

# ■教材情報データシート

## 機 械 系

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■FAシュミレータ

### 【記入者】

原 圭吾 所属：新潟職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

従来シーケンス制御分野における訓練では、空圧制御や電動機制御等が一般的であり、訓練生の興味を喚起することが難しかった。またPLC単体の習得に終始し、訓練の幅広い展開が困難であった。本装置では企業の生産工程を簡単にシミュレーションしながら、シーケンス制御の基礎から応用技術の習得。また個々の構成要素を学習することにより、最新の周辺技術知識も習得が可能である。さらに生産工程分析や生産管理分野など、機械制御分野以外の習得も可能であり、技術展開が図りやすい訓練教材である。主に次のようなセミナーに使用できる。

- ① PLCの活用技術
- ② グラフィックディスプレイの活用技術
- ③ PLCとパソコンのデータ通信技術
- ④ 表計算ソフトによる生産モニタ技術
- ⑤ 生産管理の基礎手法技術
- ⑥ その他(学習者に応じて自由に展開が可能)

特にグラフィック画面を用いることにより、訓練生の興味を喚起し効果的な技術習得が可能である。またオプション端子が装備されており、シミュレーションに合わせて外部機器の制御も行うことが可能であり、効果的な訓練指導が可能である。

### 【内容】

1. PLCの基本概念と設計
  - 1-1 PLCの構成
  - 1-2 PLC入出力割付と回路設計
  - 1-3 PLC配線
2. デジタル信号と論理回路
  - 2-1 論理記号
  - 2-2 論理回路設計
  - 2-3 回路組立
3. PLCの基本命令
  - 3-1 入出力操作命令
  - 3-2 特殊補助リレー，特殊データレジスタを使ったプログラミング
4. PLCの応用命令
  - 4-1 数値データの取り扱い
  - 4-2 四則・論理演算
  - 4-3 データ転送と比較
  - 4-4 バイナリデータ処理命令
5. ラダーサポートソフトウェアによるプログラミング
  - 5-1 ラダープログラミング作成実習
  - 5-2 オンラインモニタを使ったプログラムデバッグ
6. タッチディスプレイの基礎

- 6-1 タッチディスプレイの基本構成
- 6-2 表示画面作成ソフトウェアの操作
- 6-3 表示画面設計と表示画面作成プログラミング実習
- 7. PLCとコンピュータによるデータ処理
  - 7-1 PLC内部レジスタのコンピュータへの取り込み
  - 7-2 表計算ソフトウェアを使ったデータ解析
  - 7-3 工程異常と生産工程分析
  - 7-4 外部機器との連動運転

#### 【作者名】

原 圭吾 所属：新潟職業能力開発短期大学校

#### 【教材作成年月日】

平成9年7月8日

#### 【セミナー時間数】

102時間

#### 【体系図での位置】

業 種 名：一般産業用機械・装置製造業、配電制御システム製造業  
職 務：自動化技術、制御システム  
職務構成名：自動化システム運用、制御技術の展開、PCネットワーク制御技術

#### 【レベル表示】

専門Ⅱ、先端

#### 【セミナー対象者】

設計開発技術に携わる者（自動化機械、電気電子機器など）、生産工程管理に携わる者、生産保全担当に携わる者

#### 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型+創造開発型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト、自作実習教材
4. 補 助 教 材：
  - ① Microsoft Power Point95によるプレゼンテーション
  - ② 三菱電機(株)製ラダーサポートソフトウェアFX-PCS-KIT/V-3によるシミュレーションプログラム
  - ③ 三菱電機(株)製表示画面作成ソフトウェアFX-PCS-DU/98によるシミュレーションプログラム

5. 教材開発ツール : ① Microsoft Word 95  
② Microsoft Excel 95  
③ Microsoft Power Point95  
④ Autocad-LT Release3

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■PCによる空気圧制御

### 【記入者】

尾添 史朗 所属：関西職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

空気圧アクチュエータは多くの分野に使用され、適用事例は数多く存在する。しかし、空気圧機器の電氣的な制御はシーケンス制御とフィードバック制御の2つだけであり、ほとんどがシーケンス制御である。

また、空気圧アクチュエータは自動化機械に頻繁に使用され高度化、高機能化に伴い空気圧機器が使用される例が多くなってきている。

このセミナーはシーケンス制御と制御の電子化によりPLCを使用し、パラレル接続の配線方法、プログラミングを習得する。続いて空気圧機器の使用量の増加により配線工数の低減を目指して高速リモートI/Oリンクを使用し、シリアル伝送の配線方法、プログラミングを習得する。技能・技術習得型のセミナーではあるが、省配線機器を使用している部分は情報提供型でもある。

### 【内容】

1. 空気圧機器の制御特性
  - 1.1 空気圧機器の構成とJIS記号
  - 1.2 復動シリンダの操作回路
  - 1.3 ロータリ形アクチュエータの操作回路
  - 1.4 速度制御回路
  - 1.5 中間停止・位置決め制御
  - 1.6 真空機器
2. 実習機及びI/O割付
  - 2.1 I/O割付とは
3. シーケンス命令一覧
4. PLCの操作手順
  - 4.1 機器構成
  - 4.2 プログラミング装置の起動
  - 4.3 プログラムの入力から運転まで
  - 4.4 プログラムの考え方
5. シーケンス命令
  - 5.1 セット・リセット
  - 5.2 微分
  - 5.3 タイマ・カウンタ
6. データ命令
  - 6.1 2進、10進、16進の考え方
  - 6.2 2進化10進の考え方
  - 6.3 16ビットと32ビット

- 6.4 桁指定
- 6.5 データ転送
- 6.6 比較演算
  
- 7. パラレル接続の配線
  - 7.1 入出力ユニットの等価回路及び配線例
  
- 8. 省配線バルブ
  - 8.1 特徴
  - 8.2 使用する省配線バルブの仕様
  - 8.3 子局外観及び表示・設定スイッチ
  - 8.4 ツイストペアケーブル及び電源線の接続
  
- 9. 高速リモート I/O ユニット
  - 9.1 機器構成
  - 9.2 交信概要
  - 9.3 性能仕様
  - 9.4 各部の名称と設定
  - 9.5 リンクユニットメモリ
  - 9.6 PLC CPU に対する入出力信号
  - 9.7 ワードデータ読み出し書き込み命令 (リンクユニット $\leftrightarrow$  PLC CPU)
  
- 10. シリアル伝送の配線
  - 10.1 配線例
  
- 11. PC 間通信制御
  - 11.1 使用目的
  - 11.2 分散制御の考え方
  - 11.3 実習機の設定
  - 11.4 入出力の対応の仕方
  - 11.5 実習手順
  - 11.6 例題
  - 11.7 リンクリレー、リンクレジスタ

**【作者名】**

尾添 史朗	所属：関西職業能力開発促進センター
作 成一郎	所属：関西職業能力開発促進センター
宮里 秀見	所属：関西職業能力開発促進センター
園山 広	所属：関西職業能力開発促進センター
穴田 悦生	所属：関西職業能力開発促進センター
田熊 公一郎	所属：関西職業能力開発促進センター

**【教材作成年月日】**

平成9年9月10日

## 【セミナー時間数】

18時間

## 【体系図での位置】

業種名：自動化技術

職 務：制御技術の展開・油空圧技術の展開

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

空気圧機器を使用しての機械製造に携わっている者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：複数の指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作教材
4. 教 材 開 発 ツ ー ル：一太郎 Ver.7  
花子 Ver.3.1

## 【参考文献】

1. 三菱シーケンサユーザーズマニュアル（詳細編）  
MELSECNET/MINI-S3マスタユニット1-1,1-8,2-1,3-2,3-5,3-6,3-8~3-15,3-18~3-22,4-6~4-9,4-12~4-14,4-18
2. 三菱シーケンサプログラミングマニュアル（基本命令編）
3. 三菱シーケンサスクールテキスト  
MELSEC-A Aプログラミング応用コース3-3
4. 制御機器の正しい使い方  
プログラマブルコントローラ編  
日本電気制御機器工業会編P10~P14
5. TAIYO 空気圧回路 CAT B5  
P2~P12, P19, P21, P22
6. 三菱シーケンサリファレンスマニュアル  
MELSECNET、MELSECNET/Bデータリンクシステム5-18
7. 三菱シーケンサスクールテキスト  
MELSECNETコース  
(MELSECNETⅡ対応)3-3,3-4,5-2,5-3
8. トランジスタ技術 SPECIAL No.8 P8~P11

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■標準自動化技術

### 【記入者】

本多 浩 所属：群馬職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

企業において「自動化」は、生産性向上の手段として必ず取り組まなければならない問題である。この自動化技術・手法は各企業が個別に独自に取り組んでいることが多い。

特に中小企業ではその傾向がある。この理由としては要素の組み合わせ方、使い方に終始して、実用機として求められる剛性、寿命はもちろん運動方程式の設計計算法など実用・実践的な手法の教育・訓練を受ける機会がないからと思われる。本教材では「精密工学会生産自動化専門委員会」で提唱しているスタンダードな自動化手法をもとに構成している。

### 【内容】

- 第1章 自動化総論
  - 第1節 自動化の意義
  - 第2節 自動化への着手――自動化移行の体系
- 第2章 自動化システム
  - 第1節 システム構成要素
  - 第2節 部品供給部――ホッパ、パーツフィーダ、マガジン、パレット
  - 第3節 分配・分離機構部
  - 第4節 搬送機構部
  - 第5節 自動機本体
- 第3章 自動機械の運動学
- 第4章 自動化設計
- 第5章 その他
- 章外 自動化演習

### 【作者名】

本多 浩、 所属：群馬職業能力開発短期大学校

### 【教材作成年月日】

平成5年3月31日

### 【セミナー時間数】

24時間



## 【体系図での位置】

業 種 名：機械・電気製造業  
職 務：自動化設計  
職務構成名：自動組立

本セミナーはモデル集（標準カリキュラム）には登録されていないが、地元企業の要請に基づきオーダーメイドではあるが長年安定した受講者のもとに開講している。内容も以下のとおりの体系となっている

### 基礎自動化技術（専門基礎）

機械・電気の基礎知識の有る者で、これから社内の自動化を始めようとする者

<内容>

自動化要素、自動化における制御方式、アクチュエーターとセンサの応用、シーケンサ、自動化設計の基本

### 標準自動化技術（専門Ⅰ）

ある程度、個別・独自に自動化設計・技術は行ってきたが、汎用性の有る、標準的な自動化手法を学ぼうとする者

<内容>

自動化総論、自動化システム、部品供給、分配・分離機構、搬送機構、加工・組立本体、自動機械の運動学、自動化設計書

### 応用自動化技術（専門Ⅱ）

研究開発型の自動化を行うもので、いわゆる業種別自動化手法を学ぼうとする者

<内容>

業種別自動化手法、自動化のための製品設計、製造プロセス設計、自動化の周辺知識（特許、著作権、PL法との関係）

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

産現場の自動化担当者（ラインの自動化）

製品開発担当者（製品の自動化）

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能技術習得形+創造開発型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト、自作実習教材
4. 補 助 教 材：生産現場のビデオ（自作）
5. 教材作成ツール：パソコン：DOS/V  
P C：C言語、BASIC

## 【参考文献】

センサ応用技術	谷腰欣司	日刊工業新聞社
サーボ技術入門	(株)安川工業製作所	日刊工業新聞社
制御工学を学ぶ人のために	上滝致孝	オーム社
山洋電気総合カタログ VOL.1	(株)山洋電気	
基礎自動制御	電気学会	オーム社
工場自動化省力化事典	自動化編集委員会	産業調査会
自動機械機構学	牧野 洋	日刊工業新聞社
機械運動学	牧野 洋・他	コロナ社
実用機械設計法	宗 孝	日刊工業新聞社

## 【引用文献】

最新自動機械設計便覧	須藤憲道	新技術開発センター
工場自動化省力化事典	自動化編集委員会	産業調査会

# 平成 9 年度 機械系 教材情報データシート

## ■順送り金型設計におけるCAD技術

### 【記入者】

島田 公八 所属：香川職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

最近あらゆる分野において、コンピュータによる情報化が一段と進展している。最近の多様な市場のニーズに即応するためには、情報化による生産システムの効率化は避けられない情勢である。プレス金型業界においても、今やCAD/CAMを中心とした情報システムが必須となっている。また製品の高精度化、納期の短縮、熟練技能者の不足などに対応するためにも、設計から製作のあらゆる分野において必要性が増してきている。

そこで本教材では、金型設計における基礎知識、CAD/CAMの構成、順送り型設計CAD利用技術について解説する。プレス金型の種類は多種多様であるが、現在最も多く用いられている順送り金型について、パソコンCADを用いた順送モデル型の設計法を取り上げた。

モデル金型としてクリップ製品の順送り金型を取り上げ、その設計手順・方法を各項目毎に具体的に解説し提示する。その後、具体例に基づきCADを用いて実際に設計することにより、基本的なCADを用いた設計技術を実践的に習得する。

モデル金型の構造は、順送り型として最も一般的な可動ストリップタイプとした。穴あけ、みぞ抜き、外形抜きなどほとんどの順送り型に用いられる抜き工程を主とし、刻印、折り曲げを含むレイアウトとした。

短時間での金型設計セミナーにおいては、十分な解説時間を取ることは困難であり、受講者の経歴も様々である。本教材では、基本的な設計手順を具体例に基づき、CADを用いて実践していく方式になっている。従って設計技術の詳細な解説部分は市販テキストを用いた。

### 【内容】

本教材は、パーソナルコンピュータ上でリアルタイムOSを利用した制御プログラム（特にRTOSの機能）を学習することを目的としている。また、次のコースでは、2台の4階建てエレベータモデル（センサ6×2、モータ1×2）を平行制御するシステムを作成し、ROMの作成までを学習する。

1. 順送りプレス金型設計に必要な知識
  - (1) 順送りプレス金型設計のフローチャートと検討事項
  - (2) プレス機械と周辺機器の仕様
  - (3) 製品の検討
  - (4) 打抜き圧力の検討
  - (5) ストリップレイアウト
  - (6) パンチ・ダイの寸法
2. CAD/CAMシステムの構成
  - (1) CAD/CAMシステムの構成
  - (2) 金型設計・製作とCAD/CAMシステム
3. CADによる順送り金型設計演習
  - (1) 製品図
  - (2) ストリップレイアウト
  - (3) 正面・側面組立断面図の作成

- (4) 上型・下型組立図
- (5) 部品図
  - ・パンチ類
  - ・ダイプレート

**【作者名】**

島田 公八 所属：香川職業能力開発短期大学校

**【教材作成年月日】**

平成9年12月

**【セミナー時間数】**

30時間

**【体系図での位置】**

業 種 名：金型製造業  
職 務：設計  
職務構成名：金型設計

**【レベル表示】**

専門Ⅱ

**【セミナー対象者】**

プレス金型の設計に携わる者

**【教材形態】**

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作教材（テキスト）  
市販図書（サブテキスト）  
小物プレス金型設計 山口文雄著 日刊工業新聞社
4. 補 助 教 材：OHP 金型カラー画像
5. 教 材 開 発 ツール：一太郎 Ver8、Turbo C++

**【参考文献】**

1. 図解早わかりプレス順送型設計 山口文雄 日刊工業新聞社 (1996)

2. 新プレス加工データブック 新プレス加工データブック編集委員会 日刊工業新聞社
3. 増補版プレス金型設計法 栗原昭八 工業調査会
4. 基本プレス金型実習テキスト 小渡邦明 日刊工業新聞社
5. 実用プレス型・加工技術データ集 井元技術士事務所 日刊工業サービスセンタ
6. 金型のCAD/CAM 吉田 弘美 日刊工業新聞社

## 【特記事項】

受講生の反応と対応 このセミナーにおいて注意しなければならないのは、受講者のレベル、経験の違いを事前に充分把握しておくことである。特に金型設計の経験のレベルやCADシステムの操作ができるかどうかにより大きく左右される。金型設計の経験の豊富な者にとっては、設計内容のレベルが物足りなく、またCADの経験が無い者は、CADの基本操作に終わってしまう恐れがある。

この教材は、モデル型の一連の設計手順を2次元汎用CADを用いて、経験的に習得する内容になっており、広範囲な設計知識の説明は日程的に無理がある。しかし受講者のレベルが一定であることは少なく、臨機応変な対応が必要である。テキストの内容は、設計要点のみに重点をおいたものになっているので、補助テキストとして市販テキストを用いている。しかし時間的に充分な解説は無理があるので、要点のみの解説に留めた方がよい。

# 平成 9 年度 機械系 教材情報データシート

## ■NC旋盤活用技術

### 【記入者】

木内 邦男 所属：茨城職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

NC旋盤は高速化と高精度化が進みそれに対応した工具やソフト面での開発が盛んに行われている。

本教材は加工図面に即応したマニュアルプログラムの活用法と、現在一般化している対話形プログラムの作成技法を実践し、両プログラムの特徴を把握した上でより良いプログラムの作成に向けて技術習得をする教材である。

### 【内容】

NC加工のベースとなるNC言語の使い方について確認し、加工順序や工具の選択、更に、切削条件等を的確に行えるよう課題に基づいて練習を行い、対話形入力方式を関連させながらより良いプログラム作成技法の習得を目的としたものである。

1. NC旋盤の概要
2. プログラミングの約束ごと
3. 移動指令
4. 刃先R補正
5. ねじきり
6. プログラミングの実際（その1）
7. 機械操作
8. 加工準備
9. 加工（課題1）
10. 対話形プログラミングの概要
12. 図面と素材
13. 形状定義
14. 段取り入力
15. 行程決定
16. 加工テスト
17. 加工プログラムの作成
18. NCデータ
19. プログラミング演習
20. 機械操作
24. 加工準備
25. 加工（課題2）
26. 討議・まとめ

### 【作者名】

木内 邦男 所属：茨城職業能力開発短期大学校

**【教材作成年月日】**

平成8年8月

**【セミナー時間数】**

24時間

**【体系図での位置】**

業 種 名：機械部品製造業等  
職 務：切削加工  
職務構成名：NC工作機械技術の展開

**【レベル表示】**

専門Ⅱ

**【セミナー対象者】**

機械加工に携わる者

**【教材形態】**

1. 開 発 形 態：個人開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作教材（テキスト）

**【参考文献】**

1. 狩野勝吉「データでみる切削加工の最先端技術」
2. 三菱マテリアル「ダイヤモンドニット切削工具 91～」
3. オークマ株式会社「OSP 7000L 取扱い説明書」

# 平成 9 年度 機械系 教材情報データシート

## ■ F A 技術

### 【記入者】

下土橋 渡 所属：川内職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

F A・C I Mを理解し、生産向上における自動化、コンピュータ管理について学び、ベルトコンベア、P C（プログラマブル・コントローラ）、産業用ロボット及びパソコンからなるモデルF Aの制御と計装のためのソフトウェアの作成並びに総合運転実習を行うことにより、自動化のための設計構築方法、運用管理方法を習得する訓練をF Aシステム開発・管理技術者を対象に行うのを本教材のねらいとする。

### 【内容】

1. F Aとその構成技術及びF Aにおける制御
2. P C（プログラマブル・コントローラ）のパソコンリンクによるデータ処理と制御
3. ロボットの構成と制御法
4. センサの種類と原理・構造及び使用法
5. R S - 232 C通信法とデータ処理法
6. ベルトコンベアの制御実習、ロボットの操作とパソコン制御実習及びP Cのパソコンリンク実習
7. モデルF Aの総合運転プログラムの作成と総合試運転実習
8. まとめ

### 【作者名】

下土橋 渡 所属：川内職業能力開発短期大学校

### 【教材作成年月日】

平成 4 年 3 月 31 日

### 【セミナー時間数】

24 時間

### 【体系図での位置】

業 種 名：一般産業機械・装置製造業  
職 務：自動化技術  
職務構成名：F Aシステム開発・管理技術



## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

F Aシステム開発・管理技術者

## 【教材形態】

1. 開発形態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教材の種類：自作教材
  - ①技術解説テキスト1 F Aとその構成技術
  - ②技術解説テキスト2 P C (プログラマブル・コントローラ)のパソコンリンク法と多関節ロボットの制御方法
  - ③実技関連説明書 自動制御実習および応用実習説明書
  - ④実技説明補助資料 (1)、(2)
4. 補助教材：①OHP  
②ビデオ

## 【参考文献】

1. 日本機械学会編：「メカトロニクス」シリーズ・入門編・メカトロニクス入門、技報堂出版、1984年11月
2. 日本機械学会編：「メカトロニクス」シリーズ・基礎編・産業用ロボットとその応用、技報堂出版、1984年12月
3. 日本機械学会編：「メカトロニクス」シリーズ・応用編・産業機械、民生機器工業におけるメカトロニクス、技報堂出版、1984年9月
4. 日本機械学会編：工場のフレキシブルオートメーション、コロナ社、1984年4月
5. 自動化技術編集部編：F Aシステムガイドブック、工業調査会、19987年5月
6. 三菱電機(株)：「マイクロロボット (MOVEMASTER EX) 取扱説明書」、1998年
7. 三菱電機：「シーケンサスクールプログラミングコーステキスト」、1989年
8. 三菱電機：「AJ71C24-S3形計算機リンクユニットユーザーマニュアル」、1989年
9. 磯部俊夫：「RS-232C 活用法」、工学図書、1988年
10. 三菱電機(株)：「マイクロロボット (MOVEMASTER EX) 取扱説明書」、1998年
11. 日本電気(株)：「N88 - 日本語 BASIC (86) (MS-DOS 版) 6.1 ユーザーマニュアル
12. 松田稔、山本正樹：「RS-232C インターフェイスの使い方」、日刊工業新聞、1998年
13. 三菱電機：「シーケンサスクールプログラミングコーステキスト」、1989年
14. 三菱電機：「AJ71C24-S3形計算機リンクユニットユーザーマニュアル」、1989年
15. 情報・知識 imidas、集英社、1987年
16. 池辺 潤：数値制御理論、オーム社、19971年9月

# 平成 9 年度 機械系 教材情報データシート

## ■振動モード解析の理論と実際

### 【記入者】

松岡 昇 所属：富山職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

振動モード解析は、新しく機械構造物を設計する場合だけでなく、現存する機械構造物において何か不都合な振動が生じた場合のトラブルシューティングに対しても威力を発揮して、今や産業界で広く使われるようになり、多くの技術者が常識として身につけておかなければならない基盤技術になっている。

しかし、振動モード解析法の理論や数学的知識、解析技法をあまり知らない者がいきなり振動モード解析を行っても、難しくてなかなか前に進めないことが多い。本教材はこのような問題を解消するために、振動モード解析法の理論編と実際編から構成されている。理論編の特色は理論をわかりやすく解説して、理解を深めるために随所に [数学的例題] と [参考事項] が設けられている。

実際編では市販の装置を正しく使い、信頼性のあるデータを取り、その中にふくまれている現象を誤りなく理解して、振動診断、防振対策などに役立てることができるような内容にした。解析技法では構造体のワイヤフレーム形状定義、構造体支持、加振試験、振動検出器の取付、FFT操作および伝達関数計測、カーブフィット手法などを習得して、構造体の動特性を表すモーダルパラメータ（固有振動数、モード減衰比、振動モード形態）の同定法を理解する。

### 【内容】

#### 第1編 振動モード解析の理論

1. 振動モード解析の必要性
2. 一般振動系の運動方程式の誘導
  - 1) ニュートンの第二法則
  - 2) ダランベールの原理
  - 3) ラグランジュの運動方程式
3. マトリックスによる振動方程式の定式化
4. モード解析法の基本的な考え方
5. 有限要素法による固有振動解析
  - 1) 行列式探索法（ディターミナントサーチ法）
  - 2) べき級数繰返し計算法（パワー法）
  - 3) ヤコビ法
  - 4) コレスキ分解法
6. モード解析法
  - 1) 固有振動数解析
  - 2) 固有振動モードの直交性
  - 3) モードの重ね合わせと正規化
  - 4) モード分離
7. 実験的モード解析法
  - 1) 伝達関数
  - 2) 伝達関数の極（ポール）と留数（レジデュ）

- 3) 伝達関数の表示法
- 4) 減衰の特性と取り扱い
  - (1) 減衰エネルギー
  - (2) 自由振動中の復元力と変位の関係
  - (3) 強制振動中の復元力と変位の関係
- 5) 減衰系の伝達関数
  - (1) 構造物の減衰モデルと減衰マトリックス
  - (2) 比例減衰マトリックス
  - (3) 伝達関係の導出
  - (4) 比例減衰マトリックスの作成法
- 6) 伝達関数による実験的モード解析法
  - (1) 基本的伝達関数のグラフ (比例減衰の場合)
  - (2) 伝達関数マトリックスと動剛性マトリックス
  - (3) 構造物の応答とモード計測
  - (4) 伝達関数からのモーダルパラメータを抽出する方法
  - (5) モーダルパラメータの推定法 (カーブフィット法)

## 第2編 振動モード解析の実際

1. 振動モード解析の実行
2. 伝達関数の計測
  - 1) 伝達関数の計測法
  - 2) 伝達関数の計測システム
  - 3) インパルスハンマ加振における構造体の保持方法
3. 伝達関数の計測器
  - 1) インパルスハンマ
  - 2) 圧電型加速度ピックアップ
4. 梁の曲げ振動理論式
5. 振動モード解析の実験内容
  - 1) 構造体の各種材料定数と形状寸法
  - 2) 試験構造体の形状定義の作成
    - (1) 一次元はり状構造体
    - (2) 二次元平板状構造体
    - 3) ワークテーブル構造体 (実機直立ボール盤の主要部品)
  - 3) 実測伝達関数のデータ集
    - (1) 一次元はり状構造体
    - (2) 二次元平板状構造体
    - (3) ワークテーブル構造体 (実機直立ボール盤の主要部品)
  - 4) モードアニメーションのデータ集
    - (1) 一次元はり状構造体
    - (2) 二次元平板状構造体
    - (3) ワークテーブル構造体 (実機直立ボール盤の主要部品)
  - 5) モーダルパラメータの同定
    - (1) 一次元はり状構造体
    - (2) 二次元平板状構造体
    - (3) ワークテーブル構造体
6. 課題

### 【作者名】

松岡 昇 所属：富山職業能力開発短期大学校

## 【教材作成年月日】

平成10年3月31日

## 【セミナー時間数】

24時間

## 【体系図での位置】

業 種 名：工作機械製造業、電気・電子機器製造業等  
職 務：振動診断技術  
職務構成名：防振技術、最適設計

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

工作機械、精密機器、ロボット、電気機器等の防振設計・防振対策に従事している者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型+創造開発型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト、自作実習教材、市販図書
4. 補 助 教 材：OHP

## 【参考文献】

1. わかりやすい振動モード解析入門，倉部誠，日刊工業新聞
2. モーダル解析入門，加川幸雄，オーム社
3. 機械のモーダル・アナリシス，大久保信行，中央大学出版部
4. モード解析の基礎と応用，日本機械学会編，丸善
5. モード解析，長松昭男，培風館
6. 図説モード解析入門，倉部誠，大河出版刊
7. モード解析入門，長松昭男，コロナ社
8. 振動モデルとシミュレーション，田中基八郎，応用技術出版
9. 振動工学概論，明石一，共立出版
10. 大学課程応用数学，高木亀一，オーム社
11. 解析学概論，田中薫，学術図書出版社
12. 技術者のためのマトリックス構造解析法，川井忠彦，培風館
13. 有限要素法へのガイド，戸川隼人，サイエンス社
14. 機械のための有限要素法入門，川井忠彦，オーム社
15. FORTRANによる有限要素法入門，戸川隼人，サイエンス社

16. 松岡・西村・小田：モーダル解析法による軽量板振動のダンピング同定について，日本機械学会講演概要集，No.907-2(1990.10)，pp.49-50.
17. 松岡：実験モーダル解析法による軽量板振動のダンピング計測について（周波数領域法と時間領域法の比較），日本機械学会材料力学講演会論文、No.910-71(1991.11)，pp.313-315.
18. 松岡・西村・小田：軽量板振動のダンピング同定と計測法について，職業能力開発報文誌（報文），第2巻第1号（通巻3号）(1989)，pp.65-71.
19. 松岡：レジンモルタルの軽量ワークテーブルにおける動特性（第1報 実験モーダル解析法による評価），日本機械学会講演概要集，No.877-2(1987.11)，pp.82-83.
20. 松岡：レジンモルタル構造物のワークテーブルにおける振動減衰効果について，日本機械学会講演論文集，No.947-01(1994.3)，pp.36-38.

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■プレス金型設計

### 【記入者】

松崎 学 所属：広島職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

要求されるプレス製品の金型を設計するには、プレス加工の加工原理、プレス機械、プレス加工方法等の基礎知識を知り生産方法、加工工程、金型構造、型材等を決定し金型の設計を行わなければならない。この一連の型設計の手法を課題を通して習得することを目的とする。

なお、この教材は市販図書「図解早わかりプレス順送型設計」をテキストとし、併せてサブテキストを利用している。

### 【内容】

1. 金型設計の基礎知識
2. 金型の設計手順
3. 金型構造の設計
4. プレスの自動化
5. プレス金型設計事例

### 【作者名】

松崎 学 所属：広島職業能力開発促進センター

### 【教材作成年月日】

平成8年3月

### 【セミナー時間数】

24 時間

### 【体系図での位置】

業 種 名：金属プレス製品製造業  
職 務：金型設計  
職務構成名：プレス金型設計

### 【レベル表示】

専門 I

## 【セミナー対象者】

プレス加工、プレス金型設計、型保全に従事する者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が作成
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：市販図書、自作サブテキスト、実習課題
4. 補 助 教 材：OHP（新プレス加工データブック）
5. 教材開発ツール：ワープロ（一太郎、ワード）、CAD（MYPAC、AutoCAD）

## 【参考文献】

1. アイダプレス研究会「知りたいプレス加工」ジャパンマシニスト社
2. アイダプレス研究会「知りたいプレス機械」ジャパンマシニスト社
3. プレス加工データブック編集委員会「新プレス加工データブック」日刊工業新聞社
4. 山口文雄「小物プレス金型設計」日刊工業新聞社
5. 山口文雄、鰐淵淳、小渡邦昭「基本プレス金型実習テキスト」日刊工業新聞社
6. 型技術協会「型技術便覧」日刊工業新聞社
7. 日本塑性加工学会編「塑性加工技術シリーズ せん断加工」コロナ社
8. 日本塑性加工学会編「塑性加工技術シリーズ プレス絞り加工」コロナ社
9. 日本塑性加工学会編「塑性加工技術シリーズ 曲げ加工」コロナ社

## 【引用文献】

3. アイダプレス研究会「知りたいプレス加工」ジャパンマシニスト社
4. プレス加工データブック編集委員会「新プレス加工データブック」日刊工業新聞社
5. 山口文雄「小物プレス金型設計」日刊工業新聞社
6. 山口文雄、鰐淵淳、小渡邦昭「基本プレス金型実習テキスト」日刊工業新聞社
7. 型技術協会「型技術便覧」日刊工業新聞社

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■カスタムマクロ

### 【記入者】

北村 寛 所属：岡山職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

CNC工作機械（マシニングセンタ）の高速・高性能化により高能率加工が普及しつつある中、近年NCプログラムの応用的プログラミングであるカスタムマクロの利用技術も浸透しつつある。カスタムマクロの利用分野は加工技術および測定技術、省力化技術等に活用できる。本教材は、カスタムマクロのベースとなるマクロプログラミング技術を中心に習得し、二次元形状加工、二・五次元形状加工および簡易測定技術等の応用技術について理解を深めるものである。

### 【内容】

このテキストは、カスタムマクロとはどのような機能なのか、使用方法はどうか、といった基礎的な部分から入り、具体的な演習と機械操作をおりまぜながらマクロプログラミング技術を習得する。また、カスタムマクロのシステム変数を応用して、ワークの簡易測定用プログラムや、簡易工具寿命管理プログラム等を作成する。

さらに、実際の加工実習を通して切削加工分野への利用技術を習得する。  
以下に内容を示す。

1. カスタムマクロ機能
2. 変数の使い方
3. 演算指令および誤差
4. 繰り返し機能
5. 変数の種類
6. マクロの呼び出し方法
7. マクロ文とNC文およびマクロ文の実行
8. マクロプログラムのデバッグ

### 【作者名】

北村 寛 所属：岡山職業能力開発短期大学校  
木村正雄 所属：京都職業能力開発促進センター

### 【教材作成年月日】

平成5年12月8日

### 【セミナー時間数】

24 時間



## 【体系図での位置】

業 種 名：精密機械器具製造業  
職 務：切削加工  
職務構成名：マシニングセンタ応用・NC工作機械技術の展開

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

機械加工技術者でNC加工に携わる者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：複数の指導員
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作教材（テキスト）  
テ キ ス ト 名：カスタムマクロ
  - ①自作副教材  
加工実習用図面
  - ②汎用教材  
カスタムマクロ機能付きマシニングセンタ  
切削工具一式
4. 補 助 教 材：加工実習用マクロプログラム
5. 教 材 開 発 ツール：一太郎 Ver5.0、花子 Ver3.0

## 【参考文献】

1. カスタムマクロ（プログラム説明） (株) 牧野フライス製作所
2. カスタムマクロ（講習テキスト） ファナック技術研修所
3. カスタムマクロ（講習テキスト） 雇用促進事業団 ポリテクセンター関西

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■旋盤のエキスパート

### 【記入者】

北野 信一 所属：関西職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

製造業に従事する者に高精度・高能率な加工方法を通じて、旋盤加工のエキスパートとしての理論を科学的に学び、それらの知識と技能を習得する。

### 【内容】

1. 自己技能の評価
  - (1) 実技課題の提示
  - (2) 加工プランの設定
  - (3) 切削抵抗3分力の測定
2. 表面粗さの評価
  - (1) J I Sによる定義と表示法
  - (2) 課題製作
  - (3) 表面粗さ測定機を用いての評価
  - (4) 工具寿命の判定
  - (5) 工具損傷とその対策
3. ねじ切り加工の評価
  - (1) 課題製作
  - (2) 投影検査機による評価
  - (3) 加工における対策
4. 実技課題の製作実習

### 【作者名】

高岸 精二 所属：埼玉職業能力開発促進センター  
飯尾 久誉 所属：関西職業能力開発促進センター  
野村 靖 所属：関西職業能力開発促進センター  
藤原 力 所属：関西職業能力開発促進センター  
嶋田 朋博 所属：関西職業能力開発促進センター  
北野 信一 所属：関西職業能力開発促進センター

### 【教材作成年月日】

平成9年9月1日改定

### 【セミナー時間数】

30時間

## 【体系図での位置】

業 種 名：機械部品製造業  
職 務：切削加工  
職務構成名：旋盤加工

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

各種旋盤作業に豊富な経験を持ち、普通旋盤を使用できる者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト
4. 補 助 教 材：
5. 教 材 開 発 ツ ー ル：一太郎 ver8、花子 ver3.1

## 【参考文献】

1. ミットヨ計測学院講習会用資料
2. ニコン投影機取り扱い説明書
3. 東京精密技術資料
4. JIS B0601 表面粗さ
5. 旋盤工具のすべて ツールエンジニア編集部 大河出版
6. 機械加工学 中島利勝・鳴瀧則彦 コロナ社

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■精密プレス金型の基本概要

### 【記入者】

二宮 誠 所属：関東職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

高度化するプレス加工技術の中で、打ち抜き・曲げ・絞りなどを複合した順送り金型の精密・超精密級金型の製作が取り組まれてきたが、高度化に当たって全体を把握する機会が少なく、従事者は個々の技術を断片的に収集せざるを得ない状態にある。精密化に必要な加工技術や生産形態を背景とした設計方法の概要や加工理論などを再度見つけ直し精密化に取り組むため、また新しい技術を流用できるかの判断のために、金型をとりまく技術・情報を総合的に概略把握し、受講者の提示する問題に討議で解決方法を探ることがこのセミナーのねらいである。

この教材は、セミナーにおいて大筋を理解できるようなレジメにしてある。

### 【内容】

1. 加工原理から見る精密化
2. せん断加工
3. 変形機構の概要
4. せん断過程中に作用する力
5. 被加工材内の歪み・応力
6. せん断切り口面の特徴
7. 製品寸法精度
8. 薄板電子部品の精度
9. せん断加工の重要パラメータ
10. 複合材料のせん断加工
11. 高静水圧下におけるせん断加工
12. その他精密せん断加工
13. 工具寿命と表面処理
14. 金型構造から見る精密化
15. 超砥粒ホイールによる加工
16. 超砥粒ホイールの選び方
17. 超砥粒ホイールのドレッシング
18. SFドレッシング法
19. 討議

### 【作者名】

二宮 誠 所属：関東職業能力開発促進センター

### 【教材作成年月日】

1995年3月31日

## 【セミナー時間数】

12時間

## 【体系図での位置】

業 種 名：金属プレス製品製造業など  
職 務：LSI、接続端子、摺動子設計製造  
職務構成名：精密プレス金型設計

## 【レベル表示】

専門I

## 【セミナー対象者】

設計開発事業における、間接部門従事者及び設計開発技術者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：情報提供得型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト
4. 補 助 教 材：なし
5. 教 材 開 発 ツール：Quark Xpress.Illustrator.Photoshop.Excel

## 【参考文献】

1. 東江 真一 「ツルーイング・ドレッシング技術の現状と問題点」砥粒加工学会誌 Vol39 No5.
2. 東江 真一 「ダイヤモンドホイールダイヤモンドホイールとCBNホイールの使いかた」技能と技術 1990/2～1991/1
3. 山口 文雄 「基本プレス金型実習テキスト」日刊工業新聞社
4. プレス加工データブック編集委員会 「プレス加工データブック」日刊工業新聞社

# 平成 9 年度 機械系 教材情報データシート

## ■三次元測定技術Ⅱ（スキャニング編）

### 【記入者】

伊藤 秀夫 所属：宮城職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

工作機械（マシニングセンタ）による加工部品の形状は、ますます高精度化、複雑化してきている。それらのNCプログラミングには三次元用の自動プロやCAD・CAMシステムによる方法があるが、曲面がある程度以上複雑になるとこれらの方法では非常に困難か、あるいは不可能な場合がでてくる。

この様な場合、あらかじめモデルを木や石膏、樹脂などで作りデジタルイザを用いてNCデータを作るが、デジタルイザが無くともCNC三次元測定機を利用することによりこれらのNCデータの作成が可能である。現在、三次元測定機はほとんどの金型加工工場に普及しており、同機を利用した複雑形状物のNCデータの作成方法として有効と思われる。

### 【内容】

本教材は三次元測定機により複雑形状曲面のNCデータを作成し、さらにDNC運転によりマシニングセンタで加工するまでの一連の技術を習得するためのものである。内容を以下に示す。

1. 自由曲面の測定
2. NCデータの作成
3. NCデータの転送およびチェック
4. DNC運転によるマシニングセンタ加工
5. 測定、および加工加工精度向上のために

### 【作者名】

伊藤 秀夫 所属：宮城職業能力開発短期大学校

### 【教材作成年月日】

平成 9 年 3 月 1 日

### 【セミナー時間数】

24 時間

### 【体系図での位置】

業種名：金型製造業  
職 務：機械加工

職務構成名：マシニングセンタ作業従事者

【レベル表示】

専門Ⅱ

【セミナー対象者】

機械加工技術者で測定業務に従事する者

【教材形態】

1. 開発形態：単独の指導員
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教材の種類：自作教材（テキスト）  
テキスト名：三次元測定技術（スキャニング編）
  - ①自作副教材  
測定課題
  - ②使用機器  
CNC三次元測定機  
NCプログラミング装置  
データ転送装置  
マシニングセンター

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■フリーソフトCADの利用

### 【記入者】

迫田 竜太 所属：京都職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

近年、パソコンCADを利用した設計製図は一般化している。パソコンCADと一言で言っても多くの種類が存在している。その中でも、パソコン通信で公開されているフリーソフトウェアである建築設計用パソコンCAD「JW\_CAD」は非常に注目を集めている。

この「JW\_CAD」は、建築分野だけでなく機械分野、電気分野等でも利用されている。しかし、「JW\_CAD」はフリーソフトウェアの特性上メーカー等のサポートが無いため利用したくても、なかなか活用できないなど問題点がある。この教材による能開セミナーは、「JW\_CAD」のインストールからはじめ、機械製図での作図練習を行い、より仕事で生かすために各種カスタマイズを体験学習することができるようにした。

また、これらの基礎知識を習得することによって、受講者がより自分なりの効果的利用法を発見するのが目的として作成してある。

なお、全国のユーザーが実際に仕事で活用し発表しているJW\_CAD用データをパソコン通信上から取り込み実際に使用してみる内容も講義には入れているが、それらの更新は頻繁に行われ、また、受講者のニーズもそれぞれ分野が異なるので、この教材の中には入っていない。

### 【内容】

- 第1章 JW\_CADの制限事項
- 第2章 システムおよびインストール
- 第3章 JW\_CADの機能
- 第4章 コマンド操作
- 第5章 作図練習
- 第6章 部品データの活用
- 第7章 他のCADとのデータ交換
- 第8章 作図環境設定（環境設定ファイル、プロッタ設定ファイル等）

### 【作者名】

黒木 猛 所属：高度職業能力開発促進センター  
迫田 竜太 所属：京都職業能力開発促進センター

### 【教材作成年月日】

平成8年3月31日



## 【セミナー時間数】

24 時間

## 【体系図での位置】

業 種 名：機械設計業  
職 務：機械設計  
職務構成名：機械CAD

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

設計製図作業に携わる者  
CADシステムに関心のある者  
CADの導入を検討している者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：体験型+技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト
4. 補 助 教 材：①各種フリーソフトウェア  
JW\_CAD、JW\_CAD用データ、JW\_CAD用ソフト  
ウェア、マウスドライバ等)  
②AutoCAD
5. 教材開発ツール：

## 【参考文献】

「JW\_CADV 2 徹底解説」 株式会社建設知識

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■メカトロニクス設計

### 【記入者】

松岡 良啓 所属：京都職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

メカトロ機械設計は、電子技術と機構のベストマッチングを計ることに大きな意味を持っている。しかしながら、設計の段階で電子技術者に、機構を考慮した回路設計を要望するのはやや難解で困難である。

また、機構を設計する機械技術者に制御回路を考慮した機構設計を要望するのも難解で困難である。

そこで機械技術者に必要な制御回路を考慮した要素機構設計・電子技術者に、各種機構要素の選定及び機構設計技術を習得することが必要とされる。

この教材では、前半で回転運動を中心に慣性モーメントと、回転トルクの関係性を学びモータの選定が行えることを主眼に置いている。後半では、モータの回路設計のポイントと、回路実習を行い理解を深める内容になっている。

### 【内容】

第1章. 慣性モーメントの算出手法

第2章. リニアガイド選定法

第3章. ボールネジの選定法

第4章. DCモータ・パルスモータ・サーボモータの選定と制御回路

### 【作者名】

松岡 良啓 所属：京都職業能力開発短期大学校

### 【教材作成年月日】

平成5年7月11日

### 【セミナー時間数】

24 時間

### 【体系図での位置】

業 種 名：機械製造業・電気電子部品製造業

職 務：機械設計・電子回路設計

職務構成名：制御回路設計・機械設計

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

機械設計・電子制御回路に携わっている技術者

## 【教材形態】

1. 開発形態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教材の種類：自作テキスト、自作実習教材
4. 教材：伊藤光久著「わかりやすいメカトロ機構設計」工業調査会
5. 教材開発ツール：一太郎 Ver.4.

## 【参考文献】

1. 伊藤光久「わかりやすいメカトロ機構設計」工業調査会
2. 94リニアIC規格表「アナログ機能IC編」CQ出版社
3. 94TTLIC規格表「74シリーズ」CQ出版社
4. オリエンタルモータカタログ集
5. 共栄通信モータカタログ集

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■機械技術者の実践マイコン制御

### 【記入者】

上村友弘 所属：熊本職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

当センターが立地する熊本県の企業は、三菱・NECに代表される半導体関連企業および本田技研・井関農機等の機械関連企業が相当の比率を占めている。現在取り組んでいる、人材高度化支援事業の認定団体傘下企業の相当数は半導体および機械関連企業である。これらの事業所の製造ラインは自動化が進んでおり、今後さらに高度化していくものと思われる。そこでは、製造ラインの保守・管理・改善に従事する高度な技術をもった人材が特に要求されている。このようなニーズに応えるひとつの大きな専門技術がコンピュータ制御であり、現場技術者には、マイコンを使った機械制御の概念および基礎知識が要求されている。

そこで当センターでは、マイコンを使った機械制御のセミナーを入門編、実践編、応用編とレベルに応じたコースを設定し、実施している。このコースはその体系の中核をなし、入門編で習得した基礎知識に機械との接点となるインターフェイスの部分も含めた制御技術の習得を目的としている。

### 【内容】

1. 空気圧機器概要
  - (1) 制御弁・配管関係機器
  - (2) 空気圧記号
  - (3) シリンダ制御回路
2. インターフェイス概要
  - (1) 制御ラインの電圧レベル
  - (2) PPI8255 の設定
  - (3) 使い方
3. 入出力機器の接続
  - (1) 制御弁駆動回路
  - (2) リミットスイッチ接続回路
4. プログラミング演習
  - (1) エアーシリンダ駆動モジュールプログラム
  - (2) センサーチェックモジュールプログラム
  - (3) システム運転プログラム

### 【作者名】

上村友弘 所属：熊本職業能力開発促進センター

### 【教材作成年月日】

平成9年3月10日

## 【セミナー時間数】

21 時間

## 【体系図での位置】

業 種 名：属加工機械製造業等  
職 務：自動化技術  
職務構成名：制御技術の展開

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

メカトロニクス機器の開発および保全に従事する者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト
4. 補 助 教 材：OHP
5. 教 材 開 発 ツール：一太郎7 /R.2

## 【参考文献】

1. 橋本 明：「空気圧技術入門」 工業調査会
2. コガネイエアトロニクス研究会：「知りたいエアトロニクス」 ジャパンマシニクスト社
3. 横山 直隆：「パソコン・インターフェイスの制作実習」 技術評論社
4. 横山 直隆：「パソコン機械制御と制作実習入門」 技術評論社
5. 相原 隆文：「手作りマイコン」 技術評論社
6. 相原 隆文：「Z-80 プログラミング実習」 技術評論社
7. 額田 忠之：「Z-80 ファミリー・ハンドブック」 CQ出版社
8. トランジスタ技術SPECIAL No.6 特集Z-80ソフト&ハードのすべて@ CQ出版社
9. トランジスタ技術SPECIAL No.29 特集マイコン独習 Z-80 完全マニュアル CQ出版社
10. トラ技 ORIGINAL No.7 マイコン&メカトロニクスの誕生 @ CQ出版社
11. (社)日本自動車整備振興会連合会：「三級自動車シャシ 下巻」

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■ Visual Basic による機械制御

### 【記入者】

安達 明史 所属：高知職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

パソコン技術が急速に進歩し、中小企業における工場の生産ラインにおいても専用の制御機器に変わってパソコンが導入されつつある。しかし、パソコンによる機械制御に関しては、ほとんどの企業において、制御用ハード・ソフトウェアのメーカーに頼っており、制御技術を習得している人材はかなり不足していると思われる。

この教材では、最新のパソコン OS である WINDOWS95 と WINDOWS95 の開発言語として急速に普及している Visual Basic をベースとしたパソコンによる機械制御について、ハードウェア及びソフトウェアの基礎を中心に制御技術を習得するものである。他の開発言語でも制御プログラムを作成することは可能であるが、他の言語を使用した場合、ソフトウェア中心の講座となり、ハードウェアを理解することがより困難となる傾向にある。Basic の場合はプログラム作成の点で比較的容易であり、ハードウェアの理解も進む。

WINDOWS95 と Visual Basic という最新のパソコンのソフトウェア環境における機械制御技術を習得し、今後のパソコン制御技術の進歩に対応できる人材の育成を目的とするものである。

### 【内容】

1. パソコンによる機械制御の基礎知識
  - (1) パソコンハードウェアの構成
  - (2) コンピュータ用入出力インターフェース P P I 8255
  - (3) P P I 8255 入出力チェック
  - (4) 2進数・16進数と論理演算
  - (5) P P I 8255 コントロールワード
2. デジタル信号と I/O アドレスの基礎知識
  - (1) デジタル信号と正論理・負論理
  - (2) コンピュータの信号線
  - (3) アドレスデコードおよびその回路
3. Visual Basic による制御の基礎
  - (1) Visual Basic の入出力命令とプログラム例
  - (2) LED 制御とサブプロシージャの活用
  - (3) 機械式スイッチなどの入力信号の取得
  - (4) P P I 8255 によるアクチュエータ・センサの制御
4. 課題プログラム作成
  - (1) 空気圧シリンダの制御プログラム作成
  - (2) 部品仕分け装置の制御プログラム作成

### 【作者名】

安達 明史 所属：高知職業能力開発短期大学校  
田中 康夫 所属：高知職業能力開発短期大学校

## 【教材作成年月日】

平成9年6月20日

## 【セミナー時間数】

24 時間

## 【体系図での位置】

業 種 名：金属加工機械製造業  
職 務：自動化技術  
職務構成名：制御技術の展開

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

自動化技術に従事する者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト、自作実習教材
4. 補 助 教 材：Visual Basic によるシミュレーションソフト
5. 教材開発ツール：一太郎 Ver7、Visual Basic Ver4、花子

## 【参考文献】

1. 河西朝雄「Visual Basic 初級プログラミング入門 [上]」技術評論社
2. 渡辺明禎「Windows 時代のハードウェア制御 (トランジスタ技術 1996.12)」CQ出版
3. 川口輝久、河野 勉「かんたんプログラミング Visual Basic 基礎編」技術評論社

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■パソコンNC制御 I

### 【記入者】

自動化グループ 所属：高度職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

生産システムにおいては、HMIの構築、特殊制御の開発、コストダウンといった観点からオープン化の実現方法として、すでにデファクトスタンダードであるパソコンをプラットフォームにした制御装置の開発がユーザーニーズとして必須の流れになっている。

この教材はCNCのオープン化に対応した高機能パソコンNCボードとパソコンの組み合わせにより、実際にサーボモータを動かしながら、PID制御やフィードフォワード制御の各種パラメータの設定とモータのチューニング方法を学ぶことでサーボの技術・知識を習得しながらボードを使えるようにする。また、モーションプログラムの作成とPLCプログラムの作成を体験することで、パソコンGUIの活用等、オープン化FA時代に対応するシステムを構築する基礎を習得する事を目的とする。

### 【内容】

1. CNC内蔵型パソコンの概要と構成
2. フィードバックループと各種パラメータ解説
3. 各種コマンドの解説と実行
4. チューニングの解説とモーションプログラム実習
5. ソフトウェア解説

### 【作者名】

自動化グループ 所属：高度職業能力開発促進センター  
協力：株式会社 ピーマック・ジャパン

### 【教材作成年月日】

平成9年9月5日

### 【セミナー時間数】

18時間

### 【体系図での位置】

業 種 名：製造業全  
職 務：FAシステム構築技術  
職務構成名：CNC制御技術



## 【レベル表示】

専門Ⅱ、先端

## 【セミナー対象者】

CNC内蔵型パソコンの導入を考えている製造設備技術者  
NC装置等のシステム技術者

## 【教材形態】

1. 開発形態：複数の指導員・企業との共同開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型＋情報提供型
3. 教材の種類：汎用機材、メーカー作成テキスト
4. 補助教材：OHP（テキスト解説用）

## 【参考文献】

デジタル・ファクトリ（日経メカニカル別冊）創刊号 日経BP社

## 【セミナーのビデオ化】

- イ. 記録時間：3日（18H）
- ロ. 撮影年月日：'96年 11月26～28日
- ハ. 記録メディアの種類：VHSビデオテープ3本（3倍）

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■プラスチック部品の設計

### 【記入者】

成形解析グループ 所属：高度職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

プラスチック成型品は金属材料と並んで産業界を支え、我々の日常生活の中でも重要な役割を果たしている。その設計は、プラスチック部品に求められる機能は無論のこと、成形する金型構造、成形条件、成形システム、コストなどをに大きな影響を与える。

この教材はプラスチック製品の設計法を学び、過去の事例に基づいて不良対策を検討する。以上のことを踏まえ、自らある課題（平歯車）をある設計条件の下で製品設計を行うことでプラスチック製品設計の技術を習得できるように構成されている。

この教材によるセミナーを受講することで、プラスチック製品の高精度か、信頼性の向上、低コスト化などの諸問題に対応できる最適化設計技術を習得することを目的とする。

### 【内容】

1. 製品設計
2. 設計手法
3. 成形品の問題対策
4. 成形品の最適設

### 【作者名】

成形解析グループ 所属：高度職業能力開発促進センター  
協力：プラスチック技術研究所 代表 田原辰雄

### 【教材作成年月日】

平成9年9月5日

### 【セミナー時間数】

18時間

### 【体系図での位置】

業 種 名：プラスチック製品製造業  
職 務：(体系図になし)  
職務構成名：(体系図になし)

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

プラスチック部品の設計および金型設計技術者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：複数の指導員・企業との共同開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：テキスト、演習課題、設計課題
4. 補 助 教 材：OHP（テキストおよび課題解説用）

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■三次元モデルからの図面展開

### 【記入者】

田山英臣 所属：秋田職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

製品開発設計をトータル的に短時間で進めるためには、製品の各部分を同時に設計しながら統一データベース上でお互いの設計した製品をソリッドデータ上で照合し不都合な部分を迅速に修正していく必要がある。従来は、二次元図面からソリッドを作成していたが、現在では三次元モデリングを行いながら希望の形状を視覚的に作成しその形状を自由に二次元図面に展開する方向に向いている。

本教材は、その一連の流れと考え方を理解し使用できるように構成した。

### 【内容】

1. システムの基本操作
2. ソリッドモデルの作成
3. ソリッドモデルの修正
4. 図面展開の概念と作成及び修正
5. 三次元モデルからの機械図面の作成

### 【作者名】

田山英臣 所属：秋田職業能力開発短期大学校

### 【教材作成年月日】

平成9年7月

### 【セミナー時間数】

24 時間

### 【体系図での位置】

業 種 名：機械加工  
職 務：機械設計  
職務構成名：CAD応用

### 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

機械設計・開発に携わる者

## 【教材形態】

1. 開発形態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能習得型
3. 教材の種類：自作テキスト、課題
4. 補助教材：①U-grph基本操作トレーニングマニュアル  
②U-grph製図トレーニング参考資料  
③U-grphモデリングトレーニングマニュアル

## 【参考文献】

1. U-grph共通機能ユーザーマニュアル
2. U-grph製図ユーザーマニュアル
3. U-grphモデリングマニュアル

## 【教材作成ツール】

MS-Word 95      一太郎 Ver 8      U-grph

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■切削加工の理論と実際

### 【記入者】

上坂淳一 所属：小山職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

新工具を含めた切削加工について理解し、鋼の切削条件、特に送り速度や工具形状と仕上げ面粗さ・切削抵抗の関係を実験を通して定量的に調べ、同時に表面粗さの評価法についての理解を深め実際の加工への応用ができる能力を身につける教材である。

### 【内容】

- 第1章 切削のための条件
- 第2章 切削機構
- 第3章 切削工具材と切削条件
- 第4章 工具の摩耗と寿命
- 第5章 切削油剤
- 第6章 切削仕上げ面
- 実験1 切削機構の観察
- 実験2 切削における表面粗さの測定
- 実験3 切削抵抗の測定

### 【作者名】

上坂 淳一 所属：小山職業能力開発短期大学校

### 【教材作成年月日】

平成9年8月29日

### 【セミナー時間数】

24 時間

### 【体系図での位置】

業 種 名：一般産業機械・装置製造業  
職 務：切削加工  
職務構成名：新工具切削加工技術

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

機械加工技術者、生産技術の担当者

## 【教材形態】

1. 開発形態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：情報提供・技術習得型
3. 教材の種類：自作教材（テキスト）  
テキスト名：切削加工の理論と実際
  - ①市販図書  
実践教育研究会編 機械工学基礎実験（加工技術編）工業調査会
  - ②汎用機材  
無段変速旋盤  
立てフライス盤  
工具動力計  
動歪み測定器  
ペン書きオシロ  
表面粗さ測定機

## 【参考文献】

1. 実践教育研究会編：機械工学基礎実験（加工技術編）工業調査会
2. 菊池庄作・柳沢重夫：切削の理論と実際，共立出版
3. 中島利勝・鳴滝則彦：機械加工学，コロナ社
4. (株) ミットヨ 計測学院テキスト「表面粗さ測定機」(1994)

# 平成 9 年度 機械系 教材情報データシート

## ■メカトロニクス設計

### 【記入者】

大石 賢 所属：小山職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

1. メカトロ機構の構成を把握
2. 直動機構概略設計の習得
3. 直動機構制御システムの設計法について習得

### 【内容】

- 第 1 章 はじめに
- 第 2 章 直動機構（メカ）の考え方
- 第 3 章 制御システムの考え方

### 【作者名】

大石 賢 所属：小山職業能力開発短期大学校

### 【教材作成年月日】

平成 9 年 4 月（改訂）

### 【セミナー時間数】

18 時間

### 【体系図での位置】

業 種 名：一般産業機械  
職 務：メカトロニクスの機構設計  
職務構成名：自動化技術

### 【レベル表示】

専門Ⅱ

### 【セミナー対象者】

機械の設計、保全に携わる者



## 【教材形態】

1. 開 発 者：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術+創造開発型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト
4. 補 助 教 材：メーカー技術資料（例えばTHKなど）
5. 教材開発ツール：一太郎 Ver6.3 他

## 【参考文献】

1. 伊藤美光「機械要素のシステム設計」日刊工業
2. THK編「THK直動システム」THK
3. OMRON「ベスト制御機器オムロン」OMRON
4. 竹内洋一「わかる材料力学」日新出版
5. 吉本久泰「PCシーケンス制御活用ブック」オーム社

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■ベーシック言語による機械制御

### 【記入者】

佐々木 進 所属：青森職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

この能力開発セミナーで学習する内容は、機械をシーケンス制御するパソコンプログラムを系統だて、効率的に作成する方法についてである。この制御プログラム作成のアルゴリズムは、基本として、流れ図方式、論理演算方式およびブール代数方式が考えられる。

この三方式による制御プログラムの作成法について、リレー接点を並列、直列および直並列接続回路の要素に分け、それぞれの思考法をBASICプログラム例を用いて学習、実験する。

この能力開発セミナーのパソコン制御プログラムの作成過程をつぎの①～⑥に示す。

- ①目的のシーケンス制御動作
- ②有接点リレーシーケンス制御回路
- ③制御プログラムの作成三方式（流れ図，論理演算，ブール代数）
- ④制御シミュレーション（信号入出力実験装置）
- ⑤実用機器への適用
- ⑥制御プログラムの完成

それぞれの概要を上記の項目別に分け述べる。

①目的のシーケンス制御動作は、工作機械等をシーケンス制御するのに必要な目的の制御動作があるとする。②有接点リレーシーケンス制御回路は、①の目的で古くから作成されてある有接点リレー回路、または、制御目的に合致するように新規に作成した有接点リレーシーケンス制御回路を制御プログラム作成の出発点とすることを示す。③制御プログラムの作成は、制御機器となるパソコンに適合する制御プログラムを作成することを示す。作成した制御プログラムが目的の制御動作をするかの確認は④制御シミュレーションで行う。この制御結果の確認では、作成した信号入力装置および信号出力装置を使用する。シミュレーション段階で制御動作に不適合があれば、上記②または③に戻り解決を計る。⑤実用機器への適用は、三相負荷（誘導電動機等）と電磁開閉器等の実際の機器を動作させ、作成制御プログラムの適否を確認する。制御動作に不都合な問題があれば、上記②または③に戻り解決策を検討する。

このように、①～⑤を繰り返すことで、制御プログラムの作成、確認ができ、⑥制御プログラムの完成となる。特に、③制御プログラムの作成と④制御シミュレーションについて、詳細に学習する。有接点リレーシーケンス制御回路図から、同一の制御動作をする三種類の異なった制御プログラムが作成できる。また、④制御シミュレーションのところは、信号入力装置および信号出力装置の作成内容を制御プログラム開発用資材として、詳細に記述している。

### 【内容】

この教材では、パソコンで機械のシーケンス制御を行う場合、このBASICプログラムの効果的開発ができるように記述され、その内容は以下のように構成されている。なお、指導者はシーケンス制御の回路の解説等を補完する必要がある。

1. シーケンス制御パソコンプログラムの効果的作成法と確認法

2. BASIC言語と入力・出力BOXの使用法
3. 自動制御応用プログラム
4. 三方式の制御プログラム比較
5. 制御プログラムのCRT表示例
6. 実用機器適用の実際写真

**【作者名】**

佐々木 進 所属：青森職業能力開発短期大学校

**【教材作成年月日】**

平成6年7月10日

**【セミナー時間数】**

18時間

**【体系図での位置】**

業 種 名：機械部品製造業等  
職 務：自動化技術  
職務構成名：自動化システム活用

**【レベル表示】**

専門Ⅱ

**【セミナー対象者】**

生産自動化システム設計に携わる者

**【教材形態】**

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト  
自作実習教材（信号入出力実験装置，実用機器適用の制御盤）
4. 補 助 教 材：フロッピーディスク（サンプル制御プログラム）

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■TIG溶接技能クリニック実技シート

### 【記入者】

大藪 千治 所属：千葉職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

TIG(ティグ)溶接は、ステンレス鋼・アルミニウム(合金)・チタンなどの非鉄金属をはじめ、鉄鋼材料などあらゆる金属の溶接に用いられる方法である。最近では、建築金物、化工機・原子力分野・宇宙分野といった高品質な溶接を要求される場合や溶接外観が美しい、溶接後の処理が簡単などといった理由で非常に多く用いられるようになってきた。

そのためTIG溶接に従事する作業者の数はずいぶん増加してきたと思われる。しかし、TIG溶接は、手溶接の代表であり、しかも両手で操作しなければならないといった非常に熟練を要する溶接方法でもある。従来より、「TIG溶接」に関連した訓練教材は多数出版されてきたと思うが、作業の性質上いわゆる「百聞は一見にしかず」の要素が強く、それでは十分な理解ができなかった。初心者をはじめ経験者においても、できるだけリアルな図を使って理解できるようにこころがけた。また、自己診断をしながら短時間に作業者のレベルアップを図ったものである。ステンレス鋼・アルミニウム(合金)を中心に教材・資材もむやみに手を加えずに、できるだけ簡素なものを用意し身近な器具を使ってできるように工夫した。

そして、実技面ではステンレス鋼コースとアルミニウムコースと二分し、同じ課題を反復練習することにより技能の向上につとめた。また、TIG溶接法、最近のTIG溶接機、ステンレス鋼の溶接およびアルミニウム(合金)の溶接の問題点、溶接欠陥についての補助教材も準備し関連知識の補強にもつとめた。

### 【内容】

- 課題 1 TIG溶接機の取り扱い
- 課題 2 アークの発生とアークスポットの作成
- 課題 3 母材の溶かし方(メルトランビード置き)
- 課題 4 メルトランによるへり溶接
- 課題 5 ビードオンプレート
- 課題 6 溶接棒を使ったへり溶接
- 課題 7 下向きすみ肉溶接
- 課題 8 TIGパルス溶接〔アルミニウム(合金)の下向きすみ肉溶接〕
- 課題 9 下向き突合せ溶接
- 課題 10 水平すみ肉溶接

補助教材による

- ① TIG溶接法と最近のTIG溶接機
- ② TIG溶接による溶接欠陥とその防止対策
- ③ ステンレス鋼と溶接の問題点
- ④ アルミニウム(合金)と溶接の問題点

### 【作者名】

大藪 千治 所属：千葉職業能力開発促進センター

## 【教材作成年月日】

平成 8 年 8 月 1 日

## 【セミナー時間数】

24 時間

## 【体系図での位置】

業 種 名：プラスチック製品製造業  
建設用・建築用金属製品製造業  
金属プレス製品製造業  
一般産業機械・装置製造業  
機械部品製造業  
輸送用機械器具製品製造業  
職 務：溶接  
職務構成名：TIG 溶接応用

## 【レベル表示】

専門 I

## 【セミナー対象者】

TIG 溶接作業に携わる者  
( 建築金物・化工機・原子力関係・航空宇宙関係職種に携わる技能者 )

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型 + 自己開発型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト、自作実習教材
4. 補 助 教 材：① TIG 溶接法と最近の TIG 溶接機  
② TIG 溶接による溶接欠陥とその防止対策について  
③ステンレス鋼と溶接の問題点  
④アルミニウム（合金）と溶接の問題点
5. 教材開発ツール：一太郎 Ver8.0、ARUGA Ver3.0

## 【参考文献】

1. 雇用促進事業団・職業能力開発大学校研修研究センター「溶接」雇用問題研究会
2. 横尾尚志・三田常夫・渡辺 潔「ティグ溶接入門」産報出版
3. (社) 日本溶接協会編「ティグ溶接法の基礎と実際」産報出版
4. Instruction Manual「TIG Welding」(財)OVTA
5. 安田克彦「ティグ溶接およびその周辺技術の動向」技能と技術

6. 筒井年男「アルミニウム交流 TIG アーク溶接の基本的技法」技能と技術
7. 筒井年男「アルミニウム合金薄板交流ティグ溶接及び中板ミグ溶接の基礎的技法」  
(社)軽金属溶接構造協会
8. 筒井年男「ステンレス鋼薄板 TIG 溶接の基礎的技法」技能と技術
9. 筒井年男「アルミニウム交流 TIG 溶接技能における感覚的制御」技能と技術
10. アルミニウム(合金)のイナートガスアーク溶接入門講座」(社)軽金属溶接構造協会
11. 安田克彦「精密板金入門シリーズ⑨:板金加工における溶接」アマダ板金加工研究会
12. システムユニットテキスト「金属加工」雇用促進事業団
13. 溶接技術・牛尾 誠夫・松田 福久「最近のタングステン電極」産報出版
14. 安田 克彦「ティグ溶接用電極使用マニュアル」軽金属溶接構造協会
15. (株)ダイヘン「タングステン電極カタログ」
16. 日向 輝彦・安田 克彦・井川 誠「交流ティグ溶接に及ぼす電極材料の影響」軽金属溶接構造協会
17. 芥川 恒夫・原田 章二「溶接機器と溶接法」軽金属溶接構造協会
18. 溶接技術・三田 常夫「最近のアーク溶接機」産報出版
19. 応和俊雄・田中 治「ステンレス鋼溶接の実際」産報出版
20. 吉武 進也・大森 仁平「ステンレス鋼・耐熱鋼溶接のかんどころ」産報出版
21. 大山 正・森田 茂・吉武 進也「ステンレスのおはなし」日本規格協会
22. 溶接だより・技術ガイド・竹馬 一紘「ステンレス鋼の溶接」(株)神戸製鋼所
23. 溶接技術・田中 治「ステンレス鋼の溶接と継手性能」産報出版
24. 溶接シリーズ編集委員会監修「アルミニウム溶接のかんどころ」産報出版
25. 小林 藤次郎「アルミニウムのおはなし」日本規格協会
26. 溶接だより・技術ガイド・古金 和郎「アルミニウムの溶接」(株)神戸製鋼所
27. 溶接技術・田中 一雄「アルミニウム合金の溶接」産報出版

# 平成 9 年度 機械系 教材情報データシート

## ■設計変更に対応できる機械設計法

### 【記入者】

河原 靖 所属：中部職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

機械設計業務における、従来機械の改良、発展など設計変更の必要性から、求められる主要な性質を損なわず機構、構造、形状を決定する過程を、本教材ではメカトロ機構設計の内、直線運動機構設計の実務手法を足がかりに、これを習得することを目的としている。

### 【内容】

この教材は、機械設計業務における、頻繁に発生する設計変更に対応するため、表計算ソフト（Excel 95）を利用し日頃の設計業務の効率化手法を、習得することを目的としたものであり、その内容は以下の通りである。

1. 直線運動機構概要
  - (1) 機械の運動
  - (2) 運動の伝達
  - (3) 直線運動機構の種類と特徴
  - (4) 演習問題
2. 基礎計算
  - (1) 動力および負荷の計算
  - (2) 強度と剛性の計算
  - (3) 復習問題
3. 機械要素（構造と使用方法）
  - (1) サーボモータ
  - (2) ボールねじ
  - (3) リニアガイド、ボールブッシュ
  - (4) カップリング、ジョイント
  - (5) 軸受け
4. 設計課題（直線運動機構の設計）
  - (1) 設計仕様
  - (2) 負荷計算
  - (3) サーボモータの選定
  - (4) ボールねじの計算
  - (5) リニアガイドの計算

### 【作者名】

池田 裕二	所属：(株) シークス
鈴木 行雄	所属：(株) シークス
鈴木 和則	所属：滋賀職業能力開発促進センター
楠本 佳弘	所属：中部職業能力開発促進センター
河原 靖	所属：中部職業能力開発促進センター

## 【教材作成年月日】

平成 9 年 7 月 7 日

## 【セミナー時間数】

24 時間

## 【体系図での位置】

業 種 名：機械設計業  
職 務：機械設計（メカトロ機器）  
職務構成名：機械設計技術の展開

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

機械設計製図関連の業務に携わる者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：部外講師と指導員の共同開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：市販図書、自作教材
4. 補 助 教 材：OHP  
超図解 Excel95 （株）エクスメディア  
THK 直動システム No.200（総合カタログ） THK（株）  
97/98 三木プーリ総合カタログ 三木プーリ（株）  
1997 オリエンタルモーター総合カタログ 村インテター（株）
5. 教材開発ツール：Office95

## 【参考文献】

日経メカニカル 19996 No.496 日経 BP 社



# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■パソコンによる機械システム制御

### 【記入者】

吉田啓孝 所属：八幡職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

自動化システムを構成する場合、要求されるシステムについて必要な動作特性及び精度、コスト面を考慮した最適なシステムの構成ができること。また、システムを制御する場合の制御機器として、パソコンを使用する場合に、その活用方法について習得する。

この教材は、各種メカモジュールを使用してメカの機構や特性を学び、最適なアクチュエータとの組み合わせによる動作特性を考えていく。また、実習では各モジュール&アクチュエータごとに、パソコンからの制御方法（プログラミング法）を学び、最終的に自動化システムを構築できる知識を習得する。なお、制御プログラムについては、C言語、BASIC、機械語等、いくつか考えられるが、自動化システムを構成する上においては、どの言語を使用してもさしつかえないが、今回は高度化研修で行ったBASICを制御プログラムとしている。

### 【内容】

#### 第1章 自動化ラインの構成

メカニズムと自動化システム  
生産システムを構成する要素の動作と特性  
生産システム設計の着眼点

#### 第2章 BASICによる制御

プログラムのための基礎知識  
BASIC例題実習

#### 第3章 実習装置の概要

パソコンからのインターフェース  
ターミナルI/Oボックス  
各種モジュールの名称と機能

#### 第4章 各種メカトロニクスシステムの駆動

偏心クランク、レバースライダ、カム、ゼネバの特徴と駆動方法  
送りネジ、ラックアンドピニオン、コンベア等の前進後退及び位置決め  
ステッピングモータ・サーボモータの特徴と制御方法  
(位置決め・電気原点復帰・等速運動と等加速度運動・パラメータ)  
空気圧を利用したワークのピックアンドブレース

#### 第5章 システム構築

自動化システムの構築（総合演習）

### 【作者名】

吉田啓孝 所属：八幡職業能力開発促進センター

## 【教材作成年月日】

平成9年7月10日

## 【セミナー時間数】

24時間

## 【体系図での位置】

業種名：電気・電子部品製造業、配電制御システム製造業  
職務名：自動化、制御システム  
職務構成名：コンピュータ制御技術応用

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

メカトロニクスシステム構築をしようとする者

## 【教材形態】

1. 開発形態：高度化研修をもとに指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型＋創造開発型
3. テキストの形態：自作テキスト、市販図書、メカトロ実習装置（新興技術研究所製）
4. 補助教材：表示用プロジェクタ・OHP
5. 教材開発ツール：Power Point 97

## 【参考文献】

1. 実践自動化機構図解集 日刊工業新聞社
2. 続・実践自動化機構図解集 日刊工業新聞社
3. ACサーボモータパラメータ設定 三菱電機
4. CIM時代のFAシステム入門 オーム社
5. オリエンタルモータ総合カタログ オリエンタルモータ

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■干渉縞による平面度測定

### 【記入者】

伊東 康 所属：浜松職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

ブロックゲージ、磁気ヘッド、ガラス基板、光学素子等の表面の平面度は重要な評価項目の一つである。この平面度の測定手段として干渉縞による平面度測定がある。干渉縞による方法では比較的簡単にサブミクロンの精度で測定できるため、生産現場ではかなりよく利用されている。しかし原理、基礎手法を理解せずに利用しているケースが多々あり、不安な面がある。

本教材では将来ますます利用頻度が高まるであろう干渉縞に関して説明するとともに、干渉縞による平面度測定の実習要領を示しており、セミナーを通して、受講生の方々に干渉縞による平面度測定に関して、正確に対処できるようになってもらうことを目的としている。

### 【内容】

- 第1章 干渉縞の説明
  - 1. 光学の基礎
  - 2. 干渉縞の原理
  - 3. 干渉縞の例
- 第2章 オプティカルフラットによる測定実習
- 第3章 レーザ干渉計による測定実習
- 第4章 干渉縞写真から三次元表示した場合の説明
- 第5章 三次元表示プログラム演習
- 第6章 干渉縞写真から三次元表示する実習

### 【作者名】

伊東 康 所属：浜松職業能力開発短期大学校

### 【教材作成年月日】

平成9年9月4日

### 【セミナー時間数】

12時間

## 【体系図での位置】

業 種 名：精密機械器具製造業  
職 務：測定  
職務構成名：精密測定技術

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【セミナー対象者】

生産、開発、設計、検査において干涉縞に関する基礎技術を必要とする者

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト、自作実習教材（7. 補助教材参照）

## 【参考文献】

1. 渡辺久夫、「親切な物理 下巻」、正林書院、1971
2. 筒井俊正、「総説 応用光学 上巻」、金原出版、1954

# 平成9年度 機械系 教材情報データシート

## ■空気圧制御技術

### 【記入者】

古山 一郎 所属：福島職業能力開発促進センター

### 【教材のねらい】

空気圧の使用範囲は広く、主な産業にはほとんど使用されている。空気圧の使用範囲が広がれば、それに伴う制御技術も多様なものとなってくる。

この教材は、空気圧機器を制御する上で、機械技術者が制御を学習する場合と、電気技術者が空気圧機器を学習する場合の2通りを想定して作成した。

企業において、機械技術者と電気技術者は対立しやすいものと聞いたことがある。しかし、機器の制御は機械技術者と電気技術者の協力が必要であり、共同実習を繰り返すことでお互いの作業を理解できるようにした。

なお、この教材は各章ごとに完結した教材として作成してあるため、必要な章を各種の関係セミナーにも適応することができる。

### 【内容】

- 第1章 空気圧技術の特質と基礎事項
- 第2章 空気圧用語及び図記号
- 第3章 機器と要素
- 第4章 空気圧回路
- 第5章 リレーシーケンスによる空気圧機器制御 1
- 第6章 リレーシーケンスによる空気圧機器制御 2
- 第7章 PCによる空気圧機器制御 1
- 第8章 PCによる空気圧機器制御 2
- 第9章 SFCによる空気圧機器制御 1
- 第10章 SFCによる空気圧機器制御 2

### 【作者名】

古山 一郎 所属：福島職業能力開発促進センター

### 【教材作成年月日】

平成9年10月23日

### 【セミナー時間数】

48時間

## 【体系図での位置】

業 種 名：一般産業機械・汎用機械製造業  
職 務：機械制御技術、機械設計、システム保全、生産技術  
職務構成名：空気圧回路技術、制御回路技術

## 【レベル表示】

専門Ⅱ

## 【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型+自己開発型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト、自作教材、市販テキスト、市販教材
4. 補 助 教 材：①ロータス1-2-3によるシュミレーション  
②ラダーサポートソフトによる回路設計  
③ダウンサイジングプログラムによる回路設計
5. 教 材 開 発 ツ ール：一太郎 Ver6.3、ロータス1-2-3

## 【参考文献】

1. 「実用空気圧ポケットブック」(社)日本油空圧工業会
2. 「制御機器・制御システムの現状と将来動向」(社)日本電気制御機器工業会
3. 「続・実践自動化機構図解集」熊谷英樹、日刊工業新聞社
4. 「実践 自動化機構図解集」熊谷卓、日刊工業新聞社
5. 「空気圧制御実習」フェスト
6. 「リレーシーケンス」弘済会出版
7. 「三菱マイクロシーケンサハンディマニュアル」三菱電機(株)
8. 「三菱マイクロシーケンサオペレーションマニュアル」三菱電機(株)
9. 「新・よくわかるシーケンサ(リレーラダー編)」三菱電機(株)
10. 「新・よくわかるシーケンサ(ステップラダー編)」三菱電機(株)
11. 「シーケンス制御活用自由自在」(株)オーム社
12. 「シーケンス制御読本」(株)オーム社

# 平成 9 年度 機械系 教材情報データシート

## ■ 実用プログラミング (マシニングセンタ)

### 【記入者】

西原 邦男 所属：北九州職業能力開発短期大学校

### 【教材のねらい】

当校においては、人材高度化支援事業の認定団体として、福岡県金型研究会の傘下企業の従業員に対する技術支援を進めている。同会では新入社員に対する導入教育は実施していたが、その後の教育については体系化されていなかった。このコースでは、将来中核技術者となるため今までの経験・知識を整理、確認し、新しい知識・技術の習得を目指した。

### 【内容】

マシニングセンターとは  
マシニングセンタの種類  
マシニングセンタのシステム構成  
ISO/EIA入力によるプログラミング  
補助機能 (M機能)  
主軸機能 (S機能) 主軸回転数の決定  
送り機能 (F機能) 送り速度の決定  
工具機能 (T機能)  
準備機能 (G機能)  
位置決め (早送り G00)  
直線補間 (切削送り G01)  
パソコンによるプログラム作成ソフト操作説明  
平面指定  
円弧補間  
工具オフセット機能  
固定サイクル  
工具交換プログラム  
サブプログラム  
課題検討及びプログラム作成  
機械基本操作  
手動操作  
工具取り付け登録  
工具長測定  
プログラム転送  
加工パスチェック  
ワークセット、ワーク座標の計測、登録  
テストカット  
自動運転  
対話型プログラム  
対話型プログラミングとは  
プログラムの作成・編集  
シミュレーション  
課題製作結果検討

**【作者名】**

西原邦男 所属：北九州職業能力開発短期大学校

**【教材作成年月日】**

平成8年4月

**【セミナー時間数】**

24 時間

**【体系図での位置】**

業種名：機械加工（切削・研削系）

職 務：NC機械

**【レベル表示】**

専門Ⅱ

**【セミナー対象者】**

機械加工に従事している者

**【教材形態】**

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実施形態：技能・技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト
4. 教 材 開 発 ツ ール：一太郎 Ver8

**【参考文献】**

NC工作機械 NC工作機械概論 職業訓練研修研究センター  
NC工作機械 マシニングセンタ 職業訓練研修研究センター  
プログラミングマニュアル ヤマザキマザック 金型のNC加工テクニック 松浦 甫篁