

第1章 CAEを活用した機械設計技術 の指導書開発

第 1 章 CAE を活用した機械設計技術の指導書開発

第 1 節 CAE を活用した機械設計技術の指導書開発の背景

昨年度、企業人スクール用コースとして CAE（コンピュータによる支援技術）を活用した機械設計技術コースを開発した。表 1-1 に想定したカリキュラム例を示す。このコースは、CAE を活用した機械設計の概要、機械設計概要（機械設計、材料力学の内容）、基本的な機械要素演習（機構学の内容）、機構と力学（コンピュータを用いた機構解析の理論）、3次元 CAD と機構解析の操作（基礎）、CAE を活用した機械設計演習と実機との照合、構造解析システムによる解析演習（有限要素法の理論と操作）、総合デジタル設計演習（課題演習）から構成されている。この幅広い内容（機械設計、材料力学、高等数学、機構学、CAD 利用技術、FEM の理論と利用技術、機構解析の理論と利用技術）を少数の指導員で、昨年度作成したテキストのみで実施するには、事前準備に多大の時間を費やさなければならない、あるいは受講生に講義・演習する場合のポイントの把握が困難である等の問題がある。そこで、本年度は、企業人スクールを実施するに当たり指導員の負荷を軽減するために昨年度作成したテキストを基にした指導書を作成することにした。指導書は各内容のポイント（目標）を明確にする、講義する内容を必要最小限にして受講生に分かり易くする等を目標に研究プロジェクトメンバーで作成した。

作成した指導書に基づいて、試行を高度職業能力開発促進センター（高度ポリテクセンター）で 12 月に実施した。その結果、受講生からはよい反応が得られた。しかし、説明不足や説明過多の箇所が判明したためそれらを修正し、より分かり易いものに変更した。

今回作成した、指導書が幅広く使用されることを願っている。

表 1 - 1 コース名 : CAE を活用した機械設計技術

項 目	内 容	時間
CAE を活用した機械設計の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1. CAE の機械設計への活用効果 2. CAE の機械設計への活用事例 	1
機械設計概要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機械設計と工学 2. 製品完成までの流れ 3. 機械設計の 3 要素 4. その他機械設計で考慮する項目 	5
基本的な機構要素演習	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機械、機構とは 2. 機械の運動 3. 機械システムの特長 4. 基本機構システムのメカニズムとその実例 	6
機構と力学	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機構解析に必要な機能 2. 使用する記号の定義 3. 運動学 4. 動力学 5. 逆動力学 6. 数値計算法 7. 機構の解析モデル 	3
3次元 CAD と機構解析システムの操作 (基礎)	<ol style="list-style-type: none"> 1. CAD 設計の概要とモデリングの基礎 2. 近年の CAD 動向 3. 3次元 CAD システムの基本演習 4. 機構解析システムの基本演習 	14
CAE を活用した機械設計演習と実機との照合	<ol style="list-style-type: none"> 1. 実機モデルでの計測 2. 機構解析モデルを使ったシミュレーション 3. 実機モデルと機構解析モデルの比較 4. 拡張演習 	9
構造解析システムによる解析演習	<ol style="list-style-type: none"> 1. 構造解析の理論と基礎 2. 構造解析システムを使った基本演習 3. 理論解析と有限要素法との同定 4. 連成解析の概要 5. 機構解析と構造解析の連成解析手順演習 	9
総合デジタル設計演習	<ol style="list-style-type: none"> 1. 演習課題 2. ヒント 3. 解答例 	12

項 目	内 容	時間
まとめ	1. 設計の一連の流れ、実機との比較検討 2. まとめ、今後の CAE の動向や課題 3. 質疑応答	7
時 間 合 計		66

第 2 節 本指導書の使用法

2-1 本指導書の見方

- ・本指導書は、応用短期課程モデル教材「CAEを活用した機械設計技術」教材情報資料 No. 109(2004)に対応して作られたものであり、当該教材を用いて講義を行う際に講師が使用するものである。
- ・全体は、第1章から第9章まで分けられており、各章は更に各節に分けられている。
- ・各章の最初のページには、その章での「学習のねらい」と「目次」を示している。
- ・各節の最初のページには、その節での「学習のポイント」と「目次」を示している。
- ・Microsoft PowerPoint 形式で作成されており、スライド部分には項目、式、図、グラフなどを中心に載せている。更にノート部分にはそのスライドでのポイントと解説を記述している。

2-2 本指導書の注意点

- ・本指導書では、教材に載せられなかった図等も多く含まれている。指導書を中心に講義を進め、適宜、教材を参照するようなスタイルが良いと思われる。また、必要に応じて、スライド部分は印刷し追加資料として配布しても構わない。
- ・上記とは逆に、各ツールソフトの操作内容の部分では、指導書にはソフトの各画面はあまり載せていない。操作部分の講義では教材を中心に実習を行い、前面のスクリーンには実ソフトの起動画面を同時に映し出すのが良いと思われる。
- ・各ソフトの使い方については、事前に習得しておくことが必要である。
- ・実機を扱う部分については、別途の機材取扱い説明書を参照するとよい。または、ビデオを参照してもらいたい。
- ・メカニズムの理解等のためにも、実機モジュールを触る時間を別途作るようにする。
- ・本指導書は、あくまで講義を行う上でのガイドである。実際には、生徒の

進捗度合いや各校での事情、状況を踏まえた上で適宜行うこととする。

・PowerPoint データ、AVI ファイル、PDF ファイル等の本指導書に関する電子データ及び印刷物は無断で転用、転売、複写を行なうことを禁止する。

2-3 実機モジュール保有施設

本コースで使用する実機モジュール及び測定機材は、現在、下記2箇所の施設で保有している。

・雇用・能力開発機構 高度職業能力開発促進センター（高度ポリテクセンター）

千葉県千葉市美浜区若葉3-1-2 電話番号（代表）043-296-2580

・雇用・能力開発機構 関西職業能力開発促進センター（ポリテクセンター関西）

大阪府摂津市三島1-2-1 電話番号（代表）06-6383-0949