

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

断熱等性能等級 6・7 の基準となった

HEAT20 の G2・G3 が意味するものとは？

作品が生まれる家

桜木紫乃 (小説家)

住宅文化財探訪

旧青木家那須別邸 (栃木県那須塩原市)

【エコハウスの教科書】第7回 どれで計算する？ 新しい「U_A値」の求め方

【地盤の奥義】良い子・悪い子・普通の子を見つける！ その3

『沖積層』は普通の子から良い子、悪い子に変身する！

【住まいの素材たち】第7回 瓦①

作品が生まれる家

家族をテーマに、家を舞台にした作品を多く生み出している小説家の桜木紫乃さん。かつては引越しを重ねてきたが、今は10年以上暮らしている自宅が「最も居心地がいい場所」という。そんな桜木さんに、家への思いを尋ねた。



撮影・原田直樹

【第7回】 桜木紫乃（さくらぎ・しの） 小説家

1965年、北海道釧路市生まれ、北海道江別市在住。2002年に『雪虫』で第82回オール読物新人賞を受賞。2013年に『ホテルローヤル』で直木賞を受賞し、同作は2020年に映画化された。絵本『いつかあなたをわすれても』では文を担当。4月に週刊誌『サンデー毎日』で『ヒロイン』の連載開始。最新刊は、5月に発売された『孤蝶の城』。

ここにいれさえすれば、大丈夫。今の家はそう思える場所です。本当に落ち着くことができる、私のホームベースです。でも、かつてはそうではありませんでした。子どもの頃は、父の借金などで北海道の釧路地方を転々となりました。家では、さまざまトラブルもよく起きる。訳もなく落ち着かず、自分の家なのにそう感じられない場所でした。結婚して実家を出しましたが、夫は転勤族だったので、また北海道内を転々とするに。現在暮らしているのは、2人の子どもが大きくなったタイミングで札幌市近郊の江別市に建てた一軒家です。今は子どもたちが独立し、夫と

二人暮らしです。初めて10年以上同じ家で暮らしていますが、本当に居心地が良く、家から出たくないくらい。子どもの頃とは対照的です。ただ、あの家で育ったからこそ、私は小説を書いているのかもしれません。自分の両親を見てると、問いたくなるのです。父は、元は理髪師でしたが、その後、いろいろな事業を手がけるように。私が15歳の頃にはラブホテルの経営を始めました。ホテル内で暮らし、仕事も手伝いました。世の中には本当にいろいろな人間がいるんだと感じましたね。ラブホテルを舞台に人間模様を描いた『ホテルローヤル』は、あの頃の経験がベースになりました。

『家族じまい』では、認知症になった母を取り巻く家族の生活などを描きましたが、私の母も認知症です。主人公たちの家族環境も、ほぼ私と同じにしました。この2作も含め、作品の舞台は北海道内にするケースがほとんど。どのような景色で、いつ頃どんな花が咲くか知っていると、登場人物が動いてくれるのです。一方、彼らが暮らす家は、通りがかりの家から着想を得ることが多い。外から眺めて、「この家にはどんな人が暮らしているんだろう」とよく想像します。廃屋になって、窓ガラスが割れてしまっている家も「昔、どんな生活があったのかな」と思いを巡らせます。

小説は、「経験を元に、経験していないことをいかにリアルに書けるか」が勝負。ですので、自分の経験である『ナマモノ』を生かしつつ、現実と虚構のバランスを考えて創作しています。小説のネタは尽きません。同じ家で、同じ親に育てられても、同じ人間にはなりませんから。人のストーリーは無敵だと思えます。テーマは社会的なもの、事件ものなどありますが、私が惹かれるのは「血縁」。謎を解くような気持ちで書いている気がします。執筆中はどの作品も「これがマイベスト」と思っています。今後マイベストを更新するつもりで書き続けていきます。

実家にいる時はなぜか落ち着かなかった。ただ、あの家で育ったからこそ、小説を書いているのかもしれない。

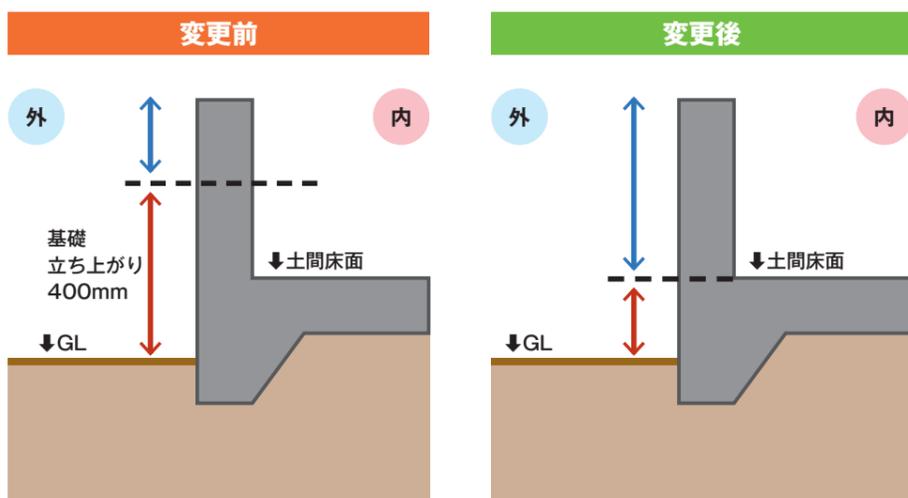
図② 地域区分ごとの U_A 値の基準について

断熱基準	地域区分							
	1	2	3	4	5	6	7	8
平成28年基準	0.46	0.46	0.56	0.56	0.75	0.87	0.87	-
ZEH 基準	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	-
HEAT20 G1	0.34	0.34	0.38	0.46	0.48	0.56	0.56	-
HEAT20 G2	0.28	0.28	0.28	0.34	0.34	0.46	0.46	-
HEAT20 G3	0.2	0.2	0.2	0.23	0.23	0.26	0.26	-

※ HEAT20、資源エネルギー庁のホームページ等をもとに作成。

図③ 土間床と基礎断熱は別々に評価する

←→ 基礎の熱損失の対象範囲 ←→ 土間床の熱損失の対象範囲



A値が0.46以下。反対に、沖縄県など南端の「8」に当たる区域には基準値がありません。ZEH(ネット・ゼロエネルギーハウス)やHEAT20が提唱するG1~G3までのグレードを満たす省エネ住宅であれば、この数値はさらに厳しくなります。

U_A値の計算方法は、先ほど述べたように、建物全体の熱損失量

新しい計算方法は線熱貫流率の値がキーポイントに

と外皮の合計面積を割って求めるのですが、この全体の熱損失量を求める際に、天井や外壁など、各部位ごとに熱損失量を計算する方法が定められています。そのうちの基礎断熱と土間床の部位で、新しい計算ルールが追加されました。基礎と土間床外周

図④ U_A 値の新しい計算方法の種類

基礎形状によらない値

土間床上端と地盤面の高さの差などをもとに、表から線熱貫流率を拾う。

定常二次元伝熱計算

線熱貫流率を表から読み取る

定常二次元伝熱計算の代表的な値を使いながら、性能を確認する。

WEB アプリを利用する

「土間床等の外周部の線熱貫流率の算出プログラム」を使って計算する。

部を分けて計算しなければいけないというものです。それまでは、基礎立ち上がり(400mmまで)と土間床の熱損失は合わせて評価されていました。これを別々に計算して合算しなさいということになりました(図③)。ここには、大きく2種類の計算方法があります。1つは「基礎形状によらない値」で求める方法。もう1つは「定常二次元伝熱計算」で求める方法です(図④)。いずれも「線熱貫流率」という指標が、U_A値を決めるキーになっています。では、それぞれの計算方法の違いを紹介していきます。

違いを確認するために、基礎断熱の立ち上りを基礎内断熱にしている住宅で検討してみます。立ち上がり、折り返しともに押出法ポリスチレンフォーム3種(熱伝導率は0.028W/mK)を60mmとします。また、折り返しの長さは600mmとします。この状況で、国が採用しているモデルプランにおいて従来通りの計算方法ならU_A値が0.45

どれが正解？ 2種類の計算方法で基礎断熱を評価

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7回目。今回は高断熱住宅の指標に用いられる「U_A値」がテーマです。

第7回 どれで計算する？ 新しい「U_A値」の求め方

基礎断熱住宅のU_A値の計算方法が変更になり、「従来の計算方法で出ていた数値よりも悪くなるよっだ」と不安を感じている実務者が多いようです。ある断熱材メーカーの試算によると、「平均的に0.07は悪化する」そうで、それを聞いた当初は、筆者もまあまあ驚きました。これはHEAT20のグレードG2をギリギリでクリアしている住宅なら、G1とG2の間くらいまで格下げになってしまうということなんです。そこで、自分でも詳しく調べてみたところ、しっかりと計算をすれば、そこまで悪化しないことがわかってきました。どのように考えればいいのか説明していきます。

松尾和也

(まつお・かずや)



一級建築士、株式会社松尾設計室代表。「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』(新新聞社)ほか多数。

図① U_A 値(外皮平均熱貫流率)とは？

- a) b) c) の各熱損失量の求め方(面積×熱貫流率×温度差係数)^{※1}
- d) の熱損失量の求め方(長さ×線熱貫流率×温度差係数)^{※1}

天井または屋根側から逃げる熱量=a

窓側から逃げる熱量=c

床側から逃げる熱量=d

壁側から逃げる熱量=b

$$\frac{\text{熱損失量の合計 [W/K]} \quad (a+b+c+d)^{\ast 2}}{\text{外皮面積の合計 [m}^2\text{]}} = \text{外皮平均熱貫流率 (U}_A\text{値) [W/m}^2\text{K]}$$

※1 記載しているのは簡略式。 ※2 換気及び漏気によって失われる量は含まない。

あらためて U_A 値の基本をおさらいする

最初にU_A値とは何か、簡単にさらさらしておきましょう。U_A値は「外皮平均熱貫流率」ともい、建物内の熱がどれくらい外部に逃げてしまっているかを表す指標です。建物内外の温度差を1度としたときに、床、外壁、屋

根(天井)、開口部などから逃げてしまう熱の総量を、外皮全体の面積で割って求めます(図①)。この値が小さければ小さいほど、外皮の断熱性が高いことを示します。U_A値は、日本のどこに家を建てるかで守るべき基準値(図②)があります。基準値は北から南で1~8の地域に区分され、北の地域ほど数値は厳しく、南の地域ほど緩くなります。平成28年省エネルギー基準を最低ラインとする、地域区分「1」の北海道は、U

図7 WEBアプリで計算する方法もある

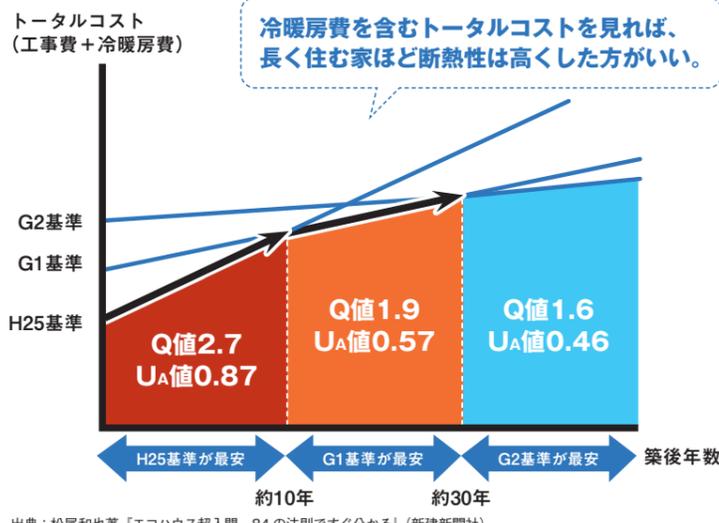
土間床等の外周部の線熱貫流率の算出プログラム

基礎周辺のイメージを自分で作図してUA値を算出できるWEBアプリ。作図が比較的簡単で、直感的に操作できる。



[公開サイト] 住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム
<https://house.lowenergy.jp/>

図8 想定年数別の費用対効果の検討例



出典：松尾和也著「エコハウス超入門 84の法則ですぐ分かる」(新建新聞社)

③が、UA値を求めるときに使う線熱貫流率です。この数値でUA値を求めると0.48W/mKとなり、「基礎形状によらない値」よりも良くなりました。また、従来の計算方法と比べて0.03の悪化になりました。

定常二次元伝熱計算でUA値を求める方法として、もう一つ「WEBアプリを利用する方法」もあるので紹介します。

「土間床等の外周部の線熱貫流率の算出プログラム」(図7)とい

い、基礎断熱の立ち上がり部分などのモデルを設計すれば、自動で計算してくれるアプリです。

WEBサイト「住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム」で無料公開されていて、誰でも使うことができます。

このアプリで計算したところ、線熱貫流率は0.61となりました。この数値をベースにUA値を計算すると0.47W/mKになり、従来の計算方法と比較すると、0.02の悪化で済みまし

断熱性能は費用対効果とセットで考える

ここまでUA値の新しい計算方法を紹介してきましたが、筆者が一番楽しかったのは、定常二次元伝熱計算で線熱貫流率を数表から読み取る方法です。従来の計算方法と比較すると数値の悪化は避けられず、G2のグレード

CHECK!

松尾設計室YouTubeチャンネル

事例紹介

工務店さんからよく受ける質問TOP3

<https://matsuosekkei.com/>



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。

をギリギリで保っている住宅なら痛手になりますが、対策が立てられる範囲内だと思います。

ただし、断熱材を使った断熱性能の向上は、地域性も加味しつつ、コスト意識とセットで考えることを忘れてはいけません。大半の工務店や設計事務所は、この視点が抜け落ちています。

一般に、工務店が断熱材を採用するきっかけは、①営業マンの熱心さと説得力、②カタログの出来栄、③断熱材購入時の掛け率、④そのほか全般のイメージ(製品名の言葉の響きを含む)の4つです。施主が知ったら悲しむでしょうが、素人とまったく変わらないような不勉強な断熱材が選ばれるケースが少なくありません。

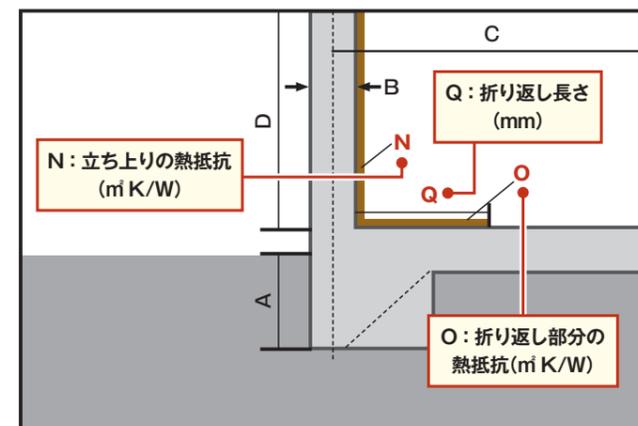
今回紹介した計算方法以外にも、有料ソフトを使う方法など、

数値の求め方はいくつかあるのですが、各部位に用いる断熱材の種類や厚みを変えると断熱性能がどれだけ変化するか調べてみてください。その結果に加えて、計算に用いた各断熱材の材工共を見積もってみてください。

できればコストパフォーマンスも比較検討してみてください。高断熱で高気密な住宅は、長い時間住むことを想定すれば、トータルのコストパフォーマンスは良くなります(図8)。

これらの資料があれば、数値を0.1改善するのに必要なコストの比較に使えますし、断熱材メーカーとの交渉はもちろん、施主に對しても、長期的な視野に立った高断熱住宅のメリット、デメリットを伝えることができるようになります。

図5 定常二次元伝熱計算では3つの記号に注目する



記号	項目	図6の適用範囲
A	根入れ深さ (mm)	300 以下
B	基礎壁の幅 (mm)	120 以上
C	基礎の心から室内側の水平の長さ (mm)	問わない
D	基礎壁の高さ (mm)	問わない
N	室内壁の内側に設置する断熱材の熱抵抗 (m²K/W)	問わない
O	土間床の上端に設置する断熱材の熱抵抗 (m²K/W)	問わない
Q	土間床の上端に設置する断熱材の壁から室内側の水平長さ (mm)	問わない

出典：定常二次元伝熱計算による土間床等の外周部の基礎の線熱貫流率の算出方法

図6 内断熱・べた基礎の場合に参考にする数表 (温暖地の参考)

Q (mm)	300 未満	300以上450未満					450以上900未満					900以上3060以下				
		1.0 以上 2.0 未満	2.0 以上 3.0 未満	3.0 以上 4.0 未満	4.0 以上 5.0 未満	5.0 以上 10.0 未満	1.0 以上 2.0 未満	2.0 以上 3.0 未満	3.0 以上 4.0 未満	4.0 以上 5.0 未満	5.0 以上 10.0 未満	1.0 以上 2.0 未満	2.0 以上 3.0 未満	3.0 以上 4.0 未満	4.0 以上 5.0 未満	5.0 以上 10.0 未満
O (m²K/W)	無断熱および1.0 未満	0.79	0.76	0.74	0.73	0.73	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.54	0.51	0.48	0.47
	1.0 以上 2.0 未満	0.79	0.76	0.75	0.74	0.74	0.72	0.68	0.66	0.65	0.64	0.62	0.54	0.51	0.49	0.48
	2.0 以上 3.0 未満	0.79	0.76	0.75	0.74	0.74	0.72	0.68	0.67	0.66	0.65	0.62	0.54	0.51	0.49	0.48
	3.0 以上 4.0 未満	0.79	0.76	0.75	0.74	0.74	0.72	0.68	0.67	0.66	0.65	0.62	0.54	0.51	0.49	0.48
	4.0 以上 5.0 未満	0.79	0.76	0.75	0.74	0.74	0.72	0.68	0.67	0.66	0.65	0.62	0.54	0.51	0.49	0.48
N (m²K/W)	1.0以上2.0未満	1.05	0.79	0.76	0.74	0.73	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.54	0.51	0.48	0.47
	2.0以上3.0未満	1.03	0.79	0.76	0.75	0.74	0.72	0.68	0.66	0.65	0.64	0.62	0.54	0.51	0.49	0.48
	3.0以上4.0未満	1.01	0.79	0.76	0.75	0.74	0.72	0.68	0.67	0.66	0.65	0.62	0.54	0.51	0.49	0.48
	4.0以上5.0未満	0.98	0.79	0.76	0.75	0.74	0.72	0.68	0.67	0.66	0.65	0.62	0.54	0.51	0.49	0.48
	5.0以上10.0以下	0.96	0.78	0.76	0.75	0.75	0.72	0.68	0.67	0.66	0.65	0.62	0.54	0.51	0.50	0.48

出典：定常二次元伝熱計算による土間床等の外周部の基礎の線熱貫流率の算出方法

トルコ・イスタンブール:アヤソフィア大聖堂

東ローマ帝国のキリスト教正教会の総本山として建てられたが、オスマン帝国によってイスラム教のモスクに変えられた。



良い子・悪い子・普通の子を見つける！ その3 『沖積層』は普通の子から良い子、悪い子に変身する！ 地盤の奥義

イスタンブール：東西の接点！

大和 眞一 (やまと・しんいち)

ジャパンホームシールド顧問
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。2010年よりJHS 兼務。2022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年杭先端袋状杭の開発、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。

北の黒海と南のエーゲ海(地中海)を結ぶトルコ・ボスポラス海峡。イスタンブールは海峡西岸にあり、海峡を挟んで西はヨーロッパ、東はアジアと呼ばれます。

この地は二度、世界史の大きな舞台になりました。最初は西暦395年。神聖ローマ

1 しっくい塗られたキリストのモザイク画



帝国はトルコのコンスタンティノープル現在のイスタンブールに遷都し東ローマ帝国の首都となりました。

これでローマ帝国は東西に分かれます。東ローマ帝国はキリスト教正教会の総本山として当時世界最大級の宗教建築物『アヤソフィア』を建立しました。西ローマ帝国は衰退しましたが、東ローマ帝国はその後約千年繁栄しました。しかし、この帝国も終焉の時を迎えます。

二回目は西暦1453年。東のアジア側から海峡を越えて攻めてきたオスマン帝国軍に包囲されました。小説にもなった『コンスタンティノープルの陥落』です。

オスマン帝国はイスラム教だったので、キリスト教寺院だったアヤソフィアを壊すことなくイスラム教のモスクにリフォームしました。庭にはシンボルのミナレット(尖塔)を建て、内部のイエスキリストのモザイク壁画は1の様には少し剝がされていますが、しっくいを塗って隠されました。イスラ

2 スルタンアフメドモスク (ブルーモスク)



のアサリヤカキなどの貝殻が出てきます。各地域で呼び名が異なるのは、その地域ごとに堆積していた表土の種類が異なるからです。例えば関東平野では富士山、箱根の火山灰である関東ロームなどが主体になり、関西以西では風化花崗岩である真砂土が、鹿児島ではシラスなどが材料になっているからです。

「変身する沖積層！」

「洪積層・良い子、腐植土層・悪い子」とすれば沖積層は相対的に「普通の子」です。しかし、時を経て良い子や悪い子に変身することがあります。例えば、6に示す様に、地下水がくみ上げられて地盤沈下すると地盤は強化されるので「良い子」になります。一方、盛り土されるとこれから地盤沈下が始まるので「悪い子」になります。普通の子が「正規圧密粘土」と呼ばれるのに対して、良い子は「過圧密粘土」、悪い子は「未圧密粘土」と呼

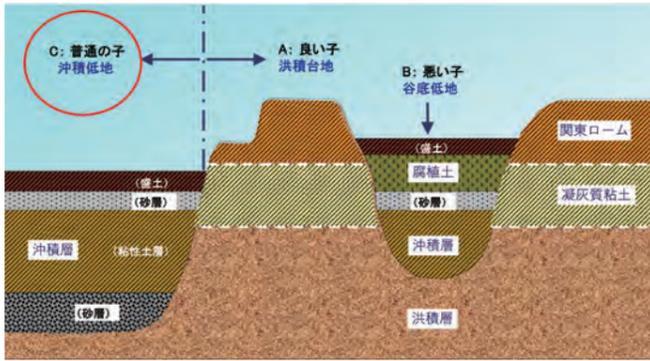
べれます。では、現地で採取した沖積粘性土が良い子か悪い子か、どの様な試験をして判定するのでしょうか。

圧密試験で判定する沖積層の特性！

その① 圧密試験装置

沖積粘性土の強さと硬さは一軸圧縮試験や圧密試験などの室内土質試験を行うて判定を行います。圧密試験は7に示す装置を用いて行います。7に示す直径60mm、高さ20mmの大判焼きのような試験体を装置に設置して上下から荷重をかけ圧縮します。荷重を順次増すと粘性土中の水分が脱水して収縮します。荷重を毎日少しずつ増やしますから、試験には1週間程度要します。冬場の白菜漬けでは重石は10kg程度で一定ですが脱水させる原理は同じです。

3 住宅地盤の地形断面と土質



ム教が偶像崇拜を禁じているからです。

オスマン帝国はその後、2の世界最大級のイスラム寺院スルタンアフメドモスク(ブルーモスク)を建設しました。また地中海沿岸に領地を拡大するとともに欧州中部まで遠征しました。オーストリアのウィーンはオスマン帝国軍に一度包囲されます。

オスマン帝国軍の強さの秘訣は軍楽隊を連れて進軍し、遠くから敵を威嚇することにも自軍の士気向上を図ったことです。これは当時のクラシック音楽にも影響を与えました。ウィーンにも住んでいたモーツァルトとベートーベンが、我々が一度は耳にしたことがある『トルコ行進曲』を作曲しています。

我が国の沖積地盤は相対的に普通の子です。しかし、いつまでも同じではなく、アヤソフィアのように人手で変身させられることを紹介します。

普通の子が住む土地

3に、A:良い子「洪積層」、B:悪い子「腐植土層」、及びO印で示すC:普通の子「沖積層」の3人がどのような場所に居るかを示します。

4に、我が国各地の沖積層の名称の例を示します。東京湾から続く関東の沖積層は『有楽町層』と呼ばれます。有楽町層は海成粘土です。海成粘土とは、縄文海進で水没した場所に上流から流れ込んだ土砂によりできた海中の粘性土です。従って有楽町層で採取した土質サンプルからは5に示す様に多数

4 各地区沖積層の層序と名称

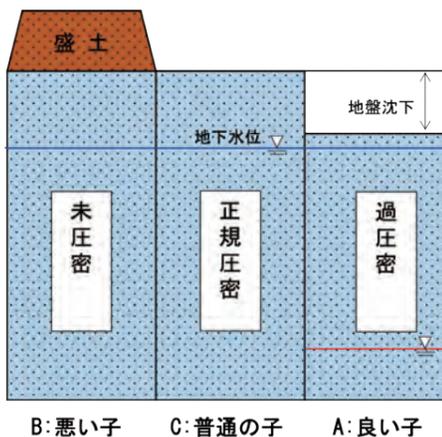
年代(年前)	工学的区分	佐賀平野	大阪平野	関東平野
10000	沖積層	有明粘土層(海成)	梅田層(海成)	有楽町層(海成)
		蓮池層上部(非海成)	南港層(海成)	
20000		蓮池層下部(非海成)		七号地層(非海成)

5 有楽町層の土質サンプルと大量の貝殻



埼玉県幸手市で採取。

6 沖積層の圧密度の相違



「その② 圧密試験から
良い子悪い子を判定する」

圧密試験結果は、**8**に示す「間隙比 e 」と「圧密圧力 P 」の関係図に表示されます。間隙比 e とは、土の中の「水分+空気量」の土の体積に対する比です。**3**には三本の e - P 関係線を併記しています。三本の線のうち先ず中央の黒の実線から説明します。

横軸の圧密圧力 P が増大すると、縦軸の間隙比が小さくなります。間隙比が小さくなることは、水分が減って土の体積が減少することを意味します。体積の減少は土の収縮ですから、沈下量が増えることとなります。つまり圧密沈下量が増えるのです。横軸が P_c に達したC点でこの実線は急に折れ曲がります。この P_c を「圧密降伏応力」と言います。「降伏応力」とは、それまでの応力と変形量とが比例関係にあったものが崩れて、変形量が急増し始める応力です。

一方、この試験体がこれまで地下深くで受

7 圧密試験装置と試験体

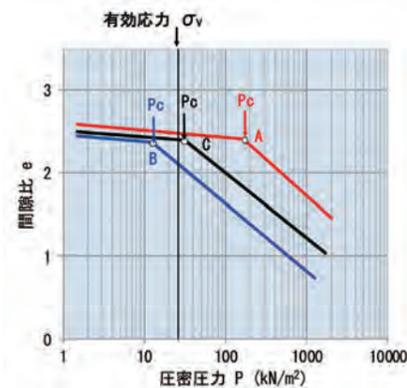


けていた荷重(これを「有効応力 σ_v 」と言います)を計算によって求めます。有効応力 σ_v は土の単位重量 \times 深さで計算できます。水中に深く潜ると水圧が高くなるように σ_v も深さに比例して大きくなります。

前述の圧密試験で求めた P_c と計算で求めた σ_v がほぼ等しいとき、これを「**正規圧密粘土**」と言い、良い子悪い子で言えば普通の子です。C点で折れ曲がるのは昨日まで受けていた地盤中の応力 P_c までは耐えられるが、これ以上の応力が付加されると降伏するという意味です。

次に赤線を説明します。赤線では降伏応力 P_c は少し右にずれてより大きい圧密圧力に地下水位低下などで大きいストレスを受けた経験があることを示しています。これを「**過圧密粘土**」と言います。過圧密粘土は普通の子が良い子に变身した証拠です。最後に青線です。青線は赤線とは逆に

8 圧密試験結果



P_c 点が左にずれて、C点よりも小さな圧密圧力のB点で折れ曲がっています。これを「**未圧密地盤**」と言います。一見すると P_c が左にずれて小さくなったように見えますが、そうではなく**6**で示すように盛土荷重が加わって地盤にかかる有効応力 σ_v が増えたので、 σ_v が右にずれてB点 σ_v よりも小さくなったのです。正規圧密粘土だった地盤が未圧密の状態に変わったのです。未圧密地盤は、普通の子が悪い子に变身したものです。

良い子を人工的に
作る方法！

普通の子は人手によって良い子に变身させることができます。

9は茨城県内の国道4号線バイパス拡幅工事の例です。軟弱地盤上に盛り土して国道バイパスを新設または拡幅するとき地盤

9 新設道路の载荷盛土



茨城県古河市:新4号バイパスの拡幅工事

を予め強化しておく方法です。これを「**载荷盛り土**」と言います。

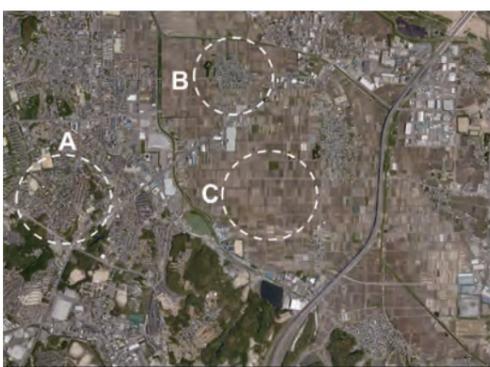
9に示す様に高さ5mくらいの盛り土して地盤を圧密します。軟弱地盤の層厚が10m程度の場合、圧密沈下が収束するのに6年位要します。盛り土してから6年くらい経ってから盛り土を2mくらい残して取り去り、新設の道路を建設します。盛り土される前は**6**の普通の子(正規圧密)でしたが、盛り土されると圧密沈下が始まるので悪い子(未圧密地盤)に変わります。そして圧密沈下がほぼ終了して盛り土の多くを除去すると地盤は強化された良い子(過圧密地盤)に变身しています。

つまり、6年間に普通の子↓いったんは悪い子↓最終的には良い子に变身したのです。

「都市部で良い子悪い子が住む場所！」

10は関東平野の沖積低地の例です。この

10 沖積低地の航空写真



沖積低地のどのような場所に良い子悪い子が住んでいるか示します。**10**の左端のAの住宅が密集している場所は昔から人が住んでいたものでこれまでに地盤沈下が進んでA:良い子に变身しています。

一方、この都市部から少し離れた水田地帯は昔から全く変わっていませんからC:普通の子のままです。これに対して、水田を盛り土して大規模分譲地を造成した場所は、これから沈下が始まるので、B:悪い子に变身しました。

「現地で見つける良い子と悪い子の証拠」

11は良い子に变身した証拠です。数十年経った古いビルは建物周辺が地盤沈下して浮き上がり、階段が増えています。浮き上がり量が大きいほど圧密沈下量は大きいので過圧密度は増してより強くなっています。一方、悪い子に变身した例を**12**に示します。これまで水田だった普通の子の場所に擁壁

11 地盤沈下で浮上した古いビル



埼玉県春日部市内の公共建築物

を作った大規模な住宅分譲地を造成しています。盛り土荷重によってこれから圧密沈下が始まるので未圧密地盤となり悪い子に变身させられました。

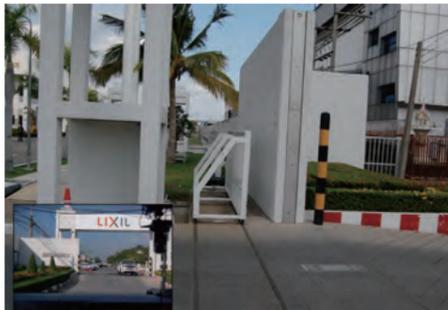
沖積層の宿命
………水没する！

「**洪積台地**」に対して「**沖積低地**」と呼ばれるように、沖積層は相対的に低地です。沖積層の生い立ちをみると水没する宿命を背負っています。東京、名古屋、大阪など太平洋沿岸の平野部は、5500年前の縄文海進で海抜が2m上昇したために水没してできました。海退後は大川川の洪水が数年々数十年に一度はあり、これまで数えきれないくらいの水害を経験しているでしょう。関東では利根川が氾濫した1947年カスリーン台風の大洪水などがありました。平成に

12 水田に盛り土された大規模分譲地



13 水害から工場を守る高い防水壁



タイ・バンコク郊外の工業団地

ベニス・サンマルコ広場:長ぐつはいてランチ!



イラスト:©うさぎスタジオ

これまで本誌では洪積台地、沖積低地などとともに「**洪積層**」「**沖積層**」という用語を使ってきました。しかし今後は国際的な名称に変わります。「**洪積層**」は「**更新統**」に、「**沖積層**」は「**完新統**」に変更されることが決まっています。わが国古来の尺貫法が無くなって国際基準になったようなものです。今後、地方自治体などが発行するハザードマップなど公的な地盤関連資料は、順次「**完新統**」、「**更新統**」と言う名称に変わると思っています。

おわりに
沖積層 ↓ 完新統になる

これまで本誌では洪積台地、沖積低地など

住まいの素材たち

第7回 瓦①

日本の伝統的な住宅において、瓦は屋根材として欠かせないものでした。瓦の屋根は、住宅内を夏は涼しく、冬は暖かくする性質がある上に耐久性も高いことから、重宝されたのです。そのため、さまざまな種類があり、土地ごとに発展してきました。

そこで今回から2回にわたり、瓦を特集します。初回は、主に伝統的な日本の瓦の種類や特徴を取り上げます。

瓦とは

瓦は、粘土を成形し、焼いてつくります。厚みがあり、断熱性や耐久性に優れているのが特徴。さらに防水性も高いので雨や雪に強く、防音性もあるため、屋根材に適しています。

屋根は、瓦の端を隙間ができません。

いように重ねてつくります。外と遮断された空気層が生まれ、外の熱が伝わりにくく、湿気を逃しやすくなり、高温多湿な日本の気候に向いているのです。

古代ギリシャで誕生 日本には中国から伝来

瓦の誕生には諸説ありますが、ギリシャで発掘された紀元前1200年頃のもののが最古とされています。ギリシャからヨーロッパ各地に広がり、それぞれの地で進化していききました。これらの瓦は日本では「洋瓦」と呼ばれています(洋瓦については次回、詳しく紹介します)。

アジアにおいては、中国で発掘された紀元前1000年頃の瓦が最古といわれています。これが日本の瓦のルーツで、中国から百済を経て、6世紀の飛鳥時代に伝来

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『建築材料が一番わかる』(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。

しました。

日本で最初に瓦屋根を取り入れた建造物は、718年に建立された奈良県の元興寺です。世界文化遺産に登録されており、飛鳥寺、法興寺と呼ばれることも。元興寺の屋根は、百済から派遣された瓦職人の指導で葺かれ、当時の瓦は今でも現存しています。



日本で最古の瓦屋根が葺かれた元興寺。現在も当時の瓦を見ることができ、足場を組んで見学会が開かれたこともある。

江戸時代に住宅に採用

瓦が伝来する以前の日本では、茅や藁、柿、檜皮など、植物由来のものが多く使われていました。ただ雨風に弱く、耐火性も低いという欠点がありました。

そのため頑丈な瓦が伝わると、高価だったものの、寺社に採用され始めます。安土・桃山時代になると、全国各地の城の屋根が瓦で葺かれるようになりました。

江戸時代には、住宅にも用いられるように。当初は武家屋敷から始まり、城下町の商人などに徐々に広がっていききました。

棧瓦葺きが誕生し 民家に普及

瓦で屋根を葺く工法は複数ありますが、一般的なのは「本瓦葺き」と「棧瓦葺き」です。

本瓦葺きは百済から伝わった工法で、形の異なる2種類の瓦を組み合われます。元興寺の屋根も、この方法でつくられました。

本瓦葺きの屋根は丈夫ですが、重量がある上、手間も費用もかかります。瓦が住宅に広まったのは、江戸時代により軽重で、施工も簡単な棧瓦葺きが生まれたのがきっかけとなりました。



江戸時代に考案された棧瓦葺きの屋根。1種類の瓦で葺かれる。



百済から伝わった本瓦葺きの屋根。丸い瓦、平らな瓦の2種類の瓦でつくられる。

棧瓦葺きとは、本瓦葺きを使用される2種類を一体化した瓦を、屋根に設置する「棧木」という細い木材に引掛けて固定していく工法です。

その後、棧瓦葺きは日本の主流となり、明治時代になると、それまでは藁葺きや板葺き屋根が多かった一般民家も瓦で葺かれるようになりました。

日本瓦の三大産地

国産の粘土でつくられた瓦は「日本瓦」と呼ばれ、主な製

法に「釉薬瓦」と「いぶし瓦」があります。釉薬瓦は、粘土に釉薬を塗布して高温で焼成したものです。釉薬を塗ることで防水性が高まり、長持ちするのが特徴です。

いぶし瓦は、釉薬を塗らない「無釉薬瓦」の代表的なもの。焼成した瓦を、ブタンガスなどを使っていぶします。落ち着いた渋い色合いになり、高級感もあるため、お寺や神社でよく使用されています。

瓦の材料となる粘土は、日本各地で生産されていますが、中でも愛知県三河地方の「三州瓦」、鳥根県石見地方の「石州瓦」、兵庫県淡路島の「淡路瓦」が有名。三地域では質の良い土を採取でき、瓦産業が発展してきました。現在も国内生産量の約8割を占めており、「日本三大産地」と呼ばれています。

三河地方は、塩を混ぜて焼成する「塩焼き瓦」が生まれた地。塩を混ぜることにより、三州瓦は丈夫になり、美しい光沢も出ます。石見地方で採取される粘土は高温で焼くことができ、より水分量を減らせます。そのため石州瓦は、耐火性が高く、冷害や塩害に強くなります。



デザインや模様が凝ったものも多い鬼瓦。

淡路島は、いぶし瓦の代表的な産地。京都や奈良に近いこともあり、淡路瓦は関西の寺社などに多く使われています。

今回紹介したように、日本の住宅では従来、粘土でつくる瓦が一般的でした。ただ、瓦屋根は重く、価格も高くなりやすいため、現在は金属製やセメント系ものも増えています。

また今回紹介した日本瓦は中国から伝わったものですが、明治時代頃から洋瓦の国内生産が始まり、徐々に広まっていききました。今回はこれらの瓦を紹介しました。

用途ごとに異なる形状

瓦は、その形状や用途、使用箇所などによって区分されています。ここでは主なものを見ていきましょう(図1参照)。

古くからあるのは、本瓦葺きに用いられる「平瓦」と「丸瓦」。平瓦は長方形のほぼ平らな形状をしています。丸瓦は半円形で、平瓦と交互に使われます。

棧瓦葺きに用いられるのは、「棧瓦」。平瓦と丸瓦を波型に一体化した、波型の形状をしています。

本瓦葺きでは、丸瓦の先端を止める必要があります。その際などに用いられるのが「巴瓦」です。かまぼこのような半円筒形で、中心部に巴紋様が彫られることが多かったのが名前の由来。次第に装飾の要

【図1】主な瓦の形状と特徴・用途

名称	形	特徴・用途
平瓦		長方形でほぼ平らな瓦で、本瓦葺きに用いられる。
丸瓦		半円の形状をしており、本瓦葺きで平瓦と一緒に使用される。
棧瓦		平瓦と丸瓦を一体化した、波型の形状が特徴。棧瓦葺き用に開発された。
巴瓦		半円筒形の瓦で、本瓦葺きの丸瓦の先端をとめる際などに使われる。
鬼瓦	ものによってさまざま	屋根の中に雨が侵入しないように設置される。装飾性が高く、形状は幅広い。

TOPIC

熱することで調理器具に！ 山口県の郷土料理「瓦そば」



瓦は、高い耐熱性能を生かし、調理器具として使われることもあります。特に有名なのが「瓦そば」。山口県下関市の川棚温泉で生まれた郷土料理で、熱した瓦に茶そばや錦糸卵などをのせて焦げ目をつけ、つゆをつけて味わいます。焼くことで香ばしさが増し、独特の風味や味わいを楽しめるのが特徴。また瓦は、キャンプ場などでも人気です。鉄板のように使い、バーベキューに使う人も増えています。

日本建築史「ドイツ派」の祖 松ヶ崎萬長が手掛けた洋風別荘



(写真)空間設計に優れた、2階の階段ホール。(写真右下)中央棟2階の寝室。(写真左下)中央棟1階の大食堂。内部の意匠は全般的に質素ですが、入口枠や階段の親柱・手すりなどに洋風建築特有のデザインを散りばめ、洋館ならではの雰囲気を出しています。青木は、建築に関する論文を専門誌に発表するほど建築に関心があり、別荘の建築に当たっては、それまでの欧米の生活の中で見聞してきた印象的な意匠を松ヶ崎に提示したようです。この階段の手すりの意匠も、その一つです。



(1886年に続いて別荘も松ヶ崎に設計を依頼しました。創建時は中央の2階建て部分(中央棟のみ)でしたが、1909年に平屋の東棟・西棟、中央棟に付属する2階建て部分(付属棟)、屋上の物見

設計したのは、13歳で岩倉使節団の一員として渡欧し、その後ベルリンに残りベルリン工科大学で建築学を学んだ松ヶ崎萬長男爵です。青木と松ヶ崎はドイツ時代から親交があり、青木は私邸

明治期に活躍した外交官、青木周蔵は、「国家の指導層たる貴族は広大な土地を持っていることが重要」という考えを持っていて、ドイツ公使在任中の1881(明治14)年に那須野が原の開拓にのり出し青木農場を開設しました。その青木農場に1888年に建てた別荘が、「旧青木家那須別邸」です。前年、子爵に列せられた青木にとって大農場に立つ別荘は、ユニカー(ドイツ東部の地主貴族に対する憧れを投影するもの)だったのではないのでしょうか。



建物全体は、自然石の玉石を積んだ高さ約1.2メートルの基礎の上に建つ高床に。建築面積は96.6坪で、床面積(小屋裏部屋を除く)が146.9坪。



前頁の写真の階段を上ると、この中央棟の「小屋裏部屋」に出ます。外壁を約1メートルほど立ち上げ、その先端に小屋組を載せて、使いやすい空間を生み出しています。この小屋組は、二重梁、母屋、斜め受け束などで補強するヨーロッパの伝統的な架構法に、松ヶ崎が独自の工法を加えて造られています。(小屋裏部屋は安全上の理由で非公開)



現在、1階居室の壁を一部ガラス張りにし、軸組を公開。柱の間隔が狭く、多くの筋交いを入れているのがわかります。

台が増築され、ほぼ現在の姿になりました。外壁を覆う鳶型と鱗型の2種類の白色スレートも、この増築時に貼られたと考えられています。上部を急勾配にした変則的な腰折れの中央棟の屋根や、破風から縣魚風の3枚の飾り板を下げているドーマー窓(屋根窓)は、松ヶ崎が好んだデザインです。松ヶ崎は日本の建築史上で「ドイツ派」と呼ばれる建築家の始祖で、旧青木家那須別邸にはドイツ建築の影響が強く現れています。国内に唯一現存する松ヶ崎の作品として、また、開拓農場を経営した明治の華族の暮らしを伝えるものとして、貴重な建築物です。

栃木県那須塩原市 旧青木家那須別邸

住所 / 栃木県那須塩原市青木27(道の駅「明治の森・黒磯」内)
交通 / JR宇都宮線黒磯駅、または東北道那須ICより車で約20分
開館時間 / 9:00~17:30(4~9月)、~16:30(10~3月)
休館日 / 毎週月曜日(祝日、5~10月は開館)、7月4日・9月5日(2022年)、年末年始
入館料 / 大人200円、小中学生100円(毎月第3日曜日無料)、6月11・12・15日入場無料
お問い合わせ / 0287-37-5419(那須塩原市)

昭和40年代まで使用され、1995年栃木県に寄贈。1996~98年にかけて解体調査され、約50m先に移築して復元・改修。1999年には国の重要文化財に指定され、現在は道の駅の一施設として公開中。



小屋裏部屋の空間をうがって作られた屋根窓。建物正面と裏側に2つずつ、東西方向に1つずつの屋根窓があります。



西棟の裏側の壁。西棟と東棟には小さな地下室が設けられていて、玉石の部分に地下室用の小窓が切られています。

※新型コロナウイルス感染症の影響で変更の場合あり