトップランナー制度の全面展開</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>③先導的取組に対する補助 ・先導的な技術の導入支援 【サステナブル建築物等先導事業】</li> </ul>
既存	<div style="border: 1px dashed green; padding: 5px; display: inline-block;">○省エネ性能表示(BELS)による見える化</div>		
	○建築物の省エネ改修に対する補助 【既存建築物省エネ化推進事業】		
	○住宅の省エネ改修に対する補助 ・長寿命化や省エネ化等に資するリフォームに対する支援 【長期優良住宅化リフォーム推進事業等】		

※ これらの他、税・融資による支援措置あり

## 建築物省エネ法における改正前後の比較(規制措置)

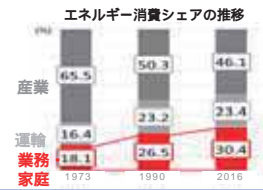
改正法公布日：2019年5月17日

	改正前		改正後	
	建築物	住宅	建築物	住宅
大規模 (2,000㎡以上)	特定建築物 適合義務 【建築確認手続きに連動】	届出義務 【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】	特定建築物 適合義務 【建築確認手続きに連動】	届出義務 【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】  所管行政庁の審査手続を合理化 ⇒ 監督(指示・命令等)の実施に重点化
中規模 (300㎡以上 2,000㎡未満)	届出義務 【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】		適合義務 【建築確認手続きに連動】	
小規模 (300㎡未満)	努力義務 【省エネ性能向上】	努力義務 【省エネ性能向上】  トップランナー制度※ 【トップランナー基準適合】 対象住宅 持家 建売戸建	努力義務 【省エネ基準適合】 + 建築士から建築主への説明義務	努力義務 【省エネ基準適合】 + 建築士から建築主への説明義務  トップランナー制度※ 【トップランナー基準適合】 対象の拡大 対象住宅 持家 建売戸建 貸家 注文戸建 賃貸アパート

※大手住宅事業者について、トップランナー基準への適合状況が不十分であるなど、省エネ性能の向上を相当程度行う必要があると認める場合、国土交通大臣の勧告・命令等の対象とする。3

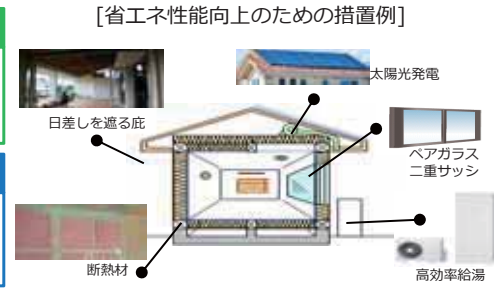
## 背景・必要性

- 我が国のエネルギー需給構造の逼迫の解消や、地球温暖化対策に係る「パリ協定」の目標\*達成のため、住宅・建築物の省エネ対策の強化が喫緊の課題
  - \* 我が国の業務・家庭部門の目標(2030年度)：温室効果ガス排出量約4割削減(2013年度比)
  - \* 本法に基づく段階的な措置の強化は、「地球温暖化対策計画(2016.5閣議決定)」、「エネルギー基本計画(2018.7閣議決定)」における方針を踏まえたもの
- ⇒ 住宅・建築物市場を取り巻く環境を踏まえ、規模・用途ごとの特性に応じた実効性の高い総合的な対策を講じることが必要不可欠



## 法律の概要

オフィスビル等	<b>オフィスビル等に係る措置の強化</b> <span style="float:right">2021年4月1日施行</span> 建築確認手続きにおいて省エネ基準への適合を要件化 ○ 省エネ基準への適合を建築確認の要件とする建築物の対象を拡大 (延べ面積の下限を2000㎡から300㎡に見直すことを想定)
	<b>複数の建築物の連携による取組の促進</b> <span style="float:right">2019年11月16日施行</span> 複数の建築物の省エネ性能を総合的に評価し、高い省エネ性能を実現しようとする取組を促進 ○ 省エネ性能向上計画の認定(容積率特例)*の対象に、複数の建築物の連携による取組を追加(高効率熱源(コージェネレーション設備等)の整備費等について支援(※予算関連)) <p style="font-size: small;">*新築等の計画が誘導基準に適合する場合に所管行政庁の認定を受けることができる制度。認定を受けた場合には、省エネ性能向上のための設備について容積率を緩和</p>
マンション等	<b>マンション等に係る計画届出制度の審査手続の合理化</b> <span style="float:right">2019年11月16日施行</span> 監督体制の強化により、省エネ基準への適合を徹底 ○ 所管行政庁による計画の審査(省エネ基準への適合確認)を合理化(民間審査機関の活用)し、省エネ基準に適合しない新築等の計画に対する監督(指示・命令等)体制を強化
戸建住宅等	<b>戸建住宅等に係る省エネ性能に関する説明の義務付け</b> <span style="float:right">2021年4月1日施行</span> 設計者(建築士)から建築主への説明の義務付けにより、省エネ基準への適合を推進 ○ 小規模(延べ面積300㎡未満を想定)の住宅・建築物の新築等の際に、設計者(建築士)から建築主への省エネ性能に関する説明を義務付けることにより、省エネ基準への適合を推進
	<b>大手住宅事業者の供給する戸建住宅等へのトップランナー制度の全面展開</b> <span style="float:right">2019年11月16日施行</span> 大手ハウスメーカー等の供給する戸建住宅等について、トップランナー基準への適合を徹底 ○ 建売戸建住宅を供給する大手住宅事業者に加え、注文戸建住宅・賃貸アパートを供給する大手住宅事業者を対象に、トップランナー基準(省エネ基準を上回る基準)に適合する住宅を供給する責務を課し、国による勧告・命令等により実効性を担保
<その他>	○ 気候・風土の特殊性を踏まえて、地方公共団体が独自に省エネ基準を強化できる仕組みを導入 <span style="float:right">2021年4月1日施行</span>



## ZEH (ゼロ・エネルギー住宅)の推進に向けた取組 (令和3年度予算案等)

2050年カーボンニュートラル実現に向けて、関係省庁(経済産業省・国土交通省・環境省)が連携して、住宅の省エネ・省CO<sub>2</sub>化に取り組み、2030年までに建売戸建や集合住宅を含む新築住宅の平均でZEHを実現することを目指す。

### ZEHに対する支援



	国交省	経産省	環境省
令和2年度3次補正	10億円の内数	-	45億円の内数

## 【概要と目的】

先導性の高い住宅・建築物の省エネ・省CO2プロジェクトについて民間等から提案を募り、支援を行う

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社会全体の意識啓発に寄与することを期待

## 【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】

**先導技術の一例**

建築物	住宅
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ パーソナル空調、照明の可変・ゾーニング制御等のウェルネス空間の創出</li> <li>■ 熱・電力融通、エアア熱回収等の広域でのエネルギーマネジメント</li> <li>■ 避難者受け入れ等のBCP・LCPの拠点の整備</li> <li>■ 生ゴミ発電、井水HP等の未利用エネルギーの活用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 地域の卓越風の最適利用による省エネ化</li> <li>■ 高い断熱性能による省エネ化</li> <li>■ 太陽光発電と蓄電池の併用によるレジリエンス性の向上</li> <li>■ HEMSによるエネルギー消費の最適制御</li> </ul>

「先進性」と「普及・波及性」を兼ね備えたプロジェクトを先導的と評価



「まちづくり等への面的な広がり」「非常時のエネルギー自立」「被災地における復興」「地方都市での技術の普及」等に資するプロジェクト等も積極的に評価

## 【対象となる事業】

	建築物(非住宅)		住宅		
	一般	中小規模建築物	一般(共同、戸建)	LCCM住宅(戸建)	賃貸住宅TR事業者
新築	○	○	○	○	○
改修	○	-	○	-	-

省CO2に係るマネジメントシステムの整備や技術の検証事業も対象

## 【補助額・スケジュール等】

- <補助対象> 設計費、建設工事費等のうち、先導的と評価された部分
- <補助率> 補助対象工事の1/2 等
- <限度額> 原則5億円/プロジェクト 等
- <事業期間> 採択年度を含め原則4年以内に完了

過去の採択事例や技術の詳細、Q&A等は、建築研究所のHPIに掲載しております。

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/>

検索 **サステナブル 省CO2**

## LCCM住宅部門の概要(サステナブル建築物等先導事業(省CO2先導型))

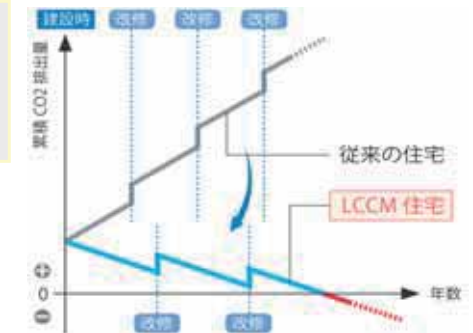
- サステナブル建築物等先導事業(省CO2先導型)は、省エネ・省CO2等による低炭素化・建物の長寿命化等に係る住宅・建築物のリーディングプロジェクトを広く民間等から提案を募り、支援を行うことにより、サステナブルな社会の形成を図る事業。
- 平成30年度からは、新たにLCCM住宅部門を創設し、ライフサイクルを通じてCO2の収支をマイナスにするLCCM住宅(ライフサイクルカーボンマイナス住宅)への支援を実施。

### 【LCCM住宅の定義】

使用段階のCO2排出量に加え資材製造や建設段階のCO2排出量の削減、長寿命化により、**ライフサイクル全体(建築から解体・再利用等まで)を通じたCO2排出量をマイナスにする住宅**

### LCCM住宅の例

- 太陽光発電パネル + 太陽熱給湯集熱パネル
- LED照明の多灯分散配置
- 高効率給湯器
- 燃料電池
- 日射を遮蔽する木製ルーバー
- 地域木材



### 【基本要件】

以下の要件を満たす、戸建住宅を新築する事業

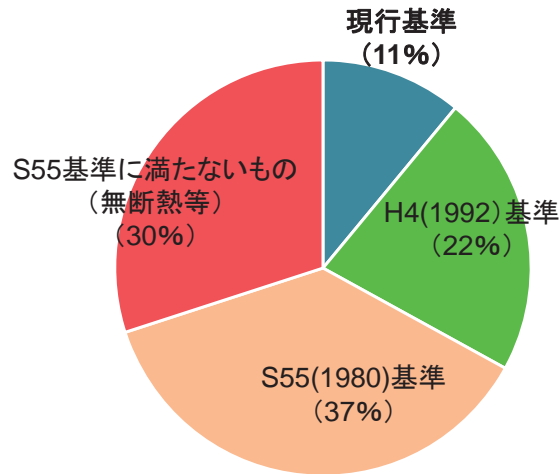
- ① LCCO2を算定し、結果0以下となるもの
- ② ZEHの要件をすべて満たしたもの
- ③ 住宅として、品質が確保されたもの 等

### 【補助額】

- <補助率> 補助対象工事の掛かり増し費用の1/2
- <限度額> 1戸あたり125万円 等

## ○ 住宅の断熱性能、省エネルギー性能の強化が必要な住宅が多数存在

【住宅ストック約5,000万戸の断熱性能】  
(平成30年度)



※統計データ、事業者アンケート等により推計(2018年)

※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)

## 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(令和2年12月25日策定) -抜粋-

### (12) 住宅・建築物産業 / 次世代型太陽光産業

① AI・IoTやEV等を活用したエネルギーマネジメント  
(略)

② LCCM住宅・建築物、ZEH・ZEB、住宅の省エネ性能向上

<今後の取組>

当面の間は、省エネ性能の高い住宅・建築物や省エネ改修に対して政策による支援を行い、自立的な普及に向けた環境を整備しつつ、普及状況を踏まえて、住宅についても省エネ基準適合率の向上に向けて更なる規制措置の導入を検討する必要がある。

基準等の見直しについては、カーボンニュートラル化に向けて住宅や建築物のエネルギー消費性能に関する基準や長期優良住宅の認定基準・住宅性能表示制度の見直し、住宅・建築物の長寿命化などにより、省エネ性能の向上を図っていく。その際、創エネポテンシャルの最大化に向け、既存の太陽電池では技術的な制約により設置が困難な①屋根の耐荷重が小さい既築住宅・建築物や、②住宅・建築物の壁面や窓等にも設置可能な次世代型太陽電池の開発も念頭に、太陽光発電等の再エネ導入を促す制度整備を行う(住宅・建築物等に対する規制的手法も検討)。併せて、ビル壁面等への次世代太陽電池の導入による住宅・建築物での創エネ拡大や省エネリフォーム拡大に向けた支援措置を講じる。その際、消費者への認知度向上のための広報・メリットのPRも図っていく。また、ライフサイクル全体を通じて二酸化炭素排出量をマイナスにするLCCM住宅・建築物の普及を通じた二酸化炭素の排出削減を図っていく。

さらに、ZEBについては、ISO化等の活動を通じ、ASEAN等を念頭においた海外展開に向けた更なる実証及びその横展開を図っていく。

これらを通じ、国内市場におけるLCCM住宅・建築物、ZEH・ZEBなどの先端的な住宅・建築物需要を開拓するとともに、質の高い暮らし・生活の改善も実現する。また、一部技術については、国内市場で培った技術・製品を海外に展開することとする。

## (12) 住宅・建築物産業 / 次世代型太陽光産業

### ③ 炭素の固定に貢献する木造建築物

<今後の取組>

**先導的な設計・施工技術が導入される実用的で多様な用途の木造建築物等の整備に対する支援を引き続き行う。**また、非住宅・中高層建築物の標準図面やテキスト等、設計に関する情報ポータルサイトを整備する取組及び非住宅・中高層建築物を担う設計者を育成する取組に対する支援を引き続き行う。また、木材利用の普及・拡大に向け、国での公共調達を推進する。

### ④ 高性能建材・設備

<今後の取組>

既存を含めた住宅・建築物の省エネ性能の向上のためには、断熱サッシ等の建材や、高効率エアコン等の機器の普及拡大が必要。そのため、実証事業等を通じ、先端的な機器や建材の市場投入を当面進めていくとともに、官民で連携し、**価格低減を図る**こととする。併せて、これら事業の成果を通じた高性能機器・建材の市場への導入拡大を踏まえ、**機器・建材トップランナー基準の大幅強化を行い**、高性能な機器・建材の市場への供給が当たり前となるよう進めていく。

更に、電力料金やガス料金等のコストへの影響も含め、消費者にとって分かりやすい機器・建材の表示制度や性能評価制度を確立していく。

### ⑤ 次世代型太陽電池

<今後の取組>

**ペロブスカイトをはじめとした有望技術の開発を徹底的に支援**し、性能向上に向けた研究開発を加速化する。ラボレベルから実用化段階に移行できるよう研究開発投資の重点化を図り、2030年に市場化を目指す。

特に、既存の太陽光電池では技術的な制約のある壁面等に設置可能な次世代型太陽電池の実用化と新市場創出を図るため**次世代型太陽電池や関連製品の社会実装に向けた実証等に取り組む**。

10

## 改正建築物省エネ法 オンライン講座の開設について

オンライン講座開設案内チラシ

### ●オンライン講座の開設【令和2年9月1日】

#### 改正建築物省エネ法 オンライン講座を開設

新型コロナウイルス感染拡大防止の観点より、説明会の開催に代わり、改正法の内容を動画にて説明するwebサイトを開設

オンライン講座では改正法の内容や解説について、動画閲覧が可能。使用する資料は全てサイト内で閲覧ダウンロード可能

URL

: <https://shoenehou-online.jp>



オンライン講座が受講できない方及び製本資料にて資料を希望される方には、講座資料・解説図書及びオンライン講座のDVDを拠点にて配付又は発送(着払)

詳細:別添 オンライン講座開設案内チラシ参照

**国土交通省からの重要なお知らせ**  
改正法の特設ホームページを開設しています。必ずご確認ください!

**改正建築物省エネ法が  
令和3年4月に全面施行となります**

新型コロナウイルス感染拡大防止の観点より、説明会の開催に代わり、改正法の内容を動画にて説明するwebサイトを開設しました。  
本年は対面での説明会は開催致しませんので関係者の方は必ずご確認ください。

改正法について学べる  
オンライン講座はじめました

改正建築物省エネ法 オンライン講座 検索  
<https://shoenehou-online.jp>

QRコード  
PC、スマホ、タブレットから受講できます。

国土交通省

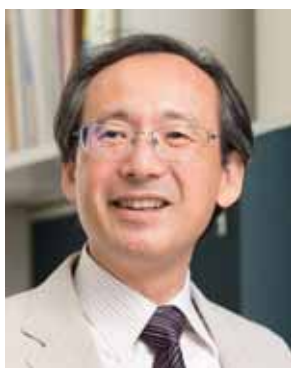
## ○建築士登録事務所・瑕疵保険登録工務店(約20万)に、ダイレクトメールを送付

- ・オンライン講座の周知
- ・消費者向けに周知を行うコンテンツ(説明義務漫画)の紹介
- ・説明義務において活用可能な参考リーフレットの送付



演 題 建物の脱炭素計画におけるライフサイクルCO2の視点

ご講演者



伊香賀 俊治 氏

慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授

【略歴】

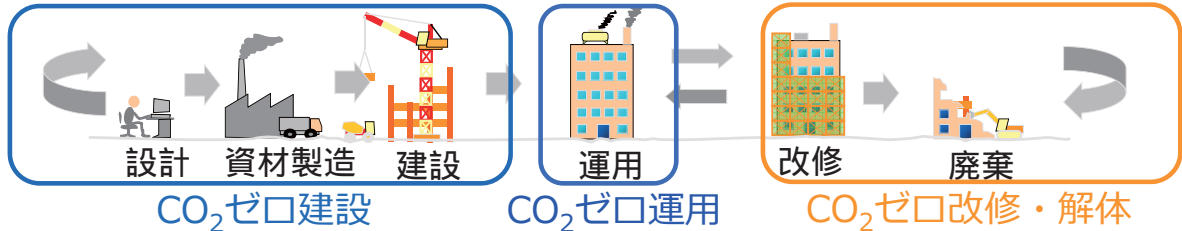
1959年東京生まれ。早稲田大学理工学部建築学科卒業、同大学院修了。

(株)日建設計 環境計画室長、東京大学助教授を経て、2006年より慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授。

専門は建築・都市環境工学。博士（工学）。日本建築学会副会長、主な研究課題は『住環境が脳・循環器・呼吸器・運動器に及ぼす影響実測と疾病・介護予防便益評価（科研費基盤S）』。

共著に『最高の環境建築をつくる方法』、『すこやかに住まう、すこやかに生きる、ゆすはら健康長寿の里づくりプロジェクト』など。

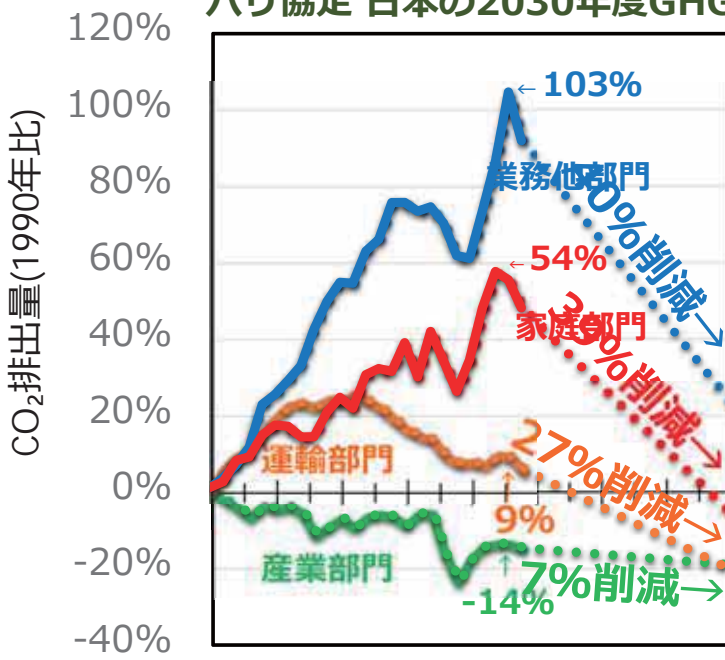
# 建物の脱炭素計画における ライフサイクルCO<sub>2</sub>の視点



慶應義塾大学 理工学部 教授  
日本建築学会 副会長  
伊香賀 俊治

## 健康等便益可視化が建築の脱炭素化に

パリ協定 日本の2030年度GHGの2013年度比26%削減に向けて



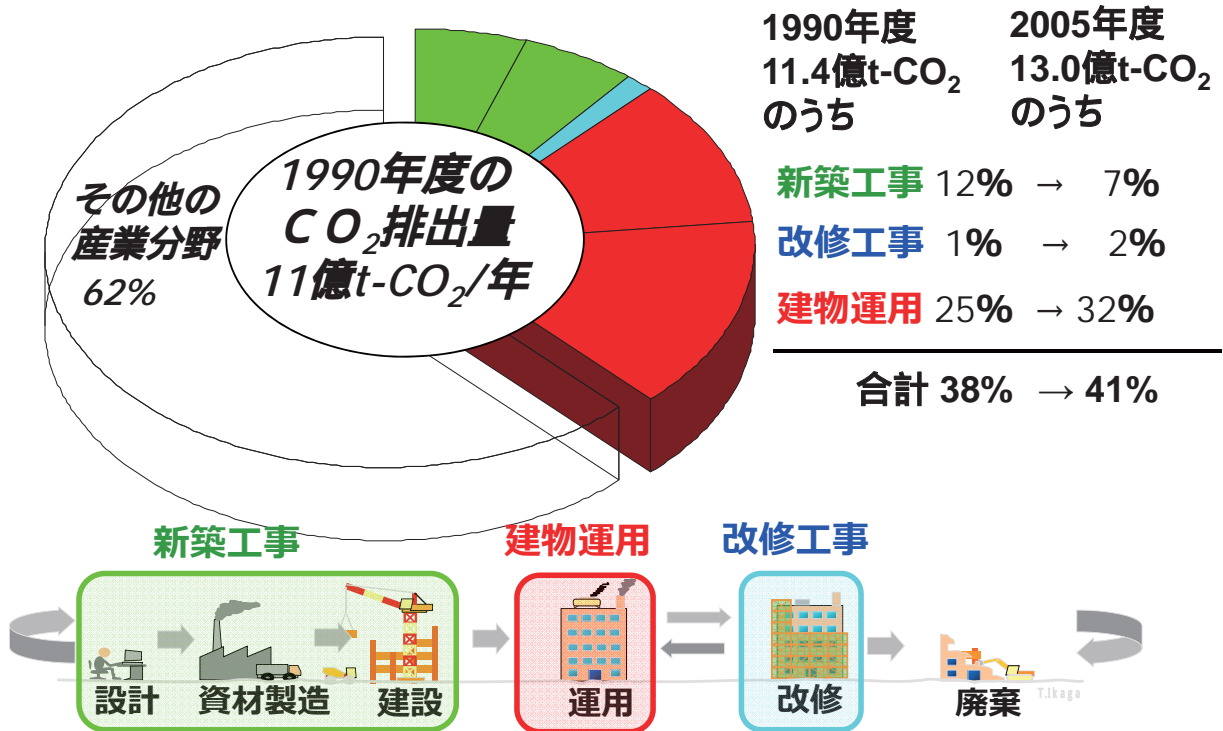
1990 2000 2010 2020 2030[年]

文1 国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス：日本の温室効果ガス排出量データ(1990-2014)  
文2 気候変動に関する政府間パネル (IPCC)WG 3 第5次報告書 (2014.4) 第9章 建物

2020年10月「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」とした菅首相の所信表明演説に続き、11月には衆議院・参議院で「気候非常事態宣言」決議案が全会一致で可決

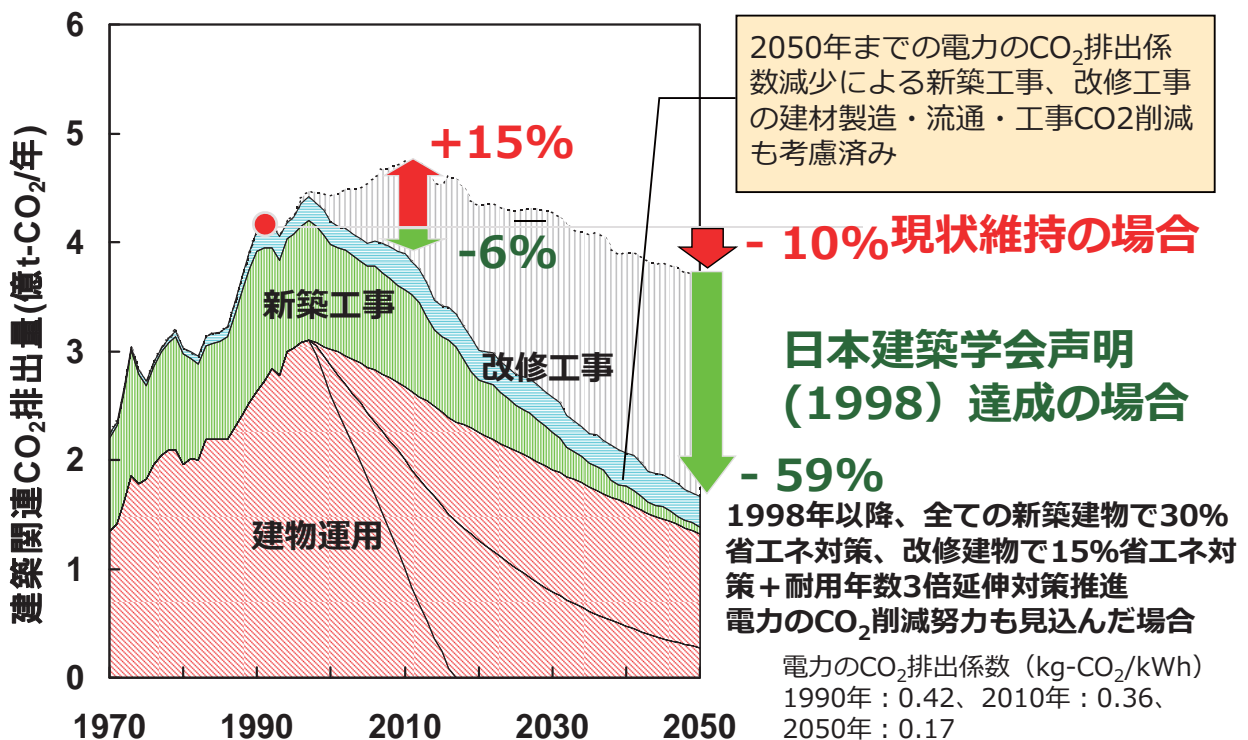


# 我が国のCO<sub>2</sub>排出量の40%は建築関連



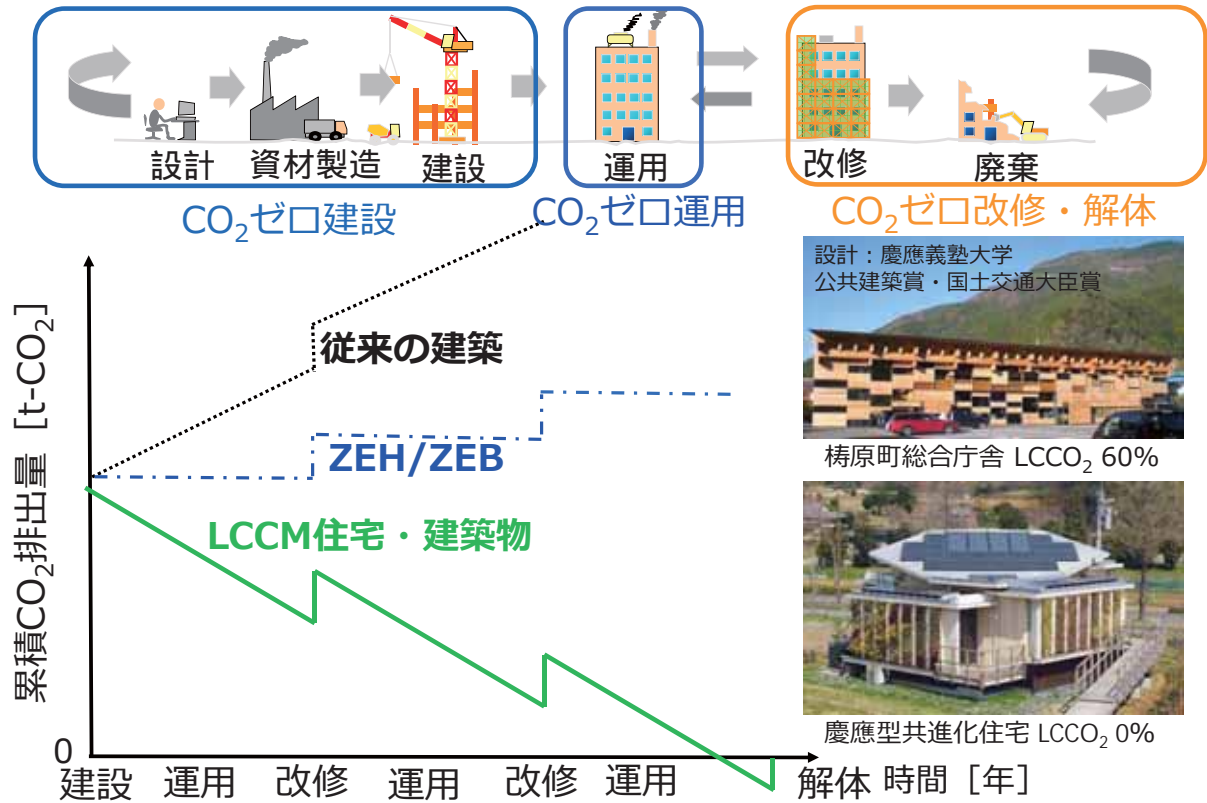
伊香賀俊治・村上周三ほか：我が国の建築関連CO<sub>2</sub>排出量の2050年までの予測、日本建築学会計画系論文No.535（2000.9）

## 建築関連CO<sub>2</sub>排出量の2050年予測



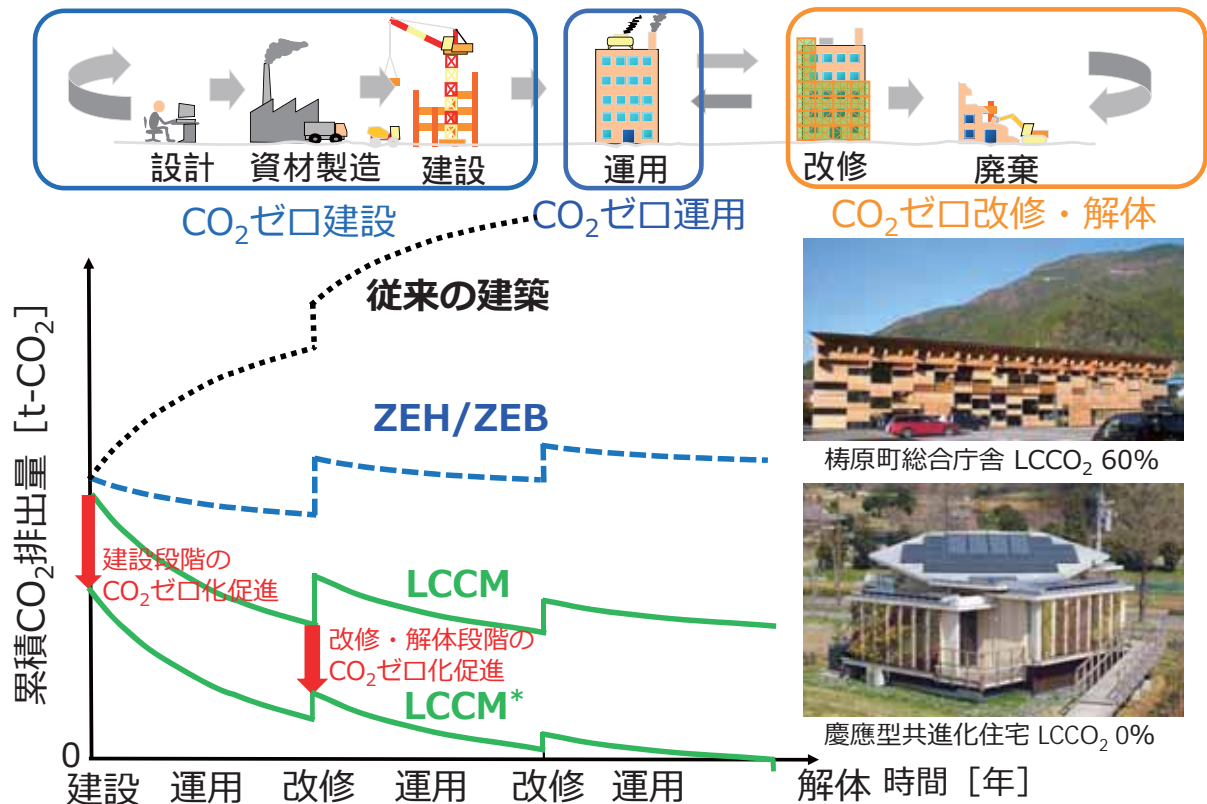
伊香賀俊治・村上周三ほか：我が国の建築関連CO<sub>2</sub>排出量の2050年までの予測、日本建築学会計画系論文No.535（2000.9）

# 建物の脱炭素計画におけるLCCMの視点



購入電力、ガスのCO<sub>2</sub>排出係数変化なしの場合の累積CO<sub>2</sub>排出量

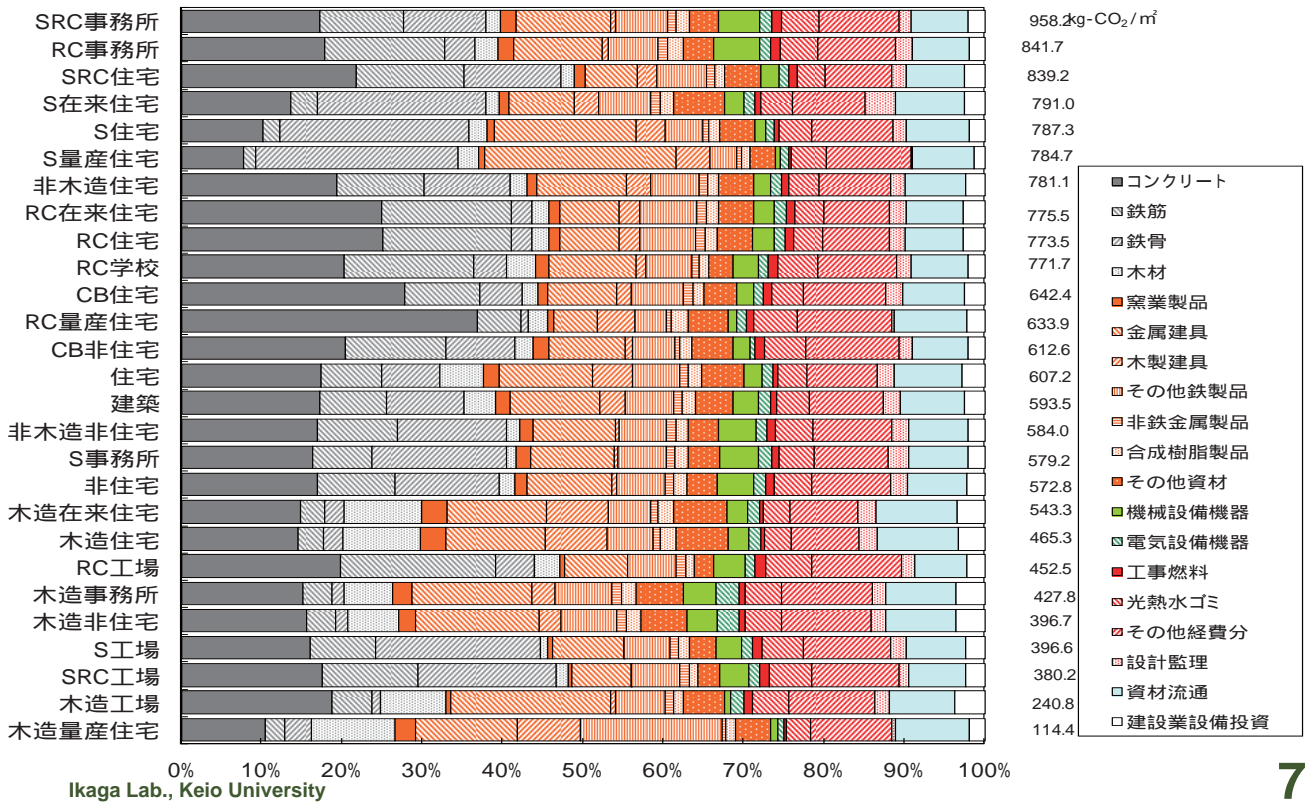
# 建物の脱炭素計画におけるLCCMの視点



購入電力、ガスのCO<sub>2</sub>排出係数変化ありの場合の累積CO<sub>2</sub>排出量

# 構造・用途別建物新築CO<sub>2</sub>排出原単位

構造躯体 30~50%      仕上・設備 40~20%      工事現場 20%      資材流通 10%

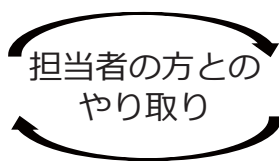


## 木材製品LCAデータベースの開発

2009年から木材製品データベース開発のための国内外22箇所を現地調査



現地調査書



事務所でのヒアリング (高知県)



製材所でのヒアリング (高知県)



森林施業現場でのレクチャー (フィンランド)



大規模な製造機械 (フィンランド)

LCCM住宅研究開発委員会(村上周三委員長)傘下のLCCO<sub>2</sub>部会(伊香賀俊治部会長)が国内外の森林・製材所現地調査、統計資料調査に基づき開発

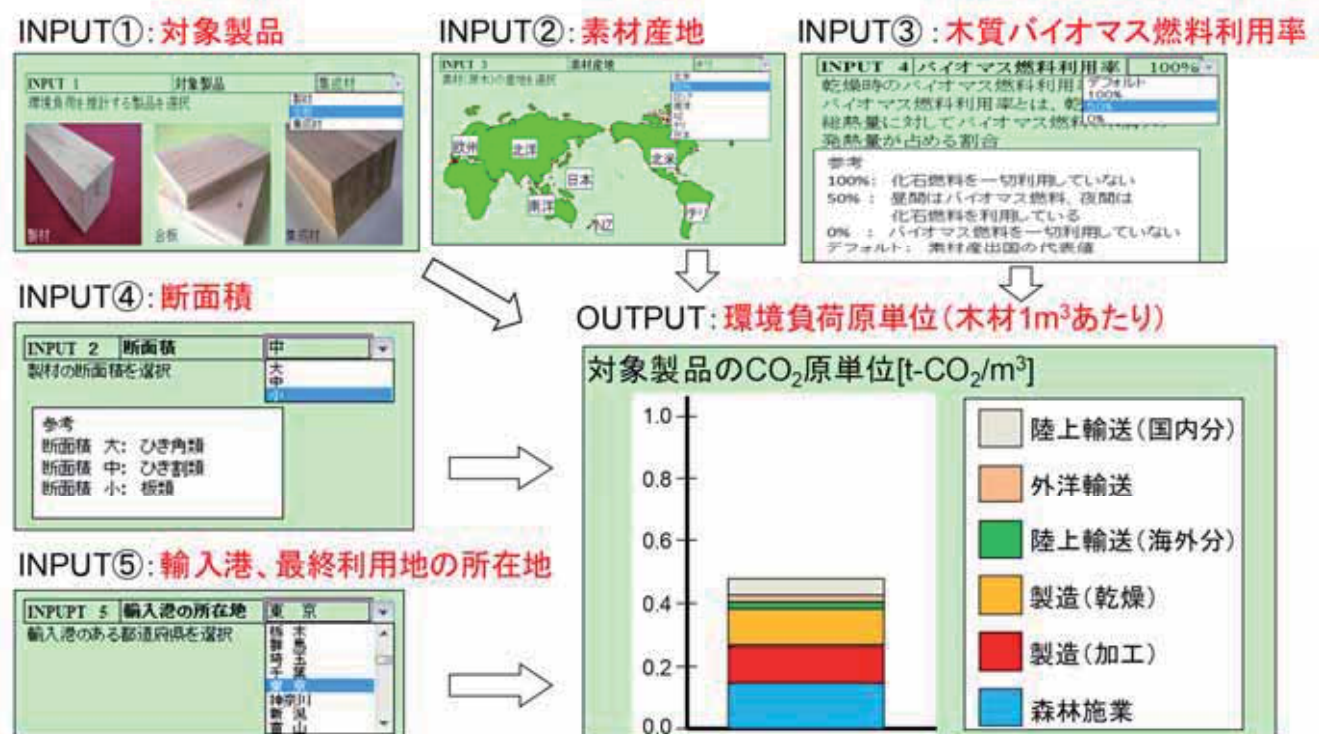
# 現地調査積と産業連関分析の併用

環境負荷原単位 (CO<sub>2</sub>など) の推計範囲 (①~⑥)



国内外的な現地調査及び産業連関分析により、建築用木材のCO<sub>2</sub>原単位 (1m<sup>3</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量) を詳細に推計

# LCCM建築のデータベース充実



LCCM住宅研究開発委員会 (村上周三委員長) 傘下の LCCO<sub>2</sub>部会 (伊香賀俊治部会長) が国内外の森林・製材所現地調査、統計資料調査に基づき開発

# 木造小学校の耐震・エコ改修



古紙再生断熱材    木製気密サッシ+複層ガラス    階段室の防寒間仕切り    復活した小屋裏換気口    自然採光用光ダクト

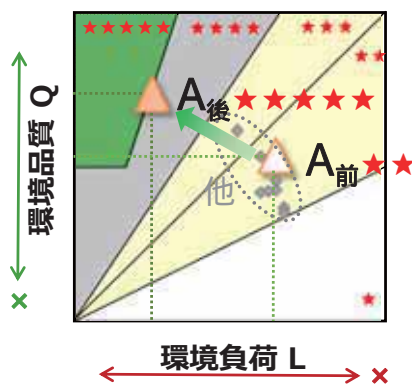


木造校舎耐震改修    ベレットストーブ    太陽光発電・風力発電    エコデッキと太陽熱パネル    発電量・消費量表示  
 環境省「学校エコ改修と環境教育推進事業」採択、愛媛県内最古の築77年の木造小学校の耐震・エコ改修（2010年2月末改修完了）  
 床面積2740㎡    資料提供：M小学校エコ改修事務局+上野 貴建築研究所

# エコ改修による児童の健康・学習効率改善

## CASBEE-学校による総合環境評価

調査対象校（全12校舎）の評価を抜粋



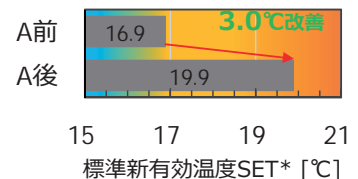
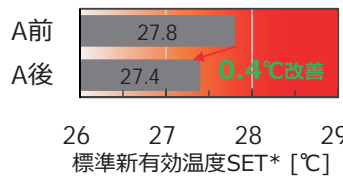
文部科学省：学校施設における総合的な環境性能評価手法 - CASBEE学校評価マニュアル（2010） - , 2010.9

Built Environment Efficiency (環境性能効率) = Q (環境品質) / L (環境負荷)

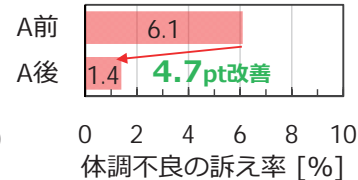
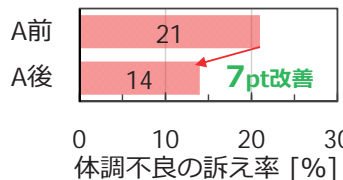
### 温熱環境の改善

### 夏季

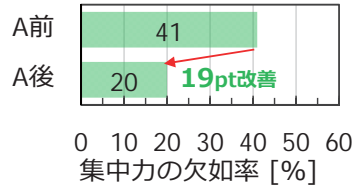
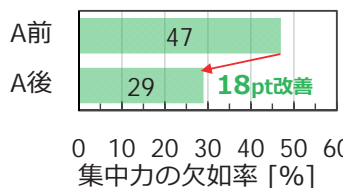
### 冬季



### 体調不良の改善

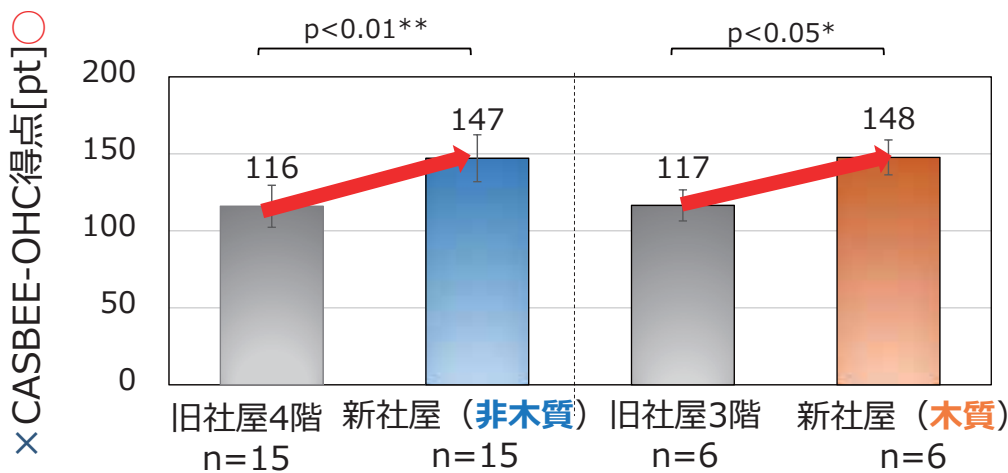


### 授業への集中力の改善



標準新有効温度SET\*は、相対湿度50%、椅子に座った状態、着量0.6clo（夏）/1.0clo（冬）、風速0m/sの環境と等価な快適性が得られる温度

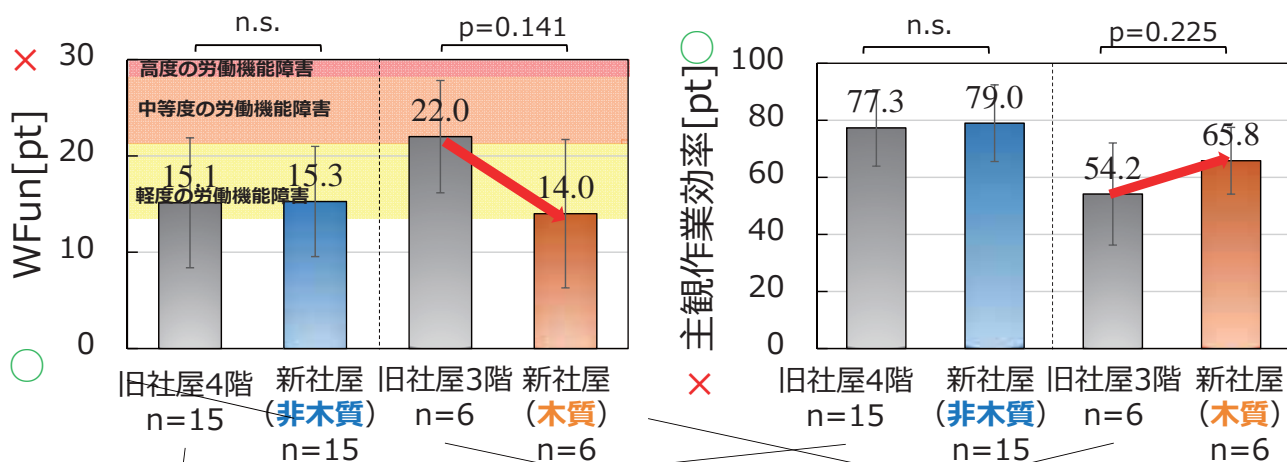
# CLT造・S造オフィスへの建替前後評価



⇒建替後にCASBEE-OHCの得点が有意に向上

ウェルネスオフィス健康チェックリスト

# CLT造・S造オフィスの健康・生産性



⇒木質は改善傾向

⇒非木質、木質ともに改善傾向

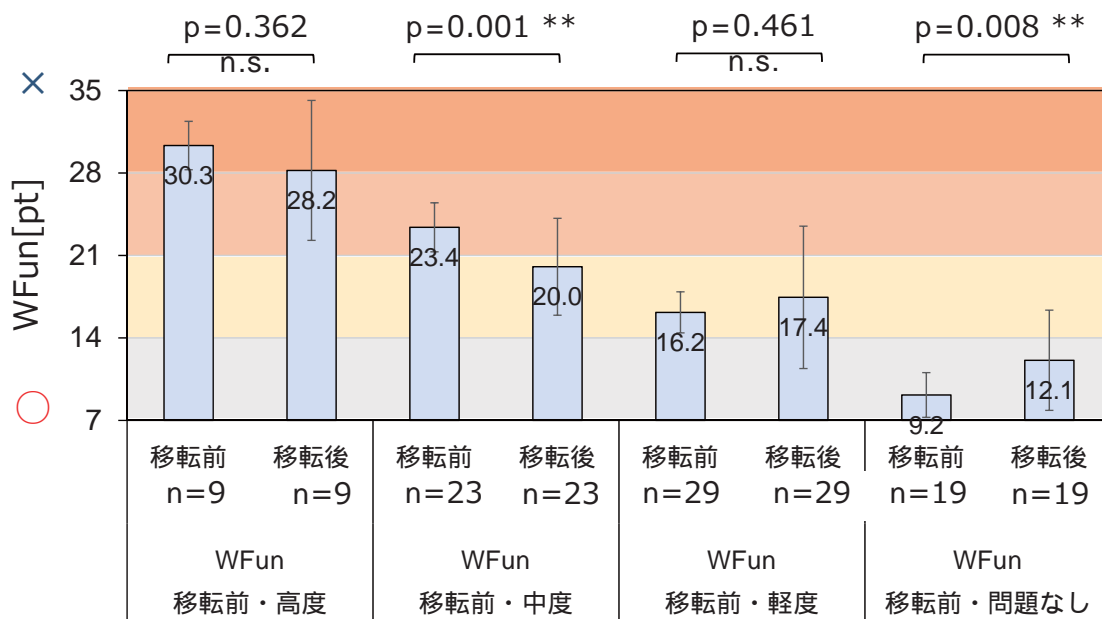
# 木造庁舎移転前後の環境・健康調査



※1 別館①は本庁舎に隣接、別館④⑤⑥は隣接

## 木造庁舎移転後の心身の健康が有意に向上

移転群において、移転前の時点での労働機能障害の程度ごとに群分け※1,2



➤ 移転前の時点で、労働機能障害が中程度であった対象者の平均値において、

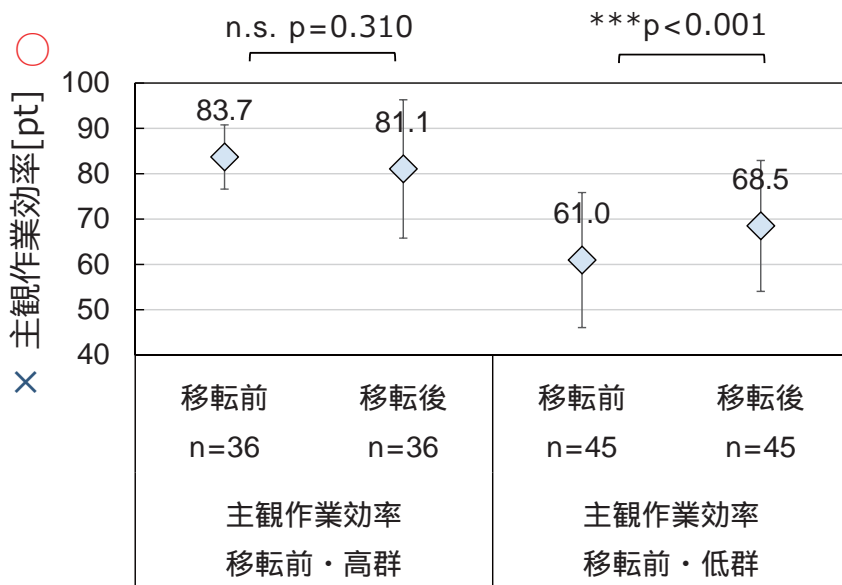
WFunのスコアが、中程度から軽程度に改善されていることを確認

※1 図中のエラーバーは平均値±標準偏差、p \*\* < 0.01, n.s. not significant

※2 wilcoxonの符号付順位検定

# 木造庁舎移転後の知的生産性が有意に向上

◆主観作業効率:移転群において、移転前の時点での主観作業効率を中央値で高群・低群に群分け※1,2



➤移転前の時点で、主観作業効率が低かった対象者は、移転後に主観作業効率が有意に向上していることを確認

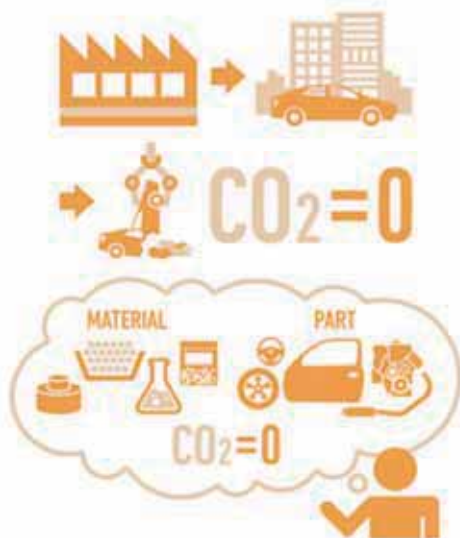
※1 図中のエラーバーは平均値±標準偏差、\*\*\* : p<0.001 , n.s. not significant  
 ※2 対応のあるt検定

# 自動車産業 LCCO<sub>2</sub>ゼロへの取り組み

Challenge 2 CO<sub>2</sub> 0 ライフサイクルCO<sub>2</sub>ゼロチャレンジ

## 2050 Challenge

ライフサイクル全体でのCO<sub>2</sub>排出ゼロを目指す



## 2030 Milestone

ライフサイクルでのCO<sub>2</sub>排出量

2013年比25%以上削減

※2 チャレンジ1、3のマイルストーン推進とともに、サプライヤー、エネルギー・インフラ企業、政府、お客様などのステークホルダーの協力を得て実施。

### 具体的な取り組み

技術開発とバリューチェーン連携の両面から、「ライフサイクル(製造～使用～廃棄すべての工程)」で、CO<sub>2</sub>削減に取り組みます。



低CO<sub>2</sub>素材の開発、リサイクル素材の拡大



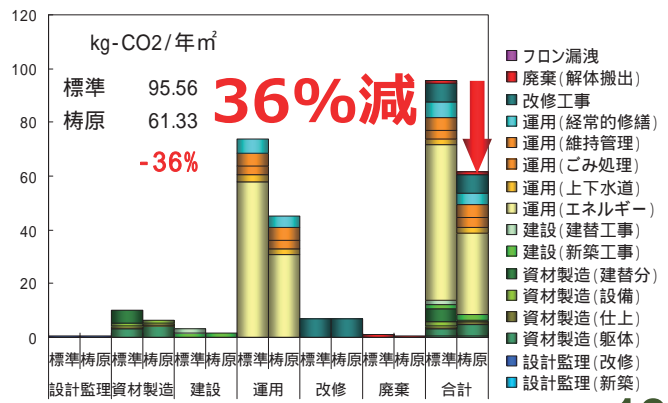
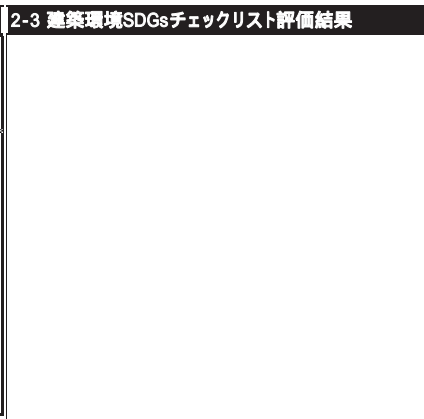
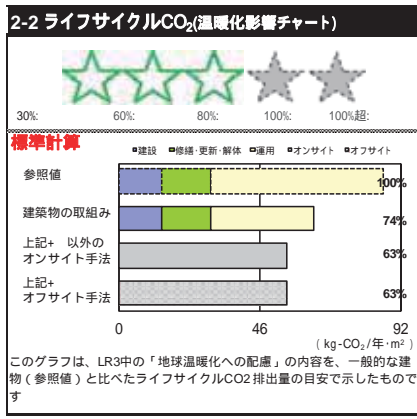
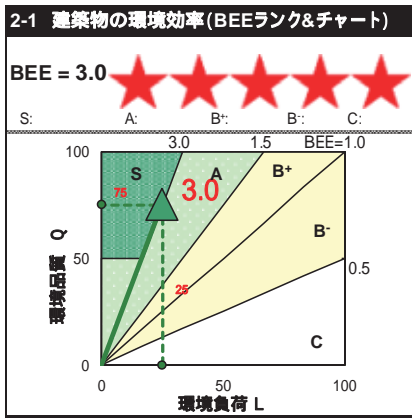
水素技術を利用した商業用トラックの運用

トヨタ自動車のライフサイクルCO<sub>2</sub>ゼロチャレンジ

<https://global.toyota/jp/sustainability/esq/challenge2050/challenge2/>



# LCCO<sub>2</sub>は一般庁舎の36%減



19



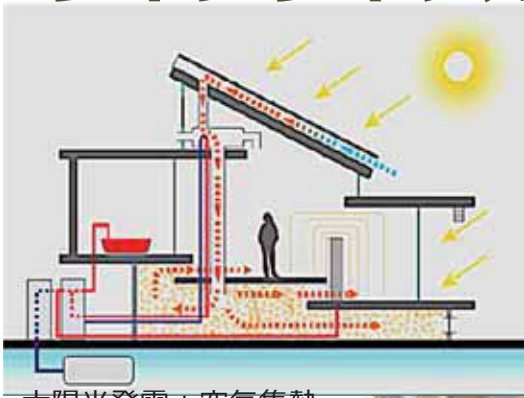
グリーン建築推進フォーラム第14回シンポジウム (2021.2.10)

## 建物の脱炭素計画における ライフサイクルCO<sub>2</sub>の視点



慶應義塾大学 理工学部 教授  
日本建築学会 副会長  
伊香賀 俊治

# ライフサイクルカーボンマイナス住宅



太陽光発電+空気集熱

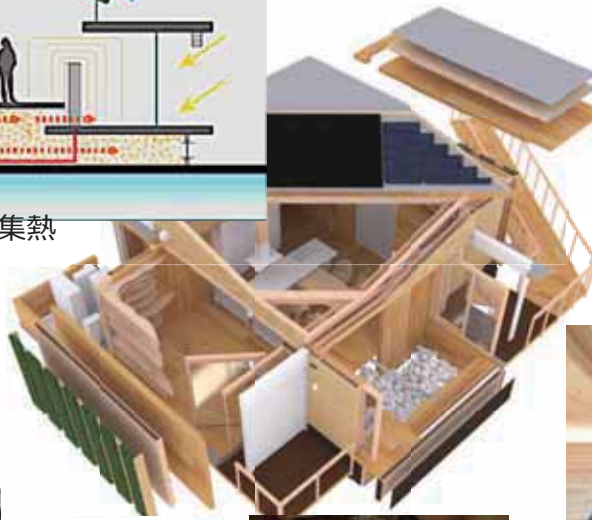


## 慶應型共進化住宅2014

住み手の暮らし方を学び適応する住宅  
東京ビックサイトに展示→  
慶應大湘南藤沢キャンパスに移築



木製サッシ



壁面緑化



自然塗料

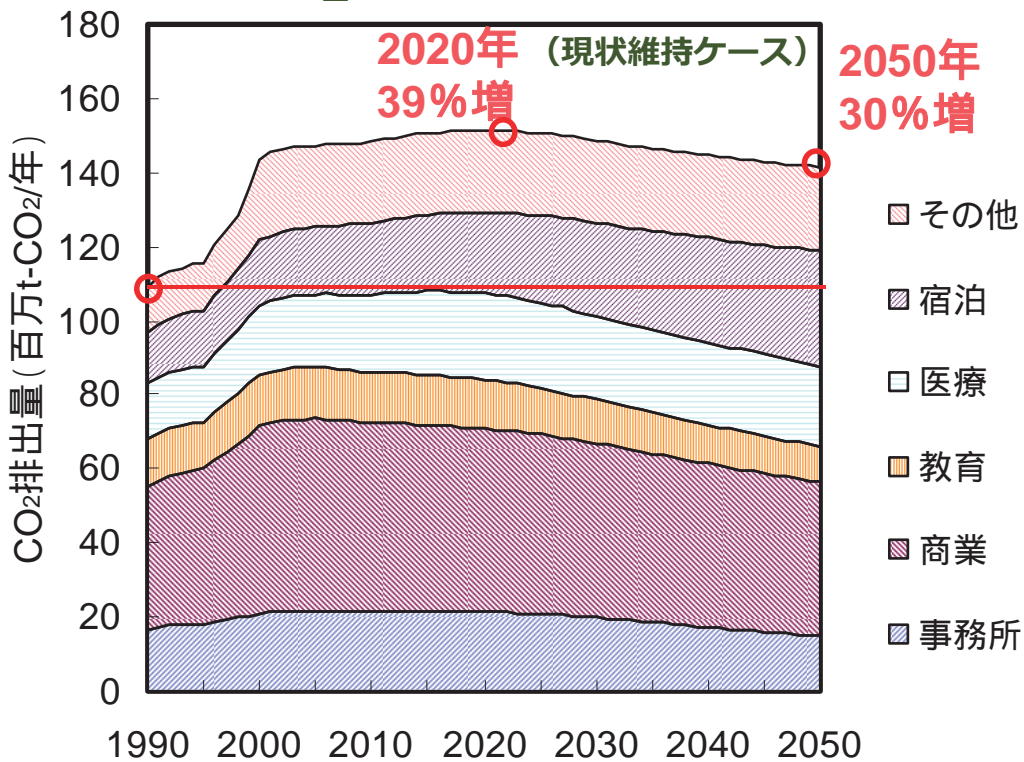


セルロースファイバー断熱材



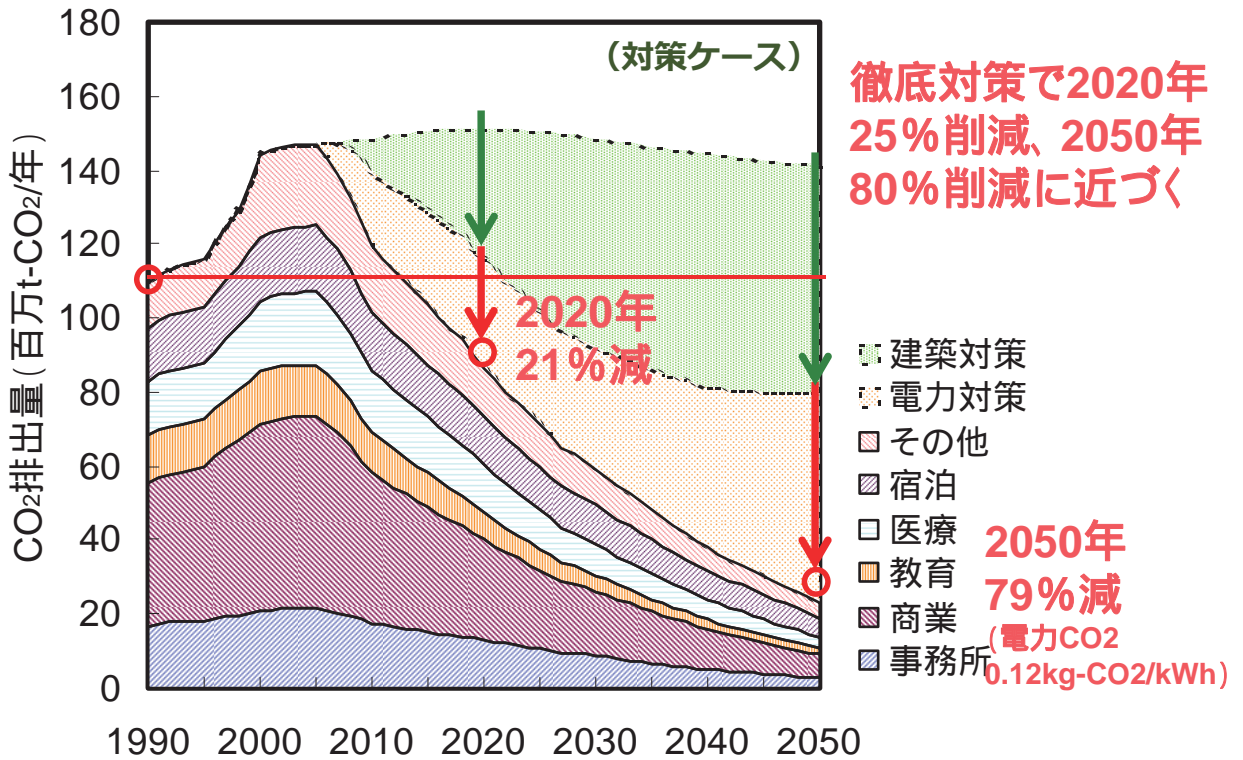
国産杉材CLTをそのまま内装に  
Cross Laminated Timber

# 業務部門CO<sub>2</sub>は2020年に90年比39%増



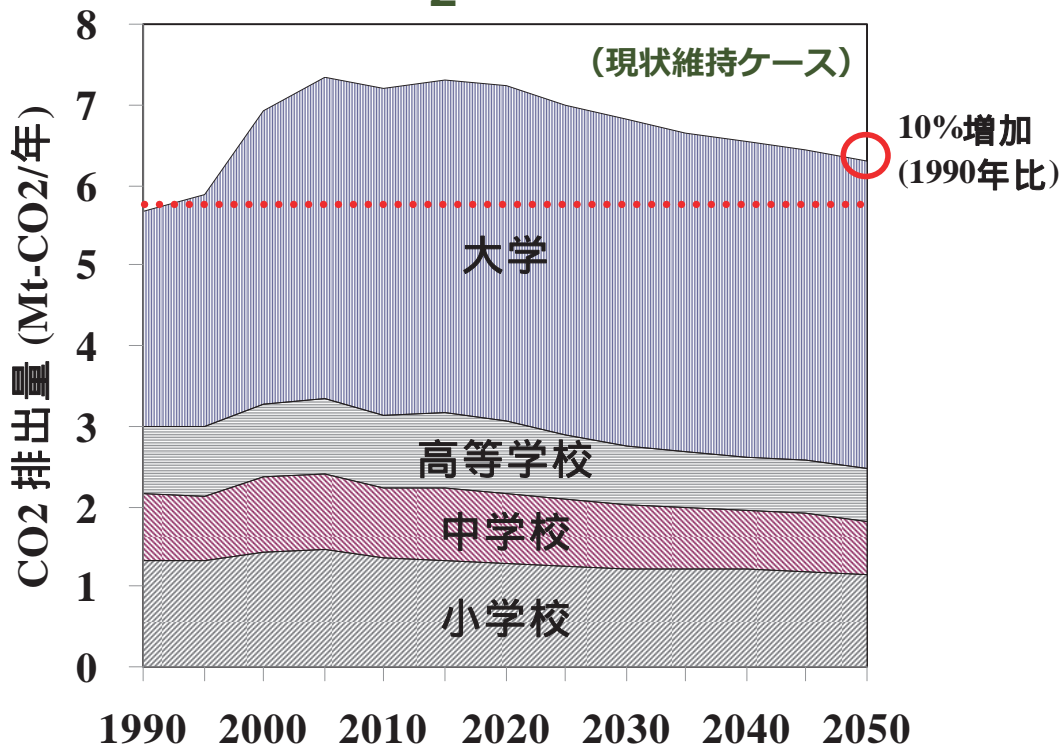
環境省地球環境研究推進費S-3-3 慶應義塾大学 伊香賀研究室分担成果(2008)

# 新築対策 + 既存改修対策推進が急務



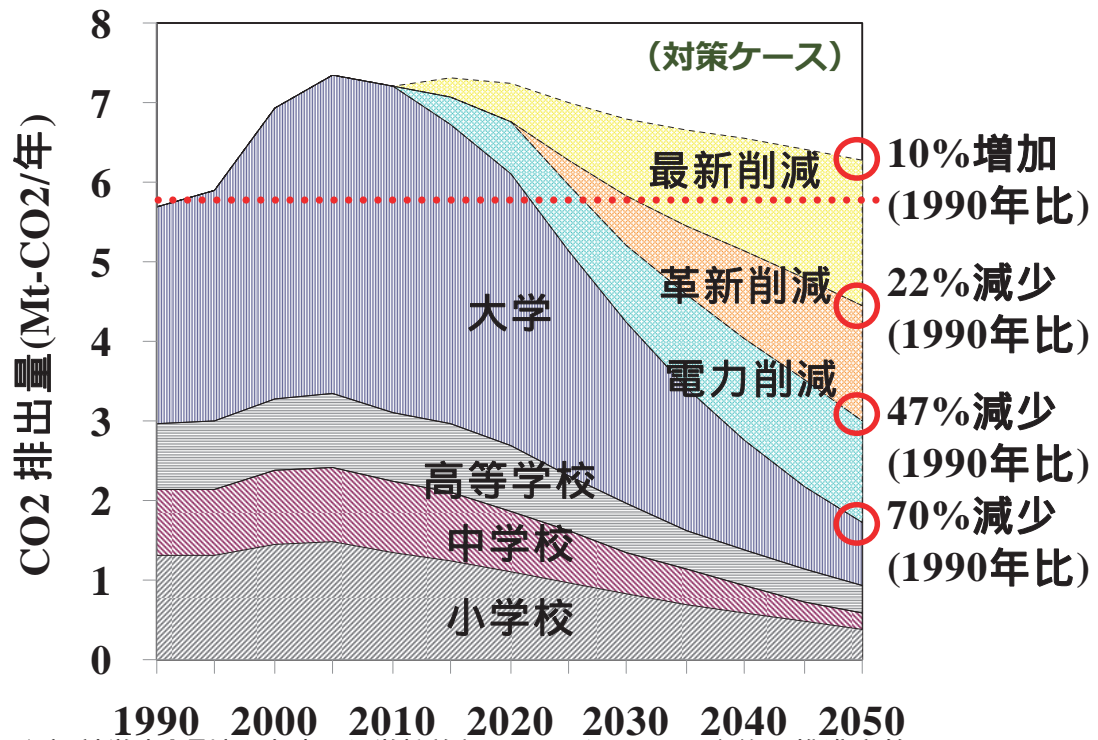
環境省地球環境研究推進費S-3-3 慶應義塾大学 伊香賀研究室分担成果(2008)

# 学校施設のCO<sub>2</sub>排出量の2050年推計



出典:文部科学省「環境を考慮した学校施設(エコスクール)の今後の推進方策について」、平成21年3月 学校施設整備指針策定に関する調査研究協力者会議(分析担当:伊香賀委員)

# 学校施設のCO<sub>2</sub>排出量の2050年推計



出典: 文部科学省「環境を考慮した学校施設(エコスクール)の今後の推進方策について」、平成21年3月 学校施設整備指針策定に関する調査研究協力者会議(分析担当: 伊香賀委員)

演 題 パリ協定1.5℃目標に向けた企業の気候変動への取り組みSBTの視点から

ご講演者



森澤 充世 氏

CDP Worldwide-Japanディレクター & 理事  
PRIシグナトリージャパンヘッド兼務

【略歴】

シティバンク等で金融機関間決済リスク削減業務に従事した後、環境学の研究を開始する。CDPの2006年の世界的な対象企業拡大に伴い、日本担当としてCDPに参加する。2010年PRI事務局の日本ネットワーク創設にあたり、日本でのPRI責任者として参加する。

東京大学大学院新領域創成科学研究科博士課程修了 環境学博士

# パリ協定1.5°C目標に向けた 企業の気候変動への取組 SBTの視点から

2021年2月10日

CDP Worldwide-Japan  
森澤 充世

## CDPの活動



### CDPのミッション・ビジョン

• 長期的に地球と人類に繁栄をもたらす経済発展を望んでおり、そのために、投資家、企業、そして都市が、環境への影響を測定し理解することによって、真に持続可能な経済を築くための緊急の行動をとるよう活動している。

### CDPの活動






世界経済はCDPを企業と都市の活動に関する最も豊富で包括的なデータセットを備えた環境報告のゴールドスタンダードと見なしている。環境報告をメインストリームにし、安全な気候、安定的な水供給、持続可能な森林のために、必要な緊急行動を推進するための詳細な洞察と分析を提供することを目指している。

CDPは2000年にロンドンで設立した国際NGO  
グローバルな活動拠点  
(ロンドン、ベルリン、ニューヨーク、東京、サンパウロ、  
ニューデリー、北京、香港、シドニー、サンフランシスコ)



# CDPが向かっている方向



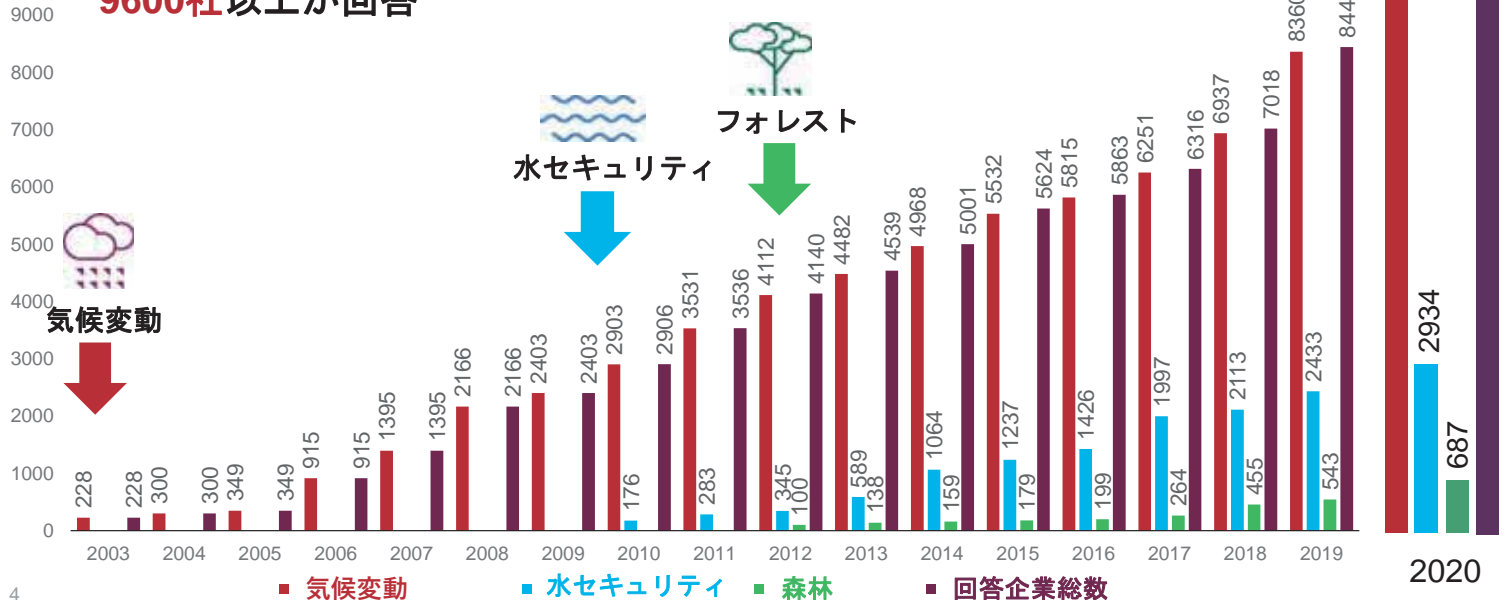
- 
セクター別の質問書
- 
企業が持続可能な経済への移行をどのように計画しているかを評価できるよう、より長期的な視点の指標の開示を要請。
- 
T C F D提言を開示プラットフォームに統合
- 
気候変動、水セキュリティ、森林減少の分野間の整合性向上
- 
企業・都市の開示プラットフォームをより強固なものに更新

3

## CDPを通じた情報開示：ESGのE開示のグローバルスタンダード



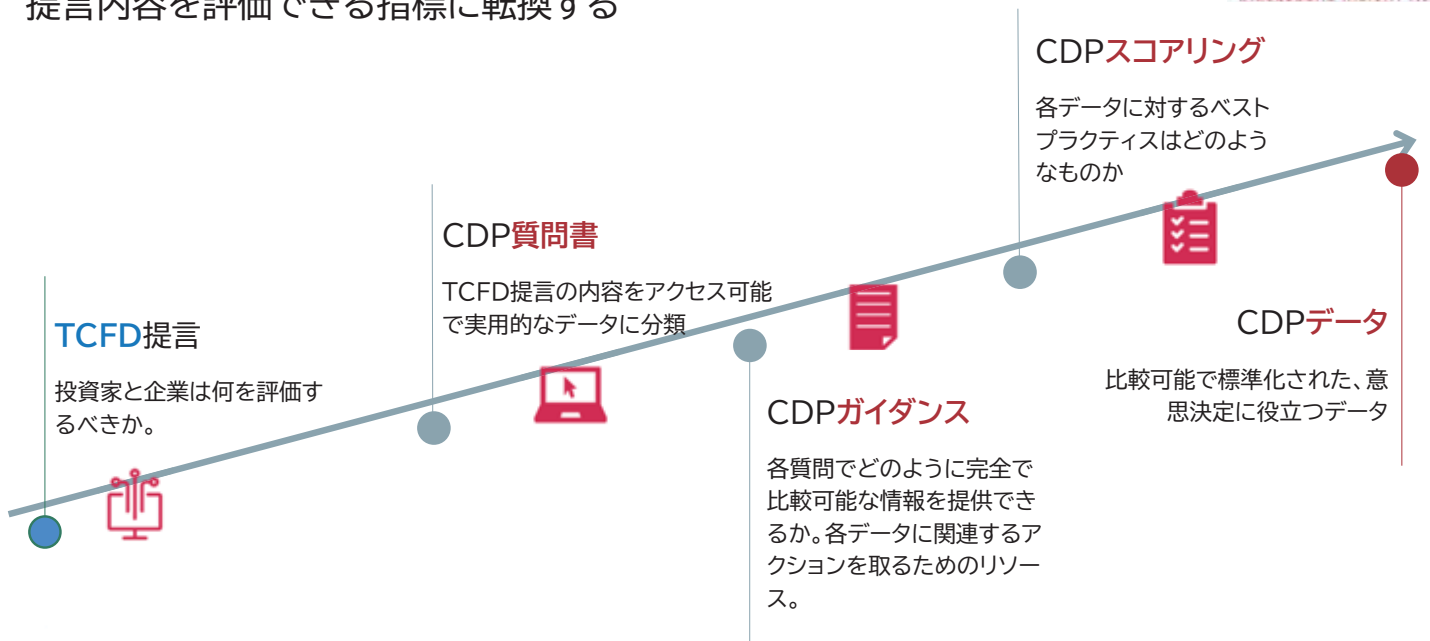
2020年は  
**515**以上の投資家(運用資産総額106兆ドル超)・  
**155**社以上の顧客企業(購買力4兆ドル)の要請で  
**9600**社以上が回答



4

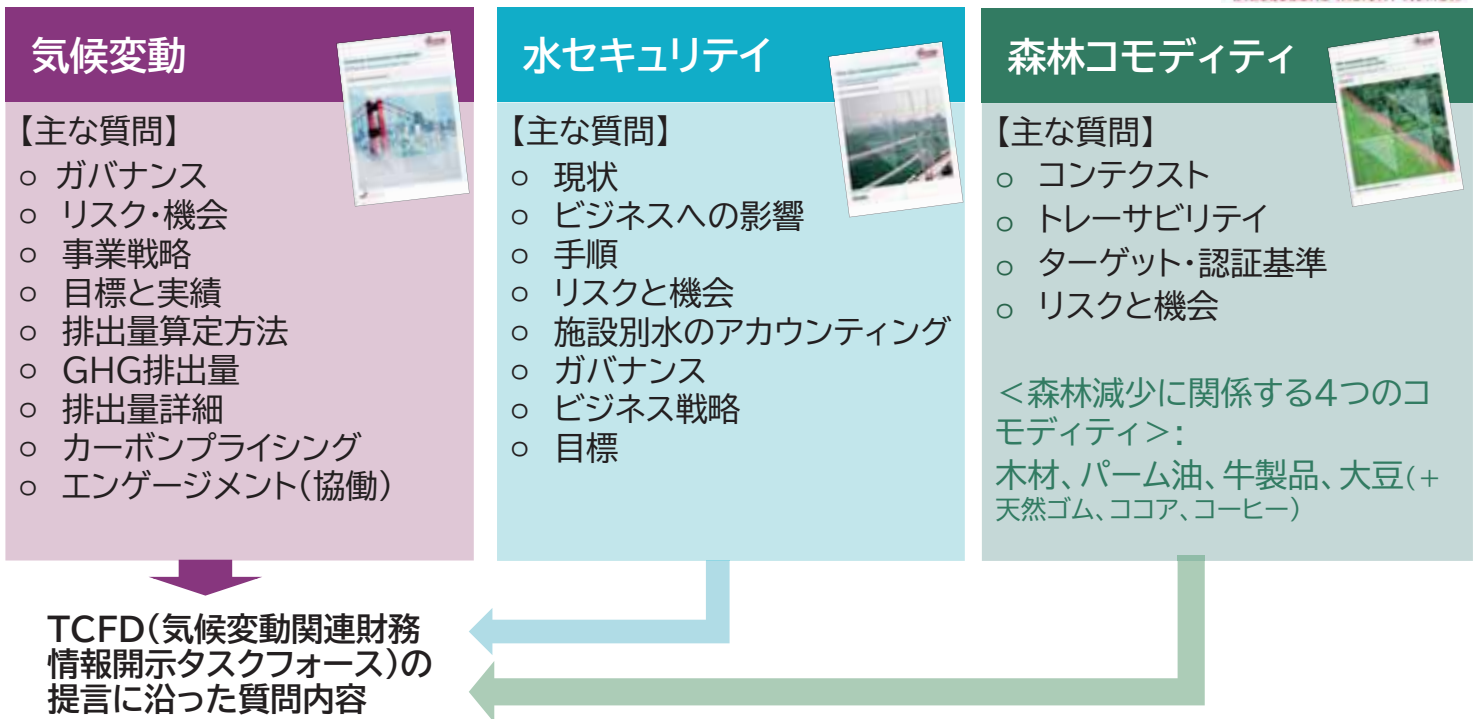
# CDP質問書

提言内容を評価できる指標に転換する



一貫性があり、比較可能な企業開示

# CDPの活動分野





# CDP気候変動質問書



【CDP質問書のセクター別質問対象セクター】⇒TCFDのセクター分類に準拠

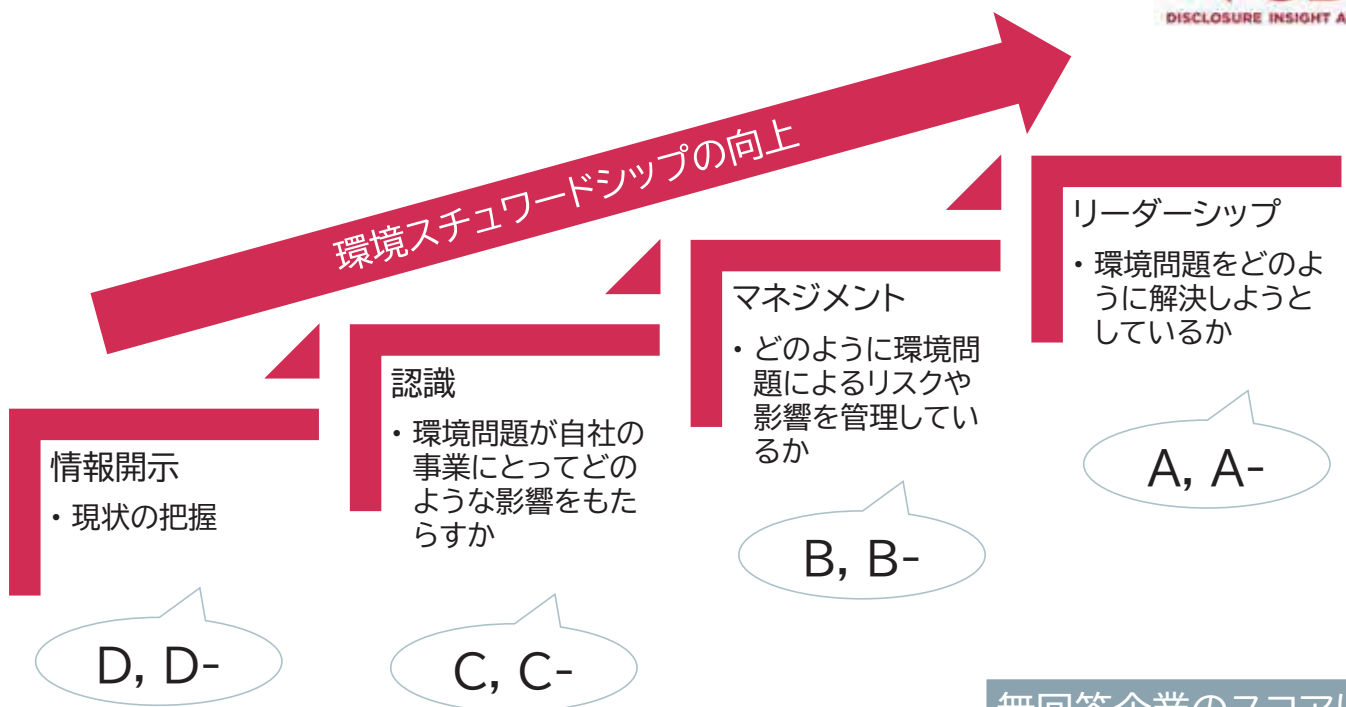
農業	エネルギー	金融	素材	輸送
<ul style="list-style-type: none"> <li>農産品(AC)</li> <li>食料・飲料・タバコ(FB)</li> <li>製紙・林業(PF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>石炭(CO)</li> <li>電力(EU)</li> <li>石油・ガス(OG)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>金融サービス(FS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>セメント(CE)</li> <li>資本財(CG)</li> <li>化学(CH)</li> <li>建設(CN)</li> <li>金属・鉱業(MM)</li> <li>不動産(RE)</li> <li>鉄鋼(ST)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>輸送サービス(TS)</li> <li>輸送機器製造(TO)</li> </ul>

### 建設・不動産セクターで重視している点

- 建物のライフサイクルGHG排出量の評価とその詳細なデータ
- ネットゼロカーボン建築
- 低炭素分野の研究開発への投資

7

# CDPスコアリング



無回答企業のスコアはF

8

## 2020 気候変動Aリスト (53社) グローバル273社



### バイオ技術・ヘルスケア・製薬セクター

小野薬品工業  
第一三共  
武田薬品工業

### 食品・飲料・農業関連セクター

アサヒグループホールディングス  
味の素  
キリンホールディングス  
サントリー食品インターナショナル  
住友林業  
日本たばこ産業  
不二製油グループ本社

### インフラ関連セクター

大林組  
鹿島建設  
積水化学工業  
大成建設

大和ハウス工業  
戸田建設  
三菱地所

### 製造セクター

いすゞ自動車  
キヤノン  
京セラ  
コニカミノルタ  
小松製作所  
セイコーエプソン  
東芝  
トヨタ自動車  
豊田自動織機

ナブテスコ  
ニコン  
富士電機  
ブリヂストン  
古河電気工業  
三菱電機  
横河電機  
横浜ゴム  
リコー

### 素材セクター

花王  
コーセー

住友化学  
東京製鐵

### 小売セクター

J. フロント リテイリング  
アスクル  
イオン  
丸井グループ  
楽天

### サービスセクター

MS & ADインシュアランスグループ  
プホールディングス  
日本電気  
日本電信電話  
野村総合研究所  
野村ホールディングス  
富士通  
ベネッセホールディングス

### 輸送セクター

川崎汽船  
日本郵船

9

## 2020 水セキュリティAリスト (30社) グローバル106社



### バイオ技術・ヘルスケア・製薬セクター

塩野義製薬

### 食品・飲料・農業関連セクター

キッコーマン  
キリンホールディングス  
サントリー食品インターナショナル  
日本たばこ産業  
不二製油グループ本社

### インフラ関連セクター

積水化学工業  
東京ガス

### 製造セクター

TDK  
キヤノン  
クボタ  
小松製作所  
セイコーエプソン  
ソニー  
トヨタ自動車

豊田自動織機  
ナブテスコ  
日産自動車  
日立製作所  
富士フイルムホールディングス  
三菱電機  
横河電機

### 素材セクター

花王  
住友化学

東レ  
日産化学

### 小売セクター

住友商事  
ファーストリテイリング

### サービスセクター

日本電気  
富士通

## 2020 フォレストAリスト (2社) グローバル16社

### 食品・飲料・農業関連セクター

不二製油グループ本社 (パーム油)

### 素材セクター

花王 (パーム油)

10

- 内閣総理大臣 菅 義偉
- 内閣府 内閣府特命担当大臣(規制改革、沖縄及び北方対策) 河野 太郎
- 環境省 環境大臣 小泉 進次郎
- 内閣府 内閣府副大臣(金融) 赤澤 亮正
- 経済産業省 経済産業大臣政務官 赤清 崇一
- 外務省 外務大臣政務官 中西 哲
- 国土交通省 国土交通大臣政務官 朝日 健太郎
- 駐日英国大使館 駐日英国大使 ポール・マデン
- 駐日フランス大使館 駐日フランス大使 フィリップ・セトン
- 駐日欧州連合特命全權大使 バトリック・ド・マクドナルド
- 小池 百合子



「CDP 2020 Aリスト企業アワード」  
(2021年1月14日開催)

Aリストに選出された企業のうち、58社の  
代表権を持つ取締役、CEO、女性役員など  
がビデオメッセージにより登壇

「CDPのAリスト」企業として重要な意味



“行動の約束”企業版

WE MEAN BUSINESS

2014~



<http://there100.org/>

2015~



<http://sciencebasedtargets.org/>

2015~



<https://www.carbonpricingleadership.org/>

各“コミットメント”のまとめサイト

2014~



<https://www.wemeanbusinesscoalition.org/>

# RE100:CDPはグローバルテクニカルパートナー

再エネ利用率100%を目指す



再エネ日本市場レポート

国内ガイダンス作成協力(METI,MOE)

## JAPANESE MEMBERS



グローバル 280社以上

日本 40社以上

## <RE宣言の建築分野の企業>

安藤ハザマ、大東建託、大和ハウス  
東急建設、戸田建設、

# 科学に基づいた目標(SBT)設定イニシアチブ(SBTi)



2015年発足



An initiative by



In collaboration with **WE MEAN BUSINESS**

2020年1月20日時点

1182

正式にSBT設定を約束した企業の数 (設定済み含む)

日本企業111社

571

目標がSBTと認定された企業数

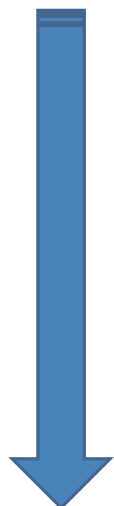
日本企業85社

# 科学に基づいた目標(SBT)設定イニシアチブ(SBTi)



## 【SBTとして認められる目標設定】

## ＜SBTと認定された建築分野の企業＞



**2°C** (※現在認定不可)  
約50%の確率で2100年において2°C以下に抑えられる

**2°C:** 前田建設、大成建設、戸田建設、住友林業、大和ハウス

**2°Cより十分低い水準**  
約66%の確率で現在から2100年の最大の気温上昇幅を2°C以下に抑えられる

**WB2°C:** 東急建設、安藤ハザマ、清水建設、積水ハウス、三菱地所、野村不動産HD

**1.5°C**  
約66%の確率で現在から2100年の最大の気温上昇幅を1.5°C以下に抑えられる

**1.5°C:** 大東建託、都田建設

より意欲的な目標

## 建設・不動産企業のSBT (1.5°C/WB2°C目標)



### 大東建託(1.5°C目標)

スコープ1, 2, 3排出量総量を、2030年度までに16%削減(2017年度比)

### 都田建設(1.5°C目標)

スコープ1,2排出量総量を、2030年までに50%削減し(2018年比)、スコープ3排出量を測定・削減する。  
(中小企業向け基準により認定)

### 東急建設(WB2°C目標)

スコープ1, 2排出量総量を、2030年度までに30%削減、2050年までに100%削減。(2018年比) スコープ3排出量総量を、2030年までに30%削減。(2018年比)

### 安藤ハザマ(WB2°C目標)

スコープ1, 2排出量総量を、2030年度までに33%削減。(2017年度比) 購入製品・サービスと販売製品の使用によるスコープ3排出量を、2030年度までに22%削減。(2017年度比)

### 清水建設(WB2°C目標)

スコープ1, 2排出量総量を、2030年までに33%、2050年までに63%削減。(2017年比) スコープ3排出量総量を、2030年までに20%、2050年までに43%削減。(2017年比)

### 積水ハウス(WB2°C目標)

スコープ1, 2排出量総量を、2030年までに50%削減。(2013年比) 販売製品の使用によるスコープ3排出量を、2030年までに45%削減。(2013年比)

### 野村不動産HD(WB2°C目標)

スコープ1, 2排出量総量を、2030年までに35%削減。(2019年比) 購入製品・サービスと販売製品の使用によるスコープ3排出量を、2030年までに35%削減。(2019年比)

### 三菱地所(WB2°C目標)

スコープ1, 2, 3排出量総量を、2030年までに35%、2050年までに87%削減。(2017年比)

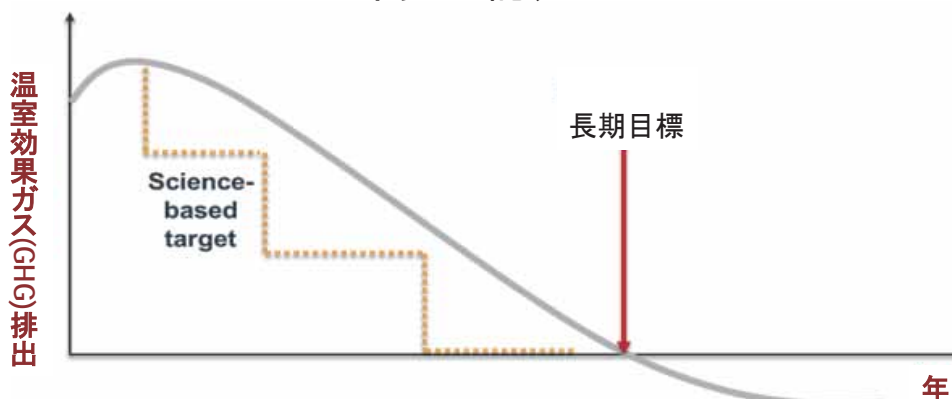
# SBTは5～10年先、その先のネットゼロ



SBTイニシアチブの考えるネットゼロの定義(2020.9公開)

<https://sciencebasedtargets.org/net-zero/#>

SBT: 5～15年先→認定



ネットゼロ→今後認定へ



## COP26@UKに向けてネットゼロ宣言を集約

Race to Zero (UNFCCC)



C40 CITIES

DEADLINE 2020



United Nations-convened  
Net-Zero Asset Owner  
Alliance



Global Universities and Colleges Climate Letter



# SBTの拡大 – SBTs for Nature



**企業と都市**が、  
環境的制約がある中で、科学的根拠に  
基づいた目標設定を通して、社会的に  
公平な基準で活動する世界を目指す

**淡水・海洋・陸上・生物多様性**に  
関するSBT設定の方法論を2025年までに策定

(出典：SBT FOR NATURE: INTRODUCTORY WEBINAR)

**SBT =** 地球の限界と社会的持続可能性目標に整合する、測定、実行が可能で  
期限のある目標であり、利用可能な最善の科学に基づくもの

19

## ネイチャーSBTsの対象範囲



### **生物多様性条約(UNCBD)** ポスト2020生物多様性枠組

- 生態系の面積、連結性及び一体性の実質的な増加を実現
- 絶滅危惧種の減少と個体数の増加
- 自然が貢献することで人々に便益をもたらす

### **気候変動枠組条約(UNFCCC)** パリ協定

- 気温上昇を1.5°C以内に抑える

### **砂漠化対処条約(UNCCD)** 2018～2030年新戦略枠組

- 世界中で土地の劣化、持続可能な管理と土地の回復をめぐる持続可能なバランスに達することを  
目指す(土地の劣化の中立性)

### **持続可能な開発目標(SDGs)**

- すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する。(目標6)
- 持続可能な生産消費形態を確保する。(目標12)
- 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。(目標13)
- 陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する。(目標15)

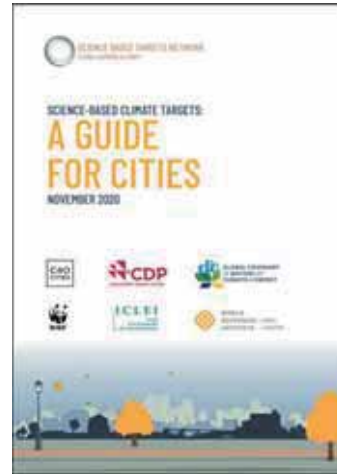
# ネイチャーSBTs



## 企業向け初期ガイダンス (サマリー日本語作成)



## 都市向けガイダンス



方法論の策定、ネイチャーSBTs の設定を試行する企業を募集中  
照会先: [japan@cdp.net](mailto:japan@cdp.net)

21

# 都市の気候変動SBTs



## 都市の気候変動SBT 3つの原則

1. 科学に基づいているか	2. 公平性	3. 完全性
<ul style="list-style-type: none"> <li>1.5°C目標に整合している</li> <li>カーボンバジェット(炭素予算)を定義し、許容されるオーバーシュートを算定している</li> <li>用いている気候シナリオと基準年が明確である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NDCなど国レベルの目標を考慮している</li> <li>過去/世代間の排出量を考慮している</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各セクターに対して、自治体全体を網羅している</li> <li>明確な対象スコープ(スコープ1, 2, 3)</li> <li>温室効果ガス(6ガス)を複数または全て対象としている</li> </ul>

過去の排出に対する責任(工業化が進んでいる/発展途上)  
社会経済的な発展度合いによって異なる削減能力  
世代間の公平性(将来世代への責任)



# 都市の気候変動SBT – 方法論



## C40 - Deadline 2020



## WWF - One Planet City Challenge



## Tyndall Centre

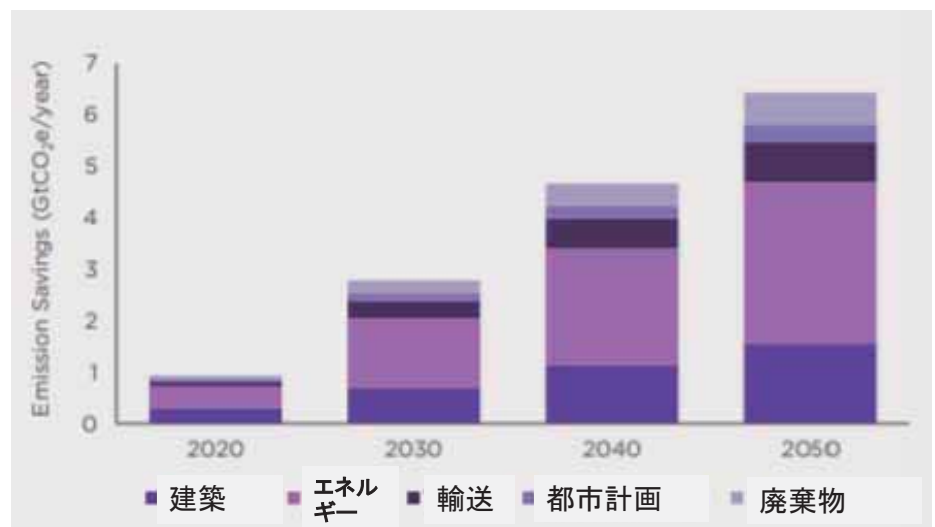


# 都市のネットゼロに向けて – C40建築部門



1.5°C目標のために、BAU比で必要な削減量

- エネルギー部門に次いで建築部門
- クリーンなエネルギーを活かせるようにするため、建築部門はエネルギー部門にも貢献



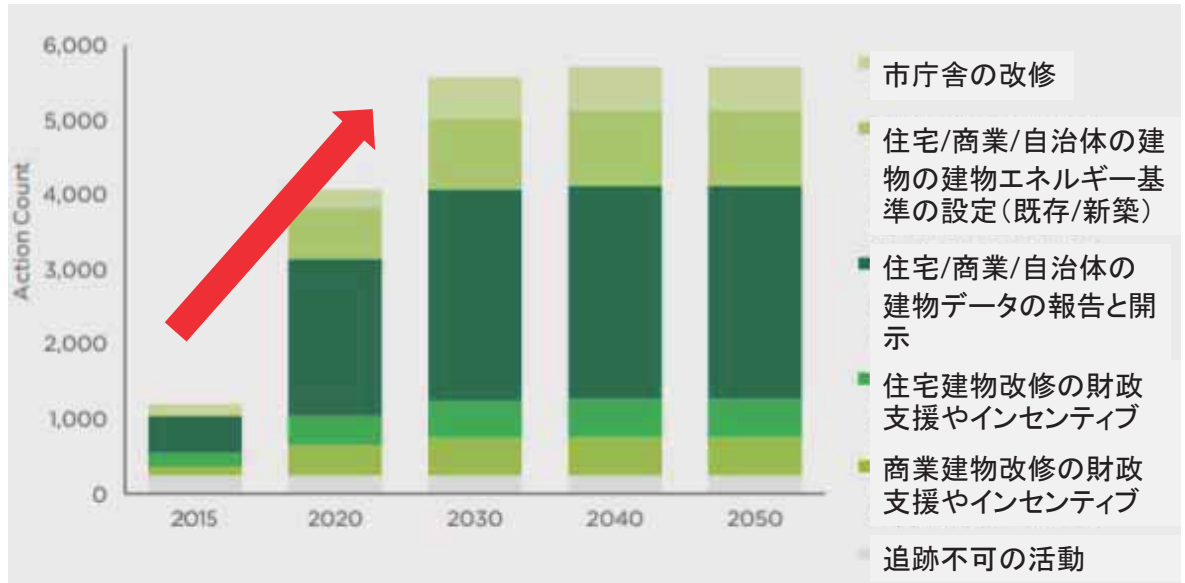
出典: C40, Deadline 2020

## 都市のネットゼロに向けて – C40建築部門



C40都市が取るべき建築部門におけるアクションの数

- 2020～2030年までに多くのアクションが必要
- 建物データの報告、開示が重要  
(エネルギー性能評価・認証、建築基準等に関連)



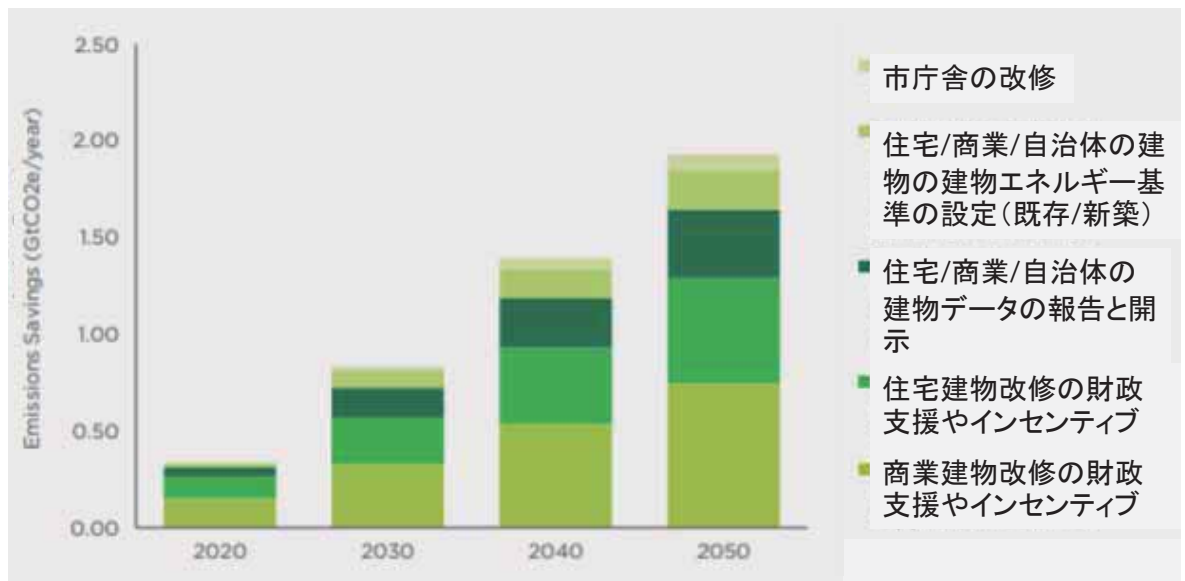
出典: C40, Deadline 2020

## 都市のネットゼロに向けて – C40建築部門



建築部門の排出削減量(BAU比)

- 建物改修への支援が大きく削減に効果あり



出典: C40, Deadline 2020

演 題 2050年脱炭素社会における建築分野の課題  
～RE100、EV100、EP100に対応した建築～

ご講演者



下田 吉之 氏

大阪大学 大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻教授  
大阪大学総長補佐（サステイナブルキャンパスオフィス担当）

【略歴】

1990年大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了後、大阪大学工学部助手、大阪大学先端科学技術共同研究センター助教授、大阪大学大学院工学研究科准教授を経て2007年より現職。

研究テーマは、都市・国土の民生部門エネルギー需要のモデル化、街区・大学キャンパスのエネルギー管理、地域冷暖房・建物の熱源システムの最適化、低炭素都市の計画手法など。

著書に「都市エネルギーシステム入門」（学芸出版社、2014年）



# 2050年脱炭素社会における建築分野の課題 ～RE100, EV100, EP100に対応した建築～

2021.2.10

大阪大学 大学院工学研究科  
環境エネルギー工学専攻

下田 吉之



## RE100, EP100, EV100とは

- RE100, EP100, EV100とは**国際企業イニシアティブ**。非営利団体The Climate Group等が運営。日本では日本気候リーダーズパートナーシップ(JCLP)が窓口を務める。
- **影響力の大きい企業がシグナルを市場に届ける**ことが目的。3点は脱炭素経営の3本柱
- RE100 事業で使用する電力の再生可能エネルギー100%にコミットする。CDPと共同で運営。世界で260社以上、日本は43社が参加
- EP100 事業のエネルギー効率を倍増（50%省エネ）させる。Alliance to Save Energyと共同で運営。世界で100社以上、日本は3社が参加
- EV100 輸送部門の電化。The Climate Groupが運営。世界で100社以上、日本は5社が参加



# 脱炭素社会とは

RE100なら脱炭素？

茅恒等式

$$CO_2排出量 = \frac{CO_2発生量}{エネルギー消費} \times \frac{エネルギー消費}{総生産} \times \frac{総生産}{人口} \times 人口$$



$$カーボンフリーエネルギー \geq \frac{エネルギー需要}{サービス} \times \frac{サービス}{充足度} \times \frac{充足度}{人口} \times 人口$$

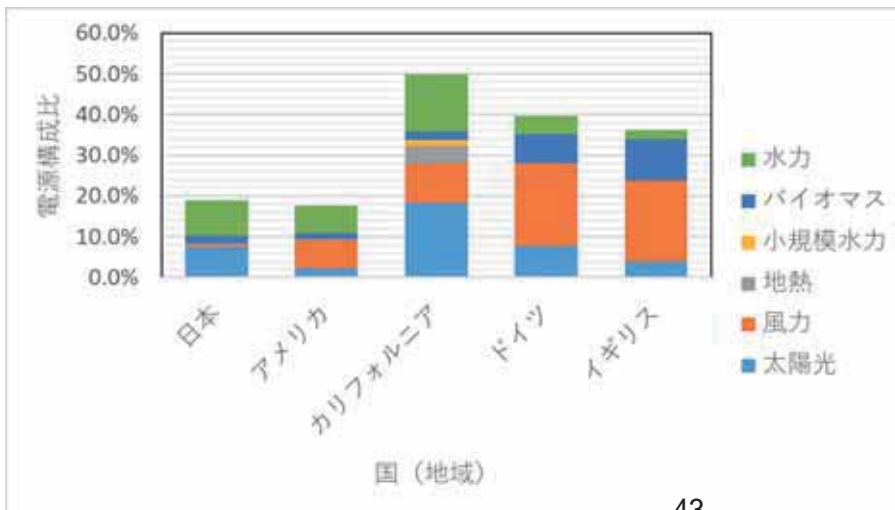
- 上の式は脱炭素社会への2つの観点からの制約を示す。
- **年間ベースで 脱炭素条件の達成**
- **瞬時ベースで 電力における需給バランス**
- 脱炭素社会では建築の需要端で使うエネルギーはほとんど電力になる。（例外：水素、バイオマス）

Shimoda et al., Energy demand science for a decarbonized society in the context of the residential sector, Renewable and Sustainable Energy Reviews, (2020), 132, 110051



# RE100が建築に与える影響

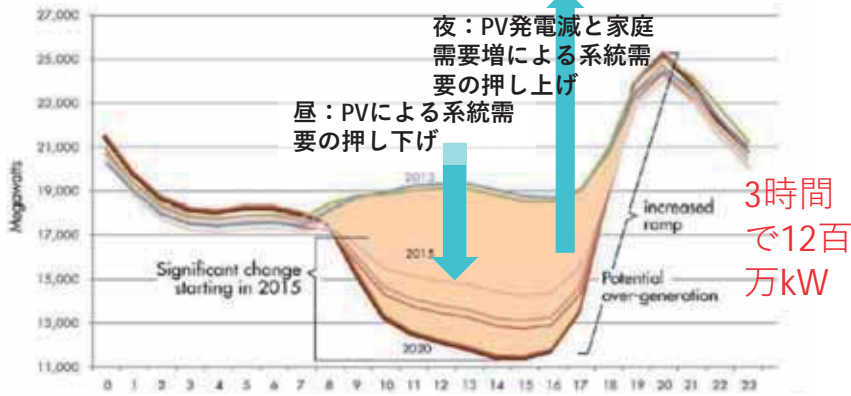
- RE100, EP100, EV100は企業イニシアティブであるが、**脱炭素社会を創出するための3本柱**でもある。以下、この動向が建築に与える影響を議論する。
- RE100：建築における再生可能エネルギー活用は今後も太陽光発電を中心に普及すると考えられる(コストの優位性)。
- 日本の再生可能エネルギー利用全体でも太陽光発電中心



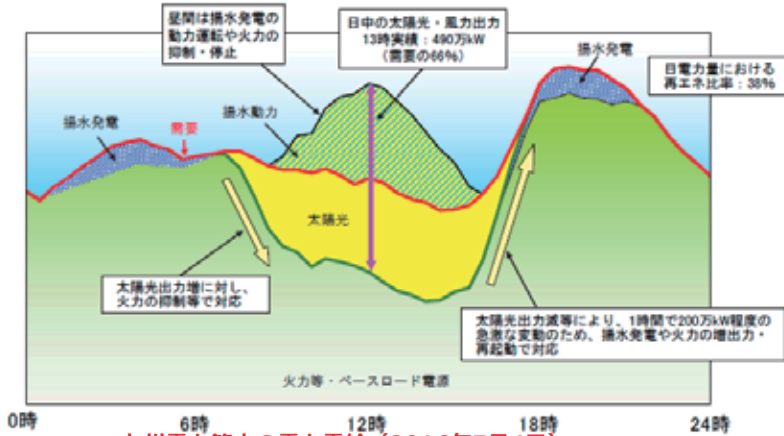
2019年度の各国再生可能エネルギー割合。日本の再生可能エネルギー構成比は大規模水力を除けば太陽光発電が支配的：カリフォルニアの状況に似ている。ドイツ・イギリスは風力が支配的

出典:IEA Electricity information. カリフォルニアはCalifornia Energy Commission資料から下田推定。

# RE100が建築に与える影響



カリフォルニアのダックカーブ(CA ISO) 夕方の急激な系統発電要求上昇に対応するため、火力発電を準備する必要。2020年8月にはこの時間帯に計画停電実施。



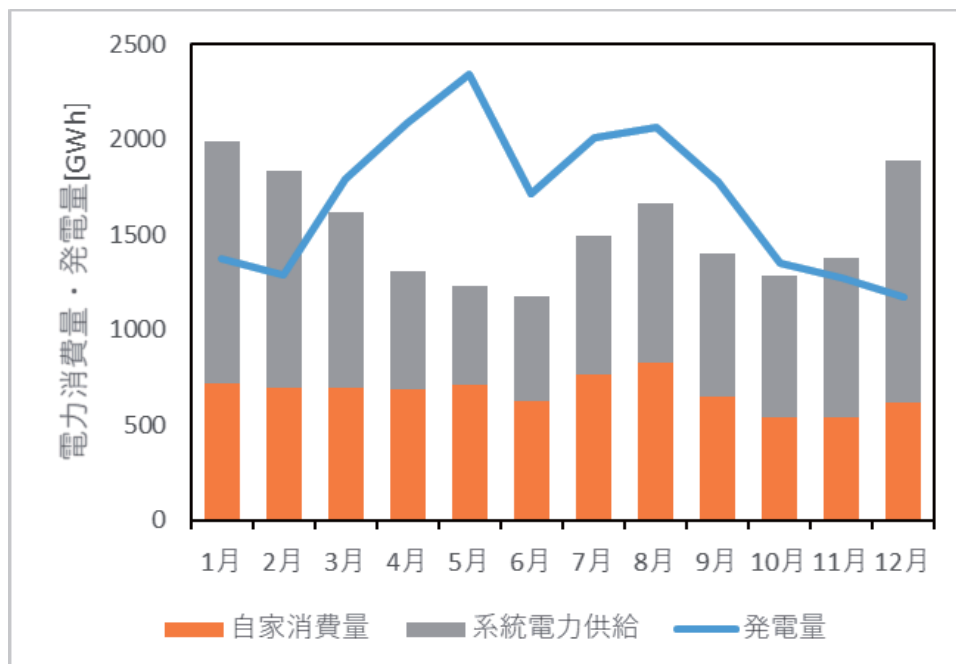
ダックカーブに対応した建築を考える必要がある。

昼間の余剰の自己消費(ヒートポンプ給湯機)  
デマンドレスポンスによる夕方の需要急上昇の緩和  
蓄電、蓄熱、駆体蓄熱  
バイオマス・太陽熱の利用。

九州電力管内の電力需給 (2016年5月4日)  
出典: 九州電力資料 (2016年7月)

# RE100が建築に与える影響

- 極端なケースとして、年間のPV発電と家庭部門電力消費をバランスさせたとしても、冬に足りなくなる。



下田他: 家庭部門ゼロエミッション条件達成時のエネルギー需要とエネルギー管理のあり方, エネルギー・資源学会研究発表会 (2020)

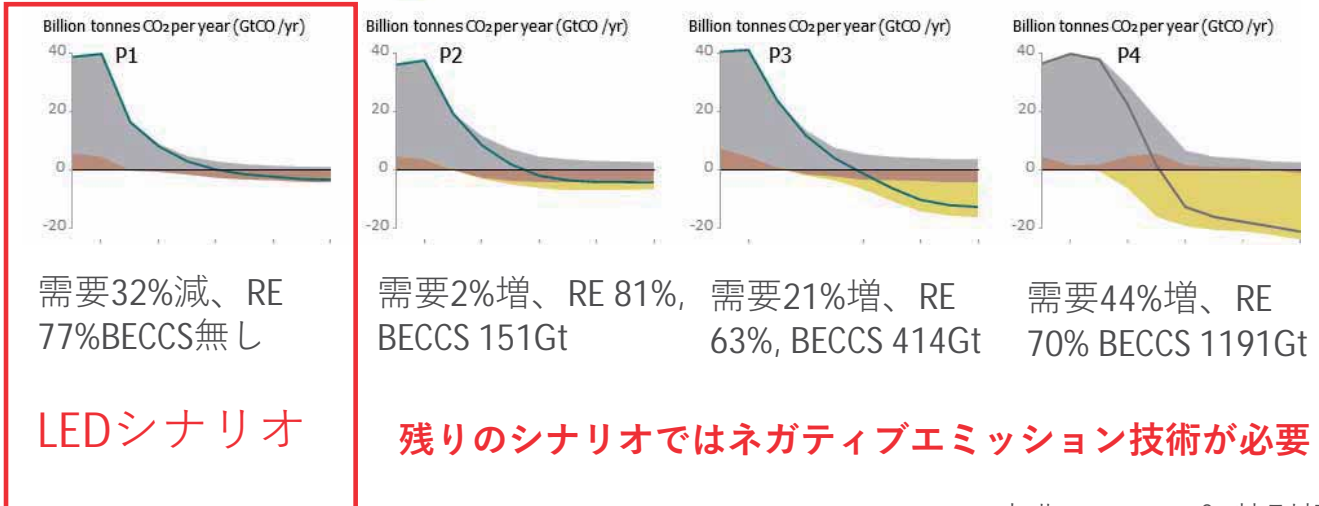


# EP100と建築

- RE100のためには需要側の省エネルギーも大事
  - RE20%でも、エネルギー効率が倍になれば40%になる。
- IPCC 1.5°C報告書における1.5°Cを達成する4つのシナリオ

Breakdown of contributions to global net CO2 emissions in four illustrative model pathways

Fossil fuel and industry AFOLU BECCS

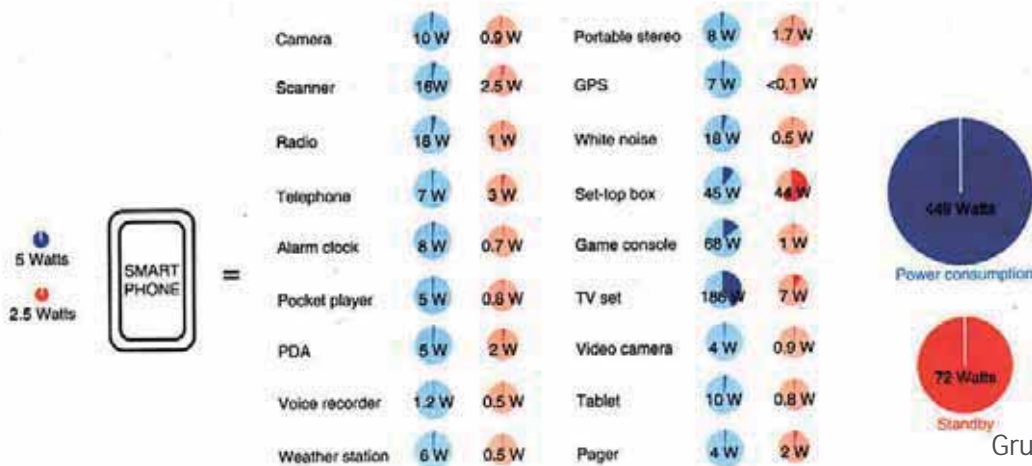


出典：IPCC 1.5°C特別報告書政策決定者向け要約



# EP100と建築

- IIASAのLEDシナリオ (Grubler et al. 2018)
- 情報化 (デジタル化, テレワークなど)、シェアリングエコノミー、電化により大胆な省エネルギーを実現
- 機能統合



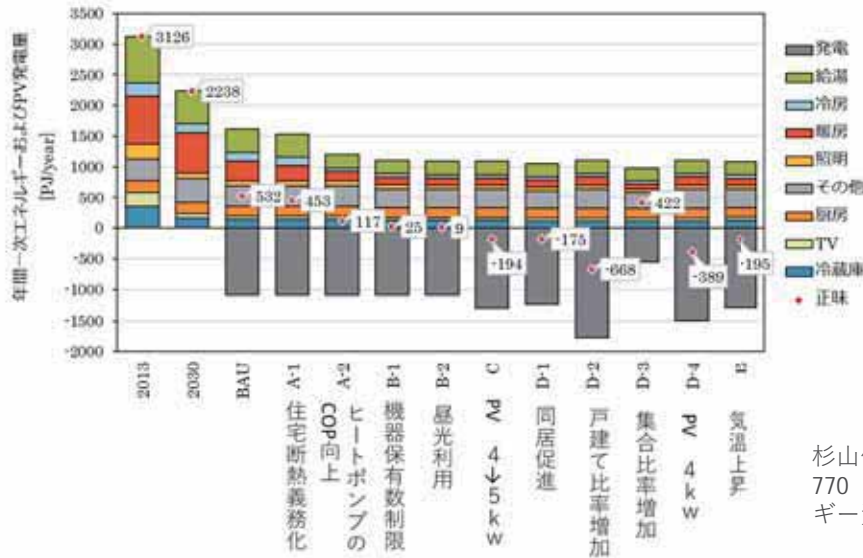
Grubler et al. Nature Energy (2018)

著者らの最近の講演ではライフサイクルCO2の減少も併せて示している。



## EP100と建築

- ボトムアップシミュレーションによる2050年ゼロエミッションの評価。現在利用可能な技術で50%程度の省エネが可能。屋根置きPVでゼロエミッションも可能



杉山他：建築学会環境系論文集 770 (2020)；下田他：エネルギー資源学会研究発表会(2020)

- 業務部門についても同様に半分程度の省エネは可能。ZEB推進と既築建築の性能検証で達成を。



## EV100と建築

- EV100 日本の石油消費を減らすためにはモビリティの電動化が必要。(天然ガス・石炭は多くの部分が発電に使用)
- EV導入の特徴 充電時間が長い。
  - 普通充電 100V 1kW 満充電28時間程度
  - 普通充電 200V 3kW 満充電8時間程度
  - 急速充電 3相200V 50kW 80%充電30分程度
- 家の普通充電 3kWは一般家庭のピーク電力1kW程度に比べて大きい。EV普及に伴い住宅地の配電線が持つか？
- 急速充電でも30分は今のガソリン自動車に比べて長い。
- 商用車の仕事終わりの充電、帰宅後の充電が重なると、ダックカーブの電力急上昇を助長する。晴れた初夏の休日、家族で出かけて帰宅して夕方に充電が最悪のパターン
- できるだけPV電力のある昼間に先(業務建物)で充電させる。住宅地では充電が分散するようなスケジュール制御
- 災害時の電力供給に使用可能



カリフォルニアの事例

家庭のピーク電力が5kWを超えると電力料金を上げる(サクラメント)

一般的に昼間・出先での充電を推奨している。(アメリカは自動車通勤が多い)



UC-Irvineの職員駐車場充電ステーション



UC-Davisの駐車場(充電器付き)

ご静聴ありがとうございました。

演 題 つくばLCCM住宅デモンストレーション棟の設計と検証を踏まえた普及への課題

ご講演者



小泉 雅生 氏

建築家、東京都立大学大学院教授、小泉アトリエ 主宰

【略歴】

1986 東京大学大学院在学中にシーラカンスを共同設立

1988 同大学院修士課程修了

2001 東京都立大学大学院助教授

2005 小泉アトリエ設立

2010～東京都立大学大学院教授

主な作品に、「アシタノイエ」(第2回サステナブル住宅賞国土交通大臣賞)、

「象の鼻パーク/テラス」(第14回環境・設備デザイン賞最優秀賞)、「LCCM住宅デモンストレーション棟」、「港南区総合庁舎」(第21回JIA環境建築賞優秀賞) など

主な著書に『環境のイエ』(学芸出版社・2010)、『LCCM住宅の設計手法：デモンストレーション棟を事例として』(建築技術・2012・共著)、『住宅設計と環境デザイン』(オーム社・2015)、『クリマデザイン-新しい環境文化のかたち』(鹿島出版会・2016・共著) など

# つくばLCCM住宅デモンストレーション棟の 設計と検証を踏まえた普及への課題



**L**ife **C**ycle **C**arbon **M**inus  
ライフサイクルカーボンマイナス住宅

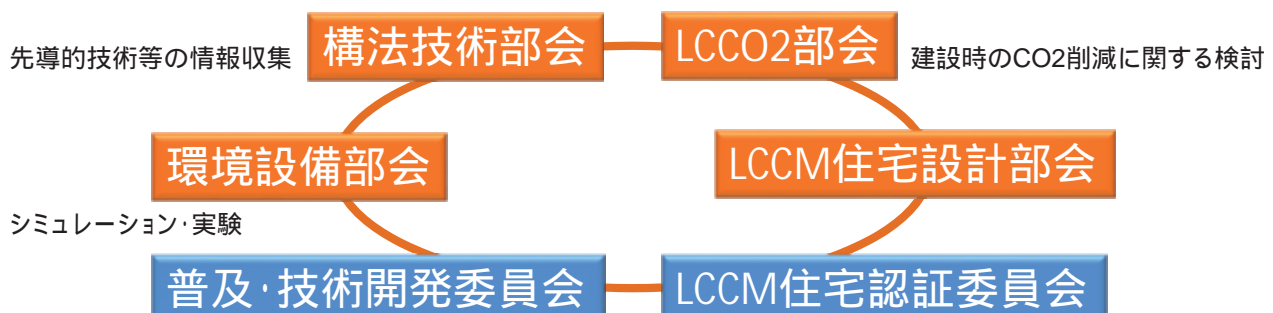
東京都立大学 小泉 雅生  
国土技術政策総合研究所 桑沢保夫

1

## ライフサイクルカーボンマイナス住宅研究・開発委員会

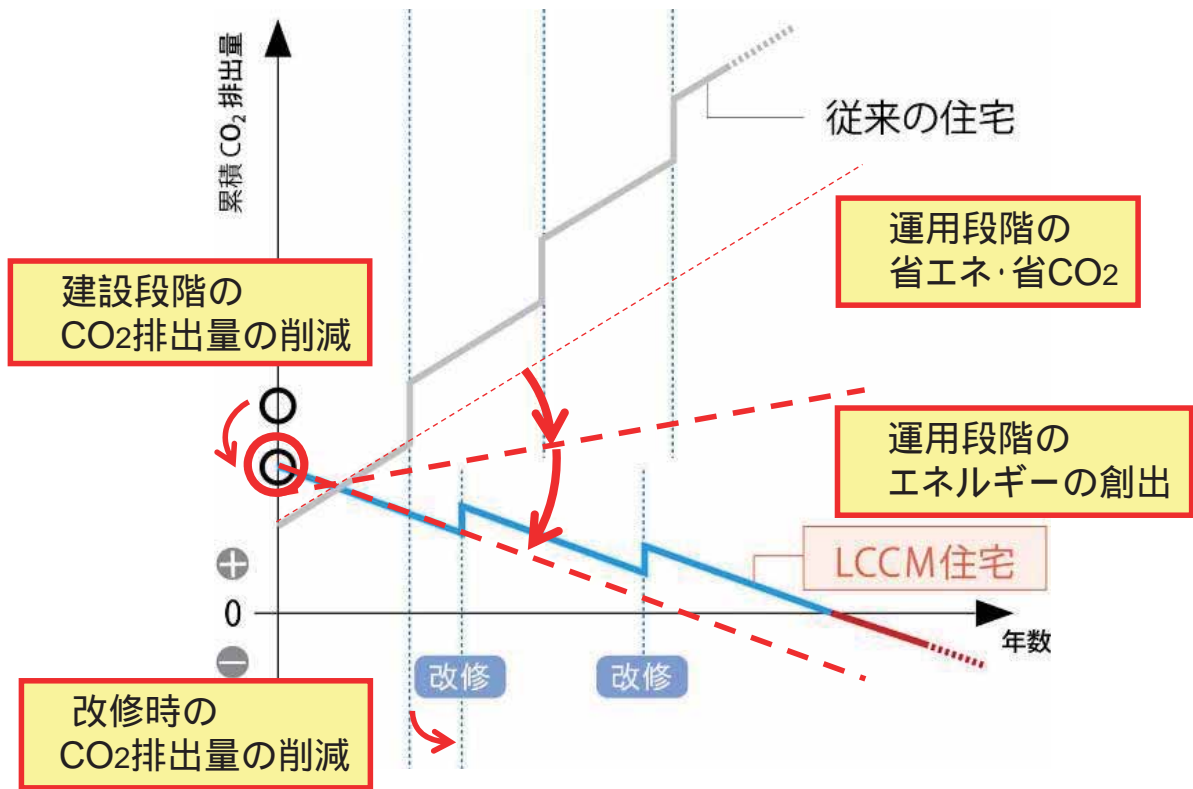
委員会の設立:2009年度 デモンストレーション棟竣工:2011年3月

委員長	村上周三	建築研究所 理事長		
	伊香賀俊治	慶應義塾大学 教授	桑沢保夫	建築研究所 上席研究員
	清家 剛	東京大学 准教授	小泉雅生	首都大学東京 教授
	吉野 博	東北大学 教授	本藤祐樹	横浜国立大学 准教授
	前 真之	東京大学 准教授	兼松 学	東京理科大学 准教授
	村田 涼	東京工業大学 助教	秋元孝之	芝浦工業大学 教授
	白石靖幸	北九州市立大学 准教授		
事務局	一般社団法人日本サステナブル建築協会			



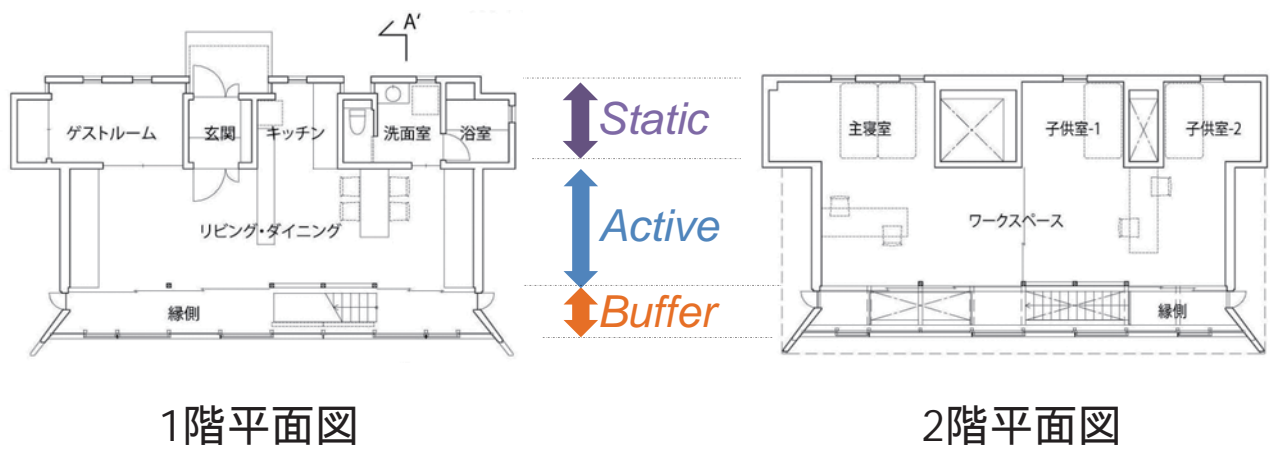
# LCCM化への4つのステップ

住宅のライフサイクル全体でCO<sub>2</sub>排出量をマイナスにする



3

## 平面計画





南側外観(冬・ダイレクトゲインモード)

5



北側外観

51

6



1階リビング

7



2階内観(夜景)

52

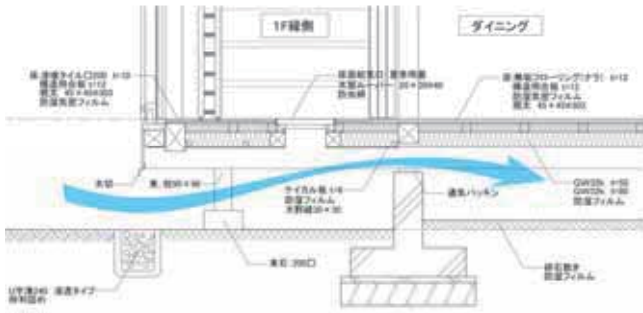
8

# 建設時のCO<sub>2</sub>排出量の抑制

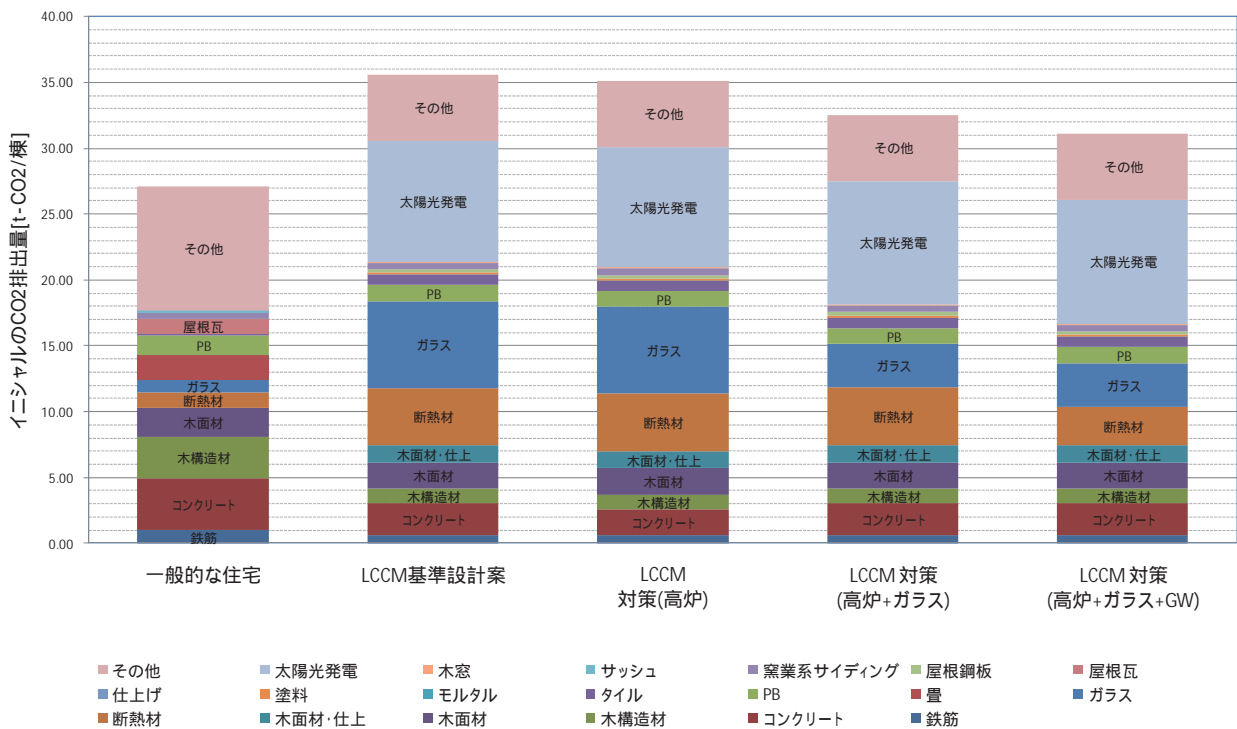
運用だけではなく建設時の工夫も

建設資材のボリュームの抑制  
(布基礎、キャンチレバー形状など)

CO<sub>2</sub>原単位の少ない建設資材  
(高炉セメント、地域産木材など)



# 建設時のCO<sub>2</sub>排出量の抑制



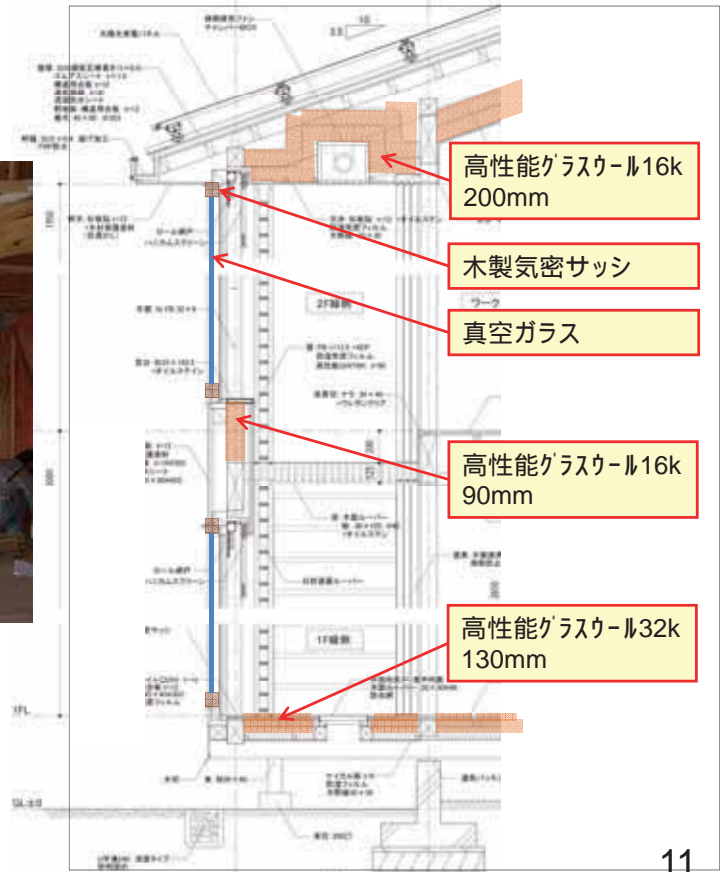
# 運用時の省エネ・省CO2 - 高断熱・高気密

空調エネルギーの削減  
温熱環境の質の向上



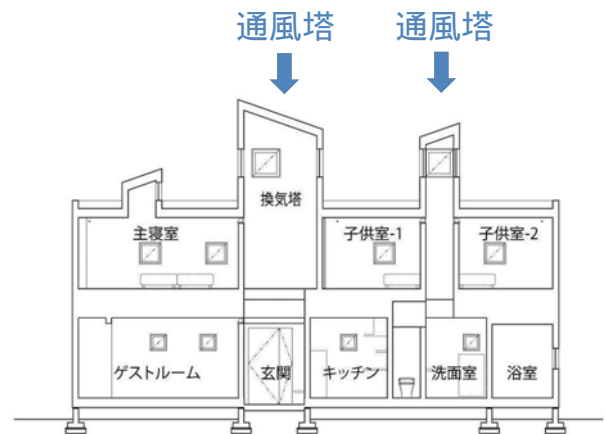
UA値: 0.70 (冬季モード)  
AC値: 2.90 (夏季モード)

準寒冷地における断熱・気密レベル



# 運用時の省エネ・省CO2 日射と通風利用

気候風土に順応した伝統的な工夫をアレンジして採用



縁側空間での日射取得  
すだれによる日射制御



高窓を利用した  
通風換気



# 運用時の省エネ・省CO2 高効率機器の導入

暖冷房設備

高効率エアコン  
(熱負荷計算に基づき、適正能力のものを選定)

給湯設備

太陽熱利用型エコキュート  
燃料電池

同時使用なし。実験に応じて切り替え

照明設備

LED  
多灯分散



13

## 運用時のエネルギーの創出

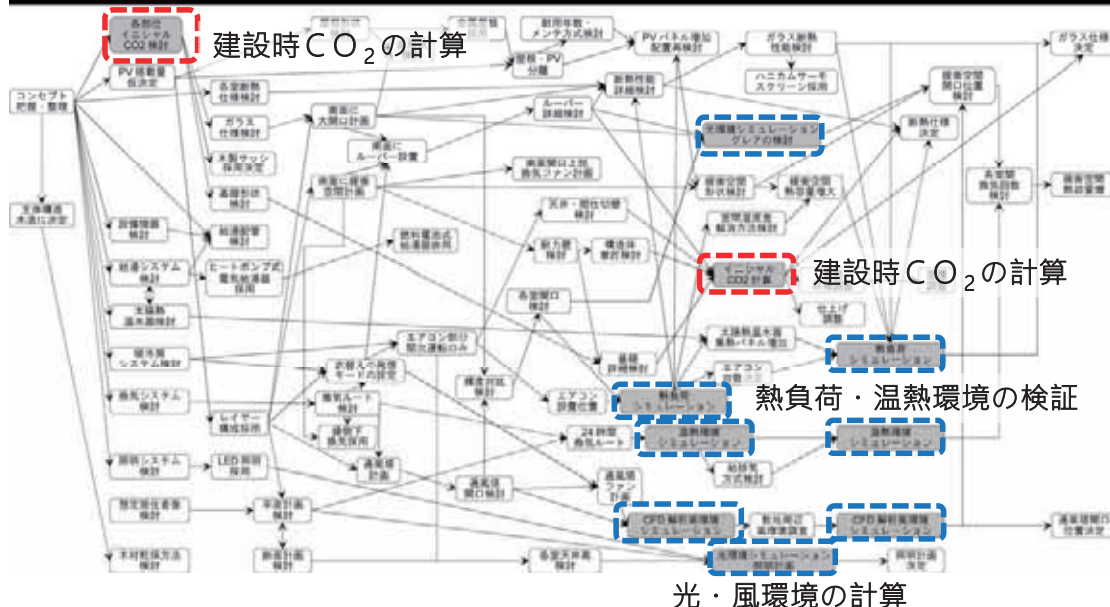
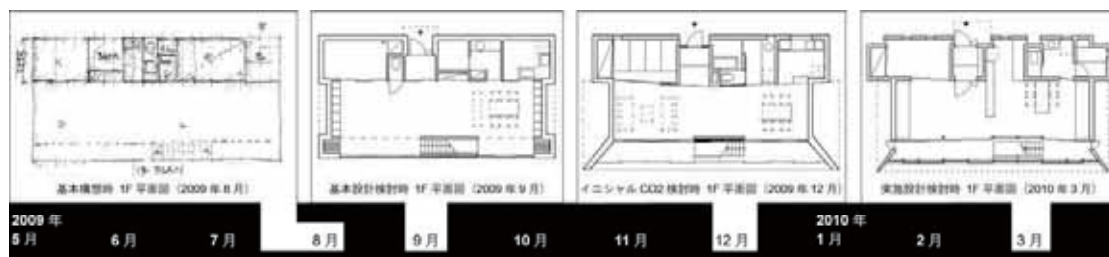
太陽光発電 発電容量:8kW



55

14

# 設計プロセスの分析

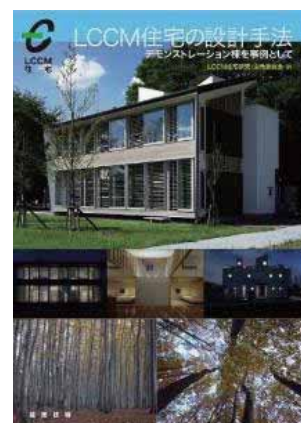


## 普及への課題

- ・ 建設コスト
- ・ 建設段階でのCO<sub>2</sub>排出量マネジメントを行うための情報
- ・ 材料調達
- ・ 太陽光発電パネルだのみ??



見学会



LCCM住宅の設計手法  
(建築技術)

演 題 LCCM住宅の検証実験

ご講演者



桑沢 保夫 氏

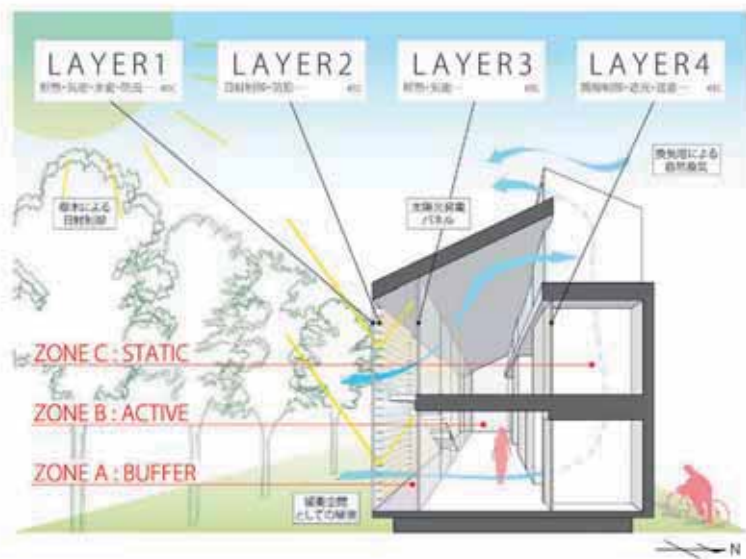
国土技術政策総合研究所住宅研究部住宅性能研究官

【略歴】

1992年 東京大学 大学院 工学系研究科 博士課程 修了  
1993年 東京大学 助手 工学部  
1998年 建設省建築研究所 第五研究部 主任研究員  
2004年 国土交通省 国土技術政策総合研究所 建築研究部 室長  
2006年 独立行政法人 建築研究所 環境研究グループ 上席研究員  
2020年 国土交通省 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 住宅性能研究官  
専門分野：省エネルギー、室内温熱環境、空気質

# LCCM住宅の検証実験

Life Cycle Carbon Minus

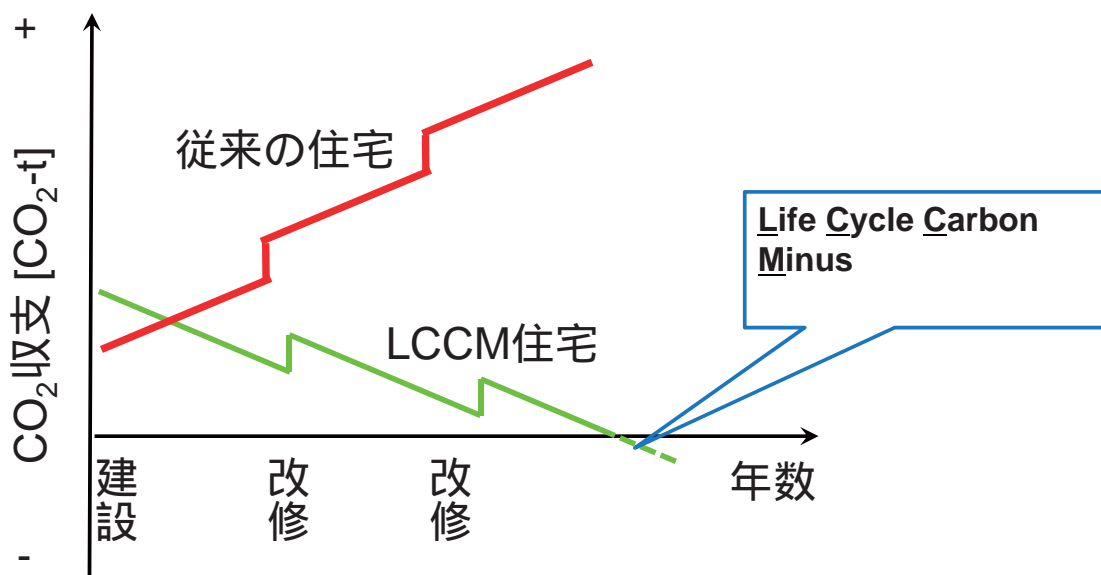


国土技術政策  
総合研究所  
住宅研究部

桑沢 保夫

1

ライフサイクルにわたるCO<sub>2</sub>収支のイメージ



2

# LCCM住宅デモンストレーション棟における測定

## 建設時CO<sub>2</sub>の調査



← 建築廃材の計量の様子

3

# LCCM住宅デモンストレーション棟における測定

## ランニングCO<sub>2</sub>の調査



決められたスケジュールによる生活行為と、温熱環境、エネルギー消費量の計測

4

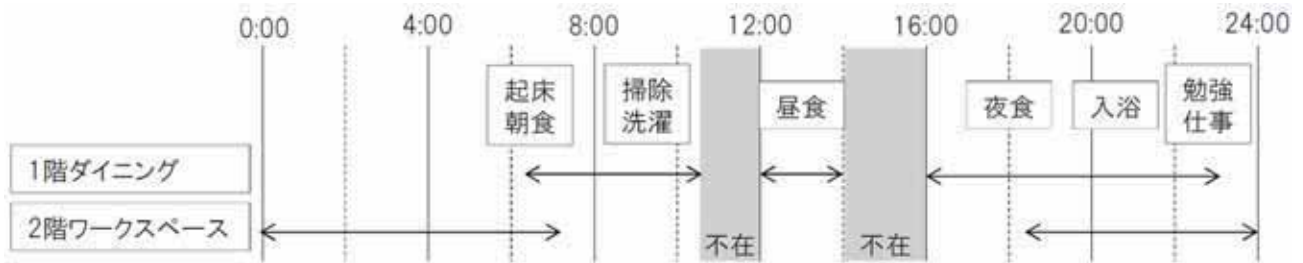
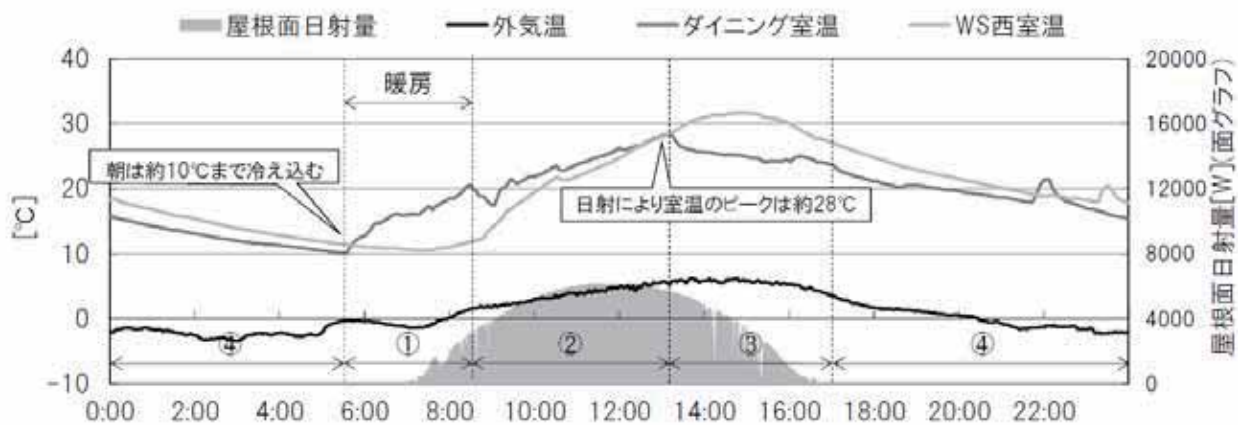


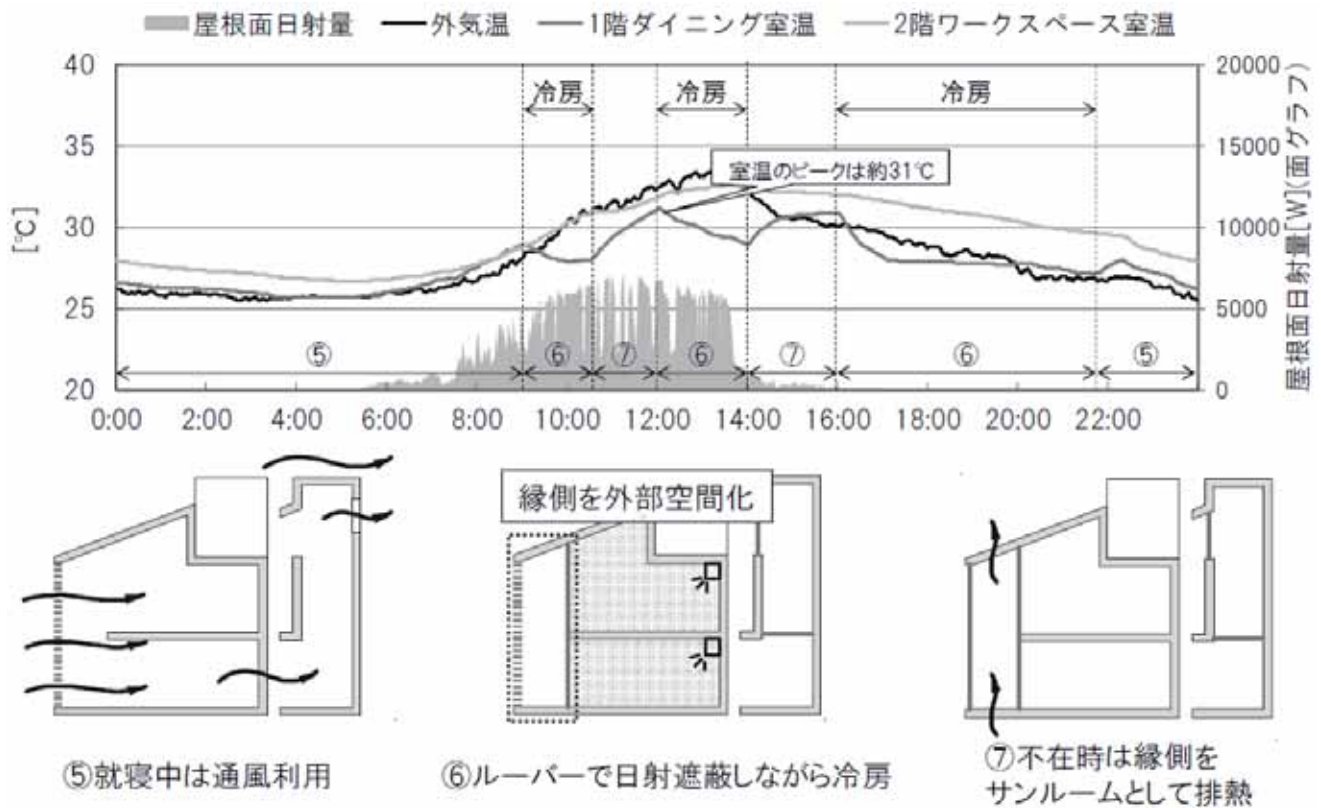
図 生活スケジュール

冬期居住実験における結果: 代表日2012年1月29日



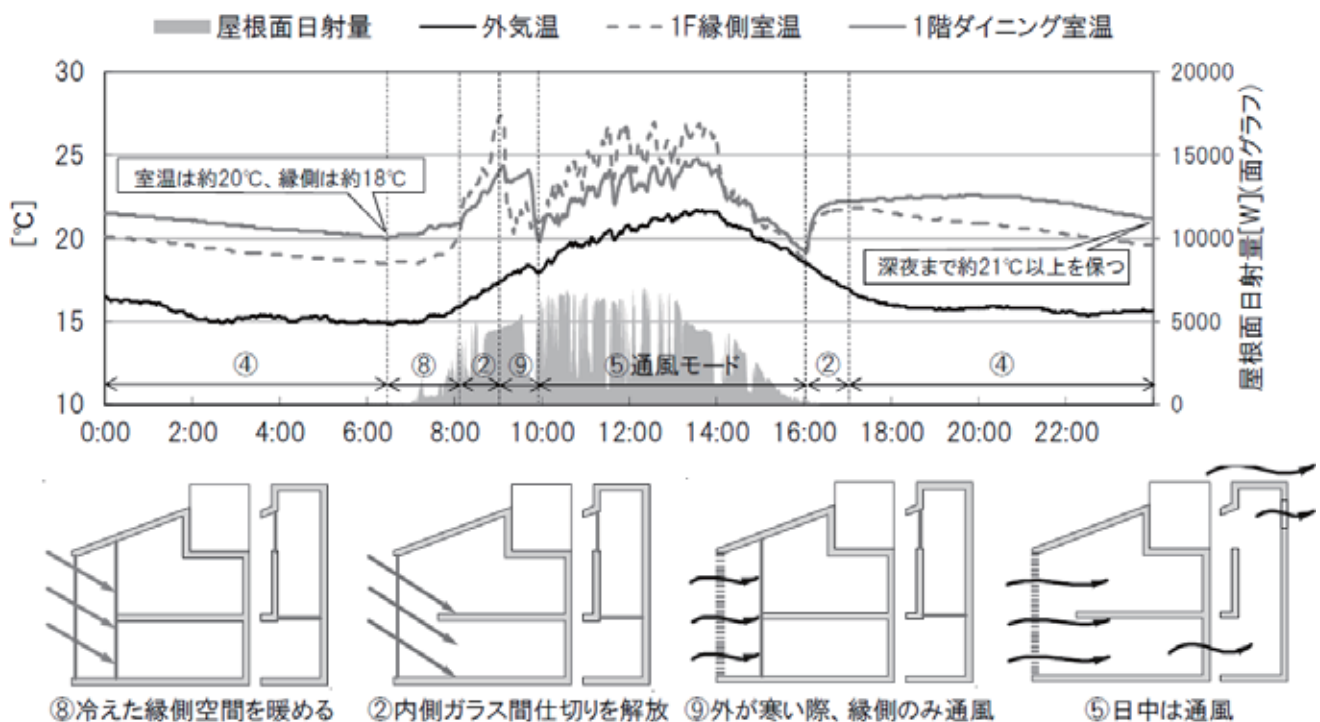
- ① 朝は暖房で室温立上げ
- ② 日射を積極的に取り入れる
- ③ ルーバーで日射を調整
- ④ 熱損失低減のため断熱区画

## 夏期居住実験における結果: 代表日2011年8月7日



7

## 中間期居住実験における結果: 代表日2011年11月7日



8

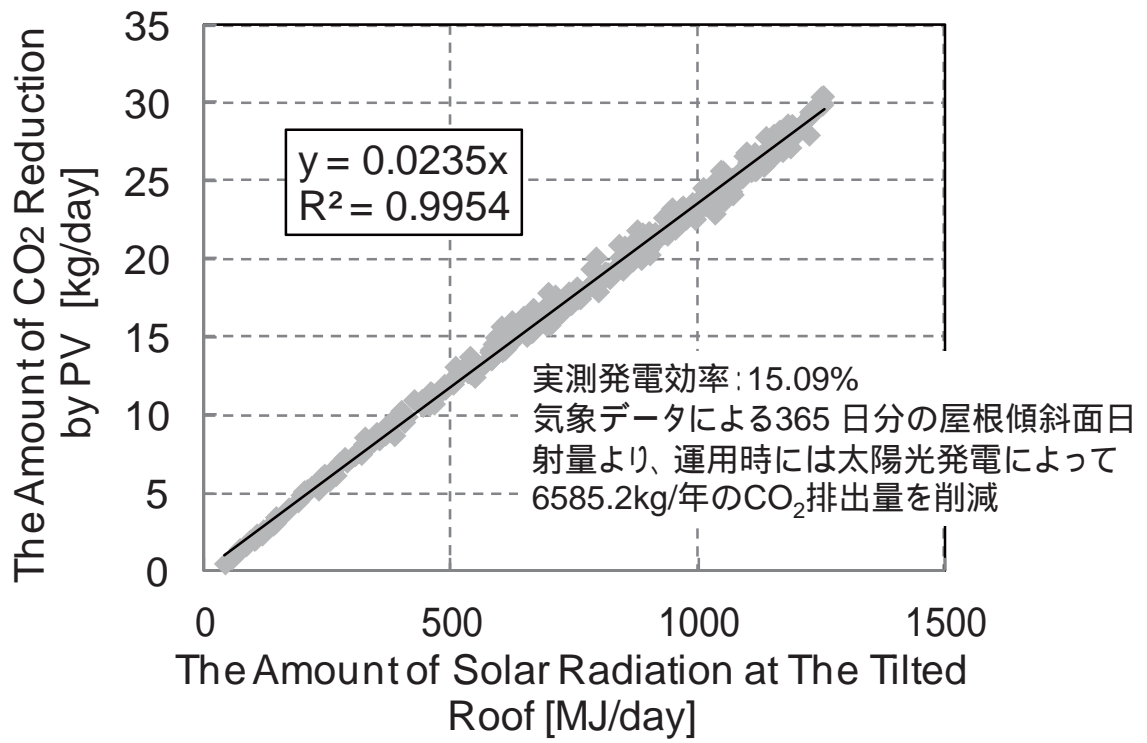


図 傾斜面日射量と太陽光発電によるCO<sub>2</sub>削減量

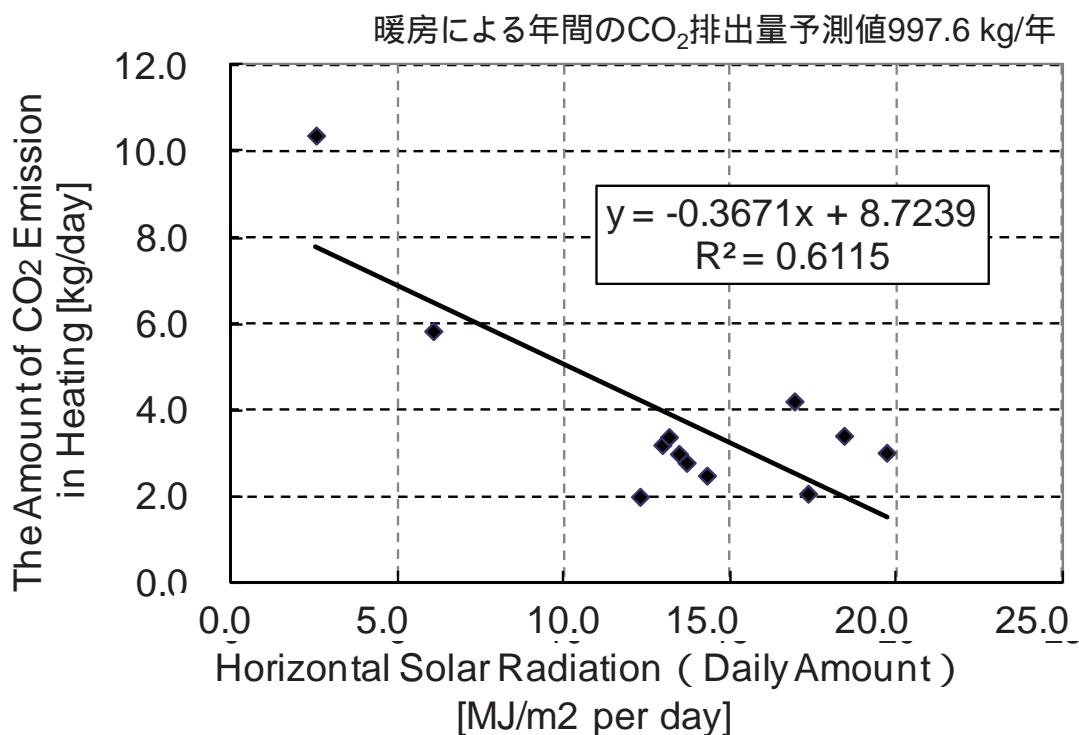


図 日射量と暖房CO<sub>2</sub>排出量



冷房による年間のCO<sub>2</sub>排出量予測値27.3 kg/年

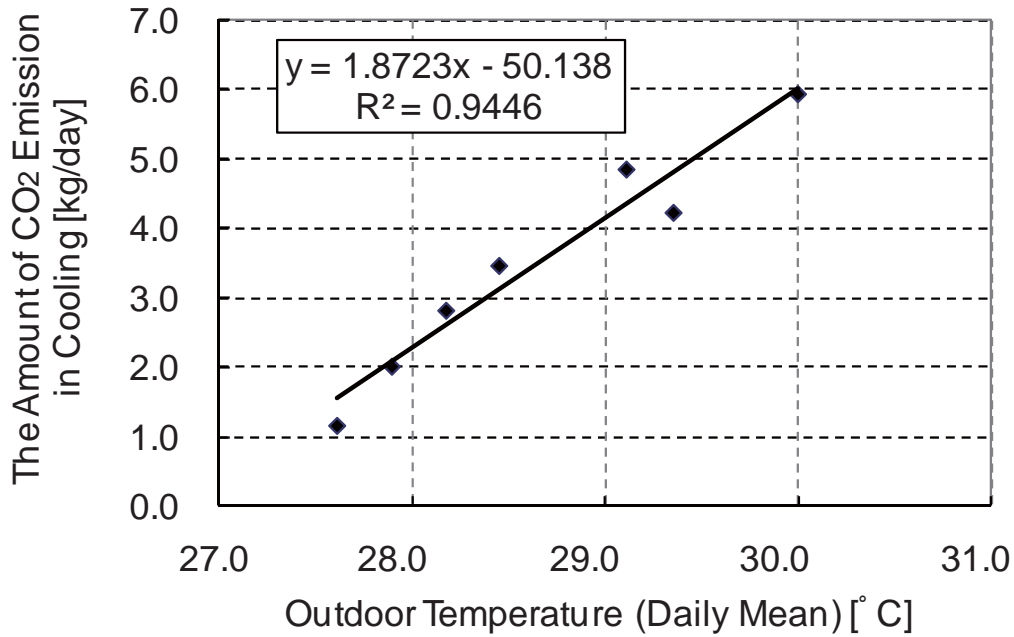


図 外気温と冷房CO<sub>2</sub> 排出量

太陽熱利用CO<sub>2</sub> 冷媒ヒートポンプ給湯器による年間のCO<sub>2</sub>排出量予測値539.6 kg/年

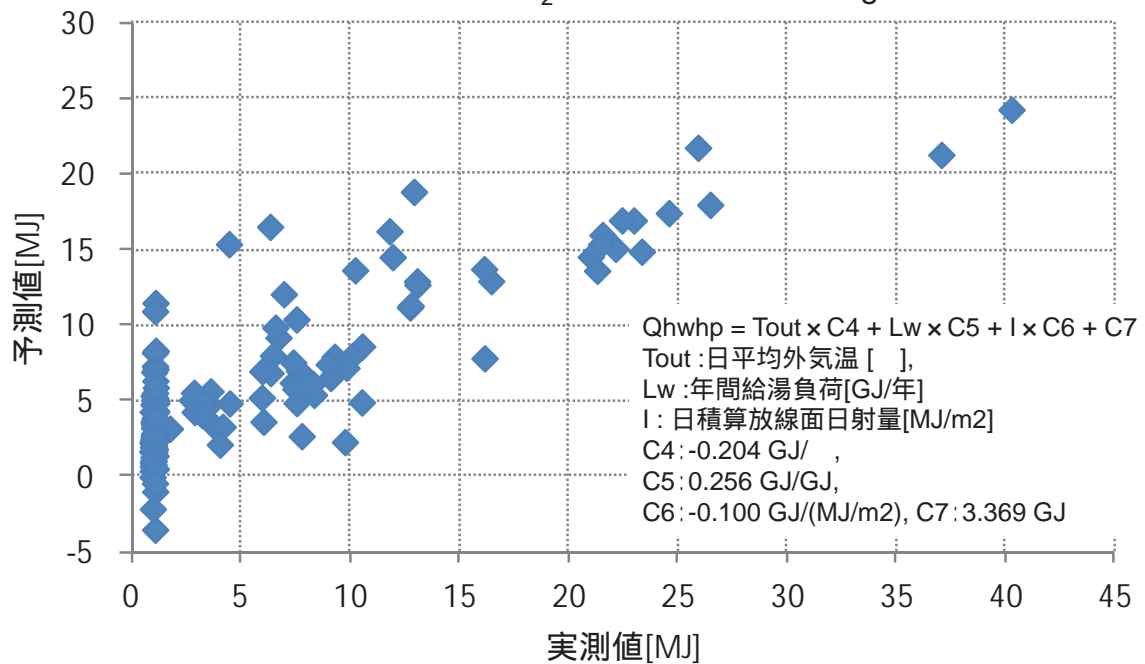


図 太陽熱利用CO<sub>2</sub> 冷媒ヒートポンプ給湯器による給湯1 次エネルギー消費量

## 家電・照明・調理・換気によるCO2排出量

家電:2.62kg/日 (2011年居住実験結果の各日平均値)

照明:0.76kg/日 (2011年居住実験結果の各日平均値)

調理:0.69kg/日 (固定値)

換気:0.56kg/日 (7～9月、夏期居住実験の平均値)

0.44kg/日 (7～9月以外、冬期・中間期居住実験の平均値)

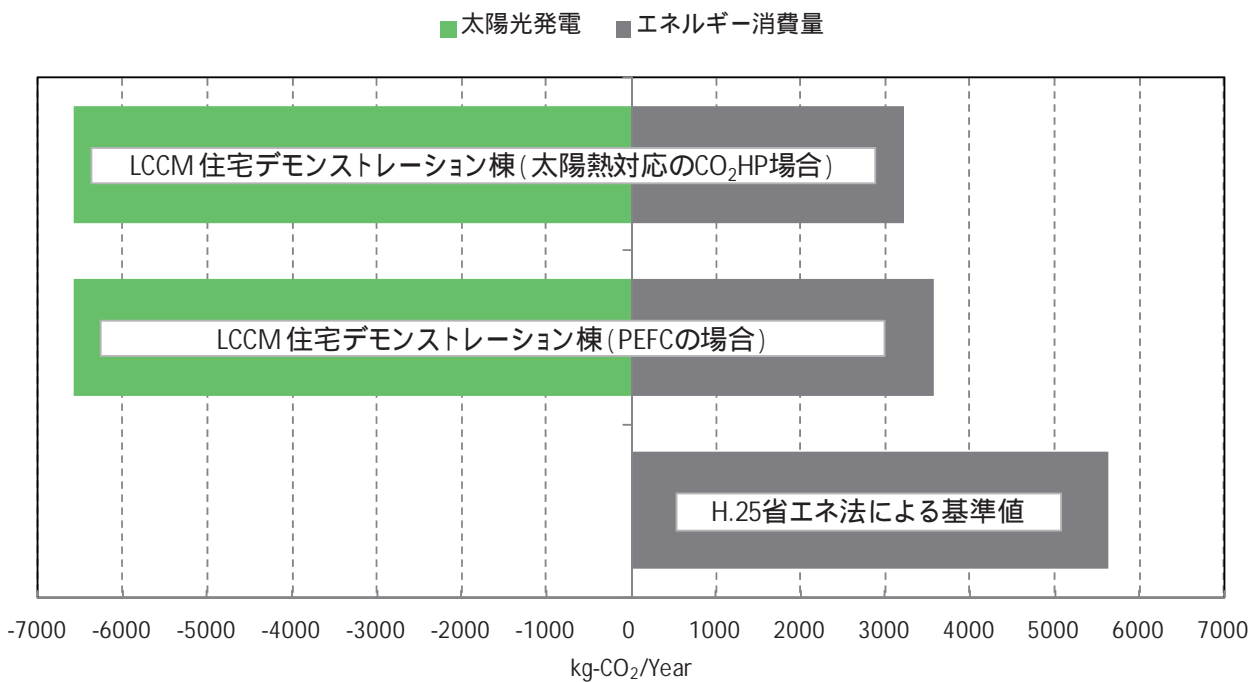
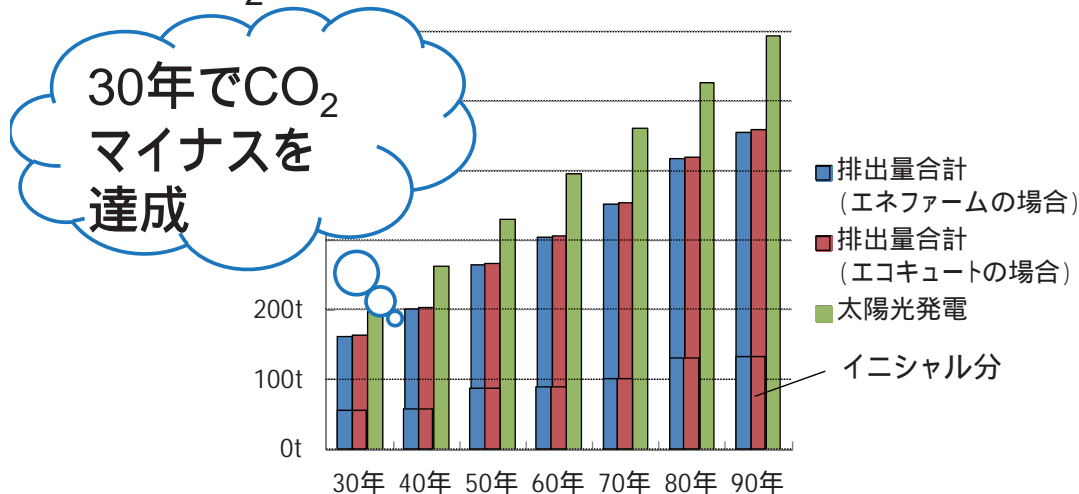


図 年間排出CO2の計算結果

# LCCM住宅デモンストレーション棟における測定

## LCCO<sub>2</sub>の予測結果



## 調査結果に基づくLCCO<sub>2</sub>の予測

供用期間30年分のCO<sub>2</sub>排出量は、FCの場合約18年、  
太陽熱利用CO<sub>2</sub>冷媒ヒートポンプ給湯器の場合約16年で削減

15



## LCCM実現に向けたその後の検討課題

### 1. 燃料電池システムの部分負荷効率改善

発電効率の高い燃料電池システムに交換した(PEFC→SOFC)が、部分負荷運転時の効率があまり高くないことから蓄電池を併用して効率向上を目指した。

### 2. 低負荷時高効率型エアコンの導入

通常のエアコンは、低負荷時に効率が下がるが、効率低下の程度が比較的小さい新型のエアコンを導入してその効果を確認した。

### 3. PVの余剰発電分の活用

地域における電力需給バランスの安定化に寄与することで、発電所におけるCO<sub>2</sub>発生量の削減に役立てる。

#### 3-1 蓄電池による蓄電

蓄電池の性能について評価方法を検討した。

#### 3-2 エコキュートによる蓄熱

昼間沸き上げによる効率向上とタンクロス低減の確認(実験中)

16



Thankyou



国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management

演 題 地域工務店のLCCM住宅への取組事例

ご講演者




小山 貴史 氏

エコワークス株式会社 代表取締役社長

【略歴】

1964年熊本県生まれ。  
1987年京都大学工学部卒業。  
2004年エコワークス株式会社（福岡市）を創業し九州でエコハウス事業を展開。  
2012年「地球温暖化防止活動」で環境大臣表彰。  
2017年一般社団法人ZEH推進協議会を設立し代表理事就任。  
経済産業省「ZEHロードマップ検討委員会」委員  
国土交通省「住宅のエネルギー性能の表示のあり方に関する研究会」委員  
環境省「家庭エコ診断制度運営委員会」委員  
熊本県「総合エネルギー計画改定検討委員会」委員  
(一財)建築環境・省エネルギー機構「グリーン建築推進フォーラム委員会」委員  
(一財)日本建築センター「建築関連産業とSDGs委員会」委員などを歴任。  
2015年にはパリ協定を採択したCOP21の関連ビジネス会合（inパリ）に出席し、  
著書「未来の子どもたちを守る家 ゼロ炭素社会の住まいづくり」を発刊。

# 地域工務店のLCCM住宅への取組事例

 エコワークス株式会社 代表取締役社長 小山貴史



Copyright © ECO WORKS co.,Ltd. All Right Reserved.

## 目次

1. 会社紹介
2. エコワークスが提案するLCCM住宅の概要
3. (話題提供) 2035年 CO<sub>2</sub>排出量実質ゼロカンパニーへ

## 1-1. 会社紹介 ～国の目標水準等を積極提案～

事業内容 木造住宅・施設の設計、施工、販売、メンテナンス

### 新築部門

(平均単価 3,000万円)

【建築実績】 約70戸/年

- ・長期優良住宅認定取得率100%
- ・耐震等級3 100%
- ・BELS表示率100%

- ・G2グレード70%
- ・G1グレード30%
- ・平均Ua値 0.44

- ・ZEH率 約 90%
- ・平均ZEH化達成率 104%
- ・LCCM住宅率 約 30%

※2019年度実績

### リノベーション部門

(性能向上リフォーム・平均単価 2,000万円)

【建築実績】 約30戸/年

累計約100戸 ※ (うち長期優良住宅化リフォーム約15棟、ZEH改修 約10戸)

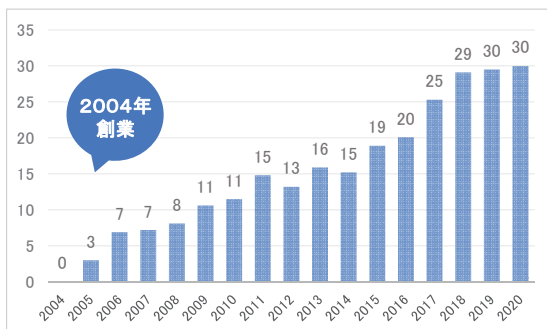
※2013年よりの累計

社員数 80名

施工エリア 福岡県・熊本県・佐賀県

売上

(億円)



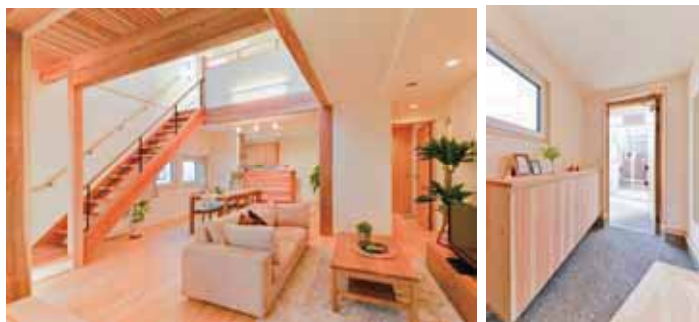
Copyright © ECO WORKS co.,Ltd. All Right Reserved.



エコワークス LCCM住宅モデルハウス (福岡県 春日市)

3

## 1-2. 会社紹介 ～LCCM住宅率30%の秘訣は施主セミナー～



設計契約後のお客様向けに、

### 『エコハウスセミナー』を毎月開催！

パリ協定、気候危機、脱炭素社会、LCCM住宅、太陽光発電便益等について啓発しています。

◆A様(2020年5月10日)のお言葉

まだ先の話と思っていた地球温暖化が身近なことだと改めて考えさせられました。また、LCCMにする事で、環境にもよく、家族の健康にもよく、経済的にもよく、いいことばかりだと感じました。太陽光発電を載せるか迷っていたので、お話を聞いて、太陽光発電のメリットを理解できて良かったです。

◆T様(2020年6月7日)のお言葉

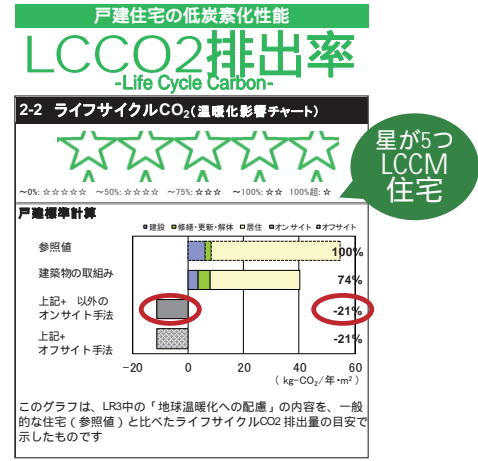
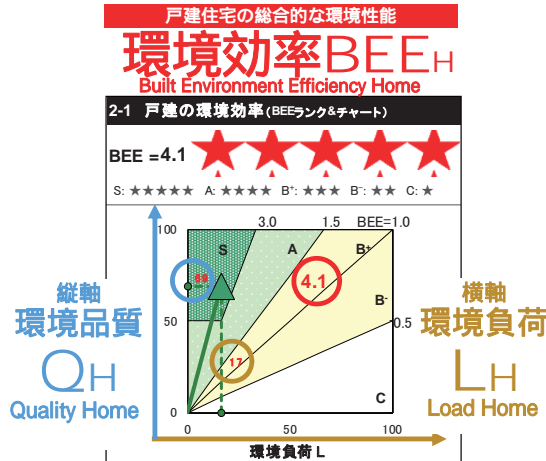
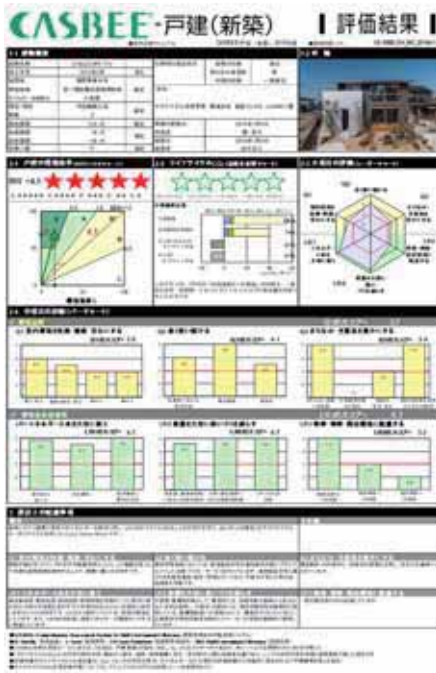
今日のお話で、今まで「ZEHが良い」と思っていたのが極端に言えば「LCCMでなければいけない」という考えに変わりました。また、今までも地球環境には興味はあったものの、そのために何をしているかと言われても大したことはしていませんでした。それが、これからは自分の家に住むだけでエコになる。とっても楽しみにしています。本日は貴重なお話をありがとうございました。

Copyright © ECO WORKS co.,Ltd. All Right Reserved.

4

## 2-1. エコワークスが提案するLCCM住宅の概要

一財) 建築環境・省エネルギー機構 (IBEC) にて、建築環境総合性能評価システムCASBEEの評価・認証の枠組み等に基づき「LCCM住宅認定」が行われています。



★★★★★は、クリアしやすい！  
例：長期優良住宅を取得

★★★★★は工夫が必要！  
46項目の全てのレベルを最高ランクにする必要はないが、自社の強みなど、レベルの上げやすいものから評価していく

46項目中  
8項目のみを評価  
→次々ページでご紹介

## 2-2. エコワークスが提案するLCCM住宅の概要～標準化が鍵～

CO2排出段階	評価項目	主な評価対象	エコワークスの取組
建設時	QH2.1.1 [レベル3～5] 躯体	劣化対策等級	長期優良住宅(劣化対策等級3) レベル5
	QH2.1.2 [レベル3～5] 外壁材	交換周期	サイディング等 40年 レベル3
	QH2.1.3 [レベル1～5] 屋根材、陸屋根	耐用年数	ガルバリウム鋼板 30年 レベル3
修繕更新時	QH2.2.2 [レベル3～5] 維持管理の計画・体制	定期点検 住宅履歴	長期優良住宅の維持保全計画等 レベル5
	解体時	LRH2.1.1 [レベル3～5] 構造躯体	木造、鉄骨造、RC造を選択
LRH3.1.1 [レベル1、3、5] 地球温暖化への配慮		基礎、構造材のCO2排出量への配慮	天然乾燥木材等 レベル5
居住時	LRH1.1.1 [レベル1～5] 躯体と設備による省エネ	一次エネルギー消費量 太陽光発電	BEI 0.85以下 (BELS) レベル5 太陽光発電搭載量 ZEH+3kW程度 (要計算)
	LRH1.2.1 [レベル1、レベル3～5] 節水型設備	節水トイレ、節水水栓 食器用洗浄機の有無	2つ以上採用 レベル4



## 2-3. エコワークスが提案するLCCM住宅の概要

長期優良住宅の認定



ZEHを超える高断熱化



大容量太陽光発電+EV充電



LCCM住宅達成率 約30%

※2019年度実績

Copyright © ECO WORKS co.,Ltd. All Right Reserved.

7

〈話題提供〉

## 3. CO<sub>2</sub>排出量ゼロカンパニーに向けた取組

### SBTを軸とした脱炭素経営への取組

パリ協定が求める水準と整合した“企業の温室効果ガス排出削減目標”のこと。



2035年までに  
温室効果ガス  
**100%**  
削減



#### ◆達成に向けた取り組み

- ① 本社新社屋のZEB改修による省エネ推進 (2020)
- ② すべての事業所・モデルハウスの使用電力を再エネ100%へ (2020)
- ③ 博多湾ブルーカーボンプレジットの購入 (2021)
- ④ 所有太陽光発電の自家消費率向上 (卒FIT後)
- ⑤ 営業車両のEV化の推進 (2030~2035)

中小企業向けのSBT認定の申請ルート (SBT for SME※)へ排出削減目標を提出し科学的根拠に基づいた目標として承認されました (2021.1)。

※Small and Medium-Sized Enterprises

Copyright © ECO WORKS co.,Ltd. All Right Reserved.

8

演 題 ヒューリックの2050年CO2排出量ネットゼロに向けた取り組み

ご講演者



浦谷 健史 氏

ヒューリックプロパティソリューション株式会社取締役副社長

【略歴】

1986年 京都大学工学部建築系学科卒業  
1986年 (株)松田平田坂本設計事務所(現(株)松田平田設計)入社  
2002年 プロジェクト推進部長  
2009年 (株)松田平田設計退社  
2009年 ヒューリック(株)入社  
2011年 執行役員 開発推進部長  
2014年 常務執行役員 開発推進部長  
2020年 ヒューリックプロパティソリューション取締役副社長兼  
ヒューリックエクゼクティブフェロー (現職)

【業務経歴】

1962年京都市に生まれる。京都大学工学部建築学科を卒業後、建築家を目指し、松田平田坂本設計事務所(現 松田平田設計)に入社。建築設計者(意匠・PMr)として、千葉県庁本庁舎、熊本県立技術短期大学校、下関市立彦島公民館等公共建築から、東京トラフィック錦糸町ビル、富士銀行(現みずほ銀行)多摩スクエア、九段フォーストプレイス等の民間企業のオフィスビルまで幅広く経験。

2009年ヒューリックに入社後は、開発推進部長として、建替え、開発案件のPMr部署を統括する。現在のヒューリック本社ビル(東京都中央区)も自らPMrとして担当した。現在まで100棟以上の案件を担当している。

グリーン建築フォーラム第14回シンポジウム  
**2050年カーボンニュートラルに向けた建築分野の挑戦**

ヒューリックの2050年CO<sub>2</sub>排出量ネットゼロに向けた取り組み

ヒューリックプロパティソリューション株式会社  
取締役 副社長

**浦谷 健史**

2021年2月10日

## 目次

1. ヒューリック(株)について
2. 2050年CO<sub>2</sub> 排出量ネットゼロに向けて
3. 所有ビルのCO<sub>2</sub>削減 ヒューリック本社ビルでの取り組み
4. 建設段階のCO<sub>2</sub>削減 木造建築への取り組み

# 1. ヒューリック(株)について



会社名	ヒューリック株式会社 HULIC CO.,LTD.
所在地	東京都中央区日本橋大伝馬町7-3
代表者	代表取締役会長 西浦三郎 代表取締役社長 吉留 学
事業内容	不動産の所有・賃貸・売買ならびに仲介業務
設立	1957年3月
決算月	12月
市場	東証一部【証券コード3003】
資本金	627億18百万円
従業員	単体181名( 連結1,878名)
子会社	15社

(2019年12月末時点)

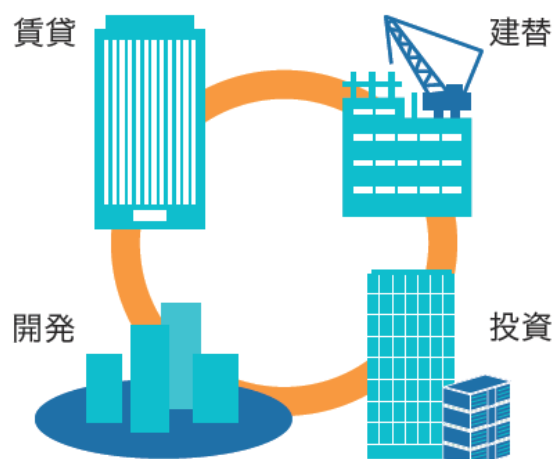
3

# 1. ヒューリック(株)について



## どんな事業をしている会社？

ヒューリックは東証一部上場の不動産デベロッパーとして、東京23区を中心とした好立地のオフィス・商業ビルやホテル・老人ホーム等の「**不動産賃貸事業**」を**中核事業**に、「不動産投資」や「不動産開発」を成長の原動力としています。



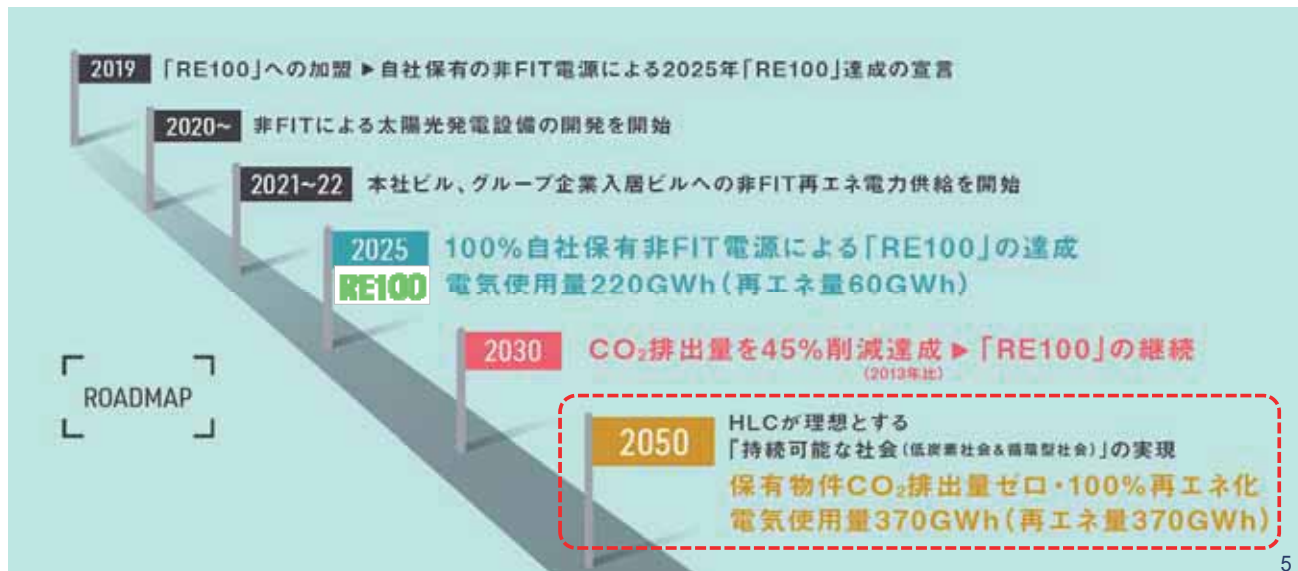
## 2. 2050年CO<sub>2</sub>排出量ネットゼロに向けて

### 取組み方針

- ・当社は2050年に持続可能な社会を実現することを環境長期ビジョンに掲げています。
- ・政府の脱炭素宣言を受けて、**2050年に全保有物件の再生可能エネルギー化を当社独自のスキームで実現する取り組みを開始します。**

※1

※1 住居系の建物や、テナントが直接電力会社と受給契約を結んでいる建物を除く



5

## 2. 2050年CO<sub>2</sub>排出量ネットゼロに向けて

### 取組みの特徴

再エネ設備(非FIT) 新規開発 + 自社直接供給

- 先進性:** 自社で非FIT電源を開発し、消費する自己完結スキーム (オフサイトで自家発電し、自家消費。証書ではなく、生の再エネを利用)



- 追加性:** 再生可能エネルギー設備を段階的に新規開発することで、**再生可能エネルギーの総量を増加**
- 日本の電源構成の中で、再生可能エネルギー割合増加に貢献
- 強靱化:** 新たに安定電源としての小水力発電施設を開発し、**電源構成(エネルギーミックス)を強靱化**

### 【追加性】

#### 再生可能エネルギー設備の開発規模

【～2025年まで：RE100達成 HLC本社ビルおよびHLCグループ入居ビルが対象】

必要な発電設備	<b>53MW (60GWh)</b>	発電量を一般家庭が使用する年間電力に換算すると <b>約 17,000 世帯分</b> に相当
再生可能エネルギーの開発	太陽光発電（非FIT）50 拠点程度	



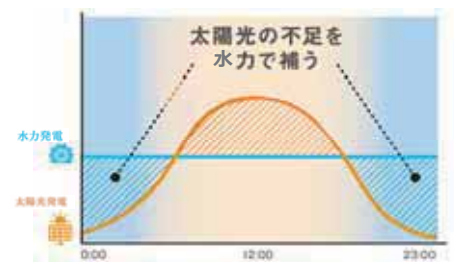
### 2026年以降～：<sup>※1</sup>全保有物件の再生可能エネルギー化

※1 住居系の建物や、テナントが直接電力会社と受給契約を結んでいる建物を除く

7

### 【強靭化】小水力発電への取り組み

- 小水力発電は経済産業省の掲げる将来的な電源構成（エネルギーミックス）で太陽光発電と同等以上の発電量を期待されている。
- 夜間に発電できない太陽光発電の弱点を補完する**安定電源**として**小水力発電を太陽光発電と組み合わせることで、電源調達の強靭化を実現**する。
- 小水力発電の事業参入は**不動産会社では国内初**
- 2021年に1件（200kW）、2026年までに計3件の開発を予定**



電力の強靭化を実現

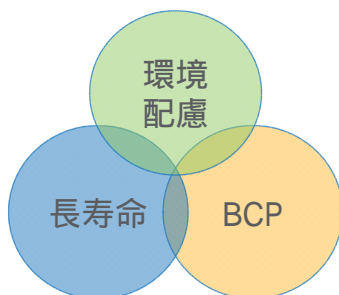
当社が開発する  
小水力発電施設のイメージ

# 3. 所有ビルのCO<sub>2</sub>削減



## [ヒューリック本社ビルでの取り組み]

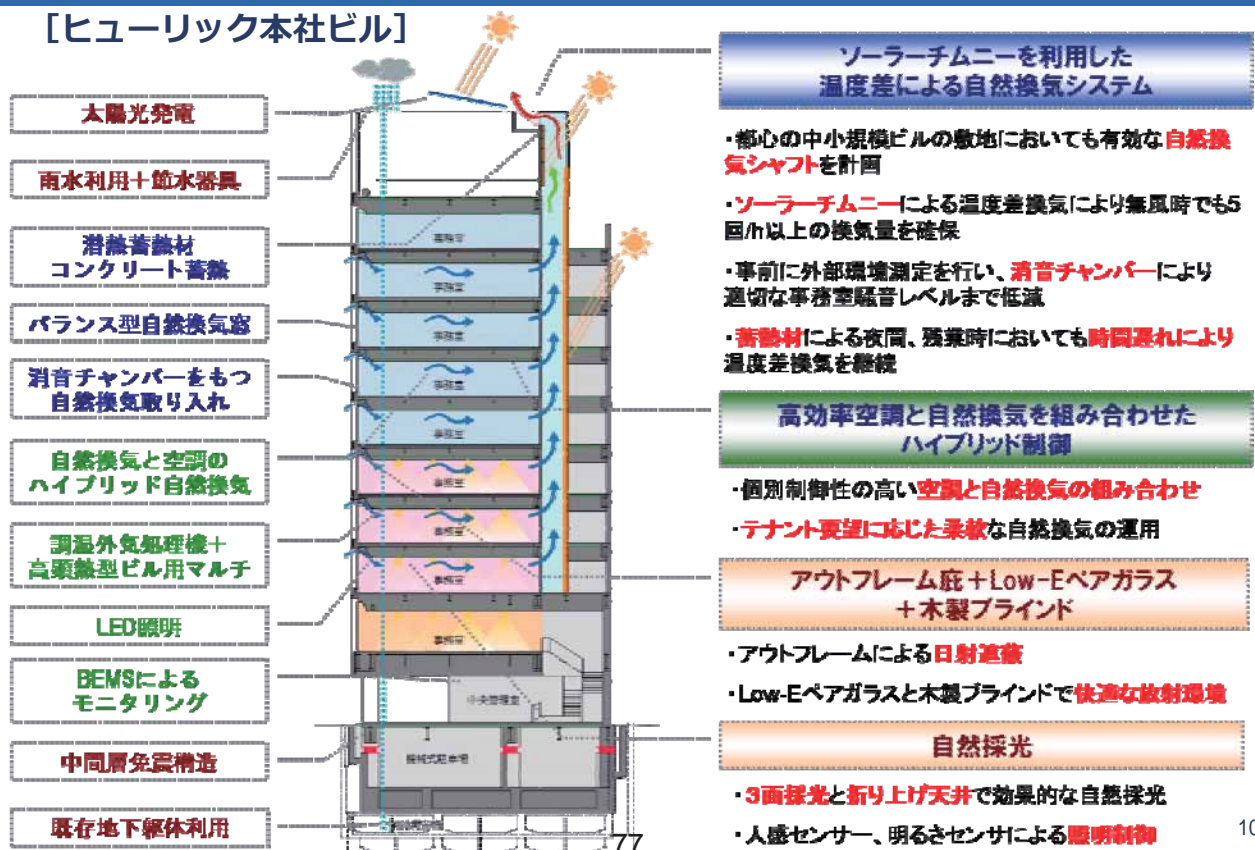
用途	事務所
規模	延床面積 10,465 m <sup>2</sup> , 地上10F 地下1F, 高さ49m
所在地	東京都中央区
建築概要	階高4.0m, 天井高2.8m, 基準階オフィス専有部約500m <sup>2</sup>
空調概要	空冷ビルマルチパッケージ方式 + 調湿外気処理パッケージ



# 3. 所有ビルのCO<sub>2</sub>削減

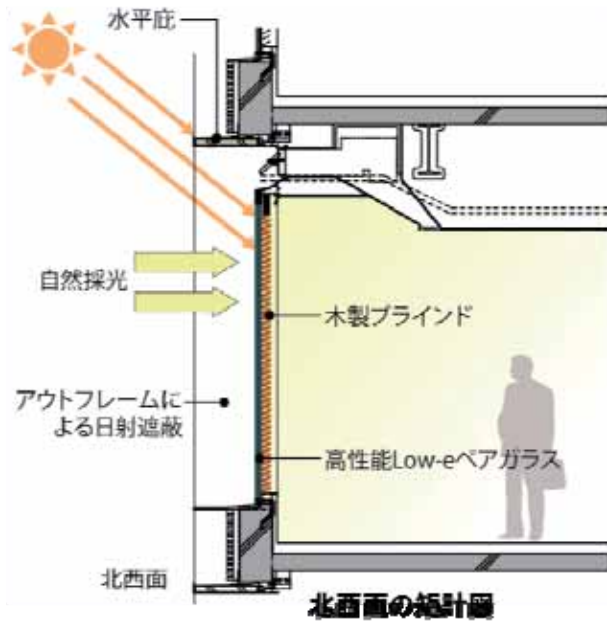


## [ヒューリック本社ビル]



### 3. 所有ビルのCO<sub>2</sub>削減

#### 日射熱を遮るアウトフレーム・庇・Low-E複層ガラス



冷房ピーク負荷20%、暖房ピーク負荷33%低減



北西面のアウトフレーム

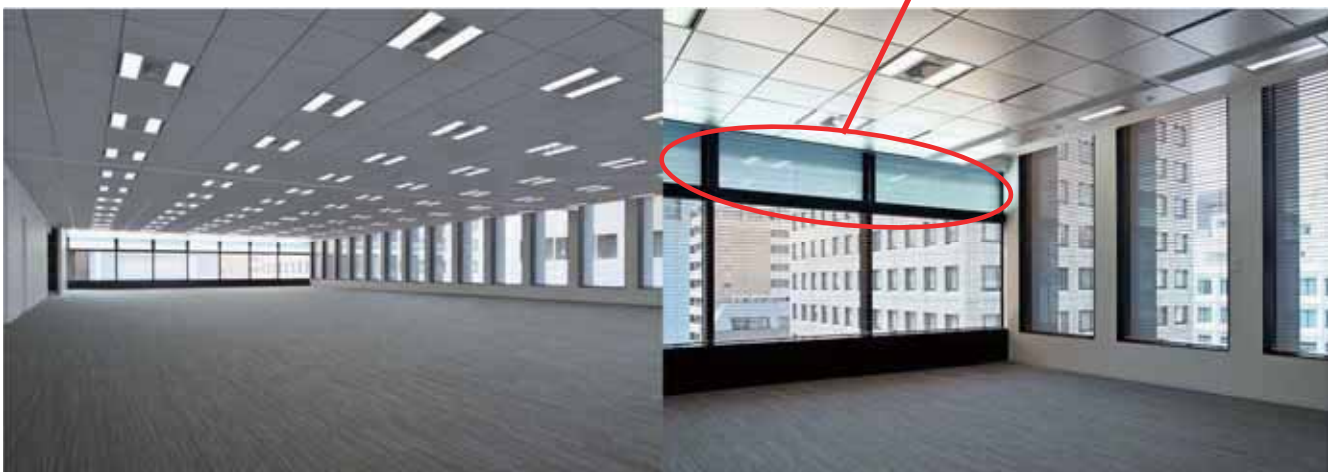


南西面の窓

### 3. 所有ビルのCO<sub>2</sub>削減

#### 自然採光ルーバー

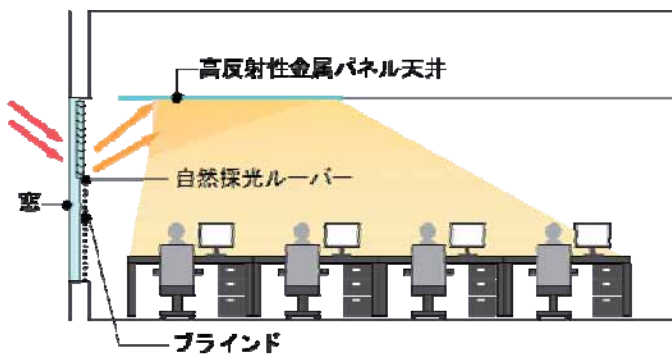
『自然採光ルーバー』



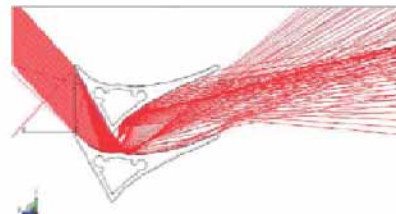
3面採光とし、自然光を最大限に取り入れる



## 自然採光ルーバー



自然採光ルーバー・高反射天井



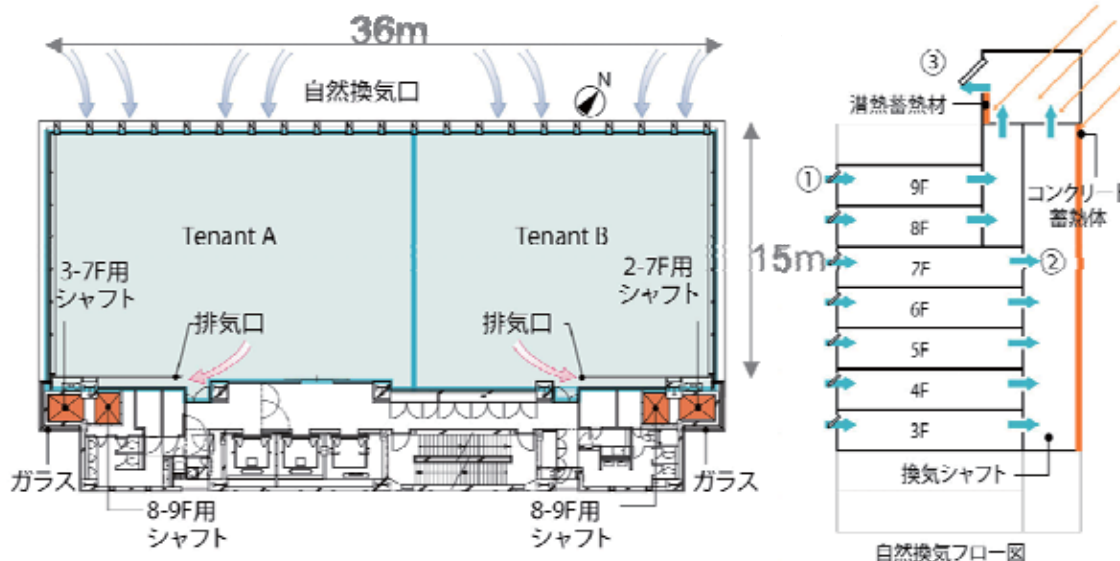
自然採光ルーバー断面詳細

### 『自然採光ルーバー』

- ・太陽光の入射角度によらず、太陽光を室内天井面に導く。
- ・窓側の天井材には高反射性金属パネルを採用し、天井面に導かれた光を室奥へと導く。

## 自然換気システムの概要

### ①シャフトによる重力換気



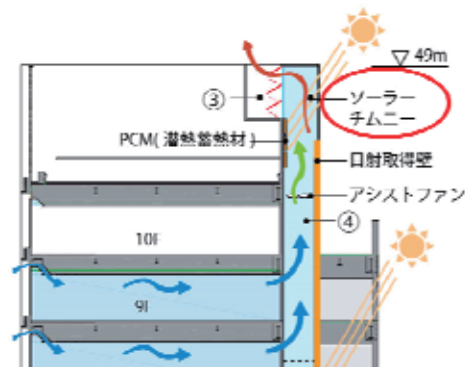
- ・上層階での逆流防止のためシャフトを**2本**に分ける
- ・想定テナント区画に併せてシャフトを東西に設置

# 3. 所有ビルのCO<sub>2</sub>削減



## 自然換気システムの概要

### ②ソーラーチムニーによる太陽熱利用

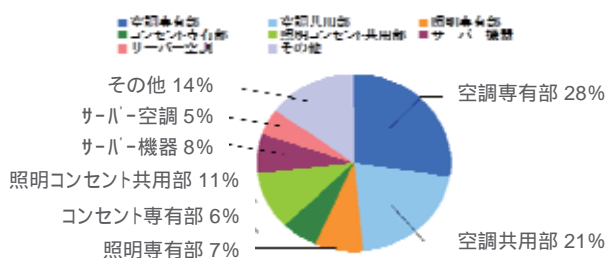
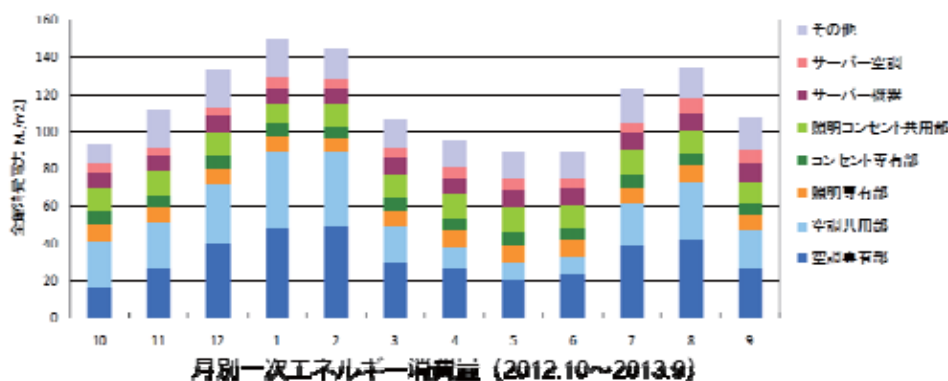


# 3. 所有ビルのCO<sub>2</sub>削減

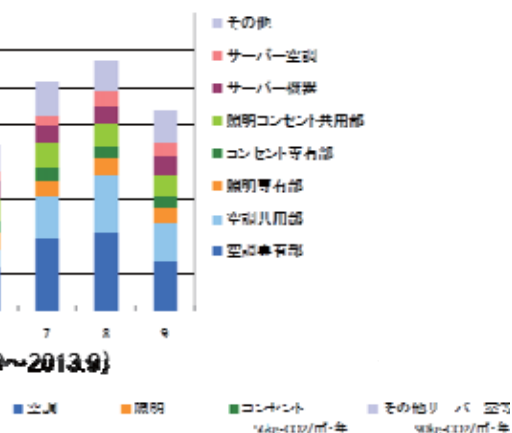


## 運用実績 年間消費エネルギー量

※ 専有部: 3-10Fオフィス専有部  
 ※ 用途別: 1Fと2Fは全て、3-10Fは共用部(廊下・トイレなど)、その他



年間一次エネルギー消費量内訳 80



基準ビルに対するエネルギー削減量

# 3. 所有ビルのCO<sub>2</sub>削減



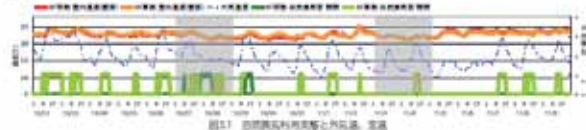
## オフィス快適性の検証

### アンケート概要

在室者による室内環境評価を把握するため、アンケート調査を行った。本オフィスを利用している4階及び6階～9階の在室者に協力を依頼し、2012年10月22日～11月9日の3週間を対象に毎週回答を求め、一人当たり平均の回答を得た。アンケート評価項目を表5.1に示す。自然換気及び空調の運用は4階では3週間常に「閉」とし「自然換気禁止モード」で常に空調運転、6階～9階では「自然換気優先モード」とし、外気温に応じた開閉及び在室者による手動開閉を行い、自然換気中は空調停止とした。実験期間中の6階における自然換気運用状況及び室温、外気温を図5.1に示す。自然換気中の外気温は18.22℃、室内温度は22~24℃程度である。空調は冷房から暖房への移行時期にあたり、4階、6階～9階とも空調運転中は室温に応じて各室内機ごとに冷房（O/Aで設定）と暖房（Q/Aで設定）が自動で切り替わるとした。

表5.1 アンケート項目

評価項目	評価
下層（4階）	自然換気、空調、自然換気、空調
上層（6階～9階）	自然換気、空調、自然換気、空調
空調運用	自然換気優先、空調優先
自然換気	自然換気優先、空調優先
空調	自然換気優先、空調優先
自然換気	自然換気優先、空調優先
空調	自然換気優先、空調優先
自然換気	自然換気優先、空調優先
空調	自然換気優先、空調優先



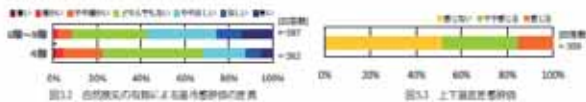
### 温熱感評価

#### ①自然換気の前後による影響

自然換気を行なった4階と、行った6階～9階の温熱感の評価の結果を図5.2に示す。6階～9階では涼しい側の評価が増え、暑い側の評価は1割以内である。それに対し4階では、暑い側の評価は3割程度、暑い側評価は2割を超える。このように、自然換気により外気を取り入れることで暑い側の評価が増え、暑い側の評価が減っている。これは、自然換気により部屋の外気を取り入れたことで、室温が低下したことが原因と考えられる。

#### ②上下温度差感

上下温度分布感評価結果を図5.3に示す。上下温度分布は「感じない」の回答が多く5割を占める。事前にを行った自然換気口からの気流の可視化実験において、自然換気口からの気流は天井に沿って室中央部付近まで到達することを確認しており、気流が天井に沿って室全体に広がることで、上下温度分布の発生を抑えていると考えられる。



### 快適感評価

自然換気による室内の各指標に対する快適感に関して、自然換気北ペリメータとそれ以外の従来位置の在室者の比較を図5.4に示す。「気流感を感じるか」と「自然換気を感じるか」の問いでは、どちらも北ペリメータの方が「感じる」側の回答が多い。自然換気運行ではその他に比べ、自然換気による気流があり、自然換気を感じやすくなっていることがわかる。快適感では、北ペリメータはその他に比べ、いずれの項目でも快適・不快双方の評価がやや増え、「どちらでもない」の評価が減っている。これは、個人の嗜好による影響と考えられ、自然換気付近の快適感は個人の嗜好に左右されやすい傾向がある可能性があるといえる。



### 空気質評価

6階～9階における空気質（ほこりっぽさ、におい、空気の汚れ）の評価の結果を図5.5に示す。全項目において「感じない」が割合を超えており、自然換気により空気質の悪化を感じていないことが分かる。外気取入口が幹線道路に面しておらず、敷地周辺に臭気発生する排気管がないためであると考えられる。



### 自然換気窓の開閉操作の実態

自然換気窓の開閉操作した有室者の割合と、その理由を図5.6に示す。約15%の人が自ら開閉操作を行っていることが分かる。操作を行った理由は、換気口開閉操作では「寒いから」が100%と全回答を占めた。自分が不快と感じた際には自ら操作することで快適性を確保でき、自動制御のみの場合に比べ在室者の好みに適した室内環境とすることができる。また、自然換気口操作を行った人の6割は3週にわたるすべてで操作を行ったと回答していた。自然換気口を操作する人は固定化されており、決まった人が毎回操作するという状態にあることが分かる。



# 4. 建設段階のCO<sub>2</sub>削減



## 木造建築への取組み

### 銀座8丁目開発計画

**所在地** : 中央区銀座8-9-15  
**用途** : 商業用地  
**用途** : 複合・サービス・飲食  
**敷地面積** : 251.88㎡  
**延床面積** : 2,306㎡  
**階数** : 地上12階/地下1階  
**延床積** : 61.6㎡

日本初となる2時間耐火の高層木造商業ビルを計画  
木造と鉄骨造とのハイブリッド構造により高層12階の木造建築を実現



・茶色 : 木造  
 ・灰色 : 鉄骨造

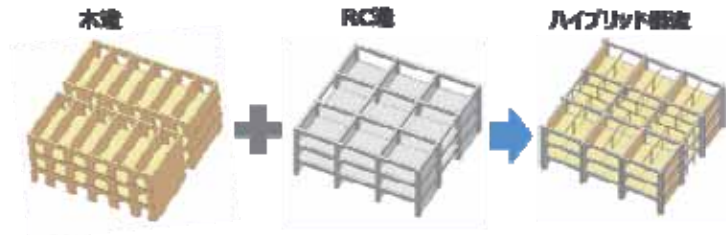
## 木造建築への取組み

### シニア住宅の木造化検討会の実施

**目的** | 木造になじむ住宅系施設  
シニア住宅での木造木質化推進

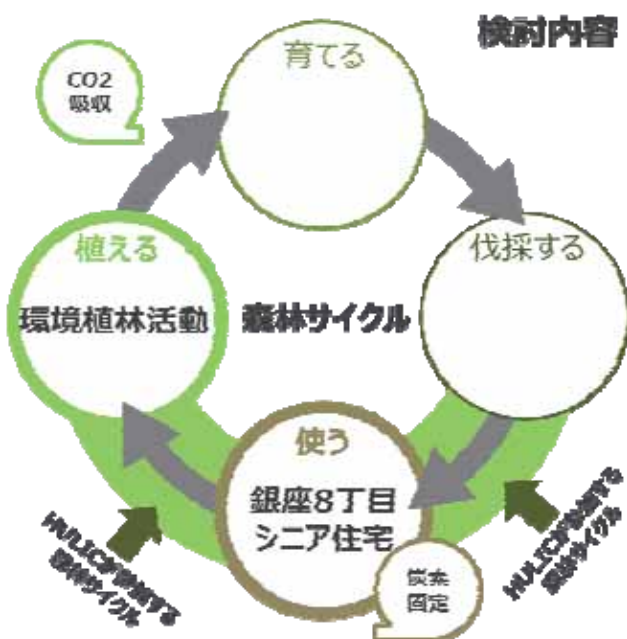
**検討方針**

- 木造とRC造とのハイブリッド構造とし、  
構造的・機能的・経済的に合理的な新工法を  
メンバー企業と開発



合理的な新工法を導き出すことで継続的な建物の木造木質化を行う

## 植林活動の取組み



**検討内容**

- 「使う」だけでなく「植える」ことで  
日本の森林サイクルの促進に寄与
- HULICが「使う」分を「植える」
- 「植える」活動はHULIC社員が参加予定

消費者として「使う」分を把握し、  
「使う」分を「植える」活動を通して、  
森林サイクルへの理解を深める

演 題 CO2ネット・ゼロに向けた東京ガスの取り組み

ご講演者



小西 康弘 氏

東京ガス株式会社執行役員都市エネルギー事業部長

【略歴】

- 1986年 千葉大学 工学部建築学科卒業
- 1986年 東京ガス株式会社 入社
- 1992年 同 空調営業部
- 2001年 同 都市エネルギー事業部 中央都市エネルギー部マネージャー
- 2004年 株式会社エネット出向 営業部長
- 2008年 東京ガス株式会社 都市エネルギー事業部 法人営業第二部長
- 2010年 同 都市エネルギー事業部 法人営業第一部長
- 2013年 株式会社エネルギーアドバンス取締役 都市エネルギーサービス部長
- 2015年 東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社  
エネルギーソリューションカンパニー常務執行役員
- 2016年 同 常務執行役員 営業本部 副本部長
- 2018年 東京ガス株式会社 エネルギーソリューション本部 都市エネルギー事業部長
- 2019年 同 執行役員 エネルギーソリューション本部 都市エネルギー事業部長

# CO2ネット・ゼロに向けた東京ガスの取り組み

## 東京ガス株式会社

執行役員 都市エネルギー事業部長

小西 康弘

### 東京ガスグループのサステナビリティとSDGs達成への貢献

2

- サステナビリティ上の重要課題（マテリアリティ）として、「天然ガスを扱うリーディングカンパニーとして、安定供給、エネルギーへのアクセスを確保しつつ、CO<sub>2</sub>ネット・ゼロへの移行をリードし顧客価値を創造し続ける」ことを柱に位置付け。これを支える「社会との良好な関係」「責任ある企業としての行動」を加え、マテリアリティを3つに整理。
- 当社グループの事業活動はSDGsの達成に幅広く貢献。今後、社会課題を起点とした事業機会創出にも取り組むことで、より一層SDGsの達成に貢献していく。

#### E 天然ガスを扱うリーディングカンパニーとしてCO<sub>2</sub>ネット・ゼロをリード

- 気候変動
- 安全と防災
- エネルギーへのアクセス
- 顧客価値創造



#### 本日まで説明の視点



#### S 社会との良好な関係

- 資源効率・循環型社会
- ダイバーシティ
- 地域社会との関係構築
- 働きがい・労働生産性



#### G 責任ある企業としての行動

- サプライチェーンマネジメント
- ガバナンス・コンプライアンス
- 働きがい・労働生産性





# ① エネルギー利用の効率化・面的利用による省エネ・省CO<sub>2</sub>の取り組みの継続・高度化

- CO<sub>2</sub>ネット・ゼロに向けては、エネルギーの有効利用による徹底的な省エネ・省CO<sub>2</sub>の視点も重要。
- 超高効率SOFC等、機器単体の高効率化のほか、ガスコージェネレーション(CGS)を活用したスマートエネルギーネットワーク(スマエネ)を形成することによる省エネ・省CO<sub>2</sub>をはじめ、災害時の電気・熱の供給継続 (BCP)を実現する魅力ある街づくりに貢献

## 超高効率SOFCの開発

80%を超える超高効率発電に向けて、燃料電池の効率を飛躍的に高める革新技術の理論設計に成功  
※2015年7月プレスリリース



### 高効率SOFC実証機仕様

燃料	都市ガス13A
出力電力	5kW
AC発電効率	65%

高効率SOFCの実用化に向けて、田町スマートエネルギーセンターとガスの科学館で実証試験を開始  
【実証期間】  
2020年4月～2023年3月

## スマエネの構築



### ①エリアのレジリエンス向上

分散型エネルギーシステムの導入(BCP・BCDへの対応)

### ②省エネ・省CO<sub>2</sub>

熱と電気の面的利用によるエネルギーの有効活用

### ③再生可能エネルギーの活用促進

再エネ導入及びCGS,ICTを活用した安定利用

①～③に対して、ICT活用による最適なエネルギー管理(再エネの安定利用含む)

# ② 再エネ電源の拡大とデジタル活用による天然ガスとの最適運用・制御

- 当社は、2030年500万kWを目標(現在約140万kW)に、再エネ電源の拡大を推進している。国内では、自然電力をはじめ多くの企業と連携し、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電等の発電所を多数所有している。
- さらに、再エネ電源と天然ガス(大型電源、分散型電源)を組み合わせ、デジタル技術を活用することで最適運用・制御を行い、CO<sub>2</sub>削減と安定供給を目指す。

## 太陽光発電



安中市太陽光発電所(群馬県)  
・定格容量：63,206kW  
・営業運転開始：2020年1月

## 風力発電



庄内風力発電(山形県)  
①庄内風力発電所  
・定格容量：1,800kW  
・営業運転開始：2005年7月  
②遊佐風力発電所  
・定格容量：14,560kW  
・営業運転開始：2010年12月

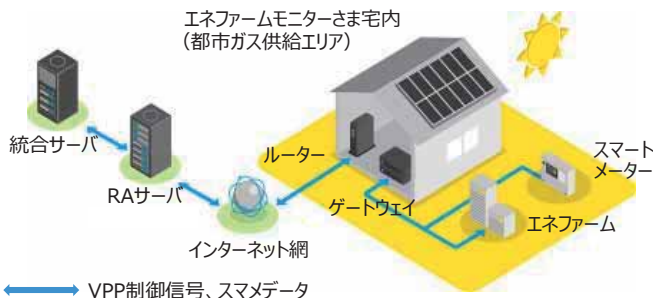
## バイオマス発電



伏木万葉埠頭バイオマス発電所(富山県)  
・木質バイオマス専焼  
・定格容量：51,000kW  
・営業運転開始：2021年10月

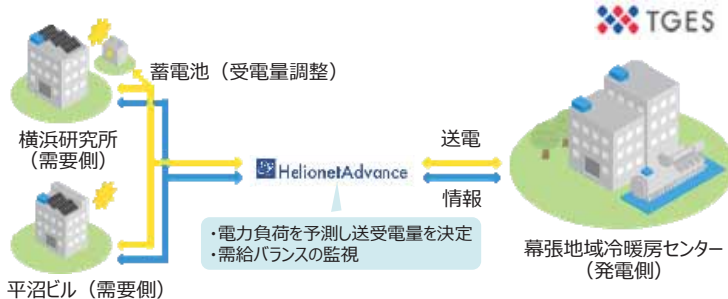
## 家庭用分野、業務用分野でのVPP実証

### 【家庭用】エネファームにより太陽光発電の出力変動を調整



2020年度VPP実証事業イメージ図

### 【業務用】複数サイトの太陽光発電、蓄電池、コージェネを統合制御





### ③ ガス体エネルギーのCO<sub>2</sub>ネット・ゼロに向けた取組み ~カーボンニュートラルLNG・メタネーション

- ガス体エネルギーのCO<sub>2</sub>ネット・ゼロに向けては、都市ガスから排出されるCO<sub>2</sub>を回収・オフセットする新たな取り組みとして、当社は**カーボンニュートラルLNG**※<sup>1</sup>を日本で初めて導入し、カーボンニュートラル都市ガスとして**お客さまへの販売を開始**。
- 将来的には、**メタネーション**による都市ガスのCO<sub>2</sub>ネット・ゼロを目指して取り組みを進めていく。

#### カーボンニュートラルLNG

2019年10月、丸の内熱供給株式会社と日本初となるカーボンニュートラル都市ガスの供給に関する基本合意書を締結（2020年3月より供給を開始）



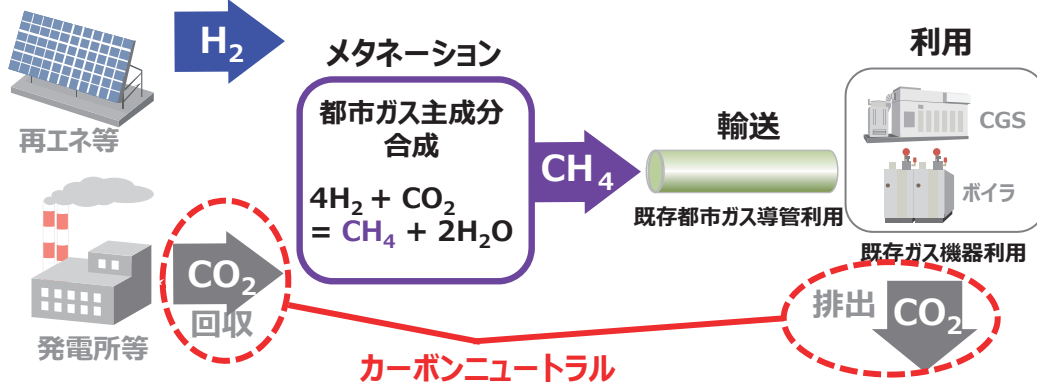
丸の内ビルディング 大手町パークビル

#### ※1 カーボンニュートラルLNG

天然ガスの採掘から燃焼に至るまでの工程で発生するCO<sub>2</sub>を、別の場所の取り組みで吸収したCO<sub>2</sub>で相殺すること（カーボン・オフセット）で、地球規模ではこの天然ガス利用により、CO<sub>2</sub>は発生していないとみなすLNGのこと

#### メタネーション

- メタネーションとは、“**水素とCO<sub>2</sub>を反応させて都市ガス主成分のメタン(CH<sub>4</sub>)を合成するプロセス**”
- 再エネ等で製造した水素を工場や発電所などから排出されたCO<sub>2</sub>でメタン化することで、“**CO<sub>2</sub>回収量 = 利用時のCO<sub>2</sub>排出量**”となり、**カーボンニュートラルメタン**とみなされる。



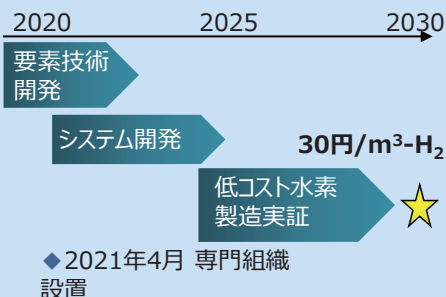
- CO<sub>2</sub>を燃料に変えて活用するため、**CO<sub>2</sub>排出削減に取り組むことが可能**
- メタネーションで製造したメタンであれば**既存の都市ガスインフラを利用して供給することが可能**

### ④ 水素・CO<sub>2</sub>マネジメント（CCUS※<sup>1</sup>）に関する技術開発・実用化

- ガス体エネルギーのCO<sub>2</sub>ネット・ゼロに向けて、水素・CO<sub>2</sub>マネジメントに着目。
- 2021年4月に専門組織を設置し、**水素製造コストの低減・CO<sub>2</sub>マネジメント技術（CCUS）開発**を強化する等、**ガス体エネルギーのCO<sub>2</sub>ネット・ゼロに向けた技術開発**の更なる早期実現を図り、CO<sub>2</sub>ネット・ゼロをリードしていく。

#### 水素製造コストの低減

- 将来、メタネーションにも活用可能な水素の技術開発に注力。燃料電池開発で培った技術・ノウハウを活用し、**水電解装置の低コスト化開発を加速**。
- 政府目標(30円/m<sup>3</sup>-H<sub>2</sub>@2030)に向けて、2020年代半ばの実証開始を目指す。



#### CO<sub>2</sub>のマネジメント技術開発

- **お客さま先でのCCUS**
- お客さま先で排出されるCO<sub>2</sub>を回収し、活用する**技術開発、サービス化を加速**。
- お客さまとの共同実証を経て、2023年度のサービス化を目指す。



- **マイクロバブル**
- CO<sub>2</sub>を微細気泡化し、効率的に地下貯留する**マイクロバブル技術をRITE※<sup>2</sup>と共同開発**。
- 国内外のEOR(原油増進回収法)サイトにて実証試験を実施。

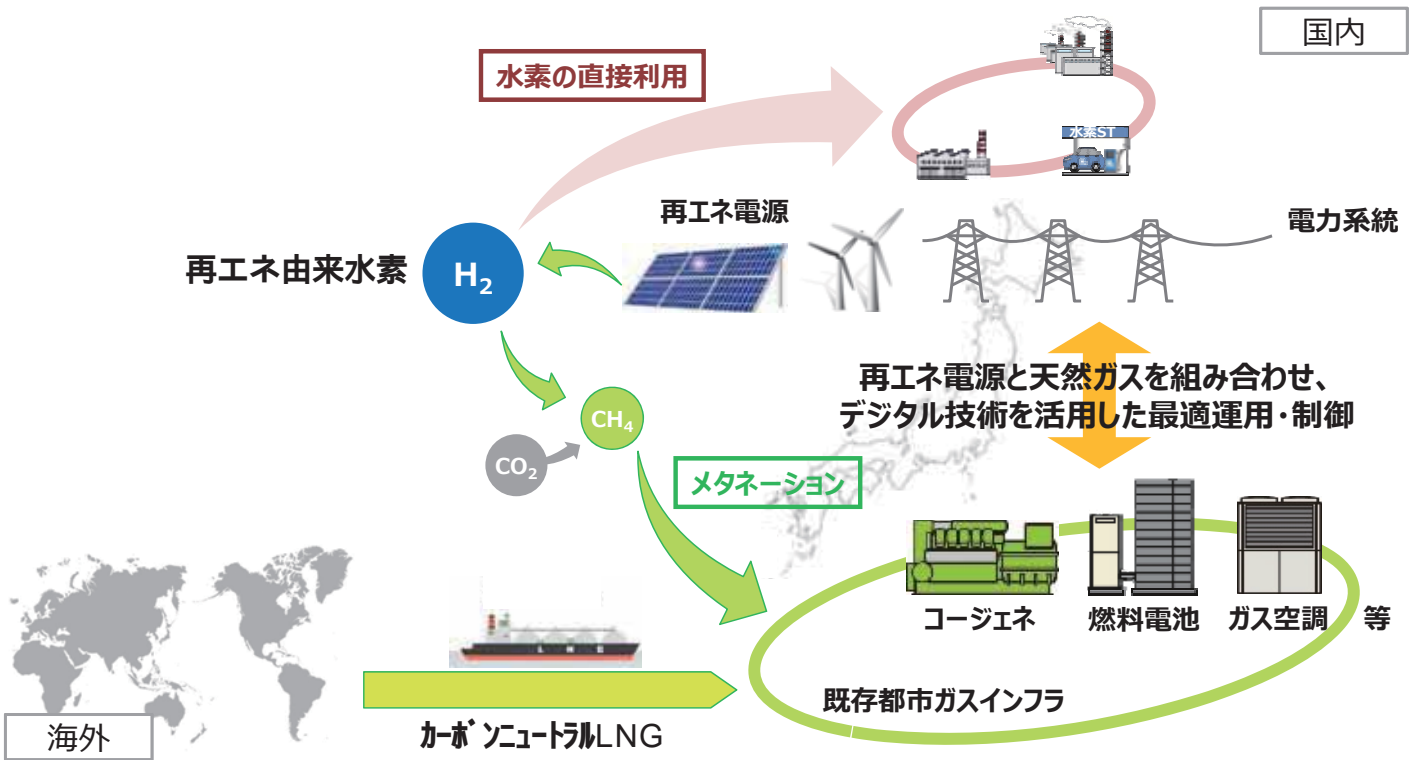


※1 Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage (CO<sub>2</sub>の回収・利用・貯留) ※2 公益財団法人地球環境産業技術研究機構

[出典] RITE講演資料

# ガス体エネルギーのCO<sub>2</sub>ネット・ゼロに向けた将来像

- CO<sub>2</sub>ネット・ゼロの実現に向けて、徹底的な省エネ・省CO<sub>2</sub>をはじめ、再エネ電源の拡大推進やガス体エネルギーのカーボンニュートラル化、さらに再エネ電源と天然ガスを組み合わせ、デジタル技術を活用した最適運用・制御により、CO<sub>2</sub>削減と安定供給の両立を目指す。



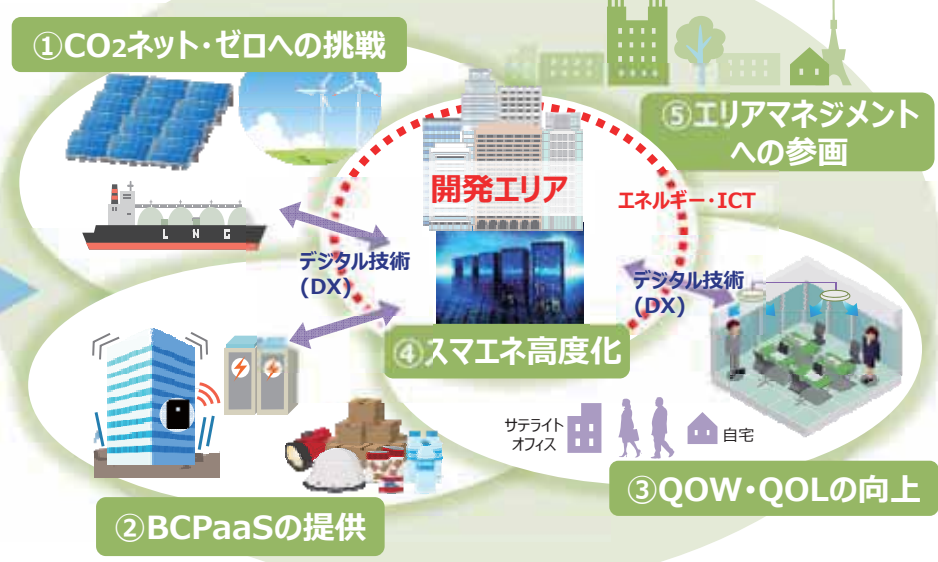
# これからのまちづくりに向けた「価値共創」～ アドバンストスマエネへの挑戦 ～

- 東京ガスグループは省エネ・省CO<sub>2</sub>およびエネルギーの安定供給に取り組んできた従来のスマエネをさらに進化させた、**アドバンストスマエネ**を実現する。
- アドバンストスマエネにより、①CO<sub>2</sub>ネット・ゼロへの挑戦、②都市のさらなるレジリエンス強化 (BCPaaSの提供)、③職住環境の質 (QOW・QOL)の向上、④さらなる省エネ・省人化 (スマエネ高度化)といった4つの価値を⑤エリアマネジメントへの参画とともにご提供することで、今までにない魅力ある街づくりに貢献する。

## 【従来のスマエネ】



## 【アドバンストスマエネ】



※QOW…「Quality Of Work」の略で、仕事の質やオフィスにおける生産性・快適性のこと。  
 QOL…「Quality Of Life」の略で精神面を含めた生活全体の豊かさや自己実現を含めた概念。

**みなさまとの「価値共創」を通じて、エネルギーに留まらない  
多様な価値の創出・提供にともに取り組み、  
住宅・建築分野の課題解決に貢献していきます。**





令和2年度  
グリーン建築フォーラム（GBF）第14回シンポジウム  
2050年カーボンニュートラルに向けた建築分野の挑戦  
～ライフサイクルカーボンマイナス住宅・建築物の普及加速を～

---

非売品

発行 令和3年2月10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

---

\*不許複製・禁無断転載\*