

ICT 機器を活用した建築教育の充実

広島県立宮島工業高等学校 建築科 教諭 岡原 賢三

1. はじめに

広島県内には、建築系（建築科・インテリア科・環境設備科）の学科を有する高等学校が6校ある。全国的にも課題である、工業高校への進学者の減少は、広島県でも同様にあり、令和5年度の広島県公立学校入学者選抜試験の志願倍率は、普通科が1.07、工業科は、0.85で、令和6年度については普通科が1.08、工業科は、0.75と減少の一途を辿っている。今後、公立・私立問わず、高校無償化されると、学校単位の魅力を全面にPRしていくことが喫緊の課題であり、入学を希望する生徒が、「〇〇のような活動ができるから、〇〇工業高校に行きたい」や「〇〇工業高校より、〇〇工業高校のほうが、授業が楽しいらしいよ」等の中学生のニーズに寄せた教育活動の展開も求められていると考える。「学校単位の魅力づくり」に関わる、きっかけとして、令和2年度にデジタル産業教育振興設備として、県内の工業高校4校へ先端的機器が配備され、建築系の工業高校には、3Dプリンターや、CNCミリングマシン、レーザー加工機等、工業高校4校でおおよそ億単位の機器が導入された。また、広島県の事業として、これからの工業教育の在り方（工業探究プログラム）と題して、3年間の系統的なPBL学習を進めており、1学年の活動は共通であるが、2学年、3学年と進級していくと、各学校の各学科で特色のある教育活動が実践できている。

2. 学校・学科紹介

本校は、昭和36年に設置された、機械科、素材システム科、電気科、情報技術科、建築科、インテリア科の6学科を有する、県西部の工業高校で、建築・インテリア科と電気・情報技術科はくくり募集として入学し、2年次から学科を選択する。校名に、日本三景の宮島があるが、宮島（厳島）を対岸から望むことができる立地にあることから名付けている。校訓である「技心」から教育目標を掲げ、「技と心を磨き、社会に貢献できる人材の育成」を目指して教育活動を進めている。令和3年度から、生徒は、入学前にタブレットPC（WindowsOS）を購入し、座学や実習等の授業で活用している。宮島工業高校建築科は、「学習した知識や技術を活用した、地域貢献活動」を積極的に実践している学科であり、写真は、生徒がデザインを考案し、3D-CADでモデリングを行い、3Dプリンターで出力をして、製作・作業イメージを立て、実物を製作した一例である。



写真1 令和5年度地域の祭りゲート（生徒製作）

3. 先端的 ICT 機器等の紹介

令和2年度に、宮島工業建築科に導入された

先端的機器と現在活用している機器及びソフトウェアについては、以下(1)～(7)の通りである。

(1) mimaki3DUJ-2207〔機器〕

ミマキエンジニアリング株式会社の「UV 硬化インクジェット方式小型フルカラー 3D プリンター」で、中四国地方の学校で唯一本校へ導入されている。建築物の細かなディテールを精巧に表現することができる。



写真2 mimaki3DUJ-2207

引用： <https://japan.mimaki.com/product/3D/3D-inkjet/3Duj-2207/>

(2) Adventurer3〔機器〕

FLASHFORGE のフィラメント（単色）製 3D プリンター。小型で設置性・操作性も良く、試作品の出力等で活用できる。

(3) Meta Quset2〔機器〕

仮想現実（VR）を体験できる、ヘッドセット。(6)、(7)と連動させて、自身でモデリングした建物や製図例等のモデルを実物大で体験できる。

(4) Jw-CAD〔ソフトウェア〕

(5) SketchUp2017 及び 2022Pro

生徒及び教員の指導用として、フリーソフトの 2017 を活用し、(1)機器への出力形式用として、2022Pro を使用する。

(6) MetaQuest リンク〔ソフトウェア〕

(7) Twinmotion〔ソフトウェア〕

建築ビジュアライゼーションソフトで、(5)でモデリングしたモデルを実物に近い高品質なレンダリングをすることができる。

4. 建築教育の充実を目指した、各学年ごとの ICT 機器活用状況

(1) 1 学年（建築・インテリア科 A 組、B 組）

1 学年中は、基本的に、建築科とインテリア科の学習内容に関わる教育を実施するために、どちらにも特化させすぎず、普遍的な内容を学習させている。県内共通の取組である、1 学年工業探究プログラム（PBL 学習）では、教員が与えた問いに対して、生徒主体で調査し、表現、班員と共有する活動を行い、問題解決の手法を学習する。また、生徒一人一台のタブレット PC を活用し、科目：工業情報数理及び工業技術基礎では基本的な学習（プログラミング等）・実習（木材加工等）はもちろんのこと、3(4)のソフトウェアを活用して、簡易的な 2D-CAD 操作を身に付ける。科目：製図では、あらかじめモデリングした教科書の製図例（木造平屋建住宅）を 3(3)の機器と 3(6)、(7)のソフトウェアを活用して、閲覧させる。作図している図面の実物イメージを持つことやスケール感覚の育成を目指して活動をしており、生徒の反応も大変好評である。



図1 実教出版 製図例 木造平屋建住宅



写真3 VR を体験する生徒

(2) 2 学年（建築科 2 年生）

2 学年から本格的に建築教育が始まり、「学習した知識や技術を活用した、地域貢献活動」が 2 学期後半から開始する。1 学期は、建築

CAD 検定 3 級の受検に向けて、2D-CAD 作図能力を向上させ、2 学期中盤から、3(5)の 3D-CAD を活用した製図や実習を行う。科目：製図では、木造平屋建住宅の設計製図において、生徒自身が計画した建築物をモデリングし、外観パース等の表現をしている。この時点でも、建物のスケール感覚を掴めないまま、計画・設計を行っている生徒がいるため、適宜、3(3)の機器と 3(6)、(7)のソフトウェアを活用して、復習をさせる。2 学期後半より、科目：実習で、2 学年工業探究プログラム（PBL 学習）を進めていく。連携企業・団体からお題（課題）をいただき、課題解決に向けたプロセスを学習し、成果物として 3D-CAD でモデリングした自助具等を 3(2)の 3D プリンターで出力し、提供している。令和 6 年度は、県内の特別支援学校と地域の福祉施設から課題をいただき、自助具と玩具を製作した。



図 2 外観パース（生徒製作）



図 3 自助具・補助具の考案（生徒製作）

(3) 3 学年（建築科 3 年生）

宮島工業高校建築科の 3 学年は、年間を通じて、「学習した知識や技術を活用した、地域貢献活動」が本格化していく。また、3 学年工業探究プログラム（PBL 学習）として、自ら設定した課題に対して、企業や大学等と連携しながら、課題解決に取り組む活動を行う。まず、

4 月から 6 月にかけて、地域のまつり行事のブース製作を行う。毎年恒例の行事であり、「宮工ブース」と題して、約 12m × 12m の範囲内にゲート、オブジェ、アスレチックを生徒が考案し、提案・製作及び運営をする。建築科在学中の生徒も幼少期に参加して、体験したことがある地域の伝統的な行事だ。

考案、提案、製作、運営にも活用場面を多々準備している。宮工ブースのコンセプトや全体像を考案する際には、生徒が班活動の中で、「どのようなテーマで取り組むのか」や「どのような問題点や改善点（昨年度）があるのか」等を分析して、結論を出す。

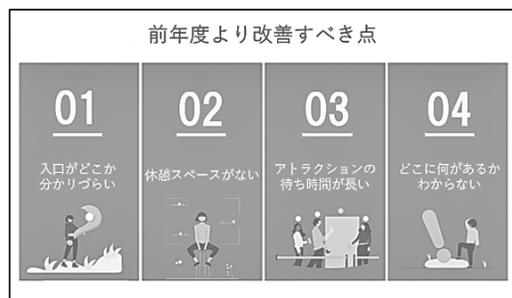


図 4 昨年度の分析結果まとめ

提案（プレゼンテーション）を行う際には、依頼先の商工会青年部の皆様に 3D-CAD でモデリングした宮工ブースの構想図と、3(1)の機器によって出力した 1/50 スケールの模型を提案資料として活用し、アドバイスや意見をいただく。

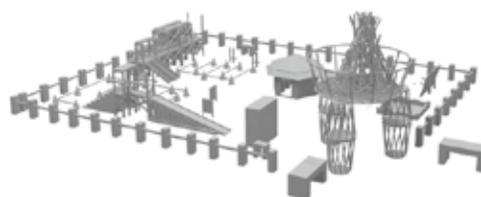


図 5 宮工ブースの構想図

製作中は、モデリングした図や模型をもとに完成イメージの共通認識を図り、クラス生徒全員で試行錯誤しながら製作を行う。



写真4 提案（プレゼンテーション）の様子



写真5 製作の様子



写真6 令和6年度地域の祭りゲート（生徒製作）

このまつりへの取組を通して、おおよそ6月の段階で、1学年・2学年工業探究プログラムで多面的に身に付けてきた能力を最大限発揮することができる。また、ICT機器を活用することによって、イメージを形にしながら、実物大で製作するものづくりを体験することができる。

6月以降は、自らが設定した課題に基づいて、班編成を行い、研究を進めていく。課題の分析、解決案の提案、製作及び完成の流れにICT機器を活用して、地域貢献活動を行っている。代表的な事例は、ア、イのとおりである。

ア 宮島ボートレース場 祠製作

生徒考案の祠を製作し、宮島ボートレース場に設置。



写真7 アイデア模型と完成作品（生徒製作）

イ 宮島町家模型の製作（フルカラー3Dプリンター）

重伝建選定を踏まえた市・大学と連携事業で、毎年1棟模型製作を行っている。



写真8 宮島町家模型（生徒製作）

5. おわりに

「ICT機器を活用した建築教育の充実」は、令和2年度の先端的ICT機器導入時から、着々と進歩した。宮島町家模型の製作も、手作業により模型製作をすることもできる。ICT機器を活用することにより、手作業では表現できないディテールの表現ができ、出力さえすれば、何度も同じ模型を生産できる。教科書の製図例を実物イメージを持たないまま作図するより、一度建物を実物大で閲覧した後に、作図したほうが教育効果は、一段と高い。3D-CADでモデリングしたものを、模型で出力して、班員と相談しながら、実物大で製作する活動は、ものづくりや建築に関する興味を引き立てることに繋がる。従来の建築教育では、提供できなかった学習活動がICT機器を活用して、進化させることができたとも言える。今後も、更なる建築教育の充実を目指し、アナログとデジタルを両立させながら、取組を進めていきたい。