

後編 住宅性能のレベルは自分で決める時代

前編では、脱炭素と木造建築の関係を整理しつつ、守るべき法律や諸制度がこれまでどのような歴史や社会情勢のなかで決まってきたのかを見てきました。それらをふまえ、この後編では、今後、断熱・省エネ・耐震についてどのように取り組んでいくべきなのか、引き続き、坂本雄三先生と大橋好光先生にお話を伺います。



建築基準法の歴史と、 今求められる住まいの性能

—今後、安全な住まい、気持ちの良い豊かな暮らしという視点から、実務者はどんなことを考えていくべきでしょうか。はじめに耐震について、大橋先生の考えを教えてください。

大橋：まず、建築基準法の耐震性能に関する考え方をおさらいしておきたいと思います。建築基準法は最低限の基準を定めたものとされ、大地震に

対する目標性能を「倒壊を防いで、命を守る」としています。

この「命を守れば良い」という基準は、昔の建築の性能が低かったからだと思います。建築基準法は昭和25年に制定されましたが、構造の部分については昭和23年の福井地震の教訓をもとに決められました。その福井地震では、震源周辺ではほぼ全滅に近い大きな被害を受けています。

大橋：それをふまえて、建築基準法では、少なくとも倒壊を防いで命を守ろうと決めました。当時としてはそのレベルで仕方なかったと思います。しかし、今、家を建てる人はそれでは満足しません。現在では、「大地震のあとも補修して住み続けられる住宅」が望まれており、実際、そのレベルを実現することは難しいことではなくなっています。例えば、長期優良住宅の基準としては等級2以上とされていますが、大手メーカーにおいては等級3が標準になっています。



「基準法の大地震に対する目標性能」

- ・「命を守れば良い」は、昔の建築の性能が低かったから。
- ・建築基準法は、昭和 25 年に制定された。
→昭和 23 年 6 月の「福井地震の教訓をもとに」

提供：大橋好光氏

性能表示の耐震等級 3 が、地震のあとも住み続けられるレベルだったことは熊本地震で証明されていますから、等級 3 はこれからの標準のレベルになるでしょう。そうすると、それより上の性能を実現したい人に向けて、今は 3 までしかない耐震等級の 4 や 5 を設定するなど、坂本先生の分野の HEAT20 のように性能レベルの上の段階を作っても良いと思います。

建築基準法は最低限のレベルを定めるものですから、自分の建てる家をどの程度の性能にするかを自分で決める時代になったのです。



2016 年の熊本地震の被害の様子。耐震等級 2 の家が全壊した。

——断熱性能のほうは、等級 4 から G1~3 という連続性のある基準、外皮性能と一次エネ性能という中で皆が上を目指しやすいのですが、一方、構造のほうは、基準法の壁量計算に比べて品確法の壁量計算・床倍率になると計算の難易度が上がり、さらに構造計算で一段と難しくなる。レベルの高

いものを目指したい気持ちがあっても実務に取り込む難しさがあります。

大橋：構造性能に関しては、現在、構造計算が普及しつつある時代だと思います。壁量設計、仕様規定はあくまでも簡易法です。今は一般の方も、インターネットその他でさまざまな技術があることを知っています。その中で、「この家は簡易法でできていていいの？構造計算していないの？」という疑問を持つ方も増えているんじゃないかと思います。

高断熱住宅の性能は G3 まで視野に

——気持ちの良い家、豊かな暮らしという観点から断熱についてはどのようなことが必要でしょうか。坂本先生、教えてください。

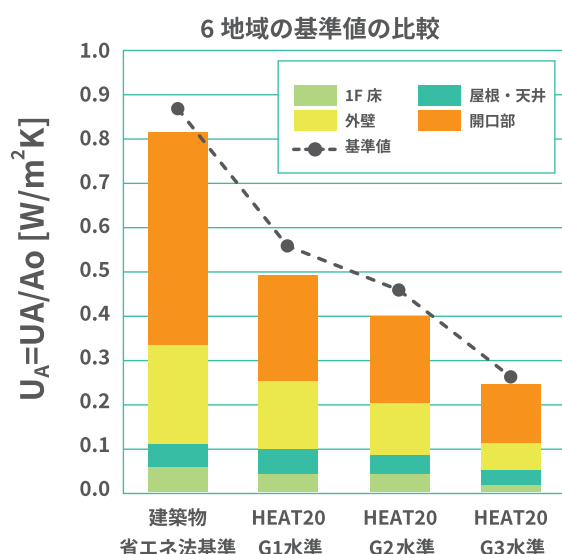
坂本：良い暮らし、という意味で「家は冬暖かく、夏は涼しい方がいいね」というのが我々の研究テーマの中心なのですが、断熱と日射遮蔽という、建築の外皮の断熱性能を高めることでエアコンの負荷を小さくし、エアコンを使わなくてもある程度しのげる家ができってきました。真夏にはエアコンに頼らざるを得ませんが、多少のエネルギーを使うだけで建物全体を快適にすることができるようになりました。

「基準法の大地震に対する目標性能」

- ・「命を守れば良い」は、昔の建築の性能が低かったから。
- ・今は、「大地震後も補修してすみ続けられる住宅」が望まれている。
→阪神・淡路大震災以降。熊本地震で明確に。

提供：大橋好光氏

図1 高断熱住宅の造り方



開口部（窓）と外壁の高断熱化が効果的だ

想定した各部位のU値

部位	想定した熱貫流率 (U)[W/(m ² ·K)]				面積 (A) m ²
	建築物省エネ法基準	HEAT20 G1水準	HEAT20 G2水準	HEAT20 G3水準	
1F床	0.370	0.278	0.278	0.108	65.42
屋根・天井	0.247	0.247	0.185	0.157	67.91
外壁	0.479	0.337	0.259	0.128	144.79
開口部	4.650	2.330	1.900	1.300	32.20
合計					310.32

$$U_A = U(\text{熱貫流率}) \times A(\text{面積}) \div A_o(\text{面積の合計})$$

U_Aを計算できるようになれば、高断熱化のヒントが得られる

ここで、「高断熱住宅の造り方」という図表をお見せします。(図1)

坂本：これは建物の熱損失の割合を棒グラフにしたものです。棒グラフが大きい方が、熱損失が大きい。いってみると、寒い家です。それをHEAT20のG1、G2の水準というふうの高断熱にしていくほど、棒グラフが短くなって熱損失が少なくなるということが理解できると思います。

棒グラフの内訳を見ていくと、左側の例では、開口部(図のオレンジ色)、つまり窓からの熱損失がすごく大きい。しかし今は、高断熱仕様の窓が合理的な値段で入手できるようになり、それを使っていくと開口部の熱損失はうんと減って、一番右のグラフでは小さくなっています。同じく外壁の断熱について(図の黄色)、2層張りなどをするとどんどん棒が小さくなり、非常に高断熱の住宅ができる。設定した数値については右の表をご参照ください。

このように、どれくらい熱損失の量を減らせるかは断熱仕様によってわかりますので、断熱のランク付けが可能になります。そして、最高G3くらいまでは現在のコストパフォーマンスでも実現可能であることがわかっています。

朝方の室温が下がらないことが人間の健康に良い

坂本：次の図(図2)「高断熱外皮の効果」は、HEAT20委員会で開発したものです。断熱には省エネ効果に加えて、もうひとつ、朝方の室温があまり下がらないことが人間の健康に良い効果をもたらす、例えば血圧が低めに抑えられるといった効果があることが統計的にわかっています。

この図では、暖房を夜中に切った場合冬の朝の最低温度がどうかを横軸に示しています。右に行くほどよく、最高が20度。これくらいまでいくと、室温低下によって健康が損なわれることがありま

せん。これは、ウェルネス性能とか、ノンエナジーベネフィットなどと呼ばれています。こういうのも断熱の効果です。

縦軸は、年間の暖房負荷。これが従来からいわれているとおり、断熱は暖房負荷の削減に効果があることが示されています。

また、扇型の4本の線は、住宅の断熱性を示しています。一番上が現行の建築物省エネ法の水準、一番下がG3。右下がりの破線は、今まであまり定量的な評価が難しかった、「暖房の仕方」です。

一番右の垂直線は、全館連続暖房、いわゆる24時間空調で暖房した場合。これだと朝方も温度下がりがありません。左に行けばいくほど、人がいないときや寝ているときなどに暖房を消すやり方、つまり今までの日本人の暖房のつけ方に近いものですね。そうすると、縦軸の「年間暖房負荷」は減るものの、横軸の「最低体感温度」が低くなって、省エネだけ朝方の室温が寒くて健康には悪い、

ということを示しています。

これによって、高断熱の効果というのが、今までいわれていた年間暖房負荷の削減だけでなく、最低体感温度も断熱とともに上昇していくことがよくわかります。

この図表は東京などが含まれる6地域の気象データをつかって示したチャートです。こういうものを使えば、良い暮らし、ウェルネスの部分も評価できるので、こういうものをより充実させていけば良い情報発信ができるのではと考えている次第です。

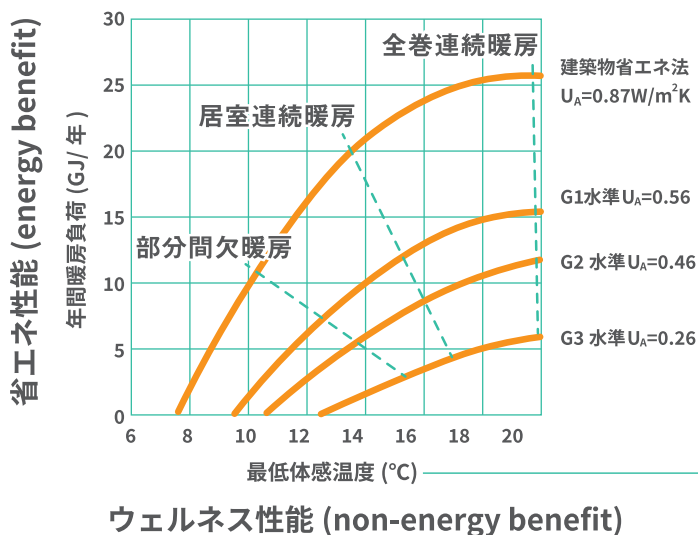
高断熱外皮に空気の循環を加える

坂本: さらに次の図(図3)は、「高断熱にするなら、室内空気を全体にかきまぜる空気循環をやってみませんか」ということを示しています。

図2 高断熱外皮の効果

～年間暖房負荷(省エネ)と最低体感温度(ウェルネス)で表示～

図: 各断熱水準における体感温度と暖房負荷(東京、戸建の例)



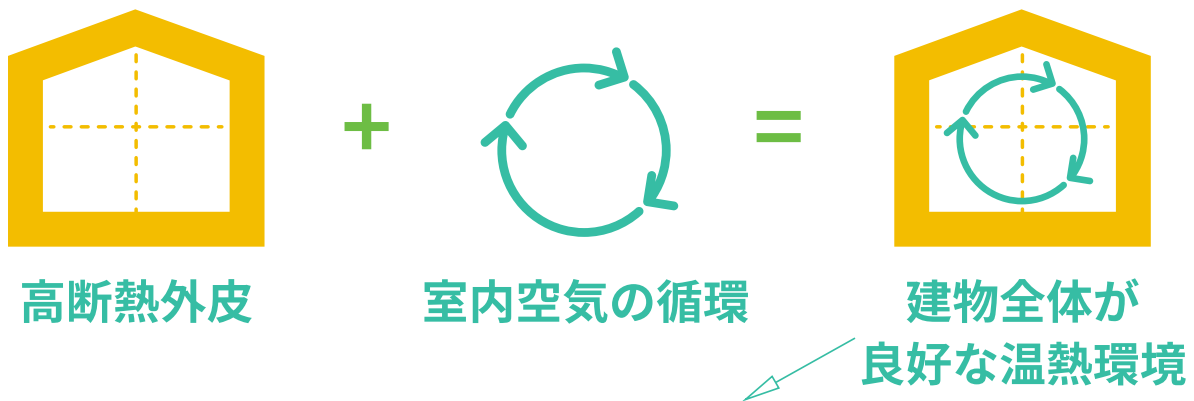
大量のシミュレーション結果から作成

- ①チャート上に U_A の等値線を描ける。
- ②暖房方式別に傾きが異なる直線となる。

環境・設備設計において有用性が高いチャートである。

体感温度(作用温度)とは概ねこの温度を下回らないという意味。

図3 高断熱に加えて室内空気の循環が必要である (良好な温熱環境は高断熱化だけでは達成できない)



「高断熱+全館空調システム」によって実現される

坂本：高断熱外皮に空気の循環を加えると、建物の中全体がほぼ様な温度になり、全体からの熱損失も防げます。従って、省エネで、かつ至る所が適温になる。これが、今考えられる最高のやり方ではないかということで、全館空調を皆さんに推奨しています。これが、我々の分野から見た、良い暮らしの実現法とその効果です。

断熱性能のほうが、誘導基準が普及している

—性能表示や計算について大橋先生に質問があります。四号建物について、大橋先生はどう思われますか？

大橋：四号建築物というのは、構造計算が求められず仕様規定だけで建てられるわけですが、いろんな考え方があると思います。まず、前提として、現状、詳細に構造計算するほうが壁量が増える点は、設計法として整合が取れていないので、直さ

ないといけないと思っています。

その上で、それが是正されたあとでいえば、どのルートで建てるかというのは、それぞれの人が選べばいいことです。例えば、構造計算する建物が増えて、自分で性能レベルを決めることが一般化して、仕様規定だけで建てるものがなくなってしまえば、足切りレベルが低いことはあまり関係なくなってくる。

坂本：四号建物に該当させて仕様規定だけで判断している建物は、全体の半分以上あると考えていいですか？

大橋：まだ、性能表示する住宅は、まだ半分を超えていないようです。ただし、基準法で建てても、本当に基準法ギリギリなのか、基準法よりも余裕を持って設計しているのかの割合はわかりません。基準法さえ守ればいいのかという建物は、性能としては問題だと思います。あくまで足切りレベルですから。

坂本：省エネのほうだと、G1 クラスが ZEH の規定を満たしていると考えれば、ZEH は今、ZEH 推進協の発表によると年間 5 万棟の戸建てが新築されています。日本の戸建ての新築は 30 万くらいですから、6 分の 1 くらいの割合で G1 クラス以上の建物が建てられている計算になります。

大橋：かなりの割合ですね。構造はおそらく手続き上は基準法の仕様規定で建てているが、性能としてはもっと上をしているという人が増えているとは思いますが。

坂本：役所に提出する手続き上の性能と、実際に建てているものの性能は同じじゃないということですね。

大橋：そうです。先ほど、大部分が仕様規定だと言ったのは、あくまで手続き上の話。だから、性能設計としてはだいぶ上がっているとは思いますが。

実務者、消費者へのメッセージ

—今後、実務者はどのように住宅設計に取り組んだらいいのか、また、住宅を取得する消費者はどうあるべきか、メッセージをお願いします。

坂本：今や、かなりのビルダーは温熱や省エネ、空調などに関心を持っています。これは悪くない流れですので、実務者の皆さんはどんどん引張って行くのがいいと思います。

設計においては、窓の位置や大きさなどを具体的に決めなくてはなりませんので、そういうときこそホームズ君をうんと使ってもらって。パソコン

上でいろんな検討をやると、勉強にもなります。大学などでこれを十分やれる時間があればいいのですが、なかなかそうもいかないのが、実社会のなかでやって行かざるをえません。

プログラムを開発するほうも良いものを目指すのは当然のこととして、それを使いこなしている実務設計者の皆さんには、引き続き頑張ってくださいと思います。

大橋：これからは建物の性能は自分で決める時代です。基準法の壁量設計レベルは足切りであり、今の時代の耐震性能としては不十分だと述べました。熊本地震でもそうでしたが、情報が次々と入ってくる時代になりました。今は一般の方も「耐震等級 3 にしておけば地震が来てもそのあと住み続けられる」と知っています。そうになると、建築のプロが一般の人よりも情報が少ないというわけにはいきません。

ここまで、基準法のレベルの話をしてきましたが、「そんなの知ってるよ」という人は増えてきていると思います。良いことです。これからは構造は耐震等級 3 が標準という意識を持っていただき、そのうえで、性能表示の省エネ等の性能についてもお施主さんとプロである建築関係者で打ち合わせ、そして「こういうレベルにしましょう」と自分で決めていくということです。とにかく、自分で設計していくんだ、という意識を持つことが重要ですね。

(後編終わり)

坂本雄三先生と大橋好光先生の特別対談、最終回となる次回は番外編として、前後編に入りきれな

かった未公開部分やアフタートークを公開します
(10月22日公開予定)。
