



建築の低炭素化・省エネルギー化対応ワーキンググループ（以下、WG）では、2020年新築住宅の改正省エネルギー基準の対応に向けて、省エネルギーに関する情報を発信していくことにしました。会員の皆さまに住宅の省エネ設計でお役立ていただければと思います。第1回は建築の低炭素化・省エネルギー化対応WG委員より、設計事例をご紹介します。

## 住宅 ZEH 化への取り組み



(有) 佐藤工務店一級建築士事務所 (埼玉会)

### 佐藤喜夫

埼玉県上尾市で木造住宅を手がけて創業49年の設計事務所を兼ねた地域密着型工務店。2016年度は新築した住宅5棟すべてでZEHを実現。(経済産業省のZEH申請は3棟、国土交通省の地域グリーン化事業ゼロ・エネルギー住宅が2棟)



### 建てた後にコストがかからない家

2020年の住宅省エネ義務化と共に2030年までに住宅ZEH化<sup>\*1</sup>が予定されています。「施主にZEHのメリットについて説明し、理解を得ること」が必須ですが、そのハードルを超えるのは簡単なようでとても難しいという意見も多くあります。どのようにZEHを建て続けているのか、取り組みの一例をご紹介します。

提案しているのは、建てた後にコストがかからない家です。住み心地のいい家を追求するために高断熱・高气密などの性能を確保し、太陽光発電システムで冷暖房費をまかない、ローメンテナンスで心地よさが長持ちする家づくりを提案しています。

2009年に長期優良住宅促進法が施行されたことを機に、

数世代にわたり100年住み継ぐことができる家の性能を表示するため、構造計算と温熱外皮計算を社内で行うこととしました。

法改正があるたび仕様規定に沿うのではなく、今後求められる家づくりについて考え、性能計算を綿密に行いながら設計や仕様を改善してきました。当初は設備機器頼みのZEHは否定的でしたが、外皮性能を重視するようになりZEHについても前向きに取り組み、太陽光発電システムを標準仕様を追加しました。



### 機械に頼らない住まいづくり

ZEHの外皮基準やHEAT20の断熱性能水準などを参考にしながら、標準仕様のグレードアップを図った現在は、木造



当事務所のZEH作品。南側外観



内観 1階LDK



【図1】パッシブ換気・床下暖房システム  
イラスト提供：パッシブ技術研究会

F 様邸新築 (埼玉県 上尾市)		断熱 (外張り)・開口仕様	
建物概要		屋根	A種フェノールフォーム保温板1種2号 (ネオマフォーム/旭化成建材) 90mm厚 $\lambda=0.02$
省エネ地域区分	5地域	外壁	A種フェノールフォーム保温板1種2号 (製品同) 45mm厚 $\lambda=0.02$
年間日射地域区分	A3	基礎(外)	A種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b (スタイロフォームAT/ダウ化工) 50mm厚 $\lambda=0.028$
建築面積	59.43㎡	基礎(内)	A種フェノールフォーム保温板1種2号 (製品同) 20mm厚 $\lambda=0.02$
床面積	延床面積130.01㎡ 1階床73.31㎡ 2階床56.70㎡	開口部	窓 樹脂サッシ Low-Eペアガラス(YKKap APW330) 玄関戸 金属製高断熱構造 Low-E複層(YKK ap ヴェナートD2仕様)
主たる居室	38.94㎡	主な設備仕様	
その他の居室	49.44㎡	冷暖房	主たる居室 ルームエアコン 区分(ろ)(東芝 RAS-402DRN) その他の居室 ルームエアコン 区分(ろ)(東芝 RAS-402DRN)
非居室	50.13㎡	換気	壁付き式第3種(東芝 VFP-BT4) 換気回数0.5回/h 比消費電力0.03W/(㎡/h)
外皮(断熱)性能		熱源機	電気ヒートポンプ給湯器 (コロナHP-HXE37A)4年間給湯保温効率 4.0
外皮等面積	395.45㎡	給湯	給湯配管 ベッター方式(一部13A)
外皮平均熱貫流率	$U_A=0.35W/(㎡K)$	その他	台所水栓:節湯C1(水優先吐水機能)、浴室シャワー:節湯A1(手元止水)×節湯B1(小流量吐水)、高断熱浴槽
冷房期の外皮平均日射熱取得率	$\eta_A=6.8\%$	照明	LED(白熱灯なし)
設計1次エネルギー消費量(太陽光除く)	40.0 MJ/(戸・年)	太陽光発電	4.5 kW(SUNTECH STP23S-20/Wem)
基準消費量からの削減率	45.4%		
太陽光発電量	44.0 MJ/(戸・年)		
エネルギー削減率	104.0%		

性能データの例

軸組工法の外張り断熱で、基礎が押出法ポリスチレンフォーム(スタイロフォームAT/ダウ化工)50mm外張り+A種フェノールフォーム保温板(ネオマフォーム/旭化成建材)20mm内張り、外壁がネオマフォーム45mm、屋根はネオマフォーム45mm+45mm、サッシはYKKapのAPW330、ガス入りLow-E複層ガラスで日射取得ガラスと遮蔽ガラスを使い分け、HEAT20のG1グレード(5地域でUA値0.48)をクリア。

また、気密測定も行っておりC値0.1\*<sup>2</sup>を実現しています。換気は第三種ですが、最近では「パッシブ換気・床下暖房システム」を採用しています。システム導入にあたっては基礎設計の見直しを行いました。【図1】

室内外の温度差を利用して、床下へ新鮮空気を導入し床下エアコンで温めた新鮮空気を建物内に巡らせ、汚れた空気を屋根の排気塔から屋外に出す同システムは、機械に頼らない換気方式で、エアコンも一般的な4kWクラス1台で十分機能を発揮するため「メンテナンスコストがかからない家」という考えに一致したシステムでもあります。

パッシブ換気は排気口についている湿度センサーが、湿度に応じて自動的に開閉するので、カビや結露のない健康的な室内空気環境を実現できることとなります。夏場はロフトに設置したエアコン1台で住宅全体をまかなうことができます。

太陽光パネルは、標準で4.5kW程度、条件によっては3.8kWでもZEHを実現しています。昨今はリノベーションの依頼が多く、耐震+断熱改修をする際は、太陽光発電の設置を勧めることも増えています。



### ZEH 建設の課題の一つが施主の理解

私は、具体的なデータを提示しながら、長期的なランニングコストやメンテナンスコストに重点を置いて説明を行っています。「月々これだけ安くなる」という説明ではなく、30~50年単位の試算が分かる資料をお見せしています。このことは目先の工事金額にとらわれることなく、施主の資産となり家族が心地よく過ごせる家なのかを判断する重要なことです。

太陽光発電による売電についてはセールスポイントにしておらず、自家消費できる点を中心に説明しています。国からの各種補助金についても年度により金額が変動するので「説明する程度」とどめています。

BELS(建築物省エネルギー性能表示制度)や自社で蓄積したデータなどを使って住宅の性能やランニングコストの実態を施主に伝えることが重要だと考えます。

\* 1 ZEH (ゼッチ) (ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)

外皮の断熱性能等を大幅に向上させるとともに、高効率な設備システムの導入により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーの導入により、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指した住宅。家庭で使う電気やガスなどは二次エネルギーと言われ、一次エネルギー(自然から直接採取されるエネルギー)を加工して作られるため、二次エネルギー量を減らすことが、一次エネルギー量の削減につながる。

\* 2 C値

住宅の気密性を表す数値で、隙間面積を延床面積で割って出した数値。数値が小さいほど気密性が高い。