

第3回検討委員会

【参考資料 - 1】

性能水準項目の解説

令和6年11月15日

【断熱性能の向上】

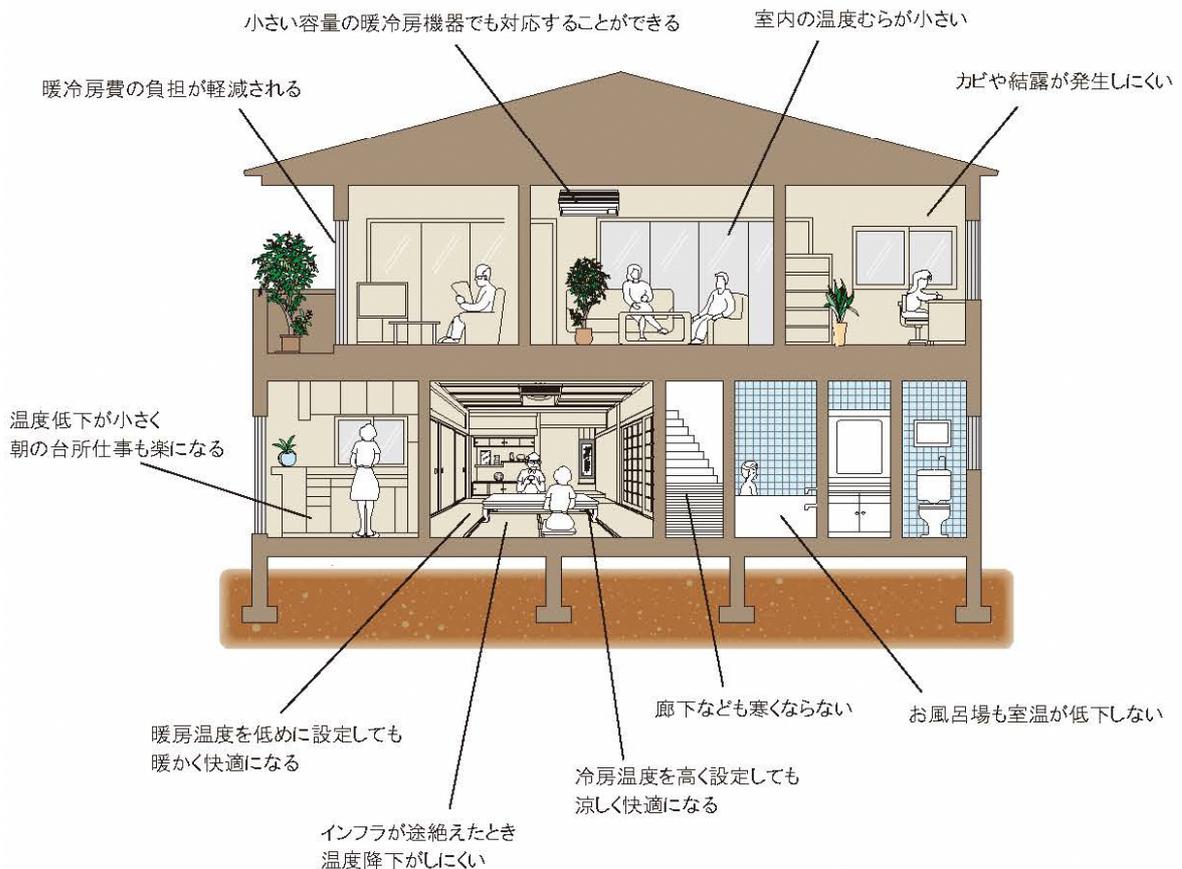
外皮性能を向上させ断熱性能を高めることにより、以下の様な効果がある。

●省エネルギーによる経済変化

- ・ 暖冷房費の負担が軽減される。
- ・ 小さい容量の暖冷房機器でも対応することができる。

●温度環境がもたらす暮らしの変化

- ・ 暖房温度を低めに設定しても、暖かく快適になる。
- ・ 冷房温度を高めに設定しても、涼しく快適になる。
- ・ 室内の温度むらが小さく、カビや結露が発生しにくい。
- ・ 廊下なども寒くならない。
- ・ 温度低下が小さく、朝の台所の仕事も楽になる。
- ・ お風呂場の室温が低下しにくい。
- ・ インフラが途絶えたとき温度降下がしにくい。



出典：HEAT20「断熱すれば、ムダなく健康で快適に暮らせませす。」

○暖房室と非暖房室の温度差（1月25日23時 外気温-1.8℃）

平成28年省エネ基準レベル、G1・G2・G3水準の住宅における冬の夜間（居室を20℃で暖房）における各室の室温を示す。暖房時のリビングと洗面所の温度差は、平成28年省エネ基準レベルで6.6℃、G1水準で3.7℃、G2水準2.3℃、G3水準0.6℃であり、平成28年省エネ基準とG3水準では6℃、温度差が小さくなる。

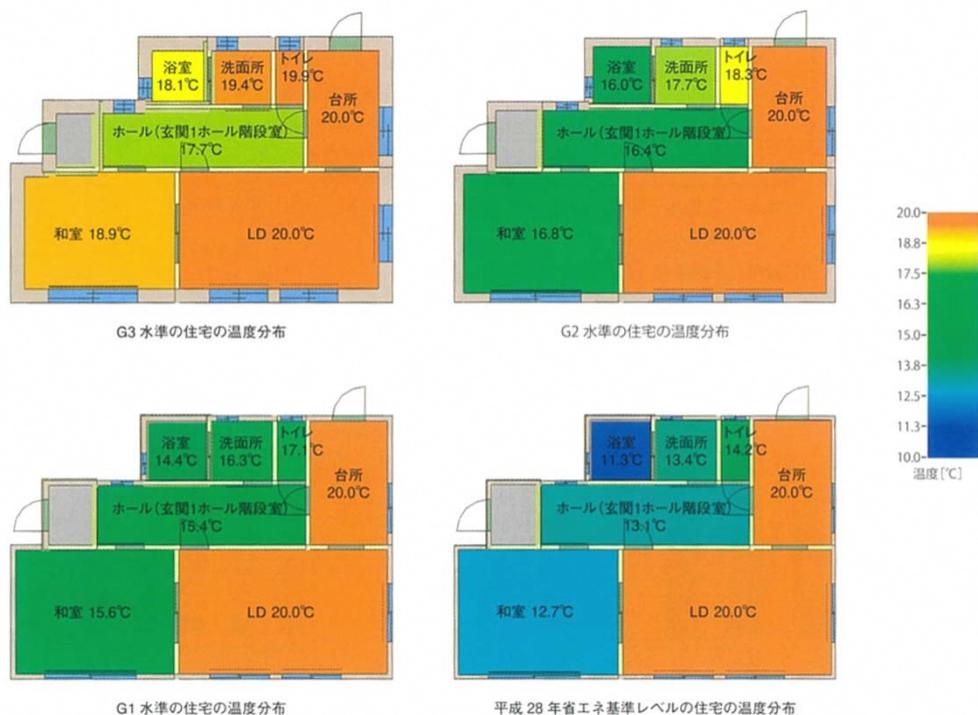


図1 冬の夜（1月25日23時）における各部屋の温度の温度比較

○夜間の温度低下

外皮性能を向上すると暖房を停止しても温度低下は小さくなる。

LDKの暖房を23時に止め、6時に暖房運転開始した場合、室温低下は平成28年省エネ基準レベルで14.2℃、G1水準で9.3℃、G2水準で7.8℃、G3水準で5.4℃となり、平成28年省エネ基準レベルに比べてG3水準では9.0℃、温度低下が小さくなる。

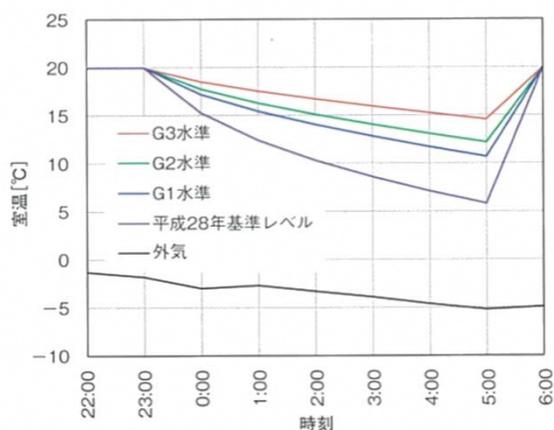


図2 断熱水準と夜間暖房停止後の室温変化

※) 出典：HEAT20 設計ガイドブック2021 正しい住宅断熱化の作法

省エネ住宅で節約できる年間光熱費

＜戸建て住宅＞（令和4年11月時点）



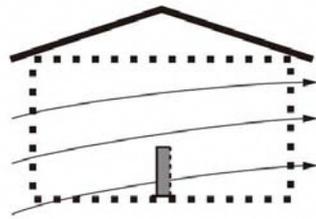
資料：国土交通省「家選びの基準変わります」より

- ※）・WEBプログラムにより算定した二次エネルギー削減量に、小売り事業者表示制度（2021年3月）の電気料金単価（27円/KWh）、都市ガス単価（156円/m³）・換算係数（46.05MJ/m³）、灯油単価88円/Lを乗じて算定。
- ・太陽光発電設備による発電量は自家消費を優先して対象住宅で消費される電力量から控除し、売電量については考慮しない。
 - ・太陽光パネルは付の省エネ住宅の仕様は、「ZEHのつくり方」（発行：（一社）日本建材・住宅設備産業協会）を参考に設定。

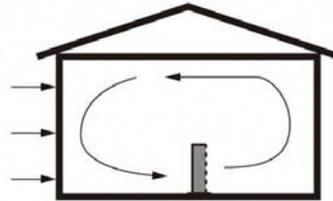
【気密性能の確保】

住宅を気密化する目的には以下の様な事があげられる。

1) 外皮の隙間からの空気の侵入防止と、それによる暖冷房負荷の低減

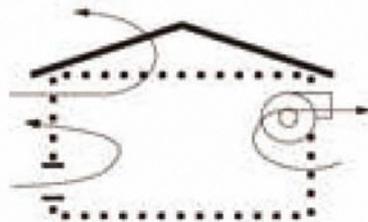


(a) 気密性が低い場合

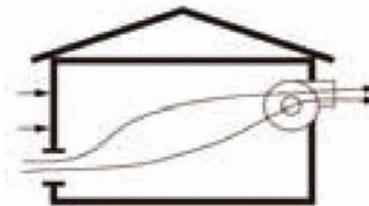


(b) 気密性が高い場合

2) 適正な計画換気をするため



(c) 気密性が低い場合



(d) 気密性が高い場合

出典：（一社）木を活かす建築推進協議会「令和2年度国土交通省補助事業＜改正＞平成28年
省エネルギー基準対応 住宅省エネルギー技術講習テキスト 基準・評価方法編「第2版」

気密性の高い住宅は、結露対策や計画換気に有効である。

【エネルギー消費の減少】

○外皮の性能向上と設備の高効率化による省エネルギー性能比較

暖房時の一次エネルギー消費量は、平成28年省エネ基準レベルの外皮性能の住宅と比較し、G1水準の外皮性能で約38%、G2水準で約46%、G3水準で約54%の削減となる。

また、平成28年省エネ基準レベルで省エネ型暖房設備を導入する場合より、外皮性能をG1水準へ向上させる方が、省エネ効果が大きくなる。

(図3)

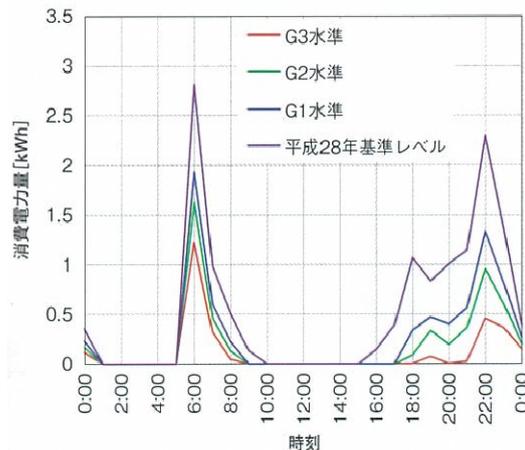
標準的な屋根に搭載できる太陽光発電を4KW前後を前提にすると、G1・G2・G3水準の住宅に省エネ設備を導入すれば、平成28年省エネ基準レベルの外皮性能の住宅に太陽光発電設備を搭載するより、住宅全体の一次エネルギー消費量は小さくなる。(図4)

○ピーク時の電力量の比較

外皮性能を向上させるとピーク電力量が小さくなり、暖房設備機器の能力の低い物を選択でき、設備にかけるイニシャルコストが低減できる。平成28年省エネ基準レベルとG3水準を比較すると、ピーク電力量が56%少なく、削減効果がある。

(図5)

図5 1月25日暖房電力量



電力量算定条件
 電力量 [kWh] =
 毎時の暖房負荷 [kJ/h] ÷ COP ÷ 発熱量 [kJ/Wh]
 ・毎時の暖房負荷: AE-Sim/Heat (暖冷房負荷計算プログラム) を用いて算出した。
 住宅モデル, 暖房運転条件は APPENDIX を参照
 ・COP (定格暖房エネルギー消費効率): 3.0
 ・発熱量 (電気の二次エネルギーベースでの熱量換算値): 3.6 [kJ/Wh]
 ※暖房運転モードは部分間歇運転です。

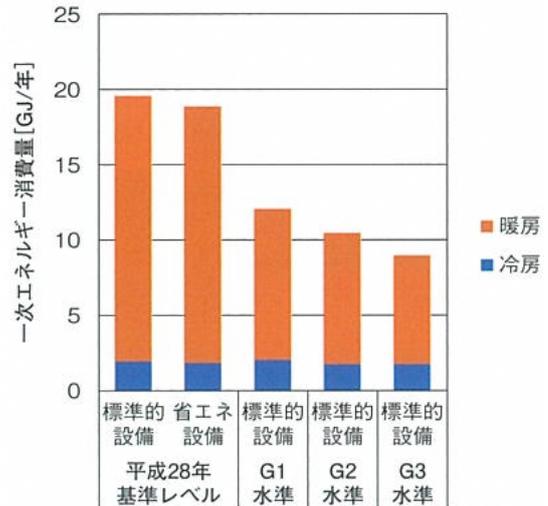


図3 暖冷房エネルギー消費量

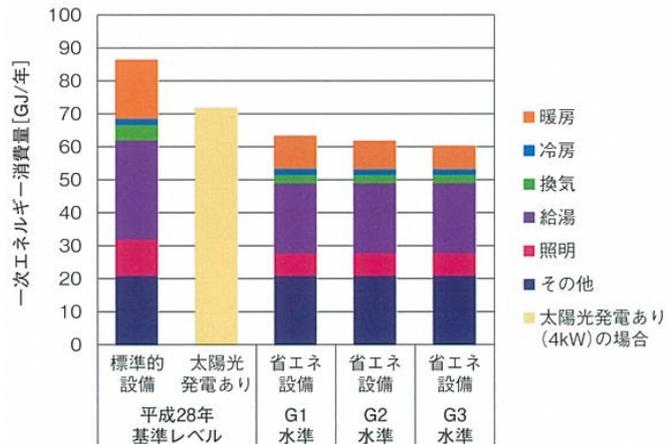


図4 住宅全体のエネルギー消費量

※) 出典: HEAT20 設計ガイドブック2021 正しい住宅断熱化の作法

【創エネルギーの活用】

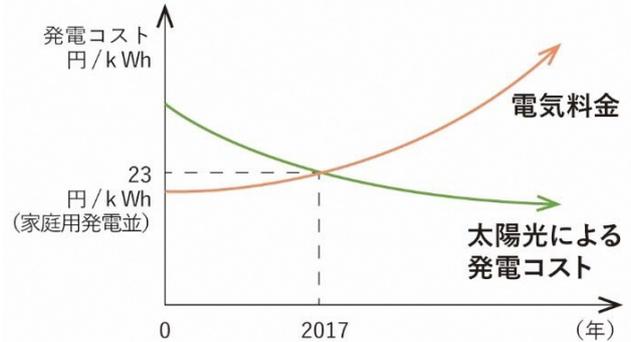
○太陽光発電設備

□太陽光発電の自家消費

日本では2017年に一般に購入する電気料金が太陽光発電の発電コストを上回り、太陽光発電による自家発電の電気を利用いた方が経済的になった。

また、電気自動車に太陽光発電による余剰電力を蓄電する方法も有効である。

グリッドパリティ(※)



※) 再生可能エネルギーの発電コストが、既存の系統からの電力コストと同等かそれ以下になる点(コスト)を指す。

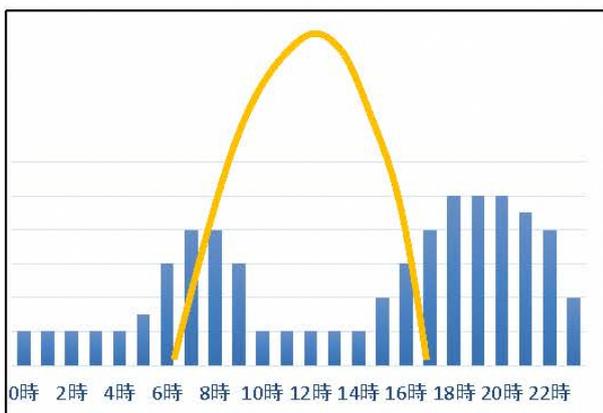
□住宅の自家消費率

年間消費電力を太陽光発電した場合の自家消費率は平均30%であり、実際のZEHでの事例(図-1参照)においてもほぼ同様の傾向が見られる。

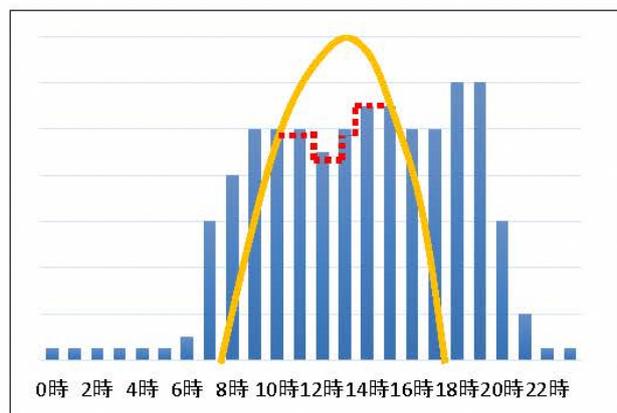
また、昼間の消費を増やせば自家消費率は上昇し(図-2参照)、さらに蓄電池を併用すると約50%超の自家消費率となる。

【自家消費の事例】

<図-1 ZEH事例>



<図-2 需要に合わせた発電量制御>

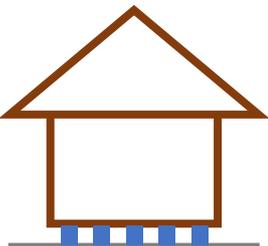


■ 需要(消費)電力
 — 太陽光発電量

資料：一般社団法人太陽光発電協会「太陽光発電の状況」

【耐震性の確保】

□耐震、免震、制震の特徴

	耐震構造	免震構造	制震構造
特徴	 <p>揺れに耐える</p> <p>○建物に筋交いや金具による補強等で建物を強くすることで地震の揺れに耐えようとする構造。</p>	 <p>揺れを伝えない</p> <p>○建物と基礎の間に特殊な免震装置を設けることで地震の力を受け流し、建物の揺れを抑える構造。</p>	 <p>揺れを吸収する</p> <p>○建物内部にダンパーや錘等で構成された制振装置で地震の揺れを小さくする構造。</p>
メリット	<p>①建設コストが安い： 免震、制震と比較するとコストが安い</p> <p>②工期が短い： 特殊な工事が不要で工期が短い。</p> <p>③自由な設計が可能： 免震では地下室が設けられない等、制を受ける。</p>	<p>①地震による揺れが小さい： 耐震、制震と比較して、揺れが小さい</p> <p>②家具が倒れにくい： 建物の揺れが小さいため、家具の転倒や物の落下等が起こりにくい。</p> <p>③建物内部の損傷を防止できる： 目に見えない部分も損傷しにくいので安心できる。</p>	<p>①建設コストが安く揺れに強い： 建設コストは免震と比較すると安い。</p> <p>②メンテナンスが容易： 地震後もダンパーの取替えやメンテナンスは不必要。</p> <p>③台風等の揺れにも強い： 免震は地震の揺れには強いが、台風等の強風には弱い。</p>
デメリット	<p>①上の階程揺れが大きい： 地盤の揺れが直接建物に伝わり、大きな揺れを感じる。</p> <p>②家具の転倒等による事故が起きやすい： 二次被害が起きやすい。</p> <p>③繰り返しの揺れに弱い： 何度も地震力を受けることで部材の損傷が大きくなり、倒壊の可能性あり。</p>	<p>①横揺れの地震以外には効果を発揮しにくい： 横揺れの地震には効果を発揮するが、縦揺れの地震には効果はない。</p> <p>②コストが高い： 耐震や制震と比較するとコストが高く施工会社も少なく、定期点検とメンテナンスや交換が必要でランニングコストがかかる。</p> <p>③歴史が浅い： 歴史が浅く、免震ゴム耐用年数は60～80年であるが、実証されていない。</p>	<p>①装置の設置場所や数が影響： 建物の構造上、適切な位置や数によっては効果に影響が出る。</p> <p>②地盤の影響を受けやすい： 制震は地盤の影響を受けやすい特徴があり、軟弱な土地に建てられた場合は制震効果が得られない場合がある。</p>

【富山らしさ】

○富山県の湿度

□2020年における都道府県別年間相対湿度

気象庁は過去30年間のデータから平均値を出しており、表-1は1991年～2020年のデータによる平均値の比較で、年間相対湿度の全国平均は70%で、これは各都道府県データを平均したものである。

湿度が最も高いのは富山県で76%、2位は青森県で75%、3位以下は福井県75%、岩手県74%の順。

一方、最も湿度が低いのは群馬県で62%、次いで大阪府63%、山梨県64%、兵庫県65%、京都府65%となっている。

日本海側と東北地方で湿度が高く、都市部では湿度が低くなる傾向にある。

□月ごとの湿度の変化

図1は富山県その他、高知、東京、仙台における月別の湿度変化を表したグラフであるが、これを見ると梅雨の6、7月にピークがあるのは各地点とも共通であるが、富山県では冬にもピークがある。

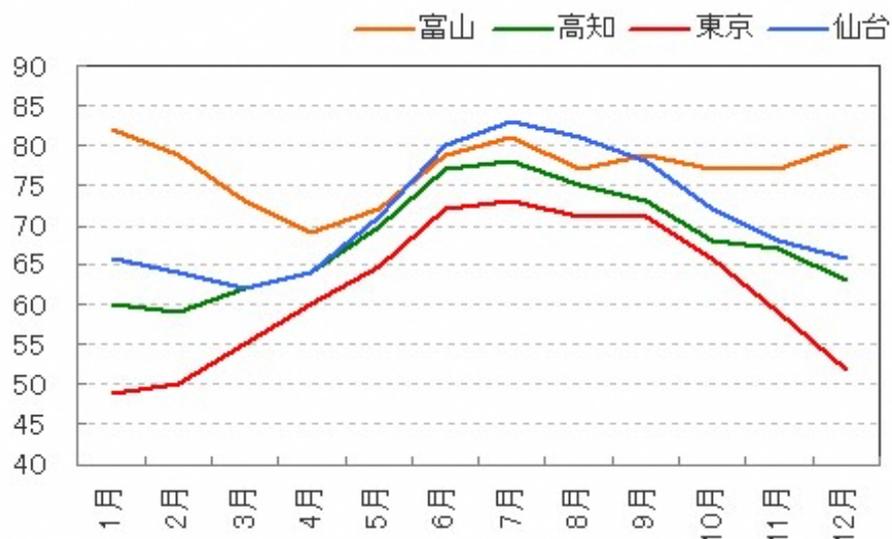
日本海側で年間の平均湿度が高いのは、冬の湿度の高さに起因していると言える。

表1 都道府県別年間相対湿度

順位	都道府県	平均湿度
1	富山県	76%
2	青森県	75%
2	福井県	75%
2	島根県	75%
5	岩手県	74%
5	山形県	74%
5	茨城県	74%
5	滋賀県	74%
5	鳥取県	74%
5	山口県	74%
5	宮崎県	74%
12	秋田県	73%
12	沖縄県	73%
全国平均		70%

出典：気象庁2020

図1 月毎の湿度変化



出典：気象庁2020

○湿度管理

日本は多湿な環境にあり、特に富山県は1年を通して湿度が高い状況にあり、近年花粉や黄砂の飛散や共働き等のライフスタイルの変化に伴い、洗濯物の室内干しの機会が増加している。

この場合、適切な湿気対策を行わないとカビの発生につながり、アトピー、ハウスダスト等の健康被害を及ぼすことになる。

湿度を20%下げると体感温度が約1℃下がるとされており、適切に調湿を行えばエアコン等の節電にもつながる。

「調湿」を行うための対策には、以下の方法が考えられる。

□設計における湿気対策

①間取りにおける対策

- ・風通しを良くするため、風の通り道を確保できるように窓や換気設備の位置や形状を工夫する。
引き違い窓だけではなく、間取りや隣地の状況に合わせ、突き出し窓や内倒し窓を検討。
- ・家の立地における風向の特徴を把握し、適切な窓の配置。

②設備における対策

- ・湿気が溜まりやすいキッチンや浴室に換気設備の導入。
- ・気密性の高い住宅は屋外から湿気を取り込みにくい一方で、室内からの湿気が逃げにくい構造になるため、エアコン等で除湿することが重要。

③建材における対策

- ・壁、天井材には調湿機能のある素材が有効。例えば、壁材を珪藻土にすると湿度が高い場合には湿気を吸収し、逆に湿気が高いと水分を放出して湿度を調整。

□エアコンによる湿度管理

温度を優先的に下げるのが「冷房」、そして湿度を優先的に下げるのが「除湿」であり、

「冷房」は「除湿」よりも強い風を出し、部屋の温度を大幅に下げるのに適している。

一方、「除湿」には冷やされた空気がそのまま噴出される「冷房除湿」と、暖めなおした空気が吹き出される「再熱除湿」の二通りの方式がある。

	冷房	除湿	
目的及び種類	温度低下を優先	湿度低下を優先	
		冷房除湿	再熱除湿
風量	大	小	中
除湿量	中	中	大
室温変化	大	中	小
省エネ	○	○	△
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・冷たい空気を強く吹き出し、温度を優先的に下げる。 ・部屋が暑く、早く冷却したいときは、温度と湿度を両方下げる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・室温を下げすぎないよう風量を抑えながらの運転のため、弱い冷房としても使用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・冷えた空気を再び暖めてから吹き出すため、室温が下がりすぎない。

出典：日本冷凍空調学会「再熱除湿」、及びメーカーHP

富山県は一年を通して湿度が高く、室温を下げずに除湿できる「再熱除湿」方式が有効であるが、冷房より電気代が高くなるので、室内外の温度環境に合わせ、室温低下を抑えながら設定温度になるよう除湿することが求められる。

【その他】

□バリアフリー

加齢に伴いケガをした場合、移動等が負担に感じられたり、転倒等思わぬ事故に遭ったりすることがある。また車椅子を使用したり、介助者の助力を得たりする時に、必要なスペースが確保されていないと、不都合になる場合もある。

この項目では、高齢者等に配慮した建物であるかを「移動時の安全性の確保」、「介助のしやすさ」の程度を評価の対象とし、等級により表示されている。

○高齢者等配慮対策等級（専用部分）

「住戸内における高齢者等への配慮のために必要な対策の程度」を等級で表示。

※) 「移動時の安全性に配慮した措置」と「介助の容易性に配慮した措置」の程度を組み合わせ、住戸の玄関から内部までのバリアフリー化の程度が表示されている。

【主な基準】		最高等級					
		①	②	③	④	⑤	
高齢者等の移動時の安全性		建築基準法に定める措置	基本的な措置		配慮した措置	特に配慮した措置	
特定寝室と同一階に配置すべき居室等		適用なし	便所		便所、浴室	便所、浴室、玄関、食事室、脱衣室・洗面所	
玄関の上がりかまち			—		段差11cm以下など		
出入口の段差	浴室		浴室内外の高低差12cm以下など		段差2cm以下など	段差なし	
	バルコニー		段差36cm以下（踏み段を設けた場合）など		段差18cm以下など		
階段	勾配		蹴上げ23cm以下 踏面15cm以上	22 / 21 以下 踏面19.5cm以上	6 / 7 以下		
	蹴込み		—	3cm以下	3cm以下 蹴込み板あり		
手すり	階段		片側			両側	
	浴室		—	浴槽出入りのためのもの		浴槽・浴室出入り等のためのものなど	
	便所		—	立ち座りのためのもの			
	玄関		—	靴の着脱等のためのもの			
脱衣室	—	衣服の着脱のためのもの					
介助用車いす使用者の介助の容易性		なし	基本的な措置	配慮した措置	特に配慮した措置		
廊下等の通路幅		適用なし	78cm以上		85cm以上		
出入口の幅	浴室		60cm以上	65cm以上	80cm以上		
	浴室以外		75cm以上		80cm以上		
浴室の大きさ		短辺 1.3m以上 面積 2.0㎡以上 (戸建て住宅の場合)	短辺 1.4m以上 面積 2.5㎡以上				
便所の大きさ		長辺 1.3m以上 など	1.1m×1.3m以上 など	短辺 1.3m以上 など			

注) この表は主な基準をわかりやすく整理したものであり、特例等が定められている場合があります。

出典：（一社）住宅性能評価・表示協会「新築住宅の住宅性能表示制度かんたんガイド」より

□維持管理・更新への配慮

給排水管やガス管は、内外装等で隠されてしまうことが多く、漏水等の事故が発生した場合の点検や補修が困難になる等、日常の維持管理に支障をきたすことがある。

この項目では、比較的耐用期間が短い部位の内給排水管・給湯管・ガス管に着目し、点検や清掃、補修の容易性を評価している。

- ※) ○点検：配管に事故が発生した場合における当該箇所の確認
- 清掃：排水管内の滞留物及び付着物の除去
- 補修：配管に事故が発生した場合における当該箇所の修理、配管等の部品の部分的な交換

○維持管理対策等級（専用配管）

「専用部分の給排水管・給湯管及びガス管の維持管理（清掃、点検及び補修）を容易とするため必要な対策の程度」を等級で表示。

専用配管   	
最高等級 3	維持管理を容易にすることに 特に配慮した措置 (右の表の a + b + c)
等級 2	維持管理を行うための 基本的な措置 (右の表の a + b)
等級 1	等級 2 に満たない

維持管理対策【専用配管】	
a	共同住宅等で他の住戸に入らず専用配管の維持管理ができる 例) 他の住戸の専用部分に当該住戸の配管をしないこと
b	躯体を傷めないで点検及び補修を行うことができる 例) 配管がコンクリートに埋め込まれていないこと(貫通部を除く)
c	躯体も仕上げ材も傷めないで点検・清掃を行うことができる 例) 点検・清掃のための開口や掃除口が設けられていること

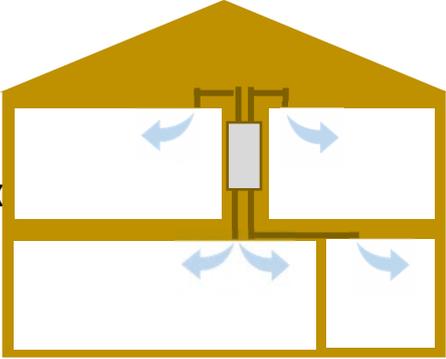
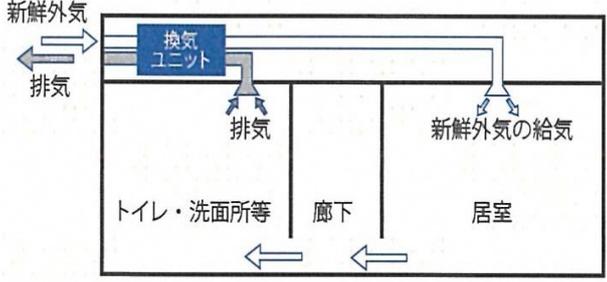
出典：（一社）住宅性能評価・表示協会「新築住宅の住宅性能表示制度かんたんガイド」より

□ヒートショック対策

○全館空調システム、熱交換換気システムの特徴

【空調方式】

【換気方式】

	全館空調システム	熱交換換気システム
特徴	 <p>○すべての居室、廊下等建物全体を冷暖房し、24時間換気を行う方式。ダクトで全館をコントロールする方法等がある。</p>	 <p>出典元：環境共生住宅推進協議会 お勧め設備ガイド</p> <p>○熱交換システムは排気の暖められた空気に含まれる温度を、給気する冷えた空気に移すことで室温と給気の温度差を少なくする方式。</p>
メリット	<p>①家中の温度を均一化できる。 ヒートショックは温度差が原因で起こるので、全館空調の家はリスクが低い。 ※) WHO（世界保健機構）は冬の住宅の室温は18℃以上（強く勧告）と発表している。</p> <p>②すっきりとした美観が保たれる。 室内に露出する冷暖房機器がなく、すっきりとしたインテリアとなり、室外機も少なくなる。</p> <p>③空気がきれいな状態に保てる。 高性能な換気機能や空気清浄機能があり、花粉症の対策にもなる。</p>	<p>①空調負荷を軽減し省エネになる。 外気温と室温の差を縮めて給気するため、冷暖房効率を損ねず、省エネ性が高く光熱費削減につながる。</p> <p>②確実に換気できる。 給気や排気を機械制御で強制的に行うため、建築材料に含まれるシックハウス症候群や化学物質過敏症を起こす原因物質、臭い、湿気を除去する。</p> <p>③調湿でき結露防止につながる。 気密性の高い住宅でも、人から出る湿気は結露のリスクがあるが、換気の行程で回収され発生リスクを抑える。</p>
デメリット	<p>①乾燥しやすい。 高气密・高断熱で冬場は快適だが、相対湿度が下がり乾燥するため、湿度を40～60%に保つ。</p> <p>②臭いが家中に伝わる。 送風で家中の温度差をなくすタイプの機器は、臭いも家中に伝わる。</p> <p>③部屋ごとに温度差はつけられない。 殆どの機器は部屋ごとの温度設定はできない。</p>	<p>①導入コストが高く、メンテナンスコストも必要 機器費用の他、ダクト配管等の工事費がかかり、導入後も定期メンテナンスが必要。</p> <p>②冬場に乾燥しやすい。 室内からの排気時に空気中の湿気を吸収するため、外気が乾燥する冬場は乾燥する。</p> <p>③天井裏・床下に設置場所が必要。 熱交換換気システムの本体ユニットはサイズが大きく、場所の確保の他、ダクトスペースも必要になる。</p>

<参考>

□全館空調と個別エアコンの比較一覧

【前提条件】

○全館空調：熱交換を通して空気を給排気する第一種換気。1, 2階に空調設備が設置されており、各階で温度管理ができる全館空調

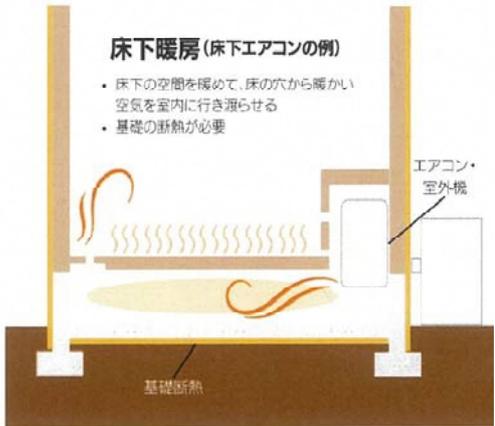
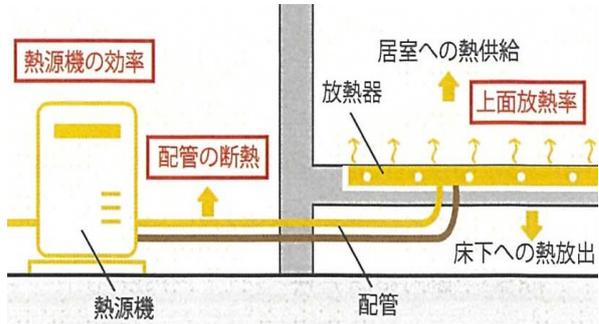
○個別エアコン：3LDKの各部屋に一般的な個別エアコンを設置、部屋の規模に合わせLDK20帖用、主寝室8帖用、子供部屋6帖用を2部屋を採用。

□全館空調と個別エアコンの比較表

金額単位：千円

項目	全館空調	個別エアコン
初期費用	1,000~3,000	20帖：150, 8帖：60, 6帖：40×2=80 →290(機器) + 100(取付費) = 390
ランニングコスト	約 50~70/年 → 約 4~6/月	約 70~80/年 → 約 6~7/月
メンテナンス	メンテナンス箇所が多い	フィルタ、本体内部の清掃のみ
メンテナンスコスト	修理費 数千円 ~ 数十万円	修理費 5 ~ 100
デザイン性	本体は収納されるため、デザインを阻害しない	壁付けタイプ主流のため目立つ
温度の快適性	家全体の温度を均一化	玄関、洗面、トイレは不快
温度の快適性(各室)	各室の温度管理ができない	部屋ごとに温度、風量、風向を調整できる
空気環境	換気機能もあり、外気取り込みの際には花粉、PM2.5を除去	空気清浄機能を持つ機器もあるが、稼働範囲が限定的
湿度管理	除湿の強く、加湿に弱い	
保証期間	2 ~ 10年間	1 ~ 5年間
間取りの自由度	<ul style="list-style-type: none"> ・機械室が必要 ・空調効率性や配管設計により、間取りに制限の可能性 ・大きな吹き抜け、リビング階段の間取りに向いている 	→なかなか温まりにくい

○床暖房方式

	床下暖房	温水床暖房
特徴	 <p>床下暖房(床下エアコンの例)</p> <ul style="list-style-type: none"> 床下の空間を暖めて、床の穴から暖かい空気を室内に行き渡らせる 基礎の断熱が必要 <p>○床下の空気を暖め、その空気を循環させる方法で、床を中心に室内を緩やかに暖める。</p>	 <p>○床面を直接暖める方法で、「ガス式」「ヒートポンプ式」「灯油式」がある。</p> <p>○複数の部屋を一つの熱源で稼働でき、エネルギー効率が低い。</p>
メリット	<p>①床暖房より設置費用が安い</p> <p>暖房機器の設置費は安いですが、床下の断熱工事等の工事が必要。</p> <p>②暖房効率が良く、電気代の節約</p> <p>床下は高气密・高断熱が前提で、床下暖房と高气密の組合せで電気代の節約につながる。</p> <p>③床材の選択肢が多い</p> <p>床暖房と比較して、床材の選択肢は限定されない。</p>	<p>①ランニングコストが安い</p> <p>初期費用は高いが、ランニングコストは安い。ヒートポンプ式はさらに省エネで光熱費が安い。</p> <p>②床全体を均一に暖めてくれる</p> <p>お湯を巡らせるため、温度ムラが少ない。</p> <p>③広い面積でコストメリットが大きい</p> <p>複数の部屋に設置した床暖房を一つの熱源で稼働できる利便性があり、エネルギー効率が良い。</p>
デメリット	<p>①点検口や吹き出し口が必要</p> <p>清掃やメンテナンスは人が作業できるように、最低1mの高さが必要。</p> <p>②シロアリ対策が必要</p> <p>より暖かいためシロアリが発生しやすく、薬剤散布等の対策が必要。</p> <p>③暖まるまで時間がかかる</p> <p>立ち上がりから暖まるまで5~6時間かかる。</p>	<p>①初期費用は高い</p> <p>電気式と比較すると初期費用は高い。</p> <p>②部分的な設置には向かない</p> <p>台所のような部分的なスペースに設置する場合には向かない。</p> <p>③不凍液使用の場合、定期的な交換必要</p> <p>冬期に水が凍結する地域は水の代わりに不凍液を使用し、定期的な入れ替えが必要となる。</p>

出典元：環境共生住宅推進協議会：お勧め設備ガイド

<参考> □太陽光パネル

太陽光発電設備を設置する場合、4人家族では平均4.4～4.5kwの規模が必要とされているが、太陽光パネルのサイズや出力、特徴は各社毎に異なる。

上記に示す平均規模がパネル何枚に相当し、面積がどの程度になるか試算する。

【S社】

型式	サイズ (mm)	公称最大出力 (w)
NQ-198AC	1165*990*46	198
NQ-254BM	1265*1055*46	254
NU-AC330E	1660*990*46	330
NU-AC370E	1660*990*46	370

【P社】

型式	サイズ (mm)	公称最大出力 (w)
VBHN330SJ53	1590*1053*40	330
VBHN335SJ53	1590*1053*40	335
VBHN340SJ53	1590*1053*40	340
VBM375EJ01N	1765*1048*35	375

※) P社の太陽光パネルは長方形と正方形の2種類ある。

- ・長方形は屋根にフィットしやすく設置効率が高いのがメリット。
- ・一方正方形は小さな屋根やバルコニーにも設置できる柔軟性がある。

<検証>

- ・平均的4人家族の場合、太陽光発電設備の全国平均規模は4.4kw～4.5kw

S社のNU-AC330E を採用した場合は・・・

$$\text{○最大出力 } 330\text{W} \quad \rightarrow \quad 4.5\text{kw}/330\text{w} = 14 \text{ 枚 (パネル枚数)}$$

$$\text{○面積} \quad 1.66 \times 0.99 \times 14\text{枚} = 23.0\text{m}^2 \text{ (パネル面積)}$$

<参考>

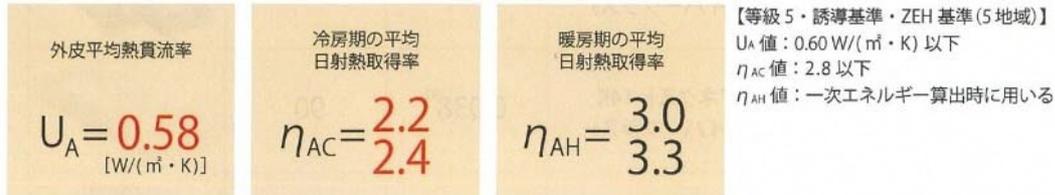
□ゾーン改修における断熱性能の標準仕様について（※）

○鳥取県のゾーン改修の場合：断熱性能 UA値0.48（HEAT G1）

→もっと緩く 断熱性能 UA値0.6（断熱等級5）と設定した場合

【5地域における断熱レベル2（断熱等級5）の仕様】

■ 性能



* η_{AC} 及び η_{AH} の値は、上段が樹脂製建具、下段が樹脂と金属の複合材料製建具による算定結果になります。

■ 仕様

天井 断熱材：高性能グラスウールGWHG20-34 t=155
下地材：石膏ボード t=9.5

○天井の断熱材の熱抵抗値 4.6 [m²·K/W]

外壁 断熱材：高性能グラスウールGWHG14-38 t=105

○壁の断熱材の熱抵抗値 2.8 [m²·K/W]

玄関ドア 枠：金属製遮断構造または樹脂と金属との複合材料製
戸：金属製断熱フラッシュ構造

○玄関ドアの熱貫流率 2.33 [W/(m²·K)]

窓 樹脂製建具Low-E複層ガラス(G8mm以上)または樹脂と金属の複合材料製建具 Low-E複層ガラス (G14mm以上)

*Gはアルゴンガス又は熱伝導率がこれと同等以下のものが中空層に封入されているガラスは日射取得型。

○窓の熱貫流率 2.33 [W/(m²·K)]

○窓の日射熱取得率 0.46/0.51

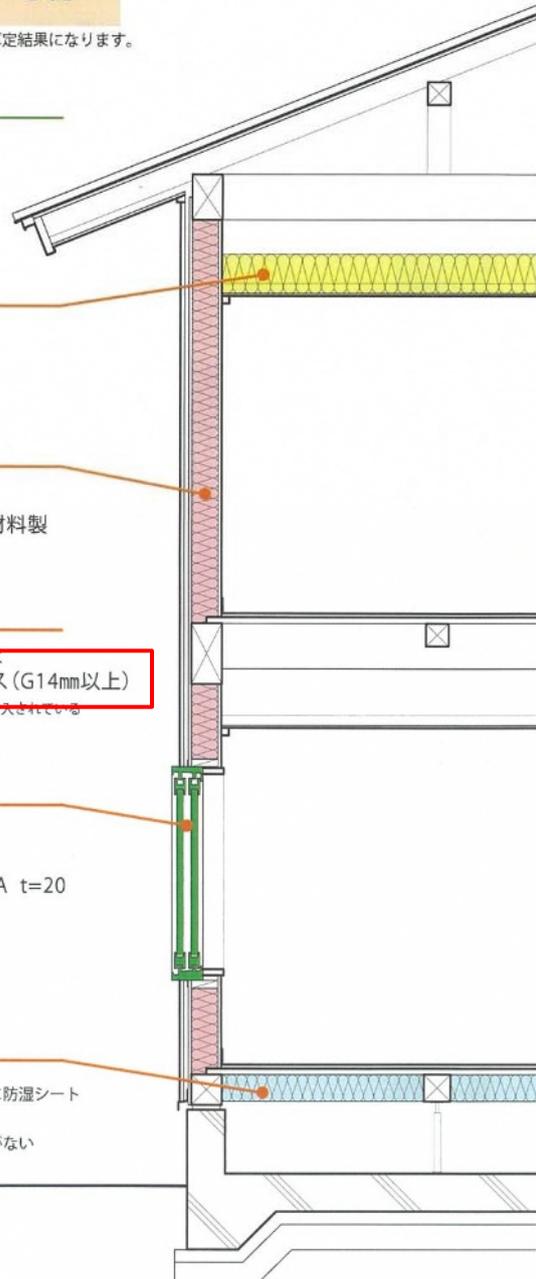
床 断熱材：高性能グラスウールGWHG36-32 t=105
土間立上 押出法ポリスチレンフォーム XPS30A t=20

*「土間立上」は、浴室の基礎立上り部内張りとしている

仕上材：合板 t=12の上
木質フローリング t=12 または断熱畳 t=55

○床の断熱材の熱抵抗値 3.3 [m²·K/W]

注意：繊維系断熱材を使用する場合には、壁体内結露を防ぐため、断熱材の室内側に防湿シートを施工してください。(防湿・気密シート一体型の断熱材もあります)
畳の範囲など床下げなどの場合は、断熱材が基礎パッキンの通気経路をふさがらないようにご注意ください。



出典：（一社）環境共生住宅推進協議会「お勧め建材ガイド」

断熱レベル2 (断熱等級5・誘導基準・ZEH基準)

性能

外皮平均熱貫流率 $U_A = 0.58$ [W/(m ² ·K)]	冷房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AC} = \frac{2.2}{2.4}$	暖房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AH} = \frac{3.0}{3.3}$
---	---	---

【等級5・誘導基準・ZEH基準(5地域)】
 U_A 値：0.60 W/(m²·K) 以下
 η_{AC} 値：2.8 以下
 η_{AH} 値：一次エネルギー算出時に用いる

仕様

天井 断熱材：高性能グラスウールGWHG20-34 t=155
 下地材：石膏ボード t=9.5
 ○天井の断熱材の熱抵抗値 4.6 [m²·K/W]

外壁 断熱材：高性能グラスウールGWHG14-38 t=105
 ○壁の断熱材の熱抵抗値 2.8 [m²·K/W]

玄関ドア 枠：金属製断熱構造または樹脂と金属との複合材料製
 戸：金属製断熱フラッシュ構造
 ○玄関ドアの熱貫流率 2.33 [W/(m²·K)]

窓 樹脂製複層Low-E複層ガラス(G8mm以上)または樹脂と金属の複合材料製複層Low-E複層ガラス(G14mm以上)
*Gはアルゴンガス又は熱伝導率がこれと同等以下のものが中空部に充填されているガラスは日射熱取得率
 ○窓の熱貫流率 2.33 [W/(m²·K)]
 ○窓の日射熱取得率 0.46/0.51

床 断熱材：高性能グラスウールGWHG36-32 t=105
 土間立上 押出法ポリスチレンフォーム XPS3bA t=20
*土間立上は、浴室の構造上より断熱材とされている
 仕上材：合板 t=12の上
 木質フローリング t=12または断熱畳 t=55
 ○床の断熱材の熱抵抗値 3.3 [m²·K/W]

注意：繊維系断熱材を使用する場合は、躯体内部結露を防ぐため、断熱材の室内側に防湿シートを施工してください。(防湿・気密シート一体型の断熱材もあります)
 畳の裏面など床下などの場合は、断熱材が基礎(パッキンの通気経路をふさがらない)ようにご注意ください。

設備グレード2 (断熱レベル2、3)

仕様

外皮性能

断熱レベル2 外皮平均熱貫流率 $U_A = 0.58$ [W/(m ² ·K)]	断熱レベル3 外皮平均熱貫流率 $U_A = 0.46$ [W/(m ² ·K)]
---	---

暖房設備：ルームエアコンディショナー (主たる居室・その他居室)
 ・エネルギー消費効率の区分 主たる居室「い」その他居室「い」
 ・小能力時高効率型コンプレッサーを搭載しない

冷房設備：P21 参照

照明設備：P21 参照

換気設備：ダクト式第一種換気設備 (熱交換型)
 ・比消費電力 0.49[W/(m³/h)]
 ・有効換気量率 0.9
 ・換気回数0.5[回/h]
 ・温度交換効率 85%
 ・給気と排気の比率による温度交換効率の補正係数 0.9
 ・排気過多時における住宅外皮経由の漏気による温度交換効率の補正係数 1

給湯設備：ガス潜熱回収型給湯機
 ・給湯専用型
 ・モード熱効率 92.5%
 ・ふる給湯機、追焚あり
 * 配管、水栓、浴槽：P21 参照

太陽光発電システム5.0kw/4.7kw搭載で、家電を除く設計一次エネルギー消費量を100%以上削減してZEH相当を達成。

設備グレード2 (断熱レベル2、3)

仕様

外皮性能

断熱レベル2 外皮平均熱貫流率 $U_A = 0.58$ [W/(m ² ·K)]	断熱レベル3 外皮平均熱貫流率 $U_A = 0.46$ [W/(m ² ·K)]
---	---

暖房設備：ルームエアコンディショナー (主たる居室・その他居室)
 ・エネルギー消費効率の区分 主たる居室「い」その他居室「い」
 ・小能力時高効率型コンプレッサーを搭載しない

冷房設備：P21 参照

照明設備：P21 参照

換気設備：ダクト式第一種換気設備 (熱交換型)
 ・比消費電力 0.49[W/(m³/h)]
 ・有効換気量率 0.9
 ・換気回数0.5[回/h]
 ・温度交換効率 85%
 ・給気と排気の比率による温度交換効率の補正係数 0.9
 ・排気過多時における住宅外皮経由の漏気による温度交換効率の補正係数 1

給湯設備：電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機
 ・給湯専用型
 ・タンク容量 50ℓ
 ・ふる給湯機、追焚あり
 * 配管、水栓、浴槽：P21 参照

太陽光発電システム4.4kw/4.0kw搭載で、家電を除く設計一次エネルギー消費量を100%以上削減してZEH相当を達成。



外張断熱工法

性能

外皮平均熱貫流率 $U_A = 0.55$ [W/(m ² ·K)]	冷房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AC} = \frac{2.1}{2.3}$	暖房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AH} = \frac{2.9}{3.2}$
---	---	---

【等級5・誘導基準・ZEH基準(5地域)】
 U_A 値：0.60 W/(m²·K) 以下
 η_{AC} 値：2.8 以下
 η_{AH} 値：一次エネルギー算出時に用いる

仕様

天井 (桁上) 断熱材：押出法ポリスチレンフォーム XPS3bA t=140
 または
 フェノールフォーム1種2号CII t=100
 下地材：合板 t=12
 ○天井の断熱材の熱抵抗値 5.0 [m²·K/W]

外壁 断熱材：押出法ポリスチレンフォーム XPS3bD t=50
 または
 フェノールフォーム1種2号CII t=45
 下地材：合板 t=9
 ○壁の断熱材の熱抵抗値 2.3 [m²·K/W]

玄関ドア 枠：金属製断熱構造または樹脂と金属の複合材料製
 戸：金属製断熱フラッシュ構造
 ○玄関ドアの熱貫流率 2.33 [W/(m²·K)]

窓 樹脂製複層Low-E複層ガラス(G8mm以上)または樹脂と金属の複合材料製複層Low-E複層ガラス(G14mm以上)
*Gはアルゴンガス又は熱伝導率がこれと同等以下のものが中空部に充填されているガラスは日射熱取得率
 ○窓の熱貫流率 2.33 [W/(m²·K)]
 ○窓の日射熱取得率 0.46/0.51

基礎 断熱材：押出法ポリスチレンフォーム XPS3bA t=30 (*防湿断熱材)
 または
 基礎断熱
 フェノールフォーム1種2号CII t=30
 ○基礎の熱貫流率 0.60 [W/(m²·K)]

注意：基礎外断熱の場合、断熱材の中をシロアリが這い上がり構造物等を食害する恐れがあります。
 シロアリ生息地域では防蟻断熱材を使用するなど防蟻対策が必要です。
 外張断熱材の厚さが50mm以上の場合は、断熱材メーカーに施工方法を確認ください。

仕様

外皮性能

断熱レベル2 外皮平均熱貫流率 $U_A = 0.58$ [W/(m ² ·K)]	断熱レベル3 外皮平均熱貫流率 $U_A = 0.46$ [W/(m ² ·K)]
---	---

暖房設備：ルームエアコンディショナー (その他居室)
 ・エネルギー消費効率の区分 主たる居室「い」その他居室「い」
 ・小能力時高効率型コンプレッサーを搭載しない

冷房設備：P21 参照

照明設備：P21 参照

換気設備：ダクト式第一種換気設備 (熱交換型)
 ・比消費電力 0.49[W/(m³/h)]
 ・有効換気量率 0.9
 ・換気回数0.5[回/h]
 ・温度交換効率 85%
 ・給気と排気の比率による温度交換効率の補正係数 0.9
 ・排気過多時における住宅外皮経由の漏気による温度交換効率の補正係数 1

給湯設備：ガス潜熱回収型給湯温水暖房機
 ・給湯温水暖房一体型
 ・給湯部エネルギー消費効率93%
 ・ふる給湯機、追焚あり
 * 配管、水栓、浴槽：P21 参照

暖房設備：温水床暖房 / ガス潜熱回収型給湯温水暖房機 (主たる居室)
 ・敷設率70%、仮眠床の床面積を除いた敷設率は入力しない
 ・上面放熱率93%
 ・給湯温水暖房一体型、暖房部熱効率87%、併用運転に対応
 ・断熱配管の採用、配管が通過する空間が断熱区画外

太陽光発電システム5.0kw/4.7kw搭載で、家電を除く設計一次エネルギー消費量を100%以上削減してZEH相当を達成。

仕様

外皮性能

断熱レベル2 外皮平均熱貫流率 $U_A = 0.58$ [W/(m ² ·K)]	断熱レベル3 外皮平均熱貫流率 $U_A = 0.46$ [W/(m ² ·K)]
---	---

暖房設備：ルームエアコンディショナー (その他居室)
 ・エネルギー消費効率の区分 主たる居室「い」その他居室「い」
 ・小能力時高効率型コンプレッサーを搭載しない

冷房設備：P21 参照

照明設備：P21 参照

換気設備：ダクト式第一種換気設備 (熱交換型)
 ・比消費電力 0.49[W/(m³/h)]
 ・有効換気量率 0.9
 ・換気回数0.5[回/h]
 ・温度交換効率 85%
 ・給気と排気の比率による温度交換効率の補正係数 0.9
 ・排気過多時における住宅外皮経由の漏気による温度交換効率の補正係数 1

給湯設備：電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機
 ・給湯温水暖房一体型
 ・給湯部：HP・ガス併用
 ・ふる給湯機、追焚あり
 * 配管、水栓、浴槽：P21 参照

暖房設備：温水床暖房 / 電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機 (主たる居室)
 ・敷設率70%、仮眠床の床面積を除いた敷設率は入力しない
 ・上面放熱率93%
 ・給湯温水暖房一体型、暖房部 ガス タンク容量 50ℓ
 ・併用運転に対応
 ・断熱配管の採用、配管が通過する空間が断熱区画外

太陽光発電システム4.7kw/4.4kw搭載で、家電を除く設計一次エネルギー消費量を100%以上削減してZEH相当を達成。