

小冊子「カーボンニュートラル建築実現のために」を発売

2024年10月24日

塩ビ工業・環境協会

2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、建築分野においても居住時におけるカーボンニュートラルを実現するための検討が必要です。建築物では一次エネルギーである太陽光発電・風力発電などの自然エネルギーの利用が不可欠ですが、エコキュートやLED照明等の省エネルギー設備の利用に加え、外皮※の省エネルギー性の向上が不可欠となってきます。

弊会では2021年度より3ケ年に亘り、秋元孝之委員長(芝浦工業大学建築学部長・教授)の下、断熱性能に優れた樹脂窓等の開口部建材を用いた住宅の省エネルギー化と快適性・健康維持のための室内環境の検討を行ってまいりました。

この度、その成果として小冊子「カーボンニュートラル建築実現のために」～開口部建材によるカーボンニュートラル住宅の提案～を発売致しました。

本冊子が住宅の居住時における省エネルギー化と快適性・健康維持の実現のために少しでもお役に立てれば幸いです。

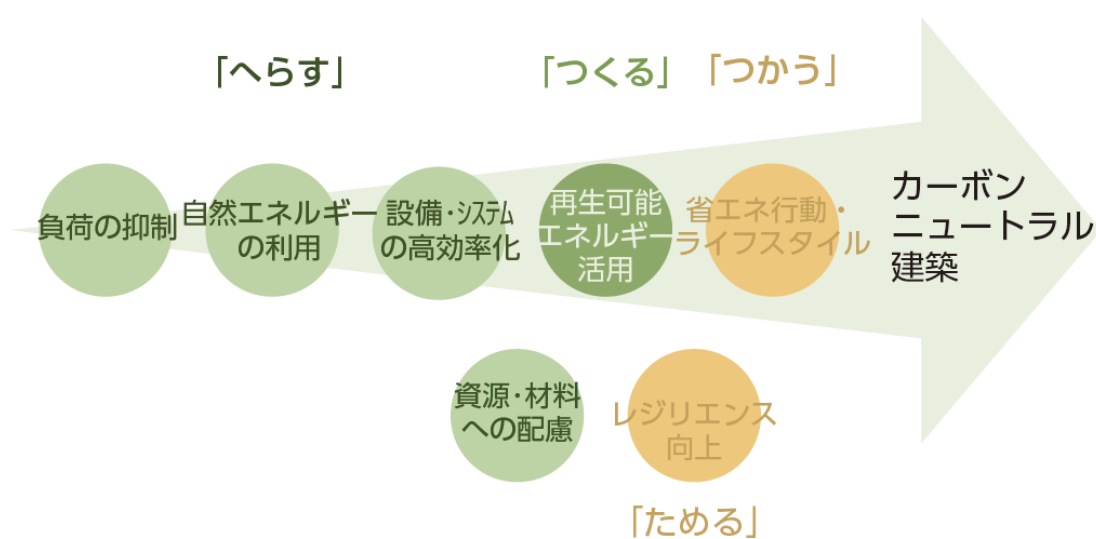
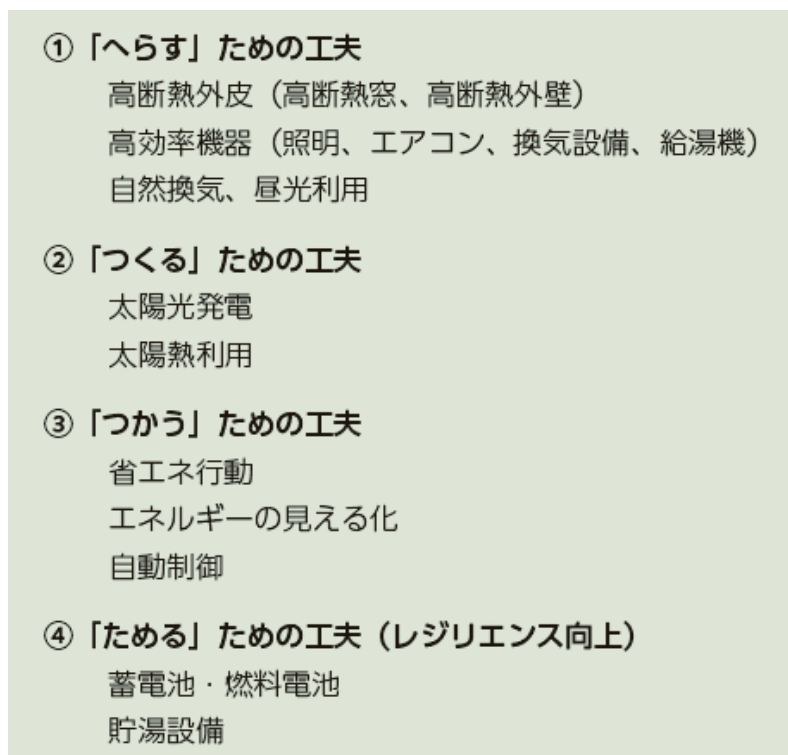


※ 外皮:建物の外部と内部を隔てる境界を指し、窓・壁・屋根・床等をいう

以下に開口部建材によるカーボンニュートラル住宅を提案した資料「カーボンニュートラル建築実現のために 開口部建材によるカーボンニュートラル住宅の提案」の概要を説明します。

1. カーボンニュートラル住宅実現のステップ

カーボンニュートラル住宅は、以下に示すステップの全ての工夫を活用し、積み上げることで実現します。

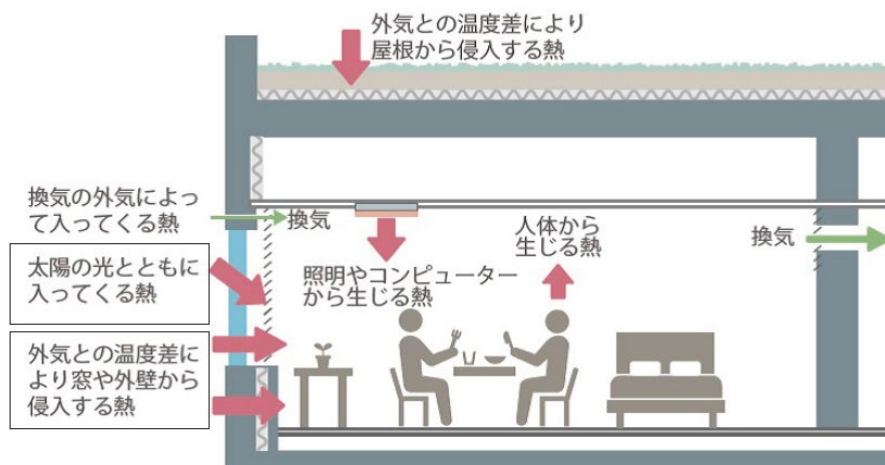


2. 「へらす」ための工夫

カーボンニュートラル実現のためには、高効率設備の導入の前に、建物の断熱性や遮熱性の向上を図り、暖冷房設備が処理する負荷を削減することが重要です。そのためには、熱の出入りが大きい窓開口部の断熱性能向上、遮熱性能向上により大きな効果が得られます。

まず、二重複層ガラスや三重複層ガラスの樹脂窓は、ガラスやサッシの断熱性能が高く、外気からの熱の出入りを削減します。

また、夏の冷房負荷削減には、日射遮蔽が重要で、樹脂窓に Low-E ガラスを採用することが効果的ですが、更に、ブラインド、オーニング、シェード、シャッターなどによって日射を遮蔽すれば、より大きな効果が期待されます。実験棟での夏期代表日における実測結果では、窓シャッター、シェード、オーニング、内ブラインドの順に削減率が高く、最も効果の高い窓シャッターのスリット閉の場合では、日射遮蔽建材なしの場合に比べて、約22%の冷房消費電力の削減効果が確認できました。



暖冷房負荷のイメージ



樹脂窓



窓シャッター



オーニング



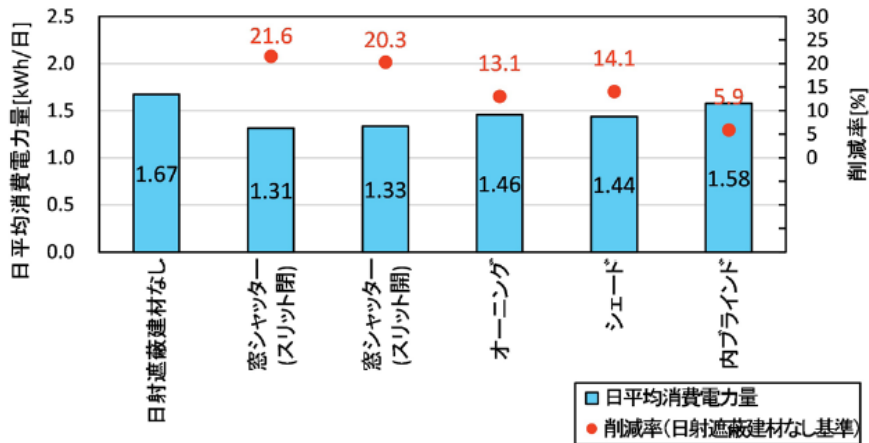
ブラインド



可動ルーバー



外ブラインド

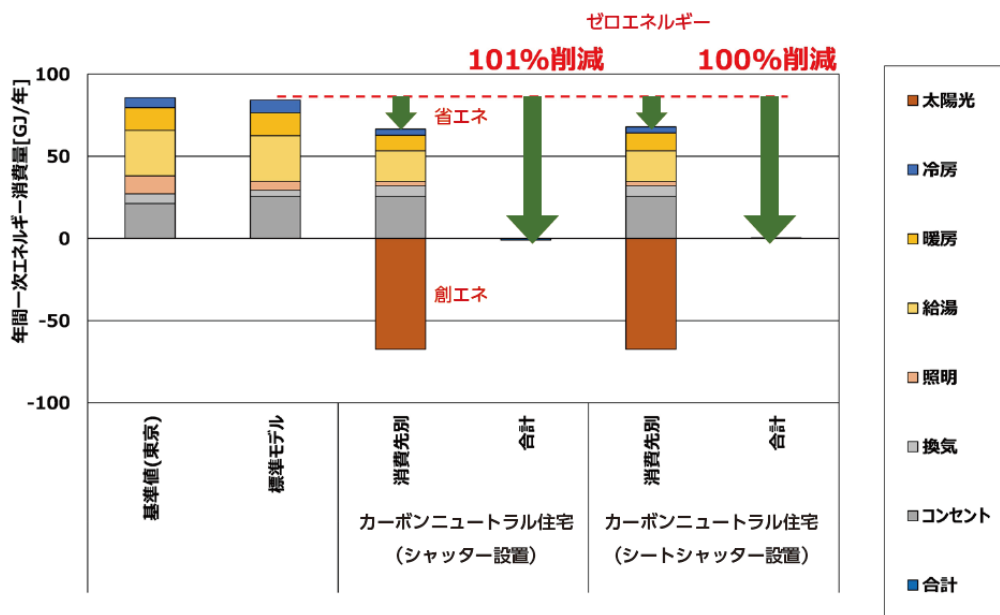


日射遮蔽建材による冷房消費電力量削減効果

出典：フィールド実験棟における開口部まわりの遮熱・断熱技術に関する研究 (日本建築学会大会, 2021年)

3. カーボンニュートラル住宅の提案

樹脂窓とシャッターなどの断熱・遮熱効果の高い開口部建材の採用に加えて、高効率な空調設備、照明設備、給湯設備の採用、更には太陽光発電による創エネによってエネルギー消費量ネットゼロのカーボンニュートラル住宅が実現できることを、数値シミュレーション上で、確認しました。



カーボンニュートラル住宅のエネルギー消費量の計算結果

計算条件：建物モデルは自立循環型住宅の研究による一般住宅モデル (4LDK、延床面積 120㎡) を用い、計算プログラム BEST-H (住宅環境設計ツール) で、東京におけるエネルギー消費量を算出した。

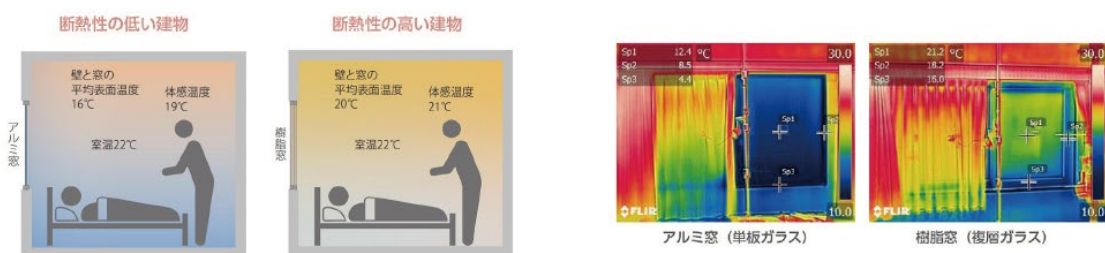
カーボンニュートラル住宅での省エネ手法の例

	省エネ手法
建築	樹脂サッシ、三層複層ガラス、シャッター 外壁・屋根の断熱強化（断熱厚 100mm）
空調	高効率エアコン
照明	LED 照明、照明制御
換気	全熱交換器、高効率ファン
給湯	高効率給湯機、節湯水栓
創エネ	太陽光発電（7kW）

4. カーボンニュートラル住宅のメリット

カーボンニュートラル住宅は、冬期は窓の表面温度の低下を抑え、夏期はその上昇を抑えることができ、窓からの放射が改善することから、室内環境の快適性の向上が期待できます。更に、冬期に窓の表面温度の低下を抑えることで高い温度が保たれることから、カビなどの原因となる窓表面の結露を減らすメリットがあります。

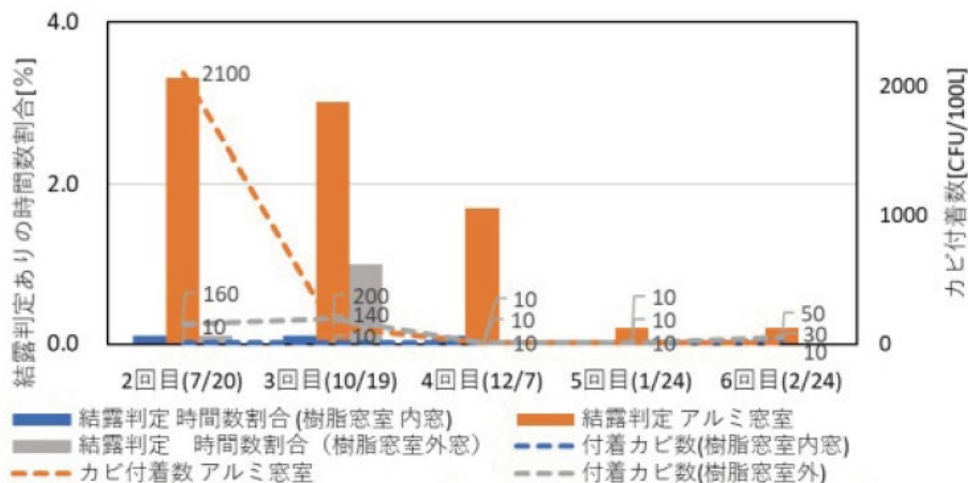
アルミサッシ窓の住宅で、樹脂内窓を設置した住宅と設置していない住宅でのサッシ表面のカビの発生状況の調査結果では、梅雨時の 7 月に樹脂内窓を設置していない住宅において、肉眼では確認できない程度の微小なものではありますが、カビの増加が見られました。これは、アルミサッシ窓でのサッシの温度低下によって、結露発生時間が多くなっているためと思われます。一方で、樹脂内窓を設置した住宅のサッシでは、ほとんどカビの発生は見られませんでした。



断熱強化による室内環境向上

窓の断熱強化による冬期の表面温度の違い

出典：ZEB 実現のために(塩ビ工業・環境協会)



窓の断熱強化による冬期の表面温度の違い

出典：2023 年度空気調和・衛生工学会大会論文

5. 建物運用時におけるカーボンニュートラル検討会の体制

会長 秋元 孝之(芝浦工業大学 建築学部長・教授)

会員等 横山 計三(芝浦工業大学・特任教授)、

久保 隆太郎(ものづくり大学・准教授)

開口部建材メーカー、樹脂サッシ工業会

経済産業省 資源エネルギー庁、環境省

事務局 塩ビ工業・環境協会、日建設計総合研究所

6. 関連学会論文等

- (1) 小林茜,秋元孝之,北野太郎,渡邊照央,近藤武士,久保隆太郎,日高和幸,高村正彦: フィールド実験棟における開口部まわりの遮熱・断熱技術に関する研究夏期における省エネ性および室内快適性の検討,日本建築学会大会学術講演梗概集(東海),pp.703-704,2021.9
- (2) 近藤武士,小林茜,北野太郎,渡邊照央,秋元孝之,久保隆太郎,高村正彦,日高和幸: フィールド実験棟における開口部まわりの遮熱・断熱技術に関する研究夏期・冬期における省エネ性および室内温熱環境の検討,空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集(福島),pp.349-352,2021.9
- (3) 近藤武士,秋元孝之,北野太郎,渡邊照央,久保隆太郎,日高和幸,高村正彦: フィールド実験棟における開口部まわりの遮熱・断熱技術に関する研究その2 夏期における日射遮蔽建材の省エネ効果および室内環境向上効果の検討,日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道),pp.721-722,2022.9

- (4) 山下慶泰,秋元孝之,横山計三,近藤武士,高村正彦,日高和幸:開口部における日射遮蔽建材の省エネ性に関する研究フィールド実験棟及び戸建住宅での省エネ効果の検討,空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集(福井),pp.221-224,2023.9
- (5) 成田恵祐,久保隆太郎,近藤武士,秋元孝之,松岡大介,高村正彦,石丸結衣,久米田裕子:樹脂窓による結露リスク低減・カビ発生の抑制効果の実測,空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集(福井),pp.153-156,2023.9
- (6) 久保隆太郎,王振宇,近藤武士,松岡大介,秋元孝之,横山計三,高村正彦:樹脂窓による結露リスク低減・カビ発生の抑制効果の実測第 2 報 開口部仕様が温熱環境等に及ぼす影響に関する実測,空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集(佐賀),pp.397-400,2024.9
- (7) 「カーボンニュートラル社会における都市型戸建住宅の提案」
日建グループ note <<https://note.com/nikken/n/n99b3fe5e2b6e>>
日建設計総合研究所 HP<<https://www.nikken-ri.com/ideas/20240913.html>>

以上