

現した。

表 3 総合制作実習 CG 関連テーマ一覧

No.	年度	テーマ名	担当学生
1	2003	DirectX による 3D 地図表示	岩尾 絢子
2	2004	Excel VBA による GIS 開発	上羽 由香理、沖田 真梨子
3	2004	DirectX による 3D 日本地図	田中 國康、西垣 勝貴、平岡 恵
4	2005	数値標高モデルデータの 3 次元モデリング	氏良 美沙子、栗田 幸乃
5	2008	数値地図 (標高) /DXF ファイルコンバータの開発	梅原 匡平、世良 優賢、中村 範道
6	2009	数値地図 (標高) /OBJ ファイルコンバータの開発	内村 奈津希、常田 卓也、西原 太郎、南和樹、由良 健一郎

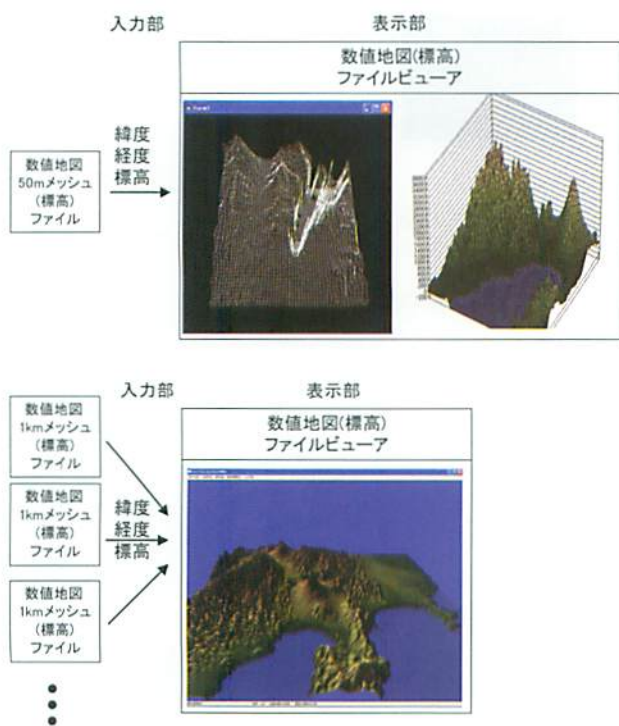


図 1 入力部と表示部の基礎開発

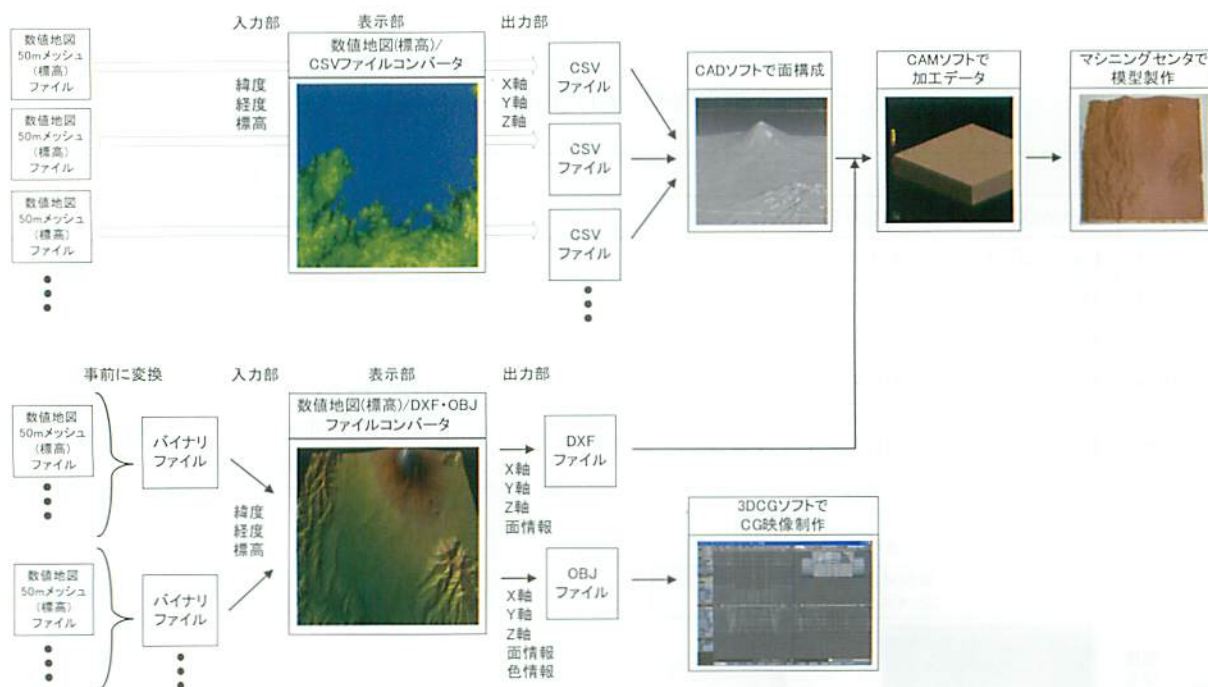


図 2 数値地図(標高)ファイルコンバータの開発

5 おわりに

総合制作実習の課題は、生産現場を想定した製品の企画開発から製作までの創造的・実践的なものづくり能力を習得させることを目的としてきた。この課題に取り組んだ学生は、全体の製作手順をきちんと理解し、各手順の問題点と解決法を考えて実習を行うことができた。製造現場における情報技術の教材例として役に立ったと考えている。卒業生の今後の活躍に期待する。

【参考文献】

- (1) 職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター、専門課程 標準カリキュラム集—情報システム系—、(独)雇用・能力開発機構、P.9、P.73、P.93
- (2) ビジュアル情報処理編集委員会、ビジュアル情報処理—CG・画像処理入門—、CG-ARTS協会、P.8
- (3) <http://www.cgarts.or.jp/>
(最終検索日:平成 22 年 3 月 27 日)
- (4) 後藤聡文、佐々木耕、数値標高モデルデータの 3 次元モデリング、京都職業能力開発短期大学校 紀要 19 号 P.32-P.3

建築設計実習における設計コンペの取り組みについて

(建築設計実習報告)

Challenge to "House Build Competition planning by Hokuriku in Japan"

住居環境科 北條雅生

Housing Environment Department Masao KITAJOU

要約

学生向け建築設計コンペにおいては、テーマおよび設計条件に関して無制限な構造、規模、敷地、床面積、立地条件等設計側の裁量に任せられたものが多い。本校の建築設計実習Ⅰ・Ⅱで行う課題のように、具体的な条件設定を用いた課題に匹敵するようなコンペは数少ない。

「北陸の家づくり」設計コンペ^①は、15回目を迎え、具体的な設計条件を提示して実務的に通用するようにまた、建築コンペが身近に取り組めるように課題設定が改善されてきた。

このコンペを本校の通常設計課題に採用することにより、画一的になりやすい通常課題の条件設定の反省と次年度の課題設定および計画設計技法を考察するための参考になると考え取り組んだ。本コンペへの取り組みについて報告する。

1 はじめに

標準カリキュラムに規定されている建築設計実習において、建築設計実習Ⅰは主に木造2階建程度の設計実習であり、建築設計実習Ⅱは主に鉄筋コンクリート造中規模程度の設計実習の課題設定となっている。どちらの設計実習においても2級建築士を受験することを前提に課題設定がなされることが多く、画一的になりやすい。今回、建築設計実習Ⅱの課題設定にあたり、通常課題と並行しつつ、北陸出身の学生に対しては、「第15回北陸家づくり物語の生まれる家」設計コンペを取り入れた。画一的になりやすい通常課題設定や作業工程において、設計コンペの課題を一部の学生（北陸出身者）に採用することにより、建築コンペに必要な設計技法を通常課題にもとり入れることができるものと考え、その取り組み状況と経過について報告する。

2 建築設計コンペの概要

今回採用した設計コンペの主旨は、現代の「北陸の家づくり」を追及し続けると共に、住宅設計分野の人材育成を目的として毎年継続開催するものである。このコンペの主な骨子として、次のようなことが上げられた。

1. 21世紀の心豊かな住まいとは何か、地球や地域に貢献する住まいとは何かを考える。
2. 北陸の伝統や現況、地域社会や環境などをどのように把握し、北陸の家づくりに活かしていくかを考える。
3. 北陸3県の地域事情を把握、調査ができる北陸3県出身の学生からの応募を募る。

2-1 課題の概要

今回のコンペのテーマは「物語の生まれる家」であり、設計テーマが次のように発表された。

以下その概要を紹介する。

「地球環境を守ることが人類共通のテーマとなり、家の特徴説明の多くが省エネルギーに係わる断熱性能・設備機器・太陽光発電などで語られている。環境負荷の低減が現在の最重要課題であることは確かであるが、一方で永遠の課題として住

居は家族が生活を共にし、様々な思い出をつくり共有する空間であることも忘れてはならない。ここでは、そのことを住まいが生み出す家族の物語と呼ぶ。例えば、「祖父が池の清掃のために鯉を桶に移している姿を縁側で眺めている祖母」、あるいは「友人が集まるパーティのために建具を動かしてワンルームの空間をつくろうと頑張っている父親の作業をワクワクして手伝っている子供たち」など、住空間と人間の行為から多くの物語が生まれる。このような物語が生まれ、友人に我が家の自慢話が延々と語れるような魅力ある空間や場所をもった「物語の生まれる家」を提案すること。また、住宅として当然必要な下記の項目に対する提案も付け加えること。

- ①心豊かで、健康な住まい
- ②地域や街の、安心安全快適への貢献
- ③北陸の地域特性を活かした住まい

以上、住空間と人間の行為から生まれる物語を主眼に課題設定がなされた。

2-2 課題の設計条件と作品提出規定

(1) 設計条件

上記の設計テーマに加えて、下記のような具体的な設計条件が課せられた。

- ①家族の規定：
祖父母 (65～75 歳) ・両親 (35～45 歳)
長女 (12 歳) ・長男 (10 歳)
- ②延床面積：200 m² (60 坪以内)
- ③敷地面積：300 m² (100 坪) 以内
- ④立地条件：

北陸を前提に住宅が立ち得る場所を各自設定。

(2) 作品提出規定

作品の提出にあたり、下記のような表現規定が課せられた。作品規定においては、主張したい内容をいかに分かり易く表現するプレゼンテーション能力と作品の印象性が問われる。

- ①提出用紙：A1 サイズ縦使い、一枚。
- ②コンセプト文、平面図、立面図、断面図、外観パース (または模型写真)

最もアピールしたい空間と活動シーンを描いたスケッチ (または模型写真) 解説文、その他、必要な図を駆使してわかりやすく表現すること。

(3) 作品提出期限

申し込みは平成21年7月14日、提出期限は同

年9月11日 (必着) であり、事前申し込みおよび登録制のコンペである。

3 本コンペにおける設計プロセス

本コンペにおいて、北陸出身の学生5人 (福井出身者2名・石川出身者2名・富山出身者1名) で参加することにし、作品製作期限を2009年4月9日～9月8日までとし、建築設計実習Ⅱと並行に進めるようにした。また、設計コンペにおける技法を建築設計実習Ⅱにも取り入れた。以下、本コンペにおける取り組みのプロセスと留意点を紹介する。また通常課題 (建築設計実習Ⅱ) と本コンペ作業工程を (表1) に示す。

(1) 設計条件の把握

本コンペの主旨及びテーマを熟読し、そこから得られるキーワードを選定する。コンペ等におけるキーワードの選定は、後々の造形活動の根幹をなすものである。

(2) イメージボードの作成

キーワードから想像される、イメージ像を具体的にするためにイメージボードを作成する。イメージボードの作成する方法として、コラージュや地域の環境、行事、生活の写真を用いた。

(3) コンセプトの確立

キーワードやイメージボードから1つの方向性＝コンセプトを決定する。

この段階において、各自のコンセプトの発表後に全員でディスカッションを行い、そこで得た意見を踏まえてさらなるコンセプトの具体化と修正作業を行う。思いつきをそのまますぐに具体化するのではなく、他人の意見を取り入れながら造形の方向性を決定するようにする。(表2)

(4) ゾーニング作業

各空間の共通の性格や機能を理解するために、またそこから生まれる物語を空間と関連づけるために同種同系の空間と機能をまとめる。

(5) エスキス作業

自分のアイデアをエスキスにまとめる。今回のコンペは、敷地面積、床面積に制限があるが構造においては制限がないために、とりあえず構造を無視して、所要室床面積と使い勝手を想定しながら、作業を進める。

(6) ペーパーによるスタディモデルの作成

建築物のボリュームの把握と具体的に設計を進めるためにペーパーを用いてスタディモデルを作製する。

(7) CGによるスタディモデルの作成

上記(5)の作業と並行しながら、CGの作成を行う。CG作業を行う利点としてエスキスや外観形状の検討、斜線制限や採光面積等法規的な検討、テキストの検討等が容易なことが上げられる。

従来、建築設計の初期段階にCGによる検討がなされてこなかったが、PCによるハードやソフトの向上から容易に行うことができるようになった。この技法は、建築設計実習Ⅱの作業の中にも取り入れてみた。

(8) CGの作成

エスキス作業からペーパーによるスタディモデルとCGによるスタディモデルを再検討しながら、アイデアをCGにより精緻化する。

(図1及び図2)

(9) 各種設計図書の作成 (CAD)

求積図、配置図、平面図、立面図、断面図、屋根伏図、仕上げ表、面積表等、プレゼンテーション用の模型製作とレイアウトに必要な図を描く。

前回CGにより、建築図面としての整合性がとれているために、機械的に入力作業をすすめることができた。

(10) プレゼンテーションモデルの作成

CAD図面を基にしてプレゼンテーションモデルを作成する。各種CAD図面における整合性の検討とテキストの再検討を行う。

(11) プレゼンテーションボードの作成

A1用紙一枚に、タイトル、コンセプト、外観模型写真、CG外観パース、CGインテリアパース、平面図、立面図、断面図、面積表、仕上げ表等とそれぞれの図における解説文を添えてレイアウトを行う。(図3参照)

表1 通常課題と本コンペ作業工程

	通常課題の作業工程	コンペ作業工程
1	課題の熟読	設計条件の把握
2	課題の説明	イメージボードの作成
	課題の分析	コンセプトの確立
4	文献による調査	ゾーニング作業
5	ゾーニング作業	エスキス作業
6	エスキス作業	ペーパースタディモデルの作成
7	エスキスの評価	CGスタディモデルの作成
8	CGの作成	CGの作成
9	設計図書の作成 (CAD)	設計図書の作成 (CAD)
10	その他設計図書の作成	プレゼン用モデリング
11	プレゼン用モデリング	プレゼンボードの作成
12	プレゼンボードの作成	提出
	最終評価	

表2 作品の概要

	作品名：概要	各面積設定
1	ふれあい：オープンな空間と可変性のある間仕切り壁をコンパクトに配した空間構成。	敷地面積：150.25㎡ 建築面積：72.88㎡ 延床面積：127.54㎡
2	四季の物語の家：四季を演出できる庭とオープンな内部空間を関連づけた空間構成。	敷地面積：288.00㎡ 建築面積：93.00㎡ 延床面積：183.00㎡
3	調和：ピオトープを中心に、家族が語らえる外部空間と内部空間を演出した空間構成。	敷地面積：322.95㎡ 建築面積：118.50㎡ 延床面積：195.81㎡
4	座っていかんちね：近隣住民との会話や祭、行事等のハレとケを調和させた空間構成。	敷地面積：314.67㎡ 建築面積：127.09㎡ 延面積：194.85㎡
5	繋がり：家族と地域の繋がりと家族一人一人の役割分担と家族の繋がりを重視した空間構成。	敷地面積：314.74㎡ 建築面積：134.23㎡ 延面積：192.53㎡



図1 CG (調和)



図2 CG (繋がり)



図3 プレゼンボード (座っていかんちね)

4 評価および今後の課題

今回のコンペに対する総評が発表されたので、それについての考察を述べる。

「物語の生まれる家」というテーマは、具体的なキーワードに照準を当てた過去のテーマとは異なり、住宅空間に対する様々なイメージの中から自由にテーマを選択して展開できるものであった。

しかし、敷地面積と床面積の制限は、各自のイメージ展開にかなりの制限を加えるものであった。住空間に“遊び”、“工夫”、“広いパブリックスペース”、“吹抜”、“ピロティ”等の導入と、相反する床面積や敷地面積の制約を検討するためには、豊富な知識と経験が必要である。

(1) 評価について

今回、審査にあたり以下のような5つのレベルに大別して評価され、④、⑤のレベルに達している作品が入選候補となった。

- ① 部位や空間に特徴をもたせたいという思いを示す程度にとどまっている家。
- ② 空間構成と「物語の生まれる家」というテーマとの関係性が不明確な家。
- ③ 物語を生みだす活動のイメージが表現されず、審査員の想像にお任せしますという家。
- ④ 優れた建築像や居住空間を提示し、さらに、その最も特徴のある部位や空間を対象に、魅力的な人間と空間の物語を具体的に描き出している家。
- ⑤ 上記④前提に、最も重要なポイントを分かりやすく巧みな手法で表現している家。

今回のコンペにおいては、入選が果たせなかった。入選作品と比較すると上記④、⑤に記述しているように、魅力的な空間と物語を、誰が見ても分かるように、丁寧に表現されているかどうかの分かれ道であった。

本学生の出品作品はどれもアイデアとしては優れたものがあったと思うが、その表現力不足に悔いが残った。

(2) 今後の課題

① コンペ設計プロセス (1) ~ (5) においてこのプロセスは、各自のアイデアを具体化するプロセスである、建築を勉強してからほぼ一年間の短い期間の中から、アイデアを抽出し、具体化する作業であるが、経験が浅いためにアイデアの抽出と展開を閃きに頼ってしまい、後戻りが多く時間を要した。今後の課題としてアイデア抽出のためのアイチムを多く持てるように、現地調査分析やアンケート等の調査リスト等を作成し、アイデアの抽出と展開に活用していきたい。

また現地調査分析は、通常課題の中では、時間の制約のためにあまり行われていないが、その重要性については、コンペ活動を通

して再確認できた。

② 設計プロセス (6) ～ (8) において

ペーパーを用いたスタディモデルの作成は従来から行われているが、CGを活用したスタディモデルの作成は、あまり行われていない。

CGを活用したスタディモデルの作成は、修正や再検討の時間を短縮でき、直観的に立体構成を理解しやすく、後々のCGレンダリング作業に続く作業であるため、今後通常課題やコンペ作品の製作過程の中で、積極的に活用していきたい。そのためにも、このプロセスにおける作業分解表と各学生の達成度を評価できるようなリストを作成する必要がある。

また、表現力を豊かにするために、活動シーンの想定とそれを表現するための技法をマニュアル化したい。

③ 設計プロセス (9) ～ (11) において

コンセプト文、説明文、CAD図面、CGによるレンダリング等、別々なソフトで作成したデータを、1つに集結しプレゼンボードとして作成する必要があるために、各ソフト間操作における混乱を招きやすい。特に提出期限が迫っている状況の中での作業であるため、この混乱は想像以上である。このような状況を避けるために、この最終プロセスにおけるフローを確立し明示する必要がある。

5 おわりに

今回、参加した建築コンペのテーマは、無縁社会、孤独死等、今日の社会状況を背景に、あらためて家族間のコミュニケーションと空間構成の関わりを問う「物語の生まれる家」であった。本コンペに参加した学生にとって、本来あるべき生き方と住居とは何かを問う、良いテーマであったと思う。

建築設計実技課題の設定は、学生が将来1・2級建築士を受験することから、国家試験の過去問題をアレンジして課題とすることが多い。国家試験として出題される設計製図課題は、5時間程度で完成させるもので、空間構成の手法に主体がおかれる。

建築コンペの課題は、「新たな生活空間」や「生き方と空間構成」の提案を問うのに対して、空間構成の手法を問う建築士試験問題とは、本質的に異なるものである。

本コンペ課題を本校の通常設計製図課題と並行して取り組むことによって、コンペ作品製作の流れと取り組み方が、他の学生に対しても、理解できたと思う。

また、画一的になりやすい通常課題の条件設定において、本来の建築設計とは何かを問うような課題設定ができないものかを模索し課題に盛り込むことよって、建築設計実技がより身近で興味ある実技となるのではないかと思う。それは学生各自のイメージを増大させ、そのイメージネーションを分かりやすく表現できるような課題設定ができないものかと考える。

今回、入選を果たせなかったが、これを契機に、多くの反省点を踏まえて、コンペに参加していきたいと思う。

尚、今年度本コンペ以外に下記のコンペに取り組んだことを報告します。

1. 卒業製作：
第七回「真の日本のすまい」提案競技
財団法人住宅産業研修財団主催
2. 卒業製作：
第11回3Dマイホームデザイナーコンペ
「やさしさと共存する住宅」
(株)メガソフト主催
3. 卒業製作：
「ウォームシェア・スペース」
Design Association NPO主催

【参考文献】

- (1) 第15回 北陸の家づくり
「物語の生まれる家」
主催：オダケホーム株式会社
後援：北日本新聞社・北国新聞社

RC梁の曲げ試験に関わる教材作成

—RC梁の小型化—

Production of Teaching Materials on Bending Test of RC Beam —Small-scale of RC Beam—

住居環境科 堀田多喜雄

Housing Environment Department Takio HORITA

要約

鉄筋コンクリート梁は一般に曲げモーメント、せん断力、ねじりモーメントなどの外力を受けるが、ねじりが問題になる梁部材は比較的少ないため、RC梁の実験では曲げ実験、曲げ・せん断実験などが行われることが多い。RC梁の曲げ実験は曲げモーメントに対するRC梁の曲げ性状、すなわち各種曲げ耐力、変形性状、破壊性状などを調べるのが主な目的となっている。大学、短大においてそれらの実験に使用するRC梁の大きさは実験装置の都合で実物大のものは難しく、比較的小型のものになっている。しかしながらその大きさでも本校の実験機材を使用して実験を行うことは難しい。このことを踏まえて、今回は特に曲げ破壊、せん断破壊の破壊形状が分かる小型RC梁の制作を試みた。

1 はじめに

RC梁を制作する過程においては、使用材料についての知識を総括し、鉄筋の折り曲げと結束、型枠の製作と組立、コンクリートの調合と混練、打込みと養生などを体験する。RC梁の載荷実験過程においては、RC梁の基本原理を実験によって理解し、あばら筋を順次増加させていくと、せん断破壊から曲げ破壊に移行していくため、あばら筋が梁のせん断破壊の防止にどのように役立っているのかを実験によって体験することができる。すなわち、梁の載荷実験によって、梁のひび割れ性状、曲げおよびせん断耐力を調べ、あばら筋による補強が適切に行われているRC梁では、曲げに対してねばり強く、じん性に富んだ性状を示すことを学ぶことができる。

このことを踏まえ本制作では上記の内容を理解させるための教材を作成する。今回はRC梁の試験体の小型化を行うことで本校の実験機器で実施できるようにするとともに、それらの破壊性状が曲げ破壊、せん断破壊するにはどのような仕様にするのがよいのかそれを実験で確かめ、教材として使用できる試験用RC梁

の制作を行うことを目的としている。

昨年、上記の内容を理解するための試みがなされた。昨年度は試験体の大きさを600×100×50とし、主筋の太さをφ9、φ6、φ4(φ4、φ6はみがき鋼線を使用)の3通りを用いた。さらにあばら筋は径φ3の番線を用いて、あばら筋間隔を50mm、100mm、150mm、200mmの4通りとし実験を行った。その結果、せん断破壊の顕著な破壊形状は見られたが、曲げ破壊の顕著な破壊形状は現れなかった。さらに耐力については予想した荷重より小さくなった。そこで今回は耐力を上げるとともに、曲げ破壊が起こるようにφ4(フック付き)、φ6(フック付き)、φ6(異形鉄線)を用い実験を行った。

2 実験方法

2-1 実験の流れ

本研究の実験の流れを図1に示す。実験ではまず、資料の採取・検討を行い、実験計画を作成する。続いて予備実験を行い最終的な実験方法を決め、本実験を行う。実験結果から考察さ

らにはそのまとめを行う。

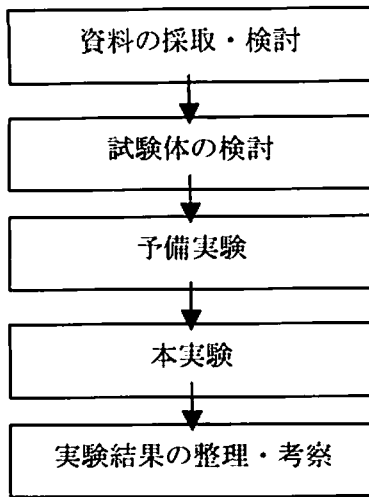


図1 実験の流れ

2-2 コンクリートの調合

本実験で用いたコンクリートの調合表（各材料の単位容積重量）を表1に示す。なお、今回使用したコンクリートの設計基準強度 F_c は27 N/mm²、水セメント比は54.3%である。

表1 調合表

水	セメント	砂利	砂
183kg/m ³	323kg/m ³	1036kg/m ³	724kg/m ³

2-3 試験体

今回作成する試験体（ $\phi 6$ 、あばら筋間隔100mm）を図2に示す。試験体の大きさは600×100×50で、主筋の太さは $\phi 4$ （フック付き、みがき棒鋼）、 $\phi 6$ （フック付き、みがき棒鋼）、 $\phi 6$ （異形鉄線）の3種類、あばら筋は $\phi 3$ の番線を使用し、間隔を50mm、100mm、150mm、200mmの4通りとし、計12体の試験体を作成した。



図2 試験体の概要

2-4 実験装置

今回の実験で使用した実験装置は下記の通りである。

- ① 500KN 万能試験機
- ② データ処理装置

3 実験結果ならびに考察

3-1 主筋 $\phi 4$ （フック付き）における曲げ耐力

主筋径 $\phi 4$ （フック付き）における各配筋間隔における最大荷重を図3に示す。この図より、配筋間隔が大きくなるにつれて曲げ耐力が若干増加しているが、ほとんど変化はみられない。これは曲げ耐力が配筋間隔によらないことを示しており、曲げ耐力は径が小さい場合、あばら筋の間隔が強度に影響を与えないことを示していると考えられる。すなわち、主筋の強度に関係していると考えられる。

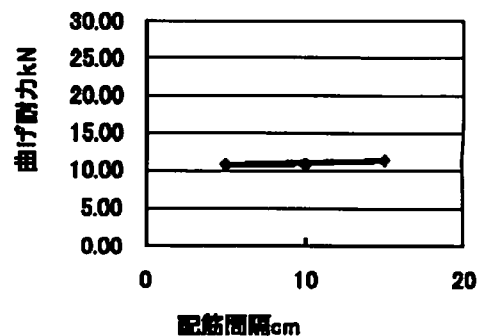


図3 主筋 $\phi 4$ （フック付き）における曲げ耐力

3-2 主筋φ6(フック付き)における耐力

主筋径φ6(フック付き)における各配筋間隔における最大荷重を図4に示す。この図より、配筋間隔が大きくなるにつれて最大強度(耐力)が若干減少しているが、大きな変化はみられない。これは曲げ耐力は配筋間隔によらないことを示しており、φ4と同様、曲げ耐力はφ6程度ではあばら筋の間隔が強度に影響を与えないことを示していると考えられる。すなわちこれも主筋の強度に関係すると考えられる。

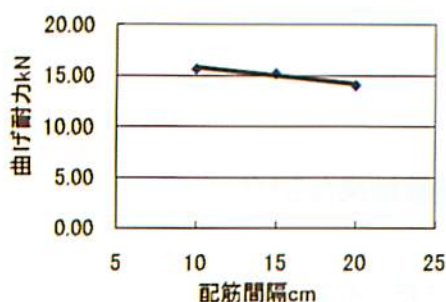


図4 主筋φ6(フック付き)における曲げ耐力

3-3 主筋φ6(異形鉄線)における耐力

主筋径φ6(異形鉄線)における各配筋間隔における最大荷重を図5に示す。この図より、配筋間隔が大きくなるにつれて曲げ耐力が減少していることがわかる。これは曲げ耐力が配筋間隔に影響を受けていることを示しており、間隔が大きくなるほどあばら筋の本数も少なくなり、主筋より先にあばら筋の方が耐力の限界に達したためと考えられる。すなわち、主筋にフックが付いているものより異形鉄線の方がコンクリートとの付着力が増加し、その分曲げに対する耐力が増加したため、曲げで破壊ではなく、せん断で破壊したためと考えられる。

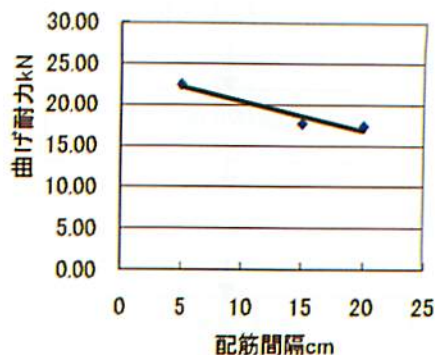


図5 主筋φ6(異形鉄線)における曲げ耐力

3-4 主筋φ4(フック付き)における破壊性状

主筋φ4(フック付き、あばら筋間隔100mm)における破壊性状を写真1に示す。この写真より載荷点の下方または中央付近に垂直にひび割れが生じている。これは明らかに曲げ破壊の形態を擁しており、この傾向はあばら筋間隔50mm、150mm、200mmにも見られた。

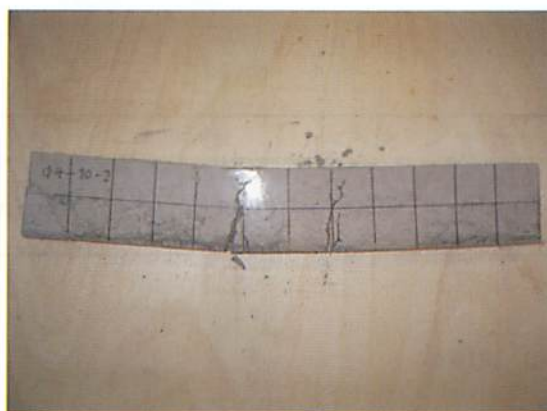


写真1 主筋φ4(フック付き、あばら筋間隔100mm)における破壊性状

3-5 主筋φ6(フック付き)における破壊性状

主筋φ6(フック付き、あばら筋間隔100mm)における破壊性状を写真2に示す。この写真よりφ4と同様に載荷点の下方から垂直にひび割れが生じている。これは明らかに曲げ破壊の形態を擁しており、この傾向は50mm、150mm、200mmにも見られた。



写真2 主筋φ6（フック付き、あばら筋間隔100mm）における破壊性状

3-6 主筋φ6（異形鉄線）における破壊性状

主筋φ6（異形鉄線、あばら筋間隔100mm）における破壊性状を写真3に示す。この写真から荷重支点から斜め方向に載荷点に向かってひび割れが生じている。これは明らかにせん断破壊の形態を擁しており、この傾向はあばら筋間隔50mm、150mm、200mmでも見られた。

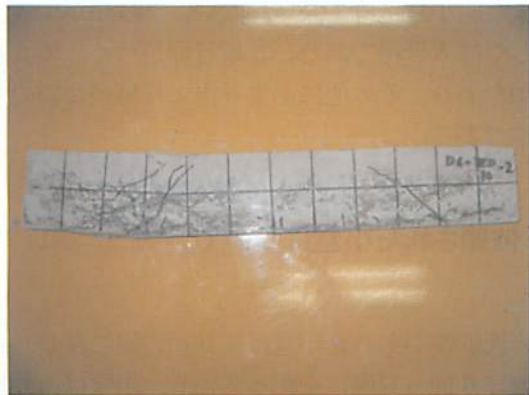


写真3 主筋φ6（異形鉄線、あばら筋間隔100mm）における破壊性状

3-7 主筋径φ6における耐力と破壊性状

φ6の磨き棒鋼（フック無し、フック付）ならびに異形鉄線を主筋に用いたとき、各あばら筋間隔における試験体の曲げ耐力を図6に示す。この図より、磨き棒鋼を主筋として用いた場合、フック付き、フック無しともあばら筋間隔によらずほぼ一定の値で破壊している。このことはあばら筋間隔が試験体の曲げ耐力に影響していないことがわかる。また、同じ径の鉄線を主筋として用いた場合、あばら筋間隔が大

ききなるほど耐力が小さくなる傾向が出ており、あばら筋の間隔が耐力に影響していることがわかる。

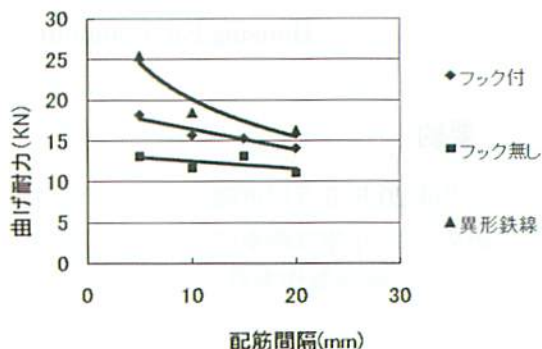


図6 主筋径φ6における曲げ耐力

3-8 曲げ耐力と破壊性状

3.5と3.6の破壊性状と3.7の曲げ耐力との結果とを照合して考察すると、磨き棒鋼の場合、曲げ破壊していることからあばら筋の間隔に関係なく主筋の強度（引張）だけで耐力が決まり、いくらあばら筋を入れても耐力が増加しないと考えられる。また異形鉄線の場合はせん断破壊をしていることから、主筋の強度よりあばら筋の強度で耐力が決まる、すなわちあばら筋間隔が小さきほどあばら筋の量が増えることから耐力が増加したものと考えられる。

4 おわりに

今回の実験の結果、RC梁の実験に用いる試験体について小型化するにはφ6のみがき棒鋼と異形鉄線を用いて行くとそれぞれ曲げ破壊とせん断破壊の性状を出すことができることが分かった。今回は使用する鋼材を変えることによりそれぞれの破壊形状を出させたが、今後、同一径で同種の異形鉄線であばら筋の間隔を変化させることによりせん断破壊から曲げ破壊に変化していく梁を作成することが必要であると考えられる。このことによりあばら筋による補強が適切に行われれば、曲げに対してねばり強く、じん性に富んだ性状を示すことを学ぶことができるからである。

総合制作実習課題：小堂の製作について

Construction of the Small shrine

住居環境科 丸山詠子

Housing Environment Department Eiko MARUYAMA

要約

平成20年5月に近隣住民から、約15年前の当校学生により作製された小堂の修理依頼があった。小堂は雨水により土台が腐食しており、柱材等も再利用は難しい状態であった。そこで、総合制作実習の課題として、新しく小堂を制作した取組事例について紹介する。

1 はじめに

総合制作実習課題のテーマは、「ものづくり」について、設計から製作までの一連のプロセスを通して総合的な技能・技術要素の習得を念頭において選定している。併せて、最近の学生の特徴として、取組意欲が低いこと、持続しないことが挙げられるため、それらの注意指導を心がけている。

また、実物の製作を行うことが実践技術者の育成には望ましいと、昨年までは「東屋製作」に取り組んできた。これは製作後に自分自身で「座る」「使う」などの体験ができ、使いやすさなどを検証できるメリットや達成感や満足感を得ることにより就職意欲の啓発にも繋がると考えていた。しかし、「東屋」は1年経過すると、取り壊すことが前提であり、そのことから、学生の意欲低下を強く感じていた。

今回、小規模ながら木造建築の要素を含んだ小堂制作をテーマとして、総合制作実習に取り組んだ事例について紹介する。

2 小堂とは

舞鶴地区には、地蔵盆といわれる毎年8月23日、24日(陰暦7月)に石地蔵などを祭る行事がある。花や団子を供え、念仏を唱えるなど近畿地方を中心にした子供の行事である。祭神である地蔵菩薩といえばインド伝来の仏様であったが、地元の道祖神や阿彌陀仏などと結び付き、いつしか村の守護仏、子供の守り神、また旅人の守護神

として信仰されるようになった。

この地蔵盆で主役クラスとなる地蔵菩薩は豪華金箔を貼ったお堂や総白木造のお堂に祀られており、お堂というよりは仏壇に近い。一方、今回依頼された小堂のように街角などに建つ小さな祠・小堂・小祠と呼ばれているものは、祀られている対象が、石仏(地蔵)、道祖神、山の神など自然信仰的なものなど様々である。

また、小堂には①鳥居がない。②屋根が切妻、若しくは入母屋である。③観音扉がつく。の共通事項があり、その他にあまり決まり事がないのも特徴である。

3 依頼された小堂について

修理依頼があった小堂は、井戸の脇に在り、井戸の守り神(石像)を祀っている。小堂は、井桁に組まれた上台の上に柱を立ててあり、身舎と庇(向拝)が一体化した流造りになっている。依頼者の話では、この小堂は約15年前に当校の住居環境科の学生による制作(卒業研究)であるとのことであった。小堂は、特に雨水のかかる下部の損傷がひどく、床・長押は外れ、土台は一部が腐って破損し傾いていたため、後ろからブロックを当てて支えていた。(図1)

上記の状態で部材の再利用が困難であったため、修理から新規製作として進めることとした。



図1 依頼のあった小堂

小堂の概要

住所：舞鶴市福来一
 規模：幅 800mm 奥行 850mm 高さ 800mm
 構造：一間社流造 桧造・銅板葺

4 指導上の工夫

学生が主体となって製作に取り組めるよう次のことに注意した。

- ①依頼者と直接会い、依頼受託は学生自身であることを理解させ、責任感を持たせる。
- ②設計時には、必ず守らなければならないポイントがあることを押さえた上で、学生のデザインを尊重する。
- ③製作に必要な基本的な木材加工について、1通り習得させる。
- ④部材加工において設計図の重要性を理解させるために加工図を作成させる。
- ⑤工程表作成、及びその進捗管理を徹底させ、作品の完成（納期の重要性）を約束させる。
- ⑥共同作業を行うことで、連携を通してコミュニケーション能力の必要性も理解させる。

5 実習の流れ

当住居環境科では、総合制作実習が2年次の7月からの取組となるカリキュラムである。小堂の製作工程を表1に示す。

表1 小堂製作 工程表

	7月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
加工練習	■						
小椅子		■					
設計	■	■					
加工図			■	■			
製材				■	■		
軸組				■	■		
小屋組					■	■	
組物他					■	■	
屋根						■	■
論文							■

5-1 木材加工

小規模な小堂の部材加工は木工作业に近く、授業で行っている大作業とは異なるため、加工における基本作業からの練習が必要であった。例えば、木造建築と木材加工との加工精度や加工順の違いなどは、基本でありながら経験を要する部分である。そこで、これらの内容を1通り学んで経験するために、前段階として小椅子の製作に取り組んだ。但し、学生によっては、この過程で上手く加工できずに、木材加工に苦手意識を持ってしまい、その後の「やる気」をなくす要因ともなり得るため、課題の設定には工夫が必要であった。

5-2 設計について

設計（意匠・構造）を進める当たり、小堂についての知識が全く無かったので、書籍やインターネットによる文献、及び舞鶴地域にある小堂の現地調査を行うことから始めた。その後、依頼者への意見の聞き取りなどを行い、設計上のポイントを3つにまとめ、依頼のあった現小堂を基に設計を行った。（図2）

設計上のポイント

- ①内法寸法（石像の入る寸法）
- ②耐久性の向上（深い軒と高床式）
- ③供え台の設置（依頼者の強い要望）

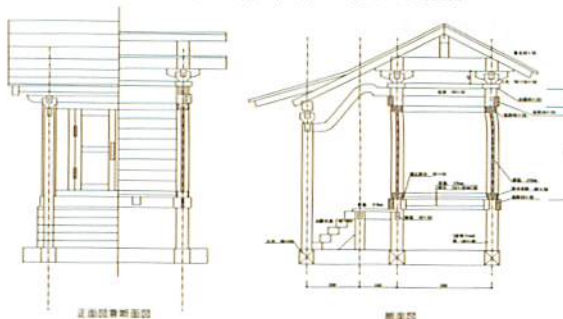


図2 小堂の設計図（正面断面図・側断面図）

5-3 加工図の作成

小椅子製作の段階で、部材接合の加工等については理解を深めたが、それに比較して小堂の部材数は多く、1部材に必要な墨付・加工も増えるため間違いを起しやすくなる。

そこで、軸組同士の接合はホゾ加工(胴付)、壁材の納めは溝加工といったルールを定めさせて、それに従って部材毎の展開(加工)図を作らせて事前理解を深めさせた。長押の納め方などの複雑な部分は、必要に応じて資料提供や直接のアドバイスをを行うこととした。

また、廃材を利用し、実寸の試作を行うことで、事前に図面の不具合などを摘出させて設計図面の修正を行うようにした。(図3)



図3 実寸のモデル

5-4 製作

部材製作は、表1の工程に沿って行った。主要部材については、試作を実施した効果がでてスムーズに行うことができた。(図4)しかし、反省点として、時間の制約や学生間の話し合い(得手不得手)を考慮しすぎて、製材及び機械加工の担当と墨付及び組物といった細かい作業の担当に分けて作業を進めたため、全体を通した理解が得られていない面もあった。



図4 完成写真(左21年度、右20年度)

6 まとめ

総合制作実習として「小堂製作」に取り組んでみて、比較的スムーズに進めることができた要因として、「東屋」と比較して天候や場所に左右されずに作業を行えたことである。

また、これまでの「東屋」制作と大きく異なった点は、依頼者の存在が挙げられる。直接、依頼主に「使い勝手、欲しい機能や装飾」をヒアリングすることで、「求められる内容は何か」を学生自身が想像し、依頼主に提案するという行為が自発的に起きている。学生の意欲的な姿勢は、最後まで貫かれ、事前計画には無かった銅板屋根まで、生産技術科の部外講師の援助を受けて仕上がることが出来た。本来「ものづくり」はこのような関係があって成立し、「やりがい」という気持ちが作り手に自然と起こるものだと気づかされた。

一方、課題として以下の点が挙げられる。

- ①初期段階(9月頃までは週1回(2時間))での木材加工の訓練時間不足。また、夏季休暇を挟むため、手工具・木工機械の取り扱いを忘れてしまい安全衛生の徹底が必要となる。
- ②試作による慣れから、作業前の確認を怠り、単純なミスによる失敗があった。
- ③学生の得手不得手から作業内容が偏る。

7 終りに

今回の小堂は、諸事情により依頼者にお渡しできなかったが、後日來校され、制作物を観て、「素敵なお堂、ありがとう」というお言葉をいただい

た。この言葉が学生にとって何にも勝る成果（他者からの評価）であり、このことが冒頭で述べた「達成感や満足感」になるのではないかと思う。

つまり、「ものづくり」の根幹に触れることができたのではないかと感じている。



図5 依頼者とのヒアリング風景

謝辞

依頼者（舞鶴市福来在住の亀井信久様）には、小堂の制作への変更を理解を頂き、現地調査など大変お世話になりました。有難うございました。

（図5）

「ジャカード装置による文羅織物の製作」の指導にあたって

Instruction in MONRA Fabric Production by Jacquard system

染織技術科 尾関隆夫

Dyeing and Weaving Technology Department Takao OZEKI

1 はじめに

上代における織物技術の粋である文羅織物の製作について、3年前、総合制作のテーマとして取り組みたいと学生から相談を受けた。この織物は今日の技術を以てしても高難度の部類に属するため、どこまで学生が理解でき消化できるか見当がつかず、一時はためらったが、学生がこの製作のために当科入学前から下調べを進めていたこと、製作が入学の主目的であったこと、以前当科でも簡易な装置で取り組んだ例が数例あること、筆者の分野であるジャカード装置による製織技術との組み合わせが可能であることなどから、要望に応えることとした。

文羅の製作を通じて、^{もじ}織りの原理と応用範囲を理解させるとともに、解明されていない製織の手順や装置の仕組みを予測し、新しい工夫を加える試みを通じて、技術力の向上に繋がることを期待して取り組んだ。

2 文羅織物について

羅とは織り織りの一種で、中国・前漢時代（紀元前206年～8年）に成立し、我が国には古墳時代もしくは奈良時代の頃に伝来した。当時は権力者や貴族のみが使用できる高級織物として隆盛を誇った。奈良・正倉院や法隆寺宝物の中に相当数が遺されているため、今日でも機会があれば直接目にすることが可能である。

普通の織物は、経糸と緯糸とが直角に交差して組み合わせられているのに対し、羅は経糸4本が一組となって互いに交差し、その間へ緯糸を織り込

むという複雑な構造になっている。基本組織は、密度が粗い籠^{かご}織り（図1）と、細かい網^{あみ}織り（図2）の2種があり、この2種の組み合わせによって文様を表現することができる。すなわち、籠織りで織物のベースとなる地組織を、網織りで紋組織を形成する。

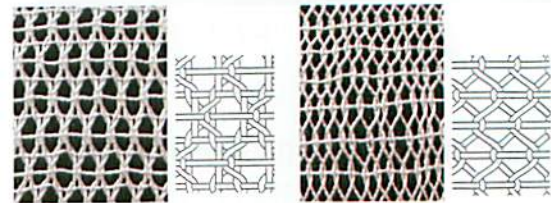


図1 籠織り

図2 網織り

奈良時代からその製法が断絶する室町時代まで、文羅がどのような装置で織られていたのか、まだ完全には解明されていない。昭和になって京都・西陣の織工、研究者らによって、ジャカード装置を導入した新しい製法による文羅織物が復元・製作された。



図3 当科のジャカード装置

3 採用した製法

上代の文羅がどのような製法で織られたのか十分わかっていないが、5世紀後半以降に大陸から

伝来した文様織りの織機(図4 花機)によるものではないかという西陣の研究に倣い、空引機(花機の和名)を原型とするジャカード装置(図3)を用いて、機拵え装置(図5)をすべて学生に自作させ、文羅を実際に製織して、製作手順を理解させることとした。

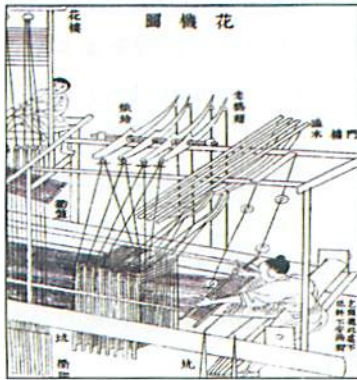
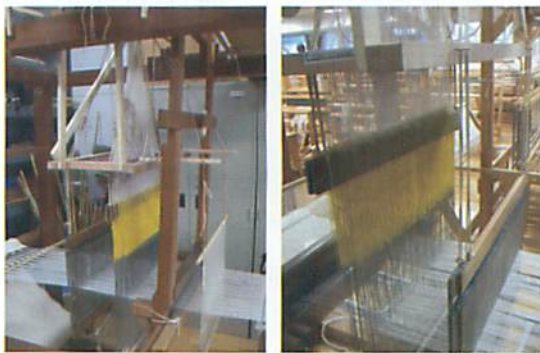


図4 花機



左側面から 右後方から
 図5 自作の機拵え装置

N: 地経糸
 M: 緞り経糸
 枠1・枠2: 普通綜統
 乙(1)・乙(3): 緞り綜統
 甲(2)・甲(4): 緞り綜統
 乙(1)~甲(4): ジャカード併用棒刀
 箆
 左: 前機

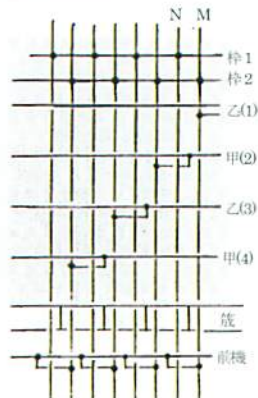


図6 綜統関係図

4 製作の流れ

製作のポイントは、緞り織りの原理を理解したあと、緞り織り実現のためのジャカード装置と機拵えの理解に努めることにあった。

4-1 緞り織りの原理

緞り織りの原理は、始めから複雑なジャカード装置を用いず、容易に製作できる原始機を自作して、すべて手操作による試織で確認させ、理解させるように努めた。

織物の組織(網緞りの交錯図/籠緞りの交錯図)、経糸と経糸に運動を与えるための各種の綜統と、それらの操作順序を示すために織り方図を作成し、これに従って織り進めた。(図6)

(1) 羅の織り方 =網緞り=

- ① 図7の織り方図において、緯糸1を織るとき、緞り綜統1を引き上げると、奇数の経糸は偶数の経糸の下を左から右へくぐって引き上げられる。そこへ緯糸を通す。

注1. 経糸1と2で一組、3と4以下も同じ。

- ② 緯糸2を織るとき、緞り綜統2を引き上げると、奇数の経糸は偶数の経糸の下を右から左へくぐって引き上げられる。そこへ緯糸を通す。

注2. 経糸2と3が一組、4と5以下も同じ。

- ③ 以下、①と②を繰り返す。

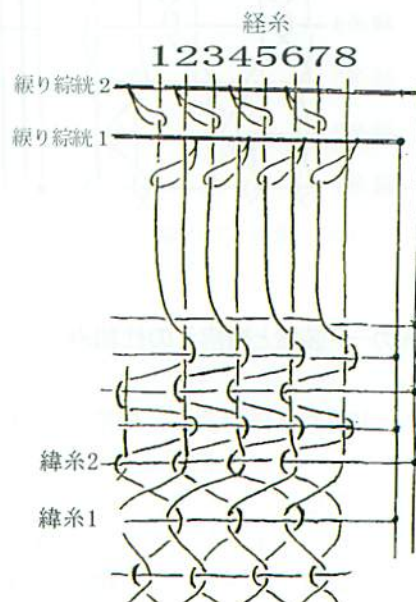


図7 網緞りの織り方図

(2) 羅の織り方 =籠織り=

① 図8の織り方図において、緯糸1を織るとき、縦綜統1を引き上げると、偶数の経糸は奇数の経糸の下を左から右へくぐって引き上げられる。そこへ緯糸を通す。

注3. 経糸2と3で一組、4と5以下も同じ。

② 緯糸2を織るとき、縦綜統2を引き上げると、偶数の経糸4,8は奇数の経糸3,7の下を右から左へくぐって引き上げられる。そこへ緯糸を通す。

注4. 経糸3と4で一組、7と8以下も同じ。

③ 緯糸3を織るときは、緯糸1と同じ。

④ 緯糸4を織るとき、縦綜統3を引き上げると、偶数の経糸2,6は奇数の経糸1,5の下を右から左へくぐって引き上げられる。そこへ緯糸を通す。

注5. 経糸1と2が一組、5と6以下も同じ。

⑤ 以下、①～④を繰り返す。

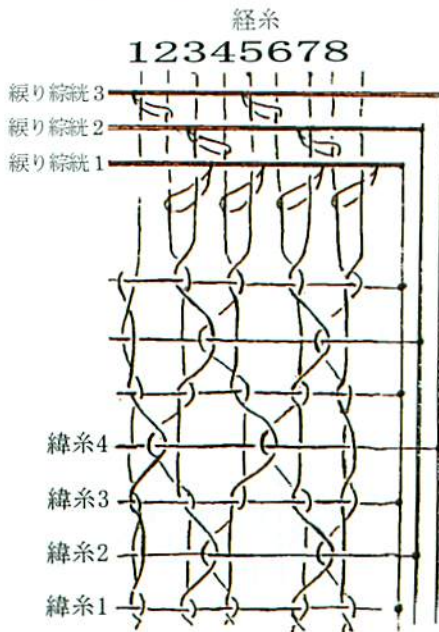


図8 籠もじりの織り方図

4-2 ジャカード装置と機拵えの仕組み

ジャカード装置と機拵えは、機拵えの自作指導により全体のシステムを把握させた。

文羅製作の前提条件として、そのベースとなる紋織物製作工程の基本部分の把握が必要となる。その工程は、紋紙、ジャカード、機拵えの3部分に大別される。

(1) 紋紙部分

文羅の組織(今回は地組織に籠織り、紋組織に網織り)、紋様(今回は九点異文)、配色(今回は3色としたが、組織の区別のみ着色であり実際に色は入らない)などの情報はExcelを使用して意匠図に書き込み、これらの情報をパンチカードの一種である紋紙もんがみに彫り込んだ。

地組織は、図8のように緯糸4本を1リピートとして繰り返す。縦綜統1~3をジャカード装置に置換すると、すべての経糸の組は独立して運動できる。紋様を入れるときは、緯糸2のとき経糸6を5の左、経糸2を1の左、緯糸4のとき経糸4を3の左、経糸8を7の左へ引き上げると網織りとなる。その指示を紋紙に彫り込む。図9はその一例である。

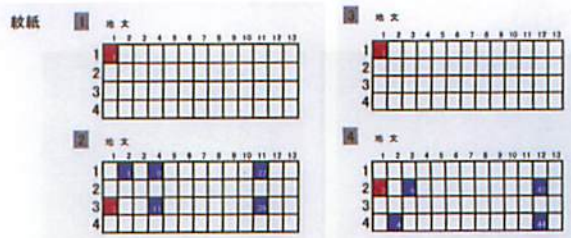


図9 紋紙(色塗り部分に孔をあける)

文様は様々なパターンをExcelで試作し、これを元に手彫りの紋紙をジャカード装置にかけて製織した。図10は九点異文羅のパターン、図11は試織で作成したその実物である。

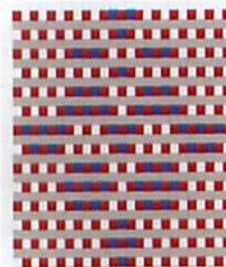


図10 Excelパターン



図11 九点異文羅・部分

(2) ジャカード部分

シリンダと横針によって紋紙のパンチ孔の有無を読み取り、引き上げる縦針を機械的に選択する機能を持つ。



図12 ジャカード装置

図12は手彫りした紋紙を編み、ジャカード装置にセットした状態である。

(3) 機拵え部分

ジャカードの縦針に吊り下げられた経糸と同数の通糸から、通糸の密度と幅を決める目板、通糸下端の綜統とそれに通された経糸、矢金の部分まで(図13)をいい、織物の幅、文様の大きさなどにより採用する仕様を選択する。今回は表1の仕様とした。

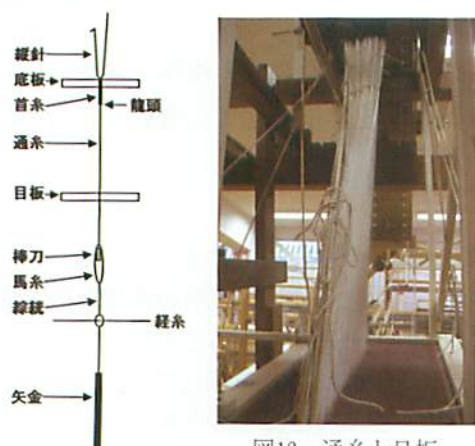


図13 通糸と目板

用途をショールと仮定して織物の幅を46センチに設計するため、機拵えを糸把13釜とした。これは、使用できるジャカードが60口(縦針60本)と小型のため、釜数(文様の幅方向のリピート数)を増やす以外に織物の幅が確保できないためである。糸把にすると一文様の大きさは小さくなる。

表1 文羅織物の仕様

経糸・緯糸	生糸 21D×3/2 (総合織度 126デニール)
経糸本数	1,196本 (地46本+綴り46本) × 糸把 13釜
筵密度	49羽/鯨寸×丸羽 (ただし両端は片羽)
ジャカード	60口 (上口開口)
特別装置	棒刀4枚 (半綜統、普通綜統2枚、前機1枚)
文様の名称	九点異文

5 おわりに

この課題への一連の取り組みを通じて、ものづくりの奥深さと同時に、大きな達成感を感じてい

ることが学生からうかがえた。製作の過程では、試行錯誤や様々な工夫が込められ、製作品を通じて専門的な技能・技術の向上が認められた。

紋紙部分の組織から意匠図に書き込むところまでは、あらかじめ研究・試織によって確認し、ジャカード装置は他の科目で理解していたため、相当な時間を要する機拵えの製作と、綜統への糸の通入に集中させることが出来た。

織りの段階では、経糸の張力や織口の位置など、些細なことで製織能率が大きく上下するため、時間が許せば、装置の改良も含め様々なことを試せばよかったと思う。

文様は設計より縦長になってしまっているので、試作段階で検討すべきだった。経糸と緯糸の密度バランスは文様の形状に直接影響するため、密度の決定は今後の大きな課題である。(図14)

織物設計については、今回は撚りの掛かった生糸を使用した。正倉院宝物のほとんどは、ほぼ無撚りで、織度(太さ)も現在の衣料用に使用されている糸の約半分と非常に細く、密度は2倍以上である。今後これにどこまで近づけていけるかも課題である。そして同時に、より大きな文様への挑戦、またオリジナル文様への挑戦など、学生本人には、やってみたくことが沢山見つかかり、製作を通して得たこと以上に今後の課題も多く残った。

時間的には、学生が事前の下調べをしていたこともあって理解が早く、期間内に完成させることが出来たが、同じ内容のことをゼロから2年間で完了するのはかなり厳しいのではないかと思う。



図14 完成した九点異文羅

本稿は平成19年度ポリテックビジョンin近畿で発表したものを、指導する側からの視点で未発表部分を含めて書き直したものである。

学生募集についての考察

グラフ化することによって見えてくるもの

Consideration to Student Wanted by Graphic Analysis

染織技術科 志水正明

Dyeing and Weaving Technology Department Masaaki SHIMIZU

要約

ここ数年の京都職業能力開発短期大学校の学生募集に関する各種数値の推移をグラフ化し、そこに現れた変化、特に平成21年度住居環境科に於ける変化に注目し考察したものを報告する。

1 はじめに

グラフとは数字という抽象的なものを量の変化という視覚的な世界に置き換えたもので、外部情報の90%を視覚から得ている人間にとっては具体的で分かり易い情報伝達手段である。今回、ここ数年の学生募集に関するデータをグラフ化することにより幾つかの顕著な変化を視覚化することができた。本稿はこの変化についての考察を行うことにより今後の学生募集の参考になることを目的としている。尚、グラフ作成に使用した数値は全て京都職業能力開発短期大学校学務援助課が作成した資料に基づいている。また本文中にグラフを挿入すると縮小され見づらくなるため、別ページとして添付している。

2 学生募集の現状について

少子化による受験生の減少、それに伴う大学全入化の流れ、昨年前半まで続いた景気回復による就職の容易さ等によって、当校の学生募集は苦戦を強いられてきた。特に17年度からは5年連続で定員割れを起こしており、とりわけ21年度の落ち込みが激しい。図1のグラフからもこのことが読み取れる。しかしこのグラフを見れば15年度から下がり続けた入学者が19年度から増加に転じ、20年度はほぼ現状維持、そして21年度

に再び急速に減少し始めていることが見て取れる。特に図2に見られる住居環境科の激減は単に受験生の減少が原因とは理解することができず、他からの要因が作用したことを示している。まず、18年度から19年度に起こった変化について述べてみたい。

3 学生募集プロジェクト会議の設置

19年度にそれまで下がり続けていた入学者数が急激に回復する。その原因は明確である。18年度、入学者数が100人を切るという緊急事態のもと、新たに赴任された富田校長の指導により学生募集プロジェクト会議が設置され、全校挙げて学生募集に取り組んだ結果、図2で分かるように5科中4科で前年の入学者数を上回り、定員確保までは至らなかったものの(受験者数では定員を上回っている)、入学者数を大幅に改善することができた。

この会議は学生募集に特化した横断的な組織として設置され、迅速な実行体制を伴うものとされた。会議では従来の学生募集を全て見直し、学校案内、パンフレット、ポスターなどの印刷物から、オープンキャンパス実施回数の増加、高校訪問の効率化、集中化、駅などの公共施設への看板設置、新聞広告の活用、ポリテックビジョン in 京丹後及び総合制作展(ポリテックビジョン in 舞鶴)の開催など多くの改善がなされた。その結果、それま