

課題情報シート

テーマ名 :	柱建て四方転びの制作				
担当指導員名 :	西山 正憲	実施年度 :	27 年度		
施設名 :	近畿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 人	時間 :	23 単位 (414h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

鐘楼の四方転びである軸組は、市販の規矩術関連の書籍にて、墨付け・刻み等の制作に必要な知識を補うことができます。小屋組は反り屋根の野屋根構造としました。軒裏、化粧垂木等のおさまりは、規矩術関連の書籍に、詳しい解説が記載されています。しかし、屋根、野垂木等のおさまりは、市販の書籍には図面のみが多く、制作のためのおさまりが理解できないため、重要文化財修理報告書等を参考におこないました。野屋根のおさまり等は、図面の作成、部材加工と多くの時間を費やしました。しかし、時間内に終わることができないため、途中の作業を省略して終わっている状況です。

【訓練（指導）のポイント】

在来軸組構法の知識のみからの作成のため、木割や規矩術についての知識を習得させる必要があります。図面のみでは、殆ど理解できない箇所が発生するため、模型等を制作するか、部分毎に原寸図面を作成することによっておさまりを理解する必要があります。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 近畿職業能力開発大学校
住所 : 〒596-0817 大阪府岸和田市岸の丘町 3-1-1
電話番号 : 072-489-2111 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/osaka/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。

柱建て四方転びの制作

住居環境科
指導教員

柱建て四方転びとは、柱状もしくは板状の脚が、前後左右に同じ勾配で傾斜がついて中心へと倒れた状態の構造物である。建築物では、鐘楼、水盤舎等の社寺建築に見ることができる。総合制作実習では、鐘楼の制作において、設計や施工における伝統建築である社寺建築の造詣を深めることを目的とした。総合制作実習の限られた時間の中で細部まで十分に検討することや、視覚による吟味をおこない組物等の修正を施しまとめる段階まで至っていないが、設計・施工をとおして社寺建築の造詣を深めることはできた。

Keywords : 四方転び、木割、規矩術

1. はじめに

伝統構法に建築物としては、古家、武家屋敷、社寺建築などがある。伝統構法の構造的特徴は、筋交い等の壁量にたよらず、構造架構である木組みそのもので家を建てることとなる。壁に力を求めず、大きな木を柱と梁として力強く組み合わせることによって耐力を生み出す考え方である。

伝統構法は、締固めた地面に石を置き、その上に柱を立てる。壁は柱と柱を通し貫で繋ぎ、竹小舞に土壁を塗る。地震等の外力が加わった場合、木組みだけで固められた構造体はしなり、強い外力が加わって柱が石から外れ傾いたとしても構造体は壊れにくい構造物である。今回、柱建て四方転びの建築物である、鐘楼を制作することにより社寺建築の造詣を深めることとした。

2. 制作概要

鐘楼の制作にあたり、まず、柱建て四方転びを構造的に理解するために踏台の制作をおこなった。鐘楼と比較すると小型の構造物であるが、柱と貫の接合部は同じ構造のものである。柱が四方に転んでいるため、一般的な柱と貫の接合部よりも複雑な墨付けが必要になる。一般的な柱と貫の接合部は、垂直材である柱に、横架材である貫が貫通して接合している。しかし、踏台では、柱が四方に転んでいるため柱と貫が直交して交わることはなく、傾斜して交わることになり、墨付・加工が複雑となる。

次に、1/2 模型の制作をおこない、鐘楼全体のバランス、細部の納まりの検討をおこなった。特に、正方形断面の柱を二方向に転ばすと、柱の杓石との接地面がひし形となるために、接地面が正方形断面になるように柱のくせとりが必要になってくるが、今回、柱の転び(2.86°)を柱半幅に設定した。そのため、柱のくせはわずかなため省略した。屋根形状は、切妻反り屋根の野屋根構造とした。そのため、破風の反りと野垂木の反りが異なるため裏甲にて両部材のギャップを納めることになるが、裏甲の調整には時間を要した。

2.1 鐘楼設計 社寺建築を設計するには、伝統的な日本建築に用いられる木割を用いることとなる。木割と

は、建築部材寸法を比例関係で決定するシステムである。柱の太さや柱間の距離を基準として、それぞれの部材寸法を割り出すことができる。木割を用いて表1の部材断面を決定した。

柱径	幅182	成110	地垂木	幅40	成40
大斗	巾182	成110	化粧棟木	幅105	成105
大斗肘木	幅105	成105	地棟木	巾105	成105
台輪	幅160	成50	茅負	幅75	成75
頭貫	幅60	成120	下裏甲	幅150	成45
腰貫	幅60	成120	上裏甲	幅150	成45
丸桁	巾120	成220	野地板	幅200	成12
妻虹梁	幅120	成220	破風	幅360	成50
化粧垂木	幅40	成45	登裏甲	幅240	成50

屋根や柱の墨付けの検討も含めつつ設計をする必要があるため、規矩術をある程度理解し設計を行った。規矩形とは、木造大工の加工技術の一つで木造建築の接合部分などを作り出す手法である。

部材断面を決定した後、軸組部分、組物部分、小屋組部分と分かれて各設計を行った。図1が完成した図面である。

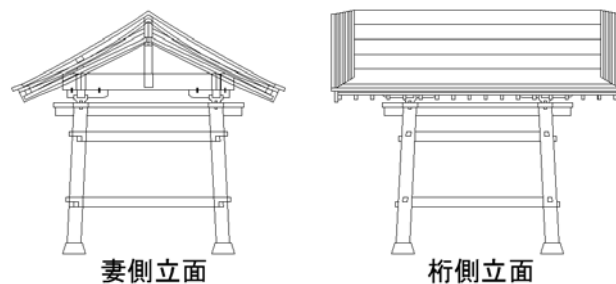


図1設計図面

2.2 木組み (継手・仕口) 木造の構造物では、柱や梁、桁など組み上げて構造物を作る。材木同士をしっかり組むために、各部材に「刻み」を入れるが、その刻みが役割によって「継手」「仕口」と呼び分けられる。木の個性を見抜き、性質にふさわしい刻みを入れることで、木は本来の力を発揮する。

今回、鐘楼制作では多種多様な継手・仕口がある中で、架構では蟻仕口を主に用いた。実験的に様々な仕口等を用いて制作することも考えられたが、時間的に余裕がなく蟻仕口を主に用いた。また、化粧材の接合にも継手等を設けるべきだったが、加工精度に問題がでてくると考えられ、釘やコーススレッドを多用にもちいることとなっている。

3. 制作過程

3.1 基礎工事 地盤に沓石を配置しその上に柱の接地することとした。全て人力の作業となり、後々には撤去することを考え簡易な基礎工事とした。今後、鐘楼の重みで地盤が沈下することが見込まれる。沓石と柱の接合とした。沓石をコンクリートで制作する際に、沓石上端に30mm角の深さ60mmのダボ穴を設け、柱底にも30mm角60mmのダボ穴を制作した。

(図2, 図3)



図2 沓石の設置

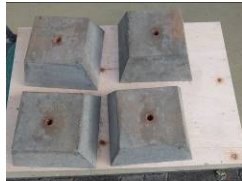


図3 沓石の完成

3.2 軸組 (柱・貫・楔) 柱と貫の接合では、貫が柱下から鐘口貫、渡貫、頭貫となる。鐘口貫、渡貫は柱通し貫とした。頭貫、木鼻は大入蟻仕口とした。柱、貫とも人口乾燥材でなくグリーン材を使用したため今後、木材の乾燥に伴い通し貫には緩みが発生してくると思われる。楔の打ち直しが必要と思われる。

(図4, 図5)



図4 柱と貫の全体写真



図5 柱と貫の詳細写真

3.3 組物 (大斗・肘木)^[2] 組物は斗および肘木の両部材を組み合わせて持ち送りをつくり、上部からの荷重をささえる構造部材としての架構である。今回は、大斗肘木を用いた。これは、柱の上に大斗を置き、さらに肘木を乗せて丸桁をささえる組物である。

(図6, 図7)



図6 肘木と大斗上から



図7 肘木と大斗下から

3.4 小屋組^[3] 反り屋根の切妻形状とし、野垂木勾配6寸、弛み3/100となり、化粧垂木勾配4寸8分の野屋根構造とした。軒先は軒の出728mmの一軒とし、垂木

間割りは、疎割りとした。また、けらばの出965mmとした。設計当初に、柱頭の心芯寸法を1820mm、24枝と決め垂木割りを行ったが、疎垂木とした際に、垂木の割付を手直しするとよかったが行わなかったため、垂木、大斗、梁の関係する納まりに不自然さが残るようになった。(図8)



図8 丸桁と妻虹梁

4. まとめ

図面作成を行う際に、木割れを用いた。柱の芯々寸法と枝数、または、柱径寸法と支数を定めることにより、部材断面寸法や各部材長さ等をシステムチックに決定されていく方法を用いることで、社寺建築の特徴を活かした設計や制作ができるのか半信半疑の部分もあったが完成したのを見ると改めて、木割れの有効性や活用性なるものが確認できた。

また、制作する際は、規矩術や木組の知識を吸収しつつの施工だった。飛鳥時代に、聖徳太子が差金を中国から日本に持ち込み、大工に広めた時から、規矩術や木組は時代と共に発展していったと言われている。規矩術や木組に関しての多くの蓄積がなされている中のほんの一部を用いての制作だったが、規矩術や木組の技術を用いて伝統建築を施工することの重要性が確認できた。

鐘楼の制作を行うにあたり、文献調査を行った。木割書や規矩術書などの文献はあるが、実際に、制作や施工の観点からまとめたものが少なかった。宮大工等が徒弟制度の中で親方、職人、見習いと技能や技術を伝承する形態の中にあるものと制作をとおして理解できた。

5. 終わりに

伝統工法は、年月が経てば強度が増すような構造であり、木の特性を最大限に生かした工法となっている。私たちのように社寺建築に関心を持つ人たちに資料を提供し、社寺建築に使われる伝統工法を継承していきたいと思う。

文献

- [1]佐藤日出男 社寺建築の工法 理工学社 pp.122-130.182-185.
- [2]鶴功 図解社寺建築 各部構造編 オーム社 pp.32-47
- [3]中原靖夫 建築木構造工作図集 理工学社 pp.150-151

(2016年02月16日提出)

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 7月 23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		柱建て四方転びの制作	
担当教員		担当学生	
○科名と主担当となる担当教員名を記載			
住居環境科			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>柱建て四方転びの制作（水屋、東屋、鐘楼いずれか）をとおして、社寺建築の構法や施工に関することを習得する。さらに、より複合した技能・技術及びその活用能力（応用力、創造的能力、問題解決能力、管理能力等）を習得することを目的とする。</p> <p>この取組みを通し、建築生産現場における課題遂行能力や報告書作成・プレゼンテーション等のヒューマン&コンセプチュアルスキル能力の習得も目標とする。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>柱建て四方転びの制作をとおして、在来軸組構法と古建築の相違を理解し、併せて、在来軸組構法に至る変遷を理解する。特に、垂木割や規矩術を学び、実践することによって、古建築に関する造詣を深め、建築に対する見識を高める。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>柱建て四方転びの制作をとおして、現寸図作成、規矩術、木材加工等の木造建築に関する一連の実習をとうして、技能検定建築大工2級を受験できる知識と技術を習得する。</p>			
No	取組目標		
①	木造建築の施工を安全に留意しながら実施します。		
②	施工内容をまとめるとともに、問題点と改善案を見つけます。		
③	施工計画などの検討については、独自性を持って創意工夫を行います。		
④	施工にあたっては、技能・技術の複合に対応します。		
⑤	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）を身につけ職業人としての行動をとります。		
⑥	課題を解決するために必要な情報を収集し、分析・評価して合理的な手順や方法を提案します。（課題発見、分析能力）		
⑦	工程・日程・人材・他部門との関係・予算・リスク等の観点から計画を立て、進捗を調整します。（計画推進力）		
⑧	グループメンバーの意見を取りまとめて課題解決に向けた目的や目標及び手順や方法について共通の認識を成立させます。		
⑨	各自が与えられた役割を果たし、グループメンバーをフォローしあって、グループのモチベーションを維持します。（チームワーク力）		
⑩	図や表を効率的に利用した分かり易い報告書や発表会予稿原稿を作成し、発表会では制限時間内に伝えたい内容を説明します。		