木造建築専攻 活動報告2019

2019年4月〜2020年3月
記事数: 122件

太陽熱温水器 設置完了。

2019年04月02日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

先日の続き です。インターンから帰還した学生も参加して設置工事を完了させます。

まずは、真空管のヒートパイプにグリスを塗り、タンクとの密着をよくします。

ここで、コツンとガラスをぶつけると割れてしまうため慎重に作業をします。



グリスを塗ったヒートパイプをタンクに挿入。合計20本の集熱パイプが取りつきます。

こんな簡単な仕組みで、200Lの水を沸かすことができるのか・・・？



1時間くらい外部に放置していたヒートパイプに触ってみました。

アチッッ！！！

かなり熱い。

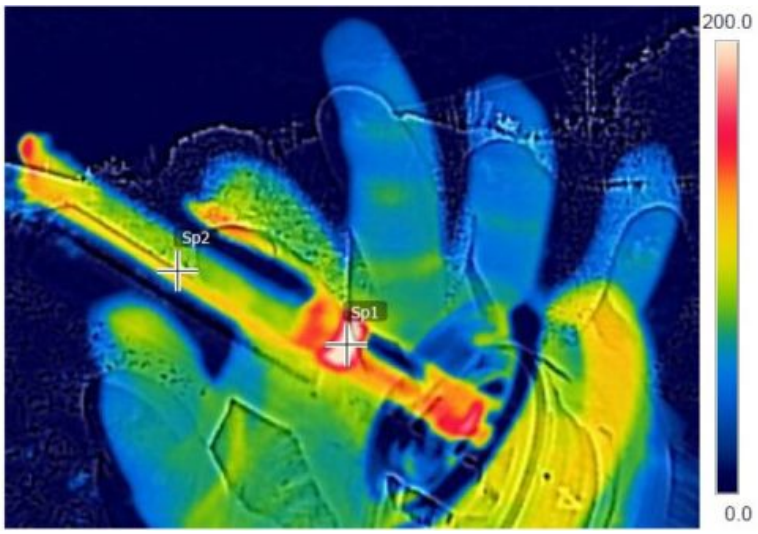


ここで、秘密兵器のサーモカメラの登場です。ヒートパイプの温度を測ってみました。

ちょうど触っているあたりが69℃。まだ大丈夫です。

が、根元の方はすでに200℃超え。危なかった。（銅の放射率を0.3に設定）

Sp1	219.3 °C
Sp2	69.1 °C
パラメータ	
放射率	0.3
反射温度	20 °C



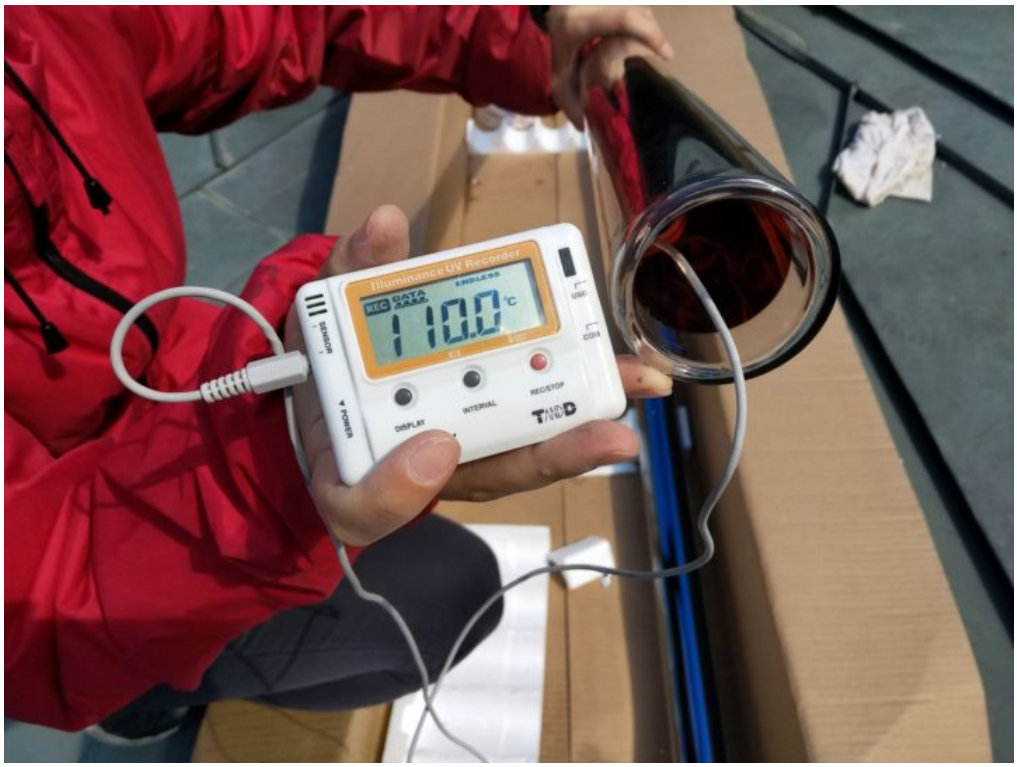
気を取り直して設置の最終段階です。20本のヒートパイプが取りつくと圧巻です。

通常の平板式太陽熱温水器よりデザインが良く、効率も高く、エコのシンボルとして存在感があります。



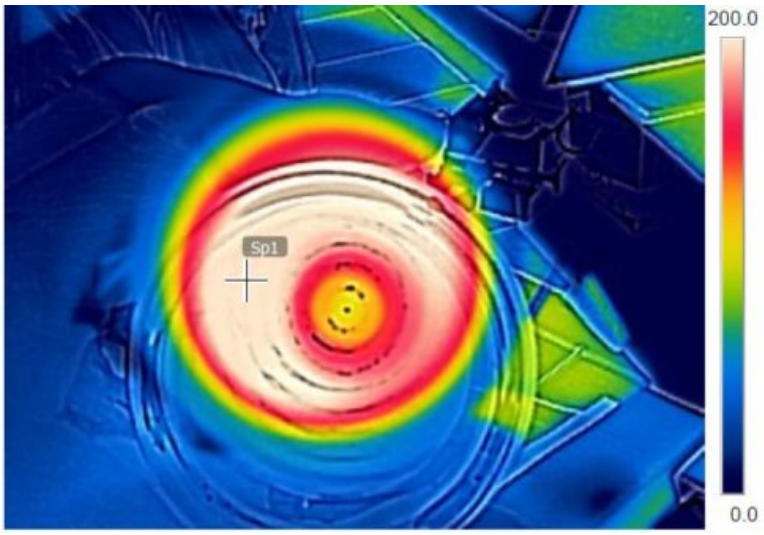
学生の素人が設置しても2時間～3時間くらい。簡単です。（水道の接続は別で、プロに頼まないといけません。）

もし真空管が破損した場合の予備で頂いた集熱パイプの内部の温度も測ってみると、すでに110℃。確かに熱くなります。



サーモで内部を見てもやはり200℃超え。

Sp1	215.7 °C
パラメータ	
放射率	0.3
反射温度	20 °C



夏は軽くタンク内の水が100℃の温水になってしまうため、圧力弁を設置しています。冬期もおそらく70℃は行くのでは。今度の冬が楽しみです。



最後に、出来上がった太陽熱温水器の前で記念写真。今回も来ていただいたチリウヒーターの川合さん、ありがとうございました！

■太陽熱温水器の仕様

●高圧出湯
水道直結型の密閉タンクの太陽熱温水器。加圧ポンプ不要！通常の平板式の開放型タンクは、重力だけで給湯するのでシャワーには使えない。
●断熱
ウレタン断熱材50mmを充填発泡。
●高温集熱
真空管とヒートパイプで高性能。選択吸収膜処理された真空管が太陽熱を無駄なく取り込みます。100℃超えの熱湯も作れる！
●災害時非常用水
ステンレスタンクで衛生的。

・集熱面積：2.5m2（ヒートパイプ真空管 20本）
・貯湯量 ：170L
・総重量 ：270kg（満水時）
・タンク材質：SUS
・タンク断熱：発泡ウレタン
・接続口径 ：Rc3/4
・付属品 ：減圧弁300kPa、安全弁350kPa 准教授 辻 充孝

演習林で丸太材の物色・・・

2019年04月09日 ｜ イベントの報告 / Cr科・林業専攻 / Cr科・木造建築専攻

今年度着工予定の森林総合教育センター（仮称）。
昨年から建築家・隈研吾氏にも来ていただき、基本設計では特徴的なV字柱を提案
。昨年度後半は、実施設計と進め、来年竣工に向けて動きが活発になってきました。

そのシンボルとなるV字の丸太柱を演習林から出せないか・・・林業との新たなプロジェクトです。

林業と建築の教員合わせて６名が意気揚揚と演習林へ。



構造計算では、末口で330mm、７mのヒノキ丸太を探して演習林を廻ります。

ここまでの大きさになると、100年生くらいかなと、演習林の林齢マップから目星をつけたゾーンで探していきます。

さすがに４名の林業教員がそろうと、いろいろな樹木、斜面、下草、地盤などさまざまな情報を読み取って、この木はねじっていて・・・下から見上げて見るとねじりがよくわかる・・・とか、樹皮の隙間に虫が・・・などなど、素人の私が考える以上のことを見ています。



それっぽい木を見つけると、下草も気にせずササっと奥まで入り込んで直径を計っています。

７m先で330mmの直径なので、足元では、少し太ってきます。これを岐阜県の細り表から、目星をつけ450mm前後の胸高直径のものを探していきます。

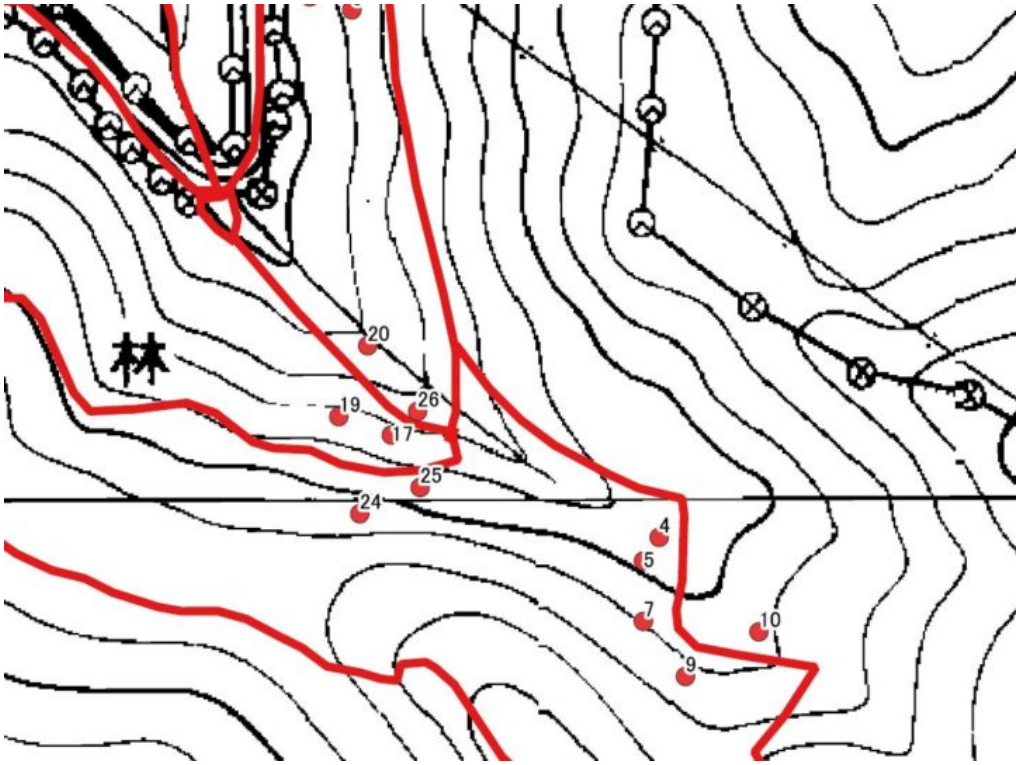
しかも直径を計るコンベックスも持参している教員も。そんなコンベックスがあるとは知りませんでした。





これは！という木が見つかると、気にマーキングして地図にもプロットしていきます。





ただ、この大きさの木だと、当然ながら手で運べません。高性能林業機械が入れるか、架線で出してくるか、小型林内作業者やまびこで地道にだすか、、、切り倒した後の搬出方法なども検討しています。

せっかく建設するアカデミーの新施設。学生の実習も交えつつ、可能な限り、演習林の木を使いたいですね。



帰り際に、2015年度の自力建設「 SOMA ’ s Hut ソマズハット 」へ。いい感じに佇んでいます。



准教授 辻充孝

第19回入学式が行われました

2019年04月11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

新入生をお迎えする入学式が行われました。

あいにく美濃の天気は朝から霙で気温は下がっていましたが、森と木のプロフェッショナルになるために熱い志を持った新入生が全国から集まり、厳かに式典が挙行されました。
第19期新入生は43名。エンジニア科24名、クリエーター科19名です。



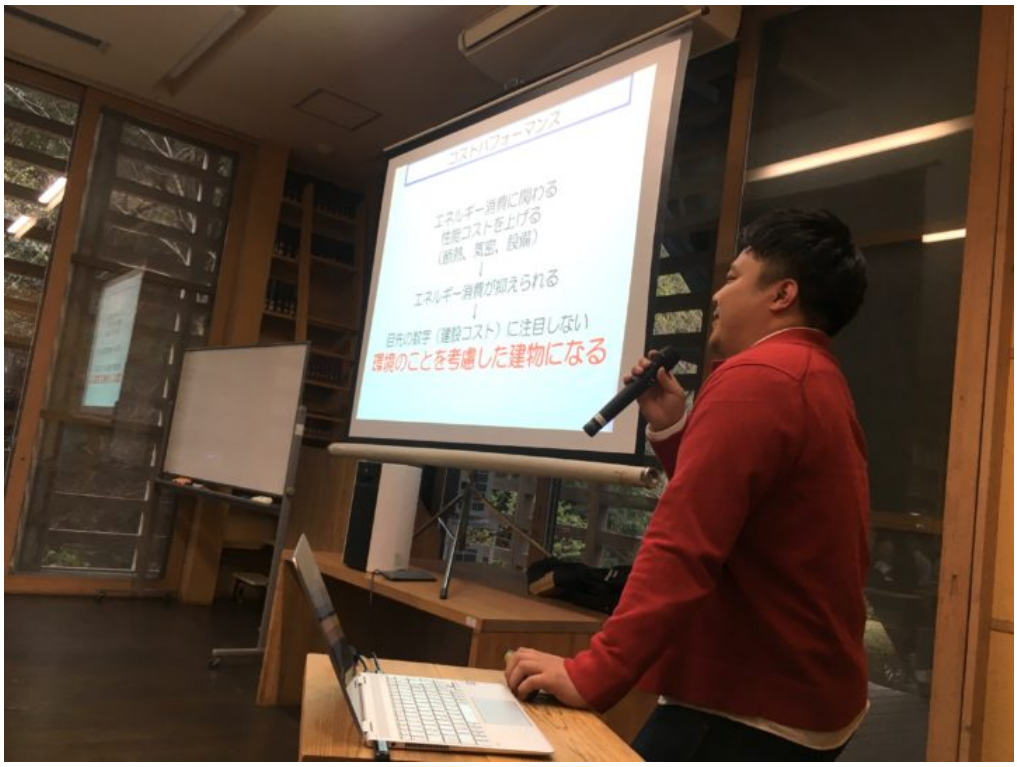
涌井学長の挨拶は、日本の森林の歴史と現状からはじまり、今森林に関わることが社会全体とっていかに重要な価値があり先進的なことか、お話がありました。

新入生のみなさん、ご入学おめでとうございます！

【木造建築】ドイツ・韓国国際連携報告会

2019年04月13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 /
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

アカデミーの木造建築専攻では、海外と連携して両国の木材利用や、あたらしい建築を探っています。
今回はドイツと韓国との国際交流の様子について報告会が行われました。



まずはドイツ。今年二月に行われたロッテンブルク林業大学で行われた「木造建築共同設計ワークショップ」について。 ドイツでの様子は以前当サイトのブ記事でもUP してますが、今回は牧原くんと伊藤さんが、自分たちの経験を自分の思いでまとめて発表してくれました。



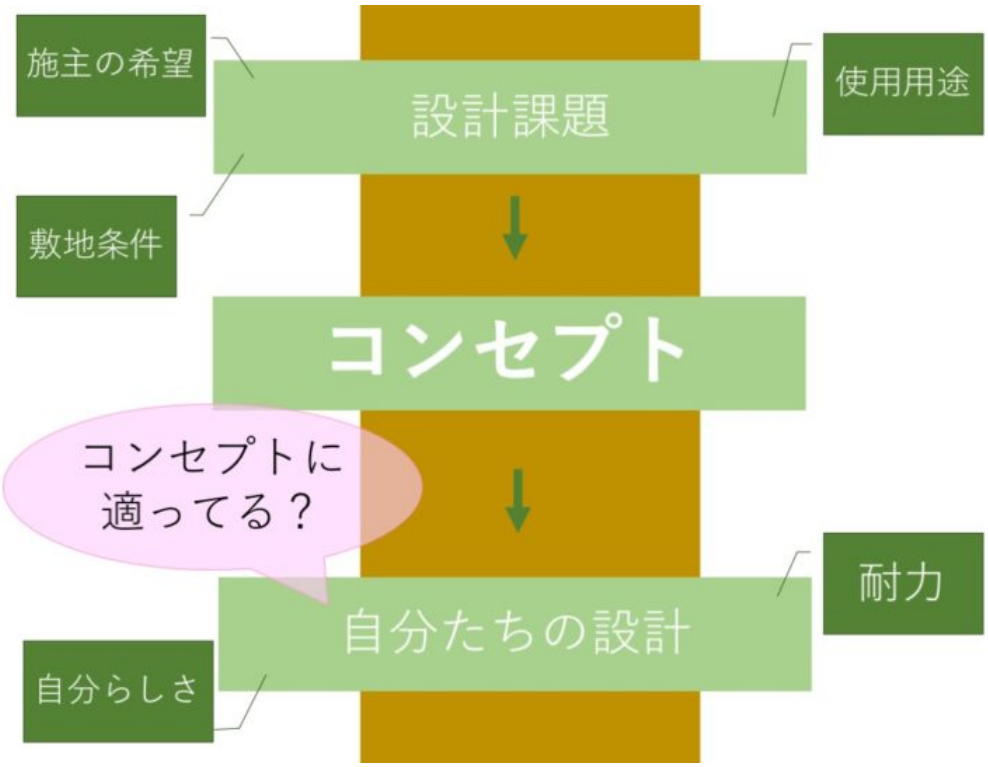
牧原くんは 「KAMPA K8」 という 地上7階地下1階 の「木造ビル」から、ドイツの目指す
”持続可能な工業化 ” を紐解いていきました。 集成材とCLTパネル
を限界まで工場で加工し、一気に建てて基礎工事から半年で竣工したというKAMPA K8。工期を短縮しコストカットするのは珍しいことではありませんが、KAMPAはU値0.1W/㎡Kという
超高断熱と太陽光発電によって全電力を賄うという高性能 です。設計は、単純な四角いモジュールを繰り返して積み上げ、間仕切りはいつでも変更できるようにフレキシブルにしています。
規格材でモジュールをつくる ことが、使用材木量は抑えています。
建設業界では、こうした工業化は目先のイニシャルコストを減らすことに終始してまいがちですが、KAMPAは 「建物のライフサイクル」 つまりランニングコストと、 「ドイツ全体の森林資源」 持続可能な建築かどうかをきちんと設計思想に入れています。これが持続可能社会を目指すドイツ木造建築の一つの回答というわけです。

KAMPA K8はプレハブ住宅メーカー。コストカットは顧客とのやりとりにも及び、なんと
三日間泊まり込みの1回で打ち合わせを終わらせる というもの。牧原くんはそこから
「建物を買う」のではなく「建物を建てる」
ことの面白さや大切さを語りました。KAMPAとアカデミー自力建設の長所をかけわせた
「ハイテクだけどローテク」 という感覚を大切にしたいと結びました。



続いて伊藤さんは、ロッテンブルク林業大学で行われたワークショップの様子を詳細に発表してくれました。
開始早々に立ちはだかる 言葉の壁をドイツ人学生の親切さと根気強く優しい解説のおかげで乗り切り、経験したことのない大規模設計の課題を一年間実践してきたアカデミーの学びから解決に導いた その様子を、自分の言葉でわかりやすく話してくれました。

とくに、与えられた課題をどのように設計に落とし込んでいくか実現していくかを図説したスライドは、設計や創作活動する人にとって重要なプロセスをわかりやすく表現できていました。





また最後の版に、ドイツ人学生のヨハネスくんの家 「ストローベイルハウス（藁の家）」
でおもてなしを受けた話もありました。ヨハネスくんの 環境意識の高さ と、
自分の好きなことを繋いで暮らしを実現している自由さ
が伝わってくる発表でした。最後は正直な気持ちで今回の渡独全体をまとめてくれました。

2人とも、2人にしかできない、とてもいい発表だったと思います。

続いては小原先生による韓国連携の報告です。
小原先生はここ数年、韓国の企業や木造建築技術協会との交流を通して、
日本の耐震技術と岐阜県の材木の良さを伝えています。



・韓国では 2×4 が主流
・ 耐震性能がまだまだ低く 、震度4でも甚大な被害がでる
・ オンドルを二階床 に設置することで荷重が増し、 構造的に不利 になる場合がある
・ 構造計算を義務化 したところ、韓国内の木造建築の着工がストップしてしまった

こうした課題を踏まえて、小原先生は、
・ 構造計算ソフト を小原先生が開発し、韓国版にして提供
・製材された梁を使うときに指針となる 「スパン表」 を提供
・韓国の伝統的な構法「韓屋」と日本の軸組工法は似ている（ルーツが同じなので）ので、
日本の良質な材木を使った耐震的な軸組工法を、技術とセットで普及
できるような仕組みづくりを進める

と、問題解決に奔走している様子を報告してくださいました。学生と共に韓国での学会発表や建築展に出展した様子も。

報告会はアカデミーの学生さんを中心に、マスコミ関係者、行政など様々な方々に聴講いただき、盛況のうちに幕を下ろしました。
こうした海外連携は新しいことの連続で、とてもたのしく、実りのあるものです。これからも、日本の木造建築を世界に発信し、各国との交流をきっかけにした新しい木造建築を模索し、そのプロセスを学生の学びにしていきたいと思います。 木造建築教員：松井匠

ドイツから建築家ナグラー氏、来校。

2019年04月15日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻

世界的に著名な建築家でドイツ・ミュンヘン工科大学教授の フロリアン・ナグラー氏がアカデミーに来校されました。

美しい建築を数多く手がけられ、数々の賞も受賞されています。

アカデミーの建物がどう映ったのか、非常に楽しみです。

まずは、アカデミーのアイデンティティ―の面格子を見ていただきました。地震に対する安全性と意匠、風や光を通す機能などを兼ね備える壁です。興味深く見られてました。

途中で、自力建設の説明もしてもらいました。

外壁の焼杉を見ながら、この仕上げはドイツでも、よく使用されている。これは自分たちで焼いたの？と質問され、三角形に組んで火を入れて・・・と説明して、そうそうと、お互い頷きあう場面も。

焼杉の可動報告は こちら 。

学生も一緒に記念撮影。関係ないけど、背後の防火壁に映る木のシルエットもきれい。



気持ちいい天気のなか、広い学内を、散歩しながら解説していきました。

湿気や季節変化の大きい日本の状況も交えて、木材使用の留意点など、まさに実例を見ながら頷かれていました。



アカデミーの視察の後、私たちも設計に携わった道の駅も見ていただき、いろいろな対比で木造建築を見ていただきました。

アカデミーのように防火壁で区画した大規模木造と道の駅の燃え代設計を活用した中規模木造、小中断面の面格子のアカデミーと大断面の道の駅など、日本の森林の状況からのデザインも見ていただくことができました。

日本の現在木造建築について、何か感じていただけたら幸いです。

准教授 辻充孝

「林業機械学習棟」竣工式が行われました

2019年04月17日 ｜ イベントの報告 / 林業普及の報告 / エンジニア科 / クリエーター科 / Cr科・林業専攻 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修 / 森林技術開発・普及コンソーシアム

「林業機械学習棟」の竣工式が行われました。

この建物は高性能林業機械を格納し、その技術を学ぶための学習施設です。
高性能林業機械は非常に便利で頼もしいものですが、操作技術、作業システム、機械メンテナンスのスキルが伴わない場合に機械をフル活用できていない林業事業体があることも否めません。

そこで森林文化アカデミーでは学生の教育と林業技術者の研修を行うために、この「林業機械学習棟」を建設しました。そして、これまでにあるタワーヤーダに加え、フォワーダ、グラップル、スイングヤーダを新たに導入しています。施設建設と機械購入には「平成30年度生産性革命に資する地方創生拠点整備交付金」を活用しています。

竣工式には学長、岐阜県林政部長、 岐阜県森林公社理事長をはじめ、 設計・施工・機械導入関係者、林政課長、森林研究所長、中濃農林事務所、森のジョブステーションぎふからもお運びいただき、50人近くの盛大な式典となりました。式典後は、設計監修を担当したアカデミー木造建築教員の松井匠講師が建物の解説を行いました。 竣工おめでとうございます！

[caption id="attachment_20097" align="alignnone" width="720"]



看板を持って記念撮影。[/caption]

[caption id="attachment_20104" align="alignnone" width="720"]



「林業機械学習棟」は英語表記で「Forest Machine Education Building」としました[/caption]

[caption id="attachment_20103" align="alignnone" width="720"]



平屋200㎡のシンプルな架構の建物です。[/caption]

[caption id="attachment_20085" align="alignnone" width="720"]



スイングヤーダ、グラップル、フォワーダを新規導入しました[/caption]

[caption id="attachment_20080" align="alignnone" width="720"]



西面からの外観。面格子でアカデミーの既存建物と調和させました[/caption]

[caption id="attachment_20079" align="alignnone" width="720"]



デッキはメンテナンスしやすいようにスノコにして置いています[/caption]

[caption id="attachment_20083" align="alignnone" width="720"]



デッキから学習室を通して車庫まで見える設計になっています[/caption]

[caption id="attachment_20075" align="alignnone" width="720"]



学習室は岐阜県の技術である「杉圧密フローリング」と天井に「Aパネル（CLT）」を採用しています[/caption]

[caption id="attachment_20077" align="alignnone" width="720"]



東側の建具はホワイトボードになっています。デッキに向けて研修も可能です[/caption]

[caption id="attachment_20074" align="alignnone" width="720"]



学習室から、車庫に格納された高性能林業機械が見え、デッキとのつながりを大切にしました[/caption]

[caption id="attachment_20073" align="alignnone" width="720"]



10mの大スパンは「柱いらずハリーさん」木造平行弦トラスによって実現しました[/caption]

[caption id="attachment_20072" align="alignnone" width="720"]



真壁で漆喰仕上げ（不燃材）の車庫です。ローラーで紙に塗る漆喰なので、汚したときの塗り直しが楽。[/caption]

[caption id="attachment_20071" align="alignnone" width="720"]



天気のいい日はここでお弁当を食べてもいいですね。縁側のような場所です[/caption]
木造建築教員：松井匠

森林文化アカデミー入山式

2019年04月17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

2019 年の岐阜県立森林文化アカデミー入山式、例年年度初めに演習林の磐座（いわくら）に設置されている『山の神』で入山に際し、実習の安全を祈願して入山式を実施しました。



まずは「大祓え」の祝詞をよみ参加者の穢れを祓い、続いて「山の神」の祝詞を読み上げました。そして涌井史郎学長から御玉串奉納をされました。



涌井学長は執務室でチェンソーブーツを履かれ、チェンソーウエアをまとって、入山式に臨まれました。流石、心構えが違います。



今年は森林文化アカデミー始まって以来、初めて林政部長さんが入山式に参加されました。
荻巣林政部長さんも涌井学長に引き続いて、御玉串を奉納されました。



引き続いて、森林文化アカデミーの学生会長である清水貴康さんが、柏手を打ち、学生さんたちが一緒に安全祈願したのです。



学生による御玉串奉納は引き続き、森林研究所、演習林管理人さんと引き続きました。
そして、祭礼がおわったら「なおらい」です。約 100
人の参加者で、甘酒と奉納品のスルメを頂きました。



この山の神がある磐座の前には 106
年生の右にスギ、左にヒノキが生えており、またヒノキの脇にはサカキが生えています。
またこの場所から 50m 下側の歩道脇に立つスギには毎年、オオタカが営巣し、例年三羽の雛を孵しています。自然豊かな森での入山式、今年一年もみなが健康で、楽しく学べることを願ったのです。



以上報告 、JIRI こと川尻秀樹でした。

一体感の生まれる森づくり「林業・林産業体験実習」

2019年04月18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 / Cr科・木工専攻



4月に入り2019年度の授業が少しずつ始まってきました。本日は快晴の元、森と木のクリエーター科１年生の共通科目（学年全員での実習）で、演習林の伐採跡地で森の始まりである植栽を体験してもらいました。 今回は学生にとって初めての事づくしだったので、質問時間を多めにとりましたが非常に熱心に質問をぶつけてくれました。不安や疑問を取り除きながら、苗畑の草取り・植栽場所の地拵え・植栽と盛りだくさんな１日があっという間に過ぎてしまいました。 [caption id="attachment_20142" align="aligncenter" width="720"]



苗木の収穫と草取り[/caption]

[caption id="attachment_20143" align="aligncenter" width="720"]



植栽場所の確保の為に地拵え。この体験、協力が欠かせません[/caption] 林業だけでなく、森林環境教育・木造建築・木工など様々な視点から今回の体験を見ていくと、改めて全ての事が繋がっていると実感します。少しずつコミュニケーションが増えてくる様子も非常に面白い。呼吸が合った時の一体感はたまりませんね。こんな視点もアカデミーの実習ならではですね。 今回は森林研究所から研究員の大洞さんにお越しいただき、コウヨウザンの苗を試験的に植樹させてもらいました。

ご協力ありがとうございました。 [caption id="attachment_20144" align="aligncenter" width="720"]



コウヨウザンの苗木[/caption] 報告：新津

19期 自力建設の課題発表

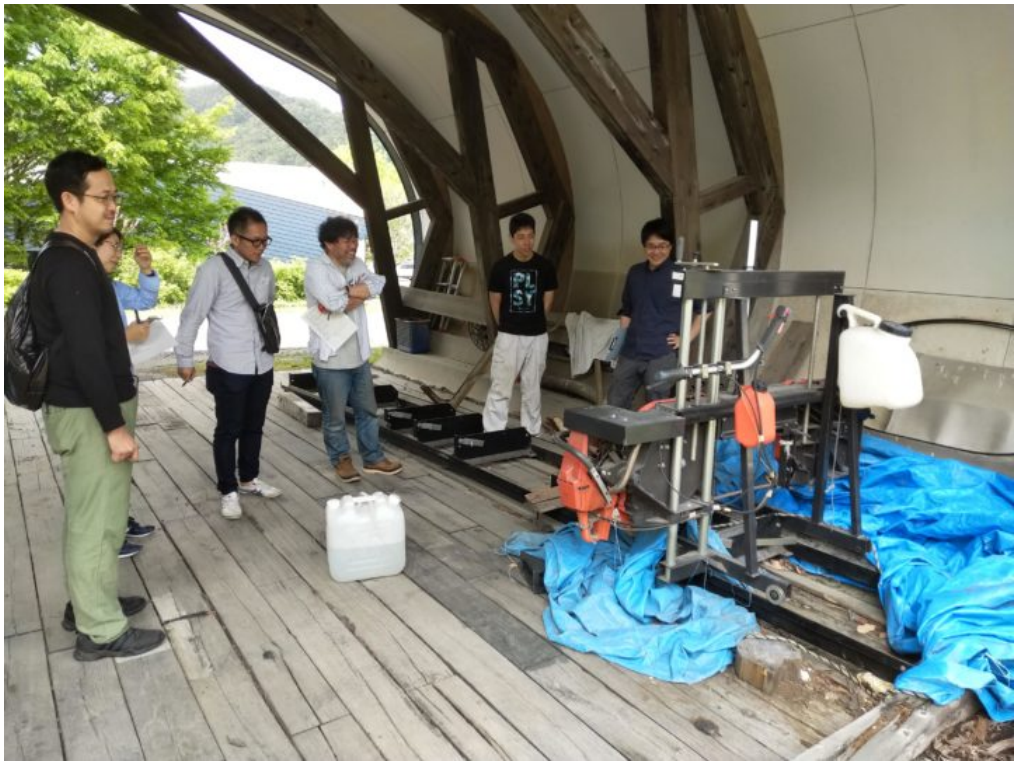
2019年04月26日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

ついに、今年度もこの日を迎えました。自力建設の課題発表です。木造建築専攻１年生はこれから一年、こればっかり？考えて学ぶことになります。

さて肝心の課題ですが、今年度のテーマは、これ　の作業場です。何かわかりますか？



もう少し引いて見てみます。もうお分かりでしょうか？？？
まあ、普通の人はわかりませんが・・・。



チェンソーのエンジンを利用した簡易製材機ホリゾンです。よく見ると本体手前のオレンジの機械がチェンソーの本体（上向きについてます）です。この本体の動力を利用して帯鋸を回し、丸太を製材する機械です。

非常に簡便な手法で製材できるので、建築や木工の学生でも扱えます。

早速、実測して機械本体の大きさや動作に必要な寸法を当たっていきます。



本体が動くレールは6Mもあり、さらに増設可能です。

これら一式の設備をどう納めるか。まずは、6月4日の学内講評会に向けて頭を悩ませる日が続くことでしょう。

准教授 辻充孝

課題本文（参考）－－－－－－－－－－－－－－－

第19期 自力建設プロジェクト 「簡易製材小屋」

■自力建設テーマ

森林から出てきた木質資源である丸太を製材し、建築や木工など製品へと仕上がっていく過程は、自然の恵みを人々の暮らしの中へ導く流れである。これら一連の流れを実際に体験することは、木の色合いや香り、手触りなど、木 本来の魅力を引き出すきっかけにつながる。

しかし、丸太からの製材は、従来では大掛かりな製材機を要し、日常の制作過程において利用する機会が少ないのが現状である。

これに対し、本学は比較的簡便に製材できる簡易製材機ホリゾンを所有しているが、バス車庫に収納されており、利用時に運び出して設置する手間がかかるため、ほとんど活用されていない。

そこで、今年度の自力建設のテーマは簡易製材機ホリゾンを活用するための「簡易製材小屋」を建設することとする。建設予定地は、林業機械も多く出入りし、丸太搬入も容易なテクニカルグラウンドの一角とする。

ホリゾンの特徴は、シンプルな仕組みで、扱いやすいことが挙げられ、一定の安全講習の日、木工や建築の学生でも利用でき、原木を製材することが可能になる。

計画地であるテクニカルゾーンは、学外からの来場者が多い立地であるため、簡易製材小屋としての機能性を十分に満たしたうえで、森林文化アカデミーにふさわしい意匠・構造を兼ね備えた提案を期待する。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

・ホリゾンは、レールと本体で構成されるが、本体には、エンジンや帯鋸があることから防犯、安全を考慮し、本体収納時には外部からアクセスできない様にすることが求められる。

・レールは、スチール製のため、日常の風雨から守るための屋根がかかっている状況が望ましい。

・予備の帯鋸や、オイル等を収納できるスペースを確保する

・丸太は、フォークリフト等でレール横から搬入するため、間口を広く取ることが必要である。

・その他、利用者へのヒアリングで必要と考えられるもの。 ■想定施主 ：久津輪雅 准教授

■想定利用者 ：学生・教職員

（ホリゾンに関しては、伊佐治教授が詳しいため、しっかり利用状況を確認すること）

■予算 ：150万円（予定）以内

■敷地 ：テクニカルグラウンド内

■規模 ：建築面積（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、支援センター職員）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。

■スケジュール

全体スケジュールは、計画の進捗によって随時調整を行う。専攻ゼミで毎回進捗を確認する。

当初、決まっている概ねのスケジュールは以下の通り。

４月　　課題発表

4/26（金）終日 自力建設課題発表

（中略）

6/4（火）PM　　自力建設講評会

7月　　基礎工事開始

（中略）

８月　　大工合宿

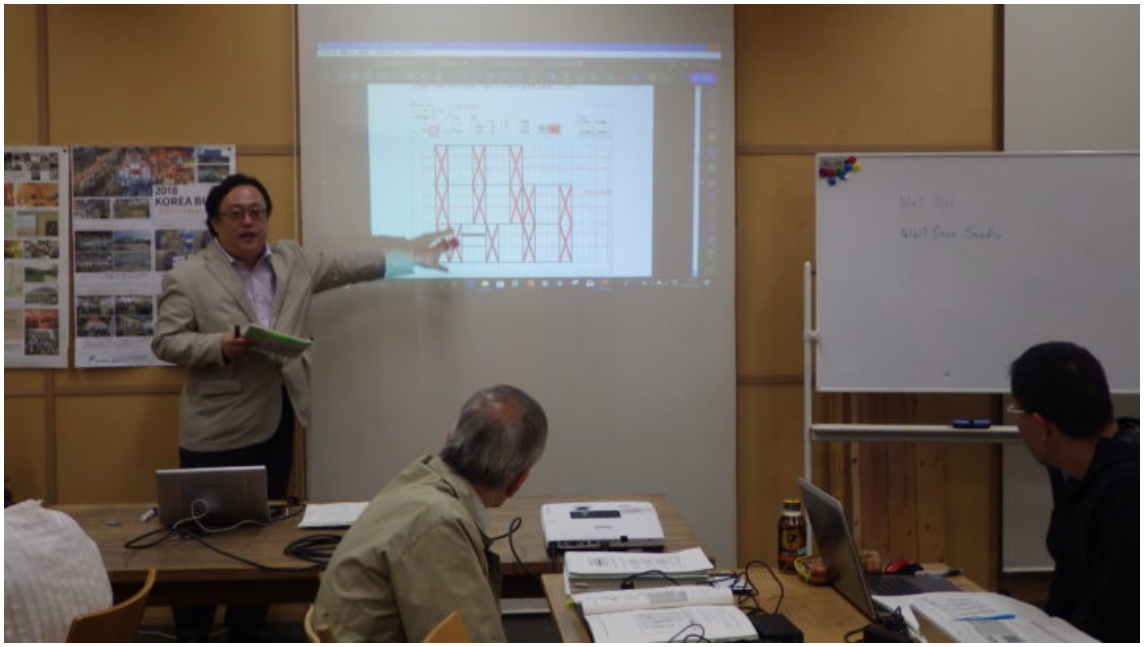
（中略）

3月　　竣工

【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2019年05月04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１１５）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、土曜日に開催しています。
「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。



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

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2019年05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１１６）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も把握する必要があると考えます。



教授 小原 勝彦

【一般向け住育】クラシドひろば２０１９への出展

2019年05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 / 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

木造建築の新しいかたち（その１１７）木質構造に関する住育の取り組み
ブログを御覧いただいていると、私小原は学生や実務者向けのことしかしていないように思われがちですが、一般向けの講座やイベントなども企画・運営・実施に関わっています。そのうちの一つに岐阜新聞社さん主催の「クラシドひろば」があります。



５月１１日（土）、５月１２日（日）の２日間にわたり、岐阜県産業会館（岐阜市内）にて「クラシドひろば２０１９」が開催されました。出展社は以下になります。

【ハウスメーカー】・積水ハウス・大和ハウス工業・セキスイハイム中部・ヘーベルハウス・パナソニック ホームズ・トヨタホーム岐阜・ミサワホーム・住友林業・日本ハウスＨＤ
【ハウスビルダー】・積和建設
【工務店】・アキュラホーム・新和建設・篠田建設・一新建設・エアロハウス・森住建・岐阜工務店・栃井建設工業・大政建築・住生活空間（ウッドレーヴ）・伸和建設・グランハウス一級建築事務所
【リノベーション】・ファイブセンス
【金融/保険】・十六銀行・大垣共立銀行・岐阜信用金庫・大垣西濃信用金庫・おうちの買い方相談室・住宅金融支援機構
【設備関係】・タカラスタンダード
【不動産】・うかい不動産・住まいのコンサルタント S&E
【自動車】・MINI岐阜
【健康/美容】・POLA ・資生堂
【学校・各種法人】・岐阜県しろあり対策協会・岐阜県立森林文化アカデミー・一般社団法人ジャパンテーブルコーディネート協会





森林文化アカデミーブースでは、「アカデミークイズ」と「アカデミーぬりえ」を行いました。
「アカデミークイズ」は、アカデミーのパンフレットの中に答えがあるクイズです。
「アカデミーぬりえ」は、連携協定を結んでいるドイツのロッテンブルグ大学に関連して、ドイツ・チュービンゲンの街並みを塗絵しました。日本のこどもたちが塗ったドイツの街並みを、機械があればドイツのロッテンブルグ大学へお渡ししようと考えています。
また、木造建築の設計に関わるさまざまな現状や課題を知ってもらい、この分野への進学や就業の参考にしてもらうための「木造建築オープンセミナー」を開催しました。いわば森林文化アカデミーの「学校紹介＆公開出前授業」です。当日は、①木造建築の性能設計の重要性を知り、特に熊本地震の被災状況から耐震の性能設計の重要性（5/11）、②熊本地震でも建物に大きな被害が見られなかった制振ダンパー（5/12）についてお話しました。更に、今どのような木造建築の仕事が求められているのか、森林文化アカデミーの卒業生たちの活動も紹介しました。



さらに、岐阜県森林技術開発・普及コンソーシアムの紹介と、コンソーシアム会員企業「ライン工業」さんの技術開発の御紹介、森林文化アカデミー受託研究（委託者：住友理工株式会社さん）の研究成果の公表などを行いました。
２日間で３４７名の方々に御参加いただきました。ありがとうございました。



教授 小原 勝彦

【岐阜県産材輸出へ向けた取り組み】韓国の建築実務者向け研修の実施

2019年05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 / 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１１７）木質構造に関する住育の取り組み

令和元年５月１６日（金）～５月１８日（土）にかけて、韓国技術者研修会を岐阜県（担当：林政部 県産材流通課）が開催しました。この研修会は、韓国内で軸組住宅に携わる建築士などの技術者が、日本式木造軸組住宅の建築技術や知識を習得することができるように、（社）韓国木造建築技術協会からの依頼で開催されています。

◆ ５月１６日は、各務原市の岐阜木材工業団地にあります親和木材工業株式会社さん（岐阜県森林技術開発・普及コンソーシアム 会員）の視察を行いました。この模様はNHK NEWS WEB（下記）を御覧ください。
https://www3.nhk.or.jp/lnews/gifu/20190516/3080001675.html ◆
５月１７日は、住宅の建築現場の視察、住宅モデルハウスの視察などを行いました。

恵那市にあります協同組合東濃地域木材流通センター（キーポイント）さん、金子建築工業株式会社さん（岐阜県森林技術開発・普及コンソーシアム 会員）のモデルハウスにて、講義「木造軸組構法による建築の可能性」について、お話しさせていただきました。



◆ ５月１８日は、協同組合東濃地域木材流通センター（キーポイント）さんの特別市（新元号記念特別市）を視察しました。韓国の実務者の方も特別市に参加し、岐阜県産材を数立米ほど購入していました。



私は数年前から韓国技術者研修のお手伝いをさせていただいておりますが、韓国の建築実務者の方々には毎年岐阜県産材を利用していただいています。徐々にではありますが、そのボリュームも増加しつつあります。



韓国内でも木造軸組構法は建設され始めている状況ですので、韓国での岐阜県産材の利用促進へ向けて、技術的サポートを続けていこうと考えております。

教授 小原 勝彦

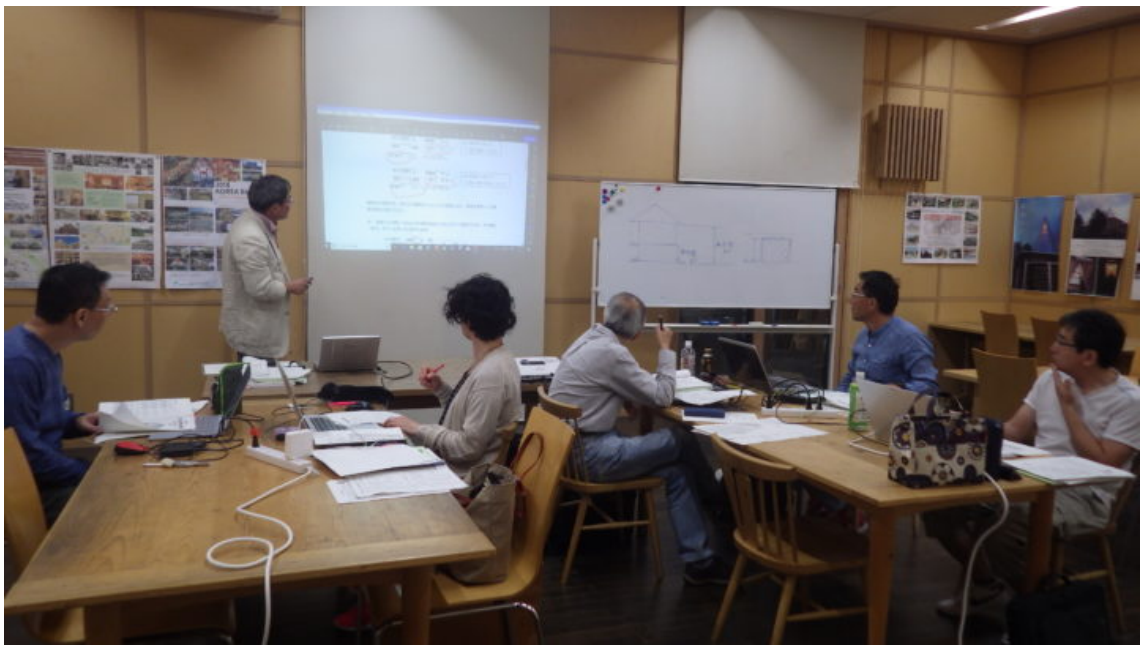
【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2019年05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１１８）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、土曜日に開催しています。
「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。



第２回は、構造要素のパラメータについて、pramファイルの一連の記述内容を概説いたしました。
次に、Wall Stat
Studioを利用して、簡単な２階建て住宅（サンプルプラン）の入力演習をしました。
Wall Stat Studioを利用して、住宅を初めて入力する参加者の方もおりましたが、皆さん概ね２時間程度で入力を完了しました。入力に慣れてくると通常程度の規模の住宅であれば、１物件１時間程度で入力できるようになりそうです。
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。



次回以降は、参加者各自のプランを持参していただき、入力して解析を行います。入力モデルについての解析的検証をまとめた上で、必要に応じて構造要素を変更したり、入力地震動を変更したりするなどして、最終的にはレポートとしてまとめていただきます。そして、最終回の公表会にてその報告をしていただきます。

教授 小原 勝彦

自力建設2019 着々と進行中！！

2019年05月28日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

自力建設2019「簡易製材小屋」のプレゼンまであと一週間。

すでに新入生の雰囲気はどこへやら・・・。夜遅くまで学生室に残ってスケッチやスタディ模型を繰り返す姿が・・・。アカデミーに馴染んできた木造建築専攻１年生。

**各々が自分の計画案の最終調整に突入してます。GW前に行った 課題発表
からあっという間の一カ月。いろいろなことを学んできました。**

まずは利用代表者の久津輪先生のインタビュー。どのような狙いで簡易製材機がほしいか、どんな樹種でどんな大きさの材が多いかなど、木材ストック場所を見せていただきながら、各自イメージを膨らませていきます。



建築を学ぶのは初めての学生もいるため、先輩方の自力建設を実測し、図面として表現していく技術も同時に身に着けていきます。

実際の建物を間近に見ながら実測を勧めると、なぜこの木材断面なのか、建物がどのように作られていったか、どうやって素材を選定してきたかなど、先輩たちの足跡が感じられます。



当然、今回の計画地テクニカルグラウンド周辺の測量と観察も行います。

開学時に植えられて大きく成長した樹木や、最近になって記念植樹されたまだ小さな樹木など計画地周辺にはさまざまな樹があります。

また、林業の実習で土場に積まれた丸太や、架線実習用のライン、タワーヤーダなどの高性能林業機械の動線など、考えるべきポイントがたくさんあります。



ステークホルダーがたくさんいて、それぞれが勝手なことを言っている複雑な与条件の中、これが最適解だ！！という計画案を各々作り上げてきています。

各自の案はどれも個性が発揮されており、プレゼンまでにどのように仕上げてくるか、非常に楽しみです。

准教授 辻充孝

今年も力作揃い！自力建設2019公開コンペ

2019年06月04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

今年もやってきました、自力建設の公開コンペの日が！ 5
名の建築専攻一年生による渾身のプレゼンが行われ、全学生と教員の 80
余名が投票によって審査します。

今年の課題は「簡易製材機小屋」。

4 月 26
日に課題発表があってから約ひと月、手探りで作業し、考え続け、各自の案を完成させました。
ここ数日は寝る間も惜しんで良いものにしたいとがんばりました。

今年の設計初経験者は 4 名！個性豊かな数々のプレゼンにコンペは大盛況でした。

写真多めのレポートです。

[caption id="attachment_20663" align="alignnone" width="720"]



毎年恒例、超満員の公開コンペです。[/caption]

[caption id="attachment_20662" align="alignnone" width="720"]



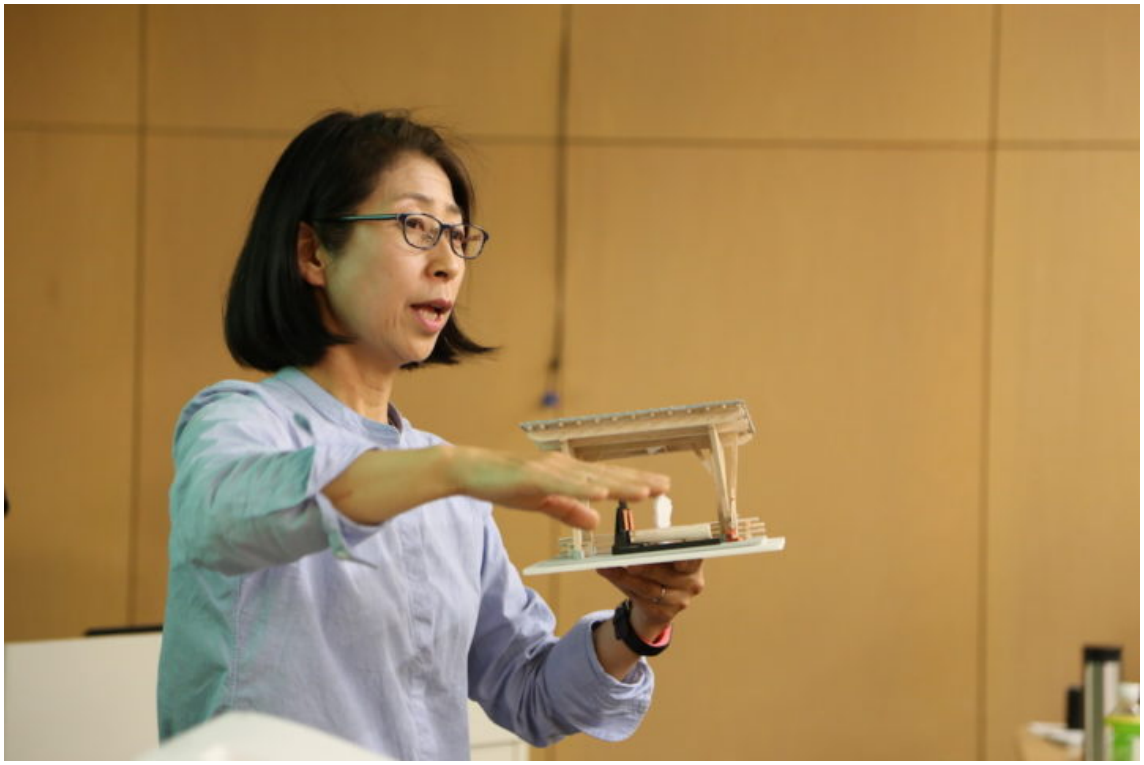
一番バッターは熊崎さん。56歳、ギターの名手です。[/caption]

[caption id="attachment_20658" align="alignnone" width="720"]



「製材を魅せる」という狙いで「ステージ」キーワードに8方向から見学できる製材小屋をつくりました。[/caption]

[caption id="attachment_20648" align="alignnone" width="720"]



二番手は、今年唯一の建築経験者、松岡さん。アクションの大きなプレゼンが好評。[/caption]

[caption id="attachment_20650" align="alignnone" width="720"]



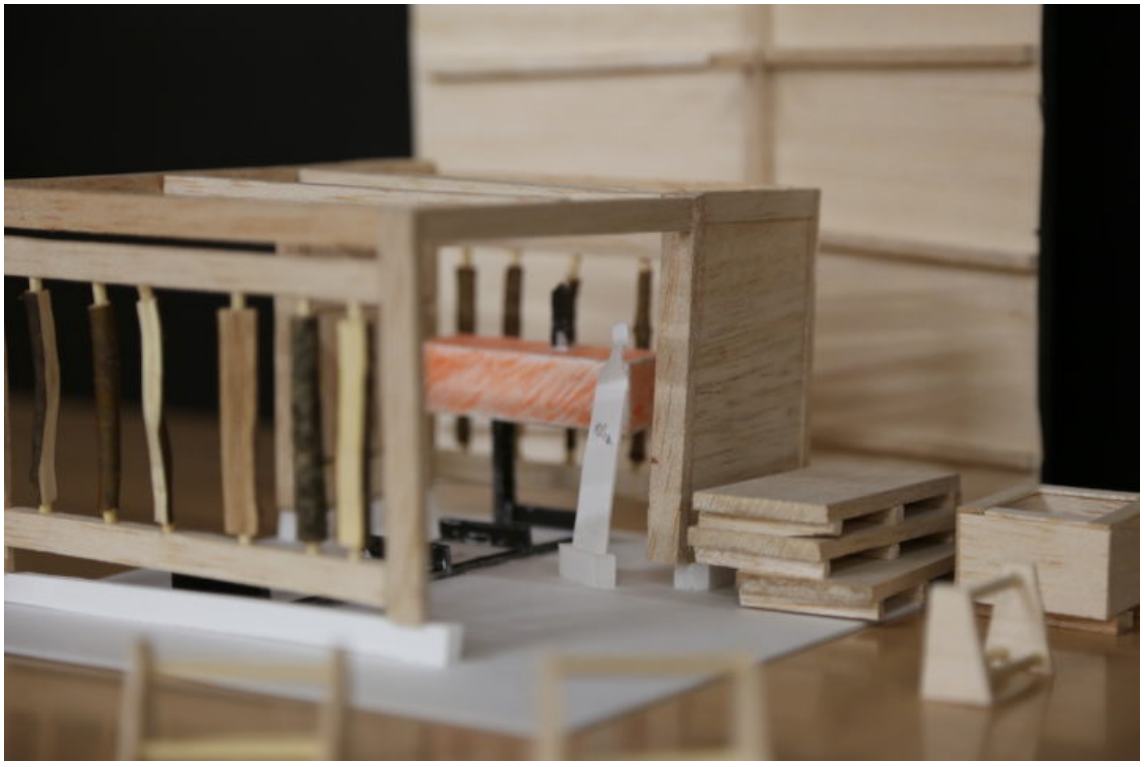
柱を4本から3本に減らすという妙案の設計で、材料の搬入搬出を容易にしました。樹状トラスはアカデミー建築へのリスペクト。[/caption]

[caption id="attachment_20661" align="alignnone" width="720"]



三番手は、エンジニア科を卒業してクリエーター科に入学。松下くんです。[/caption]

[caption id="attachment_20651" align="alignnone" width="720"]



2年間エンジニア科で学び、川上から川下への木質資源の流れをコンセプトに据えた、明快な設計です。[/caption]

[caption id="attachment_20654" align="alignnone" width="720"]



四番手は、インテリアデザインやグラフィックデザインの教鞭をとっていた経歴をもつ、太目さん。[/caption]

[caption id="attachment_20652" align="alignnone" width="720"]



シャープで無駄のないプランで小屋組が特徴の設計です。屋根はランダムに走る垂木に、透明なポリカーボネイトが乗ります。[/caption]

[caption id="attachment_20655" align="alignnone" width="720"]



アンカーは37歳下田さん。[/caption]

[caption id="attachment_20653" align="alignnone" width="720"]



40センチの板材を立て、建物をぐるりと囲んだプラン。唯一、しっかり鍵のあるセキュリティの高い設計です。[/caption]

[caption id="attachment_20649" align="alignnone" width="720"]



今年の想定施主は久津輪先生。木工・グリーンウッドワークで使う材料を気軽に挽けて、何より木を見て「資源」と思える、ワクワクする施設にして欲しいと言う要望です。[/caption]

[caption id="attachment_20657" align="alignnone" width="720"]



会場からは、真剣な質問が多く飛び交いました。ナバさんも、今まで施主役を経験しているので鋭い指摘を。[/caption]

[caption id="attachment_20647" align="alignnone" width="720"]



建築2年生の牧原棟梁も、先輩として意見します。[/caption]

[caption id="attachment_20656" align="alignnone" width="720"]



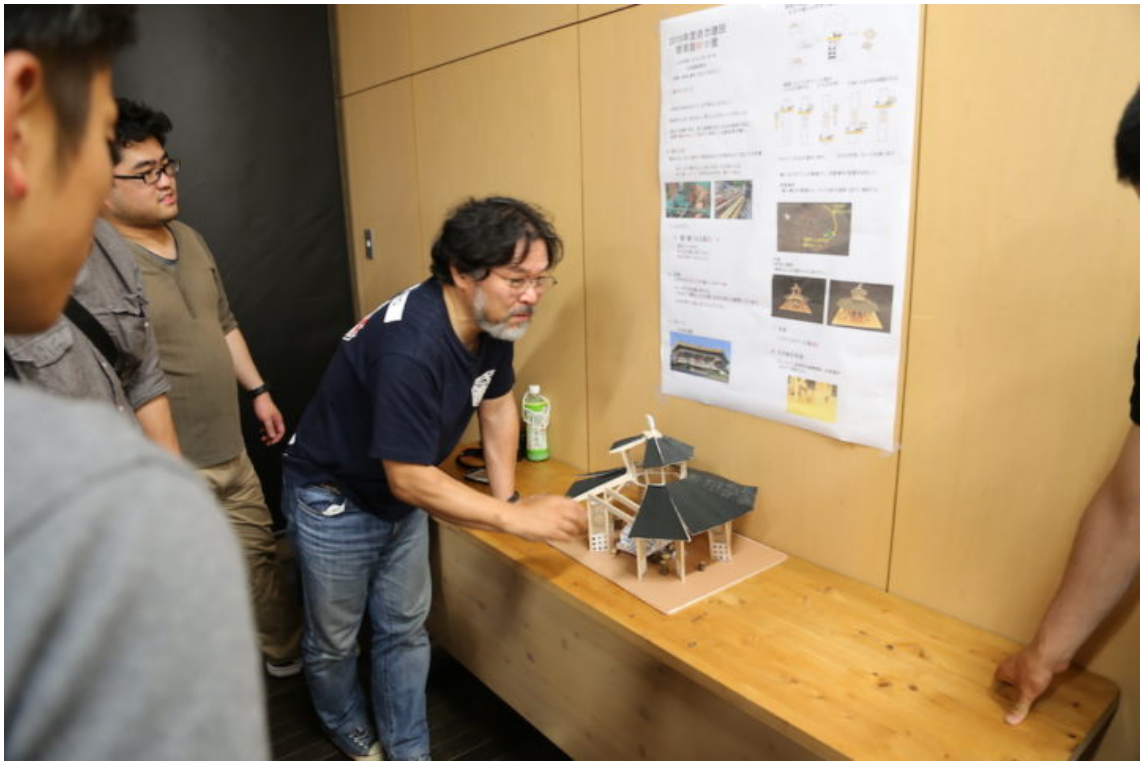
最後は展示タイム。自分の模型・ポスター展示の前で各自自由に説明します。[/caption]

[caption id="attachment_20660" align="alignnone" width="720"]



自分の渾身の作品に対して忌憚のない意見が聞ける、貴重な場なんです。[/caption]

[caption id="attachment_20659" align="alignnone" width="720"]



多くの葛藤と闘いながら完成した初設計の力作模型。解説にも熱が入ります。[/caption]

今日のプレゼンを見て、会場全員からコメント付きの投票をもらい、この中からひとり「棟梁兼代表設計者」が決まります。果たして誰になるでしょうか。こうしてブログにまとめている建築教員も、毎年わからないんです。

投票は明日の夕方まで。発表は明後日の朝！

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

2019年06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１１９）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回は第１回『荷重・外力について』の続きを演習しました。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。また、『柱軸力について』開催しました。建物にかかる力の大きさ、各柱にかかる荷重の大きさについて建築実務者も把握する必要があると考えます。



教授 小原 勝彦

【どゼミ】これからの木造建築構造を考える

2019年06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１２０）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。土曜セミナー「どゼミ」として、土曜日に開催しています。

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。

尚、次回以降の予定は以下の通りです。御都合の宜しい方は是非ご参加ください。

第３回 令和 元年7月13日（土）午前 『岐阜県産材利用推進へ向けて ～川上から川下へ』

林業：池戸秀隆 氏（岐阜県立森林文化アカデミー 教授）

流通：増田学 氏（岐阜県 林政部 県産材流通課 加工流通係長）

建築：辻充孝 氏（岐阜県立森林文化アカデミー 准教授）

第４回 令和 元年7月13日（土）午後 『良質ストック・木造建築の推進に向けて』

山崎真理子 氏（名古屋大学大学院 准教授）

第５回 令和 元年8月31日（土）午前 『木質ラーメン構造の開発について』

瀧本実 氏（有限会社ライン工業 代表取締役）

第６回 令和 元年8月31日（土）午後 『地域材利用推進へ向けた木材・木造建築の取り組み』

青木謙治 氏（東京大学大学院 准教授）
教授 小原 勝彦

中国建築・建材研修の視察

2019年06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

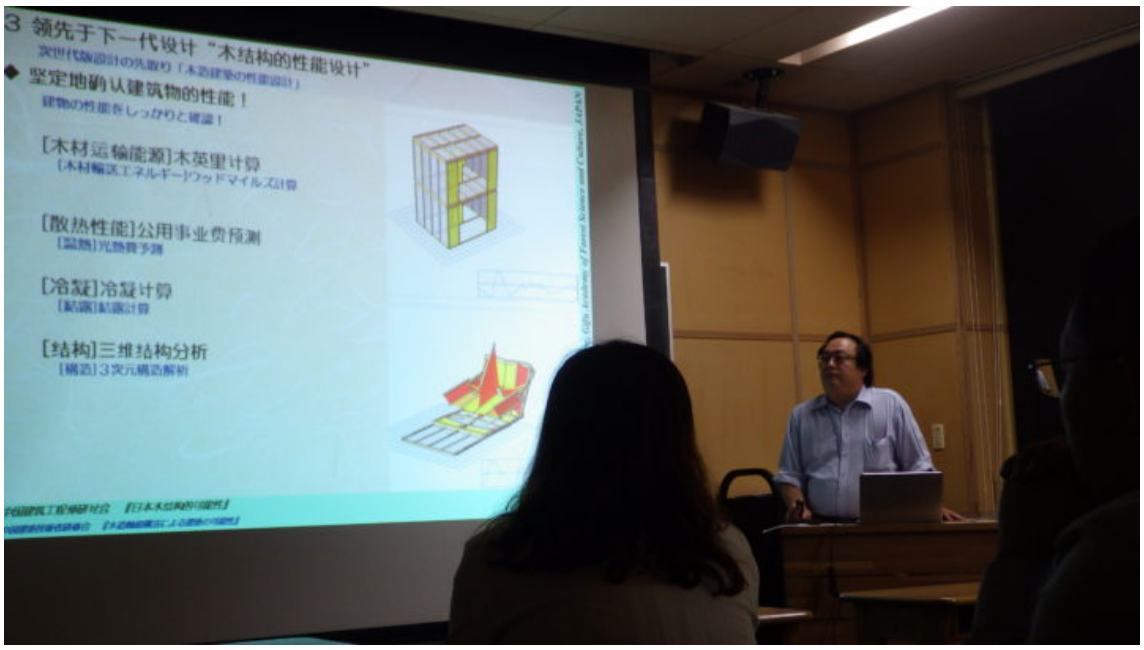
木造建築の新しいかたち（その121）木質構造に関する住育の取り組み

京博乐安置业有限公司、北京中産連経済技術有限公司、株式会社効研社および株式会社ブルーマテリアルの方々、計13名が木造建築公共施設の視察の一環として、森林文化アカデミーの視察をされました。

まずは、森林文化アカデミー長沼副学長より歓迎の挨拶をいただきました。岐阜県の森林・林業について、木造建築における木材利用についてなど、全般的な概要についてもお話しいただきました。



次に、森林文化アカデミーの紹介、森と木のクリエーター科の紹介、木造建築専攻の紹介、木造建築専攻における７つの教育ポイントの紹介をしました。「木造軸組構法による建築の可能性」として、実践プロジェクトで実施した学生とのコラボレーションによる木造ラーメン建物、木造トラス建物、支点桁構法建物、制振ダンパー建物、CLT建物などを紹介しました。皆さん非常に熱心にお話しを聞いていただいておりました。



最後に、施設の案内をしました。木造で構成可能なスパンについて、規格材利用のシステム化された構法について、木材のメンテナンスについて、アカデミーの教育について、など多くの質問があり、アカデミーに非常に興味を持っていただけた様です。



そして、アカデミーを出発して、実践プロジェクトで実施した学生とのコラボレーションした「美濃道の駅」へ昼食に向かいました。

教授 小原 勝彦

「空間認識」自分のいる空間を知ろう

2019年06月13日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

今年もクリエーター科の「空間認識」の授業が行われました。
この授業では、自分のいる空間をしっかりと再認識することで、大きさや高さを正確に捉えることができるようになる訓練を行います。

[caption id="attachment_20770" align="alignnone" width="720"]



舞台は自力建設「風の円居」[/caption]

[caption id="attachment_20767" align="alignnone" width="720"]



実測作業中はみんな集中しているからとても静か。鉛筆の音と、木々のそよぐ音だけが聞こえる授業です[/caption]

自分の部屋が何メートル×何メートルなのか、意識したことってあんまりないのではないでしょうか。
設計やものづくりに関わる人間は、座っている椅子の高さや、階段の段板の深さ、床から梁までの高さを、自分の感覚にしてパッとわかるようになる必要があります。

その一番効果的な方法が「実測する」こと。
「実測野帳」を手描きのフリーハンドで描いて、絵にはきちんと縮尺を持たせ、測った寸法を入れていくんです。

自分たちの身体の寸法も測ります。手のひらとか、大きく広げた両手の先の長さを知っておけば、いざという時にメジャーがなくても測れますよね？

[caption id="attachment_20768" align="alignnone" width="720"]



自力建設「SOMA ’ S HAT」林業で使う避難所なのですが、これも実測。[/caption]

[caption id="attachment_20771" align="alignnone" width="720"]



今年の自力建設課題「簡易製材機小屋」のヒントになるかな？[/caption]

手描きというのは本当に不思議なもので、講義を聞いたり本を読んだりするよりもずっと確実に身につき、一度身につけたら忘れません。
アカデミーのある岐阜県には、良質な古民家を含むたくさんの良い空間があるので、事あるごとにクリエーター科の学生さんと共に「実測野帳」を描いています。

必ず役に立ちますよ！ 木造建築教員：松井匠

中間報告会に向けて計画進行中！！（自力建設2019）

2019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

自力建設のプレゼンテーション の図面と模型は、しばらくの間、学生ホールに展示しています。

先日、滋賀県立大学の学生さんと教員の型、30名がアカデミーに来られ、学内の建築や過去の自力建設を案内してました。

学生ホールに着いたところ、模型がふと目に入り、あれは何？？？ということで、今年度建設予定の建物である旨を説明すると、それぞれにインパクトのある模型や提案があり、興味深くいろいろ見ていました。

工事中、手伝いに来てくれないかな。



さて、本隊の学生はというと、棟梁の太目さんを中心に、頂いたコメントシートを読み込み、再度与条件を整理しています。

忙しい教職員を捕まえるのに、夜遅くでも関係する教員や事務局の方を対象にヒアリングを行っています。



これらの条件を整理し、一丸となって計画に邁進するように再度コンセプトを整理しています。



学生に向けた中間報告会を来週に控え、どのようなブラッシュアップがなされるのか。

あまり口を出し過ぎない程度に見守ります。 准教授 辻充孝

【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2019年06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122）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、土曜日に開催しています。

「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。



第３回は、アウトプットデータについて、dataoutファイルの一連の記述内容を概説いたしました。次に、Wall Stat Studioを利用して、参加者各自が準備した建物（概ね参加者自身が設計した建物）の入力・解析をしました。

今後、入力モデルについての解析的検証をまとめた上で、必要に応じて構造要素を変更したり、入力地震動を変更したりするなどして、最終的にはレポートとしてまとめていただきます。そして、最終回の公表会にてその報告をしていただきます。

その公表会には中川先生も同席予定です。各参加者の解析レポートの発表を御覧いただき、それぞれ御講評をしていただく予定です。



教授 小原 勝彦

自力建設2019「Cobiki」計画を学内にお披露目です

2019年06月24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年木造建築専攻の下田です。

自力建設プログについては、これまで先生方に更新をしていただいていましたが、棟梁も決まりプロジェクトがいよいよ本格化してきましたので、今後は我々学生自身で自力建設進捗をアップしていきたいと思います。

今回は6月18日に開催しました自力建設学内プレゼンの様子をご報告。このプレゼンは本年度の自力建設計画案を学内へ発表するという、我々がチームとなって初めて迎える重要イベントの一つです。

先に行われた公開コンペのための徹夜作業により、実は既に燃え尽きた感もあった我々（私だけ？）でしたが、それは5名それぞれの個別作業の話。それから学内プレゼンまでの二週間はお互いの主張をぶつけ合い、集約するというこれまた一筋縄ではいかないチーム作業です。個性豊かな面々の意見と想いが交錯します。

（公開コンペの模様は以下参照） https://www.forest.ac.jp/academy-archives/sb2019co/
それでも何とか何とかまとめあげ、出来上がった計画案（模型）がこれです。



その名も「Cobiki」（こびき）。

棟梁発案で、日本伝統の業「木挽（こびき）・大鋸挽き（おがひき）」から名称・デザインの着想を得た計画案となっています。コンペの時のデザイン・仕様からいくつかの変更・修正を加えてのお披露目です。



学生ホールに大勢の学生、教員の方々が集ってくれました。エンジニア科の学生が来ていないのは少し残念。若干段取りに手間取ってしまった経験も、今後に発生するであろう式典・イベントの開催などに活かしていく必要がありそうです。

説明は棟梁自ら。細部にこだわる仕事人の棟梁。建築経験は無いはずなのに、その仕事の緻密さには驚かされるばかりです（持っている資格・スキルの多さも尋常じゃない）。ただあまりに根を詰めすぎたのか若干やつれてきたという声もちらほら聞こえます。まだプロジェクトは走り出したばかりです。健康第一ですよ。



質疑応答では、施主である久津輪先生だけでなく、他の先生、学生からも鋭い質問、指摘を受けます。



プレゼン終了後も模型の周りに集まり意見交換を重ねます。方向性としては概ね問題なく進められそうで一同一安心。

会場からの指摘は、「Cobiki」運用時の作業性を重視した、より具体的なものでした。今後詳細を詰める際にも気は抜けません。そして何より既にかなり綱渡りのスケジュールであることが判明。立ち止まっている暇はなさそうです。

それにしても我々が入学したのは2ヶ月と少し前。

入学前は梁と柱の違いも分からない建築素人だった私も、先生方の温かく的確なご指導のお陰で、今では古民家の実測したり、図面書いたり、果ては構造計算したりしています（たまにこんなことも知らないのかという厳しい視線も、、、！？）。それに加えてこれから本当に建物を建てるというんですから、すごいことをさせてくれる学校だなと思わずにはいられません。

では次回の更新をお楽しみに。作業に追われてブログの更新が滞るなんてことがないようにしていきたいと思います。次は噂の仕事人、太目（おおめ）棟梁へバトンタッチです。

木造建築専攻1年：下田 大輔

自力建設「Cobiki」を涌井学長にプレゼンしました

2019年06月26日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

１９期自力建設の棟梁兼代表設計者の太目光（おおめひかる）です。
いつの日か自分と同じ苗字の方に出会うことを夢見ています。

先日はやつれながらも自力建設の計画を学内に発表いたしました。
DENさんブログの更新ありがとうございました

→ https://www.forest.ac.jp/academy-archives/jrk2019ohi/

それから一週間、次は涌井学長に向けてプレゼンです。
最後にお見かけしたのは入山式の時でしょうか。なかなかお会いする機会はなく、ましてや直接プレゼンをするなんて…

しかしそこは棟梁として！構造や基礎など役割分担をしてみたら、それで棟梁はなにするの？状態の棟梁として！誰よりも遅く登校し誰よりも早く下校してしまう棟梁として！ここで存在感を示さないとクビにされてしまう…

冗談はさておきいよいよプレゼンです。
はじめに辻先生から今回の課題の説明です。



そして講評会で発表した私の案を簡単に説明してから、みんなでブラッシュアップしたものについて詳しく説明をさせていただきました。



Cobikiという名称をお褒めいただき、終始うなずきながらお聞きいただいたので概ねご了解をいただけたと思っています。ホリゾンについてはあまりお見かけしたことがないようでしたが、即座に使用性や安全性に対するアドバイスをしてくださいました。

また意匠についても、モチーフとなる木挽・大鋸挽の様子がより具体的になるアドバイスもいただきました。構造や施工の面も踏まえて検討したいと思います。



最後に模型をあらゆる角度から撮影され、プレゼンは終了となりました。



今後は着工に向けてさらに詳細を詰めていき、一月もすれば基礎を打っているか打ち終わっているか…あまりのスピード感にマイペースでのんびり屋の私は戸惑うばかりです。

ちなみに涌井学長へ「年内の竣工を目指します」とお伝えしたところ、「約束だからな」と肩を叩きながらプレッシャ…もとい応援をいただきました。

この日、別な記事でも紹介がありますが、森林総合教育センター（仮称）の起工式と１８期自力建設の竣工式がありました。建設にかかる始まりと終わりを同じ日に目にすることができ、どちらも多くの人が集まっていました。私たちの自力建設もこのようにして始まり、終わっていくのだな、こんな風に多くの人に関わってもらいながら作り上げられるといいなぁと思いました。

CobikiのCo-には共同等の意味を持たせています。古くは山にこもって木を挽き、「挽いた板は世に出るのに、木挽・大鋸挽達は山にこもったままだ」というような歌も読まれたほど。Cobikiでは製材を通して多くの人の関わりが生まれる場となるよう願いながら、建設をしていきたいと思います。

さて、今年度の建築専攻の１年生は５人。次のブログ更新は一体誰になるのか。現在構造をバリバリ検討してくれているRさんか、はたまた矩計図担当の９さんか、それとも夜遅くまで慣れないPCと基礎図面に向き合っている最年少Sくんか、いやいや１９期建築専攻のユーティリティプレーヤーDさんが再度登場か…

頼れる仲間がたくさんいます。ブログの更新も全員でしていきます。次の更新も乞うご期待！

木造建築専攻１年：太目 光

2018年度自力建設「森のいちだんらく」竣工式を行いました。

2019年06月27日 ｜ イベントの報告 / 授業の報告 / エンジニア科 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

令和元年6月25日に2018年度自力建設「森のいちだんらく」竣工式を執り行いました。

2018年5月に課題発表が行われてから、代表者を決定するプロポーザルコンペ、設計のブラッシュアップ、学生の手による施工を踏まえ、ついに竣工式を迎えることができました。



ここで改めて課題のおさらい 「課題：森の休憩室」
実習や課題研究などで、疲労を和らげたり、眠気を解消する学生は少なくない。 しかし現状寝転がって休憩をとるため場所はなく、本来の用途ではない場所で休息がとられていることもある。 よりよい学生生活を送るとともに、学生の安全管理と校内環境を保つため、疲労回復や眠気解消を目的とした休憩室が望まれる。 リフレッシュ施設として、6期自力建設「桂の湯殿」があるが、ボイラーが故障し使用できない状況にある。
そこで「桂の湯殿」を利用した「休憩室」への改修・増築計画の提案を求める。
以上が2018年度に入学した木造建築学生（全員建築未経験）に出された課題でした。

何度も現場に足を運び、多くの打ち合わせを重ね、自分たちが何をしたいか、周囲の要望は何があるか、土地と周辺環境にはどんなポテンシャルがあるかを考えながらまとめていきました。

改修物件の「桂の湯殿（シャワー室）」の機能は残しつつ、何ができるのか？

「故障したボイラーに代わって太陽熱温水器を日当たりの良い屋根の上に設置しよう。」「団らんの場にしたいから、ボイラーの置いてあったスペースを畳部屋にして、寝転がれるようにしよう。」「室内化するのであれば断熱材はしっかり入れよう。」「水場が欲しいから、シンクを取り付けよう。」「学びの機能を足したいから、床板には色々な樹種を使おう。」・・・など様々な要素を練り込みました。

増築する休憩室では、仮眠をして一段落できる場所にするべく、漫画喫茶・・・もとい自習室を参考にしました。「快適に休むのであればエアコンは必須。」「エアコンを入れるなら断熱材もしっかり入れよう。」「個室にすると独占する学生がいるかもしれないから、間仕切り戸にして、上下を開放させた半個室にしよう。」「仮眠用のリクライニングチェアを置こう。」「外から足が見えて使用感が分かるように、地窓にしよう。」「本棚を置いて、アカデミー学生おすすめの一冊を入れてもらおう。」「外壁は焼杉板がいいな」・・・などこちらも様々な要素を練り込みました。

そうして出来上がったのが「森のいちだんらく」です。

全体の外観はこちら

[caption id="attachment_20963" align="aligncenter" width="720"]



改修物件（格子の見える建物） 右：増築物件（黒い外壁の建物）[/caption]

竣工式に先立ちまして、涌井学長に内覧いただきました。



お褒めの言葉とともに、実際にリクライニングチェアにも座っていただきました。



[caption id="attachment_20970" align="aligncenter" width="720"]



東側から見える光景が綺麗と評価いただきました。[/caption]

[caption id="attachment_20971" align="aligncenter" width="720"]



木造建築専攻の面々とともに記念撮影[/caption]

さて夕方の竣工式ではなんと、50名以上の方々に参加いただけました。



[caption id="attachment_20973" align="aligncenter" width="720"]



司会は、いつもと同じく木造建築専攻2年 森本さんによる進行です。[/caption]

[caption id="attachment_20974" align="aligncenter" width="720"]



まず初めに代表者挨拶として私、牧原一樹の出番。[/caption]

[caption id="attachment_20975" align="aligncenter" width="720"]



続いて施主に当たる、森林文化アカデミー 前副学長の川尻さんからもご挨拶。[/caption]

[caption id="attachment_20976" align="aligncenter" width="720"]



最後に、この自力建設を1年間ご指導いただきました、T-PLAN建築工房
田口さんより挨拶。[/caption]

[caption id="attachment_20977" align="aligncenter" width="720"]



そして、木造建築専攻2年 伊藤さんによる建物の詳細説明開始です。
コンセプト、使用材料、機能などなど。[/caption]

[caption id="attachment_20978" align="aligncenter" width="720"]



閉式後は、軽食を囲みながら、自由内覧の時間です。
今回料理長を務めていただきました環境教育専攻2年 菊池くんより料理説明。[/caption]

メニューは、朴葉寿司、岐阜の郷土料理である冬瓜汁・・・ならぬ大根汁、川尻さんから頂いたタイを使ったアクアパッツァ。美味しい食事とともに盛り上がりました。

食事作りに協力いただいた皆様ありがとうございます。

[caption id="attachment_20979" align="aligncenter" width="720"]



内覧時には、畳部屋で女子会が開かれていたりと、思い思いの時を過ごしました。[/caption]

森のいちだんらくの内部を少し公開

[caption id="attachment_20980" align="aligncenter" width="720"]



【改修 シャワー室＋キッチン＋畳部屋】外観[/caption]

[caption id="attachment_20981" align="aligncenter" width="378"]



シャワー室（床を張替えました）[/caption]

[caption id="attachment_20982" align="aligncenter" width="378"]



入り口を開けると左手にキッチン[/caption]

[caption id="attachment_20983" align="aligncenter" width="720"]



畳部屋[/caption]

[caption id="attachment_20984" align="aligncenter" width="720"]



【増築 半個室の仮眠室＋本棚】外観[/caption]

[caption id="attachment_20985" align="aligncenter" width="378"]



左手に本棚、奥に半個室が一つ、右手側にも半個室が一つ[/caption]

[caption id="attachment_20986" align="aligncenter" width="379"]



半個室の風景[/caption]

森のいちだんらくの竣工におきまして、多くの方々にご協力いただきました。

アカデミー関係者、協力会社、メーカーの皆様方、ありがとうございました。

竣工式を終えましたが、休憩室として生まれ変わった「森のいちだんらく」の新たなスタートのタイミングでもあります。多くの学生に使っていただき、より良い学生生活を送ることができればと思います。この度は誠にありがとうございました。

また2019年度の自力建設「 Cobiki（簡易製材小屋） 」も1年生棟梁
太目さんを中心に着々と進んでおります。

アカデミー関係者の方々には、協力をお願いすることがあるかと思います。

その際はまたよろしくお願いいたします。

森と木のクリエーター科 木造建築専攻2年 代表設計者兼棟梁 牧原一樹

【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2019年06月29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123）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、土曜日に開催しています。



「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回は、Wall Stat Studioを利用して、参加者各自が準備した建物（概ね参加者自身が設計した建物）の入力・解析をしました。参加者によっては、取りまとめ方針の打ち合わせなどを行いました

。



教授 小原 勝彦

地域が元気になるまちづくりセミナー

2019年07月02日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / オープンカレッジ

7月1日、ドイツ在住の村上敦さんをお招きして、「地域が元気になるまちづくりセミナー」が開催されました。

青森から大分まで全国から100人を超える参加者が集まりました。もちろん地元美濃市のかたや、アカデミー卒業生も加わって大盛況な会になりました。



第一部は、村上敦さんによる講演「ドイツで進むエネルギーシフトが地域活性化に与える影響」
最初に、このセミナーの趣旨を整理いただきました。地域が元気になるとはどういうこと？

村上さんの回答は、地域の元気＝お金が回っていることは当然ありつつ、これらの経済も含めて、環境、社会の意識が高いことでしょうと。ごもっともです。

人口減少の課題が叫ばれていますが、日本の人口（特に生産年齢人口）が減少していくのはほぼ既定路線で、「人口を増やすこと＝地域が元気になる」指標にはなりえないことを確認されました。人口が減っていく中で、どのように地域を元気にするのか。それが今回のセミナーの狙いです。

次に、個人的に見慣れないデータとして、地方交付税不交付団体の一覧が示されました。全国に税金に頼らなくてもやっていけている79の市町村があります。ここを分析するとどのような市町村がお金が回っているかがわかります。企業本社が集中し全国からお金が集まる東京は別として、①発電所がある地域（エネルギー）、②空港がある地域、③産業（特に自動車）がある地域が挙げられそうです。観光単体では１事業体が儲かる部分があるようですが、地域全体の豊かさにつながるのは難しいようです。

このような目標と日本の現状を分析されて、いよいよ本番のドイツでの取り組みです。

いつもながら、バックキャスティングの思考がわかりやすいです。

ドイツでは2050年に脱化石を目指して、段階的に削減目標を決めていました。近いところでは2022年に脱原子力（日本とは対照的です）、2035年に脱石炭、そして2050年に脱原化石です。しかもこれらは、トップダウンの政策ではなく2010年頃からのボトムアップというから驚きです。

目標が整理されると、どのように推進すればよいか見えてきます。エネルギー削減を毎年2.1%進めていけば、2050年には半減しています。ここに再生可能エネで補えば脱化石が完成します。

CoolBizやWormBizなどの服装などの暮らしを変えるのでは、翌年に2.1%減はできるかもしれませんが、さらに翌年は？？となると限界がありとてもエネルギー半分にはなりません。（もちろんやる価値はありますが）
そのため、上記の年2.1%減というのは、省エネ建築やPV充電する電気自動車の普及などの
社会のインフラを作り替えていくこと を意味しています。

そこで、ドイツでの３本の柱が重要になってきます。

まず一つ目は、 再生可能エネルギーの推進 です。火力や原子力では効率が30〜40%程度とロスが大きく、これを置き換えることで18.1%の削減を目指します。

二つ目に EV車の普及 です。ガソリンなどの内燃機関の効率の悪さ（20%程度）を再生可能エネで生み出した電気で走らせる（効率80%程度）ことで、13.1%の削減を目指します。

三つ目に 建物の省エネ です。断熱や省エネ設備などを導入することで、15.9%を目指し、三つを合計すると、約半分の削減となります。

ここで重要なのが、我慢を強いる省エネではなく、今の暮らしの質を維持しつつロードマップを作っているところです。

次に、一番の柱になっている再エネの推進ですが、ドイツでは、2018年現在の電力需要の38%を占めています。かなり増えてきています。

現在最も大きいのが、風力発電で15%程度、次いでバイオマス8.5%、太陽光発電6.7%となっています。バイオマスは、これ以上伸びる想定は描いておらず、太陽光発電と風力はうまく組み合わせるといいベース電源になります。（天気の悪い日は風が強い日も多い）だいたい太陽光１に対して風力2程度がドイツではバランスがよさそうでした。

これらの再エネの内、市民、農家、地域で約65%出資しているところが、日本と大きく異なる点で、地域の元気につながるポイントです。

日本では、大手企業や海外企業がメガソーラーなどを設置していますが、これでは海外や東京に資

金が流れてしまい、地域ではあまりお金が循環しません。また、一度も現地を訪れず、投資対象とみるだけでは、景観などを考える余地も出てこない現状があり、乱開発や景観を損なうトラブルも多く発生してしまいます。

このあと、美濃市の人口構成やポテンシャルも分析され、何が必要かなど話され、もっと聞きたいと思いつつ、講演が終わりました。



続いて第二部は、地元美濃市の美濃市民エネルギーの辻晃一さんと郡上エネルギーの小森さんをパネラーにお招きし、村上さんを加えてパネルディスカッションを行いました。僭越ながら私がコーディネーターをつとめました。テーマは、「地域が元気になるまちづくり」。

会場から40を超える質問シートが集まり、関心の高さがうかがえます。ただ、全てを扱うには90分でもとても足りません。私なりの構成で、地域が元気になるにはどうすればいいかをディスカッションしていきました。

・市民エネルギー会社の出資と今後の展望
・ドイツにおける再エネ開発と景観との兼ね合い
・住居の考え方（村上さんのお住いの家をどのように選ばれたのかなども、興味深い内容でした）
・蓄電池の現状と展望
・キーマンは誰が担っているか
などなど、幅広い視点で議論ができました。会場からも、質問が出たりを充実した時間が得られました。

最後に、今回参加された方が地域を元気にするためにすぐに取り組めることはという質問を投げかけたところ、パネラーから以下のようなアドバイスが出ました。ぜひ実践してみてください。

・エネ消費が多い家電（古い冷蔵庫や電気ポッド、電気温水器など）を省エネ機器に買い替えよう

。
・家庭の資産や親の収入など、家族でお金のことを話そう。（日本では、お金の話がほとんどされない家庭が多く、経済感覚が染みついていない。）
・街を構成している一員という事業者意識を持とう。
・電気を見直そう。地域に貢献できる電力事業者に契約を切り替えよう。
・大手ネット通販で購入するのではなく、地域の商店で購入するように心がけよう。
・学生のうちに起業してみよう。
・とりあえず、気になる人に会って話をしてみよう。

セミナーに参加して終わりではなく、まずは、今回のセミナーをきっかけに、なにか行動に移していただきたいと思いました。

准教授 辻充孝

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2019年07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１２４）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回は第２回『柱軸力について』の続きを演習しました。各柱にかかる荷重の大きさを求めるため、各柱が負担する面積について伏図をもとに作成しました。



教授 小原 勝彦

自立循環型住宅への設計講習

2019年07月08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「自立循環型住宅への設計講習」が始まりました。毎月第一土曜日に、新築編４回、改修編３回、各回６時間の長丁場です。

国総研と建築研究所が監修の「自立循環型住宅の設計ガイドライン」。白い初版本（現在の入門編）が2005年に発行されて、それまで温熱環境や省エネは何か難しい印象から距離を置いていた私が、温熱・省エネに入るきっかけになった本です。

現在でも私のバイブル的な存在です。

その後、蒸暑地版、準寒冷地版、省エネ改修と発行されて、2015年に温暖地版の大改訂が行われました。2018年には改修版が発行されて、住宅の温熱・省エネの情報がほぼ整理されました。

今回の講座では、温暖地版と改修版の二つをじっくり（といっても内容が濃いだけに早い展開ですが）理解していこうというのが狙いです。



アカデミー生には、このガイドラインを活用して授業で教えていますが、外部の建築実務者に対してアカデミーで行うのは初めてです。

初日は、ガイドラインを概観することを目指し、要点だけをかいつまんで500ページあるガイドラインを６時間で話していきました。それでも時間がたりません。



太陽熱給湯設備の項目のあとの休憩時間に、昨年度に自力建設「森のいちだんらく」に設置された太陽熱温水器を見学しました。

お昼前後の１時間で12℃（38℃から50℃に上昇）も水温が上昇してました。



次回から３回にわたって、①自然エネルギー活用、②建物外皮性能、③省エネ設備について、じっくり考え方と評価を見ていきます。

准教授 辻充孝

【木造建築オープンセミナー】森林文化アカデミー＆木造建築のことを知ろう

2019年07月08日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

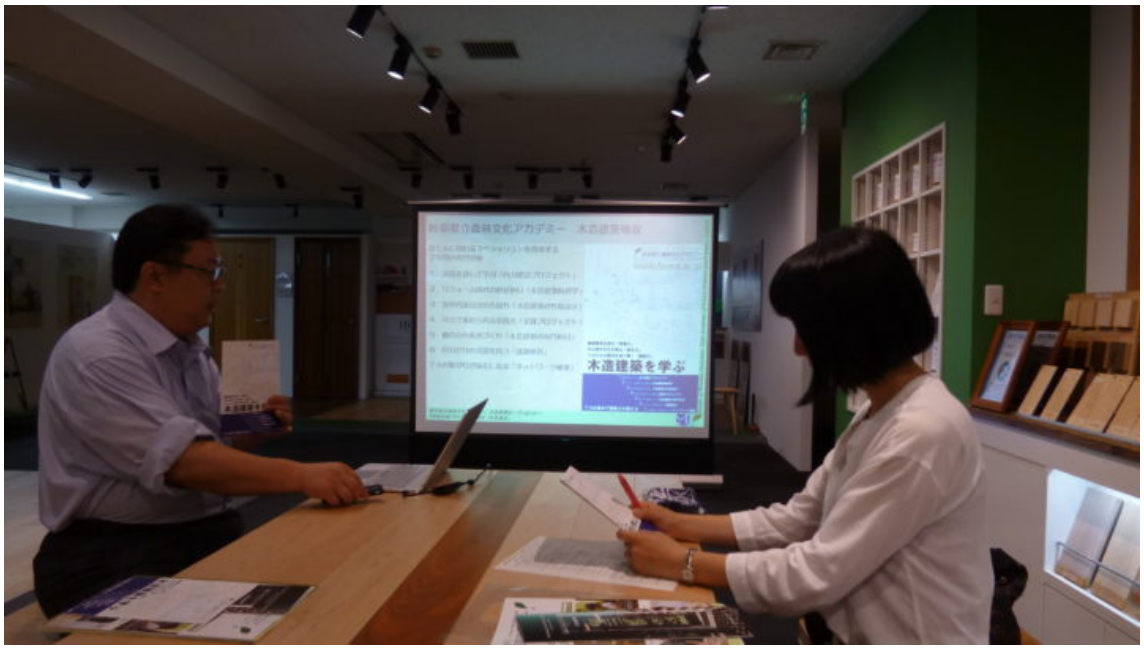
木造建築の新しいかたち（その125）木質構造に関する住育の取り組み
木造建築の設計に関わるさまざまな現状や課題を知ってもらい、この分野への進学や就業の参考にしてもらうため、「木造建築オープンセミナー」を開催しました。いわば森林文化アカデミーの「学校紹介＆公開出前授業」です。当日は、森林文化アカデミー木造建築専攻の授業【地域実践プロジェクト】で設計等に学生が関わった木造施設の構造についてお話しました。更に、今どのような木造建築の仕事が求められているのか、森林文化アカデミーの卒業生たちの活動も紹介しました。



今年度第３回目の木造建築オープンセミナーは、オスモ&エーデル株式会社さん御協力のもと、会場は岐阜県名古屋市にあるオスモ&エーデルさんの「名古屋ショールーム」にて開催いたしました。



木造建築オープンセミナーの後、オスモ&エーデルさんの担当の方に「木材の塗料に関するミニセミナー・Q&A」を開催していただきました。オスモカラーユーザーである参加者の方は普段疑問に思っている塗料に関することも明快な回答をいただいて、大変御満足なさっていました。



◆今後の開催予定
今後、各地にて木造建築オープンセミナーを実施します。御都合の宜しい方は、是非、御参加ください。アカデミーホームページより御参加申し込みを宜しくお願いいたします。（当日参加も受け付けますが、配布資料などについては申し込み者優先で配布させていただきます。）
各開催場所、各開催時間については、アカデミーホームページを御確認ください。詳細については調整中のものもありますので、御了承ください。

第４回 令和元年８月４日（日） 木造建築オープンセミナーin恵那（岐阜県） 小原
協力： 協同組合 東濃地域木材流通センター「キーポイント」

第５回 令和元年８月10日（土） 木造建築オープンセミナーin中津川（岐阜県） 小原
協力： 中津川市

第６回 令和元年９月７日（土） 木造建築オープンセミナーin可児（岐阜県） 小原
協力： 有限会社ライン工業

第７回 令和元年10月10日（木） 木造建築オープンセミナーin名古屋（愛知県） 吉野・小原
協力： 公益社団法人愛知建築士会・中部経済新聞社

第８回 令和元年10月11日（金） 木造建築オープンセミナーin名古屋（愛知県） 松井・小原
協力： 公益社団法人愛知建築士会・中部経済新聞社

第９回 令和元年10月12日（土） 木造建築オープンセミナーin名古屋（愛知県） 辻・小原
協力： 公益社団法人愛知建築士会・中部経済新聞社

第10回 令和元年11月2日（土） 木造建築オープンセミナーin大野町（岐阜県） 小原

協力： 大野町・岐阜新聞社

第11回 令和元年11月30日（土） 木造建築オープンセミナーin恵那（岐阜県） 小原
協力： 協同組合 東濃地域木材流通センター「キーポイント」

さらに、海外でも木造建築オープンセミナーを実施します。海外の御友人に是非、御紹介ください。

◆ 木造建築オープンセミナーin海外 （詳細については調整中）
令和元年8月22日（木）～８月27日（火） 韓国・ソウル市、城南市 ほか 小原
協力： 住友理工株式会社・韓国木造建築技術協会・韓国建築政策学会・全州大学 ほか（調整中）

令和元年９月21日（土）～10月２日（水） ポルトガル・ギマランイス、ドイツ・フランクフルト ほか 小原
協力： 住友理工株式会社・ライン工業・SHATIS 2019・ロッテンブルク林業大学 ほか（調整中）

令和２年１月３日（金）～１月７日（火） 韓国・ソウル市、城南市 ほか 小原
協力： 住友理工株式会社・韓国木造建築技術協会・韓国建築政策学会・全州大学 ほか（調整中）

令和２年２月19日（水）～２月25日（火） 韓国・ソウル市、城南市 ほか 小原
協力： 住友理工株式会社・韓国木造建築技術協会・韓国建築政策学会・全州大学 ほか（調整中）

教授 小原 勝彦

自力建設2019「部材をつくる」

2019年07月10日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻



令和元年7月3日、今年度の自力建設である、簡易製材小屋Cobikiの
部材作りが始まりました。
今回の授業では120㎜×480㎜の板柱を作ります。
４本の120㎜の正角材を接着剤で結合させ、１つの大きな柱にしていきます。
模型の赤丸の部分です。

では、さっそく作業スタートです。

まずは板柱を平行に作るために、木材をプレーナーという機械に通し、
表面を平滑にします。重い木材を運び、押して、また運ぶ。
次の日の筋肉痛が決まった瞬間です。



次に1本1本の木材の曲げヤング係数を測ります。木材の中心に重りを
置き、変位を見ていきます。木材のたわみ(強度)を調べる重要な作業です。



曲げヤング係数を測った後は、いよいよ接着です。まず接着剤を混ぜて



ヘラで塗っていきます。エンジニア科の学生も大活躍です。



そしてプレス！プレス機のボタンを押したのは
一番誕生日が近かった下田さん。これ以上ないプレゼントですね。
次の日には接着完了です。



今回作った材は、今後仕上げをし、Cobikiの長手方向を支える柱になります。
この大きな柱がどのように見えてくるのか、今から楽しみが止まりません。
とは言いえまだまだやる事はたくさんあります。
設計と施工の両方を進める忙しい毎日ですが、非常に勉強になります。
今後も色々な人の力を借りながら完成に向けて頑張っていこうと思います。

次回の自力建設ブログはクリエーター科1年生の癒し担当、松岡さんか
ギター担当熊崎さんにバトンタッチです。

木造建築専攻一年：松下昌太郎

【どゼミ】これからの木造建築構造を考える

2019年07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126）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。土曜セミナー「どゼミ」として、土曜日に開催しています。

第3回は「岐阜県産材利用推進へ向けて ～川上から川下へ」として、林業からは 池戸秀隆氏（岐阜県立森林文化アカデミー 教授） 木材流通からは 増田学 氏（岐阜県 林政部 県産材流通課加工流通係長）、木造建築からは 辻充孝 氏（岐阜県立森林文化アカデミー准教授）の３名を講師にお招きし、各分野での現状や取り組みなどを御講演いただきました。







後半のディスカッションでは、林業側からの使って欲しい材について、大径材利用について、森林配置計画について、盗伐について、蓄積量の令級分布の目標イメージ、岐阜県産材における集成材・LVL・CLTの製造について、空き家について、木材ストックについて、木材流通からの林業・建築への要望など、多岐にわたるテーマについてディスカッションできました。



教授 小原 勝彦

【どゼミ】これからの木造建築構造を考える

2019年07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127）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。土曜セミナー「どゼミ」として、土曜日に開催しています。

第４回は「良質ストック・木造建築の推進に向けて」として、林業からは 山崎真理子氏（名古屋大学大学院 准教授）を講師にお招きし、この10年ほど取り組んでいらした「都市の木質化プロジェクト」について御講演いただきました。



後半のディスカッションでは、質疑応答も活発に行われました。



尚、次回以降の予定は以下の通りです。御都合の宜しい方は是非ご参加ください。

第５回 令和 元年8月31日（土）午前 『木質ラーメン構造の開発について』（仮題）
瀧本実 氏（有限会社ライン工業 代表取締役）

第６回 令和 元年8月31日（土）午後
『地域材利用推進へ向けた木材・木造建築の取り組み』（仮題）
青木謙治 氏（東京大学大学院 准教授）

教授 小原 勝彦

森林文化 オークヴィレッジの仕事

2019年07月20日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

クリエーター科１、２年合同の森林文化の授業が始まりました。

建築、林業、木工、環境教育が持ち回りでトップランナーをお招きして、各専攻の興味の幅を広げます。

初回の木造建築は私がコーディネート。
前からお話をお聞きしたかったオークヴィレッジ木造建築研究所の上野さんをお招きできました。
木の建築賞の審査で建築家・泉幸甫さんと伺った岐阜県洞戸の家が印象的で、私が見たのは外壁がなんとヘギ板（木の繊維に沿って割った板でノコで切断するより繊維がつながっていて耐久性が高い）で、室内も家具の精度とディテールがそのまま建築になった建物です。
オークヴィレッジというと、家具や木の小物類が有名ですが、建築もすごいです。

講義内容もなかなか刺激的でした。（今回一番前の席で進行していて、上野さんの建築スライドに見とれていて写真撮り忘れ、写真がないです。） 住宅の建築をやっていると、どうしても杉、ヒノキ中心で考えてしまいますが、その部材に本当にその樹種が適してるの？？？という問いかけがあり、オークヴィレッジならではの様々な広葉樹利用やサワラ、高野槙、姫子松などの針葉樹も含めて適材適所に使われ、またそれが見事に上質な空間を作っています。

高山に拠点があるということで、昔から世界的に有名な左官職人の狭土秀平さんと組んで、版築やその地域の土色を表現した左官壁を試したり、凝灰岩の大谷石の産地近い建物では大谷石の組積造と木造を組み合わせたり、「地産地生の建築（その地域の素材をその地域で生かす）」というテーマで、３時間じっくり話していただきました。

私も質問をいっぱいしたかったですが、学生からの質問優先で我慢。

広葉樹材料のストックは乾燥も含めてどうしている？
いろいろな樹種を材料特性から織り交ぜた際のデザインコントロールは？
PV設置を住まい手から要望受けた際の外観デザインをどのように考える？

などなど、ちょうど聞きたかったことをほぼ質問してくれました。ナイス学生、さすがわかってる！！

最後に大切にしている３つのこと、つまり設計、素材、技術のお話をいただきました。全く共感です。

学生のうちに、単に各種性能だけでなく、性能含めた高いレベルのデザインや一貫した考え方などに触れる機会が大切だと改めて再認識しました。

次回8/27からの森林文化は一般の方も聴講可能になります。聴講希望の方は、
こちらより申し込み ください。

第1回 8月27日（火）木に関わる情報と販売のプラットフォーム「シェアウッズ」代表・山崎正夫

氏
第2回 10月29日（火）栃木県林業木材産業課長・津布久 隆 氏
第3回 12月3日（火）総合地球環境学研究所・中静 透 教授 准教授 辻充孝



【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2019年07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128）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、土曜日に開催しています。

「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。



第5回は、Wall Stat Studioを利用して、参加者各自が準備した建物（概ね参加者自身が設計した建物）の入力・解析をしました。

今後、入力モデルについての解析的検証をまとめた上で、必要に応じて構造要素を変更したり、入力地震動を変更したりするなどして、最終的にはレポートとしてまとめていただきます。そして、最終回の公表会にてその報告をしていただきます。

その公表会には中川先生も同席予定です。各参加者の解析レポートの発表を御覧いただき、それぞれ御講評をしていただく予定です。



教授 小原 勝彦

自力建設2019「Cobiki」大工合宿打ち合わせ

2019年07月29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年木造建築専攻の松岡です。
自力建設の最も大きなイベントといえば「大工合宿」。8月に大工さんの下小屋で指導を受けながら、すべての構造材の継手と仕口を刻みます。ほとんどの学生が初めて鑿（のみ）を持つため、道具の使い方から学び、複雑な加工にも挑戦します。
7月25日、来る大工合宿に向けて、今年もお世話になる東濃ひのき製品流通協同組合さんにごあいさつ＆打ち合わせに行ってきました。
まずは今年度の自力建設の棟梁、太目さんより「Cobiki」のコンセプトと設計概要の説明。
次に伏図や継手・仕口の詳細図を基に、経験豊富な東濃ひのきの鈴木大工さんや大島さんにアドバイスをいただきながら、納まりの打ち合わせ。木造大断面の2方向ラーメン構造をDボルトで固める構造で、Dボルトの精度が要。難易度が高そうですが、あえて挑みます！
材料搬入の日程も決まり、合宿後の材の保管もご協力いただけると心強いお言葉もいただきました。あとはお盆前の墨付けまでに材料を調達するのみ！



（今年度は10㎡を超える建物規模で材の量がかなり多く、加工も必要なため材料準備はかなり重要です。材料担当の下田さん指示の元、みんなで協力して作業頑張ります。）
その後、事務所近くの作業場を見せていただいた後、車で数分の合宿所を拝見。子供の頃に遊びに行った親戚の家を思い出させるような、懐かしい感じの木造2階建て（外観写真を撮り忘れました…）。その名も「どさない（心配ないよの意）」。今年はエアコンが設置され、快適に過ごせそうです。近くのスーパーも確認し、お風呂と洗濯の算段をして、合宿のイメージが具体化してきました。もうこれで「どさない！」です。



次は、ギター奏者の熊崎さん（９０３＝くまさん）にバトンタッチ。

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2019年08月02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129）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回は第３回『柱軸力について』の演習の続きをしました。各柱にかかる荷重の大きさを求めるため、伏図をもとに各柱が負担する面積を作成しました。また、【新版】岐阜県産スギ・ヒノキ横架材スパン表（スタディー中）の一部分を参加者の皆さんに御覧いただきました。建築実務者からの貴重なご意見をいただきました。今後のスタディーに活かしていきたいと考えています。



教授 小原 勝彦

【木材と鋼材のハイブリッド遊具】ACストラック・アウト ウッド

2019年08月10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 / 地域連携

木造建築の新しいかたち（その130）木質構造に関する住育の取り組み
なかつがわ山の日イベント「山day」にて、森林文化アカデミーブースを出展しました。企画内容は「ACストラック・アウト ウッド」です。木製パネル９枚を利用したストラック・アウトです。

開会式にて中津川市長様より御挨拶がありました。





このストラック・アウトのシステムは森林文化アカデミーにて設計したものです。このストラック・アウトの木製パネルは、森林文化アカデミー卒業生（岐阜県内在住・在職）が製作したものです。また、ストラック・アウトの鋼製フレームは、岐阜県森林技術開発・普及コンソーシアムの会員であるライン工業（可児市）さんがディテールの設計と製作をしたものです。従いまして、岐阜県純正ストラック・アウト システムです。アカデミーとコンソーシアムとのコラボレーションにより

、木材と鋼材とのコラボレーション遊具の開発が実現できました。



小さいお子さんから御参加いただきまして、また長い行列に皆様をお待たせいたしました。非常に多くの方々に御参加いただきました。
森林文化アカデミーブースには170名の御来場がありました。皆さんありがとうございました。

教授 小原 勝彦

自然エネルギー活用技術（専門技術者研修）

2019年08月13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「自立循環型住宅への設計講習」の第二回目を開催しました。
＜第一回目の内容はこちら＞ 今回のテーマは、自然エネルギー活用技術。

１．自然風の利用・制御
２．昼光利用
３．太陽光発電
４．日射熱の利用
５．屋根空気集熱式ソーラーシステム
６．太陽熱給湯

自然エネルギー活用の６つの要素技術について、実際の設計をベースに、計算して、図面を修正していきながら実践活用を目指します。

私の作成したドリル形式の演習シートを用いて、評価の手順を確認しながら考え方や留意点も交えて進めていきます。

この講座では、パソコンはほぼ使用せず、ひたすら手計算で省エネ計算。



自立循環型住宅は、単に省エネを目指すのではなく、心地よさの向上も同時に目指します。
また、省エネルギー基準では、評価していない項目なども、実設計においてどのように計画し、評価するのかも学びます。

自然風利用では、立地や風の強さによる補正も考慮しても、冷房エネの削減はほんの少し。ですが、新鮮空気の入ってくる室内の心地よさも大切。

昼光利用では、昼間の照明エネルギーだけでなく、光の質（スペクトル分布）も重要な内容です。実際に、ＬＥＤ、蛍光灯、昼光の光のスペクトル測定も行い、照度が同じであっても室内環境の違いも視覚的に確認しました。

日射熱利用では、省エネ基準ではざっくり計算ですが、自立循環では、地域ごとの日射の強さや蓄熱容量の違いに合わせて評価していきます。



【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2019年08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131）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、土曜日に開催しています。
「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。



第6回は、Wall Stat Studioを利用して、参加者各自が準備した建物（概ね参加者自身が設計した建物）の入力・解析をしました。入力モデルについての解析的検証をまとめた上で、必要に応じて構造要素を変更したり、入力地震動を変更したりするなどして、最終的にはレポートとしてまとめていただきます。



そして、次回の最終回には、公表会としてその報告をしていただきます。その公表会には中川先生も同席予定です。各参加者の解析レポートの発表を御覧いただき、それぞれ御講評をしていただく予定です。

教授 小原 勝彦

自立建設2019「Cobiki」”墨付け”しました。

2019年08月18日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

クリエイター科1年木造建築専攻の熊﨑です。
8月8、9日は、自力建設2019の墨付け作業でした。
場所は、白川町の「東濃ひのき製品流通協組」様。
３班に分かれ、それぞれここの大工さん鈴木さん、森下さん、鈴村さんの３人に教えてもらいながら、墨付け作業を行いました。



「墨付け」とは、材木に対して、設計図面通りに刻むための線を書くことです。
私の役割は、柱への墨付けでした。
板柱（横に広い面を持つ柱）４本と、120mm角の通常の柱２本と土台１本に、森下さんの指導の下、２日間で墨付けを行いました。
まずは、設計図面の確認です。
今回加工する建造物にはどのような柱が何本あり、それぞれの寸法、加工方法などをチェック。
続いて、柱の材木の確認です。
図面からは読み取れない寸法や加工方法などは、その図面の作成者に直接確認します。



馬と呼ばれる切り台の上に置かれた木材を見た大工さん「末（すえ）と元（もと）がそろっていないなあ。」
材木には末と元があり、立木だった時の上側が末と言い、根元に近い側を元と言います。
昔から逆柱は「家鳴り」など怪奇現象が起こると言われ、縁起の良いものではないと考えられて来ました。
立木は上側が細く密度が低く根元に近い方は太くて密度が高いことから、末を上に、元を下にしないと強度が落ちると考えられていたことから、逆柱は縁起が悪いとされてきたのでしょう。
私には末と元の判断できませんでしたが、大工の森下さんから「この材なら枝の節でもわかる。枝が上向きになっているのがわかるやろ。稀に例外もあるけど、この材はまず大丈夫や。」
板柱は、学校で４本の角材を接着剤により圧着して作成したものでしたが、末と元と混在していたことがわかりました。末と元を全く意識せず加工しているから、当然の結果ですね。
そして墨付け作業です。
生まれて初めての墨付け作業は、大変でした。
墨付けでは「さしがね」（Ｌ字型をした両方の辺、長手と短手に目盛りがある定規）が大活躍します。
さしがねを使えば、1点のみ印を付ければ直角に横線が引けます。また、メモリで測定せずともホゾの線が引けるなど使い方により様々な線が効率的に引けます。
こうした線を引く経験の無い私は、まずさしがねの持ち方から使いかたの基本を指導していただきましたが、印と印の間を鉛筆で線を引く時印と線がずれてしまったり、線が薄くて２～３回引いているうちに線が太くなったり、2重線になったり。とにかく、普通に線を引くのがとても難しかったです。



墨付け作業をしていると、図面がとても気になるようになります。
CADで図面を書いている時には気づかないのですが、いざ材木に墨付けをしようと図面を見ても、どの図面をみれば良いのかわからなかったり、ホゾなどの寸法の見方がわからなかったり、特に斜めの線は、試行錯誤を繰り返しますが、どのように引けば良いのかわからなくなったり、なかなか線が引けません。
そのうち見かねた大工さんが助言してくださいます。
図面を作成しているときは全く認識していませんでしたが、墨付けにより本当に大切な線や寸法はどれかといった、図面の見方が少しわかるようになったような気がします。



墨付けも終わりに近づき時間がもうほとんど無くなってきたとき、まだ2本の柱の上部の墨付けが終わっていませんでした。間に合わないと思われたのでしょう。森下さんが「ちょっと変わって」と私に変わり墨付けを始められ、私が20～30分かかって引いていた線を、あれよあれよと言う間に、ものの５分ほどで引いてしまわれました。
差し金一本で図面を見ることもなく、無駄のない動きでとても効率的に墨付けを行う大工さんはすごいですね。
墨付け2日目のお昼ご飯には、東濃ひのき製品流通協組の大島様特性の美味しいカレーを、ご馳走していただきました。
ご飯は、ガス釜で大量に炊いた銀シャリ。
美味しかったです。ご馳走さまでした。



さて、いよいよ8月19日～23日まで大工合宿です。
大工合宿には木造建築専攻1年生５人に加え、エンジニア科の2年生の男女７人が応援に来てくれます。
白川町内の一軒家「どさない」で生徒全員が寝泊まりしながら、ここの工場で今回墨付けした材木をノコギリやノミを駆使して加工し（「刻み」といわれる工程です。）、最終日には仮組みを行う予定です。
総勢１２人による大工合宿を満喫したいと思います。

木造建築専攻学生：熊崎

第４回なかつがわ「山の日（サンデー）」イベントで木材利用推進をPR

2019年08月18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 / 地域連携

森林文化アカデミーの木造建築専攻を主体としたコハランドチーム５名は令和元年８月１０日（土）に中津川市付知町の東濃森林管理署で開催された『第４回なかつがわ「山の日（サンデー）」イベント』に参加した。
本イベントは、国民の祝日となった「山の日」に、山に関係のある団体や事業者が次世代を担う地域の子供たちを対象に、木材を身近に感じて好きになってもらい、将来は木造建築をはじめ木材利用を推進されることを願って開催されたもので、かねてより中津川市との数々の連携を行ってきた当アカデミーも呼応して参加したもの。





当日は、夏真っ盛りの炎天下、東濃森林管理署の駐車場広場で１６ものイベントブースが展開される中、森林文化アカデミーのコハランドチームは子供たちに木材に対する興味関心を抱かせる秘密

兵器 「アカデミーオリジナル
ストラックアウト・ウッド」を会場内に持ち込んでイベントに臨んだ。



ストックアウト・ウッドの特徴は、一般のストラックアウトは３列×３列（合計９マス）の的板が数字表示になっているが、アカデミーではその名のとおり「杉」「桧」「欅」「桂」「唐松」など樹種毎に実物の板材用いて、樹種名を漢字表記した的板にアレンジしたもの。
子供たちの「次は杉を狙う」「やったー、桧と欅の２枚抜きだ」など歓声が飛び交う中、アカデミーブースには常に長蛇の列ができ、並んでいる子供たちの熱中症を心配するほどであった（主催者からミスト付き大型扇風機の貸し出しを受けました）。また、長野・ソルトレイク・トリノと３つのオリンピックに出場された岐阜県出身の元スピードスケート選手の勅使河原郁恵（てしがわら いくえ）さんも参加され、青山中津川市長など主催者らが見守る中、見事８枚を射抜き観客たちの大きな歓声を受けた。







結果、ストラックアウトの延べ参加者数は116人（シール貼付数は約２００名）、スタッフが休憩をとる時間もままならぬほどの大盛況であった。
このほかアカデミーブースでは、木造住宅の耐震性に関するパネル展示やビデオ映像を小原教授の解説付きで放映し、子供たちを待つ保護者など多くの来場者（170名：前述の116人＋54人）にご覧いただいた。



さらに、来場者に対して住まいの耐震性に関する対話式アンケートも行い、多くの方々の意見をお聞かせいただいた。



回答された方からは「よい勉強になった」「我が家の耐震診断も考えたい」など声をお聞かせいただいた。アンケート結果は、今後の研究活動の一環として、活用をさせていただきます。多謝。

（森と木のクリエータ科木造建築専攻 森本豊茂）

並材の最高品質木材

2019年08月23日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

設計監理の授業で、建築の学生に木材の品質管理や流通の学びに和歌山県の山長林業株式会社に伺いました。

まずは、伐採中の山から。架線を張って集材を行い、玉切りをして集積しています。なんとこの現場、２人で回してました。

1人は写真には見えない山の奥で架線にかけ、もう1人が手前で架線を操作し、集材する。架線を操っていた方が、そのままハーベスタに乗り込み、適切に振り分けてます。作業は止まることなく、効率的にまわっています。

山長さんだけで6000haの山を持っているとか・・・。



土間まで降りてくと大量の材が積まれています。ここで、品質をみて、山長ブランドに回すか、市場に出すかの振り分けが行われています。



加工場までやってくると、どこかで見たような乾燥機が・・・。

アカデミーにもある最新型の減圧式乾燥機。（アカデミーは試験機にため小さい）バイオマスを熱源とする6機の減圧乾燥機と通常の高温乾燥機が６機あります。それぞれ、最大12Mまでの長さが入ります。なかなか圧巻です。



ドライングセットを行っていますので、表面割れもありません。
また、内部の空気を抜く減圧式のため、沸点を下げることで木材のダメージを最小限に抑え内部割れもほぼなく、油の抜けもすくなくツヤがあります。



この人工乾燥の後、水分を馴染ませるために３か月程度、外においてから出荷とのこと。

その間に、チョークで小口にきれいな面に印をつけたりと、徹底的に管理を行っています。

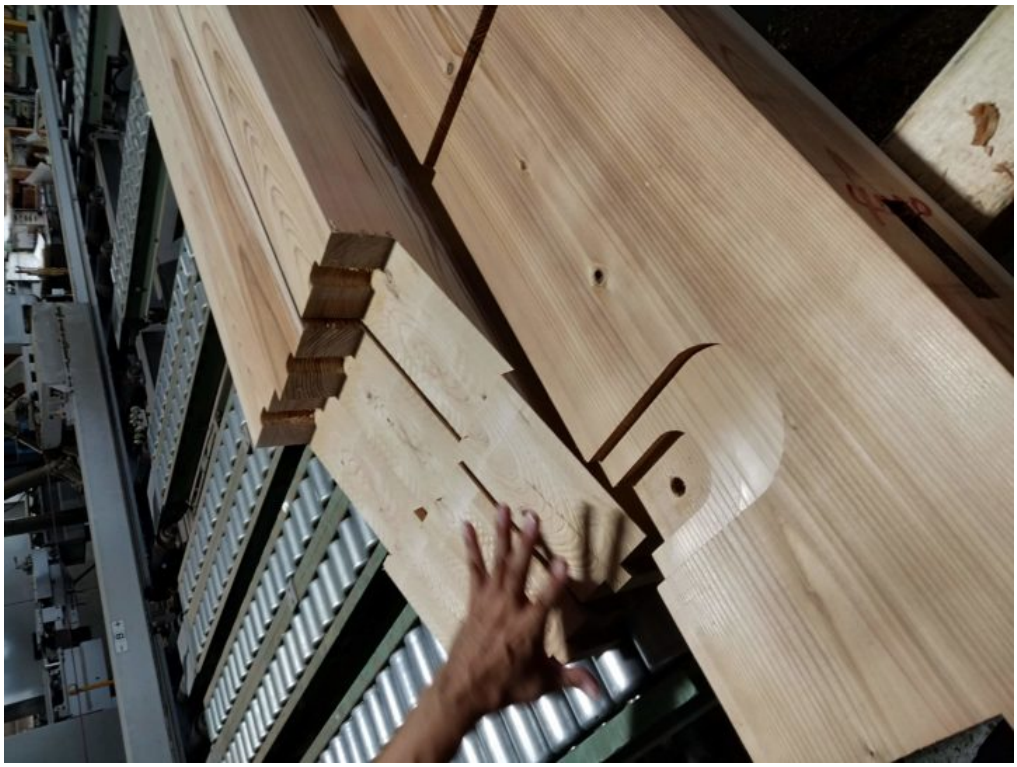


含水やヤング係数についても全品検査されてます。まずは目視で検品し（ここで数割はじかれる）、その後グレーディングマシンで検査し、材表面に含水、ヤング、産地、JASマークなどを印字します。



この高い棚に振り分けられていきます。原木と同じく、ここでも山長ブランドで出せるのはわずか数割。それ以外は、一般材として市場に出されていきます。

和歌山財の特徴は、吉野のように年輪が詰まっているわけでもなく、並材ですが、ヤング係数（曲げ強さ）が高めで、丁寧に育てられた材は非常にきれいです。



プレカット工場も見せていただきました。ちょうど１年生が大工合宿で大持ち継を行っていますが、ここでは、このような複雑な継ぎ手もプレカット可能。

ただし、機械ではサイズは限定され大きな継ぎ手はできないとのこと。



最後にプレカットの心臓部のCAD室にも。設計図書から構造部材を入力し、3Dで確認し、設計者と打ち合わせして、精度を高めます。入力している方も建築の専門家。レベルが高いです。

偶然、アカデミー10期生のN君にも会え、頑張っている姿を見ることができました。

全国各地で、材の特徴は違いますが、その地域の特徴を活かした木材管理や流通をつくり方など、各地の林産地をまわると非常に面白いです。

准教授 辻充孝

自力建設2019「大工合宿」果たしてCobikiは建ち上がるのか！？

2019年08月26日 ｜ 授業の報告 / エンジニア科 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

数ある夏の風物詩。海水浴、花火、すいか、高校野球……。それでも最も心躍る夏ワードといえば……そうです、夏合宿ですね。

ここ木造建築にも大工合宿と呼ばれる自力建設における一大イベントがあります。場所は既に墨付けでお邪魔しました、東濃ひのき製品流通共同組合。泊まるところは町営の「どさない」という古民家。

今回はこの大工合宿（8/19-8/23）の様子をご報告します。



木造建築 大工合宿では何をするのか？

これまで自力建設では模型を組みながら設計をブラッシュアップし、必要な材料を集め部材の準備をしてきました。そしてこの合宿ではついに材料を刻み、構造材（柱、梁など）を組み上げてみる（仮組）というところまで進めます。

エンジニア科の若き精鋭７名をパーティーに加え、総勢１２名にてこの一週間で一気に仕上げて行きます。
ただ実際の部材を加工するとなると我々では柱一本すらままなりません。ということでこの合宿では、大工さんに指導を仰ぎながら自分たちで切ったり、削ったり、刻んだりを学びながら作っていくわけです。 大工仕事は工夫の連続

わかっていたことではありますが、素人の実践する大工仕事がそうそう上手くいく訳はありません。まず何が難しいって、真っ直ぐに線が引けない、切れない。つまり自分の体が思うように動かないんです。



「性格がねじ曲がっとるから、線も曲がるんやー」と、大工さんからは冗談？が飛び出すも、これはあながち間違っていない気もします。ちょっとでもいい加減な気持ちが心の奥底に生まれたり、逆に慎重になりすぎてビビっていると、それが線に、切り口に如実に現れてくるんです。

ではどうするか。

工夫が随所にあります。当て木をする、道具を長く持つ、短く持つ。右に、左に向きを変える。場所を移動する。言われたら当たり前のことでも、言われるまでは全く気づかない。コロンブスの卵が至る所に散らばっている感じです。



これは丸太にドリルで穴をあける作業。人海戦術で前後左右の曲がりを確認してもらいながら作業をすすめるのだって立派な工夫の一つです。

おそらくこのような方法についても特に解はなく、大工さんも都度、都度、考えながら状況にあったやり方で進めている様子。もっている道具、木の癖、加工する部材の重要性など様々なことを考慮しながら判断していくんだと思います。 腹が減っては戦はできぬ。まずは体作りから

さて泊まり込みってことは、ご飯は自分たちで準備するわけですね。これも大工合宿の目玉作業の一つです。今回全12名の参加者を4つの班に分けて、それぞれの班で夕ご飯から、翌日の朝、昼の準備までしていきます。これが意外と大変。



昼間はもちろん大工仕事がありますから、当番班は作業後に急いで帰って買い出して夕飯の準備。そして朝5時、6時に起床して朝・昼の準備。献立を考え、みんなの食べる量に思いを巡らし。前日のあまりモノも考慮しながら。



ちなみに初日はクリエーター科の同級生が遠路はるばる来てくれて差し入れ・お手伝いしてくれたり（大工仕事まで手伝ってもらってだいぶ作業短縮できました！）、最終日前日は大工さんに食事会を開いて頂いたり、木造専攻の先輩方も駆けつけてくれたり、なんだかんだで毎日美味しい食事をたんまり食べることができました。感謝感謝です！ ついに辿り着いた仮組み作業

さてさて疲れもピークを迎えた大工合宿最終日。

途中「こんなペースでは終わらんで！」と、大工さん達からお尻を叩かれながらも、要所要所で手伝って頂きながら、なんとか前日までに部材の準備は完了。

というわけでついに仮組み作業の開始です。



穴にボルトが入らなかったり、ホゾが噛み合わなかったり、あれだけ苦労して丁寧に、丁寧に刻んだはずなのに、簡単には組み上がりません。刻み直しながら徐々に組み上げていきます。



しかし部材の大きいこと、大きいこと。自分達で刻んでいたのでその大きさは重々承知はしていましたが、柱が立ち上がるごとに「おおぉー」と思わず声が漏れる大きさです。

そしてなんとか組み上がった姿はまさに圧巻の迫力。



仮組みなのですぐに解体したのは名残惜しかったですが、今度はこの姿を実際の建設現場で拝めるように頑張りましょう。

まだ微調整がありますが、なにはともあれ大きな怪我もなく無事に建ちました。引き続きよろしく

お願いします。

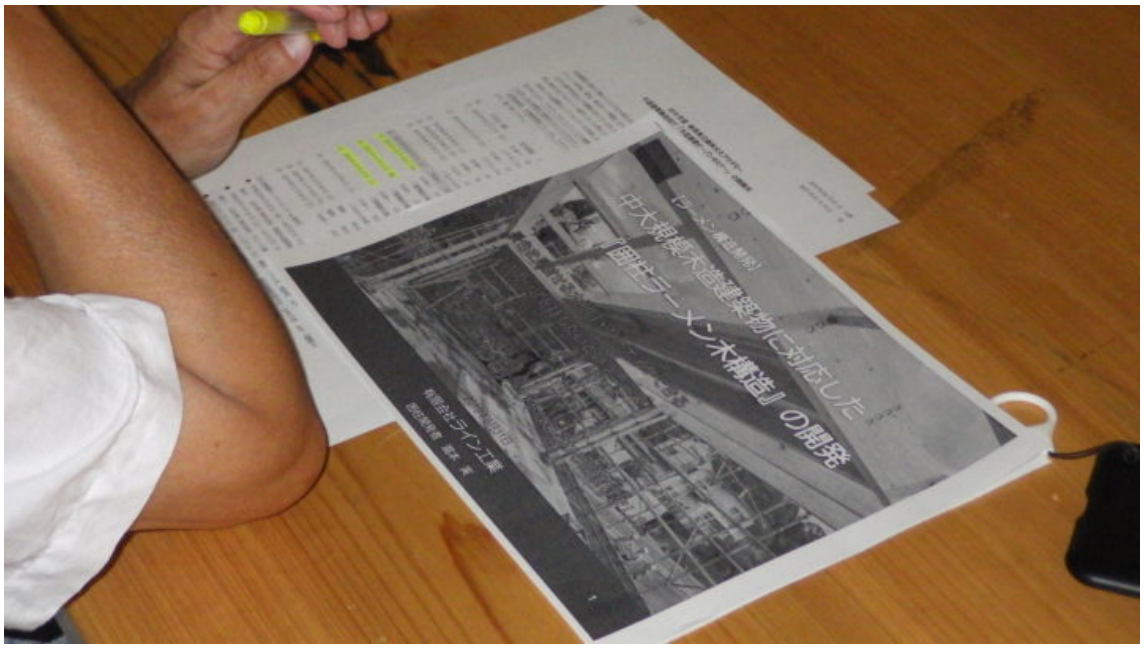
クリエーター科木造建築専攻一年 下田

【どゼミ】これからの木造建築構造を考える

2019年08月31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132）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。土曜セミナー「どゼミ」として、土曜日に開催しています。



第５回は「木質ラーメン構造の開発について」として、瀧本実 氏（有限会社ライン工業 代表取締役）を講師にお招きし、この10年ほど取り組んでいらした「囲柱ラーメン木構造の開発」について御講演いただきました。

この囲柱ラーメン木構造は、日本初の岐阜県産ヒノキ材を利用した２方向ラーメンを実現させたラーメン構造です。この構造を利用した建物が岐阜県内では既に１棟竣工しており、現在２棟目が建設中です。



後半のディスカッションでは、積極的な質疑などがありました。また研修が終わった後も残って多くの質疑がありました。



教授 小原 勝彦

【どゼミ】これからの木造建築構造を考える

2019年08月31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

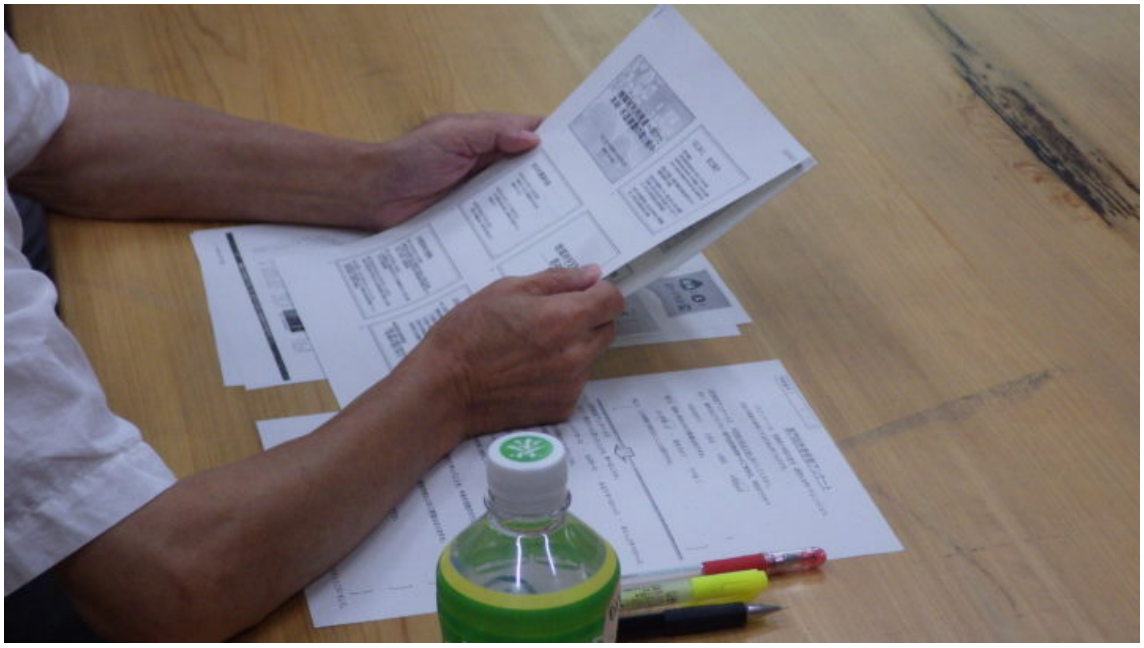
木造建築の新しいかたち（その133）木質構造に関する住育の取り組み



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。土曜セミナー「どゼミ」として、土曜日に開催しています。



今年度最終回となる第６回は「地域材利用推進へ向けた木材・木造建築の取り組み」として、青木謙治 氏（東京大学大学院 准教授）を講師にお招きし、各地域での地域材に関連する取り組みなどについて御講演いただきました。



後半のディスカッションでは、地域材利用に関する様々なことや、特に木材の輸出に関することで盛り上がったディスカッションとなりました。

教授 小原 勝彦

自力建設「Cobiki」地鎮祭を行いました。

2019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

8月２９日大安。本年度自力建設「Cobiki」の地鎮祭を行いました。



心配されていた雨も降らず、むしろ大変蒸し暑く立っているだけで汗が出てくるほどでした。

竹は先輩方からのアドバイスに従い、昨年と同じところから…ではなく、アカデミー卒業生の本田さんにご協力をいただき、美濃市内から調達することができました。ありがとうございました。



T-PLAN建築工房田口さんのご指導のもと、玉串をお供えし、二礼二拍手一礼。工事の安全を祈ります。



[caption id="attachment_21853" align="alignnone" width="720"]



＜施主の久津輪先生＞[/caption]

[caption id="attachment_21854" align="alignnone" width="720"]



＜設計者の太目＞[/caption]

[caption id="attachment_21855" align="alignnone" width="720"]



＜小原先生代理のジリさん＞[/caption]

[caption id="attachment_21856" align="alignnone" width="720"]



＜学生代表の清水さん＞[/caption]

[caption id="attachment_21857" align="alignnone" width="720"]



鍬入れの儀も行いました。＜基礎を担当してくれている昌太郎くん＞[/caption]

私の不手際からアカデミー全体への連絡は前日になってしまったにも関わらず、多くの方にご参列いただきました。ありがとうございました。

１０月の上棟に向けて大急ぎ、でも安全に基礎工事を進めていきます。

森と木のクリエーター科１年
木造建築専攻 太目光

建物外皮の熱遮断技術（専門技術者研修）

2019年09月08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「自立循環型住宅への設計講習」の第三回目を開催しました。
＜第一回目の内容はこちら＞ ＜第二回目の内容はこちら＞
今回のテーマは、建物外皮の熱遮断技術。

１．断熱性能
２．日射遮蔽性能

の２つの要素技術について、私の作成したドリル形式の演習シートを用いて、評価の手順を確認しながら考え方や留意点も交えて進めていきます。

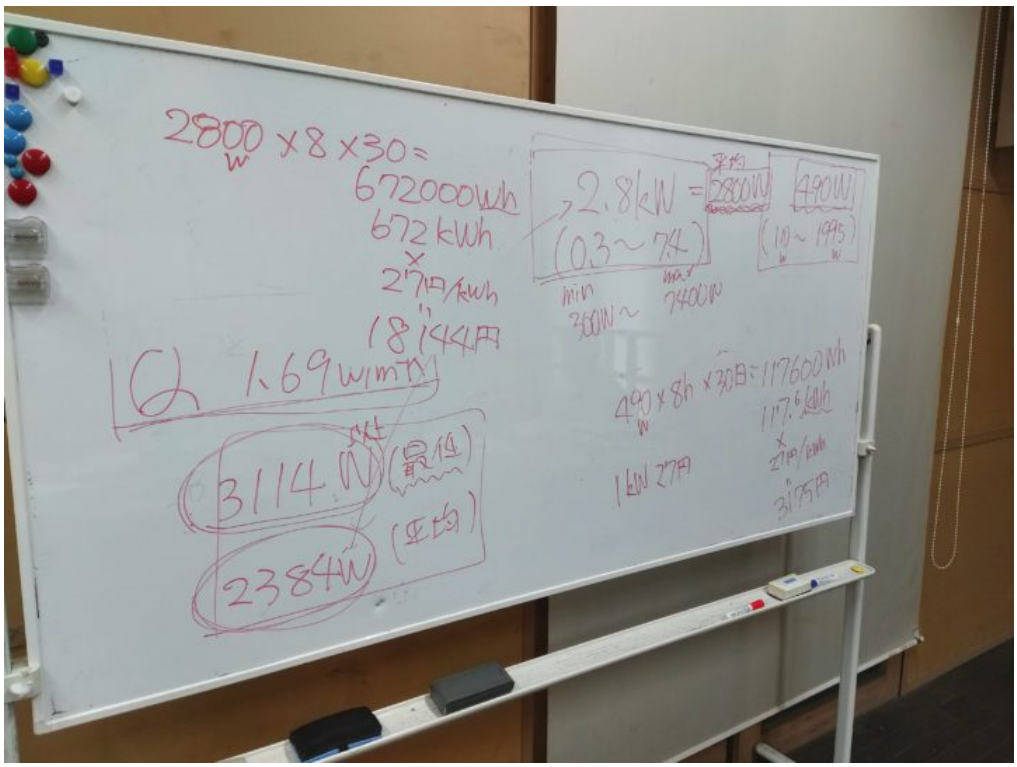
この講座では、パソコンはほぼ使用せず、ひたすら手計算で省エネ計算。



自然エネルギー活用で、大まかな配置計画や建物形状の設計が見えてきたら、それらをサポートするための外皮性能を検討していきます。

外皮性能の設計は、単に建築物省エネ法を通すことが目的ではなく、壁や窓の表面温度を設計するか。暖房設備の容量をどう計画するかなどの根拠になります。

さらにその設備容量の機器を１日８時間、１カ月運転すると電気代はどのくらい？と実際の設計に活用できるところまで落とし込んでいきます。



なぜそうなっているのかの根拠がわかれば、あとは自分でもいろいろ考えることができます。

６時間の講座でも作成したドリルの半分くらいしか進まず、解答例を渡して残りは宿題。

次回は、新築編の最終回「設備の省エネ技術」になります。暖冷房に加え、換気や給湯、照明、家電などさまざまな設備をどう適切に選択し使用するかになります。

准教授 辻充孝

【どてら】パソコン利用！ かんたん構造解析

2019年09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 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その134）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、土曜日に開催しています。
「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。



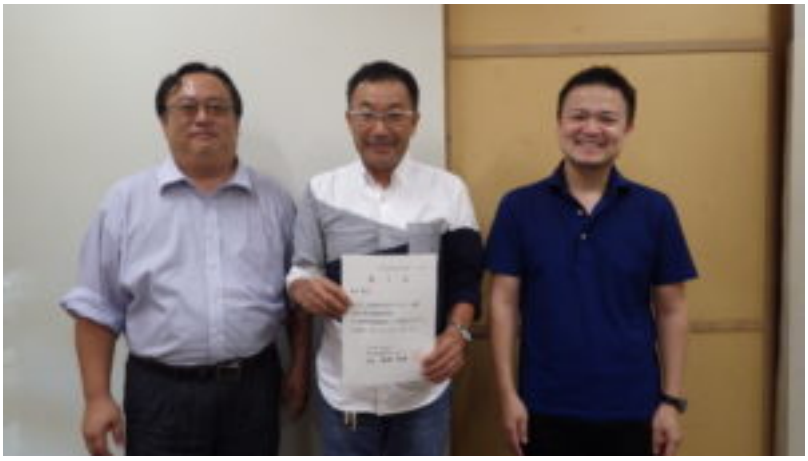
第7回は、Wall Stat Studioを利用して、参加者各自が入力・解析した建物（概ね参加者自身が設計した建物）をレポートとしてまとめていただいたものを、発表していただきました。この公表会には中川先生も同席していただきまして、各参加者の解析レポートの発表を御覧いただき、それぞれ御講評をしていただきました。

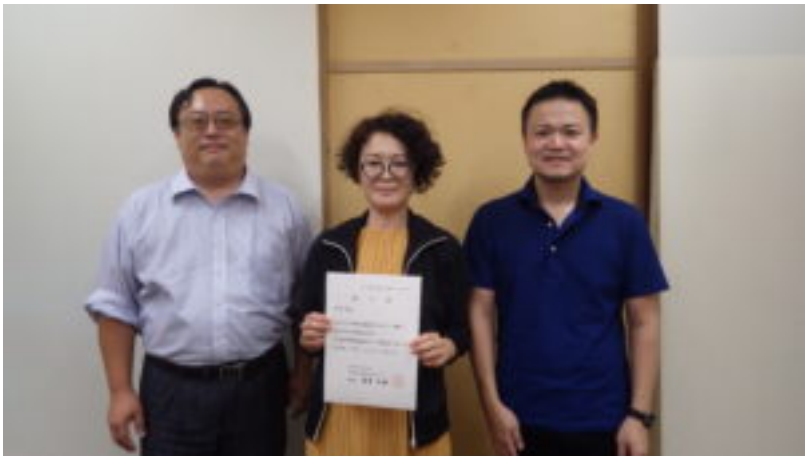


最後に修了証を中川先生よりお渡ししていただきました。

修了証をお渡しした参加者と、中川先生と私小原の記念写真です。

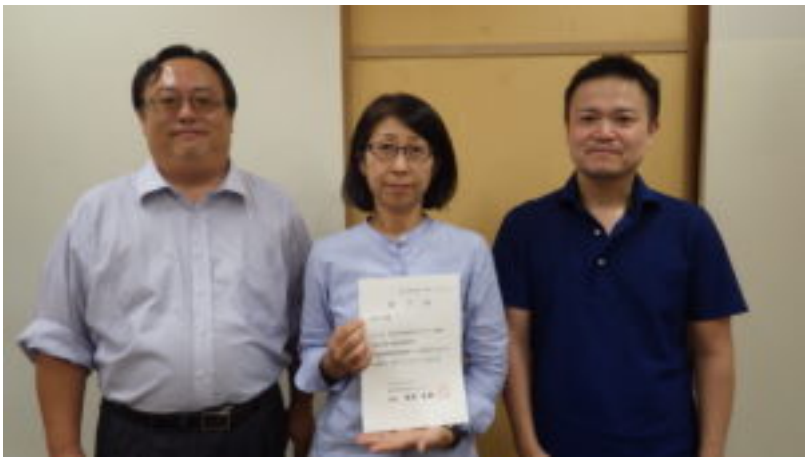




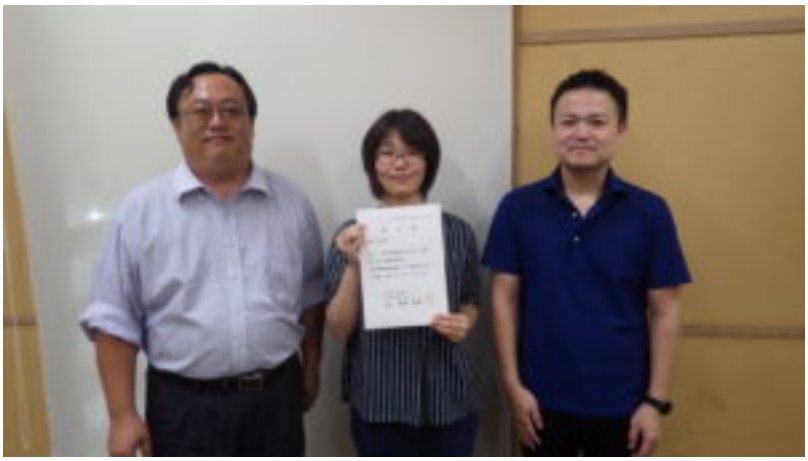












教授 小原 勝彦

木材検査と丸太の選木（森林総合教育センター）

2019年09月17日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻

森林総合教育センター（仮）は基礎工事が完了し、いよいよ木工事に突入です。

昨日は、木材の材料検査のため、郡上市にある澤崎建設さんの土場に学生と伺いました。



まず目に入ったのが、岐阜県産ヒノキの集成材の大梁。150mm巾で450mmの梁成、長さ13Mの集成材は、住宅ではまず見ることのない大きさです。この６本の大梁で屋根を支えます。

通常であれば、色目や節の状況が全く違う木材を、どこに、どの向きに使うか決めていきますが、さすがに集成材となると、見た目にはそれほどの材の差がありません。基本の検査は、曲げ強さのヤング係数と含水率の性能チェックが中心です。今回はJAS製品のため、書類でも確認します。



次に、屋根の水平構面でも使用する岐阜県産スギのCLTパネルです。最小寸法の36mm厚です。見慣れたJパネルと異なり、同じ厚みの積層ではなく、中央部のラミナが少し分厚目です。

さて、いよいよメインディッシュの丸太の確認です。これらの丸太はアカデミー演習林で、伐採して出してきた100年生ヒノキです。

丸太伐採は下記のブログでも報告しています。 大径木伐倒・集材プロジェクト授業（集材編）
大径木伐倒・集材プロジェクト授業（伐倒編）
背割りを入れて乾燥機で含水率を落としていきました。

あいにく、表面に黒カビが発生していますが、カビは材内部に菌糸を伸ばしませんので、材の強度には影響ありません。加工後、表面を洗ってカビを落として仕上げます。



12本の丸太から今回使用する10本を選定していきます。まずは、構造上必要な性能を確保するため、断面を一本一本検査して、10本に絞り込みました。

集成材と違って、まっすぐな素直な丸太から、少しねじりながら成長した丸太、割と枝が荒々しく出ている丸太など、個性豊かです。

正面にV字型に５つ並んで、来場者を迎える重要なファサードです。

三つ紐伐りの丸太は最も目につく東の端に配置して来場者に林業の話題提供に、節（成長のあかしの枝の後）の多い生き生きとした丸太は室内本体中央部に配置して屋根を支えるイメージで、それに合わせるV字の丸太も負けない太目の丸太を、、、といった具合に、丸太の個性に合わせて配置しました。

やはり、個性の少ない集成材より、最終の完成イメージを思い浮かべながら配置を決めていくのは楽しいです。



丸太から大梁を支える方杖は、ヒノキの150mm角の製材品です。品質を確認して、配置していきます。



内部に隠れてしまうスギ材ももちろん県産材の「ぎふ性能表示材」です。

このように、今回の森林総合教育センターは、構造材だけでも、様々な種類の材が使われます。内装の木材を合わせるとさながら木材利用のショールームのような状況になります。

ところで、一番目を引いたのは、大工さんが墨付けを行う前に試作した1/2の軸模型です。これだけで駐輪場のような大きさです。このV字が５つ連続して建物が構成されます。



一本一本の太さも個性も違う丸太を間違えない様に刻んでいくのは大変です。しかも代わりは無い。
実際に近いモックアップを立ち上げて、接合部の確認をして、その場でディテールを検討できました。

こちらからはモックアップの要望は出してませんでしたが、さすが、いい仕事をしています。

参加した建築学生も、これがプロの仕事かと感心しっぱなしでした。

材料検査と選木が終わり、来月の建て方に向けて、いよいよ加工が始まっていきます。

准教授 辻充孝

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2019年10月04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135）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回は梁上耐力壁のせん断剛性の低減について講義＆演習を行いました。梁上耐力壁のせん断剛性には設計者さんが思っている以上に大きな低減がかかります。この演習を行うと今後「対梁上耐力壁 恐怖症」となってしまって、２階の耐力壁の両側の柱の直下には必ず柱を設けるようになると思います。



教授 小原 勝彦

建物の省エネ設備の設計（専門技術者研修）

2019年10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「自立循環型住宅への設計講習」の第四回目を開催しました。
＜第一回目の内容はこちら＞自立循環型住宅への設計講習
＜第二回目の内容はこちら＞自然エネルギー活用技術
＜第三回目の内容はこちら＞建物外皮の熱遮断技術 今回のテーマは、省エネ設備。

１．暖冷房設備
２．換気設備
３．給湯設備
４．照明設備
５．家電機器
６．コージェネレーション

の6つのテーマ

暖冷房設備だけでも、FF暖房機、エアコン、床暖房などさまざまです。

各設備機器の特徴を捉えて、適切に計画することが重要です。特にヒートポンプの技術を活用したエアコンは、使用条件で、様々にエネルギー効率が変わります。



エアコンの効率の考え方だけでも２時間ほども使ってしまった。

各社が出しているエアコンのカタログから、それぞれのメーカーの特徴を出して、大まかにグラフを書くことで、何を優先しているかが見えてきます。

同様に、ヒートポンプ技術を使用した給湯器のエコキュートも、使用条件で効率が大きく変化します。暮らし方に合わせた設備の選定や、カタログの見方など、設備に関する知識もこれからの設計者には必須のスキルになってきました。

特に照明に関しては、白熱灯の消費電力のW数が明るさを表していた時代から、蛍光灯、LEDに進化してきた過程で、消費電力と明るさの関係が崩れてきて、設計者も明るさ設計をする時代に入ってきています。

そのためには、ランプ単体の総合効率や、照明機器全体の固有エネルギー消費効率を理解して、それぞれの光の量を適切に計画していく必要があります。光の広がり方、部屋の大きさ、室内の反射率などを考慮して、住まい手に合わせた明るさ感を得られるようにしなければいけません。

ここまで書くと、非常に大変そうな印象ですが、照明の専門家以外の建築実務者でもある程度計画できる設計法「単位光束法」が出てきました。今回は、簡単なモデルを用いて実際に計算して、具体的なカタログから選定する作業をしてみました。

今回で全四回の一通りの省エネ設計の王道を押さえました。

計画の一通りの流れを実際に体験してきましたので、あとは実務で活用することで、どんどん使いこなせるようになってきます。受講者のみなさん、頑張りましょう。

次回からは、自立循環型住宅の設計ガイドライン 改修版 に入っていきます。床面温度をどうコントロールするかなど、より実際に設計に適した内容に踏み込みます。

准教授 辻 充孝

自力建設塗装編。塗装の極意は心を込めることから。

2019年10月11日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

さて自力建設は塗装の時間です。部材を刻み、基礎を打ち、上棟式も間近に迫り、みんなの顔にも焦り、、、否、気合いの色が見て取れます。久々にエンジニア科の若き精鋭達も参加しての塗装作業です。

今回は塗装メーカーオスモさんの全面的な協力により、塗料レクチャーから、塗装道具の使い方、メンテナンスの方法まで、ワークショップ形式で手とり足取り教えて頂きました。それで自力建設の部材まで作成してしまうという何とも貴重な時間です。



さてさて塗装といって侮るなかれ。ただ塗ればいいというわけじゃありません。そこには理論に裏付けられた塗装スキルがあるわけです。塗装以外でも、準備を疎かにしたがために残念な出来栄えになってしまったり、手戻りが発生したり、ここまでの他の作業でも身に沁みて感じておりますから、その道の専門家の方に手とり足取り教えてもらえる機会というのは非常に有り難いです。
塗料を塗る面はどちら？ さて塗装についてのレクチャーを受けたあとは、早速塗っていきます。

実は今回準備した木材の表面は表裏で仕上げた状態が異なっています。左の写真がかんな盤で仕上げたもの。右は丸太を製材したままの状態。仕上げるとツルツルしていて綺麗ですね。
<塗装前の部材（左：製材機→かんな盤仕上げ、右：製材機のみ）>





“仕上げてある”ぐらいなんで元々はこの仕上げ面（左側）に塗装していく予定でした。でも塗料は表面が荒いほうがしっかりと吸着するとのお話。ということで急遽両方の面に塗ってみて、その風合いを見て選ぶことに。 <塗装後の部材（左：製材機→かんな盤仕上げ、右：製材機のみ）>





わかりますかね、この違い？

ちょっと写真だと分かりづらいかもしれませんが、実物だと明らかに違います。皆さんならどちらを選ぶでしょうか？

両者とも結構良い感じに発色していて甲乙つけがたいような気もしますが、今回の自力建設は製材棟ということもあり、木材に濃い黒が現れる方（右側）が選ばれました。結構ガツンと黒が入ったワイルドな風合いです。無垢の質感はもちろん良いですが、塗装されると雰囲気が変わって別の建物になる面白さがありますね。 奥深い塗装の世界 アカデミーに来る前は塗装について考えたこともありませんでした。塗装について知っていたことと言えば、塗ったら色が変わることくらい。もちろんデザイン、見た目の影響が大きなことは言うまでもありませんが、建築ではそれ以上に塗装の保護、強化の役割が重要であることがわかってきました。使用される塗料の特性、家のどこに使われるのかをよく考慮し、定期的なメンテナンスを怠らなければ、家を快適に、長く使っていくことができるということです。

そして印象的だったのは最後に頂戴したこの言葉。「塗装の極意は心を込めること」。
写真は心を込めて塗り込んでいる我らが棟梁。



そう言えば大工さんからも似たようなお話を頂戴しておりました。「心の迷いが線の曲がり」。どちらも頂いた言葉を私なりに若干拡大解釈はしていますが、何事もいい加減に作ったものは、それなりの品質にしかならないということでしょう。

自力建設Cobikiの建て方までもう少し。我々の心が試されるときです。そのためにもまだまだ材料づくり、塗装作業は続きます、、、。

ご存知ない方のために、オスモとは？

（実は私もオスモを知ったのはアカデミーに入ってからです）

オスモ（OSMO）はドイツ企業で、正式名称はOSMO＆EDEL、建築界隈の人にオスモといえば、植物油由来の自然塗料メーカーとして有名な存在のようです。木材フローリング、ブラインド、果てはワインまで商品ラインナップにあるんですね。 https://osmo-edel.jp/ 塗装用の缶オープナーにビールの栓抜きが付いているのはドイツ企業らしい遊び心でしょうか。ついつい締切に、作業に追われて余裕を失いがちな我々にもピッタリの一品です。



森と木のクリエーター科１年 木造建築専攻 下田

自力建設Cobiki「基礎工事」根切りと配筋

2019年10月12日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

皆さんこんにちは。大工合宿も終わり、自力建設も後半戦に突入してきました。今回は9月～10月にかけて行われた、基礎工事の紹介です。



まず建物の位置を出し、木材で囲いを作ります。この作業は「丁張り」といって基礎の位置と深さの基準を出す作業です。これを行った後、土を掘っていきます。Cobikiの基礎は9.6m×4.4mの広さがあり、人力での作業は大変なものでした。話す体力も無くなり、黙々と地面を掘り進めていきます。



地面を掘った後はこんな感じです。結構な土の量になりました。



次に砕石を敷いて転圧機で固めます。歩くと崩れかけていた地面も、転圧により安定感がでてきました。



段々と雰囲気が出てきました。ここまでくると達成感が出てきます。



地面を固めた後は、基礎の骨組みである配筋を組んでいきます。配筋を並べ、結束線で縛り固定します。ハッカーという道具を使い、結束線を回しながら結び付けます。上手くできると癖になる気持ち良さがあります。回しすぎにより多くの結束線を切ってしまいました。



次に基礎工事の山場である、シース管のセットをしました。柱から出ているDボルトを、基礎に埋め込んだシース管の中に入れ、柱と基礎を固定します。シース管のセットがずれると、柱が立たなくなるという、精度が求められる作業です。修正に次ぐ修正の末、なんとかセット出する事が出来ました。



アンカーボルトもセットし、次回からは基礎コンクリートを打っていきます。難所が多い基礎工事ですが、頑張っていこうと思います。次回の自力建設ブログもお楽しみに!!

木造建築専攻 松下

自力建設Cobiki「基礎工事２」基礎の完成！！

2019年10月21日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

皆さんこんにちは。今回は自力建設ブログ、基礎工事編のパート2です。パート１では地面を掘る所から配筋を組む作業までを紹介しました。今回はいよいよコンクリートを流して完成させていきます。長い戦いだった基礎工事もついに決着。はたして上手くつくる事は出来たのでしょうか。



まずはコンクリートを型枠の中に流し込んでいきます。同時にジャンカを防ぐため、バイブレーターで振動を加えます。ジャンカとはセメントが隅々までいき渡らず、砂利が塊で見えてしまっている状態です。材料が分離したり、コンクリートがしっかりと混ざってなかったりすると起こる現象です。見た目が悪く、強度が落ちるため、入念にバイブレーターで締固めをしていきます。



次は左官職人の方達にお願いし、表面を仕上げていきました。雨水が入らないように微妙に勾配をつけました。やはり職人さんの技術は感動もので、きれいな光沢も出てきました。ちなみに作業中は、コンクリートに沈んでいかないよう、カンジキを履いて行っています。これでこの日の作業は終了です。





基礎スラブが固まったら、立ち上がり部分をつくります。立ち上がりは直径450㎜のものが4つ。使うコンクリートの量が少ないので手練りで行いました。ボイド管の中に入れて、固まるのを待ちます。この立ち上がり部分でも、シース管のセットは、かなりの難敵でした。







最後はシース管の出っ張りを切断し、ボイド管を外し、完成です。



約1ヶ月かかった基礎工事も無事？終了しました。建物と基礎は整合するのか、不安もありますが、建て方が楽しみでもあります。基礎はT-PLAN設計工房の田口さんをはじめ、沢山の方々にお世話になりました。感謝の気持ちを胸に、自力建設、まだまだ頑張っていこうと思います。

木造建築専攻 松下

ロッテンブルク林業大学のインターンシップ生来校

2019年10月24日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / ロッテンブルク大学連携

教育連携を締結しているドイツ・ロッテンブルク林業大学から日本の木の文化を学びたいと、９月から３か月にわたって岐阜県にインターンシップに来られている学生がアカデミーにやってきました。

彼女は、日本の木材や木材流通、大工の技術など、木を扱うさまざまな視点で、日本に興味を抱き、主に中津川市加子母にある中島工務店さんで研修中です。

すでに、加子母内の製材所や加工場、現場と、さまざまな体験をこなしていましたが、ようやくアカデミーにも来ていただきました。

ロッテンブルク大のデデリッヒ教授からいろいろ聞かせれていたようで、学内を案内している時にもなるほどと頷く場面が多くありました。

特に、アカデミー校舎の面格子は木を組み合わせて、めり込みによる粘り強さを発揮している構造形式ですが、木の持ち味を最大限生かしている使われ方に関心を持った様子。

また、木工専攻の材料ストック場では、一般の木工でもほぼ使われないよう様なたくさんの樹種を見て、日本の植生の豊かさを感じていただけたようです。



日本とドイツにおける気候や国土状況の違いから発する建築のつくり方の話もしながらアカデミー校内を廻りました。

温湿度の影響から日本では腐朽と蟻害が厳しいことで木製の遊具やデッキなどが屋外使用でかなり限定されている現状を話しました。ただドイツでも日本ほどではないにしても劣化は当然起こり、そのためのメンテナンス体制がしっかり整えられていることが多いことがわかり、劣化が厳しい環境だからこそのメンテナンス計画の重要性を改めて感じました。

また、地震や台風の影響も日本特有もの。先ほどの面格子もこれに対応するためのもので、そのほかにも様々な構造を見ていただきました。

ちょうど、建築一年生が 自力建設の建て方
を行ったいましたので、学生棟梁の太目さんに解説してもらいました。

この建物は、製材小屋の機能を持たすため極力壁をなくすために柱と梁で構造を形成するラーメン構造を採用しています。
ラーメン構造を知ってますか？と聞いたところ、ドイツ語ですとの答え。。。。。そうでした(笑)



昨年度の自力建設「森のいちだんらく」も ロッテンブルク大に短期研修
に行った伊藤さんに案内していただきました。基礎工事の段階で
デデリッヒ教授に見ていただいた建物 です。

半個室にゆったり座れるチェアが気持ちいいです。（私の写真しかありませんでした）



インターンシップ期間も残り１カ月と少し。日本の良さや課題を見つけて、ドイツでの活動に参考になれば幸いです。

木造建築教員 辻 充孝

バウビオローゲの集い（建築生物学）

2019年10月26日 ｜ イベントの報告 / 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

「第一回 バウビオローゲの集い」を、アカデミーの建築生物学の授業とバウビオロギー研究会の共催で開催しました。



バウビオローゲって何？？という人も多いと思いますが、人や暮らしを中心として建築、都市、環境をホリスティック(総体的）に考える学問であるバウビオロギーの実践者のことです。

全国で活躍しているバウビオローゲの方と学生が一緒になって実践報告とディスカッションを行いました。

まずは自己紹介も兼ねて、実践報告を行いました。私を含めて、岩手、埼玉、福岡からの４名。その後、BIJ代表で前橋工科大学教授の石川恒夫先生から二日目のディスカッションに向けた話題提供と盛りだくさん。



参加したアカデミー学生も建築専攻だけでなく、木工や林業からも参加して、バウビオロギーの懐に深さを感じました。

夕食は学生が手作りで用意していただきました。昨日深夜まで仕込んでいただけあって、レベルが高い。



なぜわざわざ食事の話題と思われると思いますが、バウビオロギーでは、食事は非常に大切

人の皮膚を第一とすると、身を守る第二の皮膚が衣服、次いで建物が第三の皮膚と言えます。さら

には、外部環境が第四の皮膚。

日本では、生活の基本を衣・食・住という順番で表現することが多いですが、食（第一の皮膚をつくる）、衣（第二の皮膚）、住（第三の皮膚）という順番の方がしっくりきます

それぞれ大切ですが、まず何より第一の皮膚をつくる食事が大切だからです。

さて二日目。

まずは、私から話題提供でセルロースファイバーの蓄熱、調湿性の話。物事を多面的に見ることを伝えます。

さらに、バウビオロギー研究会理事で東京都市大学名誉教授の坊垣先生からも無駄をなくす暖冷房、換気設備の話題提供がありました。

その後、各自で何を大切に考えているのか整理して、参加者全員が自分の大切にしたい想いを語っていただきました。

ライフサイクルや廃棄物問題、音環境、地域性、色、光などなど、様々な大切な想いが出てきました。この拡がりがまさにバウビオロギー。

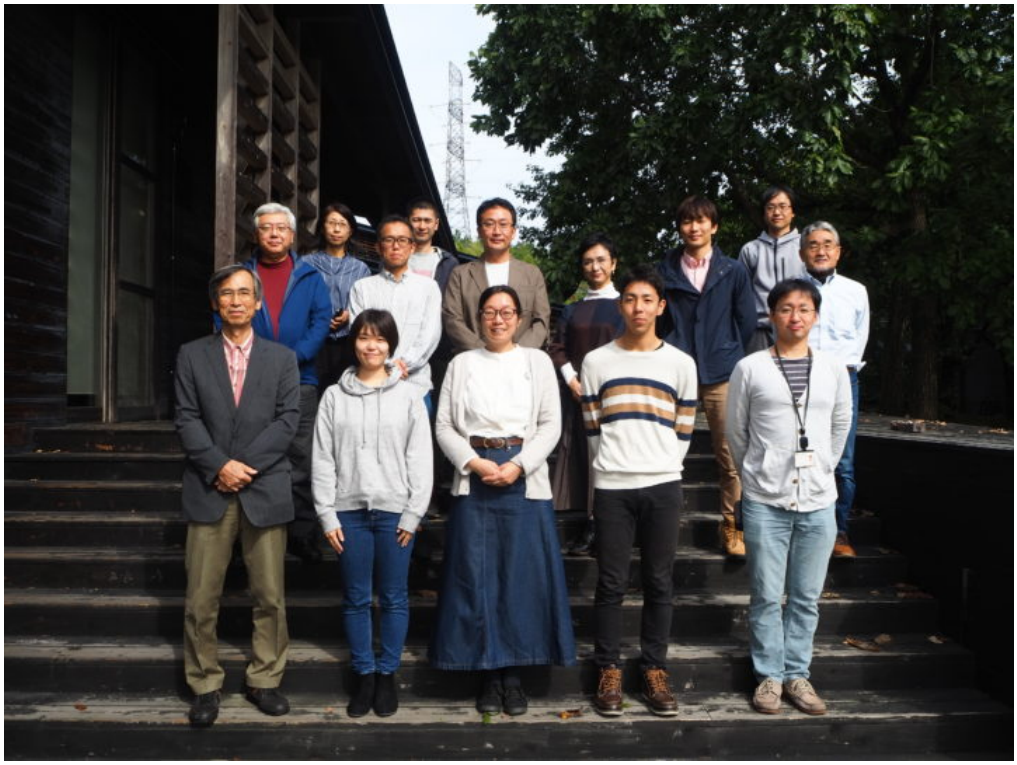


そのなかから地域性というキーワードでディスカッションを進めました。



地域素材で作る大切さ、新しい歴史をつくる街づくり、隣接する地域での格差、保存活用する地区と新しい地区の棲み分けなど議論が広がりますが、こちらも当然結論が出るわけでなく、答えはそれぞれが判断して仕事に日常に活かします。

いろいろな属性、個性の方がまじりあい、それぞれの得意分野を持つチームとしての結びつきが強化されれば今回の企画は大成功です。これは、これからの活動にかかっています。



木造建築専攻 准教授 辻 充孝

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2019年11月01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 / 専門技術者研修

木造建築の新しいかたち（その136）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回は水平構面の検定について講義、これまでの演習を行いました。後半の時間は、今年の９月にポルトガルで開催された国際会議SHATiSにて発表した「木造住宅改修用の制振ダンパーの開発」について、スライドを使って御報告しました。



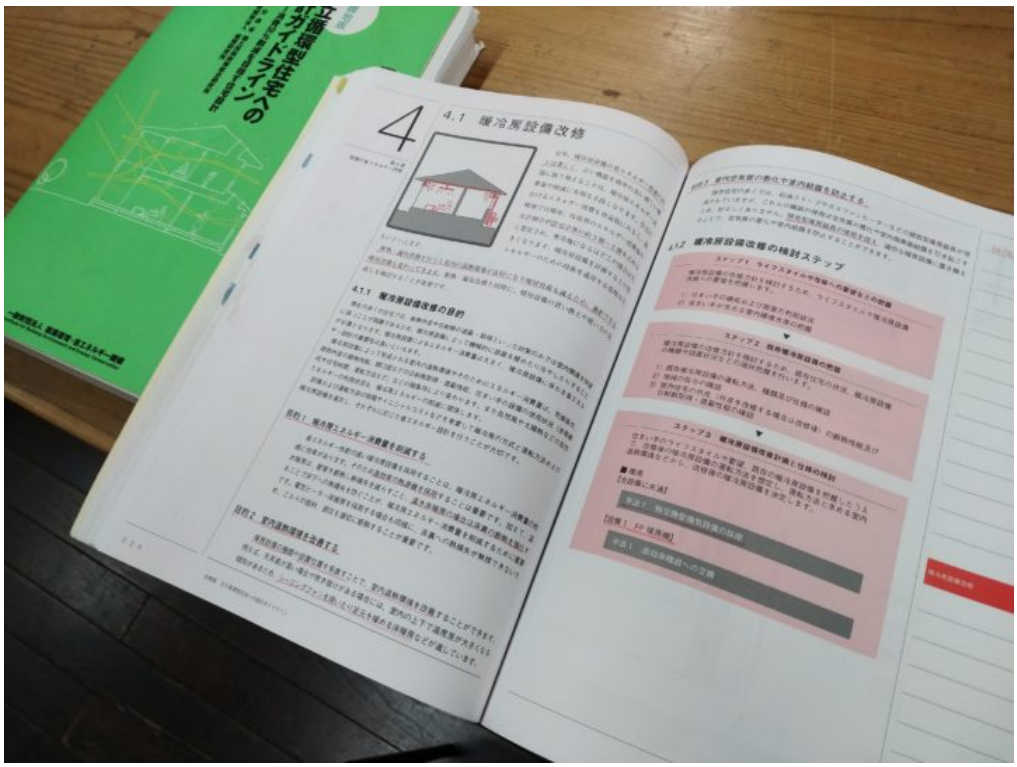


教授 小原 勝彦

足元の寒さは足元から！！（改修版
自立循環型住宅の設計ガイドライン）

2019年11月02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「自立循環型住宅への設計講習」の後半戦。改修版のガイドラインに突入しました。こちらも480ページの大ボリュームです。



今日は、全体を概観して、改修における重要ポイントを確認していきます。

新築との違いは大きく２点。

１．すでに建物が建っていて、住まい手が住んでいて、この調査から始まること。

２．アンバランスな状況になることも考えられるため、よりそれぞれの性能が何を意味するか理解を深めること。

新築を計画するより、改修を計画するほうが圧倒的に難しいです。

今日はこの２点を特に強調しつつ、ひたすらガイドラインをめくって説明していきました。



まずは、現状の把握から。ヒアリングシートや調査シートを用いて丁寧に読み解いていきます。特に、暮らし方を把握するために、光熱費データから何にエネルギーを使用しているか分析します。

そもそも暖房をあまり使用していない世帯に、暖房エネルギーや暖房費が減りますといっても、まったく関係ありません。それより、明け方の室温がこの程度向上しますとか、冬の結露がなくなります。あるいは足元の温度がここまで暖かくなりますといった、環境改善効果が重要です。

次に、アンバランスな状況における適切な改修です。新築では、トリプルガラスを使用していながら床が無断熱の家なんて、まずありえません。全体にバランスよく設計しているはずです。ですが、改修では、二重窓に交換しておきながら、床はめくれずにそのままといった状況が考えられます。建物の全体性能が高まっても、足元の寒さは解消されないこともあります。

つまり、改善要望に対してどこを重点的に改修すべきか理解して、その設計ができる必要があります。

足元が寒いときは、床の断熱、隙間風の防止、開口部の断熱（コールドドラフト防止）が効果的です。当然天井に断熱しても効果薄です。

次回からは、具体的な計算を行い、改修版のポイントをより実践的に展開します。

准教授 辻充孝

自力建設2019Cobiki「建つ！」

2019年11月06日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

１０月１８日。上棟式を執り行いました。

過去数年のブログを読み返すと、このような書き出しでスタートしていたので、本年もぜひそうしたいところですが、建て方での様々な出来事もお伝えしましょうとのお言葉をいただきましたので、包み隠さずお伝えしたいと思います。

上棟式前日の17日。この日から建て方は始まりました。
（８月に行なった仮組み。 https://www.forest.ac.jp/academy-archives/jrk2019dg/ ）



実はこの時にも苦労したのが、墨出し。Cobikiは基礎と構造材の緊結をDボルトで行います。Dボルトを差し込む穴が基礎に開けられているのですが、その穴をつくるシース管の直径は４０mm。ボルトの太さが１６mm。ボルト端部につけるダブルナットが２４mm。つまり余裕は±８mmなんです。約４４平米の基礎に開けられた１６個の４０mm の穴に２４mmのものを挿し込まなくてはいけません。部材も基礎も完成していますが、本当に挿さるのか確認する意味でも、まずは墨出し。

ズレがあったんです。どう頑張っても挿さらないズレが。



我々にできることは一つ。ハツることだけです。急遽ハツリ機をご用意いただき、コンクリートをハツっていきます。ハツったのは計４箇所。普通の住宅と違い立ち上がり部が少ないため、正確な位置にシース管をセットするのが難しかったのだと今では思います。

また今回はハツリ機の関係で深く掘る事ができず、ボルトを短くしなければならなくなりました。そのためコンクリートへの引っかかりを大きくするため、ダブルナットの間にワッシャーを噛ませる事で面積を広くしました。

他にも問題が…

立ち上がりの高さが足りないのです。これは事前にわかっていたことではあるんですが、この対応もしなくてはなりません。

建て方を行うための準備だけで午前中が終わりました。正確には１４時過ぎから建て方を始めつつ、トラブルへの対応をしていました。



直立の柱は立たせておきながら



組み上げたラーメンを挿し込んで行きます。



小型移動式クレーンの技能講習を受けていてよかった…



仮組みでも組み始めたら早いものでしたが、今回も組み始めてからはスムーズに事が進み、架構は組み終わりました。とは言うものの、お昼休み以外の休憩は取れずに１日が終わりました。



建て方２日目。雨が心配されるなかでの作業です。



この日は２本の梁の間にスリットを入れていきます。このスリットは３本の部材で構成されるものなので、１本にするためまずは400本の釘打ちからスタートです。

学生は慣れない釘打ちで腕の疲労と戦いながらちまちまと打ち込んでいきますが、大工さんはテンポよく力強く打ち込んでいました。



組み上がったスリットは人力で持ち上げます。このときには３本が金物のおかげで１本になっているため持ち上げる事ができるのです。





５本のスリットをかけ終わる頃雨が降り出し、ブルーシートの下で母屋の取り付け作業を行いました。雨と時間の関係でこの日は野地板を一部張って作業終了です。

そしてついに上棟式です。



４隅の柱にお清めを行い、祝詞をあげ、



施主の久津輪先生、ご指導いただいた田口さん、鈴木さんからもお言葉をいただきました。
多くの方にお集まりいただき、とても嬉しく思います。

上棟式が終わったら直会です



今回は直会の準備を２年生がしてくださいました。
豚汁にちらし寿司、差し入れでカレーもいただきみなさんお腹いっぱいになったことと思います。
食事をしつつ、これまでの自力建設の歩みを写真と棟梁のフリートークで振り返りました。



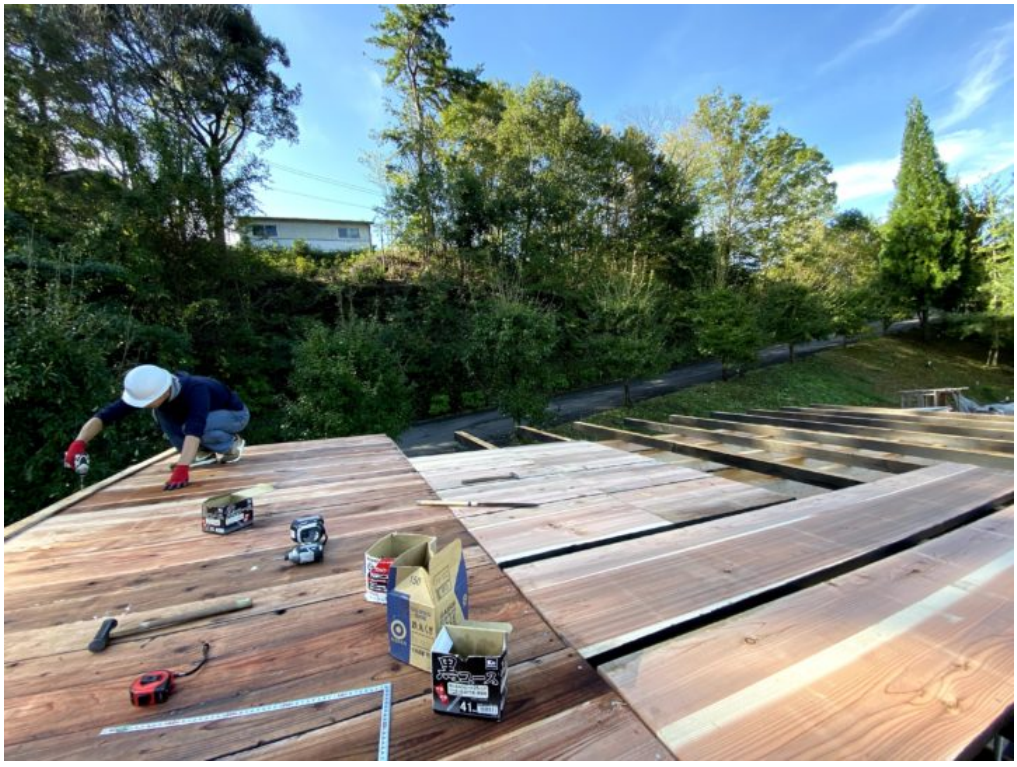
そして去年の棟梁の牧原さんの悪だくm…もとい提案で餅まきならぬ菓子まきも行いました。

さて、ついに上棟することができました。
作業をする度に思うのですが、やはり職人さんの技術がなければ家は建てられないということです。今回私たちはご指導をいただきながら作業をしていますが、やはり素人。どうしてもミスや間違いが起こってしまいます。職人さんならこのようなことにならないんだろうなと思いつつ、職人さんにミスを挽回する知恵をいただき、なんとか上棟を迎える事ができました。
多くの方のお力添えをいただきながらここまで来れました。

そして天気の関係で上棟式から１週間後。残っていた野地板を張ります。



野地板の準備をしている間に軒先の切断から。



そして野地板を張っていきます。



今回の野地板はアカデミー謹製のACパネルと、バラ材を使いました。



数量をギリギリにしていたため、あれやこれや工夫をしながら緊結をしていきました。



そして結局若干足りず。下の写真の左上の若干色の違うところが足りなかった部分です。

野地板を張り終わったらアスファルトルーフィングです。



叩く方式のタッカーを使いながら留めていき、完成。



母屋と野地板を黒く塗装したおかげで、狙い通り架構が目立ちます。残す作業は全体の２割ほどでしょうか。
最後まで安全に気をつけながら作業をしてまいります！

木造建築専攻１年 太目

あの丸太の中身はどうなってるの？『素材から製材品へ』

2019年11月06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・木造建築専攻

森と木のクリエーター科 林業専攻２年の杉浦です。

10/30（水）に実施しました『素材から製材品へ』の授業風景をご紹介します。

この授業は素材（丸太）を目的に応じて加工し、付加価値をつける製材を学びます。この日は製材機の操作を教わった後、学生が好きなように存分に製材させて頂きました。

製材するうえで、丸太の中心軸に対して平行に切る中心定規、材面に平行に切る側面定規があります。中心定規で製材するときは、中心軸が製材機の刃に対して平行になるように、丸太の両端の中心（元口、末口の中心）を合わせる必要があります。

人手での調整や製材の都合もあるため、製材機の2mmの刃が丸太の中心軸を通すことはなかなか無いのですがー

[caption id="attachment_22784" align="aligncenter" width="486"]



綺麗に通せちゃいました。[/caption]

上の写真には2枚の板が映っていまして、板の真ん中の茶色の線は髄（ずい）、髄から横に出ている跡は枝の跡です。一般市場にはなかなか見ない板ですが、樹木の勉強のためにはよい板です。木が

どう育ってきたのか、少しわかる気がします！

先生「午後は何を挽きますか？」

学生「モメの丸太の中身がどうなってるのか、気になります！」

ということで、午後はモメのある丸太を挽いてみました。好きに挽かせてくれる先生に感謝です。
モメとは、立木に強い風などが当たることで起きる圧縮破壊のことで、モメが起きた場所は樹皮に横線が入ります。そのモメが起きた材の中はどうなっているのか。ということで、



切って。



切って。



切りました。並べると壮観です。普通の製材所ではこんなことやりません。

[caption id="attachment_22788" align="aligncenter" width="460"]



モメの影響を検討中！[/caption]

スライスした材を見てみると、モメが原因となって中に変色しているであろう箇所を見つけたり、モメの影響らしい材の内部の歪みも確認できました。欠点といわれるものは言われるべくして言われているかもしれません。ただ、素性の悪い材も挽いてみると綺麗な色と面が表れることもあり、一概には言えないのが製材の難しい所です。学生の検討は白熱し、先生からも「ここまで面白くなるとは思わなかった」と嬉しい言葉を頂きました。

木の中身を知るための製材をさせて頂き、製材の奥深さ、面白さを知った充実した一日でした！

森と木のクリエーター科 林業専攻 ２年 杉浦 義隆

ドイツ・サマーセミナー2019報告 その1

2019年11月06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 / ロッテンブルク大学連携

今年も行ってまいりましたドイツサマーセミナー！



サマーセミナーとは日本の学生がドイツの森林や林業について現地を巡りながら学ぶもので、今年で６年目となります。日本各地の農林業や森林教育などを学ぶ大学が一同に集います。今年は８つの大学（アカデミー・岩手大学・宇都宮大学・信州大学・島根大学・愛媛大学・宮崎大学・鹿児島大学）から学生・教員が参加し、アカデミーからの参加者は５人、総勢５３名の大所帯となりました。



中部国際 空港からのアクセスの都合上前泊する必要があり、初めての海外メンバーにとってはワクワクとドキドキの入り混じる初日となりました。

９/１５（サマーセミナー１日目）

初日は移動日です。現地時間 15：00にフランクフルト中央駅で他大学と合流したのち、大型バスに乗車。フロイデンシュタットという街にある宿泊地（ユースホステル）へ向かいました。

[caption id="attachment_22807" align="aligncenter" width="300"]



フランクフルト中央駅に集合 [/caption] 移動中の車内からは見慣れないなだらかな地形や美しい街並みが続き、ドイツに降り立ったことを実感させてくれます。

[caption id="attachment_22808" align="aligncenter" width="300"]



ドイツのユースホステル [/caption] ユースホステルに到着した私達は、他校の学生と交流しつつも異国の空気や明日からの見学を想い、少し興奮気味で眠りにつくのでした。

報告：クリエーター科１年 林業専攻

柴田亮介

本日より毎日更新していきます！ ※現地に行った学生の報告会も１１月１２日（火）に行います
時間：１８：００～１９：３０ 場所：森林文化アカデミー メディアラボ１Ｆ 多目的室にて

ドイツ・サマーセミナー2019報告 その2

2019年11月07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 / ロッテンブルク大学連携

９/１６ （サマーセミナー２日目） 林冠ウォーク

本格的にドイツの視察がこの日より始まります。まずは林冠ウォークができる施設（Baumwipfelpfad Schwarzwald）を見学です

[caption id="attachment_22813" align="aligncenter" width="300"]



林冠ウォークの入口 [/caption] この施設では木の樹冠と同じ高さに木製の歩道が作られています。普段、樹木は下から見上げるものですが、ここではいつもとは異なった目線で森を楽しむことができます。

[caption id="attachment_22814" align="aligncenter" width="300"]



全長1250mの遊歩道が続きます [/caption] 施設内はバリアフリー。誰でも利用できる施設でありながら、非日常的な体験を提供してくれます。昨年は27万人もの方が訪れ、森を楽しんだとのこと

です。

[caption id="attachment_22815" align="aligncenter" width="300"]



遊歩道の高さは最大で２０m程度 [/caption]
樹木はドイツトウヒ、ヨーロッパモミ、ヨーロッパブナが多く、直接触ることもできます。

[caption id="attachment_22816" align="aligncenter" width="300"]



リス・鳥のえさ台。右側に小鳥が来ているのが分かりますか？ [/caption] いたるところに自然と触れ合う仕掛けや環境教育の展示物がありました。こういった仕掛けや展示物の見せ方も日本より進んでいる気がしました。

遊歩道の最後には高さ４０mのタワーがありました。

タワー頂上からは「黒い森」を一望できます（黒い森とは ドイツ の
バーデン＝ヴュルテンベルク州
に位置する森。植林されたドイツトウヒ等により森全体が黒っぽく見えることが由来）。



天気にも恵まれ、ドイツの爽やかな空気の中で非常に気持ちのいい体験ができました。林冠ウォークは民間の企業が経営しているにも関わらず、環境教育的要素も色濃く含んだ施設でした。今はこのような施設がドイツ国外も含めて８か所あり、もうすぐカナダに９か所目ができるとのことでした。日本にもできれば、人気の施設となるのではないでしょうか。

ナショナルパーク シュヴァルツヴァルト

午後は「ナショナルパーク シュヴァルツヴァルト」という国立公園を見学しました。広さは約１万haで、ドイツのレンジャーの方が案内してくれました。



人間が全く手を入れずに保護する「 コアゾーン 」 と 手を入れながら保全する「 マネジメントゾーン 」 に分けて管理しているそう。マネジメントゾーンには牛や羊を放ち、植生遷移が進まないようにしている場所も多いそうです。日本でも自然に手を加えるべきか否かというのは時に難しい問題となりますが、このようにゾーン分けして考えるというのは参考になると思いました。

また、ここでは枯れた木を大切にしているとのことでした。枯れた木を利用する動物は多く、フクロウの巣になったりもするそうです。「死んだ生命の中に生きた生命がある。それを見落としては

ならない」とのこと（名言です）

風倒地区

更にバスで少しだけ移動し、風倒地区という場所を見学しました。

ドイツでは1999年に発生した「ローター」と呼ばれる大型台風により、大規模な風倒被害を受けました。ヨーロッパ全体で１億㎥の風倒被害があったそうです。当時は国外からも作業員の応援を呼び、絡まりあう倒木の処理にあたったそうですが、この場所だけはあえてそのまま残し、一般の方が見学できるようにしたそうです。

[caption id="attachment_22827" align="aligncenter" width="300"]



遊歩道が整備され風倒地区内を見学できます[/caption] 風倒地区なので、木がたくさん倒れているのですが、思っていたよりも倒木が目立ちません。被害を受けたのは20年前。今では倒木の腐朽が進み、森林が再生してきていました。ここでは風倒被害と共に自然の治癒力のすごさを感じることができる場所でした。

浅根性のドイツトウヒの一斉林は災害で全滅するリスクが高くなります。このような被害はドイツで本来の自然ではないトウヒの一斉林から広葉樹を増加させる流れの要因のひとつになっているそうです。

[caption id="attachment_22823" align="aligncenter" width="300"]



若い木々の下に倒木がたくさんあります [/caption] 遊歩道を整備した当初は「こんな被災地にそんなに人は来ないだろう」と思っていたが、今では年間10万人の観光客が来ているようです。ドイツでは自然や野生を見たいという欲求が年々高まっており、森林整備のために設置した募金箱もお金であふれてしまうことがあるそうです。日本では被災地を観光に結び付ける発想はなかなか出ないかもしれませんね。

[caption id="attachment_22825" align="aligncenter" width="300"]



バスの運転手さん(左)とレンジャーの方(右) [/caption] 私たちのバスの運転手さんもレンジャーの方にたくさん質問していました。この光景にドイツ国民の環境意識の高さを感じました

[caption id="attachment_22826" align="aligncenter" width="300"]



ユースホステルの食堂（ドイツの高校生が合宿に来ていました） [/caption] 盛りだくさんな１日を終え、ユースホステルに帰ってきた私達は食堂で美味しいドイツ料理を堪能し、明日の見学に備えるのでした。

報告：クリエーター科１年 林業専攻

柴田亮介

11月6日より毎日更新していきます！
※現地に行った学生の報告会も１１月１２日（火）に行います 時間：１８：００～１９：３０
場所：森林文化アカデミー メディアラボ１Ｆ 多目的室にて

ドイツ・サマーセミナー2019報告 その3

2019年11月08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 / ロッテンブルク大学連携

９/１７（サマーセミナー３日目） ３日目はクリエーター科１年の森山が報告します

「裸足公園(Barfuss Park)」、「エヒテ(Echtle)製材所」の視察を行いました。



裸足公園 ハルヴァンゲン(Hallwangen)というのどかな田舎町にあり、シュトゥットガルトからは車で１時間少々。この公園内では名前の通り、靴を脱いで裸足で歩きます。コースは１時間のコースor２５分のコース。コースの途中には芝生広場や遊具、様々な物の上を歩ける場所(尖った石、丸い石、丸太、ウッドチップ、ぬかるみ、ドイツトウヒの球果、ガラス!?などなど)が用意されており刺激的なコース設定となっておりました。

[caption id="attachment_22832" align="aligncenter" width="300"]



芝生の上を裸足で歩く [/caption]

[caption id="attachment_22833" align="aligncenter" width="300"]



水のエリアもあります [/caption]

[caption id="attachment_22834" align="aligncenter" width="300"]



ガラスの道は案の定 痛い [/caption] 裸足で歩くという稀な体験に、先生方も含めてみんな大はしゃぎです。足の裏では痛み、ぬくもり、冷たさ、不快感など様々な情報を感じ取りながら、体中の感覚や頭をフルに活用して歩いたように感じました。歩いている途中では見慣れない色のナメクジが居たり、トゲのある植物に痛い思いをさせられたりしました。このナメクジは触れても毒はないのかな？とかこの痛い植物は何だ！とか
裸足で歩くことで自然をより身近に感じる機会も多くなるのではないかと思いました 。

日本において裸足で森を歩くというのは自然条件等の違いもあり実現可能かわかりませんが、 ” 体全体を使って自然を感じ・楽しみ・学ぶ ” という考え方は日本でも応用できるのではないかと思いました。

エヒテ製材所



素足公園から1時間弱、エヒテ製材所に到着しました。エヒテ製材所では日本に向けた塔婆やかまぼこ板を製造しており、年間の生産量は45,000m 3 。ニッチな分野の製材工場であり、ドイツでは小規模～中規模程度の製材工場だそう。使用する樹種は80%がヨーロッパモミで20%がドイツトウヒ(ドイツではトウヒの生産・利用が主で、モミの利用が多いのは珍しい)。材は末口径50cm以上の材しか挽かず、かなり大径の材を扱っていました。



エヒテ製材所では大規模製材工場とは競合しない製品を生産しているのが印象的でした。製品に伴い使用する樹種や材の径も特殊であり、これが多様な材の価値向上につながっているのではないかと思いました。逆にそのような特殊な材を安定して集められる山づくりが行われていて、生産体制が築けているのも日本との違いではないかと感じました。

[caption id="attachment_22838" align="aligncenter" width="300"]



塔婆。ドイツでは角材までの加工をして、日本で塔婆の形に成形 [/caption] 材にF２やF３と書いてあるがF→トウヒ、数字→材の等級を表している。等級は１～５で表しランク１では約２４,０００円/m３、ランク５では約３,６００円/m３での買取り価格だそうです。※２０１９年９月当時





ドイツでも近年は気候変動の影響でキクイムシの被害が広がっており、低質なトウヒを扱う事が増えているようです。

[caption id="attachment_22841" align="aligncenter" width="300"]



キクイムシの入った痕 [/caption]
川上から川下までを学ぶアカデミーの学生としては、非常に興味深い１日でした。

報告：クリエーター科1年 森山蒼大

※現地に行った学生の報告会を １１月１２日（火）に行います 時間：１８：００～１９：３０
場所：森林文化アカデミー メディアラボ１Ｆ 多目的室にて

自力建設2019Cobiki「屋根工事」

2019年11月09日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

11月6日、屋根板金の施工を行いました。
ガルバリウム鋼板、片流れの立て平葺き、カラーはブラック！。
板金職人さん指導の下、木造建築専攻4名が作業に参加しました。
以下、作業工程をご紹介します。



１．アスファルトルーフィングを、野地板の端部に合わせて切りそろえます。

２．屋根面の4周（軒先やけらば）に、唐草（水切り部材）をビスで留めていきます。
屋根材の各パーツは、長さ・形状共に既に加工されているため、効率よく作業が進みます。



（けらば：屋根の場所を示す名前。切妻屋根や片流れ屋根で 斜めになっている側の外壁から出ている部分）

２．溝板（通称ドブイタ）を割り付け、吊り子で留めていきます。



３．溝板と溝板の継ぎ目の立ち上がりをハゼといいます。
これらを2種類の道具（ガチャと呼ばれる）を用いて、1番締め =>
2番締めの順に締めていきます。
（写真左：1番締め、右：2番締め）



この工程により、溝板の接続部に雨仕舞いを形成します。



４．けらばの溝板端部は、ツカミで曲げ水切りを形成します。



５．軒先の溝板端部は、ハゼを倒し、ツカミで折り、叩いて水切りを整えます。



屋根が完成！

今後の予定：造作工事（壁とルーバー）。
自力建設の作業は、授業の合間を縫って行います。当面は授業が詰まっており、あまり作業時間がとれませんが、効率よく進めていきたいです。

木造建築専攻1年 松岡

ドイツ・サマーセミナー2019報告 その4

2019年11月09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 / ロッテンブルク大学連携

９/１８ （サマーセミナー４日目）

研修4日目はバーデン＝ヴュルテンベルク州のシェーンブーフ自然公園（naturpark schönbuch）とロッテンブルク大学演習林での野生動物管理に関する内容でした。

野生動物管理について



午前中は自然公園の見学

案内人はロッテンブルク大学のエントさんと同大学の学生さんでした。

[caption id="attachment_22868" align="aligncenter" width="300"]



公園内で説明をしてくれるロッテンブルク大学のエントさん [/caption] ここは昨年のセミナーでもコースとなっていた公園で広さは１万５千haもあり、ドイツ国内でも大きな森で、３分の２は州林、３分の１は市町村林となっています。こちらではニホンジカよりも体の大きいアカシカという鹿

を柵で囲い、管理していました。体が大きい分、被害

も大きいということでドイツでも鹿による森林への被害が問題となっているとのことです。

[caption id="attachment_22869" align="aligncenter" width="300"]



柵内のアカシカ [/caption] ドイツでも鹿の捕獲は行われますが、柵で囲い餌を与えて被害を抑える取り組みもされているようです。そもそも鹿が増えたのはハンターが足りないからだということで、ハンターが減少したというのではなく、そもそも数が少ないからという説明を受けました。また、日本と異なるのはドイツでは罠猟は行われないということで、説明を聞いたところ、それは罠にかかっている間、動物が苦しむから禁止となったのではないかと思われます。そのため猟は銃を使用するということで、制度や文化、猟に対する考え方の違いも知ることができました。

[caption id="attachment_22870" align="aligncenter" width="300"]



園内各所に野生動物やアカシカに関する説明板があります [/caption] こちらの公園には年間２００万人ほどが動物園感覚で森や動物を見に訪れるということでドイツの人の自然への関心の高さが伺えました。

[caption id="attachment_22872" align="aligncenter" width="300"]



園内にある各動物の跳躍力を表した走り幅跳びの砂場。アカシカは9mも飛べると書かれています。[/caption] 大学への移動の前に丘の上でお昼休憩を取りました。林冠ウォークの施設にもあった木造建築のタワー（アイスクリームのコーンの形）がありました。



[caption id="attachment_22874" align="aligncenter" width="300"]



タワーからの景色 [/caption] ロッテンブルグ大学

午後からはロッテンブルク大学の演習林を見学しています。毎年研修ではこちらの大学を訪れていますが、今年は構内での講義は無く、野生動物管理の研修としてすぐに演習林内を見てきています。案内はエントさんとハイン教授。

[caption id="attachment_22875" align="aligncenter" width="300"]



ロッテンブルク大学。州内では規模は小さい方ですが研究は活発。入学倍率は5倍！ [/caption] 林内の１５年ほど成長しているはずのナラ林ではアカシカより体の小さいノロジカによる食害でナラがほとんどなくなっていました。なぜノロジカが原因だと分かるのかというと食べ痕から分かるとのことです。決まった樹種を大きく成長させたいなら最初の5年間はしっかり猟を行う必要があると語られていました。

同大学では銃猟の実習があり毎年100ha辺りで25～30頭ぐらいの鹿を狩ると説明を受けました。秋は見張り台から、冬は犬を使っての猟を行うとのことです。獲った後は学内で解体もします。鹿肉は安いため生計にはならないようですが、その分、密猟は起きないと話されていました。

[caption id="attachment_22876" align="aligncenter" width="300"]



ロッテンブルク大学演習林内での説明の様子 [/caption]

[caption id="attachment_22877" align="aligncenter" width="300"]



林内のナラの実生 [/caption] 以上が研修4日目の報告となります。ドイツでも日本のように森林への獣害が問題となっていて、様々なマネジメントが行われていることを知りました。柵で囲って管理をするだけでなく、公園にして一般の人にシカについて知ってもらう取り組みからはドイツの環境教育への熱心さが伝わってきました。

報告：クリエーター科1年 伊藤 顕

※現地に行った学生の報告会を １１月１２日（火）に行います 時間：１８：００～１９：３０
場所：森林文化アカデミー メディアラボ１Ｆ 多目的室にて

ドイツ・サマーセミナー2019報告 その5

2019年11月10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 / ロッテンブルク大学連携

９/１９ （サマーセミナー５日目）
クリエイター科の大西洋聡が研修５日目を報告させていただきます ハウスデスバルデス（Haus des Waldes）

5日目はStuttgart郊外の森の中にある、Haus des Waldesへ



この施設は今年３０周年を迎えた場所で、多くの森林教育者が来る場所でもあります。

ここでは森林教育のセミナーを年に７０～８０回ほど行っており、季節ごとで変動はあるようですが３００～４００ほどの遠足グループが毎年来るそうです。



ハウスデスバルデスには大きなテーマが一つあり、「万人のための森林教育」 というものだそうです。そして、ここで重要視されているものは教育省と連携して行なっている学校の教育に【森林】を組み込んで興味を持ってもらうことということ。

今回私たちが案内されたのは、この施設内にある一つの散策コースでした。ここでは全部で５つのステーションがあり、その場所場所で森に関する様々なテーマがありました。例えば、森林を感覚重視で体験するところがあったのですが、普通の人でも目を閉じて、赤いロープを掴んで歩き、見るだけではなく触り聞くことで森を楽しむ というものもありました。これは視覚に障害を持つ人もそうですが、他の身体障害の方たちにもやさしい森のつくりになっているので、多くの人達が楽しんで行えるものとなっているそうです。



またコースの途中にある横倒しになっている木があるのですが、これは弱視の人にすべてを触って感じてもらうために横倒しにしたそうです。というのも、弱視の方は木の林冠がはっきり見えないという方が多いということだったそうで、倒れた木を用意したところとても人気があったとのことです。



Haus des Waldesには子供達が遊べる場所があり、その遊びの対象には森林に関する文章が書かれているものがあります。子供たちに遊んでもらいながら学習してもらおうとしていたようですが、子供向けにやさしく書かれたそのメッセージ。実は子どもだけではなく、同伴している大人に対してのメッセージでもあるようです。それによって多くの人達に自然意識を高めてもらうのが狙いの

ようです。Haus des Waldesは伝え方に様々な工夫を凝らされた施設でした。

シュトゥットガルト私有林

そして午後、私達はのStuttgart の市有林へと向かいました。ここでは営林署の署長のシューマイヤーさんが私たちのガイドとして多くのことを説明してくれました。

[caption id="attachment_22883" align="aligncenter" width="300"]



営林署長のシューマイヤー氏 [/caption] Stuttgartには５，０００haの林があり、その内の２，７００haが市有林がそうです。そして構成している樹種は３２%がナラ、２４%がブナ、そして９%がトネリコだそうです。



Stuttgartというのは大きな街であり、その周辺にもたくさんの森があります。しかし、近年ドイツでは空気の極度な乾燥により、キクイムシによる被害が多く見られるようになっているそうです。その影響なのか、道路の近くにある樹木も枯死しているものがあり、交通の安全性を保つために道路から３０M は木が倒れないようにいつも注意しているそうです。少なくとも病気にかかっている樹木を見つけたら、すぐに伐採をし、他にも道の近くやベンチ周辺のものも、すぐに処理するそう

です。

[caption id="attachment_22884" align="aligncenter" width="300"]



Birkenkopf [/caption] そして市有林を歩いていたその先には、Birkenkopfという日本語で言えば白樺の丘という場所がありました。ここは第二次世界大戦で発生した瓦礫を積んでできた丘であり、ここでは今だに年に10～20の不発弾が見つかることがあるそうです。そして木に不発の焼夷弾が引っかかっているのが見つかる時もあるそうです。いまだにそのようなものが見つかることに対して衝撃を受けました。その後、私たちはこのBirkenkopfに登り、頂上付近には瓦礫であろうものが多く点在していました。ここでは、どのように物が破壊されたのか、どのような思いでここに積んだのかなど考えさせられました。そしてこの丘から見えるStuttgartの景色は快晴だったこともあり、とても美しく見られました。



以上が５日目の報告でした

報告：クリエーター科1年 大西 洋聡

※現地に行った学生の報告会を １１月１２日（火） に行います 時間：１８：００～１９：３０
場所：森林文化アカデミー メディアラボ１Ｆ 多目的室にて

ドイツ・サマーセミナー2019報告 最終回

2019年11月11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 / ロッテンブルク大学連携

９/２０ （サマーセミナー６日目）

森と木のエンジニア科２年の古田康人がセミナー最終日の報告をいたします。

コマツフォレスト　ドイツ支部

日本で林業機械の開発、販売を行っているコマツフォレストさんのドイツ支部の見学と実際の作業現場の見学をさせていただくことになりました。コマツフォレストドイツ支部では、営業部長のトーマスさんに説明をしていただきました。



ここでは現在４０人が働いていますが、事務所で働くことは少なく、実際に現場に行って修理などの作業をすることが多いそうです。ドイツ語圏のほか、ヨーロッパ全域にむけてフォワーダ、ハーベスタといった林業機械の販売を行っています。売り上げは順調で、昨年度の売り上げは１億ユーロ（日本円で約１２０億円）を記録しており、日本にある本社も満足しているとのこと。

ドイツでは６０センチ以上の大径材を扱うことも多くあり、その場合他社の機械では力不足になってしまいますが、コマツはドイツ用に大径材、長い材が扱えるようにしてあり、さらに地面への負荷、急斜面での作業にも対応できるように改良を重ねてあります。



実物を見せていただいたフォワーダは幅が３メートルもあり、とても巨大でした。しかし、ドイツの公道は４４ｔ以下の車両でないと走行できないため調整がしてあるそうです。



ハーベスタは操作が難しくストレスがかかる為、オペレーターの給料はかなり高いそうです。ハーベスタの操作に適した人はフォワーダの２０％しかいないとの事でした。

コマツはオペレーターの養成にも力を入れており、シミュレーターの販売も行っています。現場での作業は１０～１５時間シミュレーターで練習をしてから行うそうです

午後からは実際に機械を使用して作業している様子を見学させていただきました。ここで作業している会社は１５年間コマツの機械を使用しており、現在も６台所有しているそうです。ハーベスタは１台３６００万円もしますが、ドイツでは林業機械を買うのに国や州などからの補助金は無いため、自力で買うしかないそうです。



写真だと分かりづらいですが、よく見ると作業しているハーベスタのタイヤ付近を払った枝や葉が散乱しているのがわかると思います。これはハーベスタの進行方向にわだちができないような工夫の為にわざと枝葉を置いているそうです。わだちができると水が溜まり、土砂災害につながる可能性があるそうです。コマツフォレストの機械は地面に負担がかかりにくい設計になっていると書きましたが、完全に防ぎきれるわけではないので、ここでもう一工夫加えているということです。



ドイツでは現在、乾燥による被害や、それに伴うキクイムシの大発生による食害が各地発生しています。この現場も例外ではありませんでした。

今回伐採した木の内部にキクイムシと産卵痕が確認できました。キクイムシは乾燥した環境を好むため、乾燥が続くこの国はまさに楽園のような存在ということになります。こんなにも小さい昆虫がドイツのフォレスターたちを苦しめている現状が信じられませんでした。しかし気候が関連した問題は人間の力ではどうすることもできないので、今は何とかして対策を編み出すことが緊急の課題とのことです。



サマーセミナーとしての工程は以上で終了です。最終日には日本から参加した大学の交流パーティーが行われました。

[caption id="attachment_22898" align="aligncenter" width="300"]



最終日に集合写真 [/caption] 少し寂しい気持ちもありますが、貴重な経験をたくさん積むことができたので、充足感が溢れるいい研修となりました。研修の機会をいただきありがとうございました。

日本を離れ一週間、ラーメンが恋しくなってきた古田でした。

報告：エンジニア科２年 古田 康人

※現地に行った学生の報告会を １１月１２日（火） に行います 時間：１８：００～１９：３０
場所：森林文化アカデミー メディアラボ１Ｆ 多目的室にて

林業・林産業体験実習（枝打ち編）

2019年11月14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

クリエーター科１年生共通授業 【林業・林産業体験実習】



今回は 「枝打ち」 がテーマの１日です 枝打ちの手法だけでなく、枝打ちを行う事で起こる影響や季節（芽吹きの季節と紅葉の時期が目安）や太さなど、どのタイミングで枝打ちを実施する必要があるのか？を共有した後 ５m程度に育ったヒノキの枝打ち（すそ払い）を実施しました



２年前にアカデミーの先輩たちが行った枝打ちの跡を見ると、節の巻き込み具合を確認することもできました。枝を落とした大きさと、巻き込みのスピードを見ることで 最低限の大きさで枝打ちする必要性を確認できました。しかしながら、遠慮しすぎて高い位置で枝を落としてしまうと「死節」を作ってしまう要因にも繋がる為、非常に難しいポイント。



林業専攻の学生だけでなく、環境教育・建築・木工の学生が、自分たちの領域で関わる素材や部材・空間が、どの様な流れを経て生産されているのか。それらを知る為にとっても有意義な時間になったようです。「何より楽しかった」という率直な感想も多く聞く事ができました。川上から川下までをつなぐアカデミーの学生として、それぞれの専攻にどのような形で持ち帰るのかこうご期待です。 報告：新津

実践プロジェクト N邸 上棟！！

2019年11月15日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

学生が関わって進めている実践プロジェクトN邸がついに上棟しました。3年がかりの大プロジェクトです。



2017年頃には、「木造建築計画の応用」の授業の一環で、打ち合わせにも同席させて頂いたり、今年には「設計監理」の授業で木材の品質を確認したりと関わってきました。

いい天気のなか、大工さんが建て方を進めています。さすがプロフェッショナル。みんなが、自分の仕事をしっかり理解し、急ぎ過ぎず丁寧に素早く順調に現場が動きます。

学生自身も自力建設の経験を踏まえて、この職人さんの動きを見ていました。



とてもきれいな杉の構造材。野地板も美しいです。ですが重要なのは他にもあります。竣工すると目に見えない性能を担保する納まりです。

工事の合間にしか確認できないことを設計監理として、設計者がきちんとチェックします。

授業で学んでいる細かな納まりもいろいろ見て、なるほど。こうなるか！と経験値に含めていきます。



屋根の野地合板は気密テープで気密性能を高めます。この合板で防湿層も兼ねてます。その上にウッドファイバーを無厚く敷いて屋根の断熱を確保します。



さらに、３次防水層（３段階目の防水層）となるタイベックを敷き、ここにも２層目の気密テープ張り（気密も２重に確保します）。その上に通気層となる垂木を固定していきます。ここでも几帳面にビスの種類やピッチを叱り確認しながら打ち込まれてます。

この上に野地板、２次防水層、瓦屋根と仕上がる予定です。隠れてしまう部分は数十年メンテナンスができない箇所。最も大切な工程です。



構造躯体を緊結するためのボルトも入りますが、金属は熱を伝えやすい素材。木材に入ってしまう部分は温度変化が少ないですが、座掘り（金物を固定している木材の穴）は金属が冷えて結露する可能性があります。しっかり断熱材を充填してこれらを防ぎます。



曇りのそらから晴れ間がのぞくと、当初設計通りに光が差し込んできました。気持ちいい空間になりそうな予感です。竣工まで半年、まだまだ難所が続きます。折を見て学生も現場で学ばせていただきたいと思います。

帰りは、近くにあるラ・コリーナへ。純粋な木造建築ではないですが、特徴的で木の魅力を引き出

した空間の数々。コンベックスで寸法を測りつつ、納まろの勉強を進めました。



笹の葉が切れるところまでしか見えない絶妙な高さの決め方。丸太の柔らかな素材感。野地板のざらざらした仕上がり。木の魅力の表現方法の豊かさを確認できます。



アカデミー18期生の森のいちだんらくでも施工した焼杉板もそこかしこに見れて、木材の扱いの可能性をいろいろ見ることができました。

木造建築専攻 辻充孝

木材の応力波測定

2019年11月20日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻

名古屋大の山崎先生の研究室の方々がアカデミーにて、木材の応力波の測定実習に来られました。

応力波の測定によって、すでに建物に使用されている状態でも、木材のヤング率を測れます。

推定したヤング率から機械等級区分にしたがって各種設計強度を決定できるものです。

特に改修時などで見た目ではわかりにくい木材の様子が確認できるものです。山崎研究室では、寺社仏閣の古材なども計測して健全かどうかの判断に活用しているとか。

秋に開催したアカデミーの木造建築病理学でも、山崎先生から実際の計測写真などで（アカデミー学生は）学んでいましたが、実際に目にするのは初めてです。

以前から気になっていた、森の情報センターと森の工房の構造丸太の足元を計測してもらいました。



応力波速度測定器 FAKOPPという機材を用いて計測していきます。
この機材は、打ち込みセンサーを計測したい木材の２か所に打ち込み、片側のセンターに衝撃を与えて、発生するエネルギー（応力波）が反対側の受信用センサーに到達するまでの時間（μs）を測定するものです。
腐朽や欠損などがあると、それらを迂回して振動が伝わるため、到達時間が時間がかかるというわけです。つまり、距離が同じで到達時間が早ければ、健全である可能性が高いということ。

早速、情報センターの主要な丸太にセンサーを打ち込んで、山崎研究室の方々が効率的に計測を始めました。アカデミー学生も、病理学でスライドで見た計測ということで、一つにつながった模様

。

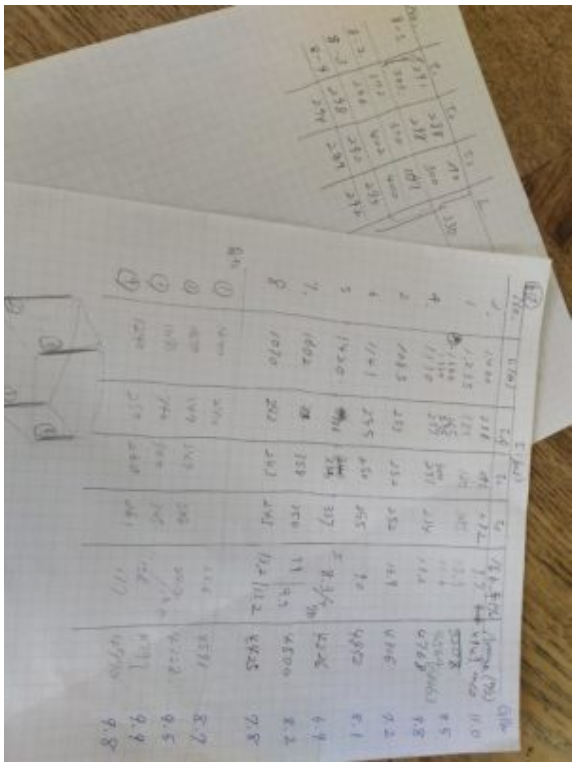




今年の自力建設の丸太も計測しました。もちろん腐朽とは程遠い状態ですが、今の状態を計測し、記録を残しておくと今後の経年変化も確認できます。

こちらは当然、アカデミー学生が機材をセットします。今回はDボルトを埋め込んだ小口同士で計測しました。

記録用紙には、応力の伝播時間と計測長さを記載され、速度も計算しておきます。



その後、教室に戻り解析を行いヤング率などを求めていきます。



さて結果はというと、ヤング係数は、概ねE70～E110とスギとしては、まずまずの結果となりました。

また、丸太直径の対角線上に差して計測した結果から内部の空洞や腐朽を確認する計測も行いまし

たが、特異な数値は得られなかったため、健全ではないかと結論になりました。

名古屋大の山崎先生と院生の皆さま、ありがとうございました。

准教授 辻充孝

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2019年12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137）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7回は柱頭柱脚接合部の引抜力、土台の曲げ・アンカーボルト、横架材の曲げ・せん断・たわみ、柱の座屈と面外風圧力について講義しました。講義中心の回となってしまいましたが、次回の演習へ向けて皆さん復習をお願いいたします。



教授 小原 勝彦

ゾーニング改修を定量的に手計算する（改修版 自立循環型住宅の設計ガイドライン）

2019年12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

専門技術者研修の「改修版 自立循環型住宅の設計ガイドライン」二日目

今回は、このガイドラインで新たに設定された「区画熱損失係数Q*」の実際の計算と活用です。

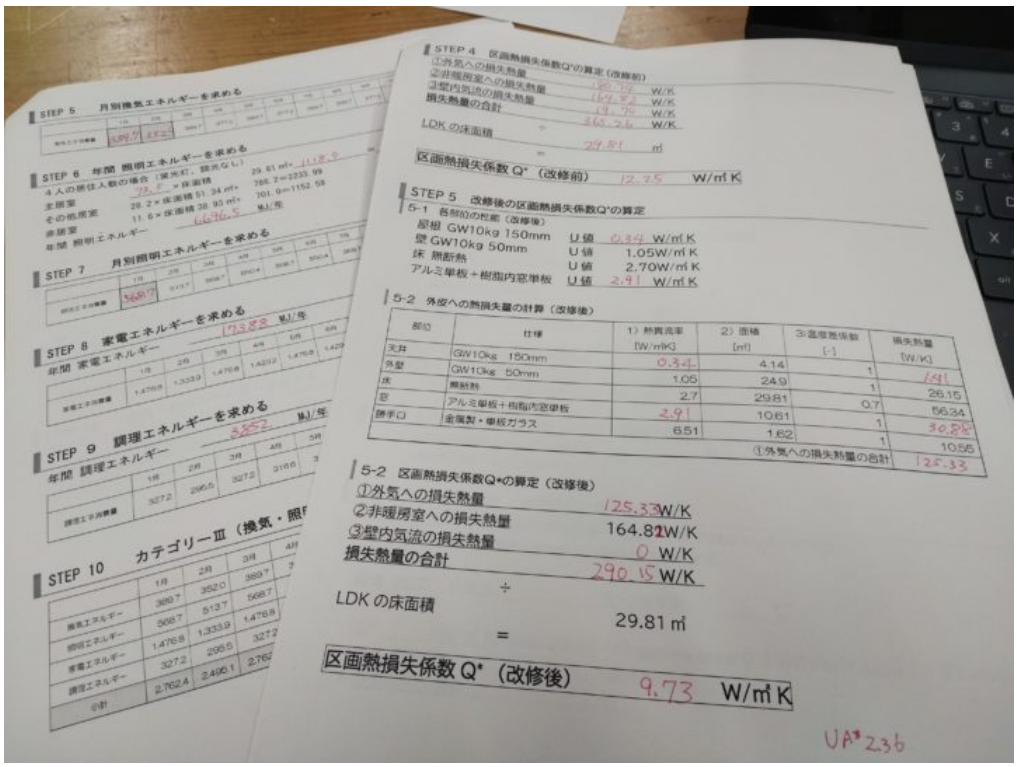
２階建ての１階だけで２人が住んでいたり、先祖から受け継いだ100坪の大きな家の半分くらいしか使わずに暮らしている家全体改修なんて考えられません。そうなると、家全体を改修するには予算が厳しく、生活している一部分だけ改修するというケースも出てきます。

そんな時、改修後のLDKや寝室などの各部屋の性能がどう上がったか、ゾーニング改修をした効果をしっかり計算したいといった場合には、これまでの温熱指標の熱損失係数Q値や外皮平均熱貫流率UA値は家全体性能を示しているので使えません。そこで、区画内の熱性能を示す「区画熱損失係数Q*」の出番です。

考える要素は単純で、①外気に逃げていく熱と②隣室に逃げていく熱、③壁の中の気流で逃げていく熱をそれぞれ計算して、区画の床面積で除すると出てきます。

といっても、隣室にどのくらい熱が逃げていくのかというと、隣室の温度に影響されますので一筋縄ではいきません。

私がつくったドリル形式の演習シートをもとに、ガイドライン片手に手計算で追いかけていくと概ね理解が進みます。



この区画熱損失係数Q*を使っていろいろなことがわかります。

明け方の室温、改修前後の暖房エネルギー削減効果（光熱費削減効果）、各部屋の適切な設備容量です。

これらも手計算で追いかけて計算できるようになりました。



午後からは用途分解。電気やガスの明細から、各用途（暖房や冷房、給湯など）にどの程度使用しているか計算していきます。

この用途別のエネルギー量がわかると、計画時にいろいろ参考になります。

例えば、給湯が多いとわかれば、給湯を如何に省エネに改修できるかを重点的に考えればいい訳です。

すでに給湯エネルギーの削減要素はわかっています。

・暮らし方を考える・・・回数を減らすなどの我慢する必要はなく、家族が続けて入ったりお風呂の蓋を締めたりちょっとしたことでも結構変わります。
・高効率給湯器に替える・・・エコキュートやエコジョーズに替えると同じようにお湯を使っても知らない間にエネルギーが減ります
・水栓や配管などを節湯型のものに替える・・・節水型のシャワーヘッドや水栓に替える水道代まで安くなります。
・太陽熱を利用する機器を入れる・・・太陽熱温水器やソーラーシステムなどで、晴れていれば給湯器無しで温水が使えます。

つまり、暮らしの分析が建築計画の出発点。この辺りが伝えられたかな。

次回は今年度の最終回。実践的な計画をしようかと計画中です。

准教授 辻充孝

隈研吾先生と語ろう。木造建築の魅力

2019年12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

隈研吾先生がアカデミーに来るのは3度目！
毎回、建築学生と一緒に設計や講評をしていただくという贅沢な企画が催されています。
今回は、アカデミー構内に建設中の日本で最初の ” 森の入り口 ” 「morinos」（モリノス）の現場打ち合わせに来られ、同時に建築学生とディスカッションする時間を設けてもらいました！



出来たばかりの「林業機械学習棟」に集まり、じっくり話をしようという企画です。
建築学生7名に対して、隈研吾先生、涌井学長、隈事務所の長井先生という顔ぶれ。何てリッチなイベントでしょう！



話のテーマは「 木造建築の魅力 」。まず学生ひとりひとりが自己紹介とともに自分の思う木造建築の魅力を5分語ります。次に隈先生や長井先生にも同じテーマで語っていただいて、みんな会話しながら、木造建築の新しい魅力を発見しようという狙いのディスカッションです。





学生さんの語った木造建築の魅力はこうでした。

牧原一樹さん：自然との共生と経年変化
森本豊茂さん：木の風合いは優しくて暖かい。木の家は巣。これからは木の時代
伊藤由美香さん：日本に似合うのは木の家
下田大輔さん：経年変化、同じ建物で同じ日数でも違う表情が生まれていく。
太目光さん：日本に合うのは木の建築。
松岡利香さん：木材は育てることで資源を増やすことができるという特徴がある。経年劣化ではなく「経年趣化」と呼び趣を感じたい
松下昌太郎さん：茶室にみられるような表現の多さが魅力。そして森林の危機とものづくりが同時にあるのは木造建築

おや？結構、似たような要素が上げられました。経年変化に魅力を感じる人が多いようです。
教員から見ても「へえ、そんなことに興味があったんだ。意外」と思う場面もあり、面白い発表でした。



隈事務所の長井先生は、遺伝子アルゴニズムの研究で東大の博士号を取得した建築材料学のスペシャリストでもあり、デザインもできる建築士で、今回のmorinosの担当をしていただいています。
そんな長井先生は最近、材料としての木が面白くなってきたと言います。
「木材というのは、実はどこにもでも使うことが出来る。だからこそ難しく奥が深い。そして一本ずつストーリーがあるのが面白い」



隈研吾先生にとっての木造建築の魅力は何なのでしょうか。
「自分の生まれ育った横浜の大倉山は田舎だったが、東横線が通って急激に開発が進んだ。時代の移り変わりの中で、裏にあった農家が本当はかっこいいのではないかと思い始めた。僕はいつも材

料から考える。材料というのは設計では普通、最後の仕上げの時に選ぶので、僕は逆。材料から決めると、自ずとその材料ならではの構造の在り方やデザインが出てくるし、材料について考える時間が非常に多くなる。これが大切だと思っている」

長井先生がスタッフとして話を挟みました。
「隈は設計中に、素材のスペシャリストとヒアリングするんですが、そのまま鵜呑みにするのではなく新しい使い方を提案して、一緒に考えてもらう。それで新しいものが埋めれることがあり、そこがすごいと思います」

「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」と隈先生。非常に示唆に富んだお話です。



涌井学長による話題のエスコートもあり、終始和気藹々とした雰囲気で、じっくりと話すことができました。（みんなよかったね！）

隈研吾先生、長井先生ありがとうございました！

建築教員：松井匠

隈研吾先生と涌井史郎学長による特別対談

2019年12月17日 ｜ イベントの報告 / 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 / morinos

『 日本の木造建築技術・デザインと世界の評価 』 と題して、建築家 隈研吾先生と涌井史郎学長によります特別対談。今回は岐阜県立森林文化アカデミーの学生と、森林技術開発・普及コンソーシアム会員限定の特別講座です。隈研吾先生は一昨年、昨年に引き続き、今年も様々なお話をしてくださいました。



さて、隈先生と言えば数日前にお披露目されたばかりの新国立競技場の設計者。その設計者を決める選定委員の一人が、涌井史郎学長でもあったのです。

「国産木材の利用による世界に誇れるスタジアム」として新国立競技場を発信するため、隈先生は「すべての日本人が心を一つにするナショナルスタジアムにする」と考え、４７都道府県から木材を調達することを決め、軒庇はスタジアムの方位に応じて、北側から南側にかけて、北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州、沖縄地方の木材を使用。エントランスゲートの軒には、北側と東側ゲートは東日本大震災で被災した岩手、宮城、福島の各県の木材を、南側ゲートは熊本地震で被災した熊本県の木材を使用。樹種はスギ（沖縄はリュウキュウマツ）で、軒庇とエントランスゲートの軒に使う全木材は持続可能な管理が行われていると森林認定された木材を使用。

隈先生が「新国立競技場の屋根部分の上辺が『むぐり屋根』になっている」と解説されると、涌井学長が素早く「この部分だよ」と分かりやすくサポートしてくださるお陰で、より理解が深まりました。

長辺200mほどある部分がアーチ効果もあって、１／60ほど（約3.2m）湾曲したような美しいフ

ォルムとなっています。



涌井学長が、今だから話せる話として、「新国立競技場の設計を公募した時は、約三か月で設計・積算・見積を出すという厳しい条件であった」と話されました。

隈先生からは苦労話に加え、「最近の設計ではメンテナンス・コストの話が重要となる」とも説明され、緑化には剪定などのメンテナンスの必要がない、在来種をランダムに植栽し、プラントボックスにも新たな工夫がなされています。最上階の5階には一周850mの回廊が作られ、天気が良ければ富士山や東京スカイツリーなどの眺望を楽しめます。



途中、涌井学長さんからは、「隈先生の提案は、単に建物の設計だけではなく、環境全体に配慮して場を設計したものであったことが重要である」とのお話もありました。

建物の設計は様々な工夫があり、例えば風の動き。南側は会場内に心地よい風が入って温度を下げ、冬の北西の風は抜けるようルーバーが工夫されていること。今年の夏も想像以上に快適に作業が進められ、毎日3000人近くの人が作業したが熱中症も発生しなかった。

競技場の屋根の縁部分は、見た目はガラスのように見える透過型の太陽電池が利用されているなど、そこかしこに最先端の技術とシミュレーションに基づく素晴らしい設計がうかがえます。



涌井学長からは「今や、豊かさを求める時代ではなく、豊かさを深める時代である」とお話があり、続いてユニバーサルデザインについてもお話が展開しました。

例えば、「車イス」なら、入ることができれば良いのではなく、興奮して前の人たちが立ち上がっても、車イスの人が選手を見ることができるよう、車イス設置部の高さを少し高くしてあること。聴覚障害の方がトイレに入っていても、情報が伝わるような心遣いです。



涌井学長は「隈先生は途中変更も検討され、もともと　3階に設けられた『風のテラス』は行燈型の照明でしたが、途中で細長く湾曲したLED照明に変更された。これが250m離れて見ても、ホタル

が飛んでいく光をイメージできる」と説明されました。

隈先生は「前身の国立競技場を建設する前の1962年には、この前に『渋谷川』があり、そこにはホタルが飛んでいただろうと思い照明を工夫した」と説明されました。

涌井学長は「この渋谷川というのは、唱歌「春の小川」で、♪春の小川はさらさらいくよ、と歌われたのが渋谷川の支流だった。」と説明してくださいました。



涌井学長と隈先生からは、今から20年、30年前なら、見地全体に現在のような木造建築に対する理解はないであろうと話され、続いて涌井学長からは「みなさんは隈先生は木造建築専門の先生と思われがちだが、実際には土とコンクリートで素晴らしい建物も数多く手がけられている」と話され、その一つとして宮城県石巻市で隈先生が設計し1999年に建設された「北上川・運河交流館」を紹介されました。

ここは北上川の川沿いからつながる遊歩道を歩くと建物の上部に至り、丘のようになった建物が運河交流館です。この自然と調和した建物は「自然（じねん）」＝「自ずと然り」の「建築であるとも評価されました。



今回の対談では、高山市の飛騨産業株式会社で作成された『クマヒダKUMAHIDA』という椅子を利用しました。（https://kitutuki.co.jp/news/14026）

会場にお越しになられていた飛騨産業株式会社の岡田贊三代表取締役社長さんが、このクマヒダが出来上がるまでの飛騨の匠の技を駆使する苦労談を話されました。

「クマヒダ KUMAHIDA」は1920年に創業した飛騨産業が来る2020年8月に創業100周年を迎えるにあたって、記念事業第一弾として建築家の 隈 研吾先生とのコラボレーションモデルです。



最後に涌井学長から「隈先生の建築は『負ける建築』ですよね。過剰な自己主張をするのではなく、自然をいなす、つまり柳に風の技術を持っておられる」と解説されました。 柳に風 とは、 柳 が 風 になびくように、逆らわない物は災いを受けないということ。
また相手が強い調子であっても、さらりとかわして巧みにやり過ごすことの例えです。 これに対して隈先生は「私は英語で、Defeatと表現していますが、最先端技術になればなるほど、そうした傾向がありますね」と話されました。

また隈先生は「いろいろなものを見ることが重要でです。車ではなく、徒歩で見て歩くこと。人としての視点で体験して、周りの環境との兼ね合いを考える。仲間と対話しながら、ダイアログの中でものを見る。会話を立体化することが重要」と話を終えられました。

最後は隈先生と涌井学長を囲んで、学生や残られた企業の方々と記念撮影です。



新国立競技場の屋根の円形をイメージして、みなで輪をつくって、記念撮影しました。

お忙しい中、建築指導や特別授業、特別対談をしてくださった隈研吾先生、また隈先生とともに森林文化アカデミーの建設や授業に貢献してくださる長井宏憲先生に感謝すると同時に、いつも幅広い見識を示される涌井史郎学長に感謝した一日となりました。

ご参加くださった皆様にも深く感謝致します。

以上報告、JIRIこと川尻秀樹でした。

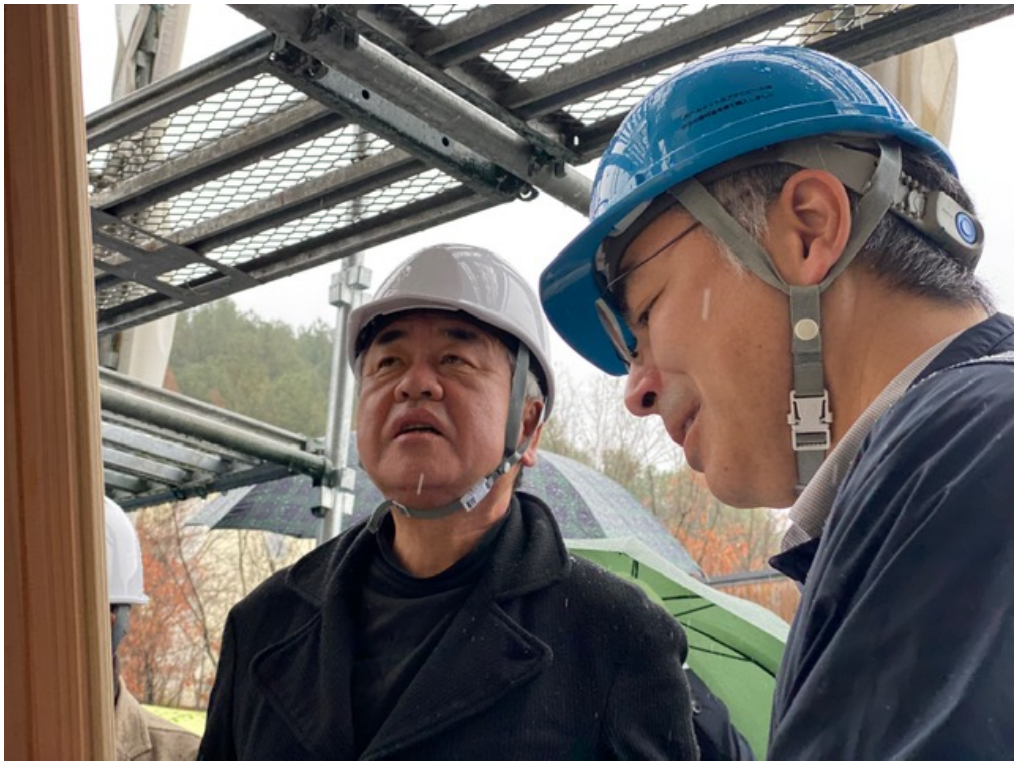
隈研吾先生によるmorinos建築施工指導

2019年12月18日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

現在建設中の森林総合教育センター（愛称：morinos）は建物の基本設計の段階から新国立競技場の設計者である建築家隈研吾先生にご指導いただいています。

学生が作成した基本設計では、アイデア段階から隈先生のご指導をいただき（ 建築家隈研吾氏と一緒にデザインワークショップ（H30.3.4 ））、基本設計完成時には講評会（ 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」（H30.8.25 ））にご出席いただきました。そして、概ねの形が立ち上がった現段階において、施工の指導をいただきました。

１２月１５日に新国立競技場の竣工式、１２月２１日にオープニングセレモニーという大事な時期の１２月１７日というこの日にお越し頂いたことを光栄に思います。



演習林から学生が伐り出した丸太の柱についての説明には、「これを？そこの山から？学生が？」と隈先生も興味深く耳を傾けられていました。 大径木伐倒・集材プロジェクト授業（伐倒編）大径木伐倒・集材プロジェクト授業（集材編） 三ツ紐伐りで建築用材伐採





ざっと説明を聞く、ということではなく、柱のつなぎ目の形状、新しい建物と既存の建物との間に設置する樋の色、内装とデッキの床の統一感まで、こまかく見ていただき、ご指導をしていただきました。



個人的には、隈先生自らがmorinosの写真を撮っていたことが一番うれしい瞬間でした。



（森林文化アカデミー 鈴木）

祝 Ｎ邸上棟!!

2019年12月21日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

「地域実践プロジェクト」などの授業でアカデミーの学生も関わったＮ邸の上棟式に参加させて頂きました。今回参加したのは、木造建築専攻の1年生。先生や先輩方の仕事を見る事ができる貴重な機会です。

Ｎ邸は、広い敷地に細長く建物を配置するプランでした。庭との繋がりが感じられ、とても気持ちが良さそうです。駐車場の奥から見える植栽は通行人を楽しめます。



上棟式の前に、建物の見学をさせて頂きました。まず外観で目に付いたのは、大きな八幡瓦の屋根でした。地域性を出しつつゆったりと伸びる屋根は、周囲の環境や庭とマッチしており、とてもきれいな印象を受けました。



中から見ると軒が良く見えます。軒の出は2m弱。登り梁の上に構造用合板、その上に240mmの断熱層、さらに母屋を持ち出し垂木で支えます。外からは、薄い屋根が出ている感じ。断熱層の分厚さは中からも外からも普段は目にすることはありません。窓越しに両方見ると確認することができます。



室内側の屋根の一部に構造用合板を使用しています。この合板はあらわしになるので、合板に薄い杉の板が貼ってある「すぎ家族」を用い、無垢材の骨組みがきれいに見える仕上げになっています。今年度の自力建設で使った「Dボルト」も発見しました。



屋根にはウッドファイバーが入っています。木質繊維の断熱材です。



壁は外張り断熱で、ネオマフォームを入れています。黒く見えるものは気密テープで、断熱材の継ぎ目などに貼っていき、隙間風を防ぎます。授業で学んだ「断熱」「気密」の実際の施工を見る事ができました。



一通り見学させて頂いた後は、上棟式に参加しました。施主さんも御家族で参加され、とても雰囲気の良い式でした。現場は塵一つ落ちてないきれいな状態で、職人さんの効率の良い仕事ぶりを感じます。完成が楽しみになるような住宅でした。

木造建築専攻１年 松下昌太郎

揖斐川町連携 東屋が竣工

2020年01月07日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / 地域連携

平成27 年10 月11 日、岐阜県谷汲緑地公園において、「第39 回全国育樹祭」が、今上陛下（当時皇太子殿下）ご臨席のもと開催され、その際、岐阜県産木材を活用した御席が設置されました。
揖斐川町連携の中で、全国育樹祭が開催された軌跡が残るように、御席で活用された木材を活かした東屋（休憩所）を建設したい、という要望が挙げられました。

[caption id="attachment_23749" align="aligncenter" width="720"]



解体前の育樹祭 御席[/caption]

当時在学していた学生、卒業生とともに、周辺環境や素材を活かした提案を行い、「揖斐すめらぎの森感謝祭」において無事竣工しました。

周辺の自然豊かな山々をイメージし、木々の間を風が抜けるような、心地よい居場所になるような東屋を計画しました。
御席の棟木であった一番大きな部材（幅150mm・成550mm・長さ10mの県産材桧集成材）をシンボルとして活用し、丸太柱を支える貫として配置しています。

自然味溢れる３種類の揖斐川町産丸太（ケヤキ、ヒノキ、スギ）とエンジニアウッドである集成材を対比させることで集成材の存在感を強調しています。

水平方向の長さを強調させ、「こんなに大きな材を使ったんだ」と思いを馳せ身近で感じてもらうため、目線に近く手を伸ばせば触れる高さに配置しています。

[caption id="attachment_23750" align="aligncenter" width="720"]



御席の棟を再利用した東屋[/caption]

[caption id="attachment_23751" align="aligncenter" width="720"]



６本の丸太と棟の集成材との対比[/caption]

揖斐川町谷汲緑地公園にいけばいつでも触っていただける東屋になってますので、機会があればぜひ訪れてみてください。

准教授 辻 充孝

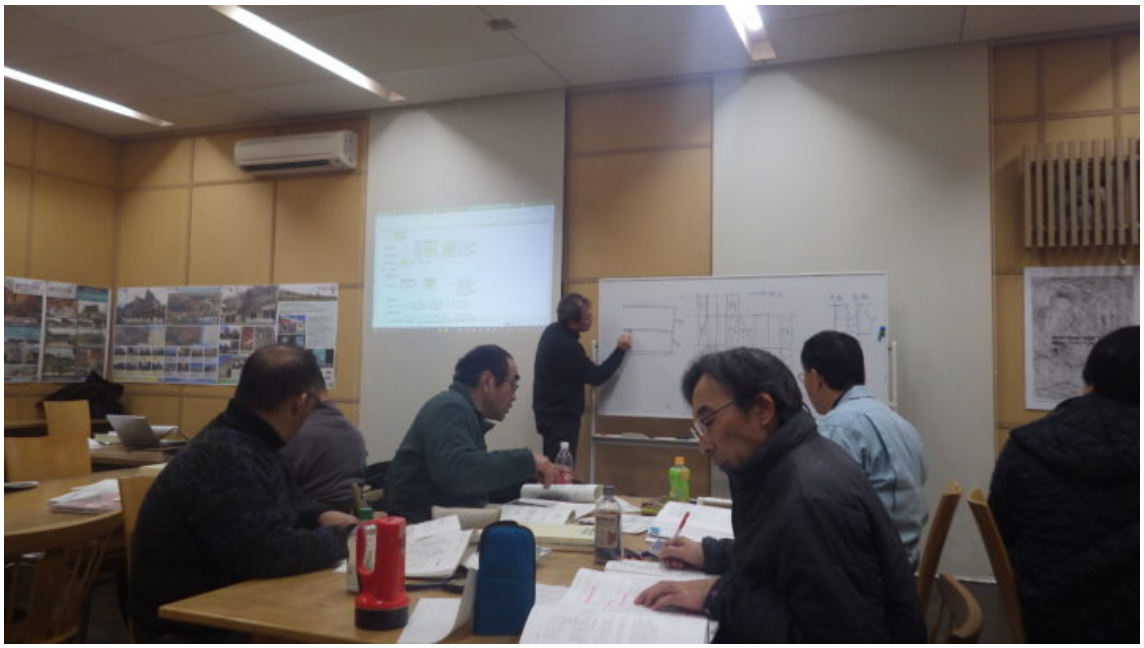
【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2020年01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138）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８回は、演習中心に実施しました。柱頭柱脚接合部の引抜力、土台の曲げ・アンカーボルト、横架材の曲げ・せん断・たわみ、柱の座屈と面外風圧力について演習しました。



教授 小原 勝彦

改修プランニング演習（改修版 自立循環型住宅の設計ガイドライン）

2020年01月11日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / 専門技術者研修

専門技術者研修の「改修版 自立循環型住宅の設計ガイドライン」３日目の最終回。

これまで学んできたことを総合的に活用すべく、具体的な物件で改修計画を考えていきます。

まずは、建物の敷地周辺の読み取り、建物の状況把握、暮らし方の読み取りの条件を把握します。

調査シートを用いて、抜けが無いように調べていきます。

構造	在来軸組の工法	
設計図書の有無	実測図あり	
地域の区分	地域区分	4地域(旧4地域)
	年間日射量地域区分	A4区分(旧A3区分)
	暖房機日射量地域区分	H3区分(旧H2区分)
	冷房期日射量地域区分	C3区分
エネルギー供給状況	電気、LPガス	
凍結・塩害の有無	地上は凍結の恐れあり	

●日射熱利用に関する周辺状況		
隣等との距離	南	1.5m程度の路地をはさんで隣家
	東	三角形の角地がほんの少し空いている程度で密集
	北	2m程度の路地をはさんで隣家
	西	隣家にほぼ接している状態
日照障害の有無 改修予定の区画の窓ごとに図面に記載	一階はほぼ直射光は入らない状況 二階南側がかろうじて陽か差す感じ	
航空写真		

次は既存建物の性能把握です。温熱計算をして、どこが弱点になっているか、要望からどの部位を優先して高めたいかなどを検討していきます。



ここは分一（定規で当たって）で図面から計測してひたすら手計算をしていきます。どこから熱が漏れているかのバランスがわかると、要望に合わせて対策が検討できます。

次に、光熱費の明細から用途分解をかけていきます。こちらもエネルギーの使用量のバランスから対策すべき用途が見えてきます。

そのうえで、各要素ごとの省エネ手法を駆使して全体の改修計画を立てていくことになります。

今回は実際の建物を例に、計算を行いつつ、全体設計をしていきました。普段はパソコンなどを活用して計算している人も、手計算で流れを追っていくと、理解が進みます。

今回の講座で、勘所は伝えられたと思いますので、あとは実践あるのみです。

准教授 辻 充孝

韓国・木造建築等調査研究ツアー（その１）

2020年01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 / 地域連携 / 森林技術開発・普及コンソーシアム

韓国木造建築技術協会・副会長 キム氏と打ち合わせを行いました。
（１） 森林文化アカデミーへの入学希望者向けセミナーについて
⇒ 今後、KOREA BUILD 2020 他で実施していく方向性で検討する。

（２） ライン工業（可児市）「囲柱ラーメン木構造」の韓国輸出の可能性について
⇒ 韓国国内でのラーメン構造のニーズは非常にある。しかし、今後広報活動などで周知することが必要である。

（３） 住友理工（小牧市・2019年度受託研究）「TRC制振ダンパー」の実務者研修について
⇒ 今後、KOREA BUILD 2020 他で実施していく方向性で検討する。

（４） 加子母森林組合「組立和室（茶室）」の韓国輸出の可能性について
⇒ 韓国国内でのヒノキ材利用、タイニーハウスなどのニーズは非常にある。しかし、今後広報活動などで周知することが必要である。



これまで、小原が作成してきた韓国技術者向けマニュアルなど（下記）について、韓国の法改正に伴い、修正作業などが必要なものもある旨、打ち合わせをしました。

◆2017年度 韓国木造建築技術協会 技術支援 「韓国版壁量計算マニュアル 2017版」
（１）韓国仕様（シエスタ）版：壁量計算の根拠の算出について
（２）韓国仕様（シエスタ）版：品確法壁量計算の根拠の算出について
（３）韓国仕様（シエスタ）版：岐阜県産材スギ・ヒノキ横架材スパン表

◆2018年度 韓国木造建築技術協会 技術支援 「構造安全確認書作成マニュアル 2018版」
（１）「構造安全性と耐震設計書（5階以下の建築物など）」 作成マニュアル【韓国語】
（２）「構造安全確認書（平屋～３階建て用）」【韓国語】

（３）「構造安全性と耐震設計書（5階以下の建築物など）」 作成マニュアル【日本語】
（４）「構造安全確認書（平屋～３階建て用）」【日本語】

◆2019年度 韓国木造建築技術協会 技術支援 「WallStatによる耐震性能検証」【日本語】



教授 小原 勝彦

韓国・木造建築等調査研究ツアー（その２）

2020年01月12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 / 地域連携 / 森林技術開発・普及コンソーシアム

清州大学・准教授 イチャンウ先生と打ち合わせを行いました。



イ先生が実施している韓国都市計画プロジェクトにおいて、韓国の補助金を利用して、いろいろな施設を建設しています。RC造やS造が中心のようですが、施設の木造化について小原に協力して欲しい旨、依頼がありました。



微力ではございますが、韓国で木造施設の設計にどんどん協力していこうと考えています。できれば岐阜県産材で建築できるといいと考えています。



教授 小原 勝彦

韓国・木造建築等調査研究ツアー（その３）

2020年01月13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 / 地域連携 / 森林技術開発・普及コンソーシアム

ソウル市内の韓屋（ハンオク）の視察を実施しました。
（１） ソウル生活史博物館 視察
（２） 西村（ソチョン）・世宗村（セジョンマウル）地区 視察
（３） 景福宮（キョンボックン） 視察
（４） 北村（プッチョン）地区 視察
（５） 仁寺洞（インサドン）地区 視察

日本における重要伝統的建造物群保存地区の施策と同様に、韓国全体として補助金などにより韓屋の保存活動に力を入れている状況です。ソウル市内では、韓屋の修景・改修事業に力を入れている地区があるため、視察しました。

北村（プッチョン）地区では、「現代（ヒュンダイ）」が地区の一画を購入し、若者（特に女性）がお客さんとして非常に多く利用するような店舗へのリノベーションが成功しています。







仁寺洞（インサドン）地区では、もともと古い廃屋が集まる地区でした。近年、若者が建物を改修し、小店舗として徐々に利用し始めて、今ではこの一画が商店街のようになっているようです。非常に多くの利用者がいました。店舗へのリノベーションだけではなく、地域の活性化が成功しています。

お店の外も、お店の中も、人でごった返しています。





建物リノベーションを中心とした地域おこしの結果、人々が集まってくるレベルが、日本とはけた違いで、びっくりしました。・・・日本も見習わなければなりませんね。

教授 小原 勝彦

韓国・木造建築等調査研究ツアー（その４）

2020年01月14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 / 地域連携 / 森林技術開発・普及コンソーシアム

この韓国・木造建築等調査ツアーは、学生と行って参りました。その主たる目的のひとつは、韓国実務者向けに学生の課題研究の内容の発表です。私の研修と併せて、学生による課題研究成果の発表を行いました。

韓国木造建築協会の会場にて、ハンリム・エイチ・ウッド、韓国建築政策学会、韓国木造建築協会らの主催による技術研修会を実施しました。

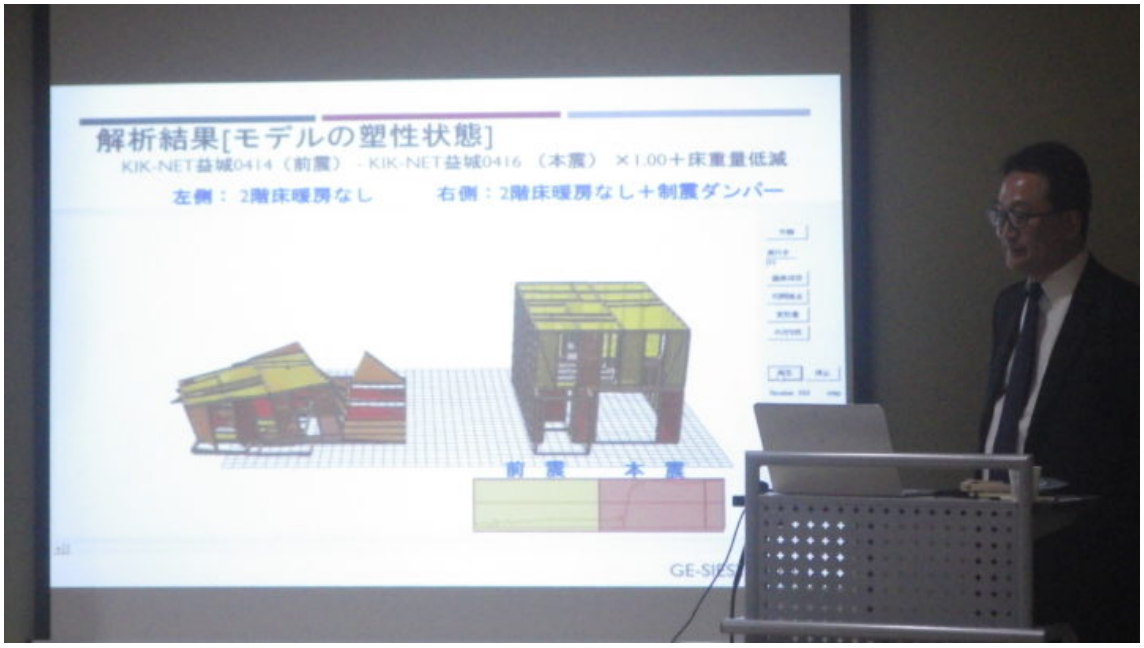




また、韓国木造建築協会の会場にて、学生（CR2年：森本）の課題研究の内容の一部を発表し、実務者アンケートを実施しました。


森本豊茂：プロフィール
1961年11月28日生まれ（三重県）
1970年3月：三重県立木本高等学校普通科卒業
1970年4月：中部電力株式会社入社
以降、総務・人事等を担当
2018年3月：　同社　退職
2018年4月：岐阜県立森林文化アカデミー入学
主な資格：防災士、電気工事士、特殊無線技士、危険





学生の課題研究内容のレベルが非常に高いと、韓国の実務者の方々からは御講評いただきました。

質疑応答の際に、韓国実務者の方からアカデミーへの留学についての質問もありました。もしかしたら、受験する実務者の方もいらっしゃるかもしれませんね。

教授 小原 勝彦

活木処の建具が動くようになった？！

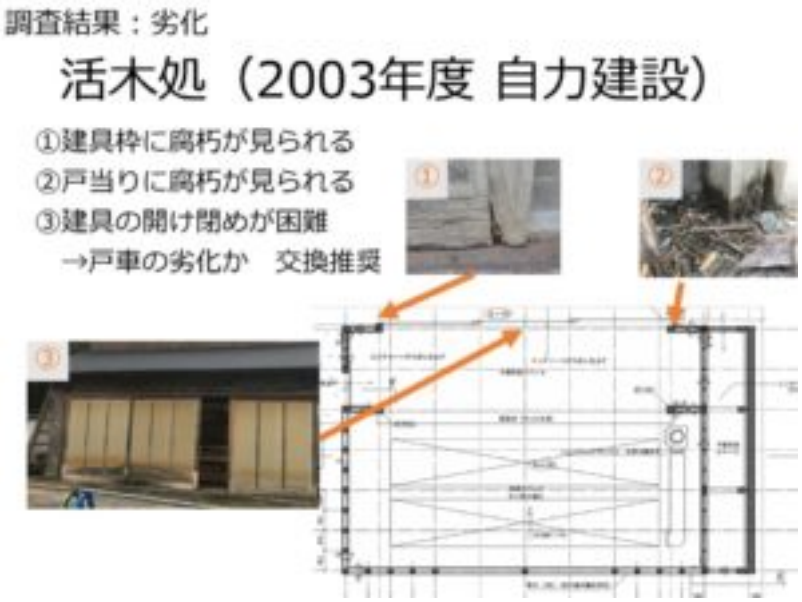
2020年01月28日 ｜ 授業の報告 / エンジニア科 / Cr科・木造建築専攻

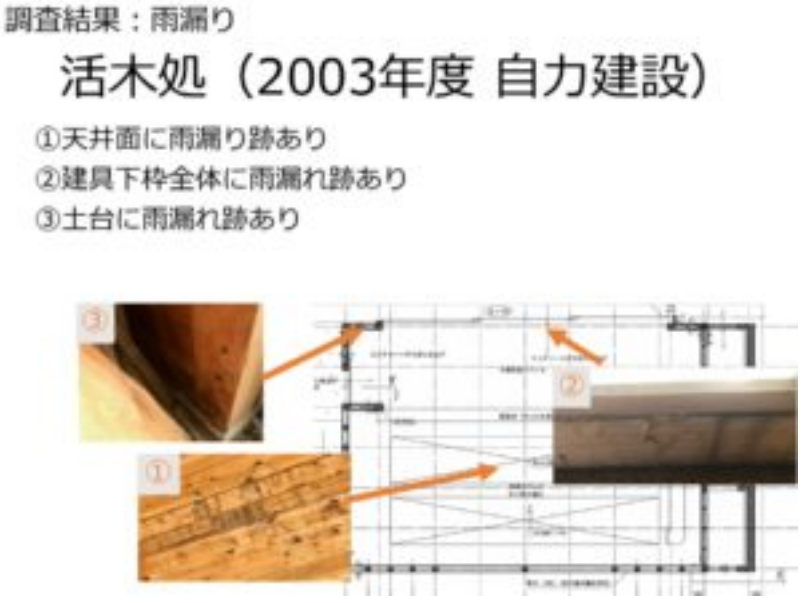
クリエーター科木造建築専攻とエンジニア科林産業コースの共通授業「メンテナンス実習」

授業の初日は、全学を見て回り、不具合箇所調査し対策案を添えて、報告書に取りまとめ、総務委員会に報告します。本体の校舎群は、アカデミー事務局を中心にメンテを進めていきますが、過去の自力建設は、学生の手で修繕していきます。

今年、目を付けたのは、2003年の自力建設「活木処（かっき）」。太陽熱を利用した木材乾燥庫です。

調査診断して報告書にまとめました。さすがに竣工後16年が経過すると、いろいろな個所に不具合が出てきます。





調査結果：劣化

活木処（2003年度 自力建設）

①建具枠に腐朽が見られる
②戸当りに腐朽が見られる





使用に支障は出ていないが、目立つため
美観を損なっている→枠交換

調査結果：雨漏り

活木処（2003年度 自力建設）

②建具下枠全体に雨漏れ跡あり



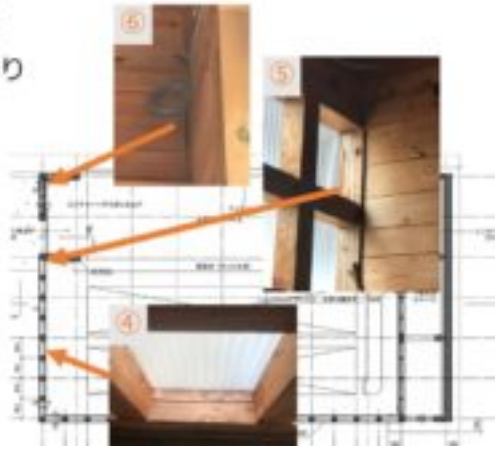


【予想】
①テント地押えと枠の隙間　②枠と枠の隙間
【対応】
枠隙間を気密テープで押え、経過を観察する

調査結果：雨漏り

活木処（2003年度 自力建設）

④格子に雨漏り跡あり
⑤格子に雨漏り跡あり
⑥外光が見える隙間あり





雨が降ると、庫内に雨水が入ってきます。これでは、適正に乾燥できません。

そこで、散水試験を実施することにしました。

まずは、雨水浸入経路の仮説を考えられるだけ考えます。学生全員で考えた可能性のある経路は７つ。

下から順番に散水して、浸入経路を明らかにします。





７つの浸水仮説の内、実際に漏ってきたのは、５か所。いろいろな個所から雨が入ってきています。

全ての部位について、対策を検討し、修繕していきます。

一番大掛かりだったのは、2.5m角の大開口の建具廻り。外してどのように対策するか考えます。



建具枠（框）を新たに作り直すことになりました。縦框を外してみると、すでに下部は褐色腐朽菌によって、断面が大きく損傷しています。



ヒノキの赤身材を用いて、再製作。大きいだけになかなか難航しましたが、そこは、自力建設で大工修行済みの学生たち。手際よく製作していきます。



下の写真が改修前の建具の様子。



そして、改修後の建具です。上框は再利用ですが、両方の縦框と下框は新規作成です。かなりスッキリしました。



雨仕舞の研究をしている学生が、この部分はコーキングを打つべきと、下框に、コーキング処理。隅々まで目を光らせています。



このほかにも、４か所の修繕を終え、今年度のメンテナンスの授業は終了。

横降りの雨の際に梁の割れから内部に浸水していた箇所を止めるために張った垂れ壁の向こうに、建設中のmorinosの姿が。



morinos来場の際は、向かいに建つ見た目は少し地味ですが、木材乾燥のアイデアのいっぱい詰まった「活木処」もぜひご覧ください。



准教授 辻充孝

まちを感じて空き家を改修しよう！「古民家の再生」

2020年01月30日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / 教員研究

森林文化アカデミー建築専攻では2年生を対象とした「古民家の再生」という授業の中で、既存家屋の実測と改修設計を行っています。

この授業の背景と目的は、全国で既存建物の改修・利活用が急務となる中、建物の調査と設計能力が実務者に求められていることに加え、木造建築の構造は明治を境に大きく変化しており、設計の際に考慮する要点が存在するため、実習を通してそれを学ぶというものです。

さて初日は、実習の前に講義です。現代の住宅と、古民家の違いは何か？歴史的な架構の変遷を中心に、木造建築の基本を学びます。この授業では「実測野帳」を採るので、実測の仕方についても解説します。

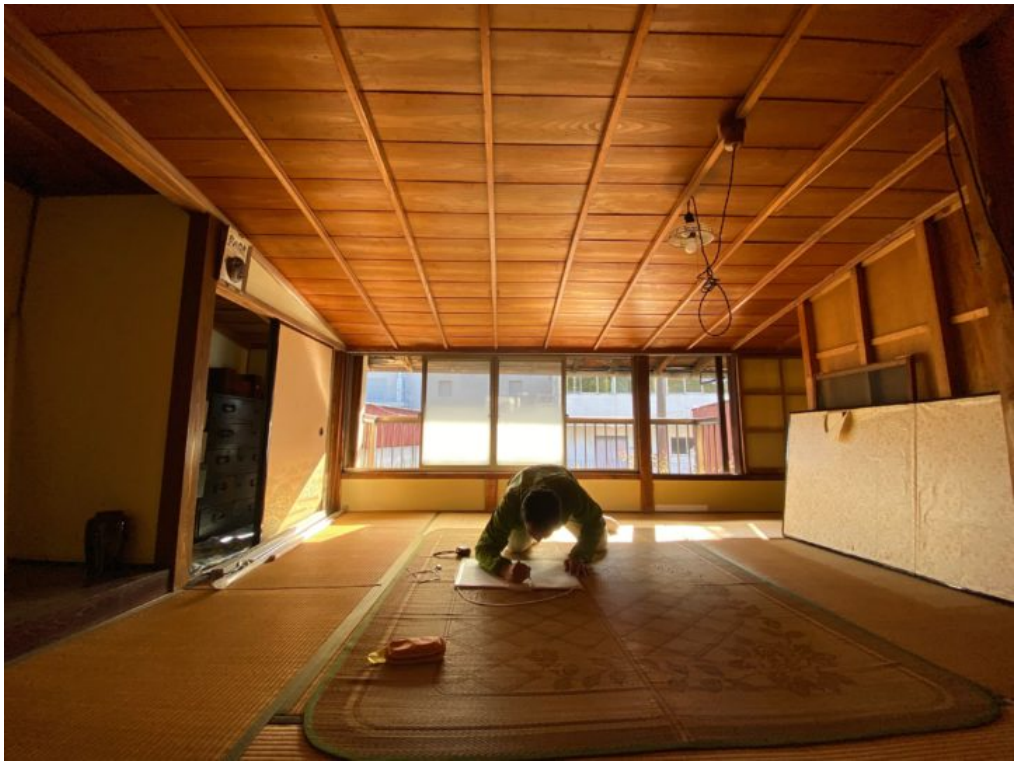
[caption id="attachment_23991" align="alignnone" width="720"]



郡上八幡の町を感じながら実習するのが大切です。[/caption]

二日目は実測調査。今回の舞台は、アカデミーから車で45分の郡上市八幡町です。八幡は無形文化遺産の徹夜おどりに4夜で20万人近くの観光客が訪れる城下町。市街地の町並みは重要伝統的建造物群保存地区にも指定されています。そんな賑わいある八幡の町にも、空き家問題が深刻化しています。町は空き家対策プロジェクトとして「一般財団法人郡上八幡産業振興公社チームまちや」を設置し、移住促進と共に空き家の改修・管理を実施しています。実習は、チームまちやさんのご協力で、改修予定の物件で行わせていただきました。

[caption id="attachment_23987" align="alignnone" width="720"]



実測野帳作成開始。むくり天井のある家です。[/caption]

[caption id="attachment_23988" align="alignnone" width="720"]



真壁と大壁が混在するので難易度の高い展開実測。[/caption]

[caption id="attachment_23989" align="alignnone" width="720"]



柱が傾いていたり梁が途中で切られていたり、詳細に見て図面に落としていきます。[/caption]

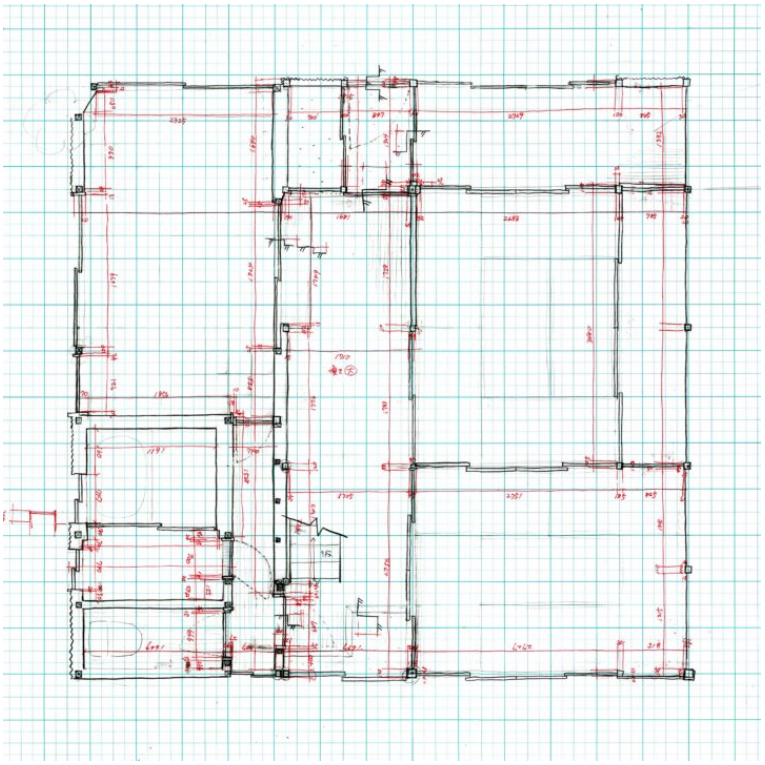
[caption id="attachment_23979" align="alignnone" width="720"]



全天球カメラは調査時に大活躍。見逃しやすい情報も漏らさず写します。[/caption]

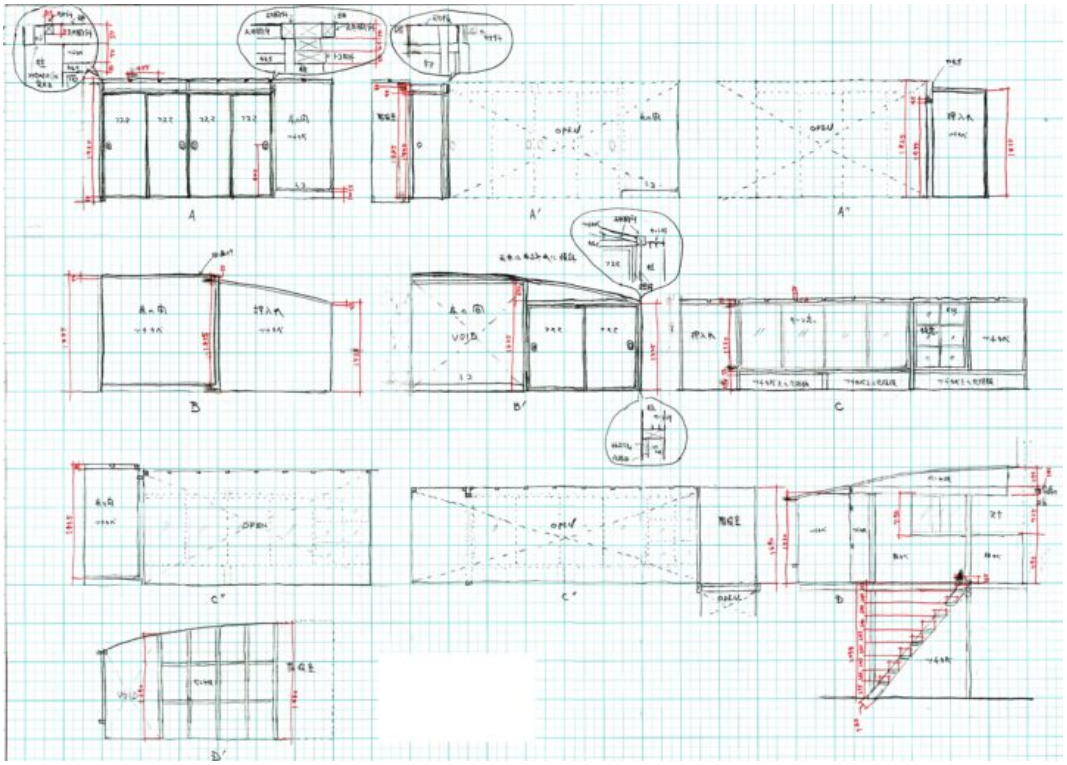
グラフ用紙に平面図、展開図、架構のわかる伏図をつくっていきます。家を図面にする、というのは、図面を家にする設計の業務とは逆に思えますが、部材の基本的なおさまりやサイズを知り寸法を測ることで空間の印象を理解し、そこにある様々な工夫を追うことで先人の知恵を得ることができます。実測野帳作成は非常に多くの学びのあるスキルアップの近道なのです。

[caption id="attachment_23985" align="alignnone" width="720"]



実測平面野帳の完成。集中して描いた分、見やすく上手にかけました。[/caption]

[caption id="attachment_23984" align="alignnone" width="720"]



実測展開野帳。たった二日ですが、後半にはかなり慣れて描くスピードが上がります。[/caption]

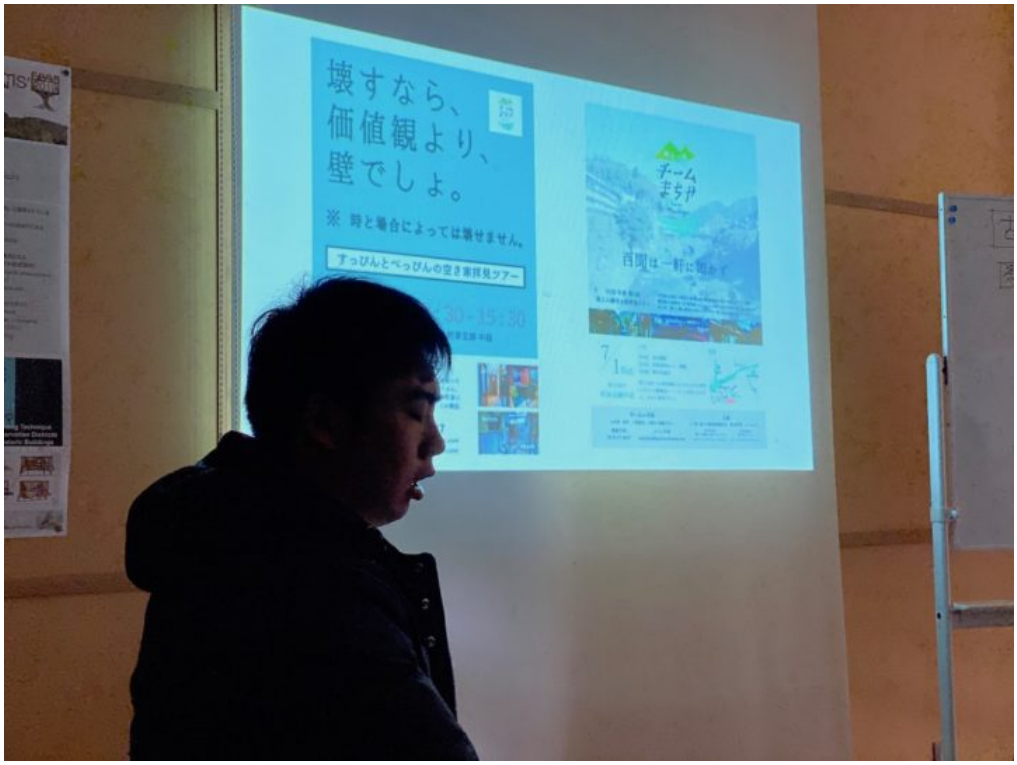
[caption id="attachment_23986" align="alignnone" width="720"]



空き家と集合写真。良い利活用に導きたいですね。[/caption]

三日目も野帳を採ります。実測したことで、この建物は二つの家屋が合体したような作りになっており、そのジョイントの部分の構造と雨仕舞いが、改修時の要点になることがわかりました。

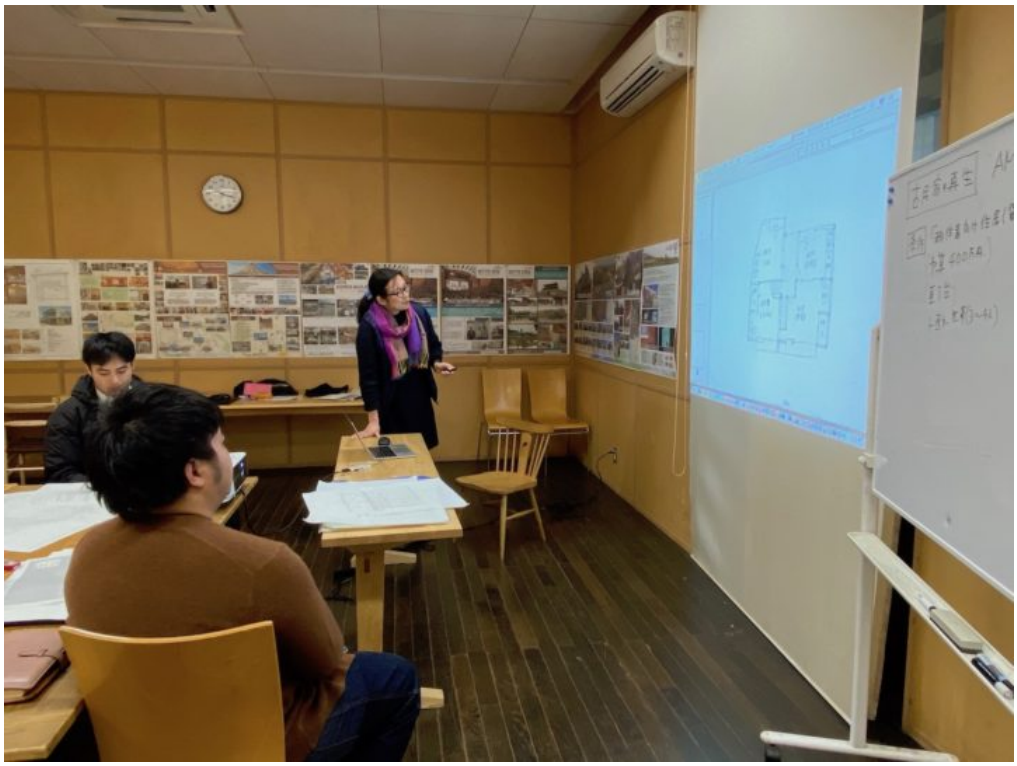
[caption id="attachment_23994" align="alignnone" width="720"]



チームまちや創設時からのスタッフ山崎寛功さんをアカデミーにお呼びして講義してもらいました。空き家対策室からみた空き家の現状です。[/caption]

四日目は、午前中に各自で改修プランを設計します。実測時によく観て空間を感じているので「その建物の良さを生かす」「弱点を克服する」方向に設計することができました。
午後は、チームまちやからスタッフの山崎寛功さんをお呼びして、チームまちやの日本でも先進的な空き家対策の仕組みや、空き家対策のリアルな現状についてお話いただきました。その後はプランの講評にも参加していただき、予算との兼ね合いなどご意見をいただきました。

お話いただいた中で、東京生まれの山崎さんがどうしてチームまちやを選んだのか、というくだりは、人生の転機にアカデミーを選んだ学生さんにとって参考になったのではないかと思います。もしかしたら建築のスキルよりも大切なことだったかも。



各自の案を発表。山崎さんからはこれまでの経験から現実的な意見が。そして最終日。2チームに分かれて改修案をまとめ上げます。構造と防火の仕様については講師から提案し、実際にチームまちやに提案できる案にまとめることを目標にして作業開始。各自のプランから良い点を集約させてもよし、コンセプトや問題解決点から考え直してもよしです。
夕方には発表です。2チームそれぞれがパース絵や紙芝居を用意して、色をつけたプランをプレゼンしました。移住者が楽しく住めて、建物の性能も向上させる面白い案になりました。

[caption id="attachment_23997" align="alignnone" width="720"]



2チームに分かれてプランを詰めていきます。[/caption]

[caption id="attachment_23993" align="alignnone" width="720"]



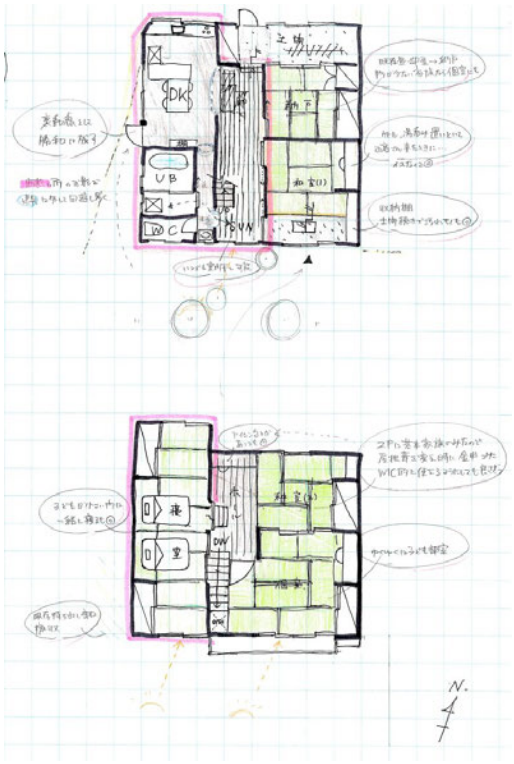
最後はプレゼン。問題解決の項目をまとめ、それに沿った設計を進めることができたようです。[/caption]

[caption id="attachment_23996" align="alignnone" width="720"]



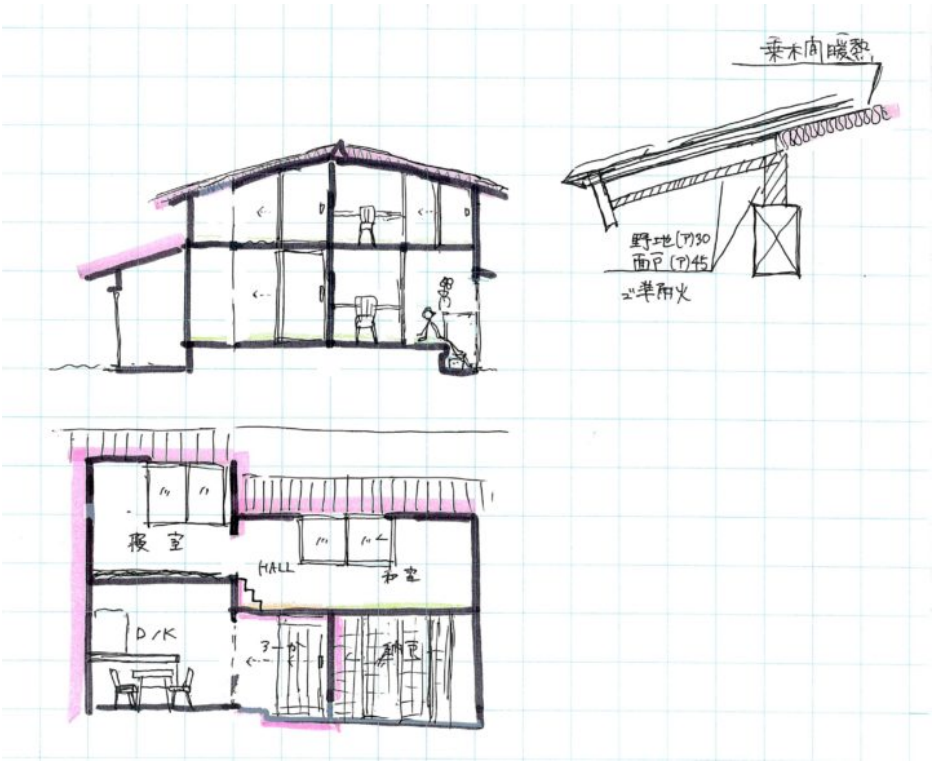
人にわかりやすく説明するのが設計者の仕事のほとんどと言っても過言ではありません。図面もプレゼンもわかりやすく。[/caption]

[caption id="attachment_23983" align="alignnone" width="688"]



予算と使い勝手を考慮して玄関の位置を変更するという面白い案になりました。[/caption]

[caption id="attachment_23982" align="alignnone" width="720"]



構造強度と防火性能と断熱性能を向上するための設計を提案できました。[/caption]

今回の授業では、実測の時点で「見やすい図面の描き方」「建物の基本的なつくり」「改修時に気をつけなくていけない構造の部分」に加えて「町の雰囲気」を理解していることで、性能向上と、その町と家に合ったプランができるようになりました。

実際の空き家対策は、予算や工期の制限や、町の特有の条件が重なり、単純に建物の性能基準値を満たすことができないことが多々あります。しかし、かといって放っておくことはできないのが空き家です。まちを形づくっていた建物たちは空き家となって刻一刻と壊されていき、町は歯抜けになって、町並みに魅力が失われ、人も減っていきます。負のスパイラルを生まないために、空き家対策は様々な条件を詳細に整理し、いまの状況でその家にしかない最適解を導く労力が必要になります。画一的でなく一つ一つの建物に対してトータルに、自分で考える能力。授業ではそうした実務者としての姿勢を伝えています。

ご協力いただいたチームまちやの皆さんにこの場を借りて御礼申し上げます。
（今回の実測野帳と改修プランは成果物としてチームまちやに寄稿いたします。）

木造建築専攻教員：松井匠

【夜活】手計算で挑戦！ 木造の許容応力度計算

2020年02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140）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。



今年度最終回の第9回は、柱脚部分の土台へのめり込み、基礎の検討、屋根ふき材の検討などついて研修しました。規定の参加日数を満たした方には修了証をお渡しさせていただきました。





教授 小原 勝彦

韓国・木造建築等調査研究ツアー（その５）

2020年02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 / 地域連携 / 森林技術開発・普及コンソーシアム

韓国・木造建築等視察ツアーのその後の話になりますが、先日韓国の方々がアカデミーの視察にいらっしゃいました。韓国木造建築協会の会場にて学生（CR２年：森本）の課題研究の内容の一部分（実務者向け研修内容）の発表に非常に感銘を受けたようで、この来日の際に学生に対して表彰状（韓国木造建築協会発行）をお渡ししていただけました。



表彰状の日本語訳は下記のとおりです。

表 彰 状

森本 豊茂 殿

あなたは岐阜県立森林文化アカデミーの課題研究において

特別な情熱と努力により

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りました

よってここにその功績を高く賞賛し表彰いたします

2020年1月13日

社団法人 韓国木造建築協会

会 長 カン・デキョン

教授 小原 勝彦

住宅デザインのトップランナー2人から学ぶ「暮らしを提案できるクリエーター」先端建築学

2020年02月11日 ｜ 授業の報告 / エンジニア科 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / Cr科・木工専攻

（これからクリエーターになるみなさんへ）

みなさんは「なにかをつくって生きていたい」と思ったことはありますか？
ありますよね。おそらくそう思ったから今の会社を辞めて、クリエーターの世界に入ろうとしているのではないでしょうか。
このままではいけないと思って、または今よりもっとやり甲斐のある仕事を探して、これから自分がどうあるべきか、何をつくるべきか、模索し始めているのではないでしょうか。

森林文化アカデミークリエーター科は、クリエーターになるための場所です。特に、木を使って何かを生み出す人を育てています。
でも、クリエーターって一体なんなのでしょう？
「お金儲けが目的じゃない仕事をする人？」「その人にしかできない仕事で有名な人？」「自分の衝動を形にできる人？」
多分、みなさんはなんとなくぼんやりとしたイメージでクリエーターを目指して、始めてみたはいいけれど、自分がどこに向かっているのかわからなくて、ちょっと困惑していませんか。
結論から言って、みなさんが困惑しているのは正解です。それはずっと続きます。自分のしていることで困惑・葛藤することそのものがクリエーターの仕事なので。いやあ、大変なところに来てしまいましたね（笑）。

でも、先に長くこの世界にいる人間は、みなさんに対して自分の姿勢を示すことで、多くのことを伝えることができます。
そのためアカデミーでは、各分野で活躍するクリエーターに実際に会える授業をたくさん用意しています。

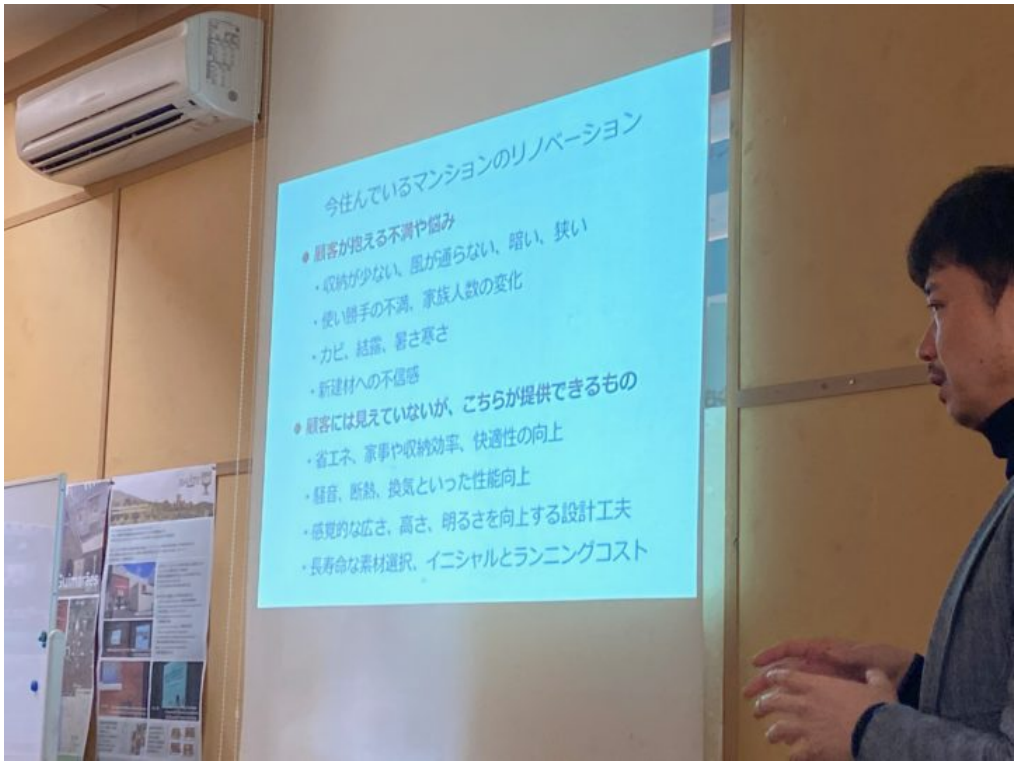
[caption id="attachment_24163" align="alignnone" width="720"]



「風の円居」で全天球集合写真。[/caption]

「先端建築学」もそう。今回は、 小谷和也 さんと 関本竜太 さんをお呼びしました。
住宅建築界の第一線で大活躍されているお二人を同時にお呼びするという贅沢なこの企画は、学生さんに優れたクリエーターの佇まいを感じてもらいたいというのが一番の目的です。
この日は建築だけでなく木工専攻の学生さんにも声をかけ、講師と教員含めて23人という、1学年20人のアカデミークリエーター科では異例の大人数の授業になりました。

[caption id="attachment_24165" align="alignnone" width="720"]



マンションリノベーションのトップランナー小谷和也さん。[/caption]

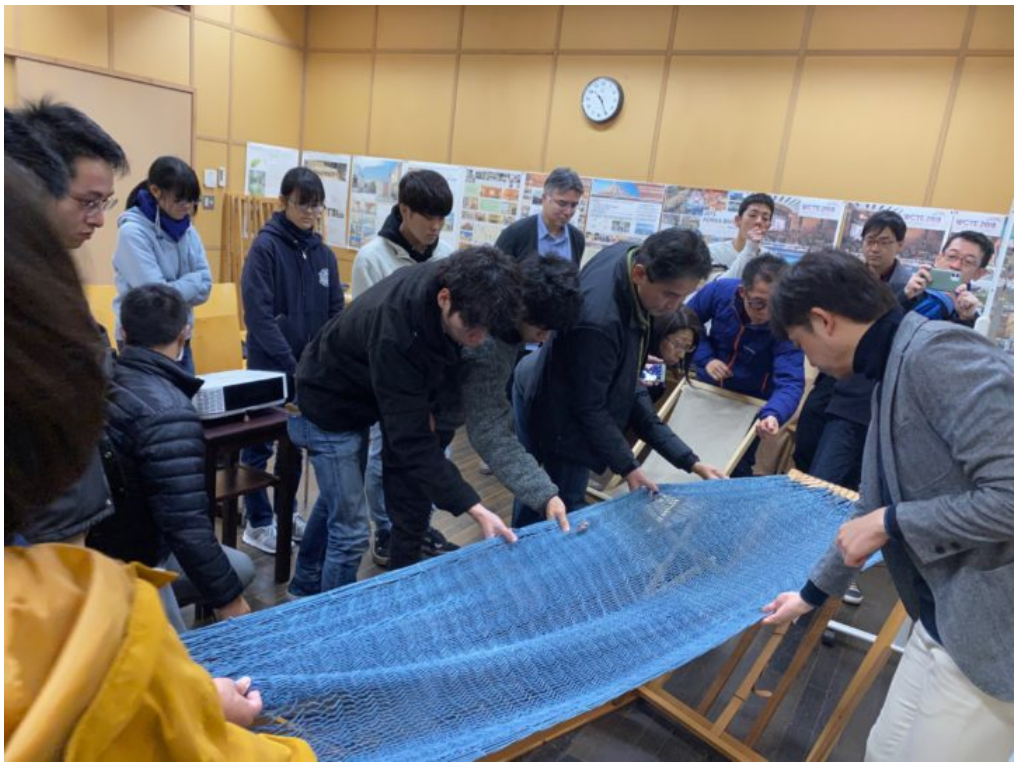
午前中は小谷さんと関本さんに、普段のご自分のお仕事をご紹介いただきました。
まずは小谷さんの講義から。 小谷和也さん（マスタープラン一級建築士事務所代表） は、中古マンションのリフォーム、リノベーションに特化した「木のマンションリノベーション」を行っている方です。
「木のマンションリノベーション」とは小谷さんのつくった言葉で、小谷さんの設計手法のことです。奈良県吉野杉の床や、左官の塗り壁といった自然素材を使い、和の建具を駆使し、快適に暮らすために通風・断熱・結露解消・遮音性能などを高めた内装木質化を、類まれな設計力によって高いレベルで統合し、全国各地のマンションに「木のリノベーション」を施しています。

ご自身が団地で育ち、戸建てに住んだことがないことから「自分の設計は、マンションでも木の家の暮らしをできるようにしたい」と思ったのがきっかけでお仕事の方向を決めて行ったそうです。
講義は設計実例に続いていくのかと思ったら、マンションという条件とそれを取り巻く「問題」の洗い出しに進んでいきます。

・中古マンションは6割が同じ間取りで、現代のライフスタイルに対応できていないこと。
・断熱性能が低いために結露やカビの問題を抱えていること。
・傷のクレームを恐れるあまり無垢材が避けられ新建材でつくられていること。
・床の遮音性能がその後の生活の明暗を大きく分けること。
・リフォーム業者は性能まで気にしていないこと。

小谷さんのところにご相談にくる方は、驚くほど共通の悩みを抱えているそうです。
小谷さんはそれらを一つ一つ丁寧に「解決」していきます。まず性能を上げることで大きな問題から解決していき、どうすれば木の良さを感じる暮らしができるのか考え抜き、家具への愛情と、照明計画の潔さ、建具や建材開発への探究心で、バランスよく統合された空間デザインを実現します。
実例紹介で講義が終わった後は、ご自身で開発された「たためるハンモック」や、お持ちのたためる椅子たちをご披露いただきました。

[caption id="attachment_24162" align="alignnone" width="720"]



開発した「たためるハンモック」を持ってきてくださいました。[/caption]

[caption id="attachment_24161" align="alignnone" width="720"]



新作「たためる円卓」。……家具屋さんではなくて一流の建築家ですよ。[/caption]

[caption id="attachment_24170" align="alignnone" width="720"]



リオタデザインの関本竜太さん。現代の住宅設計者で知らない人はいません。[/caption]

次は 関本竜太さん（株式会社リオタデザイン） による講義です。
木構造設計者の山田憲明さんと共同で行った設計実例を中心に、ご自身の設計の流れを解説していただきました。

関本さんの設計は「敷地を読み解く」ところから始まります。陽の当たらない北側は窓を開けない、など従来の建築が持っている古い習慣にとらわれず、その敷地の魅力を最大化する建物を執拗に模索していきます。これから敷地に建つ家が町に対してどう拓かれていくのか、この家族に最適な間取りは……数多くの条件から、この敷地にはもうこの間取りしかない！というところまで徹底的に検証します。駐車パターンだけで84パターンを考えた話には会場がどよめきました。
そして、その一案を木造で実現していくために構造設計者の山田さんとの協働があります。
「構造計算できないのに無理ばかり言う意匠設計者 VS　意匠を理解しようとしない構造設計者」という対立はどこに行っても見る光景なのですが（これは日本だけなく世界中同じ。）関本さんと山田さんは、その空間に最適な木構造を“楽しく”探していきます。理想的な構造設計の進め方！そうして出来たリオタデザインの建物は、これ以上動かしようのない張り詰めた緊張感と、暮らしが楽しくなるポジティブで上質な空気の合わさった空間です。
また、関本さんの話し上手は建築業界でも有名でなのですが、冗談を交えながらも、時折設計者としての揺るぎない姿勢を見せてピリッとさせる話術で、あっという間の90分でした。

[caption id="attachment_24173" align="alignnone" width="720"]



トークの技術も超一流なのがリオタ流。[/caption]

会場全体でお二人の普段の仕事を共有し、午後は場所を移動して 「風の円居」 へ。

ここは会議室で、建物の中心に掘りゴタツがあり、そこに向かって議論することでフラットな関係で活発な会議をしようというコンセプト。そのコンセプト通り、23人が車座になり、建物の四方に講師のお2人と僕と辻先生が着席する形で、ディスカッションが始まりました。

[caption id="attachment_24172" align="alignnone" width="720"]



関本さんはディスカッションでは会場の話題をどんどん導いてくれました。[/caption]

[caption id="attachment_24169" align="alignnone" width="720"]



クライアントとも同業者とも対等な立場を目指すという小谷さんは、学生さんに対してもフランク。[/caption]

テーマは「暮らしと木の家具」です。このテーマは、僕がお2人の設計案件の完成内覧会に伺った際に、どちらの空間にも独特な“家具（特にテーブルと椅子）への思い入れ”を感じたことがきっか

けです。
「設計における家具の役割について、こう考えているという設計指針があれば教えてください。」という問いかけに関本さんが口火を切って答えてくれました。
「僕の設計は最近、テーブルを造りつけることが多くなりました。ここで集まって団欒してください。と決めてしまう。席順も。お父さんはここ。お母さんはここ。違う違う、あと3ミリ右です。というように（笑）。でも、椅子は好きな椅子を選んで欲しい。家族一人一人が違う椅子でも構わない」
対して小谷さんはこう。「僕は逆に家具は造りつけないんです。テーブルやソファも、建主さんに“ ここから動かさないと思う ”と言われても、半ば意地になって可動式にしてる（笑）。」
「多分、小谷さんはマンション、僕は新築住宅ということが、固定か可動かのスタイルに影響している気がします。新築は一度建てたらその敷地から動かせないから……」
「なんか、関本さんと僕は似てるってよく言われてるけど、違いがわかってきたなー（笑）」

[caption id="attachment_24164" align="alignnone" width="720"]



家具を製作する側である久津輪先生からも、暮らしを考える示唆に富んだお話をいただきました。[/caption]

2人のトークは家具から始まって、お互いの設計スタイルやクライアントとの対峙の仕方まで深まっていきました。
椅子をつくる側の立場で、木工教員の久津輪先生にも話を振ると、
「 IKEAなど大量生産の家具に席巻される業界で、個人や小規模の家具工房はやっていけるのか、作り手を育てることに意味はあるのかと思ったこともあったけど、お客さんの暮らしに寄り添い提案する仕事は大手ではできない。個人や小規模の作り手にもまだまだ活躍の場はあると思うようになった 」
これには講師陣も納得でした。我々は家や椅子だけを提案しているのではなく、暮らしそのものを提案する仕事をしているということを、改めて共有できました。

後半は、会場の学生から質問をもらう形でディスカッション。
Q：施主の要望を聞かない建築家ってなんなの？
Q：こうしておけばよかった……という気持ちとどう折り合いをつける？
Q：若い時と今で、何が変わった？
など多くの濃厚な質問が出ましたが……お二人の回答はここでは書かずにおきます。アカデミー生の役得ということで。
ただ、お二人は真っ直ぐわかりやすく、クリエーターとして対等に、これ以上なく誠実に回答してくださいました。

今回のディスカッションでは、「暮らしそのものを提案できること」
「クライアントから本当の要望を引き出すコミュニケーション能力」この２つがこれからのクリエーターに共通して大切であるということを会場全員で共有できたと思います。
盛況のうちに講義は終了。今しか聞けない、貴重な講義でした。

……でも実はもうひとつ、お2人の話から学べることがあります。（これからクリエーターになろうとする人と、この日会場にいた学生の皆さんにこれをお伝えしたくて、この長い文章になってしまったのですが。）
それは「クリエーターは内的衝動だけでなく、外的要因をきっかけにして何かを生んでいく」ということではないでしょうか。
今回の講義では、小谷さんは「問題解決」、関本さんは「敷地とクライアントの徹底分析」の設計プロセスに思えました。いずれも「そこにある条件を整理し、解決案を統合することそのもの」がクリエイティブな仕事になっています。
何もないところから自分だけで突然何かを生むのではなく、そこにある問題を整理して解いていくように提案するのです。別に自分に巨大で独善的な創作欲求がないからといって何も問題はありません。そこは安心してください。

クリエーターは何かをつくり続けるからクリエーターなのですが、つくり続けるというのは本当に大変で、家具でも、建築でも、文章でも、音楽でも、絵でもそれは変わりません。
ですから我々はいつも、“答え”を探しているというより、むしろ“問い”を探しています。つくり続けるために、自分を遠くまで連れて行ってくれる大きな問いを。

2年生はそろそろ卒業ですね。
これからクリエーターになろうと思うみなさんは、悩んだり、訳がわからなくなることを恐れずに、自分の問いに向き合ってください。

小谷和也さん、関本竜太さんにこの場を借りて改めまして御礼申し上げます。

木造建築専攻教員：松井匠 [caption id="attachment_24168" align="alignnone" width="720"]



レアなスリーショット。小谷さん関本さん、素晴らしい講義をありがとうございました。[/caption]

[caption id="attachment_24171" align="alignnone" width="720"]



木工学生の作品を見てもらいました。「この仕組み使えるかも〜」と小谷さん。[/caption]

建築ツアーin富山県

2020年02月14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

2月8日（土）「魚津市立星の杜小学校」の完成見学会と「富山県美術館」の見学に行きました。
魚津市立 星の杜小学校 延床面積4,950m 2
。国内初の木造3階建て、大規模木造建築物の学校建築の完成見学会。



先日、アカデミーの授業「建築防災」で講義してくださった安井昇先生が防耐火設計を担当され、温熱環境協力として辻充孝先生も関わられた建築です。

意匠設計：

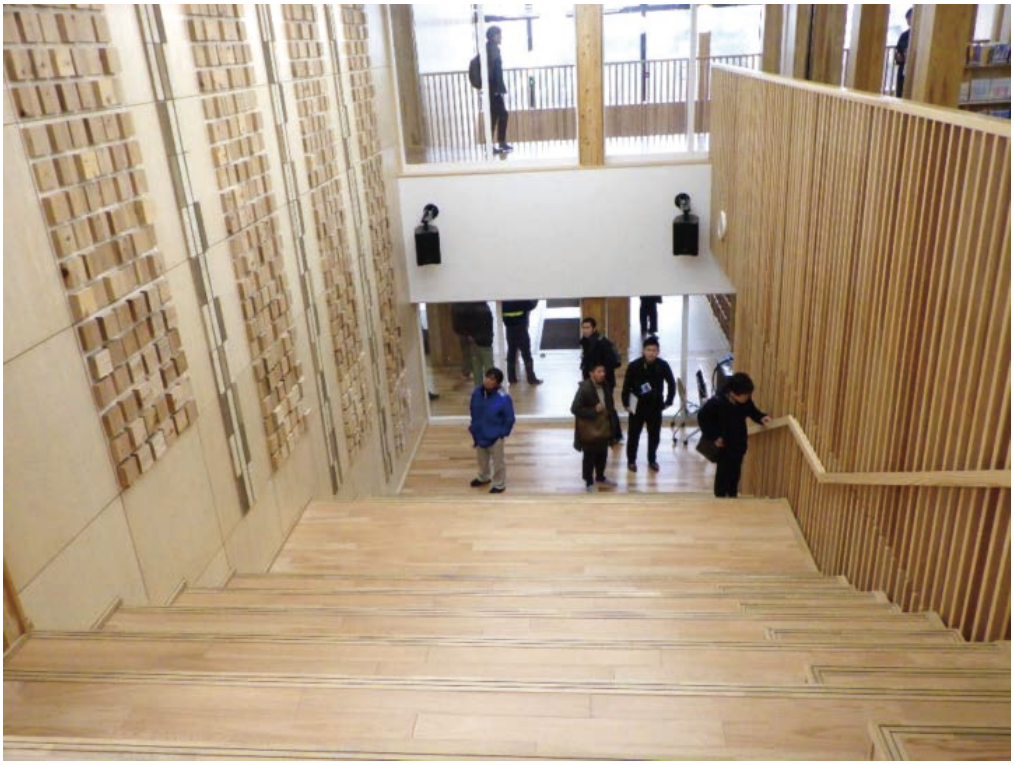
外壁の仕上げは、１階については児童の手が届く範囲は杉の下見板張り。2階と3階はメンテナンスを考慮して、ガルバリウム鋼板仕上げ。





内部仕上げも、児童の手に触れる範囲（腰壁や床など）が木質化され、ぬくもりある空間です。

階段教室として使用されるメディアセンターの吹き抜けの壁は、木の端材のパネルと土壁パネル（統合された3校の土を使用）となっています。





校内に説明パネルが設置されており、児童の学校建築への理解を深め、愛着を育てる工夫がなされています。

防耐火計画：

建築基準法の改正により、床面積3,000m 2 ごとに区画し上階延焼防止措置を講じれば、3階建ての木造校舎が実現可能になりました。国内初の木造3階建て学校建築である星の杜小学校の設計には、実大燃焼実験を3回も行われた成果が反映されています。1時間準耐火構造として、大部分の躯体が石膏ボードにより被覆されているものの、見せ場となる独立柱や小屋組は現しとした燃え代設計がなされています。木材は1分間に１mmずつ燃え進むため、火事になっても一定時間の構造耐力を確保するために、構造材の断面を大きくする設計手法です。また、上階への延焼防止措置として、天井の不燃化と各階に小庇が設けられています。設備機器の取付方法も、天井や壁の耐火被覆の欠損を最小限にするよう工夫されています。

構造計画：

木造3階建て校舎のプロトタイプを目指した構造計画。既存の技術と生産システムで施工可能な構造するため、柱は120-150角ベース、梁は幅120・せい270までを製材、それ以上は合わせ柱や合わせ梁、集成材で設計されています。







音環境：

多層木造建築で上階の音が下階へ響くことが課題ですが、天井や床の構造を工夫し、衝撃音が軽減されています。見学会で多くの人が集まった空間でも、音の響きが緩和されており会話がしやすいという印象です。

木材調達：

構造用木材の総使用量は1,102m３。ほぼ100%の構造材に地元魚津市産材が使用されています。通常の流通量ではまかないきれないため、木材調達が計画的に行われました。今回のような大規模木造建築の計画においては、木材コーディネーターの役割がとても重要です。



見学会の最後に、パネルディスカッション。行政と設計（意匠、構造、防火、温熱）、そして木材コーディネーター。誰1人が欠けても、このプロジェクトは実現しなかったのだろうと思います。

会場から都市部でも同様の計画が可能かどうかとの質問が出ました。1500m 2 以下なら実現可能とのこと。これから、木造の学校建築物が増えていくことが期待されます。



行政：魚津市役所の松倉貴宏氏

設計監理：東畑建築事務所の久保久志氏と鈴木一級建築事務所の江端雄也氏

防耐火設計：桜設計集団一級建築士事務所の安井昇氏

構造設計：桜設計集団の佐藤孝浩氏

音環境協力：国土技術政策総合研究所の平光厚雄氏

温熱環境協力：森林文化アカデミーの辻充孝先生

木材調達：サウンドウッズの安田哲也氏 富山県美術館 設計は内藤廣氏。

今回は、展示室以外の公開スペースを見学。

エントランスを入って最初に目に入ってくるのが、TADギャラリー前の赤い壁。近づいて見るとコテで施した模様があり左官仕上であることがわかる。



天井のダウンライトは仕上面から少し凹んだ高さで納められており、天井面の連続性を損なわないすっきりとしたデザイン。



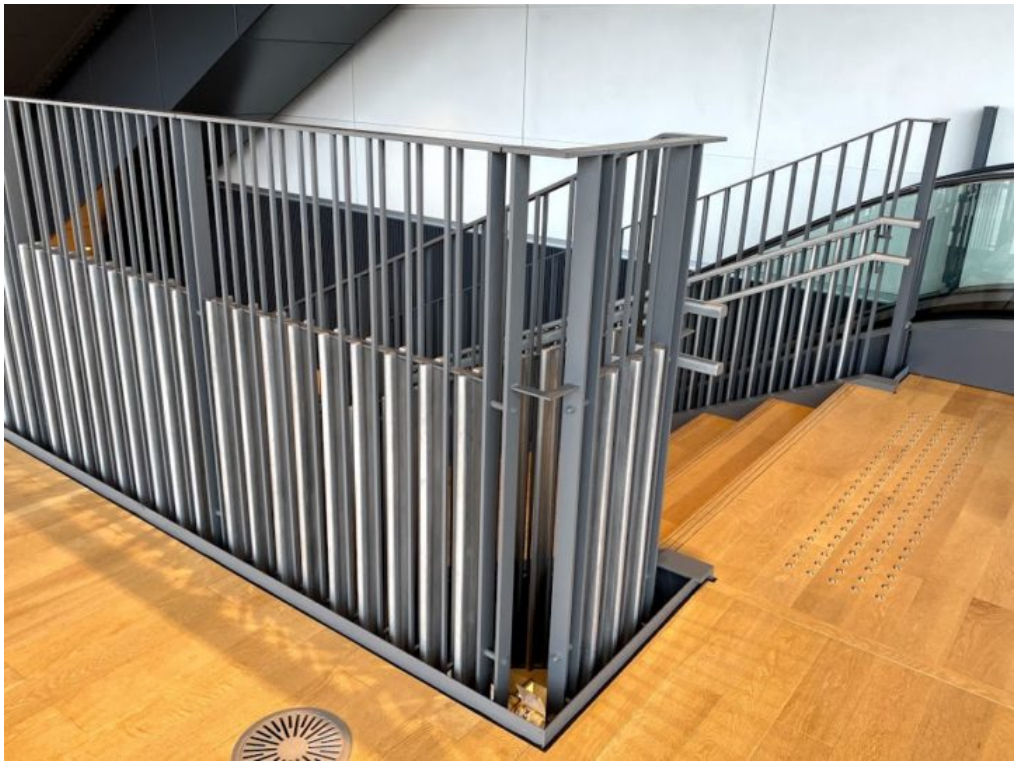
天井点検口には、枠を入れず小幅板の仕上材を面一で納めています。



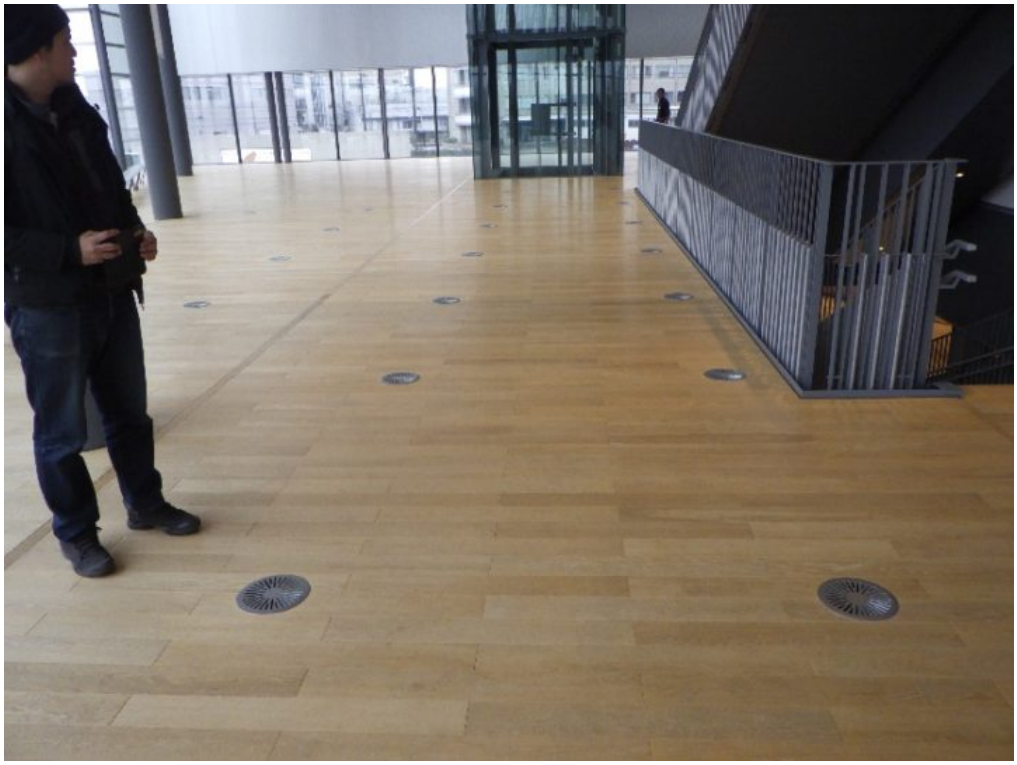
2階ホワイエは天井高11m、ガラス張りの大空間。天井はアルミで仕上げられ、杉の小幅板で仕上げられていた1階とは異素材ですが、照明のデザインは統一されているという心憎い演出。



階段の手すりは、アルミを贅沢に使用しソリッド感を活かしたデザイン。



床にはタスクアンビエント空調の吹き出し口が配置されています。



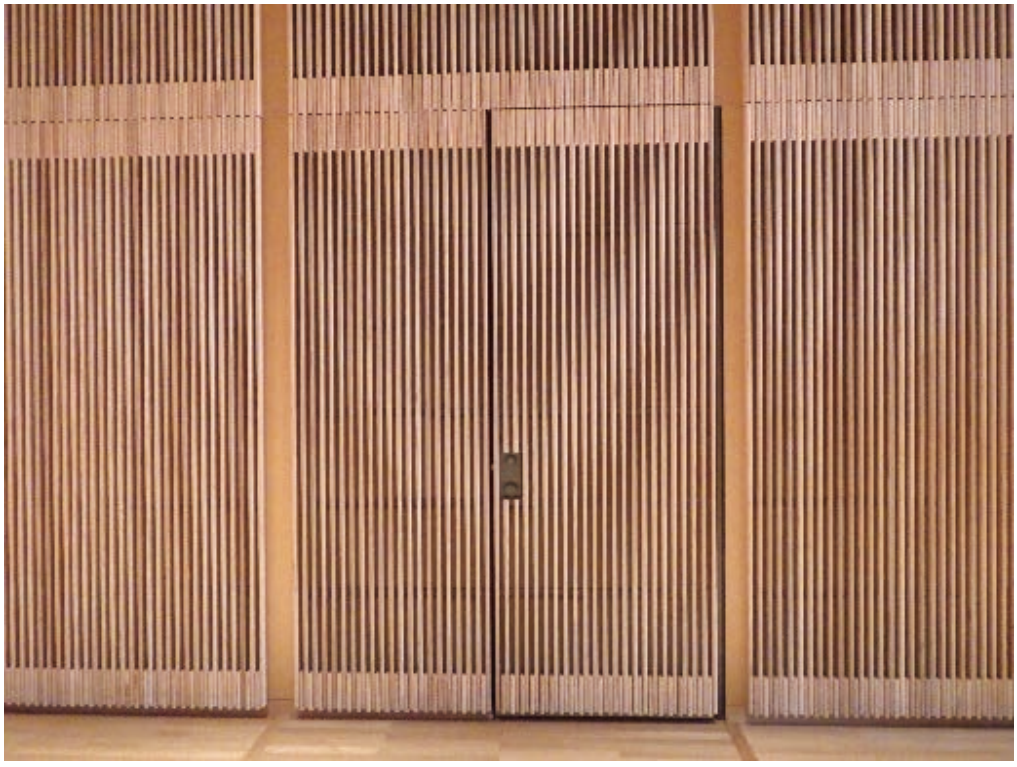
図書コーナーにアアルトのテーブルと椅子。



中央廊下は富山県産の杉で仕上げられたぬくもりの空間。



扉は格子壁と同じデザインで存在が消されています。



木製パーティションのハンドルの収納



富山県のゆかりの素材（アルミニウムと杉材）を活かし、変化に富む空間構成とデザインと細部にも工夫がちりばめられた建築でした。

先生方の建物解説を聴きながらの見学は、とても勉強になりありがたいです。今回の建築ツアーを計画し、連れて行ってくださった辻充孝先生、松井匠先生に感謝します。来週からは高知へのツアー、こちらも楽しみです。

木造建築専攻１年 松岡

「空間を感じる」内藤廣建築（建築見学ツアーin高知）

2020年02月23日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

この度我々木造建築専攻1，2年生総勢7名＋教員2名で高知林業大学校での合同授業に合わせて建築見学ツアーin高知を敢行！高知といえば、温暖な気候に美味しい海・山の幸と観光地としても見どころ満載の土地ですが、素晴らしい建築も多いのです。

今回多くの建築物を見ることができましたが、私からは内藤廣氏設計の建築についてご報告します。

牧野富太郎植物園



写真は日本の植物学の父と言われる牧野富太郎氏。その功績により日本各地に関連施設がありますが、ここ高知の植物園は1999年に開館しています。

感想としては「カッコよくて、居心地が良い植物園」と、、、アカデミーに来る前であればそれで終わっていたと思うんですが、建築を学ぶ者としては、やはり自分がそう感じる理由の正体を説明できなければいけません。（展示も良いですが、今回説明は割愛） 光の扱い方

訪れた当日は雨の降る曇り空。光の量は少ないはずなのに、部屋の中が暗くなっているためか外の明るさと緑が際立ちます。もちろん展示物はきちんと見えるように絶妙に調整がされています。



一般住宅では部屋の中にいかにして明るさ、日射を取り込むかが話題になる多いように思います。しかしながら、少しぐらい暗い空間でも、必要なところにやさしい光が落ちる空間というのは落ち着いていて過ごしやすいように思えます。

これは住宅設計でいう北庭の贅沢さに通じるものがあるのでしょうか。北庭の美しさには何人かの講師の方も言及されていたことを思い出します。素人考えではついつい南に開口部を設け、庭を作りたくなりますが、眺めるという観点から言えば光を受けられる庭にも異なる価値があるということなのでしょう。 安心をもたらす軒高設計

屋内には大空間が広がるものの、外との境界部分は一般住宅の天井高くらいの低さ（2.4mくらい）。高さを抑えているのは風を受けないようになど、環境上の要因もあるようですが、低く横に広がる空間というのは高層建築のような圧迫感がなく景観へも溶け込み易くなる気がします。



そして境界を区切りながらも内と外との繋がりを感じることができる空間設計。何となく外に行って中に入ってと、展示と外の植物を何の気なしに行き来できるのは快適です。 大きな集成材の構造

大きな集成材の梁を金物で緊結しています。説明員の方によれば、屋根の流線形を作り出すため、大きな梁一本一本の長さはそれぞれ異なるようです。



アカデミーの自力建設でも大きなサイズの部材加工に苦しめられましたが、それを超えるサイズでしかも寸法が違う作業など、想像を絶する作業です。しかもこれが建築されたのが1999年。おそらく今ほど中大規模の木造建築についての知見はなかったはず、、、当時の苦労がしのばれます。



高知駅舎



なかなか日本らしくない建物です。ヨーロッパの主要駅にあるような大屋根構造。

こちらも内藤廣氏設計ではありますが、当たり前ながら植物園とはだいぶ趣が異なります。特に木造耐火の実現のために、手に触れるところには基本的に木は使っていません。それでもこの大屋根が木造アーチとなっているため、駅ホームに立つと木の風合いを遠目に感じることができます。



駅北口エントランス部分にはご覧のコンクリートの柱がお出迎え。かなりの重厚感、迫力です。これは木材には出せない空気感。

内部には大空間が広がっていて開放感があります。半円というシンプルな形状の中に立ち並ぶ鉄骨の梁？柱？に、電車・レールという無機質な存在のマッチングする光景からは近未来的な印象を受けます。それでもそれが行き過ぎないのは木の存在があるからでしょうか。

またこの大屋根スタイルだと、強い雨の時でも中まで雨が吹き込み難いのは良いですね。駅のような明確に機能を持つ建物の時は、まずはきちんと使いやすさを実現することが重要な気がします。



ちなみに法律の問題はあるでしょうが、木を前面に押し出したらどのようになるかは気になるところです。駅というあまり面白くない場所を（少なくとも私には）居心地のよい空間にするのに、木という素材はかなり有用なのではと思った次第です。 最後に

普段は木造建築の住宅を主に学んでいますが、今回コンクリートの見え方・使い方について学び、考える良い機会になりました。

木材についても、集成材などを見る機会が多くあり、使いどころによっては意匠的にもかなり良いということが発見でした。それで性能評価としては無垢材に勝る場面もあるのであれば、特徴を理解して使うのは選択肢の一つになります。

住宅規模の木造建築だと単に無垢の材の雰囲気が良いから、自然素材だからという理由で選ばれる場合もあると思いますが、木だけで建築を完成させることができない以上、集成材でもコンクリートでも適所に素材を使い分けることが重要なのだと改めて思います。

木だけでなく、他の材料の特性も理解し活用できると、木造建築はもっと面白くなる気がします。精進します。

木造建築専攻 下田

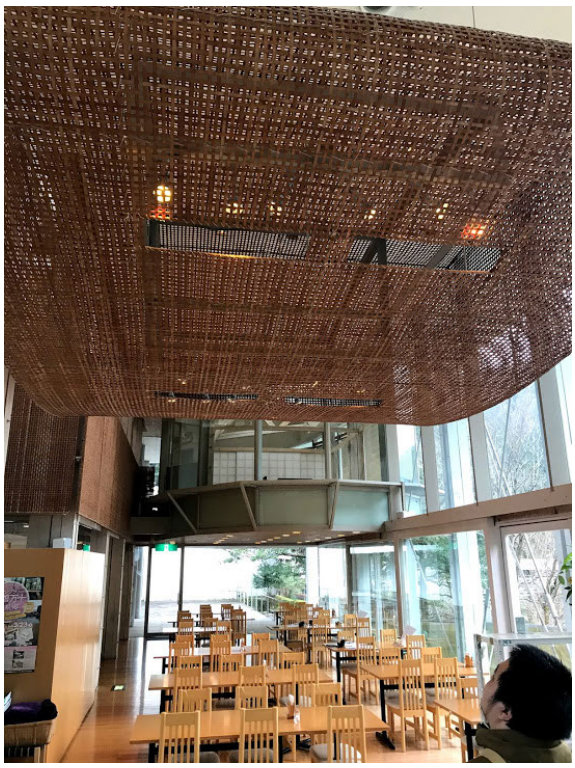
「空間を感じる」隈研吾建築(建築見学ツアーin高知)

2020年02月23日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

3泊4日の高知研修。個人的には、初めての四国でとても期待していましたが、高知の予想以上の充実ぶりに大満足でした。今回はそんな高知研修旅行の一部、隈研吾さんの建物群を体感したレポートです。



まず始めにやって来たのは雲の上のホテルです。細い柱と楕円形の屋根が名前の通りフワッとした軽い印象を受けます。標高も高く、第一印象はとても気持ちが良かったです。



中に入ると目を引くのが、天井から吊るされている物体です。竹で編んでできており、中に照明が入っています。竹の素材感が相まって浮遊感がありますが、私は照明をもっとぼんやりとさせた方が、軽く見えるのではないかと思いました。



窓からは水盤が見えます。坂の上に建っているという事もあり、道路が見えず非常に視界が開けています。おそらく後付けなのですが、ガラスの中央に見える窓のサッシが少し邪魔な気がします。それとこの建物は少し前の建物ということもあり、開放型ストーブが置いてありました。環境性能設計の授業で習うのですが、健康面や省エネルギーの視点からは、良くありません。そんなことを話しながら研修は進みます。



２つ目は雲の上のギャラリーです。規則正しく配置されている垂木はきれいに見えます。

窓の外には木の骨組みが見えており、とても面白い景色でした。



外から見ると橋のようになっています。真ん中の柱から広がっていく形をしていて、ガッチリと固めている感じが無く、後ろに見える自然とマッチしているように思います。



3つ目は椿原町役場です。リズミカルな配置の木の外壁は楽しくなります。屋根が薄く、目立たないため、より木の配置が強調されています。



中は木造の大空間になっています。大断面の木材を金物で固めてフレームにしている構造です。木を使ってはいるのですが、鉄骨造のような空間にも感じます。ごつい金物が思い切り見えていて潔さがありますが、木が持つ凛とした迫力や、しなやかな力強さは感じませんでした。床も傷の防止のためだと思いますが、テカリが強く木が活きている建物とは異なるものでした。しかし、柱が少なく大きな空間が、木でできているという点では夢がある場所だなと思いました。



続いて4つ目は、マルシェゆすはらです。茅葺屋根を思わせたり、木の色味に変化をつけたりしている外壁は、インパクトがありつつ、この街に馴染むとても良い表現だと思いました。



室内には、樹木そのままのような、仕上げと頬杖が付いた柱が立っており、写真の右側には大きな鏡があります。この鏡に柱が映り、樹木が並ぶ林内のようにも見え、自然と建物の中間的な建築に感じます。この見え方を自然素材ではなく、木と異素材との組み合わせでみせている所が非常に面白かったです。



本日最後の建築は雲の上の図書館です。この図書館は本の配置が凄く良く、本を読む場所と探す場所が明確に分かれていません。そのため、本に囲まれている感じが好奇心をそそります。



光の入り方や、本や木の見え方がとても気持ち良く、体の力が抜けてしまいます。

今回のブログで紹介したのは研修のほんの一部です。ためになった事をあげるとキリがない位の充実ぶりでした。長文になりましたが、以上で終わります。ありがとうございました。

木造建築専攻学生：松下昌太郎

「空間を感じる」CLTも木造建築(建築見学ツアーin高知)

2020年02月23日 ｜ 授業の報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻

私たちは普段、住宅を一つの軸として木造建築について学習をしていますが、高知では様々な中大規模建築を見学してきました。その中でもCLTを使用した建築についてこの記事では触れたいと思います。

まずCLT：Cross Laminated Timber（クロス・ラミネイティド・ティンバー）とはなにか。これは集成材の一つで、木材の繊維方向を直交させて接着がされているものです。下田さんの記事で紹介されていた集成材は繊維方向をそろえて接着させたもので、厚くて長い部材を作ることができます。対してCLTは先述の特徴から、厚くて大きな面材を作ることができます。立てれば壁に、寝かせれば床、梁にすることができます。海外では高さ８５ｍ１８階建ての木造ビルが建設されており、そこでもCLTが使われています。さらに国内でも大手ゼネコン各社が中高層木造建築の計画を発表、着手しており、木造の中大規模建築はとても盛り上がっています。

その中大規模建築に大きく役立つCLT。木材の使用量も多く、山の更新をしていくためにも重要な役割を果たすであろうCLTを使用した建物を高知県で見てまいりました。

見てきた建物は高知県森林組合連合会事務所、高知県立林業大学校、高知県自治会館の３棟。

<高知森林組合連合会事務所>
まずは南国市にあります高知県森林組合連合会事務所。

[caption id="attachment_24275" align="alignnone" width="720"]



<駐車場（北側）から>[/caption]

構造としては木造軸組構法ですが、壁や床、屋根にCLTが使われています。
耐力壁としてCLTが使われ、その壁倍率はなんと７倍。

[caption id="attachment_24276" align="alignnone" width="720"]



<エントランス>[/caption]

現しでCLTを使用し、どんな木でも使えるというCLTの特徴を全面に出しています。

[caption id="attachment_24277" align="alignnone" width="720"]



<エントランスを逆側から>[/caption]

このエントランスの上には展示棚があり（渡り廊下のようですが）、ここでは270mmのCLTが使われています。人が乗っても全然大丈夫。

[caption id="attachment_24278" align="alignnone" width="720"]



<展示棚のガラスフェンス>[/caption]

ガラスフェンスはCLTに差し込まれて保持されています。ガラスだけで自立しているので、それなりに深くCLTに差し込まれているのだと思います。

[caption id="attachment_24279" align="alignnone" width="720"]



<階段>[/caption]

階段にもCLTが使われています。
この建物で私が一番なるほど！と感心したのがこの階段。

[caption id="attachment_24280" align="alignnone" width="406"]



<階段詳細>[/caption]

一段につき一つのCLTが使われているのですが、それぞれの間に広葉樹の板が挟まれています。またその板は若干CLTよりも引っ込んでおり、また色も濃いです。こうすることで段ごとに陰影が生まれ、CLTだけだと階段が一つの塊となって重たく感じてしまいそうなのを防いでいるのだと思います。

[caption id="attachment_24281" align="alignnone" width="720"]



<階段全景>[/caption]

これは集合写真ではありますが、階段に注目してみると、一段一段が独立しており、なんだか軽やかに感じませんか？
他にも板金の技術の高さや取り合いの難しさを感じつつ、高知県森連事務所を後にしました。

<高知県立林業大学校>

２棟目は香美市にある高知県立林業大学校。

[caption id="attachment_24282" align="alignnone" width="720"]



<正面より>[/caption]

白の外壁が特徴的ですが、これは木に白い塗装がされています。

なかに入ると

[caption id="attachment_24283" align="alignnone" width="720"]



<廊下>[/caption]

こんな感じ。ちょうど日が当たってきて、気持ちのいい光が入っています。北側には教室などの居室。南側には廊下やコモンスペースと呼ばれるちょっとしたスペースがあり、家具もおかれ気持ちよく過ごすことができます。

こちらでは高知林大の学生さんとともに、この校舎を設計された（株）細木建築研究所の細木淳さんの講義を受けました。

[caption id="attachment_24284" align="alignnone" width="720"]



<講義風景>[/caption]

高知林大校舎のことだけでなく、これまでに手がけて来られた建物についてもお話いただき、様々なことに挑戦されているようでした。公共建築等では始めから指定されているものもあるとは思いますが、CLTで、無垢材で、と始めから構法を限定するのではなく、建てようとしている物にはどういった構法が最適かを考え、選択されているようでした。

CLTならではの気をつけるポイントはありますか？と質問させていただくと、「地域で昔からされてきた工夫は在来でもCLTでも活かすことができる。CLTに活かすには工夫は必要ではあるがなんとかなるし、無理してCLTばかりを使うことはない。CLTの必要があるところにCLTを使う。」とお答えいただきました。作りたい空間に合わせて素材を選択し、CLTが普及し始めたことで選択肢が広がって新たな表現が増えているのだなと感じました。

ちなみに高知林大はCLT棟と在来棟あり、その二つを木造の耐火棟が繋げていました。

[caption id="attachment_24285" align="alignnone" width="720"]



<多目的実習室>[/caption]

貫工法による小屋組を見ることができます。

他にも

[caption id="attachment_24286" align="alignnone" width="720"]



<教室天井の張弦梁>[/caption]

CLT+張弦梁や

[caption id="attachment_24287" align="alignnone" width="720"]



<内壁に>[/caption]

樹種や等級を示された壁があったりと、校舎そのものも教材として使われているようでした。

[caption id="attachment_24288" align="alignnone" width="720"]



<隈研吾先生のサインある看板の下で>[/caption]

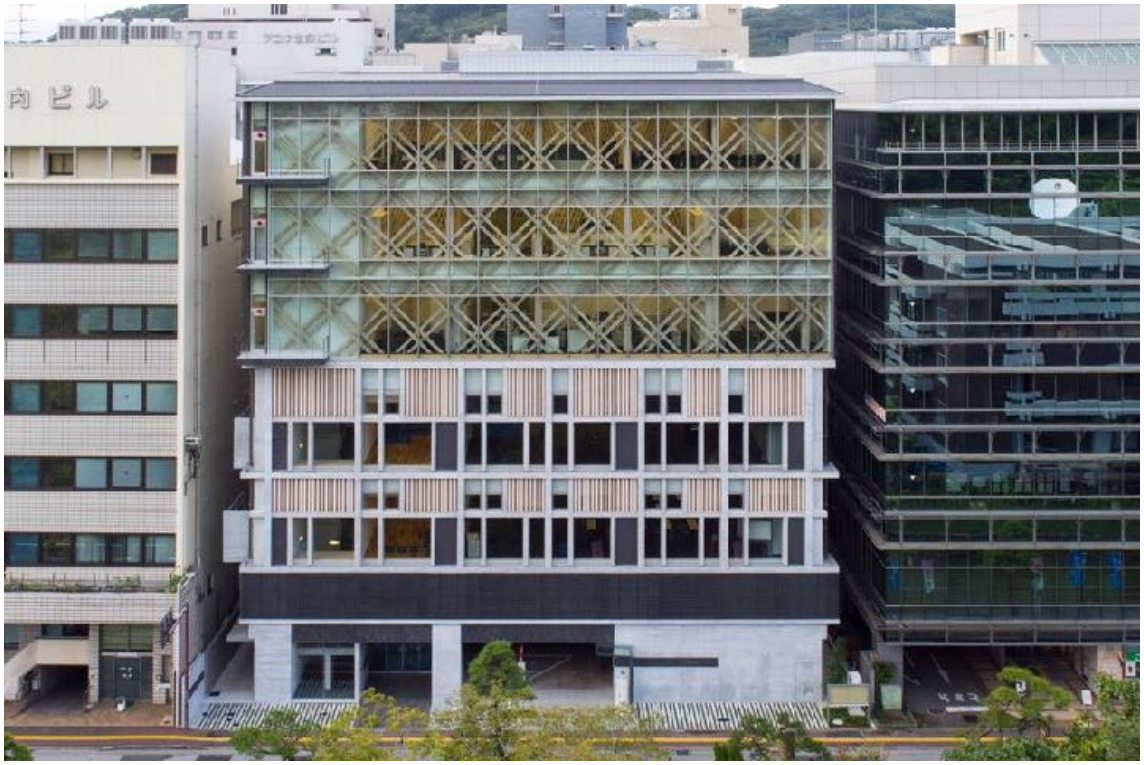
morinosの設計にも関わっていただき、先日アカデミーにもご来校いただいた隈研吾先生が高知林大の学長を務めておられます。その看板の下で集合写真を撮り高知林大を後にしました。

<高知県自治会館>

３棟目は高知市にある高知県自治会館を見学しました。

こちらは高知林大を設計された（株）細木建築研究所さんの設計です。

[caption id="attachment_24289" align="alignnone" width="720"]



<全景> （株）細木建築研究所HPより(http://www.hosogi-a.com/)[/caption]

１～３階はRC造、4階床は一部鉄骨のRC造、４～６階は木造軸組工法で１階上部に免震層を設けているという建築的に盛りだくさんな建物になっています。

こちらではCLTは一部の耐力壁や間仕切り、パーティションとして使われています。

構造的、意匠的に考え、木製ブレースとCLT耐力壁を配置しています。

窓側には150mm角のスギ製材が、内側には90mm角のヒノキ製材を用いてブレースを構成しています。窓側のブレースは特にこの建物のシンボルにもなっているように思います。

[caption id="attachment_24291" align="alignnone" width="720"]



<内側のブレース>[/caption]

内側のブレースは隠すこともできたとは思いますが、ガラスで仕切られています。こうすることで圧迫感を抑制し、空間に広がりを出すことができているのだと思います。構造的な要件を満たしつつ意匠的にも作用するという、これぞまさに木造なのだと思いました。

[caption id="attachment_24292" align="alignnone" width="540"]



<高知城>[/caption]

窓の外には高知城を望むこともできます。

高知県自治会館はCLTを現しで使用している箇所は少ないですが、CLTが影に隠れることで木製ブレースが目立ち、また大きな空間も取れているのだと思います。

<最後に>

以上のように私は高知県で見学した、CLTを用いた建築物についてまとめさせていただきました。

３つの建物を見学して思ったことは、どの建物も外からの光がとても心地よいということ。CLTを構造材に用いることで、壁を少なくしたり開口部を大きくすることができるのでしょう。どの空間もとても居心地のよいものだと感じました。

いわゆる集成材を目にすると以前の私なら、「あー、集成材かぁ」という少し残念がるような感想を持っていたと思います。しかし、アカデミーで木造建築について学ぶうちに、集成材には強みがあり、集成材だからこそ選んで使用される場面があることを理解しました。材料について正しく理解し、正しく使用していく。これは木造建築に限らず、ものづくりにたずさわる者として必要なスキルだと思います。

私のなかではどこかCLT建築は木造建築とは別、という意識がありました。しかし今回見学をして、材料はもちろん木材で、現しでも隠しても使うことができる。これは最先端の木造建築なんだと、思いを新たにしました。

最後に、クロス・ラミネイティド・ティンバー。この響きが個人的にとても好きだということをお伝えして、私太目による高知県のCLT建築についてのブログを閉じたいと思います。

木造建築専攻１年 太目

プロの技術に触れる、組手の手加工に挑戦しました「木工・建築文化論」その１

2020年02月29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

**森林文化アカデミーは 清水建設株式会社 と連携協定を結んでいます。この授業は、清水建設の多分野からなる講師の方をお招きして講義をして頂くというもの。第1弾は、
清水建設株式会社東京木工場 の方々に実施して頂いた授業の様子をご紹介します。**

[caption id="attachment_24369" align="alignnone" width="720"]



今回講義を担当して頂いた清水建設東京木工場の女屋さん(左)と屋代さん(右)真ん中は学生です。[/caption]

清水建設東京木工場は普段は建築の内装や作り付け家具の製作を担当しています。良く知られている建物では東京大学の安田講堂や歌舞伎座などの施工にも関わられています。清水建設は大手総合建築業でありながら木工場を社内部署に持ち、高い木工技術を持った職人の育成にも力を入れています。冒頭の講義では、技能競技会を取り入れた職人育成について語って頂きました。

[caption id="attachment_24372" align="alignnone" width="720"]



技能競技の課題作品を使って技術や道具の使い方のレクチャー[/caption]

職人育成の取組みで印象的だったのは、手工具を使った加工技術に重きを置いている点でした。木工はアナログな職人仕事のイメージがありますが、木工現場においても今は機械加工がほとんどです。東京木工場でも、木工機械やプログラミング加工のNCルーターを活用していますが、職人技術の下地がなければ、これらを上手く使うことはできないそうです。

女屋さんは技能グランプリの家具部門で優勝、屋代さんは技能五輪で優勝し、世界大会にも参加しています。競技会は厳しい時間制限の中で課題の家具を作る必要があり、一部加工は手加工。とくに抽斗(ひきだし)を組む「あり組」は必須の技術です。今回はその抽斗加工の「あり組」をレクチャーして頂き、学生達に挑戦してもらいました。

[caption id="attachment_24373" align="alignnone" width="720"]



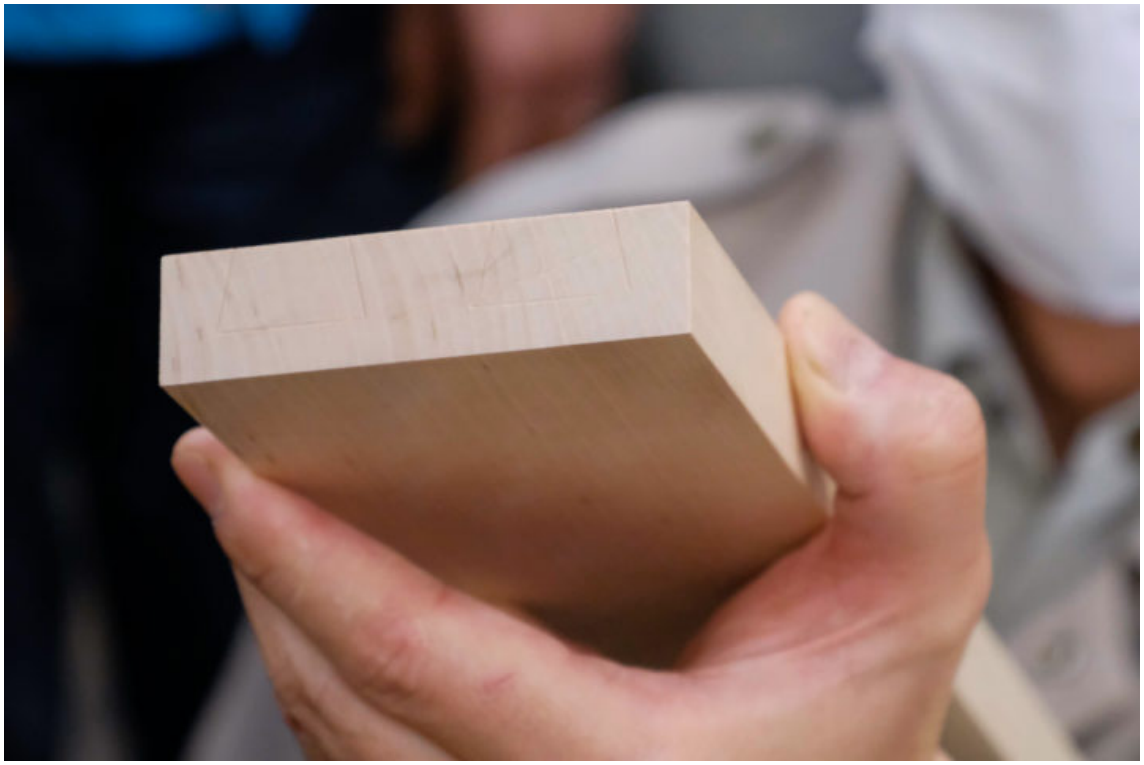
屋代さんから均等に組手を割り付ける方法など、墨付けから教わります。[/caption]

[caption id="attachment_24370" align="alignnone" width="720"]



墨の内外を見ながらノミで加工。競技会では精度も大事だけどスピードが何より必要！[/caption]

[caption id="attachment_24367" align="alignnone" width="720"]



ちなみにこれが加工の印になる墨です。見えますか？[/caption]

まずは屋代さんのデモンストレーションから始まったのですが、驚いたのは手の速さと無駄のなさ。何度もおっしゃっていたのは「競技会では道具を持ち替える時間すらもったいないんです」という言葉。抽斗の箱であれば、8カ所の組み手加工が必要になりますが、1時間半ほどで完成させるとのこと。手際のよいお手本を見せてもらって、学生達もさっそく作業にとりかかります。

[caption id="attachment_24374" align="alignnone" width="720"]



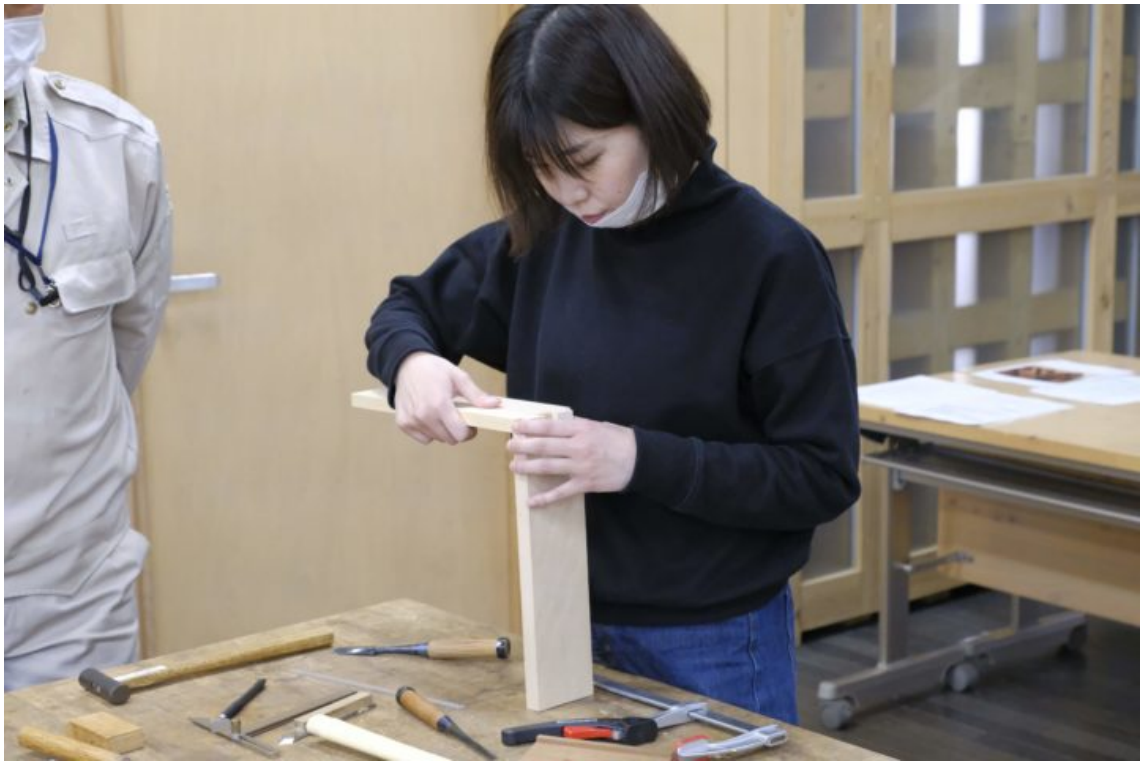
白書き(刃物)を使って墨付け[/caption]

[caption id="attachment_24375" align="alignnone" width="720"]



胴付き鋸を使ってまずは荒取り[/caption]

[caption id="attachment_24376" align="alignnone" width="720"]



屋代さんが加工したメス板に自分で作ったオス板をはめてみます[/caption]

[caption id="attachment_24368" align="alignnone" width="720"]



上手くいかなかった原因や加工のポイントも丁寧に教えて頂きました[/caption]

[caption id="attachment_24378" align="alignnone" width="720"]



あり組完成。「写真はひきでお願いします」[/caption]

このあり組の手加工は、見た目以上に難しいものです。教えて頂いたからといって、早々にピッタシと組めるものではありません。しかし、実際に手を使い切って、削る体験を通して学べることがたくさんあります。学生達もアドバイスをもらいながらの加工体験を通して良い学びになったのではないでしょうか。材料はまだ残してありますので、引き続き取り組んでいって下さい。

体験実習では木工専攻の学生は抽斗作りをしましたが、他専攻の学生には鉋削りの体験をしてもらいました。鉋も伝統的な木工道具ですが、荒削り、仕上げ削りなど用途によって台の調整が変わります。今回は中仕込(ちゅうしこ)と仕上げの2種類の調整をした鉋を使い、それぞれ削り比べをしました。

[caption id="attachment_24379" align="alignnone" width="720"]



鉋の削り比べ。違いがわかりますか？[/caption]

[caption id="attachment_24377" align="alignnone" width="720"]



エンジニア科の2年生には代表して刃の調整を体験してもらいました。[/caption]

学生達はその微妙な削りの手ごたえ、仕上がりの違いに木工の仕事の繊細さを感じてもらえたのではないでしょうか？最後に鉋の裏金の仕込みと逆目の止め方まで、伝統的な木工道具の優れた面と奥深さを伝えて頂きました。また、作業に使う刃物や治具(加工に使う補助具)など、自作された道具の数々を見せて頂きました。今回の経験と学びを、これからのモノ作りや現場で学生達は活かしてください！

清水建設東京木工場の女屋さん、屋代さんには和やかにかつ丁寧に学生達にご指導いただきありがとうございました。この場を借りてお礼申し上げます。

木工専攻 講師
前野 健

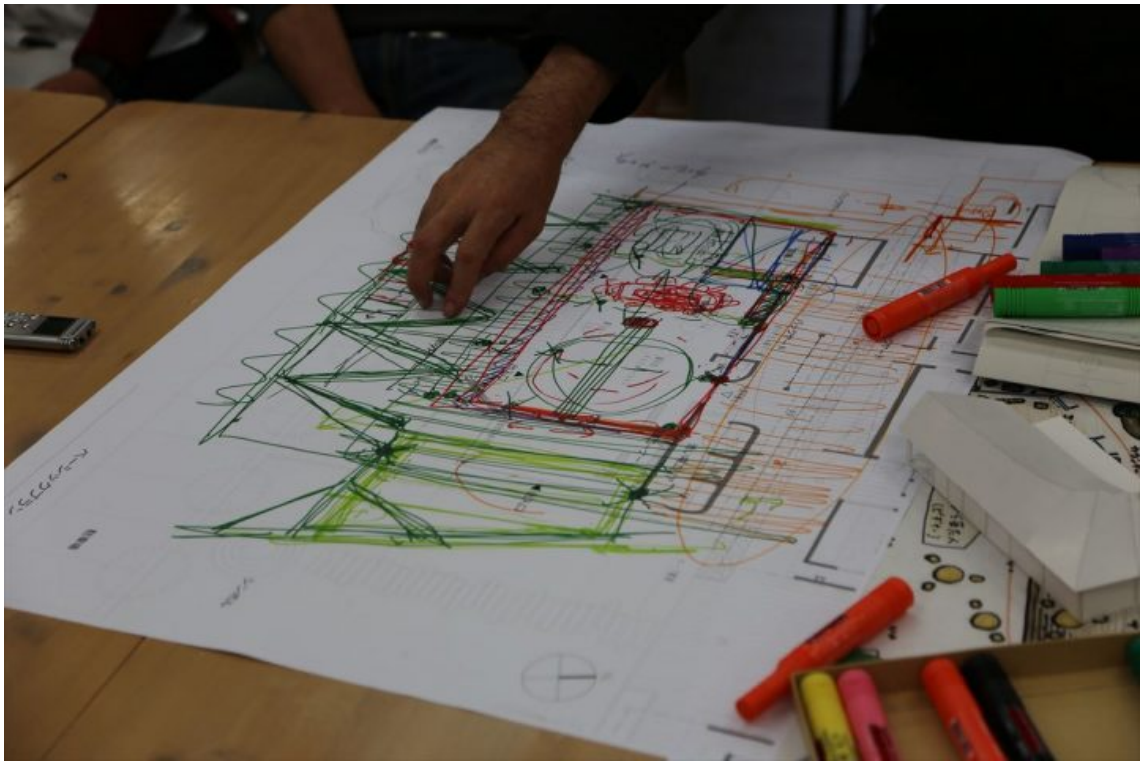
V柱のデザイン（morinos建築秘話１）

2020年03月04日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinosの象徴的なデザインとなっているV柱。
見ようによってはWoodのWにも見えます。



その始まりは2018年2月に行った本施設のデザインワークショップ。１週間のデザインWS最終日に建築家・隈研吾さんに来校いただき、学生の計画２案を講評いただき、その場で、学生案をも参考にしながら３番目の計画素案を作り上げていきました。下のスケッチでも緑のサインペンでVの形状が確認できます。

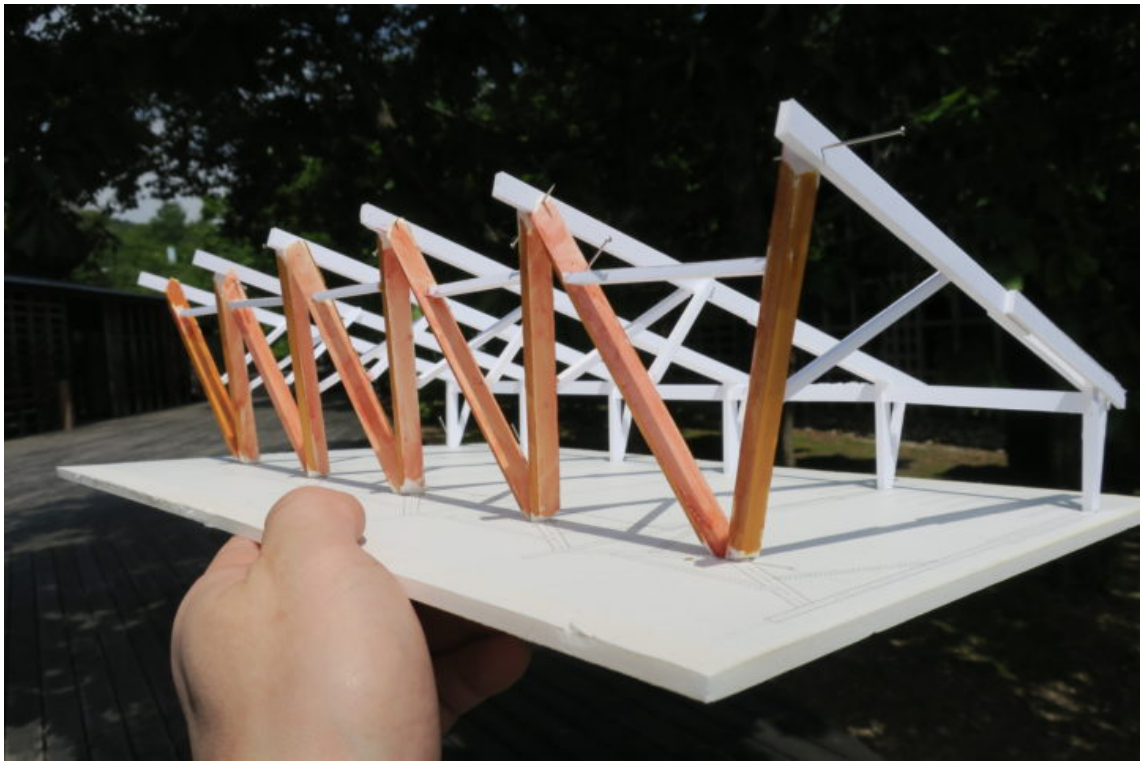


この様子は過去のブログでも報告しています。なんというぜいたくな授業でしょう。
・森林総合教育センター 木造建築ワークショップ スタート ・木造建築デザインワークショップ 計画案プレゼンテーション ・建築家 隈研吾氏と一緒にデザインワークショップ 第３の案を生み出す際に、まず行ったのが、収納や雨仕舞などの裏方で重要な基本機能の整理、次にこの建物の表の顔をつくることです。

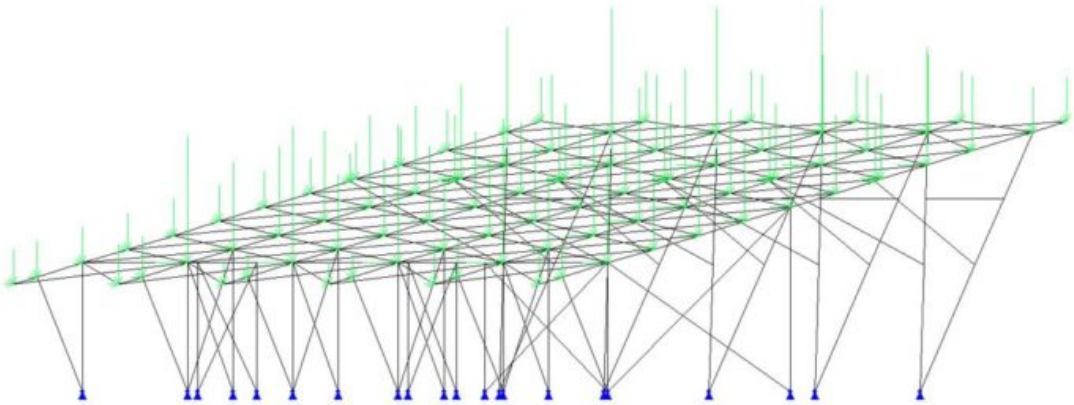
隣接する 丸太樹状立体トラス で構成された 森の情報センター という敷地の文脈を読み取り、丸太のV柱の案が出されました。複雑な丸太組の情報センターに対して、シンプルで直線的な力強い構造で、対の建物としてお互いに強調されます。その場にいた誰もが、それしかないという印象を受けます。

「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。

このイメージを元に学生と建築として実現可能か組み立てていきます。
今まで見たことが無い構造形態。まずは成立するか簡単な模型で検討していきます。



概ね模型で実現可能性、高さ、構造材の間隔、形態などを検討し終わると、具体的な力の流れを検証するために構造解析に入ります。



ここまで来て、ようやく丸太のV柱が実現可能になりました。来校の際には、V字柱の迫力を体験してください。



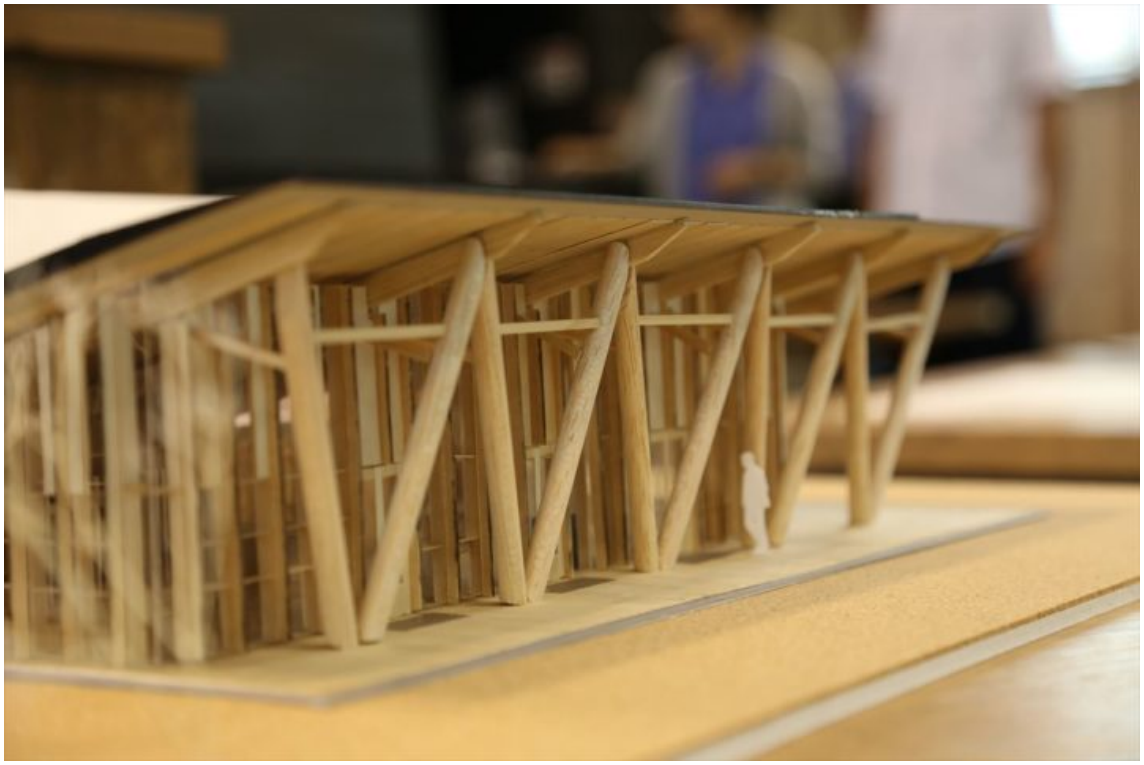
准教授 辻充孝

丸太の素性（morinos建築秘話２）

2020年03月06日 ｜ イベントの報告 / Cr科・林業専攻 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

V柱の特徴あるmorinos（morinos建築秘話１） 。今回は、V柱の丸太の素性について。

V柱の素材にヒノキ丸太を用いることで進んだ基本設計。2018年8月には、再度、隈研吾さんにお越しいただき、私たちの計画案を学生からプレゼンする機会をいただきました。



隈さんからは「学校の中で、実際の建物の設計が進み、学生がみんなで参加しているこれは世界でも類を見ない本当に素晴らしいことだと思う。さらに、世界中の建築教育では意匠と構造が分離しており双方の対話がないが、この設計は違う。夢のようだ。」とのうれしいコメント。

丸太に関しても「とてもきちんと設計が進んでいることに驚いた。特に、”収める以上のデザイン”というものを意識してくれている点が良い。こういった建物は顔が大事。今回はV字丸太だが、それを見たら誰もが”岐阜のアカデミーにあるアノ建物か”を思ってくれるというのは、この施設の目的にも合致している。」とのコメントもいただき、丸太の重要性が増してきました。
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」
そこで、morinosの顔となるヒノキ丸太は、アカデミー演習林から求めることに。
学生が試算した丸太の末口径で概算330mm（胸高直径450mm程度）、７mの通直な丸太。なかなかの上物が必要です。
林業と建築の教員合わせて６名で演習林に入り、林齢マップから目星をつけていたゾーンを物色。15本程度の候補をマーキングしてきました。100年を超える立派なヒノキたち。まさにこの時のために、先人たちが丁寧に育ててきた木です。 演習林で丸太材の物色・・・



さらに、５月に立木伐倒の前処理として立木乾燥を実施。チェンソーで根元の突っ込み切りを行い、通水をある程度遮断し乾燥させる技能です。
それから２カ月。７月末にいよいよ伐倒です。

立木を山の上側に倒す上方伐倒で、枝葉を付けたまま葉枯らし乾燥させました。上方伐倒は下方伐倒に比べ伐倒時の材へのダメージが少なく、また、後工程の集材もしやすいのが利点です。
通常は谷側に重心があるため、上方伐倒にはさまざまな技術が必要です。また材割れを防止し材の品質を確保するなど、細やかは配慮が必要です。この難しい伐倒は、林業教員はじめ、学生の有志によって実施されました。 大径木伐倒・集材プロジェクト授業（伐倒編）



さらに１本は、三ツ紐伐り（みつひもぎり）と呼ばれる伊勢神宮式年遷宮の御用材伐採などで披露される木の幹に３方向から斧を入れて伐り倒す技法で伐倒しました。
山の神に対する儀礼や、伝統の技術、安全管理など、中津川市の三ツ伐り保存会の方に指導いただきました。

チェンソーとは異なり、一振り一振りが木に食い込んでいき、まさに命を頂いている感触が忘れられません。百年の命を建物で継いでいかねばと心新たにしました。 三ツ紐伐りで建築用材伐採



次は集材です。
まずは適切な大きさに造材し、アカデミーの広場まで12本出してくるという大変な作業です。通常の集材と異なるのは、大径木、長尺材で、しかも大型林業機械が入れないということ。
さらに夏真っ盛りの酷暑のなか集中力を切らさないようにリスク管理を徹底しつつ、材を傷つけず丁寧に集材します。

こちらも、林業の先生、学生が頑張ってくれました。
大径木伐倒・集材プロジェクト授業（集材編）



集材された丸太は加工場に運ばれ、皮をむき背割りを施し乾燥していきます。
様々な個性のある丸太を選木し、建物のどの部分にどの向きで使用するかを決めていきます。木配りといいます。
三つ紐伐りの丸太は最も目につく東の端に配置して来場者に林業の話題提供に、節（成長のあかしの枝の後）の多い生き生きとした丸太は室内本体中央部に配置して屋根を支えるイメージで、それに合わせるV字の丸太も負けない太目の丸太を、、、といった具合に、丸太の個性に合わせて配置しました。 木材検査と丸太の選木



丸太の位置が決まれば、大工さんの仕事です。一本ずつ個性を読み取り、墨付けして刻んでいきます。予備の丸太はないため、慎重に作業を進めていきます。

林業の先生たちも、加工場を訪れ、自分たちが出してきた丸太の様子を我が子のように見ています。

加工している大工さんからも「丸太柱が平面でも立面でも斜めになっているうえに、１本1本の丸太の形状が微妙に違う。一筋縄ではいかない。とにかく墨付けまでが一苦労。でも、大工としての腕の見せ所だと思うよ」との感想。 センターハウス丸太柱の加工



加工された丸太は再度アカデミーに戻ってきて、建物を支える重要な位置に据え付けられます。
morinosの100年生ヒノキ柱立つ



建設途中には隈研吾さんにもお越しいただき、状況を確認にただ来ました。

隈さんからも、期待以上に迫力があっていい建物になる。この特徴ある丸太は少し薄化粧して白染めにすることなど打ち合わせをしました。 隈研吾先生によるmorinos建築施工指導



そして、現在のmorinos。

いろいろな手を経た丸太は、立派に立ち上がり、 来訪者を迎える顔 となりました。

下の丸太が、三ツ紐伐り丸太です。どこにあるかわかるかな？



准教授 辻 充孝

気密測定＆ラコリーナin近江八幡

2020年03月09日 ｜ 授業の報告 / Cr科・木造建築専攻

木造建築専攻では、実務を実践的に経験する機会があります。そして、辻先生の下で最先端の環境性能設計を学ぶことができます。今回は、実物件で行った気密測定についてのレポートです。

N 邸の気密測定

「気密性能」は、辻先生の環境性能設計の授業で学んだ4つの温熱性能（※）の内の1つです。

昨年12月に上棟式に参加させていただいたN邸が完成間近となり、気密測定を実施しました。完成後ではなく完成直前に測定する理由は、気密性能を確認すると同時に、気密がとれていない部分を発見し手直しを行うためです。より性能の高い住宅を施工するために必要な作業です。

※4つの温熱性能：(1)断熱性能、(2)日射制御性能（日射遮蔽と日射取得）、(3)気密性能、(4)防露性能

・気密性の指標

気密性はC値で表します。C値（相当すき間面積）とは、床面積1㎡当たりの外皮（外部に面する壁、床、天井や屋根）のすき間の総面積（c㎡）を指します。つまり、C値が小さいほど高気密ということになります（一般的には、C値２.0未満で気密住宅、1.0未満で高気密住宅というくらいが目安です）。

なぜ気密性が必要なのでしょうか。気密性能が低いと、すきま風が至るところから入ってきて、計画通りの換気経路が形成されず十分な換気ができないこと、断熱性を高めても目指す室温や体感温度が達成できないこと、などの問題が生じるためです。

・測定方法





測定機器はファンと測定機本体で構成されています。1ヵ所の開口部にファンを設置し、プラスチック段ボールで周りのすき間をふさぎ目張りをし、その他の開口部はすべて閉めます。ファンで排気して室内を減圧し、排気量と室内外の圧力差からすき間面積を割り出します。

・測定結果
N邸の測定結果（1回目）は、C値=0.6㎠/㎡。とてもよい数値が出ました。
（床面積S=227.49㎡、総隙間面積αA=14.4㎠）



更に性能をアップするために、室内を減圧している状態ですき間をチェック。特に壁と床、天井と壁などの取り合いや、照明などの配線の取り出し、コンセントなどを確認。手で風を感じたり、ティッシュ片をかざして揺れるようなら、すき間があり漏気が発生しているので手直しを依頼します。
測定2回目（すき間チェック、修正後）の、総すき間面積は、14.4㎠/㎡ => 13.5㎠/㎡に減少しましたが、そもそも値がかなりよい数値なのでC値は変わりませんでした。

・気密工事のポイント





ボードタイプの外張り断熱材のつなぎ目を気密テープ処理、その上から張った透湿防水紙のつなぎ目にも気密テープを張ることで、施工誤差や劣化による性能の低下対策をします（2重気密）。サッシや管周りには、気密性を確保しつつ雨漏りを防ぐ部材が使用されています（写真はフクビの「ウェザータイト」）。
ちなみに、気密テープは2タイプあり、ブチル系は曲面やサッシ周り、アクリル系は面材に適しており、適宜、使い分けます。
また、防水紙にも2タイプあり、１つは薄いフィルムに補強材を裏打ちしたもの、もう１つは不織布の単一素材。前者はフィルムが紫外線により劣化しやすく、後者は劣化しにくい。つまり、多少高価でも後者を使用すべきであり、国内唯一の単一不織布タイプである「タイベック」一択となります。

高い気密性能を確認し気をよくして、以前から気になっていた「ラ コリーナ近江八幡」へ。 ラコリーナ近江八幡

近江八幡の老舗和菓子「たねや」グループの本社およびショップの複合施設。
設計は藤森照信氏。建築史の研究者でもあり、自然素材を用いて有機的なデザインが作風の建築家です。ラコリーナもひと言で表現すると、とても「有機的」。ジブリやムーミン谷の世界観を連想させます。
・配置



広大な敷地の中心に水田が作られ、それを囲むように分棟形式でメインショップ「草屋根」、本社屋「銅屋根」、カステラショップ「栗百年」が配置され、それらを「草回廊」がつないでいます。
来場者は「草屋根」から入り、敷地を一周して再び「草屋根」へ戻ってくる回遊動線となっています。

・メインショップ「草屋根」
駐車場から生け垣のアーチをくぐると、笹畑の中の道が「草屋根」に向かって延びるアプローチ。



長い回廊の軒先には基本的に樋はなく、人が通る部分にのみ銅製の樋が取り付けられています。軒先高は2,000mm（一部1,200mm位）と低めです。







雨の日はベンチに座って、軒先からの雨垂れを眺めるのも風情がありそうです。素材は粗いテクスチャーの土壁や節あり丸太の列柱などで構成され、素朴な印象の空間です。



内部空間で最初に目を引くのは、炭の欠片がちりばめられた天井。ワークショップでスタッフさんも参加して施工したとのこと。藤森氏のコンセプトはわかりませんが、個人的には星空の反転（白と黒が逆）という印象を受けました。

主要構造は鉄骨造やRC造ですが、仕上げは、屋根が草と木、外壁は土壁。内装は壁と天井が漆喰、床は大理石。全体的にアイボリーの色調で統一された空間に、天井の炭や階段手すりなどの鋳鉄の黒がアクセントとなっています。





照明は土壁を生かした淡い光の間接照明です。いわゆる新建材といわれる素材がほとんど見当たらず（機能優先のバックヤードには使われているとは思いますが）、温もりある空間を創出しています。



- **「草回廊」**

「草屋根」同様に丸太柱。素朴に仕上げられた製材の梁の連続が、奥行き演出しています。



回廊の脇には、フードコートやギフトショップがあり軽食やお土産も購入でき、飽きさせない工夫があります。回廊の終点には小さな扉があり、中へ入ると小さな部屋で、もう１つの小扉があります。





扉をくぐって外へ出ると正面にあらわれる不思議な形状の土塔にも、更に小さな扉。子どものみならず、大人も楽しくなる遊び心ある仕掛けです。



・「栗百年」

主要構造は鉄骨造。軒の深い回廊は木造であり小屋組をあらわしとし、隅の柱は栗の変木を大胆に使用、その他の柱は丸太柱を傾けた列柱です。





軒先高さ1,500mmですが、身長が159cmの私にとって低さは気にならず、ヒューマンスケールな安心感があります。



内部のカフェは、曲がりをそのままに釿（ちょうな）で粗く仕上げたような栗の柱が林立した空間。

・本社屋「銅屋根」

波板のような銅で屋根と壁を連続的に葺いた展望塔が異彩を放っています。オフィスだけでなく、最上階にはミュージアムがあるようです（今回は入りませんでした）。



・メンテナンスと管理、運営

自然素材を多用し曲線で構成された建築の場合、まずメンテナンスが気になるところです。ましてや草屋根は雨漏りのリスクがかなりあります。しかし、今回は問題のありそうな目立った不具合は見受けられませんでした。日常的にきちんとメンテナンスがなされているという印象があります。

・変化と発見

2月の平日のわりには、近隣の観光地よりも集客数できていると思われます（ゴールデンウィークなどは、かなりの人が訪れるようです）。これほどまでに人々を引きつける魅力はどこにあるのでしょうか。他の一般的な建築とどこが違うのでしょうか。その理由として「自然」というテーマがあると思います。季節ごとの変化に加え、樹木は生長もしていきます。敷地中央の田んぼに水が張られ、稲の生長で季節の移ろいを感じられる。田んぼの作業を皆で行うことで、場に愛着がわく。お菓子企業の施設として、商品と原料である米を結びつけたというのも、とてもよいアイディアだと思います。

また、建築物がすべて完成してからオープンしたのではなく、今なお敷地内増築しているようでもあります。建物のデザインもオリジナリティがあり、規格された材料を用いず、現場で職人さんや一般の人たちの手で作り上げたことが、伝わってきます。

来場者にとっては、訪れる度に新たな発見があり、季節ごとの体験を通じて、再び訪れたくなる仕掛けが複数ちりばめられているのではないでしょうか。

今回は冬の曇天日で、風景としてはベストの条件ではありませんでしたが（写真が暗めになってしまいました）、十分に興味深く楽しい体験ができました。水田に水が張られ景色が映り込んでいる様子を見に、また、草屋根の緑が鮮やかな季節に再び訪れてみたいと思います。 木造建築専攻 松岡利香

樹皮付き方立（morinos建築秘話３）

2020年03月09日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / 木育 / morinos

morinosではさまざまな方法で木の活用をしています。

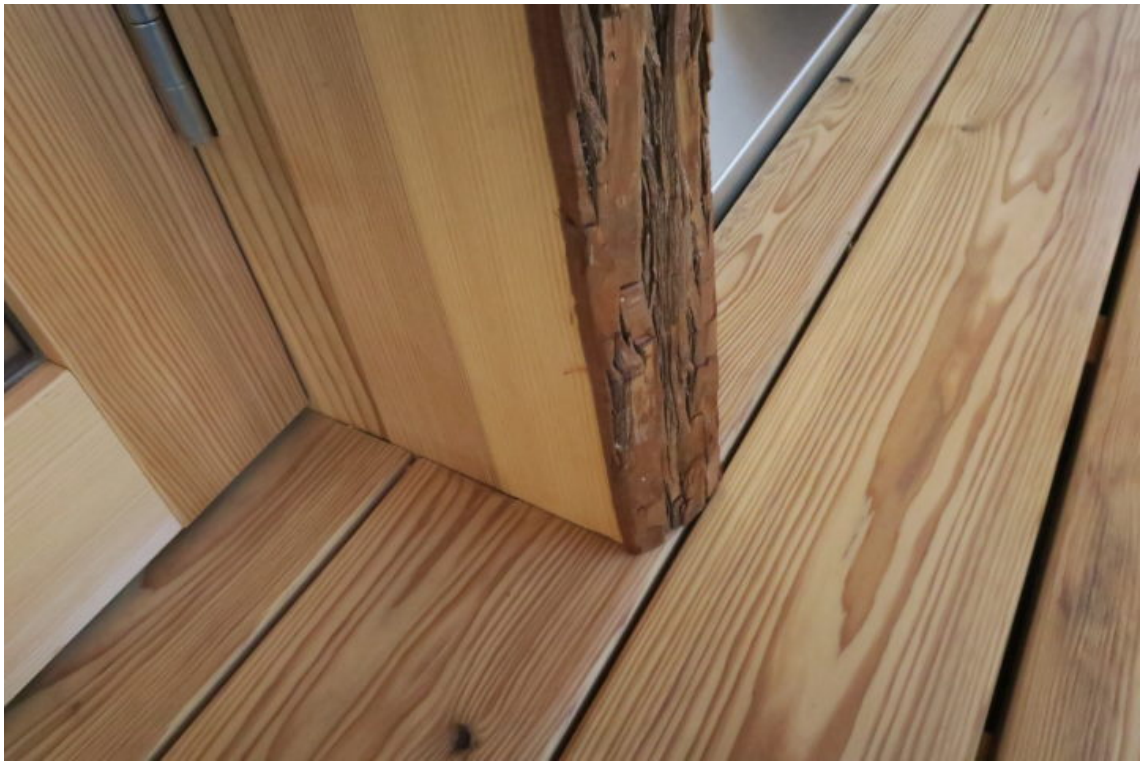
**前回紹介した「 丸太の素性（morinos建築秘話２）
」もその一つですが、今回紹介するのは、樹皮付き方立です。**

方立（ほうだて）とは、ガラスや開口部の横に取り付けられる垂直の桟のこと。

下の写真の大きな建具やガラスの横に少し黒っぽい縦のラインが入っているのが方立です。



この方立に近寄ってみると、スギの樹皮が付いているのがわかります。



建築で使用する際は、樹皮を取って使用するのが普通です。これは樹皮と木部の間に虫が巣くったり、乾燥過程で勝手にはがれてしまうためです。
今回は、室内外を隔てるガラス壁の部分の方立に使用するため、外部側には、もともと山で生きていた姿を残し、室内部分には、製材・加工された材を見せ、木材の利用過程を視覚的に表現しようと、樹皮付き方立に挑戦しました。

樹皮を残したまま乾燥するには、ひと工夫が必要です。

下の写真は、乾燥機に入れた際の状態ですが、ところどころPPバンドで固定し、樹皮がはがれにくくしています。
また、遠赤外線木材乾燥機を用いた人工乾燥で、極力気流感もなくし樹皮を残した状態で乾燥させることができました。



材の目途がたったところで、どのように方立を設計するか。。。

建物のメイン構造は、V字丸太や大梁で支えて、地震や台風に耐えますが、強い風が大きなガラス面に当たった際に、ガラス面が室内反っていくのを支える機能がこの方立には求められます。

そのため、設計初期段階では、方立を600mm間隔、見込み（奥行）380mmと木材の存在感を出すために大きめに設計していましたが、 隈さんへのプレゼン時 に、「室内外はなるべくシームレスにつながっている方が良く、方立の間隔を広げて、見込みも短くして、斜めから見た際にも、室内が見えるようにするのがいいのでは」とのご意見もいただき、構造の学生・教員と間隔や断面寸法を検討していくことになりました。

模型や３Dパースで検討し、方立間隔を1000mmに拡張し、見込み260mmに小さくとすることにしました。この感覚で、いい具合に外と内を区切ることができ、内外で独自で活動する際にも邪魔にならない絶妙な距離感が得られるようになりました。

しかし間隔が拡がったために、木材だけでは大きな外壁面に当たる風圧に耐えることが難しく、内部に鉄骨の補強を入れたハイブリッド構造となりました。（下の写真もグレー部分が鉄骨）出来上がった現在では、表面からは木材しか見えません。



内外両側から鉄骨を木材で挟み込むことで、鉄骨の力強さを得つつも、鉄の熱を伝えやすく結露を起こしやすい弱点は木で包み込むことで克服しています。



入口横に何気なく通り過ぎてしまう方立ですが、ちょっと立ち止まって見てください。こんなところにもいろいろな工夫が詰まっているのです。

樹皮ははがれやすいので、はがさないようにあたたかく見守ってくださいね。

准教授 辻充孝

ガラスコーナー（morinos建築秘話４）

2020年03月10日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinosの建物コーナー部はガラスのみで、柱や押さえ縁などの木材がありません。

これも、 方立の間隔やサイズを調整したこと（morinos建築秘話３）
と同様、内外の繋がりをよりスムーズにするためです。

ちょっとしたことですが、建物のコーナーに方立や柱が無いことで、斜めに広がる視界を遮ることなく、連続感が得られます。



このガラスの納まりにも実は工夫が凝らされています。

morinosのガラスは全て、熱を逃がさないために断熱性能を高めた複層ガラスが使用されています。下写真のガラスと方立の取り合いをよく見てください。



銀色（アルミのスペーサー）のラインが２列入っているのが確認できると思います。ここが空気層です

つまり、上の写真は5mmガラス１枚目－10mm空気層１層目（アルミ）－5mmガラス２枚目－10mm空気層２層目（アルミ）－5mmガラス３枚目のトリプルガラスです。

morinosのガラス面の基本は上記のトリプルガラス。厚みにして35mm。かなり分厚いです。

この分厚いガラスのコーナーをどのように納めるかが課題でした。一般的には、ガラスの角はコーキングといわれるシリコンで斜めに処理します。シリコンなので、角はヌルヌルした感じでパリッとしません。
１枚ガラスであればそれほど気になりませんが、複層ガラスの厚みとなれば野暮ったくなってしまいます。

そこで、隈事務所の方にアドバイスを頂き、複層ガラスの１枚だけ伸ばした特殊なガラス（トリプルガラスでは製作不可でコーナー部はペアガラス）を作ってもらい、そこに複層ガラスをかぶせていきます。



上の写真は、ペアガラスの外側だけガラスを伸ばしたペアガラス。ここに、もう一枚のペアガラスを引っ付けます。



出来上がったガラスコーナーが上の写真。コーナーがガラスのシャープなラインで仕上がっているのがわかります。

おそらく一般の来訪者はまず気にならないところですが、このようなちょっとしたことが建物の完成度を上げていきます。

准教授 辻充孝

表層圧縮・ACQ・圧密 ３種類の床材（morinos建築秘話５）

2020年03月10日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinosの 丸太 、 樹皮付き方立 に続き、今回は床の木材について解説します。当然、morinosの床もこだわりだらけで、３種類の床材を使用しました。

一種類目として、まず目に付くのは、大きな屋根の下の外部デッキです。



このデッキは岐阜県産スギ材で構成されていますが、製材したままの杉を土足外部デッキに使用すると材質が柔らかいため傷がつきやすかったり、表面が擦り減ってしまいます。

そこで、「表層圧縮」という特殊な加工を施し、耐摩耗性を高めて土足で歩いても傷がつきにくく、擦り減りにくい性質を持たせました。杉板の表層部をプレスでギュッと圧縮して硬度を高めたものになります。

天然素材である杉の一枚一枚異なる個性豊かな木目はそのままに、表面だけ加工されています。これを無塗装で使用しています。



デッキとして張られても見た目の違いは判りませんが、デッキの小口を見ると、表面だけギュッと圧縮されている様子が見れますので、これはぜひ立ち寄っていただいて見てください。

さらに、屋根がかかっているとはいえ半屋外、腐朽やシロアリの心配もあります。このデッキ材には、表層圧縮前にAZN乾式注入防腐・防蟻処理を施しています。

従来の防腐・防蟻材で使用されていた毒性の高いヒ素やクロムを用いず、毒性の極めて低い（食塩より毒性が低い）薬剤ですので安心です。色の変化もほとんどありませんので、薬剤が注入されているか見た目にはわからなくなっています。

※AZNは、防腐薬剤であるシプロコナゾールと防蟻薬剤であるイミダクロプリドを調合した薬剤

二種類目の木材利用として、morinosと既存の森の情報センターを繋ぐ接続部分のデッキ補修部です。

下の写真の右側の建物がmorinos、左側が情報センターで、黒い柱（実は雨樋ですがこれはまた別の機会に・・）を境に少しデッキの色が違って見えます。

この左側のデッキが二つ目の床仕様です。こちらも半屋外のため、岐阜県産ヒノキに防腐防蟻薬剤であるACQを注入した材になります。（圧縮加工はしていません）



使用したACQ薬剤もAZNと同様に食塩より毒性が低く、国内で使える防蟻工法として最も信頼性が高いとされていますが、難点があります。注入直後は、銅特有の緑色を帯びています。（下の写真：納品時）



時間経過とともに、次第に茶色、グレーと変化していきますが、先ほどの表層圧縮スギ材と並べて張ると違和感が出てきます。そこで、アカデミー本校舎でも使用している自然系塗料の一つドイツ製のオスモカラーを調合して色合わせを行いました。

※ACQは、銅・アルキルアンモニウム化合物系薬剤

三種類目の床材は、室内の床です。



美しい木目が出ていますが、こちらも岐阜県産スギ材です。室内なので、腐朽やシロアリの心配はいりませんが、屋外デッキと同様に土足での利用を考えていますので、やはり表面の傷や擦り減りが気になります。

外部デッキと異なり、こちらは、内部までギューと圧縮した杉圧密フローリングになります。30mmの杉板を15mmまで圧縮しナラ材（アカデミー本校舎の床）と同等の硬さに高めたものです。

板の断面は表層圧密と比べて繊維がつぶれていますがその分硬度が出ています。さらに表面にUVセラミックコーティングを施し、耐摩耗性を向上させつつ、さっと拭き掃除のしやすい仕上げとなっています。

圧縮したとはいえ、スギ本来の美しい木目（しかも無節）が来場者を迎えてくれます。

morinosでは、床材だけで３種類の木材利用を試みましたが、摩耗や腐朽、色の変化など、これから10年、20年と経る中でどのように変化していくのか、楽しみなところです。

さて、今回はスギ材の持つ個性：柔らかさににについて、土足利用時には弱点としてとらえ、圧縮技

術を活用しながら用いていますが、スギの柔らかさは単純な弱点ではなく長所もたくさんあります。

スギの良さの一端は私が岐阜県山林協会発行の 森林のたより2020年1月号 に寄稿した「スギのフローリングは暖かい？ 」にも書いていますので、ぜひ合わせてご覧ください。

准教授 辻充孝

大断面集成材の登り梁（morinos建築秘話６）

2020年03月11日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinosの木材活用事例。 丸太 、 樹皮付き方立 、 床材 に続き、今回は大断面集成材です。

morinosの大きな無柱内部空間を支える大きな登り梁。（下の写真）



大きな？？登り梁。上の写真でもわかりにくいし、実際に入ってみても、それほど大きく見えないと思います。実はここもいろいろ工夫を施しています。

morinosの南北スパン（上の写真の左右の室内幅）は7m。木造建築では工夫しないとこれだけの長さを柱なしで造ることはできません。

アカデミー本校舎でも、 樹状立体トラス や、合成梁、ボックス梁、平行弦トラスなど様々な工夫で大空間を実現しています。これらは、全て製材したままの材を接合部や力の流れの工夫で実現したものです。

ではmorinosは、というと奇をてらわず一般的に最も良く用いられる大空間を構成する必要断面を確保できる集成材で実現しました。しかも現場までの運搬経路などを鑑み、大断面、長尺材です。

これでアカデミー敷地内で、いろいろな木材を使った大空間構成の事例が見れます。

実際に使用した材は、150mm巾、450mm成、13mの長さの巨大な岐阜県産ヒノキの集成材です。



納品された際に材料検査に行きましたが巨大です。とても一人では持ち上がりません。

集成材とは、ラミナ（板状に製材したもの）を平行に接着したものです。

今回は岐阜県産ヒノキ150mm巾、30mm厚のラミナを15層重ねて450mmにしています。長さ方向はフィンガージョイントと呼ばれる加工を施し接着して長さを確保しています。（北面の柱も150mm×300mmの集成材で、近くで見える箇所がありますので接着層を見てください）

接着には屋外にも出る部分があり、品質実績十分の常温硬化型のレゾルシノール樹脂接着剤を用いています。黒褐色のため接着層に黒いラインが出てしまうのが気になりますが、登り梁は高い位置に用いるためそれほど気になりません。

集成材の長所は、製材品ではなかなか取れないような大断面がつくれ、ラミナ段階でしっかり乾燥し、強度や割れ、大きな節などの品質検査をするので性能のバラつきが少なく安定した製品が得られることです。

逆に短所は、欠点材の発生や切削時の歩留まり低下が起こり、接着工程などで生産性が落ちること。（高価になりがち）接着剤にも注意していますが、少ないながらもホルムアルデヒドを含むVOCが発生することが挙げられます。

今回は、必要な個所を絞って用いることでこの短所を減らしています。morinosではこの大きな登り梁６本で屋根を支えます。

実際の工事中の現場写真です。450mm成の梁の存在感があります。



この大きさが天井に見えてくると、上部が重たく見え不安定感が出てしまいます。

そこで、梁成をあまり出さず薄く見せつつも、大きな梁で支えられている安心感や存在感も出したい、、、と矛盾するデザインをどう処理するかで悩みました。

そこで考えたのが、450mm成の中に母屋を掛け、断熱層を取り、さらに登り梁の間に天井を張ることで天井から下の梁の見えがかりを少なくしました。（見えがかり140mm）

さらに、大きな梁のサイドにスリットをあけ、天井より上まで梁が存在する微妙な陰影をつけました。これにより梁の大きさが感じられる納まりになっています。（スリット内部まで見あげると300mm程度）

梁横のスリット巾をどの程度あけるかも３Dパースでいろいろな角度からの見え方を熟考し75mm巾と決めました。

梁の存在感を消しつつも大きさが感じられるように、うまくいっているでしょうか？





准教授 辻 充孝

名脇役のCLTや構造用合板（morinos建築秘話７）

2020年03月11日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

これまでは表面に見える華やかな木材利用を紹介してきました。

・ 丸太の素性（morinos建築秘話２） ・ 樹皮付き方立（morinos建築秘話３） ・
表層圧縮・ACQ・圧密 ３種類の床材（morinos建築秘話５） ・
大断面集成材の登り梁（morinos建築秘話６）
今回は、裏方でmorinosを支える名脇役たち３種類を紹介します。

まずは最近、木造建築業界で話題のCLT（クロス・ラミネーティッド・ティンバー）。

CLTは、板材を繊維方向に平行に接着し、大きな面を作り、その面を直行（クロス）に積層接着（ラミネート）し3層以上の構造を持たせた材の事です。巨大な木のカタマリを作ることができるため、大きな木造建築に用いられることが多いです。こんな木造建築もできるの？というような新しいスタイルの木造建築が出来上がっています。

そんな可能性を秘めたCLTですが、今回は重要な裏方の仕事。

岐阜県産スギ材を３層（11＋14＋11）接着した36mm厚のCLTパネルです。下の写真はパネルが積みあがっていますのでカタマリに見えますが36mm厚のパネルです。



このパネルをどこに用いたかというと、屋根の水平構面です。下の写真で梁の上に張られた面に用いています。裏方なので、節や色目などを選別した化粧材ではありません。

水平構面は屋根にかかる地震の力をしっかり登り梁に伝え、丸太や壁を経由して基礎、地盤まで伝える最初の仕事を担う重要な場所です。安定した品質と強度が求められます。単なる板で張ってい

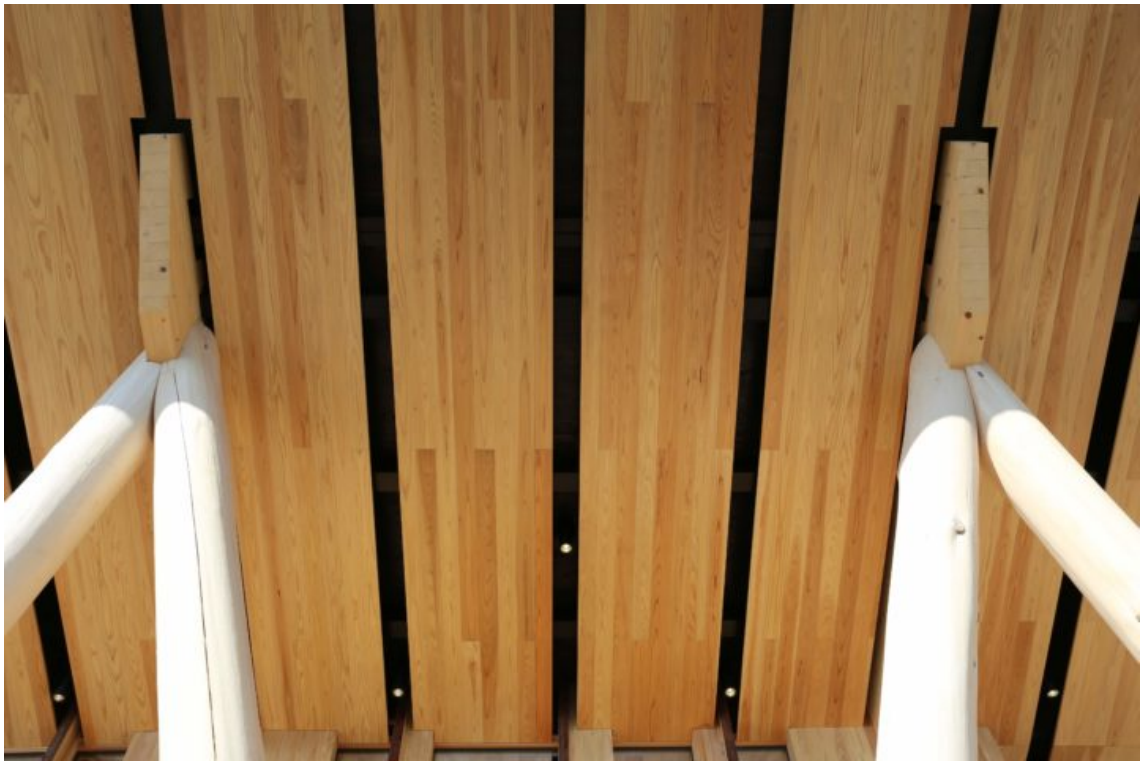
くと、地震の強大な力がかかった時に板同士がずれて（４角い構面が平行四辺形に変形して）うまく力の伝達ができません。そこで四角形が変形しない大きなパネル状のものがより有効です。



構造用合板でも代用できるのですが、屋根の外周部は半外部の屋根部分。

実は竣工したmorinosの天井パネルの奥に見える黒いスリット内部はこのCLTが黒く塗られて見えています。（スリットから覗く登り梁集成材の大きさも実感できるかな）

湿度変化の激しい半屋外ですので、厚みがあり、劣化対策性能が合板より高いと考えられるCLTで水平構面を構成しました。



morinosの天井面を黒いラインで引き締める、デザインとしても、まさに黒子の役割です。

今回のCLTは裏方での活躍でしたが、華やかな表舞台での活躍もできます。先日の高知研修で学生と一緒にたくさん見てきました。学生レポートにもありますので是非ご覧ください。
「空間を感じる」CLTも木造建築(建築見学ツアーin高知) 次に紹介するのは、ヒノキのぎふ証明材を用いた構造用合板。ぎふ証明材は産地認証を取得した合法的に伐採された木材です。
当然ホルムアルデヒドの放散は最も少ないF☆☆☆☆。



合板とは、木材をカツラ剥きした単板（ベニア）を奇数枚直行に積層したもの。よく合板のことをベニアと間違われますが、ベニアは薄い板１枚のことで、このベニアを積層したものが合板となります。最も古くから使われている木質材料で、合板の中でも強度特性に関する品質管理・評価・保証が厳しく、基準強度も与えられたものが構造用合板です。単なる合板とは、接着剤が大きく異なります。

下の写真は工事中の現場です。竣工した現在では隠れてしまって見えませんが、壁や床の内部に使用されています。壁の構造用合板は、地震や台風の力を、屋根の水平構面から受け取って、基礎、地盤に受け渡す耐力壁として重要な役割を担っています。こちらも、まさに縁の下の力持ちです。



竣工した現在で、構造用合板を見ることができるのは、収納内部のみ。扉を開けると構造用合板がアラワシで使用されています。

新たに棚板を取り付けたりフックをつけるなど、ビスの効く下地として活用できます。（一般的な壁下地の石こうボードではビスがききません）

最後に紹介するのは、製材された木材です。適材適所に岐阜県産のスギ材とヒノキ材を使用しています。



当然、使用するのは、「ぎふ性能表示材」。ぎふ証明材の産地認証に加え、構造設計に必須の曲げ強度と含水率も計測され表示された材です。



そのうえで工務店さんの方でも、グレーディング（曲げ強度を計測）もかけて品質管理をしています。さらに、私たちも含水率計で、品質の確かさを確認しました。





ここまで検査された製材品をどこに使用するかというと、床下に隠れてしまう土台や大引、壁の中に隠れてしまう柱など、竣工後は見えなくなる箇所です。

こういった隠れてしまう材こそ、丁寧な品質管理が必要です。
乾燥が不十分であれば、材の収縮によって表面の仕上げ材が動き、ひび割れや建具の建て付けなどの不具合が出やすくなってしまいます。また表面から見えないため、不具合が出ても気付きにくいため、当初からきちんとした品質確保が重要になってきます。

今回は、建物をしっかり支える名脇役のCLT、構造用合板、製材品を紹介しました。こういった見えない箇所にこそ、建物全体の品質を高める工夫があるのです。

准教授 辻 充孝

コンセントはどこ？（morinos建築秘話８）

2020年03月12日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

今回はちょっとした小ネタ。でも重要なポイントです。

大きなソファが置かれて、気持ちよさそうなmorinosの談話・図書コーナー。

実はこの写真の中にコンセントが２か所隠されています。見つけられるかな。



実はソファの前と奥の本棚の前にあるのですが、写真を拡大してもなかなか見つけられないと思います。

床部分をアップにしてみます。

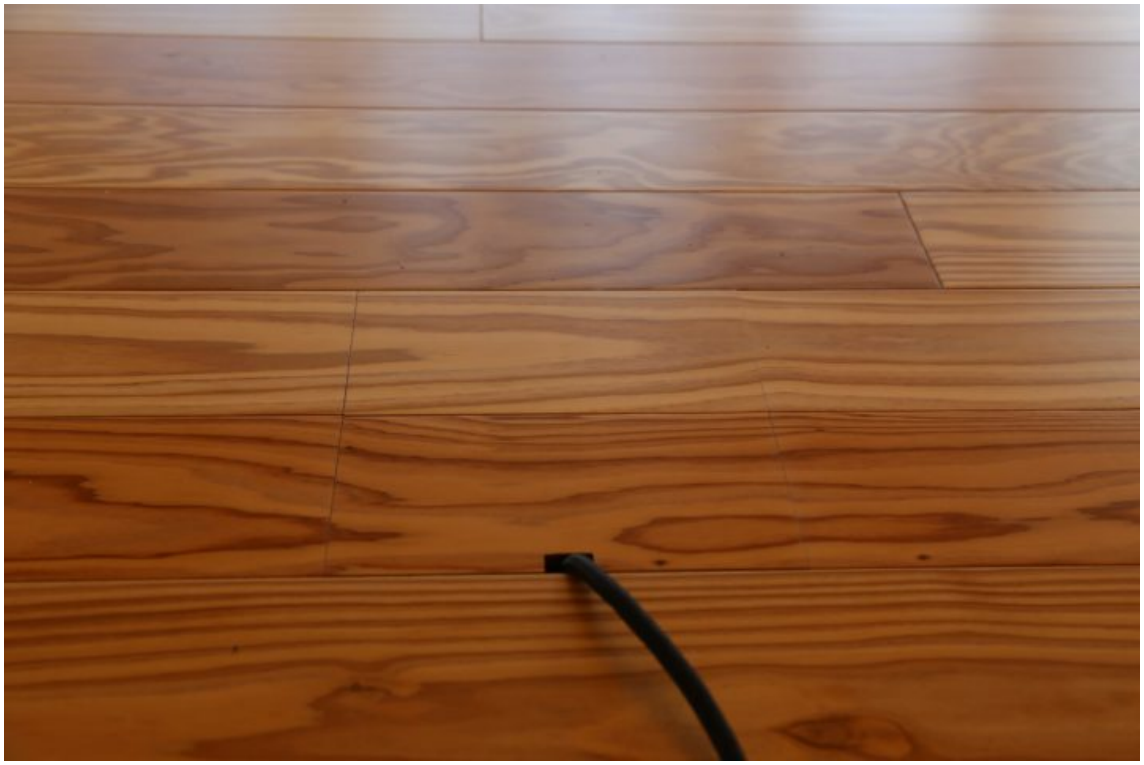
これでどうでしょう。黒い小さな穴が見えます。



この穴に指を入れて持ち上げると、コンセントが出てきます。（コンセント使用時に電場を除去できるアース付き）



コンセントを指して、蓋を閉めるとこんな感じ。コードだけ表に出てきます。



使用していないときも使用している時もほとんど目立ちません。

コンセントや空調、換気、照明など、設備関係は運営者が場所や仕組みを理解していれば、あえて主張する必要はなく、きちんとそれぞれの目的を果たし、使い勝手よく計画されているのが理想的です。

morinosは、プログラムに合わせてどこでも活動場所にできるフレキシブルな空間を目指しています。しかもプログラムによっては電源を必要とする場面も出てきますので、コンセントをどのように配置するかは悩みました。

通常はコンセントを壁に設置しますが、ここでも難題が・・・。外壁部分はガラス張りでほぼ壁がありません。

そこで、考えたのが床にコンセントを埋め込むアイデアです。床のコンセントといえば、一般的にはフロアコンセントの既製品を用います。下の写真がアカデミーのウッドラボ工房のフロアコンセントです。





収納時は多少の段差がある程度ですが、コンセントを出すと足を引っかけてしまいそうですし、見た目もかなり主張しています。

morinosでは、この欠点を克服するために、先の写真のようにコンセントを入れた小さな箱を床に埋め込んで隠蔽しています。

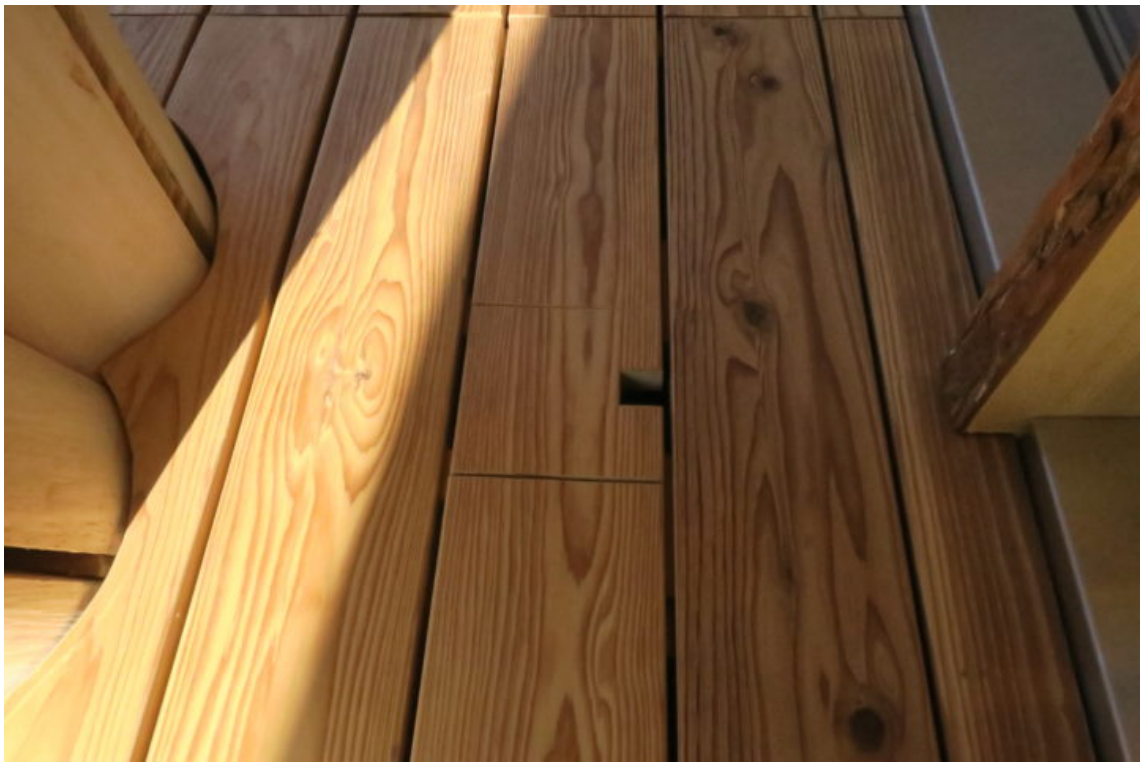
120㎡の空間に実に13か所もの床内コンセントがあり（加えて壁付けコンセントもあります）、大工さんに一か所ずつ非常に丁寧に作っていただきました。

どこが丁寧ポイントかもう一度写真をじっくり見てください。
一つ目は、木目が連続していることに気付きます。
床材を張る際に、蓋だけ別に用意するのではなく床の材料から伐り出した蓋パーツをきちんと取り分けて、無くさないように管理されてました。

二つ目は、蓋と床のクリアランスです。0.2mm程度しか空いていません。

かなり近づいても蓋の境が見えないくらいです。電動丸ノコは、通常刃の厚みが1.2～2mm程度あるため、そのままカットすると両サイドに2mm程度隙間が出てしまいます。機能上は2mmでも問題ありませんが、そこは大工さんのこだわり。やるからには徹底的にやろうと、蓋の部材を伐り出してから、それに合わせて、続きの床材を張り始めるという作業を全ての箇所で行っています。
さらに、このぴったりサイズに納めるには、しっかり乾燥管理された材が必須なのはいうまでもありません。
床材のこだわりは、 morinos建築秘話５ を参照してください。

ガラス張りで壁に取り付く場所の無い外部コンセントも同様です。デッキの下に隠されています。
コードを出せる仕組みや木目が連続するこだわりは内部と同様です。





ちょっとしたことですが、活動時に必要ないものが目に入らないため、余計な部分に意識が行かず活動に集中できます。

特にクリアランスに関しては、設計側からそこまでの指示をしていないにも関わらず、大工さんたちがいい建物にしようという心意気で製作していただきました。ものすごく手間のかかるいい仕事です。

大工さんに限らず、今回の工事では随所に職人さんたちの心意気が感じられる仕事の跡が見られます。

准教授 辻充孝

照明計画と光の質（morinos建築秘話９）

2020年03月13日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

コンセントはどこ？（morinos建築秘話８） に続き、設備関連で照明について。

光環境を考える際には、①時間のリズム、②強度・明るさ、③質（スペクトル）を考えないといけません。
そのための光環境の基本は太陽光（昼光）を活かすことです。

なぜなら、朝から夕方まで、動く光源（太陽）が③色温度と②強度を変えながら①時間のリズムを作ってくれます。また、太陽光はプリズムで分光すると虹のような鮮やかな③スペクトルを見ることもできるからです。

ただし、②強度は雲量に影響を受けるためしっかりと予測できず、活動によって明るさが必要なら照明で補助する必要があり、夜間の利用ともなれば照明は必須です。

そのための照明計画になります。昼光はまたの機会に解説するとして、今回は照明計画について紹介します。

夜のmorinosです。建物が浮かび上がってつい近寄りたくなりませんか。さらにプログラムが運用され始めると内部の人の動きも相まってより吸い寄せらることと思います。





美濃和紙を使ったイサム・ノグチのakariやルイス・ポールセンのPH5など洗練された照明を使って空間をうまく演出し雰囲気を作り上げる場合もありますが、morinosの照明はコンセント同様、主張しすぎず仕事（光を出すこと）をしっかりこなす裏方として計画しました。

空間の機能が固定されていれば、雰囲気をつくる照明もアリですが、morinosでは実施される様々なプログラムに対応できるように器具の存在は黒子に徹しています。ペンダントがぶら下がっていると、子供たちが的にして物を投げそうな予感しかしません。

天井を見上げた写真です。大きな空間の天井パネルを列状に並べ、大きな面の圧迫感をなくすために黒いスリットをアクセントに入れてパネルを長く見せています。南へ抜けていく視線の誘導も考えています。
登り梁横の75mm巾のスリットの効果は「 大断面集成材の登り梁（morinos建築秘話６）
」で紹介。



他のスリットは150mm巾として、内部に照明や火災報知器、防犯センサー（これは黒く塗れなかった）など機能的な設備が仕込まれています。スリット内の色は、単純な黒ではなく、照明器具の黒に合わせて調色して目立たないようにそろえています。色合わせは隈事務所からのアドバイスです。



次に、照明の役割を４段階で考えていきます。押さえるべきは

まず①安全性です。段差や危険物など察知して安全性を確保するための最低限の明るさです。
次いで②視認性です。文字を読んだり、精密な作業する際に、必要な場所や空間に適切な明るさを供給できる明るさです。

この①安全性と②視認性は「光の量」でコントロールします。

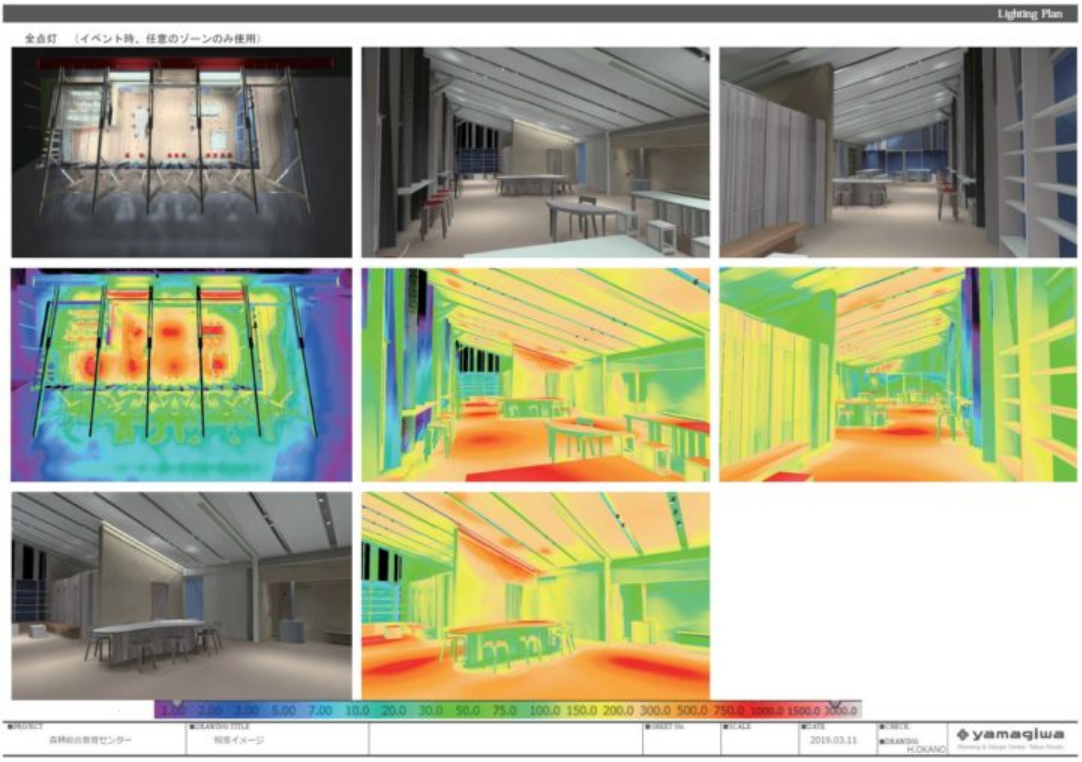
次に③快適性です。文字が最低限見えるという視認性だけでなく、色温度やスペクトルの豊かさなどを考える部分です。
最後に④演出の付与です。空間や雰囲気を演出すための配置や調整機能を備えた照明です。

この③快適性、④演出の付与は「光の質」を向上させる必要があります。

基本設計段階で、当時照明について研究していた学生と照明メーカーまで伺って、アドバイスをいただいたり、シミュレーションしたりと、安全性、視認性、快適性、演出の付与について検討してきました。（下の写真は学生がmorinosのコンセプトと照明の考え方をプレゼンしているところ）



設計段階の照度シミュレーションがこちら。３Dモデルは学生が中心に作成し、照明メーカーの方に配光データを埋め込んでいただき、検討を進めてきました。



外部は固定照明で、上からの光のみ。ただし回路はいくつかに分けて利用状況に合わせてオンオフ　ででコントロールします。（多灯分散照明といいます）

天井面は、床面に反射した光で染め上げています。床に埋め込むアッパーライトは、近寄った際の眩しさがあるため使用していません。
一部は人感センサーを取り付け、移動や施錠の際の①安全性、②視認性にも配慮しています。



室内は各種プログラムに合わせられるように、②視認性、④演出の付与を確保しやすい可変式として、照明のほとんどが調光機能付き、さらに照明ダクトで光源の移動や追加もできます。落ち着きのある安らげる空間を目指し、色温度は低めの電球色として、③快適性にも配慮しています。全灯するとかなり明るいです。使用するときはうまくコントロールしてくださいね。



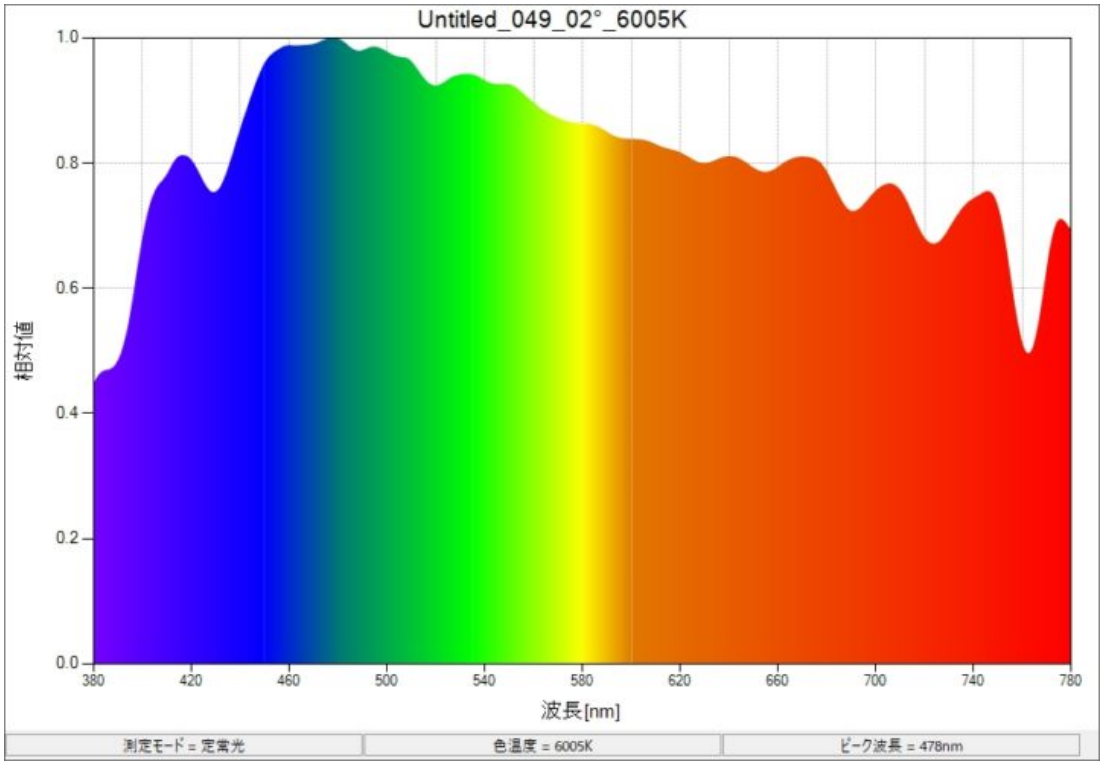
また、夜間は外部が暗いため、ガラス面が光を反射して鏡のようになります。
勾配天井が外に向かって下がっていく切妻屋根に見えたり、入口側は室内が伸びたかのような拡がりが見えたりと、意外な発見がありました。



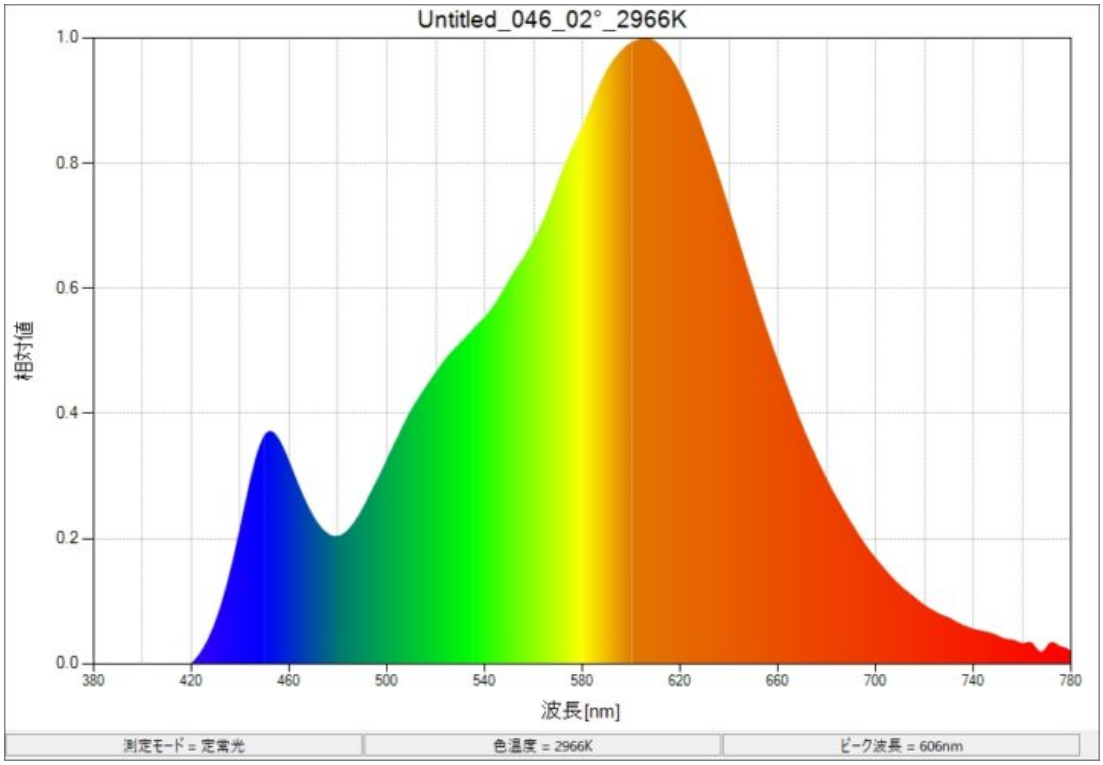
これらの写真撮影をしていて、何か光の質（③快適性）が上品だなと感じたので、どのような波長の光を出しているのかを見るためにスペクトル測定をしてみました。

上から、太陽光、morinosのLED照明、アカデミー本校舎のLED照明、アカデミーの蛍光灯です。

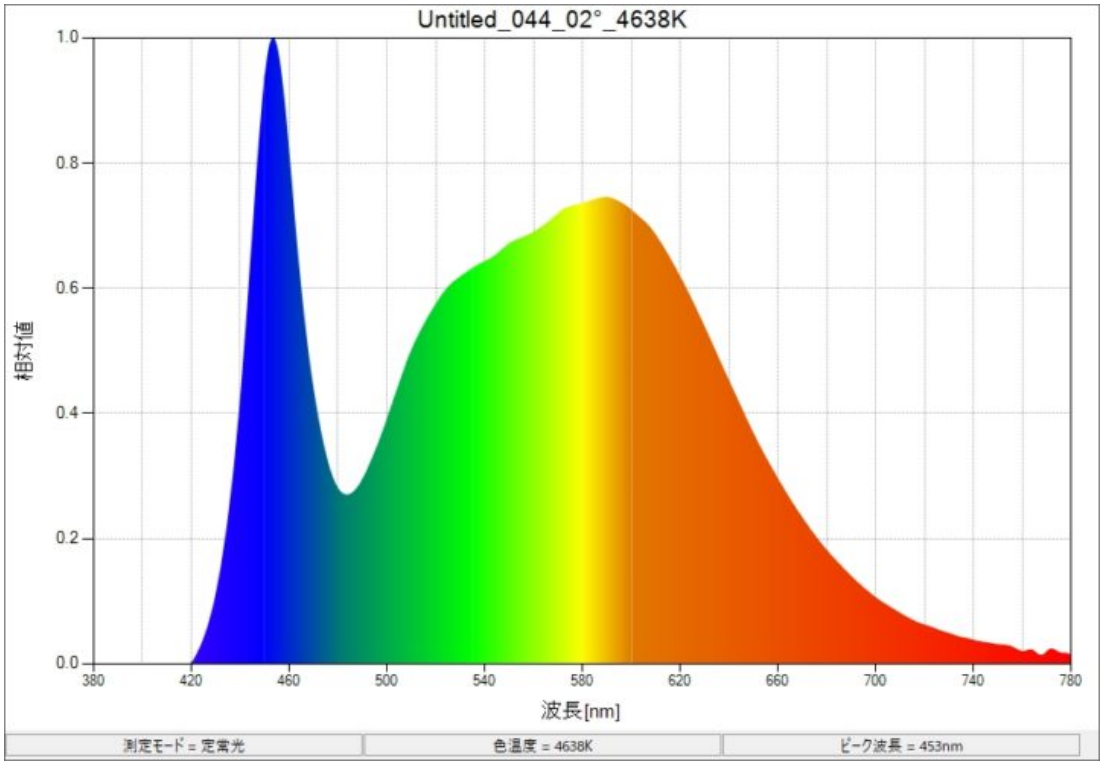
[caption id="attachment_24679" align="aligncenter" width="720"]



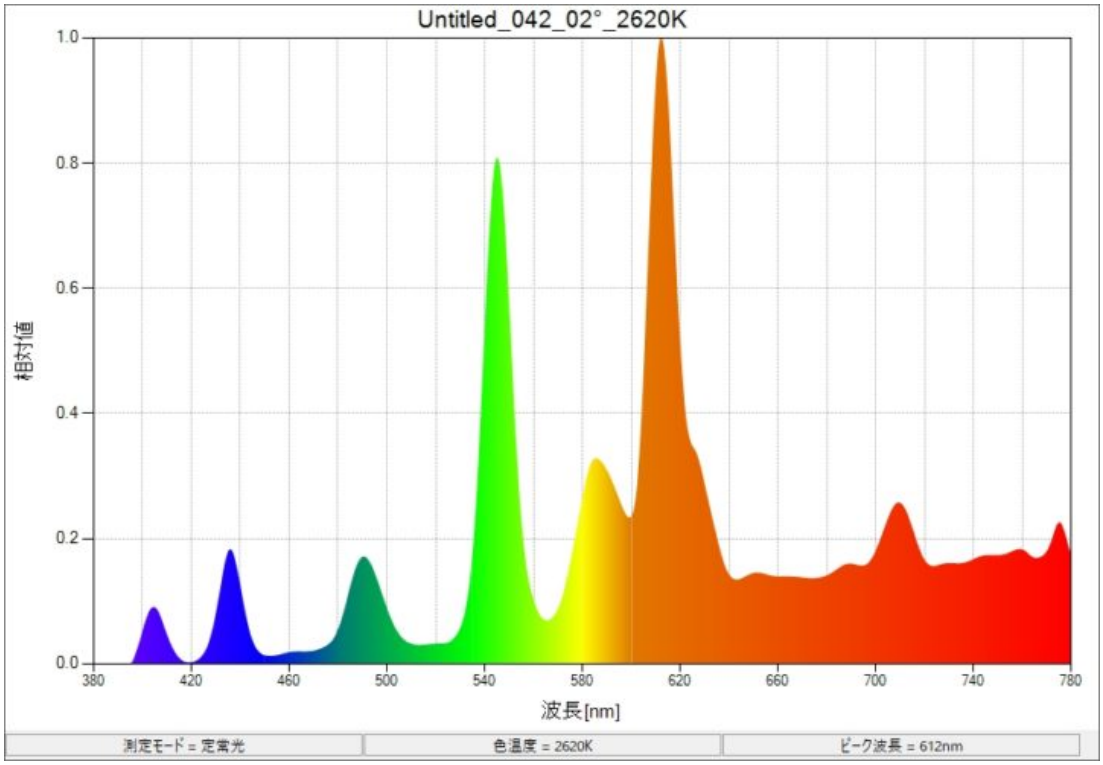
太陽光[/caption] [caption id="attachment_24680" align="aligncenter" width="720"]



morinos LED[/caption] [caption id="attachment_24681" align="aligncenter" width="720"]



アカデミーLED[/caption] [caption id="attachment_24682" align="aligncenter" width="720"]



蛍光灯（電球色）[/caption]
やはり、圧倒的に太陽光のスペクトルが豊かです。これが太陽光を優先する理由です。
そして、一番下の蛍光灯の貧弱なスペクトルが目立ちます。光の３原色のRGB（赤、緑、青）の光を中心にしか発していません。
LEDはその中間の位置づけですが、アカデミーのLEDは青い光は勝過ぎて少し落ち着きません。morinosは比較的バランスが良い状況です。

やはり人の目の感覚は大切ですね。夜間のプログラムに参加される機会があるようでしたら光の質や演出にも意識してみてくださいね。

准教授 辻充孝

黒いスリットの秘密（morinos建築秘話10）

2020年03月14日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

**天井の黒いスリットにいくつかの狙いがあることは、以下のブログでも紹介しました。
照明計画と光の質（morinos建築秘話９） 大断面集成材の登り梁（morinos建築秘話６） 照明や防犯、火災センサー類を設置したり、登り梁の大きさを表現したりと活躍している黒いスリットですが、まだ秘密があります。**

**もう一度、スリットの登り梁上部をアップで見てみます。
気が付きましたか・・・。右のスリットになにやら黒い細長い物体があります。**



このスリットの登り梁の下の方には・・・、何かロープが伸びていて、金物が取りついて足元まで下りています。







実はこれ、スクリーンや垂れ幕、飾りなどを取り付けられる黒い鉄棒が仕込まれているのです。

morinosでは電動ハイテクの設備より、ローテクで故障が少ない仕組みが似合いそうということで考えた仕組みです。

スリット内に仕込まれた滑車を利用して、２本のロープで黒い鉄棒を操作します。

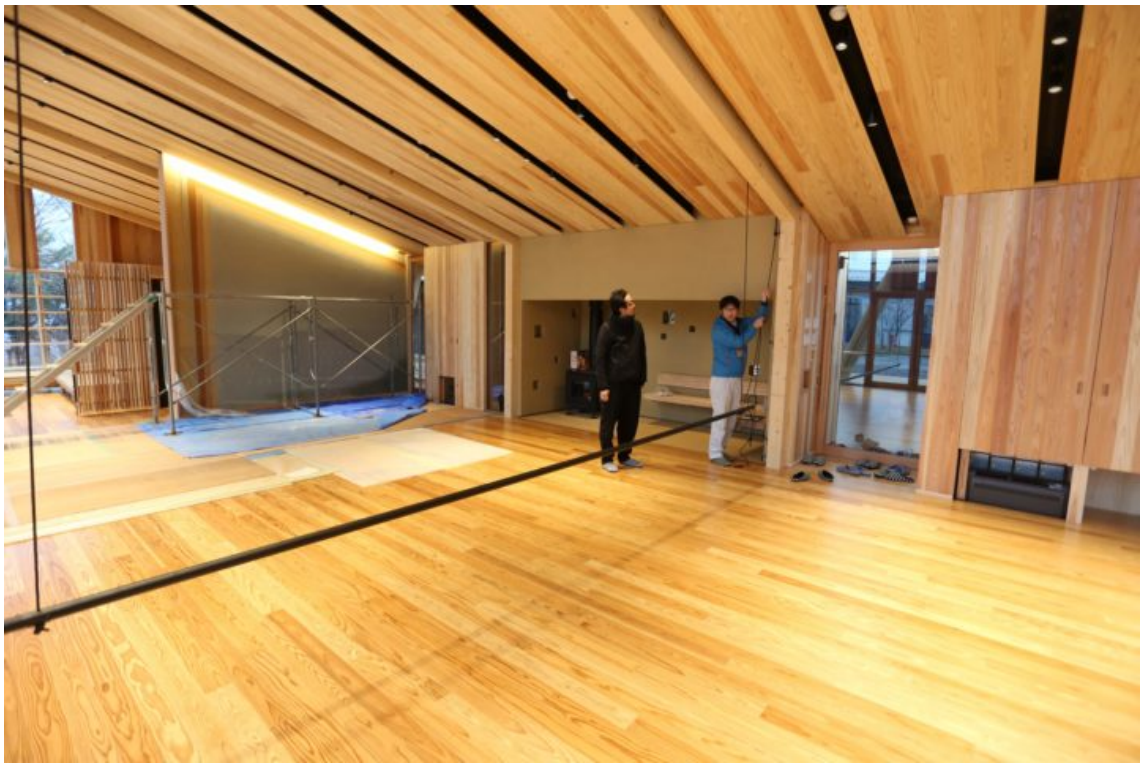
まず１本のロープを緩めると、鉄棒の片側が下りてきて水平になります。（下の写真）



さらに、２本のロープを緩めていくと、順調に下りてきて、下の写真のあたり（FL+1700）で一旦止まります。
子供の頭に落ちてくることはありません。大人であれば、この高さでスクリーンなどを吊るすことができます。



この一旦止まる仕組みはシンプルなもので、ストッパーとして付けたワッシャが中段の金物に引っ掛かります。 この金物、何かフニャっと歪んでいます。実はこの歪んだ隙間を使ってストッパーをかわすともう一段階下がってまた止まります。もう一段上にストッパーがあるからです。（FL+400）
こちらは歪んでませんので、これ以上は下がって床を傷つけることはありませえん。

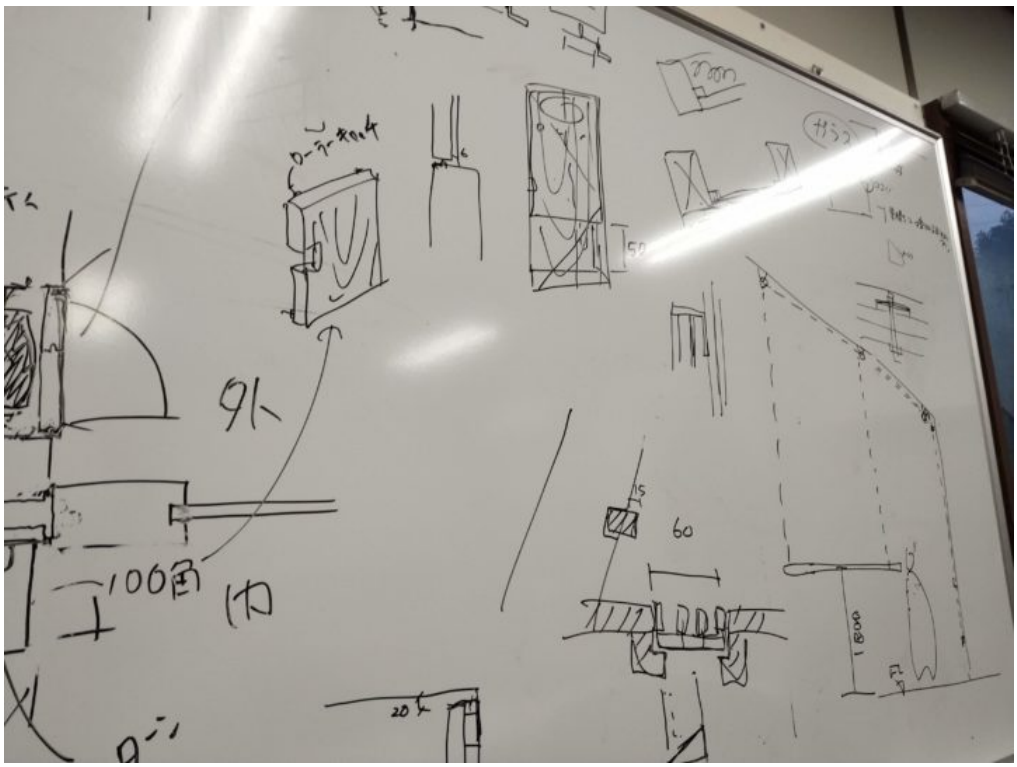


ここまでくると、お子さんでも飾り付けを手伝うことができます。

金物屋さんとどんな仕組みにしようかと試作を何度か作成して打ち合わせてきましたが、なかなか

上手くいきました。
私も実際に上げ下げしてみましたが、大人であれば、一人で操作もできる範囲です。

思い起こせば、現場事務所の白板で毎回いろんな打ち合わせをしてました。
下写真の右の方がこのシステムを検討していた時の図ですね。他のスケッチも実現しているものもあります。



さすがに、子供が10人ぶら下がると滑車が壊れかねませんので、やめてくださいね。あっと、１人でもダメです。

この鉄棒が、morinosのスリットに３か所仕込まれています。プログラムやイベントなどで活用してもらえると嬉しいです。

准教授 辻充孝

破風板のこだわり（morinos建築秘話11）

2020年03月16日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

一般の来場者はまず目をやらない部分に、設計者はとてもこだわることがあります。
普通は意識して見ないけど建物の印象が大きく異なる場合もあるのです。
出来上がったものを両方並べてみると、「なるほど！！これしかないね」となるはず（というかなってほしい）です。

morinos建築秘話４で書いた「 ガラスコーナー 」もその一つでしょう。

今日はそんな話題の一つ「破風板（はふいた）」
しかも施工のやり直しが入った唯一の部分なので、前後を見比べられます。

ところで、破風板って聞いたことはありますか？
建築用語なので聞いたことが無い方もいると思いますが、屋根の勾配なりに屋根の厚み部分に張られた板のことです。morinosでいえば下の写真の垂直部分の木のこと。



破風板の役割は、文字通り「風を打ち負かす板」のことで、強い風の時に横から吹いてくる風雨を屋根内部に浸入するのを防ぎます。
加えて、化粧材としての役割もあります。

実はこの化粧材として役割が建物の外観の印象を決定する大きな要因になるのです。morinosも東側のメインエントランスに山からアプローチするときに見えてくるデザインの重要ポイントです。

このmorinosの破風板になるまでに、いろいろ物語がありました。

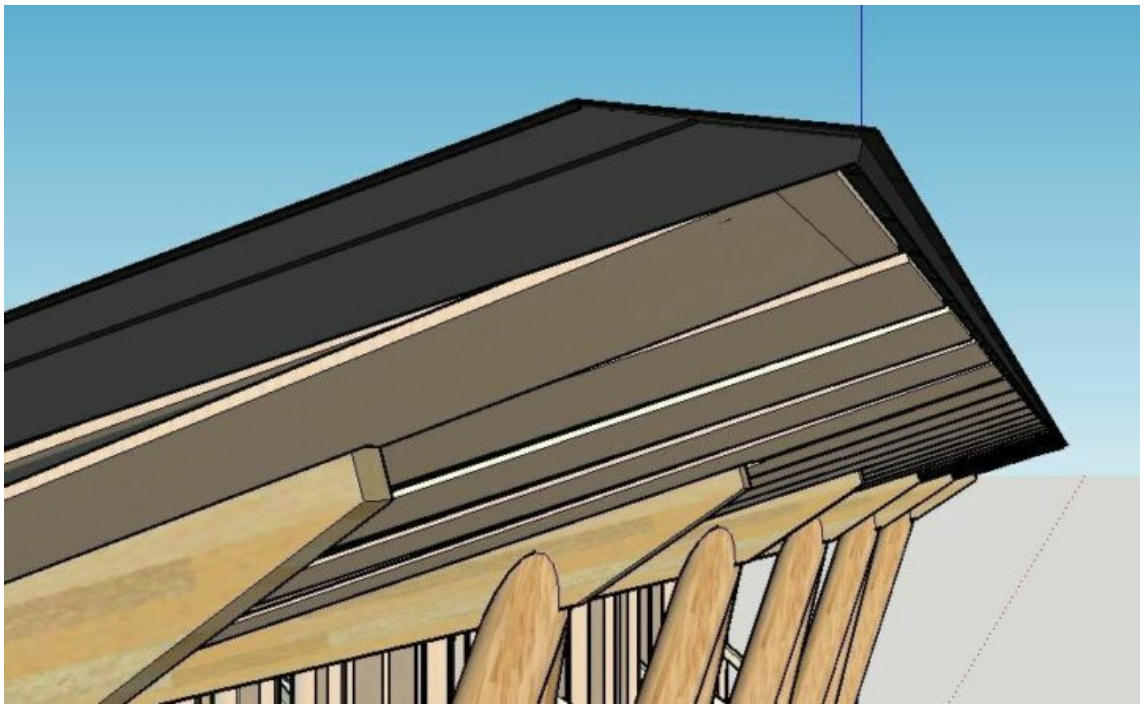
昨年末、現場に寄ったときのこと、屋根を見上げると何か違和感が・・・。検討していた３Dパース

や図面と違う。図面の伝達がうまくいってませんでした。

上の完成写真と見比べていただくと屋根の先端が台形状に大きく下がってきて何か野暮ったい。。。と思いませんか？思いますよね！！



計画段階の３Dパースはどうなっていたかというと、下のCGです。



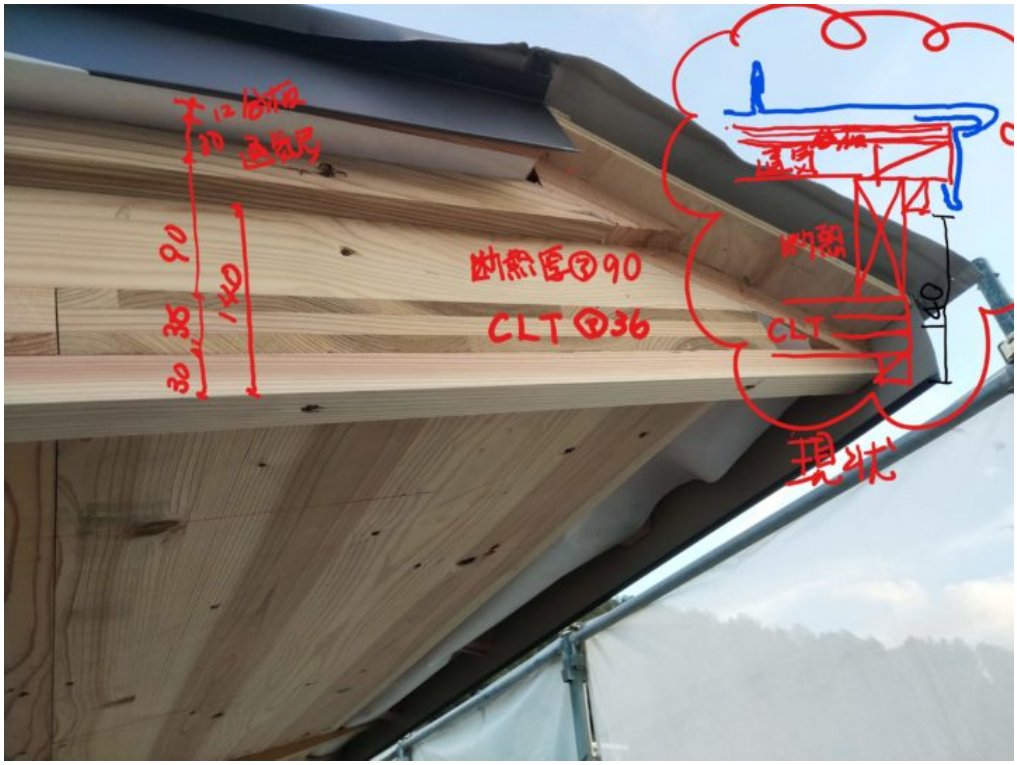
どうでしょう。先端の斜めに下がってくる部分のシャープさが違いますね。

職人さんが丁寧に作った部分ですので、このままでも仕方ないかと思いかけていた時に、現場監督

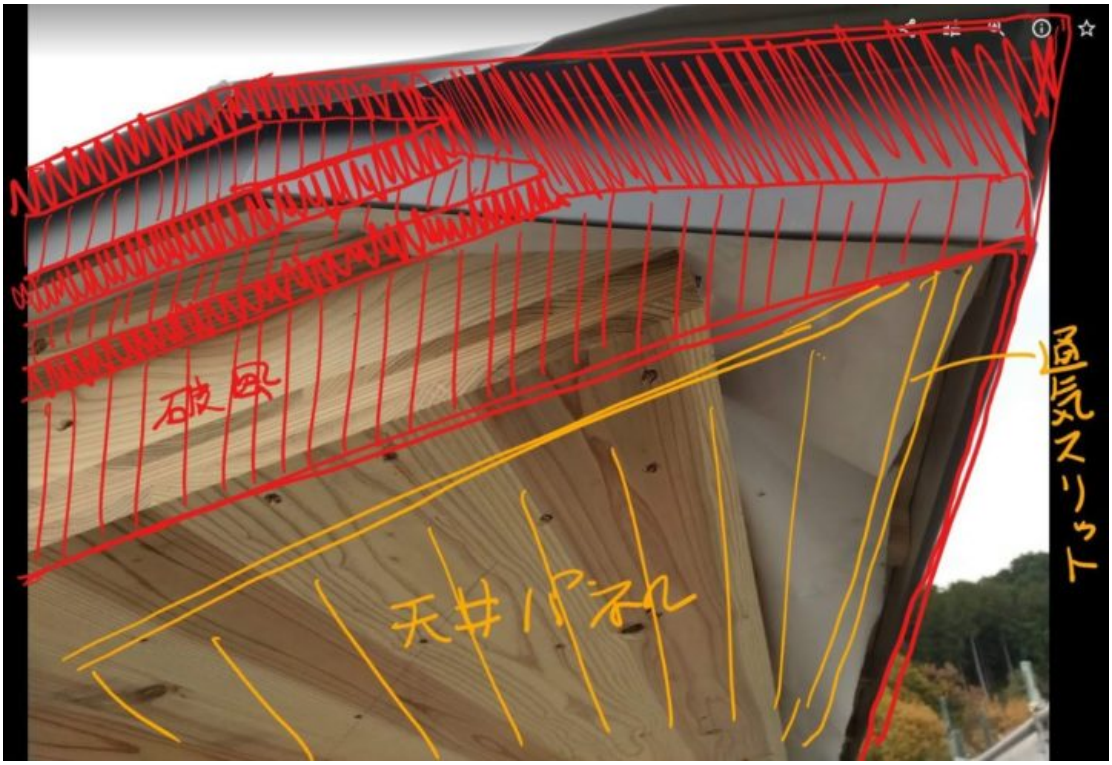
さんも台形になってしまったことを気にしているようで、このあと板金屋さんが入って修正する予定とのこと。

これはチャンスとばかりに、ちょっと待ってと・・・。ここは外観デザインのキモ。
丁寧に修正をかけたいところです。
破風板はmorinosの現場で唯一、一度作った部位をやり直していただいた部分です。

まずは、先端の板金を取り外し、下地の木材も当初計画通り修正します。そのうえで、屋根の断面構成を再確認。



この状態で、隈事務所と方向性の検討を行いました。下のような写真にスケッチを描いたものを何度も送って、ああだこうだとやり取りを繰り返します。
やはり隈事務所もここが外観デザインに大きく影響する重要ポイントとの認識のようです。さすが設計者は考えるポイントが同じです。



現場でも試作品の板金（色は違いますが）を取り付けて確認しています。
ちょうどこの時に、隈事務所の長井さんが 「建築材料」の講義
で非常勤講師で来られるタイミング。一緒に現場で打ち合わせをしました。



雨仕舞も考えて、破風板を含めて黒い板金で巻く当初計画（上の３Dパース）。黒い部分が分厚く見えますが、段差の陰影によって、厚みを感じさせないようにとデザインしていました。

ですが、やはり黒い屋根の厚みが200mm以上も見えてくると、屋根が重たく見え、せっかく先端を細くすっきり見せる形状なのに、屋根の軽快さが失われるのではとの危惧も・・・。

最終的に、ほぼ無節の破風板を取り付けて、薄い板金部分（「登り淀」といいます）と、木の破風板で仕上げを変えて、屋根の長いラインを強調することで、屋根の軽快さを実現しました。



耐久性を考慮して当初計画通り、板金で巻きこむかどうかもいろいろ議論し、最終的に木部アラワシの無塗装で落ち着きました。

昔から残る民家や寺院も木の破風。紫外線によってシルバーグレーに表面は変化しますが、内部は健全。この木の変化もmorinosにとっては、時間の流れを感じられいいものです。

アラワシということで、耐久性が心配ですが、腐朽菌は生物です。人間と同じく４つの条件が整うと生育しやすい環境になります。
つまり、適度な温度、水分、酸素（空気）、エサ（今回は木材）です。

この中で、温度や空気はさすがにコントロールできません。残り２つの部分の対策で対応します。

まずエサですが、防腐剤などを用いて毒エサに変えてしまう手法が一般的です。morinosでも水が溜まりやすい水平面となるデッキ部分はかなり安全な防腐剤を用いています。（
morinos建築秘話５ を参照）

今回は、垂直面ということもあり、もう一つの対策：水分コントロールによって対応を考えました。

morinosの周辺環境は開けており、屋根という高さのため風が通り抜けます。夜露に濡れたり、雨に打たれても天気の良い日にすぐに乾燥します。これで、中長期的に湿潤状態が続くことを防いでいるわけです。

また、木部アラワシのため劣化具合を日常的に見ることができ、メンテナンス計画を立てる参考にもできます。

当初計画通り板金で巻きこむと確かに雨に濡れなくなります。
ですが、もし板金内部に水分が入ってしまうと、透湿性の無い板金では乾燥できなく、蒸れた状態を維持し、腐朽菌の温床になりかねません。しかも表面から見えないため、気がつたときには屋根内部までダメージを負うことにもなりかねません。まさに諸刃の剣です。

ではもう一度、完成した破風板を見てみましょう。
どうでしょうか。シャープに見え、屋根の厚みを感じさせない納まりになっているでしょうか。

今回の工事で一番、現場や、隈事務所とも打ち合わせした設計者のこだわりポイントです。一般の方はまず目がいかないと思いますが・・・この記事を見られた方はぜひ破風板も見てくださいね。

准教授 辻充孝

雨樋のデザインと機能、雨水タンク（morinos建築秘話12）

2020年03月17日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinosに降った雨を処理する雨樋、雨水タンクのはなし。 morinos建築秘話１ で紹介した通り、プランニングを始める前に、既存の情報センターとmorinosに降った雨をどう処理するか。ここを片付けてから計画がスタートしました。

基本的な考え方は大きな雨樋で雨を受ける谷樋を形成して、雨水を処理することに。木造建築は水分が大敵です。（ morinos建築秘話11 参照）

いろいろ形状を工夫して、出来上がった軒樋がこちら。カーブと直線が混ざったデザインです。



計画初期段階では、単純な四角い箱で計画していました。ですが、いろいろな試行錯誤がありこのデザインに決まりました。

この雨樋デザインも前回紹介した 破風板（morinos建築秘話11） 同様に一般の来場者はまず目がいかない部分。ですが、設計者はこだわらないといけない部位です。

「ここも、大切な部位デザインだよね」という設計者間の共通認識を得て、私たちの提案を隈事務所とやり取りをして検討していきました。この雨樋は、既存の情報センターのヴォールト屋根と、直線的なmorinosの屋根が合わさる境界を受け持つ大切な要素。これらのデザインをうまくつなぐ必要がありました。

そこで、考えたのが必要雨量（後述）を受ける基本性能の確保しつつ、情報センターの丸い屋根から連続する曲面がそのまま直線となってmorinosの屋根につながる一筆書きのようなラインを構成する雨樋です。

下の写真の雨樋は、曲面から直線に流れるように連続していませんか？（ morinos建築秘話11で触れた破風板のシャープなデザインも注目）



この雨樋で連結された空間が下の写真。丸みを帯びた樋の印象が柔らかいですね。

樋の色もいろいろ考えました。

子どもたちの利用も多いことから、赤や青を基調にしたカラフルな色あいも検討していましたが、昨年末に隈さんが現場に来られた際に「連結空間の自然な流れが感じられるように、屋根の色にそろえるのがいいよ」とのアドバイスもあり、屋根と同色に。
樋が主張しすぎない連続感のある軒下空間になりました。

隈さんの現場指導緒ブログはこちら 「隈研吾先生によるmorinos建築施工指導」



morinos側から見る（下の写真）と直線のラインが効き、トップライトと屋根を雨樋の隙間から漏れる光で、少し明るめの軒下空間です。徐々に陰影が付いてくる既存情報センターの壁面に、黒く塗装した収納棚をかなり確保しましたので、 V柱の表の顔のデッキ
に相対する裏方仕事の活躍場所になるはずです。



竪樋も鉄骨で造り、雨樋と竪樋で独立した構造となっています。メンテナンスで人が乗っても大丈夫です。

さらに、竪樋で集められた雨水の一部は、地下に埋められた921Lの雨水タンクにつながり、手押しポンプでくみ出せます。（一般的な浴槽は180L程度ですので、お風呂5杯分程度の量が貯めれます）

ポンプを漕ぎすぎるとタンクが空になって、次の雨まで水を出すことができません。雨の流れを体感できる仕組みです。子供たちがひたすら漕いでいる姿が目に浮かびます。

この雨の流れは、ドイツのロッテンブルク林業大学のデデリッヒ教授から頂いたアイデアをもとに考えたものです。

デデリッヒ教授と隈さんの基本設計講評会の様子はこちら
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」



個々の建物を独立した状態で維持するため、雨樋と建物は連結していません。そのため、建物と樋の間に多少の隙間が開いており、降雨時にデッキ面を少し濡らします。木材劣化は大丈夫でしょうか。

年間降雨日数は岐阜県で概ね100日強（ちょうど全国でも中間ぐらい）、確かに雨は大敵ですが、それ以上に劣化原因の多くは、夜露によって毎日、湿ることが繰り返されることです。夜露を防ぐには、天空に向かって熱が奪われる放射冷却を防ぐことで、屋根を掛けることが有効です。（ここは全て屋根下です。）

アカデミー本校舎のデッキも、多少雨が吹き込む屋根下と、屋根が無い部分で劣化具合が全く異なります。屋根で雨を防ぐことも重要ですが、夜露を防ぐことが効果テキメンです。

ですが雨粒も入り込まない方が当然使い勝手もよくなるので、運用の工夫で、いろいろ考えられそうです。

このブログの最後に、最近顕著になりつつあるゲリラ豪雨に対する雨処理についてです。

－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－以下、マニアックすぎるので関心がある方だけ見てください。

雨量の目安を独法 防災科学技術研究所（通称NIED）より確認すると、

25mm/h 大雨洪水注意報発令基準
50mm/h 都市機能で想定されている排水機能の限界値
187mm/h 日本における時間雨量最高記録
300mm/h 10分間雨量における最高記録（50mm/10min）

上記の過去のデータを参考に、今回のよな施設では180mm/h程度を想定して樋の設計をすることが通例です。

今回の樋は、既存の情報センターの雨と、morinosの雨をダブルで受ける谷樋となっています。
２つの建物の屋根を合わせると、屋根の水平投影面積は780㎡と巨大です。もしここに180mm/hの雨が降り続けると、1時間で約140 m3もの雨を処理しないといけないことになります。

これを軒樋、竪樋の両方で、きちんと処理できるかを考えないといけません。

概算で、メインの竪樋が6本（竪樋は加えて端部に１本づつの計８本）あるので、1本あたり130㎡分の屋根の雨を処理する必要があります。
ここに降り注ぐ降雨量は、0.0065 m3/sec（降雨強度180mm/hにおける1秒間の降雨量は5.0×10^-5m/sec、ここに130㎡を乗じると降雨量が求まります。）

今回の軒樋の排水量を計算します。

計算は複雑なので、計算過程は省略しますが、水勾配1/1000として、軒樋の１秒当たりの排水流速は、0.945m/s。
ここに、排水断面積と流量安全係数1.5倍を考慮すると、
軒樋の排水能力は、0.06 m3/sec
となり、およそ10倍近い排水能力があります。300mm/hのゲリラ豪雨でも大丈夫です。

次に竪樋の排水量も計算します。

竪樋の落とし口の流束は、重力加速度9.8m/sec^2として、約1.3m/sec。
ここに、竪樋の流量係数0.6、150φの断面積から求めると、
竪樋の排水能力は、0.019 m3/secとなり、3倍近い排水能力となります。

ただし、これらは健全な状態での計算のことで、落ち葉が積もったり、下水本管の許容量をオーバーすると、この性能は発揮できません。樋は人が乗れる強度を確保していますので、定期的なメンテナンスも重要です。

万が一、落ち葉が積もって雨があふれ出しても、下は半屋外の 防腐剤注入の木デッキ 。建物本体からは離れています。そのサインが見えたら樋の掃除ですね。

准教授 辻充孝

丸ノコなぐり？ベンチ（morinos建築秘話13）

2020年03月18日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

大きな空間から掘り込まれたところに、宙に浮いたようなベンチが据え付けられています。
今回はこのベンチのはなし。



木材は耳の付いた厚みが６cmもあるカバノキです。
ジリさん曰く、背板の木目がいかにもウダイカンバではとの情報も。（木材同定がしっかり出来たらこのブログも修正してるかもしれません）



さて、今回の本題はベンチの表面仕上げ。下の写真の座面のアップを見てください。



なにやら独特のデコボコがあり、気になる質感が感じられます。触ってみたくなりますよね。

せっかく厚い板を用いてベンチを作るのなら、座った時の感触なども、木の仕上げを変えて、いろいろ体験してほしいという想いで、表面加工を「名栗（なぐり）」にできないかとの相談を持ち掛けました。

名栗とは、「ちょうな」や「突きノミ」、「ヨキ」などの日本古来の道具を用いて、独特の削り跡をつくる加工技術です。名栗仕上げにも、いろいろな文様がありますので、調べてみてください。

さて、morinosです。
大工さんや現場監督さんと、どうやって加工しようかと定例打合せで何度も相談しました。

予算がしっかり確保できていれば、名栗の専門業者に材を運んで加工してもらうということもできますが、今回の限られた予算と人材リソースで可能なものはどんな仕上げかと・・・。

出てきたサンプルが、下の写真です。大工さんの自信作。触った感じもなかなかいいです。



「難しいって言ってたけど、いい感じじゃないですか。どうやって作ったんですか？（私）」
「丸ノコで削りました。（大工さん）」
「・・・・・ええ！！（私）」

使い慣れない「ちょうな」などより、慣れ親しんだ「丸ノコ」の方が自由に加工できるということでしょうか。

仕上がりは「ちょうな」では出せない独特の削り跡。
「丸ノコ」を使った現代の名栗加工（morinosオリジナルの丸ノコ名栗）と呼べるものではないでしょうか。
morinosのベンチははこれで行きましょうと即決。

ベンチのコーナー部分は留め（斜め45度で合わせる加工）で納まっています。（下の写真の２枚の板がつながっている部分）
ここの名栗の削り目をどうするか。この部分だけ２枚の板を接合してから、再度加工を施し一体感が出るようにしています。よく見てみると、接合部もつながって加工されているのがわかります。

外注して名栗をお願いすると、こうはいきません。

背板は同じカバノキでツルッとした表面加工。

座られた際はぜひ同じ材の手触りの違いを楽しんでくださいね。



さて、ここからは少し建築的なはなし。

この分厚い6cmの板が宙に浮いたように設置されています。
重い材を軽く見せる逆説的な近代建築の表現手法です。

構造はしっかり検討してますので安心してください。
二重壁（これはまたの機会に紹介します）の最奥から、鉄骨下地を持ち出し、この上にベンチが置かれます。背板も下地がしっかりと固定されて、ここに背板がこれも浮いたように取り付きます。



下から見上げるとこんな感じ。座った感じもがっちりしています。



ベンチが宙に浮いているため、隣に置かれた薪ストーブ用の薪置き場や道具置き場、来場者の荷物置き場として活用しやすいようになっています。

この宙に浮いたベンチのデザイン。
木の脚でがっちり作られていると、自然な安定感の中、ベンチにも関心が行きません。
少しの違和感があることで、来場者はどうなってるの？と興味、感心が高まるはずです。

木材だけだと、どうしても断面が大きくなり、日常の延長に感じられるデザインになってしまうところを、土という空間の中に木だけが浮いている少しだけ非日常の演出。

今回は鉄という素材の助けを借りたことで、より木材の個性が出てきたのではないでしょうか。

准教授 辻充孝

葉っぱのエッチングガラス(morinos建築秘話14）

2020年03月19日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinosの土の洞窟。北外壁に掘り込まれ左官で仕上げられた少し天井の低い空間です。
丸ノコ名栗のベンチ（建築秘話13） と薪ストーブ（またの機会に紹介します）が置かれます。

よく見ると、四角い穴がポツポツあいてます。



近寄ると、葉っぱが形どられたガラスが土を掘り込んではめてあります。

なんとも不思議な質感のガラス。

今回はこのエッチングガラスについて。



morinosは収納庫も含めてワンルーム空間ですが、様々な活動に合わせて空間を切り取れるようになっています。

活動的で大きな多目的空間、プログラムの小道具が見える収納庫、大きな屋根下の半屋外デッキ、ソファの置かれた明るい図書コーナー、そして天井の低い落ち着ける土の洞窟です。

この「図書コーナー」と「土の洞窟」は印象が対照的な和みの空間です。

「図書コーナー」は、天井が高くガラスの壁面から日光がサンサンと降り注ぐ日差しのなか、外の景色を見ながら、ゆったりとしたソファでくつろげる明るい空間

に対して、

「土の洞窟」は、天井を低く押さえて土の柔らかい素材感に囲まれ、薪ストーブの炎の揺らぎなどを見たり感じながら、木のベンチで落ち着いて談話する空間

です。

壁を土壁だけで仕上げると、少し重たい雰囲気になるため、この掘り込まれた洞窟に、一条の光が差し込むようなアクセントを入れたいと思いました。
単なるガラスでもその役目は果たしますが、morinosらしい表現ができないかと考えたのが、葉っぱをモチーフとしたガラスです。



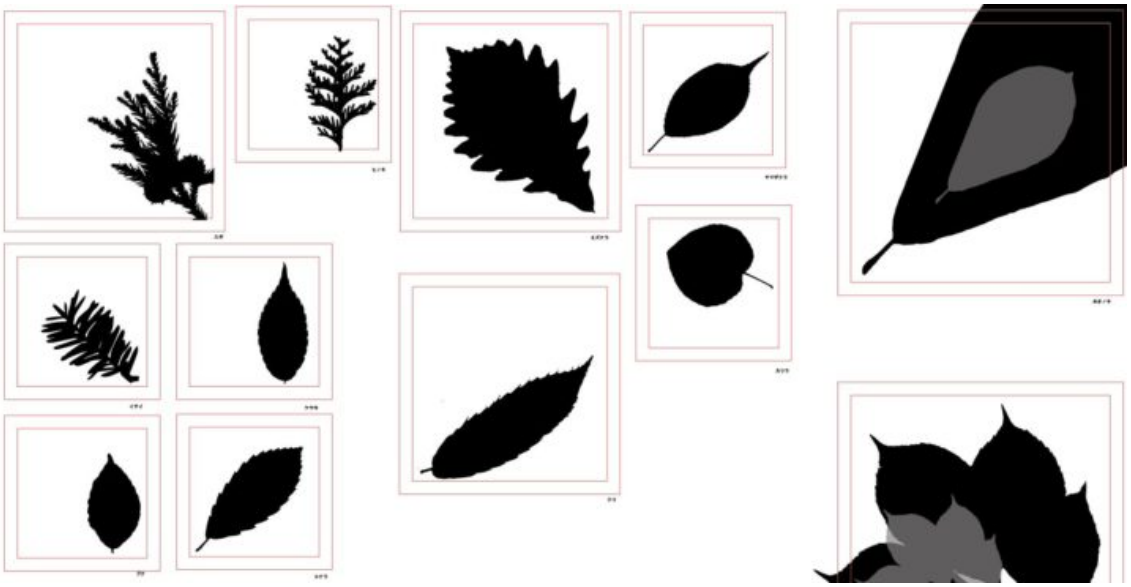
ガラス作家さんにガラス技法をいろいろ見せていただき、全体のイメージを固めていきました。

ベースとなる技術は、硝子表面にサンドブラスト処理を行い、いろいろな文様を描き出す「エッチング加工」です。これで、精度よく葉っぱを形づくることが可能になります。

ガラス背面から光が透過することで明るく見えますが、北面の収納スペースに面するガラスや夜間は、暗く沈んでしまいます。そこで、特殊な鏡面加工も混ぜ、ガラスらしい透過要素を残しつつも室内の光を反射する鏡の性質を併せ持つガラスを作っていただくことになりました。こんなガラスは一人ではまず思いつきません。

技術的にはエッチングや鏡面加工を何層かに分けて行い、積層して接着することで出来ています。何重にも重なったガラスの奥行き感が感じられます。

エッチングする葉っぱデザインは、森林生態学が専門のアカデミー教員
玉木先生に協力いただいて、美濃市周辺に自生している特徴的な植物を20種類ピックアップ。
シルエットを原寸大でかたどって、葉柄（ようへい：葉と茎を接続している小さな柄）や葉縁（ようえん：葉身の周縁部）など、それぞれの樹木の特徴がしっかり出ているかを確認していただいて作成しました。



これを、ガラスの大きさ（100mm角、150mm角、200mm角の３種類）にレイアウトして下図を作成しました。
ホオノキ（上イラストの右上）などは大きすぎて200mmでも入りきらず、原寸サイズに加えて、形状を表す縮小版もレイアウトしました。

出来上がったホオノキがこちら。（下の写真）
いかがでしょう。葉っぱの特徴が見れますか。

鏡も単なるシルバーではなく、茶色味がかった柔らかさを感じます。

葉っぱのエッチングガラスは20種類ありますので樹木同定を行ってみませんか？
答えはスタッフに聞いていただければ誰もが答えられます。アカデミー学生でも大丈夫でしょう。



ガラス作家さんからは、制作にあたっての想いもいただきました。

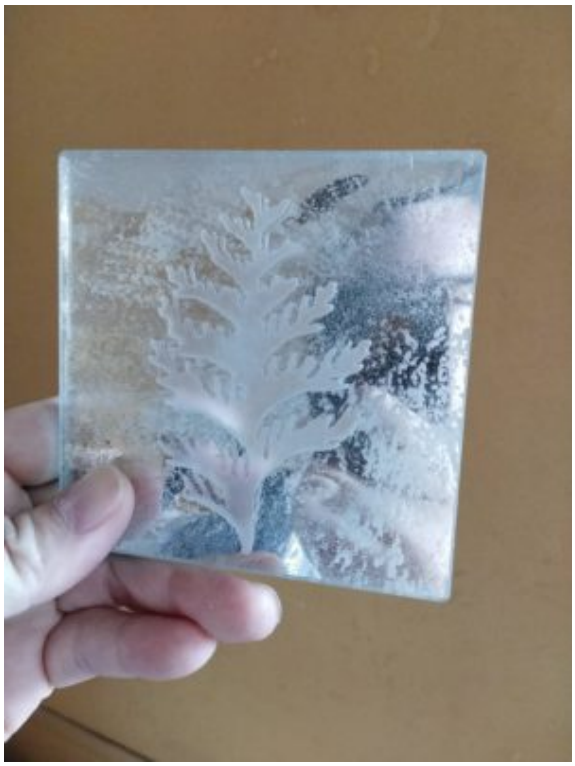
個々の植物の形を図鑑のように並べるのではなく、かつて生きていた存在感まで表現できればと考え、制作をさせていただきました。
ガラスと鏡が持つ、透過、不透過、反射、ゆらぎの表現を利用して、落ちた葉が腐食し、川や風に流れ、やがて消えていく感じを表現しています。
ただ、日々の光の変化のなかで瑞々しく輝き、もの悲しくならないように気をつけて制作しています。
技術的には多層エッチング加工、積層接着ですが、そこに込めたメッセージはこの地球で生きた生命の痕跡と輝きを何とか表現できたのではないかと考えています。

[video width="720" height="1280"
mp4="/wp-content/uploads/2020/03/video-1581222692.mp4"][/video]

この不思議な質感のガラス、現物を見ないと良さは伝わりません。

下の写真は試作品のエッチングガラスです。
光の透過具合と反射具合を確認しました。何度見ても、不思議な透け感です。

昨年末に隈さんが来られた際も試作品を確認いただき、「これは面白くていいね。」とのコメントもいただいています。



このエッチングガラスを設置する壁は、地震の力を伝える耐力壁。通常の構造用合板では、穴をこれだけ開けれませんので、斜めに材を入れる筋交いで確保しています。

この筋交いを回避しながらバランスよく配置していきました。（下の写真の合板の斜めの線が筋交い位置です）



左官の下塗りでエッチングガラスを埋め込み、光の状況も確認します。

夜には、外部照明の光が入りつつも室内の光を反射して、全体が輝いています。（下の写真）

時間を変えて現地に行くと、昼と夜、照明の有無によって、毎回違った表情が見れ楽しませてくれます。



准教授 辻充孝

見せる収納のランダム格子（morinos建築秘話15）

2020年03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 / morinos

morinosは日本で初めての「森の入り口」で、人と森をつなげるイベントをたくさん開催する施設です。
イベントプログラムには、さまざまな道具が登場します。一体どんな面白いモノが使われるのか、楽しみですよね。
そんな楽しい道具を収納庫に仕舞っているだけではもったいない。
ただの納戸ではなく「見せる収納庫」にすれば、来た人がワクワクするような道具を覗き見ることができます。

だからmorinosの収納庫は普通の壁ではなく「木の格子」。向こう側が見えて、光と空気が行き来できるようになっています。

あと、中が見えているのでいつも綺麗に片付けながら運用する効果も狙っているのです。

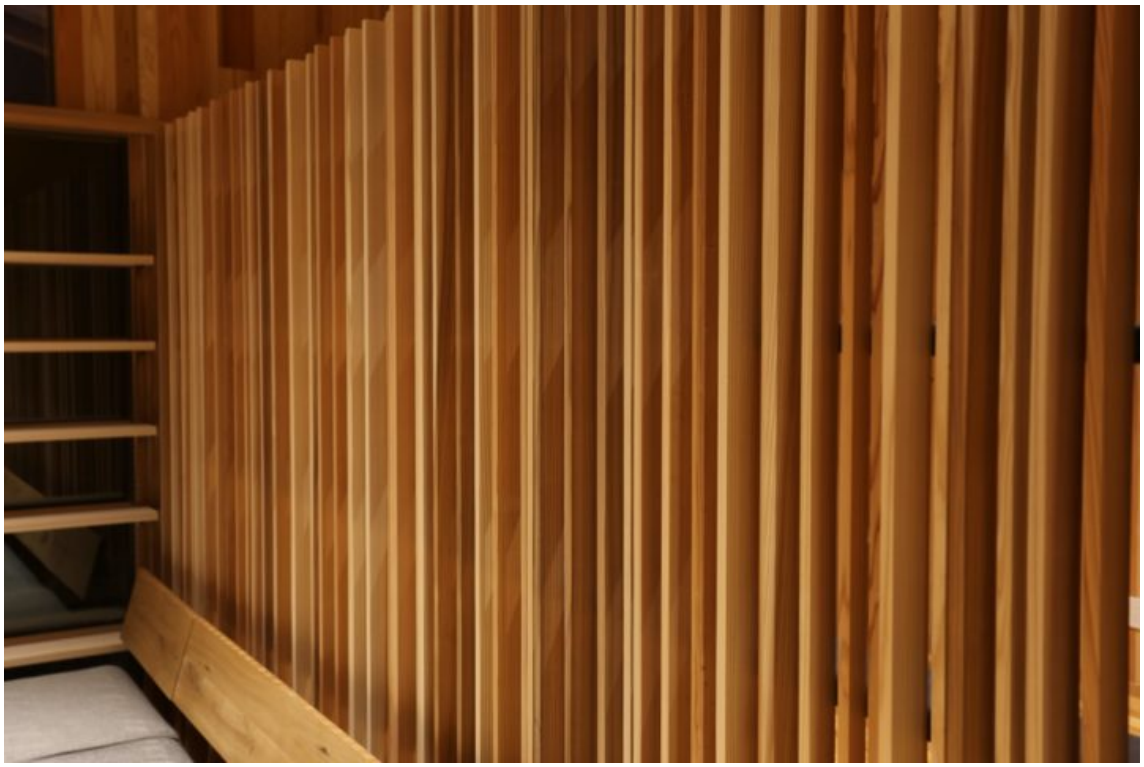
[caption id="attachment_24909" align="alignnone" width="720"]



木の格子で、収納庫を見せるデザインにしています[/caption]

今回はこの「格子」の話です。
格子というのは普通、寸歩の同じ材をたくさん並べていくのですが、morinosの格子デザインはちょっと変わっていて「見込み寸法」の違う三種類の材を等間隔に並べています。「見込み寸法」というのは、材木を前から見たときの奥行き寸法のことですね。三種類を規則性なく、ランダムに並べて壁をつくりました。

[caption id="attachment_24898" align="alignnone" width="720"]



「見込み」の異なる三種類の材をランダムに配置しました[/caption]

どうしてこんな面倒なことをするのか？
それは規則性のないランダムな配置が、室内を、ちょっと有機的な空間にするからです。それがmorinosに合っていると判断し、このデザインにしています。

[caption id="attachment_24910" align="alignnone" width="720"]



図書・カフェスペースの雰囲気はこんな感じです。格子の凸凹がアクセントになっています。[/caption]

「えー？本当？そんなに違うの？」と思うかもしれませんが、これがもし、普通の格子だったら……



ね？同じ寸法の格子だと、無機質で、カタい印象でしょう？morinosに合わないですよね。

morinosは空間全体を、丸太や土壁などの有機的な曲線と、梁や柱の軽快な直線でバランスをとって空間構成しています。
しかもこの場所は、室内のシンボルとなる土塗り壁のすぐ裏。室内空間の主役級であるこの土壁は、岐阜県の誇る左官職人挟土秀平氏とアカデミー学生のワークショップでつくられ、想いのこもった壁です。
その後ろで、無機質につまらなそうにしている格子より、温かみと愛嬌のある格子にした方が、その場所の構成として素直だと思いませんか。

[caption id="attachment_24929" align="alignnone" width="720"]



この土壁が、室内のシンボルであり意匠的な主役なので、格子はあくまで脇役なのです。[/caption]

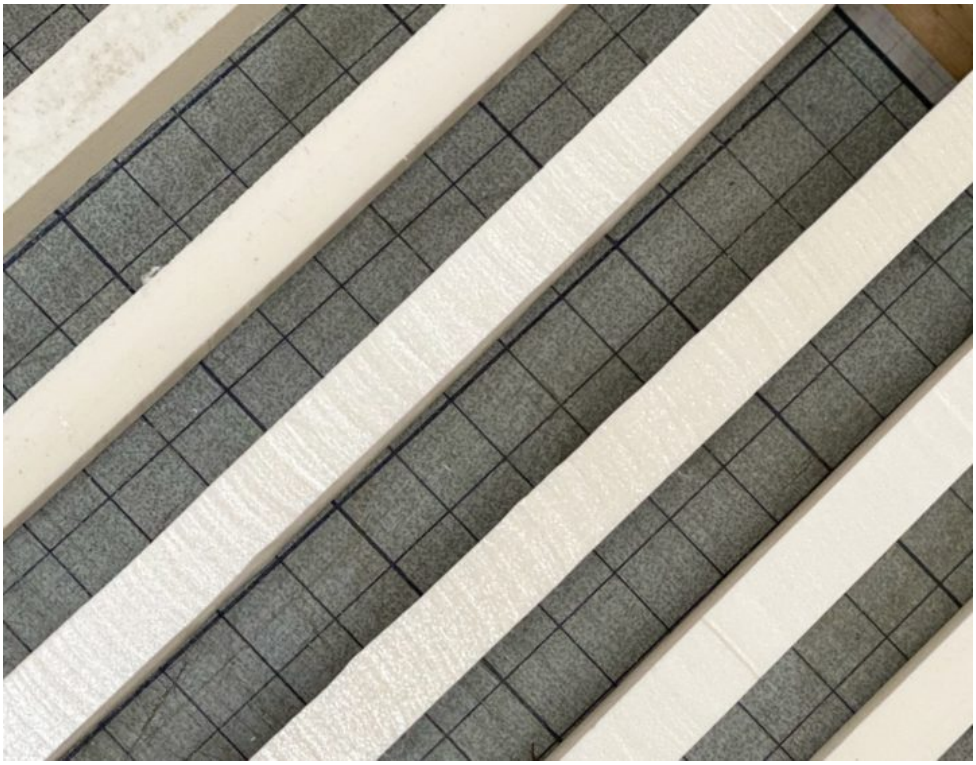
でも三種類でランダムに、とは言っても、どのくらいの寸法にするべきなのでしょう？
そういうデザインの塩梅って、どうやって決めたらいいのでしょう。
答えは「原寸でつくってみて考える。」ですね（笑）。
身も蓋もないですが、これが一番です。

[caption id="attachment_24912" align="alignnone" width="720"]



実際につくってみて、触ってみて、印象を確かめます。[/caption]

[caption id="attachment_24897" align="alignnone" width="720"]



間隔はどのくらいがいいかな……[/caption]

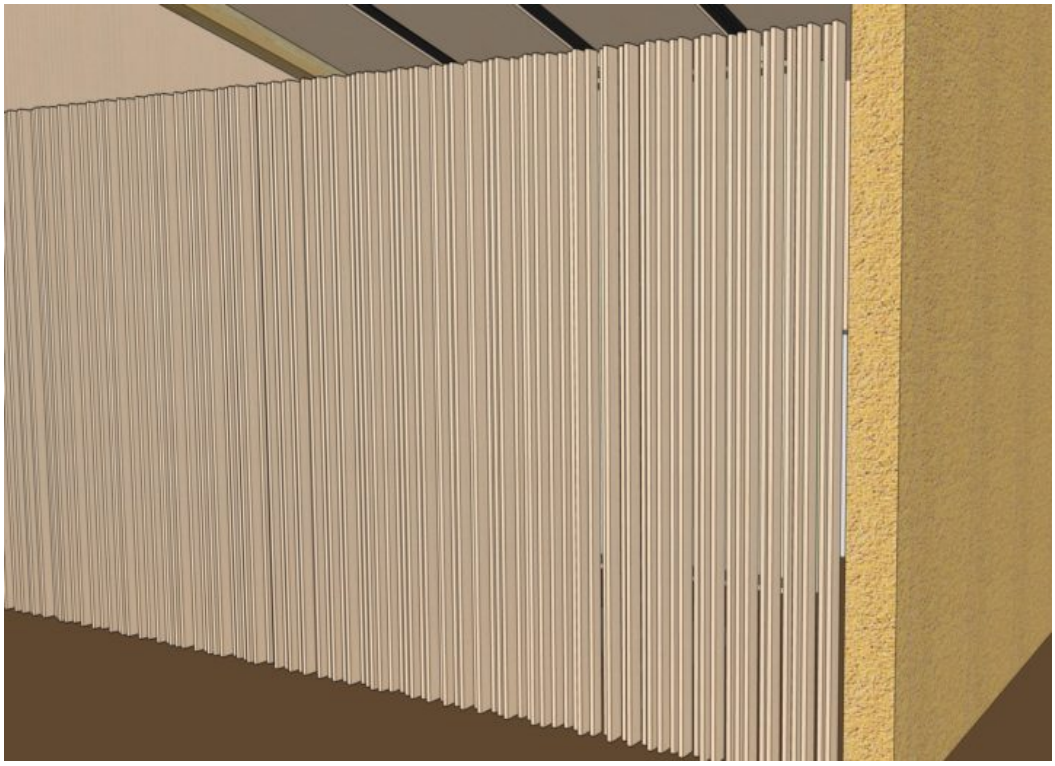
でも全部正確にはつくれないし、見込み寸法と間隔を何回も検討する度に配置し直すのは原寸模型では大変すぎる。ということで3Dモデリングソフトの登場です。

[caption id="attachment_24913" align="alignnone" width="720"]



材を細く、間隔も小さくして検討しました。が……[/caption]

[caption id="attachment_24901" align="alignnone" width="720"]



細すぎて中が見えにくいし、材が多すぎて壁の印象を邪魔しています。脇役が目立ってはいけない。[/caption]

[caption id="attachment_24916" align="alignnone" width="720"]



日射を当ててみたりしつつ、ちょうどいい寸法を探します。[/caption]

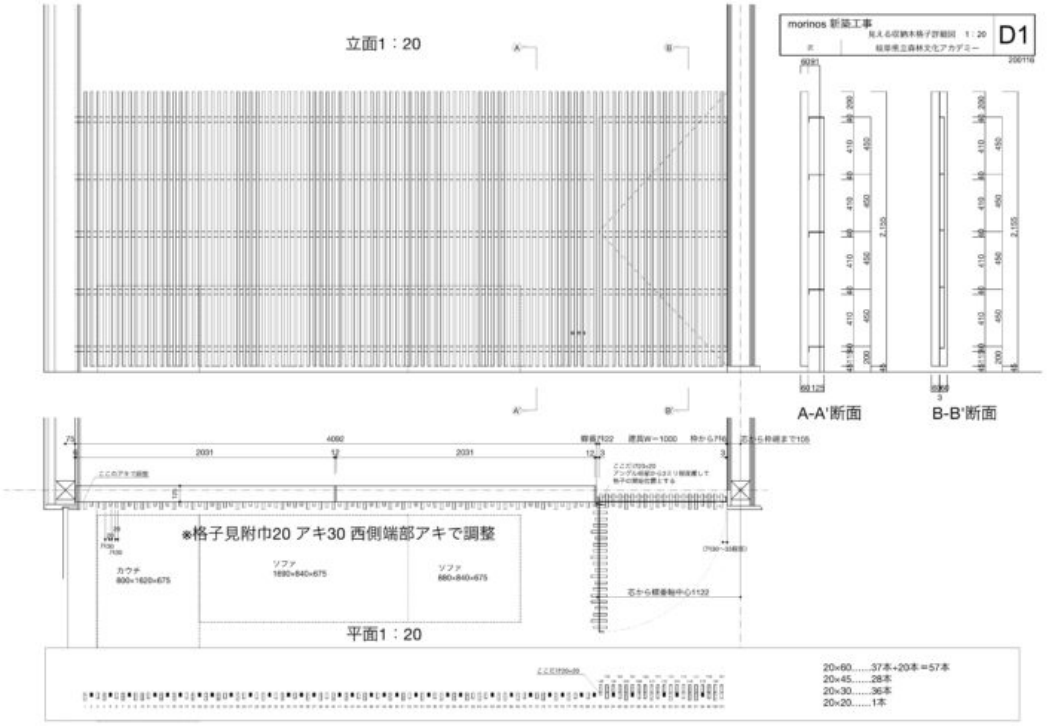
[caption id="attachment_24915" align="alignnone" width="720"]



ちょうどいい寸法で完成しました。ちょうど良さ、大切にして行きたいですね。[/caption]

このように何度も検討し、2Dの図面に書き直して、現場に送ります。

[caption id="attachment_24928" align="alignnone" width="720"]



原寸模型→3Dモデル→2D図面と伝達し、実施の原寸で完成……という流れです。この手間が、いい空間をつくります。[/caption]

[caption id="attachment_24932" align="alignnone" width="720"]



収納庫の中からショット。骨組みの鉄は浅い棚になっていて、道具を展示できます。[/caption]

[caption id="attachment_24931" align="alignnone" width="720"]



床に格子をつけると重々しくて牢のようになるので、浮かせて軽快な印象に。[/caption]

いかがでしたか？

morinosには、morinosのコンセプトを一貫させるための、こうした細かなデザインの検討結果が、いたるところに散りばめられています。

ご来場の際には、ぜひランダム格子にもご注目ください。 木造建築教員：松井匠

丸ノコ名栗と圧縮杉の取っ手（morinos建築秘話16）

2020年03月20日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinosの南入り口の建具。いい感じで外部につながっているでしょう。
見ていただきたいのは、ペアガラスがはめ込まれた木製建具です。

実はmorinosには１つも既製品のアルミサッシや樹脂サッシは使っていません。全て建具屋さんにスギ材で１本ずつ製作していただきました。

今回の話題は、建具の中でも、その取っ手。

下の写真の取っ手をよく見ると、子供でも大人でも、しっかりと持てるように長い木の棒になってます。



近寄ってみると、ベンチと同じカバノキの取っ手。（下の写真）

表面に、「丸ノコ名栗」が施されています。いい感じでしょう。

常に目に触れ、手で触る部分ですので、手触りと見た目を重視して、またまた大工さんに丸ノコで加工していただきました。
ベンチの共木（ともぎ）で作っていますので、対面するベンチとの相性もいいです。（共木とは1本の同じ木から採った材料のこと。）

黒く塗られたスチールの取っ手も、見た目は木との相性抜群ですが、冬はやっぱり冷たい。触りたくなくなります。

ここは日常的に手で触れる部分ですので、木にこだわりました。



続いては、収納部分の取っ手です。

下の写真は、収納部分を遠景に見たところ。全体が木の箱のようにスッキリ納まっています。左右が建具やガラスのため、より箱のように見えます。

建具は両開きで上下で分割され４枚でできていますが、ここでも床と同じように（
morinos建築秘話８
を参照）木目はつながっています。今度は建具屋さんにお願いして作っていただきました。



この建具の取っ手はというと。下の写真のように、建具を掘り込んで、別パーツの取っ手を取り付けています。

実はこの材（少し濃いめの材）は、 外部デッキに用いた圧縮杉 です。

取っ手の穴の部分がぎゅーと圧縮されて指を入れる隙間ができたようにデザインしています。

取っ手部分は、常に触れる部分ですので、少し固めの圧縮杉が適切で、遠目に見ると、同じ素材のため、目立ちすぎずにいい感じに納まっています。

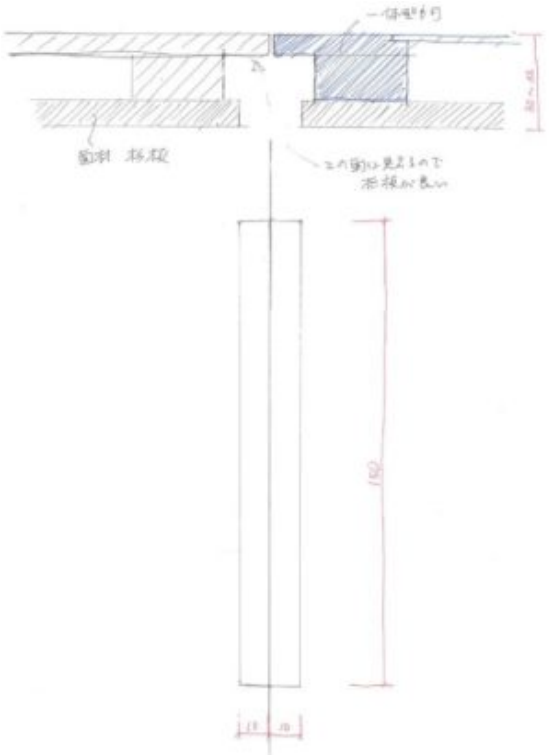


以下、morinosマニアックーーーーーーーーーーーーーーーーーー



今回紹介した建具の取っ手は断面の大きさを決めるのに、いくつかの原寸大模型を使って確認しています。

大人の男性と子どもでは、手に取る高さや手のひらの大きさがかなり違います。取っ手をどの高さまで下げてくるか、大きさはどの程度が適切か、実際に握って感触を確かめながら決定していきます。



さて、もう一つの収納の掘り込み取っ手はというと、トラブルと試行錯誤の連続でした。

当初計画では、左のスケッチのように、建具の合わせ目の表面を掘り込んだ細長い取っ手の予定。
morinosの直線的なデザインに合わせてすっきり納めたものでした。



ですが、現場に行くと、「・・・・・・」

左のような丸い穴が開いていて、建具屋さんから「プッシュつまみ（押したらツマミが出てくるもの）をつけようと思うんですが。。。」（ちょっとショック(´；ω；`)）

工事の最終局面、ほんとに多くの職人さんたちが、慌しく動いているなかで、意思疎通がうまくいってませんでした。
建具屋さんもシンプルにつくろうとした意識は伝わってきます。

建具自体は、木目も通って丁寧につくられています。
さすがに、作り直しはもったいない。

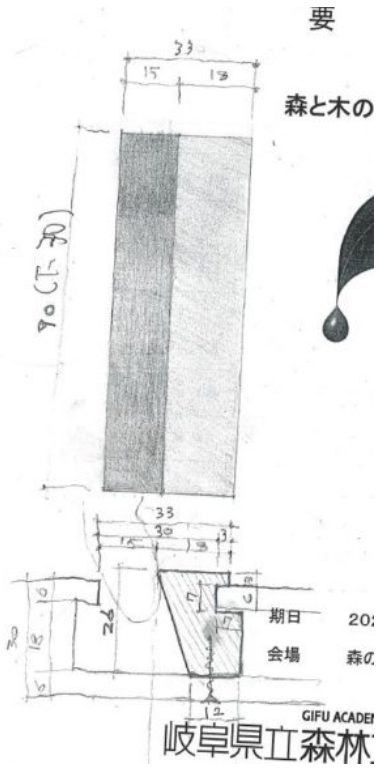
ですが、ここで既製品のピカピカの取っ手はあり得ない。

しかも、相談されたのはちょうど課題研究公表会の昼休み。学生集大成の発表会で私たち教員も緊張感たっぷり。

ですが、現場は待ってくれません。

現状の建具を活かしつつ、その場で方向性を決める必要があり、松井先生と、いろいろなアイデアを出し合いながら、morinosの直線的なデザインも入れつつ、こっちの方が良かったねといえるものにしようと、試行錯誤を繰り返します。

「四角く穴を開け直しそうか」
「いやいや、幅3cmの穴は大きすぎて不格好だよ」
「カバノキの広葉樹でアクセント的に出っ張らす？」
「摘まみにくいかな？」
「じゃあ折衷案で、掘り込みも活かしながら広葉樹のアクセントで取っ手を作っともらおうか」と、、、



その場で課題研究公表会要旨集の表紙にスケッチをして、カバノキを左のように加工して修正お願いしますと、現場に渡して昼休み終了。

ですが次の休憩時間に、カバノキの端材も建具の取っ手に使い切ってすでになく、どうしようと考えていたときに、スギの圧縮材で作った方が一体感があるよねということで、今回の最終形になってます。

このブログの上に貼った収納建具の取っ手をみて、いかがでしょう。
圧縮された杉が一体感を持ってmorinosらしい建具になったと思いませんか。

准教授 辻充孝

エネルギー消費量予測 67%削減（morinos建築秘話17）

2020年03月23日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

エコロジー建築というと、木や土といった自然素材を多く用いて製造や廃棄時にエネルギーが少ない材料でつくられた「材料のエコ建築」と、省エネ性能を高め運用時のエネルギーを極力削減する「運用のエコ建築」に大きく分かれます。

どちらもエネルギーのエコですが、内容は全く異なる場合があり、お互いに私の方が正しいという意見を聞くことがあります。

どちらがよりエコかを考える際には、建物の一生涯を通して考えるといろいろい見えてきます。一般的に50年間建物を運用すると、製造廃棄時のエネルギーは30%程度、運用時は70%程度です。いくら自然素材で作っても運用時のエコを考えないと、毎日の電気やガスで、結局はエネルギーをたくさん使うことになってしまいます。

つまり、運用時のエコをしっかり考える必要があるのです。
morinosは欲張って、地域の木や土を可能な限り使用する材料エコにもこだわっています。（これらは別の建築秘話をご覧ください。）

今回はこの運用時のエコのはなしです。

さて、morinosの運用時のエネルギー消費はどのような計画なのでしょう。

計画段階で、用途別（暖房や冷房、照明などの用途）エネルギーの多い少ないがわかれば、設計段階でどのようにエネルギー消費を減らすかを考えることができます。

普通の住宅（岐阜市あたり）では給湯に一番エネルギーを使用します。一般の方は、夏や冬に光熱費が高くなることから暖房や冷房を警戒されている人も多いようですが、給湯は年中使用し水の熱容量が大きいため、エネルギーが大量に必要なのです。

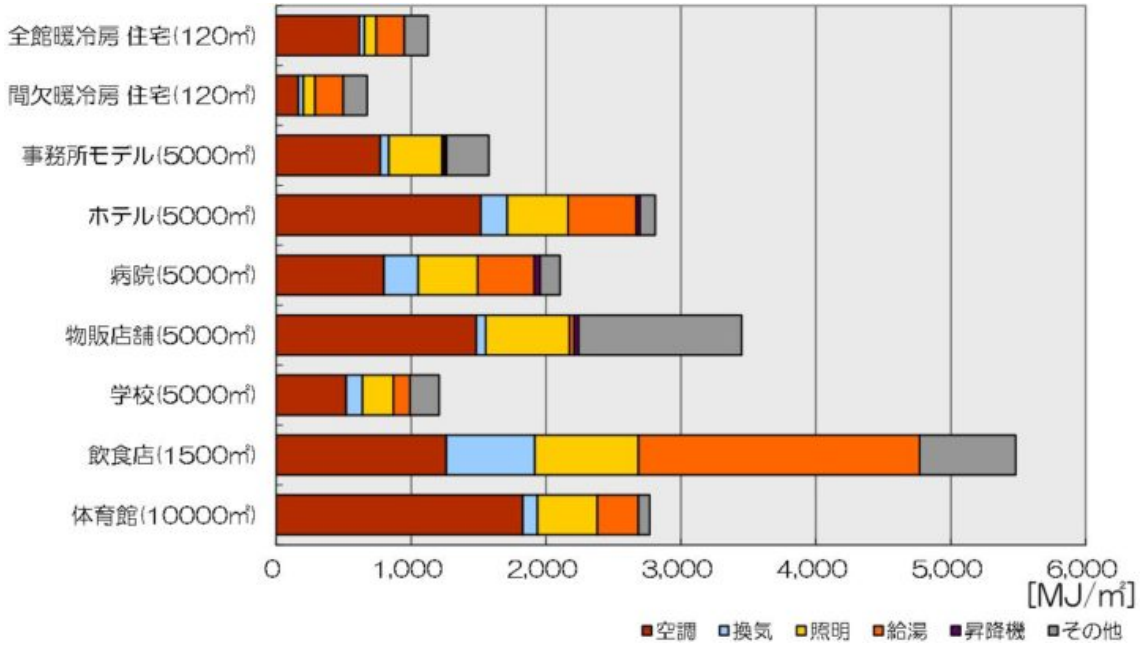
ですが、住宅以外の建築物となると、その建物種別によってかなり異なってきます。私がいろいろな建築種別で計算した値を見てみます。

下のグラフは、床面積１㎡あたりでどのくらいエネルギーを消費するかの目安です。

上の２段が住宅で、最上段は全館空調をした場合（冬の間は暖房をつけっぱなし）、２段目が部屋に入ったら空調をつける場合です。通常は部屋に入った時に空調をつけるため、２段目の給湯（オレンジ）が多いことがわかります。

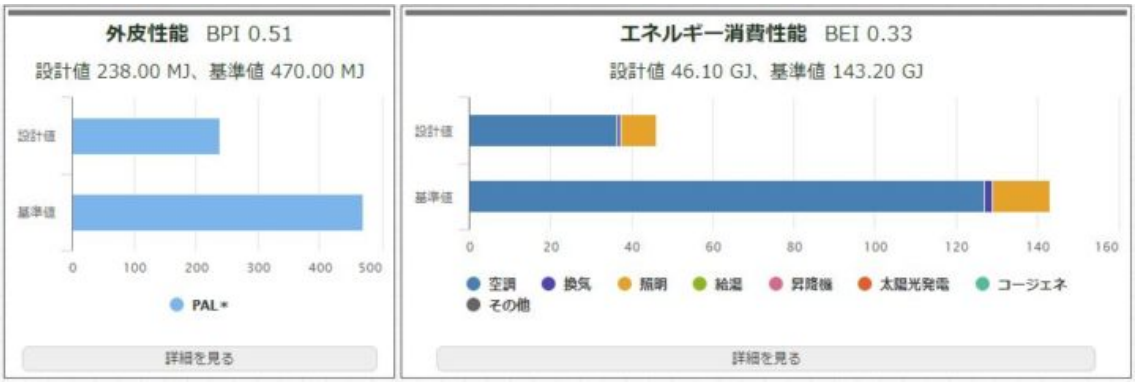
morinosはというと、このグラフの「学校」あたりが目安になりそうです。
日中の滞在時間が多いため、空調（赤）が最も多く、照明（黄）、その他（グレー：OA機器など）が続きます。
換気（水色）と給湯（オレンジ）は少なく同じくらいです。morinosは給湯設備はありません。

つまり、空調と照明の省エネ化が重要になってきそうです。



morinosで行った対策は、断熱や日射制御をしっかり行い、薪ストーブと、高効率エアコンで「空調エネルギー」を削減、また昼光利用を積極的に行い、必要な場合は照明計画（ 建築秘話9参照 ）で補完することで「照明エネルギー」の削減を考えました。（この辺りの省エネ設計はまたの機会に紹介します）

では、省エネ設計を行ったmorinosはどのくらいのエネルギー消費予測になるのでしょうか。
国立研究開発法人 建築研究所が開発している「エネルギー消費性能計算プログラム（非住宅版）Ver.2.8.6」を用いると予測が可能です。



上のグラフが、morinosの計算結果です。
上段がmorinosの設計予測値、下段が省エネルギー基準値です。省エネ基準値は一般的な同種の新築建築物程度と考えてください。

左の水色のグラフは、断熱や日射遮蔽などの外皮性能（PAL*）を示し、年間でどのくらい熱量がほしいかを示しています。なるべく少ない方が暖房や冷房を使わなくても快適に使用できます。
morinosは、概ね基準値の半分になっていることがわかります。断熱や日射制御の工夫の成果です。

右の色付きグラフが、エネルギー消費量予測です。
一般的な同種の建築より概ね7割弱削減されています。（水色の空調が概ね7割減、黄色の照明が４割減）

空調での工夫は、上記のPAL*に加え、暖冷房設備の効率も影響します。照明も、発光効率の高い照明器具によって効果が出ています。

ではこのエネルギー消費量は具体的にどのくらいでしょう。

設計値は、46.1GJ/年となっています。光熱費に直すと、13万円/年くらいです。（電気単価が27円/kWhの場合）

一般的な同種の建築（省エネ基準値）が143.2GJ/年ですので、年間光熱費が約40万円/年。断熱強化や高効率設備などmorinosの建物性能向上によって年間27万円の削減効果となっています。

10年間で考えると270万円の削減、50年間では、1350万円もの違いがでてきます。
当然、同じ分だけエネルギーも削減されていることになりますので、エコ度が非常に高いです。

ライフサイクルで考える大切さがわかるでしょうか。

ちなみに、一般的な４人家族の住宅（暖房をオン・オフする住まい方）で85GJ強（25万/年くらい）ですので、一般住宅の半分以下程度です。

ただ、これらは設計図書に基づき、利用想定をいろいろ入れて計算した予測値ですので目安程度と考えています。

また、アカデミー本校舎には太陽光発電が50kW搭載され、自家消費（電力契約上、正確に割合が出せませんが）していますので、学内で作られた電力の一部はmorinosでも使用されていきます。（morinosに必要な太陽光発電容量は概ね5kW分程度。）

[caption id="attachment_24982" align="aligncenter" width="720"]



アカデミー本校舎の太陽光発電。10kWを５か所の屋根に設置し計50kWの容量。[/caption]

今回の計算には、薪ストーブは含まれていませんので、もっと安くなるか、あるいはmorinosの使い方（冬でも開放？）によってはもっと増えるか・・・。楽しみです。
これから始まる実際の運用状況を計測できればと考えています。

省エネのもう少し詳細な紹介はこれからしていきますのでお楽しみに。

准教授 辻充孝

「土の洞窟」と針葉樹を燃やせる薪ストーブ（morinos建築秘話18）

2020年03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 / morinos

morinosには「土の洞窟」という、ちょっと奥まったスペースがあります。かっこいい薪ストーブがあって、なかなかいい雰囲気でしょう。



薪ストーブは国産「AGNI-CC」。岐阜県岐阜市で開発・製造されているものです。開発元は450年以上の歴史ある鋳物メーカー。日本で売られている薪ストーブは95%以上が外国製なのですが、「AGNI」は日本の森林事情に合わせ、針葉樹の間伐材を燃やしても問題ないように設計された、メイドイン岐阜の逸品です。

「針葉樹を燃やせる薪ストーブ」と聞くと「え？スギもヒノキも針葉樹だけど、普通は使えないわけ？」と思いますよね。多くのストーブは「針葉樹は使用しないでください」とされています。
理由は、針葉樹は広葉樹と比べて高温燃焼になるので

1、早く燃え尽きてしまう。
2、高温すぎて本体や煙突を痛めてしまう。

という2点の問題があり、敬遠されてしまうのです。
「AGNI-CC」はこの問題を克服しました。

1、早く燃え尽きてしまう。
→ ハイブリッド燃焼方式で二次燃焼を行い、針葉樹でも長時間燃焼できるようにする。

2、高温すぎて本体や煙突を痛めてしまう。
→ 鋳物で厚くつくることで熱で割れない強度を確保する。 アカデミーの演習林からはスギやヒノキが、じゃんじゃん降ろされます。また、森林利活用のための学校なので間伐材利用も大きなテーマのひとつです。「AGNI-CC」、アカデミーのmorinosにぴったりですよね。しかも二次燃焼のさせ

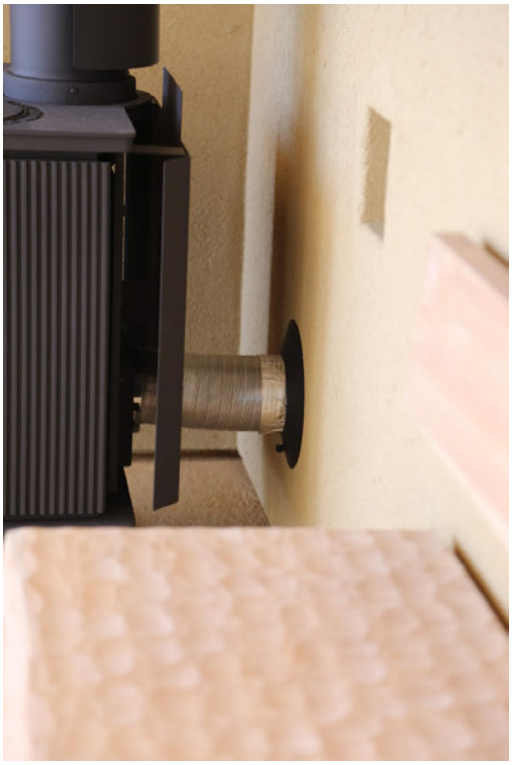
るときに煙が浄化される仕組みなので、大気汚染にもしっかり配慮。

[caption id="attachment_25036" align="alignnone" width="720"]



見てくださいこの美しい火。[/caption]

[caption id="attachment_25041" align="alignnone" width="683"]



空気は外から入れて、煙と一緒に煙突から外に出す。室内には熱だけを放出する仕組みです。[/caption]

[caption id="attachment_25034" align="alignnone" width="720"]



空気調整レバーの印には、森のマークが。日本の森を守るコンセプトなのです。[/caption]

……と良いところずくめですが、建築的に気をつけなくてはいけないのは「火事」です。火源があるわけですから、壁や天井を燃えにくくしなくてはいけません。建築基準法でもストーブの周りは内装制限がかかります。火は天井を伝って広がっていきますから、ストーブの直上は燃えにくいものにする必要があります。

ここでも設計時に苦心がありました。morinosは一体空間なので、一室とみなして全部の天井を不燃材料にすることになってしまい、それだと天井を木にできないし、直上だけ不燃材にして区画するためには「50センチ以上の垂れ壁」が必要です。「morinosの勾配天井に垂れ壁か……圧迫感が出るし、天井に要素が増えるとうっとおしいから、嫌だなあ……」と悩みます。
ですが辻先生の考案で、北側に土壁で覆われた洞窟のようなスペースを設けることにしました。これなら不燃認定を受けた土壁で実現できます。しかも天井区画のための「垂れ壁」が効果的に視線を遮って、落ち着く空間になります。よかった。

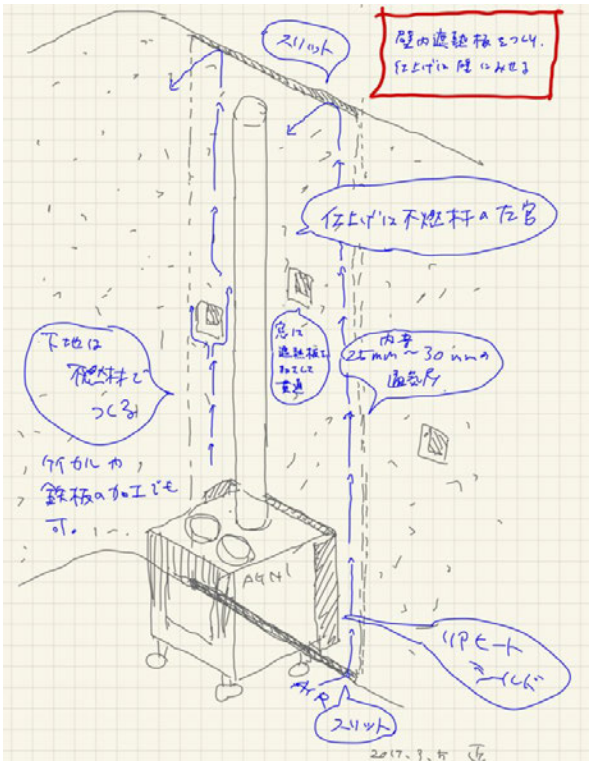
[caption id="attachment_25038" align="alignnone" width="720"]



これが「垂れ壁」。ちょっと低めになっていて、中が落ち着くようになっています。[/caption]

さて、法律の内装制限とは別に、ストーブ周りに壁が近いときは「遮熱板」が必要です。普通は、金属や石を立てて壁との間に隙間を開けるのですが、小さな土の洞窟の中に、広葉樹のベンチとストーブとエッチングガラス、さらに別の金属や石が見えると、お互いの良さを潰しあってしまいます。
ですので「土壁のそのものに遮熱性能を持たせるように設計しよう。」ということでメモしたのがこちら。

[caption id="attachment_25037" align="alignnone" width="720"]



急いで描いたのでちょっと雑ですが、概ねこの通りつくりました。[/caption]

要するに躯体に熱を伝えないように、仕上げと下地を不燃材で作って、空気の通り道を作ればいいのです。
で、できたのがこちらの壁。

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



周囲全ての壁を同じように見せています。[/caption]

[caption id="attachment_25045" align="alignnone" width="720"]



通気のためのスリットが、壁を軽く見せる効果になっています。[/caption]

上下のスリットが壁を浮かせて軽く見せる効果も狙い、うまくいきました。

「土の洞窟」は壁も天井も床も、土を使って左官で仕上げています。ベンチがあり、座ると「垂れ壁」で少し視線が遮られることで、こもるように気持ちの落ち着く場所です。

ベンチは「名栗仕上げのカバノキ」。この空間には包容力が欲しいので、厚みを持たせてどっしりとした印象にしています。足元は薪置き場にする時に脚が邪魔にならないように、また、重々しくなり過ぎて主張しないように、鉄で持ち出して脚のないデザインにしました。

[caption id="attachment_25040" align="alignnone" width="720"]



こちらも分厚い材料が浮いているように見えるけど……[/caption]

[caption id="attachment_25042" align="alignnone" width="720"]



下を覗くとちゃんと支えてあります。[/caption]

床は設計では石だったのですが、隈研吾氏と涌井学長が現場に来られた際「ここは同じように土でやっては？」とアドバイスされ、急遽基礎をかさ上げしてもらい同じ色の土間になりました。確かに、床も土の方がいいですね。

くつろぐ場所は、要素があまり複雑にならない方が、心地よく過ごせます。

[caption id="attachment_25033" align="alignnone" width="720"]



土間も同じ色。狭い空間で要素を多くしすぎないことがポイントですね。[/caption]

実は、スクリーン掛けの鉄棒を巻き取る金物や、換気計画の給気口、コンセントなども、目立たず邪魔にならない位置をよく検討して設置してあります。morinosにお越しの際は、探してみてください。なるほどと思う位置にありますから。

以下、morinosマニアック－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－



……ストーブの上の変な形のファン、これはなんでしょう？
これ「エコファン」といって、ストーブの上に置いておくと発電してファンが回り出すのです。

「エコファン」がなぜ発電できるのか。それは「ゼーベック効果」といって、温度差を与えることで電位差（起電力）を生じさせて、コンセントも電池もなく自ら発電してファンが回るのです。 躯体の下部と上部が分かれており、下部は熱され、上部は冷えていると、その温度差が大きければ大きいほどファンの回転スピードが上がります。85～345℃が作動温度ですが、上部がそれなりに冷えていないと温度差が生まれないので、真ん中に置くと全体が熱くなってしまい無回転になります。ですので端っこに置いておきます。

冬のmorinosでこれが高速回転していたら、天板が熱い証拠です。触らないように気をつけてね。
木造建築教員：松井匠

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）

2020年03月25日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinosのエネルギー消費
は空調と照明がほとんど。照明エネルギー削減のためには、昼光をうまく活用するに限ります。

今回はその昼光利用のねらいと効果について。

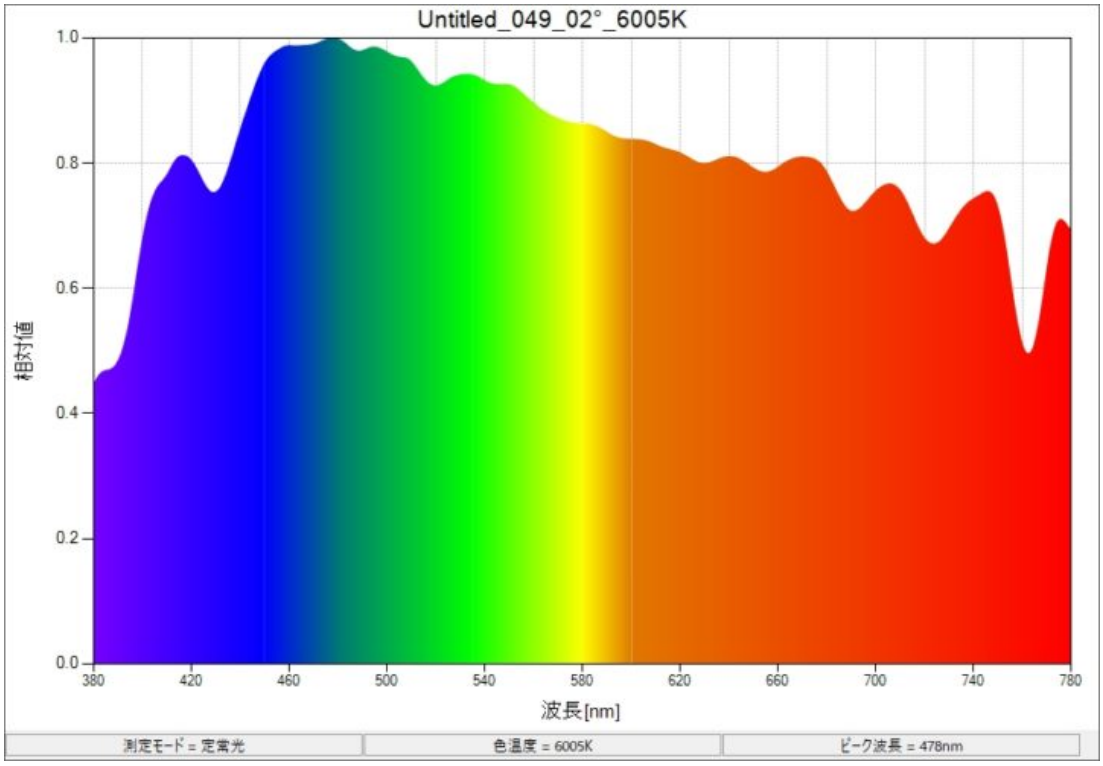
光を考えるうえで、まず優先すべきは太陽光（昼光）を活かすことです。なぜなら、光環境で求められる①時間のリズム、②強度・明るさ、③質（スペクトル）が優秀だからです。

下の図がmorinos内部で測定した朝の光のスペクトルです。鮮やかな色が合わさって空間が照らされています。

この太陽の光は、昼には全体の強度が強くなり、曇ると全体が弱く、夕暮れ時は明るさが少し落ち着きながら色合いは赤みが強くなったりと変化します。同時に東から差し込む朝日から夕方の西日まで、時間とともに光源が移動します。

この時間のリズムは人工照明ではなかなか実現できません。また、ほぼ無限のエネルギー源である太陽ということも省エネの観点から重要です。

「 照明計画と光の質（morinos建築秘話９）
」で光の考え方と大切さの話をしていますので参考にしてください。

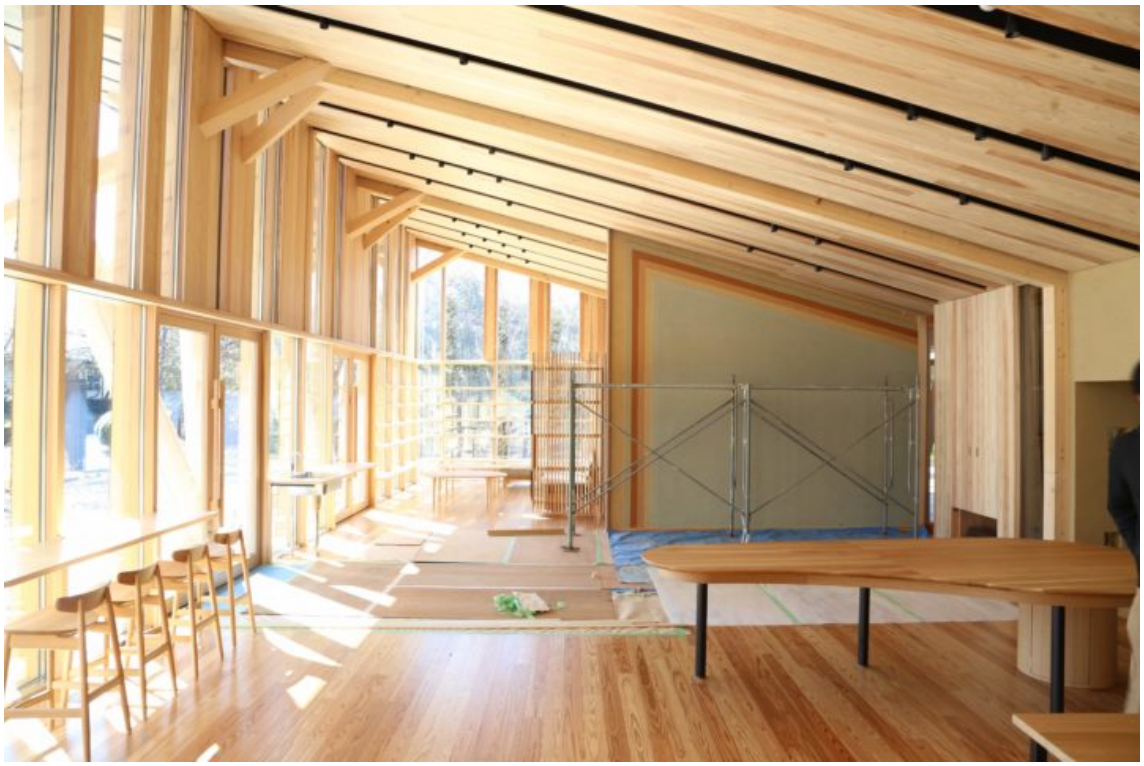


では、この昼光を効果的に利用するにはどうすればよいでしょうか。

光環境が対照的なアカデミー本校舎とmorinosを比較してみましょう。

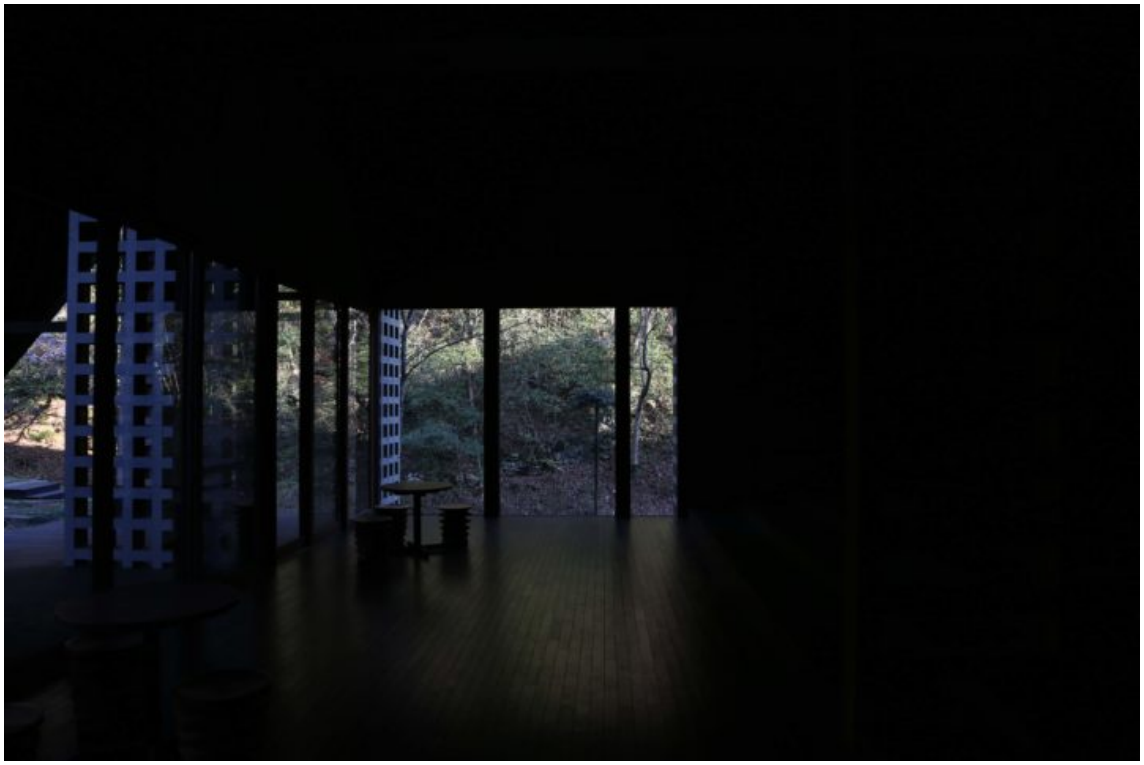
下の写真は同じくらいの大空間の森林文化アカデミー学生ホールとmorinosホールをほぼ同じ時間に撮影したものです。
カメラの設定はどちらも同じ設定です。（ISO感度100、シャッタースピード：1/15、絞りF7.1、画角24mm、白飛び黒つぶれしすぎないあたりを狙いました）

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



morinos ISO100 1/15 F7.1 24mm[/caption]

[caption id="attachment_25013" align="aligncenter" width="720"]



学生ホール ISO100 1/15 F7.1 24mm[/caption]

外の光は、ほぼ同じはずなのに、明るさ感が全く異なります。実際の体感はもう少しましです（学生ホールがもう少し明るく感じる）が、それは目の瞳孔の調整によるものです。
人の目は、非常に優秀な調整機能を持っており、月明かりの1 lx（ルクス）から日中の10万 lxまでうまく瞳孔を絞って調整しています。10万倍の調整機能があります。

昼光利用のポイントは、昼光を取り入れる開口部の大きさや室内の反射率、室形状です。
アカデミーの学生ホールは、空間に対して開口部が小さく、床や天井が黒く塗られて光を反射しません。
一方でmorinosは、大きな開口部があり、床や天井も明るめの杉板が使われています。

17期生の学生が、照明の課題研究を行った際に、反射率を測定する方法をまとめています。
精度よく反射率を得るには色差計（XYZ色表系におけるY視感反射率）を用いるのですが、専門家へのインタビューより人の目の感度もなかなかということで、簡易法を提案しています。

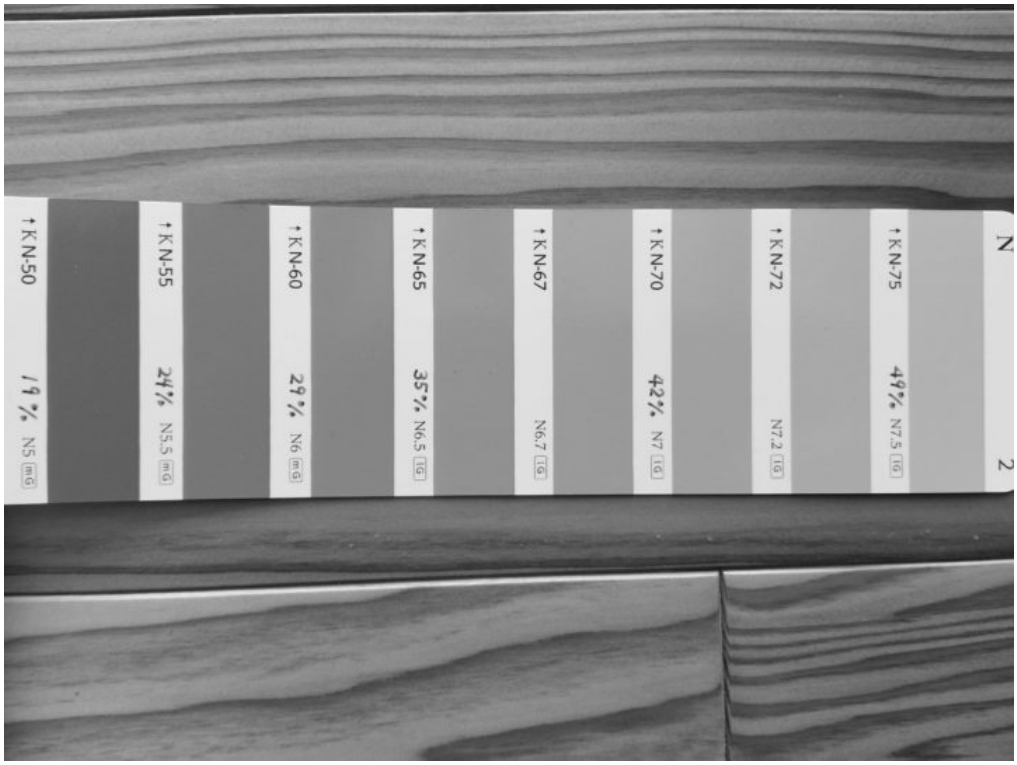
色見本帳のグレーのマンセル値より、人の目で近い明るさを選ぶと概ね正しい反射率を得るというものです。

下の写真はmorinos室内の圧密フローリングです。どのグレーが近いでしょう。んん、意外と難しいですね。



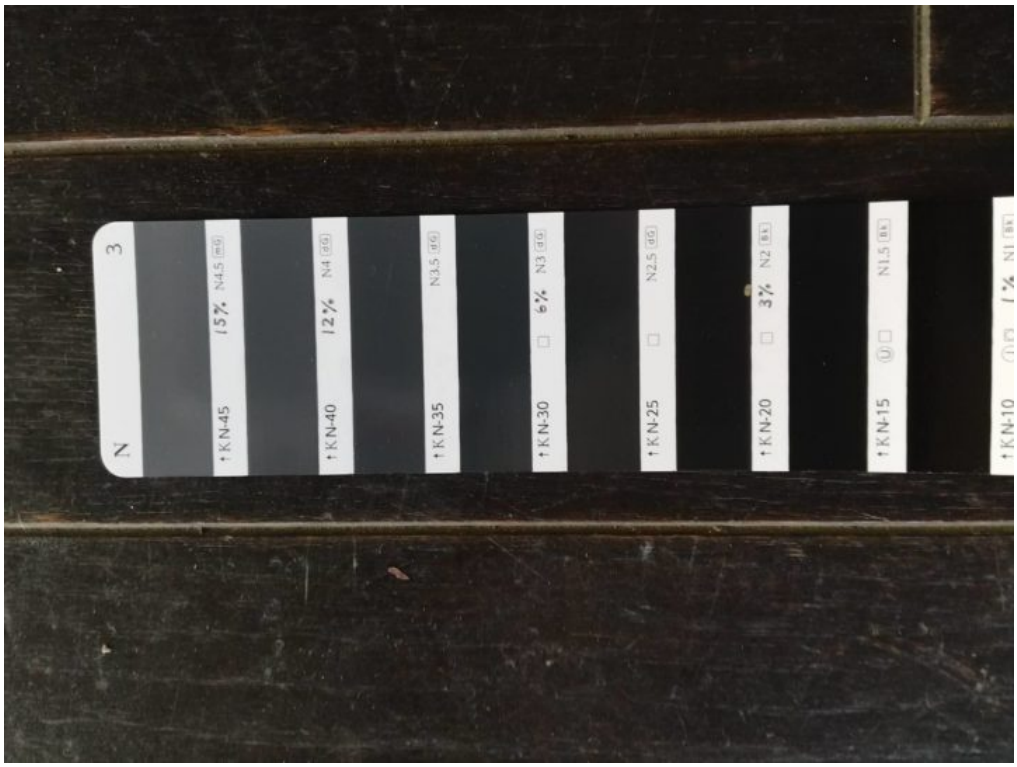
カラー写真だとわかりにくいので、カメラ設定のグレースケールで撮影してみました。（下の写真）

左から３番目（KN-60）くらいでしょうか。マンセル値から反射率は概ね30%となりました。



ではアカデミー本校舎の床はというと、カラー写真ですがいかがでしょう。（下の写真）
一番右（KN-10）くらいでしょうか。反射率は1%。

それは、暗いはずです。室内に入ってきた光がほとんど反射しません。



ではmorinosではどのくらいの明るさが確保できるか、隣等距離、ガラスの透過率、室内の反射率、室形状から室内の予測照度を計算してみました。

下の表は照度（lx：ルクス）を表し、季節、時刻ごとの全天空照度から求めた目安です。

各セルに３つの数値がありますが、真ん中の値が50パーセンタイル値（中央値）です。
この値を基準に考えて、天候の影響で曇ったり、快晴になったりと値の幅が振れることになります。
下のmorinosの計算結果を見てみると、濃いオレンジに塗られている時間帯が200lx以上確保できており、照明がなくても一般的な活動であればこなせる状況です。
どの季節も、概ね夜明けから夕暮れまで照明ナシで過ごせそうです。（演出照明を除く）

[caption id="attachment_24986" align="aligncenter" width="697"]

全天空照度の目安[lx]　25-50-75パーセンタイル値									
時刻	冬			春（秋）			夏		
6時～7時	34	95	163	312	608	874	365	798	1254
7時～8時	262	608	836	684	1254	1520	456	1140	1710
8時～9時	532	1216	1102	836	1520	1862	836	1596	2014
9時～10時	798	1330	1672	1102	1634	2090	1064	1634	2356
10時～11時	1140	1482	1824	1254	1824	2204	1140	2052	2584
11時～12時	988	1482	1862	1216	1824	2280	1216	2280	2660
12時～13時	912	1368	1710	1178	1710	2280	1140	2052	2356
13時～14時	646	1178	1482	1026	1710	2128	1026	1862	2166
14時～15時	334	798	1026	684	1406	1824	912	1330	1862
15時～16時	95	194	494	418	798	1178	532	912	1444
16時～17時				148	296	570	277	456	798
17時～18時							76	163	296

morinos昼光利用計算結果[/caption]

15時前（天気晴れ）の室内中央あたりの床面照度です。
ちょうど春分を過ぎたところですので、上の表の春の14時～15時を読み取ると、中央値で1406lx、天気がいいと1824lxあたりと読み取れますので、概ねあってますね。



一方、アカデミーの学生ホールはというと、下の表になります。
日中は、かろうじて100lxを確保できていますが、照明ナシでは一般的な活動はしにくい明るさとなっています。
講義などでプロジェクターを使用する場合は逆にいい感じです。

[caption id="attachment_24987" align="aligncenter" width="697"]

全天空照度の目安[lx]　25-50-75パーセンタイル値									
時刻	冬			春（秋）			夏		
6時～7時	3	7	12	23	45	65	27	59	93
7時～8時	19	45	62	51	93	113	34	85	127
8時～9時	39	90	82	62	113	138	62	118	149
9時～10時	59	99	124	82	121	155	79	121	175
10時～11時	85	110	135	93	135	164	85	152	192
11時～12時	73	110	138	90	135	169	90	169	197
12時～13時	68	102	127	87	127	169	85	152	175
13時～14時	48	87	110	76	127	158	76	138	161
14時～15時	25	59	76	51	104	135	68	99	138
15時～16時	7	14	37	31	59	87	39	68	107
16時～17時				11	22	42	21	34	59
17時～18時							6	12	22

アカデミー学生ホール 昼光利用計算結果[/caption]

マニアックにもう一段階、光環境を考えてみます。

上の表で示したのは照度です。
照度とは、ある点に届く光の量です。

例えばノートに届いている光の量のことで、照度が不足すると暗くて文字が読めません。一般的にJIS規格で、各種作業の照度基準が定められています。（勉強する時には750lxとか、団らんは200lx）

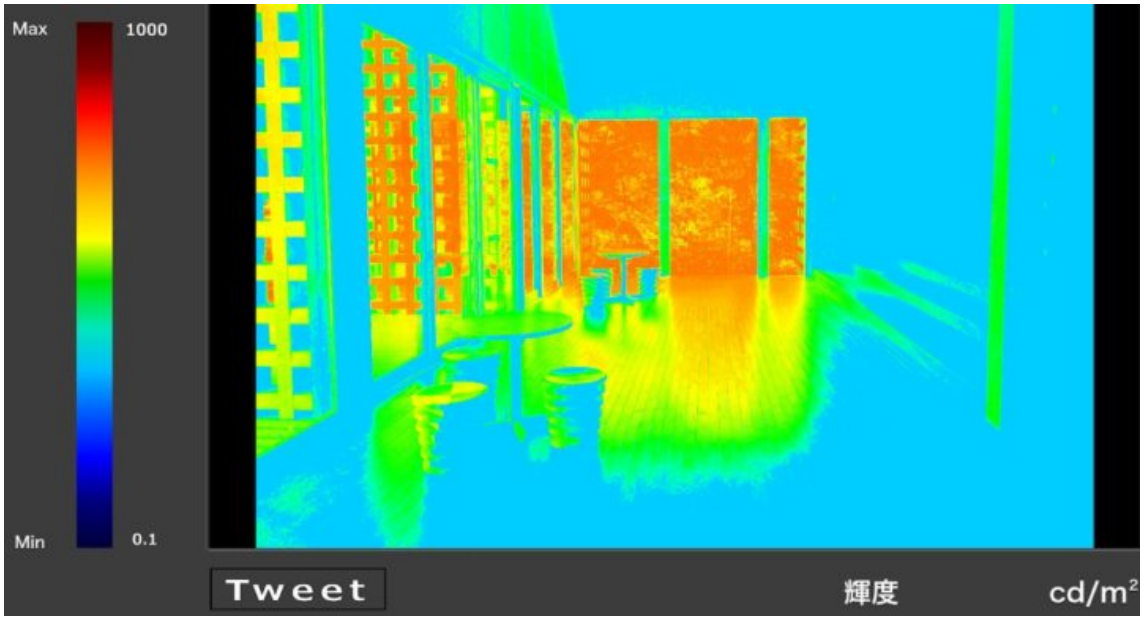
暗いと感じる先ほどのアカデミー学生ホールの窓際の床を想像してください。しっかり窓から日光が入ってきていますので照度はしっかり確保されています。
実際に計測すると750lxくらいありそこまで光の量が少ないわけではありません。

ですが、なんか暗い・・・。
これは床が黒く光をほとんど反射しないためです。目に入ってくる光は反射光ですので、せっかく窓際に入った光が目には届かず、暗く感じてしまうのです。

これを評価するのは、輝度（ｃｄ/㎡：カンデラ パー
ヘイホウメートル）といわれるもので明るさ感を表します。

実際に輝度カメラで撮影してみると、学生ホール（下の写真）は水色に染まっています。
概ね1～2 ｃｄ/㎡と明るさ感はほぼ感じられません。一方窓の外はオレンジ色に染まり200～500ｃｄ/㎡とかなり明るく見えます。（左の色バーは対数目盛のため、少し読みにくいです）

[caption id="attachment_25024" align="aligncenter" width="720"]



学生ホール 輝度分布[/caption]

一方morinos（下の写真）では、全体が黒っぽい赤に染まっています。
輝度が1000 ｃｄ/㎡を超える勢いです。全体が明るく見えていることを示しています。暗いところ（黄色）でも50 ｃｄ/㎡程度です。

[caption id="attachment_25023" align="aligncenter" width="720"]



morinos 輝度分布[/caption]

前半で述べたように、人の目は非常に高性能なセンサーで、自動調整してくれるのですが、窓の外が明るかったりすると、そちらの明るさをベースに調整してしまい、空間が薄暗く感じてしまいます。

昼間の活動が中心となるmorinosでは、この輝度差をなくしつつ、全体の明るさ感を得ることが重要と考え、全体的に開口部を大きく、光の反射によって明るい空間づくりを目指しました。

最後に、、、アカデミー本校舎の暗さが悪いわけではありません。
アカデミーを設計した建築家の言葉から狙いを読み解くと、意図的に暗がりを残すことで、その先へのイマジネーションを働かせることにあるようです。確かに天井面が昼間でも黒く、見上げてもどのような構造か見えてきません。
どうなっているのだろうと、関心が高まり、暗順応で目が慣れてくると、ようやく全貌が見えてきます。平面計画でも先が見通せない場所がいたるところにあり、日常的にその先まで想像力を働かせる仕掛けです。
そのうえで、教室は照明計画によって、机上面で適切な明るさ（750 lx以上）が確保されています。

建築計画においては、空間の目的に合わせて、昼光利用と照明とがうまく計画されているべきなのです。
その意味では、昼光環境としては対象的なアカデミー本校舎とmorinos、ぜひ体験してみてください。 準教授 辻充孝

セルロースファイバー 断熱材の選択（morinos建築秘話20）

2020年03月26日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

今回は、morinosで使用した断熱素材のはなし。

断熱材は、名前の通りに熱を断つわけではなく、移動をゆっくりさせるもの。いわば保温材です。

この断熱材は竣工後のmorinosからは全く見えませんが、壁や屋根、床の中にあって冬の寒い外気や、夏の猛暑から室内空間を守ってくれます。

[caption id="attachment_24958" align="aligncenter" width="720"]



学生とmorinosの断熱施工現場に。なかなか見れないいい体験です。[/caption]

断熱材にもいろいろあり、最もよく使用されているのが、費用対効果の優れるグラスウールです。それ以外にもロックウール、現場発泡系ウレタンフォーム、押出法ポリスチレンフォーム（XPS）、ビーズ法ポリスチレンフォーム （EPS）、硬質ウレタンフォーム、フェノールフォーム、セルロースファイバー、羊毛断熱材など断熱材には色んな種類があります。

それぞれの断熱材にメリット・デメリットがありますが、morinosで使用している断熱材は２種類。一番メインとなる壁と屋根には「セルロースファイバー」、基礎コンクリートには「フェノールフォーム」です。

なぜmorinosではその２つの断熱材を選択したかを紹介します。

メインで使用した「セルロースファイバー」は、天然繊維（パルプ）で作られた断熱材です。新聞紙をリサイクルして作っています。
新聞紙自体も、新聞紙のリサイクルが多くエコな素材ですが、そのカスケード利用の最終段階がセルロースファイバー断熱材というわけです。

morinosで使用したセルロースは岐阜市の三輪工場で製造し、そのまま現場に搬入（輸送エネの削減）しています。

[caption id="attachment_24962" align="aligncenter" width="720"]



セルロースファイバー断熱材。下にあるのが原料となる新聞紙。[/caption]

選択理由はいろいろあります（下のmorinosマニアックを参照）が、なんといっても製造・廃棄過程で負荷の少ない自然素材系の中でも古くから使用され品質と施工に安定感のあることです。
断熱性能以外にも、吸放湿性、防音性、防火性、防虫効果といろいろな付加要素があるのも大きいです。コストパフォーマンスはグラスウールに劣りますがそれ以上の価値があります。

注意点としては、施工には計画性が大切ということです。

セルロースファイバーは専門職の方が不織布で目張りし、専用の機械で吹き込んでパンパンに施工します。あとからやり直しがききません。
掃除機を反転したような専用の機械で、セルロースをどんどん屋根の中に押し込んでいきます。

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



屋根の下からセルロースを吹き込んでいる様子[/caption]

事前に配線を終え、天井や壁内の仕事が無いことを確認して、一気に施工する必要があります。



上の写真は屋根面に吹き込み終わって下地材の石こうボードを張りかけている写真ですが、断熱材の中から配線が出ているのが見えると思います。

今回もきっちり大工さん、電気屋さんなど複数の職人さんを現場監督さんが仕切って段取りをして、断熱職人さんが現場に入りました。

専門職が丁寧に施工しますので、複雑な部分にも対応できます。
例えば、 エッチングガラス のデコボコ穴や、筋交い廻り、斜めに伸びる方づえ周辺など、ボード状やマット状の断熱材だときちんと入れるのは至難の業です。

ここでも吹込みというスタイルのセルロースが活躍しました。

[caption id="attachment_24960" align="aligncenter" width="300"]



エッチングガラス周辺の複雑な壁廻りの施工[/caption]

[caption id="attachment_24961" align="aligncenter" width="300"]



丸太から斜めに伸びる方づえ廻りの施工[/caption]

床下にあたる基礎コンクリートにもセルロースファイバーを使用したいところですが、コンクリートは施工後数年は水分の塊。湿気を吸放出する性質を持つセルロースは使用できません。

そこで選択したのは「フェノールフォーム」です。フェノールフォームとは熱硬化性樹脂の一種であるフェノール樹脂を硬化、発泡させて板状にした断熱材です。

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



フェノールフォーム施工中の写真。端部や部材取り合いは発泡ウレタンで補完。目地はテープで目張りして湿気の流入を防止。[/caption]

１番の特徴は、一般流通している断熱材の中でも最高性能の断熱性能（同じ厚みでグラスウールやセルロースの倍程度の断熱性能）です。
が、これは今回は重要ではありません。（今回の床下は空間にゆとりがあるので、分厚く入れればどんな断熱材でも性能が出ます。）

選択理由の第１は樹脂系のため水や湿気に強いことです。コンクリートに密着するため重要な性能です。これがセルロースとは異なる大きなポイントです。
同じ樹脂系でも一般的なXPSやEPSはさらに水に強いですが、これらは熱可塑性樹脂のため火災時に燃焼し有毒ガスであるシアン化水素を発生することが大きな弱点です。
その点フェノールフォームは、熱硬化性樹脂という性質上、万が一の火災時にも表面が炭化し燃焼しにくく、有毒ガスや一酸化炭素の発生も他の樹脂系よりもかなり少ないです。しかも今回は床下になるので、火災の熱が行きにくい場所なので、安心して下さい。

morinosマニアック－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

セルロースファイバー断熱材のメリットを具体的にあげてみると、

・充填断熱（柱や梁などの構造躯体の間に入れる断熱方法）でも、筋交いや多少の歪んだ空間でもきちんと施工できる（マット状、ボード状のものでは施工が難しい）
・断熱材の中でも蓄熱性が高く、特に夏期天井が暑くなりにくい（夏期日中と夜の温度差は40℃近いですがその影響を受けにくい）

・リユース（一部バージンセルロースを混ぜるので正確にはリサイクルですが）回収システムがある
・製造負荷（製造エネルギーやCO2排出）が一般的な断熱材であるグラスウールや発砲系断熱材に比べて数十～数百分の一程度と非常に少ない
・JIS規格があり製品としてきちんと評価できる仕組みがある（自然素材系断熱材でJIS規格があるのは少ない）
・カーボンフットプリントなどの認証も取得している製品もある
・調湿性能（蓄湿性能）があり、夏型内部結露に対して非常に有効
・ホウ酸（安全性が高く、性能が持続）で処理しているため躯体内の防虫効果が高い
・ホウ酸処理によって、防火性能が高く、表面炭化により燃焼時も有毒ガスを出さない（発泡系は70～130℃で融解、GWは燃えないまでも350℃前後で溶ける）
・密度が高く隙間ができにくいため、外部の騒音（特に空気伝播音）が入りにくい

いかがでしょう。morinosの建物に最適な断熱材と思いませんか。

[caption id="attachment_24963" align="aligncenter" width="720"]



新聞紙からセルロースを製造しているライン（岐阜工場）[/caption]

ただ当然ながら、デメリットもあります。

・コストがグラスウールと比べると同じ性能を出すには高価
⇒断熱仕様は優先順位を高めて、全体のコストコントロールで何とか納めました。
・施工には専門の職人さんと専用の吹込み機械が必要（後で少し足すことが難しい）
⇒工程管理を定例会議を確認しつつ、現場監督さんが頑張ってくれました。
・密度高く吹き込むため、パンパンに膨らみボードなどを張りにくい

⇒今回は真壁部分も胴縁を入れることで膨らみを気にしない納まりにしています。
・密度がゆるいと長期的に沈下して隙間ができる
⇒施工監理でしっかり密度を見ることで沈下を防止しています。屋根は２重断熱で補完。

准教授 辻充孝

3Dモデルで情報共有しよう（morinos建築秘話21）

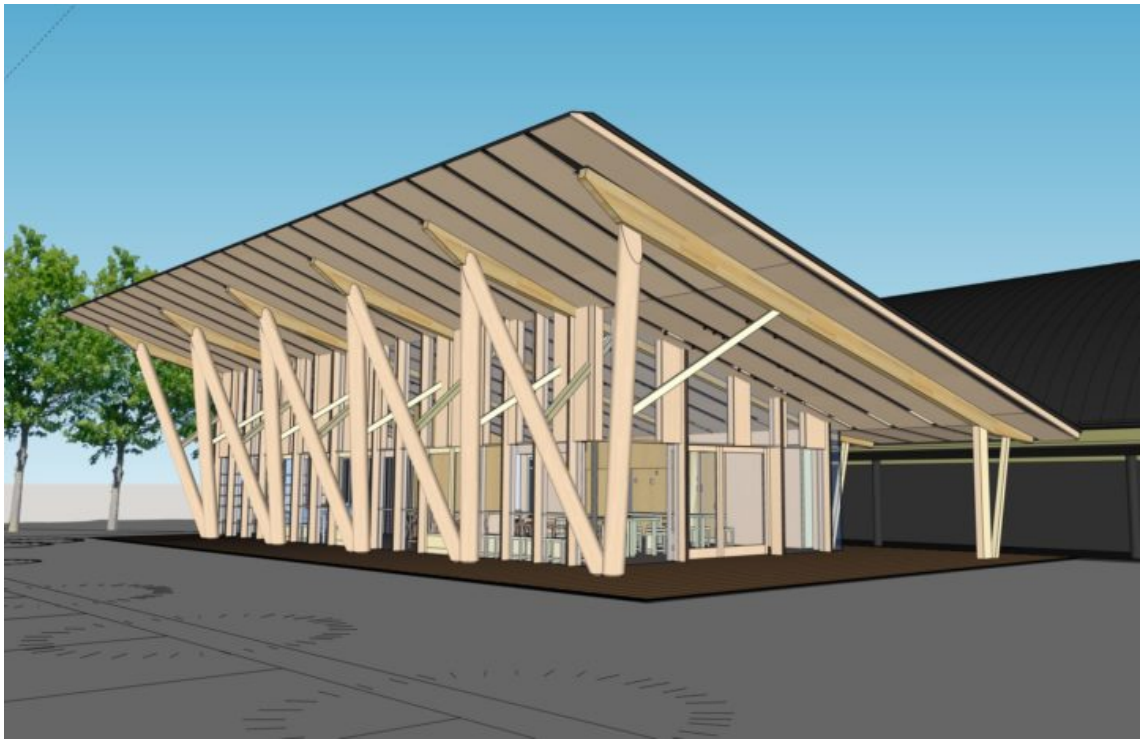
2020年03月26日 ｜ イベントの報告 / クリエーター科 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinos設計には、多くの人が関わっています。ドイツに森林環境教育施設の取材に行き、学内外から様々な意見を聞き、条件をまとめて設計がスタートしましたが、設計中は、下記にあげる方々との情報共有が必要不可欠でした。

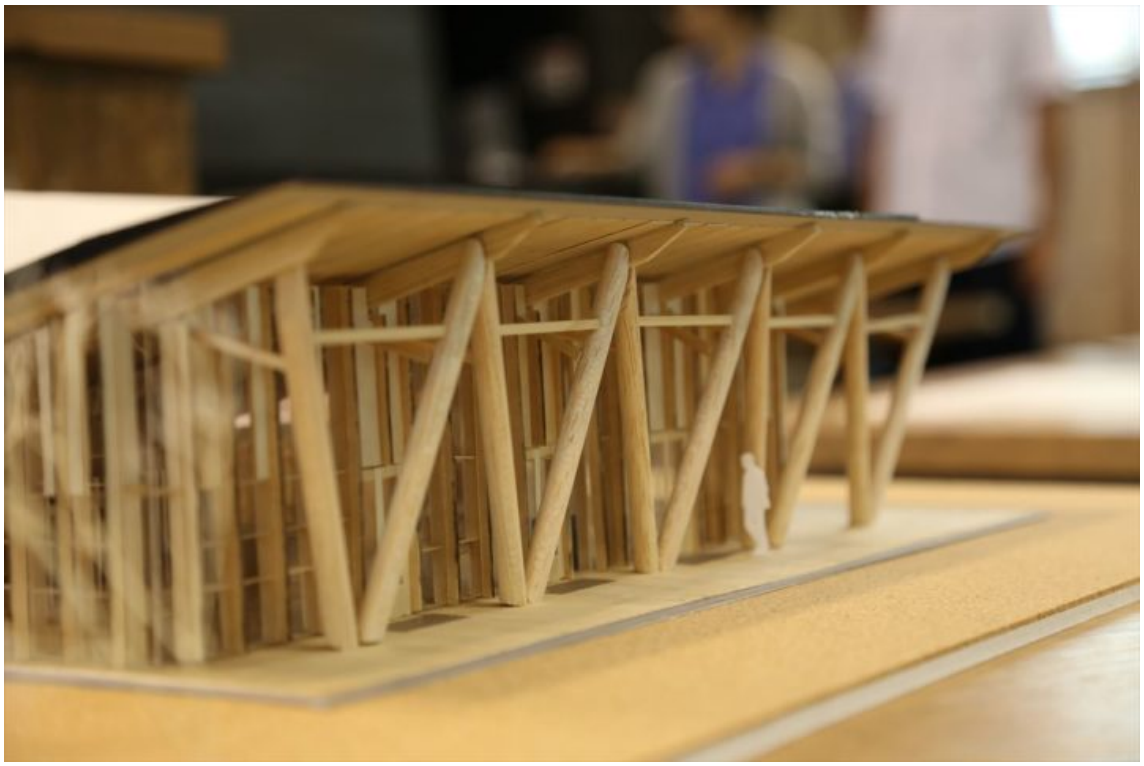
・morinosの意匠原案を担当した、隈研吾特別招聘教授
・森林文化アカデミー涌井学長
・隈研吾事務所スタッフのmorinos担当で非常勤講師の長井先生
・運営ディレクターのナバさん
・morinosを実際に運用する森林総合教育課
・実施設計を担当した県内設計事務所

……6箇所……。普段、僕の慣れ親しんだ住宅設計業務は、クライアントと設計者というシンプルな情報共有の構図なのですが、今回はとても複雑です。しかも、実際に図面を揃えるのは入札で決まった県内の設計事務所。
……これは、かなりきちんと情報が共有されていないと、誤解や間違いが起こります。morinosの設計は、全体を通してこの情報共有が大きな仕事の１つでした。

このために我々が使ったのは「3Dモデリングソフト SketchUp」と「1：50模型」です。







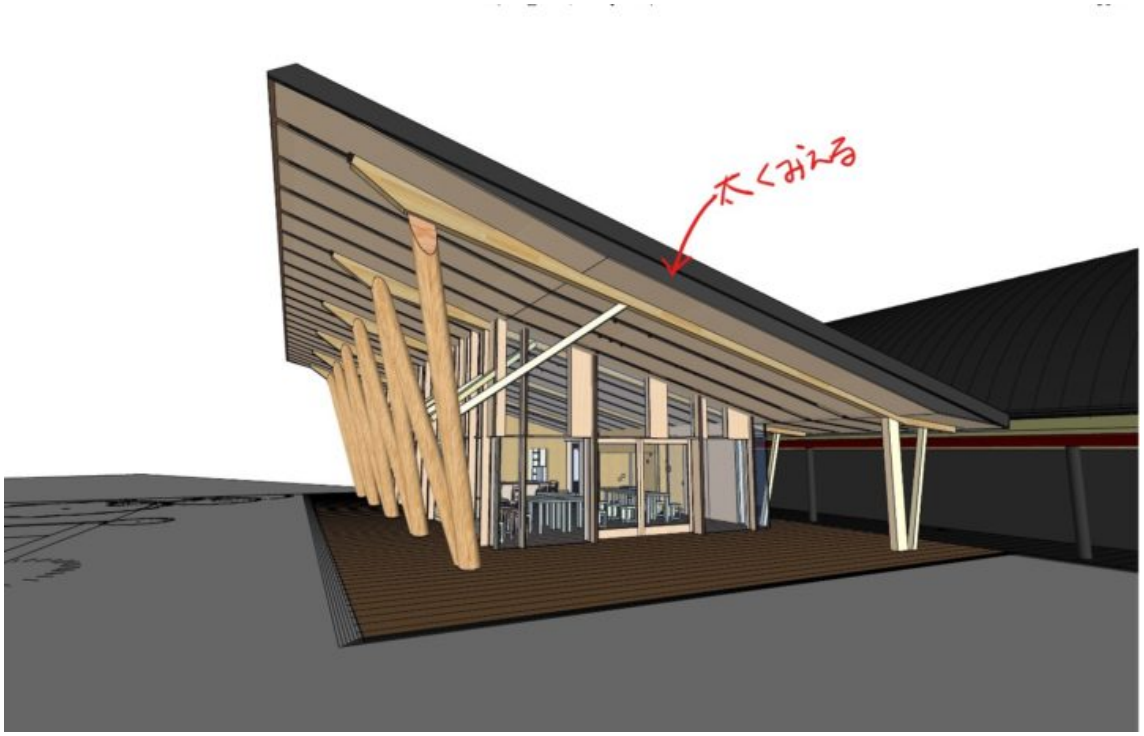
基本設計段階で、17期生の坂田くんが模型を、大上さんがSketchUpで3Dモデルを作成し、学内外にプレゼンを行いました。図面だけの解説だと専門的すぎるので、立体にした方が伝わります。色や光の具合も表現できますから。 基本設計講評会 では隈研吾先生や涌井学長、ナバさん、ドイツロッテンブルク林業大学のデデリッヒをはじめ、会場全体にわかりやすく共有できたと思います。

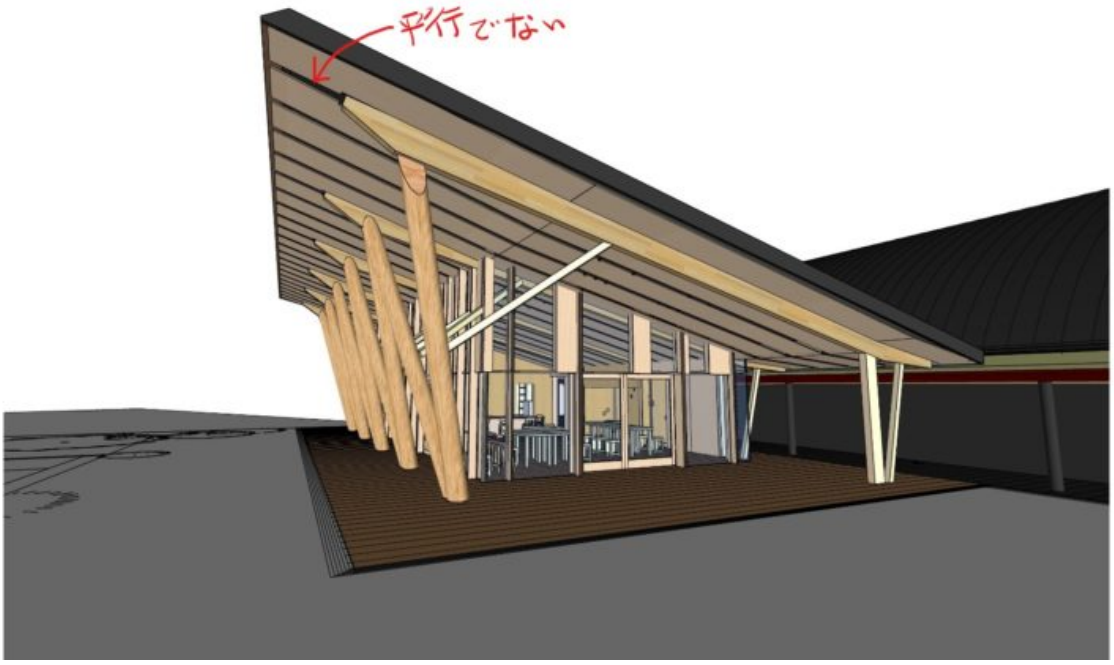
そして始まった実施設計。ミリ単位の細かな納まりの検討が始まり、ディティールのデザインも出てきます。この時3Dモデルが大活躍しました。

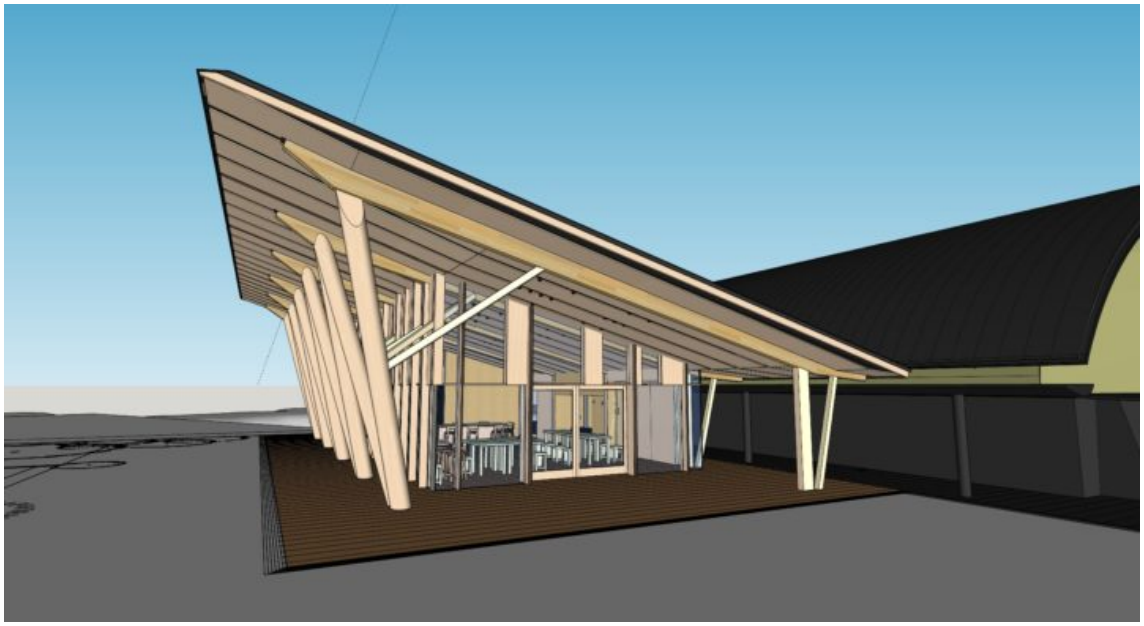
実施設計図を担当した三宅設計へのイメージ伝達はもちろんですが、隈研吾事務所とのデザイン検討のやりとりは、形状を数パターン作って相談することが多く、図面メモの他にSketchUpの表現力で迅速な共有ができました。

また、 ランダム格子 の例にあるように、意匠そのものを検討する際にも活躍しました。
いくつか検討事例を見てみましょう。

■屋根ケラバ天井板の見え方





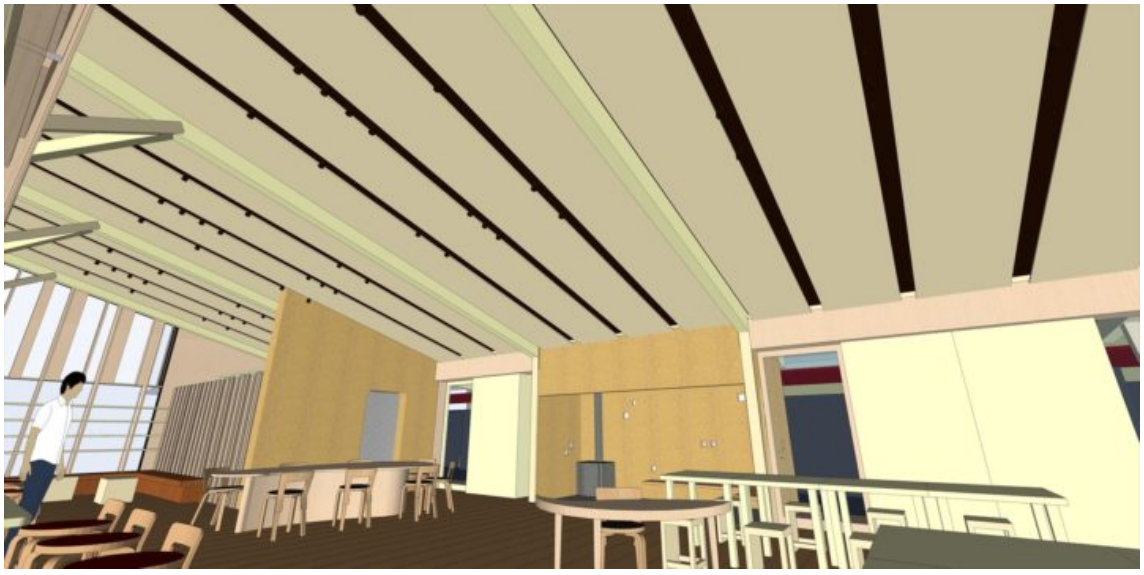


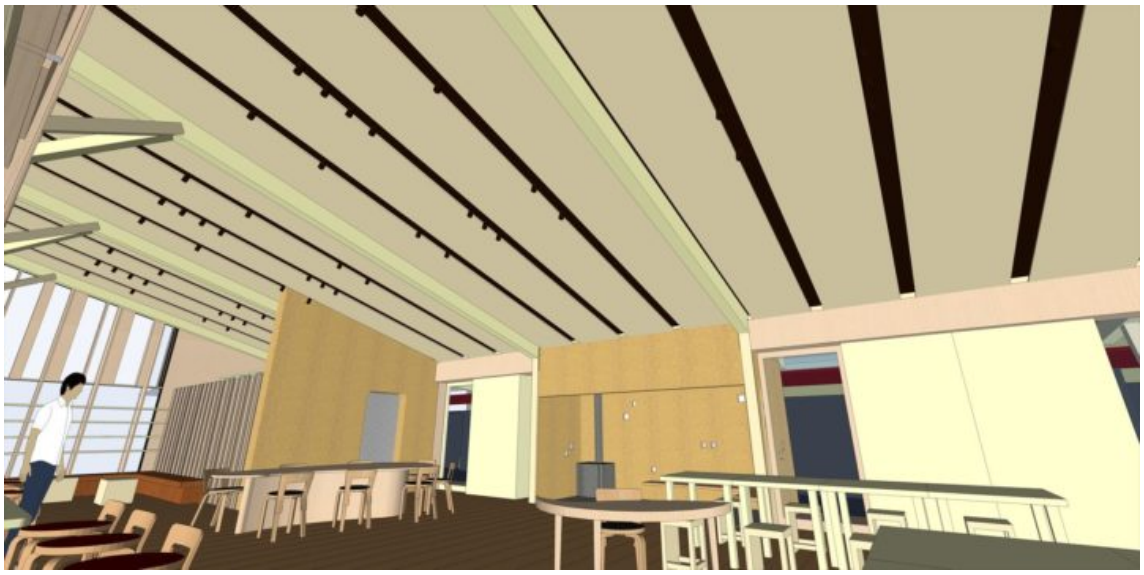
わかりますでしょうか？
morinosの天井板は、断熱材の厚み分を先端に行くにつれて絞っていく形状のため、二回折っているのですが、そのまま建物の端までくると分厚さが表現されてしまいます。「太くみえる」とコメントがありますよね。（1枚目）
ここは外部で断熱材が入っていないので、薄くすることができますが、そうすると先端部分が並行にならない。（2枚目）
折る場所を変えて、先端の勾配も揃えるという案も出ました。（3枚目）
悩ましいところです。
最終的には折る場所は揃えて、並行でない納まり、つまり画像2枚目に落ち着きました。

これを図面や言葉で表現するのは……すごく大変です。
3Dなら一目でわかり、視点も変えて印象を見れます。素晴らしい！

■登り梁の見え掛りと照明器具の納まり







今度は何を検討しているかわかるでしょうか？なんだか照明器具が見え隠れしているが……。
これ「登り梁の見え方」検討しています。天井板を張る高さによって、見え方が違います。照明器具の寸法も正確に入れ、ここは熟考しました……。 morinosの集成材登り梁 、ここは大きすぎず、

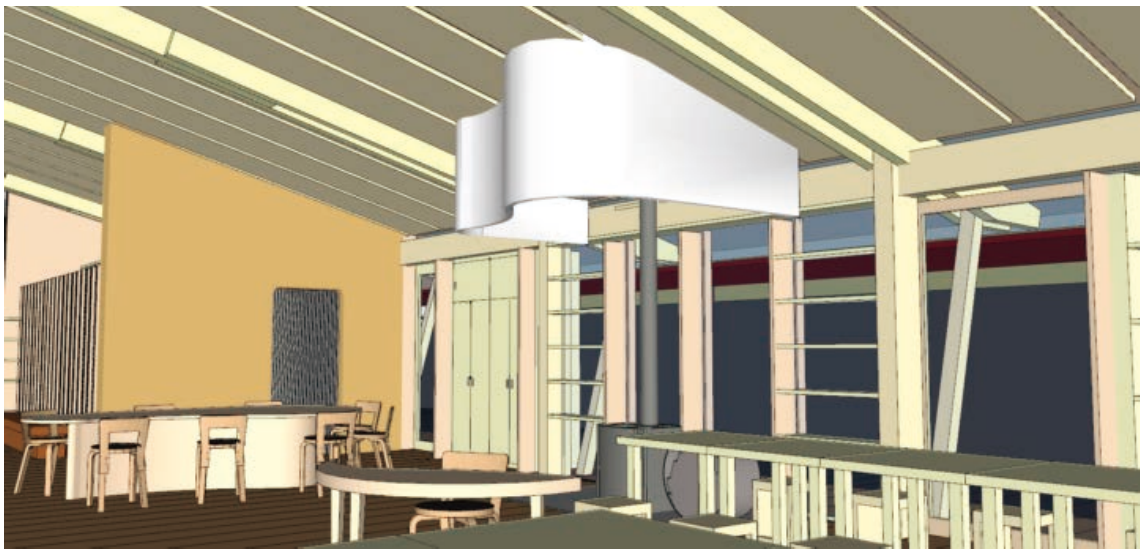
小さすぎず、スリットから絶妙な見え方にすることで、力の流れの見える安心感と軽快さの両立を目指しています。
三枚の画像のどれがちょうどいいでしょうか？隈研吾事務所の長井先生にもこの三枚を送り、意見をお聞きしながら決めました。
どれに決定したかは……morinosに見に来てくださいね。

■土の洞窟





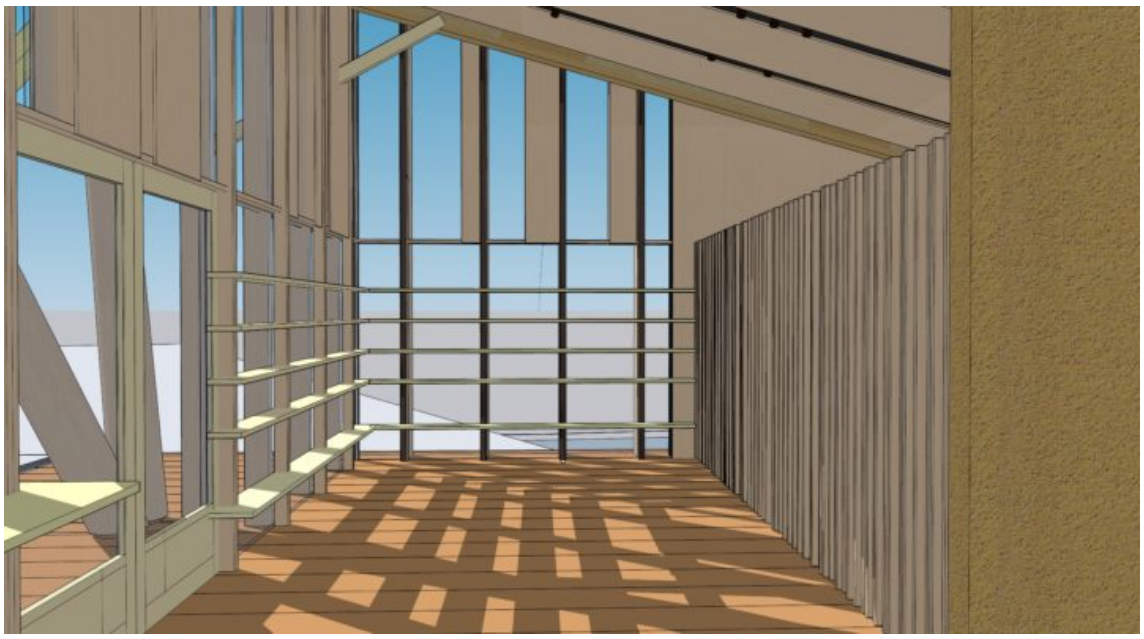
土の洞窟は、垂れ壁の長さや、ベンチの厚みが大きく印象を左右するので3Dで検討しました。
特に、ストーブ位置と垂れ壁の検討には大活躍。





ボツ案には上記のような漆喰の垂れ壁もあったのです。白い壁が目立ちすぎることや、天井の勾配に垂れ壁を取り付けると重すぎる、とってつけたような印象になるので、
最終的に土の洞窟に。この辺りの話も記事にまとめてあります。
洞窟をつくることで、全体がメリハリある空間になりました。

■日射の入り方





3月10日15：00のmorinosです。ほぼ日照シミュレーション通りに直射日光が入っています。（ちょっと見えにくいけど3Dの格子にも光があたっています。） 昼光利用の話にもありましたが、昼間は照明が不要です。

また、冬はできるだけ日射を取り込み、夏は遮るのが温熱計画の基本。morinosの8月1日のシミュレーションでは、下の画像のように、少し西日が入ります。この後の連載で温熱計画の話にも出て来ますが、morinosは室内空間を均一な温度環境にはしていません。エアコンに効き方やドアの開くタイミングで、場所ごとに体感が変わります。ですので、季節ごと場所ごとの居場所探しも楽しめると思います。この時期はカウンターがいいなーとか、夜はここがいいとか……。真夏の西側は、植栽などで工夫して日射を遮ってもいいかもしれません。

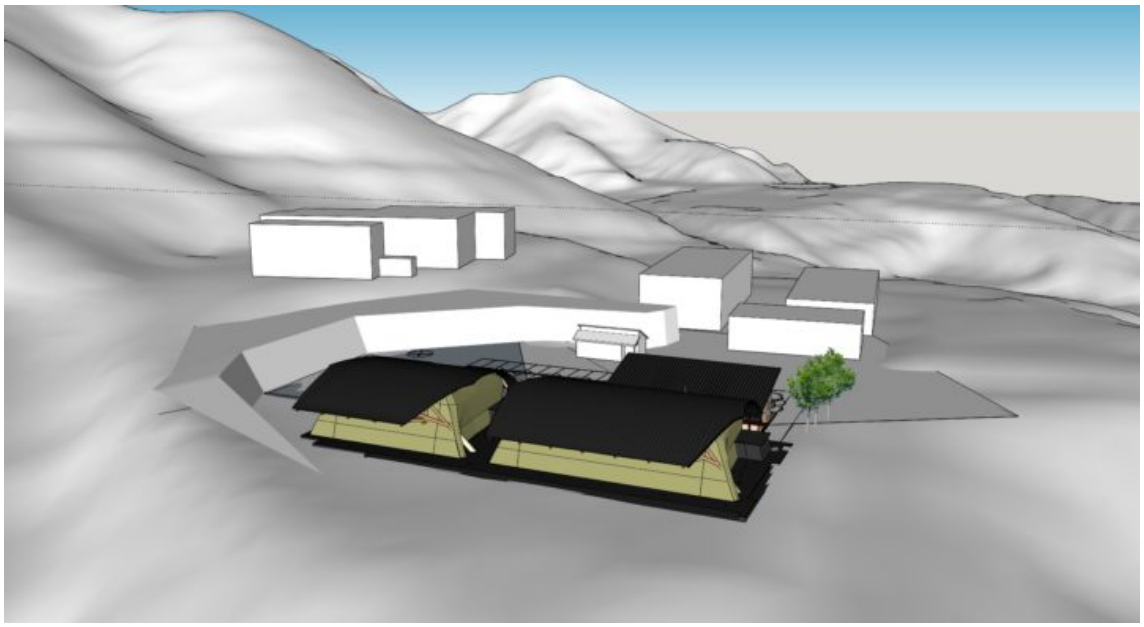


どうですか？3Dモデル、わかりやすいでしょう。かなり正確に描いてるの、わかってもらえたでしょうか（笑）。

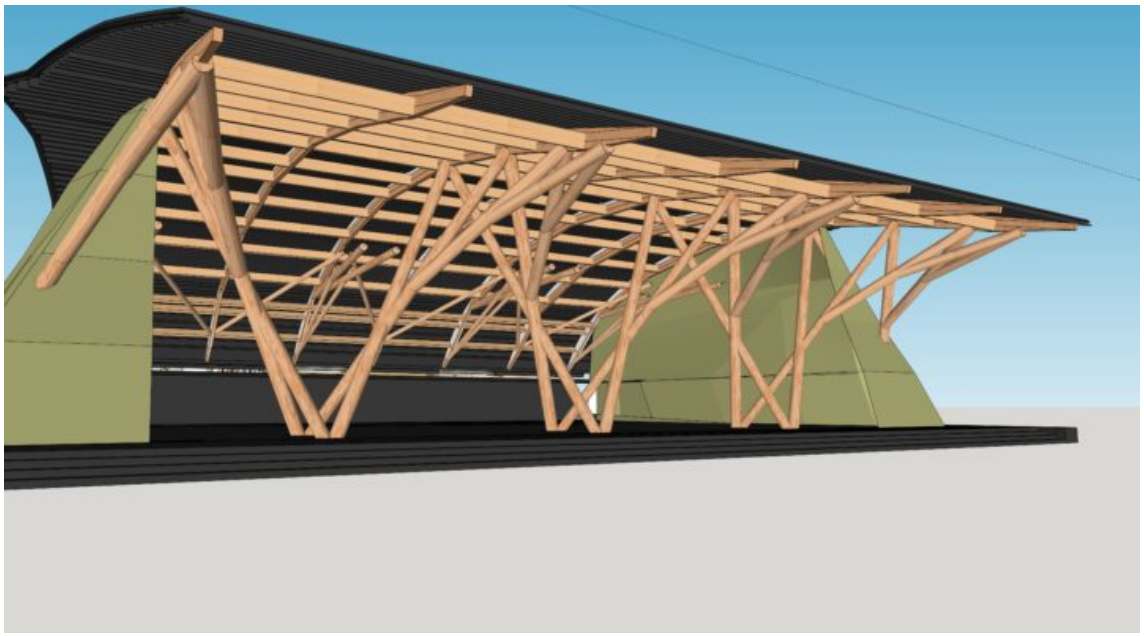
建築専門家同士で、簡単な設計なら、電話の会話だけで図面なしの意思疎通ができることもあるのですが、同時に多人数に専門でない人にも正確な情報共有をする時には、3Dモデルは本当に便利です。今後、設計者は2Dと3Dが両方できると、様々な点でいいですね。特に、都会の狭小敷地に設計する時は、隣家が日射をどのくらい遮るのか正確にシミュレーションできますよ。

アカデミーでも学生さんから熱望されて「SketchUp講座」を特別開講し、操作の実習を行いました。受講した学生のみなさん、卒業する頃にはSketchUpマスターになってますよね？
木造建築教員：松井匠 morinosマニアック----------

内部からの眺めや、バックヤードの雰囲気を検討したいので、周辺施設や地形も描いています。
……実は「森の情報センター」の立体樹上トラスを描くのが最も難易度が高かったのですが、あまり検討には使いませんでした。







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）

2020年03月27日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

温熱性能について考えるには、断熱、日射制御、気密、防露の４つをバランスよく考えないといけません。その中でも、最も基本的な性能が断熱性能です。

素材については、 建築秘話20で断熱材の選定の話
をしましたが、今回はその厚みも考慮した「断熱性能の話（その１）」です。

いくら高性能で良い断熱材を使っても薄ければ効果は限定的です。
morinosでは、どれくらいの断熱厚みで、どれくらいの性能があるのか、順番に見ていきます。
内容は専門的ですので、少し覚悟して読み進めてください。

[caption id="attachment_25141" align="aligncenter" width="720"]



屋根に、二重に吹き込まれたセルロースファイバー[/caption]

まずは屋根ですが、 CLT36mmの屋根構面 をはさんで上下に合計240mm（室外側90mm、室内側150mm）もセルロースがパンパンに吹き込まれています。
結構分厚いですね。このまま見せると、屋根が重たく見えるため、この厚みをどう感じないようにするかは 破風板の納まり や、CLT下の吹込みの狙いは 大断面集成材の見せ方
も参照してください。
この屋根の断熱性能を建築の専門的な性能数値で表すと、 熱貫流率 U値 0.19W/㎡K となります。
実際に計算したシートを下に紹介します。（下部の図の下から5段目）

[caption id="attachment_25139" align="aligncenter" width="720"]

屋根・天井仕様	morinos屋根	木造		断熱部	熱橋部
		木造軸組構法 屋根断熱（たるき間断熱）		充填断熱	構造部材
		熱橋面積比 An(%)		86.0%	14.0%
部材名	名称	熱伝導率 λ [W/m·K]	厚さ d [mm]	熱抵抗 R=d/λ [m²·K/W]	
室内表面	熱伝達抵抗 Ri	-	-	0.090	0.090
素材1	室内側せっこうボード	0.221	12.5	0.057	0.057
素材2	室内側セルロースファイバー55K	0.040	150.0	3.750	
素材3	室内側セルロースファイバー熱橋	0.120	150.0		1.250
素材4	CLTパネル	0.120	36.0	0.300	0.300
素材5	室外側セルロースファイバー55K	0.040	90.0	2.250	
素材6	室外側セルロースファイバー熱橋	0.120	90.0		0.750
室外表面	熱伝達抵抗 Ro	屋根（通気層あり）		0.090	0.090
熱貫流抵抗	ΣR=Σ(d/λ)		[m²·K/W]	6.537	2.537
熱貫流率 Un	Un=1/ΣR		[W/m²·K]	0.1530	0.3940
平均熱貫流率 Ua	Ua=Σ(Un·An)		[W/m²·K]	0.1867	
鉄骨造の補正熱貫流率 Ur				0.0000	
熱貫流率 U値	U=Ua+Ur	H28仕様基準値：	0.24 W/m²·K	0.19 W/m²·K	
熱貫流抵抗 R値	R=1/U	H28仕様基準値：	4.17 m²·K/W	5.26 m²·K/W	
日射熱取得率 η値	η=0.034×U			0.006 （0.65%）	
室内表面温度（冬期）	外気温 -0.8 ℃	室温 20.0 ℃		19.6 ℃	6.1 ℃以上
室内表面温度（夏期）	相当外気温 60.0 ℃	室温 28.0 ℃		28.5 ℃	32.0 ℃以下

私がつくっている温熱計算計算ツールの結果シート[/caption]

なにやら、数値や単位が出てきて混乱しそうですが、順番に説明します。

熱貫流率U値の分母：㎡とKに着目すると、屋根面積1㎡あたりで、室内と室外に1℃差（絶対温度単位の1K（ケルビン）差と同じことです。）がある場合に、0.19Wの速さで熱が暖かいところから寒い方に移動するということ。
つまり、熱移動の速さなので、数値が小さいほど熱を逃がさない性能いうことです。（0W/㎡Kだと、いくら外が寒くても熱が逃げません。）

ちなみに断熱を入れずボードが１枚だけだと
U値は4W/㎡K程度なので、morinosは無断熱と比べて概ね1/20の熱移動に抑えられています。

では外壁はというと、150mm角の柱内にセルロースを最大吹き込んでおり150mmの厚さです。
外壁の熱貫流率U値は 0.29W/㎡Kです。
厚みが薄い分屋根より数値が大きいので、熱を伝えやすいです。
アカデミー本校舎（20年前の建築）はグラスウールが50mmで、 U値0.65W/㎡K
程度。morinosは2倍以上の性能です。

[caption id="attachment_25142" align="aligncenter" width="720"]



外壁の150mm厚のセルロースファイバー[/caption]

開口部の多くはトリプルガラスが入っています。
５mmのLowE（断熱）ガラス、乾燥空気10mm、５mmガラス、乾燥空気10mm、ガラス5mmの計35mm厚のガラス構成です。
ガラスとしてみると、かなり分厚いですが、熱貫流率U値は 1.5W/㎡K です。トリプルガラスでも外壁と同じ面積だと5倍近い熱が逃げることになります。さすがのトリプルガラスも、しっかり断熱が入った壁にはかないません。

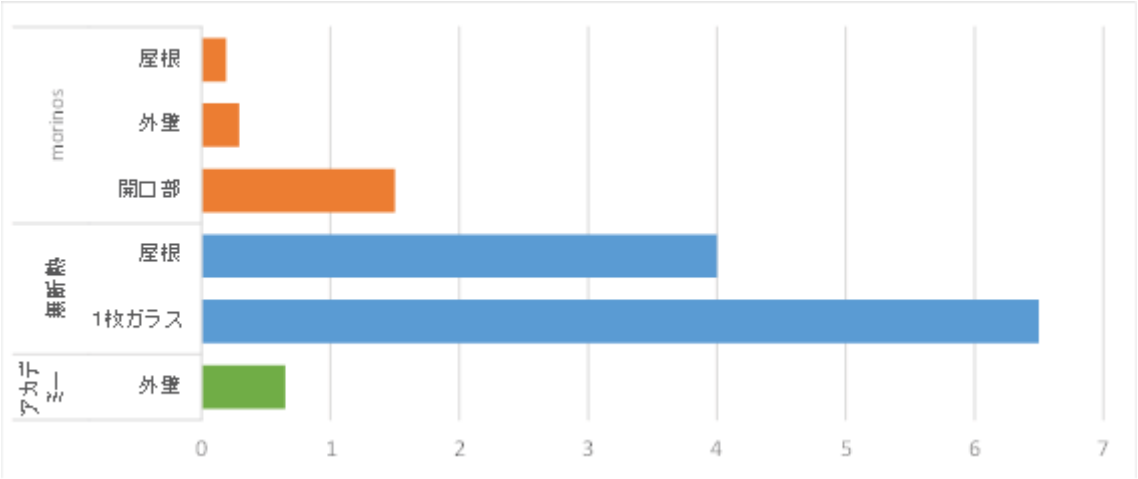
[caption id="attachment_25143" align="aligncenter" width="720"]



複層ガラスの断面：手前がトリプルガラス、奥がペアガラス[/caption]

まとめてみると下記のグラフになります。数値が０に近づくほど断熱性能が良いです。
morinos（オレンジ）の小ささが伺えます。

[caption id="attachment_25138" align="aligncenter" width="567"]



各部位の熱貫流率U値 [W/㎡K][/caption]なぜ、このような難しい数値まで出して断熱性能の結果を紹介したかというと、この性能数値から室内の表面温度がわかるからです。

例えばmorinosの建つ美濃市の過去30年間の最寒月（１月）の日最低外気温は-0.8℃。結構寒いです。
この時、暖房を付けて20℃で活動していたとします。morinos外壁のU値0.29W/㎡Kだと、壁を触った時の室内表面温度はどのくらいだと思いますか。



計算してみると、19.3℃です。（屋根は計算結果の表の下から2行目の19.6℃）
ほぼ室温の20℃と変わりません。

では無断熱（U値4W/㎡）はというと、計算すると10.8℃まで下がってしまいます。

この表面温度が人の体感温度に大きく影響するのです。
一般の方は温度計で室温を見て、今日は寒いなとか暑いなと判断することが多いですが、温熱の専門家はこの表面温度をしっかり確認するのです。

人が感じている体感温度（専門的には作用温度といいます）は安静な気流状態（室内）であれば、
（室温＋表面温度）÷２ で計算します。

つまり、表面温度は室温と同じくらい大切な要素で、壁や床が冷えていると、室温が高くても寒く感じてしまいます。
冬場の窓際がなんかヒヤッとするのは、室温が下がったのではなく、窓の表面温度が低いために近寄ると体温が奪われているためです。

逆のパターンもあります。
例えば、焚き火をしている状態を考えてみましょう。

[caption id="attachment_25140" align="aligncenter" width="720"]



1月に行ったmorinos試行プログラムより[/caption]

焚き火の周りは暖かいですよね。ですがよく考えてみてください。
焚き火で暖められた空気は、非常に熱く軽くなっているので真上に上ってしまい、周辺の空気は暖めてくれません。また風が吹くと、焚き火の周りの空気はすぐに入れ替わってしまいます。外気温が0℃だと、焚き火周辺も概ね同じくらいです。

でも暖かい。。。。？？？
これが先ほどの体感温度の式で理解できます。

人の廻り、全周囲の空間360°を考えた時、面積割合は小さいですが焚き火の温度は800～1000℃くらい、焚き火以外は極寒の屋外です。人の全周囲360°の表面温度を平均すると、40℃くらいになっているかもしれません。（焚き火との距離も大きく影響します）
そうすると、 外気温0° ＋ 表面温度40° ＝ 20° の体感温度になります。

みなさんも経験があると思いますが、焚き火と自分の間に誰か割り込んでくると、この800℃あった表面温度を全く感じられなくなり、体感温度は5℃（割り込んだ人の体温は感じる）くらいになり、一気に寒さを実感することになります。
冬の日光浴も同じ原理で、外気温が寒くても、日差しがあればなんかポカポカします。

体感温度の説明が長くなりましたが、つまり室温と同じくらい表面温度が大切だということを伝えたかったのです。

いくら暖房設備で頑張って室温を暖めても、表面温度が低いと寒さがなくなりません。床面は床暖房という強制的に暖める設備がありますが、壁や天井はそうはいきません。
表面温度を上げるには断熱強化くらいしか対応できないのです。

ではトリプルガラスはというと、U値1.5W/㎡K、外気温-0.8℃、室温20℃の状態で表面温度16.6℃ の計算結果です。

さすがに壁までは届きませんが、ガラス面に近づいても体感温度は18.3℃程度。暖かいとはいかないまでも寒さはほとんどないでしょう。
（１枚ガラスだと同条件で表面温度4.7℃、体感温度12.3℃、これはヒヤッとしますね）

断熱性能にはいろいろな目的がありますが、この表面温度を室温に近づけて体感温度を向上させることは最も基本的な要素です。

表面温度と聞いてもピンと来ない人もいると思いますが、簡単に測れます。測りたい面に放射温度計を向けてボタンを押すだけです。



放射温度計とネットで調べると、簡単なものだと3000円くらいから販売されていますので、気になる人はいろいろ計測してみてください。寒さの原因がわかるかもしれませんよ。

morinos 実習秘話？－－－－－－－－－－－－－－－－－－

今回の数値の原点は実は学生有志の自習で計算した結果です。

実施設計段階でも私が温熱計算をしていましたが、工事中に開口部が変更になったり、断熱材を同等品に変更したりで、微妙にずれてきていました。
改めて再計算しないといけないなと思っていたところ、木造建築専攻１年生の姿が目に入りました。
建築の１年生４人に「morinosの温熱計算を「 環境性能設計１

」の復習がてらやらない？」と聞くと全員「やります！！！」と威勢よく返事。

春休みに入って授業もなく、課題に飢えてる？
いやいや、向上心が高いだけですよね。さすがアカデミー生。
早速、実施図面を渡すと、面積を拾って、矩計図から仕様を読み取り、私がつくった計算ツールに入力。
ペースにバラツキはあるものの、概ね計算し終わったところで、各自の計算結果報告会を開催。

全員同じ値が出てくると気持ちいいのですが、、、

あれ？？
２割以上もばらついている？？
よくあること？です。

改めて、各自の数値の根拠を見直しながら実施図面と照らし合わせて、ここはこう読み取る、とか、この断熱材の性能はこれを使おう、とか言いあいながら、全員が納得して、今回の計算を完成させました。

実際の建物、しかも近くで体感できる建物の計算をすることで、授業と実体験や現場のギャップを埋めることができます。

まさに、現地現物主義です。

准教授 辻充孝

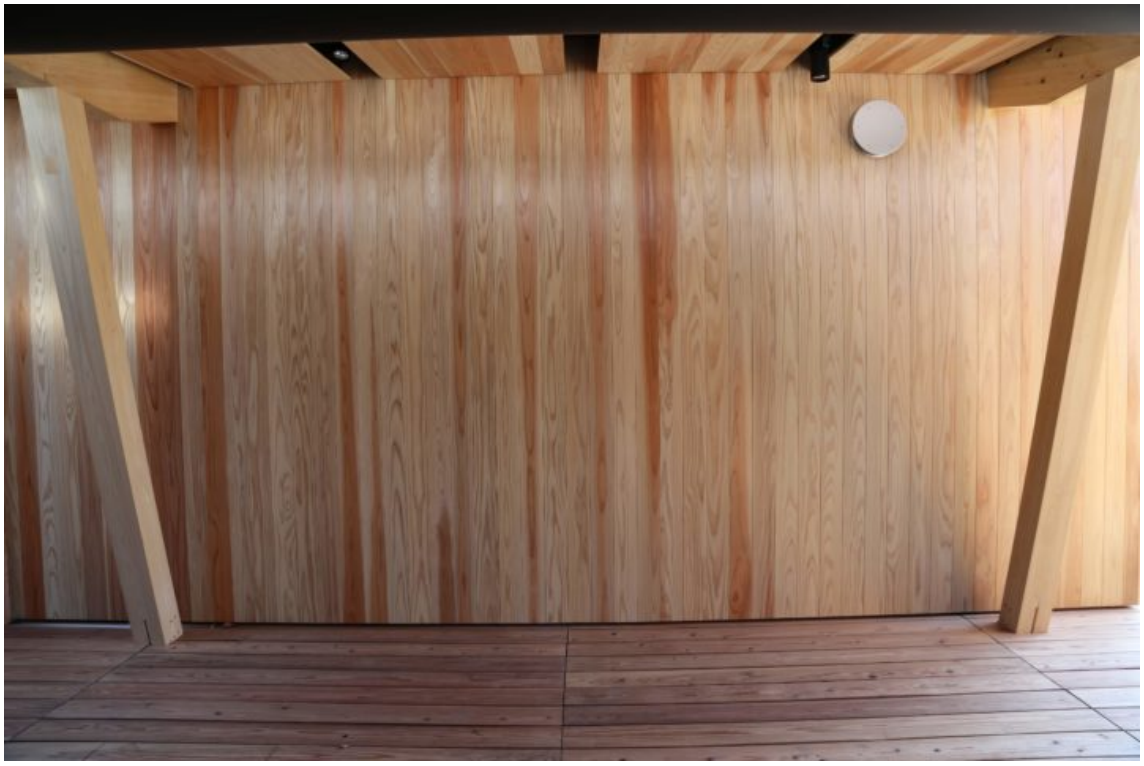
白い薄化粧の丸太と無塗装の外壁（morinos建築秘話23）

2020年03月27日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

morinosの外壁は杉の本実（ほんざね）加工された板を縦張りにしています。
外観を見ると、南と東面は、ほぼガラス張りですが、北側のバックヤードは全面スギ板の外壁。

無節のスギがきれいです。きれいすぎるくらいです。
竣工したての現在は、まだ赤身と白太が目立っていますが、１年もすると色目もそろってきて落ち着きが出てくるでしょう。

この北側のバックヤードは効率よくプログラムのアイテムを収納できるように大量の収納棚を作りましたが、それ以外にも、フックや棚板を増設して道具を見せながら収納したり、プログラムで出来上がった作品を展示したりと可変性が求められます。
そんな時、釘やビスが効く木材は有効です。



そしてこの外壁は仕上げは何もしていません。無塗装です。

木材は外部で使うとき、一般的に塗装することが大半です。
アカデミー本校舎でも、外壁は真っ黒に塗装されていて、緑との対比が美しいです。

[caption id="attachment_25217" align="aligncenter" width="660"]



2001年の竣工当時の写真[/caption]

では、何のために塗料のを塗るか考えたことはありますか？

調べてみると「塗料は粘性をもった液体で、被塗物（塗装されるもの）に塗布された後に乾燥して、皮膜（固体化）を形成することで、被塗物を保護し美観を保つもの」とされています。
つまり塗料の目的２つ。木部に色を付けて美しく見せる「美観」（paint）と、紫外線や生物劣化から護る「保護」（coating）です。

morinosでこの２点について考えてみます。

「美観」に関しては、アカデミーのように黒くアクセントを付けたり、色を付けて感性に働きかけたりすることもありますが、morinosは上の写真にあるように、大工さんが丁寧に無節のキレイな材を張っていて、特に色を付けなくても自然な風合いの非常にいい感じです。

では、「保護」はどうでしょう。考えられる劣化は２つです。
腐朽菌やシロアリで木材の強度に影響を与える「生物劣化」と、紫外線などの吸収による変色や表面のカビによって見た目が変化する「気象劣化」です。

「生物劣化」は木材の耐久性や強度に影響するため防がないといけません。

腐朽菌やシロアリは生物ですので、生息できる条件が４つそろって初めて活動が可能です。
つまり、適度な温度、呼吸できる空気、水分、エサ（木材）です。このうち１つでも取り除ければ生息できないことになります。
温度と空気はコントロールできないため、通常は薬剤処理で特定の生物にとっての毒エサに変化させるか、水分供給を極力なくし生息しにくくするかのどちらかの対応になります。
morinosのデッキ面は、全て屋根下に納めることで雨や夜露から水分供給を減らしつつ、それでも横殴りの雨の場合は水が溜まりやすいため、安全性の高い ACQやAZNで防腐防蟻処理 しています。

今回のmorinosの外壁はというと、垂直面のため水分の滞留がなく、通気性を確保できれば多少濡れても翌日には乾燥してしまいます。よほど壁の前に荷物を積みすぎて通気を阻害しなければ、腐

朽菌やシロアリは来にくい環境になっています。

では「気象劣化」はどうでしょう。強度や耐久性能は劣化しにくいので、見た目の印象はどうかということです。
木材は、紫外線が当たれば、銀鼠色に徐々に変化していきます。古民家やお寺などは無塗装も多いので、見る機会も多いでしょう。

この変化を経年劣化というのか、経年変化というか、風合いが増したというかは個人の感性かもしれません。

morinosは森林環境教育のセンターハウスの位置づけなので、身近に木材の変化を見る機会を設け、どのような印象を受けるかも学びの要素です。個人的には、風合いが増し、貫禄が出てくる印象です。

ですがほったらかしではいけません。空気中のチリやホコリが付着すると、なんだか薄汚れた印象の材も出てきます。 アカデミーの自力建設
でも無塗装の建物があり、毎年授業でメンテナンスを行っています。
例えば、少し汚れ気味に経年変化した柱を単に水拭きするだけで、これだけ変わってきます。この変化は感動的です。（下の写真）
また一年もすれば、銀鼠色に変わってきますが表面のチリなどは一度取っているので、いい感じに見えます。（ メンテナンス実習の様子 はこちらから。）



また、日本古来の灰汁（あく）を使った洗いの技術もあります。
エンジニア科の研究テーマで取り組んだ実例もありますので参照して下さい。（
灰汁洗いの実力は？ ）

morinosでも、メンテナンス プログラムを開発してもらえるといいですね。

最近はやりのメンテナンスフリーでは味わえない「木を手入れする楽しさ」をわかってほしいです。

一方で、外部で塗装を施した材が２つあります。
すでに紹介した ACQ注入によって緑がかったデッキ材 と、下の写真です。



わかるでしょうか。morinosのトレードマークのV柱がほんのり白く塗られています。

実はこの丸太塗装には、いろいろエピソードがあります。

当初、私たち設計チームでは丸太も無塗装として外壁と同じく、時間の経過を感じられるようにする方針でいました。
ですが、隈事務所から丸太はエレガントに白く染めたいとの意向がありました。
私たちと考え方の相違があり、どうすべきか検討を重ね、４種類のサンプル（無塗装、一回塗、二倍希釈塗、二度塗り）を作成し、隈さんに現場で見ていただき無塗装の丸太の美しさで押そうとの方針。
実際、昨年末 隈さんが現場に来られて 、 エッチングガラス
の仕上がりやディテールなどいろいろ相談して、いよいよ丸太の場面。
４種類の丸太サンプルを並べて、どれがいいか見てもらおうと、、、準備していると、、、
「これだね！！」即答で二倍希釈の薄い白塗りサンプルを指さしました。先手を打たれました。

V柱の意匠原案は隈さんですし、その想いを活かすべく、ほんのり白く薄化粧。

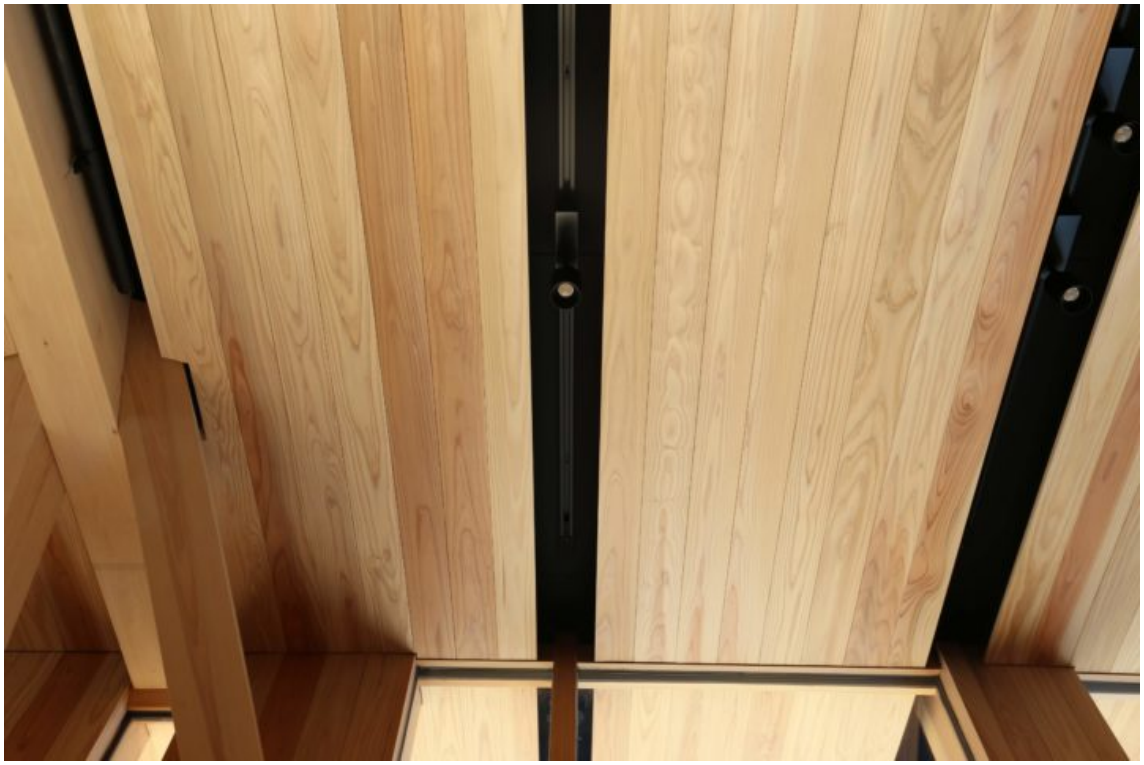
完成してみると確かに他の無塗装の材とは違った趣で目立っていい感じです。 V柱のコンセプトの非常に強いサインになっています。

今後、無塗装の外壁や方づえは銀鼠色に経年変化していくと、V柱の白い薄化粧がより際立ってくることでしょう。
無塗装の丸太のままだと、同じような変化に埋もれてしまいそうな中、morinosのトレードマークが際立ってくる予感がします。



その他の紹介していない木材活用も見ていきます。

天井パネルです。こちらも、無節の杉本実板で張られています。
大きな面積を一度に張ると、重たい印象になるため、黒いスリットを通して面を分割することで、軽快に見せています。
また、屋外の活動の場である南に向かって視線を誘導する役割も担っています。（このスリットには、設備やポールが仕込まれて いるのは過去に紹介した通り）



屋根を薄く見せるために途中に角度勾配が変わる段差がありますが、よく見る（下の写真の真ん中のライン）と、木目がつながっています。
ここでも大工さんの気遣いが伺えます。



下の写真は、白い薄化粧の丸太から伸びるヒノキ（無塗装）の方づえ。
「ひかり付け」の技法のように波打つ丸太表面にピタッと大入れで差し込まれています。

すごい技術です。
morinosの腕のいい大工さんでも一日一本しか丸太加工できないと言っていた意味が解ります。



アカデミーの自力建設でも丸太に方づえを取り付けることがありますが、もっと簡便な仕口（直行方向の接合部）です。

morinosの隣に建つ16期自力建設「Oasis」
その仕口を見てみると、一度平らな面を作って、方づえはそこに取り付いています。

[caption id="attachment_25230" align="aligncenter" width="720"]



Oasisの上棟式。学生の女性棟梁が祝詞を上げています。[/caption]

これでもかなりの高難度。学生が苦労して作っている様子は ブログ でも紹介しています。

方づえの反対側は、壁に突き刺さっていて、こちらも 断熱施工 と合わせて難しい部分です。

このようにmorinosの上部外壁は、方づえを貫通するため、ガラスではなく壁にしています。
上部壁はランダムに取り付いているように見えますが、本当のランダムではなく、
３Dモデルでバランス調整を何度も重ね 、検証に検証を重ねた結果の壁配置です。
土の洞窟のベンチに座って、南を見てください。きっと違った景色が見えますよ。



morinos建築秘話シリーズはこちらから 。

准教授 辻充孝

太陽の熱で冬はポカポカ、夏はガード（morinos建築秘話24）

2020年03月29日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

太陽の恵みといえば光と熱のエネルギー。光と熱を同じものに考えがちですが別の性質を持っています。

例えば、照明。
同じ明るさを確保できる照明でも、白熱灯はかなり熱くなりますが、最近のLEDはあまり熱くなりません。
LEDは熱は少なく光を多く出していて、熱の分が省エネになっています。
同様に、太陽も光と熱の波長の異なるエネルギーを出しています。

今回は同じ太陽の恵みでも「日射 熱 の話（その１）」です。（ 昼光利用は建築秘話19で紹介しています）



日射熱は、冬はポカポカと気持ちいいですが、夏は蒸し蒸しと嫌な感じです。
つまり、日射熱を考えるときは、冬は如何に取り込むか、夏は如何に遮るかという、正反対のことを両立できるように設計する必要があります。（光は、夏冬とも適度に取得したいので、昼光利用の考え方はシンプルです。） morinosの消費エネルギーは8割以上が空調エネルギー。省エネのためには断熱、気密と合わせて日射熱制御は大切な要素です。

例えば冬、なるべくたっぷり日射熱を取り入れたいとすると、皆さんはどう設計しますか。

普通は日射が入る窓をいっぱいつければいい。と考えます。正解です。

ですが、効果的にたっぷり入れるには、ここで勘所と計算による設計力が必要なのです。
①どの方位も同じ日当たりでしょうか。樹木や隣棟は影響しませんか。

②季節によって日射の当たり方は同じですか。
③朝と昼、夕方の時間によっても違いませんか。
④確かに日射は入るけど その分熱が逃げませんか （冬期）。
いろいろな要素を複合的に考えて開口部を設計しないといけません。

順番にmorinosの場合で考えていきます。

まずは①周辺状況の確認です。下のmorinos周辺の航空写真を見てください。
morinos（赤い四角）の北側は情報センターが近接してほとんど日が当たりませんが、南は開けていて陰になる要素はありません。東は演習林の山が迫っているため朝日は遅めです。西は下り斜面ですがすぐ横に桜の木が植わっています。

[caption id="attachment_25237" align="aligncenter" width="720"]



赤い四角がmorinosです。軸が 15 ° ほど傾いています。
出典：国土地理院撮影の空中写真（2008年撮影）[/caption]

南と東は４m近い深い庇が出ていますが西は短め。西日が気になるところです。
西には桜並木があり、この桜の木の遮蔽効果をある程度、期待しています。
葉の無い冬から春にかけてはたっぷりと日射が降り注いで気持ちい状況がすでに確認できています。（上の写真参照）

夏の日差しは、まだ体験が出来てませんが、 ３Dモデルでの検討 があります。
葉っぱが茂ると、ある程度の遮蔽効果が見込めます。

8月1日の15：30の日差しの様子です。かなり直射日光が減っているのがわかります。



8月1日 15：30の影（植栽ナシ）

[caption id="attachment_25232" align="alignnone" width="720"]



8月1日 15：30の影（植栽アリ）[/caption]

いろんな属性の方が来られる施設の性質上、建築的は格子やスクリーンで、完全に直射日光を防ぐことを目標にはしていません。

冷房が効いた部屋で少し木漏れ日が降り注ぐのが好きという人や、夏の日射はやっぱり嫌という人は 土の洞窟
に移動したりと、利用者が心地いい居場所を、季節や時間に合わせて探すのも楽しみの一つです。
とはいっても、熱が入りすぎて冷房エネルギーが増えすぎるのは注意しないといけません。様子を見ながら外構計画も含めて変化させていくことが学びにもなるのです。

緑のカーテンもつくるのも効果的ですが、あまり建物に近接するのは耐久性の観点から推奨できませんが、今後のプログラムでどう考えるかですね。

まずは、桜の葉っぱが茂ってきたら日射取得エネルギーの実測もいいですね。

②季節についてです。
夏の日中は頭の上から太陽が照り付けますが、冬は割と低い位置から日射が入ってきます。
これは、太陽と地球の公転軸に対して地軸が約23.5°程度ずれ、日本が北緯35°前後の位置（美濃市は北緯35°32′）にあることに起因します。

つまり、夏至の南中時の太陽高度は、90°＋23.5°－35°＝78.5°の真上に近い角度、冬至は90°－23.5°－35°＝31.5°の低い角度になっています。
昔から言われる「深い軒先で夏の日差しは遮り、冬は取り込む」は先人の知恵なのです。

ただ、勘違いしている人も多いですが、「夏至」は夏真っ盛りではありません。
夏至はいつ頃が知ってますか？

夏至は毎年6月21日頃。まだ涼しく夏の始まりの時期です。
最も暑くなるのは、７月下旬から８月上旬。夏至と同様の二十四節気（１年を24の季節に分けたもの）で表現するとその名の通り「大暑」。夏の日射はこの時期を中心に検討します。
（①の検討の３Dパースも最も暑くなる8月1日の図です。）
同様に「冬至」は12月21日頃。寒いですが、最も冷え込むのは１月下旬から2月上旬の「大寒」です。

さて方位別の夏冬の日射強度の変化ですが、東面と西面は、日射の当たる割合が冬に10%程度向上する程度ですが、南面は、昼間に太陽高度のさがる冬は夏期の２倍程度になります。
なので、昔から南の開口部が優遇されてきました。

そのためmorinosでも南面の開口部は大きく取られています。

[caption id="attachment_25244" align="aligncenter" width="720"]



morinos南の大開口[/caption]

一方で、南は周辺に遮蔽される建物や樹木もない（①の検討）ため、軒の出を３Dモデルで検証し、夏は概ね直射光を入れないように庇を4m跳ねだしています。

[caption id="attachment_25245" align="aligncenter" width="720"]



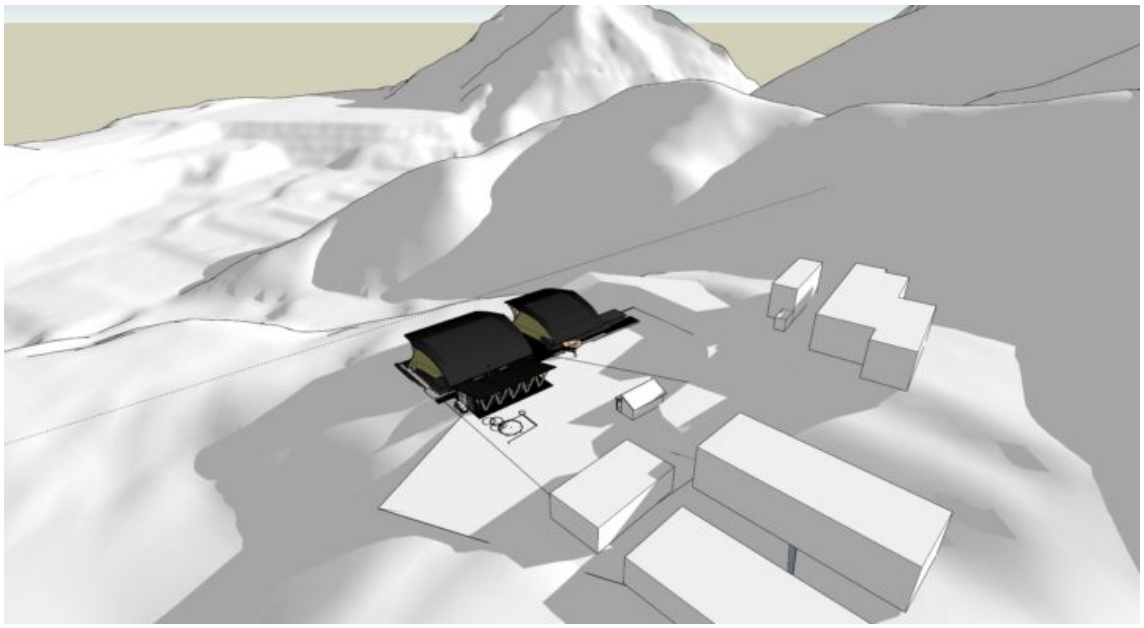
8月1日 14：00の影[/caption]

一方で、③太陽は時間によって移動する動く熱源ということを忘れてはいけません。
深い軒先も朝日や夕日にはかないません。何せ真横から日光が来るからです。
昼光利用ではリズムを作る立役者ですが、熱利用ではうまくコントロールする必要があります。
といっても、風と違って太陽の動きはほぼ確実に読めますので、まさに設計力です。

コントロールのポイントは、夏と冬で日の出の方位が多少異なることです。
冬の朝日は南東から、夏は北東から上ります。

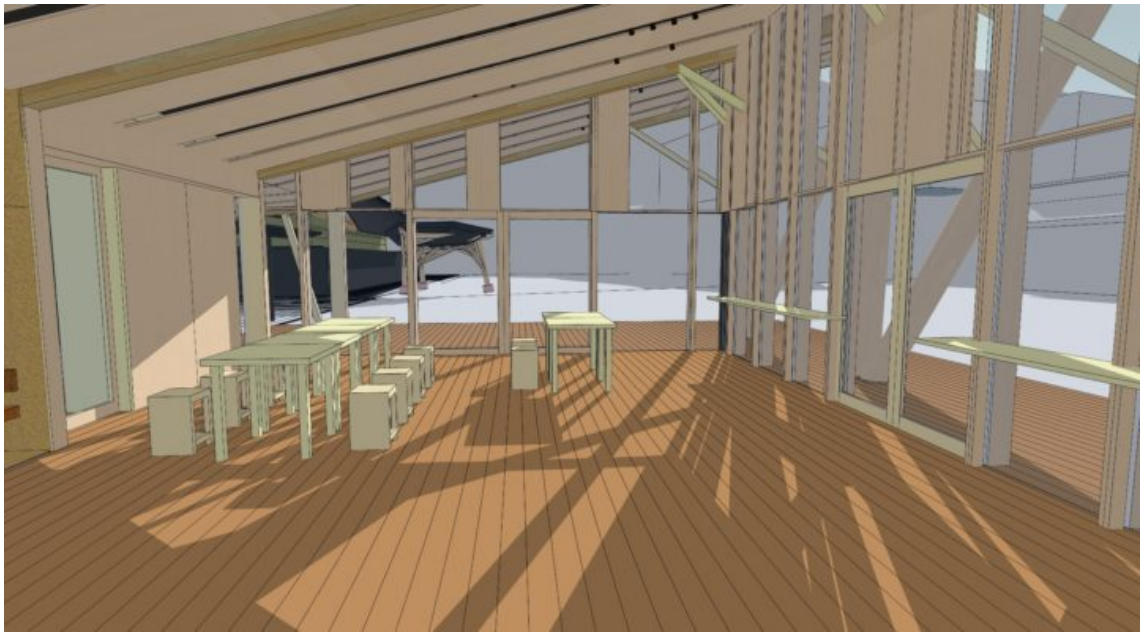
morinosの東の大きな開口部を見てみましょう。寒い時期の2月1日の朝9時です。ほぼ真横からの日差しが部屋の奥深くまで入り込み熱を供給してくれています。

[caption id="attachment_25280" align="alignnone" width="720"]



周辺の山も朝の日差しに影響します。これは2月1日9：00の遠景です。[/caption]

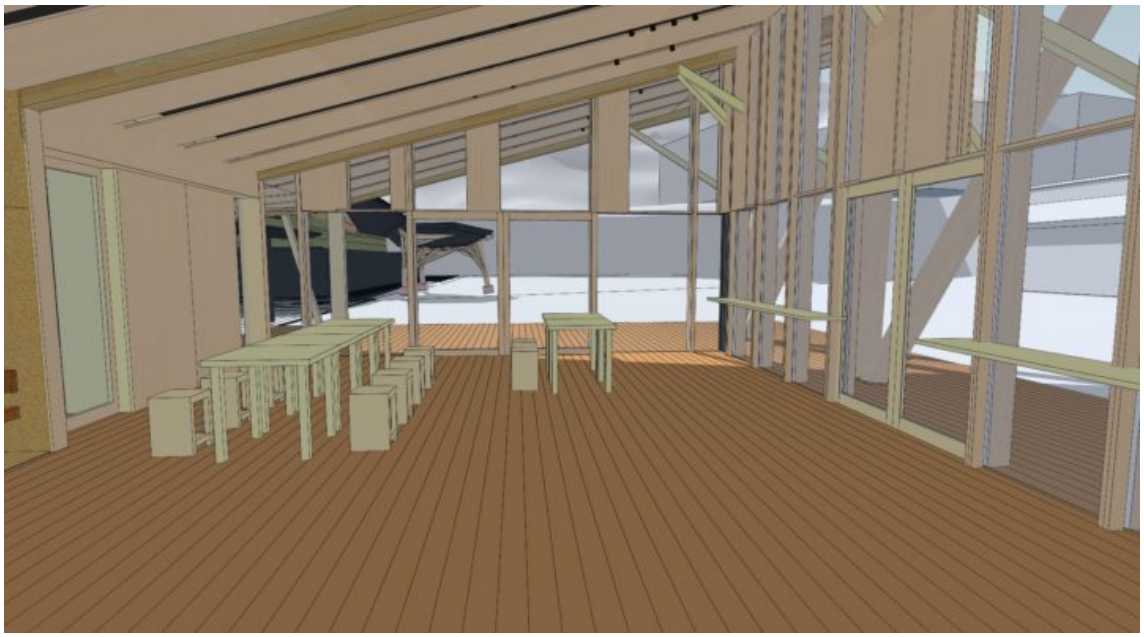
[caption id="attachment_25282" align="alignnone" width="720"]



2月1日9：00の内観[/caption]

一方、夏の8月1日朝8時は、建物内への日の入り方が浅いです。
日の出直後の真横の日差しは、北東にある「森の工房」の建物と、演習林に阻まれてやってきません。（３Ｄモデル秘話の後半マニアック 、隣棟や地形のモデルも朝日対策で使ってますよ）
夏の8時頃にようやく建物に日射が当たりますが、すでに日の出から3時間経ち太陽高度が上がってきて、東の4.5mの長い庇でうまくコントロールされています。

[caption id="attachment_25281" align="alignnone" width="720"]



8月1日8：00の内観[/caption]

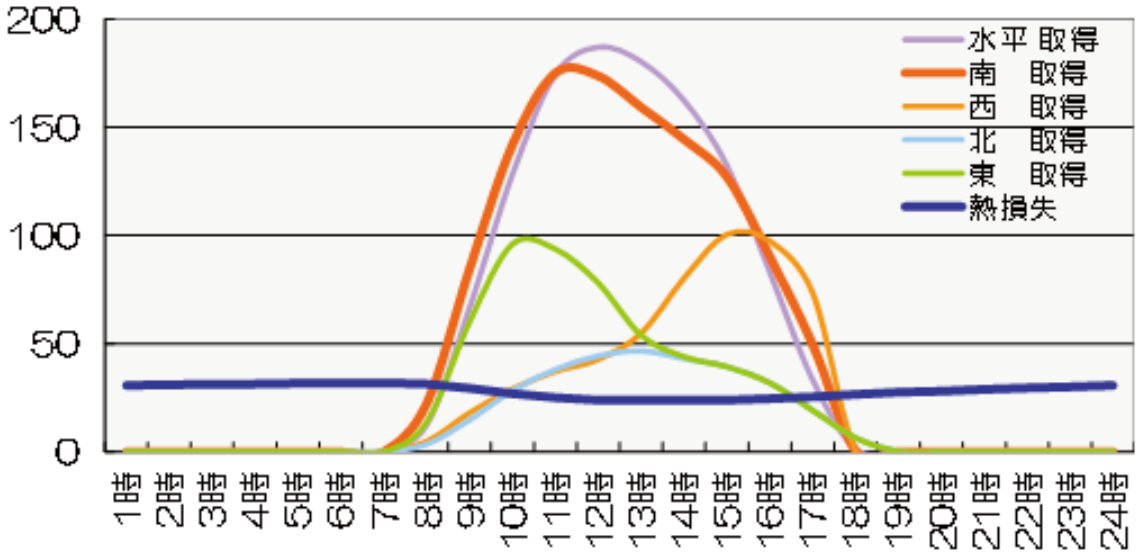
最後に、 壁の５倍も熱が逃げやすい トリプルガラスの性質を考える必要があります。（１枚ガラスだと、20倍以上熱が逃げやすいので要注意）

④日射を取り込む熱量と断熱性能の劣る開口部から逃げていく熱量、プラスマイナスの収支はどうでしょうか。

morinosのトリプルガラスの性能は、 熱貫流率U値 は1.5
W/㎡K、日射取得率η値は0.58（ガラスに当たる熱のうち58%が透過するということ）です。

概算を見るのに、冬期の標準的な日射量と外気温の条件のもと、１日平均で計算してみると、ガラス１㎡あたり、熱損失の速さは28W程度、それに対して熱取得は南面で49Wと倍まではいきませんが、熱取得がかなりプラスになります。
一方、東と西は22W、北は13Wと熱取得より熱損失が増えます。（昼間は圧倒的にプラスです。）
光を考えず、熱だけで考えると、南のガラス面は大きな方がかなり有利、東西は少し不利というイメージです。

[caption id="attachment_25257" align="aligncenter" width="505"]



miroinosトリプルガラスの方位別、時間別の熱取得と損失の速さ[W/㎡][/caption]上のグラフは、ガラス性能による熱の損得を見るために、標準的な日射量の場合に、横軸に時間、縦軸に熱移動の速度を取っています。
濃い青が熱が逃げていく速度（面積を取ると量）です。一日中、熱がゆっくり逃げて行ってます。気温の下がる夜間が少し増えます。
一方、カラフルな山なりの色が各方位別に熱が入ってくる速度（面積で量）です。南と水平面（屋根）が、最も熱が入りやすい部位です。東西は、朝や夕方に熱が入ってきますが、最大でも南の半分くらいです。

今回は、日射を考えるうえで注意したいポイント４つについて概観してみました。

次回の日射の回では、建物全体の具体的な性能などを検証したいと思います。

准教授 辻充孝

二層構造の屋根や壁 ～防露・防雨設計～（morinos建築秘話25）

2020年03月30日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

断熱性能 や 日射制御性能
など、温熱環境が高まってくると、冬でも室内が暖かくなったり、夏も暑くなり過ぎません。
非常にいいことですが、気を付けないといけないことがあります。

それは、室内と室外の温度差ができると発生する「結露」です。
結露は空気が冷やされると、空気中の水分（水蒸気）を持ちきれなくなって水滴となって現れる現象です。
結露によって水分供給されると、生物である腐朽菌やカビ、ダニの繁殖を助長してしまい建物の耐久性や空気環境に悪影響を与えます。

みなさんが日常的に良く見る結露は、ガラスだと思います。
１枚ガラスだと、室温20℃、美濃市の外気温-0.8℃でガラス表面は 4.7℃まで下がってしまいます。
これだと、室内の温湿度が20℃、40%では結露でびっしょりになります。

[caption id="attachment_25285" align="aligncenter" width="300"]



アルミサッシ、1枚ガラスの結露[/caption]

morinosのトリプルガラスは表面温度が16.6℃（上記と同じ条件）です。室内の湿度が80%近くなっても、結露は出てきません。
ただ、湿度が高すぎると他の部分にカビなどの害が出てきますので、加湿しすぎないことが肝要です。

つまり、目に見える部分の結露は、 断熱性能（熱貫流率U値）
を高めて表面温度を高くすることで解決できます。
morinosでは、 ガラスコーナー部 など少し断熱が弱い部分以外はまず見ることはないでしょう。

これで結露対策は万全かというと、まだ気を付けるべき結露があるのです。
それが「内部結露」、屋根や壁内部の目に見えないところで発生する結露です。

morinosでは、夏も冬も、ばっちり対策していますので大丈夫。安心してください。

内部結露対策の基本は、①屋根や壁の中に湿気を入れないこと、さらに②入ってしまった湿気を抜いて上げること、の２つに気を付ければ大丈夫です。
と簡単に説明しても、夏と冬では湿気の入り方が違ったり、材料の湿気の透過特性をしっかり意識しないと湿気が内部に溜まって結露してしまいます。
ここは建築の専門家の領分です。。

一番気を付けないといけないのが、外壁や屋根の外装材廻り。
防水効果が高いために排湿もうまくいかず、そのままでは、内部に溜まった湿気を外に排出することができません。
そのために、外装の内側に通気層という湿気を排湿する層を確保する必要があります。

morinosの壁を見上げて見ます。



壁の下に隙間が開いているのがわかるでしょうか。これが通気層の空気取り込み口。上部までつながっていて湿気を抜いてくれます。

屋根はというと、見上げて見ると、、、わかりませんね。

目立たないように納めたからです。



工事中の様子を見てみましょう。（下の写真）
写真上は先端に虫が入らないようにステンレス網が張られています。
写真下には現在、見えている化粧の天井板が張られています。網部分が屋根の下の方とつながっていて、湿気を抜く仕組みです。現在はこの網部分を黒く塗装していますので目立ちません。



屋根下の取り込み口は樋の奥に隠れて見えにくいですが、よく見るとこちらもステンレス網が取り付いています。
ここから空気を取り入れ、湿気をからめとりながら上部先端から排湿しているのです。



その他の外壁なども通気層が確実に設けられ、湿気が留まらないようにしています。
下の写真では、外壁の通気層（縦の桟）の上に、外壁板を縦に張るためにもう一度横桟を組んでいます。
手間がかかりますが、見得ない部分のつくり込みで耐久性が変わってきます。



通気層にはもう一つ重要な役割があります。

上の写真で通気桟の下に白いシートが張られているのが見えますが、これは、透湿防水シートと呼ばれるものです。
その名の通り、外からの水（水分子が集まってクラスターを作ったもの）は防ぎながら、壁内の湿気（水分子単体）は通すシートです。（屋根にも同様の性能のものが使われています。）

つまり、もし屋根や外壁が破損しても、通気層部分で水を流す仕組みの役割があり、二重に雨水の浸入を防止しています。
台風の多い日本では、何が飛んできて外壁や屋根を破損するかわかりませんので大切な設計です。（破損後は、そのままではなくしっかり直す必要があります。）

通気層の役割は他にもあります。
通気層の目的を整理してみると、主に以下の４つです。

１．壁や屋根の中に入った湿気を抜くため
２．二重に雨水の侵入を防止する二次防水層のため
３．日射が当たった高温の熱気を抜くため
４．柱や梁などの構造躯体を傷めず外装材を交換できるようにするため

３番目の性質は、日射熱の項目で紹介します。

４番目の性質は長寿命化にとっては重要な要素。
morinosは 外壁は無塗装 で仕上げています。腐朽菌、シロアリは来にくいといっても、気象劣化によって、取り換えが来ることもあります。
その場合に、柱や梁を傷めることなく、外装材だけ修繕することができるのです。

見えないところにも工夫を凝らす。
日本古来から、大工さんはじめ職人さんが大切にしてきた考え方です。

morinos実習秘話＋マニアック－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

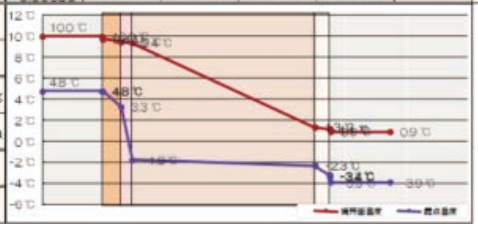
今回の結露判定も、断熱計算同様、学生の実習でも再確認しています。

私の作成している判定シートで外壁を分析してみます。下の図の右下の折れ線グラフが結果です。
室内10℃、70%、外気温0.9℃、70%と想定して、この状態が長く続いたときの計算です。
赤いラインが、壁内の温度変化、青いラインが露点温度変化を示します。（左が室内、右が外部）

赤いラインが、青いラインを下回ると結露のリスクがあるということ。
下の外壁では問題なく赤いラインが上に来ています。

名称	morinos外壁		地域区分	部位	結露の種類	室内	温度 10.0℃ 湿度 70.0% 実在水蒸気圧 859.69 Pa		外気	温度 0.9℃ 湿度 70.0% 実在水蒸気圧 456.65 Pa		
			5地域	外壁	冬型結露							
部材名	名称	熱伝導率 λ [W/m·K]	透湿比抵抗ξ [m·s·Pa/ng]	厚さ d [mm]	熱抵抗 R=d/λ [㎡·K/W]	透湿抵抗 R=d×ξ [㎡·s·Pa/ng]	境界面温度 Φ	露点温度 [℃]	飽和水蒸気圧 [Pa]	実在水蒸気圧 [Pa]	結露判定	相対湿度 [%]
室内表面	伝達抵抗 Ri		外壁		0.110	0.00003	9.76	4.78	1,208.87	859.03	○	71.1%
内部1					0.000	0.00000	9.76	4.78	1,208.87	859.03	○	71.1%
内部2	天然木材（省エネ基準用）	0.120	0.250	15.0	0.125	0.00375	9.50	3.26	1,187.31	771.91	○	65.0%
内部3	構造用合板	0.150	1.123	9.0	0.060	0.01011	9.37	-1.76	1,177.08	537.05	○	45.6%
内部4	吹込用セルロースファイバー 55K	0.040	0.006	150.0	3.750	0.00097	1.33	-2.34	673.04	514.57	○	76.5%
内部5					0.000	0.00000	1.33	-2.34	673.04	514.57	○	76.5%
内部6	ダイライトMS12	0.130	0.120	12.0	0.092	0.00144	1.14	-3.24	663.53	481.13	○	72.5%
外部1	透湿防水シート	0.000	0.000		0.000	0.00019	1.14	-3.36	663.53	476.72	○	71.8%
外部2					0.000	0.00000	1.14	-3.36	663.53	476.72	○	71.8%
外部3					0.000	0.00000	1.14	-3.36	663.53	476.72	○	71.8%
外部4					0.000	0.00000	1.14	-3.36	663.53	476.72	○	71.8%
外部5					0.000	0.00000	1.14	-3.36	663.53	476.72	○	71.8%
外部6					0.000	0.00000	1.14	-3.36	663.53	476.72	○	71.8%
室外表面	伝達抵抗 Ro	外壁	通気層工法(18mm以上)		0.110	0.00086						

熱貫流抵抗 R値	ΣR=Σ(d/λ)	4.247 ㎡K/W		
熱貫流率 U値	K=1/ΣR	0.235 W/㎡K		
湿気貫流抵抗 R値		0.017 ㎡·s·Pa/ng		
湿気貫流率 U値		57.640 ng/㎡·s·Pa		
表面結露の判定	室内設定温度 15.0℃ / 外気設定温度 -4.7℃	室内表面温度 14.6℃ / 室内露点温度 7.3℃	○	
透湿抵抗の内外比の判定	内部透湿抵抗 0.016 / 外部透湿抵抗 0.001	基準値 2：1 / 設計値 15.46：1	○	

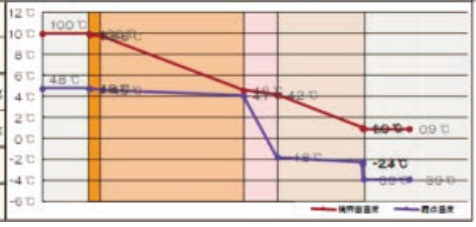


では、屋根（下の図）はというと、真ん中あたりで結構ぎりぎりになっています。
学生も計算してみて少し心配そう。

理由を考えてみると、中央部のピンク色の層がCLT36mmです。CLT素材は接着層によって湿気を止めてしまいます。
そのため、室内（左）から湿気が入っていくと、CLT層で湿気がストップしてしまいます。そこで屋根内の温度が下がっていると、結露リスクが上がるのです。
morinosはCLT層をはさんで、上下にセルロースが吹き込まれています。そのため、CLT層の室内側で屋根内温度が下がったためにぎりぎりの状態（相対湿度96.7%）です。

名称	morinos屋根		地域区分	部位	結露の種類	室内	温度 10.0℃ 湿度 70.0% 実在水蒸気圧 859.69 Pa		外気	温度 0.9℃ 湿度 70.0% 実在水蒸気圧 456.65 Pa		
			5地域	屋根	冬型結露							
部材名	名称	熱伝導率 λ [W/m·K]	透湿比抵抗ξ [m·s·Pa/ng]	厚さ d [mm]	熱抵抗 R=d/λ [㎡·K/W]	透湿抵抗 R=d×ξ [㎡·s·Pa/ng]	境界面温度 Φ	露点温度 [℃]	飽和水蒸気圧 [Pa]	実在水蒸気圧 [Pa]	結露判定	相対湿度 [%]
室内表面	伝達抵抗 Ri		屋根		0.090	0.00002	9.87	4.78	1,217.86	859.06	○	70.5%
内部1	せっこうボード(GB-R)	0.221	0.025	12.5	0.057	0.00032	9.80	4.61	1,211.44	849.14	○	70.1%
内部2	吹込用セルロースファイバー 55K	0.040	0.006	150.0	3.750	0.00097	4.58	4.09	847.03	818.68	○	96.7%
内部3	天然木材（省エネ基準用）	0.120	0.250	36.0	0.300	0.00900	4.16	-1.80	822.59	535.30	○	65.1%
内部4	吹込用セルロースファイバー 55K	0.040	0.006	90.0	2.250	0.00058	1.03	-2.27	658.28	517.03	○	78.5%
内部5					0.000	0.00000	1.03	-2.27	658.28	517.03	○	78.5%
内部6					0.000	0.00000	1.03	-2.27	658.28	517.03	○	78.5%
外部1	透湿防水シート	0.000	0.000		0.000	0.00019	1.03	-2.43	658.28	511.04	○	77.6%
外部2					0.000	0.00000	1.03	-2.43	658.28	511.04	○	77.6%
外部3					0.000	0.00000	1.03	-2.43	658.28	511.04	○	77.6%
外部4					0.000	0.00000	1.03	-2.43	658.28	511.04	○	77.6%
外部5					0.000	0.00000	1.03	-2.43	658.28	511.04	○	77.6%
外部6					0.000	0.00000	1.03	-2.43	658.28	511.04	○	77.6%
室外表面	伝達抵抗 Ro	屋根	通気層工法(18mm以上)		0.090	0.00173						

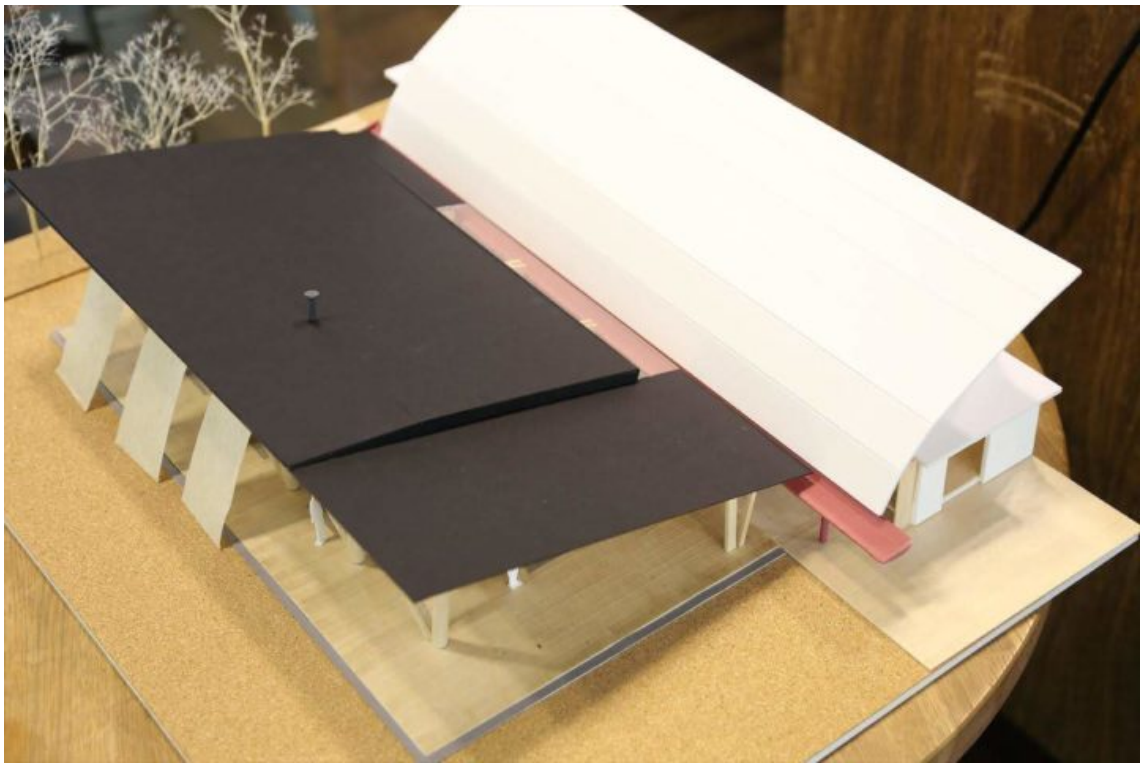
熱貫流抵抗 R値	ΣR=Σ(d/λ)	6.537 ㎡K/W		
熱貫流率 U値	K=1/ΣR	0.153 W/㎡K		
湿気貫流抵抗 R値		0.013 ㎡·h·mmHg/g		
湿気貫流率 U値		78.121 g/㎡·h·mmHg		
表面結露の判定	室内設定温度 15.0℃ / 外気設定温度 -4.7℃	室内表面温度 14.8℃ / 室内露点温度 7.3℃	○	
透湿抵抗の内外比の判定	内部透湿抵抗 0.011 / 外部透湿抵抗 0.002	基準値 3：1 / 設計値 5.68：1	○	



このように、CLTに対して上下２層に分けてセルロースを吹き込んだのには理由があります。
下の写真は、基本設計の最終段階で、 隈さんやデデリッヒ教授をお招きした基本設計講評会

の模型です。

屋根に段差があるのがわかりますか？



当初は、CLTパネルの上部に断熱層をたっぷり確保する設計でした。これであれば、CLTによって屋根の断熱層内に湿気を入れることはありません。
そのため、室内に面する断熱部分だけ屋根を分厚くし、途中で段差を付けて、
破風板周りは薄く軽快に見せる計画 としていました。

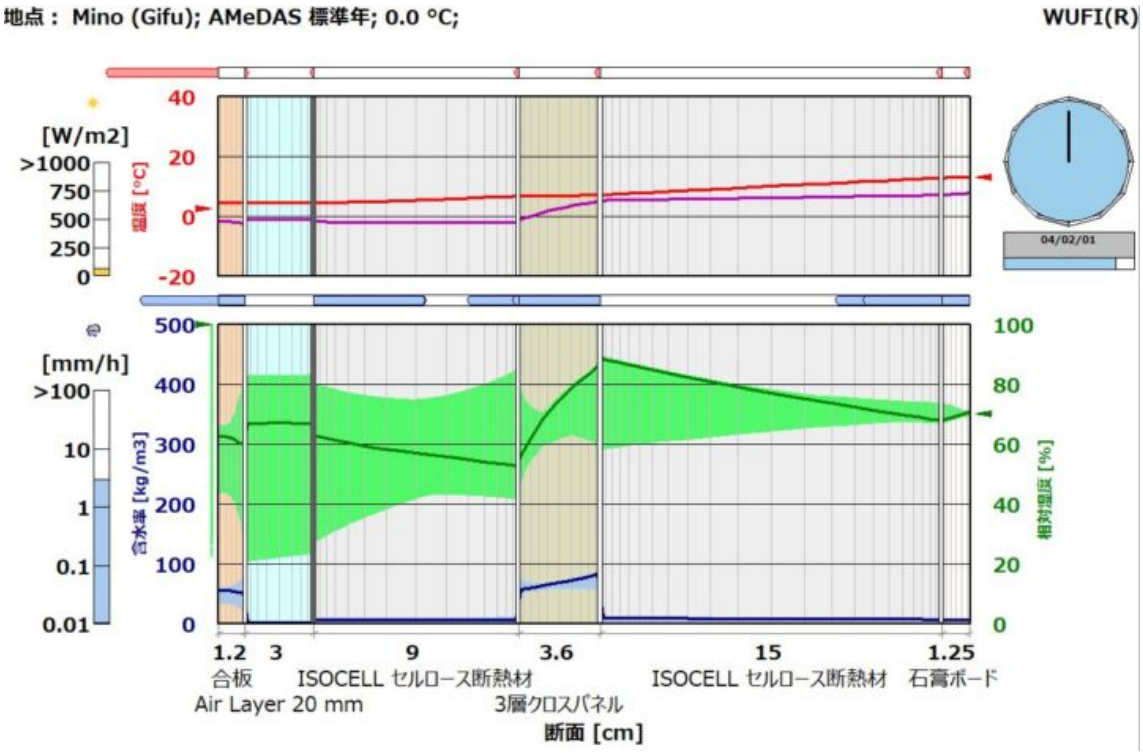
ですが、講評会の場で隈さんから「雨仕舞いを考えると、屋根はシンプルな方が良い。」という提案を頂き、現在のような形になりました。
つまり、屋根上部は最低限の厚み（結露しないようにCLTを冷やさない）を持たせて、CLTの室内側に断熱層を持ってくることです。（ 集成材の梁成との関係 もかなり検討しました。）
木造建築にとって、雨仕舞は長寿命化に非常に大切な要素。本年度の学生も真剣に課題研究に取り組み、 雨仕舞特記仕様書 というかたちで発表しています。

それで、できた屋根構成が上の計算シートです。

ぎりぎり内部結露判定をクリアするのですが、このままでは、学生も心配する通り、少しリスクが大きめでしょうか。
ですが、ここで セルロースファイバーの性質
が効いてきます。調湿性能や蓄熱性能があるということです。
この湿気や熱を調整してくれることで、伝達時間がかかり結露対策として有利にしてくれるのではないかというもの。（不利になることもあるので計算は必須です）

そのためには、室内や室外の温度、湿度をリアルタイムに変化させた場合の計算が不可欠です。
今回は、ドイツ・フラウンフォーファー建築物理研究所のWUFI

Proというソフトで安全性を確認しました。



1時間ごとに変化させながら３年間分の計算をします。上のグラフの上段が温度（赤が屋根内温度、紫が露点温度）、下段が湿度（緑が相対湿度、青が素材の含水率）です。
2月1日の12時で止めた状態ですが、緑のラインを見ると、CLT室内側で最も高くなっていますが90%には届いていません。（色が塗られた部分が３年間で変化した範囲です）

湿気移動が逆転する夏型の内部結露に関してもセルロースの調湿という性能が効いて問題ないことが確認されました。
ただし、結露計算の注意点としては、施工がばっちりできている想定での計算ということです。
今回は専門職の断熱職人が来て、しっかり施工されていますので、こちらも問題ありません。

余分な心配なく、morinosプログラム活動に専念してくださいね。 准教授 辻充孝

外と内をつなぐ「建具」のデザイン（morinos建築秘話26）

2020年03月31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の建具のお話です。
建具というのは窓や戸や襖のことですね。日本の民家では、柱の間に入っていて、動かすことで多様な空間をつくり出すことから「柱間装置（はしらまそうち）」という言い方もするんですよ。
さてmorinosの建具は全て木製造作、手づくりのオリジナルです。使い勝手を考慮していろんな工夫をしています。 ■メインエントランスの両引戸 [caption id="attachment_25348" align="alignnone" width="720"]



大きな両引きの建具が、メインエントランスです。[/caption]

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



ようこそ。森の入り口へ。[/caption]

まず東面のメインエントランスは「森の入り口」としてたくさんの人を大きく開いて迎え入れるために2.7m大開口です。
建具は、開けた戸が邪魔にならない引戸。閉じた時もmorinosの特有の「内と外との繋がり感」を失わせないように大きなペアガラスが入っています。
ガラスの周囲の枠を框（かまち）というのですが、引戸としての強度を確保しながら、重々しい印象にならないように寸法のバランスをとっています。

[caption id="attachment_25344" align="alignnone" width="720"]



丸ノコでこんなに綺麗に名栗をした取っ手は、世界でここだけでは？[/caption]

取っ手は、子どもも大人もみんなが掴めるように上下に長くしてあり、
カバノキの質感をより意識できる「名栗仕上げ」 です。



召し合わせ部分には「ピンチブロック」というゴムが入っていて、これが隙間風を防ぐのに役立ちます。 ■南面の両開き戸



morinosの南面には三箇所も出入り口があります。こちらは両開きの扉。見た目はメインエントランスの引き戸と変わりません。あんまりいろんなデザインが混在すると疲れるでしょう？
morinos建築の主役は左官壁
なので、他はさりげない方がいいのです。さりげなく、そう、この扉には金物が隠れています。



扉がバーンと勢いよく開きすぎたり閉じたりして怪我をしないようにするための「コンシールドドアクローザー」です。閉じると、何も見えませんよね？どうです。さりげないでしょう。
■断熱排煙窓 [caption id="attachment_25345" align="alignnone" width="720"]



台形の外倒し窓です。[/caption]

[caption id="attachment_25354" align="alignnone" width="720"]



外から見るとこうなります。下側はちゃんと板金で防水しています。[/caption]

この窓は建物内に火災が発生した際に、煙を逃すための窓です。……まあ、万が一の火災の時は、すぐに外に出れる建物なので、避難は一瞬で済むのですが、法律上この大きさが必要になっております。普段は閉まったままで、緊急時に外倒しになります。そして、開口部は温熱的にウィークポ

イントになりがち。ですのでこの建具には丁寧に「フェノバボード
」を入れてもらいました。最も断熱性能の高いフェノールフォーム系断熱材ですね。これで安心。

[caption id="attachment_25352" align="alignnone" width="720"]



きちんとフェノバボード が入って断熱されています。[/caption] ■ランダム格子のドア

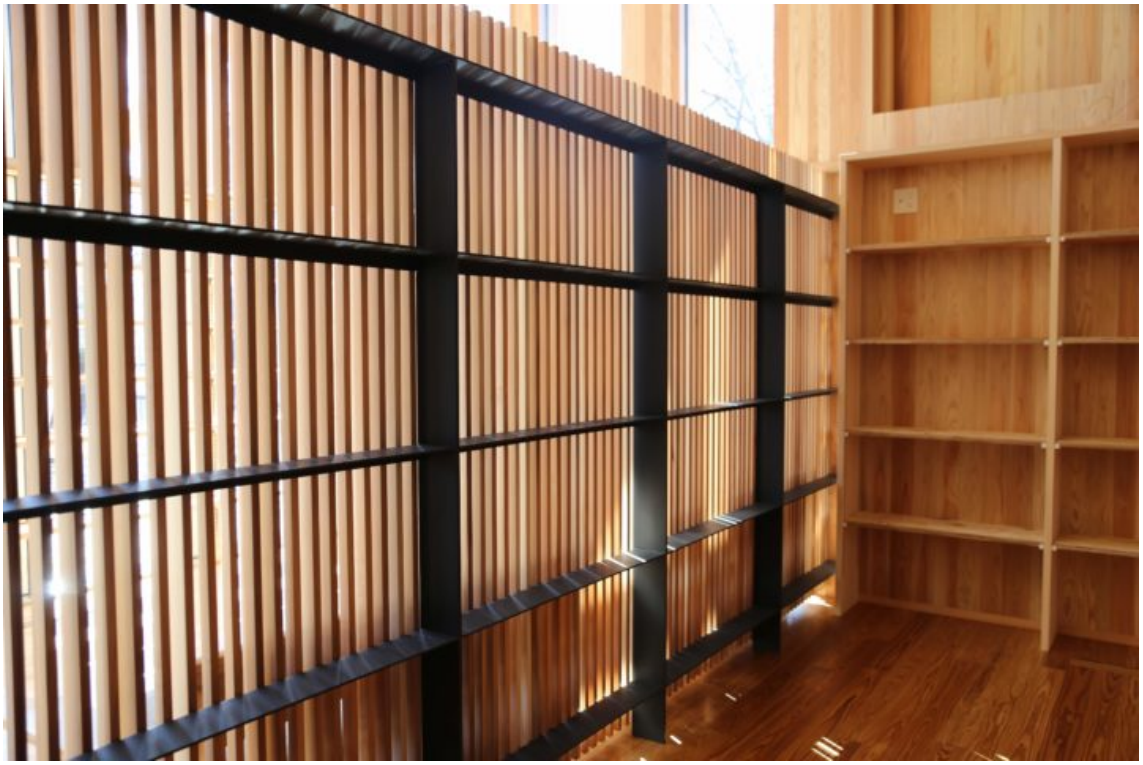


見せる収納庫の扉です。……実はここは、もともと扉はありませんでした。左官壁に出入り口として引き戸があり、壁を通り抜ける動線だったのです。ですが工事も佳境の昨年末、

来訪された隈研吾先生 の「収納の出入口は左官壁に無い方が、より壁が引き立つので、南側に付け直そう」というアドバイスで一転、扉ができました。なるほど……確かに、左官壁はシンボルとしての意味が強く、主役です。出入り口は無い方がメリハリもあり、南側に出入り口があると、搬入搬出は距離的に楽かも……。

しかし柱のない「浮いたランダム格子」にどうやって扉をつける？ということでその日のうちに関係者で会議。次の日には黒い鉄骨を浅い棚にしながら構造にするという案でまとまりました。

[caption id="attachment_25360" align="alignnone" width="720"]



このスティールアングルの上に何か面白いものを展示できる浅い棚になっています。[/caption]

できた扉がこちら。外側はランダム格子、内側は均一な格子です。床の穴に棒を落として止める「フランス落とし」で止めます。開けたときに扉の吊側でランダム格子がぶつからないように納めています。非常に素直なプランになったと思います。

[caption id="attachment_25343" align="alignnone" width="720"]



確かに外との搬入搬出は楽になりました。[/caption] ■床下エアコンの引き込み建具 [caption id="attachment_25353" align="alignnone" width="720"]



これが床下エアコンです。床置き型エアコンを沈めています。[/caption]



morinosは基礎断熱による床下エアコン空調を採用しています。設備というのは基本的に、普段使ってない時は見せたくないものです。よっぽど空間に馴染むデザインがされているものは違和感なく置けるけど、エアコンは大きいしいつもなかなか手強い。どうやって隠そうかと考えるのですが、下手に格子で隠したりするとエアコンから出た風がうまく室内に行き渡らずに、本来の性能が出ません。日本のエアコンは素晴らしい性能ですので、そのポテンシャルを遺憾無く発揮して欲しいところ。ですのでmorinosでは、エアコンを使う時は建具を全開に、使わない時は閉じて完全に隠すというコンセプトの下、引き込み建具を採用しました。仏壇をしまう建具によく使われるシステムですね。開いていても邪魔になりません。 ■セキュリティキーボックス



どうですかこのさりげなさ。このセキュリティの機械、morinosに合わないですよね。だから完全に隠しています。隠し扉で板目も合っていますね。さすが澤崎建設は一流の大工さんです。

開けたり、閉めたりすることで、内と外の関係を変える機能をもつ「建具」。建具の世界は奥が深く、建具だけ極めようとしても一生かかっても足りないかも。建て具１つの中に、機能と性能と意匠が詰まっています。

正直言ってmorinosの建具の気密性能はあまり高くありません。まだ気密測定はしていないけど、お世辞にも高気密にはならないでしょう。片引きにして框を下げたり、柱に押し付けるようにして気密を上げる方法もありますが、今回は締まり金物を取り付ける場所がなかったり、付けることができても開け閉めに手間がかかるようになることから、空間構成と使い勝手のバランスを熟慮して、この仕様に落ち着きました。一般開放施設で、しかも「建具を開けっ放し」にして運用することが多いという想定で、1年間運用して見ながら、不足があればまた工夫できると思います。

１つの全体に向かって、機能・性能・意匠の良い塩梅を決めるのが、デザインですよね。
木造建築教員：松井匠

日射熱は屋根からもやってくる（morinos建築秘話27）

2020年03月31日 ｜ イベントの報告 / Cr科・木造建築専攻 / morinos

今回は、「日射熱の話（その２）」です。

皆さんは日射の熱は建物内にどこから入ってくると思いますか。
当然、ガラス面からと考えますよね。もちろん正解です。 日射熱の話（建築秘話24）
でもガラスを中心に話してきました。

ですが、日射「熱」の侵入は、ガラス面だけではありません。

実は、屋根や壁からも熱が入ってくるのです。

夏の照り付けるような強烈な日差しが当たると、屋根面は何度くらいになると思いますか？

[caption id="attachment_25303" align="aligncenter" width="720"]



良く晴れた日の屋根はどうなっているのでしょう。[/caption]

アカデミーのデザインコードに合わせて、morinosは黒い屋根ですので、もう少し目線の近い黒い車のボンネットをイメージして考えてみてください。

美濃市は、山間部への入り口ですが、最高気温も記録するような酷暑があります。
昨年も40℃近い気温が記録されました。
ボンネットや屋根は40℃以下でしょうか、もっと高いでしょうか？

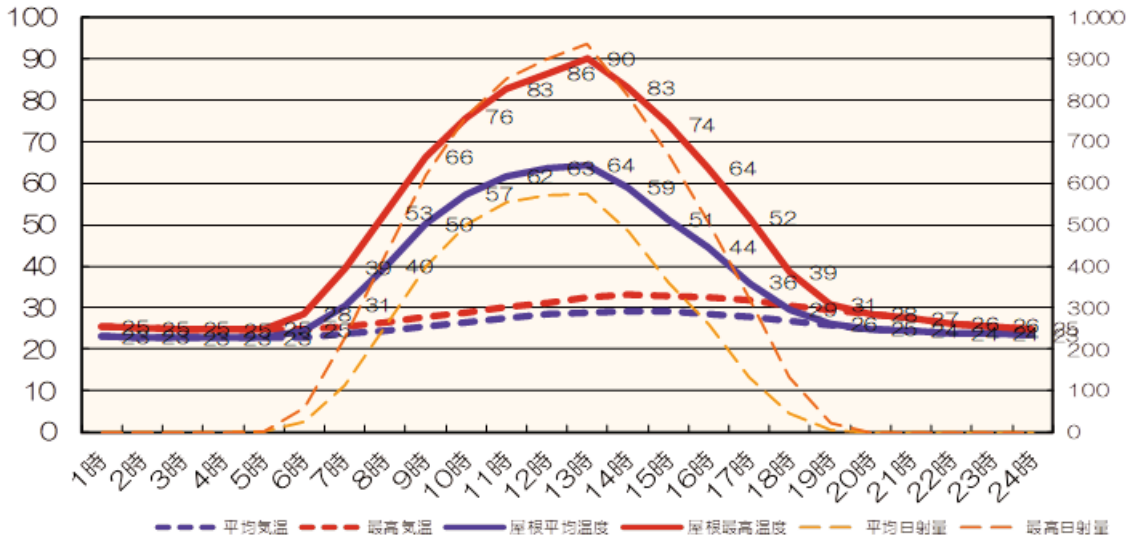
正解はもっと高いです。

理由は、 建築秘話22の焚火の話
でも書きましたが、太陽の放射エネルギーによって気温以上に高くなるからです。

具体的な屋根の表面温度は計算によって求めることができます。

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）

[caption id="attachment_25276" align="aligncenter" width="708"]



赤い実線が良く晴れた日の屋根の表面温度、青い実線が平均的な日射量の時の屋根表面温度[/caption]

ずっと触っていると火傷する熱さです。
ちなみに、白い屋根だと、日射の反射が大きいので、60℃くらいになります。
色を変えるだけで30℃も異なるのです。白い車と黒い車のイメージに近いでしょうか。

これほど屋根表面が高温になるので、当然、熱が室内に入ろうとしてきます。
それを防ぐのが外部の温度を伝えにくくする性能、 断熱性能（熱貫流率U値） というわけです。

morinosでは、セルロースファイバーをたっぷり240mm使っています。
この性能によって、室内に到達する熱は1.2%だけ。(上記条件：日射吸収率90%、風速1
m/sの場合）
屋根表面が90℃になっていても、１㎡当たり10Wくらい（小さ目のLED照明をつけているくらい）
の熱流入です。

無断熱の場合は、屋根表面の熱が勢いよく25.7%も入ってきます。
ここまでくると１㎡あたり230Wくらい（小型の電気ストーブくらい）の熱流入ですので、天井面
に数十個のストーブをつけている状態です。
無断熱の家の二階が異常に暑くなる大きな理由です。

つまり、光が入らないので忘れがちですが、屋根や壁からも熱が入ってきます。

表面の色によっても違いが出ますが、なにより、表面温度が上がっても、しっかり断熱することで熱流入はかなり抑えられるということです。

では、ガラス面はどんな性能でしょうか。 日射熱の話（その１）
でも数値を出しましたが、morinosのトリプルガラスで58%の熱が入ってきます。
やはり日射取得性能は大きいです。
ただ、屋根と異なり、庇や植栽の影響を受けやすく、そもそも部位面積が小さいです。
軒の出や植栽、方位による設計の工夫は、 日射熱の話（その１） を参照してください。
また、カーテンやすだれなどで夏と冬、時間に合わせてモードチェンジすることもできます。

今回の結論、日射の熱は、冬は取り込みたいですが、夏は遮蔽したいという相反する設計。屋根や壁はどう考えるべきでしょうか。
夏冬でモードチェンジができない屋根や壁は、夏冬の両立は難しいため、冬の日射取り込みはガラスに任せて、夏を旨として断熱強化で遮蔽をしっかりすることです。
断熱を強化すると、冬はプラスにこそなりませんが、熱が逃げていくことが抑えられるため、熱損失量も減らせます。

忘れがちな屋根面の日射熱の遮蔽。熱くなっても熱を伝えない断熱強化が基本です。

morinosマニアック－－－－－－－－－－－－－－－－－

屋根に使っているセルロースファイバー断熱材。

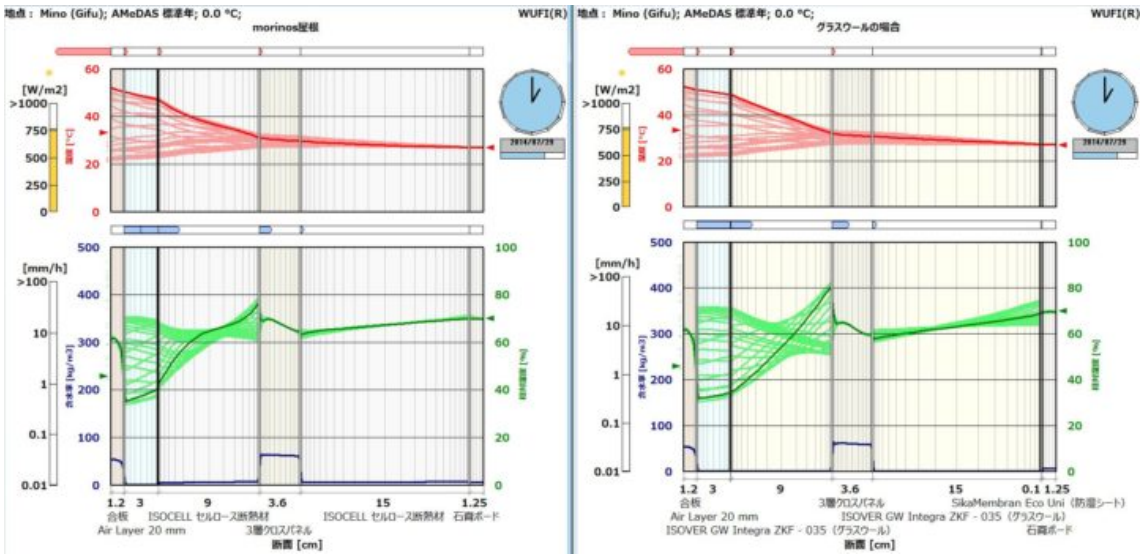
一般によく使用されている安価なグラスウール（右）と、新聞紙の再利用のmorinosセルロースファイバー（左）の比較。 建築秘話25 でも紹介した非定常計算で検証。
下の図は、夏のある一日の状況です。
赤が温度変化、黄緑が湿度変化を表していますが、蓄熱や蓄湿の高いセルロースは屋根内部の動きが穏やかです。

特に、短時間で外部変化を受ける場合に、内部に熱や湿気が侵入しようとする流れを緩やかにして、外部が穏やかになると再度外部に放出する性質があります。
これを、位相のずれと呼んだりします。

特に夏の屋根は熱が顕著。昼は90℃近くまで高温になりますが、夜は30℃くらい。実に数時間で60℃近い温度変化がある場合もあります。
こんな時、昼間の高温の熱が屋根内部に侵入しつつ、中央部あたりで夕方を迎えて再度屋根外部に逃げていくこともあります。
（下の図を拡大すると、内部温度が２～３℃程度違ってきています）

また、セルロースの蓄湿（調湿）の効果は夏型内部結露に関して非常に優秀です。
湿気も夏に内外の変化が大きく、昼間は外部の絶対湿度が高く外から室内に湿気が流入しようとし

つつ、夜は逆転して内部から外部に移動しようとする場面が多いです。
その場合もグラスウール（右）は湿気を吸収する性質は皆無なので、一気に貫通してきます。セルロース（左）は湿気を吸い取りながらゆっくり浸透してきます。
そこで、内外の湿気移動が逆転すると、躯体内の水蒸気が安定するのです。緑の軌跡が明らかに左のセルロースが安定しています。



准教授 辻充孝