木造建築専攻 活動報告2020

2020年4月～2021年3月
記事数: 120件

断熱と日射熱制御を考慮した温熱性能（morinos建築秘話28）

2020年04月01日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

**morinos建築秘話で壁や屋根の部位ごとの 熱貫流率Ｕ値 や、 日射熱取得の話をしましたが、今回はその続きmorinosの「温熱性能の話（まとめ）」です。
少し専門的な内容になっています。**

[caption id="attachment_25372" align="aligncenter" width="720"]



morinosの夕景。色温度の低い赤目の照明が暖かそうなイメージを醸し出します。イメージだけではないのを温熱性能で確認してみましょう。[/caption]

**建物全体の断熱性能を計算した結果は「外皮平均熱貫流率Ｕ Ａ 値 0.61W/㎡K」です。
建築関係者の方はこれで温熱性能はピンときますよね。
そんなに高くない？と感じると思いますが、昼の活動が中心のmorinosでは 日射の活用が重要なため、ガラス面が大きいことが響いています。**

**外皮平均熱貫流率Ｕ Ａ 値というのは、住宅で使われている断熱性能を示す値です。美濃市での住宅の省エネ基準値は0.87W/㎡K。高くない基準値ですが、morinosの方がが3割ほど高性能です。
（morinosのような非住宅建築物の外皮性能は主に年間暖冷房負荷PAL*で表現します。PAL*では概ね半分という計算です。 建築秘話17 を参照）
Ｕ Ａ 値の意味合いは、 前回の熱貫流率Ｕ値と基本的に同じです。違いは建物全体の面積を平均した値ということだけです。**

つまり、室内外の温度差が１℃と仮定した時、1㎡の外皮（屋根、外壁、床、窓）から、平均的にどのくらい熱が移動しているのかを示しています。

？？？ やっぱり難しい？

もう少具体的に変化させてみます。

morinosの外皮面積（屋根や壁、床、窓の面積を全て足した値）を計測すると合計449㎡でしたので、乗じると0.61W/㎡K×449㎡＝約270W/Kです。
つまり内外の温度差が１℃の場合、建物全体から270Wの熱が移動します。（冬は逃げていきますし、夏は入ってくることもあります。）

美濃市の１月の平均気温は3℃（昼前くらいのイメージでしょうか）、室内を20℃に暖房していると内外の温度差は17℃となります。
つまり、外気温3℃、室温20℃の時は、270W/K×17K＝4,590Wとなり、室内から外気に向けて4,590Wの速さで熱が逃げて行くことになります。
よくある電気ストーブの発熱が800～1,000Wくらい（手元にストーブがあれば、強弱の横に〇〇Wと書かれていることも多いです）なので、電気ストーブ5台分くらいの熱が建物全体に薄く散らばって逃げて行っているイメージです。

この時、晴れていて水平面日射強度が500w/㎡だとすると、日射熱取得の計算から10,000Wくらい入ってきますので、5,000W分強プラスになります。（詳しくは下のmorinosマニアック参照）
つまり、日中は取得する熱が多いので、どんどん暖かくなっていくということ。

また、曇りだと日射熱がほとんど入ってきませんので、逃げていく4,590W分を薪ストーブやエアコンなどで供給しないといけません。
AGNI-CCの最大発熱量が10,000Wくらい（ちょうど晴れの日の熱量と同じくらい）ですので、ほどほどに焚いていればちょうどいいくらいでしょう。（暖冷房設備は次の機会に。）



運用者からは、炎を楽しむためにどんどん薪ストーブを焚きたいとのこと。
炎の豊かな動きをぜひ楽しみに来場ください。暑すぎて冬でも開口部全開かもしれません。(笑)

morinosマニアック－－－－－－－－－－－－－－－－－－

学生と一緒に計算を突き合せて、見えてきた結果をいろいろ考察してみます。
使用したのは私が開発している環境デザインサポートツールです。

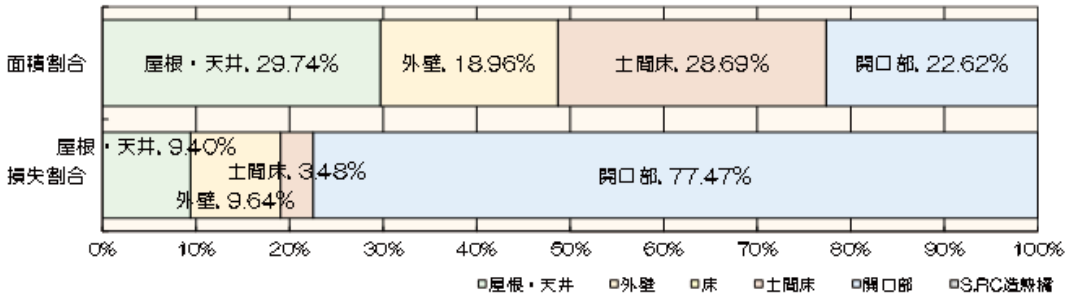
まずは断熱計算の結果概要（下の表）です。
１段目に上で説明したＵＡ値が0.61W/㎡Kというのが見えます。
２段目、３段目には、開口部と、屋根・壁・床に分けて部位の性能が計算されていますが、開口部が、トリプルガラスとペアガラスの面積平均で2.06W/㎡K、屋根や壁の平均が0.18W/㎡Kとなっており、同じ面積だと、開口部の方が10倍以上熱が逃げやすいことがわかります。（
表面温度にも影響 します。）
４段目のｑ値 270.71W/Kは、建物全体から１℃差で逃げていく速度。（上の本文で説明）

５段目のQ値は、24時間換気も含めた熱損失も考慮した値で、床面積１㎡あたりで計算したもの。（H25以前の省エネ基準で使用していた指標値）
６段目のQは、４段目のｑ値と同じく建物全体の性能ですが、換気の損失も含んでいます。実際には、換気扇を回しっぱなしですので、この熱量が逃げていくことになります。

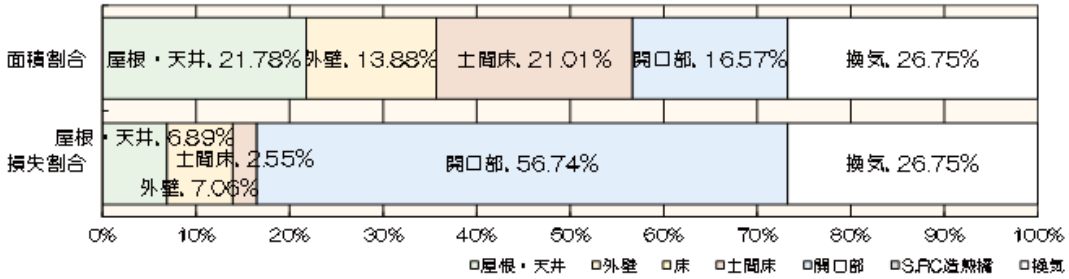
最後の７段目「熱損失面積係数」は、床面積１㎡あたりでどれだけの外皮があるかということ。
イメージしにくいと思いますが、下の割合を見ると154.40%となっています。
これは、morinosの床面積129㎡が、もし正方形の総二階だった場合（一般的に効率の良い建物形状）と比べてどのくらい外皮面積が大きいかということ。平屋のため、熱的には1.5倍程度不利な形状をしていることを示しています。
当然、100%に近い形状が熱が逃げにくいのですが、使い勝手や見え方など総合的に判断する必要があり、自分が設計している建物がどのような性質かを把握しておくことが重要なのです。morinosは熱が逃げやすい分、各部の断熱性能を高めています。

外皮平均熱貫流率UA	0.61 W/㎡K H28年省エネ基準値 0.87 W/㎡K	建物外皮１㎡あたり、温度差１℃の際の熱移動を示す。（換気除く）
開口部以外の外皮平均熱貫流率	0.18 W/㎡K	開口部を除く外皮の平均熱貫流率を示す。
開口部の平均熱貫流率	2.06 W/㎡K	開口部の平均熱貫流率を示す。
単位温度差あたりの外皮熱損失量q値	270.71 W/K	温度差１℃の際の建物全体の熱移動を示す。（換気除く）
熱損失係数 Q値 H28年基準計算を用いた目安Q値	2.86 W/㎡K	床面積１㎡あたり、温度差１℃の際の熱移動を示す。（換気含む）
	1.70 W/㎡K 参考：気積を仮想天井高2.6mとして除して実質延べ床面積を求めたもの 217.33㎡あたり	
総熱損失量Q	369.60 W/K	温度差１℃の際の建物全体の熱移動を示す。（換気含む）
熱損失面積係数	3.49	床面積1㎡当りの外皮面積の割合を示す。数値が小さいほど熱損失の少ない建物形状です。
	154.40% 参考：本建物床面積の正方形総二階、階高2.4M、フラット屋根の熱損失面積係数との比率	

次に、下のグラフです。
上段が部位ごとの面積割合。開口部が22.6%と大きめです。（一般的な住宅は10%前後が多いです。）また平屋ですので、屋根と土間床がほぼ同じくらいの面積割合。
その面積に対して、下段が熱が逃げていく割合を示しています。開口部面積が22.6%だったのに対し、断熱性能が屋根や壁の10倍以上逃げやすいということから熱損失割合は77.47%と全体の2/3を占めています。つまりmorinosでは、8割近くは開口部から熱が逃げています。



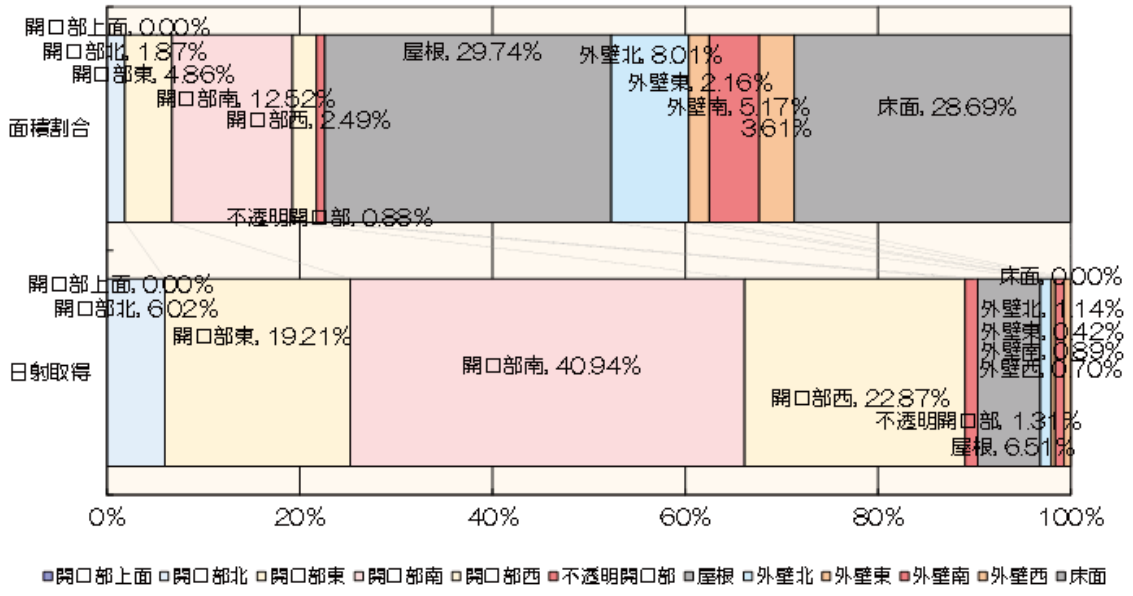
次に下のグラフは、換気扇から逃げる空気による熱損失も含めたバランスです。morinosはそれなりに高断熱。そうなると換気による熱損失は無視出来ません。
１時間に0.5回程度、空気が入れ替わる換気扇を取り付けていますが、それによって、全体の25%分の熱を捨てているということです。
換気扇を止めればいいと考えるかもしれませんが、それはいけません。
換気の目的は人が活動する際に排出する汚れた空気（呼吸からのCO 2 や水蒸気、臭いなど）をきちんと入れ替えること。建具を開け放していれば問題ありませんが、内部で空調している場合は適切に動かす必要があります。
1/4が換気の熱損失とみると大きいと感じるかもしれませんが、絶対量の熱損失が少なめですのでそこまで気にしなくて大丈夫です。



次に、夏期の日射遮蔽の性能です。
１段目のη（イータ） AC 値は、外皮にあたる日射熱のうち平均的に2.8%分が室内に入ってくることを示しています。（ACのAは平均Average、Cは冷房期Cooling seasonの略）
夏ですので少ない方が有利になります。（住宅基準で、高い目標ではないですが目安として美濃市では3.0%以下が目標）
２段目は、日射が1W/㎡の場合、建物全体に入ってくる日射熱量を示しています。
つまり、晴れた日で水平面日射量が800W/㎡あったとすると、12.35W/（W/㎡）×800W/㎡＝9880W分室内に日射が入ってくることを示しています。（ここでは簡易的に、方位関係なくまとめた数値で計算しています。実際には、時間帯に合わせた方位別で計算する必要があります。）
結構大きいですが、周囲に何もなく野原にポツンと建っている計算です。（基準用の計算のルールです）
３段目は、床面積に対してどの程度入ってきているかを示しています。（H25以前の省エネ基準で使用していた指標値）
４段目が、野原にポツンではなく、morinos北の情報センターや森の工房など隣棟などを考慮した値。概ね2割ほど日射の侵入が少なくなる予想です。
ただ、西の桜並木の効果は見てませんので、実際にどの程度減ってくるかは楽しみなところです。

冷房期	外皮平均日射熱取得率(η AC値)	2.8％ H28年省エネ基準値 3.0	建物外皮１㎡あたりから入る日射熱取得の割合を示す。
	日射熱取得量(mc値)	12.35 W/(W/㎡)	遮蔽の無い水平面に１W/㎡の日射があった場合、建物内に入る日射量を示す。
	日射取得係数（μC値）	0.096	床面積１㎡あたりから入る日射熱取得の割合を示す。
	隣棟遮蔽を考慮した補正後η AC	2.3％	隣棟遮蔽を考慮したηAC。実際に近い冷房エネルギーを算出する場合に使用する。

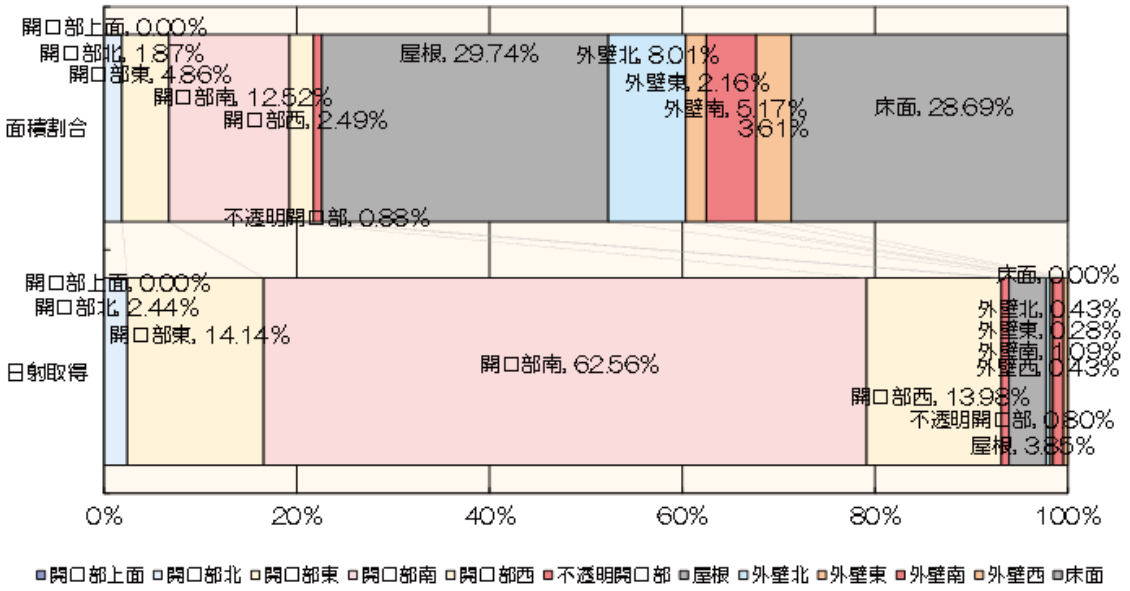
次のグラフは、面積割合と日射が入ってくる割合です。
上段の面積割合は、開口部や外壁などを方位別に細かく見ていますが、上で示した断熱性能のグラフと同じ割合です。
下段が日射が入ってくる割合を示しています。
東西南北の開口部から90%程度熱が入ってくることがわかります。
特に多いのが南の開口部で、40.94%と最も大きくなっています。4mも跳ねだした大屋根の深い軒先で防いでいるとはいえ、面積が大きいのが影響しています。
庇の短い西も22.87%と大きめです。外構計画と合わせて検討していく必要があります。
一方、セルロースをしっかり詰めた屋根は、面積が約30%に対して日射侵入は6.5%と少ないです。
余談ですが、屋根の断熱性能が弱かったアカデミー本校舎には反射率を高める遮熱塗料を塗りましたが、断熱がしっかりされたmorinosでは遮熱塗料の効果は少ないため使用していません。



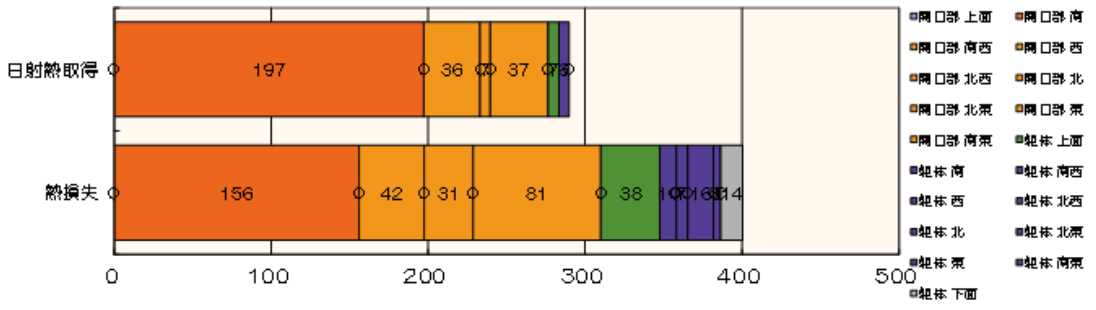
次に、冬期の日射熱の取得性能です。夏期と違って数値が大きいほどたっぷり日射が入ってきます。
１段目のη AH 値は外皮にあたる日射熱のうち平均的に4.6%分が室内に入ってくることを示しています。夏期が2.8%でしたので、1.6倍日射熱が入りやすい性能といえます。
２段目の日射熱取得量も当然1.6倍になっています。
冬期は太陽高度が低いため、水平面の日射エネルギーが少ないとはいえ普通に晴れていれば500W/㎡。20.89W/（W/㎡）×500W/㎡＝10,445Wと大量の熱が入ることになります。（AGNIの薪ストーブの最大火力に匹敵します。）
３段目は床面積あたりの日射熱が入ってくる割合16.2%。
４段目が周辺の建物を考慮した値、冬期も隣棟によって取得エネルギーが減る予測です。

暖房期	外皮平均日射熱取得率(η AH値)			4.6 % 目安：基準ηAH値 2.0	建物外皮1㎡あたりから入る日射熱取得の割合を示す。
	日射熱取得量(mH値)			20.89 W/(W/㎡)	遮蔽の無い水平面に1W/㎡の日射があった場合、建物内に入る日射量を示す。
	日射取得係数（μH値）			0.162	床面積1㎡に対する日射熱取得の割合を示す。
	隣棟遮蔽	考慮する	補正後ηAH	3.7 %	隣棟遮蔽と暖房期日射地域区分を考慮したηAH。実際に近い暖房エネルギーを算出する場合に使用する。
	日射地域区分	考慮する			

次に冬期の外皮面積と熱取得のバランスです。
上段は夏期の面積割合と全く同じもの。
下段が冬期の熱取得バランスです。
大きく変化したのが南開口部。夏期に41%だったものが62.5%と1.5倍も増加。太陽高度が下がったため、南の取得が有利になっています。
全体で見ても、開口部からの熱取得が94%に増えています。

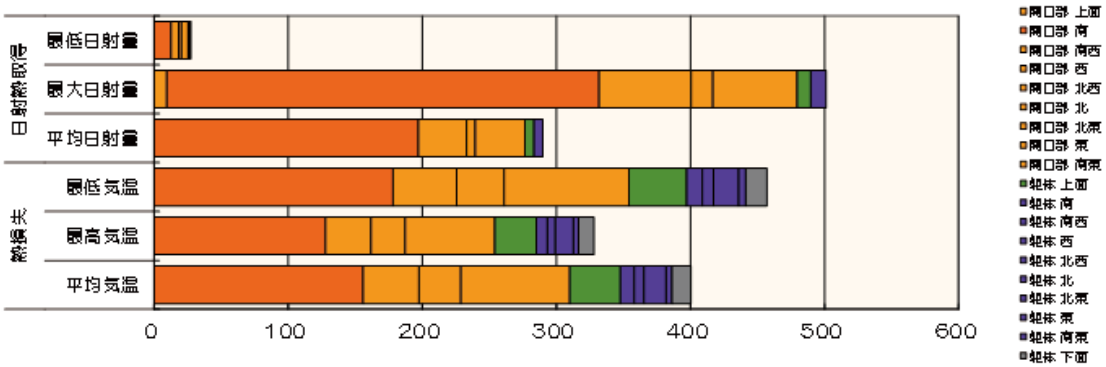


次に、下のグラフは冬期の単純な熱損失と熱取得のバランスを示しています。（室温は利用者の活動量・発熱量が多めの施設ということで仮に18℃としています）
美濃市の平均的な外気温と日射量の場合、上段の日射熱取得に対して、下段は外気温が低いことで逃げていく熱を示しています。
概ね1.2倍ほど熱損失が上回っています。つまり、不足分を薪ストーブかエアコンで熱を供給しないといけないということ。

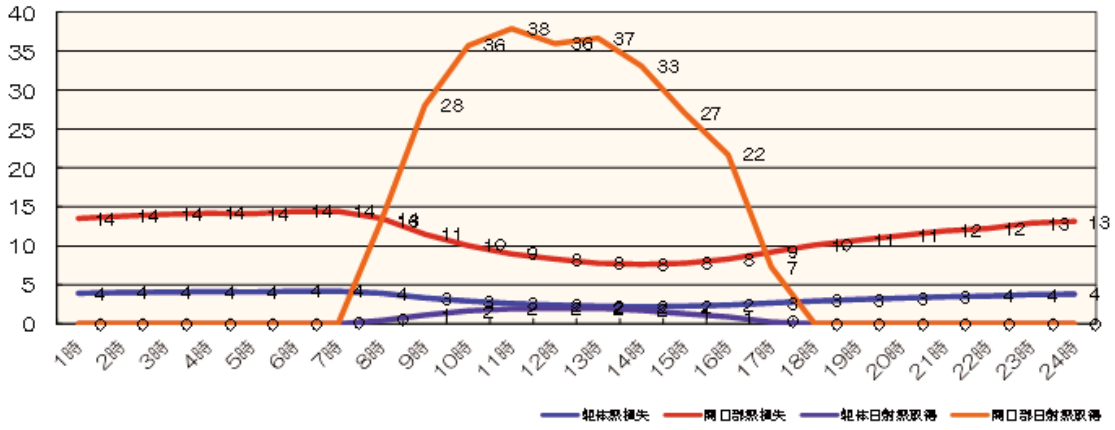


では、寒かったり、日射が多かったり、曇っていたりとした場合はどうでしょうか。
上部３段は、日射の状況でどの程度の熱が入ってくるかを示しています。曇りだと最上段。良く晴

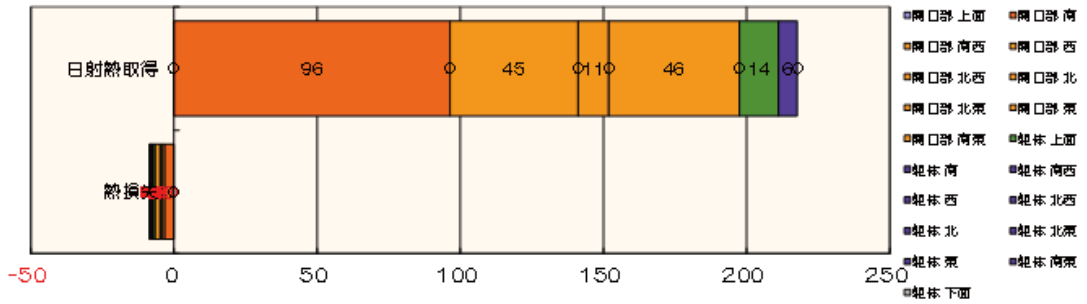
れると２段目、平均的な日射が３段目です。曇りと快晴では、20倍以上も取得できる熱量が異なります。
一方、下部３段は、外気温の違いによる熱損失を示します。日射ほどの差はありません。
見比べると、快晴時であれば、熱損失を上回りほぼ無暖房で運用できそうです。ただ、このグラフは単純な一日の総量ですので、日中は必要な熱量の２倍以上取得しているのに対し、明け方は不足するので暖房設備で補助する必要があります。



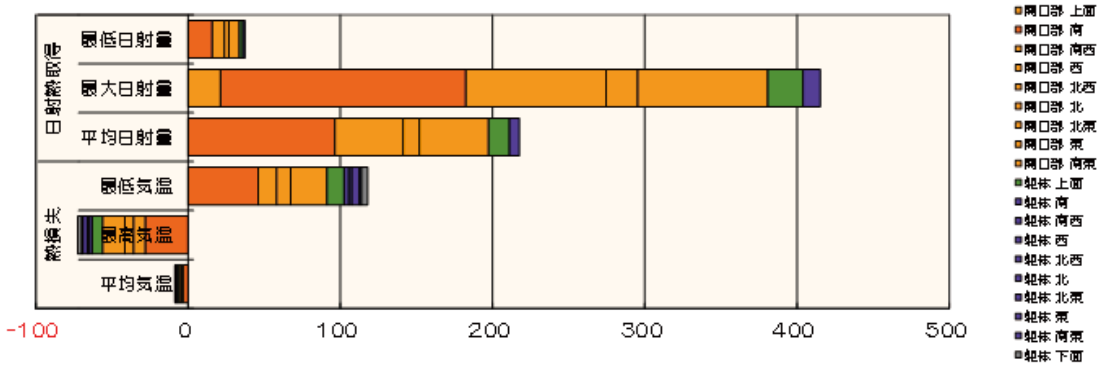
一日の取得と損失を見たのが下のグラフ。
日中はオレンジの取得が、赤い熱損失を大きく上回っているのがわかります。
一方、夕方から夜間、明け方までは日射熱取得はゼロになります。この間の温度低下を防がないといけません。それを担保するのが断熱性能と日中の熱を持ち越す蓄熱性能です。
morinosのシンボルである左官壁や、広葉樹を使用した家具などは、蓄熱量が少し高め。冬期にサーモカメラなどで温度変化を見るのが楽しみです。



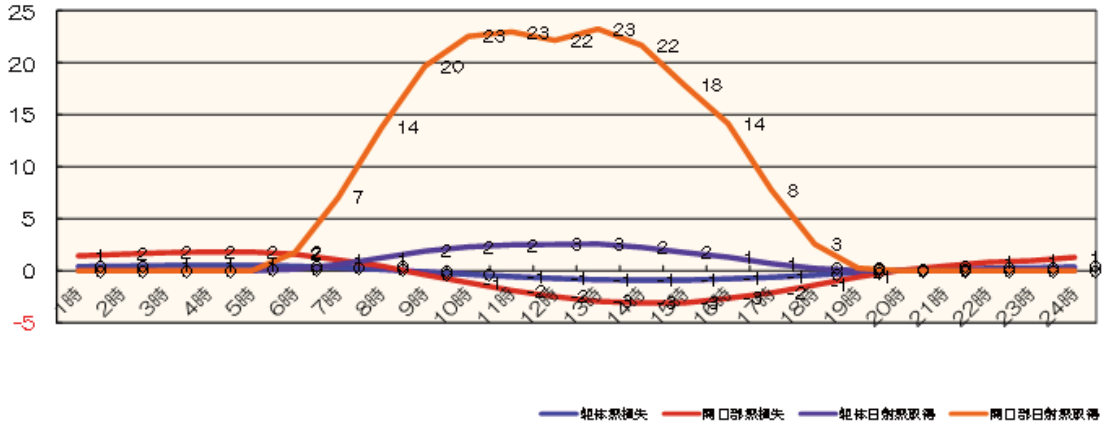
同様に夏期も見てみます。
夏期の標準的な外気温と日射量です。
上段の日射熱取得を見ると、当然日射が入ってきて暑くなります。一方で下段の熱損失はマイナスの方向に出ています。つまり、損失のマイナスなので熱が入ってきているということ。
夏期は基本的に外気より涼しくなる要素はほぼありません。（夜間の放射冷却くらい）
そのため、2018年に41℃を記録し全国で2番目に暑い美濃市の夏を乗り切るためには、この日射による熱取得をなるべく減らし、エアコンで冷房を行う必要があります。
ちなみに通風は体温より低い外気温であれば、気流感で涼しさも感じられますが、真夏の風はむしろ体感的に暑く感じますので注意です。



次に夏期において、日射と外気温が変化すると、熱取得と熱損失はどんな感じか見てみると、
冬期と同じように天気によって上部３段の日射熱取得の変化は大きいです。特に２段目の快晴時は要注意です。
一方、下３段の外気温による変化を見ると、涼しめな日であれば、熱損失の方に寄っています。つまり、夕方から夜間にかけて換気で熱を捨てることも可能です。



下のグラフは、夏期の時間ごとの変化です。
冬と違って日の出が早く、6時前から日射が入ろうと始めます。これは、北東にある建物や演習林による遮蔽効果も効きます。
また、夕方のダメ押しとなる西日対策はどんな状況か、現地を見ながら考えたいですね。



今回は、少し難解な温熱性能のはなしでした。ですが エネルギー消費の大半を占める空調にかかる大切な要素でもあります。
もっと詳しく聞きたい方、専門家の方は、毎年温熱設計の専門技術者研修を開催していますのでそちらもご検討ください。

准教授 辻充孝

薪ストーブとエアコンの空調設備計画（morinos建築秘話29）

2020年04月02日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

今回は、空調設備について。

morinos全体の エネルギー予測
の８割を占める空調エネルギー。この空調エネルギーを削減するには、３つの方法があります。
１．暖冷房負荷を削減する。
２．建物や設備の使い方を工夫する。
３．高性能な暖冷房機器を効果的に運用する。
です。

１番目の暖冷房負荷を削減するには、断熱性能や日射熱制御性能など 温熱性能のバランス が不可欠です。morinosでは、温熱性能の向上によって暖冷房負荷PAL*をおよそ半分まで削減しています。

２番目の建物の使い方を工夫することは、今後の活動プログラムとも連携しながら考えていきたいですが、春や秋は開口部を開け放つことで、外の心地いい空気をを取り込んだり、外構計画の植栽などで、日射をコントロールしたりと、その時々に合わせて空調を使わないように工夫します。
間違っても寒さや暑さを「我慢」することではありません。健康を害するリスクを極力減らしつつ、心地よさを確保する必要があります。

この建物の使い方の工夫で対処できない場合、３番目の方法、高性能な空調機器を使用します。（２番目の設備の使い方は後述します。）

morinosでは、２種類の設備が導入されています。

薪ストーブ

一つ目はすでに紹介のあった 薪ストーブ です。冬期の暖房のみに使用します。
バイオマスを利用した設備で、敷地内で取れる針葉樹にも対応したものです。

[caption id="attachment_25383" align="aligncenter" width="720"]



morinosで試し焚きした時の様子[/caption]

最大で、10,000Wくらいの出力がありますので、熱量だけで行くと１台で十分な能力です。
（外気温が０℃の時、換気を含めて7,400W程度の熱損失の建物性能）

ただ注意点としては、広いガラス面からの熱取得である日射熱と違って、薪ストーブは本体が300℃近い高温で、しかも一か所からの放熱ですので空間に温度ムラができます。
考えればわかりますが、薪ストーブ近くは暖かく（暑く）、離れると寒くなります。ストーブをつけっぱなしで長時間運転すると、この温度ムラは多少はましになります。

この温度ムラの発生を弱点ととらえるか、自分のちょうどいい居場所を見つけるちょうどいいムラと考えるかは利用者の判断です。
morinosは室内でもヨガや工作など、いろいろな活動を行う予定で、利用者の年齢や性別もバラバラですので、個々の発熱量が異なります。
平穏な住宅と違って20℃前後が心地いいとは限らず、少し運動すると15℃くらいが心地いいいとか、もっと涼しい方が良いとか人それぞれです。

薪ストーブは熱以外にも炎の揺らぎも心地よさアップです。
利用者がどのように薪ストーブを評価するか、楽しみなところです。 エアコン

もう一つの設備が、エアコンです。夏期の冷房と冬期の暖房に利用します。
morinosのエアコンは２種類あり、一つは一般的な壁掛けエアコン１台と床に半分埋め込んだ床置きエアコン２台です。

壁掛けエアコンは、一般に表示されている18畳用の能力で、部屋と一体になった見せる収納庫内にあります。



morinosは概ね78畳ワンルーム（129㎡）の大きさがありますが、実は能力的にはほぼ１台で足ります。
18畳用のエアコンなのに、どうして？？？となると思いますが、一般的な表記（この場合18畳用）はほぼ無断熱の場合の畳数がかかれているためです。
morinosのようにしっかり断熱された建物とは異なるのです。（詳しくは下のmorinosマニアック参照）

ただし、これも一か所からの暖気供給ではムラができてきますので、薪ストーブや床置きエアコンと併用で、適切な温度域を作る必要があります。

もう一種類の床置きエアコン２台は、収納下部の 扉の奥 で床に半分埋め込まれています。
冬は、床下空間と、床上に暖気を出し、夏は床上のみに冷気を出します。

[caption id="attachment_25385" align="aligncenter" width="720"]



床下に半分埋め込まれた床置きエアコン。背面の銀色の放熱板は調光照明用のパワーモジュールです。[/caption]

morinosの床下は、750mm高の空間があいています。
ここに暖かい空気を送り込み、地中に熱が逃げないように 基礎断熱
で防ぎ、暖かい熱はフローリングを通して室内に戻します。
また、窓際には、暖かい空気の吹き出し口が各所に開いています。



この吹き出し口も大工さんの手作り。フローリングの圧密材を使って、ぴったりサイズで納まっています。

この床下暖房計画は、morinosの活動スタイルを考慮してのもの。理由は２つです。

１つ目の理由は、morinosの床は土足での活動が中心なので、 スギの圧密フローリング
で、カチカチになっています。
ですが、こんな気持ちのいい空間では、子どもたちは裸足でも動き回るはず。
その時、空気を多く含んだスギ本来の性質であれば、熱が奪われにくく冷たさを感じにくいですが、圧密フローリングだと、熱伝導が良く冷たく感じかねません。（概ね1～2℃程度は変わってきます）そこで、そもそものフローリングの温度を上げるために床下に暖気を吹き込んでいます。（「スギのフローリングは暖かい？」も参照してください）

２つ目の利用は運用スタイルです。
環境教育施設の性質上、ウェルカム感を出すために冬でも扉を開け放ったり、常に出入りがあることで、開放的に使うことも想定されます。
その時に、床上の空間にいくら暖気を出しても通気によってすぐに霧散してしまいます。
そこで床下空間を暖めることで、床の表面温度を多少なりともあたため、 体感温度
（特に床に近い子供たち）を確保することを期待しました。

一方で冷房です。
良く晴れた日中には10,000W近い熱が室内に入ってきます。（逆に夜間は０W）
この熱を取り除く必要があります。

壁掛けエアコンの最大冷房能力が5,700W、床置きエアコンが5,600W×2台ですので、能力的には十分な性能が確保されています。

また、冷気は、比重が重たいので床付近に溜まりやすく、暖房より効果を実感しやすいです。
壁掛けエアコンと床置きエアコン２台を適切に運転することで効率よく冷やしていきます。
今回選定したエアコンは、ゆるめ運転の方が省エネ性能が高い（下のmorinosマニアック参照）ので、複数台を同時運転することで、省エネ＋大きすぎない適度な温度ムラが実現できるでしょう。
吹き抜け上部空間の熱だまりも気になるところですが、天井が高い（距離が離れている）ので表面温度は感じにくく、空気温度は居住域を効果的に冷やすことで気にならないでしょう。
morinosのような容積の大きい空間は、空間全部を空調するというより、居住域を適切に空調するという考え方が合っています。

アカデミー校内で得られるエネルギー源は、薪に代表されるバイオマスと太陽光発電の電力のみ。
これら２つのエネルギー源を活用した薪ストーブとエアコン、２種類の空調機器を、運用状況に合わせて賢く運転できることを期待しています。
morinosマニアック－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

壁掛けエアコンの能力をカタログで見ると
暖房能力：4.7kW（0.6～9.2）、消費電力：1770（110～3160）、[COP：2.65（5.45～2.91）]
冷房能力：5.6kW（0.6～5.7）、消費電力：1930（120～2030）、[COP：2.90（5.00～2.81

）]
とあります。（COPは書かれていないことが多いですが、単純に能力÷消費電力です。）

見方としては、暖房はカッコ内の能力を出すことが可能で0.6kW（600W）から9.2kW（9,200W）までが出力範囲です。
つまり、このエアコン、カタログ上は最大9200Wの熱を出すことができます。
外気温が下がるとここまで出ないこともありますが、外気温が2℃程度でも6,700Wくらい出ますので、morinosでは概ね１台で行けます。

また消費電力は、600Wの熱を出している時に110Wの電力で賄えるので、1の電気から5.45倍の熱を出す性能（COP5.45）という魔法のようなことが起こっています。これは、空気中の熱をポンプアップするヒートポンプという技術によるものです。
一般的な電気ストーブやコタツは、ほぼ1倍の能力なので、110Wの電力を使うと、110Wの熱を出します。単純な電気ストーブは5.45倍も効率が悪いのです。
電気で熱を作るならヒートポンプ（エアコン）を中心として、電気ストーブやコタツは極力使用しないことが肝要です。

ちなみに中間くらいの運転状況では、4700Wの暖房時に1770Wの電力消費なので2.6倍の性能、最大時は9200Wの暖房時に3160Wの電力消費なので2.9倍と落ちてきます。メーカーによって特徴が違いますが、今回のエアコンは、ゆるい運転状況を得意としています。

冷房は、0.6kW（600W）から5.7kW（5,700W）までと最大能力が劣ります。
効率も、低負荷運転の5.0倍から中間では2.9倍、高負荷運転の2.8倍と、暖房と同様にゆるい運転がよさそうです。

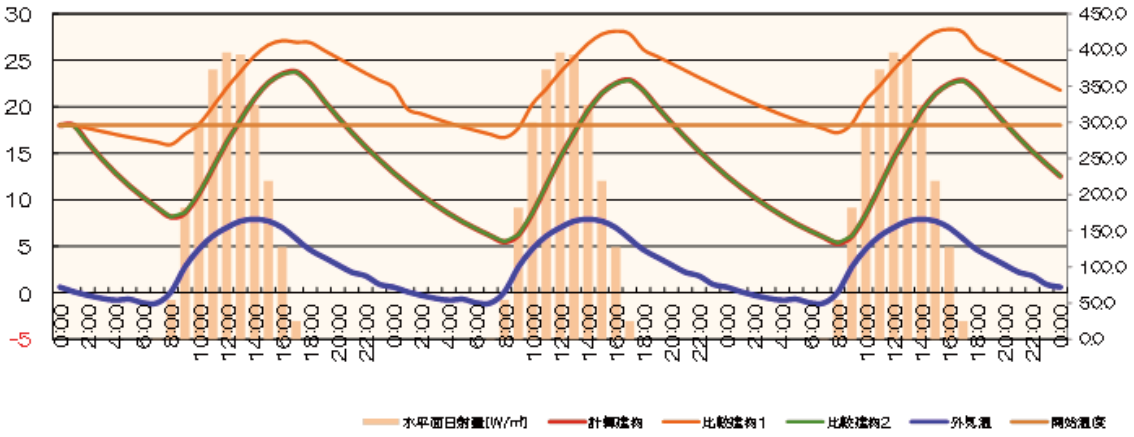
つまり、部屋が冷え切った状態から一気に高負荷運転で暖房するより、一度暖めてしまってゆるく暖房を掛けている方が2倍程度効率がいいということ。
薪ストーブや他のエアコンと併用しながらゆるい運転をする工夫が省エネに効きそうです。

床置きエアコンの能力は、
暖房能力：6.7kW（0.5～8.8）、消費電力：2280（120～3220）、[COP：2.94（4.16～2.73）]
冷房能力：5.6kW（0.6～5.7）、消費電力：1780（130～1850）、[COP：3.15（4.62～3.08）]
となっており、壁掛けエアコンと同様程度の性能です。

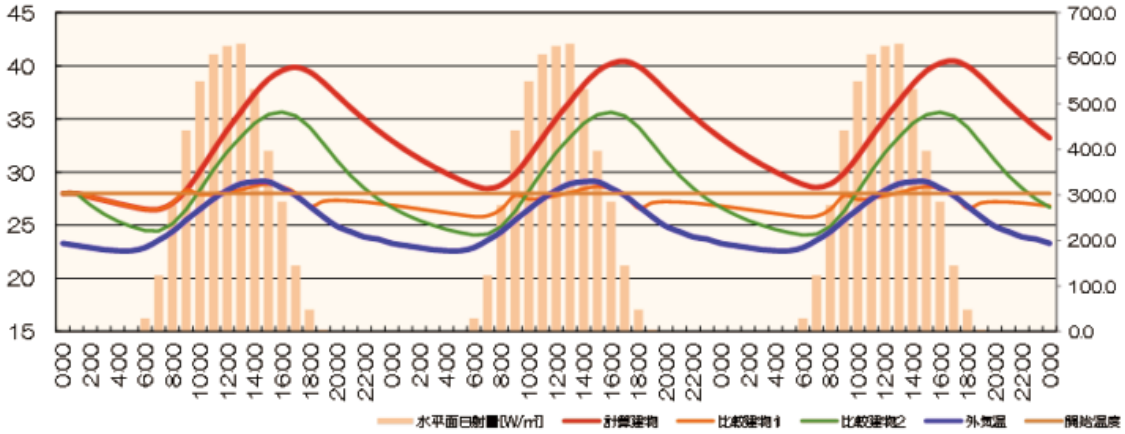
最後に、通風や空調を見込んだ室温シミュレーションも見てみます。
学生と、いろいろなパターンで見ていきましたが、平均的な気温と日射量の結果だけ見てみます。

まずは、冬の想定です。（下のグラフ）
青いラインが美濃市あたりの外気温が３日続いた場合を示しています。明け方に氷点下になり、日中８℃程度まで上がってます。これを３日繰り返しています。
薄オレンジの棒グラフが日射量（日中で400W/㎡程度）を示しています。毎日ほどほどの日射がある日が続いた想定です。

閉め切って無暖房の場合がオリーブ色の線になります。（２４時間換気は運転）
明け方は５℃近くまで下がってしまいます。日中はたっぷり日射を取り込むため23℃近くになる予測です。
夜間は日射熱取得がゼロで、断熱性能の劣るガラスから熱が逃げるため、明け方の冷え込みがあります。
明け方、スタッフの方がやってきた時が最も冷え込んでいます。
ではどんな暖房運転が良いか学生も考えました。
例えばエアコンは日中使わず、夕方から明け方までゆるく5000W程度で運転するとオレンジ色のラインです。朝の段階で17℃程度、晴れていれば出勤後は暖房を切っても日射で室温は上昇します。
これはエアコン以外でもよくて、薪ストーブに大きめの薪（表面積に対して体積が大きいもの）を入れて、空気量の調整で、夕方から翌朝までゆるく焚いて上げることでも同様の状態が出来上がります。



では夏はどうでしょう。（下のグラフ）
同様に青いラインが外気温、薄オレンジの棒グラフが日射量（日中は650W/㎡程度）の３日間の変化です。
窓を閉め切って、ほったらかしが濃い赤ラインです。日中は温室のように40℃まで上がっています。
では、通風（2.5回/h）をしたらどうでしょう。室温よりは涼しい外気が取り込まれますので、緑のラインの状態。ましになりましたが、外気温より下がることはありません。日中は35℃近くまで暑くなっています。しかも、風は気まぐれなので、常に通風が得られるわけではありません。
では、暑い夏は窓を閉めて冷房を9時から17時までゆるめに7000W程度かけているとどうでしょう。（夜間は冷房をオフ）オレンジ色のラインです。概ね27℃程度で安定しています。



実際の運用では、日によって外気温や日照状況など異なります。
運用者が状況に合わせて適切に調整をすることで、morinosにとってちょうどいい室内気候を見つけてもらえれば幸いです。

実際の運用が始まったら、学生といろいろ実測して、計算結果と比較したいですね。いい教材になりそうです。 准教授 辻充孝

あたらしい働き方をmorinosから（morinos建築秘話30）

2020年04月03日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

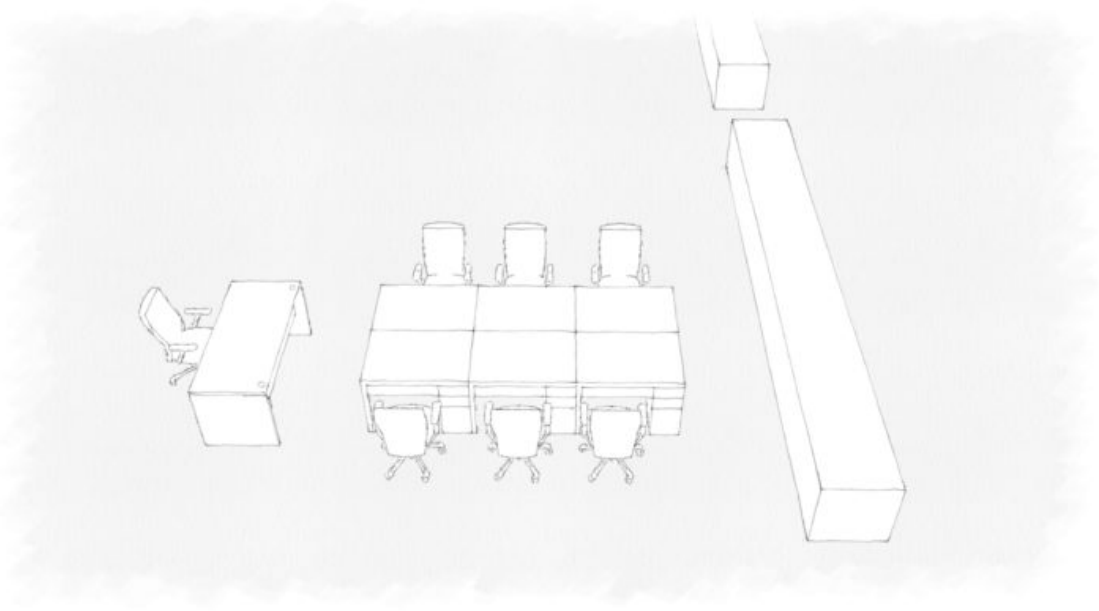
morinosは日本で最初の「森の入り口」施設です。毎日いろんな人が、ここから森とつながっていきます。
ここで働くスタッフはいつも多くの人たちと接し、その時その季節に合ったプログラムを実施しながら、森への案内人を努めます。建物の中と周辺で子どもたちの様子を見て何かあればパッと駆けつけたり、拾ってきた葉っぱから樹木の名前を質問されたらiPadや図鑑を持ってきて一緒に調べたり。

こうしたmorinosの働き方を実現するために、その機能が建築にも求められます。これは
設計の一番初めから 最重要条件になっていました。運用ディレクターのナバさんからは以下の２つの要望をもらいました。

「スタッフと来館者を、分け隔てない」
「スタッフと来館者が ” 同じ目線 ” でいる」

ところでオフィスというと、よく見るデスク配置といえばこれ。

[caption id="attachment_25419" align="alignnone" width="720"]

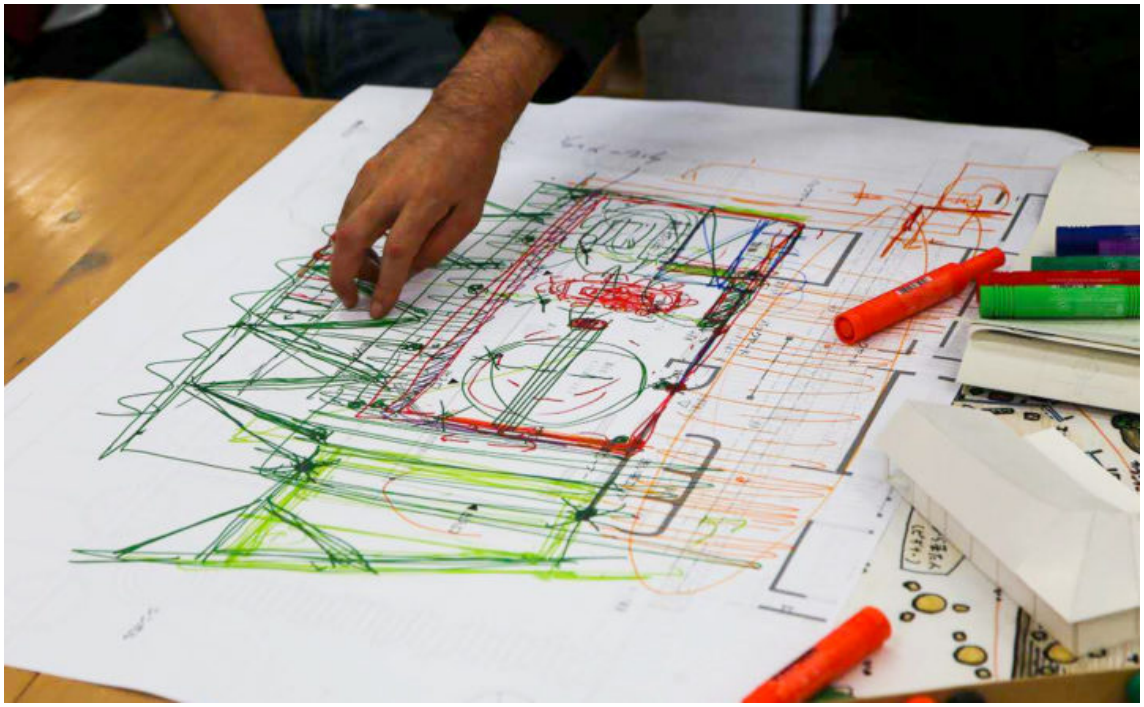


よくありますよねこの配置。[/caption]

「侵入禁止」「上下関係」を体現した配置ですね。morinosの設計条件としては、これはダメ。

ですのでmorinosは、設計のスタート時点、つまり最初の学生提案&隈研吾先生の原案段階で、「あたらしい働き方」が提唱されました。

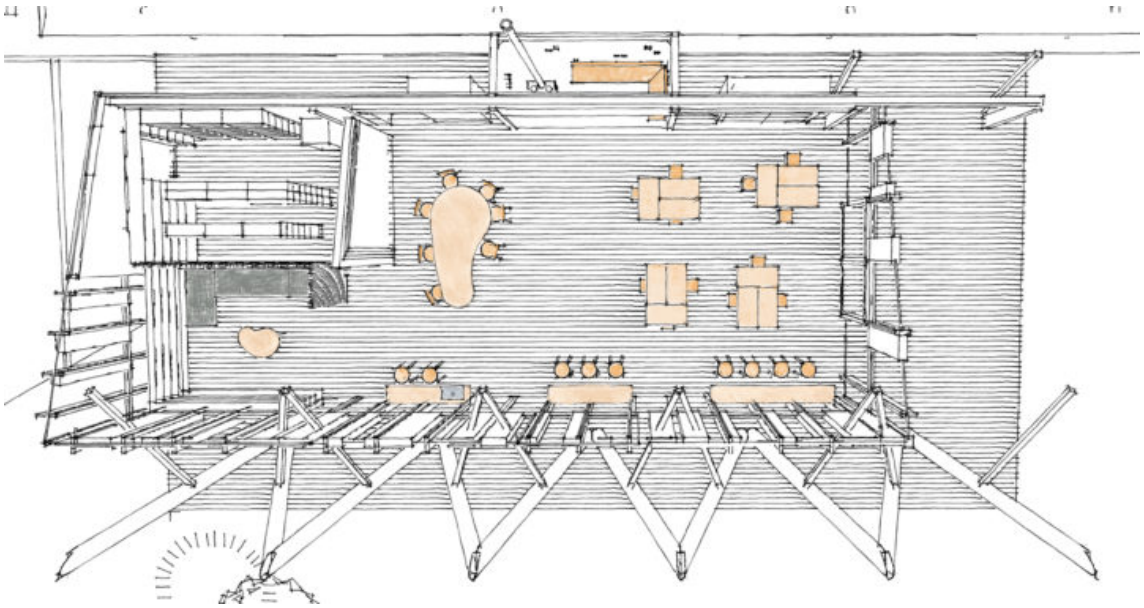
[caption id="attachment_25448" align="alignnone" width="720"]



隈研吾先生の原案スケッチの時点で、morinosは「あたらしい働き方」がメインテーマに位置付けられています。[/caption]

それは、「固定した受付カウンターはつくらないこと」「通信手段は無線LAN。ノートPCを持ってどこでも仕事ができるようにすること（フリーアドレス）」
「周辺現場にすぐ駆けつけることができ、来館者の質問にすぐ答えられるように働くこと」
できた間取りがこちらです。

[caption id="attachment_25435" align="alignnone" width="720"]



着彩してある場所のどこに座っても仕事ができます。天気がいい日は外のデッキでも。[/caption]

「フリーアドレス」なので常駐スタッフは決まった場所にデスクを持たず、普段は中央の豆型テーブル付近に居ます。
気が向いたらコーヒーを持って日当たりのいい南側カウンターに行ってもいいし、膝にノートPCを置いてソファで仕事をしてもいい。無線LANで通信できるし、コンセントはどこにでもあります。
ストーブ横のベンチに腰掛けてもいいかも。

スタッフと来館者を隔てるカウンターも無いので気軽に声をかけやすいし、自然とコミュニケーションが生まれます。
morinosは光環境も温熱環境も良く、場所によって違った居心地があるので、毎日居場所を変えてもいいですね。
ほら、考えただけで楽しく健全に働けると思いませんか？……僕もmorinosで仕事をしようかな……。 ■中央の豆型テーブル





[caption id="attachment_25436" align="alignnone" width="720"]



県産材ミズナラで出来た豆型テーブルです[/caption]

なかなか良いフォルムですよね。角がなくて、どこにでも椅子をつけて座れる。くぼんでいる部分に座りたくなりませんか？ここの曲線はウェルカム感があります。



このテーブルは、小さい円と大きい円が内包された形になっていて、大きい円の方は模造紙を広げて会議できるようにしてあります。模造紙は四六判（1091mm×788mm）ですので広げるとこんな感じ。スタッフのミーティングに使います。



普段は真ん中の穴からコンセントを引き出します。蓋は岐阜県木「イチイ」。なくならないように革紐が付いています。コンセントが落ちないように工夫されたギミックが。



席をはずす時は、引き出しにPCをしまって鍵をかければOK。ちなみに幕板を曲線にして、引き出しの前板は直線になるように工夫されています。 ■南側のカウンター









10席あります。外の様子が見えるので、屋外プログラムを見ながら仕事ができます。天板にコンセントあり。コンセントの下の配線はちゃんと隠しています。シンクもあるので手洗いや水筒への水分補給もここで。（美濃は水がほんとに美味しい！） ■ソファ





ソファで足を伸ばして仕事をしてもいいですね。スタッフもここでお弁当を食べてもいいかもしれません。来館者と一緒にすごせる憩いの場です。 ■ベンチ



洞窟のベンチに座ると、こもった雰囲気で集中できるかも。その日のプログラムによっては、真冬なのに全部の出入り口が開けっ放し！寒い！ということもあるかもしれないので、そんな時はストーブにあたりながら仕事をしては？

■1人用のテーブルをくっつけて



県産材のヒノキ、カツラ、クリ、ホオノキを使って制作した「耳付きテーブル」。プログラム用ですが、これをくっつけると数人でミーティング出来ます。このテーブル、1人用にちょうどいい大きさで、スタッフみんなのお気に入り。

（家具についても記事にする予定なので、乞うご期待です）

資料やコピー機や無線LANルーターなどは収納庫に設置しています。また、来賓の方と静かに打ち合わせする必要がある場合は、morinosの北側にある「森の情報センター」を改修してつくった応接室が準備されています。



物入も大きめにとってあるので、ここに資料を置きます。運用しながら可動棚を設置する予定です。
でもここに役所っぽく大量の紙ファイルを並べては、いくら棚があってもキリがありません。
出力のいらないものはデータで保存する、書類決裁の方法を電子署名にするなど、これまでの行政の働き方を変えていく必要があります。
無駄を省き、合理的で、活き活きとした、あたらしい働き方を発信するのも、森の入り口の役割ということですね。

「なんだか自由すぎるオフィスじゃない？大丈夫？」と思います？
同じ姿勢でずっとデスクワークをすることで健康を著しく害することが研究によって明らかになり（まあ、あたり前ですよね……）世界的に問題になっています。
クリエイティブで健康的なオフィスの実践として
Googleやfacebookなどのテーマパークようなオフィス は有名ですが、日本のIT系企業でもフリーアドレスのオフィスはスタンダードになってきています。
ドイツに取材に行ったときは「昇降式のスタンディングデスク」を多く見かけました。

[caption id="attachment_25447" align="alignnone" width="720"]



シュトゥットガルト教区の財団カトリック自由学校のオフィス。数時間毎にデスクが昇降し、PCを打ちながら立ったり座ったりすることで健康を害さないように配慮されている。[/caption]

何より、スタッフと来県者の分け隔てがないことが大切です。
岐阜県でも、morinosが先駆けてこうした「あたらしい働き方」を提案していきます。
いやあ、僕も本当にmorinosで仕事しよう！ 木造建築教員：松井匠

建物の隙間の大きさはどのくらい？（morinos建築秘話31）

2020年04月08日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

建物には目に見えない隙間がいたるところに開いています。

例えば、床と壁、壁と天井の取り合い、コンセントや配管廻り、サッシ廻りなど、ピッタリ納まっていると思っても、実際には、コンマ数ミリの隙間が開いています。

この目に見えない隙間を計測するのが「気密測定」です。
有志の学生と一緒に気密測定をしてきました。

気密測定の仕組みは単純です。

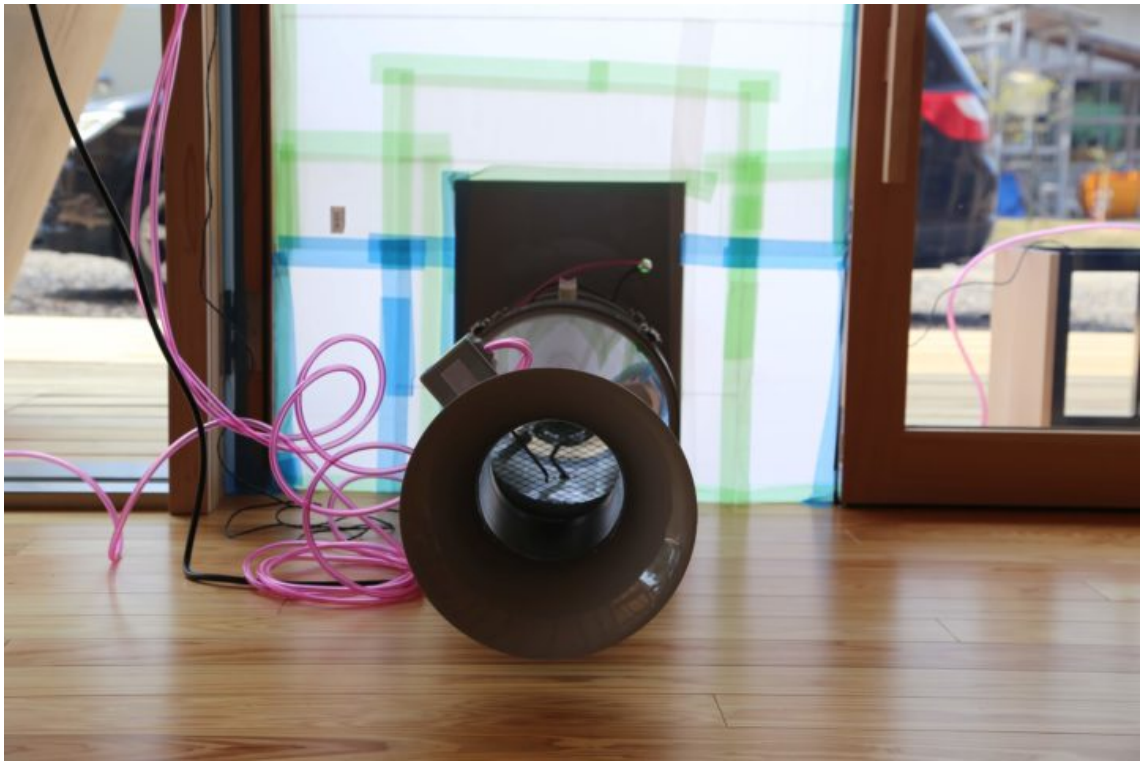
下の写真は気密測定機を組み立て始めたところです。
真ん中にある白い筒は単なる強力な換気扇です。矢印の向きに空気を出します。
この換気扇に、後ろのグレーの筒を付けていきます。単なる穴の開いた筒です。この筒で、空気の乱れをなくしスムーズに空気の移動を促します。



この組み立てあがった気密測定機を開口部にセットして廻りをプラダンボードで塞いで目張りをします。

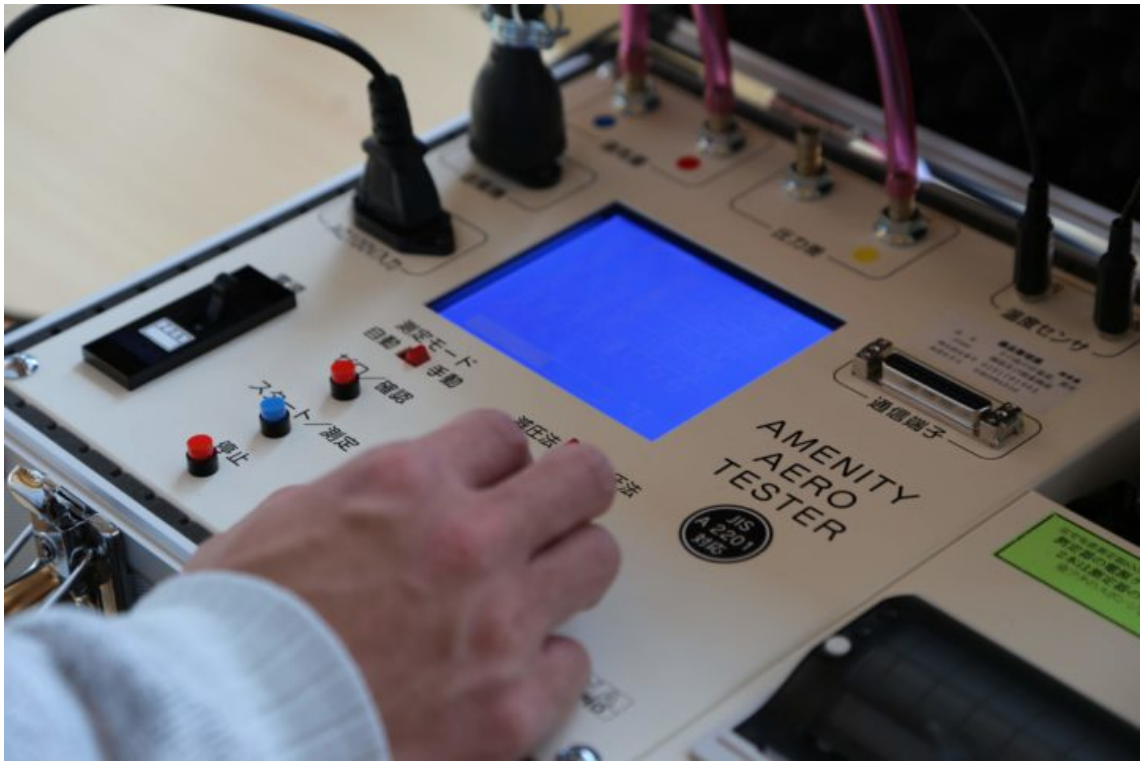
そうすると下の写真のように、換気扇の取り付いた筒の部分だけが穴が開いた状態になります。

筒に取り付いた２本のピンクチューブは、この筒を通り抜けた空気の量を測るものです。
よく見ると、もう一本ピンクチューブが、外に出て行っているのも見えます。このチューブで屋外の気圧を計測します。



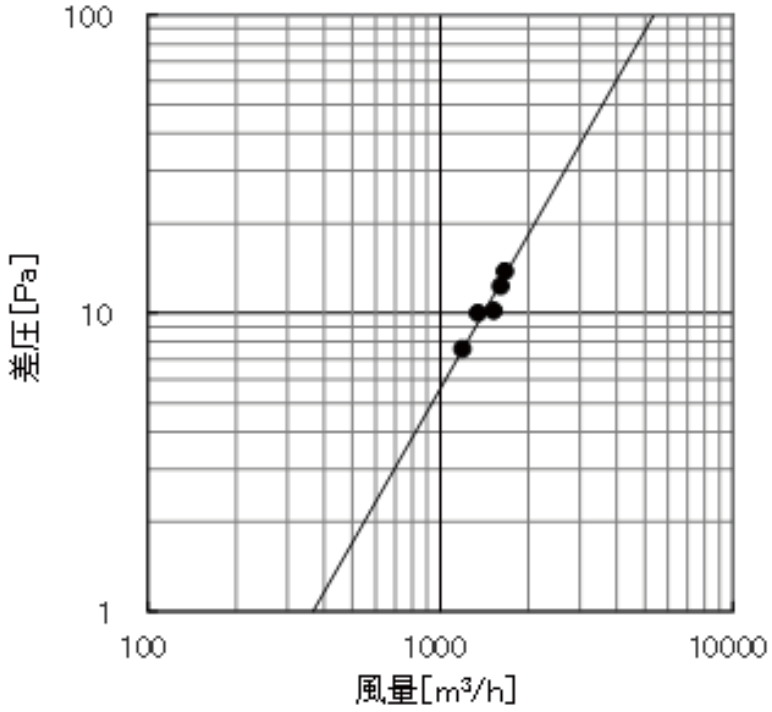
そして、計測器にこれらのチューブと室内と室外の温度センサーもセットすると、気密測定機のセット完了（下の写真）です。





この状態で換気扇を動かし、室内の空気を外に追い出します。（減圧法という測定方法）
室内と室外の気圧を計測して、建物の隙間の大きさを測ります。
隙間が少なければ、気圧差が大きくなりますし、隙間がたくさんあると、いくら空気を外に出しても気圧差が付きません。

さて測定結果は、相当隙間面積 C値 4.4 ㎠/㎡、総相当隙間面積 α A 959 ㎠でした。



相当隙間面積C値の意味するところは、床面積１㎡あたり、4.4㎠の隙間が開いているということ。

総相当隙間面積 αAは建物全体でどのくらい隙間が開いているかということです。
といわれてもピンときません。

ちなみにアカデミー本校舎は、過去の実習でも計測したことがありますが、C値は、8〜10 ㎠/㎡程度。
（アカデミー本校舎の気密測定の様子は こちらのブログ より）
アカデミー本校舎の概ね倍程度の性能です。（隙間が半分程度）

とすると、なかなかいいの？と思いますが、そうではありません。
現在の一般的な住宅で、C値 4〜5 ㎠/㎡程度ですので、morinosは普通くらいの性能です。

特に基準はありませんが、気密住宅といわれるのはC値 2 ㎠/㎡程度。高気密住宅となるとC値 1 ㎠/㎡以下が目安です。
先月、私たちがプロジェクトで関わった近江八幡の住宅で気密測定をした時はC値 0.6 ㎠/㎡でしたので、やはり悪めです。

ですが、ここであきらめてはいけません。

morinosはいろいろな実習場所。

気密測定機の換気扇を動かした状態で室内を負圧にしたまま、いろんなところから入ってくる隙間風を探します。
特に大きいのは、木製建具廻り。よく見ると、外の光が漏れています。

ではこれらの隙間を今後パッキン材等で気密改修をしていくとどの程度性能向上が見込めるか、順番に目張りをして、それぞれの建具の隙間の大きさを確認していきました。

まずは、東のメインエントランスの両引き戸。養生テープで目張りをしていきました。



この状態で再度気密測定を行うと、C値は3.9 ㎠/㎡。 αAは856 ㎠。

つまり、この建具だけで、959 ㎠ − 856 ㎠ ＝ 103 ㎠の隙間があったということ。
建具の大きさは270 cm×220 cmの大開口。外周長さは４周で980cmですので、均等に隙間が開いていると、約１mmの隙間が全周囲にあるということです。

たった１mmと思うかもしれませんが、これだけで建物全体の性能に１割も効いてきます。

このように、建具一つづつの隙間を計測します。

次に、南側の３つの木製両開き戸も目張りをしてみます。



結果は、C値は3.3 ㎠/㎡。αAは721 ㎠。
ここでも、建具３か所で135
㎠の隙間がありました。東エントランスほどではないですが、かなりの大きさです。

ではさらに、北側の２枚の片引き戸と西側の１枚片引き戸、排煙窓の目張りです。



結果は、C値は1.7 ㎠/㎡。αAは372 ㎠。４枚の建具で、349 ㎠もの隙間がありました。
特に大きかったのが収納庫の木製建具。200 ㎠近くあります。

ここまで目張りすると、気密建物と呼べる感じです。

今回のように隙間の位置がわかると対策も考えられます。
今後、メンテナンスも兼ねて気密パッキン施工や建具加工を行い、少しづつ改修できればさらに室内環境が向上します。

もうこの段階までくると学生も慣れてきて、私が見ていなくてもどんどん計測を繰り返していました。頼もしいですね。





morinosマニアック ーーーーーーーーーーーーーーーーー

アカデミーで使用している気密測定機は、室内外圧力差が50Pa以上ないと自動計測できません。

今回、設置して自動で計測開始・・・・・エラー・・・圧力差が出ないために計測できません。
そこで今回は、手動で換気扇の風量を調整して、圧力差を見ながら計測しました。

建具を全て目張りをした状態で、ようやく50Pa以上の圧力差が出て自動計測できました。

さて下の写真が、目張りを終えた最終段階の計測時の結果の表示画面です。



総相当隙間面積 αAは 372 ㎠。相当隙間面積 C値は2.9 ㎠/㎡となっています。
あれっ、さっき書いていたのはC値1.7 ㎠/㎡ではないの？と思いますが、実は分母にあたる床面積の取り方は気密測定では４種類あり、どの値を使ってもよいことになっています。

１．通常通りの床面積（吹き抜け部分は天井高さ2.1m以上あれば床に見込む）morinosでは129.04㎡です。
２．morinosのような基礎断熱の床下空間や小屋裏空間があると、その気積を仮想天井高2.6mで割って仮想床面積を足した床面積。morinosでは、166.26㎡になります。
３．morinosのような不規則な吹き抜けがある場合は2.6m以上の高さ分の気積を仮想天井高2.6mで割って仮想床面積を足した床面積。morinosでは、173.89㎡になります。
４．建物全体の気積を仮想天井高2.6mで割って仮想床面積を足した床面積。morinosでは、217.32㎡になります。

複雑な形状の建物や天井の低い建物など、各種建物を公平に評価しやすいので、私は４の仮想床面積を使うことが多いです。
上に書いた気密性能も、４の仮想床面積217.32㎡で算出した値です。
仮に実際の床面積129㎡で求めると、上の液晶仮面のC値 2.9
㎠/㎡になります。（最終の目張りをした性能）

さて気密測定には、もう一つ着目すべき数値があります。

隙間特性値 n値です。上の液晶画面ではn値 1.54 となっています。
これは、隙間の形状をある程度予測するもので、必ず１～２の間の値になります。
１に近づくと空気の流れは層流域にあり、２に近づくと乱流になっています。
大きな穴があると乱流になりやすく、小さな穴が分布していれば層流になりやすいことから、穴の状態を表すと言われています。
つまり、傾向としては大きな穴がある場合は2に近づき、微細な穴が分散している場合は1に近づきます。（あくまで目安です。）

最終段階でｎ値1.54でしたが、目張りをしていない現状のmorinosは、n値 1.72
でした。やはり気密性能の向上によってn値が小さくなっていました。

ではmorinosの気密性能でどの程度の隙間風（空気が入れ替わる）が想定されるのか、計算してみました。現状のC値4.4 ㎠/㎡、n値1.72の値です。

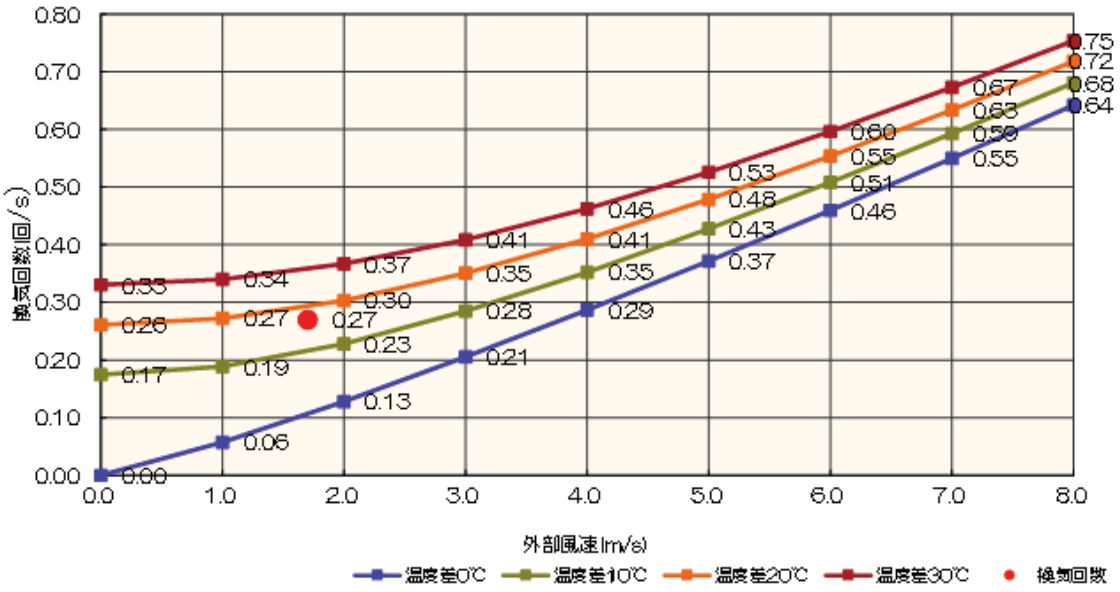
自然換気量（漏気量）の目安					
名　称			値	単　位	説　明
C値	相当隙間面積	C値を直接入力（優先）	4.4	㎠/㎡	※1 測定値が推定値を直接入力
S	床面積		129	㎡	面積、気積が不明な場合はデフォルト値を使用
V	建物気積		565	m3	
αA	総相当隙間面積		569	㎠	計算に使用する値 C値×床面積
Cp	風圧係数影響度	Ⅱ：住宅地	0.5	-	立地条件を選択
U	外部風速（屋根高さ	季節・地域 冬・美濃アメダス	1.7	m/s	1月2月のアメダスデータを参照
⊿T	室内外温度差		17	℃	季節と地域に合わせて適切に設定 参考：室温20℃として、1月、2月の平均気温との差を入力
N	隙間特性値	N=1 毛細管のような隙間 N=2 目に見えるような単純な隙間	1.72	-	1≦N≦2の値で気密測定時に判別できる。不明な場合は1.5程度を入力。
Q自然	自然換気量		152.733	m3/h	
	換気回数		0.270	回/h	自然換気量÷建物気積

美濃市の１月の平均風速は1.7m/s、平均外気温3℃なので温度差を17℃と想定すると、１時間に0.27回程度空気が入れ替わる計算（上の表の最下段の数値）になります。

多いか少ないかの判断の目安としては、
計画換気用の換気扇を回しっぱなしだと0.5回/h程度（気密が高ければきちんと狙った給気口から入る想定）、
アカデミー本校舎のC値10
㎠/㎡で計算してみると0.61回/h（いろんなところからの空気の流入）です。

アカデミー本校舎でセミナーなど受けられた方だと、体感的にわかりやすいですが、外の寒い空気が入ってくるのが概ね半分程度の状況です。

もちろん風が強かったり、外気温が寒いと、隙間風も大きくなります。いろいろな状況での隙間風の量を計算してみました。



横軸に外部風速、縦軸に隙間風による換気回数を取っています。４色の色の線が外気温と室温との温度差です。
赤い丸印が先ほどの0.27回（風速1.7m/s、温度差を17℃）を示しています。
風が強くなると換気回数が増えますし、外気温が下がって温度差が付いても換気回数が増えます。

気温や風速は、私たちではコントロールできません。
隙間風を押さえるには、気密性能が大切というわけです。

ちなみ、建具の隙間がしっかり改修されて気密性能C値が1.7
㎠/㎡になった場合の結果も見てみます。

自然換気量（漏気量）の目安

名称			値	単位	説明
C値	相当隙間面積	C値を直接入力（優先）	1.7	㎠/㎡	※1 測定値が推定値を直接入力
S	床面積		129	㎡	面積、気積が不明な場合はデフォルト値を使用
V	建物気積		565	m3	
αA	総相当隙間面積		221	㎠	計算に使用する値 C値×床面積
Cp	風圧係数影響度	Ⅱ：住宅地	0.5	-	立地条件を選択
U	外部風速（屋根高さ	季節・地域 冬・美濃アメダス	1.7	m/s	1月2月のアメダスデータを参照
⊿T	室内外温度差		17	℃	季節と地域に合わせて適切に設定 参考：室温20℃として、1月、2月の平均気温との差を入力
N	隙間特性値	N=1 毛織物のような隙間 N=2 目に見えるような単純な隙間	1.54	-	1≦N≦2の値で気密測定時に判別できる。不明な場合は1.5程度を入力。
Q自然	自然換気量		50.784	m3/h	
	換気回数		0.090	回/h	自然換気量÷建物気積

換気回数が0.09回/ｈとなり、隙間風はほとんど感じない程度になります。

このmorinos建物自体が、いろいろな計測やメンテナンスの教材。
今後のmorinosの進化も楽しみにしてください。

准教授 辻 充孝

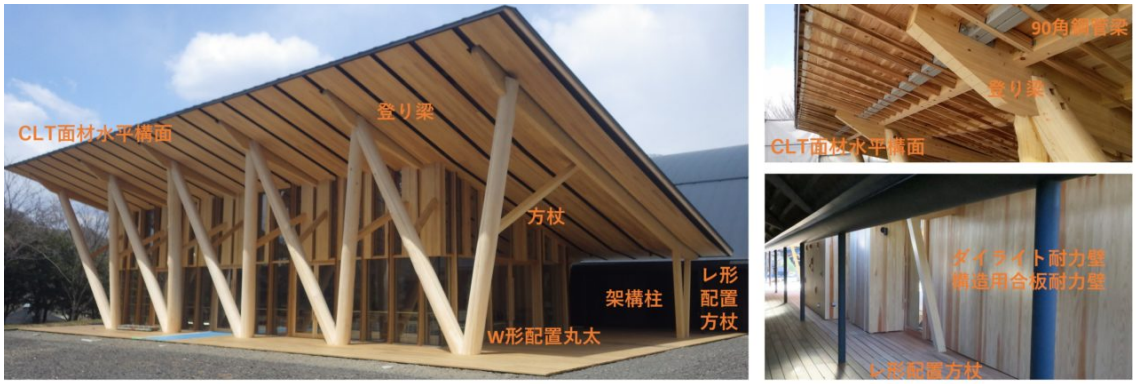
構造システム ”WOODS”（morinos建築秘話32）

2020年04月09日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

ちょっと複雑な構造として、この建物を御覧になられている方もいると思います。

しかし、構造のシステムとしては決して複雑な構造ではなく、むしろ非常に単純な構造となっています。

これから始まる一連の「morinos建築秘話【構造編】」シリーズを御一読いただくと、morinosの構造は非常に単純な仕組みとなっているということにお気づきになると思います。
建築実務者の方は、この建物が思ったよりも簡単に構造設計できるものなのだと理解できると思います。



このmorinosは構造システムを ”WOODS”（Wooden Object Oriented Design Structure、木材のオブジェクト指向型設計）と名付けた構造体です。

各構造要素を組み合わせた効率の良い構造計画が実現しています。
主要軸組（構造架構）は自重や積雪荷重などの鉛直荷重だけを支持するのではなく、地震力や風圧力などの水平力も負担できる構造架構を兼ねている部材があります。
ここでいう構造架構とは、架構の接合部の回転性能に配慮し、ラーメン的構造性能を付加した架構のことです。北側壁面部分や収納部分の界壁等には面材耐力壁を配置し、水平構面はCLT面材を配置しています。

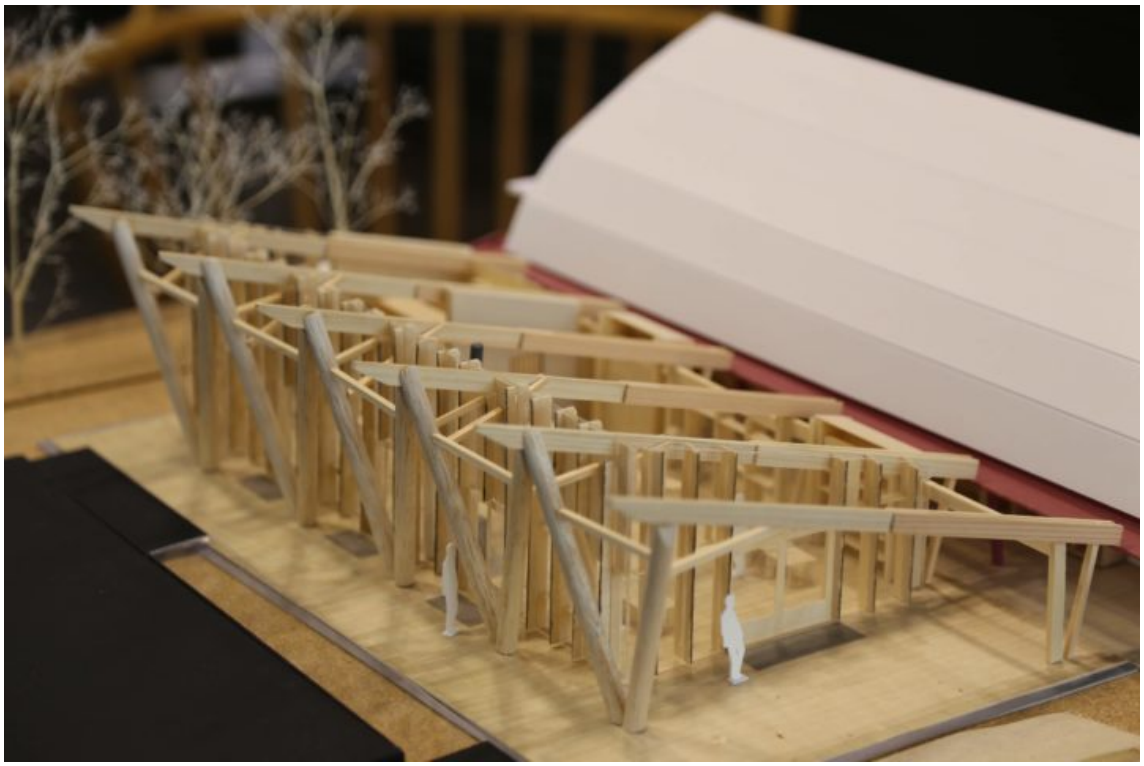
主要軸組（構造架構）、耐力壁、面材水平構面を以下に示します。

【主要軸組（構造架構）】
・W形配置丸太（ヒノキ丸太、E90、末口φ=330mm）
・方杖（ヒノキ製材、 E90、 150×150mm）
・レ形配置方杖（ヒノキ製材、 E90、 150×150mm）
・90角鋼管梁（90角鋼管 2丁合わせ）
・登り梁（ヒノキ集成材、E105-F300、150×450mm）
・一般梁（ヒノキ集成材、E105-F300、120×150mm）
・架構柱（ヒノキ集成材、E105-F300、150×300mm）
・一般柱（スギ製材、E90、120×120mm）

【耐力壁】

・構造用合板耐力壁（大壁・3.7倍、構造用合板 t=9mm、CN50@75mm）
・構造用ハイベストウッド耐力壁（大壁・4.0倍、MDF
t=9mm、外周部CN65@100mm、中間部CN65@150mm）
・筋かい（片筋かい・3.0倍、スギ製材、 E90、 150×150mm）

【面材水平構面】
・CLT面材水平構面（Aパネ・2.6倍、t=36mm、釘打ちN90@150mm）



開放的な空間を構成するために、水平力の大部分を負担できる構造架構としました。

東西方向は、南側のW型配置丸太と北側の面材耐力壁で水平力を負担させています。

南北方向は傾斜させているW型配置丸太・方杖・レ形方杖・架構柱・登り梁からなる構造架構と収納部分の面材耐力壁、筋かい等で水平力を負担させています。

水平構面をAパネによるCLT面材水平構面とし、大空間を構成する建物の一体性を高めました。

基礎を一般的なベタ基礎としました。構造架構の一部を製作金物による接合部としているが、それ以外の接合部については市販補強金物による接合部としました。

南側の大開口部のガラス窓への風圧力を支持するために、木材と鋼製材によるハイブリッド耐風方立としました。

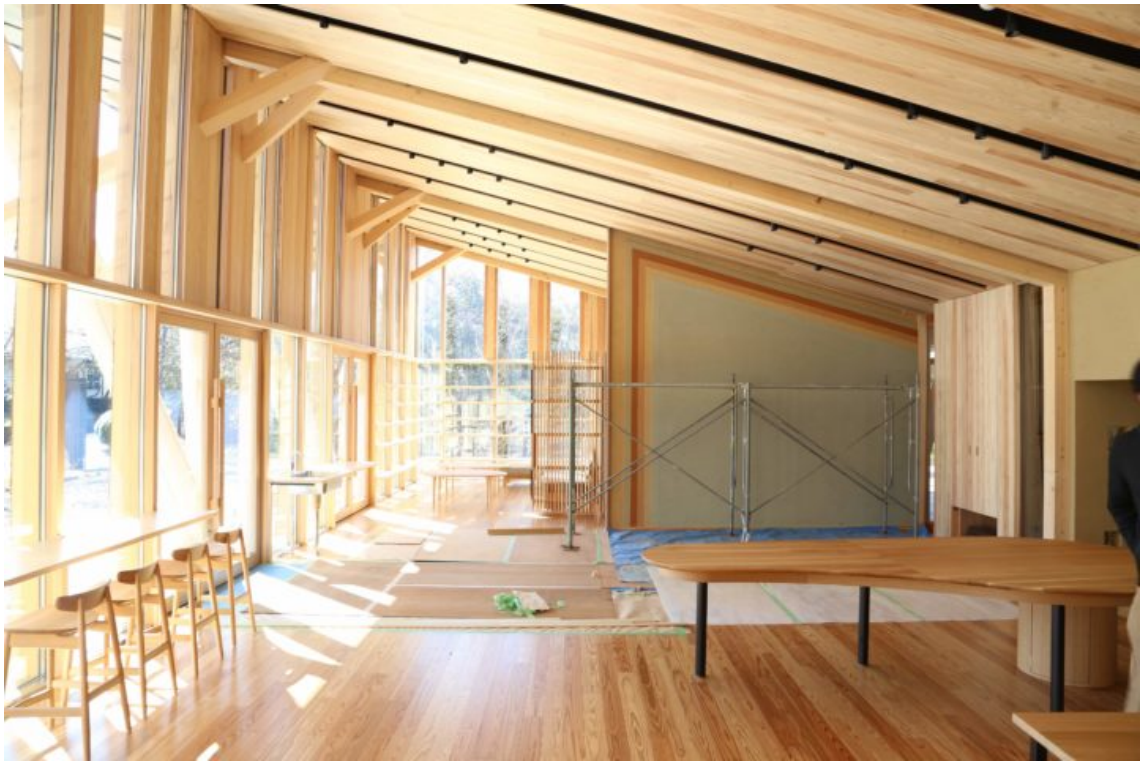
以上のように、構造システム
“ WOODS ”により、各構造要素を組み合わせた効率の良い構造計画が実現しました。

教授 小原 勝彦

構造に関する基本的な用語について（morinos建築秘話33）

2020年04月10日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinos建築秘話32「 構造システム ”WOODS” 」で専門用語をたくさん使ってしましましたので、ちょっと基本的な用語を整理してみました。



◆木造ラーメン構造について

ラーメン構造とは、組まれた骨組みの各接合箇所を剛接合し、部材接合におけるモーメント抵抗が主な耐力機構（剛節接合架構）となっている構造形式をいいます。

建築・土木構造の分野では柱と梁が剛接合している構造をラーメン構造といいます。

しかし、木造では接合部を完全な剛節にすることはできないのが現状です。従いまして、木造では接合部にモーメント抵抗を少し持たせたものを「半剛節接合架構」といいますが、近年これを一般的に「木造ラーメン構造」と呼びます。

接合部を強くすることで柱・梁だけで水平力に耐えられるフレーム（架構）を形成します。これにより、耐力壁による制約をなくすことができ、鉄骨造や鉄筋コンクリート造のような大開口や大空間を木造で実現可能となります。



◆耐力壁について

耐力壁（たいりょくへき）とは、建物が地震力や風圧力などの水平力に耐えるために必要な、構造上の役割を担う壁のことです。建物にある壁が全て耐力壁というわけではありません。構造的な役割を果たさない非耐力壁も混在しています。

木造の建築物は、接合部分が回転しやすいため、柱と梁だけでは地震や風などの水平荷重に抵抗できません。そのため、各階ごとに所定の量の耐力壁を設置することが義務付けられています。耐力壁の多い建築物は、耐震性・耐風性に優れています。

耐力壁は、軸組に筋かいを金物で取り付けたり、構造用合板などのボード類（面材）を所定の釘で打ち付けたりすることでつくることができます。

◆壁倍率について

耐力壁の構造性能を表す数値として壁倍率があります。壁倍率1.0倍は、壁長さ1m当たり1.96kNの水平力に抵抗できることを意味します。この値が高いほど、性能が高く、大きな水平力に抵抗することができます。

木造軸組構法においては、建築基準法令第46条と建設省告示1100号で、いくつかの仕様の耐力壁について、壁倍率を0.1～5.0の範囲で定められています。



◆水平構面について
木造建築物における水平構面とは勾配屋根水平構面（屋根・下屋）や床水平構面（２・３階床など、ただし１階床は含まない。）、火打水平構面等を指します。
これに対して鉛直構面とは壁（耐力壁）を指します。
水平構面は建物に加わる地震力や風圧力等の水平力を各耐力壁線に分配・伝達させるために必要な水平面や勾配面のことです。

教授 小原 勝彦

木材の輸送過程を見つめるウッドマイルズ（morinos建築秘話34）

2020年04月10日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

「ウッドマイルズ」という言葉をご存知でしょうか。
このブログを見られている木材にも関心の高い方は当然ご存知ですよね（笑）

名前の通り、木材（ウッド）の輸送距離（マイルズ）に関する環境指標です。

[caption id="attachment_25590" align="aligncenter" width="720"]



morinosのV字柱用の演習林内の100年生ヒノキ。丸太の素性は明らかです。[/caption]

今でこそ林業白書にも出てくる言葉になりましたが、きっかけは森林文化アカデミーの１期生、滝口さん（ ウッドマイルズフォーラム 理事）が課題研究の一部として取り組んだのが始まりです。

さて、このウッドマイルズ評価を行うと何がわかるのでしょうか。morinosのウッドマイルズを計算したシートを見てみましょう。



この３つの指標がウッドマイルズ評価の要です。

１．ウッドマイルズ

１つ目の指標は「ウッドマイルズ」です。
木材１ｍ３を平均何kmの距離を輸送したかです。当然近い方が輸送時の環境負荷が小さくなります。

morinosのウッドマイルスは123 kmと計算されました。
あれっ、意外と大きい？？
長野県や滋賀県まで行ってしまいそうです。

morinosは、基本的に木材は全て岐阜県産材ですが、原木市場や加工場、プレカット工場などを、うろうろしながら現場にやってきています。

例えば、V柱の丸太は、敷地のすぐ裏山のアカデミー演習林から伐採してきました。
そのまま学内で加工して使用していれば、この丸太のウッドマイルズは１kmもないでしょう。

[caption id="attachment_25582" align="aligncenter" width="720"]



アカデミー演習林の丸太を三つ紐伐りしている様子[/caption]

ですが、さすがにアカデミーで加工するわけにもいかず、一度、郡上市白鳥町にある工務店の加工場に持っていき、木材乾燥や材料検査、大工さんによる加工を行いました。

[caption id="attachment_25584" align="aligncenter" width="720"]



丸太の加工が終わってmorinosの現場への出発を待つV字柱[/caption]

それから、再度アカデミーに戻しています。

つまり、V字柱用の丸太10本は、アカデミーから白鳥町の加工場まで51.9km輸送し、加工後また51.9kmの距離を戻していますので、ウッドマイルズは103.8 kmとなります。
morinos全体平均の123kmに近いですね。

他の材も、山から原木市場、加工場、morinosへと各地を転々と移動して出来上がってきています。

ところで、日本の木材自給率をご存知でしょうか。

最新の統計では木材自給率は平均で36.6%です。パルプ・チップ類の自給率が低く足を引っ張っていますが、製材品でも48.9%です。（令和元年9月林野庁発表の平成30年度に実績より）
アカデミーが開学した20年前に比べて木材自給率が２倍近くになったとはいえ、まだまだ外材の方が使用量が多い現状にあります。

外材を使うとどの程度のウッドマイルズになるのでしょう。
ウッドマイルズフォーラムで、各地の平均的な輸送距離をまとめていますので見てみましょう。

例えば、各国の山から日本の港までのウッドマイルズは、
梁などによく使用される米松で、概ね8,200km
木目があっさりしていて建具や家具などにもよく使用される欧州材で、概ね21,400km
morinosのウッドマイルズ 123kmとは桁が１つか２つも違ってきます。morinosが、いかに近くの木材で建設されたかがわかります。 ２．流通把握度

２つ目の指標は「流通把握度」です。
伐採された山から現場まで、どれだけ経路を把握できているかの割合を示す指標です。

morinosの流通把握度は77.5%と計算されました。

例えば、V字丸太は私たちが演習林に入ってこの木を伐ろうとマーキングし、どの経路で加工されて戻ってきたかの流通過程は全てわかっているため流通把握度は100%です。

ですが、合板や集成材などは岐阜県産材を使用したということはわかっていますが、全ての材で、どの山から伐出してきたかは把握しきれていません。
この不明な分が流通把握度を落としている要因です。



例えば、 ヒノキ集成材の登り梁 は、岐阜県内のどこかの山から岐阜市の木材市場に集められました。ここまでが流通経路が不明なところ。ぎふの平均的な集積距離の31kmで暫定的に計算しています。
その後、中津川市加子母で集成材に加工され、郡上市白鳥町で大工さんが刻んで、現場に搬入されています。
ウッドマイルズはmorinosの木材の中でも最も長い 255km。流通把握度は88%でした。 ３．CO 2 削減率

３つ目の指標が「CO 2 削減率」です。
使用された木材の輸送過程におけるCO 2 排出量が外材も併用した場合の平均的なCO 2 排出量（ウッドマイルズフォーラム試算）に対して削減された割合を示しています。

morinosのCO 2 削減率は80.3%と計算されました。８割減とはかなり少ないです。

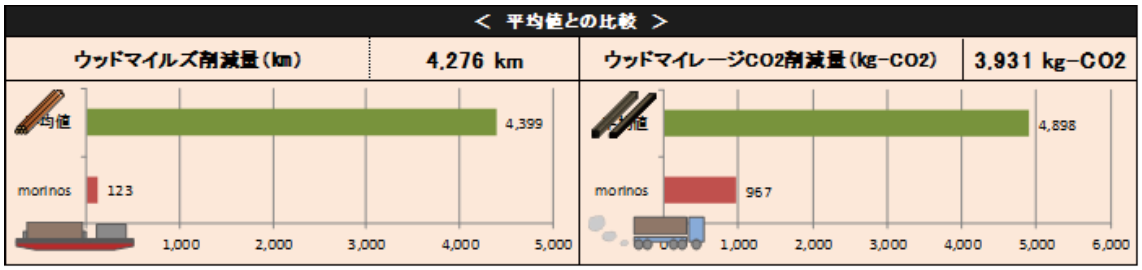
ウッドマイルズが小さいと当然、輸送時のCO 2 排出量も少なくなりますが、考えることはそれだけ

ではありません。輸送時の効率を考える必要があります。

例えば、外国からやってくる船便であれば大量の木材を効率的に輸送できますが、国内輸送のトラックは船に比べて燃費が悪く、同じ材積、同じ距離を輸送するのに20倍以上ものCO 2
を排出することもあります。

そのため、輸送手段によるCO 2 排出量も考慮した指標として、CO 2 削減率が明示されています。
morinosは、船や鉄道に比べて輸送効率の悪いトラック輸送ばかりですが、ウッドマイルズが小さいというのが大きな削減ポイントになっています。

morinosと同程度の木造建築を地域材利用などを考えずに建設すると、平均的に4399
kmのウッドマイルズがかかるところ、morinosでは123
kmと非常に近くの材を用いています。（削減距離4,276 km）
そのため、3931 kgものCO 2 を減らすことができていると試算されました。



ウッドマイルズフォーラムのHP には、木材関連の図表や研究ノートなどいろいろな情報が掲載されていますので参考にしてください。

The Woodmiles Forum
一般社団法人
ウッドマイルズフォーラム

そのほかにも、ウッドマイルズを算出する過程で、いろいろな情報がまとまってきます。

＜ 算 出 結 果 概 要 ＞

製品名称	morinos
算出対象範囲	構造材、下地材、造作材、仕上材
算出地点所在地	最終消費地
算出地点所在地	岐阜県　美濃市曽代88
供給者名称	岐阜県
木材使用量	94 m3
炭素固定量（CO2換算）	63 t-CO2
想定使用期間	100 年
ウッドマイルズ	123 km
ウッドマイレージ	11,568 m3･km
ウッドマイルズCO2	10 kg-CO2
ウッドマイレージCO2	967 kg-CO2



・木材使用料：94.194 m3 構造材（軸材）：40.423m3 V字丸太 ：12.560m3 CLTパネル
：10.800m3 合板類 ：6.013m3 造作材 ：17.888m3 板材 ：6.510m3
一般的な同規模の住宅では20～25m3程度なので４倍近い木材を使用しています。

・炭素固定量：63 t-CO 2 （使用している木材に含まれる炭素量）
建物を長く使用すればそれだけ長期間、炭素が固定されています。ハード的な劣化対策と、ソフト面からも長寿命化を目指すことが重要ですね。 ・ウッドマイレージ：11,568 m3･km（ウッドマイルズ×材積）

・ウッドマイレージCO2：967 kg-CO2（輸送時に総量でどの程度CO 2 を排出したかの値）

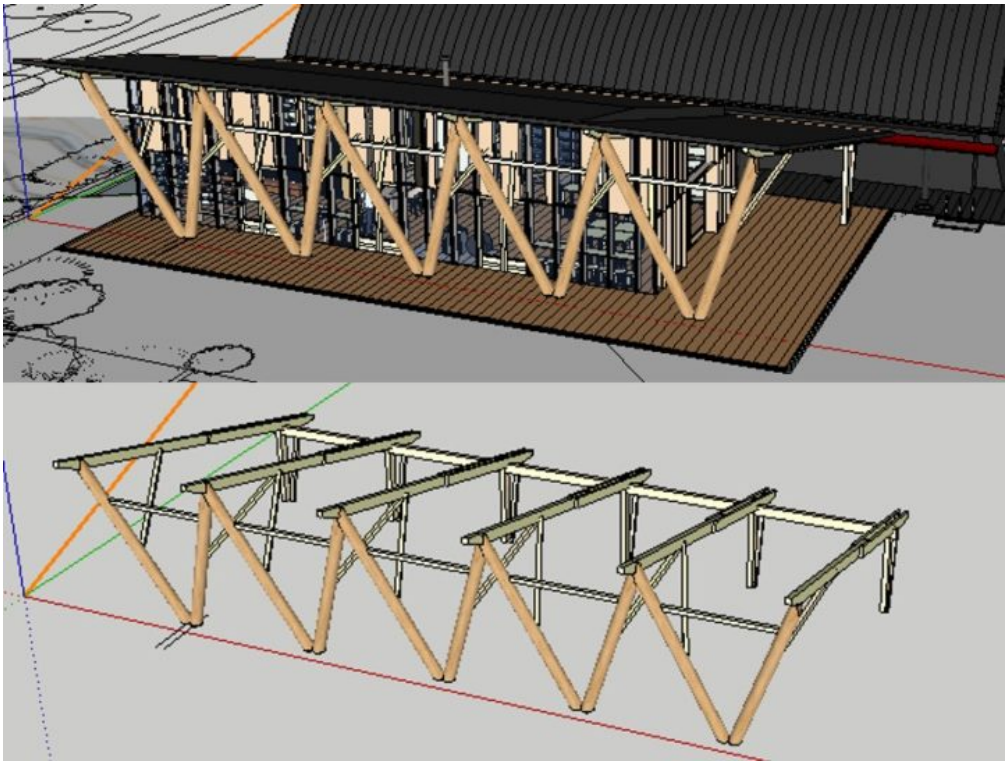
近くの木で建設する魅力は、
携わった方々の顔が見えやすく、愛着がわき丁寧な施設利用につながったり、
身近な山の手入れが行き届き、山の健全化につながったり、
近くの職人さんの仕事を生み出し地域経済の活性化につながったり、
と、いろいろありますが、定量的に把握できる環境指標の一つとしての本学から始まったウッドマイルズ評価はいかがでしょうか。 准教授 辻 充孝

事前に１ステップ：morinos構造計算の流れ（morinos建築秘話35）

2020年04月11日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

一見、複雑な構造に見える建物ですが、事前準備を１ステップ追加するだけで、あとは一般的な構造計算をしています。

構造計算の流れについてお話しします。構造計算の流れが分かると一般的な木造住宅などでも大空間を構成するために構造架構を利用しやすくなるのではないでしょうか。



水平力を負担する構造要素として、構造架構と耐力壁を併用し、開放的な空間と高強度の構造を実現しました。
耐力壁については一般的な構造計算により検証できますが、構造計算に入る前に構造架構は事前準備が必要になります。

その構造架構の事前準備では、東西方向と南北方向では構造架構の強度は異なるため、各々の方向で許容耐力を求める必要があります。
構造架構の許容耐力を求める方法として、コンピュータを利用した構造解析を行います。
コンピュータ上での構造のモデル化をする際には、完全な剛接合ではないため木造の接合部の特徴を捉えたモデル化が必要になります。

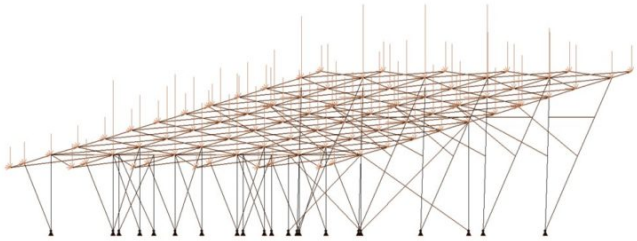
構造架構の許容耐力を構造解析により求めることで、一般的な耐力壁の構造計算と組み合わせています。
一般的な構造計算（許容応力度計算）とすることで、一般的に設計可能な構造を実現できました。

次に、構造架構を有する木造建築の構造計算の流れの概要をステップに分けて示します。

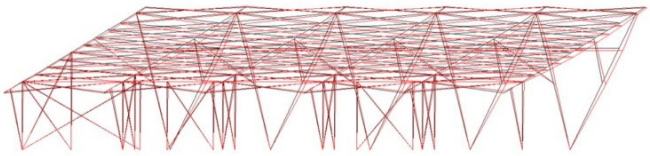
【Step 1】 一般的な構造計算に先立ち、構造架構の許容耐力を構造解析により求めます。この時に設計用の許容耐力に変換（低減※）する必要があります。

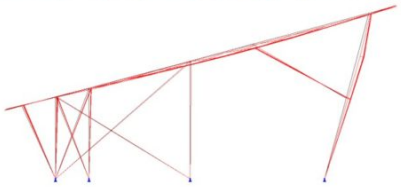
※ 構造架構を構成する木材の材料品質のばらつき・乾燥のばらつき・施工精度のばらつきなどの不具合を構造設計時に考慮した低減

【Step 2】
構造架構の許容耐力を耐力壁と同様に扱い、一般的な構造計算（許容応力度計算）を行います。









◆morinosの構造架構の構造解析について

構造架構の構造解析は、一般的な線形構造解析により、構造架構の許容耐力を求めています。

構造架構をモデル化し、３次元構造解析により特定変形時の耐力を構造架構の許容耐力（東西方向：168kN、南北方向：157kN）とし、1mあたりの等価耐力壁の壁倍率（東西方向：8.58倍、南北方向：16.03倍）を算出しています。

ここから安全側に判断し、設計用の等価耐力壁の壁倍率（東西方向：7.20倍、南北方向：13.30倍）とし、面材耐力壁を考慮して構造計算を行っています。

教授 小原 勝彦

構造材の品質（morinos建築秘話36）

2020年04月12日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

構造架構を構成している構造材や壁・屋根を構成している構造材の品質についてお話しします。

岐阜県では、岐阜県内で合法的に伐採された木材を「ぎふ証明材」と認定する制度があります。さらに、「ぎふ証明材」の中で品質・性能が担保された木材を「ぎふ性能表示材」と認定する制度があります。





また、JAS（日本農林規格）では集成材の外面の品質だけでなく、見ただけではわかりにくい接着性能や強度性能、ホルムアルデヒド放散量などについて、試験方法と適合基準が定められています。
この建物の構造材には「ぎふ証明材」、「ぎふ性能表示材」、「JAS材」を使用しています。
建物の構造性能は、①これら規格に基づいた部材の品質・性能と、②構造材の断面形状・寸法など、から成立しています。従いまして、何人たりとも決して構造材の断面を欠損させるようなことをしてはいけません。







◆構造材について
構造材とは、建築物の構造部分を構成する建築材料のことを指します。構造用木材やコンクリートをはじめ、石材、レンガ、構造用鋼材なども構造材です。木造建築では、軸組、床組、小屋組など、構造上重要な部分に用いられる柱や梁なども指します。

教授 小原 勝彦

morinosの基礎（morinos建築秘話37）

2020年04月13日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

この大きな建物を支えている基礎についてお話しします。



木造建築の上部構造体は軽量であるため、大掛かりな基礎（例えば、杭基礎など）にする必要がありません。

この敷地の地盤についてもそれほど弱い地盤ではないことが地盤調査により判明しましたので、鉄筋コンクリートの一般的なベタ基礎を採用しています。



基礎を構成する材料の品質について建設中にいろいろな検査をして、確認しています。配筋用の鉄筋については抜き取り検査により強度を検査しています。 また、JIS A 5308に基づいて、レディーミクストコンクリート（生コン）は、30-18-25N（呼び強度：30N/mm2，スランプ：18cm，粗骨材の最大寸法：25mm，セメントの種類：普通ポルトランドセメント）を使用しています。 現場での品質検査において、これらの事項に適合し、塩化物含有量は0.30kg/m3以下、空気量は4.5%±1.5%なども適合していることを検査して、確認しています。




4.8
31.0
12
立会者
関中央生コン側


AIR METER



◆基礎について

基礎とは、建物を支える下部構造のことで、通常は地盤(地面)と建物の間で支える鉄筋コンクリート部分のことを指します。

基礎にはいろいろな種類がありますが、主なものとして杭基礎と直接基礎があります。杭基礎は地盤が建物重量を支持できないような耐力である場合（鉄筋コンクリート造や鉄骨造などで建物の重量が大きく、地盤がその重量などを支持しきれない場合など）に、地下の硬い支持層まで杭を打ち込んで建物を支える方法です。直接基礎には布基礎（ぬのきそ）、ベタ基礎などがあります。

土台の下部に布状（直線状）に鉄筋コンクリートなどの基礎で覆う「布基礎」は、上部構造にかかる力を地盤に伝え、上部からの力によって地盤で不同沈下しないようになっています。一方、住宅の床面全体を面状に鉄筋コンクリートなどの基礎で覆うものを「ベタ基礎」といいます。

教授 小原 勝彦

木質構造の「キモ」接合部（morinos建築秘話38）

2020年04月14日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

木造建築の構造の「キモ」のひとつである接合部についてお話しします。

このような非住宅の木造建築であっても、接合部は住宅で用いられる一般的な接合方法で十分なように設計することができます。







一般部分の接合部には、市販の補強金物を使用しています。
それほど引張力が大きくない接合部には一般的な座金-ボルト接合なども使用しています。

また、一般的な構造用ビス（パネリードX）を併用している場合もあります。
接合部に生じる引張力に応じて、ホールダウン金物などを使用しています。





しかし、構造架構においては、一般的に使用される接合金物では、設置できない場合や許容耐力が不足する場合などがあります。

そこで、製作金物が必要になります。その箇所に生じる力を十分に見極めて、その力による木材の破壊モードを十分に考慮した上で、製作金物を設計する必要があります。







この時に重要なことは、製作金物の許容耐力をどのように評価するかということになります。

製作金物の許容耐力を計算によって算出することも可能ですが、木造の接合部を計算によって評価することは、なかなか難しいです。
そこで、製作金物を設置した木造の接合部の実物大を実際につくり、試験を行って製作金物を設置した接合部の許容耐力を求めることを木造ではよく行います。

W形配置丸太やレ形配置方杖等の構造架構の各部材を接合する接合部は、2003年（平成15年）に指定性能評価機関建材試験センターにて技術評定を取得しています。

教授 小原 勝彦

CLT面材による水平構面（morinos建築秘話39）

2020年04月15日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

広い屋根面にCLT面材を利用して、強い水平構面を構成しています。
このCLT面材による水平構面についてお話しします。

CLTパネルを軸組に水平構面用の面材として利用するために構造実験を実施しています。
大空間における水平構面での利用を想定して4mの間隔をこのCLTパネルを利用することで小梁無しで実現可能です。このAパネによるCLTパネルは岐阜県産材で製作されています。



このAパネによるCLT面材水平構面は、2015年（平成27年）に森林文化アカデミー・木材開放試験室で実大水平構面試験を実施した後、指定性能評価機関ハウスプラスにて技術評定を取得しています。
一般的な住宅などでも水平構面として利用されている材料です。



また、この建物ではCLTパネルを軸組に耐力壁用の面材として利用しておりませんが、Aパネによる CLT面材耐力壁は、2015年（平成27年）に森林文化アカデミーで実大耐力壁試験を実施した後、 指定性能評価機関ハウスプラスにて大臣認定を取得しています。
壁倍率を取得している耐力壁ですので、一般的な住宅などでも耐力壁として利用されている材料です。



◆CLTパネルについて
CLT（Cross Laminated Timber）は、ひき板（ラミナ）を並べた後、繊維方向が直交するように積層接着した木質系材料のことです。

厚みのある大きな板であり、建築の構造材の他、土木用材、家具など幅広く使用されている材料です。
CLTは1995年頃からオーストリアを中心に発展し、イギリスやスイス、イタリアなどヨーロッパ各国でも様々な建築物に利用されています。
さらに、カナダやアメリカ、オーストラリアでもCLTを使った高層建築が建てられています。日本では2013年12月に製造規格となるJAS（日本農林規格）が制定されました。また、2016年4月にCLT関連の建築基準法告示が公布・施行され、CLTの一般利用が始まっています。

教授 小原 勝彦

自力建設「Cobiki」竣工しました。

2020年04月15日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

入学して早1年、自力建設も完成に近付いてきました。今回は　obikiの意匠の見せ場である、ルーバーの取り付けと、壁、建具の完成までの様子を紹介します。



ルーバーとは、板を隙間を開けて平行に取り付けたもので、Cobikiでは人通りの多い東面にこれを使いました。Cobikiは大きなノコギリで木材を加工する、「大鋸挽き(おがひき)」という昔の技術をモチーフにしています。このルーバーはノコギリの切れ込みの様にみせ、Cobikiをシャープでかっこいい印象の建物にする狙いで取り付けました。



この画像は、葛飾北斎が「富嶽三十六景」の中で描いた大鋸挽きの絵です。土台の上に木材を乗せ、職人がノコギリで加工しています。



Cobikiは丸太の柱を土台に見立て、その上に木材が乗っかっているイメージでデザインしてあります。



ルーバーの表面はかんな盤でツルツルに仕上げず、ザラつきを残しました。Cobikiは簡易製材小屋で、木を丸太から板に加工する施設です。山と里をつなぐ中間的な建物になるので、完全に仕上げた状態よりも野性味を残した方が良いと考えました。



ルーバーはL型の鋼材を上下に取り付け、そこに板を止めてできています。（写真の黒く見える部分が鋼材です。）



この納まりにした理由は2つあり、１つ目はルーバーの取替えが楽であることです。木材を加工する場所、せっかくならメンテナンスもこの場で出来たら良いですよね？そんな効率的な使い方をしてもらうために、できるだけルーバーを簡単に取り外しができるようにしました。この作業は、寸法を合わせて板を製材し、簡単な加工をした後にビスで止めるだけのもので、労力や時間があまり必要にならない程度のものになっています。



2つ目は縦ラインの強調です。ルーバーは1枚60㎜×295㎜で長さが3000㎜程あります。そこそこの重さの木材が15本並んでいるのですが、これを支える部材を例えばルーバーの中央と上下に横切るように取り付けると、きれいに縦に並んだルーバーのビシッとしたシャープな印象を邪魔しそう

です。そこで強度がある鋼材を使い、横切る数を少なくし、細い線で支え、違和感のない見え方にしました。縦が際だち、屋根のつくりとも一体感を感じる美しいつくりになりました。



屋根は、写真の両側に見える梁で支えられていて、その間にはスリット状に部材を5本入れてあります。ルーバーからビュッと伸びていく様に部材を取り付けました。全体が気持ち良くつながりました。



足元は少し浮かせてあります。基礎にベタ付きにしないことで、ルーバーの迫力を残しつつ圧迫感を消しています。さらに雨水が溜まらない工夫にもなっています。



続いて壁を作っていきます。まず枠を取り付けてから板を貼っていくのですが、ここでもうひと手間加えます。
写真の下の方に板が置いてあるのが分かるとおもいますが、これは板を貼る順番を決めるために一度並べ、色合いを見ている所です。一つ一つに個性がある木を使う、木造建築ならではの作業です。

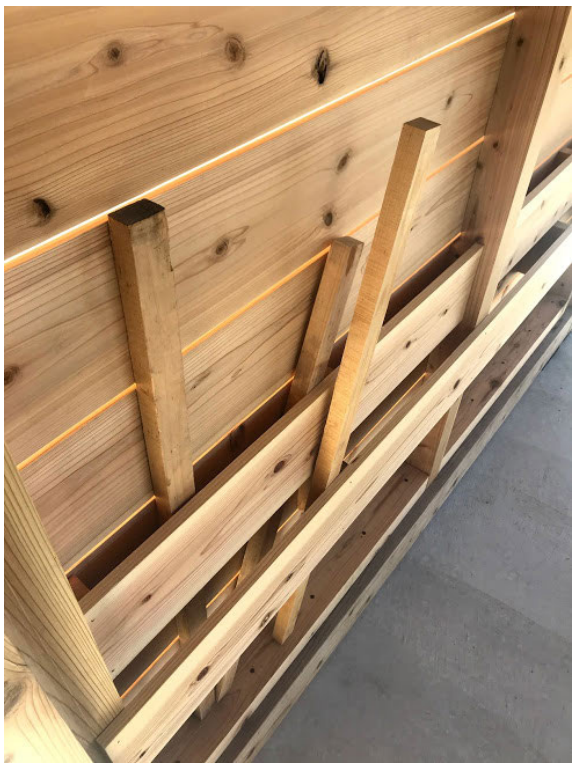


壁は「相決り（あいじゃくり）」という加工をしています。雨水が入ってこないように板を重ねて止めてあり、斜めにカットしてある部分も水が溜まらないようにするための工夫です。板と板の間

の隙間は、木の収縮による、割れ防止のために開いています。



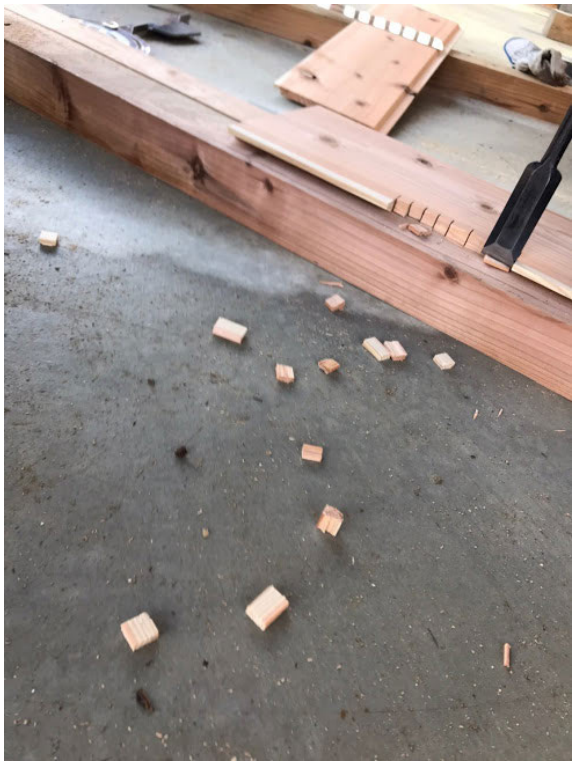
壁が付くと一気に進んだ感が出てきました。
右の壁は桟木入れになります。
左の壁は簡易製材機ホリゾンの替え刃などを入れる建具を付けていきます。



桟木とは木材を置く時に、木材と木材の間や、地面と木材の間に敷く角材のことです。これがあることで隙間に空気が通り、木材を乾燥させる事ができます。この桟木の収納場所をしっかりと作る事で、散らかった感じが出ない、きれいな状態で作業してもらえると思いました。壁に厚さの異なる2種類の木材を打ち付け、その上に板を貼り、前後2段に桟木が入るようにしました。限られたスペースでたくさん収納ができます。
続いて建具を作っていきます。



枠を組み、そこに板を貼り、



取っ手の部分をノミで落とし、



取り付けるとこんな感じになります。手前に引くと外れるようになっており、スムーズに開け閉めができました。ホリゾンの刃や、掃除用具が入る予定です。建具の上の部分はオープンになっており、トビなどの製材時に使いそうな道具を立てかけておけるようになっています。



完了検査も無事終わり、ついに竣工しました。長かったような、短かったような、とても濃い時間でした。建物自体は完成し、後はホリゾン関連の作業のみです。使ってもらうのが楽しみになってきました。

木造建築専攻　松下 昌太郎

木材と鋼製材のハイブリッド耐風方立（morinos建築秘話40）

2020年04月16日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

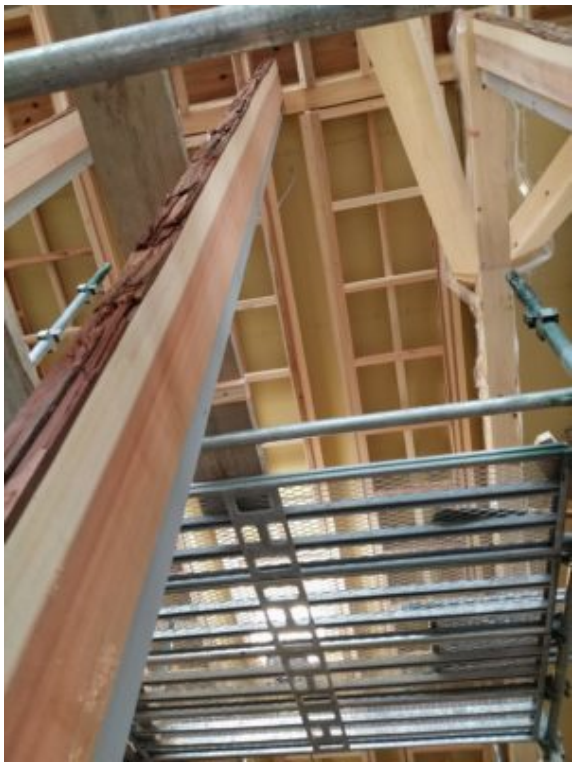
南側開口部は大きなガラスの窓となっています。このガラス窓を支える方立についてお話しします。



方立（ほうだて）とは横に連続した窓の間に設けられた垂直の桟のことです。
南側は桁まで非常に高くなっているため、風圧力を受けるガラス窓を支持するために鋼製材を利用しました。
しかし、鋼製材だけでは弱軸方向に座屈の恐れがあるため、木材と鋼製材によるハイブリッド耐風方立としました。







◆座屈について

座屈（ざくつ）は、柱などに加える軸方向の荷重を次第に増加すると、ある荷重で急に柱の変形が変化し、柱の軸方向とは異なる方向に大きなたわみを生ずることです。

座屈は柱の長さに依存し、短い柱では座屈を起こさず、長い柱のみに座屈を生じます。

座屈現象は構造の不安定現象のひとつです。

この方立のように、ガラス窓を支持していることで鉛直荷重を受け、さらに風圧力による曲げ荷重を受ける部材は、座屈荷重と曲げ荷重の複合応力の検討が必要になります。

教授 小原 勝彦

自力建設「Cobiki」用家具、レールカバー完成しました

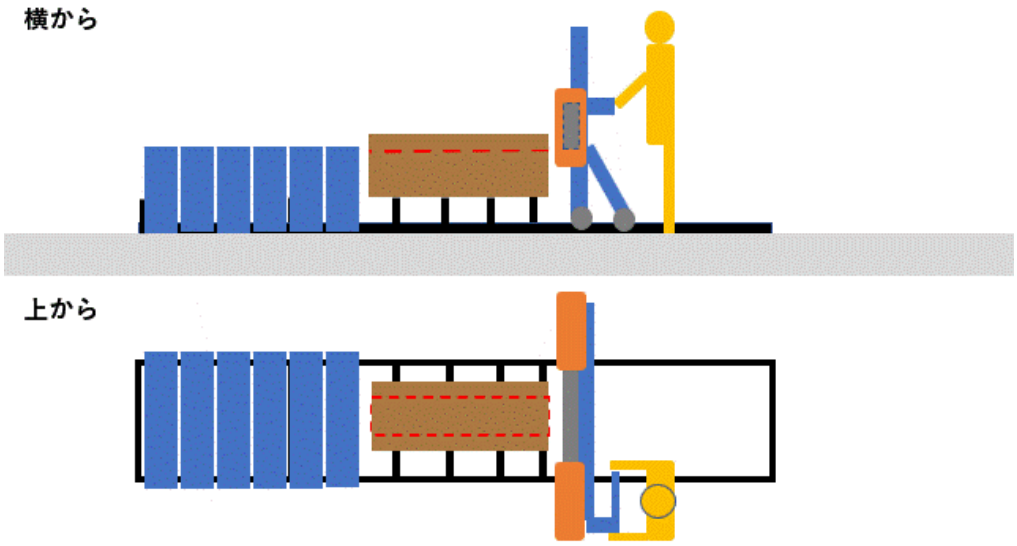
2020年04月16日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

既に自力建設Cobikiもほぼほぼ完成という状況（整地、サンディングを残すのみ）ですが、仕上げ作業と並行して簡易製材機ホリゾン使用に向けた「レールカバー（仮称）」の製作に取り組んでおりました。

まずは出来上がった渾身の出来栄えをご覧ください。

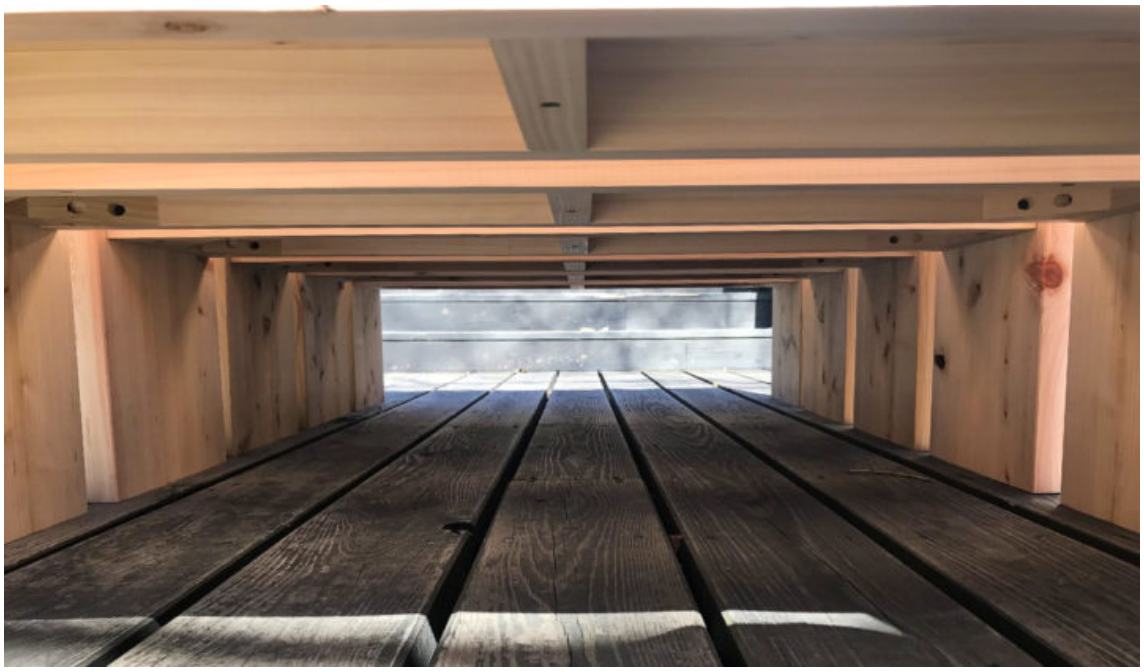


Cobikiと同様、スギとヒノキの混合構成で、全部で6台。左3台の白っぽいものがヒノキ、右3台がスギを使って製作したものです。写真だとわかりにくいかもしれませんが、45mmの板の厚みがあるので、かなりどっしりと安定感のある造り。このサイズ感も大きな部材が使用されているCobikiとうまくマッチするのではと期待しています。 「レールカバー」の使い方 便宜上「レールカバー」と呼んでしまっていますが、実は製材した木材の一時的な置き場所としての使用を想定しています。ホリゾンのレール後方をこれらで覆うことで、レール前方で製材した木材をそのままこのレールカバーに置くことができます。



製材をしたことがない方はあまりイメージがつかないかもしれませんが、1本の丸太から結構な重さの板が複数枚できます。作業時にはその製材された一枚一枚の板をどかしながらの作業となるため、その置き場所に困るだろうと想定し、このようなレールカバー（一時木材置き場）が出来上がりました。
ぱっと見にはなんの変哲もないベンチに見えてしまうので、もしかしたら作業中の休憩場所になるかも。実は座ってもちょうどよい高さに仕上がっています。

[caption id="attachment_25653" align="alignnone" width="720"]



レール全長は6m。そのうち約2mがこのカバーに覆われます。[/caption] デザインが決まるまで ただ板を繋ぎ合わせただけに見えますか？簡単に作れそうでしょうか？確かにそうかもしれません。

なんといっても造りは非常にシンプル。家具職人であれば、それこそそんなに手間を感じずに作り上げてしまうかもしれません。ですがまずはこのデザインに決まるまでが大変でした。

目的が単なる木材置き場というシンプルなものだけに、板を繋ぎ合わせてビスで留めるだけでもいいと言えば、いい。その辺をどこまでやって、どこまでやらないかを決めるのにも結構な時間を要しています。作るものが小さいからと言って、デザインする工程も同じく小さくなるわけじゃないんですね。

というわけで、今回は木工の先生の全面的な協力を仰いでいます。外観にはビス、釘などは見えないようにし、強度的にもかなりの重みに耐えられるよう幕板、隅木を入れるなど工夫しています。



よくよく見ると各板材もすべて面取りしているんです。この辺も、もし我々だけでは外からビスで打ってしまって終わりになっていたかも……。木工視点で見ると、木の使い方にも新たな発見があります。



材料はもちろん自力手配 もちろん材料もアカデミー内で手配。ヒノキはCobikiの前面にあるルーバーを作成した端材を使用。スギは県内で東京オリンピック用に準備されたものの使用されなかった材料からの流用です。

天板と脚については幅が足りないことから接着剤を使用し、300mm幅の板を作成。この辺の作業はCobiki本体で何枚も製作してきましたのでその経験が活きます。

[caption id="attachment_25652" align="alignnone" width="720"]



加工前の端材の状態。表面はザラザラ。長さも厚みもバラつきがあります。[/caption]

[caption id="attachment_25648" align="alignnone" width="720"]



手前ではプレーナーで板の面をキレイに整え、奥では幅を揃える作業をしています。[/caption]
完璧な仕上がり！と思ったら問題も…… 実はできたそばから天板と脚の接合部に若干の隙間ができてしまいました。最初は自分達の施工精度に問題があったかとも思ったのですが、どうやら既に板に反りが出てきていたようです（もちろん我々の力量不足という説も否定はしきれませんが）。

これまでも板の曲がり、反りには散々悩まされてきましたが、今回は材も小さく、問題ないかと思っていただけに、木材を扱う難しさを改めて痛感。一先ず大きな問題となるほどではないので、良しとしましょう。

[caption id="attachment_25649" align="alignnone" width="720"]



反りだけでなく、小口には小さな割れも……。[/caption]

と、他にもここには書ききれない難しさも多々ありましたが、なんとかかんとか桜を背景にも映える自慢の出来栄えとなりました。近日中に簡易製材機と共にCobikiへ搬入する予定です。早く製材してみたいですね。

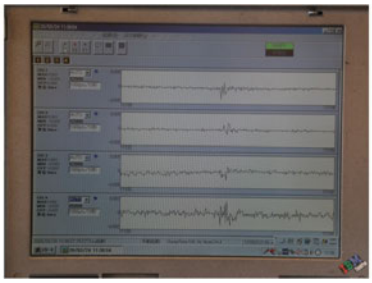


木造建築専攻：下田 大輔

構造性能検証：常時微動測定（morinos建築秘話41）

2020年04月17日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

構造性能を検証するために、実際の建物で常時微動測定という振動測定をしました。


いくつかの振動測定がありますが、そのうちの一つの方法として常時微動測定があります。
建物は常に（常時）人間が感じない程度の小さな振動（微動）をしていて、その振動をセンサーにより計測することができます。この計測を常時微動測定といいます。
この振動測定から、建物の振動性状を示す指標の一つである固有振動数を求めることができます。
尚、新築の２階建て木造住宅の平均的な固有振動数は6.0Hz程度です。

常時微動測定の結果を表1に示します。固有振動数は、東西方向で11.0Hz程度、南北方向で6.9Hz程度です。最近の一般２階建て住宅の固有振動数は5.5～6.5Hz程度であることを考えますと、高い剛性を有する建物です。
常時微動測定の固有振動数から、建物の弾性剛性と建物の最大耐力を推定したものを表2に示します。
構造設計における剛性および許容耐力を表3に示します。
構造設計における値に対する常時微動測定による推定値の比率を表4に示します。但し、最大耐力と許容耐力、降伏変位と許容耐力時変位のそれぞれについて異なる事項ですので、単純に比較することはできません。

表１　常時微動測定結果

各方向	固有振動数 Hz	固有周期 sec	減衰定数
東西方向	11.035	0.091	0.016
南北方向	6.934	0.144	0.036
ねじり方向	7.813	0.128	0.022
一般の木造2階建住宅	5.5～6.5程度	0.15～30.181程度	0.02～0.05程度

表２　常時微動測定から推定した建物の耐震性能

各方向	弾性剛性 kN/m	最大耐力 kN	降伏変位 cm
東西方向	14603	568.9	3.90
南北方向	11238	386.8	3.44

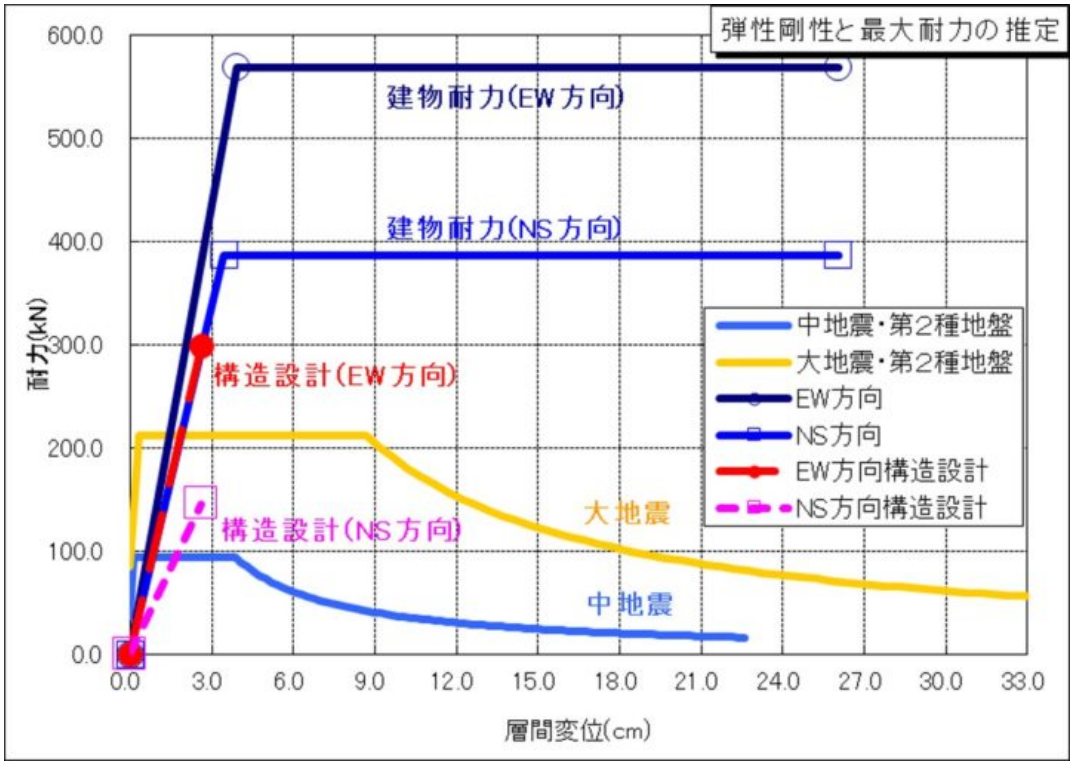
表３　構造設計での建物の耐震性能

各方向	剛性$_{常時微動}$／剛性$_{構造設計}$	最大耐力$_{常時微動}$／許容耐力$_{構造設計}$	許容耐力時変位$_{構造設計}$／降伏変位$_{常時微動}$
東西方向	1.284	1.909	1.486
南北方向	2.029	2.663	1.313

表４　構造設計の値に対する常時微動測定による推定値の比率

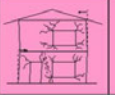
各方向	剛性 kN/m	許容耐力 kN	許容耐力時変位 cm
東西方向	11369	298.0	2.62
南北方向	5539	145.2	2.62

剛性について、東西方向も南北方向も構造設計における剛性よりも常時微動測定による推定剛性が高いです。
これは、木材の材料品質・乾燥・施工精度のばらつきなどを構造設計時に考慮するために「構造架構」の剛性（実質的には強度）を安全側に低減して設計したため、構造設計で算入していない土塗り壁の剛性の影響などであると考えられます。すなわち、①設計での想定以上に「構造架構」の施工精度が良く、②当該建物には実質的な剛性・耐力が設計値以上にある、などが考えられます。
常時微動測定の結果と、中地震及び大地震における必要耐力曲線としたものと比較します。
非常に高い性能を有することが分かります。構造設計時の剛性を併記しました。



実大振動実験の破壊概要と常時微動測定による固有振動数を表5に示します。
実大２階建て建物の振動実験では、固有振動数が5.0Hz以上の建物に対して、阪神大震災レベルの強い地震動を入力した場合に、内外装材に多少亀裂が生じた程度でした。

表５　実大振動実験の破壊概要（総じたもの）との比較

加振前の固有振動数 Hz	実大振動実験結果を総じた結果	模式図	損傷程度
6.5Hz以上	【新築木造建築を超えている値】 躯体被害ほとんどなし 内外装材の開口部に亀裂 残留変形無し		本物件 軽微
5.5～6.5Hz	【新築木造建築の平均的な値】 躯体被害ほとんどなし 内外装材の開口部に亀裂 残留変形無し		軽微
5.0Hz以上	躯体被害ほとんどなし 内外装材の開口部に亀裂 残留変形無し		軽微
4.5～5.0Hz	躯体に被害有り 内外装材の亀裂進展 残留変形無し		小破
3.5～4.5Hz	筋かい座屈破壊、接合部引張破壊 土台割れ 接合金物の釘浮き 残留変形1/350程度		中破
2.5～3.5Hz	躯体被害甚大 接合部破壊、部材亀裂有 残留変形1/50程度		大破
2.5Hz以下	躯体被害甚大 逆位相確認 通し柱折損(亀裂)		大破（倒壊）

先進的な設計事務所や工務店などでは、この常時微動測定を木造住宅などの性能検証の方法のひとつとして利用しています。

新築の建物が建設されたときに測定して設計時の耐震性能を確認することに利用したり、改修の前後で測定して耐震性能が高まっていることの検証に利用したりされています。

測定対象も木造住宅や事務所のほか、社寺建築などの測定も実施しています。

教授 小原 勝彦

たくさんの協働で生まれたmorinos～建築の軌跡～（morinos建築秘話42）

2020年04月18日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

木造建築教員の辻の視点でmorinosの竣工までの道のりをまとめてみました。
本当にいろいろな人の関わりでこの施設が実現したんだなと感じます。

Episode 0 ドイツ・ロッテンブルグ大学との教育連携

morinosの始まりは、2014年ドイツBW州のロッテンブルク林業大学（以下、HFR）との教育連携を締結したことに始まります。（HFRとの連携の歴史は 特設ページ から）
私もこの連携の中で何度かドイツを訪れ、ドイツの森林に対する意識の高さに触れました。
2015年にはフライブルグの森林環境教育施設「森の家」に行きました。
この施設は幼児ではなく、青少年をメインターゲットにして環境リテラシーを高めていました。
都市にほど近い場所にこのような施設がドイツBW州だけで３つもあることに驚きました。

[caption id="attachment_25605" align="aligncenter" width="720"]



フライブルク森の家には、グリーンウッドワーク用の見慣れた削り馬もたくさん。[/caption]

BW州最大の環境教育施設は、HAUS DES WALDES
(ハウスデスヴァルデス)です。（morinosの原型になった施設） ・ドイツ報告01-HAUS DES WALDES （ハウス・デス・ヴァルデス） 2018年初めに松井匠講師が「森林環境教育施設の建築視察」として訪問し、館長のライヒレ氏から、設計時の注意点や運用時の工夫など、数々のヒントをもらいました。

[caption id="attachment_25671" align="alignnone" width="720"]



HAUS DES WALDES (ハウスデスヴァルデス)。運用・展示・経営など、数々の経験談を設計に活かしました。[/caption]

視察では、ロッテンブルク林業大学の建築教員デデリッヒ先生や、環境教育教員のフックス先生の丁寧な案内で、4つの「森の入口」施設を見学し、運用時に「納戸が足りなくなる問題」や「運用者と設計者のイメージ共有の大切さ」を経験談から学びました。その後、しっかりと設計に活かしています。

このようにドイツでは、市民の身近なところに森林や林業に親しむ環境が整備され、林業だけにとどまらない森林の多面的機能がわかりやすく伝えられています。
岐阜県は、森林面積 全国5位、森林率 全国2位の森林県。
そこで日本初となる「森の入り口」となる施設を建設するという知事の決断で森林総合教育センター（morinos）の計画がスタートしました。

◆視察協力：
ハウス・デス・ヴァルデス（ベトール・ライヒレ氏）
フライブルグの森の家 （マーガレット・ハンセン博士）
フェルドベルグの自然の家（ステファン・ブフナー氏）
ドイツロッテンブルク林業大学（バスチァン・カイザー学長、ルドガー・デデリッヒ先生、フックス・オトマー先生）
◆通訳 （株）江真コンサルティング（江鳩 景子さん） Episode 1 基本構想のワークショップ

morinosの基本構想は、2018年2月~３月。

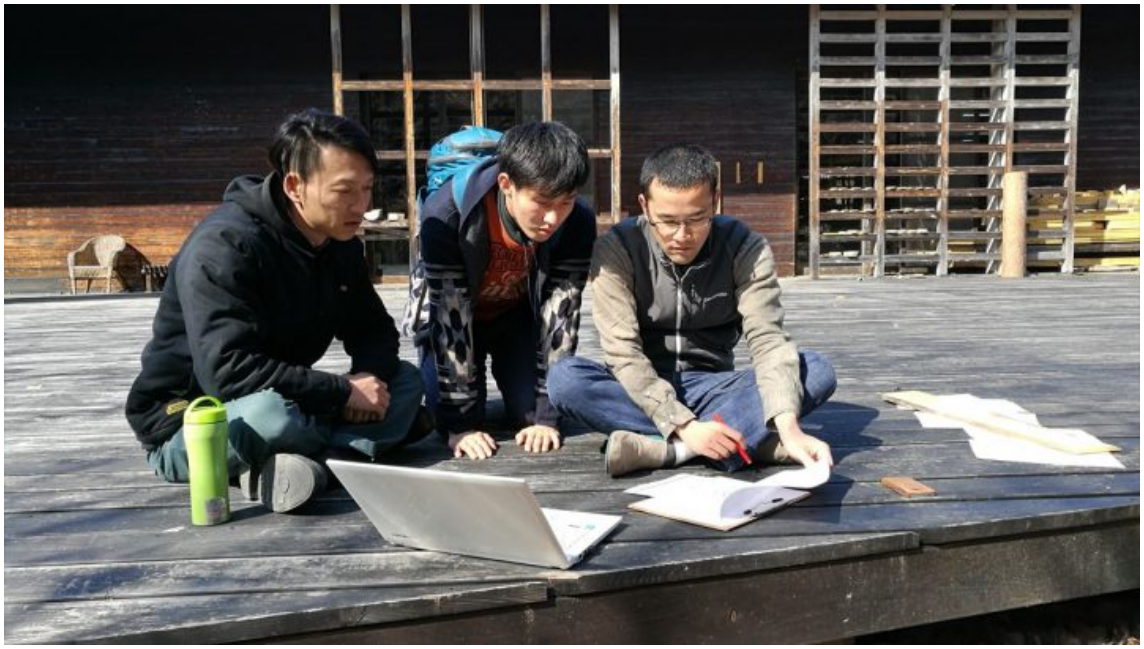
HFRから学生とデデリッヒ教授をお呼びして、１週間の短期設計ワークショップでお互い議論しながら作り上げる計画で考えていました。
さらに、最終日には建築家：隈研吾さんに講評をいただき基本構想を固めてしまおうという狙いで

す。

しかし、残念ながらデデリッヒ教授が病気のため急遽来日できなくなり、アカデミーの学生主体で進めることに。
この時の報告書は52ページにドイツ語でまとめてHFRにお送りすることで、後日計画案に対するコメントをいただきました。


Bericht
über
den Holzbaudesign-Workshop
für
„Waldpädagogisches Zentrum (WPZ)"
an
der Gifu Akademy of Science and Cultur
26.2. - 4.3.2018
Fotografiert und aufgefasst von Hiroshi Tsuji
14:30 Eine kleine Pause wird eingelegt.
Nach der Pause geht die gemeinsame Diskussion mit Prof. Kuma am Tisch weiter.
Für das Konzept von Prof. Hagiwara, dass das offene Haus eine willkommene Atmosphäre den Besucher strahlen soll, schlägt Prof. Kuma zur Verbesserung die folgende Punkte konkret zu überlegen vor.
> Benutzung unterm Dach vorne.
> Zonenaufteilung im Raum.
> Küchengröße.
> Dachkonstruktion, etc.
Warum Gruppenarbeit?
>> gemeinsam denken und zum Ziel mitarbeiten !
Warum eine Kombination der Studenten vom ersten und zweiten Jahr?
>> Erfahrungsaustausch, eigene Repetition, eigene Stärke und Schwäche wissen etc.
Man arbeitet nach der Mittagspause am jeweiligen Arbeitstisch für sich und die erste Ideenvorstellung mit rough sketch kommt um 15 Uhr...
Von Frau Ohgami...

このWSの様子はブログでも報告しています。 ・森林総合教育センター 木造建築ワークショップスタート ・木造建築デザインワークショップ 計画案プレゼンテーション ・建築家隈研吾氏と一緒にデザインワークショップ [caption id="attachment_25606" align="aligncenter" width="720"]



環境教育や林業専攻の学生や教員にもインタビュー[/caption]

最終日に行われた隈さんや学長を囲んでのWSで、現在のmorinosのイメージが概ね出来上がりました。

◆参加学生：玉置さん（16期生）、八代さん（16期生）、大上さん（17期生）、坂田さん（17期生）、佐藤さん（17期生）
◆WS参加者：参加学生に加え、建築家
隈研吾さん、涌井学長、長井さん（隈事務所）、林政部長、ナバさん、建築教員他多数の方々
◆報告書とりまとめ：辻寛事務所（辻さん） Episode 2 学生と協同の基本設計

2018年4月からは、基本構想を受けて建築イメージを実際に建てられるように検討が始まりました。
基本構想WS時に２年生だった16期生の２人は卒業し、17期生に引き継いで動線計画や３Dモデル、構造解析を開始しました。
夏までに実施設計に移行できる段取りをしていきます。

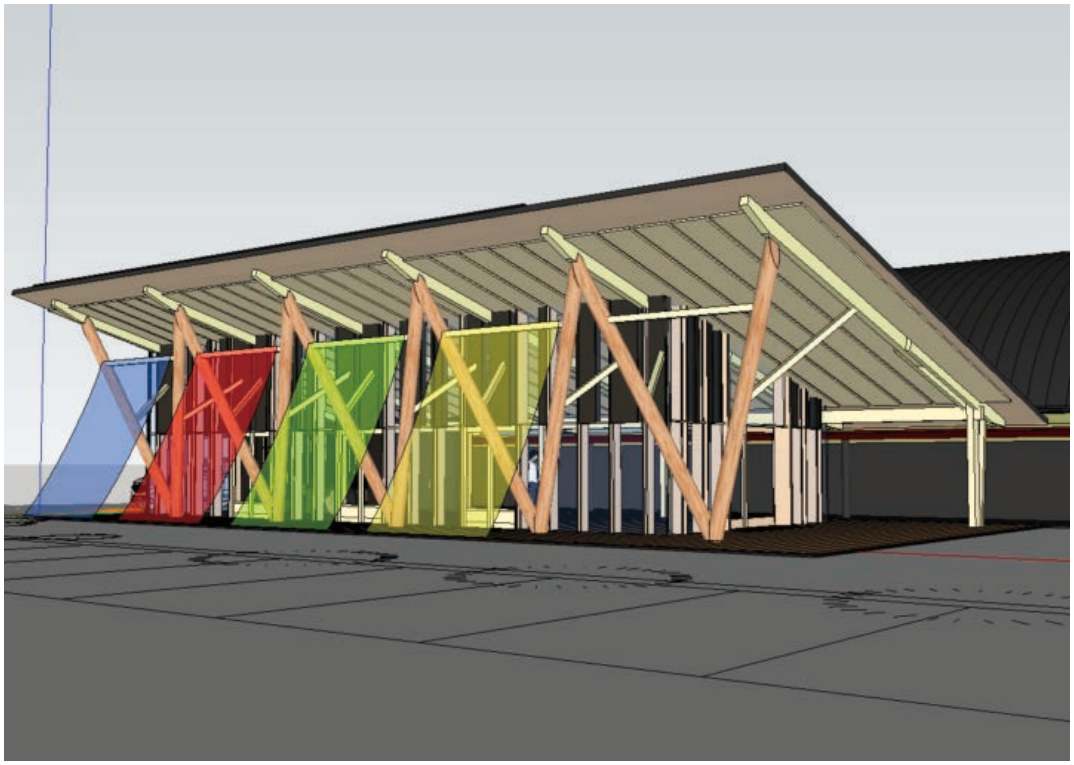
2018年６月には中間報告として、涌井学長、ナバさん、関係部署の方にプレゼンです。
学生主導で計画の説明していきます。

[caption id="attachment_25607" align="aligncenter" width="720"]



学生が学長に対して中間報告をしている様子[/caption]

[caption id="attachment_25608" align="aligncenter" width="720"]



基本設計段階のmorinos。概ね現在の計画の形が出来上がっています。[/caption]

・ 森林総合教育センター計画 学長へ進捗報告 中間報告で概ね方向性が確認できたため、ここで頂いたアイデアも加えて、基本設計を詰めていきます。
2018年8月には、基本設計の最終計画を全校生へ向けての発表する講評会も開催しました。
この講評会には意匠原案の隈さんにも2度目の来校をいただきました。
また、2月のWSには来られなかったHFRのデデリッヒ教授もお招きでき、ドイツでの環境教育の視点でのアドバイスをいただくことができました。

このあと、年度内実施設計完成に向けて進んでいきます。

[caption id="attachment_25609" align="aligncenter" width="720"]



講評会のあと、全校生＋隈さん、デデリッヒ教授を囲んで集合写真[/caption]

・ 隈研吾氏と涌井学長とデデリッヒ教授と語ろう！「森林総合教育センター基本設計講評会」
◆基本設計担当学生：意匠担当：大上さん（17期生）、構造担当：坂田さん（17期生）
◆基本設計講評会参加者：アカデミー全校生、建築家
隈研吾さん、涌井学長、長井さん（隈研吾建築都市設計事務所）、教職員他多数の方々
◆通訳：辻寛事務所（辻さん） Episode 3 設計事務所と協同の実施設計

2018年9月から始まった実施設計。
さすがに授業の片手間に私たち教員、学生だけでは実施設計、計画通知を行うのは困難。そこで、県内設計事務所の方と協働で進めました。

ですが、今回のV柱を構造に見込んだ少し特殊な木造建築。

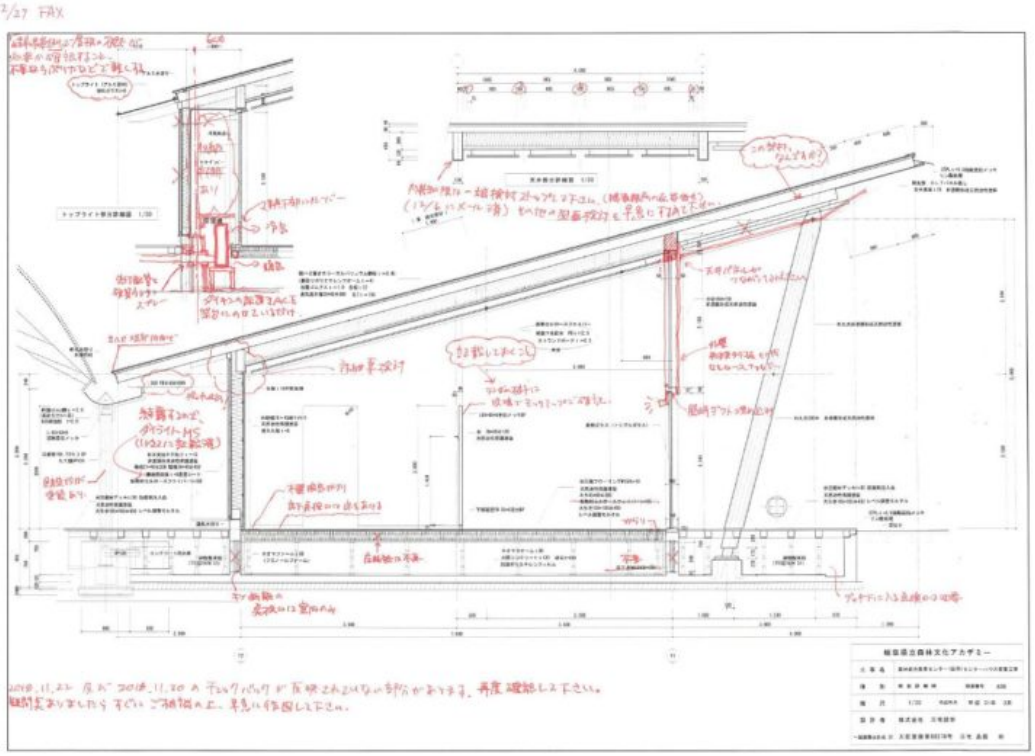
すんなりと実施設計にまとめ上げるには至らず、木質構造の専門家チームも加わり、V字柱の必要断面（末口径）を決めたり、天井パネル内に収めるための母屋寸法や水平構面の取り方などを密に打ち合わせながら進めました。

また意匠面でも、各部の見付け（正面から見た寸法）や雨仕舞、断熱設計など、各部ディテールも並行して詰めていきます。

重要な意匠のポイントに関しては、隈研吾建築都市設計事務所の長井さんに相談をして、隈さんにも確認いただき、アドバイスを何度となくいただきました。

何度も原寸図や施工図を書いては、打ち合わせをしてを繰り返し、未成熟な部分も残しつつ、2019年3月に実施設計が完了。

[caption id="attachment_25666" align="aligncenter" width="720"]



図面のチェックのやり取り[/caption]

今回の協働で、関係者が互いに手探りの状況もありましたが、地域材を活用した木造建築の設計によって、県内設計者の技術力向上も図れたのではと思います。

◆連携設計事務所：株式会社三宅設計（主担当：安藤さん、代表：三宅さん）
◆構造設計：木構堂（担当：速水さん）
◆意匠アドバイス：隈研吾建築都市設計事務所（隈さん、長井さん）
◆照明計画：ヤマギワ（岡野さん、西澤さん）
◆実施設計担当学生：意匠担当：大上さん（17期生）、構造担当：坂田さん（17期生） Episode 4
工務店、設計事務所と協同の工事

年度が変わって2019年4月。いよいよ工事の開始です。
施工にあたっては、アカデミー本校舎にも携わられた木造建築を得意としている工務店さんが元受けとして受注していただき一安心。大工さんの腕前には定評があります。
実施設計通りに工事を進めるための施工監理者には、実施設計とは別の設計事務所に入っていただき新しいチームで竣工を目指します。

いろいろな方が関わることで、多方面からのチェック体制が整い、今回の建築での知見が広く伝わっていきます。

さて木材の段取りにあたっては、林業教員全員に加わっていただき、構造事務所から出てきた必要な寸法のヒノキ原木を探しに4月早々に演習林に。 ・演習林で丸太材の物色・・・
6月には本格的に工事がスタートすることになり、起工式が開催されました。
起工式では、古田知事、涌井学長も玉串奉納をされ、出席者全員が手にした木の枝でmorinosプログラムの試行も披露されました。
・ 『森林総合教育センター(仮称)』起工式 [caption id="attachment_25659"

align="aligncenter" width="720"]



起工式のスティック・プログラム[/caption]

夏休みに当たる8月に入ると林業教員はじめ、学生の有志によって伐倒・集材プロジェクトが始動。
12本伐倒する丸太の内、一本は三ツ紐伐りにも挑戦。
・大径木伐倒・集材プロジェクト授業（伐倒編） ・三ツ紐伐りで建築用材伐採
・大径木伐倒・集材プロジェクト授業（集材編） [caption id="attachment_25660"
align="aligncenter" width="720"]



ヒノキ丸太の集材プロジェクト。バックホウで集材。[/caption]

その後搬出された丸太は工務店の加工場に輸送され、選木、刻みが行われ現場に戻ってきました。加工時には我が子の出来具合を見るために林業の先生も郡上市白鳥町にある加工場に見学に行くほど。 ・木材検査と丸太の選木 ・センターハウス丸太柱の加工 [caption id="attachment_25662" align="aligncenter" width="720"]



加工を待つヒノキ丸太[/caption]

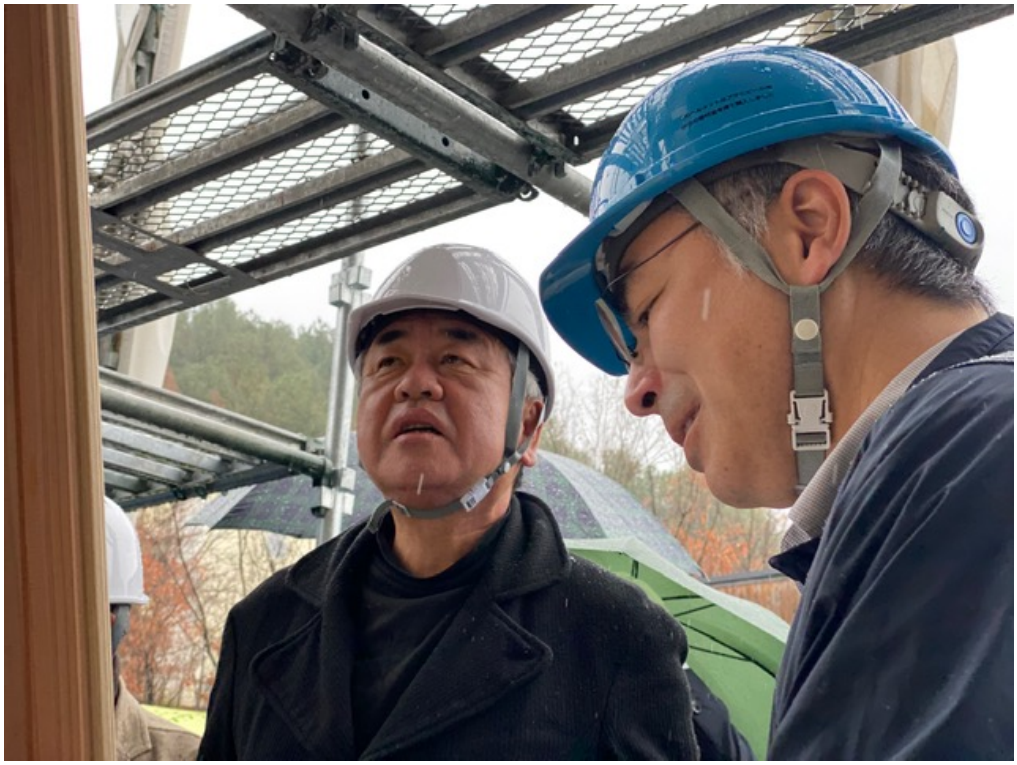
11月に入ると、同時並行で進んでいた基礎工事と丸太を含む木構造が一緒になる建て方で一気にmorinosの形で見えてきました。
・ morinosの100年生ヒノキ柱立つ [caption id="attachment_25661" align="aligncenter" width="720"]



建て方の様子[/caption]

この辺りから、大工さんが10人以上、現場に入り、いろいろな工事が同時進行していきます。
電気屋さんや左官屋さん、ガラス屋さんなど、様々な業種の職人さんたちが竣工を目指して一気に工事が加速していきました。

12月には、隈研吾さん（三度目の来校）が来られて、丸太の仕上げや、樋の色など、ご指導いただきました。
・ 隈研吾先生によるmorinos建築施工指導 [caption id="attachment_25663" align="aligncenter" width="640"]



隈さんに現場を見ていただいて、いろいろご指導いただきました。[/caption]

2020年に入ると、仕上げ段階に入り、現在見えている天井やガラス、床材などが施工され完成のイメージが高まってきます。

工事の途中では何度も、学生と現場見学。
各部のディテールや断熱施工の様子、職人さんの手際のよい動き方など、現地でしか味わえない感覚を緊張感のもと体感できたのではないでしょうか。
学内にこれだけの現場が動いているというのは学生にとっては幸せでした。

[caption id="attachment_25657" align="aligncenter" width="720"]



学生と現場見学[/caption]

卒業式直前には、客員教授の挟土秀平さんによる指導で学生、教員が参加しての壁塗り体験も開催。

・ 挟土秀平さんによるmorinosの壁塗り体験指導 [caption id="attachment_25664" align="aligncenter" width="720"]



挟土さんの指導による学生の壁塗り[/caption]

3月末には県産材を活用した各種家具が搬入されて竣工しました。（シンボル左官の仕上げが少し残ります）

[caption id="attachment_25658" align="aligncenter" width="720"]



中心に据えられる大型テーブルの組み立て[/caption]

施工にかかわられた方は数えきれないほどいらっしゃいます。

◆施工：澤崎建設株式会社（現場監督：渡邊さん、施工図：谷合さん、代表：澤崎さん）
・大工棟梁：猪島さん
・木工事：澤崎建設の大工さんたち
・仮設工事：蓑島（蓑島さん）
・土、地業工事：澤崎建設（田中さん）
・鉄筋工事：共栄鉄筋（半野田さん）
・型枠工事：山田組（山田さん）
・コンクリート工事（市原さん）
・屋根工事：尾藤建築板金（尾藤さん）
・左官工事：篭原左官店（籠原さん）
・金属工事：郡上金属工業（日置さん）
・ガラス工事：丸奏（瀬口さん）
・塗装工事：河合塗装（河合さん）
・木製建具工事：ヒラシタ建具（平下さん）
・電気設備工事：興陽電気（河辺さん、桑波田さん）
・機械設備工事：畑中水道（畑中さん）
・造り付け家具：デックス（木村さん、山口さん）

・薪ストーブ工事：東陽（清水さん）
◆施工監理：株式会社ダイナ建築設計（主担当：関口さん、代表：松本さん）
◆シンボルの左官壁：秀平組（客員教授の挾土秀平さん、秀平組の職人さんたち）、学生有志
◆アカデミーの土づくり：森林総合教育課（川尻さん）、学生さん
◆葉っぱのエッチングガラス：アトリエ・テクノ・フォルム（江藤さん）
◆置き家具：飛騨産業（入江さん、野田さん）
◆演習林丸太伐採：林業専攻教員、林業専攻、エンジニア科学生有志
◆現場監理助言：隈研吾建築都市設計事務所（隈さん、長井さん）

[caption id="attachment_25641" align="aligncenter" width="720"]



私（辻）と松井先生、現場監督の渡辺さん。竣工したmorinosで撮影。[/caption] Episode 5 morinos 始動

2020年度からいよいよmorinosの運用が始まります。これから、もっともっと歴史が刻まれていくことでしょう。

私の視点で、morinos建設の軌跡をまとめましたが、私の知らないところで、もっとたくさんの人の関わりもあったと思います。
協働でしか生まれない建築。誰が欠けてもこの建築はできなかったでしょう。

これからmorinosの活用が進めば進むほど、さらにたくさんの人が関わり、森と人がつながっていくことを期待しています。

◆建物概要

建物名称：morinos（モリノス）
意匠原案：隈研吾
基本・実施設計：岐阜県立森林文化アカデミー木造建築スタジオ
（教員：辻充孝、松井匠、第17期学生：坂田、大上）
株式会社三宅設計（安藤）
設計監理：株式会社ダイナ建築設計（関口）
施工：澤崎建設株式会社（渡邊）
事務調整：森林総合教育課（川尻、鈴木）、前事務局長（久松）
延床面積：129.04㎡
総工費：88,533,000円
設計期間：2017年2月～2019年3月
施工期間：2019年4月～2020年3月
※建物の詳しい説明はmorinos建築秘話シリーズをご覧ください。

morinos建築秘話シリーズ

関わられた方を思い出しながら書いたつもりですが抜けていたらごめんなさい。 准教授 辻充孝

Cobikiのウッドマイルズを算出する

2020年04月20日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

先日morinos（森林総合教育センター）においては辻先生の行ったウッドマイルズの算出。今回Cobikiについても実施してみました。一言でいえば木材（ウッド）の輸送距離（マイルズ）に関する環境指標とのことですが、ウッドマイルズの説明はmorinosブログで詳しく説明されているので、こちらも併せてご覧ください。 https://www.forest.ac.jp/academy-archives/morinos-archi34/ 計算・入力はそれほど面倒なことはありません。ユーザーは輸送ルート、距離、乾燥割合さえわかれば後はExcelに入れるだけ。Cobikiについては自分たちで木の調達をしているので、木材の出所については明確、、、と思っていたら意外と経路がありました。例年演習林（学内）の木材のみで完結することが多い中、今回は材料が足りなくて、外部（岐阜県産材ではあります）の木材も使用していたためです。

全部で5種類の経路の木材を利用

Cobikiでは全部で5つの経路の木材を使用しています。 １．アカデミー演習林材（人口乾燥あり）

思い返せば今回の自力は材料確保との闘いでした。材が足りないので、丸太から製材するのは良いとしても、天然で乾燥する時間がないことから人口乾燥で仕上げる必要がありました。

[caption id="" align="aligncenter" width="720"]



学内に山積みの木材から使えそうな丸太をピックアップ[/caption]

[caption id="attachment_25706" align="aligncenter" width="720"]



人口乾燥炉を使用し、天然乾燥だと1年以上かかる乾燥を1週間程度で仕上げます[/caption]
２．アカデミー演習林材（人口乾燥なし）

同じく演習林材ですが、天然乾燥の木材も使用しています。この場合輸送ルートは同じですが、乾燥に使用したエネルギーが発生していないので、別経路ということで算出します。

[caption id="attachment_25709" align="aligncenter" width="720"]



長すぎ・大きすぎて乾燥機に入らなかった丸太[/caption]
３．母屋（もや）・東農ヒノキ製品流通協同組合にて購入

母屋については必要本数が学内調達では間に合わず、大工合宿を行った東農ヒノキ製品流通協同組合で購入。墨付け・刻みを同じ場所で実施したため、他のところから購入するよりは若干輸送距離の節約になったかもしれません。 ４．野地板・白鳥林工にて購入

屋根に使う野地板についても同様に購入しました。板材からパネル作成という選択肢もなくはなかったのですが、屋根ということで面積が大きいこと、また板材も十分にはなかったため郡上にある白鳥林工にて購入。コストを抑えるため、最終仕上げは自分達で行いました。

[caption id="attachment_25710" align="aligncenter" width="720"]





表面はあえて荒材仕上げ。塗装をして長さを合わせていきます。[/caption]

５．レールカバー・オリンピック/パラリンピック材用の岐阜県産材

オリンピック・パラリンピック用に県内にて準備されたものの、検査にはじかれた材をアカデミーで一部もらい受けています。割れが目立つものが多いのですが、構造に影響のないレールカバーに使用しています。

[caption id="attachment_25711" align="aligncenter" width="720"]



作成したレールカバー[/caption] Cobikiのウッドマイルズ算定結果

さて上記の経路情報を入力した結果がこちら。



星の数、平均値との比較を見る限りCobikiはかなり優等生だということがわかります。ただ当たり前と言えば当たり前なのかもしれません。世間の建築物は外材も使用するし、そもそもウッドマイルズなど意識しない所が大半。学内の木材を使用できる自力建設の建物は相当恵まれた環境にあると言えるでしょう。 ウッドマイルズを使う意義 気になるのはウッドマイルズを運用するメリットですね。普通に考えると輸送距離（乾燥方法）による「CO2の削減量」等の見える化が主な目的になるのでしょうが、私としてはそれに加えて「木材の経路の見える化」が有用なのではと感じました。

今回Cobikiの輸送経路を振り返ると意外と多くのルートがあり、その中の作業、経路には無駄も多くあったわけです。もちろん通常の建築であれば、使用部材などはもう少し整理されているのでしょうが、単なる樹種とか、寸法以外の切り口でまとめることで物流を見直すきっかけになるのではと思ったりしました。

また売る側（工務店・設計事務所）としては自社の使用木材の素性を宣伝として使用出来、買う側（一般消費者）としてもどこにどんな材料が使われているかを知ることで、より愛着のある家を建てることができるのではと思います。

ウッドマイルズの算出には特別な環境が必要なわけではないので一度使ってみて、自分なりにカスタマイズしてみるとさらに面白い発見があるかもしれません。 19期生 下田大輔

環境性能を総合的に評価するCASBEE
～環境負荷低減の取り組み～（morinos建築秘話43）

2020年04月21日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

CASBEEという言葉を聞いたことはあるでしょうか。

Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiencyの頭文字です。

？？？

日本語に訳すと「建築環境総合性能評価システム」。

・・・・！

やっぱりよくわかりません。
ですが、日本らしい非常にユニークは評価システムで、簡単に言うと、建築物の「エコ度」を総合的に評価する仕組みです。

建築の専門家でも、CASBEEをしっかり評価できる人は少ないと思います。
（森林文化アカデミー木造建築専攻では「環境性能設計２」の授業で、住宅版CASBEE評価を学びます。）

このCASBEE評価の何がユニークかというと、単純に性能をあげれば良い評価になるわけではなく、性能を向上しつつ、同時に環境負荷を減らさないといけません。

つまり下の計算式で求められる環境性能効率BEEで評価するのです。

分子の環境性能（Quality）を向上しつつ、分母の環境負荷（Loading）を減らさないと、環境性能効率BEEが向上しません。



環境性能Qは100点満点で考え、50点が普通の建物です。環境負荷Lも非常に多いと100点満点で50点が普通の建物です。（環境負荷は０に近づくほど性能が良いです）

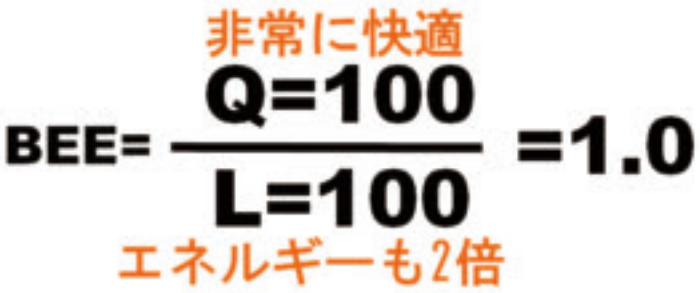
ですので、何も工夫していない一般的な建物は環境性能効率BEEは1.0になります。（下の計算式）

$$BEE=\frac{Q=50}{L=50}=1.0$$

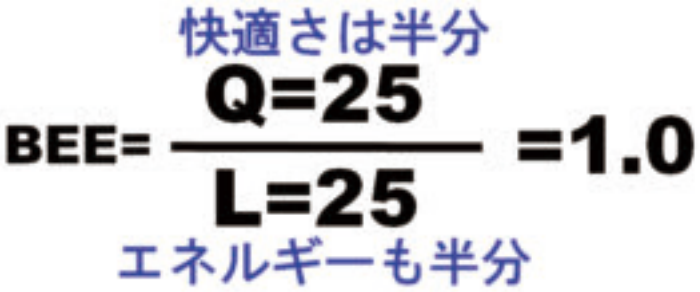
一方で、超高断熱にして、高効率設備も導入して、免震装置も入れて、敷地内の緑化もどんどんやって・・・と、非常に高性能な建物を設計したとしましょう。

環境性能Qは100点満点です。

ですが、建設時や運用時、解体時にエネルギーをたっぷり使ったり、敷地周辺に排熱や騒音をまき散らして環境負荷もたっぷり100点だとすると、環境性能効率BEEは1.0と普通の建物と同じになります。（下の計算式）

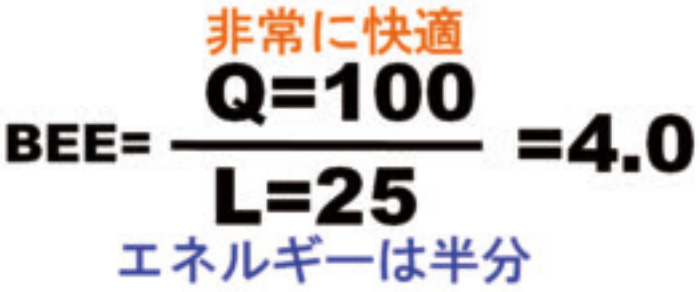


また、段ボールハウスのように、非常に寒く環境性能が低くてQは25点、ですが建設・運用・廃棄のエネルギーも少ないので環境負荷Lも25点だと、環境性能効率BEEは1.0と、これも普通の建物と同じです。（下の計算式）



では、どうすればいいかというと、環境性能Qを高くしながら、環境負荷Lを減らしていけばいいのです。

極端な例だと、環境性能Qが100点、環境負荷Lが25点で、BEEが4.0と、実に4倍もの性能になります。



morinosがどんな評価になるのか、ちょっと面白そうでしょう。

では、どのような項目で評価するか見てみましょう。

総合的な環境評価ツールなので、非常にたくさんの項目で評価していきます。

具体的には、

環境品質Qにも３つの大項目がありさらに中項目、小項目と細分化されていきます。

Q1：室内環境で、23項目
Q2：サービス性能で、30項目
Q3：室外環境（敷地内）で、4項目

の環境性能Qだけで、57項目

環境負荷低減性LR（Load Reduction）にも３つの大項目があり、

LR1：エネルギーで、8項目
LR2：資源・マテリアルで、13項目
LR3：敷地外環境で、15項目

の環境負荷低減性LRだけで、36項目

建物全体で考えるとなんと合計93項目も評価する必要があるのです。

非常に大変ですが、CASBEEで評価することによって、幅広い視点で建物を考えることができるようになります。

では、morinosのCASBEE評価はどのくらいでしょうか。
CASBEE建築（新築）で評価してみました。

CASBEEでは、それぞれの項目を5段階レベルで評価しますが、レベル3が一般的な建物性能、レベル５高い性能、レベル１が低い性能を示します。

今回のブログでは分母側の 環境負荷低減性LR項目 について、主要な項目を見てみましょう。
（分子側の環境品質Qは別の機会に紹介します。）

非常に専門的で長くなりますが、環境性能に少しでも関心のある方は、ぜひお読みください。

※この評価結果は筆者の辻充孝による自己評価による結果です。

LR1 エネルギー

LR1は、エネルギー全般に関する取り組みを評価する項目が並びます。

◆LR1.1：建物外皮の熱負荷抑制

環境負荷低減の最も基本的な事項です。建物の断熱や日射遮蔽によって、暖冷房の使用エネルギー削減を評価する項目です。
・ エネルギー消費量予測 67%削減（morinos建築秘話17）

で紹介した通り



空調	換気	照明	給湯	昇降機	太陽光発電	コージェネ
BEI/AC 0.40	BEI/V 0.40	BEI/L 0.63	BEI/HW -	BEI/EV -	- MJ	- MJ
詳細	詳細	詳細	詳細	詳細	詳細	詳細

Morinosの暖冷房負荷PAL＊は236MJ、省エネ基準（一般的な建物）は470MJですので、概ね半分です。

20%削減以上がレベル５ですので、morinosは余裕でレベル５になります。

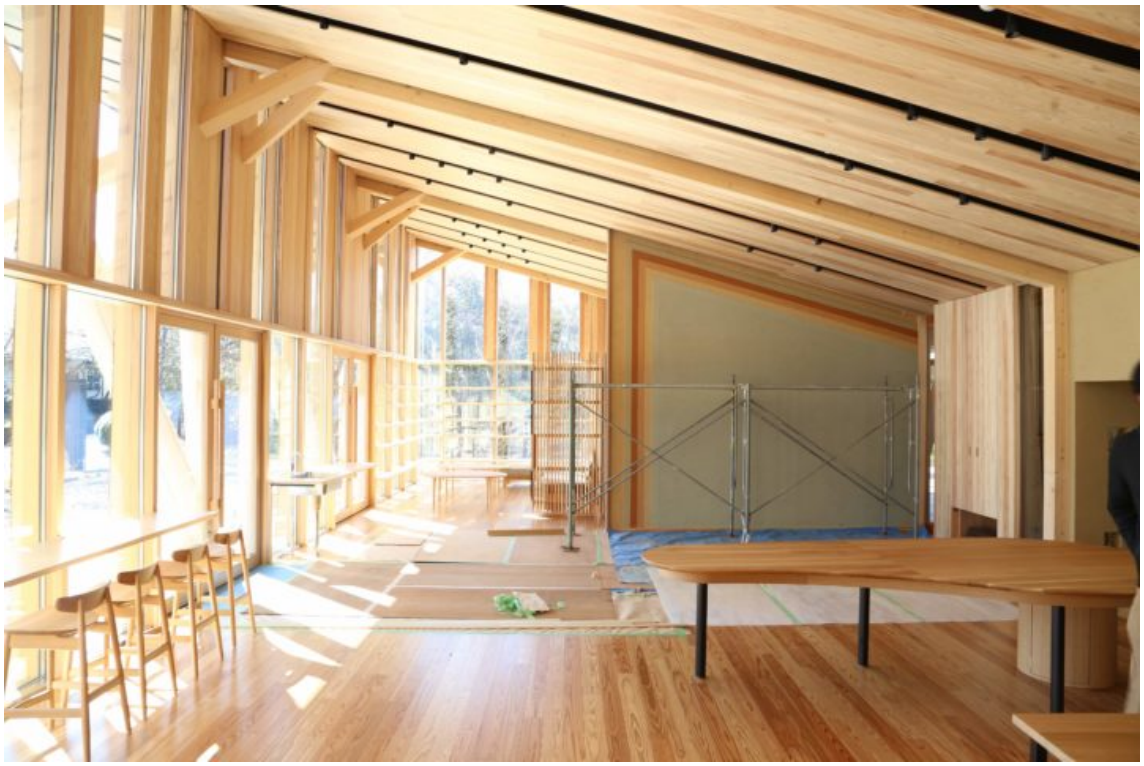
◆LR1.2：自然エネルギー利用

昼光利用や通風利用など直接自然エネルギーを利用して環境負荷を減らす取り組みを評価する項目です。

・ 昼光利用のねらいと効果：日中は照明いらず（morinos建築秘話19）

で紹介した通り、各方位に大開口を設け、特に南面は吹き抜け上部に壁をランダムに配置したハイサイドライトを設けることで、空間全体に光を取り入れています。

[caption id="attachment_25012" align="aligncenter" width="720"]



ハイサイドライトから空間の奥まで届く昼光[/caption]
また、春や秋の気持ちいい季節には建具を開け放つことで通風効果も得られます。
風速1.5m/s（美濃市6月頃）、風圧差係数0.05と想定し、ざっと換気回数を計算してみると、東のエントランスと南の建具１面だけ開けると５回/h程度、南３面の建具を開け放つと８回/h程度の通風が得られます。5回/h以上程度の換気回数で、体感できる程度の通風効果が得られますので、開口部を開け放つと適度な風の心地よさが得られそうです。

[caption id="attachment_25722" align="aligncenter" width="720"]

入力項目					換気回数による確認		
通風経路	部屋の種別	外部に面する開放可能面積 Am[㎡] ◎◇△ A	外部に面する開放可能面積 Am[㎡] ◎◇△ B	居室面積の合計 Af[㎡] E	参照風速 Vref[m/s]		1.5
					風圧差係数 ⊿Cp		0.05
					空間の天井高さ H[m]		3.5
					換気回数 n[回/h]	通風経路の通風量 Q[m3/h]	判定
①	主たる居室	6.03	4.27	119	5.05	0.58	5回/h相当以上
①	主たる居室	6.03	12.80	119	7.91	0.91	5回/h相当以上

オリフェスの式より換気回数を算出した例[/caption] [caption id="attachment_25346" align="aligncenter" width="720"]



東面の大開口はフルオープンで、通風に加え来場者を迎えます[/caption]
また、昼光利用と通風効果によるエネルギー削減を計算してみると、

〇昼光利用で、11.23MJ/㎡年

（ハイサイド分21㎡、床面照度200lx（６W/㎡）、有効時間8時間、有効日数245日、晴天率60%と想定）

〇通風利用で、25.45MJ/㎡年

（利用人数20人×顕熱55Wの発熱、照明＋家電で15W/㎡、有効時間8時間、有効日数152日、有効期間50%と想定）

となり、合計で36.68MJ/㎡年程度の削減を見込めます。

これを入れてレベル判定を行うと、最高レベルのレベル５になります。

◆LR1.3：設備システムの高効率化

空調や照明などの高効率化によって、使用するエネルギー削減を評価する項目です。

こちらも

・ エネルギー消費量予測 67%削減（morinos建築秘話17）

で紹介した通り

Morinosのエネルギー設計値は46.1GJ、省エネ基準（一般的な建物）は143.2GJですので、概ね67%削減です。

40%削減以上がレベル５ですので、morino設計値は余裕でレベル５になります。

◆LR1.4.1：モニタリング

エネルギー使用の状況をモニタリングして効率的な運用につなげる取り組みを評価する項目です。

morinosは、アカデミー本校舎との切り分けができず単独のエネルギー使用量も含めて、現状では機器自体もモニタリングできない状況です。
今後、分電盤などに計測器の設置等で、モニタリングできる仕組みを考えていきたいと思います。
ここは、一般的な状況なのでレベル３となります。
こういった、環境への取り組みの不足箇所の気付きもCASBEEの効果です。
今後の設置によって、レベル向上が見込める要素です。

◆LR1.4.2：運用管理体制

施設の運用管理体制の状況を評価する項目です。

morinosは施設管理体制が組織化され、責任者が指名されており、一般的な施設運用のレベル３となります。

さらなるレベルアップには、施設のエネルギー消費の目標値の計画や、定期的な設備性能検証などをする必要があります。モニタリングの設置に合わせて検討したい項目です。

LR2 資源・マテリアル

LR2は使われた材料やリサイクルのしやすさなどの評価項目が並びます。

◆LR2.1.2：雨水利用システム導入

雨水利用を評価する項目です。

moinosでは、

・ 雨樋のデザインと機能、雨水タンク（morinos建築秘話12）

で紹介した通り、活動プログラム用に手押しポンプと921ℓの地下雨水タンクが設置されています。

これで、１段階評価があがり、レベル４となります。

さらなるレベルアップには、雨水利用率を求めて20%以上の雨水利用が求められます。



このほか、LR2.1では節水や雑排水利用を評価しますがmorinosは一般的なレベル３です。

◆LR2.2.3，LR2.2.4：リサイクル材の使用

構造躯体やそれ以外の部位にリサイクル材を使用しているかを評価する項目です。

断熱材には、新聞紙をリサイクルしたセルロースファイバー断熱材を建物全体に使用しています。

・ セルロースファイバー 断熱材の選択（morinos建築秘話20）

その他には、特にリサイクル材は使用しておらず、一般的な建築と同等のレベル３となります。

[caption id="attachment_25284" align="aligncenter" width="720"]



morinosの屋根にセルロースを吹き込んでいる様子[/caption]

◆LR2.2.5：持続可能な森林から算出された木材

適正な木材の使用率を評価する項目です。

Morinosは当然すべての材が岐阜県産材で、証明書も取得し合法的に伐採された材ばかりです。

ウッドマイルズ算出においても、産地などの確認を行っていきました。

・ 木材の輸送過程を見つめるウッドマイルズ（morinos建築秘話34）

木材全体の50%以上が持続可能な森林からの木材でレベル５ですので、適正木材使用率100%のmorinosは余裕のレベル５です。

＜ 算 出 結 果 概 要 ＞	
製品名称	morinos
算出対象範囲	構造材、下地材、造作材、仕上材
算出地点所在地	最終消費地
算出地点所在地	岐阜県　美濃市曽代88
供給者名称	岐阜県
木材使用量	94 m3
炭素固定量（CO2換算）	63 t-CO2
想定使用期間	100 年
ウッドマイルズ	123 km
ウッドマイレージ	11,568 m3-km
ウッドマイルズCO2	10 kg-CO2
ウッドマイレージCO2	967 kg-CO2



◆LR2.2.6：部材の再利用可能性向上への取り組み

まだまだ先の話ですが建物解体時に、リサイクルできる取り組みを評価する項目です。ライフサイクルを考えた際に非常に重要な環境負荷低減の取り組みになります。

morinosは、通気層を介して、構造躯体と仕上げ材が容易に分別可能となっており、内装材と設備が交錯せず改修・解体時も容易にそれぞれ取り外せます。

・ 二層構造の屋根や壁 ～防露・防雨設計～（morinos建築秘話25）

また、木造軸組建築物の優位性として、構造躯体が容易に分解でき再利用が可能です。

当然レベル５になります。

◆LR2.3.1：有害物質を含まない材料の使用

シックハウス症候群や環境ホルモンによる内分泌撹乱などの健康影響を及ぼす化学物質（揮発性炭化水素、有機塩素系化合物、農薬、金属化合物など）のきわめて低い材料の使用を評価する項目です。

揮発性有機化合物（VOC）は環境性能Qの項目で評価するため、ここでは対象外としています。

morinosは塗料や接着剤などにこだわり、レベル5となります。

◆LR3.2：フロン・ハロンの回避

消火剤や発泡断熱材等で、フロン・ハロンが使用されてきた歴史があり、オゾン層破壊の原因にもなっていました。そこでODP（Ozone Depleting Potential）やGWP（Global Warming Potential）の低い材料を評価する項目です。

Morinosのメインの断熱材セルロースファイバーには当然、ODPもGWPも含まれておりませんが、基礎断熱に用いた発泡断熱材フェノバボードはどうでしょう。

フェノバボードの発泡ガスは非フロン系で、ODPはほぼ０、GWPは１１です。（参考として代替フロンのHFC134aで1430なので今回の断熱材は極めて小さいです。）

[caption id="attachment_24956" align="aligncenter" width="720"]



床下の基礎断熱はフェノールフォームの一種、フェノバボード[/caption] LR3 敷地外環境

敷地の外に対する負荷を評価する項目です。敷地内の評価は環境性能Qで評価しますので建物周辺の緑化などはここでは対象外です。

◆LR3.1：地球温暖化への配慮

地球温暖化対策の取り組み具合をライフサイクルCO2で評価する項目です。

建物の一生涯を考えた際に、建設段階、運用段階、修繕・更新・解体の３つの段階でそれぞれ評価していきます。

今回は60年間、建物を使用する想定で計算してみました。

ライフサイクルCO_2　　kg-CO_2/年㎡

	morinos	一般的な木造建築	S造	RC造	SRC造
建設	10.47	10.47	10.47	11.76	14.00
運用	12.63	44.11	44.11	44.11	44.11
修繕・更新・解体	11.80	11.80	11.80	12.42	12.31
合計	34.90	66.38	66.38	68.29	70.42

morinosは34.90kg-CO2/年㎡となり、一般的な木造建築66.38 kg-CO2/年㎡と比べて47%のCO2排出量を削減したということがわかります。（建設や修繕などは、総量を使用期間の60年で割った値）

一般的な木造建築で見てみると、運用時が最も多く全体の66%を占めます。

建設時に製造エネルギーの少ない自然素材で造る「材料のエコ建築」も大切ですが、いかに運用時の電力やガスなどの運用CO2（エネルギーも同様）を減らす「運用のエコ建築」が重要かがわかります。

この話は建築秘話17でも書いているので参考にしてください。

・ エネルギー消費量予測 67%削減（morinos建築秘話17）

さて、CASBEE評価は、50%削減以上がレベル５ですので、惜しくも届かずレベル４.8になりました。

※CASBEEの建設段階の構造種別のCO2排出量は、木造のデータが無く、S造相当として評価するルールとなっている。CASBEE戸建てでは木造の試算があり、木造１に対してS造2.21、RC造2.17のため、接合部や補強金物等の少ないシンプルな木構造であれば、S造の半分程度ではないかと考えられる。

◆LR3.2.1：地域への大気汚染の防止

燃焼機器のNOｘ、SOｘ、ばいじんなどの大気汚染物質を評価する項目です。

Morinosは燃焼機器である薪ストーブを設置しています。

・ 「土の洞窟」と針葉樹を燃やせる薪ストーブ（morinos建築秘話18）

薪ストーブAGNI-CCは、一次燃焼で燃え残った微粒子やガスにもう一度新しい空気を噴射させ、二次燃焼するクリーンな排気を実現したシステムで、さらに２つの触媒によって、低温から高温までフルレンジで、クリーン燃焼を実現している点が特徴になり、今回はレベル４と想定しました。

[caption id="attachment_25035" align="aligncenter" width="720"]



二次燃焼＋触媒を利用した薪ストーブ[/caption] ◆LR3.2.2：地域の温熱環境悪化の改善

地域環境に対して、温熱環境の悪化に対して行っている対策を評価する項目です。

Morinoでは事前調査として、美濃気象観測所のデータを分析しました。

また、建物形状を抑え、敷地内の風通しやに配慮しています。
同時に、日射反射率40%以上の屋根の板金によって、敷地外への熱的な影響を低減しています。

また67%の省エネ化によって建築設備からの排熱も抑えられます。

これらを総合して判断してレベル５となります。

◆LR3.2.3.1：雨水排水負荷低減

地域への雨水排水の負荷を評価する項目です。

Morinosの外構は舗装せず、基本的に自然浸透としています。
屋根への雨水は一部を雨水タンクへ蓄える計画です。

この対策によりレベル４となります。

◆LR3.2.3.3：交通負荷抑制

適切な駐車台数の確保、周辺の渋滞の緩和策についての取り組み評価の項目です。

また、自転車の利用（代替交通手段の利用）や循環バスルートを推進することで、評価が上がります。

morinosには屋根付きの駐輪場がまだなく、その分評価が下がりますが、今後の整備によって向上する可能性のある項目です。

その他、ゴミの抑制への取り組みや、汚水処理などの取り組みを評価しました。

また、騒音、振動、悪臭、風害、砂塵、日照障害についても規制地域であれば評価を行いますがmorinosは評価対象外です。

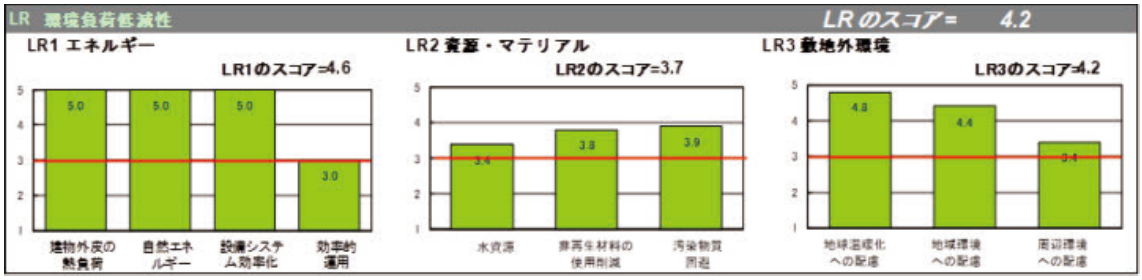
◆LR3.3：光害の抑制

適切な明るさが得られているか、動植物に影響を与える過剰な明るさになっていないか、室内のグレア対策がなされているかなどの適切な光への取り組みを評価する項目です。

以上がCASBEE評価の分母側、環境負荷低減性LRの35項目です。

まとめてみると平均レベル4.2です。（一般的な新築木造建築がレベル３）

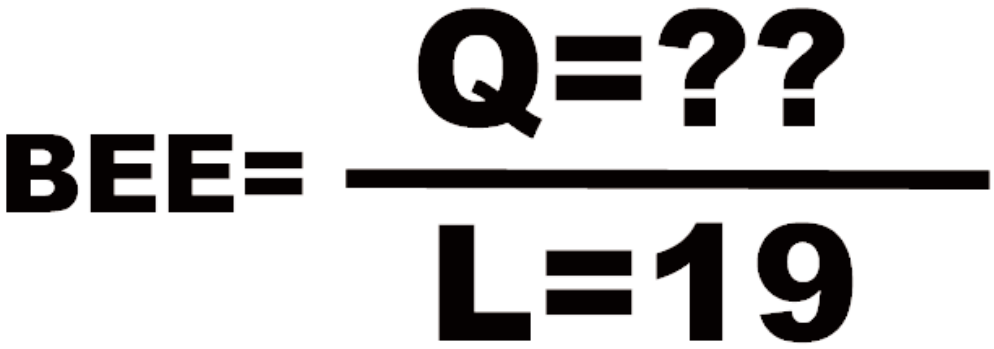
なかなかいい数値になったのではないでしょうか。



スコアも出ました。

環境負荷Lは19点です。（100点が環境負荷が最大になるので、なるべく少ない方が良い。）

つまり、環境品質Qはまだ不明ですので現状は下記の通りです。



あとは、環境品質Qをいかに高くできるかで、morinosの環境性能効率BEE（エコ度）が決まってきます。

今回のブログでは、これまでの建築秘話の話題もいたるところで引用されています。
環境の総合評価という意味合いが感じられたでしょうか。そんなことまで考えるの？という項目もあったのではと思います。

ですが、まだ下半分だけの評価です。もっとボリュームのある上半分が残っています。

上半分の分子側の環境品質Qの57項目についてはまた別の機会に紹介します。楽しみにしてください。

※建物の詳しい説明はmorinos建築秘話シリーズをご覧ください。

morinos建築秘話シリーズ

准教授 辻充孝

CASBEE
Sランク～環境品質向上の取り組み～（morinos建築秘話44）

2020年04月23日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

環境性能効率BEEで建物のエコ度が評価できるCASBEE。
前回は、分母にあたる環境負荷Lの評価35項目を見てきました。

・ 環境性能を総合的に評価するCASBEE ～環境負荷低減の取り組み～（morinos建築秘話43）

ここで、CSBEE評価において重要な点を２つ確認しておきます。

１点目は、CASBEEでは環境性能に着目して評価するシステムのため、
・建物の美しさなどの審美性は評価しない
・費用対効果や市場価値、収益性などの経済性は評価しない
ことになっています。
この２つの項目は建築を計画するうえで非常に大切な要素ですが、あえて環境性能に特化することで、余計なバイアスを外してエコ度を評価できるようになっています。
morinosの審美性に関しては、 建築秘話 建築計画シリーズ をご覧ください。

２点目として、各種取り組みの重要性です。
前回は環境負荷の35項目を評価しましたが、すべて同列に扱われているわけではありません。それぞれ重要性を考慮して計算されています。
例えば、地球温暖化への配慮は環境負荷Lの100点中10点分の重みですが、morinosでの対応が不十分だったモニタリングは100点中４点分の重みになっており、評価内容によって重要性を加味して点数を導き出しています。

さて今回は、分子側の環境品質Qの57項目を見ていきます。

Q1：室内環境で、23項目
Q2：サービス性能で、30項目
Q3：室外環境（敷地内）で、４項目

これ以降、各項目を専門的な視点もまじえて細かく説明していますので、覚悟してください。
とりあえず結果（環境性能効率BEE）が見たい方は、最後に記載してますので飛ばしていただいて結構です。

※この評価結果は筆者の辻充孝による自己評価による結果です。

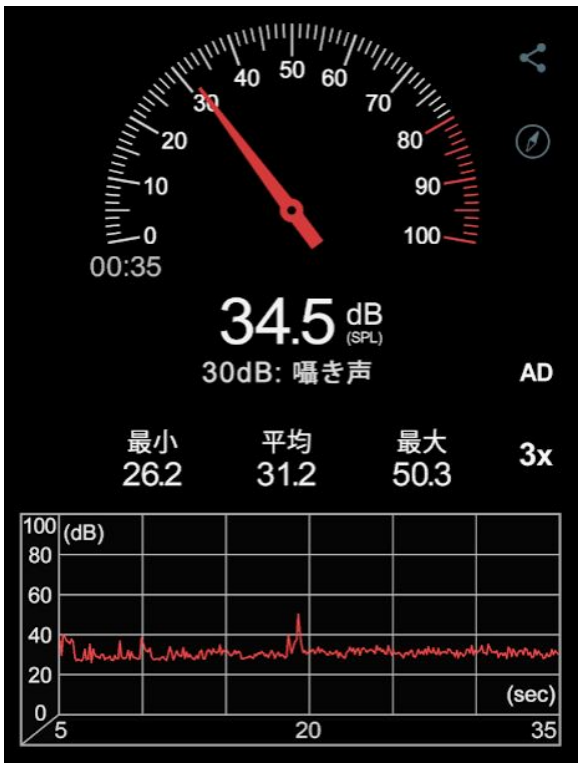
Q1 室内環境

温熱環境や音、光、空気環境などの室内環境全般の適切さを評価する大項目です。

Q1.1：音環境

◆Q1.1 室内騒音レベル

外部騒音と設備騒音が室内に影響をもたらす状況を評価する項目です。
morinosは竣工しており、騒音が変動しませんので普通騒音計で計測してレベルを判定します。
日中に騒音レベルを35秒間測定すると平均で31.2dBと非常に静かな状況（5m離れてささやき声が聞こえるレベル）でしたので、レベル5となります。
周囲の状況が静かなことも影響しています。



◆Q1.2 遮音

開口部の遮音性能や、界壁遮音性能、界床遮音性能（軽量衝撃源、重量衝撃源）を評価します。
morinosは平屋建てで一室空間のため、界壁遮音や界床遮音は対象外になります。

◆Q1.3 吸音

内装材による吸音のしやすさを評価します。
吸音性能が高まると、残響が抑制されて会話の聞き取りやすさが向上し、外部騒音も減衰することで喧騒感の低減につながります。
morinosは特に吸音用の仕上げを用いていませんので、最低のレベル１になります。
ですが、施設の利用目的から、動物のはく製や各種展示物を置かれることが想定でき、多少の吸音効果が見込めるのではと考えています。

Q1.2 温熱環境

◆Q1.2.1.1 室温

室内空気温度は温熱環境の基本的な指標であり、快適な室温が実現できるかを評価します。
学校建築においては、冬期18℃以上、夏期28℃以下の室温が実現できるのが標準（レベル３）ですが、状況に合わせてコントロールできる幅が高い（レベル5で冬期２２℃以上、夏期２４℃以下）と、高評価になります。
morinosは、断熱や日射熱制御性能を考慮して、ゆとりをもって暖冷房設備を選定していますので、レベル５になります。

・ 薪ストーブとエアコンの空調設備計画（morinos建築秘話29）

[caption id="attachment_25385" align="aligncenter" width="720"]



余裕を持った空調設備計画[/caption] ◆Q1.2.1.2 外皮性能

外界からの熱侵入の抑制機能について評価します。
基本的に、屋根や壁、窓の断熱性能と日射遮蔽性能のことです。

・ 断熱と日射熱制御を考慮した温熱性能（morinos建築秘話28）

で紹介した通り、morinosの外皮はかなり高性能に出来上がっています。

非住宅建築では、設備で空調することが基本のため、住宅ほどの高性能な評価（住宅でも省エネ基準はまだまだですが）になっていません。
（最高等級のレベル５でも、断熱性能は、窓U値3.0W/㎡K以下、外壁や屋根１．０W/㎡K以下、窓の日射遮蔽性能SC0.2程度）
morinosは、レベル５と比べても、窓のU値で1.5倍程度、屋根や壁で５倍以上高い性能となっています。日射遮蔽性能は、概ねレベル５の0.2以下程度です。

[caption id="attachment_24905" align="aligncenter" width="720"]



昼光が建物の奥まで届いています。[/caption] ◆Q1.2.1.3 ゾーン別制御性

室内空間の温度むらを無くすために、細やかなゾーニング空調を行うシステムの採用を評価します。
学校は対象外の用途ですが、morinosに設置された薪ストーブは、発熱量が高い放射暖房設備のため、近寄ると非常に暖かいですが、離れると放射熱は2乗に比例して減衰する性質があります。
そのため、利用者が自ら心地よい距離を取って活動することで、ローテクではありますがゾーニング空調のように使用することができます。

[caption id="attachment_25035" align="aligncenter" width="720"]



距離感で暖かさが変化する放射暖房設備：薪ストーブ[/caption] ◆Q1.2.2 湿度制御

**夏期には快適性を求めた除湿と冬期には健康面を考慮した加湿などの湿度制御の評価を行います。
Morinosでは過剰な湿度コントロールを行いませんので標準的なレベル3として評価しています。**

◆Q1.2.3 空調方式

利用者に局所的な不快感を与えないように、居住域の上下温度差や気流速度を軽減するための空調方式を評価します。

・ 薪ストーブとエアコンの空調設備計画（morinos建築秘話29）

**で紹介した通り、morinosの空調方式は３種類。(薪ストーブ、床下エアコン、壁付けエアコン)
特に床下エアコンは、上下温度差や気流感の軽減に有効です。
また薪ストーブも気流感を感じることなく熱を享受できます。
空調方式はレベル５となります。**

[caption id="attachment_25386" align="aligncenter" width="720"]



床下エアコンの吹き出し口[/caption] Q1.3 光環境

◆Q1.3.1.1 昼光率

昼光率は直射日光を除く屋外の照度（全天空照度）に対する室内の測定点の照度の比で、採光可能性を示す指標です。値が高いほど評価が高くなります。

morinosの昼光率を概算で計算してみました。建物中心の机上面の昼光率は、約７％程度。
学校建築では、一般的に1.5～2.0%程度なので、見た目の印象と同様４倍近い昼光率が得られています。
レベル５が2.5%以上なので、当然レベル５の評価となります。

・ 昼光利用のねらいと効果：日中は照明いらず（morinos建築秘話19）

[caption id="attachment_24905" align="aligncenter" width="720"]
部屋の奥まで昼光が届きます。[/caption] ◆Q1.3.1.3 昼光利用設備

積極的に昼光利用を意図して設けられたトップライト、ハイサイドライト、ライトシェルフや光ダクト、集光装置などを評価します。
morinosはハイサイドライトによって、空間の奥まで昼光を取り入れる仕組みを入れています。
また北のバックヤードではトップライトを設置することで、適度な明るさの取得に寄与しています。

[caption id="attachment_25741" align="aligncenter" width="720"]



バックヤードに設けられたトップライト[/caption] ◆Q1.3.2 グレア対策（昼光制御）

開口部に庇やオーニング、ブラインドなどによる窓際のまぶしさ（グレア）対策を評価します。
morinosは大きく張り出した大屋根を庇に見立てていますが、それ以外のスクリーンなどは取り付けておらず、一般建築より劣るレベル2となります。
今後の活動の中で、利用者、運営者によって、ガラスに和紙を貼ったり、緑のカーテンや外部スクリーンの取り付けによって、グレアを感じるところに対策ができることを期待しています。

◆Q1.3.3 照度

机上面の明るさを照度で評価します。

・ 照明計画と光の質（morinos建築秘話９）

で紹介した通り、設計段階から、照度設計を行い、夜間でも適切な明るさができるように計画しています。
学校用途では最高等級にレベル４になります。

[caption id="attachment_24668" align="aligncenter" width="720"]



照度設計された照明計画[/caption] ◆Q1.3.4 照明制御

点灯、消灯、調光によって室内の明るさ、照明位置を制御できる度合いを評価します。
morinosは室内ほぼ全ての照明で調光も行うことができ、利用実態に合わせて適切な明るさが実現できます。ほぼワンルームながら照明回路も11回路（内8回路は調光付き）あり、場所ごとに適切にコントロールできます。（レベル5）



Q1.4 空気質環境

◆Q1.4.1 化学汚染物質（発生源対策）

シックビルディングの原因となった揮発性有機化合物（VOC）に配慮しているかを評価します。
使用している建築材料は、大半が無垢のスギやヒノキですが、構造用合板などの建材においてもVOCの中でもホルムアルデヒドの放散の少ないF☆☆☆☆のみを使用しており、レベル５となります。
現在の新築では毒性の強いアスベストは使用されませんので評価対象外です。既存建物では注意が必要です。

◆Q1.4.2 換気量

換気量が十分にとられているかと評価します。
morinosでも計画段階で換気量の計算を行い、必要量の換気が得られる換気扇の導入をしています。

◆Q1.4.2.2 自然換気性能

開閉可能な窓が充分に設けられているかを評価します。
高層建築だと、開閉可能な窓の設置は困難ですが、平屋のmorinosでは各部に出入口を設け、オープン状態で固定できる仕組みも入れており、十分な換気量が得られます。
具体的に見ても、開口可能な面積が24.24㎡、床面積129.04㎡ですので、床面積に対して約1/5程度(レベル５で1/15以上)とかなり大きな開口面積が確保できていますのでレベル5になります。

[caption id="attachment_25349" align="aligncenter" width="720"]



全開口できる開き戸。コンシールドで固定もでき、片側だけ開けるとウインドキャッチャーにもなります。[/caption] ◆Q1.4.2.3 取り入れ外気への配慮

外気取り入れ口は可能な限り良質な新鮮空気を取り込める様に配慮されるべきです。汚染源としては、車や工場などの排気が考えられますので、一定以上（6m以上）の距離を取るか、汚染源とは異なる方位に向けることが大切です。
Morinosは周囲に、汚染源として考えられるものは少なくレベル５です。

◆Q1.4.3 CO2の監視（運用管理）

空気質を適正に維持するための体制がとられており、有効に機能しているかを評価します。
CO2監視が手動でも行えればレベル３ですが、現在は特にCO2観測装置を用意していませんので、レベル1としています。
CO2計測器を置いて、常時見れるようにすることも環境教育の一環となると考えられますので、手配してみましょう。

また、管理マニュアルや常時監視システムでさらなるレベルアップも図れます。

※2021年1月23日からCO2の測定を始めておりレベル３になります。
CO2の分析はこちらのブログから「 二酸化炭素濃度はどのくらい？（morinos建築秘話60） 」

◆Q1.4.3.2 喫煙の制御

非喫煙者が煙に曝されない対策を評価します。
アカデミー本校舎も含めて、morinosでは、敷地全体で原則禁煙区域となっており、喫煙スペースにも目隠し等で人目に触れないような仕組みとなっています。

Q2 サービス性能

機能性や維持管理、耐震性能など、各種性能を評価する大項目です。

Q2.1 機能性

◆Q2.1.1.3 バリアフリー計画

訪れる人が特段の不自由なく施設を利用できるかを評価します。2000㎡以上の場合はバリアフリー新法の適合が義務となっています。
具体的には出入口の巾（これは基準を満たしています。）や、アプローチ、駐車場、トイレ、案内表示などが対象となりますが、morinosの外構やサイン計画はまだ計画途上。車いす用の駐車スペースなども想定はあるものの、表示などが追いついていません。
今後のレベルアップは確実ですが、現状は対象外として評価します。

◆Q2.1.2.1 広さ感・景観

利用者にとって、広く感じられる空間や景観が楽しめる空間は、心理性・快適性を向上させます。
ここでは、天井高さによる広さ感、開放感を評価します。
morinosの天井高さは概ね3.7mと高めのためレベル5となります。
天井高さがそのまま開放感や快適性に寄与するわけではありませんが、morinosは写真の印象からも開放感が感じられますよね。

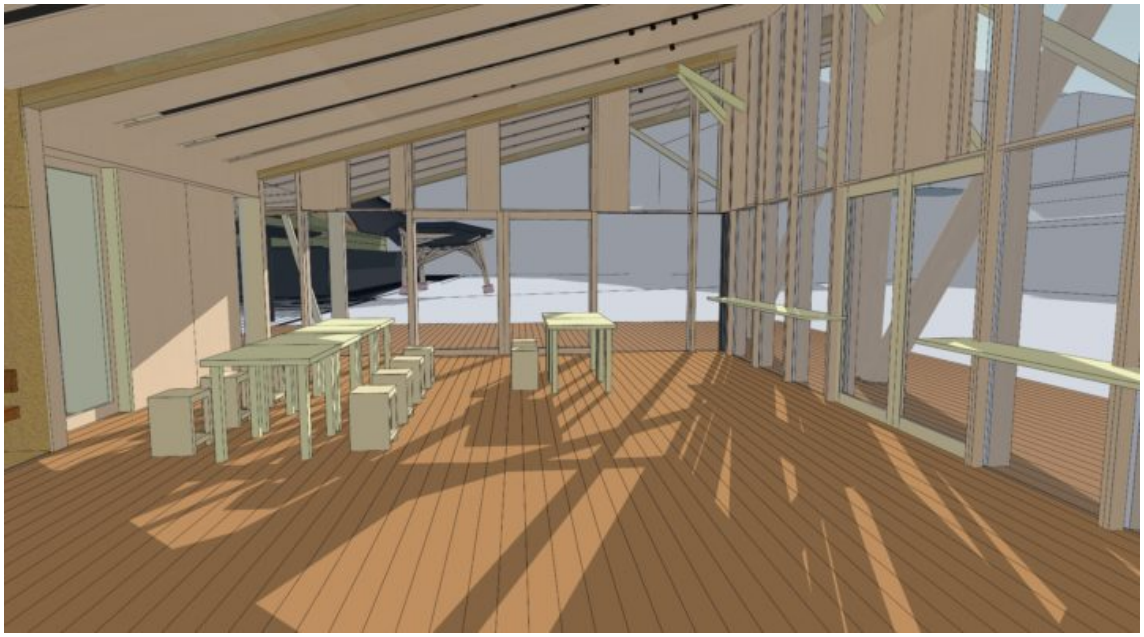
[caption id="attachment_25219" align="aligncenter" width="720"]



天井が高く開放感のある室内[/caption] ◆Q2.1.2.3 内装計画

魅力的で居心地のよい空間を構成する建物全体のコンセプトや機能の配慮事項を評価します。
morinosは建物コンセプトで、本物の素材（擬木ではなく無垢材など）を中心に構成することを決め、各所にこだわりをもって計画しています。
また、照明計画も建物本体と一体化して内装を決める段階で、3Dパースを用いて検討してきました。
これらの取り組みによってレベル５になります。

[caption id="attachment_25282" align="aligncenter" width="720"]



3Dパースでインテリアも検討[/caption] ◆Q2.1.3 維持管理に配慮した設計

内装仕上げや設計で、維持管理のしやすさを評価します。また、掃除用具室やモップの乾燥スペースなど維持管理機能の確保についても評価します。
特に面積の大きなmorinosのフローリングは、

・ 表層圧縮・ACQ・圧密 ３種類の床材（morinos建築秘話５）

で紹介した通り圧密フローリングに、UVセラミックコーティングを施し、防汚性、耐摩耗性の高い床となっています。その他一般的な対策を施しました。

[caption id="attachment_24552" align="aligncenter" width="720"]



圧密フローリングに、UVセラミックコーティング[/caption] Q2.2 耐用性・信頼性

◆Q2.2.1.1 耐震性

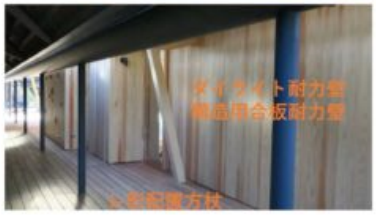
建物の耐震性能（許容応力度設計、限界耐力設計、時刻歴応答計算など）を評価します。
morinosでは、許容応力応力度設計で構造設計を行っています。

・ 事前に１ステップ：morinos構造計算の流れ（morinos建築秘話35）

設計条件として、標準層せん断力係数C0が通常0.2のところを0.25（1.25倍の安全率）として想定しています。
また、壁量は1.28倍のゆとりを見ていることから、建築基準法に定められた60%増の耐震性を有しています。（レベル5）







◆Q2.2.1.2 免震・制震・制振性能（内部設備保護）

地震や強風による揺れによって内部設備等の性能低下や建物の機能維持ができなくなることに対する対策の評価です。
Morinosは免震や制震（地震制御）・制振（強風制御）システムは導入していませんので、一般的な建築としてレベル３となっています。

◆Q.2.2.1 躯体材料の耐用年数

躯体材料の耐用年数を評価します。木造建築ですので、シロアリと腐朽に対する劣化軽減の取り組みで評価することになります。
morinosの構造躯体は、コンクリートベタ基礎の上に、構造用製材規格等に規定された耐久性区分D1に指定されたヒノキを中心に構成されています。
また、外壁は通気構法とし、床下点検口などの設置も行っています。（レベル5）

・ 構造システム ”WOODS ”（morinos建築秘話32）

◆Q2.2.2 外壁・内装仕上げ材の補修必要間隔

外壁仕上げ材の補修間隔を評価します。
外壁、内装とも杉板の本実板張りですので、30年程度を想定（CASBEE戸建より）しており、レベル5となります。



◆Q2.2.5 空調・給排水配管・主要設備の更新必要間隔

各種設備機器の更新必要間隔について評価します。
給水は架橋ポリエチレン管を使用し、40年以上の耐用を見込んでいます。交換も容易な計画です。
エアコンに関しては、特に取り組みは行っておらず一般的な耐用年数の15年程度を見込んでいます。

◆Q2.4.1 空調・換気設備の災害時対応

災害時などを想定し、設備の二重化やバックアップ体制などを評価します。
暖房設備に関しては、バイオマス燃料で非電化の薪ストーブと電力を用いるエアコンの２機種を想定し、それぞれ単独で暖房負荷を処理できる容量となっています。

・ 薪ストーブとエアコンの空調設備計画（morinos建築秘話29）

◆Q2.4.2 給排水・衛生設備、電気設備、配管支持、通信設備の災害時対応

各種設備の災害時の際に利用できるように２重に経路を確保したり、無停電装置の導入などを評価します。
morinosでは特別の対策を行っておらず、一般的な非住宅建築まで至らずレベル１となっています。

Q2.3 対応性・更新性

◆Q2.3.1.2 空間の形状・自由さ

空間の形状・自由さを「壁長さ比率」を用いて評価します。壁長さ比率とは、「外周壁の長さ＋耐力壁の長さ」を「専有面積」で割ったもので、どのくらい動かせないものがあるかを示す指標です。値が小さいほど“空間の形状・自由度”が大きいと判断できます。
morinosの外周長さは、52.38m、唯一ある壁のシンボルの左官壁の長さは3.5mです。
ですので、動かせない壁長さ55.88m÷床面積129.04㎡＝0.433となります。
0.3≦レベル3＜0.5になります。（レベル5には0.1未満が必要）

あれだけの大空間でレベル3と感じますが、非住宅建築物の評価用CASBEEですので、数千㎡の建物も想定しています。床面積が小さくなるとその分外周長さ割合が増えるため、壁長さ比率は上げにくいのです。

◆Q2.3.2 荷重のゆとり

積載荷重のゆとりを想定しておくと、将来他の用途に転用する際にも可能性が拡がります。そこで、積載荷重のゆとりで評価します。
morinosは、設計荷重を2900N/㎡として、充足率が1.297でしたので、積載荷重を3761N/㎡として計画していましたので、レベル5となります。（学校建築物は、3500N/㎡以上がレベル5）

◆Q2.3.3 空調設備、給排水管、電気配線、通信配線の更新性

空調配管や給排水管の更新時に構造体や仕上げ材を痛めることなく更新、修繕ができるかなどを評価します。
morinosのエアコンは外壁に面して設置され、建築を痛めることなく修繕できるのでレベル4となります。
レベル5にするためには、ISS（インタースティシャル・スペース・システム）によって、建築と設備が統合されたシステムを設計した場合になりますが、morinosの性質上、ここまでの仕組みは必要ないと判断しました。
給排水管と通信配線は構造躯体、仕上げ材を痛めることなく改修（レベル5）でき、電気配線は構造躯体を痛めることなく改修（レベル3）できます。

Q3 室外環境（敷地内）

敷地内の生物環境や景観への配慮などを評価する大項目です。

◆Q3.1 生物環境の保全と創出

敷地内の動植物環境や緑化状態、自生種の保全や小動物の生息域の確保に配慮事項などを評価します。
morinos周辺の外構計画は順次計画を進めていて、緑化計画も進行中です。
例えば、岐阜県ならではの岩石状況が確認できる小石や木チップ、スギの実、削り屑の小道などの整備も進んでいます。（レベル5）

[caption id="attachment_25742" align="aligncenter" width="720"]



岐阜県の岩石状況が確認できる小石が敷かれた搬入路[/caption] ◆Q3.2 まちなみ・景観への配慮

周囲の景観になじむような素材や色合いに配慮したり、歴史性の継承などの取り組みを評価します。

morinosは既存の情報センターの軒高さに合わせ、岐阜県産のスギの外壁を利用し景観に配慮している。（レベル5）

・ 白い薄化粧の丸太と無塗装の外壁（morinos建築秘話23）

[caption id="attachment_25743" align="aligncenter" width="720"]



既存の情報センターの軒高に合わせた屋根の高さ[/caption] ◆Q3.3.1 地域性・アメニティの配慮

地域固有の材料を使用したり、ピロティなどのを開放したりと、地域性やアメニティへの配慮を評価します。
morinosは、地域性のある地元の木材利用を行い、ピロティの設置や、建物内外を連続させ中間領域を形成しています（レベル5）

[caption id="attachment_25358" align="aligncenter" width="720"]



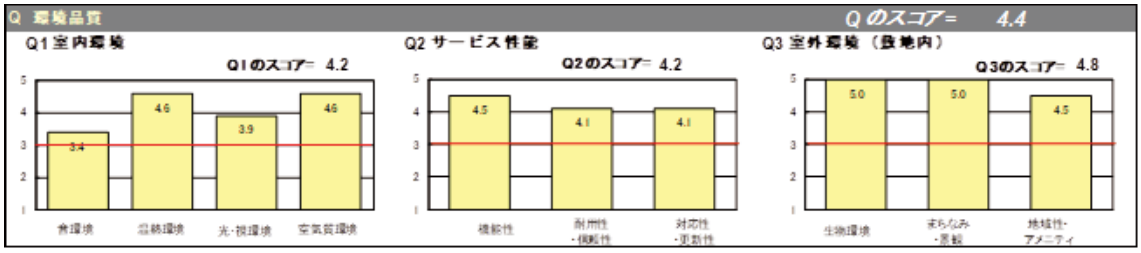
室内外がシームレスにつながる両引き戸とその先にある大きなピロティ[/caption] ◆Q3.3.2 敷地内温熱環境の向上

夏期の敷地内歩行空間の暑熱環境を緩和する取り組みについて評価します。
morinosは、敷地にゆとりがあることで、風の通り道が確保でき、舗装を極力行わないことで歩行者の暑熱環境を緩和しています。（レベル4）
屋上や壁面緑化の推進やエアコンの室外機を高い位置に設置するなどでレベルアップが計れます。

以上がCASBEE評価の分子側、 環境品質Qの57項目 です。

まとめてみると平均レベル4.4です。（一般的な新築木造建築はレベル3）
前回のブログで紹介した環境負荷低減性LRの4.2より良い結果になっています。

・ 環境性能を総合的に評価するCASBEE ～環境負荷低減の取り組み～（morinos建築秘話43）



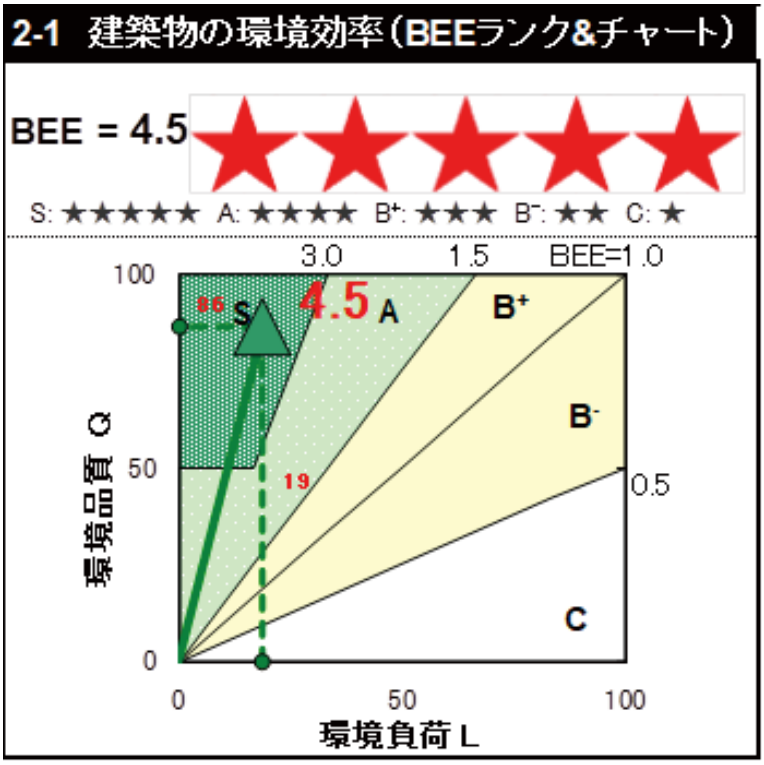
スコアも出ました。

環境品質Qは86点です。（100点満）

これで、前回の環境負荷Lの19点と合わせると、環境性能効率BEEが計算できます。

環境性能効率BEE＝環境品質Q：86点 ÷ 環境負荷L：19点 ＝ 4.5

です。つまり、一般的な建物（BEE
1.0）に比べて4.5倍のエコ度となりました。最高等級の五つ星、Sランクです。



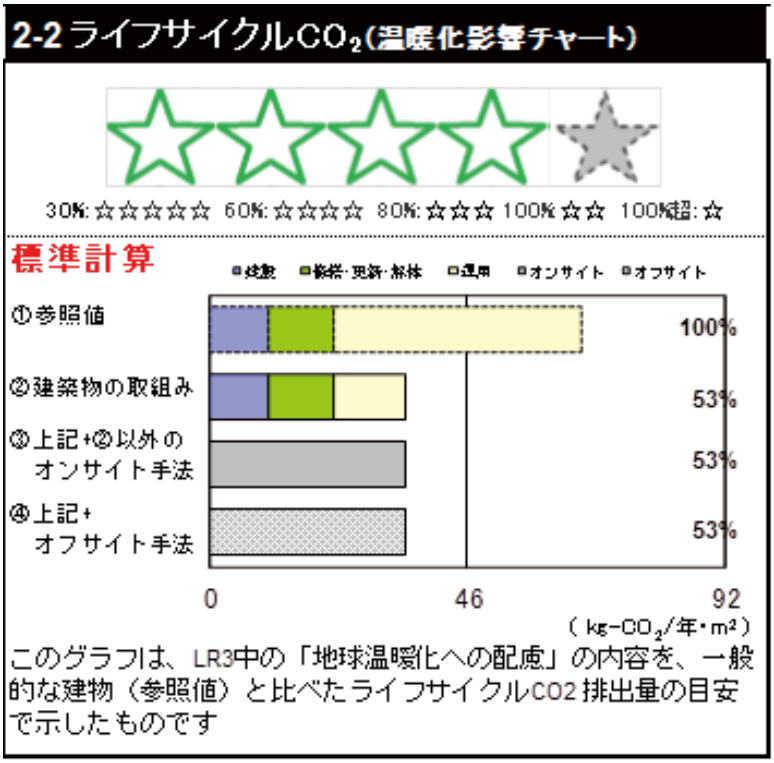
一方で、ライフサイクルCO2は四つ星（星4.8）となり、惜しくも五つ星とはいきませんでした。

下の棒グラフの見方ですが、
①参照値が一般的な建築物のCO2排出量です。

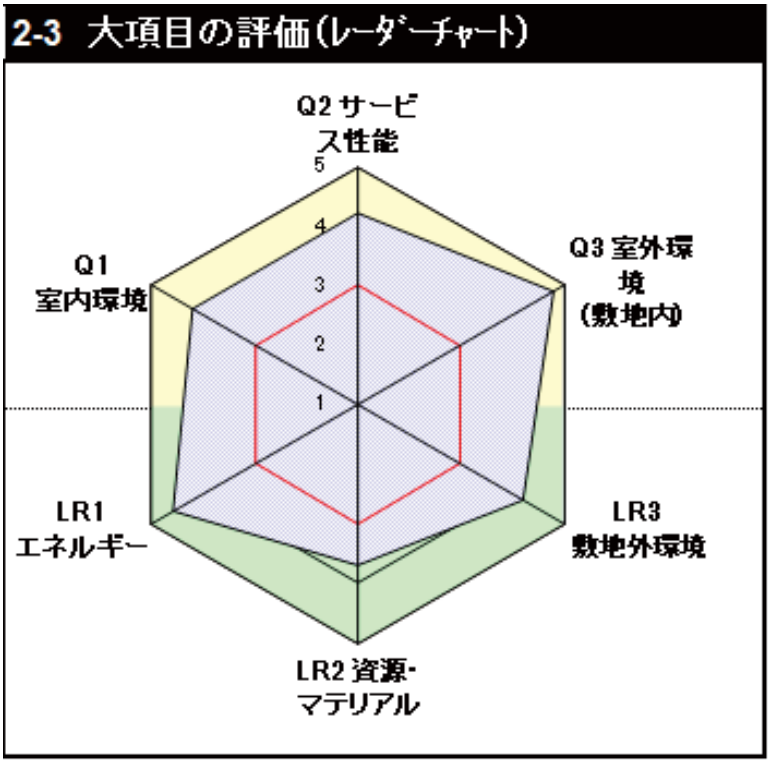
②建築物の取り組みがmorinosの評価になります。概ね半減しています。運用時だけだと7割近く減らしています。

創エネ設備を搭載していない状態でほぼ半減ですので、morinosに太陽光発電などを乗せて敷地内でCO2削減ができれば（③オンサイト手法）五つ星になります。

また、排出量取引（④オフサイト手法）を用いても五つ星は確実でしょう。



全体の環境性能のレーダーチャートは下図になります。



環境品質の3項目と環境負荷低減性の3項目、計６項目がバランスよく向上していることがわかります。

すでに高い環境性能のmorinosですが、今後の取り組みでまだ向上できる余地がありますので、運用しながら改善が期待できます。

CASBEEの建築評価92項目（住宅版は48項目）を見てきましたが、いかがでしたか。
そんなことまで考えるの？というものもあったのではないでしょうか。

温熱性能だけに特化して造るのでもなく、自然素材でつくればいいものでもなく、たくさんの人が利用する建築は特に、幅広い視野をもって総合的に考える必要があります。

その気付きのひとつになるのが、今回紹介したCASBEEです。

今回の最初に書いたように、費用対効果や市場価値、収益性などの経済性は評価しない環境性能に特化した評価のため、全てのレベルを最高等級にするのが最上級の設計というわけではありませんが、これまで考えていなくて、ちょっとした工夫で向上できる要素もいろいろあります。

これをきっかけに、視野を広げて建築を見る目を養っていただければ幸いです。

※建物の詳しい説明はmorinos建築秘話シリーズをご覧ください。

morinos建築秘話シリーズ

准教授 辻充孝

アカデミーの土やヒノキ樹皮の左官壁（morinos建築秘話45）

2020年05月07日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

東のメインエントランスを入ると、真っ先に目に飛び込んでくる十二単のような色鮮やかな左官壁。



自然の色が織りなす美しい仕上がりです。今回はこの左官壁についてのお話です。

この左官壁は、計画初期からmorinosで唯一の間仕切り壁として、シンボル的に何か面白いテーマで仕上げられないかとの考えがありました。
工事途中までは、アカデミーで採掘した土で、学生のワークショップもまじえて土地の色に染めようと計画していました。

ある時、涌井学長より森林文化アカデミー客員教授の挾土秀平さんに塗っていただいてはという提案から、急遽、挾土秀平さん率いる職人社秀平組にお願いすることに。

結果は見ての通りmorinosにふさわしい素晴らしい出来栄えです。
それもそのはず、この重層的な色合いは自然の土の色です。



十二単のような重層的な左官壁

ヒノキ樹皮仕上げの左官壁0層目から12層目まで合計13回も塗り重ねて地層にようにに表現しています。（この経緯は下のmorinosマニアックを参照）

０層目：シージングボードにラス＋モルタル下地
１層目：演習林の山土と森のようちえんの子どもたちが作った藁
２層目：中塗土とスサ
３層目：高山市松之木町の赤い土（学生を交えたWS施工）
４層目：アカデミー演習林の山土と松之木町の土の混合（学生を交えたWS施工）
５層目：アカデミーの山土（学生を交えたWS施工）
６層目：本庄の土
７層目：黒泥
８層目：亜炭
９層目：アカデミーのヒノキ樹皮（細かく裁断したもの）＋海藻糊＋砂
10層目（９層目に重ねて）：アカデミーのヒノキ樹皮（荒い裁断と細かい裁断のミックス）＋海藻糊＋ほんの少し砂
11層目（９層目に重ねて）：アカデミーのヒノキ樹皮（細かく裁断したもの）＋海藻糊
12層目（９層目に重ねて）：アカデミーのヒノキ樹皮（荒い裁断と細かい裁断のミックス）＋海藻糊

さすがにこれだけ塗り重ねるには時間がかかりました。実に２か月以上の大作です。

このうち、３層目から５層目までは、アカデミー学生も挟土秀平さん指導の元参加して塗っています。卒業式直前の非常に貴重な体験でした。

・ 挟土秀平さんによるmorinosの壁塗り体験指導
また、最終の9層目、10層目（塗り重ね）はアカデミーのヒノキ樹皮仕上げです。

[caption id="attachment_25842" align="aligncenter" width="300"]



9層目の細かいヒノキ樹皮に海藻糊[/caption]

[caption id="attachment_25843" align="aligncenter" width="300"]

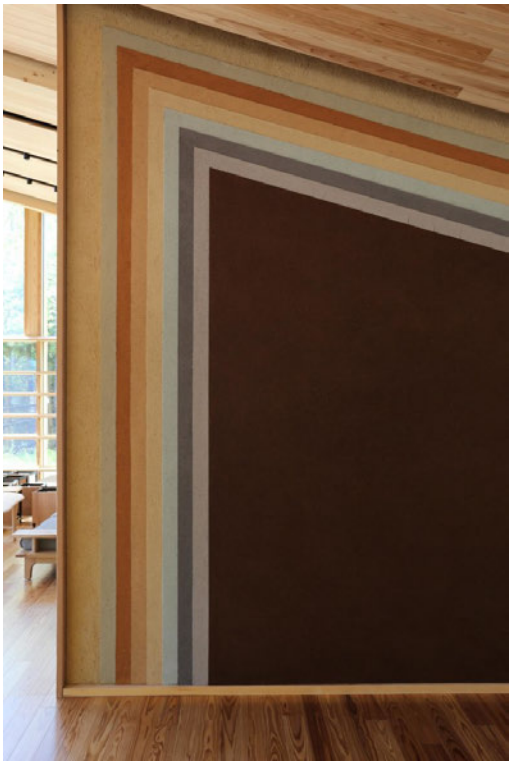


最終仕上げに使った荒めのヒノキ樹皮[/caption]

樹皮を塗るという誰もやったことがない仕上げに挑戦していただきましたが、アカデミーや地域の土の上に樹皮があるというmorinosを象徴するような壁に仕上がりました。

挟土秀平さんの左官壁というと、芸術的で、簡単に触れることができない、傷を付けたら大変と考えてしまいそうですが、今回の壁は表面が多少削れても地層のように下の層が出てきて、それも建物の歴史になっていくことをテーマに仕上げていただいています。（morinosマニアック参照）

自然の素材感だけがもつ、年月とともに美しく変化していく過程が楽しんで下さい。



morinosマニアック 左官扉はどこにいった？？？ーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー

この左官壁が出来上がるまでに、実はたくさんの物語がありました。

計画当初は工務店の左官職人に土の洞窟と同じように塗っていただく予定でした。



ですが、学長から本学の客員教授に就任され、岐阜県が誇る職人社秀平組の挟土秀平さんに塗ってもらってはとのことで、無理を承知でお願いしていただき承諾を頂きました。
工事も中盤を過ぎた時期です。

ただそうなると、挟土さんの芸術作品ともいえる左官壁をどのように運用するかは大きな課題でした。

というのも、施設の活用想定から、子どもから大人まで多世代の来場者を見込むことから、壁にどうしても傷がつくことも考えないといけません。その際、メンテナンスに手間とお金がかかっては運営を圧迫してしまいます。

そこで挟土さんには、事前に施設運用や建物のコンセプトをお伝えして、2019年12月初めに副学長、川尻さん、現場監督さん、私の４人で秀平組に伺い、どのような壁にするかを相談しに行きました。

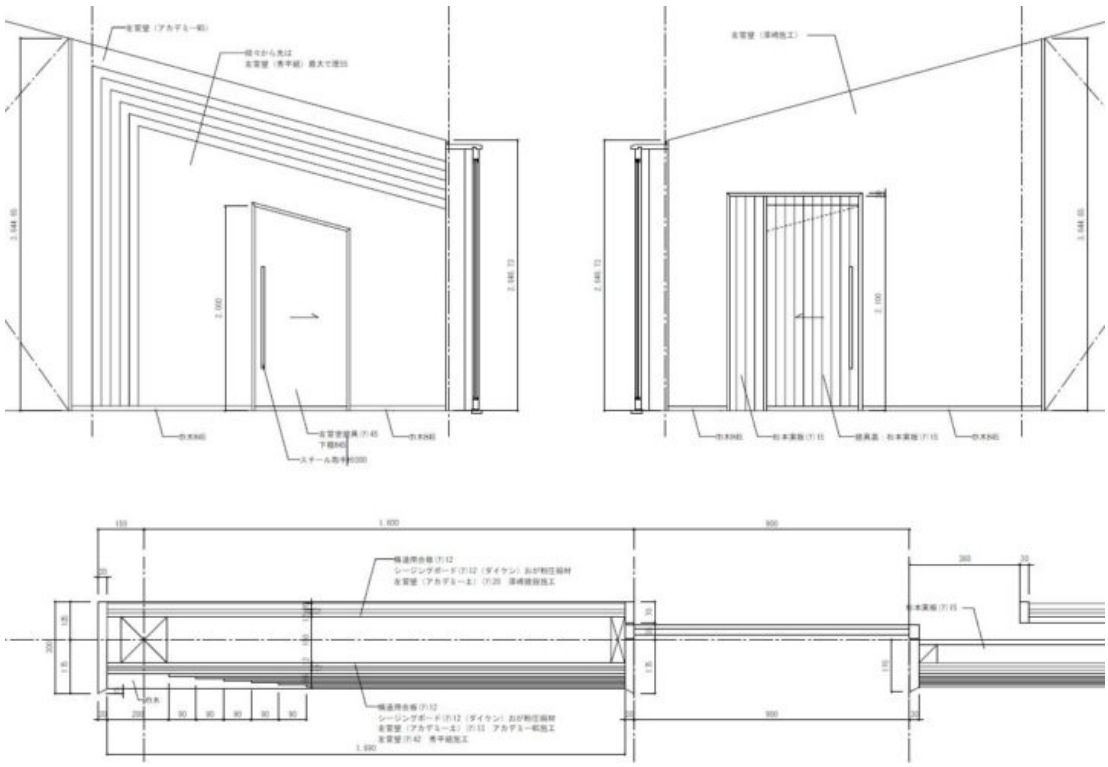
といっても、こちらも腹案がなければ何も進まないかもしれません。
アカデミー側の案は、手で触れる下の方はWSでラフに仕上げ傷ついても参加者がまた修繕できるもの、上部行くほど上品に秀平組の技術が活かされた芸術的な壁にシームレスにつながるというものです。

ですが伺った際、すでに挟土さんの頭の中には壁のイメージが描かれていたようでした。

片流れの建物にそって、十二単のように、いろいろな産地の土を塗り重ねて地層を描くというものです。
自然な色合いが折り重なって空間に彩りを与えてくれます。
また、一番下の地層はアカデミーの土を使って、学生ワークショップで塗っていきましょうと。表面が多少削られても下の地層が見えてきて、それが建物の歴史になるというものです。

こちらが想定していたよりも、建物コンセプトに合った素晴らしい提案でした。
さらに、この壁に取り付く収納庫入口への扉も、当初は木製建具の想定でしたが、建具に締め藁を取り付けて土で塗り込み「動く土の建具」にしてはとの提案。これも素晴らしい。

これらのアイデアに興奮しながらアカデミーに戻り、早速図面に起こしてみました。
隈事務所にも確認をとり、非常にいいですねとの返答。



この図面と完成した土壁と比べてみると、あれっ！明らかに違う！！となりますよね。

挟土さんからも提案のあった「動く土の建具」がなくなっています。

この計画変更にも大きな転機がありました。

12月末に現場を見に来られた隈さんとの一コマです。
この日は忙しく、まず現場を見ていただき、埋木の納め方や、丸太の塗装、樋の色合い、左官壁の仕上げ方など、細かな相談から、丁寧な指導まで充実の時間。
学生も背後から聞き耳を立ててました。

その後、7人の建築学生とゼミ形式で、お互いに木の建築の魅力を語り合いました。
隈さん「カッコつけないで馬鹿になって尋ねることが大事。それに、何かを思いつくときというのは、1人じゃない。3、4人で気楽にミーティングしている特に生まれる。いつでも対話の中からアイデアの種が出てくる」

さらに、後半の隈さんと涌井学長との特別対談のさなか、お二人が座っているクマヒダ家具（デザイン：隈さん、製作：飛騨産業）に携わられた飛騨産業の岡田社長とのやりとりで、
岡田社長「隈さんがもう少しこうした方がいいよねと言って、修正して現物を見てもらったら、やっぱり前の方がよかったねと。」
隈さん「せっかくやってもらって、前に戻すのは、先が読めていない馬鹿みたいに見えるのが怖くて、本来言いにくいけど、そんなことは恐れずきちんと言わないといけないと。」

・ 隈研吾先生と語ろう。木造建築の魅力 ・ 隈研吾先生と涌井史郎学長による特別対談
これらの隈さんの言葉からこの後現場で一波乱。

・・・・

・・・

・・

ゼミ、対談を経て帰る直前、再度現場を見られていました。

帰りの新幹線の時間もあるなか、現場を見られているのを不思議に思い近寄ってみると、

隈さんから「いつ切り出そうかと考えていたんだけど・・・」と、少し言いにくそうに、
「シンボル的な左官壁として、開口部の位置を変更した方がいいと思うんだが・・・。」（午前中の現場のあと、対談中に考えてた？？）

現場監督さんはじめ、関係者の皆さん、少し凍り付きました。工事終盤で、まさかの大変更？？

ちょうど挟土さんから提案のあった「動く土の建具」。
確かにここに開口部があるのと無いのとで、空間の印象がガラッと変わります。

初期からの動線計画だったため建具の有無など考えたこともありませんでしたが、ここにメスを入れるとは。確かに建具が無い方が空間全体が引き締まって、自然な土の色合いのシンボリックな壁として映えます。

主要利用者のナバさんも、当初は嫌がっていましたが、隈さんとも対話を繰り返すことで、利用状況を想定しても実はアリかもと・・。

隈さんに乗ってみるかということに。

変更動線とランダム格子の一角に移動した建具スケッチを書いて確認し、変更案を隈事務所に送付。夕方には、隈事務所からOKの返答メール。対話を重ねて順次詰めていきました。

飛騨産業の岡田社長との対談にあったように、言いにくいこともしっかり伝える隈さん。

挟土さんにもデザイン変更に納得いただき、気持ちよく仕上げていただきました。

建物もより良くなってますよね。

准教授 辻充孝

2020年度 自力建設始動！「森のシェアオフィス」

2020年06月06日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

６月５日、今年度の自力建設の課題発表を行いました。
今年度のテーマは、「森のシェアオフィス」 。

Covid-19の影響で社会的に一気にテレワーク化が進み、実践重視のアカデミーでさえ５月はWeb授業を中心に組み立てていました。森のシェアオフィスは
学習環境が大きく変容した現在にふさわしいテーマではないかと思います。

このテーマはこの３月に卒業した木造建築専攻２年生が「小規模建築物の計画３」の授業で学生が設定したものです。今年の１月の時点で、このテーマに決めていたのはさすがですね。

この授業では、アンケートの意義や作り方、インタビューの仕方など、主に調査のデザインを学ぶ授業で、授業課題として次年度の自力建設のテーマを設定するものです。

Webアンケートを用いて、全校生、教職員の方に意見を募集し、10件を超える自力建設に関するテーマ案が出てきました。さらに主要な方にはインタビューも繰り返し課題を設定し、課題シートを作成しました。
先輩から後輩への課題のプレゼントです。

この「森のシェアオフィス」は、2008年度の自力建設「ほたるの川床（かわゆか）」を増改築するというものです。学生の複数の方から利活用の要望が出ていたものです。



対象となる竣工当時の「ほたるの川床」です。

林業や環境教育が拠点とするフォレスト・ラボの対岸にあり、アカデミー校内を流れる小川に迫り出すように建っています。
川に迫り出すために、鉄筋コンクリート造（RC造）の基礎から鉄骨（S造）の片持ち張りを跳ね出し、木造の小屋を上部つくるという特徴的な混構造の建物です。

当時の利用想定は、学生会室。ですが、アプローチの不便さや室内の家具配置などから、十分に活用しきれていませんでした。

10年以上が経過し、特にデッキが腐朽して危険性があることを受けて、2018年度には、エンジニア科とクリエーター科の合同授業「メンテナンス実習」でデッキを修繕しています。
その時の様子は こちらのブログ から。



さて、この小川のせせらぎ音が心地いい魅力的な「ほたるの川床」をどのように改修・増築するかが、今年の木造建築専攻１年生に与えられた課題です。

随時このブログでも進捗を報告していきますのでお楽しみに。

准教授 辻充孝

2020年度 自力建設課題－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－ 第20期
自力建設プロジェクト「森のシェアオフィス」

学生の学びの過程では個人でじっくりと考え、ゴールに向けて悩み抜くことが必要である。一方で、仲間が集まり、互いに意見を出し合い、他者の意見を吸収しつつ、自らの解を導き出すことも大切である。現在、学内において、学生が個人で集中できる場所や、学年や専攻を超えて自由に交流ができる場所は少ない。

そのため、学生が集まり、ランチや会議ができるスペースとして「ほたるの川床（かわゆか）」が2００８年度に建築された。しかし、現在は周囲の樹木の生長と共に森の中にうずもれてしまっており、デッキ部の腐食によりアプローチしにくいなどの理由から、使われなくなっている。

そこで今年度の自力建設のテーマは、現存する「ほたるの川床」を利用した「森のシェアオフィス

」への改修および増築計画とする。

建設当時の狙いであった「学年や専攻を越えて交流の出来るスペース」の再興をはかりつつ、現存する「ほたるの川床」を学生のためのより良い空間にする計画を希望する。また、学生のニーズに合わせた設備の導入、その管理についても言及されたい。必要な機能や仕様、空間を満たしつつ、各自提案をまとめてほしい。 ◆必要機能

・個人で集中できるスペース
・グループで議論、交流できるスペース
・適切なアプローチ ◆改修・増築対象の自力建設
ほたるの川床

◆想定施主
副学長

◆想定利用者
学生

◆予算
150万円（予定）以内

◆敷地
2008年度自力建設「ほたるの川床」建設地周辺

◆規模
増築面積（おおよそ柱で囲まれた面積）：10㎡以内

◆注意事項
※施設利用者（教職員、学生、外部利用者）管理者（特に事務局総務課）の意見を十分に聞いた上で計画を行うこと。
※建築基準法等の関連法令を遵守すること。
※最低限の安全性確保のため、建築関連法令に合致した計画であること。
※専門科目時間外については、「プロジェクト」にて単位を認定。（日報等で時間数を管理）
※作業を行った際は工事日報を付け、保管する。竣工時に取りまとめ報告すること。
※工事期間中の活動に支障がないように調整すること。

◆木材
計画にあたって事前に準備している木材を用いること。
※乾燥中の木材も含めて用意された木材の詳細については吉野まで確認

自力建設2019「Cobiki」ホリゾン設置

2020年06月09日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

既に、竣工のご報告をした「Cobiki」ですが、そもそもの用途は「簡易製材機小屋」です。つまり、「簡易製材機ホリゾン」（以下、ホリゾン）が設置されなければ、「完成→引き渡し」とはなりません。当初は昨年度内に完成予定でしたが、コロナ禍の影響で延期されていました。

今週、そんな状況に変化がありました。アカデミーへの登校が可能なったのです。そして、来週の学長への完成報告の日程が決まりました。そこで、急遽ホリゾンの移設を実行する運びとなりました。その様子をご報告いたします。

ホリゾンの移動



長い間、ホリゾンはバスの車庫で眠っていました。

まずは「Cobiki」までの移動です。道のりは約300m。本体をスリングで吊って、フォークリフトの爪にぶら下げて移動です。



棟梁の太目さんが、フォークの運転ができることは、私たちの自力建設作業において、本当に心強く、かつ助けとなりました。今回も、大活躍。レール（3m×2本）は連結を外し、フォークの爪に載せて移動。

レールの設置

レールの位置を打合せている様子です。ここまでは順調に進みました。



レールには10カ所程度の脚が付いており、各々の高さが微調整できるようになっています。

脚は約10cm位の長さの全ネジボルトに2つのナットが付いています。これをレールに付いているプレートに通し、プレートをナットで上下から挟んで固定します。ナットの位置を上下することで、レールの高さが変更できるのです。



レールに不陸があると、本体がスムーズに移動できませんし、製材の仕上がりにも影響するので、重要な作業です。

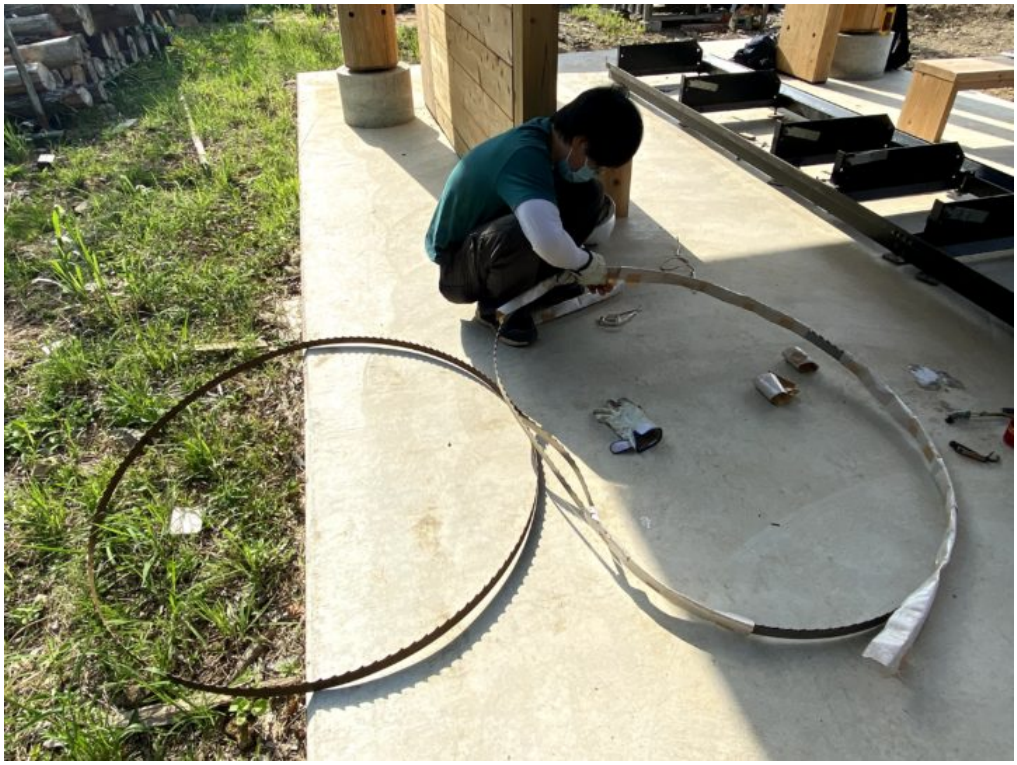
全ネジボルトが錆びてナットが固着しているところがあり、緩めるためにはスパナが2つ必要です。この作業をすべての脚について行うため、手持ちのスパナやモンキーレンチ、めがねレンチを総動員して各自が黙々と集中。

地味な作業ですが、意外に時間がかかり、腰への負担もmaxとなった頃に完了。



帯鋸の交換

製材の要である帯鋸が錆びていたため、新しいものに交換しなければなりません。ところがマニュアルがありません。



そこで、YouTubeにアップされていたホリゾン帯鋸の交換動画を見ながら作業。動画をアップしていた見知らぬおじさんに感謝です

試運転

設置完了して、早速試運転です。エンジンをつけ、ブレーキを解除し、本体を押しながらゆっくりと前方へ歩く。



水平の帯鋸によって、丸太が板状に切られていきます。歩く速度とエンジンの回転数の加減がポイント。

切断面は軽くプレーナーをかけたくらいになめらかな仕上がりです。



作業を見に来られていた木工専攻教員の渡辺先生にも試していただきました。

木工専攻の方々が自ら製材することを目的として建設された「Cobiki」によって、製作の可能性が更に広がることを願っています。



木造建築専攻 松岡 利香

機械実習のスタートはオンラインから「木工機械使用法１(木取り)」

2020年06月13日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

今年は教員作成のオンライン動画から木工機械実習はスタートしました。

[caption id="attachment_26222" align="alignnone" width="720"]



5月は学生不在の工房でもっぱらカメラ相手に講義をしていました。[/caption]

この春は新型コロナウイルスの影響で、4月～5月の間は全く学内施設は使えませんでした。教員も登校できない学生に授業を提供するため、それぞれ担当する科目ごとにオンラインでの授業提供をスタートすることになりました。自身が担当する木工機械実習は専門的な機械の操作なため、工房での実習は欠かせません。一方で例年、学生たちも実習の場だけですべての情報をインプットして、機械の操作方法を習得するのも難しいと感じていました。そこで、今回は後日行う実習を補完するための「予習」と「振り返り」に使えるような解説ビデオを作成して学生にオンデマンド配信することにしました。

この実習のために作った動画はおまけの1本を含めて計9本。時間にすると2時間弱程度になります。専門用語と慣れない機械の仕組みや操作、ところどころに挟み込まれる木の性質や木工の工程に関する解説など、内容は濃いめです。工房での実習は昨日終わりましたが、今後もこの動画は見られるようにしておき、復習したいときに活用してほしいと思います。



6月に入ると、やっと学校が使えるようになり、工房を使った機械実習ができるようになりました。事前のビデオ学習があった甲斐あって、皆、実習の冒頭からスムーズに機械を扱えるようになりました―・・と言えるような、そこまでの効果があったかは定かではありませんが、ビデオ→実機の操作という段階を経ることで、機械の仕組みは皆すっと飲み込めたように思います。



今回、この授業の履修者は木工専攻の1年生、木造建築専攻の1年生、科目履修生の計10名。ひととおりの機械説明をしたところでグループに分かれて「木取り、木造り」という作業に取り組んでもらいました。機械のセッティングや加工のあれこれを、それぞれに意見を出し合い、時にアドバイスをしたりうまくいったところ、失敗したところを共有しながら機械操作の経験値を上げていきま

す。

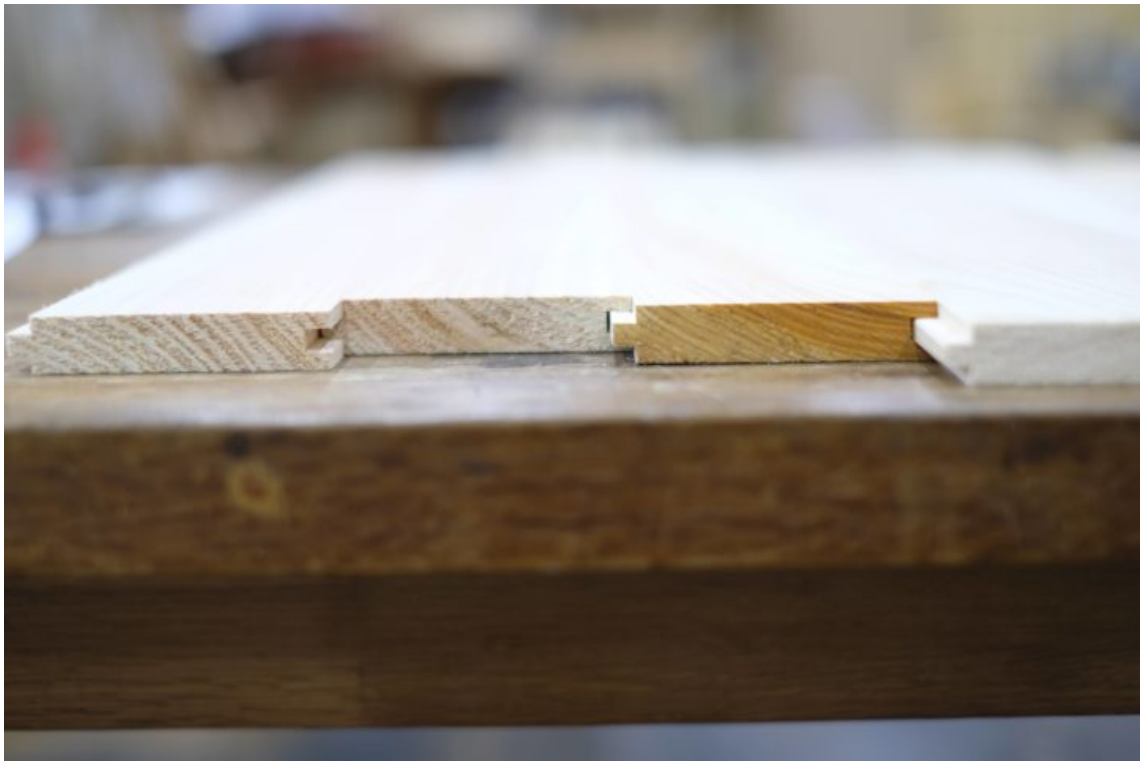


この機械実習では、まずは安全を第1に機械の特性や注意点を学んでいきます。その上で、より精度を高める操作方法や、作業効率を上げる機械の使い方を1つずつ積み上げるよう心がけています。木工機械は便利である一方で、扱いを誤ると命に関わる事故を起こすリスクもあります。大抵の事故は複数の要因が重なったときに起こるものですが、まず大事なマインドとして「安全第一」ということを身に付けてもらいたいと思っています。



今年度から変わった点として、木造建築の1年生もこの実習を必修科目として履修することになりました。これは1年かけて取り組む「自力建設」の中で、例年、工房を利用してフローリングや建具を製作する機会が増えたことを受けてのことです。今回の実習では、実際のフローリングに使われる「本核加工(ほんざねかこう)」を体験してもらいました。

[caption id="attachment_26228" align="alignnone" width="720"]



本核の仕口加工。ピッタリ段差無く加工できました。[/caption]

今年はイレギュラーな実習のスタートとなりましたが、ひとまず一通りの機械操作を体験することが無事にできました。今後も引き続き、色々なものを作りながらモノづくりのスキルを身に付けて行きましょう。

木工専攻 講師
前野 健

自力建設2019「Cobiki」 近づく最終回。Cobikiに期待する役割。

2020年06月15日 | 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

ご無沙汰しております。第19期棟梁の太目です。
先日アップされた通り、簡易製材機ホリゾンの設置が完了しました。

自力建設2019「Cobiki」ホリゾン設置

その後涌井史郎学長にCobikiをご覧いただいたのでご報告と、Cobikiに期待する役割について少しお伝えします。

まずは学長への説明です。
Cobiki全体のコンセプトと、使用した材料の説明や、帯鋸や桟木の収納、木工専攻の前野先生にご指導いただいて制作したレールカバーなど、全体から細かな部分まで説明させていただきました



説明を始めてすぐに「安全性だな」とコメントをいただき、安全に作業をするためにも空間をなるべく広くした旨を説明しました。
もし空間が狭いと一緒に作業している人や見学者がホリゾンに近づくことになり、ホリゾンの操作者も、周りにいる人も不安になってしまいます。



その後ホリゾンの使用状況をご確認いただくため、実際にホリゾンを動かしました。
まずは私が操作し、



その後学長にも体験していただきました。



集合写真を撮って学長への説明は終わりです。



学長への説明終了後、施主である木工専攻の久津輪先生にもホリゾンを体験していただきました。



普段から木に慣れ親しんでいる久津輪先生でも、自らの手で丸太から板に製材したことをとても喜ばれていて、切った板は記念に持ち帰られていました。

製材する喜びを引き出すのはホリゾンの力です。
そんなホリゾンと人とを近づけ、さらには山と人とを近づけるのがCobikiに期待する役割です。



今回Cobikiが建てられたのはテクニカルグラウンド。
ここは普段演習林から伐り出してきた丸太を置く土場として、アカデミー内でイベントがあれば駐車場として、さらには林業機械の実習の場として、時には子供たちの遊び場にもなるような、様々な役割を持つ場所です。

とても広い空間で、人が多く集まる場所です。
そこにCobikiができ、ホリゾンが設置されることにより、ホリゾンは多くの人の目に留まることに

なります。
あの建物は何か、あそこにある機械は何なのか。
そんな疑問が生まれることでしょう。
その時にはもうCobikiの術中にハマっているのです。



ホリゾンを使うことができれば、普段木を伐る機会のないような人でも、ホームセンターなどでよく目にするような形に自らの手で変えることができます。
身近でなかった丸太が、身近なものに姿を変える。
この時、グッと山が近くに感じるのではないでしょうか。

ホリゾンはこれまで場所に恵まれず活用がされてきませんでしたが、ついに安住の地に巡り合いました。
ホリゾンが活用されることで山と人が近づく。
そんな場をCobikiが作ってくれることを願います。

終わりのような雰囲気ですが、まだ終わりません。
竣工式を行って、自力建設は終わりです。

次回！自力建設2019進捗ブログ最終回！！！
お楽しみに！

木造建築の授業体験動画を公開

2020年06月16日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

森林文化アカデミーでも４月からオンライン授業（リアルタイムにWeb講義）やオンデマンド授業（事前に録画したものを視聴）を始めています。

対面で議論したり、素材を触りながらの実習も重要な学びですが、基本的な知識習得の座学も必須。今年度は座学系を前倒しで進めてきました。

そんな授業の一部を 授業体験動画として公開 しました。

各授業のほんの一部ですが、内容的には１話完結してますので、ぜひご覧ください。

◆森林から木材暮らしへ「木造準耐火建築物の設計」（辻准教授）18:26

クリエーター科に入学してすぐに始まる「森林から木材・暮らしへ」の授業は、全専攻の教員が１コマ（90分）ずつ、自己紹介も兼ねて受け持ちます。その中から辻准教授の講座の一部を抜粋して紹介します。

木造建築専攻の学生も設計に携わった道の駅「美濃にわか茶屋」の設計内容を話しているパートです。他専攻も関わる地域木材の利活用提案事例です。
◆森林から木材暮らしへ「構造デザインの考え方」（小原教授）13:46

「森林から木材・暮らしへ」の中から小原教授の講座の一部を抜粋して紹介します。

構造の専門家・小原教授の木造建築教育に関わるきっかけとなった原点と保育園遊戯室の構造コラボレーションの実物件の紹介です。
◆木造建築計画の基礎「パッシブデザイン概論」（辻准教授）18:13

木造建築専攻１年の最初に受ける「木造建築計画の基礎」の導入部です。

この授業では、地域の気候特性や暮らし方を読み解き、心地よくエネルギー消費を抑えるパッシブデザイン手法を10のステップで学びます。授業では演習をまじえて条件分析や建物設計、性能評価を学んでいきます。 ◆木質構造力学「力学モデル」（小原教授）17:26

「木質構造力学」の最も基本となる力学モデルのパートです。

板書を使用した授業の一部を体験していただけます。
いかがでしたか。教員の個性も出て面白そうですよね。今後も随時動画を追加していく予定です。

とりあえず相談したり、話を聞きたい方は オープンキャンパス や
エブリデイ・オープンキャンパス にご参加ください。

さらにしっかり学びたい方は アカデミーへの入学 もご検討をお願いします(笑) 准教授 辻充孝

エンジニア科 林産業コース、初めての建築模型（自力建設2020）

2020年06月17日 ｜ 授業の報告 / エンジニア科 / Cr科・木造建築専攻

今年度の自力建設は 「森のシェアオフィス（仮題）」
。2008年の自力建設「ほたるの川床」の改修＋増築計画です。

現在の建物周辺の様子を確認しながら計画を考えるにあたって現況模型があると便利です。

今回の模型製作はエンジニア科２年の林産業コースの皆さん。（「木造建築のプレゼンテーション」という授業一部）

エンジニア科でも、５月から建築の専門科目の授業が始まっていますが、模型をつくるのは今回が初めて。しかもいきなり、斜面地の建物模型でハードルが高い。

頑張って作っていきます。

まずは、段ボールで地形をつくるために、段ボールの厚みから逆算して等高線を引き直します。
これがなかなか大変です。敷地周辺の最大高低差10m以上。段ボールの厚みから逆算して等高線が約30本（30枚も段ボールを重ねます）

[caption id="attachment_26282" align="aligncenter" width="720"]



左の赤い線が等高線を引き直したもの[/caption]

これを型紙にして敷地模型をつくります。

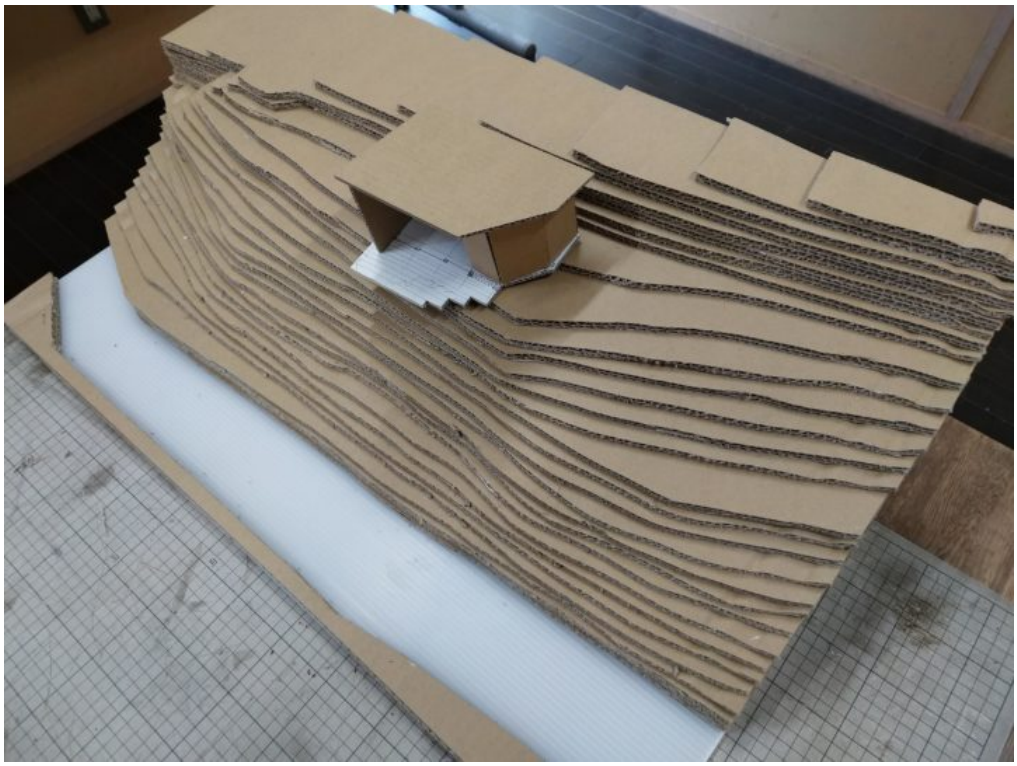
地道に等高線に沿って切り抜き積みあがていく根気のいる作業です。２人でもくもくと作業にあた

ります。



自分で再作図した等高線を積み上げて、現況建物「ほたるの川床」を仮置きした敷地周辺模型（1/50）です。段ボール30枚重ねの大迫力です。白いところはアカデミー校内を流れる小川です。

かなりの傾斜が見て取れます。これを見ると当時、よく建設したと思います。



一方で、もう１グループは1/20の大きな建物模型にかかっています。

今回の課題のオフィスという機能上、内部の作りこみがキモになります。

そこで利用形態を検討するときに大きな模型で検討できるようにするためです。



格子を通しての光の入り方を検討するのに、格子状に穴をあけていきます。

分厚い段ボールに1.5㎝角程度の穴を70個近く、精度よく切り抜くのはなかなか困難です。最初は難儀していましたが、彼は途中から無の境地に至ったかのように一心不乱に切り抜いてました。はみ出さずシャープに切れています。



1/20のスタディ用の完成模型です。どうですか？穴をあけたかいがあり、現実に近い光の入り方が検討できます。

前日行った模型の下準備があったとはいえ、４人（一人は恥ずかしがって写ってません）で２コマの時間（３時間）、よく完成しました。



これらの模型は、クリエーター科１年の杉山さんに引き継いで、今年度の自力建設の具体的な検討に入ります。

エン科２年の林産業コースとクリ科１年の木造建築専攻。なんとも不思議な関係です。アカデミーでは先輩の林産業ですが、年齢的にはクリ科が上。お互いの経験を活かして、補いながら自力建設をまとめていくことでしょう。

准教授 辻充孝

私の課題研究、少し覗きませんか?

2020年07月03日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

森林文化アカデミーのクリエイター科では2年生になると課題研究が始まります。
この課題研究は、それぞれが興味を持ったことをテーマに設定し、一年かけて研究をしていくものになっています。2月には発表会も控えているので、学生的にはそろそろ研究を軌道に乗せたいところです。今回は木造建築専攻２年生である、私の課題研究の紹介と宣伝をさせていただこうと思います。

私の研究テーマは「木造建築のデザイン解析」です。良いものを設計したいという入学当初の想いをそのままテーマにしました。研究の流れは、

①建築をみる。
②写真を撮る。
③測って絵を描く。
④良かった点を文章で書き出しインスタグラムに上げる。

という感じです。これをやりながら、良いデザインとは何かを探っていこうと思っています。好みの問題ではない「いいもの」がデザインの解析によって、わかってくるのではないか。という研究です。では過去にインスタグラムに投稿した中の１つを紹介します。

[caption id="attachment_26581" align="alignnone" width="720"]

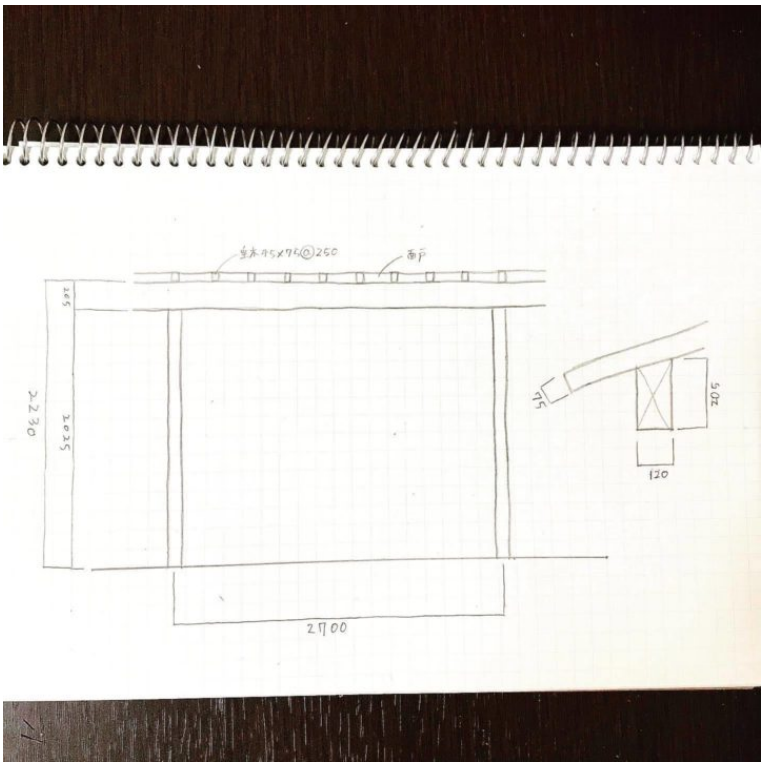


奥への流れが気持ちいい通路[/caption]

柱はよく使われる120mm×120mmのものより少し小さい105mm×105mmの柱を使っています。たった15mmの差だと思いますが、105角の柱はコツンとした感じがあり、静けさのあるリズム感があります。通路の先に店があるのですが、通路から斜めに入った所に配置されているため、奥

からは水盤の水と木の緑が見えます。105角の柱リズム感と自然がマッチしていて気持ちの良く歩けます。





通路の内側からは、梁と垂木が見えてきます。柱のサイズと柱間の距離に対して梁は太く見えます。面戸もあるため、影で太く黒い横線が入っています。垂木のピッチもゆったりした道幅、高さ、柱間にしては細かく入り過ぎている感じがします。柱、梁、屋根の一体感がなく、分断されているようです。通路から外への見え方は微妙でしたが、外からの見え方と、奥への流れはとても気持ちよかったです。 と、こんな感じです。他にもいくつか投稿しているので、興味を持って下さった方

は是非フォローをお願いします。

アカウント名は shotaro_819 、 ＃1日1建築 で投稿しています。
毎日コツコツやっていこうと思うので、たまに見に来て下さると嬉しいです。
あと絵のクオリティも上げていきたいですね。

木造建築専攻2年 松下昌太郎

……

担当教員の松井匠です。
松下君は、課題研究「木造建築のデザイン解析」のために、建築探訪で情報取集をしています。
情報の集積と整理と発信を兼ねてインスタグラムで公開しています。ぜひみなさんフォローしてください。
「ここの建物はおもしろかったよ！」などいろんなコメントをいただけると嬉しいです。
よろしくお願いします。

自力建設2019「Cobiki」最終回 竣工式を執り行いました

2020年07月06日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

2020年6月24日、第19期自力建設簡易製材小屋「Cobiki」の竣工式を執り行いました。

コロナウイルスの影響で休校になっていたために6月になってしまったんだ！と声を大にしてお伝えしたい棟梁の太目です。

これまで、地鎮祭では雨上がりの蒸し暑い中、上棟式では作業を終えて式典の準備に取り掛かろうかという頃から雨。という雨と仲良しなCobikiでした。

竣工式も、前日まではちょうどその時間帯から雨がぱらつくかも…という不安がありましたが、午前中の曇天が嘘のような気持のよい晴れ空の下で竣工式を行うことができました。



初めに太目よりご挨拶とCobikiについて説明をさせていただきました。



が、久しぶりに大勢の前でお話をするため緊張していたことと、直射日光に当てられている参加者の皆さんのことを考えると長くお話するのが申し訳なくなってしまい、パッと終わらせてしまいました。

詳しくはブログをご覧下さいとお伝えしましたので、ここでCobikiについて振り返りたいと思います。

Cobikiは 「見える」 と 「できる」 をキーワードとして、設計、施工がされています。

元々はホリゾンでの作業ができる、その姿が見える。というものでしたが、スギとヒノキを使用することで、樹種による経年変化の違い、仕上げによる変化の違いなども「見え」、その違いを知ることが「できる」ようにしています。

また柱は、丸太柱や接着して製作した板柱、正角のものが。横架材は台持ち継ぎによる部分と、相決りに金物で補強しているものがあり、一つの建物でいろいろなことを見ることができます。

そして他にお伝えしようと思っていたことは、ほとんど以前のブログで昌太郎君が上げてくれています。

→自力建設「Cobiki」竣工しました。

課題研究で木造建築のデザイン解析について取り組んでいる彼らしく、細かなところにも言及していますので、ぜひご一読を。

また製材した木材の一時的な置き場として、またレールを跨ぐのを防ぐために製作したレールカバーについては下田さんがブログに上げています。

→自力建設「Cobiki」用家具、レールカバー完成しました。

壁板に使用した相決り（あいじゃくり）板は久津輪先生に、レールカバーは前野先生にご指導いただくという、木工専攻の先生方の全面バックアップにより、竣工を迎えることができました。ありがとうございました。

さて、竣工式に話を戻します。

太目からの挨拶の次には施主の久津輪先生からのご講評です。



私が当日話しそびれた全体のプロポーションにも触れていただき、かっこよく仕上げてくれたとお褒めにあずかりました。

また現在の木工のトレンドとして、伐採された街路樹など、身近な地域の木をどう暮らしに活かしていくかがあり、その時にも活躍をしてくれるだろうとお話しくださいました。

さらに今年度から新たに「簡易製材と木材乾燥」という授業を設定し、ホリゾンを活用していくとのことで、Cobikiのこれからを想像できとてもうれしく思いました。

次に自力建設につきっきりでご指導いただいた、T-PLAN建築工房の田口さんからのご講評です。

1年前入学したてで建築経験者が少ない中、作業もして図面も引いて大変だっただろう、と労いのお言葉をいただきました。また建築専攻はみんな個性的でかまいやすかったとも(笑)。

私たちとしても一緒に作業をしてくださり、またいろいろなことをお話しいただきながらの日々はとても楽しいものでした。

そして記念撮影。撮影は旧知の仲のくまさんにお願いしました。50名を超す多くの方にお集りいただき、撮影です。



撮影の後はついに乾杯……の前に、今年度の自力建設棟梁兼代表設計者の木造建築専攻1年の杉山君からご挨拶です。



今年度の木造建築専攻は1人ということで、かなりの苦労が予想されます。ぜひ多くの方にお力添えいただいて、素晴らしい建築をしてもらえたらと思います。

今年度の自力建設テーマはこちら

→2020年度 自力建設始動！「森のシェアオフィス」

そして乾杯。ご発声は長沼副学長です。

簡易製材機が活躍するのはこれからの時代。簡易製材機が各所にあるのが理想的な形であり、Cobikiはその先駆けになるだろうとご講評いただきました。

コロナウイルス対策として1人1本のペットボトル飲料で乾杯です。



その後は自由に見学してもらいつつ、今回はホリゾンの操作体験と、昔の製材方法であった大鋸（おが）挽き体験を企画しました。





ここでちょっとしたトラブルが……



長沼副学長に体験していただいたのですが、なぜか全然切れない……

しかし、ここには様々な分野のプロフェッショナルである先生方が！



帯鋸の切れ味の問題だろうとのことで、帯鋸を交換したら問題なく製材ができました。

このとき帯鋸の収納を作ってよかったと感じ、また切れ味が落ちた原因は、帯鋸のアサリの設定や、丸太に付く小石などだろうとのことで、製材は行為としてはとてもおおざっぱなように感じますが、とても繊細なものだと考えを新たにしました。

色々な方にホリゾン、大鋸挽きを体験していただき、製材の苦労、楽しみ、喜びなどなど…様々な思いを抱いてもらえたと思います。

最後にCobikiの名前について触れておきたいと思います。

なぜKobikiではなく、Cobikiなのか。
大鋸を挽いて木材を製材する人を木挽き（こびき）、大鋸挽き（おがひき）と呼ぶそうです。それをヒントにしているのはお気づきの通りです。

どれほど前までかはわかりませんが、流通が発達する前、製材は山で行なっていたそうです。
1494年に編纂された「三十二番職人歌合」には、

大がひき 杣板は世に出でながら哀れ身の おがひきこもる 山住ぞうき

という歌が載せられています。
大鋸挽きが挽いた板は世に出ていくのに、大鋸挽き本人は山にこもらなければならないのは憂鬱であるという歌です。

製材は大昔、世の中から遠い場所で行われていました。

少し前には街中に製材所があるのも当たり前なくらい身近なものになりましたが、丸太が海から来るようになってからそれらの数は減り、港湾部に移動したものも多いようです。
また製材が遠い存在となっています。

「Co-」には「共同」「共通」「相互」「同等」の意味があります。
Cobikiにいろんな人が集まって、製材を楽しんでもらい、木に、山に親しんでもらえるような場になってほしいと思います。



終盤にはコロナウイルスという社会の新たな課題に振り回されましたが、この日を迎えることができ、ほっとしています。

自力建設とはいいますが、自力だけでは竣工を迎えることはできません。多くの方にご理解とご協力をいただいたおかげです。どれだけ感謝を申し上げても足りませんが、この場を借りて感謝申し上げます。

本当にありがとうございました。

そして第20期の自力建設もコロナウイルスに振り回されて大変なスケジュールの中進んでいるようです。
ぜひ皆様のお力添えをお願いいたします。

木造建築専攻 2 年 太目光

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

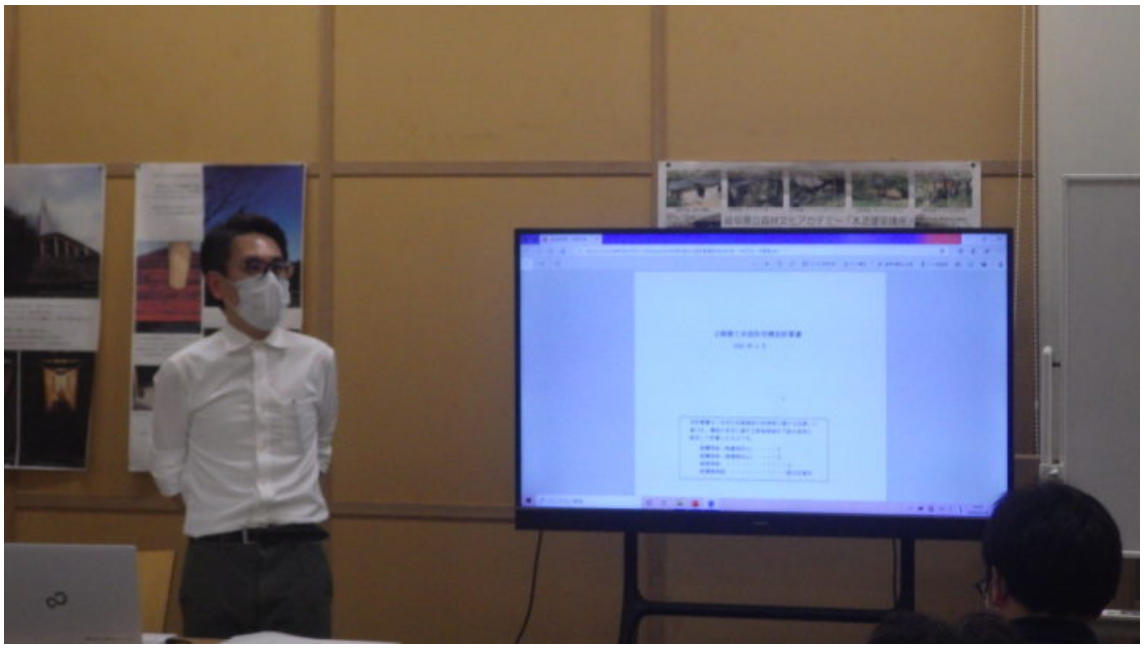
2020年07月10日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その１４１）木質構造に関する住育の取り組み

実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の許容応力度計算演習」を開催しました。この一連の研修は全９回となっていて、モデルプランに基づいて構造計算をひととおり実施する研修となっています。夜活の一つとして、仕事帰りに「ひと勉強」、各回18:00～21:00に開催しています。



第１回は『荷重・外力について』開催しました。建物の重量、積載される重量、積雪荷重、風圧力や地震力など、木造住宅を設計する通常の仕様規定の簡易構造検討では計算しない「荷重」や「外力」について、手計算しました。建物にかかる力の大きさについて建築実務者の皆さんも一生懸命把握するように研修をしました。



教授 小原 勝彦

【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2020年07月11日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 地域連携 / 専門技術者研修 / 森林技術開発・普及コンソーシアム

木造建築の新しいかたち（その１４２）木質構造に関する住育の取り組み

実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の構造性能検討ツール演習」を開催しました。土曜寺子屋「どてら」として、基本的に土曜日（本年度は研修の一部を異なる曜日に開催します。）に開催しています。

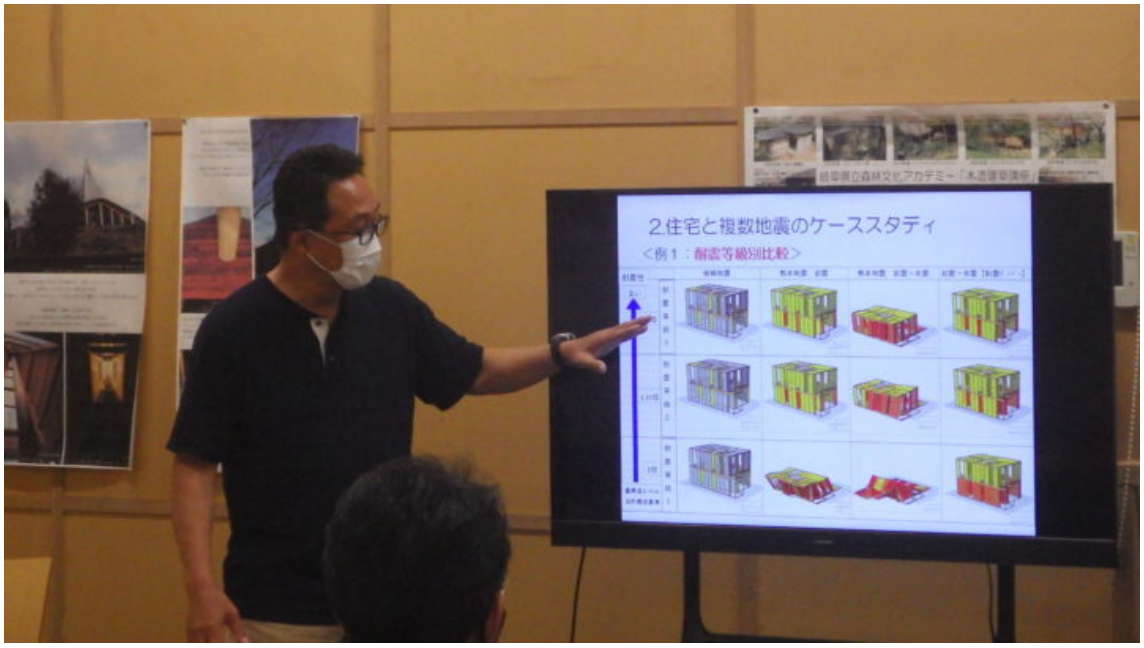
「木造建築の性能設計は難しい」と感じている建築実務者は非常に多いと思います。本研修では、パソコンを利用して、木造建築の性能を検討する演習を行います。パソコンを利用することで、木造建築の性能検討を比較的容易にできるようにすることが目的です。

今年度は全７回を通じて、WallStatStudioを利用した解析を行います。後半では、参加者各自のプランを入力して解析を行い、最終回の公表会にてその報告をしていただきます。



中川貴文氏（京都大学 生存圏研究所 生活圏構造機能分野 准教授）が開発した「Wall stat」を用いて、立体構造モデルにおける時刻歴応答計算を研修します。この「Wall stat」は、東京大学をはじめ、独立行政法人 建築研究所や国土交通省 国土技術政策総合研究所にて、実大の振動実験結果との検証がなされてきたソフトウェアであり、木質構造を専門とする多くの研究者・技術者の方々が研究や技術開発などで利用しているものです。「Wall stat」を使うことにより、パソコン上で木造住宅の数値解析モデルを作成し、振動台実験のように地震動を与え、 最先端の計算理論に基づいたシミュレーションを行うことで、変形の大きさ、損傷状況、倒壊の有無を視覚的に確認することが可能となります。さらに、「Wall stat」はフリーに利用できるため、実務者の方々にも導入コストがかからず利用することが可能であるというメリットもあります。

中川先生に御了承を得た上で、森林文化アカデミーの専門技術者研修での技術研修を行っています。



Wallstatの演習を担当していただいている森本氏（薫田工務店）は森林文化アカデミーの卒業生であり、課題研究ではWallstatを利用して一般の方々や行政向けに木造建築の耐震性能の見える化を提案しました。在学中には、数社の①メーカーや、②森林技術開発・普及コンソーシアム会員企業、③アカデミーが連携している中津川市内の企業などと、コラボレーションした技術開発活動として、Wallstatを利用した木造建築の耐震性能評価とその技術開発の実施、国内外（韓国など）でその結果を建築実務者向けに説明などをしてきました。

研修では、まずはwallstatの簡単な利用方法を概説しました。次に、サンプルプランを用いてwallstatの一連の利用方法を演習し、最後にいろいろなパターンの地震動入力を行い、倒壊するかどうか解析してみました。

教授 小原 勝彦

自力建設、鋭意進行中！全校生、学長へのプレゼン（自力建設2020）

2020年07月22日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

鋭意進行中の今年度の自力建設。 課題発表 からちょうど１カ月後の7月6日。

全校生に向けての途中経過のプレゼンを行いました。





今年度の木造建築専攻の学生は１人。しかもスタートは、コロナの影響で１か月遅れのスタートです。

ですがそこは、アカデミーの結束力。プレゼンに当たっては、エンジニア科林産業コースの学生に模型を手伝っていただきました。

この途中経過の報告では「アイデアを生み出すための場所」というテーマでプレゼンを行い、学生の皆さんから、さまざまなコメントシートをいただきました。

ここに至る過程で様々に検討を繰り返していましたが、当日はテンパっていたのか説明不足の部分もあり、それは考えていたのにという点もちらほら。

これらの意見を受けて、再度計画を練り直す作業を黙々と２週間。

昨日、涌井学長にプレゼンする機会を得ました。



しかし学長からは開口一番「考え方が古い！！・・・」

学生は一瞬固まっていましたが、これは学長の作戦でしょう。一気に学長の言葉に惹きつけられました。
もろもろの説明を受けると大枠の方向性はまずまずの反応です。

計画全般に対してアイデアを生み出すために「対話による化学反応」の考え方は良い。さらに、隣接する個室の位置関係をとらえて、対話の後にこの瞑想できる場所で五感を研ぎ澄ますことでより強固にアイデアも固まるとのこと。この瞑想観を「阿字観」という言葉で話されました。

「阿字観」、初めて聞く言葉でしたが、調べてみると弘法大師空海によって伝えられた密教の瞑想

法。学長自身の体験談で説明されると、非常に納得でした。

さて、考え方が古い！ということは・・・
これは、特に上記写真のような四角いテーブルでの対話の様子のことを指していました。

人の認識や境界は卵型のようなパーソナルスペースを持っていて、特に前方に広い。ということは正面に相対すると自分の境界内に侵入された状態で警戒心が強まる。一方、左右はそこまで広くないので隣に座る際にはそこまでの警戒芯が働かないということ。

対話を行うということは、警戒心を解きほぐし議論できるとより有効ということを考えると、四角いテーブルがいいのかどうか。

また、「情」というキーワードも重要であるという示唆もいただきました。
「情」には、情報と情緒の意味が込められえていて、これからの社会において情報をどのようにコントロールをするか、また人と人、人と自然の情緒的関係も重要になってくるだろうという考えです。

今回の計画をさらに発展させられるヒントをいろいろいただけたので、あとは、学生の頑張りにかかっています。

今月中には、計画をまとめ上げる必要があり、どこまで集中して練り上げられるか、随時報告を行っていきますので、ご期待ください。

准教授 辻充孝

【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

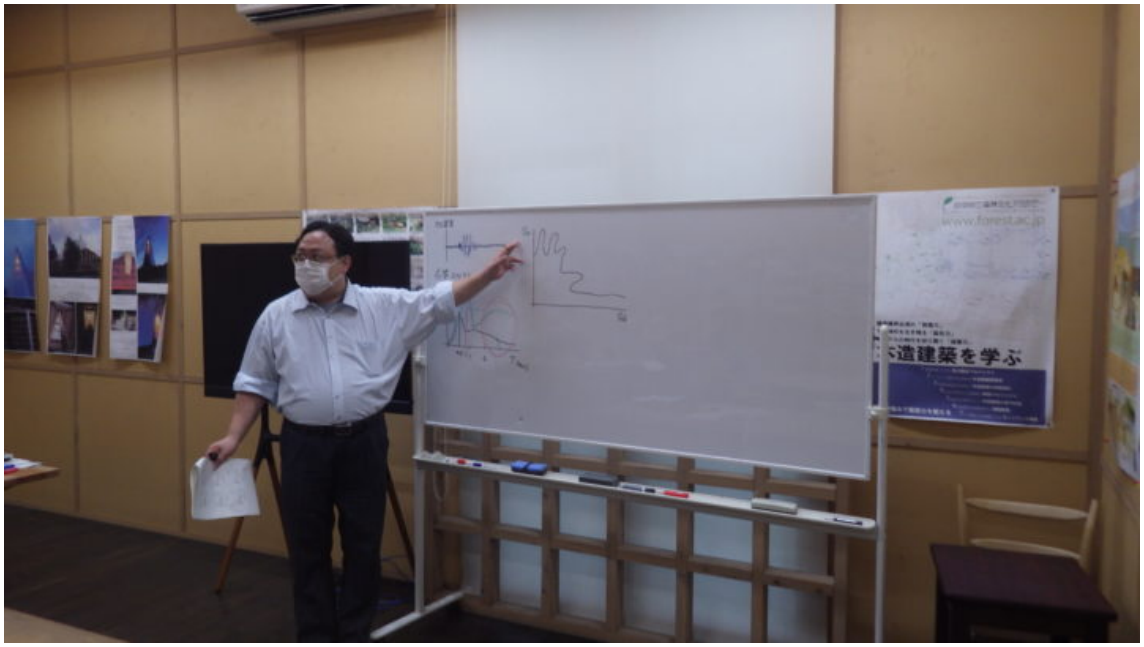
2020年07月25日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その１４３）木質構造に関する住育の取り組み

実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の構造性能検討ツール演習」を開催しました。土曜寺子屋「どてら」として、基本的に土曜日（本年度は研修の一部を異なる曜日に開催します。）に開催しています。

「木造建築の性能設計は難しい」と感じている建築実務者は非常に多いと思います。本研修では、パソコンを利用して、木造建築の性能を検討する演習を行います。パソコンを利用することで、木造建築の性能検討を比較的容易にできるようにすることが目的です。

今年度は全７回を通じて、WallStatStudioを利用した解析を行います。後半では、参加者各自のプランを入力して解析を行い、最終回の公表会にてその報告をしていただきます。



中川貴文氏（京都大学 生存圏研究所 生活圏構造機能分野 准教授）が開発した「Wall stat」を用いて、立体構造モデルにおける時刻歴応答計算を研修します。この「Wall stat」は、東京大学をはじめ、独立行政法人 建築研究所や国土交通省 国土技術政策総合研究所にて、実大の振動実験結果との検証がなされてきたソフトウェアであり、木質構造を専門とする多くの研究者・技術者の方々が研究や技術開発などで利用しているものです。「Wall stat」を使うことにより、パソコン上で木造住宅の数値解析モデルを作成し、振動台実験のように地震動を与え、 最先端の計算理論に基づいたシミュレーションを行うことで、変形の大きさ、損傷状況、倒壊の有無を視覚的に確認することが可能となります。さらに、「Wall stat」はフリーに利用できるため、実務者の方々にも導入コストがかからず利用することが可能であるというメリットもあります。

中川先生に御了承を得た上で、森林文化アカデミーの専門技術者研修での技術研修を行っています。



Wallstatの演習を担当していただいている森本氏（薫田工務店）は森林文化アカデミーの卒業生であり、課題研究ではWallstatを利用して一般の方々や行政向けに木造建築の耐震性能の見える化を提案しました。在学中には、数社のメーカーや森林技術開発・普及コンソーシアム会員企業、アカデミーが連携している中津川市内の企業などとコラボレーションした技術開発活動として、Wallstatを利用した木造建築の耐震性能評価とその技術開発の実施、国内外（韓国など）でその結果を建築実務者向けに説明などをしてきました。



まずは、地震波の特性について説明しました。次に、軸組のモデル化について説明しました。そして、制振ダンパーのモデル型として、マクスウェルモデル、フォークトモデル、履歴モデルについて、その特徴やパラメータ等について説明しました。演習では、サンプルプランを用いてwallstatの一連の利用方法、いろいろなパターンの地震動入力、各参加者の検討方針イメージの話し合いなど行いました。



教授 小原 勝彦

コミュニティスペース＋社宅の提案（木造建築計画の応用）

2020年07月29日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

クリエーター科２年の「木造建築計画の応用」は、１年次に学んだ 計画の基礎を実物件で活かす授業です

今年の課題は、岐阜市にある小さな住まいの改修計画です。北西に小高い山を背負った景色の良い立地で、３方が道路に囲われた開けた土地です。



まずは、現地調査に６月末に伺いました。 木造建築病理学で学んできた現地実測の経験を活かし、各学生が効率よく分担して調査を始めます。

間取りはもちろん、小屋裏や床下も調査していきます。

この時わかった重要なことは、木造だと思っていた建物が、鉄骨造だったということ。

外壁は大壁（柱が見えないつくり）でしたが、内部には木の柱がありました。ですが、室内に見えていた柱は、間仕切り用のもので、直接構造とは絡んでいませんでした。

そこで、外壁の柱やブレース（地震や台風に耐える壁）を調べるために鉄探査機で位置を特定していきます。





概ね、構造や劣化具合が確認できたところで、今回の依頼主であるWさんにインタビューです。

利用用途や予算、改修への想いなどを聞いていきます。



ポイントとなる利用用途は２段階。

改修当初は、ご両親が地域のコミュニティスペースとして活用し、その後、工房を運営しているWさん社員の社宅として転用する計画。

なかなか、提案しがいのある内容です。

学生４名が各々計画を練り、学内での検討を繰り返し詰めていきます。

課題となる鉄骨造は構造の先生と話しながら方向性を固めていきます。

並行して行っているコミュニティスペースの提案は、４者４通り。どの方向性も捨てがたいと考え、４案のプレゼンをお願いしました。

さて、１か月の計画期間を経て、昨日再びWさんの工房に赴き、ご両親含めてプレゼンを行いました。

まずは、木造建築計画の基礎の流れを踏まえ、気象データの分析、航空写真等も活用して地域環境の分析、依頼主の要望整理などの共通説明を行いました。
依頼主であるWさんも建物を上から見た景色は初めてのようで、北西に広がる小高い丘や隣家との関係になるほどと。



そして、４人の学生から、図面や模型、３Dパースなど、それぞれのプレゼン手法で、コミュニティスペースや社宅としての利用、＋αの提案をしていきます。

南北に抜ける通り土間を中心に機能を分けた提案。
最低限の設備だけを建築でつくり、家具で空間を分割して多用途に活用できる提案。
上下の動きを取り入れて外の景色につながる提案。
大黒柱を中心に４つに分割・融合された空間提案。

と計画内容は様々です。



Wさんからは、北西にある桜や山並みなど、自分たちでは気が付いていなかった魅力を改めて感じることができたとの感想や、コミュニティスペースというと、自治会集会場のような広い和室といった固定観念があったが、それ以外の可能性を感じることができたといった、ご意見をいただきました。

今後４つの案を検討して、どのような空間、進め方を行うかの家族会議が開かれそうです。

この先、どのように進んでいくか楽しみです。

准教授 辻充孝

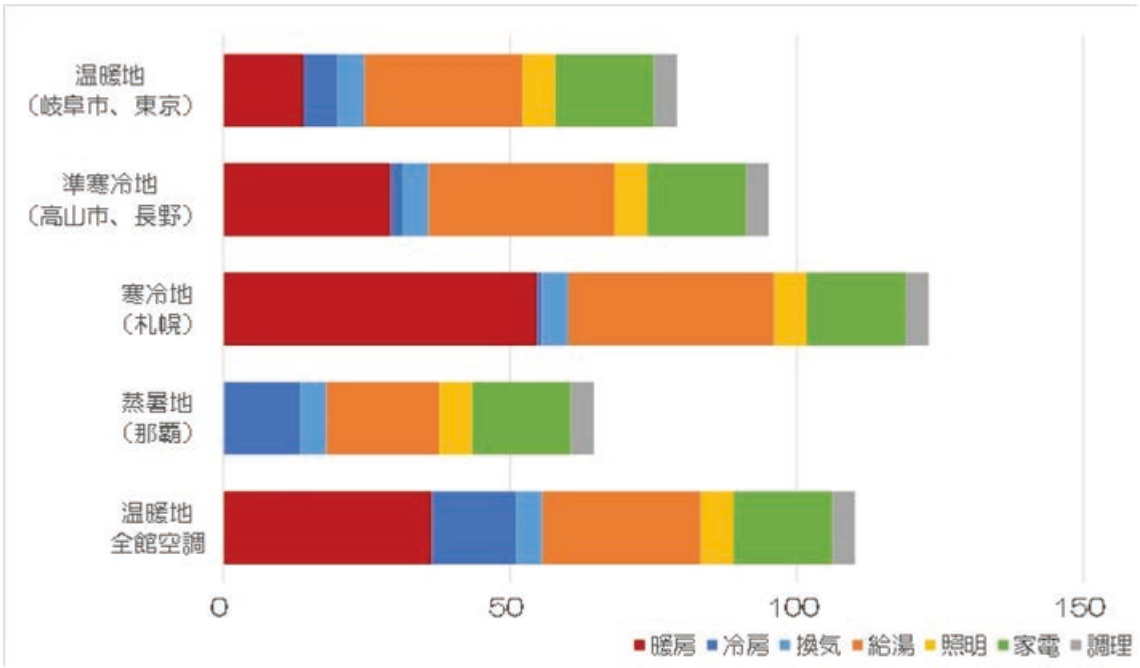
自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～（心地よいエコな暮らしコラム１）

2020年07月31日 ｜ エッセイ / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

このコラムは、「心地よいエコな暮らし」をどのように実現できるかを紹介してく不定期コラムです。

第１回目は、エネルギーのエコな暮らしに着目して、皆さんの家でどこにエネルギーを使っているか考えてみましょう。

一般的な暮らしのエネルギー使用量



上の表は、各地域で一般的な暮らしをした時に何の用途にエネルギーを使用しているかを試算したものです。

岐阜市や東京（一番上のグラフ）の温暖地では、オレンジ色を給湯が全体の1/3を占めています。次いで家電（緑）、暖房（赤）と続きます。

一般の方へのアンケートでは、夏や冬になると電気代が上がったり灯油を買ったりと増減が激しいので暖房や冷房を多く使っているといった結果が出ていますが、上のグラフのように年間通して利用している給湯と家電が多く、住宅全体エネルギーの半分を占めていることがわかります。

つまり、エネルギーを減らそうと考えれば、給湯や家電に着目して対策をするのが効果的です。

一方でこれから迎える夏の冷房（青）は数８%とかなり少な目なので、通風や冷房を我慢しても、たいしてエネルギーが減らないことがわかります。暖房に比べても、期間が短く（冷房は７、８月

の２か月程度に対して、暖房は12~３月の４カ月）、温度差が少ない（夏は28℃設定で外気温が35℃だと７℃差、冬は20℃設定で外気温５℃だと15℃差）ため、少なくなっています。我慢せずに冷房はつけてください。

外が涼しいときの通風も効果が薄いからと敬遠せず、次の回でお話しする「心地よさ」に影響しますので、積極的に行動してください。 環境家計簿

さて今回の本題です。

そうは言っても、暮らし方によっては暖房をもっと使用していたり、給湯が多かったりと違いがあるはずですよね。

その暮らしぶりを考えるきっかけになるのが「環境家計簿」です。

「環境家計簿」は 森林文化アカデミー木造建築専攻のダウンロードページ に 簡易版のツール
をアップしています。

環境家計簿の使い方と分析方法の動画を 授業体験動画のページ
に入れてますので、ご参照ください。

https://www.youtube.com/watch?v=_vNVSdtdvw0&feature=youtu.be

環境家計簿をダウンロードすると、下のような数字がいっぱい並んだデータが手に入ります。

まずは最上段に書かれている地域の表を選択してください。
岐阜市であれば温暖地（６地域）、美濃市は温暖地（５地域）、郡上八幡市は準寒冷地（４地域）、飛騨市は準寒冷地（３地域）といった具合です。

環境家計簿　温暖地（6地域）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計		原単位		エネルギー計
オール電化 [kWh]														x	9.76 [MJ/kWh]	=	[MJ]
電気 [kWh]														x	9.76 [MJ/kWh]	=	[MJ]
都市ガス [m^3]														x	45.00 [MJ/m^3]	=	[MJ]
プロパン [m^3]														x	110.90 [MJ/m^3]	=	[MJ]
灯油 [L]														x	36.49 [MJ/L]	=	[MJ]

温暖地（6地域）の家族数別の標準値　※標準値は総務省家計調査（2006-2010の平均値）の集計よりエネルギー換算を行い算出

単身世帯	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計		原単位		エネルギー計
オール電化 [kWh]	346	324	302	264	228	223	263	271	232	223	261	336	3,272	x	9.76 [MJ/kWh]	=	31,934 [MJ]
電気 [kWh]	260	240	224	194	171	176	224	236	195	176	199	256	2,550	x	9.76 [MJ/kWh]	=	24,891 [MJ]
都市ガス [m^3]	19	18	17	15	12	10	8	7	8	10	13	17	157	x	45.00 [MJ/m^3]	=	7,043 [MJ]
プロパン [m^3]	9	8	8	7	6	5	4	3	4	5	6	8	72	x	110.90 [MJ/m^3]	=	7,955 [MJ]
灯油 [L]	12	11	8	4	2	1	1	1	1	2	6	11	56	x	36.49 [MJ/L]	=	2,056 [MJ]
年間エネルギー	オール電化住宅 31,934 [MJ]				都市ガス住宅 33,990 [MJ]				プロパン住宅 34,902 [MJ]								

2人家族	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計		原単位		エネルギー計
オール電化 [kWh]	618	578	540	471	407	398	471	485	416	399	466	601	5,850	x	9.76 [MJ/kWh]	=	57,092 [MJ]
電気 [kWh]	468	432	402	350	307	317	402	426	350	317	358	461	4,590	x	9.76 [MJ/kWh]	=	44,797 [MJ]
都市ガス [m^3]	33	32	30	26	22	18	15	13	14	18	23	30	273	x	45.00 [MJ/m^3]	=	12,296 [MJ]
プロパン [m^3]	15	15	14	12	10	8	7	6	7	8	11	14	125	x	110.90 [MJ/m^3]	=	13,886 [MJ]
灯油 [L]	28	26	19	9	4	2	2	2	2	4	14	26	136	x	36.49 [MJ/L]	=	4,978 [MJ]
年間エネルギー	オール電化住宅 57,092 [MJ]				都市ガス住宅 62,071 [MJ]				プロパン住宅 63,661 [MJ]								

3人家族	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計		原単位		エネルギー計
オール電化 [kWh]	731	684	638	558	481	470	554	570	490	470	550	710	6,905	x	9.76 [MJ/kWh]	=	67,391 [MJ]
電気 [kWh]	547	504	470	408	359	370	470	497	409	370	418	538	5,360	x	9.76 [MJ/kWh]	=	52,318 [MJ]
都市ガス [m^3]	40	39	36	32	26	22	18	16	18	22	29	37	335	x	45.00 [MJ/m^3]	=	15,073 [MJ]
プロパン [m^3]	18	18	17	15	12	10	8	7	8	10	13	17	153	x	110.90 [MJ/m^3]	=	17,020 [MJ]
灯油 [L]	29	26	19	9	4	2	2	2	2	4	14	26	140	x	36.49 [MJ/L]	=	5,097 [MJ]
年間エネルギー	オール電化住宅 67,391 [MJ]				都市ガス住宅 72,488 [MJ]				プロパン住宅 74,436 [MJ]								

4人家族	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計		原単位		エネルギー計
オール電化 [kWh]	785	735	686	599	517	505	594	611	525	505	591	762	7,416	x	9.76 [MJ/kWh]	=	72,376 [MJ]
電気 [kWh]	585	539	502	436	384	396	502	531	437	396	447	575	5,732	x	9.76 [MJ/kWh]	=	55,940 [MJ]
都市ガス [m^3]	43	42	40	35	29	24	20	17	19	24	31	41	365	x	45.00 [MJ/m^3]	=	16,436 [MJ]
プロパン [m^3]	20	19	18	16	13	11	9	8	9	11	14	19	167	x	110.90 [MJ/m^3]	=	18,566 [MJ]
灯油 [L]	26	24	18	8	4	2	2	2	1	3	13	24	128	x	36.49 [MJ/L]	=	4,664 [MJ]
年間エネルギー	オール電化住宅 72,376 [MJ]				都市ガス住宅 77,040 [MJ]				プロパン住宅 79,170 [MJ]								

数字がいっぱいで面倒そうですが、実は使い方は簡単です。 環境家計簿の使い方

ステップ１：毎月やってくる電気やガスの明細の使用量を読み取る

ひと月分だけでも始められますので、まずはやってみましょう。

例えば2011年１月の我が家のエネルギー使用量は、

辻家

電　気　：97kWh

プロパン：19m3

灯　油　：0L

これだけ見ても多いか少ないかわかりませんよね。 ステップ２：下の表の世帯別の標準値（家計調査9,000世帯のデータから私がまとめた一般的な使用量）を確認

そこで、標準的な値と見比べて暮らしぶりを考えます。

我が家は２人世帯なので、環境家計簿の表から

２人家族標準値

電　気　：468kWh

プロパン：15m3

灯　油　：28L

と探し出します。 ステップ３：我が家と一般的な世帯を比較

では、我が家と標準値を比べてみましょう。

辻家			２人家族標準値	
電　気	：97kWh	79%減	電　気	：468kWh
プロパン	：19m3	26%増	プロパン	：15m3
灯　油	：0L	100%減	灯　油	：28L

電気はかなり少ないけどプロパンガスが多いですね。

これをもとに暮らしぶりを考察してみます。
ステップ４：何の用途に使用しているかを考えて暮らし方を考える

例えば我が家ではプロパンガスは、給湯と調理にのみ使用しています。つまり、給湯か調理のどちらか、あるいは両方が多いことになります。最初に紹介した一般的な暮らし方では調理（グレー）はそんなに多くありません。調理を２倍使っても、ここまで増えるとは考えにくいとすると、給湯が犯人の可能性が高いです。

そこまで推理すると、心当たりがあります。私が毎朝シャワーを浴びてました。この朝シャワーが原因です。

ですが、このコラムでは心地よく暮らしながらのエコがテーマですので、我慢するのはよくありません。

犯人がわかれば対策を考えることは簡単です。現在は、太陽熱温水器を設置して、ガス使用量は１m3程度に激減しています。

いかがですか、他にも電気について考えたり、或いは１年を通して考えていくと、皆さんの暮らしぶりがどのようなものか見えてきそうではありませんか。

環境家計簿を前に、家族でそろって話しながら何かの気付きがあるかもしれません。
無駄に使っているエネルギーが見つかるかもしれません。
我慢せずに減らせるエネルギーが見つかれば、さっそく対策してみましょう。

翌月の電気やガスの明細書に結果が表れるはずです。

当然、エネルギーが減れば光熱費も減ります。

明細書が来るのが楽しみになるかもしれませんね。 准教授 辻 充孝

※イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」
を建築知識で連載中。
環境家計簿の話題は、2020年8月号（第２回）。こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～ ２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する ４．家の作り様は夏を旨とすべし？

建築秘話 近江八幡の家（木造建築病理学に基づく調査・プレゼン）

2020年08月03日 ｜ イベントの報告 / 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

2017年から始まった近江八幡の家の新築プロジェクトが竣工。

学生もプロジェクトに参加しながら調査、設計、現場監理と関わってきました。

近江八幡の建築秘話をお届けします。

このプロジェクトの始まりは、築100年を超える古民家です。

森林文化アカデミーのある美濃市と同じく古い町並みが残る近江八幡の中心市街地。

伝建地区に囲まれた商家が残る街並みに建つのが今回のプロジェクト物件です。



しばらく誰も住んでいなかったため、劣化が激しい部分があり、相談を受けた時にはすでに一部解体済み。（上の写真の左の方）

それでもまだまだ立派な大きな建物と藏２棟、茶室が残っています。通りに対しても風合いのある塀で守られていて、景観を維持しています。

この建物群の利活用に加え、居住するための住居の計画が今回のプロジェクトです。



まずは現状建物の調査をするにあたり、アカデミーで実施している木造建築病理学に基づく調査から始めました。

この調査には、アカデミーの卒業生が中心となって組織している「一般社団法人
住宅医協会」の協力のもと、総勢25名で、2017年の５月に実施しました。

在校生や卒業生、建築実務者の方々が集まり手際よく調査が進みます。

すでに３年以上も前なんですね。当時のブログが残っていました。今は就職してバリバリ働いている懐かしい学生が写っています。
2017年05月30日(火)「住まいを診断する」近江八幡の古民家調査

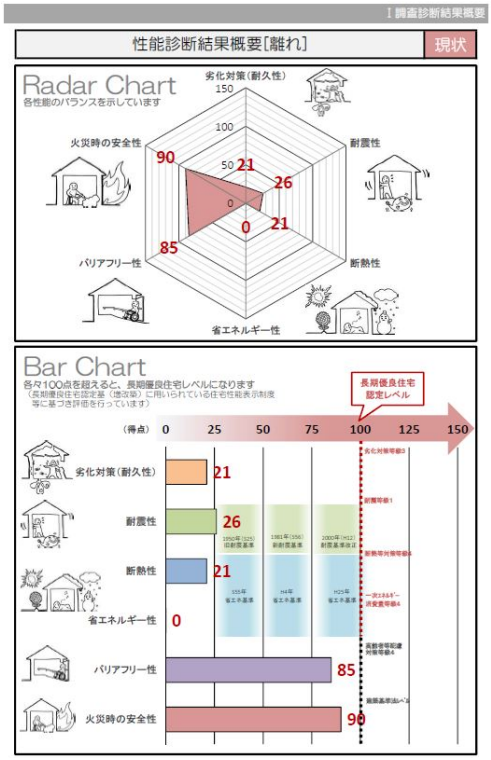


この調査資料は「住まいの診断レポート」全165ページにまとめました。

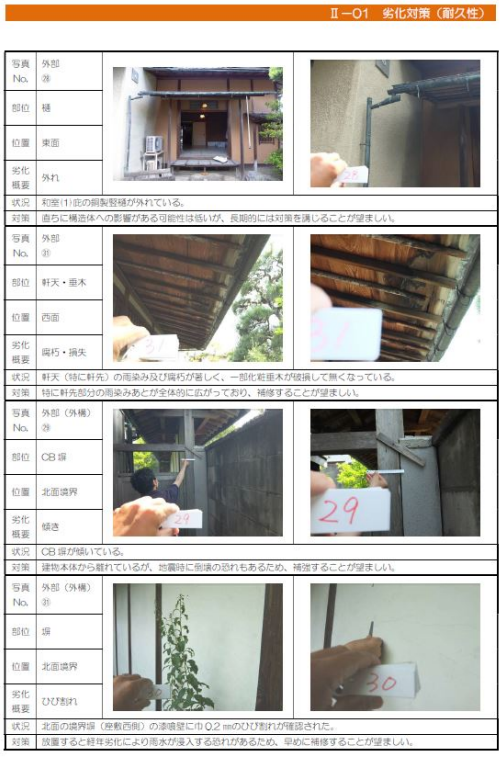
診断レポートは、劣化対策（耐久性）、耐震性能、断熱性能、省エネ性能、バリアフリー性能、防耐火性能の６つの項目を定量的に診断しまとめていきます。

下のチャートがまとめたものです。下の６本あるバーチャートが100まで伸びると新築の長期優良住宅レベルの性能があります。

当然、古い建物のため性能が伸びていませんが、現状の性能がわかれば改修計画を考える指針が得られます。



この結果シート出すために、調査結果をまとめた下記のようなレポートが100ページ以上にわたって書かれています。このレポートをまとめるだけでも、かなりの力がつきます。



診断レポートの報告に合わせて、住まい手と古民家の利活用、増築部の計画を模索していきました。

まずは「木造建築の計画の基礎」の授業で行った条件整理から。

・気象条件はどうか。

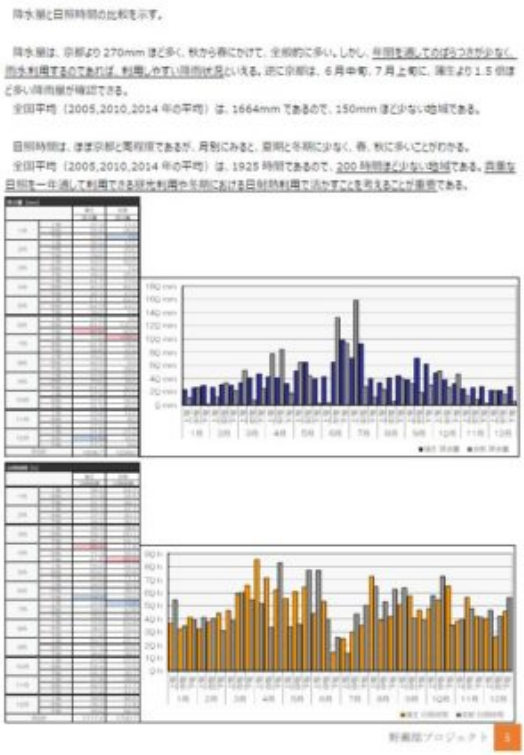
詳しい内容は割愛しますが、気温や日照時間、降水量などの説明資料をまとめています。

[caption id="attachment_27041" align="aligncenter" width="300"]



気象分析[/caption]

[caption id="attachment_27046" align="aligncenter" width="300"]



降水量と日照時間の比較を示す。

降水量は、京都より 270mm ほど多く、秋から春にかけて、全般的に多い。しかし、年間を通してのぼう大が少なく、雨水利用するのであれば、利用しやすい降雨状況といえる。逆に京都は、6月中旬、7月上旬に、福生より１５倍ほど多い降雨量が確認できる。

全国平均（2005,2010,2014 年の平均）は、1664mm であるので、150mm ほど少ない地域である。

日照時間は、ほぼ京都と同程度であるが、月別にみると、夏期と冬期に少なく、春、秋に多いことがわかる。

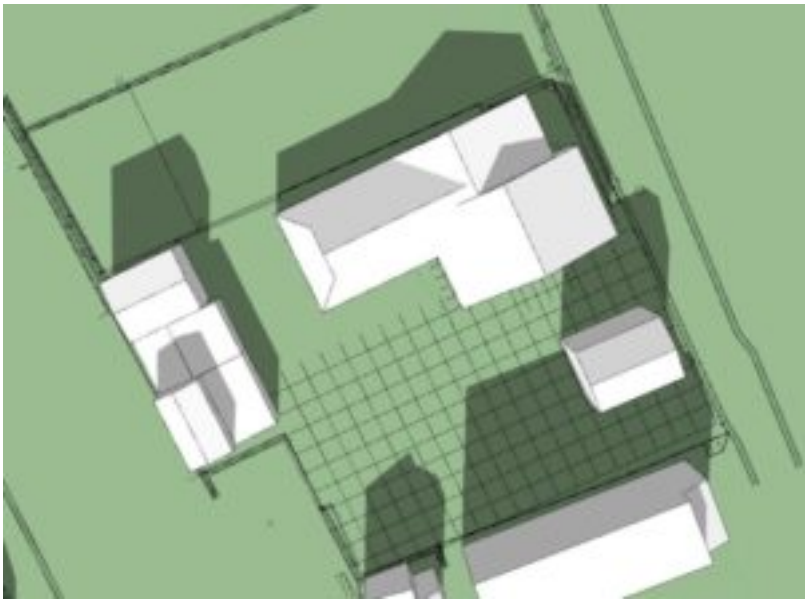
全国平均（2005,2010,2014 年の平均）は、1925 時間であるので、200 時間ほど少ない地域である。将来な日射量一年通して利用できる屋根利用や冬期における日射熱利用で活かすことを考えることが重要である。

気象分析[/caption]

・隣棟や既存建物が敷地にどのような影響を及ぼすか。

３次元CADで時間ごとの影の様子を見て、配置を考えたり、日影図を高さごとに追いかけて窓の位置を決めたりしていきます。

[caption id="attachment_27042" align="aligncenter" width="300"]



日影検討[/caption]

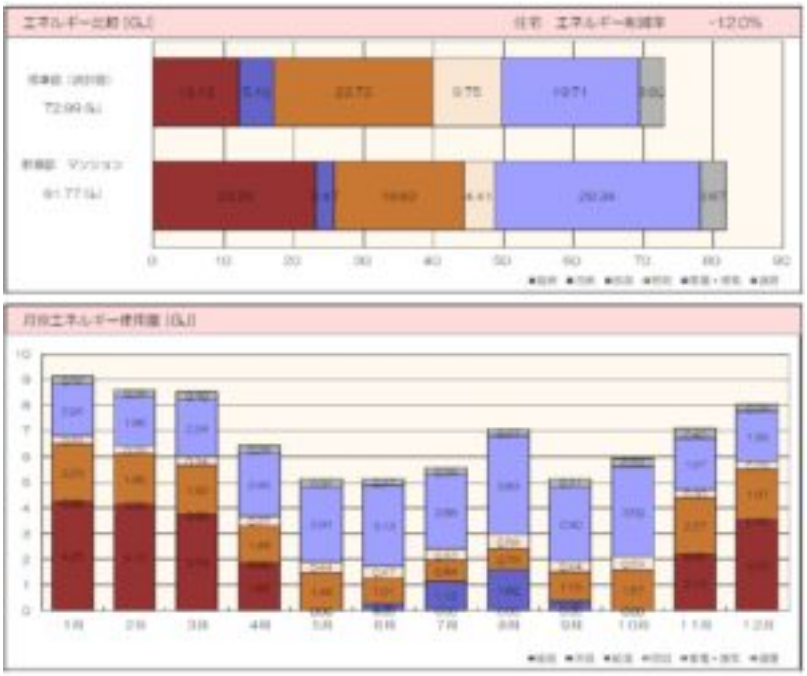
[caption id="attachment_27043" align="aligncenter" width="300"]



日影検討[/caption] ・環境家計簿 で現在の住まい手の暮らしはどうか。

床暖房を使用していたので暖房が多めになってました。とすると、断熱強化と日射の熱を取得することにこだわると、エネルギー消費が抑えられます。日射の検討には先の影の位置が重要になってきます。

[caption id="attachment_27045" align="aligncenter" width="300"]



環境家計簿[/caption]

これらの条件整理と、古民家利活用を３つのパターンで考え基本方針を検討しました。

１．大きな商家であるN家ゲストハウス
２．N商店のサテライトオフィス
３．古民家ホテル

この３つの利活用からゲストハウスを基本にから計画の方向性を組み立て、プレゼンの準備を進めます。

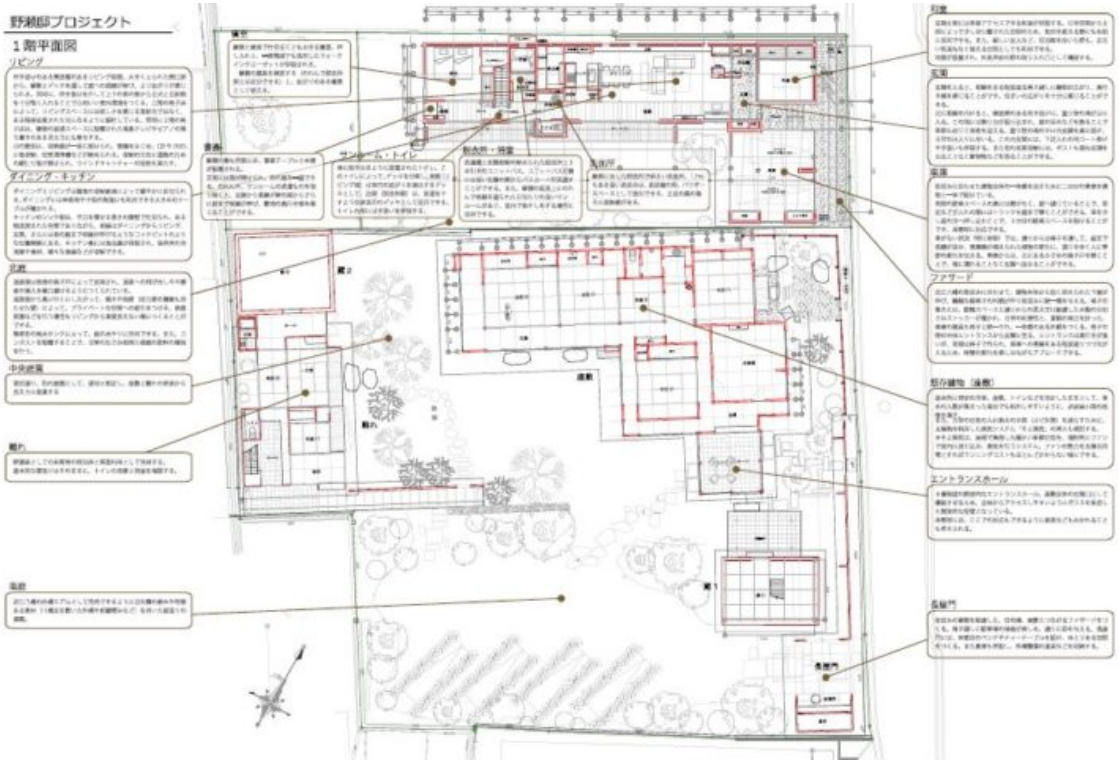
最初のプレゼン時の模型が下の写真です。模型で見てもかなり大きいでのがわかります。（木の部分が既存建物、色がついているところが増築部分）

当時の学生が頑張って作りました。

建築の専門家ではない住まい手にどのようにわかりやすくプレゼンするか。準備した模型やシミュレーション結果も必要ですが、重要なのはわかりやすい話し方。

学生のうちに、実際のプレゼンをする機会があるというのは学ぶところが大きいです。





さて、このプレゼンののち、どうなったかは次のブログで。

つづく

准教授 辻充孝

電動工具を使った木工「電動工具の基礎」

2020年08月05日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

電動マルノコやジグソー、インパクトドライバなどホームセンターでも売られている電動工具。これらはDIYからプロユースまで幅広く使われています。木工専攻と木造建築専攻では、これらのハンディツールの基本的な使い方を学びます。

[caption id="attachment_27058" align="alignnone" width="720"]



安全で精度の良い使い方を学びます[/caption]

この実習で使うのは以下の電動工具です。

電動マルノコ

ジグソー

インパクトドライバ

ドライバドリル

電気ドリル

トリマー

オビタルサンダー

ランダムアクションサンダー

ジョイントカッタ

皆さんはどれくらいご存じでしょうか？
特にインパクトドライバ、ドライバドリル、電気ドリルについては同じような電動工具に見えるか

もしれません。しかし、これらは似ているようでそれぞれ別の用途の道具。異なる使い方をすれば、それ相応の使い勝手になってしまいます。まずはそれぞれの特徴を実際に見て、使って、比べながら学んでいきます。

[caption id="attachment_27059" align="alignnone" width="720"]



ドライバドリルで下穴開け[/caption]

実習ではマルノコガイドを作り、包み打ち付け継ぎとビスケット接合を使って、本棚になる木箱を作りました。今年の実習から取り入れたビスケット接合は簡単に精度の高い作品を作ることができるので、使えるようになっておくと便利です。

[caption id="attachment_27060" align="alignnone" width="720"]



ジョイントカッタを使ったビスケット加工[/caption]

[caption id="attachment_27061" align="alignnone" width="720"]



トリマーを使った面取り[/caption]

[caption id="attachment_27062" align="alignnone" width="720"]



電気ドリルはドリルスタンドを使うと止め穴が簡単にあけられます[/caption]

**木造建築専攻では、夏の大工合宿で「刻み」の実習を行うため、電動工具もたくさん使うことになると思います。木工専攻でも、大きな材を加工する際は木工機械ではなく、電動工具で作業することも出てきます。適材適所に使い分けて自身のモノづくりに活用しましょう。 木工専攻講師
前野 健**

これからの木造建築構造を考える

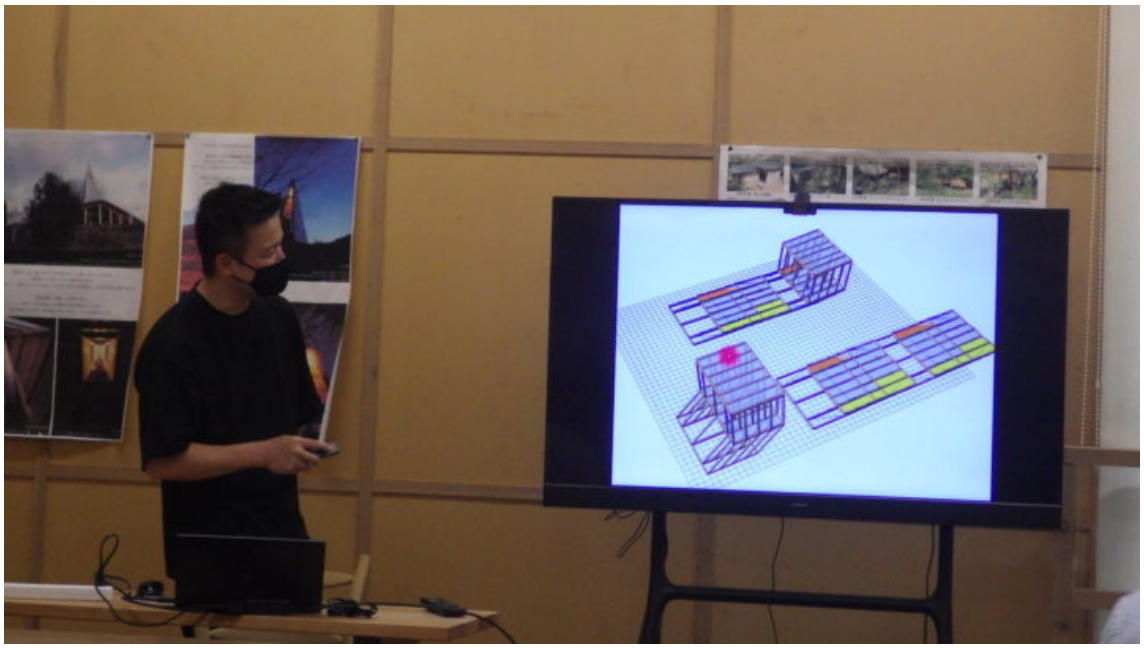
2020年08月06日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その144）木質構造に関する住育の取り組み

実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「これからの木造建築構造を考える」を開催しました。この一連の研修は、講師の方に話題提供として御講演いただき、これからの木造建築に関して参加者皆さんとともに議論する内容となっています。



第１回・第2回連続研修として、中川貴文 氏（京都大学 准教授）を招いて、『WallStat』について御講演いただきました。WallStatの開発経緯に関連する実大振動実験などについて御紹介いただきながら、WallStatに関する現状や課題などをお話しいただきました。時刻歴応答解析を行うことで、建物の倒壊に至る状況をシミュレーションすることができるようになります。



アカデミーでは授業でWallStatを利用していますので、学生も興味を持って建築実務者に交じって参加しました。

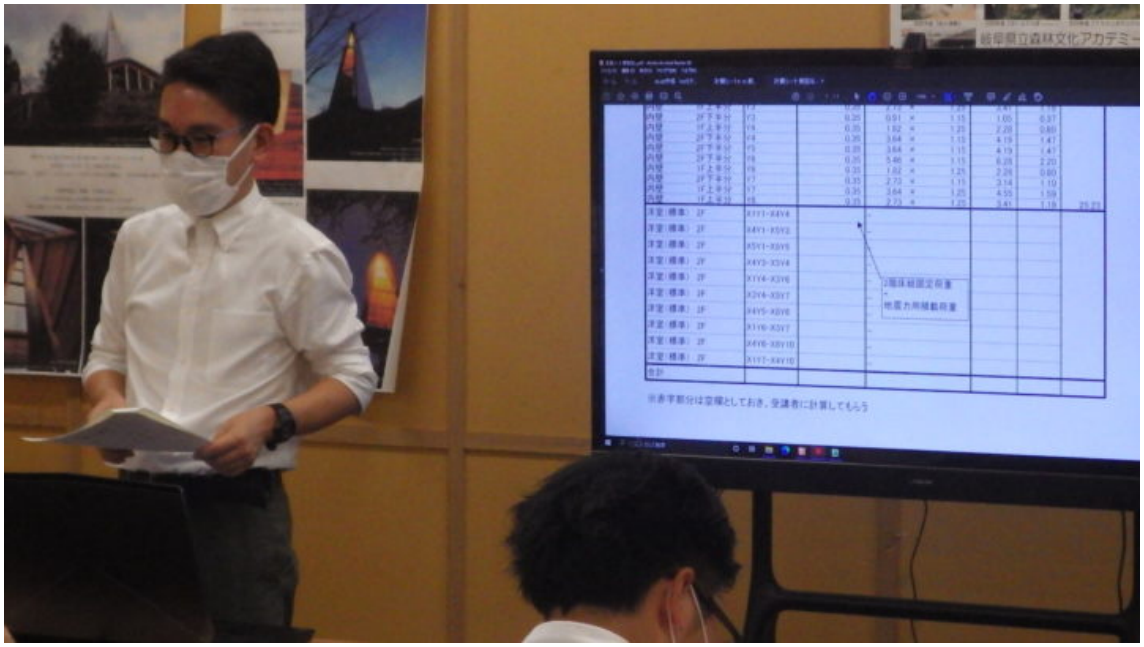
後半のディスカッションでは、質疑応答やコメントなども非常に多く、盛り上がった専門技術者研修となりました。

教授 小原 勝彦

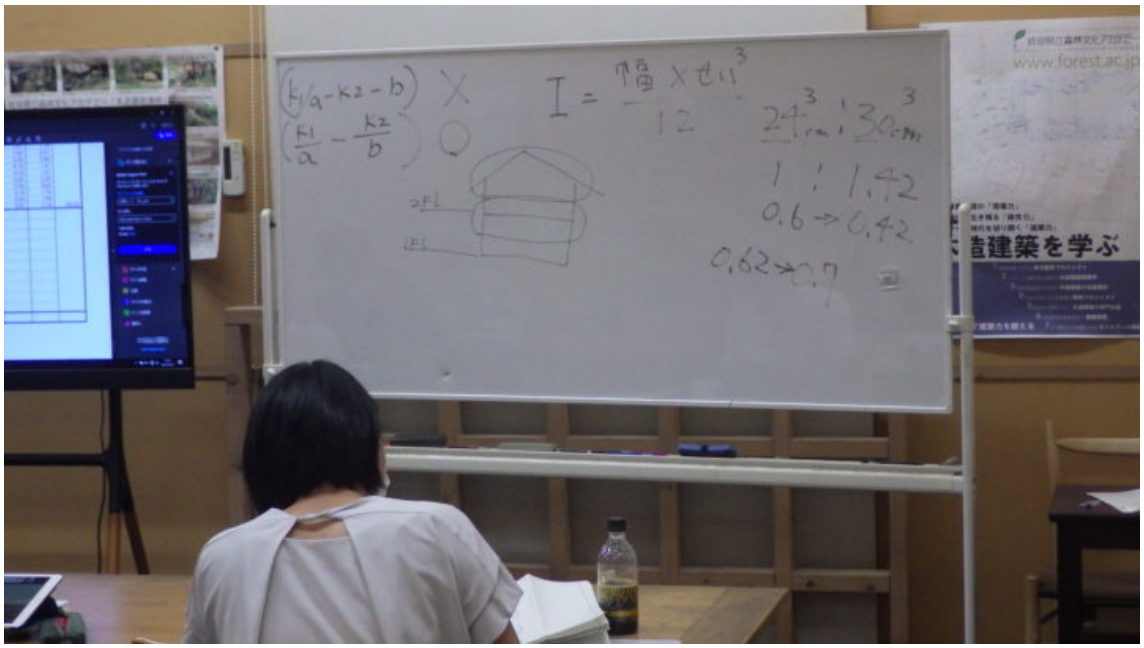
【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2020年08月07日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その145）木質構造に関する住育の取り組み



実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の許容応力度計算演習」を開催しました。この一連の研修は全９回となっていて、モデルプランに基づいて構造計算をひととおり実施する研修となっています。夜活の一つとして、仕事帰りに「ひと勉強」、各回18:00～21:00に開催しています。



第２回は『梁上耐力壁の許容せん断耐力の低減計算』について講義しました。梁上にある耐力壁はそれを支える横架材の剛性によって見かけの変形が生じるため、梁上耐力壁の剛性を低減して考える必要があります。その剛性低減も思っていたよりも結構大きな剛性低減になることが多いです。

それから、「偏心率計算」について講義しました。偏心率は、耐力壁配置のバランスを検討する指

標です。偏心率計算は、計算が煩雑なものになりますので、偏心率計算の後半は、次回へと持ち越しました。



木造住宅を設計する通常の仕様規定の簡易構造検討では検討しない「梁上耐力壁の剛性低減」および「偏心率計算」について、演習を手計算によりおこないました。限定された時間の中で計算量が多いので、皆さん必死に計算しています。「下階に柱のない梁上耐力壁の怖さ」と「壁配置のバランスの悪さがもたらす怖さ」を建築実務者の皆さんも感じていただけた研修となりました。



教授 小原 勝彦

心地よさは４つの要因で決まる（心地よいエコな暮らしコラム２）

2020年08月12日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻

コラムタイトルの「心地よさ」。今回はこの言葉について考えてみたいと思います。
図は、私の走り書きスケッチのため見にくいところはご了承ください。

心地よさは４つの要因（美的、心理的、機能的、生理的要因）で決まる

心地よさを決めるうえで暖かさや涼しさなどの「熱環境」はとても大切ですが、それだけで心地よさは決まりません。
デザインや使いやすい間取り、適切な収納量、静かな空間など、さまざまな要素がピタッ！と重なった時にこそ心地よさが生まれます。（下の図の上段）

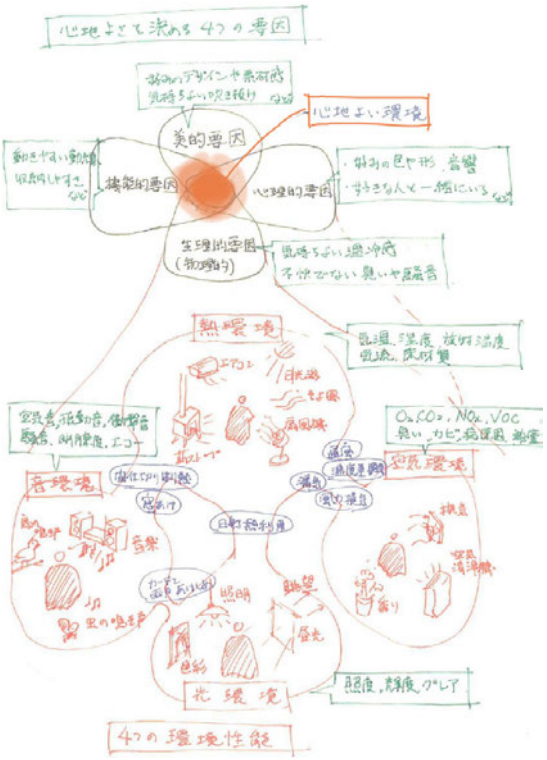
つまり、熱や光、空気、音、エネルギーといった環境性能だけでなく、デザインや機能性といった意匠も大切な要素です。
性能だけ、あるいは意匠だけにこだわっても心地よい住まいは実現できません。
性能と意匠を行ったり来たり、時には同時に考え両方をバランスよく計画したり暮らしを考える力が求められます。 下の図の上段にあるように 心地よい環境は ４つの要因が影響 しあっています。
・ 美的要因 ・・・好みのデザインや素材感、色使い、気持ちい吹き抜けなど
・ 機能的要因 ・・・動きやすい動線に加え、適切な収納量や位置、バリアフリーなど
・ 心理的要因 ・・・家族や気の知れた仲間たちと一緒にいる、部屋が片付いているなど
・ 生理的（物理的）要因 ・・・気持ちいい温冷感や不快でない臭いや音環境など

住まいを考えるときは、性能と意匠のバランスが大切。設計はこれらを行ったり来たり。

大きな窓や吹き抜けは開放的で気持ちいい空間かもしれませんが、冬は寒さが厳しく、夏は温室のようになってしまうこともあります。ですが、窓を小さくしたり、天井を抑えすぎると、窮屈な空間になってしまい本末転倒です。

大きな窓や吹き抜けといった計画の自由度を持ちつつ、弱点となりえる要素は性能をしっかり確保して心地よい暮らしを実現する必要があるのです。

デザインや性能のどちらか一方をあきらめるのではなく、全てをバランスよく実現すること。ちゃんとできます！！



4つの環境性能（熱、光、音、空気）

さて次に生理的要因と心理的要因に大きな影響を与える４つの環境性能も考えてみましょう。

環境性能は、大きく熱、光、音、空気の４つあり、評価指標がしっかりしてますので、計画や実測によって客観的に評価できます。（上の図の下段）・熱環境
・・・気温、湿度、放射温度、気流、熱浸透率など
・光環境 ・・・照度、輝度、素材反射率、グレアなど
・音環境 ・・・空気伝播音、振動音、衝撃音、騒音、明瞭度、エコーなど
・空気環境 ・・・CO2、O2、NOx、SOx、VOC、臭い、カビ、粉塵、病原菌など

森林文化アカデミー学内に建設した morinosの建築秘話
でもこれらの総合的な性能について書いていますので是非ご参照ください。
・環境性能を総合的に評価するCASBEE ～環境負荷低減の取り組み～（morinos建築秘話43）・CASBEE Sランク～環境品質向上の取り組み～（morinos建築秘話44） これら４つの環境性能の中でも、心地よさやエネルギー消費に大きな影響を与える熱環境はまず考えなければいけない大切な性能です。

暑さ、寒さは我慢してはだめです。
暑いとき、寒いときには小さなエネルギーできちんと空調できるようにして、心地よく健康的に暮らせる住まいが目指すべきすまいで、このコラムが目指す暮らし方です。

ここまで見てくると、建築や住まいは本当にいろいろなことを考えないといけませんね。

次回は特に熱環境における心地よさと快適さについて考えたいと思います。 准教授 辻 充孝

※イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」

を建築知識で連載中。
心地よさの話題は、2020年6月号（第１回）。こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～ ２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する ４．家の作り様は夏を旨とすべし？

快適よりも心地よさを実現しよう！（心地よいエコな暮らしコラム３）

2020年08月15日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻

快適よりも心地よさを実現する

人は常に発熱（恒温動物の特徴）しながら体温を一定に保とうとして様々な方法で熱をコントロールしています。この「体内発熱」と太陽や暖房設備からの「受熱」、低い外気温に向けての「放熱」の３つのバランスで、心地よい、暖かいなどの温冷感が決まります。

ニュースや書籍、ネットでも、よく快適な環境とか快適な暮らしというように「快適」という言葉をつけて説明しているのをよく目にします。

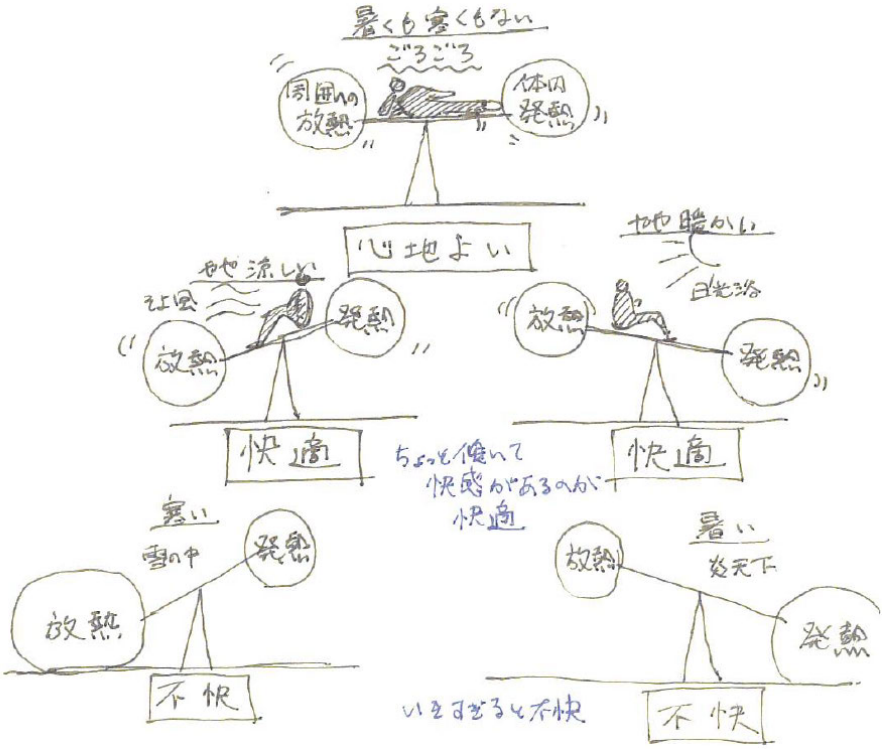
目指す温熱環境は「快適」な状態なのでしょうか。これが今回のテーマです。

「快適」という言葉を考えてみると、”快”という字が入っているように、暖かいとか涼しいといった”快感”を伴う気持ちいい状態のことだと考えています。

例えば、炎天下を歩いていて冷房の効いたショップに入った時に感じる涼しい快感状態が「快適」です。ですがそのまま冷房のしっかり効いた空間に長く居て、発熱が治まってくると寒くなってしまいます。

「心地よさ」はそこまでの快感を伴わないもう少しゆるい感じ。
なんとなく気分はいいけど、そこまでの快感はない状態だと考えています。 つまり、発熱（＋受熱）と放熱のバランスが取れて、暖かさ、涼しさをほとんど感じず仕事や読書、対話に集中できる「ちょうどいい状態」を「心地よい」 、ここから発熱・受熱が少し多いと
“暖かい”という快感を得て「快適」 となりますが、行き過ぎると“暑い”という「不快」につながります。
さらに 不快を通り越して 発熱・受熱が多すぎると熱中症などの 健康を害する状態になってしまいます。これは絶対にあってはいけません。

温熱環境の究極の目指す姿は 「何も感じない」 状態と言われることがありますが、これは、発熱・放熱のバランスがピタリ と取れた揺らぎのない状態です。
「心地よい」はこのバランスを取りながらゆらゆら揺れているイメージです。日々の時間のなかでなんとなくゴロゴロしたい気持ちい環境です。（下の図）



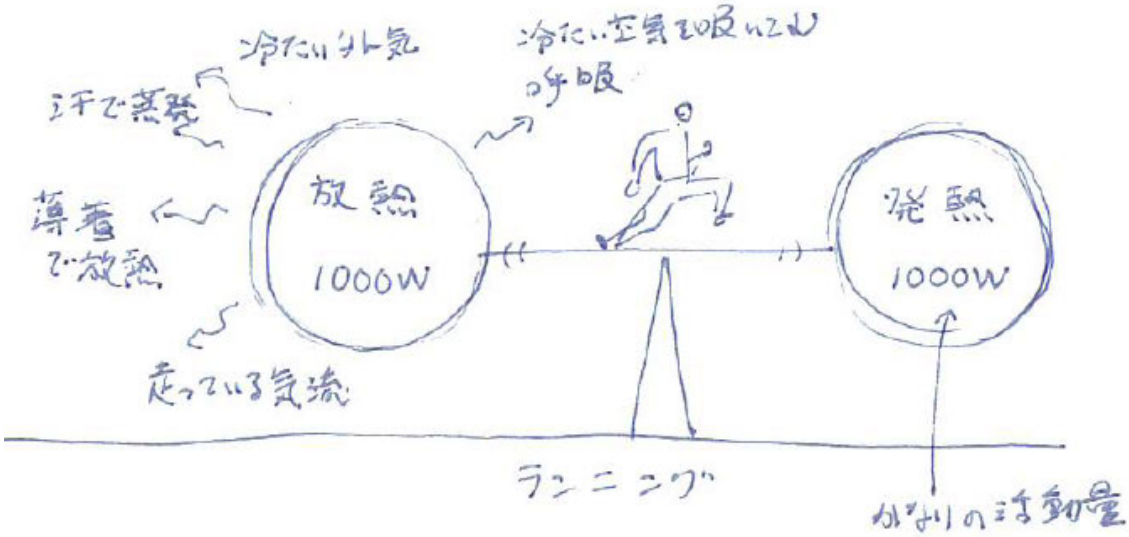
ランニングを例に、もう少し、発熱と放熱バランスを見てみます。

ランニングをしていると発熱量はおよそ1000Wくらい。ひと１人で、だいたい電気ストーブの強くらいの熱量です。
勉強中は、100Wくらいの発熱なので、10倍近い熱を生み出しています。

ということは同じだけ熱を捨てていかないと、体温が上がって倒れてしまいます。
そのため、いろいろな方法で熱を捨てています。

まずは冷たい外気に放熱します。
効果的に放熱できるようにランニング中は薄着です。
さらに、代謝による汗の蒸発も放熱要素です。
しかもこれらは走っているときの気流でより助長されます。

これらの放熱によって、発熱と放熱のバランスがとられ、走っている間は割と心地よい状態が維持されます。



ですが、ひとたび止まると、発熱量が一気に少なくなりますが放熱は多いままです。
「涼しい快適」を一気の通り越して「寒さ」を感じてしまいます。
そのため、マラソン選手は、走り終わった後体を冷やさないようにガウンなどを羽織りますよね。



また、料理に例えると、

「快適」は高級料理店で味わう食べたことがない美味しさや、こってりラーメンの強烈なうまみ。
毎日味わうには贅沢すぎるし常に食べていると体を壊しかねません。
「心地よさ」は家で食べる毎日の美味しいごはん。強烈な美味しさではないですが、毎日食べても飽きません。

とすると、住まいでどちらを目指すかは明確です。
目指すべきは「快適な環境」ではなく「心地よい環境」です。

ですが、これは非常に難しい。

快適は少し効きすぎるくらいに温度を調整すると感じられますが、心地よさは、そこまでいかない微妙な揺らぎが必要。さらに人の生活行動や基礎代謝量、服装などによって感じ方はバラバラ。
つまり 「心地よい環境」は、建築的な作りや空調設備だけで実現できるものではなく、住まい手自身の代謝や生活スタイル、生活行為によっても大きな影響を受ける
のです。心地よい環境づくりは、住まい手をしっかり見つめることから始まります。

**第１回のコラム「 自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～
」でも住む人の暮らしを読み取るツール ” 環境家計簿 ” を紹介しました。**

この塩梅を考えるのが温熱設計で、難しいながらもやりがいのある分野です。

今後のコラムでも住まい手の理解を深めるツールを紹介したいと思いますのでお楽しみに。 准教授 辻 充孝

**※イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
心地よさの話題は、2020年6月号（第１回）。こちらもぜひご覧ください。**

心地よいエコな暮らしコラム

**１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～ ２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する**

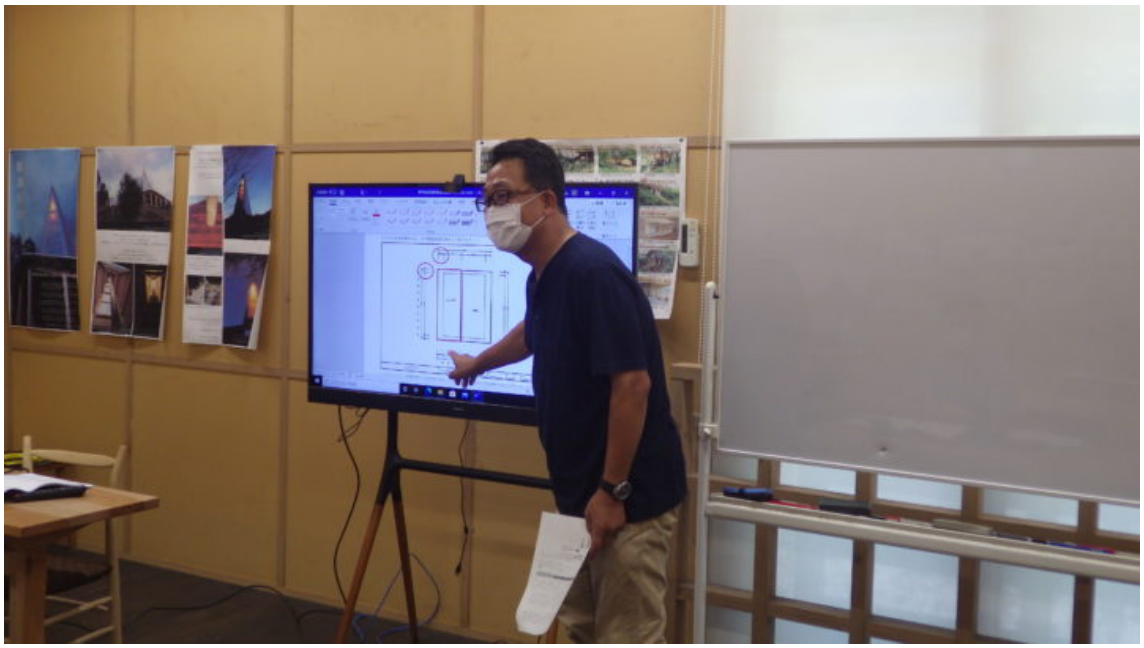
【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2020年08月15日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その146）木質構造に関する住育の取り組み
実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の構造性能検討ツール演習」を開催しました。土曜寺子屋「どてら」として、基本的に土曜日（本年度は研修の一部を異なる曜日に開催します。）に開催しています。



「木造建築の性能設計は難しい」と感じている建築実務者は非常に多いと思います。本研修では、パソコンを利用して、木造建築の性能を検討する演習を行います。パソコンを利用することで、木造建築の性能検討を比較的容易にできるようにすることが目的です。
今年度は全７回を通じて、WallStatStudioを利用した解析を行います。後半では、参加者各自のプランを入力して解析を行い、最終回の公表会にてその報告をしていただきます。



まずは、ポリゴン屋根の入力について説明・演習をしました。次に、各自が持参した建物の図面をWall Stat Studioへ入力し、解析をしました。これらは最終日の講評会で発表する内容の下準備になる予定です。



教授 小原 勝彦

続・建築秘話 近江八幡の家（基本設計から実施設計）

2020年08月19日 ｜ イベントの報告 / 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

「建築秘話 近江八幡の家（木造建築病理学に基づく調査・プレゼン）」
では、調査・プレゼンまでのお話でした。

プレゼンの方向性は概ね好感触で古民家改修と新築棟の基本設計に移ることになります。

ただ、母屋の古民家改修に関しては、住まい手のご両親との調整もありすぐには進みません。そこで新築棟を中心に、母屋の改修方針も合わせて検討していきます。

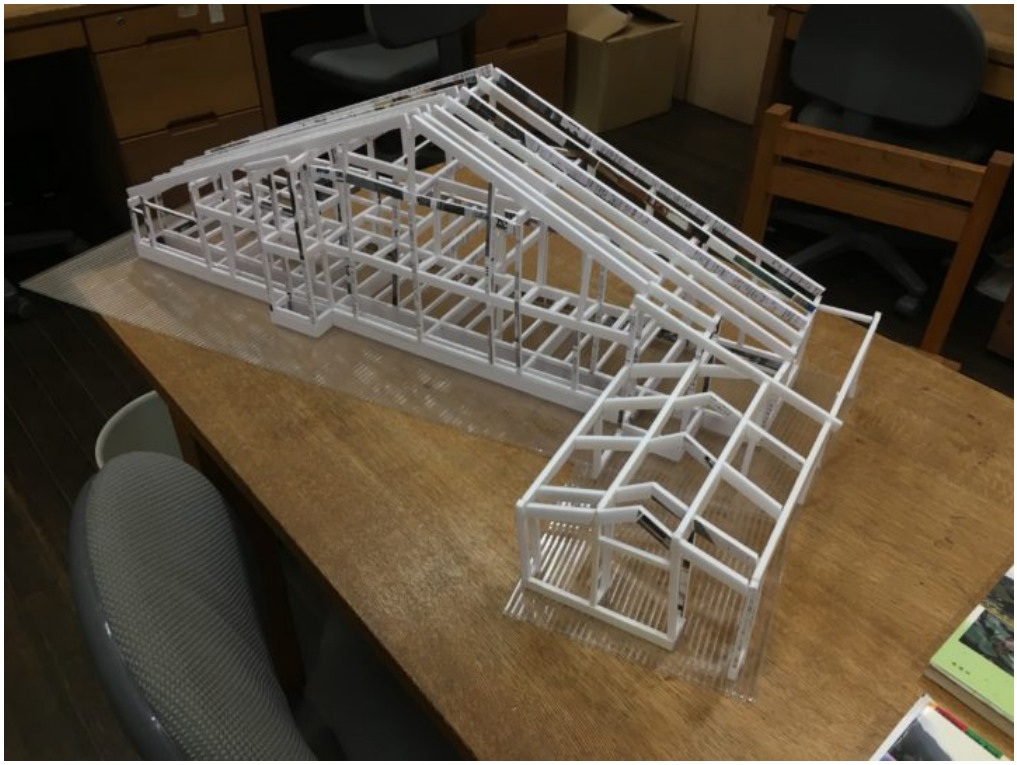
当時の担当学生が２名。主に構造担当と意匠・性能担当に分かれてそれぞれ検討を進めました。

実施設計段階に入ると、プロの建築士の方にも入っていただき、実務的な作業に加え、実務者視点での細やかな図面や模型などの学生指導、予算・スケジュールコントロールを学びました。
私を含めた４名を中心としたチームで実施設計に当たりました。
（構造の実施設計は、アカデミー卒業生が担当したりと、他にもたくさんの方が関わっています。） **■構造検討**

まずは、基本となる計画は概ね決まってきているので、学生T君が構造模型を作って架構の検討です。

今回のような真壁工法（柱や梁が見える構造）の場合、構造がそのまま意匠となってインテリアに現れるため、無理なく、きれいな軸組みで組み上げられるかが非常に重要です。

学生が伏図（構造の組み方）を考えて、それを立体的に組み上げてくれました。
アカデミーで初めて建築を学び、２年目になったところ（当然建築模型も２年目）ですが、どうですかこの精度。
材料はリユースなので裏紙部分などありますが検討には十分な精度です。



プレゼン時の模型と比べてみましょう。（こちらも、いい感じですよね。）
割とそのままの形状が組まれている感じです。



いかにも実現できそうな構造模型ですが、この段階でいろいろ課題が見えてきます。実はよくわからないところは模型ではごまかして省略しています。ですが隅々まで検討しないと模型にできないため、どこが納まっていないかも学生は認識しています。

例えば、
・模型手前の低いところは２台分の車庫ですが、6m以上の柱の無い空間にするために、大きなスパンを飛ばさないといけません。模型だと案外簡単に飛ばせてしまいますが、これをどのように飛ばすかは実はいろいろ工夫がいるのです。

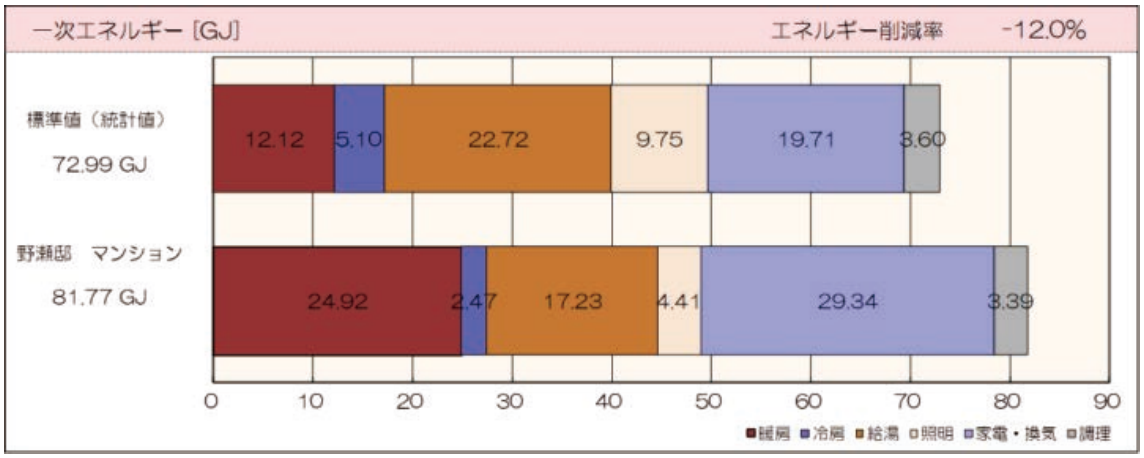
・また、リビングの大きな吹き抜けで開放感と上部から光を取り込もうとしていますが、その分横からの風の影響をどのように受け止めるかも要検討です。
このように、軸組模型つくって、組みにくいところを確認したり、模型自体を上からや横からぐりぐり押して、弱くないかの実際の強度イメージも確かめていきます。 ■温熱検討

一方で、意匠的な納まりや温熱性能も同時に検討します。

例えば温熱の設計ですが、住まい手の暮らし方に合わせて検討します。

その手掛かりとなるのは、環境家計簿です。
（ 環境家計簿ツールと使い方 は動画でもアップしてますので、参考にしてください。）

住まい手が住まわれているマンションでの暮らしを１年間分、環境家計簿で分析しました。
上段が9000世帯分の統計データからみた一般的な暮らしのエネルギー、下段が今回の住まい手です。
1割程度多く使用していることがわかります。



グラフを見ると、暖房エネルギーが一般的な住まいと比較して２倍以上という結果となりました。
これはマンションで使用している床暖房（あるいはエアコン）の使用による増加が考えられますが、その分室内環境は、安定した暖かい状況を維持できていると考えられます。

また、家電エネルギーも通常より大きいです。これは、家電を丁寧に使われているため古い機種の影響もあり機器の省エネ性能が劣っていることが考えられます。
家電機器の中でも一般的に消費量の大きな冷蔵庫、テレビ、暖房便座の選定に注意する必要があります。同時に、使用機器の数を減らす見直しも同時に行いたいところです。
一方、給湯や照明、冷房は通常より少なくなっています。

この結果も踏まえて、建物全体の温熱目標を定め、断熱材の種類や厚みを考慮して性能計算を行います。

まずは現状の暮らしにおける暖房エネルギーの多さから、断熱性能と日射熱取得性能向上は必須項目です。
そこで、今回の断熱性能目標は、コストバランスも考えて、無理なく暖房ができる断熱性能を目標に、UA値0.4W/㎡Kを切る程度を目標に仕様を決めていきました。国の目標値：省エネ基準（最低

レベルの基準）がUA値0.87W/㎡Kですので、半分以下程度の熱の逃げる量に抑えられるはずです。これにより、床や壁面の温度も室温に近づき不快な温度ムラも解消できます。

屋根や壁にウッドファイバー断熱材を入れて、補助的に外張り断熱なんかも入れて・・・と検討しながら仕様のあたりをつけていきます。

熱計算結果		
外皮平均熱貫流率UA	0.40 W/㎡K	建物外皮1㎡あたり、温度差1℃の際の熱移動を示す。（換気除く）
	H28年省エネ基準値 0.87 W/㎡K	
開口部以外の外皮平均熱貫流率	0.27 W/㎡K	開口部を除く外皮の平均熱貫流率を示す。
開口部の平均熱貫流率	1.82 W/㎡K	開口部の平均熱貫流率を示す。
単位温度差あたりの外皮熱損失量q値	210.35 W/K	温度差1℃の際の建物全体の熱移動を示す。（換気除く）
熱損失係数 Q値 H25年基準計算を用いた目安Q値	1.58 W/㎡K	床面積1㎡あたり、温度差1℃の際の熱移動を示す。（換気含む）
	1.38 W/㎡K 参考：気積を仮想天井高2.6mとして除して実質延べ床面積を求めたもの 227.49 ㎡あたり	
総熱損失量Q	313.86 W/K	温度差1℃の際の建物全体の熱移動を示す。（換気含む）
熱損失面積係数	2.67	床面積1㎡当りの外皮面積の割合を示す。数値が小さいほど熱損失の少ない建物形状です。
	132.54% 参考：本建物床面積の正方形総二階、階高2.4M、フラット屋根の熱損失面積係数との比率	

加えて、冬期の日射取得もたっぷり入れたいところです。そのための 日影の検討 も行っています。日照が十分に入る部分に、高断熱の大きな窓を取ることで、日射取得を考えます。

このあたりは、「 環境性能設計 」の授業でみっちり学んでいますので難なくこなします。

■照明検討

さらに照明設計です。戸建て住宅で照明や設備を検討している設計者はまだまだ少ないです。

照明やその他設備設計に関しては、「 建築設備 」の授業で「自立循環型住宅への設計ガイドライン」で学びますので、当然これらの検討を行っていきます。

こちらも、暮らし方が影響しますので、まずは住まい手がお住まいのマンションで、実際の照明を点けたときの明るさと感じ方を計測いただきました。

（下の表は実測いただいた結果の一部です。）

測定場所	測定時間	状況	照度[lx] テーブル上 照明の真下	テーブル上 真下以外	床	感想
ダイニング	6:30	妻 起床 豆電球	2	2	2	ちょうどいい
	6:45	娘 起床 カーテン開け 照明一部	34	32	12	照明の真下はまぶしいが、それ以外はちょうどいい
	7:00	夫 起床 照明 電球色	280	235	175	〃
	8:00	作業モード 照明 全灯		447	230	〃
	15:00	夕方モード 照明 調整		320	212	〃
	17:00	勉強モード 照明 昼白色		420	218	〃
	18:00	夕食モード 照明 調整		254	145	〃
	19:00	夕食後作業 照明 調整	279	210	142	〃
	20:00	お風呂前 照明 電球色調整	201	119	35	〃
	20:30	就寝準備 照明 電球色調整	18	12	7	〃
	23:30	就寝 豆電球	2	2	2	ちょうどいい
キッチン	6:45	換気扇の照明のみ	105	18	12	照明の真下はまぶしいが、それ以外はちょうどいい
	7:00	照明	520	320	220	〃
	17:00	照明	540	399	223	〃
	21:30	照明なし	3	3	3	ちょうどいい

この住まい手の感覚をもとに照明を計画していきます。

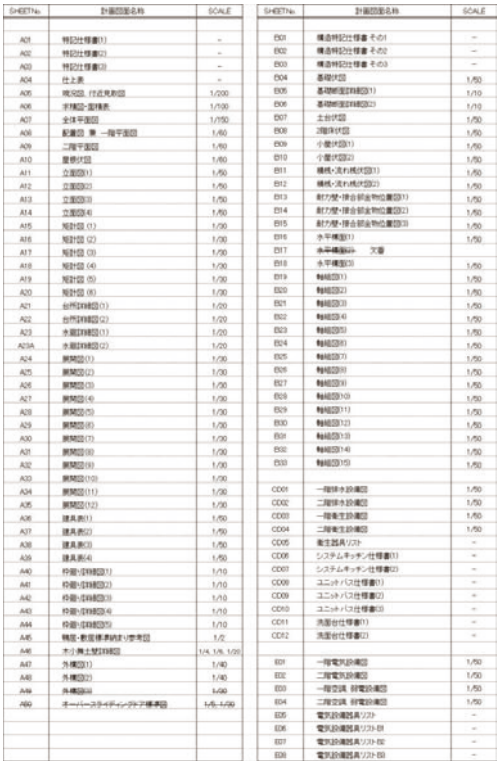
求めたい明るさや部屋の広さ、反射率から必要な光束を求めます。

全体の明るさレベル		2	照度 100 lx（標準は明るさレベル2）
室大きさ	[㎡]	13.3	8.03畳
配光タイプ		中照配光器具	LED一体型ダウンライトを想定（1/2ビーム角44°）
器具の種類による単位光束		ランプ光束	電球単体の光束で評価する場合
壁の室内反射率		30%	天井反射率70%、壁反射率30%、床反射率10%を想定
吹き抜けの有無		なし	吹き抜けありの場合は最大光、最大消費電力を1.5倍
使用するランプ		蛍光灯	蛍光灯：70lm/W、LED：90lm/W
使用する器具		ランプ別付け	固有エネルギー消費効率 70 lm/W
最大光束	Fmax	2,331 lm	Fmax＝単位光束×2（明るさレベル1）
最大消費電力	Wmax	33 W	Wmax＝最大光束／固有エネルギー消費効率

ここで、まとめた光束をもとに、照明器具を選定していきます。ここでは奥様が大活躍でした。
丁寧に照明のデザインや機能、明るさを確認しながら配置していきました。 温熱設計や照明計画にしても、大切なのは単純な机上の計算だけではなく、基本となるのは、住まい手の暮らし方がベースになっていること。

■実施設計図書

このような様々なことを、検討しながら、実施設計図書にまとめ上げていきます。図面枚数にして100枚以上。よく描きました。



「木造建築計画の応用」の授業の一環
で、設計打ち合わせにも同席させて頂いたりと、学生の間に貴重な経験をさせていただきました。

学生が参加して、説明する場面もあります。

下の写真は、打ち合わせ準備で、室内の各種仕上げ材の素材や色合い、質感を検討している様子です。



実施設計がまとまると、いよいよ着工して工事が始まります。 つづく

准教授 辻充孝

家の作り様は夏を旨とすべし？（心地よいエコな暮らしコラム４）

2020年08月24日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻

家づくりにおいて、誰が住んでもこれで間違いなしという解答プランはあるのでしょうか。当然答えはノーです。

なぜなら、住まい手の好みや考え方は千差万別で、求められる性能も時代によっても変化していくからです。
家づくりとは、設計者の思想を反映させながら、住まい手や敷地にあった最適解を探す行為ではないかと思います。

今回は、過去の常識を再検証して、千差万別な考え方をどう読み取るかのヒントを示したいと思います。 家の作り様は夏を旨とすべし？？

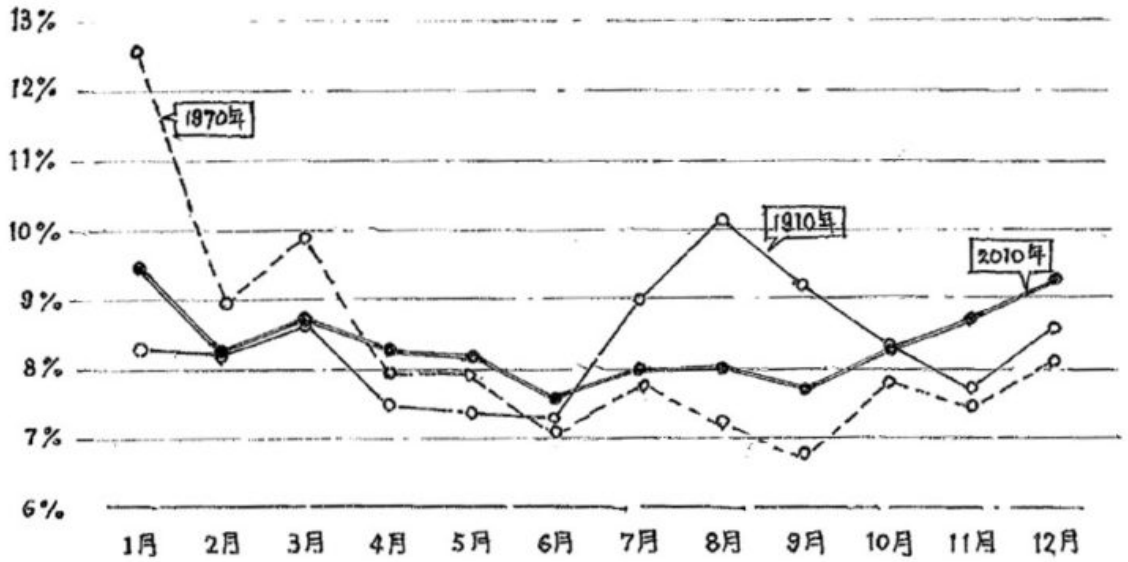
住まい手から夏の暑さが苦手なので、夏を旨とした住まいにしてくださいと依頼されたらどうしますか？

風通しを良くするために、全方位に窓をたくさん開けて、入った熱がこもらない様に断熱はほどほどにした方が良いのでしょうか。

昔から日本では、夏になるとすだれで日差しを遮り、窓を開けて風を取り込むことで、涼感を得て暮らしていました。高温多湿の気候に合わせた暮らし方の工夫です。

鎌倉時代に吉田兼好によって書かれた三大随筆として知られる「徒然草」。第五十五段の冒頭で「家の作り様は、夏を旨とすべし。冬は、いかなる所にも住まる。暑き頃、悪き住居は、堪へ難き事なり。」とあります。随筆なので、科学的知見を反映しているわけではありませんが、当時は冬より夏の暮らしを中心に考えられてきたようです。

下のグラフは、「年代別、月別 死亡数の割合」で厚生労働省
人口動態調査より筆者が作成しました。



このグラフを見ると、確かに明治後期（1910年）までは、多くの疾病死亡が夏季に多発していました。
これは、食品の保存状態が悪く、公衆衛生が整っていないための、食中毒や流行り病によるものと考えられます。

吉田兼好が生きた鎌倉時代は、そもそも断熱材がなく家を暖かくする技術はありませんでした。
冬は着衣を多く着て、炬燵や火鉢による採暖で耐えるしかなかったのです。

その後、上下水道や冷蔵庫の普及と医療の充実によって昭和に入ると（1950年）夏の死亡者数は減少しはじめました。

1970年頃は逆に冬のヒートショックによる循環器系の疾病による死者数が目立ちます。

近年（2010年）では、冬の死亡者数の方が依然多いものの、熱中症などの影響もあり夏期の死亡者数も増えつつあります。 これらを鑑みると、まずは 冬対策を行うことで家の中から寒さをなくし、夏もしっかり日射を遮る夏冬両方を旨とする住まいを目指しましょう。

現在は、断熱や気密性能の向上で住まいを暖かくする技術があります。

しかも、日射遮蔽も選択肢が増えてきました。
夏の暑さを気にする方には特に夏対策の日射遮蔽（開口部遮蔽や天井・屋根断熱）をしっかりと行い、通風計画や空調計画にも気を付けましょう。 准教授 辻 充孝

※イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
家づくりの常識の話題は、2020年9月号（第３回）。こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～ ２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する ４．家の作り様は夏を旨とすべし？

家相や風水は気を付けた方が良い？？（心地よいエコな暮らしコラム５）

2020年08月25日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻

若い夫婦が家相や風水は気にしませんと計画を始めたら、計画終盤で両親から鬼門の水廻りは家相が悪いから位置を変更した方が良いと・・・。
家相や風水は計画の根本を揺るがすことになりかねません。

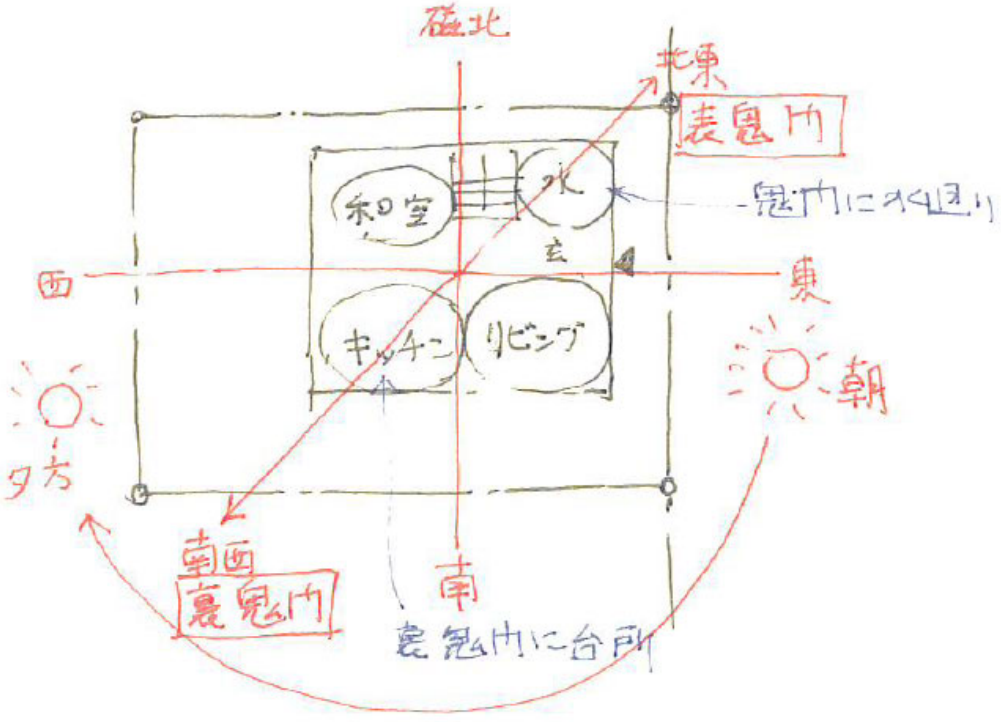
家相や風水を守るのが正しいのか、今回はこの辺りを考えてみたいと思います。

鬼門や裏鬼門に水廻りを置くと家族が不健康？

北東（表鬼門）は、昼過ぎから日射が当たらなくなります。そこに脱衣所や浴室を置くと、冬の夜間、最も室温が下がった状態になり、ヒートショック（当時は原因不明？）で亡くなる方も多かったのではないかと考えられます。（この統計データは ４回目のコラム を参照してください。）

同様に南西（裏鬼門）は、朝から徐々に室温が上がり、西日でダメ押しされ非常に暑くなります。蒸し暑い室内は、冷蔵庫の無かった時代であれば食材が腐ったり、雑菌が繁殖したりと食中毒などの被害もあったのではと考えられます。

現在では 断熱強化と日射遮蔽でこれらの問題は解決できる
ようになり、十分な対策をとることが可能です。



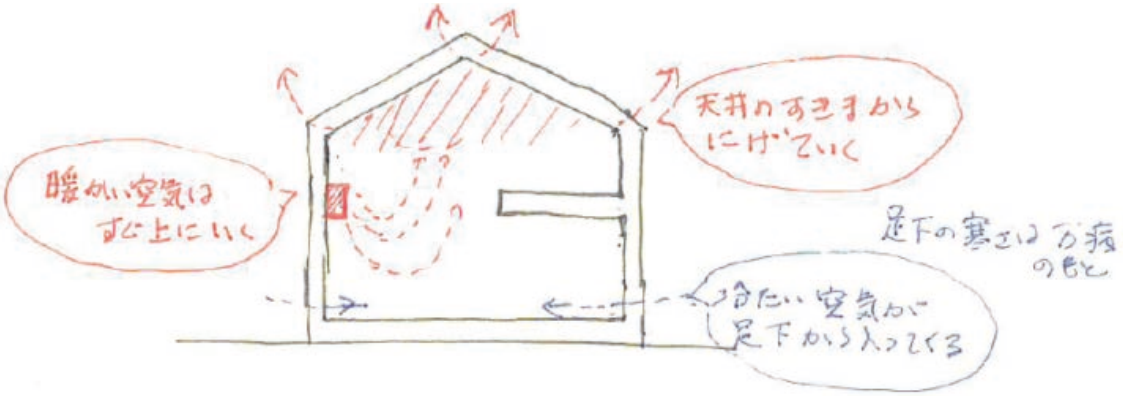
吹き抜けは不運の象徴？

吹き抜けは不運の象徴と言われることがあります。

上下の高低差が大きい吹き抜けは、暖かい空気が上の方にいきますが、気密性能が悪いと天井付近から暖かい空気が漏れてしまい、足元から外の冷気を吸い込んで、足元が冷えて不快です。

しかも近年の研究で、室温が暖かくても足元が冷えていると、高血圧や糖尿病などの病気が多くなることがわかっており、昔から吹き抜けによって健康を害する人が多かったのではと考えられます。（もうすぐ公開予定の 森林文化アカデミー2019年度のAnualReport の私の研究を参照）

ですがこちらも現在では 気密性能を高めることで、上下の温度差をかなり少なくすることが可能になっています。



温熱性能を向上させることで、計画的に不利な状況を回避することは可能ですが、家相や風水には、目に見えない気の流れを整える作用があるともいわれ、まだまだ科学的に判断できない部分もあります。 また住まい手が気にしだすと、事故があった時に本来は無関係でも、関連付けて考えてしまいますので、心理的要因から、気になる住まい手や家族がいれば、最初から考えて計画すべきです。 つまり家相や風水は、先人の知恵を尊重しつつ、今人の知識で対処しましょう。

価値観アンケートをとってみる。

前回の夏を旨とする家づくり や、今回の家相や風水など、計画終盤で「えっ・・・それを気にしてるの？？」といったことはありませんか。
そんな時、住まい手の価値観を共有していると、手戻りが少なくなりますし、住まい手の人となりも見えてくると思います。

そこで、計画の初期段階で「価値観アンケート」なるものをとってみるのはいかがでしょうか。

価値観アンケートは、岐阜市にある鳳建設の森さんにお聞きして、これはいいツールだと私もアレンジして使用しています。
例えば、下記のように聞きたい項目を直感的に「はい」、「いいえ」で書いてもらえるように表にするだけです。（私はＡ４２枚にびっしり聞くことを書いてます。）

家相や風水と同じで、理屈があってないから即却下ではなく、住まい手の価値観も尊重して考えましょう。 価値観アンケート
・家相や風水は気にするほうだ。 「はい」「いいえ」
・多少の落ち葉があっても庭は緑豊かな方が良い。 「はい」「いいえ」
・部屋が暑くなるとしても夏は通風をしたい。 「はい」「いいえ」
・景色が悪く全く陽が当たらなかったとしてもリビングには大きな窓が欲しい。
「はい」「いいえ」

・家づくりにおいては私たち夫婦より子供たちを優先したい。 「はい」「いいえ」

皆さんの価値観はいかがでしょう。

もしかしたら同じ価値観と思っていた家族間でも違っているかもしれませんよ。 准教授 辻 充孝

※私のつたないスケッチではなく、イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
ほかの家相話題や価値観アンケートの見本は、2020年9月号（第３回）。
こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～ ２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する ４．家の作り様は夏を旨とすべし？
５．家相や風水は気を付けた方が良い？？

日本の民家の良さとは？

2020年08月28日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

建築家の丸谷博男先生をお越しいただき、2日にわたって講義を開いていただきました。

初日はクリエーター科全専攻が聴講する「森林文化」の授業。

昔ながらの日本の民家から学べること、健康的な室内環境や建築躯体など、いろいろ考えることが多い授業でした。今回はその一部分を紹介します。



昔の民家は、杣(そま)と呼ばれる人に山の状況を聞き、それを元に木を伐り出し、家を建てていました。

どこから来た、どんな素材を、何に使っているか、明確にわかっていたということです。

これによって地域性が生まれ、文化的で安心できる住まいになっていました。

森林～木材の利用までを学ぶアカデミーの学生にとって、とても共感できる話でした。

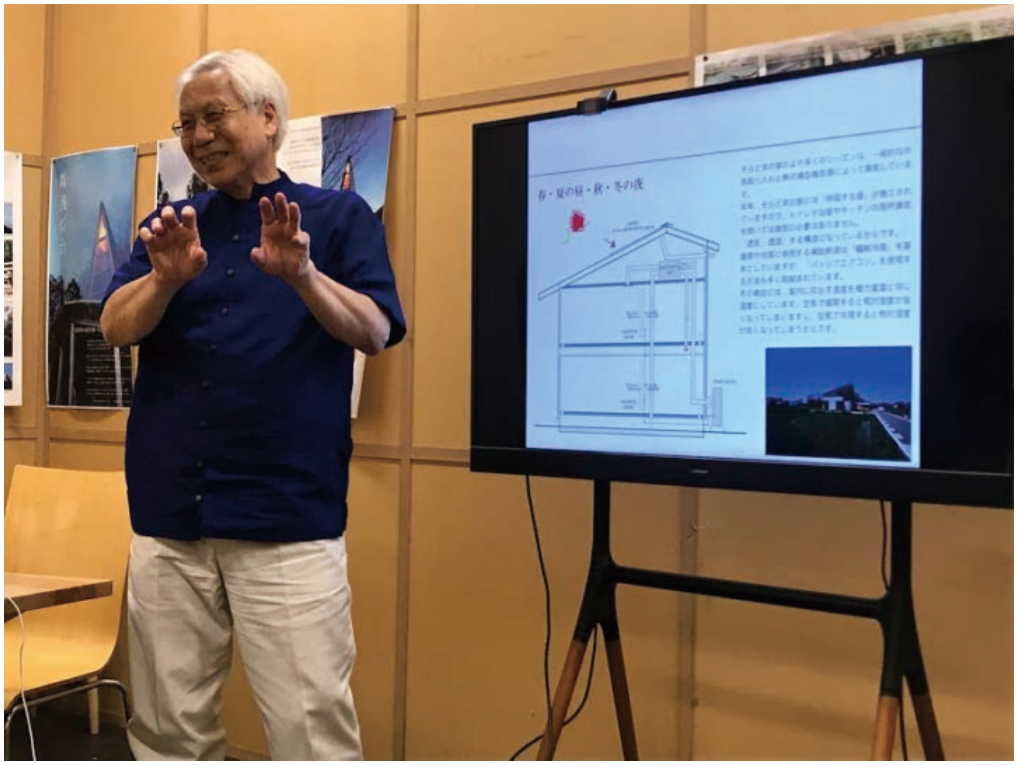


また、既製品を考えなしに使うことをしないということ。かつての日本の民家からはつくり手の心を感じることができます。

室内は、紙、木材、土、畳などの自然素材が使われていて、光を拡散させ、柔らかく落ち着いた空間をつくりだします。
床は地面から高くして庭をよく見えるようにし、建具で曖昧に仕切り、外を楽しみます。
建物の躯体は垂直水平で構成され、無理のない気持ち良さがあり、高さ、幅、奥行きの比率を重要視しています。
自然と繋がり、住まい手がストレスを感じない、シンプルで美しい家づくりをしていました。

丸谷さんの設計した別荘の紹介があり、「デザインをせずに設計をした」と言っておられました。

地域に寄り添い原風景を再現するという意味で、かつての家づくりに近いやり方だと思います。
実際にその場所を楽しめる建物になっていました。



翌日は木造建築専攻学生に向けた専門性の高い室内環境の講義です。

日本の気候は、夏は高温で湿度が高く、冬は低温で湿度が下がります。
そこにエアコンを使うと、夏の場合は室内の気温が下がり、相対湿度がさらに上がります。
その結果、結露しカビが生えます。

冬は逆に室内の相対湿度が下がり過ぎて、ウイルスやダニなどが繁殖します。

これでは健康的な室内環境とは言えません。
調湿や温熱、換気などを考える必要があり、丸谷さんはこの問題にも自然素材を利用していました。

湿気を透過する自然由来の不燃材料のバウビオを下地に使ったり、調湿性のある土壁を使ったりしています。

また土は熱容量も大きく、熱エネルギーを吸収、放出するため、上手く使えば省エネにも効きます。

換気では床下を室内化し、建物全体を下から換気する方法で、空気を循環させ、カビを抑制していました。

断熱、気密、換気などの授業は受けてきましたが、自然素材を利用しながらの方法もあると知ることができました。



アカデミー的でとても充実した内容の授業でした。丸谷博男先生、ありがとうございました。

木造建築専攻2年 松下昌太郎

令和元年度 課題研究（著：森本 豊茂）が [森林のたより 9月号 No.804] に掲載されました

2020年09月01日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 地域連携 / 森林技術開発・普及コンソーシアム

令和元年度 課題研究 『耐震化促進に向けての取り組み
―複数地震を考慮した耐震性の見える化―』（著：森本 豊茂）が、公益社団法人 岐阜県山林協会さんが発行している [森林のたより 9月号 No.804]・シリーズ「森林文化の研究と実践２」に掲載されました。冊子は岐阜県内の関係各所で配布されていますし、岐阜県山林協会さんのホームページでデジタルデータを見ることができます。

公益社団法人 岐阜県山林協会 さんのURL http://www.g-forestry.or.jp/



毎年アカデミーの学生みなさんがとりまとめる課題研究の冊子は、自立する（学生も自立するためのものですし、冊子も自立します）ぐらい一生懸命取り組まれて作成されています。

課題研究の概要については、前述の山林協会さんのホームページなどで御覧いただけましたら幸いです。ここでは、課題研究の主査講評で記述したこの課題研究に対する講評を以下に示します。

――――――――――――以下、2019年度 課題研究 主査講評 より。

本研究は、森林文化アカデミー入学以前に森本さんが活動していた三重県などでの防災士などの活動の際に生じた、森本さん自身が見出した疑問が発端となっていて、かつ卒業後の進路（工務店・木造の構造設計担当への就職）を視野に入れた内容となっている研究である。現在の既存建築物の耐震化が緩慢としている状況に着目し、その問題点を整理し、「複数地震を考慮した耐震性の見える化」に取り組んでいる。

2011年（平成23年）3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による東日本大震災では、複数地震による建物の被災が報告されている。また、2016年（平成28年）4月14日に前震、4月16日に本震が発生した熊本地震でも複数地震による建物の被災が報告されている。その一方で、これらの地震に対して幸いなことに目立った損傷のない建物も多く存在するが、果たしてこの大地震により罹災した木造住宅の耐震性能がどのようになっているのか解明したいということを、森本さんは感じたようである。

このように大地震により罹災した木造住宅の耐震性能を検証する手法として、中川貴文氏（京都大学 生存圏研究所 生活圏構造機能分野 准教授）が開発した「Wall stat」を用いて、立体構造モデルにおける時刻歴応答計算を試みた。この「Wall stat」は、東京大学をはじめ、独立行政法人 建築研究所や国土交通省 国土技術政策総合研究所にて、実大の振動実験結果との検証がなされてきたソフトウェアであり、木質構造を専門とする多くの研究者・技術者の方々が研究や技術開発などで利用している。「Wall stat」を使うことにより、パソコン上で木造住宅の数値解析モデルを作成し、振動台実験のように地震動を与え、 最先端の計算理論に基づいたシミュレーションを行うことで、変形の大きさ、損傷状況、倒壊の有無を視覚的に確認することが可能となる。さらに、「Wall stat」はフリーに利用できるため、実務者の方々にも導入コストがかからず利用することが可能であるというメリットもある。

課題研究での主な内容は、住まい手、建築実務者、自治体に対して耐震診断・耐震補強・木造住宅の耐震性能などのヒアリングをおこない、モデル住宅6棟について「Wall stat」を用いた解析的検証を通じて耐震性の見える化ツールを製作した。そのツールを用いてもちいて自治体へ啓発の提言を実施した。自治体からの高評価も戴いており、これまでにはない、新しいことを提案できている点は非常に評価できる。

また、これらの研究成果を実務者の方々にも報告を実施した。住まい手に対する建物の耐震性能の重要性を伝えるツールとしても有効性である旨、参加した多くの実務者の方々から賞賛されている点も評価できる。

さらに、森本さんが実施したが、本課題研究の中に研究のストーリー上、メインとして盛り込むことをしなかったこととして、

①　【論文発表予定】Morimoto、Kohara、etc:「Analytical Study on the Effect of Visco-Elastic Structural Control Dampers on Multiple Earthquakes」World Conference on Timber Engineering (WCTE 2020)、チリ・サンティアゴ、2020年8月

②　「美濃市シェアハウスの構造調査」2019年

③
「韓国における岐阜県産材仕様の木造住宅の構造性能の検証」2019年～2020年

④
「木造軸組構法における制振ダンパーの効果について」2019年～2020年

⑤　「加子母森林組合 組立和室（茶室）の振動解析」2019年～2020年

⑥
「韓国への県産材輸出促進のための木造建築性能設計技術について」2019年～2019年

⑦　「ライン工業・岐阜県産ヒノキ製材を利用した木造ラーメンの開発：囲柱ラーメン木構造のせん断加力実験」埼玉県、2020年

などがある。ドイツのロッテンブルク大学・デデリッヒ教授との共著の論文１編（2020年8月発表予定）を含めて、これら各々についても充分に課題研究となりうるボリュームのある取り組みを実施してきたと評価できる。

また、森本さんは下記を受賞している（課題研究・プロジェクト等での受賞含む）。

①
【優秀賞】「自力建設【森のいちだんらく】」第18回ぎふ建築・生活・芸術系学生・生徒優秀作品展、日本建築学会東海支部岐阜支所長、2014年6月

②
【表彰】「シミュレーションによる韓国住宅へ設置した制震ダンパーの有効性」：社団法人韓国木造建築協会・会長、2020年1月

③　令和元年度建築関係学科卒業生表彰：公益財団法人岐阜県建築士会・会長、2020年3月



構造系として研究を実施するにあたり、①構造調査、②構造計算、③構造解析、④構造実験・開発、⑤論文発表（国内外）、⑥展示等発表（国内外） などの手法がある。アカデミー在学中および課題研究にて、これらの手法うち、以下の６点を実施・確認・検討できている点は非常に評価できる。

①　　構造調査（プロジェクト：美濃市シェアハウスの構造調査 ほか）

②　　構造計算（プロジェクト：加子母森林組合
組立和室（茶室）の構造検討と振動解析 ほか）

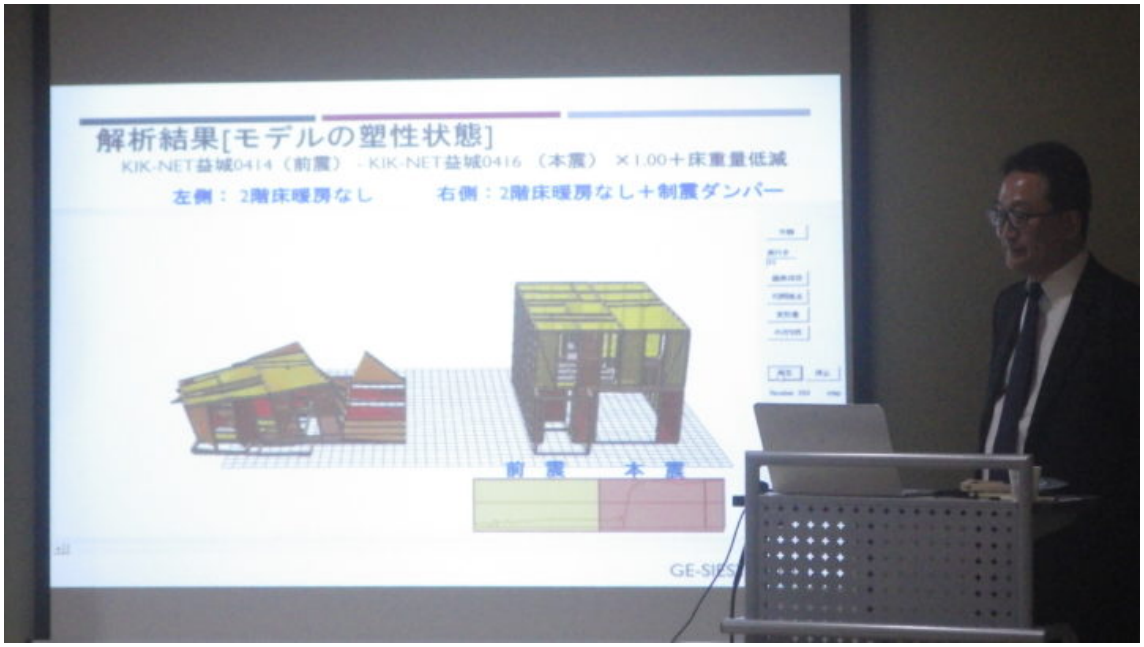
③　　構造解析（プロジェクト：韓国における岐阜県産材仕様の木造住宅の構造性能の検証、木造軸組構法における制振ダンパーの効果について ほか）

④　　構造実験・開発（プロジェクト：ライン工業「囲柱ラーメン木構造」のせん断加力実験、韓国への県産材輸出促進のための木造建築性能設計技術 ほか）

⑤　　論文発表（国内外：WCTE2020・チリ）

⑥　　展示等発表（国内外：クラシド2018・岐阜市、クラシド2019・岐阜市、建築総合展in名古屋2019・名古屋市、おおの町木育フェア2018・大野町、おおの町木育フェア2019・大野町、中津川市山の日2019・中津川市、森林文化アカデミー専門技術者研修「木造建築の許容応力度計算演習」での発表、「韓国木造建築協会」での発表 ほか）





最後に、構造は建築の一要素でしかないことを理解している森本さんには、今後更なる「構造」・「構法」・「意匠」・「施工」・「材料」＋αの有機的融合を実施して、いろいろな建築的事項の検証へと、是非繋げていってもらいたい。

課題研究主査： 教授 小原 勝彦

――――――――――――以上、ここまで 2019年度 課題研究 主査講評。 教授 小原 勝彦

選択肢を増やす救急法！

2020年09月02日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・林業専攻 / Cr科・森林環境教育専攻 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

9月1日は1923年に発生した関東大震災にちなんで「防災の日」として制定されています

アカデミーでは、そんな防災の日にふさわしい科目「救急法講習」が行われました

講師として、ホールアース自然学校で富士登山ツアーやトレッキングツアーの企画・運営を行いながらも、過去には消防本部で救急隊員として活躍していたという経歴の持ち主 夫津木 学（ﾆｯｸﾈｰﾑ：ガッツ）さんにお越しいただきました

https://wens.gr.jp/about/interpreter/jyokin/manabu_futsuki.html



コロナの影響で相次いで一般向けの救命講習が中止になる中、アカデミーの学生の為にコロナ禍での配慮をしつつ本当に必要な救命講習を組み立て実施して頂きました

アカデミーの学生は年齢も前職も多様な為、最初に質問をしてみると

Q.救急法を過去に受講したことがある人

A.約８割

Q.過去に救急の場面に立ち会ったことのある人

A.約５割

意外にも多くの人が救急の場に立ち会ったことが「ある」ということが分かりました

実習の流れは以下の通り

①映像による救急の流れ



②救急法・ファーストエイドの必要性



③実演

[caption id="attachment_27345" align="alignnone" width="720"]



２年生のサポートを受けながら心肺蘇生法の練習[/caption] ④観察

[caption id="attachment_27346" align="alignnone" width="720"]



見つめ合ってるわけではありません。１分間の呼吸回数をお互いに確認しています[/caption]
⑤意識レベルの評価

[caption id="attachment_27347" align="alignnone" width="720"]



お互いにシュミレーションで意識レベルを確認する練習[/caption] ⑥止血

[caption id="attachment_27348" align="alignnone" width="720"]



体重の0.8%出血を見える化[/caption] ⑦三角巾による固定

[caption id="attachment_27349" align="alignnone" width="720"]



三角巾を使った腕の固定方法[/caption] ⑧副木（ふくぼく）の使用※添え木

⑨搬送法

[caption id="attachment_27350" align="alignnone" width="720"]



様々な人数での搬送方法を実演[/caption] ⑩身近 な道具を使った応用

[caption id="attachment_27352" align="alignnone" width="720"]



三角巾の代わりにサランラップを使用[/caption]

[caption id="attachment_27351" align="alignnone" width="720"]



登山用リュックを使用しての搬送法[/caption] １日を通じて共通していたのは、方法を知る事よりも「理屈を知る」ことでした。～をしなければならない！と思い込んでしまうと、その道具が無かった場合や想定していなかった場面でパニックを起こしてしまいます。だからこそ冷静に状況を把握し、優先順位の高い行動をとっていける事が、傷病者の蘇生率を上げることにつながります。

また、異常時に「あれ？おかしいかな？」と気づくために普段の呼吸数や心拍数を知っておくということも目からウロコでした。

救命講習の修了書が出る講習ではありませんが、その考え方は専攻ごとにフィールドや対象が異なるアカデミーにとって欠かすことのできない授業だなと改めて感じます。

1か月後の講習ではより現場に近い形を想定してファーストエイドに取り組む予定です。どれだけ身に付いているのか楽しみですね。

報告：新津

見えない熱を見る～夏の実測その１～（morinos建築秘話46）

2020年09月02日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

見えない熱を見る？
いったい何のこと？
と思われるかもしれませんが、サーモカメラを使って熱を可視化することができます。

morinosでは、いろいろな計測器を設置して設計通りの性能が出ているのか確認をしています。

夏真っ盛りでは、どんな状況になっていたのでしょう。 建築秘話27
で夏場の屋根の表面温度について書いています。

なんと、よく晴れた日は90℃近くまで上がる計算結果。

建築秘話27から抜粋「日射強度900W/㎡（よく晴れた日）、屋根の日射吸収率90%（黒い屋根）、風速1 m/s（扇風機弱程度の風）と仮定すると、屋根表面温度は90℃くらいまで上がります。（無風だと110℃まで上がります）」

実際はどうだったのでしょうか。

今年も美濃市は非常に暑い日が続きました。
美濃気象観測所のデータを確認すると、8月16日に38.2℃、17日に今年最高気温の39.7℃、そして18日は38.1℃を記録しています。

今回紹介する実測データは、高温３日目の2020年8月18日のmorinosでの実測データです。

13:00の時点で南デッキの水平面日射量は、701W/㎡、この時のmorinos周辺の外気温は36.8℃。
風速は、地表面ではほとんど感じません。

体感的にも溶けそうなほど暑いです。





この実測データから、屋根表面の温度を計算してみます。

表面温度 ＝ 外気温　＋（日射吸収率÷表面熱伝達率）×日射量

で計算できます。

省エネ法では、日射吸収率0.8（80%）を使います。校舎の黒っぽい屋根に近い日射吸収率です。
また、表面熱伝達率は省エネ基準では23W/㎡Kを使います。風速3m/s程度の想定ですが、今回の

地表面の微風速から屋根高さでもここまでの速さではないと想定して1
m/s程度を考えると、14W/㎡Kの値くらいでちょうどかな。

つまり、

今回の実測状況での屋根表面温度は、36.8℃＋（0.8÷14W/㎡K）×701W/㎡ ＝ 76.9℃
と予想できます。

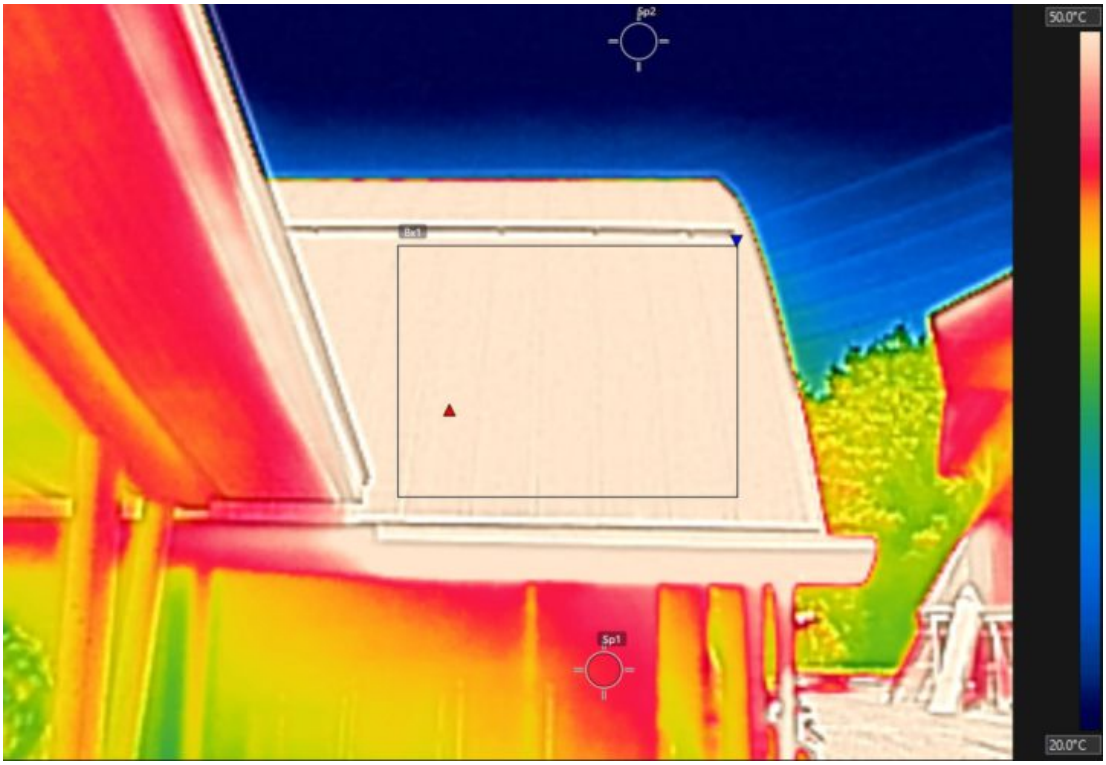
実際の屋根表面温度はどうだったでしょうか。

アカデミーで使用している広角レンズのFLIR E8のサーモカメラで撮影してみます。
（アカデミーはいろいろ機材がそろってますね。木造建築専攻で所有している主要な機材は
このページ でも見れます。）



上の写真は可視画像です。アカデミー本校舎の南面の屋根が大きく写っています。（左手前がmorinos）

下の写真はアカデミー本校舎のサーモ画像。
温度分布は20℃以下（青）～50℃以上（白）の範囲で色分けされています。



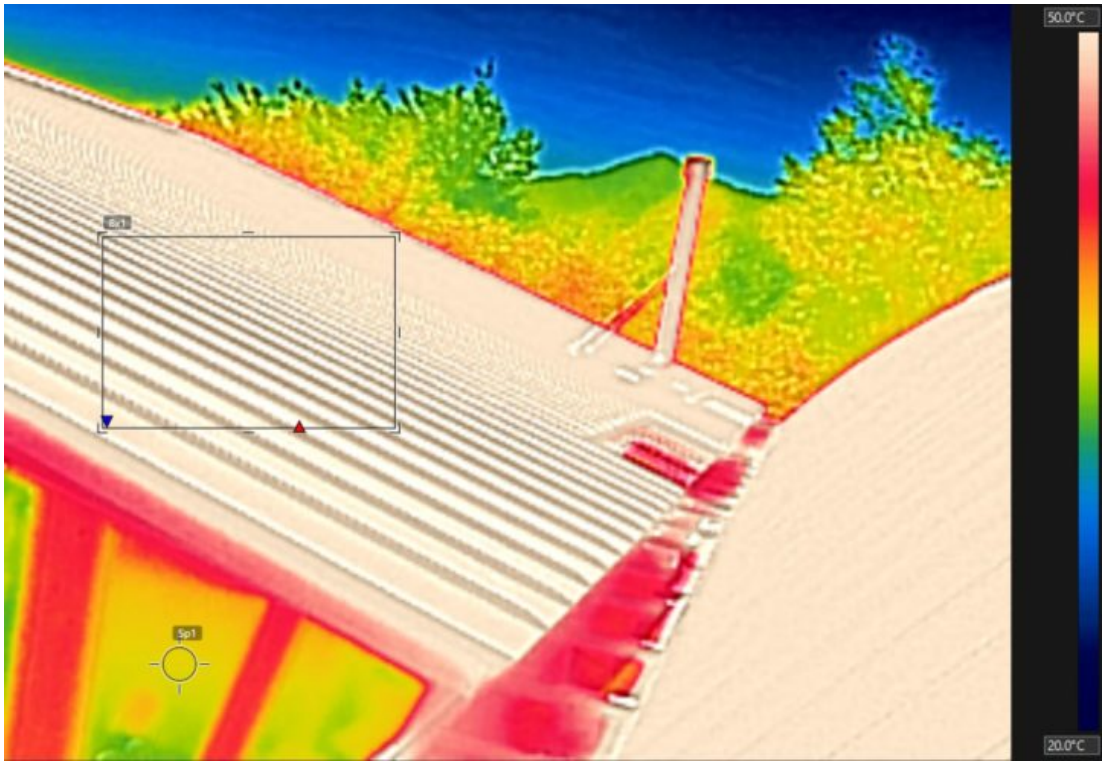
アカデミー本校舎（情報センター）の屋根（写真中央の四角で囲った範囲Bx1）は平均87.3℃です。

計算値の76.9℃より10℃以上高くなっています。風速が1 m/sより遅かったのかもしれません。
影になっている外壁（写真下のSp1）は44.5℃。外気温が36.8℃なので、7.7℃高いです。地表面反射などの日射の影響で熱くなっています。

余談ですが、今回の空（写真上のSp2）は18.5℃です。
宇宙空間はおよそマイナス270℃。ですが、大気中の水蒸気などの影響でそこまでの低温は観測されません。
昼間も空への熱放射（熱が宇宙に向かって逃げている）が行われていますが、太陽からやってくる日射熱が支配的なので全くわかりませんが、日射の無くなる夜間にも、常に宇宙空間に向かって熱放射が行われています。放射冷却といいます。そのため、デッキなんかでゴロッとしていると涼しく（寒く）感じます。
冬には、氷点下までいかない外気温でもこの放射冷却で冷やされたデッキなどで、霜がおりるのをよく見ますよね。屋根や庇があれば放射冷却を防ぐので、霜はおりません。

さて、話は夏に戻って、morinosの屋根表面はどうでしょうか。脚立に上って撮影してみました。





morinosの屋根（写真の左の四角で囲った範囲Bx1）は平均66.2℃です。本校舎の屋根より22.1℃低く、計算より10.7℃低いことになります。

これには２つ理由があって、緩勾配とはいえ、北に傾斜した屋根で日射を斜めに受けたため、日射強度が下がったこと。
近年、板金屋根の日射反射率が上がったこと。（カタログには色毎に反射率が書かれていることが多いです）

morinosで使用した屋根の日射吸収率は0.6（60%）です。20%も日射熱吸収を抑えられています。上の計算式で計算しなおすと、66.8℃です。おおむね実測とあってきます。

また、西側に５m以上張り出した屋根の影響で、ピロティの外壁（写真下のSp1）は37.6℃。外気

温が36.8℃ですので、１℃程度の上昇ですんでいます。

利用する人にとっては、屋根表面温度はそれほど影響ありません。実際には、室内に入ってくる熱が重要です。この話は次の機会に紹介します。

准教授 辻充孝

※日射に内容に関する内容は過去の建築秘話でも書いてますので、ご覧ください。

- **太陽の熱で冬はポカポカ、夏はガード（morinos建築秘話24）**
- **日射熱は屋根からもやってくる（morinos建築秘話27）**

自力建設2020年“夏の大工合宿” ～墨付け編～

2020年09月03日 | 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

こんにちは、クリエーター科1年の杉山です。これまで、ブログを先生がたに書いていただいていたのですが、今回から今年度唯一の木造建築専攻学生の杉山が書いていきたいと思います。

無事、夏の大工合宿が終わったので、墨付け編と刻み編で書いていきたいと思います。
今年の大工合宿は今年大流行の感染症対策として、泊りがけの合宿ではなく通いの大工修行となりました。
場所は、岐阜県加茂郡白川町の「東濃ひのき製品流通協同組合」様。

大工さんの鈴木さん、鈴村さんに教えていただきながら、墨付けの作業を行いました。



鈴木さんに図面と模型でどのような建物にしていくか、墨付けしていくかを話し合いました。

「墨付け」とは、材木に対して、設計通りに刻むための線を書くことです。

まず、墨付けする前の材の『木取り』の仕方から教えいただきました。鈴木さん曰く「どんなに外側が捻じった木でも芯さえわかれば木取れる。」とおっしゃってました。木の芯の取り方は、木の小口の真ん中から反対側の小口を結んだ一直線が芯になります。図面を書いているときに先生から「芯から書いていくんだよ。」と言われていた意味がわかった瞬間でした。



皆さんは柱を立てるときに、元（木の根元側）と末（木の先端側）どちら側を天井にむけますか？

直観的に考えて、末を天井にすると思います。それは正解で、末を天井にすることで、元を天井にしたときよりも強度があがります。また、元を天井にむけてしまうと「逆柱」といって縁起がよくないとされてきたそうです。

では、どうやって製材された材を見て末と元を判断するのでしょうか。その答えは木の節にあります。木の枝は末に向かって伸びます。枝があった節は楕円で節の芯が真ん中より上にあるほうが末になります。そうやって一本づつ木を見てどこに使うのかを考えていきます。



木の性質をしっかりみて、どう使うかを決めたらいよいよ墨付けに入っていきます。僕の持っている指矩（さしがね）一本と鉛筆で墨付けをしていきます。まず、墨付けも芯に墨をつけていきます。その芯からどのくらいあるのか、芯からどのくらいの幅なのか、全て芯から考えます。指矩を使うのも初めて、芯から材を考えるのも慣れてない……。墨付けはとても苦労しました。

墨付けは誰が刻んでも刻めるように墨をつけます。上からみた墨を書き、そんまま材の横にも墨をし、裏にも墨をする。表と同じように墨をしたいのに、どんな墨だったけと思ってまた表に戻ったりと四苦八苦しながら墨付けしました……。

それでも大工の鈴木さん、鈴村さんがとても丁寧に教えていただき墨付けを進めることができました。

次回は夏の大工合宿〜刻み編〜となります。

根気よく教えていただいた、大工さんにはほんとうに感謝しています。



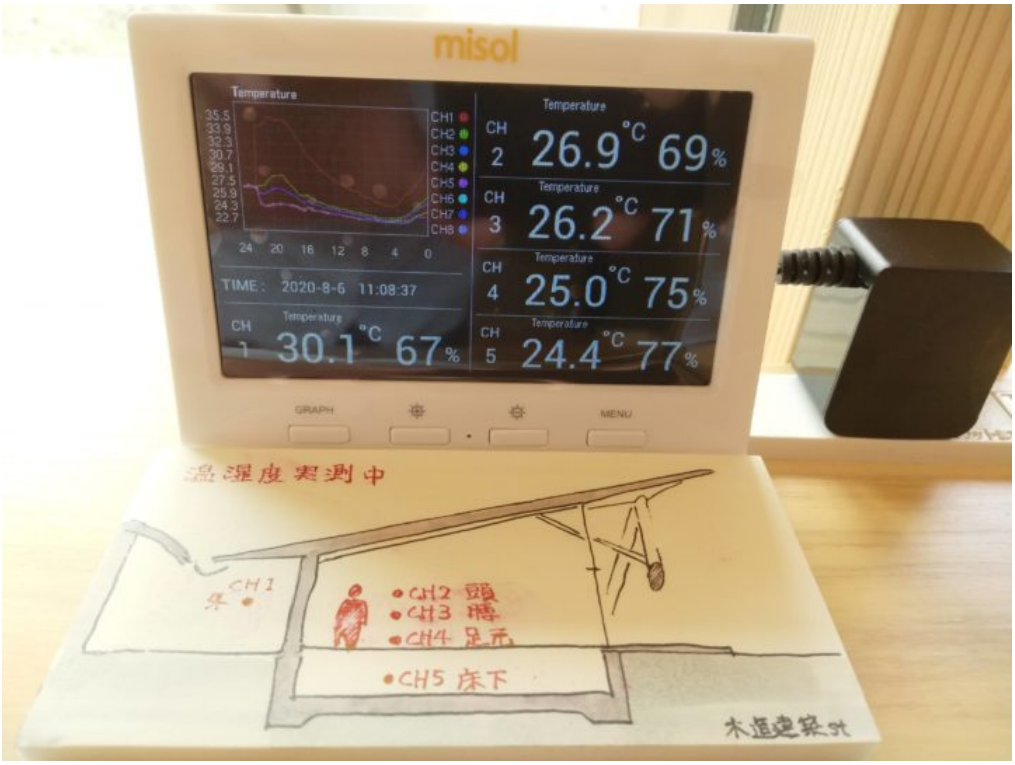
クリエーター科一年：杉山優真

断熱で熱を遮る～夏の実測その２～（morinos建築秘話47）

2020年09月03日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

建築秘話46「 見えない熱を見る～夏の実測その１～ 」に続き、今回は室内の夏の実測です。

室内と室外に温湿度データロガーを設置して、温湿度変化を記録しています。
下の写真のような表示装置をmorinos来場者の誰もが見れるように設置しました。



計５か所の温湿度が同時に見ることができます。

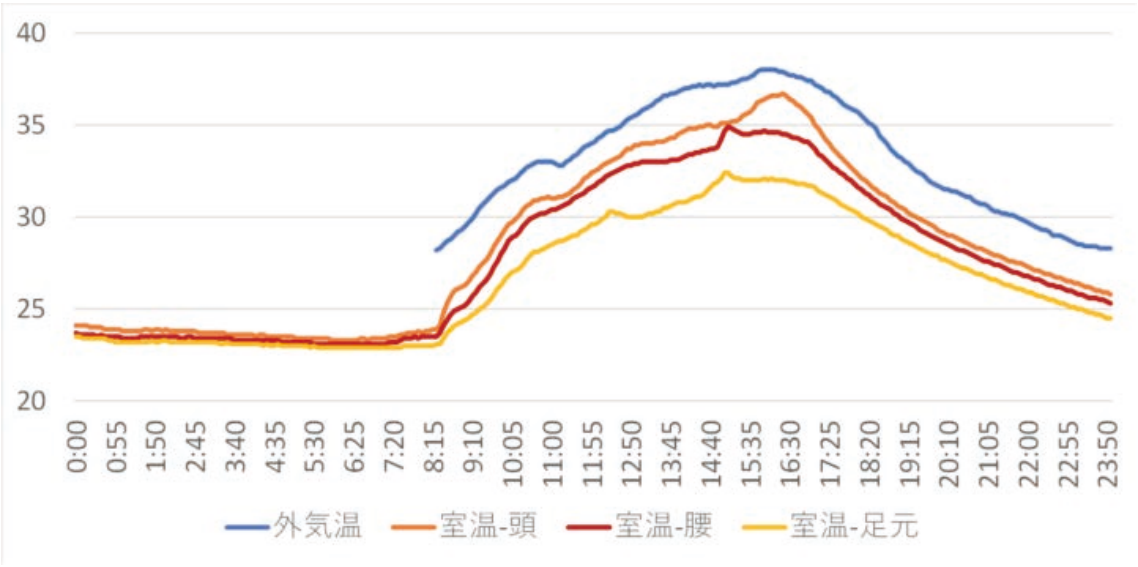
上の写真は2020年8月6日11：08の時点（エアコンはかけてます）で、
CH１は「北側の外部」30.1℃
CH2は「室内の頭の高さ」26.9℃
CH3は「室内の腰高さ」26.2℃
CH4は「室内の足元」25.0℃
CH5は「室内の床下」24.4℃
です。morinosに来たらカウンターに置いてますので、見てくださいね。

表示パネルの左上に24時間の変化グラフが表示されて、過去の変化が見れます。大きく変動しているのが外気温（一番上の折れ線グラフ）で、一日前は35.5℃まで上昇して、明け方に25℃くらいまで下がり、現在（11時）は30.1℃に上がってきつつあるのが読み取れます。一方の室温４か所はそれほど大きな変動はありません。

この夏場の気温変化は別の機会に紹介することにして、今回は前回の続きのサーモ画像でいろいろ検証してみます。

「 夏の実測その１ 」で屋根表面温度について紹介しましたので、同じ測定日の2020年8月18日の

温湿度変化を確認してみます。



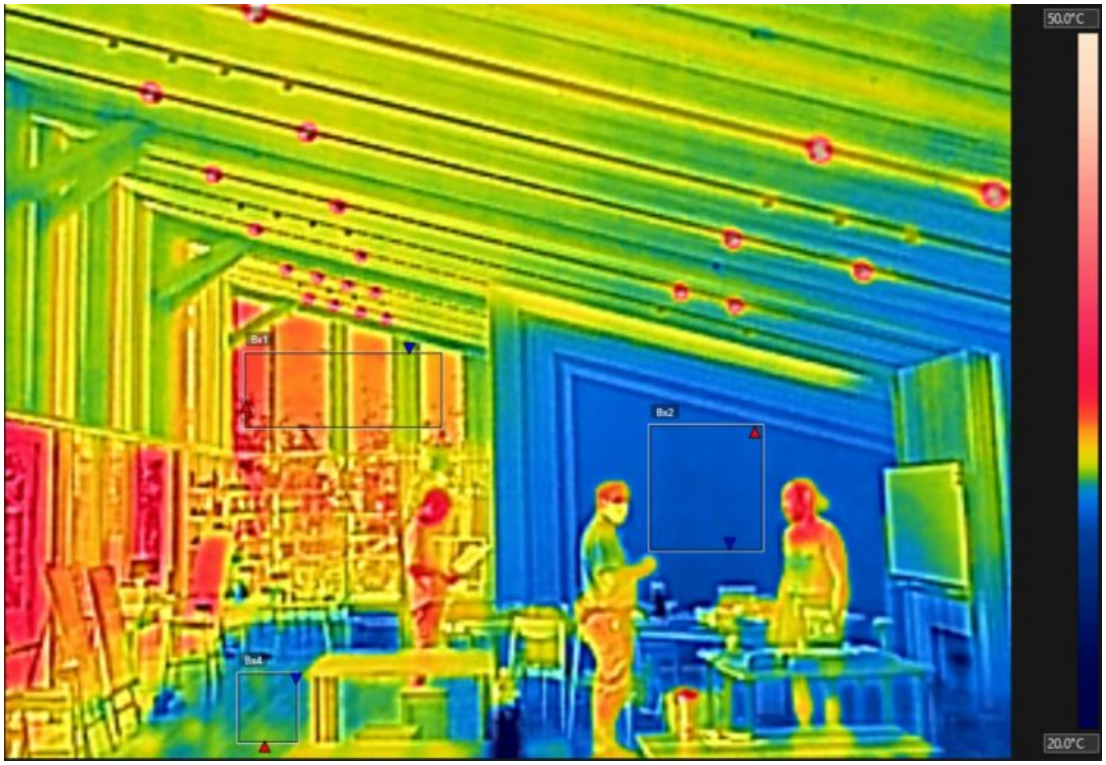
青い線が外気温です。（深夜から明け方はデータ欠損しています。）サーモ画像を撮影した13時の時点で、35.6℃（気象観測所の36.8℃より１℃程度低めです。）
最も暑くなったのが16時の38℃。暑さと日射量は蓄熱によって時間ピークがずれるのが普通です。

室内では、13時の時点で、頭の高さが33.9℃、腰高が32.9℃、足元が30.0℃と、高さ違いで4℃ほど温度差があります。
外気温とまで行きませんが室温が妙に高いですよね。
なんで？？？と思って、当日の写真を見てみると・・・・・この暑い中、開口部全開で、薄着以上の人(笑)もいます。何かのプログラムの途中でした。
（※このような室内環境は熱中症のリスクが相当高いので家では我慢しないで冷房してくださいね。）



各部の表面温度（下の写真）を見ていくと、西側のガラス窓（Bx1）は33.5℃、中央の左官壁（Bx2）は29.9℃、床（Bx3）は31.5℃です。

室温と比較すると、少し表面温度が低いです。特に中央の左官壁は3℃程度低くなっています。
直射日光が当たらないため、温度上昇が抑えられ、朝の低温を蓄熱し、湿気を吸った水蒸気が気化していることが要因かと推測します。

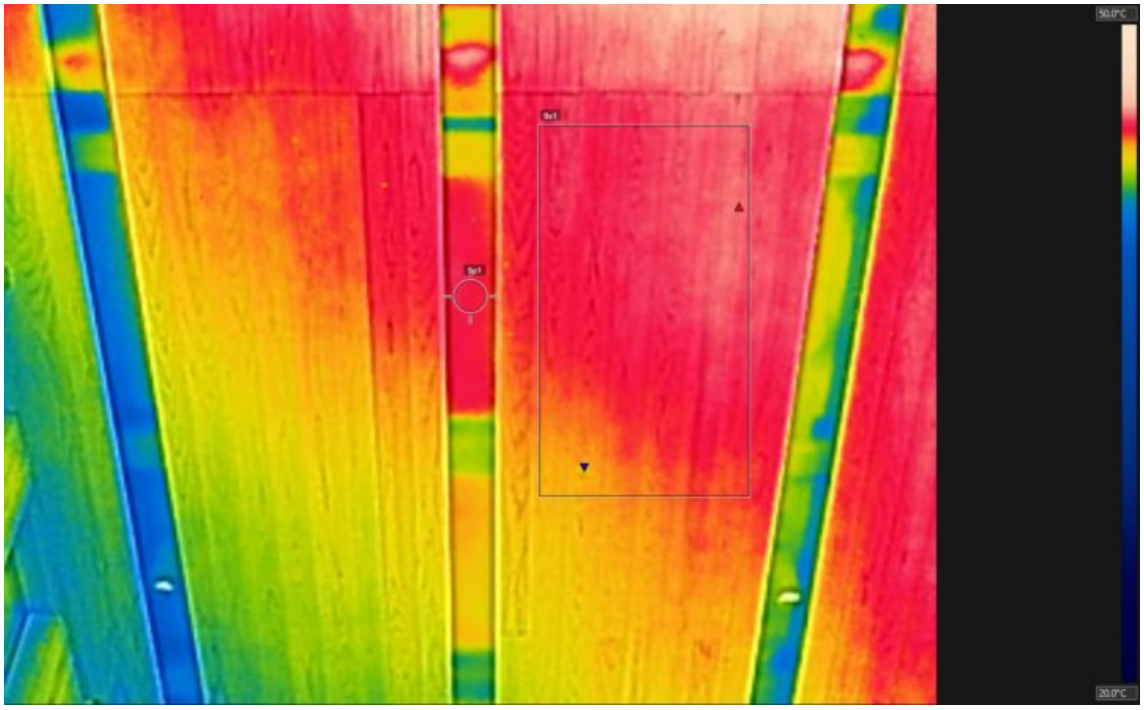


さて、ここからが本題です。

室内はほぼ外気と同等ということがわかりました。
では天井面はどうでしょうか。 前回の建築秘話
で書いた屋根表面の高温（66.2℃）が伝わってきているのでしょうか。

まずは、半屋外のピロティ部分の天井。外部なので屋根の断熱材は入っていません。





計測結果は、天井パネル面（写真の右側四角Bx1）の平均で 45.7℃。
黒いスリット内（写真中央の〇印Sp1）で 45.6℃ でした。

かなり熱いことがわかります。
冬の床暖房の設定温度が24～30℃程度。壁面に取り付けるパネルラジエーターでも40℃程度ですので、天井全面が暖房器具に変わっています。

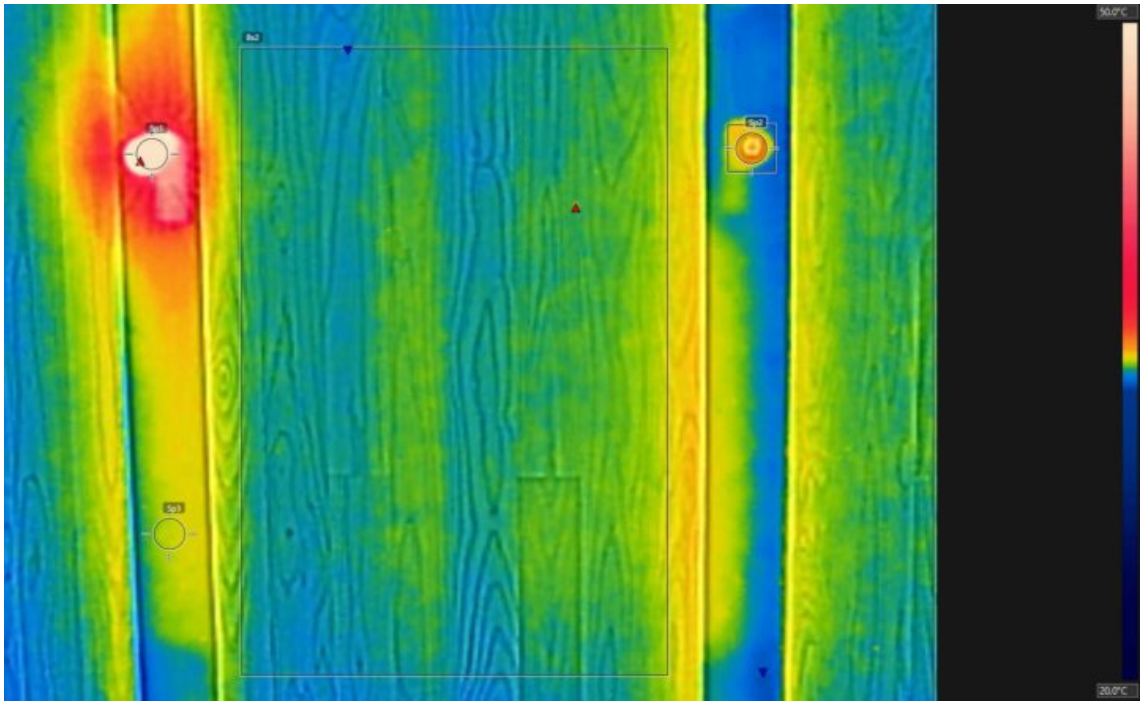
つまり、 建築秘話46 で書いた屋根表面温度の66℃がスムーズに天井に伝わってきています。
スリット内はCLTパネル36㎜の熱抵抗と屋根通気層の性能だけ。熱貫流率U値は2.08W/㎡K。
屋根表面温度66℃、ピロティ外気温36.8℃で、天井面温度を計算すると42.3℃となり、ほぼ計算通りです。
天井部分は、ここに空気層と杉板15㎜がありますが、たいした性能ではないので、ほぼ同じ温度になってました。

では、室内はどうでしょうか。

屋根にはセルロースファイバー断熱材が240㎜とたっぷり入っています。（参照：
熱貫流率U値と室内表面温度－焚き火の暖かさの秘密（morinos建築秘話22））

断熱があると、逆に熱が逃げないので夏は暑そうと考えるかもしれませんが本当にそうでしょうか。





天井パネルの温度（写真中央の四角Bx1）の平均値で
35.1℃。断熱がないピロティ部分より10℃も低いです。

断熱によって、屋根表面の熱い温度が伝わりにくくなっています。計算でも妥当性を確認してみます。

屋根表面温度66℃、室温33.9℃（頭の高さの実測値のため天井付近はもう少し高いと考えられる）で、天井面温度を計算すると34.5℃となり、ほぼ計算通りになっています。

一方で、LED照明をつけた部分（写真左上のSp1）は
60.0℃。LEDが省エネで発熱しにくいとはいえ、やっぱり熱くなります。

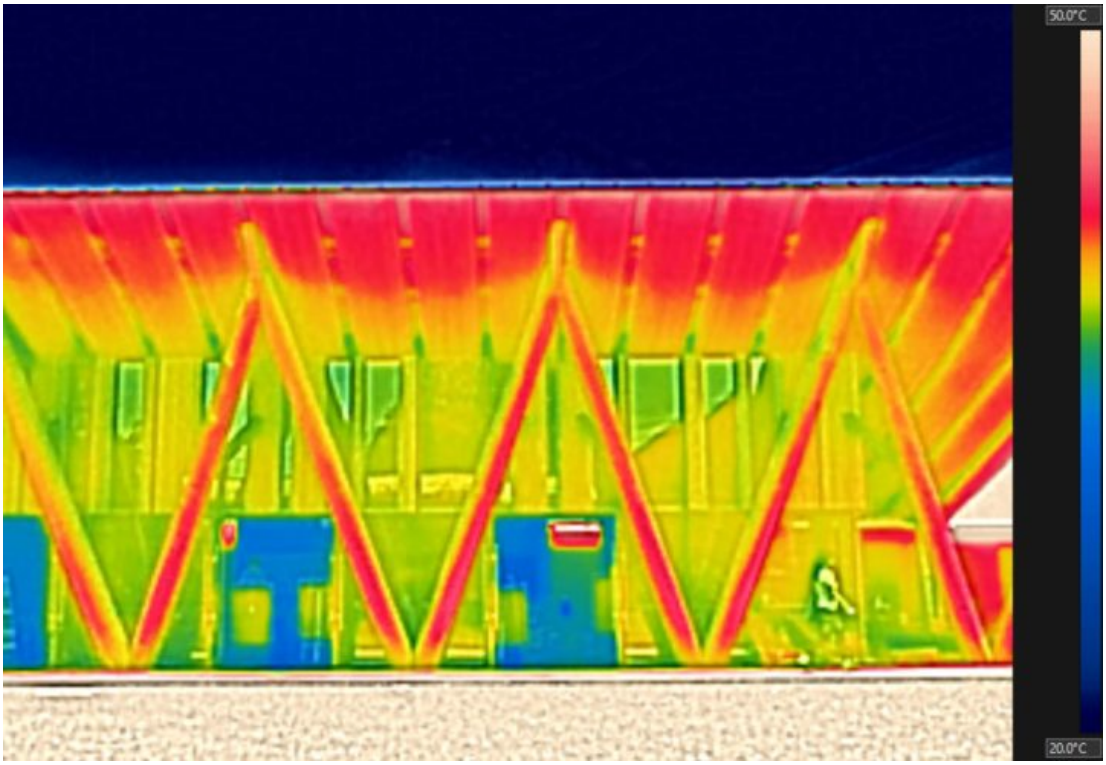
照明を点灯していないLED器具（写真右上のSp2）は
36.1℃、通常のスリット内（写真左下のSp3）は 35.4℃ と天井面とさほど違いはありません。

断熱が入ることで、天井面の温度を抑えることが実測でも確認できました。
つまり開口部から入ってくる熱をいかに抑えるかがポイントになります。

最後に外部環境を整えることについても書いておきます。

下のサーモ画像は、morinosの南の外観です。

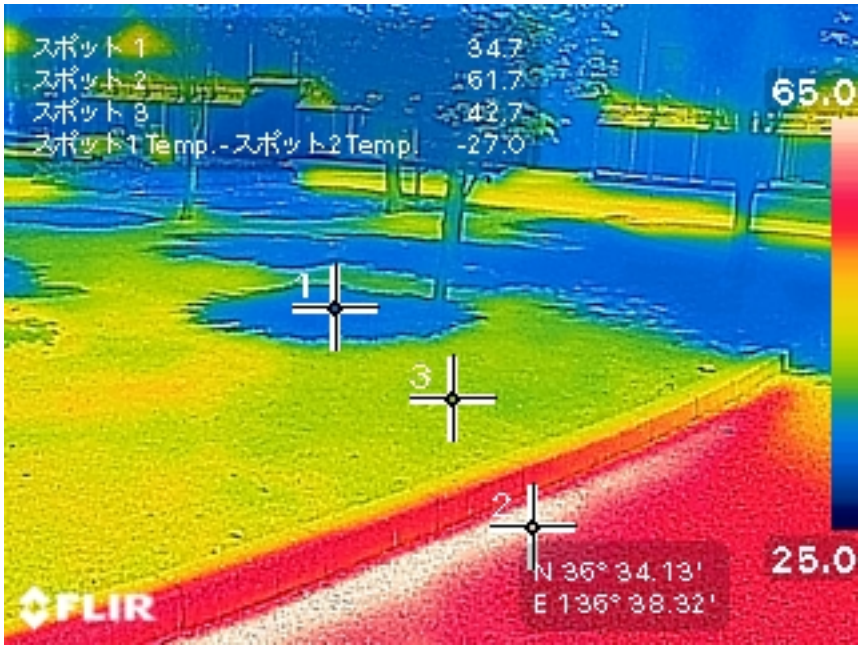
外壁面の温度は建築秘話で紹介した通り40℃程度ですが、手前の真っ白になっているのが、砂利部分です。なんと57.7℃。熱い！！！



砂利は日射を吸収し続けて温度が上がりっぱなしのため、どんどん高温になってきます。
この熱い熱が再放射されたり、日射が反射して建物内に入ってきます。上部を外に倒したV字丸太の足元の方が温度が高いのはこのためです。

一方、下の写真は公園を撮影したサーモ画像です。

アスファルト部分（右下の赤い部分：スポット2）では62℃近くまで温度が上がっていますが、芝生では日なた（スポット3）でも43℃、日陰（スポット１）では35℃程度です。（この時の外気温は33℃程度）
植物は日射が当たっても、高温にならないための蒸散作用があり、葉の温度が上がりすぎない様になっています。



現在、morinosの外構計画が進んでいます。数年後には緑豊かになるはずです。
そうなると、今以上に良い環境で活動できることになります。

常に進化していくmorinosをお楽しみに。 准教授 辻充孝

自力建設2020年“夏の大工合宿”～刻み編～

2020年09月04日 | 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

こんにちは、20期の木造建築専攻学生の杉山です。

今回は刻みについて書いていきたいと思います。前回の
『自力建設2020年“夏の大工合宿”～墨付け編～』
から続きとなっていますの、そちらから読んでいただけると幸いです

そもそも、「刻み」とはなんだという話からしていきたいと思います。

刻みとは書いて字のごとく、丸ノコや、のみで木を墨通りに刻み、継手や仕口を作っていくことです。
木造建築を建てる中でも重要である、刻みの作業はどうだったのかを今回書いていきたいと思います。
刻み作業では、エンジニア科林産業コースに人たちも加わり、6人態勢で臨むことになります。

果たして、私たちは仮組みまでできるのでしょうか。



「今日はエンジニア科の人たちは登り梁（のぼりばり）の刻みをやってもらいます。図面ではこうなっていて、桁（けた）にかかってくるので……」

朝、集合したら今日一日を通して、なにをするのかをエンジニア科の人たちに説明していきます。
前にでて、人に伝えるのは難しいと思う瞬間でした。

最初にエンジニア科の人たちは、大工の森下さんに刻む道具の扱い方と刻み方について教えてもらっていました。みんな森下さんの話を真剣に聞いていました。

鑿（のみ）と玄能（げんのう）を使って、木を刻んでいきます。あまり使わない鑿をもっての作業でしたが、みんな集中してもくもくと行っていました。







一方、筆者である私はなにをしていたかというと……



まだ墨付けをしていました。
慣れない墨付けに悪戦苦闘していました。

慣れてきたところで、エンジニア科の人たちは本番の刻みを行っていきます。自分の担当する箇所にわかれて刻みをおこなっていました。



写真の手前に写っている機械は「角ノミ」といって木に四角い穴を開ける機械になります。開けたい穴の位置刃を合わせ、そのままレバーをおろすと穴が開くという仕組みとなっています。機械で加工したあとに、鑿と玄能で角度や断面を整えていきます。



エンジニア科の人たちが墨付け通りにもくもく作業していく中で、私はというと



墨付けをしていました。

実はこの大工修行中、私はほぼ墨付けをしてました。そのぐらい私のなかで墨付けは難しい作業でした。

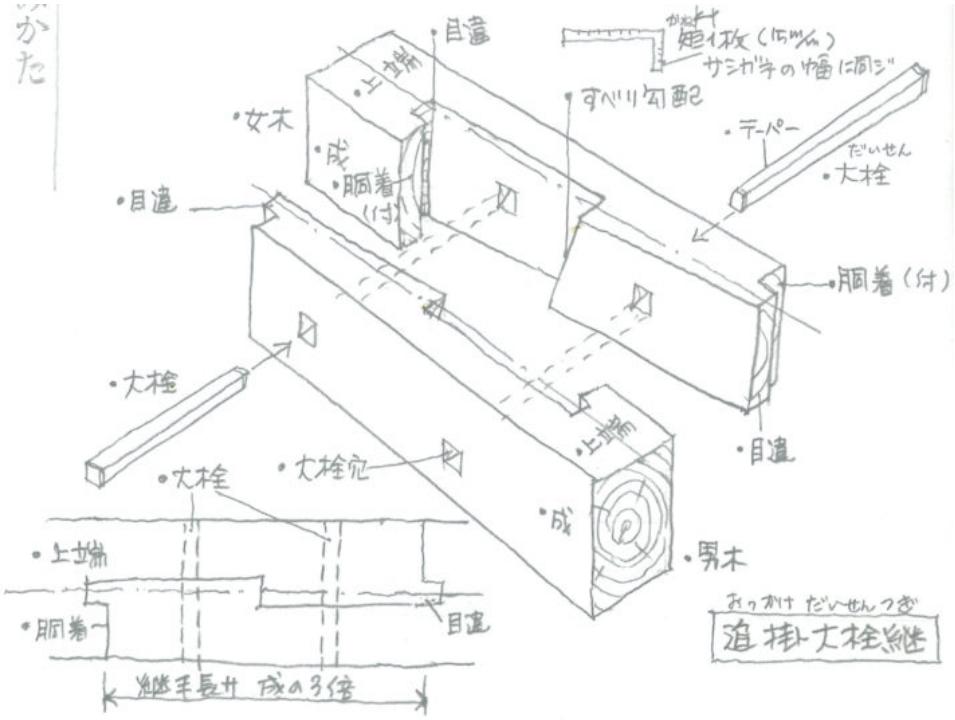
この墨付けの写真は「追っかけ大栓継ぎ」という継手の墨付けをしているところです。

※「追っかけ大栓継ぎ」とは

上木、下木のすべり込み部分には、1/10程度のすべり勾配を持たせ、二つの木材を引き寄せ、胴付き部分が密着するように大栓を用いる継手。（住宅建築専門用語辞典より引用）

と、文章で書かれても想像がつきにくいと思うので図で見ると下記のような継手になります。

[caption id="attachment_27421" align="alignnone" width="720"]



「初めての人にもできる！木組の家づくり絵本」より抜粋[/caption]

「全然刻みやってないから、この追っかけ大栓継ぎだけでも刻めよ。」と鈴木さんに言われてしまったので、僕もついに刻みが始まりました。
なんとか「追っかけ大栓継ぎ」を刻むことができました。



あとは残すことは仮組（かりぐみ）だけです。

ここにきてようやく、エンジニア科の人たちと一緒に作業することになりました。エンジニア科の

人たちが刻んでくれた土台や柱を組んでいきます。









このように土台、柱、桁、登り梁の順で仮組をしていきました。

実は途中で、柱の加工が間違っているトラブルや、材があってないトラブルはありましたが、ついに仮組まで完成させることができました。



記念にハイ、チーズ!!!!!

無事、仮組みができたことに安堵しました。

お手伝いいただいた大工さん（かなり手伝っていただきました）、ウッドデッキに使用する材を加工していただいた匠先生（ほんとうにたくさん加工していただきました。）、刻んでくれたエンジニア科の５人、本当にありがとうございました。

次は現場でしっかり建ってくれることを祈るばかりです。

クリエーター科木造建築専攻一年生 杉山

続々・建築秘話 近江八幡の家（着工～上棟）

2020年09月12日 ｜ イベントの報告 / 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

**建築秘話 近江八幡の家（木造建築病理学に基づく調査・プレゼン） 続・建築秘話
近江八幡の家（基本設計から実施設計） に続き、建築秘話 近江八幡の家の３話目です。**

**前回までで実施設計が終わり、令和元年7月、着工です。
地鎮祭を執り行い、その土地の神様に工事の安全や家の繁栄を祈念しました。**



四方祓（しほうはらい）の儀の時に、敷地西の一番奥隅に以前から気になっていた一本の大きなケヤキの木。



道路側に建物ができてしまうと、手入れの難しさや危険木になったときに伐採ができなくなります。

これまで、この土地を守ってくれていたケヤキですが、住まい手の方と話をしてこの機に切り倒すことに。



直径50㎝はあろうかという木でした。
何かに活用できないかと、新居のダイニングテーブルに使うために、現在乾燥中。住まい手と工務店さんの提案です。

ケヤキの木さん、第二の人生に強制転職です。

さて、敷地の懸案事項がなくなったところで、いろいろ基礎工事です。

堀方をして、湿気が上がってこないように防湿フィルムを敷いて、位置を出しやすく捨てコンを敷いて、鉄筋を組み上げ、型枠を仕込んで・・・。

スケールが違いますが、自力建設の基礎と基本は同じ事。



並行して、木材の段取りです。

産地は岐阜県の長良杉で行きたいところですが、今回は、住まい手さんの関係で和歌山県の山長商店さんで段取りすることに。
住まい手家族に加え、学生と一緒に和歌山県田辺市まで行ってきました。

ここの材は色目や年輪の混み具合、節の感じは、きちんと整っていますが普通の並材です。東農ヒノキのような美しい色合いや吉野材のような密実な年輪は感じられませんが、品質管理は尋常ではありません。
乾燥や強度の管理がこれでもかと整理されていて、これ以上ない最高の木材品質が手に入りました。

特に曲げ強さ（ヤング係数）が高いところで安定しているのが特徴です。



この時の様子は、過去のブログ 「設計監理」の授業で木材の品質を確認 を参照してください。

さて、基礎工事や、木材加工が順調に進み、いよいよ建て方です。

貴重なこの機会に木造建築専攻の学生と見せていただきました。
自力建設とは異なるプロの仕事。

大工さんとレッカー、現場監督さん他、チームワークのとれたスムーズな連携は、私たちの入り込む隙がありません。

ケガや間違いがないように、建て方中も掃除の行き届いた現場で、仕事ぶりを見せていただきました。このような、いい現場を体験できることは学生にとっても非常にいい経験です。



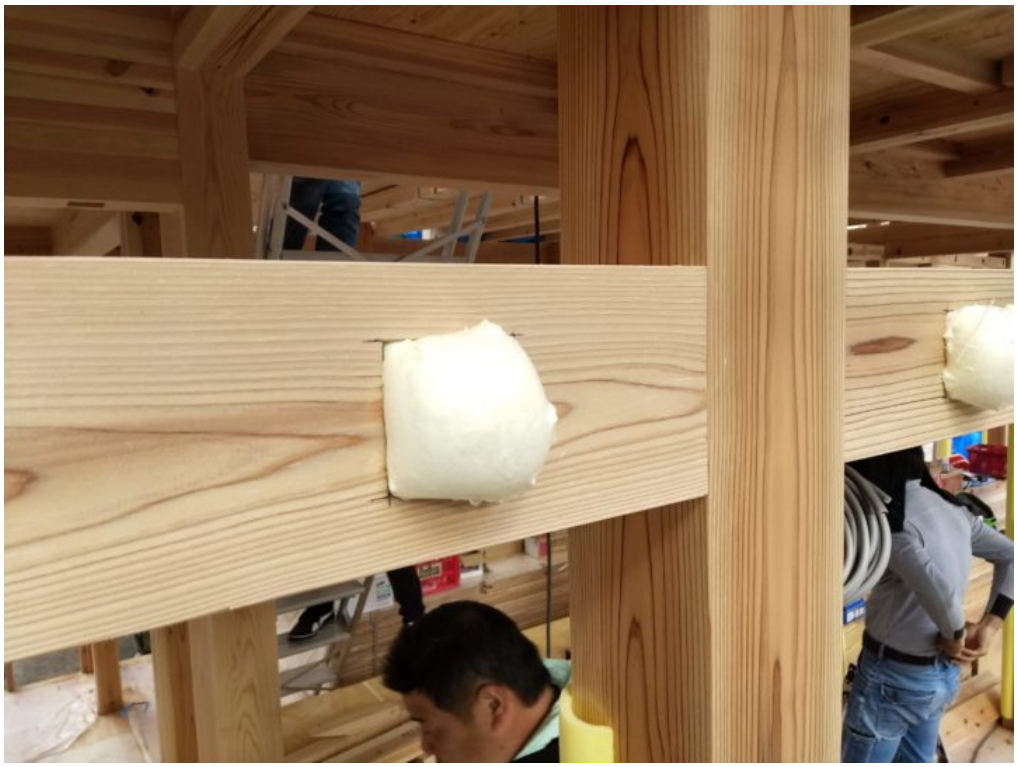
どんどん、建物の姿が出来上がっていきます。
手前の柿の木がいい感じに実がなっていますね。



さて、キモとなるポイントを紹介していきます。

まずは接合部に両引きボルトを挿入していますが、外部に面する部分に座彫りがあると、冷気が金属のボルトに伝って結露のリスクがあります。
座彫り部分は、しっかり断熱材で密閉します。（最終的に表面を平滑にして外壁を張っていきます。）

今回は外張り断熱併用なので、結露の心配は少ないですが、後々手を入れられないとことなので、
慎重を期しての対応です。



次に気密性能の対策です。
何重にも気密層を設けています。

気密層１層目は、天井仕上げと水平構面を兼ねる構造用合板での気密層です。
合板の継ぎ目に気密テープを貼って目張りしていきます。この合板は防湿層も兼用しています。
その上に、屋根断熱材の木の繊維ウッドファイバーを分厚く敷き詰めていきます。



この合板は片面（室内側）は杉の突板が貼られ室内からは美しい見え方になります。

室内から見上げると下の写真の通り。
卒業生の構造設計者と協同で耐震性能を考えていきました。許容応力度計算で斜め屋根面の水平構面を固めるのに苦労して、910㎜角以下に構造材を入れて構造用合板（CLTでは強度が取れないとのことで合板となりました）を四周釘打ちを行い、耐力壁線間距離など配置計画を工夫しました。
違和感なく納まったと思います。



屋根上部を見てみると、断熱材が隙間なく敷き詰められていってます。



当然、構造合板端部の小口もぬかりありません。気密テープで閉じていきます。



気密層２層目は断熱材の上に敷かれた２次防水層である透湿防水シート（タイベック）です。

通常は重ね代をしっかりとって重ね合わせるだけですが今回は、気密テープで密着。

この上に、垂木75㎜で、熱気と湿気抜きの通気層を取ります。
斜めの通気層は空気が動きにくいですが、通常の倍以上の通気層厚なのでしっかり効いてくれるで

しょう。
よほど無いと思いますが、万が一、屋根材が破損しても、この通気層の防水シートで雨漏りを防ぐ２次防水として機能します。通気層の３つの狙いです。



この分厚い垂木は、そのまま軒先に伸びていきます。

今回の屋根は、断熱材が分厚く入るため、400㎜近い分厚さ。
このままの厚さで外に伸びると、伝統的な古い町並みと合いません。
そこで、外部から見える部分は垂木と野地板、瓦だけという近隣の家々と揃えるように、設計段階でいろいろ工夫しました。
室内からも、構造用合板の野地板が見えるだけで、住まい手も断熱厚さは意識できません。（が、機能的にはしっかり効きます。）

外部になる部分は先行塗装でオスモカラーが塗られています。段取りいいですね。



工務店のチームプレーで建て方が順調に進み、工事が一段落した夕方、上棟式が執り行われました。

学生も含めて、貴重な式に参加させていただきました。住まい手のNさん、ありがとうございました。



当時の建て方の様子はこちらのブログでもアップしてます。「実践プロジェクト N邸 上棟！！」、「祝 N邸上棟!!」 ようやく、建物の形が見えてきて、工事も中盤を過ぎたところ。
ここからは、化粧として見えてくる仕上げがたくさん。

まだまだ気が抜けませんが、素晴らしい住まいになる気配が見えてきました。

つづく・・・。 准教授 辻 充孝

続々々・建築秘話 近江八幡の家（上棟～竣工）

2020年09月15日 ｜ イベントの報告 / 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

建築秘話 近江八幡の家（木造建築病理学に基づく調査・プレゼン） 続・建築秘話 近江八幡の家（基本設計から実施設計） 続々・建築秘話 近江八幡の家（着工～上棟）に続き、建築秘話 近江八幡の家の４話目です。

上棟式を終え、外壁にも断熱材が入っていきます。

今回のプロジェクトの断熱材のメインは木の繊維をマット状にしたウッドファイバーです。
morinosで使用したセルロース と同様に、断熱材としては、蓄熱と調湿に優れた素材で、夏型結露や位相のずれなどを期待できます。
間柱間に隙間なく丁寧に施工していきます。



どうですか。この美しい施工。西川棟梁の几帳面な性格が出ています。



屋根に続いて外壁でも複数回にわたって気密層を確保していきます。

耐力壁として機能する構造用合板の継ぎ目に気密テープを貼り。
その上の付加断熱ネオマフォームを張り付けて再度気密テープ、さらに透湿防水シートの継ぎ目にも気密テープの３層気密です。
ちょっとやりすぎくらいです。



今回は、床断熱を採用しているので、床の構造用合板廻りも気密テープでぴったり納めていきます。

床断熱の場合は、この気密層を給排水配管などが貫通しますので、その廻りも要注意で職人同士の連携が大切です。



※近江八幡の家の温熱性能は、「 続・建築秘話 近江八幡の家 」を参照してください。

概ね、断熱性能や気密性能の施工の目途がたつと、いよいよ内装工事です。

寝室と玄関廻りの壁は木小舞に土壁です。下の写真は、寝室の間仕切り壁に木小舞が張られた様子です。このままも美しいですね。



この木小舞の上に荒土を塗っていきます。

最近では、ほとんど見なくなった土壁ですが、調湿や防音、防火、蓄熱など優れた面をたくさん持っています。

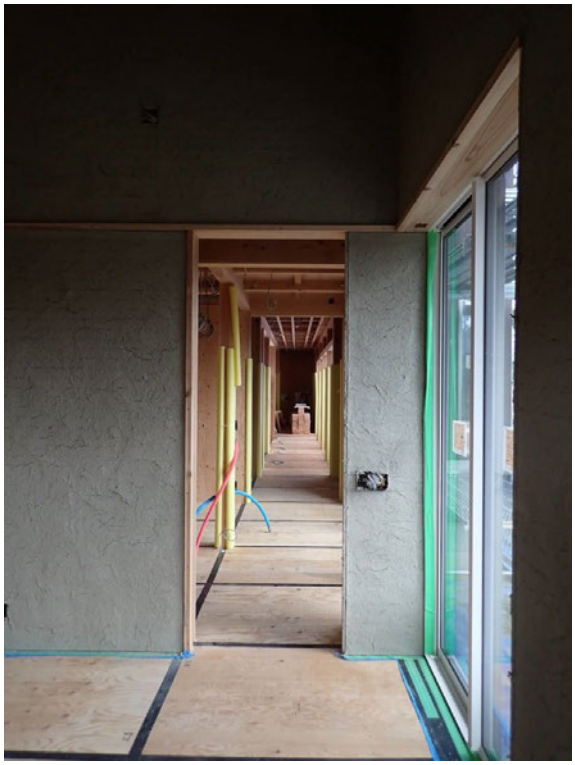


裏から見ると、こんな感じ。荒土が木小舞にしっかり噛んでいるのがわかります。



しっかり乾燥させます。

乾燥が進むと、表面にひび割れが出て、乾燥度合いが確認できます。
このひび割れをこの時点でしっかり出すことが大切なんです。



乾燥が進むと、さらに下塗り、上塗り（寝室は珪藻土、玄関は漆喰）と重ねていきます。
仕上がると寝室の壁はごらんのとおり、美しい表情になりました。

質感も石膏ボードに薄塗左官壁とは違って見えます。

体感的には、大きく異なる印象を持ちました。
一緒に行った学生も、この部屋は何か心地いい、と感じているようです。
おそらく、蓄熱による安定室温、空気質の清浄さや音性能（吸音や防音機能）の心地よさが違っているのでしょう。

総務省の社会生活基本調査(2016年)のデータから日本人の睡眠時間は、平均7.6時間。つまり人生の1/3は寝室にいることになります。

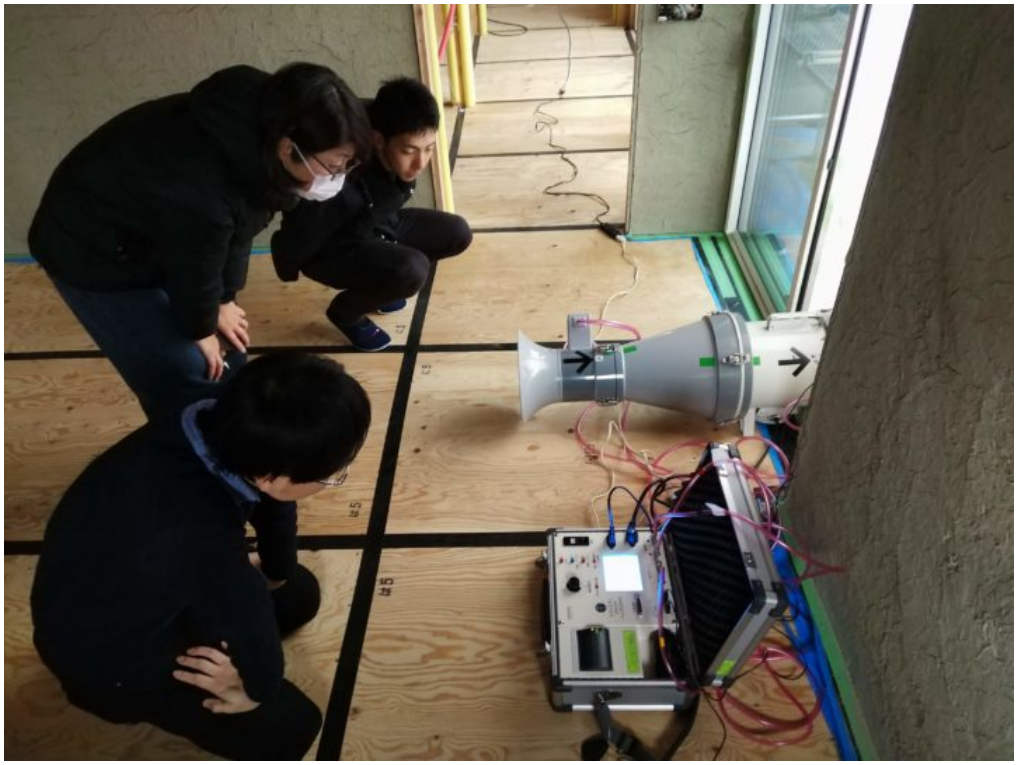
今回、予算的にも厳しい面がありましたが、寝室に土壁を残して正解だったと感じます。



一方で、気密性能はどうだったでしょうか。

サッシが入って、外部廻りが概ね出来上がった時点、内部仕上げを行う前に、学生と気密測定に行ってきました。

「 環境性能設計
」の授業で何度か気密測定を行っていますので、手慣れた感じで設置を進めていきます。



測定結果は、C値：0.6 ㎠/㎡。（床面積1㎡あたり0.6㎠の隙間という意味）
目標としていた１㎠/㎡を切っています。
初めての工務店さんでしたが、普段からこの程度は出るとのことで、安心して任せられました。



ですが、リビングの大きな木製建具が４枚の設置はまだ。（この気密測定時はプラダンボードで仮に塞いで計測）
既製品のサッシと違い、どこまで性能を維持できるかが懸案事項です。

この時点では、まだ仕上げ工事前です。
修正できるところは、修正してさらなる性能向上を目指します。
学生と、圧力をかけた状態で、建物の隅々まで確認して、隙間があるところをチェックしていきます。

工事は進んで、木製建具の設置です。

一間角近い大きな建具ですが、腕のいい建具屋さんが、考えたディテールの通り、ピンチブロックを入れたり、引き寄せクレセントを取り付けたりと、テキパキと作業を進めていきます。（建具の納まりはまた別の機会に紹介します）



南面の大開口が取り付きました。

既製品のサッシではなかなか難しい隠し框によって、室内と室外がスムーズにつながります。
FIXガラスはトリプルガラス、可動する木製建具はペアガラスとなっています。内側は上部のカーテンボックスに断熱ブラインドが取り付く予定です。

計画最初期に日照検討して計画した通り、たっぷりの日照を取り込んでくれることでしょう。
計画の経緯は、「 建築秘話 近江八幡の家 」を参照してください。



木製建具が入った時点で、２回目の気密測定に、学生と一緒に伺いました。

養生を外す直前で、建物はすべて仕上がっています。



さて、結果はというと、C値：0.9c㎡/㎡。
中間の気密測定より少し落ちましたが、目標だった1c㎡/㎡を達成。
職人さんの細やかな施工が功を奏しました。

この後、スモークテスターを使って、いろいろな箇所の気密具合を確認しました。木製建具部分で

、少し気流を測定しましたので、少し引き寄せクレセントを調整してもらうことに。もう少しだけ向上したかな。

これで、建物本体は竣工しました。

写真で少しだけ紹介します。

まずは道路側から見た建物です。
周囲の街並みに合わせた大きな瓦屋根。隣の建物より低く抑えられた軒高で落ち着き感が出ています。
道路側には、木と左官の塀もできる予定で、この姿では見えなくなります。
手前の庭からこぼれる植栽と屋根だけが印象的に見える予定です。



車庫から入ると、南に広く取った庭に出ます。
外構工事は、季節の落ち着いた秋以降にかかることになりましたので、まだまだ寂しい状況です。

大きな切妻屋根が見えてきます。外部は漆喰と木の組み合わせ。
木部分は、荒木のままオスモカラーで塗装しています。

庭が完成すると、車庫には格子状の建具がはまり、通りを歩いている人から車庫を通して庭の緑が見通せる計画です。



方形鉄平石が敷かれた玄関を入ると、広めのホールに出ます。

落ち着いた光の玄関ホールから障子を開け、中を見ると南の木製建具から降り注ぐ明るいリビングが見通せます。

右の白いボックスは内玄関と玄関収納を兼ねた部分で、土壁＋漆喰で仕上げられています。
彫り込まれたニッチや角の丸みなど、左官でしか表現できない表情をしています。



リビングには、まだ家具が置かれていませんが、吹き抜けと天井で低く抑えられた立体的な構成が、気持ちいい空間になりました。
気密測定の休憩中に学生たちも物思いに耽っています。
フローリングの無垢のナラ材もいい感じの色合いです。



南の天井が張られたスペースは、主要動線の機能と各部屋の広さを確保するための緩衝帯。
ここから、キッチンや水回り、階段室、寝室につながっています。

下の写真は、明るいオープンな洗面所。
洗面台の面材をナラ材に取り換えて建物との一体感を出しています。



二階は子供室と書斎スペース。
下の写真は、書斎スペースから見返したところ。

吹き抜けを回り込むように、突き出しています。
構造的にも、重要な水平構面です。
本棚もたくさんある贅沢な書斎です。



最後に、一点。

引き渡しの時に、どこかで見たようなスツールがありました。

伺うと、家族それぞれのお気に入りの家具を探している途中で、飛騨産業さんのアウトレットで、踏み台にも兼用できるこのスツールを見つけて購入したとのこと。

まさかの morinos のスツールの試作品。
フレームを金属で作ると、座面の木部との対比が綺麗だろうと製作しましたが、morinosの子供たちが動かすには少し重め。
そこでmorinosでは、形状は同じまま、木で作り直して軽くしたスツールが入っています。

個人的なデザインは、スチール脚が好みだったので、残念に思ってましたが、まさか住まい手の方が見つけていたとは。奇妙な偶然を感じました。やはりデザインセンスが同じなのですね。



この住まいは、まだ生まれたばかり。

外構が完成して、お気に入りの家具が置かれて、初めてスタート地点。
ここから数十年、この家と住まい手の歴史が始まります。
幸せな家庭になることを祈るばかりです願っています。

〇 近江八幡の家

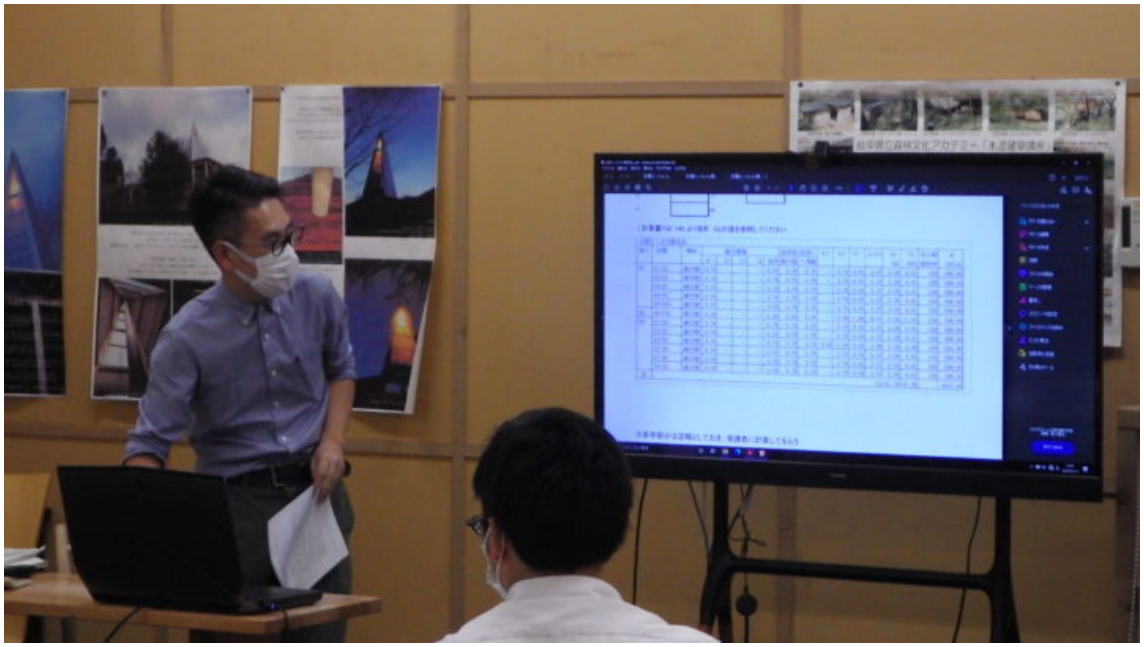
基本設計：森林文化アカデミー 木造建築専攻（教員 辻充孝、学生 玉置健二・八代麻衣）
実施設計・監理：トヨダヤスシ建築設計事務所 豊田保之、森林文化アカデミー（教員 辻充孝、18期・19期学生）

施工：内保製材（とりまとめ 川瀬さん、棟梁 西川さん、現場監督 徳田さん、他） 准教授 辻 充孝

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2020年09月18日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その148）木質構造に関する住育の取り組み
実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の許容応力度計算演習」を開催しました。この一連の研修は全９回となっていて、モデルプランに基づいて構造計算をひととおり実施する研修となっています。夜活の一つとして、仕事帰りに「ひと勉強」、各回18:00～21:00に開催しています。



第３回は『鉛直構面のせん断耐力の検定』について開催しました。耐力壁の剛性低減と、配置による応力集中「ねじれ補正係数」を考慮して、鉛直構面のせん断耐力の検定をします。
演習を手計算によりおこない、限定された時間の中で計算量が多いので皆さん必死に計算しています。仕様規定では考慮しない構造的ポイントを感覚的に、もちろん定量的にもつかめたのではないでしょうか。



教授 小原 勝彦

20年目のコテージ改修

2020年09月19日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻

アカデミー構内にある宿泊棟「 森のコテージ 」
外部講師の方やアカデミーで主催する研修生、ロッテンブルク林業大学からの学生など、これまでたくさんの方が利用しています。

設計はアカデミー本校舎と同じ建築家の北川原温さん。アカデミーの校舎それぞれに、異なる建築構法を採用し、特徴ある木造建築群を構成しています。

下が竣工当時2001年の写真です。

客室を取り囲む広い中庭にデッキが張られ、軒高を抑えた建物が複雑な壁面をうねらせ、有機的に連続しています。

植栽もまだ小さく、外壁も塗装したての初々しさがあります。
外壁は杉板、デッキはカラマツの防腐剤注入材、屋根がガルバリウム鋼板です。

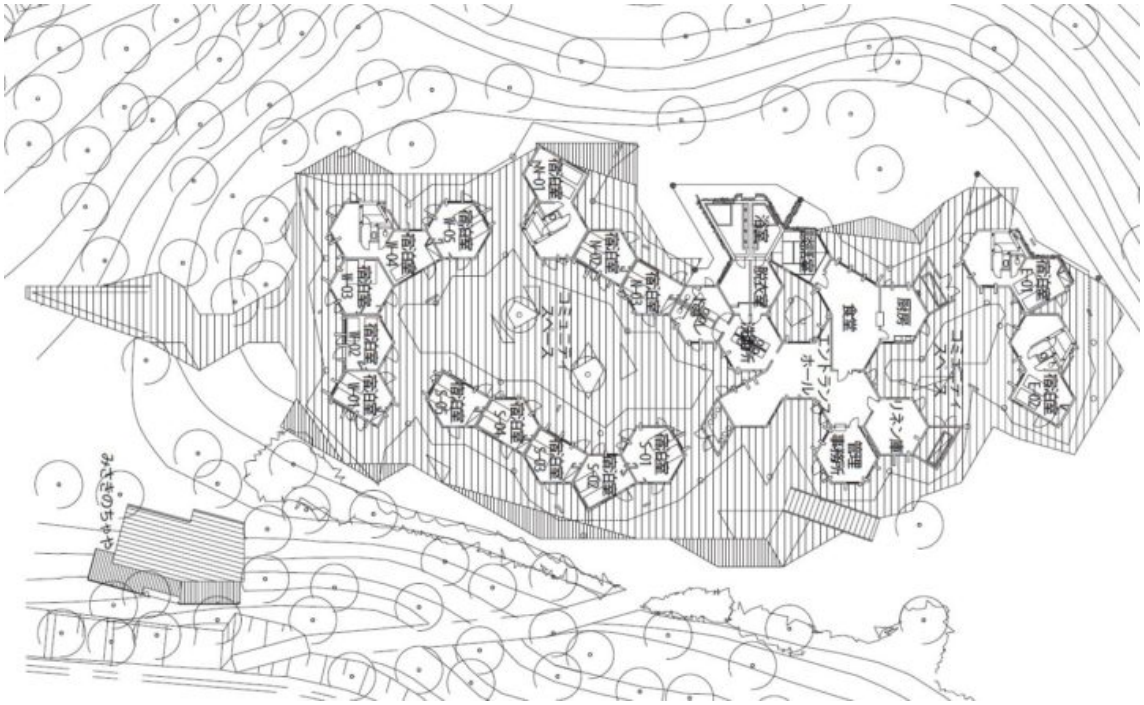




このコテージは、六角形のユニットを合わせたようなハチの巣のような複雑な平面計画。（下の図面）
これで、１部屋ごとに外部や中庭、隣室と異なる６面に面して多様性が助長されます。

この６角形を作るために、構造用合板の面材で壁を作り、６枚立ち上げると１ユニットが出来上がります。
センターゾーンの「面格子構造」や情報センターの「樹上立体トラス」とは違った「壁式構造」です。

そして特徴的なのが屋根です。
この複雑な平面プランに皆さんだったら、どのように屋根をかけますか？
切り妻？
寄棟？



答えを見てみましょう。
下に航空写真を掲載しました。中央の屋根がコテージです。

既存の屋根形状から外れて、三角形を組み合わせた地面にへばりつくような屋根を作っています。これが軒高を抑えた建物形状につながっています。この複雑な屋根を板金職人の技術力で作り上げています。

構造的にはOSB合板で水平構面を確保してしっかりと耐震性を確保。



と、長々と書いてきましたが、

要はこのコテージも他の校舎と同等に建築的に素晴らしいと言いたかったわけです。

ですが、弱点もありました。（ここからが本題です。）

アカデミーの校舎全体に言えることですが、カラマツの大きなデッキの腐朽課題です。
屋根がかかっていないデッキ面は、夜間放射の影響でほぼ毎日、結露を繰り返します。
そうすると、水分供給が潤沢になり、腐朽菌の繁殖しやすい環境を作ってしまうのです。
カラマツは密度が高く、耐摩耗性に優れる分、防腐剤が内部に含侵しにくい特徴があり、屋外デッキでは不利になっています。

下の写真は一昨年撮影したコテージ中庭の大きなデッキです。（上の竣工時の写真と比べて下さい。）

デッキ板が抜け落ちてしまい、危険なため通行止めになるという悲しい状況でした。



そこで、今回の改修計画です。
私が現況調査から改修計画まで取り組みました。

今回の改修計画におけるテーマは、

森のコテージの
①魅力と機能を損なうことなく、
②メンテナンスしやすい形態に

③コストを抑えた改修を行うこと
です。

そこで、以前から考えていた計画を実行することにしました。

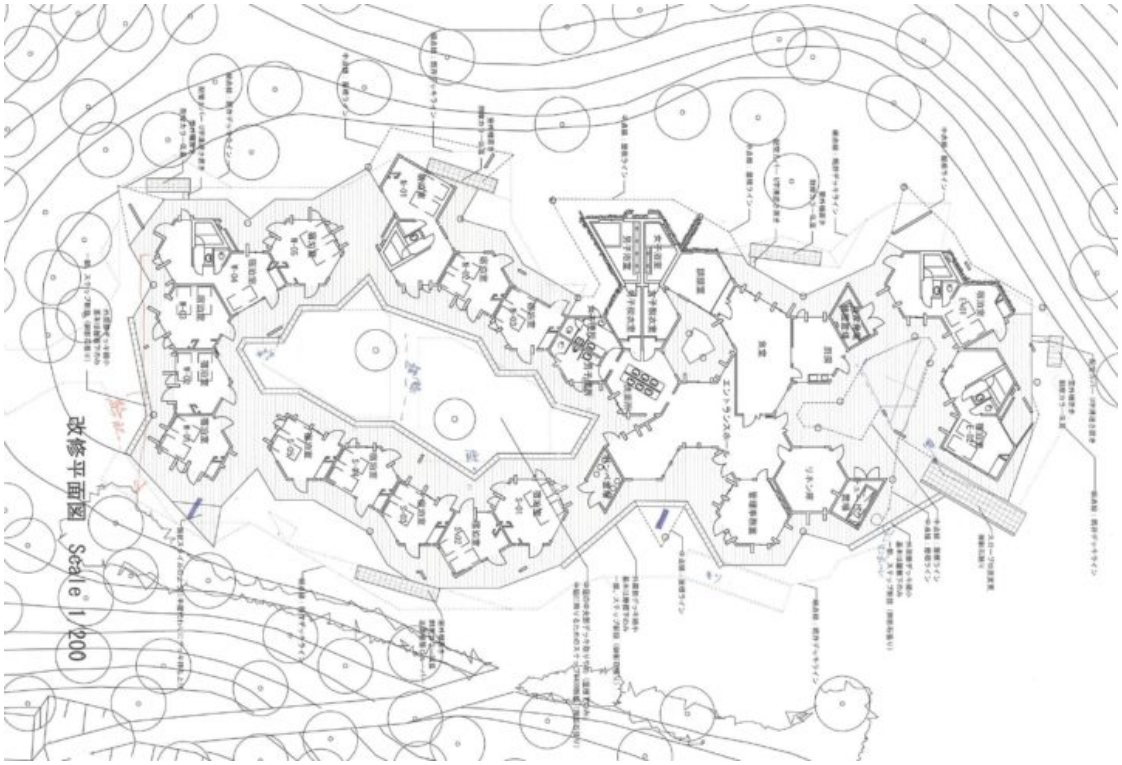
改修前のコテージ写真をもう一度見てみます。
いかがですか。

デッキの劣化具合に違いがありますよね。
軒下にある部分は、塗装のはがれがあまり進行してないです。
一方、建物近くの軒下は、雨掛かりが減ることに加え、夜間放射による夜露が発生しにくいので劣化が抑えられています。
実際、軒下部分は20年間、デッキの張替えは、ほぼ無い状況です。



そこで、 考えてた改修の基本方針は、この屋根下のみにデッキを張り巡らせ、露出しているデッキは極力少なくし、メンテナンス回数を減らすということ。

設備配管などもデッキ下にあったり、20年の間に様々にメンテを行った結果などを現況調査して、改修計画を立てた図面がこちら。



竣工時のデッキ面積と比べると、半分以下（うっすら見える点線が当初デッキライン）になっています。

当初あった客室に面する中庭もデッキは撤去し、植栽の場所に。
客室周辺のデッキも軒下のみに縮小しています。
また、木製で腐朽していた車いす対応のスロープも位置を変更し、黒モルタルに変更。

とかなり減築しています。

これにより、３つのテーマのうち２つは満たしました。
②メンテナンスが頻繁に必要な場所を極力少なくし、
③減築主体のためコストを抑えた改修
になっています。

では、森のコテージの魅力と機能はいかがでしょうか。
下は改修直後に学生を案内して、解説した時の写真です。

まずは、アプローチ部分です。低く抑えられた屋根は変わらず、周辺になじんでいます。
外壁も特に触っていないので、20年の風合いが出てきた貫禄があります。

新たに設けたスロープの手すりをステンレスのFBでつくったことで、見通しが良くなり、コテージの軽やかさが出ました。
デッキに上がる黒モルタルのステップが各所に付いたために、デッキと地面との連続感も出たのではないでしょうか。



中庭はどうでしょうか。

まだ中庭の植栽がないので、さっぱりしていますが緑が豊かになると、客室から出たらまず中庭に緑が目に入ります。
デッキを屋根下に絞ったことで、動線は建物の外壁（６角形の120°に折れ曲がった外壁）に沿って歩くことになりますが、少しジグザグに歩くことで視線の変化があります。
住まいと異なり、毎日のことではないので、この視界が移り変わる変化を楽しめるのではと考えました。



半年ほど経過した雨の日の中庭です。

徐々に緑が育ち、印象が変わってきました。



では、課題のデッキにかかる雨の具合はいかがでしょうか。

計画通りほとんど、濡れていませんね。

下の写真の左の方に垂れている鎖上周辺に少しだけ濡れている箇所があるのがわかります。



拡大すると、雨の通り道が見えます。ensuiという鎖上の雨樋です。

綺麗に水が落ちていくのが見れます。
雨の日の楽しみの一つで、意味もなくじーーと見てしまいます。

この雨の可視化は morinos
でも採用したかったものですが、morinosから徒歩１分のここで見れるので良しとしましょう。



さすがに大雨の際は、上の写真のように周囲に雨粒が散ることがありますが、晴れた日に毎回発生する夜露と異なり、雨の日だけのことですので、周辺の木材劣化に大きな影響を及ぼすことはないでしょう。

いかがでしたか。

最後のテーマの一つ。

①コテージの魅力と機能も損なっておらず、逆に魅力が増した部分もあるのではと思います。

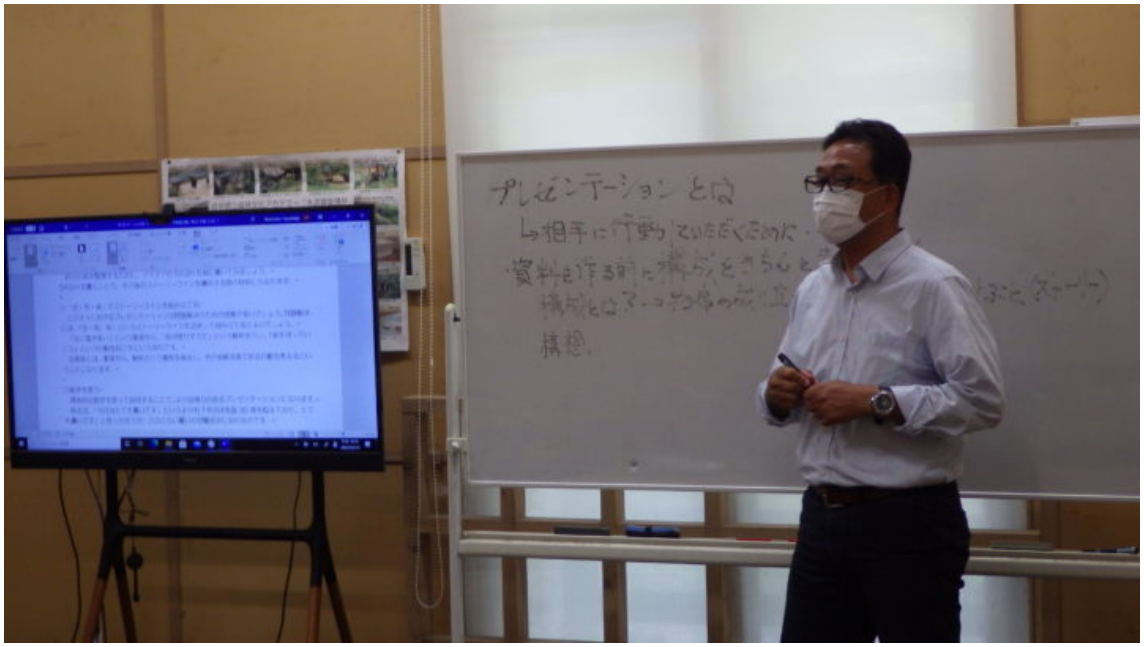
コテージは一般開放されていませんが、遠方からのオープンキャンパスや受験時などで宿泊する機会もあります。

20年経過したアカデミーの建築群を morinos とセットで見てくださいね。 准教授 辻充孝

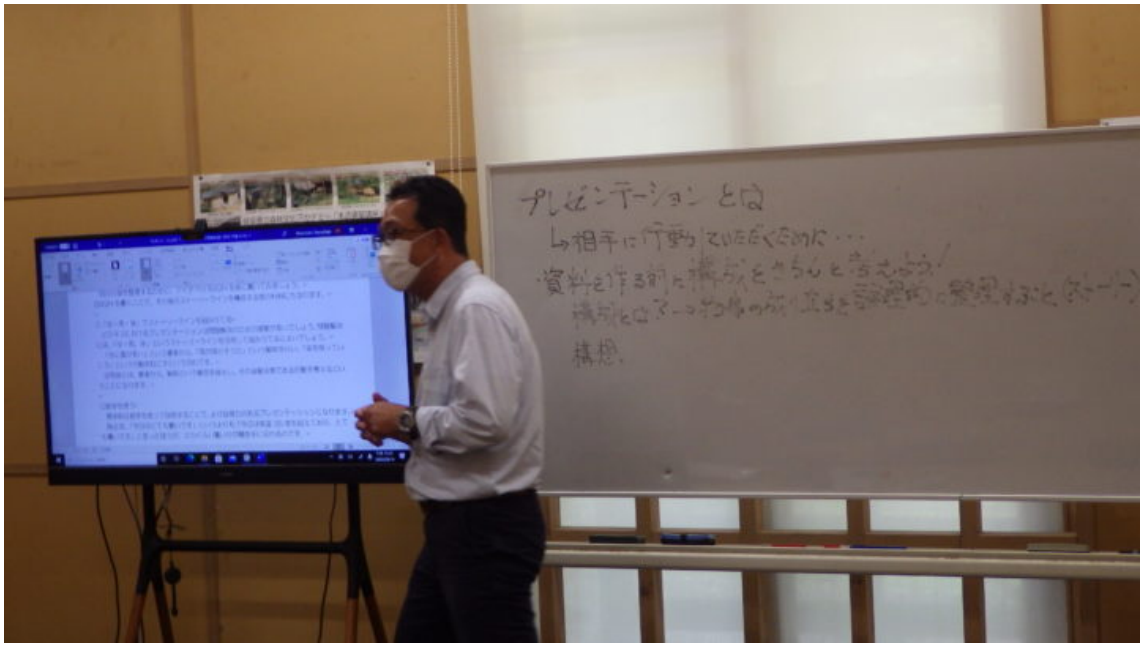
【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2020年09月19日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その149）木質構造に関する住育の取り組み
実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の構造性能検討ツール演習」を開催しました。土曜寺子屋「どてら」として、基本的に土曜日（本年度は研修の一部を異なる曜日に開催します。）に開催しています。
「木造建築の性能設計は難しい」と感じている建築実務者は非常に多いと思います。本研修では、パソコンを利用して、木造建築の性能を検討する演習を行います。パソコンを利用することで、木造建築の性能検討を比較的容易にできるようにすることが目的です。
今年度は全７回を通じて、WallStatStudioを利用した解析を行います。後半では、参加者各自のプランを入力して解析を行い、最終回の公表会にてその報告をしていただきます。



第４回目は、講評会へ向けた論理的プレゼンテーション手法について研修しました。次に、耐力壁のせん断バネのモデル化について、大臣認定の認定書からバネのモデルをつくる手法を研修しました。次に、各自が持参した建物の図面をWall Stat Studioへ入力し、解析をしながら、フリーで質問に回答しました。
これらは最終日の講評会で発表する内容の下準備となったと思います。



教授 小原 勝彦

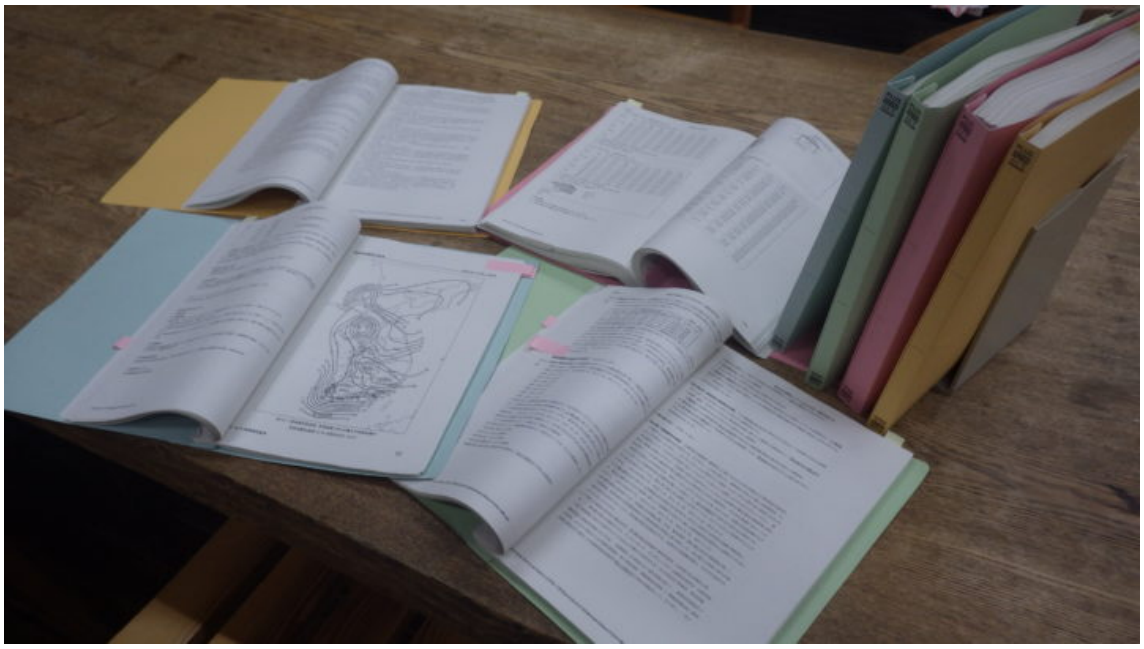
韓国へ向けた木造建築構造の技術支援活動（その１）

2020年09月20日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 教員研究 / 地域連携 / 森林技術開発・普及コンソーシアム

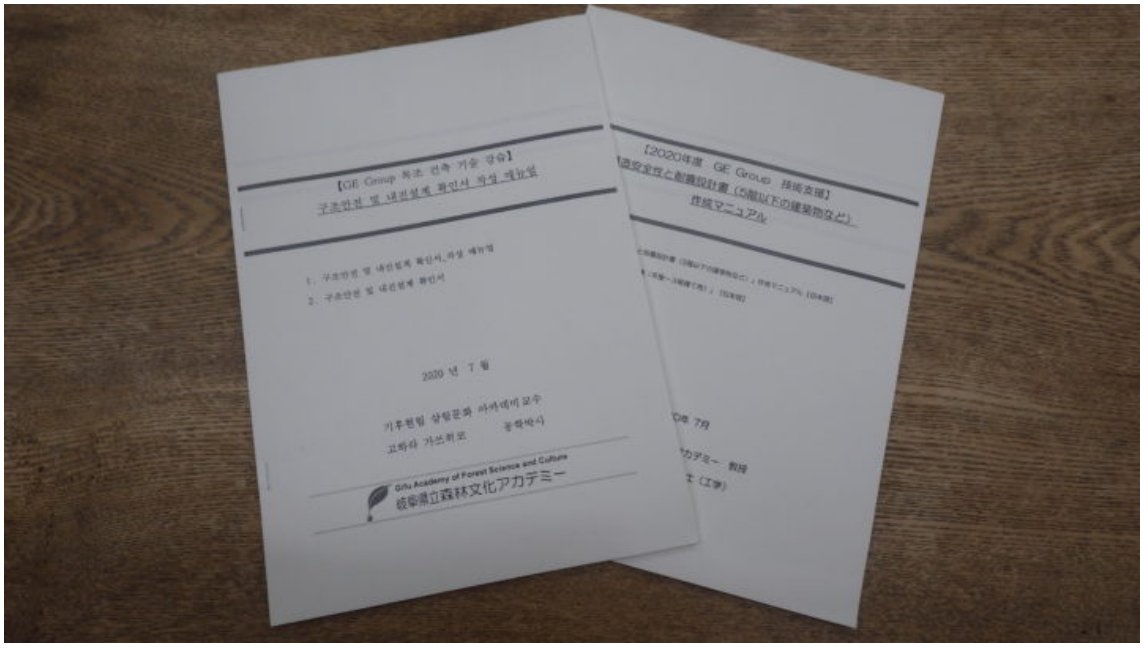
韓国へ向けた木造建築構造の技術支援活動（その１）

2017年より韓国へ向けた木造建築構造の技術支援活動を実施してきています。この数か月間は、新型コロナ感染症の影響により韓国への渡航ができない状況ですが、日本国内でできる技術支援のための活動（巣ごもり活動）を進めてまいりました。

そこで、韓国の木造建築関係の関連法令について和訳を試みました。私は韓国語を全く読み書きできませんので、今年の３月頃から８月までの期間で、効率の良い機械翻訳の手法について模索し、そして試行錯誤を続けてきました。下記の関連法令について、2700ページ超を和訳することができました。



この和訳した関連法令を読み解きながら、最近韓国で法改正のあった内容について、特に地盤の評価方法に関して読み解きました。マニュアルにまとめて韓国の実務者に技術研修をしたお話は次回に続きます。



教授 小原 勝彦

【木材 関連法規】

・木材の持続可能な利用に関する法律（木材利用法）
：法律第16711号 2019.12.03

・森林資源の造成及び管理に関する法律 （森林資源法） ：法律第17015号 2020.02.18

・木材製品の規格と品質基準

：国立山林科学院告示第2020-2号 2020.06.26

・産業標準化法

：法律第16272号 2019.01.15

【建築 関連法規】

・建築法

：法律第17219号 2020.04.07

・建築法施行令

：大統領令第30645号

2020.04.28

・建設産業基本法

：法律第17453号 2020.06.09

・建築物の構造基準等に関する規則

：2020.02.12

【省エネ設計 関連法規】

・住宅法

：法律第16870号20200123

・住宅法施行令

：大統領令第30864号2020724

・住宅建設基準等に関する規定 （住宅建設基準の規定）
：大統領令第30336号20200107

・緑の建築物の組成支援法
（グリーン建築法）
：法律第17453号20200609

・緑の建築物の組成支援法施行令 （グリーン建築法施行令） ：大統領令第30300号20191231

・緑の建築物の組成支援法施行規則
（グリーン建築法施行規則）
：国土交通部令第682号20191231

・建築物の省エネ設計基準

：国土交通省告示第881号2017.12.28

・省エネエコ住宅の建設基準

：国土交通省告示第355号2020.04.24

【KDS】設計基準KDS（Korean Design Standard）

- **KDS 41 10 00 建築構造の基準 一般**
- **KDS 41 10 05 建築構造の基準 総則**
- **KDS 41 10 10 建築構造の基準 構造検査と実験**
- **KDS 41 10 15 建築構造の基準 設計荷重**

- **KDS 41 20 00 建築物の基礎構造設計基準**
- **KDS 41 30 00 建築物のコンクリート構造設計基準**
- **KDS 41 31 00 建築物鋼構造設計基準**

- **KDS 41 33 00 木構造設計基準**
- **KDS 41 33 01 木構造 一般**
- **KDS 41 33 02 木構造 材料と許容応力**
- **KDS 41 33 03 木構造 設計要件**
- **KDS 41 33 04 木構造 部材の設計**
- **KDS 41 33 05 木構造 接合部の設計**
- **KDS 41 33 06 木構造 伝統木構造**
- **KDS 41 33 07 木構造 枠組壁構造**
- **KDS 41 33 08 木構造 耐久計画と工法**

・KDS 41 33 09 木構造 防火設計

・KDS 41 90 00 小規模建築構造基準

・KDS 41 90 05 小規模建築構造基準 一般

・KDS 41 90 20 小規模建築構造基準 基礎と地下構造

・KDS 41 90 30 小規模建築構造基準 コンクリート構造

・KDS 41 90 31 小規模建築構造基準 鋼構造

・KDS 41 90 33 小規模建築構造基準 木構造

・KDS 41 90 34 小規模建築構造基準 組積構造

・KDS 17 10 00：耐震設計一般

・KDS 41 17 00：建築物耐震設計基準

・KDS 10 10 00 設計基準 総則

・KDS 11 10 05 地盤設計 一般

・KDS 11 10 10 地盤調査

・KDS 11 10 15 地盤計測

・KDS 11 30 05 軟弱地盤の設計 一般

【KCS】標準仕様書KCS（Korean Construction Specification）

- **KCS 41 10 00 建築工事全般**

- **KCS 41 30 01 建築物のコンクリート工事一般**
- **KCS 41 30 02 無筋コンクリート工事**
- **KCS 41 30 03 高耐久性コンクリート工事**
- **KCS 41 30 04 凍結融解作用を受けるコンクリート工事**
- **KCS 41 30 05 簡易コンクリート工事**
- **KCS 41 30 06 原子力発電所のコンクリート工事**

- **KCS 41 33 01 木工事一般**
- **KCS 41 33 02 韓屋木造工事**
- **KCS 41 33 03 軽骨木造工事**
- **KCS 41 33 04 大断面木造工事**
- **KCS 41 33 05 丸太木造工事**

- **KCS 41 34 01 組積工事一般**
- **KCS 41 34 02 レンガ工事**
- **KCS 41 34 03 耐火レンガ積み**
- **KCS 41 34 04 レンガ造りの復元と清掃工事**

・KCS 41 34 05 ブロック工事

・KCS 41 34 06 単純組積ブロック工事

・KCS 41 34 07 補強ブロック工事

・KCS 41 34 08 ダイスブロック

・KCS 41 34 09 ALCブロック工事

・KCS 41 34 10 組積造文化財保存工事

・KCS 41 35 01 ソクゴンサー般

・KCS 41 35 02 花崗岩工事

・KCS 41 35 03 大理石工事

・KCS 41 35 04 テラゾ（terrazzo）工事

・KCS 41 35 05 その他のトンソク工事

・KCS 41 35 06 乾式石工事

・KCS 41 35 07 石積み工事

・KCS 41 35 08 石垣工事

・KCS 41 35 09 人造大理石工事

・KCS 41 35 10 水トリミング柄席工事

・KCS 41 35 11 アンティーク（antique）大理石工事

・KCS 41 40 01 防水工事一般

・KCS 41 40 02 アスファルト防水工事

・KCS 41 40 03 改良アスファルトシート防水工事

・KCS 41 40 04 合成高分子系シート防水工事

・KCS 41 40 05 人チャクヒョンシート防水工事

・KCS 41 40 06 塗膜防水工事

・KCS 41 40 07 シートと塗膜複合防水工事

・KCS 41 40 08 セメントモルタル系防水工事

・KCS 41 40 09 けい酸質系塗布防水工事

・KCS 41 40 10 金属板防水工事

・KCS 41 40 11 ベントナイト防水工事

・KCS 41 40 12 シーリング工事

・KCS 41 40 13 地下躯体外面防水工事

・KCS 41 40 14 屋上緑化防水工事

・KCS 41 40 15 撥水工事

・KCS 41 40 16 することができ膨張指数材および止水板工事

・KCS 41 40 17 リーク補修工事

・KCS 41 40 18 地下水槽内部の防水。方式工事

・KCS 41 41 00 防湿工事

・KCS 41 42 00 断熱工事

・KCS 41 43 01 耐火充填システム工事

・KCS 41 43 02 耐火被覆工事

・KCS 41 46 01 左官工事一般

・KCS 41 46 02 セメントモルタル正し

・KCS 41 46 03 セメントスタッコ正し工事

・KCS 41 46 04 カラーセメントの床仕上げ工事

・KCS 41 46 05 人造石正しとテラゾ正し

・KCS 41 46 06 石膏石膏正し

・KCS 41 46 07 ドロマイト石膏正し

・KCS 41 46 08 漆喰正し

・KCS 41 46 09 のほかに基づい土正し

・KCS 41 46 10 合成樹脂石膏正し

・KCS 41 46 11 合成高分子底正し

・KCS 41 46 12 セルフレベリング材正し

・KCS 41 46 13 床強化材正し

・KCS 41 46 14 断熱モルタル正し

・KCS 41 46 15 骨材現し正し

・KCS 41 46 16 私の化学正し

・KCS 41 46 17 ローラー模様仕上げ正し

・KCS 41 46 18 供物締め切り

・KCS 41 47 00 塗装工事

・KCS 41 48 01 タイル工事

・KCS 41 48 02 タイル先添付プレキャストコンクリート工法工事

・KCS 41 48 03 テラコッタ工事

・KCS 41 49 01 金属工事一般

・KCS 41 49 02 金属の現場メイド工事

・KCS 41 49 03 金属既製品工事

・KCS 41 51 01 首長工事一般

・KCS 41 51 02 デスク工事

・KCS 41 51 03 床工事

・KCS 41 51 04 壁の建設

・KCS 41 51 05 壁紙を張る工事

・KCS 41 51 06 カーテンやブラインド工事

・KCS 41 52 00 天井工事

・KCS 41 53 01 オンドル工事一般

・KCS 41 53 02 温水オンドル工事

・KCS 41 53 03 プレハブオンドル工事

・KCS 41 54 01 外壁工事一般

- KCS 41 54 02 金属カーテンウォール工事
- KCS 41 54 03 プレキャストコンクリートカーテンウォール工事
- KCS 41 54 04 プレハブパネル外壁工事
- KCS 41 54 05 ALCパネル工事

- KCS 41 55 01 建具工事一般
- KCS 41 55 02 アルミ合金製建具工事
- KCS 41 55 03 合成樹脂製建具工事
- KCS 41 55 04 複合材料建具工事
- KCS 41 55 05 木製建具工事
- KCS 41 55 06 強制建具工事
- KCS 41 55 07 ステンレス鋼建具工事
- KCS 41 55 08 ドア工事
- KCS 41 55 09 ガラス工事

- KCS 41 56 01 屋根工事一般
- KCS 41 56 02 粘土とセメント瓦
- KCS 41 56 03 韓国料理瓦
- KCS 41 56 04 金属タイル
- KCS 41 56 05 アスファルトシングル
- KCS 41 56 06 繊維強化セメント板
- KCS 41 56 07 金属板屋根

・KCS 41 56 08 金属屋根パネル

・KCS 41 56 09 金属絶版屋根

・KCS 41 56 10 二フィートのDM（EPDM）のシート屋根

・KCS 41 56 11 ティーピオ（TPO）シート屋根

・KCS 41 56 12 アスファルト屋根・KCS 41 56 03 韓国料理瓦

・KCS 41 56 13 泡スプレー断熱材、屋根

・KCS 41 56 14 屋根付き材料

・KCS 41 70 01 特殊建築工事一般（総則）

・KCS 41 70 02 膜とケーブル構造工事

・KCS 41 70 04 スペースフレーム工事

・KCS 41 70 05 既成第倉庫型冷凍・冷蔵室工事

・KCS 41 70 06 X-線遮蔽工事

・KCS 41 70 07 クリーンルーム工事

・KCS 41 80 01 建築付帯工事一般（総則）

・KCS 41 80 02 建築メイン、フェンス、フェンス工事

・KCS 41 80 03 建築物の排水工事

・KCS 41 80 04 建築ラブハンターファシソル工事

・KCS 41 80 05 建築物浄化槽工事

・KCS 41 80 06 建築物の井戸工事

- **KCS 41 80 07 建築煙突工事**
- **KCS 41 80 08 建築物ジョブ施設工事**
- **KCS 41 80 09 建築物共同溝工事**

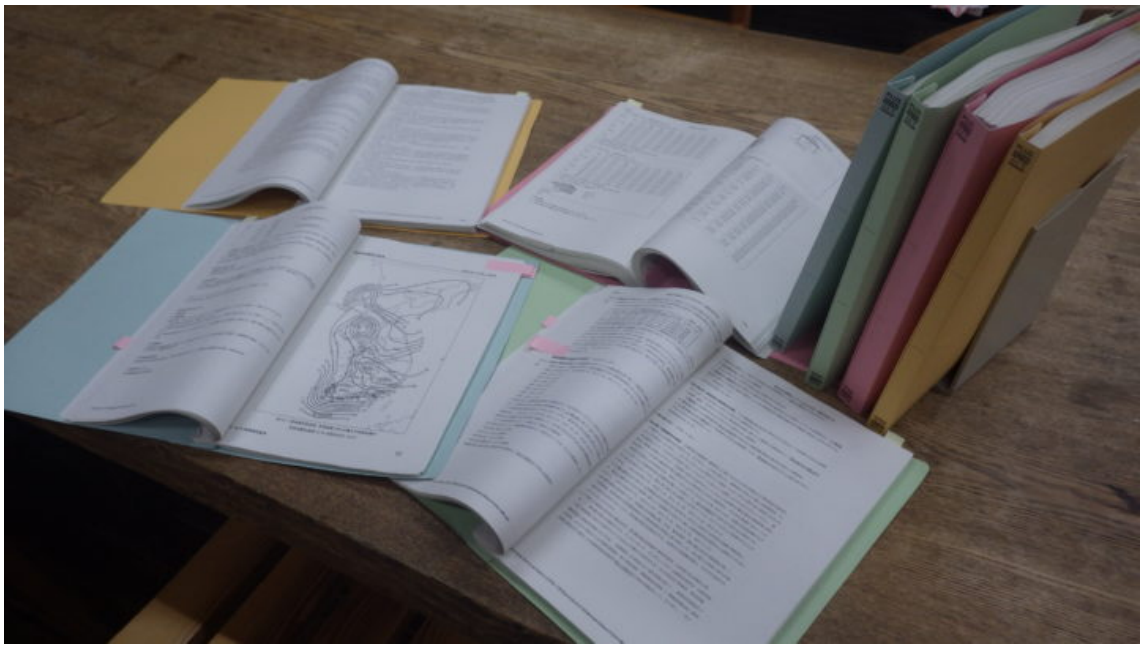
- **KCS 41 85 01 解体工事および資源リサイクル一般（総則）**
- **KCS 41 85 02 分別解体工事**
- **KCS 41 85 03 解体、廃棄物の処理及び資源リサイクル**

韓国へ向けた木造建築構造の技術支援活動（その２）

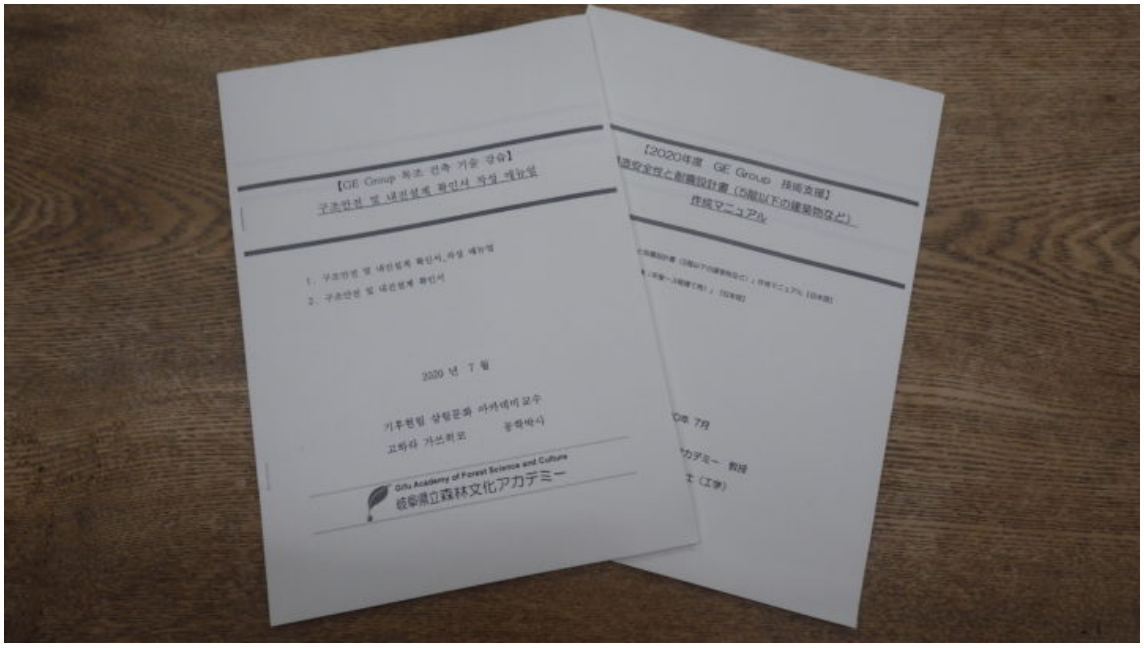
2020年09月21日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 教員研究 / 地域連携 / 森林技術開発・普及コンソーシアム

2017年より韓国へ向けた木造建築構造の技術支援活動を実施してきています。この数か月間は、新型コロナ感染症の影響により韓国への渡航ができない状況ですが、日本国内でできる技術支援のための活動を進めてまいりました。

以前ブログでもお話ししましたが、韓国ではすべての建物について構造計算をしなければいけません。（※ 一部に除外規定はあります。）その構造計算の結果を「構造安全性と耐震設計書（5階以下の建築物など）」に記入し、建築確認の際に提出しなければならないのです。



そこで、（その１）でお話しいたしました、約2700ページ和訳した関連法令を読み解きながら、最近韓国で法改正のあった内容について、特に地盤の評価方法に関して読み解きましたので、エクセルを使って建築確認に利用できる書類づくりのサポートを行いました。



エクセルでいくつかのセルに数値などを入力すると、自動的に「構造安全性と耐震設計書（5階以下の建築物など）」を作成するツールと、そのユーザーズ マニュアルを作成しました。韓国の実務者向けに韓国語版と、韓国への輸出など林業・木材・木造建築関連の方々向けに日本語版を作成しました。



このツール＆マニュアルを使って、韓国の実務者に技術研修をした（この御時世ですので、もちろんオンライン技術研修です。）ところ、韓国の木造建築業界関連の方々も皆さん構造に関しては非常に苦手のようで、「なかなか通せなかった建築確認がスムーズに通り始めました」と、どうやら好評なようです。

このツールを使っていただいて、岐阜県産材も徐々に利用が増えつつあるようですので、この半年の私の巣ごもり「韓国法令翻訳作業」も、なんとなく役に立てることができたのかなぁと感じてい

ます。



日本国内でもこのツール＆マニュアルを使って、日本の林業・木材・木造建築関連の方々向けに技術研修をして欲しいという御要望をいくつか寄せていただいております。コロナの影響が収まったところで研修会などができるといいなぁと考えています。

教授 小原 勝彦

自力建設「既存建物の解体工事」でRCをハツる

2020年09月23日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

ついに始まった解体作業 大工合宿のブログを読んでいただいたかた、ありがとうございます。
自分が書いたものに感想を言ってもらって大変嬉しく思っています。

9月9日に、今年の自力建設に動きがありましたので、ブログに書いていきたいと思います。
9月9日 ウッドデッキ解体、新規入口部解体 今回の自力建設では新しくウッドデッキを張り替え、既存の建物に新しく入口をつけます。この日は、既存格子壁の解体を行いました。東濃ひのき製品流通組合の大工さんである、鈴木さん、鈴村さんに現場でご指導いただきました。

まず、ウッドデッキの解体です。

大工の鈴木さんとエンジニア科の大脇くんが担当して既存のウッドデッキのビスをガンガン取っていきます。







1時間足らずでウッドデッキの解体が終わりました。

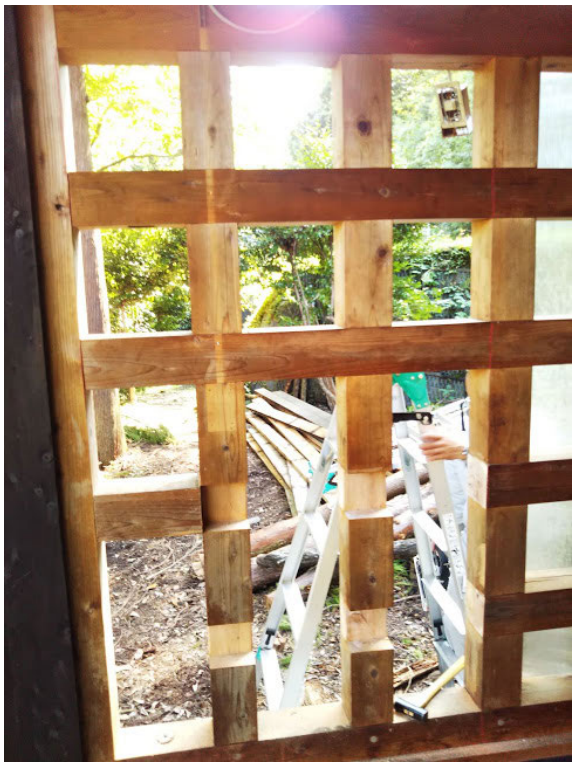
同時並行で、鈴村さんと私は、新しく作る入口のための解体を行っていました。

現在のほたるの川床はデッキを介してしか入れないようになっています。そのままだと来た人も入りにくいなと思い、今回の自力建設は既存の格子壁を切断して入りやすい入口を作る設計としまし

た。



[caption id="attachment_37587" align="alignnone" width="485"]



入り口を開けている様子[/caption]

鈴村さんと一緒に既存の格子をガンガン切断していきます。格子の厚さが120㎜あるので、丸ノコで半分あたりまで切っておき、残りはノコで切っていきました。私も丸ノコを縦に使える技量があれば、丸ノコでやっていたのですが……

9日のメイン作業は入口の部分の基礎を解体になりました。

新規入口の枠回り詳細図面を書いてくれた、二年生の松下君の設計通りに基礎立ち上がりを解体していきます。

[caption id="attachment_37588" align="alignnone" width="681"]



グラインダーで解体したいコンクリートに切れこみをいれる[/caption]

[caption id="attachment_37589" align="alignnone" width="485"]



振動ドリルでコンクリートをはつっていく[/caption]

まず、グラインダーでコンクリートに解体したい部分に切れ込みをいれていきます。その後、振動ドリルで解体していきます。この振動ドリルがかなり難しい。コンクリートの上にのっているモルタルは柔らかく簡単に壊すことができるのですが、コンクリートは簡単には壊れません。振動ドリルを当ててるだけだと、コンクリートの粉を量産してしまうだけになってしまいます。どうすれば効率よく基礎を解体できるが工夫がいる作業になりましたが、夕方までかかって、ついに必要な部分の基礎まで解体ができました。





ウッドデッキと周りの木を切ってしまって、少し寂しい感じもありますが、骨組みができて建物の形ができてくると違った景色になるので、アカデミー学生は生で、遠くの方はブログで確認してもらえると嬉しいです。

木造建築専攻1年：杉山優真

熱流体解析（木造建築計画の応用）

2020年09月24日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

タイトルの「熱流体解析」という何やら難しい言葉ですが、建物周辺の風環境や室内の温熱環境など、空気の流れを可視可しつつ非定常や定常の設計シミュレーションです。今回は「Flow Designer」を用いた演習です。

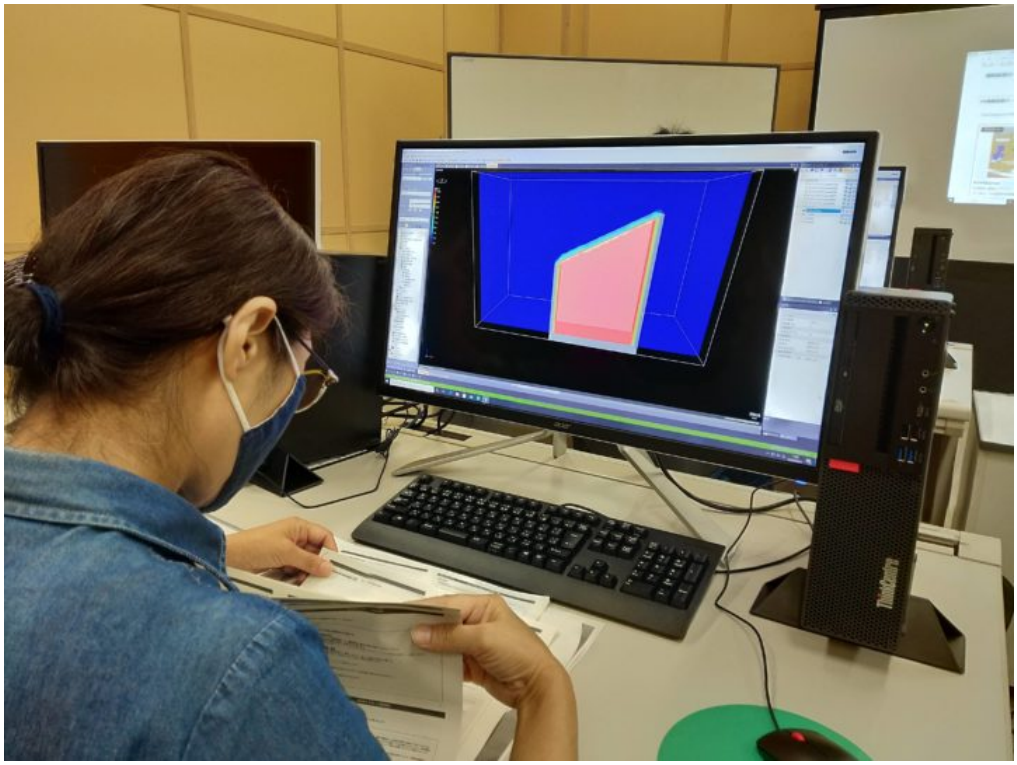
どこに窓を開けると空気がどう流れるか、エアコンの熱量や風量でこの空間を満たすことができるかなど、詳細な検討が行えます。

今年、情報処理室Cに整備した高性能パソコン室で演習を行いました。



少人数教育なのでお互いの距離の確保もできます。

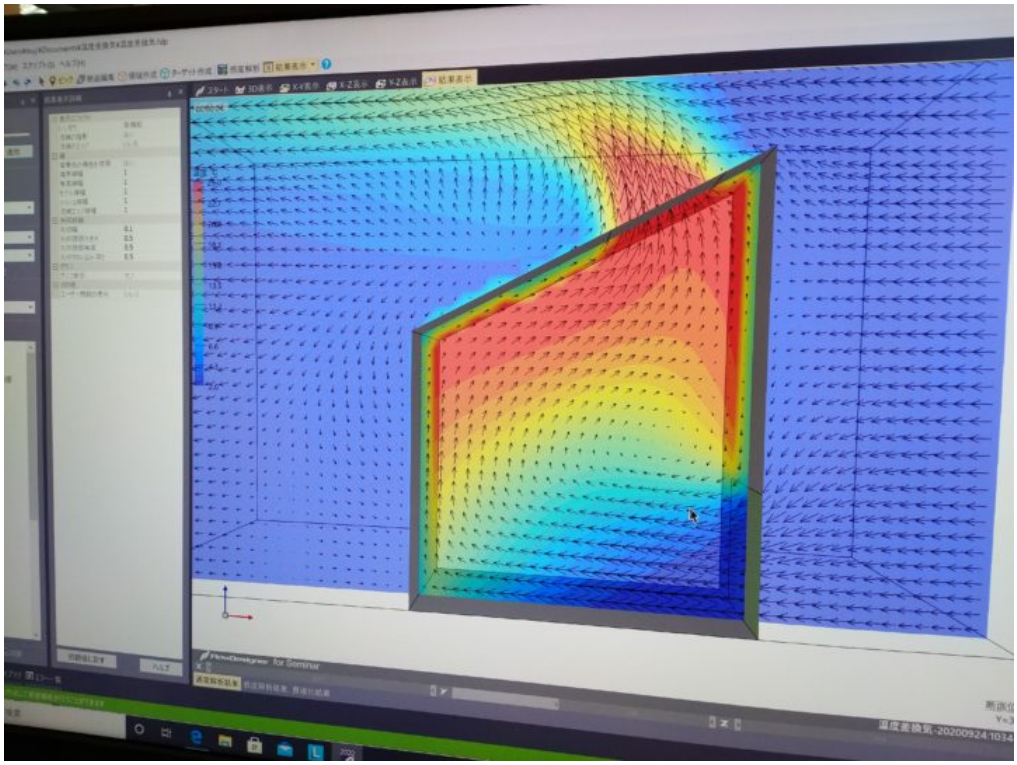
まずは、操作に慣れるため簡単なチュートリアルとして「温度差換気（重力換気）」の状況をシミュレーションしてみます。



暖かい空気は比重が軽いため、風がなくてもトップライトから抜けていき、同時に下部の開口から冷たい外気が入ってきます。

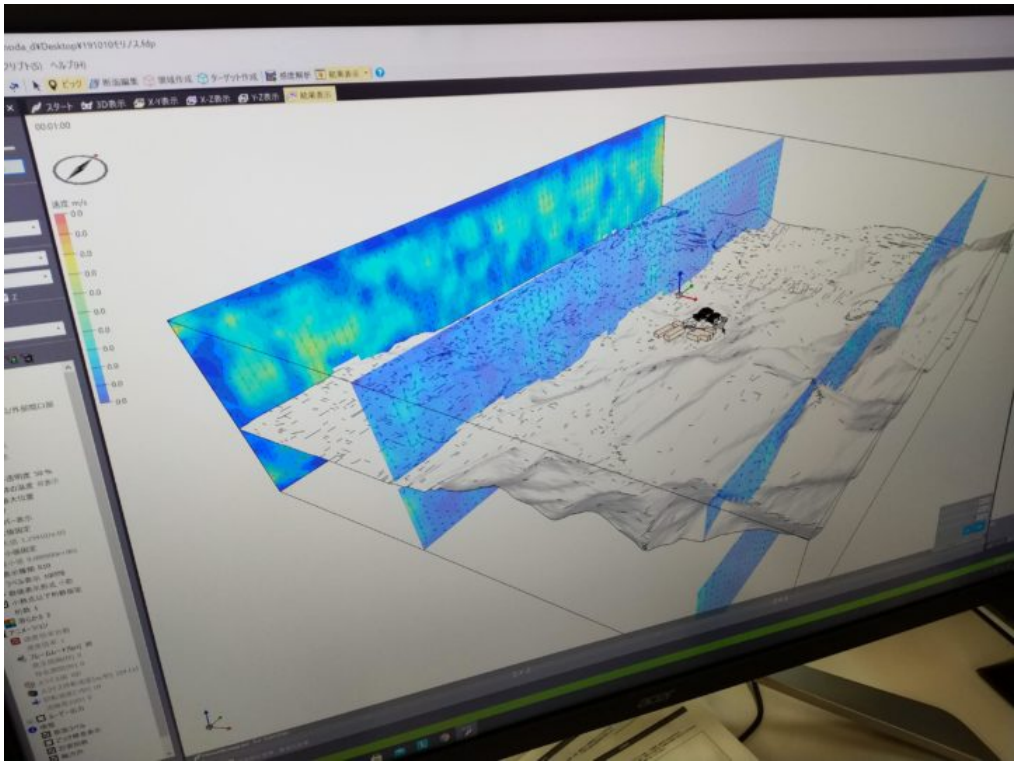
下のような熱と空気の動きが簡単にシミュレーションできます。
初めて使用した学生でも20分程度で解析完了です。

ですが、空気の比重を考慮してどのように動くかを考えるのは、今回のような熱流体解析ツールを使わないと、ほぼ不可能です。
一般的には、イメージだったり、経験則でこんな感じかなと設計しているだけでした。
ITを活用したシミュレーション関連の進化はすごいですね。



他にも、断熱性の低い窓からのコールドドラフトの影響具合や、日射などの放射を考慮した体感温度（PMVやSET*)の解析、樹木による外部風の影響など、いくつかのシミュレーションを行いました。

学生によっては、慣れてきてsketchupで作成していた morinosの3Dデータ を取り込むことを検証したりとパソコンならではのソフト間の連携など、いろいろ試し始めています。



この熱流体解析「Flow Designer」以外にも本学の木造建築専攻にはいろいろなツールや設備がそろっている贅沢な環境です。

ツールや設備の一覧は こちらのページ からも確認できます。

准教授 辻充孝

断熱しても省エネにならない？（心地よいエコな暮らしコラム６）

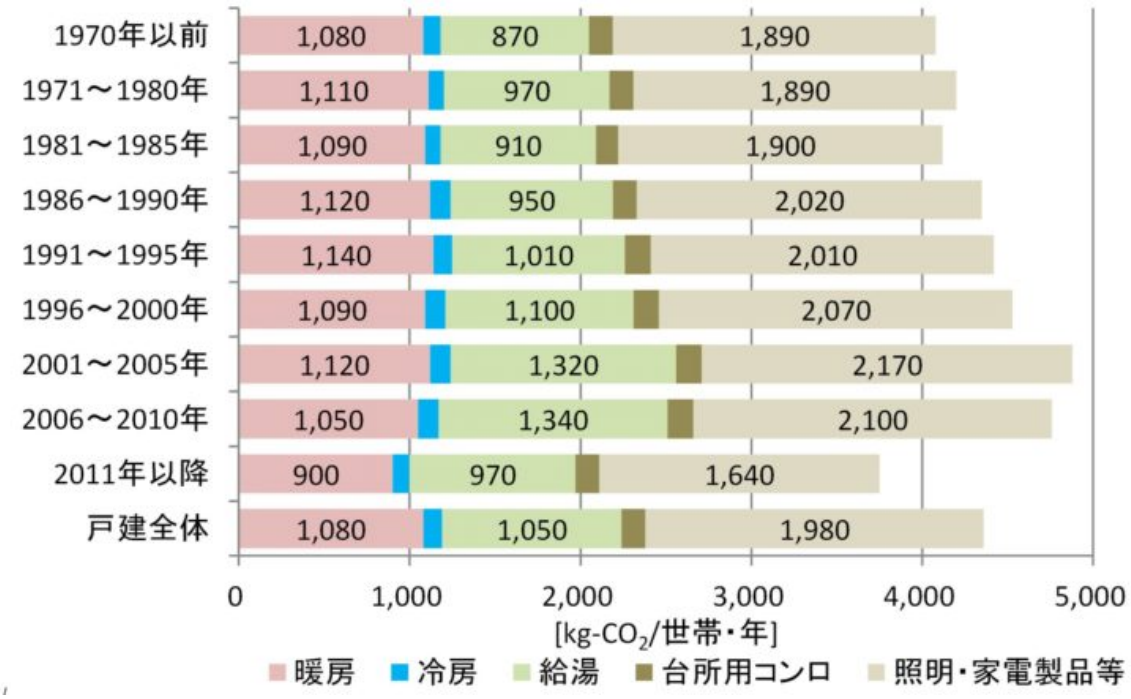
2020年09月25日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ

みなさんは、断熱性能を高めると省エネ住宅になると考えていませんか。
確かにその一面もあるのですが、実は中途半端な断熱性能は省エネにつながっていないこともあります。

今回はこの？について考察したいと思います。

下のグラフをご覧ください。これは、環境省が2016年6月に発表した「家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査 全国試験調査」で築年代別に全国のCO 2 排出量実態を調べたものです。

おそらくほぼ無断熱の50年前（1970年以前）に建てられた家と、ペアガラスや断熱材を使用しているであろう近年の家（2011年以降）で比較しても暖房や冷房のCO 2
排出量があまり変化していません。
CO 2 排出量とエネルギー消費量は比較的相関性がありますので、エネルギー消費量の変化とみても概ね差支えありません。

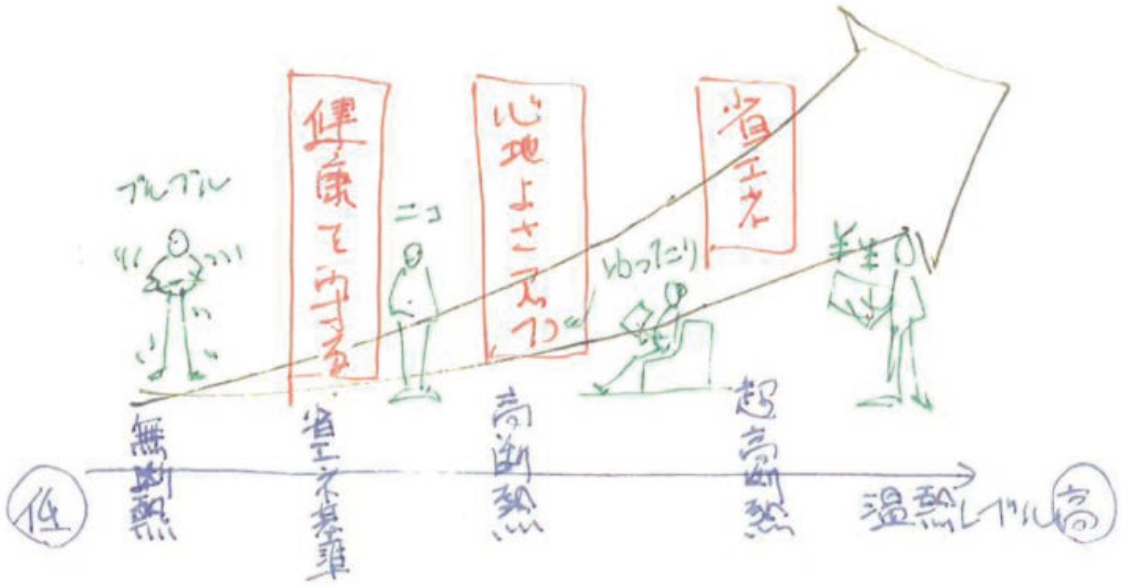


では断熱によって、何が変化しているのでしょうか。

断熱の劣る昔の家はそもそも部屋を暖められないため、コタツや石油ストーブなどの局所採暖（人体をあぶる）を主体にしていましたが、断熱向上によってエアコン等で部屋全体を暖める暖房（空間を暖める）ができるようになり、健康性向上や活動領域の拡大などの暮らしの質が向上しているのではないかと考えられます。
スマートウェルネスの実態調査からも断熱改修によって、室内が暖かくなったため部屋を広く使うようになり活動量（室内の運動）が増えたとの報告もあります。

※スマートウェルネスの調査研究については、 森林文化アカデミーAnualRepot2019
の私（辻）の項目も参照してください。 つまり、私の考える断熱性能向上の目的は３段階です。

まずは極端な低い温度域をなくし健康を守ること（省エネ基準レベル）、
次に寒さによる不快感をなくして暮らしの質を上げること（高断熱レベル）、
さらに空調エネルギーをもっと減らす省エネ（超高断熱レベル）です。



新築であれば、最低ラインの国交省の定める省エネ基準レベル（省エネ住宅や高断熱住宅の目標値ではなく、あくまで最低ラインの基準です）は確保するとして、どこまで断熱性能高めるべきかが大切です。

断熱目標の参考値として研究者と住宅・建材生産団体の有志によって構成された「一般社団法人20年先を見据えた日本の高断熱住宅研究会」（通称 HEAT20
）で、省エネ基準以上の断熱目標レベルも設定しています。 准教授 辻 充孝

※私のつたないスケッチではなく、イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
全体を俯瞰しバランス感覚を身に付ける特集は、2020年10月号（第４回）。
こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～ ２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する ４．家の作り様は夏を旨とすべし？
５．家相や風水は気を付けた方が良い？？ ６．断熱しても省エネにならない？

これからの木造建築構造を考える（第３回）

2020年09月26日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その151）木質構造に関する住育の取り組み

実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「これからの木造建築構造を考える」を開催しました。この一連の研修は、講師の方に話題提供として御講演いただき、これからの木造建築に関して参加者皆さんとともに議論する内容となっています。

第３回は、「中大規模木造建築の現状と今後」というテーマで、木材の加工流通と木造の構造設計のスペシャリストをパネリストに迎えて実施しました。



木材の加工流通では 奥村晋規 氏（後藤木材株式会社 取締役）を招いて御講演いただきました。「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律（平成２２年）」以降の木造率の推移、中大規模木造のコスト面でのハードル、プレカット加工機の現状、特殊加工機の現状、非住宅用の標準設計ツール、施工・品質管理などについてお話しいただきました。



木造の構造設計では 福本満夫 氏（福-木構造設計- 代表）を招いて御講演いただきました。構造設計からみる中大規模木造の課題・キーワード、実際の設計事例を通じて中大規模木造建築の構造設計のポイントなどについてお話しいただきました。

後半のディスカッションでは、質疑応答やコメントなども非常に多く、盛り上がった専門技術者研修となりました。

教授 小原 勝彦

これからの木造建築構造を考える（第４回）

2020年09月27日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その152）木質構造に関する住育の取り組み

実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「これからの木造建築構造を考える」を開催しました。この一連の研修は、講師の方に話題提供として御講演いただき、これからの木造建築に関して参加者皆さんとともに議論する内容となっています。



第４回は、「木造住宅用制振システムについて」というテーマで、小野将臣 氏（住友理工株式会社 化工品事業部 化工品技術部 制振技術課）を招いて御講演いただきました。制震技術の必要性、制振ダンパーの特性、シミュレーションなどについてお話しいただきました。



後半のディスカッションでは、質疑応答やコメントなども非常に多く、盛り上がった専門技術者研修となりました。

教授 小原 勝彦

省エネは建築と暮らしの工夫の上にある（心地よいエコな暮らしコラム７）

2020年09月28日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ

温熱性能と省エネ性能は分けて考える必要があることを 前回 紹介しました。
では、省エネ性能はどうやって高めていけばいいのでしょう。

エネルギー消費を抑える工夫は４つあります。

１．「建築の工夫」

建物の断熱（HEAT20G2以上が効果的）や気密、日射制御性能といった建築工夫で、外気の影響を受けにくくしたり、日射を調整できるようにします。 ２．「暮らしの工夫」

適切に計画した窓も雨戸を閉めっぱなしでは省エネになりません。日光を取り入れたり遮蔽したり、通風したりと「建築の工夫」を活かすには暮らし方が大切です。 ３．「設備の工夫」

エコキュートやLED照明などの高効率機器を採用すると、普段通りに暮らしていても気付かないうちに省エネになります。 ４．「創エネの工夫」

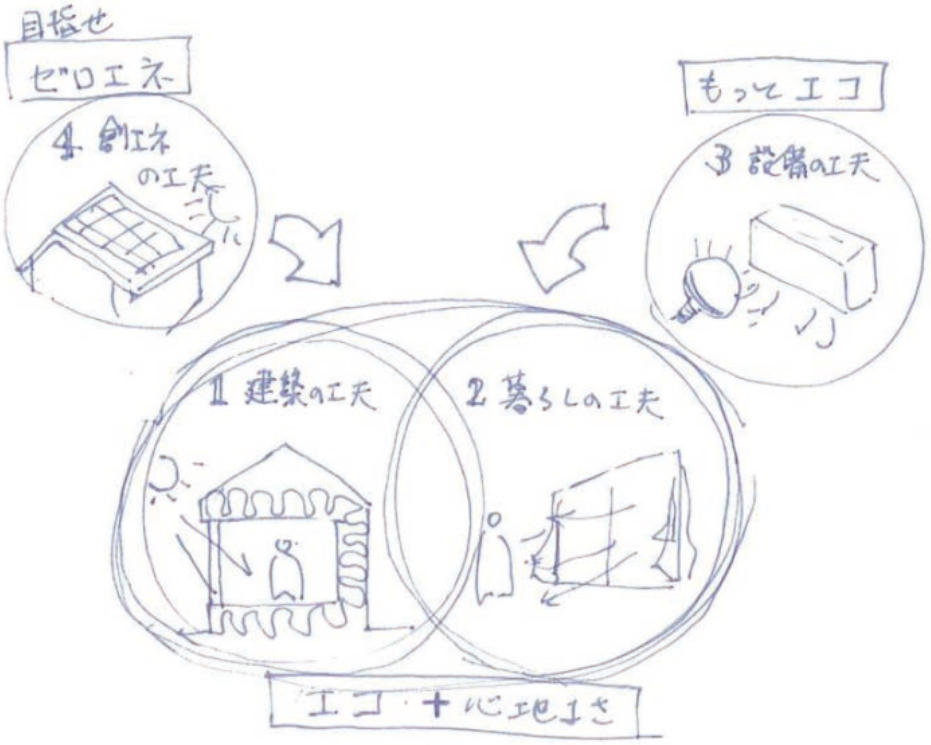
太陽光発電などの創エネで設備を動かすエネルギーを自ら作ります。

どこから始めてもエネルギーを外部から購入することを抑えることができます。

ですが、ここで考えたいのは、このコラムの目標である「心地よいエコな住まい」をつくるにはどうしたら良いかです。

例えば断熱が弱くても、使っているエネルギー以上の太陽光発電があればゼロエネ住宅になります。
室温も暖房設備で強引にあげれますが、断熱が弱いと床や窓、壁の表面温度が上がらないため、足元や窓際が寒いままです。 つまり省エネ住宅は心地よい家とは限りません。
省エネを考える順番が大切なのです。

心地よくエコに暮らすには、 ①建築の工夫とそれに合った ②暮らし方の工夫をすることで、
「エコ＋心地よさ」を実現します。さらに ③高効率設備や ④創エネ設備で
もっとエコ、さらにゼロエネを目指すことが大切です。



この順番を間違えてはいけません。

心地よさを実現するには、窓際でも不快な寒さをなくすHEAT20のG1の断熱レベルが必須です。

その上で、エネルギー消費を抑える工夫を取り入れましょう。 准教授 辻 充孝

※私のつたないスケッチではなく、イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
全体を俯瞰しバランス感覚を身に付ける特集は、2020年10月号（第４回）。
こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～ ２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する ４．家の作り様は夏を旨とすべし？
５．家相や風水は気を付けた方が良い？？ ６．断熱しても省エネにならない？
７．省エネは建築と暮らしの工夫の上にある

---

morinos前史 ～４つのmorinos～（morinos建築秘話番外編２）

2020年09月29日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

今のmorinosを語るうえで忘れてはならないのが2018年2月~3月にかけて行われた１週間の短期集中設計ワークショップです。

すでに、ブログでも紹介していますが、この中でどのような建築提案がなされていたかを記しておきたいと思います。

過去のブログはこちらから ・森林総合教育センター 木造建築ワークショップ スタート
・木造建築デザインワークショップ 計画案プレゼンテーション ・建築家
隈研吾氏と一緒にデザインワークショップ この時点でmorinosの原案が実は４つありました。

WS初日の2018年2月26日に出された設計条件を見てみます。

■建築要件－－－－－－－－－－－
構造：木造平屋建て
床面積：延床面積：130㎡程度（±1割程度）
・ 事務所：50㎡程度
・ 交流サロンスペース：70㎡程度（展示・図書スペースを含む）
・ 倉庫：10㎡程度
・ 上記にトイレとミニキッチンも含む。詳細は施主要望書とヒアリングによる。

■性能要件－－－－－－－－－－－
「構造」：耐震等級3
「劣化」：劣化対策等級3
「維持管理」：維持管理等級3
「温熱環境」：温熱等級4以上
「省エネルギー」：省エネルギー等級5
その他、以下の点にも十分に配慮すること
「火災時の安全」、「バリアフリー」、「空気環境」、「光・視環境」、「音環境」、「防犯」

■予算要件
（税抜き工事費）：3400万円

■ソフト要件
すべての人と森をつなげ、
森と暮らす楽しさと
森林文化の豊かさを
次世代に伝えていく
・・・それを体現する施設

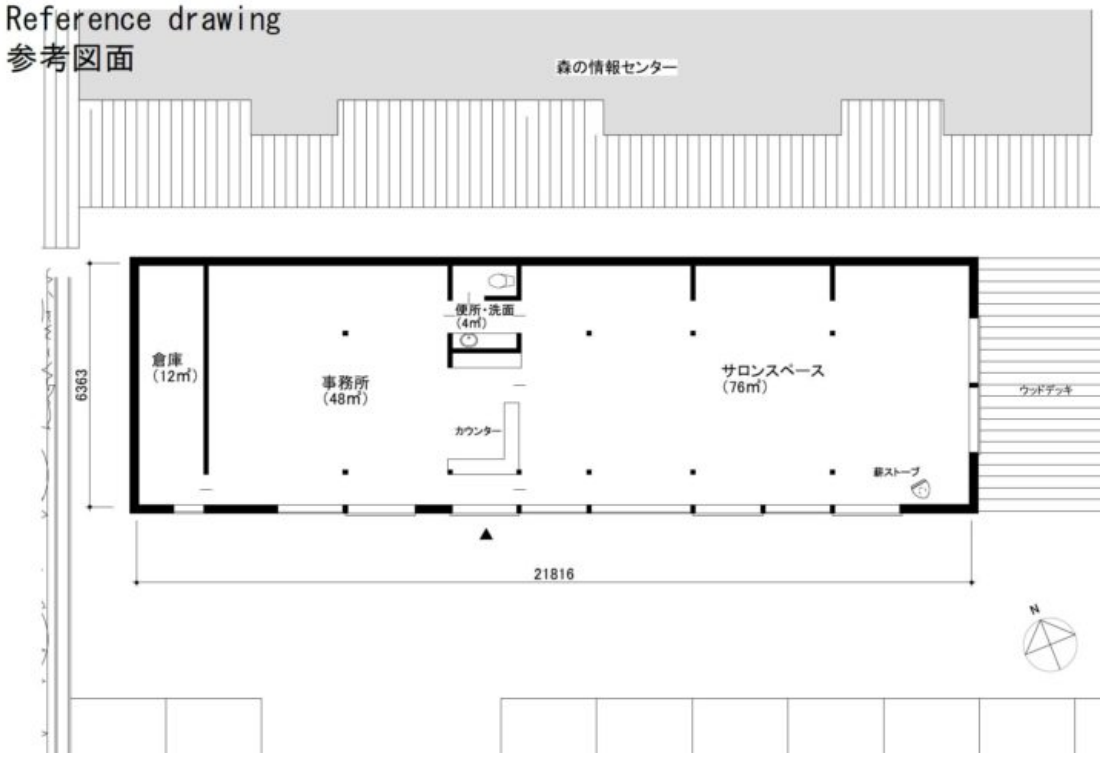
第一の案「リファレンスデザイン」

実は学生に設計課題を提示する前に、上記の設計条件で実現可能か、教員の松井さんがシンプルな計画を設計してました。（下図）

必要最小限の機能を埋め込んだシンプルな建物です。ちなみに屋根は切妻屋根。

均等に並んだ柱割が美しく、梁も２間程度のスパンしか飛ばしていない無理のない構造です。
これがmorinosに至る最初の設計案です。

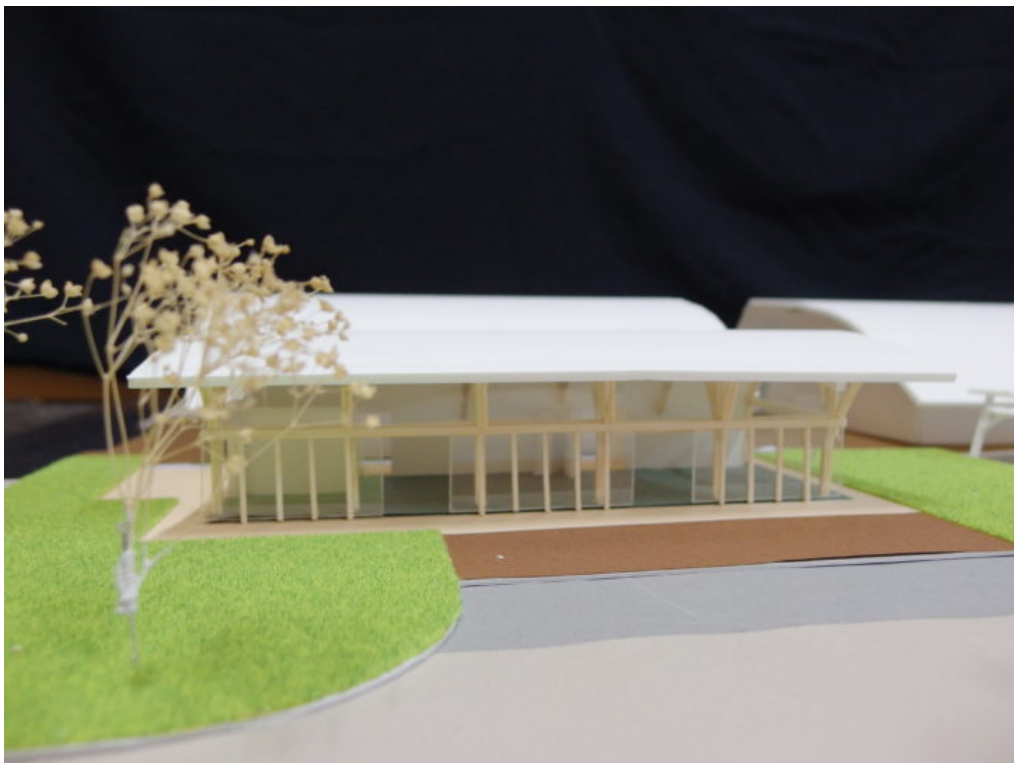
課題の中に、空間イメージとして挿入されていました。



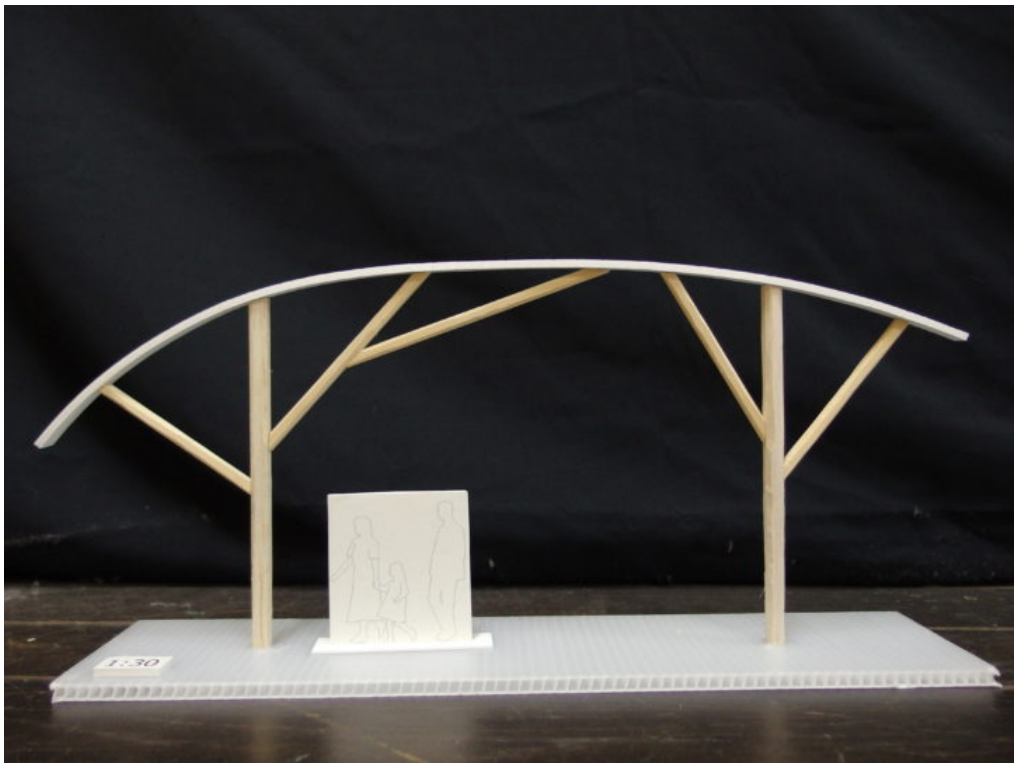
この課題出しから約１週間。

学生が寝る間も惜しんで設計に没頭し完成した計画案２案を紹介します。
第二の案「モリノハウス」

チームA 玉置 健二（16期生）・大上 優里恵（17期生）・佐藤 美也子（17期生）



現在のmorinosの印象も感じさせるシンプルな大屋根とガラスで構成された外壁です。
方杖で南の屋根を大きく張り出し、開放的な室内と屋外をつないでいます。



構造は、丸太を使用した樹上トラス構造で、隣接する情報センターをシンプルにした形のアール屋根です。 現在のmorinosでの丸太使用はこの提案がもとになっています。

ゾーニング



日独木造建築デザインワークショップ　チームA

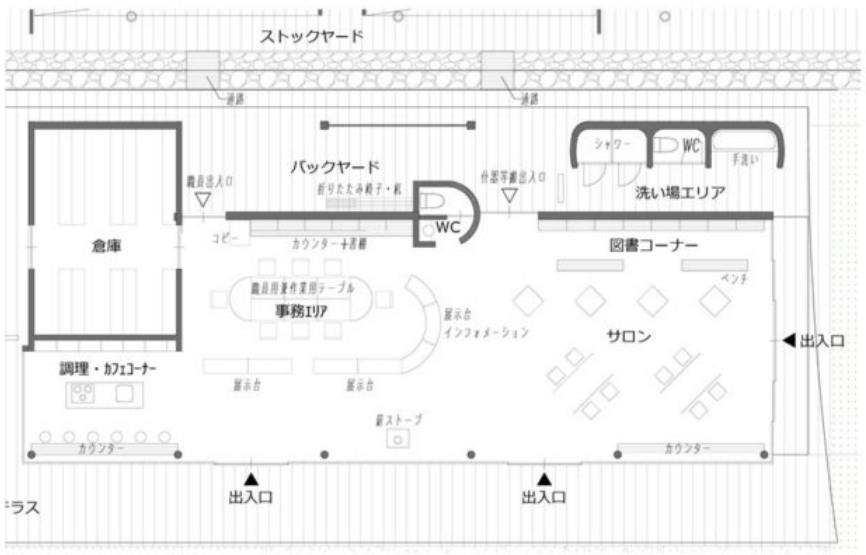
ゾーニングを見ると、今回の「モリノハウス」をイエとして、そこから演習林のヤマに段階的につながっていく構成です。

イエという意識で、すべての人（登山靴からハイヒールまで）に居心地の良い空間を提案したいとの思いがありました。

室内は倉庫以外ほぼ一室空間で、さまざまな条件に合わせて可変性を持たせています。
空間構成は、現morinosと同じ考え方。

使うこと

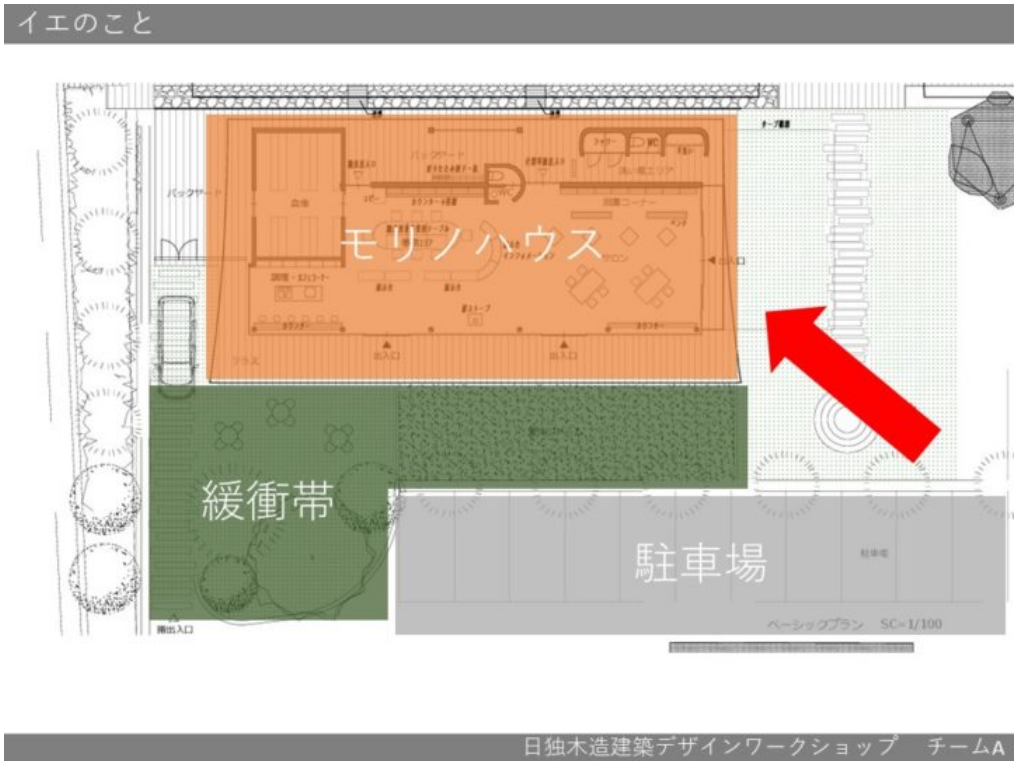
通常時



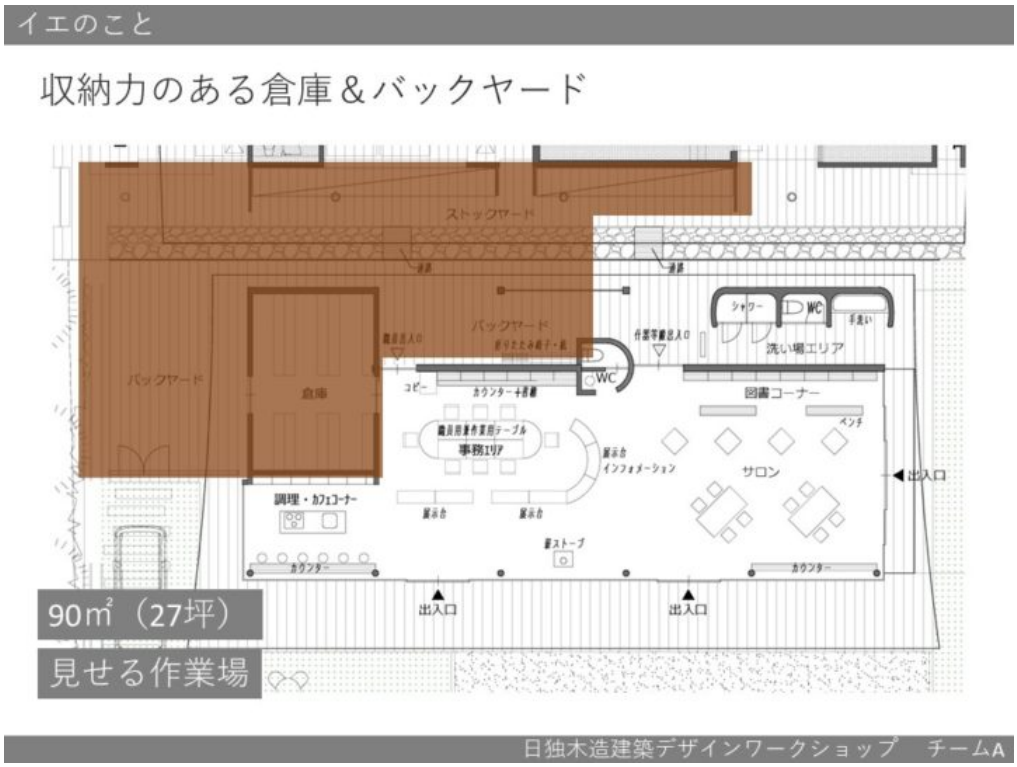
日独木造建築デザインワークショップ　チームA

建物と駐車場の間に緩衝帯の緑地を設け室内からと駐車場からの視線や動線を緩やかにつなぐ提案となっています。

この緩衝帯や駐車場部分は、現在、morinosの運営の中で徐々に計画が進行しています。



スタッフが木工や道具整理などを行う作業場は、わざと「見せる作業場」として提案しています。
スタッフの動きから、いろいろ気付きを得てほしいという現れです。
現morinosの見せる収納庫の原型ですね。



次にもう１案の紹介です。 第三の案「つながる まざる」

チームB 八代 麻衣（16期生）・坂田 真（17期生）



森と・・・
来る人 居る人が・・・
つながる まざる

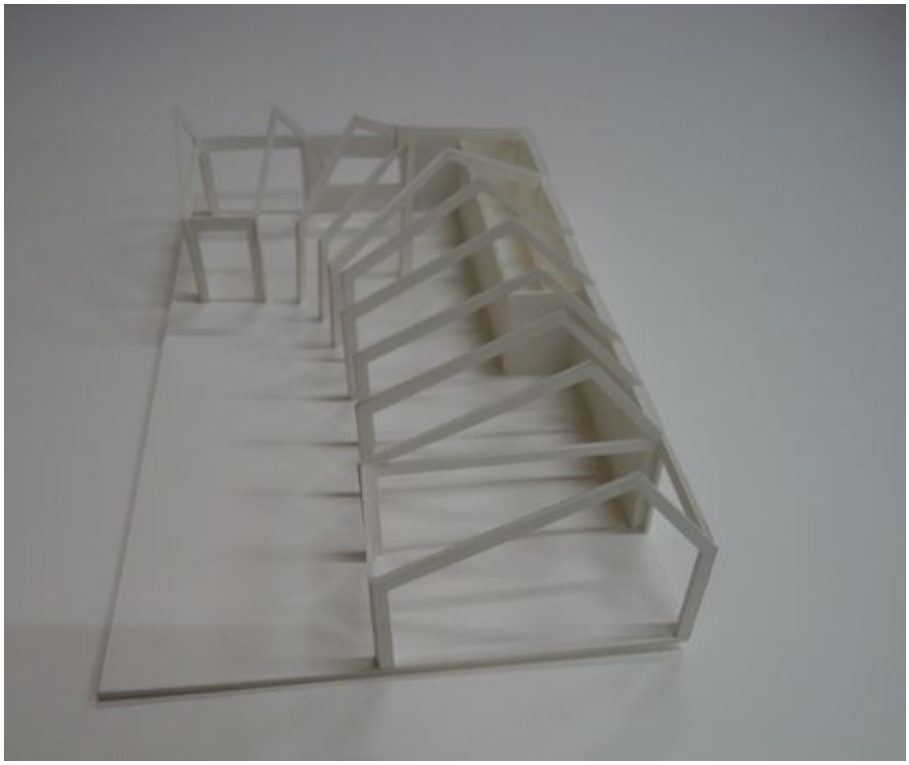
特別な時じゃなくてもふらっと立ち寄りたくなる、そんな空間を目指して計画しています。

重視したのは２つの視点。

１．つい立ち寄りたくなる居心地の良い雰囲気
・路上のテラス席があるような内と外がつながったカフェっぽい「おしゃれ！」な集いの雰囲気

２．マニアな人だけの空間ではないビギナーに開かれたつくり
・展示物が外からも見えて、内側へ誘導するような展示 このあたりの「おしゃれ！」で興味を惹く展示物のイメージは、現morinosで再現されてますよね。 内と外が緩やかにつながるように、庭を囲むように建物をまげて、いろいろなところから内部の様子がうかがえ、気軽に入れるように。

一方でスタッフのいるオフィスは、全体が見渡せる場所に緩やかな区切りで配置。



構造は、門型ラーメンフレームを連続させつつ曲げて一体の室内空間を構成。 現morinosの大空間を構成するV字柱と大断面集成梁の架構フレームで基本的な構造を担い、不足分を面材耐力壁で構成するというベースになっています。 このラーメンフレームを徐々に曲げることで先が見通しにくい、でもつながっている空間の見え方が非日常な世界を演出しています。



これら、学生チーム２案を短期集中設計WS最終日にナバさんはじめ、関係者、建築家の隈さん等にプレゼンを行いました。



第四の案「morinos 原案」

どちらもいいところがあるが、決め手に欠ける。。。

その場で、両案のいいところを折衷した別の計画案をその場でつくるというリアルタイムな臨場感あふれるエスキスの始まりです。

隈さん自ら、マジックを片手に「モリノハウス」のシンプルな空間構成の上に重ねていきます。

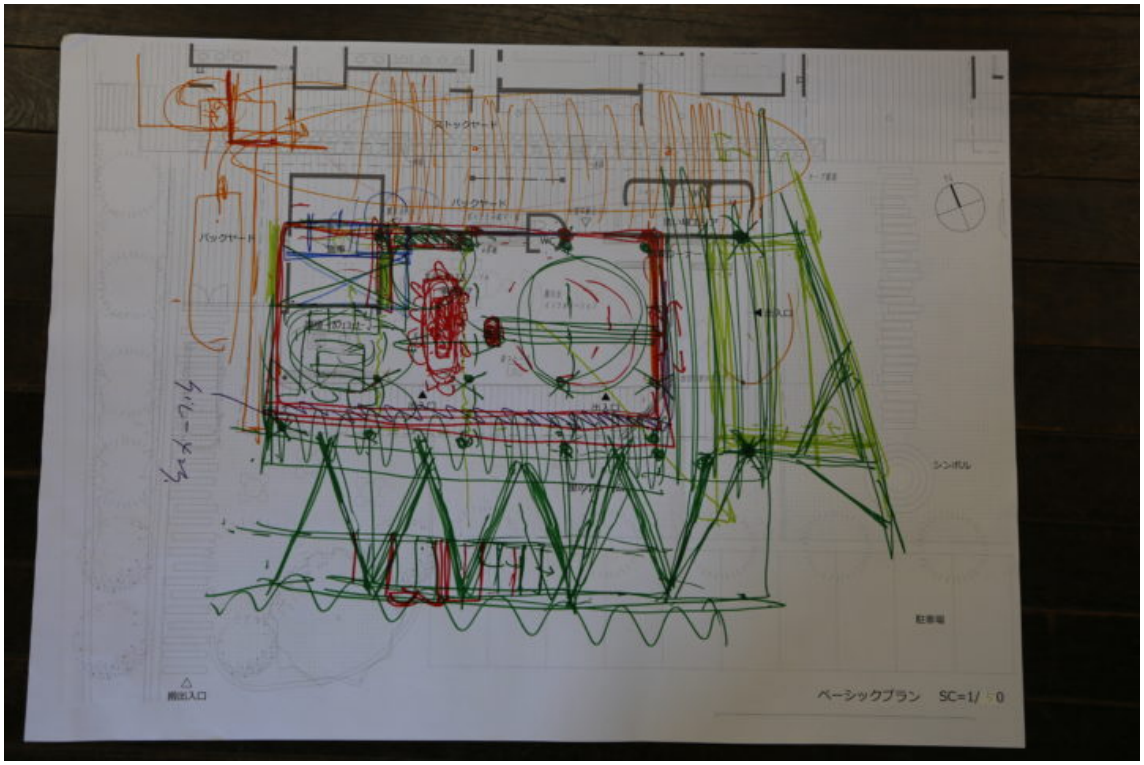


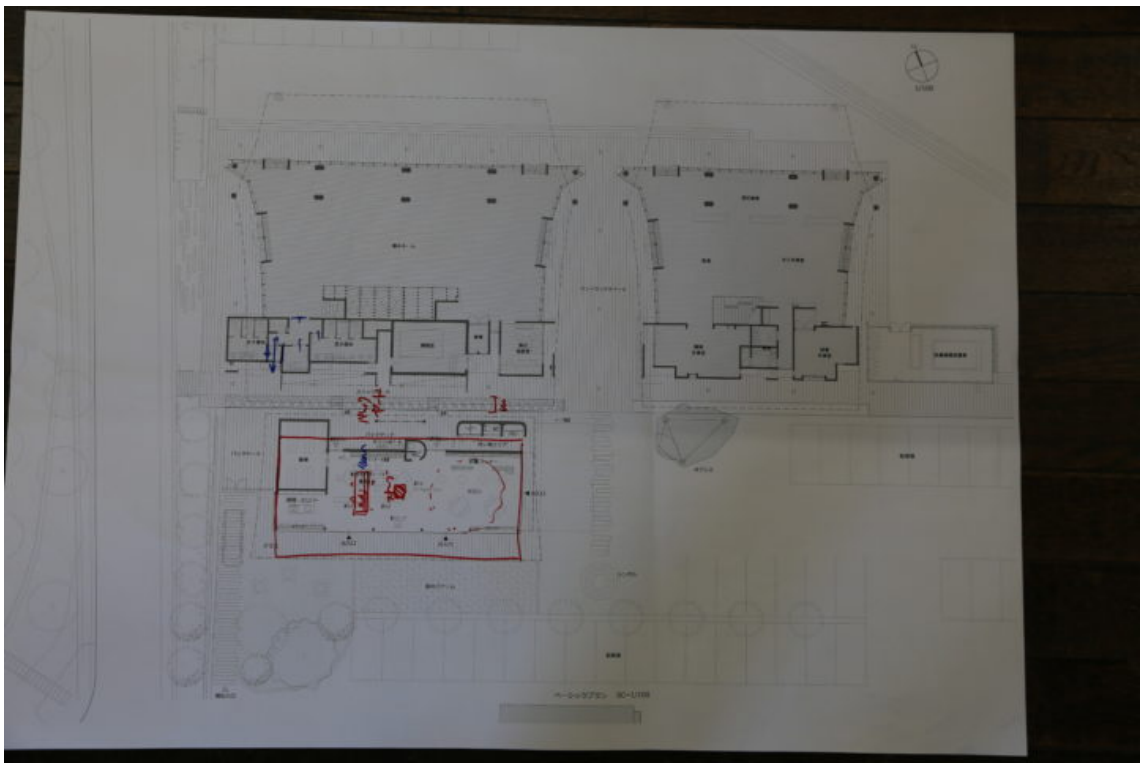
学生だけではなく、林政部長や、ナバさん、涌井学長も、それぞれいろいろな意見が飛び出し、またそれを図面化し、徐々に完成形に向かっていきました。

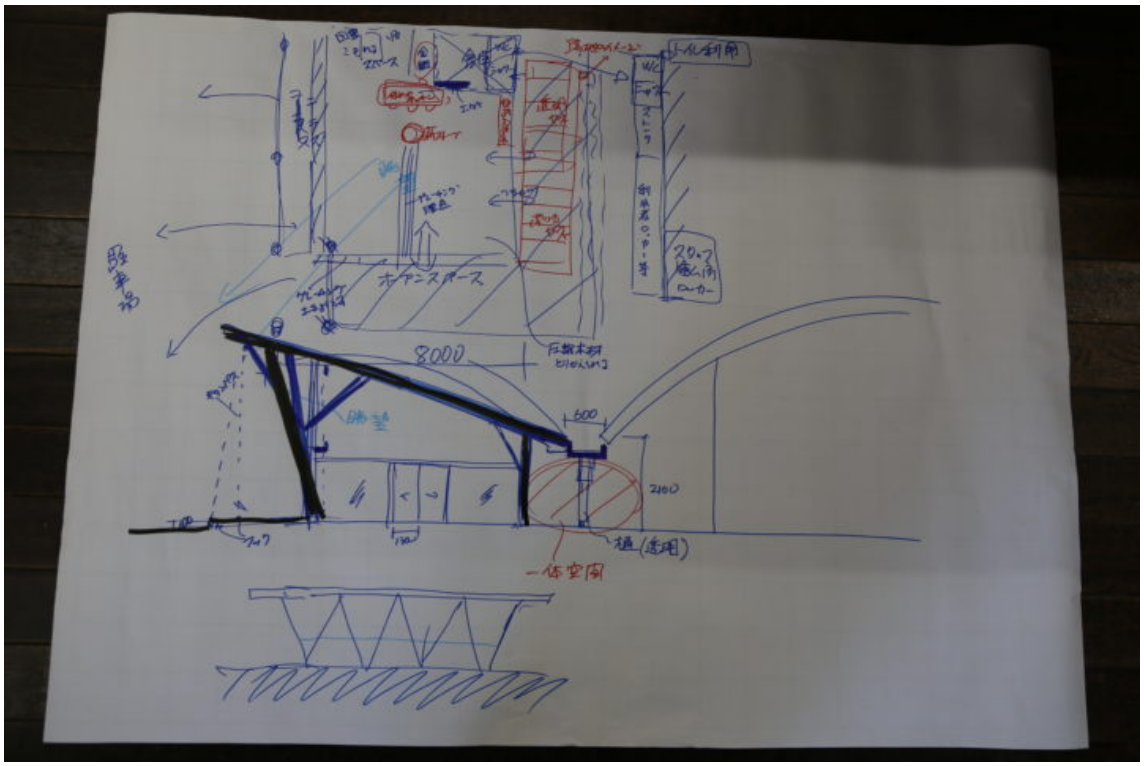
私も隈さんの向かいで、いろいろな意見を図示化していきます。



１時間ほどの時間で完成した「morinos原案」がこれ。







現在のmorinosの原型ができました。

このあと、どのようにして、morinosが出来上がったかは、 morinos建築秘話
で詳しく解説しています。 准教授 辻 充孝

morinosマニアック－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

実は設計条件の際、ナバさんからいろいろな要望も頂いてました。
さすが、すでに運用イメージがかなり出来上がっているのか、かなり具体的で細かいですね。

現在のmorinosでどこまで実現できているかな・・・。
皆さんも、ぜひ比べてみてください。

＜基本的な建物のイメージ＞

１ 「ウェルカム感」のある開かれた、入りやすい（入りたくなる）雰囲気。
２ １階建
３ 気軽に立ち寄れる
４ 静かで快適な空間
５ お気に入りのカフェと図書館とサロンが合わさったような空間
６ 胎内の中にいるような心地よさ
７ でもここにいると外の森に行きたくなるような気持ちになる
８ 小さなお子さん連れの親子が快適な空間
９ ここに来れば何かある！誰かに会える！と思えるような場所
10 境界のない空間
人と森、スタッフと来訪者、子供と大人、室内と屋外、全てがボーダーレス
11 平等な関係性

＜建物全体のコンセプト＞
1 日本の伝統的な技術とドイツのヴァルドルフ建築を融合させたもの
2 開放的な空間（ガラス張りのイメージ）
3 ウェルカムで、魅力駅な空間
4 パーマカルチャーにおける建築のあり方をふんだんに取り入れたもの
（自然エネルギーの活用。住む人のエネルギー最小限に、リサイクル、マルチパーパス、バックアップシステムなど）
5 建物そのものが持続可能な森林文化の良いサンプルであること
6　 四角い大きくてシンプルな空間。（三角とか丸とか奇抜な形はNG）
7 「隔たりがない」「つながる」雰囲気
スタッフと県民 大人と子ども プロとアマ 林業家と教育者
8　 靴を履いたまた気軽にアクセスできる
9 ユニバーサルアクセス
10 薪を使った暖房＆給湯システム（それを展示として見える化する）

＜必要な要素＞
（屋内）
① オープンスペース（多目的サロンスペース・展示＆本棚スペースも）
② インフォメーション カウンター
③ 図書
④　 展示コーナー
⑤ 事務所
⑥ トイレ
⑦ キッチン（給湯スペース）
⑧ 倉庫

（屋外）
⑨ オープンテラス（屋根付き）
⑩ 簡易シャワー（余裕があれば）

＜それぞれの機能についての詳細＞ オープンスペース（多目的サロンスペース）

入りやすくて、暖かい雰囲気。

メインの大きな入り口と、裏口とがある。

（いろいろなところから出入りできると良い。） 柱のないオープンスペース
（輪になって座った時に中に柱がないようなつくり）

20人から30人が入ってワークショップができる空間
（サロンにもなるし、ヨガやクラフト、セミナーもできる）

用途に応じてスペースを自由に変更できるつくり
（椅子＆テーブルだったり、床だけだったり、上映会したり。。。）

片隅に森に関する本がたくさん並んでる。

森で見つけた面白いものを展示できる可動式の台がある。

森に関する活動の情報交換（利用者同士含む）コーナーがある。

トイレや炊事コーナー（セルフカフェなど）が利用できる。

グループでも使えるし、個人でも使える。（読書や仕事など）

外が見渡せて何かあればすぐ外に出られるつくり

（外で何か危険なことが起きそうな時にすぐに出ていける） 和める。森に行きたくなるつくり

ガラス沿いにカウンター席にも展示台にもなるような机もあると良い。

ガラスを開け放すことができる（外と中がつながる）

オープンテラス側を開け放してテラスとつなげることができる。

どんなことをこのスペースでやるイメージか
１ 人々が集いここでワークショプを行う
２ 特に雨の日に、プログラムの開始やまとめの時に使う
３ カフェスペース
４ もちろん展示や情報も楽しめる
５ 図書館から森の本を受け取り試して見たい。

インフォメーション・カウンター

可動式でも良い

大人二人が並んで作業してもゆとりのある広さ

ビジターの対応やイベントのパンフレットや季節の小物を展示。

壁になるようなものや、ガラスで塞いだりしない。

このカウンターの前後で、必要時のみ、事務所とオープンスペースが仕切れると良い。

（普段は開放されている。）
（事務所とオープンスペース間の音と光をある程度抑えられる）
（事務所側をロックしてオープンスペース側だけ使える。とか）
子供でも（幼児）でも対応できるような高さ（顔が見える高さ）

事務所からオープンスペースが見渡せる。

オープンスペースからも事務所内が見える。

カウンター裏（事務所側）には資料やストックをおける棚がある。

図書コーナー

据付ではなく移動できる棚

森や木、教育に関する本・図鑑・絵本がたくさん置いてある。

（天井くらいまでの高さの本棚が４つくらい） 子供図書コーナーも

誰もが本にアクセスできる

展示コーナー

オープンスペースの一角に（壁やガラス沿い等）展示

可動式

高さは子供でも届くもの

教育的目的を持ったハンズオン展示や閲覧展示の台となる。

事務所

6人程度が、開放的＆クリエイティブに仕事ができる空間

スタッフ間のコミュニケーションがとりやすい空間

オープンスペースで起きていることがすぐにわかる

オープンスペースから見た事務所も雰囲気が良い。

オープンスペースから声がかけやすい

ここに仕事したり、集まってグループでミーティングしたり、

作業したり（展示や解説用具の製作）できる空間もある。
コピー機やプリンターやパソコンのスペースも どんなことをこのスペースでやるイメージか
１ 6人がここで働いたりミーティングしたりしている
２ 外からのゲストやクライアントとミーティングする
３ 教材を創作する

トイレ

ビジターもスタッフも使えるトイレ

ユニバーサルアクセス

子育てママやパパも使いやすいもの

森に行きたくなるトイレ

簡易キッチン＆給湯スペース

ビジターもスタッフも使える場所

コーヒーやハーブティーを入れたり、軽食作ったり、洗い物したり

洗い物ながらもオープンスペースが見える。

（例えば子供が遊んでる姿をチェックしながら洗える） 開放的な空間（オープンスペース）

料理教室みたいなものにも対応できるイメージ

倉庫

ウォークイン式の倉庫（両側壁面に棚）

環境教育プログラムや野外教育プログラムの備品を保管

６～８畳くらいの広さは欲しいところ

ある程度の高さ（４m）はあると嬉しい（長いものをしまえる）

オフィスと外からのアクセスが良い

（屋外） オープンテラス（屋根付き）

天気の良い日に外でテーブルや椅子でゆっくりとできる空間

雨の日は、ここでプログラムをスタートしたりクロージングしたりできる

20人くらいが外の空気を感じながらここでプログラム体験できる

オープンスペースのガラスを開ききるとこのテラスとつながる仕組み。
5.　　外で遊ぶ子供たちをここで座りながらゆったりと見守れる。

⑩ 簡易シャワー（余裕があれば） 作業をした人やドロドロになった人が汗を流せる簡易シャワー

小さくても 脱衣スペースと合わせて幅１m×奥行２m程度

２台程度あると嬉しい

薪ボイラーシステム＋ガスのバックアップシステム

長い・・・・。

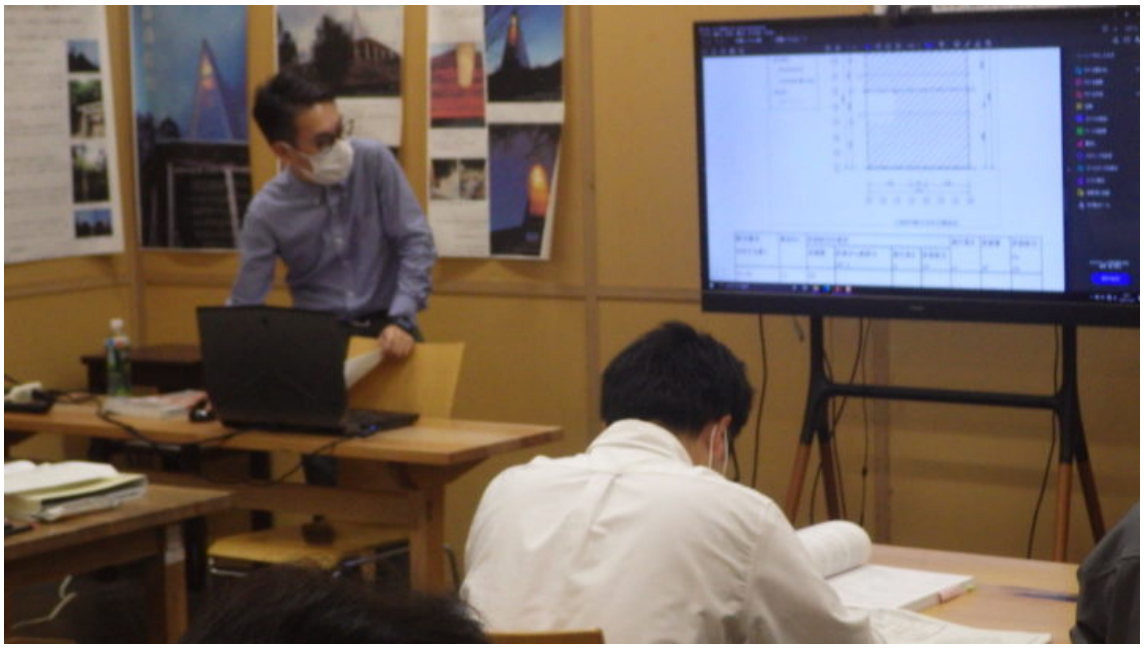
たくさんある要望やイメージ。
まだ実現できてないものもあります。
これからも進化するmorinosにご期待ください。

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

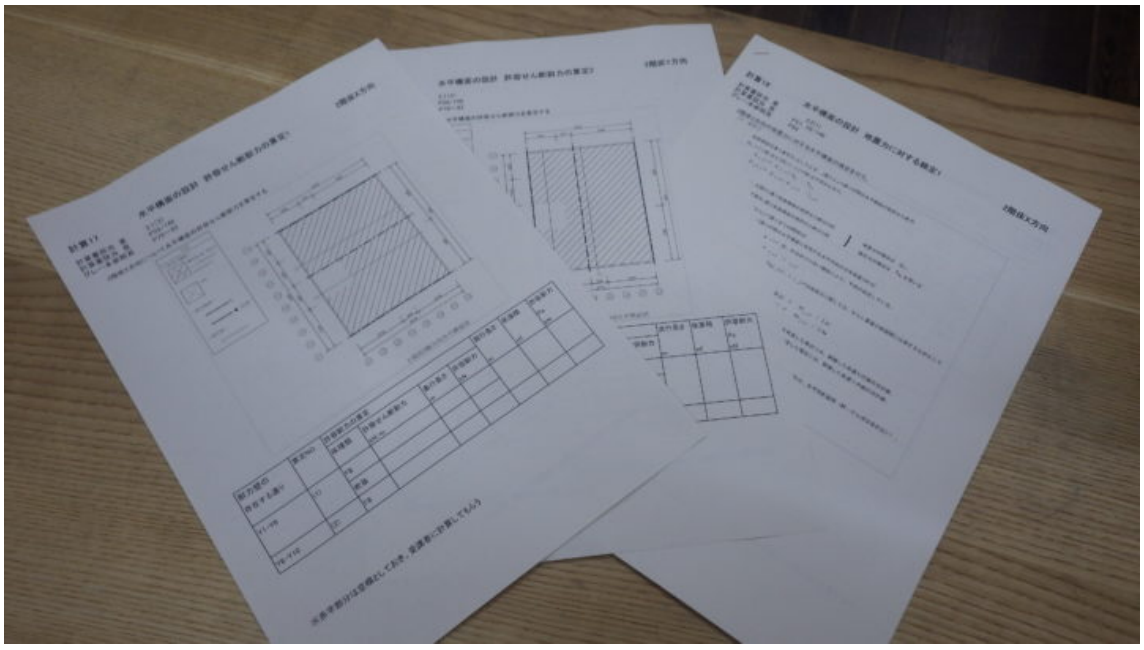
2020年10月09日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その153）木質構造に関する住育の取り組み

実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の許容応力度計算演習」を開催しました。この一連の研修は全９回となっていて、モデルプランに基づいて構造計算をひととおり実施する研修となっています。夜活の一つとして、仕事帰りに「ひと勉強」、各回18:00～21:00に開催しています。



第4回は『水平構面の地震力、風圧力に対する検定』について開催しました。水平構面の剛性と許容せん断耐力の計算、水平構面の地震力、風圧力に対する検定について研修しました。一般的に２階建て以下の木造住宅の仕様規定の設計ルートでは検討していない水平構面の構造検討について実施しました。



演習を手計算によりおこない、限定された時間の中で計算量が多いので皆さん必死に計算しています。仕様規定では考慮しない構造的ポイントを感覚的に、もちろん定量的にもつかめたのではないでしょうか。

教授 小原 勝彦

【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2020年10月10日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その154）木質構造に関する住育の取り組み

実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の構造性能検討ツール演習」を開催しました。土曜寺子屋「どてら」として、基本的に土曜日（本年度は研修の一部を異なる曜日に開催します。）に開催しています。

「木造建築の性能設計は難しい」と感じている建築実務者は非常に多いと思います。本研修では、パソコンを利用して、木造建築の性能を検討する演習を行います。パソコンを利用することで、木造建築の性能検討を比較的容易にできるようにすることが目的です。

今年度は全７回を通じて、WallStatStudioを利用した解析を行います。後半では、参加者各自のプランを入力して解析を行い、最終回の公表会にてその報告をしていただきます。



第5回目は、講評会で発表するための解析の方向性を詰めていきながら、各自が持参した建物の図面をWall Stat Studioへ入力し、解析をしながら、フリーで質問に回答しました。

これらは最終日の講評会で発表する内容の下準備となったと思います。

教授 小原 勝彦

パッシブ設計（木造建築計画の応用）

2020年10月14日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

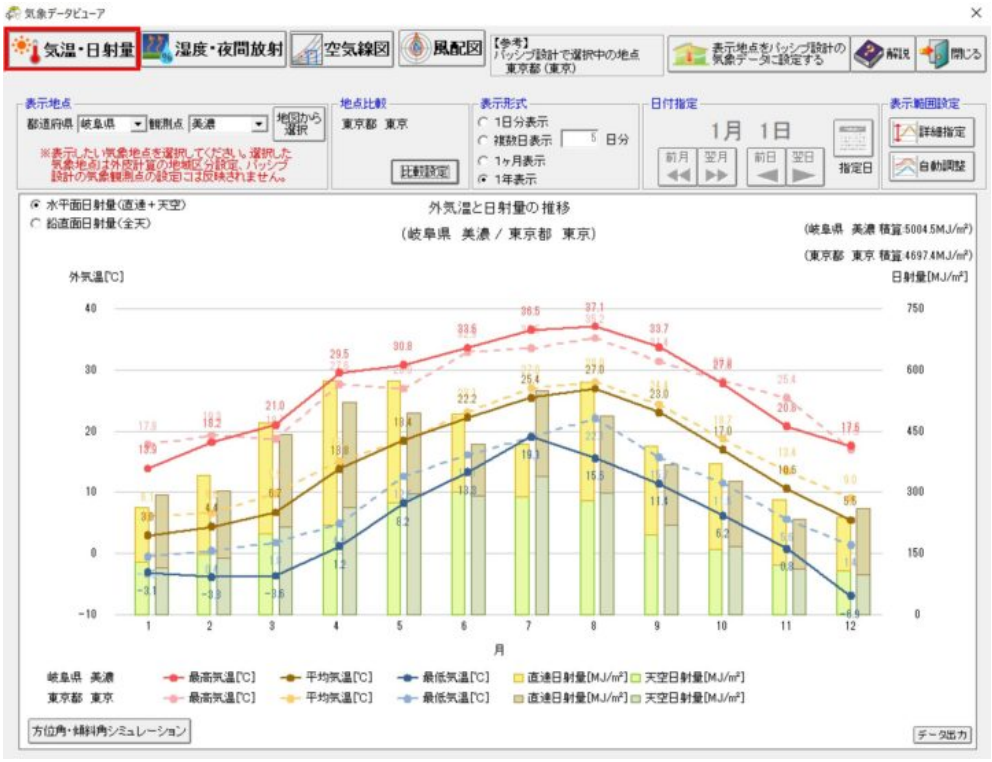
先日の 熱流体解析 に続き、パッシブ設計の進め方です。

アカデミーの情報処理室に導入している「ホームズ君
省エネ診断エキスパート」を活用してパッシブ設計の進め方を一通り流してみました。

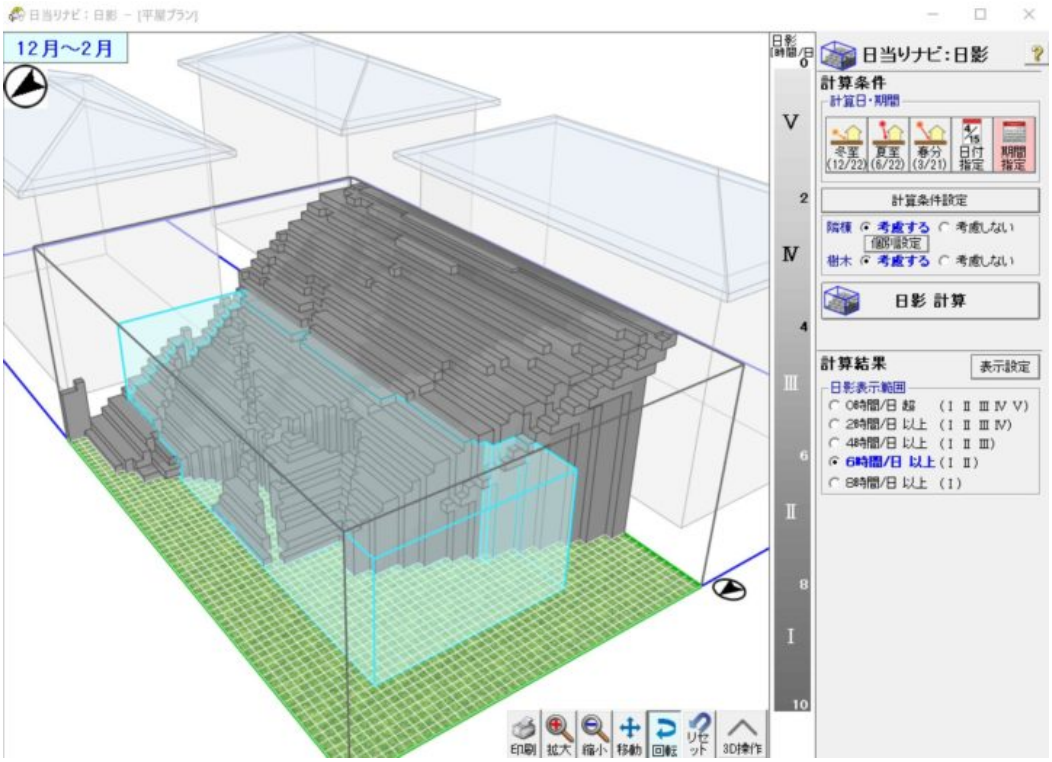
まずは、敷地分析から。

いつもは気象庁のHPからデータを抜き出してエクセルでグラフ化して・・・と進めていますが、ソフトがあれば、すでにデータ整理が終わっていますので、地点を選択するだけで、気温や日射量（水平面や鉛直面）、夜間放射量、風向きなど丁寧な表示で確認できます。

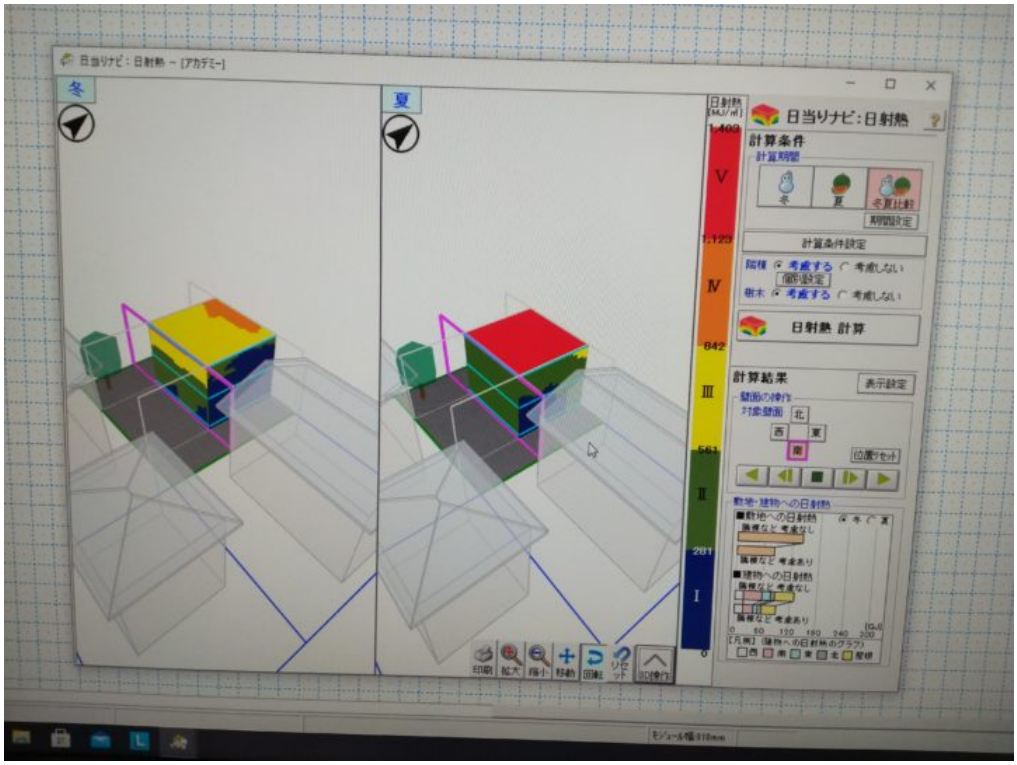
下図は2010年の拡張アメダスデータの美濃市と東京（薄い線）を比較したものですが、冬期は2～3℃気温が低く、夏期は最高気温は東京より高いため、寒暖の差が意外と大きいことがわかります。
そのため、外皮性能はより重要性が増してきます。



次に隣棟が敷地に落とす日影の検討です。敷地と隣棟を入力して計算すると、立体的に影になる範囲が出てきます。
一般的な３D-CADだと、ある平面上の影しか見れないことが多い中、これはわかりやすいですね。

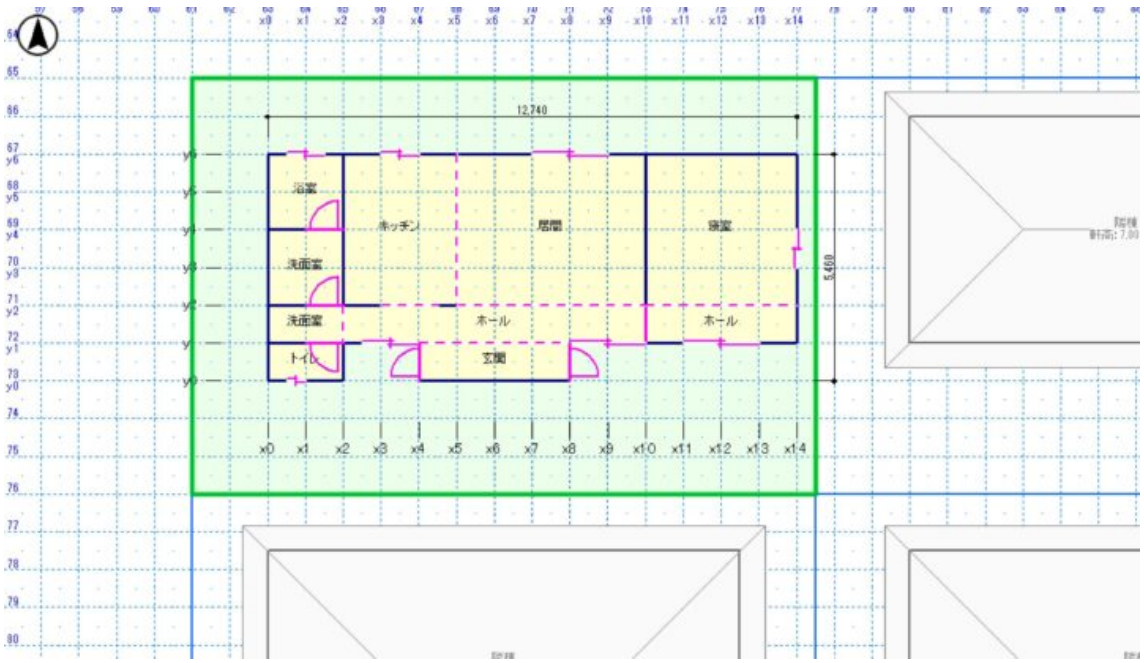


この影の範囲をイメージしつつ、どの位置に建物を建てるかボリューム検討を行います。
各面に当たる日射量が簡単に表現できるので、計画に必要な建築面積を見ながらボリュームを切り出していきます。



ここまでで、概ね配置イメージが固まりました。初めて触る学生でも45分くらい。慣れれば半分の時間でしょう。

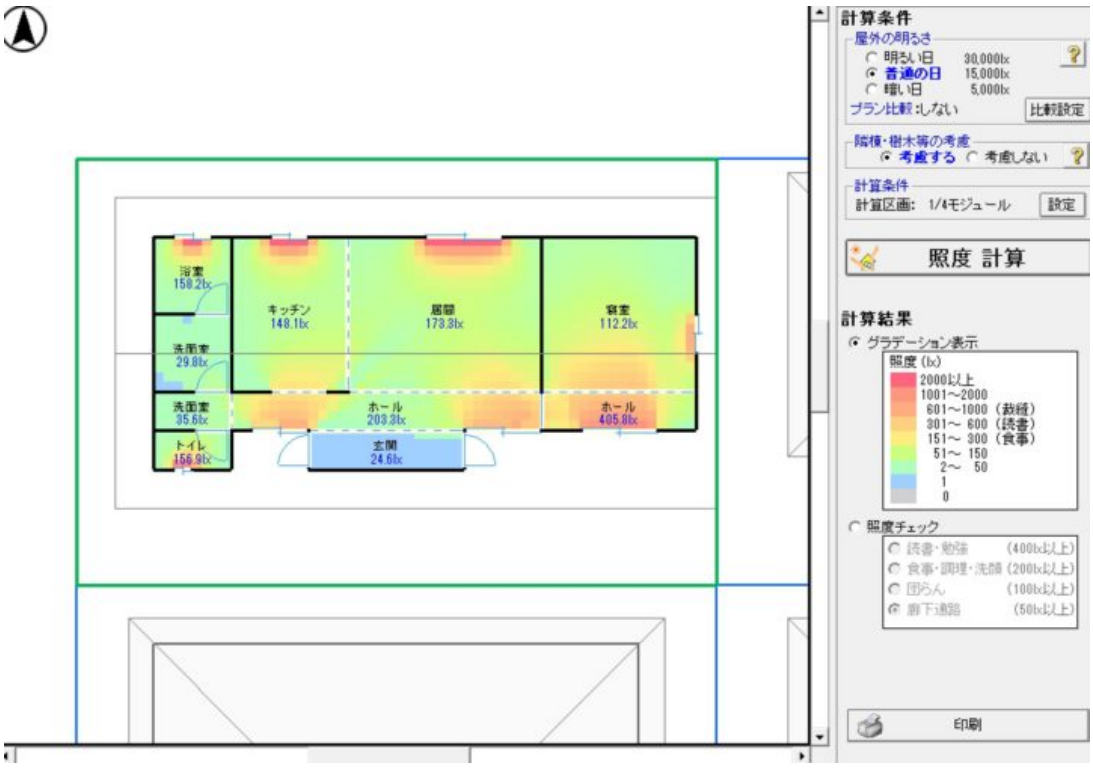
次に間取りの入力。建築図面とまで書き込まないので、簡単にモデル化しつつCAD化していきます。



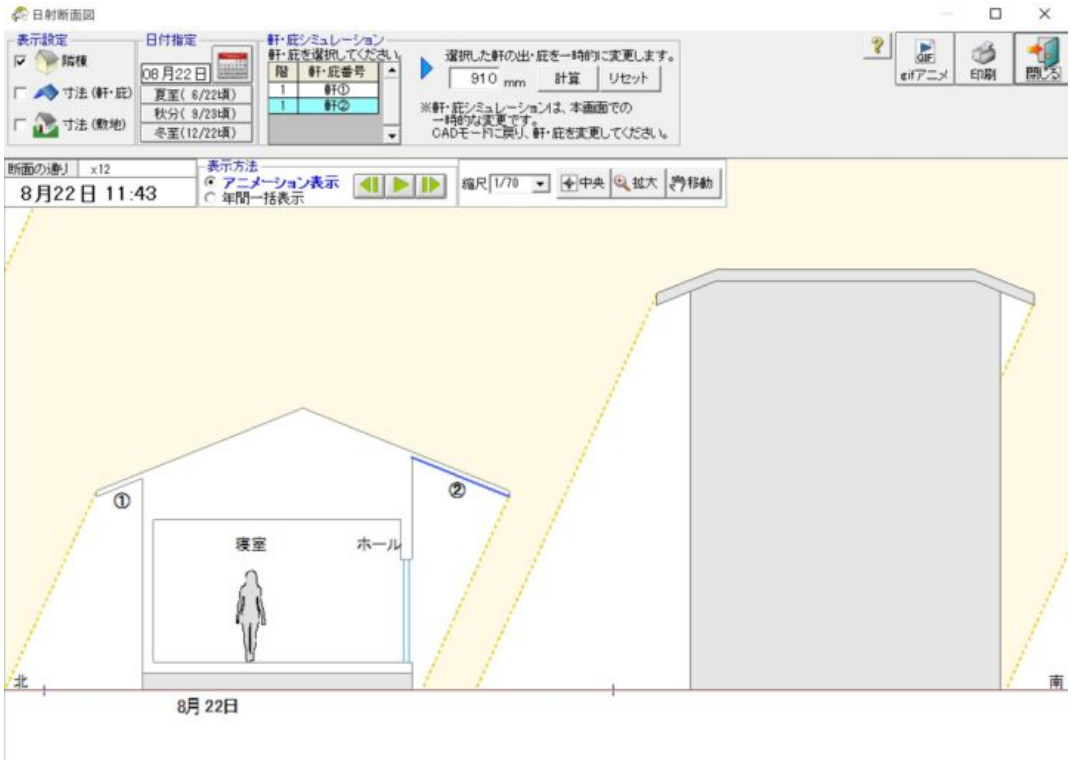
あとは、各部位の断熱仕様と設備仕様を入れれば、省エネ法で求められる外皮性能と一次エネ消費量の計算は終わりです。

この判定はおまけ程度で、パッシブ設計ではここからが本番です。

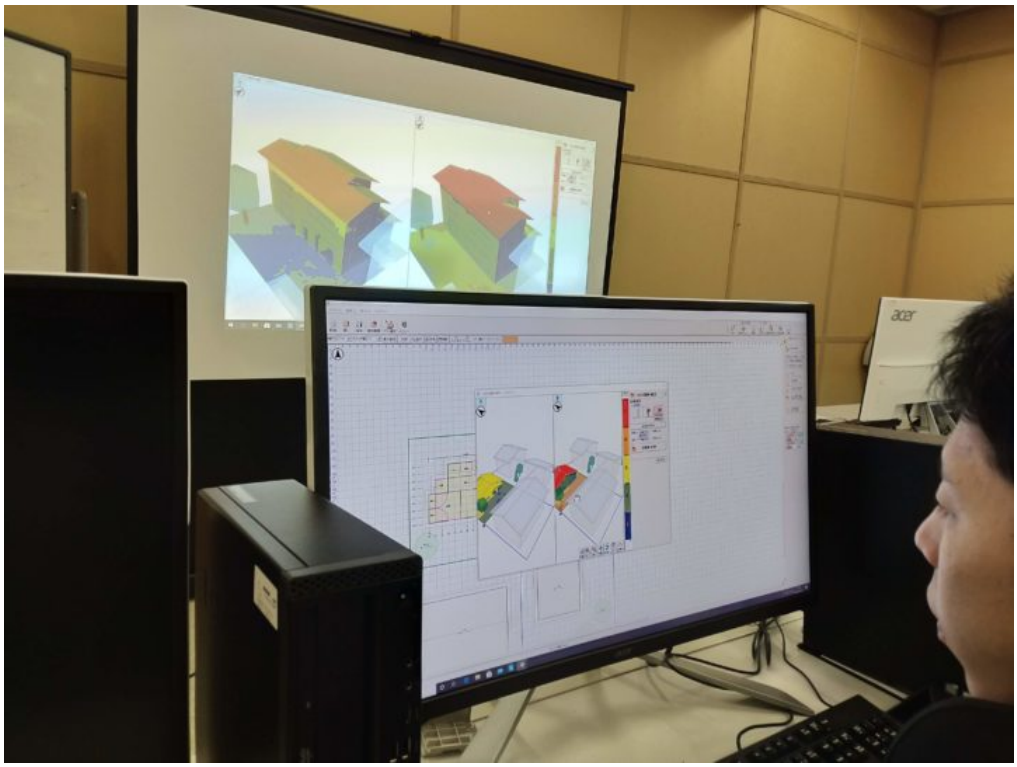
まずは、昼光利用の照度計算です。
外部が15,000 lxの場合の計算をすると、居室部分はすべて100 lx以上。窓際は400 lxを超え、それなりの明るさが確保されています。不足分は、開口部を調整するか照明計画でサポートします。



断面から見た日照の様子も確認できます。これは何気にわかりやすくていいですね。
下図は残暑が厳しい8月下旬の昼頃。南に出した屋根で直達日射をしっかり防いでいます。



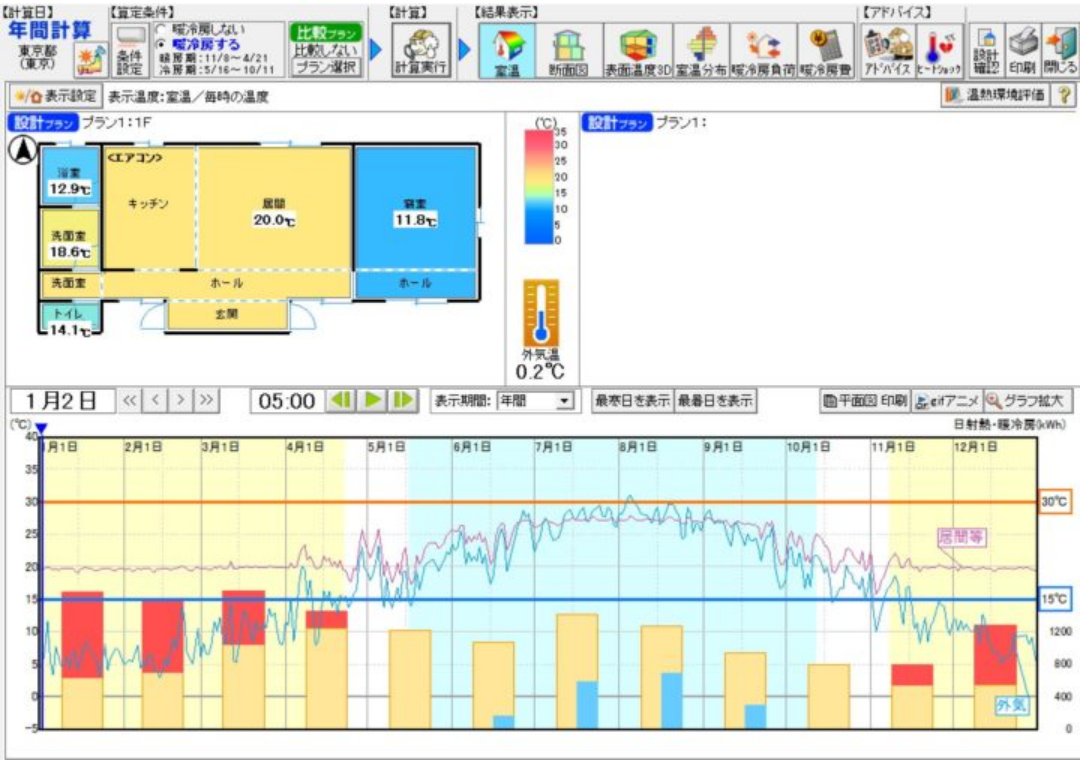
外部に当たる日射量の様子も色毎に確認出来てわかりやすいですね。



次は詳細な温熱計算である非定常計算。このツールは宇田川先生のEESLISMを計算エンジンに使用しています。

部屋内部の発熱量や設備の稼働時間など設定していくと、各地の気象条件の場合にどのような室温になるかを計算してくれます。

下図は計算結果ですが、省エネ基準相当のゆるい外皮ですので、寝室が11.8℃とかなり寒い結果となっています。
断熱強化や暖房設備の運転状況など、ここから検討が始まります。



今回はパッシブ設計の流れにそって、学生と進めてきましたが、ツールを使って計算結果を表示するだけならマニュアルを見れば誰でもできます。

重要なのは計算結果をどのように読み解いて、設計に活用するかです。
現状のシミュレーション結果から課題を読み解いて、設計変更のアタリをつけて、ツールに入力し比較する。
冬期の日射の取り込みを増やすと夏期にも日射が増えてしまったり、設備で対応するとエネルギーが増えたりと、性能が上がったと思ったらコストが合わないなど、すべてを理想的な状況にはできないので、最適解をどこに見つけるかが大切です。

操作が簡単なツールであれば、このトライ アンド
エラーを頻繁に繰り返すことができるので、自身の勘所も磨かれてきます。

本学の木造建築専攻にはいろいろなツールや設備がそろっている贅沢な環境です。いろいろなツールを使い倒すことで、就職先でツールが用意されてなくても、アタリがつけられます。

この境地に至れるか・・・は学生次第ですが、楽しんで環境設計ツールを使っていましたので、もしかしら驚くほど使い込む学生が現れるかも。楽しみにしていよう。

ツールや設備の一覧は こちらのページ からも確認できます。

准教授 辻充孝

「morinos」が林野庁長官賞 受賞

2020年10月17日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

「morinos」が「令和２年度 木材利用優良施設コンクール 林野庁長官賞」を受賞しました。

木材利用推進中央協議会が主催し、農林水産省、国土交通省、環境省が後援となって、木質資源の持続的かつ有効な活用や 建築技術・デザイン面での工夫、 木材利用による種々の効果の発揮等、多角的な面から審査し、優れた施設を顕彰することで木材利用の一層の推進を図ることを目的した賞です。



morinosは魅力的なプログラムの運用と合わせてより魅力を発揮しますが、今回の賞は特に木材の利用についての審査基準が主です。

基本設計から施工まで、たくさんの関係者の皆さんの積み重ねが評価され、非常にありがたいです。

関係者の関わりと紹介は建築秘話42「 たくさんの協働で生まれたmorinos～建築の軌跡～ 」で紹介しています。



※建物の詳しい説明はmorinos建築秘話シリーズをご覧ください。

morinos建築秘話シリーズ

准教授 辻充孝

以下、 令和２年度 木材利用優良施設コンクール の紹介－－－－－－－－－－－－－ ●趣旨 木材は、生物由来の材料として様々な特性等を有しており、木材を活用した施設の整備を促進することにより、健康的で温もりのある快適な生活空間の形成や、二酸化炭素の排出の抑制及び建築物等における炭素の蓄積の増大を通じた地球温暖化の防止及び循環型社会の形成にも貢献することが期待されています。また、木材利用の推進を図り、とりわけ国産材の需要を拡大することは、林業の再生を通じた森林の適正な整備につながり、森林の有する多面的機能の持続的な発揮や山村をはじめとする地域の経済の活性化にも資するものです。
このため、本コンクールでは、木材を活用した施設について、
○ 木質資源の持続的かつ有効な活用
○ 建築技術・デザイン面での工夫
○ 木材利用による種々の効果の発揮
等、多角的な面から審査し、優れた施設を顕彰することにより、木材利用の一層の推進を図ることを目的とします。

主催：木材利用推進中央協議会
後援：農林水産省 国土交通省 環境省 ●審査基準
審査は主に以下の視点に基づいて行います。詳細は実施要領等をご確認ください。
（1） 木材利用分野の拡大（新しい材料、部材、用途、部位、加工技術、構造等）
（2） 地域材の有効活用（地域材利用の特色、資材開発、普及等）
（3） 低位利用木材の有効活用（間伐材、風倒木、小径木、端材等有効利用、普及効果）
（4） 木材利用推進に資する新規性（普及効果、木の良さの活性化） ●審査委員（敬称略） 委員長 三井所 清典 （公社）日本建築士会連合会 会長

委 員 青井 秀樹 （国研）森林研究・整備機構
森林総合研究所 林業経営・政策研究領域
木材利用動向分析担当チーム長
腰原 幹雄 東京大学生産技術研究所 教授
安井 昇 NPO法人Team Timberize 副理事長
恒次 祐子 東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授
鈴木 恵千代 (一社)日本空間デザイン協会 会長
広瀬 直樹 (一社)日本インテリアコーディネーター協会 会長
鈴木 和雄 (一社)全国木材組合連合会 会長
本郷 浩二 林野庁 長官
国土交通省 大臣官房審議官
環境省 大臣官房審議官

木造住宅は火に弱い？鉄骨造やRC造は？～防火の授業の2日間～

2020年10月19日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

ニュースで木造住宅の焼け落ちる姿がよく放送されます。
木は燃えるのだから木造建築は危ないというイメージを持っていたりしませんか？
実際のところはどうなのか。「木造建築の防火」の授業を受けましたので、その報告と共にタイトルの疑問について明らかにしていきましょう。 諸事情により来年の就職先がまだ決まっていない木造建築専攻２年の 太目 です。
木造建築専攻では毎年「木造建築の防火」と題した授業があります。
担当は非常勤講師の桜設計集団一級建築士事務所安井昇先生です。
昨年はアカデミーでの講義でしたが、今年は八ヶ岳の麓にある 秘密基地 にお招きいただき、木造建築専攻の一二年生で伺いました。

アカデミーから車で約三時間。木々に囲まれた道を抜けると見晴らしの良い斜面に秘密基地が建っています。

ここは安井先生が構想、設計された建物で、災害時にも活用できるように、太陽光発電、鉛蓄電池、太陽熱温水器、プロパンガス、薪ストーブ、受水槽が設置されています。電力会社との契約はしていません。

長く伸びた軒の下には広いデッキがあり、天気の良い時には遠くに富士山を望むことができます。
小さな見込みで作られた木製建具2枚で区切られているため、開いたときだけでなく、閉じているときも広がりを感じることができ、心地のよい空間になっています。

建物については 過去のブログ でも詳細に触れているのでそちらをご覧ください。



以下講義の内容です。

安井先生がこれまでに関わってこられた様々な実験の動画も見せていただきながらの講義でした。
実験も焼スギ板づくりと、「どっちが熱い」を行いました。
焼スギ板づくりは3枚のスギ板を煙突状に結んで、着火します。



15mmほどの厚さのスギ板の向こう側では炎が燃え盛っていますが、スギ板を手で支えることができます。これが木の凄さです。



3分ほど燃やし続けた後、倒してスギ板を広げると勝手に火が消えます。大気に熱を奪われてしまうからです。

この実験についても 過去のブログ で触れられていますのでぜひご一読を。

次に「どっちが熱い」



15mmのスギ板VS屋根ふき材や外壁材として用いられるガルバリウム鋼板0.35mm。

15mmのスギ板VS内装材で頻繁に用いられるせっこうボード12.5mm。

それぞれ同時にガスバーナーで一分ずつ熱した後、熱せられていない面は果たして触れるのか。

ガルバリウム鋼板を触れる人がいたらぜひ教えてください。



木材も石こうも水を蓄えています。この水分が防火で重要な要素になります。

水分はご存じの通り100度で蒸発します。火が燃えるためにはまずこの水分を蒸発させなくてはならないため、温度の上昇を抑えることにつながるのです。
さらに木材がもともと持つ断熱性により、対面への温度が伝わりにくくなっています。

さて、とはいえ木は燃えるのだから木造建築は危ない。そう思ってはいませんか？

ではS造（鉄鋼）やRC造（鉄筋コンクリート）での火災はどうなのでしょうか。
S造やRC造でも火災は起きます。マンション火災の報道を目にする機会もありますよね。少し前には放火によるとても痛ましい事件もありました。
燃焼するためには、酸素、可燃物、熱エネルギーの3つが揃う必要があります。
燃えないはずのS造やRC造では何が燃えるのか。内装材や外装材などの仕上げ材、家具や書類などの物です。

木造住宅であってもいきなり柱や梁、天井や床に火が付くわけではありません。どのような建築構造であってもまずは仕上げ材や物が燃えるのです。隣室や隣棟への延焼につながるほどの大きな火災にならない限り、構造躯体による差はそこまでありません。

木は1分で約1mmの速度で燃え進みます。様々な実証が進む中で、建築基準法での木材使用も徐々に緩和され、防火に木材を使うことができるようになってきました。

燃えしろ設計での中規模建築も作られ始めています。
昨年度の冬に高知で見学したCLT（クロス・ラミネイティド・ティンバー）も現しで使うことができます。

今回はそんなCLTで昼食を作りました。

キャンプが好きな方はスウェーデントーチをご存じかと思います。
丸太に切れ込みを入れ、中心部に火をつけて使います。薪をくべる必要がなく、大きさにもよりますが2時間以上燃え続けてくれます。
そんなスウェーデントーチをCLTでも作ることができます。



切込みを入れたCLTに五徳になるよう、ビスを打ちます。また空気を効率よく吸えるよう、切込みの最下部にドリルで穴をあけます。
効率よく燃焼し、調理にも使うことができます。



使用後は水をかけて消火。



乾けば再利用することもできます。



竈で羽釜を使って炊飯もしました。

安井先生の講義では頻繁に「燃え抜けない」という言葉が出てきます。
これは火が壁や天井を抜けて隣に移らないということです。
燃え抜けないことにより、消防活動までの時間を稼ぐことができ、延焼が防げ、人も安全に避難することができます。
安井先生の設計理念は「設計は日常が最高になるように。非日常が最悪にならないように。」。

この理念を体現するような設計をし、また多くの人に知識を広め、新たな技術開発等の活動をされているのだと感じました。

安心、安全にくらすための建物を建てるだけならそこまで難しくないのかもしれません。
しかし、心地よく、安心、安全に暮らすための空間を作るには知識が必要で、設計者にはそれが求められるのだと思います。

防火のことだけでなく、設計することの面白さと難しさに触れた二日間だったと思います。



大変お世話になりました。ありがとうございました。

さて、これで終わりではありません。
アカデミーへの帰路の途中、卒業生が4月からお世話になっている工務店様の見学をさせていただきました。

長野県は上伊那郡箕輪町にある 北沢建築 様。
ここには知る人ぞ知る名建築があります。



某アイドルグループのMVの撮影や、某高級車メーカーの広告の撮影にも使われた加工場です。

ここは現在もアカデミーの非常勤講師をお務めのMs建築設計事務所の三澤文子先生と、北沢建築様で設計され、構造設計は東京大学の稲山先生が担当されました。



アカデミーの情報センターでも使用されている樹上トラス構造になっています。
情報センターと違うのは、部材の断面寸法。
情報センターでは太く大きな丸太が使われていますが、この加工場では18m×24mの大空間を製材の流通材で構成しています。

最大でも360mm×120mmの断面寸法で、これは柱に使われています。
施工はもちろん自社で行い、技術力の高さが窺えます。



外壁の仕上げには実験的に透明ポリカを使われており、辻先生も興味津々。

他にも茶室や



展示住宅兼事務所棟も見学させていただきました。



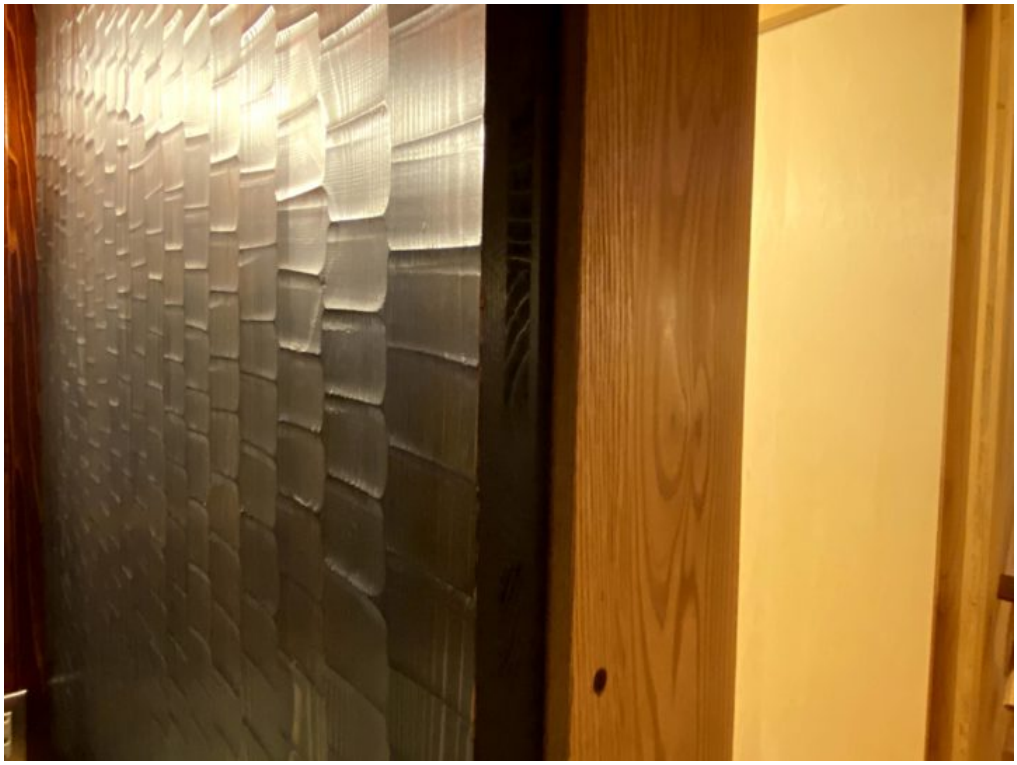
そして 胡桃山荘 。



こちらは加工場を設計したMs建築設計事務所が設計、北沢建築様が施工しています。



無垢の木がふんだんに使用され、外の景色も相まって正に山荘。



Jパネルを名栗仕上げにした壁や床が空間を演出しています。



個人的に一番興味を引いたのはキッチンカウンター兼ダイニングテーブル。

キッチンは周りの床より一段下がっており、テーブルトップもリビングから見ると低くなっています。



このおかげでそんなに天井の高くない1階でも、家具の高さを抑えることができ、空間に圧迫感を与えずに広々とした印象を与えています。



北沢建築様で見学させていただいた空間はどれも見て美しく、居て心地よい空間でした。
長野出身の身として、長野にこういった住宅が増えていくと良いなあと思いました。

以上長野での楽しくも充実した二日間のご報告でした。

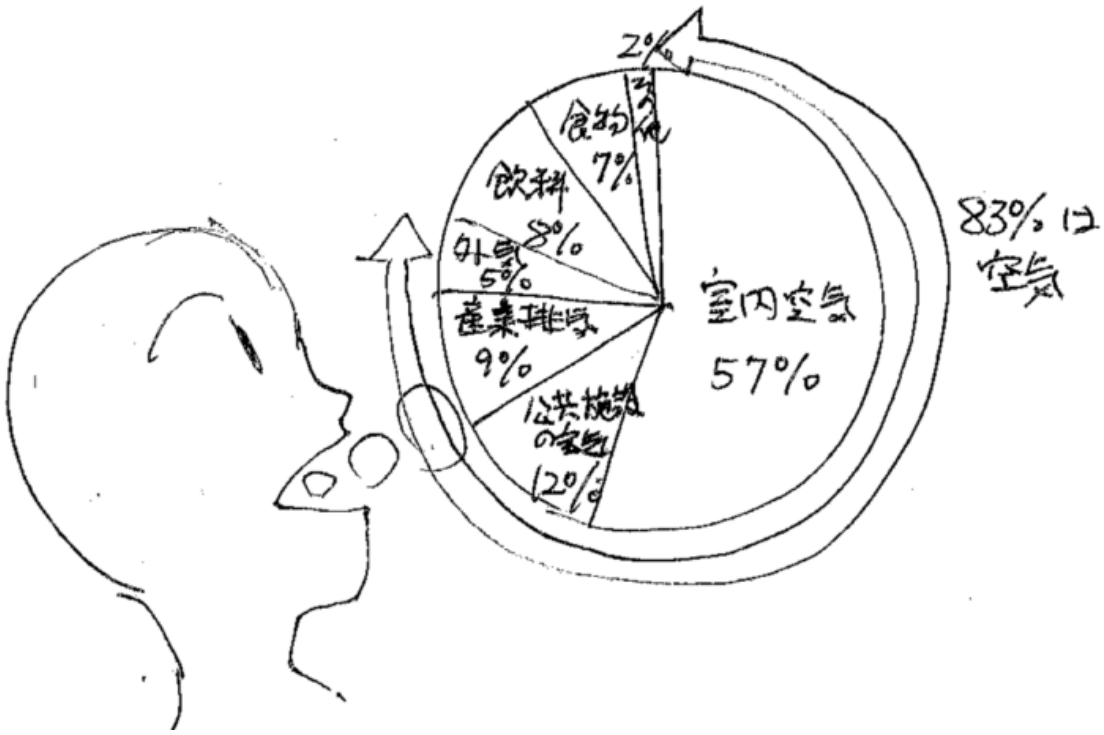
第19期木造建築専攻学生：太目光

住まいの空気の大切さ（心地よいエコな暮らしコラム８）

2020年10月20日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻

私たちが体に取り入れる物質の多くは食べ物でしょうか、あるいは飲み物？

実はそうではありません。 24時間呼吸によって吸い込んでいる空気です。



※出典：臨床環境医学第9巻第2号 村上周三「住まいと人体－工学的視点からー」

私たちは呼吸によって1日に12～24kg（10～20㎥）の大量の空気を身体に取り込んでいます。（20℃の空気は１㎥で概ね1.2kg）
食べ物や飲み物は通常2～3kg程度しか接種しないので、空気は10倍近くも多く摂取している ことになります。

しかも、消化器官を経由して肝臓で解毒される食べ物に対し、肺から直接血液中に取り込まれ脳や各組織に運ばれるため、人体への影響が大きいとされています。

新鮮空気に入れ替えることは大切なことなんです。そのための換気（機械でも窓開けでも適切に入れ替わればOK）です。
道路に面している人は外気はそんなにきれいな空気ではないと思われるかもしれませんが、室内の空気より圧倒的にきれいな場合がほとんどです。

空気質を確認する手ごろな指標はCO2濃度。
CO2は人の呼吸や燃焼式の暖房機で排出しています。

外気は400ppm程度ですが、しばらく部屋にいると700程度まで上がってきます。どのくらいが適

切なのでしょう。

一般的な指標を下の表に示します。 二酸化炭素濃度の目安

5000ppm以上

危険レベル

2500～5000ppm

健康に害を及ぼす可能性のあるレベル

1000～2500ppm

眠気が誘われるレベル

700～1000ppm

許容できるレベル

450～700ppm

健康的な通常の室内レベル

350～450ppm

外気レベル

最近ではCO2濃度が計測できる空気質モニターも数千円で購入できるようになってきました。

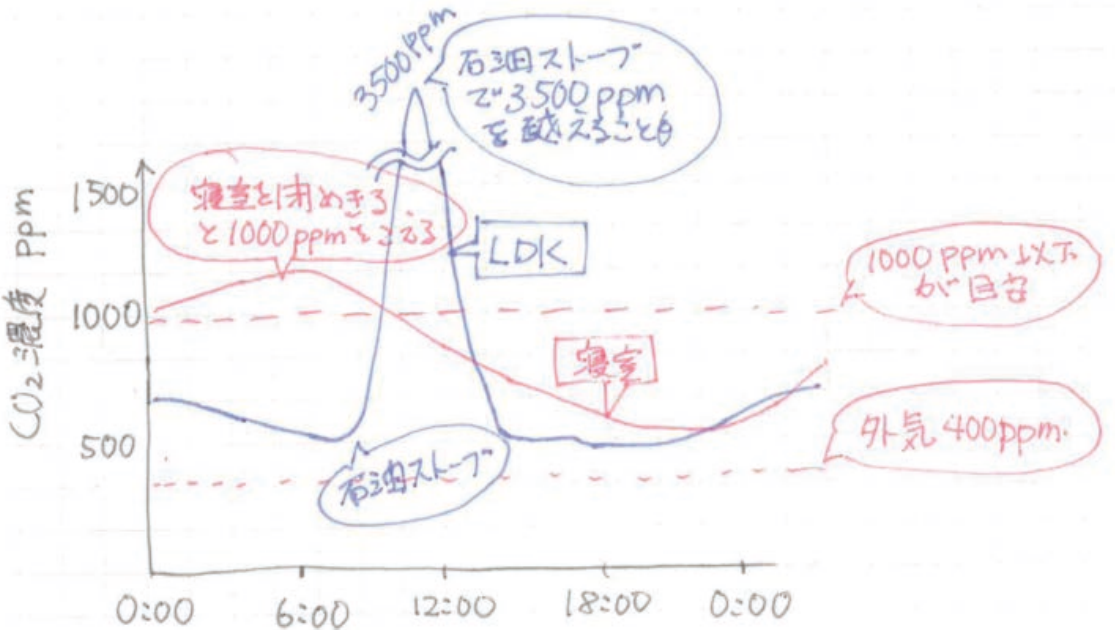
リビングや寝室の見えるところにおいて、私たちの体に常時取り込む空気の質を計測してみましょう。

いろいろな気付きがあると思いますよ。

寝室を閉め切って寝ていると、呼吸によって明け方にはCO2濃度が1000ppmを超えることもしばしば。

また、石油ストーブは、着火して10分程度で1000ppmを超えこともあり、要注意。
排ガスで暖める開放型ストーブ（煙突のない燃焼式暖房機）は災害などの非常時用で、普段は使わない方がいいでしょう。

[caption id="attachment_54550" align="aligncenter" width="720"]



室内のCO2濃度変化のイメージ[/caption]

ちなみに、エアコンは暖かい（涼しい）気流を出しますが、ほぼすべてのエアコンは、空気を入れ替えることはなく室内空気を循環しているだけなので新鮮空気にはなりません。
それ自体が空気を汚すことはないですが、別に換気を考える必要があります。。
新型コロナウイルス感染症（COVID-19）と換気

感染経路の大半は接触感染と飛沫感染です。そのため、基本的な対策（マスク着用や手洗い、人との距離間確保など）は、まず第一に取り組むべきことです。

また一般的に、感染症を発症するのにある程度の病原体数が必要とされます。
COVID-19は感染者から排出された微小粒子による空気感染のリスクも指摘されており、空間のウイルス濃度を下げる換気が有効と考えられます。

窓開けは最も単純な換気法ですが、窓を開けにくい冬期や花粉症の時期は注意が必要です。

熱交換やフィルターで管理できる機械換気も有効ですので、手動窓換気と合わせて工夫しましょう。 准教授 辻 充孝

※私のつたないスケッチではなく、イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。 空気質に着目した特集は、2020年11月号（第5回）。このブログで書ききれない内容も書いてます。
こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～ ２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する ４．家の作り様は夏を旨とすべし？
５．家相や風水は気を付けた方が良い？？ ６．断熱しても省エネにならない？
７．省エネは建築と暮らしの工夫の上にある ８．住まいの空気の大切さ

手当はやさしさ！【2度目の救急法講習】

2020年10月21日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・林業専攻 / Cr科・森林環境教育専攻 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

9月に実施した「救急法講習」の2回目です

前回同様に元救急隊として現場で活動していたホールアース自然学校のガッツこと夫津木さんにお越しいただきました



本日のメインは実際の事故現場を想定したシナリオトレーニング

小班に分かれて想定した事故と応急手当・振り返りでお互いの気づきを共有を繰り返します

今回のシナリオには身近に起きた事故を組み込んでみました





前回やったはずの確認事項や優先順位が、いざ実践となると中々思う様にはいきません

「覚えているつもりだったけど～」「何を優先させていいか･･･」



講習を受けたときには「なるほど！」と思って吸収したつもりでも

１カ月ほど時間が空くと意外なほど忘れてしまっています

だからこそ定期的に実施する必要があると言われている救急法講習（数年おきに判断も見直されているため）

そんな中でこそ、優先順位が大切になってきます

[caption id="attachment_55622" align="aligncenter" width="720"]



おぼれた人の救助 心肺蘇生は器具を使って行います[/caption]
実践している中で講師の「手当はやさしさですよ～」という投げかけが印象的でした



その後の振り返りでも「常に声掛けをしてくれて、1人にしないように配慮してくれた。傷口を見せないようにしてくれた」と被災者側からのフィードバックからも分かるように

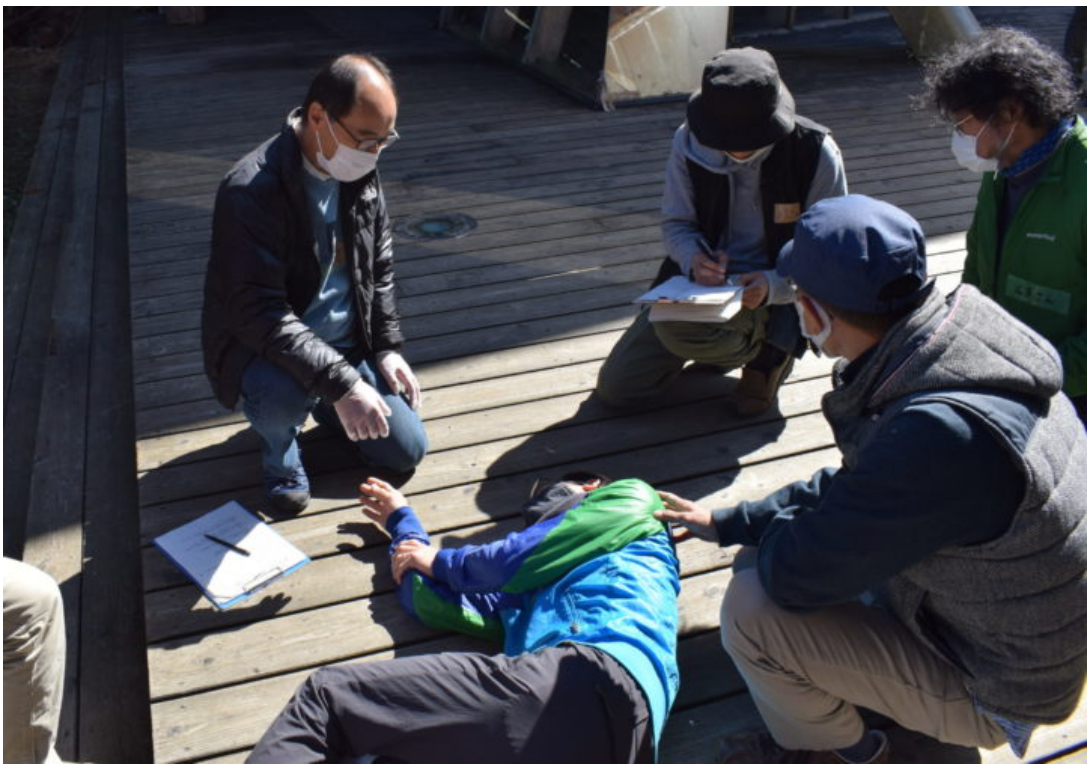
流れで行うだけでなく、受傷者への心のケアも理解する時間となったのではないでしょうか



事故が起きないことが理想ですが、いざその場に立ち会った際には

この時間が活かされることを願っています

[caption id="attachment_55627" align="aligncenter" width="720"]



「手を添える」だけでも安心感があります[/caption]
コロナ禍で全国的に救急法の講習会が取りやめになる中

こんな時でこそと理解を頂いた講師のガッツさん

心肺蘇生用の器具などを貸出してくださった消防課の方々

ご協力くださいましてありがとうございました！

◆ 前回の様子 報告：新津

【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2020年10月24日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その155）木質構造に関する住育の取り組み
実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の構造性能検討ツール演習」を開催しました。土曜寺子屋「どてら」として、基本的に土曜日（本年度は研修の一部を異なる曜日に開催します。）に開催しています。
「木造建築の性能設計は難しい」と感じている建築実務者は非常に多いと思います。本研修では、パソコンを利用して、木造建築の性能を検討する演習を行います。パソコンを利用することで、木造建築の性能検討を比較的容易にできるようにすることが目的です。
今年度は全７回を通じて、WallStatStudioを利用した解析を行います。後半では、参加者各自のプランを入力して解析を行い、最終回の公表会にてその報告をしていただきます。



第6回目は、講評会で発表する方向性を詰めていきながら、解析作業を進めていきました。解析しながら、次の解析をどのようにするか、新しい入力用地震波形の作成に関することや、発表の流れに即した資料に関する不足部分に関することなど、個別の作業の進捗状況に応じて、質疑応答を行いました。



これらは最終日の講評会で発表する内容の下準備となったと思います。

教授 小原 勝彦

自力建設2020「伐採・丁張り・根切り・配筋・打設」

2020年10月29日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

皆さん、お久しぶりです。
木造建築専攻 1年生 杉山です。

この前のＲＣをはつったブログ記事から、早くも1か月も経ってしまいました。
この1か月なにもしてなかったわけでは、ありません。
しっかりと現場は動いていました。なので、今回はこの1か月でどのような変化があったかを書いていきたいと思います。

まず、川床の周りに鬱蒼と生えていた木をエンジニア科とクリエーター科の林業専攻の方々に切ってもらいました。
アプローチが綺麗になりました。林床にも光が入り、まるで別の場所みたいになりました。

Before



After



木を切ってくれた方々、ブログにて改めてお礼申し上げます。

次に、丁張りを行いました。

丁張りとは、建物の位置を出し、杭と貫と呼ばれる木材で囲っていく作業です。この木材はただ囲うわけではなく、貫と呼ばれる薄板で高さ設定していきます。
「ＢＭ（ベンチマーク）から○○mm上がり」というように設定し、水平に留めます。
※ＢＭ（ベンチマーク）とは
敷地や建物の高さの基準レベル点を指します。ＢＭは施工時の基準レベルになるので、工事中でも撤去せず、動かないものにします。



T-PLAN建築工房の田口さんに丁寧に教えてもらいながら、
「BMからどれぐらいさがりで、基礎の天場がくる？」、「い通りから200（㎜）ふったところにくるやろ」と1つ1つの作業を丁寧に教えていただきました。



丁張りが終わったら、根切り、基礎配筋、が行いました。

まず、根切り、基礎配筋とはなにかと説明すると……
根切り：地面を掘る作業のこと
基礎配筋：根切りで掘ったところに鉄筋を組んだものを設置することです。

なぜ基礎配筋するのかを説明していきます。
簡潔に言うと、コンクリートと鉄筋を組み合わせることで、単体で使うより強度が得られるためです。
コンクリートは圧縮力に強いですが、引張力に弱く、曲げる力を加えると、すぐに折れます。鉄筋は引張力に強いですが、圧縮力には弱くすぐに座屈します。このように、お互いの弱点を補うことで強度を得ることができます。

これから、建築現場の鉄筋を見たら、「強度を補うために配筋されているのだな」と思って見てみてください。

話が逸れてしまいましたが、現場では根切りと基礎配筋が行われました。
深さ50㎝も掘らないといけない設計なので、掘方のプロに頼むことにしました。
毎年は、自力で掘っているそうですが……（如何せん今年は1人なもんで）



なんと、小型のショベルカーが現場に入ってきてくれました。



これこそ、文明の力!!!!



掘り終わりましたら、基礎配筋を行いました。お恥ずかしい話ですが、掘り方もプロにしていただき、配筋までプロのかたにしていただきました。
ありがとうございます。

ここまで思ったのですが、「私今のところ丁張りしかしてないじゃん」って、
書いてて気づきました。
来年の自力建設はしっかり手伝うことをここで深く誓います。

配筋されると次はそのまわりに型枠の設置を行います。
読んで字のごとく、配筋の周りのコンクリートを流し込むための、型枠の設置を行います。



型枠を設置しましたら、どこのアンカーボルトを設置するかを決めます。
※アンカーボルトとは
木材や鋼材といった構造部材、もしくは設備機器などを固定するために、コンクリートに埋め込んで使用するボルトのこと。（Wikipedia抜粋）

この、アンカーボルトの設置は、丁張りで張った水糸から考えて行います。
この作業も田口さん、超丁寧に教えていただきました。
「こんなに、丁寧に教えることそうそうないぞ」「ほんとに理解しているのか」などいじられながら無事、アンカーボルトの設置もできました。

丁張り、根切り、基礎配筋、型枠設置が終わりましたら、次はいよいよコンクリート打設になります。

あー、コンクリート打設かぁー
いや、コンクリートはわかるけど、打設ってになに！？
となったブログを読んでいただいている方々、大丈夫です。僕自身も打設ってなんだってなりましたので、打設の由来について少し説明します。

広辞苑によると、【打設】とは
建設現場で、生コンクリートを流し込むこと。と表記されています。

この、型枠にコンクリートを流し込む作業は実は、ただ流し込んでいるわけではありません。

バイブレータという機械ををいて、振動を与えています。この振動を与えることによって、余分な水分や空気を外に出し、端から端までコンクリートを行きわたらせることができます。
昔は、バイブレータの機械がなかったため、竹で突いたり、ハンマーで叩いていたそうです。
そこから、「打設」という言葉が、使われるようになったそうです。

コンクリート打設について、見分をひろげたところで実際はどうだったのか書いていきます。



自力建設の現場が3mほどの擁壁の下にあるので、馬を設置してコンクリートを流し込むことにしました。ミキサー車が上からコンクリートを流していきます。

順調に流れるかなと思っていたんですが、シュートの重なっている部分を超えた瞬間、シーソーのように、擁壁側にシュートが傾いて、コンクリートをぶちまけてしまいました。
そんな、トラブルもありながらコンリートを打設することができました。



仕上げは左官屋さんに行っていただきました。
とても綺麗に仕上がり、左官屋さんの技術に感動しました。

コンクリートが固まったら、鉄骨の位置だしを行いました。
固定された、アンカーボルトを水糸から測り、鉄骨の加工図面に落とし込んでいきました。
この図面をもとに、鉄骨屋さんに鉄骨を加工してもらいます。
この図面で穴の位置がずれていると、鉄骨が据え付けられないという事態が発生してしまいます。



鉄骨図面を書いて、鉄骨屋さんに送りました!!!!
という、ところで今回のブログはおしまいにしたいと思います。

次回、「上棟式に間に合わない！？」

次回は建て方と上棟式までのブログを書きますので、是非読んでいただける嬉しいです。

以上、木造建築専攻 1年生 杉山優真でした。

【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2020年11月03日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その156）木質構造に関する住育の取り組み

実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の構造性能検討ツール演習」を開催しました。土曜寺子屋「どてら」として、基本的に土曜日（本年度は研修の一部を異なる曜日に開催します。）に開催しています。

「木造建築の性能設計は難しい」と感じている建築実務者は非常に多いと思います。本研修では、パソコンを利用して、木造建築の性能を検討する演習を行います。パソコンを利用することで、木造建築の性能検討を比較的容易にできるようにすることが目的です。

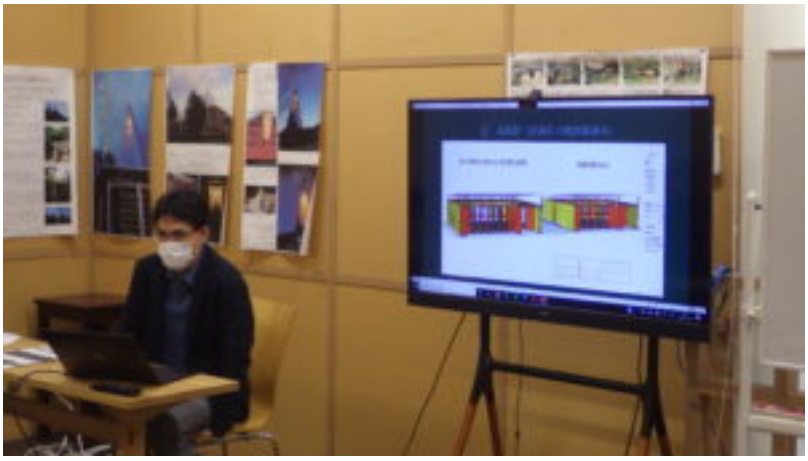
今年度は全７回を通じて、WallStatStudioを利用した解析を行います。後半では、参加者各自のプランを入力して解析を行い、最終回の公表会にてその報告をしていただきます。

第７回目は、Wallstat開発者である中川貴文先生にいらしていただき、講評会を行いました。各参加者は、御自身が解析した建物の概要説明、解析の目的・方法・結果・考察などを発表して、質疑応答を行いました。該当する参加者については、修了証を中川先生より授与していただきました。

教授 小原 勝彦



















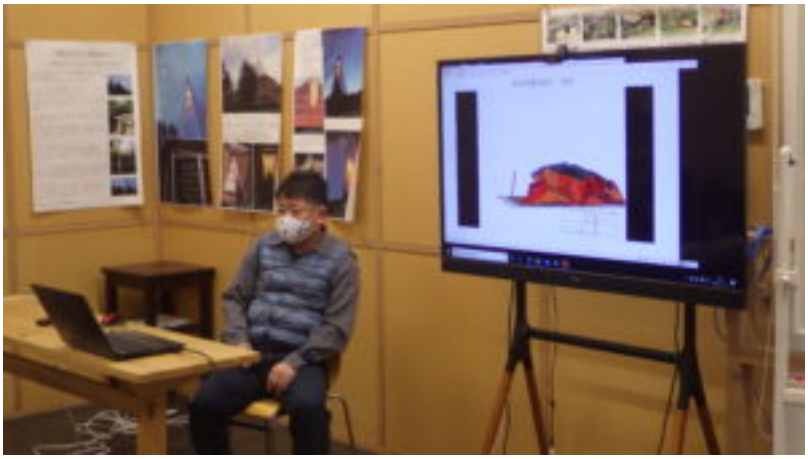



Wallstat











自力建設2020「建つのか！？」

2020年11月04日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

10月22、23日に今年の自力建設の建て方、上棟式がありました。
毎年、建て方のブログは「建つ」と言い切っているので、僕は含みのある「建つのか」という題名にしました。
実際、建て方を行いながら、「上棟式までに間にあうのか」と思いながら作業していました。

その怒涛の２日間について書いたので、是非読んでください。

10月22日（水曜日）建て方 初日
AM6：00

建て方初日の朝、私は不安と緊張であまり眠れませんでした。
かなり準備不足のまま、建て方も迎えてしまいました。
「接合部はどうやって、繋ぐ予定だっけ？」「的確な指示はできるのかどうか。」

そんな不安を抱えたまま1時間前にはついて、現場の掃除をしていました。
丁張りからお世話になっている、T-PLAN建築工房の田口さんが
「現場には早くきて、掃除をしながら今日の工程を考えている」と教えてくれたので
私も実際に早くきて、どうすればよいか考えていました。
しかし、そもそもの話が準備不足なために、考えれば考えるほどに不安が募ってきました。



そうしているうちに、東濃ひのき製品流通協同組合のユニック車が到着しました。



大工の鈴木さん、鈴村さん、松本さんに来てもらいました。

AM9：00

エンジニア科の人たちもきて、作業を始めました。
まず、新規の増築部分の肝でもある、鉄骨の据え付け作業から行いました。
この鉄骨の上に土台が乗り、その上に柱、梁、屋根となるので、この鉄骨が据え付けられないことには始まりません。

実際、鉄骨がすんなり据え付けられたかというと、まったくもって穴の位置がずれていた!!!
自分が確認したのにも、かかわらず穴が合っていませんでした。はぁ……
すぐさま、田口さんが知り合いの業者さんから穴あけ機を借りてきていただき、穴を開けていただきました。



鉄骨の穴の調整作業をしながら、既存のウッドデッキに新しいACQ材を据え付ける作業をしました。

※ACQ材とは
銅と第４アンモニウム塩を配合した環境に優しい防腐剤を注入した材のことで天然木の腐敗菌、シロアリ、木喰い虫から材木を守り、強い効力もっている。
現在、既存のウッドデッキに据え付けてあり緑っぽいですが、数か月間外気に晒されると茶色になるので、その変化も見てはいかかでしょう。





PM12:00

みんなでお昼



PM13：00
午前中に鉄骨と土台が設置できたので、その上に柱、桁を据え付けていきました。

柱には通し番号が書いてあり、南から見たときに読めるように、通し番号が書いてあります。

柱が据え付けられたら、桁を柱にかけます。柱に桁をかける時に掛矢（かけや）で叩きこんで桁を掛けます。桁の次は、登り梁をかけました。







PM17：00

暗くなり作業終了

一日目の成果
・鉄骨の据え付け
・既存ウッドデッキの土台の据え付け
・柱の据え付け
・桁の据え付け
・登り梁、2本据え付け

一日目で屋根まで終わる予定でしたが、屋根までは貼れませんでした。
自ら率先して動けなかったという悔いが残り、反省の多い一日になりました。

二日目のスタートは7：00集合となり、解散。

二日目 AM６：45

この日も現場には15分前に到着して、掃除をしていました。
「昨日はあんまり動けなく、突っ立っていることが多かったから今日はガンガン動く」
とか考えながら待っていると、7時半前までにはエンジニア科の人たちも集まってくれて時間より作業を早く始めることができました。



このように、ガンガン作業を進めることができました。

7時半から始めたことによって、なんと昼前までには屋根を張る作業を終わらすことができました。
屋根を張る作業は梁の上に登り、屋根の1枚1枚釘とビスで固定していきました。
屋根まで貼れてしまうと建物の形が見えてきて少し安堵しました。



屋根での作業では、インパクトドライバーを使う機会が多かったのですが、まったく上手くならない杉山でした。
田口さんに「杉山くんに見積もり出すときは人工を普段の3倍ぐらいにしないとな笑」
と言われる始末。

朝早くから皆さんが集まってくれたおかげで、かなり工程を進めることができました。

PM13：15

午後からは残りの、屋根にアスファルトルーフィングを張る、既存のウッドデッキと新規のウッドデッキにかかる土台を据え付ける、上棟式の準備と数えれるぐらいの作業量までになりました。

問題なく進めると思っていたのですが、既存と新規のウッドデッキにかかる土台の長さが足りないことに気づき、急遽、材を刻むことになりました。

墨付けと刻みをかなり苦労した僕ですが、鈴木さんに「よしお前、墨付けして刻めよ」と言われてしまったのでやるしかないと思いました。



今年の8月を彷彿とさせる構図……。



無事、刻んで据え付けることができました。

ほっと一息ついてると、もう目の前に上棟式が迫ってきて急いで、川床の整理をしてお出迎えする準備。



今回の施主である長沼副学長も来てくださり、無事予定通り上棟式が行うことができました。

木造建築専攻2年生に上棟式のお手伝いをしていただきました。
司会、進行は前・棟梁の太目さんにしていただきました。



４隅に塩、酒、水、米をまきました。

人生初めての祝詞の読み上げ、読み慣れてない漢字多数だったので噛み噛みでした。

上棟式祝詞
掛(か)けまくも畏(かし)こき、多男(たお)き穂負之(ほおいの)大神(おおかみ)、彦(ひこ)さ知之(ちの)大神(おおかみ)、天(あま)の小屋根(こやね)の命(みこと)、宇(う)萱(がや)葺(ふき)きあえずの命(みこと)、各大神(かくおおがみ)の前に畏(かし)こみ畏(かし)こみ〜申す〜

（以下略

祝詞とは、神道の祭祀において神に対して唱える言葉で、文体・措辞・書式などに固有の特徴を持つ。（Wikipedia参照）



写真をとってくれる2年生の下田さん

施主の長沼副学長、大工の鈴木さん、T-PLAN建築工房 田口さんから講評をいただきました。
鈴木さんからは「杉山君はいやなことから逃げるタイプ」などと辛口なコメントもいただきました。
そんな、僕にでもご指導していただいているお二人にはほんとに感謝しかありませんでした。





無事、上棟式も終わり記念写真をとりました。
協力していただいた方々にほんとにありがとうございます。



このあと直会を行い、来てくれたアカデミー生にお菓子とジュースを配りました。
観に来てくれたアカデミー生、ありがとう!!!
なんと、ナバさんも来てくれて、「建築は自分の頑張りが見えるものに残るのがいいね」とお言葉をいただきました。



これから「蛍の川床」の内装もどんどん変化していくので、楽しみにしておいてください!!

年内中に建具と床を張るぞーーー!!!

建築専攻一年：杉山優真

手仕事を通じて培う技術と目「木工・建築文化論」

2020年11月12日 ｜ 授業の報告 / エンジニア科 / クリエーター科 / Cr科・林業専攻 / Cr科・森林環境教育専攻 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

今年も連携協定を結ぶ清水建設株式会社より講師をお招きし、クリエーター科とエンジニア科林産業コースの学生を対象に講義と実習をして頂きました。1日目は東京木工場からお越し頂いた女屋さんと滝瀬さんを講師に、清水建設の東京木工場の仕事の紹介と実際に手工具を使った実習を行いました。

[caption id="attachment_69018" align="alignnone" width="1280"]



東京木工場より講師に来て頂いた女屋さんと滝瀬さん[/caption]

清水建設と言えば、総合建設業の会社として知られていますが、大手と呼ばれる中で、木工部署を自社で持っているのは清水建設だけになります。清水建設の成り立ちから、なぜ木工場を自社で持ち、それが建設業の中でどのような役割を果たしているか？施工事例もご紹介頂きながらお話頂きました。事例の中には、誰もが知っている有名な建物もあり、施工の裏側や、特別な木の使い方についてのお話は興味深く、盛んに質問が飛び交う場面もありました。

[caption id="attachment_69047" align="alignnone" width="1280"]



東京木工場のパンフレットと単板のサンプル[/caption]

私たちが普段目にする突板(表面に薄い木の板を貼った合板パネル)の技術も、大きな建築や特別な空間ではより高度な技術が求められるのだそうです。作るものが大きくなっても、その品質を支えるのは繊細な職人の技術の積み重ねになります。東京木工場では、協力企業への技術指導や積極的な技能競技会への参加を通して人材の育成に取り組んでいるそうです。

[caption id="attachment_69048" align="alignnone" width="1280"]



技能競技の制作課題(家具)を囲んでのレクチャー[/caption]

お昼を挟み、午後はいよいよ実技実習です。

今回も木工専攻の学生には、「あり組み」の手加工にチャレンジしてもらいました。あり組みは抽斗(ひきだし)の接合部分に使われる伝統的かつ、世界共通で使われている木工技術です。技能競技では、このあり組みが必須の課題になっています。

[caption id="attachment_69049" align="alignnone" width="1280"]



滝瀬さんによる墨付けのレクチャー[/caption]

まずは用意したホオノキの板に、加工の目印になる墨線を付けて行きます。この墨付けについても、ノコギリを墨の内側に入れるか外側に入れるか。墨付け道具の毛引きをどちらから引くかなど、細かな作業のポイントについても教えて頂きました。

[caption id="attachment_69050" align="alignnone" width="1280"]



滝瀬さんの手本に学ぼうと学生の目も真剣です。[/caption]

木工専攻以外の学生達は、鉋削りの体験をしました。
鉋を使うのは中学生以来という学生もおり、なかなか見本通りの削りくずを出せず苦労していましたが、しばらく練習をしていると、徐々に幅広の削りくずを出していました。

[caption id="attachment_69051" align="alignnone" width="1280"]



鉋の使い方のレクチャー[/caption]

このあと、学生たちに鉋の仕組みを説明し、今度は学生たちに鉋の刃を調整してもらい板を削ってもらいました。こちらの作業では、みななかなか上手に刃の調整ができず、苦労している様子も見られました。

[caption id="attachment_69052" align="alignnone" width="1280"]



あり組みのオス板を加工する[/caption]

[caption id="attachment_69053" align="alignnone" width="1280"]



自分で加工した板を組んでみます。[/caption]

[caption id="attachment_69054" align="alignnone" width="1280"]



うまくいったところ、いかなかったところを確認し、加工のアドバイスをもらいました。[/caption]

木工専攻の学生たちは1回目の加工では、見事ぴったり！という組手には仕上がりませんでしたが、やる気のある学生は板のもう片側も使って、2度目のチャレンジに取り組んでいました。

今回学生が取り組んだような手工具を使った仕口加工は、東京木工場においても、日常ではほとんど行うことは無いそうです。しかし、これらの技術を身に付け、時間や品質のチェックを厳しく行う技能競技を経験することで、現場での技術の応用力や品質管理の目が身についていくのだそうです。この授業を通して、学生たちも技術的なことや職業で木工をする際の心構えなど多くを学ぶことができたと思います。この経験を生かして、さらに技術の習得に励んでください。

授業にあたり、講師の派遣から道具・サンプルの準備まで、ご協力頂いた清水建設東京木工場の皆さまにこの場を借りてお礼申し上げます。ありがとうございました。

木工専攻 講師
前野 健

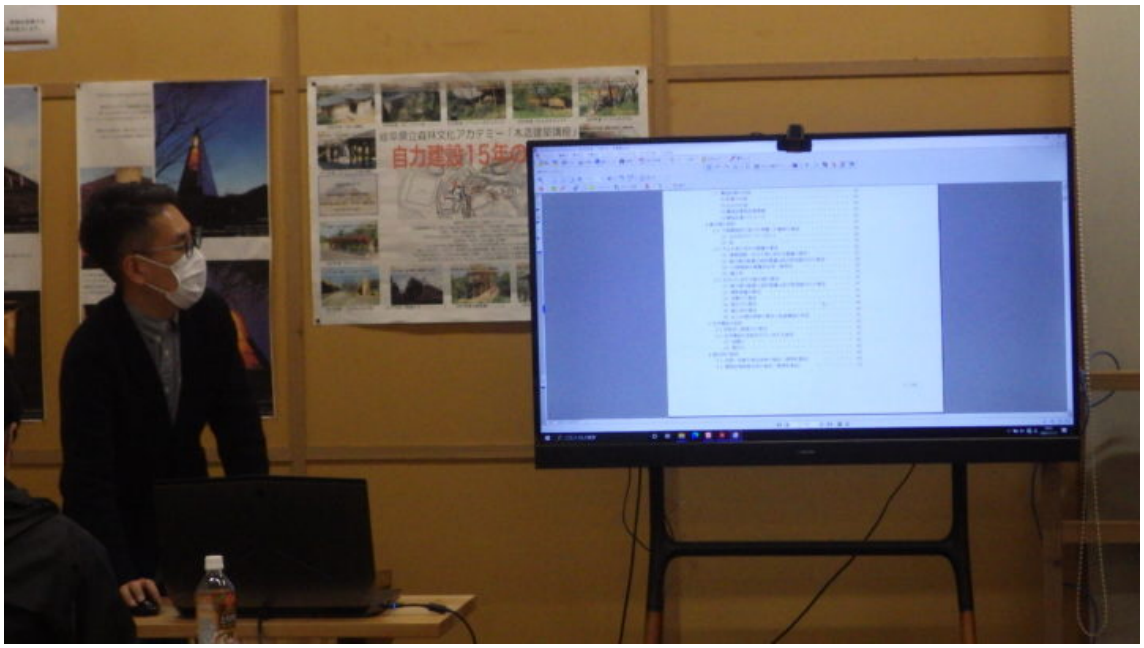
【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2020年11月13日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その157）木質構造に関する住育の取り組み
実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の許容応力度計算演習」を開催しました。この一連の研修は全９回となっていて、モデルプランに基づいて構造計算をひととおり実施する研修となっています。夜活の一つとして、仕事帰りに「ひと勉強」、各回18:00～21:00に開催しています。



第５回は『柱の長期軸力の算定』および『柱頭柱脚接合部の検定』について開催しました。柱の荷重負担面積を考慮し柱にかかる長期軸力の計算、柱の短期軸力の計算をして柱頭柱脚接合部の検定について研修しました。



演習を手計算によりおこない、限定された時間の中で皆さん計算しています。柱の配置や横架材の配置によって荷重の流れが変わり柱の荷重負担が大きく変わることなどを感覚的にも、もちろん定

量的にも参加者の皆さんがつかめたことと思います。

教授 小原 勝彦

【翔楓祭】「こはラウンジ」

2020年11月14日 ｜ イベントの報告 / エンジニア科 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 教員研究 / 地域連携 / 専門技術者研修 / 森林技術開発・普及コンソーシアム / ロッテンブルク大学連携 / 翔楓祭 / morinos

木造建築の新しいかたち（その158）木質構造に関する住育の取り組み
令和２年１１月７日（土）～８日（日）に開催された森林文化アカデミー学園祭「翔楓祭」における企画「こはラウンジ」（企画内容：①木造建築関連の展示、②休憩所、③御菓子引換所、④木構造何でも相談など）を行いました。



木造建築関連の展示では、①「自力建設プロジェクト」の展示、②「連携協定による活動報告」の展示、③「外部組織との協働（地域実践プロジェクト）」の展示、④「学生の課題研究」の展示、⑤「国際会議への論文発表」の展示、⑥「構造測定・構造実験」の展示など、を行いました。



「こはラウンジ」来場者数は、11/7：103名、11/8：201名、計304名であり（ただし、オープンキャンパス対応もしていたため、一部の時間帯の人数を把握しきれておりません。）、多くの方

々に御来場いただき、アカデミーの活動内容を御覧いただくことができました。



また、じっくり１時間以上かけて展示ポスターを御覧になられた方々もいらっしゃり、アカデミーへの入学を考えているという方（翔楓祭参加者であって、オープンキャンパス参加者ではありません）もいらっしゃいました。
翔楓祭でアカデミーの活動を多くの方々に報告することができて良かったと感じております。





教授 小原 勝彦

専門技術者研修 木造建築オンデマンド研修

2020年11月16日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

COVID-19の拡大によって、森林文化アカデミーの専修教育部門でも、一部の授業をオンライン講義に切り替えたり、実習系はしっかり対策をしつつ実施したりと、講座のあり方が大きく変化した一年です。

その中で、録画した動画をいつでも見れるようにしたオンデマンド講座は、復習がしやすく好評であったために、専門技術者研修部門でも、木造建築分野のオンデマンド講座を開講しました。

木造建築のさまざまなトピックの動画を公開していきますので、ご視聴いただき、業務のステップアップにつなげていただければ幸いです。

「木造建築 オンデマンド研修」

**以下、現時点でアップしている講座です。今後、 「木造建築 オンデマンド研修」
にて随時アップしていく予定です。 2020年11月16日
■省エネ基準～義務を超えた説明～（辻准教授）29:49**

2021年から始まる省エネ基準の説明義務化。適合義務より説明義務の方が高度な能力が必要です。つまり「適合してます」だけでは不十分で、省エネの理解をより深めて、住まい手にどのような性能なのかを分かりやすく伝える必要があるためです。

**省エネ基準のおかげで非常に精度の高い計算プログラム「エネルギー消費性能計算プログラム」が誰でも使えるように整備されています。
省エネ基準をもっとポジティブにとらえましょう！！
この機会に省エネ設計を自社標準とするための省エネの勘所を磨いてみませんか。**

演習シートは こちらからPDF がダウンロードできます。

**https://youtu.be/wprQrkXWhk4 2020年11月9日
■木造建築計画の基礎「環境家計簿」（辻准教授）11:38**

**暮らしの分析が可能な環境家計簿の解説です。電気やガスの明細書から簡単に暮らしの分析ができます。
省エネ基準のエネルギー計算プログラムは一般的な暮らし方をした場合の計算ですので、例えばシャワー主体で湯船にあまり入らない家族でも、給湯エネルギーが湯船を想定した値で計算されてしまいます。
そこで、この環境家計簿を使用して、住まい手の暮らしが分析できれば、その方に合わせた計画を検討することが可能になります。**

環境家計簿のシートは こちらからPDF がダウンロードできます。

https://www.youtube.com/watch?v=_vNVSdtdvw0&feature=emb_logo

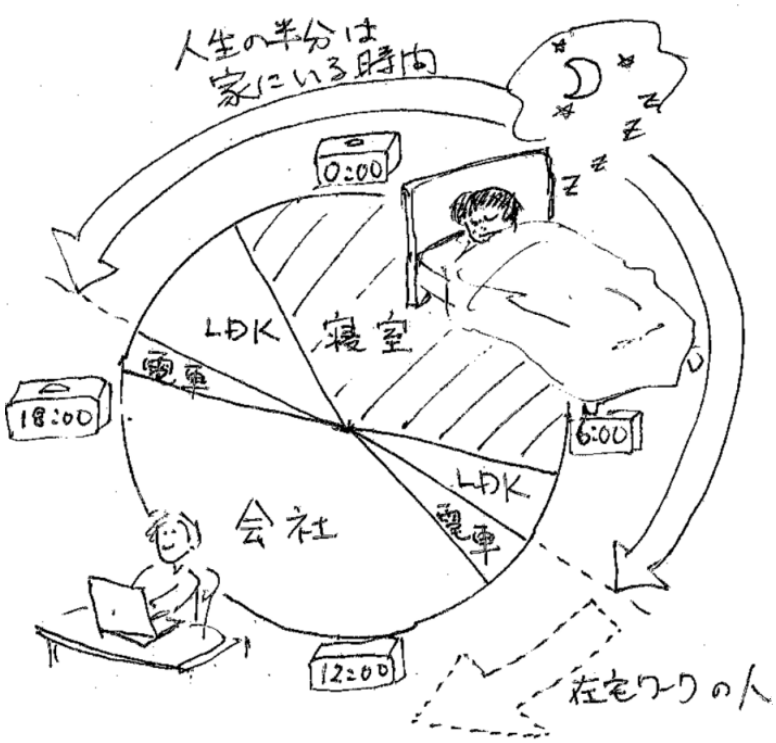
寝室の室内環境が最重要（心地よいエコな暮らしコラム９）

2020年11月25日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ

住まいで一番大切にしたい空間はどこでしょうか。 家族が集まるリビング？ それとも子供室？
もちろん、それらも大切ですが筆者としは寝室が最重要と考えています。
どれくらいの時間を住まいで過ごしているか考えたことはありますか？
日本人の平均睡眠時間は7.6時間です。 ※１
食事や団欒の時間を含めると、多くの人は12時間以上家にいます。
今年になって特に増えてきた在宅ワークの方はもっと増えます。

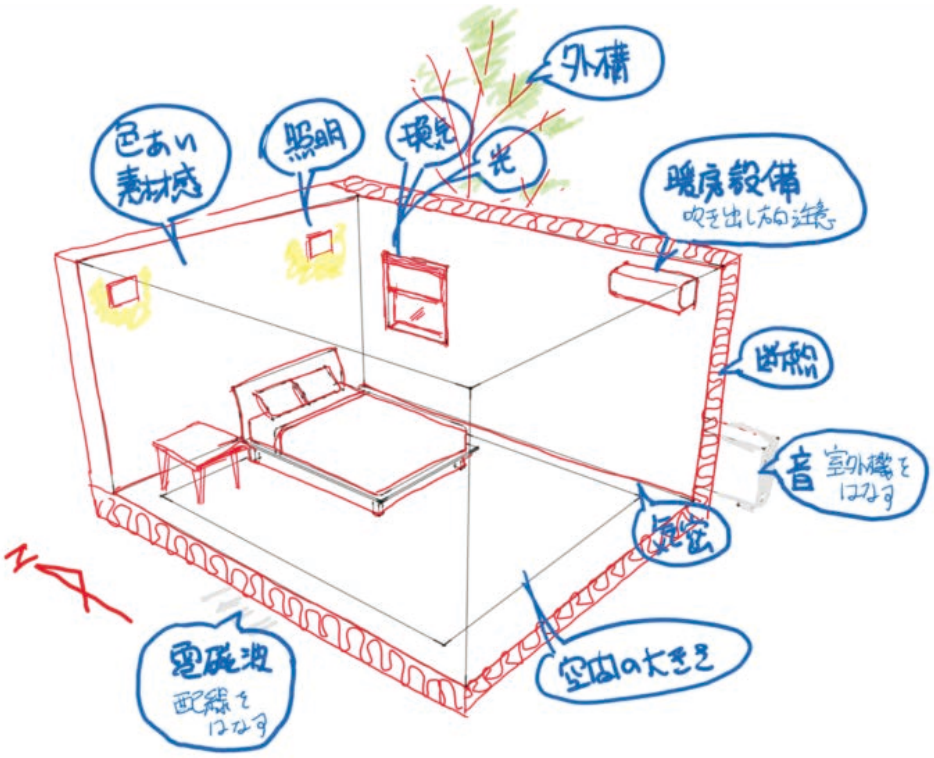
つまり人生の半分以上を家で過ごし、その大半を寝室で過ごしているのです。

ここからも室内環境、とりわけ寝室の重要性がわかります。



特に寝室での睡眠は一日の疲れをとり、心身ともに回復させる機能を担う必要があります。
睡眠中は意識がないからこそ、温湿度や光、空気環境などの室内環境をしっかり整えないといけません。

海外でも寝室の重要性が指摘され、ドイツ・バウビオロギーの指針値（SBM2015）では寝室における温度、湿度、CO2のほか、放射性物質や電磁波、有害化学物質、汚染物質などの指針が定められています。 バウビオロギー測定技術指針 SBM2015 寝室で考えないといけない要素は、温湿度以外にも、音や光、空気質、電磁波、空間の設えと、本当に多岐にわたります。



寝室におけるチェックリストと目標値は、建築知識の連載を参照してください。

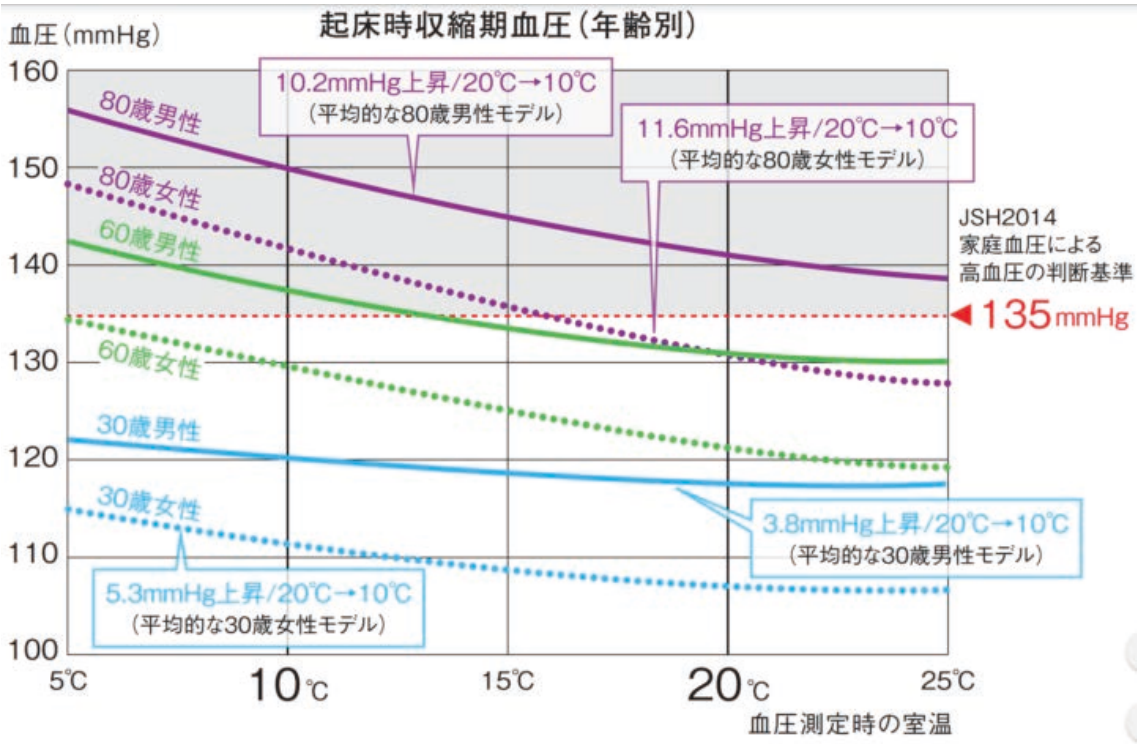
※1 総務省の社会生活基本調査(2016年)の全国の平均睡眠時間（10歳以上，土日を含む週全体の平均）より

室温について考えてみます。

冷え切った寝室での起床時や、脱衣を伴う入浴時など、温度差によってヒートショックが多く発生しています。
脱衣所は事前の暖房で回避できますが、起床時はどうにもなりません。

私も委員として関わっているスマートウェルネス住宅調査※から、健康に大きく影響する血圧と起床時に室温の関係がわかってきました。

例えば冬の起床時の室温が、20℃から10℃に下がると血圧が上がります。
30歳男性では3.8mmHgですが80歳男性では10.2mmHg上昇することがわかりました。
高血圧リスクの高い高齢者において室温の影響は特に顕著です。



また、低温な住まいでは循環器・呼吸器系疾患患者が多く、新型コロナ感染症を重症化させる可能性があります。

家が寒い場合は断熱改修がお勧めですが、改修が難しい場合は暖房設備でしっかり暖めましょう。省エネより健康が大切です。

※スマートウェルネス住宅等推進調査委員会は医療福祉系及び建築系の専門家で構成され、約2000軒、4000人を対象として、改修前後における血圧や活動量等、健康への影響を検証した。（2014～2018年度） 准教授 辻 充孝

※私のつたないスケッチではなく、イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
寝室環境に着目した特集は、2020年12月号（第6回）。
このブログで書ききれない内容も書いてます。 こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

1．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～ 2．心地よさは４つの要因で決まる
3．快適よりも心地よさを実現する 4．家の作り様は夏を旨とすべし？
5．家相や風水は気を付けた方が良い？？ 6．断熱しても省エネにならない？
7．省エネは建築と暮らしの工夫の上にある 8．住まいの空気の大切さ
9．寝室の室内環境が最重要

フィンランドとWEBミーティング（アアルト模型製作ワークショップ１）

2020年11月26日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻

今月から毎週、フィンランドとつないでWEBミーティング。



これは、日本福祉大の坂口先生の計らいで、アアルト模型製作プロジェクトにアカデミーも参加しての合同打ち合わせです。

初回は、フィンランド教育省で建築史がご専門のSirkkaliisa（シルッカリーサ）さんと、写真家で模型家でもあるJari（ヤリ）さんにアアルトのレクチャーをしていただきました。



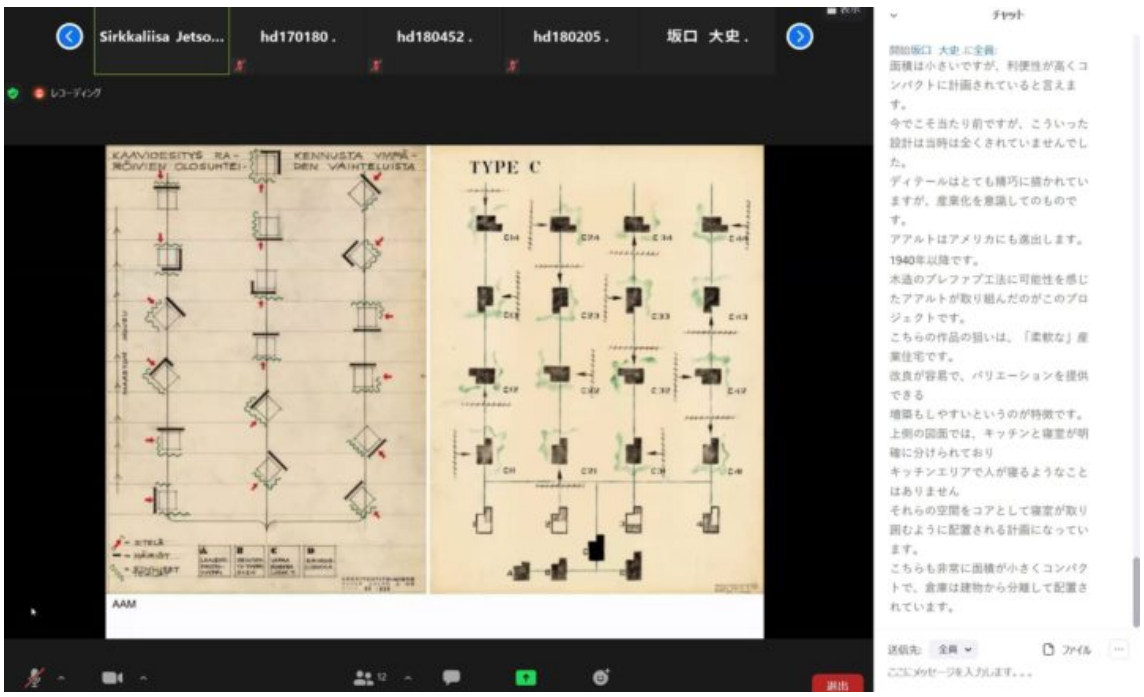
その後のミーティングも含めて３時間。学生も３名参加して刺激を受けたと思います。

私もアアルトは昔から大好きな建築家。

建築的な造形や素材の扱いも魅力ですが、外部の自然とのつながりが素晴らしい。

今回のレクチャーでも、そこはしっかり押さえられて、特に産業化住宅においても方位に合わせて計画するためにダイヤグラム（私は今回初めて見ました）で検討するなど、周辺環境との調和に対する考え方が徹底してます。

他にも・・・（書ききれない）



２回目のWEBミーティングは、より具体的にどのように製作していくかを詰めていきます。

今回からアアルト財団のTimo Riekko（ティモ）さんも参加。

ティモさんからは非常にアグレッシブで柔軟な考えの提案の数々。アアルト理解の勉強になります。

段ボールでスタディの1/100模型を製作して、スケールや素材、加工方法の打ち合わせ。

まずは、スケールをどうするかです。

当初アアルト財団から提示されたのは1/50の木の模型。

下の写真のホワイトボードに張っているのが1/50の建物部分だけの図面。大きいです。

さすがに大きすぎて敷地は限定した範囲しか作りこめません。



この建物の計画は、敷地にあった既存樹木を伐らずにその合間を縫って建設したことも特徴の一つ。

さらに高低差が５mもある斜面地に計画されています。

アアルト建築の特徴である敷地と建物の関係性が大切な要素です。

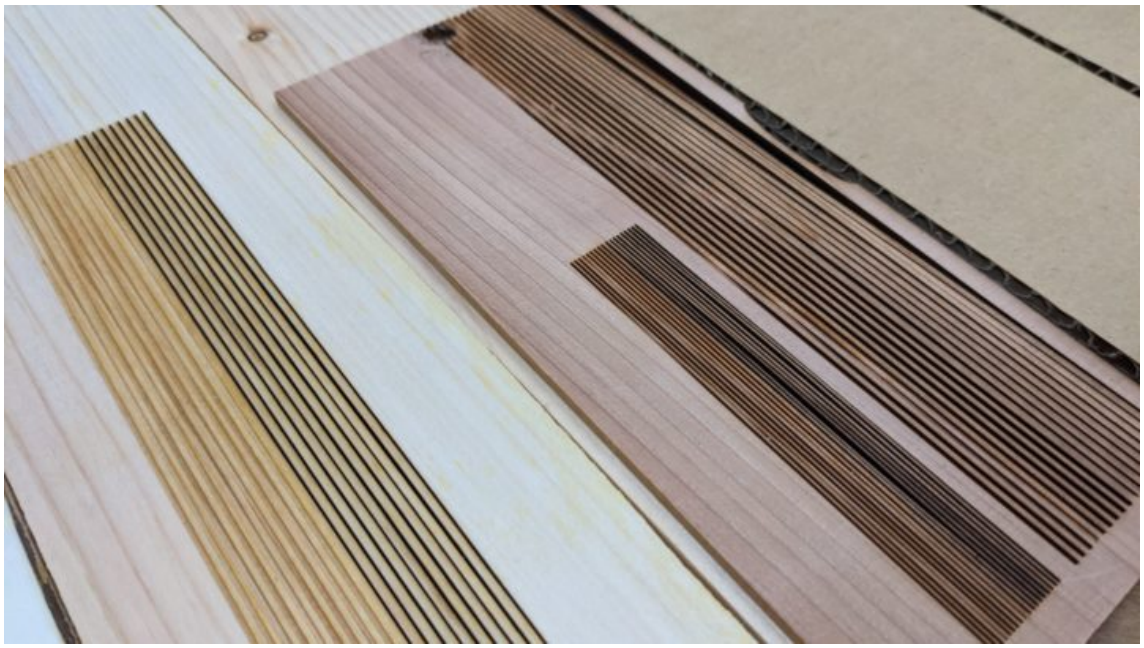
そこで、私たちが提案したのが1/100スケールです。これでも1M角くらいになります。（下の写真）



次に素材です。

通常木製の建築模型だと、シナ合板で作ることが多いのですが、ここはアカデミー。スギかヒノキのムク材で作りたい。ですが、カッターでは切ることができず、丸鋸も細かな作業に向かない。

そこで考えたのが、建物は杉の薄い無垢板をレーザー加工機でカットし、テクスチャをいれていきます。サンプルを製作すると、なかなかいい感じ。
木工専攻の秘密？兵器が役に立ちます。



合わせる大きな敷地も木で行きたいところですが、さすがにムク材の削り出しは難しすぎます。

そこでイケダコーポレーションさんのウッドファーバーのハードタイプで削り出そうと検討中。
ちょうど表面が芝生のような質感で表現できます。



また、建物の外部には各所にステンドグラスのようなディテールがあります。
そのディテールもレーザー加工機で、オリジナルのアアルトスケッチから起こしてみました。



この方向性でプレゼンしたところヤリさんからOKの返事。

ですが、いろいろ欲張って、無茶ぶりも。。。

柱のディテールは別途、原寸で作ると映えるよとか、屋根が取れるようにして内部にLEDを仕込んで内部も見せてはどうかとか・・・。

社会人経験のある学生は慣れたもので、即答は避け「検討します」と、大人の対応。
課題研究のまとめと重なっているこの時期、うまくバランスを取りながら進めてくれるでしょう。

これで方向性が固まりました。いよいよ本格的に製作にかかります。

ところで、写真の段ボールスタディ模型。アアルトの何の建物かわかりますか。

恥ずかしながら、私は今回初めて知りました。本当にアアルト関連本でもほとんど情報がありません。

答えは次回の報告の時に。

准教授 辻充孝

幻のパビリオン（アアルト模型製作ワークショップ２）

2020年11月27日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻

アカデミーで製作する建築は、幻の建築となっている「パリ万博のフィンランド・パビリオン」です。

現存するアアルトの傑作 ヴィープリの図書館と同時期の作品です。

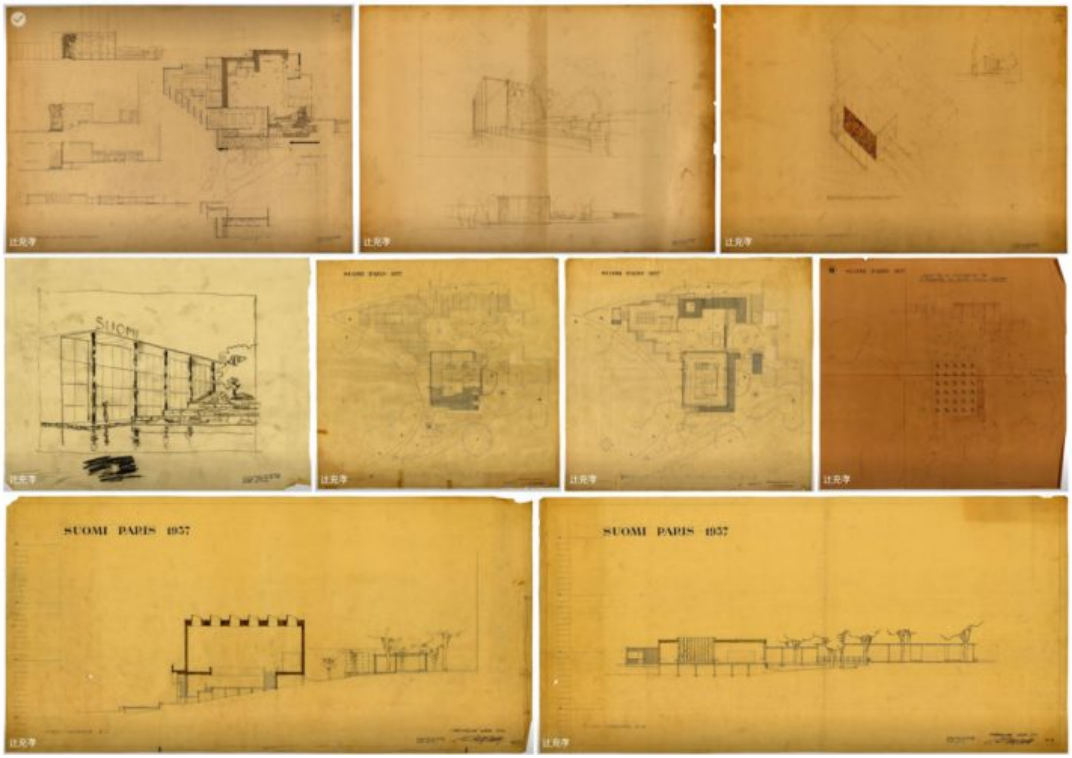
この建物の設計者はコンペで決めたのですが、なんとアアルトが2案出してワンツーフィニッシュとのこと。
続くニューヨーク万博のフィンランド館（こちらはよく写真でも見ます）では、アールトが2案、アイノが１案提出して、それぞれがワンツースリーフィニッシュという、アアルトが乗りに乗っていた時代。

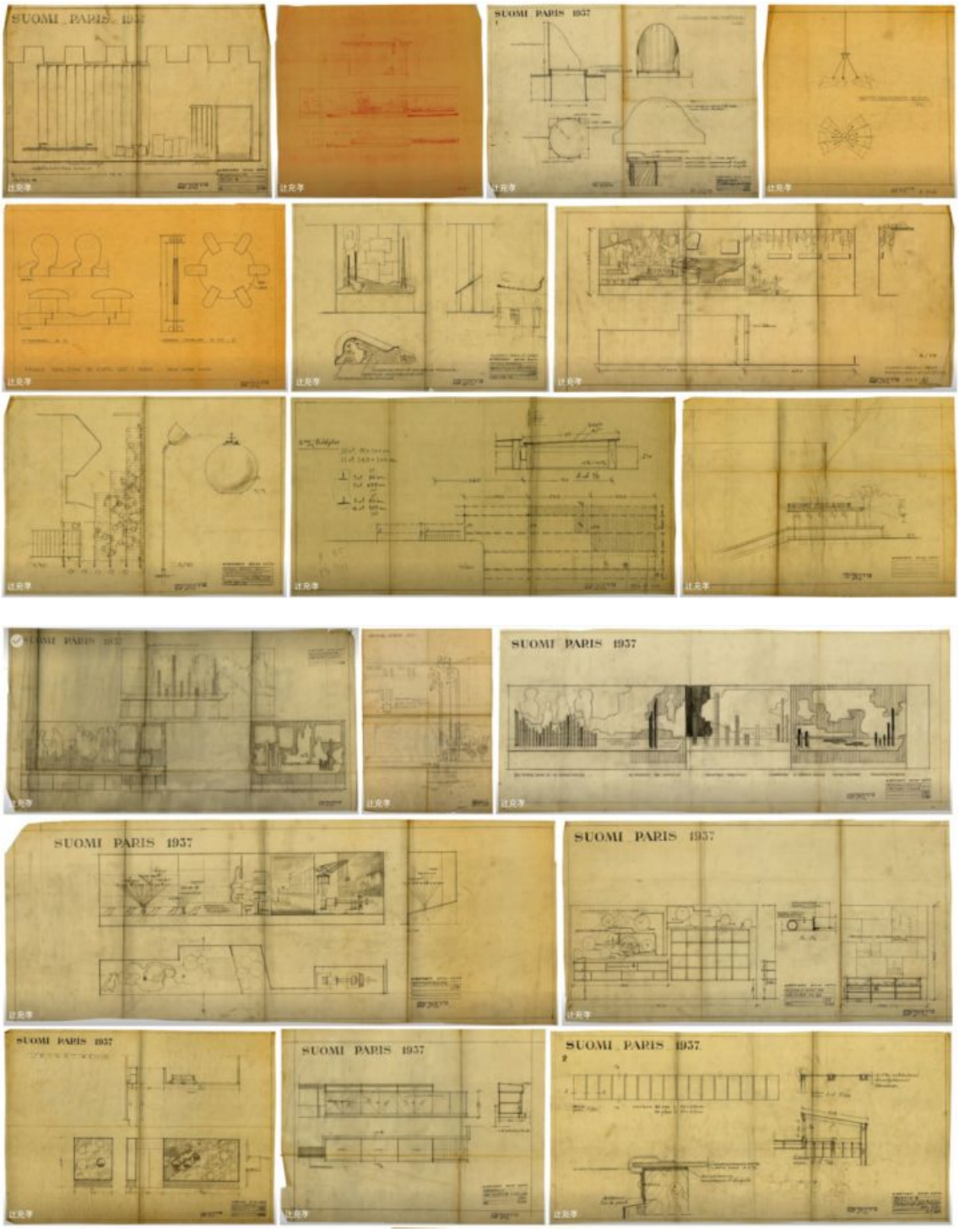
アアルト財団によると、このパリ万博のフィンランド館は、フィンランドスタイルを世界に知らしめた非常に重要な建物ですが、これまで模型化されてなくて知る人ぞ知る建築となっているとのこと。

今回模型製作をするにあたり、アアルト財団から貴重なアアルトの実施図面（300枚）を提供していただきました。

初めて見る図面ばかりです。手書きのスケッチや、各部のディテール、ステンドグラスのアイデアなども入っています。アアルトファンには垂涎の的でしょう。

ですが、建物写真はアアルト財団にも10枚ほどしかなく、全体像が見えてきません。





アアルトは現場でいろいろ変更することで有名。
今回も図面と写真の整合性が取れていない箇所が散見されます。

当時の図面を見ていると、その熱量に圧倒されます。
パビリオンの性質上、設計期間はおそらく短時間。その中で自国のシンボルとなる建物をどう表現できるか。

照明や家具に至るまで、丁寧な検討があり、写真と図面が食い違うということは、最後の最後までより良いものにしようという熱意が感じられます。

まずはこれらの貴重な図面を読み込むところから始めます。

手書きスケッチなども手掛かりに最終的な図面をイメージしてCAD化していきます。

さて、この模型がどのように活用されるかというと、来年3月から世田谷美術館、7月から兵庫県立美術館で企画されている展示会に出展するためです。

『 AINO & ALVAR AALTO Shared Visions
アイノとアルヴァ 二人のアアルト フィンランド ― 建築・デザインの神話 』

この企画展のテーマは、アルヴァ・アアルトだけではなく、奥様のアイノ・アアルトがいたからこそのアアルトの建築であり、功績であることに焦点を当てています。

私も自宅で、Aino Aalto グラスを愛用していますが、シンプルな日常使いできるグラスで外側に凹凸があり、結露しても滑りにくいデザインとなっていたりと、機能とデザインが充実しています。建物にもこのアイノの感性が入り込んで、ヒューマンスケールの暖かさがあります。

建築模型でどこまで表現できるか。楽しみにしてください。

展示会概要ーーーーーーーーーーーーー
『 アイノとアルヴァ 二人のアアルト フィンランド ― 建築・デザインの神話 』
ホームページ： https://www.aino-alvar.com/index.html 主催館 世田谷美術館
2021年3月20日（土）～6月20日（日）予定
兵庫県立美術館 2021年7月3日（土）～8月29日（日）予定
主催：竹中工務店、ギャラリー エー クワッド
協力：アルヴァ・アアルト財団
後援：フィンランド大使館

准教授 辻充孝

居室を連続暖房して寒さをなくす（心地よいエコな暮らしコラム10）

2020年11月28日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ

家全体をずっと暖房すると廊下やトイレまでくまなく暖かくなりますが、暖房費も高くなってしまいます。 暖房をつけたり消したりすると、どうしても寒い部分が残ってしまいます。
どんな建物性能や設備、運転の バランスがいいのでしょうか。 暖房すると居室からもれる熱で廊下などもほんのり暖かくなります。間仕切壁や建具は断熱性能が弱いからです。

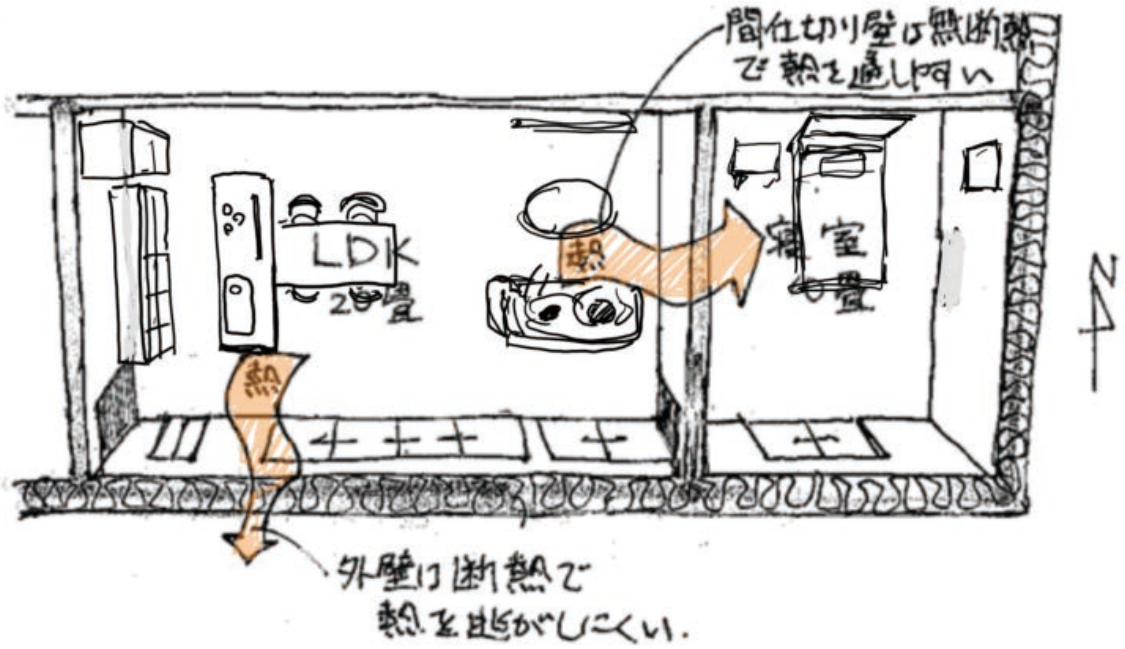
ということは、全館暖房でなくても、断熱性能を向上させてLDKだけを連続暖房することで、家から寒さがなくなるのではと考えられます。暖かくはないかもしれませんが、「寒い！」という感覚を取り除くことがポイントです。

例えば、暖房しているLDK（20畳）に無暖房の寝室（10畳）が隣接していると想定して、どの程度寝室が暖まるかを計算しました。
省エネ基準相当の断熱性能の家で間歇運転すると、明け方の寝室で12.3℃。（ちょっと寒いですね）
HEAT20G2では間歇運転で15.4℃まで暖かくなります。

LDKを連続運転すると、寝室は16.1℃を維持。寒さはなくなってきていますが、まだ肌寒いでしょうか。

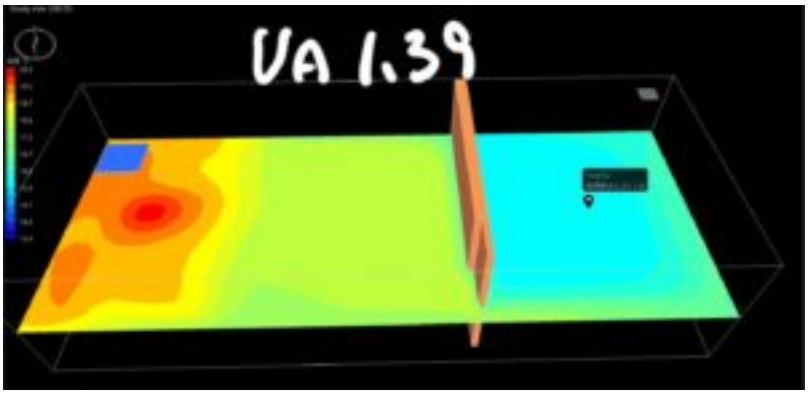
また、引き戸を少し開けたりして空間がつながっていると、もっと暖気がいきわたりHEAT20G2程度で18℃程度、省エネ基準で17℃程度で安定してきます。

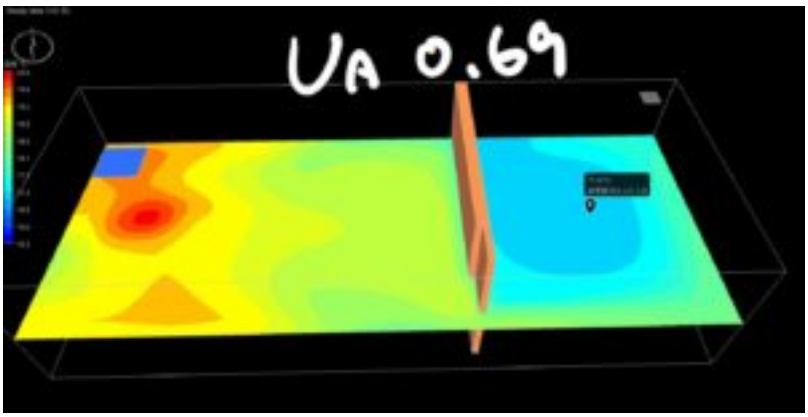
LDKだけなら連続運転でも暖房費は一冬で2,000円程度しか増えませんので効率的です。

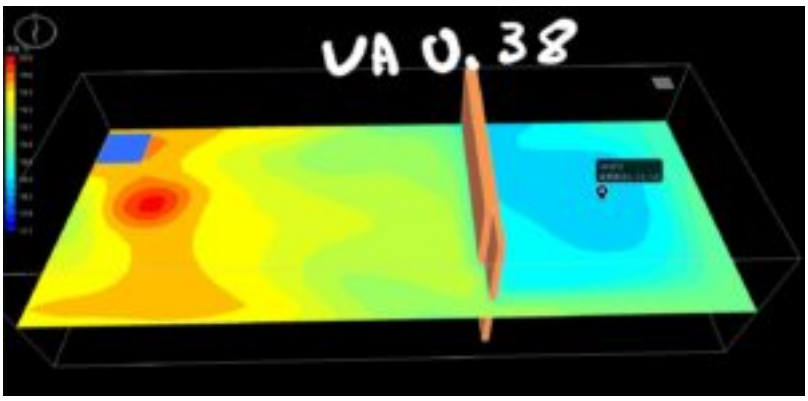


歩くので活動量が多い廊下や布団（分厚い着衣）をかぶる寝室は、20℃まで必要ないこともあります。居室だけ連続運転の方法も検討して、住まい手の好みや年齢に合わせて調整しましょう。

※LDK20畳（20℃設定の暖房あり）、寝室10畳（無暖房）として、間仕切壁は無断熱で4.55mの長さがLDKに隣接。
※東京の冬の晴れた日を想定し、夜間は寝室に大人２人が就寝（発熱）していると仮定。
※外皮性能を等級３（UA1.39）、省エネ基準（UA0.69）、HEAT20G2（UA0.38）に変化させ、間歇暖房と連続暖房の場合の21時と6時を非定常計算で比較した結果。
※引き戸を5cm程度、開けた場合は熱流体解析の結果。







准教授 辻 充孝

※私のつたないスケッチではなく、イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
寝室環境に着目した特集は、2020年12月号（第6回）。

このブログで書ききれない内容も書いてます。 こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～ ２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する ４．家の作り様は夏を旨とすべし？
５．家相や風水は気を付けた方が良い？？ ６．断熱しても省エネにならない？
７．省エネは建築と暮らしの工夫の上にある ８．住まいの空気の大切さ
９．寝室の室内環境が最重要 10．居室を連続暖房して寒さをなくす

マイレア邸の原寸階段模型2003（アアルト模型製作ワークショップ３）

2020年11月29日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻

今回の模型製作ワークショップのきっかけは、2003年9月に開催された「東海学生模型店 アルヴァ・アアルトの住宅」に森林文化アカデミーとして参加したことです。もう17年も前の話です。中部圏の建築学生が参加しました。

この時も、フィンランドから模型家で写真家でもありアアルト研究の第一人者のヤリさんが来日され、模型の表現の指導などをしていただきました。

木の模型が条件ということで他の学校は主にシナ合板を使った精密模型が予測できたので、アカデミーらしいというか、アカデミーでしか作れないものにしてやろうということで、当時の学生と話し合って、アアルトの代表作マイレア邸の象徴的な階段を原寸で作ろうと・・・。

フィンランドに実際に行くことはなかなか難しいため、アアルトの寸法体系を実際に体感できるように素材や集成材の作り方にまでこだわりました。

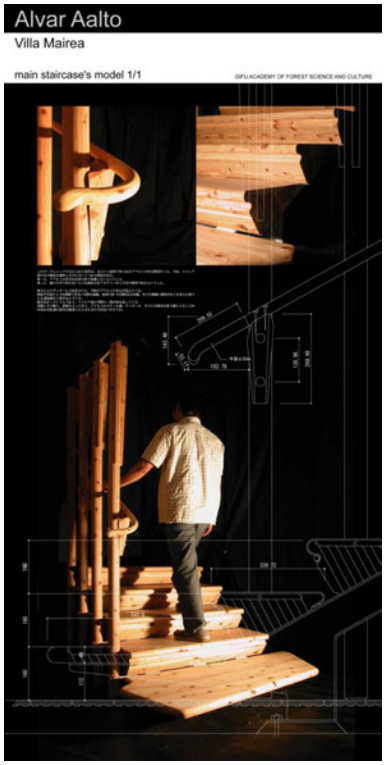
ヤリさんも印象に残っていたらしく、今回もお声がけいただき足した。

そのためか、今回のパリ万博のパビリオンのWEBミーティングでも、特徴的な柱は原寸で表現するといいよとか、無茶ぶりが何度か・・・。

今回は課題研究の大詰めのスケジュールの合間を縫って製作しているため、そこまでのマンパワーがなく学生と話し合って断念。

私個人としては、翌年マイレア邸に実際に行く機会に恵まれ、実物の階段を登らせていただきました。
寸法は模型と全く同じですが、周囲の空間やフィンランドの空気感も含めて、素晴らしく感動的でした。




Alvar Aalto
Villa Mairea
main staircase's model 1/1
GIFU ACADEMY OF FOREST SCIENCE AND CULTURE

准教授 辻充孝

製材の奥深さ（素材から製材品へ）

2020年12月01日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・林業専攻 / Cr科・木造建築専攻

先日、「素材から製材品へ」という授業が行われました。

この授業は主に演習林で伐採をしてきた丸太を挽き、柱や板にする製材技術を学ぶ授業です。

特にクリエーター科林業専攻では、なかなか製材作業に携わることもないため、慣れない作業に緊張感も漂います。

授業はまず、柱や板をどのように採材するのか？の基礎知識から。

材の部位による特徴や、「材の良し悪し」の見極めを学びます。



「アテ」って？「目回り」はどれ？「節」の見方は

…など実物を目の前に、材として「どんな特徴や欠点があるのか？」の知識を深めました。



次は、その特徴や欠点を「どう見せて」「どう避けて」製材するか？を考えなくてはなりません。

「曲がり」も織り込んで採材を考える「知恵の輪」のような作業に、全員で意見を交わしながら考えて製材しました。

また、「こう取ろう」と決めても、挽く手順も重要です。

安全にきれいに製材することも、商品価値を高める大切な要素。

先生にコツを教わりながら、製材機と格闘しました。



また今回は、「節はどのくらいから、表に出てくるのか？」を知るために、実験的な製材も行いました。

樹皮付きの丸太を外から順に10ミリ厚に製材し、どのくらいの深さに節が埋まっているのかを観察します。

予め、表面に見えている節から、みんなでアレコレ予想！…そしていざ製材！



「もっと早くこの節が出てくると思った。」

「この節のほうが大きいと思っていたのに。」

…と樹皮側から見る印象と、挽いてみた材のギャップに皆、驚いた様子。

製材の奥深さを改めて感じることができました。



林業の現場でも、どういう材が欲しいのかを知ることが「高価値化」のはじめの一歩であり、「山の価値を上げる」スタートだと痛感しました。

一方で、「材の欠点」と言われるものも「なぜ」避けられているのかを、正しく知ることが「再価値化」のヒントにもなるとも思います。

この経験を活かし「ちょっと待てよ、こう造材したほうが…」と思えるアンテナを磨いて、今後も作業したいと思います。

（クリエーター科2年 佐藤 真希子）

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2020年12月05日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その159）木質構造に関する住育の取り組み
実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の許容応力度計算演習」を開催しました。この一連の研修は全９回となっていて、モデルプランに基づいて構造計算をひととおり実施する研修となっています。夜活の一つとして、仕事帰りに「ひと勉強」、各回18:00～21:00に開催しています。



第6回は『水平構面外周横架材端部の検定（短期）』および『柱の設計（座屈に対する検討）』について研修しました。
演習を手計算によりおこない、限定された時間の中で皆さん計算しています。



教授 小原 勝彦

長良杉のフィンランド・パビリオン（アアルト模型製作ワークショップ4）

2020年12月10日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻

アアルトのパリ万博の「 フィンランド・パビリオン 」模型製作、順調に進行中です。

スタディ模型が出来上がって素材の選定をした段階で、日本福祉大学の坂口先生と可児市でプロの建築模型作家として活躍中のRe:art古山さんに中間チェックをしていただきました。

木の模型にアクリル板を入れると、どうも木の質感になじまない。悩んでいたところ、窓表現のいいアドバイスをいただきました。
窓をくりぬいて少し控えた内部に黒い塊を置くことで、奥行き感を表現できるとのこと。



これで模型の方向性が固まりました。

では具体的に何の木で作るか・・・。

このフィンランド・パビリオンの外壁をフィンランド語で書かれた実施図面から読み取ると、どうもレッドウッドとのこと。

一般的な木の建築模型で使われるシナ合板では味気ない。

せっかくアカデミーで作るので、素材は長良杉の赤身で行こうと学生と話あいました。
製材棟で物色しました。2019年の自力建設「cobiki」用に製材した外壁板の残材。

幅広の赤身勝ちの板です。比較的、オリジナルの質感に近づくかな。



さて、これらの材を1/100のスケールでちょうどいい厚さに整えていきます。
木工専攻の精度の高い自動カンナ盤を使わせていただきました。

建築学生ですが、木工機械実習を受けているので、お手の物です。



建築素材の段取りが出来上がっていく裏側で、敷地模型が動いています。

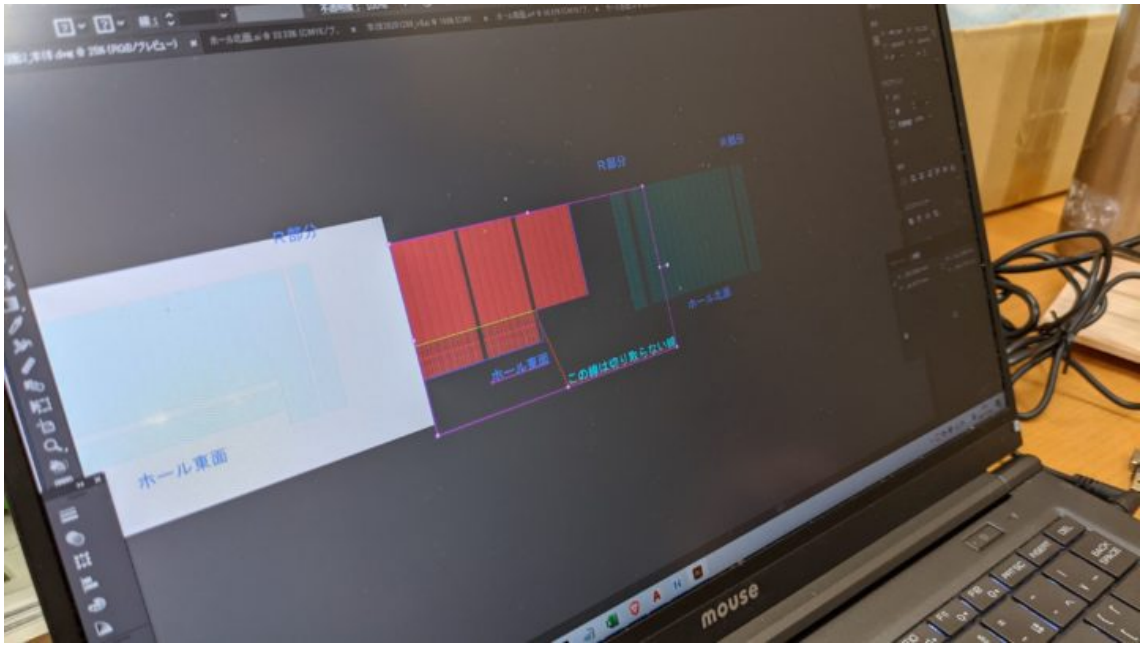
敷地素材はイケダコーポレーションさんのドイツ製の高密度ウッドファイバー180kg/m3。
この塊を外部のNCルーターをお借りして一気に加工しようと頑張って調整してましたが、どうもうまくいかず・・・。

結局、手で削り出しています。建築用の幅広（60㎜）のノミと大カッターで図面通りに掘り進みます。結局ローテクが最も柔軟に対応できます。

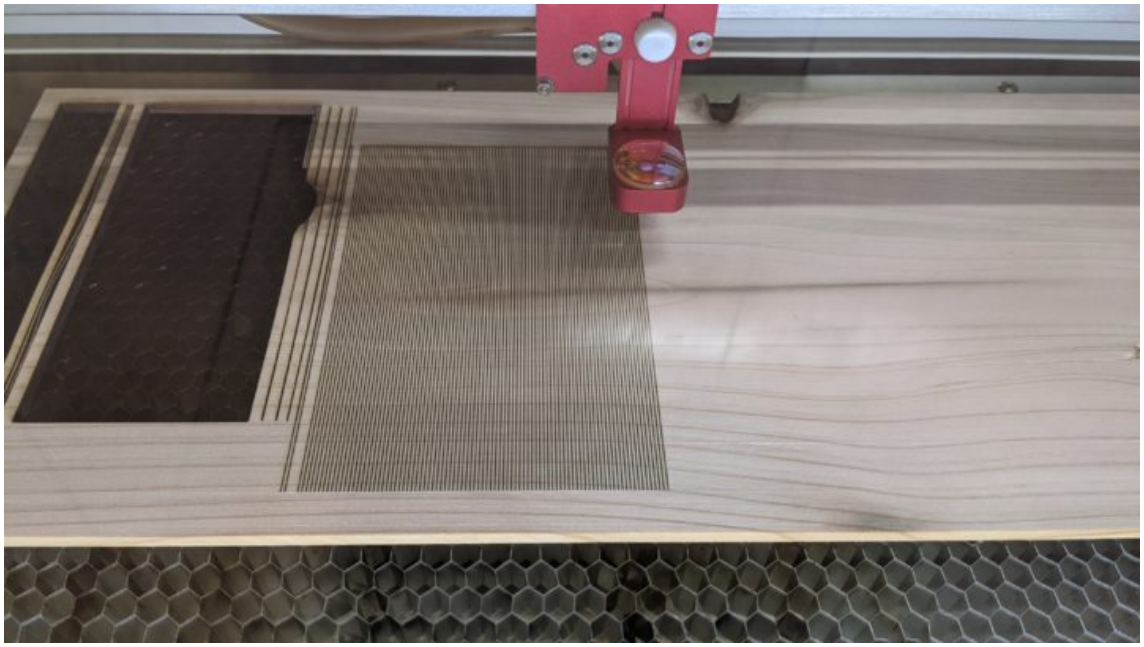




建築本体の模型は、手書きの実施図面を理解して読み解きながら、模型用のCAD図面を書いていきます。

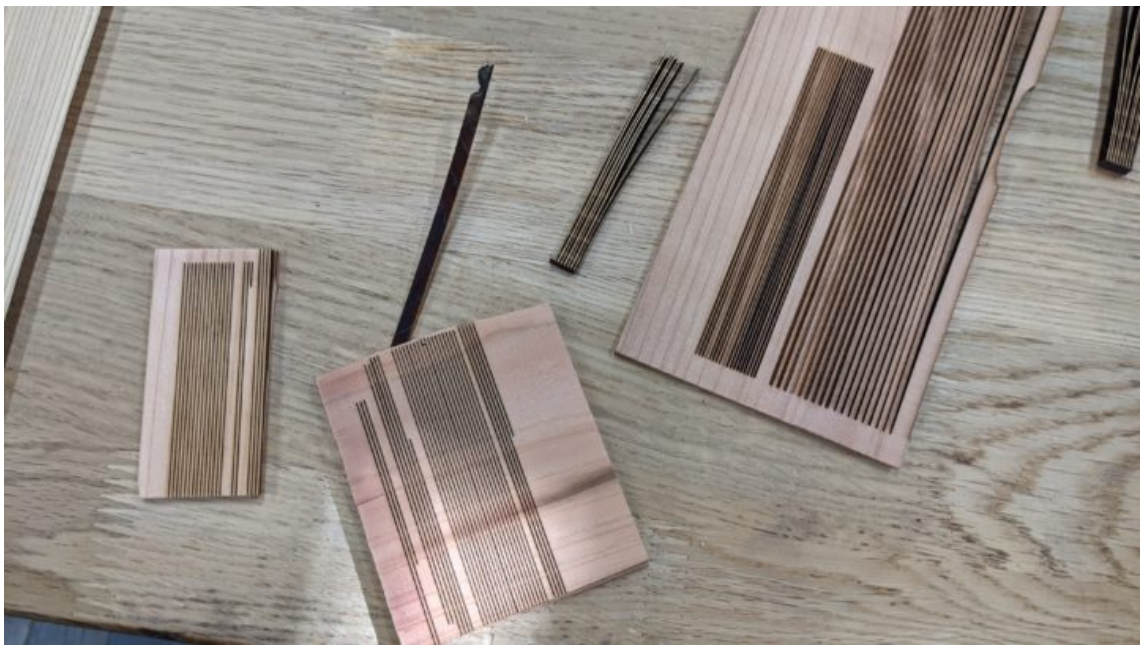


このCAD図面を加工して、レーザー加工機用のデータ変換して、材料をセットして、いよいよ切り出しです。



順調に切り出していきますが、レーザーの強さと木材の種類で、削られ方が異なるので、いろいろサンプルを作って微調整。
これがかなり大変。

図面通りのピッチで外壁のリブを掘ると、細かすぎてどうもしっくりこない。
模型用にディフォルメして数パターンを加工。
深さも調整して再度加工。



ようやく納得のいくリブ加工が完成。

微調整や細かなパーツは小型卓上丸鋸の出番。いろいろな機材がそろってます。



次はアアルトお得意のアール部分。外壁の縦のリブが回り込む美しい曲面。
これも何度も検討。



ですが、ここはまだ結論出ず、もうしばらく製作法を検討中。



直線的な建築部分は粗削りが終了。ある程度形が見えてきました。

次に、開口部の表現ですがプロの模型作家さんに教えていただいた手法で、内部を黒く塗装してみます。

まずは、試作でアカデミーで毎度使っているオスモ。ですが、半透明で木目を生かすウッドステインプロテクターではどうも薄い。
オスモの塗りつぶし用のカントリーカラーだとよさそうですが今から準備も・・。と思っていたら、いいものがありました。



自力建設の棟札用に使用している墨汁です。

いい感じに木目も残しながら黒く染まっていきます。

残る課題は外壁のアール部分と、どこまで精度を上げていけるか。

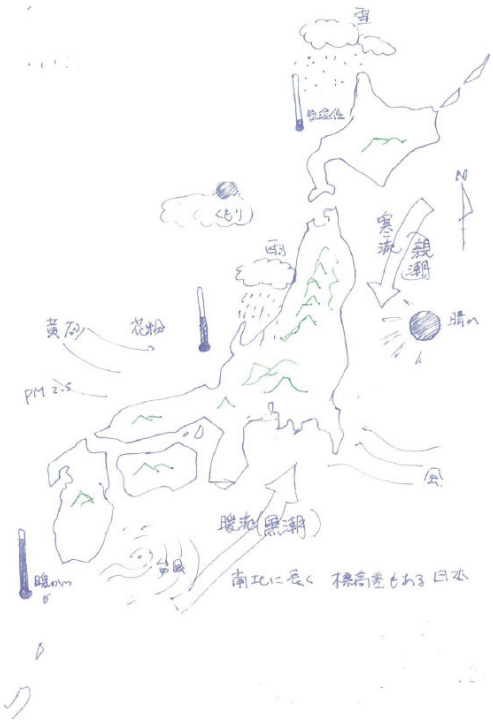
限られた時間ですが、年内竣工を目指して（学生が）頑張ります。

准教授 辻充孝

気候の違いで建物が変わる（心地よいエコな暮らしコラム11）

2020年12月21日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ / 専門技術者研修

日本は北海道から沖縄まで南北に約3,000km、亜寒帯から温帯、亜熱帯までさまざまな気候帯に属しています。
また、標高差や海流の影響で冬は日本海側は雪や雨が多い一方、太平洋側では晴れの日が多くなったりと、各地で気候の違いが顕著です。この気候の違いが建物の造り方にも表れることがあります。

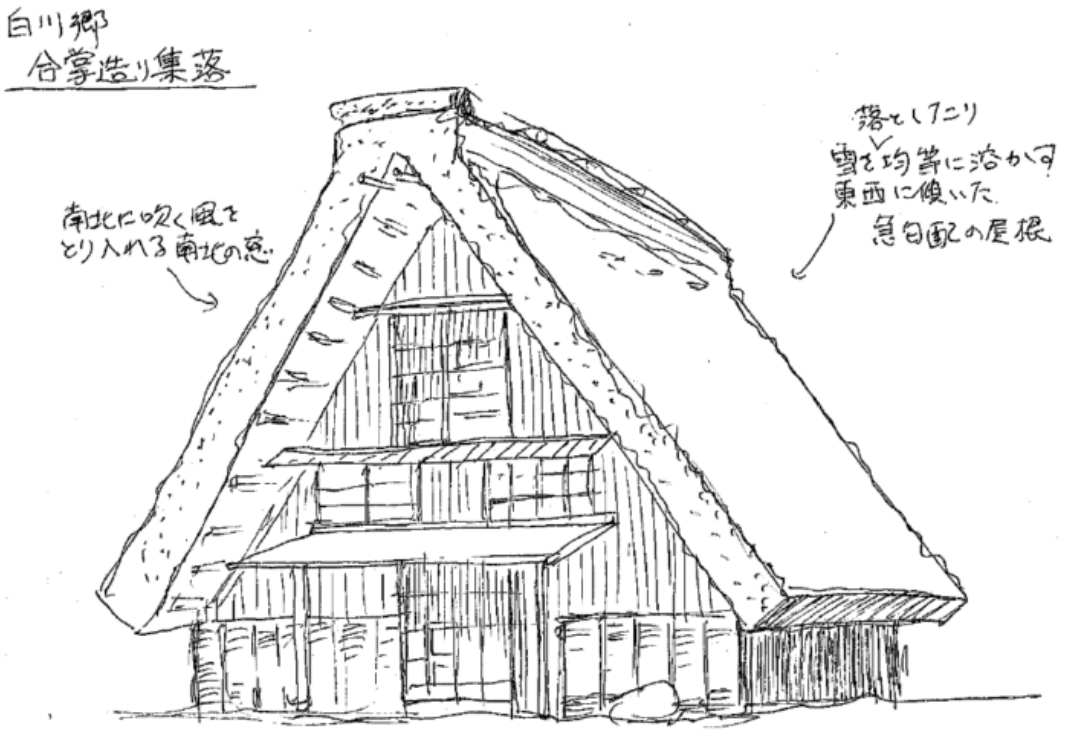


	沿岸部	内陸部	低緯度（南の方）	高緯度（北の方）	晴天の日	雲・雨の日
日較差（1日の気温差）	小さい	大きい	小さい	大きい	大きい	小さい
年較差（年間の気温差）	小さい	大きい	小さい	大きい	—	—

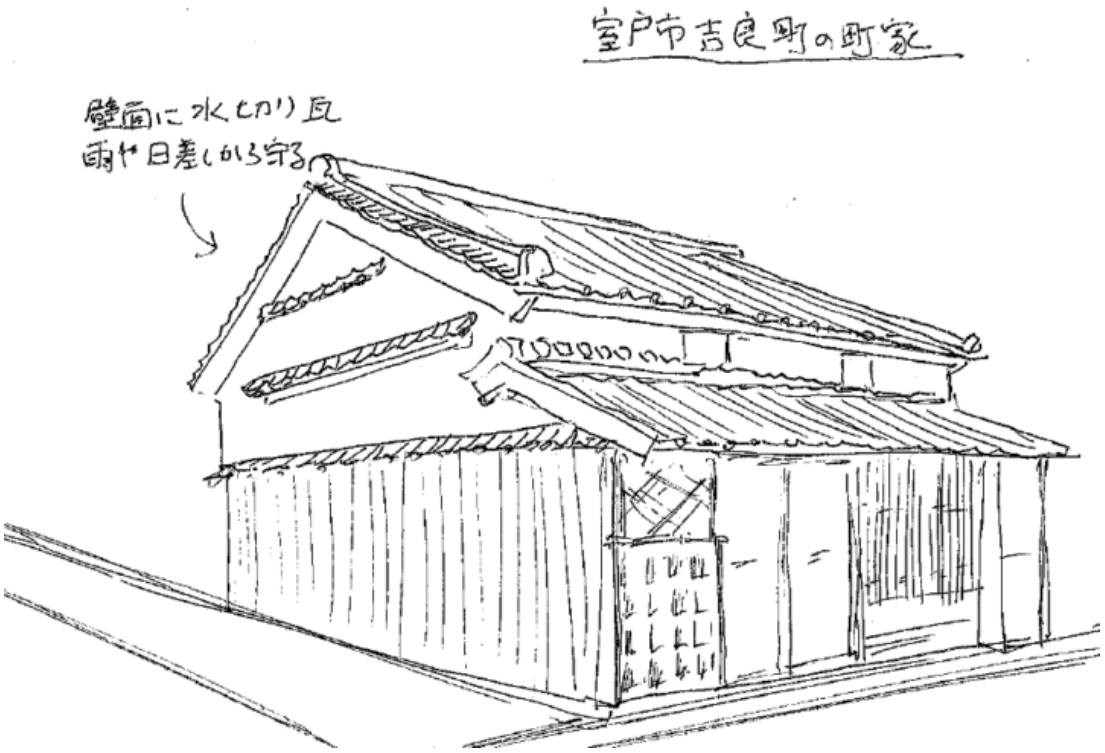
実際、全国各地を旅行すると、気候に影響を受けたであろう多種多様な民家に遭遇します。

例えば、世界遺産の岐阜県荻町の合掌造り集落。
豪雪で有名な地域で、屋根に特徴が表れています。

雪を落とす急勾配の茅葺屋根。屋根を東西に傾けることで朝夕の太陽で均等に雪を溶かし、南北の妻面で風を通します。同じ素材、同じ形態の家々が連なることで美しい景観を作り出しています。



一方、台風の多い高知県室戸市吉良川町の伝建地区。
壁に水切り瓦と呼ばれる小さな庇が付いています。強い雨や日差しから壁を守る工夫があります。



積雪地では、道に雪を落とさないように工夫された無落雪屋根や、夏の強い日差しを遮るように深く軒を出した住宅など、気象が建物に影響を与えることも多いのです。

それが、地域の景観をつくり魅力を与えてきました。現代の家づくりでも大切にしたい視点です。

※気候、風土の特徴が表れる伝統的建造物群保存地区が全国に120地区あります。

准教授 辻 充孝

※私のつたないスケッチではなく、イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
気象データに着目した特集は、2021年1月号（第7回）。
このブログで書ききれない内容も書いてます。
こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～
２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する
４．家の作り様は夏を旨とすべし？
５．家相や風水は気を付けた方が良い？？
６．断熱しても省エネにならない？
７．省エネは建築と暮らしの工夫の上にある
８．住まいの空気の大切さ
９．寝室の室内環境が最重要
10．居室を連続暖房して寒さをなくす
11．気候の違いで建物が変わる

発想の転換で地域の良さを見つける（心地よいエコな暮らしコラム12）

2020年12月23日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ / 専門技術者研修

気候の特徴を見極める

日本には地域気象観測システム（通称アメダス）が全国に約840か所も設置されています。（降水量を観測する観測所を含めると約1300か所）

これらのデータは気象庁のHPを見るといつでも確認できます。
http://www.jma.go.jp/jma/index.html

統計情報もきれいにまとまっていて、簡単に取り出すことができます。

気象データを取り出す手順ですが、

１．気象庁HPの上段メニュー「各種データ・資料」にアクセスする。
２．「過去の気象データ検索」に入り、観測所の地点を決める。
３．「データの種類」の「年・月ごとの平年値を表示」か「旬ごとの平年値を表示」を選択する。
平年値は30年間分の平均値。気象の変化を大きくとらえるのに適しています。

では、気象データの何を確認すればいいのでしょうか？
建築計画に活用したい基本情報は、気温、降水量、日照、風です。

１． 気温：冬期、夏期の平均外気温、日最低、日最高外気温

温湿度の特徴を把握し断熱目標を検討するためのデータ

２． 日照 ：各季節の日照状況、年間日照時間

日射熱利用や日射遮蔽、昼光利用を計画するためのデータ

３． 降水量：月別、年別降水量

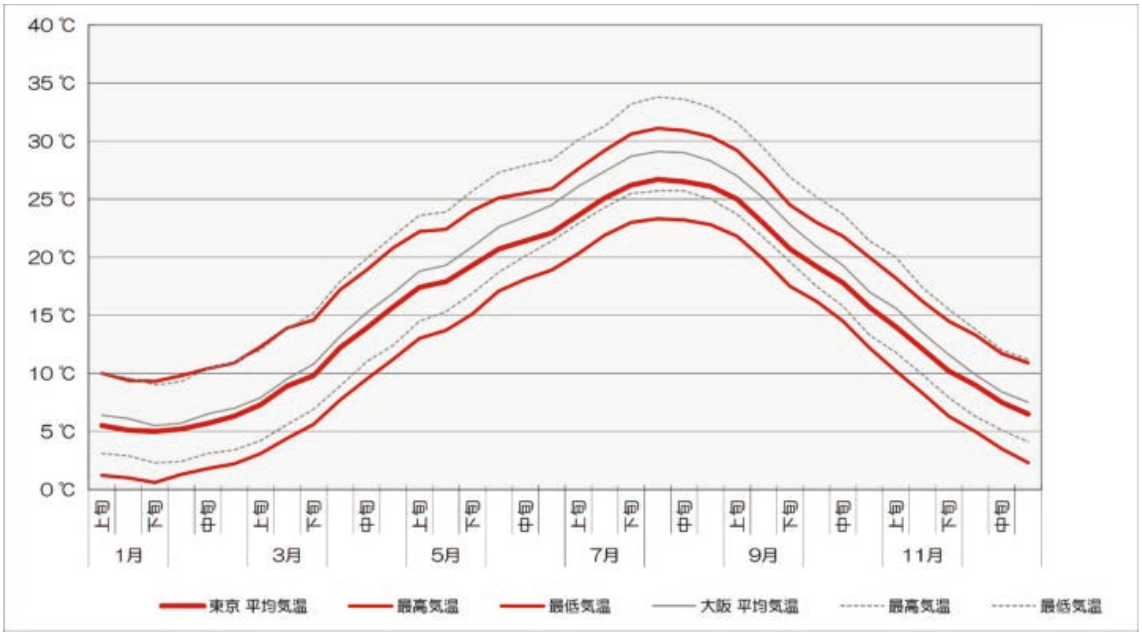
雨水利用を計画するためのデータ

４． 風：夏期夜間と中間期日中の卓越風向と平均風速

夏期夜間と中間期日中の通風を計画するためのデータ

気象データ分析のコツは、比較して特徴を見つけること

例えば、取り出した旬毎の平年値のデータで中から同じ６地域の東京（赤）と大阪（グレー）を比較してみましょう。



同じ温暖地ですが、いろいろな特徴が見えてきます。季節ごとに見ていくのがコツです。

・一番寒くなる１月下旬の最高気温は９℃程度とほぼ同じですが、最低気温（主に明け方）は2℃程度東京の方が寒く夕方から明け方に冷え込みそう。

⇒夕方からの室温低下を防ぐ断熱と蓄熱性能の向上を考えよう。

・一番暑くなる8月上旬は、最高気温から最低気温まで大阪より2.5℃程度涼しい。

⇒大阪より暑くないとはいえ日中30℃を超えるので日射遮蔽はしっかりと。

明け方は23℃程度まで下がるので、夏夜間の通風効果の可能性も検討できそう。

・春や秋も大阪より一回り涼しめ

⇒残暑が残る時期は日中の通風も効果的

その他の日照時間や降水量なども比較しながら特徴を見出しましょう。

地域の特徴をポジティブにとらえる

寒い地域や暑い地域は不利なのでしょうか？
そんなことはありません。日向ぼっこのポカポカした感じや、薪ストーブの暖かさなどは、寒いからこそ、心地よさが生まれるのです。

いろいろな条件をポジティブに考えてはどうでしょう。

寒い地域なので家も寒そう

⇒日射をうまく取り込めば、居心地のいい部屋が出来そう
⇒暖かい部屋から雪景色を贅沢に楽しめそう
⇒暖かい家を計画できれば地域で話題になりそう

雪が多くてめんどくさい

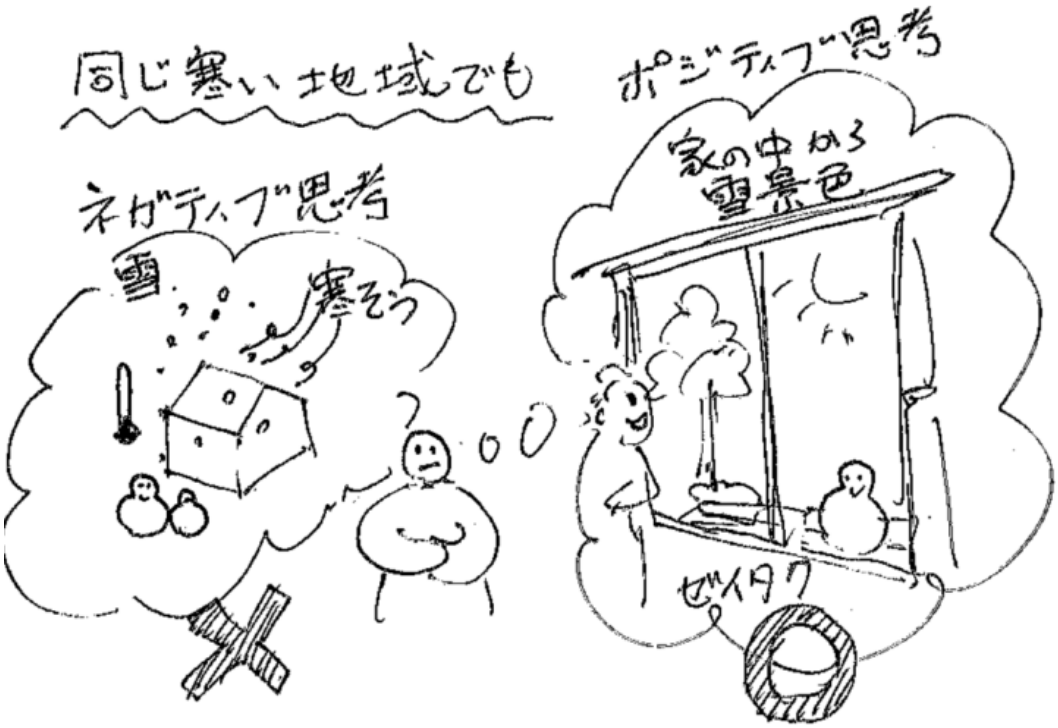
⇒ 家に居る時間を楽しめるよう、空間や光・熱環境をよくしよう

夏は猛暑日が多くて暑そう

⇒ 効果的な日射遮蔽と適切な冷房計画で喜ばれそう

雨が多いから嫌だな

⇒ 雨水利用の可能性が高いぞ



重要なことは、その土地の良さ、持ち味を見つけることが大切です。
全国で活躍している設計者より、地域をよく知っている地元の設計者の方が有利なこともあります。

准教授 辻 充孝

※私のつたないスケッチではなく、イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
気象データに着目した特集は、2021年1月号（第7回）。
気象データの演習用のシートや、このブログで書ききれない内容も書いてます。
こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～
２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する
４．家の作り様は夏を旨とすべし？
５．家相や風水は気を付けた方が良い？？
６．断熱しても省エネにならない？
７．省エネは建築と暮らしの工夫の上にある
８．住まいの空気の大切さ
９．寝室の室内環境が最重要
10．居室を連続暖房して寒さをなくす
11．気候の違いで建物が変わる
12．発想の転換で地域の良さを見つける

「DON ’ T TRY」クロッキー教室2020

2020年12月25日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・林業専攻 / Cr科・森林環境教育専攻 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

こんにちは。森林文化アカデミー木造建築専攻教員の松井匠です。

アカデミーで 「クロッキー教室」をはじめて、はや三年になります。
「クロッキー教室」は平日毎朝、10分間絵を描いて、10分間講評する、という実習です。朝練みたいなものですね。
毎日描くことで、頭と身体の両方に「審美眼」を備えようという狙いで、ほんとうにほぼ毎日描いています。

今年は、新型コロナ対策で、教室よりも広々した学生ホールでクロッキーをしています。
タイムラプス動画を駆使して、実際のクロッキー教室の様子を動画にしてみました。0分51秒ですので、どうぞご覧ください。

https://youtu.be/k-MQUMdlFEo

この授業には 「DON'T TRY」 という隠れテーマがあります。

「DON'T TRY」 は、チャールズ・ブコウスキー（Henry Charles Bukowski, 1920年8月16日 - 1994年3月9日）というアメリカの作家・詩人が、自身の墓碑銘にしている言葉です。
「ブコウスキー 墓」で検索すると、写真がたくさん出てきます。 ブコウスキーという人の破天荒な生き様と作品は、6つくらいタイトルを並べると想像つくかもしれません。（以下6つのタイトルはWikipediaより抜粋）

『町でいちばんの美女』 The Most Beautiful Woman in Town & Other Stories 1972（ 青野聰 訳 新潮社、1994 のち文庫）

『ありきたりの狂気の物語』 Tales of Ordinary Madness 1972年（青野聰訳 新潮社、1995 のち文庫）

『勝手に生きろ！』 Factotum 1975年 （都甲幸治訳 学習研究社、1995 のち文庫、河出文庫）

『詩人と女たち』 Women 1978年（中川五郎訳 河出書房新社、1992 のち文庫）

『くそったれ! 少年時代』 Ham on Rye 1982年（中川五郎訳 河出書房新社、1995 のち文庫）

『 酔いどれ詩人になるまえに 』 Factotum 2006年 (原作、『勝手に生きろ！』より) ←（これはマット・ディロン主演の映画。おすすめです。）

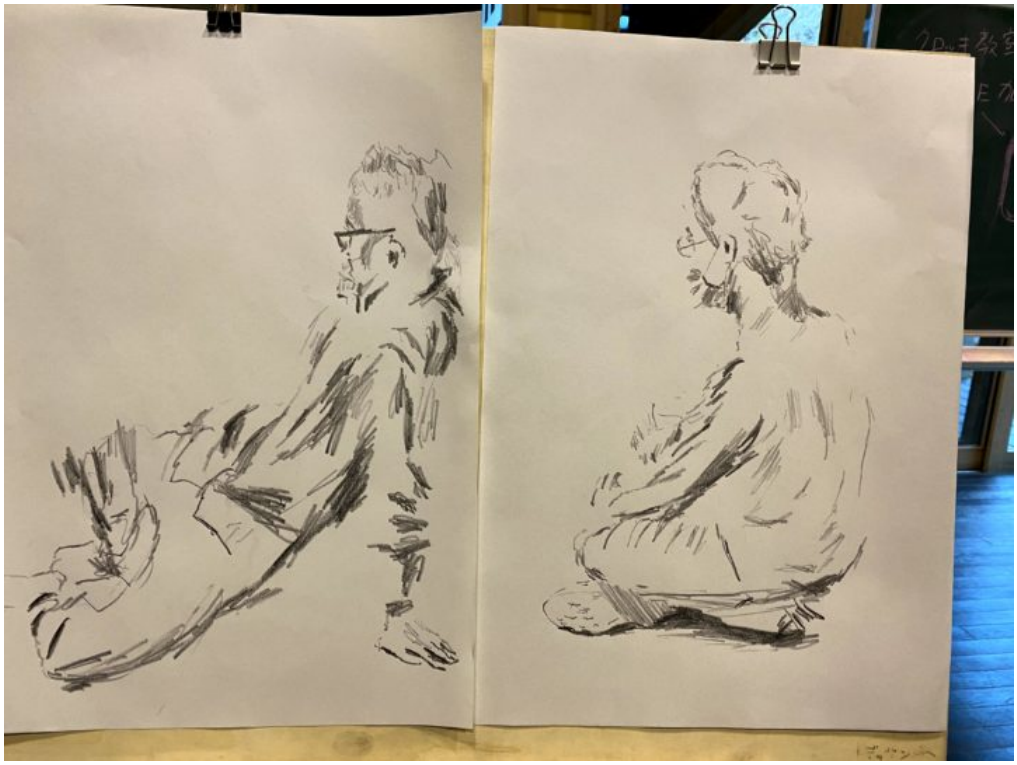
ブコウスキーの墓碑銘 「DON'T TRY」 については、これまでいろんな人が訳しています。
「無理すんなよ。」 とか 「頑張るなよ。」 というニュアンスが多いですね。
そんな中、僕の恩師である青野聰先生が、ある手記の中で、この言葉をどう訳すか推敲しているシーンがあります。

“ブコウスキーの墓には「ｄｏｎ’ｔ ｔｒｙ」と刻まれている。自分のことばにかえるなら「やめとけ」かな、と写真をみて何日かして思いがまとまった。そのあとで彼の詩からとっていることを知らされ、やりなおし。言語をまたぐことのむずかしさを楽しんだ。日本語の「……に会ってみる」とか「……と話してみる」「……をやってみる」といった、動詞のあとに「みる」をつける言い方。そこには現実の世界へ立ちむかうときの態度があらわれている。リハーサルに似た「試し」の希薄感がブコウスキーにはたまらない。「会ってみる」のではなく「会う」だ。「話してみる」のなら話すな、話すならただ「話せ」。ということで、時間にたいする不道徳を戒めているととろう

。そうすると、素直に「試すな」とするのがよさそうだ。もっとすすめて「まじめにやれ」もいい。「ふざけるな」も悪くない。 ”

クールな翻訳でしょ？ぼくはこのエピソードが好きです。でもこれをクロッキー教室のテーマにしているのは、好きだけではなくて、ちゃんと理由があります。

[caption id="attachment_88369" align="alignnone" width="720"]



林業専攻2年生、“ 奇才 ” 早坂くんの作品。[/caption]

森林文化アカデミークリエーター科に入学してくる人は、自分の人生の方向を変えて、これからクリエーターになろうという人がほとんどです。
その人たちに伝えるべき“ クリエーターとして備わってなくてはいけないこと ”
って、なんでしょう。

長くこの世界に身を置いて、確かに言えることの一つは
「クリエーターは、自分がつくったものはぜんぶ自分のせい」 ということです。
「そんなの当たり前でしょ」と思いますよね。そう、これは当たり前です。これが徹底されていないと何も始まらないのですが、意外にこれが抜けている場面に出会います。

「（成果物が変になったけど）クライアントがそうしろと言ったから（仕方ない）」
「（成果物が変になったけど）風邪気味だったから（仕方ない）」
「（成果物が変になったけど）今回は本番じゃないから（仕方ない）」

ありますよね。
だから毎朝 「DON'T TRY」まじめにやれ、 という気持ちで絵を描くのです。
「試すな」「まじめにやれ」「ふざけるな」を当たり前にしよう、というのがクロッキー教室です。

たった5分×2枚ですが、そこに描いてある絵は、四角い紙の端から端、線の描かれていない部分まで、全て自分の絵。時間が足りなくて間に合わなくても、手や顔が変な方向を向いていても、くしゃみした拍子に紙が破れても自分の絵です。自分だけの結果。それを同じ条件で描かれた友達の絵を並べて見比べる機会は、なかなかありません。

[caption id="attachment_88370" align="alignnone" width="720"]



今年は平均して6人くらいが毎朝集まります。毎年、朝型の学生さんが残ります。[/caption]
休校だった5月には、オンラインで実施しました。
学生のみなさんは家からネットを介して毎日参加し、技術の向上に努めました。

https://youtu.be/PR3Gob3_Vwc

木造建築教員： 松井匠

省エネ法2021年4月の主な変更内容（専門技術者研修 木造建築オンデマンド研修）

2021年01月05日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

専門技術者研修 木造建築オンデマンド研修 に新着動画をアップしました。

■省エネ法 2021年4月の主な変更内容（辻准教授）15:22

2021年4月から外皮やエネルギー計算がいくつか改正されます。
主な変更点をまとめましたので、過去に専門技術者研修を受講されて外皮計算やエネルギー計算をされている方はご確認ください。

解説している変更内容は以下の６つです。
１．地域区分が新区分に完全移行
２．熱橋面積比率の付加断熱割合が削除
３．基礎計算の追加
４．開口部の技術資料の表が使用不可
５．取得日射量補正係数の詳細計算法が使用不可
６．エネルギー消費性能計算プログラムVer3.0

岐阜県内の地域区分の新旧対応表もアップ（ PDFデータ ）しましたので参考にしてください。

https://youtu.be/wzVYzh8xmnc

市町村名	地域区分		年間 日射地域区分		暖房期 日射地域区分		冷房期 日射地域区分	内部結露計算用 最寒月の平均気温	表面結露計算用 最寒月の日最低気温の平年値
	新区分	旧区分	新区分	旧区分	新区分	旧区分	旧区分		
岐阜市（旧岐阜市）	6地域	6地域	A4区分	A4区分	H3区分	H4区分	C2区分	4.2	0.6
大垣市（旧大垣市）	6地域	6地域	A4区分	A4区分	H3区分	H4区分	C1区分	4.3	1.3
高山市（旧高山市）	4地域	3地域	A3区分	A3区分	H3区分	H4区分	C3区分	-1.6	-5.3
多治見市（旧多治見市）	6地域	5地域	A4区分	A4区分	H3区分	H2区分	C5区分	2.7	-2.3
関市（旧関市）	6地域	5地域	A4区分	A4区分	H3区分	H2区分	C5区分		
中津川市（旧中津川市）	5地域	5地域	A4区分	A3区分	H4区分	H3区分	C5区分	1.4	-2.9
美濃市	5地域	5地域	A4区分	A3区分	H3区分	H2区分	C5区分	2.9	-0.8
瑞浪市	5地域	5地域	A4区分	A4区分	H4区分	H3区分	C5区分		
羽島市	6地域	6地域	A4区分	A4区分	H3区分	H4区分	C3区分		
恵那市（旧恵那市）	5地域	5地域	A4区分	A4区分	H4区分	H3区分	C5区分	0.9	-3.8
美濃加茂市	6地域	5地域	A4区分	A4区分	H3区分	H2区分	C5区分	2.5	-1.9
土岐市	5地域	5地域	A4区分	A4区分	H4区分	H3区分	C5区分		
各務原市（旧各務原市）	6地域	6地域	A4区分	A4区分	H3区分	H4区分	C3区分		
可児市（旧可児市）	6地域	5地域	A4区分	A4区分	H3区分	H2区分	C5区分		
各務原市（旧川島町）	6地域	6地域	A4区分	A4区分	H3区分	H4区分	C3区分		
岐南町	6地域	6地域	A4区分	A4区分	H3区分	H4区分	C3区分		
笠松町	6地域	6地域	A4区分	A4区分	H3区分	H4区分	C3区分		

地域区分新旧

他にも、専門技術者研修 木造建築オンデマンド研修
では、最近のトピック動画をアップしていますので、ご覧ください。

准教授 辻充孝

https://www.forest.ac.jp/about/specialist/mok-ondemand/

隈研吾建築都市設計事務所HPにmorinos登場

2021年01月05日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻

2018年2月～3月に開催した森林総合教育センター（現 morinos）の基本設計ワークショップ。

その最終日に、建築家の隈研吾さんをお呼びして、学生案へのコメントをいただきました。
その場でそれらの案をたたき台に、学生（16、17期生）を交えて建物の原案を固めていく贅沢な時間を共有しました。

この時の様子は

morinos前史 ～４つのmorinos～（morinos建築秘話番外編２）

に紹介しています。

V柱のデザイン（morinos建築秘話１） では、当時こんなことを書いています。

「第３の案（現morinos）を生み出す際に、まず行ったのが、収納や雨仕舞などの裏方で重要な基本機能の整理、次にこの建物の表の顔をつくることです。

隣接する丸太樹状立体トラスで構成された森の情報センターという敷地の文脈を読み取り、丸太のV柱の案が出されました。複雑な丸太組の情報センターに対して、シンプルで直線的な力強い構造で、対の建物としてお互いに強調されます。その場にいた誰もが、それしかないという印象を受けます。

「あのVの字の丸太の建物ね。」と来訪者の印象に強く残る形状によって、この施設のデザインの骨格が決まりました。丸太の骨格に支えられた大きな屋根で活動の場を包み込みます。」

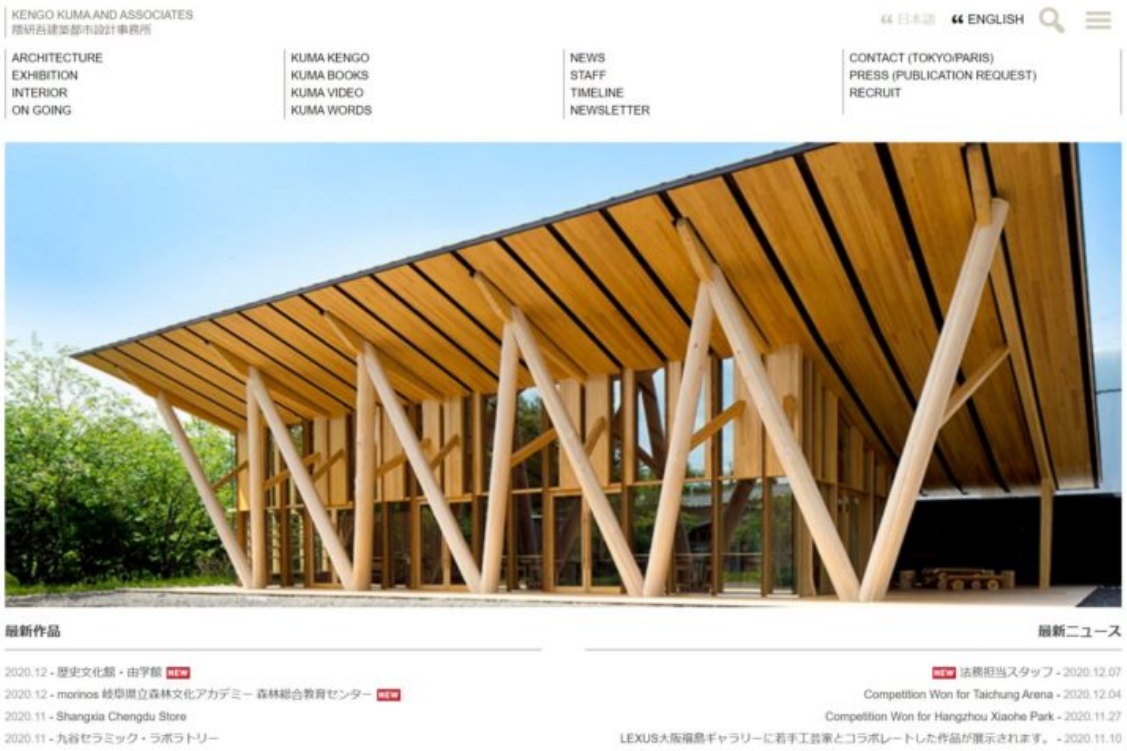
このV柱の意匠原案を出されたのが建築家 隈研吾さんです。

その後、17期生の学生を設計チームにむかえ、岐阜県内の設計事務所の方をはじめ、工務店の方々、職人さん、隈事務所の長井さん、利用者の方々、たくさんの人の関わりで2020年7月にmorinosがオープンしました。

たくさんの協働で生まれたmorinos～建築の軌跡～（morinos建築秘話42）

現在、徐々に貫禄が付いてきたV柱が象徴的な存在感を演出し、来場者を迎えています。

そんなmorinosが、2020年末に 隈研吾建築都市設計事務所のホームページ の建物紹介に意匠原案 隈研吾として 掲載 されました。



新国立競技場をはじめ、高輪ゲートウェイ駅など、著名で大きな建築が並ぶ作品群に、純木造の少し異色なmorinosが並んでいます。

そしてさすがの隈研吾建築都市設計事務所。
さっそく海外からの問い合わせも来ました。英語の紹介ページも作成しないといけませんね。

いろいととノウハウの詰まった morinos建築秘話 もぜひご覧ください。

准教授 辻 充孝

木造建築専攻のSDGs後付けマッピング

2021年01月13日 | エッセイ / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ

最近よく耳にするSDGsをご存じでしょうか。

SDGsのカラフルな17個のアイコンは、テレビや会社、日常生活のいろいろなところで目にされていると思います。

SDGs（Sustainable Development Goals：持続可能な開発目標）とは国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載されている「地球上の誰一人として取り残さない」という2030年までの国際社会共通の目標です。

SDGsで取り上げられている17のゴールを見ると、扱う範囲が広すぎて専門外の内容も多いと感じませんか。

ですが、関心が高かったり、専門分野だったり、身近なところから紐解いていけば、広い視点でいろいろなことを気付かせてくれます。実際に、普段実施していることがゴールにつながっている事柄もたくさんあるわけですから。



SDGsの生まれた背景を考えてみると、世界の偏った状況を修復するためでしょう。

開発途上国の人口は先進国の４倍近い状況に対し、富は先進国の一部の富裕層で世界全体の８割以上を保有しています。
先進国は開発途上国を利用して稼ぎ、富を持つ人々はさらなる快楽を求めて資源とエネルギーを浪費し、ゴミ（CO2含む）を廃棄する。これらのゴミは生態系を破壊し、病や気候変動となって私たちを襲います。この変化に対応できるのはやはり富裕層。更なる格差が広がっていきます。
この状況を改善し「地球上の誰一人として取り残さない」という目標のもとSDGsが掲げられています。

こう考えるとやっぱり扱う範囲が大きすぎて・・・となってしまいそうですが、すべての目標を個人が、あるいは１企業だけで取り組む必要はなくて、できる範囲で、国、自治体、企業、他専攻、個人がそれぞれ実践していけばいいわけです。チームとして、最終的な目標達成を目指していきま

す。

後付けマッピング

次の世代に残るツケをなるべく少なくするために、森林文化アカデミーでも林業や森林環境教育、木工、木造建築の専門分野の様々な角度から取組を行っています。

木造建築専攻も2001年の森林文化アカデミー開学以来、森林と都市を繋ぐことを目指して、教育手法を発展させてきました。現在は、７つの教育手法にまとめ実践しています。

この７つの教育手法には、SDGｓの17の目標に寄与している内容も多くあります。

まずは私の考える木造建築専攻の後付けマッピングを行ってみました。
大きなアイコンが特に取り組んでいる内容です。
特に左上の大きなアイコン、GOAL4「質の高い教育をみんなに」はすべての教育手法で特に意識している内容です。



１．自力建設プロジェクト（GOAL４、12、15）
・設計から施工まで学ぶ現地現物主義の質の高い教育を行っています。
・演習林の木材を学内で製材し、利用する素材の一連の流れを学びます。

２．木造建築病理学（GOAL１、３、４、11、12）
・既存住宅活用を積極的に取り組み、住宅医の人材育成に取り組んでいます。
・空き家の利活用提案など、将来にわたって価値ある街並みの形成に寄与しています。

３．性能設計（GOAL３、４，７、13、16）
・耐震や温熱などの建物性能を高め、人の健康と命を守る家づくりを推進しています。
・パッシブデザインを基本に温熱やエネルギーを定量的に判断する教育を行っています。
・ライフサイクルをを見据えた、製造から廃棄までのエネルギーを考えています。

４．実践プロジェクト（GOAL３、４、５，13、14、15）
・人体に安全な木材等の自然素材を積極的に活用しています。
・トレーサビリティの明確な流域の木材を積極的に活用することで、森林資源の持続可能な利用を心がけています。
・省エネ性能の極力向上させることで、CO2排出量も抑制します。

・年齢、性別を超えて使いやすい設計を行っています。

５．専門・共通科目（GOAL４）
・木造建築だけでなく森林から暮らしまでの広い視野を持てる教育を行っています。

６．課題研究（GOAL４）
・学生が自ら発見した課題の解決に教員全員で指導します。

７．ネットワーク構築（GOAL８、17）
・卒業生や専門家、他分野とのネットワーク構築を重視し、チームで問題解決に当たることを推進しています。

右下に取り上げた取り組めていない、あるいは取り組みが浅い内容も気づかされます。何かこじつけることもできますが、それでは意味がありません。

冒頭にも書いた通り、すべての目標を木造建築専攻だけで取り組む必要はなく、国や個人も含めたチームとして取り組んでいくべきだからです。

先付けマッピング

これまでの振り返りから後付けマッピングをしてきましたが、今後しっかり取り組むべき内容も見えてきました。

次のステップでは、後付けマッピングをもとにこれから取り組むべき優先度を設定していく必要があります。先付けマッピングです。

教育機関である私たちの木造建築専攻として取り組むべき軸と、地域社会にとっての取り組むべき軸を意識して、両方にとって重みの高いものが最優先事項として取り組む領域です。

この領域分布に、まずは私の主観でざっとプロットしてみました。



すでにある程度達成している後付けマッピングのアイコンの大きさ（達成度を表す）と先付けマッピングの目指すべきアイコンの大きさ（目標像を表す）を比較して、差異が大きなところが、取り組みを始めていかないといけない部分です。

この視点で見ていくと、GOAL9「産業と技術革新の基盤をつくろう」、GOAL8「働きがいも経済成長も」が、今後伸ばしていかないといけないGOALとして見えてきます。

GOALが見えれば、2030年までを一つの目安として、どのように取り組んでいけばよいか、あるいは、具体的な目標の策定も考えやすくなります。

年度ごとに検証したり、情報発信を行いながら、SDGsの全体性の視点を持って取り組みを行っていければと考えています。

准教授 辻 充孝

冬の日常？～冬の実測その１～（morinos建築秘話49）

2021年01月14日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ / morinos

2020年暮れから2021年初冬にかけて、寒波の到来とともにmorinos周辺でも降雪がありました。

下の写真は2021年1月8日のmorinosです。
コロナ渦の影響で、不要不急の外出や県をまたぐ行動の自粛のお願いから一般来場者の方はご遠慮いただいていますので静かな年はじめです。
デッキの雪も踏み固められず、きれいなままです。

室内では、スタッフの方だけが日常？（来場者がいないのは非日常？）業務として、いろいろ面白い企画を練っているようです。



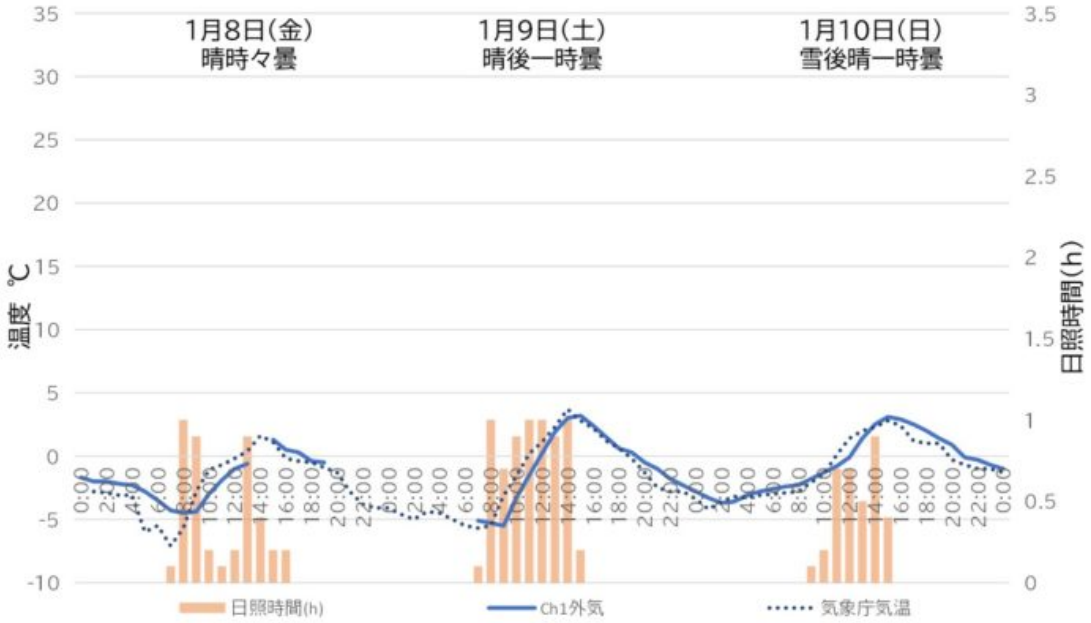
morinos周辺のフィールドもこの雪化粧です。いつもの賑やかさとは異なり、静謐な印象が強いレアな写真です。



1月8日は晴れ間もありますが、雲も多く、晴れたり曇ったりの天気。しかも明け方は氷点下５℃という厳しい冷え込み。

morinosでは、 夏の実測報告 でも紹介した温湿度を記録する装置を設置して来場者の誰もが現在の気温を見れるようにしています。

morinosの冬日常？の温熱環境はどうだったでしょうか。
特に冷え込みが激しかった1月8日～10日の温度データを見てみます。



まずは外気温と日照時間を見てみます。
折れ線グラフが外気温です。
実践がmorinosの建物北側で実測したデータです。寒すぎて計測器がうまく動かずデータが欠損している部分があります。

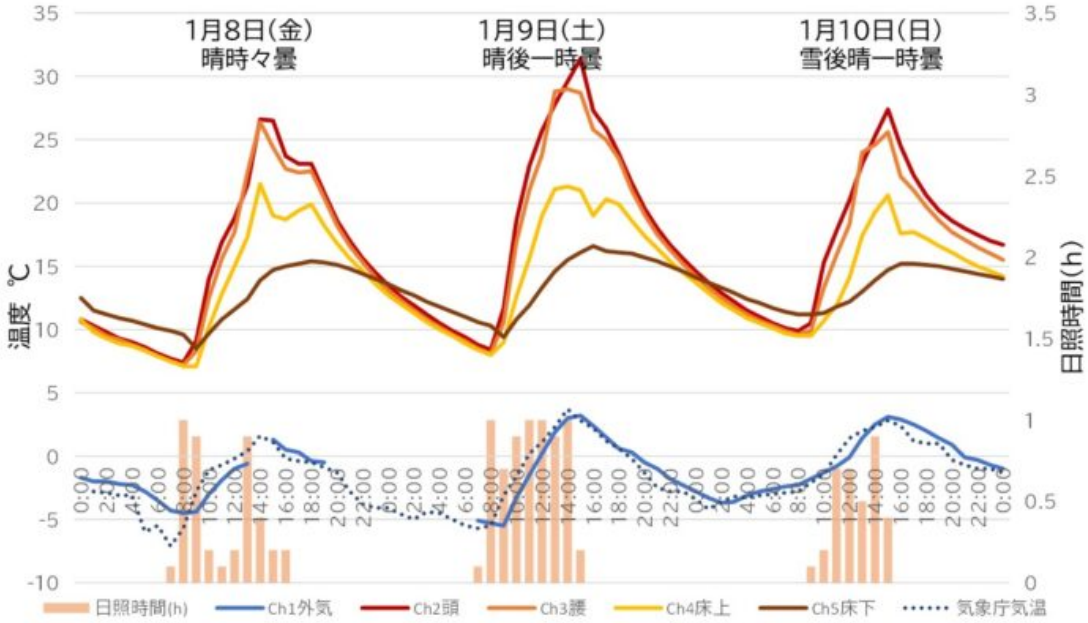
点線が、気象庁が設置している美濃気象観測所のデータです。長良川添いにありmorinosよりも少し気温が低いですが、概ね同様の変化を示しています。

オレンジの棒グラフは日照時間です。
１時間ごとの集計ですので、右のメモリの１まで伸びているとその時間は晴れていたことになります。

8日は朝の冷え込みが厳しく実測で-4.5℃（気象観測所データは-7.1℃）。日中に気温が上がりますが、最高気温1.6℃という冷え込みです。晴時々曇で日照時間もまばら。
９日の朝は-5.5℃。この日は比較的晴れ間も多いですが、最高気温は3.2℃。10日の朝も-2.8℃、日中にと3.1℃。

美濃市1月上旬の平年値（1981年～2010年の平均）は、最低気温が-0.6℃、最高気温が8.5℃ですので、３日続けてかなり寒い日でした。

では、morinos室内はどうだったでしょうか。先ほどの外気温に重ねてみてみます。



折れ線グラフが４本あり、高さを変えて計測しています。
床下（濃茶）、床上（黄色）、腰高（オレンジ）、頭高（赤）です。

明け方は３日とも10℃を少し切るくらい。
日中は25℃～30℃。かなり暖かいというか暑すぎるくらいです。

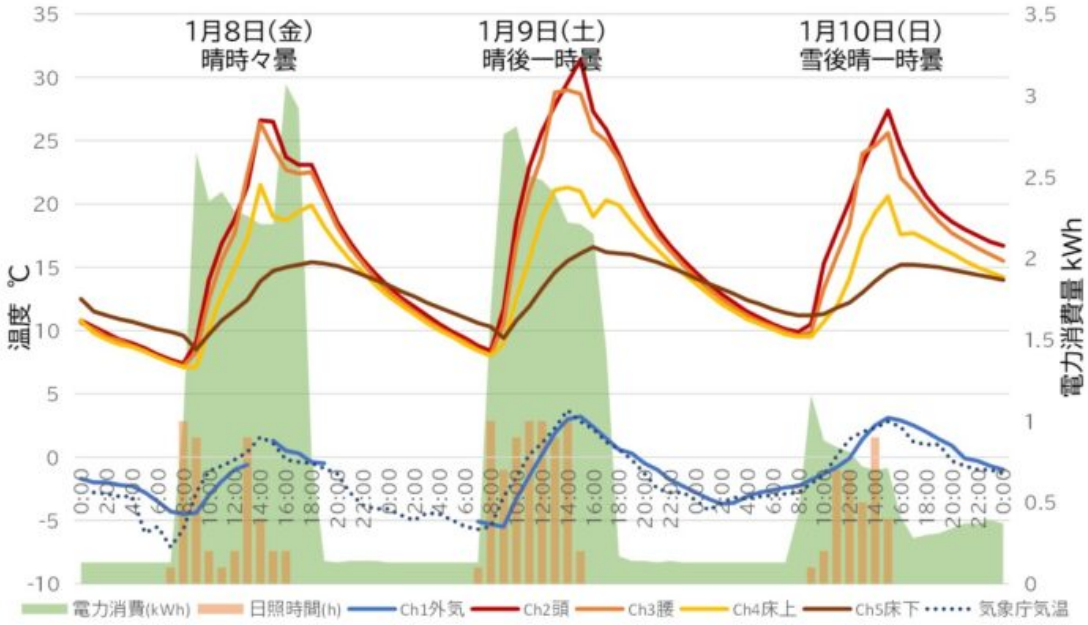
morinosでの熱供給は、①日中のたっぷりの日射熱、②薪ストーブ、③床下（床上）エアコン、④その他（人体やOA機器等）です。

熱供給や建物性能については過去の建築秘話も参考にしてください。
- 断熱と日射熱制御を考慮した温熱性能（morinos建築秘話28）
- 薪ストーブとエアコンの空調設備計画（morinos建築秘話29）

スタッフの方に運用状況を聞くと、朝morinosに着いたらいつも床下エアコンと薪ストーブに着火するとのこと。
徐々に日射が入ってきて暖かくなったらエアコンをきったり、薪ストーブの炎を緩めたりするようです。

来場者がいる場合は、（冬なのに）扉をあけっぱなすことも・・・Σ（・□・；）。

そこで、電力消費量も合わせて実測していますので、上のグラフに重ねて、エアコンの稼働状況を見てみます。



緑の山が電力消費量で、右のメモリで見ます。
緑の山の大きさを見ると、8日（金）、9日（土）が大きく、朝から夕方までエアコン２台稼働、10日（日）は１台稼働ということがわかります。

さすがに冷え込んだ日は朝から２台運転ですが、平年程度であれば、エアコン１台＋日射取得となりそうです。

２台稼働していると、１時間で約2.5kWhの電力消費量です。27円/kWhの電気単価とすると、68円/時間程度。外気温でエアコンの効率も変わりますが、10日（日）の１台運転時は1kWh以下ですので、27円/時間を切っている感じですね。

温度変化を見てみると、頭と腰の高さの温度変化はあまりなくほぼ同じように推移しています。
足元は少し低めですが、朝から同じように温度が上がっています。これは、日射熱と床下エアコンのゆるい熱源のため、上下の温度ムラが出にくい状況にあるためです。安定しています。
例えば石油ファンヒーターだと、120～140℃と高温の空気をを出しますので、一気に上方に行ってしまい上下の温度ムラが出てしまいます。

また、床下は床下エアコンの影響で、ほんのり上昇しますが温度変化が緩やかです。
ここに熱を蓄えておくと、扉をあけ放った際も、暖かい空気が一気になくなるということがない熱だまりになります。
もう一つの冬の建具の開放対策は、床や壁、天井の素材への蓄熱です。蓄熱できていれば、外気が一気に入ってきても、建具を閉めれば壁の熱が放熱されてすぐに元の室温に戻ります。（部材への蓄熱は別の建築秘話で書きますね。）

日中30℃を超えて少し暑めの日もあります。これはエアコン、薪ストーブ、日射熱の３つが合わさってしまっているために発生しています。それぞれの熱供給を分散して取り込めればいいのですが、実はなかなか難しい。

朝の室温がもう少し高ければ、明け方のエアコンをつけずに、日射熱取得まで粘って（＋薪ストーブ）熱供給できて良いのですが、建物の運用上、朝の室温を高温に維持するのがなかなか難しいのです。
住宅であれば、就寝時まで使用していますので、例えば0時に暖房を切っても翌朝8時までの8時間程度の室温降下時間ですが、morinosは18時には暖房や日射の熱供給がストップします。朝の8時までは無暖房で14時間。さすがに下がってしまいますね。

例えば上のグラフで、10日の夕方以降も電力消費もあります。これは会議のために夜まで照明を使用していたためで、薪ストーブも使用しています。ちなみに翌日の11日（月）の朝の室温は14.5℃です。この温度であれば、太陽が出るまで薪ストーブだけでもアリかもしれません。

そこで、考えられる工夫としては、帰り際に薪ストーブに薪を多めに放り込んで、流入空気を絞って少しづつ燃焼させることでしょうか。

冬に建具を開け放ったり、夜間使用しないなど、morinosの特殊な運用方法でも、いろいろ考えていくと面白そうです。

准教授 辻充孝

※建物の詳しい説明はmorinos建築秘話シリーズをご覧ください。
morinos建築秘話シリーズ

---

morinosのCASBEE SDGs評価（morinos建築秘話51）

2021年01月17日 | エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / morinos

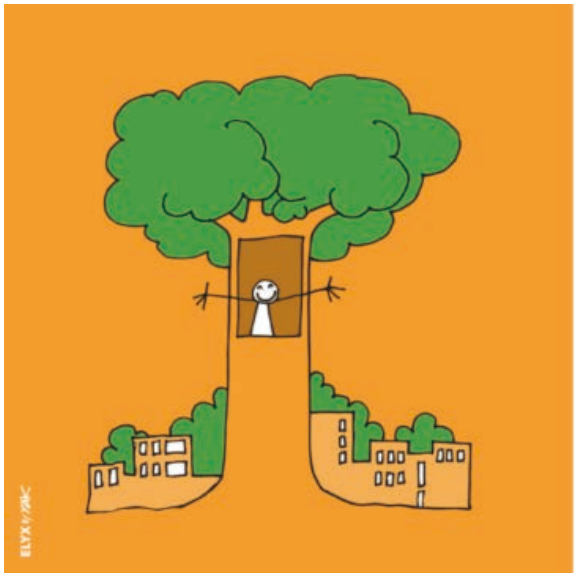
先日、 木造建築専攻のSDGsマッピング
を紹介しましたが、今回はmorinosの建築におけるSDGsを取り上げてみたいと思います。

SDGsには、カラフルな17のゴール（目標）と169のターゲット（行動目標）、232のインディケーター（評価尺度）があります。



例えば建築に関連の深そうな

GOAL11「住み続けられるまちづくりを」 を見てみると、





GOAL11の中に10のターゲット（行動目標）があり、例えば１番目の ターゲット11.1は「2030年までに、全ての人々の、適切、安全かつ安価な住宅及び基本的サービスへのアクセスを確保し、スラムを改善する。」 となっています。

さらにそのターゲットの達成度を測るための指標として提案されている インディケーター（評価尺度）は11.1.1「スラム、インフォーマルな居住地及び不適切な住宅に居住する都市人口の割合」となっています。（執筆時点では外務省からのこれらの割合のデータ提供はありません。）

確かにSDGsの目指す「地球上の誰一人として取り残さない」という目標に当てはめれば、その通りの内容でもっともなのですが、この枠組みで決められているターゲットとインディケーターは国単位では適切でも個人や企業、具体的な建物の評価には使えません。

※上記の国連が定めたSDGsのゴール、ターゲット、インディケーターは外務省の「 JAPAN Action Platform 」ページがわかりやすいです。
https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/statistics/index.html

そこで、建築のSDGs評価を考えるにあたって、同じ「ものさし」で議論できるように、環境性能の総合評価すステムである CASBEE にSDGsの理念を反映させた「CASBEE SDGs試行版」（2020年12月公開）ができました。（最終版ではないので、利用者の意見によって今後変化する可能性があります。）

ここでは建築に体現されたSDGs達成に資する各種取組を簡便に自己評価し、関係者に明示するための「建築環境SDGsチェックリスト」があります。

後付けマッピング的としてmorinosのCASBEE SDGs評価を行いました。
CASBEEと連動して自動で評価される部分と、SDGs独自の選択をする必要がある部分とに分かれますが比較的簡便に評価できます。といっても、170項目以上ある取組評価ですので大変です。

これで、morinosのSDGsに対する現状の取り組み度がわかります。

※この評価結果は筆者の辻充孝による自己評価による結果です。



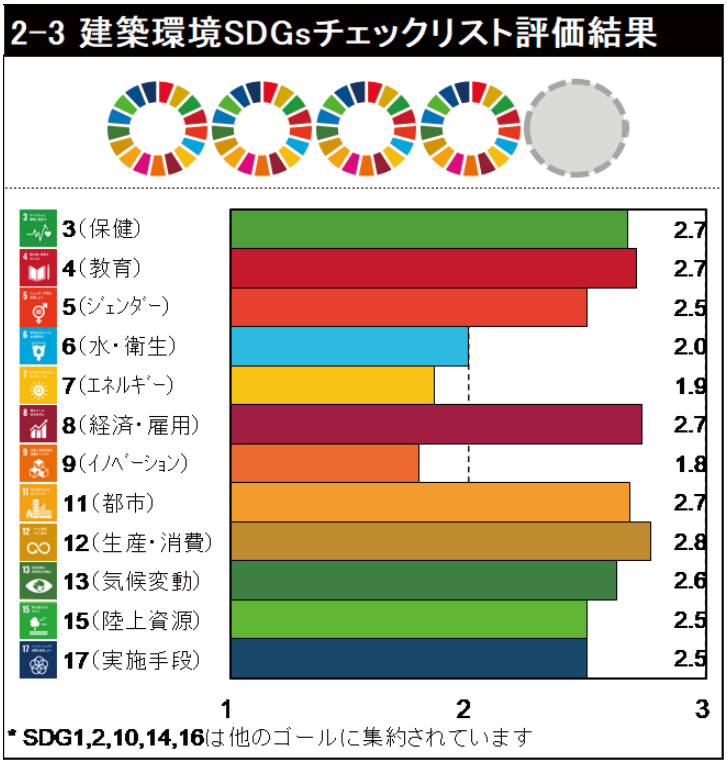
CASBEEは本来、敷地内と敷地外に分けて考え、敷地内の環境品質（Q）をいかに向上するか、敷地外に対する環境負荷（L）をいかに減らせるかを評価するシステムでした。（上図2-1のチャート、横軸が環境負荷、縦軸が環境品質）

そこに、もう一つの軸・社会変革に向けた行動計画であるSDGsを加えることで、立体的に新たな視点を導入しようというものです。

※BEEやライフサイクルCO2などのCASBEE評価については過去のブログを参考にしてください。（バージョンが異なるので、全く同じ結果ではありません。）

- 環境性能を総合的に評価するCASBEE ～環境負荷低減の取り組み～（morinos建築秘話43）
- CASBEE Sランク～環境品質向上の取り組み～（morinos建築秘話44）

今回のSDGsの評価は右中段にある「2-3建築環境SDGsチェックリスト評価結果」です。拡大してみます。



SDGsの総合評価は５段階評価の４です。まずまずの結果。

グラフを見ると、しっかり取り組まれているものと、少し不十分なものが見えてきます。

GOAL７の「エネルギーをみんなに そしてクリーンに（エネルギー）」とGOAL９の「産業と技術革新の基盤をつくろう（イノベーション）」が十分伸びていません。

しっかり取り組んでいたはずなのに・・・。CASBEE SDGsでは、どういった項目で評価しているのか、次回は各GOALに向けた取り組みの達成度について、少し掘り下げて分析してみます。

准教授 辻充孝

morinosのSDGs評価

- morinos SDGsの大元を支える「環境（生物圏）」レイヤー（morinos建築秘話52）
- 社会関係資本整備等を考える「社会圏」レイヤー（morinos建築秘話53）
- SDGsの上位に位置する「経済圏」レイヤーと「基幹理念」（morinos建築秘話54）

今回のSDGsの評価に関しては、morinosのCASBEE評価がベースにありますので、以下の建築秘話も参照してください。

- **環境性能を総合的に評価するCASBEE ～環境負荷低減の取り組み～（morinos建築秘話43）**
- **CASBEE Sランク～環境品質向上の取り組み～（morinos建築秘話44）**

※建物の詳しい説明はmorinos建築秘話シリーズをご覧ください。
morinos建築秘話シリーズ

---

morinos SDGsの大元を支える「環境（生物圏）」レイヤー（morinos建築秘話52）

2021年01月19日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / morinos

**morinos建築秘話51 で、morinosのCASBEE
SDGs評価の結果概要を見ましたが、今回から数回に分けて、各GOALの内容を読み解いてみます。**

**といっても17個もGOALが並んでいると、どこから手を付けていいのか悩みます。
GOAL１の貧困関連から順番に見ていくのがいいのか、でも建築だと、関係のありそうなGOAL11の都市関連が適切なのか、GOAL12の生産・消費関連も気になる。**

そもそも、17の数字は優先順位なのか、単に記号として記してあるだけなのか、並び順に関連性があるのか・・・わからなくなってきます。

そこで、SDGsを理解するのに、平面的に並んでいる17のゴールを立体的構成し直したのが、ヨハン・ロックストローム博士（スウェーデン レジリエンス研究所）の「ウエディングケーキモデル」で、それぞれの関係がわかりやすくなります。



**この3つの階層の並び方はそれぞれ意味があり、上段にある「経済」の発展は、「社会」つまり生活や教育などの社会条件によって成り立ち、さらには最下層の「環境（生物圏）」つまり人々が生活するために必要な自然の環境によって支えられていることを表しています。
そして、３層を貫く基幹理念として、パートナーシップがあります。**

今回は、最も大切なベースとなる「環境（生物圏）」を見てみます。

SDGsウェディングケーキモデルの最下層「環境（生物圏）」レイヤー

これは、自然資源の保全、気候変動等に適応したレジリエントなインフラ整備等を考えるレイヤーです。

SDGsウェディングケーキの最下層である「環境（生物圏）」には、17のGOALのうち下記の4つが含まれています。

GOAL６．安全な水とトイレを世界中に（水・衛生）
GOAL13．気候変動に具体的な対策を（気候変動）
GOAL14．海の豊かさを守ろう（海洋資源）
GOAL15．陸の豊かさも守ろう（陸上資源）

「環境（生物圏）」は、私たちが地球上で暮らす上で必要不可欠な要素である海や森林などの“環境問題”や、“気候変動”についての目標が含まれています。

近年、数十年前とは比べ物にならないほどに世界中の国や技術が発展・成長を続けています。しかしそれらの多くは、“自然環境”が土台になることによって生み出されいて、「社会」と「経済」は「環境」無くしては成り立ちません。

持続可能な「社会圏」「経済圏」を支えるためにも、その土台となる「環境（生物圏）」のそれぞれの目標を達成しなければなりません。

では、CASBEE SDGsではどのような項目を評価しているのか。この「環境（生物圏）」の４つのGOALについてみてみましょう。

SDGsの17のゴール	建築計画、生産、運用、廃棄等におけるSDGs達成に関連する項目	環境性能評価に関連の深い取組例

これから示す表の見方は、最上段の色付きのタイトルに、17のGOALを記しています。
次のグレー背景には、169のターゲットの中から「建築計画、生産、運用、廃棄等におけるSDGs達成に関連する項目」を抽出し、白い背景に「環境性能評価に関連の深い取組例」を示しています。

最初に GOAL6「安全な水とトイレを世界中に」 に関して、





ゴール6　安全な水とトイレを世界中に	
6 安全な水とトイレを世界中に	水資源の有効活用
	節水（節水機器の採用等）
	雨水・雑排水の利用（タンクの設置等）
	水循環への配慮
	地下水系に配慮した地下構造物計画
	雨水浸透対策（雨水浸透桝等の利用）
	汚水の適正処理
	汚水浄化（浄化槽の設置）
	水周りの衛生管理
	衛生的な水回り環境（菌、ウイルスの拡散防止）を維持可能とする設計上の工夫
	上下水道施設、給排水設備の維持管理
	上下水道施設、給排水設備の定期点検

まずまず取り組めている項目として、雨水タンクなどを活用した環境教育の仕組みの導入や、節水可能な水栓の設置、汚水の適切な処理、給排水設備の信頼性の向上があげられます。

一方、十分に取り組めていない項目として、地下水系に配慮した計画があります。今回は基礎断熱に床下エアコンのため、基礎コンクリートを地中に堀り込んでいますが、敷地の土壌や水質まで検査して十分に検討して計画したとは言えない状況です。

結果として GOAL6「安全な水とトイレを世界中に」 は評価2
（1～3段階中）とまずまず取り組んでいる結果となりました。

次に GOAL13「気候変動に具体的な対策を」 に関して、





ゴール13　気候変動に具体的な対策を	
13 気候変動に具体的な対策を	気候変動の緩和、脱炭素に資する住宅・建築物のデザイン
	建物のライフサイクルCO2の低減
	気候変動の適応に資する住宅・建築物のデザイン
	ヒートアイランド抑制（緑化、高反射性塗料の活用）、異常気象の健康被害への適応、建築被害への適応
	屋内における熱中症予防を回避する冷房効率の高い高性能躯体の採用、異常気象への対応
	気候変動に関わる災害の早期警戒、被害拡大抑止、早期修復
	レジリエントデザイン（LCP、BCP）の導入

しっかり取り組めている項目として、ライフサイクルCO2を削減する取組を行っています。建物建設時の素材選定によるCO2削減に加え、最も多いとされる運用時のCO2削減には各種省エネの取り組みによる削減効果が大きいです。
さらに、ヒートアイランド対策として、周辺をコンクリート等で固めず、緑化による外構計画、屋内における熱中症予防に資する冷房効率の向上のための躯体断熱や遮蔽性能強化があげられます。
また、レジリエントデザインとして、耐震性や耐風性の確保があります。

一方、十分に取り組めていない項目として、非常時（停電時）におけるバックアップ電源の設置や、敷地の災害リスクを確認し情報共有を行うことです。これは、今後、ハザードマップや古地図を再確認し、災害の種類に応じた避難場所や方法の検討で対応できる部分もあります。

結果として GOAL13「気候変動に具体的な対策を」 は評価２.6
（１～３段階中）と比較的積極的に取り組んでいます。

次の GOAL14「海の豊かさも守ろう」 に関しては、CASBEEではGOAL12「つくる責任
つかう責任」に集約して評価しますので、 経済レイヤー
の時に合わせて確認します。評価する内容は以下の通りです。





ゴール14　海の豊かさを守ろう	
14 海の豊かさを守ろう	水域生態系の保全・汚水排出による海洋汚染の防止
	汚水浄化（浄化槽の設置）、雨水浸透（合流式下水道の負荷低減）
	濁水流出への配慮
	排水基準値を大幅に下回る濁水の排水
	海洋汚染の防止に資する建築資材の生産と廃棄
	プラスチック製品の使用抑制、代替、再利用

環境レイヤーの最後は、 GOAL15「陸の豊かさも守ろう」 です。





ゴール15　陸の豊かさも守ろう	
15 陸の豊かさも守ろう	陸域生態系の保全
	外構や屋上、壁面の緑化、生物多様性保全への配慮、グリーンインフラ
	土壌汚染の拡大防止や無害化
	森林保全への配慮
	持続可能な木質資源の利用（認証材のサプライチェーンマネジメント）、地域材の活用
	木質資源の有効利用
	建物解体時に発生する木材（古材）の再利用

しっかり取り組めている項目として、敷地内を積極的に緑化して、生物多様性に関する取組を行っており、全て県産材で、持続可能な森林から算出された木材を調達しています。

一方、十分に取り組めていない項目として、古材の活用があります。新築建物なので無理に使用する必要はないですが、古材の可能性は特に検討もしていませんでした。

結果として GOAL15「陸の豊かさも守ろう」 は評価２.5
（１～３段階中）と比較的積極的に取り組んでいます。

以上が、ウエディングケーキモデルの最も大元となる「環境（生物圏）」レイヤーの評価でした。
全てのベース（大元）となる目標だけにmorinosでは、それぞれに評価の高い結果となっています
。

准教授 辻充孝

今回のSDGsの評価に関しては、morinosのCASBEE評価がベースにありますので、以下の建築秘話
も参照してください。

- **環境性能を総合的に評価するCASBEE ～環境負荷低減の取り組み～（morinos建築秘話43）**
- **CASBEE Sランク～環境品質向上の取り組み～（morinos建築秘話44）**

※建物の詳しい説明はmorinos建築秘話シリーズをご覧ください。
morinos建築秘話シリーズ

社会関係資本整備等を考える「社会圏」レイヤー（morinos建築秘話53）

2021年01月20日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinos建築秘話52で、morinos SDGsの大元となる 「環境（生物圏）」レイヤー の評価を見てきましたが、今回は、中層を支え、最も多くのGOALが集まる「社会圏」レイヤーを見ていきます。

SDGsウェディングケーキモデルの中層を支える「社会圏」レイヤー

これは、社会資本整備、人的資本・地域コミュニティ等の社会関係資本整備等を考えるレイヤーです。

SDGsウェディングケーキの中間層である「社会圏」には、17のGOALのうち下記の8つが含まれています。

GOAL1．貧困をなくそう（貧困）
GOAL2．飢餓をゼロに（飢餓）
GOAL3．すべての人に健康と福祉を（保健）
GOAL4．質の高い教育をみんなに（教育）
GOAL5．ジェンダー平等を実現しよう（ジェンダー）
GOAL7．エネルギーをみんなに そしてクリーンに（エネルギー）
GOAL11．住み続けられるまちづくりを（都市）
GOAL16．平和と公正をすべての人に（平和）

「社会圏」では、私たち人間が不自由なく生活し、働けるような世界を作り上げるための目標が含まれています。

「環境（生物圏）」によって私たちが暮らす生活環境が整ったとしても、“ 健康問題 ”、“ 差別・偏見 ”、“ 教育環境 ” といった、生活基盤に必要な社会環境が整わなければ持続可能な社会の実現・維持は不可能です。

「社会圏」に含まれるそれぞれの目標を達成することで、その上位にある持続可能な社会に必要な「経済圏」の基盤を作り上げることにつながります。

**まずは GOAL1「貧困をなくそう」 ですが、CASBEEでは、GOAL12「つくる責任
つかう責任」に集約して評価しますので、 経済レイヤー
の時に合わせて確認します。評価する内容は以下の通りです。**



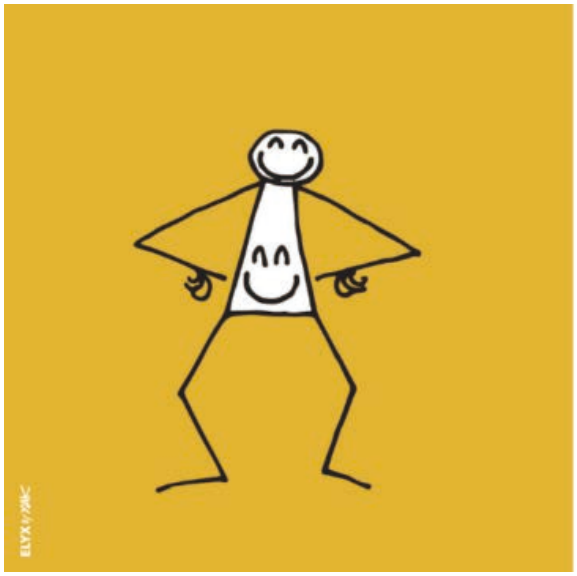
1 NO POVERTY

To end poverty in all its forms everywhere by 2030

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

ゴール1　貧困をなくそう	
1 貧困をなくそう	アフォーダブル住宅、低所得者向け住宅等の計画と供給
	環境性能を確保した上での合理的な設計・施工によるローコスト化
	ライフサイクルコスト(LCC)の安い住宅・建築物の計画と供給
	光熱費や医療費削減につながる高い環境性能の確保
	災害に耐えうる強靭な住宅・建築物の計画と供給(被災を契機とした貧困化の防止)
	地震・火災・風害等に耐えうる性能の確保
	建物のレジリエンス性能の向上
	レジリエントデザイン(LCP、BCP)の導入
	生産者、流通関係者の貧困化防止に資するフェアトレード建材・設備等の採用
	持続可能な生産体制の整った建材(森林認証材等)の利用

次に GOAL２「飢餓をゼロに」 も同様にCASBEEでは、GOAL12「つくる責任
つかう責任」に集約して評価しますので、 経済レイヤー
の時に合わせて確認します。評価する内容は以下の通りです。



2 ZERO HUNGER

To end hunger, achieve food security and improved nutrition, and promote sustainable agriculture

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

ゴール2　飢餓をゼロに	
2 飢餓をゼロに	災害時における食料確保
	食料供給が途絶するような非常事態発生時にも困らない食料備蓄スペースの確保
	天候等に左右されずに安定的に食料生産が可能な施設の計画と供給
	安定的に食料生産が可能な施設の計画と供給
	将来の農地化等も見据えた住宅・建築物の解体時における土壌の質の改善
	ブラウンフィールドの再生、土地改良

GOAL３「すべての人に健康と福祉を」 に関しては、



3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING

To ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

ゴール3　すべての人に健康と福祉を	
3 すべての人に健康と福祉を	建築物利用者の健康維持増進に資する建築物の供給（ウェルネスハウス、ウェルネスオフィス）
	温熱環境（断熱、気密性能の確保）
	光・視環境（遮光性能の確保）
	空気・衛生環境（有害物質を含む建材の不使用、禁煙・分煙への配慮、感染症予防のための最低湿の確保、空気質・水質・土質の改善）
	音・振動環境（遮音性能の確保）
	安全環境（転倒・転落事故等の防止措置、バリアフリー、建物周辺での交通事故の防止）
	安心環境（防犯・プライバシー確保
	病院利用者・医療関係者の健康被害発生リスクの低減
	院内感染（空気感染、飛沫感染、接触感染）予防に配慮した環境整備
	有害物質を含む建材等の採用回避などを通じた生産者、流通関係者の健康被害防止
	有害物質を含む建材の不使用
	近隣居住者の健康被害防止
	近隣トラブルを誘発しうる騒音・振動・悪臭・粉塵発生等への配慮

しっかり取り組めている項目として、温熱性能があげられます。ピーク時にも適切な室温を維持し、上下温度差を軽減すると同時に、暖冷房設備もしっかり効くように設計しています。
また、光環境においても同様です。昼光利用を考えつつ、照明を細かく制御できます。少し物足りない点としてはグレア（眩しさ）対策です。
空気や衛生環境も換気や建材選定で対策がしっかりされています。湿度コントロールが無いのが少し足りないくらいです。
防犯対策に関しても、セキュリティサービスに加入し、入退室管理システムが機能しています。

一方、十分に取り組めていない項目は特になく、GOAL３に関しては、かなり高評価です。

結果として GOAL３「すべての人に健康と福祉を」は評価２.7
（１～３段階中）と積極的に取り組んでいます。

次は、 GOAL４「質の高い教育をみんなに」 です。





ゴール4　質の高い教育をみんなに	
4 質の高い教育をみんなに	自習学習に適した建築環境の計画と供給
	居住者のニーズ(子供の成長等)に合わせて間取り等の変更が可能な設計上の工夫(壁の可動性、スケルトンインフィル)
	一般教育に適した建物環境の計画と供給、専門教育(技術教育、職業教育等)に適した建物環境の計画と供給
	質の高い教育を提供できる学校建築の計画と供給
	学習に適した温熱、空気、光、音環境の整備
	学習環境の整備(オープン化、ICT化、バリアフリー化、木質化、エコスクール化等
	教育現場におけるジェンダー、弱者配慮
	ユニバーサルデザイン
	教職員にとっても働きやすい環境の整備
	スマートウェルネス

しっかり取り組めている項目として、学習環境に適した温熱や空気、光環境の整備はGOAL３でも確認しました。この要素は利用者だけでなく、学習を担うスタッフの労働環境の向上にも寄与しています。
また、学習スペースの確保として。カウンターやテーブルなど、その時々に応じて場所を選べるフリーアドレス方式を採用しています。同時にフリーWifiの無線LANを完備するなど、学習に必要な設備も整えています。

一方、十分に取り組めていない項目は特になく、GOAL４に関しても、かなり高評価です。

結果として GOAL４「質の高い教育をみんなに」は評価２.７ （１～３段階中）と積極的に取り組んでいます。教育機関としての森林文化アカデミーにとっては、この項目は特に大切にしたい項目です。

次は、 GOAL５「ジェンダー平等を実現しよう」 です。





ゴール5　ジェンダー平等を実現しよう	
5 ジェンダー平等を実現しよう	性差、世代、宗教等に関わらず使いやすい建築環境の計画と供給
	空間のゆとり（シンプルな動線、間取り）
	家事・子育て・介護等の負担を軽減する設計上の工夫、キッズデザイン、エイジフレンドリーデザイン（誰でも利用しやすい建築設備の採用）
	LGBT等に対応した設計上の工夫
	温冷感評価に対する性差に対応した設計上の工夫
	あらゆる人が建築生産に関わりやすい作業環境の整備
	あらゆる人が建築生産に関わりやすい作業環境の整備（施工者の取り組みを発注条件に）

しっかり取り組めている項目として、大きな空間を家具の配置で多様に使用できるなど、空間のゆとりを確保して将来の可変性に対応しています。
また今回の建築時に、既存のトイレへの導入を再構築し、男女共用型トイレへのアクセスを可能にすることでLGBTに配慮しています。

結果として GOAL５「ジェンダー平等を実現しよう」は評価２.５
（１～３段階中）と比較的積極的に取り組んでいます。

次は、 GOAL７「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」 です。





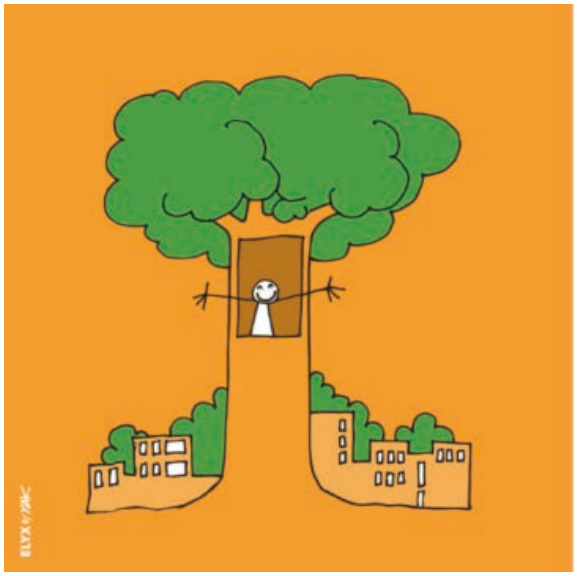
ゴール7　エネルギーをみんなにそしてクリーンに	
7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに	生活必需品としてのエネルギー
	安くて安全なエネルギー供給
	省エネルギー対策・再生可能エネルギー
	創エネルギーに資する設計上の工夫、パッシブデザイン(ZEH/ZEB)
	蓄エネルギー
	蓄電・蓄熱(蓄電池、PCMの採用等)
	エネルギーミックス
	再生可能エネルギー、分散型エネルギーシステム
	エネルギーマネジメント
	エネルギーマネジメントシステム(HEMS、BEMS等)の導入
	非常時のエネルギー資源の確保
	LCP、BCP、非常用エネルギー(非常用電源等)の確保
	ライフサイクルデザイン
	LCCMに向けた取り組み、エネルギー消費、CO2削減への継続的な取組

しっかり取り組めている項目として、省エネルギー寄与する断熱性能の向上や日射熱や自然光などの自然エネルギー利用、薪ストーブなどの省エネ性能の高い機器の採用があげられます。
また温熱環境や電力使用量をモニタリングするなどのマネージメントシステムも導入しています。

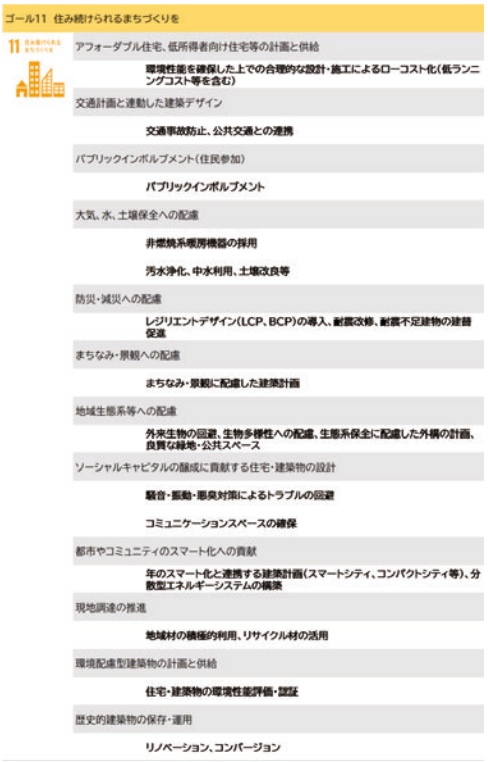
一方、十分に取り組めていない項目として、太陽熱温水や太陽光発電、地中熱などの未利用エネルギー利用など、創エネの取り組みができていないことや、蓄電や蓄熱の取り組みがなされていないこと、地域における分散型エネルギーシステムと連携できていないことなどがあげられます。

結果として GOAL７「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」は評価1.9
（１～３段階中）とまずまずの取り組みにとどまっています。

次は、 GOAL11「住み続けられるまちづくりを」 です。







ゴール11 住み続けられるまちづくりを	
アフォーダブル住宅、低所得者向け住宅等の計画と供給	
	環境性能を確保した上での合理的な設計・施工によるローコスト化(低ランニングコスト等を含む)
交通計画と連動した建築デザイン	
	交通事故防止、公共交通との連携
パブリックインボルブメント(住民参加)	
	パブリックインボルブメント
大気、水、土壌保全への配慮	
	非燃焼系暖房機器の採用
	汚水浄化、中水利用、土壌改良等
防災・減災への配慮	
	レジリエントデザイン(LCP、BCP)の導入、耐震改修、耐震不足建物の建替促進
まちなみ・景観への配慮	
	まちなみ・景観に配慮した建築計画
地域生態系等への配慮	
	外来生物の回避、生物多様性への配慮、生態系保全に配慮した外構の計画、良質な緑地・公共スペース
ソーシャルキャピタルの醸成に貢献する住宅・建築物の設計	
	騒音・振動・悪臭対策によるトラブルの回避
	コミュニケーションスペースの確保
都市やコミュニティのスマート化への貢献	
	年のスマート化と連携する建築計画(スマートシティ、コンパクトシティ等)、分散型エネルギーシステムの構築
現地調達の推進	
	地域材の積極的利用、リサイクル材の活用
環境配慮型建築物の計画と供給	
	住宅・建築物の環境性能評価・認証
歴史的建築物の保存・運用	
	リノベーション、コンバージョン

しっかり取り組めている項目として、環境性能を確保しつつ省エネでランニングコストを低減させたり、レジリエントデザインを取り入れたりしています。
また、良好な景観形成に配慮した素材の選定やボリューム、周辺の生物環境の保全と創出に配慮しています。
morinos自体が地域に開かれたオープンな施設のため、深い軒下にコミュニケーションスペースを確保して実践が実現できています。

一方、十分に取り組めていない項目として、敷地、外構において防犯性能を高める工夫を十分行えていないことや、地域のスマート化と連携する建築計画、分散型エネルギーシステムの構築ができていないことがあげられます。

結果として GOAL11「住み続けられるまちづくりを」は評価２.7
（１～３段階中）と積極的に取り組んでいます。

社会圏の最後は、 GOAL16「平和と公正をすべての人に」
ですが、CASBEEでは、GOAL12「つくる責任 つかう責任」に集約して評価しますので、
経済レイヤー の時に合わせて確認します。評価する内容は以下の通りです。





ゴール16　平和と公正をすべての人に	
16 平和と公正をすべての人に	プライバシーの確保
	外部からの視線を遮る安心設計
	犯罪発生抑止
	犯罪環境設計(CPTED)
	防犯設備の運用・管理
	防犯設備の定期的な点検
	建設に関わる法令等の遵守
	コンプライアンス対策
	調達における公正な取引の実施
	フェアトレード対策
	サプライチェーンマネジメント
	資材調達時の環境への配慮

以上が、社会関係資本整備等を考える「社会圏」レイヤーの取り組み評価です。

SDGsの各GOALを建築の評価に落とし込んで、項目が整理されていますがいかがですか。
ざっと目を通すと、なるほど。その視点で評価するのかといったものから、それは関連があるのかといった項目まで様々です。

ですが、俯瞰的な視点で総合的に建築を見るのに、非常に優れた指標だと考えられます。

次回は、最後の経済レイヤーとパートナーシップの取り組みを評価してます。

准教授 辻充孝

今回のSDGsの評価に関しては、morinosのCASBEE評価がベースにありますので、以下の建築秘話も参照してください。

- **環境性能を総合的に評価するCASBEE ～環境負荷低減の取り組み～（morinos建築秘話43）**
- **CASBEE Sランク～環境品質向上の取り組み～（morinos建築秘話44）**

※建物の詳しい説明はmorinos建築秘話シリーズをご覧ください。
morinos建築秘話シリーズ

SDGsの上位に位置する「経済圏」レイヤーと「基幹理念」（morinos建築秘話54）

2021年01月21日 | エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinos
SDGsの最終回は、「経済圏」レイヤーと、「基幹理念」であるパートナーシップの評価です。

SDGsウェディングケーキモデルの「経済圏」レイヤー

活力やイノベーションを生む建物、まちづくり、持続可能なサプライチェーンの構築、外部不経済の最小化等を考えるレイヤーです。

「 生物圏 」「 社会圏 」の2層によって支えられているSDGsウェディングケーキの上段である「経済圏」には、17のGOALのうち下記の4つが含まれています。

GOAL8．働きがいも経済成長も（成長・雇用）
GOAL9．産業と技術革新の基盤をつくろう（イノベーション）
GOAL10．人や国の不平等をなくそう（不平等）
GOAL12．つくる責任 つかう責任（生産・消費）

「経済圏」では、社会で働く人々の“働きやすさ”や、人や国に対する差別や偏見をなくすことで、国や世界の経済発展につながるとしています。

そのためには、「生物圏」「社会圏」のそれぞれの目標を達成することが必要不可欠であり、経済の発展は環境と社会の上に成り立つことによって実現が可能になります。

まずは GOAL８「働きがいも経済成長も」 です。





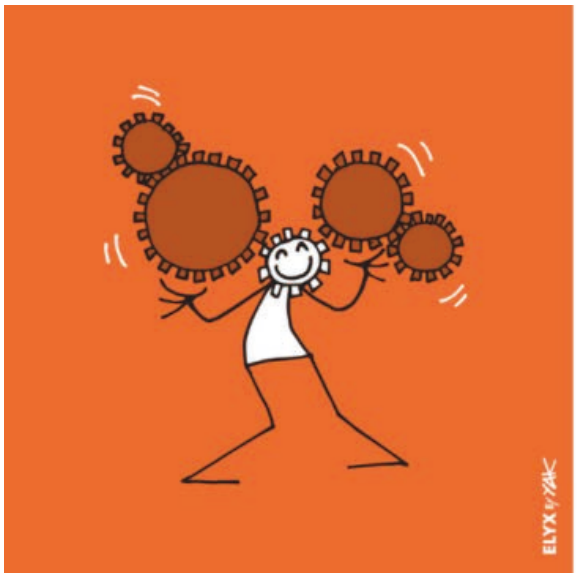
ゴール8　働きがいも経済成長も	
8 働きがいも経済成長も	建物利用者の働きがいを保つことができる空間の創出
	建物利用者の健康性・快適性・安全性への配慮、スマートウェルネス
	建物利用者の知的生産性を高める建築空間の創出
	知的生産性を高める環境を創出する制御システムの導入、コミュニケーションスペース、リラクゼーションスペース、リフレッシュスペース等の確保
	リサイクル、廃棄物削減による省資源化、再資源化
	住宅、建築物の生産、廃棄の各段階における廃棄物の発生軽減に向けた工夫
	優良ストックの蓄積と資産価値の向上
	住宅・建築物の長寿命化に対する工夫
	建設者・労働者の働き方改革（女性、障がい者、外国人、高齢者等の活躍の推進）
	（施工者の取り組みを発注条件に）
	地域資源（地域の特色ある人材、建材等）の活用
	（施工者の取り組みを発注条件に）

しっかり取り組めている項目として、利用者の知的生産性を高める室内環境の充実があげられます。暑さ、寒さを感じさせにくい適切な温熱性能や設備選定、積極的な昼光利用に加え照明設備の選定、素材選びや換気設備などで空気質にもこだわっています。
また、長寿命化に備えた取り組みとしても、通気層の設置で躯体と外壁等を切り離したり、内部結露を抑える構成を取り入れたりと工夫は尽きません。

一方、十分に取り組めていない項目として、火災に耐える先進的な取り組みまでは行っていません。

結果として GOAL８「働きがいも経済成長も」は評価２.7
（１～３段階中）と積極的に取り組んでいます。

次に、 GOAL９「産業と技術革新の基盤をつくろう」 です。





ゴール9　産業と技術革新の基盤をつくろう	
9 産業と技術革新の基盤をつくろう	建築産業全体のイノベーションの促進
	現場における最先端技術や建材の積極的活用を通じた新技術開発の機運の醸成
	建物利用者のイノベーションを誘発する建築環境の創出
	コミュニケーションスペース、リラクゼーションスペース、リフレッシュスペース等の確保、情報通信技術へのアクセス
	建物のレジリエント性能の向上
	レジリエントデザイン(LCP、BCP)の導入
	災害時の非常事態発生時にも困らない食料備蓄スペースの確保、ハザードマップの確認
	地震・火災・風害等に耐えうる性能の確保

しっかり取り組めている項目として、レジリエントデザインとしての、十分な耐震性や耐風性によって、内部設備を守っています。また、コミュニケーションやリラックススペースはしっかり確保できています。

一方、十分に取り組めていない項目として、先端的な取り組みはそこまで入り込んでいません。例えば、創エネ設備や免震・制震装置、非常用電源の確保、機械配管の支持の信頼性向上などです。このあたりは予算との兼ね合いで実装できなかった部分も含まれます。

結果として GOAL９「産業と技術革新の基盤をつくろう」は評価1.8
（１～３段階中）とまずまずの取り組みにとどまっています。

次は GOAL10「人や国の不平等をなくそう」
ですが、CASBEEでは、GOAL５「ジェンダー平等を実現しよう」に集約して評価しますので、社会レイヤー の回を参照してください。評価する内容は以下の通りです。





ゴール10　人や国の不平等をなくそう	
10 人や国の不平等をなくそう	環境弱者への配慮（子ども、高齢者、障がい者等）
	キッズデザイン
	エイジフレンドリーデザイン
	バリアフリーデザイン
	性差、世代、宗教等に関わらず使いやすい建築環境の計画と供給
	ユニバーサルデザイン

「経済圏」レイヤーの最後は、 GOAL12「つくる責任つかう責任」 です。





ゴール12　つくる責任つかう責任	
12 つくる責任つかう責任	住宅・建築物の長寿命化
	住宅・建築物の長寿命化に資する性能、取り組み
	現地調達の推進
	地域材の積極的利用
	建材の持続可能な生産と消費
	持続可能な生産体制の整った建材（森林認証材等）の利用
	建築設備の適正運用・管理
	定期点検（アフターサービスなども含む）
	建築時における各種資源の有効活用
	水、空気、土壌汚染対策、生産・解体廃棄物の削減（3R）
	運用時における各種資源の有効活用
	節水、節電等運用時のCO2排出量の削減、水使用量の削減、モニタリング、エネルギーマネージメント
	有害物質の使用抑制と適正管理
	有害物質を含有する建材の使用削減
	建設・運用・廃棄時のCO2排出量の削減、食品残渣サイクル
	建設活動におけるサプライチェーンの把握
	サプライチェーンを意識した資材調達

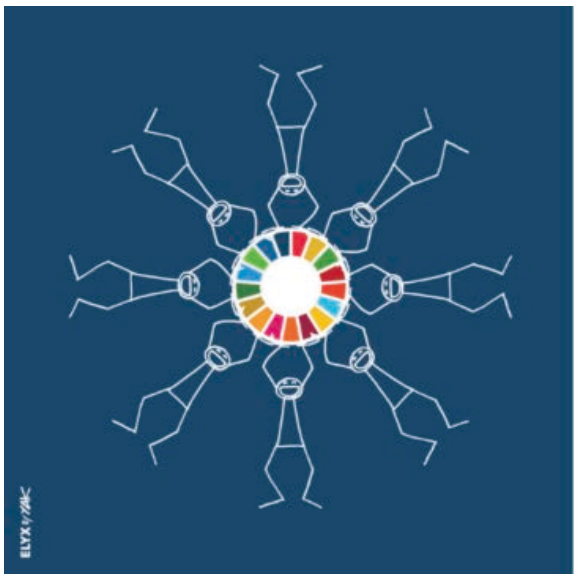
しっかり取り組めている項目として、GOAL8でも確認した長寿命化の取り組みや、持続可能性につながる地域材を活用した木材利用やトレーサビリティの確保、解体時に分別の容易性で廃棄物の削減、有害物質を含まない建材の選択などです。

一方、十分に取り組めていない項目ほぼなく、安定した取り組み内容です。

結果として GOAL12「つくる責任つかう責任」は評価２.8
（１～３段階中）と積極的に取り組んでいます。

SDGsウェディングケーキモデルの頂点、三層を貫く「基幹理念」

「経済圏」「 社会圏 」「 生物圏
」の3層から構成されるSDGsウェディングケーキですが、その頂点にはGOAL17 「パートナーシップで目標を達成しよう（実施手段）」が設定され、三層すべてに影響を与えています。

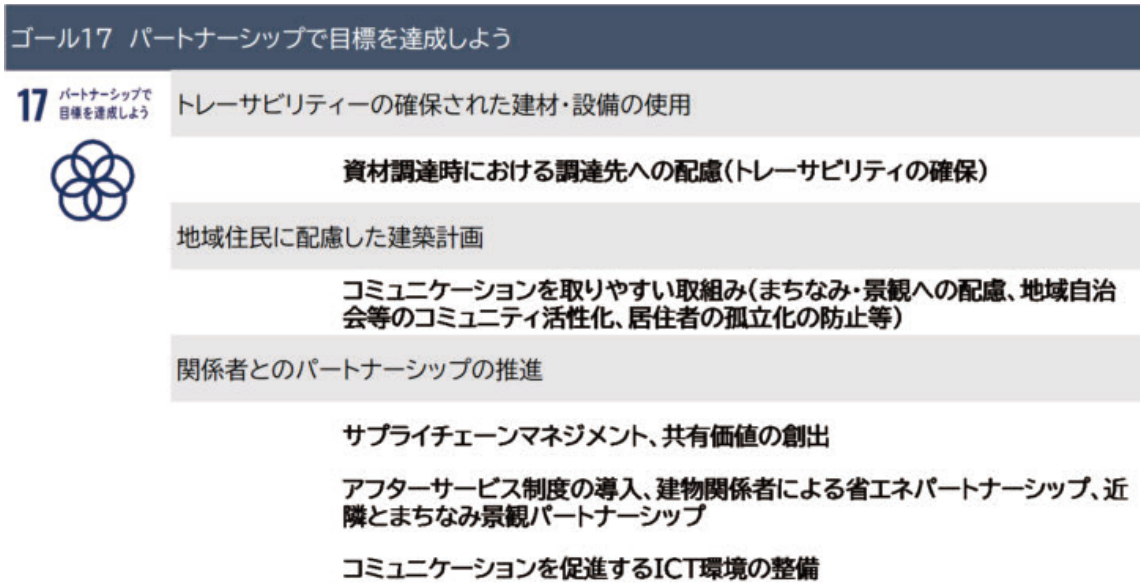




このGOAL17は、国や企業をはじめとした全世界の人々がパートナーシップを組むことで、持続可能な社会を作り上げることを目標にしています。

そして、GOAL17を達成するためにも、「経済圏」「社会圏」「生物圏」それぞれの層においての役割を全ての人々が理解し、目標達成に向けて一歩ずつ活動していかなければなりません。

GOAL17「パートナーシップで目標を達成しよう」 の内容は以下の通りです。

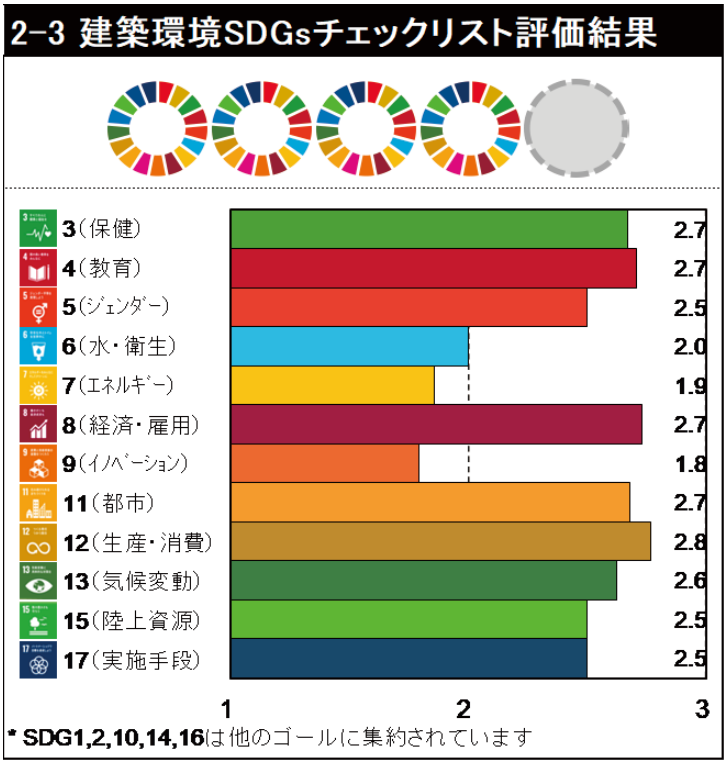


しっかり取り組めている項目として、木材や建築材料などの資源調達時における調達先への配慮があげられます。合法的に伐採された木材、建材の含有化学物質の管理などです。
また、森のようちえんやプレーパークなどの地域コミュニティ活動と連携する取り組みも大きな評価です。

一方、十分に取り組めていない項目として、コミュニケーションを促進するICT環境の整備です。防災情報やエネルギーマネージメント、地域見守りサービスなどですが、morinos活動の性質上、どこまで整備すべきか悩ましいところです。

結果として GOAL17「パートナーシップで目標を達成しよう」は評価２.5
（１～３段階中）と比較的積極的に取り組んでいます。

今回書ききれていない項目もありますが、合計で170以上の評価項目をまとめると、「
morinosのCASBEE SDGs評価（morinos建築秘話51）
」で書いた通り、総合評価は５段階評価の４と、まずまずの結果です。



今回は、竣工後の後付けマッピングとして、評価を行ってきましたが、この取り組みは行った方が良かったかもといった新たな気付きがあったり、また、ここまでは今回の建築計画には必要ないとの再認識もあったりと、考えさせられる内容でした。
建築計画段階で、このSDGs評価を行うことで、設計チームの内部で新たな気付きが生まれ、計画にも反映されることが期待されます。より社会変革に向けた建築になる可能性を秘めています。

今回は４回にわたってmorinosの建築に関するSDGsを見てきましたが、morinosとしての活動はもっと広範にわたっています。SDGsを活用して評価すると、どんな評価になるのか。

morinosの活動については、 こちらのホームページ で詳しく紹介しています。

SDGsは扱う範囲が広すぎて敬遠されている方も、まずは自分たちに関連の深そうなGOALだけでもじっくり評価して、取り組んでみることをお勧めします。

きっと、みなさんの活動にこれまでと異なる視点を与えるきっかけが得られると思います。

准教授 辻充孝

今回のSDGsの評価に関しては、morinosのCASBEE評価がベースにありますので、以下の建築秘話も参照してください。

- 環境性能を総合的に評価するCASBEE ～環境負荷低減の取り組み～（morinos建築秘話43）
- CASBEE Sランク～環境品質向上の取り組み～（morinos建築秘話44）

※建物の詳しい説明はmorinos建築秘話シリーズをご覧ください。
morinos建築秘話シリーズ

人がいないときの室温は？非日常のmorinos～冬の実測その３～（morinos建築秘話55）

2021年01月22日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / morinos

薪ストーブやエアコンといった暖房設備を使用しないmorinosの建物本来の温熱性能はどの程度なのでしょう。
今回は、人がいないときの室温（自然室温とよびます）の分析をしてみたいと思います。

森林文化アカデミーは、毎年12月29日～1月3日まで冬期休業のため、完全閉鎖で誰も入れません。morinosも例外ではなく、建物には入れない状態でした。

ちょうど建物本来の性能が確認できる良いデータが採れました。

12月28日～1月6日の10日間の気温変化

まずはこの冬休み期間前後の12月28日～1月6日の気象状況を見てみます。
青い実線が、morinos北側で計測した外気温（左のメモリ）。一部データ欠損があります。
そこで、美濃気象観測所のデータ（青い点線）を重ねています。概ね同じ気温を示しています。

オレンジの棒グラフが日照時間（気象観測所のデータ）です。１時間ごとに示していますので、右のメモリで１まで伸びていると、その間はずっと日照があったことを示しています。

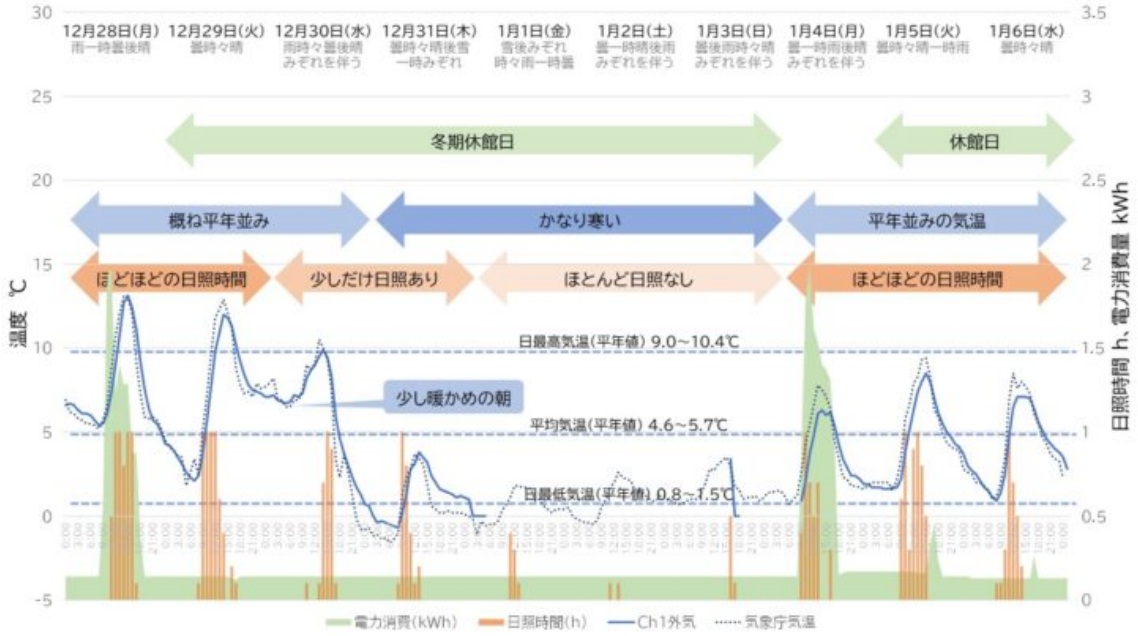


この時期の平均気温（1981年～2010年）は、4.6℃（12月下旬）～5.7℃（1月上旬）。
最高気温は9.0℃～10.4℃、最低気温は0.8℃～1.5℃です。（グラフの水平の水色点線）

ここから外気温を眺めると、12/31～1/3は最高気温でも2.6℃とかなり冷え込んでいるのがわかります。（青い矢印期間）
前後の期間は、比較的平年並みという感じです。12/30の朝は、比較的暖かい朝だったようです。

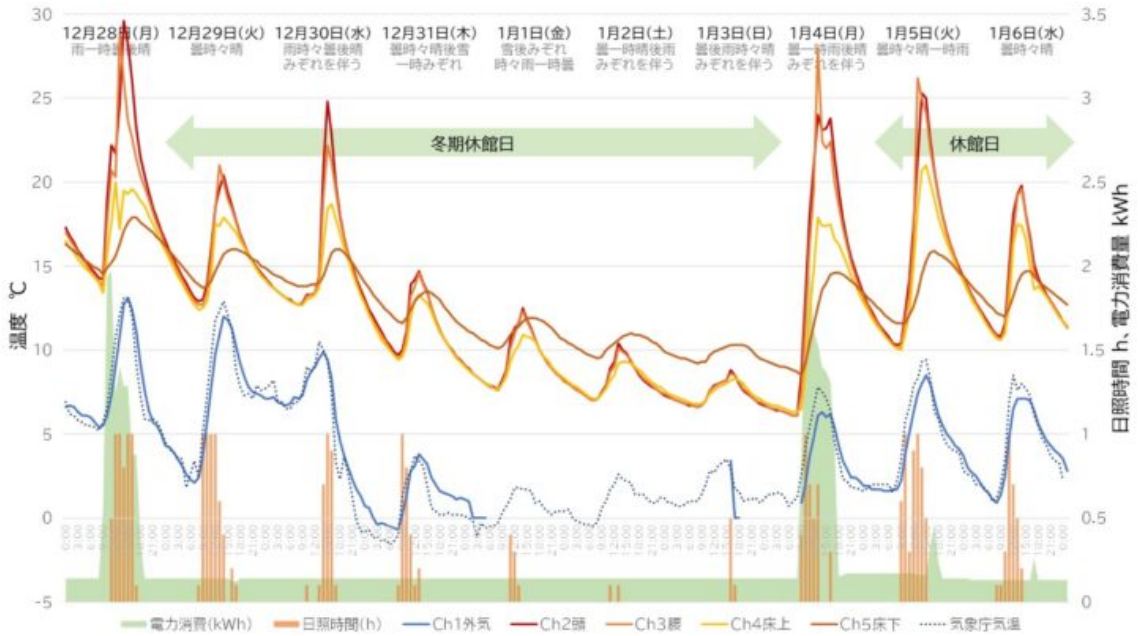
日照時間を見てみると、これも1/1～1/3は、ほとんど日照時間がありません。（薄オレンジの矢印期間）
1/4～1/6はほどほどに日照時間が出てきています。

次に電力消費量の実測値（緑の面グラフ）を重ねてみます。（右のメモリで読みます。単位はkWh）

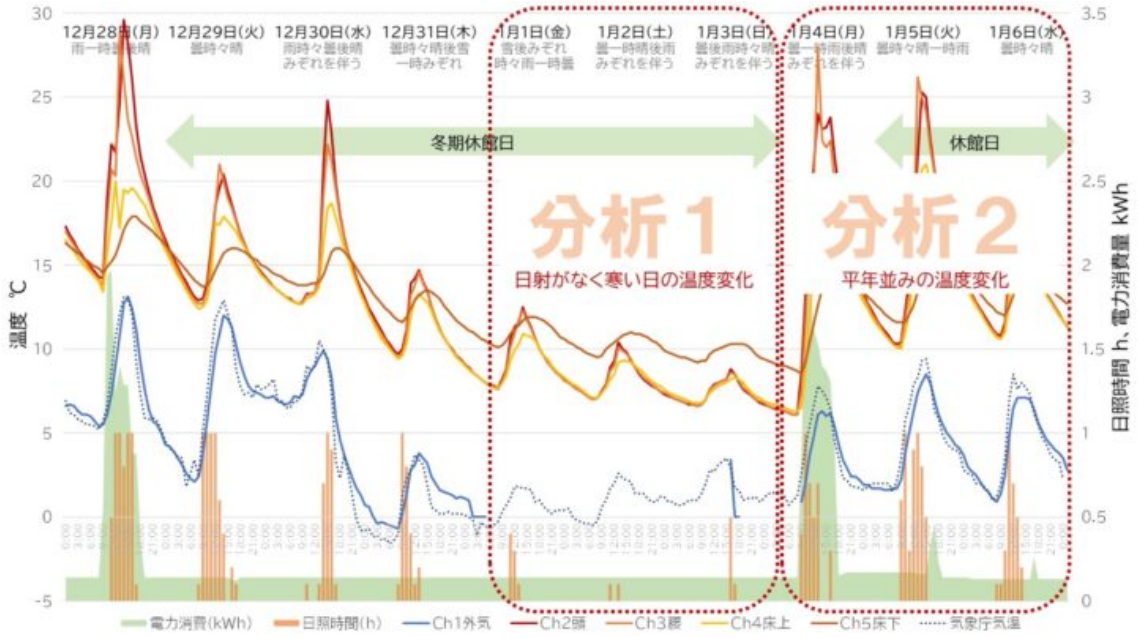


冬期休業の予定通り12/28までは、エアコンや照明などで日中に電力消費量が2kWh程度ありますが、冬期休業期間中の12/29～1/3はセキュリティ等の最低限の電力消費量(0.14kWh）となっています。
1/4は開館日なので、通常通り2kWh程度発生しますが、1/5、1/6はmorinosの休館日のため最低の電力消費量だけしかありません。

では、この外気状況の上に、室温を重ねてみます。



上下の変化が緩やか濃い茶の線が床下の室温、黄色い線が足元、オレンジが腰高、赤が頭の高さの室温を示しています。
４か所で測定している室温の変化は様々なことがわかります。
そこで、特徴的な２つの期間を取り上げて分析してみます。



分析１として、平年に比べても非常に寒く、日射がなかった1/1～1/3の期間。（利用者もなく、建物本来の性能が見れます。）
分析２として、平年並みの気温で、日射も概ね平年並みの1/4～1/6の期間。（１日目は通常利用、残り２日は建物本来の性能が見れます。）

分析１：日射がなく寒い日の温度変化

まずは、最も厳しい条件の1/1～1/3のデータです。さすがに寒くて日射が無いと全体的に寒いですね。
この3日間を通して平均外気温は、1.0℃。（かなり寒い）
腰高の平均室温は、8.3℃、床下の平均室温は、10.4℃となっています。



外気から遠く影響を受けにくい床下の室温が最も暖かく、最低と最高室温の変位差も小さく安定しているのがわかります。

一方、室温（足元、腰高、頭の高さ）はほぼ同じような動きです。日射があった初日の昼間に腰高と頭の高さが少し高くなっているくらいです。
morinosはガラス面（主にトリプルガラス）が多く、日射があれば熱が供給されますが、この期間は直射日光（直達日射）による熱供給がほとんどありません。

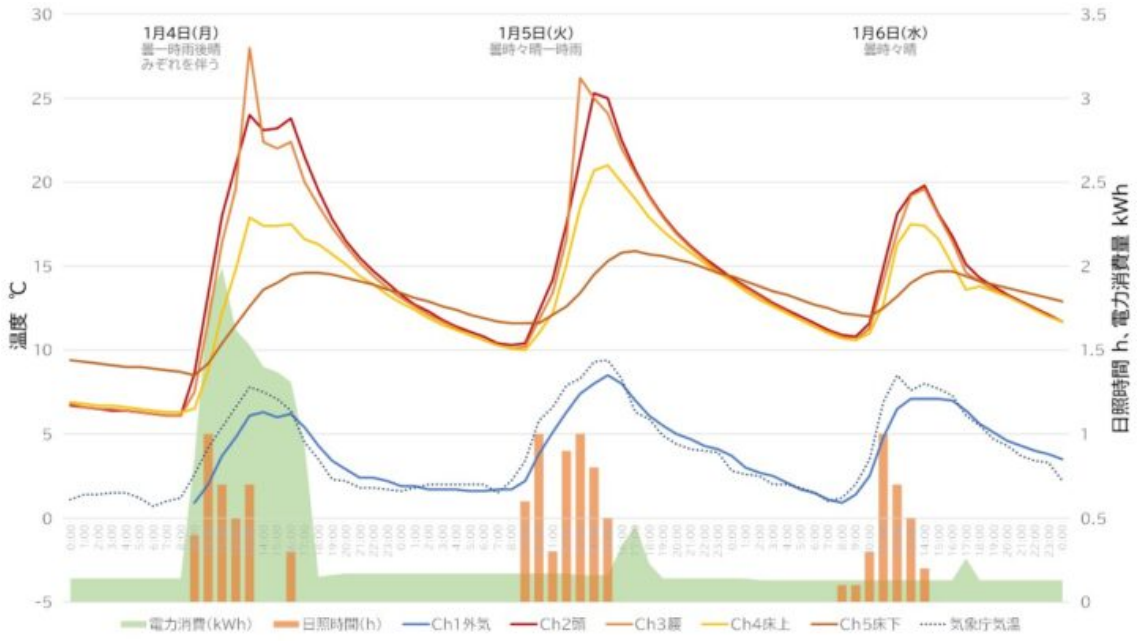
実際は、曇っていても空が明るい日中では、雲や大気中の浮遊粒子で散乱されやってくる日射エネルギー（天空日射）があります。美濃市の１月は、晴れていれば、直達日射と天空日射の量は概ね同じくらいです。
この期間は、雲が厚めでしたので、天空日射もそれほど多くなかったと推測されます。（実測はしていません）

加えて休館日なので、人体やOA機器からの発熱もほとんどなく、基本的に外部に熱が逃げ続けるだけの状態です。

トリプルガラス開口部は、しっかり断熱された壁に比べて約5倍程度、熱が逃げやすいため、直達日射の無い日は、室温がどんどん外気に近づいていきます。
右下に向かって下がっていく勾配を緩くするのが断熱です。断熱が弱いと、夜間から明け方にかけて１日で外気温近くまで下がってしまいますが、morinosは断熱性能の効果で、日射が少なくなった12月30日から5日経った1月3日の時点でも、明け方の外気温と室温差が6℃近くあります。

分析２：平年並みの温度変化

次は、平年並みの1/4～1/6のデータです。分析１のデータよりかなり暖かいことがわかります。
この3日間を通して平均外気温は3.9℃。（平年値5.7℃より寒いですが分析１より2.9℃も高い）
腰高の平均室温は、14.2℃、床下の平均室温は、12.8℃となっています。



初日はスタッフの方がいてエアコンと薪ストーブが稼働していますが、２日目以降は人がいなくて暖房が動いていないため、日射が適度にある場合の自然室温が確認できます。

まずは明け方の室温を見てみます。
初日は前日までが冷え切っていたため、6℃とかなり寒いです。
２日目は初日（1月4日）の暖房と日射熱の持ち越しがあり10℃まで持ち直しています。
３日目も同様の10℃以上をキープしています。前日（1月5日）は休館日のため暖房はなく日射熱だ

けで、同じくらいの明け方の室温を維持しています。
つまり、平年通りに日射があれば、無暖房でも冬期に10℃を下回ることは少ないことが読み取れます。

次に、日射＋暖房をつけている場合（初日）と日射だけの場合（２日目）の室温を見てみます。
1月4日（初日）の最高室温が13時に28.0℃とかなり暖かくなっています。
これは「 冬の日常？～冬の実測その１～（morinos建築秘話49） 」でも分析した通り、明け方の室温が6℃と低かったため、エアコンと薪ストーブで朝から暖房をつけている状態で10時頃から多量の日射が入ったために、オーバーヒート近い室温まで上がってしまったためです。エアコンはすぐにオフにできて熱供給を断てますが、薪ストーブはオンオフの切り替えのタイムラグがあるためこうはいかず、室温が上がってしまいます。

1月5日（２日目）は、暖房が無い状態ですが、13時に室温は26.2℃まで暖まっています。やはり南開口部からの日射熱の影響が大きいことがわかります。
ですが、室内が暖かいということは外気温との差が大きいということです。温度差が大きいため逃げる熱も大きくなります。そのため、２日目は最高室温からの温度低下が早くなっています。（傾きは急勾配）初日は薪ストーブの影響もあってか、夕方近くまで暖かい状態を維持しています。
ある程度室温が下がって外気温との温度差がなくなってくると、熱流出が緩やかになるため、暖房設備のオンオフの違いによる翌日の明け方の温度（両日とも10℃くらい）への影響は少ないようです。

床下は分析１と同様に外気の影響を受けにくいため、最低と最高室温の変位差は小さく安定していますが、日射や暖房設備が加わっても、それらの熱が行き届きにくく平均的室温は最も低温になります。

以上が自然室温の分析になりますが、建物性能が同じでも、気温や日射量といった外部条件次第で、無暖房時の室温は大きく影響を受けることがわかります。

これらの動きを整理すると、
建物の熱損失量は270W/K程度（ 建築秘話28 参照）なので、明け方の室温との温度差は2日目で8℃程度、つまり、270W/K×8K＝2,160Wの熱が逃げています。そこに、太陽からの日射熱が概ね10,000W入ってくるのですから室温が大きく上昇します。
エアコンや薪ストーブも概ね10,000Wの発熱が見込める（ 建築秘話29 参照）ので曇っていれば、設備が有効ですが、晴れる日は過剰に熱供給がされてしまうことになります。運用方法が大切になってきます。

暖房設備を賢く運用することで、心地よく健康的に活動できる術を考えていければと思います。

morinosマニアック－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

すでに本文からマニアックすぎますが、morinosマニアックでは、さらに計算結果との比較を行ってみました。

設計段階で私の作成したシミュレーションツールで室温予測を行っていました。（このツールはアカデミーの環境工学の授業でしっかり学びます。）
薪ストーブとエアコンの空調設備計画（morinos建築秘話29）

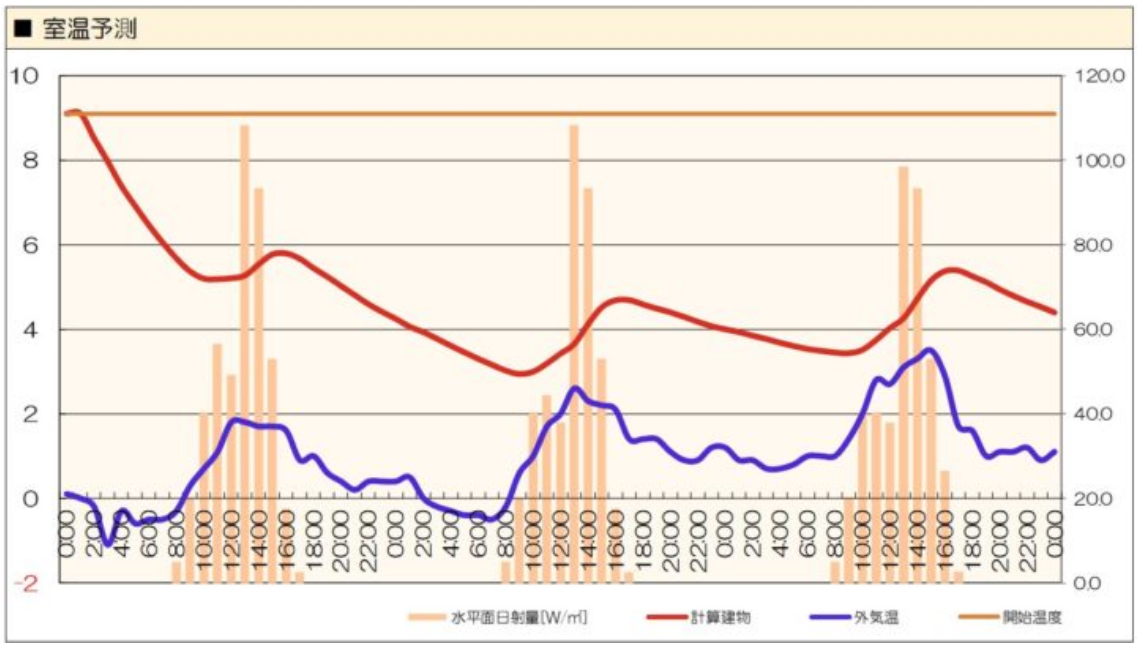
このツールで実際の状況が再現できるのかを試してみます。ある程度の再現性があれば、設計段階でのシミュレーションツールの有用性が確認できます。

建物の温熱性能（断熱や日射熱制御など）、気象庁の外気温（実測はデータ欠損があったため気象庁データ）、初日の室温、日射量（日照時間を反映させて直達日射と天空放射の割合で換算）の目

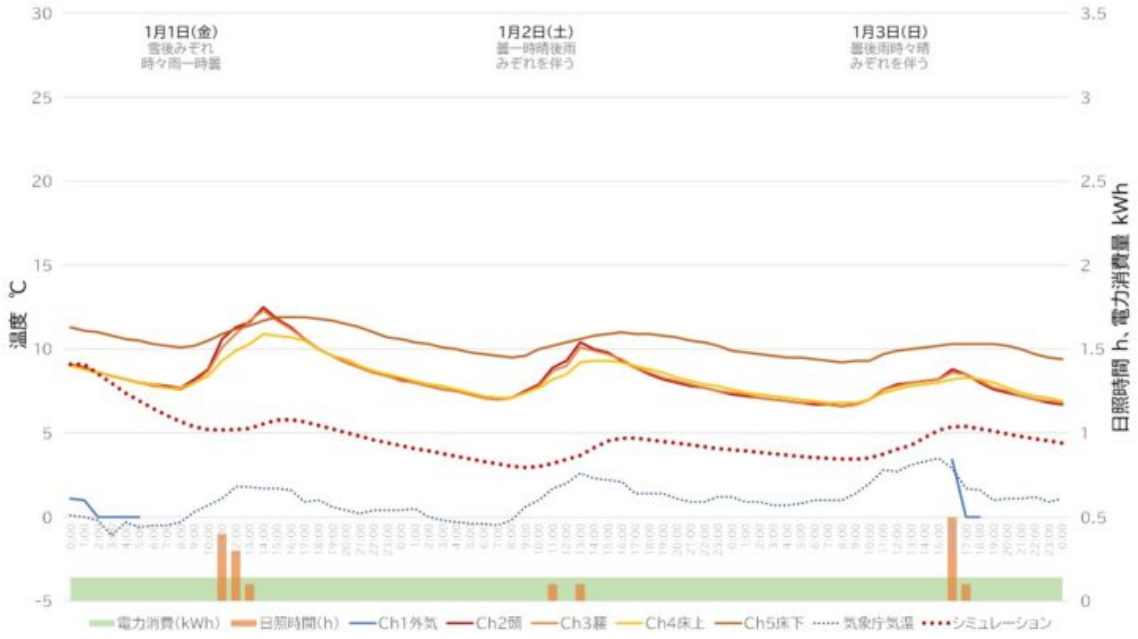
安、蓄熱量（100kJ/㎡K）、電力消費分の140Wを入力して計算してみました。幾重にも塗り重ねたシンボル壁（ 建築秘話45を参照 ）も蓄熱量に考慮（+30kJ/㎡K）しています。

分析１のシミュレーション値と実測値の比較

分析１で想定した1月1日～3日のシミュレーション結果は以下の通りです。なんとなく、実測値と同じような結果になっています。



この室温予測データを実測グラフに重ねてみます。



赤い点線が上で計算したシミュレーションの値です。実測値よりも低めの値が出ました。

見るべきポイントは２つです。

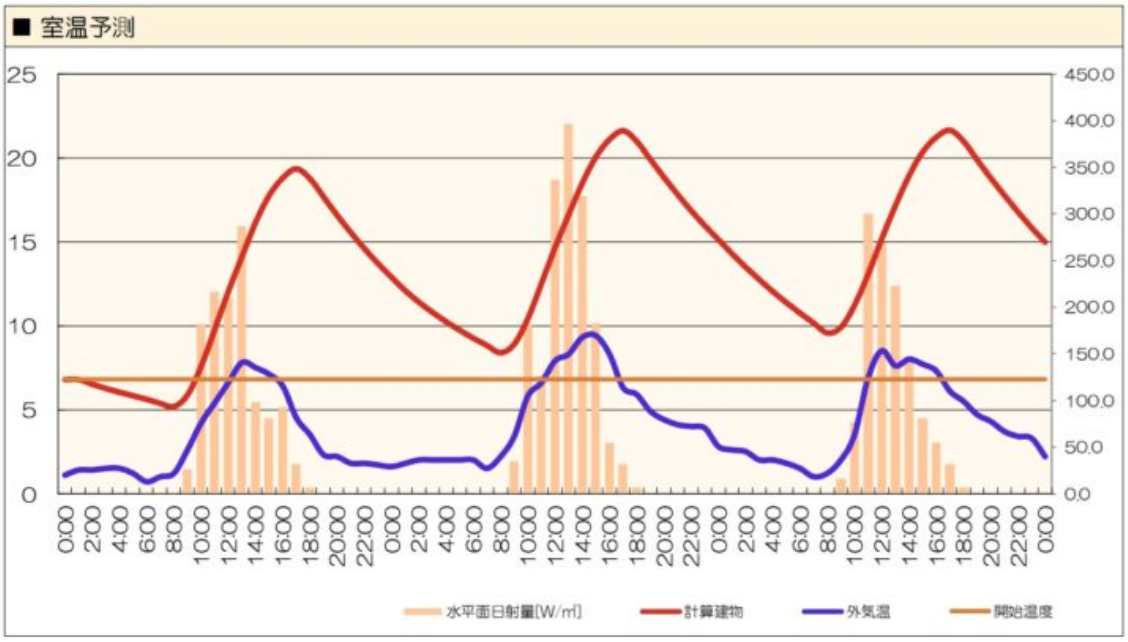
１つ目は、夕方から夜間にかけての温度低下の傾きです。実践と点線を比べてみると、ほぼ平行になっています。点線の方が温度が低い分、外気温との温度差が少なく微妙に緩やかになっています。

概ねシミュレーション通りではないでしょうか。

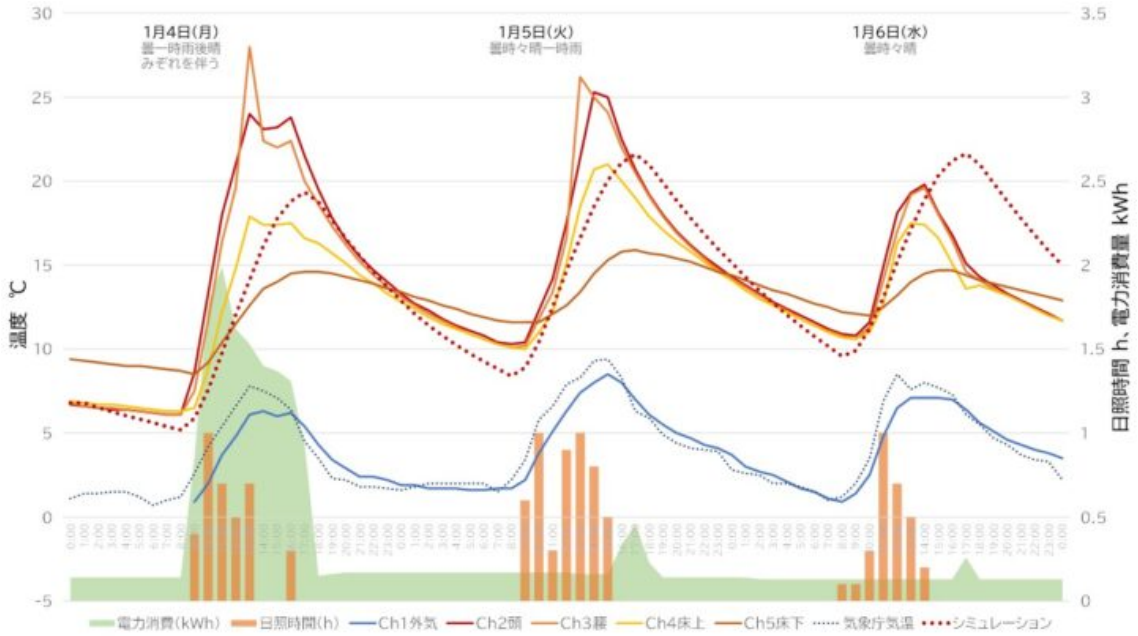
２つ目は、日中の室温です。これはそれなりの開きがあります。
この開きの原因として、熱の供給が不足していることが思われるため、日射量の想定が異なっていると考えられます。
気象庁のデータは、日照時間（h）しか測定していませんので日射量（W/㎡）が不明です。
そこで、日射量の想定は、美濃市の平年日射量（1990～2009年）の最も少ない日を天空日射のみと想定し、日照時間から天空日射と直達日射が同じ日射量と想定して追加しています。（例えば1時間当たりの日照時間が１時間の時間帯は、その時間の日射量を２倍にしています）
もう少し詳しい計測ができていれば、精度が上がってくると考えられます

分析２のシミュレーション値と実測値の比較

次に分析２の期間、1月4日～6日のシミュレーション結果を見てみます。
分析１と同様に、気象庁の外気温データと初期室温を設定して計算しています。



このシミュレーション結果を実測グラフに重ねてみます。



赤い点線がシミュレーションの値です。こちらも実測値よりも低めの値になりましたが、概ね近い傾向が確認できます。

注目すべきは温度低下の傾きと、日中の室温、明け方の室温です。

まずは温度低下の傾きですが、実測値とかなり近い傾きを示しています。建物性能の入力が適正で、施工が丁寧に行われていることがうかがえます。

最高室温は、初日と２日目が4℃程度低く、３日目は2℃程高くなっています。これも分析１と同様に、影響の大きな日射量の計測ができていないために発生している差異と考えられます。
分析２の日射量の想定は、美濃市の平均日射量（1990～2009年）をベースに、日照時間から天空日射と直達日射が同じ日射量と想定して減らしています。（例えば1時間当たりの日照時間が０時間の時間帯は、その時間の平均日射量を半分にしています。）

明け方の室温は、日中ほどの差はなく、昼の温度上昇が少ない分、低めに計算されています。

分析１，２を概括すると、日射量の影響で日中の室温の差はありますが、建物性能を示しやすい温度低下の傾きは概ねそろっていました。
設計段階で、温熱性能を検討する重要性が確認できたのではないでしょうか。

准教授 辻充孝

※建物の詳しい説明はmorinos建築秘話シリーズをご覧ください。
morinos建築秘話シリーズ

クリ ４専攻の紹介動画できました！！（情報発信演習）

2021年01月25日 ｜ イベントの報告 / 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・林業専攻 / Cr科・森林環境教育専攻 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

クリエーター１年の共通科目「情報発信演習」は、情報を整理し、様々な情報発信の方法を用いて、効果的に相手に伝えるための基本的な技術や表現を身につけることを目的とした授業です。

例えば、元NHKのディレクター 久津輪先生 が、プレスリリースの効果的な書き方とメディアに出すタイミングなどの講義があり、実際に、翔楓祭（学園祭）のプレスリリースを各メディアに情報を流して集客につなげました。

さらに、美大出身で前職で広報も担当されていた経験をお持ちの 松井先生 によるSNS（インスタグラム、フェイスブック）を活用した広報の講義もあります。翔楓祭の各イベントのSNSの実践では、フォロアー数の変化から何によって効果的に広まっていったかなど興味深い分析もありました。

また、芸大出身の私、 辻
による写真撮影の基本や写真加工の技術、研究のポスター発表でかなりデザインを意識されている 玉木先生 のポスター制作講座と盛りだくさんの授業です。

「情報発信演習」の最終課題は、プレゼンテーションです。
今回は、個人プレゼンの後、チームを組んで、クリエーター科４つの専攻の紹介動画を撮影する課題に取り組みました。

４つの専攻の紹介動画が完成しましたので是非ご覧ください。

【学校紹介】林業専攻のすすめ

https://www.youtube.com/watch?v=Aq4__l8J3eE&list=PLr7o65WFNTotlmM2LZ7n7L-RZtuZdnGxi&index=2&t=419s

【学校紹介】森林環境教育って何をやってるの？

https://www.youtube.com/watch?v=jxck44Vejfo&list=PLr7o65WFNTotlmM2LZ7n7L-RZtuZdnGxi&index=4

【学校紹介】魅惑の木造建築専攻

https://www.youtube.com/watch?v=YODkBYwlFDY&list=PLr7o65WFNTotlmM2LZ7n7L-RZtuZdnGxi&index=1&t=7s

【学校紹介】あなたの知らない？木工の世界

https://www.youtube.com/watch?v=415pYPq9L3Y&list=PLr7o65WFNTotlmM2LZ7n7L-RZtuZdnGxi&index=3

森林文化アカデミーでは、公式のYouTubeチャンネルがあります。
授業体験や専門家向けの講座、ホットな話題など、さまざまな動画がアップされていますので、ぜひチャンネル登録もお願いします。

https://www.youtube.com/c/gifuforestac

准教授 辻充孝

活木処の雨漏りメンテ（メンテナンス実習）

2021年01月26日 ｜ 授業の報告 / エンジニア科 / Cr科・木造建築専攻

2003年（３期生）の自力建設
木材の乾燥施設「活木処」。「処」は発音せずに木を活かすとして「かっき」と読みます。

活木処は、自力建設に使用する木材や、演習林から出てきた材を乾燥させるのに使用しており、利用頻度の高い自力建設です。

この活木処、実は特殊な木材乾燥システムを採用しています。竣工当時の南の屋根面をご覧ください。



なにやら、屋根にパネルが載っています。これは、太陽光発電ではなく太陽の熱を集熱する強化ガラスのパネルです。

屋根で加熱された空気を室内に取り込み、内部に置いた木材を効率的に乾燥させる仕組みです。

昨年、雨漏りがあり、メンテナンス実習で建具回りを修繕しました。

昨年のメンテの様子はこちらから。
活木処の建具が動くようになった？！

これで一安心と思っていたら、今年の秋に今度は屋根からの雨漏りが発覚。天井のシミを見ていただければわかりますが、かなりの雨漏り具合です。

屋根が特殊な構成をしていますので、多少のリスク増加もあります。築17年にして、屋根に不具合が発生してしまいました。



今年度のメンテナンス実習も緊急を要する活木処に決まりました。ほかにもメンテナンスをしたい自力建設もありましたが、マンパワー不足のため次年度に持ち越しです。

まずは現状を正確に把握するための雨漏り診断です。

ステップ１ 予備診断（下見・ヒアリング）

予備診断として、雨漏りを発見した松井先生にインタビューを行い、その時の動画を見せていただき、現状の様子を聞き出します。
そんなに大雨でもない状況にも関わらず、中に置いている木材にポタポタと雨粒が落ちてきていたとのこと。

その時の木材の様子が下の写真。結構水が溜まっています。
翌日は応急的にブルーシートで棟を塞ぐと、一応雨漏りがなくなっていましたので、この雨漏りの範囲はある程度特定できます。



ステップ２ 一次雨漏り診断（非破壊・目視・触診）

本格的に学生と、目視と触診を中心に現状を調査し、仮説をいろいろ立てていきます。
全体を俯瞰し、雨漏りリスクのありそうな箇所を挙げていきます。



昨年メンテナンスした建具回りの雨漏り事例もあるので、屋根以外にも雨漏りが無いかを注意深く観察もします。



そのうえで、当時の施工写真も確認して、屋根の構成を共有し、いろいろな仮説を立てていきます。
こんな時、図面や写真が多く残っているのは仮説の精度が高くなります。

もちろん、自力建設はたくさんの写真が残っています。

下の写真は、屋根に穴をあけている！写真です。
何で屋根に穴なんかあけているの？となると思いますが、屋根で集めた太陽熱を室内に入れるためのダクト用の穴です。
いかにも雨漏りのリスクがありそうですよね。仮説を検討する際には、当然ここからの雨漏りも考えておきます。

また、空気層を確保するための横桟も見えますね。これも入ってきた雨を溜めてしまって、天井面から広がりながら漏ってこないか・・・。今回の二次板に雨漏りが広がっている原因にもなりそう？



ですが、そんなことは、当時もしっかり考えています。

この穴の上部には、ガルバリウム鋼板の波板が全面に張られて、この穴には雨水が行かないように考えられています。
先ほど開けていた穴は完全に屋根の下に入ってしまいます。

となると、波板の継ぎ目、いやいや、波板の上部（棟）が怪しい？？となってきます。

また、この上にガラスを乗せるための架台をつけていますが、そのビス止めも怪しい？？

雨漏り箇所の仮説は多いほどいいです。



ステップ３ 二次診断（非破壊・散水試験）

仮説がいろいろ出たところで、雨漏りを再現できるか散水試験を行いました。（昨日です。）

今回はステップ４の三次雨漏り診断（破壊・直視）は行いませんので、散水試験は非破壊で雨水浸入位置を特定するための最も有効な診断です。三次診断は普段も改修に入る際にできる程度でなかなか破壊はできません。

仮説で検討した箇所を順番に散水していきます。下の方から、順番に数十分、散水していきます。（通常は90分）

有力な仮説のところに来ました。

下の写真は、ガラスを抑えているプレートの側面のゴムパッキンが切れた隙間から、屋根とガラスの間に浸入した雨水が、受け材のビスを通って内部に入っているという仮説です。

20分ほど散水した段階で、下で観察していた学生からポタッときた！！との報告。

雨水浸入箇所が判明しました。



ですが、先日の雨のようなポタポタと落ちてくるほどでもありませんし、他の箇所からの浸入もありそうです。

次はその上の棟板金の継ぎ目部分です。



今度は、５分もしないうちに、下から、先ほどの比ではないほどの雨漏りが・・・。先日の雨漏りの状況に近いです。

ここが最も怪しいとにらんでいた部分です。

コーキングが劣化し、一部穴のような隙間が見えていました。また、板金の勾配が上手くとれておらず、雨水がたまってしまっています。



内部に立てた足場からも状況を確認しました。（下の写真の銀色の部分は、屋根の熱を集熱・搬送するダクトです）



ですがこれで終わりではありません。他の仮説も検証していきます。

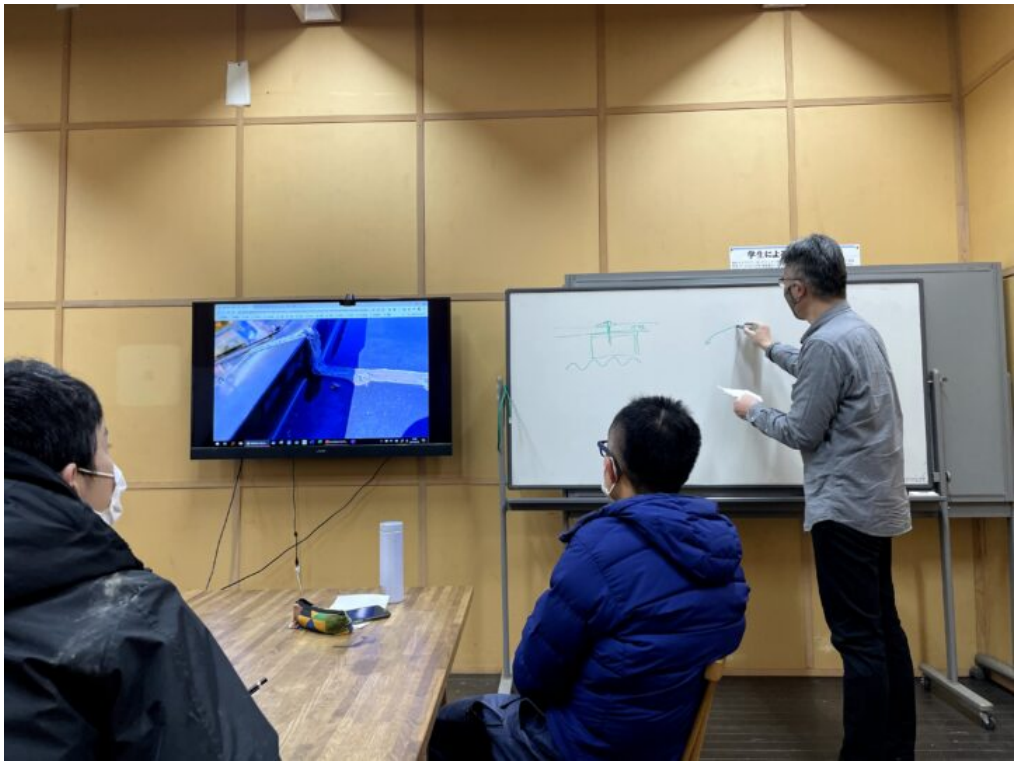
今回の散水試験では、この２か所からの浸水がに加え、離れた棟部分から同様に少し水が漏る箇所も発見しました。

つまり、雨水浸入位置が３か所、雨水浸出位置も複数です。

以上が、雨漏り診断でした。

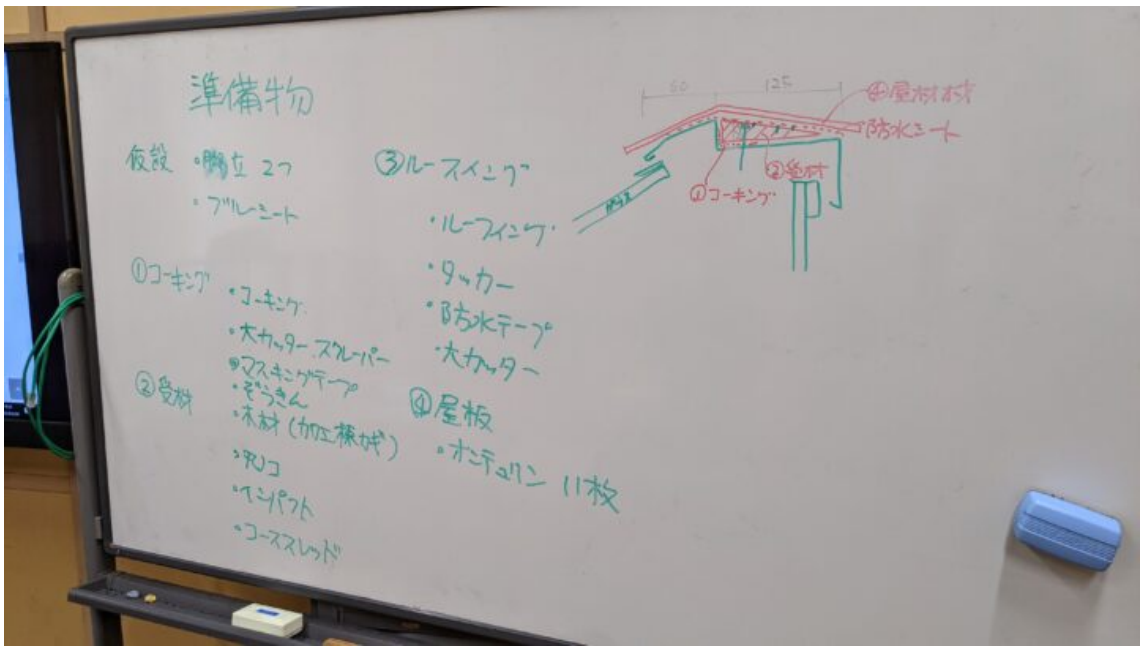
雨漏り対策検討

次に、どのように対策していくか。まずは、教室に戻って情報共有です。



散水試験で撮影した写真と計測した棟部分の形状をホワイトボードに描き、現状の雨漏りを共有します。
そのうえで、限られた予算と、実習にかけられる時間・人工を考慮して、最善の対策を考えていきます。

今回考えたのは、２段階での対策。



第一段階として、現状のコーキングを除去し、新たにコーキングをやり直し、その上にブチル防水テープで補強する。
これで一応雨漏りは止まるはずですが、10年程度で、また雨漏りリスクが上がってきます。しかも、棟板金の水勾配の課題が解決しません。

そこで第二段階として、現状の棟の上に新たに勾配を設けるように木材を入れ、ルーフィングをかけ、その上に屋根材で保護することです。

これで、現状の補強＋新たな屋根で、かなり強固に抑えられるはず。

必要な道具や素材をリストアップして段取りします。（ここまでは昨日）

雨漏り対策工事

今朝は朝から、マスキングして雨水浸入箇所に加え疑い高い場所すべて、コーキングを打ち直します。



雨水浸入量の大きな板金の継ぎ目は、防水テープで補強して、第一段階の完成です。



次に第二段階用の棟勾配用の木材加工です。

これは自力建設を経験している二年生にはお手の物。コーキング部隊と並行して完成。

水勾配が確保できました。



この上に、アルファルトルーフィングを敷き、天然パルプを原料とした屋根材（耐候性50年）を施工しました。

このあたりの加工もお手の物ですね。





これで雨漏り補修の完成です。

散水試験＋雨漏り対策工事で２日間のメンテナンス実習が完成です。

下から見上げても、色合いや形状ももともとの設計だったかのように建物になじんでますよね。（下の写真の一番頂部です）



今日はこの後、雨予報。何とか工事を終えることができました。

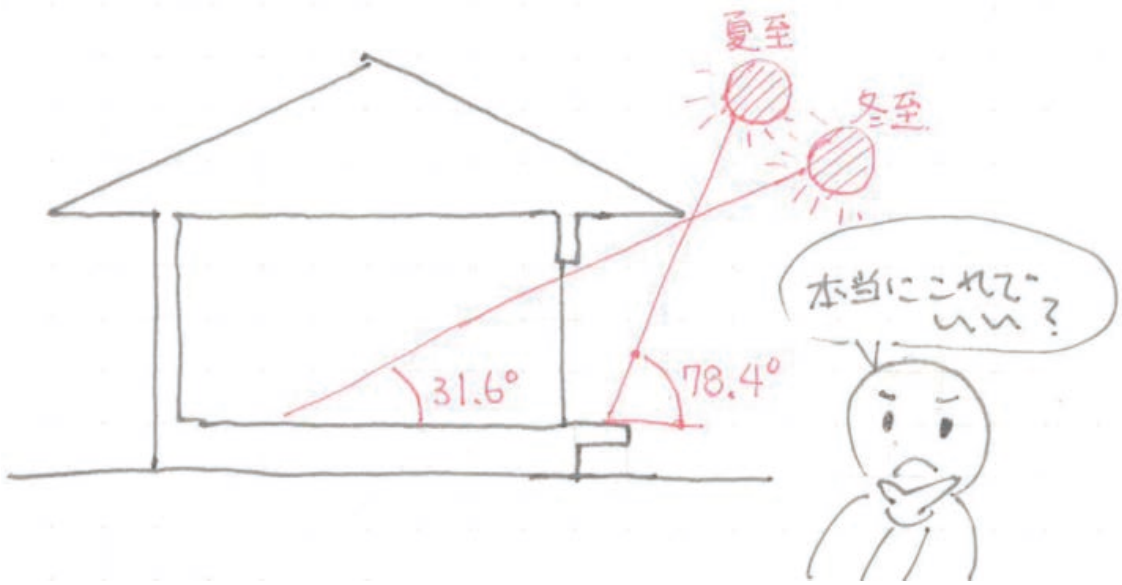
室内に置いてきた乾燥板材が濡れているかで、雨漏りの確認ができます。直っていますように。

准教授 辻充孝

太陽の傾きは季節と時間を読む（心地よいエコな暮らしコラム13）

2021年01月29日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ / 専門技術者研修

夏至と冬至の太陽の傾きから軒の出を検討する図をよく目にしますが、日照検討はこれで十分でしょうか？



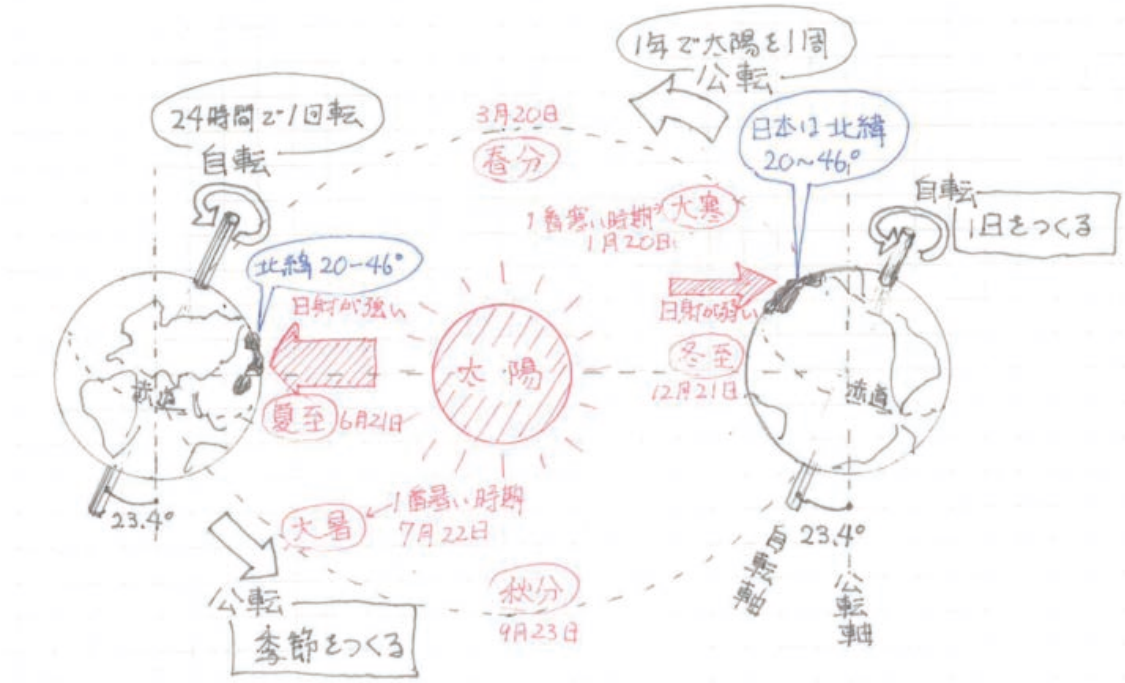
夏至は6月21日前後、暑くもなく気持ちいい季節ですね。

気候データからも、最も暑い時期は7月下旬から8月上旬頃（大暑）です。そのころには太陽の傾きも低くなってきていますし、残暑の時期はなおさらです。

また太陽は12時の位置で止まっているわけではなく、東から日が昇り、西に沈んでいきます。まだ暑い15時頃はすでに低くなってきているのです。

つまり日照を検討するには、「時期」と「時間」の２つの視点も合わせて考えるべきです。

季節を読む



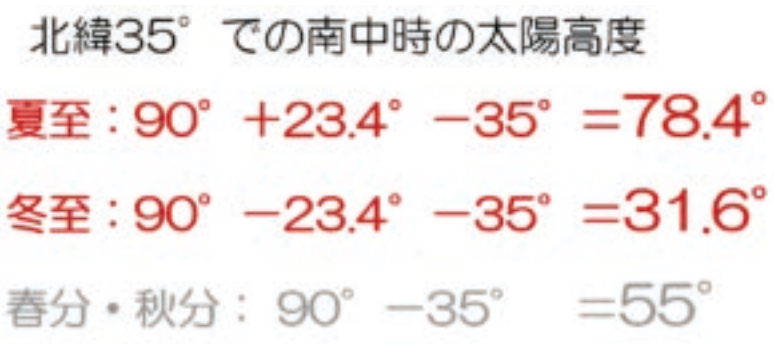
地球は地軸が23.4°傾いた状態で公転（１年間で太陽の周りを１周）することで季節が生まれます。加えて中緯度の偏西風帯に位置する日本には明確な四季があります。

最も日が長いのが夏至ですが、最も暑くなるのは大暑と、ずれが発生しています。これは梅雨時期の曇り空の影響もありますが、地球の蓄熱効果による位相のずれです。１日の変化でも日射強度が強い12時ではなく14時くらいが最高気温になりやすいのもこのためです。

時間を読む

１日の太陽の動きを見てみると、日の出は東の地平線から昇り、太陽が最も高くなる南中時を迎え、西の地平線に沈んでいきます。

北緯35°の南中時（南）で考えてみると、夏至は78.4°と最も高いところから日が差しますが、最も暑くなる大暑の頃は75.4°と少し低くなります。暑さの残る８月下旬は63.5°とかなり低いことがわかります。



夏期における南の軒の出の検討は60～78°近くで検討すべきです。ただ、この軒の出は冬期には日照を阻害しますので出しすぎは厳禁です。

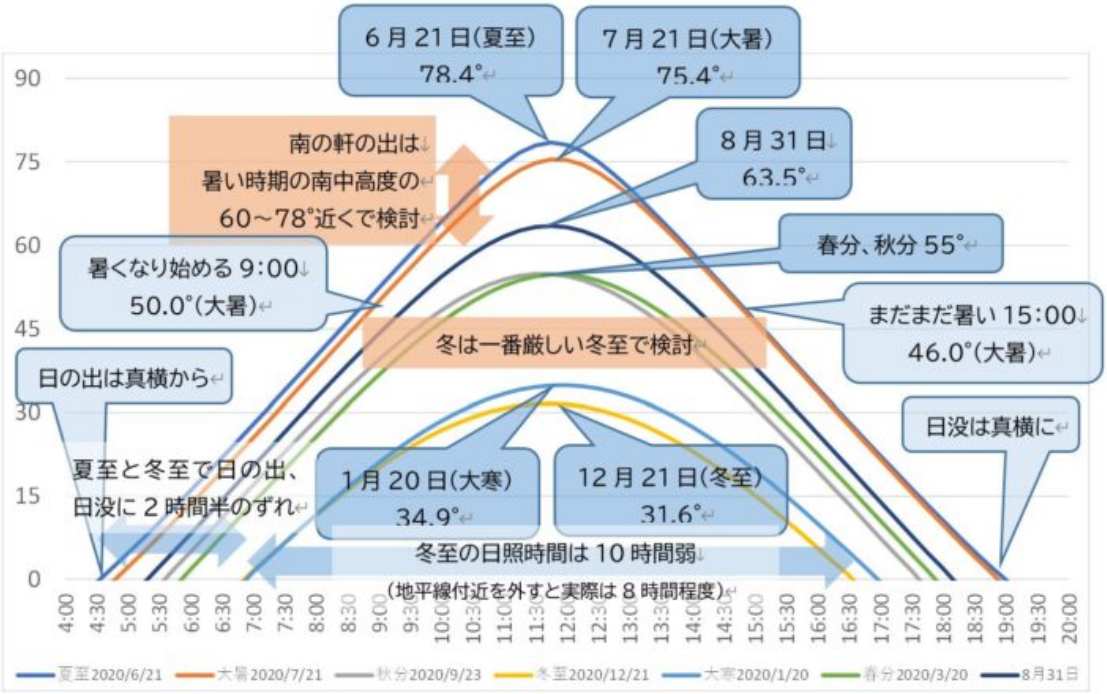
また、まだまだ暑い大暑の15時は45°とかなり低い位置から太陽が差し込みます。南西や南東に向いている窓は、より注意が必要です。

また、東西は、ほぼ真横から日が差してきますので、庇では防ぎようがありません。

一方冬期の検討は、最も厳しくなる冬至で検討することで安全側になるのでお勧めです。

軒の出の検討は重要な日射調整要素ですが、時間や季節を考えると、これだけではコントロールしきれません。すだれやカーテンなどの付属部材やガラスの性能も一緒に考えるべきです。

下図は北緯35°の季節ごとの太陽高度です。



准教授 辻 充孝

※私のつたないスケッチではなく、イラストをたっぷり使った
「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
太陽の動きと庇に着目した特集は、2021年2月号（第8回）。
気象データの演習用のシートや、このブログで書ききれない内容も書いてます。
こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～
２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する
４．家の作り様は夏を旨とすべし？
５．家相や風水は気を付けた方が良い？？
６．断熱しても省エネにならない？
７．省エネは建築と暮らしの工夫の上にある
８．住まいの空気の大切さ
９．寝室の室内環境が最重要
10．居室を連続暖房して寒さをなくす
11．気候の違いで建物が変わる
12．発想の転換で地域の良さを見つける
13.太陽の傾きは季節と時間を読む

木漏れ日の塔 応急メンテナンス（メンテナンス実習）

2021年02月09日 ｜ 授業の報告 / エンジニア科 / Cr科・木造建築専攻

今日は、今年度のメンテナンス実習 最終日。
先日、 活木処の雨漏り修繕
と大掛かりなメンテを終えたばかり。朝集まって「どこをメンテナンスしようか」と学生と相談。

候補として、次年度の自力建設の課題アンケートを取った際に、アカデミーの看板にもなっている2012年度の 「木漏れ日の塔」 の劣化が気になるという意見が多く、まずは現状を分析。

下の写真が竣工当時の木漏れ日の塔です。木肌が新鮮です。
紫外線劣化を抑えるクリアー塗装で木の色を維持しようとしていましたが、なかなか思うような経年変化にならず、５年後くらいに、塗装メンテを行っています。



塗装メンテ後、さらに数年。足元の板の腐朽が目立ちます。
よく見ると、「森」の字も半分傾いて影になっています。



足元は、褐色腐朽菌で、板が抜け落ちているところも。



本来ならばすべての板を交換したいところですが、今年度のメンテナンス実習は今日だけ。一日でできる範囲で優先順位を決めて、作業に取り掛かります。

１．目線に近く、腐朽が進んでいる下部を中心に交換する。
２．可能なら、文字が落ちかけている部分を中心に交換する。

作業方針が決まったところで、必要部材を採寸して、現場の解体班と木取り班の２班に分かれて作業スタート。

解体班

解体班は、躯体を傷めないように丁寧に部材を取り外していきます。
板を取り外すと、受け材もかなり褐色腐朽菌にやられています。この材の腐朽は予想通り。すでに木取り班に伝えています。



躯体はというと、劣化はそれほどありません。

当時の棟梁の山崎さんはじめ、助っ人の他専攻の学生やエンジニア科の学生のサインが出てきました。懐かしい学生の名前が見えます。



上部のステンレスのロゴ裏（県の字あたり）をのぞき込むと、今にも落ちそうです。
優先順位は２番目でしたが、これは直さないと、１年持たないと感じ、追加で木取り班に発注です。



木取り班

木取り班はというと、まずは材料の確保です。自力建設で使いきれなかった、演習林ヒノキの板材がありました。

既存の大きさに合わせてプレーナーで調整。さすがに慣れたものです。即日で、木取り作業ができる環境、、、なんて贅沢なんでしょう。



午前中のうちに木取りが終了。テキパキと動いて、予定通りです。

メンテナンス工事

木取りが終わった材から、搬入して現場で取り付け作業が始まっています。まずは、腐朽でボロボロだった受け材の交換。



ヒノキの板を赤身の強い木裏を表に張っていきます。本来ならすべて赤身が良かったのですが、適切な材がなく、今回は源平材。
まずは、長めに張って・・・



墨を打って、一気に切っていきます。



一番難しかったのが、ステンレスのロゴの位置を合わせる作業。

ボルトの穴の位置を正確に出しつつ、調整、、、したいが、元の材が腐朽していて計測が難しい。
現場合わせで、位置を確定していきました。



夕方には、当初予定した、修繕ポイントが一通り直りました。

今回は無塗装のままで、経年変化で銀鼠色に変化していくと、磨き上げた「岐阜県立
森林文化アカデミー」のロゴが引き立ちます。



来年度は、残りの材の交換も考えていきたいところです

准教授 辻充孝

令和2年度「課題研究公表会オンライン」開催しました

2021年02月16日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・林業専攻 / Cr科・森林環境教育専攻 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

2021年2月15日、16日に、森と木のクリエーター科「課題研究公表会」が開催されました。
「課題研究公表会」は、学生が自らの課題に取り組んだ成果を発表する場で、各自が2年間の集大成を示すアカデミー生最大の見せ場です。
今年は新型コロナウィルス感染防止対策で、オンラインと会場の同時開催という新しい形になりました。

[caption id="attachment_88798" align="alignnone" width="720"]



今年は、オンラインと人数制限した上での会場との同時開催でした。オンラインは一般参加も可能で、チャットから質疑も行われました[/caption] [caption id="attachment_88821" align="alignnone" width="720"]



オンラインで東京から参加された涌井学長からも「非常に地に足のついた研究、且つオリジナリティあるものだった。」との評価をもらいました。[/caption]

初日は林業専攻から始まって、森林環境教育専攻の発表・質疑が行われました。

林業専攻学生は「獣害対策」や「林内作業の効率化」と言う現場視点のものから、「間伐計画・手法」「測量効率化」など大きなスケールで考える林業、そして「損益管理手法」「求職支援」「ドイツ林業の報告」「耕作放棄地対策」など多彩で現実的な課題解決につながる研究でした。
森林環境教育は「森と幼児教育」「地域活性化」という本質的かつ火急的課題がテーマとなっていました。

[caption id="attachment_88797" align="alignnone" width="720"]



伊藤 顕「森林獣害対策担い手確保に向けて～狩猟シミュレーターの有効性を明らかにする～」
[/caption] [caption id="attachment_88801" align="alignnone" width="720"]



黒柳 和久「下刈り作業における労働負担軽減－OWAS法を用いた作業姿勢の評価－」 [/caption]
[caption id="attachment_88822" align="alignnone" width="720"]



松山 充「小規模事業体が実践できる素材生産損益管理手法の提案」 [/caption] [caption id="attachment_88824" align="alignnone" width="720"]



早坂 光司「安価な2周波RTK-GNSS測量機器の林内実用化検証－高精度衛星測位で「ポール持ち」にさよなら！？－」 [/caption] [caption id="attachment_88805" align="alignnone" width="720"]



大西 洋聡「獣害防止用資材Tubexの効果とその使用感」 [/caption] [caption id="attachment_88829" align="alignnone" width="720"]



佐藤 真希子「林業就業希望者のための「求職支援ツール」の作成」 [/caption] [caption id="attachment_88811" align="alignnone" width="720"]



柴田 亮介「ヒノキ人工林における林内光環境を改善する間伐手法の検討～針広混交林または下層植生の豊かな人工林を目指して～」 [/caption] [caption id="attachment_88814" align="alignnone" width="720"]



鈴木 滉平「ニホンジカの肉の堆肥化とその有効性のスギコンテナ苗を用いた評価」 [/caption] [caption id="attachment_88815" align="alignnone" width="720"]



髙橋 克巳「耕作放棄地を林地転換する判定ツールの提案－手続きから樹種選択まで－」 [/caption] [caption id="attachment_88816" align="alignnone" width="720"]



田中
淳平「間伐計画作成時における標準地調査のプロットサイズの検討－50年生ヒノキ林の場合－」 [/caption] [caption id="attachment_88820" align="alignnone" width="720"]



小原 光力「ドイツBW州の小規模私有林経営における森林官の役割」 [/caption] [caption id="attachment_88828" align="alignnone" width="720"]



今井 英里「新たな職種「里山保育士」の提案
～公立園で自然を活用した子ども主体の保育を ” 日常化 ” するための実践～」 [/caption] [caption id="attachment_88818" align="alignnone" width="720"]



熊崎 孝典「公設キャンプ場「飛騨小坂ふれあいの森」地元経営の可能性について」 [/caption]
[caption id="attachment_88830" align="alignnone" width="720"]



星野 慧「身近な森を舞台とした主体的なあそび場の提案－子ども向け週末型自然教室の実践から見えてきた「森のプレイワーカー」の必要性－」 [/caption]

二日目は、建築専攻と木工専攻。
建築専攻からは、山と建築の現場から持続可能な未来を見据えた「大径材利用」「設計手法提案・見える化」が主なテーマになりました。

木工専攻は、木工という言葉が如何に広域にわたって社会に根付いており課題解決に寄与できるかが示された「クラウドファンディングを利用した木工返礼品」「匠の技の道具保存伝承」についてでした。

[caption id="attachment_88794" align="alignnone" width="720"]



太目 光「大径材の構造材としての可能性を探る」 [/caption] [caption id="attachment_88799" align="alignnone" width="720"]



下田 大輔「住み継がれる住宅設計のための情報見える化の提案
～ストーリーを紡ぐ家づくりの重要性～」 [/caption] [caption id="attachment_88802" align="alignnone" width="720"]



松岡
利香「木造住宅の設計手法に関する研究－住まいのチェックリストと無垢材による構法の提案－」 [/caption] [caption id="attachment_88806" align="alignnone" width="720"]



松下 昌太郎「建築のデザインとその伝え方」 [/caption] [caption id="attachment_88831" align="alignnone" width="720"]



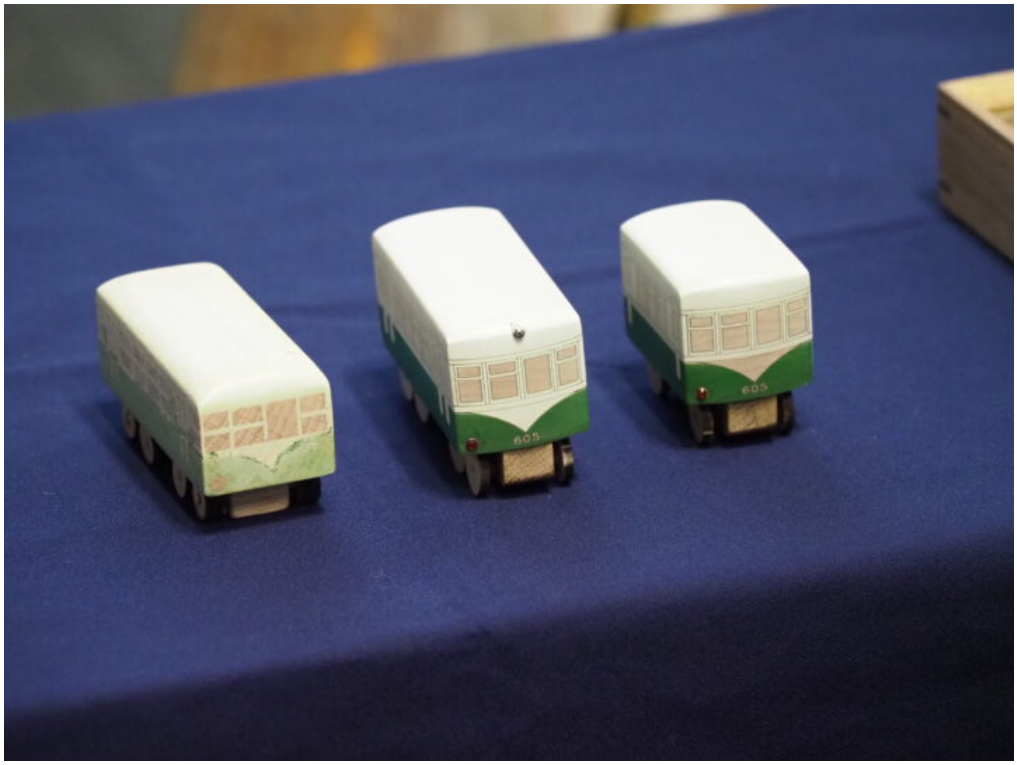
岡田 和美「福祉施設のクラウドファンディングを木工で応援－心をくすぐる返礼品づくり－」 [/caption] [caption id="attachment_88825" align="alignnone" width="720"]



大滝 絢香「林業・木工の手工具を担う鍛冶職人データブックの作成～岐阜県「匠の技を支える道具保存伝承事業」の一環として～」 [/caption]

「現地現物主義」というアカデミーの学びらしい、現場からの課題、自分の位置から見据えた社会問題解決手法、その実践が数多く見られました。
また、オンライン同時開催で学外の方からの質問も会場から回答するなど、新しい形での公表会が成功しました。常に先端の学びとその手法を探るのが、森林文化アカデミーです。

[caption id="attachment_88826" align="alignnone" width="720"]



会場では木工専攻学生の成果物の展示があったり……[/caption] [caption id="attachment_88810" align="alignnone" width="720"]



活発な議論！これが醍醐味です。[/caption] [caption id="attachment_88827" align="alignnone" width="720"]



他専攻の学生同士、有意義な意見交換がされる大切な場です[/caption] [caption id="attachment_88832" align="alignnone" width="720"]



無事に終わってみんなホッとしましたね。おつかれさまの集合写真です[/caption]

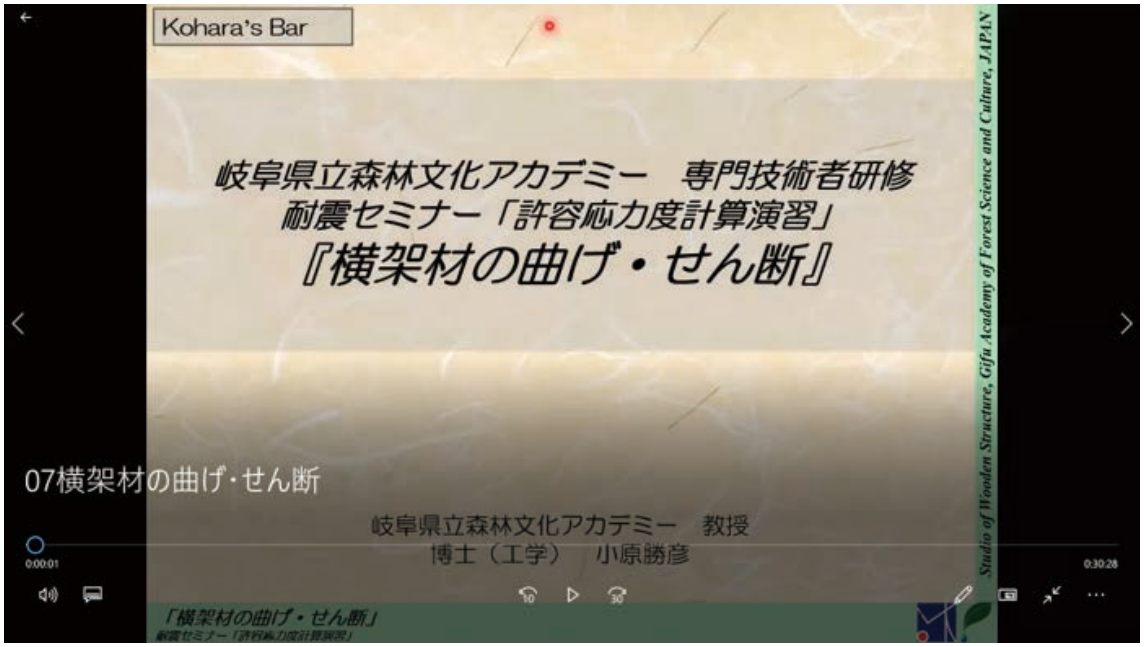
2年生の皆さんお疲れ様でした！（まだ論文提出があるよ。）

木造建築教員：松井匠

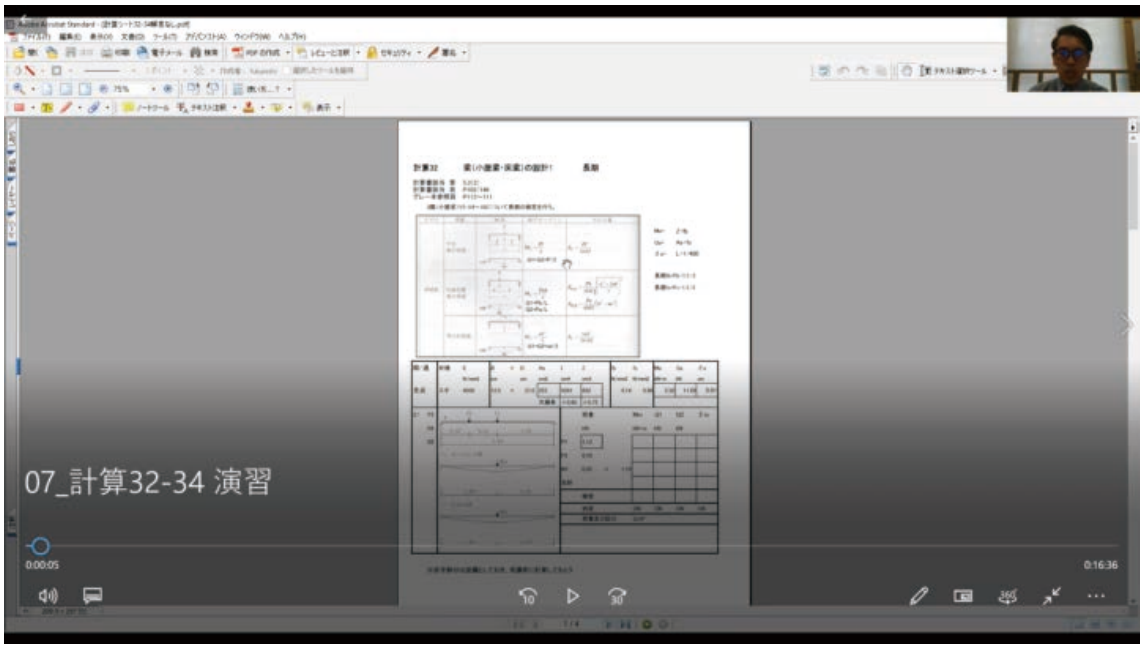
【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2021年02月19日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その160）木質構造に関する住育の取り組み
実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の許容応力度計算演習」を開催しました。この一連の研修は全９回となっていて、モデルプランに基づいて構造計算をひととおり実施する研修となっています。夜活の一つとして、仕事帰りに「ひと勉強」、各回18:00～21:00に開催しています。



しかし、12月からの岐阜県独自の非常事態緊急対策、1月からの国の緊急事態宣言により、この専門技術者研修は、第7回（1/8実施予定分）、第8回（2/5実施予定分）、第9回（3/5実施予定分）について、対面による研修は当面の間、延期の対応をしてまいりました。そこで、webによる「オンデマンド視聴型研修＋御自宅での演習」へと移行いたしました。研修を受講している皆様には大変ご迷惑をお掛けいたしておりますが、ご理解の程、宜しくお願い致します。



第７回は『横架材の曲げと使用上の支障に関する検討（たわみ量の検定）』、『横架材のせん断に対する検定』について、オンデマンド視聴型研修（2/19公開）をしました。

教授 小原 勝彦

低周波の電磁場測定（morinos建築秘話56）

2021年02月21日 ｜ イベントの報告 / エッセイ / 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

バウビオロギー（建築生物学）の授業の一環で、morinosの電磁波測定を行いました。

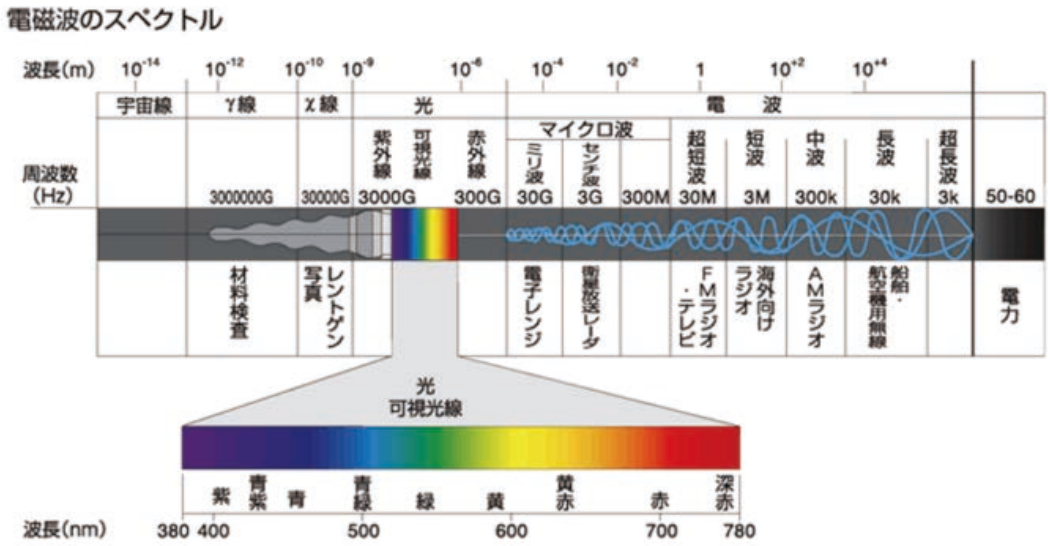
電磁波の測定と聞いても「何のこと？？？」となってしまいますので、まずは電磁波の簡単な解説をしてみたいと思います。

電磁波とは？

電磁波とは電場と磁場が互いに誘導しあい空間を伝わるエネルギー放射です。

電磁波には周波数（1秒間に繰り返す波の数）や波長があり、各周波数によって性質が違い、遠くへ伝わる力や生体に与える影響なども変わってくる特徴があります。

下図に示した周波数別の名前を見てみると、聞いたことがある名前もありますね。
例えば、光を表す可視光線や紫外線は405～790THzあたり、最近普及しつつある5G（第5世代移動通信システム）はミリ波（28GHz帯）を使用します。
単位が大きすぎて、非常に早く振動していてイメージがわきません。



今回計測したのは、通常の電気から発生している超低周波電磁波の60Hz（関東圏は50Hz）です。

この周波数帯では、電場と磁場に分けて計測可能です。

「電場」は電気の力が働く場（電圧がかかっている状態、つまりコンセントにさしていると発生）で、「磁場」は磁力の力が働く場（電流が流れている状態、つまりスイッチをオンにした状態で発生）に発生しています。

ドイツやスウェーデンでは電磁波と健康に関する認知度も高く、本学の授業
「バウビオロギー（建築生物学）」 においても、重要なテーマとして取り組んでいます。
ですが、日本の住環境では電磁波に対しての配慮はほとんど行われておらず、電磁波による健康影響が懸念されます。

測定について

電磁波規制の中でも厳しい値を掲げている国の一つがスウェーデンです。
MPR-II(スウェーデンのVDT規制)というパソコン等の表示機器から発生する電磁波の規制では、50

cm離れた地点で低周波電場は25Ｖ/m、低周波磁場は2.5mGを下回ることを定めています。

今回の計測では、厳しめの基準としてMPR-Ⅱの値を危険度の判断基準としました。

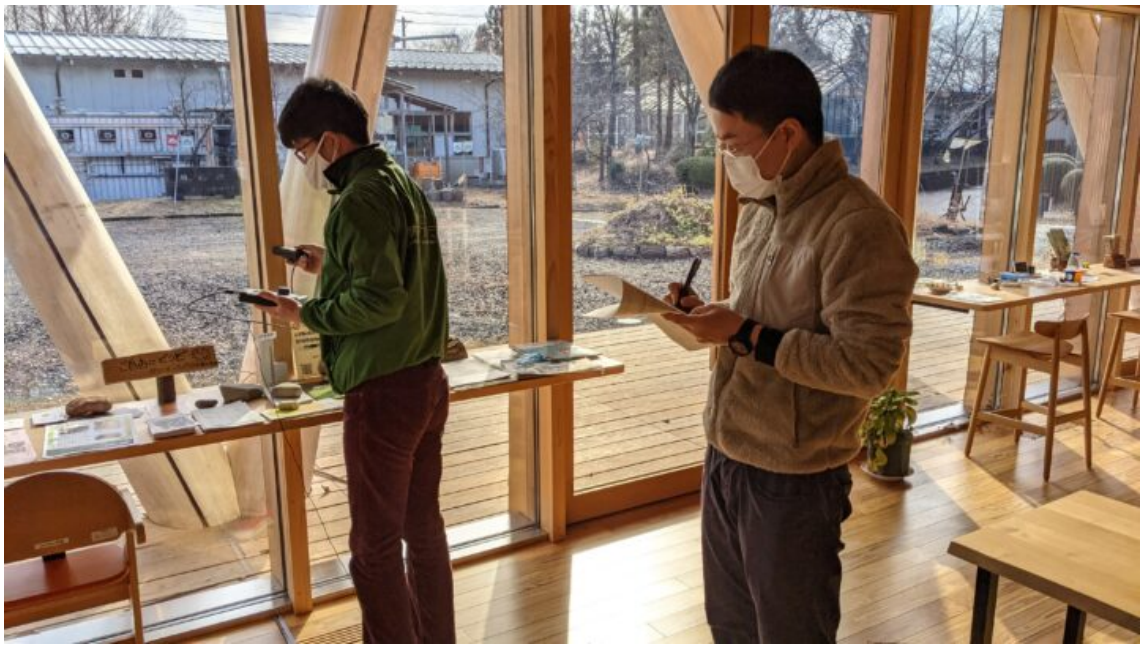
今回の判断基準値
電場：25 V/m（ボルト/メートル）
磁場：2.5 mG（ミリガウス）

建物全体の状態を把握するためにグリッドを決め測定しました。
低周波電場、磁場、それぞれの伝わり方や人間の生活上の重要部位の高さを考慮し、床面0 cmと高さ110 cm（着座時の頭の高さ付近）での測定を行いました。
また壁面も測定を行い、高い値を示すところがあった場合は原因などを究明しつつ、細かく測定をする必要があります。また電気機器周辺の値も測っておくことも大切です。

電場測定結果

morinosの室内の低周波電場の測定結果です。（休館日で、基本的な設備以外動いていない状況での測定結果、130Wの電力消費）
電場計測に用いた計測器は、「 低周波電磁波測定器 FM6 」です。機器自体が電場に侵されないように機器にアースを取って計測しています。

電場は物体にそって伝わるため、110 cmの高さでは、ほぼすべてのポイントで基準値以下です。（収納庫のみ棚を伝わって上がってきた影響で一部基準値以上の箇所がありました。）



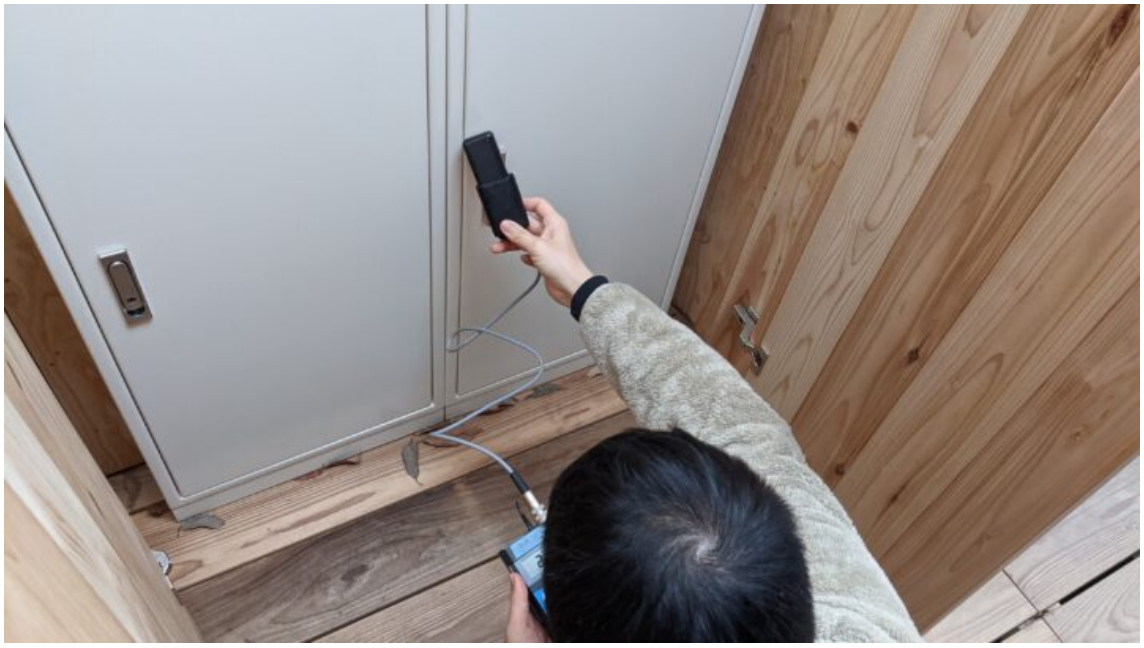
下図は床面の電場の強度に合わせて色を付けています。

青：25V/m以下（基準値以下）
オレンジ：25V/m～50V/m（少し高め）
赤：50V/m以上（気になる強度）

青いポイントが半数程度。
オレンジのポイントが1/3程度。
一部、電場の高い赤いポイントが発生しています。



赤いポイントは、北西面の発生していました。
原因として考えられるのは、分電盤や情報版が設置され、配線が密集しているためと考えられます。
高いといっても最大値は床面で57V/m。ものすごい高いというわけではありません。（金属フレームの収納棚の一部で120V/mを計測）



外に回って、分電盤周辺も計測。
室内とあまり変わらない状況で25V/mを少し超える程度です。

健康に与える影響を考えると、

強度 × 暴露時間 × 個人の資質

と考えられるため、多少測定値が高くても通り過ぎるだけ（暴露時間が短い）であれば、ほとんど影響がないと考えられますが、長時間同じところにいると影響度が高くなります。

その視点で見てみると、長時間滞在しそうな薪ストーブの周辺や、豆型大テーブルあたりは問題ありません。
南のカウンターはコンセントがあり少し高めの数値となっています。

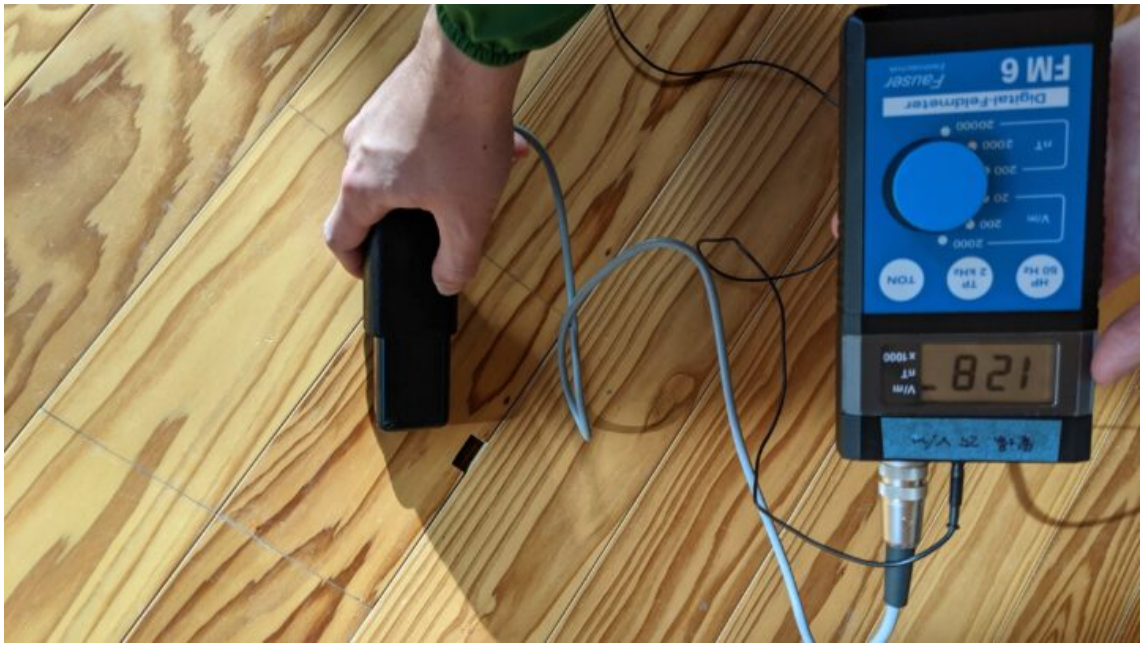
気になったのは、北西壁面です。
室内で高めな数値が検出された値が、外部でも同様かそれ以上の値が計測されました。
壁内部に配線が密集している可能性が考えられます。



この外壁近くには、ベンチが設置されており長時間の滞在も危惧されますが、これまでの実績を考えると、気持ちの良い南に対して、この北面ベンチはそこまで活用されていません。荷物を置いたり、少し休憩する程度ですので大丈夫でしょうか。

南東側の床面もオレンジ色で、少し基準値を超えています。これは、床埋め込みのコンセントが影響していると考えられます。
・ コンセントはどこ？（morinos建築秘話８） を参照

実際、コンセントの木蓋を計測すると、128V/mと高い値です。ですが、これも蓋の上に長時間座ってなければ問題ないでしょう。



次に設備のオンオフでどの程度変化するかを確認してみました。
半分床に埋め込んでいるエアコンです。オフの状態では32V/mとそこまで高くありません。オンにしても大きな変化はありませんでした。



実はエアコンは室外機がメインの設備（ここで熱を取り出しています）ですので、室外機も計測しました。
ファンの中央部は、室内機の倍の66V/m。少し離れると、25V/mも出ていませんので、問題ありません。



磁場測定結果

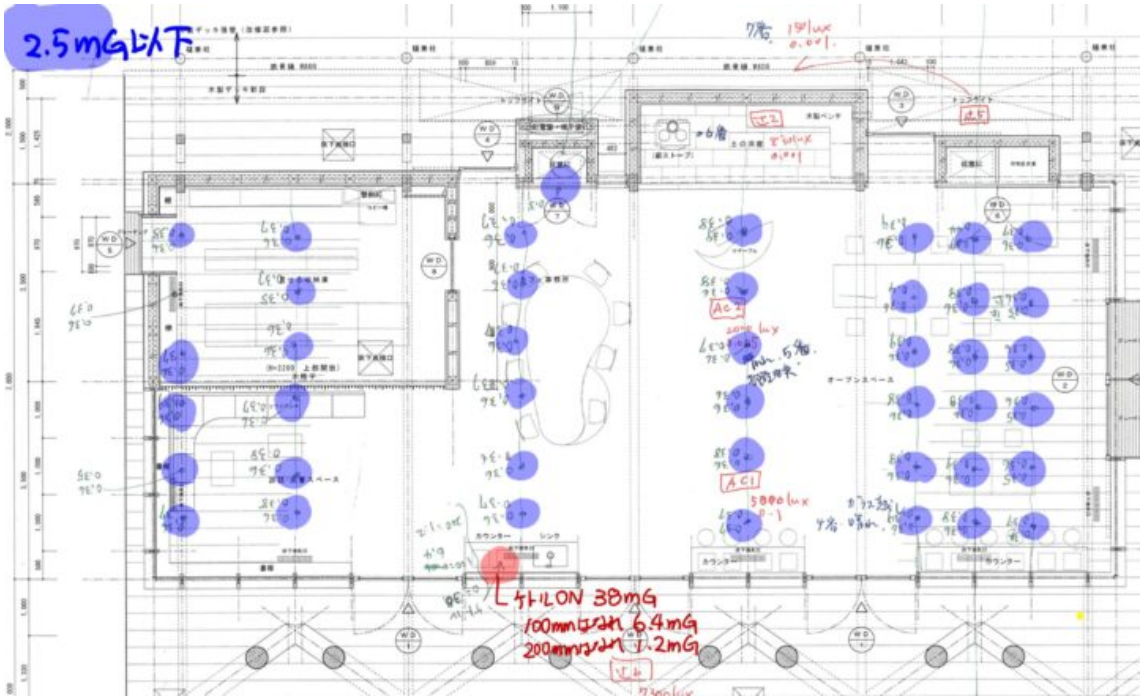
morinosの低周波磁場の測定結果です。（休館日で、基本的な設備以外動いていない状況での測定結果、130Wの電力消費）
磁場計測に用いた計測器は、「 磁場測定器 G-8 」です。

磁場は電流が流れた時に発生しますので、機器を使用していないときはほとんど発生しません。

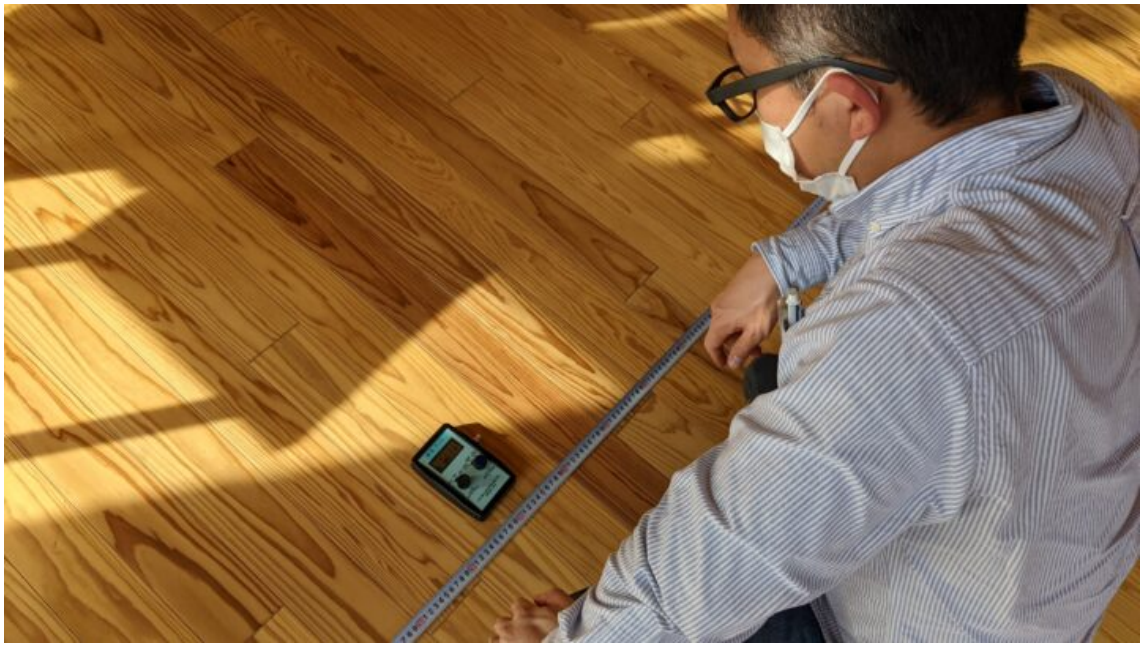
下図は床面の磁場の強度に合わせて色を付けています。

青：2.5 mG（基準値以下）
オレンジ：2.5 mG～5.0 mG（少し高め）
赤：5.0 mG以上（気になる強度）

休館日ということも影響して、床面0 cm、床上110 cm高さのすべてのポイントで基準値以下です。（南の赤いポイントは後述）



一か所づつ、位置を図りながら、グリッド上に計測しています。



機器を使用していないときは磁場が少ないことがわかりました。
それでは機器のスイッチを入れたらどうなるか・・・。

エアコンの運転を開始して計測しました。エアコンの室内機の一部で、30 mG、分電盤の一部で20 mG、エアコンの室外機のコントロール部で35mGと判断基準の14倍もの値が計測されました。

ですが、少し離れると一気に数値が下がりますし、長時間滞在するところではないので大きな問題はないでしょう。



どの程度減衰するのか、morinosの南カウンターに置いている1200Wの電気ケトルで計測してみます。（上記、磁場マップの赤い部分）



電源を入れると、消費電力が1200Wなので、12Aという大きな電流が流れます。（100V×12A=1200W）
磁場測定器を近づけると、33.2 mGと基準値の13倍近い磁場が発生しています。



ですが10 cm離すと、6.4 mGと一気に1/5程度まで減衰しました。
20 cm離すと1.2 mGと基準値以下です。

磁場に関しては、機器からの距離を取ることで防御できます。

特に電気ケトルや電子レンジなどの消費電力の大きな機器を使用するときは、使用中はのぞき込まず離れるようにしましょう。

今回、morinosの低周波電磁波を計測しましたが、問題となるような箇所はほとんどありませんでした。
安心して利用していただければと思います。

准教授 辻 充孝

morinosマニアック－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

近年問題になってきている電磁波

近年、人が電気や電波などを使うことで身の回りに増えてきた電磁波が問題となってきています。その中で建物内で課題となるのが低周波電磁波です。50Hz、60Hzの交流電流を利用している一般の電気機器やその電気を送電している電線などのインフラから強い強度で発生している場合もあります。

これらが人体に悪い影響を与えているという研究も出てきています。
例えば、疲れ、頭痛など日常で何気なく感じている症状にもその影響は認められており、そのような反応が酷くなった症状を「電磁波過敏症」と呼びます。

電磁波に関して、世界保健機関（WHO）では、世界中で公表された数多くの研究結果について評価し、その結果を2007年に環境保健基準（クライテリア）No.238として公表、同時に
ファクトシートNo.322 を公表して、WHOとしての見解を示しました。

「電磁波による健康影響について、全世界で多くの研究が行われているが、それらの研究の結果を総合的に判断して、身のまわりの電磁波で、小児白血病に関連する証拠は因果関係とみなせるほど

強いものではない。その他の疾病は更に証拠が弱い。」

として、生活環境レベルでは健康影響はほぼ無いこととしています。ですが、安全のためになるべく回避されることが望ましいと考えられます。

これらの影響は、個人差も大きく人によっては、安定した睡眠が阻害されたり、体調を崩す人もいることもあります。
実際、学生自らの課題として、森林文化アカデミー課題研究（2008年）で「電磁波に対する住まい・暮らし片からのアプローチ
-電磁波被爆の低減を目指す-」という題目で研究を行った学生もいます。

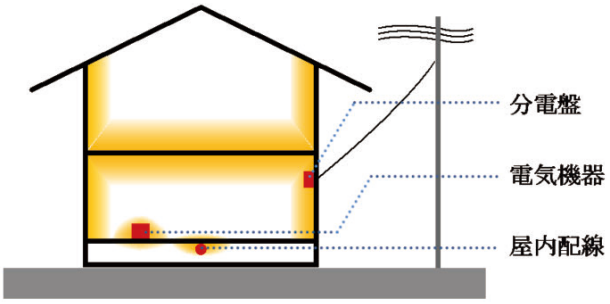
現状の一般的な住まいでは、低周波電場は電気機器、屋内配線、コンセント、スイッチ、機器、分電盤などから発生していることが多く、低周波磁場が強い強度で発生している場所は電気機器、スイッチ、分電盤、たこ足配線コードなどです。

日本の住まいでは電磁波対策がほぼなされてこなかったため、低周波電場の強度が全体的に強いことが多いです。

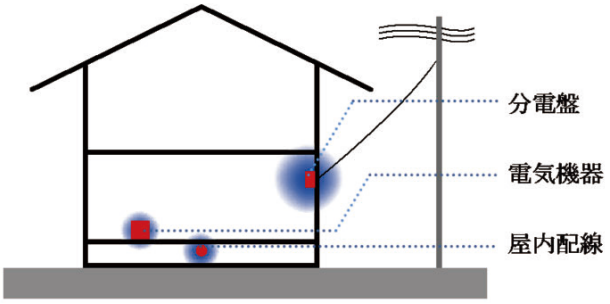
特に屋内配線の経路などについて全く配慮されてこなかったため部屋の中央を通っていて、その上にテーブルやソファーなどを置いて生活していることもよくあります。

また、一階を除けば、すべての階で床下配線から発生する低周波電場は床面や室内にまで伝わってきていて、強い強度が測定されることがあります。今回の計測のように、壁面や天井面でも強い値は計測されることもあります。

電場は床や壁、収納などの家具を伝って広がるのに対し、磁場は使用している機器から広がります。（下図）



図：一般的な住まいの低周波電場状況



図：一般的な住まいの低周波磁場状況

海外では、電圧が250V程度のところが多く、基本は３足のアース付きコンセントで、電場を取り除いています。電圧が高いために、同じ消費電力でも電流は少なくてすみ磁場も少なくなります。

日本においても、今後電磁場環境の対策がとられていくことを期待しています。

昼光の揺らぎのリズムと光の豊かさを計測（morinos建築秘話57）

2021年02月22日 ｜ イベントの報告 / 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

バウビオロギー授業の電磁波実測では、50Hz帯の 低周波電磁波の実測を建築秘話56
で報告しました。
同時に同じ電磁波の一種である可視光線や紫外線領域（405～790THz）についてもmorinosで実測をしました。

また光に関する建築秘話は、
・ 照明計画と光の質（morinos建築秘話９）
・ 昼光利用のねらいと効果：日中は照明いらず（morinos建築秘話19）
も合わせてご覧ください。
今回は、建築秘話９の昼光利用をもう少し実測データの視点から考察したものです。

太陽の照度変化

さて、太陽の照度はどの程度あるかご存じでしょうか。

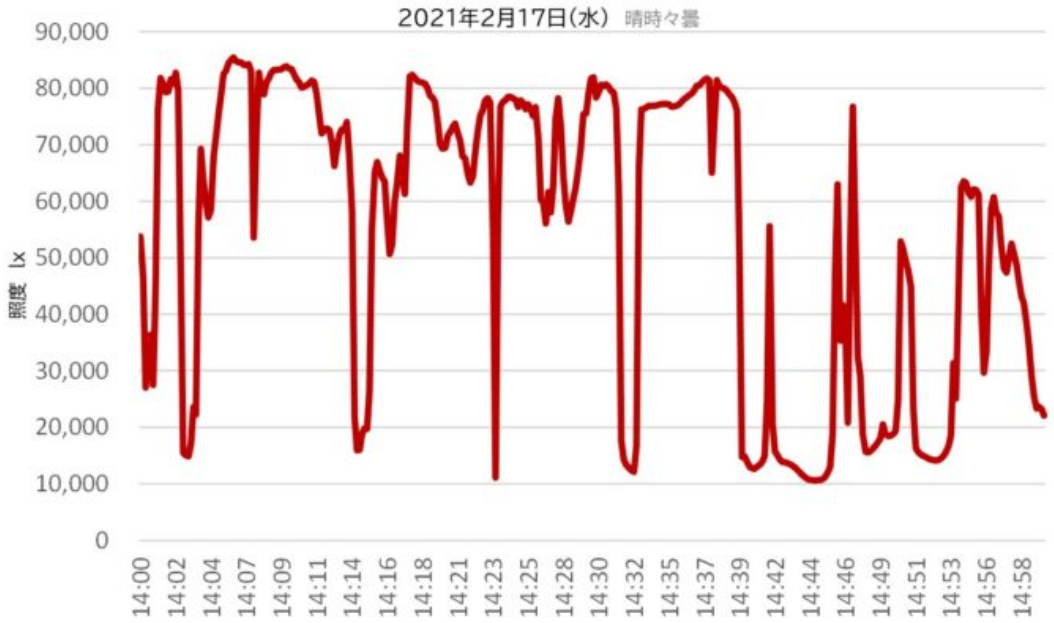
晴れているときは照度100,000 lx（10万ルクス）もの明るさもありますが、夜間は0
lx（ゼロルクス）です。また雲の加減によっても大きく異なります。

morinosの南デッキで実測したデータを見てみましょう。
使用した測定器は「 温湿度データロガー おんどとり TR-74Ui 」です。
この測定器は、温度、湿度に加え、照度、紫外線照度が測定でき、記録も可能な機材です。



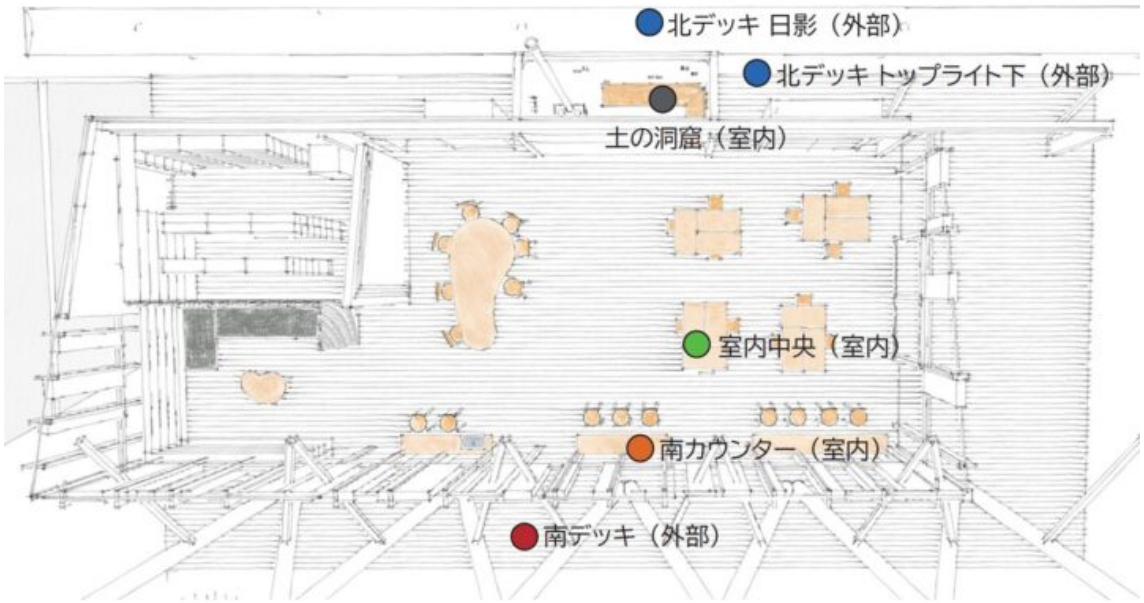
2021年2月17日（水）14時～15時の10秒ごとのデータをグラフにしてみました。この日は、基本的に晴れでしたが、時々雲がかかったりしています。

実測値で最大で85,000 lx（晴れているタイミング）から、最低で10,000
lx（雲がかかったタイミング）まで８倍以上の差がついています。
人の目はこれだけの照度変化を瞳孔で知らないうちに調整している高度な機能を有しています。



室内の照度変化

さて、この１時間の他の場所の照度はどうだったでしょうか。下図の５つの場所で照度計測を行いました。

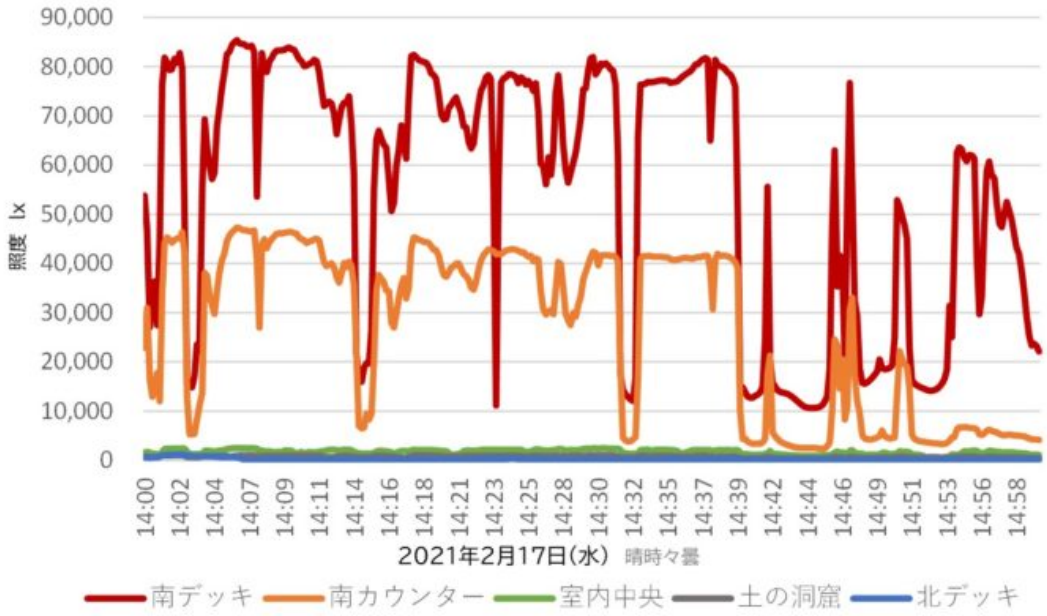


赤：日当たりの良い南デッキ（外部）
オレンジ：室内の日当たりの良い南カウンター上（ガラスを通すとどんな変化か）
緑：室内中央の机の上（直射日光が当たらない部屋の平均的な場所）
グレー：土の洞窟（室内の最も光が届きにくい場所）
青：外部の北デッキ（計測開始時は外部トップライト下からしばらくして、直射日光が当たらない場所に移動）

では、照度変化を見てみます。

先ほどの南デッキ（赤）に対して、南カウンター（オレンジ）は明るいですね。
その他の場所は照度が低すぎてこのままでは判別できません。

まずは、ガラス越しに直射光が当たる南カウンター（オレンジ）を見てみると、南デッキ（赤）と比べて約半分の光が入っていることがわかります。最大で45,000 lx程度もあります。
JIS Z 9110:2011（日本工業規格）では、事務所の作業環境（設計、製図）や執務空間（事務等）では、750 lx（照度範囲1,000～500lx）が推奨されています。つまり明るすぎるくらいです。
このガラスは３層複層ガラスで、１枚にはLow-E加工が施してありますが、光の透過率は十分です。



計測中は、実際に体感も交えて数値で確認していきました。感覚的にも非常に明るいです。



では、直射日光が当たらない室内はどのような照度分布でしょうか。

上記グラフの縦軸を最大3,000 lxに置き換えてみました。南デッキ（赤）と南カウンター（オレンジ）は照度が大きすぎてほぼ見えなくなっていますが、他の３か所の動きがわかりやすくなりました。

morinosの室内中央あたりの机上（緑）は、500～2,500 lxあたりで推移しています。事務所の作業環境として、少し明るめですが良い環境になっています。

土の洞窟（グレー）のベンチ上は、500～1,000 lx
程度とこちらも、ちょうど過ごしやすい安定した照度になっています。

北デッキ（青）の最初は外部トップライト下に置いていて、1,000 lxを超えることもありましたが、14時5分くらいから、日影の直射光が当たらないところに移動したところ雲の影響はあまり受けなくなり150～200 lx程度で安定しています。JIS Z
9110:2011（日本工業規格）では、事務所の廊下で100 lx（照度範囲150～75lx）階段で150 lx（照度範囲200～100lx）が推奨されていますので、ちょうどよい照度になっています。



昼光を計測してみると、直射光では雲の影響で激しく照度が変化していましたが、直射光の当たらない室内になると、多少の揺らぎがあるものの、ある程度安定した照度が得られています。

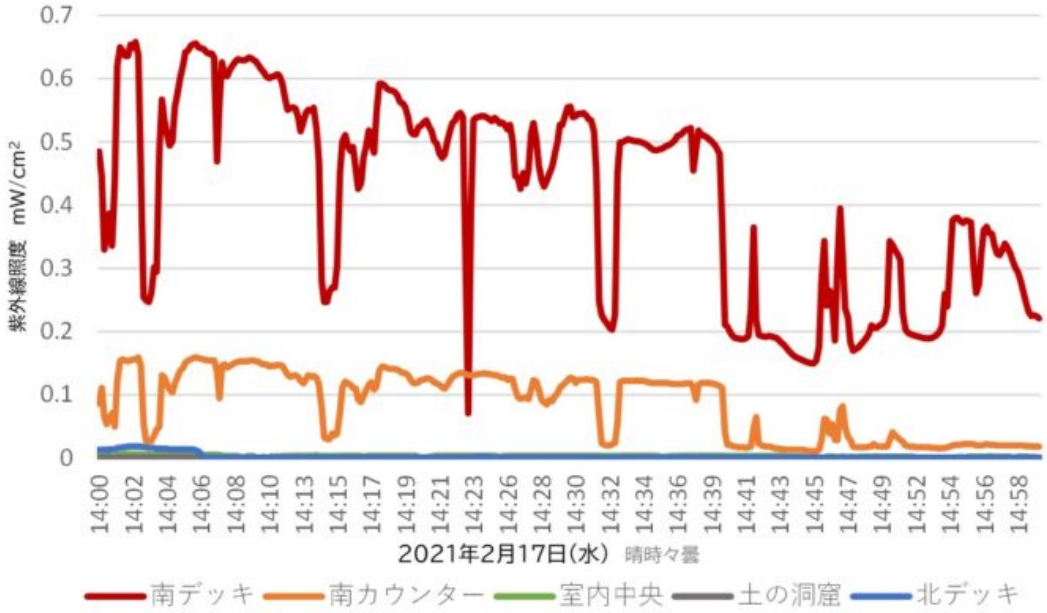
この光の揺らぎのリズムは、照明設備ではなかなか出せないもので、心地よさの源になっているのではと思います。
morinosは南カウンターの強い光の揺らぎから、土の洞窟の緩やかな光の揺らぎの空間的な光のグラデーションがありました。心地良い場所で過ごしていただければと思います。

紫外線照度

次に同時に計測した紫外線照度も確認してみます。グラフの色は、照度と同じ測定位置です。

やはり、南デッキ（赤）の変化量が大きいのがわかります。最大で0.65 mW/㎠、低いと0.1 mW/㎠を切っています。

一方、南カウンター（オレンジ）と比較すると、照度との透過率の違いが見えてきます。
照度では概ね半分の透過率でしたが、紫外線はもっと少なく、直射光が当たっていても1/5程度です。波長の短い紫外線はガラスによってかなり遮られていることがわかります。



では、直射日光が当たらない室内はどのような紫外線照度分布でしょうか。縦軸を調整して拡大してみました。

南カウンター（オレンジ）は変化量が大きいですが、その他はほぼ０に近い動きです。

室内中央（緑）で概ね0.005 mW/cm²、土の洞窟（グレー）では0.001 mW/cm²で安定しています。室内の直射光が当たらない部分はほとんど紫外線の影響を受けないことがわかります。

北デッキ（青）の14時5分までは外部トップライトの影響で、0.015 mW/cm²ですが、日影に移動してからは0.001 mW/cm²とほぼ計測できなくなりました。



紫外線は木材の変色にも影響します。
木材は紫外線によって、時間とともに徐々に黄色化し、心材と辺材の差が均一化し、さらに銀鼠色に変化していきます。この変化の美しさも木材の持ち味です。
開口部を閉めてガラスのみにしていると、紫外線が抑えられ、変化がゆるやかに進行します。開口部を開けていると、紫外線が入射、反射し、変化具合がより促進していくと考えられます。

光のスペクトル

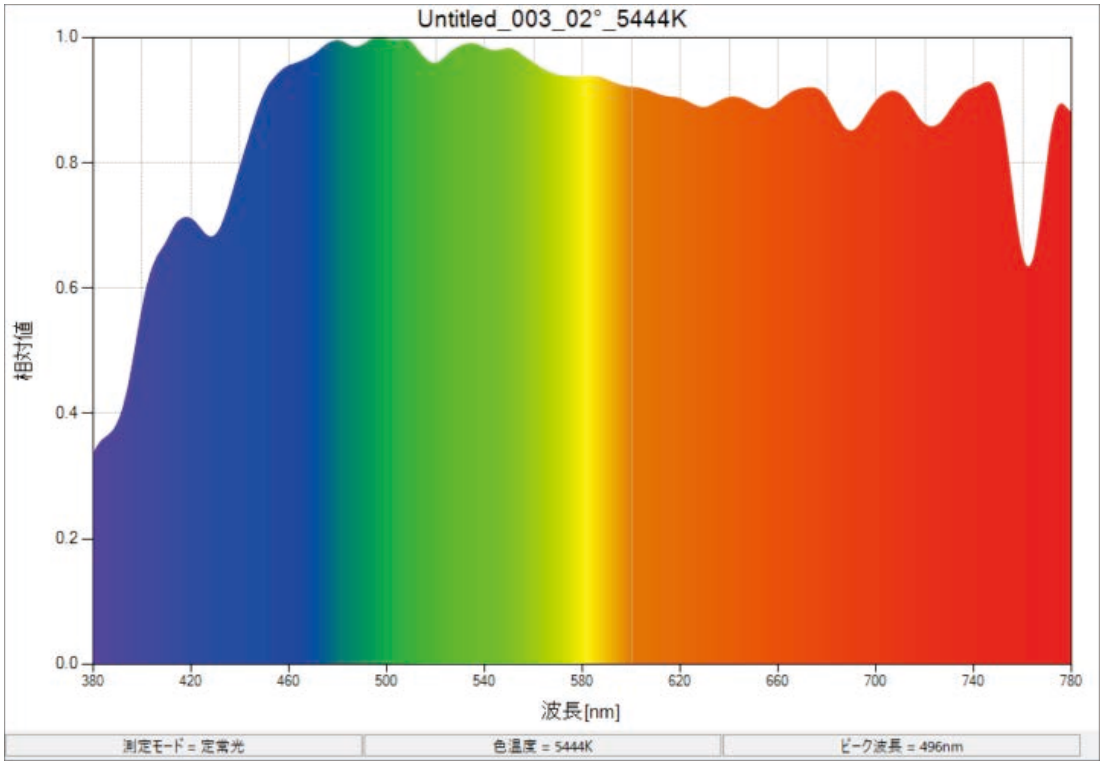
計測の最後は、光のスペクトルです。
照度と同じポイントで計測しました。
計測器は「 分光色彩照度計 スペクトロマスターC-7000 」です。



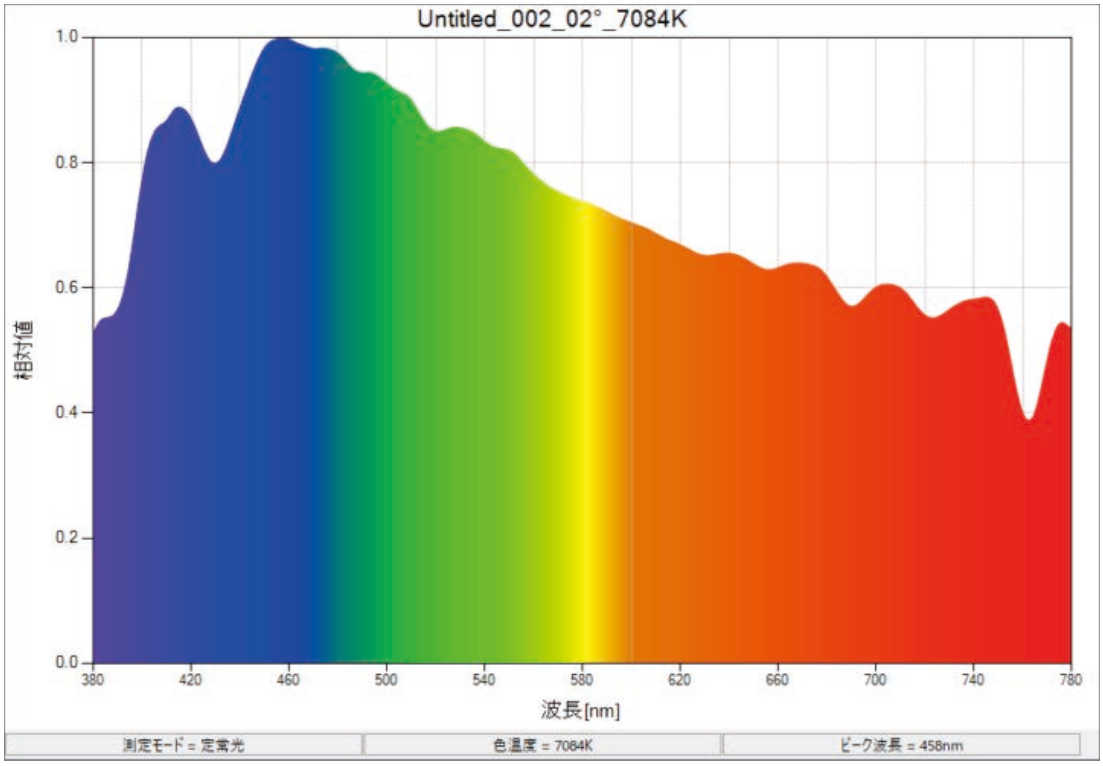
morinosの照明設備のスペクトルについては、
・ 照明計画と光の質（morinos建築秘話９）
をご覧ください。照明としては、なかなか良い光になっています。

さて、今回は昼光の光の変化です。

まずは南デッキの晴れているときのスペクトルです。（下図）
全ての波長（色）において鮮やかな光が出ているのがわかります。
色温度：5,444 K
照度：54,100 lx
演色性Ra：99.2

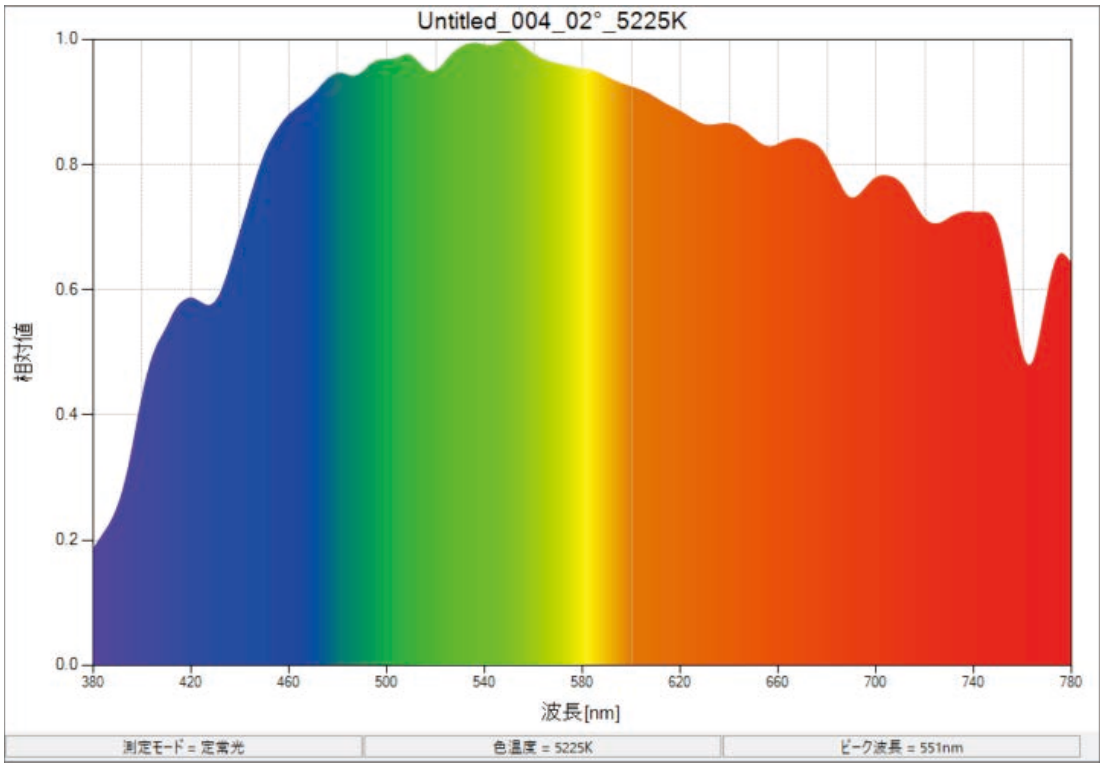


同じ南デッキでも雲がかかると、スペクトルも変化します。少し青みが勝ってきます。（下図）
色温度：7,840 K
照度：15,200 lx
演色性Ra：98.7

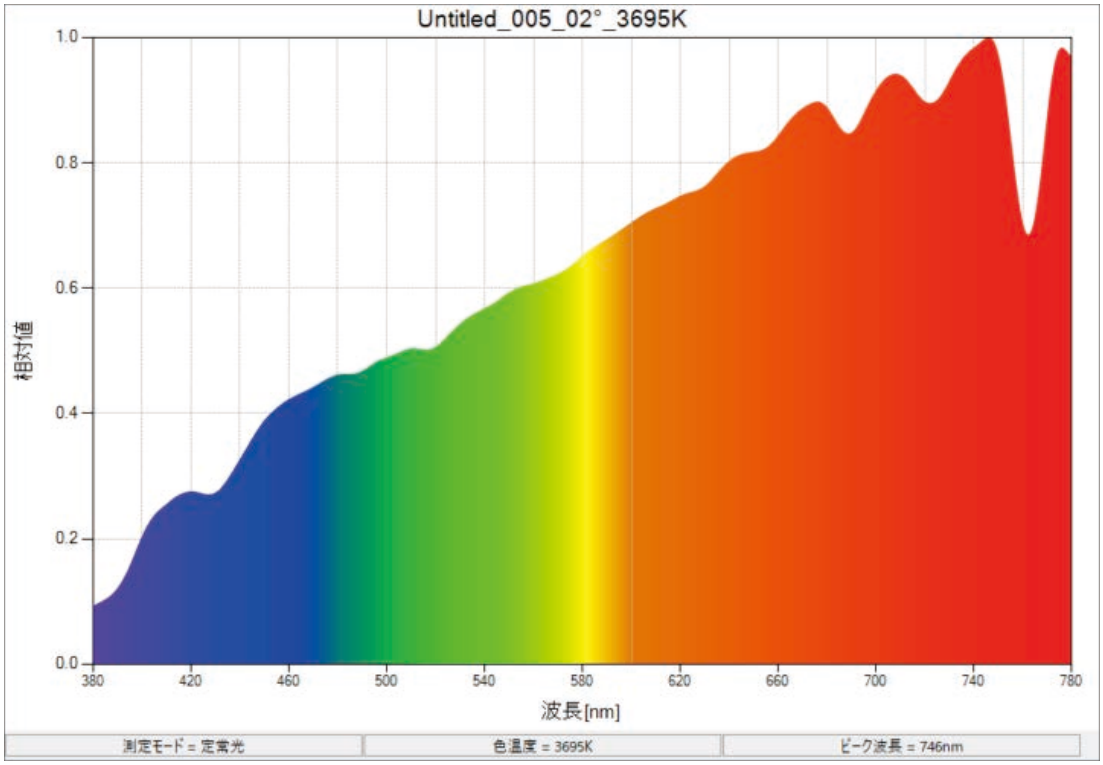


次に３層ガラスを透過しての室内の南カウンターです。
直射光がある状態でのスペクトルです。（下図）
ガラスによって、紫外線領域に近い青い光が少なくなっています。
色温度：5,225 K

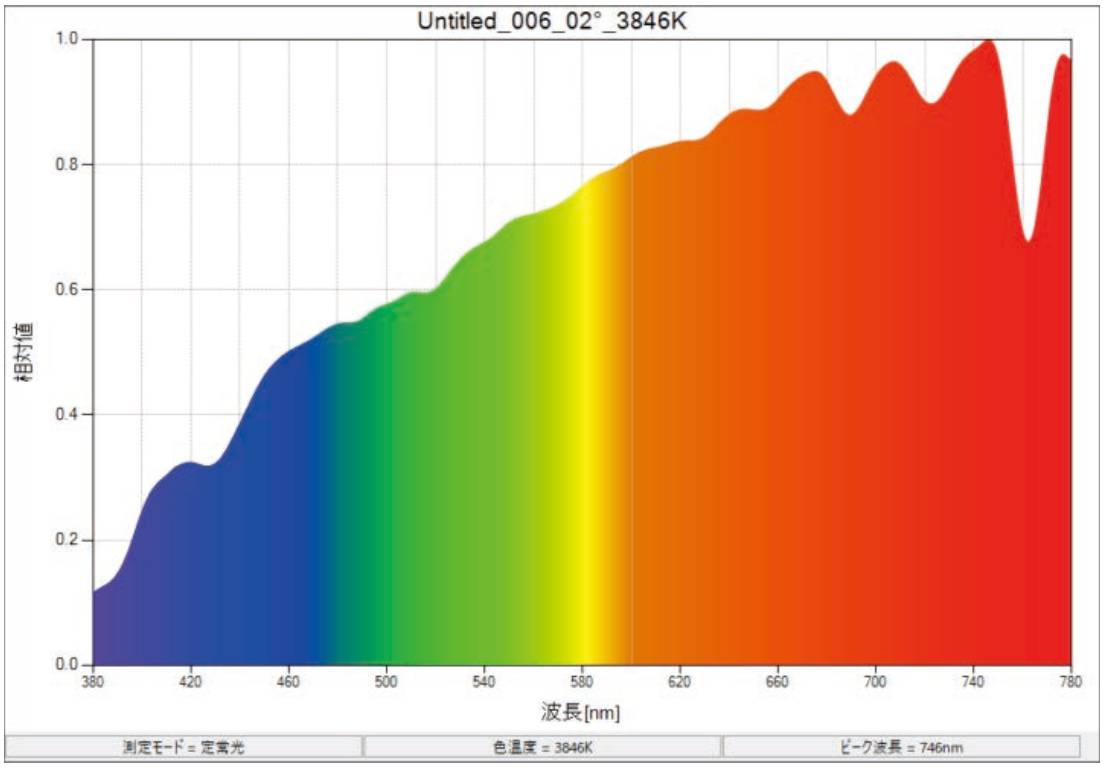
照度：31,500 lx
演色性Ra：96.5



室内の中央ではどうでしょうか。より青みが減って、赤味の強い光になっています。（下図）
電球色（約3,000K）に近い光になってきています。木との相性がいいですね。
色温度：3,695 K
照度：1,600 lx
演色性Ra：96.6

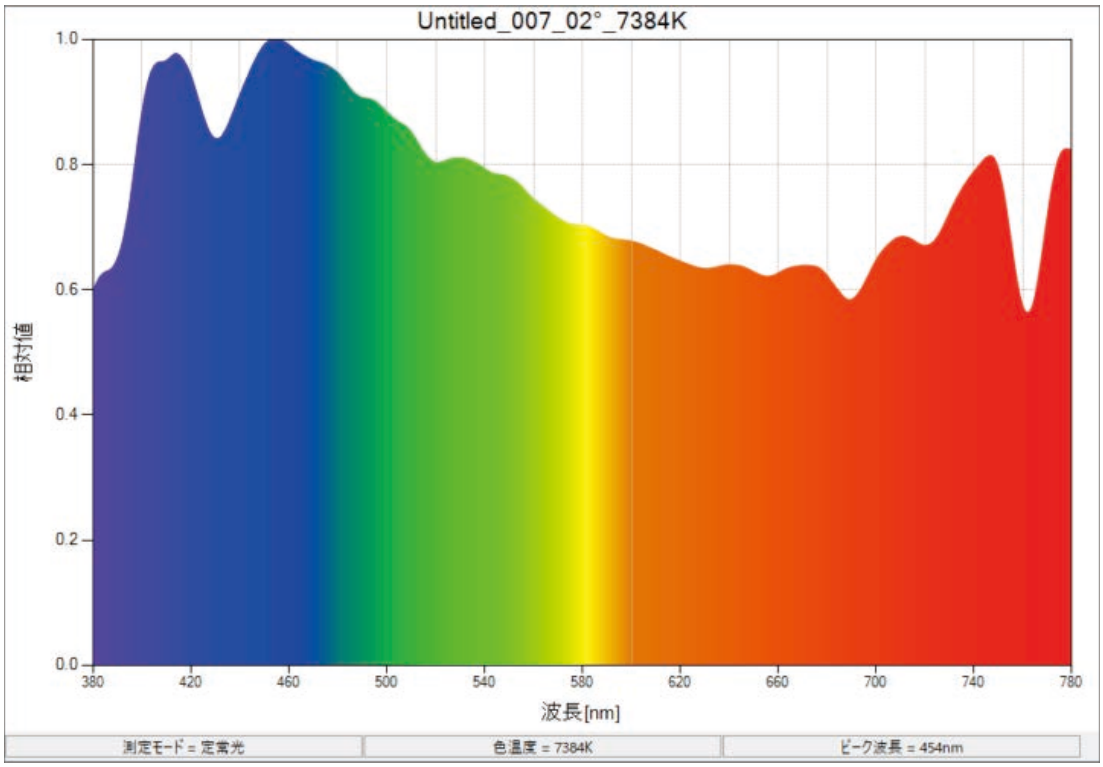


さらに奥まって土の洞窟のスペクトルです。（下図）
ここまでくると、室内中央とそれほど差がありません。
色温度：3,846 K
照度：654 lx
演色性Ra：98.7



では最後に、北側デッキ（外部）はどうでしょう。（下図）
ガラスがないため、ちょうど南デッキの雲がかかった時のように、青い光が勝ってきています。
色温度：7,384 K

照度：126 lx
演色性Ra：96.7

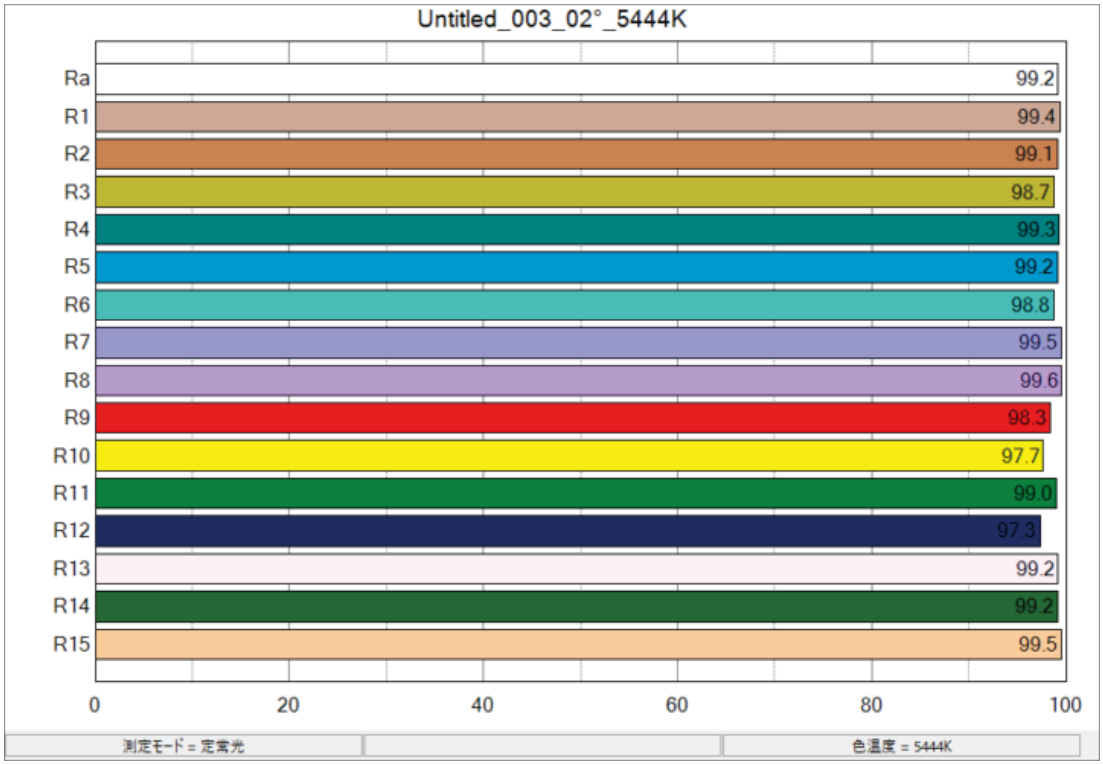


どのスペクトルも鮮やかな波長が見ることができました。照明設備ではなかなか出せません。
照明設備のスペクトルについては、 照明計画と光の質（morinos建築秘話９） をご覧ください。

さて、下図は南デッキの晴の場合の演色性評価です。
JIS Z 8726:1990（光源の演色性評価方法）で定められています。

CIE（国際照明委員会）の定める標準光（色温度6774Kの平均昼光）と比較した際の色ずれを100を最良（色ずれなし）とする0～100の評価指標です。
R1～8の平均を取ったRa平均演色評価と、R9～15の特殊演色評価数で示されます。
今回は直接自然光を計測していますので、当然Raは100に近い99.2になっています。

LowE膜の入った特殊ガラス越しでもRaはすべて95以上の高評価になっています。
ガラスを通しても、照明には出せない豊かなスペクトルが確認できました。



今回は電磁波の一種である、可視光と紫外線についての考察を行いました。豊かな昼光が再確認できる内容でした。

光環境をデザインするには、まずは昼光利用計画をしっかりと行い、明るさが不足する部分や夜間のために質の良い照明を設計する手順が大切です。

准教授 辻 充孝

morinosマニアックーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー

光・視環境の評価

日中の照度変化が激しいと、室内の照度を計測しても、外部の影響が大きすぎて昼光利用がしっかりできているか判断しかねます。

そこで、光・視環境の一般的な評価にはいくつかの指標がありますので、morinosの値と合わせて見ていきます。

１．単純開口率（住宅性能表示制度）

単純開口率は、外壁や屋根に設けられた開口部の面積の床面積に対する割合を「%以上」で表示するものです。

morinosの開口部面積は 97.78㎡、床面積は 129.04㎡ですので、
単純開口率は、97.78 ㎡ ÷ 129.04 ㎡ ＝ 0.764（76.4%）
となります。

一般的な住宅では、14～20%程度なので、いかにmorinosの開口面積が大きいかわかります。

２．方位別開口比（住宅性能表示制度）

方位別開口比は、外壁や屋根に設けられた開口部の面積の各方位別ごとの比率を「%以上」で表示するものです。

morinosの方位別の開口部面積は、東：21.87㎡、南：56.29㎡、西：11.20㎡、北：8.42㎡、真上：0㎡の合計97.78㎡です。

つまり方位別の開口比は
東面：　　22.3 %
南面：　57.6 %
西面：　11.5 %
北面：　8.6 %
真上：　0 %
となります。

南面の開口部で半分以上を占めていることがわかります。
南という方位は、夏期は太陽高度が高く、屋根の出によって日射を防ぎやすく、冬期は太陽高度が低くなるため、日射が入りやすい優等生の方位で、太陽光を利用するには最適な方位です。

３．昼光率

野外の明るさは季節、太陽高度、天候などにより刻々と変化し、それに伴って室内の明るさも変わってしまいます。そのため、採光設計では、室内の明るさの基準として照度を用いるのは不合理です。照度に代わるものとして、一般的に野外の照度と無関係に部屋の明るさを判断できる指標である昼光率が用いられます。

昼光率 ＝ ある点の照度 ／ その時の全天空照度 ×100 [%]

今回の実測（室内中央部）では、概ね
室内の照度 2,500 lx
全天空照度 10,000 lx
とすると、
昼光率は、25%となります。
日本建築学会の作業面の昼光率の推奨値は、LDKの床面 1%以上、長時間の精密な視作業
5%、精密な視作業 3%、長時間の普通の視作業
2%としていますので、圧倒的に多いことがわかります。
実際、日中であれば、照明を使用することはほとんどありません。

日射量の計測

水平面日射量も雲の状態で大きく影響を受けます。今回の時間帯で南デッキの晴れ間のタイミングで600W/㎡程度でした。２種類の機種で計測しましたが概ね同じ値を示しています。

この水平面日射量は、建物に入ってくる熱を計算するのに用いる大切な指標です。

水平面日射量の活用事例は、「 断熱と日射熱制御を考慮した温熱性能（morinos建築秘話28）」をご覧ください。


605
622
CEM
DT-1307
Solar Power Meter

自力建設2020家具①「テーブル製作」事前打ち合わせ

2021年02月24日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

2020年度、建築専攻の自力建設はほたるの川床の改修と増築なのですが、そこで使われるテーブルとソファは木工専攻で製作することになりました。自力建設の完成はもう少し先になりそうですが、テーブルは先行して完成しており、ソファもデザインが決まり製作が進んでいます。

テーブルとソファ、どういった経緯でデザインが決まり、どのように製作していったかを何回かに分けて紹介していきたいと思います。

まずはテーブル製作です。
自力建設の棟梁である建築専攻1年生の杉山君がどんなイメージのものを考えているか、サイズはどのくらいが良いのか、設置する場所はどのあたりかなど現場へ行ってプレゼンしてくれました。

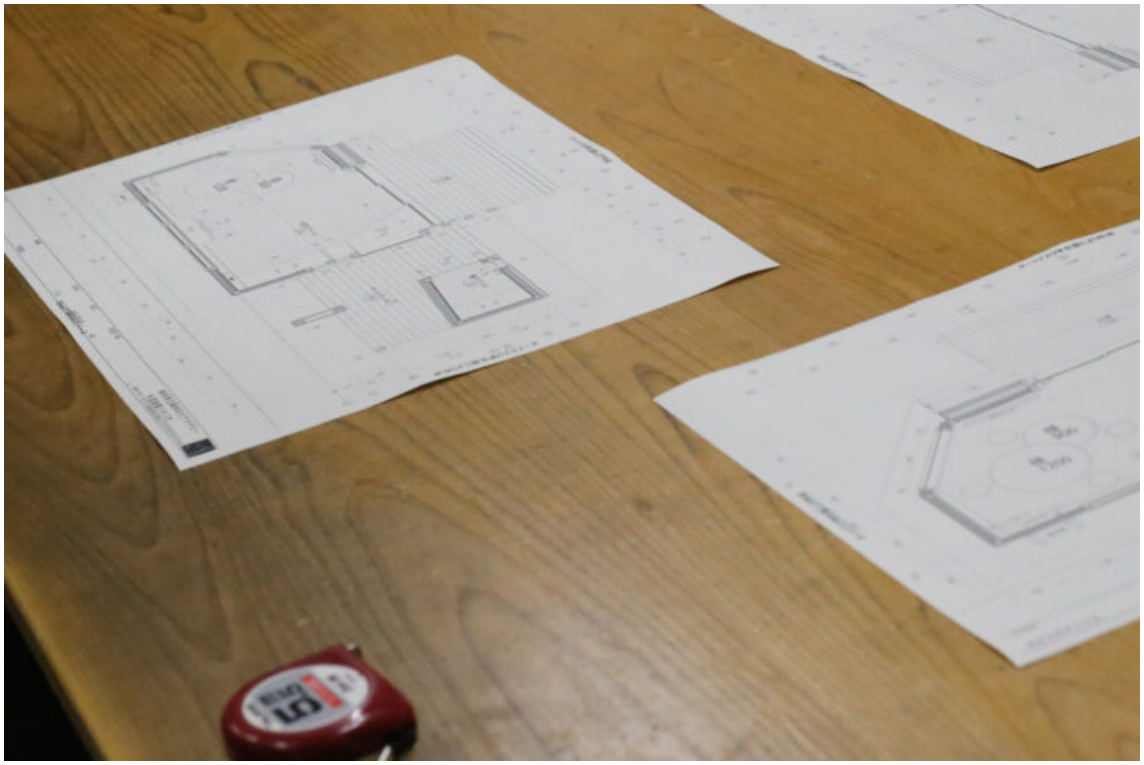


以前の記事 で涌井学長が言われていたように、警戒心を解きほぐした議論ができるテーブルはどんな形がいいのか。平面図にみんなでスケッチを描いてみます。



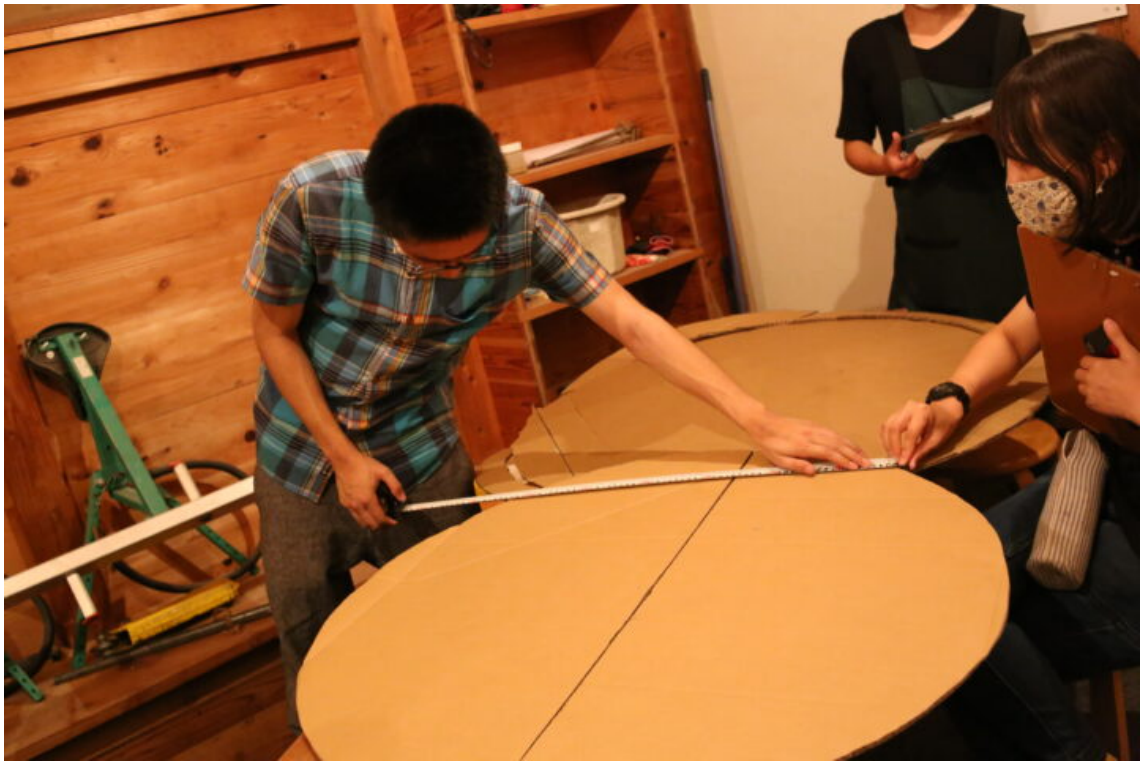


色々でてきた案の中で木工専攻1年の高橋さんの考えた、一つの大きなテーブルではなく大小2つの円が重なり合い、状況に応じて小さなテーブルを動かすことのできる案に決まりました。



後日現場でダンボールを実物大にカットし設置してみて、2つの円の大きさ、重なり具合を検討しました。





設置されるモニターやホワイトボード、横に置く予定のソファとの兼ね合いを考えながら、大きさを決めていきます。最終的には直径900mmと1100mmの大きさで、太陽と月のようなイメージで、色の違う樹種で対比させるのはどうかという事になりました。

樹種は木工工房の材料庫にあったヤマザクラと、トチノキで製作することに決まり、トチノキは高山市のカネモクさんで購入しました。





次回はテーブル製作の様子をお伝えします！

木工専攻 講師
渡辺圭

隣棟建物の日照を読む（心地よいエコな暮らしコラム14）

2021年02月28日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ

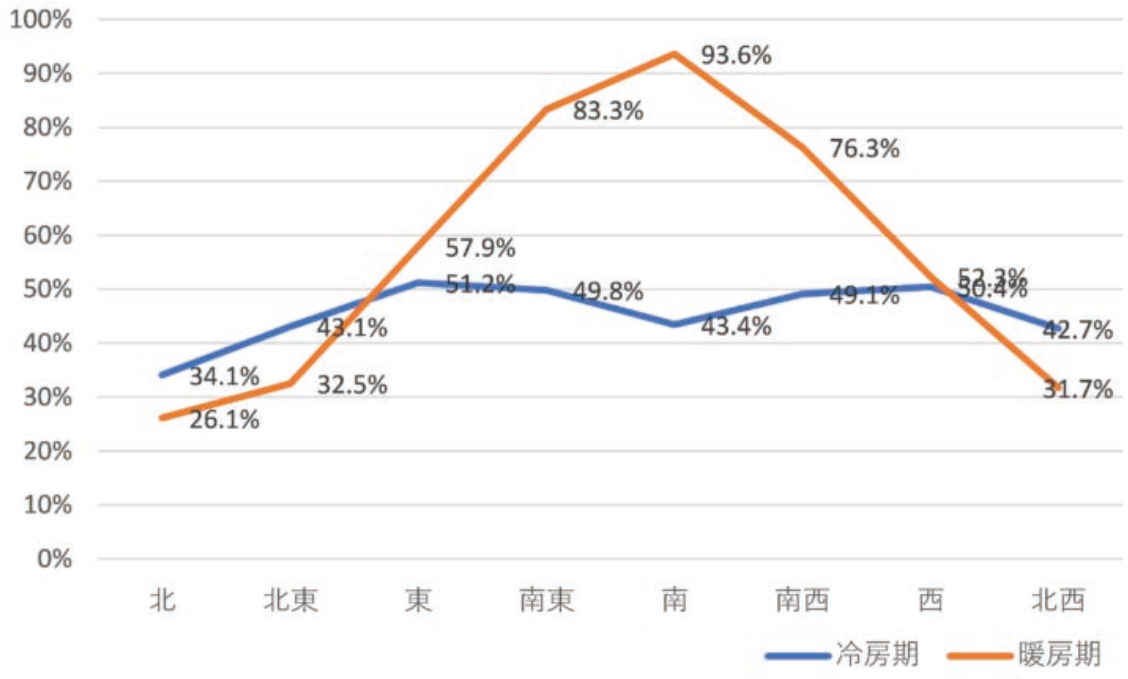
前回のコラム では、太陽高度から日の入り方の違いを見てきました。

ですが、実際の土地では、隣家や空地などの周辺環境で日照状況は大きく異なります。
建物の配置計画は部位の構成を考える断熱設計と違って、後から変更することが困難です。周辺環境を読み、理想的な配置計画を考えましょう。

南の方位を大切にする

隣棟の建物を観察するときに、特に日照の上で大切にする方位はどこでしょうか。
これは特別な答えがあるわけではなく、建築計画の定石である建物は南に向けるが正解です。
では方位の影響度を数値で見てみましょう。

下図は、温暖地（６地域）の水平面に当たる日射を100%としたときに、斜入射特性や地表面反射を反映させた各方位の影響度※1を暖房期と冷房期で示したものです。当たり前のことですが理想的な方位は、暖房期に日射が多く、冷房期に少ないことです。
水平面（屋根）は暖房期、冷房期ともに最も日射が多い方位です。トップライトは冬はいいけど夏は暑くなります。
各鉛直面の影響度を見ると、南は暖房期に93.6%と水平面と同程度日射があたる一方、冷房期には43.3%と半分以下まで下がる方位の優等生です。何も対策していなくても、南は暖房期に日射が増え、冷房期には半分になります。一方、北面は暖房期に少なく、冷房期に多くなるという日照の劣等生です。



ここからも分かるように、定石である建物を南に向けることが正しいとわかります。
奇をてらわず、南に日射の取り込みやすい開口部を多く設け、北面はしっかり断熱した外壁でガードして太陽に素直に計画することが基本です。

※1 方位による影響度は、省エネ基準の方位係数ν（ニュー）という係数で地域毎に示されています。他地域は省エネ基準の方位係数を参照してください。

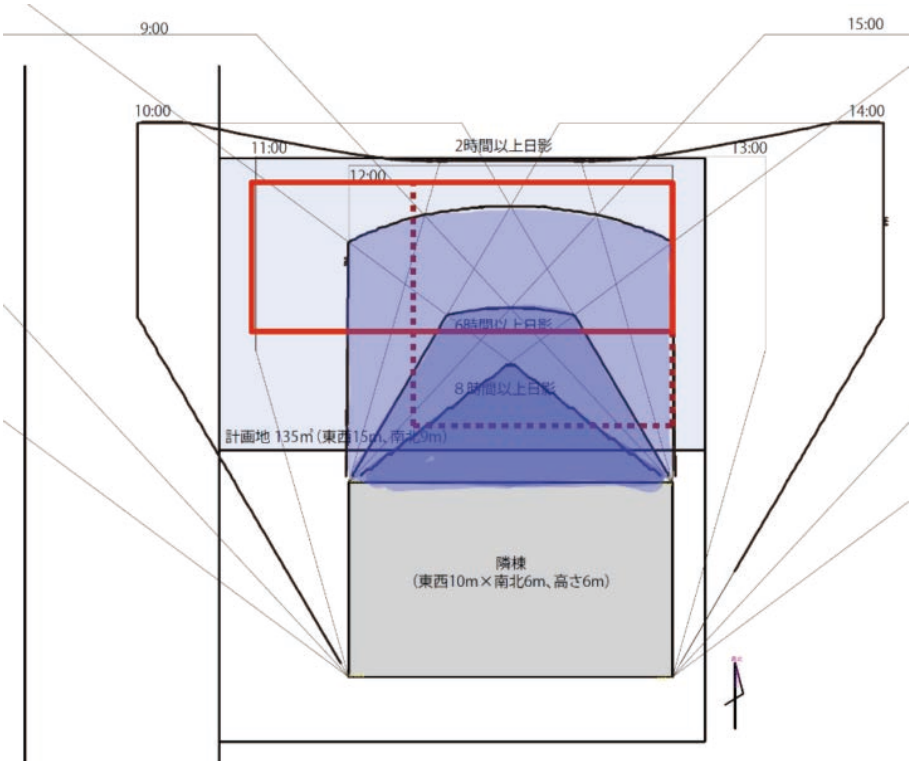
日影図で日照状況を検討

南の方位が大切ということがわかりました。では、南の状況はどうなっていますか？いくら日照時間の多い気候条件でも隣棟が迫っていると敷地に日照が当たりません。

家が密集？道路？？駐車場？？？それらがどの程度日照に影響を与えるか検討できていますか？

日照時間が同じ地域でも周辺環境によって日照状況は大きく異なります。計画地の日照状況を読み取って、計画に活かしましょう。

ここで便利なのが日影図です。聞きなれない言葉だと思いますが、建物が落とす壁を朝から夕方まで時間ごとに書いていく図です。この日影図で、計画地にどの程度影を落とすのかわかります。



例えば、上図は、東西15m、南北9mの計画地（135㎡）の南に２階建ての建物があった場合、影が伸びてきて、敷地に大きく影を落としています。
太線の等時間日影図を見ると、4時間以上日影になる部分が、敷地を圧迫しています。
ここに、南北にいっぱいの建物（赤の太点線）を配置してしまうと、1階は南からの日照はほとんど期待できません。
ですが北側に寄せて東西に長めの計画（赤の太実践）ができれば、南壁面が長く開口がたくさんとれ、かつ、日照も得やすくなります。※３

※２ 今回の日影図は全て北緯35°の冬至、８～16時で計算。JW_CADを用いて作図。
※３ 東西に長い計画は南北方向の壁が少なくなりがちですので、構造とのバランスを十分考えて計画しましょう。

このように日影図を書くことで、建物の配置計画の検討も可能になるのです。
慣れてくれば、検討は30分もあれば十分可能です。ぜひ設計のスタンダードに組み込んでみてはいかがでしょうか。

准教授 辻 充孝

※「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
周辺環境から日影をよくことに着目した特集は、2021年3月号（第9回）。

隣棟からの日照検討の演習や、このブログで書ききれない内容も書いてます。
こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～
２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する
４．家の作り様は夏を旨とすべし？
５．家相や風水は気を付けた方が良い？？
６．断熱しても省エネにならない？
７．省エネは建築と暮らしの工夫の上にある
８．住まいの空気の大切さ
９．寝室の室内環境が最重要
10．居室を連続暖房して寒さをなくす
11．気候の違いで建物が変わる
12．発想の転換で地域の良さを見つける
13.太陽の傾きは季節と時間を読む
14.隣棟建物の日照を読む

日影図の勘所をつかむ（心地よいエコな暮らしコラム15）

2021年03月01日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ

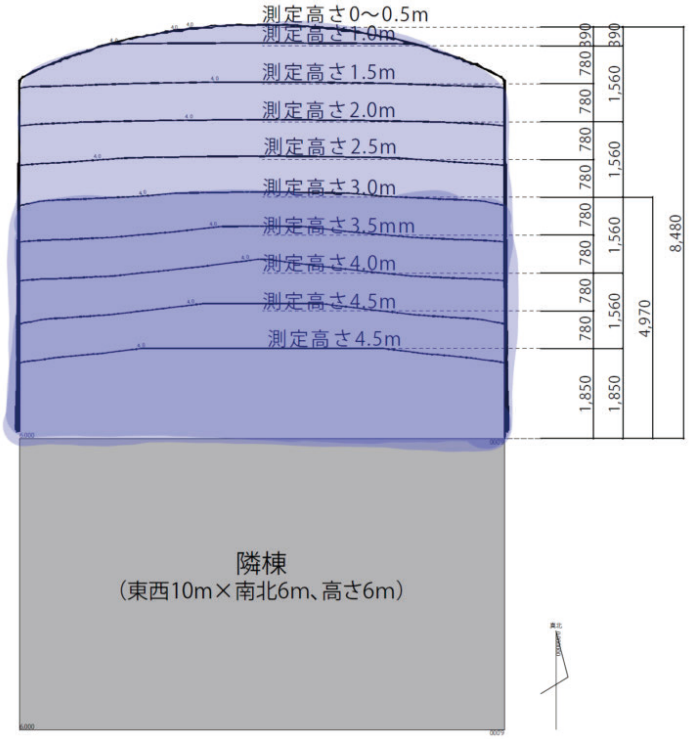
日照を考える上で 前回
は南の隣棟の状況が大切で、日影図を書くことでいろいろ検討できることを書きました。

とはいっても検討初期段階から、たくさんの日影図を書くことは大変です。そこで、こんな立地環境だと、どんな影の影響があるかをパッとイメージできると効率的です。

そんな日影図の勘所を鍛えるために、いくつかの日影パターンを見てみましょう。

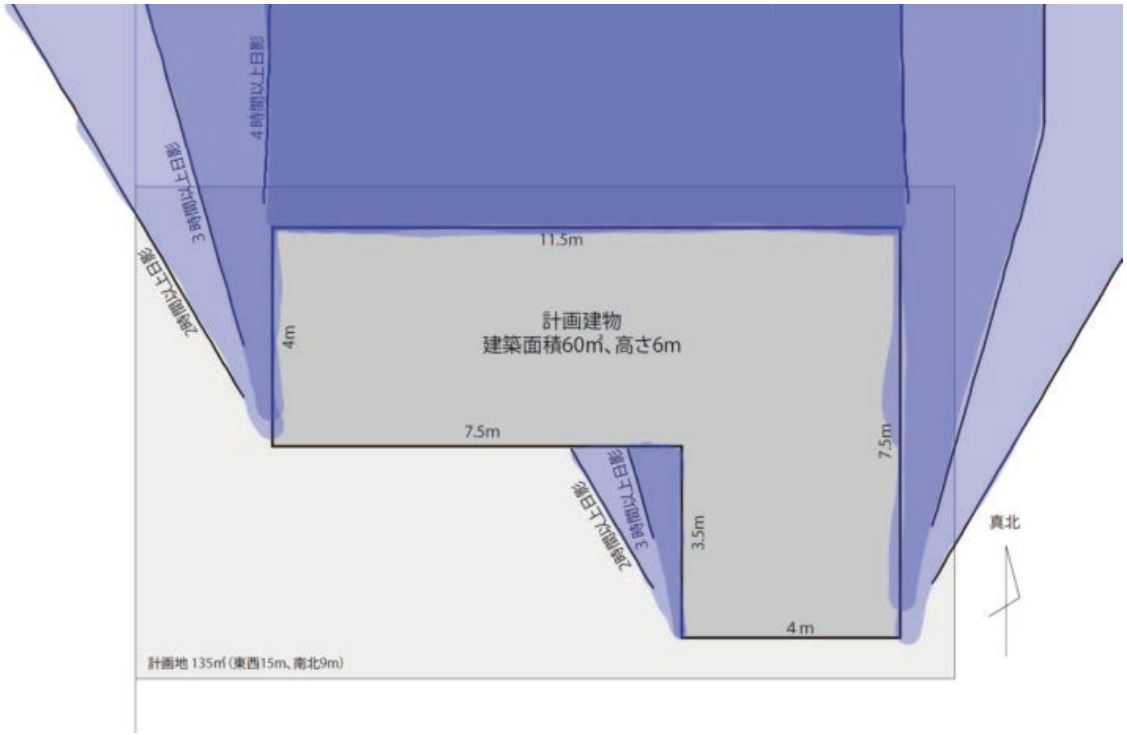
高さ毎の影の様子（４時間日影）

下図は高さ6mの隣棟建物の４時間以上日影になる範囲を測定面高さを変えて示します。（この範囲を外すと概ね4時間の日照が得られます。）
地盤から0.5mまでは変化がなく1階床面で隣棟から8.5mまで影響があります。２階FL（ＧＬ＋３m）になると5.0mの離れです。１m上がる毎に概ね1.56m程度影のラインが下がっています。隣棟からどの程度離すと日照が得られるかの目安にしてください。



L型建物の自分の影の影響（測定高さGL＋0.5m）

日射の影響があるのは隣の建物だけではありません。自らの影で影響を受けることもあります。
例えば、下図は南東に張り出した建物形状の場合です。
入隅部分は明け方の日当たりが悪く、午後から影の影響がなくなります。
逆に南西に張り出すと午前中は良好ですが、午後から影になってしまいます。
１日を通してみると、３時間以上日影になる南壁面の範囲は１m程度、２時間以上で２m程度にもなります。
この午前午後の日照状況を意識して間取りも検討したいところです。

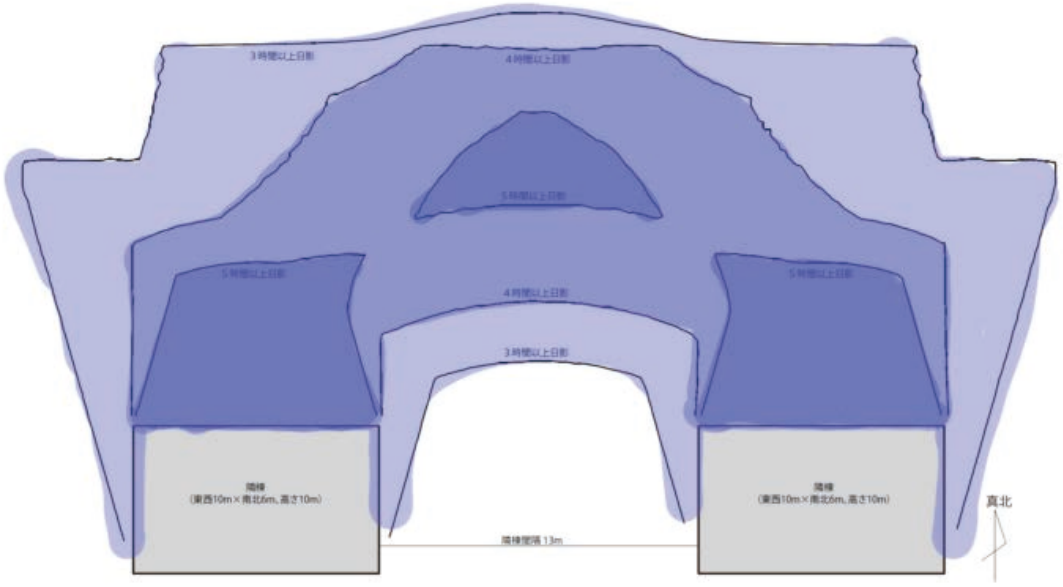


隣棟の離れによりできる島日影（測定高さGL＋0.5m）

隣棟の配置によっては思いもよらない部分に日照時間の少ない部分ができることがあります。
下図は島日影と呼ばれる影です。

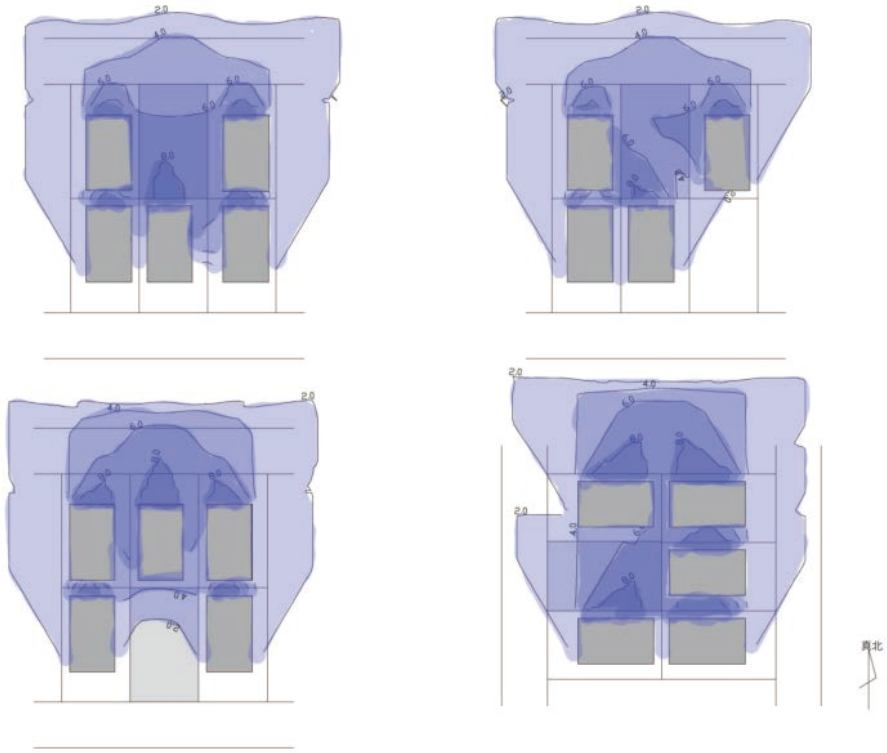
中央部の色の濃い部分は、５時間以上影になる場所です。
ここに建物を計画しようと考えると、南には建物がありませんので、一見日当たりが良さそうに見えますが、実はそうではなかったということもあるのです。

３階建て程度の比較的高めの建物で、建物間が東西にある程度の距離離れている場合にこの島日影が発生します。



街区の影のでき方（測定高さGL＋0.5m）

周辺を建物で囲まれた街区ではどんな影ができるのでしょうか。
下図は、住宅地を想定して前面道路を北（左上、右上）、南（左下）、西（右下）に変えて等時間日影図を見てみます。
当然ながら敷地に日照が最も当たるのは南が抜けている場合（左下）です。東西の場合（右下）は、朝か夕方のどちらかが多くなりますが、建物を南に寄せすぎると日照が得られません。
北（上段）は総じて不利ですが、たとえば南東が庭や駐車場などで抜け（右上）ていたりすると意外なところに日照スポットが現れる場合があります。
２階はより有利になりますので、密集地では二階からの日照取り込みなど、高さを活かした計画も考えましょう。



いかがでしたか？
いくつかのパターンを日影図で検討してみました。予想外のところが影になっている場面があったかもしれません。

実際は敷地形状がもっと複雑だったり、樹木の影響があったりと、さらに予想しないところが影になってしまう場面が出てくるかもしれません。

もっと日影図を書いていくことで、現地に行ったり、敷地図を見るだけで、ここが良さそうといった勘所が身に付いてきます。
そうすれば計画にとれる時間がより多くなります。

准教授 辻 充孝

※「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
周辺環境から日影をよくことに着目した特集は、2021年3月号（第9回）。
隣棟からの日照検討の演習や、このブログで書ききれない内容も書いてます。
こちらもぜひご覧ください。

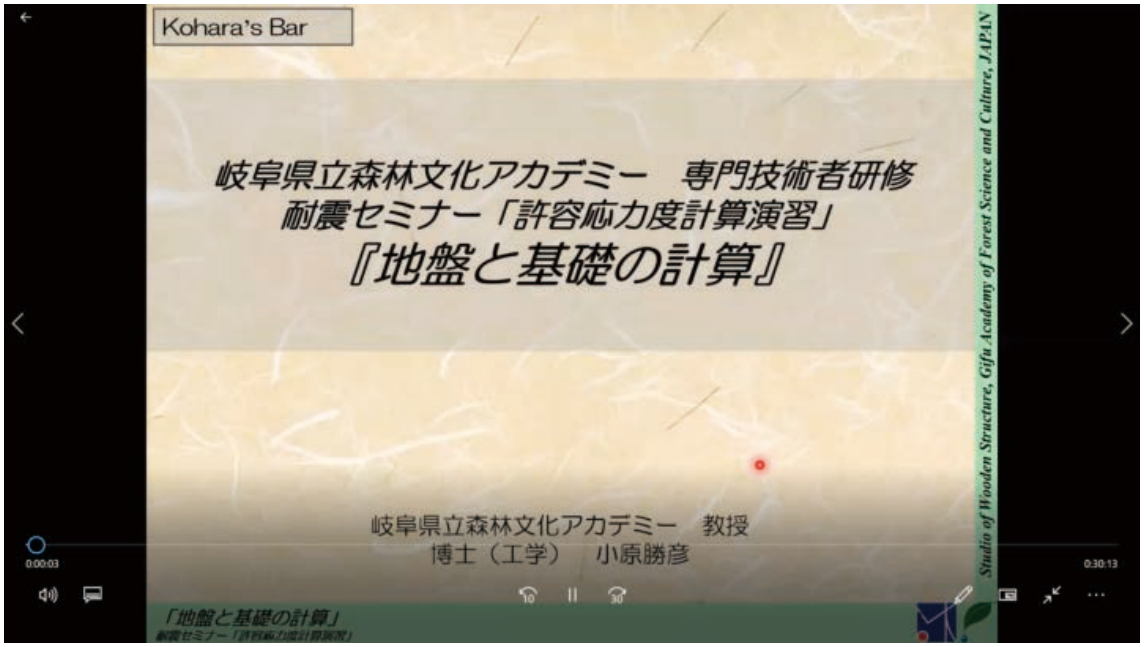
心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～
２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する
４．家の作り様は夏を旨とすべし？
５．家相や風水は気を付けた方が良い？？
６．断熱しても省エネにならない？
７．省エネは建築と暮らしの工夫の上にある
８．住まいの空気の大切さ
９．寝室の室内環境が最重要
10．居室を連続暖房して寒さをなくす
11．気候の違いで建物が変わる
12．発想の転換で地域の良さを見つける
13.太陽の傾きは季節と時間を読む
14.隣棟建物の日照を読む
15.日影図の勘所をつかむ

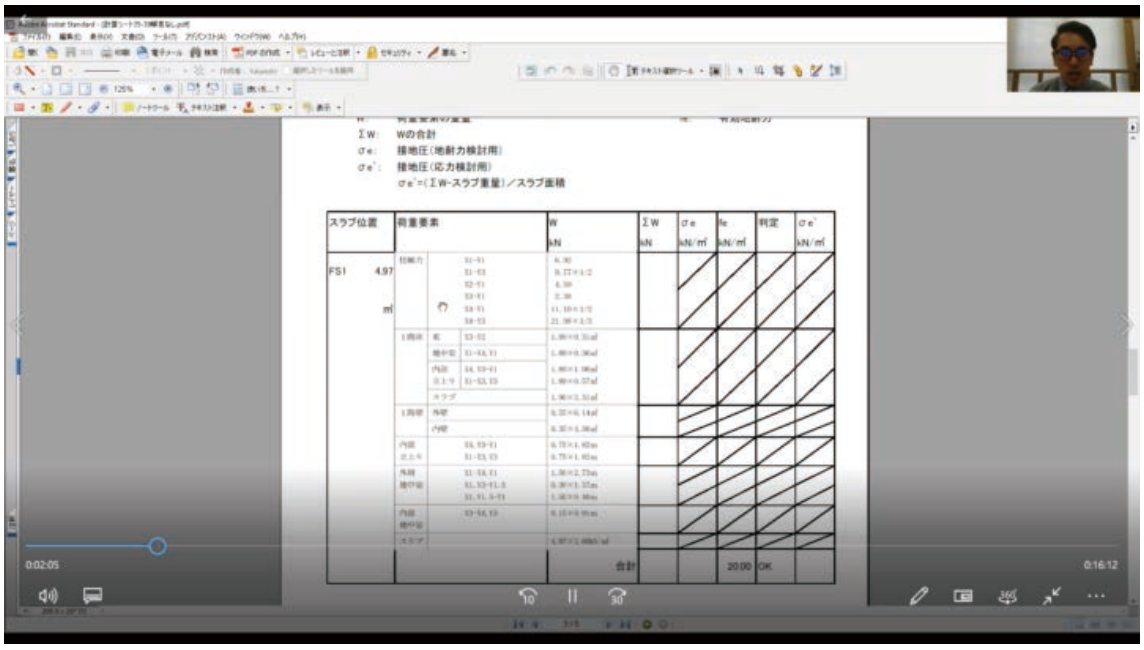
【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2021年03月03日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その161）木質構造に関する住育の取り組み
実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の許容応力度計算演習」を開催しました。この一連の研修は全９回となっていて、モデルプランに基づいて構造計算をひととおり実施する研修となっています。夜活の一つとして、仕事帰りに「ひと勉強」、各回18:00～21:00に開催しています。



しかし、12月からの岐阜県独自の非常事態緊急対策、1月からの国の緊急事態宣言により、この専門技術者研修は、第7回（1/8実施予定分）、第8回（2/5実施予定分）、第9回（3/5実施予定分）について、対面による研修は当面の間、延期の対応をしてまいりました。そこで、webによる「オンデマンド視聴型研修＋御自宅での演習」へと移行いたしました。研修を受講している皆様には大変ご迷惑をお掛けいたしておりますが、ご理解の程、宜しくお願い致します。



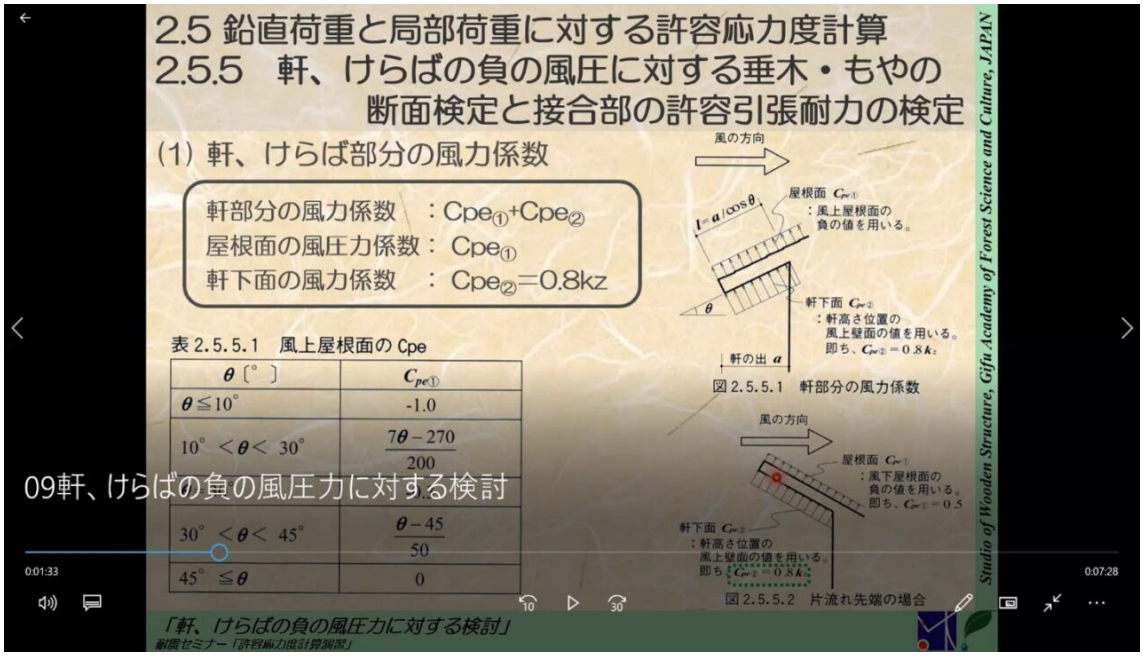
第８回は『地盤と基礎の計算』、『地盤の許容応力度の算定と基礎形式の選定』、『接地圧の検定』について、オンデマンド視聴型研修（2/26公開）をしました。

教授 小原 勝彦

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2021年03月05日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その162）木質構造に関する住育の取り組み
実務者のスキルアップをする住育：専門技術者研修「木造建築の許容応力度計算演習」を開催しました。この一連の研修は全９回となっていて、モデルプランに基づいて構造計算をひととおり実施する研修となっています。夜活の一つとして、仕事帰りに「ひと勉強」、各回18:00～21:00に開催しています。



しかし、12月からの岐阜県独自の非常事態緊急対策、1月からの国の緊急事態宣言により、この専門技術者研修は、第7回（1/8実施予定分）、第8回（2/5実施予定分）、第9回（3/5実施予定分）について、対面による研修は当面の間、延期の対応をしてまいりました。そこで、webによる「オンデマンド視聴型研修＋御自宅での演習」へと移行いたしました。研修を受講している皆様には大変ご迷惑をお掛けいたしておりますが、ご理解の程、宜しくお願い致します。



第9回は『基礎梁の設計』、『軒、けらばの負の風圧力に対する検討』、『屋根葺き材等の検討』について、オンデマンド視聴型研修（3/5公開）をしました。



教授 小原 勝彦

第19期生の卒業式が行われました。

2021年03月08日 ｜ イベントの報告 / エンジニア科 / クリエーター科 / Cr科・林業専攻 / Cr科・森林環境教育専攻 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

本日、第19期生の卒業式が行われました。
実習が多いせいでいつも作業服を着ている学生が、この日は着物や袴の晴れ姿で並び、壮観です。
卒業おめでとうございます。





涌井学長からの祝辞は、例年に違わず今にコミットし、示唆に富んだ内容です。
「新型コロナウィルスによる社会変容と森林とは密接に関係しており、多発する自然災害も森林の潜在能力を多面的に捉えることで対応でき、人と森との関係＝アカデミーの学びを生かすことが、この国の未来と直結している。」



優秀な成績をおさめた学生に、学長賞、学長奨励賞の授与も行われました。



新型コロナ感染拡大防止のため来賓の方々をお呼びできない式典でしたが、学生のメッセージや思い出の写真が上映され、とてもいい卒業式になりました。

2年間、楽しい学生生活でしたね。これからは、ひとりひとりが新たな課題に立ち向かっていきます。
アカデミーはいつでも君たちを支えられるよう、ここにあり続けます。またお会いしましょう。



外部組織から学生への表彰がありました

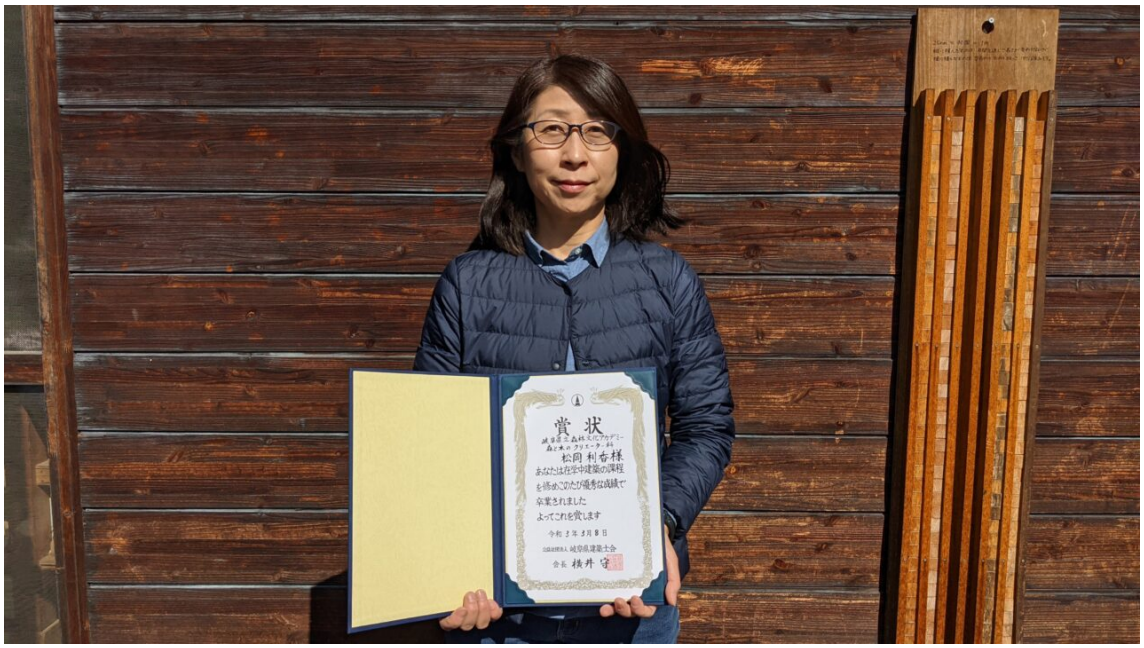
2021年03月11日 ｜ イベントの報告 / 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

木造建築の新しいかたち（その162）住育の取り組み
学生在籍中の２年間で外部組織から表彰されたものについて、毎年卒業式では学長より伝達していただいています。
しかし、先日森林文化アカデミーで執り行われました卒業式では、新型コロナウィルス感染症の影響により、学長からの外部表彰の伝達についてはやむなく中止となってしまいました。学生の２年間の集大成「晴れの舞台」である卒業式ではありますが、非常に残念でなりません。

そこで、木造建築専攻では、事務局より学生に伝達された外部表彰状とともに外部表彰記念写真撮影会を実施しました。

（１） 公益社団法人 岐阜県建築士会による令和２年度建築関係学科卒業生の表彰
受賞者：松岡 利香 さん

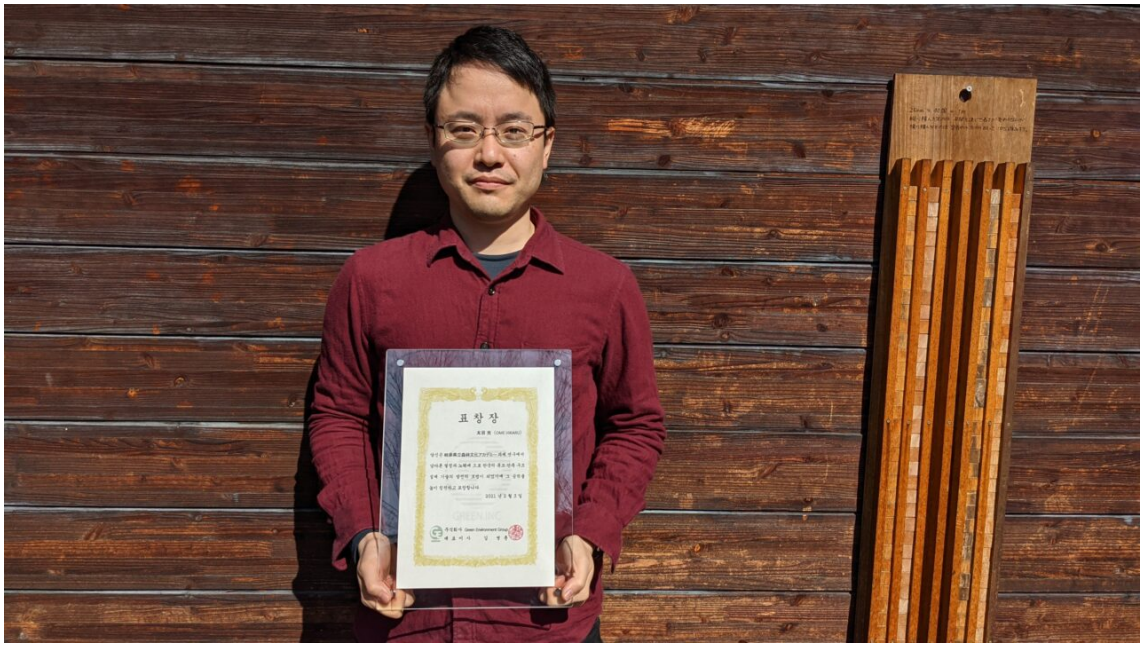
木造建築に係る研究や木質構造に関わる研究を行った優秀な学生に授与されるものです。



松岡さんは、自力建設プロジェクトで構造設計を担当し、アアルト建築展プロジェクトで模型製作を、住宅改修プロジェクトで改修設計を担当するなど、積極的にプロジェクトへ参加しました。
課題研究では、木造住宅の設計手法に関する研究に取り組み、住まいのチェックリストを作成し、実大耐力壁の水平せん断試験を実施しました。この実験をもとにしたコンピュータシミュレーションによる大変形非線形解析を試み、無垢材による新しい住宅構法の提案を行いました。一般の方や実務者に対して分かりやすく、木造住宅の耐震性の向上に寄与できるものとなりました。

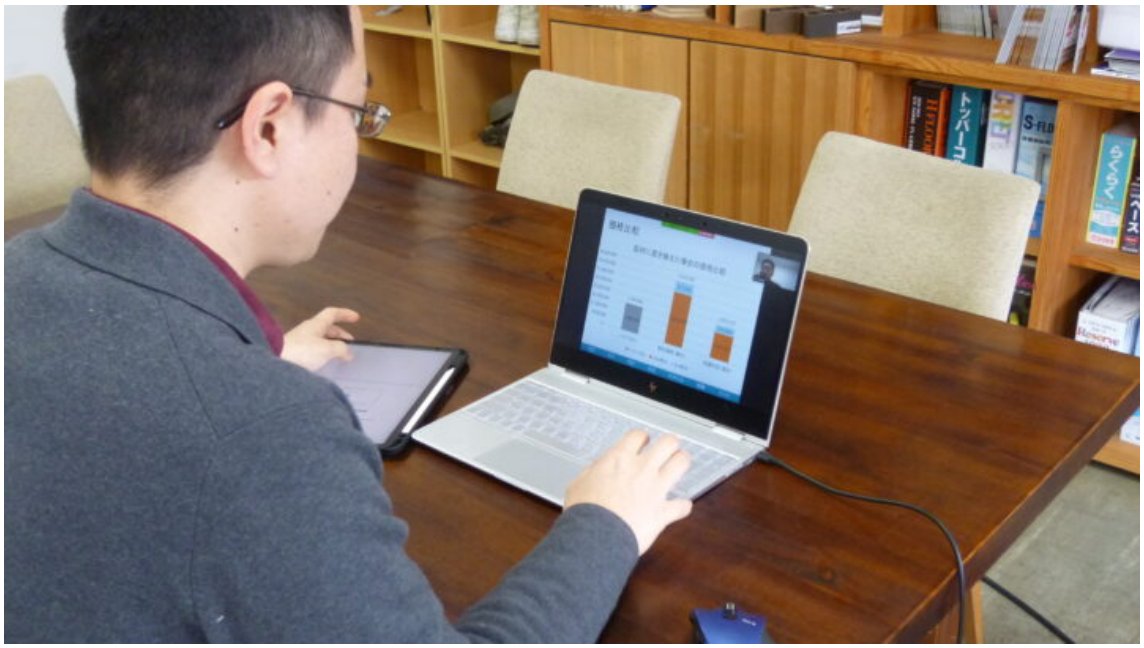
（２） 韓国のGreen Environment Groupによる表彰
受賞者：太目 光 さん

韓国における木造建築の構造設計技術の発展の模範となった優秀な学生に授与されるものです。



太目さんは、課題研究では「大径材の構造材としての可能性」を見出すことに取り組みました。林業実務者、木材流通実務者、建築実務者、自治体に対して大径材利用における現状についてヒアリングを行い、大径材利用における課題を把握しました。次に、その課題を解決するために、横架材の梁せい算定ツールを作成しました。また、その梁せい算定ツールを利用して得られた長尺・大断面無垢材による横架材について、概算ツールを作成しました。これらの研究成果を実務者の方々にも報告を実施しました。
さらに、韓国の建築実務者に対してオンライン研究成果報告会を実施した際に、岐阜県産の長尺・大断面無垢材をすぐにでも利用したい旨の御意見を頂きました。その際に、韓国の木造建築にとって非常に有益な研究であることを評価されて、この度の受賞となりました。

[caption id="attachment_89097" align="aligncenter" width="720"]



韓国建築実務者向けオンライン研究報告会の様子[/caption]

お二人とも受賞おめでとうございます。

教授 小原 勝彦

フィンランド・パビリオン竣工（アアルト模型製作ワークショップ5）

2021年03月15日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻

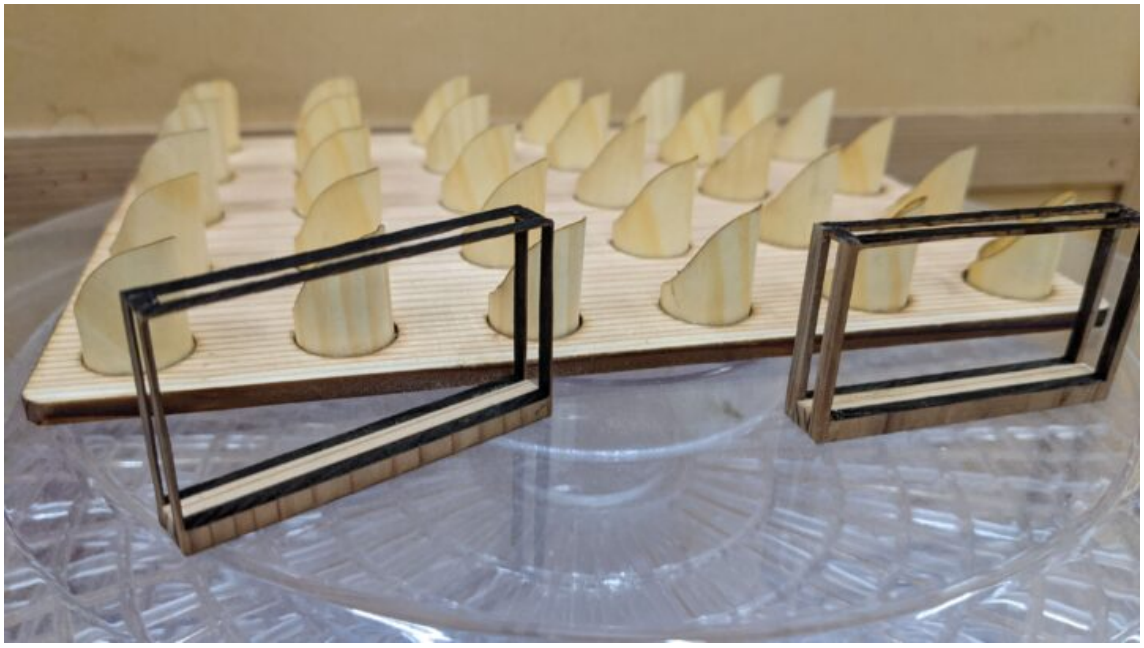
建築家アルヴァ・アアルトのフィンランド・パビリオンが竣工しました。

『 アイノとアルヴァ 二人のアアルト フィンランド ― 建築・デザインの神話 』として、
世田谷美術館 2021年3月20日（土）～6月20日（日）
兵庫県立美術館 2021年7月3日（土）～8月29日（日）で展示されます。



ここに至るまで、フィンランドとのオンライン・ミーティングや、プロの模型作家さん、日本福祉大学の坂口先生、ギャラリーA4の方との打ち合わせを経て、模型の完成度を上げてきました。

例えば下の写真は、エントランスにあるスポーツ関連グッズを展示していた（と図面のフィンランド語から読み取れる）ガラスのショーケースのフレーム。スギ材をくりぬいていますが、フレームの厚みは0.3㎜ほど。細かい！！
奥に見える筒を斜めに切ったようなものは、トップライトの集光装置。アカマツの経木を２枚貼り合わせて曲げて作っています。安定した北の光を取り込むために、45°くらい斜めに傾いています。
この天井板の厚みが3㎜です。いかに精密な作業かお判りいただけると思います。



さらに、下の写真は中庭の石畳み。
木にラインを刻むだけでは、木目がつながってしまい石張りに見えないと、ヒノキの板を一枚づつくりぬいてはめ直していきました。いい感じに石畳に見えます。



これらの細かなパーツを一つに組み上げていくのも一苦労です。

今回の素材は主にアカデミー演習林から出てきた杉のムク板を使用しており、表面模様のスリットなどを入れていくとどうしても反りが出てしまいます。
その反りを矯正しながら、組み立てていきます。接着剤をつけて、動かないように当て木をして紐でくくって一晩。
何とか、形状が維持できました。



また、外部の地形は、ウッドファイバーを削り出し、樹木は実際の枯れ枝で表現しています。
実際の建築は樹木を伐らないように建物の配置計画を行ったとのこと。
そこで樹木の配置は図面から読み取り落とし込みました。直線的な建物形状との対比が美しいです。



建物と敷地とのとりつきにもいろいろ試行錯誤がありました。

平屋部分の建物は斜面から浮いおり、床下に設備などが配されていると考えられます。
その下部をどのように敷地になじませるか。実際の写真もなく、図面を見てもディテールが見当たりません。
立面図のスケッチやメモ書きから目隠しの格子がこのようにあったのではという問答を学生間で何度もやり取りを行い再現しました。



完成した模型写真を何枚か紹介します。

まずは東からの外観。
斜面を利用して、空間構成を考えながら建っているのがわかります。
手前の大きなボリュームがメインの展示室、背面に広がる平屋部分は、エントランスやギャラリー、フィンランドの森をイメージした空間があります。



真横（北東）から見ると、こんな感じ。手前に国旗を掲揚するポールが５本あり、その奥にメインホールの木ボックスが浮いたように佇みます。



北から見た中庭部分。苦労したトップライトや石畳みもしっかり確認できます。



今回製作に携わった学生のみなさん、本当にお疲れさまでした。
ムクの素材を用いてアカデミーらしさが全面に出た完成度の高い模型になりました。
機会がありましたら、ぜひ美術館でご覧いただければと思います。



准教授 辻充孝

－－－－－－－－これまでの道のりは下記のブログをご覧ください。

フィンランドとWEBミーティング（アアルト模型製作ワークショップ１）
幻のパビリオン（アアルト模型製作ワークショップ２）
マイレア邸の原寸階段模型2003（アアルト模型製作ワークショップ３）
長良杉のフィンランド・パビリオン（アアルト模型製作ワークショップ4）

展示会概要－－－－－－－－－－－－－
『 アイノとアルヴァ 二人のアアルト フィンランド ― 建築・デザインの神話 』
ホームページ： https://www.aino-alvar.com/index.html
主催館 世田谷美術館 2021年3月20日（土）～6月20日（日）
兵庫県立美術館 2021年7月3日（土）～8月29日（日）
主催：竹中工務店、ギャラリー エー クワッド
協力：アルヴァ・アアルト財団
後援：フィンランド大使館


アイノとアルヴァ
二人のアアルト
フィンランド―建築・デザインの神話
2021/3/20㊏-6/20㊐
世田谷美術館
SETAGAYA ART MUSEUM
AINO AND ALVAR AALTO
: Shared Visions
日時指定予約のお願い
https://www.e-tix.jp/setagayaartmuseum/


アイノとアルヴァ 二人のアアルト
フィンランド 建築・デザインの神話
世田谷美術館
SETAGAYA ART MUSEUM

自力建設2020家具②「テーブル製作」

2021年03月19日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

前回の記事 で、自力建設のテーブルをどんなデザインやサイズにするかを検討し、丸テーブル2台を組み合わせて使えるものに決定したことをお伝えしました。

実際の製作に取り掛かる前に、過去に授業で製作してきたものなど学内にある様々なテーブルを見て回り、どういった構造があるのかを学びました。

しゃがんで下からのぞき込みます。



のぞき込みます。



ひっくり返して、解体して。





たくさんの教材が学内にあるので写真や教科書で見るよりもとてもわかりやすいです。

検討した結果、大きい円の方はオーソドックスな4本脚のもの、もう一台は3本脚で反り止めをアリ桟で入れ、テーブル用の金具で脚を固定する構造になりました。図面を描き、製作に入ります。



型に合わせて矧ぎ合わせます。





丸くカットし、成型していきます。





アリミゾ加工



鉋で仕上げて





アリ桟を差し込みます。



塗装はヤマザクラの濃い色とトチノキの白さの対比を際立たせるために、ヤマザクラにはオイル塗料、トチノキの方にはガラス塗料を使用しました。オイル塗料は長期間使用すると黄変する可能性があるためです。





無事完成!一緒に使う予定のグリーンウッドワークのスツールと並べてみて使用感を確かめます。





合わせ目もきれいに仕上がりました。



次回はこのテーブルの横に並ぶソファについてです。

木工専攻 講師
渡辺圭

地域環境を読む（心地よいエコな暮らしコラム16）

2021年03月25日 ｜ エッセイ / Cr科・木造建築専攻 / エッセイ

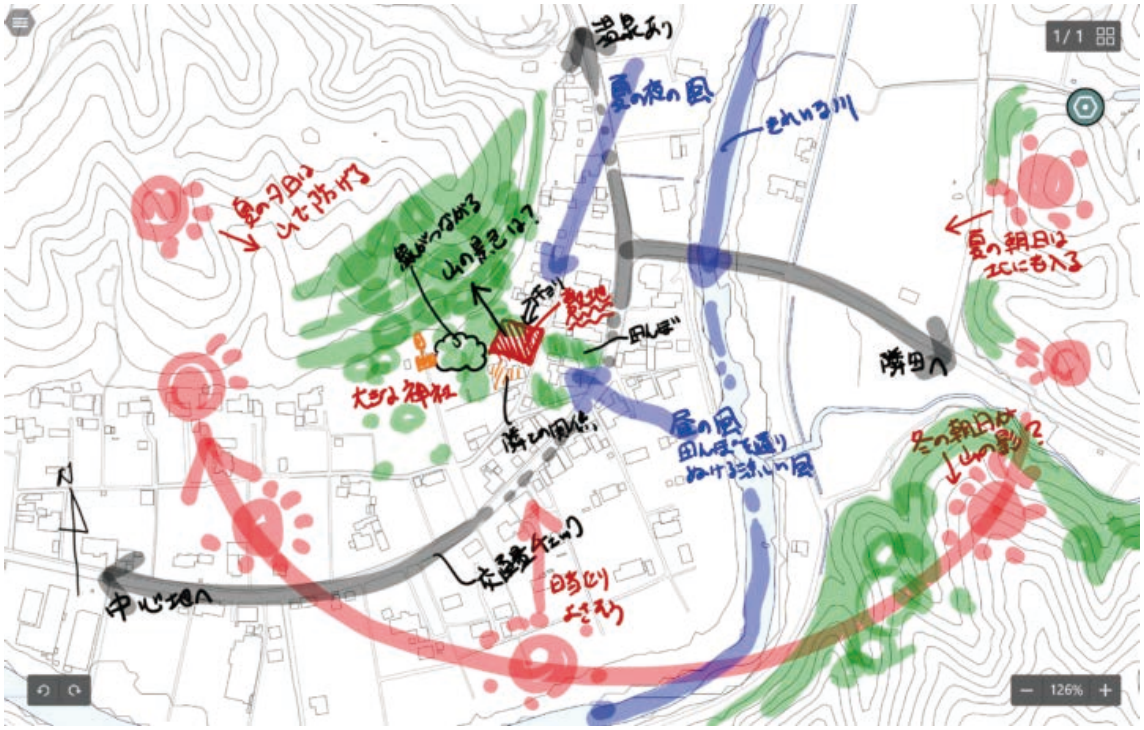
敷地分析図を描く

敷地の南はどんな家が建ってますか？隣の家の窓や室外機の位置はどうですか？
同じ地域でも立地によって土地の持ち味は全く異なります。

ですが敷地周辺の調査をしようと、いきなり敷地に行くのは効率的ではありません。敷地に行っても、その廻りだけしか確認せずに見落としが発生する可能性が高いからです。まずは少し広い範囲で可能な限り予習をして出かけましょう。
確認したいのは、山並みによる日照影響や周辺環境、人の流れ、各方位からの視線など様々です。

まずは、ネットでいろいろ調べて敷地分析図（下図）を描いてみましょう。

白地図にトレペを重ねて記入したり、航空写真を印刷してマジックで書きこんだり、敷地分析図の書き方は自由です。
googleマップやストリートビュー、各市町村のHP、古地図など、ネット上のサイトから様々な情報が得られます。



山間部の敷地分析は、山による遅い日の出や早い日の入りが特に気になるところ。これらは大きく環境性能に影響を及ぼします。
また、せっかくの景色に対して、きちんと開放できる環境にあるかなど、見たい要素が多岐にわたります。



一方、街中の敷地分析は、隣棟による日射遮蔽や、人の流れや視線、騒音状況、防犯関連などが気になりそうです。また、眺望が得られそうな方向も予測しておきましょう。

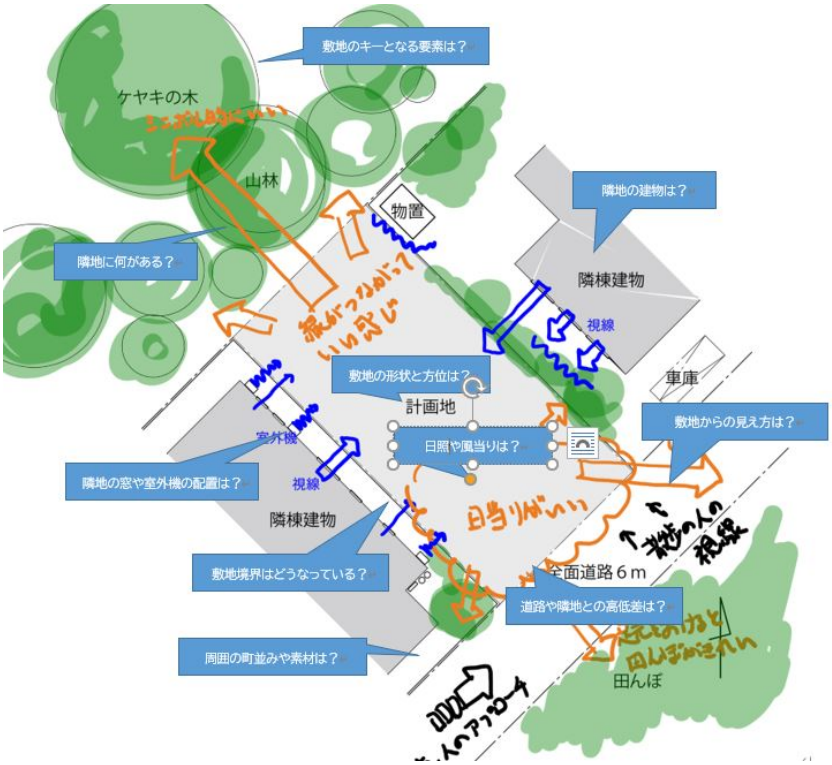
敷地を俯瞰して、気になるポイントを整理しておきましょう。

敷地をポジティブに読む

事前に敷地分析図を描いたら、それをもって現地に行ってどうなっているのかを具体的に確認していきます。（下図）

敷地のマイナス面は、いろいろな工夫で対処できますが、それだけでは普通に住みよい家になるだけで、心地よさにはつながりません。

敷地のポジティブ要素を見つけて、それを活かす設計にすることで、その土地ならではの住まいにつながります。
ポジティブ要素を手掛かりに計画を考える始めると、いろいろなアイデアが浮かんできます。



緑の繋がりやシンボルツリー、視線の抜け、日照、風当り、周辺の町並み（素材や色、外からの見え方）、高低差など見るべきポイントはたくさんあります。
ポジティブ要素をなるべくたくさん見付けましょう。

ネガティブ要素があっても、同時にポジティブ要素になる場面も良くあります。

例えば、北は影になって寒そうというネガティブな印象があるかもしれませんが、開口部の断熱性能を上げればネガティブな寒さはなくなります。
そのうえで、一年を通して光の量が安定し、眩しさを抑えた昼光利用がしやすい方位ですし、一年中日の当たらない終日日影は、夏期のクールスポットとしての活用ができます。
また、北庭は南の光を受けた花や樹木が鮮やかです。逆に南庭は逆光になってしまいがちです。

敷地や地域環境を読み切って、計画につなげていきましょう。

准教授 辻 充孝

※「無理をしないで心地よくエコに暮らす住まいのルール」を建築知識で連載中。
地域環境の着眼点などに着目した特集は、2021年4月号（第10回）。
地域環境を読む演習や、このブログで書ききれない内容も書いてます。
こちらもぜひご覧ください。

心地よいエコな暮らしコラム

１．自分の暮らしぶりを見つめよう～環境家計簿～
２．心地よさは４つの要因で決まる
３．快適よりも心地よさを実現する
４．家の作り様は夏を旨とすべし？
５．家相や風水は気を付けた方が良い？？
６．断熱しても省エネにならない？
７．省エネは建築と暮らしの工夫の上にある
８．住まいの空気の大切さ

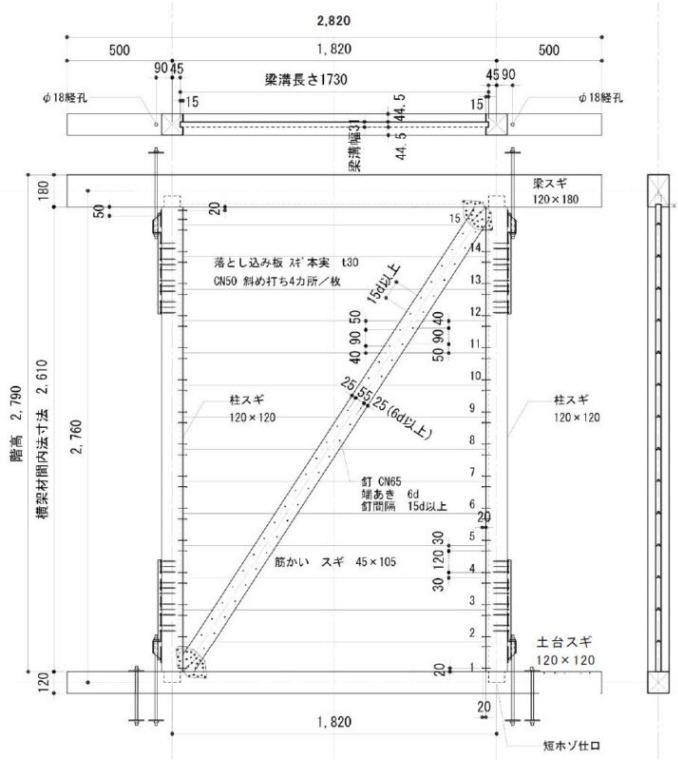
９．寝室の室内環境が最重要
10．居室を連続暖房して寒さをなくす
11．気候の違いで建物が変わる
12．発想の転換で地域の良さを見つける
13.太陽の傾きは季節と時間を読む
14.隣棟建物の日照を読む
15.日影図の勘所をつかむ
16.地域環境を読む

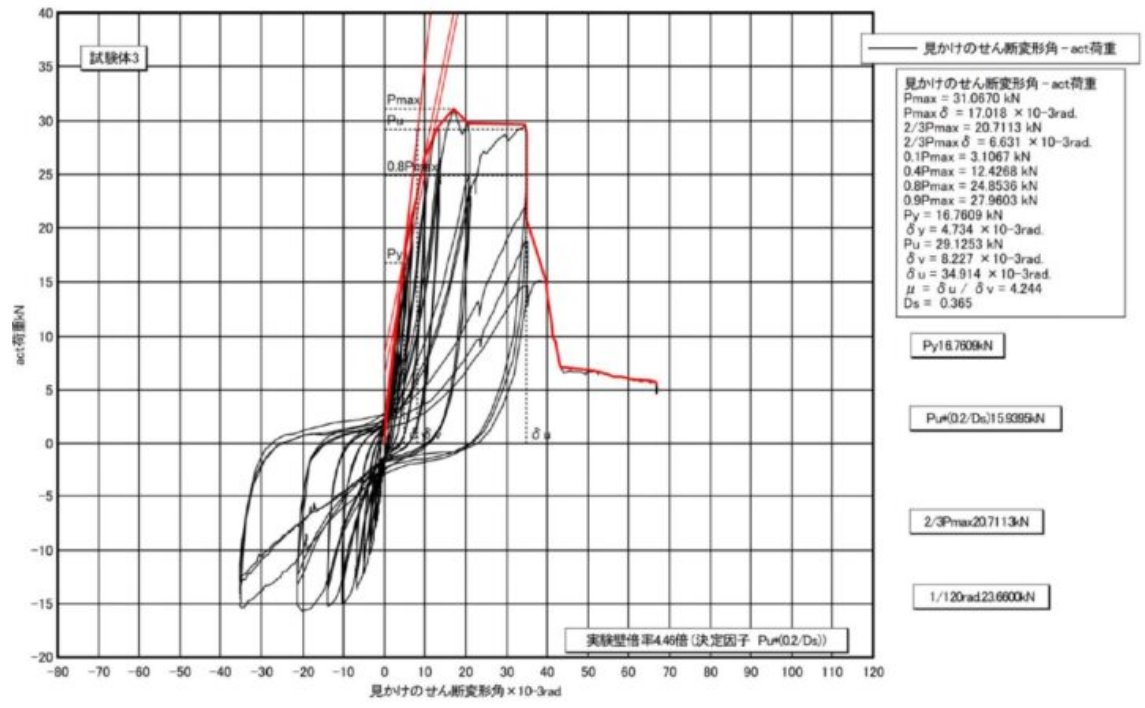
水平加力試験の試験データの公開

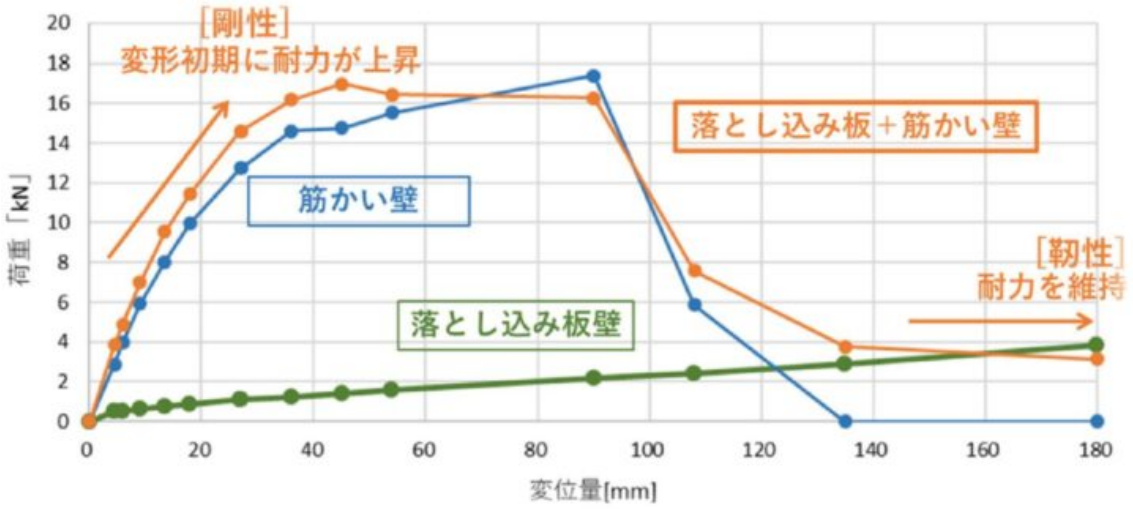
2021年03月29日 ｜ イベントの報告 / 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

2020年度の課題研究で実大構造試験を行った水平加力試験の試験データを
木造建築専攻のダウンロードページ で公開しました。

「落とし込み板壁」「筋かい壁」「落とし込み板＋筋かい壁」の比較を行ったもので、各試験体1体ずつの実験のため、壁倍率は実務上使用できませんが、仕様の違いによる構造特性の様子が見ることができます。







課題研究の一環として、「落とし込み板壁」「筋かい壁」「落とし込み板＋筋かい壁」の構造特性を比較・確認する水平加力試験を実施しました。実施にあたっては、一級建築士事務所TE-DOCさんおよびNPO法人 WOOD ACさんに多大なるご協力をいただき、木材開放試験室を利用させていただくことで実現することができました。この場を借りてお礼申し上げます。各試験体1体ずつの実験であり、壁倍率は実務上使用することはできませんが、仕様の違いによる構造特性の確認はある程度達成できたと考えています。無垢材による耐力壁にご興味をお持ちの方々のご参考になれば幸いです。

19期 松岡利香
