

課題情報シート

テーマ名 :	ログハウスの制作				
担当指導員名 :	山本 未来	実施年度 :	23 年度		
施設名 :	沖縄職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	住居環境科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	5	時間 :	16 単位 (324h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

本課題では、木造の中でも専門課程の実習では学ぶ事が出来ない丸太組工法での施工に取り組む事で、木構造のける各種工法の違いを理解し、設計段階から材料準備、加工技術等を習得します。図面制作段階では丸太組工法の仕様書を理解し、実際には行う事が難しい3つの工法を取り入れて計画しています。

また、沖縄県で建てる場合の問題点等の調査等を行う事で沖縄県内でも建てられる仕様の検討などを行います。施工面に関しては、既存の木工機械を使用した加工の手順、建て方の手順を作業前に必ず検討する事。また、安全作業等の徹底がポイントになります。

【訓練（指導）のポイント】

学生は、初めて行う工法なのでまずはその特徴や仕様に関する知識の習得が必要となります。実際に見た経験の無い学生がほとんどだったので、県内の建物を見学に行く事で理解を深めていきました。

施工の段階では、材料の納品や工期の管理を学生自身が行う事で実際の工事における管理の重要性等を習得させる事が出来たと思います。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 沖縄職業能力開発大学校
住所 : 〒904-2141 沖縄県沖縄市池原 2994-2
電話番号 : 098-934-6282 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/okinawa/college/>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

ログハウスの製作

沖縄職業能力開発大学校 住居環境科

1. はじめに

現在、県内の住宅状況は鉄筋コンクリート造が大半を占めている。木造住宅やログハウスが少ない要因として、シロアリ被害や台風などの、虫害や自然災害によって倒壊し、木造住宅の耐久性が問題になった事が考えられる。

このような現状からログハウスに対する知識や技術を学ぶ機会が非常に少ない。

そこで本研究では、ログハウスを実際に製作することによって丸太組み構法の理解をはじめ、プランの検討や図面の作成、ノッチやダボといったログハウス特有の継手・仕口の加工、取り付けを通し施工技術を身に付け、ログハウスが建つまでの流れを理解する。さらにシロアリと木材の関係性を実験することによって、ログハウスへの知識や技術を身に付けることを目的としている。

2. プランの決定

決定した一つのプランをベースにさらに皆で意見を述べ合い改善をした。製作する建物の大きさとしては、2,000mm×3,000mm、約2坪と小規模なもので決定した。建具は木製の片開きドア、引き違いの腰かけ窓に決定した。

勉強の一環として、一つの建物に構法を3つ取り入れた。丸太組み構法、ポスト&ビーム構法、ピース&ピース構法である。丸太組み構法を3面、ポスト&ビーム構法を1面、双方の交差する柱部分にはピース&ピース構法を取り入れている。

炭化による防蟻効果の有無を確認するための実験を行った。今回、行った実験は炭化した

杉材、無垢の杉材、防蟻材を注入した杉材、無垢のヒノキという4種類の木材を並べ、シロアリによる被害状況を調べた。実験結果として、木材を炭化することによる防蟻効果は無いという結果となった。そのため今回使用する木材は防蟻剤注入の杉に決定した。

また、出来たプランをイメージ・把握する為1/20スケールのログハウス模型を作製した。

3. 図面の作成

部材断面は105cm²以上、ノッチの突き出し部分は構造上200mm以上出すことが仕様書により定められている事や、部材の成によって軒高などを決定した。このことを配慮して図面を作成した。

さらに、ログ材の収縮と自重によって壁の高さが下がる現象（セトリング）があるので、開口部分の上部には30mmの空気を確保した。

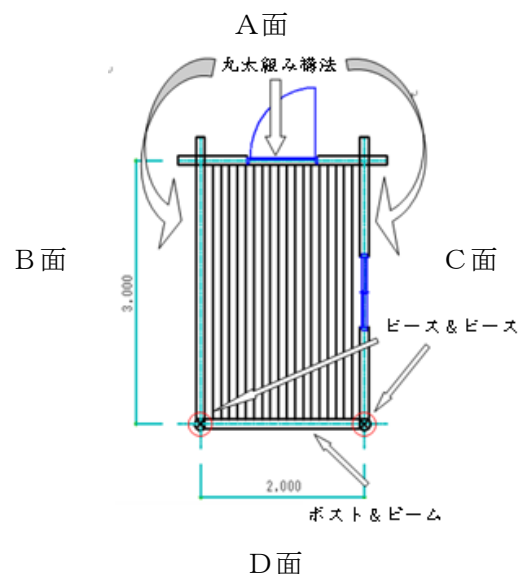


図 1. 平面図兼構法説明

3-1. 部材形状

耐力壁を構成する角材等の取り付け部分の形状は、四面落とし実加工にした。ログ材を組んだ際に意匠的に変化をつけるためログ材が接地する面、上下を水平方向 10 mm、垂直方向 15 mm 面取りした。

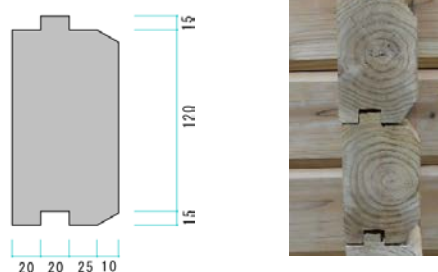


図 2. ログ材断面

3-2. 拾い出し、積算

プラン決定後、各種図面を作成し、部材の拾い出しと集計を行った。各種材料を拾い出すにあたり、無駄な材料が出ないように、各部分ごとの図面寸法を把握し、材を適した場所に割り付け、どれだけの材が必要か検討した。

また、軒桁の長さが 4.3m と木材の規格寸法を超えてしまう箇所があったが、2m と 3m の材を継ぐ事で、プラン通りに割り付けを行った。

3-3. 構造

今回、設計したログハウスの構造が地震力、風圧力に対しての耐力基準を満たしているか、「丸太組構法住宅工事仕様書」により、以下の点を考慮した。

- (1) 在来軸組み構法とは違い「だぼ」や「実」によって部材同士を一体化させるため丸太組構法の設計・計算基準書から、だぼの配置場所、本数を算定した。
- (2) 耐力壁の幅は高さの 0.3 倍以上とする。開口部上部は鉛直力に対して弱くなるため 300mm 以上確保した。
- (3) 耐力壁同士の交差部は、乾燥に伴うひび割れで、ノッチの強度不足が起らないようにするために壁面から端部を 200mm 以上突出させた。

4. 基礎工事

今回製作するログハウスは、今後解体される時のことを考え、解体しやすい造りにするために独立基礎とした。独立基礎を配置するに当たり、トランシット・レベルを用い、ログハウスの設置場所を決定。ログハウスの位置が定まった時点で基礎の設置位置を決定し、掘削を行った。今回用いる独立基礎は、高さ 300 mm・横幅が 230 mm の大きさの基礎を用いることから、砂利やコンクリートの入る深さも考慮し、370 mm の穴を 12 個掘った。そこに割栗・捨てコンクリートを打ち地盤を形成。独立基礎を設置するにあたり、事前に添えつける時の事を想定し、水平を保ちながら、基準の高さに独立基礎を固定できるように練習を行った。これらを踏まえ、独立基礎を現場にて添えつけを行い、モルタルで固定した。後日、モルタルが硬化したのを確認したのちに、埋め戻しを行い、基礎工事は終了とした。

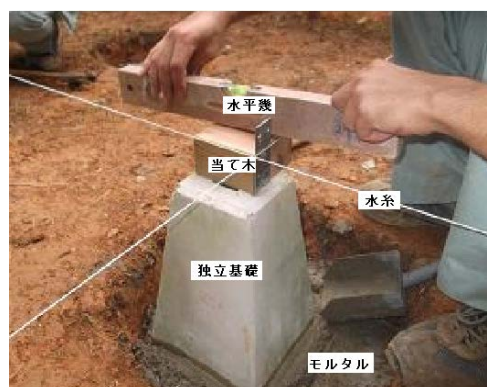


写真 1. 基礎工事の様子

5. 部材の加工

部材の加工後、仮組に移る。加工の際には丸鋸、電動角鋸など危険を伴う電動工具を用いるため、使用する場合、事故防止のため二人一組で作業を行った。

5-1-1. 土台

四隅を片蟻掛け、中央の大引きを大入れ蟻掛けに加工した。丸柱が来る部分は、ほぞ穴加工とした。

5-1-2. ログ材加工

各ログ材に施す加工は 4 つあり、面取り、雄

加工、雌加工、欠き込みを施した。またピース&ピース構法のログ材には、ほぞ加工を施した。

ログ材を施工する手順は、まず面取り加工から行う。面取り加工は電気丸鋸を使用し、ログ材が接地する面、上下を水平方向 10 mm、垂直方向 15 mm面取りした。

次に、雄加工、雌加工はログ材を組んだ際に耐力壁を構成する取り合いの部分である。雄加工は部材形状通りに実加工した。雌加工は造作溝切で加工した。この時、図面より 1 mm大きく加工した。理由として施工時にログ材をスムーズに組むためである。

加工の最後は欠き込み部分の加工をした。欠き込む部分に印をつけ電動角鋸で加工し、仕上げとして鑿で加工した。

5-1-3. 小屋組

今回は妻梁・軒桁の仕口を蟻掛け、軒桁・棟木は 4mを超えるため腰かけ鎌継ぎで継ぐ事とした。

木材をそれぞれ必要な長さに切り、墨付けを行った。次に、蟻掛け・腰かけ鎌継ぎは鋸と鑿を使って加工し、小屋束・丸柱のほぞ穴を電動角鋸で加工した。軒桁・棟木に鑿で垂木彫りを施した。また、小屋束は小型アリカマホゾキリで加工を行った。

5-2. 仮組

加工したログ材を仮組みしノッチの欠き込み、雄加工・雌加工の高さ、開口部分の大きさの調整や、通しボルトやだぼの位置への墨付けを行った。

5-3. 通しボルト・だぼ

通しボルト・だぼに使用したボルトはD8を使用した。通しボルトは、ログの壁に通すボルトで土台から壁の上端部まで貫通したボルトである。

ログ材と土台を一体化させ建物全体を補強し地震や風圧による耐力壁の下端の浮き上がり防止、セトリングによる空きを締め直すための役割を果たす。

交差部中心から 450 mm以内に配置し、又、耐力壁の端部から 100 mm以上の端空を取った。

だぼは、水平力へ抵抗するための棒であり、施工する際には、千鳥状に配置した。

穴を開ける時は、電動ドリルが傾かないように確認しながら行った。

5-4. 丸柱

加工する前にポスト&ビーム構法、ピース&ピース構法を受ける面を決めた。背割りは壁によって見えなくなる面側のポスト&ビーム側に設けた。次に水準器を使い垂直、水平を出して墨付けした。壁の接合部分を平らに加工した。ピース&ピース構法を受ける部分はログ材を水平にはめ込む溝加工、土台に差し込むためにほぞ加工を施した。

6. 躯体施工

各部材の加工を終えて仮組をし、ログ材に通しボルト・だぼの穴開けをして躯体施工に作業を進めた。

6-1. 土台施工

基礎上で組んで、土台が高いところは削って調整した。土台を組み、対角線上にメジャーで長さを測り平行を取り、位置が決まったら基礎と土台を緊結した。金具は羽子板ボルトを使用した。土台の四隅には火打ち土台を設けた。

6-2. ログ材の組み上げ

丸柱を土台に設置し、B面側、C面側はログ材とはめ合せながら積み上げた。

ログ材の積み上げは、土台に通しボルトを固定したのちに、そのボルトに落としこむ形で積み上げた。

B面側には、防水性の確認することを目的にコーキング材の注入を行うことにした。

C面側では、開口部があることから、千鳥状にだぼを設けることにより補強を行った。

ログ材を組み上げたら通しボルトで締めあげた。次に防風用下振りを使用して柱を垂直にし、仮筋かいを取り付けた。

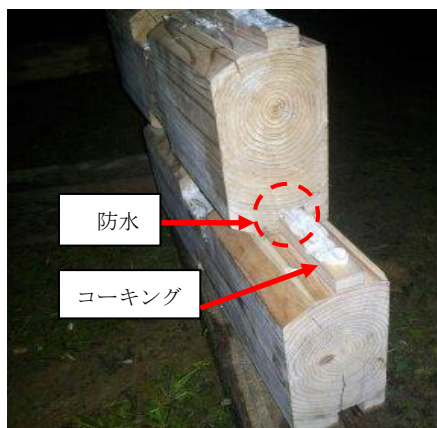


写真 2. コーキングを施している様子

6-3. 上棟式

基本構造が完成して棟木を上げるときに上棟式を行った。竣工後も建物が無事であるよう願って行われるものである。その際、災いを払うために見物人に餅やお金など様々なものを撒く。

6-4. 小屋組み施工

小屋組の部材を加工し、仮組・修正した。次に、通しボルトを通す穴の墨を打った。その後、軒桁・妻梁を組み、火打ち梁を四隅に設け、金具で留めた。

そして、小屋組も土台同様に対角線上の長さを測り平行を取った。小屋束、棟木を入れて、建ちを見ながら小屋筋交いを掛けた。

それから垂木を掛け、ログ材に重なる部分はログを欠いて垂木を納めた。最後に垂木の小口面を揃えるために墨を打って、鋸で切りそろえた。

6-5. 屋根工事

屋根材を注文した会社の施工手順書、納まり図、割付図を参考に作業を進めた。また、屋根工事は主に高所での作業になるので安全帯を使用するなど転落防止を心掛けた。

初めに妻側には破風、軒先側には鼻隠しと呼ばれる化粧板を垂木に取り付けた。破風板は見掛けが重要なので板同士を合わせる箇所に隙間が出ないように意識した。野地板には構造用合板を使用し、垂木に釘留めをした。次にアスフ

ルトルーフィングを敷いて防水性を高めた。

屋根材は平形屋根用スレートを使用した。また、スレートの位置を確認するため割付図を作成した。野地板から出るスレートを現場合わせで切断する。それらの位置を確認しながら軒先側から釘留めをした。

6-6. 筋交い

今回D面側(ポスト&ビーム側)には意匠上の理由からたすき筋交いを設け、筋交いが内外どちらからも見えるように80mm×100mmの木材を使用した。実寸寸法で筋交いに墨を打ち、たすき筋交いとしての加工も施し、筋交い同士をボルトで連結、金具で設置した。

6-7. 開口部

開口部分は、建具の寸法に合わせてTバーと呼ばれる受け材を張り付け建具を設置した。

建具はC面側にアルミサッシをはめ込み、A面側には木製フラッシュドアを作製し取り付けた。

6-8. 外装仕上げ

塗装は防腐・防カビ・防蟻効果を発揮し、木目を生かした自然で素朴な仕上がりにするため木材保護着色塗料を使用した。

7. まとめ

今回、ログハウスを製作する事で、プランの検討から施工までの建築の一連の流れを確認することが出来た。

また、プランの段階では分かりづらかった事も、施工で実際に体を動かし体験することにより理解できた部分も多かった。

施工の中でも、鋸や鑿、差し金の基本的な道具の使い方から木工機械の扱い方を学べた。

また、ログハウス特有の施工手順や加工方法を学びながらも在来軸組み構法に通ずる構法も施工を通して知ることが出来た。

参考資料

平成 23 年度版「丸太組構法住宅工事仕様書」 井上書院
平成 15 年度版「丸太組構法技術基準解説及び設計・計算例」

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：10月20日

科名：住居環境科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		ログハウスの制作	
担当教員		担当学生	
○住居環境科 山本未来			
課題実習の技能・技術習得目標			
丸太組み工法の設計から施工及び工程の管理までの実習を通して、一連の流れと施工技術を習得する。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
沖縄県内の住宅は鉄筋コンクリート造が大半を占めており、その為木造の技術を学ぶ機会、目にする機会が少ない。しかしながら、学生の中には本土で就職する学生もあり、さらに近年沖縄県内でも木造住宅が普及してきていることから木造に関する技術は必要になってくる。本実習では、一棟の建物を完成させることで、設計・施工・管理など一連の流れを把握できるとともに木造施工技術を習得する。			
実習テーマの特徴・概要			
本実習では、木造の中でも専門課程の実習では学ぶ事が出来ない丸太組み工法での施工に取り組む事で、各種工法の違いを理解し、設計段階から材料準備、加工技術等を習得します。また、沖縄県で建てる場合の問題点等の調査等を行う事で沖縄県内でも建てられる仕様になると思います。また、グループによる施工実習を通して、ヒューマンスキル等についても習得します。			
No	取組目標		
①	県内のログハウスの調査を行います		
②	丸太組み工法における各種工法の違いを理解する		
③	丸太組み工法における仕様基準を理解し、納まりを把握する		
④	各種施工図面の作成を行う		
⑤	材料を加工する為の墨付け・加工の技術を習得する		
⑥	木工機械の取り扱いを習得する		
⑦	課題に取り組む事で、設計・施工・工程管理等一連の流れを習得する		
⑧	安全衛生活動に取り組む		
⑨	制作品の展示及び発表会を行います		
⑩			