

脱炭素と環境と健康と建築

2023/10/27

流山市まちづくり 顧問
エネルギーまちづくり社
東北芸術工科大学

竹内 昌義

2010

山形エコハウス



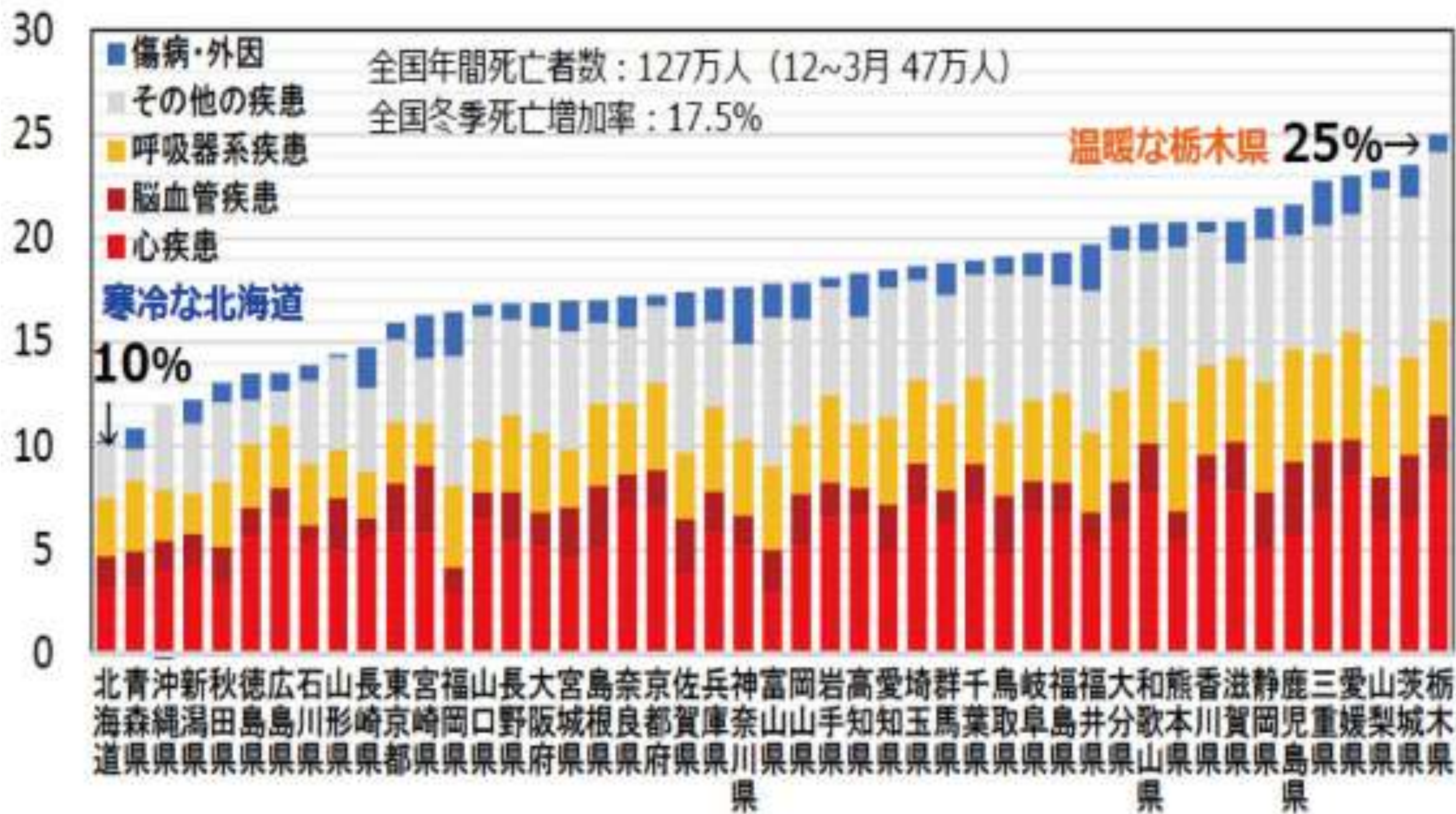
2011 HOUSE-M



HOUSE-M
2013JIA 環境建築賞
住宅部門 最優秀賞





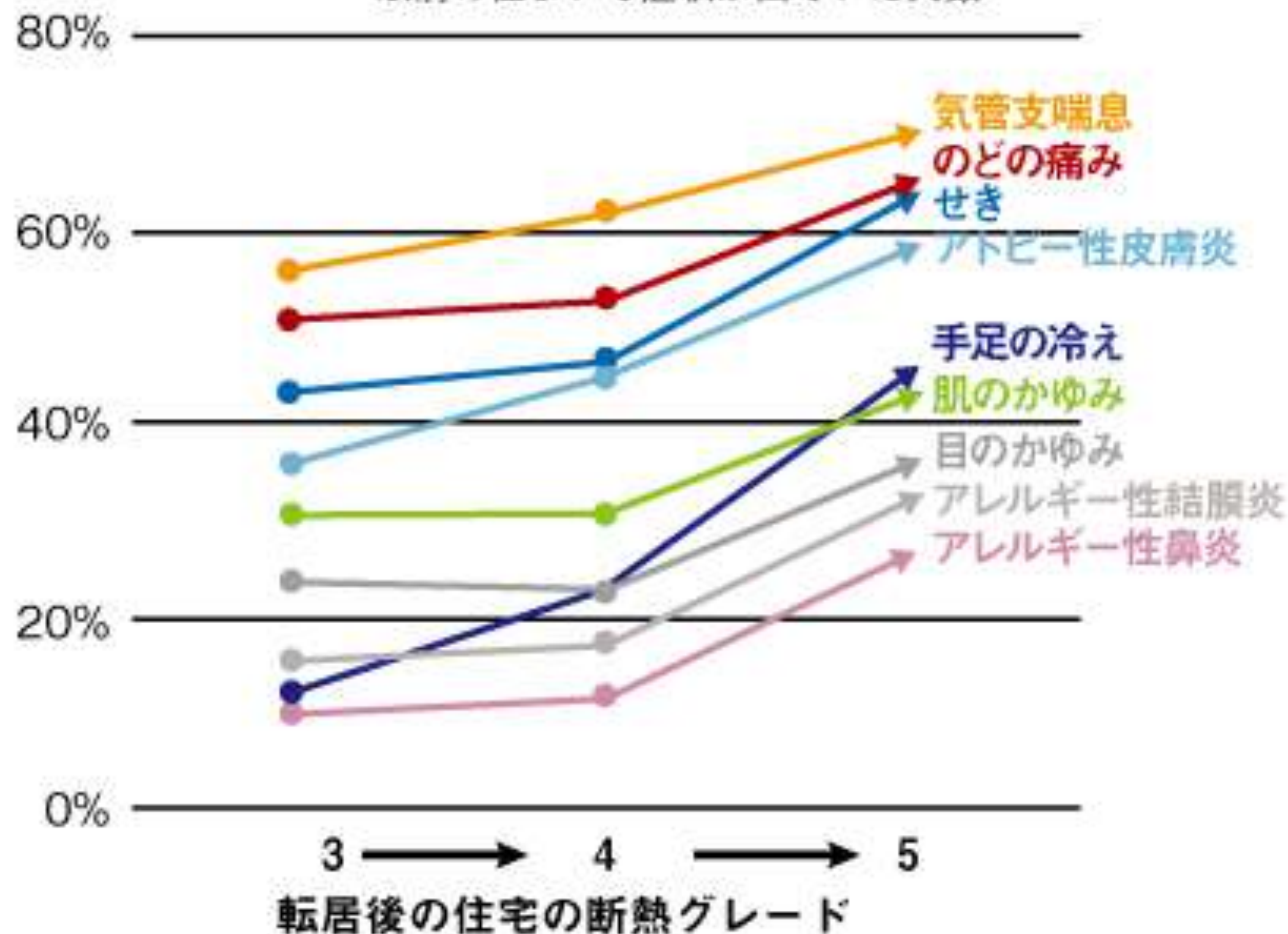


冬季死亡増加率の都道府県別比較（死因内訳）

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

各種疾患の改善率と転居した住宅の断熱性能との関係

$$\text{改善率} = \frac{\text{新しい住まいで症状が出なくなった人数}}{\text{以前の住まいで症状が出ていた人数}}$$



グレード3=Q値4.2 (H4年省エネ基準レベル)、グレード4=Q値2.7 (H11年省エネ基準レベル)、グレード5=Q値1.9

資料提供：近畿大学 岩前 篤教授



30兆円の流出を防ぐ



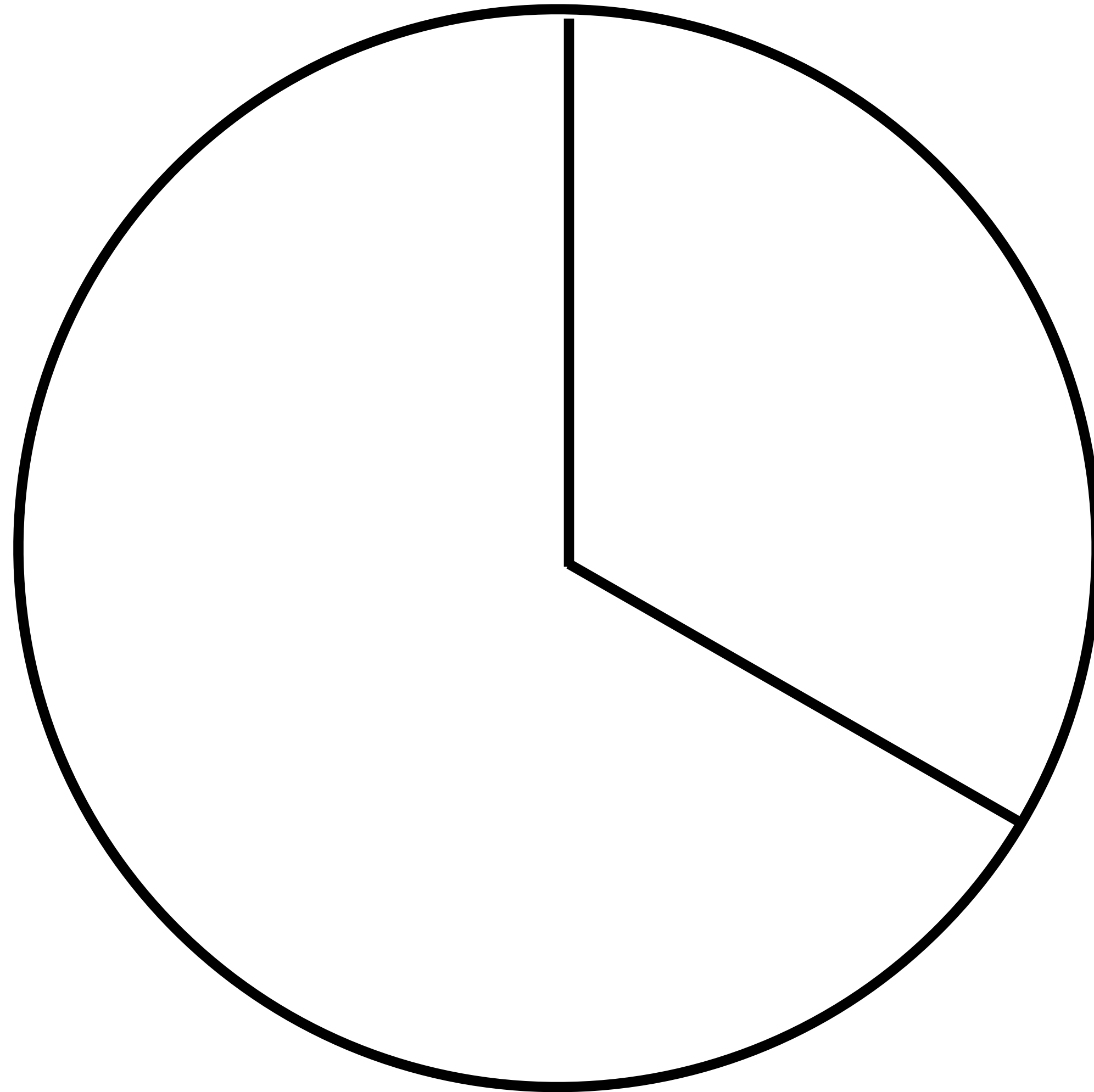
2014

オガールタウン

年間暖房負荷

48kWh/m²

日本のエネルギー全体



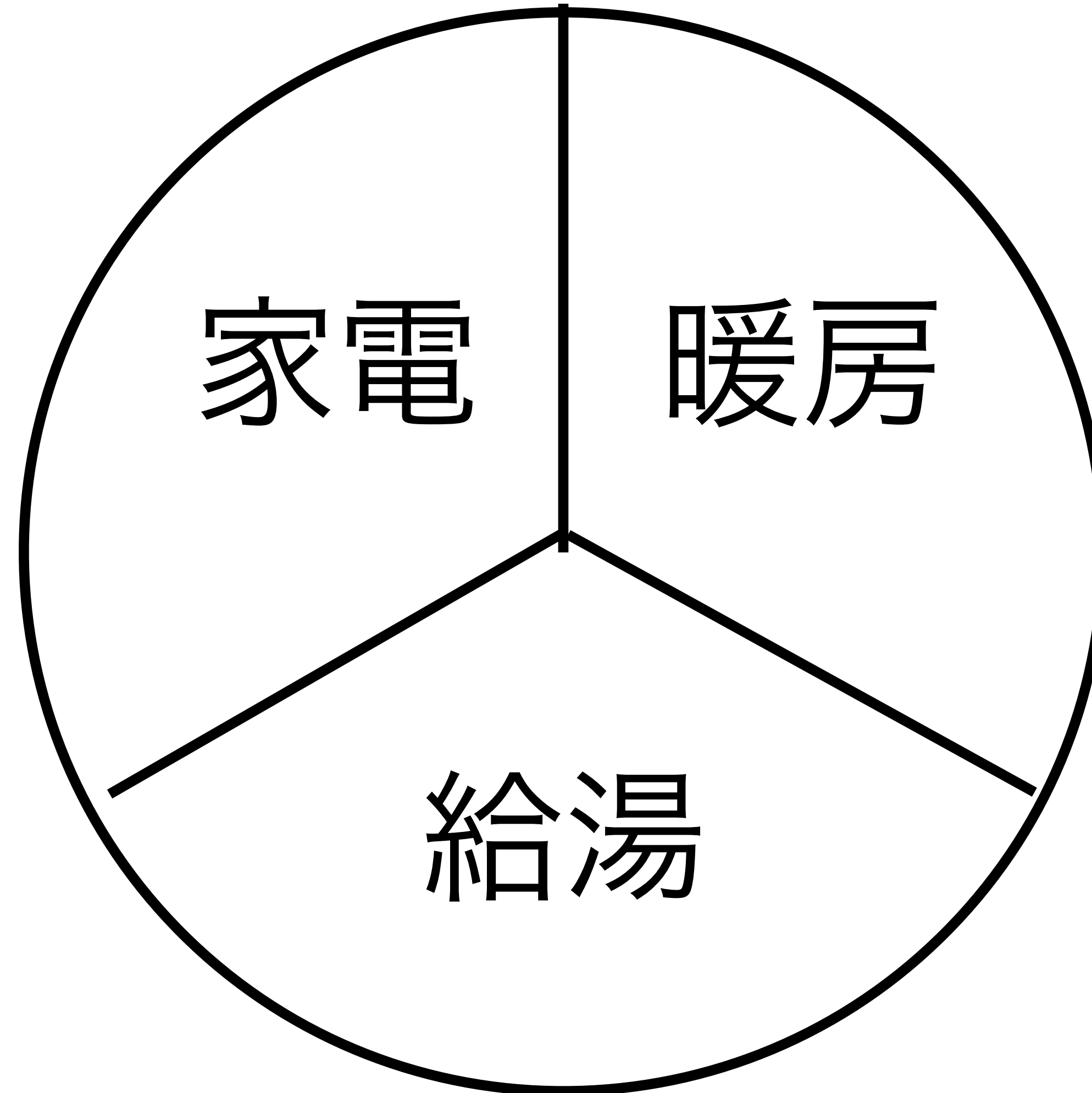
建物で使用されている

エネルギー

34%

電気の70%が建物用

家のエネルギー全体



脱炭素社会ってどんな社会？

流山市ではいつ実現できる？

そのために？

脱炭素社会の定義

CO₂を排出する化石燃料を使わず、
全て再生可能エネルギーで賄う社会

**再生可能エネルギー100%になったら、
エネルギーの輸入の心配はなくなる。**

雇用と産業の創出

脱炭素社会は儲かる。

国民の住環境の改善

エネルギー海外依存からの脱却 30兆円

不動産劣化による500兆円問題の解決

産業、雇用の創出

エネルギー分散による搬送コスト削減

**何より
生活費（電気代、ガソリン代）がかからない。**

将来のエネルギー

PVをフル活用

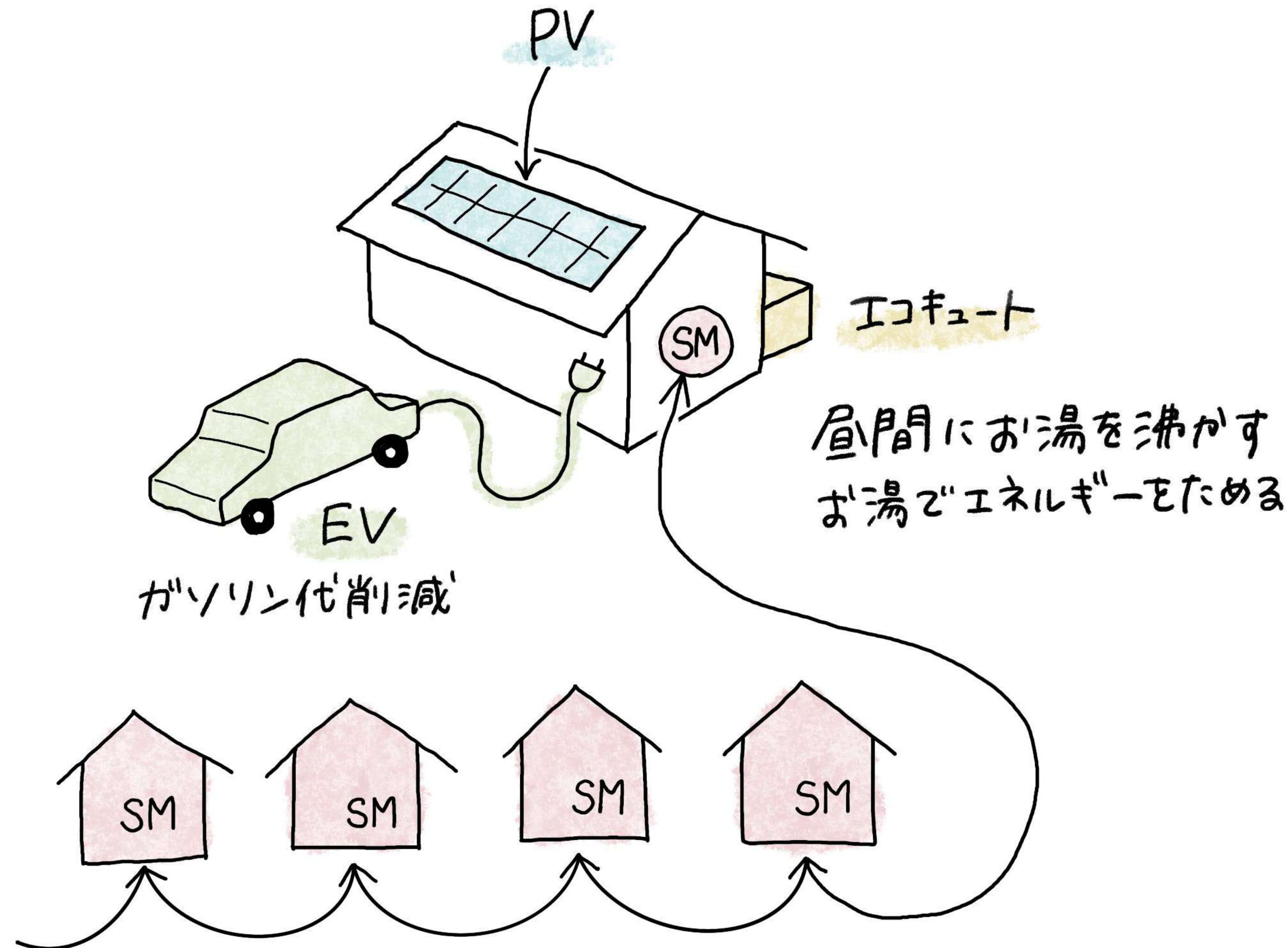
EVを住宅に繋いで、

ガソリン代削減

エコキュートで自給率アップ

SMを横に繋いでネットワーク化

電気代、ガソリン代がかからない
社会に



ブレーキをかける温暖化懐疑論者

**だが、変化が起こすことをよしとしないだけ
あるいは昭和ノスタルジー**

コペンハーゲンはまもなく脱炭素



コペンハーゲン
2030年までに
脱炭素

再生可能エネルギー
70%以上

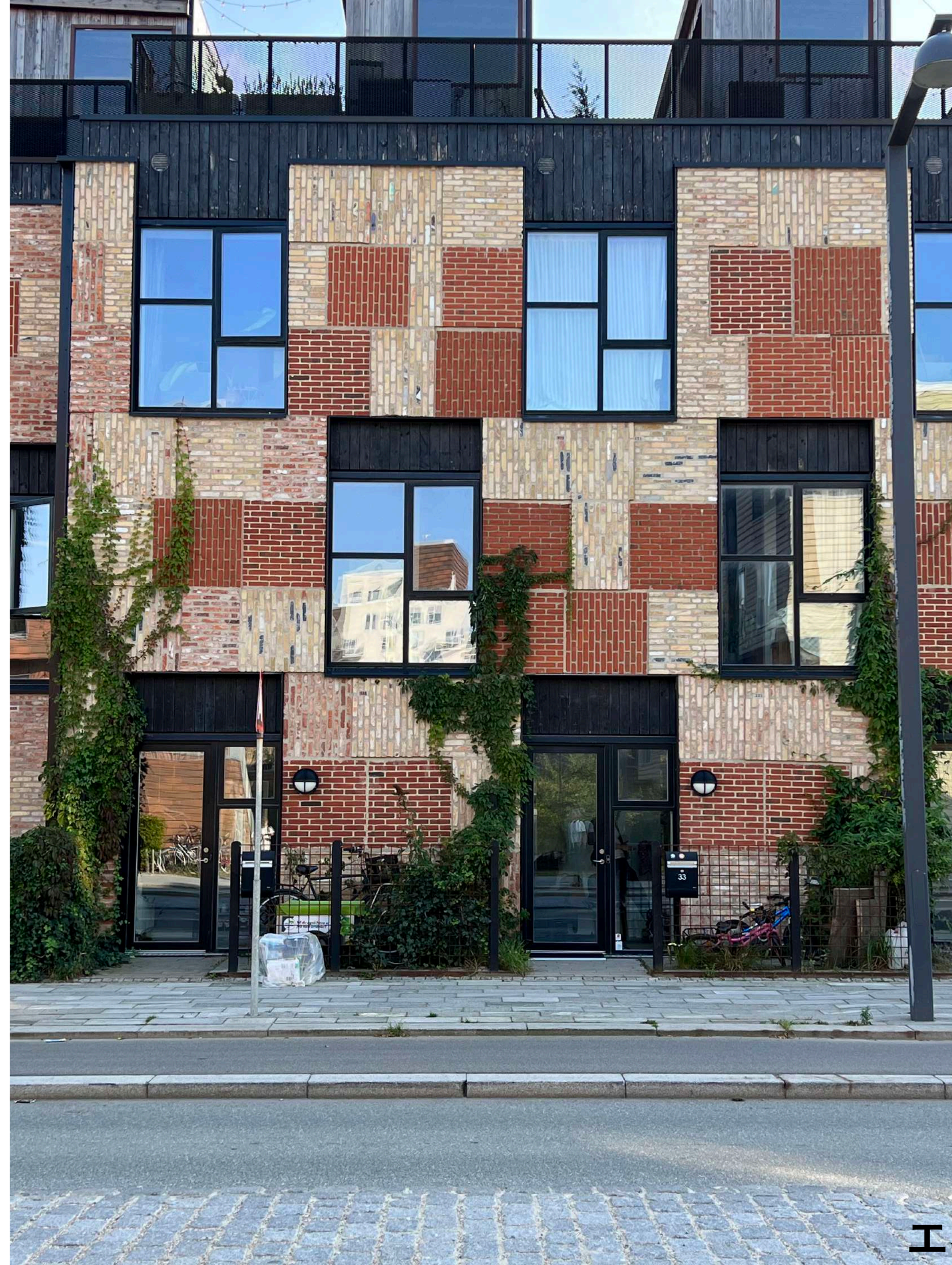




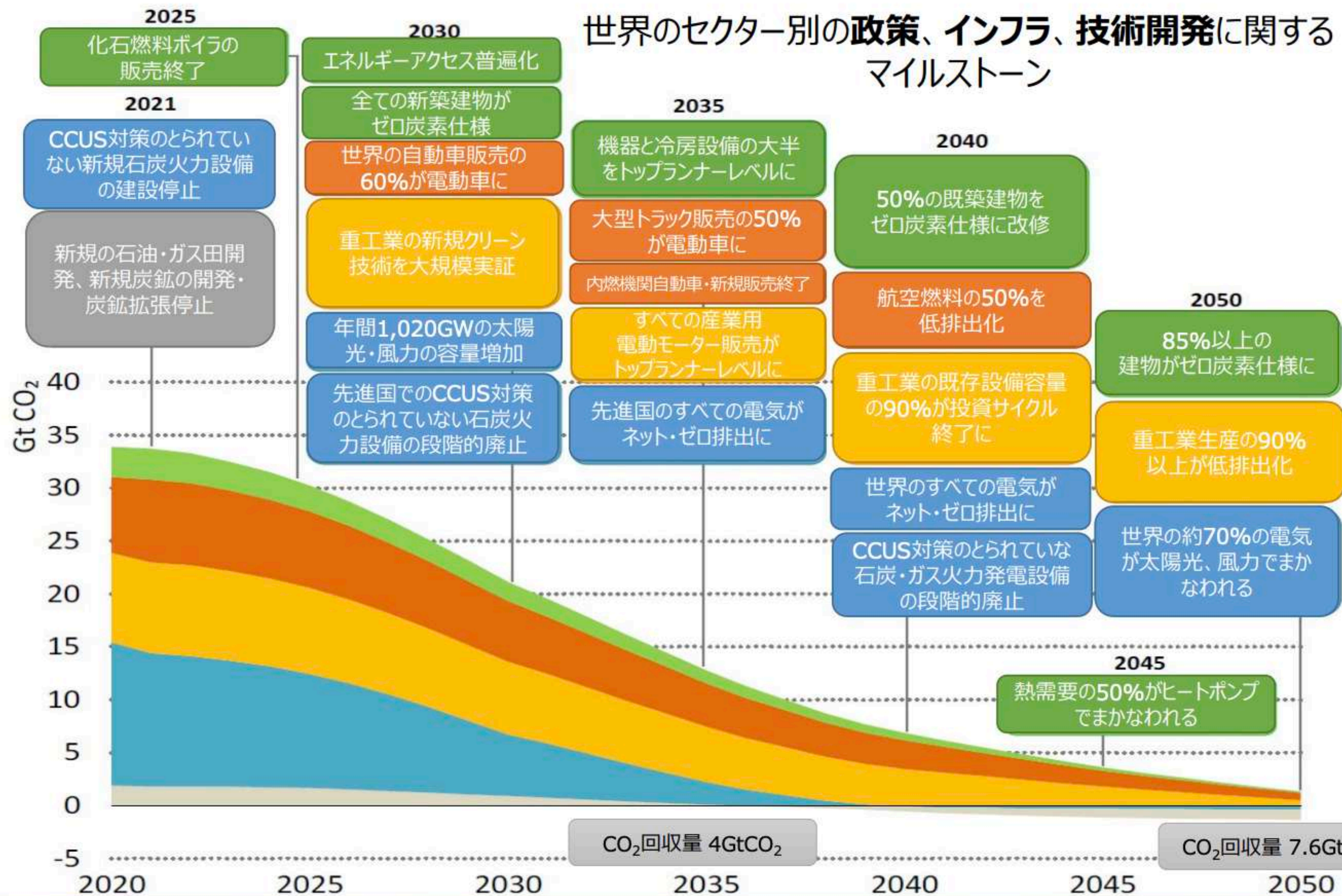
エネルギーまちづくり社 竹内昌義



エネルギーまちづくり社 竹内昌義



IEAの2050年ネットゼロに向けたセクター別ロードマップ



【キーポイント】
 2050年ネットゼロに向けては数多くのマイルストーンがあり、どれか1つでも遅れると本ロードマップで想定したネットゼロ実現が困難（不可能）になり得る

長野県ゼロカーボン戦略（案）【概要版】

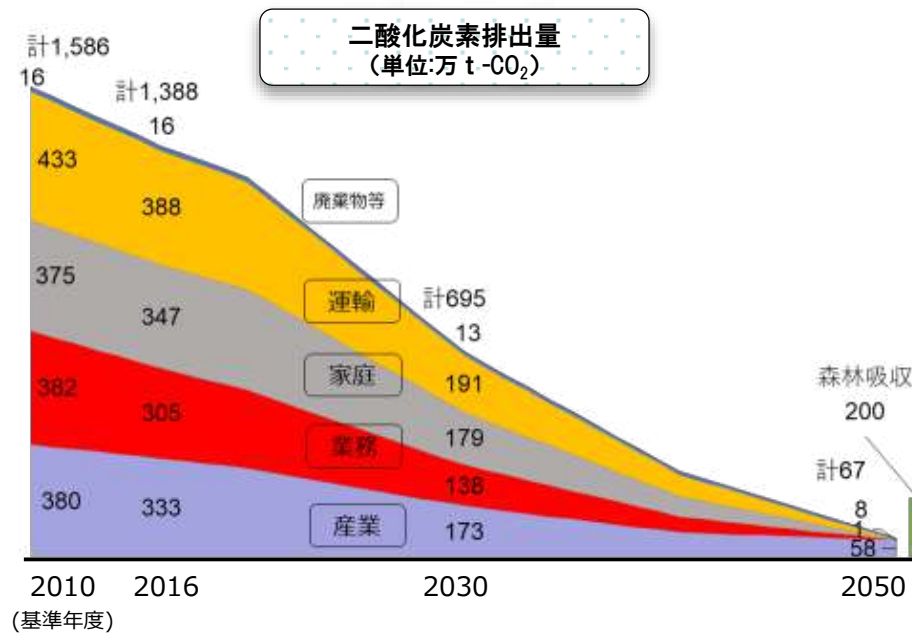
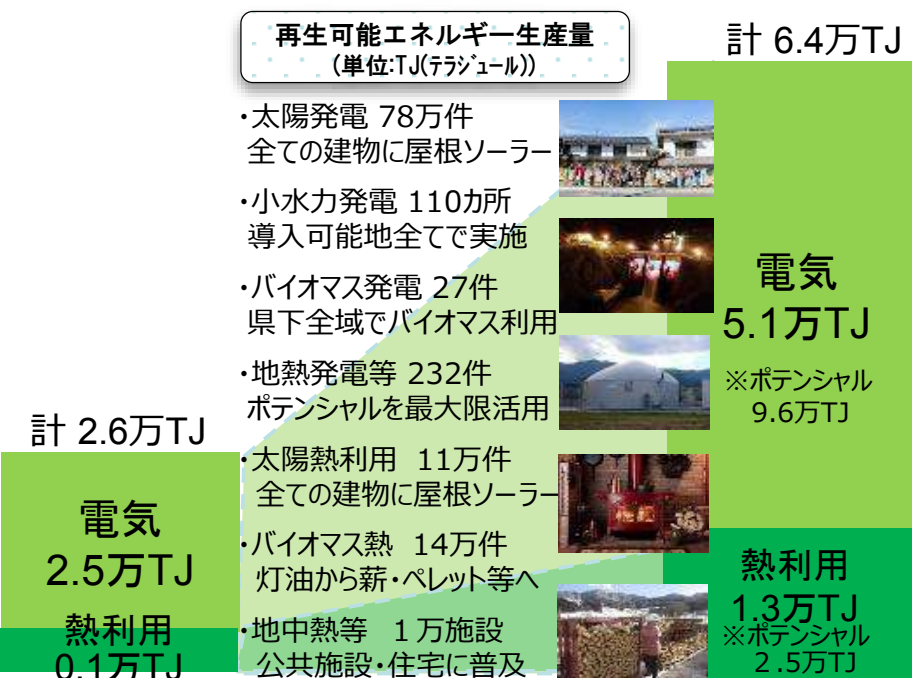
（第四次長野県地球温暖化防止県民計画、第一次長野県脱炭素社会づくり行動計画、第一次長野県気候変動適応計画、第六次長野県職員率先実行計画）



- 長野県は、2019年12月に都道府県として初めて「気候非常事態宣言」を行い、2050年度までに二酸化炭素排出量を実質ゼロ（2050ゼロカーボン）にする決意を表明しました。
- 2020年4月には、今後の県の気候変動対策の基本方針となる「長野県気候危機突破方針」を策定、2020年10月には、議員提案の「長野県脱炭素社会づくり条例」が成立しました。
- 将来世代に胸を張って引き継ぐことができる社会を実現するため、そして、かけがえのない美しい地球を守るため、県民総参加で気候危機に立ち向かっていきます。

基本目標（目指す姿）

気候危機突破方針 2050ゼロカーボン達成シナリオ



社会変革、経済発展とともに実現する持続可能な脱炭素社会づくり

政策体系

1 ゼロカーボンの基盤となる”制度や仕組み”

- (1) 徹底的な省エネルギーの推進
- ① 運輸部門: EV・FCVで安心・快適に走れる環境を整備、次世代交通とコンパクトなまちづくりで住みやすい県に
 - ▶ 事業活動温暖化対策計画書制度により、通勤・物流の排出削減、EV導入を促進
 - ▶ 自動車環境情報提供制度により、販売者に環境性能の説明を義務付け
 - ▶ 地域鉄道・バス事業者の省エネ新型車両への更新を支援
 - ▶ 自転車の利用環境の整備とサイクルツーリズムの推進
 - ▶ 長野県次世代自動車インフラ整備ビジョンを改定
 - ▶ 主要道路、観光地等における充電インフラを充実
 - ② 家庭部門: 長野県で暮らす誰もが健康・エコ暮らしを当たり前に、2030年には全ての新築住宅のZEHを実現
 - ▶ 家庭の省エネサポート制度により、省エネ・自家消費ライフスタイルを定着
 - ▶ 家電販売店に、家電の省エネラベル掲出を義務付け
 - ▶ 新築住宅の建築主に、環境エネルギー性能検討を義務付け
 - ▶ 信州型健康ゼロエネ住宅（仮称）の普及促進
 - ▶ 県民が省エネ性能等に優れた事業者を選択できる仕組みづくり
 - ▶ パッシブハウスなど高性能住宅を提供するトップランナーの育成
 - ③ 産業・業務部門: サプライチェーンで選ばれる長野県産業を構築、2030年には全ての新築建築物のZEBを実現
 - ▶ 事業活動温暖化対策計画書制度により、排出抑制計画策定を義務付け
 - ▶ 事業活動温暖化対策計画書任意提出事業者の拡大
 - ▶ 中小企業融資制度（ゼロカーボン・次世代産業向け）による優遇支援
 - ▶ 新築建築物の建築主に、環境エネルギー性能検討を義務付け（届出義務を中規模建築物まで拡大）
 - ▶ ゼロカーボン等に意欲的な企業をSDGs推進企業として登録・発信
 - ▶ 省エネ診断により設備投資やAI・IoT活用の運用効率化を助言
 - ▶ 研修会や入札加点により、環境マネジメントシステム導入を促進
 - ▶ 市町村や商工団体等と連携し、県民が省エネ相談体制を確立
 - ▶ 県の施設整備補助金にZEBを要件化

- (2) 再生可能エネルギーの普及拡大
- 再生可能エネルギー: 太陽光・小水力を核に生産を大幅増、地域の再エネを余すことなく活用しエネルギー自立地域を確立
- 共通: 建築主に、自然エネルギー導入検討を義務付け（届出義務を中規模建築物まで拡大、将来的な導入義務化を検討）
 - 太陽光: 信州屋根ソーラーポテンシャルマップの徹底的な活用
 - 小水力: 小水力キャラバン隊により事業化をワンストップ支援
 - バイオマス: 信州F・POWERプロジェクトの推進
 - 公営企業その他エネルギー: 企業局による新規電源開発と出力増強、地域内経済循環に資する売電方法の検討

- (3) 地球温暖的な対策
- ① 産業イノベーションの推進・先端技術の活用: グリーン成長分野への挑戦を後押しし、ゼロカーボン関連産業を育成
 - ▶ 長野県ゼロカーボン基金の創設
 - ▶ 農業分野の新たな地球温暖化緩和技術の開発・普及
 - ② エシカル消費の推進: 店頭におけるエシカル消費の「見える化」
 - ③ CO₂吸収・気候変動適応等: 長野県の恵まれた自然環境を「山」「里」「まち」で最大限に活かした吸収促進と適応策創出
 - ▶ フロン類、廃棄物: フロン類等の漏出防止と回収・破壊の促進
 - ▶ CO₂吸収: 森林経営管理制度や森林税等による効果的な間伐、森林整備
 - ▶ 気候変動適応: 信州気候変動適応センターにおいて、国や試験研究機関等と連携し分野別の影響評価を実施

- 2 県民に求める主体的な行動
- 生活シーンに応じた行動例
- 県民: 買い物時のエシカル消費、プラスチックスマート
 - 事業者: 省エネによるコスト削減、経営改善効果
 - 県民・事業者: 新築時の断熱性能重視、車の燃費性能重視
- 事業活動における取組例
- 事業者: 省エネによるコスト削減、経営改善効果
 - 県民・事業者: 再エネによるCO₂削減、企業価値向上
- 県の率先実行、市町村の取組例
- 市町村: 新築はZEB化、再エネ・蓄電池の導入
 - 県民・市町村: 公用車はEV・FCVに転換

3 気候危機突破プロジェクト

(1) コンパクト+ネットワークまちづくりプロジェクト

- ▶ 「歩いて楽しめるまち」や「持続可能な中山間地」を実現
- ▶ コミュニティのコンパクト化による歩いて楽しめるまちづくり
- ▶ 公共交通・オンデマンド交通・MaaS・グリーンズローモビリティ等を地域にふさわしい形で導入

(2) 建物プロジェクト

- 【住宅】
 - ▶ 健康でエコな住宅の幅広いメリットを業界の垣根を越えて普及
 - ▶ 医療・健康、建築業界の連携による健康の視点からの普及啓発
 - ▶ 地域工務店の受注による地域経済活性化、健康寿命の延伸
- 【ビル】
 - ▶ 県有施設をモデル事例に、市町村施設や民間ビルへ波及
 - ▶ 県有施設を断熱改修、企業局電力等の供給により100%再エネ化
 - ▶ 建設会社等が広く参加する研究会を設置、ノウハウを普及

(3) グリーンイノベーション創出プロジェクト

- ▶ ESG投資を県民運動に、世界から選ばれる企業へ
- ▶ ゼロカーボン貢献アイデアを国内外から募集。多様な分野で実現
- ▶ グリーン成長分野への挑戦を後押しし、世界に貢献するグリーンイノベーションを創出

(4) エネルギー自立地域創出プロジェクト

- ▶ 地域の再エネを”活かし”、エネルギー自立地域づくりを推進
- ▶ 持続可能なエネルギー自立中山間地の構築
- ▶ 世界から選ばれる観光地「RE100リゾート」

プロジェクトへの参加

推進力 ④ 県民一人ひとりが学びを深め、連携する

「学び」を深める	「連携」の輪を広げる
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 信州環境カレッジを核に多様な学びを展開 ▶ e-ラーニング、WEB動画講座 ▶ 「学校講座」を全県に拡大 ▶ 高大学生を対象に「気候変動×探究的な学びの場×ゼミ」 ▶ 地域・企業の学びたいに応える「オーダーメイド講座」 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ゼロカーボン実現県民会議の始動 ▶ 世界の若者との交流 ▶ 国内の連携強化

基本目標
(目指す姿)

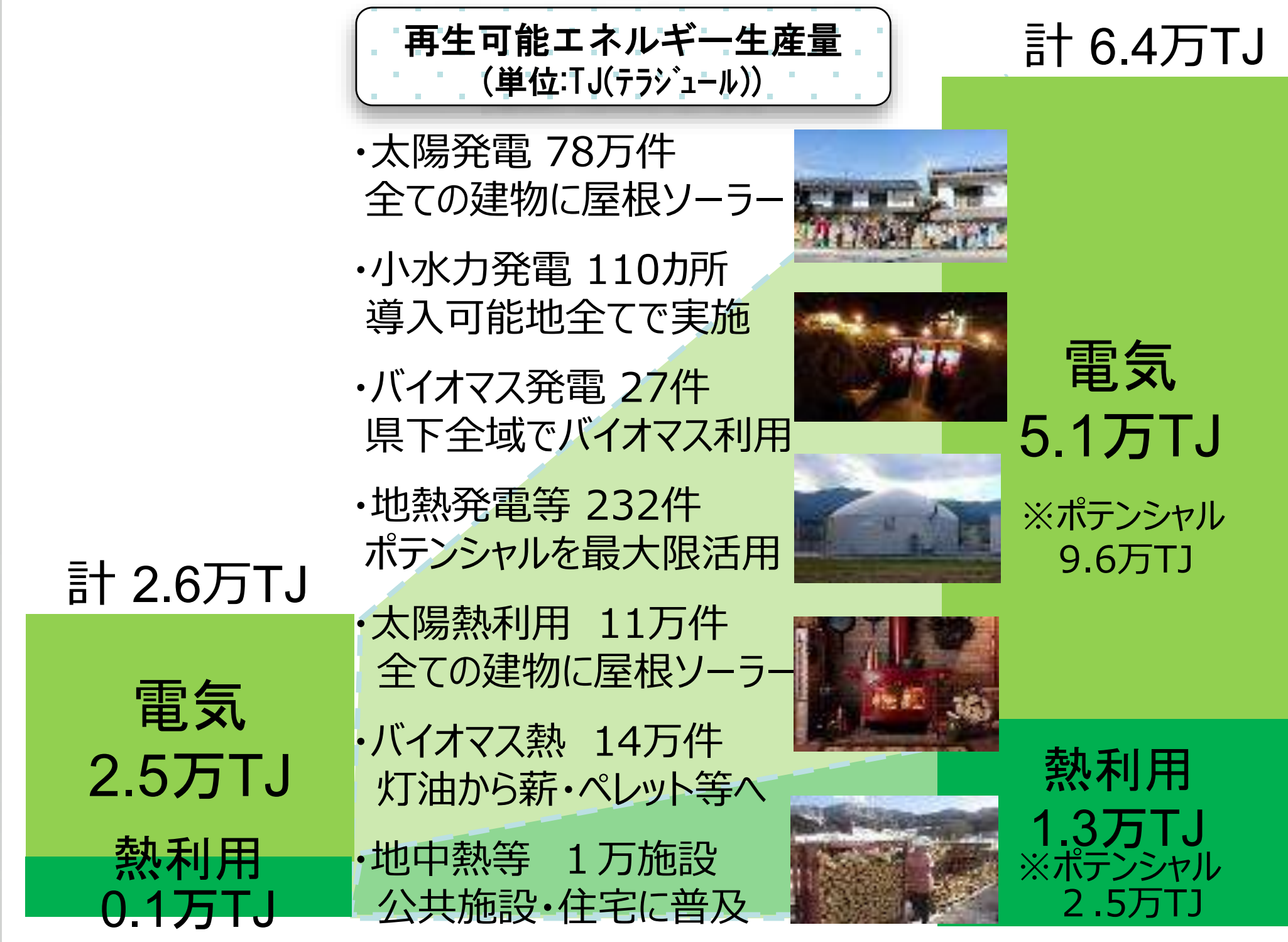
気候危機突破方針
2050ゼロカーボン達成シナリオ

社会変革、経済発展とともに実現す



1次消費エネルギーを1/4に
再生可能エネルギーを2.5倍に

する持続可能な脱炭素社



二酸化炭素排出量 (単位:万 t-CO₂)

運輸

自動車 シェア 公共交通

家庭

住宅政策 住宅単体でゼロカーボン

業務

**公共建築
民間の業務 ESG**

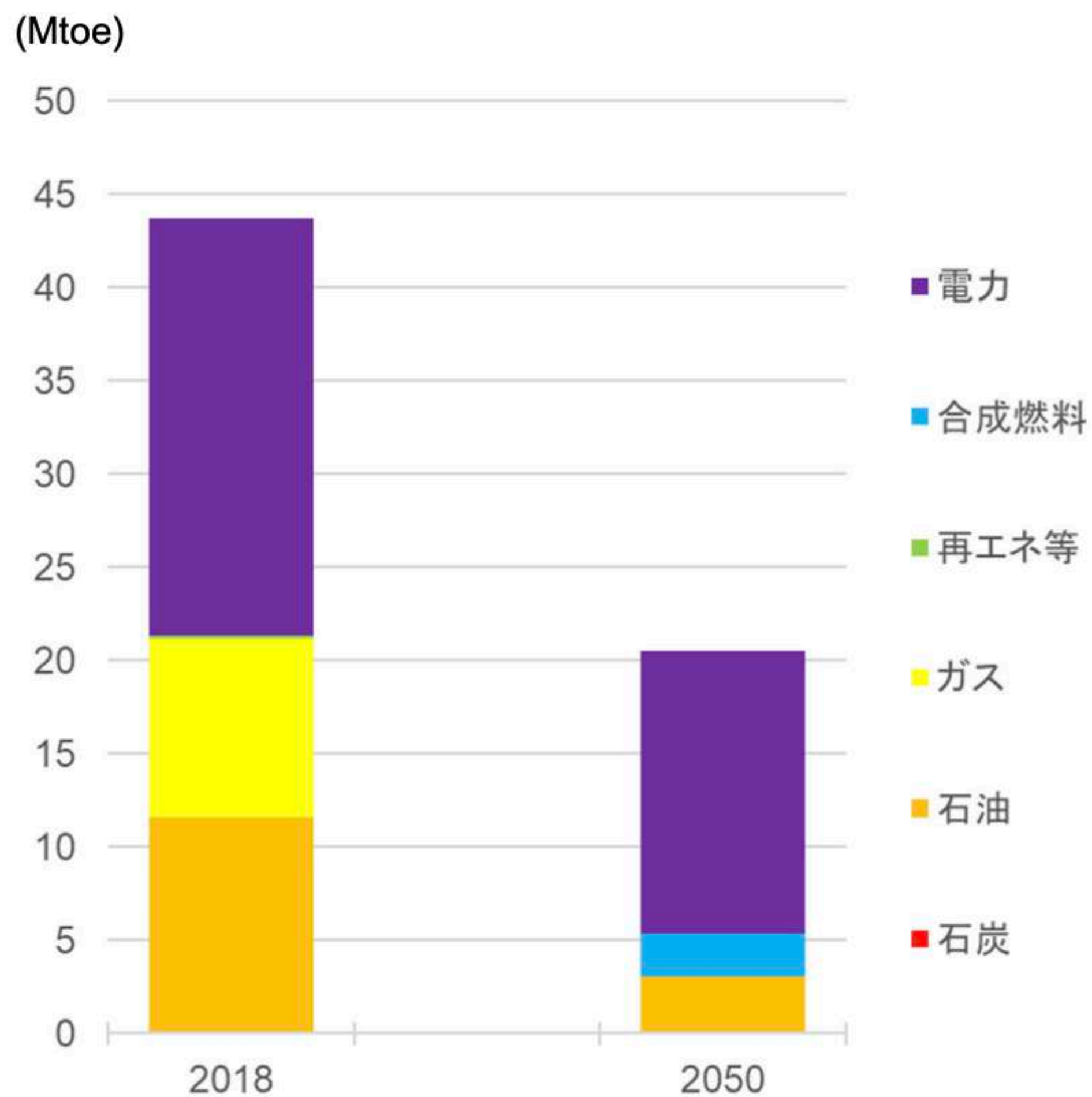
産業

見える化

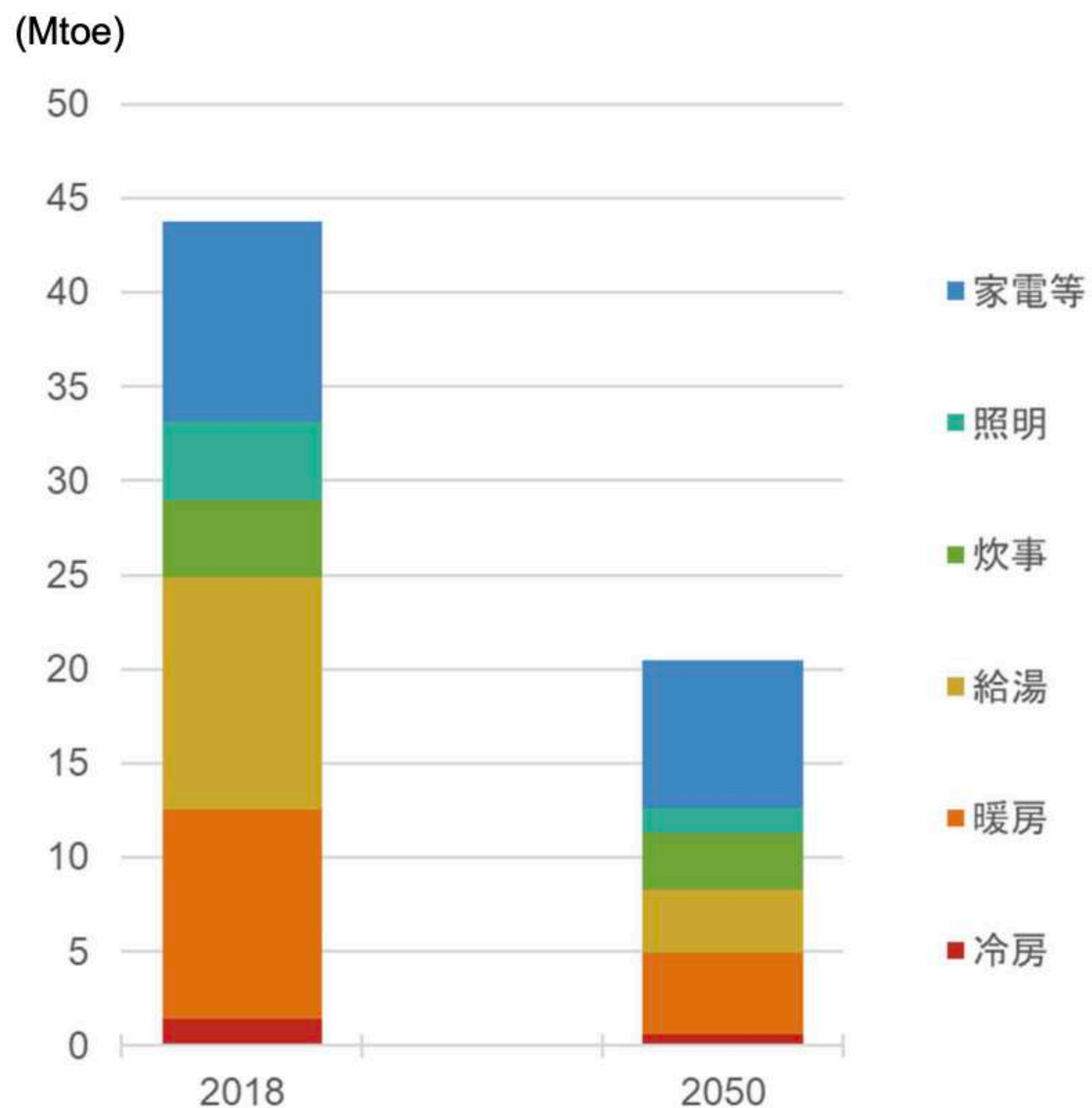
**2050年までのエネルギーの見通し
2050年のエネルギー量半減に。**

- ・ 2050年における家庭部門のエネルギー消費量は2018年比 53%減。電力が占める割合は、空調、給湯の電化促進により、2018年51%から2050年74%と大幅に増加。
- ・ 用途別では暖房、給湯、照明用のエネルギー消費量が大幅に低減。

＜エネルギー種別エネルギー消費量＞



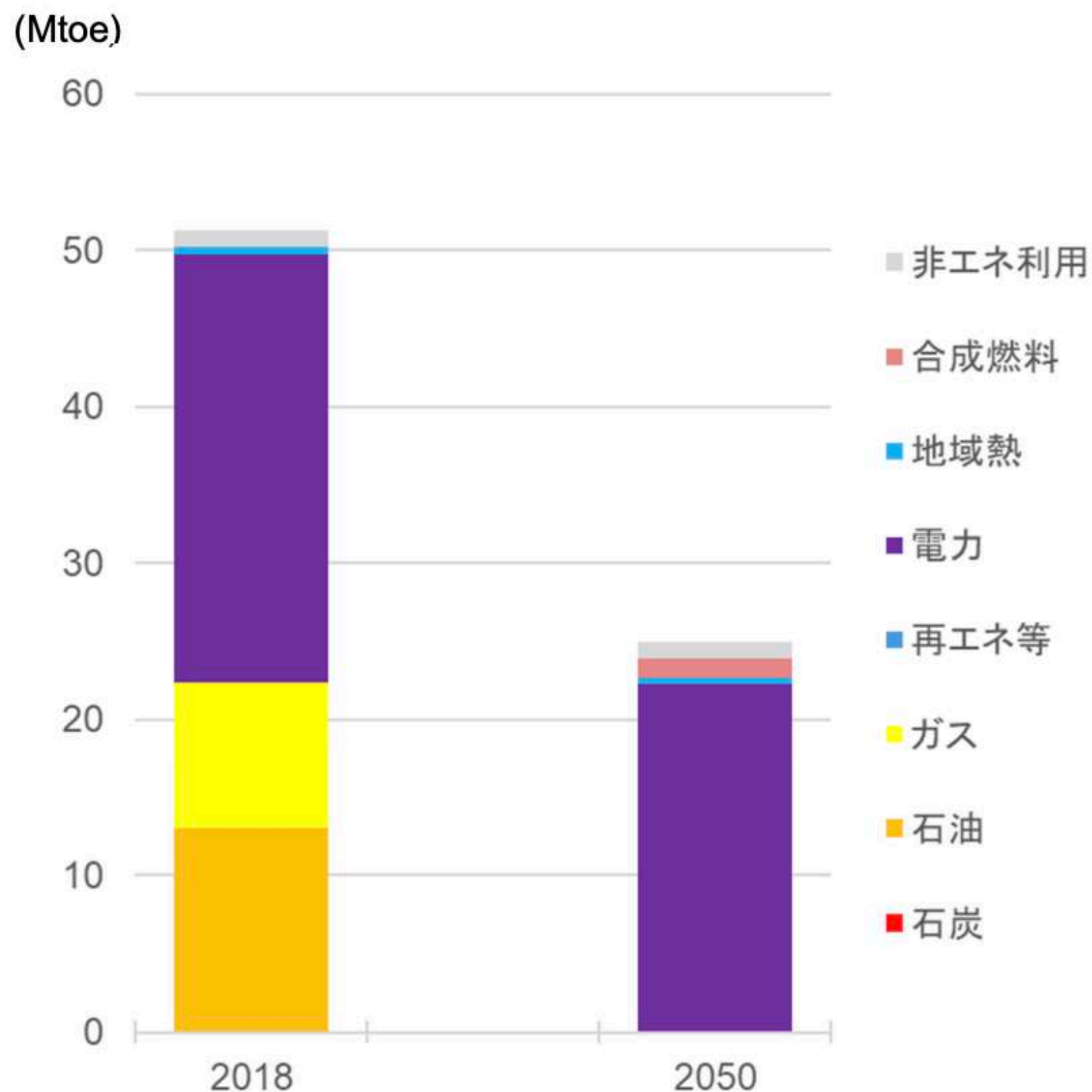
＜用途別エネルギー消費量＞



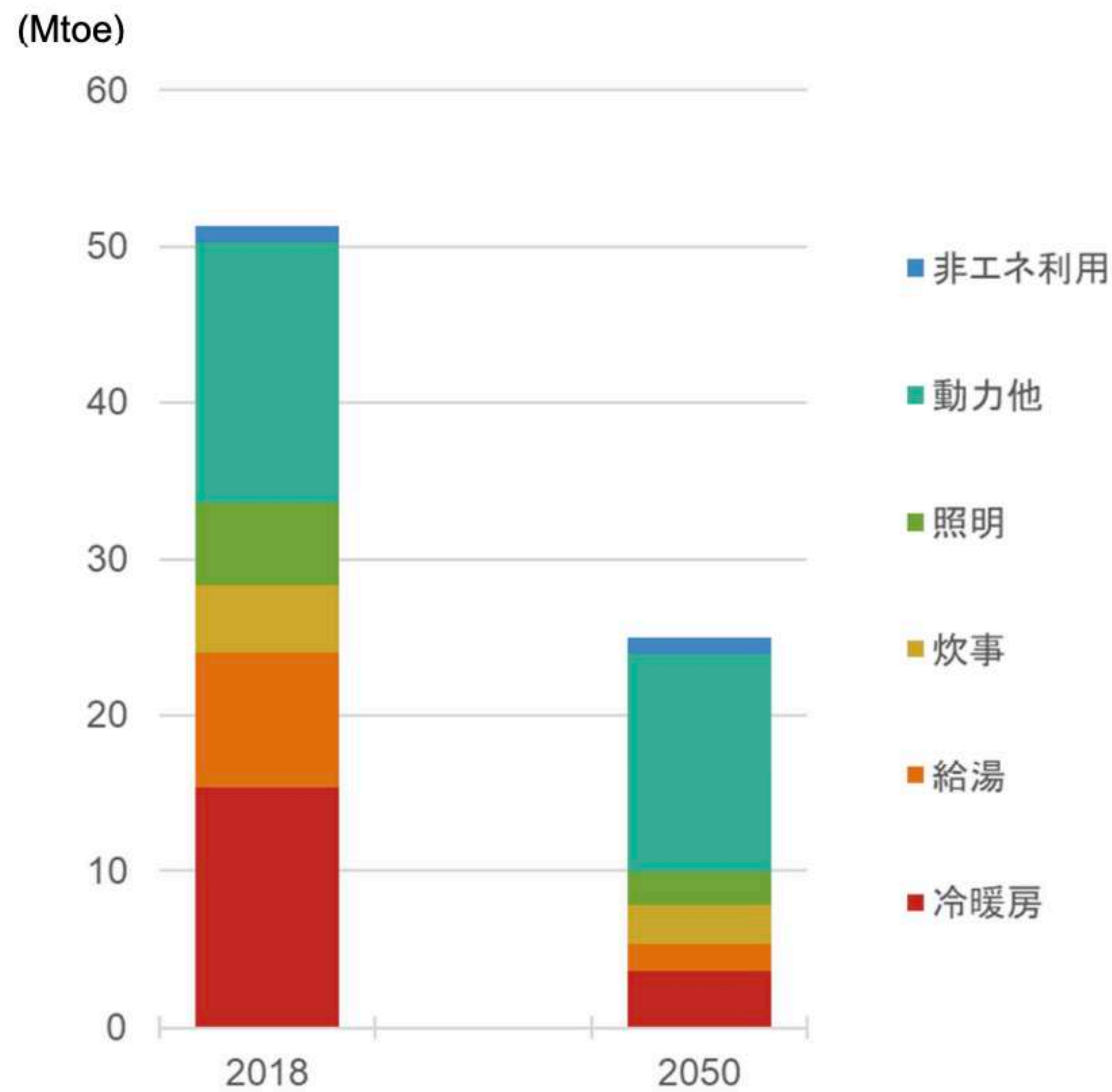
- ・ 2050年における業務部門のエネルギー消費量は2018年比 51%減。電力が占める割合は、空調、給湯の電化促進により、2018年54%から2050年93%と大幅に増加※。
- ・ 用途別では冷暖房、給湯、照明用のエネルギー消費量が大幅に低減。

※ 非エネルギー利用を除く、エネルギー利用のためのエネルギー消費量に占める電力の割合。

＜エネルギー種別エネルギー消費量＞

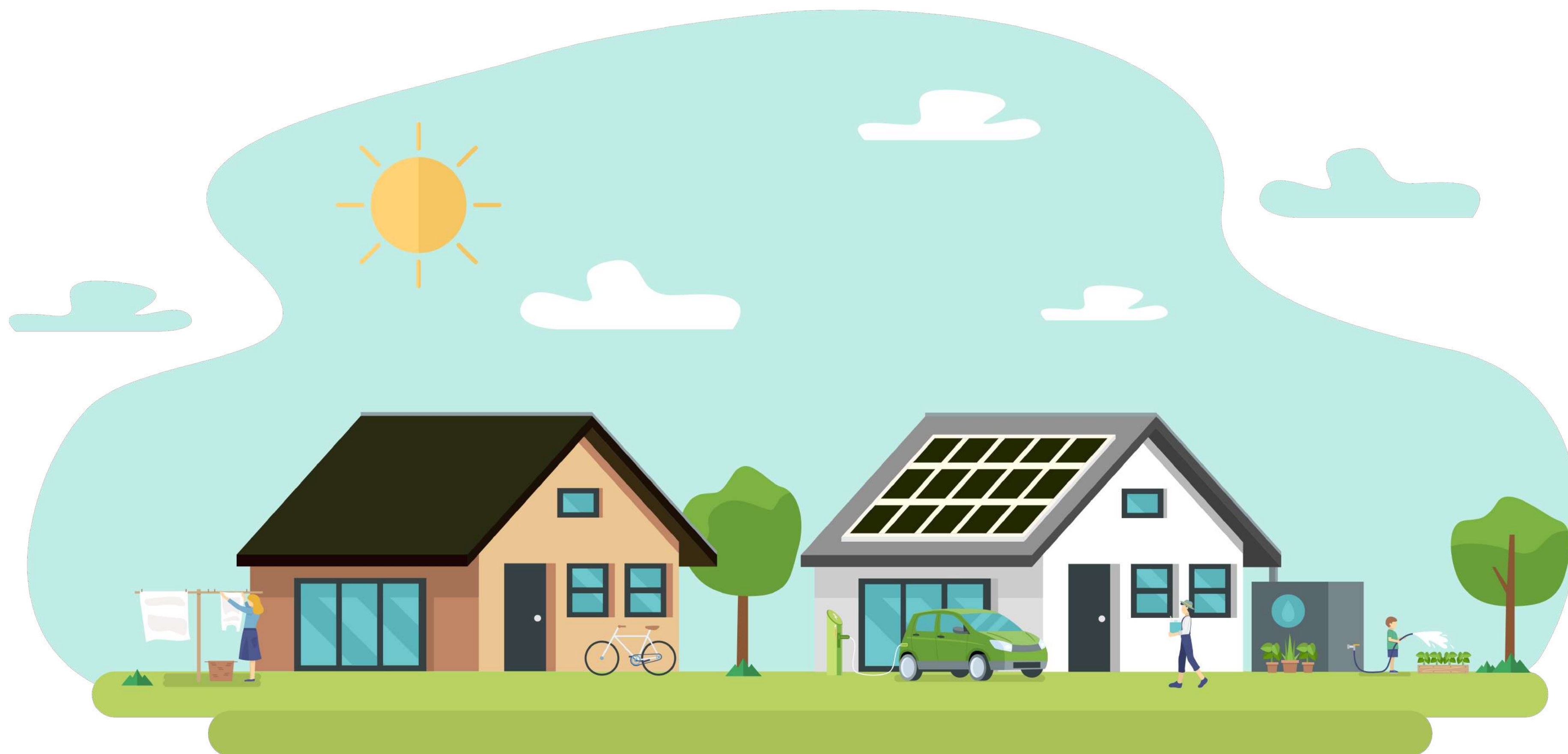


＜用途別エネルギー消費量＞



VISION 50 + 50

省エネルギー50%+再生可能エネルギー50%



断熱等級を説明します。

等級 7 HEAT20-G3 (再エネ除いて40%削減)

等級 6 HEAT20-G2 (再エネ除いて30%削減)

等級 5 ZEH基準 (再エネ除いて20%削減)

等級 4 2025年適合基準 H11年 (1999年の次世代)

等級 3 H4基準 (1992年)

等級 2 S55基準

等級 1

国土交通省の基準は建物の外皮基準

断熱等級ごとの断熱のグレード（東京以西 6地域）

等級7 屋根GW300+壁GW200+樹脂サッシ

（LOW-Eトリプルガラス）

等級6 屋根GW200+壁GW100+樹脂サッシ（LOW-Eペアガラス）

等級5 屋根GW200+壁GW100+アルミ樹脂複合サッシ

（ペアガラス）

等級4 屋根GW200+壁GW100+アルミサッシ（ペアガラス）

等級ごとの断熱材の厚さ

GWはグラスウール。ネオマなどのボード系は厚さ半分程度で良い。



上記は、関係各主体が共通の認識をもって今後の取組を進められるよう省エネ対策強化のおおよそのスケジュールを示すものであり、対策強化の具体的実施時期及び内容については取組の進捗や建材・設備機器のコスト低減・一般化の状況等を踏まえて、社会資本整備審議会建築分科会等において審議の上実施する必要がある。

2030年新築の6割にPV設置

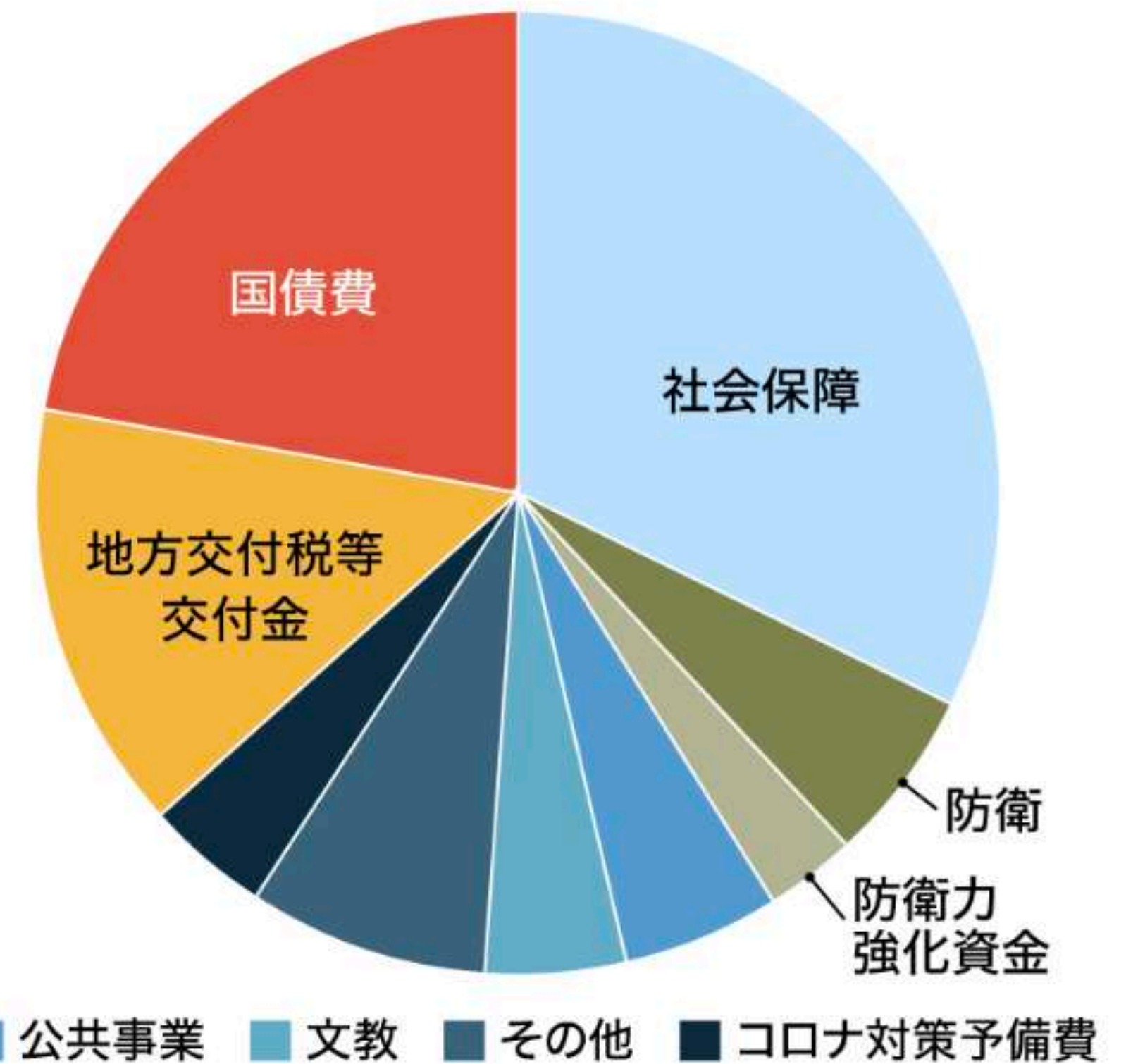
**脱炭素は社会のあらゆるセクターが
協力し合うことが大事＝公民連携**

できるだけ早く、早く。

日本の官庁組織

内閣府、総務省、法務省、外務省、財務省、農林水産省、
文部科学省、厚生労働省、経済産業省、
国土交通省、環境省、防衛省、国家公安委員会

2023年度一般会計歳出の内訳



財務省の公表資料を基に編集部作成

nippon.com

環境省のしごと

具体的には、廃棄物対策、公害規制、自然環境保全、野生動植物保護などの施策を実施する。
また、地球温暖化、オゾン層保護、リサイクル、化学物質、海洋汚染防止、森林・緑地・河川・湖沼の保全、環境影響評価、放射性物質の監視測定などの対策を、他の府省と共同して行う。
さらに、環境基本計画などを通じて政府全体の環境政策を牽引する

脱炭素

自然

ゴミ

放射性物質

都市課題

流山の都市課題はなんですか。

流山市の都市課題

「住」ということが中心であるがゆえの「住まい方」

世代を超えて、快適な暮らし

暖かく健康な家

省エネルギーで電気代高騰に負けない

健全な学校の環境

ゼロカーボンにとって公ができることは

新築住宅 **規制（条例） + 健康省エネ住宅
+ PV**

既存住宅 **補助金と啓発**

公共建築物（新築） **自主規制（少なくともZEB以上）**

公共建築物（既存） **断熱改修の実績から**

高水準な家を導入するのに必要なのは健康省エネ住宅の制度

とっとり健康省エネ住宅性能基準

鳥取県では県民の健康の維持・増進、省エネ化の推進及びCO2削減を図ることを目的として、戸建住宅を新築する際の県独自の省エネ住宅基準（とっとり健康省エネ住宅性能基準）を策定しました。基準は断熱性能と気密性能について3段階のグレードを定めています。

区分	国の省エネ基準	ZEH (ゼッチ)	とっとり健康省エネ住宅性能基準		
			T-G1	T-G2	T-G3
基準の説明	2025年義務化基準 (H11年策定)	2030年義務化基準	冷暖房費を抑えるために必要な最低限レベル	経済的で快適に生活できる推奨レベル	優れた快適性を有する最高レベル
断熱性能 U_A 値	0.87	0.60	0.48	0.34	0.23
気密性能 C値	—	—	1.0	1.0	1.0
冷暖房費削減率	0%	約10%削減	約30%削減	約50%削減	約70%削減
最大補助額 (ZEHではない場合)	—	—	60万円 (10万円)	80万円 (30万円)	100万円 (50万円)
世界の省エネ基準との比較					

※断熱性能(UA値):建物内の熱が外部に逃げる割合を示す指標。値が小さいほど熱が逃げにくく、省エネ性能が高い。

※気密性能(C値):建物の床面積当りの隙間面積を示す指標。値が小さいほど気密性が高い。

※「住まいる」とは“とっとり住まいる支援事業”の略称。県内工務店により一定以上の県産材を活用する木造戸建て住宅が対象となる補助金。

※ZEHは、ネット・ゼロ・エネルギー・ハウスの略。断熱化による省エネと太陽光発電などの創エネにより、年間の一次消費エネルギー量(空調・給湯・照明・換気)の収支をプラスマイナス「ゼロ」にする住宅をいう。

新築住宅

規制が必要。2025年から条例化

先進県 長野県 健康省エネ住宅

鳥取県 NE-ST

健康省エネ住宅

先進都市 横浜市 等級6.7を推進

仙台市 ロードマップ

北九州市 独自基準を設定

再生可能エネルギー

2025年 太陽光発電 義務化

東京都は義務化

新築の80%、2kW以上

5kW載せると実質32%に乗せれば良い。

川崎市 義務化条例

京都府・市 説明義務化

太陽光発電の余剰電力でお湯を沸かして、電気代を節約

太陽光発電の余剰電力を利用して、主に昼間に沸き上げを行います。環境に配慮しながら、効率的にお湯を沸かします。

〈太陽光発電の発電量と使用電力量イメージ〉



ダイキンのホームページから引用

新築住宅 早めに条例や目標を設定（等級5以上）



講習会＋認定工務店制度＋インセンティブ



〇〇健康省エネ住宅

新築は規制強化 まずは、新築が基本。改築から学ぶのは難しい

都市課題

寒い家 撲滅作戦
すぐにでもできる
断熱等級5の義務化

既存工務店の教育
ながれやま健康省エネ住宅



新築 (NE-ST) 改修 (Re NE-ST)

鳥取県「NE-STな家」補助制度 後で見る 共有

最大 **200万円** 補助!

未来型省エネ住宅 特別促進事業^{※1} 住まいる支援事業^{※2}

最大 **100万円** 最大 **100万円**

見る YouTube (G2:80万円 T-G3:100万円) 5支援事業」とは県産材を活用する新築戸建て住宅に対する補助金です。

よこはま

健康・省エネ住宅

技術講習会テキスト



**新築住宅の規制強化にとって必要なのは
金融機関の協力などの経済的な措置**

住宅 既築

に関しては補助金が必要

国や都の補助金を紹介する業務が求められる。



先進的窓リノベ事業の専用サイトです。(事業者に向けた詳細情報です)

検索キーワードを入力してください

検索

総合TOP

こどもエコすまい

先進的窓リノベ

給湯省エネ

- TOP
- 事業概要
- 補助金の交付申請
- 対象工事の詳細
- 資料ダウンロード
- お問い合わせ窓口
- よくあるご質問
- ログイン



先進的窓リノベ事業

先進的な断熱性能の窓に交換するリフォームに対して、高い補助額で重点的に支援を行います。

事業概要 >

本事業の活用をお考えの一般消費者・窓リノベ事業者の皆様へ <詳しくはこちら >





木下建工株式会社

P →









新築 公共建築物

リアルなZEBを目指すべき。

問題は、国のZEBの基準の甘さ

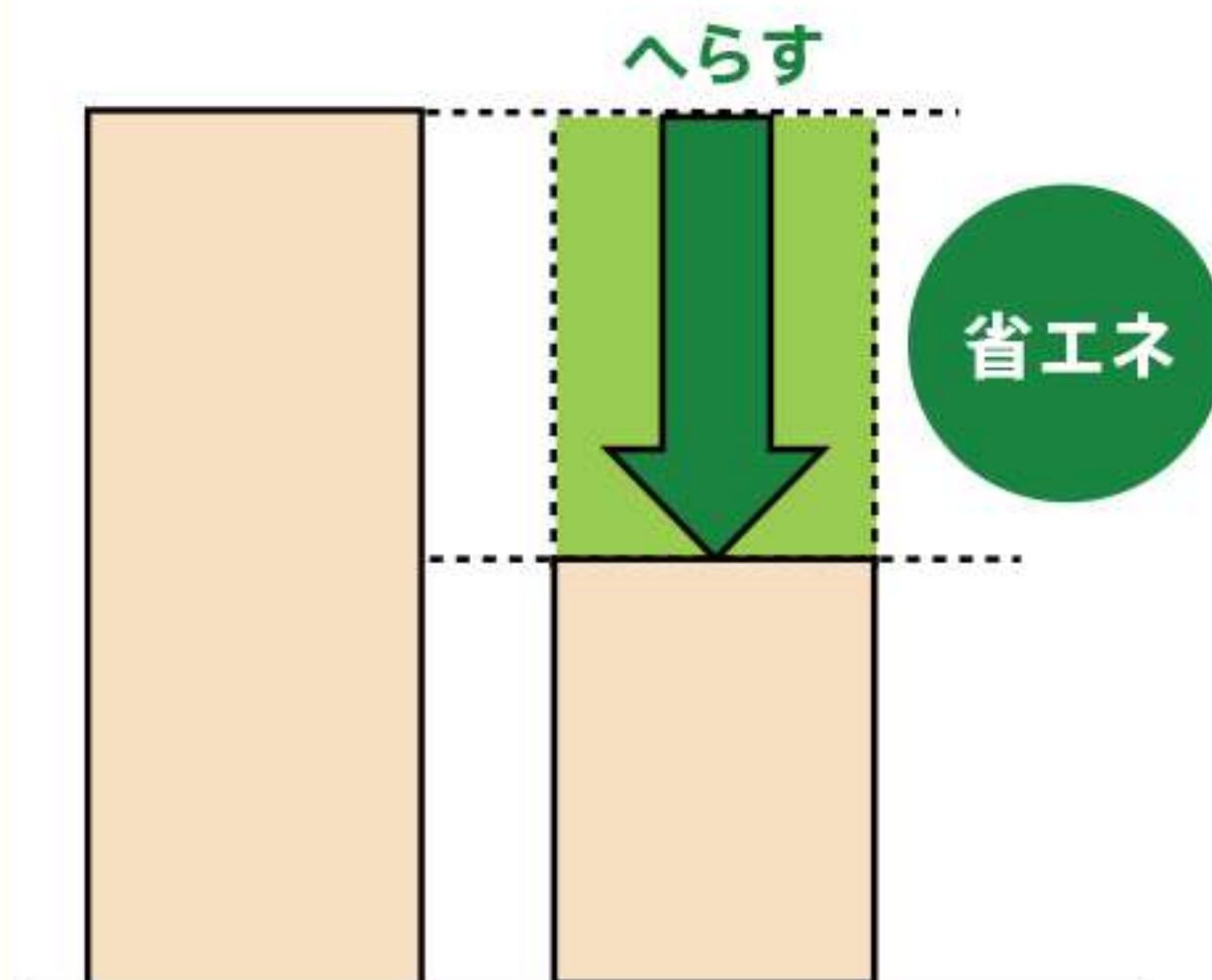
ZEB readyではエネルギー削減になっていない。

外皮性能をきちんとしないといけない。

WEBproの欠陥

ZEB Ready (ゼブレディ)

省エネで **50% 以下**まで削減



従来（従来の建物で必要なエネルギー）

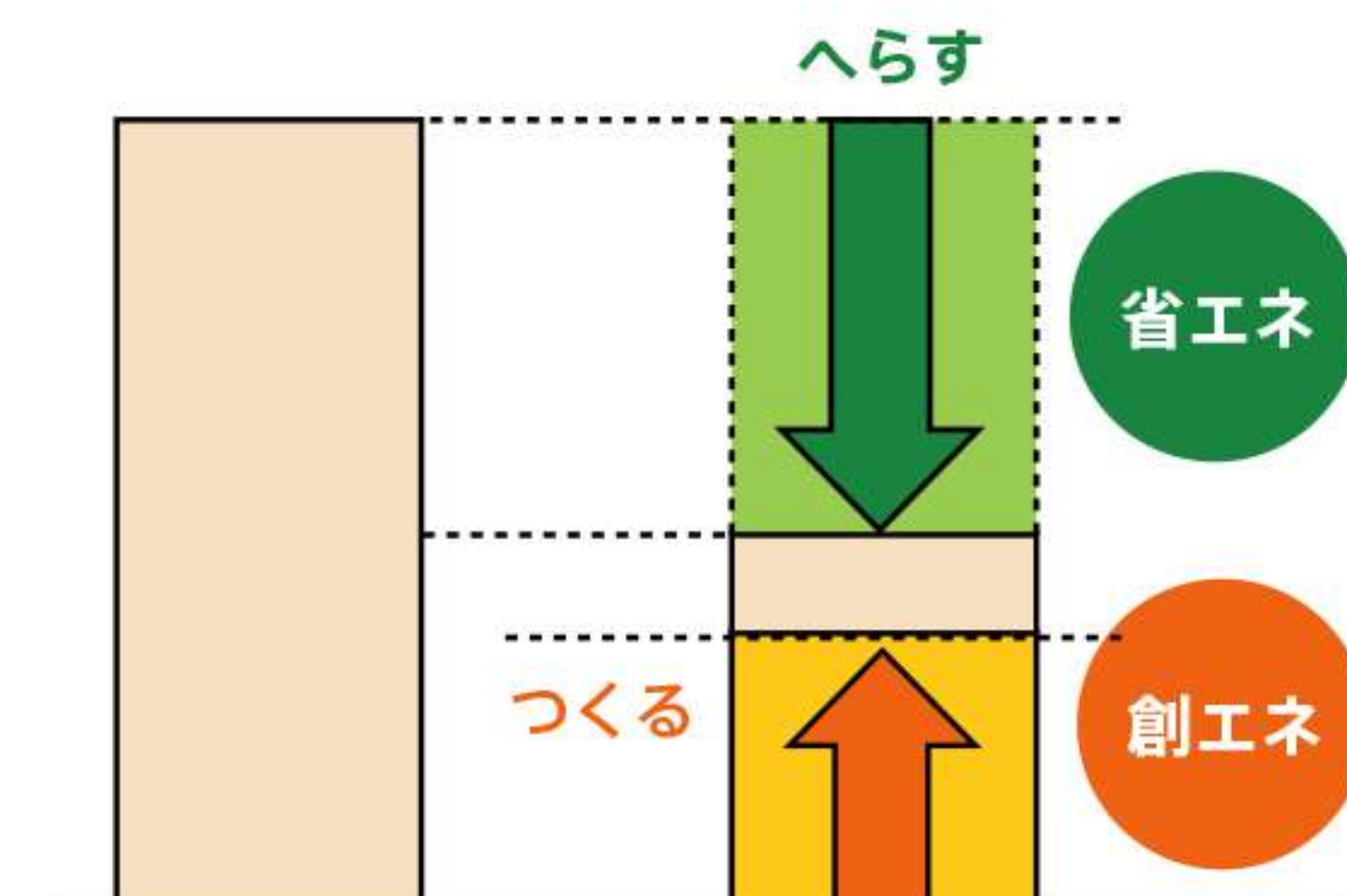
ZEBで使うエネルギー

100%

50% 以下

Nearly ZEB (ニアリーゼブ)

省エネ+創エネで **25% 以下**まで削減



従来（従来の建物で必要なエネルギー）

ZEBで使うエネルギー

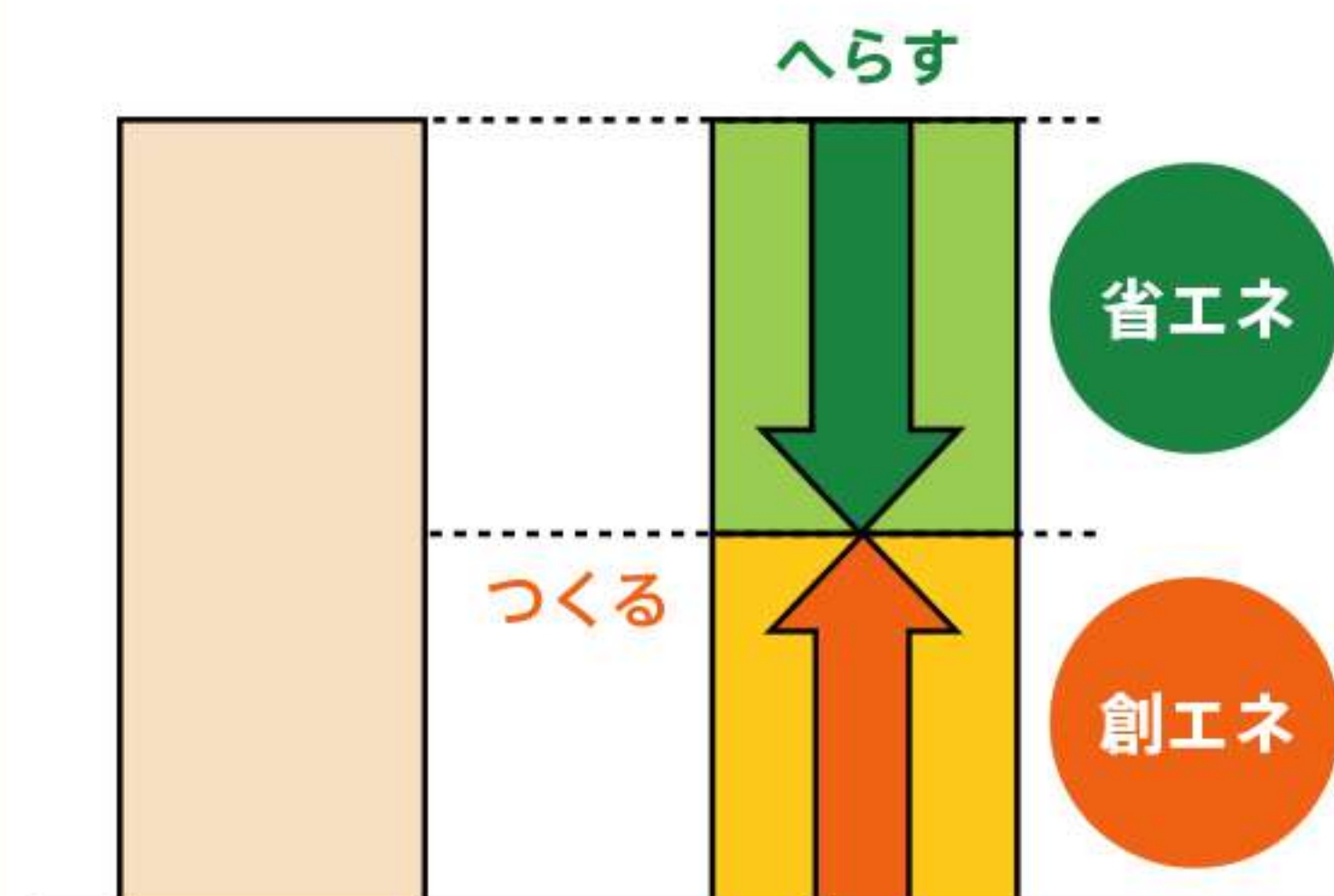
ZEBで創るエネルギー

100%

25% 以下

『ZEB』（ゼブ）

省エネ+創エネで **0% 以下**まで削減



従来（従来の建物で必要なエネルギー）

ZEBで使うエネルギー

ZEBで創るエネルギー

0% 以下

既存 断熱改修の可能性

役所の断熱性能向上

長野県庁 real ZEB化

学校の断熱改修 取組み

長野、岡山、藤沢、横浜

全国で20例を超える

効果検証

シミュレーション実施中

学校建築 脱炭素研究会 シンポジウム

2023年6月16日(金) 13:30
~16:30

オンライン開催 (Zoomウェビナーライブ配信)

申し込み・参加は下記のQRコードよりアクセスしてください。

申込み締切日時

6/15 17:00

参加費無料

脱炭素社会の実現には住宅/非住宅を問わず、それぞれができるだけ炭素を出さず、かつ再生可能エネルギーを導入しなくてはなりません。しかし、既存の建物はどこから手をつけたら良いか、よくわかりません。こうした状況の中、市民や行政主導で学校の断熱・省エネ改修を行う活動が各地で自然発生的に起こり始めました。それぞれが工夫を重ねて実行した結果、断熱改修だけではなくエネルギーの重要性や脱炭素社会の実現について考える最初の一歩になっています。最近では、全国でもその動きを広げようという動きが出てきています。

そこで、日本各地で「どうしたら学校の断熱改修・省エネ計画が進められるか」をテーマにしたWEBシンポジウムを開催します。みなさまの地域に還元できる情報プラットフォームを目指しております。ぜひご参加ください。

13:30	開会の挨拶		14:50	千葉商科 大学	大学のネットワークでの断熱改修
13:35	長野県	高校生から始まった学校の断熱改修	15:05	埼玉県	地域工務店を中心とした学校断熱改修の取り組み
14:05	岡山県	ファシリティマネジメントからみた学校の断熱改修	15:35	葛飾区	既存小学校での断熱改修とBEI=0.59の小学校改築計画の紹介
14:35	藤沢市	地域活動としての学校の断熱改修	16:05	ディスカッション	
14:50	千葉商科 大学	大学のネットワークでの断熱改修	16:30	閉会の挨拶	



主催

東京大学大学院准教授
前真之
株式会社エネルギーまちづくり社
竹内 昌義

事務局

株式会社類設計室 学校建築脱炭素研究会事務局
メールアドレス: zero-carbon@rui.ne.jp

お申込みは
こちら



Zoom参加は
HPより

