

## 課題情報シート

テーマ名 :	機械製図の教材作成				
担当指導員名 :	伊藤 昌樹	実施年度 :	26 年度		
施設名 :	関東職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	生産技術科		
課題の区分 :	総合制作実習	学生数 :	4	時間 :	12 単位 (216h)

### 課題制作・開発のポイント

#### 【開発（制作）のポイント】

機械製図を苦手意識する原因の一つに使われる用語の理解不足があります。そこで初心者が理解できる言葉で解説を行いました。図面の作成手順は基準の取り方から、実線 1 本ごとにスライドで進行指示することで正しい作図手順を解説します。また形状理解のために立体図や写真を多用しています。併せて機械要素部品についてはできるだけ現物写真を提示することにしました。

#### 【訓練（指導）のポイント】

初心者の理解できない用語の選定を厳密に打ち合わせました。課題の並び順を理解が進むような配列を学生に考えさせました。基準選定や作図手順についての正しい理解のために、作成に携わる学生の技術水準向上にかなりの時間を費やしました。その結果、学生は全員技能検定（2 級、3 級）に合格できました。作成者の技術がなければ効果的な教材作成はできません。視覚的に理解が進むように見やすいスライド作成（文字サイズ、配色、図形）を心がけました。

### 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 関東職業能力開発大学校  
住所 : 〒323-0813 栃木県小山市横倉三竹 612-1  
電話番号 : 0285-31-1711 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/tochigi/college/>

### 課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

# 機械製図の教材作成

担当指導員 伊藤 昌樹

## 1. はじめに

機械製図教材の作成は、教材の作成を担当する卒業制作班の班員（以下、メンバー）の技能検定3級機械・プラント製図（機械製図CAD作業）（以下、技能検定）の受検が動機である。メンバーは、図面のトレースや、教科書での機械要素の説明が中心の機械製図（以下、製図）の授業を1年間受けてきたが、文字と図面中心の教科書では実際の部品や動きをイメージしづらいと感じていた。その結果、①製図記号の意味を理解せずに図面をトレースしていた、②図面から実際の部品のイメージができないままCADの操作をしていた、といった傾向があった。

以上のような問題を抱えたままでは技能検定に合格できないと感じ、勉強のため製図に関する教材<sup>1)6)</sup>を調べた。現場の知識に乏しい学生にとっては理解が難しいレベルの教材が多く、初心者向けの教材は意外にも少ないことがわかった。

私たちはここに教材の作成意義があるのではないかと考えた。初心者向けの機械製図教材は必要だと感じ、製図に携わる他の学生にも必要とされるだろうとも考えた。自分たちの製図力を向上させるためにも、私たちの手で作ってしまおう、という思いから、本教材の制作に取り組むこととした。

## 2. 目的

今回の総合制作実習の目的は、教材制作を通して、製図力の向上を図ることである。

また本教材を使用することで、①製図が苦手な学生が製図を好きになるきっかけになる、②機械製図の技能検定を受検する学生にとって合格の助けとなることが理想である。

将来的には教材ソフトとして市販に供するに値するような内容にし、学校や企業において使用されることをも目的としたい。

## 3. 目標

本教材を利用して達成したい目標は以下のとおりである。

加工未経験者にも分かりやすい平易な説明や、写真やムービーを使用して、製図の読解力・図解力を養うことができる。製図の読解力とは製図用語や記号の意味を理解する力であり、図解力とは工作物の形状や用途を理解する力である。

本教材は、技能検定3級に合格できる知識レベルを目標としている。得られるのは技能検定3級に合格可能レベルの知識であり、必ずしも合格可能を保證するものではない。合格には練習が必要である。

## 4. 構成

本教材のタイトルは、『見れば納得! ヨチヨチ歩きの機械製図』となじみやすいネーミングを採用した。媒体はPowerPoint®を使用する。PowerPoint®では写真や映像・アニメーションを使用できるため、初心者にとって取り組みやすい構成に仕上げることができるためである。

## 5. 内容

先生と生徒による対話形式で進む。製図に関する重要な要素が含まれた課題の描き方を解説していく。（図1 課題図の作図解説の一例）

その中で先生が適宜、技能検定3級の合格に必要な機械要素・製図記号等の解説も行なう。（図2 機械要素の解説の例）

全体的に文字量は少なくして写真を多用し、「読ませる」ではなく「見せる」ことで、直感的に理解できる内容を目指した。技能検定3級合格に必要な製図の知識と、実際の加工（部品）の認識の一致を図る。

例題は本校の製図講習で実際に使用された技能検定3級レベルの問題3題（軸受・軸・軸受支持台）を使用した。（図3 課題図の一例）

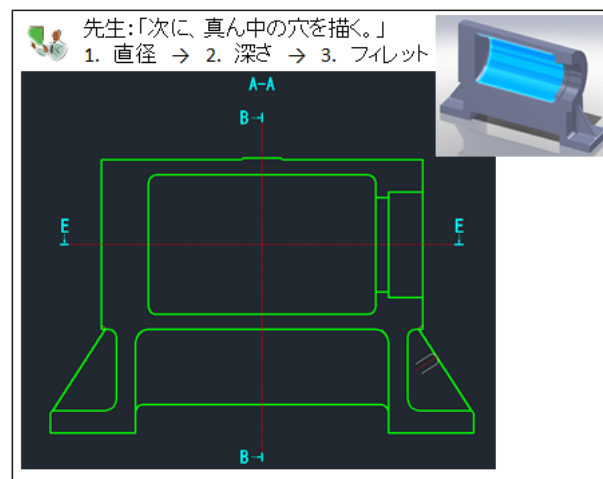


図1 課題図の作図解説の一例

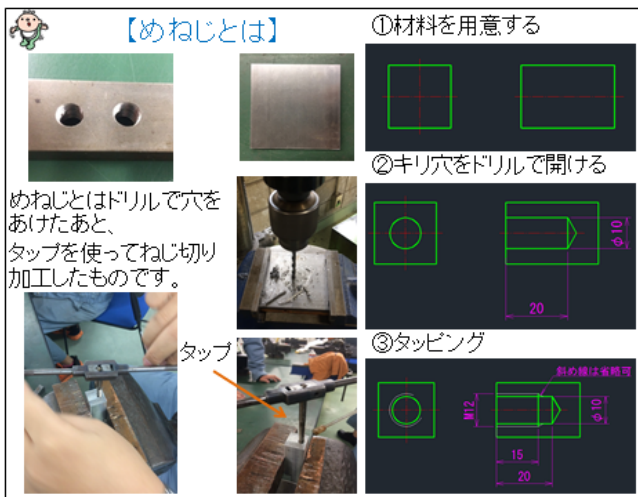


図2 機械要素の解説の例

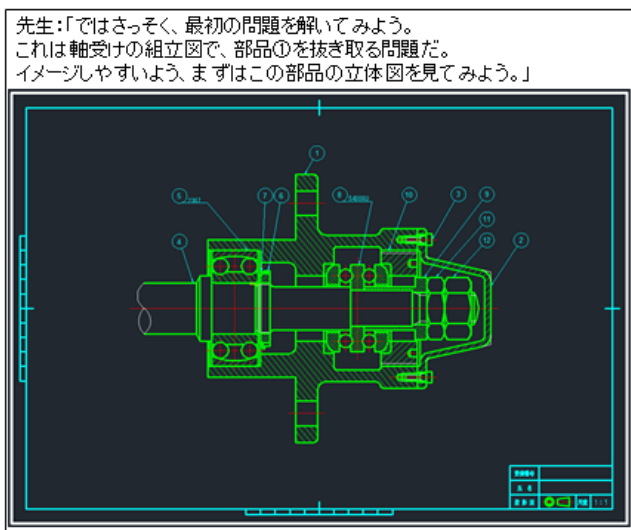


図3 課題図の一例

## 6. 作業工程

[2014年5~8月]

教材作成にあたり、メンバーの製図力を技能検定3級レベルまで向上させるため、以下のトレーニングを行なった。①製図の参考書で学んだことをノートにまとめる、②CADトレース初級の過去問題を繰り返し解き、CAD操作スピードを向上させる、③技能検定3級の過去問題を繰り返し解く、の3つである。

問題を解くと同時に、初心者が陥りやすいミスや不明点を適宜チェックし、教材制作時の重要な資料としてリストアップした。

[2014年9~12月]

2014年9月から役割分担を行ない、教材制作を始めた。①例題の全部品の図面と立体図の作成、②機械要素と製図記号の説明に必要な画像・ムービーの撮影・加工・図面と説明スライドの作成③PowerPoint®の作成

[2015年1~2月]

2015年1月下旬に技能検定があったため、問題演習に取り組んだ。2月は校正と評価を行なっている。

## 7. 評価

### ①数値的測定

本校の専門課程1年生24名に、技能検定3級合格に必要な知識を問う自作のテストを受けてもらった。一定期間後に同じ問題の再テストがある旨を伝え、それまでに本教材を使って各自勉強をしてもらう。その後再テストを行ない、本教材の使用前と使用後の得点の変化から、教材の効果確認を実施している。

### ②満足度調査

再テスト後に、5段階評価のアンケートを実施している。本教材の内容のわかりやすさや見やすさ、今後使用してみたいか、などの11項目を問うアンケートである。

これらの数値的測定と満足度調査をすることで客観的な評価と主観的な評価ができ、内容の改善に活かすことができると考えている。

## 8. おわりに

自分たちだけで0から教材を生み出すことは想像以上に大変な作業であると実感した。また、生み出した教材のクオリティを上げる作業も同様に難しい作業であった。特に今回は参考となる資料に乏しいため、自分たちで考え、作り、集めるという自主的な行動が必要な作業ばかりであった。しかし教材作成を通して、メンバーの製図知識の理解を深めることができた。

また、本教材の質をさらに向上させることができれば、全国の工業学校に使用してもらおうことができるかもしれない。学校だけでなく、企業の新入社員教育用の教材としても活用できるかもしれない。初心者向けの真の製図教材が少ないというニーズに対する解決策として、本教材を活かすことができるのではないかとあらためて感じた。

## 参考文献

- 1) 山田 学 ; 「図面って、どない描くねん！—現場設計者が教えるはじめての機械製図」、日刊工業新聞社、(2005)
- 2) 山田 学 ; 「図解力・製図力おちゃのこさいさい—図面って、どない描くねん！LEVEL0」、日刊工業新聞社、(2008)
- 3) 山田 学 ; 「図面って、どない描くねん！LEVEL00—現場設計者が教える図面を読みとるテクニック」、日刊工業新聞社、(2010)
- 4) 西村 仁 ; 「図面の描き方がやさしくわかる本」、日本能率協会マネジメントセンター、(2010)
- 5) 「JIS ハンドブック 製図 2013」、日本規格協会、(2013)
- 6) 「機械製図入門 DVD2010 年度版 Vol.1~Vol.5」、株式会社アドウィン、(2010)

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 9月 19日

科名：生産技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		機械製図の教材作成	
担当教員		担当学生	
○生産技術科 伊藤 昌樹			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>JIS規格はものづくりの国際化に伴って、規格の変更・ISO規格の導入が進んでいる。従来の教科書ならびに課題集では対応が間に合わない。あわせて機械製図図面に対する考え方がヨーロッパとは異なっている。これから製造業を支え、牽引していく学生には教材作成を通して、図面の意義と役割を学ばせたい。また教える側と学生側では視点が異なるために、双方の考えを交えることで、より効果的な製図教材を作成することができる。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>世界で通用する図面化作成技術を習得する。これまでの企業内でのみ通用する図面の問題点を洗い出すことで、図面の意義を確認し、効果的な図面の作成技術が習得できる。その過程を教材作成としてまとめることで製図技術の向上が図られる。またこの過程を通して学生間でのコミュニケーション能力の向上が期待できる。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>製図教材作成を学生主体として行うことで、これまでの教員側の視点での教材とは大きく異なる。このことで非常にわかり易く、有効な（真に学生の理解が得られる）教材が作成できる。</p>			
No	取組目標		
①	JIS規格を理解します。		
②	ISO規格を理解します。		
③	ヨーロッパの図面を検討します。		
④	国内の図面を検討します。		
⑤	日本の図面の特徴・問題点を整理します。		
⑥	教材として採用する課題を選定します。		
⑦	理解を促進させるために色々なコンテンツを検討します。		
⑧	担当学生間で教材での学習を試み問題点を改善します。		
⑨	一連の協調作業を取り組むことでコミュニケーション能力を図ります。		
⑩	多くのコンテンツを考えることでヒューマンスキルの向上を図ります。		