

平成 23 年度第 3 回機械工学教育 FD/ICT 活用研究委員会議事概要

- I. 日 時： 平成 23 年 7 月 29 日（金） 10:30 から 14:00
II. 会 場： 私立大学情報教育協会 事務局 会議室
III. 出席者： 曾我部委員長，田辺委員，角田委員，青木委員
（事務局）井端事務局長，森下主幹，野本職員

IV. 議事概要

1. 学士力実現に必要なICT活用の具体的な検討について

(1) 配付資料一覧

- (参考 1) 国際関係学の教育改善モデル（中間まとめ案 1）
- (参考 2) 国際関係学の教育改善モデル（中間まとめ案 2）
- (参考 3) 英語教育における教育改善モデル（中間まとめ案 1）
- (参考 4) 英語教育における教育改善モデル（中間まとめ案 2）
- (資料①) 機械工学教育における学士力の考察
- (資料②) 学士力の実現を目指すICT活用授業の開発モデルの例示（メモ）
- (資料②.1) 教育改善モデル（中間まとめ案）
- (資料③) 学士力の実現を目指すICT活用授業「学びの動機づけモデル」
- (資料④) 機械工学教育改善モデル（中間まとめ案）

(2) 授業改善モデルの中間まとめについて

参考資料 1～4 の書式・構成に基づいて，前回までに議論してきた教育改善モデルを検討し，「機械工学教育改善モデル」の中間まとめに関する最終調整を行った。

まず，「学士力の実現を目指すICT活用授業「学びの動機づけモデル（資料③）」について，中間まとめの最終案を検討した。資料の案では詳細な内容まで記述されているが，アンケート用としては，重要事項について内容が要約されていることが望ましく，その観点から原案を検討した。

- 冒頭部分については，統一フォーマットにあわせて下記の通りとした。なお【到達度】(2)については，文言の修正が提案され検討した結果，「…図面作成ができ，そのプロセスでCAD/CAEを利用できる」を「…図面作成にCAD/CAEを利用できる」に変更することとした。

本協会が策定した三つの到達の内、「力学系、熱・エネルギー系、材料系、制御系、数理・情報系の基礎知識を理解し、機械・システムを解析・設計できる。」を実現するための教育モデルを提案します。

【本協会が策定した機械工学教育における学士力の到達目標】

1. 力学系、熱・エネルギー系、材料系、制御系、数理・情報系の基礎知識を理解し、機械・システムを解析・設計できる。
2. 機械・システムを製造するための基礎知識や情報基盤技術を理解し、それらを設計課題の成果物の施策に利用できる。
3. 技術者として、自然との共生、安全性や倫理性等に十分配慮することができる。
4. 人間や社会に有益な機械・システムの提案ができる。

1. 到達度として学生が身につける能力

力学系、熱・エネルギー系、材料系、制御系、数理・情報系の基礎知識を理解し、機械・システムを解析・設計できる。

【到達度】

- (1) 機械工学における基礎的知識を用いて、機械やシステムの原理や仕組みが説明できる。
- (2) 機構設計、機能設計、強度計算、図面作成に、CAD/CAE を利用できる。

- 2.1 授業のねらいの部分について、前段では従来の力学の授業において問題となっている点を説明することとした。後段に関しては、学生が主体的に CAE 技術に対する学びに取り組むような仕掛けを用意することが大切で、この点を勘案して記述することが望ましいとの意見があった。以上の検討結果に基づき、授業のねらいについては下記のような内容とした。

2.1 授業のねらい

機械系学科では、その有用性と重要性から CAE 教育が重要視されてきているが、力学モデルや数値計算の考え方、使用上の制約等を十分理解できないまま使用することが問題となっている。

ここでは、この問題を解決する一つの方法として、CAE 技術の有用性と重要性を認識させ、簡単な構造解析プログラムを設計・製作させ、解析実習を行う中で CAE 技術を実践的に使用する基礎力を身に付けさせる。

- 2.2 授業計画の部分について、高学年のみで学生の問題意識と教育目標とのマッチングを実現することは困難であるとの懸念が示された。そのため、4 年間の学習の流れを踏まえながら、高学年次での CAE 技術の修得に向けて、初年次からどのように学習準備を進めていくかを授業計画に組み込むことが重要であるとの点で意見の一致が得られた。また、原案の一部については、「授業シナリオ」や「学習内容・方法」の項目にまわすことが適当であるとの指摘があった。以上の検討結果に基づき、授業計画については下記のような内容とした。

2.2 授業計画

CAE 技術は機械工学の全てに関係する重要な技術である。初年次の力学等の基礎科目、プログラミング、設計系科目、卒業研究に至るまでの 4 年間を通じた連携教育の仕組みが必要である。その上で、CAE 技術の重要性を認識させるために、座学・実習等を含めた統合的な学習を行い基礎的な知識・技術の定着を図り、プロジェクトや卒業研究等を通じて到達度を評価する。

- 2.3 ICT を用いた授業シナリオの部分について、シナリオとしては「有限要素法」に限定せず「CAE 技術」として記述することが提案された。また、ICT の具体的な活用例について検討した結果、学びの動機付けや学習成果の評価段階でのネット利用、基礎学習での e ラーニング利用、討論での Web 利用などを記述することとした。以上の検討結果に基づき、授業シナリオについては下記のような内容とした。

2.3 ICT を用いた授業シナリオ

以下に、授業シナリオの一例を紹介する。

- ① 産業界での様々な機械製品の開発のなかで、CAE 技術の利用例等を学外の専門家のミニ講義、ネット上での調査・発表等を通じて、学びの動機づけを図る。
 - ② モデル化や数値計算法などの CAE 技術の基本的な考え方を座学や e ラーニングで学ばせる。
 - ③ 学習チームを編成し、簡単な例を設定して、CAE プログラムの設計・製作を行わせる。
 - ④ このプログラムを用いて、学生が興味を持つ問題の解析を行わせ、結果を Web 上で報告させ、相互に評価させる。
 - ⑤ インターネット等を通じて学外の専門家の意見・助言を受け、振り返りを行わせ、学習成果に反映させる。
- 2.4 ICT を用いた学習内容・方法の部分については、授業シナリオを具体的化するため、有限要素法についての記述を入れることとした。また、産業界からの事例紹介に関しては、ICT の具体的活用例としてミニ講義のデータベース化を記載することが提案された。以上の検討結果に基づき、学習内容・方法については下記のような内容とした。

2.4 ICT を用いた学習内容・方法

以下に、学習内容・方法の一例を紹介する。

- ① 例えば有限要素法を用いて設計している企業現場から情報提供を受け、ミニ講義をデータベース化して学びの動機づけを行う。
 - ② 簡単なトラス構造を例にとり、有限要素構造解析プログラムを数名のグループで制作させる。
 - ③ 作成したプログラムを用いて、身のまわりの簡単な構造物の解析を行わせ、その結果に対する評価を Web 上でグループ間相互に行わせる。
 - ④ 上の結果に対して、現場で実際に使用している専門家からの意見を受け、モデル化やパラメータの設定方法等に関する知識を身に付けさせる。
- 2.5 ICT を用いて期待される効果、2.6 ICT を用いた学習環境、3. 授業運営上の問題及び課題 の3項目については、本日の検討結果を踏まえて案を作成していただき、メール審議で最終案を確定することとした。特に「授業運営上の問題及び課題」については、①教員間連携の仕組みを作る必要があること②ファシリテータなど学内での雇用制度の充実が必要であること③大学間、大学・企業間での学びの支援が必要であることを記述することとなった。
- 「機械工学教育改善モデル（中間まとめ案）（資料④）」についても、アンケート用に内容を要約したものを再度作成していただき、メール審議で最終案を確定することとした。なお、8月10日までに事務局に最終案を提出することとなった。

2. 今後のスケジュールについて

最終案を事務局で調整した後、ネット上でサイバー委員にアンケート調査を実施する。

以上