

l'im home.

high end design and lifestyle

隔月刊 アイムホーム 1・3・5・7・9・11月の各16日発売

2010

MARCH, no.44

www.imhome-style.com

Luxury Sofas
Noble Chairs

TALES OF FLANDERS, *Belgium*

シンプルで美しいフランダース・デザイン

THE FACE
VINCENT VAN DUYSSEN

Stand on the Earth

住まいの省エネとエコロジーを考える



09 08

CASE-04 Ecological House 世界最高水準の省エネ住宅

H邸 設計/KEY ARCHTECTS

08. 2009年8月に竣工したKEY ARCHTECTSの森 みわさんが設計した神奈川県・鎌倉市の「鎌倉パッシブハウス(H邸)」はドイツ・パッシブハウス研究所の基準を満たして日本で初めて認定を受けた省エネ住宅。敷地面積118.76㎡、延床面積93.06㎡のコンパクトな木造2階建てで、外壁には換スギを使用している。森さんが代表理事を務める一般社団法人パッシブハウス・ジャパンは2010年1月から活動開始。パッシブハウスへの正しい理解と日本への導入を推進するためパッシブハウス研究所から正式な日本の窓口として認定された。今後のセミナー情報などは以下のウェブサイトから。URL: <http://www.passivehouse-japan.org>

* 09. 床にカバ材、壁に珪藻土を使用し、柔らかな雰囲気仕上げた2階キッチンにはスウェーデン・IKEAのシステムキッチンを設置。パッシブハウスとは年間の冷暖房負荷がそれぞれ15kWh/㎡(H邸ではQ値0.7によって達成)、家電を含む一次エネルギー消費量は年間120kWh/㎡以下という高気密・高断熱の省エネ住宅で、日本の新築戸建て住宅の平均値に比べ、断熱性能が少なくとも3倍以上高い*

* 10. H邸に使用した断熱構造のカットモデル。壁の断熱は木質繊維断熱材「ホルツフレックス」を140+100mm充填している。窓は内側が木製、外側がアルミ製の複合サッシにアルゴンガス封入りの三層ガラスを使用。気密・断熱性に優れたドイツ・パーツェン社のものを直輸入した*

表1. 省エネ住宅に関する日本とEUの法規制の比較。国土交通省の「次世代省エネ基準」は省エネ法に基づく努力目標であり、義務はない。トップランナー制度は次世代省エネ基準の改正に伴い追加された努力目標。EU基準はEU加盟国に義務づけている規制(EU指令)だ

表2. エネルギー(熱量)の単位はJ(ジュール)、kcal(キロカロリー)、kWh(キロワット時)、kg-m(キログラム・メートル)などで表される。国際基本単位はJだが、一般的にMJ(1MJ=100万J)が使われる。日本ではcal、ヨーロッパではWを使う場合が多い。「kWh/㎡」は床面積1㎡当たりの年間エネルギー負荷を表す単位。Q値は屋内外の温度差が1℃のときに床面積1㎡当たりから1時間に逃げる熱量をWで表したもので、Q値が低いほど断熱性が高い。Pa(パスカル)は圧力の大きさを表し、気密測定時の内外圧力差を差す。気密測定とは外壁、窓、屋根の隙間を測定する試験で、C値を導き出すことができる。このC値とは床面積1㎡当たりの隙間面積のこと

表3. ドイツにおける年間一次エネルギー消費量の変遷を示したグラフ。同国の省エネ法では年間の床面積当たりのエネルギー消費量を一次エネルギーに換算し、その上限を定めている。一次エネルギー量とは、住宅内で消費した二次エネルギー量とは異なり、実際に地球上で製造されたエネルギー量を目指す。電気や灯油、都市ガス、木質ペレットなどの燃料にはそれぞれ固有の一次・二次変換係数がある。「120kWh/㎡」はパッシブハウスに求められる1㎡当たりの一次エネルギー年間消費量。気密・断熱性が高まると冷暖房の年間エネルギー需要は少なくなる。一方、「ゼロエネルギーハウス」は、太陽光発電や燃料電池などの再生可能エネルギーを用いて、住宅内で消費したエネルギー量を差し引きして達成

表4. 高効率設備(省エネルギー設備)は次世代に期待できる太陽電池、燃料電池、LED照明といった先端技術と、ヒートポンプやコージェネレーションなど20年以上前に実用化した技術が進歩したもので、太陽熱温水器やペレットストーブなどの単純なシステムに分類できる。表はあくまでも目安で、価格や性能は幅広く、進歩の差も大きい

表1 国土交通省基準とEU基準の比較

	国土交通省基準		EU基準
	次世代省エネ基準	トップランナー基準	鎌倉パッシブハウス仕様
冬季室温設定	18℃	18℃	20℃
夏季室温設定	27°	27°	25°
冷暖房負荷	128kWh/㎡/year	—	15+15+25=55kWh/㎡/year
Q値 (W/㎡・K)	2.7	1.9	0.7
導入時期	1999年	2009年	2015年

出典/「世界基準の「いい家」を建てる」森 みわ著 (PHP研究所)

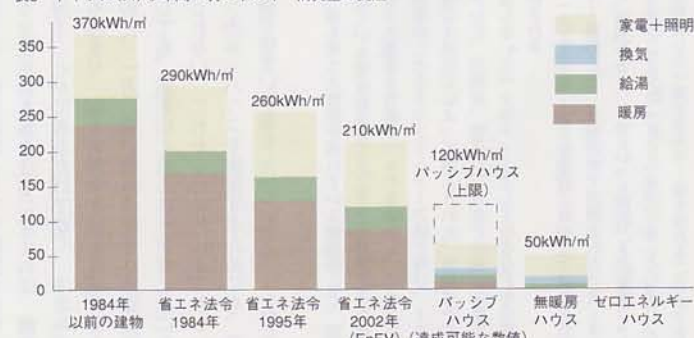
表2 エネルギーの単位

	J	kcal	kWh	kg-m
J (ジュール)	1	0.2388×10 ⁻³	2.7778×10 ⁻⁷	0.10197
kcal (キロカロリー)	4.187	1	0.001163	—
kWh (キロワット時)	3.6×10 ⁵	859.845	1	3.6716×10 ⁵
kg-m (キログラム・メートル)	9.80668	—	2.7236×10 ⁻⁶	1

その他の単位

C値	床面積1㎡当たりの隙間面積。単位はcm/㎡
Q値	屋内外の温度差が1℃のときに床面積1㎡当たりから1時間に逃げる熱量をW/㎡Kで表したもので、Q値が低いほど断熱性が高い
Pa(パスカル)	気密測定時の内外の圧力差を表す単位。1Pa=9.896923×10 ⁻⁶ atm(気圧)。1気圧=1013hPa(ヘクトパスカル)

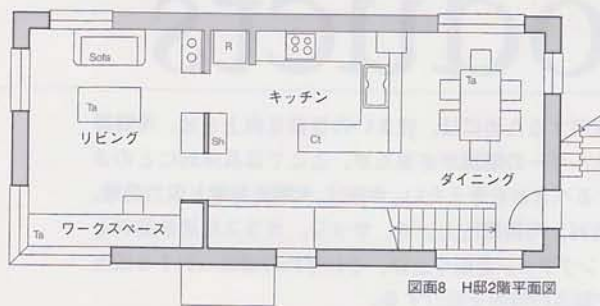
表3 ドイツにおける年間一次エネルギー消費量の変遷



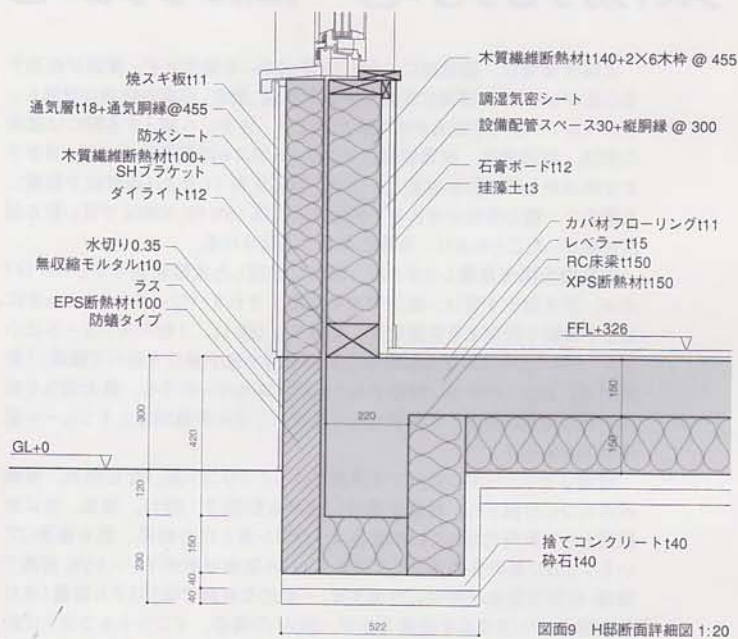
出典/「世界基準の「いい家」を建てる」森 みわ著 (PHP研究所)



図面7 H1階平面図 1:150



図面8 H2階平面図



図面9 H1階断面詳細図 1:20



10

表4 省エネ機器・エネルギー設備一覧表

	仕組み	長所	短所、今後の課題	代表的な製品
太陽電池	太陽光のエネルギーをダイオードが電子に変換して電力を得る	材料物質が安全無害でリサイクル可能。モジュール交換効率20%を超え、進化している	数百万円程度と高価。南向き、影がないなど良好な日照条件が必要	
太陽熱温水器	太陽光で水を暖め自然循環	単純なシステムでエネルギー効率が50%と高く、安価	水をためるパネルが重い。水500ℓためると500kg	
ソーラーシステム	屋根に取りつけた集熱器で太陽熱を集めポンプで強制循環	集熱器は軽く、設置が容易。広い面積で太陽熱を集熱できる	太陽熱温水器と比べてシステムが複雑	
ヒートポンプ式エアコン	ヒートポンプの原理で冷暖房	効率 (APF) が高い	屋内外の温度差が大きいとエネルギー消費量が増加	
ヒートポンプ蓄熱	深夜電力で水を温水や氷にして躯体に蓄熱	深夜の割安な電気料金が利用できる (条件あり)	オール電化でない場合は電気料金の割引が適用外	エコキュート
天然ガスコージェネレーション	ガスを燃料にエンジンを稼働して発電。その余熱で温水をつくる	総合効率が70~80%と高い。石油に比べて燃焼時の有害物質の排出が少量	都市ガス供給エリアに限られる	エコウィル (東京ガス)
家庭用燃料電池	水素と酸素の化学反応で発電	発電時にCO ₂ や有害物質が排出されない	設置スペースを要する割に発電出力が約1kWと小さい	エネファーム (東京ガス)
地中熱ヒートポンプ	地中の安定した熱 (17℃前後) を熱源にヒートポンプで温水をつくる	1年を通して安定して供給できる自然エネルギー	地中掘削費用が必要	
熱交換型換気	排気によって屋外に逃げる熱を一時的に蓄え、給気時に熱を室内へ戻す	換気による熱損失が減少	湿気の熱回収 (全熱交換) が課題	
ペレットストーブ	木材端材の粉末を圧縮した6~8mmの円柱状ペレットを燃料にしたストーブ	ほぼ完全燃焼するため灰が残らず、煙もでない。循環型エネルギー	長野、岩手など寒冷地では利用が進むが、主要都市での供給は少量	
LED照明	光源が電球のように燃焼せず、通電した半導体素子が発光	電球より約70%の省エネで、寿命は40倍。省資源にもなる	白熱電球の30~50倍と高価	