

ねり☆エコ  
くらしのエネルギー・スキルアップ講座

家族みんなが末永く喜ぶ家づくり  
建物性能で快適・健康・省エネをしっかりと確保しよう！



東京大学大学院  
工学系研究科建築学専攻  
前真之

家を買った人のこだわりと満足は？  
冬の暖かさ・夏の涼しさはこだわったのにイマイチ  
省エネで肝心なのは、年間発生する給湯・照明家電

住宅の性能確保はなぜ必要？  
快適健康・省エネ・省CO2を実現するのが真のエコハウス  
ZEHは末永い安心を実現する家 食わず嫌いはもったいない！

日本の家はなぜ寒い？  
全身の熱バランス+局所不快低減で快適な熱環境を！  
外皮の断熱・気密性能の確保が一番大事！  
全ての物件で性能を確保してくれる業者を選ぼう！

夏を快適に過ごすためには？  
夏でも断熱は大事 日射遮蔽の徹底も！

エコハウスで実現すること



建物を壊すまでずっと有効  
後から直すのは大変なので  
建てる時にキチンと考えよう！

省エネで便利な生活のため  
高効率な設備は不可欠  
10~20年で更新

外皮性能

化石燃料に依存しない  
エコハウスをめざせば  
おのずと立派な家になる！

高効率  
設備

日本でも断熱・気密に  
優れた建材・構法が登  
場。特に「窓」の進歩  
は近年目覚ましい

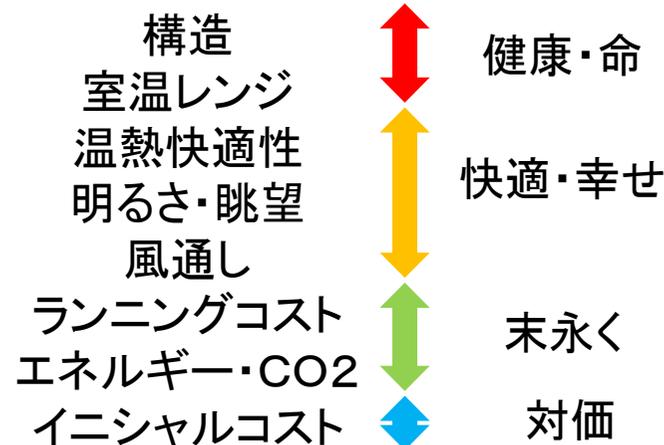


PVはとても重要。だ  
けど他の自然エネ  
ルギー利用も積極的

自然  
エネルギー

将来のためにとても重要  
ただし屋根だけ確保しておけば  
後付けもOK！

5



省エネ性能や  
温熱環境は必須性能  
オプションではダメ！



6



屋根が弱い ←夏の弱点



窓が弱い ←夏・冬の弱点

床が弱い ←冬の弱点

7

日本の家をあたたかく涼しく



屋根を  
強化

窓を強化

壁を強化

気密も  
大事！

床を強化

断熱・気密が不可欠

8

光熱費に  
ビックリしない



寒さ・暑さで  
ウンザリしない



幸せな生活を  
日本中の  
すべての家族に！

余裕のある設計



ギリギリの仕様ではなく  
余裕をもった性能を確保する設計  
特に窓の仕様は大事！

丁寧な施工



丁寧な施工がなければ  
断熱は絵にかいた餅！  
気密の確保もしっかり！

全ての物件で性能を確保している業者を  
選ぶことが一番大事！！

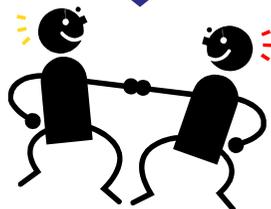
性能に対する重視度合いがどのように変化していったか？



初めに重視していた性能



設計者から勧められた性能



最終的に重視した性能



性能に対する満足度



Contents 5年以内に新築した先輩家族1000人に聞きました P.02-09

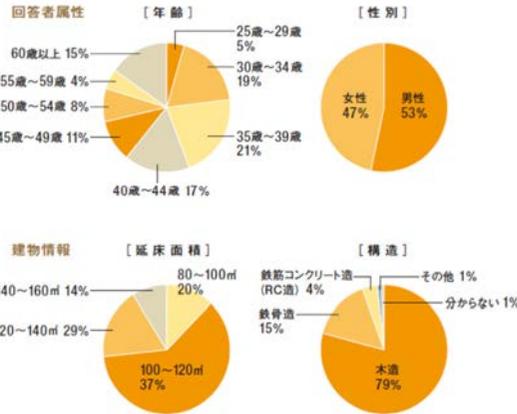
- Q 建てる時何を重視した？
- Q 住んでみて何に満足している？
- Q 冬の暖かさのためにこたわったことは？
- Q 住んでみて不満に感じたことは？
- Q どんな暖房機器を使っている？
- Q リビングに吹抜けはありますか？

最先端！CFDシミュレーションで暖かい家を検証 P.10-19

- 01 断熱性能が違うと暖まり方も違う
- 02 吹抜けは1階が寒い?! はウソじゃない
- 03 エアコン暖房にも弱点はある
- 04 床暖房の特性を生かす

先輩家族1000人アンケート概要

実施時期	2016年9月	回答者数	1000
調査方法	インターネットアンケート	設問数	約50問
対象地域	首都圏(東京都・千葉県・神奈川県・埼玉県) 中京圏(愛知県・静岡県・三重県・岐阜県) 近畿圏(大阪府・京都府・兵庫県・奈良県・和歌山県・滋賀県)		
回答者	住宅性能・設備の選定、プランの決定に主体的に関わった人		
対象世帯	過去5年に新築戸建注文住宅を購入し、1年以上居住した世帯(2011年～2015年)		



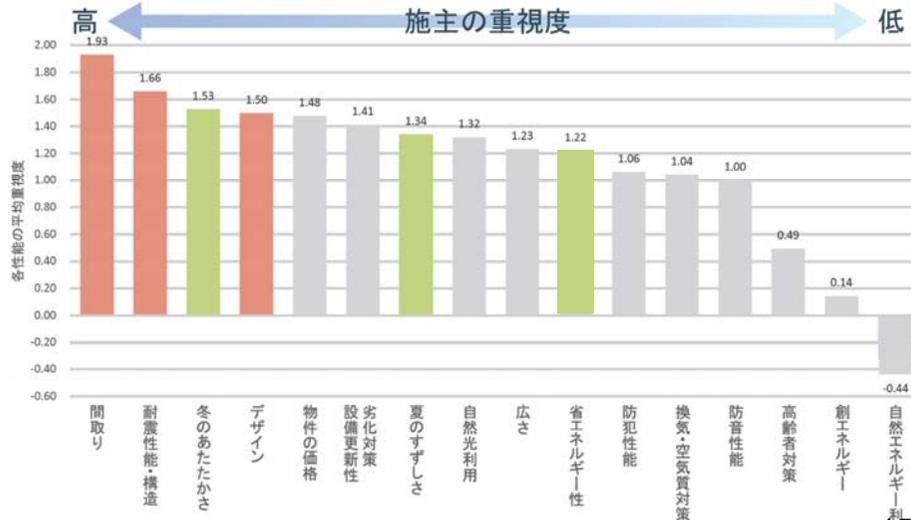
わが家を新築！あなたは何を重視しますか？

- 1 耐震性能・構造**  
地震や台風などの災害に耐えられるよう、構造が強いこと
- 2 劣化対策・設備更新性**  
結露やカビ、シロアリなどの劣化対策や設備配管の点検・補修・更新の容易性などで住宅が長持ちすること
- 3 冬のあたかさ**  
暖房の建物の断熱気密性能により、冬は暖かく快適な室内環境が実現されること
- 4 夏のすずしさ**  
冷房や風通しにより、夏は涼しく快適な室内環境が実現されること
- 5 省エネルギー性**  
高効率な設備などで住宅で私用するエネルギー・光熱費が少ないこと
- 6 創エネルギー**  
太陽光発電や蓄電池などのコージェネレーションシステムで、住宅で使う電気をつくること
- 7 自然エネルギー利用**  
太陽熱給湯や太陽熱暖房、薪ストーブなど電気やガスを使わずに自然エネルギーを活用していること
- 8 換気・空気質対策**  
自然素材や換気設備の利用で、室内空気がきれい保たれていること(シックハウス対策など)
- 9 自然光利用**  
自然光(太陽光)を室内に良く取り入れられていること
- 10 防音性能**  
家の周囲の騒音が聞こえないことや、室内の音が漏れないこと
- 11 高齢者対策**  
高齢者や障害者でも安全に生活できること(バリアフリー対策)
- 12 防犯性能**  
室内への侵入防止性能の高い扉や窓を用い、防犯性能が高いこと
- 13 デザイン**  
外観・内観のデザインがよいこと
- 14 間取り**  
生活動線や部屋の配置など間取りの使い勝手がよいこと
- 15 広さ**  
家や土地の面積が広い・大きいこと
- 16 物件の価格**  
住宅本体の価格(建築費)のコストパフォーマンスがよいこと

※上記の16項目は、住宅性能表示制度を参考に住宅所得・設計時に重視されることを測定しています

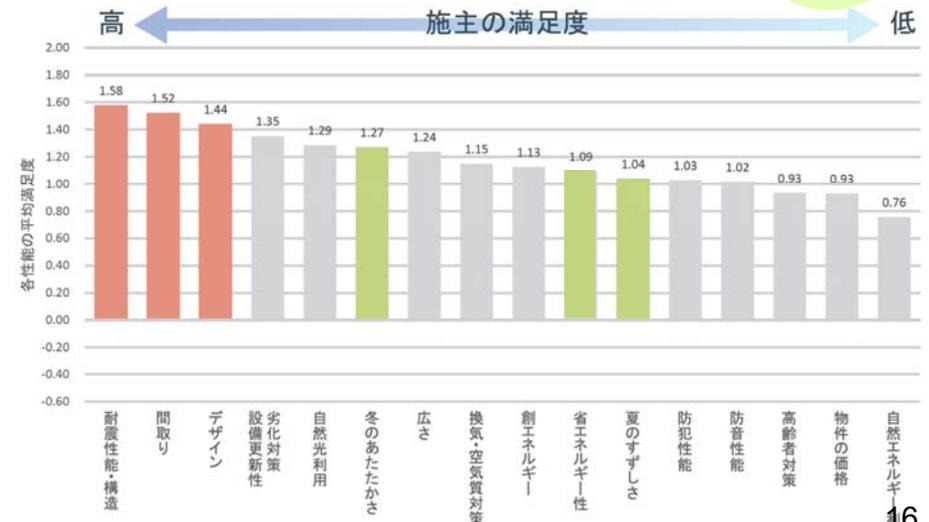
はじめの重視度

(-3:全く重視しない～+3:非常に重視する)

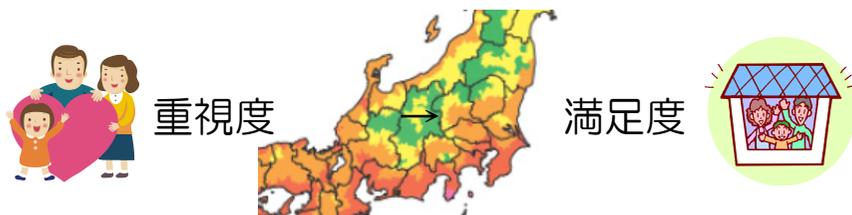


住んだ後の満足度

(-3:全く満足していない～+3:非常に満足している)



冬あたたかい (3→6位)  
夏すずしい (7→11位)  
こだわっているのにガッカリ



省エネ (10→10位)  
はじめから無関心

寒い・暑い・電気代高い



こんな家で幸せな生活を送ることができるのか?

暖かく涼しい家は欲しい  
作り方は知らないので  
プロにお任せ

断熱・気密なんて不要! 面倒!  
やり方が分からない!  
コスト削減の時には  
真っ先にダウングレード!

「おまかせ」で  
暖かく涼しい家  
は  
できません!



正しい知識・技術がない設計者・施工者がたくさんいます。  
正しい設計と丁寧な施工がなければ  
快適で省エネなエコハウスは手に入りません!

Q.16  
冷房が最大?

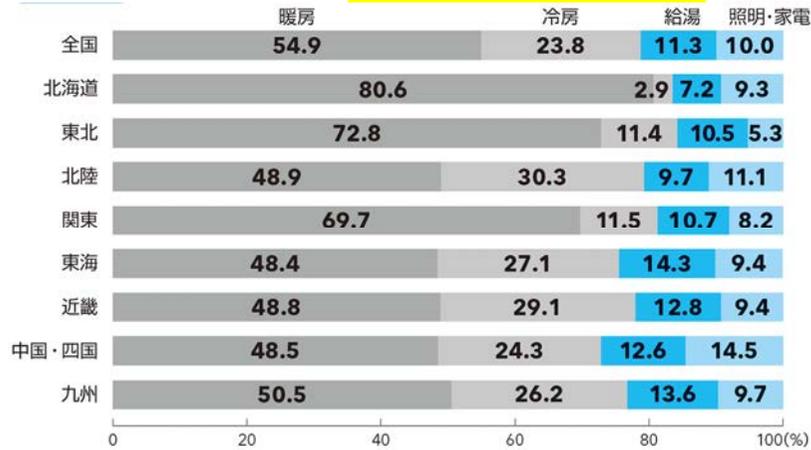


「どの用途が一番エネルギーを使っていると思いますか？」

旧版 2003年ごろの調査(理科大 井上研) **冷房を選ぶ人が最多**

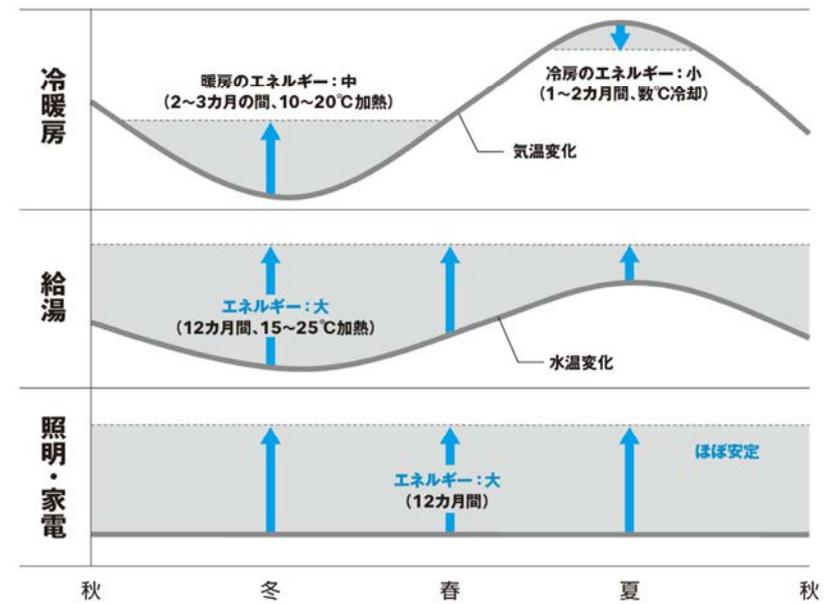


新版 2015年ごろの調査(前研) **温暖地でも暖房を選ぶ人が最多に**



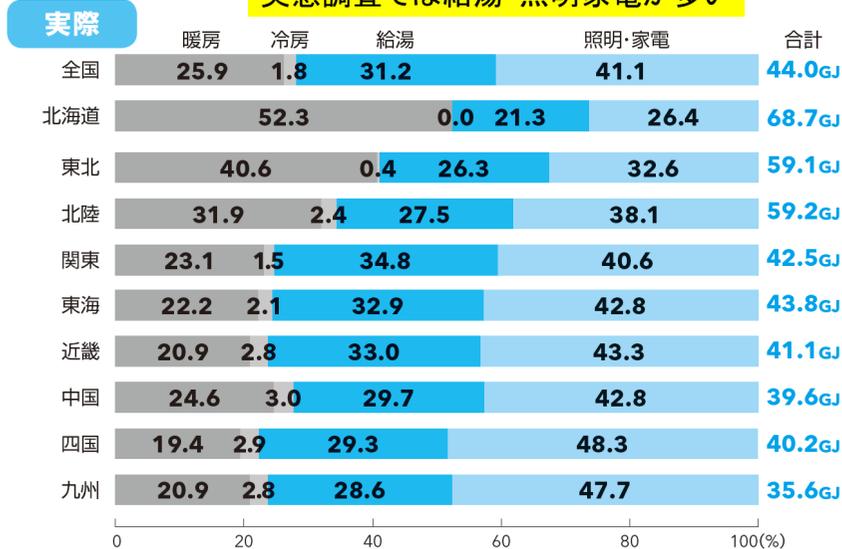
冷暖房の期間は限られるが、給湯や照明は通年

住宅の消費エネルギーのイメージ



「どの用途が一番エネルギーを使っているか？」2次エネルギー

**実態調査では給湯・照明家電が多い**



年間で使う給湯・家電・照明が肝心

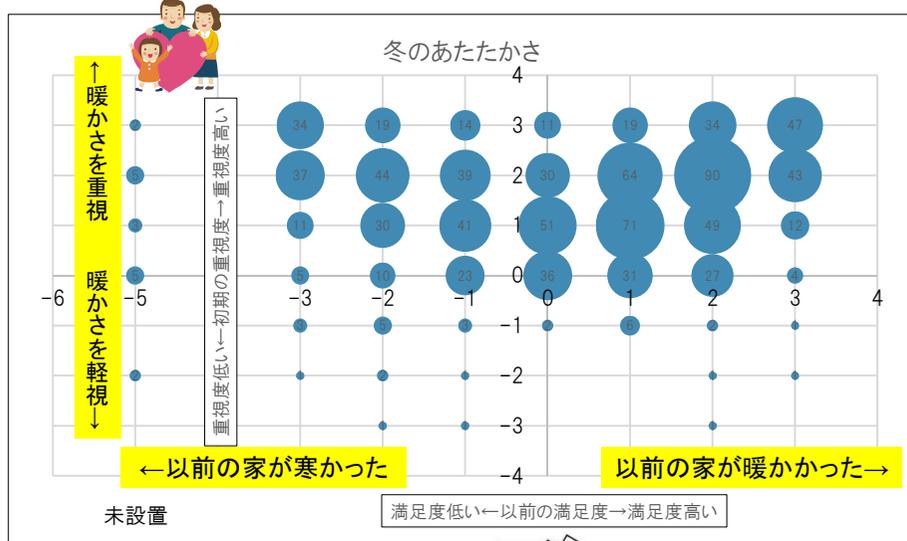


夏・冬にしか使わない冷房・暖房  
 まずは快適性をしっかり確保  
 次に省エネで永い安心を！

設備・外皮を選んだ理由

設備	省エネ	使い勝手	設計者
照明 (Light Bulb)	28.5%	13.0%	20.1%
キッチン (Stove)	8.0%	32.9%	24.1%
洗濯機 (Washing Machine)	16.8%	26.5%	14.0%
エアコン (Air Conditioner)	15.2%	18.2%	21.9%
冷蔵庫 (Refrigerator)	15.6%	11.7%	35.7%
窓 (Window)	10.8%	8.0%	30.3%

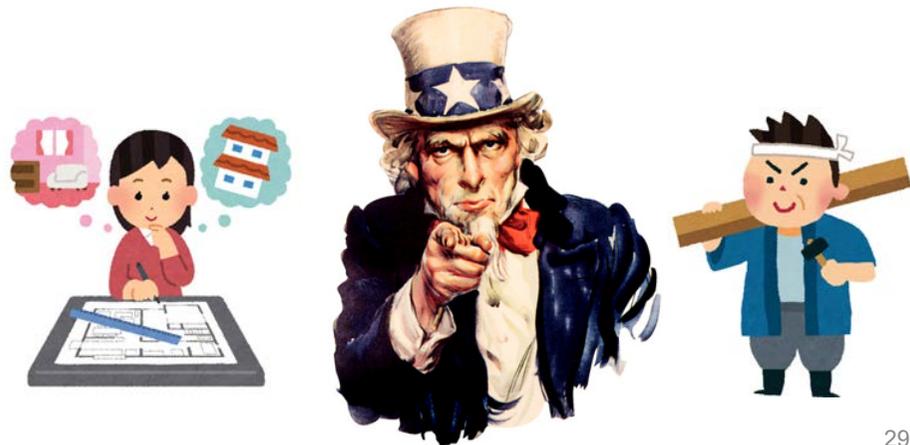
「冬のあたたかさ」以前の家での満足度(横軸) → 新しい家を買うときの重視度(縦軸)



断熱？ 気密？  
 あっそれ**オプション**  
 高くつくけどやります？



ユーザーが気付きにくいけど  
後で後悔することをフォロー  
するのが本当のプロ



光熱費に  
ビックリ  
しないために

寒さ・暑さで  
ウンザリ  
しないために



省エネ  
が大事



断熱・気密  
が大事

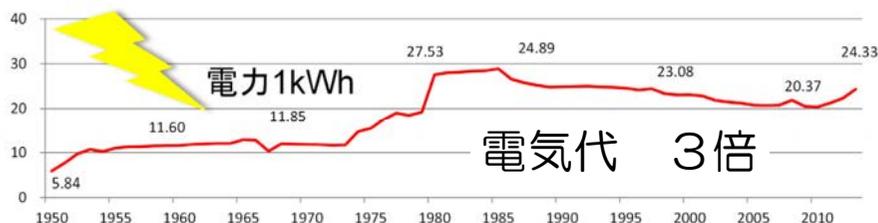
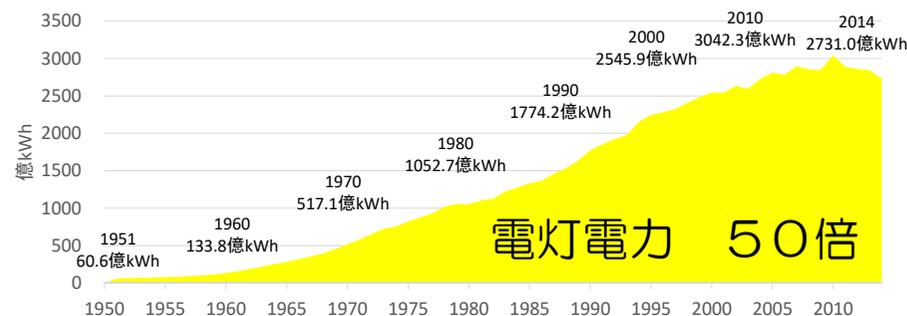
暮らしのエネルギーコストが

家の光熱費  
22.2万円

車のガソリン代  
10.1万円



生活を貧しくしている

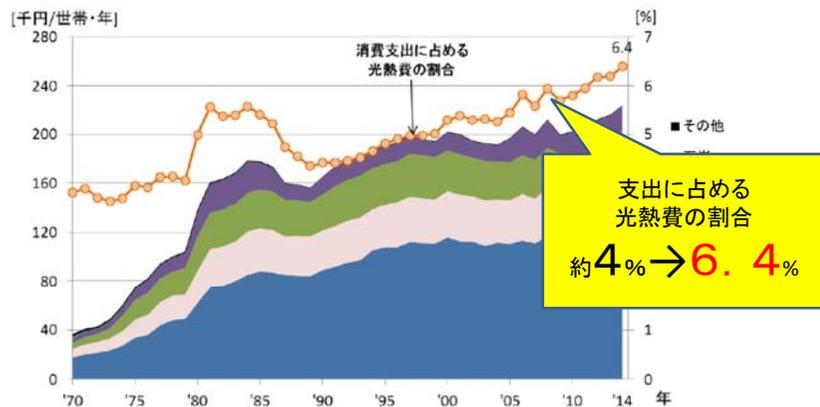


# 光熱費支出金額の推移 (2人以上の世帯)



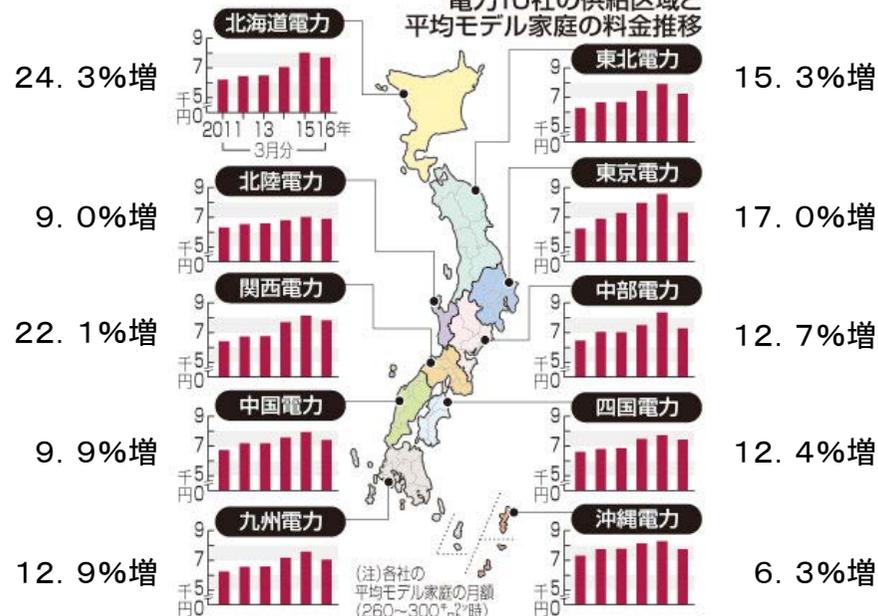
JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

- 光熱費支出金額は1995年頃以降、年20万円前後で推移。
- 支出金額、消費支出に占める割合のいずれも2014年に1970年以降で最高。



(出所) 住環境計画研究所「家庭用エネルギー統計年報 2014年版」 注) 2人以上の世帯 © 2017 Jyukankyo Research Institute Inc. 4

# 電力10社の供給区域と平均モデル家庭の料金推移

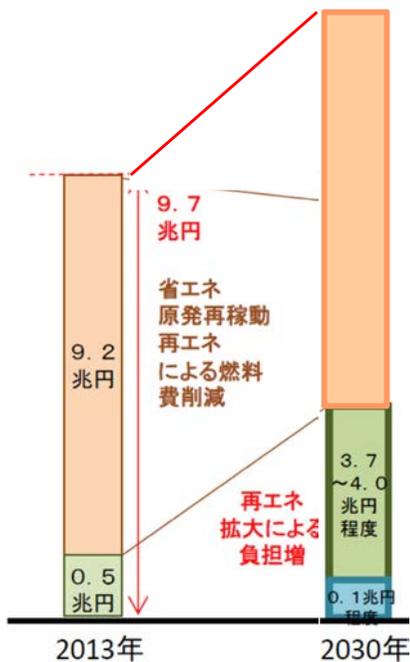


出典: 時事ドットコムニュース 消費電力の減少を考慮している点に注意!

電気代が大変なことに?

化石燃料はあまり減らないとなると...

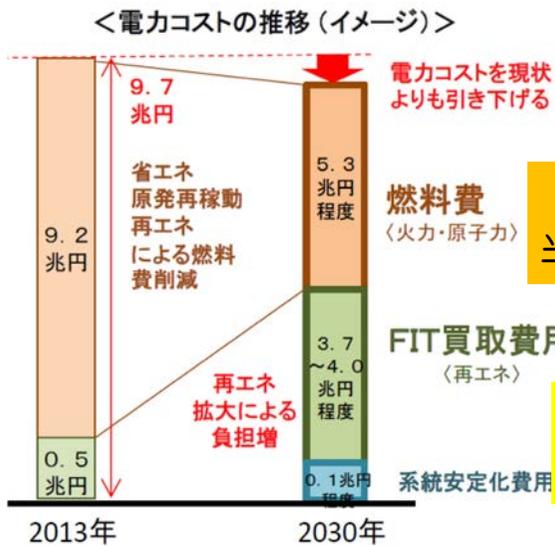
再生可能エネは増やす



電気代は下がってほしい

化石燃料費は半減ということで

再生可能エネは増やす



35年間の総支払額（電気単価0%/年UP）



土地2000万  
上物2000万

35年ローン  
固定金利 1.31%

支払4986万



月600kWh  
20円/kWh

↓  
20円/kWh

12000円/月  
総額 502万

37

35年間の総支払額（電気単価3%/年UP）



土地2000万  
上物2000万

35年ローン  
固定金利 1.31%

支払4986万



月600kWh  
20円/kWh

↓  
41円/kWh

24600円/月  
総額 766万

38

35年間の総支払額（電気単価6%/年UP）



土地2000万  
上物2000万

35年ローン  
固定金利 1.31%

支払4986万



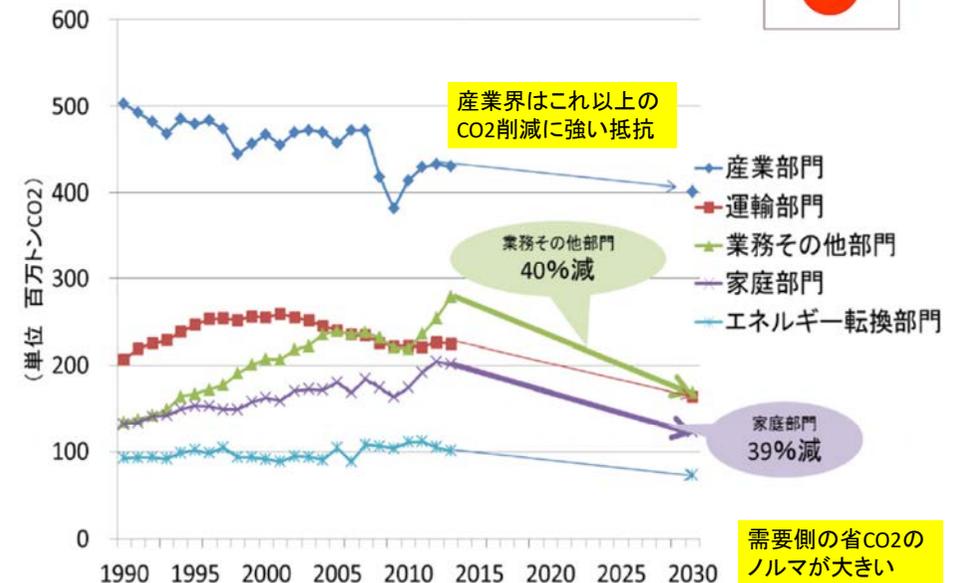
月600kWh  
20円/kWh

↓  
62円/kWh

37140円/月  
総額 1003万

39

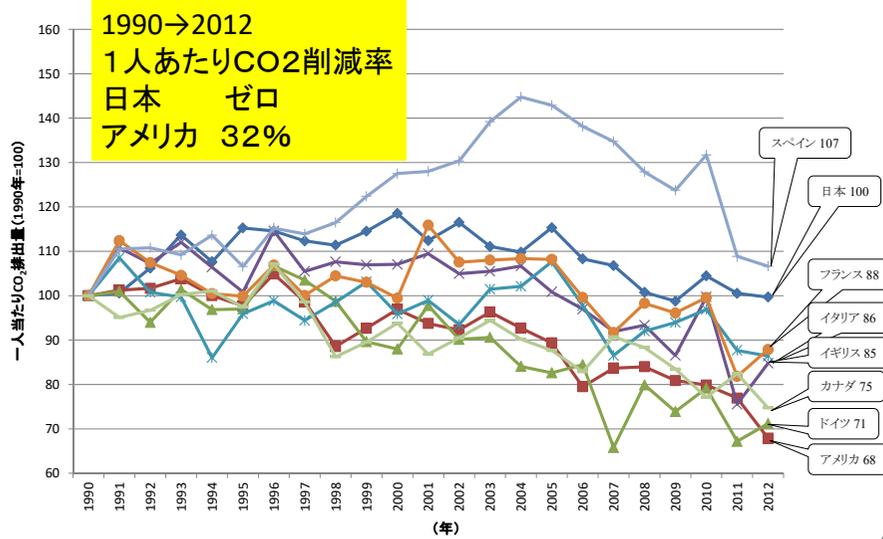
住宅のCO2削減ノルマは約40%



40

### 各国の家庭部門の一人当たりCO<sub>2</sub>排出量(直接排出)の推移(1990年=100として)

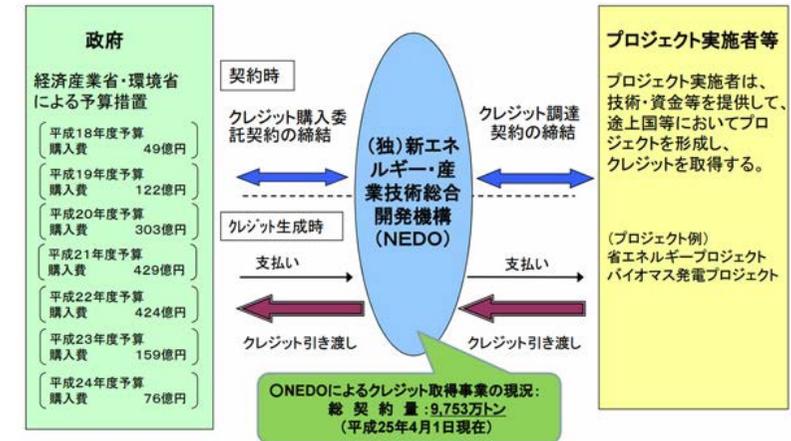
○ 主要先進国の家庭部門の一人当たりCO<sub>2</sub>排出量(直接排出)について1990年と2012年を比較すると、スペインを除くすべての国で減少しており、減少率が最も大きいのはアメリカでドイツが続く。日本は1990年と同程度である。



### 京都議定書の第1目標達成 省エネ足りず、排出権購入費用は約1600億円に

2015年11月18日掲載

☆ 記事を保存 | いいね! 29 | ツイート



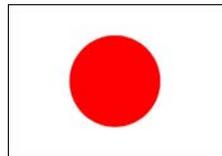
政府によるクレジット取得の流れ

電気代節約 快適・健康 → 省エネ → 省CO<sub>2</sub>



家族のため

エネルギーの恩恵とコストのバランス  
何より快適で健康的な住まいで生活を楽に楽しく!!



日本のため

化石燃料の消費低減  
↓  
海外への依存低減  
外貨流出の抑制



地球のため

温暖化軽減のため絶対必要  
ただし  
排出権取引は外貨を流出させ日本を苦しめるだけ

日本の**全ての家**がエコになってこそ意味がある!

旧世代は  
リッチな新築



お金はあるので ZEHも余裕!

新世代は  
プアな新築



ローン・生活費で身動き取れず

新世代下流は  
プアな既築



もう逃げ場なし<sup>4</sup>

いざというときも  
安全安心



普段の生活は  
電気代心配せずに  
快適・健康



2017年のデフォルト性能

45

快適性



エネルギーコスト



建物性能と  
イニシャルコスト



住む人が後で困らない  
安心な家をリーズナブルに  
作ることが肝心！



家族みんなが幸せな家こそ



次世代に引き継がれ資産になる

47

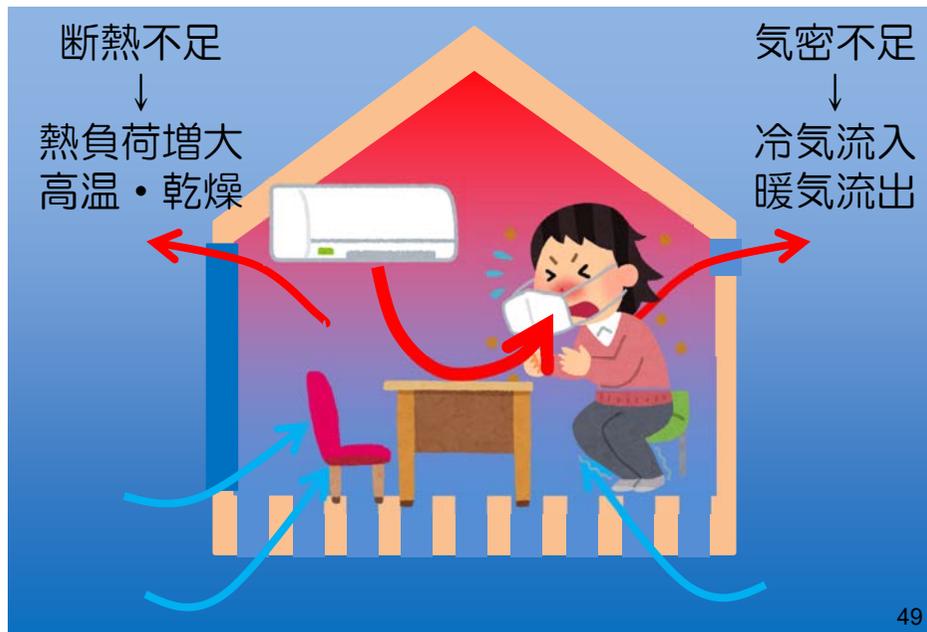
住宅は生活を支える社会インフラ



誰かが代理で建てるけど  
家はやがて社会にお返しもの

48

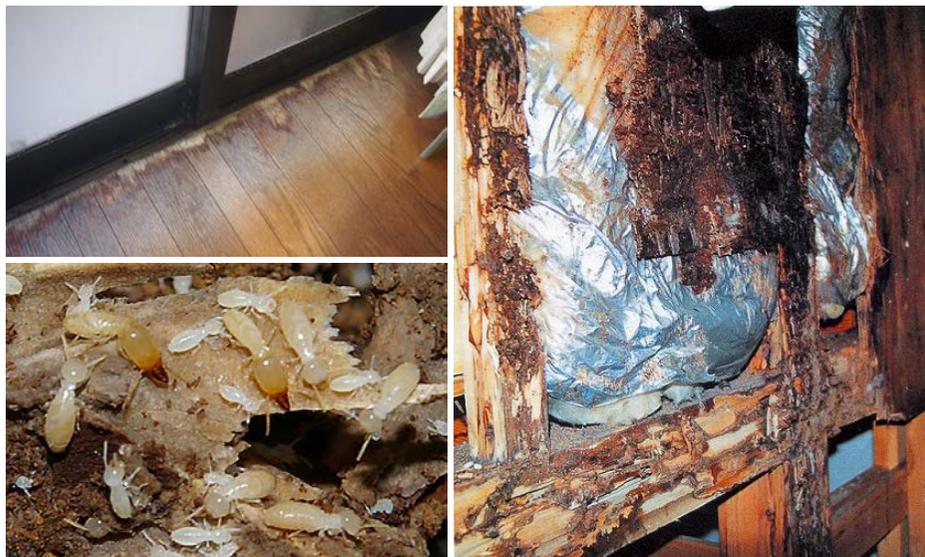
## 低断熱・低気密



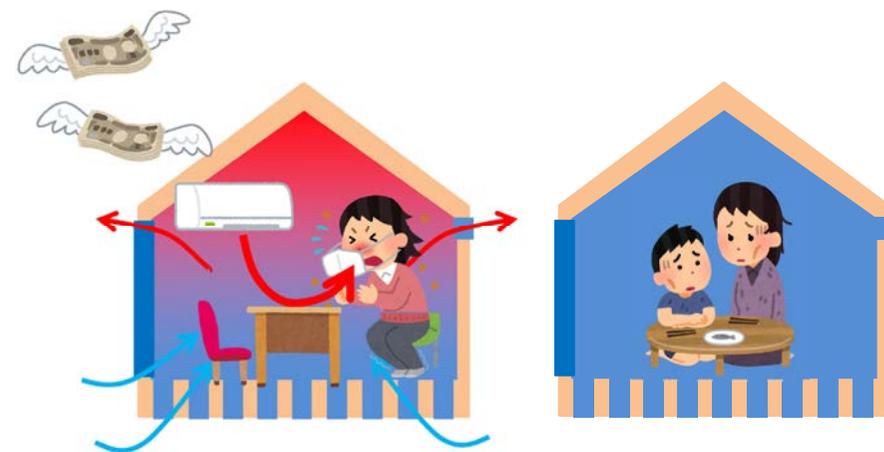
## 低断熱・低気密 × ストーブ



## 結露は建物を腐らせカビ・ダニを繁殖させる！



## 「我慢すればいい」の影で

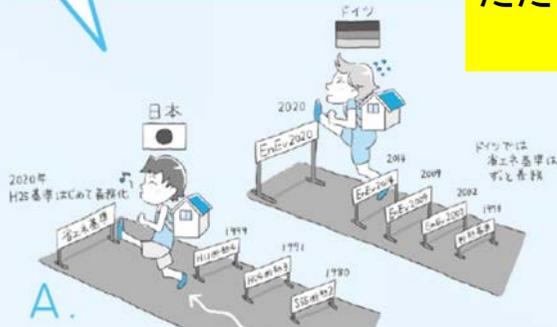


一番貴重なモノを失ってきた

### Q.1

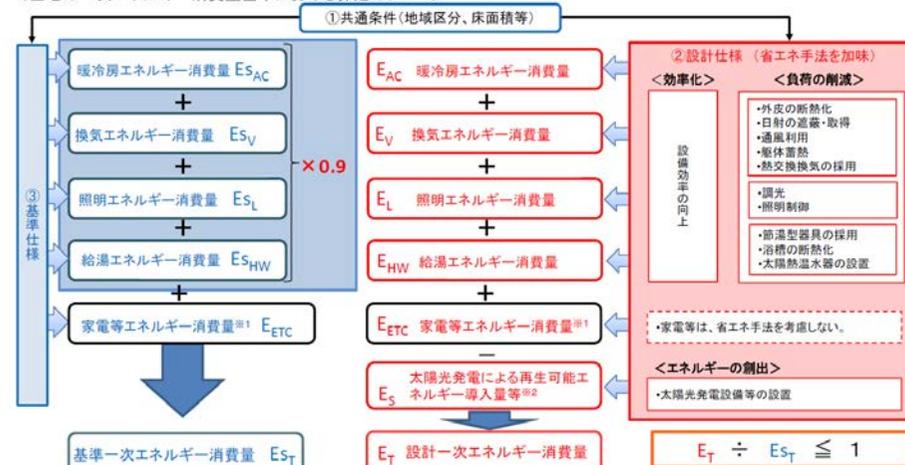
2020年以降、  
全ての家が  
エコハウスに？

2020年までに  
全ての建築物で  
省エネ基準適合が  
義務に！  
ただし1次エネ規制が  
メイン！



## 住宅の1次エネ総量 基準値 > 設計値

<住宅の一次エネルギー消費量基準における算定のフロー>



※1 家電及び照明のエネルギー消費量、建築設備に含まれないことから、省エネルギー手法は考慮せず、床面積に同じく同一の標準値を設計一次エネルギー消費量及び基準一次エネルギー消費量の両方に使用する。  
※2 コージェネレーション設備により発電されたエネルギー量も含まれる。

### Q.2

新省エネ基準を  
守るだけで  
暖かい家になる？

H25基準には断熱の規定があるが、  
特に温暖地では最低限のレベル。  
さらに上を目指すべき。



A.

熱の逃げやすさUa値(W/m<sup>2</sup>K)の最大値 数字が小さいほど高断熱！

	省エネ基準
1地域	0.46
2地域	0.46
3地域	0.56
4地域	0.75
5地域	0.87
6地域	0.87
7地域	0.87
8地域	基準なし

外皮平均熱貫流率UA値による基準

単位温度差当たりの  
外皮平均熱貫流率(UA値) =  $\frac{\text{総熱損失量} \text{ ※2}}{\text{外皮等面積}}$

省エネ基準のメインは1次エネ規制だが  
外皮性能も規制 ただし最低限度

図7 なぜ気密の規定は消えたのか？

相当隙間面積



家全体の隙間の合計 (cm<sup>2</sup>)

建物の延べ面積 (m<sup>2</sup>)

当初のH11基準では相当隙間面積の上限値あり  
寒冷地I・II地域 2.0以下 温暖地III～VI地域 5.0以下

相当隙間面積は完成後に測らないと分からない！



役人

図面でチェック  
できないとなると  
困るな～

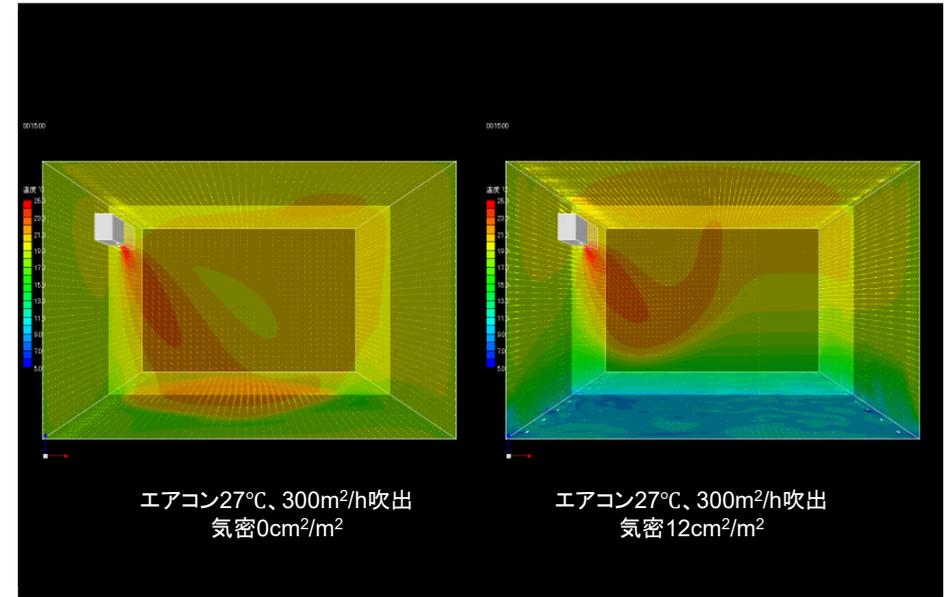
大工

この忙しいのに  
いちいち計測なんて  
やってられるかい！



2009年にH11基準の相当隙間面積の規定が「削除」される

断熱・気密の確保は必須



エアコン27°C、300m<sup>3</sup>/h吹出  
気密0cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

エアコン27°C、300m<sup>3</sup>/h吹出  
気密12cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

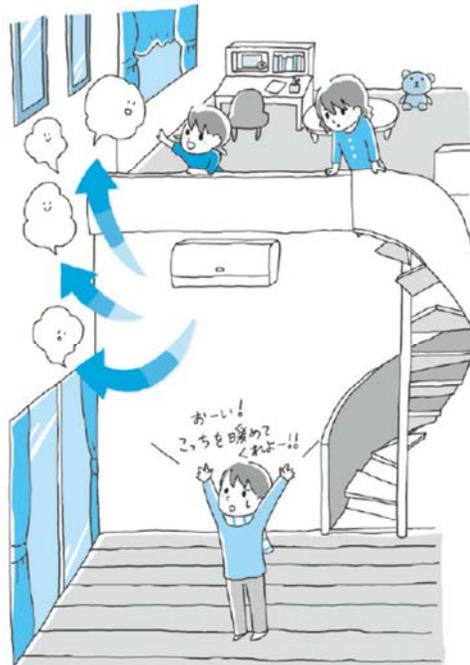
気密がしっかりしてないと、暖気が上から抜け、冷気が下から吸い込まれる。

Q.23

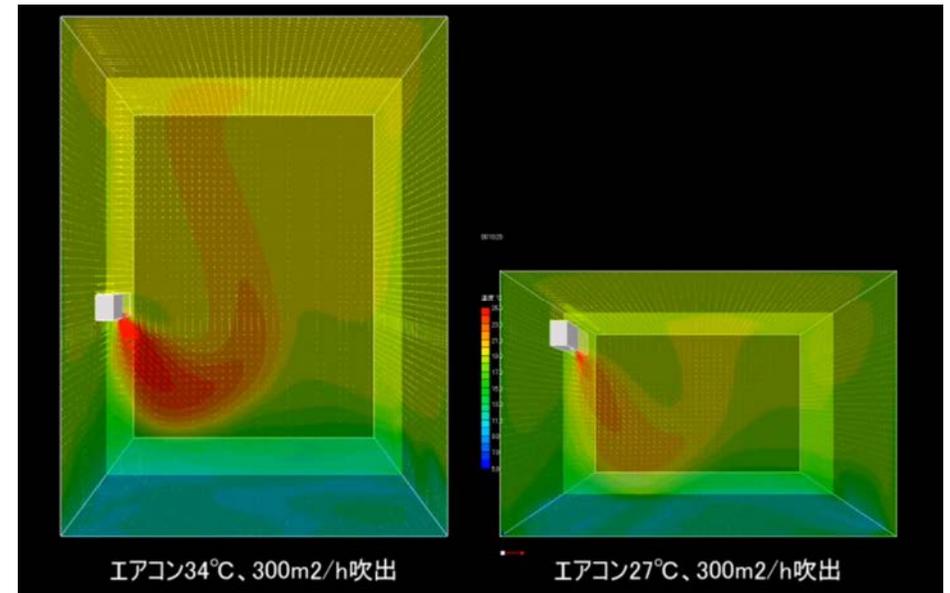
吹き抜けは  
最高？

A.

暖房するのが非常にやっかい。  
温風が床に届かずムダが多い。



吹き抜けがあるプランでは断熱・気密性能が特に重要！



エアコン34°C、300m<sup>3</sup>/h吹出

エアコン27°C、300m<sup>3</sup>/h吹出

床面積と地域の気候に応じて  
1次エネルギーの基準値が決まる

図2 H25基準は8区分

H11基準ではI～VI地域の6区分だったものを、  
H25基準では1～8地域の8区分に変更した

冬期の外気温の寒暖に応じて  
H11基準では6区分（I～VI地域）  
H25基準では8区分（1～8地域）  
に分類されている



H25基準	H11基準	暖房デGREEデー
1地域	I地域	4500°C・日
2地域		3500°C・日～4500°C・日
3地域	II地域	3000°C・日～3500°C・日
4地域	III地域	2500°C・日～3000°C・日
5地域	IV地域	2000°C・日～2500°C・日
6地域		1500°C・日～2000°C・日
7地域	V地域	500°C・日～1500°C・日
8地域	VI地域	500°C・日未満

外気温の寒暖は  
暖房デGREEデーで  
表現される。  
値が大きいほど寒冷

Q.8  
温暖地は  
冬の朝も温暖？

ここは「温暖地」のはずなだけど...

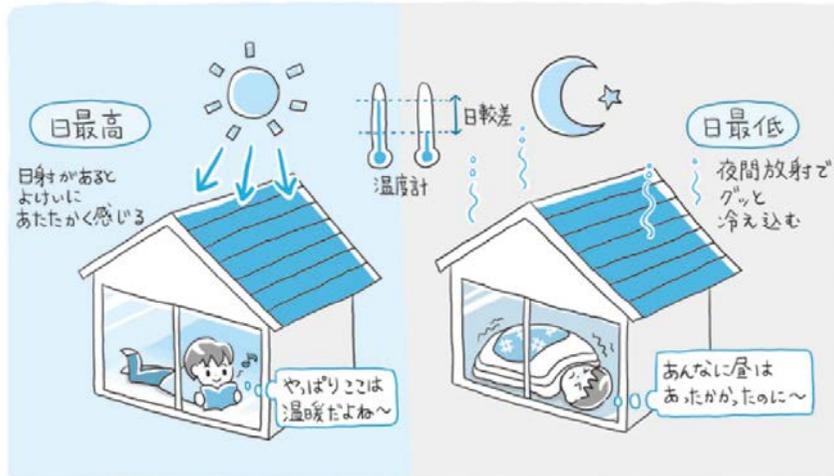
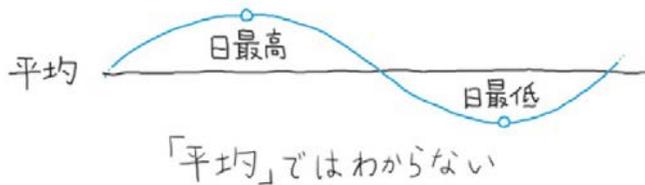
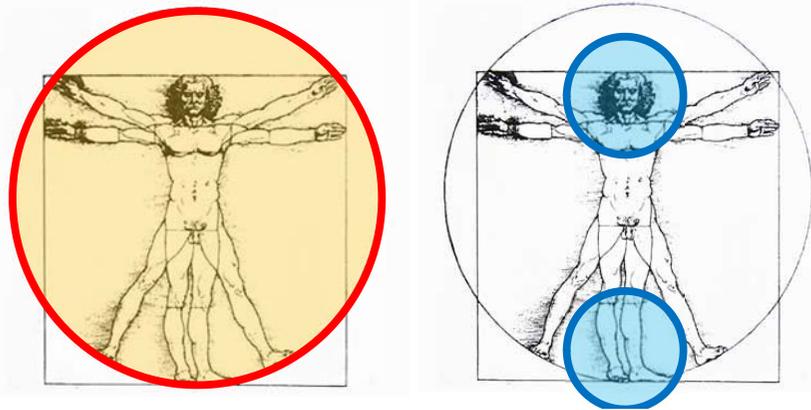


図4 冬の「日最低」と「日較差」にこそ地域差はあり

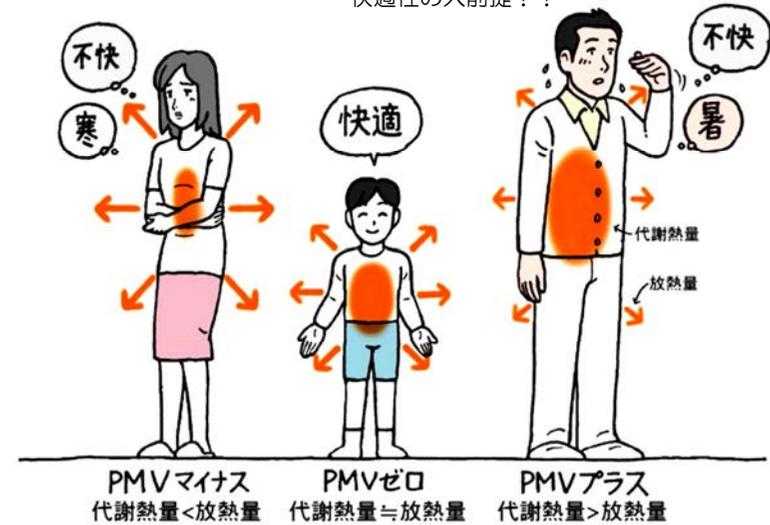
代表18地点の1月における30年平均値。温暖地といえど日最低気温は低い場所が多く、特に晴れて乾燥した地域は要注意である。なお、日射量は「水平面全天日射量の日積算値の月平均」である

# 体全体での適度な放熱 + 局所の不快がないこと

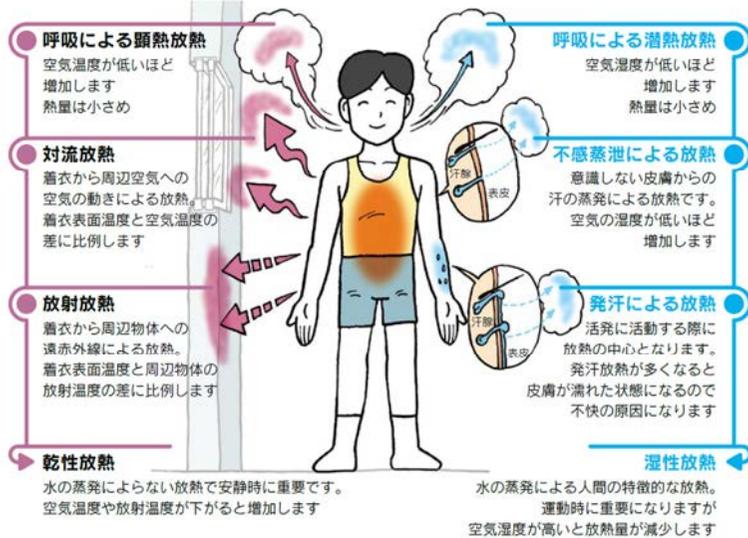


体中で生産される「代謝熱」 ↔ 体表面からの「放熱熱」

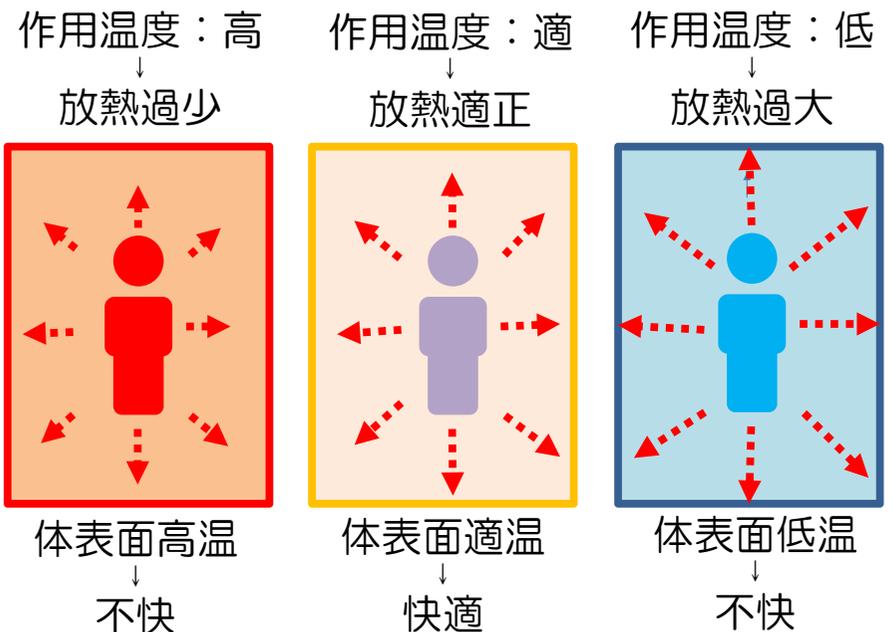
この体全体の熱バランスがとれることが快適性の大前提！！



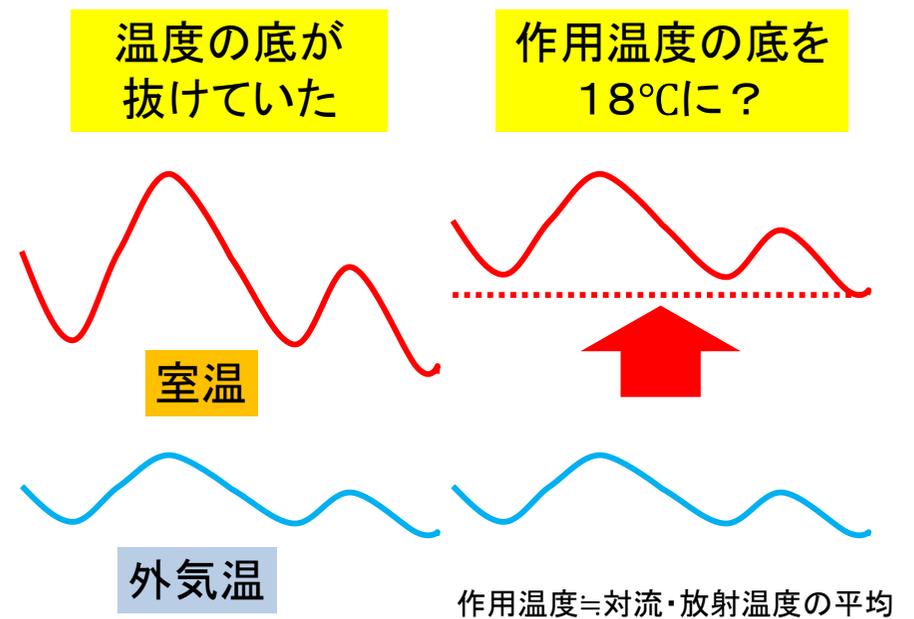
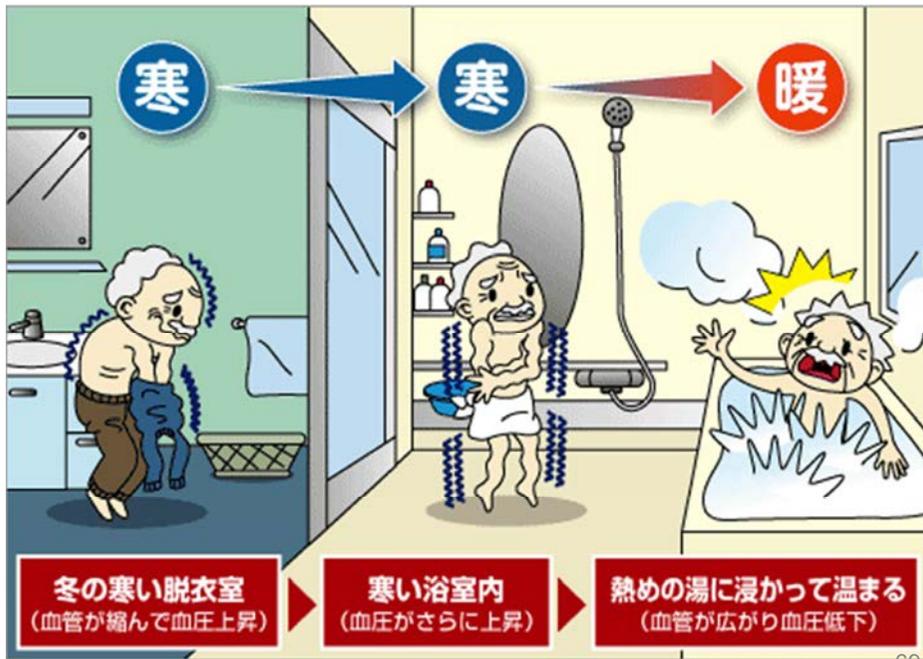
## 室内での放熱メインは「対流」と「放射」



空気温度だけでなく放射温度も大事！

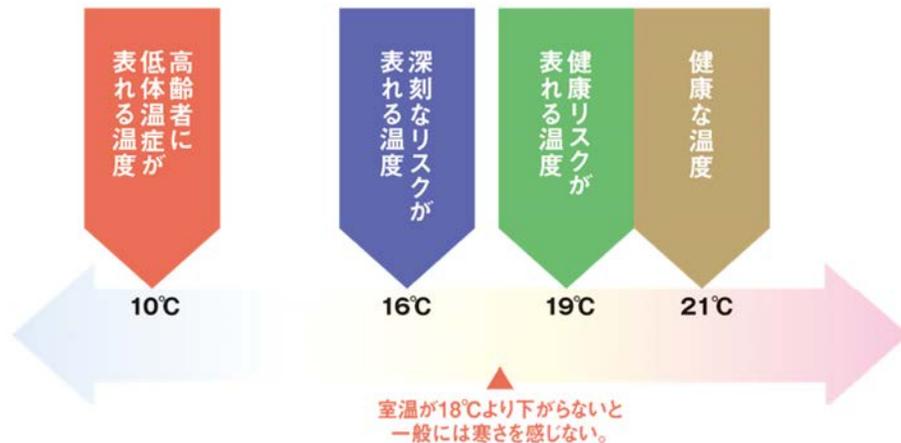


※作用温度=空気温度と放射温度の平均



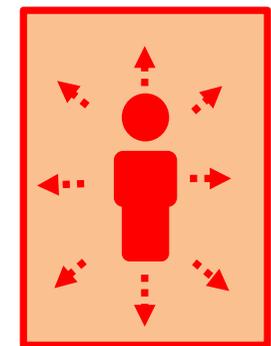
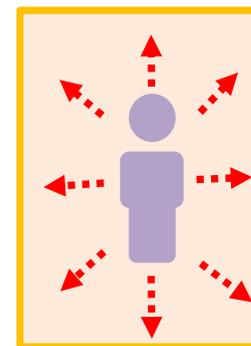
## イギリスで施行されるHHSRSとは

HHSRS (Housing Health & Safety Rating System) はイギリスの副首相府・英国建築研究所が開発した住宅の健康安全性の評価システム。2006年4月、イングランドならびにウェールズで施行された。



24時間 家中くまなく  
水回り含めて  
作用温度 18°C以上

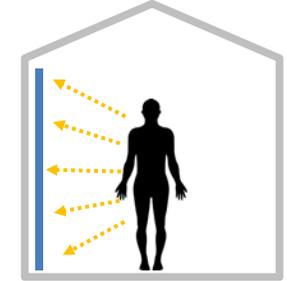
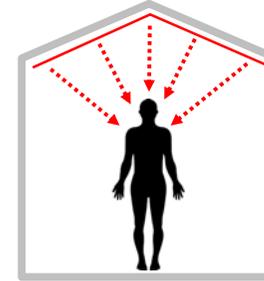
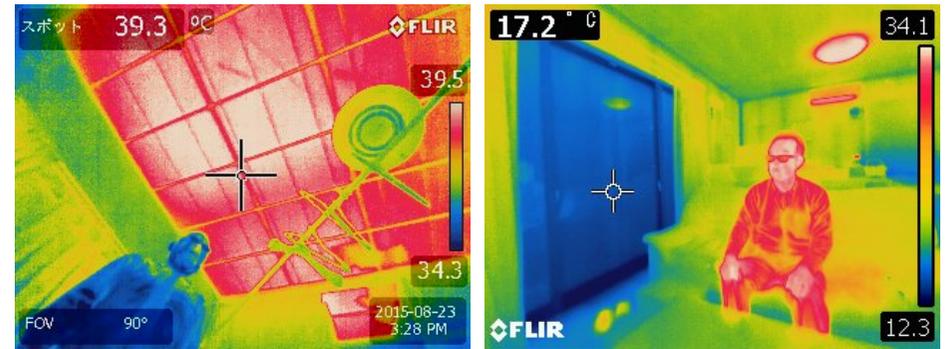
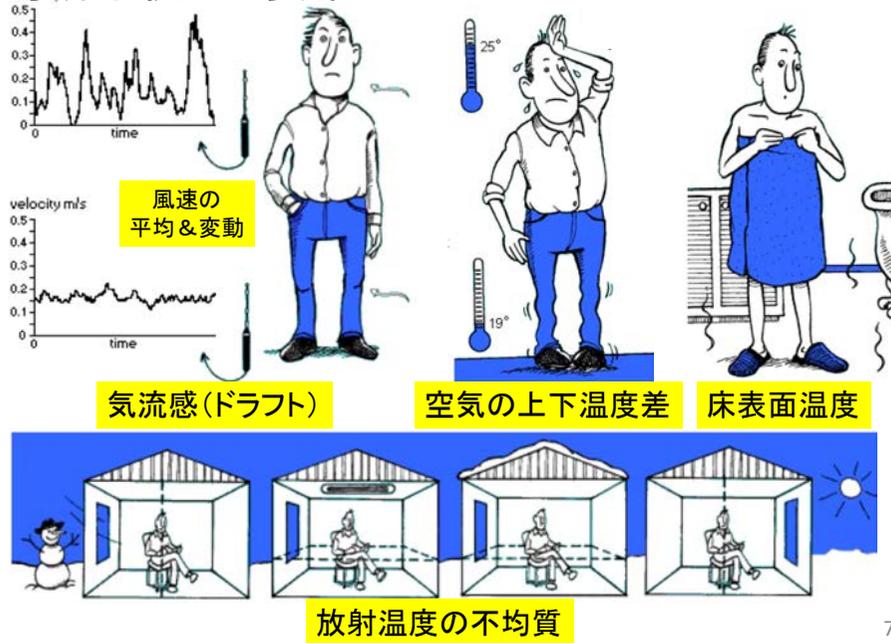
長時間滞在する  
主居室は  
作用温度 21°C以上



作用温度=空気温度と放射温度の平均

# 局所不快の4要素

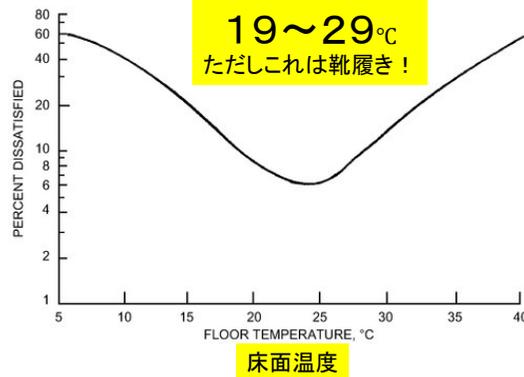
※ISO7730における定義



## ISO7730 床表面温度

Table A.3 — Range of floor temperature

Category	Floor surface temperature range °C
A	19 to 29
B	19 to 29
C	17 to 31

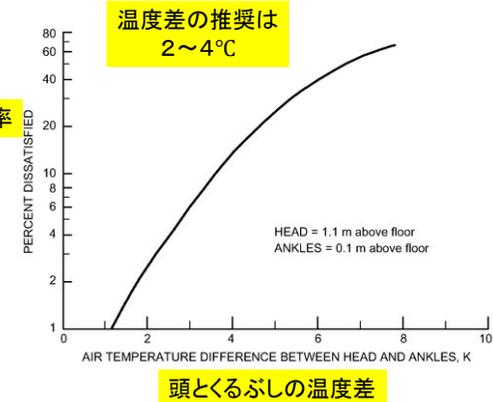


## ISO7730 上下温度差

Table A.2 — Vertical air temperature difference between head and ankles

Category	Vertical air temperature difference <sup>a</sup> °C
A	< 2
B	< 3
C	< 4

<sup>a</sup> 1, 1 and 0, 1 m above floor.



断熱強化  
↓  
壁面温度上昇  
高温空気不要

気密徹底  
↓  
冷気流入防止  
暖気流出防止

77

## 家で安心して休めてこそ



人は外で活躍できる

注文住宅には3コース。  
あなたは誰に頼む？

住宅メーカ

営業  
構造担当  
省エネ担当

専門が分かれていて  
チームワークで解決。  
平均点は高いが  
小まわりがきかない

建築家

チャレンジ建築家。  
一線をこえた  
先鋭的デザイン

良心的建築家。  
いろいろ勉強し  
住む人や地域の  
ことを考えている

工務店

ガンコ  
大工

スーパー工務店。  
モダンで合理的。  
最新基準にも  
明るい

## 余裕のある設計



ギリギリの仕様ではなく  
余裕をもった性能を確保する設計  
特に窓の仕様は大事！

## 丁寧な施工

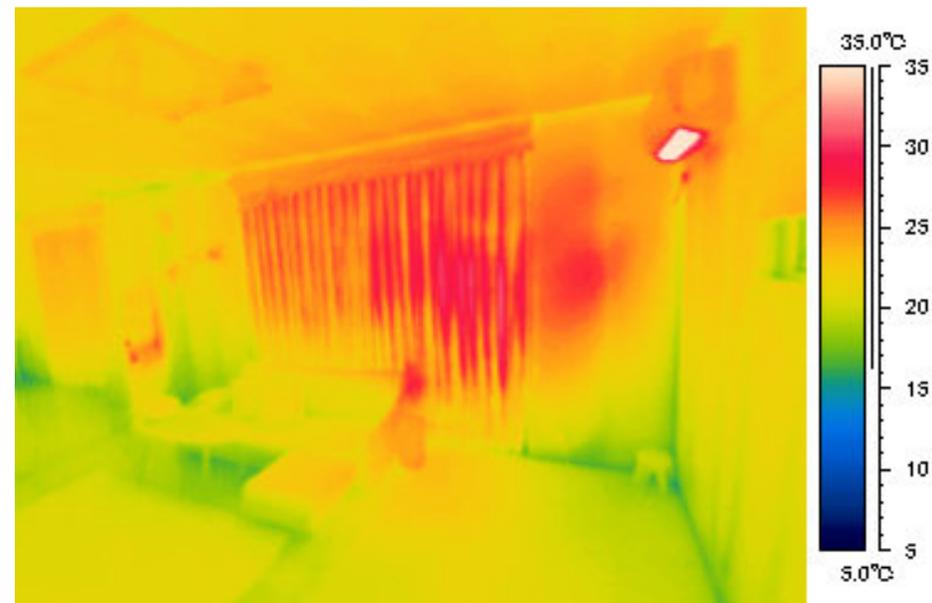


丁寧な施工がなければ  
断熱は絵にかいた餅！  
気密の確保もしっかり！

**全ての物件で性能を確保している業者を  
選ぶことが一番大事！！**



物件①リビング 断熱・気密性能が低く床温度が低い



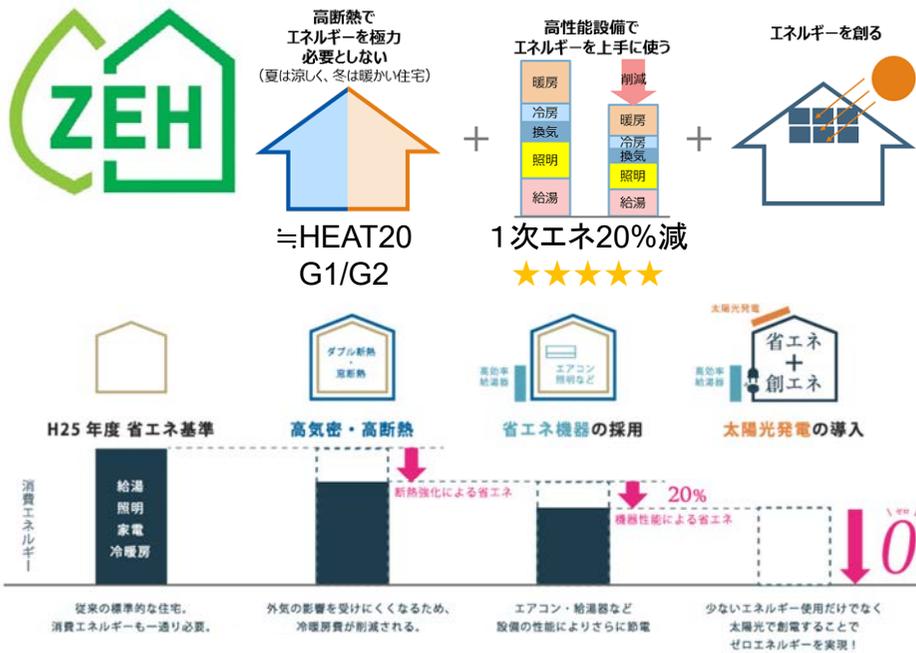
物件①リビング 断熱性能不足のためエアコンが高温風を吹いて温度ムラが大きい



物件①キッチン エアコンの温風が回っておらず特に足元が低温のまま

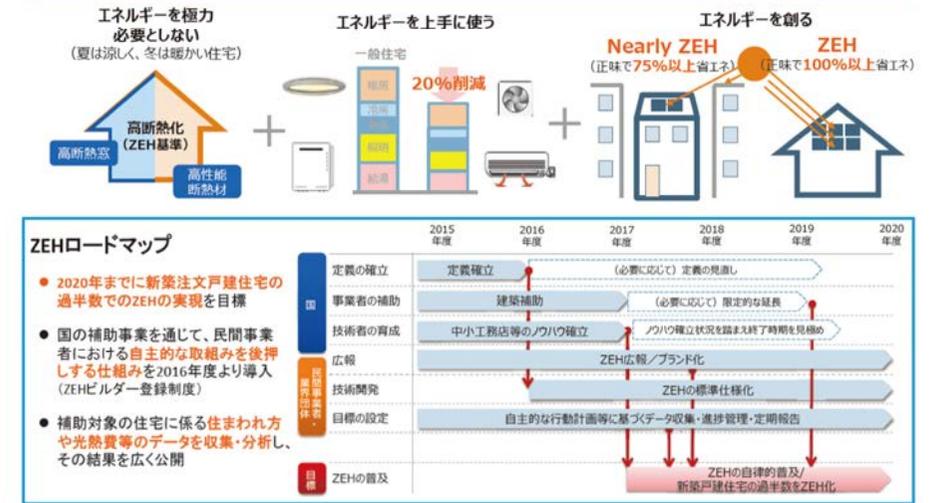


物件③リビング 窓の部位が特に低温

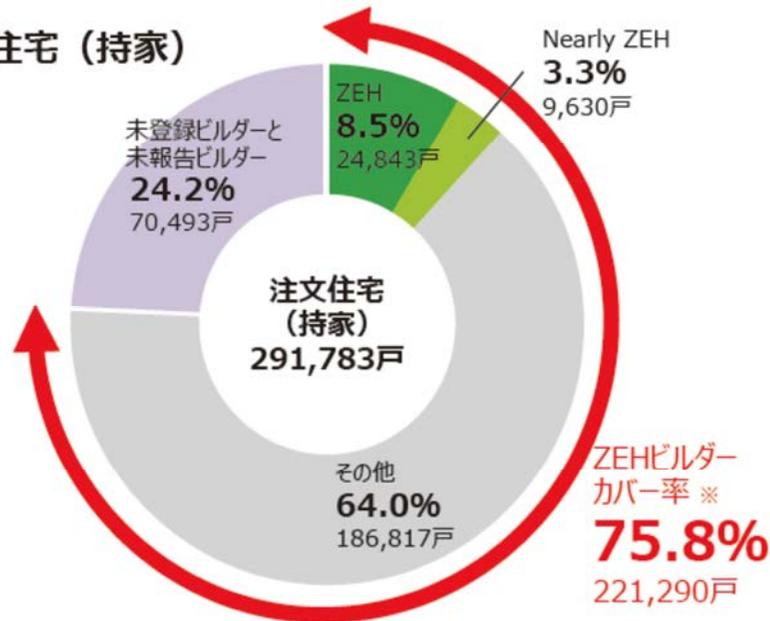


## ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス (ZEH)

■ 2020年までに標準的な新築住宅で、2030年までに新築住宅の平均でZEH (ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス) の実現を目指す。(エネルギー基本計画)

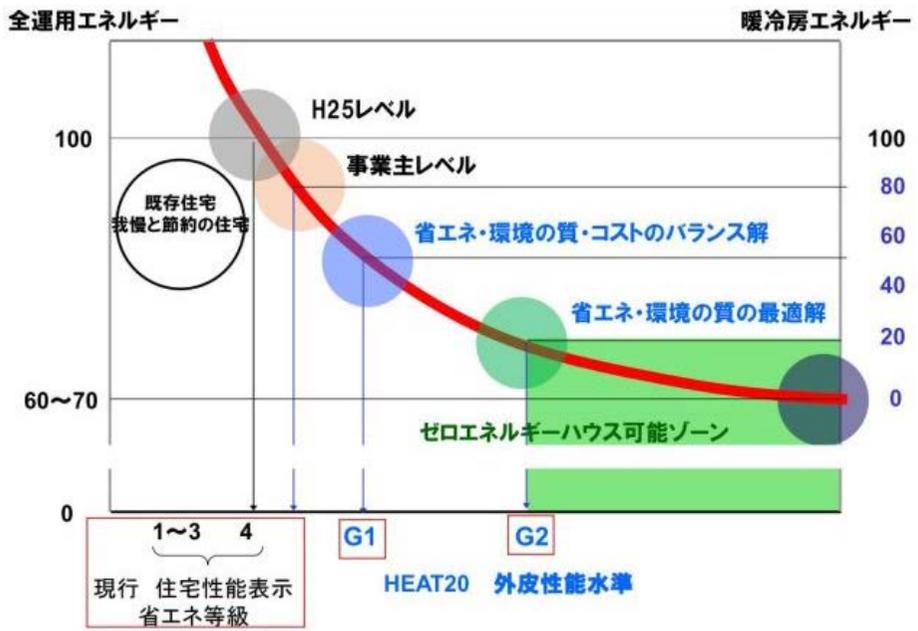
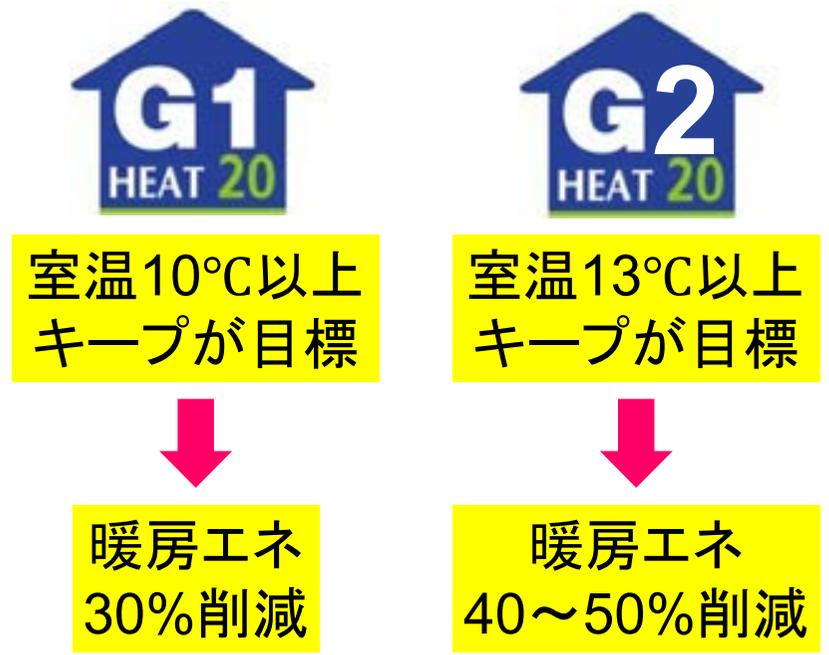


## 注文住宅 (持家)



## ■低炭素に向けた住宅イメージ

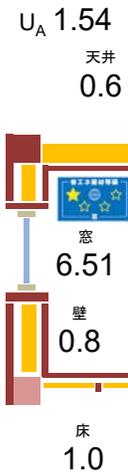




熱の逃げやすさUa値(W/m<sup>2</sup>K)の最大値 数字が小さいほど高断熱!

	省エネ基準	ZEH 標準	ZEH 外皮強化型	Heat20 G1	Heat20 G2
1地域	0.46	0.4	0.3	0.34	0.28
2地域	0.46	0.4	0.3	0.34	0.28
3地域	0.56	0.5	0.4	0.38	0.28
4地域	0.75	0.6	0.4	0.46	0.34
5地域	0.87	0.6	0.4	0.48	0.34
6地域	0.87	0.6	0.5	0.56	0.46
7地域	0.87	0.6	0.5	0.56	0.46
8地域	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし

H4年基準  
新基準  
等級3

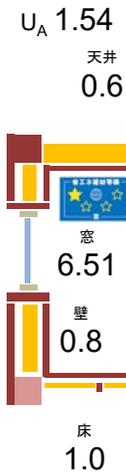


外皮平均熱貫流率 UA値

部位ごとの  
熱貫流率U値

熱貫流率が高いほど熱が逃げやすい

H4年基準  
新基準  
等級3



H28年基準  
次世代基準  
等級4



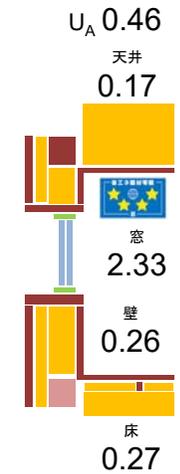
HEAT20 G1  
(躯体強化型)



HEAT20 G1  
(開口部強化型)



HEAT20 G2



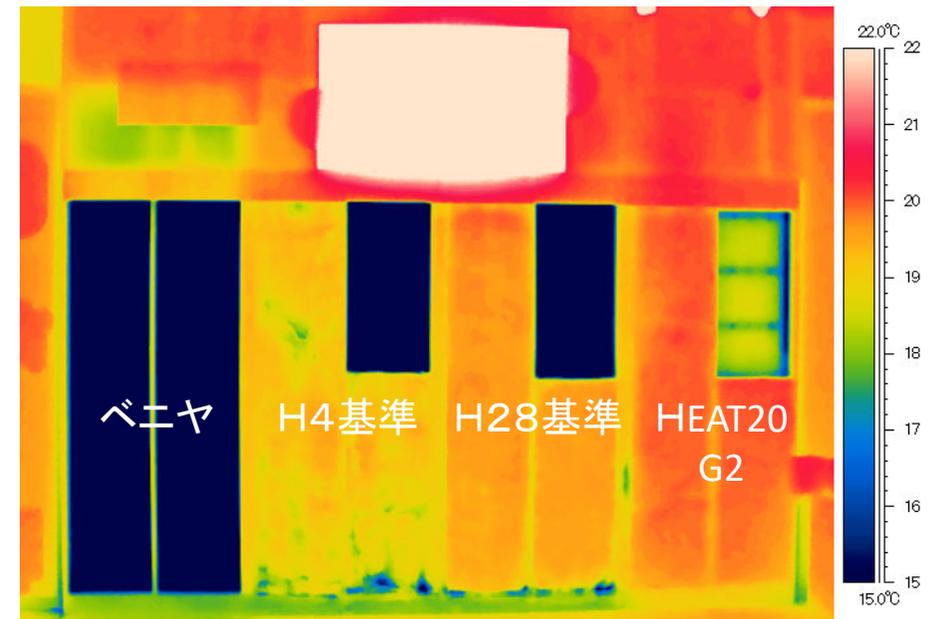
スウェーデンハウスは全棟HEAT20 G2レベルを確保!



GW10K 75mm  
U値 0.70

GW16K 75mm  
U値 0.36

GW 105+42mm  
U値 0.25



Q.13

日本の窓は  
ずっと  
世界サイター?



日本の市場シェア？  
(2012年度)

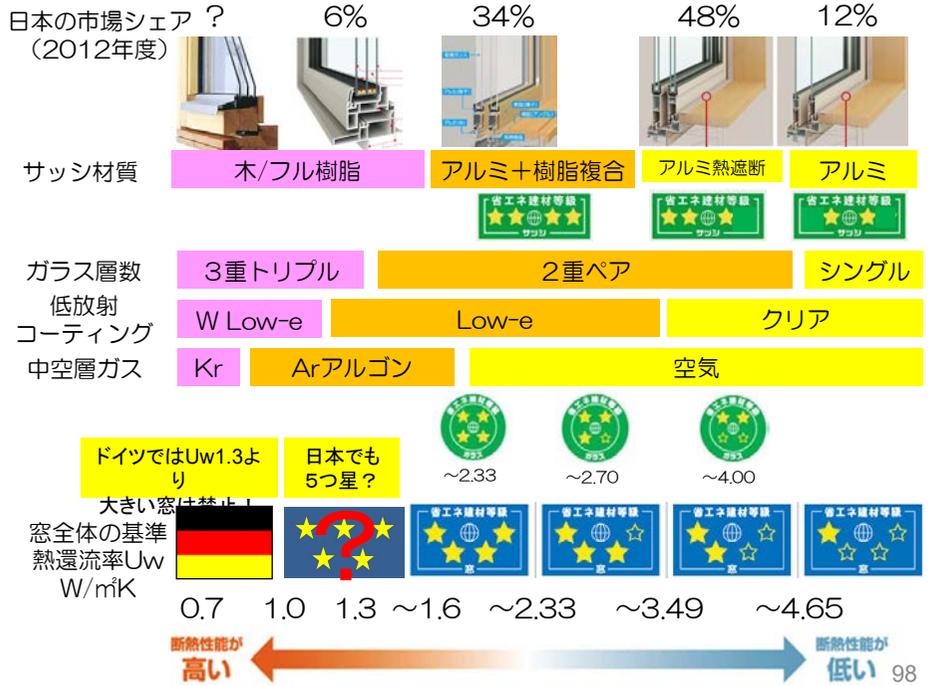
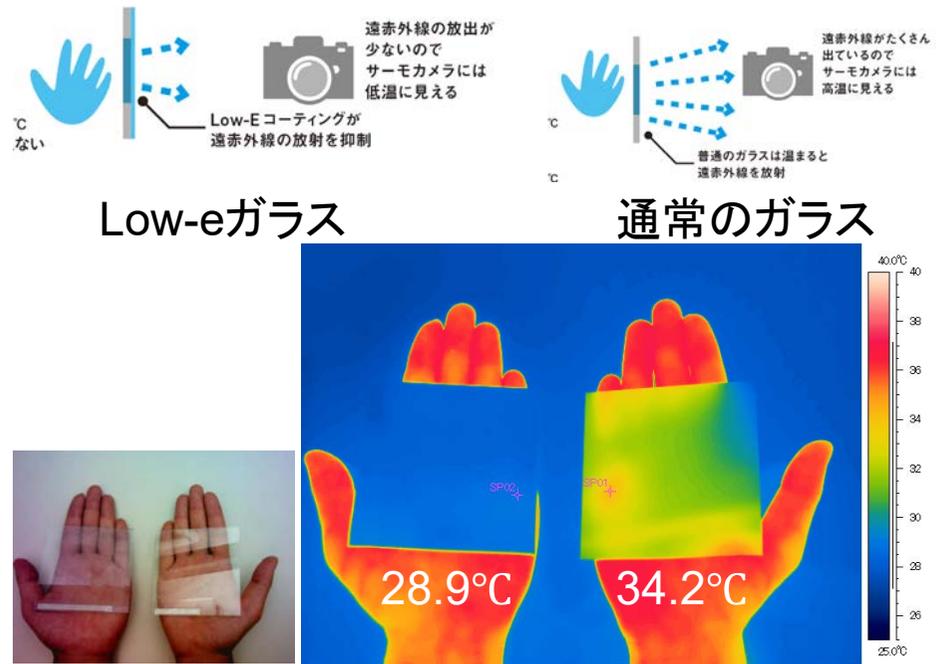
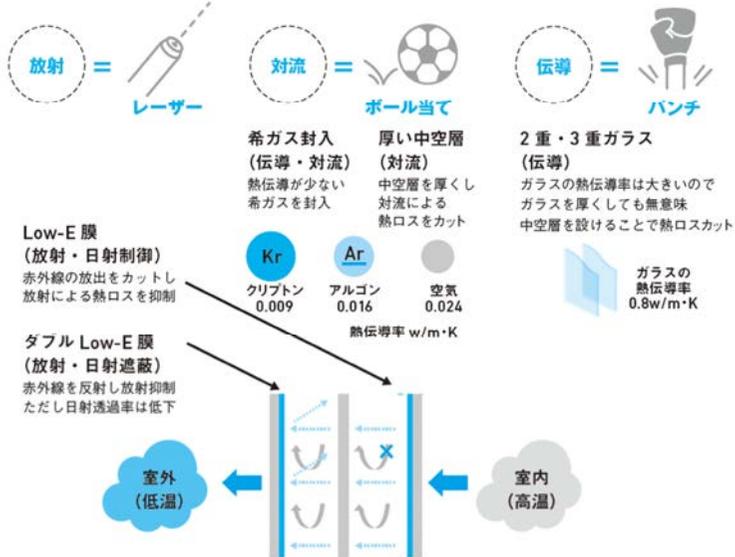
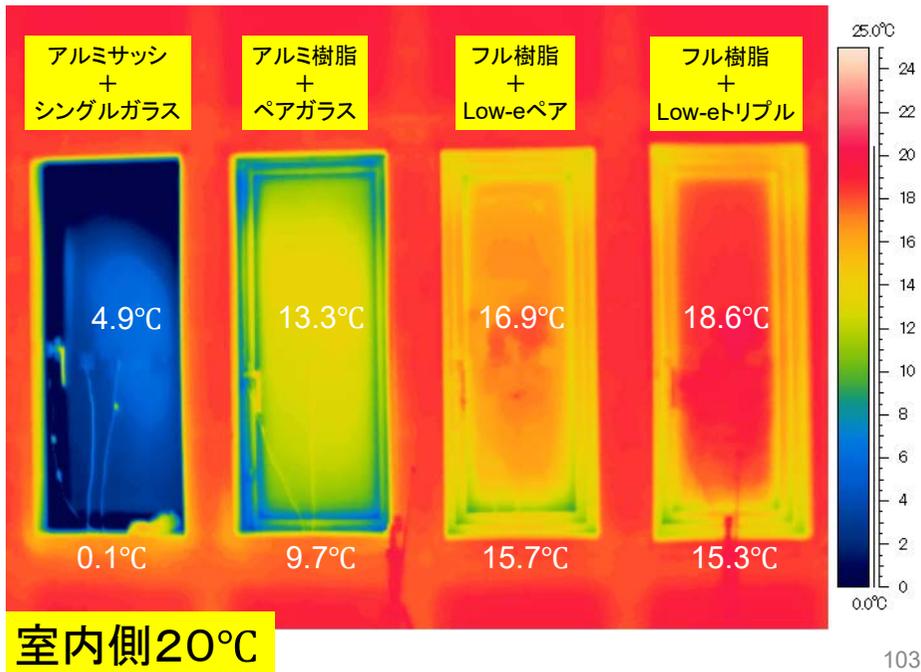
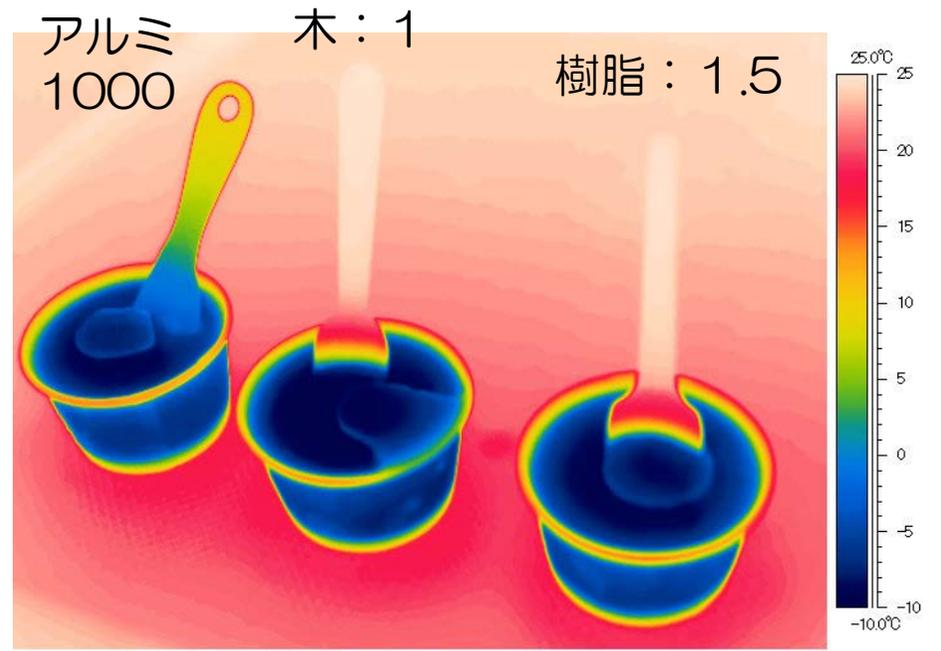


図3 ガラスの熱ロス3ルート「伝導」「対流」「放射」を遮断せよ!

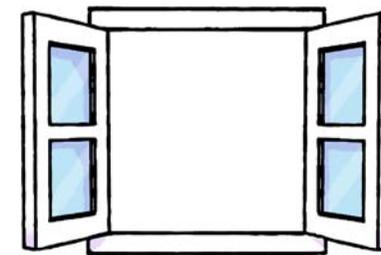
ガラス自体は熱伝導率が結構大きいので、厚くしても断熱効果はしれていない。圧倒的に熱伝導率が少ない空気や希ガスを挟み込むことで、伝導・対流による熱ロスをカットできる。残る第三のルート「放射」を元から断つのが低放射膜「ローイー (Low-E)」である



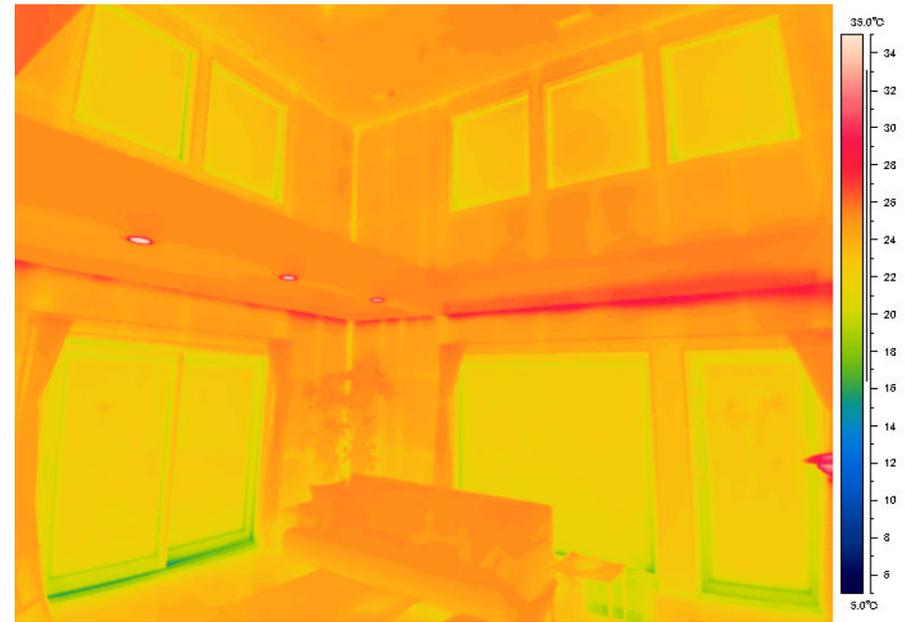
# 窓枠の素材 熱の伝えやすさ



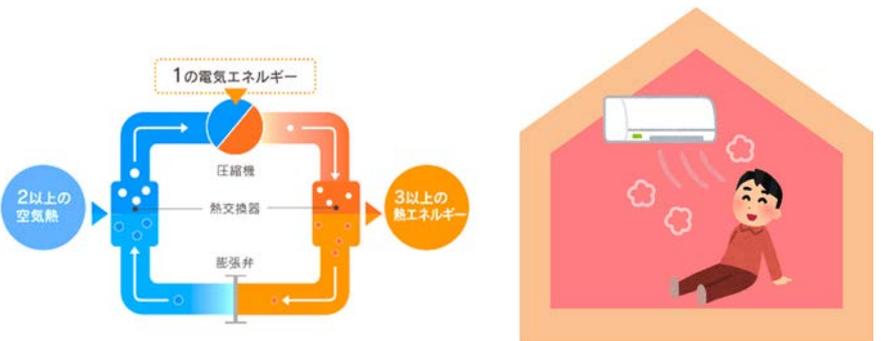
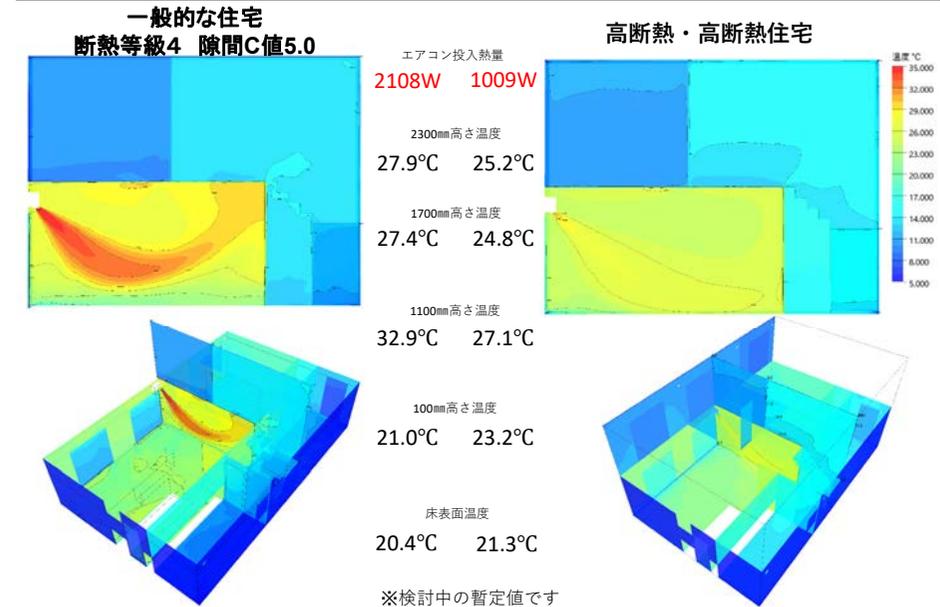
ガラスは必ず  
熱を逃がさないローイー



フレームは  
木製か樹脂製に



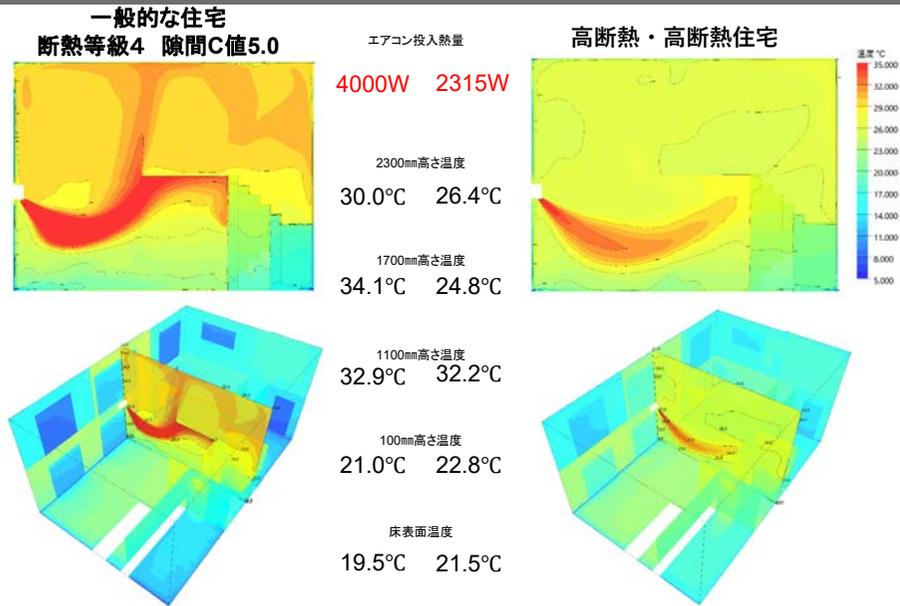
数値流体計算CFD 解析結果-閉鎖型プラン



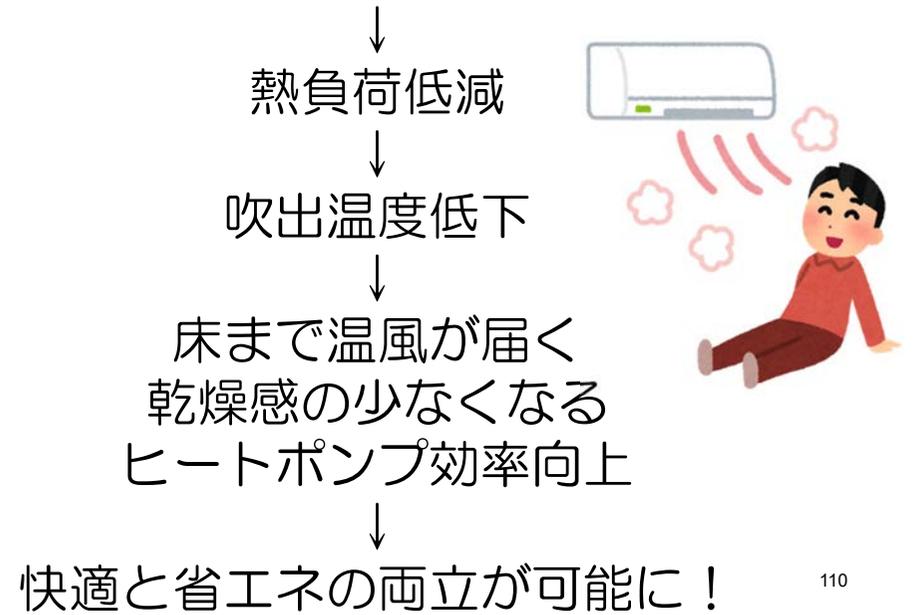
暖房にはヒートポンプを活用したエアコンが高効率でリーズナブル  
断熱気密がしっかりすればエアコンで暖房は十分！



床暖房は足元が暖かく  
快適性は非常に高いが  
導入コストが高く  
エネルギー消費量も大きい



## 断熱・気密の徹底



## 早稲田大学 田辺先生



日本には「加湿神話」があるが  
人間には湿度を感じるセンサーがなく  
湿度に非常に鈍感な生き物である  
喉が渴くなら水を飲めばよい

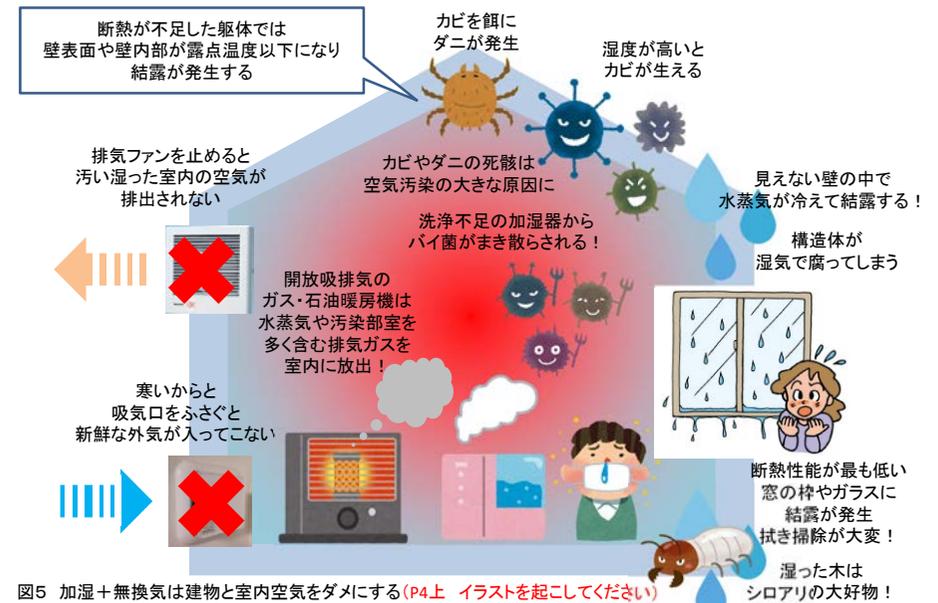


図5 加湿+無換気は建物と室内空気をダメにする(P4上 イラストを起こしてください)  
「なんか乾燥した気がするから加湿器をつけよう」というのは要注意。  
日本の家は断熱や防湿が不十分で、また空気質維持に不可欠な換気をきちんと行っていない場合が少なくありません。そうした中でむやみに加湿を行うことは、窓や壁体内に結露を生じさせるばかりでなく、建物の腐朽やダニカビの発生、室内空気の汚染にもつながってしまうのです。

注文住宅には3コース。  
あなたは誰に頼む？

住宅メーカ

建築家

工務店



専門が分かれていて  
チームワークで解決。  
平均点は高いが  
小まわりがきかない

チャレンジ建築家。  
一線もこえた  
先鋭的デザイン

良心的建築家。  
いろいろ勉強し  
住む人や地域の  
ことを考えている

ガンコ  
大工

スーパー工務店。  
モダンで合理的。  
最新基準にも  
明るい

断熱はどの程度にしていますか？  
Q値はどれくらいですか？



断熱は余計なコストがかかり、結露で建物が腐るのでやってはいけません。Q値？なんのことですか？

省エネ基準の断熱等級4に合わせた十分に暖かい家です。Q値？ 計算したことないけど、断熱材はちゃんと入れています！

省エネ基準は最低限なので、より高いレベルの断熱をお勧めします。長年研究していますから、結露やシロアリ対策もバッチリ。最適な断熱材を選んでいるので、コストも抑えられます。



Ua値(以前はQ値)が小さいほど断熱性は高くなります 4

気密・防湿をどう考えますか？  
C値はどれくらいですか？



気密と防湿？ うちには〇〇構法だから問題ありません。C値？ 気密測定は余計なコストがかかるので必要ないです。

気密は日本の伝統に反するのでやりません。木が息ができなくなって死んでしまいます。自然な通気が一番！

気密と防湿は絶対に必要ですので、構法は常に改善しています。全棟で気密測定をするので、大工も一生懸命です。C値も1.0は楽に切ります。0.5以下もザラですね。



C値が小さいほど気密性は高くなります

115

6 余裕のある設計

丁寧な施工

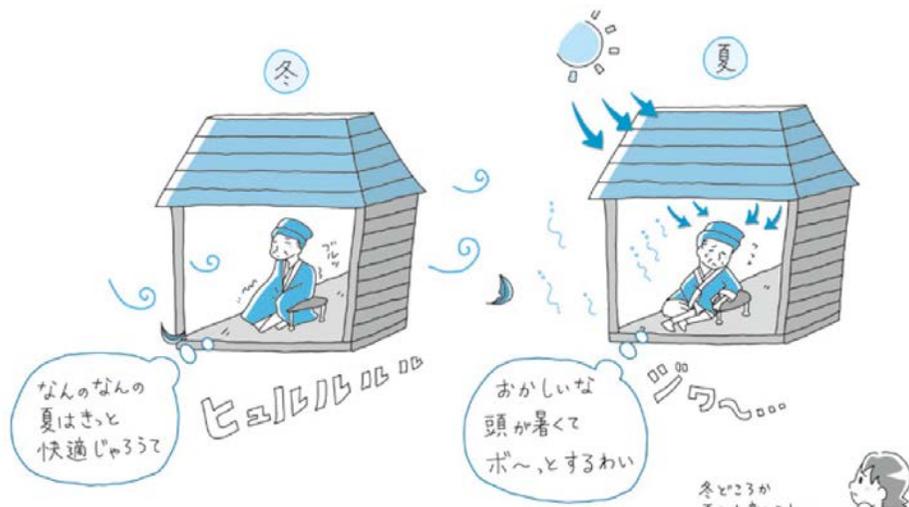


ギリギリの仕様ではなく  
余裕をもった性能を確保する設計  
特に窓の仕様は大事！



丁寧な施工がなければ  
断熱は絵にかいた餅！  
気密の確保もしっかり！

全ての物件で性能を確保している業者を  
選ぶことが一番大事！！



ある程度は暖かくなるが不満も残る。家中を暖房すると暖房代の負担が大きい。

冷房の電気代はそれほど気にならない快適性に不満を感じる人が多い



非暖房室の寒さ  
53.8% → 17.9%

朝の冷え込み  
31.8% → 9.7%

窓周りの寒さ  
39.3% → 6.9%

暖房費への不満  
27.7% → 25.3%



熱気のこもり  
27.2% → 13.6%

上部への熱気のこもり  
13.6% → 22.1%

西日の入射  
24.2% → 16.5%

冷房費への不満  
18.9% → 11.7%



8月1日 東京

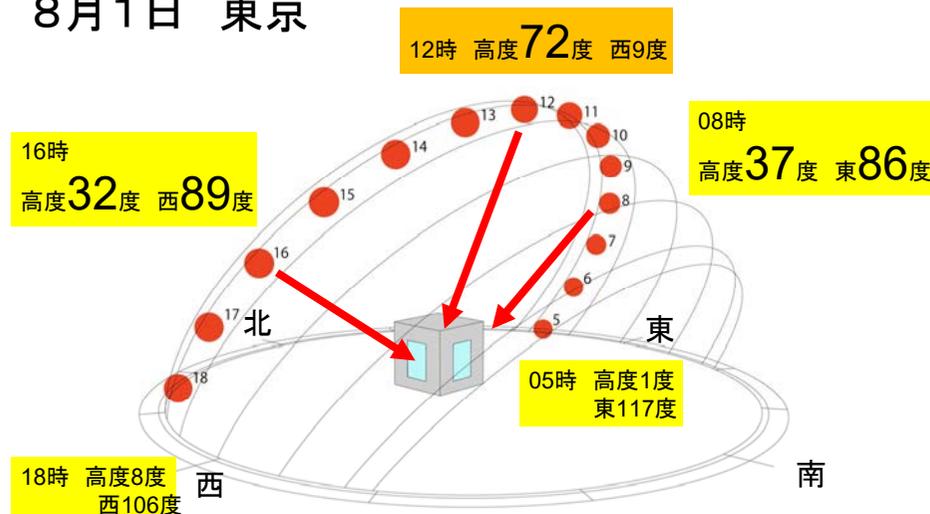


図4 夏の太陽は昼は直上 夕方は真西から  
夏の太陽は昼の南中時は高い位置にあるため、実は南面にはそれほど当たりません。怖いのは低い高さから直撃してくる、真東からの「朝日」と真西からの「夕日」です。太陽の軌跡をよく理解しておきましょう。

日中の高高度の太陽が  
低断熱の屋根を焼いて  
天井を高温にする

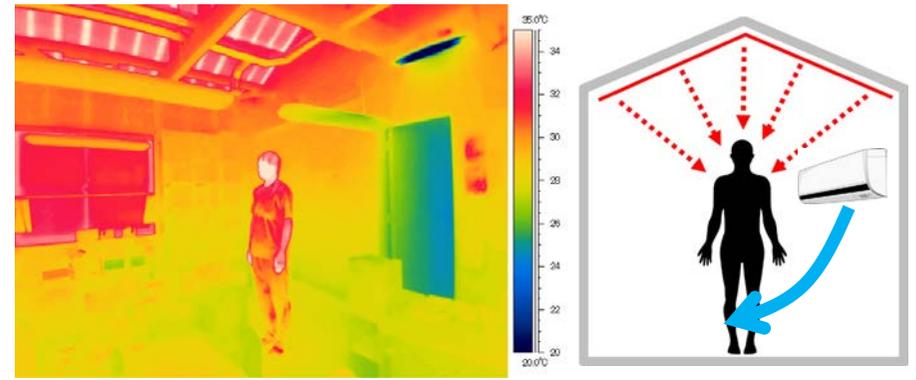


高温の天井からの  
遠赤外線が頭を加熱！



ムリヤリアエコンの冷気は重いので  
足元ばかり冷えてしまう

121



むりやり低温冷房



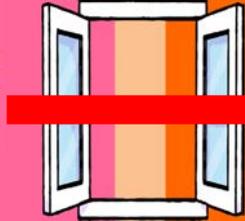
頭アツアツ足ブルブル

122

高断熱の屋根で  
天井の温度を低く保つ



窓から入る日射が  
室内を加熱する！



123



図5 クルリとまわる実験棟

東京大学工学部1号館上の回転する屋上実験棟です。南に向けた場合(左 08月04日)と西に向けた場合(右 08月05日)で室内環境の比較をしてみました。開口部のガラスはクリアのペアガラスです。



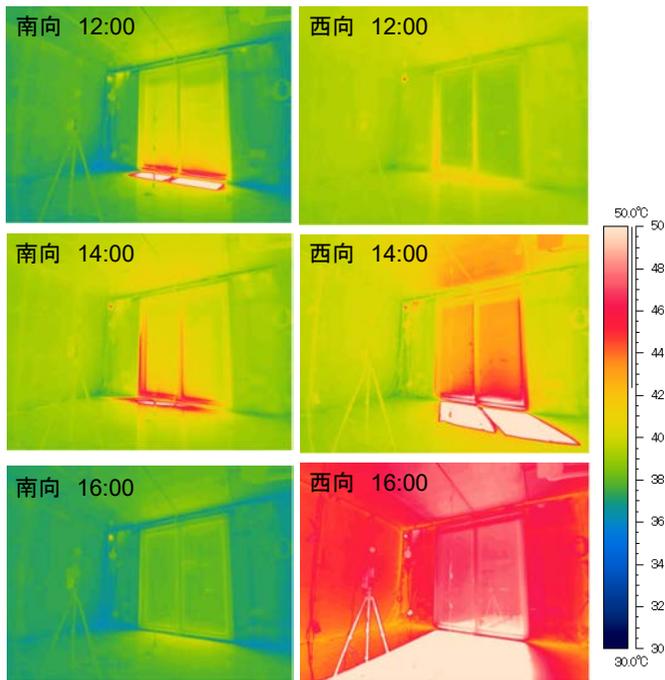


図6 西日の恐怖  
 屋上実験棟の中のサーモ画像です。南向の場合は開口部からそれほど日射は入りません。一方で西向きの場合は、午後から強烈な日射が部屋奥まで入り込み、温度が急上昇していることが分かります。

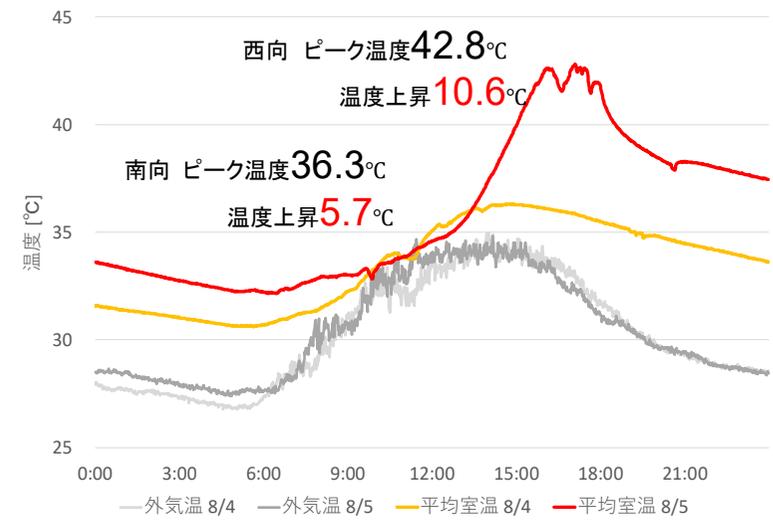


図7 西向きの場合は室温急上昇！  
 屋上実験棟内部の気温の変動を示します。南向きの場合は室温は日中に穏やかに上昇しますが、西向きの場合は夕方に急上昇します。西日のエネルギーの大きさがよく分かります。

高断熱の屋根で天井の温度を低く保つ

又、涼しい冷気は重くないので室内をゆっくり循環するので温度ムラが小さい！

朝夕の低い太陽は窓の外で遮蔽  
遮熱ガラスも効果あり

全ての人に



快適で幸せな生活を！