

## 長野県地球温暖化対策条例の改正における住宅・建築物の対策について

東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 准教授 前真之

### 国のZEH水準適合義務付けに先駆けた新築住宅のZEH水準適合義務化について

- 全国に先駆けてのZEH水準の適合義務化は、極めて有意義であり、できるだけ早期に必ず実現すべき
- 一方で、寒冷な長野県ではZEH水準の断熱等級5は力不足であり、等級6以上の早期普及策を具体化いただきたい
- 住宅だけでなく非住宅でも、外皮の性能向上に向けた取り組みを具体化していただきたい

### 建築物への再生可能エネルギー設備設置の義務化について

- 長野県は冬期も含めて日射に恵まれた太陽光発電に最適な地域 ZEHの発電実績でも全国トップクラス
- 住宅のみならず非住宅についても、太陽光ありの『ZEB』やNearly ZEBを早期に普及させるべき
- 既存建築でも「断熱改修」「エアコンのコンパクト化」「太陽光発電」の3点セットの普及策が重要
- 長野県は学校建築の断熱改修のパイオニア さらに設備・再エネ改修にも踏み込んでいただきたい

### 長野県民が「健康快適」で「電気代も安心」に暮らせるために住宅・建築物に求められる性能を論じるべき

- 県民の暮らしの質を高める住宅・建築物が、地域のエネルギー自立や脱炭素社会の実現につながる
- 省エネ基準の適合率は、国交省調査で全国平均89.1% (R4小規模住宅)に達している 長野での未達率は？
- 作り手側の問題で県民の生活が脅かされることがあっては本末転倒 県民の末永い幸福が最優先されるべき

### 一方で、建材や人件費の高騰により住宅価格の高騰が続いている現実への対応は必須

- 「断熱・省エネ・太陽光の義務化のせいで家を買えない人が出る」という反発を招かない仕組み作りが重要
- 高性能住宅の新築・改修に対する金融支援の充実（補助金には限界 琉球銀行のような借入可能額の割増も有効）
- 高性能住宅のリセールバリューの向上（不動産鑑定で断熱や太陽光の価値を考慮 鳥取県のT-HASなどの事例）
- 公営を含めた賃貸住宅の質向上（家を買わなくても健康快適で安心な暮らしができるように）

# 住宅において断熱等級5の早期適合義務化とともに断熱等級6以上の普及策が求められる理由

寒冷な長野県において、断熱の確保は健康快適・省エネな暮らしに不可欠

・ 国が「遅くとも2030年までに適合義務化」とする**ZEH水準の断熱等級5を先方で義務化する意義は極めて大きい**

一方で長野県に多い寒冷な3・4地域においては、断熱等級5は力不足の可能性が高い

- ・ 国の基準は温暖な5・6地域を主に想定しているため、寒冷地の実情に適合していない面がある
- ・ 省エネ基準の断熱等級4とZEH水準の等級5の差が、温暖な5地域では大きい寒冷な2・3・4地域では小さい
- ・ 寒冷地における断熱等級4・5は、同程度の寒さの国の海外基準と比較しても、UA値が大きく低レベルに留まる
- ・ 健康快適な温熱環境と省エネの両立のため、全国で断熱等級6の普及が進んでいる 改修の事例も増加
- ・ 断熱等級5の次をみこした、**等級6以上の断熱の普及に向けた誘導策が寒冷な長野県では特に重要**
- ・ 断熱等級には気密の規定がないため、県独自に規定の追加が望ましい（鳥取県のNE-STは新築C値1以下が必須）
- ・ 信州健康ゼロエネ住宅の「推奨基準」に該当



$$BEI = \frac{\text{設計一次エネルギー消費量}}{\text{基準一次エネルギー消費量}}$$

$$UA値 = \frac{\text{単位温度差当たり総熱損失量}}{\text{外皮表面積}} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

BEI	0.8			
UA値 / 地域区分	2地域 軽井沢町、南佐久郡4村、 旧開田村など	3地域 白馬村、小谷村、山ノ内 町、信濃町など	4地域 長野市、松本市、 中野市、飯山市など	5地域 飯田市、喬木村
建築物省エネ法 省エネ基準	等級4 0.46	0.56	0.75	0.87
強化外皮基準 ZEH、等級5	0.40	0.50	0.60	0.60
等級6	0.28	0.28	0.34	0.46
等級7	0.20	0.20	0.23	0.26

2・3・4地域では断熱等級4と等級5で大差なし 5地域では差が大きい

2・3・4地域では断熱等級5と等級6で差が大きい 5地域では差が小さい

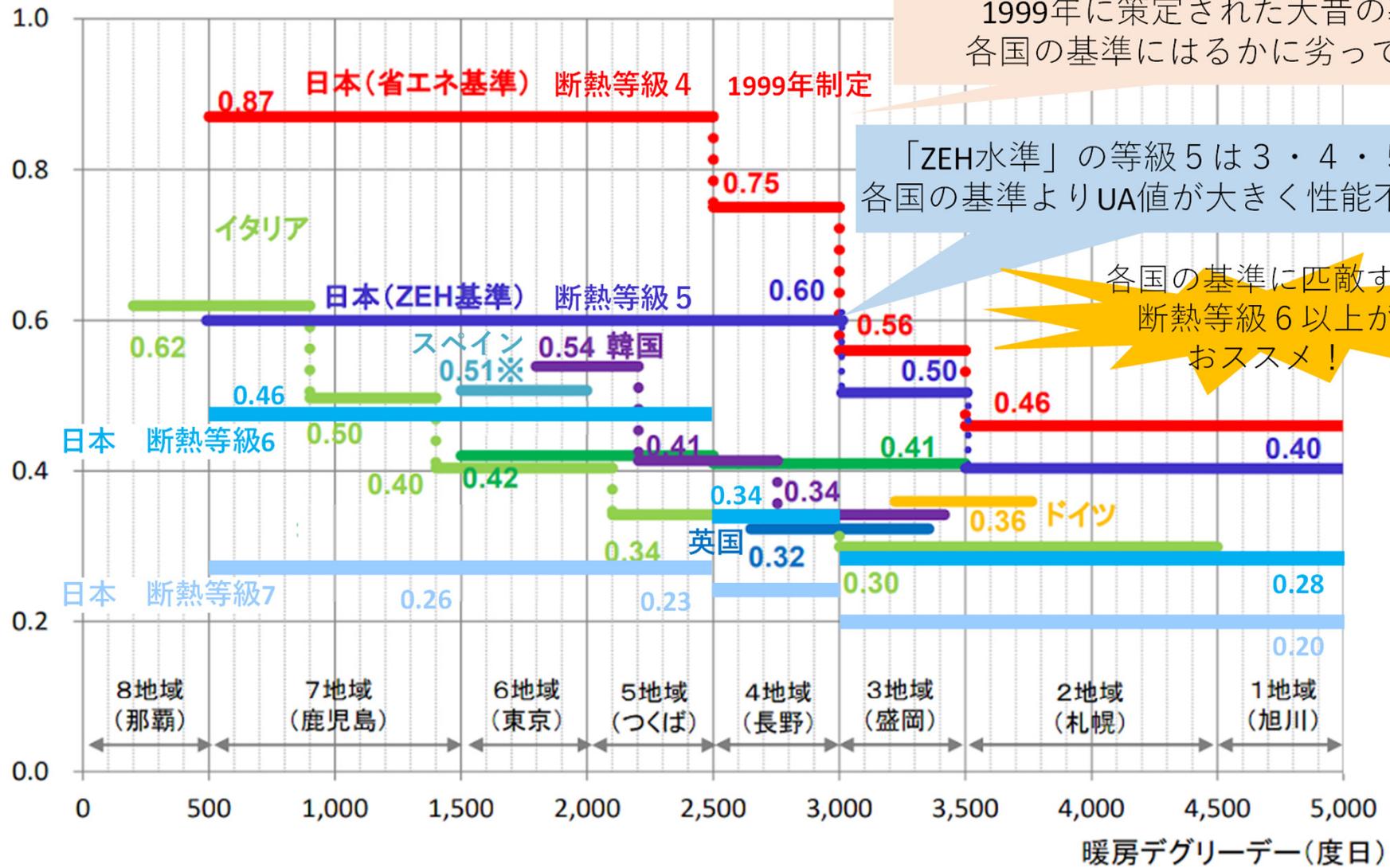
等級6以上の普及が重要

劣

### 住宅の外皮平均熱貫流率（UA値）基準の国際比較



優



2025年度に適合義務化の断熱等級4は  
1999年に策定された大昔の基準  
各国の基準にはるかに劣っている

「ZEH水準」の等級5は3・4・5地域で  
各国の基準よりUA値が大きく性能不足が顕著

各国の基準に匹敵する  
断熱等級6以上が  
おススメ!

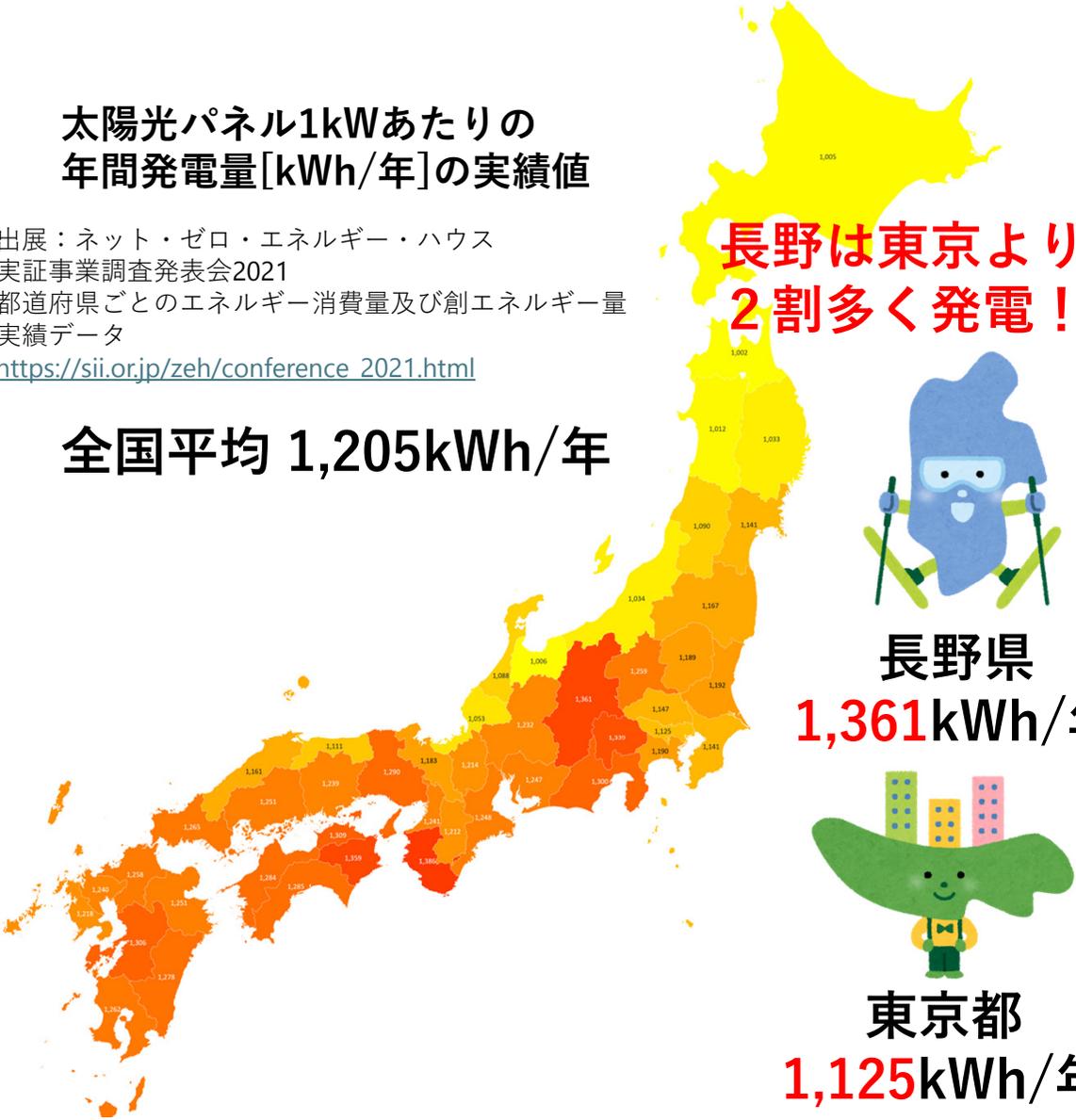
出展：国土交通省  
今後の住宅・建築物の省エネルギー対策のあり方（第三次報告案）及び建築基準制度のあり方（第四次報告案）について

# 日照に恵まれた長野県は屋根載せ太陽光発電によりゼロエネ化が非常に容易

太陽光パネル1kWあたりの  
年間発電量[kWh/年]の実績値

出展：ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス  
実証事業調査発表会2021  
都道府県ごとのエネルギー消費量及び創エネルギー量  
実績データ  
[https://sii.or.jp/zeh/conference\\_2021.html](https://sii.or.jp/zeh/conference_2021.html)

全国平均 1,205kWh/年



長野は東京より  
2割多く発電！



長野県

1,361kWh/年



東京都

1,125kWh/年



木下建工 本社屋（佐久市）

高断熱な外皮と太陽光発電

2022年実績

全消費電力量 < 太陽光発電量  
18,505kWh < 24,546kWh

通常のZEBでは考慮しない  
OA機器なども含めて  
リアルなゼロエネを実現！



# 長野の学校断熱ワークショップは全国から注目 波及効果も大きいので、積極的な展開を

## suumo ジャーナル

スーモ PRODUCED BY RECRUIT

【学校の断熱最前線】ヤバすぎる暑さ・寒さの教室を断熱ワークショップ、生徒会が歴代で実施。ストーブ10分だけで教室中ずっと暖かく 長野県・上田染谷丘高校

✕ ポスト シェアする Pocket 3 LINEで語る B!ブックマーク 0



(撮影/篠田真一)

建物に十分な断熱がされておらず、外気温の影響をじかに受けやすい学校の教室は、夏は暑く熱中症のリスクも懸念されるほど。一方で、冬はストーブの暖気が教室全体に行き渡らず、寒くて授業に集中できないというケースも。そうした学校の環境を改善すべく、教室を断熱化しようという動きが全国的に広まってきています。なかでも、地球温暖化に関心を持つ生徒たちが主体となり、断熱ワークショップを実現させた高校が長野県上田市にあると聞き、体験談を聞きに行ってきました。

## 長野・白馬で進んだ学校断熱化 伝え方のカギは「自分たちも快適」

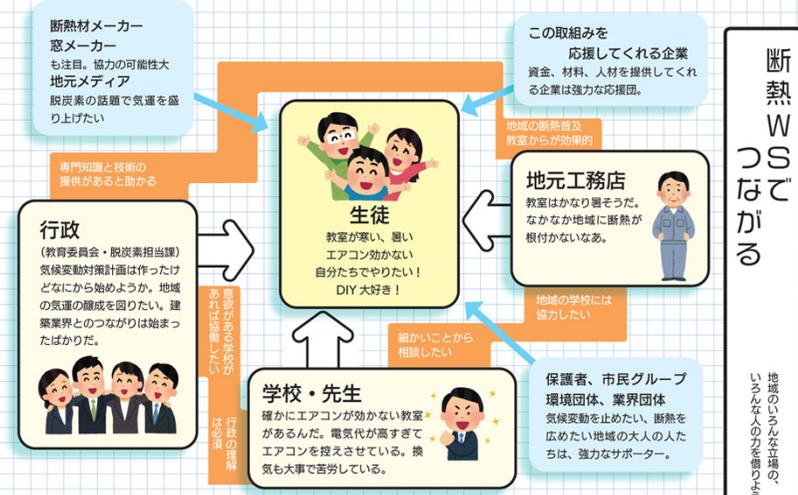
## 朝日新聞 DIGITAL



**教室断熱ワークショップ マニュアル**

日本の学校は暑くて、寒い！  
毎日使う教室を、みんなで断熱して快適にしよう！

学校断熱ネットワーク信州



地域のみなさんにWSの計画を知ってもらおう。協力、相談、補助金、寄付、差入れ、いろんな形で関わってもらおう。WS当日の見学に誘おう。朝の会では見学者にも自己紹介してもらい、立場を超えて交流しよう。

学校断熱ネットワーク信州作成のワークショップマニュアル

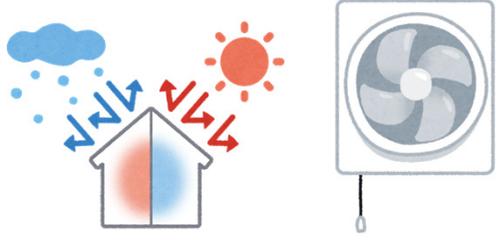
# 断熱改修 + 空調設備のコンパクト化 + 太陽光発電の3点セットでトータルコストを抑えて脱炭素化が可能

スタートは断熱改修から！

子供たちが学びに集中できる健康・快適な教室を実現！

冷房で処理すべき熱負荷が減少

太陽光発電で冷房に必要な電気をまかなう



断熱と日射遮蔽 適正換気

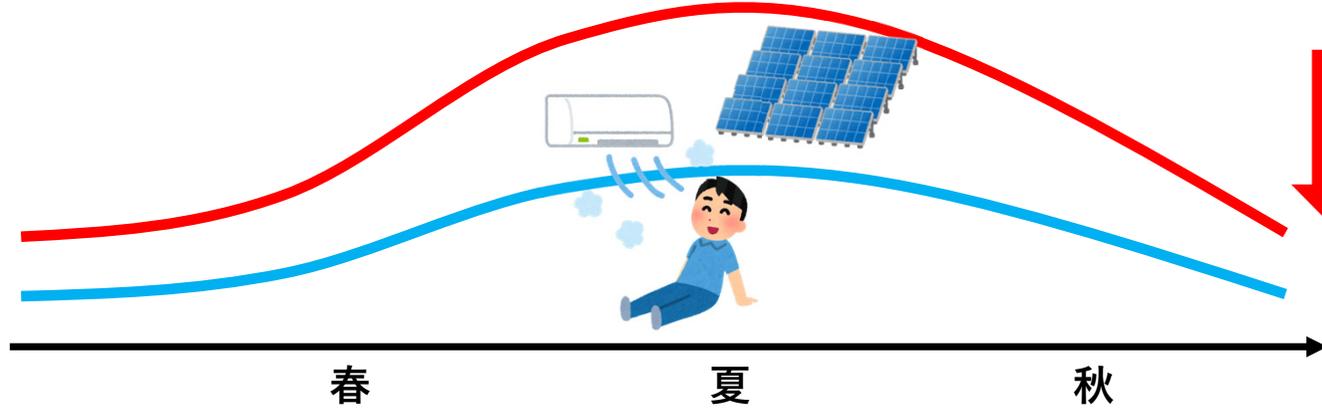
温度を適切に保ち勉強に集中できる環境を作れる！

空気質を保ち健康な環境を確保！

エアコンの電気代を削減できる

エアコンの更新コストを削減できる

電気代の負担をゼロにできる



冷房の消費電力を太陽光の自家消費で賄うことで従量料金とCO2の削減はもちろん契約容量を減らして基本料金も圧縮！

断熱改修 + 家庭用エアコン + 太陽光 3点セットをまとめて導入するのが肝心！

# 琉球銀行は借入可能額を増やすことでZEH住宅の普及を後押し

- 琉球銀行
- かりる
- ためる
- そなえる
- 運用する
- 便利につかう
- 法人のお客さま
- 企業情報
- りゅうぎんWeb申込サイト
- パンフレット一覧

## ZEH（ゼッチ）専用住宅ローン



ZEH住宅をご検討中のお客さまへオススメ！

◦ メリット01 ◦

### 金利優遇!

借入当初5年間は0.5%の  
固定金利を適用いたします

5年固定 0.5%

※団信保証上乗せプランの場合は、上記金利  
に+0.07%または+0.2%となります。

(2022年11月現在)

◦ メリット02 ◦

### 借入可能額の増加!

省エネによって削減される  
光熱費を基準として計  
算した金額を、お客さま  
の収入に加算して審査  
いたします。



※正式お申込みまでにBELS評価書のご提出が必要です。

◦ メリット03 ◦ ※下記「住宅ローン35年ご利用の場合」を  
ご参照ください

### 借入金額が増加しても 総コストは軽減されることも!



※お借入の内容によっては支払い利息と融資取扱手数料  
の合計が増加する場合がございます。

## 住宅ローン35年ご利用の場合

非ZEH住宅	変動金利1.0%	ZEH住宅	5年固定金利0.5%、 6年目以降変動金利1.0%	差額
借入金額4,500万円 元利均等毎月返済 ボーナス返済なし		借入金額4,740万円 元利均等毎月返済 ボーナス返済なし		240万円
建築コスト 2,500万円		建築コスト 2,740万円		0万円
土地取得資金 2,000万円		土地取得資金 2,000万円		▲75万円
総支払利息 835万円		総支払利息 760万円		5万円
融資取扱手数料 (借入金額×1.98% (税込)) 89万円		融資取扱手数料 (借入金額×1.98% (税込)) 94万円		170万円
総コスト 5,424万円		総コスト 5,594万円		

省エネ設備関連 100万円  
太陽光発電設備 140万円

借入金額が増加しても支払い利息と  
融資取扱手数料の合計は同程度ま  
たは軽減されるケースもあります。※1  
※1 お借入の内容によっては支払い利息  
と融資取扱手数料の合計が増加する  
場合もございます。

- シミュレーションは上記仮定を前提とした一例です。
- 上記変動金利1.0%の適用をお約束するものではありません。借入金額や適用金利等の各種条件に応じて、実際の金額は変動いたします。また、変動金利期間中は実際に金利が変動する可能性があり、変動した場合は支払利息も増減致します。
- 上記シミュレーションの建築コストは木造一戸建てを想定しております。  
省エネ設備追加費用は建築コスト2,500万円の4%を太陽光発電設備は28万円/kW（2021年設置平均費用）×5kWで算出  
（出典：  
政府統計の総合窓口(e-Stat)（<https://www.e-stat.go.jp/>）「建築着工統計調査住宅着工統計2021年度」  
国土交通省「住宅の省エネ性能の実態等に関する追加分析 住宅・建築物のエネルギー消費性能の実態等に関する研究会」第5回  
資源エネルギー庁「太陽光発電について」  
環境省ホームページ（<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/kateico2tokei/2017/result3/detail1/index.html>）2017年度全国平均電気消費量4,322kWh 上記各資料を参考に編集）
- 両ローンとも、原則、土地建物に（根）抵当権を設定させていただきます。設定時には別途登記費用が発生いたします。
- 条件変更を行う場合、所定の手数料がかかります。



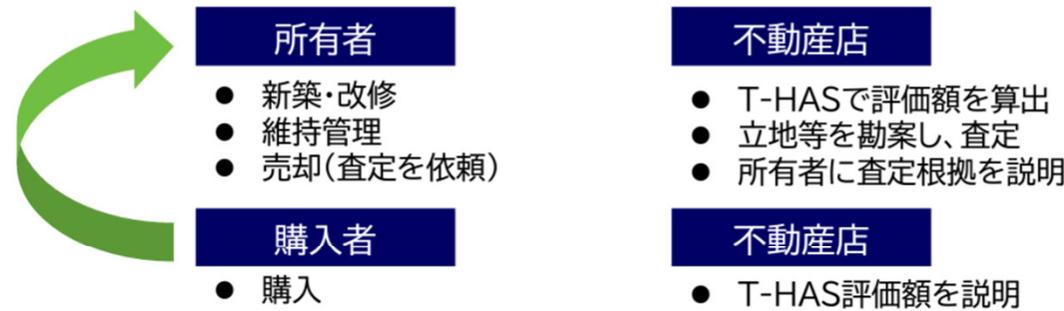
# 鳥取県で住宅の中古価格に断熱や太陽光などの性能を反映させる試み

## とっとり住宅評価システム「T-HAS」(ティーハス)

とっとり住宅評価システム (Tottori Houses Appraisal System)

### T-HASとは

- 各部位の仕様や改修履歴、維持管理等状況に加え、耐震や省エネ等の住宅性能を評価するシステムの愛称。
- 建物単体の評価を行うものであり、立地等は加味しない。(≠査定)
- 所有者や不動産事業者が性能等を加味した評価額を共有するツール。



区分	メリット
所有者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住宅性能や改修への投資が住宅の価値として評価される。</li> <li>・適正な維持管理が住宅の価値として評価される。</li> </ul>
購入者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・購入時に性能を選択できる環境が整備される。</li> <li>・空き家等を改修することにより新築並みの資産価値の住宅を安価に取得することができる。</li> </ul>
不動産店	<ul style="list-style-type: none"> <li>・性能や改修実績など根拠をもった査定が可能となる。</li> <li>・T-HAS事業者として登録することで、良質な住宅を仲介する機会が広がる。</li> </ul>

[https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1341492/231128\\_shiryo.pdf](https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1341492/231128_shiryo.pdf)

# 鳥取県では高性能賃貸の新築・改修も積極的に支援

## NE-ST賃貸住宅の普及 ～すべての人に暖かい家を～



<予算額>  
R5 : 15,000千円

### 現状と課題

- 賃貸は工事費を払う人と光熱費の削減の恩恵を受ける人が異なる
- 賃貸住宅を高断熱化するにはオーナーを説得できるメリットを示す必要がある  
利回りを確保した上で、例えば「高い家賃設定でも空室率が低い」などのメリットが必要  
高断熱住宅で育った子どもたちは暖かい家を選択する傾向にある調査結果もある

### 事業利回り

- NE-STによる光熱費の削減分を家賃に上乗せても事業利回りは変わらない  
断熱工事費 : 19万円/戸 (集合住宅における国の省エネ基準からNE-STへの掛かり増し費用)  
年間冷暖房費: 1万円削減 (国の省エネ基準から削減できる年間冷暖房費)

	国の省エネ基準	NE-ST
総工事費	1億1770万円	1億2000万円
契約家賃	66,000円	67,000円
表面利回り	8.1%	8.1%

<試算条件>  
木造2階建 3DK 12戸、借入期間15年  
※表面利回りとは不動産投資の収益性を示す指標  
(表面利回り=年間収入÷物件価格×100)

### 補助制度

- NE-ST賃貸集合住宅の建設をモデル的に支援  
[補助金額] NE-ST : 10万円/戸 **新** ZEH×NE-ST : 50万円/戸

- 補助要件は県内の賃貸型集合住宅であることのみ(新築・改修は不問)

<電子申請URL>

交付申請 : [https://s-kantan.jp/pref-tottori-u/offer/offerList\\_detail.action?tempSeq=7995](https://s-kantan.jp/pref-tottori-u/offer/offerList_detail.action?tempSeq=7995)

実績報告 : [https://s-kantan.jp/pref-tottori-u/offer/offerList\\_detail.action?tempSeq=7993](https://s-kantan.jp/pref-tottori-u/offer/offerList_detail.action?tempSeq=7993)