

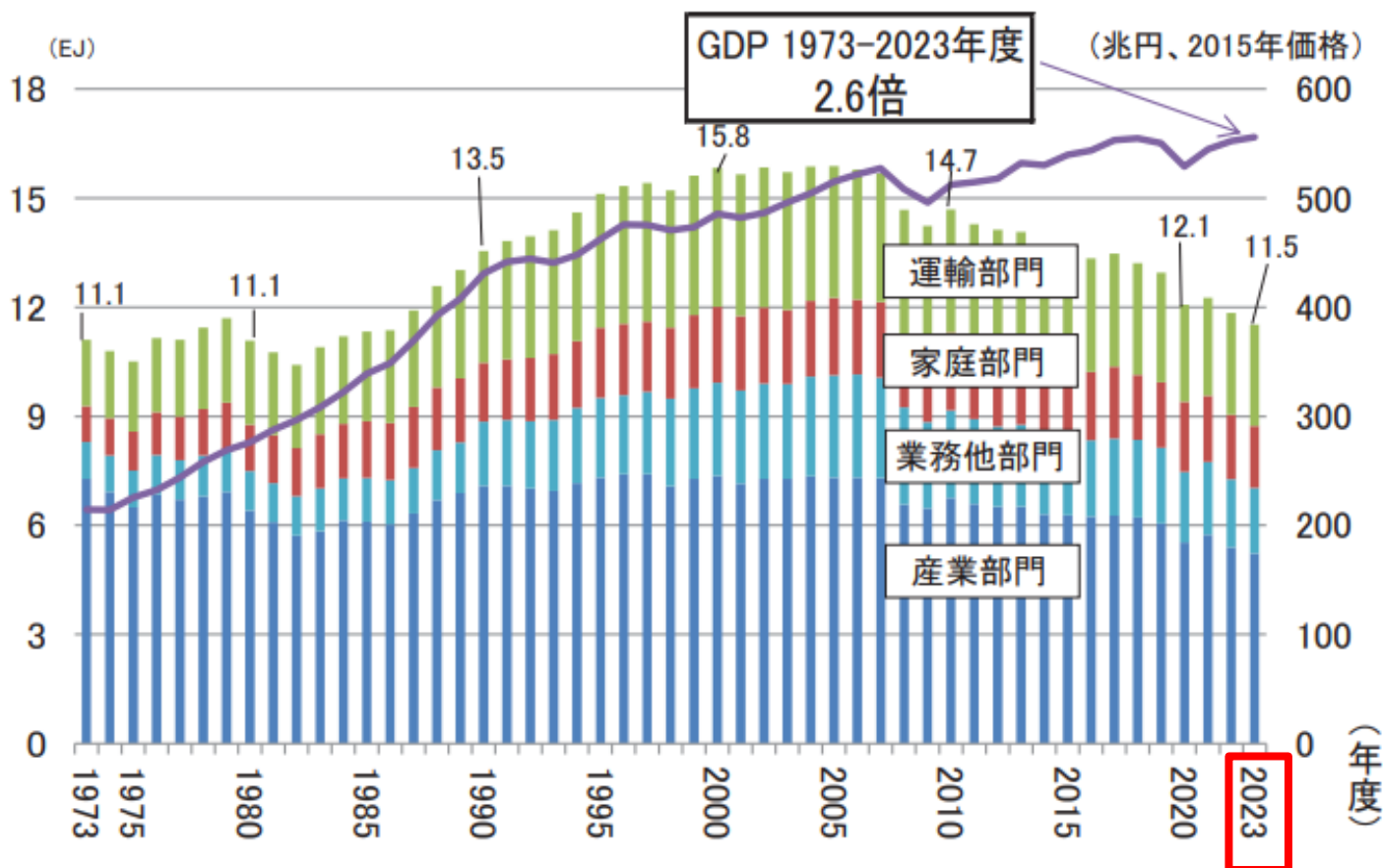
住まいと暮らし方で 脱炭素を進めるには？



2025年10月11日

東京工芸大学工学部 建築学系 建築コース 山本佳嗣

2023年度は、実質GDPが前年度比で0.7%増加した一方、最終エネルギー消費は2.7%減少



最終エネルギー消費割合

() は1973年比

運輸部門

24.1% (1.5倍)

家庭部門

14.8% (1.7倍)

業務他部門

15.6% (1.8倍)

産業部門

45.4% (0.7倍)

建築物と住宅のエネルギー消費量

エネルギー消費量

着工棟数

大
2000㎡
以上

建築物

中
2000～
3000㎡

小
200㎡
未満

住宅

適合義務

説明義務

届出義務

大規模建築

**2000㎡以上の建築物は、
年間3246棟であるが、
36.3%のエネルギー**

**中規模
建築**

15.9% (9.6PJ)

**小
規模**

6.6%
(4.0PJ)

**小規模
住宅**

28.7%
(17.4PJ)

| | |
|--------|-----------------|
| 建売戸建 | 4.1% (2.5PJ) |
| 注文戸建 | 9.0% (5.5PJ) |
| 賃貸アパート | 3.3% (2.0PJ) |

16.4% (9.9PJ)

中規模 | 大規模

| | |
|-----------------|-----------------|
| 7.4% (4.5PJ) | 5.1% (3.1PJ) |
|-----------------|-----------------|

大規模

大規模

中規模 | 小規模

中規模

小規模住宅

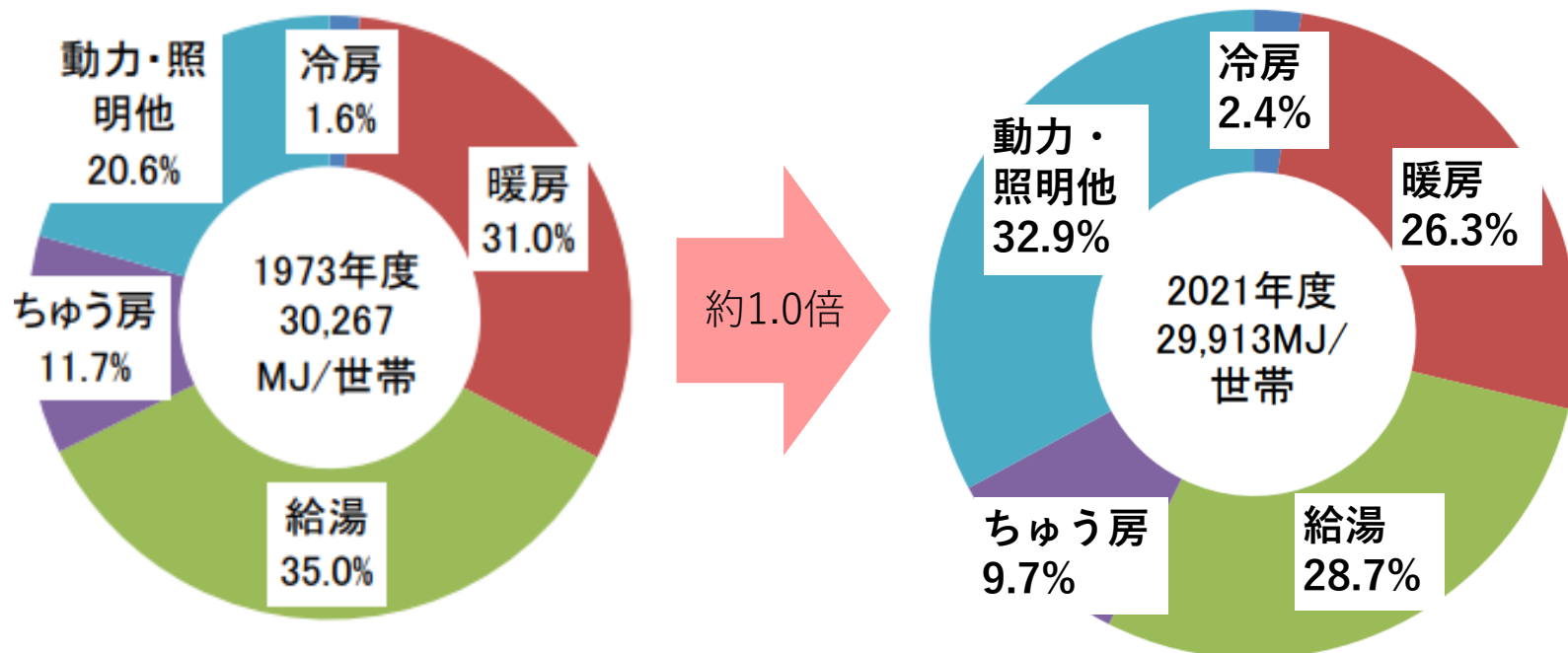
300㎡未満の住宅が棟数では84%→28.7%のエネルギー

84.0% (429,098PJ)

7.7% (39,286棟)
2.8% (14,144棟)

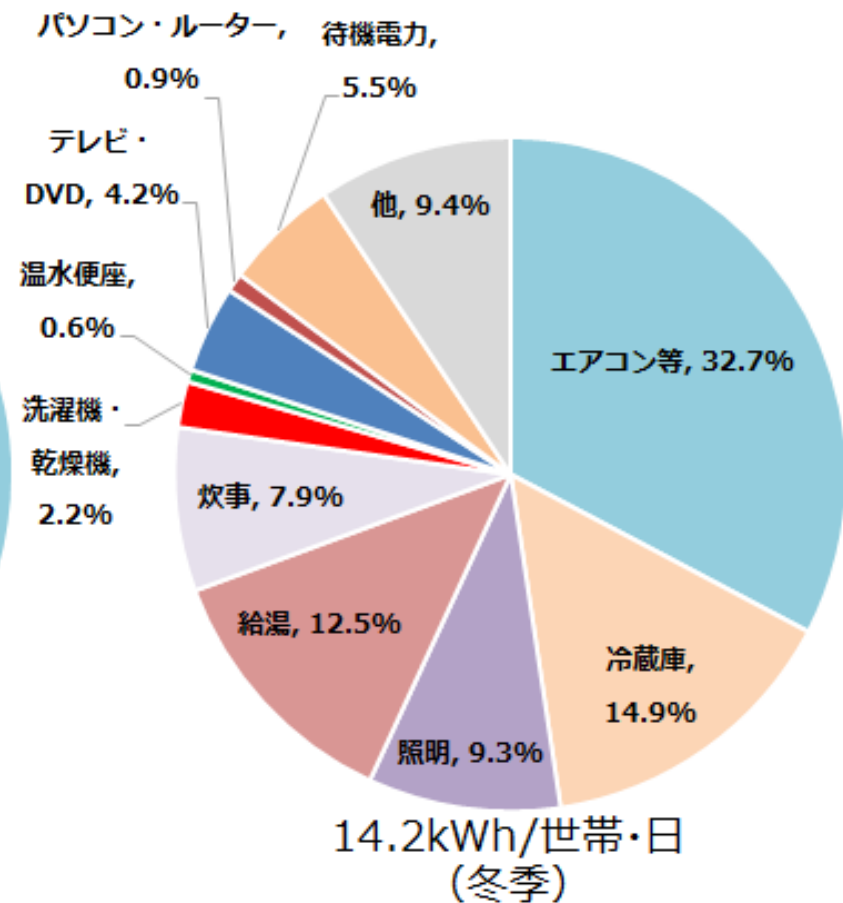
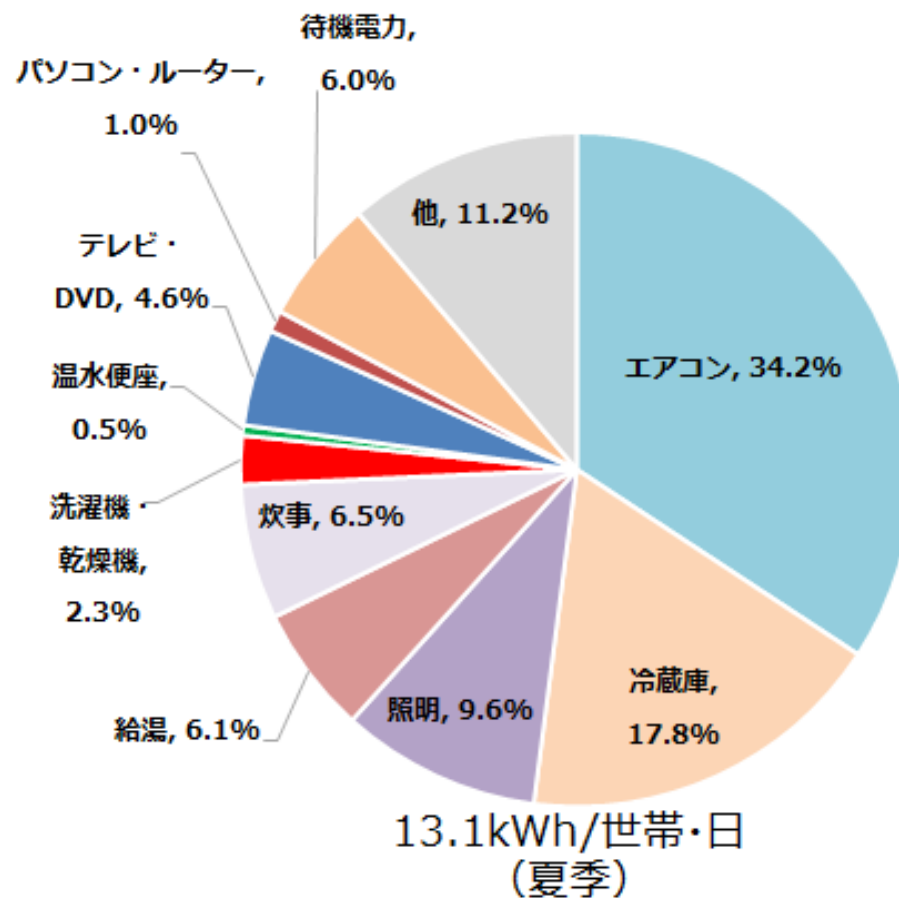
0.6% (3,246棟)

4.6% (23,417棟)
0.3% (1,745棟)



住宅のエネルギー消費特性として、**暖房・給湯などの温水利用の割合が特に大きく**、その他には照明・冷房・冷蔵庫・調理器具・洗濯乾燥機のエネルギー消費などがある。

家電製品の消費電力



家庭における家電製品の一日の電力消費割合

消費エネルギー＝創エネルギーのバランスが取れている住宅
非住宅建築はZEB（net Zero Energy Building）と呼ばれる。

負荷削減

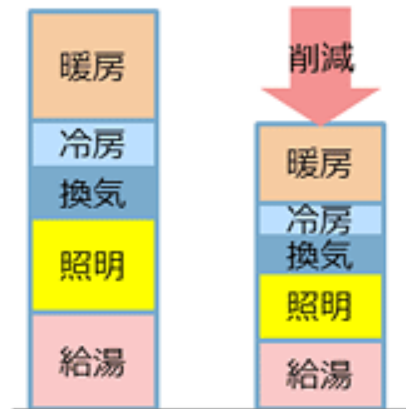
高断熱で
エネルギーを極力
必要としない
(夏は涼しく、冬は暖かい住宅)



省エネ

冷暖房・換気・照明・給湯

高性能設備で
エネルギーを上手に使う



創エネ

蓄電・蓄熱

エネルギーを創る

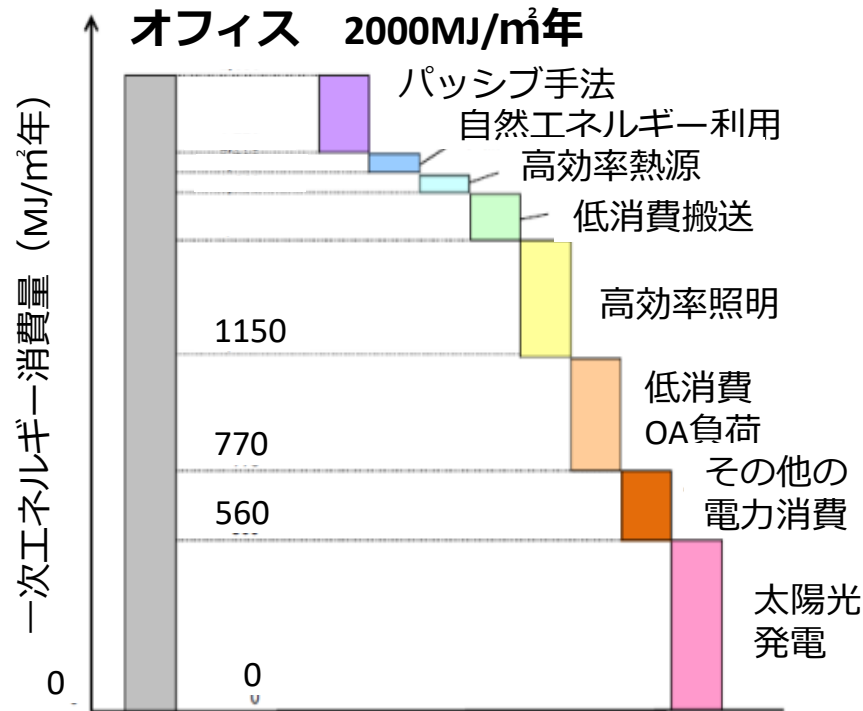


2025年建築物省エネ法適合義務化

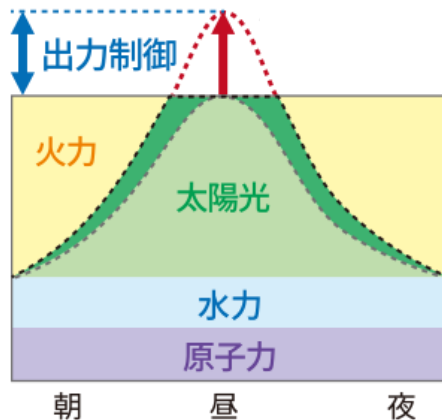
断熱等級4＋日射遮蔽

BEI = 1.0

2030年新築戸建ての
6割に設置



出典：ZEBの実現と展開に関する研究会報告書



出典：四国電力

負荷削減

省エネ

– パッシブ手法

壁体断熱、日射遮蔽、通風利用、自然採光

– アクティブ手法

空調設備の効率向上、LED照明、換気活用

創エネ

– 太陽光発電、太陽集熱器、地中熱

蓄電・蓄熱

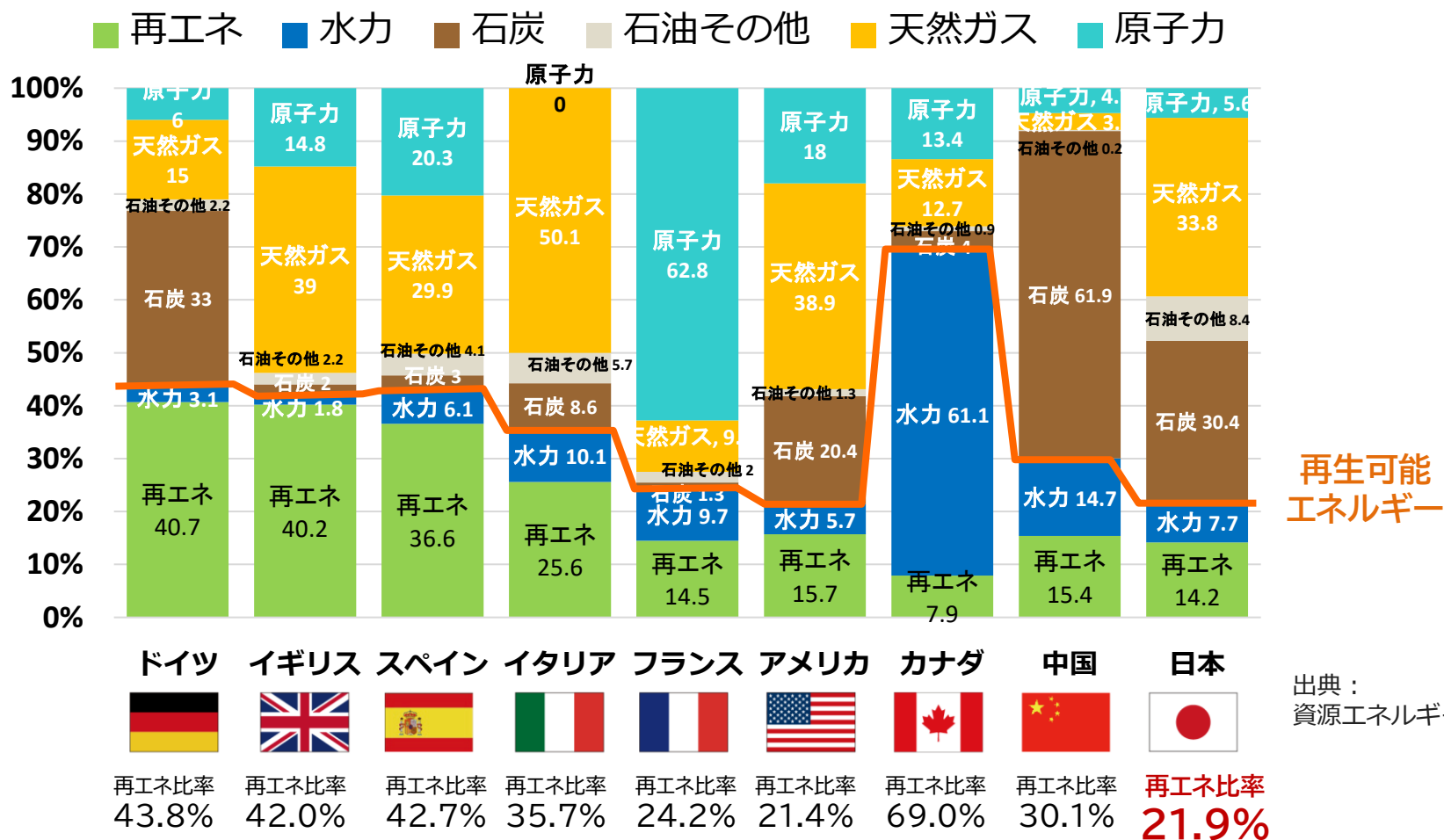
– 蓄電池

– 躯体蓄熱

– 再生可能エネルギーの水素貯蔵

日本の発電量における再エネ比率

- 日本の再エネ電力比率は2022年度で**約21.9%**
- 再エネ発電設備容量は世界第6位で、太陽光発電は世界第3位
- 再エネ電源を供給する電力会社へのサポートも重要**



Fujisawa サスティナブル・スマートタウン

パートナー企業と神奈川県藤沢市の官民一体型プロジェクト

- ・「生きるエネルギーがうまれる街。」をコンセプトに、全ての住宅に太陽光・蓄電池を設置し、HEMSやBEMSによるエネルギーマネジメントを実施
- ・コミュニティソーラーやトイレかまどなど、防災拠点としての機能も備えている(3日間のライフラインを確保)



Fujisawa SST (戸建・商業施設街区)

コミュニティソーラー

出典:環境省 地域脱炭素取組事例集 - Fujisawaサスティナブル・スマートタウン

<https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/assets/examples/CDJ-1-2-fujisawa-sustainable-smart-town.pdf>

小田原箱根エネルギーコンソーシアム

- ・ほうとくエネルギー(株)を中心とした、エネルギーを創る、送る、つなぐのネットワーク
- ・ほうとくエネルギーは、東日本大震災後、いち早く「再生可能エネルギーの地産地消」、「地域内経済循環」を掲げ地元24社(現在38社)の出資で2012年に設立した事業会社。2つのメガソーラー(市民出資ファンド)&6つの屋根貸し太陽光発電所、0円ソーラー等で計1.2メガワット。湘南電力の供給対象エリアは神奈川県内。



小田原メガソーラー市民発電所(第1期)



酒匂川防災ステーション (H26年度屋根貸し)

その他地域エネルギー

売電

毎日をちょっと明るく。

湘南電力

代理契約

供給

新しいエネルギー
ライフスタイル

一般家庭 / 企業 / 自治体

FURUKAWA

ODAWARA GAS

販売代理

地域との連携

地域貢献

自治体 / 商工会議所 / NPO / エネ経会議



「地域応援プラン」



地域連携 開成町

開成町カーボンフリープラン開始のお知らせ

2025年08月30日



相模原応援プラン 応援プラン

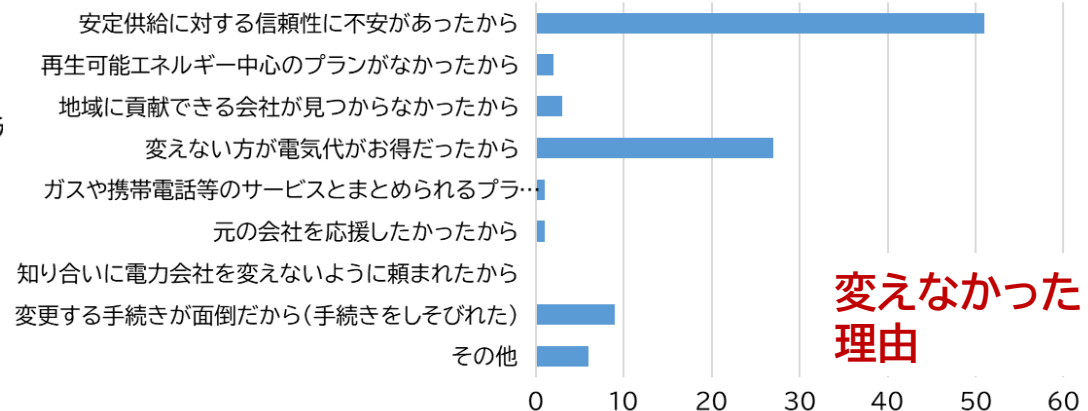
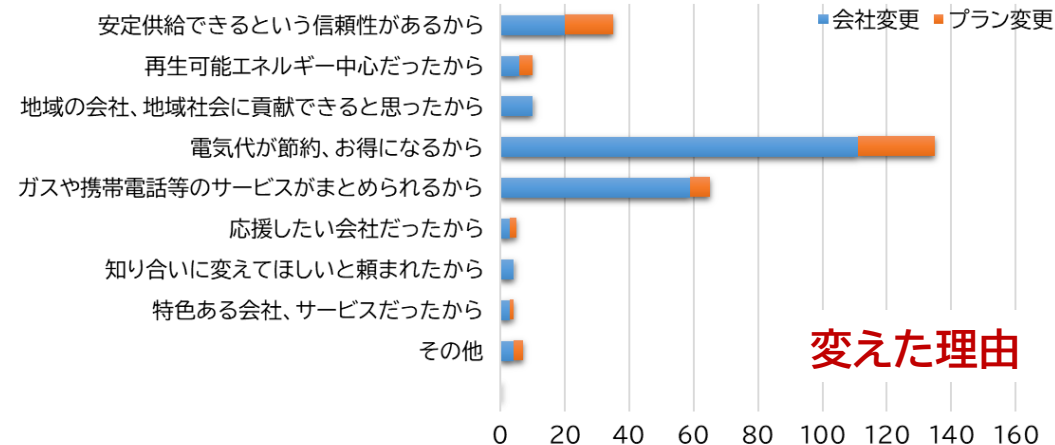
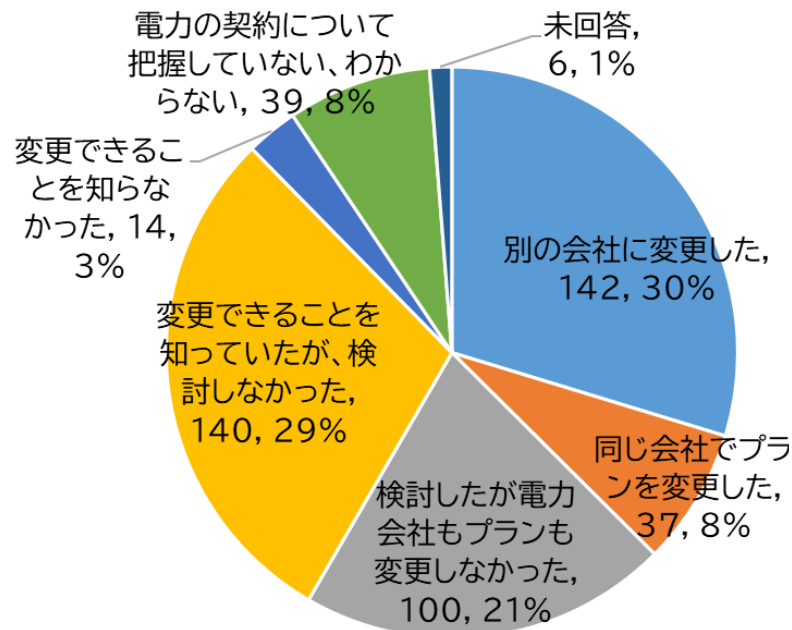
相模原応援プラン誕生

2025年07月01日

秦野市民の電力会社切り替え行動（R7年実施市民アンケート結果から）

- 電力小売自由化以降の電力会社の切り替え率は首都圏エリアでは一般的。
- 切り替え/切り替えなかった理由は ほぼ「節約」「安い」に集中、「再エネ中心」や「地域の会社。地域に貢献」は少数派

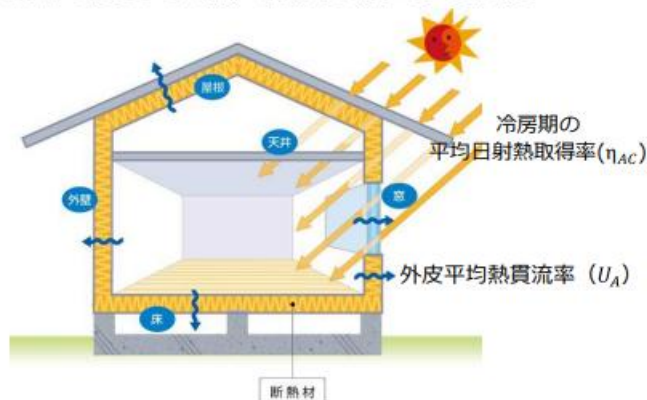
2016年の電力小売自由化以降、電力会社を切り替えたかどうか



住宅性能表示制度の現行基準

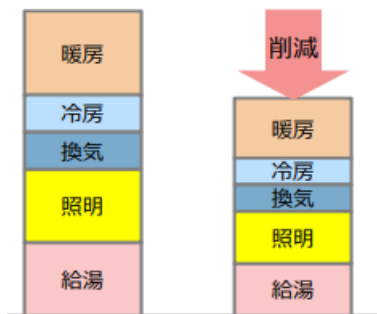
断熱等性能等級

外壁、窓等を通しての熱の損失を防止する性能



一次エネルギー消費量等級

一次エネルギー消費量の削減の程度を示す性能



$$\text{判断指標BEI} = \frac{\text{設計値(家電除く)}}{\text{基準値(家電除く)}}$$

Building Energy Index

断熱性能等級(6地区:東京)

| |
|------------------|
| 等級 7 (戸建住宅のみ) |
| 等級 6 (戸建住宅のみ) |
| 等級 5 |
| 等級 4 |
| 等級 3 |
| 等級 2 |
| 等級 1 |

省エネ基準比
エネルギー消費量▲40%

省エネ基準比
エネルギー消費量▲30%

上位等級
の新設

UA値 \leq 0.6 (ZEH基準)

UA値 \leq 0.87 (省エネ基準)

UA値 \leq 1.54

UA値 \leq 1.67

1次エネルギー消費量等級

| |
|------------------|
| 等級 6 |
| 等級 5 |
| 等級 4 |
| 等級 3 (既存住宅のみ) |
| — |
| 等級 1 |

BEI \leq 0.8 (省エネ基準▲20%)

BEI \leq 0.9 (省エネ基準▲10%)

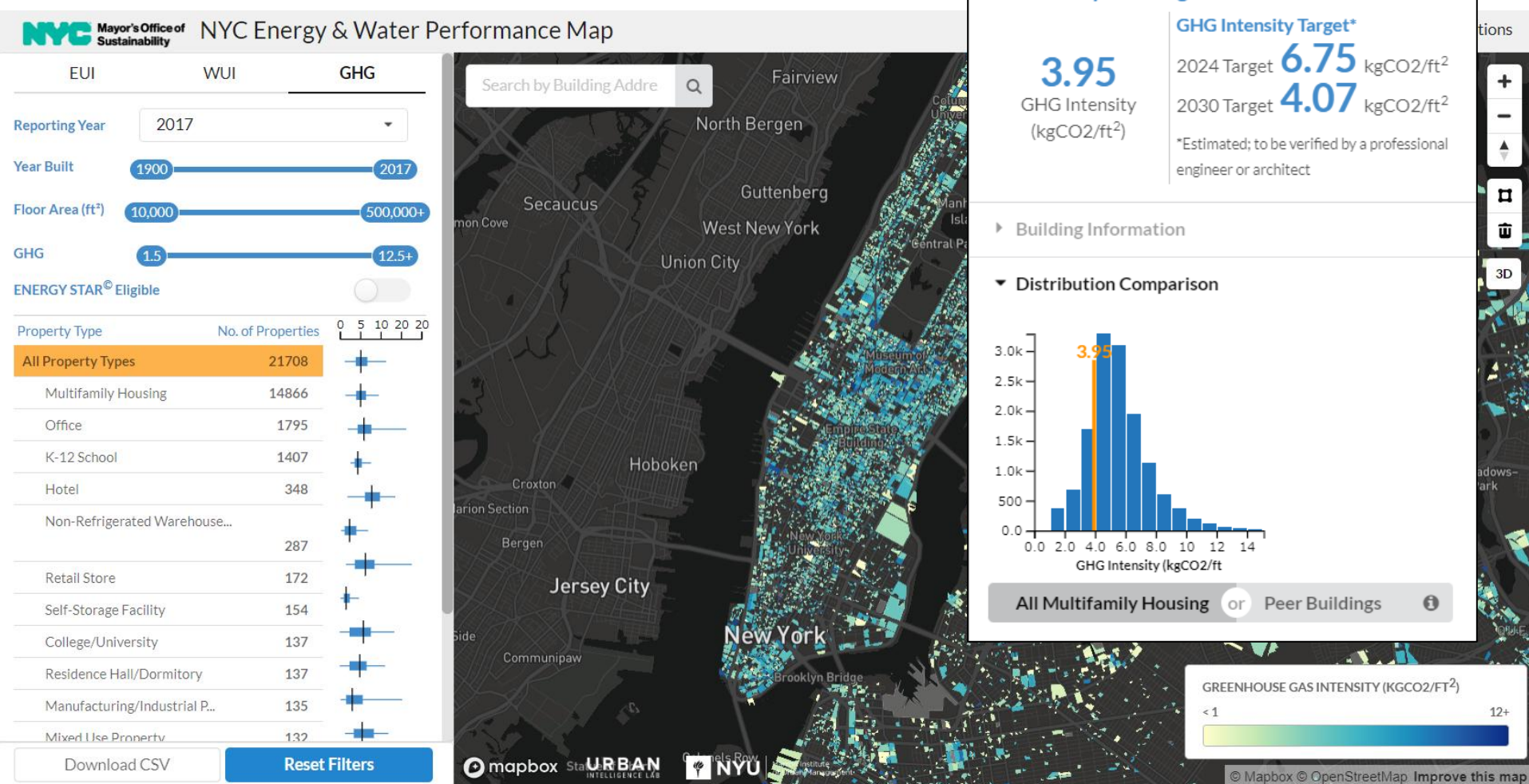
BEI \leq 1.0 (省エネ基準)

建物の省エネルギー性能の見える化

NYC Energy and Water Performance Map

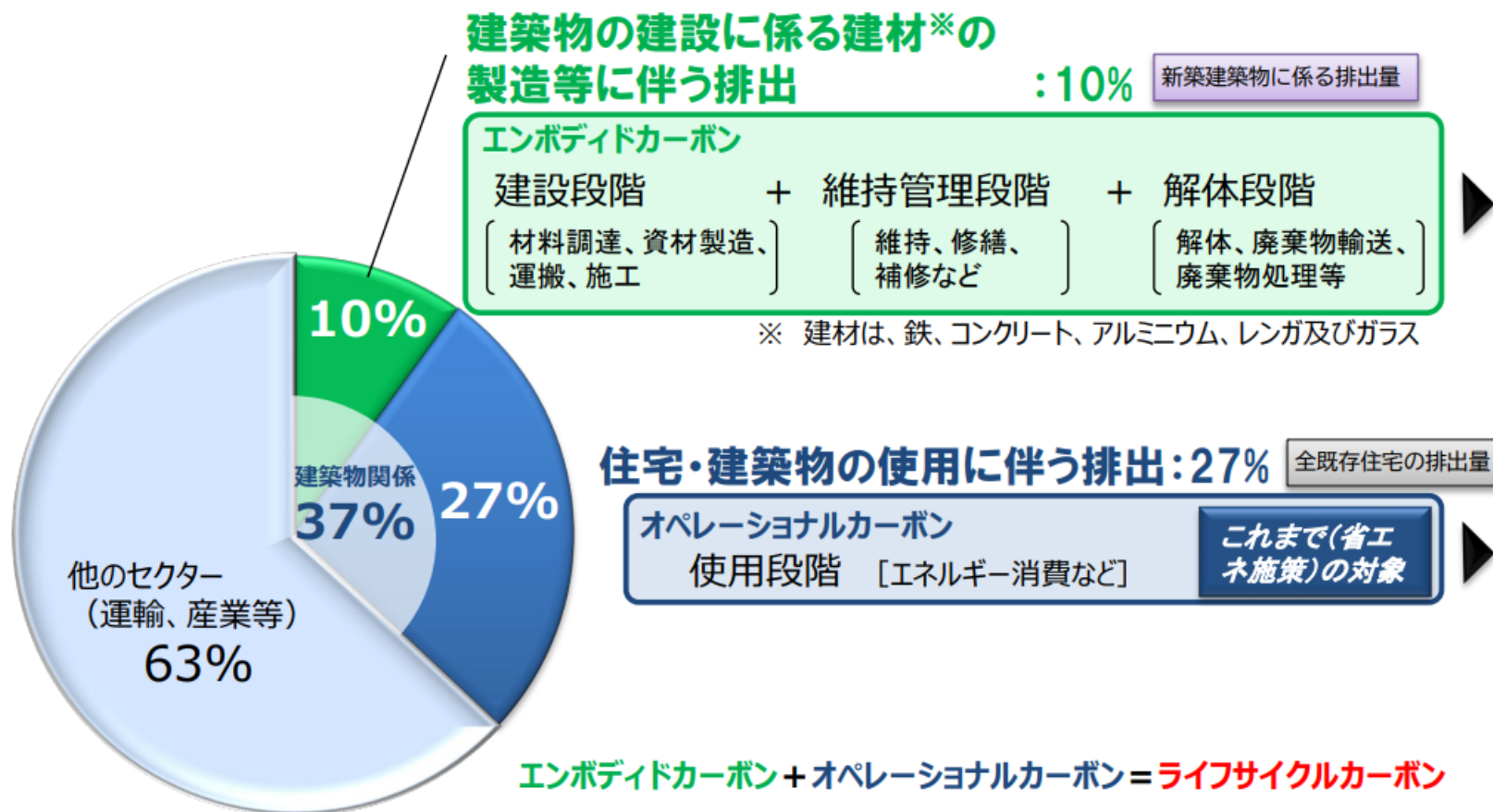
<https://energy.cusp.nyu.edu/#/>

賃貸建物の省エネ性能表示などを義務化



建築分野のライフサイクルCO2削減

建築物使用に伴う排出(オペレーショナルカーボン)のみではなく、今後は、**建設・維持管理・解体段階でのCO2排出(エンボディドカーボン)**についても削減に向けた対策が必要。



世界のセクター別のCO2排出量
(2023年度)

引用: 建築物のライフサイクルカーボン削減に向けた取組、国土交通省、2024年11月11日

簡易的な改修プロジェクト事例



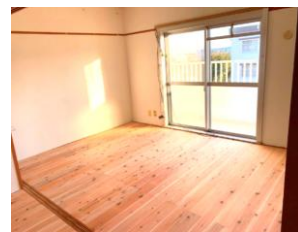
襖リメイク



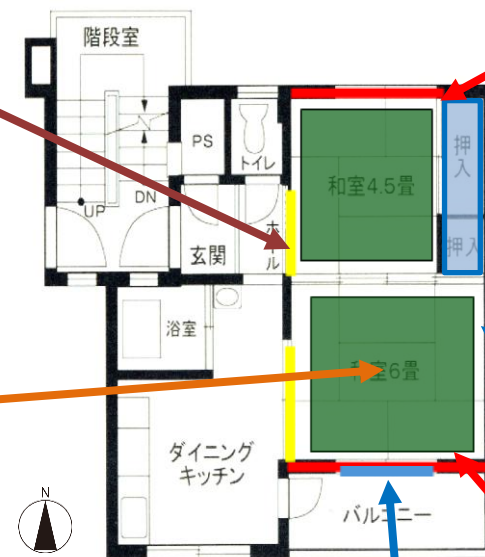
天井断熱+膜天井



タイルカーペット



杉の無垢材による
フローリング床



改修対象住戸 627室



外壁簡易断熱
スタイロ(北側)



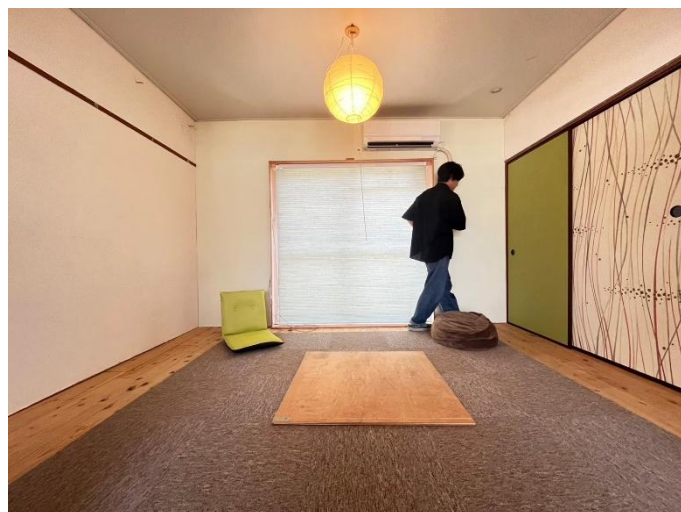
外壁簡易断熱
炭化コルク(南側)



調湿材 漆喰



壁に漆喰を施工



エアフロー窓



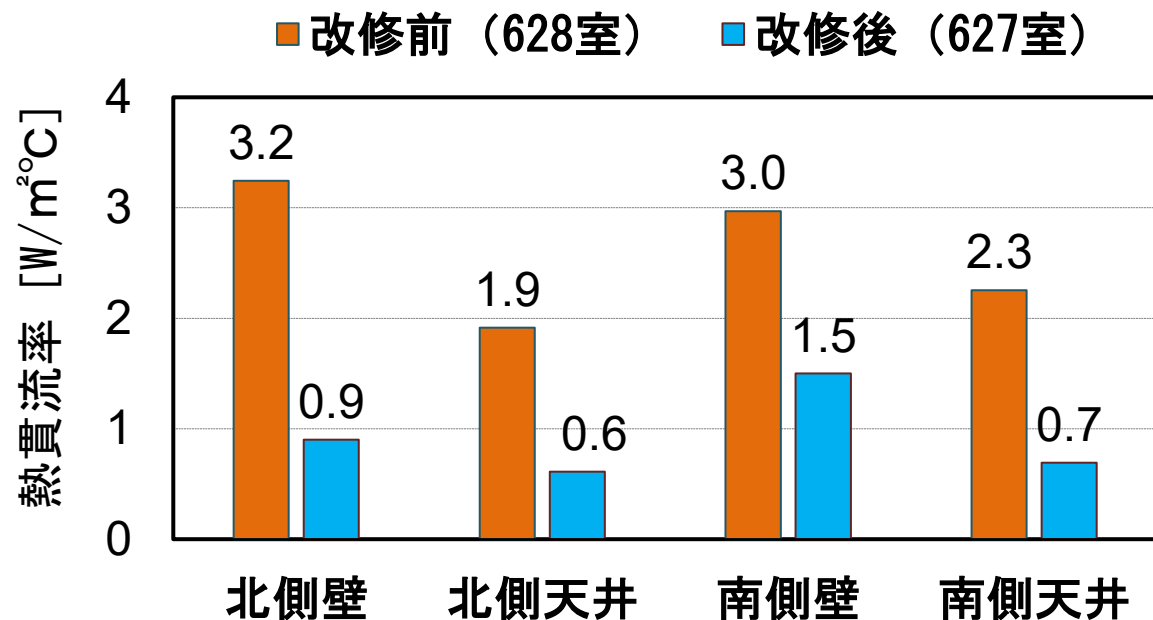
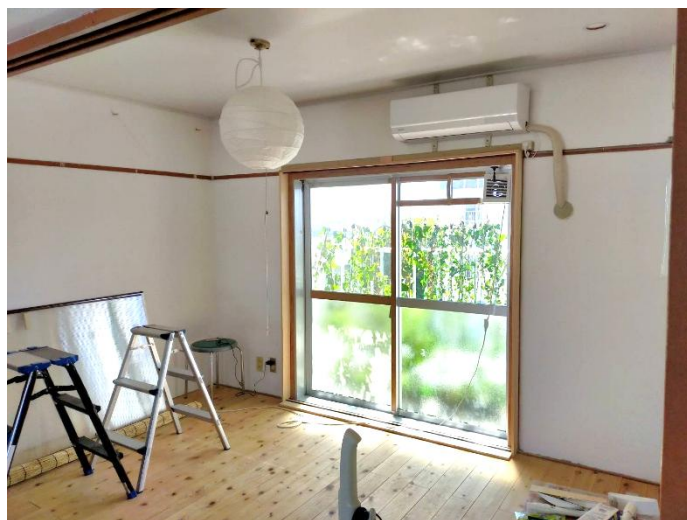
緑化ルーバー



押し入れの居室化

大学生のDIYにより
築50年の高経年住宅団地を簡易改修し、断熱
性能等を向上させるプロジェクトを実施
ヒートショック・熱中症予防の解消も目指す

断熱改修により大幅に熱貫流率が低下(断熱性能の向上)したことを確認



その他の手法として、以下にも取り組み中

「緑化ルーバーによる夏季の日射遮蔽」

「ガラスへの遮熱フィルムの貼り付けによる日射遮蔽」

「通常の障子から断熱障子への貼り替え」



持続可能な社会の実現に向けて

持続可能な住まい・まちづくりの実現には、2つの方向性が考えられる。



科学技術を捨て自然と共生する 昔ながらの生活

自然豊かで持続可能な生活
不便さ、経済発展に課題



高度なテクノロジーに支えられた未来都市
便利で経済的に豊か
環境と人に対するリスク
持続可能性（Sustainability）が低い

周囲の豊かな自然を利用する
自然エネルギーのパッシブ利用
（太陽熱、自然換気、地下水、地中熱）



環境配慮技術を活用する
自然エネルギーのアクティブ利用
（高効率設備・省エネ・再エネ技術）

地方特有の持続可能な住まい・住まい方・省エネスタイル