

3次元CAD検定試験を活用しての設計製図教育

入江 司・浅尾 晃通・井上 昌信・種 健

Machine design and drafting education using the certification examination of 3D-CAD

Tsukasa IRIE, Teruyuki ASAO, Masanobu INOUE, Takeshi TANE

Abstract

In the manufacturing industry, concurrent engineering of the craftsmanship by computer aid is promoted. For that purpose, it is important that he can understand the drawing which is the foundation of a machine design, and it is important to master 3D-CAD. In the department of mechanical engineering, taking a certification examination of 3D-CAD use engineer examination is recommended to the student from last year. It led to the improvement in the literacy of CAD, the space grasp capability of the drawing of a complicated machine, etc. which cannot fully be understood only by lesson, and was greatly useful for machine design drafting education.

Key words: Mechanical design, Mechanical drawing, 3D-CAD, Certification examination

1. まえがき

近年、わが国の製造業は、新興国の急速な技術革新と低価格競争により大変に厳しい状況になってきており、より一層のコストダウンが必要となってきた。そのためには高品質で低価格の製品を短い納期で作上げることが重要視され、製品の開発から生産、販売、回収リサイクルまでのライフサイクル全般を対象としたコンカレント・エンジニアリングの導入が進んでいる。そのためにはコンピュータ支援によるものづくりのデジタル化が必要であり、このような社会状況に合わせて、高専・大学の設計製図教育にもCAD/CAEが導入されるようになった。北九州高専では、2007年に「SolidWorks 2006-2007」(以後CADと称す)を導入したのを契機に設計製図教育に3D-CADによる製図教育を行っている⁽¹⁾。しかし、設計製図に関連する授業時間が従来に比べ大きく減少している中で、新たに3次元CADを教育し理解をさせるためには、授業だけでは十分とは言えず、そのために自主的に取り組みたいという学生のために機械工学科では、昨年より、3次元CAD利用技術者試験の受験を学生に推奨している。その受験を通し、授業だけでは十分に理解できない、CADのリテラシーや複雑な機械の図面の空間把握能力などの向上につながり、機械設計製図教育に大いに役立つので報告する。

2. 3次元CAD利用技術者試験

活用した検定試験は、社団法人コンピュータソフトウェア協会と一般社団法人コンピュータ教育振興会が共催する「CAD利用技術者試験」の中の3次元CAD利用技術者試験である。この試験には2級・準1級・1級があるが、準1級レベルを目標とした。ただし、2級を合格しないと準1級の受験資格はない。

2級の試験科目は、3次元CADの概念、3次元CADの機能と実用的モデリング手法、3次元CADのデータの管理と周辺知識および3次元CADデータの活用であり、CADに特定したことなく、コンピュータ全般に対する知識の習得が要求される。機械工学科の学生にとっては、製図に関する知識は授業である程度理解しているが、コンピュータの知識についても

理解する必要がある。

準1級は、実際にCADによるモデリングによる出題である。出題分野とその要点を表1⁽²⁾に示す。

問題では、モデリング途中または完成した部品の体積、質量、任意の距離、面積および重心などが問われる。

3. 自学自習の教材開発

設計製図教育に関する内容をCADを活用して学生が自学自習できるシステムの構築をおこなった⁽³⁾。開発した教材のシステム構成を図1に示す。教師用のサーバに高専の5年間で学習する項目、具体的には用器画法による平面図学、投影法による立体図学、ねじ・歯車などのJIS機械製図による機械要素、3次元CADを理解するための演習および手巻きウインチ等の設計製図課題のフォルダがある。さらに3次元CAD利用技術者試験の過去に出題された問題⁽²⁾も自学自習できるようにしている。

検定試験に取り組む学生は、授業時間外に本試験に必要な任意の平面の作成方法、座標系の取り扱い、体積、重心などの求め方などの基本的なスキルを習得する。その後は、CAD室にて自学自習して試験に臨む。

表1. 準1級試験の分野と要点⁽²⁾

分 野	要 点
CAD リテラシー	文章によるモデリング手順に従い、部品を作成する問題。第三者との口頭によるやり取りや手描き図面情報の伝達をイメージし、的確にコマンドを使用できること。
空間把握能力	投影図、展開図より部品を作成する。空間形状が把握できること。
2次元図面からの作図能力	2次元図面より、機械部品を作成する。実務の基本能力がある。

3 次元 CAD 検定試験問題フォルダに用意されている過去のモデリングデータを図 2 に示す。

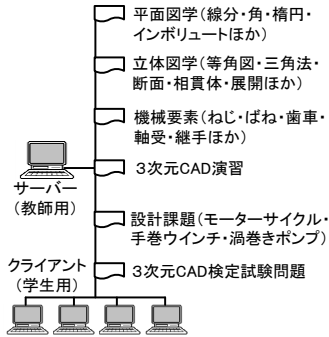


図 1. 教材のシステム構成

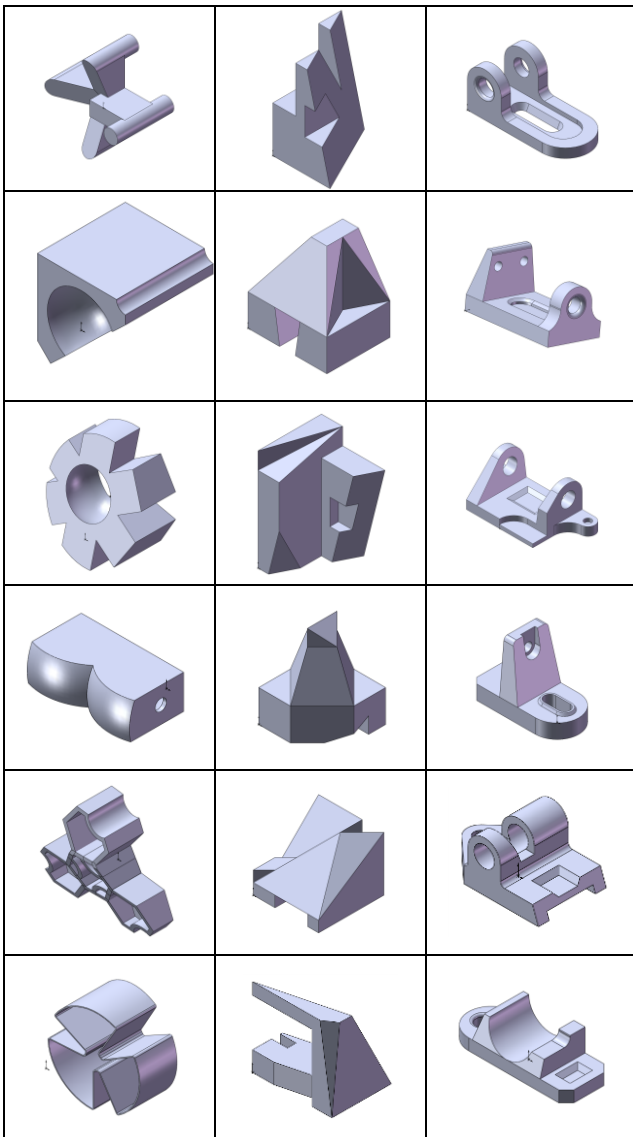
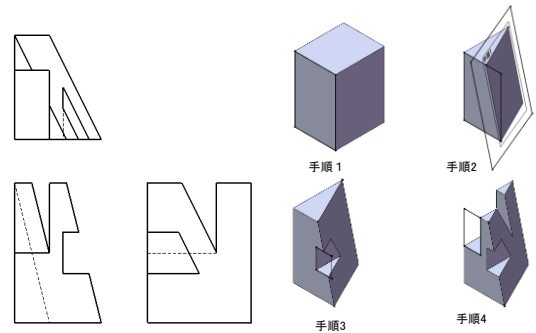


図 2. 3 次元 CAD 検定試験問題

4. システムの活用事例

学生は、3 次元 CAD 検定試験問題フォルダから任意のファイルを読み込む。与えられた課題に順番に取り組んでいくが、わからない場合は、CAD の履歴機能により、呼び出したモデリングを活用して操作方法を理解する。図 3 に活用事例を示す。図において、(1) がモデリングの課題である。空間把握能力を働かせて、(2) 回答の手順の手順 1 では課題の最大寸法からブロックを作成し、順次課題に沿った形状になるように手順どおりにモデリングを行えば完成する。



(1) 課題 (2) 回答の手順

図 3. 3 次元 CAD 検定試験問題の一例

5. まとめ

設計製図教育を補完する目的で3次元CAD検定試験を活用した。平成23年度は8名が2級と準1級に受験し全員が合格した。平成24年度は2級に22名受験し20名が合格、準1級には19名が受験したが合格は8名であった。

設計製図教育に関する時間が少ない中で、意欲がある学生のためにこのような外部機関による検定試験を活用することは有益なことと考えられる。今後とも積極的にこのような検定試験を活用して学生の意欲向上に取り組んでいく。

文 献

- (1) 入江司・ほか 4 名：設計製図教育における自学自習のための教材の開発，北九州高専研究報告，第 44 号，pp. 9-13，(2011)
- (2) たとえば，CAD 利用技術者試験 3 次元公式ガイドブック，一般社団法人コンピュータソフトウェア協会，(2009)
- (3) 入江司：設計製図教育における自学自習のための教材の開発，設計工学，Vol. 47, No10, pp. 455-459，(2012)

(2012 年 11 月 12 日 受理)