

# 課題研究

## —時代に対応した技術者の育成に向けた教育の実践—

静岡県立浜松工業高等学校

吉田 正二

### 1. はじめに

「ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人」を育成する義務が教員にはある。建築科では座学や実習を通して基本的な技術を身に付けさせ、第三学年に設置された課題研究において自分の取り組みたい分野で研究・製作を行っている。課題研究は、主体的な学びや深い学びを実現させるための最適な授業で、建築科ではこの課題研究に、意匠・構造・環境・施工（木造、鉄骨）の4分野を準備している。生徒は2年間の建築に関する学びを通して、興味・関心の延長で一つを選択する。4分野は限定されていてもその内容が毎年同じであることはない。

本研究は、教育活動の内容を追いながら生徒の学びを記録する。座学や実習を通して建築に不可欠な資質・能力を育成するための取り組みを振り返るだけでなく、近年の工業分野における技術開発や研究分野の動向に対応した教育であるかも精査する。

### 2. 研究内容の概要

毎年1月に3年生の課題研究発表会があり、その発表を聞いた2年生は4月から始まる課題研究に対して分野を選択する。分野は違えども、生徒はものづくりに対する意欲を見せる。

今年度の4分野における生徒の希望は表1のとおりである。①意匠班は、大学や

表1 令和5年度 課題研究テーマ

分野	人数	研究対象	
意匠	15	大学等主催コンペ応募・東屋等作成	
構造・環境	3	古代出雲大社の研究 ⇒ 作成	
施工	木造	12	祭事関係建造物の研究 ⇒ 作成
	鉄骨	6	防災カートの研究 ⇒ 作成

建築士会などの設計競技、いわゆるコンペティションへの応募が多数で、それ以外に原寸大の東屋製作や3Dプリンターマニュアル製作を行った。②環境・構造班は、本年は人数が少ないために既往研究を参考にした古代出雲大社に関する研究・製作を行った。③木造施工班は、過去に文化祭における建築科展と大きく関わることが前提となり希望者が多く、例年通りの人数となった。クラスの話合いで4月までに方向性が定まっており、新学期には祭事関係建築物の研究と製作でテーマが決まった。テーマに従って、木材加工による原寸大の展示物を仕上げていく。④鉄骨施工班は、静岡県民の関心ごととからめ、近年の状況を鑑み、地震をはじめとする災害後の生活に着目して「防災カート」と、テーマを決めた。

### 3. 研究の成果

#### ① 意匠班

テーマ設定は、各自が興味・関心があるもの、社会的意義、実行可能な範囲の3観点から行った。生徒は、テーマ設定に苦慮していたため、3観点の1つからその他の観点到波及していくように指導すると

テーマ設定を固めていくことができた。また、社会的意義のヒントとしてSDGsを参照した。その後、テーマについて基礎調査を行い、3D-CADやデッサンによる立体表現を習得した。基礎調査を進めながら研究の全体像を考察していく中で、テーマを再考することもあった。

6月頃に各種設計競技の要項が発表される(表1)。各生徒は、設定したテーマと設計競技のテーマとの関連性や進路希望を考慮し、応募する設計競技を選択した。その後、設定したテーマと設計競技のテーマについて調査を進めながら、建築提案を検討した。

大まかなコンセプトを決めた後、敷地、家族構成、機能などを決定する。敷地が決定した後、敷地調査を行い、その敷地の特徴的な風土を把握する。その上で、エスキスノートに簡単なスケッチや各図を書きながら提案を少しずつ検討していった。

提案が決定すると、図面のレイアウトを行う。効果的なプレゼンボード作成のために過去の入賞作品分析や審査員調査などを行った。レイアウトを行った上で各図面を作成していく。各図を描き、分かりやすい提案とするために立体図を描いた。また、コンセプトを伝えやすくするために各種ダイアグラムなどを書き加えていった。鉛筆による下書きが完成し、ペン入れを行った後に着色を行った。コンセプトを伝えやすくするための効果的な着色を各自が検討した。

意匠班では、一人1テーマを設定し、一人ひとりが探究手法を自分自身で考えて探究を行い、プレゼンボードや製作物として成果を発表した。課題研究を通し、自分たちの学習(ものづくり)が未来社会やSDGsと関連することを理解することができた。

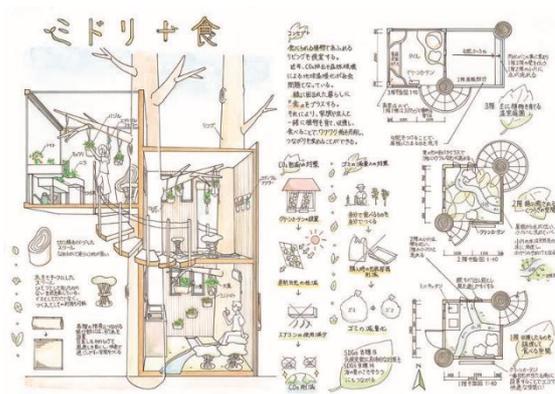


図1：インテリア産業協会会長賞受賞作品

表2 参加コンペと入賞

主催	コンペのテーマ	賞
九州産業大学	未利用エネルギーを活かした、持続可能な都市・建築・インテリアの提案	金賞
修成建設専門学校	二刀流な家	優秀賞
		佳作
日本大学	緩く保つ距離感	優秀賞
星槎道都大学	共助の空間	優秀賞
インテリア産業協会	新しい生活様式のリビング空間(図1)	会長賞
静岡県建築士事務所協会	あなたが考える最高の店舗付き住宅	特別賞
		佳作3点

## ② 構造・環境班

歴史的環境における建造物として構造や環境に関わるものを調べる中で、神社建築がテーマとしてあがった。その中で現在の伊勢神宮や住吉大社と比較して出雲大社の規模が2倍以上あることを確認した。さらに、古代出雲勢力圏内の遺跡から出土した土器に描かれた巨大な高床式倉庫が、木造の大建築であったということ、古代出雲大社の大きさ・高さについて記録した文献があり、それによれば現在の2倍にもなる約48m(16丈)だったということを知った。確かに日本建築史図集(新訂版)には、古代



図2：宇豆柱出土地点

出雲大社の模型写真が掲載されており、福山敏男により復原（文献中の説明による）図が作成されていたし、大林組はこの研究者と古代史復元に挑んでいた。どちらも後述の発見の約20年以上も前である。これを確実なものとしたのが平成12年(2000)の大社本殿前の発掘調査である。直径1mもの丸太を3本束ねた巨大な柱の遺構が発掘(図2)されたことにより、古代出雲大社の存在が浮上した。こうした文献調査を経て「古代出雲大社の研究と製作」とテーマを決めた。



図3：古代出雲大社模型

模型製作では文献にたよることになった。縮尺(1/200)を検討し、材料選定を行ったものの、通常、作成中は構造力学的課題、施工方法を意識しない。170段に及ぶ階段をつくる場合も、柱を切り、建て方を行う場合も、材料の軽量に災いされ、どうしても縮尺の中での模型しか考えられない。地盤面から100尺の位置が高欄床面と知っていながら模型では柱を掘立て式にすることはできない。過去に何度も倒壊した理由を考えることすらしないのも事実である。

製作後に改めて文献と向き合うことで、出雲大社を造営するに至る社会環境や背景、大社「本殿」やそこにつながる階段の構造などを注視することができた。当時の出雲地方の地震や地盤にまでは触れることができなかったが、構造について考えることはできた。

### ③ 木造施工班

伝統文化が衰退してきている今日、その理解を深めることを目的に、「日本の祭」をテーマに背景や構造物などを研究し、木材加工技術を用い作品製作を行うことを決めた。祭りに必要不可欠な建築物を、事前に検討用の模型



図4：検討用模型製作

(1/100、図4)として製作し、改善点や製作方法を生徒自身で考え計画を立てた。特に、実際展示する教室の状況を調査し、展示する祭り櫓や神社のレイアウト・高さについて検討を重ね、試行錯誤を繰り返し進めることで実践的な力を身につけた。

主要な建物として櫓(図5左)があり、柱と梁の接合方法は、京呂組で行った。破風は実習でも行わない曲線を持つため加工には工夫を要した。また、破風板と棟木の取合いは天井高さに影響され、破風板を埋め込む構造とすることで処理した。その他ステージだけでなく、そこにつながる階段、手すり、そして背面に配置した障子などすべてが木材加工によるものであり、これまで培った技術の総決算として作り上げることができた。



図5：実際の展示風景

メインとなるもう一つが伊勢神宮：内宮正殿(縮尺1/5)の製作である。ここでは、神社建築の様式を研究し、木材加工による細部まで表現することが求められた(図5右)。古建築の用語に接するだけでなく、その部分と役割を確認し、加工することもできた。

伝統建築の様式を理解するとともに、櫓の屋根部分では構造強度を検証する機会ともなった。加工・施工技術だけでなく、日本古来の建築様式や工程管理など、多くを学ぶことができた。

#### ④ 鉄骨施工班

南海トラフ巨大地震に対する令和四年度の静岡県民の関心の調査では、関心を持っている人が96%となっており、災害に対する関心が年々高まっていることがわかる。そこで災害時に役立つものを作ろうということでテーマが決まった。実際に防災施設を建てることは現実的に厳しいため、災害時に最低限の生活ができるような設備の作成を検討した。そこで出てきたのが「防災カートの製作」である。

防災カートを作るうえでの具体的な案として、①持ち運べる、②これ一つで寝泊まりができる、③最低限生活するために必要なものを乗せられる（収納できる）、の3つを考えた（図6）。

生徒は自ら課題を考え、設計から材料調達、施工まで行った。実際に製作するにあたり、図面で見えづらい部分の検討や材料の規格など、普段触れない分野を考える機会となり、生徒たちは試行錯誤を繰り返しながら取り組んでいた。自分たちでゼロから作り上げることで、実際に行わないとわからないことを学び、今まで以上の知識と視野を得ることとなった。



図6：カート本体・内部・利用状況

## 4. まとめ

現在の教育現場は、高度成長期における工業高校のそれから大きな変遷をみるものの、基礎・基本の学習内容は大きく変わることはない。確かに社会における専門分野の技術向上に対し、工業高校の教育活動の時間数は減ってきており社会への対応は限定的である。しかしその中で取り組んだ内容が建築技術者育成過程の現状となり実社会で有効であることは間違いない。

課題研究の4分野、意匠、構造・環境、施工（木造、鉄骨）すべてにおいて、新しいアイデアを考えるきっかけになるのは社会状況・情報を素早く察知し何がどのように変わったかを理解できるかにある。技術者として安全性を意識するとともに新しいものづくりへの挑戦意欲を増すものと考えられる。何より主体的に関われることでお互いが切磋琢磨できる環境であったといえる。

## 謝辞

本研究を遂行するにあたり、公益財団法人天野工業技術研究所様から多大なご支援を頂きました。ここに記して謝意を示します。

## 参考文献

- 1) 日本建築学会編『日本建築史図集』 彰国社 1980
- 2) 大林組『古代出雲大社の復元』 学生社 1989
- 3) 渡辺義雄『日本名建築写真選集 14 伊勢神宮・出雲大社』新潮社 1993
- 4) 大林組プロジェクトチーム『よみがえる古代大建設時代：巨大建造物を復元する』 東京書籍 2002
- 5) [https://www.obayashi.co.jp/kikan\\_obayashi/detail/kikan\\_27\\_idea.html](https://www.obayashi.co.jp/kikan_obayashi/detail/kikan_27_idea.html) (2023年9月20日参照)
- 6) [https://www.pref.shizuoka.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/042/987/nannkaitorahukennm\\_innisikityousa.pdf](https://www.pref.shizuoka.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/042/987/nannkaitorahukennm_innisikityousa.pdf) (2023年11月25日参照)