

瑕疵を防ぎ住宅の質を向上する情報誌

ジオ楽間

J I O R A M A

特集

非対面でも効果的な住宅営業

ウィズコロナ時代の WEBを使った 工務店の集客

作品が生まれる家

綾戸智恵

住宅文化財探訪

旧朝吹山荘「睡鳩荘」(長野県北佐久郡軽井沢町)

【エコハウスの教科書】第2回 等時間日影図で「建物の配置」を考える

【地盤の奥義】分譲地の隅に人工的な空洞が隠れている！

【住まいの素材たち】第2回 窓ガラス

作品が生まれる家

40歳でデビュー。インディーズにして100万枚以上のCDを売り上げているジャズシンガーの綾戸智恵さん。パワフルな歌声はもちろん、軽妙なトークにもファンが多い。新型コロナウイルス感染拡大防止のために年内のライブを全て見合わせた今、家でどのような過ごしをしているのか、家への思いなどを聞いた。

家は、家族一緒に過ごす場所。
そして、アイロンとして働くための
コンセントのような場所

私 にとって家は、家族が一緒に過ごすための場所です。

「立派な家を建てたい」とか「いい家に住みたい」とは思いません。雨風をしのげて、家族がいれば十分です。

もう一つ大切なのは、外で泥にまみれて仕事をしてきた自分を浄化できること。好きなように過ごせ、リフレッシュできる場所であってほしいです。例えば、散らかっているのが好きな人も、物が少ない方が好きな人もいます。それは個性。職場で個性を出すとエゴになりかねないけど、家では「私は絶対、この主義やねん」ってエゴを出せた方がいいと思います。家はいわば、コンセントのように

なものじゃないでしょうか。外で、アイロンとして働けるようになるための場所。コンセントがないと、アイロンはただの鉄くずです。

「家はコンセント」って、面白い発想でしょ？ 実はこれは、母の受け売りなんです。私は長年、母の介護をしてきて、何度もリフォームや引っ越しをしました。かなりお金をかけましたが、それは母のためというより、私が介護しやすいようにするためです。トイレの壁までなくしてしまっただので、息子は「まったく住みにくい家や」ってよく言っていました。

その母は、今年2月から福祉施設にいます。もう40年ほど前、私が高校生の頃、単身でアメリカに

行くと決めた時も「死なずに帰ってこい」としか言いませんでした。とても肝が据わった、粹な人なんです。

コロナが感染拡大する前は「絶対に家で看取りたい」と思っていました。ところが、考え方が変わりました。ほかに「絶対こつしたい」という考えがなくなり、コロナで人生観が変わったように感じます。ただ、面会できない状況ですので、いざれは家に連れて帰りたいですが。私は、コーヒー焙煎士をしている息子の所において、ずっと家で過ごしています。コンサートはなくなり、外食もしません。大好きなアニメを見ることが多いですね。息子と一緒に大画面

でガンダムを見てみると、幸せを感じます。浄瑠璃もよく見ます。家では音楽はしません。音楽は大事ですけど、仕事ですから。家では仕事をしない主義なんです。素の自分になって、パンツ一丁で過ごしていますよ(笑)。

これまで、家に縛られてきた人も多いと思うんです。維持するところが重荷になったり、家への考え方が異なるために家族がバラバラになってしまったり。でも家で苦勞しては本末転倒だと思います。家は、住まわせてもらうのではなく、住む場所。人が主体。「私がおって、やっと家になれんねん」って言えるような、そういう人間でいたいと思います。

【第2回】

綾戸智恵 (あやど・ちえ)
ジャズシンガー

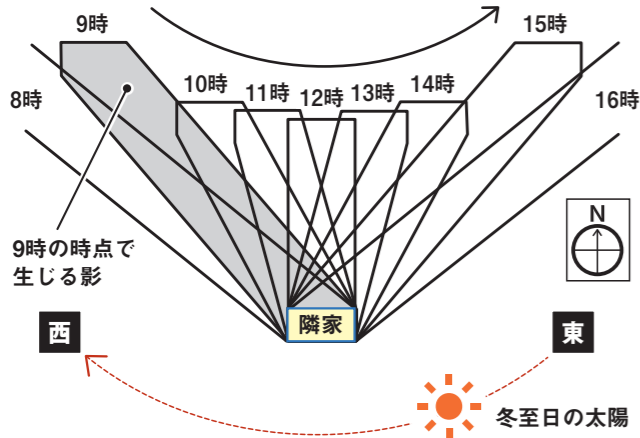


大阪府大阪市出身。ジャズに囲まれて育ち、幼少期からクラシックピアノを弾く。17歳で単身渡米。1991年に帰国し、大阪のジャズクラブで歌い始める。1998年、40歳でデビュー。2003年にNHK紅白歌合戦に出場、代表曲「テネシー・ワルツ」を熱唱し話題をさらう。ライブアルバム「DO JAZZ Good Show! (ヨイショ!)」を好評発売中。

図① 時間日影図と等時間日影図

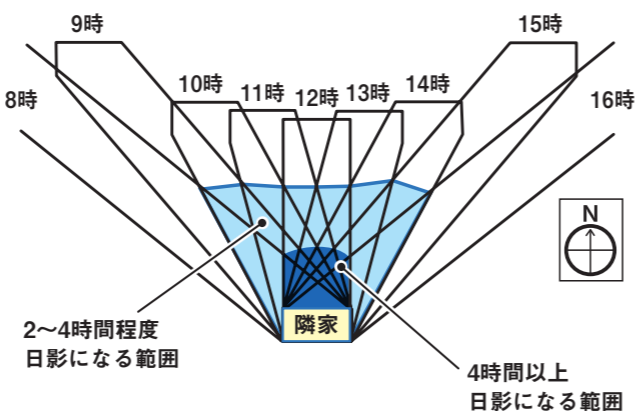
時間日影図

敷地周辺の建物などを表現した平面図に、対象となる建築物の影を時刻ごとに描き込んだもの。時間ごとに変化する影の形を把握できる。作成は、建物の高さや形状、日影が最大になる冬至日の太陽の方位と角度をもとに、CADソフトで行う。



等時間日影図

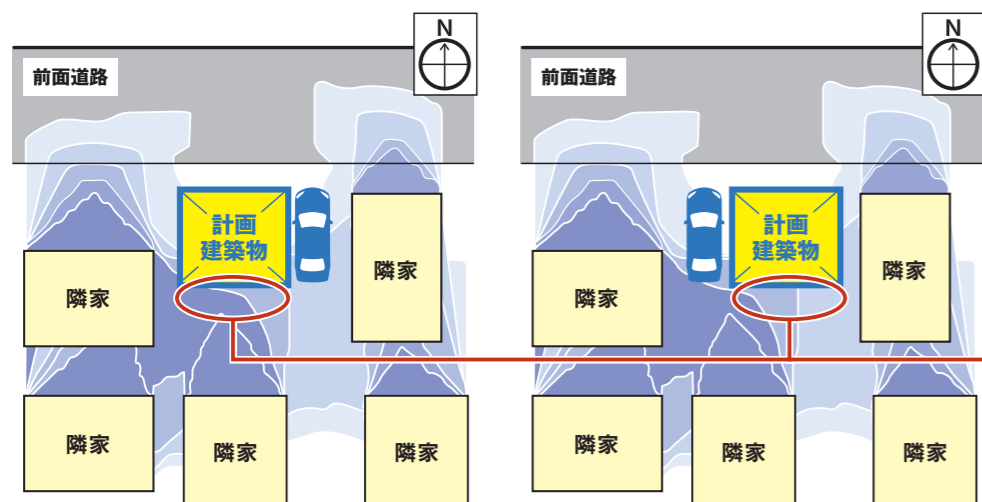
建物の周辺が「何時間、影になるのか」を把握するのに用いる。時間日影図をもとに、同じ時間帯が影になる点を結んで作図する。対象の建物に近い場所から遠い場所に向かって、影になる時間が短くなっていく様子が、一目瞭然になる。



図② 等時間日影図を反映すると、日当たりの良さがわかる

△ 建物を西側に配置した場合、最も影が少ないエリアを有効に使えない

□ 建物を東側に配置した場合、最も影が少ないエリアを有効に使える



色が濃くなるほど、日影になる時間が長い

- 4~5時間程度
- 5~6時間程度
- 6~7時間程度
- 7~8時間程度

答え
日当たりが良いのはBの配置

刻ごとの影の動きを作図すること、9時の時点では、この部分が「日影になるのか」といったことが、ひと目でわかるようになります。この時間日影図をもとに、日影の重なる部分を順番につないでいくと、「ある一つの範囲が、どれくらいの時間、日影になるのか」がわかる扇状の線図になります。これが「等時間日影図」です。等時間日影図があると、建物周辺の日影の時間が、具体的に把握できるようになります。

では、この等時間日影図を、先ほどの問題図に反映してみよう。結果は、図②のようになり、各隣家に生じる日影の範囲と時間が一目瞭然になりました。

ここから、計画建築物の南側に注目すると、AよりもBの方が日影になる時間が少ない（日射熱を取得しやすい）ことがわかります。つまり、正解はBです。

等時間日影図は、建築基準法にある日影規制の範囲内で建物を設計する際に用いられるため、ビル設計業務で作図した経験がある人もいることでしょう。しかし、この方法が、エコハウスのプランニングにも活用できることは、ほとんど知られていません。

冒頭で紹介した私のセミナーでは、「そもそも等時間日影図を作

松尾和也の エコハウスの 教科書

500社以上の工務店を指導してきたプロフェッショナルが、省エネで快適な家づくりに役立つプランニングのコツを伝授する連載2回目。今回は、太陽の力を効果的に取り入れた「建物の配置」がテーマです。

第2回 等時間日影図で「建物の配置」を考える

前回は、エコハウス設計の土台となる「太陽の力」について、日射熱を活用した住宅は、それだけで省エネルギー性の高い構造になることを紹介しました。

今回は、この日射熱を効果的に取り入れる「建物の配置」について説明します。日射熱は無料で手に入るエネルギーなので、たくさん取得できるのに越したことはありません。では、どのような配置にすれば、実現できるのでしょうか。

最初に問題を考えてみます。下の問題図より、日当たりの良い（日射熱を取得しやすい）建物の配置になっているのは、AとBのどちらでしょうか？

簡単なように見えるかもしれませんが、私が行っている実務者向けのセミナーでは、9割近い人が答えに窮する「難問」です。

松尾和也



一級建築士。株式会社松尾設計室代表、一般社団法人パッシブハウス・ジャパン理事。「夏涼しく冬暖かい住宅を経済的に実現する」をモットーとした住宅設計を多数手がけながら、エコハウスに関する執筆や講演、技術指導なども積極的に行う。著書に「ホントは安いエコハウス」(日経BP社)、「エコハウス超入門」(新建新聞社)ほか多数。

問題 日当たりの良い配置になっているのは、AとBのどちらでしょう？

△ 敷地の西側に建物(計画建築物)を配置する

□ 敷地の東側に建物(計画建築物)を配置する

「影」を見ると日射の良し悪しが正しくわかる

じつは、この図を見ただけでは、正しい答えにたどり着くことはできません。問題を解くには、「時間日影図」と「等時間日影図」の考え方が必要です。

「時間日影図」は、建物に生じる影の時刻ごとの変化を図で表したものです。日影のことも長くなる冬至日の太陽の動きをもとに、「1時間ごと」「30分ごと」など、時

※隣家の高さは一般的な2階建て住宅を想定。

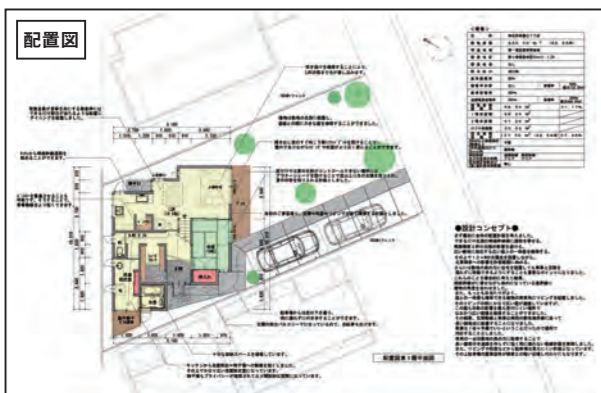
図④ 等時間日影図をもとに、日当たりの良さを検討して完成した住宅



設計コンセプト(概要)

- 南西に2軒ある隣家の日影の影響を避けている。
- リビングは、もっとも日当たりが良い建物の南東角に配置し、部屋の奥まで光が入るように、吹き抜けにしている。
- リビング南側(建物の通路側)に、日当たりの良い広い庭を確保している。
- 車は常用1台+予備1台のスペースを確保して縦列で対応。また、常用の1台は玄関に近い敷地の奥に駐車できるようにすることで、雨の日も濡れないように動線を工夫している。
- 建物を敷地の北西斜辺に沿うように配置することで、凹凸の形状になるのを避けている。

※庇だけで日射をコントロールできない場所にはアウターシェードを設ける。



筆者が実際のプランニングで用いた配置図(左)と施工後の写真(上)。配置図には、正確な方位と隣家を描くのは必須。設計コンセプトや、間取りに関するワンポイントアドバイスなども記載するようにしている。

目のうち、できるだけ多くの項目を満たす配置を選択するのが、図④は、こうした検討をふまえて用いた配置図と、それをもとに施工された住宅の写真です。

隣家の日影の影響を極力避けつつ、建物の南東角にリビングを、玄関と駐車場は、南西の敷地境界線に沿って、動線を意識した長い路地状の配置になりました。

CHECK!

松尾設計室YouTubeチャンネル

事例紹介

太陽から見た間取りの良し悪しの見分け方

<https://bit.ly/34B8erf>



人生100年時代の家づくりに役立つ「夏涼しくて、冬暖かい住宅を安い冷暖房費で実現するプランニング」のノウハウを動画でも公開中。本連載と一緒にチェックすると、エコハウス設計の理解が深まります。

等時間日影図はエコハウス設計に欠かせない

これから住宅を建てる敷地の周辺が、何もない更地であるなら、日射熱の取得を考慮したプランニングは、さほど難しいものにはなりません。しかし、私たち実務者が設計を行う実際のシーンでは、敷地の周囲を隣家に囲まれるなどして日射熱の取得が難しくなったり、正確な検討が求められるといった場面が多々あります。

等時間日影図を使えば、パッシブデザインの最適化された理想的な配置が把握できるため、その後の間取りも、スムーズに考えることができるでしょう。

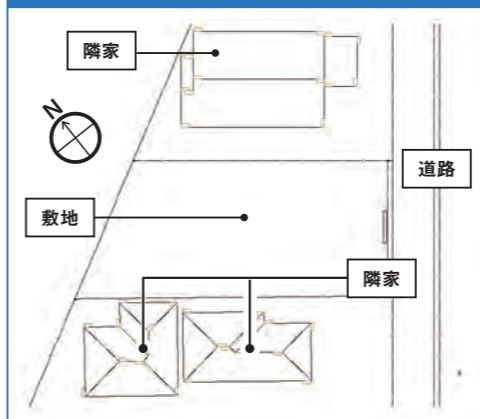
もちろん、詳細な間取りを検討していく過程で、最初に考えた配置との相性が悪く、練り直しになるといったケースがないわけではありません。しかし、それは非常に稀で、たいていは理想的な全体配置の中で、プランを進めることができるはずです。

近年は、断熱や気密に関する知識はもろろのこと、等時間日影図をもとにした設計ができる住宅会社が求められています。施工主へのプレゼンテーション時に、こうした資料も含めて提示できると、説得力が増すだけでなく、プラン変更の回数を大幅に減らすことも可能になります。

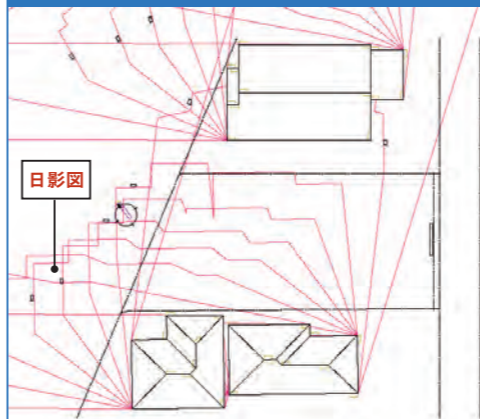
等時間日影図の活用は、エコハウス設計の基本となる考え方の一つです。

図③ 等時間日影図を作図

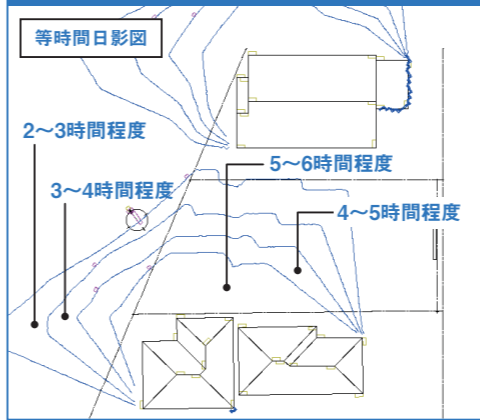
1.敷地周辺の平面図を作図する



2.隣家の日影図を作図する



3.等時間日影図で日影の時間を確認する



図したことがない「知ってはいても実務レベルにまで落とし込めていない」という受講者が大半でした。また、Aと誤答した受講者は、Bは東側の隣家が近くなる分、「Aよりも日当たりが悪くなる」と考えていました。

いずれも、等時間日影図を使えば、日当たりの良し悪しが正確にわかるので、こうした間違いを避けることができるのです。

設計ソフトで等時間日影図を作図する

に用いるCADソフトは、等時間日影図が作図できるソフトであれば、何を使っても大丈夫です。

最初に全体の平面図を作り、隣家の作図では、歩測および、サイディングの目地、窓の位置関係から長さを調べ、1階と2階の外観形状、屋根の形状などから、全体像をつかみます。現地でもかりにくければ、グーグルアースの上空写真を参考に作図してもいいでしょう。大まかなところが描ければ問題ありません。ここまでの作業なら、慣れると20分くらいでできるようになります。

次に緯度、季節、時間等の各数値を入力して、時間日影図を作図し、等時間日影図に変換します。

今回の図では、8時~16時の間で、1時間ごとの変化を作図して

配置パターンを組み合わせて理想型を見つける

います。ここはソフトが自動で作業してくれるので、簡単にできると思います。

このように、等時間日影図から、日当たりの良し悪しを把握できたところで、いよいよ建物の配置を考えていきます。

建物の配置で検討材料になるのは、次の6項目です。

- ① もっとも日当たりの良い場所に、建物全体を配置する。
- ② 南面の幅はできるだけ広く取り、南側隣家との離隔距離も大きく取る。
- ③ リビングは、もっとも日当たりの良い場所に配置する。
- ④ リビングに面した庭(できれば南側)を確保する。
- ⑤ 車庫は、リビングの窓の邪魔をせず、玄関からアクセスの良い場所に配置する。
- ⑥ なるべく表面の凹凸が少ない形状にする。

⑥の「表面の凹凸が少ない形状」を検討材料にするのは、南側に凹凸があると、建物自身の影で、日射熱が取得しにくくなるためです。また、北側に凹凸があると、元来の温度の低さに加えて、南側の部屋との温度差が大きくなる(=熱損失が大きくなる)ため、それを避けることが目的になります。

ここから、できるだけ多くの項目

目を満たす配置を検討します。

前述のセミナーで、この作業をお願いすると、大半の受講者が、方眼紙を使って配置を考えようとします。つまり、「間取りとセットで考えようとする」のです。

間取りは、もちろん大切なのですが、この段階で優先すべきは、「パッシブデザインの最適化された配置」です。そこで、「間取り優先」で考える癖がついている受講者には、「車(駐車場)の配置から検討してみてください」とアドバイスしています。

車の配置スペースは、プランニングでの要望が多い「2台分」とします。そして、敷地に対して斜めに配置するのは禁止とし、前後に少しずらすだけの配置は類似とみなして、1パターンに数えます。

このように条件を設けて検討すると、敷地のもっとも日影になる(=日射熱が低い場所を配置にしたパターンを含む、9パターンほど)が作図できるでしょう。

次に、建物の外観形状と、その配置について、道路に平行なパターン、南北に平行なパターン、斜辺に平行なパターン(斜辺がある場合)など、3パターン以上考えます。後は、先ほど作図した車の配置の9パターンと組み合わせた27パターンから、検討材料の6項目

3 開発された広大な分譲地



比較的水平な洪積台地が開発され、10棟程度の分譲地が造成されました。1970年代の航空写真を見ると④の○印の場所で、ここはかつて林と畑であったことが分かります。

当該住宅は、この分譲地の中の最も東の端にある1棟です。この住宅で⑤の左手前にある駐車場が毎年少しずつ沈下しています。その結果、玄関ポールも駐車場沈下に引きずられて少し左側へ傾いています。また住宅も北側の駐車場側へ約40mm不同沈下して、『へ』の字に折れていました。駐車場は毎年沈下するので、定期的に嵩上げの補修工事

千葉県の場合

譲地の両端は地上からは見えない隠れた空洞が存在していることがあります。

4 1970年代の航空写真



○印の部分が開発されて分譲地になった。

⑥は住宅建設当初のスウェーデン式サウンディング法による地盤調査(以下、SWS試験)という結果です。住宅四隅のSWS試験結果をみると、④番のみが地表面から-1m付近で回転層から自沈層になって相対的に軟弱であることが分かります。この④番は住宅の東北の角で、沈下した駐車場の位置です。この地域は関東平野南部の洪積台地ですから、数万年前の富士山や箱根の噴火による火山灰である関東ローム層が地表面を厚く覆っています。その結果、住宅四隅のSWS試

十分な許容支持力を有する地盤調査結果

を繰り返していました。いったい、どのような地盤だったのでしょか。

5 沈下した駐車場と傾いた玄関ポール



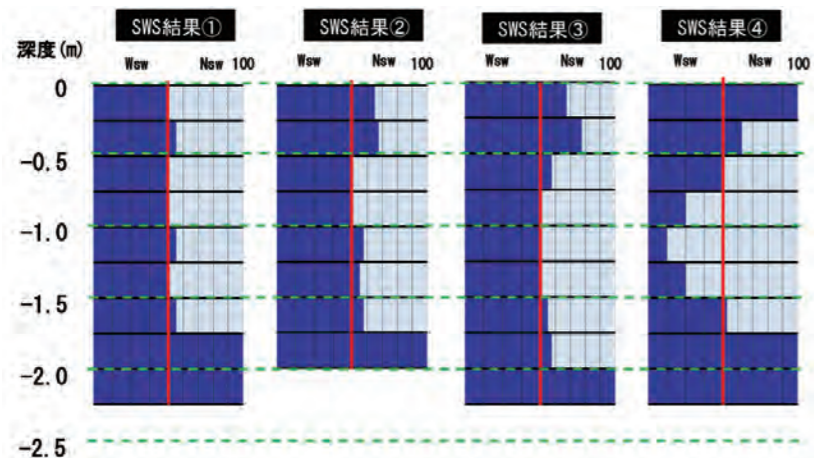
黒い土と言えば一般に『黒ボク』が有名です。良質な耕作土として市販もされています。黒ボクは、関東ロームなどの火山灰土

駐車場が毎年沈下する原因を調べるため、駐車場⑦に示すハンドオーガーを使って地下の土を採取サンプリングしました。表層付近は茶色の関東ローム層ができていますが、その下層は⑧に示す様に黒い土砂でした。明らかに自然堆積の関東ローム層とは全く異なる土でした。

分譲地の端に投棄された廃棄物

試験結果はどこでもほぼ同一なはずですが、住宅の設計者は、SWS試験結果がこの程度の自沈層であっても、地盤の許容鉛直支持力は十分クリアしているため、ベタ基礎で設計しました。では駐車場が毎年沈下した理由は何だったのでしょか。

6 SWS試験結果



と有機物が混ざり酸化して黒くなっています。関東ローム層の表層を黒ボクが覆うことは有っても、下層にはありません。この黒土は廃棄された有機物と土が混ざって黒くなったでしょう。土の中には木切れも見えました。

駐車場が毎年沈下し、住宅が北側へ『へ』の字に不同沈下している原因の犯人は、この地下に隠れた人工的な有機物による空洞でした。いったいなぜ、この場所に人工的な有機物が埋められていたのでしょうか。

ベトナム北部:世界遺産ハロン湾に浮かぶ鍾乳洞

石灰岩が雨水などで溶け、長い年月かけて自然の鍾乳洞ができる。我が国の広い分譲地はその端の方に人工的な空洞ができることがある。



広い分譲地はどこでも同じではない！ 分譲地の隅に人工的な空洞が隠れている！

1 世界遺産ハロン湾に浮かぶ島々



この島の中に外からは見えない鍾乳洞がある。

石灰岩の山に雨が降るとこれが溶けて内部に鍾乳洞ができます。鍾乳洞は世界中どこでも見られます。我が国では山口県の秋芳洞がもっとも大きく有名です。ベトナム

自然が作る空洞！

大和 眞一 (やまと・しんいち)

JIO顧問
技術士(建設部門) 工学博士



1946年福岡県生まれ。71年九州工業大学工学部開発土木専攻修了。旭化成(建材部門)を経て、2005年JIO技師長。2017年より現職。1985年SC杭の発明で発明協会東京支部長賞受賞。2005年杭先端袋付杭の開発、2017年SDS試験法の開発で地盤工学会技術開発賞受賞。趣味は音楽鑑賞、ゴルフ、(甘い)トマト作り。

2 トルコ・ヒエラポリス: パムッカレ石灰棚



北部のハロン湾にも①に示す小さな島に外からは見えないティエンクン鍾乳洞があります。

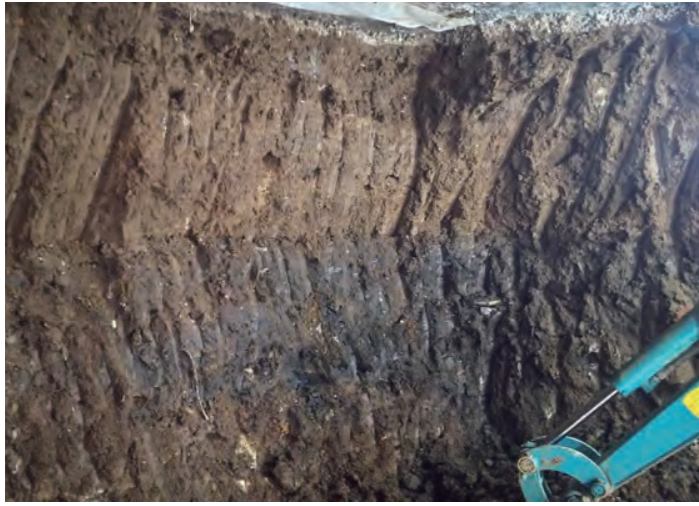
洞窟の中は天井からツララ状の鍾乳石や下から伸びた石筍などが長い年月をかけて成長しています。

一方、石灰岩は鍾乳洞ばかりではなく石灰水が地上の丘へ流れ出ると、斜面の途中で沈殿して石灰棚を造ります。②に示すトルコ南部、ローマ帝国時代の都市ヒエラポリスにあるパムッカレは温泉水を含む広大な石灰華段丘です。

今回は自然が造る空洞ではなく、人工的にできた空洞が不同沈下事故を起こす例です。

これまで農耕地や森林であった場所が開発されて、③に示す様な広大な分譲地が造成されます。このような分譲地はどこも均一で良質な地盤とは限りません。特に、分

11 住宅地下に隠されていた破棄物



この住宅基礎下の全面掘削で、これまで分からなかったことが明らかになりました。
10に示すSWS試験の南側が3m程度で貫入不能になること、またアンダーピンによる補修工事の鋼管がやはり数m程度で貫入できなくなる。これらは二層目の黒い部分に土ではない木片やコンクリート片が多数含まれており、これがSWS試験や鋼管の貫入を阻止していることは明らかでした。
12は二層目から出てきた大量のコン

地下に不思議な空洞発見！

クリート片や塊です。
ではいったいなぜ、本住宅は不同沈下したのでしょうか。掘削断面に近づいて詳細にみると、13に示す様な不思議な空洞がいくつかありました。この空洞はいつどのようになされたのでしょうか。最初の造成時に盛土の転圧が不足して最初から空洞は存在していたのでしょうか。それとも造成時には無かったがその後の時間経過の中で鍾乳洞の様にならなされたのでしょうか。両方考えられますが後者の有機物が分解して空洞になるには多大な時間を要することを考えると主は前者ではないかと予想されます。

これらのことから不同沈下原因の犯人は、地下にできた人工的な空洞でした。

12 地下から出てきた大量のコンクリート片



13 地盤中の不思議な空洞



イラスト:Swan

この住宅は、分譲地十数棟の中で最も東北の端に建っていました。分譲地の開発会社は造成時にたてた廃棄物の大半は処分したはずですが、最後まで残った僅かな廃棄物は、分譲地の端の片隅に穴を掘って埋設したのでしょうか。その場所が本住宅の駐車場の位置だったと考えられます。

埼玉県の大規模分譲地の例！ 南北で全く異なる地盤調査結果

9に示すように1960年代の航空写真を見ると、ここは耕作地で周囲には山林が見られます。その後開発されて約50棟の分譲地が販売されました。本件住宅は本分譲地の中の○印で示す南の端に建っており、この住宅が約70mm南側へ不同沈下しました。いったいどの

7 ハンドオーガーによる調査



8 地下から出てきた廃棄物



9 1960年台の航空写真



ような地盤だったのでしょうか。
10にSWS試験結果を示します。代表的な南北2か所の調査結果を見ると北側は10m程度まで調査できています。しかし、南側は3m程度で止まって貫入不能になっています。これはいったい、何を意味するのでしょうか。

ここは埼玉県内の周囲には山林がある洪積台地です。洪積台地ですから前例と同じように関東ローム層からなる良質な住宅地盤です。従って、住宅四隅でSWS試験を実施しても4隅の調査結果にほとんど差が無いのが一般的です。しかし今回、南北でまったく異なる調査結果を示しました。
洪積台地で深さ10m程度までSWS試験で調査できたとすれば、10m程度まで関東ローム層や凝灰質粘土層などの火山灰質土が堆積していたと考えることができます。

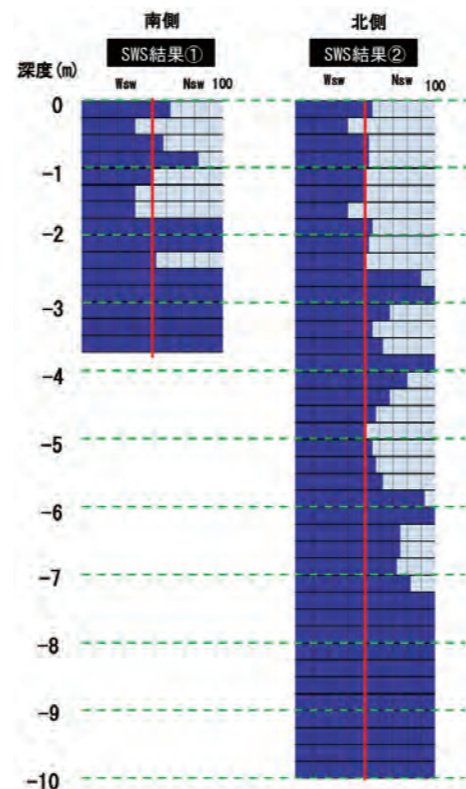
補修工事でアンダーピンが 貫入できない！

住宅が不同沈下事故を起こしたとき、通常は本誌19号でも紹介した『アンダーピンニング工法』で補修します。アンダーピンニング工法とは、先ず住宅の地下に人が入れる程度の小さいトンネルを掘ります。次に、トンネルの中で住宅基礎底盤を反力にして短い鋼管を接合しながら圧入し、支持層まで

一方、南側は深度3m程度で貫入不能になっているのは異常です。四隅の北側のもう1本もやはり3m程度で貫入不能でしたから類似の結果でした。いったい、この違いの原因は何でしょうか。住宅の不同沈下補修工事のため、住宅地下を掘ってみるとその犯人が明らかになりました。

根入れさせてから住宅を持ち上げる方法です。本住宅でもこの補修方法で工事が始めました。
しかし、鋼管を3m程度貫入させたら地中障害物か何か当たって、鋼管がそれ以上貫入できなくなりました。そこで11に示す様に小型のパワーシャベルを持ち込んで、住宅基礎下を3m程度全面掘削しました。全面掘削すると、地下の地盤は11に示す様にはっきりと上下二層に別れていました。上部の表層は自然の関東ローム層主体の盛土でしたが、その下層は有機物や廃棄物を含む黒系の盛土でした。自然地盤を数m掘削して、そこに人工物を埋め、その上を自然の関東ローム層で盛土して覆い隠したことは明らかでした。

10 SWS試験結果



おわりに

本誌25号、及び31号では分譲地全体がごみ地盤の上に造成されて不同沈下する例を紹介しました。今回は分譲地の全体ではなく、両端に建つ住宅のみが端に向かって不同沈下する事例を紹介しました。
これまで山林や農耕地であった場所が開発されて分譲地ができます。そのときここから出てくる木材やゴミ類は分別処理されて廃棄されます。しかし、分譲地の造成がほぼ終了した時点で残ったわずかなゴミは端の方に穴を掘って廃棄されるのでしょうか。また、端の方は自立たないので外から産廃物を持ち込むこともあるでしょう。イラストに示す様にこの様な場所は盛土の転圧も不足するので空洞になっている可能性

は大です。
分譲地の両端の住宅でこのような不同沈下事故を防ぐには、先ず国土地理院の古い航空写真を見て分譲地になる前の用途を見おく必要があります。更に、最も大事なことは地盤調査結果からの判断です。自然地盤であれば4隅のSWS試験結果はほぼ同じです。4隅のうち1本でも他と違うか、4隅それぞれがバラバラでしたらもはや自然地盤ではありません。この様なケースでは不具合が起る可能性が高いと思っ再調査などを行う必要があります。自然地盤かそれとも人工的な盛土地盤か、判断は高価な標準貫入試験(SPT試験)してサンプリングするまでもなく、SPT試験並の判定ができる安価なSDS試験で十分可能です。

住まいの素材たち

第2回 窓ガラス

突然ですが、10月10日は何の日か、ご存じでしょうか？

実はこの日は「**とのおう**」の読みなどにちなみ、「**トマトの日**」「**銭湯(せんとう)の日**」など多くの記念日に制定されています。中でも有名なのは、「**旧体育の日**」ではないでしょうか。前回の東京五輪がこの日に開幕したことが由来です(現在は「スポーツの日」で、基本は10月第2月曜)。

2019年に新たな記念日が加わりました。「**窓ガラスの日**」です。ガラスは透明であることなどから、機能ガラス普及推進協議会が制定しました。今回はその記念日にちなみ、窓ガラスを紹介します。

窓ガラスとは

ガラスは丈夫で光を透過し、見た目も美しいため、古くから工芸品

や窓などに使われてきました。窓は現代の住宅において、太陽光や外気を採り入れるために欠かせないもので、建築基準法は住宅への設置を義務付けています。

ガラスの主原料は二酸化ケイ素で、溶解しやすくするためにソーダ灰を、耐水性を上げるために石灰を添加するのが一般的(図1)。これを高温で溶かして成型し、さまざまなガラス製品になります。

【図1】一般的な窓ガラスの組成

成分	特徴	含有量の目安
二酸化ケイ素	主成分	7割程度
ソーダ灰	溶解性を向上	1割超
石灰	耐水性を増加	1割程度

PROFILE

喜入時生 (きいれ・ときお)



建築や住まい、インテリアに詳しいライター・エディター。東京造形大学デザイン学科卒業後、建築設計事務所、建築雑誌編集部を経て独立。著書に『建築材料がわかる』(技術評論社)など。All Aboutインテリア・建築デザイン担当ガイドとしても活躍中。

ガラスにはいくつもの種類がありますが、住宅の窓に使われるものとしては、次の4種類が多くを占めています。

- ① **フロートガラス**
一般的な住宅に使われている、ベージュな透明のガラス。優れた採光性が特徴です。
- ② **網入りガラス**
火災などで割れても破片が飛び散らないよう、内部に金網を入れたガラスです。
- ③ **型板ガラス**
片面に凹凸のある型模様をつけた不透明な曇りガラスです。
- ④ **摺り板ガラス**
フロートガラスの片面を特殊な砂で摺って細かな傷をつけ、つやを消したガラスです。

始まりは宝飾品

ガラスの歴史は古く、紀元前

時としては非常に斬新で洗練された建物で、人々を驚かせたのです。産業革命以降に量産化が進んだこともあり、透明なガラスはモダン建築に多用されていきます。

その後、現代では国内外でよく目にする、鉄骨とガラスでつくる高層ビルの構想が生まれました。世界三大巨匠のひとりのドイツ人建築家、ミース・ファン・デル・ローエが1922年、「ガラスの摩天楼案」を発表したのです。この計画は実現しませんでした。現在のビジネス街を予見したような秀逸なアイデアでした。

日本初の窓ガラスは江戸時代に誕生

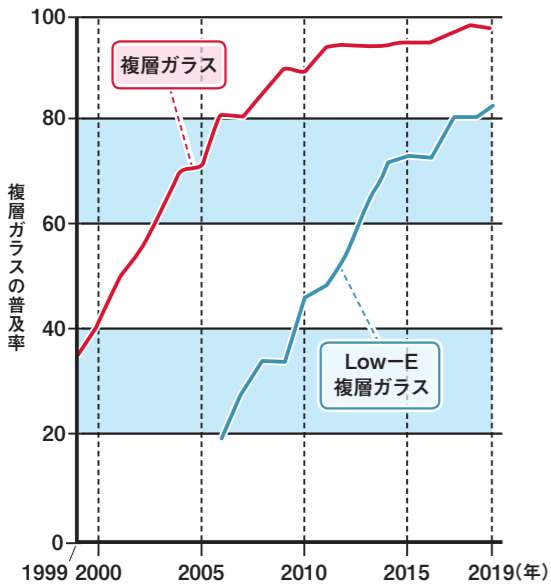
日本には中国大陸からガラス技

全面ガラス張りの現代のオフィスビル。構想が最初に発表されたのは約100年前のことだった



術が伝わり、弥生時代の遺跡からガラス玉が発掘されています。ガラスは貴重品で、宝飾品や勾玉などに使われてきましたが、室町時代末期になるとガラス容器が伝わります。江戸時代の初期には、食器などの製造が始まりました。

【図2】複層ガラス、Low-E 複層ガラスの新築一戸建てにおける普及率推移



複層ガラスはこの20年間で新築住宅に普及し、2019年には97.2%に上った (Low-E複層ガラスは2006年に調査開始)。

日本初の窓ガラスは江戸時代、長崎出島に建てられたオランダ商館に採用されました。ただ当時は、輸入品に頼っていました。国内で本格的に窓ガラスの製造が始まるのは1900年代に入ってからです。高度成長期になると、現在も広く用いられているフロートガラスの大量生産が始まり、普及が進みました。

近年はエコガラスが人気

住宅の窓ガラスは元来、日の光や風を採り入れる役割が大きいものでした。ただ近年は、省エネ効果があるガラスの注目度が高まっています。

特に人気を集めているのは、断熱性に優れた「複層ガラス」。2枚のガラスの間に空気やガスを含ませたもので、冷暖房のコストを抑えることができます。この20年ほどで住宅に一気に普及し、現在は新築住宅のほとんどに採用されています(図2)。

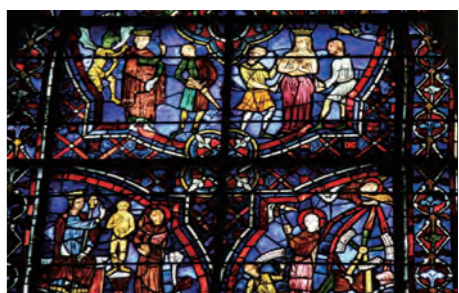
複層ガラスの1種に、「Low-E (低放射) 複層ガラス」があります。ガラスの内側にLow-Eという金属の膜をコーティングすることで、夏の日差しを和らげる遮熱性やUVカット機能を高めています(図3)。これらは「エコガラス」

2千年以上前から古代オリエント地方や古代エジプトなどで宝飾品などに使われてきました。

紀元前1世紀には、「吹きガラス」が生まれます。金属の細い筒の先に溶かしたガラスをつけ、息を吹き込んで膨らませる技法です。これによって壺やプレートなどもつくられるようになり、製品の幅が広がりました。現在も吹きガラスは、一品もののガラス制作などで採用されています。

4世紀から7世紀頃になると、吹きガラスを生かして板ガラスをつくる「クラウン法」が生み出されました。吹きガラスでつくったガラスを円状にして遠心力を加え、平板にする技法です。それ以前の板ガラスは、型に熱した材料を流し込んで固める「鑄造法」でつくられていましたが、クラウン法によってより高品質の板ガラスを製造できるようになりました。

また、キリスト教の普及に伴って5世紀頃から、ガラス窓がある教会や寺院が欧州や中東で次々と建造されていきます。中でもステンドグラスは、鮮やかな色彩が好まれ、多用されました。ゴシック期のステンドグラス建築の代表に、パリ近郊のシャルトル大聖堂があります。いまでも美しい光を映し



世界文化遺産のシャルトル大聖堂のステンドグラス。特徴的な美しい青は「シャルトル・ブルー」と称されている。

出し、観光客を魅了しています。

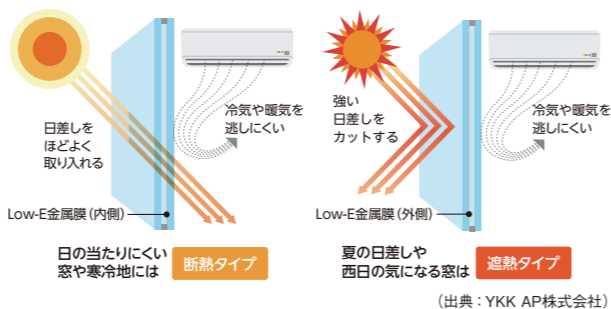
透明な窓ガラスの誕生

ステンドグラスのように、ガラスが色付くのは鉄などの不純物が含まれるからです。現在の住宅の窓で一般的な透明なガラスは、不純物を取り除く技術が進歩した13世紀頃に生まれました。

透明なガラスが建築素材として注目を集めた大きなきっかけは、1851年にロンドンで開催された世界初の万博です。メイン建物として、鉄骨の構造に全面ガラス張りの「クリスタル・パレス」が建てられました。

第1回の「コンクリート」で触れたように、ヨーロッパでは重厚な石造建築が主流の時代が長く続きました。クリスタル・パレスは当

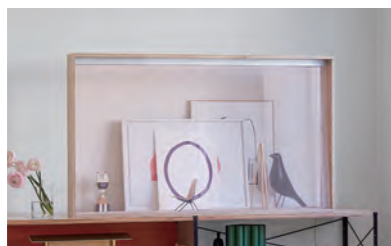
【図3】Low-E 複層ガラスのイメージ



とも呼ばれています。また、ガラスの個別の機能を強

TOPIC

スイッチひとつでテレビがガラスのインテリアに!? 映像映す透明ディスプレイ



近年、スイッチを入れると映像やデータを映し、切ると透明になって背景が見えるガラス製ディスプレイの研究開発が進んでいます。パナソニックが昨年、世界的な家電見本市などに展覧した「透明ディスプレイ」もそのひとつ。通常、ディスプレイの背面にある基板を枠に設置するなどして実現しました。海外のデザイナーとコラボレーションして空間に溶け込むインテリアのようなデザインに仕上げられており、近い将来、家庭でテレビなどとして楽しめる日が訪れそうです。

〔長野県北佐久郡軽井沢町〕旧朝吹山荘「睡鳩荘」

外観より内容を重んじた 建築家・ヴォーリズの傑作



(写真上)ブラケットに支えられた木製の棚と石のアーチで飾られた暖炉が印象的な、1階のリビング。巨大な松の梁は、2階の2部屋を支える柱を受け止めている構造になっています。(写真下右)外壁は、2階部分の途中で、横板から菱形のレリーフを凝らした縦板に変わっています。(写真下左)ヴォーリズの建築では、扉は人を「迎え入れる」ことから、基本的に内開きになっています。



睡鳩荘は、別荘にしてはめずらしく、上から見ると「L」の字の形をしており、見る角度によってまったく違う趣を感じます。

睡鳩荘は、三越や帝国生命の社長を務めた実業家、朝吹常吉が、1931(昭和6)年に軽井沢に建てた別荘です。常吉の父が国宝級の水墨画を譲った際に得たお金を元手に建てたと言われ、その水墨画が枝に眠る鳩を描いていたことから、「睡鳩荘」と呼ばれるようになったとされています。

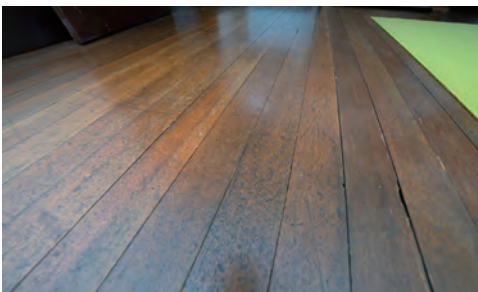
設計したのは、1905(明治38)年に来日した米国人、ウィリアム・メレル・ヴォーリズ。元々建築家志望だったヴォーリズは、専門教育は受けていませんでしたが、伝導活動の経済的基盤をつくるため、1908年に建築設計事務所を開きます。教会、学校、住宅、百貨店、オフィスビルなど多岐にわたる建築を手掛け、軽井沢の別荘も約60軒ほど設計しています。

数ある軽井沢のヴォーリズ建築は素朴なものが多い中で、睡鳩荘は当時最新の米国建築技術を採用入れた、デザイン性の際立つ作品です。木造2階建てで、ヴォーリズにはめずらしく1、2階共にベ





2階の洋室。睡鳩荘の窓は一樣に大きくて、縦長になっています。これはヴォーリスがよく使う手法で、窓を大きく縦長にすることで、太陽光を部屋の奥まで採り入れるとともに、除湿の効果もねらっています。



床板は、当時輸入が始まったばかりのベイマツを用い、釘を打たず、羽目板の技術で仕上げられています。

ランダを設け、屋根は日本瓦葺き。一見、ログハウスのように見えますが、外壁はすべて巨大な化粧板を使っています。2基の三重断熱煙突を配した外観も印象的です。しかし、ヴォーリス自身「建物の風格は人間の人格と同じく、その外観よりもむしろ内容にあります」と語っているように、睡鳩荘の本当の魅力は、住みよさ、使いよさへの配慮が行き届いている点にあります。軽井沢の気候風土、別荘所有者のライフスタイルをよく理解したヴォーリスの工夫が、おしゃれで、出しゃばらないデザインに溶け込み、軽井沢別荘建築史に残る傑作を生んだのです。

長野県北佐久郡軽井沢町 旧朝吹山荘「睡鳩荘」

住所／長野県北佐久郡軽井沢町長倉217
(軽井沢タリアセン内)

交通／JR・しなの鉄道「軽井沢」駅よりタクシーにて約10分
休館日／不定休

入園料／大人 800円 小人 400円

お問い合わせ／0267-46-6161 (軽井沢タリアセン)

旧軽井沢に建っていた睡鳩荘は、保存のため、2008年、作家・堀辰雄や建築家・レーモンドの別荘などを文化遺産として保存してきたレジャー施設「軽井沢タリアセン」に移築。2017年、登録有形文化財に指定された。

取材協力：木下裕章 (軽井沢歴史的建造物・別荘地史研究家)



広く、ゆったりとした階段も、ヴォーリス建築の特徴の一つです。中折の踊り場も含め、安全面の配慮がどうか。



2階ベランダの手すり。幾何学的に凝った形状をしており、移築時の再現工事では、大工6人がかりで1週間を必要としたそうです。