

# R100 tokyo +

環境性能ガイドブック

オパス有栖川 3Fコンセプトルーム

Environmental performance  
Guidebook

OPUS ARISUGAWA





快適の  
「その先へ」

# 住むことが、環境のためになる暮らしへ

## 環境性能の本質的な価値に挑む

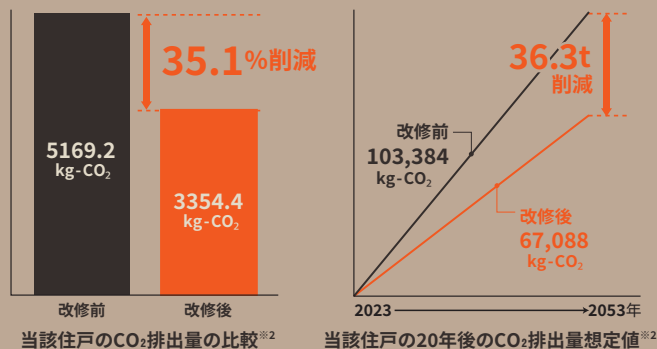
R100 tokyo は、これからの時代に必要とされる教養を深め、本質的な心地よさや豊かな体験など新しいラグジュアリーを提案するブランドです。ライフスタイルが多様化・成熟する中で、私たちはいち早く既存不動産の価値を見直し、リノベーションという仕組みづくりとデザインによって新たな価値を創出してきました。その取り組みは、目に見えない住宅の環境性能にも及んでいます。

私たちは、持続可能な未来への取り組みとして、住まいにおける快適さと環境性能の両立を追求しています。そして、その先にある社会的価値について、真剣に取り組んできたのです。



## 長く住むほど地球のためになる

2015年の「パリ協定」から今日、日本は「2050年カーボンニュートラル」を掲げ、住宅・建築物分野におけるCO<sub>2</sub>排出量を2030年までに約58%削減<sup>\*1</sup>することを目標にしています。本住戸では、国際基準の断熱性能をクリアしたうえで、省エネ性能の高い設備を備え、省エネルギーと住まいの快適性の両立に挑みました。その結果、本邸改修後の冷暖房や水道光熱にかかるCO<sub>2</sub>排出量はシミュレーション上、年間約35.1%の削減。20年後には36.3tの削減につながります。本住戸に住むことは、環境に対する貢献、そして地球の健全な未来につながるのです。



※1 2013年度比において。 ※2 当該住戸改修前後の外皮性能をもとにシミュレーションした結果の比較です。なお、ライフスタイルについては、H28年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説(II住宅)において開示されている条件をもとに、シミュレーションの与条件に反映させています。CO<sub>2</sub>の排出係数は、電気:0.451(kgCO<sub>2</sub>/kWh)東京電力2021年度実績、環境省HPより、ガス:2.21(kgCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>)東京ガス2018年度実績、東京ガスHPより、上下水道:0.49:(CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>)一般社団法人日本レストルーム工業会が2022年5月に公表した値を使用しています。

オパス有栖川 3Fコンセプトルームでのリノベーション結果

# BELS ★★★★★ の環境性能

国土交通省が定めた「建築物の省エネ性能表示ガイドライン」に基づく  
第三者認証制度の一つ、「BELS」で最高の評価を取得しています。

★数	一次エネルギー消費量	
★★★★★★ (ZEH基準)	20%以上削減	[オパス有栖川 当該住戸]
★★★★★	15%以上削減	
★★★★	10%以上削減	「低炭素建築物」認定基準相当
★★★ (省エネ基準)	0% (基準)	H28年基準相当
★	10%超過	上記以外

一般的な  
新築マンション®

※一般的な新築マンションとは、H28年省エネルギー基準の仕様規定において定められている外皮性能程度のマンションとしています。

[オパス有栖川 当該住戸]  
一次エネルギー消費量  
**22%以上**  
削減

## BELSとは

BELSとは“Building-Housing Energy-efficiency Labeling System”の略称です。建築物の設計仕様をもとに、躯体の断熱性能から機器の効率性能まで含めた一次エネルギー消費量を計算し、「H28年省エネルギー基準相当の住宅」と比較することで、その消費量がどれだけの割合で少ないのかを★の数でわかりやすく表示する制度です。



BELSの認定書見本

住宅の環境性能を  
★の数でわかりやすく表示

暖冷房や給湯、照明などの  
一次エネルギーの消費量を  
可視化

※見本データは、住宅性能評価表示協会の「BELS評価業務方法書」からの引用です。

# ZEHを超える環境性能

改修後の本住戸の外皮性能は右記表のように大幅に向上しました。一次エネルギー消費量に関しては、BEI:0.78。外皮性能に関してもUA値0.45と、国が推進する『ZEH(ゼロエネルギーハウス)』の基準値:UA値0.6<sup>※1</sup>より高性能です。また、「2020年を見据えた住宅の高断熱化技術開発委員会(HEAT20)」が定めたよりシビアな基準値のG2<sup>※2</sup>もクリアし、国際基準の環境性能を実現しています。

※1 ZEH基準(地域6) : UA値0.6W/(m<sup>2</sup>・K)以下、ηA値2.8以下。 ※2 HEAT20 G2(地域6) : UA値0.46W/(m<sup>2</sup>・K)以下、ηA値2.8以下。非空調ゾーンの最低室温を暖房せずに概ね13℃を下回らない性能。

	改修前	ZEH基準	改修後
UA値 <sup>※3</sup>	1.00	0.60	0.45
ηA値 <sup>※4</sup>	1.0	2.8	1.0
BEI値 <sup>※5</sup>	1.26	0.8	0.78

※3 UA値:内外温度差が1℃の場合の、屋根(天井)、壁、開口部、床から逃げる熱量の合計を全外皮面積で除した値。 ※4 ηA値:単位日射強度当たりの、屋根(天井)、全方位の壁・開口部から侵入する熱量の合計を全外皮面積で除した値。 ※5 BEI値:エネルギー消費性能計算プログラムに基づく、基準建築物と比較した時の一次エネルギー消費量の比率。

## 国が推奨するZEH

2050年までのカーボンニュートラルの実現に向けて、エネルギー消費量の約3割を占める建築物分野における取組が急務になっています。現在、建築物の省エネルギー性能は、「窓や外壁などから評価する“外皮性能”と「設備などから評価する“一次エネルギー消費量”」の2つの基準で評価し、建築物の性能を数値で示すことで国が定める基準に適合しているかを判断しています。本住戸では、現行の省エネ基準(H28年基準)より性能が高い“ZEH”をさらに超える設計を行いました。

### ZEH基準1 外皮性能

建物の外壁、天井、開口部、床など外気と接する部位に関する基準。躯体の断熱性能と夏の日射遮蔽性能で評価。

外皮性能基準	UA値 0.6以下
平均日射取得率 (冷房期)	ηA値 2.8以下



※ 地域ごとに8区分制定。省エネ地域6(東京)の値。

### ZEH基準2

#### 一次エネルギー消費量

冷暖房や給湯、照明、換気、創エネなど、設備機器が使うエネルギーの合算で評価。

電気+ガス	BEI値 0.8以下
-------	---------------

UA値 [外皮平均熱貫流率]	ηA値 [冷房期の平均日射熱取得率]	BEI値 [Building Energy Index]
住戸の熱がどのくらい逃げやすいかを示す値。値が大きいほど熱が逃げやすい。	住戸にどのくらい日射熱が入るかを示す値。基準値は値が大きいほど日射熱が入りやすい。	一次エネルギー消費量を示す値。基準値はBEI≤1.0で、値が小さいほど性能が高い。

## ZEHとは?

[ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス]

住戸の“躯体の高断熱・高气密化”と“設備機器の高効率化”によってエネルギー消費量を極力小さくし、太陽光発電などでエネルギーを創り、エネルギー収支をゼロにする住宅のこと。ZEHには複数のカテゴリーがあります。省エネと再エネを組み合わせた「ZEH」や、階数が高い集合住宅、本邸のような1戸単位のリノベーション住戸などの太陽光パネルの設置が難しい場合を考慮した「ZEH Oriented」まで、4つのカテゴリーに別れています。本住戸ではZEH Orientedを超える性能を実現しています。

	省エネ	再エネ
ZEH	外皮性能 UA値 0.6以下	一次エネルギー消費量 100%以上削減 <sup>※</sup>
Nearly ZEH	ηA 2.8以下	20%以上削減 <sup>※</sup> 75%~100%未滿削減 <sup>※</sup>
ZEH Ready	UA値 0.6以下	BEI値 0.8以下 50%~75%未滿削減 <sup>※</sup>
ZEH Oriented [オバス有栖川 当該住戸]	ηA 2.8以下	0.8以下 再エネの導入必要なし

※ 一次エネルギー消費量の基準値より

# 国際基準の断熱性能に

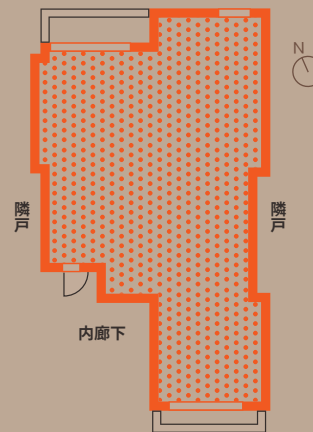
冬に暖房で住戸を暖める時、断熱性能が低かったり断熱材が施されていない箇所があったりすると、暖房の熱が外に放出されてしまいますし、夏はその逆で、外の熱が住戸内に侵入してしまいます。こうした熱の移動を防ぐため、住戸の四方の壁に加え、天井にも断熱材を充填しました。これにより、隣接住戸や共用廊下からの熱移動を防ぐことにも効果を発揮し、安定した室温を保つことができます。断熱材にくるまれることで国際基準の断熱性能を適え、快適な温熱環境が豊かで健やかな暮らしの実現にもつながっています。

### 住戸を断熱材でくるむという発想



断熱施工の様子

### 天井、四方の壁すべてに断熱材を入れる



平面図

## Column 01

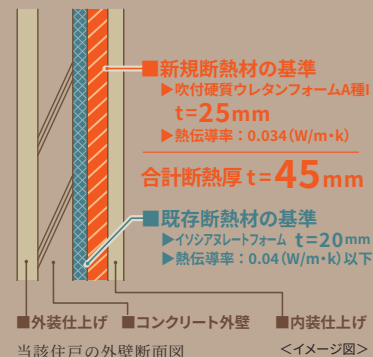
### 断熱性の高い

### 「構造体」と「内廊下設計」

鉄筋コンクリート造、もしくは鉄骨鉄筋コンクリート造で建築されるマンションの場合、基本的に木造戸建てよりも高い断熱性を持っています。鉄筋コンクリートはすき間が少なく気密性が高いうえ、コンクリートは蓄熱量も大きく、構造体自体にメリットがあるのです。また、マンションは建物規模に対して外気に触れる面積が少なく、熱をため込めるというメリットも。とくに中住戸の場合、上下左右に接する住戸が断熱材的な役割を持つため、より断熱性が高まります。さらに、[オパス有栖川]のような内廊下設計は廊下に面する玄関扉が外気に触れないため、より断熱性能が高く、その基本性能は築年数を経ても変わることはありません。

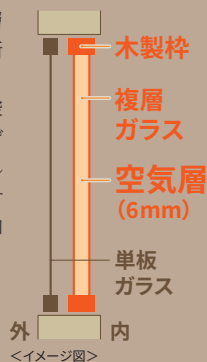
## 新築マンションと同等以上の断熱厚

既存の断熱材に加え、気密を取りやすい断熱材（吹付硬質ウレタンフォーム）を約25mm追加し、合計約45mmの断熱材を充填しました。この厚みは一般的な新築マンションと同等以上の厚みで、既存の建物であっても、最新の建物性能と同等にすることが可能なのです。もちろん高い断熱性だけではなく、気密性、遮熱性も高まっています。



## 窓まわりの断熱性を向上

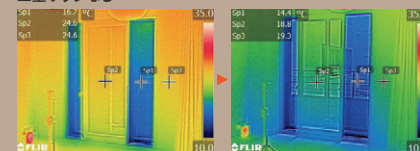
既存の単層ガラスの内側に複層ガラス+木製サッシをとりつけ、断熱性と気密性を向上させました。2枚のガラスの間に密封された空気層が、部屋の暖かさが外に逃げることを抑え、暖房効率が向上し結露も抑えます。また、木製二重サッシを設けることは、遮音性の向上にも寄与しています。



木製二重サッシの様子

サーモグラフィによる効果検証 [オパス有栖川の棟内事例]

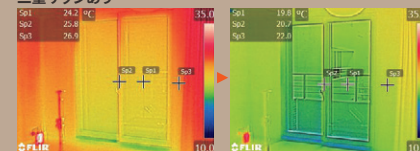
二重サッシなし



外気温4.4°C (20時)

外気温5.9°C (翌朝9時)

二重サッシあり



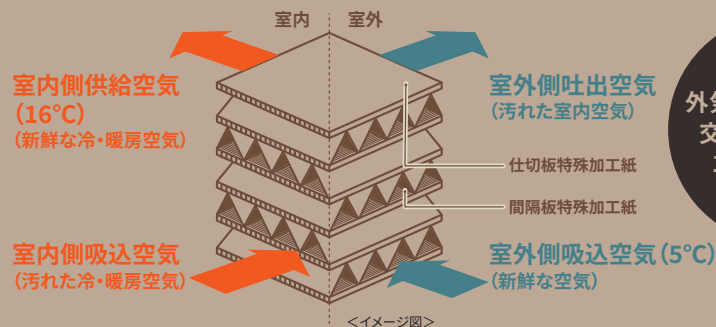
外気温5.1°C (20時)

外気温4.8°C (翌朝9時)

夜20時に暖房を消し、翌朝9時の表面温度の様子を検証しました。断熱性能が向上し、温度が下がらず、表面温度が改善されていることがわかります。

## 省エネ換気で快適な空気環境を

外に出す空気環境を清潔に保ち、換気による熱のロスを大幅に削減できる、全熱交換器を導入しています。全熱交換器は、空気の熱(温度と湿度)を回収して利用し、取り入れる外気にその熱をのせて室内に送り込む設備。湿気も回収するため夏場の蒸し暑い時期にも心強い存在に。低燃費で快適な空気環境を実現します。



室温が20°C  
外気温が5°Cのとき  
交換効率73%で  
16°Cで外気を  
とりこめる

# 断熱改修の効果検証

本住戸では改修前と改修後それぞれの実測調査を行うことで、断熱改修によって実際にどのような効果が得られたかを明らかにしました。調査は冬に行い、①住戸内の表面温度、②室内温度、③エアコンの消費電力の実測をしています。

※実測調査の期間は、改修前：2022年12月16日～2023年1月11日／改修後：2023年12月22日～2024年1月5日。  
※実測中は住戸内の扉は全て閉め、24時間換気はON。エアコンの設定温度は改修前：暖房運転22℃風量自動／改修後：暖房運転18℃風量自動。

## 効果検証①

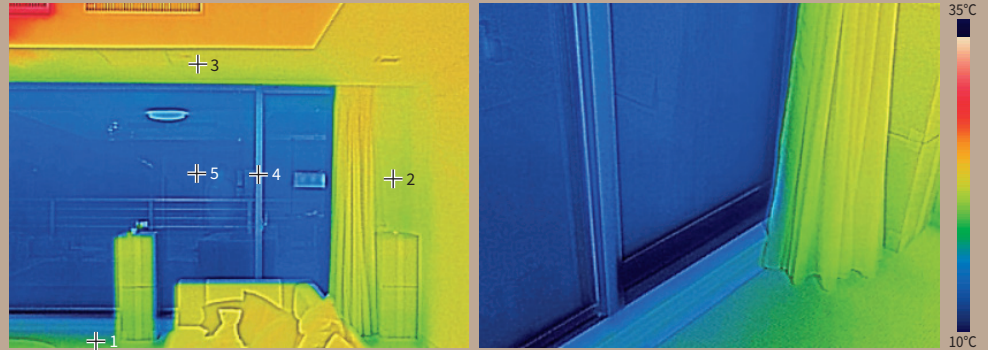
## 住戸内の表面温度の比較

### 表面温度の 温度ムラが小さい

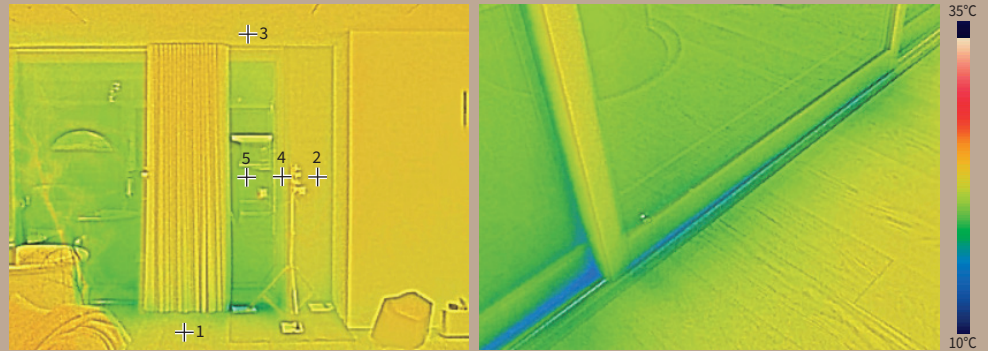
改修前は窓の表面温度が特に低く、室内の温度ムラが大きいことがわかります。改修後は断熱施工と木製二重サッシの効果により、床・壁・天井・サッシ・ガラスなど住戸内すべての表面温度が高く、ムラがない安定した温熱環境を実現しています。

さらに表面温度と室内温度が近いいため、体感温度の差も小さく、より快適な温熱環境を得られます。

改修前の表面温度 [エアコンの設定温度：暖房22℃ | 室温：20.1℃ | 外気温：5.1℃] (2023年1月10日20時)



改修後の表面温度 [エアコンの設定温度：暖房18℃ | 室温：22.2℃ | 外気温：8.9℃] (2024年1月4日20時)



	1.床	2.壁	3.天井	4.サッシ	5.ガラス	6.室温※	同室内の温度差
改修前	19.2℃	22.2℃	22.9℃	16.8℃	15.2℃	20.1℃	7.7℃
改修後	23.1℃	24.0℃	23.7℃	22.8℃	21.6℃	22.2℃	2.4℃

※床上1000mmで測定。





## 効果検証②

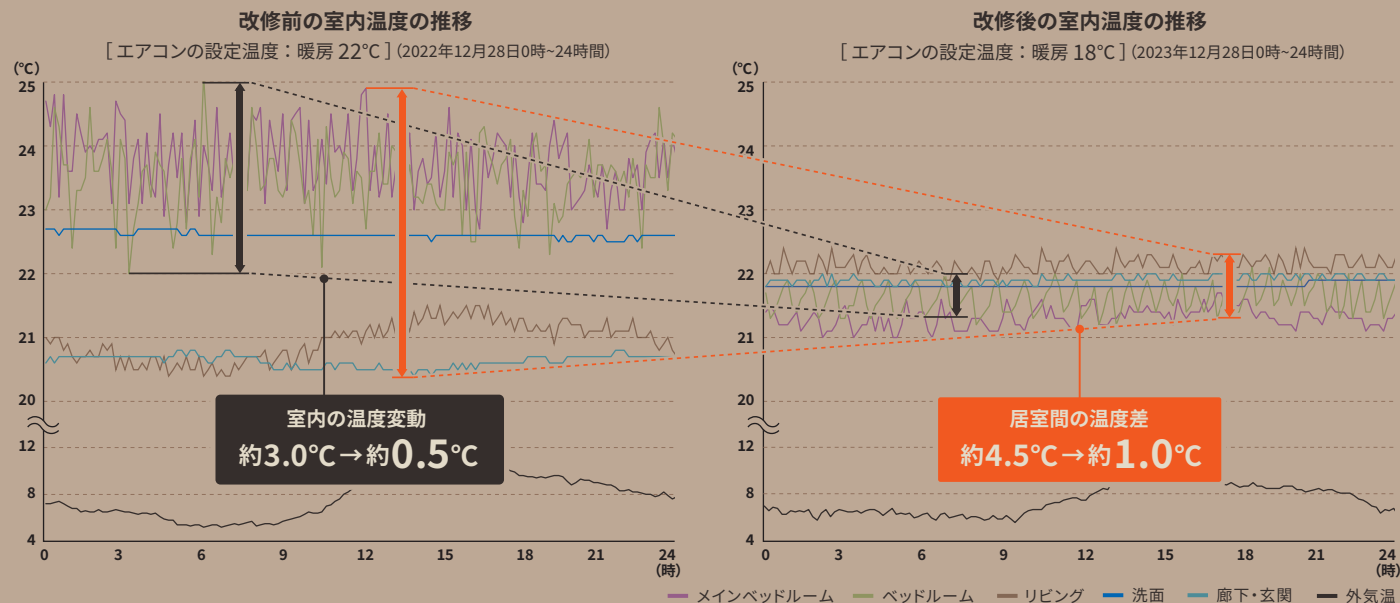
## 室内温度の比較

### 住戸内の居室間の温度差が小さく、室内の温度変動も小さい

改修後は1日を通して室内の温度変動が小さく、安定した温熱環境を実現していることがわかります。

また、住戸内の居室間の温度差が少ないため、居室を移動した際の身体的なストレスがなく、健康リスクも軽減されます。

例えばヒートショックは、10℃以上の温度差がある場合に特にリスクが高まるといわれています。

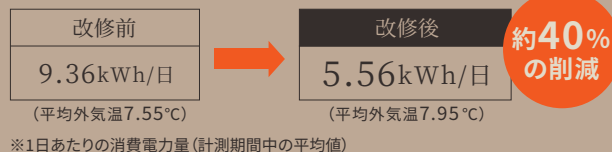


## 効果検証③

## エアコンの消費電力の比較

### 空調の省エネルギー化

リビングで使用するエアコンの消費電力を比べると、改修後は約40%の削減ができています。



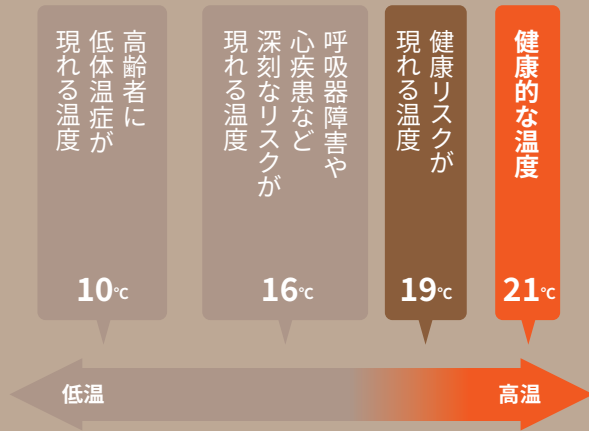
# Wellness

## 家本来の在り方が健康につながる

住まいは本来、厳しい自然環境から身を守り、心地よく安心して過ごせる場所としてつくられました。この基本に立ち帰って考えた時、現代の省エネ基準を目指した住まいは、その本質に帰る試みと言えるのではないのでしょうか。断熱性能を高めた住まいには、ヒートショックの防止だけでなく、日常のちょっとした不快感、例え

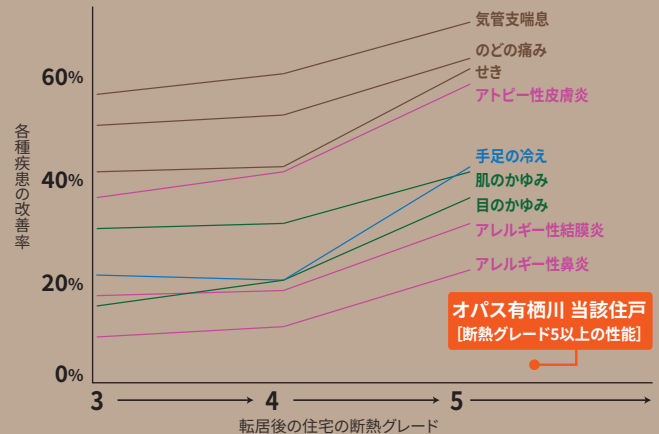
ば手足の冷えや呼吸器の障害をも軽減することが研究によって明らかになっています。実際、ヨーロッパでは健康上の観点から、室温を18℃以上に保つことを基準とする国もあります\*。室温が健康に及ぼす影響や、健康リスクを軽減する可能性について、再度考え直す時が訪れているのかもしれない。

※イングランド防寒計画 2015.10より



一般的に寒さを感じる室温は18℃以下とされている

室温における健康的な温度は21℃、呼吸器障害や心疾患など深刻なリスクが現れる温度は16℃とされている。 ※岩前篤『スマートウェルネスの狙い』をもとに作成



各種疾患の改善率と

転居した住宅の断熱性能との関係

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 (UA値1.4相当)、グレード4=Q値2.7 (UA値0.87相当)、グレード5=Q値1.9 (UA値0.56相当) ※岩前篤『スマートウェルネスの狙い』をもとに作成

# Comfort

## 自然素材が暮らしの質を向上する

本住戸は、多くの自然素材で構成されています。壁面にはドイツ製の上質な本漆喰を採用。大理石の骨材と石灰を主成分とした、厳選された天然素材のみでできており、化学物質は含まれていません。天然鉱物を主成分としているため、石灰のアルカリ性でカビの発生を防ぎ、調湿効果により、空気中の湿気が多いときは貯え、少ないときには放出します。

床には天然木を厚く挽いて表面材にした挽板フローリングや天然ウールがふんだんに織り込まれたカーペットを使用しています。天然

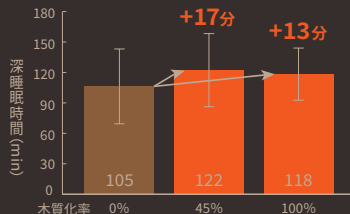
素材ならではの肌触りや心地よさはもちろん、保温性と調湿性により、冬は暖かく夏は涼しく快適に過ごすことができます。特に本邸で採用しているウールカーペットは、高密度かつ天然素材の割合が高いものを採用しており、防汚性にも優れています。上質な自然素材は住まいを豊かにし、暮らしに多くの恩恵をもたらしてくれるのです。



### Column 02

## 木と睡眠の関係

木質化率0%の部屋と比較して、45%と100%の部屋では深い睡眠時間が増えるという研究結果があります。このことから、自然素材が心地よい暮らしに寄与していることがわかります。



### 深睡眠時間の比較

＜実験状況＞男性被験者（20歳代、分析サンプル数10）。モデル住宅で夕食、入浴後の夜間から翌朝における8時間の睡眠状態を測定。出典／西村三番子ほか：日本建築学会関東支部研究報告集，86，4057-4060（2015）



# Global

## 人と環境にやさしい国際基準の性能を実現

温暖化が進む地球環境の保全のため「パリ協定」が発足。日本を含め144カ国で2050年までのカーボンニュートラルの実現を表明し、平均気温の上昇を産業革命期+1.5°Cまでに抑えることを目標に、世界各国で温室効果ガスの削減に取り組んでいます。建築物の省エネ化は非常にポテンシャルが大きく、多くの国で省エネ基準への適合を義務化しています。

### 「日本の住宅省エネ政策のこれまでとこれから」

日本は先進国の中で省エネ基準が義務化されていない数少ない国の1つです(一定規模の建築物を除く)。世界に遅れを取りながら、日本でも新築の建築物に対して省エネ基準に対応することの義務化の流れ

1999年度 断熱等性能等級4の制定

2022年度 断熱等性能等級5・6・7新設

長期優良住宅等 断熱等性能等級5適合を要件化

2023年度 フラット35 省エネ基準適合を要件化

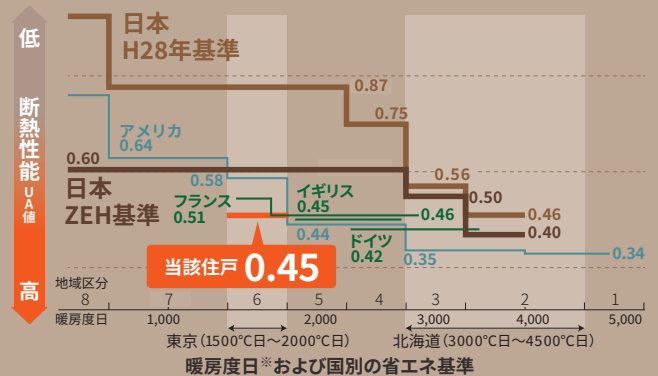
2024年度 新築住宅の販売・賃貸省エネ性能表示義務化

2025年度 断熱等性能等級4(=H28年基準)適合義務化

2030年度 断熱等性能等級5(=ZEH)適合義務化予定

が進んでいます。2025年にはH28年基準の義務化が、30年にはZEH基準の義務化が予定されています。

下図は各国の断熱性能の基準を比較したものです。日本の水準は国際的な性能と比べると決して高くはありませんが、本住戸は、世界基準と同等以上の性能を達成しています。



※「エコハウスのウツ」増補改訂版」(日経BP社、2012年)を参考に、UA値=0.37Q値-0.13(W/m<sup>2</sup>・K)として換算した値。  
※暖房度日とは外気温と暖房想定温度(18°C)の温度差を日ごとに積算した値。値が大きいかほど寒冷な地域を意味する。

# 快適のその先を見据えて

世界では現在、既存の建築物に対しても省エネ基準を義務化する動きが強まっています。

アメリカでは、コロラド、ワシントンの2州と、ニューヨーク、ワシントンDC、ボストンなどの8都市で性能基準制度が導入され、その他多くの自治体も導入を予定しています。

EUは2021年12月に「欧州建築物エネルギー性能指令」の改定案を発表し、既存建物への基準導入を求めています。最も性能の低い15%に「エネルギー性能証書」の等級を上げる改修が義務付けられ、住宅は2030年まで、それ以外の建築物は2027年までに行なうよう求めています。

日本では既存建築物に対して改修を義務化する予定はありませんが、こういった世界的な潮流を踏まえ、本住戸は国際基準の断熱性能を実現しました。さらに、高効率な設備を組み合わせ、快適なだけでなく、エネルギー消費やCO<sub>2</sub>削減にも配慮。人にも環境にもやさしい、国際基準の住まいとして再生しているのです。



## Column 03

# 環境性能が 資産性の鍵となる

日本では国際的な水準を追いかけ、2030年にZEH基準の義務化を予定しています。これは住まい選びに大きな影響を与え、ZEH基準とそれ以下の住宅の間では、資産性に差が出てくることが予想されます。

同様に、既存住宅のリノベーションを通じた環境性能の向上は、国内外で注目されています。これは、持続可能な社会づくりへとつながり、今後のスタンダードとなっていくと考えられます。将来を見据えた選択が重要になっていると言えるでしょう。



ReBITA  
R100 tokyo+

