

建設現場で必要とされる人材育成を目標とした
図面から読み解く木造住宅実技実習の進め方
(職業訓練指導員用教科書)

概要

この教材は建設現場における、図面が読める現場に必要とされる人材を育成すべく作成した。きっかけは企業から図面が理解できる人材が欲しいという要望があり、当科の修了生はCADオペレーター、施工管理、設計補助、大工作業員等、どの分野にも建築図面と関りがあり、そんな要望に応えたいという思いで作成した。

目次

A.訓練目的	・・・3
B.教材作成の背景	・・・3
C.作品を使用する訓練科及び使用効果	・・・4
D.実習の流れ、工程表	・・・4
E.模擬家屋実習内容	・・・9
1.遣り方	・・・9
2.基礎工事	・・・12
3.土台の墨付け・加工・据え付け	・・・15
4.梁・桁加工の墨付け・加工	・・・22
5.柱の墨付け・加工	・・・23
6.建て方	・・・25
7.金物 羽子板ボルト、歪み直し・仮筋かい、火打ち梁、柱金物	・・・28
8.筋かい	・・・31
9.間柱	・・・34
10.ひき通し（レベル墨）	・・・39
11.窓台・窓まぐさ・方立・開口部施工	・・・41
12.根太掛け、大引きの添木、根太、床下地合板	・・・52
13.フローリング、床養生	・・・60
14.窓枠	・・・68
15.天井下地	・・・74
16.壁・天井 石膏ボード	・・・78
17.巾木・廻り縁	・・・80
18.クロス（課題提出）	・・・81
19.外装工事（サイディング）	・・・84
20.図面作成	・・・88
21.解体工事	・・・88
22.屋根工事	・・・89
F.まとめ	・・・91
・別紙図面集（別冊）	

A. 訓練目的

・課題として 2D の図面【別紙図面集（木造住宅施工実習 図面集）】を用意し、3D の模擬家屋を作成する訓練をする。課題の図面（平面図等）と模擬家屋から情報を集め、グループで新たに 2D の図面（矩計図）を書き起こすことができることを目的とした。

B. 教材作成の背景

・模擬家屋訓練は平面図等を見ながら施工して終了していたが、グループ作業で建築した模擬家屋と、訓練で使った図面（平面図等）を使い情報を集め、新たに図面（矩計図）を書き起こす作業を加える工夫をした。建物への知識が深まり、自分で一から図面を作成することで、訓練（仕事）が面白い、自分でもできると感じてくれる訓練生もいた。（訓練フォローアップアンケートにより）建築って面白いかもと、訓練生が興味を持てるような実習の進め方を意識した。

・実際の仕事では、建物の完成がゴール（建物引き渡し）となるが、ゴールから逆算して仕事ができる人材を目指す。（ゴールするためには図面が必要）

・実際に建物を造ると、図面に必要な寸法等（情報）は、何が必要かを経験する。

※不要な情報が多い図面は見にくく生産性を低下させる。誰が使う図面なのかを考える。必要な情報は図面を使う人によって変わる。（施主 or 行政への申請 or 施工者等）施主が見る図面に寸法が多くあっても見にくい。しかし施工者が見る図面には細かな寸法が必要である。

・建物完成後（ゴール後）も、経年劣化等によりメンテナンスやリフォームや改修の仕事もある。（既存図面を理解し、適切な工法を考える仕事がある）

・新型コロナウイルス等の社会情勢を踏まえ、今まで密になって作業していた模擬家屋を 5～6 部屋に分割し 1 棟当たりの人口密度を抑え、密を解消する工夫をした。また 2021～2022 年頃のウッドショックによる急激な木材の高騰への対応や、SDG s 及び環境問題に配慮するために行った、木材の再利用ができる模擬家屋の間取りについて工夫した。

・木材はなるべく再利用し、新品材料の搬入を抑えることで、施設の省スペース化になり、木材廃棄も減る。なるべく木材を使いまわせる間取りを考えた。

C. 作品を使用する訓練科及び使用効果

・作品を使用する訓練科

離職者訓練（居住系） 13 ユニット分

※本教材前に 2 ユニット分の大工用工具の取り扱いを行っている

・訓練における効果

木造建築物に対する理解、図面から読み取る力及び、図面に起こす力を養い、建設業に対する関心を高め、就職促進につながればと考えている。

D. 実習の流れ、工程表

・実習の流れ

表 1 実習の流れ

実習の流れ									
【大工用工具の使い方】									
さしがね・墨つば・のこぎり・のみ・かんな									
【仕口作成】									
大入れ蟻かけ（課題提出）									
【模擬家屋作成】※グループワーク									
・躯体工事 ※構造体に関わる		┌ │ │ └	遣り方						
			基礎工事						
			土台 墨付け・加工						
			梁・桁加工 墨付け・加工						
			柱 墨付け・加工						
			建て方						
			金物 羽子板ボルト、火打ち梁						
			建て入れ直し・仮筋かい						
			筋かい						
			↓						
・造作工事 ※建物内部の下地 ※フローリングは内装工事		┌ │ │ └	間柱						
			ひき通し（レベル墨）						
			窓台・窓まぐさ・方立・開口部施工						
			↓						
			根太掛け、根太、床下地合板						
			外部造作工事						
			フローリング、床養生						
			窓枠						
			天井下地						
			壁・天井 石膏ボード						
・内装工事		┌ │ └	巾木・廻り縁						
			クロス（課題提出）						
【図面作成】		┌ │ └	各種図面作成						
			↓						
			解体・清掃（土台残し）						
・解体工事 ・屋根工事 ・解体工事		┌ │ └	棟木、母屋、垂木						
			解体・清掃						
			・外装工事						
			サイディング工事						

・工程表

(本教材の E.模擬家屋実習は、8 日目から「1.遣り方」を開始し、45 日目「22.屋根工事」までとした) ※網掛け部分は 1 ユニット単位を表示する。

表 2 作業工程 1 日目～18 日目

日数	作業内容	使用工具	日数	作業内容	使用工具
1	安全衛生	テキスト(安全衛生)	10	3.土台墨付け	はたがね 水糸 尺杖 手かんな
2	大工工具の使い方 (さしがね)	さしがね 墨つぼ のこぎり	11	3.土台加工	のこぎり ノミ
	大工工具の使い方 (墨つぼ)			3.土台加工(大引加工)	
3	大工工具の使い方 (のこぎり)	さしがね 墨つぼ のこぎり	12	3.土台加工(大引加工)	のこぎり ノミ
				3.土台取付	かけや ビスN51
4	大工工具の使い方 (ノミ)	さしがね ノミ のこぎり 研石	13	4.梁墨付け	さしがね 手かんな 墨つぼ
	大工工具の使い方 (ノミ・ノミ研ぎ)				
5	自動カンナ・手動かんなの使い方	ノギス 手動かんな 自動かんな かんな	14	就職支援 (就職支援講師担当)	のこぎり ノミ
	クロスカットソーの使い方 大工工具の使い方 (かんな)			4.梁加工	
6	実習課題墨付け	さしがね のみ のこぎり 角ノミ機	15	4.梁加工	のこぎり ノミ
	角ノミ機の使い方				
7	実習課題作成 (墨付け・加工)	さしがね のこぎり のみ	16	5.柱加工	ほぞ取り機 ノミ のこぎり
8	実習課題作成 (墨付け・加工)	さしがね のこぎり のみ	17	大引き取付	かけや ビスN51
	1.遣り方			6.建て方	かけや
9	2.基礎施工	チョークライン インパクト ビスN51	18	7.金物取付	羽子板ボルト フラットプレート 構造用ビス 火打ち尺杖 さげふり
	3.土台墨付け	はたがね 水糸 尺杖		7.建入直し	

表3 作業工程 19日目～36日目

日数	作業内容	使用工具	日数	作業内容	使用工具
19	8.筋交い加工・取付	げんのう ノミ 筋交いプレート	28	15.天井下地施工	ビスN57 ビスN32 水系
				16.壁ボード施工	カッター 石膏ボード用やすり・かんな 石膏ボード用のこぎり
20	9.間柱加工・取付	のこぎり ノミ ビスN65 ビスN57	29	16.壁ボード施工	カッター 石膏ボード用やすり・かんな 石膏ボード用のこぎり
21	10.オートレベル取扱い	オートレベル スタッフ(さしがね)	30	16.壁ボード施工 16.天井ボード施工	カッター 石膏ボード用やすり・かんな 石膏ボード用のこぎり
	11.開口部取付	サッシ用ビス ドライバー			
22	11.開口部取付	サッシ用ビス ドライバー	31	16.天井ボード施工 17.巾木・廻り縁取付	ジブトーン用ビス ボード用ビス 隠し釘 フィニッシュ
	11.開口部取付	サッシ用ビス ドライバー			
23	12.根太掛け取付	ビスN57 墨つば	32	18.パテ下塗り	内装用工具
	12.根太取付			クロス糊付け機取扱説明	自動糊付け機 手動糊付け機
24	12.床下地合板	ビスN28 パネルソー チョークライン	33	18.パテ上塗り	内装用工具
	13.フローリング	釘 釘締め 平バール		18.クロス練習課題	455×455枠 石膏ボード 内装用工具
25	13.フローリング	フローリング新品6枚 釘 釘締め 平バール	34	18.クロス練習課題	内装用工具 糊付け機
				18.室内クロス施工	
26	14.窓枠	釘 ビスN51 サッシ用ビス ドライバー	35	18.室内クロス施工	内装用工具 糊付け機
27	15.天井下地施工	ビスN57 ビスN32 水系	36	18.室内クロス施工	内装用工具 糊付け機

表4 作業工程 37 日目～45 日目

日数	作業内容	使用工具
37	19.外装施工	レーザーレベル インパクトドライバー
38	19.外装施工	レーザーレベル インパクトドライバー
	開口部ガラス取付	ドライバー
39	20.図面作成 (座学)	
	合同求人企業説明会 (ポリテク千葉主催行事)	
40	20.図面作成 (座学)	
41	21.解体工事	かけや パール インパクトドライバー
42	21.解体工事	かけや パール インパクトドライバー
43	22.屋根工事	さしがね のこぎり のみ
44	22.屋根工事	さしがね のこぎり のみ
45	22.屋根工事	さしがね のこぎり のみ
	21.解体工事、清掃	かけや パール インパクトドライバー

E. 実技実習内容

1. 遣り方

(1) 訓練前 指導員の準備

- ・ 道路境界線、隣地境界線を水糸と釘を使って表示する
- ・ 釘の位置はトランシットを使って水糸が 90° になる位置を決める
- ・ 使用工具、材料
水糸、釘、玄能



写真 1-1 実習場全景



写真 1-2 トランシット確認状況

(2) 訓練内容

- ・ 別紙図面集 A-1 配置図を確認する
- ・ 遣り方について説明する
- ・ 別紙図面集 A-1 配置図も用いて、建物の配置を確認する

※配置図等の図面の説明は、A 棟について説明する

- ・ 北側の境界線から、300mm 平行移動し、い通りの芯墨をチョークラインで出す。



写真 1-3 北側敷地境界線と東側敷地境界線



写真 1-4 北側境界線から 300mm 確認



写真 1-5 い通り印付け



写真 1-6 チョークラインによる墨出し

- ・ 西側境界線から 2040mm の位置を、い通り上に印をつける。(いの 1 になる)
- ・ いの 1 から東に 3640mm に印をつける (いの 5 になる)
- ・ いの 1 から北へ 2730mm、いの 5 から対角に 4550 が交わる部分に印をつける (にの 1 になる)

※三平方の定理を使用し直角を出している

※スケールを使っているが、正確に測るための工夫として、スケールの 100mm 部分を 0 としているので 2830mm と 4650mm の交わる点としている。



写真 1-7 いの 5 印付け



写真 1-8 にの 5 位置確認

- ・同様の方法で、にの 5 にも印をつける。



写真 1-9 にの 5 印付け

- ・4 角をチョークラインで墨出しし、遣り方は完了とする。

※実務では、根切をして、捨てコンクリートを打ち、基礎墨出しを行うが、実習棟なので、説明のみとし、その作業（地業工事という）は行わない。基礎工事もコンクリートではなく、木材に灰色の塗装をして、基礎の代用をしている。この方法はメリットもあり、建物自体を低く抑えることができ、施工が容易でケガのリスクを減らすことができる。

（3）指導員確認事項

- ・対角を測定し矩形であることを確認する。（対角 4550mm）
- ・チョークラインの針でケガをしない。
- ・三平方の定理を説明し、 90° の確認を行う。

2.基礎工事

(1) 訓練準備

・使用工具、材料

杉材 105 角 800mm程度（灰色で塗装し基礎を表現）、コーススレッド 57mm、インパクトドライバー

(2) 訓練内容

- ・別紙図面集 A-6 基礎伏せ図を確認する。
- ・住宅基礎についての説明
- ・実物の鉄筋コンクリート基礎サンプルと基礎伏せ図を用い、基礎工事について理解する。
- ・実習では、コンクリート基礎は施工せず、木材に塗装をして、基礎を表現
- ・通り芯から 52.5mm（105mm/2）基礎側面の墨出を、チョークラインを使い行う。



写真 2-1 通り芯から 52.5mm の印付け



写真 2-2 チョークラインによる墨出し

- ・実習場の床は合板のため、基礎はビスを使用し、床に固定する。

※基礎をビスで斜めで打ちする場合、すべて打ち込んでしまうと、墨からズレやすい。最後まで打ちきらず、反対側からビスを打ってから、打つとズレにくい。



写真 2-3 ビスを 1 本目を全部打ち込むとズレる



写真 2-4 1 本目は全部打たない



写真 2-5 反対側の 2 本目は全部打てる



写真 2-6 2 本目後に 1 本目を打ち込む



写真 2-7 ビス打ち込み状況

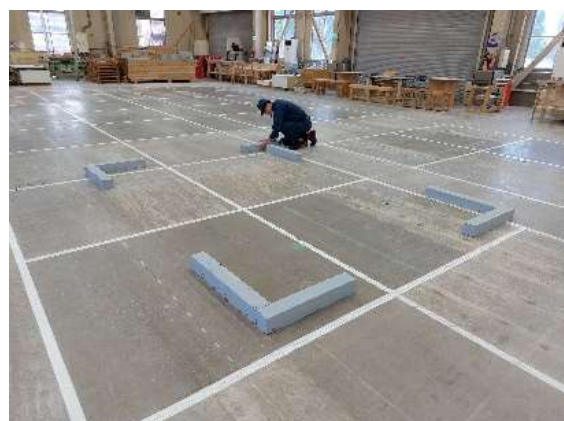


写真 2-8 基礎施工状況

・別紙図面集 A-2 平面図を見て、柱の下にも基礎を設置する



写真 2-9 ろの 1 基礎施工状況

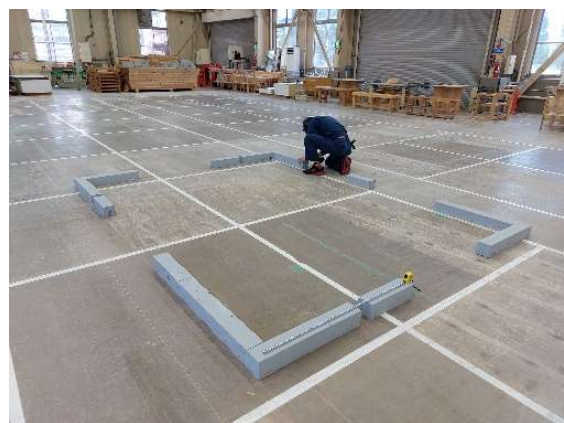


写真 2-10 柱下基礎施工状況



写真 2-11 基礎工事完了

(3) 指導員確認事項

- ・ 床への固定具合
- ・ インパクトドライバーの安全使用

3.土台の墨付け・加工・据え付け

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

土台 桁行方向 3640 桧 105 角×4000mm 2 本（新品）

土台 梁間方向 2730 桧 105 角×4000mm 2 本（前回実習で使った桁行方向の材料を再利用する）※環境に配慮し、木材の再利用をする。

大引き 桧 90 角×4000 1 本（新品）

大引き 桧 90 角×3640 2 本（前回実習で使用した大引きを 2 本使用し、継手加工して使用する）

玄能、鋸、ノミ、さしがね、墨つぼ、はたがね、角ノミ機、このきり、スケール、尺杖

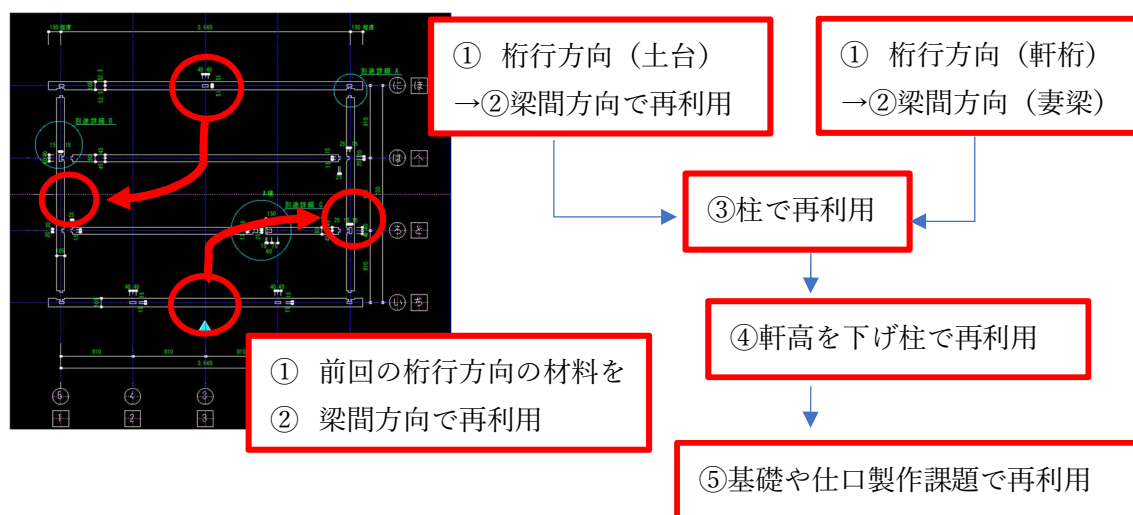


図 1-1 木材再利用状況(A-7 土台伏せ図)

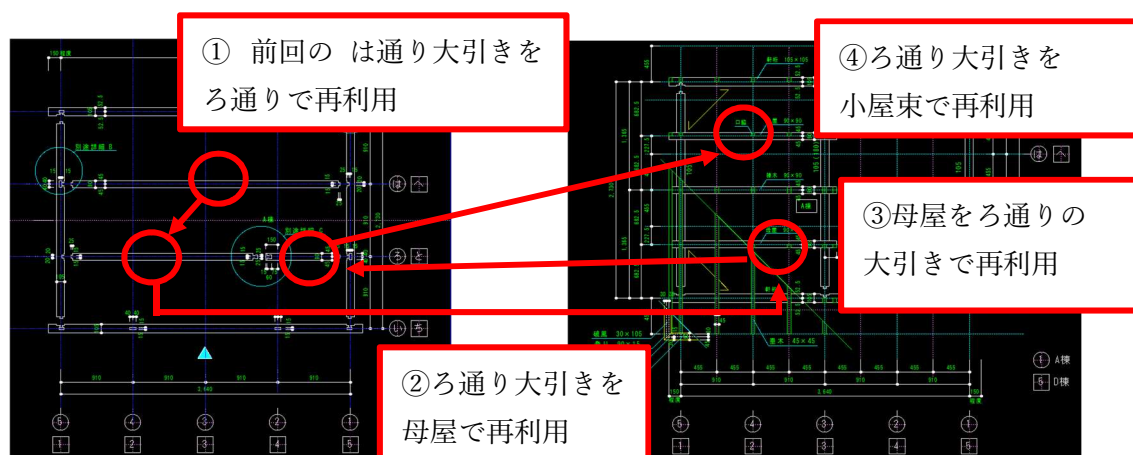


図 1-2 左：A-7 土台伏せ図 右：A-16 小屋伏せ図

(2) 訓練内容

- ・別紙図面集 A-7 土台伏せ図、A-8 土台伏せ図詳細図を見て、土台・大引きに墨出を行う。
- ・前回使用した土台は、前回の墨を消すため、電気鉋をかける。



写真 3-1 左 2 本新材 右 2 本旧材



写真 3-2 旧材の電気鉋使用状況

- ・材料の反りを目を使って確認する。目で分からない場合は水糸を使用する。
- ・反りの方向を確認し、一番反りが強い面を下に凸にする。

※土台や大引きの床周りの材料は、両端は柱の自重で下向きの力がかかり、材料中央は基礎や床束で上方向の力で支えることができるため下向きに凸とする。

- ・2 番目に反りの強い部分を部屋の内側になるように配置し、2 本並べ X 字になるように配置する。
- ・材料幅の中心に両端と中央の 3 か所印をつける。
- ・ハタガネを使い、両方の先端を締め、材料がまっすぐになるようにする。
- ・水糸を材料幅の中心に張り、材料がまっすぐになっていることを確認する。
- ・中央の印に合わない場合はくさびを使用し、調整する。くさびが折れてしまう場合はノミでもよい。



写真 3-3 水糸による材料の反り確認



写真 3-4 水糸の端点



写真 3-5 水系中間の反り

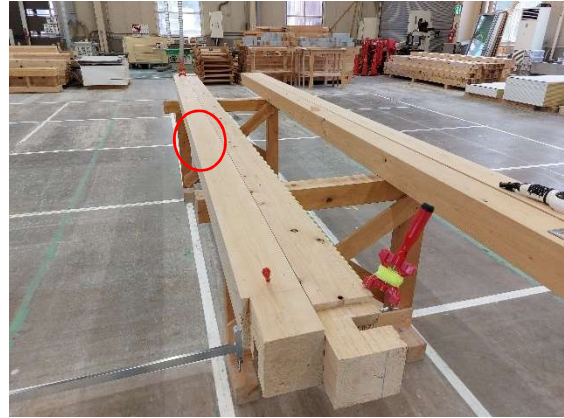


写真 3-6 材料中点に水系が通過したかの確認



写真 3-7 左：中点水系通過状況 右：くさびにより調整

- ・ 墨つばに持ち替え、墨出しを行う。
- ※ハタガネを外すと、材料は元のように反るが、建物内側に反らすことで、大引き等で押して戻すことができる。
- ・ 尺杖を使い、910 ピッチで、墨付けする。

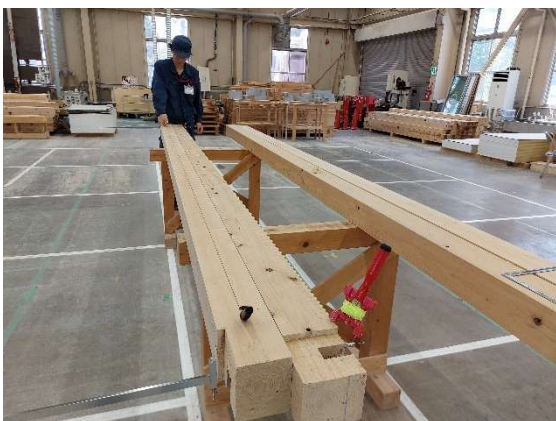


写真 3-8 墨出し状況



写真 3-9 尺杖による印付け

・番付けを記入する。この実習では、掃き出しのサッシを正面とし（A棟では北面）、北面から見たときに見やすい向きに番付けを記入する。建て方時は全員作業だが、班員以外にも柱や梁の向きがわかるので、施工しやすい。

・土台、大引きの加工をする



写真 3-10 番付け記入



写真 3-11 いの 5 仕口墨付け

・基礎に通リ芯墨を立ち上げる。

※実務は丁張りから下げ振りで、墨を下すが、丁張りをしていないので、床から立ち上げる。

- ・芯墨をチョークラインで基礎天端に記入する
- ・対角が 4550mmであることを確認する
- ・芯から 52.5mmの線を基礎天端に記入する
(土台据え付け時に、確認するため)



写真 3-12 通り芯 立ち上げ



写真 3-13 通り芯確認

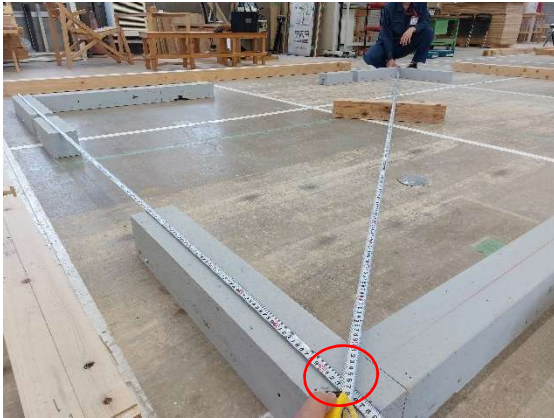


写真 3-14 直角の確認

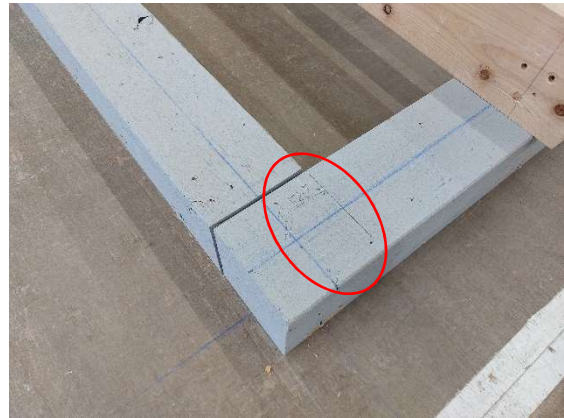


写真 3-15 い通りから 52.5mm の線

- ・ い通りの土台のみ据え付けを行う

※実務では、基礎天端に土台の外側の墨を行う。(芯墨では土台を置くと見えなくなるため)
この訓練では、基礎が土台と同じ寸法なので、芯墨のみで行っている。

- ・ い通りの土台の 1 通りと 5 通りの位置を確認し東西方向を決め、南北方向は基礎天端に書いた 52.5mm の線に土台の側面を合わせ (大入れ部分のためさしがねを使用)、ビスで固定する。



写真 3-16 52.5mm の線と土台側面の位置確認



写真 3-17 ビスによる留め付け

- ・ に通り、1 通り、5 通りの土台は仮置き、まだビスで止めない。
- ・ はの 5 から、にの 5 までの距離が 910mm であることを確認する。
(図では、915mm 程度となっている。再度加工して調整する)
- ・ いの 5 から、にの 5 までの距離が 2730mm であることを確認する。



写真 3-18 土台の仮組み

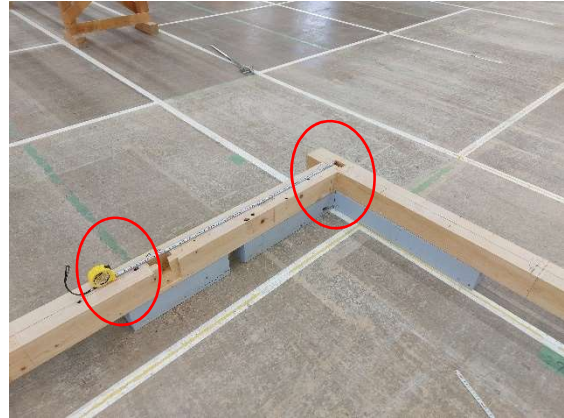


写真 3-19 はの 5 からにの 5 まで 910mm 確認

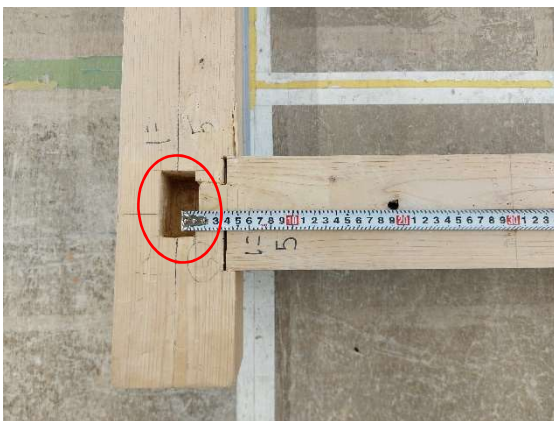


写真 3-20 915mm 程度となっている



写真 3-21 いの 5 からにの 5 まで 2730mm

- ・ いの 1 からにの 5 までの対角が 4550mmであることを確認する。
- ※ほぞ穴で確認できないので、はの 5 から 857.5mm (910-52.5mm) に印をつけ、い通りの土台の外側で対角が確認できるように工夫する
- ※対角の中心あたりに土台の端材を置くとスケールが垂れにくく図りやすい。
- ・ 確認ができれば、ビスで止付ける
- ※大引きの据え付けと床束は建て方前に行く。(梁・桁加工時に邪魔な為)



写真 3-22 い通り 土台側面

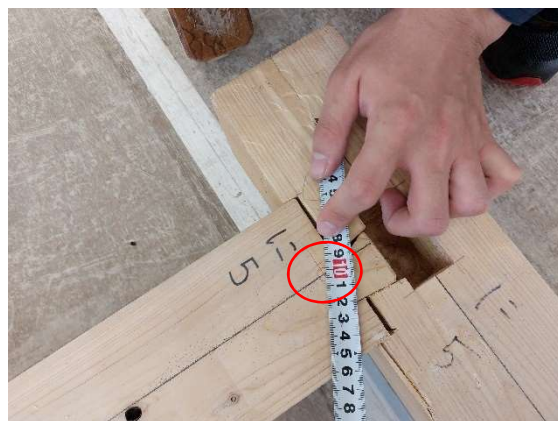


写真 3-23 はの 5 より 857.5mm



写真 3-24 土台留め付け



写真 3-25 土台完了

(3) 指導員確認事項

- ・ 墨付けが図面通りになっているかの確認
- ・ 加工時の大工工具・角ノミ機の安全使用
- ・ 土台据え付け時の、図面との整合性。芯々の対角 4550mm となっているか
- ・ 対角を見るときは、ほぞ穴で芯墨の交点が見えないので、材料の側面で測るなど工夫を要する。

4.梁・桁加工の墨付け・加工

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

軒桁 桁行方向 3640 杉 105 角×4000mm 2 本（新品）

妻梁 梁間方向 2730 杉 105 角×4000mm 2 本（前回実習で使った桁行方向 3640 の材料を再利用する）、小屋梁 杉 105 角×3000 1 本（新品）玄能、鋸、ノミ、さしがね、墨つば、はたがね、角ノミ機、このきり、スケール、尺杖

(2) 訓練内容

・別紙図面集 A-10 梁伏せ図、A-11 詳細図を確認する。

・墨付けの確認

・加工時の大工工具・角ノミ機の安全使用

・地上で桁・梁の仮組を行い、図面との整合性を確認。芯々の対角 4550mm となっているか確認

・対角を見て、4550mm であることを確認する。

・小屋組みの加工は現段階では行わない。

（梁や桁に小屋組みのほぞ穴の加工は行わない。柱頭のほぞ穴加工は行う）

・訓練終盤の解体時、土台を残し、その上に小屋組みの演習を行う為。

（地上で小屋組みの訓練を行うことで、足場作業における転落事故を防止する）

・羽子板ボルトの貫通部分を $\phi 13$ ドリルで穴開ける

(3) 指導員確認事項

・墨付けが図面通りになっているかの確認する。

・加工時の大工工具・角ノミ機の安全使用

・土台据え付け時の、図面との整合性。芯々の対角 4550mm となっているか

・対角を見るときは、ほぞ穴で芯墨の交点が見えないので、材料の側面で測るなど工夫を要する。

・梁や桁の加工は反りをみて、上側に凸、建物内側に凸で加工する。（屋根の荷重を支えるため）

5.柱の墨付け・加工

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

さしがね、スケール、ほぞ取り機、鉋

柱 105 角×3000 9 本（前回実習で使った梁間方向 2730 の土台と梁を再利用する）

※柱としての再利用は 2730mm→①回目、胴付き間 2500mm→②回目 2350mmと 2 回行える。

(2) 訓練内容

・別紙図面集 A-7 土台伏せ図、A-10 梁伏せ図を確認し、柱ほぞの大きさや向きを確認する

・柱の胴付き間の距離を指定する。2350mm以上

※天井高さ 2100mm以上としたとき、天井懐や床下のスペースを考慮すると、

胴付き間距離は min2350mmとなる

・前回と前々回で使用した土台や梁を使用する。ない場合は新材とする

・柱脚を元口とする

・指定の胴付き間の寸法を墨出



写真 5-1 旧梁材、旧土台



写真 5-2 長さ寸法に切断

- ・平面図を見ながら番付をする。ほぞ取り機を使用し加工する。ほぞ先端を鉋で面取りする



写真 5-3 ほぞ加工



写真 5-4 面取り



写真 5-5 面取り後

(3) 指導員確認事項

- ・半ほぞ（寄ほぞ）の位置が図面と合っているか確認する。
- ・元口が柱脚となっているか確認する。
- ・番付は建物入り口からみて、見える位置に記入する。

※加工に入って、材料がバラバラに移動しても、建て方の際に迷わないようにする為

- ・ほぞ取り機の安全使用
- ・鉋の取り扱いに注意する。

6.建て方

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

ヘルメット、手すり付き立ち馬、脚立、このきり（木槌）、建て方用仮筋交い（ 30×105 ）、N75 釘、玄能、バール、水平器

(2) 訓練内容

・建て方は、グループ作業ではなく、全員で1棟ずつ行う。（グループ作業で分かれると指導員が見きれない為）

・建て方前に、大引きに鋼製束@910mmで取り付け、大引きを施工する



写真 6-1 鋼製床束取り付け



写真 6-2 大引き施工後

・システムユニットテキスト（建て方）を参照する。

※テキストでは、地組をして、複数本の柱を同時に建てるが、スペースを確保するのが難しいため柱を1本ずつ建てる。

・い通りに柱を立てる。い通りの軒桁を取り付ける。柱の鉛直度を確認し（水平器で確認程度）、建て方用仮筋交いを打つ。

・仮筋交いは、床から浮かし突っ張らないようにする



写真 6-3 い通り 建て方



写真 6-4 柱の鉛直を確認



写真 6-5 建て方用仮筋交い取り付け

- ・に通りに柱を立てる。に通りの軒桁を取り付ける。柱の鉛直度を確認し（水平器で確認程度）、建て方用仮筋交いを打つ。
- ・1 通りに柱を立てる。1 通りの妻梁を取り付ける。
- ・5 通りに柱を立てる。5 通りの妻梁を取り付ける。
- ・3 通りの小屋梁を取り付ける。



写真 6-6 に通り及び1 通り 建て方

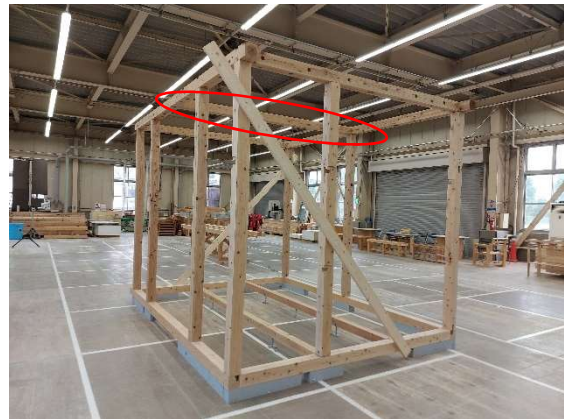


写真 6-7 5 通り建て方、小屋梁施工後

(3) 指導員確認事項

- ・足場は手すり付き立ち馬を使用する。



写真 6-8 実際の建て方訓練状況（5 グループ制）

- ・墜落、転落に注意する。
- ・柱が倒れないように、固定するまでは、柱 1 本に一人の担当者をつける。
- ・梁を地上 3m 程度まで持ち上げるため、地上の担当者と、上空の取り付け担当者の役割分担を決めておく。
- ・このきり（小さい木槌）を使用するため、手を挟まない。地上に落とさないようにする
- ・部材や工具の落下は大ケガに繋がるため、十分に注意喚起する。
- ・ヘルメットを着用し作業を行う

7.金物 羽子板ボルト、歪み直し・仮筋かい、火打ち梁、柱金物

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

羽子板ボルト、ラチェットレンチ、歪み直し用仮筋かい (30×105×4000)、本筋かい (45×90×3000)、N90 釘、歪み直し器具 (商品名：屋起こしナンバーワン極)、下げ振り、火打ち金物、柱接合金物 (フラットプレート)、金物ビス (TBA-45)、インパクトドライバー、四角ビット

(2) 訓練内容

- ・羽子板ボルトをラチェットレンチで、取り付け。
- ・羽子板ボルトはかんざしタイプと金物ビスタイプで選べるようにしている。
- ・尺杖を使い 2730mm になるように締め付けを行う。



写真 7-1 羽子板ボルト 施工状況



写真 7-2 ラチェットレンチによる締め付け

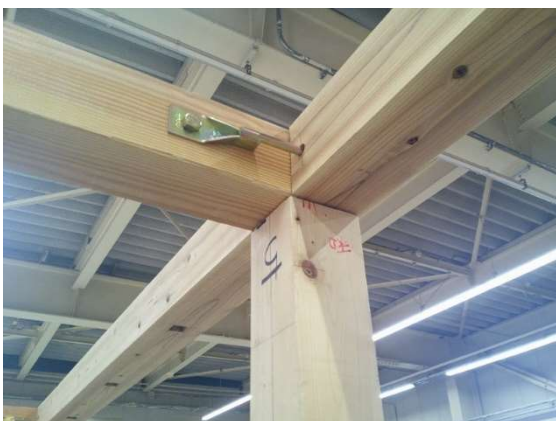


写真 7-3 羽子板ボルト (かんざしタイプ)

- ・下げ振りを使い、柱の鉛直を確認する。
- ・歪み直し器具を使い、歪みを調整する。

※調整直前に建て方用筋交いを外す。全部を一気に外さない。倒壊の恐れあり。歪み直しをする部分はずす。

・下げ振りで歪みが修正されたことを確認し、歪み直し用仮筋交いを取り付ける。

※小屋組みは行わず、訓練後半の柱解体後に行うことで、地上に近いところで作業ができる。足場も不要なため、安全に小屋組みを行える。



写真 7-4 下げ振りによる鉛直度の確認



写真 7-5 下げ振りによる確認



写真 7-6 歪み直し器具による調整



写真 7-7 釘を打つことで仮筋交いを浮かす



写真 7-8 仮筋交い施工状況

- ・火打ち梁金物を取り付ける。
- ・火打ち金物の位置は、地上で説明後、専用の定規を用意し、位置出しを行う。
(スケールでもよいが、使いなれないとスケールが垂れてしまう為)



写真 7-9 定規による墨出し



写真 7-10 火打ち金物 施工状況

- ・柱用金物を取り付ける



写真 7-11 柱用金物 施工状況



写真 7-12 金物施工後

(3) 指導員確認事項

・上空での作業は、足場を安定させ作業し、周囲の確認をして、地上の作業と並行して行わない。材料を落としてケガをすることがある為。(作業をする人と、材料や工具を渡す人の2人1組で行うと良い)

・羽子板ボルトを締めて軒桁の芯々が2730mmであることを確認する。

※2730mmにできない場合は、±4mm以内(水平距離)であれば、建方精度の範囲内にある

・建方精度は1/1000mm以下とする。階高3mで水平距離3mm以内(下げ振りの精度)

※公共建築木造工事標準仕様書 6.5.7 建方精度より参照

8.筋かい

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

筋かい 45×90×3000（間口 910） or 4000（間口 1820）（柱の長さを詰めていれば、前回の筋かいが再利用可能）

筋かいプレート、金物ビス（TBA-45）、インパクトドライバー、四角ビット

(2) 訓練内容

※筋かいの墨だしから加工までは、システムユニットテキスト建て方 p 25 を参照

・筋かい施工前に、別紙図面集 A-5 軸組図を参照し、耐力壁（壁量計算等）の簡単な復習を行い、座学で行った学習とこれから行う作業をリンクさせる。

・別紙図面集 A-2 平面図を参照し、開口部の位置を確認させる。掃出しサッシ以外の腰窓中サイズと小サイズは各グループで変更可能とする。※筋かいが入る耐力壁には、開口部を設けないことを条件とする。

・別紙図面集 A-3 立面図を参照し、決定した開口部の位置を元に、手書きで図面を修正させる※A-2 平面図も修正させる。

※元々の平面図、立面図、軸組図の 3 つの図面にはあえて不整合を作り、「いの 1」と「ろの 1」の間には、筋かいと腰窓小サイズが混在し条件違反をしている。このような不整合は実務でもよくあることで、図面修正と言われる実際の仕事内容として、訓練生に伝える。

・筋かいの墨だしを行う。

・末口を上部にする。材料の芯を出して置き、材料の芯が柱を梁のコーナーにあて墨出しする。



写真 8-1 末口の墨出し

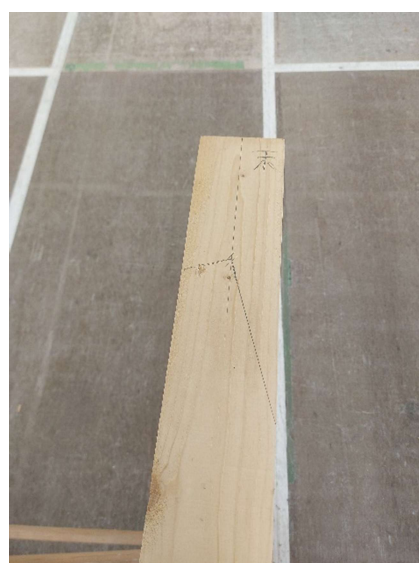


写真 8-2 材料加工前

・筋交いを加工する（材料を斜めに切るのは少し難易度が上がり、切り口が不整形だと、筋交いの効果が発揮できなくなる。短くなると突っ張ることができなくなる）

※まっすぐ切るコツとして、あて木を行うと切りやすい

・切ったら木口に線を引く。



写真 8-3 あて木の状況

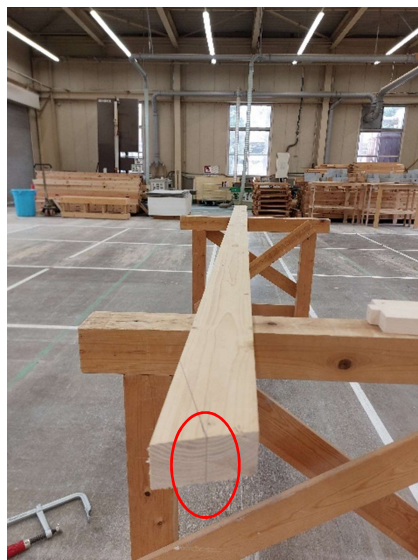


写真 8-4 小口に線を引く



写真 8-5 加工状況

・末口を加工したら、再度筋交いを当て、元口の墨を確認する。

※末口を当てる際は、すべて入れ込むのではなく、少しひっかかるようにすると、元口の墨出しがズレにくい。ズレていれば修正する。

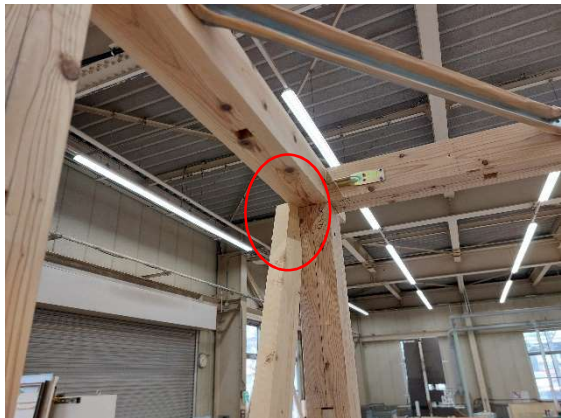


写真 8-6 筋交いを当てている状況



写真 8-7 元口墨出し

・筋交いを取り付ける。

・筋交いプレートを取り付ける。

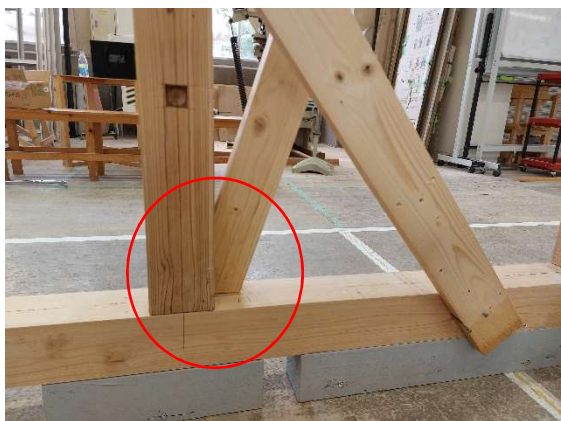


写真 8-8 筋交い取り付け状況



写真 8-9 筋交いプレート取り付け

(3) 指導員確認事項

・耐力壁（筋交い）は、訓練前半の座学で学習しているので、少し復習し、関連づける。（壁倍率など）

・筋交いの向きは、平屋を想定しているため、Vの字にする。八の字では水平方向の外力に弱い。※2階建てでは2階がVの字、1階が八の字となる。別紙図面集 A-5 軸組図参照。

・筋交いの隙間やガタツキ確認する。隙間があると筋交いが作用しない。

・木材の末口を筋交い上部とする。

9.間柱

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

間柱 30×105×3000（柱の長さを詰めていれば、前回の間柱が再利用可能）

(2) 訓練内容

システムユニットテキスト建て方 p 24 を参照

- ・間柱を上部短ほぞ差し、下部突き付けに加工する
- ・上部を末口、下部を元口とする
- ・土台部分に@455mmで墨出しを行う



写真 9-1 短ほぞ差し



写真 9-2 間柱位置の墨出し

- ・間柱の加工にあたり、高さを調整する。
- ・ほぞを上にした状態では正確な長さを測れない。



写真 9-3 短ほぞを上にした状態で高さを計測



写真 9-4 下部突き付け（ほぞ無し）

・図の写真は、ほぞを下に向け、長さを計測せず加工する方法で、現場合わせともいい、作業性を高める工夫である。



写真 9-5 短ほぞを下に向け長さを計測



写真 9-6 短ほぞの肩の部分を上台にあてる



写真 9-7 長さの現場合わせ状況

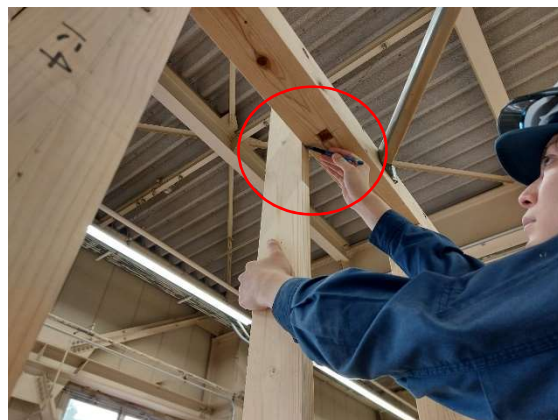


写真 9-8 印付け



写真 9-9 加工状況

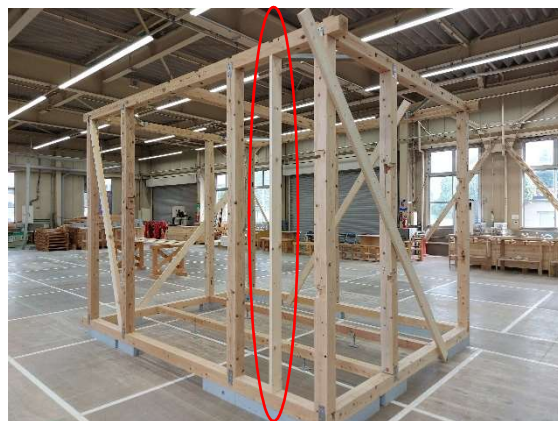


写真 9-10 間柱施工

- ・ビスで間柱を固定する



写真 9-11 ビスによる上部留め付け



写真 9-12 ビスによる下部留め

- ・筋交い部分と接触する部分は間柱を欠き込む
- ・間柱の側面から、柱の内側部分までの距離を計測する
- ・筋交いに間柱の側面の位置を墨出しする

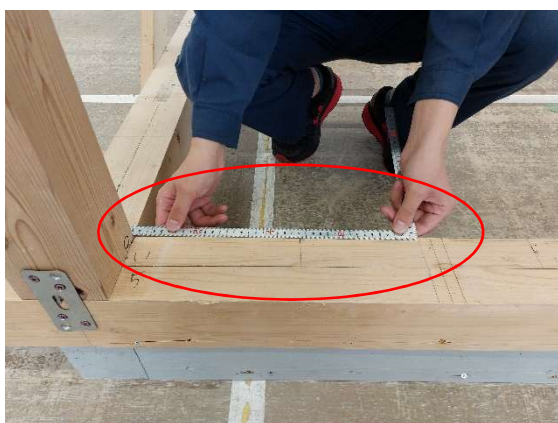


写真 9-13 柱-間柱 距離計測



写真 9-14 筋交いに距離を転写する（2点）



写真 9-15 点を結ぶ



写真 9-16 間柱側面の墨出し完了

・筋交い側から、間柱に筋交いが入る線を描く。

※この時、筋交いと間柱の間に隙間があるため、目線の高さに注意すればかけるが、初心者には難しいため、さしがねを当てる方法や、材料を当てて隙間を埋める方法等がある



写真 9-17 外壁側から欠込み位置の線を引く

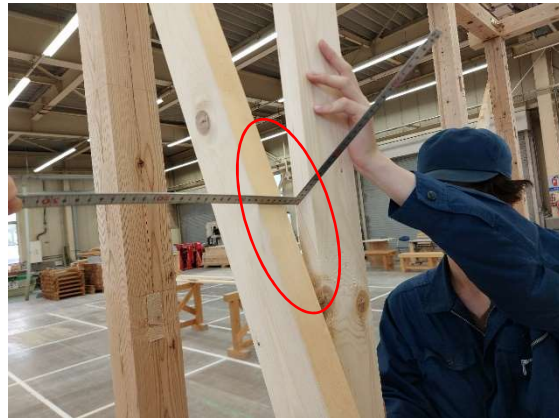


写真 9-18 さしがねを使った場合



写真 9-19 材料で隙間を埋め、線を引く場合

- ・加工場に戻り、墨出しの続きを行う。
- ・筋交いの木っ端を使い、厚みの墨出しを行う。
- ・間柱を加工する。



写真 9-20 筋交いの端材で厚み確認

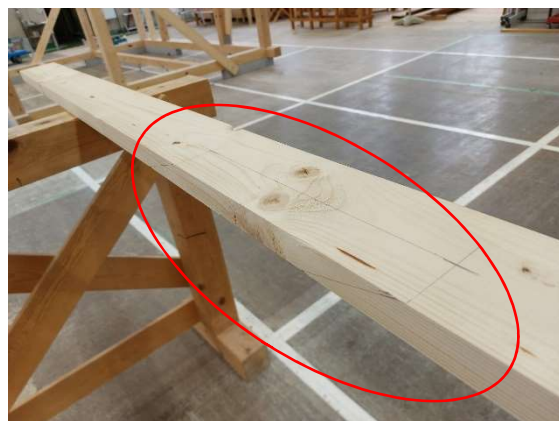


写真 9-21 墨付け完了



写真 9-22 筋交い加工後

・間柱を取り付ける。



写真 9-23 短ほぞ差しの差し込み確認



写真 9-24 横から叩き入れる



写真 9-25 筋交い部分入れ込む



写真 9-26 筋交い部分の間柱完了

(3) 指導員確認事項

- ・間柱は末口を上向きとする。開口部分の間柱は窓台、窓まぐさ施工後に行う。
- ・下部突き付けは、ビスを斜め打ちし、滑りやすいので、インパクトドライバーのケガに注意する
- ・間柱は立てかけてない。倒れる可能性がある為その場を離れない。

10.ひき通し（レベル墨）

（1）訓練準備

・使用工具・材料

オートレベル、さしがね、水系、墨つぼ、保護メガネ

（2）訓練内容

・土台天端の高さをオートレベルを使って確認する。建物 4 隅×梁間方向側と桁行方向側の計 8 か所確認し、一番高い位置を見つける。（オートレベルの使い方を訓練）



写真 10-1 オートレベル使用状況

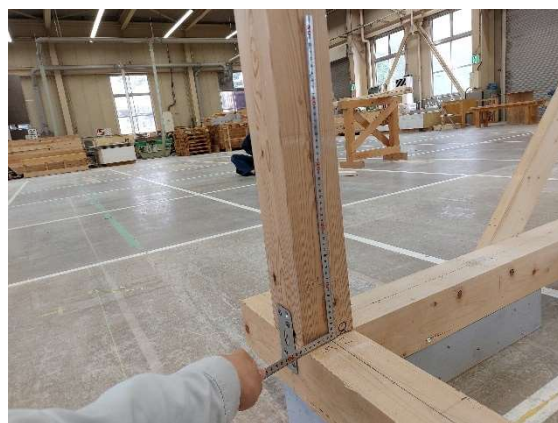


写真 10-2 土台高さ計測状況

・建物の 1FL を決める。（一番高い土台天端から+100mm）

・1 か所 1FL を決めたら、オートレベルを使い、他の柱に 1FL の位置に線を引く。



写真 10-3 土台+100=FL±0



写真 10-4 オートレベルを使い FL±0 を転記

- ・墨つぼで間柱に 1FL の墨をつける。難しい場合は糸を張り、間柱に線を引く。



写真 10-5 間柱への墨付け

(3) 指導員確認事項

- ・レベル墨は本来基礎工事の際に説明すべきだが、本実習では基礎工事を行ってないため、開口部施工前に行っている。
- ・1FL は土台+100 としたが、実際は設計図から読み取る。配置図の道路のマンホール等をベンチマーク（BM、高さの基準）とし、 $BM+500=1FL$ などを設計図に表記する。
- ・墨つぼ、水糸は針がついてる為、取り扱いに注意する。状況に応じ保護メガネを使用する。
- ・FL±0 の転記はオートレベルを使用する。基準を決めて陸墨（水平墨）を取ることを目的としている。

11.窓台・窓まぐさ・方立・開口部施工

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

窓台 105×30 窓まぐさ 105×30、間柱 105×30、方立 105×30、下げ振り、レーザー墨だし機、アルミ掃き出しサッシ W1600 程度 (半外)、サッシビス、インパクトドライバー、+ドライバー、水系、コンベックス (のび助)

(2) 訓練内容

・掃き出し窓 (半外) を取り付ける。

※システムユニットテキスト 開口部施工参照

・別紙図面集の A-2 平面図より、開口部の位置を決める。掃き出しサッシ (大サッシ) は固定とし、中サッシ、小サッシは位置の変更可能とする。

・別紙図面集の A-12 サッシ図をみて、掃き出しサッシ窓台の高さを考えさせる。

※掃き出しサッシの納まりを考えることになる。

(サッシ図には F L -40mm が窓台の天端となっている。しかしフローリング=1FL とし、フローリングはしゃくり無しの為、サッシ図では 40 だが、アングルの厚み 3mm を引いて 37mm となる) ※しゃくり=欠き込みのこと

※窓台を 3mm 上に上げることでフローリングがサッシアングルに差し込める。

※サッシ図は 1FL=アングル天端となっている

・窓台天端 1FL=-37mm に線を引く



写真 11-1 FL-37mm の墨出し

- ・窓台を加工し、取り付ける。
- ・窓台は木表を上にして取り付ける。



写真 11-2 窓台の現場合わせ状況



写真 11-3 窓台の墨付け

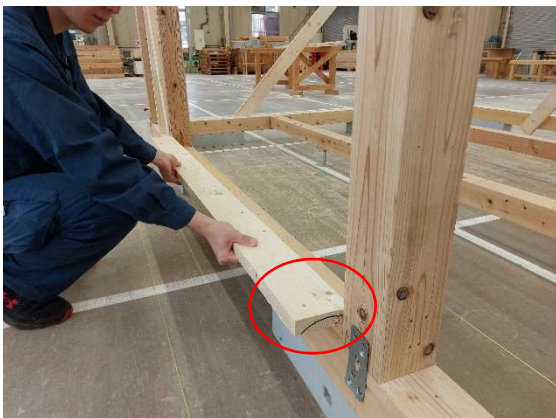


写真 11-4 窓台は木表を上



写真 11-5 窓台施工状況

- ・水系により、窓台の水平（FL-37）を確認する

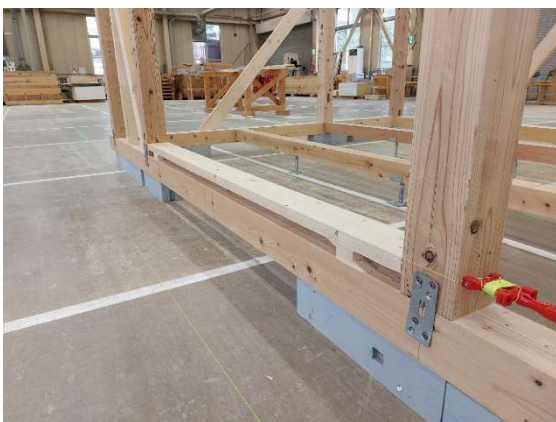


写真 11-6 窓台の水平確認



写真 11-7 窓台のたわみ状況

- ・高さと調整するためくさびを2個使う。

※土台から窓台までが30mm程度の場合、高さ25mm程度のくさびを使うとよい。

※ビスを斜め打ちするが、初心者には高さを調整しながらの作業は難しい。くさびを使うことで安定して作業ができ、安全性に配慮した。

- ・窓台の下に間柱を施工する。水糸を確認しながら間柱施工後に、窓台が水平になる高さに加工する。



写真 11-8 窓台の高さ調整くさび



写真 11-9 間柱の現場合合わせ状況

- ・間柱は窓台の中央から行くと、たわみの調整を行いやすい。

- ・間柱を@455mmで施工する。



写真 11-10 間柱施工（たわみ改善）



写真 11-11 間柱施工完了

・サッシの実寸を計測する。

※サッシ図にて寸法を確認し、実寸で確認する。

・別紙図面集 A-12 サッシ図、その他参考資料サッシ図

※実務は窓台、窓まぐさの施工をして、サッシの搬入を待つ。現場は実習等のように部材を置いておくスペースがあまり多くないため。図面を読み取り、施工をしておく必要がある。



写真 11-12 サッシ実物



写真 11-13 のび助を上部に引っかけている

・窓まぐさ下端の墨だしを行う。

(サッシの実物を計測し、窓まぐさの位置を確認する。実寸+5mmとする)



写真 11-14 実寸+5mm



写真 11-15 窓まぐさ下端の墨出し



写真 11-16 窓まぐさ下端の墨出し

- ・窓まぐさ下端の墨に合わせて、間柱の端材（300 程度）を取り付ける。
（窓まぐさが安全に留めつけられる工夫）

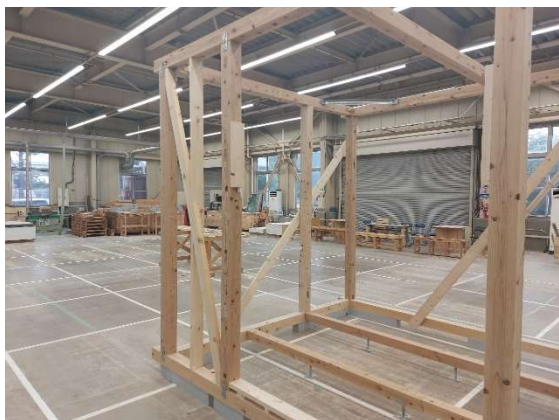


写真 11-17 端材の取付

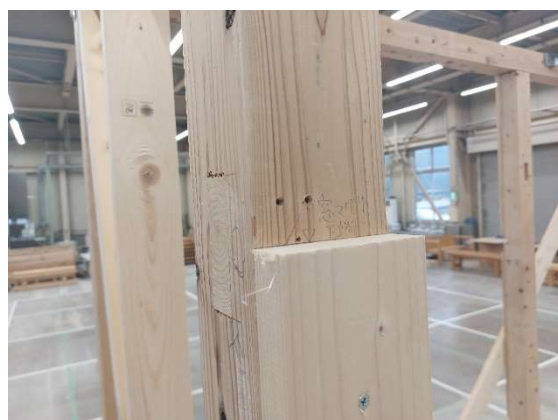


写真 11-18 端材の取付

- ・窓台は木表が上、窓まぐさは木表を下にして取り付ける。
- ・水系をはり、窓まぐさが垂れ下がってないかを確認する。2mm程度むくりをつけると、サッシや障子が開きづらくなるなどの影響が少ない。※むくり＝上側にに反らせること



写真 11-19 木表を下に取付



写真 11-20 むくり確認



写真 11-21 むくりの確認（端部）



写真 11-22 むくりの確認（中央部）

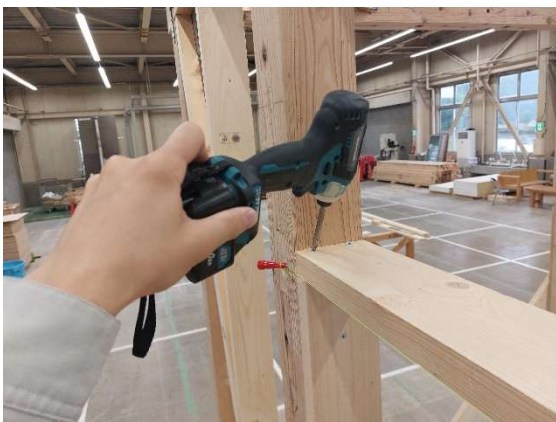


写真 11-23 窓まぐさの取付

- ・ 間柱を施工する。
- ・ 中央の間柱は 2mm 程度短く切ると、窓まぐさをむくらせることができる。



写真 11-24 窓まぐさの垂れ下がり

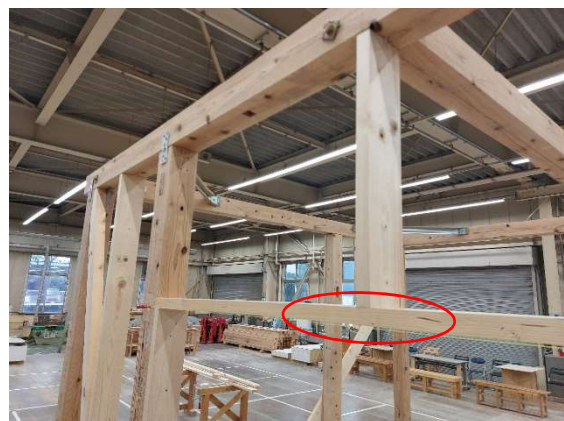


写真 11-25 窓まぐさのむくり



写真 11-26 間柱完了

・方立を取り付けるためのサッシの実測を行う。



写真 11-27 実物の計測



写真 11-28 実寸の計測

・実寸 1640mm+20mm（両端 10mm）=1660mmが方立の位置とする。

※窓枠（しゃくりなし）と窓枠固定金物（らく枠ライト）の施工スペースとしてw寸法+10mm（左右で+20mm）としている。



写真 11-29 実寸 1640mm

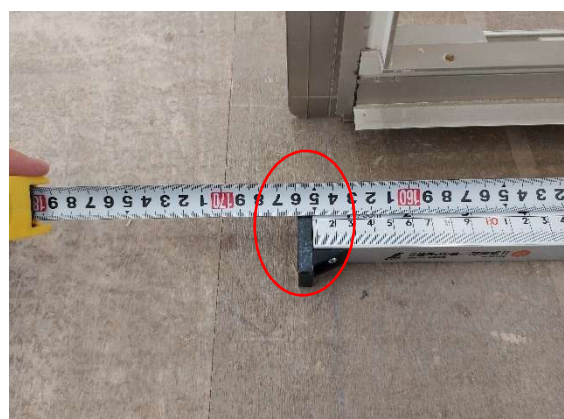


写真 11-30 実寸+20mm（1660mm）

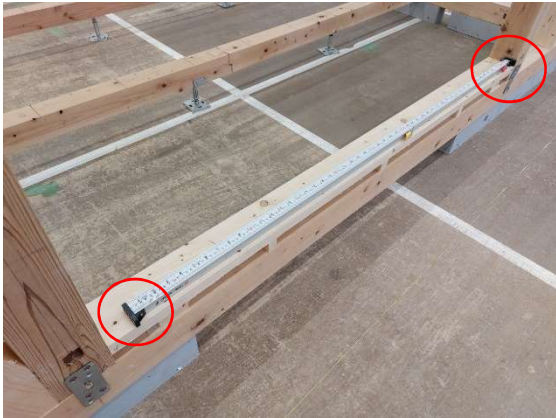


写真 11-31 方立内面の墨出し

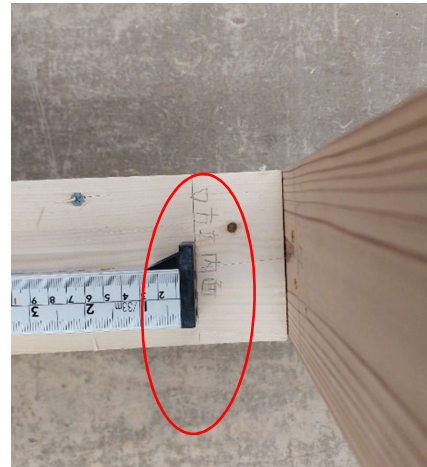


写真 11-32 方立内面の墨出し



写真 11-33 方立の施工



写真 11-34 方立のたわみ



写真 11-35 くさびを使ったたわみ修正



写真 11-36 方立全景

・下げ振りを垂らして、サッシの垂直度を確認するが、下げ振りが動いてしまい、難しいので、柱に墨を打つ。



写真 11-37 下げ振り使用状況



写真 11-38 柱への印付け

・サッシを柱から 10mm 離し、サッシの下側もビスを止める。

(窓枠と窓枠固定金物スペース 10mm)

※サッシが倒れてきやすいので、倒れないよう押さえる人をつけるとよい。



写真 11-39 窓台天端の状況



写真 11-40 窓台天端への線引き



写真 11-41 部屋内から見た状況



写真 11-42 サッシ外観

- ・垂直墨から、サッシまでの距離を確認する。(本実習では 63mm だった)
- ・サッシ上部は 63mm になるように留めつける。



写真 11-43 サッシから墨までの距離



写真 11-44 距離 63mm



写真 11-45 サッシビス止め前



写真 11-46 63mm でビス止め

- ・サッシの倒れ方向を確認するが、本来柱は建て入れ直して垂直にしているので、時間があるグループが行うのが良い。
- ・下げ振りを垂らし、サッシまでの距離を測る。
- ・下側が 13mm、上側が 15mm であった。
- ・上側のビスに、サッシスペーサーを 2mm 分差し込むと、上側も 13mm となり、垂直となる。
- ・サッシ取り付け完了。



写真 11-47 サッシと下げ振りの距離 13mm



写真 11-48 距離 15mm



写真 11-49 サッシペーサー差し込み状況



写真 11-50 サッシと下げ振りの距離 13mm



写真 11-51 サッシ完了

(3) 指導員確認事項

- ・窓台は木表が上、窓まぐさは木表を下にして取り付ける。
 - ・間柱施工時は窓まぐさに、水糸をはり、窓まぐさが垂れ下らないことを確認する。※水平より 2mm 程度ムクラせると良い。
 - ・窓台の高さが、フローリングの納まる高さであることを確認する。
 - ・サッシ取り付け時は、水平方向は、窓台の水平を使用する。左右方向は、下げ振りを使って確認するが、下げ振りを垂らしながらでは難しいので、近くの柱に墨だしを行うと良い。倒れ方向は墨だしできなので、下げ振りを使って確認する。
- ※レーザー墨だし機があると、スムーズに確認できる。

12. 根太掛け、大引きの添木、根太、床下地合板

(1) 訓練準備

- ・使用工具・材料
- ・根太掛け 30×105、添え木 30×105、根太 45×45、床下地合板 910×1820×12、インパクトドライバー、ドリルφ4mm、コースレッド 75mm、28mm、チョークライン、墨つぼ

(2) 訓練内容

- ・別紙図面集の A-12 サッシ図をみて、根太掛けの位置を考えさせる。
- ・別紙図面集の A-9 1 階床伏せ図の確認する。
- ・根太掛け天端 (1FL=-69) にレベル墨をつける。※ $12+12+45=69\text{mm}$
- ・根太掛けは材料が長く、墨に合わせて取り付けるのが難しい為、FL-69 からさらに 105mm 下がった所に端材を取り付ける。
- ・根太掛けの材料は、反りの強いものは使わず、よく見極める。



写真 12-1 FL-69 に墨出し



写真 12-2 端材を使い根太掛け下端の印出し



写真 12-3 根太掛け端材の取付

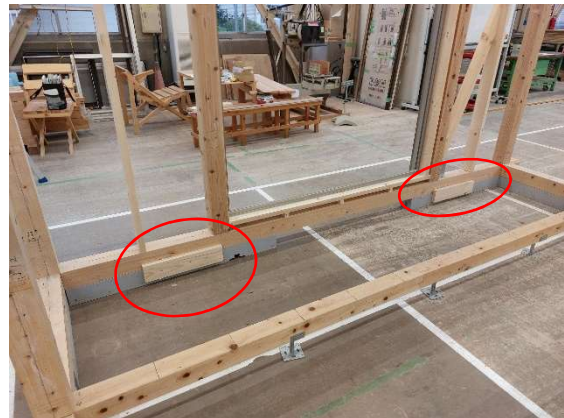


写真 12-4 根太掛け施工前



写真 12-5 根太掛け施工

・根太掛け間に水糸を張り、墨だし用の端材を取り付け、大引きに添え木を取り付ける
 ※基礎工事をやっていないので、均しモルタルをしていないことや、実習場の床の不陸、大引きの施工精度が悪い場合に修正が難しいことを考慮し、大引きに添え木の工法を取り、床の水平を保つこととしている。

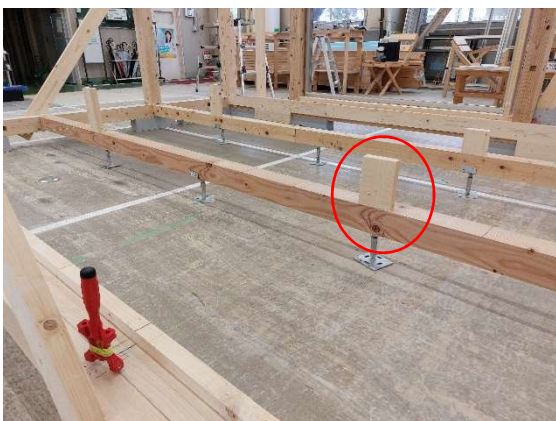


写真 12-6 墨出し用端材の取付

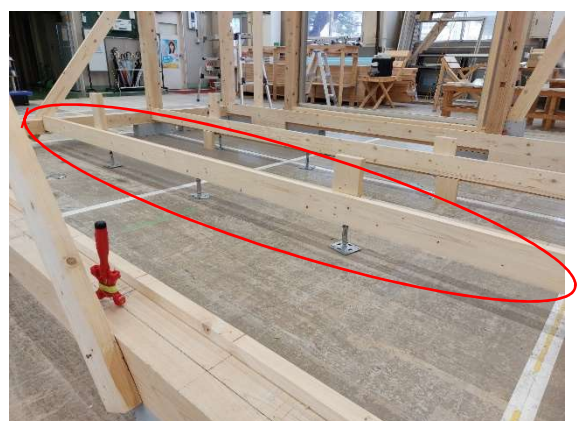


写真 12-7 大引き添え木の取付

- ・大引き部分の添え木の微調整を行う。
- ・土台側の根太掛けの水糸の下に、板材を挟む。(フローリング材の端材)
- ・同じ板材を、大引きの添え木の上で行い、鋼製束を調整し、高さを合わせる。



写真 12-7 板材の設置状況

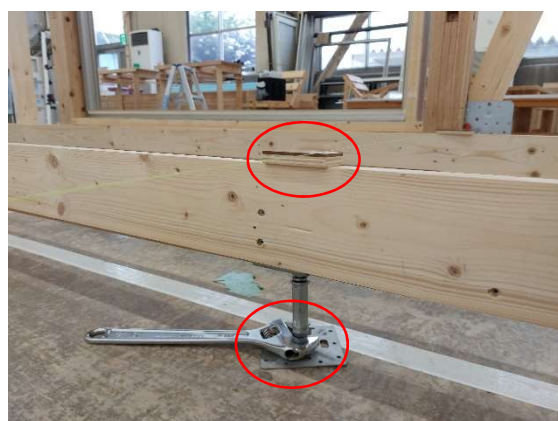


写真 12-8 床束の調整状況

- ・根太掛け天端に、根太の墨を打つ。部屋の芯墨を出し、根太側面の 22.5mm の線を引く。床仕上げはフローリングの為@303 で墨だしをしていく。
- ※根太の墨は、部屋の中心を出してから行う。端から行くと、部屋が変形している場合にしわ寄せがきて、後の施工に支障が起きやすい為。



写真 12-9 根太側面の墨出し (1 本目)

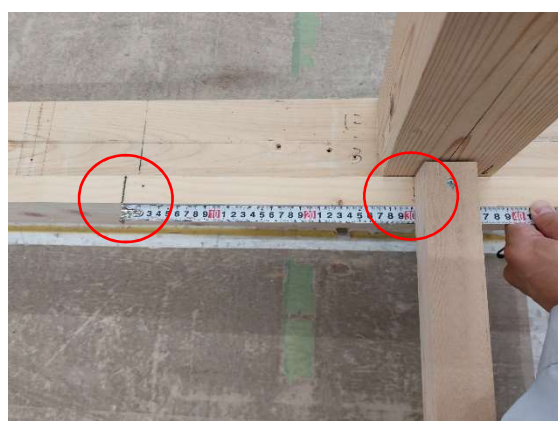


写真 12-10 (2 本目)

- ・根太にドリルで下穴をあける (根太の先端は割れやすいため)
 - ・根太掛け、添え木に根太を取り付ける。ビス 75mm を使用する。
- ※床断熱は全面行わない。一部分行い、口頭で説明する。
- ※根太は柱と 3mm 程度隙間を開ける。床鳴りを防ぐことができる。
- ※床鳴りとは、材料同士が擦れ音になること。人が歩くとミシミシギ-と音がすること。



写真 12-11 根太の下穴開け



写真 12-12 根太のビス止め

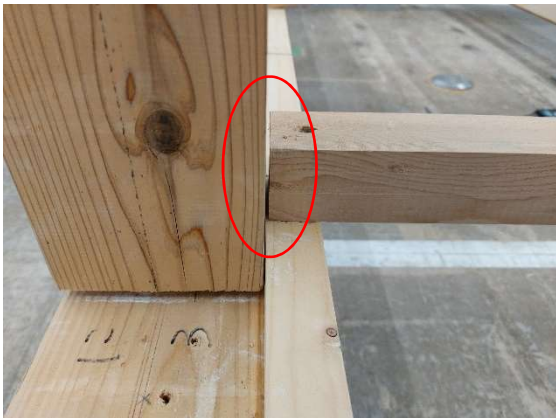


写真 12-13 柱との隙間

- ・ 根太天端に床下地合板の継ぎ目位置を墨だしする。
- ・ 部屋の中心を出す。(桁行方向、梁間方向とも)



写真 12-14 部屋の中心出し



写真 12-15 部屋中心 1314mm



写真 12-16 部屋中心の墨出し(梁間方向)



写真 12-17 部屋中心の墨出し(桁行方向)

・柱の内面から 915mm の位置に線を引く (床下地合板と柱が擦れない位置)

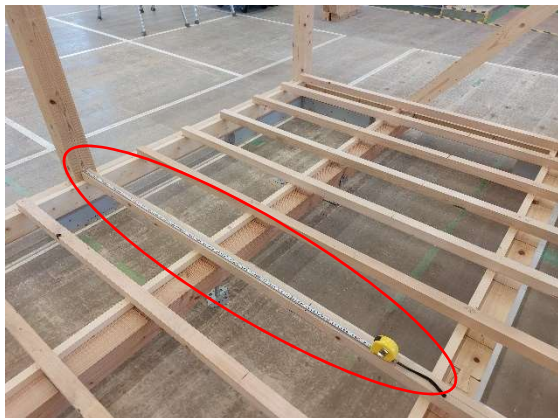


写真 12-18 柱から 915mm に印付け

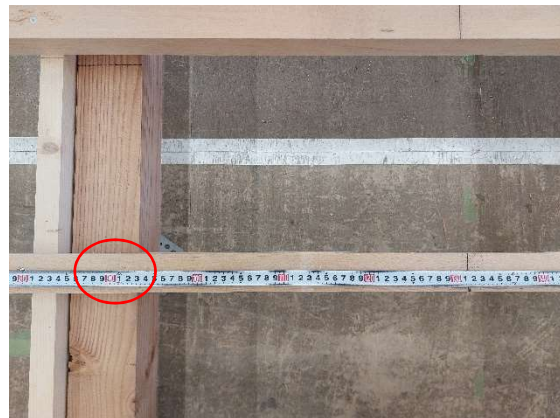


写真 12-19 柱から 915mm に印付け

・柱から 915mm の位置から、部屋中心までの距離を測る。※497mm であった(100mm を 0mm としたとき)



写真 12-20 部屋中心から 915mm 印までの距離

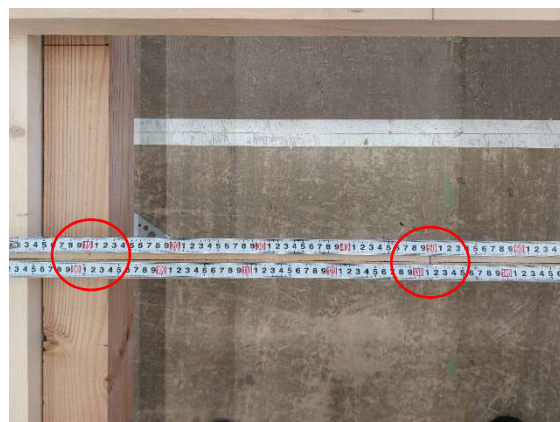


写真 12-21 距離 497mm

・きわ根太に部屋中心から 497mm(100mmを 0mmとしたとき)の位置に線を引き、反対側のきわ根太にも行い、墨つぼで墨だしを行う。

※床下地合板の墨出しも部屋中心を出してから行うことで、根太同様に部屋の変形に対応している。



写真 12-22 部屋端部で 497mm の印付け

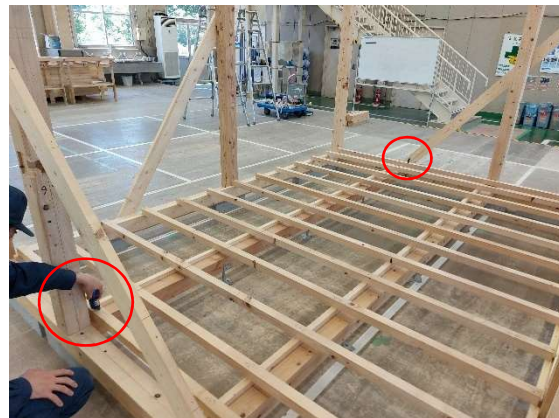


写真 12-23 床下地 1 枚目の墨出し

・梁間方向側は、部屋中心から 910mmとし、根太の中心付近に線が来ることを確認する。

・線に合わせて、床下地合板を置く。

・4角を 28mmビスで仮止めする。

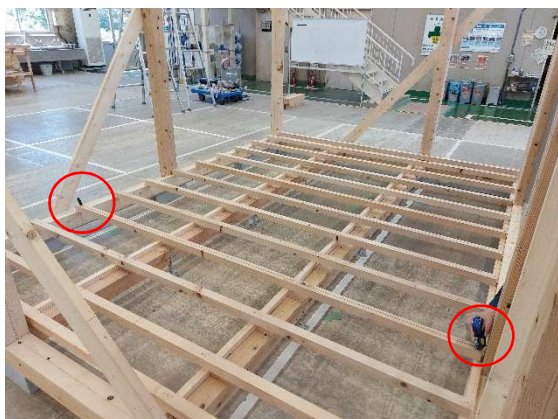


写真 12-24 部屋中心から 910mm の墨出し

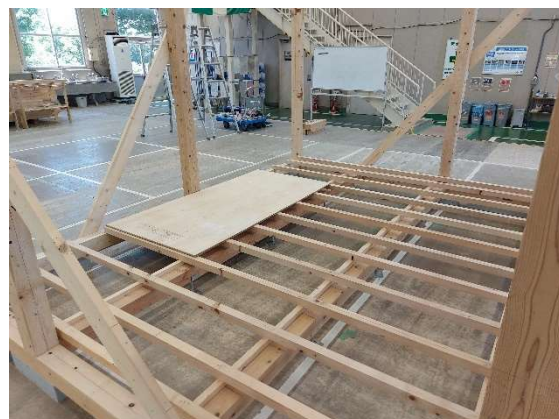


写真 12-25 床下地合板の仮置き



写真 12-26 墨合わせ状況



写真 12-27 4角の仮止め状況

- ・床下地合板を加工し、2mm程度隙間をあけて、留め付ける。
- ・1列目が終わったら、2列目に入るが、床下地合板の目地が910mmずつずれる配置をする。(継ぎ目は弱点になりやすい為、分散させる。)



写真 12-28 1列目の仮置き (ビス止め)



写真 12-29 2列目の仮置き (ビス止め)



写真 12-30 隙間と目地分散



写真 12-31 床下地仮置き後

- ・根太の中心にチョークラインで線を引き、@300 程度でビスを打っていく。



写真 12-32 根太上の墨出し



写真 12-33 ビス止め

システムユニットテキスト内装下地参照（ユニット番号 HU106-1020-1）

（3）指導員確認事項

- ・根太の墨は、芯ではなく、根太側面の墨があると施工しやすい。
- ・根太に下穴をあけることで、材が割れにくくなる。割れるとビスがきかない。またビスが折れにくくなる。
- ・ビスは根太から出っ張らないようにする。床材が平らにする為。
- ・根太小口は柱や間柱に密着させない。少し透かせることで、床鳴りを防止する。
- ・床下地合板の目地はT字になるよう千鳥に貼る。十字だと弱い部分が集中してしまう為。
- ・床下地合板も 1～2mm 程度透かし、床鳴りを防止する。
- ・合板を貼ると、根太の位置が見えないので、チョークラインで、根太の位置を示してから、施工する。

13.フローリング、床養生

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

・複合フローリング 1818×303×12mm（大建工業 フォルステア JM）のこぎり、玄能、釘締め、墨つぼ

(2) 訓練内容

・床下地合板の上に墨だしを行う。部屋の中心墨を出す。桁行・梁間方向ともに行う。



写真 13-1 部屋の中心出し

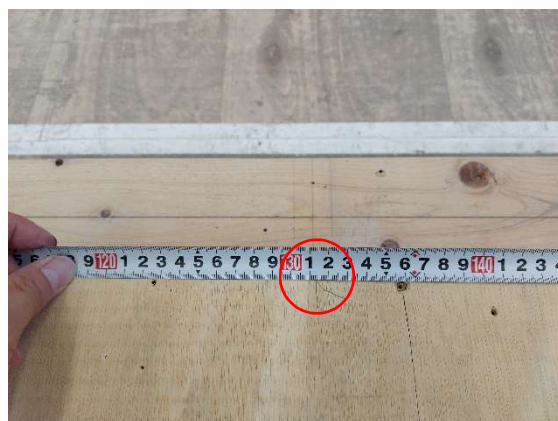


写真 13-2 部屋中心 1314mm

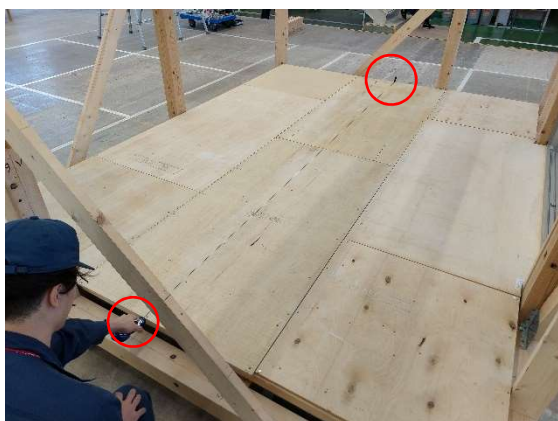


写真 13-3 墨出し



写真 13-4 墨出し

- ・フローリングの切れ端を置いて、割り付けを考える。（実物を使えるのは実習だからできること）
- ・壁からフローリング目地までの距離を確認し、同じ位の寸法にする（48mmとした）
- ・壁（巾木）からフローリング目地が近い（2mmなど）と、部屋が少し変形しているときに、フローリング目地が見え隠れする。施主は部屋が曲がっているように感じクレームの原因となりがねない。フローリング目地はなるべく壁から離し、両壁のバランスをみると良い。



写真 13-5 割付検討



写真 13-6 壁から 48mm (1 通りの壁)



写真 13-7 壁から 48mm (5 通りの壁)

・1 列目の雄実 (おざね) 先端から、部屋中心までの距離を測る (1197mmであった) ※100mmを 0mmとしたとき



写真 13-8 1 枚前雄実までの距離

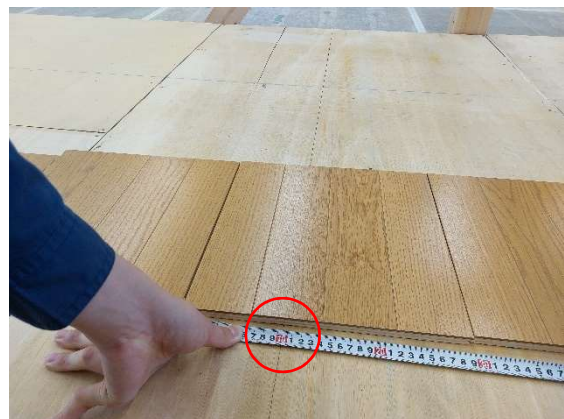


写真 13-9 部屋中心に 100mmをあてる



写真 13-10 距離 1197mm

- ・ 1 列目の雄実の墨付けをする
- ・ 部屋の芯から 1197mm（100mm を 0mm としたとき）に印をつけ、墨つぼで線を引く。



写真 13-11 部屋端部での印付け

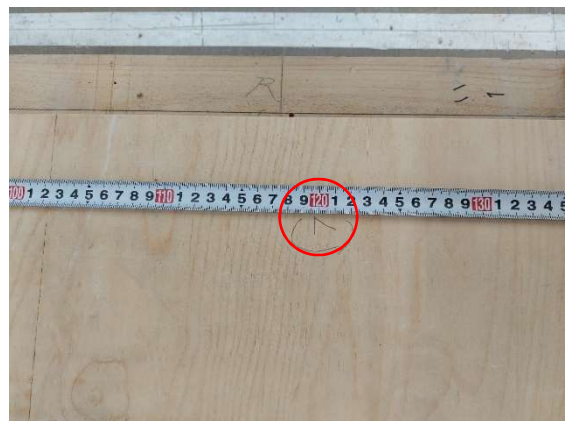


写真 13-12 距離 1197mm の印付け

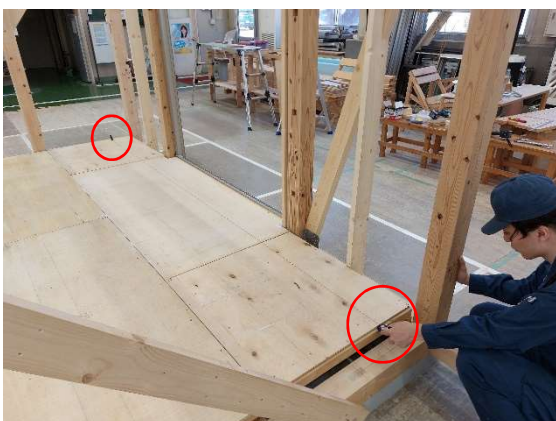


写真 13-13 1 枚目の墨出し

・梁間方向は、部屋中心線から、909mm (1818mm/2) の線を引く。(奇数列仕上がりの位置)

・雄実の幅は 6mm のため、部屋中心側に 6mm の平行線を引く。(奇数列留め付けの位置)



写真 13-14 部屋中心から 909 mm の墨出し



写真 13-15 雄実幅 6mm



写真 13-16 奇数列 1 枚目の墨出し

・偶数列の仕上げ位置は部屋中心とし、留め付け位置は 6mm 移動した位置で墨だしを行う。



写真 13-17 偶数列 1 枚目墨出し



写真 13-18 雄実幅 6mm

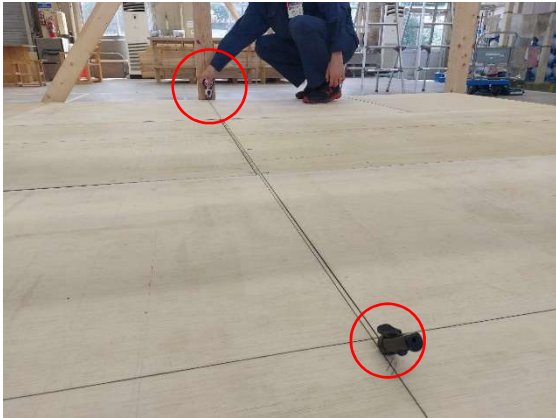


写真 13-19 偶数列 1 枚目墨出し

・ 1 枚目のフローリングを加工し、32mm釘で止める。

※実際は、フローリング裏に接着剤をつけ、フロア用のスクリュウ釘を使用するが、解体とフローリングの再利用を考慮し、32mmの釘のみで止付けている。

・ 床鳴り防止用に隙間を開けてフローリング留め付け、隙間にくさびを打つことで、2 列目のフローリング材をしっかりと差し込める。フローリング施工後は取り外す。



写真 13-20 フローリング 仮置き



写真 13-21 墨に雄実の先端を合わせる

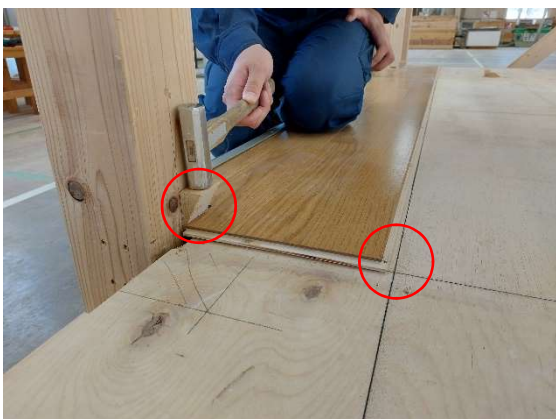


写真 13-22 くさびによる調整

- ・根太の上に釘で留め、釘締めで仕上げる。打ちすぎると、実（さね）の破壊に注意する。



写真 13-23 釘打ち 根太の墨（青線）狙い



写真 13-24 釘締め

- ・開口部周りは、サッシに差し込めるように加工する。



写真 13-25 サッシ周りの加工



写真 13-26 加工後

- ・墨に合うように叩き入れるが、あて木をして行う。さねを潰さないように注意する。
- ・一列目がズレてしまうと全体のフローリングがズレるので、墨に合わせて慎重に行う。



写真 13-27 あて木による実の保護



写真 13-28 1 列目完了

・ 2 列目（偶数列）を張り付ける



写真 13-29 偶数列 1 枚目の墨に合わせる



写真 13-30 墨合わせ状況



写真 13-31 右の線が部屋中心線（フローリング仕上がりの目地は部屋中心となる）

- ・1列目と隙間ができないようにしっかりと差し込む。



写真 13-32 2列目完了



写真 13-33 フローリング 完了

- ・床を養生する。



写真 13-34 フローリング 完了



写真 13-35 床養生

指導員確認事項

- ・墨出しは、針に注意する。
- ・部屋の中心を出して、割り付けを行ったのは、部屋が変形している場合、片側から貼っていくと最後にしわ寄せがくる。特にフローリングは目地があり、壁と目地の距離が2mm等近いと、壁際で目地が見えるところと壁に隠れるが出てくる。その場合感覚的に部屋が曲がって見える（実務ではクレームにつながる）。目地はなるべく壁から離し、比較対象を作らないようにする。本実習では切れ端で割り付けを考えると、壁から目地までの距離が壁の両端で、50mm程度としている。

14.窓枠

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

窓枠留め付け治具、3mmベニヤ、窓枠（しゃくりなし）、一方向式直尺（商品名：のび助 シンワ測定(株)）、窓枠取付金具（商品名：らく枠ライト 若井産業(株)）窓枠（パナソニック QPE3410342CY）

(2) 訓練内容

・サッシを W 寸法をのび助を使い測定する。



写真 14-1 W 寸法計測

・サッシの H 寸法を測定し、枠材横使いの厚み 21mm をプラスする。



写真 14-2 H 寸法計測



写真 14-3 枠材の厚み 21mm

- ・ 枠材に印をつけカットする。縦材は新品、横材は前回の縦材を使用している。



写真 14-4 枠材に印付け

- ・ カットした枠材を治具にセットし、縦勝ちの納めとするため、縦枠材の下側に 3mm ベニヤを挟み、面下に横枠材を付けるようにする。(オリジナル治具)
- ※長さのある材料を立たせ、精度が求められる穴あけ、ビスを打つ作業は初心者には難しい。治具を作ることで、安全に作業できるようにした。



写真 14-5 枠材固定用治具 (左: 3mm ベニヤ)

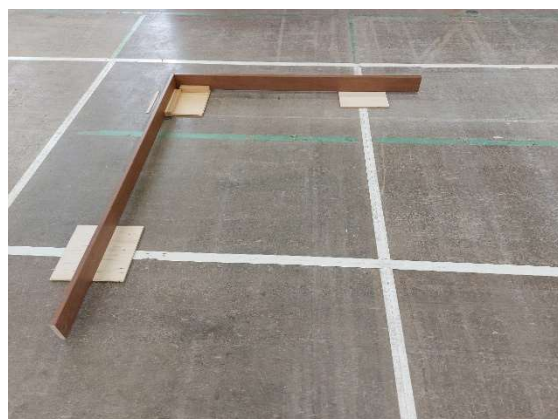


写真 14-6 治具使用状況



写真 14-7 3mm ベニヤ不使用



写真 14-8 3mm ベニヤ使用 (面下納め)



写真 14-9 縦勝ち納め（左が窓枠縦材、右が窓枠横材）

・下穴をあけ、57mmのビスで留め付ける。下穴は深くあけすぎない、ビスが利かなくなる。
21mm厚の縦枠が貫通する程度。



写真 14-10 下穴開け



写真 14-11 ビス固定

・治具を付け替え、反対側の窓枠も取り付ける



写真 14-12 治具使用状況

- ・窓枠取付金具を使い、窓枠を取り付ける。
- ・サッシ枠の 4 角は固定されているが、掃き出し窓など枠が大きいと窓枠が反る場合があるため、下げ振りを使い確認しながら取り付ける。※フローリングを傷つけないように注意する。水平方向は水糸を使用し、確認している。



写真 14-13 窓枠仮止め



写真 14-14 窓枠取付金具 仮止め



写真 14-15 窓枠固定金具と窓枠の固定

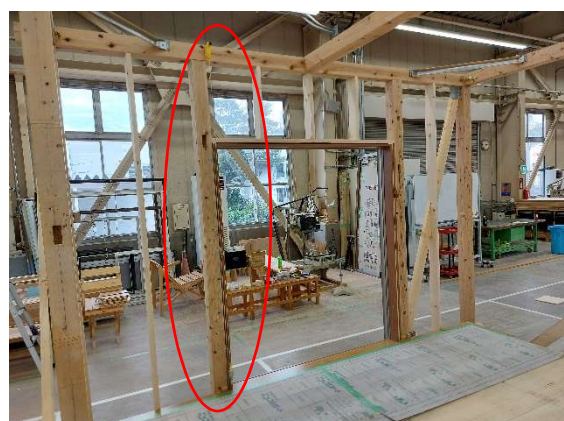


写真 14-16 下げ振り使用状況



写真 14-17 鉛直度の確認



写真 14-18 窓固定金具と柱の固定

・窓枠も垂れ下がりやすいので、1、2mm程度むくらせる。



写真 14-19 水系によるむくりの確認



写真 14-20 窓枠のたわみ状況



写真 14-21 窓枠のむくり状況



写真 14-22 窓枠の固定状況



写真 14-23 窓枠設置完了

(3) 指導員確認事項

- ・別紙図面集 A-13 サッシ図より窓枠のしゃくりについて

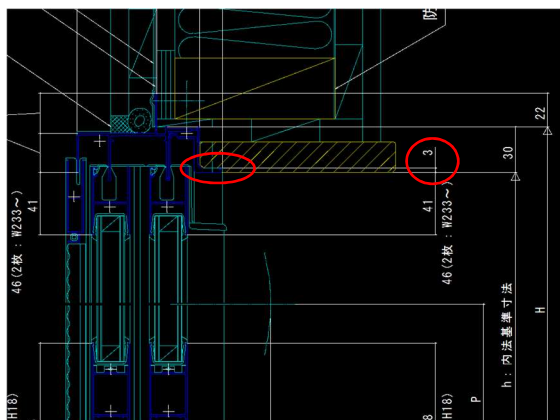


写真 14-24 窓枠しゃくり有り 3mm

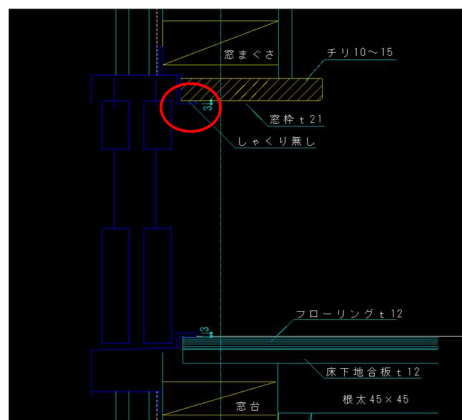


写真 14-23 窓枠しゃくり無し

- ・窓枠のサイズの決め方（厚み 21mm、幅 103mm）は、チリを 10～15mm 程度となるようにし、壁胴縁は無しで施工するため、幅が 103mm の窓枠材を発注した。

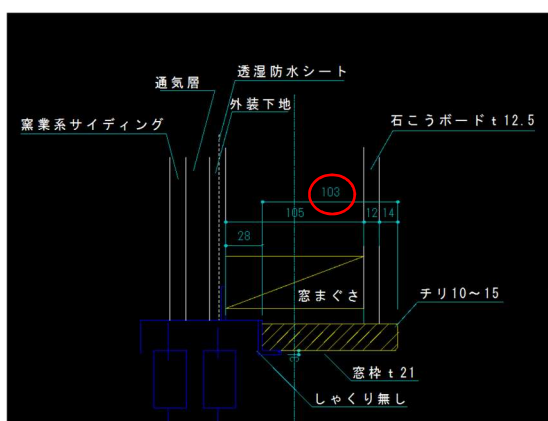


写真 14-25 窓枠サイズの決め方（103mm）

15.天井下地

(1) 訓練準備

・ 使用工具・材料

(2) 訓練内容

・ 別紙図面集 A-13 天井伏せ図の参照。

・ 天井仕上げはクロス仕上げ、もしくは化粧石膏ボード仕上げのどちらかを選ぶ。

※化粧石膏ボード仕上げの場合は別紙図面集 A14 天井伏せ図（化粧石膏ボード）、
A-15 天井割付図（化粧石膏ボード）を参照。

・ 天井高さを設定する（グループごとに任意とし、天井懐は 100mm 以上とする）

・ 野縁受け下端の寸法を決める。 $CH=2200+\text{石膏ボード } 9.5\text{mm}+\text{野縁 } 30=FL+2240\text{mm}$ とした。

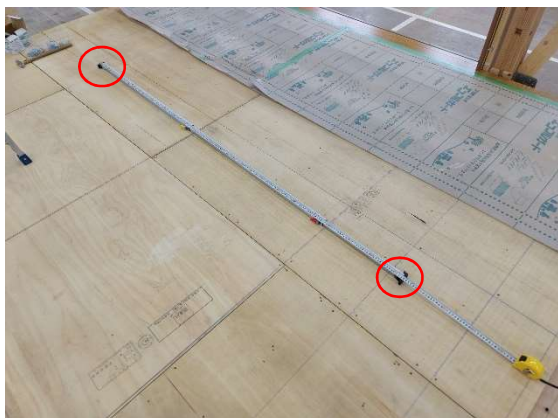


写真 15-1 のび助を 2240mm に設定

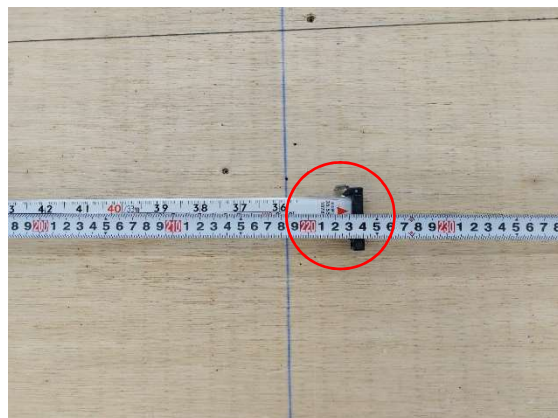


写真 15-2 2240mm に設定

・ 4 角に野縁受け下端の線を引く。

・ 墨つぼを使い、4 角をつなげる線を引く。



写真 15-3 柱への墨出し状況

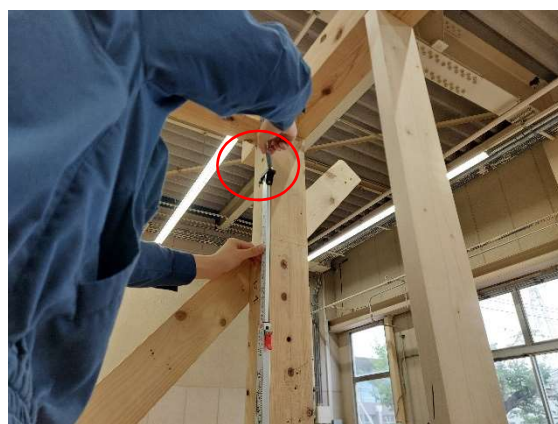


写真 15-4 柱への墨出し状況



写真 15-5 間柱への墨出し状況

- ・ 外周部の野縁を取り付ける



写真 15-6 野縁取付



写真 15-7 野縁取付

- ・ 外周部の野縁受けを取り付ける。

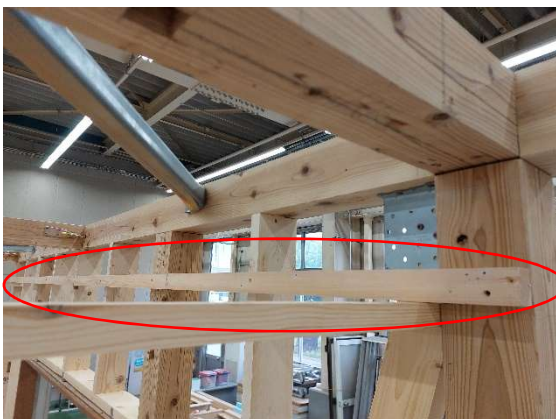


写真 15-8 野縁受け取付



写真 15-9 野縁受け取付

- ・野縁受けの墨だしを行う。
- ・野縁受け 30×40 を@910 で取り付ける。

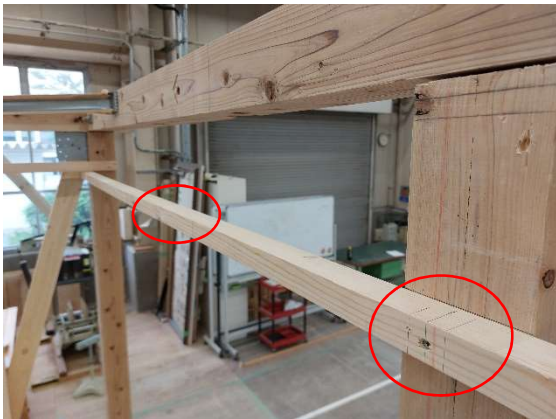


写真 15-10 墨出し状況



写真 15-11 野縁受け@910mm

- ・野縁を取り付ける。石膏ボードの継ぎ目と中間は 105×30mm としている。
- ・上記以外は 40×30mm としている。



写真 15-12 野縁 105×30mm

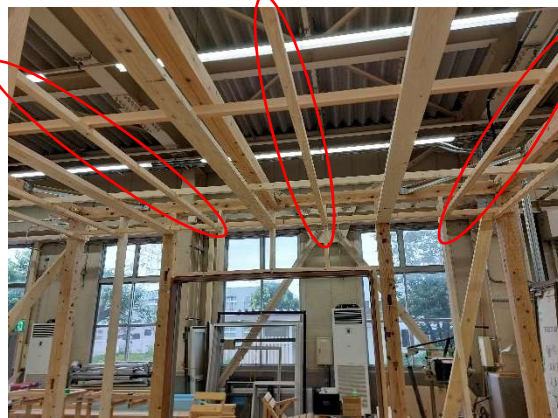


写真 15-13 野縁 40×30mm

- ・吊り木 (30×40mm@910mm) 吊り木受け (45×90×3000mm) を取り付ける。



写真 15-14 吊り木 施工状況

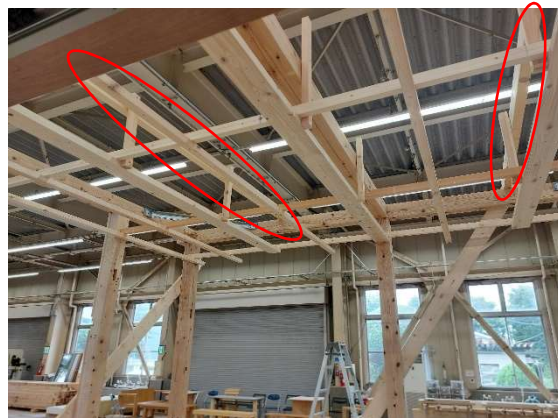


写真 15-15 吊り木受け 施工状況

- ・吊り木は野縁下端から出ないように注意する。(天井ボード平らに貼れなくなるため)



写真 15-16 吊り木下端

- ・部屋中央に水系を張る。
- ・天井を 3mm 程度むくらせた状態で、吊り木を止める



写真 15-17 天井むくり確認

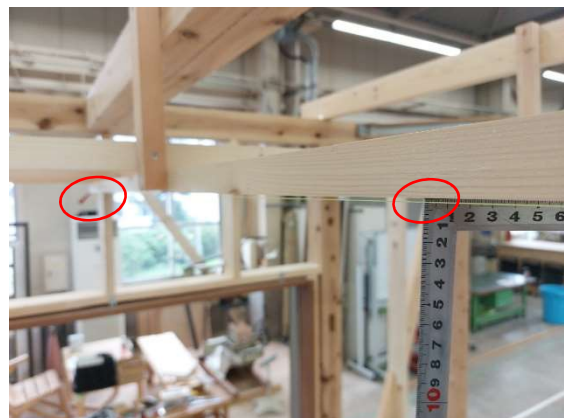


写真 15-18 天井むくり確認

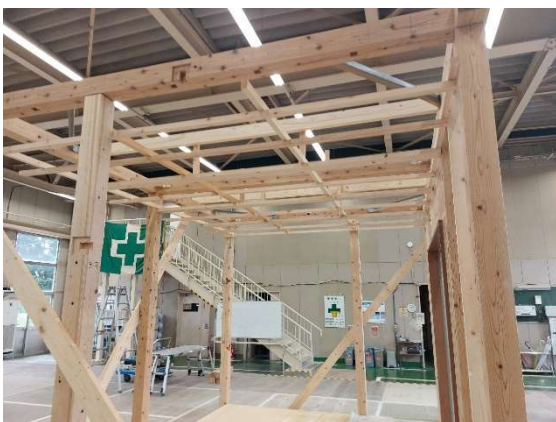


写真 15-19 天井下地完了

(3) 指導員確認事項

- ・脚立を使った天井作業のため、ヘルメットを使用する。
- ・上下作業を禁止し、上空の作業者は工具等を落とさないように注意する。
- ・ビス止め作業は上向きとなるため、保護メガネと等で目を保護する。
- ・吊り木等、あらかじめ地上でビスを仮打ちしておく。

16.壁・天井 石膏ボード

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

石膏ボード 12.5mm (壁用)、石膏ボード 9.5mm (天井用) 化粧石膏ボード 9.5mm ジブトーンライト (天井仕上げ用)、カッター、ボードやすり、ボード鉋、ボード用のこぎり、ボード用定規、チョークライン、ユニクロメッキ釘 32mm、玄能、入隅用ボード受け材 40×30mm、石膏ボードビス 28mm

(2) 訓練内容

※システムユニットテキスト 内装下地参照

- ・4角にボード受けとして 40×30 の角材を留める。



写真 16-1 ボード受け施工状況



写真 16-2 ボード受け施工状況

- ・柱及び間柱に釘で留めていく

※胴縁 45×15mm で壁を補強することもあるが、本実習では壁の補強を行っていない。

※壁ボードの継ぎ目はなるべく柱に来るように施工する。間柱 (幅 30mm) でも可能だが、幅が 15mm と 15mm に釘を打つことになるので注意する。



写真 16-3 壁石こうボード施工状況



写真 16-4 壁石こうボード施工状況



写真 16-5 壁石こうボード施工状況

・天井ボード貼り

※9.5mmのボードをボードビスを使い留める。壁は解体のしやすさを考慮し釘とし、天井はボードが落下しにくいビスとし安全性に配慮した。

・写真では1人で行っているが、グループ作業では3人1組とし、2人で天井ボードを押さえ、1人はビス打ちとした。



写真 16-6 天井石こうボード施工状況



写真 16-7 天井石こうボード施工状況

- ・天井の仕上げは各班選べるようにしている。クロス仕上げ、もしくは化粧石膏ボード
- ※クロス仕上げの場合は、石膏ボード下地



写真 16-8 化粧石膏ボード施工状況

(3) 指導員確認事項

- ・天井作業のため、落下物に注意する。
- ・脚立作業時は、周囲の確認をし、足元に注意する。
- ・石膏ボードの粉が目に入りやすいので、保護メガネ等で使用し、入った場合は水でよく洗う。

17.巾木・廻り縁

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

巾木 (H60) (パナソニック QPE11512CY)、廻り縁 (H40) (パナソニック QPE12412CY)、隠し釘、のび助 (伸縮性計測器)

(2) 訓練内容

※システムユニットテキスト 内装仕上げ 1, 2 参照

・天井廻り縁、巾木を取り付ける。入隅は留め (45°) 加工している。

※のび助で計測すると、正確な寸法が出しやすい。

※隠し釘で施工している。

※接着剤は使用していない。



写真 17-1 天井廻り縁施工状況

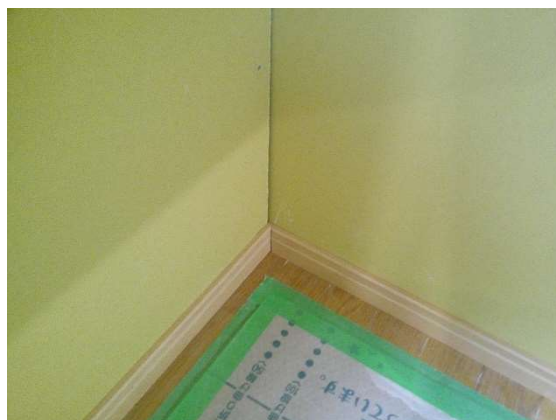


写真 17-2 巾木施工状況

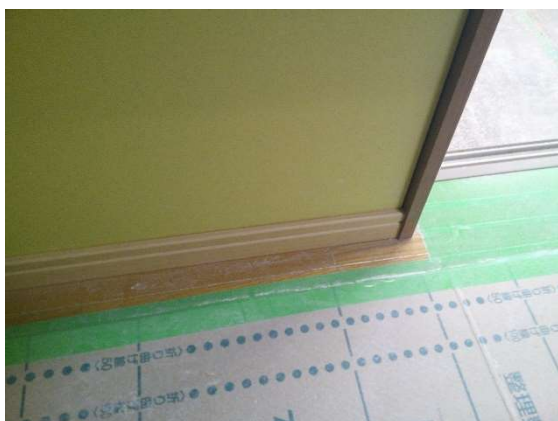


写真 17-3 巾木施工状況

(3) 指導員確認事項

- ・長い材料になるので、振り回しに注意する。
- ・巾木の切断は指導員が卓上丸鋸を使用して 45° としている。
- ・床養生材の上に巾木が乗らないように注意する。(養生をはがせなくなる為)

18.クロス（課題提出）

（1）訓練準備

・使用工具・材料

クロス紙、糊付け機、クロス用糊、カッター、竹べら、スモーカー、地べら、パテべら、クロス用パテ材（上塗り用、下塗り用）、マスキングテープ（養生用）、裁断用ハサミ、押さえ

（2）訓練内容

・※システムユニットテキスト 内装仕上げ 1, 2 参照

・マスキングテープで養生後、パテ塗り（下塗り）を行う。

※乾燥時間が 6～8 時間程度掛かるので、その間に、クロス練習課題を作成する。

・乾燥後サンドペーパーで研磨し、パテ上塗りを行う。

※上塗り後も乾燥時間を要する為、糊付け機の組み立てや練習等を行う。

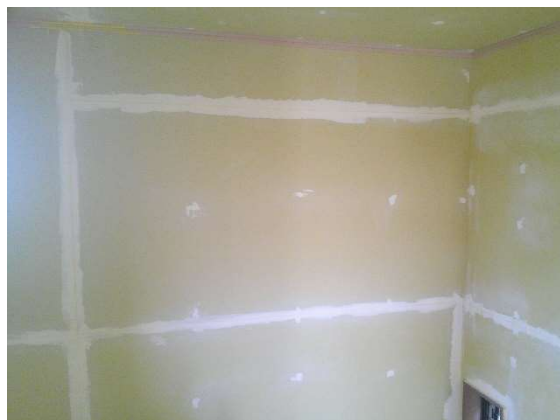


写真 18-1 パテ施工状況

・模擬家屋の外壁を使い、クロスの練習課題を行う。①クロスの頭決め、②巾木の切り付け、③クロスの重ね切り、④壁と天井の入隅取り合い を想定して練習する

・枠の大きさは、間柱に留められるように 450 角程度としている。40×30mm 角材を使用している。（次回使いまわし可能）

・練習用の石膏ボードは、内装石膏ボードで使用した端材を使用している。

・クロスの練習課題⑤として、開口部周りを想定した練習を行う。200mm 角程度の板材を留め、開口部の窓枠周りを想定した練習を行う。（⑤完了後、課題として指導員がチェックする）



写真 18-2 クロス練習課題



写真 18-3 クロス課題提出



写真 18-4 室内クロス施工状況

(3) 指導員確認事項

- ・ カッターの取り扱いに注意させる。
- ・ 脚立を使うときは適正使用する。
- ・ 天井クロスは 1 人では難しいので、グループで協力して行う。

19.外装工事（サイディング工事）

（1）訓練準備

・使用工具・材料

通気層用胴縁下地木材（15×45mm、15×90mm）、水切り金物、透湿防水シート、タッカー、スターター、窯業系サイディング t16（横張り用）、通気層用金物、ハットジョイナー、レーザーレベル

（2）訓練内容

※ニチハ設計施工資料集 2021 モエン標準施工編を参照し、外壁の一部を施工する

・墨出し（レーザーレベル）を行い、水切り金物を基礎上端に乘せるように留め付ける

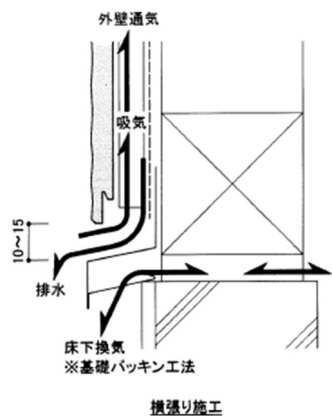


図 19-1 水切り金物取付位置

・透湿防水シート（防水紙）をタッカーを使い、留める

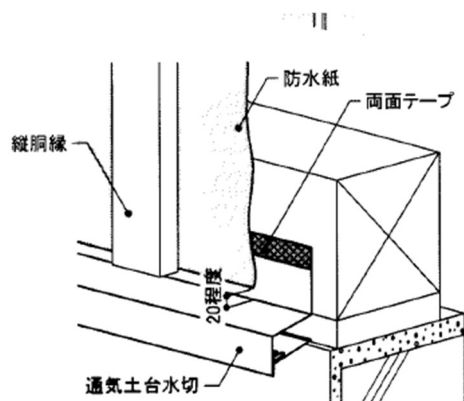


図 19-2 防水紙取付位置

- ・下地胴縁を留める。

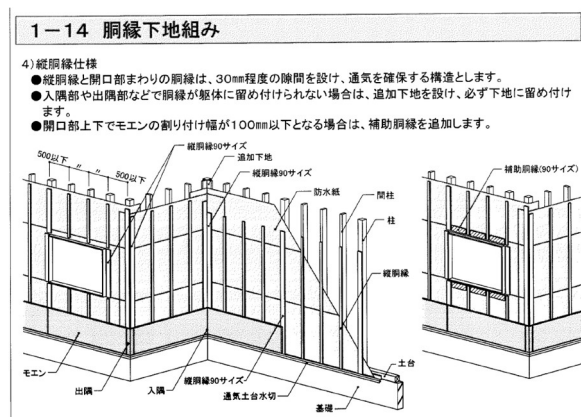


図 19-3 胴縁の留め方（横張り用）

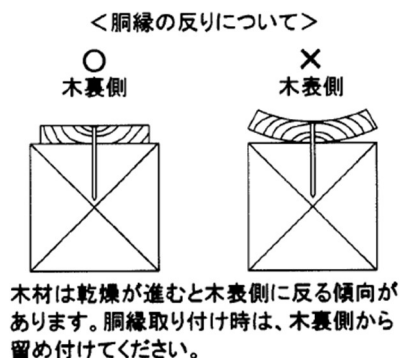


図 19-4 胴縁の反り

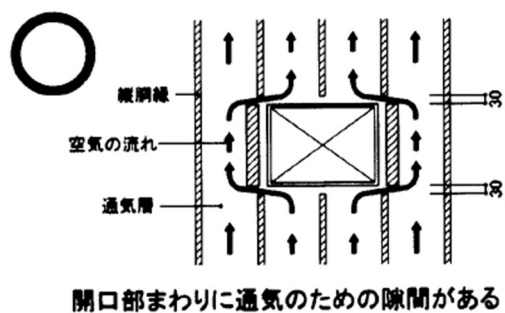


図 19-5 開口部周りの胴縁（良い例）

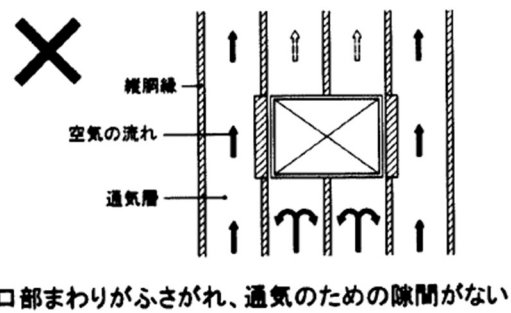


図 19-6 開口部周りの胴縁（悪い例）

- ・スターターの墨出しを行う（土台水切りから 73mm）
- ・スターターを取り付ける

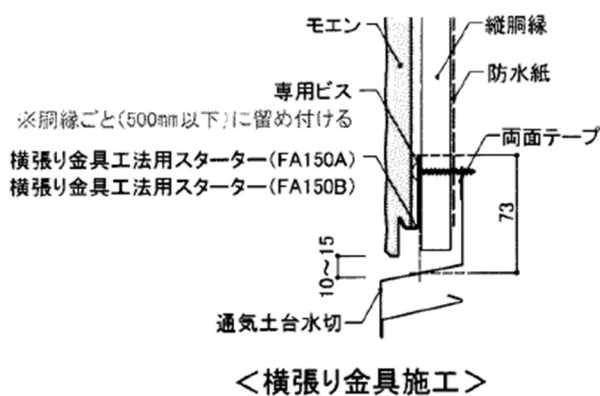


図 19-7 スターター取付位置

・左右継ぎ目 ハットジョイナーの施工

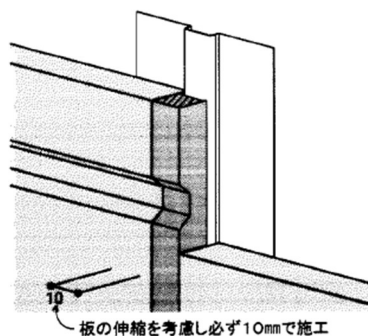


図 19-8 ハットジョイナー

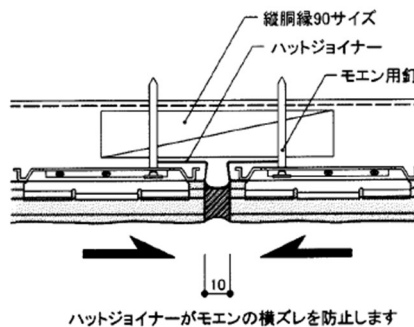


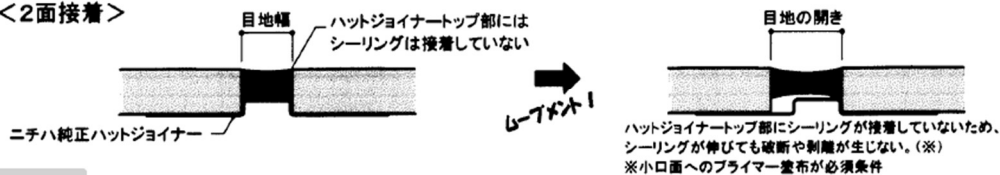
図 19-9 継ぎ目断面

・ハットジョイナーによる 3 面接着の防止

1-23 シーリングの3面接着防止

- シーリング目地部には、いろいろな外力により、ムーブメント(動き・応力)が発生しますので、シーリングは左右小口面への2面接着にすることが重要となります。
- ニチハ純正ハットジョイナーは、3面接着防止のためフッ素樹脂コート処理を施しております。

<2面接着>



<3面接着>

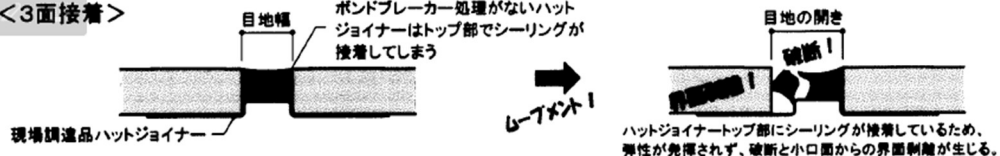


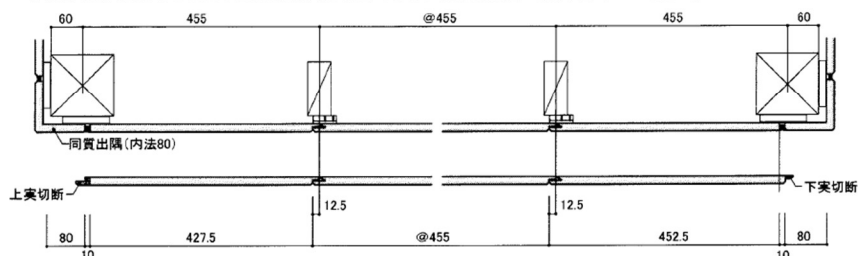
図 19-10 3面接着の防止

・左右継ぎ目の施工

4) 左右接合部

④縦張り通気金具工法の割り付けについて

- モエン左右の合いじゃくりと金具形状により、接合部の目地芯と躯体芯は一致しません。
- 割り付けは内寸80mmの出隅を使用し、図のように実を切断して割り付けてください。



- 上図の割り付けは内寸80mmの出隅を使用し、実を切断した施工例です。柱のサイズや合板などの施工により上図の寸法と異なる場合は、出隅の内寸を調整してください。

図 19-11 継ぎ目位置について

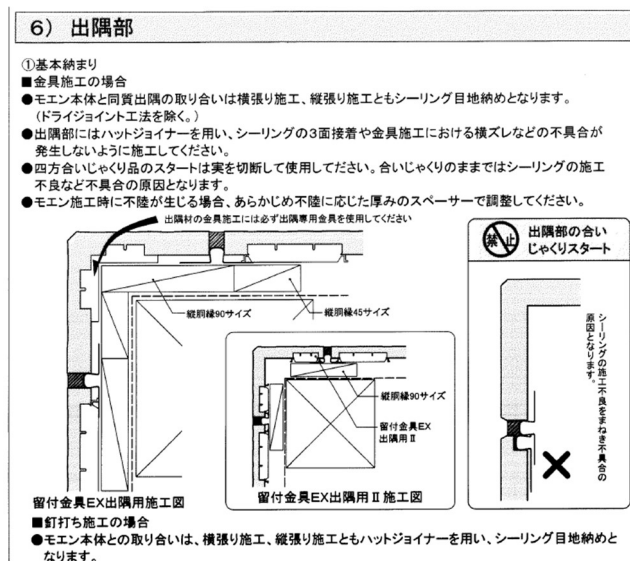


图 19-12 出隅断面图



写真 19-1 外壁施工状況



写真 19-2 外壁訓練の様子

※外壁は2枚程度貼り付けて終了とする。

指導員確認事項

- ・外壁材は重量があるので、足に落とさないよう注意する。
- ・水切り等の金物は鋭利なので、手を切らないように注意する。
- ・下地胴縁は、間柱等にしっかり留め付けないと、外壁が落下する恐れがあるので注意する。
- ・中サッシの角に頭をぶつけないようサッシの養生等を行う。

20.図面作成

- ・これまでの工程を踏まえ、矩計図を作成する。
- ・別紙図面集及びこれまでの実習内容から情報を集め、矩計図を作成する。

※実習前に J w w CAD の訓練を行っているため、J w w CAD にて行う。

・図面を書くにあたって必要な情報や忘れてしまった内容は、実習場の実物を確認する。図面作成を解体作業前に行うことで、復習することができる。

- ・実際に書いた内容を別紙図面集に添付する。

※図面集配布時には添付しない。自身で矩計図作成後配布する。

21.解体工事

(1) 訓練準備

- ・解体前に整理整頓、周辺環境の整理を行い、解体工事の準備を行う。
- ・解体作業は、グループの進行速度を合わせる（指示より先に解体させない）
- ・再使用材料が多いので、丁寧に解体させる。

(2) 訓練内容

- ・作業してきた順番を考えながら、解体工事を行う。
- ・特に天井廻りは危険が多いので注意する。
- ・土台は屋根工事後に解体する。

(3) 指導員確認事項

- ・周囲の確認を徹底させる。周りに人や物がいないことを確認させる。
- ・ヘルメット、保護手袋等、保護具着用で作業させる。

22.屋根工事

(1) 訓練準備

・使用工具・材料

母屋 90×90mm（大引きの再利用）、小屋束 90×90mm（大引き再利用）、垂木 45×45mm（根太再利用）、広小舞 90×15mm、登り 90×15mm、鼻隠し 105×30mm（間柱再利用）、破風 105×30mm（間柱再利用）

・屋根工事は解体後としているが、土台の上に屋根（小屋組み）を施工することで、足場が不要となり、転落や墜落の恐れが無く安全に作業する為である。

(2) 訓練内容

- ・システムユニットテキスト 建て方 参照
- ・別紙図面集 A-16 小屋伏せ図、A-17 小屋伏せ図詳細を見て、施工する
- ・屋根勾配をグループで話し合って決める
- ・決まった勾配に対し、小屋束の高さを決める
- ・小屋束のほぞ加工や、梁のほぞ穴加工を行う
- ・棟木、母屋、桁の口脇加工を行う
- ・棟木、母屋のほぞ穴加工を行う



写真 22-1 小屋束加工状況



写真 22-2 棟木、母屋、桁の加工状況

・垂木の長さをさしがねを用いて、計測する

・垂木を加工して取り付ける。垂木の印と母屋の芯があっていることを確認する。

※実務では、垂木を取り付けたあと、軒先に墨出しをして、加工することが多い。

・屋根工事は広小舞や登りまでとする。野地板やスレート、瓦のサンプルが屋外に存在するため、サンプルを使い説明する。



写真 22-3 屋根施工終了

・上記の写真では、基礎は解体しており、柱も入っていないが、下記に基礎と柱（H500 程度）を取り付け足場が不要な高さとしている写真を添付する



写真 22-4 屋根施工状況

(3) 指導員確認事項

- ・屋根工事は上部に集中し、足元をつまずきやすい為注意する。
- ・訓練も終盤になり、訓練生も慣れてきているので、油断させないよう注意喚起を行う。
- ・屋根工事終了後、すべて解体し、片付け清掃を行い、実習訓練は終了とする。

F. まとめ

- ・この実習を通し、建物を造るにはどんな情報が必要で、相手にわかりやすく伝えるには、図面にどんな表現や寸法が必要であることを訓練する。
- ・建設業界では、納まりと言い、この納まりが理解でき、図面化できる人材が必要とされている。
- ・6 か月間の訓練では、中々細かい納まりまでは理解できないものの、基本知識となる木造住宅の軸組や、施工手順、壁の中身がどうなっているかなどを学習し、就職してからの建築知識と経験値により、業界で必要とされる人材に発展できればと考えている。
- ・本教材は、訓練内容や目的に合わせて、変更を加えていただき、建設業界や職業能力開発施設の訓練指導者の一助になれば幸いです。

参考文献

- ・独立行政法人 高齢・障害・求職者雇用支援機構 職業能力開発総合大学校
基盤整備センター開発部 システムユニットテキスト
ユニット番号 HU105-1040-2 建て方
ユニット番号 HU106-0420-1 開口部施工
ユニット番号 HU106-1020-1 内装下地
ユニット番号 HU106-1030-1 内装仕上げ1（床・天井）
ユニット番号 HU106-1040-1 内装仕上げ2（内壁）
- ・ニチハ(株) 設計施工資料集 2021 モエン標準施工編（専門業者様向け）
- ・YKK ap(株) フレミング J CAD データ

以上