



森 みわ  
KEY ARCHITECTS

# 世界基準の省エネ住宅から学ぼう

## ドイツ視察ツアーで見た「パッシブハウス」の最新事情

### ■第2回 集合・戸建て住宅と 木質ペレットストーブメーカーを訪ねる

※本連載連載は2009年11月5日～10日まで開催された  
パッシブハウス視察ツアーの視察記をもとに編集したものです。

今後欧州の新築住宅の最低基準となるとされ注目を集める「パッシブハウス」。ドイツにおけるこのパッシブハウスの最新事例を、日本でパッシブハウス国内第1号を設計した森みわさんが企画したツアーの視察記を通して届ける。全6日間のツアーのうち今回が3日目から。

11月7日(土)

連日のハードスケジュールにもかかわらず、皆さん今朝も早起きで朝食前にハイデルベルクの街を散策されていた様子。連日の通訳とガイド、訪問先とのスケジュール調整に追われ、毎朝ぎりぎりまで寝ているのはどうやら私だけのようだ。本日の視察先はカールスルーヘの木造住宅。2001年竣工の物件と、2009年竣工(予定)の物件を視察することで、パッシブハウスをバックアップする設備の進歩を見て取ることができるのではという期待があった。

当日最初の視察はドツペルハウス、英語でいうセミD、つまり一つの建物に2戸のユニットが入った住宅「囲み1」写真1。ガイドをしてくださるのは建築士兼オーナーのHauschさん。2001年に竣工し9年間自らパッシブハウスに暮らした経験から、これ以下の性能の建築物はもう設計できないと断言する。

東西にならぶ2戸のユニットの北半分を気泡コンクリートによるブロック造、南半分を木造

で建てる「写真2」。2戸ユニットで総床面積は400㎡と、先日の集合住宅と比べて規模が小さいため、パッシブハウス仕様のため外壁にはU値0.1W/㎡・Kと、高い性能を求められていることが分かる。

庭の地下1.5〜2メートルの深さには直径200ミリの樹脂製のアース・チューブを合計44メートルの長さで埋設しており、冬場の給気の温度を事前に10度近く上昇させることに成功。チューブには勾配が設けられており、必要に応じて水を通して洗浄ができるようになっており、入居9年目にして未だに空気の質には満足しており、一度もチューブの洗浄を行っていないとのこと。建設当時、不凍液による地熱交換システムは大変高価であったが、近年では普及により価格が下がったため、万が一空気の質が低下した場合は、システムの交換も検討することのこと。

換気には、VIREX社のヒートポンプ内蔵の熱交換換気装置が採用され、補助暖房と温水供給を一つのヒートポンプがまかなっている。このほか400リットルの温水タンクには、太

陽熱温水パネルが接続され、一次エネルギー量削減に貢献している。

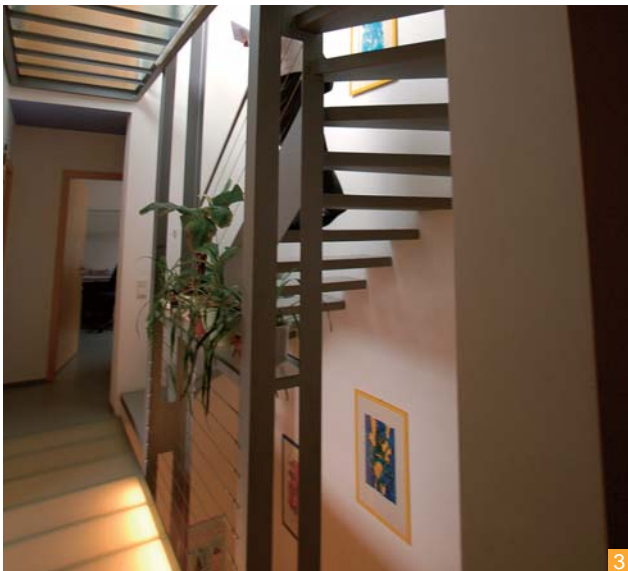
夏場の日射遮蔽には、固定式の庇ではなく、必要な時に日射を最大限に取り入れることの出来る可動式外付けブラインドが採用された。他にも、室内に日射を取り入れる工夫として、ガラス床の廊下や階段室「写真3」がデザインされていた。雨水は庭の散水用だけでなく、トイレと洗濯に利用。9年の歳月を経た無塗装の木の外壁が、オレンジ色のオーニングと調和して良い表情を出していた「写真4」。途中エトリンゲンという小さな町にあるレストランで昼食。本日のスターターは短冊状に切ったクレープの入ったスープ、メインはガチョウのオーブン焼き、赤キャベツと焼きナスの付け合わせなど。珍しく食後に一時間ほど観光の時間を確保でき、私はスーツケースを紛失した参加者と共に日用品を買いに町の中を奔走する。

2つ目の訪問先は同じくカールスルーヘにある竣工間近の物件「囲み2」。こちらも建築士兼オーナーのBergertさんにパ

森 みわ [キーアーキテクト代表]

1977年東京生まれ。横浜国立大学工学部建設コース卒業後、ドイツ政府研究奨学生として渡独。シュツットガルト大学で学士修了後、ドイツ・アイルランドの建築事務所にて省エネ型商業施設や「パッシブハウス」の建築プロジェクトにかかわる。2009年3月に帰国し、設計事務所キーアーキテクトを設立。8月には日本初の「パッシブハウス」を建築した。12月からは国内でパッシブハウスの国内普及や温暖地仕様への改良をめざす「パッシブハウス・ジャパン」を設立した。

神奈川県鎌倉市  
www.key-architects.com  
TEL 0467・39・5730



3



1



4



2

ワーポイントによるプレゼンテーションをしていただく。

延床面積22.6㎡の木造戸建住宅「写真5」は、壁と屋根の断熱材にセルロースファイバー、基礎の外断熱にはリサイクルガラスを発泡させた発泡ガラスの砕石「写真6」を、通常の砕石の代わりに使用、断熱強化の際のエンボデイド・エネルギー（1）にも配慮している。

この物件は内装仕上げが終わっていない状態であったため、私たちの関心のあるところがことごとく露出しているのが素晴らしい。壁の中の断熱材「写真7」や、天井上の窮屈そうに納められた消音ダンパー付きの換気ダクトの様子を見ることができた「写真8」

「省エネ推進のための新技術を建築士自らが導入を躊躇しては、クライアントに推奨することとは出来ない」と語る彼女は、不凍液によって回収した地熱と給気の熱交換をおこなうシステムも積極的に取り入れた。（1…原料調達、製品製造、輸送、施工、解体、廃棄までを含めたエネルギー消費量のこと）

内装下地には、ドイツで近年開発されたFemacei社の紙織



5



8



6



7

維練りこみ石膏ボードを使用。こちらの方が通常の石膏ボードよりも強度があり、遮音性にも優れている。屋根下地には Pavatec社の木質繊維ボードを使用。材は実(さね)加工と撥水加工が施され、4週間雨さらしにされても問題ないとされる。このボードによる工法は、屋根防水シートを不要とし、断熱性能を向上させるのが特徴である。

2階床の仕上げはドイツの一般的な木造住宅で採用されている仕様。下地は湿式工法で、まず床梁の間にグラスウールなどを充てん。その上にOSBボードを15×22ミリ、硬質グラスウール40ミリ、シンダーコンクリート(石灰殻コンクリート)50ミリ(近年はFermaecl社による乾式工法も登場、工期の短縮と重量の軽減を可能にした)を施工。この上に、フェルト5ミリ+無垢フローリング材10ミリを施工する。これで衝撃音の遮断と防音性能を確保できる。

この日3つ目の訪問先は、ティュービンゲン郊外にあるスタートアップメーカー Wotke社の本社兼ショールーム「写真9」。Wotke社は1994年に創業、



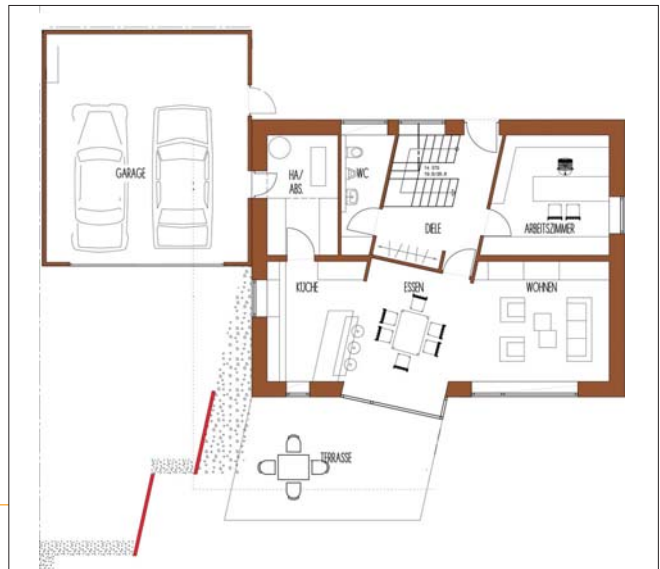
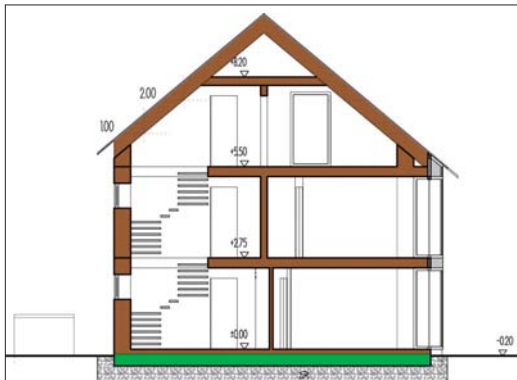


## カールスルーへの セミ・ディタッチド・ハウス 仕様と性能

床面積	400m <sup>2</sup> (220m <sup>2</sup> + 176m <sup>2</sup> )
外壁北面 (ブロック造)	漆喰仕上げ 気泡コンクリート365mm 断熱材160mm U値 = 0.24W/m <sup>2</sup> ・K
外壁南面 (木造)	石膏ボード 設備配管用スペース + ミネラルファイバー断熱材60mm 木質繊維ボード8mm 木枠 + ミネラルファイバー断熱210mm 木質繊維ボード8mm 木質断熱材100mm アスファルト塗装木質繊維断熱ボード20mm 通気層 + 木サイディング U値 = 0.105W/m <sup>2</sup> ・K
外壁地下室 (RC造)	石膏ボード + 気密シート (一部二重壁) ポリスチロール断熱材250mm RC 150mm ポリスチロール断熱材60mm アスファルト防水 U値 = 0.135W/m <sup>2</sup> ・K
1階床	木フローリング10mm ポリスチロール断熱材300mm RC床のアスファルト防水 U値 = 0.1W/m <sup>2</sup> ・K
屋根 (勾配屋根)	石膏ボード 気密シート 屋根梁 + ミネラルファイバー断熱材240mm 外断熱140mm 垂木 + セメント瓦 U値 = 0.0106W/m <sup>2</sup> ・K
屋根 (陸屋根)	石膏ボード 気密シート 屋根梁 + ミネラルファイバー断熱材250mm 構造用合板25mm 勾配部分断熱 平均150mm シート防水 屋上緑化 U値 = 0.0104W/m <sup>2</sup> ・K
サッシ	eurotech Pazen GmbH社「eCO2」 U値 = 0.73W/m <sup>2</sup> ・K
ガラス	U値 = 0.7W/m <sup>2</sup> ・K 日射取得率60%
換気装置	分散型熱交換換気装置 MAICO社コンパクトユニット「AEREX BW 160」 熱交換率78% + 地熱交換ダクト44メートル
暖房	コンパクトユニットに内蔵されたヒートポンプによる補助熱源
給湯	コンパクトユニットに内蔵および400Lの貯水タンクを太陽熱温水パネルに接続
気密性能	0.49回 (50パスカル減圧下)
その他エコロジーのアイデア	雨水利用 (トイレ、洗濯機、庭の散水用)
年間暖房負荷	15kW/m <sup>2</sup>
一次エネルギー消費	年間85kW/m <sup>2</sup>
建設費	平米当たり1350ユーロ (外構工事を除く)
建設年	2001年
設計者	Heidrun Hausch Architekten
設備設計者	inPlan



## カールスルーヘ・シュトーンゼーの戸建て住宅 仕様と性能



床面積	226㎡
外壁（木造）	石膏ボード 設備配管用スペース + 木質繊維断熱材60mm OSBボード8mm 木枠（240×60mm）+ セルローズ断熱240mm 木質繊維ボード100mm（外断熱） 漆喰塗り仕上げ U値 = 0.11W/㎡・K
1階床	シングルコンクリート40mm 遮音ボード25mm RC床300mm 発泡ガラス断熱300mm U値 = 0.11W/㎡・K
屋根	石膏ボード 振り天井48mm OSBボード 8mm 屋根梁 + セルローズ断熱材200mm 木質繊維外断熱52mm 垂木 + 屋根瓦 U値 = 0.1W/㎡・K
サッシ	alpenland Fenster社「Profilsystem EXCLUSIV」 木 + アルミコンポジット U値 = 0.78W/㎡・K
ガラス	トリプルサッシ U値 = 0.6W/㎡・K、日射取得率51%
玄関扉	alpenland Fenster社 木・アルミコンポジット、U値 = 0.7W/㎡・K
換気装置	Sachsenland Bauelemente社「Innoair 255 DC」 霜取り付地熱交換装置
暖房	ヒートポンプによる補助熱源
給湯	ヒートポンプ方式 + 5㎡太陽熱温水器（フラットタイプ）
気密性能	0.28回（50パスカル減圧下）
そのほかエコロジーのアイデア	太陽熱温水器
年間暖房負荷	13kW/㎡
一次エネルギー	年間62kW/㎡
建設費	竣工前のため未定
建設年	2009年
設計者	Bettina Berger
その他	日射と風力センサーで制御されるブラインドを建物全体に装備