

藤沢市からはじまる 住まいの脱炭素化に向けて

芝浦工業大学 副学長
(システム理工学部 教授)

磐田 朋子

t-iwata@shibaura-it.ac.jp



産業革命前と比べて世界の平均気温は何度上がった？

The difference in average land-sea surface temperature compared to the 1861-1890 mean, in degrees Celsius.

2 °C

1.5 °C

1 °C

0.5 °C

0 °C

-0.5 °C

1850

1880

1900

1920

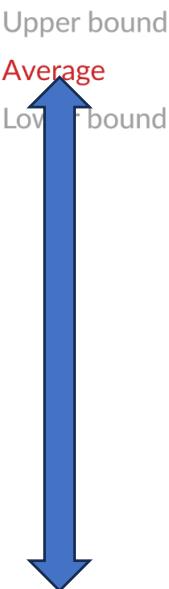
1940

1960

1980

2000

2025



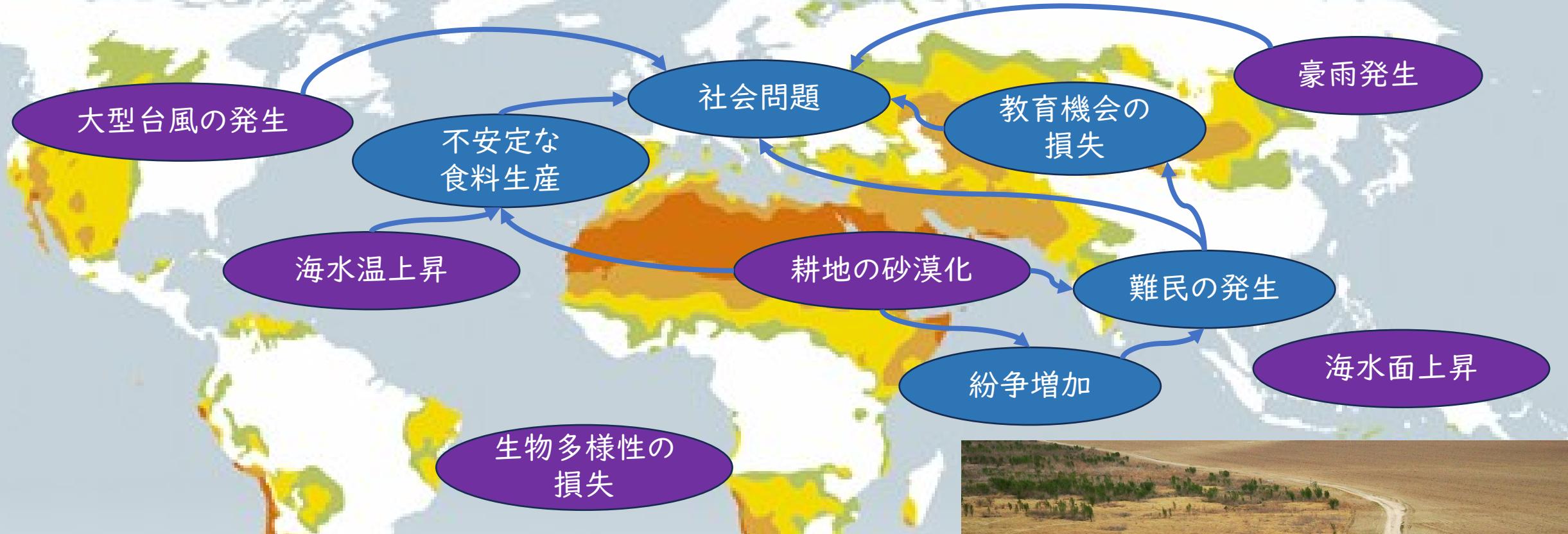
世界の平均気温は
産業革命時期と比べて
(1861-1890)
既に1.5°C上昇!

気温が上がると何が起こる？

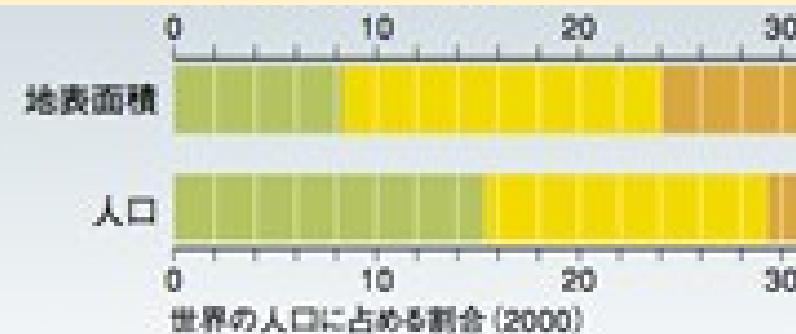
Data source: Met Office Hadley Centre - HadCRUT5 (2025)

OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

Note: The period 1861–1890 is used as the baseline to measure temperature changes relative to pre-industrial times, as recommended by the source.



気候変動問題は環境問題であり社会問題



世界のエネルギー源別の年間CO₂排出量(気温上昇の主原因)の推移

40 billion t

温暖化ガス排出、2050年に実質ゼロ 菅首相が表明へ

就任後初の所信演説で

菅内閣発足 経済 政治 環境エネ・素材 国際 テクノロジー

2020/10/21 18:50 (2020/10/22 5:22更新) | 1387文字 [有料会員限定]

保存 共有 印刷 Twitter Facebook その他

30 billion t



25 billion t

20 billion t

15 billion t

10 billion t

5 billion t

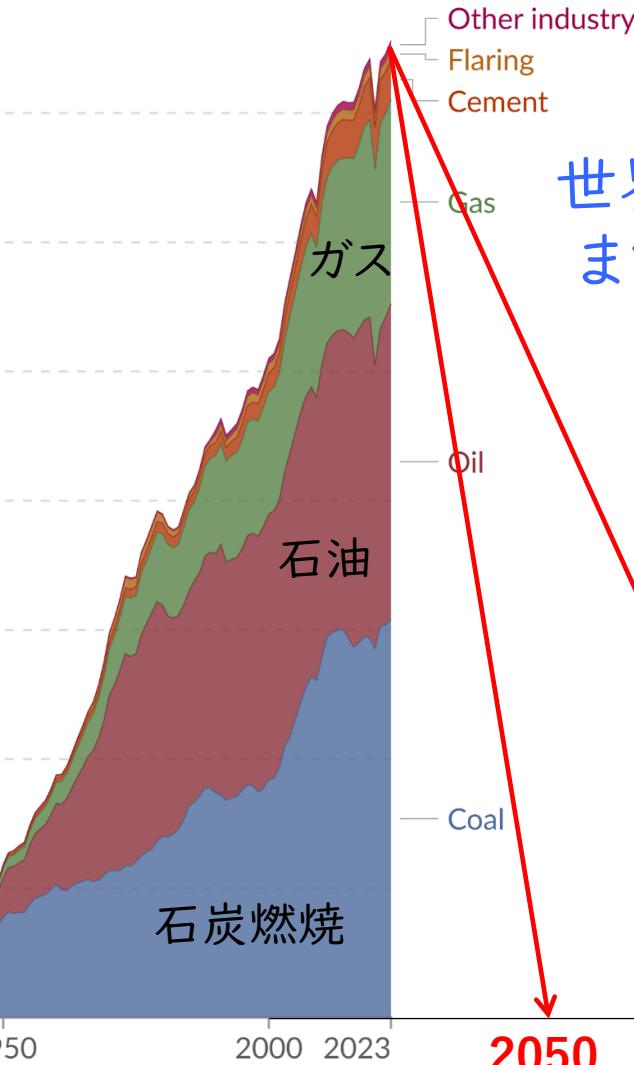
0 t

温暖化ガスの排出量を2050年に実質ゼロにする目標を掲げる方針を、菅首相が26日の所信表明演説で示す(9月、首相官邸)

1750 1800 1850 1900 1950 2000 2023

1750 1800 1850 1900 1950 2000 2023

Data source: Global Carbon Budget (2024) OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY



世界全体で2100年
までに排出ゼロに!
(パリ協定)

予想以上に気温
上昇が早い…

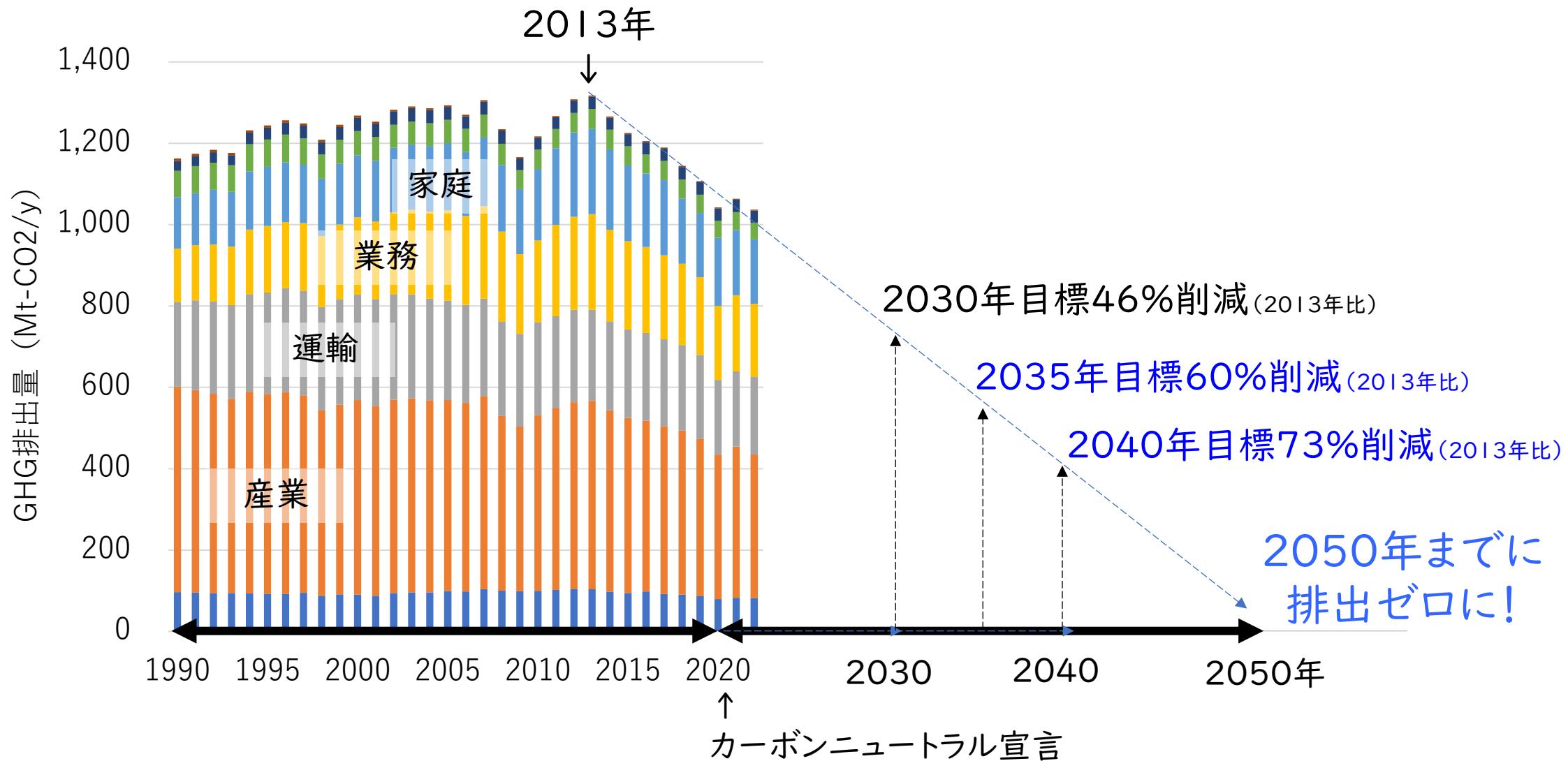
先進国を中心として
多くの国で2050年
までに排出ゼロに!

2050 2100



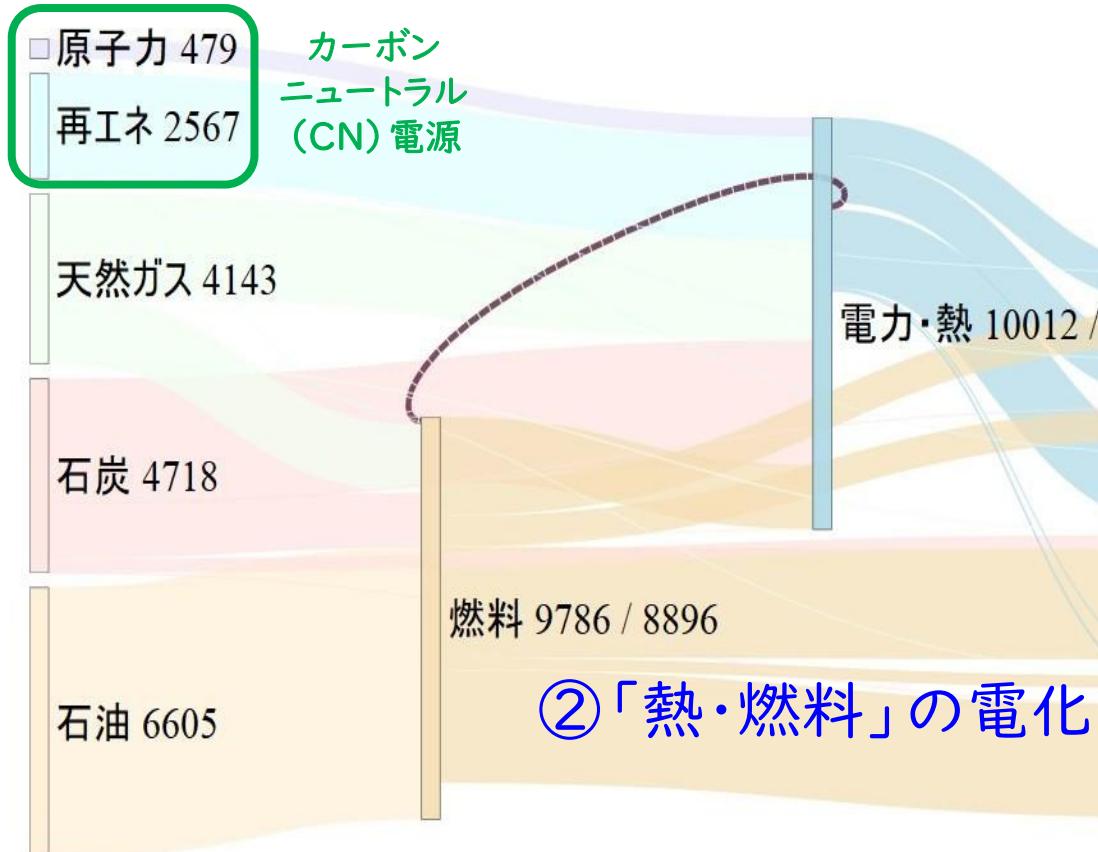
芝浦工業大学

日本の2050年脱炭素化戦略(第7次エネルギー基本計画:2025年2月)



日本の2050年脱炭素化戦略(第7次エネルギー基本計画:2025年2月)

日本のエネルギーフロー概要(2022年度) [単位: PJ(10の15乗 J)]

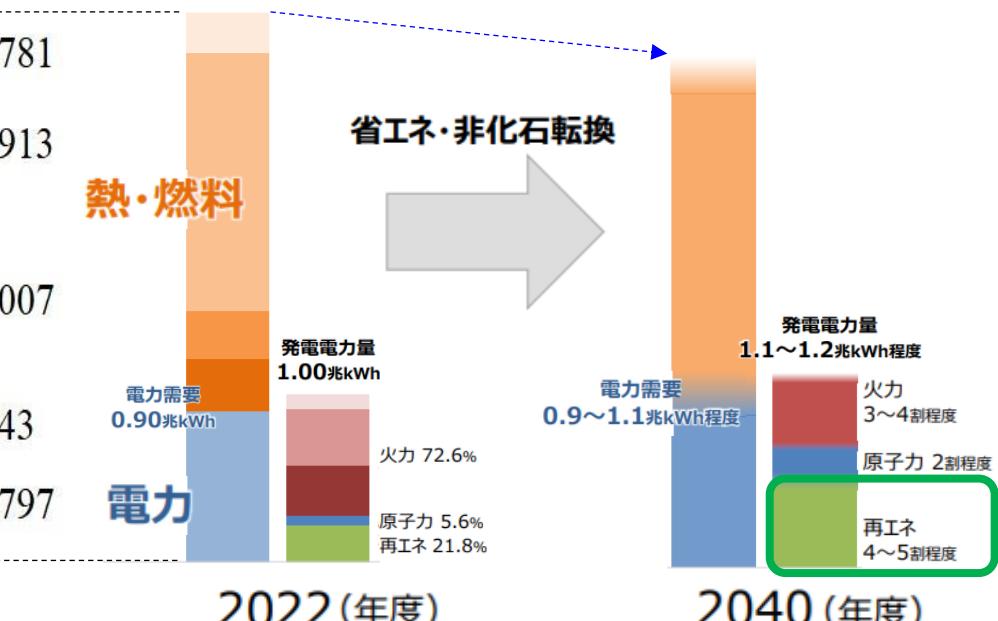


②「熱・燃料」の電化

①経済成長しつつも
徹底した省エネで総需要を減らす

最終エネルギー消費量
3.1億kL

最終エネルギー消費量
2.6~2.7億kL程度



③カーボンニュートラル
電源を増やす

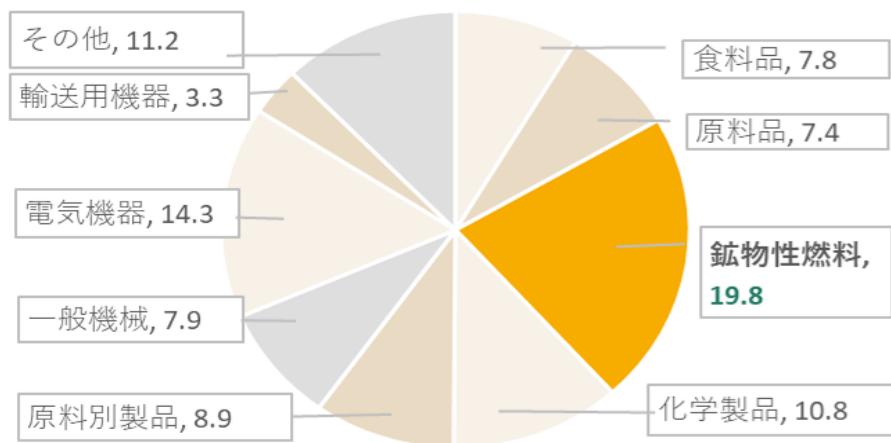
(出典)経済産業省:総合エネルギー統計

地域の再生可能エネルギーの活用等による地域経済への効果

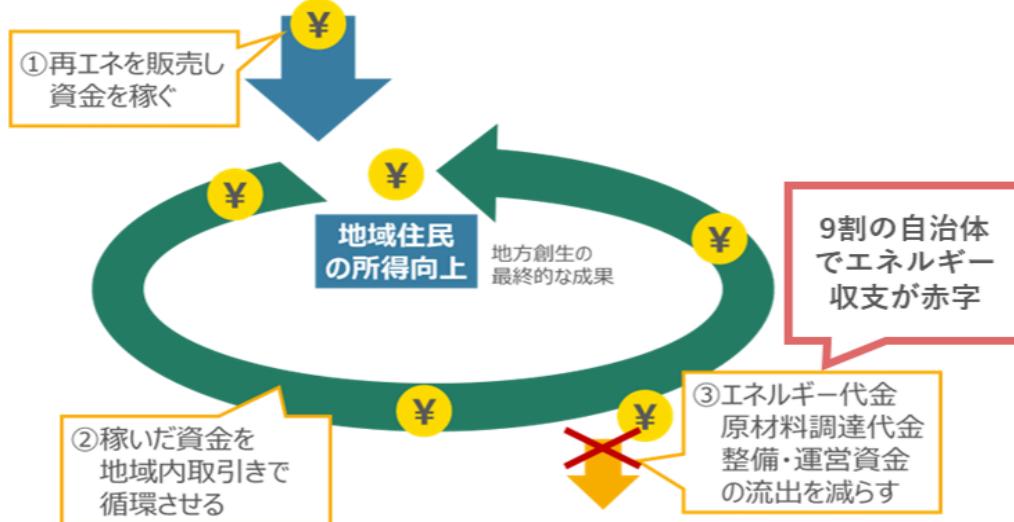
エネルギー自給率
の向上
(価格安定化)



貿易統計 主要商品別輸入 (2021年度分、兆円)



再エネ導入の視点で見た地域の経済循環構造

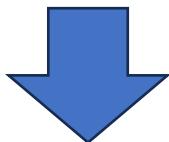


- ・地域の雇用、資本
- ・利益の社会的投資
- ・熱等の副産物、地域内未利用資源の活用
- ・地域事業者による施設整備、維持管理
- ・再エネ地産地消

地域に利益をもたらすためのポイント

地域経済活性化
地域課題の同時解決
エネルギー自給

住まいの脱炭素化策にはどのようなものがある？



国と同じ優先順位で考えてみましょう

1. 省エネ（≠我慢の省エネ）
2. 熱・燃料の電化
3. 再生可能エネルギー（再エネ）の利用

★まずは藤沢市の住まいから排出されるCO₂の内訳を把握しましょう

【藤沢市の住宅でのエネルギー消費に伴うCO₂排出量】
(外岡先生推計値:世帯平均)



- ✓ 照明他(電化製品全て)など
電力消費に伴うCO₂が多い
- ✓ 給湯(お風呂やシャワー)に伴う
CO₂が多い
- ✓ 暖房(6割はエアコン、残りはガス
や灯油)に伴うCO₂もそれなりに
多い

✓ 照明他(電化製品全て)など電力消費に伴うCO₂を減らすには?

I. 省エネ(≠我慢の省エネ)

- ・電球のLED化・人感センサー → LEDは高いが電力消費量が少ないので、1年弱で買い換える費用の元がとれることが多い。
- ・省エネ型家電への買い換え → 24時間稼働している冷蔵庫などは省エネ効果が大きい。
- ・HEMS機器を入れて無駄をなくす → 家電の消し忘れ、自動で家電を省エネモードに。
- ・ライフスタイル・発想を変える
 - 電気を使わなくても“豊か”な生活へ。
 - ・日の出と共に活動し、日が沈んだら寝る
 - ・“ミニマムライフ”(本当に必要なものだけで暮らす)
 - ・不便さを楽しむ(発想の転換)



※NATURE社 Nature Remo E紹介HPより写真引用

2. 熱・燃料の電化

- ✓ 照明他(電化製品全て)など電力消費に伴うCO₂を減らすには?

3. 再生可能エネルギー(再エネ)の利用

- 電力契約を再エネ電力に切り替える

→ 東京電力、東京ガス、地域の電力会社など、色々な電力会社が再エネ100%電力の料金プランを用意している。

ご家庭向けプラン

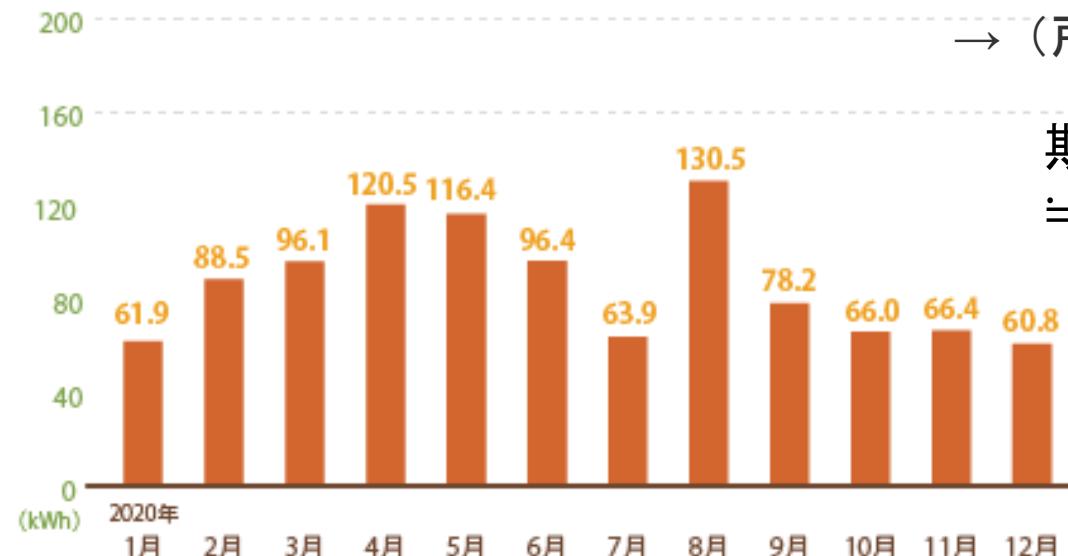


アクアエナジー100

※東京電力エナジーパートナー社HPより画像引用

- 太陽光発電の設置 → 初期費用0円モデル、県による共同購入(初期費用が安くなる)も可能

神奈川県1kWあたりの年間合計発電量 : **1,045.7kWh**



→ (戸建住宅で一般的な) 4kWの太陽光発電を設置した場合

期待される年間発電量 (4,200kWh)
≒年間電力消費量 (4,500kWh)

太陽光発電を設置するだけで、
家で使う電力をほぼ賄える
(電力の正味のゼロカーボン化が可能)

(参考資料)新築に対する太陽光発電設置義務化

自治体	開始時期	対象／範囲	主なポイント
京都府	2020年4月～ ※延べ床面積2,000m ² 以上 2021年4月～ 300m ² 以上～2,000m ² 未満	新築または増築の建築物(延べ床300m ² 以上)に再生可能エネルギー設備(太陽光含む)設置義務化	早期に義務化を導入。住宅だけでなく広く建築物全体を対象としている。
東京都	2025年4月～	年間供給延べ床面積2,000m ² 未満の新築住宅・建築物(大手ハウスメーカー等)に太陽光パネル設置義務化	対象をハウスメーカー側に限定。既存住宅・屋根条件の厳しい住宅は除外条件あり。
神奈川県 川崎市	2025年4月～(予定)	新築建築物(詳細条件あり)への太陽光パネル設置を義務化予定	市区町村レベルでの取り組みの先行例。住宅・建築物向けの義務化として注目。



✓ 給湯(お風呂やシャワー)に伴うCO₂を減らすには?

I. 省エネ(≠我慢の省エネ)

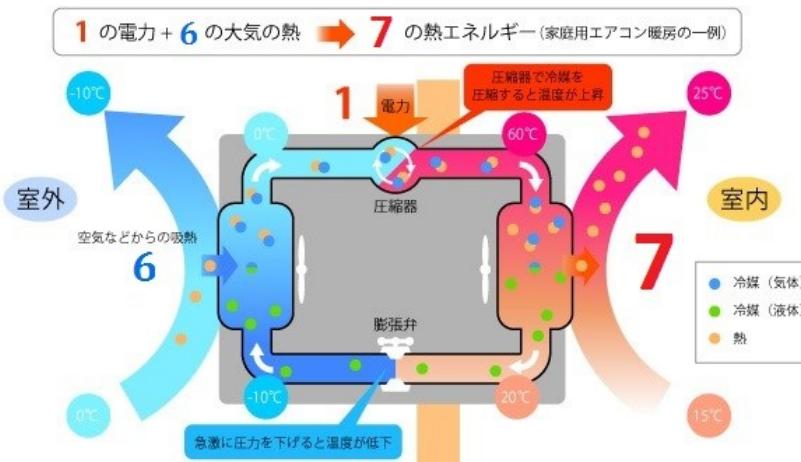
- ・節水シャワーへッドの利用 → 30~50%程度の節水効果=CO₂削減効果
- ・高効率な給湯器に買い換え → “エコジョーズ”なら投入エネルギーのうち95%を熱利用。
- ・ライフスタイルを変える → 日中ぬるめのお風呂に入る、銭湯の活用(1人あたりの湯量は少ない)等

2. 热・燃料の電化

- ・ヒートポンプ式電気給湯“エコキュート”に。

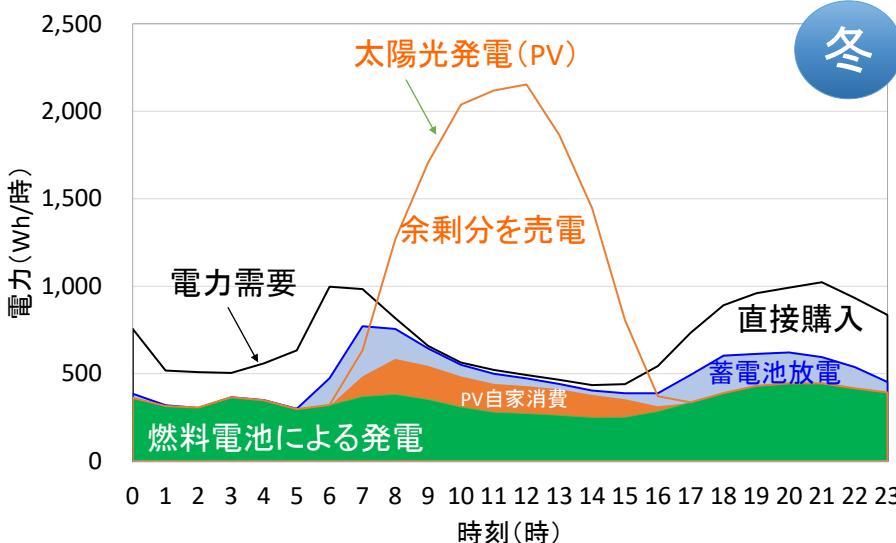
→ 大気中から熱を集めて利用する仕組みのため、投入エネルギーの300~500%(つまり3~5倍)を熱利用できる。
= CO₂排出量を1/3~1/5に減らすことができる。

※ 右図では7倍になっているが、これはエアコン空調の場合。水を温めるにはエネルギーが多くかかるので、効率は少し落ちる。外気温が低いほど効率が下がるが、冬場でも3倍程度の熱利用は可能。

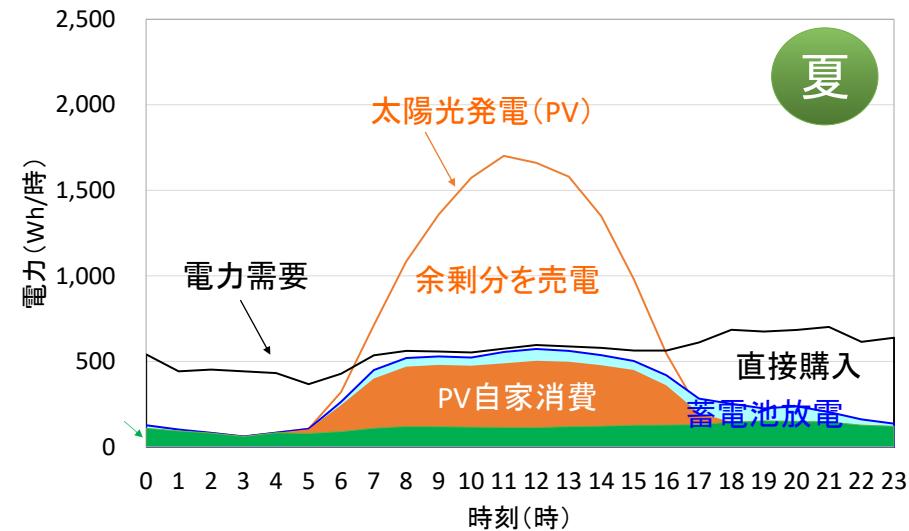


(参考資料) 3.5kW太陽光発電等 設置家庭の実績

ある1日の供給電力の内訳(2015年1月平均)



ある1日の供給電力の内訳(2015年8月平均)



- 日中発電量の7~9割は余る。
- 夕方~夜のお風呂需要に向けて、日中に余ってしまう太陽光電力でヒートポンプ式給湯器を動かせば、給湯もカーボンゼロ化可能。

“おひさまエコキュート”



✓ 暖房(6割はエアコン、残りはガスや灯油)に伴うCO₂を減らすには?

I. 省エネ(≠我慢の省エネ)

・住宅の高断熱化

→冬は窓から室内の熱の約6割が失われる。
“窓リノベ”補助金あり。

- ・高効率な暖房機器に買い換え
- ・ライフスタイル・発想を変える

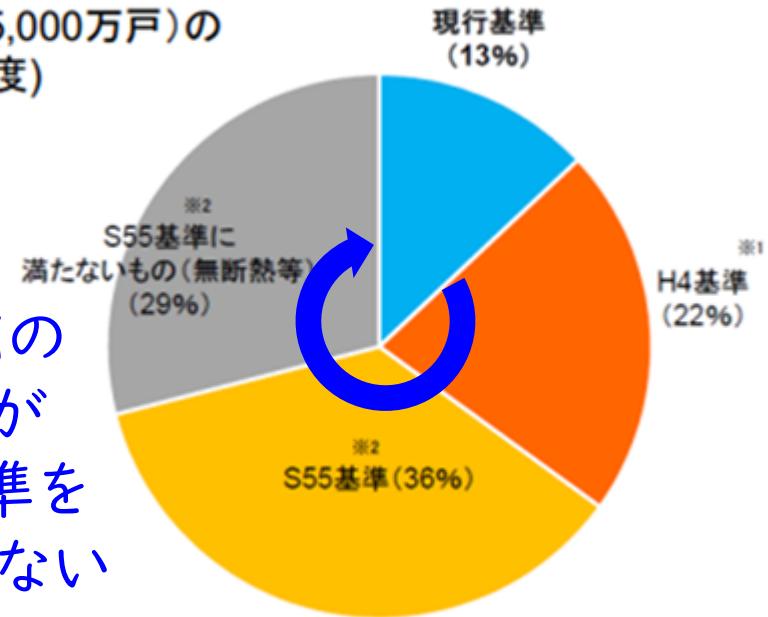
→商業施設や公共施設で“ウォームシェア”、発熱素材の活用(“ヒートテック”洋服や布団等)

2. 热・燃料の電化

・暖房はエアコン(ヒートポンプ技術)に。

→住宅が高断熱ならエアコンでも冬寒くないらしい(寒冷地である長野県談)

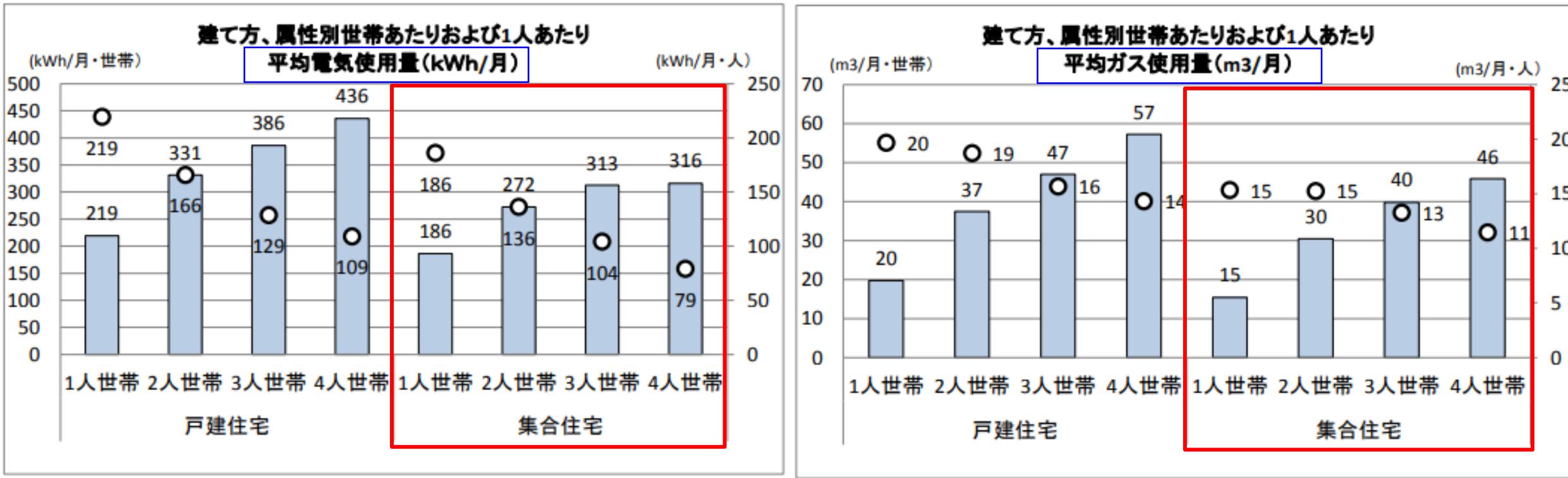
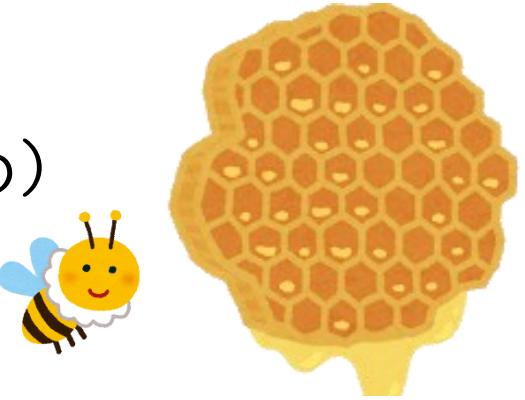
■住宅ストック(約5,000万戸)の
断熱性能(2018年度)



既築住宅の
9割近くが
省エネ基準を
満たしていない

★もし住み替えも検討できるなら…

- ・戸建から集合住宅への住み替え促進?
(高齢者1人世帯は集合住宅への住み替えがエネルギー的にはおすすめ)
…延床面積が小さくなる効果 + 断熱効果が大きい効果



★もし住み替えも検討できるなら…



家選びに、「省エネ性能」という視点を。

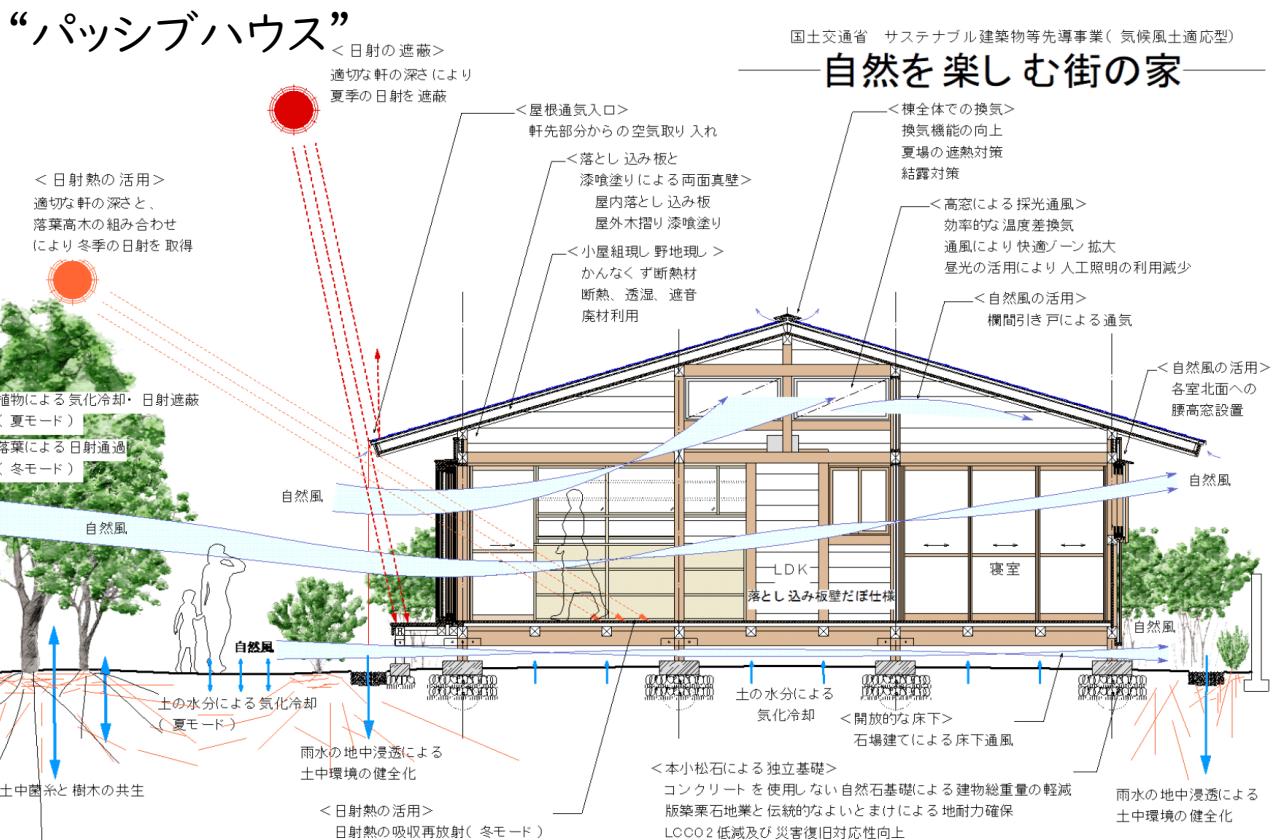


★もし新築・住み替えも検討できるなら…

とことんエコな住宅 気候風土適応型・伝統木造住宅

写真、資料Ayabe,T

【使用する建材(製造時)のCO₂も削減】
地場産木材、しっくい、かんなくず断熱材
石場建 コンクリート不使用
雨水自然浸透で庭木も活性



(参考資料) 国土交通省によるZEH(ゼロエネルギー・ハウス)の普及促進

省エネ住宅の基準は段階的に変わります

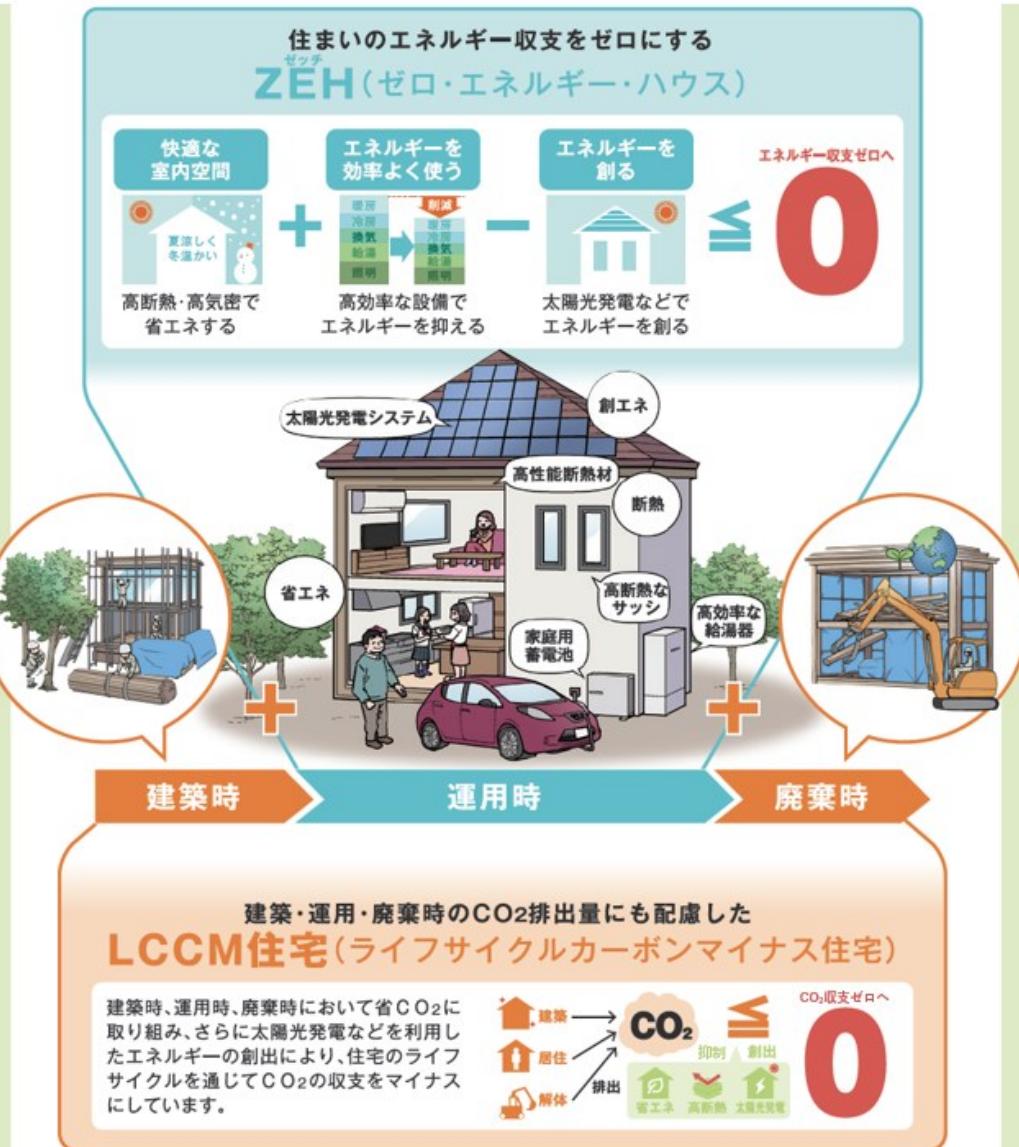
2025年4月に新築住宅は省エネ基準適合が義務化され、さらに2030年までにはZEH水準の基準が引き上げられます。

※省エネ基準適合確認のため、従来の建築確認審査よりも期間を要するおそれがあります。

これからの基準

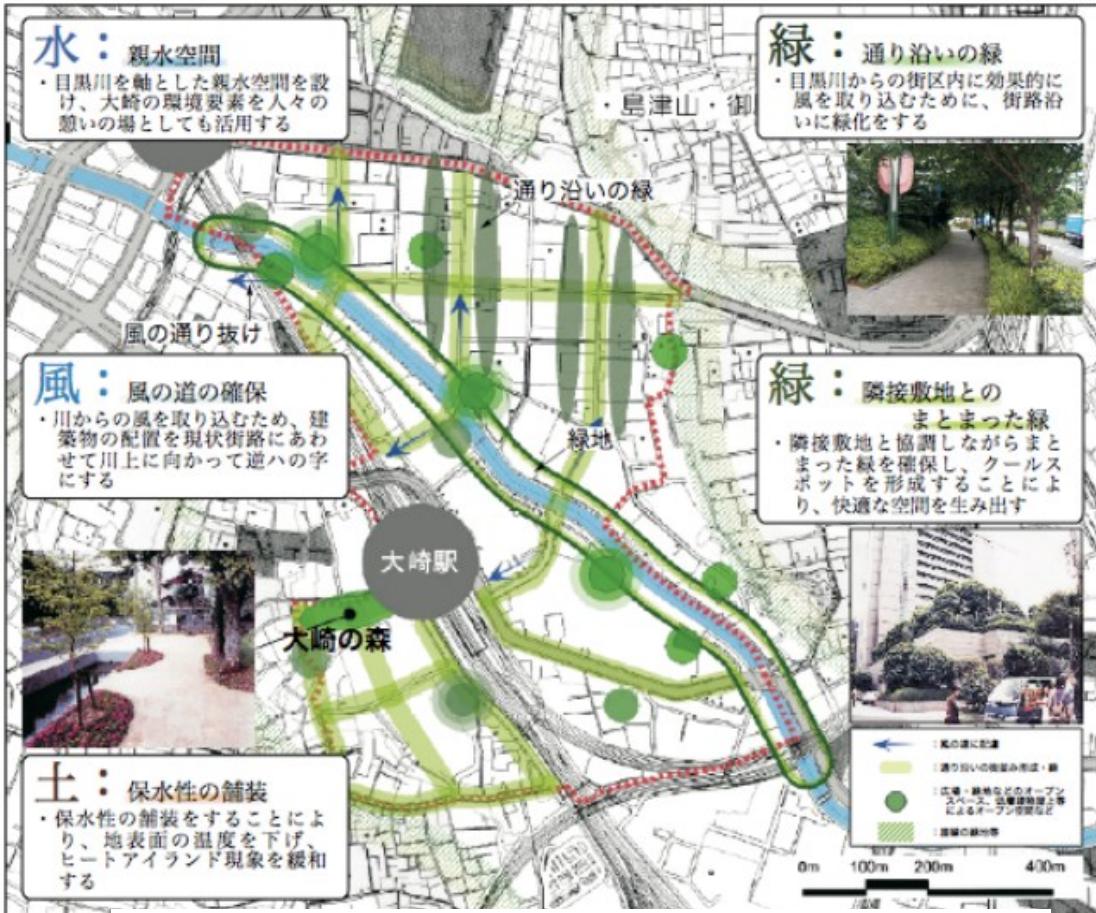


2030年までには最低ラインが引き上げられます



★もしまちづくりも検討できるなら…

- ・緑地は自然のクーラー（風の道）
- ・風、水、緑地、土壤の最適配置



品川区大崎駅周辺地域都市再生ビジョン

図引用) <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0730pdf/ks073009.pdf>

まち全体で
クールシェア／ウォームシェア



コワーキング
エリア・シェア
スペースの
拡充

藤沢市令和7年度「ひと涼み処」設置場所一覧

地区	No.	施設名
藤沢	1	藤沢市文書館
	2	ふじいろ薬局
	3	Fプレイス(藤沢市民センター・労働会館等複合施設)
	4	済美館(藤沢市民センター分館)
	5	くすりのユニオンファーマシー
	6	藤沢市生きがい福祉センター
	7	湘南あおぞら薬局藤沢店
	8	ヒノミ薬局藤沢店
	9	藤沢薬剤師会薬局
	10	株式会社大島薬局
	11	株式会社大島薬局調剤センター店
	12	株式会社大島薬局藤が岡店
	13	ハックドラッグ藤沢白旗薬局
	14	わかば薬局
	15	ササヤマ薬局
	16	湘南薬品ダイヤモンド薬局藤沢店
	17	リフシア神明
	18	こじか薬局銀座通り店
	19	中央薬局藤沢店
	20	藤沢市役所本庁舎
	21	藤沢市役所分庁舎
	22	藤沢商工会館ミナパーク1Fエレベーターホール
	23	ふじさわ宿交流館
	24	かながわ信用金庫 藤沢営業部
	25	かながわ信用金庫 本町支店
	26	藤沢市市民活動推進センター

図引用) 藤沢市HPクールシェアスポットサイト



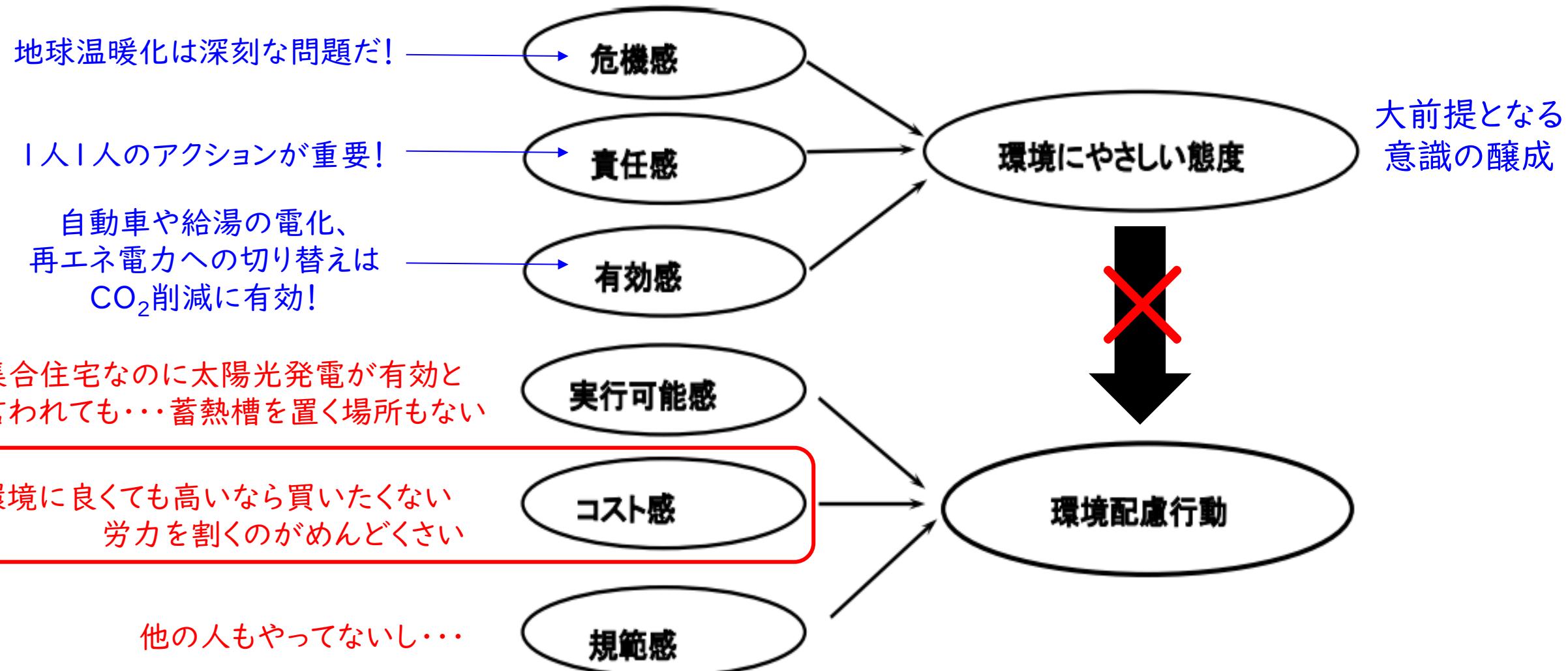
芝浦工業大学

市民を巻き込む脱炭素ふじさわ実現に向けて…

- Q. 地球温暖化は深刻な問題だと思いますか？
- Q. 国民1人1人の行動変容は必要だと思いますか？
- Q. あなたは家の電力契約を再エネ電気に切り替えましたか？



(参考資料) 環境アクションを起こすまでの心理構造



市民を巻き込む脱炭素ふじさわ実現に向けて…

【費用の例】

- ・ 経済的負担
- ・ 労力 など



【便益の例】

- ・ **経済便益**（光熱費削減など）
- ・ 安心できる暮らし（電化で火災リスク低減）
- ・ 安全な暮らし（災害時も太陽光で発電）
- ・ 健康な暮らし（高断熱でヒートショック防止）
- ・ 楽しさ・嬉しさ など

非経済便益

何に重きを置いて暮らしているかは
人それぞれ

↓
多様な市民に合わせた
多様な脱炭素アクションを提案する

(参考)「非経済便益」を組み合わせた市民の行動変容促進事例

健康な暮らしを求めた住宅の断熱改修



- ・ 株式会社LIXIL が展開する「私の断熱ライフ」の第1弾。
- ・ 築38年の日本家屋を生かしつつ、二世帯住宅に改修



【改修のポイント】

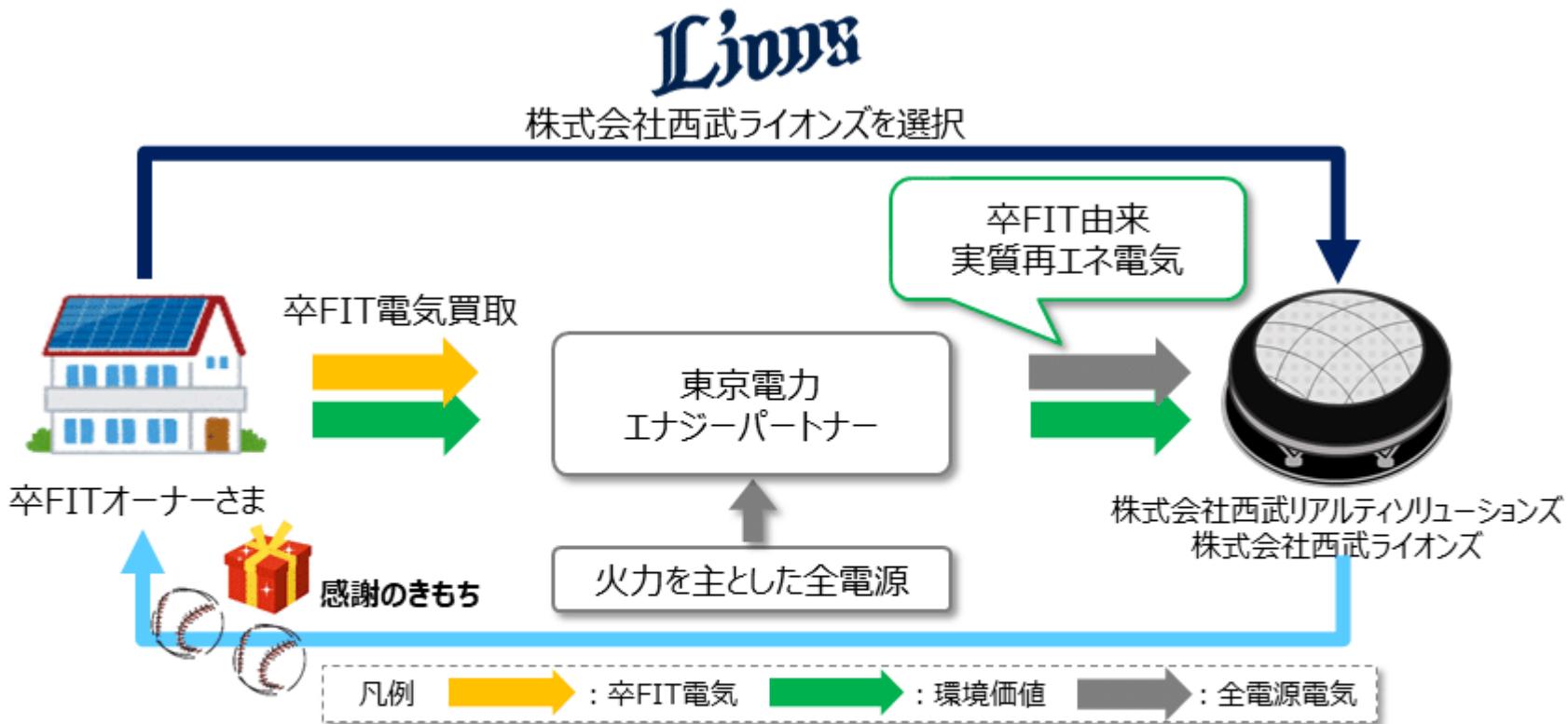
伝統的な屋根瓦・梁・欄間をできるだけ残しつつ、「寒さ・暑さ」の改善を目的に断熱性能を向上。

【得られた効果・メリット】

「冬の室内の寒さが軽減された」「室内が静かになった」など、住み手の満足度が高い。

(参考)「非経済便益」を組み合わせた市民の行動変容促進事例

野球を通じた住宅における太陽光発電普及（西武ライオンズ）



提供：東京電力エナジーパートナー株式会社

※環境価値は株式会社西武リアルティソリューションズへ仮想的に提供されます
※感謝のきものは株式会社西武ライオンズより卒FITオーナーさまへお届けいたします

埼玉西武ライオンズの選手たちが実際に使用した練習球をプレゼント

市民を巻き込む脱炭素ふじさわ実現に向けて…

市民のCO₂削減アクションは、

- 家庭部門（住まい）のCO₂削減はもちろん
- 業務部門（お店でCO₂排出量が少ない商品・サービスを選ぶ、環境に配慮した店舗を選ぶ）のCO₂削減
- 運輸部門（ハイブリッド車や電気自動車へのシフト、再配達の防止）のCO₂削減

にも貢献する。

市民の日々の「選択」は、ビジネスや商品開発を市民が望む方向へ変える力を持っている。

行政による補助金は上限件数があり限定的。

行政による規制は経済悪影響も懸念。

最もハードルが高い

◆部門別温室効果ガス排出量の割合
(2018年度)

