

# 日経アーキテクチャ

No.1097 2017 6-8

実践!

住宅特集

## 省エネ義務化 を追い風に

News 世界

プリツカー賞には魔物が潜む

トピックス

「オガール」全街区の建設が完了

## case4 春日の家(福岡県春日市)

## 床下暖房生かしZEHに改修

築40年以上の木造住宅が「ゼロエネルギー住宅」に生まれ変わった。既存の布基礎をベタ基礎に改修。床下空間をダクト代わりにして、エアコンの暖気を吹き回す暖房方式を採用した。断熱性と気密性を高め、平屋の住宅内の冷暖房を最小限の設備で賄う。



〔写真1〕冬は床下暖房、夏は壁掛け冷房  
春日の家の茶の間とキッチン。冬はエアコンを利用した床下暖房、夏は吹き抜け上部に設置した壁掛けエアコンによる冷房で温熱環境をコントロールする(写真:51ページまで諸石信)。

「春日の家」(福岡県春日市)は、年間の一次消費エネルギー量(空調、給湯、照明、換気)の収支がゼロ以下のネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)だ〔写真1〕。

省エネ住宅に積極的に取り組む設計アトリエ(東京都中野区)が設計を手掛け、福岡市の工務店であるエコワークスが建設した。仕様などの詳細は、両者が協議を重ねて詰めていったものだ。

現在は、エコワークスがモデルハウスとして利用しており、将来的には一般向けに販売する予定だ。

### 布基礎をベタ基礎に改修

内外観ともに一見、新築と見まがうが、実は築40年以上の既存住宅

をリノベーションした家だ〔写真2〕。設計アトリエの瀬野和広代表は、「元の住宅をスケルトン状態にしたうえで、構造耐力上の屋台骨を中心に、軸組み全体に大幅な補修を施した」と説明する。

その際、既存の布基礎も、外周部に増し打ちするなどしたうえで、ベタ基礎に改修している(50ページの基礎伏せ図を参照)。

基礎断熱に加えて、天井には10Kのマット状グラスウールを180mm厚で敷設。外壁には16Kのグラスウールを100mm厚で充填して、トータルの外皮平均熱貫流率(UA値)は0.42W/m<sup>2</sup>Kを確保した。

この住宅の延べ面積は約90m<sup>2</sup>。冷暖房は、それぞれ家庭用ルームエ

アコン各1台で賄う。冷房は壁掛けエアコンを使用。暖房は、冷房とは別のエアコンの暖気を床下空間に吹き回すことで、床下から屋内全体を暖める仕組みだ〔写真3〕。

暖房時にエアコンの温風は床下空間を抜け、各室の窓際などに設けたガラリから出て、室内におだやかな空気の流れを生み出す。

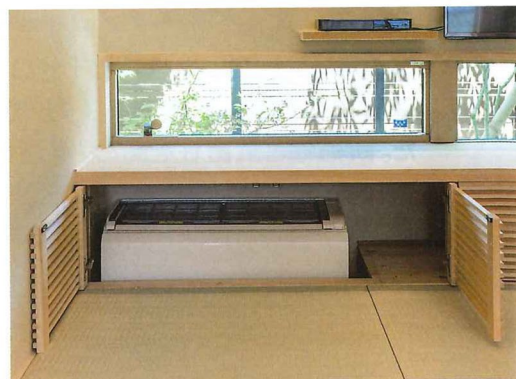
「床下空間をダクト代わりに使うので、複雑な配管を施さなくても、エアコン1台で屋内全体に温風を送ることができる」。エコワークスの小山貴史代表は床下暖房を採用した理由について、こう説明する。

この住宅ではZEH支援事業などの公的な補助金制度を活用していない。しかし、経済産業省の「ZEHロー





〔写真2〕築40年以上の住宅をリノベーション  
東側から見た外観。築40年以上の住宅をスケルトン状態にしてリノベーションした。経済産業省の「ZEHロードマップ検討委員会」が示したZEHの判断基準を満たす省エネ性能を実現した



〔写真3〕床下暖房に壁掛けエアコンを利用  
茶の間北側にある床下暖房用のエアコン。一般的な壁掛けタイプを使っている

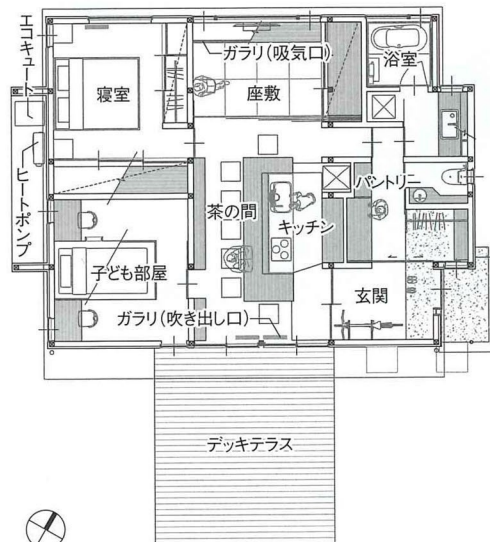
ドマップ検討委員会」が示したZEHの要件に十分当てはまる性能数値を実現している。

## ZEHの鍵を握る「創エネ」

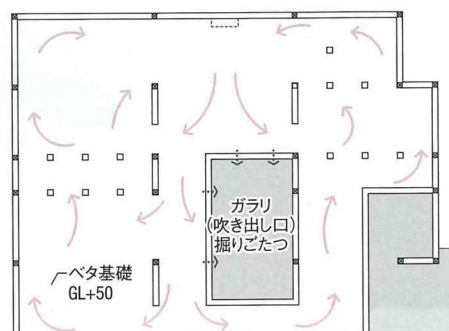
設計アトリエの瀬野代表は、「精度の高い施工ができれば、外皮性能を高めること自体は決して難しい。ZEHでは、さらに太陽光発電パネルなど『創エネルギー』を導入するので、そのバランスをどのように取るかが鍵だ」と語る。

春日の家は、改修前から平屋で南向きの片流れ屋根を備えていた。屋根は勾配が約14度と緩く、面積は約75m<sup>2</sup>と太陽光発電パネルの設置に好都合な条件だった。改修後、太陽光発電パネルを載せた外観を正面道路から見ても、パネルの存在感はほとんどない〔写真4〕。

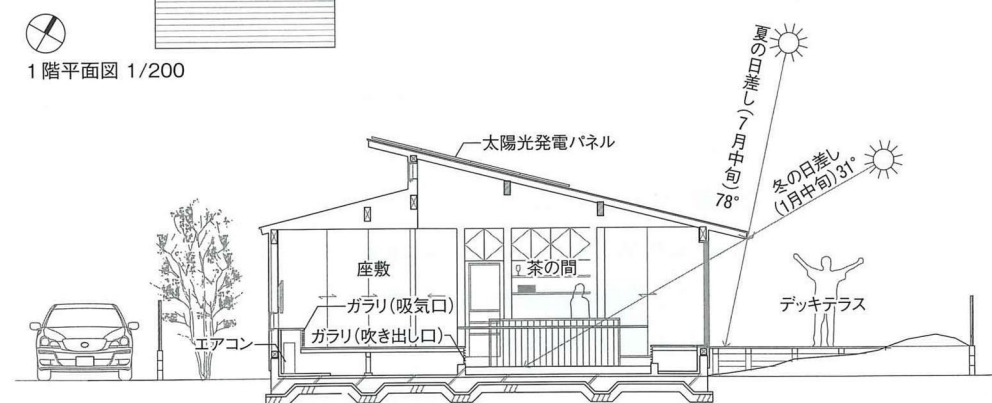
ZEHの創エネルギーの部分で太陽光発電パネルを選ぶ場合、屋根の形状や勾配の向き・傾斜角、周囲の障害物による日射の良しあしによって、設計上の工夫が求められるケースは珍しくない。



1階平面図 1/200



基礎伏せ図 1/200



断面図 1/150

条件によっては、住宅トータルの外観を損なう形でパネルを設置せざるを得ないこともある。そうした点で春日の家は、条件に恵まれていたといえる。

瀬野代表は、「建物の規模によりますが、発電量が5kW程度の太陽光発電パネルで、ZEHの要件を満たす家づくりが、今後標準化されていくのではないだろうか」と話す。

## Special Feature 省エネ義務化を追い風に



〔写真4〕4.14kWの太陽光発電パネルを設置  
屋根に設置した太陽光発電パネル。容量は4.14kW。緩勾配で片流れの屋根形状なので、パネルの存在は目立たない

## 省エネ住宅データ(春日の家)

| 省エネルギー基準<br>地域区分                                  | 6地域                           | 日射地域区分                                                                   | A4区分         |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                   |                               | G2 0.46 G1 0.56 ZEH 0.6                                                  | 省エネ・低炭素 0.87 |
| 外皮平均熱貫流率<br>U <sub>a</sub> 値 (W/m <sup>2</sup> K) |                               | ▲設計値 0.42                                                                |              |
|                                                   |                               | ▼省エネ・低炭素・省エネルギー基準、低炭素建築物認定基準<br>▼ZEH・ZEH基準 ▼G1・HEAT20 G1グレード ▼G2・同G2グレード |              |
|                                                   |                               | ▲基準値 3.0                                                                 |              |
| 平均日射<br>熱取得率<br>η <sub>A</sub> 値                  | 冷房期                           | ▲設計値 1.7                                                                 |              |
|                                                   | 暖房期                           | ▲設計値 1.5                                                                 |              |
| 一次エネルギー<br>消費量<br>(GJ/年)                          |                               | 低炭素基準値 78.7 ▼省エネ基準値 85.2                                                 |              |
|                                                   |                               | ▲設計値 46.7                                                                |              |
| 設計一次エネルギー<br>消費量 (GJ/年)                           |                               | 一次エネルギー消費量 太陽光発電量 (余剰売電分を除く)                                             |              |
|                                                   |                               | 46.7 15.6 62.3                                                           |              |
|                                                   |                               | 6.8 1.2 5.0                                                              |              |
|                                                   |                               | 15.2 14.6 19.5 62.3                                                      |              |
| 基準一次エネルギー<br>消費量 (GJ/年)                           |                               | 21.2 21.8 11.4 19.5 85.2                                                 |              |
|                                                   |                               | 8 3.3                                                                    |              |
|                                                   |                               | ■ 暖房 ■ 冷房 ■ 換気 ■ 給湯 ■ 照明 ■ その他                                           |              |
| 年間一次エネルギー<br>消費量削減率                               | 104%                          | 太陽光発電を除く一次<br>エネルギー消費量削減率                                                | 34.0%        |
|                                                   | 余剰売電分を含む太陽光<br>発電量45.8GJ/年で計算 |                                                                          |              |

## 主な仕様と設備

| 種類 | 仕様  | メーカーなど                             | 部位     | 仕様      | メーカーなど                                                           |
|----|-----|------------------------------------|--------|---------|------------------------------------------------------------------|
| 設備 | 冷暖房 | ルームエアコン<br>「RAS-XJ40F2」(2台)        | 日立     | 屋根      | —                                                                |
|    | 換気  | 第三種換気<br>「VF-H08E3SA」              | マックス   | 天井      | 高性能グラスウール10K「アクリアマット」厚さ180mm                                     |
|    | 給湯  | エコキュート<br>「HE-370SGQCS」<br>370リットル | パナソニック | 外壁(充填)  | 高性能グラスウール16K「アクリアウール」厚さ105mm                                     |
|    | 照明  | LED                                | —      | 外壁(外張り) | —                                                                |
|    | 発電  | 太陽光発電<br>「HIT230SS」4.14kW          | パナソニック | 基礎      | 押し出し法ポリスチレンフォーム3種b「ミラフォーム」厚さ50mm                                 |
|    |     |                                    |        | 床       | —                                                                |
|    |     |                                    | 開口部    | サッシ     | アルミ樹脂複合サッシ「サーモスX、サーモスII-H」(熱貫流率=1.70W/m <sup>2</sup> K)          |
|    |     |                                    |        | 付加部品    | 外付けブラインド「ブリエユ」                                                   |
|    |     |                                    |        | ガラス     | ダブルLow-E三層複層ガラス、Low-E複層ガラス(北東西面:遮熱日射熱取得率:0.33、南面:断熱、日射熱取得率:0.64) |



外付けブラインドで日射をコントロール  
茶の間南側の開口部。日射取得量は外付けブラインドでコントロールする。浴室など水回りはトリプルガラスだが、茶の間開口部は複層ガラス

## 春日の家

■所在地:福岡県春日市泉3 ■主用途:戸建て住宅 ■地域・地区:第一種低層住居専用地域 ■建蔽率:36.51%(許容50%) ■容積率:34.60%(許容80%) ■前面道路:14m ■駐車台数:3台 ■敷地面積:234.09m<sup>2</sup> ■建築・延べ面積:87.87m<sup>2</sup> ■構造:木造 ■階数:地上1階 ■基礎・杭:ベタ基礎 ■高さ:最高高さ4.965m、軒高3.27m、天井高2.3m ■発注者:エコワークス ■設計者:設計アトリエ(基本設計)、エコワークス(実施設計) ■監理者:エコワークス ■施工者:エコワークス ■設計期間:2016年1月〜3月 ■施工期間:2016年3月〜9月