



柔らかな教科書

エコで快適な住まいの実践と未来を学ぶ





柔らかな教科書

エコで快適な住まいの実践と未来を学ぶ

CONTENTS 目次

- 02 | はじめに 省エネルギー住宅とは?
- 03 | 第1章 《省エネルギー住宅の基礎知識》
 - 03 | 1-1：省エネルギー住宅と健康
 - 05 | 1-2：住宅の燃費
 - 07 | 1-3：省エネルギー住宅とインスペクション
- 09 | 第2章 《省エネルギー住宅の実践》
 - 09 | 2-1：戸建住宅のエコリノベーション
 - 11 | 2-2：マンション大規模修繕時の内窓全戸設置
 - 13 | 2-3：断熱工事の真実
- 15 | 第3章 《省エネルギー住宅のこれから》
 - 15 | 3-1：これからの住まいの選び方
 - 17 | 3-2：体感することを目指して～現在のDIYエコリノベの役割
 - 19 | 3-3：省エネルギー住宅の価値を地域で考える
- 21 | おわりに



はじめに

省エネルギー住宅とは？

横浜市は2018年6月に「SDGs未来都市」の選定を国から受けました。SDGs（エス・ディー・ジーズと発音）は「Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標）」の略称であり、2015年9月の国連サミットで採択された、国連加盟193か国が2016年～2030年の15年間で達成するために掲げた目標です。全部で17の項目が示されていますが「すべての人に健康と福祉を」「エネルギーをみんなに そしてクリーンに」「住み続けられるまちづくりを」など、省エネルギー、健康に関連する目標が含まれています。本教科書でも、冒頭の「省エネルギー住宅と健康」というページでは、今の日本の住宅がいかに寒く、健康に悪い影響を与えているのかということを具体的な調査結果に基づき説明しています。現在、交通事故よりも、ヒートショックなど家の寒さなどが原因で亡くなる方の数が上回ってしまっているのです。

省エネルギー・健康という観点では断熱を軸とした住宅の性能向上が鍵となります。市ではストック数が多い既存住宅の環境改善対策が重要と考え、2014年度より「横浜市住まいのエコリノベーション(省エネ改修)補助制度」を実施し、さらに既存住宅を建て替えずに「省エネ」かつ「健康」な住まいの基本となる「住宅全体の断熱性の確保」に取り組んできました。さらに、2016年度より、断熱性能の高い新築住宅に対しても、「横浜市ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス普及促進補助制度」を実施しています。この二つの取り組みを通じて、市民の健康を守るとともに、住宅の省エネルギー化を進めていきたいと考えています。

断熱性能が高い住宅の普及には、住宅の所有者である市民の皆様に省エネルギー住宅の良さを伝えるとともに、住宅を計画し建設する建築関連の市内企業の皆様にも積極的に技術力を向上していただくことが必要不可欠です。そこで市は、2014年度から「よこはまエコリノベーション・アカデミー」を、2016年度から「よこはまZEHアカデミー」を立ち上げ、市民、専門家それぞれに向けて住まいの省エネポイントを紹介してきました（2018年度からは「よこはま省エネルギー住宅アカデミー」として一本化）。この「柔らかな教科書」はアカデミーのテキストとして2016年度より使用していたアカデミー向けの教科書の対象を、省エネルギー住宅全般に広げ、現在の最新情報を盛り込んで、バージョンアップしたものです。全体は「基礎知識」「実践」「これから」の3つのパートから構成されています。各見開きで内容は完結していますので、最初から通して読まれても、興味のあるパートをつまみ読みしても大丈夫です。

省エネルギーという言葉が巷にあふれかえっていて「おおよそのことは判っている」と考えている方がほとんどかもしれませんが、健康や燃費などの基礎知識をはじめとした省エネルギー住宅の真実を、この「柔らかな教科書」で一緒に学んでいきましょう。

教科書のPDFデータは下記サイトで閲覧・ダウンロードできます。

<http://www.city.yokohama.lg.jp/kenchiku/housing/sumai-eco/>

省エネルギー住宅と健康

伊香賀 俊治



今回の担当講師
伊香賀 俊治 慶應義塾大学教授

1959年生まれ。東京都出身。博士(工学)。早稲田大学理工学部建築学科卒業、同大学院修了。(株)日建設計、東京大学助教授を経て、2006年より現職。専門分野は建築環境工学。内閣官房、国土交通省、文部科学省、経済産業省、環境省、厚生労働省などの建築関連政策に関する委員を務める。共著に、「CASBEE入門」、「建築と知的生産性」、「健康維持増進住宅のすすめ」、「熱中症の現状と予防」、「LCCM住宅の設計手法」、「最高の環境建築をつくる方法」ほか多数。

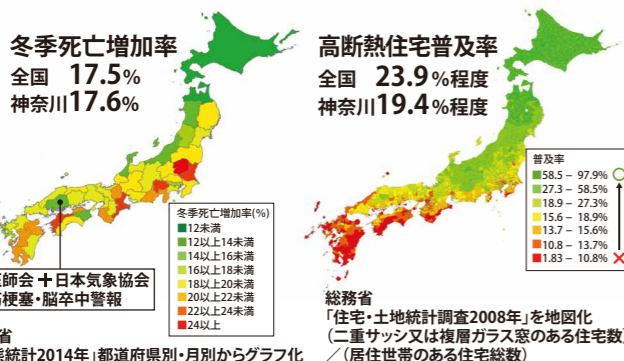
住まいの断熱性能を高めることは、省エネ・省CO₂になるだけでなく、朝方の冷え込みや部屋間の寒暖差が少なくなり、居住者の健康リスクが減少する可能性が指摘されています。ここでは、筆者らが、関係者の協力のもとに実施してきている調査に基づき、全国各地の住まいの温熱環境が居住者の毎日の血圧・身体活動量、そして10年後の高血圧発症確率などに与える影響について説明していきます。

高断熱住宅普及率の高い都道府県で冬季死亡増加率が少ない傾向

日本でもっとも寒さの厳しい北海道や青森県の冬季死亡増加率が10%程度に対して、関東地方の栃木県や茨城県では25%程度です。亜熱帯気候の沖縄県は例外として、温暖といわれている関東以西で冬季の死亡増加率が高い傾向にあり、その状況を日本地図上に色塗りしたのが下の左図です。一方、右図は総務省の住宅・土地統計調査の高断熱住宅普及率(空き家を除く住宅総数のうち二重サッシ又は複層ガラス窓のある住宅の割合)を色塗りしたものです。右図で高断熱住宅が普及して緑色になっている北海道と青森県は、左図の冬季死亡増加率が低く、高断熱住宅普及率の高さと冬季死亡増加率の低さがほぼ対応していて、住まい手の健康に生活習慣だけではなく住環境が大きく関係しているような結果となっています。

一方、中国地方に着目すると、広島県が高断熱住宅普及率が高く冬季死亡増加率が低いという近隣県とは異なる傾向を示しています。これは、広島県医師会が日本気象協会と連携して、天気予報と連動した心筋梗塞予報(2004年～)・脳卒中予報(2006年～)を出し続けたことで県民の意識が変革された可能性が考えられます。この取り組みは英国の防寒計画(2011年～)よりも早く、特筆すべきことです。

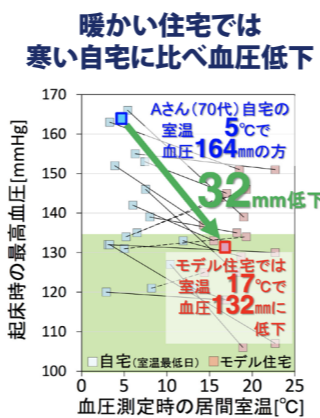
高断熱住宅普及地で冬の死亡が少ない



生活習慣改善に加えた住環境改善への取り組み

高知県梼原町において、国立研究開発法人科学技術振興機構「健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造(研究代表者:伊香賀俊治)」という社会実験が行われました(2012~2015)。生活習慣(食習慣・運動習慣)の改善に加えて、住環境の改善で健康寿命を延伸していこうという取り組みの一部として、町民の方々に冬季2週間の自宅での室内温湿度、起床時・就寝時血圧、身体活動量、自律神経状態(携帯型心電計)、体温の測定と、高断熱木造モデル住宅体験宿泊時に同様の測定を行うことにより、住環境が自身の身体に及ぼす影響を実感していただきました。

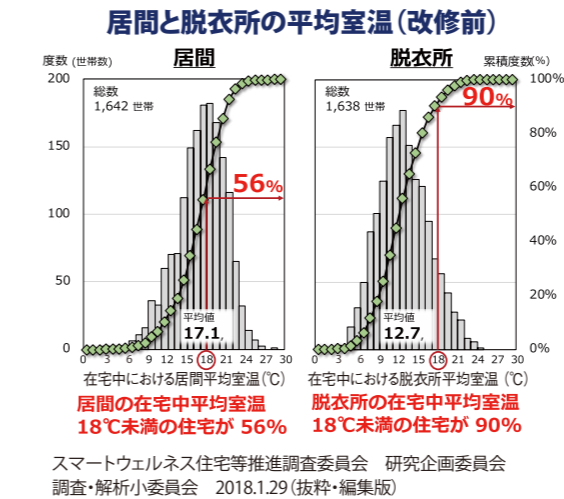
町民の多くは、起床時室温が5℃程度と低く、血圧が高めです。例えば70代のAさんの起床時収縮期(最高)血圧は、室温5℃の自宅164ミリですが、高断熱モデル住宅に試泊した翌朝は室温17℃で血圧は132ミリまで32ミリも顕著に下がっています。



住宅の断熱改修前後の室温と血圧の変化

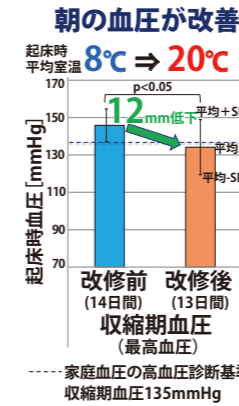
梼原町では町民約1,000名の協力のもとで10年間、生活習慣と住環境が健康に及ぼす影響に関する追跡調査も行いました(2002~2013)。午前零時室温が平均18℃未満の寒い家に住んでいる人は、18℃以上の暖かい家に住んでいる人に比べて、10年後の高血圧発症率が6倍以上で、年齢・性別・肥満・喫煙・飲酒・食習慣に比べて大きくなっています。しかし全国4,000世帯の調査(2014~)により、居間の

在家中平均室温18℃未満の住宅が56%、脱衣所の在家中平均室温18℃未満の住宅が90%という結果が出ています。



高知市内の築37年の戸建住宅を「断熱等級なし」から「断熱等級4」に改善した結果、同等の気象条件で改修前の室温が6~21℃、改修後には15~26℃に改善され、起床時血圧も収縮期血圧で12ミリ顕著に低下しました。

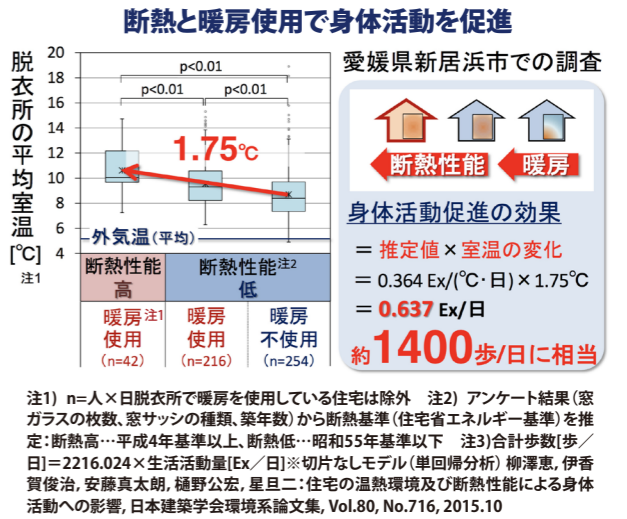
厚生労働省は21世紀における国民健康作り運動として「健康日本21」(2013年より第2次)という行動計画を発表して、生活習慣の改善(食生活・運動・休養・酒・タバコなど)による血圧降圧目標を4ミリとし、それによって病死者を14,000人減らせる効果を期待していますが、その改善目標に住環境対策が含まれてないため、改修例における12ミリの血圧抑制という事実は大きな意味を持っています。



暖かい家の居住者の方が身体活動量が大きい傾向

住まいが暖かいと住まい手が活動的になることも分かっています。愛媛県新居浜市と共同で、断熱性能と身体活動量との関係を調べました。脱衣所の平均気温は、寒い家と暖かい家で1.75℃の違いがあり、暖かい方の家では1日約1,400歩相当、多く活動していることが分かり、厚生労働省の従来調査に当てはめると、ロコモ(運動器症候群)や認知症の発症を約10%減少させる効果に相当します。また、暖かい住宅よりも寒い住宅の方が夜間頻尿(就寝

中に1回以上排尿のために起きる症状)が出やすく、超高齢化社会を迎える日本において深刻な問題が生じる可能性も指摘されています。



断熱の効果を実感できる スマートウェルネス体感パビリオン

横浜市とナイス株式会社を中核会社とするナイスグループの包括連携事業として、慶應義塾大学伊香賀研究室の監修で、2015年10月に「スマートウェルネス体感パビリオン」(住まいの断熱と健康の関係を学べる施設)が横浜市鶴見区に誕生しました。断熱性の異なる居室で快適性や生理変化が体感できる「くらべルーム」が設けられています。これは真冬の5℃の外気温を再現した巨大な冷蔵庫(建物中央の茶色の箱)の中に、無断熱および高断熱の2つの居室を入れたものです。室温だけでなく、室内上部と足元の気温差や、床・窓・壁の表面温度などにも違いが生じ、体感温度や快適性に影響することを体感できるほか、血圧計を用いて身体の状態の変化を数値で見ることが出来ます。小学生の授業にも使われていて、事前予約すれば誰でも体験できるこの施設が、住まいの断熱への関心を喚起するものになればと思っています。

NICE スマートウェルネス体感パビリオン

LCCM住宅 太陽光発電 15.2 kW

LCCM住宅 太陽光発電 12.9 kW

〒230-0051 横浜市鶴見区鶴見中央 4-38-1
開館時間:10時~17時(事前予約制)

住宅の燃費

竹内 昌義

自動車に燃費があるように建物にも燃費があります。建物の燃費はゼロにできる可能性があります。また、燃費が良い建物は、内部にいと快適になります。しかし日本の家の断熱レベルは非常に低く、住民の命の危険さえあります。これをどのように変えていくかが大きな課題です。家の燃費を良くするには、高断熱高気密にする必要があります。具体的にどのくらいにしたら良いか話を進めていきます。

自動車に燃費があるように、家にも燃費があります。自動車の燃費は1リットルあたり何キロ走るかという数字(km/l)ですが、家の燃費は暖房負荷として(kWh/m²)で表されます。つまり、1平方メートルあたりどのくらいのエネルギーがいるかという数字です。暖房は家の消費エネルギーの3分の1を占めるので、この数字が使われます。冷房は思ったより少なく、家全体の消費エネルギーの10分の1程度です。さて、家の燃費が表示されたものをエネルギーパスと言います。ヨーロッパでは情報の1つとして、「駅から〇〇分」というものと同じように、不動産の紹介の際に利用されています。単位を見るとわかりますが、数字が大きい建物ほどエネルギー消費が多く、小さい建物ほど少ないエネルギーで生活できます。家はできるだけ数字を小さくした方がエネルギー的には有利です。

自動車の燃費 km/l
建物の燃費 kWh/m²
年間暖房負荷

単位豆知識

kWh × 1/10 = 灯油 l

建物の燃費が15kWh/m²の場合100m²の家では年間暖房負荷1500kWhになり、灯油換算で150lが年間必要。これを赤い灯油ポリタンク(18l)にすると約8本分。

太陽光発電
1kW → 1000kWh/年

太陽光発電では、太陽光パネルの取り付け単価が1kWあたり25万円くらい。また、1kWあたり6m²の面積が必要。電気を買って1kWhあたり23円。固定価格買い取り制度で27円。1kWの太陽光パネルを取り付けると1年で1,000kWhの電気が作られます。同じ単位のように見えますが、前のkWは瞬間の電気発生量。後ろのkWhは1年間の積算量で、4kW程度の太陽光発電をつけると年間4,000kWhの発電量があります。

日本はエネルギーを輸入に頼っており、年間20兆円もの化石燃料を輸入しています。国民1人あたり年間16万円払っているのです。3人家族だと50万円ほど払っている計算になります。

その燃費を抑えることは家計にとっても、国家にとっても急務だと言えます。一方、燃費が良くなるのは、経済的な問題だけではなく、家の快適さと密接に関係しています。

(断熱材が厚い) = (熱の出入りが少ない)
= (燃費が良い) = (快適)

となります。断熱は燃費のためだけのものではなく、快適さの指標でもあるのです。

断熱材の厚い高断熱の家は、熱の出入りが少なく、熱が人に与える影響が少なくなります。よく「寒いので体がこわばる」や「寒いと血圧が上がる」などと言いますが、それは建物の断熱性、燃費とも大きく関わります。極端に断熱がない家はヒートショックになりやすく、これだけで命の危険と隣り合わせと考えられます

(「1-1 健康」参照：年間17,000人を超える人がヒートショックで倒れている。そのうち、2割は生還、残りは重篤な後遺症が残リ、リハビリが必要。交通事故死が5,000人を切っていることを考えると、家はまさに道路より危険なのです)。

日本の住宅の断熱基準とその数の関係が図1です。これでわかるのは日本の住宅のほとんどが、断熱されていないことです。これでは全館暖房すると、とんでもなくエネルギー消費量が増えてしまいます。2020年に新築住宅で義務化される基準はこの図の5%の次世代省エネ基準(平成11年基準)になります。

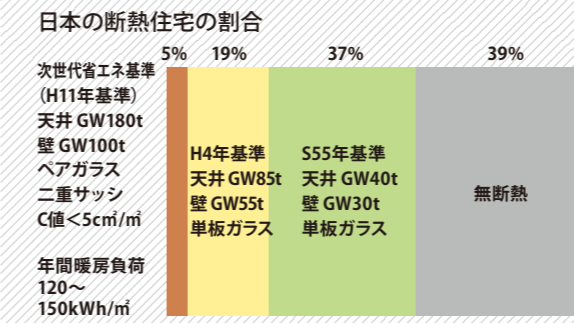


今回の担当講師

竹内 昌義

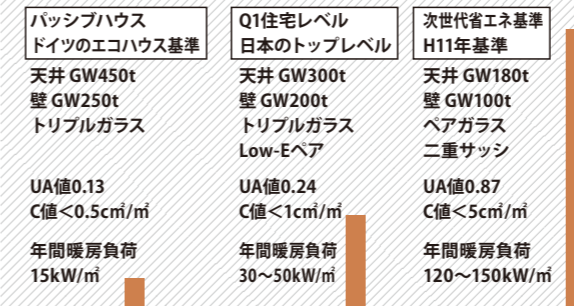
東京工業大学大学院修了。みかんぐみ共同代表。東北芸術工科大学教授。株式会社エネルギーまちづくり社代表取締役。エコハウスの研究と設計を行う。著書に「図解エコハウス」「未来の住宅/カーボンニュートラルハウスの教科書」「原発と建築家」「2050年日本のカタチ」「あたらしい家づくりの教科書」「これからのリノベーション」。代表作に「山形エコハウス」、「HOUSE-M」(JIA環境建築大賞受賞)、「紫波型エコハウスサポートセンター」(みかんぐみ)。

【図1】



さて、燃費は快適性と結びついていると書きましたが、具体的に2020年に日本で実施される住宅の性能基準(次世代省エネ基準)とドイツのパスシブハウス基準、高断熱高気密住宅(Q1住宅)の基準をそれぞれ比べてみましょう。

【図2】



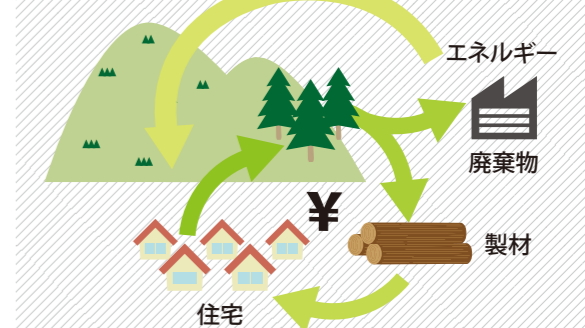
GW=ガラスウールの厚さ(mm)を表す。
Q値=熱貫流率を表す。小さければ小さいほど熱が漏れにくい。
単位はW/m²・K
C値=隙間係数。1m²あたりの隙間cm
Q1=Q値が1.0の住宅

- パッシブハウス
- ドイツのパスシブハウス基準の建物。
- 年間暖房負荷15kWh以下の超高性能住宅。
- 日本で20件。
- ドイツで新築の15%はパスシブハウス。
- 高断熱高気密住宅(Q1住宅)の基準
- 一般的にエコハウスと言えるのは暖房負荷50kWh以下
- カーボンニュートラルハウス
- 本来ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)にはこのレベルが必要とされます。太陽光発電に頼らない良いZEHです。
- 次世代省エネ基準(H11年基準)
- このレベルが2020年の義務化基準
- 断熱性能は住宅性能表示制度の断熱等級4に相当
- 建築物省エネルギー性能表示制度BELSの2つ星に相当

数字を見てわかるとおり、日本の新しいエコ基準(平成11年基準)はドイツのパスシブハウス基準に比べて、8~10倍のエネルギー消費があることがわかります。また、機械に頼らないゼロ・エネルギー・ハウスを目指すには、30~50kWh/m²の燃費の建物を作る必要があります。これだけ燃費が違うということを認識していく必要があります。

一方、エコリノベーション(省エネ改修)でどこを目指すということも重要なポイントです。私は2020年の基準は目指せると考えています。今まで、断熱が全くなかった状態から、その基準(現在の日本の5%しかない断熱水準)になると、格段に居住性能が良くなります。また、快適性も上がり、健康にも良くなります。セルフDIYの可能性もありますが、工務店の断熱知識の獲得も大きな課題になってくると思います。

森を中心とした循環



断熱改修やエコハウスの新築を通して、日本全体のエネルギー消費の33%を占める建築に関わるエネルギーを減らすことができます。また、日本の国土の67%を占める森林をエネルギーとして使うことができれば、年間20兆円も支拂っている化石燃料を減らすことができるようになります。

column

どこから断熱強化をしていくべきか

最初に行うのは隙間風を防ぐこと。

日本の住宅は隙間風対策が甘いので、そこから大量の冷たい空気が流れ込んできます。

まず、その隙間を防ぎましょう。特にサッシの隙間からの風を防ぎましょう。日曜大工センターで売っているモヘヤなどを貼ると隙間風が軽減されます。

次に考えるのは、暖かい空気が上に逃げることを防ぐことが大事です。水の入ったビニル袋を持って、下と横に穴を開けた時に、どちらが勢いよく水が流れるでしょうか。下の穴の方から勢いよく水が流れます。それは重力の影響です。同じように重力の影響で、建物の中の暖かい空気は壁よりも大きな力で天井に抜けていくので、天井裏に断熱材を敷くことが重要です。隙間なく敷くには、グラスウールなどが良いと思います。それから、側面にある窓。窓は面積が小さいですが、熱の逃げやすいところです。窓に断熱ブラインドをつける、あるいは二重窓を設置することで、窓の断熱強化も簡単にすることができます。

省エネルギー住宅とインスペクション

大西 倫加



今回の担当講師
大西 倫加

1972年生まれ。株式会社さくら事務所代表取締役社長。広告・マーケティング会社などを経て2004年さくら事務所参画、2013年1月より現職。2008年にはNPO法人日本ホームインスペクターズ協会の設立から携わり、同協会理事に就任しマーケティングPR全般を担当。

住まい手がこれから所有しようとしている、あるいは既に所有している住宅のコンディションを理解することは大切です。特に中古住宅を購入し、省エネ改修を進める場合に、予め改修すべき箇所やおおよその費用を把握できていた方が望ましく、その手段の一つがホームインスペクション（住宅診断）です。欧米では既に一般的に用いられ、日本でも2018年4月の宅地建物取引業法の一部改正により、普及することが想定されています。

住宅資産価値の下落を食い止める

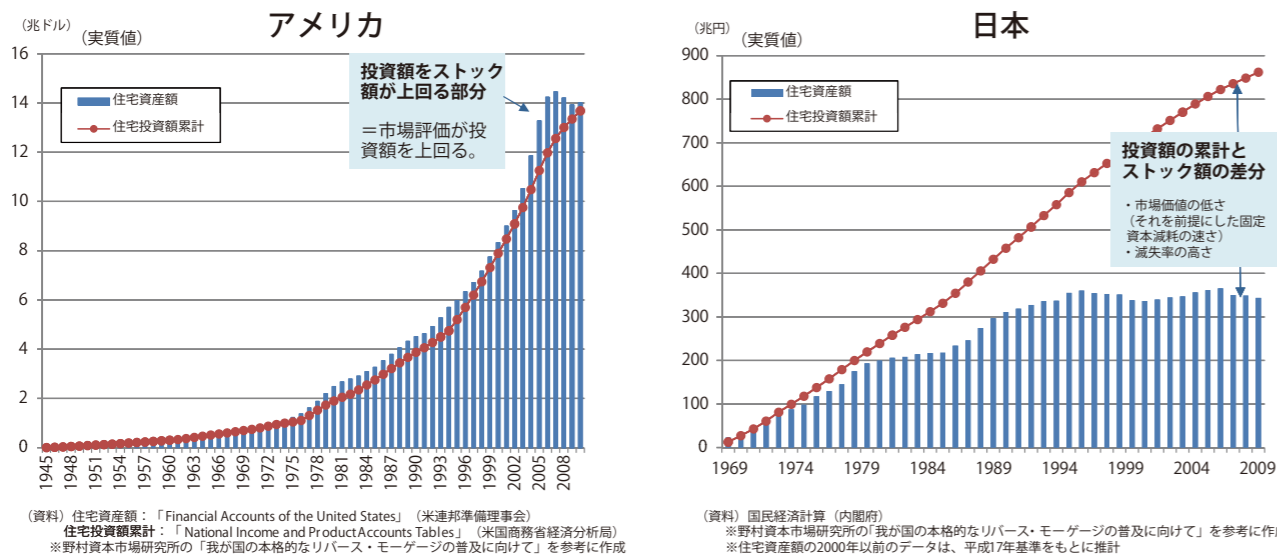
ホームインスペクションとは、住宅に精通したホームインスペクター（住宅診断士）が「第三者的な立場」から、また専門家の見地から、住宅の劣化状況、欠陥の有無、改修すべき箇所やその時期、おおよその費用などを見きわめ、アドバイスを行うことです。現在、日本でも中古住宅流通市場を急速に拡大・整備していくことが目標とされており、自分が既に所有している資産の価値や、自分がこれから所有しようとしている資産の本当の価値を知っていた方が良い、むしろ知らなければいけない時代がやってきました。具体的には、2018年4月の宅地建物取引業法の一部改正により、不動産

売買時に仲介事業者によるインスペクション（建物状況調査）に関する説明が義務付けられました。

このことは単純に住宅の売買だけでなく、個人資産の在り方にも影響してきます。新築後、人が買って住んだとたんに価値下落が始まり、30年程度で建物価値がほぼ0になってしまうこの国では、1969年から2013年までに行われた住宅ストック形成投資の累計893兆円に対して、現在評価額は約350兆円（2013年時点）と、約500兆円の価値を毀損する結果になっています（図1）。この建物価値の下落を止めないと、不動産が「負動産」になってしまいますが、逆に下落を止めれば、住宅はそれぞれの家計における中核資産となり、結果として内需活性化、そして居住環境や居住快適性向上につながるようになります。

《図1》 日米の住宅投資額累計と住宅資産額

これまで行われてきた住宅投資額の累積と、住宅ストックの資産額を比較すると、米国では、住宅投資額に見合う資産額が蓄積しているのに対し、日本では、投資額の累積を約500兆円下回る額のストックしか積み上がっていない。



ホームインスペクションでできること

ホームインスペクションには大きく3つの種類があります（図2）。中古住宅を売買する前に、主に目視可能な範囲を非破壊、短時間で行うのが「一次インスペクション」で、今回、国が不動産取引の際に説明義務を課しているレベルです。外観、敷地内、建物外周、建物内、設備、屋根裏・床下など見て回るもので、一般的な大きさの建物でおおよそ3時間超かか（屋根裏・床下進入なし）、料金は5~7万円前後が目安です。

2つめが、雨漏りや部材の劣化、耐震診断など、具体的な項目・不具合を、要因を含めて把握するための「二次インスペクション」があります。特殊な機材を用いたり、微細な破壊検査を要したりするケースもあって、時間、料金はさまざまです。そして3つめが「性能向上インスペクション」です。省エネ改修のように断熱性能を高めるなど、家の価値を上げるために、解体時、改修時に住宅の劣化状況、施工状況を確認するものです。いずれの診断をいかなるタイミングで利用し、どれくらいのことを調べるかは、住宅の買主又は所有者・売主の事情により異なってきます。

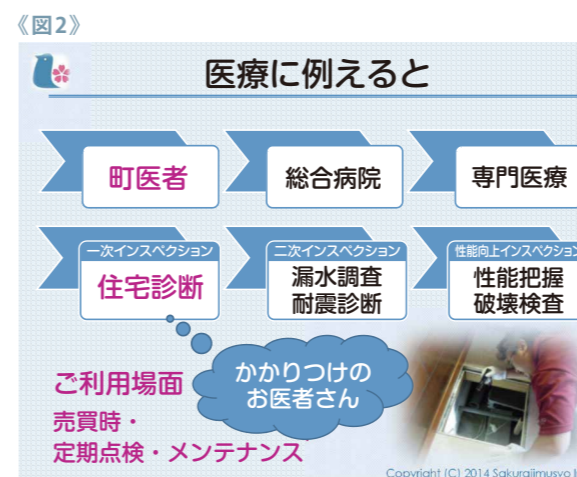
ホームインスペクションを利用するメリットとして、納得できる価格（価値）で安心な住宅を手に入れたい買主にとっては、「手に負えない不具合はないか」「施工不良や著しい劣化はないか」などの確認ができること、良い人を買ってもらいたい売主にとっては、「建物に大きな問題はない」などを開示できることです。そして間に入り「安心・安全な売買契約をしたい不動産会社」としては、「調査・説明不足がないようにする」「売主・買主にトラブルがないようにする」ことなどがあげられます。



ホームインスペクションで大切なこと

ホームインスペクションで大切なことは、まず「流通の阻害にならないこと」「誰にも偏らないこと（第三者性、信頼性）」です。ポイントを押さえた調査項目や調査手法で実施することも重要で、その調査結果やノウハウを集積し共有していくことが、中古住宅の不足しがちな情報を増やすことになり、中古住宅市場の活性化につながります。また第三者の専門家として配慮すべき点は、購入などについて直接的に意志を左右する発言をしないことです。買うか買わないかの判断はあくまで買主本人がすべきことだからです。

米国では州によって異なりますが、取引全体の70~90%の割合でホームインスペクションが行われ、そのほとんどは「買主」が行うものです。契約後に一定期間、買主が自分で選んだホームインスペクターに診断を依頼し、契約の白紙撤回をはじめ、修繕箇所や売買価格などの要望をあげることができます。その代わりに、その期間を過ぎたものに関しては自ら調べなかったということで買主責任になり、見方を変えれば、売主にとっても長期間にわたるリスクを避けられる合理的な仕組みになっています。



戸建住宅のエコリノベーション

黒田 大志

今回の担当講師

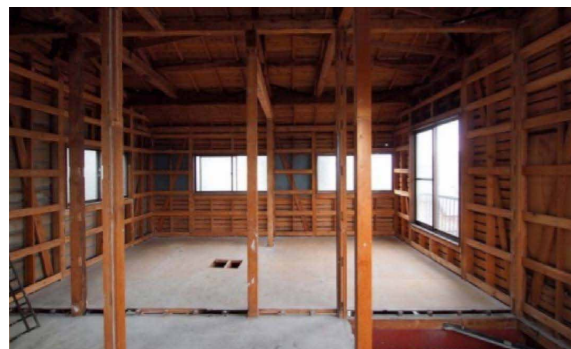


黒田 大志 (株)リビタ 戸建事業部 シニアディレクター、(株)リノベーション協議会品質基準技術委員

1973年神奈川県生まれ。東海大学工学部卒。'96年野村ホーム(株)((現)野村不動産ホールディングス)入社を経て、'03年(株)都市デザインシステム((現)UDS(株))入社。コーポラティブ方式の戸建事業などに従事。'08年(株)リビタへ入社し、社宅・団地の再生やリノベーション分譲事業など既存住宅市場拡大のための仕組みづくりを推進。現在、戸建リノベーション建築全般のディレクションを行いながら、戸建改修事業を軸に、全国各地でのセミナーや取材対応も積極的に行っている。

国の動向を見ると、これからの新築住宅はZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)が標準になると考えられます。一方で、耐久消費財として位置づけられてきた今までの住宅を、次の世代に住み継ぐ取り組みも大切です。中古住宅は、適切な改修を行うことにより、新築に遜色ない性能を持ち、安心・安全の暮らしを支え、不動産資産としても再生・活用できます。ここでは、中古住宅を適切に断熱改修するための2つのポイント「暮らし方と間取りを考慮した断熱改修」「施工方法と費用対効果を考慮した断熱改修」について具体的な事例で説明します。

環境性能を最大化しながら自由な空間を確保



●Before 解体後



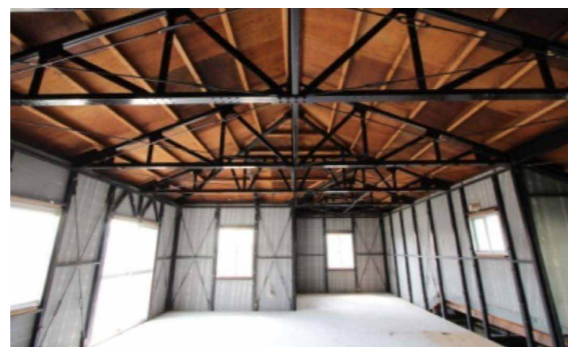
●After お住まい後

最初の事例は青葉台駅から徒歩5分の高台に建つ住宅の中古再販です。旗竿状の急な階段を上っていくと気持ちよく開ける敷地・建物のポテンシャルを最大限に活かすためにあえて、リビングを2階に設けました。

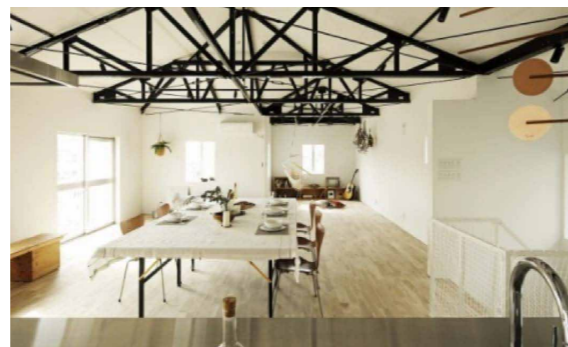
建物自体は昭和53年築と新耐震基準を満たさないため、基礎を炭素繊維で補強し、増築しながらも間仕切りをほとんど作らず、住む方がどの場所においても家族の気配を感じ、高台の明るさを享受できるオープンな空間にしました。これだけ大きな空間を快適にするには、温熱環境維

持や省エネ化において断熱性能向上が必須であり、最低でも2020年に新築住宅での義務化が想定されている基準を守る必要があります。そして、部分的に一部屋だけや、一部のサッシだけを交換するのではなく、建物をまるごと断熱することで、大空間や温度ムラのない空間をつくるのが容易になりました。

型式適合認定の建物を活かし工事コストを削減



●Before 解体後



●After お住まい後

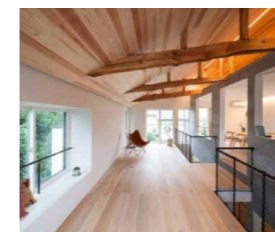
戸建ストック業界で近年問題視されている「型式適合認定」と言われるものがあります。通常の戸建住宅は一つ一つ申請して建てるのですが、型式適合認定を使えば、戸建

施工の大手であるハウスメーカーなどが、予め国土交通大臣へオリジナルの工法や仕様の認定をまとめて取ることができ、ノウハウの流出防止、建築確認の簡略化などのメリットがあります。一方でまとめて認定しているため、住まい手が個々に性能向上を含む増改築やリノベーションを行っていくなくなってしまっていました。

この写真の家は昭和60年築の大手ハウスメーカーの注文住宅でした。当時より軽量鉄骨を用いた型式適合認定の建物で、空間は広いものの断熱性能は2020年の義務化基準に比べると低く、冷暖房効率が悪い状況でした。このまま認定内容を把握しないまま改修計画を進めると、構造的判断ができないのももちろん、断熱性能を上げるところが、結露や温度ムラなど様々な不具合を生じかねませんでした。そこで、認定を取得しているハウスメーカーに技術的なアドバイスと認定部分の範囲を確認しながら進めることで、彼らとの協力体制を築き、構造や断熱方法の適正な判断をすることができました。また、ハウスメーカーと地場工務店との工事範囲のバランスを取ることで工事費を節約でき、ハウスメーカーの工事部分は新たな保証対象となるケースがありますので、メーカーの窓口に耐震や断熱改修のアドバイスを仰ぐことをお勧めいたします。

住まいの計画としては、断熱性能向上を活かし木造以上に柱や壁の少ない大空間とし、収納なども一切作らず、住まい手に委ねることでコストダウンを行いました。既存サッシも枠まで交換してしまうと、型式適合の認定範囲外となり大幅なコストアップになるため、枠をメンテナンスしながら、ガラスのみをアタッチメントでペアガラスへ交換することでコストを抑えながら性能向上をしました。

リノベーションでZEHを実現



●ZEH改修の家

リノベーションでどこまで性能向上できるのか。この計画は、国の定めている基準以上を目指す過程やその社会的評価を実証実験するプロジェクトです。

断熱性能については高性能樹脂窓APW330防火窓(YKKAP)と高性能断熱材への入れ替えを行い、住宅の断熱性能値(UA値)を改修前の3分の1(改修前1.53W/m²・K⇒改修後0.46W/m²・K)まで

向上させ、冬場の平均気温が16°Cを下回らないような断熱・気密設計がされています。さらに冷暖房、換気設備(一種換気)、給湯設備、照明設備のLED化などの省エネと、太陽光発電(6.3KW)搭載による創エネでZEH基準を満たし、BELS5つ星ZEHを取得しています。

耐震性能は、セオリー通りに数値だけで性能向上を行うと、窓面積が減り間仕切りや壁が増加してしまいます。今回は開口部を減らさず耐震補強出来るFRAMEII(YKKAP)という方法を用いて耐震性を向上し、大きく気落ち良い空間と性能との両立を計りました。

このリノベーションの施工現場のような住宅が高密度で連なっている都市部では、施工時に想定外の様々な問題に直面します。通常クレーンなどの機械を使用して資材を設置しますが、既存を残しながらのリノベーションでは、機械が入らず人の手で行うことが多くなりますので、事前に搬入や施工の計画を行い、なるべく効率的に施工ができるようにすることでコストダウンが計れます。建物の外皮の性能についても、都市部では「防火指定」や「隣地との建物距離」などの建築ルールにより、外壁仕様や窓の性能が制約されてしまいますので、建材選択と間取り、性能の確保とコストのバランスに常に配慮することがとても重要です。

column

環境性能が向上した建物の良さをどう伝えるか

戸建暮らしの魅力は、省エネを始めとした性能向上したハードや、価格・駅からの距離といった数値だけではなく、住まいに手をかける楽しさのようなものにあります。その魅力を多くの人に伝えるには、手を入れながら住み続け、愛着を育んでいく楽しみを暮らしのアイデアなども含めて理解してもらえるとよいと思います。もちろん、専門家が住まい手に話してもよいのですが、住まい手から住まい手に双方向的に伝わった方が実感が湧くことがあります。例えば、日常の光熱費や健康にまで焦点を当てて性能向上を行った住宅を実際に体感しながら、住まい手が車座になって、その空間を実現するための断熱性能や、性能向上で実現できる暮らしのアイデアについて話し合う機会を、地元で活動するNPOなどと企画しても良いでしょう。さらに、その様子をWEBへアップしていけば、省エネルギー住宅がもたらす快適な暮らしが住まい手目線でより多くの人に伝わると思います。



●断熱座談会

マンション大規模修繕時の内窓全戸設置 岸一正



今回の担当講師

岸一正

1948年生まれ。徳島県出身。2013年～2015年、自宅のあるマンションの管理組合法人理事長をつとめる。自宅のマンションの断熱改修の経験から断熱改修の普及啓発を始める。よこはまエコリノベーション・アカデミー特別講座「住まい手による、住まい手のためのマンション断熱改修講座」事務局・コーディネーター。

マンション窓断熱改修講座事務局（マテックス株式会社内） ☎0120-951-898

マンションの資産価値向上がきっかけになった断熱改修の検討。住民からの不満点の収集とエネルギー性能の測定をもとに、内窓の設置と玄関扉の交換を行いました。住民の合意形成のために意識したのは「経済的なメリット」です。

窓断熱改修の費用は、大規模改修の実施時期についての考え方を变えることと、補助金の活用で調達しました。改修後は断熱効果だけでなく遮音効果も。もともと躯体の断熱性能が高いマンションの弱点である開口部を改修することで、エネルギーが無駄に漏れ出す「バケツの穴」をふさぐことができました。

資産価値の向上を目指して

私たちのマンション（105戸）の断熱改修は、不動産会社から「既築マンションの価値は、最寄り駅・立地と築年数だけで決まってしまう」という話を聞いたことから始まりました。それならば、将来にわたって持続可能で陳腐化せずアピールできる「資産価値」の向上を、大規模修繕を機会として実現できないか、と考えたのがきっかけでした。

まず理事会の中で、第2回目（築23年目）の大規模修繕の方向を、経年劣化の修繕・補修（マイナスをゼロに戻す）だけでなく、マンションの資産価値をより向上させていく（価値をプラス）ことと決めました。

マンションの資産価値向上は、「より快適な住環境を創っていくこと」が基本と考えられますが、やや漠然としています。そこで、住まいの不満点を収集する住民アンケートを実施しました。このアンケートで浮かび上がってきたのが「窓サッシや玄関扉からのすきま風」や「暖房による窓の結露」です。

また、もうひとつの視点として、エネルギーコストがあります。今後のエネルギーコストの上昇は大きな懸念のひとつであり、この状況に対応できないと、資産価値の高い住まいとは言えないのではないかと考えました（住まいのランニングコスト）。

住まいのエネルギーの性能は、目に見えるものではありません。現状どのくらいのエネルギー性能なのか、どこをどのように改修すべきなのか、これを数値化・可視化して、住民の理解を得ていくために、ドイツ発祥でEUなどでも浸透している「エネルギーパス」を活用しました。エネルギーパ

スの測定によって、熱が最も逃げているのが「開口部」であり、窓・玄関を改修することで、熱損失の40%以上が改善されることが分かりました。

私たちのマンションは築年数が浅く、まだサッシの劣化がさほどでもないことから、「内窓の設置」（内窓設置が不可能な窓は複層ガラスに交換）と、「玄関扉の交換」を選択しました。



●内装をいじることなく既存木製枠を利用して取り付けられた内窓。

合意形成の進め方と資金調達

大規模修繕時のマンション断熱改修を進めるにあたり重要なのは、住民の合意です。調査や工事で各戸の専有部に立ち入る必要があり、また各住戸での住み心地に関わるものであることから、十分な住民合意を得ておく必要性があります。特に内窓設置の場合は、サッシの劣化が誰の目からも見ても明らかで築年数の深いマンションでの窓サッシ・ガラスの交換に比べて、ハードルは高くなります。

合意形成のためにまず意識したのは、事情もライフスタイルも異なる住民にとって共通の関心事である「経済的な

メリット」を軸に説明を進めるとのこと。具体的には「光熱費の低減」「資産価値の向上」「まとめ発注による単価低減」「活用できる補助金の存在」です。

また、推進のコアとなる理事会をしっかりと固め、ブレが無いようにすること、アンケートで住民を巻き込み、丁寧に情報発信・情報共有していくことなども重要なポイントとなります。

断熱改修のコスト捻出についても、理事会で議論を重ねたところ。通常は大規模修繕を1年で終わらせようとするため、全ての工事を大規模修繕年に実施しようとするが、私たちは、住民に負担をかける足場を組む工事はできるだけ大規模修繕年にまとめ、そうでない工事は次年度以降に回すことで、断熱改修のコストを捻出しました。さらに、国土交通省「平成25年度住宅・建築物省エネ改修等推進事業」に申請・採択され、改修費用の3分の1を補助金でカバー、費用負担をより軽減することができました※1。

断熱改修後の実際の効果

改修後の効果ですが、例えば外気温3～5℃の時に室内15～18℃（暖房無し）、部屋はもちろんですが、廊下・浴室・トイレでの温度差が無い、窓の結露がほとんど発生しない（ゼロではありません。換気が必要です）、夏期エアコンの効きやすさ（廊下も涼しい）などを体感しています。

国土交通省の補助金の事後報告用に収集したデータでは、電気・ガスともエネルギーの使用量が年間約1割程度減少。電気使用量は、この改修で11.6%減少していますが、一般家庭の電力使用量の29.5%が冷暖房とされていますので※2、冷暖房にかかっていた電気量の約4割程度が削減できたこととなります。

また、工事前には想定していませんでしたが、屋外からの音がほとんど聞こえなくなり、上下左右の部屋からの音にも遮音効果がありました。音は意外に窓から出入りしているようです。

断熱性能の低い住まいは、「穴の開いたバケツ」のようなものだと思います。そのままでは、エネルギーコストが毎月の家計に負担をかけ続けます。断熱改修で、まずはバケツの穴をふさぐ。マンションが多い横浜だから、一戸でも多くのマンション断熱改修を。そのために、私の体験や体感している効果などを、機会を捉えて発信していこうと思っています。

- ※1 内窓は基本的には「専有部」であり、全戸内窓設置の費用について管理組合単位で補助金申請する場合、内窓を「共用部」として位置づける旨の管理規約改定が必要になることがあります。
- ※2 横浜市温暖化対策統括本部「よこはま地域エネルギービジョン」

column

マンション築年数と窓断熱改修工事の種類との関係

マンション窓断熱改修工事の代表的な方法として「内窓設置」と「窓サッシ・ガラス交換」の2種類があります。

「内窓設置」とは、既存の窓の内側にもう1枚、樹脂製サッシの新たな窓を設置するというもので、比較的築年数の浅いマンション（築30年未満）で採用されることが多い方法です。

「窓サッシ・ガラス交換」は、サッシの劣化が進行している築年数が深いマンション（築30年以上）で採用されることが多い方法で、サッシとガラスをより高性能なものに交換するというもの。既存の窓枠を生かす「カバー工法」と言われる工事方法で行われます。

これまで事務局で取材させていただいた横浜市内の5つの窓断熱改修ケースでも、工事の種類と築年数の関係は、この分類にあてはまるものでした。

内窓設置の後、サッシが徐々に劣化し、サッシ・ガラスを交換することになっても、内窓はそのまま活用することができます（より高い断熱性・遮音性）。

サッシの劣化がさほど進んでいない築浅マンションでも、内窓を設置することによって、サッシ・ガラス交換を待たず、暖かい期間を前倒しにすることができます。

（マンション窓断熱改修講座事務局）

「マンション築年数」と「窓断熱改修工事の種類」との関係

新築～	10年目～	20年目～	30年目～	40年目～
	●第1回大規模修繕	●第2回大規模修繕	●第3回大規模修繕	●…
	内窓設置		窓サッシ・ガラス交換	
単板ガラス			新サッシ+複層ガラス	
		内窓	内窓継続利用	
寒い期間 (+結露発生)		暖かい期間 (+結露解消・遮音)	より暖かい状態へ	
		住民の高齢化の進行		

断熱工事の真実

小沢 彰久



今回の担当講師

小沢 彰久 株式会社NENGO 耐火・断熱事業部 アシスタントマネージャー

1976年生まれ。2004年に神奈川大学理学部 応用生物科学科卒業。同年、オリエンタル産業株式会社（旧社名）入社。耐火・断熱事業部にて現場発泡ウレタン吹付け工事管理を担当。2013年に株式会社NENGOに社名変更。現場発泡ウレタン吹付けのみならず、羊毛断熱、セルローズファイバー、遮熱塗料、不燃断熱材など、空間ごとに適した断熱材選定による温熱環境改善の取り組みを始める。

断熱・気密・換気は快適な温熱環境をつくるために必要不可欠な要素です。

換気は設計時の換気計画（機器の仕様・設置位置・換気の種類）に依存しますが、断熱と気密は計画だけではなく、施工する職人さんの腕に大きく依存するという違いがあります。現場で職人さんの「腕の良し悪し」を判断し、正しい納まりを示せる施工管理者の存在も大切なのですが、住まい手の皆さんにも断熱施工の基本を理解していただき、現場に行く機会があれば注意して見るようにしてください。

断熱材のカタログ値は、 職人の腕に左右される変数である

住宅には多種多様な建材が使用されます。設計時に部位ごとに仕様を決めていくのですが、選定する建材は、意匠系では仕上材・住宅設備、機能系では構造材・断熱材などがあります。建築のコンセプトや、目指す性能と照らし合わせつつ、デザイン性・メンテナンス性・施工性・耐久性などを選んでいきます。特に、機能性が求められる断熱材を検討するには、調湿性・吸音性・透湿性・熱伝導率などカタログに記載されている性能数値（カタログ値）が選定基準となります。

通常、「カタログ値」とは、ある一定の条件下（気温や湿度）で計測した数値が記されており、その数値は工場出荷時の建材性能と考えて良いのですが、建材によっては施工技術の良し悪しで、出荷時の性能を上回ることはなくても、大幅に下回ることがあります。

断熱建材のカatalog値を担保する 最重要ポイントは「職人の腕」

一言で断熱建材と言っても多くの種類がありますが、国内で最大のシェアを誇るグラスウールは、カタログ値に対して最大で54%もの性能をロスする危険があり、取扱いに注意が必要な建材です。性能ロス率54%ということは、断熱材選定の時点で想定した理想の温熱環境を実現できずに、壁内結露リスク、冷暖房機器ランニングコスト増など、さまざまな問題が生じる可能性があります。逆に、正しい

施工がなされた場合の費用対効果は抜群なのです。

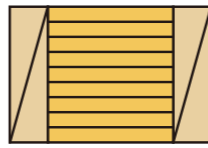


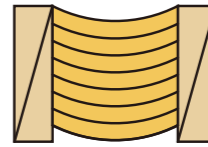
断熱材の多くは、その素材特性により施工箇所の形状によって柔軟に形を変えることができます。この特徴は、木造住宅の構造材となる筋交いやコンセントBOXの裏側などにも隙間なく入り込み、断熱欠損をなくすために役立ちます。しかし、実際の施工現場ではメーカーが推奨する施工要領を無視するなど、断熱工事の重要性を軽視した施工が多く見受けられ、特に役物廻りに対する施工が悪く、部分的な断熱欠損から将来の壁内結露の発生、最悪の場合は躯体腐食の原因となってしまいます。

職人さん～施工管理者の 断熱・結露知識の共通認識で問題解決

いかにして54%のロスを無くすのか。そのためには、現場で職人さんの腕の良し悪しを正しく判断し、適切な施工方法を示すことができる施工管理者の存在がポイントになります。設計時に計画した理想の断熱性能が発揮され、住まい手が快適な温熱環境を享受するためには、職人さんの施工技術向上と、施工管理者による正しい施工方法の知識・指導が何より大切であることを理解してください。各種メーカーHPからは施工方法の図解や施工要領書などがダウンロードできますので、誰でも確認することが可能です。

ここで、グラスウールの施工手順を紹介しておきます。特に筋交いやコンセントBOXなどいわゆる「役物」廻りは、本来作業手間がかかる箇所にもかかわらず「とりあえず詰め込んである状態」をよとしていた現場がほとんどですので、今回は筋交い周りについてメーカー推奨の正しい施工手順を紹介します。

施工状態による断熱性能への影響

施工状態	カタログ値性能のロス率	施工状態	カタログ値性能のロス率
良い施工状態 	±0%	寸法が著しく大きく、全体を押し込みすぎた状態 	▲16%
寸法が内寸より小さく、柱との間に隙間が出来た状態 	▲33%	寸法が著しく大きく、両端を押し込みすぎた状態 	▲54%

解説：

- グラスウールの施工状態とカタログ値に対するロス率。
- カタログ値の46%しか性能が発揮されていない施工が十分に起こり、かつ見過ごされています。

資料：一般財団法人建築環境・省エネルギー機構

メーカー推奨の正しい施工手順



①防湿フィルムを一旦剥がし、筋交いの裏側にグラスウールを入れていきます。



②筋交いに沿ってグラスウールに切込みを入れ、筋交いの後ろ側に押し込まれていたグラスウールを筋交いと同面になるよう手前に引き出します。



③最初に剥がした防湿フィルムをかぶせ直し、間柱の見附面にタッカーで留めて完成です。

column

断熱材の選び方

断熱材は本文で紹介したグラスウール以外にも多くの種類があり、断熱性能や価格以外にも選定の際に検討すべき大切なポイントがあります。現場吹付け発泡ウレタンは比較的高価ですが、欠損防止に対する意識が高い専門業者が施工することにより、シームレスな形状で気密性向上にも貢献するというメリットがあります。共同住宅ではほぼ100%採用されていますが、木造住宅でも採

用されるようになってきています。そして、住まい手の価値観も大切です。自然素材にこだわるなら木質繊維からできていて防音性・調湿性・防虫性に優れたセルローズファイバーや、グラスウールの硝子繊維の代わりに羊毛を使うことで、防音性・調湿性に加え、VOC（揮発性有機化合物）やニオイの吸着・分解機能を発揮できる羊毛断熱があります。

これからの住まいの選び方

小原 隆



今回の担当講師

小原 隆 日経BP社 省エネNext編集長、日経BP総研 社会インフララボ 上席研究員。

1965年兵庫県生まれ。神戸大学工学部建築学科卒業後、建設会社を経て1996年日経BP社に入社。『日経アーキテクチュア』『日経コンストラクション』編集記者、『日経ホームビルダー』『ケンプラッツ』編集長を経て、2016年4月から現職。

省エネは耐震と同じくらい住宅にとって重要な性能です。実は、これまで住宅は省エネ基準を満たさなくても建てることができましたが、2020年をめぐりに基準適合が求められるようになります。最近では省エネ住宅に太陽光発電パネルを導入したZEHも人気です。省エネ住宅やZEHが当たり前になる時代に向けて、これからの住まい選びの方法を探ります。

省エネ基準を守らなくていい？

2020年と聞いて、みなさんは何を思い浮かべますか。多くの人は、「東京五輪・パラリンピックが開催される年」と答えると思います。もちろん東京五輪は大きなイベントですが、もう1つ重要なイベントがあります。「省エネ基準の適合義務化」です。

住宅で確保すべき主な性能に耐震性能があります。耐震基準を満たさない住宅は法律で建てられません。省エネ性能はどうでしょう。実は、これまでは省エネ基準を満たさなくても建てることができました。

まずは省エネ住宅に関する法制度の流れをざっとおさらいしてみましょう。省エネ法は、石油危機を発端に1979年に制定されました。その後、省エネ基準が設けられ、1980年に旧省エネ基準、1992年に新省エネ基準、1999年に次世代省エネ基準と、徐々に強化されました。

しかし、これらの改正では省エネ基準への適合を義務化することはありませんでした。そのため2015年時点で、次世代省エネ基準を満たす住宅はわずか8%しかないという“お寒い”状況になっています。

注文戸建て住宅が問題

しかし、このような状況は変わりつつあります。地球温暖化を防ぐための国際的な枠組み「パリ協定」では、産業革命前からの気温上昇を2℃未満に抑えることを目標に掲げています。日本は温室効果ガス排出量を2013年度比で2030年までに26%削減すると表明しました。その実現のためにも、省エネ住宅をどんどん増やさなくてはなりません。

新たに制定した建築物省エネ法に基づき、2017年4月から省エネ基準への適合が求められるようになりました。基準を満たさないと建築確認申請が通らず、着工できません。まずは延べ面積2,000㎡以上の大規模な非住宅（ビルなど）が対象です。300㎡以上2,000㎡未満の非住宅、300㎡以上の住宅には届け出義務があり、省エネ基準に適合しない場合は所管行政庁が指示・命令をすることができます。対象は段階的に拡大していき、2020年までに全ての新築建築物に適用される予定です。

300㎡未満はどうでしょう。年間150戸以上の新築建て売り戸建て住宅を供給する住宅事業建築主（住宅トップランナー）に対しては、基準に適合しない場合は、国土交通大臣が勧告・公表・命令をすることができます。

【図1】省エネ住宅に関する主な法制度の流れ（いずれもスタート時期）

年	省エネ法	省エネ基準
1979年	エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）	
1980年	旧省エネ基準（昭和55年基準）	
1992年	新省エネ基準（平成4年基準）	
1999年	次世代省エネ基準（平成11年基準）	
2000年	住宅性能表示制度	
2001年	建築環境総合性能評価システム（CASBEE）	
2003年	省エネ法に基づく届け出義務（2000㎡以上の非住宅）	
2006年	省エネ法に基づく届け出義務の拡大（2000㎡以上の住宅、2000㎡以上の大規模改修等）	
2009年	長期優良住宅の認定制度	
2009年	住宅省エネラベル	
2009年	住宅事業建築主制度（住宅トップランナー制度）	※1
2010年	省エネ法に基づく届け出義務の拡大（300㎡以上の住宅・非住宅）	
2012年	低炭素建築物の認定制度	
2013年	省エネ基準を改正（平成25年基準）	※2
2014年	建築物省エネルギー性能表示制度（BELS）	
2015年	住宅性能表示制度を改正（断熱等性能等級）	
2015年	住宅性能表示制度を改正（一次エネルギー消費量等級）	
2016年	省エネ基準を改正（平成28年基準）	
2016年	建築物省エネ法を一部施行（BELSや容積率特例など誘導措置）	
2016年	BELSを住宅にも拡大	
2016年	ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH）の定義を確立	※3

資料：日経BP総研 社会インフララボ

2016年	ZEHビルダー登録制度 ※4
	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）の定義を確立
	パリ協定の発効
2017年	建築物省エネ法を完全施行（省エネ基準の適合義務・適合性判定、届け出など規制措置） 省エネ法に基づく省エネ措置の届け出などを廃止
	BELS 工務店 ※5
	ZEBプランナー登録制度
	ZEBリーディング・オーナー登録制度
2020年	全ての省エネ基準の適合義務 標準的な新築住宅でZEH 新築公共建築物でZEB
2025年	省エネ基準を満たす住宅ストックの割合を20%に
2030年	日本の温室効果ガス排出量を13年度比でマイナス26%に（非住宅でマイナス40%、住宅でマイナス39%） 新築住宅の平均でZEH 新築建築物の平均でZEB
2050年	日本の温室効果ガス排出量を13年度比でマイナス80%に

※1 年間150戸以上の建て売り戸建て住宅を新築・販売する事業者が対象
 ※2 一次エネルギー消費量を新指標として導入。住宅の外皮基準を外皮平均熱貫流率(UA値)などに見直し
 ※3 100%以上省エネでZEH、75%以上省エネでNearly ZEH
 ※4 ZEH支援事業（経済産業省 資源エネルギー庁）の公募要件
 ※5 地域型住宅グリーン化事業（国土交通省）の公募要件

臣が勧告・公表・命令をすることができます。

ここで問題になるのが、注文戸建て住宅です。性能向上への努力は建築主に求めますが、現時点では基準適合はもちろん、届け出などの手続きも不要です。まだ規制措置がなく、省エネ住宅に対する建築主のニーズもそれほど高くないため、省エネに積極的に取り組もうという意識が住宅会社に浸透していない現実があります。その一方で、省エネ性能の確保は顧客獲得の上で不可欠だと考える住宅会社も少なからずあります。

省エネ基準適合が求められるまでは、不適合でも違法ではありません。しかし、いずれ不適合になることがわかっている住宅をわざわざ選ぶ必要はないでしょう。ただ残念ですが、今の住宅会社は省エネ住宅に関するスキルが玉石混合の状態です。この冊子を読んで正しい知識を身に付け、率直な要望に丁寧に応えてくれる住宅会社を選ぶようにしてほしいと思います。

ZEHで脱炭素を目指す

21世紀後半に人為的な温暖化ガスの排出と森林などの吸収（マイナス排出）を均衡させて「正味の排出量」をゼロにする、「脱炭素」に向けた取り組みも始まっています。国は、省エネと創エネを組み合わせることで年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロにする「ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）」を、2020年までに標準的な新築住宅で、2030年までに新築住宅の平均で実現する目標を掲げています。

ZEHには国や自治体が補助金を用意しています。国土交通省によると、2017年度に供給された新築注文戸建て住宅のうち、ZEH（Nearly ZEHを含む）は15%を占めました。2018年度からは、都市部の狭小住宅やマンションなどにも補助対象が広がっており、さらにZEHが増える見込みです。ZEH事業者は、戸建て住宅は「ZEHビルダー/プランナー」、マンションは「ZEHデベロッパー」から選ぶといいでしょう。

近い将来、省エネ住宅どころか、ZEHも当たり前の世の中になります。その時に省エネ基準すら満たしていない住宅のままでは、不動産価値に少なからぬ影響を与えてしまうかもしれません。

耐震性能は1981年5月以前の「旧耐震」、同6月以降の「新耐震」で不動産価値に大きな差が生じています。旧耐震の建物は補強などして耐震性能を確保しなければ、売買価格や賃料の減額を免れません。

一方、住宅・不動産の情報を検索できるポータルサイトには、省エネ性能の項目はほとんど入っていません。住宅の省エネ性能を星の数で示すBELS（建築物省エネルギー性能

表示制度/最高5つ星）が2016年に始まったばかりで、優劣を比較できるモノサシがまだ普及していないことも影響しています。

しかし、こうした状況はいつまでも続きません。省エネは耐震と同様、住宅を差別化する指標になり得ます。そして省エネ性能に優れた住宅は、不動産価値だけでなく、多くのメリットを私たちにもたらします。次に、その詳細を解説します。

省エネ住宅で健康になる

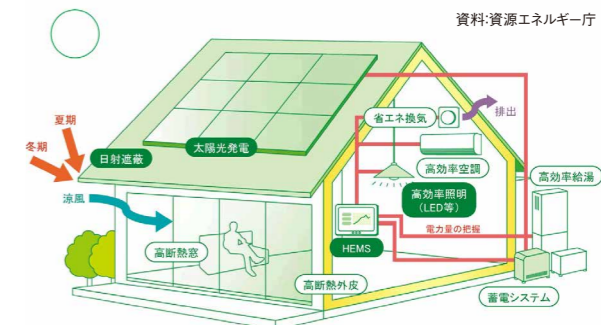
住宅の省エネ化は、高断熱・高气密化から始まります。窓や外壁、屋根など「外皮」の断熱性能を向上させて出入りする熱を減らし、室内を快適にします。昼夜や部屋間の温度差が小さくなるので、ヒートショックのリスクが抑えられ、結露によるダニやカビの発生も減ります。最近の研究では、健康の維持に効果があることも明らかになっています。

高断熱・高气密化した住宅は、夏場は外から熱を入れず、冬場は内から熱を逃しません。そのため、冷暖房のエネルギー消費量を削減する効果が見込めます。併せて底などで日射をコントロールすることも有効です。こうした建築的な配慮をした上で、高効率な空調や換気、給湯、照明といった設備機器を採用すれば、エネルギー消費量をさらに減らせます。加えて太陽光発電など再生可能エネルギーを導入すれば、ZEHも可能になります。

エネルギーの需要が減ると、供給も抑制できます。日本はエネルギー資源の大半を海外から輸入する化石燃料に頼っています。2011年の東京電力・福島第1原子力発電所の事故以降、世論は原発再稼働にも慎重です。それだけに、省エネ住宅の普及は切迫した課題と言えるでしょう。

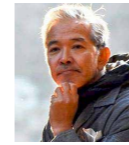
2020年までに、全ての新築建築物に省エネ基準適合が求められる予定です。ただ、これまで適合を義務化してこなかったため、世の中には基準に適合しない住宅があふれています。これらの既存住宅を省エネ住宅に改修する必要もあります。これからの住まい選びは、少なくとも「省エネ基準以上」、できれば「ZEH」が必須です。

【図2】ZEHのイメージ



体感することを目指して～現在のDIYエコリノベの役割

内山 章



今回の担当講師
内山 章

東京造形大学デザイン学科卒。1997年スタジオA建築設計事務所設立・代表取締役。株式会社エネルギーまちづくり社・取締役。NPO法人南房総リパブリック・理事。一級建築士。省エネ建築診断士。住居系、商業系に関わらず広く設計。近年は既存建築のリノベーションやコンバージョン計画を多く行う。設計だけではなく、DIYによるエコリノベーションをワークショップなどで全国で広く展開。

30年以上の歴史がある「エコハウス」。環境やエネルギーに優しく、これからの社会に必要なと考えられているにもかかわらず戸数が増えています。一方、自分たちの暮らしを専門家や職人に任せるのではなく、自分たちの手でつくろうとする市民が増えてきました。そしてそのニーズを重ね合わせるように「DIYエコリノベ」というワークショップ形式の活動も活発化してきました。

リノベーションとともに広がり始めた「DIY」

空き家やストック過多が社会課題として顕在化し、リノベーションという手法で解決する動きが広がると、自分たちが暮らす家や部屋を、自分たちの手で改装する「DIY」が少し遅れて注目を集めるようになりました。工事費を削減できるだけでなく、道具を揃え技術を学び、自分好みの特注品を自分で作るにより充実感や達成感が得られ、暮らしに愛着が増すため、徐々に広がりをみせています。

これは別の大切な側面もあります。それは建設業就業者、つまり職人の数の減少により、自分たちである程度暮らしを守らなければならないということです。職人は、平成9年の685万人をピークに平成27年は500万人と7割ほどになっています。いわゆる「職人不足」です。これは職人の

高齢化の進行が原因であり、30歳未満の就業者が全体の11%程度と少なく、次世代の技術継承が大きな課題となっています。

今後は専門業者に頼るだけでなく「自分たちの暮らしは自分たちでつくる」という意識で、DIYの必要性が高まっていくと考えられています。

DIYエコリノベで「体感」すること

エコハウスが普及しない原因の一つが、「DIYエコリノベ」ワークショップ（以下WS）の中にあります。

WSでは実際の建物に断熱性を向上させる施工をし、その結果を皆で体感し共有することが目的です。主に空き家になっている物件で実施されますが、プログラムは舞台となる家の作りなどによって講師らがその都度考えます。そ

の代表的なプログラムの一つに「畳断熱」があります。

誰もがわかる原理として「熱は上昇する」ということがあります。つまり床付近の冷たい空気が温められ、天井に上がる。その冷たい空気を遮断するためのプログラムで、畳を上げると出てくる床板の上に、気密シート（ポリエチレン系のビニルシート）と4ミリ厚の薄いスタイロフォーム（断熱材の一種）を敷き込み、畳を戻します。このことにより床下からの冷気が畳に伝わらなくなり、しばらくすると足先の冷たさがなくなっていることに気がつきます。つまりこれが「体感」です。

「DIYエコリノベ」WSでは知識と技術、そして体感の共有が得られます。エネルギーと断熱の関係や断熱の原理原則を知識として学び、それを元に技術を学ぶ。結果得られる「体感」が、より深く印象的なものになります。エコハウスの普及しない原因の一つは、この「体感」です。

はなく仲間と一緒に作っていくことがとても大切になります。具体的に家をどのように維持していくかという課題とつながります。

WSで出会う仲間は、同じ問題意識を持っているので、WSの後も良い連帯感が残りコミュニティに発展し、技術を持った新しい集団になります。それら小さなコミュニティが全国に広がれば、ストック活用の社会を豊かに担うことにつながるでしょう。

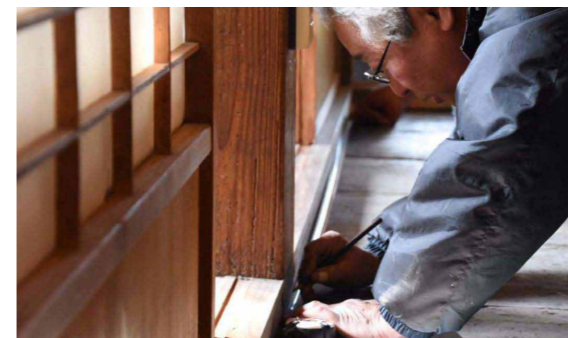
さらにコミュニティと専門家がWSの後もSNSなどを活用し、情報や知識を共有し続けることで発展することができます。一緒に新しい暮らしの姿を描いていくことができるのです。

これからのDIYエコリノベWS

このようにDIYエコリノベWSは、単なる個人の技術の習得ではなく、社会的課題への取り組みにつながります。また工務店などにとっては営業のツールにもなるでしょう。WSを活用し、顧客候補に断熱の良さを伝えることで、受注につながる可能性も出てきます。

一方、地方行政などが空き家活用の推進のためにWSを活用することもあるでしょう。年々増え続ける空き家をただ「借りてくれ」ということではなく、WSを通じて「住まい方、暮らし方」を知ってもらい、よりリアルにそこに住むことをイメージしてもらうということもできます。

また最近では「DIYエコリノベ」WSのノウハウを教える『プロ編』も始まっています。これは知識・技術だけではなくWSの運営方法なども伝授し、WSの主催者となる人材を増やすことを目的としています。受講生たちが各地にそのノウハウを持ち帰ることで、全国各地で多発的にWSが開催され、より広い「断熱ネットワーク」ができることを期待しています。



●畳をあげると板の間が現れ、そこに気密シートを敷く。



●スタイロフォームを敷く。

専門家の役割と市民

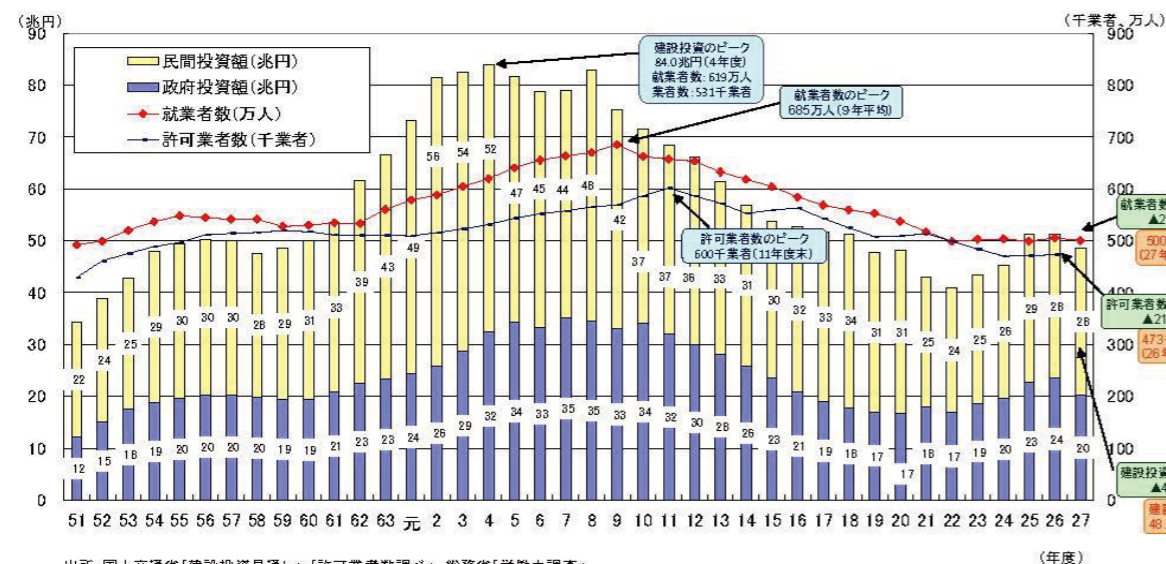
WSを通じて学べることはそれだけではありません。同じ目的に向かって作業することで受講生間に仲間意識が生まれます。それが「ともにつくる」ということです。これを学ぶことは、これからの未来に重要だと考えています。

つまりこれから先、職人が減っていく社会では、ひとりでは



●同じ体感を得ることで共感が生まれ仲間になる。

民間・政府別建設投資額と就業者・許可業者数の推移



出所：国土交通省「建設投資見通し」・「許可業者数調べ」、総務省「労働力調査」
 注1 投資額については平成24年度まで実績、25年度・26年度は見込み、27年度は見通し
 注2 許可業者数は各年度末(翌年3月末)の値
 注3 就業者数は年平均。平成23年は、被災3県(岩手県・宮城県・福島県)を補完推計した値について平成22年国勢調査結果を基準とする推計人口に照らし推計した値

省エネルギー住宅の価値を地域で考える

相澤 毅

今回の担当講師

相澤 毅 株式会社plan-A代表取締役、クリエイティブプロデューサー・イノベーションプースター。

大手生活用品ブランドに勤務後、博物館支配人、リノベーション会社を経てリスト株式会社へ。同社社長室クリエイティブプロデューサーとしてまちづくり事業の企画・プロデュースを多く手掛けたほか、海外プロジェクトの推進や産学連携、空き家活用の一環として集合住宅のリノベーションプロジェクトを展開。2018年5月に独立。住宅業界にとどまらず、自治体や異業界など多岐にわたってさまざまなプロジェクトを手掛けている。リストグループアドバイザー。



住まいの価値を考えると、ついつい自分の敷地のことだけを基準に考えてしまいがちです。しかし近年、不安視され始めている空き家問題や環境問題を見てみると、その解決には「地域性」という視点が大切になってきます。これからは住宅が余る時代ですので、自分の家がいくら暖かくても、周りの家が寒くて空き家だらけになってしまっている地域としてのバランスが悪くなります。資産価値の観点においても、ひとつの敷地という尺度だけでは不動産の価値は測れなくなってきて、住宅が集まってできる住宅地の価値を考えることが大切になってきています。

省エネルギーを意識した住宅地づくり

これから少子高齢化などの要因で住宅が余る時代がやってくるにもかかわらず、工場跡などのまとまった土地を開発してできる住宅地は増え続けています。社会全体が既存住宅のストックを活用するより、新築を重視する傾向がまだにあるためだと思われますが、省エネルギー性能に優れた住宅が集まってできる住宅地であれば、その立地する地域の持続性についてマイナスにはならないはずなので、開発者である不動産ディベロッパーの環境に対する意識が住宅地の将来に大きな影響を持ちます。

横浜に本拠地を置くリスト株式会社は、ダイヤモンドパーク（2012年/横浜市旭区/全127棟/横浜市が力を入れている建築環境総合性能評価システムCASBEE（キャスビー）Sランク（最高位）を一部住戸で取得）、子育て環境に特化したゆめまちプロジェクト（2014年/横浜市保土ヶ谷区/全40棟/東北芸術工科大学との産学連携により熱損失係数が次世代省エネルギー基準（Q値2.7）を上回るエコハウス（Q値2.0）を試験的に導入）、オーレリアン深沢（2015年/東京都世田谷区/全5棟/全戸ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）/Q値1.24）と、国の省エネルギー住宅政策に呼応して住宅地を開発してきました。

この3つのプロジェクトを通して、ディベロッパー自身が、開発主体として、事業性における費用対効果と関東南部の環境で住まう人の快適さとのバランスを探りながら住宅の性能を設定できることを実感し、住まいの省エネ化を住宅地単位で考えていくことの可能性を見出しています。



●リストガーデンゆめまち



●リストガーデンオーレリアン深沢

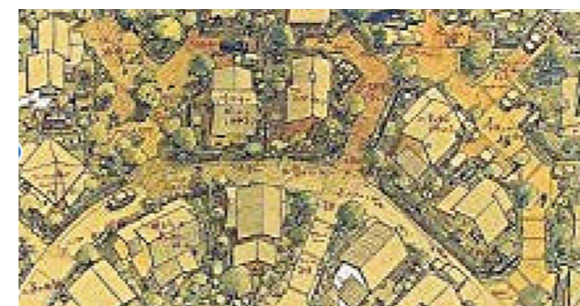
老朽化し始めた既存の住宅地

一方、高度成長期に開発された多くの住宅地を見回すと、空き家問題が少しずつ表面化し始めています。空き家となっていく過程や理由はそれぞれ異なりますが、住宅地における空き家は1980年までに建てられたものが大部分を占めています。1980年に最初の省エネ基準ができて（昭和55年基準）、1981年に新耐震基準が施行されていることから、それ以前の住宅は耐震性能や環境性能が極めて低く、仮に住まい手が見つかったとしてもその修繕や性能の付加をしようとすると莫大な費用がかかってしまいます。そして仮に自分の住まいだけが良くなっても、周辺に空き家が増えてくれば、安全安心に暮らせる住宅地の持続性を保つこ

とは難しくなっていきます。

見方を変えれば、ある一定の耐震性能や省エネルギー性能を持った住宅が集まって出来た住宅地や街では、そこに建つ個々の住宅の価値が下がりにくいということが想定できます。そして、そのような住宅地を核にして、その周辺地域の住宅を省エネルギー改修、耐震改修しながら、地域としての持続性を実現していくという道筋もあり得るかもしれません。

省エネルギーという視点ではありませんが、地域としての資産価値を意識した住宅地づくりの実例は既にあります。数多くの魅力的な個人住宅の設計を手がけた建築家宮脇檀（1936-1998）は1970年代半ばから、住宅地の共用部としての“コモンスペース”（豊かな歩行者空間に寄与）の実現と、それを維持するための“住宅地管理組合の立ち上げ”（マンション管理組合の住宅地版）を実践してきました。1つの建物であるマンションに比べて、戸建住宅はそれぞれ所有されるために、管理組合の必要性が理解されにくいのですが、空き家問題などが生じている今だからこそ、宮脇の取り組みが見直される良い機会ではないでしょうか。



●「コモンで街をつくる」宮脇檀建築研究室



●コモンスペースの実例（北九州市青葉台）

住宅の性能とライフスタイルの両立

いくら住宅の性能が良くても、それだけでは住宅地は成立しません。宮脇が取り組んだ良好な住宅地の持続性の維持もそうですが、現代に求められているものの1つに、そこ

に住まう人々の“ライフスタイルにまで踏み込んで提案できるか否か”があります。

リストが手がけるnococo-town（ノココタウン/2018年/横浜市戸塚区/全160棟）では、全戸で熱損失係数Q値を1.7に抑え、建築物省エネルギー表示制度BELSの5つ星を取得しています。一方で歩行者緑道、土かまどのあるクラブハウス、農園といった住民のためのコモンスペースをつくり、住宅地管理組合の立ち上げが行われ、さらには地域の方々との協力関係から様々なコンテンツを提供するなど、地域としての資産価値を向上させていく要素が豊富に盛り込まれています。その全てを通して「その地域に住まうライフスタイルを実践」していくことになります。

人口が減少しているにもかかわらず、住宅が相変わらず年間数十万戸つくり続けられ、構造的に空き家が増えていく現状において、ライフスタイルという点においても、資産価値の保全という点においても、1つの敷地の価値だけではなく、それが集まってできる住宅地の価値に目を向けていくことが大切です。



●nococo道イメージ

●土かまどイメージ

column 既存住宅地をあきらめない

アメリカではHOA(Homeowners Association)という、住み手が全員参加し、財産管理から生活管理までを含んだ幅広い住環境管理を担う組織があり、27万組織に2,000万世帯・5,000万人が加入しています。その日本版を考えるために、齊藤広子横浜市立大学教授を中心に日本版HOA推進協議会が立ち上がっています。法制度が整備されても中古市場がまだ弱い日本において、仕組みをそのまま導入することは難しいとは思いますが、一方で「不動産価値」だけではなく、共に住み続ける場としての「生活環境価値」の維持・向上を、住まい手主体で行っていく可能性は十分にあります。既存住宅地の魅力をつくり、管理・運営し、コントロールしていくことをあきらめてはいけません。



おわりに

日本の断熱改修の動きとして、2013年に大幅改正された省エネ基準を、2020年には一般新築住宅でも義務化していくという目標が掲げられていましたが、ここにきて実現するか否かはまだはっきりしていません。その先、2030年には新築住宅の平均でゼロエネルギー住宅の実現、2050年にはすべての住宅のゼロエネルギー化の実現と、いずれも数値基準を伴った目標が設定されていますが、その実現についても同様です。

1-1「省エネルギー住宅と健康」で解説したように、国民の健康を守るという観点では、省エネ義務化は待たなしの状況のはずなのですが、なかなかはっきりしません。そして、今回義務化されようとしている基準は、平成11年度に定められた基準、今から20年近く前に定められた基準とほぼ同等であり、室温が18度より下がらない健康に良い住宅の性能から見れば、十分とは言えないものです。

一方で、日本は年間約20兆円の化石燃料を海外から購入しています。1億2,650万人という人口で割ると1人あたり16万円になり、横浜市の人口が約374万人なので、昨年は約6,000億円の市民の皆さんのお金＝資産が海外に流出していることとなります。その意味でも、住宅の省エネルギー化は待たなしです。再生可能エネルギーによるエネルギー自給率の改善もそうですが、やはり住宅を十分に断熱することで、無駄なエネルギーを使わない日常を手に入れるべきです。

国の動きが遅れていて、定めようとしているフォーマルな制度・基準性能が十分ではないというなら、自分たちの健康や、自分たちの資本は自分たちで守るしかありません。言い換えれば、住宅の性能に対して責任を取るのは、あくまで住宅という不動産の所有者である皆さん自身であるという心構えが大切です。新築住宅を購入する場合でも、中古住宅を求めて直す場合でも、今の住まいに手を入れる場合でも、住まい手が自身の「健康や快適さ」をいかに理解し、その実現のために工夫していくかが大切になります。そして、その住まい手の価値観を理解し、適切に実現していけるようにサポートする専門家との協力体制も必要不可欠ですので、その体制を築く際にも、この『柔らかな教科書』を活用してみてください。

さて、海外の動きに目を向けると、イギリスでは暖房コストを払うことにより貧困に陥る世帯が400万世帯あると言われていています。そこで、国が主体となり断熱改修を行い、暖房コストを抑えつつ、居住者の健康を守り、健全に働けるようにしていく取り組みをはじめたそうです。さらには、400万世帯の断熱改修工事が新たな雇用を生むことになり、また将来的には、そのノウハウを残る2,800万世帯の居住環境の改善にもつなげていくようです。このように、断熱改修が個別の資産価値の範囲を超えて公衆衛生、雇用といった社会問題改善の契機として位置づけられていることがわかります。

断熱改修の社会的な位置づけなどについては、イギリスと日本とでは状況が違いますが、エネルギーという観点で見れば「ネガワット」という共通の考え方に根ざしていると言えます。ネガワットとは負の消費電力を意味する造語で、実際に電気を使用する消費者の節約により余剰となった電力を、発電したことと同等にみなす考え方で、「節電所」とも呼ばれています。十分な断熱性能を持つ省エネルギー住宅の普及によって、市民の皆様それぞれの住まいの節電効果が束ねられると、大きな省エネルギーに結びつくこととなります。

いずれにしても、これからの時代は「健康に優しい快適な暮らし」を実現できる住宅が選ばれ続け、住み続けられていくこととなります。それは、住宅を所有している、又はこれから所有しようとしている市民の皆様が自ら選ぶものであり、そのためにこの「柔らかな教科書」を使いこなしていただければ幸いです。



- 発行：平成30年10月 横浜市建築局住宅部住宅政策課
- 編集：横浜市住宅供給公社
- 編集協力：佐々木龍郎／株式会社佐々木設計事務所
株式会社住宅新報



YOKOHAMA ECO HOUSE ACADEMY

よこはま省エネルギー住宅アカデミー



横浜市建築局住宅部住宅政策課
[http://www.city.yokohama.lg.jp/
kenchiku/housing/sumai-eco/](http://www.city.yokohama.lg.jp/kenchiku/housing/sumai-eco/)