

「3次元CAD・CAMシステムの教材開発」

－ 教材研究と外部評価に関する連携 －

長野県松本工業高等学校
大居 俊男

1 はじめに

これまで工業高校では、基礎基本の習得・自ら学び自ら考える力・問題解決能力の育成等、生徒の創造的な能力と実践的な態度を育てるための取組みが盛んに行われてきた。

しかし、学校という限られた環境の中で、教科「工業」の目標に則り“現代社会を理解し社会の発展を図る”といった意識を持って学習活動を具現化することは大変難しいことである。また、教員が地域社会といった視点を踏まえて、教育内容の工夫改善を進めるためには、それなりの工夫と努力が必要となる。

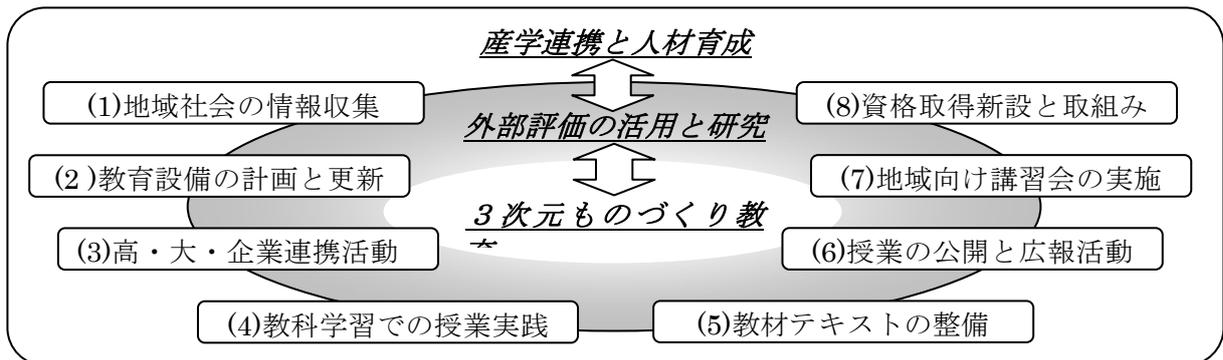
そこで、3次元CAD・CAMの学習をテーマに、教材の評価を外部に求める活動をとおして、地域社会と専門教育との連携による教材研究を進めてきたので、その一端を紹介する。

2 活動概要

教育設備の更新計画を期に、地元企業からの情報収集を行い、「3次元ものづくり教育」をテーマとした学習について研究を開始し、既に6年間が経過している。

自らの教育構想とその教材について、積極的に外部評価と意見を求める姿勢を貫くことで、企業・教育機関・NPOとの連携の輪は徐々に広がっていった。また、互いに「将来の人材育成」という共通のキーワードの基に連携することで、広範囲にわたる活動が可能となった。

(下図にその活動項目を示す。)

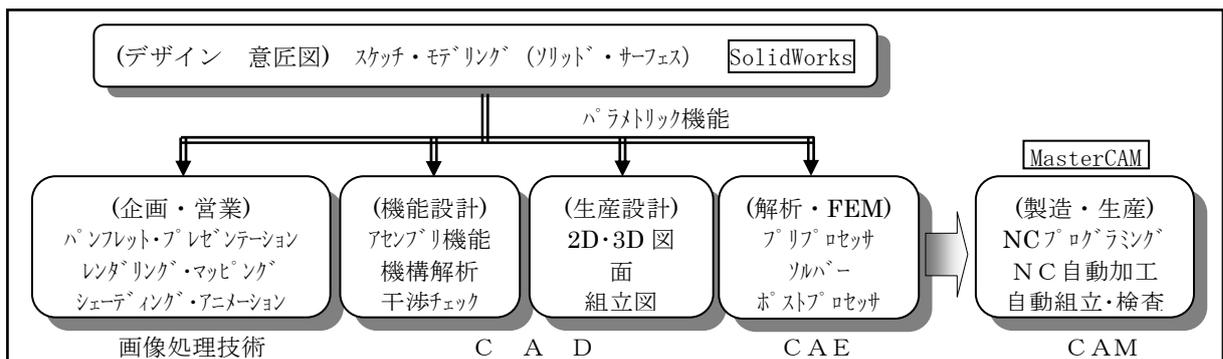


3 主な研究内容と教材

(1) 学習のねらい

従来製造業におけるものづくり形態は、専門化された技術の連携により直線的な流れに沿って進められてきた。しかし、高度情報技術の進展により、その形態は統合化されたグループ活動を基本とする並列処理へと変化し、合理化・複合化が図られている。

そこで、産業の動向に適切に対応できる教育を進めるためには、基礎基本の習得はもとより、統合されたものづくり形態を取入れた学習が重要であると考えた。(下図にその形態を示す。)



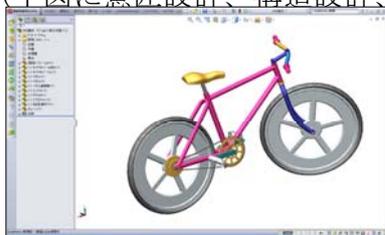
(2) 教科学習での授業実践例

① CAD学習例

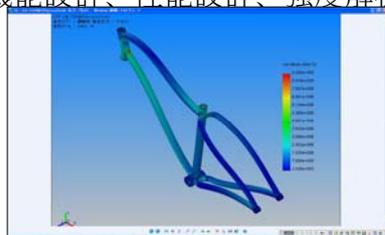
専用テキストを用い基本的なモデリング手法を、3時間×7週の実習でマスターさせる。

基礎的なオペレーションを習得した生徒は、自ずと創造力を活かした製品モデリングへの意欲を見せる。そこで、生徒間でのコミュニケーション活動を要するグループ設計（マウンテンバイクの設計）へと段階的に課題を進め、さらにFEMによる解析結果をもとに、形状、材質、構造等の設計変更を行い、製品の改良と強度検証についても併せて学習する。

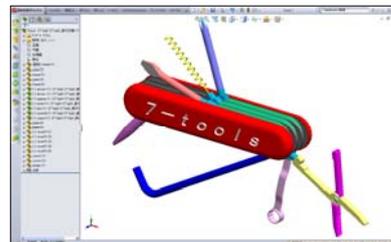
（下図に意匠設計、構造設計、機能設計、性能設計、強度解析の学習モデル例を示す。）



（マウンテンバイクのグループ設計）



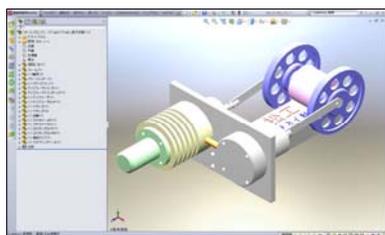
（フレームの強度解析 FEM）



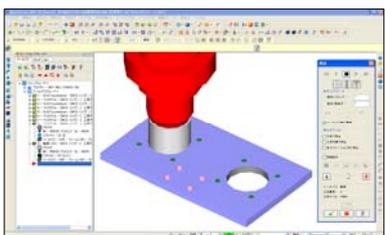
② CAM学習例

スターリングエンジンの主要部品（ディスプレイ、ベース、フレーム）を、CAD-CAM間で設計し、MC及びNC複合旋盤により加工する。さらに、汎用機械と手仕上により製作した部品とともに組立・調整し、エンジンを加熱運転することで、体験的なものづくり学習を行う。

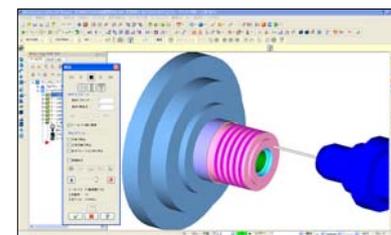
（下図に一連の設計製作を3次元CAD-CAMでシームレスに学習する教材例を示す。）



（スターリングエンジンの設計）



（CAM Mill加工）

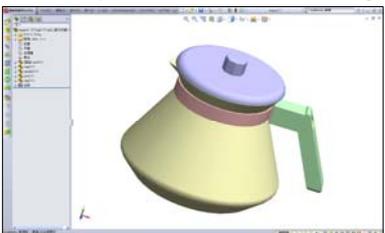


（CAM 複合 Lathe 加工）

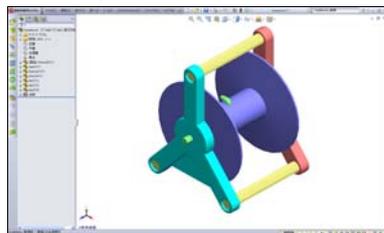
(3) 資格取得への取組

学習成果を客観的に評価できるしくみを構築するため、NPO コンピュータキャリア教育振興会との連携において、高校生にも受験できる資格取得「3次元CADアドミニストラ認定試験」を新設した。

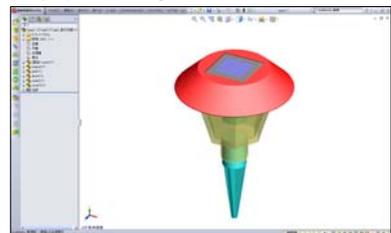
主にモデリング（設計）・アセンブリ（組立）・2次元化（製図）・形状変更等の基本的なスキルを認定するための試験を年2回実施し、受験者は（社）全国工業高等学校長協会ジュニアマイスター顕彰制度の7点が取得可能となっている。（下図に最近の試験課題のモデルを紹介する。）



（第20回 H20. 2月実施）



（第21回 H20. 9月実施）



（第22回 H21. 2月実施）

4 まとめ

社会において自らの力で活躍できる実践的な人材育成を目指す限り、そのための教育内容を地域社会の実践から学ぶのは当然のことである。インターンシップ等に代表される生徒の就業体験もそのひとつではあるが、これから社会を創造し生きる力を育むための学習支援の強化が、今後も専門教育の充実のための重要な課題となってくる。

日常の教育活動の矛盾点を認識し、自らの教育内容を地域社会に照らして見直す活動をとおして、連携が教育実践にもたらす幅広い魅力を実感することができた。

教育者という独特な殻を破り社会との連携に学ぶことを、今後も指導の糧としていきたい。