

WOOD
DRYNESS



活か
木っ
処き

緑豊かな国、日本。
国土の2/3は森林が占め、森も水も絶えることがない。

しかし、その実情を知る人が、どれだけいるのだろうか？



見放された手付かずの山

暗く閉ざされた森林



輸入される大量の木材

失われる世界の森林



外材普及率は80%を越え、
国内の林業は不振に喘いでいる。

森林は管理放棄され、
社会は持続力を失っていく。

絶えゆく木の文化

失われていく自然への敬意

私たちにできることは何なのか？



岐阜県立森林文化アカデミー
木造建築スタジオ
2003年度自力建設プロジェクト

活木処—木材乾燥小屋—

一年間の歩み-----004_038

課題の発表から完成まで
約1年間の歩み

活木処データ-----039_056

設計や材料についてなど
活木処についてのデータ

完成した活木処での実験結果
活木処の性能はどうか・・・
うまく機能するのか・・・

1年間の歩み

自力建設プロジェクト

活用が望まれている国産材。特に杉材は木材の品質管理が非常に難しい。板材、造作材だけでなく、構造材としてスギを活用していこうとすると、乾燥・強度といった品質の見極めが重要になる。2000年の基準法改正以来、木材の乾燥材の要求が厳しくなった。未だ、潤滑に乾燥材を供給できない国産材は見放され、外材率が更に上がることは目に見えている。ここ岐阜県も、自在にスギの乾燥材が手に入る状況ではない。そこで私たちは、利用者の要望にかないつつ、木材にとっても周辺環境にとっても、理想的な乾燥方法を探り実践するための「木材乾燥小屋」を建設したい。

20030513 木造建築スタジオ 教授 三澤文子

- 敷地 森林文化アカデミー敷地内
～オープンラボ周辺
- 依頼主 木造建築スタジオ 富田守泰
- 要望 ドライングセット処理をした木材を、自然のエネルギーを利用して含水率15%まで落とす木材乾燥をここで行ないたい。乾燥小屋の木材収容量は、家一軒分の30m³とし、通し柱も入れられるように考慮する。建設に使用する木材は研究の実大試験を行なう為3種類の含水率の木材を使う。
- 規模 約30m³の木材が保管できる大きさ
- 予算 2,000,000円



自力建設プロジェクト

7人それぞれが理想の木材乾燥を模索し、
計画を進めていった。

20030513 課題説明

0603 中間発表、参考物件見学

各自全体構想の発表を行ない、建物の計画、乾燥のシステムについて具体的な提案を行なった
また、美濃市内の木材乾燥庫を見学し、計画の参考とした

0616 提出

(提出物:コンセプト、配置、平面図等必要図面、模型、予算書)

いざ、講評会へ!!!

GO TO NEXT PRESENTATION



講評会

学生ホールにて
学内外の方々にプレゼンテーション



ICTIHARA, yoshiko

KATOU, daisuke

KURIMOTO, yasuyo

SAKO, hirotoshi



TOMITA, arata

FUNAKI, eriko

YASUE, ippai

審査員：富田守泰 (依頼主)
石田 学 (木匠塾)
田口智樹 (松森建設工業株式会社)
庄司 明 (アカデミー管理課)
肥田利邦 (林業振興室)
菊地興志也 (施設整備委員長)
三澤文子 (木造建築スタジオ)
小原勝彦 (木造建築スタジオ)
辻 充孝 (木造建築スタジオ)
滝口泰弘 (2001素人棟梁)
神谷義彦 (2002素人棟梁)
坂崎有祐 (学生会代表)

アカデミー教員
アカデミー職員
アカデミー学生
アカデミー訪問者



2003自力建設講評会 出品作品



市原佳子案：太陽恵



富田新案：森のみちくさ風呂



加藤大典案：ときの息吹



船木絵里子案：ミル



栗本康代案：積み木蔵～光の回廊～



安江一平案：活木処



迫寛敏案：シン呼吸～自然の風を利用する～

GO TO NEXT WORKS



WORK : 1 敷地調査

〔現地を知る〕

トランシットを用いて、敷地を測量する。
敷地の高低差、側溝の寸法、樹木の位置や高さなど細部まで測定し、それらを活かしながら実施設計を進めていく。



検討も進み、建物の方向性が見えてきた頃、
知らせが届いた。

敷地が使えない！敷地の変更！

新たな敷地を探し求め、
現在の敷地に建てることとなる。

〔現在の敷地が決定〕

新たな敷地の調査・測量を行ない、実施図面を固めていく。
敷地に合った建物を模索する。



GO TO NEXT WORK

基礎工事

WORK : 2 基礎工事



枕木撤去



松森建設 田口さん
基礎工事の指導から始まり、
工事全般をご指導いただいた

〔現場は駐車場の一角〕

建設地は駐車場で、さらに以前は運動場として使われていた。そのため強固に
締め固めがなされていて、地盤がとても固い。丁張りを行なう為の木の杭を打
ち込んでいきたくても、地盤が固すぎて木の杭が壊れてしまう。そこではつり
機で穴を開け、杭を打ち込んでいくことにした。

地盤としては強固で良好と言えるが、その後の掘り方を考えると不安であった。
掘り方では、重機を入れないと無理だろう・・・という話までであった。



丁張り

炎天下のもと、掘り方が始まった。道具は、スコップ、つるはし、はつり機。重機が必要かもしれないという不安の中、作業を進めていった。予定通りの強固な地盤で大変ではあったが、多くの方に工事に参加していただいて、無事、人力での作業を終わらせることができた。
暑い中、ご参加くださったみなさん、ありがとうございます。



【ひたすら、掘る】



【砂利を敷きつめ、締め固める】



〔職人さんが登場〕

捨てコンクリートを打ち、鉄筋を組み、型枠を組み立て、コンクリートを打つ。これ以降の作業からは、各工程にプロの職人さんを招き、工事のご指導をいただいた。初めての体験だけに戸惑いながらも、職人さんの技に感動し、いろいろな話を聞かせていただく中で、充実した日々を送ることが出来た。



捨てコンクリート打設



平野工務店 片岡さん
平田組 平田親方

自力建設プロジェクトが始まり、初めて出会った職人さん。基礎工事をご指導いただいた



鉄筋組み



型枠組み

〔機械の便利さと職人技〕

コンクリートは2度打ちをした。一度目は生コン車が運んできたものをポンプで流し込み、二度目は手練りでセメントや砂、砂利、水を混ぜていく方法を取った。二度目のコンクリートは少量だったにも関わらず、皆汗だくだった。機械のありがたみを感じたが、反面、最期の仕上げは左官屋さんや自分達がコテで押えていく中で、やはり機械だけでは出来ない部分の存在、それを可能とする職人さんの経験と技を感じた。



コンクリート打設1度目



コンクリート打設2度目

GO TO NEXT PLANNING

木材管理



WORK : 3 木材管理



●から■へ

木材の測定

プレーナー掛け

〔丸太から製材へ〕

木材はアカデミー内オープンラボで富田教授のもと、エンジニア科の学生らの協力も受けて製材されたものを使っている。

活木処で使われている木材は、重量や含水率などを計測・管理している。そして新しい木材利用の可能性を探る取り組みを行なっている。

・・・（詳しくはデータのページにて）

また購入した丸太は、その時期の岐阜県の市場に出回っている木材の比率に基づいて購入している。市場の供給と私たちが求める需要の関係を意識している。

・・・（詳しくはデータのページにて）



〔ドラインゲットにかける〕

120℃の高温で、木材の表面だけ乾かすと、木材表面の細胞に引張力を働かせた状態ができる。これにより、その後の内部乾燥が進行し、材料が収縮しても表面に割れが発生することが少なくなる。



木材管理のオープンラボでの作業は、現場の掘り方や転圧と平行して行なわれた。

乾燥庫でドラインゲットにかけた材や去年から寝かしてあった材などを積み込み、いざ、中津川の木匠塾へ！
2週間の木材刻み合宿にはいる。



WORK : 4 木材刻み



〔手作業による木材加工〕

舞台は中津川の木匠塾に移り、2週間の刻み合宿にはいった。木匠塾の学生に協力してもらい、手作業で刻み加工を行なった。
道具の名前も扱い方も分からない状態で、ノミやカンナの刃研ぎから始まり、墨付けをし、継手・仕口の加工を行なった。

実際に木材を手作業で刻むことで、木の木目や感触を肌で感じ、木のもつ性質を体感した。特に生材と乾燥材の内部の湿り具合の違いには驚いた。含水率という数値で表示できるものでも、体感してみるとより違いがわかる。まさに体感することでしか学べないことをたくさん学んだ。

実社会ではプレカットが一般的になりつつあるが、手刻みで行なうことで、一本の木と向き合う難しさを少しなりとも感じる事ができた。



石田塾長



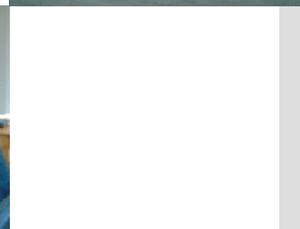
佐々木さん



坪井さん

3人の先生方にご指導いただき、木材加工、建て方を行なった。

木匠塾の学生さん達に協力していただきながら、2週間の刻み合宿と3日間の建て方を共同で行なった。私たちと同じく木によるものづくりを志す人たちに出会い、よい刺激を受けた。これからも良き付き合いを続けていけたらと思う。



GO TO NEXT WORK
建て方、上棟



WORK : 5 建て方

〔徐々に形が見えてくる〕

9月29日から10月1日まで3日間で建て方が行なわれた。青空が広がり、絶好の建て方日和。

初日は、土台を敷き、柱を立て、格子壁を組み立てていった。また、現場横では、6.5mの大開口部を飛ばすための合成梁2本が作られた。その大きさは高さ70cm×長さ11m、高さ1m×長さ9mであった。当然これを人力で柱の上に組んでいくことは不可能で、二日目にはクレーン車を頼んで、大開口部を組んでいった。登り梁を掛け、屋根面の板を張る。順調に作業は進み、最終日には予定通り、上棟することができた。

柱を立てたり梁を組んだりといった建て方の作業のほとんどを木匠塾に頼る形となってしまったが、目の前で建物が姿を現していく様子に、ものづくりの醍醐味を感じた。



クレーン車登場



屋根面パネルをつくる



土台伏せ



壁を立ち上げる



登り梁をかける



屋根面をつくり上げる



格子壁を組み建てる



合成梁を組み上げる



大開口部を組み上げる



高い梁の上でもお構いなし



左上：南西より
 右上：南東より
 左下：天井面見上げ
 右下：格子壁



祝上棟 おつかれさまでした



〔餅つき、上棟式、餅投げ〕



GO TO NEXT WORK
 屋根工事



WORK : 6 屋根工事

山々が色付きはじめる秋、作業はまだまだ続く。

この頃から各工事が入れ替わり入り、工事の順序やつながりが大きくなってきた。この日までにこれを仕上げないと次の工事が止まってしまうなどということもあり、工程管理や材料の発注、費用の管理などにおわれた。現場管理の大変さを感じる毎日であった。

エンジニア科1年生の「木造建築の現場へ」という授業があり、多くの方に工事へ参加いただいた。我々が思っていた以上に、皆の作業の進みが早く、楽しんでやってくれていたのではないだろうか。人数が多かった為、四つほどの作業を用意し、交代しながら色々な建築の作業を体験してもらえた。



〔自分達で屋根を葺く〕

自分達で板金屋根を葺くことは難しいが、何とか自分達の手でやりたいと、波板の屋根を選択した。武井さんに指導をいただき、素人なりに形にできた。またエンジニア科の授業では、我々が指導しながら屋根葺きの作業を体験してもらえた。水切りなどの難しい部分は到底無理なため、武井さんをお願いして、葺いていただいた。



武井板金 武井さん
屋根工事をご指導いただいた



防水処理



屋根下地取り付け



軒廻り取り付け



断熱材（オガコ再利用）



屋根葺き作業

GO TO NEXT WORK
電気工事



WORK : 7 電気引込・配線工事



奥田電気工事 奥田さん
電気工事をご指導いただいた

〔電気を通す〕

現場横の加工棟より電気を引き込み、建物内に配線していった。乾燥システムの主になるOM機器やコンセントとつないでいく。
OMシステムを動かす電源として、重要な作業である。OMの各機器とつなぎ、スイッチを入れる瞬間を楽しみに作業を進めていった。

GO TO NEXT WORK
内外壁工事



WORK : 8 内外壁工事

〔3種類の壁を取り付ける〕

壁は杉板、構造用合板アラワシ、ポリカーボネートの3種類を使用した。下地材を取り付け、仕上げの壁を取り付ける。建物の直角がしっかりできていないようで、材を直角に切っても、うまく取り付けできない為、一回ずつ現場合わせの状態を進めていったので、思うように作業は進まない。年明けのほとんどの時間を壁工事に費やしたと感じるぐらい、壁工事にかけた時間は大きかった。



ポリカーボネート張り

構造用合板張り

スギ板張り

GO TO NEXT WORK
OM設備工事



WORK : 9 OM設備工事

【活木処に命がやどる】

活木処の目的である木材の乾燥。これを支える主のシステムであるOM設備の工事に入った。これがうまくいくかどうかで、この乾燥小屋の性能が、成功となるか否かが決まる。木材乾燥を進める上での、最適な空間を目指して工事は進んでいく。



OM研究所 武山さん トモス株式会社 友さん
乾燥のシミュレーション、設備設計、最後の風量チェックまで、設備関係のご指導をいただいた



屋根面の暖まった空気を室内に引き込む為のダクト工事を行なった

左上：ダクト加工 右上：ダクト用穴あけ
左中：ダクト組立 右下：気密確保工事
左下：ダクト設置

ハンドリングBOX設置：
OMシステムの核となる。



【OMシステム スイッチ初ON】

初めて、システムを起動させた。
スイッチを入れると機器が動き出す。
ダクト先端にはヒモを当て、風が吹き出すのを待つ…
ゆっくりと、風が吹き出した！
活木処に命がやどった瞬間である。
思わず、歓喜の声があがった。



〔風量チェック〕

風量チェックでは、システムがしっかりと機能しているかどうかをチェックする。ダクトの機密性がうまく取れているか、シュミレーション通りの風量で暖かい空気を引き込めているか、機器はしっかりと動いているか。学生の自主施工という作業の完成度も考えると、不安がよぎる。結果は・・・



システム機器のチェック

〔風量を測定し、計算すると…〕

計測した数値を算定式に入れてみる。

フレキダクト

$$\text{断面積 } 0.125 \times 0.125 \times 3.14 = 0.0049 \text{ cm}^2$$

吹出し空気の風速 3.7 m/s

吹出し空気の風量

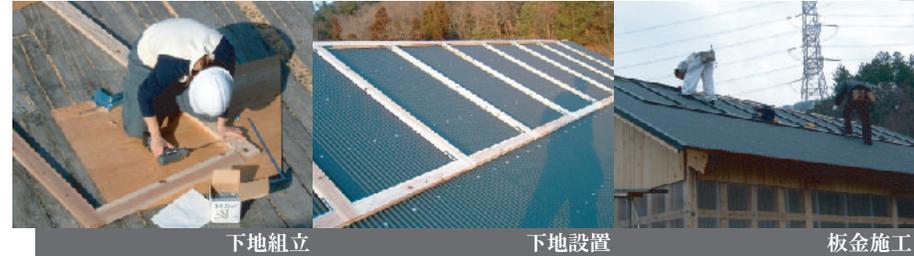
$$3.7 \times 60 \times 60 \times 0.0049 = 671.175 \text{ m}^3/\text{h} > 600 \dots \text{OK}$$



無事、乾燥システムが機能することが確認された。

〔集熱ガラスを設置する〕

引き込む空気の温度をさらにあげる為に、屋根の上にさらに空気層を設ける。集熱ガラスを設置し、OMの設備工事は終了となる。このシステムが今後どのように機能していくのか、期待に胸がふくらむ。



下地組立

下地設置

板金施工



集熱ガラス加工

集熱ガラス設置



集熱ガラス設置

GO TO NEXT WORK
建具・レール工事

WORK : 10 建具、レール工事

〔建具を組み、レールを設置する〕

活木処の建具は木材を搬入するための大開口部と出入りに使用する扉の2箇所。鴨居や戸当りは本来、大工さんのする仕事であり我々でやるべきところではあったが、大きく曲がった材が多く大開口部でもあり、建具職人の波多野さんにご無理を言ってお願ひした。材の性質を読み、自在に加工していく技術に、ここでも職人の技を感じた。

建具を一から我々で製作するのは難しいので、加工してきてもらったものを現場で組み立てた。枠を組み、テント生地を貼っていった。

レールは木材搬入のためにフォークリフトが上を通るので、頑丈そうな山形アンクルを使った。レベルを合わせ、溶接し、コンクリートで固めた。



波多野建具 波多野さん
建具工事をご指導いただいた



山口鉄建 山口さん
建具のレール工事をご指導いただいた



レール設置、定着



建具製作



建具完成写真



鴨居、戸当り設置

GO TO NEXT WORK

塗装工事

WORK : 1 1 塗装工事

〔塗装をする〕

塗装にはオスモを使用した。オスモの性質や建物のメンテナンスの行ないやすさを考え、建物の高い部分は、顔料が濃い目の色を使用し、建物の低い部分には、なるべく本来の木の色に近いものを使用した。
 まずは、塗装や塗料についてなどのレクチャーを受け、いざ塗装の作業に入った。



塗料・塗装レクチャー



日本オスモ 大黒さん
 日本オスモ 祖父江さん
 塗装工事をご指導いただいた

2004年5月20日

ついに竣工式を迎えた。



塗装

GO TO NEXT WORK

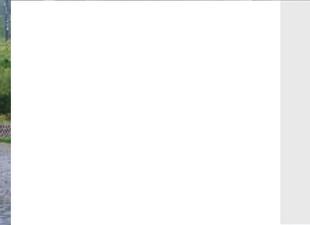
竣工式



竣工式

竣工式の日、あいにくの雨模様であったが、多くの人に集まっていただけた。本
当なら、活木処の効果を味わっていただく為にも、晴れて暖かい空気が吹き出さ
れるのを感じてもらえれば一番良かったのだが、残念だった。

ここまで多くの方に工事に参加いただき、ご指導いただきながら、無事完成を迎
えることができました。本当にありがとうございました。これからはより多くの
人に利用していただけることを願っています。



活木処データ

- 2003年
- 05.13 「木材乾燥小屋」課題発表
 - 05.19 現地調査、測量
 - 06.17 基本設計講評会
 - 06.25 「活木処」プロジェクト始動
実施設計スタート
 - 07.03 敷地変更・新敷地測量
 - 07.22 木匠塾にてプレゼンテーション
 - 07.23 地鎮祭、地縄張り
 - 07.24 枕木撤去（製材）
 - 07.25 丁張り（製材）
 - 07.28 掘り方（製材）
 - 07.29 掘り方、填圧（製材）
 - 07.30 掘り方、填圧（木材プレーナーがけ）
 - 07.31 填圧（木材プレーナーがけ）
 - 08.01 填圧（木材プレーナーがけ）
 - 08.02 転圧、捨てコンクリート打設
 - 08.04 墨だし、ドライングセット搬入
 - 08.05 鉄筋搬入
 - 08.06 鉄筋組、雨水処理
 - 08.07 鉄筋組、雨水処理
 - 08.08 鉄筋組、型枠組
 - 08.11 型枠組、土間コンクリート打設
 - 08.12 墨だし
 - 08.18 型枠解体、立ち上がり部型枠組
 - 08.19 立ち上がり部コンクリート打設
 - 08.20 ボイド枠解体（木材プレーナーがけ）
 - 08.21 型枠解体
 - 08.25 木材刻み
 - 08.26 木材刻み
 - 08.27 木材刻み
 - 08.28 木材刻み
 - 08.29 木材刻み
 - 09.01 木材刻み
 - 09.02 木材刻み
 - 09.03 木材刻み
 - 09.04 木材刻み
 - 09.05 木材刻み
 - 09.09 土台墨だし
 - 09.11 木材加工プレーナーがけ
 - 09.12 木材加工プレーナーがけ
 - 09.16 木材加工プレーナーがけ
 - 09.18 木材加工プレーナーがけ
 - 09.19 木材加工プレーナーがけ
 - 09.20 木材加工プレーナーがけ
 - 09.29 建て方
 - 09.30 建て方
 - 10.01 建て方、上棟式、餅投げ



- 10.08 屋根面タイベック貼り
- 10.15 屋根下地材取り付け
- 10.17 軒廻り材取り付け
- 10.25 軒廻り材取り付け、断熱材製作
- 10.29 OMダクト加工、組立
- 11.01 OMダクト設置
- 11.15 OMダクト整備、壁下地取り付け
- 11.19 OMダクト整備、壁下地取り付け
- 11.20 木材加工プレーナーがけ
- 11.27 屋根工事
- 12.01 屋根工事、駐車場移設工事、
ハンドリングBOX設置、内壁工事
- 12.12 ダクト気密性工事
- 12.15 屋根工事、外壁工事、電気配線工事
- 12.17 OM風量チェック、外壁工事

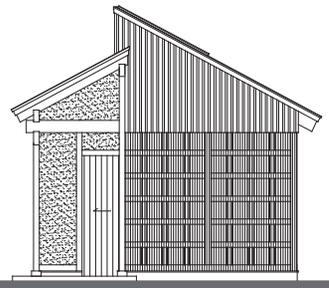
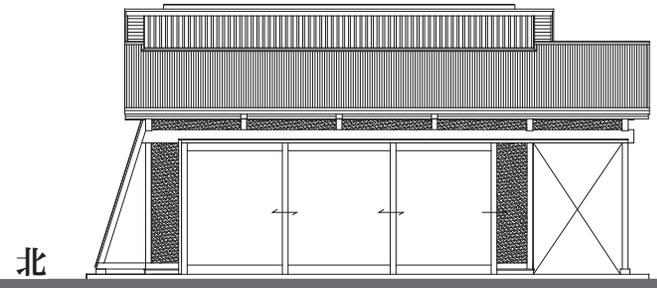
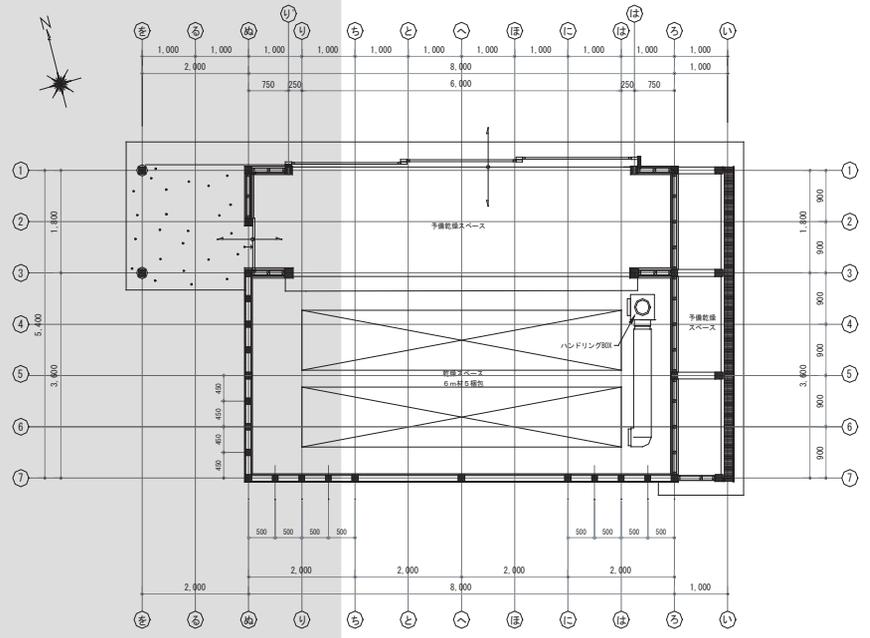
- 2004年
- 01.19 外壁工事
 - 01.20 外壁工事
 - 01.21 外壁工事、壁下地取り付け
 - 01.28 外壁工事、壁下地取り付け
 - 01.29 内壁工事、壁下地取り付け
 - 01.30 内壁工事、壁下地取り付け
 - 02.10 内壁工事、壁下地取り付け
 - 02.13 内壁工事、壁下地取り付け
 - 02.16 内壁工事、壁下地取り付け
 - 02.19 内壁工事、壁面タイベック貼り
 - 02.20 内壁工事、外壁工事
 - 02.27 外壁工事（木材加工プレーナーがけ）
 - 03.03 外壁工事
 - 03.04 外壁工事
 - 03.08 外壁工事
 - 03.09 外壁工事、建具・枠木取り
 - 03.15 集熱ガラス下地取り付け
 - 03.22 建具組立、レール搬入据付
 - 03.24 建具組立、レール据付
 - 03.25 集熱ガラス設置
 - 03.26 建具・枠取り付け
 - 03.30 建具・枠取り付け
 - 03.31 塗装工事
 - 04.05 塗装工事
 - 04.06 建具・枠工事
 - 04.13 外壁工事、外構整備
 - 04.14 外構整備
 - 05.20 竣工式



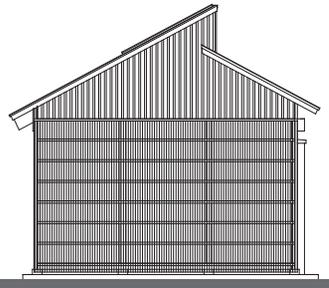
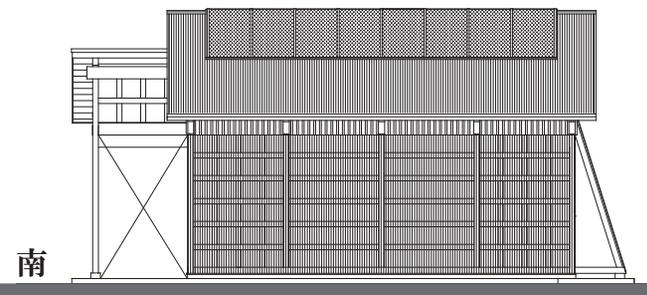
設計 岐阜県立森林文化アカデミー
 木造建築スタジオ

素人棟梁 : 安江一平
 基礎担当 : 市原佳子
 構造軸組担当 : 加藤大典
 迫 寛敏
 富田 新
 OM設備担当 : 栗本康代
 木材管理担当 : 船木絵里子

総 括 : 三澤文子
 木材管理指導 : 富田守泰
 構造指導 : 小原勝彦
 意匠指導 : 辻 充孝



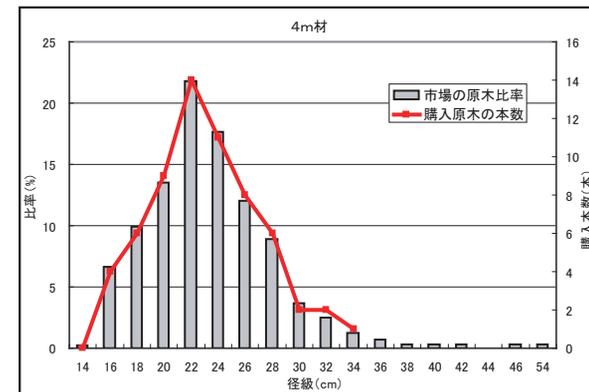
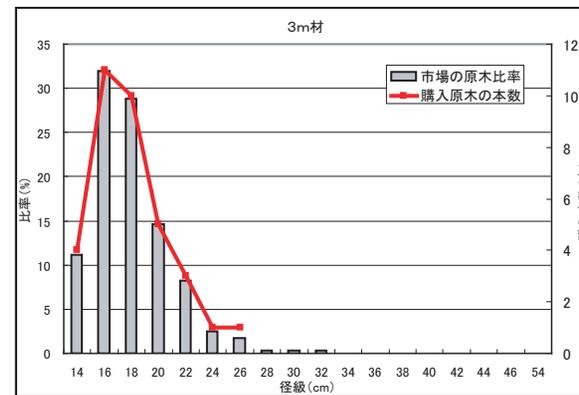
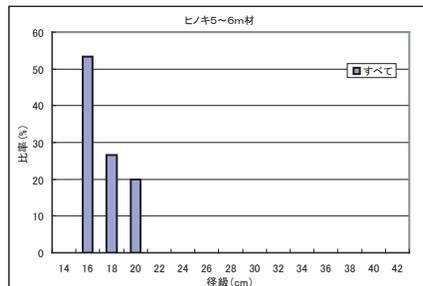
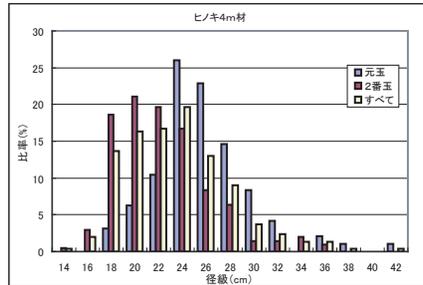
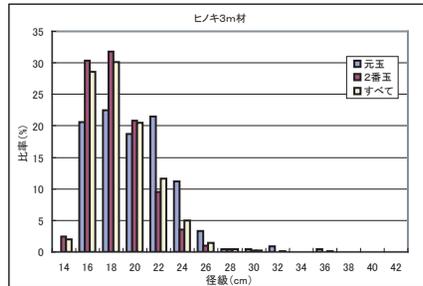
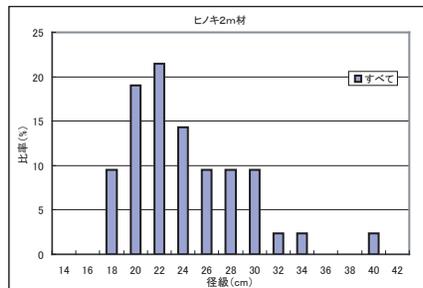
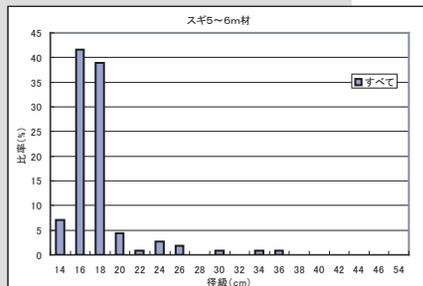
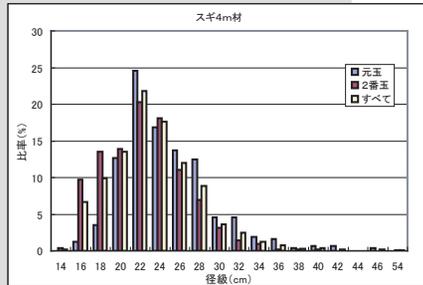
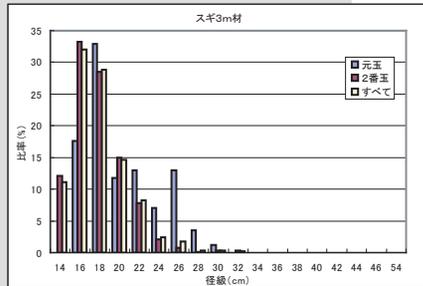
総作業日数 : 92日
 作業参加者数 : 84名
 総人工数 : 910人
 総工事費 : 2,830,292円



建築面積 : 52.2㎡
 延床面積 : 43.2㎡
 工期 設計 : 20030513~20030722
 施工 : 20030723~20040519

原木供給と木材需要の関係

平成15年5月14日の岐阜県森連岐阜共販所に
出木された原木を調べ、岐阜県の山から出さ
れる原木についてまとめた。まず樹種による
判別、続いて長さ、径級等でさらに分けてい
き、データをまとめた。これにより、その時
期に岐阜の山から出される木材の供給の状況
が分かり、購入の参考とできる。



岐阜県の県森連に出された原木の統計を取り、この時期に岐阜県の山から出される原木の長さ、径級の比率を割り出した。これにより、山側から出される原木の供給比率を知ることができる。我々が使用する木材の径級を山側からの供給比率に合わせていくことで、需要と供給の関係を成り立たせている。この関係で購入することで、山から出される木材を無駄なく使用していくと共に、環境に対して山に対してやさしい木材使用の道を探っている。

今回の活木処では需要と供給の関係を意識した、こういった購入の方法が可能であったが、実際の社会ではどうであろう。利用者側が山側の出してくる木材の長さ、径級を意識して購入するのは難しいのではないだろうか。山側からの原木供給、利用者側の木材需要の要求、これらが合致することで、ひとつの循環社会の形が見えてくるのではないだろうか。

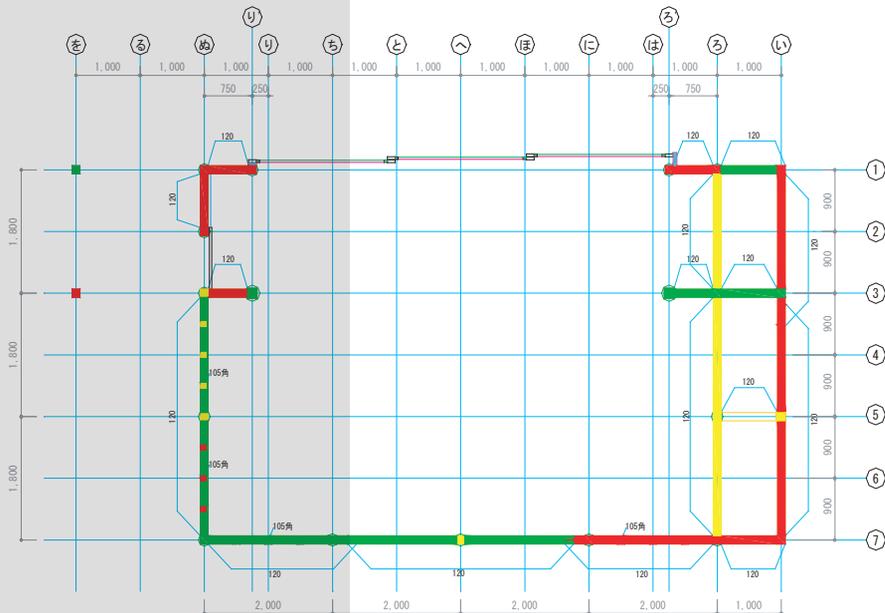
実際の建物での実地試験

2期生の篤田さんの課題研究の関係で、3種類の含水率の木材を使用している。普段の建物ではありえないことではあるが、活木処では実地試験ということで実施している。

- (1) 山から出したばかりのものを製材した木材
 - ・・・含水率80~100%程度
- (2) (1)の木材にドラインセットをかけ、表面の乾燥を進めた木材
 - ・・・含水率40~50%程度
- (3) 一年前に製材し、天然乾燥してあった木材
 - ・・・含水率20%程度

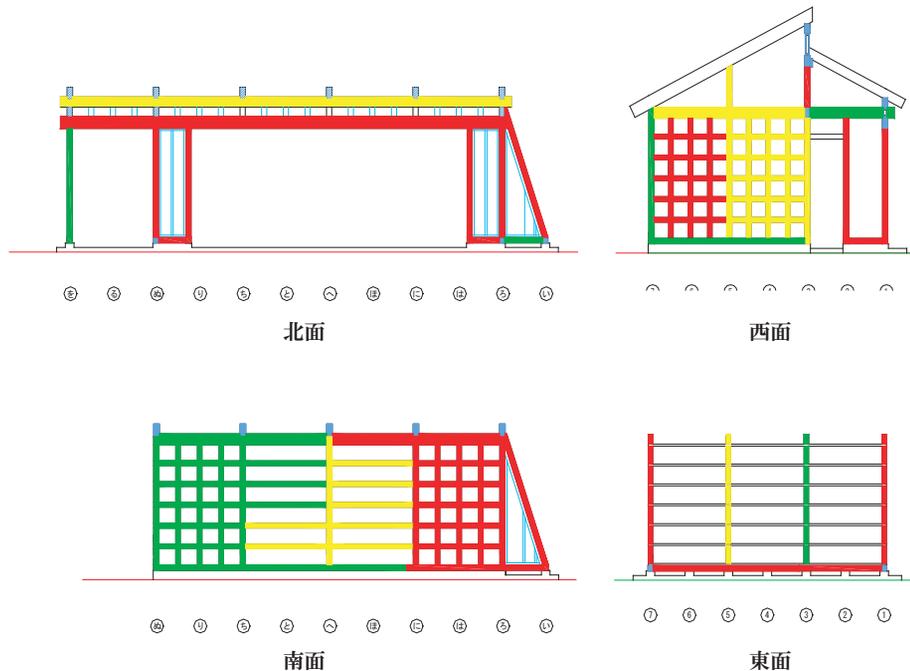
3種類の木材の振り分けは以下の図面の通りである。

- (1) 製材したばかりの生材
- (2) ドラインセットをかけた半乾燥材
- (3) 一年間寝かしておいた乾燥材



スギ心持ち材は乾燥時間が長くなり、乾燥経費がかさむことから改善が必要とされている。これまで用いられてきた高温乾燥スケジュールでは十分な乾燥性能が得られていないようであり、より実用的な乾燥方法の開発が望まれている。求められている要素として、①割りにくい、②乾燥時間が短い、③コストが低いといったことが挙げられる。

ドラインセット材を利用することが可能であるなら、内部が高含水率のまま建築工事をし、建てながら乾燥するという提案につなげられる。



一般的な建物において、生材を使ったり、これだけ含水率がバラバラだったりということはまず考えられない。また、活木処は木材を乾燥させるための建物であり、昼間は温度が上がり夜は急激に下がるという、建物にとっても過酷な条件の環境である。こんな環境下で、建物の構造材がどのように変化していくのか、楽しみでもあり、不安でもある。今後もこれらの材がどのような動向を示すか、見守っていきたい。

〔ウッドマイルズとは〕

”木材の産地から消費地までの距離”をウッドマイルズといい、”ある場所で消費した各種の木材について、それぞれの産地ごとの木材量に、産地から消費地までの輸送距離を乗じたものの総和”をウッドマイレージという。

これにより、木材の輸送距離が与える影響の大きさを測ることが可能となる。建築に使用される木材の輸送距離を短縮することによる、輸送エネルギーの削減や地域材の需要の活性化の必要性が見えてくる。

$$\text{ウッドマイレージ (m}^3 \cdot \text{km)} = \text{使用材積(m}^3\text{)} \times \text{輸送距離(km)}$$



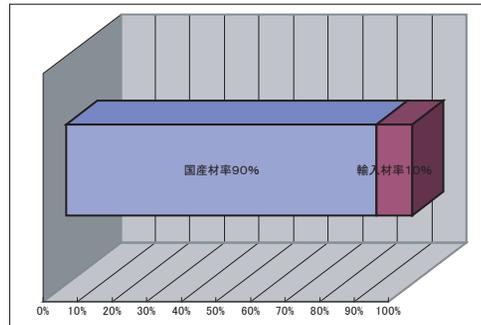
×



〔活木処使用材 木材流通の流れ〕

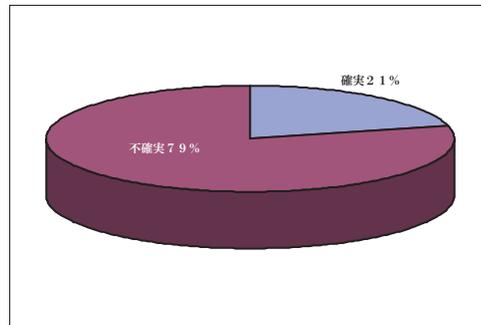


〔使用材料のルートを追う〕



使用した木材の90%は県内から購入したものである。美並村や洞戸村、大和町の山から出された木材を使用している。残りの10%は構造用合板の製造原木でシベリアから来ていることが分かっている。

〔ウッドマイレージ流通把握度〕



使用材積に輸送距離をかけたものである。輸送距離の与える影響が如何に大きいかが見えてくる。

使用材積の90%を占める国産材の輸送距離は全て把握できているが、わずかに材積の10%の輸入材は輸送距離等について不明な点が多いため、このようなグラフとなる。

〔CO₂削減効果〕



木材輸送過程におけるCO₂削減効果

785.53 kg-CO₂



京都議定書で決められた一世帯あたりのCO₂削減目標の

4.8 ヶ月分



一世帯の自家用車使用におけるCO₂排出量の

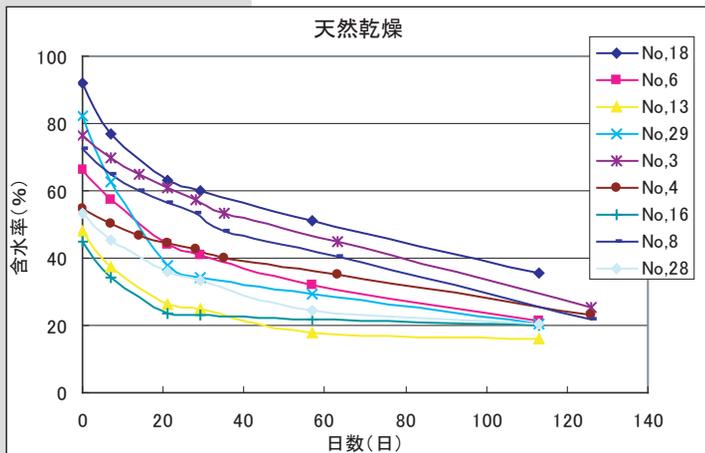
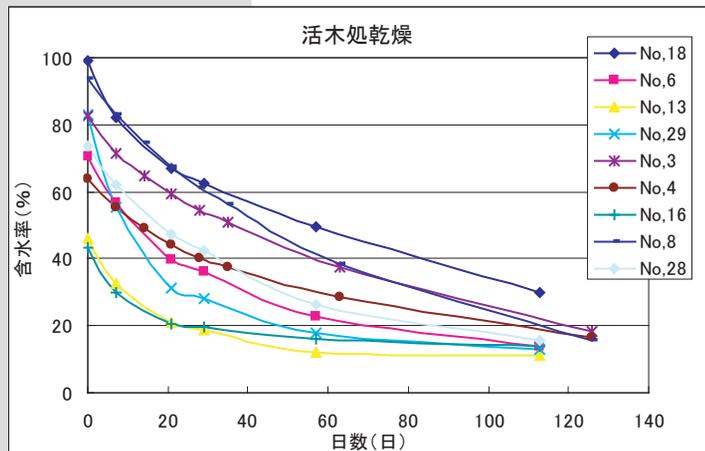
37.4 ヶ月分

ヶ月分と同等の削減効果があります。

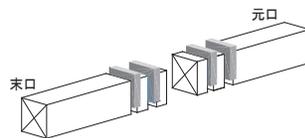
活木処は機能するのか（実験）

製材した柱材サンプルを活木処内と外部の2つの環境下に置き、実験する。測定方法は以下の2種類の方法で、含水率の変化を計測した。活木処の性能を評価するとともに、より効率の良い活木処での乾燥の方法を模索する。

- それぞれのサンプルの重量、表面含水率を計測し、比較する。
- 全乾法を用いる。各柱材サンプルの一部を切断し、定期的に小サンプルを取る。これをさらに細かく切断して、恒温機にかけ絶乾状態とする。小サンプルの比重から含まれる水分を計測し、材断面における含水率の違いを実験する。

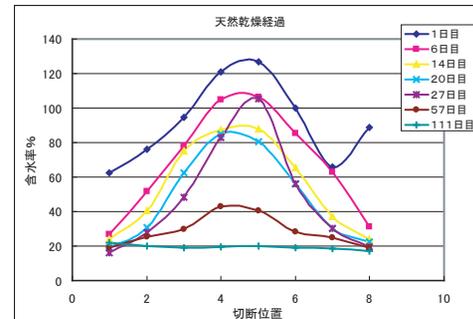
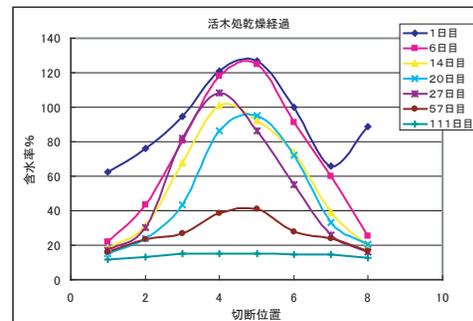
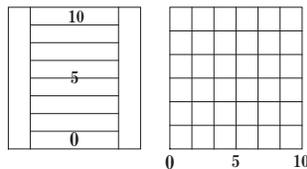


実験 (1) データ



グラフの切断位置について

- 切断位置0もしくは切断位置10の位置ほどサンプル材の表面にあたることを示す。
- 切断位置5の位置に近いほど内部であることを示す。



実験 (1)

左頁のグラフから、次の結果が読み取れる。天然乾燥では多くの試験体において20%が低下の限界ラインとなるが、活木処での乾燥では20%のラインを下回り、目指す含水率15%により近い位置まで乾燥させることが出来ている。

実験 (2)

右頁のグラフから、次の結果が読み取れる。乾燥開始1~2週間程度で天然乾燥でも活木処での乾燥でも表面においては含水率が20~30程度に落ちている。しかし、どちらの試験体も内部の含水率は高いままである。内部の含水率が落ちてくるまでには、どちらも約2~3ヶ月程度の期間が必要である。

これらの実験から見えてくる活木処の活用方法

生材を製材したばかりの状態でも活木処内に入れても、天然乾燥の状態での乾燥と効果はそれほど違いがない。しかし、含水率が20~30%程度まで落ち着いたものであれば、天然乾燥では超えにくい20%のラインより含水率を落とすことが可能となる。

木材太陽熱乾燥庫の建築とは

木造建築を目指す学生にとって、卒業後、地域の材を使って納得のいく建築ができるかどうかは、特に乾燥にかかっているといっても過言ではない。納得のいく乾燥材が果たして入手できるかは、限られた地域だけに困難といわざるを得ないのが現状である。そこで、自前の乾燥室を造ってみようということになった。

自然エネルギーである太陽熱の利用は本アカデミーの理念に合致する。しかし木材の乾燥は、温度を上げ湿度を下げれば早く乾燥するが、必ず割れてその後の加工に多大に影響する。ところで、今ドラインセットという技術が注目されている。事前に適切に高温低湿処理を施した木材はその後の乾燥条件に左右せず、割れの生じにくい乾燥ができるというものだ。これなら通常低湿になって割れの生じやすいラフな乾燥倉庫でも可能性がありそうだ。

それなら天然乾燥でもいいのではないかと、敢えて乾燥庫を造るにはそれなりの理由がある。一つは工期に合せられる乾燥を目指し、一つはより理想の平衡含水率15%に近い乾燥を目指して、いざ実践。活木処が正に木を活かす施設となるよう期待して。

20040520 木造建築スタジオ
教授 富田守泰



乾燥小屋に使用するドラインセット材用桁材を前にして

基礎工事指導	田口智樹 (松森建設工業株式会社) 片岡宏治 (平野工務店) 平田一一 (平田組)	アカデミー学生 二期生	伊藤昌紀 桂川貴史 森 瑛子	恩田芳徳 堀 伸行
板金工事指導	武井光宏 (武井板金)			
電気工事指導	奥田光利 (奥田電気工事)		神谷義彦	坂崎有祐
建具工事指導	波多野栄春 (波多野建具)		杉本加代子	篤田 紋
鉄骨工事指導	山口裕弘 (ヤマグチ鉄建有限公司)		中島章文	平田恵一
塗装工事指導	大黒義之 (日本オスモ株式会社) 祖父江隆 (日本オスモ株式会社)	三期生	青木友明	一柳有輝
OM設備工事指導	友 伸平 (トモス株式会社) 武山 倫 (OM研究所)		伊藤政人 小野田圭祐 清水克彰 中野弘嗣 松田悦子	乾 裕太 御宿成美 武田 祥 巻奈民子 湯浅信博
大工工事協力	職業能力開発校 木匠塾 塾長 石田 学 指導員 佐々木真一 坪井治男		伊藤正憲 河方智之 新宮領栄次	音羽正樹 塩田昌弘 日置俊之
学生	石渡弘之 池田大輔 加藤匠 逸見雄二 深澤茂直 長谷川栄治 林千晃 加藤英明 早川甲介 大河内建詞 桂川大樹 榊田慎司 山中哲郎 金子奈生	里山研究会教員	柳沢 直	
		ゲスト	田中さと子 中西 知 中村愛弓 藤田佳那 竹上明菜 吉田雅一	西岡絵美子 河本和義 山尾友紀 加藤弓絵 久保雅世 水野 旭

平成15年5月20日、木材乾燥小屋「活木処」は、無事完成を迎えることができました。忙しい中ご指導いただいた皆さん、工事に参加してくれたみんなの協力のおかげです。本当にありがとうございました。

竣工後、第4期自力建設「風の円居」の木材が入れられ、乾燥を進めました。木材試験も行ない、活木処の性能も使い方も少しずつですが、見えてきたところです。今後も、木を活かす建物として、実社会の山と里をつなげる循環の流れの一端を担う施設となることを期待しています。

木造建築スタジオ 安江一平

岐阜県立森林文化アカデミー 木造建築スタジオ
自力建設プロジェクト「活木処」活動記録

発行／2004年12月吉日

著者／木造建築スタジオ 安江一平
印刷・製本・発行所／岐阜県立森林文化アカデミー木造建築スタジオ

落丁・乱丁はお許してください