

高等学校専攻科における PrePoMax・EasyISTR を活用した

実習カリキュラムの実践報告

横山大輔^{1†} 濱谷風人² 田淵英樹³ 柴田良一⁴ 藤井成樹⁵

^{1,2} 県立愛知総合工科高校専攻科 2 年生・自動車・航空産業コース

³ 県立愛知総合工科高校専攻科 ⁴ 岐阜工業高等専門学校 ⁵ 元アンデン株式会社

Practical report of Curriculum using PrePoMax and EasyISTR

in High School of Advanced Course

Daisuke YOKOYAMA^{*†} Futo HAMATANI^{**} Hideki TABUCHI^{***} Ryoichi SHIBATA^{****} Shigeki FUJII^{*****}

^{*,**,***} Aichi High School of Technology and Engineering Advanced Course Automobile & Aviation Course

^{****} National Institute of Technology, Gifu College, NIT, Gifu College ^{*****} Anden co., LTD

Abstract

This school is managed to make the students get high technics and skills to improve the industrial base. To realize this aim, CAE lecture is offered as one of training curriculum in this school. We want to become engineer who understand CAE and can succeed in industry through learning about base of Finite Element Method and analysis using designer CAE by group work.

Keywords: High School Advanced Course, Curriculum, PrePoMax, EasyISTR, Training

1. 背景

本専攻科では、工業に関する知識や技術・技能を深化、高度化、熟練化することにより、産業基盤を支える高度な技術・技能を習得することが学校運営の目的に謳われている。実習カリキュラムの一環として CAE が実施されており、有限要素法の基礎基本から CAE 解析の実践実習・グループワーク実習を通し、基礎基本を学ぶことで、設計者 CAE を理解している技術者として産業で活躍できる人材を目指す。

2. 対象

専攻科 2 年生 先端技術システム科 自動車航空産業コース 9 名

総単位数 117 単位（教養科目 40 単位、専門科目 67 単位）

工業高校出身者 7 名、普通科高校出身者 2 名、合計 9 名で構成されている。専門科目では、材料学・材料力学 I、II、流体力学、工業力学 I、II、弾塑性力学 I、II について学び、実習では、製図や CAD、汎用旋盤、マシニングセンタ等自動機械について学ぶ。主な進路は大手自動車メーカーをはじめ、自動車部品メーカーや一般工具メーカーなどの製造業への就職が主である。

3. 仮説

本研究では“設計者 CAE を理解している技術者として、産業で活躍できる人材”と成長すべく、CAE 解析に対して「興味」を持ち、自ら「知識」を深め「自信」をもって取り組めるよう、有限要素法の理解、ソフトウェアの使用法の習得、解析解の考察力の習得を目指したカリキュラムを実施する。理解度と気持ちの相関関係を考察することで、CAE 実習カリキュラムとしての最適な展開方法を考察する。

4. 実習カリキュラム

4.1 PrePoMax の利用方法と CAE 活用方法の基礎 (1 日目)

PrePoMax を用いて CAE 解析の基礎知識を学び, アプリの使い方を習得する. 構造材解析の模擬演習を行い, 条件要素の違いにより結果が異なることを知ることで工学知識の重要性を理解する.

4.2 有限要素法について (2 日目)

単純支持梁の演習問題を教材として用いる. モールの定理から求める理論値と, グループワークで求める実験値, PrePoMax を用いて求める解析値を比較考察し, 各々の値を比較し, 性質を理解することで, 設計者 CAE として必要な知識や判断力の向上を目指す.

4.3 構造解析の最適化設計 (3 日目)

構造解析の最適化設計を演習課題として行う. アクティブラーニングの手法を用い, 限られた時間の中で CAE 解析を自主的に繰り返し, 最適解を求める. その結果, 設計者 CAE として必要な知識や能力の深化を図りながら CAE 解析を用いることで, 開発業務の時間退縮や効率化を体感する.

4.4 Salome を用いた熱解析 (4 日目)

DEXCS-Salome を用いて熱解析の基礎を学ぶ. 演習問題を解きながら, Salome のアプリ操作方法を習得する. また, 適切な値の選定技術を身につけ, 検証結果を踏まえて値が異常ではないことを見極める力の習得を目指す.

4.5 バイメタルを用いた実験実習 (5 日目)

バイメタルに熱量を加えて変形させ, 変形量を求める実験を行う. 不確定要素として, 温度を一定に保ちにくい環境で実験し, その状況下での解析値と理論値に対して比較検証を行うことで, 境界条件設定の重要性や, 実務における CAE 解析の活用方法を考えるノウハウを習得する.

4.6 CAE 解析応用 (6 日目)

カリキュラムの集大成として, 実業務に近い演習問題を解く. 解析解を求め, その値を検証し, 考察できる力を習得する.



Fig. 1 実習の様子

5. 評価・考察の方法

各カリキュラム終了後にアンケートを取り, 興味・知識・自信などの気持ちの変化と, 各カリキュラムの理解度を調査する. 理解度と気持ちの相関関係を考察し, 設計者 CAE を理解している技術者として必要な「気持ち」を持つために, CAE 解析について何をどのように学び, 理解していくべきかを考察する.

6. 参考文献

- [1] 柴田良一. 「PrePoMax」ではじめる実践構造解析. 工学社, 2018. <http://www.kohgakusha.co.jp/books/detail/978-4-7775-2062-6>, (accessed 2018-11-19).