

3次元CADを利用した製図教育支援に関する研究

藤井雅之*¹, 岡野内悟*¹, 桔梗智史*²

A Study on the Drawing Educational Support with Three-Dimensional CAD

Masayuki FUJII, Satoru OKANOUCI and Satoshi KIKYOU

Abstract

This study aims at drawing educational support with a three-dimensional CAD. Our college offers mechanical drawing in the curriculum. In the basic class the three-dimensional CAD is used for the purpose of understanding the third angle projection, and of drawing objects in the advanced class. Finally, a presentation is made by means of using various kinds of samples, which were drawn by Three-dimensional CAD in the basic class. We report the results of questionnaires and utilities with Three-dimensional CAD for drawing education.

Key words: drawing education, three-dimensional CAD, mechanical drawing, the third angle projection,

1. はじめに

コンピュータの高性能・高機能化に伴い、製造業の設計・製作にCAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) が導入されるようになった。さらに、近年ではCAE (Computer Aided Engineering) を活用することにより、製品のリードタイム短縮、性能や品質の更なる向上を図るため、3次元CADが導入されつつある。

本校の製図教育では機械製図を学習しているが、導入段階においては3次元CADを利用して第三角法の理解を深めること、応用段階においては3次元CADの利用ができるようになることを目的として、製図教育支援に関する教材を試作した。その教材を用いてプレゼンテーションを行い、アンケートを実施したので報告する。

2. 調査

新入生の図形認識能力を確認するために、提出されたレポートから以下の項目について調査し、4段階のレベルに分けた。対象は平成16年度入学の電子機械工学科1年生(41名)を対象とした。

- ① 三面図から正しい立体(等角図)を選択できる
- ② 三面図に不足している線を書き足すことができる
- ③ 立体(等角図)の三面図を描くことができる

例えば、① 三面図から正しい立体(等角図)を

選択できるという項目では、第三角法の図に対応する立体を選び、アルファベットを○で囲みなさいという出題を行った(図1参照)。評価の基準は、3問正解者が「良く理解できている」、2問正解者が「ほぼ理解できている」、1問正解者が「あまり理解できていない」、全問不正解者が「理解できていない」とした。

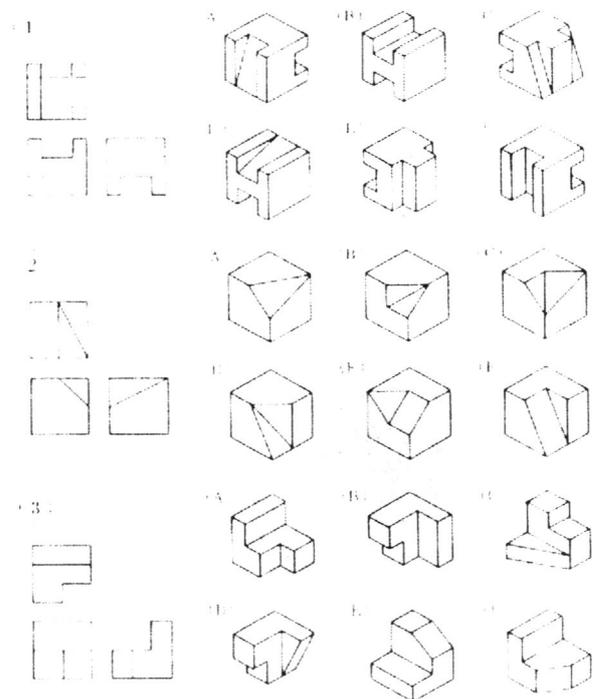


図1 新入生の図形認識能力の問題

図2に新入生の図形認識能力の調査結果を示す。この結果から、②および③に関連した教材を3次元CADで重点的に試作した。教材は教科書および参考資料に登場する品物とした。その結果を元に、新入生が苦手としている箇所に対する教材を3次元CAD (Solid Works) で試作した。

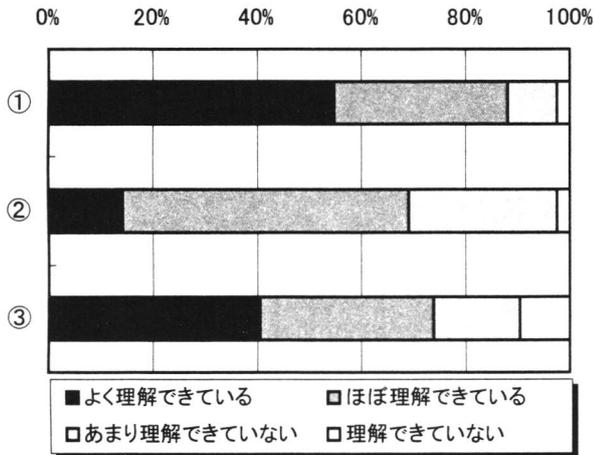


図2 新入生の図形認識能力

3. 教材の試作

図3は教科書^{[1][2]}に登場する品物をソリッドモデルで作成した例であり、図4はソリッドモデルから三面図を作成した例である。3次元CADにはソリッドモデルから三面図を作成する機能があり、②および③の理解度を高めることに応用できると考えている。

製図教育の支援を目的として、教科書および参考資料に登場する品物を合計63個作成した。試作した教材は3学科の製図教育において利用していただくことを考えている。さらに、毎年①~③の図形認識能力を実施し、理解度の向上につながったかを評価したいと考えている。

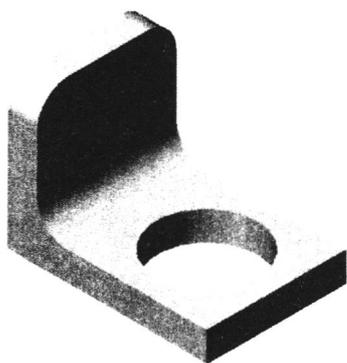


図3 試作したソリッドモデル

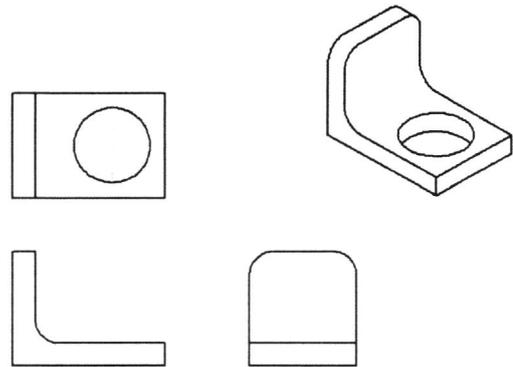


図4 ソリッドモデルから作成した三面図

4. プレゼンテーションとアンケートの結果

平成16年度入学の電子機械工学科1年生(41名)を対象に2次元CADと3次元CADを用いて10分ずつ計20分間のプレゼンテーションを行った。その後、以下の6項目についてアンケートを実施し、5段階で回答を得た。

- (1) 三面図が分かりやすい
- (2) 立体をイメージしやすい
- (3) 立体と三面図の関係がわかりやすい
- (4) 授業に積極的に取り入れてほしい
- (5) 2次元・3次元CADに興味がある
- (6) 2次元・3次元CADを扱えるようになりたい

図5~10はアンケートの結果である。(1)三面図が分かりやすい、(3)立体と三面図の関係がわかりやすいという項目で3次元CADの評価が高いのは、図4に示すような「ソリッドモデルから三面図を作成する機能」が高く評価された結果であると思われる。

(2) 立体をイメージしやすいという項目では、圧倒的に3次元CADの評価が高い。3次元CADには試作した品物を回転させ、品物を見る視点を変えることができる機能が強く評価された結果であると思われる。

(4) 授業に積極的に取り入れてほしいという項目では、2次元CADも3次元CADも高い評価を得ている。

(5) 2次元・3次元CADに興味があるおよび(6) 2次元・3次元CADを扱えるようになりたいという項目では、2次元CADよりも3次元CADのほうがやや高い評価を得ているが、CADに対する関心が高いことを伺い知ることができる。

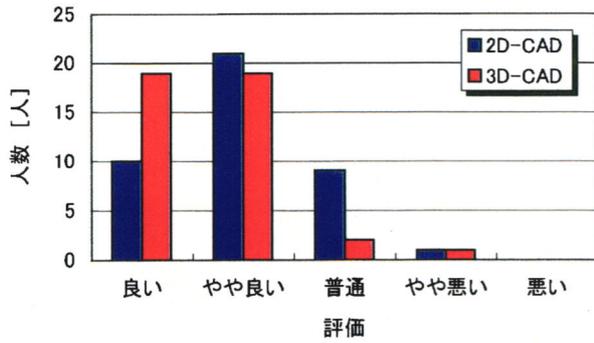


図 5 (1) 三面図が分かりやすい

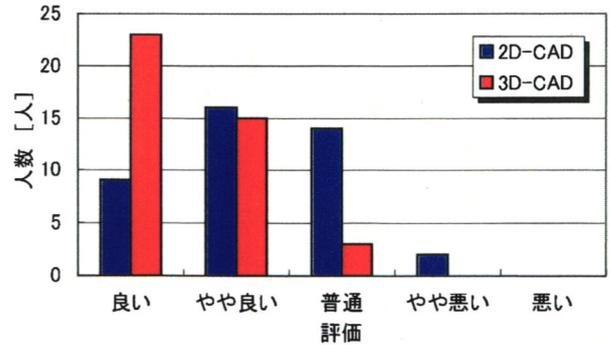


図 9 (5) 2次元・3次元CADに興味がある

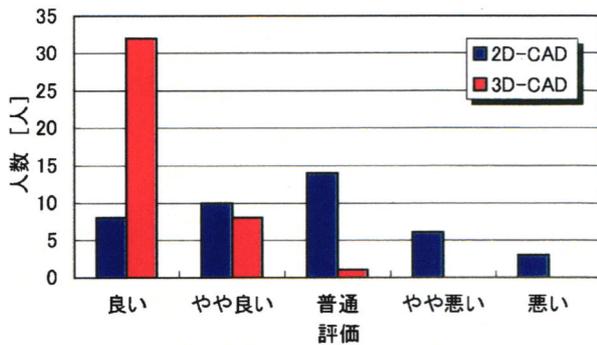


図 6 (2) 立体をイメージしやすい

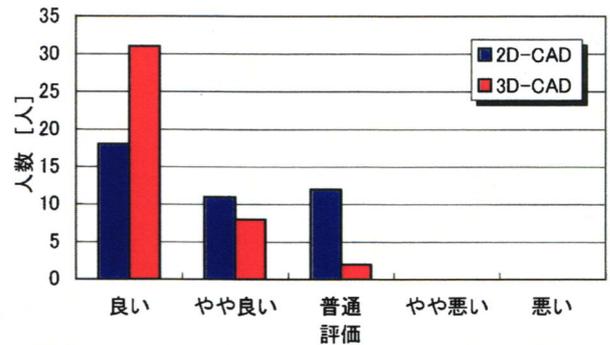


図 10 (6) 2次元・3次元CADを扱えるようになりたい

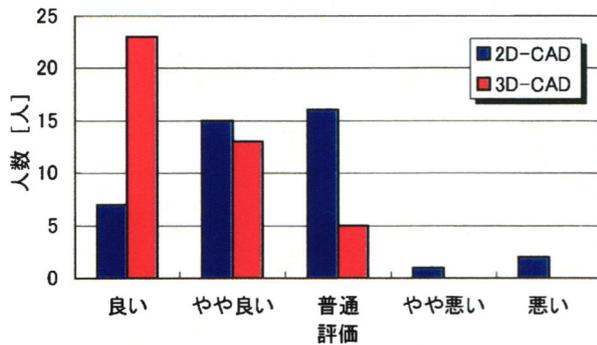


図 7 (3) 立体と三面図の関係がわかりやすい

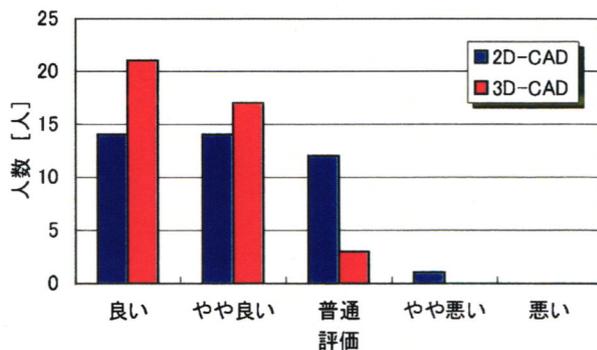


図 8 (4) 授業に積極的に取り入れてほしい

平成16年度の中期計画に関わる予算に申請し、「製図室の環境整備」を行った。平成17年度はさらに継続申請し、ソフト面の充実を計画している。各科の設計製図担当教官の協力を得て、以下のような教材の共有を計画している。

- (1) 授業で配付する図面の模範解答の共有化
- (2) プレゼンテーションに用いるソリッドモデルの充実
- (3) 公開講座にも応用できる教育メニューの開発

5. まとめ

3次元CADを利用して教科書に登場する品物をソリッドモデルで63個作成した。そのモデルを用いて、プレゼンテーションを行った結果、高い関心があることが分かった。今後は、授業に積極的に導入し、製図教育に役立てたいと考えている。

参考文献

- [1] 最新 機械製図 改訂版, 科学書籍出版
- [2] 新版 機械製図 改訂版, 綜文館

