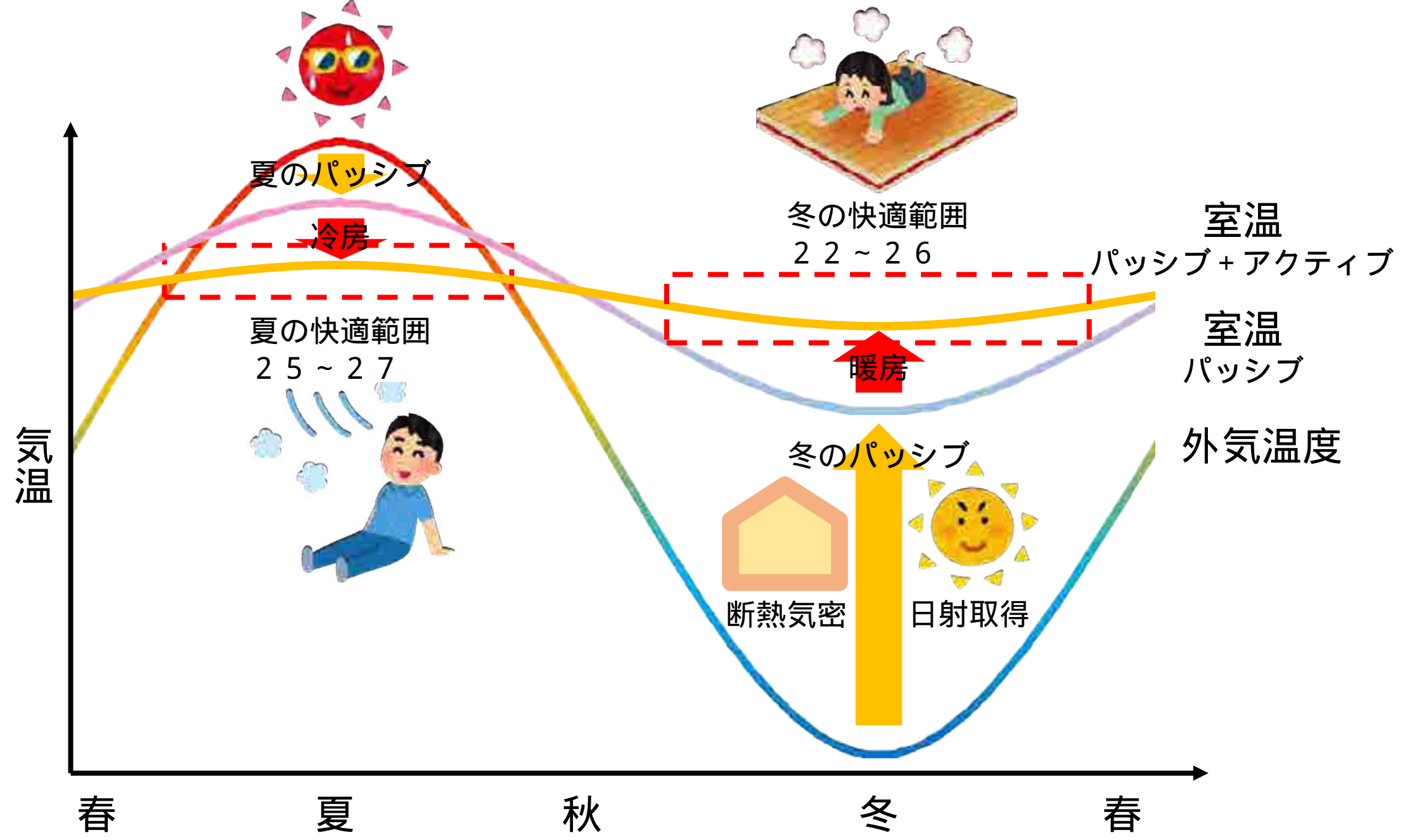
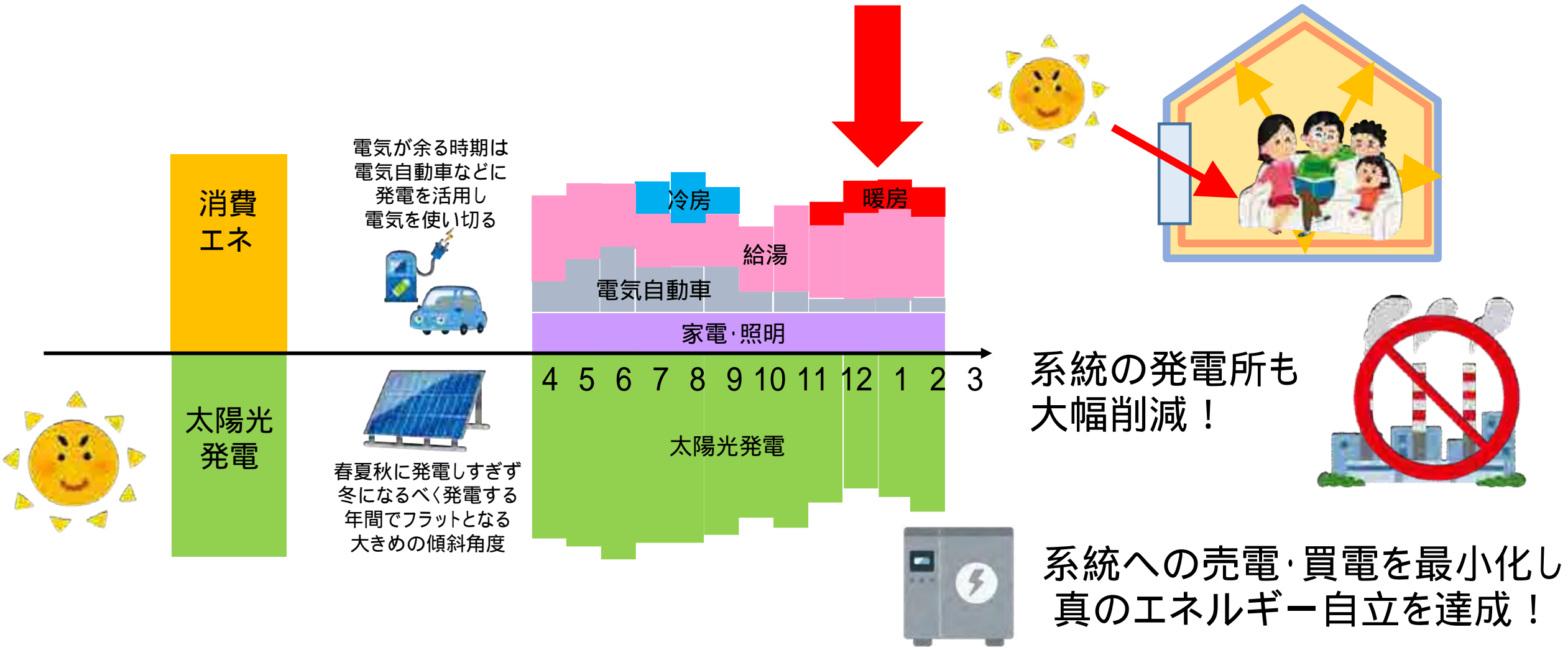


建物の性能で支えるパッシブ設計 & エネルギーで調整するアクティブ設備



オールシーズンでのゼロエネ化には「冬の無暖房」がもっとも有効！

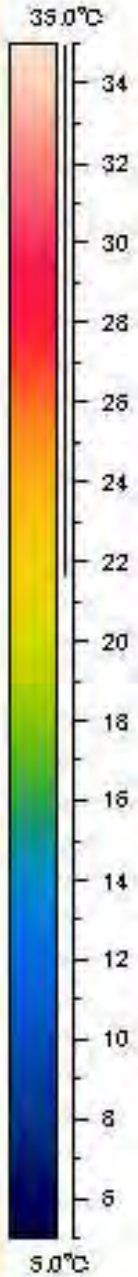
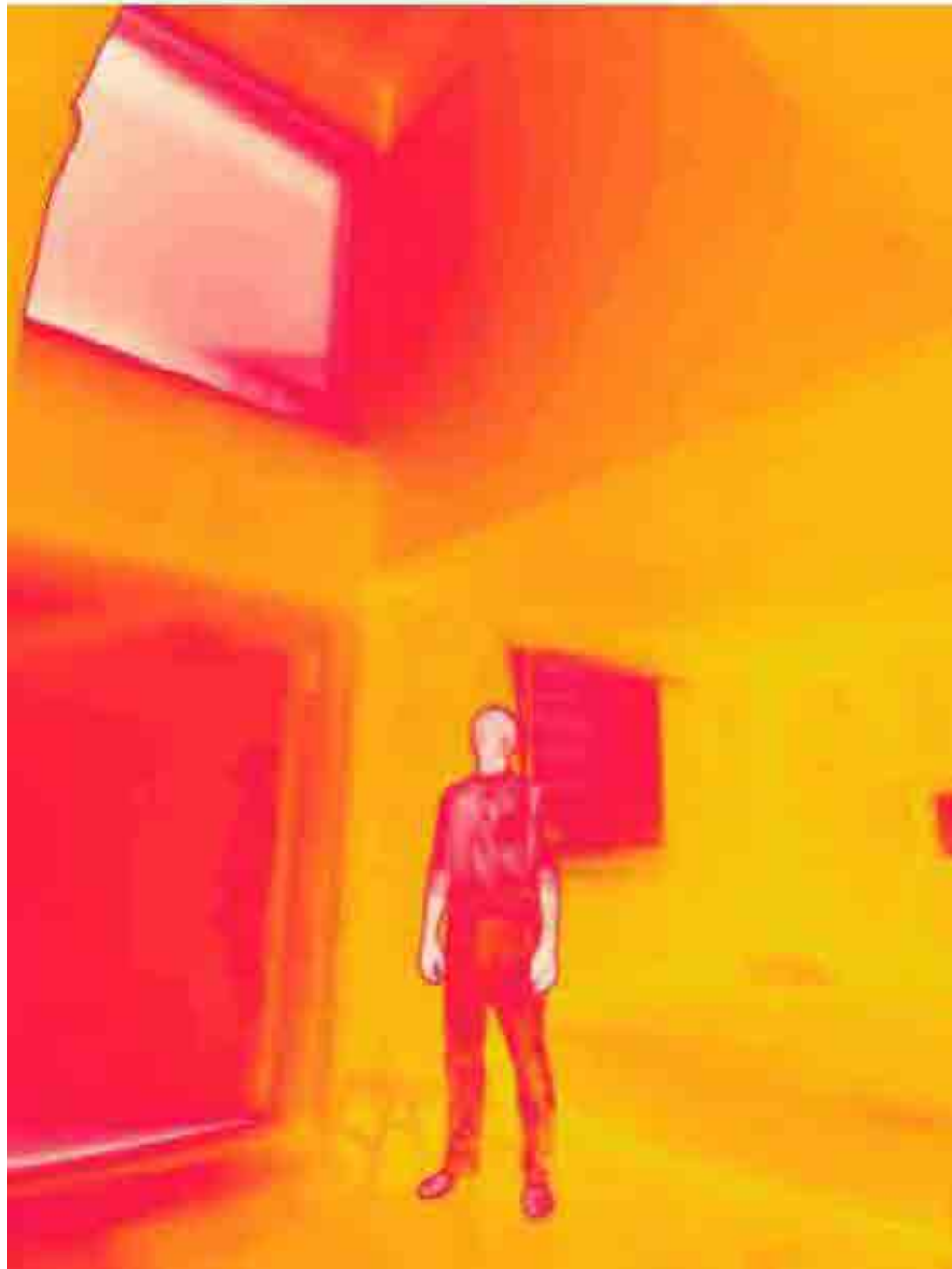
冬には太陽熱も徹底活用して
暖房にかかるエネルギーを限りなくゼロに！

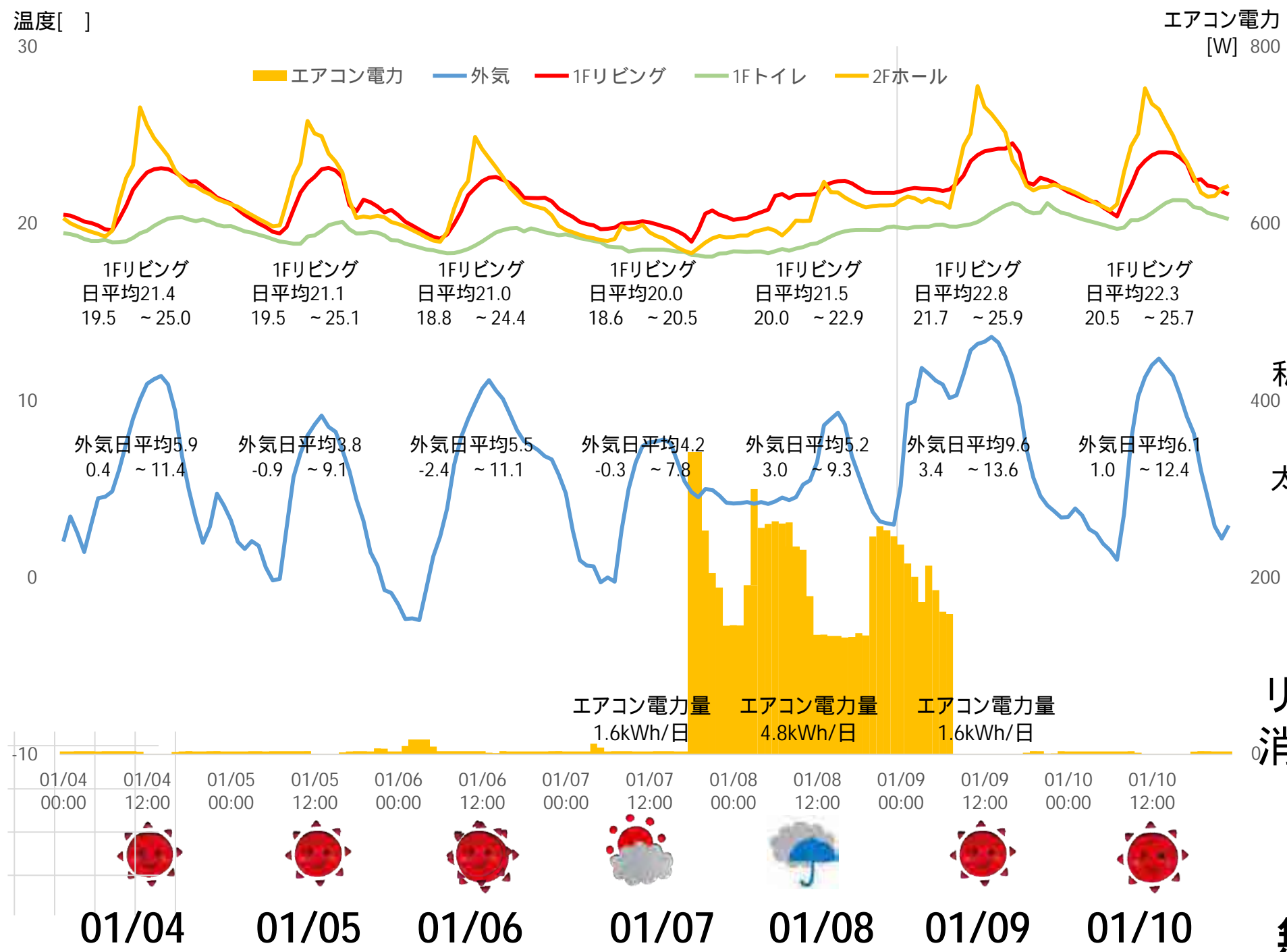


無暖房化ができればその他電力需要は小型の蓄電池でカバー可能 災害・停電にも安心！



真のエネルギー自立「無暖房住宅」はスーパー工務店がすでに実現している！





夢建築工房 岸野浩太

私が建てる家の9割は無暖房です
 特別な設備に頼らずに
 建物本体を高性能化し
 太陽などの自然の力活用することで
 本当の省エネが実現できます！

2020年1月

外気気温平均5.8

リビング室温平均21.2

消費電力量 43.6kWh/月

暖房費約1,200円/月

日射熱取得 + 蓄熱で
 無暖房は十分に可能！

断熱と日射取得で無暖房住宅を実現！ 地域工務店はやればできる！



夢建築工房 岸野浩太

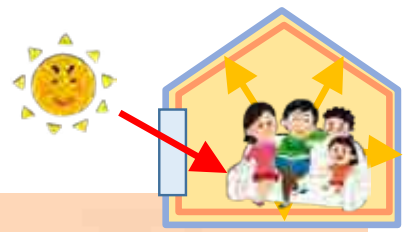
地域工務店の多くは組織が小さく日々の仕事に追われており、省エネ住宅をきちんと理解して施工しているところはまだまだ少数です。しかしそういった工務店こそ頑張り先頭に立って地域の家づくりに貢献しなければならないと思います。今の住宅の省エネ政策を見ると、設備ありきの基準で建物本体の性能値の甘さや施工(気密・持続可能性)に対しての基準がないなど、とても残念に思います。さらに4月からは住宅性能の説明義務化が始まりますが、私は省エネ基準よりも高いレベルで適合義務化にするべきだと思います。適合義務化することで、地域工務店も高性能な住宅を造る為に努力するようになります。

弊社は10名ほどのスタッフで地元を中心に施工する工務店ですが、20年ほど前に造っていた住宅は、そこそこの断熱性能で全館暖房をうたっておりまして。しかし想像以上に暖房費がかかってしまい、この性能では暖房費は減らない(省エネではない)ことに気付きました。そこで気密性・断熱性、そして設計力・施工力を上げて現在は無暖房に近い高性能な住宅を建てることが可能となりました。今では、年間棟数の9割がそういった無暖房住宅になっています。特別な設備を利用するのではなく、建物本体を高性能化し太陽などの自然の力を利用することで、本当の省エネが実現できるのです。脱炭素化にむけて、私たち工務店は早急に持続可能な高レベルの省エネ住宅を造る力を身につける必要があると思います。



断熱 + 日射取得 = 無暖房こそが、停電時にも寒さから命を守る真のレジリエンス！

東日本大震災直後の停電時でも高断熱と日射取得の組み合わせた家では暖房なしで健康温度を守れた！

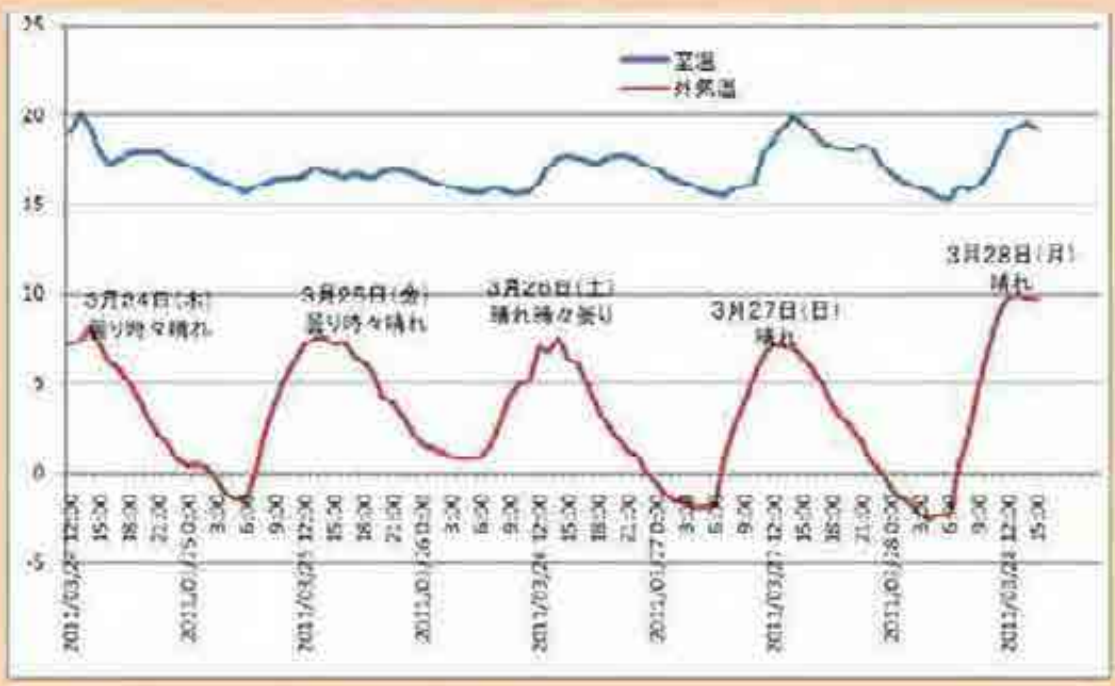


東北関東大震災関連レポート

暖房を切って2週間が経過しました。室温と外気温の変化を測定しましたので記載します。明け方は毎日氷点下になりますが、室温は10℃以下に下がることはありません。日中の日射熱を保温する高断熱のお陰です。仙台の3月後半は関東の1月と同じくらいではないでしょうか。晴れていれば、暖房はいらないくらいの省エネ性能です。

コウム2の外気温もこの程度に推移していると推察して下さい。

暖房を止めて15日目～の室温と外気温の変化



■大震災後の室温グラフ■



暖房が止まって4日目から寒波が来て日中の最高気温が5℃に満たない日が2日続いた。それでも日中日射があれば室温の大幅低下には至らない。



出展：新木造住宅技術研究協議会（仙台市の住宅）

蓄電ばかりが話題になるが、太陽光自家消費と無暖房化には蓄熱も有効

令和元年度建築基準整備促進事業

住宅分野における蓄熱利用

蓄熱

蓄熱利用に関する社会的背景

- 2019年以降のPV搭載住戸における固定価格買取期間終了（いわゆるアフターFIT）に伴いPV余剰電力の買い取り価格が低下する中、自家消費率の向上が課題
- 給湯・暖冷房機器の機器単体の効率向上がペースダウンする中、制御による省エネが重要になりつつある

本調査の対象と内容

- 住宅のエネルギー消費量の多くを占める「給湯」と「暖冷房」を対象とする
- 給湯については、貯湯式のCO2HP給湯器（商品名：エコキュート EQ）、およびハイブリッド給湯機を対象とし、昼間沸上制御におけるPV自家消費率等を算出した
- 暖冷房については、近年製品事例が増え評価方法も構築されつつある「蓄熱建材」による躯体蓄熱を検討対象とし、「アクティブ蓄熱」の検証実験および「パッシブ蓄熱」の効果算出を行った

PV発電の自家消費率向上

- 370L/460Lの大型貯湯槽、ヒートポンプ消費電力1kW程度で安定した電力需要になりうるアフターFITを念頭に、従来の深夜電力利用から昼間沸上を行う機種が登場
- 建築物省エネ法で検討中の算定法を昼間沸上に拡張し、PV自家消費率等を算出

PV発電の自家消費率向上

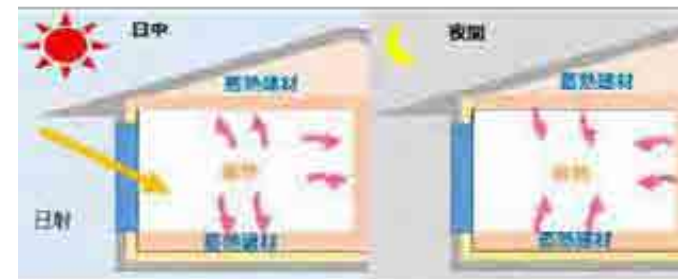
- ガス補助熱源があるため、貯湯タンク全量を昼間沸上に利用することが可能
- 省エネ法の日消費電力量は現行のまま、昼間沸上制御での電力時間帯割付を変更し算出

躯体蓄熱による

負荷低減・PV自家消費率向上

アクティブ蓄熱：人工環境試験室にて蓄熱パネルの挙動を詳細に把握

パッシブ蓄熱：開口部からの日射熱を蓄熱した場合の暖房負荷削減効果についてモデル化・算出



冬期 日射熱によるパッシブ蓄熱による暖房負荷低減

普通の住宅



十分温まってから
部屋に日射が入ってくると
室温が高くなりすぎて暑い



暑いと
窓を開けたり
日射を防いだり
せっかくの
太陽熱がムダに！



暖房ONすると
日射熱が入る前に
室温が高くなってしまふ



朝起きた時に寒く感じると
暖房をONにしてしまふ



昼間の太陽熱が
夕方に届かないので
室温が下がって
結局暖房が必要に



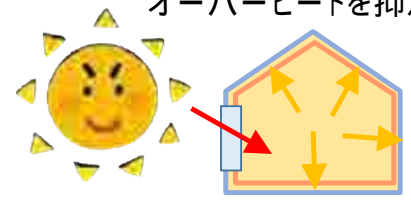
断熱 + 日射取得 + 蓄熱



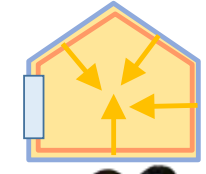
朝日をキッチンや
ダイニングに導けば
朝の活動空間が
素早く暖かく



日中の太陽熱は躯体で蓄熱し
オーバーヒートを抑える



夜間に躯体から放熱することで
夕方・夜も室温を下支え！



朝起きた時に
寒さを感じない室温を
キープできるかが鍵！



健康範囲での温度変化は
着衣の調整などで
対応しよう！



断熱 + 日射取得 + 蓄熱で建物の地力だけで快適な温熱環境を無暖房で実現！

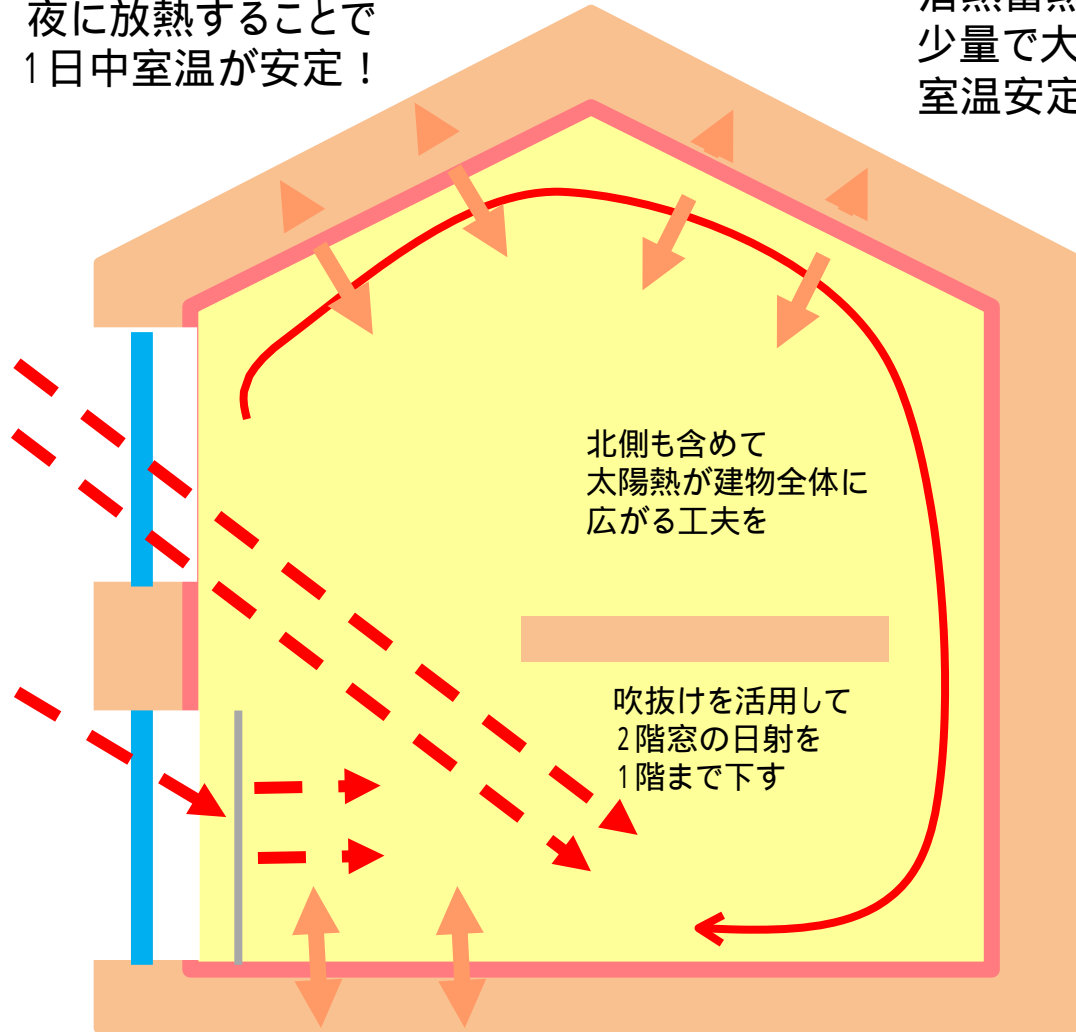
断熱 + 日射取得 + 蓄熱を組み合わせれば無暖房住宅は十分に実現可能 建物自体での対策は効果が長持ち 普及すれば低コスト化に！



日がよく当たる窓から
日射をしっかりゲット！

昼の太陽熱を躯体に蓄熱し
夜に放熱することで
1日中室温が安定！

特定の温度帯で集中的に蓄放熱する
潜熱蓄熱体 (PCM)なら
少量で大量の熱を蓄え
室温安定効果も大きい



潜熱蓄熱体PCMの研究は
日本が世界をリード
JIS規格案も策定済
今後の普及に期待！

A 1489 : 0000
JIS
A 1489 : 0000

日本産業規格 (案)

潜熱蓄熱材を用いた建築材料の蓄熱特性測定方法
Measuring method of the thermal storage properties for building materials
using phase change materials

1: 適用範囲

この規格は、建築物に用いる材料のうち、潜熱蓄熱材 (PCM) を用いた材料で、潜熱蓄熱材を容器に内包し封入した材料及びこれらと他の建築材料とを組み合わせる製品の蓄熱特性を測定する方法について規定する。

なお、この規格は、潜熱蓄熱材を含まない建築材料 (例えば、コンクリート、繊維板) に対しても適用可能である。

注) 潜熱蓄熱材を用いた材料とは、潜熱蓄熱材をシート状又はボード状にしたもの、潜熱蓄熱材をシート状又はボード状の基材に分散させて混入したもの、潜熱蓄熱材を塗料などの素材に分散させて混入したものなどをいう。

太陽エネルギーだけで暖房・冷房・換気・給湯の全てを賄うシステムも登場

太陽熱による暖房



晴天時には屋根で集めた太陽の熱を室内に取り込んで暖房します。貯温はヒートポンプを利用して行います。

ヒートポンプを利用した暖房



夜間や雨の日など太陽熱が利用できないときに、ヒートポンプで作った熱を利用して暖房します。暖房時には熱交換を行いながら新鮮な外気を取り込みます。



ヒートポンプ冷房と排熱利用給湯



夏はヒートポンプを利用して冷房を行いながら、室外機から発生する熱を利用して給湯を行います。室内の空気は熱交換したうえで屋根から排気します。

熱交換換気のみ



室内が快適に保たれているとき、あるいは夜間、徐々に室温を低下させるときはこの運転をします。真の夜間に室温が下がりますと、この運転モードになります。



日本の気候は多様！ 地域の実情に合わせた住宅政策と省エネ技術の展開を

図1-3
日本の気候区分は
だいたいこんな感じ？

関口武や古野正敏らの従来からある気候区分を参考に、省エネ基準の地域区分と整合をとって見た気候区分私案。「裏日本」などという微妙な表現も除いてある。



武部建設株式会社 代表取締役
(一社)北海道ビルダーズ協会
代表理事

武部豊樹

日本の断熱をリードしてきた北海道

北海道の工務店は、その寒冷な気候に対応すべく、多くの苦勞と試行錯誤を重ねながら、全国に先駆けて断熱・気密・防露技術を確立し、日本中に普及させてきたと自負している。

地域に適した省エネ・再エネ技術を反映せよ

北海道の多くの地域は冬に積雪が多く、太陽光発電には必ずしも向いていない。低炭素社会へ向けた次なる省エネ技術は蓄熱と思われる。(素材の開発と駆体)

また北海道の伝統的暖房装置である薪ストーブの再評価。本来のZEHをどう捉えるかを地域特性(気候、住文化等)を加味して再構築する必要があると思われる。設備系省エネ機器はその中に位置づけされるべきである。

北方型住宅2020と同現行基準・国の関連制度との比較

項目			北方型住宅 2020	関連する国の制度		現行基準 北方型住宅(H17~) 北方型住宅+ECO(H27~)
				長期優良住宅認定 (H21~)	省エネ基準 (H28~)	
住宅の 性能等 基準	耐震性能	地震に対する倒壊や 損傷しにくさ	建築基準法の基準の 1.25倍の耐震性(等級2)	等級2	規定なし	建築基準法の基準 の耐震性(等級1)
	劣化対策	メンテナンスシフト何 年まで生活できるか	3世代以上:75~90年 (等級3)	等級3		3世代以上:75~90年 (等級3)
	維持管理対策	給配水管等の点検・ 補修のしやすさ	点検口や掃除口の設置等 (等級3)	等級3		点検口や掃除口の設置等 (等級3)
	高齢者配慮	自立、介助において の余裕の程度	車いす利用者に対する 基本的配慮等(等級3)	規定なし	車いす利用者に対する 基本的配慮等(等級3)	
	断熱性能 (UA値)	壁や天井などの断熱 性能	0.34以下 (低いほど高性能)	0.46~0.56 基準の強化		0.46以下(北方型) 0.38以下(ECO)
	一次エネルギー 消費量	暖房、照明などの消 費エネルギー量	基準値より20%以上削減 (削減率が高いほど高性能)	規定なし	基準値以下	基準値以下 (H29~)
	気密性能 (C値)	天井や壁の隙間の少 なさ	1cm ² /m ² 以下 (低いほど高性能)	規定なし	規定なし	2cm ² /m ² 以下(北方型) 1cm ² /m ² 以下(ECO)
建設時 及び 維持保 全の ルール	専門技術者 の関与	断熱・気密に係る設 計施工の品質確保	有資格者(BIS資格)の関与	規定なし		有資格者(BIS資格)の関与
	住宅性能の 見える化	住宅の性能等を消費 者にわかりやすく表示	住宅ラベリングシートの発行	規定なし		住宅ラベリングシートの発行 (H20~)
	住宅履歴情 報の保管	設計図書や工事の記 録を長期保管	きた住まいるサポートシステム への保管	保管義務		きた住まいるサポートシステム への保管(H29名称変更)

等級:「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に基づく住宅性能表示制度における等級。



武部建設株式会社 代表取締役

(一社)北海道ビルダーズ協会
代表理事

武部豊樹

日本の断熱をリードしてきた北海道

北海道の工務店は、その寒冷な気候に対応すべく、多くの苦勞と試行錯誤を重ねながら、全国に先駆けて断熱・気密・防露技術を確立し、日本中に普及させてきたと自負している。

北海道において、北方型住宅を軸として発展してきた断熱・気密・暖房・換気を基本とした省エネ技術のうちその躯体側の技術である断熱・気密は現在一定のレベルに達した。

断熱厚は高性能GW換算200～300mm、C値0,5以下、UA値0,25前後といった、高断熱・高气密を低コストで実現できるよう、部材の低廉化や設計・施工の合理化を常に行ってきた。

国の省エネ基準はもちろんのこと、より高い性能を実現する、設計・施工技術に熟達した工務店が一定数、層として存在していることが北海道の特長である。

地元行政の方でも、地域に根差した北方型住宅の普及施策を積極的に行っている。こうした地元主体の取り組みを、国は積極的に評価すべきである。

地域に適した省エネ・再エネ技術の反映

低炭素社会へ向けた次なる省エネ技術は蓄熱と思われる。(素材の開発と躯体)

また北海道の伝統的暖房装置である薪ストーブの再評価。

本来のZEHをどう捉えるかを地域特性(気候、住文化等)を加味して再構築する必要があると思われる。設備系省エネ機器はその中に位置づけされるべきである。

北海道の多くの地域は冬に積雪が多く、太陽光発電には必ずしも向いていない。太陽光ありきの現在の経産省ZEH評価ソフトの高度化(薪ストーブ評価、蓄熱評価)が必要である。

1 次エネ計算WEBプログラムでは評価されない「未評価技術」が多い



国交省
 省エネ基準の適否判定のために
 限られた省エネ対策や設備を
 無難に評価することを最重視して
 WEBプロを開発・管理

経産省
 ZEHもWEBプロで評価するが
 新技術がなかなか反映されない
 ので
 新技術に誘導できない



すばらしい省エネ技術があっても
 1次エネWEBプロで扱われないと
 社会では無いのと同じ扱われ
 新技術の発展と普及を大きく阻害！
 新技術のスピーディーな評価・反映が必要

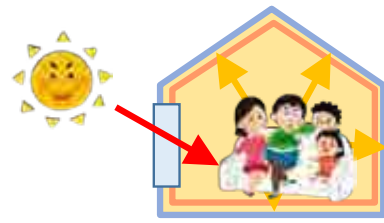
WEBプロは省エネ基準→ZEHの先を見越して、新技術も積極的に評価されるべき

暖房不要のエネルギー自立住宅はメリットいっぱい

オールシーズン
ゼロエネ
通年で差し引き
ゼロエネ



省エネ
ラベリング



エネルギー自立住宅

ネットゼロエネ
ZEH
+ 太陽光発電

ネットゼロエネ
ZEH +
+ 太陽光発電

ZEH Ready

ZEH Ready

基準値から25%減
基準値から20%減

BEI 0.8

1次エネ20%減

基準値から15%減

BEI 0.85

1次エネ15%減

基準値から10%減

BEI 0.9

1次エネ等級5

1次エネ基準値

BEI 1.0

建築物省エネ法
1次エネ等級4

省エネ性能

旧基準
(1980)

新基準
(1992)

次世代基準
(1999)

断熱のみ規定・設備効率不問・任意

断熱等級2

断熱等級3

断熱等級4

HEAT20 G1
断熱等級5?

HEAT20 G2
断熱等級6?

HEAT20 G3

建物の断熱性能

ZEHは究極にあらず 地域の気候に合わせた新しい省エネ技術の開発・普及が必要!

「健康快適な暮らし」を「限りなく少ないエネルギーコスト」で「全ての人に届ける」ために

住宅は最も有望な投資先 日本の脱炭素化と健康・快適な暮らしのために「直ちに」「できるだけ」投資すべし

- 住宅の省エネは従来 家電や給湯機の高効率化が主だったが、すでに弾切れ 建物全体の高性能化が不可欠
- 工場やオフィスのゼロエネ化は困難だが、住宅(特に戸建)のゼロエネ化は容易 ZEH普及は日本全体の脱炭素化に極めて有効
- 住宅は生活の中心であり国民福祉の根幹 アフターコロナの流れの中で居住環境への関心が高まっている今が絶好の好機
- 長期に使われる建築物は「ロックイン効果」が非常に大きい 良質な住宅ストックを形成する「最後のチャンス」 最優先で投資すべき

省エネ基準の適合義務化先送り・ZEH普及の遅れは大問題 住宅の省エネは民間丸投げでは進まない 速やかな適合義務化が必要

- 省エネの3点セットは「断熱」「高効率設備」「太陽光発電」 住宅省エネ規制は「断熱のみ基準」→「断熱&一次エネ基準」へ
- 本来は2020年に省エネ基準適合義務化 → 説明義務化とトップランナー制度にトーンダウン 基準を満たさなくても家は建ってしまう！
- 国交省の政策は「目標レベルが低い」「タイムリミットの設定がない」 省エネ基準は低レベルなのに適合義務化の期限は未定
- ゼロエネZEHは経産省主導 国交省との縄張り争いの中で2030年ZEH標準化はおぼつかない状況
- 住宅の省エネを民間丸投げにしてはダメ！ 国が規制して高いレベルを早期に適合義務化することは絶対必要

産官学を上げて日本全体の英知を結集し地域の実情に即した、ZEHを超える「真のエネルギー自立住宅」の開発・普及を促進しよう

- 経産省ZEHは究極のエコハウスにあらず 系統への売電・買電に頼らない真のエネルギー自立住宅を目指すべき
- オールシーズンでのエネルギー自立には冬の無暖房化が重要 断熱+日射取得+蓄熱で実現可能 すでに全国で多くの実績
- 地域の実情に合わせた独自の取り組みを後押し 新技術のWEBプロ評価を積極的に進め新技術の開発・普及を促進

「できることだけやる」フォワードキャスティングは大失敗 脱炭素と健康快適な生活という「目標からの逆算」バックキャスティングへ転換を

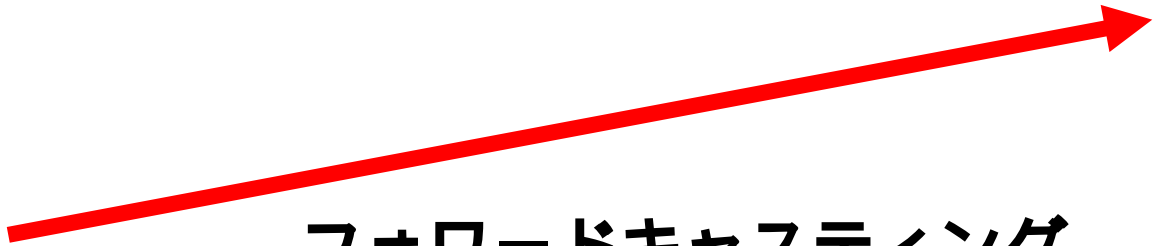
- 目先でできることの積み上げ「フォワードキャスティング」では間に合わない 住宅断熱の遅れは典型的な大失敗
- 脱炭素化と望ましい居住福祉を念頭に、目標からの逆算「バックキャスティング」への政策転換が必要
- 断熱・省エネ・太陽光発電 全て「高いレベル」を設定し「期限厳守」で適合義務化 特に建物の断熱は早急な対策が不可欠

建築行政の主要テーマに省エネ・ゼロエネをしっかりと組み込むべし

- すでにロードマップは査定済 必要なのは「やる気」と「スピード感」 「高いレベルの目標」を「タイムリミット厳守」せよ！
- 住生活基本計画に断熱・省エネ・ZEHを明記 住宅行政の根幹に省エネ・ゼロエネを据えるべき
- 建築行政の主管である国交省が中心となって、住宅の脱炭素化と健康・快適な暮らしの実現に責任をもつべし
- 勉強しない「キリの生産者」保護をやめて、勉強熱心な「ピンの生産者」のサポートに政策を転換しよう

従来からのフォワードキャストでは望ましい未来は絶対来ない！

現状



フォワードキャスト
直近でできる手法を積み上げる

望ましい未来

再エネ中心社会
日本の脱炭素化

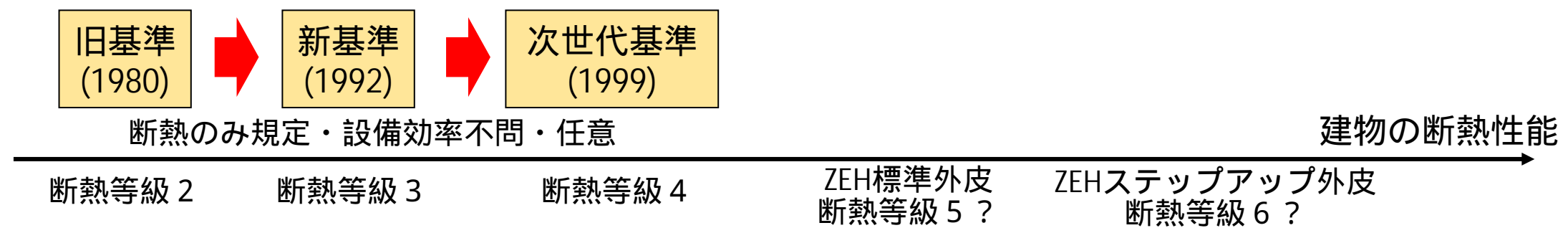
国民みんなが
健康快適生活

なりゆきの未来

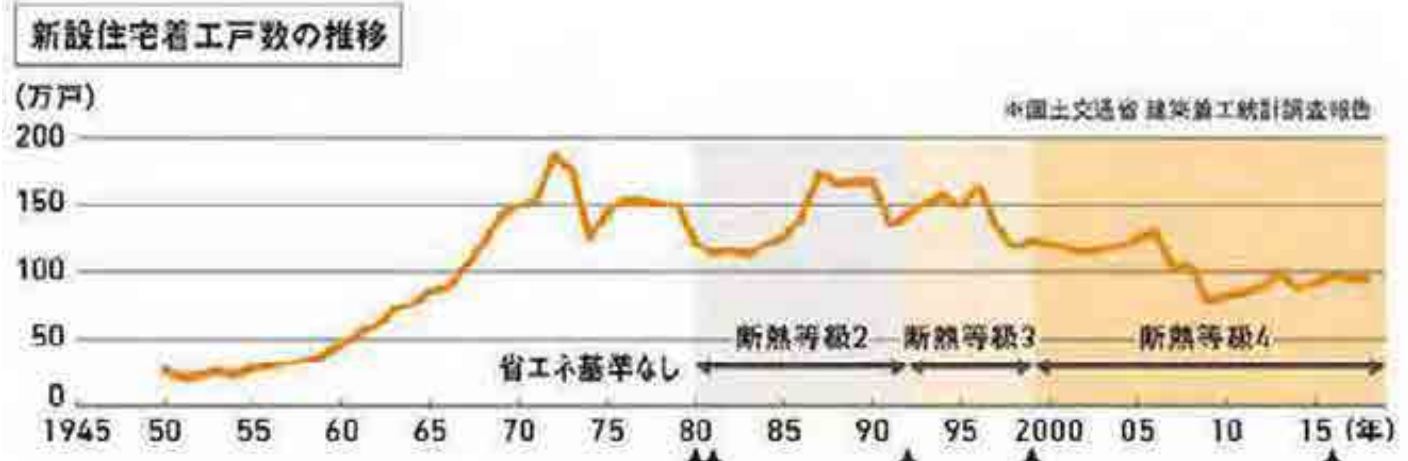
深刻な地球温暖化

居住格差の拡大

住宅の省エネ基準は、オイルショック以降に断熱のみの「任意基準」として始まる



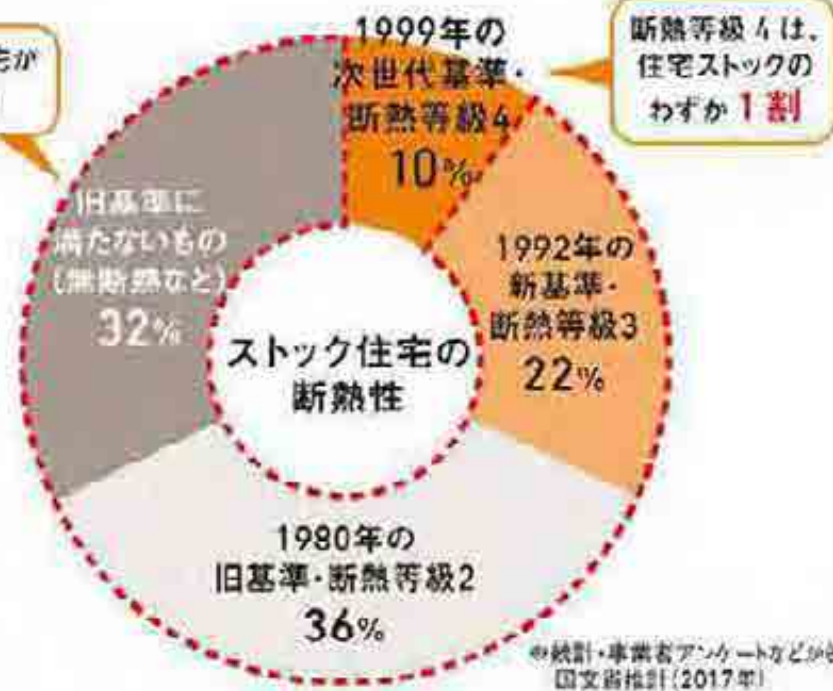
フォワードキャスト政策大失敗の典型例～住宅の断熱規制の致命的遅れ



1980年 住宅初の省エネ基準
81年 新耐震基準
92年 新省エネ基準
99年 次世代省エネ基準
2016年 建築物省エネ法

図10 住宅ストックの大半が低断熱・低気密

住宅着工戸数の推移とストック住宅の性能。住宅の省エネ基準は手当てが遅かったうえ、さして高くない断熱レベルを義務化できなかった。高断熱な住宅がストックできていない中で、健康・快適のために温熱環境の改善を図るのは、大きな増エネを招くリスクが高い



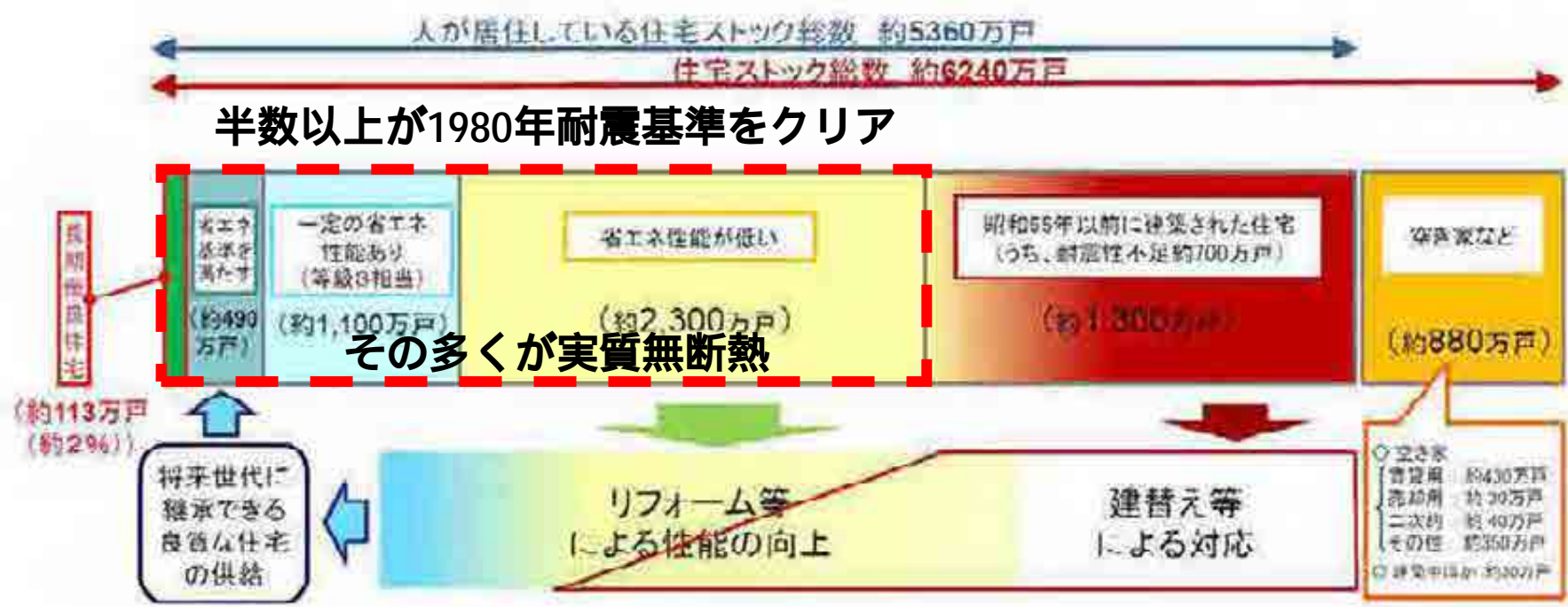
日本の「普通の家」はこんなに寒い

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

低レベル「任意基準」のツケで断熱ストックはたった1割！

近年の住宅ストックの姿(耐震性・省エネの対応状況)

○我が国の住宅市場は、量的には充足している一方で、質的な面からみると、耐震性、省エネ性能が十分でない住宅ストックが未だ多く存在している。



出典：平成30年住宅・土地統計調査(総務省)
 ※ 建築時期等が不明であるものについては按分して計算
 ※ 建築時期が昭和55年以前の「耐震性不足」となれているストック数については、調査資料による建て方別の耐震割合をもとに算定
 ※ 「建築中ほか」は、「建築中の住宅」及び「一時居住者のみの住宅(空室向け使用している住宅等)」

多くの住宅ストックは耐震性があるけど(？) 単板ガラス+アルミサッシの實質無断熱！

住宅ストックの
ほとんどは
實質無断熱

省エネ基準
説明義務化は
22年前の水準

現状ですでに
より高性能な
窓・壁が主流

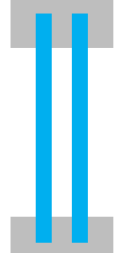
温暖地で
標準的な
窓

断熱等級 2
1980年策定

断熱等級 3
1992年策定

断熱等級 4
1999年策定

現状の主流



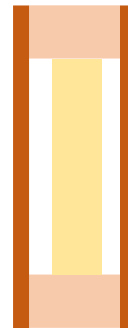
単板ガラス
アルミサッシ

単板ガラス
アルミサッシ

ペアガラス
アルミサッシ

Low-eペア
アルミサッシ

温暖地で
標準的な
壁断熱



グラスウール
35mm

グラスウール
50mm

グラスウール
75mm

グラスウール
105mm

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。



暖かく軽い空気が流れ出るの、いくら暖房しても暖まらず
感寒さばかりがきき
体感温度のリスクも高まる

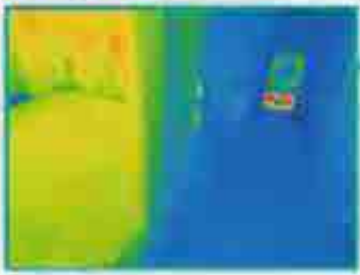


アルミサッシ・単板ガラスの
断熱性能は
特に断熱性能が低いため
暖房の熱も逃げやすく
結露もビッシリ

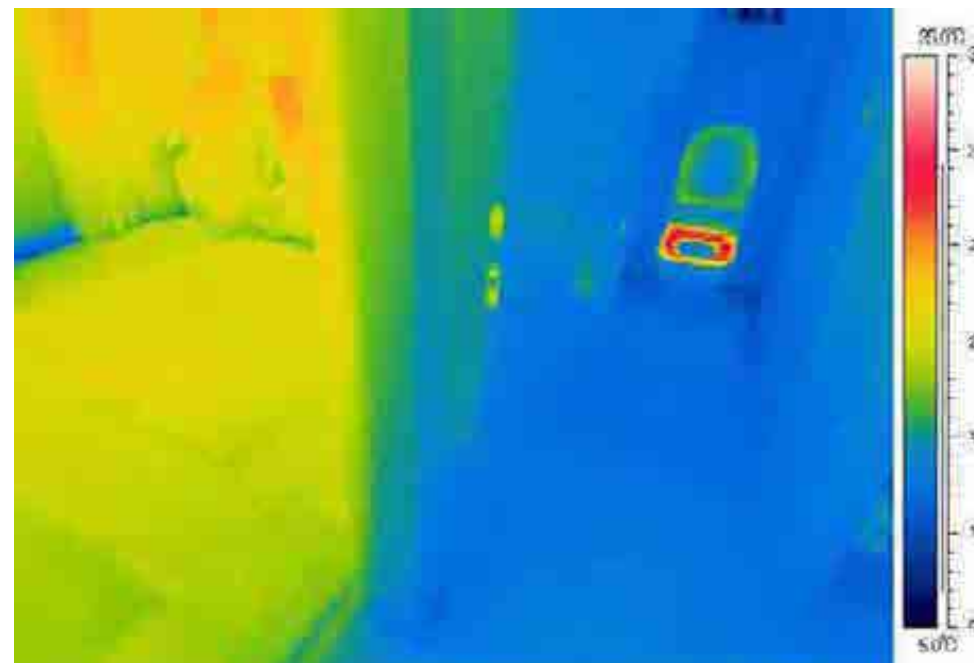


暖かい空気が家中に行きわたらず、
部屋間の温度差が大さいで
血圧の変動が大きくなり
ヒートショックリスク大

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



「できることだけやる」フォワードキャストिंगのツケは不健康・不快と高い電気代！



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

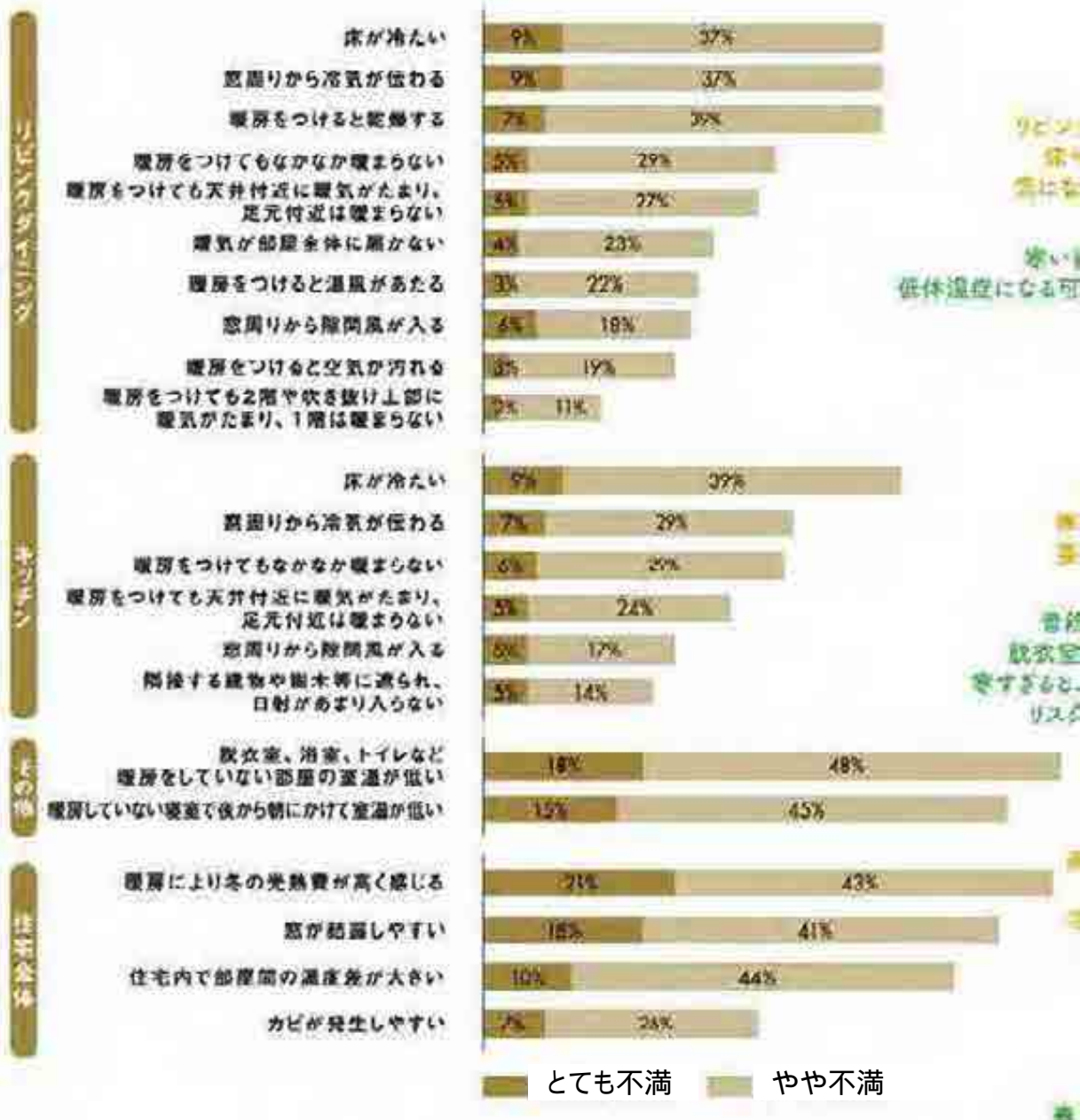
冬の寒さへの不満が2位とはちょっとビックリ！
みんな寒さを我慢してるニヤ。



「光熱費」への不満も3位目に多い。
冬の暖房費が負担になっているのじやろう。
「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そうじや。



住まいで起こっている冬の寒さに関する不満



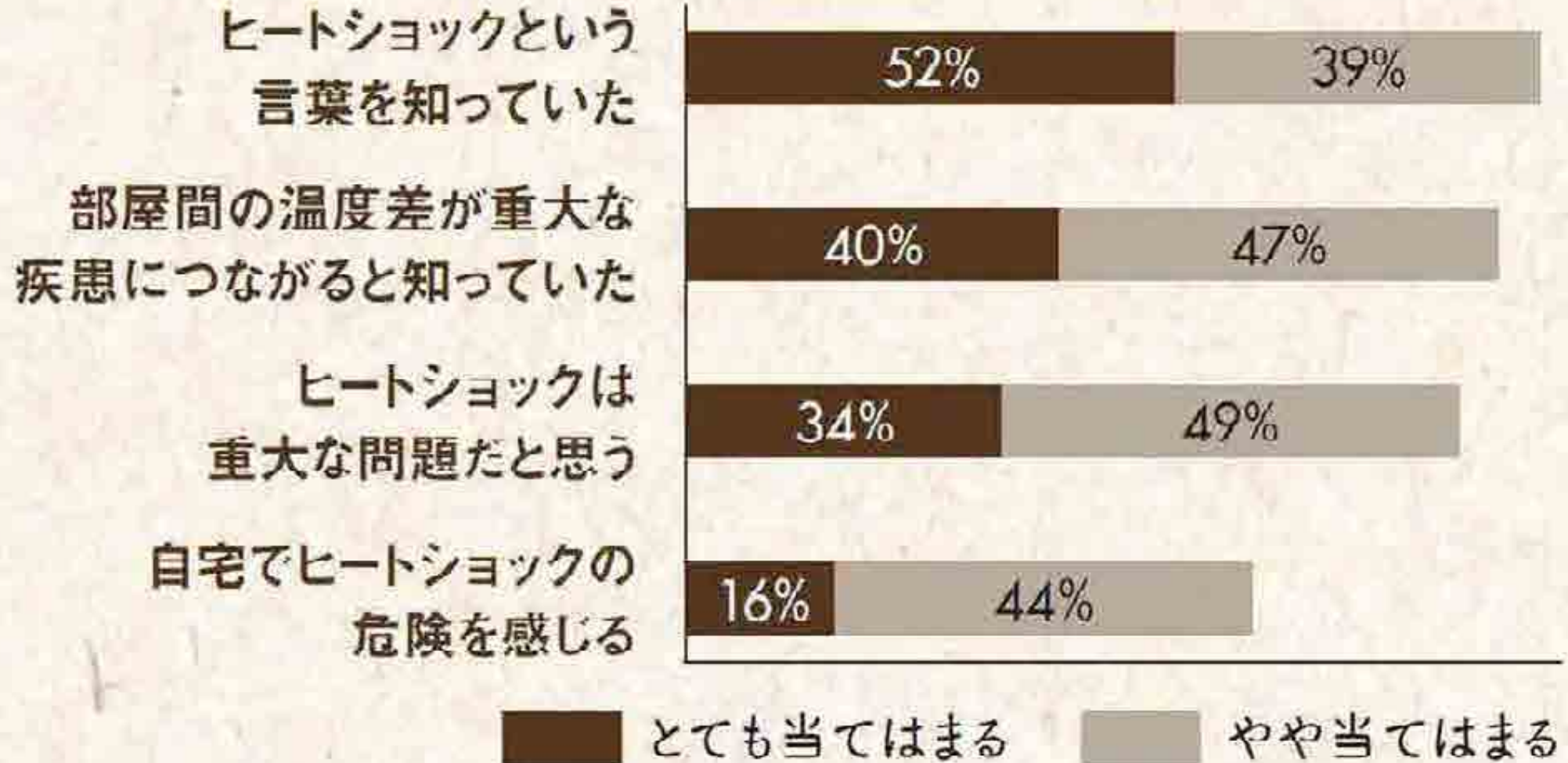
- 床が冷たい
- 窓周りから冷気
- 暖房をつけてもなかなか暖まらない
- 暖気が上にたまり足元に届かない
- 暖気が部屋中に届かない
- 温風が身体にあたる
- 暖房すると乾燥する
- 水回りなど非暖房室が寒い
- 暖房コストが高い
- 窓が結露する
- 部屋間の温度差が大きい
- カビが発生する



「自宅でヒートショックの危険を感じる」居住者は6割以上

2018リフォーム検討者へのアンケート結果

※アンケート概要はP.28へ



フォワードキャスティングからバックキャスティングへの政策転換を

望ましい未来に行くための最後のチャンス

望ましい未来



再エネ中心社会
日本の脱炭素化

国民みんなが
健康快適生活

断熱の大失敗を 省エネでも繰り返すのか？

現状

フォワードキャスティング
直近でできる手法を積み上げる

なりゆきの未来



深刻な地球温暖化

居住格差の拡大

フォワードキャストからバックキャストへの政策転換を

バックキャスト

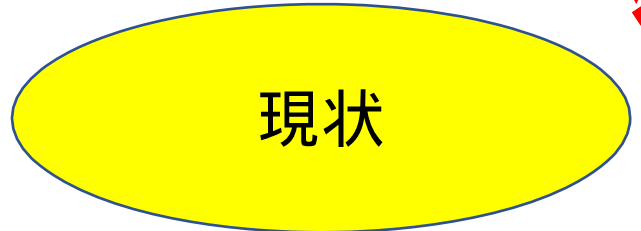
望ましい未来から逆算して
各段階で達成すべき目標を設定する



建築物は長寿命なため
影響が長く固定化する
ロックイン効果大きい
日本でも住宅が長寿命化
大至急の対策が必要



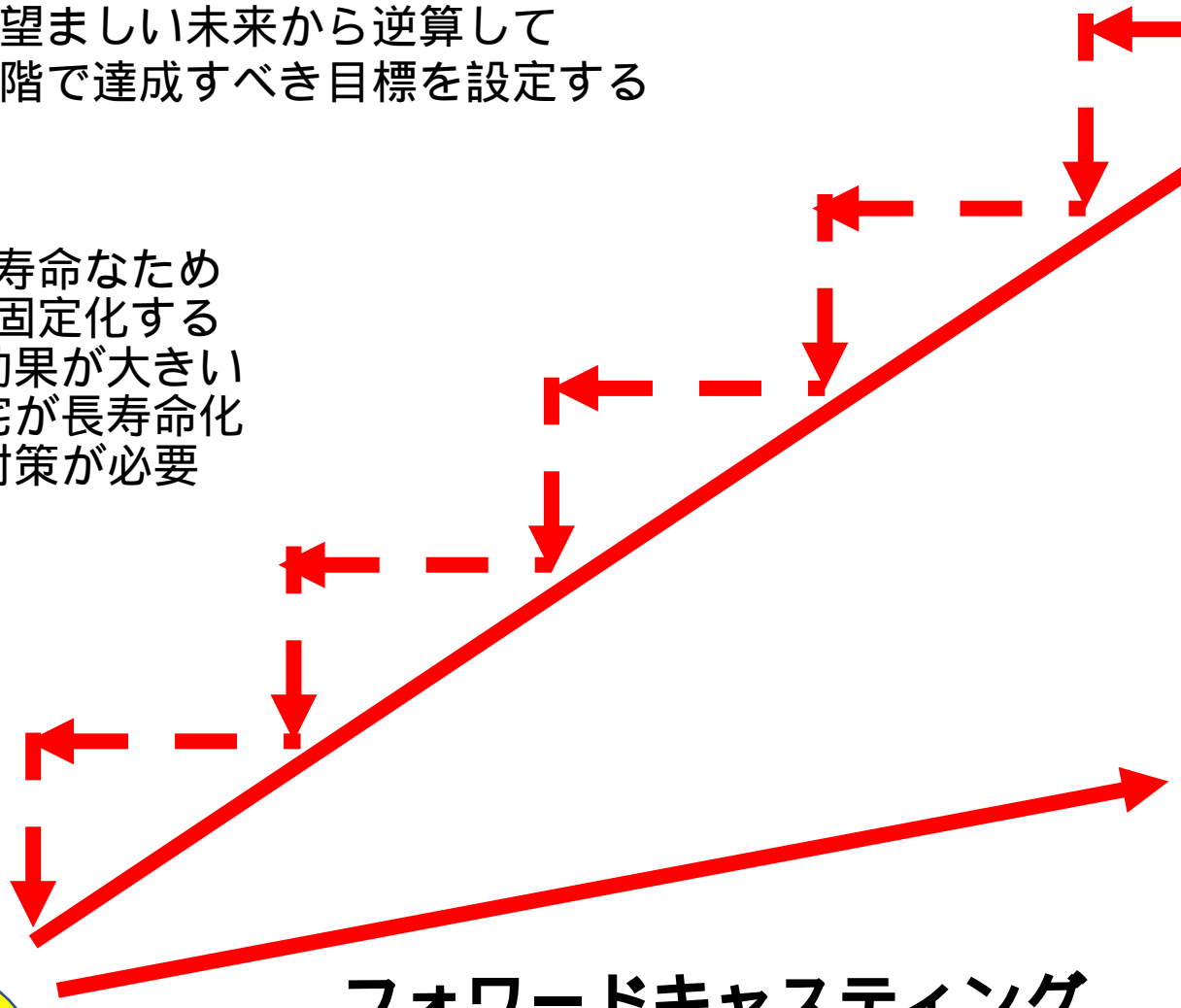
再エネ中心社会
日本の脱炭素化
国民みんなが
健康快適生活



フォワードキャスト
直近でできる手法を積み上げる

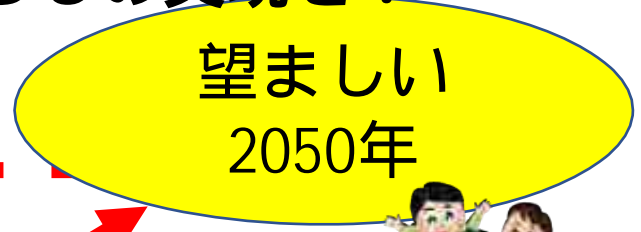


深刻な地球温暖化
居住格差の拡大



目標からの逆算バックキャストで脱炭素と健康・快適な暮らしの実現を！

住宅ストックの
100%がエネルギー自立！



再エネ中心社会
日本の脱炭素化



国民みんなが
健康快適

2045

2040

2035

2030

2025

断熱による
暖冷房の負荷削減

高効率設備
による省エネ

+

太陽光発電
による創エネ

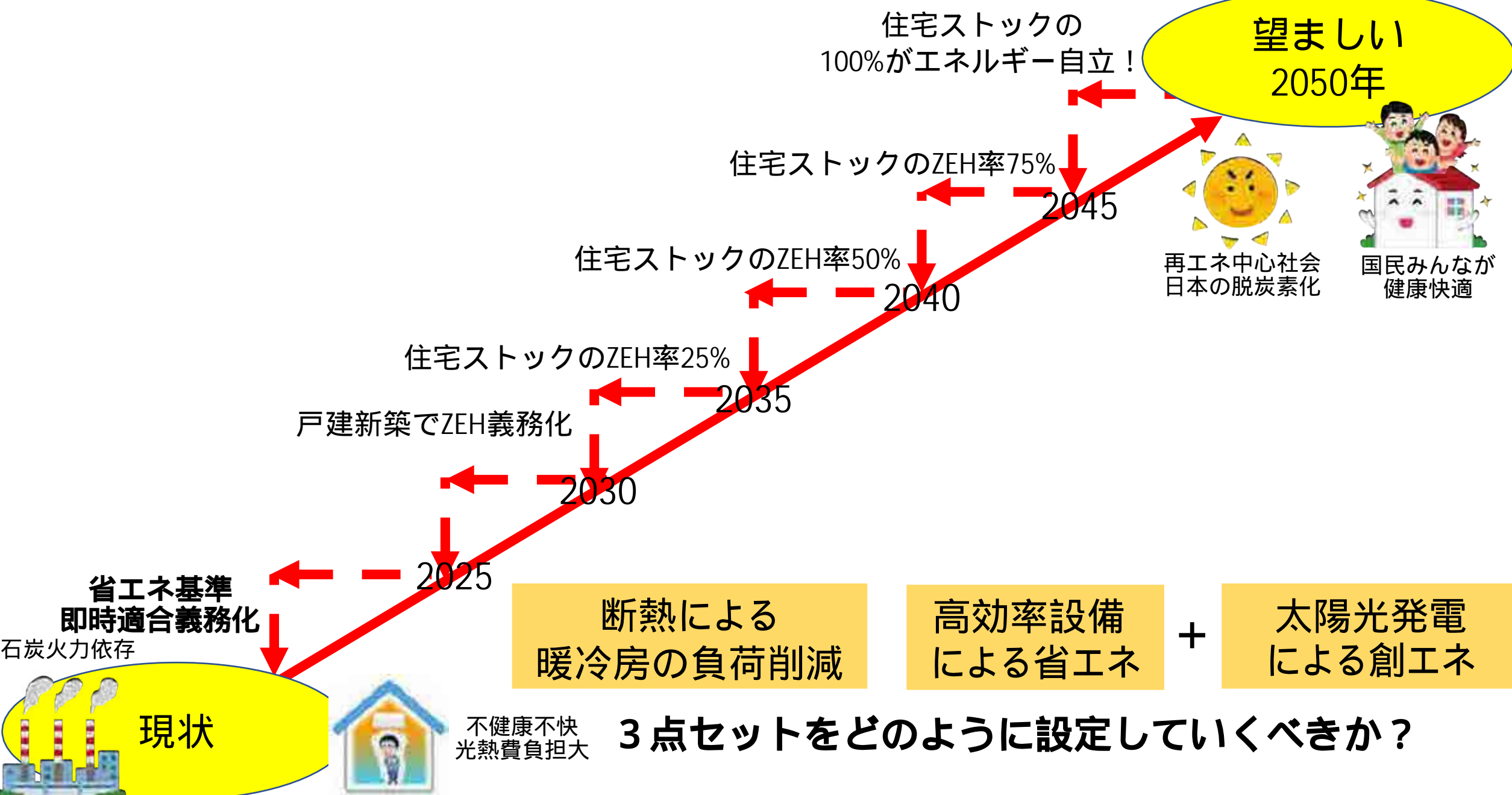
省エネ基準
即時適合義務化
石炭火力依存



不健康不快
光熱費負担大

3点セットをどのように設定していくべきか？

目標からの逆算バックキャストで脱炭素と健康・快適な暮らしの実現を！



ZEHの1次エネ削減率はBELS最上位

20%を大きく超えている

2020年度調査

3-2-10. ZEHビルダー/プランナーごとの一次エネルギー消費削減率(再生可能エネルギー分を除く)の分布

- ZEH支援事業、ZEH+R強化事業は「30~35%未満」がボリュームゾーン。
- ZEH+突証事業では「25~30%未満」が最多となった。

	ZEH+突証事業	ZEH+R強化事業	ZEH支援事業
平均値	31.5%	33.2%	34.1%
許容標準値	30.9%	31.2%	31.6%

再生可能エネルギーを除く一次エネルギー消費削減率(%)	ZEHビルダー/プランナー数(社)
20~25%未満	73
25~30%未満	80
30~35%未満	120
35~40%未満	65
40~45%未満	31
45~50%未満	13
50~55%未満	3
55~60%未満	4
60~65%未満	0
65%以上	0

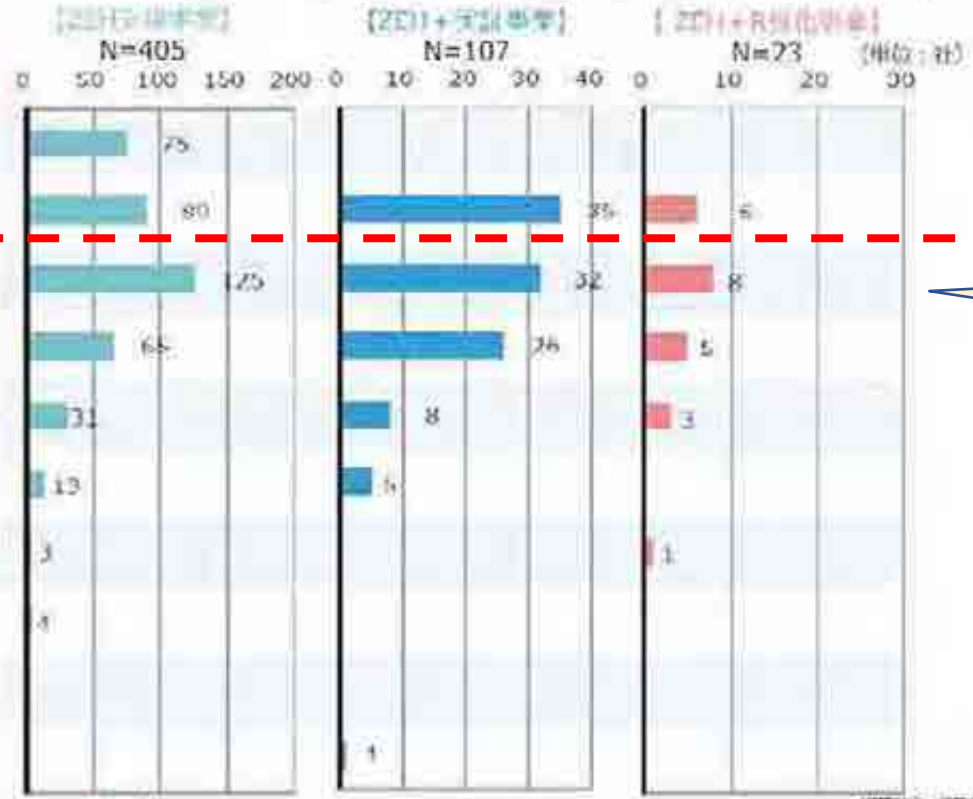


表1 BELSにおける一次エネルギー消費量のBELS評価

BELS評価	省エネ基準からの削減率 (再生可能エネルギー分を除く)	一次エネルギー消費量削減率	等級
☆☆☆☆	20%		等級5
☆☆☆☆	15%		
☆☆☆	10% (無条件)		等級4
☆☆	0% (省エネ基準)		
☆	-10% (既存省エネ基準)		等級1

ZEHでは 1次エネ削減率が3割超の物件が過半

現状のエアコンや高効率給湯機LED照明が標準となる中で 1次エネ削減は容易になっておりより高い目標設定が必要



出展：ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業調査発表会2020

20%を超える1次エネ削減率をトップランナー制度やBELSでは設定すべき
設備は更新が容易なので、高効率タイプへの置き換え促進も重要

集合住宅のZEH-Mは高層では太陽光発電設置の必要がない 省エネ20%だけでOK

集合住宅におけるZEHの定義（ZEH-Mの定義）

● 高層化に伴い、創エネで集合住宅全体のエネルギー消費量をまかなうことが難しくなっていくことを考慮した定義付けを行っている。

低層（1～3階建）は
太陽光発電込みで
ゼロエネor 1次エネ75%減

『ZEH-M』
(住棟全体で正味100%以上省エネ)

または

Nearly ZEH-M
(住棟全体で正味75%以上省エネ)

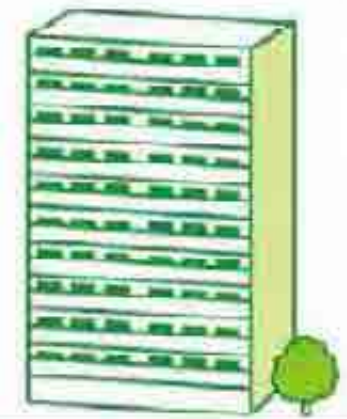


ZEH-M Ready
(住棟全体で正味50%以上省エネ)

中層（4～5階建）は
太陽光発電込みで
1次エネ50%以上削減



ZEH-M Oriented
(住棟全体で正味20%以上省エネ)



高層（6階建以上）は
太陽光設置の必要がない
(名ばかりのゼロエネ)
なのに1次エネ削減は
20%止まりでOKなのか？

	住棟での評価			住戸での評価			住棟での評価における 目指すべき水準
	断熱性能 ※全住戸で 以下を達成	省エネ率 ※共用部を含む住棟全体で 以下を達成		断熱性能 ※当該住戸で 以下を達成	省エネ率 ※当該住戸で 以下を達成		
『ZEH-M』	強化外皮基準 (ZEH基準)	20%	100%以上	『ZEH』	20%	100%以上	1～3階建
Nearly ZEH-M			75%以上 100%未満	Nearly ZEH		75%以上 100%未満	
ZEH-M Ready			50%以上 75%未満	ZEH Ready		50%以上 75%未満	
ZEH-M Oriented			再エネの導入 は必要ない	ZEH Oriented		再エネの導入 は必要ない	

16

高層では太陽光設置困難は事実 ならば太陽光なしの1次エネ削減率20%超を設定すべし

高効率設備に合わせた1次エネ規制のアップデートは不可欠！

望ましい
2050年

住宅ストックの
100%がエネルギー自立！

住宅ストックのZEH率75%
2045

住宅ストックのZEH率50%
2040

住宅ストックのZEH率25%
2035

戸建新築でZEH義務化
2030

1次エネ削減率新築目標引上げ
省エネ性能表示義務化
既築の省エネ設備更新推進
2025

省エネ基準
即時適合義務化

石炭火力依存

現状

不健康不快
光熱費負担大



再エネ中心社会
日本の脱炭素化



国民みんなが
健康快適



エアコン・給湯機
LEDの高効率化は十分
普及・更新が課題

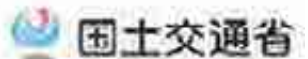
断熱

高効率設備

太陽光発電

省エネ性能の表示も重要 光熱費表示も有効だが任意 表示義務化を必須にすべき

「光熱費換算表示」の検討背景及びR1年度の議論内容と方向性



○改正建築物省エネ法（令和元年5月公布）に盛り込まれた説明義務制度やトップランナー制度等が十分な効果を発揮し、パリ協定のCO2削減目標を達成するには、消費者の省エネ性能に対する関心を高めていくことが必要不可欠。

○このためには、住まい探しにおいて多くの消費者がアクセスする住宅情報提供サイト等において、省エネ性能を実費換算した「光熱費換算表示」の導入を検討し、効果的・効率的に省エネ誘導を図る。

省エネ性能が
必ず表示さえしていれば
家を選ぶ時も安心ね！



＜これまでの経緯と今後の予定＞

- ・不動産情報サイト事業者連絡協議会(RSC)が住宅局の補助事業を活用して、住宅情報提供サイト上の「光熱費換算表示」に関する調査検討を実施
- ・令和1年11月 改正建築物省エネ法の基本的方針において、「想定光熱費情報を含めた各エネ性能の表示を促す方策の検討を進める」旨位置づけ
- ・令和2年3月 検討結果とりまとめ
- ・令和2年6月～(予定) 住宅局において「光熱費換算表示」の検討委員会を実施

＜検討のスコープ＞

- ・住宅事業者等の意見を踏まえ、「光熱費換算表示」のあり方を検討するとともに、**導入段階を含めた導入・普及課題を整理**
- ・検討対象は、**共同・分譲戸建・賃貸の新築領域**（既存住宅については今後の継続課題）
 - ※1 住宅情報提供サイト以外の物件広告や注文書の地主説明書等において、本検討内容に準じた表示を推奨することも想定
 - ※2 新築時に算出した「光熱費換算値」は、1年以上の未入居となり既存住宅扱いとなった場合や、2次流通等についても、検討して導入可能な方向
 - ※3 省エネ性能に影響する仕様が保存されている築次も併せては、今後の検討で対象とする方向

＜R1年度の明合検討結果＞

計算方法	建築物省エネ法に基づく省エネ計算結果に、統計に基づく燃料単価を乗じて換算
表示方法	○事業者ヒアリング・消費者インタビューをもちに検討（お図） ○光熱費換算値の表示は任意とする（表示を必須化するものではない）
導入・普及課題	○算出した計算結果の表示を防止し、住宅事業者・流通事業者の負担を軽減するため、 国の省エネ計算プログラムの出力シートに、光熱費換算値を自動表示させる必要 ○REINSを含めた関連システム上、 表示項目の追加を承認できないが



現在検討されている
光熱費の表示は最も分かりやすい指標
ただし想定する暖冷房仕様が控えめのため
断熱の効果が小さく評価される危険性あり
また表示は任意なので普及も限定的

省エネ性能BELSの表示義務化が必要
5つ(1次エネ削減20%)より
上のレベルを策定する必要あり

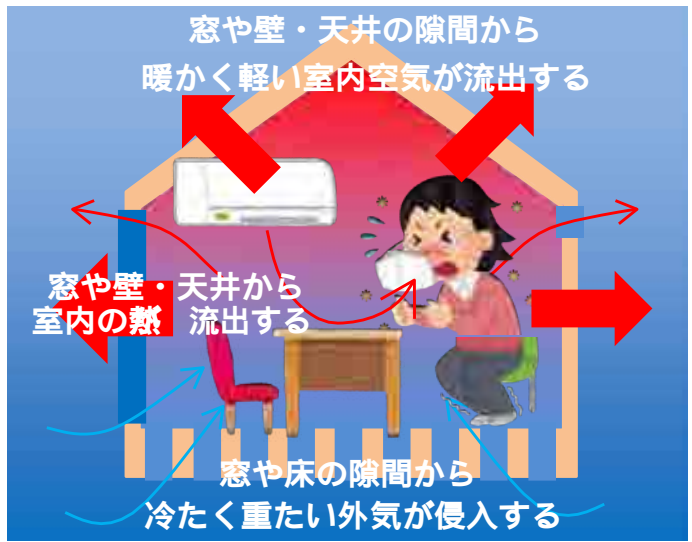
図1 BELS評価レベル



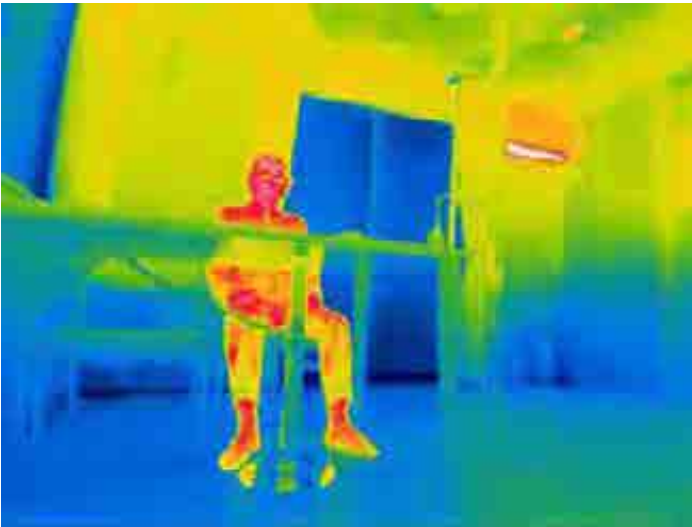
表1 BELSにおける一次エネルギー消費量の削減率

BELS評価	省エネ基準からの削減率 (新築時エネルギー消費量)	一次エネルギー消費量削減率	等級
☆☆☆☆☆	20%		等級5
☆☆☆☆	15%		
☆☆☆☆	10% (標準基準)		
☆☆☆	0% (省エネ基準)		等級4
☆☆	-10% (既存省エネ基準)		等級1

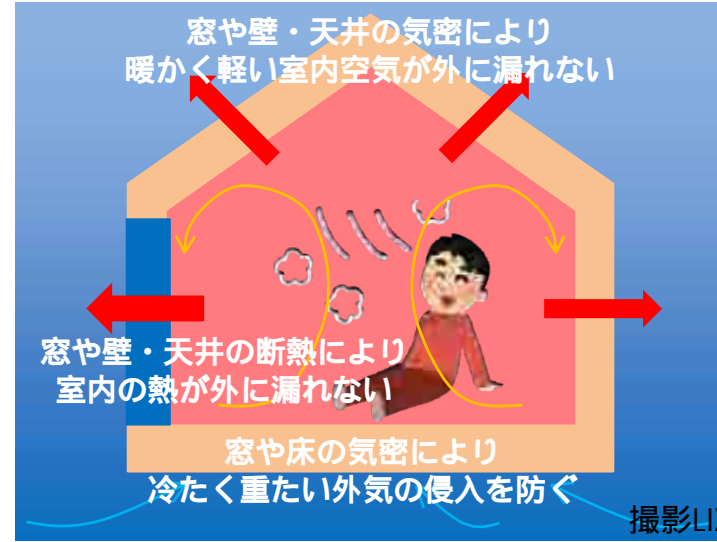
断熱・気密は健康・快適な室内環境を少ないエネルギーで実現するのに絶対不可欠



断熱等級2 昔の家
 U_A 値:1.43 C:11.2



断熱等級4 今の家
 U_A 値:0.85 C値:4.5



HEAT20 G2 これからの家
 U_A 値:0.45 C:0.7

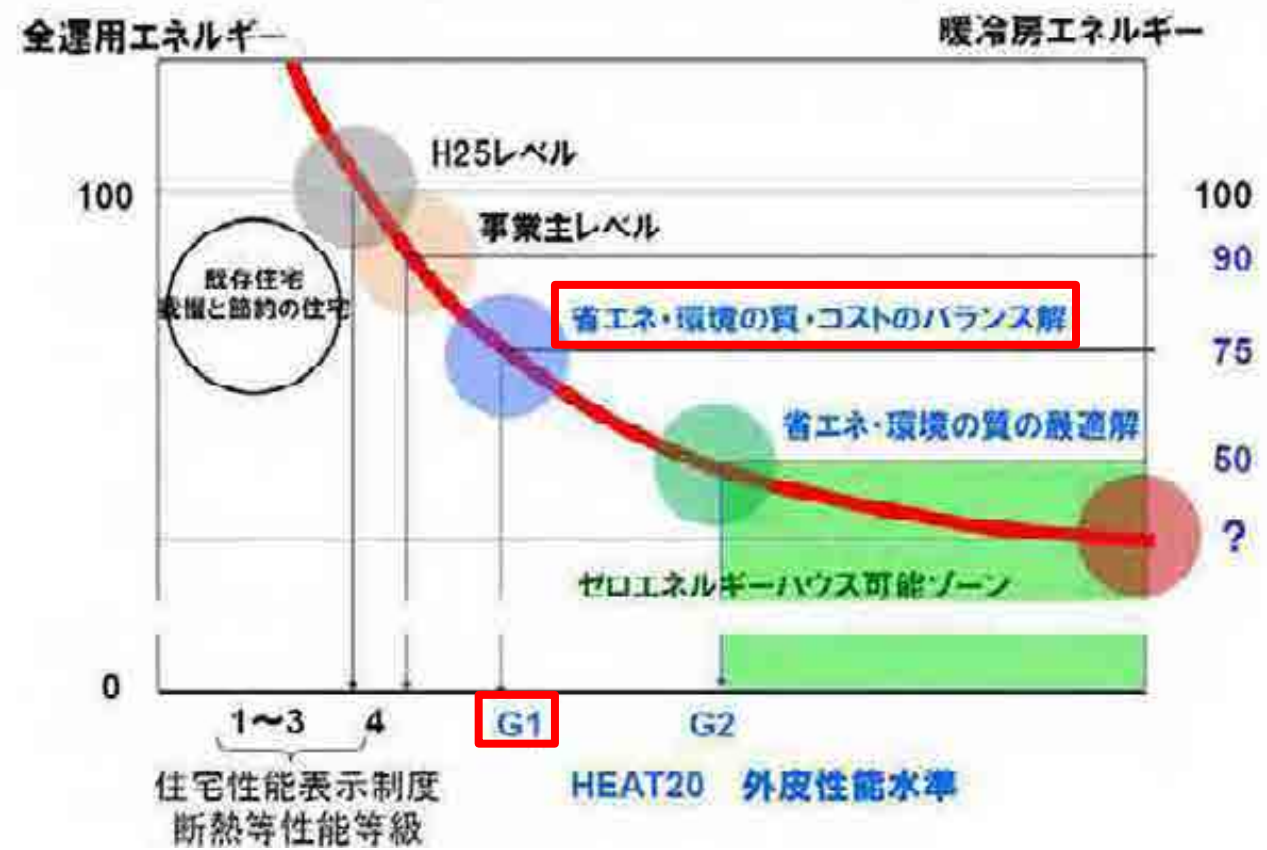


撮影LIXIL住まいStudio東京

「健康・快適な暮らし」を「少ない電気代」で実現できるHEAT20 G2レベルを目標とすべき！

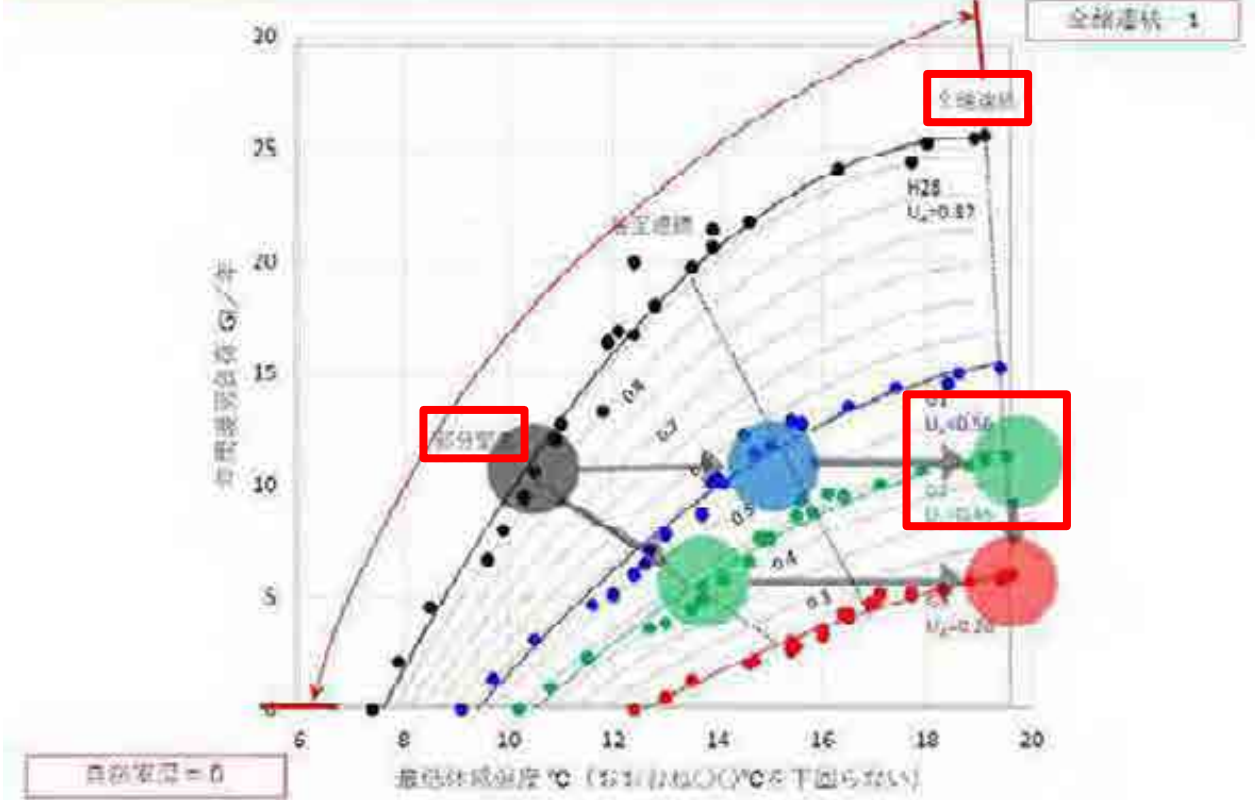
出展：HEAT20 平成30年（2018）年度報告会 活動報告2 『新水準等の提案：戸建・共同住宅の水準、開口部の最適設計』

HEAT 20 1. 新たな外皮性能水準－戸建・共同住宅



HEAT20 G1 ZEH標準外皮
 省エネ・温熱環境の質とイニシャルコストのバランスがよい
 市場ですでに普及している開口部・断熱材で容易に達成できる
 →断熱等級5として早期に適合義務化すべき

HEAT 20 改めてG1・G2・G3のシナリオは



HEAT20 G2 ZEHランクアップ外皮
 断熱等級4 + 最小限暖房と同じ暖房費で全館24時間暖房が可能
 コストはアップするが普及により低コスト化が期待できる
 →断熱等級6として普及を促進すべき

ここ数年の工務店のレベルアップは急激 HEAT20 G1/G2レベルの高断熱が当たり前！



木藤阿由子
工務店向け雑誌編集長

省エネ基準(断熱等級4)が義務化されて困る工務店が、どのくらいいるというのだろうか。もし義務化が困るというなら、おそらくその工務店は義務化云々関係なく、数年後には淘汰されていると断言する。というのもすでに全国の多くのつくり手(主に地域の工務店や設計事務所)にとって、もはや省エネ基準クリアは最低基準となっており、その上でHEAT20 G1/G2レベルの断熱やゼロエネZEHの達成が当たり前になりつつあるからだ。そしてこのような工務店に客が集中し、1年待ち2年待ちといった行列ができていくケースも少なくないのである。

この傾向は、2015年からスタートした性能と意匠を両立する住宅実例コンテストの「日本エコハウス大賞」からも見てとれる。初回こそ断熱等級4クリアがせいぜいの応募作品が過半数を占めていたものの、2017年にはその上の基準であるHEAT20 G1を達成した住宅が過半数を占めた。さらに2018年・2019年にはHEAT20 G2やZEHなどハイレベルの省エネ性能を達成しつつ、意匠・コストも両立する「真の良質な住宅」を追求する、いわばスーパー工務店が全国に登場した。彼らが地域の家づくりを牽引し、各地でボトムアップが図られている。

こうした流れに、一部の消費者は敏感に反応している。意識的な施主がSNS・YouTubeなどで積極的に情報収集を行うようになった結果、断熱等級4はおろかHEAT20 G1/G2レベルをクリアできない工務店は選ばれなくなってきているのだ。造り手を本当に救済するたった1つの手段は、高いレベルの断熱・省エネを直ちに義務化し、彼らを人気工務店と同じ土俵に上げることである。それが消費者に対して良質な住宅の供給を約束することになり、ひいては住宅産業全体の活性化にもつながるにちがいない。



日本エコハウス大賞での5年間 全国のスーパー工務店の成長は素晴らしかった！

窓や壁の高性能化は急速に進捗 適合義務化で全ての家で暖かく電気代安い暮らしを！

住宅ストックの
ほとんどは
実質無断熱

省エネ基準
説明義務化は
22年前の水準

現状ですでに
より高性能な
窓・壁が主流

等級5として
早期に
義務化すべき

等級6として
目標にすべき
断熱レベル

温暖地で
標準的な
窓

断熱等級 2
1980年策定

断熱等級 3
1992年策定

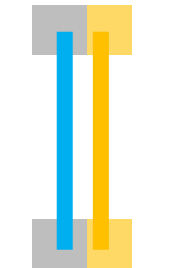
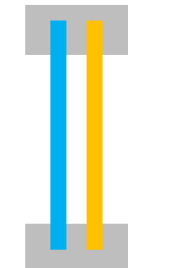
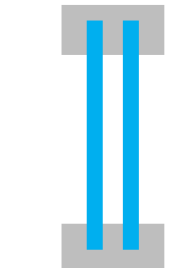
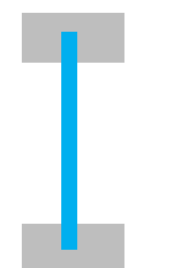
断熱等級 4
1999年策定

現状の主流

HEAT20 G1
ZEH標準外皮

HEAT20 G2
ZEHステップアップ外皮

HEAT20 G3



単板ガラス
アルミサッシ

単板ガラス
アルミサッシ

ペアガラス
アルミサッシ

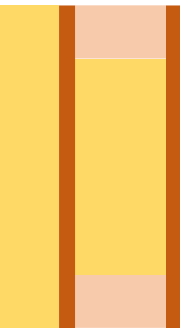
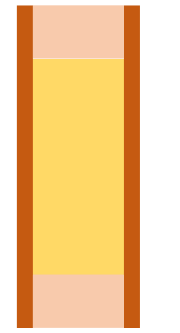
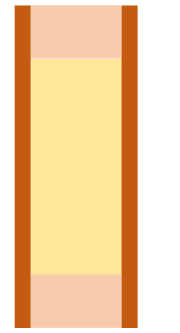
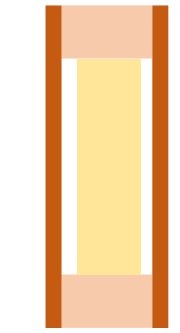
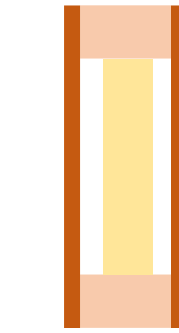
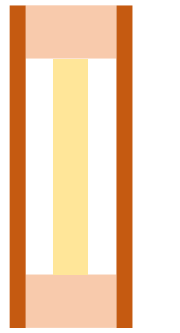
Low-eペア
アルミサッシ

Low-eペア
複合サッシ

Low-eペア
樹脂サッシ

Low-eトリプル
樹脂サッシ

温暖地で
標準的な
壁断熱



グラスウール
35mm

グラスウール
50mm

グラスウール
75mm

グラスウール
105mm

高性能GW
105mm

断熱ボード GW
20mm 105mm

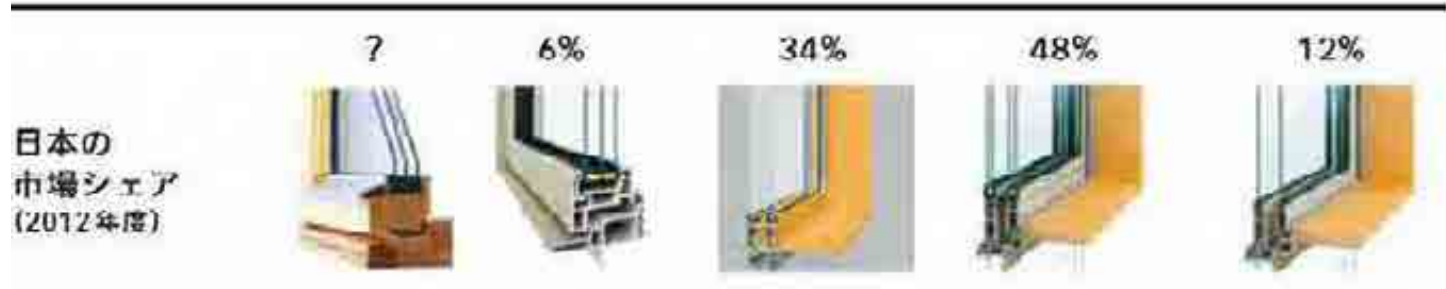
断熱ボード GW
50mm 105mm

省エネ基準の
断熱等級 4 は
すでに時代遅れ

高性能な部材が
すでに主流
ZEH仕様も一般化

断熱基準の早期適合義務化で
高性能建材のコストダウンが進み
良質な住宅ストック形成につながる

窓は断熱最大の弱点 高断熱化が不可欠 ドイツでは低断熱品は禁止済！



サッシ材質

ホノフル樹脂	アルミ+樹脂複合	アルミ熱遮断	アルミ
--------	----------	--------	-----

サッシ単体の断熱性能を表す四角緑ラベル

ガラス層数

3重トリプル	2重ペア	シングル
--------	------	------

低放射コーティング

W Low-E	Low-E	クリア
---------	-------	-----

中空層ガス

K _g	Arアルゴン	空気
----------------	--------	----

ドイツではUw1.3より大きい窓は禁止！

日本でも五つ星？

ガラス単体の断熱性能U_gを表す丸型緑ラベル

~2.33 ~2.70 ~4.00



世界トップクラス、国内最高の断熱性能を実現



低断熱窓が主流だった日本でも高断熱なLow-Eガラス + 樹脂サッシが急速に普及

ガラス:単層
中空層:空気
サッシ:アルミ



ガラス:普通二層
中空層:空気
サッシ:アルミ樹脂複合



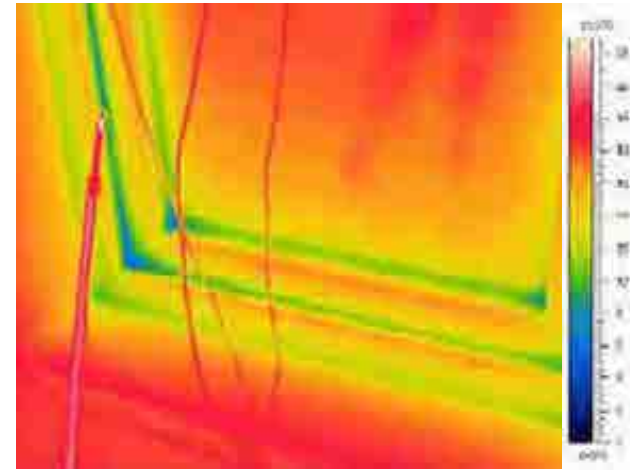
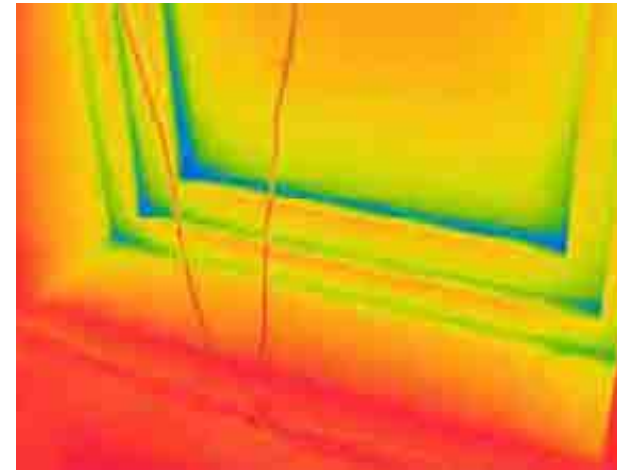
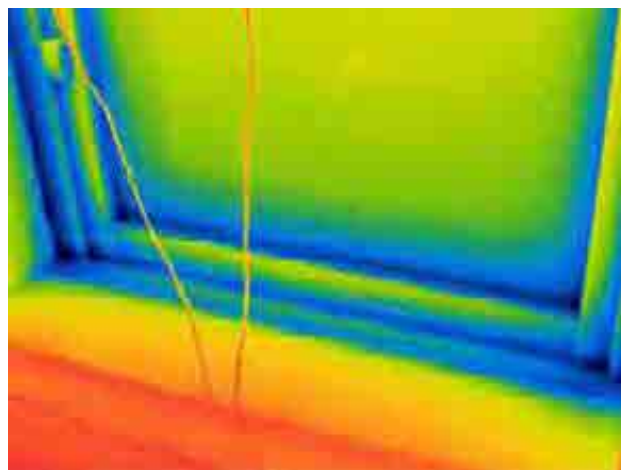
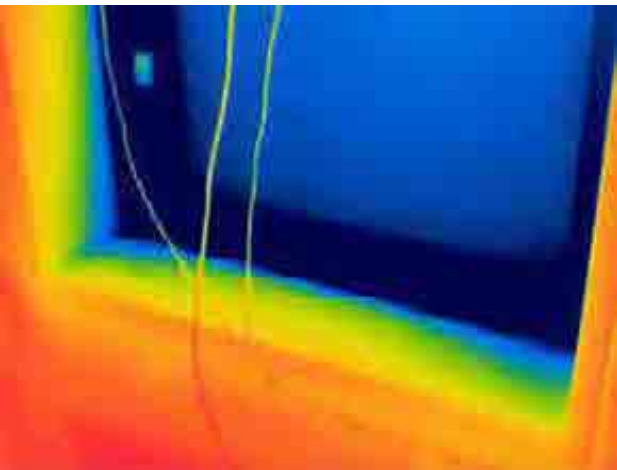
ガラス:Low-e二層
中空層:アルゴン
サッシ:フル樹脂



ガラス:Low-e三層
中空層:アルゴン
サッシ:フル樹脂



屋外0 屋内20での表面温度分布

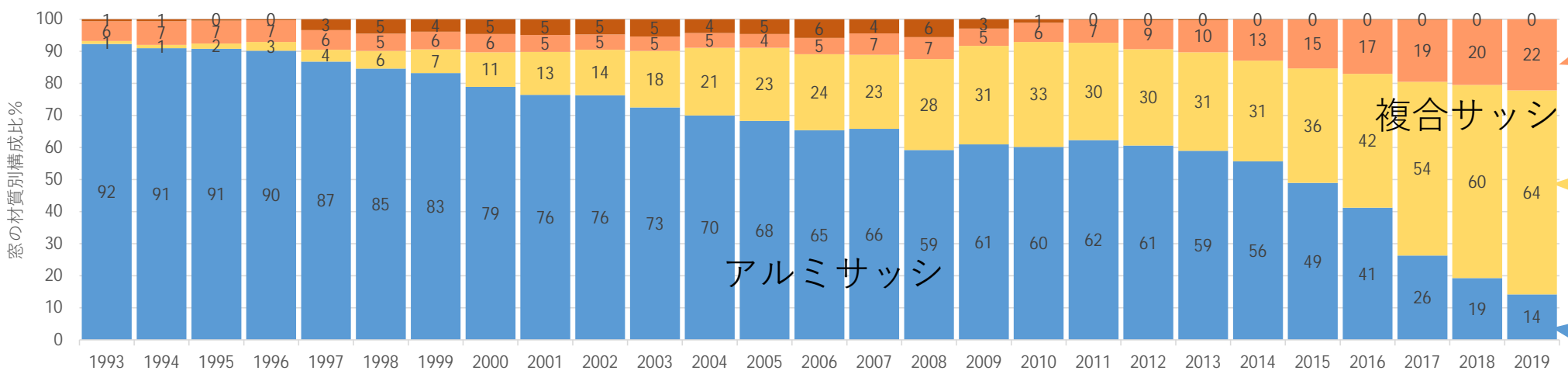


高断熱のLow-Eガラスと樹脂サッシなら熱ロスを減らし室内の結露も防ぐ！

戸建では高断熱な複合サッシがすでに主流 より高断熱な樹脂サッシも2割以上

新築一戸建住宅用窓サッシの市場シェア（窓数ベース） 木製サッシ

樹脂サッシ



高断熱樹脂サッシも2割超まで普及

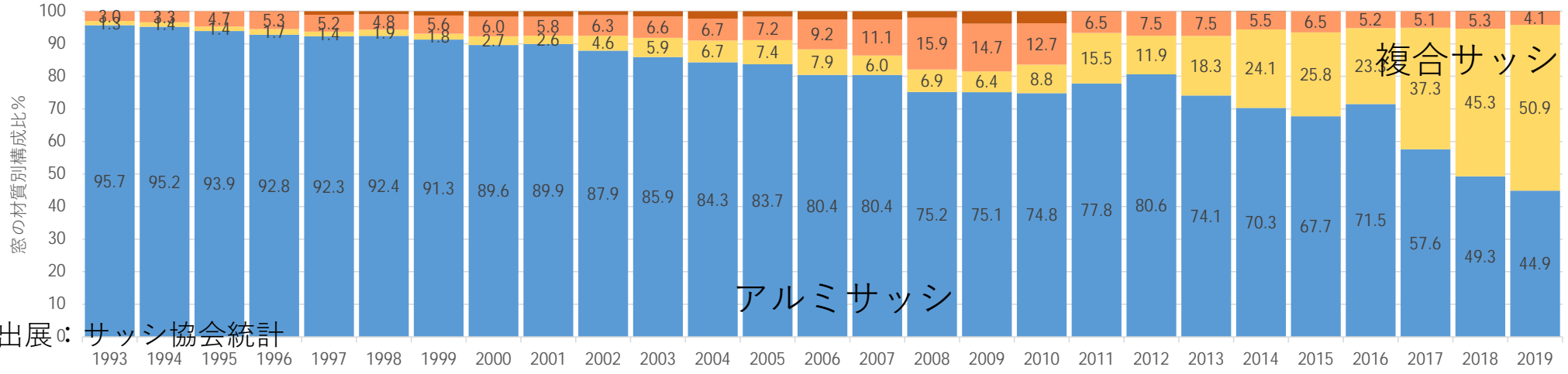
戸建住宅では複合サッシが主流に

省エネ法想定の高断熱アルミは1割に減少

新築共同住宅用窓サッシの市場シェア（窓数ベース）

共同住宅

樹脂サッシ

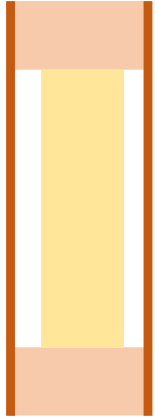


共同住宅でも複合/樹脂サッシの割合が過半に

出展: サッシ協会統計

G1レベルの複合サッシは早急に義務化 G2レベルの高断熱な樹脂サッシの普及も重要

シングル断熱
柱間にしっかり詰めない場合が多い



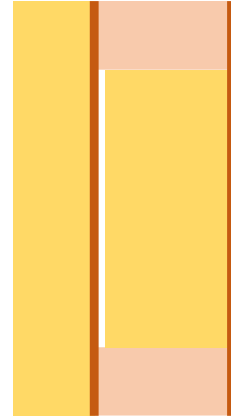
グラスウール
75mm

シングル断熱でも
柱間にみっちり断熱材を詰めるべし



高性能GW
105mm

壁外にも断熱するダブル断熱は
手間がかかるが高性能



GW 42mm GW 105mm



シングル断熱で目一杯できるレベルは早期に義務化 ダブル断熱も標準化を目指す

ZEHでは高断熱仕様が広く普及

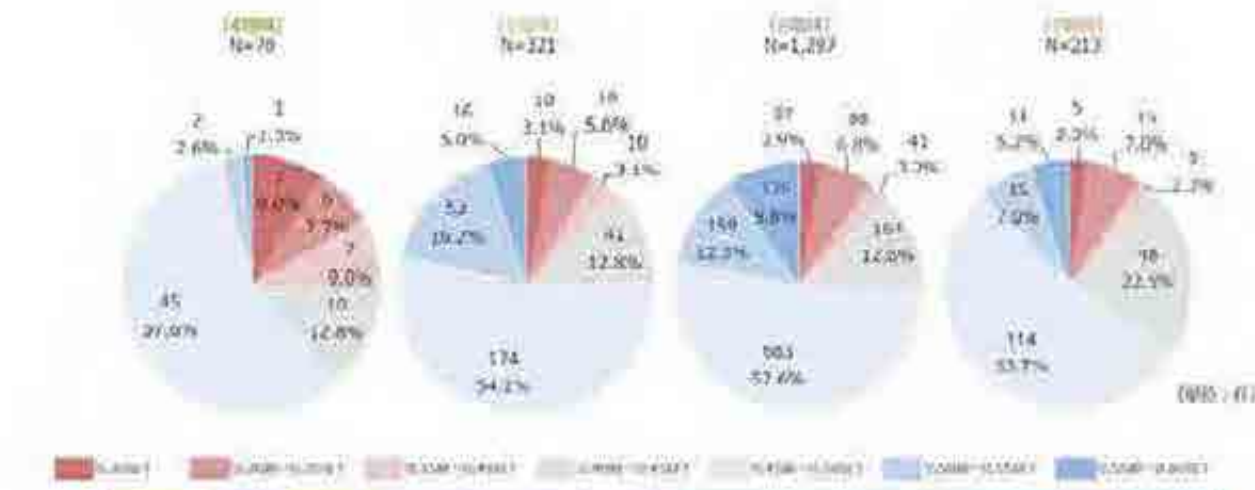
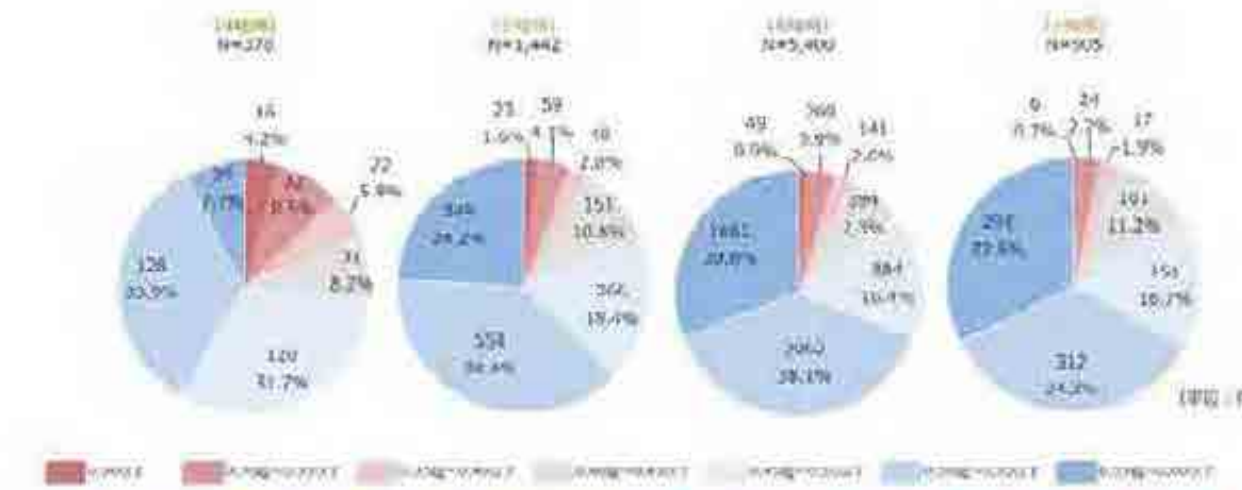


3-2-24. 地域区分別外皮性能分布(4~7地域) X ZEH支援事業)

4~7地域では、「U_A値:0.50超~0.55以下」と「U_A値:0.55超~0.60以下」がそれぞれ約3割を占める状況。

3-2-25. 地域区分別外皮性能分布(4~7地域) X ZEH+支援事業)

4~7地域では、「U_A値:0.45超~0.50以下」が約5割程度を占める状況。



U _A 値	14400			11000			14000			11000		
	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値
U _A 値	0.20	0.60	0.47	0.27	0.60	0.31	0.23	0.60	0.32	0.20	0.60	0.32

U _A 値	14000			11000			11000			11000		
	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値
U _A 値	0.20	0.57	0.44	0.27	0.60	0.47	0.24	0.60	0.49	0.26	0.60	0.49

出展：ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業調査発表会2020

高断熱の建材・施工がすでに広く普及しており、適合義務化への障害は低くなっている

低性能～高性能までそろえるからコスト高 高性能の義務化でコスト削減！



開口部メーカー
営業

高断熱化の義務化で高性能窓のコストは下がる

断熱、開口部メーカーは、現状、アルミサッシ単板～樹脂サッシ・トリプルガラスまで、多様な商品ラインナップ仕様を持っており、今後、新築着工数が減少し続ける状況のなかで、複数の商品を維持していくのは難しいと予測されます。高性能な基準の義務化は、商品の整理・集約を促し、全体として低コスト化が期待できると考えます。

ZEHの強化外皮(等級5)や更なる強化外皮基準(等級6)の義務化については、生産能力の観点で準備期間は必要ですし、寒冷地の準防火地域対応(トリプルガラス・樹脂サッシ)などいくつか課題はありますが、段階を追えば、対応は可能と考えます。



断熱材メーカー
営業

断熱材のコストは生産量増大と競争で下がる

断熱材のコストはたとえば新たな技術で高性能品を開発した場合は、初期的には生産ロットが小さいこと・生産技術が確立してないことなどにより高コストになりがちですが、量が売れることにより生産ロットが大きくなる・それに伴って生産技術が確立しコストが下がります。

ただし、一定以上のボリュームになるとコストは低下せず、原燃材料や資材の価格による影響が支配的になります。実際の売値については市場競争で変動しますので、販売量増・競争の激化などで自然に徐々に価格は下がっていきます。

また、複雑な評価が個妨げになっていることは否めないもので、安全率を考慮した簡便な仕様基準は必須だと思います。ZEHも仕様基準ルートを作るべきではないでしょうか？

UA値は簡易計算可(断熱材メーカーで仕様提示できる) + 高効率給湯機(効率〇〇以上) + LED + LDKのみ高効率エアコン + 太陽光〇〇KW以上 で十分だと思いますが…。

高断熱・高気密を実現する生命線は施工！

高性能義務化で現場は熟達し、高性能を低コストに実現できるようになる！



暖かい暮らしを実現するには、施工の手間がかかります。ちょっと待って下さいね。

断熱・気密が
しっかり効くよう
自慢の腕で施工しますぜ
安心して任せてくださいえ！

施工者



高性能は高い？ 適合義務化で建材・施工をコストダウンし恩恵を全国民に届けよう！



ドイツでよく耳にしたのは、パッシブハウスレベルまで性能を上げるのに要したコストは当初10%程度だったが、高性能建材の普及とともに5%程度まで下がった事で高性能住宅が一般化していった、という話をよく聞きます。

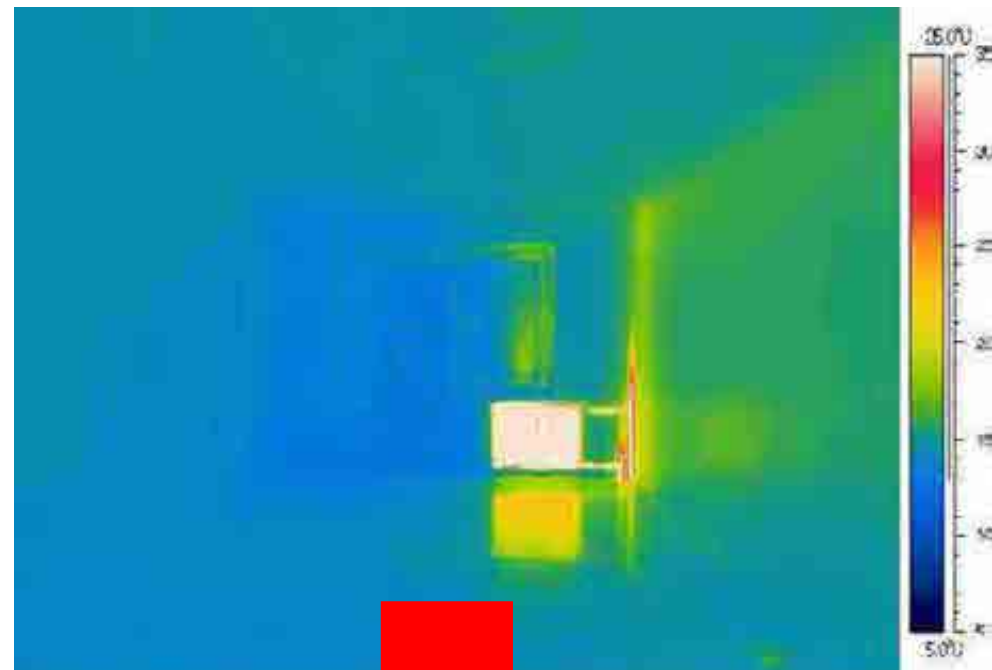
日本では義務化されていない為、高性能建材の普及が進んでおらず、15%以上コストアップの高止まり状態で普及レベルにまだまだ遠く及びません。もし義務化ロードマップが予定通りかつ定期的に見直されることが決まっておれば、高性能建材の製造ラインの増加及び量産化によるコストダウンが見込めたところだったので残念でなりません。

明和地所 今泉様
(不動産業者の立場から)



ドイツでは適合義務化で三重ガラス樹脂サッシや厚い断熱材が安く！ 断熱改修も高性能！

高性能建材が安いので低所得者向け共同住宅も断熱改修で劇的ビフォーアフター！



設備・建材の「トップランナー」制度はもはや名前だけ 実態はボトムアップとすらいえない

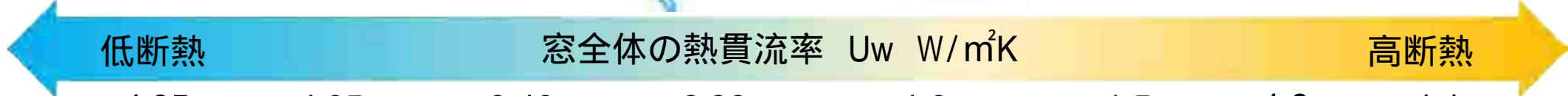


エアコン
2020年度以降
目標設定なし



エコキュート(市場最高効率4.2)
2017年目標 3.3 2025年目標 3.5
8年間の進歩は1割未満

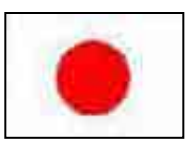
Q.13
日本の窓は
ずっと
世界サイテー？



> 4.65 4.65 3.49 2.33 1.9 1.5 1.3 1.1



ドイツでは
Uw1.3以下のみOK!



JIS A4706
省エネ建材
等級ラベル



Uw 2.33以上を禁止して
ようやく「ボトムアップ」

高断熱のラベルが未定 早期制定を

窓は断熱コスト削減のカギ 早急に低断熱窓を禁止して高断熱窓を普及させコストを下げよ