

よこはま

健康・省エネ住宅

断熱等級6・7のススメ

横浜市再エネ・省エネ説明制度

豊かな暮らしの実現に向けて鍵となるのが、
最高レベルの断熱性能（等級6、7）や気密性能を備えた「健康・省エネ住宅」です。



多くの時間を過ごす「住まい」は、子育て、団らん、食事、休息など、かけがえない家族とのふれあいや思い出を紡ぐ、いわば生活の基盤です。その「住まい」の見た目だけでなく、目に見えない部分の性能を高め、“健康”で“快適”な生活を送れるようにすることは、私たちの求める真の豊かさを享受することにつながります。こうした豊かな暮らしの実現に向けて鍵となるのが、最高レベルの断熱性能（等級6、7）と気密性能を備えた“健康・省エネ住宅”です。横浜市は、“健康・省エネ住宅”のメリットを多くの方々と共有し、一人ひとりの豊かなライフスタイルの創造や、住まいの資産価値を将来にわたり維持し、次代につないでいくことで、2050年カーボンニュートラルの実現とともに、健康・快適で真に豊かな暮らしを支える“健康・省エネ住宅”が当たり前（＝標準）となる社会を、皆様と一緒に築いていきたいと考えています。真に豊かな暮らしの実現への第一歩を、ここ横浜で一緒に踏み出しましょう。



健康・省エネ住宅の基本は断熱と気密

健康・省エネ住宅は、最高レベルの断熱性能+気密性能と高効率設備との組み合わせにより使うエネルギーを減らし、太陽光発電などでエネルギーをつくることで、エネルギー収支がマイナスの住まいを実現します。

WHO（世界保健機関）は健康と支障をきたさない住まいの室温として、18℃から26℃までの範囲を強く推奨しており、健康な暮らしの基本としています。一方で住まいの快適さ、実際の暑さ・寒さを決定づけるのは体感温度です。体感温度は室内の温度と室内の表面温度の平均になるため、床・壁・天井・開口部の表面温度の影響を大きく受けます。体感温度を上げるには、一番

熱が逃げる窓などの開口部の断熱性能を高め、加えて床、壁、天井に十分な断熱を施します。一方で、断熱性能を高めても家が隙間だらけでは、穴の空いたバケツに水を入れているように、暖かい空気はどんどん外に逃げてしまうので、気密性能を高めて外気に通じる隙間をできる限り少なくすることが大切です。

断熱性能と気密性能とを共に高めることで、エアコンの容量を小さくしたり台数を減らせたり、計画的に換気を行うことで、使うエネルギーを減らすことができます。目指すべき断熱性能は断熱等性能等級6以上、目指すべき気密性能はC値1.0以下です。

健康・省エネ住宅



最高レベルの
断熱性能 + 気密性能

等級6・7 C値1.0以下



高効率設備
エネルギーを減らす



創エネ設備
エネルギーを創る



0

エネルギー収支
マイナスに

断熱等級6・7の住宅は健康な暮らしの基礎です

住宅内の温度差が引き起こす

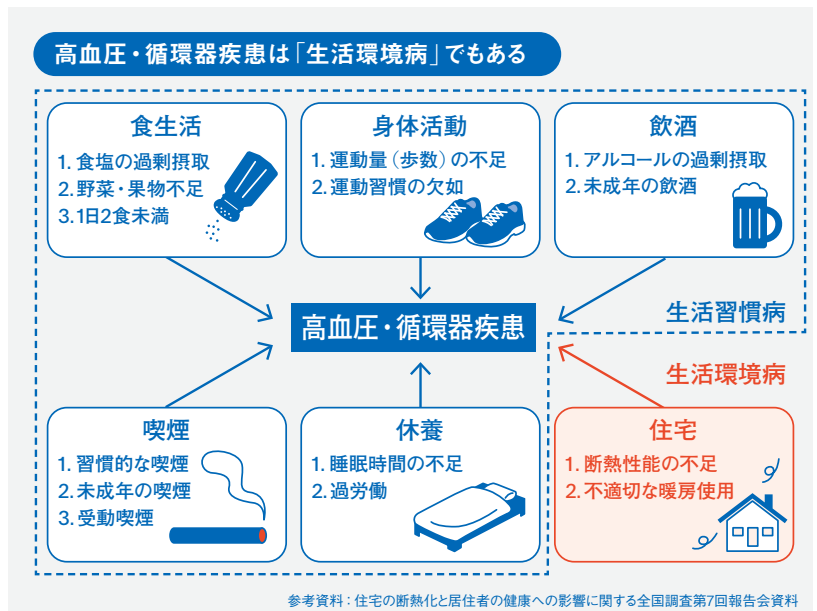
ヒートショック

戸建住宅の多くは脱衣室・浴室が北側にあり、暖房もなく冬は非常に冷えます。暖房の効いたリビングなどから、その冷えた脱衣室に移動し服を脱ぐと血管が縮んで血圧が上昇し、そのまま寒い浴室に入ると血圧がさらに上昇し、その状態で熱めのお湯に浸かると血管が広がり、血圧が低下して心臓や血管の疾患が生じます。これがヒートショックです。



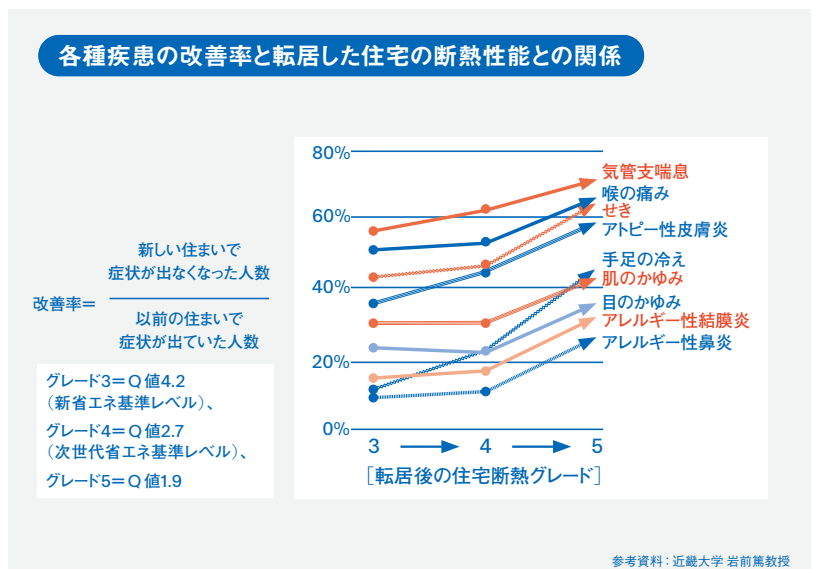
高血圧や循環器疾患は生活環境病

これまで高血圧や循環器疾患は、食生活の乱れ、運動不足、飲酒、喫煙、睡眠不足・過労などの休養不足など個人の生活習慣に起因する「生活習慣病」とされてきましたが、家の寒さなど社会環境に起因する「生活環境病」としても位置付ける新たな枠組みが提案されています。当初住んでいた寒い住宅と、断熱改修して暖かくなった住宅とで起床時の血圧を比較すると、暖かい家で寝起きた方が血圧が有意に低下することなどがわかってきています。



生活環境病も暖かい家で改善

気管支喘息やアレルギーなどの「生活環境病」も温熱環境の向上で改善することがわかってきています。グレード3は断熱等級4を満たしていない住宅、グレード4は断熱等級4の住宅で、いずれも必要に応じて部屋単位でエアコンを入切する間欠暖房の住宅です。一方、グレード5は断熱等級5以上の住宅で、寒冷地と同じくエアコンを連続運転し室内が常に暖かい住宅です。室内を常に暖かくすることが疾病の改善につながっています。



これからの住まいは断熱等級6・7です

国は住宅の断熱性能として断熱等性能等級（以下、断熱等級）を7段階設定しています。断熱等級4が2025年に最低基準として義務化、さらに遅くとも2030年までに最低基準が断熱等級5に引き上げられます。市はこれからの住まいは断熱等級6・7を目指すべきと考えています。その特徴は「温度ムラ」が少ないことです。暖かい空気は軽く部屋の上にとまり、断熱性能が低い天井や屋根から熱が外部に逃げてしまい、足元はいつ

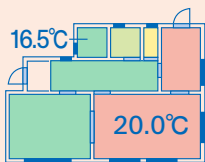
までも温まりません。一方、断熱性能の低い窓から入った冷気は部屋の下に向かい床へと広がり、足元がさらに冷える原因になります。開口部をはじめとした部屋の六面の断熱性能を高めることで、暖かい空気が室内にとどまり上下の温度ムラが解消されます。断熱性能、気密性能が高い家では、エアコン利用時の家全体の温度差も少なくなり、エアコンを切った後も室温が下がりにくいことがわかってきています。



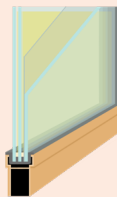


冬の室温の比較(東京)

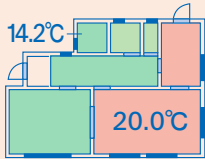
窓



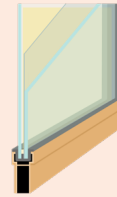
冬の夜23時のLDと浴室の
室温差3.5°C
冬の朝5時の最低室温15°C



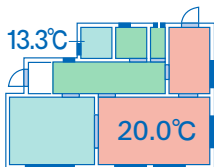
樹脂サッシ+
Low-Eトリプルガラス・
アルゴンガス入り



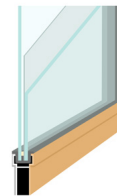
冬の夜23時のLDと浴室の
室温差5.8°C
冬の朝5時の最低室温
13°C



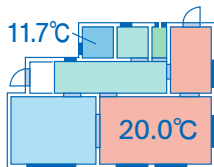
樹脂サッシ+
Low-E複層ガラス・
アルゴンガス入り



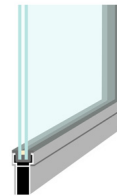
冬の夜23時のLDと浴室の
室温差6.7°C
冬の朝5時の最低室温
10°C



アルミ樹脂複合サッシ+
Low-E複層ガラス



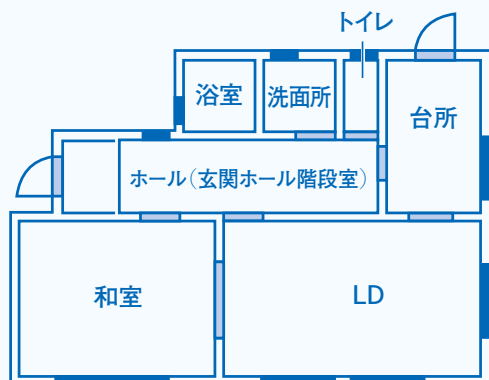
冬の夜23時のLDと浴室の
室温差8.3°C
冬の朝5時の最低室温
8°C



アルミサッシ+
複層ガラス

全国の住宅ストックの

13%[※]
2019年時点



アルミサッシ+
単板ガラス

全国の住宅ストックの

87%[※]
2019年時点

※参考資料:国土交通省 令和4年度 社会資本整備審議会 第46回建築分科会資料

断熱等級6・7の住宅は財布にも優しい

疾病改善と暖房費

暖かさを維持するには暖房費がかかります。前ページのグレード4(断熱等級4)の断熱性能でエアコンを間欠運転する場合と、グレード5以上(断熱等級5、6、7)の断熱性能でエアコンを連続運転する場合を比較すると、断熱等級4の住宅で暖房を間欠運転したときの暖房負荷を100とした場合、断熱等級5の住宅では50%増えてしまいます。

断熱等級6でほぼ同じ、断熱等級7になると約40%暖房負荷を削減できる、健康にも財布にも優しい住宅です。

イニシャルコストとランニングコストを比較

断熱等級4に対する、断熱等級5、6、7の費用対効果の一例を示します。国交省の推奨するシミュレーションソフトWEBPROで、延床面積120㎡の木造2階戸建て住宅に30年間暮らす想定で試算しました(2024年7月試算)。施工費、光熱費、医療費を総合すると断熱等級6の費用対効果が高いことがわかります。

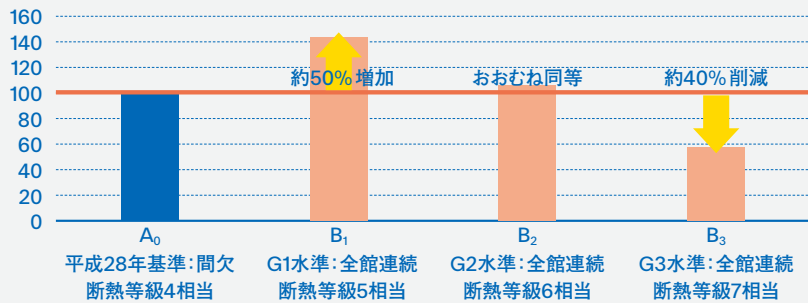
費用対効果は間取りやライフスタイルに左右されます

費用対効果にはエアコン台数差が効いています。断熱等級6以上で気密性能C値1.0以下の住宅では、1階リビングに暖房用エアコン1台(14畳タイプ)、2階主寝室に冷房用エアコン1台(14畳タイプ)を配置することで、住宅全体にムラなく暖気・冷気を送ることが可能ですが、廊下+個室がいつも閉じられているような住宅では空気が行き渡りにくく、住まい手のライフスタイル、間取りにも工夫が必要です。

長期優良住宅、認定低炭素住宅の断熱性能も等級6以上を目指しましょう

住宅ローン減税などの税制優遇が受けられ、借入金額も増やせる長期優良住宅や認定低炭素住宅の断熱性能は断熱等級5が条件になっていますが(2024年3月現在)、あくまでも満たすべき最低条件なので、市民の皆さんの健康に寄与し、費用対効果が高い等級6以上を目指しましょう。

平成28年省エネ基準における間欠暖房時の暖房負荷に対する全館連続暖房としたときの暖房負荷削減率



参考資料：一般社団法人 20年先を見据えた日本の高断熱住宅研究会「HEAT20設計ガイドブック2021」

断熱等級4との差額

	イニシャルコスト	
	施工費	エアコン
断熱等級5	+63万円	±0万円
断熱等級6	+119万円	▲90万円*
断熱等級7	+307万円	▲90万円*

	ランニングコスト(30年)		削減効果額
	光熱費	医療費	
断熱等級5	▲43万円	▲86万円	▲66万円
断熱等級6	▲62万円	▲134万円	▲167万円
断熱等級7	▲89万円	▲200万円	▲72万円

- 施工費の比較：主に断熱材とサッシの差額です(2024年4月時点)。
- エアコンの比較：等級4、5の住宅でエアコンを各部屋に配置すると4LDKの住宅で5台必要ですが、断熱等級6、7の住宅では2台でまかなえる可能性があります。新築時と、30年間の交換1回を見込むと1台15万円想定×6台で90万円の差になります。
- 医療費の比較：30年間にかかる医療費について試算しました。

断熱等級6と7の間という選択肢

断熱等級は熱の逃げにくさの指標「UA値」で決められています。等級6はUA値0.46以下、等級7はUA値0.26以下が条件ですが、その間には性能の幅があります。そのため6か7かという決められた数字ピッタリという選択肢だけではなく、健康に支障をきたさないとされる理想的な室温を、より少ないエネルギーで実現することを追求し、費用対効果なども加味した結果、断熱等級6・7の間の性能が選択されることがあります。外壁の断熱仕様などに工夫が必要ですが、6・7などの数字に捉われずに、専門家と相談しながら断熱等級6を超えた性能を積極的に目指しましょう。

※ UA値は地域区分6の場合



健康・省エネ住宅は太陽を味方に

太陽光発電を活用した場合の電気代削減効果

	イニシャルコスト	ランニングコスト (保守費用)	30年分の電気代を自家消費	削減効果合計
太陽光	+181万円	+58万円	▲405万円	▲166万円
太陽光 + 蓄電池	+297万円	+58万円	▲519万円	▲164万円

これからの住宅を考える上で、使うエネルギーを減らす省エネルギーと同時に、使うエネルギーをつくる創エネルギーのことも考えてみましょう。普及が進んでいる太陽光発電設備を住宅に設置し、発電した電気を使うことで、光熱費を抑えることができ、温室効果ガスの排出削減にも寄与します。

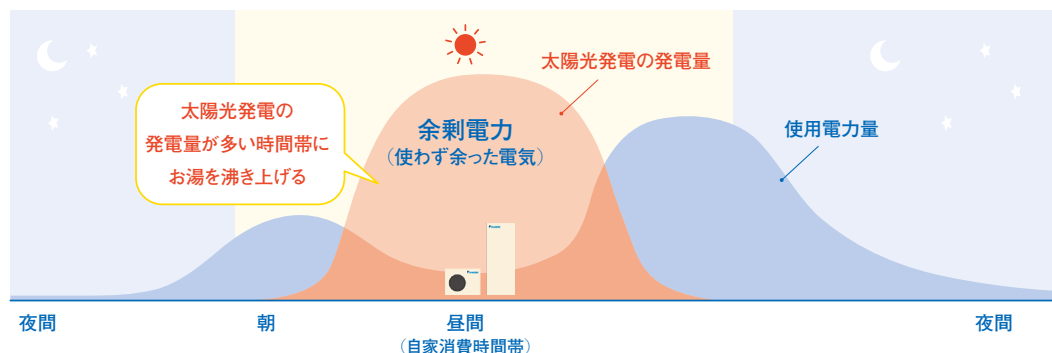
つくったエネルギーは自分で使う

今はつくった電気を売る単価より買う単価の方が高いので自家消費がおトクです。

延床面積120㎡で2階建ての戸建住宅の屋根に太陽光発電(システム容量6.45kW)を設置し、自家消費すると30年間で毎年平均14万円分相当の電気代削減効果があります(自家消費分+売電分の合計金額)。太陽光発電初期投資181万円、太陽光発電保守費用を3,000円/kW・年(パソコン交換1回含む)とし、省エネの費用対効果と同じく30年間の削減効果を計算しました。電気料金の上昇や、蓄電池の普及に伴う低コスト化などにより、費用対効果がより高まる可能性もあります。

* 削減効果は以下で計算。電気購入単価は電力会社の従量電灯Bの120-300kWhと300以上kWhの平均単価(2024年4月-)に再エネ賦課金(2024年5月-)と燃料調整費(2024年7月)を加味。売電単価、設置費用、運転維持費用は「令和6年度以降の調達価格に関する意見」(令和6年2月 経済産業省調達価格等算定委員会)による。

* 発電効率が年間0.5%下がる想定で試算



参考資料：ダイキン工業



木造戸建住宅の作り方

遅くとも2030年までには義務基準が引き上げられ断熱等級5以上の住宅しか建てられなくなります。一方で、健康で快適な暮らしの基礎になるのは断熱等級6以上の住宅です。両者を具体的に比較します。

延床面積100㎡以内の木造戸建

横浜市内で令和2年度に着工した新築戸建住宅の平均延床面積は105.2㎡です。それに基づき100㎡前後のモデルを設定し、仕様の比較・費用対効果の試算を行いました。木造2階建てで延床面積は約95㎡。将来的に居住者数が減った際に、収納と和室とを一体化するなどして1階で生活が完結できる4LDKプランです。

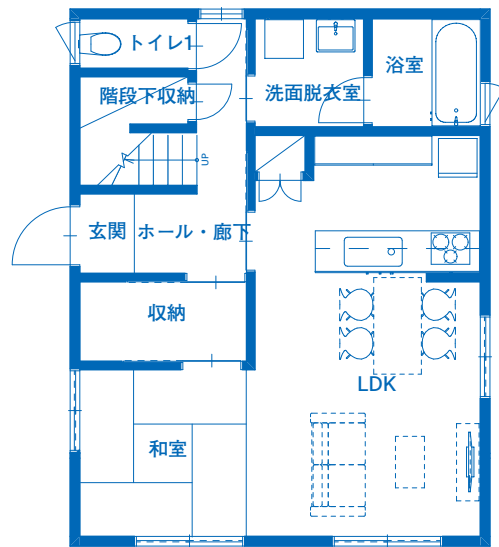
断熱等級5と6なら迷わず6を選択

等級5と6の建設費の差額は約50万円、年間光熱費の差額は約7,600円で30年間で約23万円の差となります。また高断熱化、高气密化することにより少なくできるエアコン台数(差額90万円)や医療費(差額48万円)を加味すると等級5に対して6は30年間で111万円の削減効果があるため、迷わず断熱等級6を選択しましょう。更に、屋根にシステム容量5.16kWの太陽光発電を載せると144万円の初期投資で30年間で330万円相当の電気をつくることができ、保守費用及び発電効率低下を加味しても126万円の削減効果を見込めます。断熱と太陽光とを組み合わせれば、30年間で237万円の費用削減効果を見込むことができます。

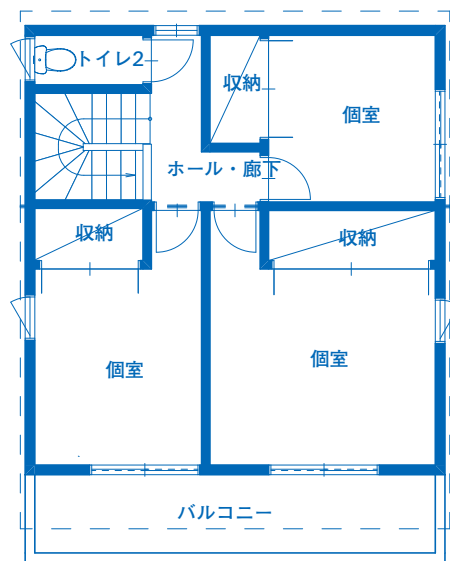
- *2024年4月時点の建設費、2024年7月時点の光熱費で試算。
- *保守費用は年3,000円/kWで計算(パワコン交換1回含む)。発電効率低下は年0.5%で計算。
- *木造3階建モデル(延床面積108㎡/1階にビルトインガレージ)でも等級5と6を比較しました。30年間の費用削減効果は、断熱で86万円、太陽光発電で100万円、合計186万円を見込めることがわかりました。エアコンは各階1台設置で5-3=2台×2回×15万円で差額60万円を見込んでいます。

断熱等級5と6の違いは断熱材と窓

断熱等級5と6の主な違いは床断熱材の種類(5は繊維系/6はボード系)、屋根断熱材の厚み(5は100mm/6は300mm)、窓の仕様(5はアルミ樹脂複合サッシ+Low-E複層ガラス/6は樹脂サッシ+Low-E複層ガラス・アルゴンガス入り)、玄関扉の仕様(5は熱貫流率2.91以下、6は2.33以下)です。建てる際にも、選ぶ際にも専門家にきちんと確認しましょう。



1階平面図



2階平面図



1階：52.17㎡(15.78坪)
2階：43.47㎡(13.14坪)
延床面積：95.64㎡
建築面積：53.63㎡

	床1階	外壁充填	天井	窓		備考
等級 6 0.46 以下	押出法ポリスチレンフォーム 100mm、熱伝導率0.022	高性能グラスウール24-36 105mm 熱伝導率0.036	高性能グラスウール16-38 300mm 熱伝導率0.038	建具	樹脂製建具	ドア熱貫流率 2.33以下
				ガラス	Low-E複層	
				ガス	アルゴンガス入り	
				中空層の厚さ	12mm以上	
				熱貫流率	1.27_1.35	
等級 5 0.6 以下	高性能グラスウール16-38 100mm 熱伝導率0.038	高性能グラスウール24-36 105mm 熱伝導率0.036	高性能グラスウール16-38 100mm 熱伝導率0.038	建具	樹脂と金属の複合材料製建具	ドア熱貫流率2.91 以下
				ガラス	Low-E複層	
				ガス	なし	
				中空層の厚さ	10mm以上	
				熱貫流率	2.33	

*表の注釈：熱伝導率は熱の伝わり易さ、熱貫流率は熱の伝わりにくさを示す指標で、共に数字が小さい方が性能が高い。

省エネ性能ラベルで性能を確認

2024年4月より共同住宅、戸建住宅の販売、賃貸広告に「省エネ性能ラベル」が表示され(努力義務)、省エネ・断熱のレベルが一目で把握できるようになりました。表示されている場合は断熱性能6・7がマーキングされている住戸を、表示されていない場合は断熱性能を確認してから選びましょう。



住宅の省エネ性能ラベル

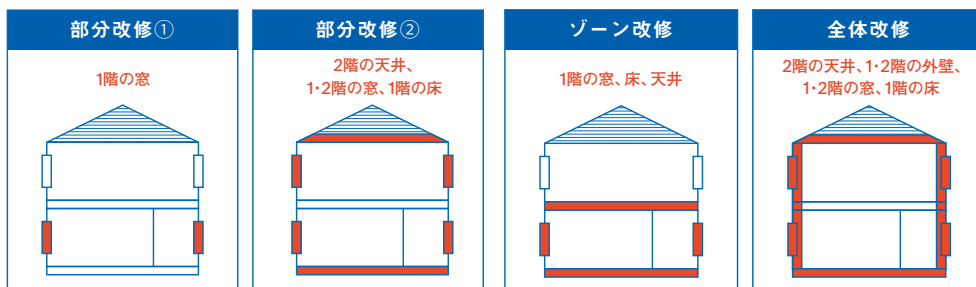
一次エネルギー消費量

国が定める省エネ基準として、外皮基準(断熱等級)に加えて一次エネルギー消費量基準(一次エネルギー消費量等級、以下一次エネ等級)があります。一次エネルギー消費量とは、建築物で使われている設備機器の消費エネルギーを熱量に換算した値のことです。冷暖房だけではなく、換気や給湯、照明なども含めた合計の値です。

国が定める一次エネルギー消費量の基準に対して、実際の一次エネルギー消費量を計る指標がBEI値で、BEI値が低いほど等級が増え、省エネ性能が高い住宅になります。現在2025年に最低基準として義務化される一次エネ等級4(BEI値1.0以下)から、上位水準の一次エネ等級6(BEI値0.8以下)まで設定されていますが、遅くとも2030年までには一次エネ最低基準は一次エネ等級6に引き上げられる予定ですので、皆さんは一次エネ等級6以上を目指してください。

戸建住宅の改修のポイント

省エネ性能は既存住宅の改修でも実現できます。特に効くのが窓の部分改修です。冬は家のエネルギーの50%が窓から逃げていきます。既存の窓枠のみ残して内側に新しい窓をはめるカバー工法、内側に新しい窓を設ける内窓工法、空気層活用した断熱ブラインドなどの選択肢があります。その他にも、1階に生活をまとめるなどして主に使う空間を区画して改修するゾーン改修、新築と同等の性能を確保できる全体改修などの選択肢があります。

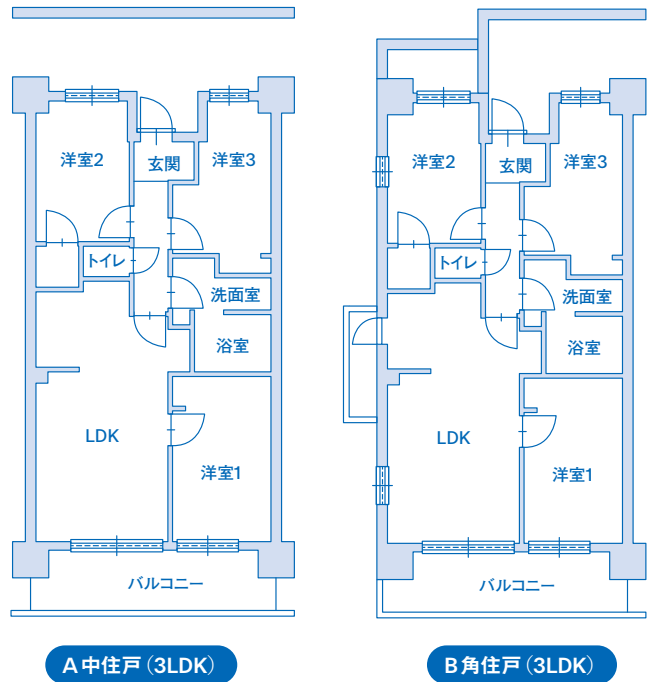


RC造共同住宅の選び方

戸建住宅に比較して共同住宅は床面積あたりの外壁面積が少ないため、省エネ性能を上げるには有利です。RC造の場合は適切に施工すれば高い気密性能を得ることができます。国交省が省エネの試算で用いている住戸面積75㎡、3LDKの片廊下型プランで仕様を比較しました。住戸により外気に触れる面積や、日照条件が異なるため、住戸単位で計算を行い仕様を決めていきます。

断熱等級5と6の差は僅か

断熱性能は周りを他の住戸に囲まれた「中住戸」が一番有利で(右図水色住戸)、断熱等級5と6を比較すると、異なるのは窓の空気層とガラスの種類のみです(5がアルミサッシ+複層ガラス_空気層6mm / 6がアルミサッシ+Low-E複層ガラス_空気層10mm)。外気に接する面積の大きな角住戸は窓に加えて、断熱材の厚さを25mm→40mmを増やすことで等級6の性能を満たせます。夏に暑くなる最上階についても外断熱・内断熱それぞれの厚さを増しておく必要があります(5の外断熱50mm→6は80mm / 5の内断熱20mm→6は30mm)、普及している工法で実現可能です。尚、エントランスホール(又は車寄せ・駐車場などのピロティ)は外気と同じ環境とみなされるので隣接する住戸、直上の住戸を選ぶ際には断熱がより配慮されているか確認しましょう。



共同住宅の改修ポイント

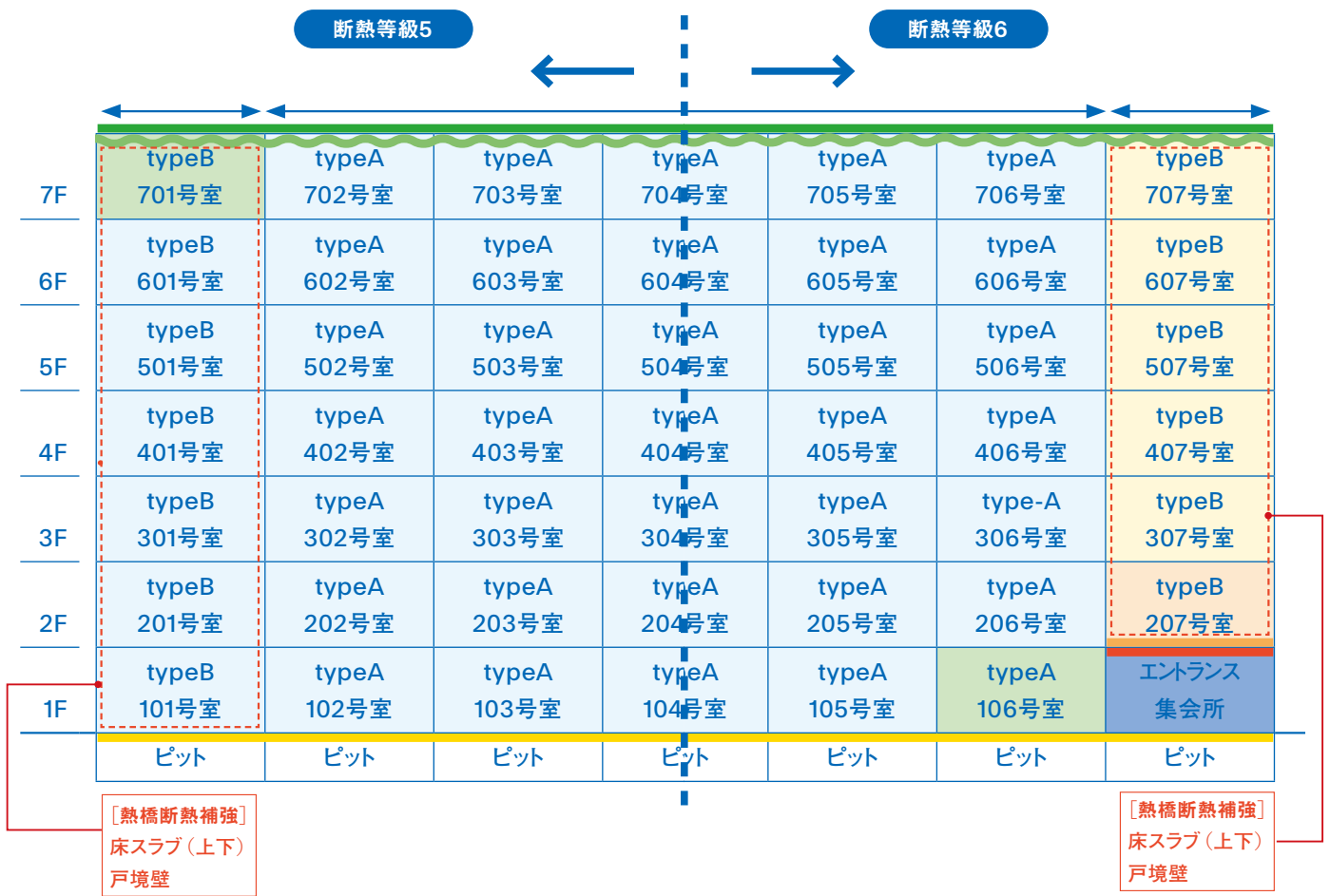
市の住宅ストックの約6割が共同住宅なので、地球温暖化対策として既存共同住宅の省エネ化は必須です。住みながら外側から改修する方法と、住み替えのタイミング等で内側から改修する方法がありますが、戸建住宅と同様に窓の改修が最も有効です。区分所有マンションは窓が共用部のため勝手に改修できませんが、大規模修繕工事の積立金を活用して、既存の枠を残しながら内側に新しい窓枠を取り付けるカバー工法でマンション全体の断熱性能を高められます。住戸単位の改修では窓を勝手に交換できないため、内窓や断熱ブラインドの設置が現実的です。内装を刷新する全体改修の場合は壁の断熱も追加しましょう。僅かに部屋は狭くなりますが健康で快適な暮らしには変えられません。



カバー工法施工前



カバー工法施工後



断熱材仕様

部位		凡例	断熱材	熱伝導率 [W/m・K]	材厚 [mm]
屋根	外断熱部		[外断熱] 硬質ウレタンフォーム断熱材 2種2号	0.024	80
	内断熱部 (スラブ下全面・ 梁型を含む)		[内断熱] 吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材 A種1H	0.026	30
外壁、柱、梁			[内断熱] 吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材 A種1H	0.026	20
			[内断熱] 吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材 A種1H	0.026	25
			[内断熱] 吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材 A種1H	0.026	30
			[内断熱] 吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材 A種1H	0.026	40
			[内断熱] 吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材 A種1H	0.026	50
床	外気・その他		[外断熱] 押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	50
	内断熱部		[内断熱] フェノールフォーム1種2号CII	0.020	20
	ピット (スラブ下全面・ 梁型を含む)		[内断熱] 押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	50
【熱橋部断熱補強】 (補強長さ)					
床スラブ	上下 (玄関部分を除く)	図示省略	[内断熱] 吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材 A種1H	0.026	20 L=450
	戸境壁	図示省略	[内断熱] 吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材 A種1H	0.026	20 L=450

詳しく知りたい! 省エネ住宅に関する情報は

まずはここから。 省エネ住宅とは

まずは断熱等級6から始めましょ
う! その理由は…。



よこはま健康・ 省エネ住宅 事業者登録・公表制度 登録事業者 MAP

「省エネ性能のより高い住宅」
に関し、一定の知識を有する
設計・施工の事業者を紹介!



よこはま健康・ 省エネ住宅推進 コンソーシアム

確かな技術力と高い発信力を
持った事業者の皆様と、省エ
ネ住宅のセミナーなどを開催し
ています!



制作・著作:横浜市
制作担当:横浜市建築局住宅部住宅政策課
発行:横浜市建築局住宅部住宅政策課
〒231-0005 神奈川県横浜市中区本町6丁目50番地の10
tel: 045-671-2922 fax: 045-641-2756

企画・制作・編集:株式会社エネルギーまちづくり社
発行年月:令和6年12月

©横浜市
無断転載の禁止:本書掲載内容を著作者の承諾無しに無断で転載(翻訳、複写、インターネットでの掲載を含む)することを禁じます。
©2023 City of Yokohama
All rights reserved to City of Yokohama. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means without permission in writing from the publisher.



YOKOHAMA