

■ 教材情報データシート

機 械 系

■ 高速切削技術

【記入者】

嶋田 朋博 所属：高度職業能力開発促進センター

【教材のねらい】

生産現場では、生産性を高めるために加工能率の向上が望まれており、マシニングセンタで主に使用されるエンドミルは高速切削が急速に進み、普及してきている。

従来の常識で高速加工を行うと、工具寿命が短くなる、精度の低下、面粗度の悪化という問題が発生する。高速切削加工では、「小切り込み面積・高送り速度」を基本に行っている。この原理を下に述べる実験や実習を通して検証を行い、高速切削に関してより理解を深めてもらうのがねらいである。

1. 切削条件である「切削速度・送り・切り込み」の3要素の内、2要素を一定にして1要素を変化させ、切削抵抗を測定する。
2. 高速切削加工法の1つであるトロコイド切削を実演する。
3. 高精度輪郭制御の有無により形状の比較を行う。
4. f-pコンセプトを検証する。
5. 高精度輪郭制御の有無によりメモリ運転・テープ運転・HSSBの加工時間（実送り）を比較する。
6. 加工モデルからCAMで高速切削のパス作成

【内容】

1. 切削条件
 - 1-1. 加工能率と切削抵抗
(実験) 切削条件の変化による切削抵抗の測定
 - 1-2. 工具摩耗と切削条件
 - 1-3. 高速加工における工具摩耗
 - 1-4. 切削熱の伝達
2. 切り込み量と切削速度、切り屑の厚さの関係
 - 2-1. 切り込み量と切削速度、切り屑の厚さ
 - 2-2. トロコイド切削（実演）
 - 2-3. スピンドル穴およびコレット穴の損傷（実験）
3. 周辺機器
 - 3-1. 刃具
 - 3-2. ホルダー
4. 高速加工の基本原理
 - 4-1. 刃先温度上昇の抑制
 - 4-2. 切り屑を噛み込ませない
 - 4-3. 切削負荷一定
5. 形状変化
(実験) 高精度輪郭制御の有無による形状の比較
6. データ転送、機械の実送り
(実験) 高精度輪郭制御の有無によりメモリ運転・テープ運転・HSSBの加工時間（実送り）の比較

7. 理想的仕上げ条件
(実験) f-Pコンセプトの検証
8. 切削条件について
9. CAMで高速切削のパス作成

【作者名】

宮下 英明 所属：高度職業能力開発促進センター
嶋田 朋博 所属：高度職業能力開発促進センター

【教材作成年月日】

平成11年10月20日

【セミナー時間数】

18時間

【体系図での位置】

業 種 名：機械部品製造業など
職 務：切削加工
職務構成名：マシニングセンタ加工技術

【レベル表示】

専門Ⅱ

【セミナー対象者】

高速切削を目指そうとする方

【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・技術習得型と情報提供型
3. 教 材 の 種 類：自作テキスト、自作実習教材
4. 補 助 教 材：なし
5. 教材開発ツール：Word2000、Visio2000

【参考文献】

1. ファナック(株)「B-62764JA/01」
2. 牧野フライス(株)「SE096-14T」
3. 「エンドミルが抜けた」ツールエンジニア 91年10月 臨時増刊号

【引用文献】

1. オーエスジー(株)「コーティング超硬エンドミルによる焼入れ鋼の高速切削」
型技術 98年8月号

■ 空気圧回路設計（応用編）

【記入者】

石川 幸広 所属：九州職業能力開発大学校付属川内職業能力開発短期大学校

【教材のねらい】

各企業とも厳しい経済環境下に生き残りの1つの手段としてロボット化、FA化を進めている。このような大規模なシステム化が進められる中で空気圧技術もその一翼を担っている。従来、空気圧技術は高度で大規模なオートメーション化に対して、簡易的な省力・自動化のロー・コスト・オートメーションとして産業界のあらゆる分野で利用され、実績を上げている。

近年、空気圧機器はシール技術・材料の向上によって長寿命になり、エレクトロニクス技術との結合によって小形・軽量化され、高信頼性で、しかも制御性の高いものが製品化されている。また、空気圧機器がシステム化や充実されたことによって数々の空気圧技術の弱点を補い、より使いやすくなってきている。一方、機器の大きさや出力から油圧機器、電動機に比べると空気圧機器は軽量で出力が大きく、小形・軽量化の時代のニーズに合致している。更に、空気圧機器は油圧機器に比べて環境に対して常に清潔に保つことができ、電子・食品・医療などの業界でクリーンな機器としての比重が高まっている。このようなところから、単なる簡易的な自動化の手段から各種の自動化技術と組み合わせられてFAシステムの中で重要な役割を演じている。

このように数々の特徴をもつ空気圧技術も一歩使い方を誤ると大きな失敗を招きやすく、システムの信頼性に大きな影響を与える。空気圧機器は取り扱いが容易で、保守も簡単であるが、圧縮流体である空気を媒体として作動させているので、残圧による暴走の危険、負荷変動によるアクチュエータの速度変化、位置制御の難しさなどがある。

そこで、本教材では、空気圧システムの弱点（残圧による暴走の危険、負荷変動によるアクチュエータの速度変化、位置制御の難しさなど）を考慮した最適なシステム構築技術を習得する。このセミナーは、応用力・創造力を発揮できる技術者・技能者として、現在めまぐるしく変わる技術革新に対応できる人材の育成を目的としている。

【内容】

空気圧システム設計に必要な各種パラメータを理解するとともに、最適なシステム構築手法のポイントを計測実習を通して、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. 空気圧システム設計
 - (1) 特徴あるアクチュエータの種類と目的
 - (2) 各種パラメータ
 - ・ 負荷率
 - ・ 管路の有効断面積
 - ・ 有効断面積の合成
 - ・ 配管補正係数
 - ・ シリンダの応答
 - ・ 所要空気量
 - ・ 空気消費量
 - ・ クッション限界の判定
 - (3) 信頼性と安全性

- (4) サイジングプログラムによるシステム設計
- 2. 実回路による計測実習
 - (1) シリンダの動作時間
 - (2) シリンダの中間停止精度
 - (3) ショックアブソーバの効果

【作者名】

坂 幸憲 所属：CKD株式会社
石川 幸広 所属：九州職業能力開発大学校付属川内職業能力開発短期大学校

【教材作成年月日】

平成11年7月7日

【セミナー時間数】

12時間

【体系図での位置】

業 種 名：設備設計業等
職 務：自動化設計
職務構成名：油・空圧技術の展開

【レベル表示】

専門Ⅱ

【セミナー対象者】

設備設計・改善の業務に従事している方

【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：自作教材（実習内容含）
- 4. 補 助 教 材：OHP
- 5. 教材開発ツール：Word98

【参考文献】

1. CKD株式会社空圧事業部技術部「空気圧回路設計（改訂版）」
2. CKD株式会社「各種製品カタログ」
3. (社) 日本油空圧工業会「実用空気圧第3版」
4. (社) 日本油空圧工業会「実用空気圧ポケットブック（1995年版）」
5. (社) 日本油空圧工業会「空気圧技術問題集」
6. 中西康二「絵とき 空気圧技術実務マニュアル」オーム社
7. 中西康二「初心者のための実体空気圧回路（省力と自動化連載）」オーム社
8. 高橋 徹「空気圧の基礎と応用」東京電機大学出版局
9. 常川隆史「空気圧基礎技術入門」日刊工業新聞社
10. 八嶋 清「空気圧技術の要点」日刊工業新聞社
11. コガネイ・エアトロニクス研究会「新・知りたいエアトロニクス」ジャパンマシニスト社
12. 辻 茂「空気圧工学」朝倉書店
13. 中島弘行「空気圧技術読本」(社) 日本油空圧工業会
14. 南 誠「空気圧技術入門」オーム社

【引用文献】

1. CKD株式会社空圧事業部技術部「空気圧回路設計（改訂版）」P.63～67
2. CKD株式会社製品カタログ「F.R.L・補助機器総合②」
P.A045, A 047, A 055, A 056, F 034
3. CKD株式会社製品カタログ「シリンダ総合③」
P.C 031, C 122, C 126, C 127, C 173,
C 190, C 242, D 055, E 003, E 043,
I 018, I 020, I 022, I 023, I 025
4. CKD株式会社製品カタログ「クリーンエアユニット」P.72
5. CKD株式会社製品カタログ「シャトルムーバ」
6. 中西康二「絵とき 空気圧技術実務マニュアル」オーム社 P.36, 101, 191, 195
7. 高橋 徹「空気圧の基礎と応用」東京電機大学出版局 P.28, 29, 30
8. (社) 日本油空圧工業会「実用空気圧ポケットブック（1995年版）」P. 8

■ アクチュエータの考え方

【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. 自動機に使用されるアクチュエータの種類習得
2. アクチュエータの使用法、選定法の習得
3. アクチュエータの制御法の習得

【内容】

- 第1章 アクチュエータ概要
- 第2章 アクチュエータの選び方
- 第3章 アクチュエータの動かし方

【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11年4月

【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
職 務：メカトロニクス機構設計
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 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
4. 補 助 教 材：なし
5. 教 材 開 発 ツ ー ル：一太郎Ver 8、頭脳WINCADVer 7

【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

■ 3次元ソリッドCAD

【記入者】

日景 睦夫 所属：北海道職業能力開発促進センター

【教材のねらい】

つい最近までは3次元CADと言えば高価で、動作環境もワークステーションに限られておりました。しかしながら、パソコンの性能とOSの急激な進歩により、ソリッドベースの3次元CADが、パソコンでも動作が容易になり、ソフトウェアの種類によっては、かなりの機能を有しながら、ハイエンドの2次元CADよりも、安価な製品も販売されるようになりました。

製造業におけるCADの役割は、図面を作成するための道具から、設計を支援する道具へと位置づけが変りつつあります。家電業界や自動車業界においては、3次元CADにより設計を行ったデータを基にデジタルモックアップによる、モデルの試作（光造形等）や各種解析を行い、その結果を3次元設計データにフィードバックさせ、モデルデータを完成させ、CAMによる加工データの作成が行われております。

今後家電や自動車業界以外にも、3次元CADによる設計が普及し、設計業務においては、3次元CADが主流になると考えられます。

この教材では、現在の3次元CADの主流であるフィーチャ・パラメトリック機能と、サーフェスとの融合機能を習得できます。

【内容】

- 第1章 概要
- 第2章 断面作成
- 第3章 断面修正
- 第4章 フィーチャ作成
- 第5章 モデル作成演習
- 第6章 編集・修正機能
- 第7章 アセンブリ機能
- 第8章 サーフェス機能

【作者名】

日景 睦夫 所属：北海道職業能力開発促進センター

【教材作成年月日】

平成11年8月30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
機械部品製造業
一般産業機械装置製造業
金属加工機械製造業
金型製造業
精密機械器具製造業
輸送用機械器具製造業
職 務：機械設計
職務構成名：CAD応用

【レベル表示】

専門Ⅱ、先端

【セミナー対象者】

機械装置設計開発技術者及び金型設計者

【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員が開発
2. セミナーの実態形態：技能技術習得型
3. 教 材 の 種 類：自作教材（テキスト）
4. 補 助 教 材：なし
5. 教 材 開 発 ツ ール：一太郎Ver8.0、花子9、SolidWorks98

【参考文献】

1. Solid Works 98 付属ユーザーズガイド
2. Solid Works 98 付属チュートリアル
3. Solid Works 98 オンラインヘルプ

■ CADカスタマイズとデータベース活用技術

【記入者】

増川 一郎 所属：富山職業能力開発短期大学校

【教材のねらい】

CADのデータベース構造を理解し、AutoLISPを使用したAutoCAD用アプリケーション開発手法を習得する。

【内容】

1. カスタマイズの概要
 - (1) カスタマイズ法概論
 - (2) カスタマイズのターゲット
 - (3) カスタマイズ用言語
 - (4) 基本操作の処理の流れ
2. カスタマイズに必要な道具
 - (1) AUTOLISPの文法
 - (2) カスタマイズ環境
 - (3) リスププログラムの入力操作
3. 課題作成
 - (1) カスタムコマンドの作成
 - (2) レイヤー操作コマンドの作成
 - (3) 図形修正コマンドの作成
 - (4) マクロプログラムの作成
 - (5) システムメニューの変更
 - ①スクリーンメニュー
 - ②プルダウンメニュー
 - ③タブレットメニュー
4. データの有効利用
 - (1) AutoCADのデータベース構造
 - (2) 異機種間データ交換
 - ①ロータス123、dBASE
 - ②DDE

【作者名】

増川 一郎 所属：富山職業能力開発短期大学校

【教材作成年月日】

平成11年7月1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等
職 務：ソフトウェア開発
職務構成名：生産システム

【レベル表示】

専門Ⅱ

【セミナー対象者】

設計、CAD/CAM、ソフトウェア開発技術に従事する者

【教材形態】

1. 開 発 形 態：指導員による開発
2. セミナーの実施形態：創造開発型
3. 教 材 の 種 類：自作教材（自作テキスト）
4. 補 助 教 材：OHP
5. 教 材 開 発 ツ ー ル：一太郎Ver6.3、AutoCADR12J、EXCEL、d BASE

【参考文献】

1. オートデスク「Autolispアプリケーション開発マニュアル」
2. 高本孝頼「AutoCADの拡張機能とカスタム化」構造計画研究所

■ パソコンCAD/CAM技術

【記入者】

黒木 猛 所属：高度職業能力開発促進センター

【教材のねらい】

NCデータを作成する道具の一つとして、パソコンCAD/CAMシステムが用いられている。これからパソコンCAD/CAMシステムを導入しようと考えている人が、能力開発セミナーを受講する際、ソフトそのものの使い方に苦勞し、本来のCAD/CAMシステムの流れが理解できないようでは受講生にとって有益とはいえない。

そこで、本教材（テキスト）は、基本操作からNCデータの作成および切削シミュレーションまでについて多くの図を使用し、作業の流れが分かるようにした「手順書」的なものとし、講義の中でCAD/CAMのポイントに時間をかけて解説することにした。

【内容】

1. SurfCAMの基本操作
 - 1-1. SurfCAMの起動
 - 1-2. SurfCAMの終了
 - 1-3. 既存ファイルの読み込み
 - 1-4. 画面の操作
 - 1-5. ファイルの保存
2. SurfCAMの作業手順
 - 2-1. 図形の作成
 - 2-2. 加工要素の指定
 - 2-3. 工具情報の設定
 - 2-4. 加工材およびプログラム情報の設定
 - 2-5. NCデータを出力する前のチェック
 - 2-6. ポスト処理
 - 2-7. NCデータのチェック
 - 2-8. まとめ
3. 実習1（NCデータの作成と切削シミュレーション）
 - 3-1. 図形の作成および作業前の準備
 - 3-2. INCファイルの作成
 - 3-3. INCファイルの結合
 - 3-4. INCファイルのチェック
 - 3-5. NCデータの作成（ポスト処理）
 - 3-6. NCデータのチェック
 - 3-7. 切削シミュレーションに必要な設定（Vericut）
4. 実習2（3次元モデリング）
 - 4-1. 基本図形の作成
 - 4-2. サーフェスの作成
5. 実習3（3次元モデルのNCデータ作成と切削シミュレーション）

【作者名】

成形成解析グループ、所属：高度職業能力開発促進センター

【教材作成年月日】

平成10年 8月 3日

【セミナー時間数】

18時間

【体系図での位置】

業 種 名：金属加工機械製造業等
職 務：切削加工測定
職務構成名：3次元CAD/CAM技術

【レベル表示】

専門Ⅱ

【セミナー対象者】

CAD経験者またはCAMに関心をよせている方

【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）
4. 補 助 教 材：
5. 教材開発ツール：一太郎Ver 8、花子Ver 3

【引用文献】

1. SurfCAMユーザーズマニュアルVolume1およびVolume2
2. Vericutユーザーズマニュアル
3. 研修研究センター編「NC工作機械 [2] マシニングセンタ」

■ 汎用CADカスタマイズ技術（ユーザインターフェースカスタマイズ編）

【記入者】

楠本 佳弘 所属：中部職業能力開発促進センター

【教材のねらい】

機械設計業務の効率化のために、製図機械からパソコンCADの導入がされています。さらにCAD効率を上げるためには、各企業独自のCAD環境が必要です。今までは導入のとき業者依頼し、変更などしていたが、ハードの低価格化に伴いオペレータがカスタマイズすることが各企業で要求されています。

本教材では、設計業務の向上とパソコンCAD操作能率向上のため、企業独自・オペレータ専用のユーザインターフェース環境のカスタマイズ作成方法ならびに利用法を習得することを目的としている。

【内容】

この教材は、機械設計製図業務における、パソコンCADの能率アップと操作性の向上手法を、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. カスタマイズ概要
 - (1) ダウンサイジング化とカスタマイズ
 - (2) オープン アーキテクチャー化
 - (3) カスタマイズの種類
 - (4) カスタマイズの基礎
2. 起動前のカスタマイズと知識
 - (1) ショートカットへのカスタマイズ
 - (2) ファイル検索と検索パス設定
 - (3) サポートファイルの種類
3. ユーザインターフェース カスタマイズ
 - (1) プログラムパラメータファイルの設定方法
 - (2) 線種パターン作成
 - (3) ハッチングパターン作成
 - (4) シェイプフォント作成
 - (5) スクリプト作成
 - (6) スライド作成
 - (7) 標準メニュー作成
 - (8) スクリーンメニューの作成
 - (9) イメージメニュー作成
 - (10) ツールバー作成
 - (11) メニュー固有のヘルプ作成
4. 複合図形と属性の利用
 - (1) 複合図形と属性
 - (2) テンプレートファイルの作成
 - (3) 表計算ソフトへの属性読み取り

5. ディーゼル関数
 - (1) 関数の種類
 - (2) 関数の利点
 - (3) 関数を使用したカスタマイズ
6. 総合課題

【作者名】

濱嶋 信雄 所属：(株)テクニカルスタッフ
河原 靖 所属：中部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

【教材作成年月日】

平成9年5月5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従事している方

【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：自作教材
4. 補 助 教 材：OHP
5. 教材開発ツール：Office95

【参考文献】

1. 「AutoCAD ユーザーガイド」Auto Desk社
2. 岡島正夫「WindowsとAutoCADの活用」MEDIA-PORT PRESS
3. 「AutoCADで会社を強くする」日経PBムック
4. George Omura「AutoCAD14パーフェクトガイド」SE SHOEISHA
5. 加藤直孝「AutoCAD活用ガイド」東海大学出版社
6. 鈴木裕二、伊藤美樹「徹底解析AutoCAD LT97」建築知識

■ 汎用プログラミング言語によるCADカスタマイズ

【記入者】

楠本 佳弘 所属：中部職業能力開発促進センター

【教材のねらい】

機械設計業務では、パソコンCADの導入が盛んである。汎用CADの効率化は、各企業の課題です。

本教材では、各社独自やオペレータ専用のコマンド作成ならびに、機能追加を行い業務の効率化ができるプログラミングカスタマイズの知識を習得します。

また、他のソフトとのリンクによる作業効率の向上を行い、パソコンCADの操作性向上方法を習得することを目的としている。

【内容】

この教材は、機械設計製図業務における、パソコンCADの能率アップと操作性の向上ならびに他のソフトとのリンク手法を、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。

第1部 AutoLISP言語

1. プログラミング言語
 - (1) 各言語の特徴
 - (2) LISP言語と図形処理
2. Auto LISPの文法
 - (1) 基本用語
 - (2) データ型
 - (3) 表記規則
3. 基本文法
 - (1) 関数定義
 - (2) 代入文とシステム変数
 - (3) 演算子と判別式
 - (4) データ型の変更
 - (5) 数値操作
 - (6) 文字列操作
 - (7) ポイント操作
 - (8) データ入力
 - (9) 条件判定
 - (10) 繰返し
 - (11) 画面操作と画面出力
 - (12) リストと連想リスト
 - (13) ファイル操作
 - (14) AutoCADコマンドの実行とメニュー操作
4. Auto LISPの図形処理文法
 - (1) 選択図形群操作関数
 - (2) 単一図形操作関数
 - (3) シンボル・テーブル・アクセス関数
 - (4) 作図画面と入力装置へのアクセス関数

- (5) シンボル・関数処理関数
- 5. Auto LISPの実行方法
 - (1) プログラムファイルによる直接実行
 - (2) プログラムファイルによる関数定義
 - (3) 自動実行プログラムファイルへの直接割り付け
 - (4) 自動実行プログラムファイルへの関数名割り付け

第2部 DCL言語

- 1. DCL言語の基本
 - (1) DCLの必要性
 - (2) ダイアログボックスの構成要素
 - (3) DCL構文
- 2. DCLタイトルカタログ
 - (1) ダイアログ定義
 - (2) 領域・配列指定
 - (3) 制御ボタン
 - (4) 表示・選択
 - (5) データ入力・選択・変更
 - (6) 文字列表示
 - (7) レイアウト
 - (8) 終了処理
- 3. タイル定義属性一覧
- 4. ダイアログボックス管理
 - (1) 管理操作
 - (2) タイルと属性の制御およびデータ処理
 - (3) リストボックスとポップアップリスト
 - (4) イメージタイトルとイメージボタン

【作者名】

濱嶋 信雄	所属：(株)テクニカルスタッフ
河原 靖	所属：中部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

【教材作成年月日】

平成10年7月30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従事している方

【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：自作教材
4. 補 助 教 材：OHP
5. 教 材 開 発 ツ ー ル：Office95

【参考文献】

1. 「AutoCAD カスタムガイド」Auto Desk社
2. 岡島正夫「WindowsとAutoCADの活用」MEDIA-PORT PRESS
3. 「AutoCADで会社を強くする」日経PBムック
4. George Omura「AutoCAD14パーフェクトガイド」SE SHOEISHA
5. 加藤直孝「AutoCAD活用ガイド」東海大学出版社
6. 鈴木裕二、伊藤美樹「徹底解析AutoCAD LT97」建築知識
7. 和田公人「Visual Basic4.0によるプログラミング入門」オーム社
8. 落合重紀「新・DXFリファレンスガイド」日経CG

■ 測定データの活用技術 1

【記入者】

細川 喜弘 所属：高度職業能力開発促進センター

【教材のねらい】

物作りの現場では、製品の加工、組立の際に要求特性が、設計者の意図する品質を満足しているか測定を実施して確認する。しかし、要求品質とコストのトレードオフにより全数検査されるケースはまれである。ゆえに、統計的な考え方を使って要求特性の品質を管理する。

最近の計測機器のオープン化とコンピュータ処理能力の高速化、低価格化により、様々な特性の測定値を実績データとして、リアルタイムにパソコンに取り込むことが可能となっている。また、データストレージ機器の高機能化、低価格化により、実績データをデータベース化して保存することも容易である。ゆえに、パソコン上で、これらの実績データを統計処理して要求特性の品質管理を効率的に行いたいという要求が高まっている。

統計的品質管理を行う際に従来は、統計解析や品質管理の専用のアプリケーションを用いていた、しかしそれらは、操作が複雑であり、高価である。一方、製造現場でも日常的に使われるOAツールである表計算ソフトは、低価格でありながら、複雑な統計計算が可能である。さらに強力なプログラミング環境を備えており、プログラミングにより専用のアプリケーションと同等又はそれ以上の処理が可能である。また、デファクトスタンダードとして広く普及しているため、操作について、新たに覚える必要がない。

すなわち、この教材のねらいは、普段使い慣れている表計算ソフトを用いて演習を行うことにより、お金と時間をかけずに実践的に品質管理手法を学び業務の効率化を実現することである。

【内容】

製造現場で遭遇するような具体的な例題を用いて、品質管理手法の基本について学ぶ。その内容は以下のとおりである。

1. 品質管理概論
 - 1.1 データのとり方
 - 1.2 統計的品質管理の基礎
 - 1.3 基本統計量
2. Microsoft Excelの性能
 - 2.1 Microsoft Excelの性能
 - 2.2 表計算
 - 2.3 統計関数
 - 2.4 グラフ
 - 2.5 データベース
 - 2.6 分析ツール
 - 2.7 マクロ
3. 層別と基本統計量
 - 3.1 層別
 - 3.2 Microsoft Excelによる基本統計量の計算
4. ヒストグラム
 - 4.1 ヒストグラム
 - 4.2 工程能力指数

- 4.3 Microsoft Excelによるヒストグラムの作成
- 5. パレート分析
 - 5.1 パレート図
 - 5.2 Microsoft Excelによるパレート図の作成
- 6. 特性要因図
 - 6.1 特性と要因
 - 6.2 特性要因図の作り方
 - 6.3 特性要因図の使い方
 - 6.4 特性要因図の注意
- 7. 散布図と回帰分析
 - 7.1 散布図
 - 7.2 回帰分析
 - 7.3 Microsoft Excelによる回帰分析
- 8. 管理図
 - 8.1 工程の解析と管理
 - 8.2 管理図の種類
 - 8.3 管理図の作り方
 - 8.4 管理図の見方
 - 8.5 Microsoft Excelによる管理図の作成

【作者名】

細川 喜弘 所属：高度職業能力開発促進センター
松田 康広 所属：中部職業能力開発促進センター（平成9年度退職）

【教材作成年月日】

平成10年12月1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等
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】

測定・検査に従事していて、統計の基礎知識を有する者

【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：
主教材：自作教材（テキスト）
副教材：自作教材（Microsoft Excel アドインプログラム）
4. 補 助 教 材：Microsoft PowerPointによるプレゼンテーション
5. 教材開発ツール：Word98、Excel97、PowerPoint97、Visio5.0

【参考文献】

1. 大滝 厚、他「データのまとめ方と活用Ⅰ」日本規格協会
2. 大滝 厚、他「データのまとめ方と活用Ⅱ」日本規格協会
3. 中村達男「管理図の作り方と活用」日本規格協会
4. 武田正一郎「品質管理の基礎実務」技術評論社
5. 角田克彦、他「QC手法Ⅰ」日科技連出版社
6. 角田克彦、他「QC手法Ⅱ」日科技連出版社
7. 鐵 健司「品質管理のための統計的方法入門」日科技連出版社
8. 圓川隆夫、他「SQC理論と実践」朝倉書店
9. 佃 律志「品質管理がわかる本」日本規格協会
10. 計量管理協会「計測管理必携」コロナ社
11. 森口繁一「統計的方法」日本規格協会
12. 日本規格協会「JISハンドブック14 品質管理」日本規格協会
13. 内田 治「すぐわかるEXCELによる品質管理」東京図書
14. 井上俊宏「Excel 97 VBAの応用70例」ソフトバンク
15. 工藤雅俊「EXCEL 97 VBA for Windows 95 SUPER MASTER」エクスメディア

■ 測定データの活用技術 1

【記入者】

藤原 力 所属：関西職業能力開発促進センター

【教材のねらい】

近年パソコンの発達に伴い各種データの処理をコンピュータ上で行うことが多くなっている。特にパソコン上のアプリケーションソフトの高機能化や低価格化が著しく進み一般ユーザでも比較的容易に利用することができるようになった。

そこで本コースでは生産現場の品質管理に最も多く利用されている統計的手法（QC手法）を理解しパソコン上の表計算ソフトを用いて統計処理を実施するための手法を習得し生産現場のPDM化に活用する。

また処理結果をもとに現状を分析する基礎的知識を得ると共に表計算ソフト上のマクロ機能（VBA）を利用した自動計測システムへの活用法を修得する。

【内容】

- 第1章 品質管理の概要
- 第2章 度数表とヒストグラム
 - 2.1 度数分布の表し方
 - 2.2 ヒストグラム度数表
 - 2.3 ヒストグラムの作り方
 - 2.4 表計算ソフトによるヒストグラムの作成例
練習課題(1)
 - 2.5 ヒストグラムの見方
 - 2.6 累積度数表
 - 2.7 累積度数表の作り方
練習課題(2)
- 第3章 データの数量的な表し方
 - 3.1 データの数量的な表し方
練習課題(3)
 - 3.2 度数表を利用した \bar{X} 、Sの計算方法
 - 3.3 関連知識1（計算値の桁数の決め方）
 - 3.4 関連知識2（数値の丸め方）
- 第4章 パレート図
 - 4.1 パレート図とは
 - 4.2 パレート図の作り方
 - 4.3 表計算ソフトによるパレート図の作り方
 - 4.4 パレート図の活用
練習課題(4)
- 第5章 散布図
 - 5.1 散布図とは
 - 5.2 散布図の作り方
 - 5.3 表計算ソフトによる散布図の作り方
 - 5.4 散布図の見方
 - 5.5 相関関係の表し方

練習課題(5)

第6章 行程能力図

- 6.1 行程能力図とは
- 6.2 行程能力図の作り方
- 6.3 表計算ソフトによる行程能力図の作り方
- 6.4 行程能力図の見方

第7章 管理図

- 7.1 バラツキの原因
 - 7.2 管理図とは
 - 7.3 3σ 管理図
 - 7.4 正規分布表の使い方
- 練習課題(6)
- 7.5 表計算ソフトによる標準正規分布の利用
- 練習課題(7)
- 7.6 管理図の種類と用途
 - 7.7 管理図の使用目的による分類

第8章 $\bar{X}-R$ 管理図

- 8.1 $\bar{X}-R$ 管理図の作り方
 - 8.2 表計算ソフトによる $\bar{X}-R$ 管理図の作り方
- 練習課題(8)
- 8.3 $\bar{X}-R$ 管理図の見方

第9章 $\bar{X}-R$ 管理図

- 9.1 $\bar{X}-R$ 管理図の作り方
- 練習課題(9)

第10章 $X-Rs$ 管理図

- 10.1 $X-Rs$ 管理図の作り方
- 練習課題(10)

第11章 P管理図

- 11.1 P管理図の作り方
- 練習課題(11)

第12章 Pn管理図

- 12.1 Pn管理図の作り方
- 練習課題(12)

第13章 C管理図

- 13.1 C管理図の作り方
- 練習課題(13)

第14章 U管理図

- 14.1 U管理図の作り方
- 練習課題(14)

第15章 行程能力指数

- 15.1 行程能力指数の計算方法
 - 15.2 理想的行程能力指数とは
- 練習課題(15)

第16章 VBAを用いたデータの自動入力

- 16.1 システムの構成
 - 16.2 VBAを用いた自動入力プログラムの作成
- 練習課題(16)

【セミナー時間数】

18時間

【体系図での位置】

業 種 名：製造業（機械・金属関係）
職 務：測定・検査
職務構成名：測定・検査技術の展開

【レベル表示】

専門Ⅱ

【セミナー対象者】

測定・検査作業に従事し、統計処理の基礎知識を得たい方

【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：
主教材：自作教材（テキスト）
副教材：自主教材（実習課題）
4. 補 助 教 材：
5. 教 材 開 発 ツ ー ル：一太郎Ver 9、花子Ver 3、Excel

【参考文献】

1. 「JISハンドブック(14) 品質管理」日本規格協会
2. 森口繁一「品質管理講座 統計的方法」日本規格協会
3. 内田 治「すぐわかるEXCELによる品質管理」東京図書