

住まいを
低コストで
居ながらに
あたたかく

健康で快適な 暮らしのための リフォーム読本

《監修》前真之 東京大学大学院准教授
《発行》暮らし創造研究会



はじめに

昨今、中古の戸建てリフォームに注目が集まっていますが、多くの物件では、断熱気密などの「外皮性能」や暖房設備の「省エネ性能」が十分備えられていないのが現実です。建物の性能を確保する性能向上リフォームは、生活の快適性を高めて健康にもよい影響を与えらるとともに、日々のエネルギーコストを削減することにつながります。一方でリフォームを行うのにかかるお金や負担が大きすぎると、多くの人に利用してもらうことができません。

このパンフレットの前半では、アンケート調査により、リフォームを考えている人（2018年調査）とすでにリフォームを実施した人（2017年調査）を対象に、今の住まいへの不満や不安、リフォームを実施した人の経験を紹介します。その調査結果に基づき、低コストで住みながらできてとっても暖かい「あったか簡単リフォーム」のやり方を考えました。

後半では、リフォームプランごとの快適性とエネルギーコストの目安を、コンピューターシミュレーションで示しています。窓の交換だけという簡便なプランからフルリフォームのプランまでありますので、その中から、ご家族が納得いく組み合わせを見つけていただけるのではないかと思います。

リフォームに関心がある住まい手の方々、リフォーム業務に携わっておられる業者の方々、それぞれにご活用いただければ幸いです。

東京大学大学院 准教授 前真之

[アンケート概要やシミュレーションの詳細・試算条件は前研究室のHP：<http://maelab.arch.t.u-tokyo.ac.jp/>に掲載しています。]

CONTENTS

はじめに

日本の「普通の家」はこんなに寒い

1 今の家の不満

今の家の不満は「冬の寒さ」 / 「床の冷たさ」や「温度差」がイヤ！

2 あったか知識

「寒い家」が体にもたらす悪影響 / 空気温度ではなく「作用温度」に注目！ / 「暖かい家」は建物と暖房でつくる / リフォームにこそ床暖房がおすすめ

3 リフォーム経験者のホンネ

断熱リフォームのメリットは？ / 断熱までやるリフォームは多くない？

4 ベストなリフォームを見つけよう

リフォームの3つの不安と解決方法 / 「あったかりフォーム」4つの断熱プラン / あなたにピッタリのあったかりフォームを見つけよう / 断熱リフォームの経験者に聞いてみたよ！ / 断熱リフォームには丁寧な施工が大事！

おわりに

断熱リフォームとセットで考えたい床暖房 / 寒い浴室は浴室暖房で暖かく

ナビゲーター紹介



博士

暖かい家の秘密を知っていて、他のネコから博士と呼ばれている。



生徒

寒い家に住んでいるネコ。飼い主夫婦が最近リフォームを考えているらしい。博士に教えを乞う。

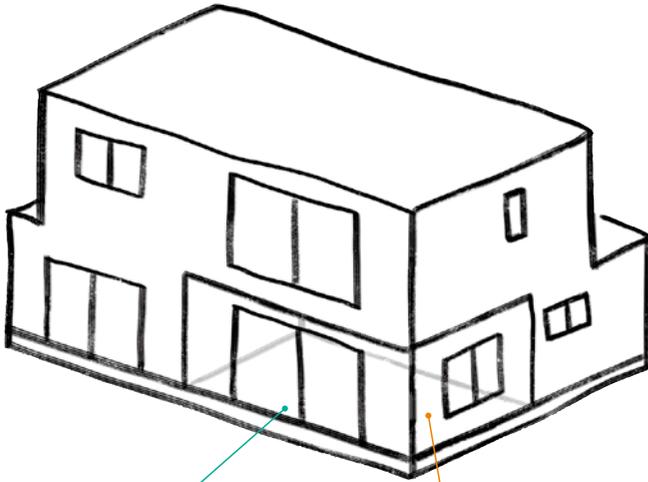
日本の家の現状

改修前

1980年(昭和55年)築

ご主人の今の家はこんな感じ…
冬は1階2階ともかなり寒いニャー

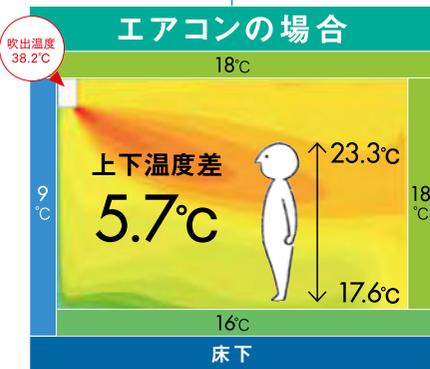
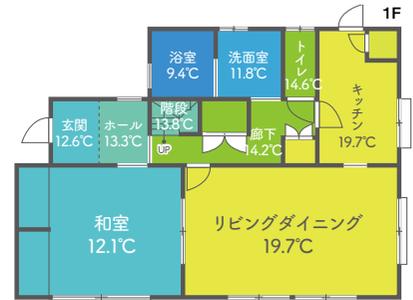
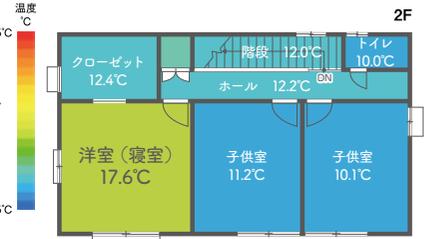
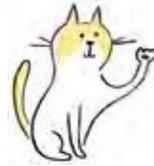
外皮平均熱貫流率UA値*
1.68W/m²K



一番寒い日の
22時の各部屋の
温度を数字と色で
表現したぞ。



暖房していない部屋は
室温が低いから
真っ青だニャー。

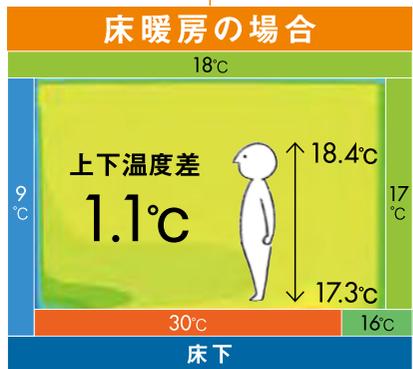


部屋の上下での
温度差に注目じゃ!

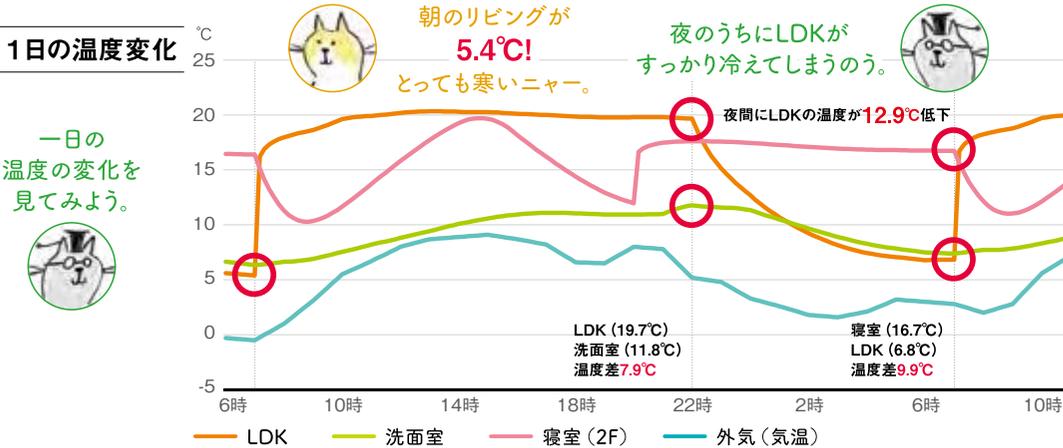


エアコンと床暖房で
全然違うニャー。

頭と足元の上下温度差の
推奨は2°C以内、
許容限界は4°Cじゃ*。

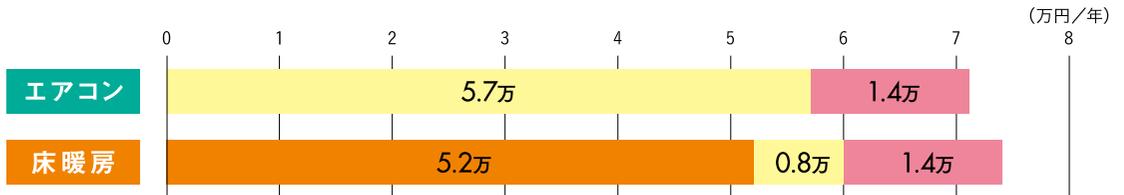


※温熱環境の快適性に関する規格ISO7730



年間暖房費合計

7.1万円
7.4万円



LDK床暖房 LDKエアコン 寝室(2F)エアコン

寒い家を無理やり暖かくしようとすると
たくさんのエネルギーを消費するんじゃ。



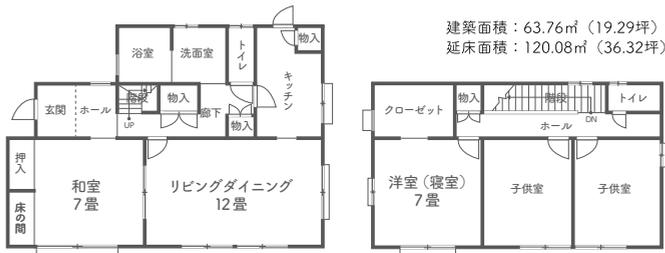
お金もたくさん
かかるニャー。



※UA値とは建物の各部位からどれだけ熱が逃げるかを表した数値
※掲載している温度や金額は一定の条件のもとにシミュレーションしたものであり、実際の生活環境下とは異なる数値の場合があります

改修前後の比較ポイント

冬の寒い日の室温や暖房の熱・エネルギーを計算してみたぞ。



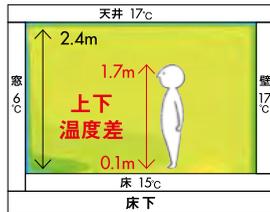
部屋ごとの温度分布

最寒日の22時の部屋ごとの作用温度(P8参照)を示しています。暖房していない部屋との作用温度差を確認してみましょう。断熱リフォームのレベルごとの差を確認しましょう。

※最寒日 = 1月2日 外気温度 日平均4.8℃
1月2日07時: -0.5℃ 22時5.2℃ 翌1月3日07時2.8℃



快適・健康のために在室時は暖房する条件で計算したのじゃ。
LDKは7～22時まで21℃、寝室は22～翌7時まで18℃の作用温度になるよう暖房しておるぞ(作用温度についてはP8参照)。



リビングダイニングの断面

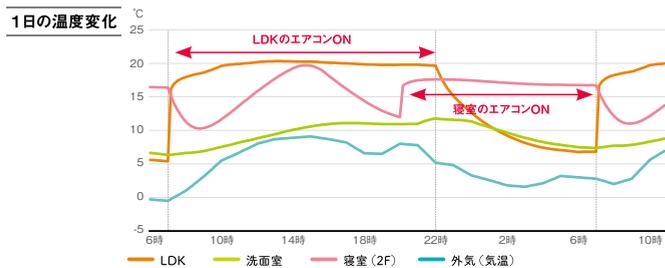
最寒日22時の計算結果。窓、床、天井、壁の表面温度や上下温度差を比較しましょう。エアコンと床暖房の暖まり方の違いが確認できます。

※上下温度差とは床上0.1mと1.7mの空気温度の差を取ったものです



国際基準(ISO7730)では頭と足元の空気温度差は2℃差以内が快適、4℃差が許容限界としておる。

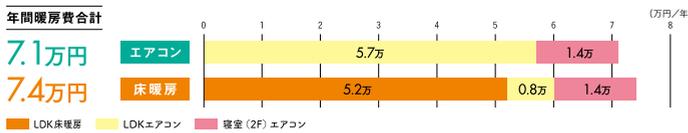
温度ムラが小さい方が快適なわけね。



各部屋の作用温度の変化

最寒日から翌朝にかけての作用温度がどう変化するか見てみましょう。特に寒い時間や、暖房していないときの温度を確認しましょう。

暖房を切った後の温度の下がり方にも注目してほしいニャ。



各部屋の暖房費

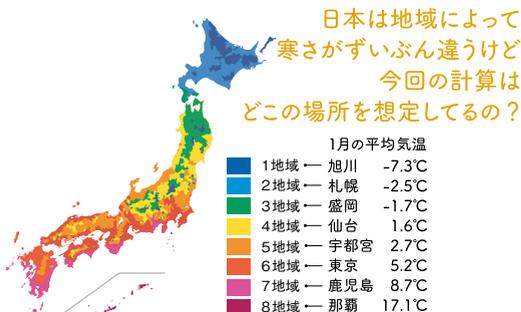
それぞれの部屋を暖めるのに必要なひと冬の暖房費を、エアコン、床暖房ごとに示し、グラフのとなりにその合計を示しています。

(電気: 26.47円/kWh、ガス: 92.69円/m³で計算)



建物の断熱性能が悪いとたくさん熱があるのでガス代・電気代がかさんでしまうのじゃ。

断熱性能の地域区分

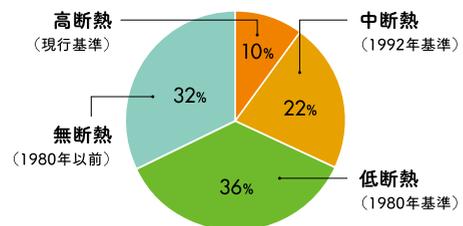


日本の建築物省エネ法では全国を冬の寒さごとに8地域に区分しておる。今回の結果は6地域の「東京」の気象データに基づいておるぞ。

北の4地域や5地域はもう少し寒い、南の7地域はもう少し暖かいと思えばいいみたいだニャ。



日本の住宅の断熱化率



国土交通省2019年社会資本整備審議会資料より作成

P2の「日本の家の現状」ってすごく寒そうだけどこんな家がどれくらいあるのかニャ?



日本では国が断熱レベルの推奨値をもうけておるが残念ながら無断熱・低断熱の家がほとんど。P2の「日本の家の現状」は上のグラフの無断熱～低断熱あたりを再現しているのじゃ。

えっ?ということはこんなに寒い家が日本の家の3分の2を占めるということ? 大変な問題なんだニャー。



日本の「普通の家」はこんなに寒い

「冬は寒くて当たり前」「寒いのは我慢するのが当然」と思っていませんか？
今の寒い家には、こんなにリスクが潜んでいるのです。



ここから出てくるカラフルな画像はなんだニャー？

これは「遠赤外線画像」といって人やモノの表面温度を表しているのじゃ。この本の中では5-35℃の温度帯で表示しているから温度の高低が簡単わかるじゃろう。

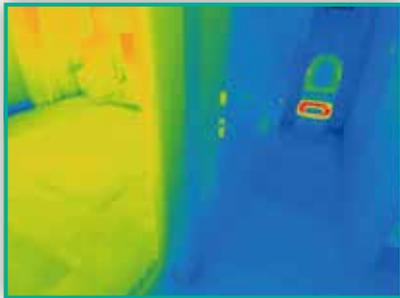


暖かく軽い空気が漏れ出るので、いくら暖房しても暖まらず暖房費ばかりがかさみ**低体温症**のリスクも高まる

アルミサッシ・単板ガラスの低断熱な窓は特に断熱性能が低いため暖房の熱も逃げやすく**結露**もビッシリ

暖かい空気が家中に行きわたらず、部屋間の温度差が大きいため**血圧の変動**が大きくなり**ヒートショック**リスク大

床下からの冷たい外気が侵入して足元が寒くなり**血圧上昇**のリスクも高まる



リビング（左）は暖房して20℃以上でも廊下やトイレ（右）は10℃以下だニャ！

台所の足元も10℃以下！凍える寒さではたまらんわう。



建物の性能が低く暖房設備が不適切だと…

寒い・不快・暖房費が高い・健康リスクも！



こうやってみると冬の室内には色々問題があるニャー。でもこれって仕方ないんじゃ？

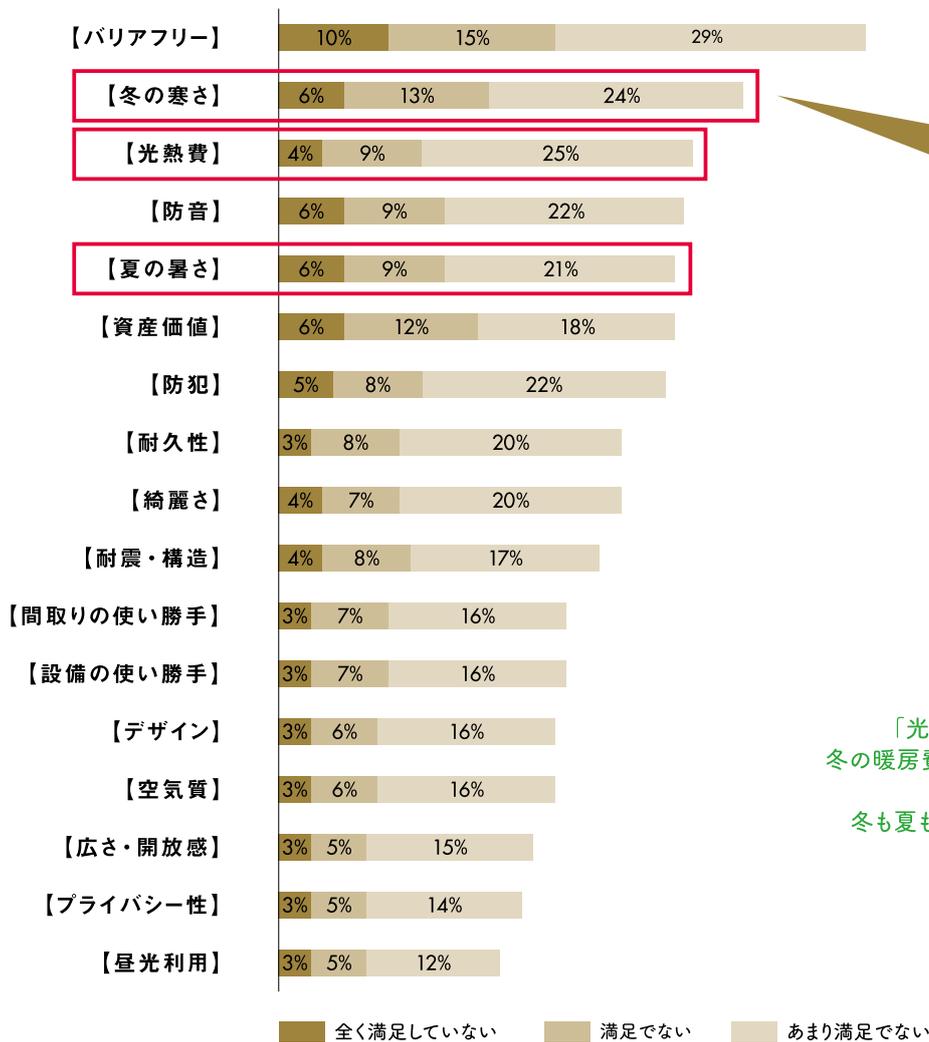
あきらめては絶対ダメ！建物の性能を高めて暖房設備をちゃんと選べば快適・健康な家にできるのじゃ！



リフォームをするからには、不満を解決して今より素敵な家になりたいと誰もが思っているはず。
これからリフォームをしようとしている人に、
現状で不満を感じていることを聞いてみました。

2018リフォーム検討者へのアンケート結果

住宅性能に対する不満度



「寒い家」に対する不満度はかなり高い

冬の寒さへの不満が2位とはちょっとビックリ!
みんな寒さを我慢してるニャ。



「光熱費」への不満も3番目に多い。
冬の暖房費が負担になっているのじゃろう。
「夏の暑さ」への不満も5番目で冬も夏も満足していない人が多いそうじゃ。



冬の寒さの不満について次のページで詳しく見てみるニャ。

「冬の寒さ」「夏の暑さ」「光熱費」といった快適性やエネルギーに関係する部分について不満を感じている人が多いです。

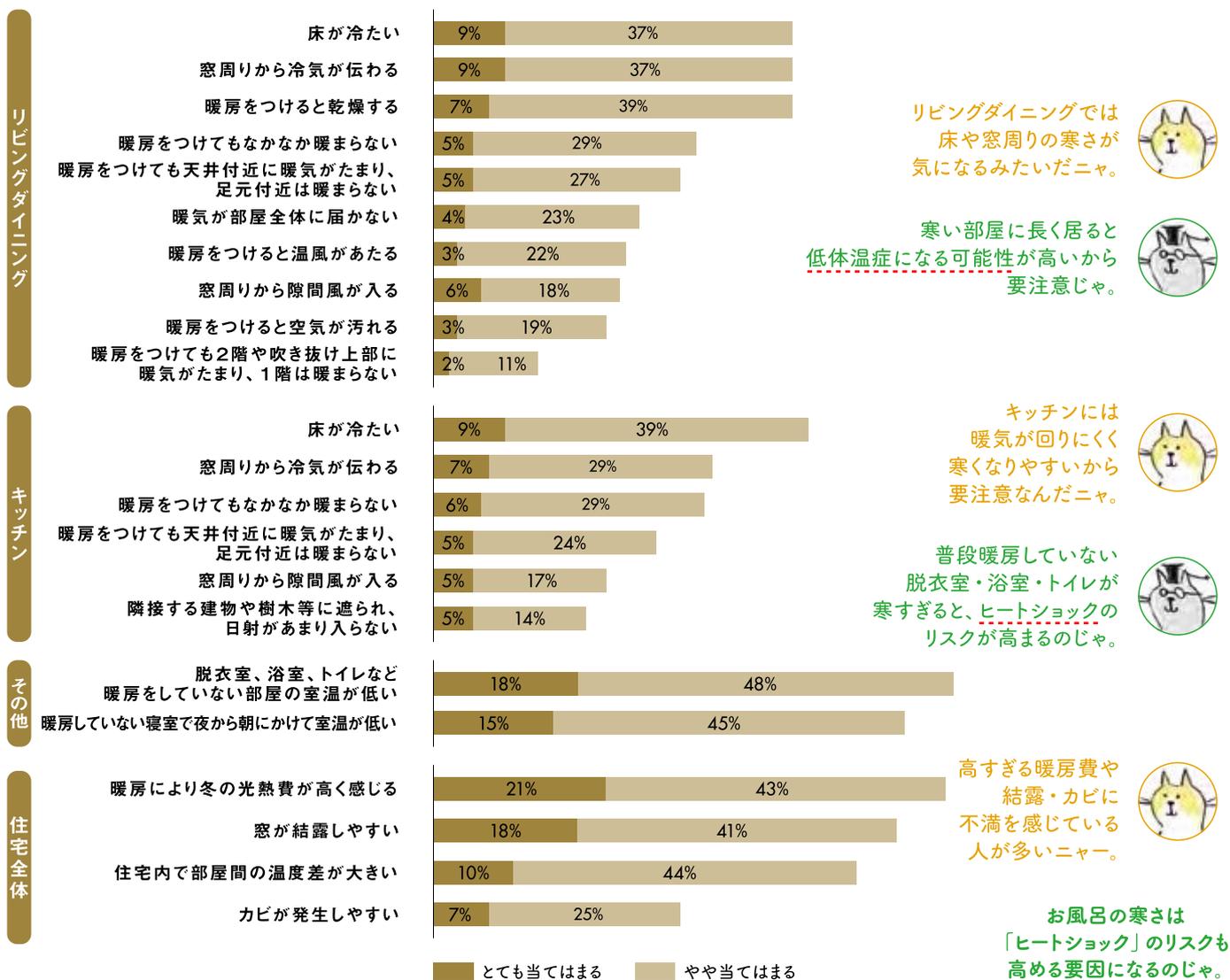


「床の冷たさ」や「温度差」がイヤ！

「寒い家」の不満として特に目立つのが「床が冷たい」ことや「脱衣室、浴室、トイレなど暖房をしていない部屋が寒い」ことです。

2018リフォーム検討者へのアンケート結果

住まいで起こっている冬の寒さに関する不満



リビングダイニングでは床や窓周りの寒さが気になるみたいだニャ。



寒い部屋に長く居ると低体温症になる可能性が高いから要注意じゃ。



キッチンには暖気が回りにくく寒くなりやすいから要注意なんだニャ。



普段暖房していない脱衣室・浴室・トイレが寒すぎると、ヒートショックのリスクが高まるのじゃ。



高すぎる暖房費や結露・カビに不満を感じている人が多いニャー。



お風呂の寒さは「ヒートショック」のリスクも高める要因になるのじゃ。寒さの不満をなくすあったか知識を次のページから紹介するぞ。

床が冷たいと足元が冷え、より寒さがきつく感じられます。

冷え性の人にとってはつらい環境ですね。また、過ごす時間は短くても日々の暮らしに欠かせないお風呂やトイレの寒さも不満に感じやすいようです。

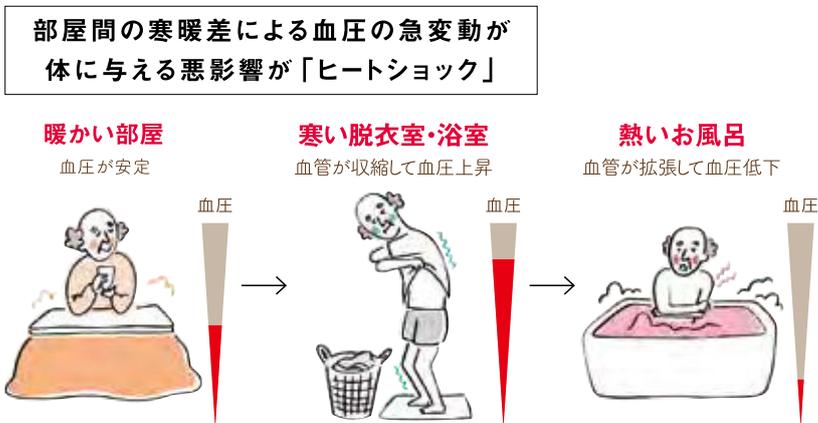


「寒い家」が体にもたらす悪影響

ヒートショックが常識に

ヒートショックは、暖房されて暖かいリビングと、暖房されずに寒いままの廊下や脱衣室、熱い湯がはられた浴槽といった、温度差が大きい室内を移動する間に発生する血圧の急変動が、健康にもたらす悪影響をさします。

メディアでも頻繁に取り上げられたこともあり、ヒートショックは広く知られるようになりました。

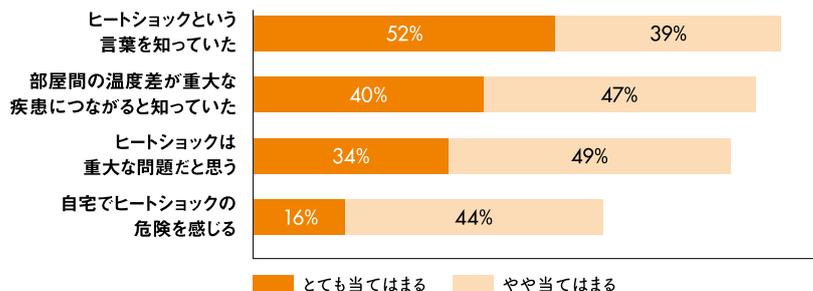


寒い家は体に悪い

ヒートショックがよく知られるようになってきた一方で、長い時間を過ごすリビングや寝室の温度が低いことも、低体温症など健康に様々な悪影響があることがわかってきています。

健康で快適な温熱環境にするには、主にヒートショックと低体温症リスクを解消することが重要です。

2018リフォーム検討者へのアンケート結果



こんなに多くの方がヒートショックを知っていてビックリだニャ。

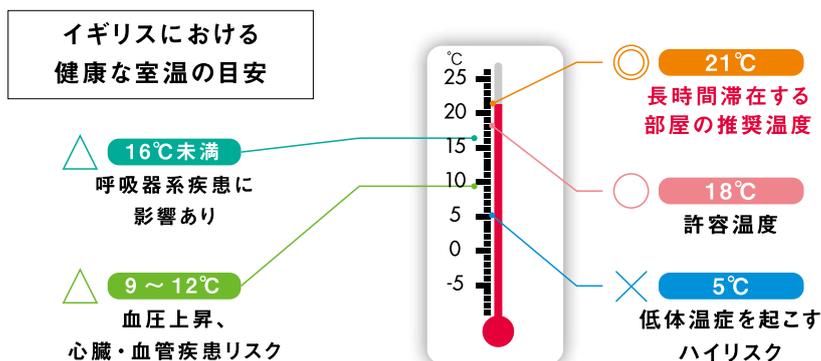
寒さは我慢するものではなく健康のためにも解決することが大事な時代なのじゃ。



健康に過ごせる室温とは？

イギリスでは、健康に過ごせる室温を21℃として推奨しており、18℃までが許容できる室温だとしています。16℃未満になると呼吸器系の疾患に悪影響があり、12℃以下では血圧や心臓・血管の疾患の危険が高まるとしています。

日本では、最低室温が10℃以下になる家も珍しくはありませんが、イギリスの指標で見ると「低体温症を起こす」ほど危険な寒さなのです。



出典：英国保健省年次報告書 2010.3

世界保健機構（WHO）も住宅と健康のガイドラインの中で健康のために18℃以上を保つことを強く推奨しているのじゃ。



空気の温度だけ気をつけておけばいいのじゃニャ？

空気温度だけ見ていてはダメ。快適で健康な室温確保には次ページの「作用温度」が肝心じゃ。



空気温度ではなく「作用温度」に注目！

「作用温度」を整えることが 快適で健康な室内環境のカギ！

快適で健康な温熱環境とは、体の熱バランスが無理なく取れている状態のことをいいます。

冬期の室内では放熱量のおよそ半分は周りの空気への「対流」、残り半分は遠赤外線により周辺の床・壁・天井への「放射」により放熱されています。

放射による放熱量は、人体の周りの床・壁・天井の表面温度「放射温度」により決定されます。この放射温度の影響も加えて、暖かさの実感により近づけたのが、「作用温度(体感温度)」です。

$$\text{作用温度 (体感温度)} \approx \frac{\text{壁・床・天井等の表面温度 (放射温度)} + \text{空気温度}}{2}$$

高断熱+床暖房なら 空気温度を上げずに快適性確保

健康・快適な室内環境の確保には、この作用温度を整えることが肝心です。低断熱な住宅では室内側の放射温度が低いため、空気温度を高くする必要があります。エアコンからの高温の空気は軽く上方に溜まるので、顔に強い乾燥感が生じ、足元は寒いままになってしまいます。

高断熱と床暖房の組み合わせなら放射温度が高くなるので、空気温度を上げる必要がありません。足元から暖かく温度ムラや乾燥感も少ない、快適で健康な空間ができるのです。

作用温度は空気温度と放射温度の平均値となる。建物の断熱を上げて床暖房にすれば放射温度が高くなるので、空気温度を低くしても作用温度を確保できるのがポイントじゃ。

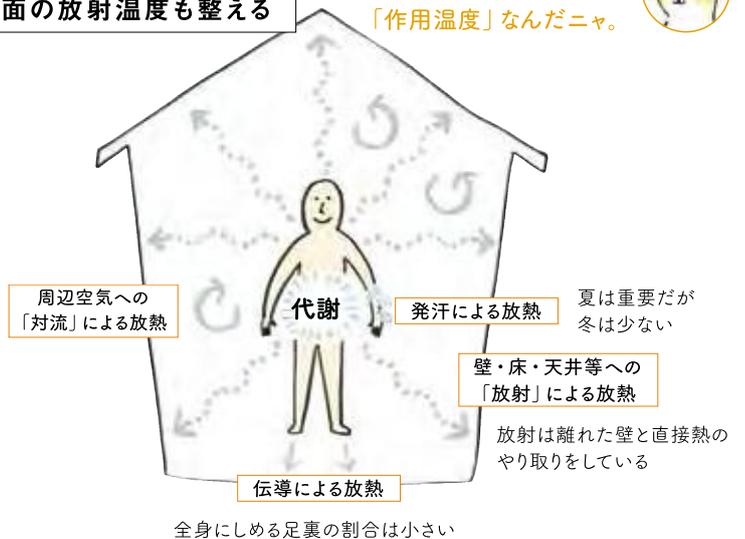
代謝熱 < 放熱量：寒い 代謝熱 > 放熱量：暑い



人体からの放熱の約半分は遠赤外線による「放射」により周りの壁などに放出されておる。周辺の床・壁・天井の表面温度を「放射温度」と呼ぶぞ。

暖房は空気温度だけでなく壁表面の放射温度も整える

空気の温度だけじゃなく放射温度まで考慮したのが「作用温度」なんだニャ。



健康確保のためには浴室・脱衣室・トイレなど水回りでも作用温度18℃以上の確保が望ましい*とされており、長時間滞在するリビングなどは作用温度21℃以上がほしいのう。



低断熱+エアコン ☹️
壁内側の放射温度が低い + エアコンで高温の空気暖房
↓
暖かい空気は軽いので上に溜まり目や喉の乾燥感や足元寒さの原因に

高断熱+床暖房 😊
壁内側の放射温度が高い + 床暖房が床の放射温度をさらに高める
↓
空気温度を高くせず作用温度が上昇 空気温度ムラなく乾燥感も低減

※住宅における良好な温熱環境実現研究委員会 住宅改修における水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案

「暖かい家」は建物と暖房でつくる

まずは建物性能の確保

「断熱」「気密」を高めよう

「建物を少ない熱で暖かくする」

「足元に吹き込む冷たい空気を防ぐ」

省エネと快適性の確保のためには、まず建物の性能を高めることが大事です。

熱のロスを減らす「断熱」と空気の勝手な動きを止める「気密」の両方を確保しましょう。



室内から外に逃げる熱の流れを断つのが「断熱」。断熱性能を高めれば少ない暖房の熱で部屋の中が暖くなるのじゃ。そして「冷たい空気は重い、暖かい空気は軽い」この大基本を忘れずにな。



室内の暖かい空気を外に漏らさず外の冷たい空気を室内に侵入させないのが「気密」ときいたことがあるニャ。断熱が効果を発揮するにはこの気密が大事なんだニャー。



省エネと快適性確保のために「断熱」「気密」はどちらも大事じゃ。断熱を強化するには窓を二重化したり壁・床・天井に断熱材を厚く入れる。気密を確保するには建物の隙間を丁寧に埋めていくことが必要じゃ。

次に建物性能に合わせた暖房設備の選択を

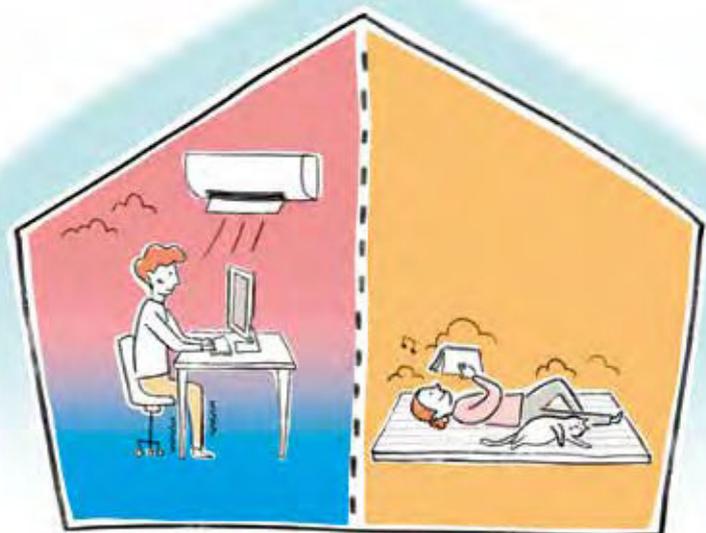
はじめに建物の断熱・気密性能をなるべく高めることはとても大事ですが、住む人が確実に暖かく暮らすためには、暖房設備を上手に選択することが大事です。



暖房にはいろいろな種類があってそれぞれ快適性やエネルギー効率が大きく異なるのじゃ。



暖かく暮らせるように建物の性能やプランに合わせた暖房設備の選択が不可欠だニャー。



エアコンのみ暖房

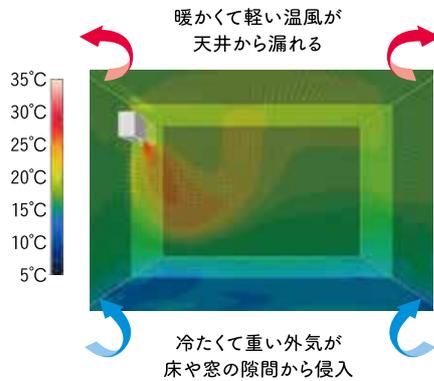
床暖房

リフォームにこそ 床暖房が有効なワケ

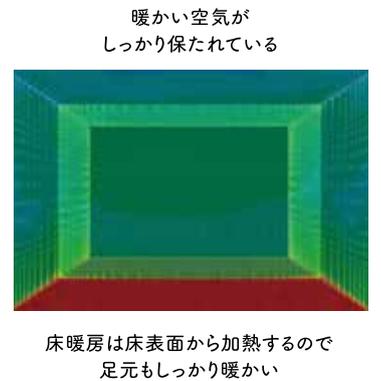
左ページで示したように建物の断熱・気密性能を確保することはとても大事ですが、簡易なリフォームにおいては、特に気密性能の確保が困難な場合が少なくありません。

気密性が若干劣っていても暖かさを確保するには、床暖房の採用が有効です。

エアコン暖房



床暖房



エアコンは暖かい空気を吹き出して部屋を暖めようとするんじゃが、あいに暖かい空気は軽いから上の隙間から漏れてしまうんじゃ。



床下の冷たい外気は重くて床や窓の隙間から侵入してきちゃうから足元は寒いまなんだニャ。



無理に吹出空気の温度を高くしても空気はもっと軽くなって足元には届かない。空間の上だけ暑くなって乾燥感もひどいのじゃ。

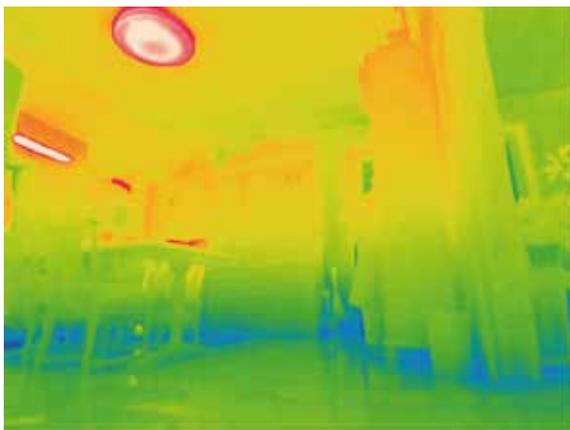
床暖房は床表面から暖めるから足元から快適だニャ。さっき習った作用温度を保つのも簡単なんだニャ。



床表面から穏やかに空気を暖めるから室内のどこにも高温の空気がなく乾燥感が少ないのもポイントじゃ。ファンもないので気流感(P27)はもちろんゼロ。



断熱リフォーム+エアコン暖房

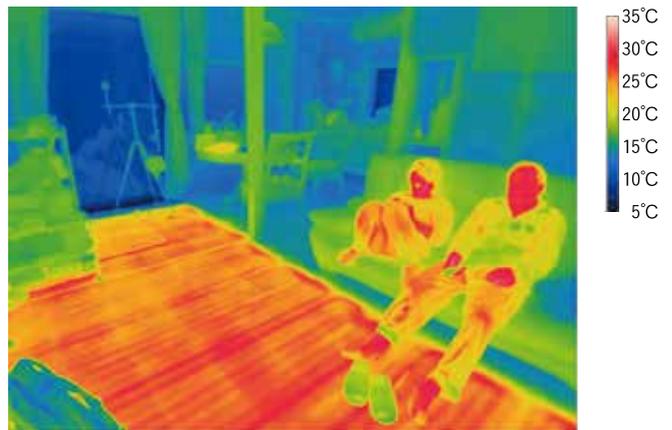


断熱リフォームはとても大事だけどやっぱり新築並みに気密性を確保するのはちょっと難しいニャ。

気密が悪い家でエアコン暖房をすると温風が天井などから漏れて冷気が足元に溜まるから床や足元が冷たいままになってしまうのじゃ。



床暖房(断熱リフォームなし)



床暖房は床からしっかり暖めるから気密性能が悪い家でも足元から確実に暖かくできるんだニャ。

もちろん省エネと暖房費節約のために窓や床下などの断熱は忘れないでほしいのじゃ。次のページでは断熱リフォーム経験者の感想を聞いてみただ。



断熱リフォームのメリットは？

断熱リフォームを行う人は現状限られています。行った人の満足度は高く、うち、74%が「冬を暖かく過ごせる」ことをメリットとして挙げています。さらに、40%は「光熱費が下がった」と回答しているのもポイントです。断熱性能が高い家は、室内の熱が逃げにくいので、暖房のために使うエネルギーの量が減り、かかるお金も安くなるのです。

断熱リフォームはいいことがいっぱいだニャ。
ご主人の家でもできるかニャー？



2017リフォーム経験者へのアンケート結果

断熱リフォームのメリットとして感じる事(5つまで回答)

74%



冬を暖かく過ごせるようになった

46%



夏を涼しく過ごせるようになった

40%



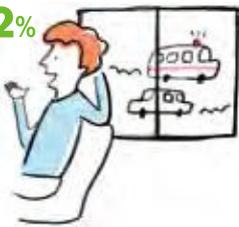
光熱費が下がった

39%



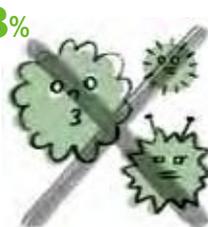
結露がなくなった

32%



外からの騒音が気にならなくなった

18%



カビが生えてこなくなった

14%



睡眠の質が上がった

12%



生活範囲が広がった

12%



子供や孫が喜んでくれた

7%



親が喜んでくれた

5%



風邪をひきにくくなった

2%



高血圧が改善した

また「夏を涼しく過ごせる」のがいいという人が40%以上に達していることにも注目してください。

断熱性能を高めると、冬に暖かいだけでなく、夏の暑さも軽減できるのです。

このように、断熱リフォームは多くの不満を解消できるすぐれもの。

結果的に「リフォームして良かった」と感じている人が多いようです。

断熱までやるリフォームは多くない？

健康で快適、さらに光熱費も下がる…など、
いいことづくめの断熱リフォームですが、
実際に実施する人はまだあまり多くありません。



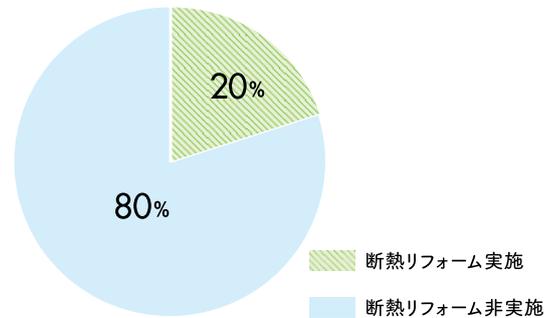
断熱リフォームしている人って
意外と少ないニャー。
他の工事を優先してしまうのかニャ？

リフォームはいろいろなところを直せるからのう。
他の工事と断熱リフォームの組み合わせを見ていこう。



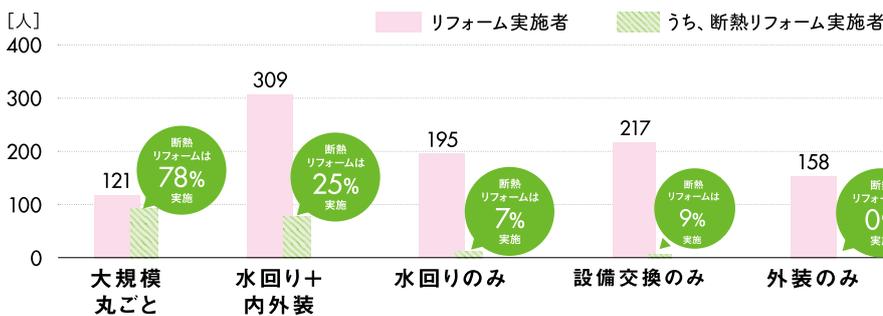
2017リフォーム経験者へのアンケート結果

リフォーム時の断熱リフォーム実施率



2017リフォーム経験者へのアンケート結果

工事内容別リフォーム実施者数とその断熱リフォーム実施率 (n=1000)



たくさんのところを
いっぺんに直すときに
一緒に断熱リフォームしてる
人が多いニャー。

実は他の工事でも、
断熱リフォームを
一緒にすると良いことが
いっぱいなんじゃ。



他の工事の“ついで”に断熱リフォーム

家の直したいところと一緒に断熱リフォームをすると、わずかな追加費用で効果的に工事が行えます。

お風呂場を
新しくしたい……

ユニットバスの入替えのついでに内窓
をつければ一気に暖かいお風呂場に！
ヒートショックの対策にもなります。



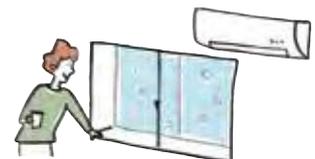
外壁をきれいにしたい……

外壁を張り替える時、ついでに断熱材
を入れれば一石二鳥！足場の設置が1
回ですむので費用が大きく抑えられます。



エアコンを
新しくしたい……

ついでに内窓をつけるとエアコンの効
きがよくなります。どちらも簡単にで
きる工事で、相性がとてもいいんです。



断熱リフォームがよいのはわかったけど、
やっぱりリフォームに不安はつきもの…
次ページから、そんな不安にお答えします。

設備などを替える時、
一緒に断熱リフォーム工事をする
とお得だし、大きな効果が
得られるぞ。



ちゃんと暖かくするにはお金がたくさんかかりそう……
工事が長引いたらその間に仮住まいする場所を探すのが大変……
イメージ通りの仕上がりになるのかわからない……

リフォームには不安がつきもの。それぞれの不安が解消できるプランをご紹介します。

費用
の不安



家全体ではなく、普段使う部屋だけ、1階だけ、と小さな範囲をリフォームすることで費用を抑えつつ、しっかり暖かいリフォームができます。特に寝室などの生活に必要な部屋を1階にまとめると、階段を使わずに生活できて高齢者にも優しく、断熱リフォームの費用も安く済みます。

生活する範囲を1階に絞り、そこだけ断熱リフォームする「1階おまとめ」でコストカットと暖かさを両立!



工事中
の不安



工期が長く、仮住まいが必要な工事は大変です。断熱リフォームする部位をうまく選べば、仮住まいせずに工事を進めることができます。自宅に居ながらに行えるリフォーム工事でも、しっかり暖かい家にするのが十分に可能です。

工期も短く、家で生活しながら断熱リフォームする「居ながら工事」で引っ越ししなくても簡単あったか!



仕上がり
の不安



どんな工事をしたらイメージ通りのリフォームになるのか。きれいさや使い勝手はもちろん、暖かさを想像するのは難しいもの。どんな暖房設備を使おう? 暖房費はどうか? ……今回用意した断熱と暖房プランを参考にしてみてください。

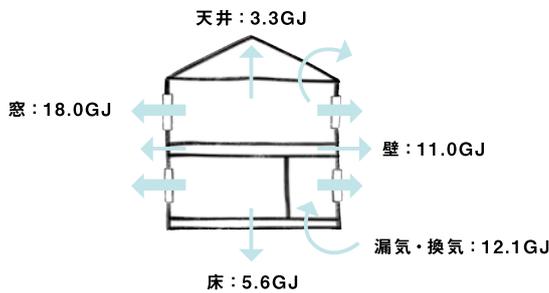
「とってもしっかり」プランで暖かさと暖房費の目安を確認しよう!



こんな不安を解消してくれる断熱リフォームプランがあるなんて知らなかったニャ!
次のページで詳しくみるニャー。

「あったかリフォーム」4つの断熱プラン

冬季の熱ロス (改修前)



GJ: ギガジュールという熱の単位



リーズナブルな断熱リフォームの実現は、熱が漏れやすい部位を知ることからじゃ。暖房をした時に室内の熱がどの場所から漏れているか、シミュレーションしてみた結果を示したぞ。

窓からの熱ロスが一番多いから、まずは窓の断熱から始めるのが良さそうだニャ。



P13の「費用」「工事中」「仕上がり」この3つの不安を解決するプランを4通り考えてみたぞ。プラン1・2は「1階おまとめ」で寝室は1階に移動、プラン3・4は「家中丸ごと」で寝室は2階のままじゃ。

	プラン1	プラン2	プラン3	プラン4
断熱箇所	1階の窓 	1階の窓、1階の床 	2階の天井、1・2階の窓、1階の床 	2階の天井、1・2階の外壁、1・2階の窓、1階の床
生活範囲	1階おまとめ	1階おまとめ	家中丸ごと	家中丸ごと
居ながら工事	簡単	可能	可能	難しい
どんな効果?	窓は熱ロスが最も大きい部位なので断熱の効果が高い。生活範囲をまとめれば1階だけで低コストに。	冷たい床は不快の元。床の断熱を強化して床暖房を敷設すれば少ないエネルギーで足元から快適に!	2階も利用したい人向け。天井も断熱しておけば夏に屋根からの日射熱を防ぐ効果も。	耐震や外装の改修など外壁を工事する人向け。壁まで断熱しておけば新築並みの高断熱も可能!



「熱のロス」や「工事のしやすさ」を考えると窓 > 床 > 天井 > 壁の順に断熱を強化するのがオススメなんだニャ。

そのとおり。「まずは窓から」が断熱の定石じゃ。床の断熱は居ながら工事ができるし、床暖房も追加できる。壁の工事は大掛かりになるから、内外装工事や耐震補強のついでに断熱するのがオススメじゃ。



暖房でしっかり暖かくしたときに、室温や暖房費はどうなるのか、それぞれの断熱プランでシミュレーションしました。LDKの暖房は、エアコンと床暖房の両方の結果を図で示しています。

