

NEXT ハウス

PROFILE

東京大学大学院工学系研究科
建築学専攻・准教授 前 真之 まえ・まさゆき



工学博士。
1975年生まれ。
1998年東京大学工学部建築学科卒業。建築研究所などを経て
2004年10月 29歳で東京大学大学院工学系研究科客員助教授に就任。
2008年から現職。
空調・通風・給湯・自然光利用など幅広く研究テーマとし、真のエコハウス
を追い求めている。

この連載でも何度か取り上げてきたゼロエネルギー住宅(通称ZEH)が、いよいよ本格的に普及しそうな状況になってきました。今回は前半に2018年度のZEHについて、いくつかの路線を中心に整理します。後半は、ミスターZEHことエコワークス(株)の小山貴史さんに登場いただき、ZEHの最前線をたっぷり語っていただきました。それではゼロエネルギーの最前線を見ていくことにしましょう。

ZEHファミリー急拡大

住宅において、断熱を強化・高効率設備の導入・太陽光発電による創エネの3つを組み合わせ、ゼロエネルギーを達成するゼロエネルギー住宅(通称ZEH)は、2012(平成24)年度から始まった国の補助政策に後押しされて、広がりを見せてきています。

図1に示すように、2016(平成28)年度には、新築戸建住宅の約10%がZEHになり、その一方で、2020年度には新築戸建の半数以上をZEHとすることが目標とされ、更なる普及が課題になっています。

2018年度は図2のように、新たに「ZEH Oriented」と「ZEH+」が追加されました。前者は都市部狭小地向け、後者は再生可能エネルギーのさらなる普及を目指したものです。外皮性能や1次エネルギー削減率の仕様にも違いがありますが、やはり太陽光発電の扱いが最大のポイントです。

太陽光を載せない・志向型狭小地限定 ZEH Oriented

ZEH Orientedは、通常のZEHと同じレベルの断熱性能と1次エネルギー削減を達成していれば、都市部狭小地に限定して、太陽光発電を載せずにZEHファミリーと認められるちよつと特殊なタイプです。「北側斜線制限の対象となる用途地域であつて敷地面積が85㎡未満である都市部狭

小地に建設される平屋建以外の戸建住宅」に限られます。

アメリカなどでは、省エネを徹底した上で太陽光発電を後付けできる屋根を確保しておく「ZEH Ready」という定義があり、それならつたものと思われれます。Readyは「準備OK」とOrientedで「志向」だから似てますよね。ただしZEH Orientedは都市部狭小地に限定されたものであり、太陽光発電を効果的に設置するのが難しい場合に特別に配慮した例外的な扱いと考えるべきでしょう。

Nearly ZEHは寒冷地向けの配慮? 太陽光発電は必須のまま

太陽光発電については、以前から多雪地帯では効果が限定的との意見がありました。今回の助成制度では、寒冷地に限定して、太陽光発電を通常のZEHよりコンパクトにしたNearly ZEHでも補助金がもらえます。

Nearly ZEHで補助金がもらえるのは、図3に示す「寒冷地(地域区分1/2)・低日射地域(日射区分A1/A2)又は多雪地帯(垂直積雪量100cm以上)」に限られます。

Nearly ZEHは家電以外の消費エネルギーの75%以上を太陽光発電でカバーすればよいので、100%以上が必要な通常のZEHに比べれば太陽光発電のサイズを小さくできます(図2)。ただ、多雪地帯では屋根に太陽光発電を載せることの懸念を指摘する声も

聞かれます。太陽光発電を載せないZEH Orientedは都市部狭小地限定ですが、今後は寒冷地へ適応拡大も検討されるかもしれません。

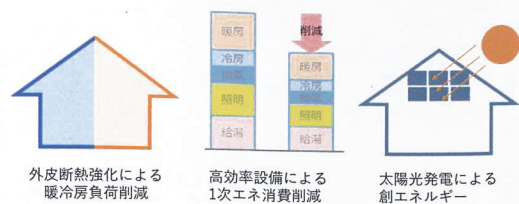
さらなる再エネ活用へ ZEH+(プラス)の登場

今回のZEH最大トピックは、やはりZEH+でしょう。従来のZEHは昼間に発電して系統へ売電し、夜は系統から買電していましたが、太陽光発電をはじめとした再生可能エネルギーが急速に普及する中で、地域によっては電源の不安定化などの問題が懸念され始めました(図4)。「更なる省エネルギーの実現のため、こうした系統への売り買いの依存を減らすために「売電のみを前提とせず、自家消費を意識した再生可能エネルギーの促進に係る措置」が施されたのが、ZEH+なのです。

ZEH+では図2に示すように1次エネルギー削減量を25%以上に増やすだけでなく、「①外皮断熱の更なる強化」とともに、太陽光発電の自家消費を増やすための「②高度エネルギーマネージメントの導入」「③電気自動車(EV)充電用コンセントの設置」の3つの措置が求められています。この3つのうち、2つは必ず導入しなければなりません。

①の外皮強化については、図5に熱の逃げやすさを示す平均熱貫流率UA値で整理しておきました。ZEH+では外皮強化型が推奨されており、高い断熱水準とされるHEAT20 G2と似たようなレベルにまで達しています。従来ZEHは設備偏重であると批判されていましたが、外皮性能も改善されて健康・快適の視点からも高いレベルに達することが期待されます。

補助金についても、ZEH+は優遇されています。通常のZEHでは70万円ですが、ZEH+では115万円に増額されます。今年度はZEH+に注目ですね。



	外皮断熱強化による暖冷房負荷削減	高効率設備による1次エネ消費削減	太陽光発電による創エネルギー
ZEH Oriented 狭小地限定	ZEH標準以上	20%以上	なし
Nearly ZEH 寒冷地限定	ZEH標準以上	20%以上	家電以外消費エネ分75%以上
ZEH	ZEH標準以上	20%以上	家電以外消費エネ分100%以上
ZEH+ ①②③のうち2つ以上選択	①ZEH強化型推奨	25%以上	家電以外消費エネ分100%以上 + ②高度エネマネ ③EV充電コンセント

図2 2018年度に新たに加わった「ZEH Oriented」と「ZEH+」、既存の「ZEH」と「Nearly ZEH」との違い

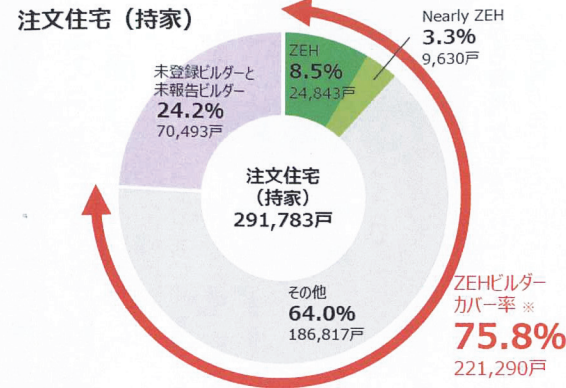


図1 新築戸建住宅に占めるZEHの割合 平成28年度実績 ZEHはすでに新築戸建での約1割を占めるところまで普及が進んでいます。 出典: ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業 調査発表会2017



図4 ZEH+(プラス)が必要なわけ Nearly ZEHでは、暖房負荷・エネルギー消費が多い寒冷地やPVの発電量が限られる多雪地帯への配慮として、家電以外1次エネ消費の75%をカバーできる太陽光発電の容量でよいとされています。

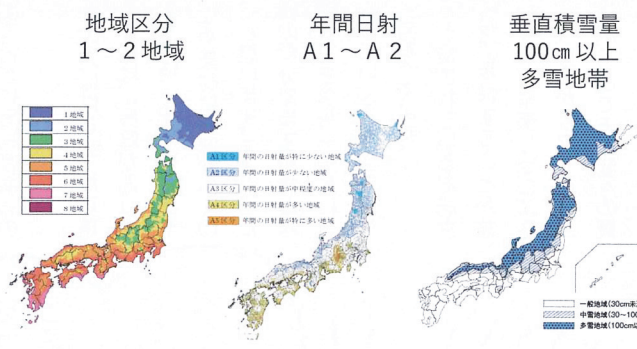


図3 Nearly ZEHで補助金対象となる地域 Nearly ZEHでは、暖房負荷・エネルギー消費が多い寒冷地やPVの発電量が限られる多雪地帯への配慮として、家電以外1次エネ消費の75%をカバーできる太陽光発電の容量でよいとされています。 出典: パナソニックHP(垂直積雪量)

	省エネ基準	ZEH 標準	ZEH 外皮強化型	HEAT20 G1	HEAT20 G2
1地域	0.46	0.4	0.3	0.34	0.28
2地域	0.46	0.4	0.3	0.34	0.28
3地域	0.56	0.5	0.4	0.38	0.28
4地域	0.75	0.6	0.4	0.46	0.34
5地域	0.87	0.6	0.4	0.48	0.34
6地域	0.87	0.6	0.5	0.56	0.46
7地域	0.87	0.6	0.5	0.56	0.46
8地域	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし

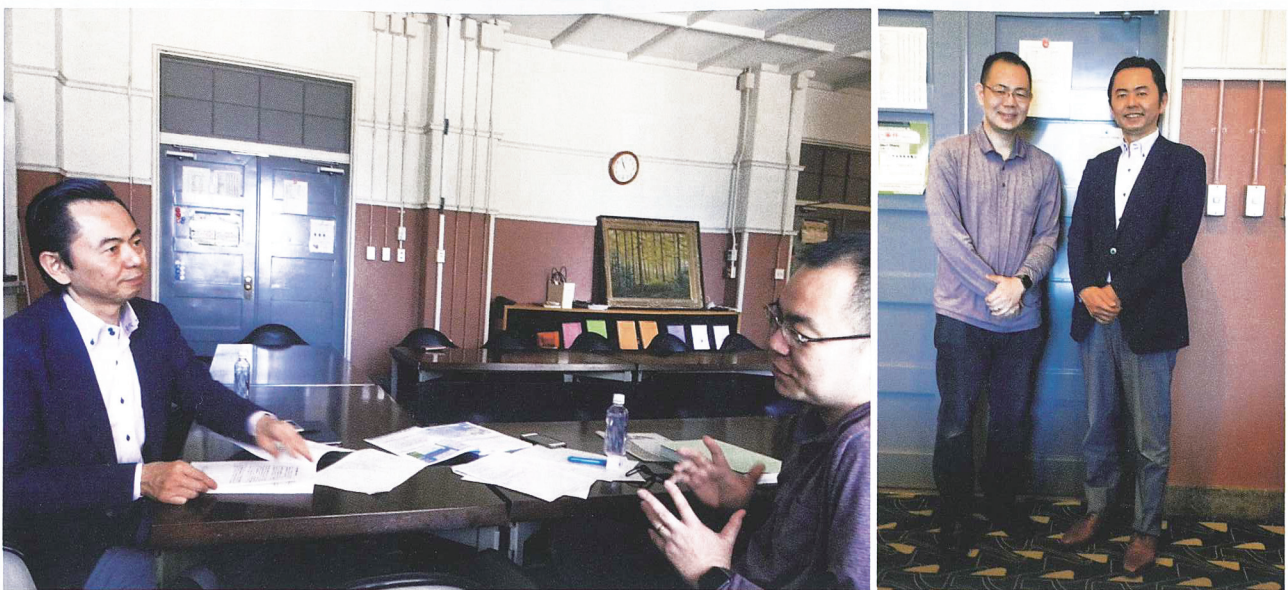
図5 ZEH+の外皮強化 ZEH+では通常のZEH外皮より断熱が強化された外皮が推奨され、おおむねHEAT20のG2レベルに達しています。単なるゼロエネルギーというだけでなく、快適・健康の面でも改善が進んでいるのです。 ※数値はUA値の基準値

エコハウスの究極進化型 LCCM住宅 ※1

ZEH+はゼロエネルギーの新しい進化系ですが、国土交通省ではさらにこの上のライフサイクルカーボンマイナス(LCCM)住宅を目指しています。これは建設時の環境負荷も考慮しながら、大容量の太陽光発電を採用することで、運用しているうちに建設時も含めたCO₂排出量をマイナスにします。「家を建てるほどに地球環境がよくなる」という非常に野心的な住宅です。こちらも今後普及が進みそうですので、ZEH+と同様、今後連載でも取り上げたいと思います。

ミスターZEH・小山氏 に聞くZEH最前線

エコワークス(株)社長の小山貴史さんは、住宅工務店の最先端を突っ走るスゴイ人。一般社団法人ZEH推進協議会の代表理事も務めています。九州を中心に高性能なゼロエネルギー住宅を販売するだけでなく、日本中に本気でZEHを広めようとしている、まさにミスターZEHです。今日はその小山さんから直接、なぜZEHにこだわるのか、ZEHの先にはどんな世界が開けているのかを伺いました。



— まずはじめに、小山さんがZEHに取り組む理由を聞かせてください。

小山 なにより、お施主さんの経済メリットと快適・健康メリットが大きいということですね。新しいZEHの家に住まれたお施主さんは皆さん「話半分と想像していたけど本当に光熱費がマインスになるんですね」「予想以上に暖かくてびっくりしました。快適過ぎて幸せです」という驚きと満足、口々にいわれますよ。建物の断熱性能を高め、高効率設備と太陽光発電でゼロエネルギーを達成することは、間違いなく日々の生活の満足度を上げてくれる。日々のお客様のご感想を聞いて確信しています。

— 小山さんの会社にくるお施主さんははじめからエコとかに興味があるのでしょうか？

小山 ほとんどの方ははじめ、地球環境とか省エネとかにはご興味がありません。家を建てる時は、まずデザインやプラン、内部空間や素材に興味がいくのは自然なことだと思います。そういった家づくりの本質の部分でまず勝負となるのは当然です。もちろん、一番気にされるのは家づくりにくらかるとか、というコストの問題ですよ。

— そうして色々悩まれているお施主さんに、住んだ後で後悔することがないように建物の性能を確保しゼロエネルギーになるようしっかりアドバイスすることは、住宅のプロである我々の責任だと考えています。

— 一生に一度の家づくり、お施主さんも緊張していますよね。

小山 家は、人生の中で何度も買うことができません。家電や車だったら1回2回失敗すればポイントが分かってくるけど、3回目にはだいたい満足できる買い物ができますよね。しかし家を買うのは、ほとんどの人にとって1回きり。だから、毎日家を建てて売っている供給側のプロと、1度きりで家を買うお施主さんの間で、知識や考えのギャップが非常に大きい。だからこそ家のプロである供給側が、お施主さんのことを本当に考えて十分な性能を確保してあげることが大事なのです。

— 小山さんの会社では、断熱・気密のレベルは1つだけと聞きました。

小山 断熱・気密の性能は1つしかありません。ZEHの強化外皮(UA値0.5以下)だけです。エコワークスを選んでくださるお施主さんはプランやデザイン・天然乾燥の木の良さなど建築の魅力をはじめに評価してください。

— 一方で、住宅の性能のことまで理解することはやはり難しい。だからお客さんが迷われることがないように、プロである私たちの方で、暖かく暮らせるよう自信をもっておすすめて、十分な断熱レベルを標準としています。長期優良住宅の認定も全棟とっていますから、長く安心してお住まいいただけます。

— 省エネ基準ギリギリの家をZEHレベルに強化するためのコストアップはどれくらいなのでしょうか？

小山 これは誤解している人が多いのですが、ZEHにするための追加コストは実は大したことがありません。温暖地であれば、坪単価はたつた1〜2万円のアップで十分なのです。

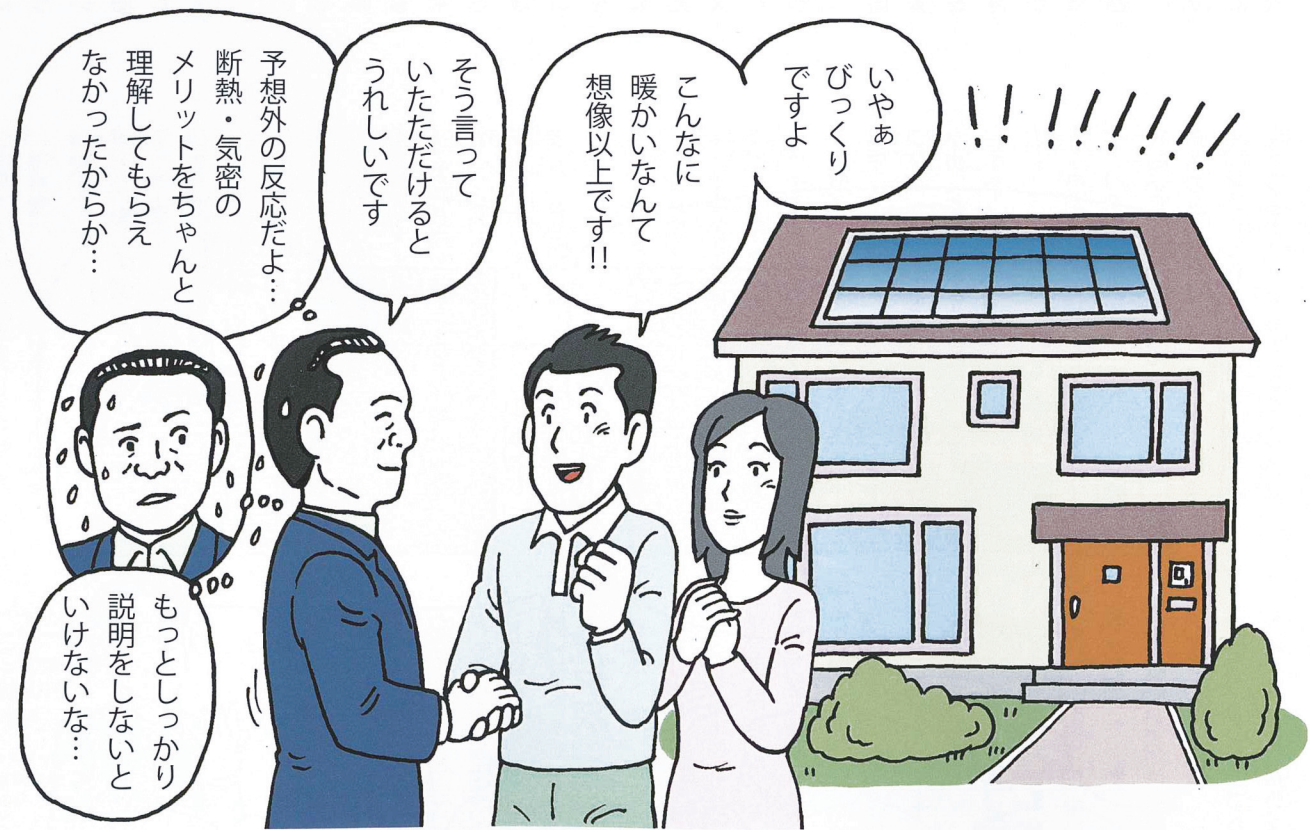
ZEHにするためには、①断熱を強化する、②高効率設備を入れる、③太陽光発電を入れる、の3つが必要です。このうち②の設備は、今やエアコン・エコキュート・LEDといった高効率タイプが当たり前なので追加コストはゼロです。③の太陽光発電も、F-T(固定価格買取制度)のおかげで10年以内に元がとれて、その後は節電と売電したぶん儲かる。つまり長い目で見れば、実は太陽光発電のコストはマイナスになります。そうなるまで本当にコストがかかるのは、実は①の断熱強化だけなのです。

— ここ数年で、高断熱の窓の値段が大きく下がったおかげで、断熱強化にかかる追加コストも小さくなっています。だから坪あたり1〜2万円のアップで、十分な外皮性能が確保できます。

— その程度のコストアップだったら、しっかり断熱・気密を確保した方が絶対いいですよ。

小山 実は私も、はじめは断熱・気密のメリット・効果を十分に理解していませんでした。はじめた頃は、国が推奨するハイレベルの仕様とにかくキヤッチアップしていたのが正直なところですよ。

— ところが断熱・気密の性能を高めていっただら、住んだ後のお施主さんの反応



いやあ、びっくりですよ。こんなに暖かいなんて想像以上です!!

そう言っていたただけと、うれしいです。

予想外の反応だよ...断熱・気密のメリットをちゃんと理解してもらえなかったからか...

もっとしっかり説明をしないと、いけないな...

※1 LCCM(ライフサイクルカーボンマイナス)住宅:長期にわたって健康・安全かつ省エネルギーな住宅であるために、LCCO₂がマイナスとなることを目指す住宅のこと

※2 LCCO₂は「ライフサイクルCO₂」の略。建築で発生する二酸化炭素(CO₂)の排出量を削減するため、建物の寿命1年あたりのCO₂排出量を算出して評価する手法



が全然変わってきたんですね。新しい家が暖かくて本当に快適だ、とみなさん口々にいわれるようになった。断熱・気密は本当に大事なんだと痛感しましたね。気密測定も全棟計測し、全て相当隙間面積C値は1を切る十分な気密レベルも必ず確保しています。

——お施主さんは設計の時に断熱・気密の意味を理解されますか？

小山 住まわれた後には、みなさん「想像以上に暖かくびっくり」と仰ってくださいます。ただ「想像以上に」ということは、建てる前には断熱・気密の効果をちゃんとお伝えできていないということですよ。家を設計している段階で、建物性能をしっかり高めることが快適な暮らしに不可欠であることを理解いただけるよう、まだまだ工夫が必要だと感じています。

——世の中にはZEHはやむを得ないという建設供給者も多くいると思います。なぜでしょうか。

小山 住宅供給者がZEHをやりたがらない最大の理由は「太陽光発電をつけたくない」ということです。太陽光発電の単価は今は1kWあたり30万円くらい。標準的なサイズの5kWであれば150万円といったところです。

初期費用が150万円と聞くと高いと思われるかもしれませんが、これは長い目でみれば逆に利益が出るお得な話です。F-T（固定価格買取制度）のおかげで、設置後は10年間のうちに元が取れるよう、割高な価格で発電した

外皮性能や省エネの性能要求が厳しくなっています。エコワークスでは、こうしたZEH+の条件はすでに全棟クリアしています。

太陽光発電が増えていく中で、発電した電気で系統に過剰な負担をかけることなく、自分の家で使うことが大事なので、ZEH+では自家消費を推進しています。すでに電気自動車(EV)用の充電コンセントは標準設置にしまし、電機メーカーと連携して高度エネルギーシステムの導入にも取り組んでいます。

——EVや定置型蓄電池は？

小山 今あるガソリン車を慌ててEV(電気自動車)に買い換える必要はないと思います。次の買い替えのタイミングでリーズナブルな価格になったEVを購入すれば十分でしょう。EVはランニングコストがガソリンの5分の1です。非常にお得になります。

定置型蓄電池はPVの大容量化に伴い、今後は必要になってくると思います。F-Tの固定価格買取期間が10年たつて終わった住宅では、今後導入が広がっていくでしょうね。

——家が快適でゼロエネにしておけば、家族みんなが幸せになりますよね。

小山 現在の生活が幸せになるのは当然ですが、実は未来の幸せにも繋がります。お子さんによい家を引き継げるということを忘れないでください。お子さんが後になって、「パパとママはあの時しっかり努力して、未来のエネルギー

電気を買い取ってもらえます。元がとれた後は、発電した分がそのまま利益になっていくのです。初期コストにはかなり意識がいつて、長期での利益を知らない人が、お施主さんだけでなく供給者側にも多いのが現状です。

——建設業者の営業の人も、初期費用が高くなる話をしたがるんじゃないか。

小山 費用が高くなる話を早い段階で切り出すと、お客さんに逃げられてしまいます。営業は契約がとれてナンボの世界ですから、太陽光発電についても積極的ではないのが実情です。

エコワークスでは、ちゃんと長期で元がとれるという説明を、具体的なデータをお見せしながら丁寧に行います。ちゃんと説明を受けてメリットを理解されれば、お施主さんは特別な事情がない限り、まず間違いなく太陽光発電の設置を選ばれます。エコワークスの太陽光発電の設置率は9割を超えているので、ほとんどの家がZEH+になっています。

結局のところ、太陽光発電自体が問題なのではなく、お施主さんにそのメリットをちゃんと説明できていないことが問題なのです。太陽光発電を後付けしようとするのは余計にコストがかかりますし、見た目も美しくありません。家を建てる時にしっかりと設置することをおすすめしますね。

——ZEHよりさらに上のZEH+プラスが登場しましたね。

小山 ZEH+に比べてZEH+は

のことを考えた家を残してくれたんだ」と思ってくれたら素敵ですよ。お施主さんにはぜひ、自分だけでなくお子さんのことも考えた家づくりをしてみたいですね。

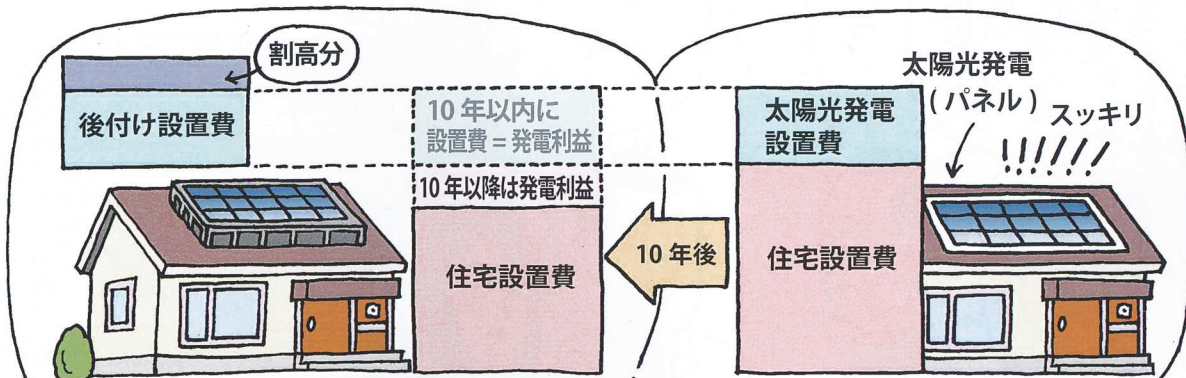
——小山さんはライフサイクルでのCO2マイナスを目指すLCCM住宅も手がけられていますよね。

小山 本気で日本をゼロエミッションにするためには、建物単体をゼロエネルギー化するZEHやZEH+では不十分です。日本では運輸や産業などの分野が大量のエネルギーを消費しCO2を出しています。住宅はむしろ、エネルギーを生み出す必要があるのです。

ZEHやZEH+を達成するのに必要な太陽光発電の容量は5kWくらい。私の会社ではさらに3~4kWをプラスして、8~9kWの容量をおすすめしています。これだけあれば、ZEHでは考慮されていない家電の消費電力をカバーした上で、お釣りがきます。つまりCO2排出量のマイナス、LCCM住宅が実現します。この余った電気でEVも十分跑るので、家だけでなく生活全体のゼロエミッションが可能となります。

もちろん、LCCMはライフサイクルで考えるので、建設時のCO2も減らすことが大事です。木造は有利になりますし、地域の建材利用も促進されて地域活性化につながります。

今年度から来年度にかけて、国土省助成のサステナブル建築物等先導事業の中で、200棟のLCCM住宅が建設



されます。こうして日本中、世界中の家が全てLCCMになれば、地球の未来も明るくなります。

——小山さんは地球温暖化に強い関心をお持ちですよね。

小山 10年ほど昔に地球温暖化に関するテレビ番組と一緒に見ていて、息子に言われたんです。「パパの時代はいいよね。好き勝手にエネルギー使っていた。生活しちゃう。僕たちの時代は大変なんだよ。それを聞いて本当に目が覚めましたね。そこから地球の未来に向けて住宅には何ができるのか、ずっと取り組んできたのです。

2050年には私は85歳です。その時、日本や世界でサステナブル社会が実現したことを見届けるのが私の願いです。だから日々健康には気をつけていて、運動にも励んでいますよ(笑)。

——自分は2050年には75歳です。負けないように頑張りたいと思います(笑)。小山さんのようなすごい人が出てくるのですから、日本の住宅分野にも希望が持てる気がします。今日は本当にありがとうございました！

E C O
 エコワークス株式会社
 代表取締役社長
 小山 貴史 おやま たかし
 1964年熊本県生まれ。1987年京都大学工学部卒業。2012年、地球温暖化防止活動で環境大臣表彰受賞(エコワークス株式会社として)。2015年、経済産業省「ZEHロードマップ検討委員会」委員。2016年、環境省「クールチヨイス推進チーム」省エネ住宅WG委員、一般財団法人建築環境・省エネルギー機構「グリーン建築推進フォーラム」委員。2017年、一般社団法人ZEH推進協議会代表理事