松戸市環境未来会議

「脱炭素社会に向けての家づくり、健康づくり」

東北芸術工科大学　みかんぐみ　エネルギーまちづくり社

竹内　昌義

「断熱」が日本を救う

健康、経済、省エネの切り札

高橋真樹
Takahashi Masaki

日本の家はなぜこんなに寒くて暑い!?

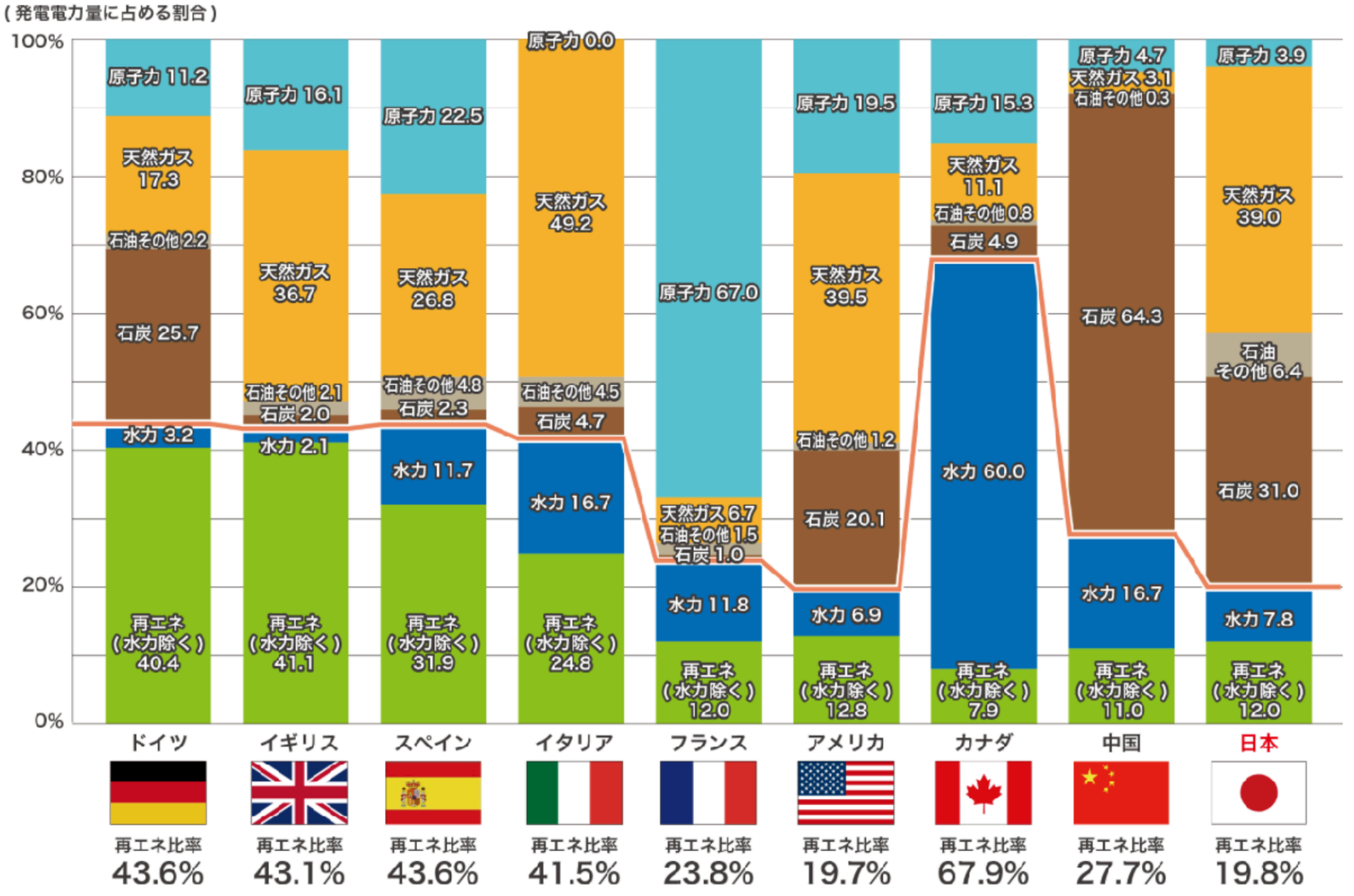
誰でもできる
住まいの
改善策から
持続可能な
まちづくりまで

池井戸潤氏推薦!

自分が住んでいる家が
『普通の家』だと思っているかも知れないが、
国際的にみるととんでもなく寒い家に暮らしている、
という指摘は目から鱗であった。

a pilot of wisdom
集英社新書

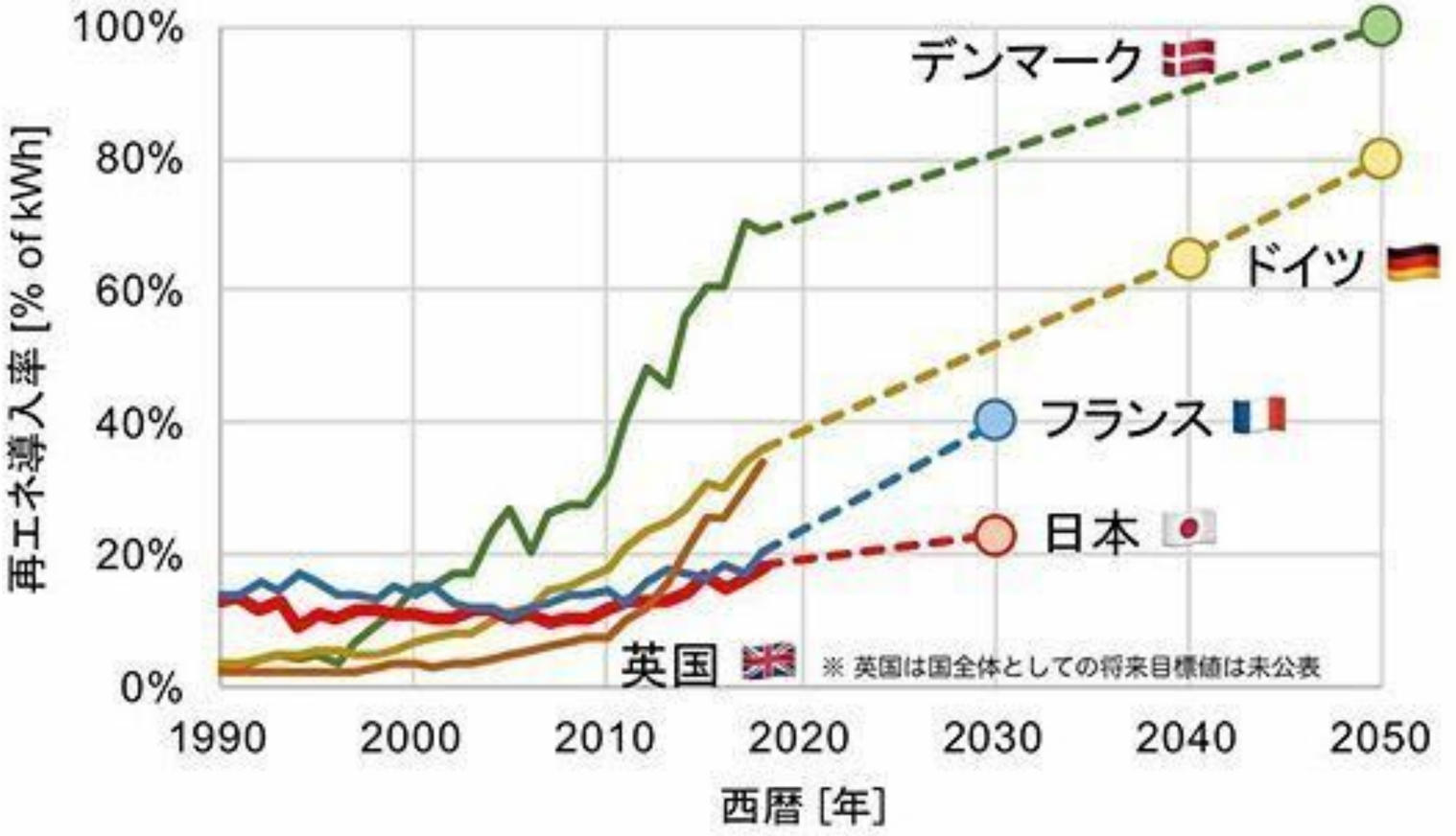
主要国の発電電力量に占める再エネ比率の比較



出典：IEA「Market Report Series - Renewables 2021（各国2020年時点の発電量）」、IEA データベース、総合エネルギー統計(2020年度確報値) 等より資源エネルギー庁作成

主要国の再エネ導入率推移および導入目標

安田陽 (京都大学)
CC-BY 4.0
2020年1月13日

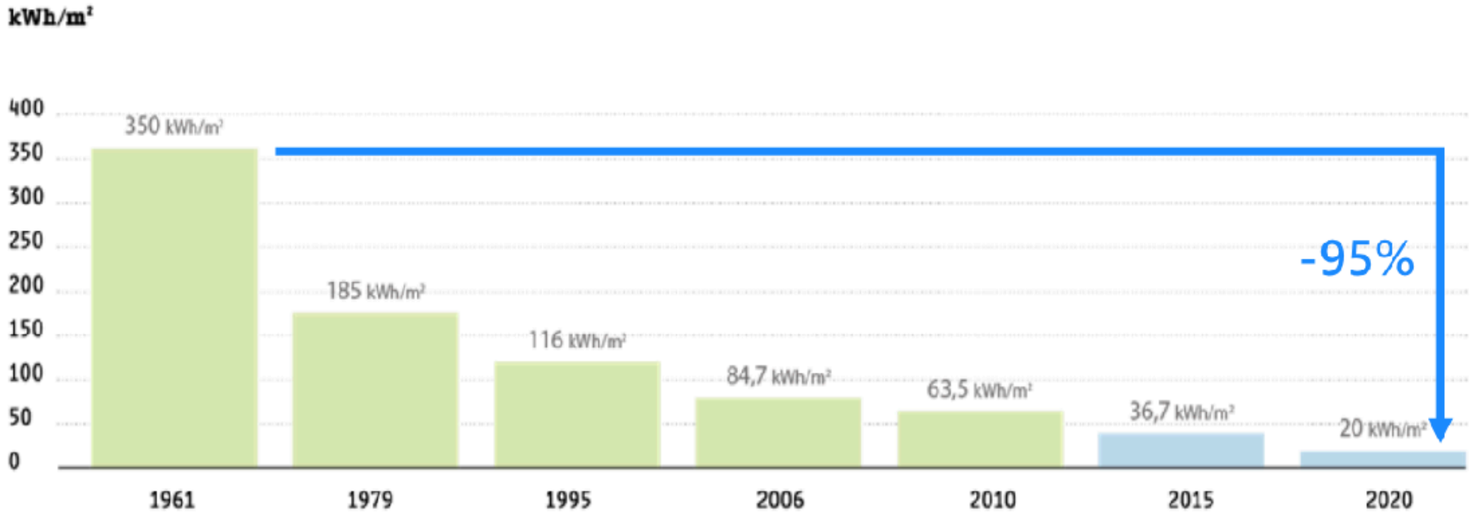


(data source) IEA: Electricity Information, web database version (2019)
REN21: Global Status Report 2019 (2019)

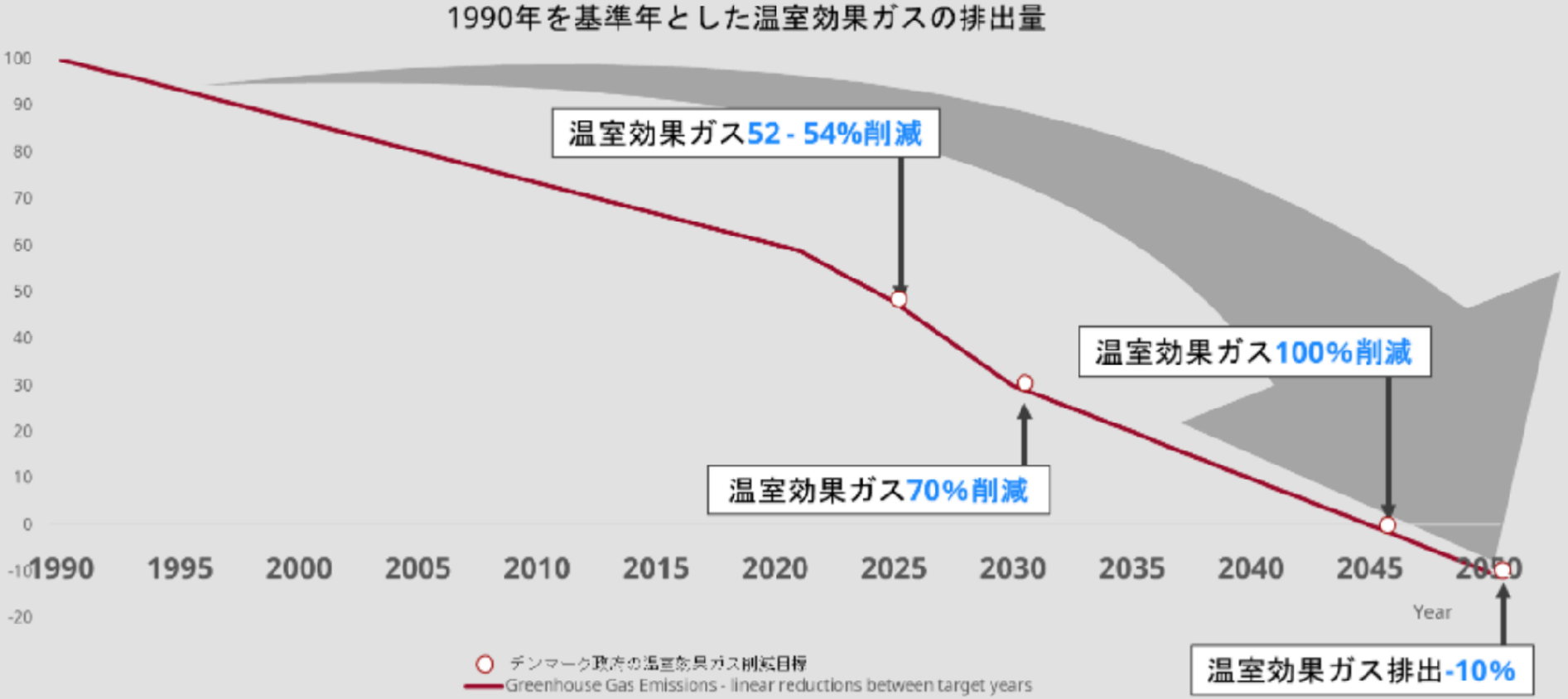
建物の断熱・気密は真っ先に取り組んできた

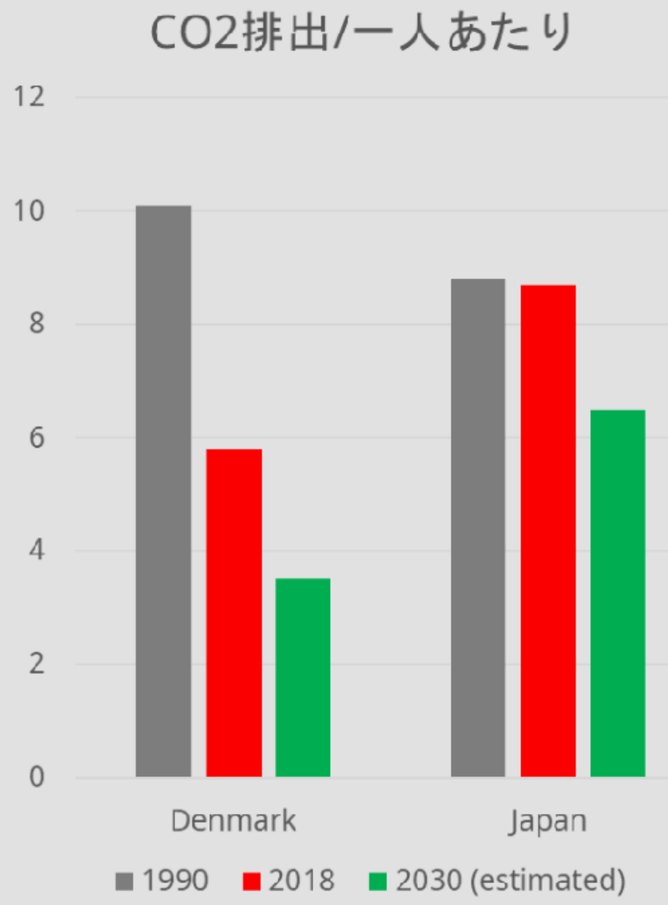
- 健康や仕事の効率、快適性等でもメリットは大きい
- 建物は長く使われるため、新築が最高レベルの基準で作られること、既存建築の改修を急ぎ進めることが重要

新築へのエネルギー性能基準
2020年からはほぼゼロエネルギー消費の基準へ



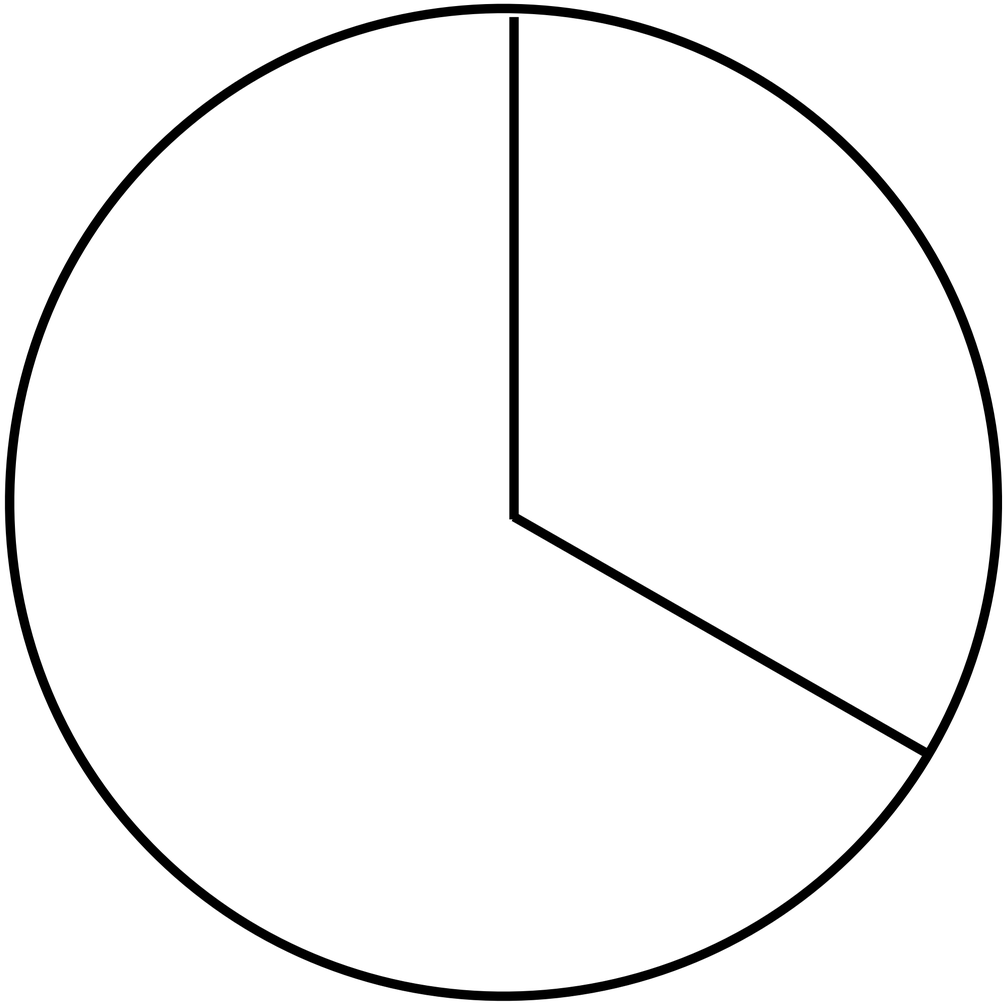
デンマークは2050年までにCO2の純吸収国に





Source: The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, data covers all GHG-emissions in Denmark

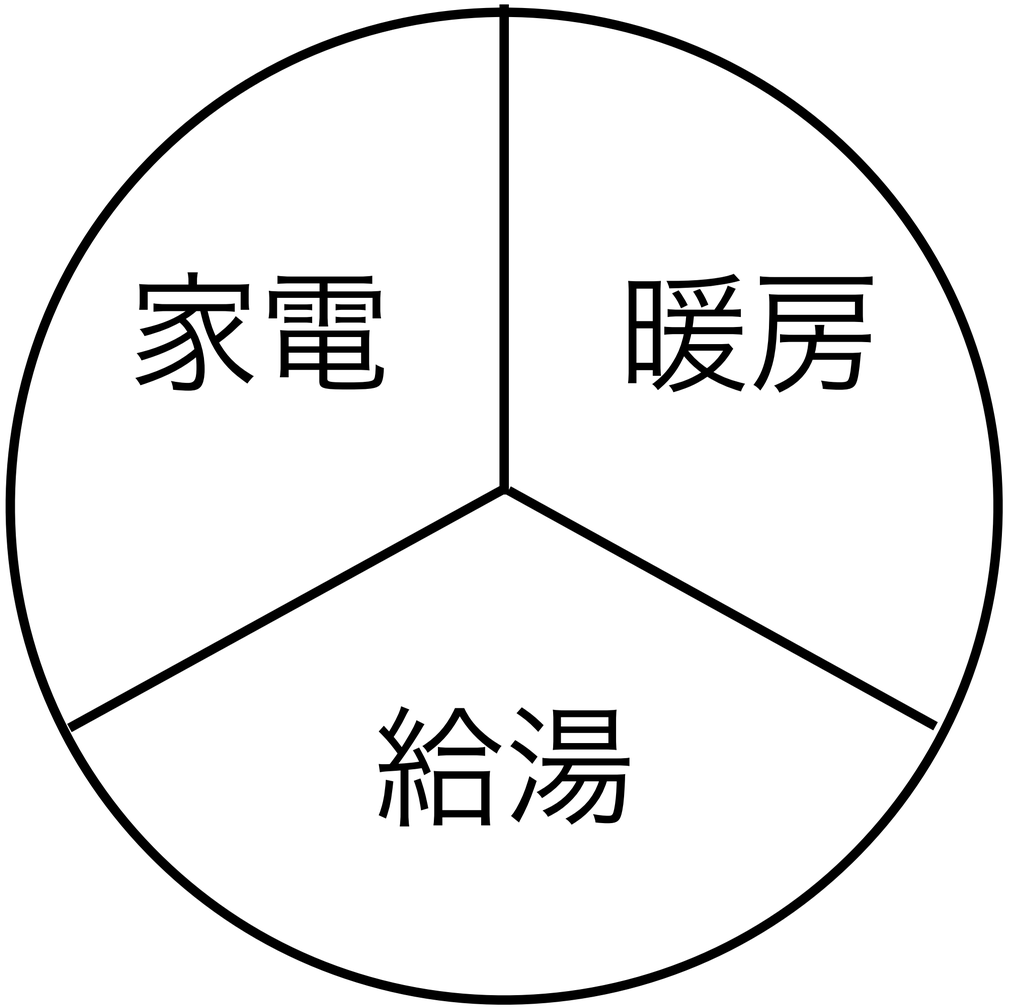
日本のエネルギー全体



建物で使われている
エネルギー
34%

電気の70%が建物用

家のエネルギー全体



断熱等級を説明します。

等級７　HEAT20-G３（再エネ除いて40%削減）

等級６　HEAT20-G２（再エネ除いて30%削減）

等級５　ZEH基準　　（再エネ除いて20%削減）

等級４　2025年適合基準　　H11年（1999年の次世代）

等級３　H4基準（1992年）

等級２　S55基準

等級１

国土交通省の基準は建物の外皮基準

断熱等級ごとの断熱のグレード（東京以西　６地域）

等級７　屋根GW300＋壁GW200＋樹脂サッシ
（LOW-Eトリプルガラス）

等級６　屋根GW200＋壁GW100＋樹脂サッシ（LOW-Eペアガラス）

等級５　屋根GW200＋壁GW100＋アルミ樹脂複合サッシ
（ペアガラス）

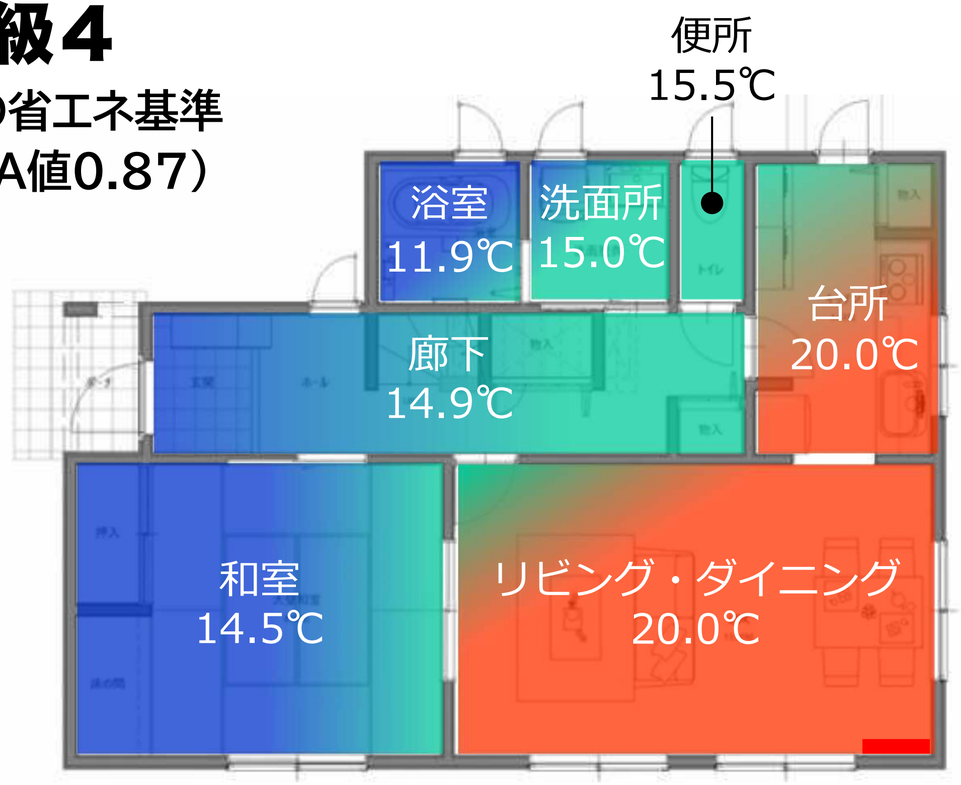
等級４　屋根GW200＋壁GW100＋アルミサッシ（ペアガラス）

等級ごとの断熱材の厚さ
GWはグラスウール。ネオマなどのボード系は厚さ半分程度で良い。

区分	国の省エネ基準			ZEH	民間団体の基準（HEAT20）		
	等級2	等級3	等級4		G1	G2	G3
4地域	1.80	1.25	0.75	0.60	0.46	0.34	0.23
5地域	2.94	1.54	0.87	0.60	0.48	0.34	0.23
6地域	—	1.54	0.87	0.60	0.56	0.46	0.26

等級４

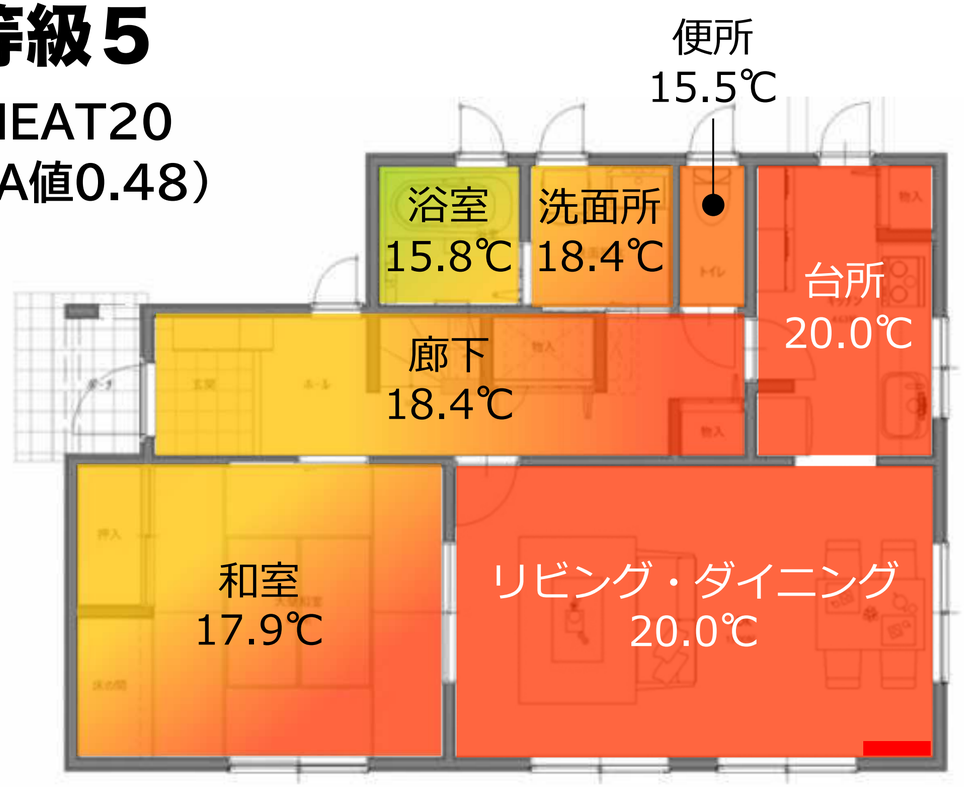
国の省エネ基準
（UA値0.87）



暖房を切って次の朝 8℃

等級５

HEAT20
（UA値0.48）



暖房を切って次の朝 13℃

鳥取県NE-STの説明資料から抜粋

断熱は

快適・健康

＋

省エネ

生活費（電気代、ガソリン代）がかからない。

HEAT20 G1を断熱等級5　G2を断熱等級6に定め、無暖房住宅の普及を加速

住宅ストックの
100%がエネルギー自立！

望ましい
2050年

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
断熱等級6適合義務化

1次エネ削減率新築目標引上げ
省エネ性能表示義務化
断熱等級5適合義務化

2030

省エネ基準
即時適合義務化

2025

再エネ中心社会
日本の脱炭素化

国民みんなが
健康快適

石炭火力依存

現状

不健康不快
光熱費負担大

断熱等級6
適合義務化

断熱等級5
早期適合義務化

断熱等級4
即時適合義務化

エアコン・給湯機の
LEDの高効率化は十分
普及・更新が課題

既築や共同住宅への
太陽光設置を
推進

断熱

高効率設備

太陽光発電

あり方検討会（2021年）で決まったこと

①等級４の義務化、

　等級５を2030年までのできるだけ早い時期に義務化

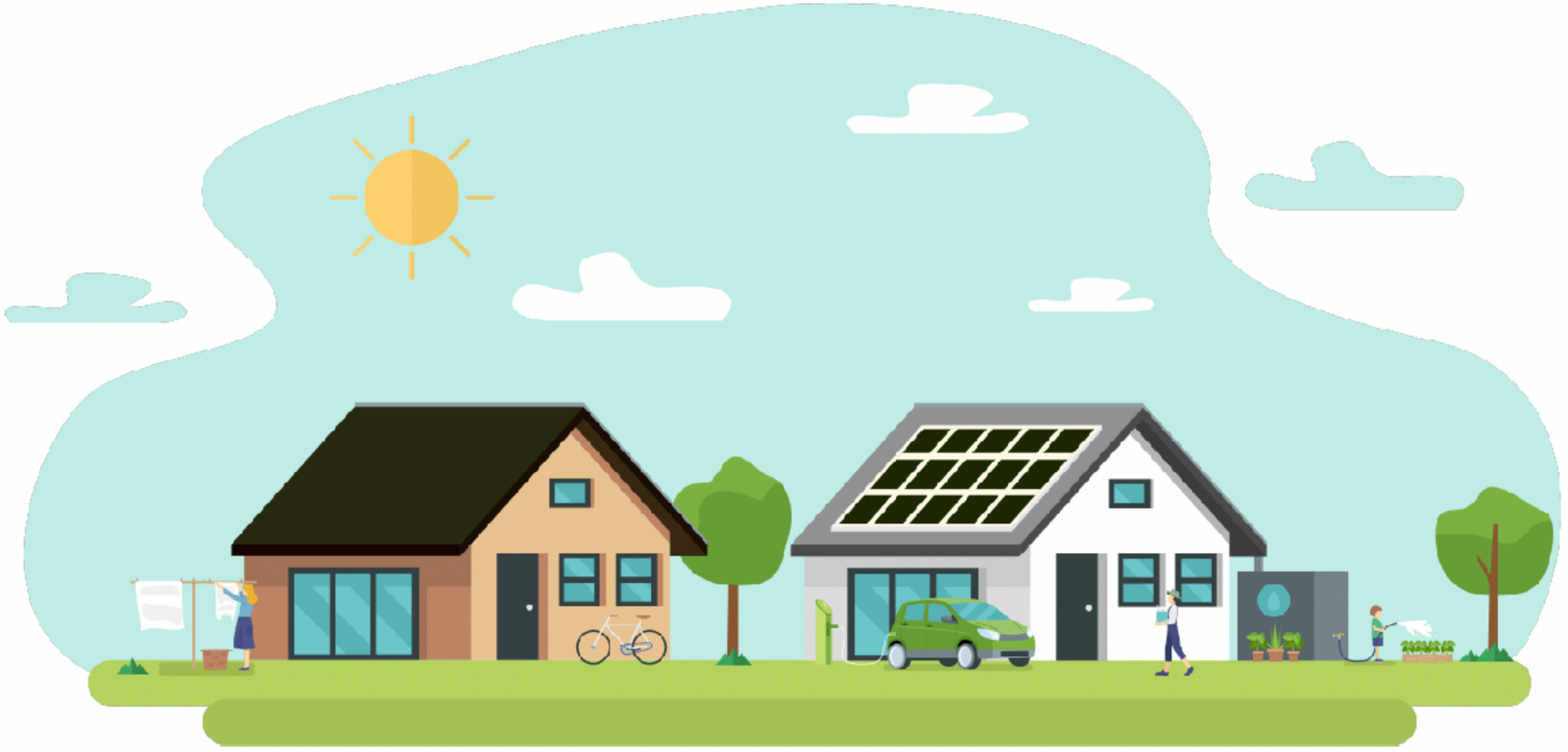
②等級６、７の制定

③2030年新築の60％に太陽光発電、管轄は国土交通省

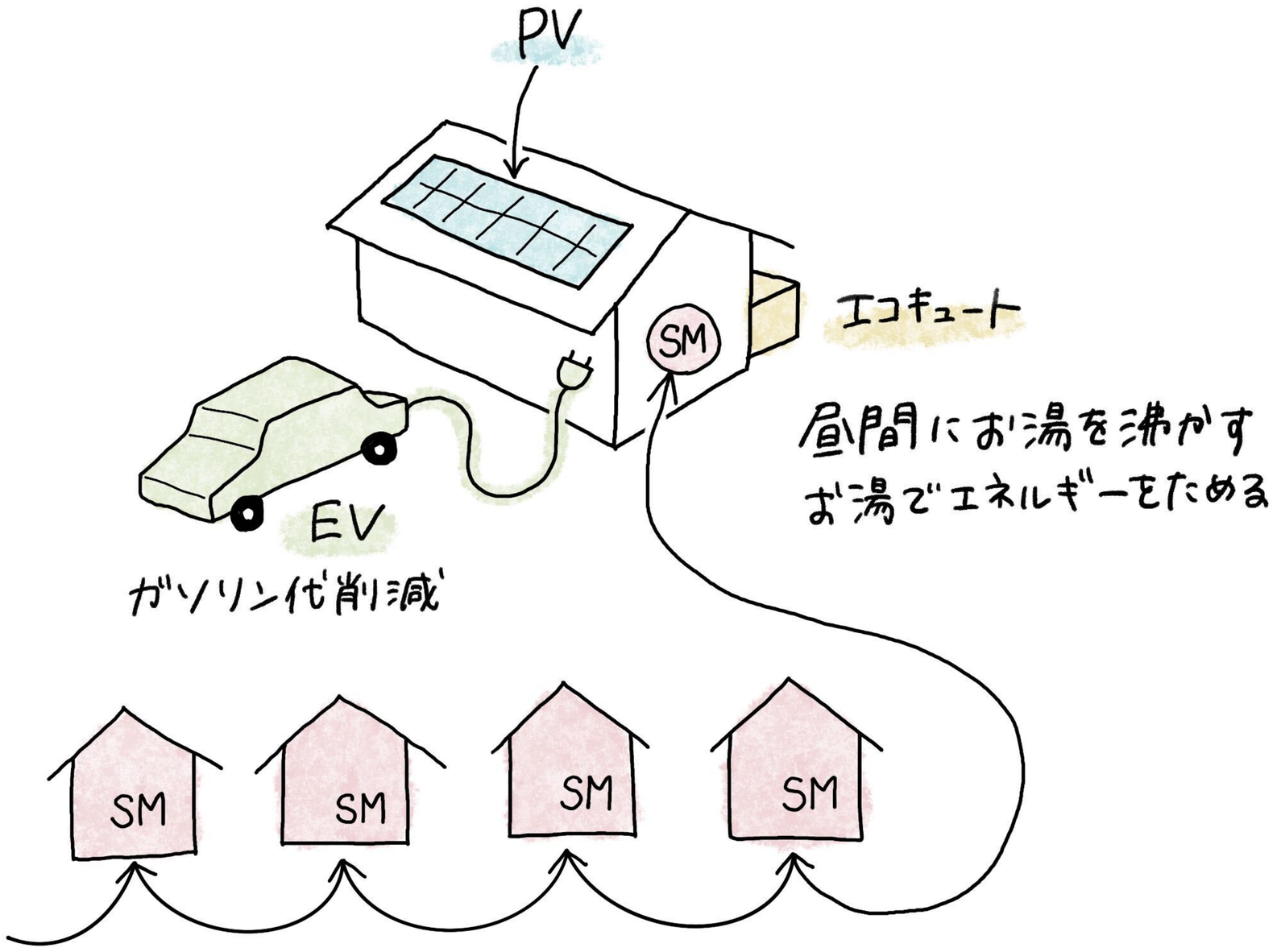
その後、再エネ建築促進地域

現在、横浜市、都内の６区が2025年４月から導入

VISION 50 + 50
省エネルギー５０%+再生可能エネルギー５０%



東北芸術工科大学
竹内昌義



将来のエネルギー

PVをフル活用
EVを住宅に繋いで、
ガソリン代削減
エコキュートで自給率アップ

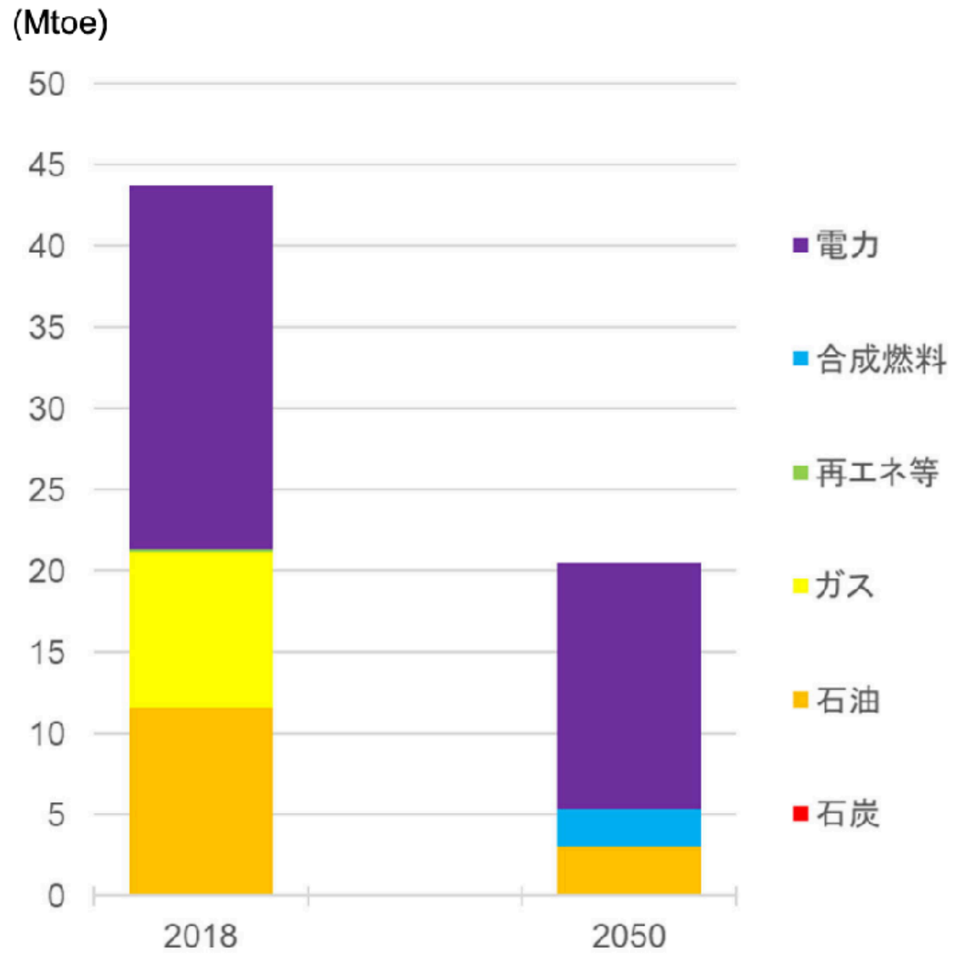
SMを横に繋いでネットワーク化

電気代、ガソリン代がかからない
社会に

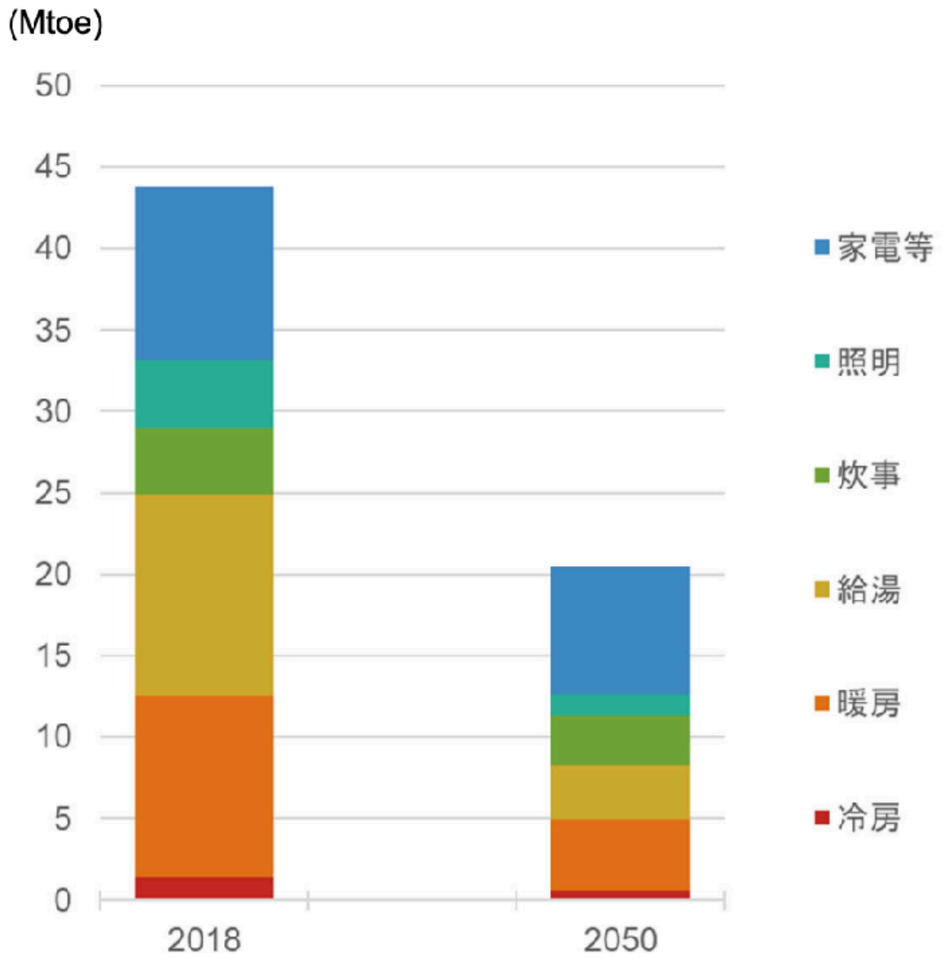
【家庭部門】エネルギー消費量の推移

・2050年における家庭部門のエネルギー消費量は2018年比 53%減。電力が占める割合は、空調、給湯の電化促進により、2018年51%から2050年74%と大幅に増加。
・用途別では暖房、給湯、照明用のエネルギー消費量が大幅に低減。

＜エネルギー種別エネルギー消費量＞



＜用途別エネルギー消費量＞

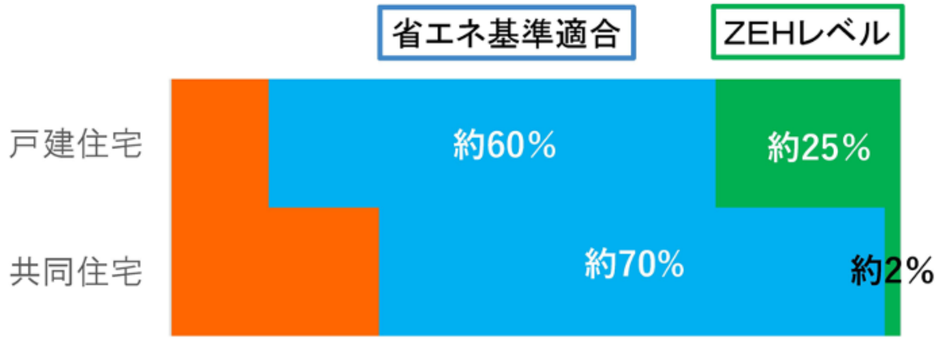


省エネ基準適合率は、新築戸建80%、新築集合72%
ZEHレベルは、新築戸建25%、新築集合２%

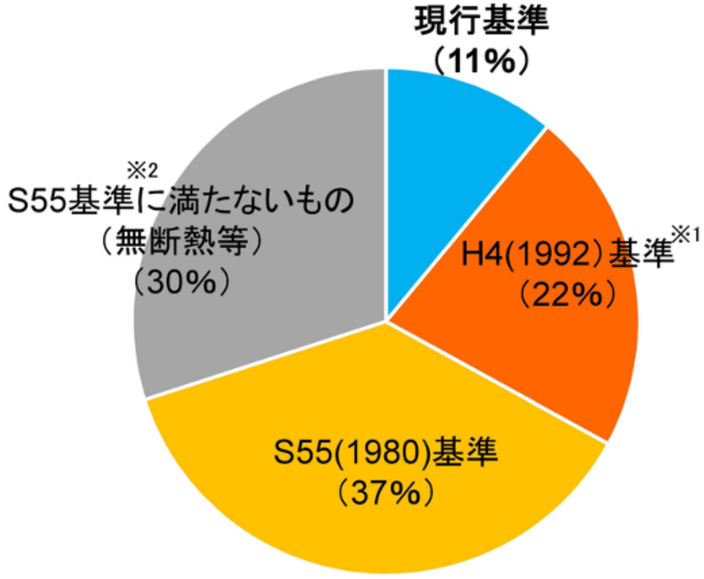
○ 新築戸建住宅のうち、省エネ基準に適合している住宅は、令和元年時点で80%超（うちZEHレベルは約25%）となっており、新築共同住宅では、令和元年時点で約72%（うちZEHレベルは約2%）となっている。

○ 一方、住宅ストック（約5,000万戸）のうち省エネ基準に適合している住宅は平成30年度時点で約11%となっており、また、無断熱の住宅は約30%となっている。

【新築住宅の断熱性能】



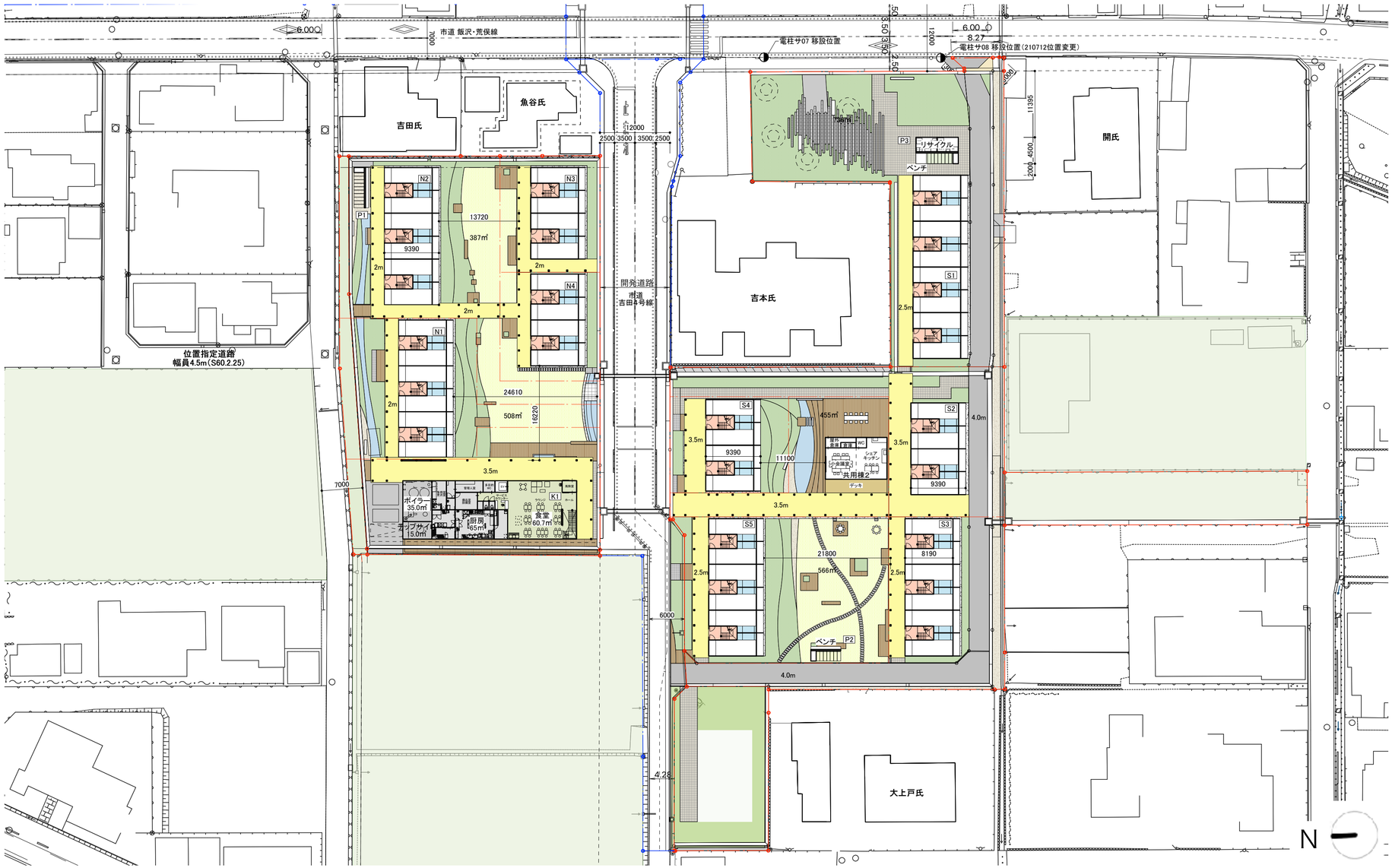
【住宅ストック（約5,000万戸）の断熱性能】



※1：省エネ法に基づき平成4年に定められた基準
※2：省エネ法に基づき昭和55年に定められた基準

出典：統計データ、事業者アンケート等により推計（H30（2018）年）

○1階平面図



周辺と調和した２階建の低層住居により、住宅スケールの連続となるような街並みを形成（94戸）

Photo
by
Shinkenchiku-sha

断熱を考える

断熱、実は快適と健康を考えること
健康は快適な“室温”から
健康被害は、断熱に関係あり？
燃費がいい家は快適
断熱・気密性能どうやって判断するの？

先進的窓リノベ2024事業【公式】

window-renovation2024.env.go.jp

メモリ使用量: 393 MB

v.go.jp

Tumblr　ップページ：イザ！　TOKYO STYLE (ち...　内田樹の研究室　Google カレンダー　東日本巨大地震 - 避...　すべてのブックマーク

先進的窓リノベ
2024事業

窓リノベサイト内に限り検索ができます。　検索

総合TOP　子育てエコホーム　先進的窓リノベ　給湯省エネ　賃貸集合給湯省エネ

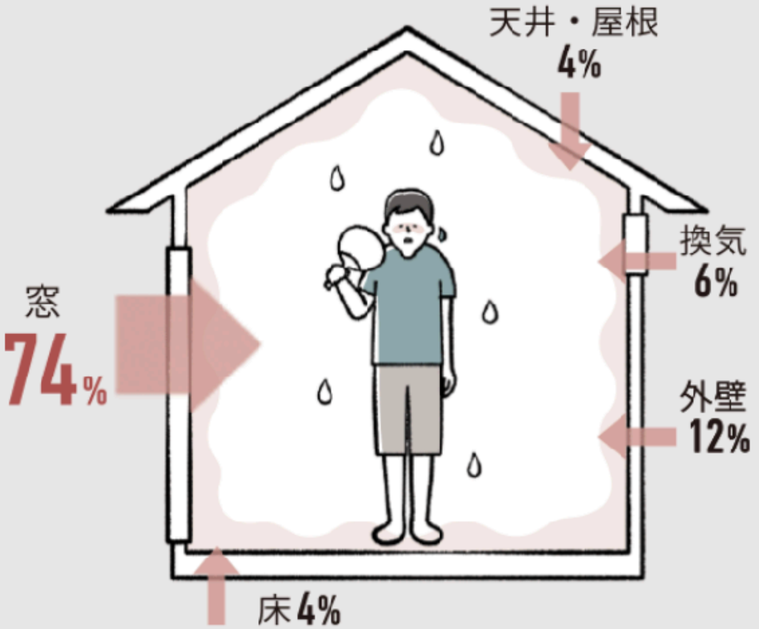
TOP　事業概要　補助金の交付申請　対象工事の詳細　資料ダウンロード　よくあるご質問　ログイン　お問い合わせ窓口　メニュー

先進的窓リノベ 2024事業

事業概要

夏

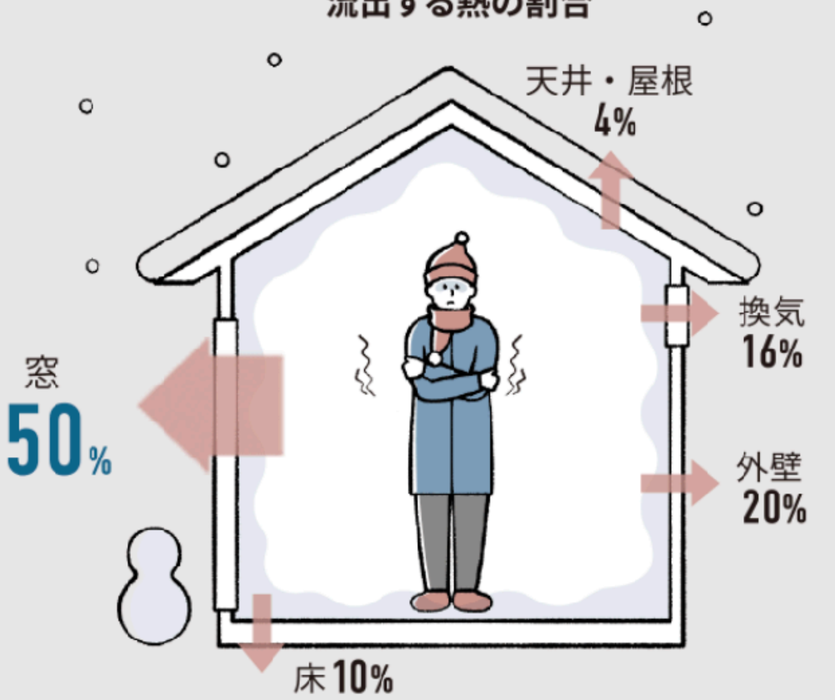
流入する熱の割合



外気温：34.8℃、室温：27℃
8月5日 14～15時（日平均外気最大日）、東京

冬

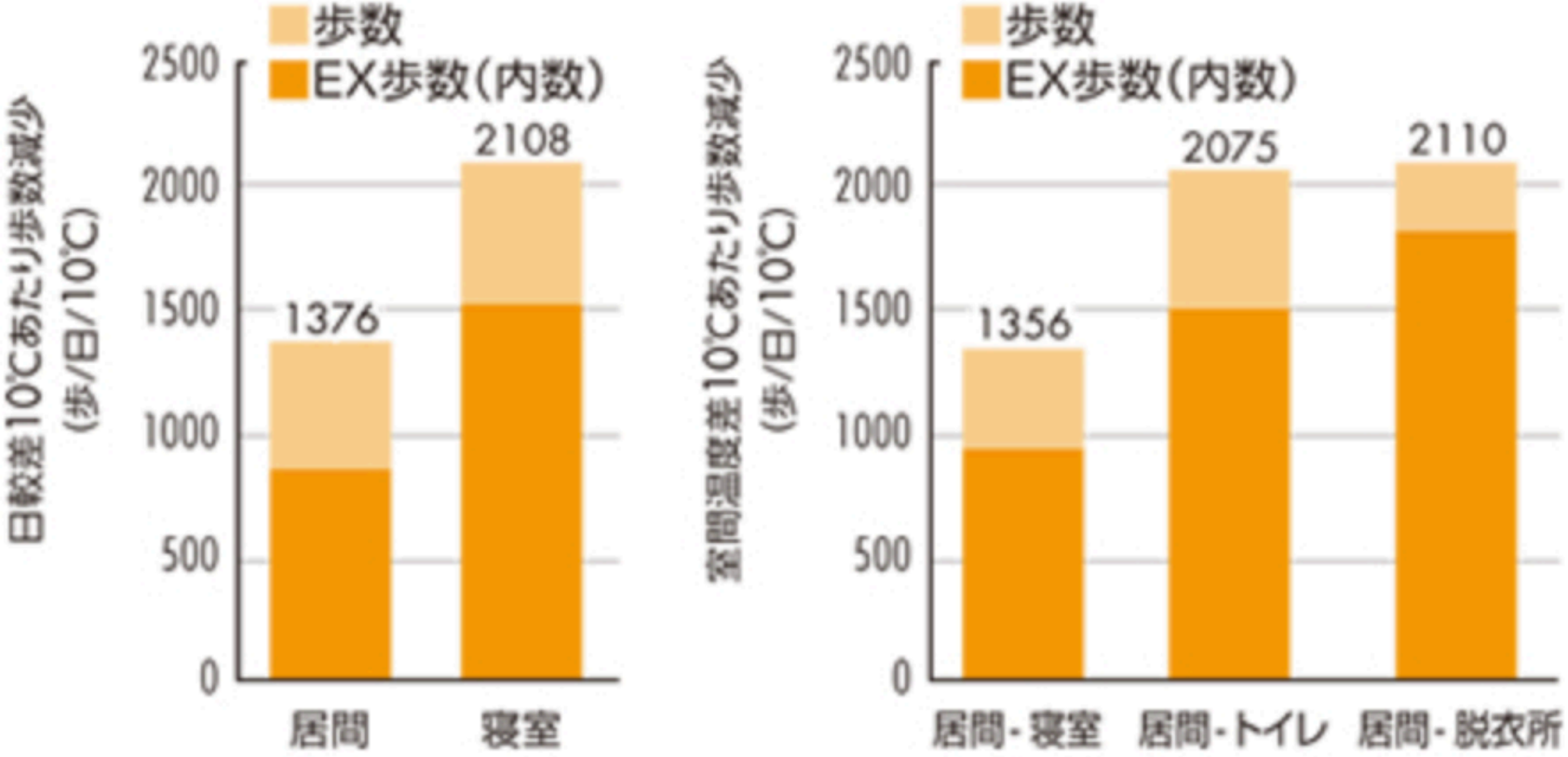
流出する熱の割合



外気温：2.6℃、室温：20℃
2月14日 5～6時（日平均外温最低日）、東京

居間の日較差が10℃あると1日1400歩減少
居間とトイレの室温差が10℃あると1日2000歩減少

居間の日較差が10℃の場合、一日の歩数が約1400歩減少します。
また、居間とトイレの室温差が10℃の場合、一日の歩数が約2000歩減少します。

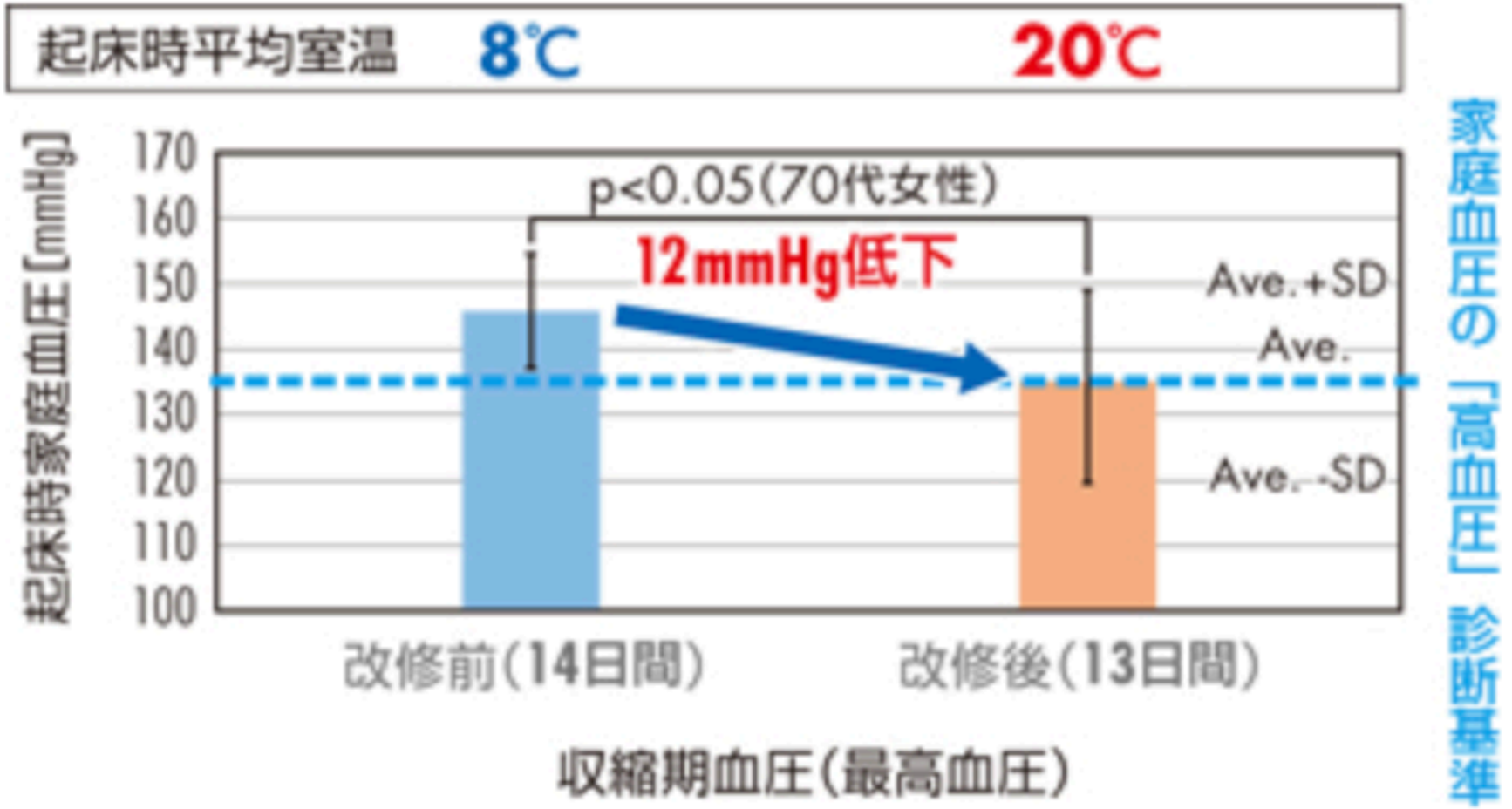


注) 常勤でない、1日の在宅時間が3/5以上の対象者を分析

出典

やまぐち健康・省エネ住宅推進協議会＋慶應義塾大学伊香賀研究室共同調査

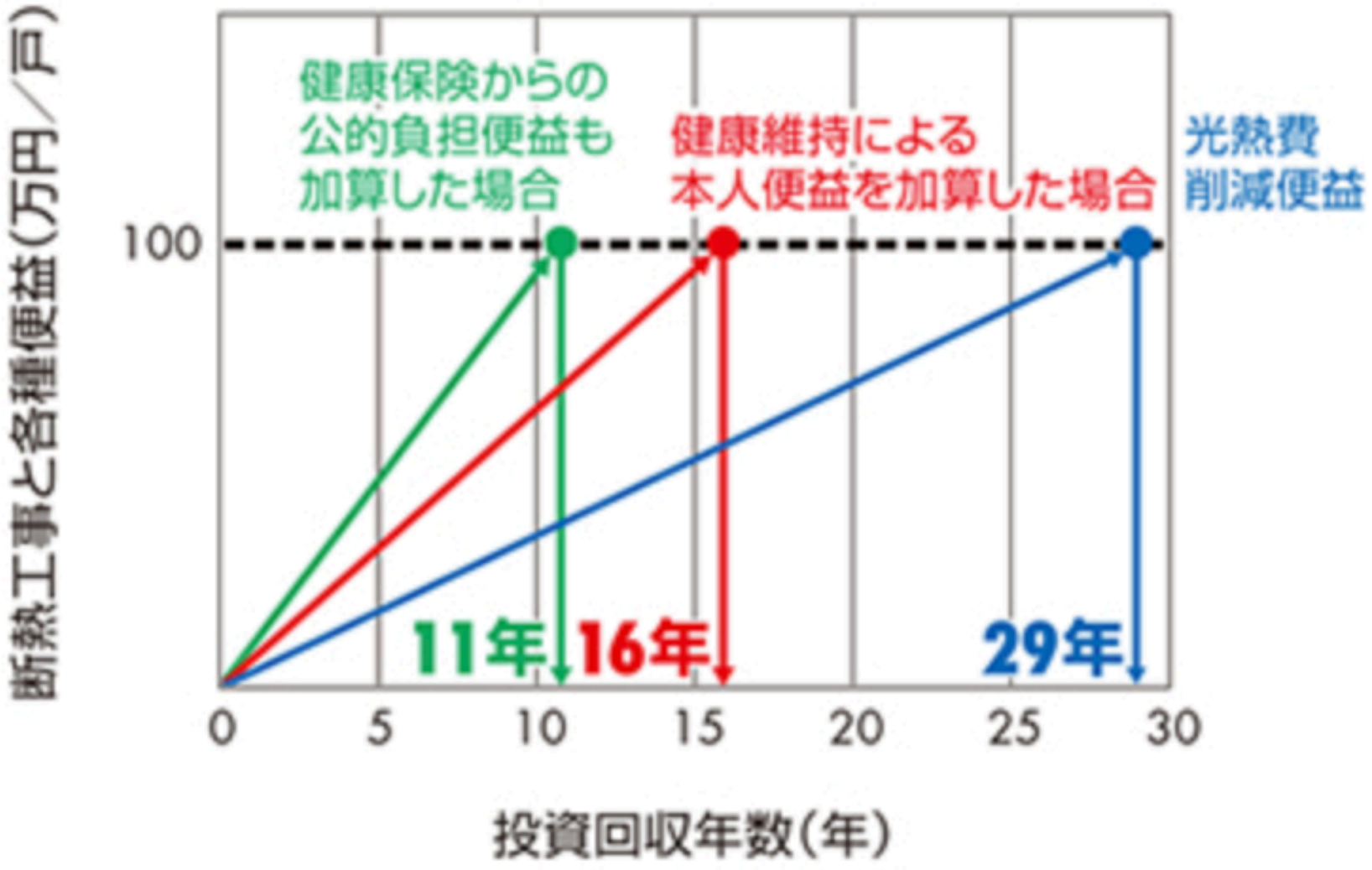
断熱改修によって起床時家庭血圧が有意に低下



出典

こうち健康・省エネ住宅推進協議会+慶應義塾大学伊香賀研究室共同調査

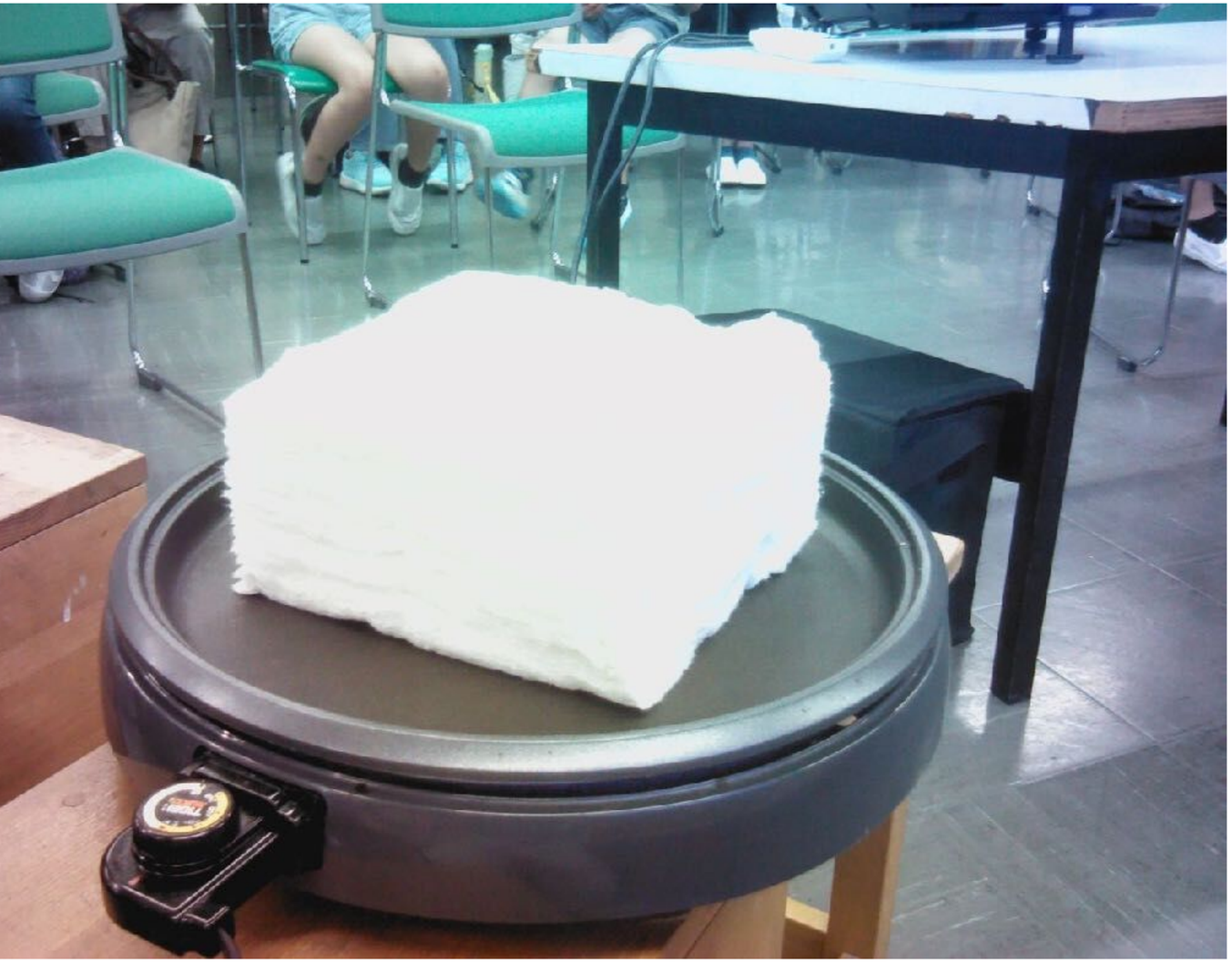
新築住宅の高断熱化の省エネ便益と健康維持便益

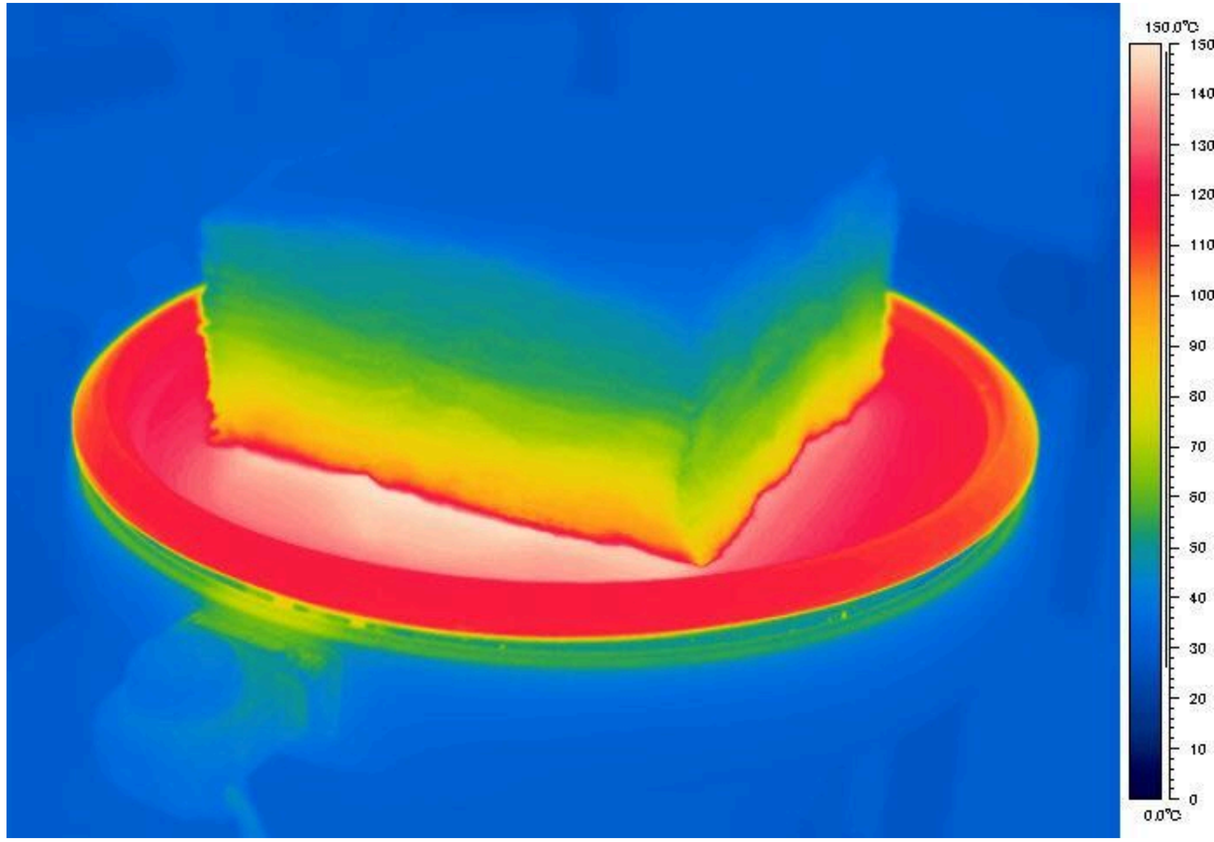


出典

日本建築学会環境系論文集，Vol. 76，No. 666，2011. 8

「健康維持がもたらす間接的便益(NEB) を考慮した住宅断熱の投資評価」





東京大学　前真之　Facebookより

熱は3つのルートで伝わる

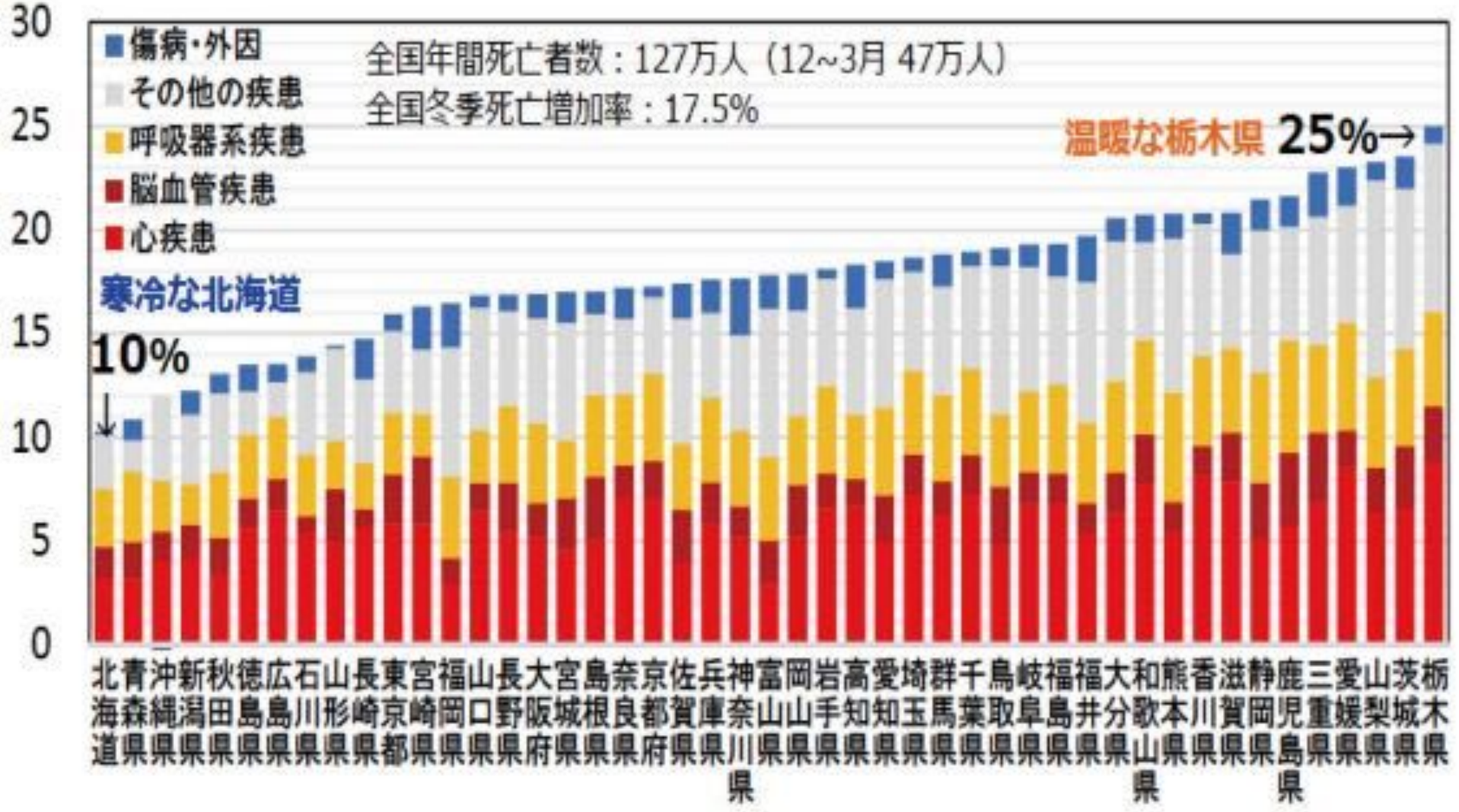
・放射のこと、知ってました？

・エコDIYは、暑い寒いを感じる事から始めよう。

ヒートショックで17000人が命を落とす

・【寒→寒→温】で血圧の急激な変化

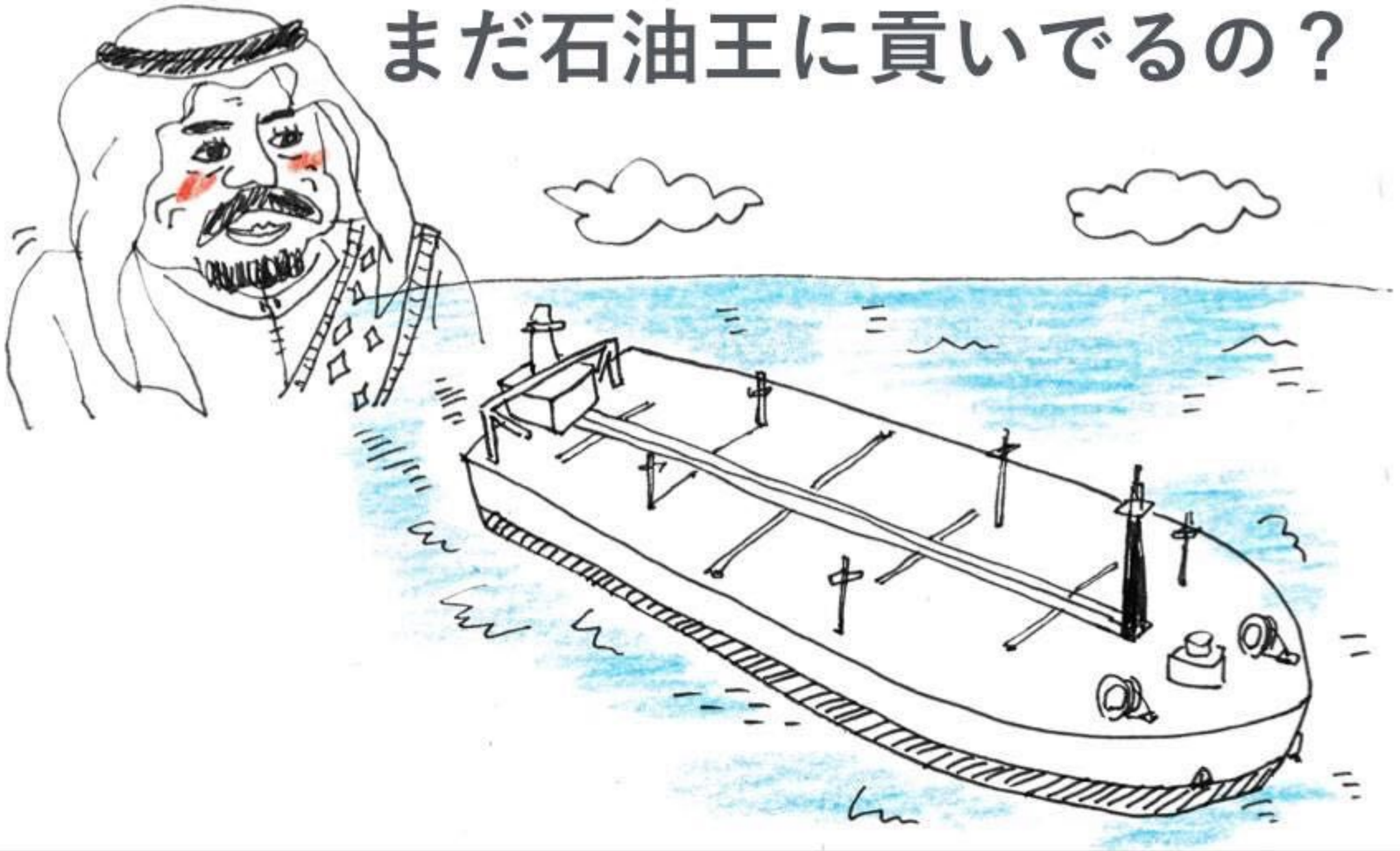
・エコハウス化で様々な健康状態の改善



冬季死亡増加率の都道府県別比較（死因内訳）

厚生労働省：人口動態統計（2014年）都道府県別・死因別・月別からグラフ化

まだ石油王に貢いでるの？



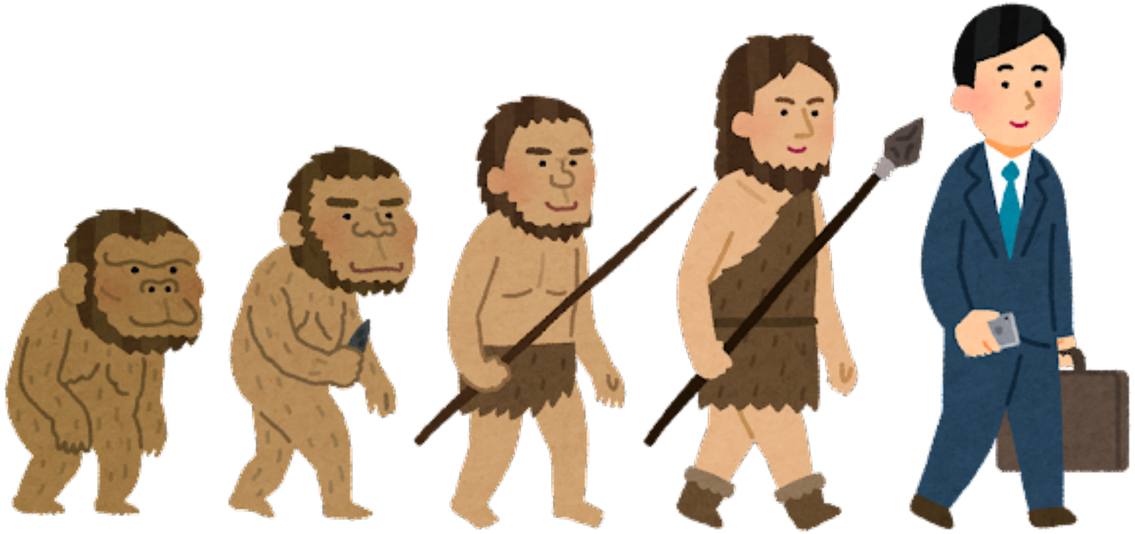
・年間30兆円のエネルギーを買っている（自給率6％）

・総エネルギーの33％、電気の70％を建物で消費

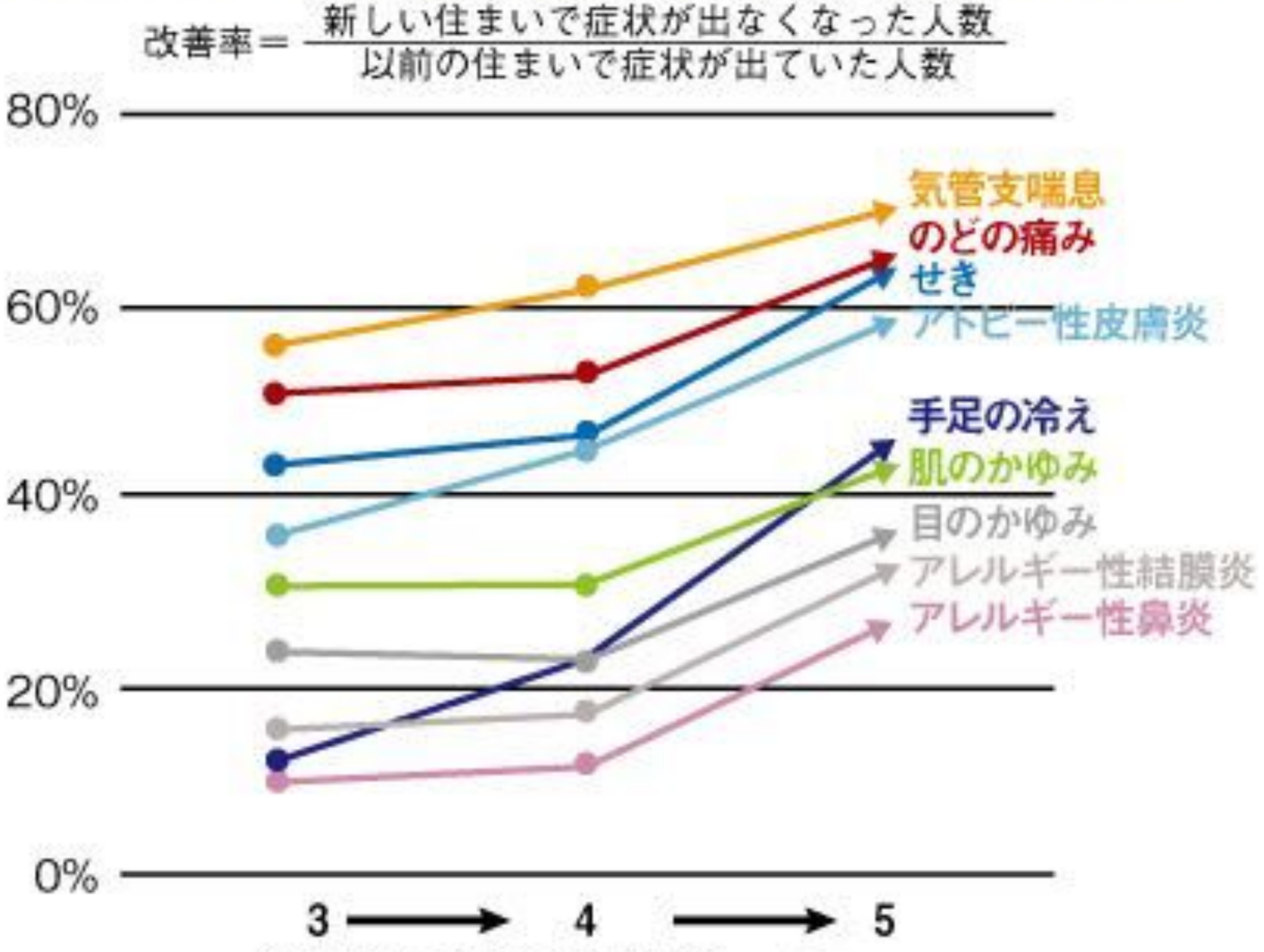
断熱材の厚さの変化　グラスウール　東京での場合

等級１	等級２	等級３	等級４	等級５	等級６	等級７
なし？	屋根 5cm 壁 3cm	屋根 10cm 壁 5 cm	屋根 **20**cm 壁 **10**cm	屋根 **20cm** 壁 **10**cm	屋根 **20**cm 壁 **10**cm	屋根 30cm 壁 20cm
			アルミサッシ **ペアガラス**	**アルミ樹脂複合サッシ** **ペアガラス**	**樹脂サッシ** **ペアガラス**	**樹脂サッシ** **ペアガラス** **LOW-E**

裸？



各種疾患の改善率と転居した住宅の断熱性能との関係



グレード3＝Q値4.2（H4年省エネ基準レベル）、グレード4＝Q値2.7（H11年省エネ基準レベル）、グレード5＝Q値1.9

資料提供：近畿大学　岩前 篤教授

隙間テープ

D型
5m

冷暖房の効率アップ！

Color

黒　白

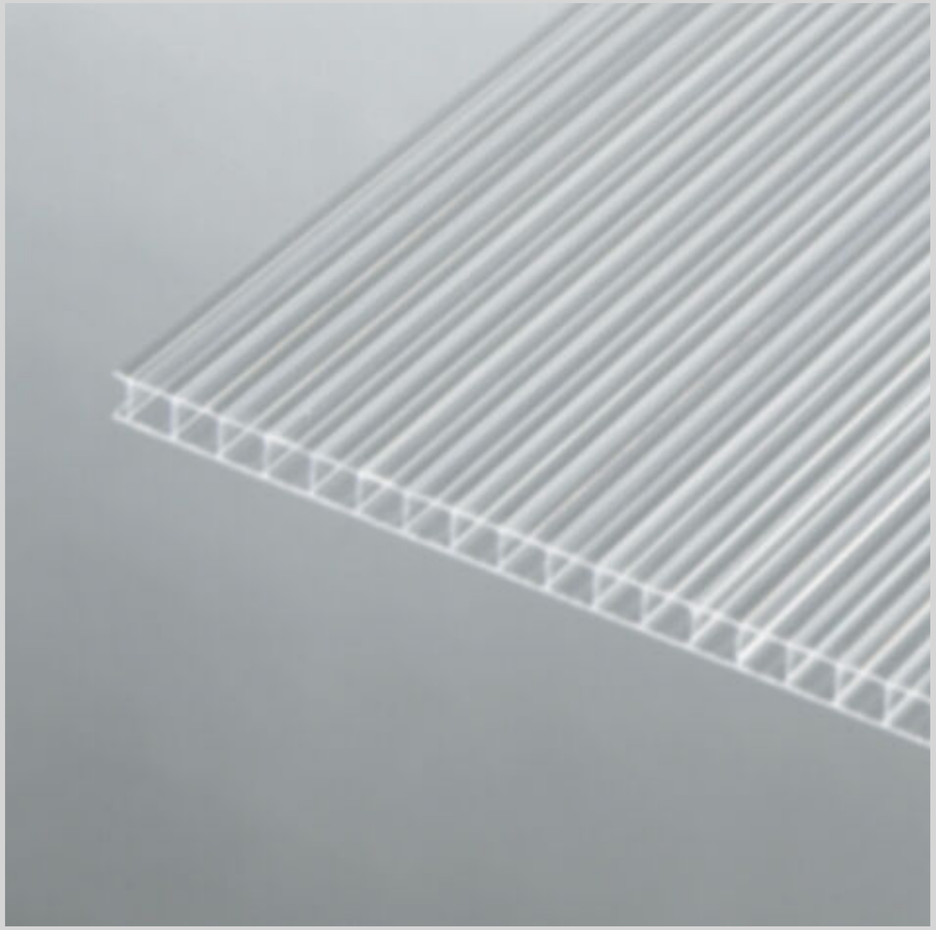
灰色　茶色

気密　防音

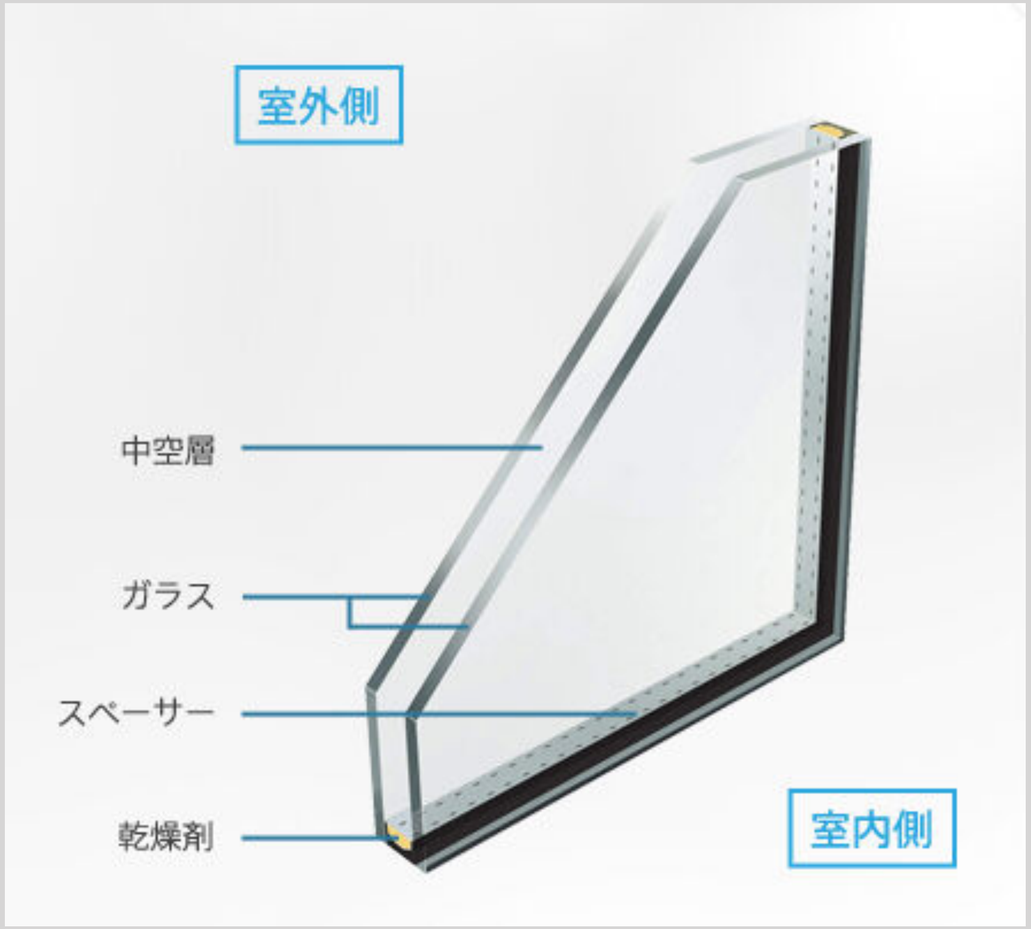
防風　防虫

断熱障子

両方とも中空の空気層を持っている。



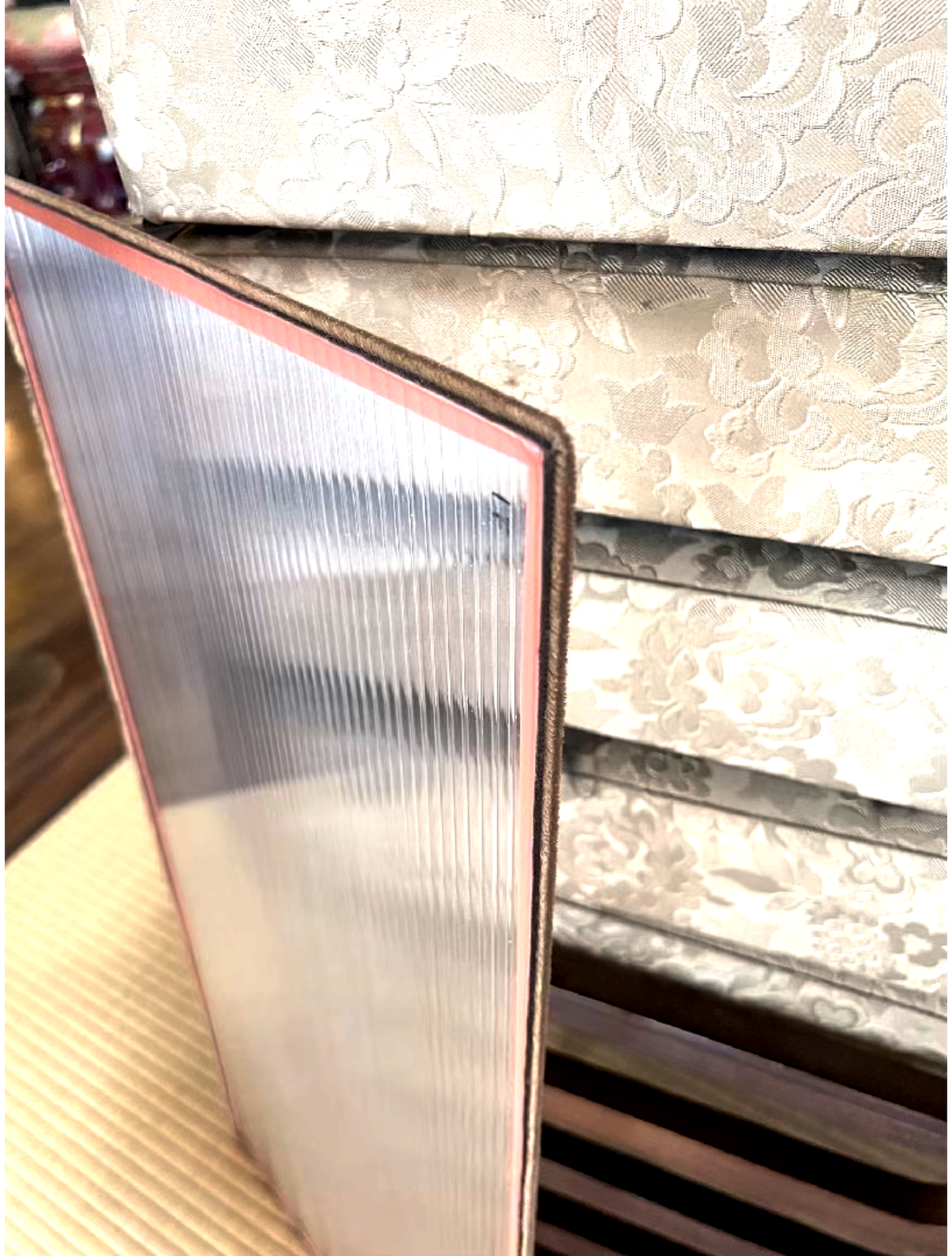
ツインポリカ（樹脂）



ペアガラス

E と M
株式会社
エネルギー
まちづくり社

両面テープで
簡単設置
冬は暖かく
夏は涼しい
賃貸
OK
リビングの内窓
寝室の内窓



なぜ日本で断熱が遅れてきたか？

アメリカ人のエネルギー量の半分くらいしか使っていない。

そもそも日本は暖かいんじゃないか。

歴史的な誤解によるリード「住まいは夏を旨とすべし」吉田兼好

voicy

竹内昌義

ンツを探す

ス一覧

スタイル一覧

ー・学習一覧

一覧

メー一覧

ツ一覧

ボイスドラマ作品

アップチャンネル

“竹内昌義”に関連するチャンネル

建築家　竹内昌義の断熱教室

竹内昌義

1712フォロワー

快適な暮らしや家をどうデザインするか、何気なく使っている身近なエネルギーのこと、断熱のこと、ことなど、より身近になるようお話をしていきます。
noteでも発信しています。noteのURLはこちら。…

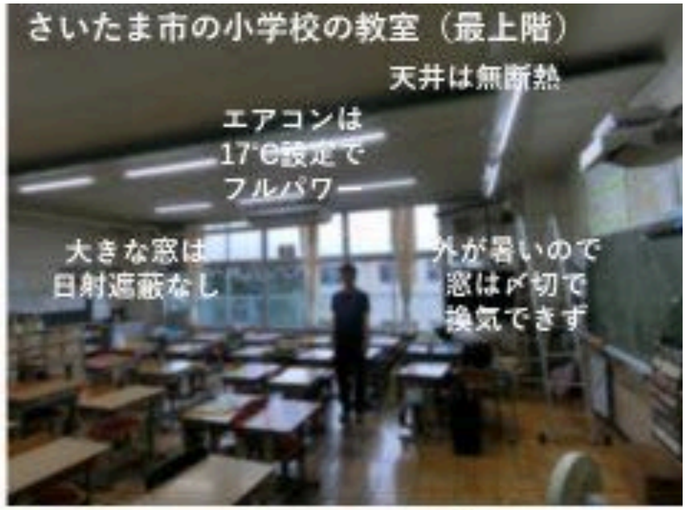
結果をさらに読み込む

無断熱の教室はエアコンをつけても涼しくなりません！

エアコンが効かない！
あまりの暑さで
「子供たちがかわいそう」と
現場の先生たちが
地元の建築のプロに相談して
断熱改修がはじまりました

子供たちが
暑さでかわいそう
何とかなりません？

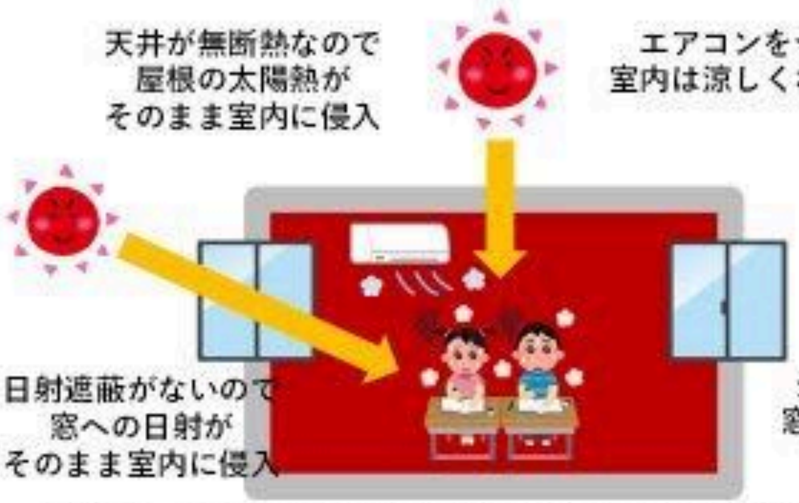
おまかせあれ
断熱改修で
解決しましょう！



無断熱の天井は
42℃オーバー！

天井が無断熱なので
屋根の太陽熱が
そのまま室内に侵入

エアコンをつけても
室内は涼しくならない！



日射遮蔽がないので
窓への日射が
そのまま室内に侵入

外気が高温で
窓開けができず
換気不良

無断熱・無換気の教室は危険な暑さで空気も汚れている！
エアコン電気代の負担も大きくCO2もいっぱい出しています

東京大学　前真之　Facebookより

35.2°C
FLIR
43.4
31.5