

教材情報資料 No.116  
2007

教材情報資料 No.116  
2007



## 応用短期課程モデル教材

— 振動実験及び振動解析(CAE)を活用した機械設計技術指導書 —

独立行政法人 雇用・能力開発機構

職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター

# はじめに

我が国の製造業における生産拠点は益々海外へ移転し、国内製造業の空洞化を招いている。特に中小企業においては厳しい経営環境に直面しており、高度な技能・技術を活かし、新分野展開、高付加価値化を図らなければ発展することが難しくなっている。

また、製造業の競争力強化のためにITは必要不可欠となっており、戦略的活用により業務プロセスを改革した新たなものづくりが必要となってきた。すなわち、開発・設計、調達、製造、流通から財務、会計、人事など間接的業務に至るまで統合的な企業資源管理が行なわれつつある。特に開発・設計プロセスにおいては、設計や試作が繰り返し行なわれていたが3次元CADやシミュレーションソフトの活用によって大幅なリードタイムの短縮や後工程へのデータ共有により生産のコスト、品質、納期を高めることができるようになってきている。

そこで、開発・設計プロセスにおける構造解析・機構解析は、従来専門的技術者によるものであったが、設計者自身が容易にシミュレーション解析を行い設計の可否を検討できる技術の習得を教育内容とした、設計技術者のための解析技術のコース開発及び教材開発を2003年より行ってきた。

昨年度においては、シミュレーションだけでは解決が困難な振動現象を取り上げ、実験とシミュレーションを併用した、より高度な設計技術の習得を目標とした設計技術者のための解析技術のコース開発及び教材開発を行った。

本年度においては、開発した教材を使用してモデルコースを試行することにより教材の有効性を明らかにすること及びより多くの訓練施設において活用していただくための指導書の開発を行った。

本教材情報資料が、応用短期課程及び他の訓練課程に資する資料として活用されれば幸いである。

最後に、本資料をまとめるに当たりご執筆、ご協力をいただいた応用短期課程モデル教材開発委員会の皆様に対し、深く謝意を表す次第である。

2007年3月

職業能力開発総合大学校  
能力開発研究センター  
所長 緒方 悟

研究プロジェクトメンバー（敬称略・順不同）

幾瀬 康史	職業能力開発総合大学校東京校	1章第6節、付録担当
塩 練 俊 一	近畿職業能力開発大学校	1章第1～5節担当
木 崎 俊 郎	九州職業能力開発大学校	4章4節担当
江 連 勝 彦	株式会社 小野測器	2章、3章、5章担当
佐 橋 直 樹	株式会社 構造計画研究所	4章1～3節、 5章2、3節担当

事務局：

高山 純次	職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター 開発研究部長
木村 亨	職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター 開発研究部 高度訓練研究室長
川村 健児	職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター 開発研究部 高度訓練研究室 研究員
坂本 卓也	職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター 開発研究部 高度訓練研究室 研究員

# 目 次

序 章 応用短期課程用コース開発にあたって	
序章－1 節 コース開発の目的	1
序章－2 節 コース開発例	2
序章－3 節 本指導書の使用法	4
第1章 振動の基礎	
第1－1 節 導 入	5
第1－2 節 1自由度系	9
第1－3 節 2自由度系	17
第1－4 節 モデル化と運動方程式	27
第1－5 節 フーリエ変換	32
第1－6 節 振動現象の測定	34
第2章 振動測定技術	
第1 節 FFTアナライザとは	51
第2 節 ハンマリング試験	57
第3 節 センサの選定	67
第4 節 振動計測の手順	71
第5 節 FFTアナライザの操作手順	84
第3章 実験モード解析	
第1 節 基本的な手順	95
第2 節 簡易的な振動モード形状の可視化	98
第3 節 ME' scopeVESによる実験モード解析	109
第4章 CAEによる振動現象の解析	
第1 節 振動現象の数値モデルとシミュレーション	125
第2 節 振動現象の解析の流れと数値解析手法	130
第3 節 振動解析の事例	148
第4 節 振動解析の実際	149
第5章 実験とCAEの連携	
第1 節 背 景	169
第2 節 事例紹介	172
第3 節 今後の課題及びまとめ	185

## 参考 まとめ

第1節 試行・検証セミナー実施概要 .....	189
第2節 受講者へのアンケート調査 .....	192
第3節 考察 .....	205

## 付 録

実験装置図面 .....	209
--------------	-----