

函館高専におけるCAD活用事例

函館高専 ○山田 誠, 浜 克己, 本村真治

要 旨

函館高専の機械工学科におけるモノ作りの基本となる設計製図および実習・実験教育課程の中で CAD を活用する現状について報告し、創造性の育成という観点から高専におけるその教育課程での CAD の活用方法について取り扱う。特に、近年大きく変化のある設計から製造に至る工程の中での CAD の活用と、それと創造能力育成との関係について考察する。

1. はじめに

近年、産業界においてコンピュータによる設計環境が大きく変化し、CAD/CAM/CAEの統合化が進んでいる。特に、設計から製造までの期間の短縮あるいは厳密な形状の情報交換のために、設計環境は二次元から三次元へと移行しつつある。

このような中、高専における教育においても、実践的問題解決型技術者の養成を目的とするためには、産業界の動向に合わせ、かつ、創造性を育む教育を目指さなければならない。本論文では本校機械工学科の設計製図教育および実習・実験で行っているCAD教育について、特に、三次元形状モデリングに関する実践例について報告し、その効果と現状の問題点、および創造能力の向上という観点から今後の高専における設計製図教育のあり方について考察する。

2. 函館高専におけるCAD活用の現状

2.1 設計製図における活用

図1に函館高専機械工学科における設計製図および実習・実験におけるCAD活用の現状を示す。第二学年の設計製図授業の中では、手描きとCADの併用で行っていたが、今年度からCADによる製図に絞って行っ

ている。二次元製図から行き、JISで定める製図通則について理解できるようなカリキュラムとしている。第二学年の後期から三次元モデリングを実施する予定となっている。このモデリングは、各自で既に二次元CAD製図した簡単な製品の、二次元形状を基として三次元ソリッドモデルを作成する三次元モデリング演習を行っている。その最初に作成するモデルを図2に示す。使用しているCADソフトウェアはSolid Edgeである。三次元モデリングを実施することにより、実際にものを作成しなくても、自分の図面の不具合をチェックすることが可能となる。

第3学年時には、歯車ポンプのスケッチ製図およびネジジャッキの設計製図を実施している。歯車ポンプのスケッチ製図およびネジジャッキの設計製図においては、手描きによるものとCADによるものどちらかを選択するようにしている。例年、半数以上の学生がCADによる製図を希望するようになっており、来年度からはこの状況を改善し、全員がCAD製図とする予定である。ネジジャッキの設計においては、その基本仕様条件が与えられるだけであるので、その形状は各自の自由設計となっている。

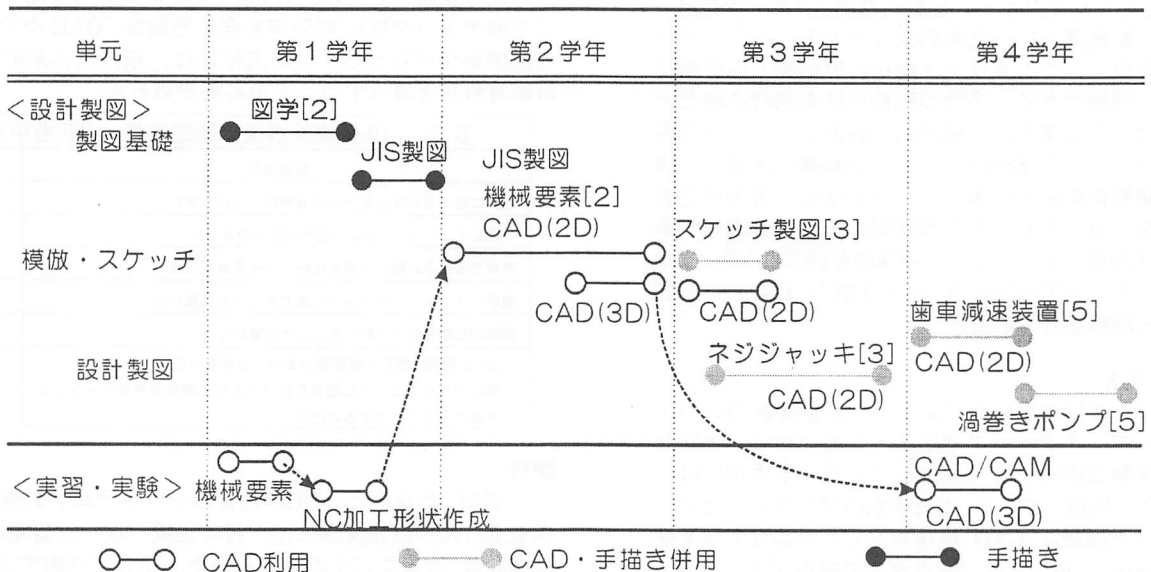


図1. 函館高専機械工学科設計製図カリキュラム

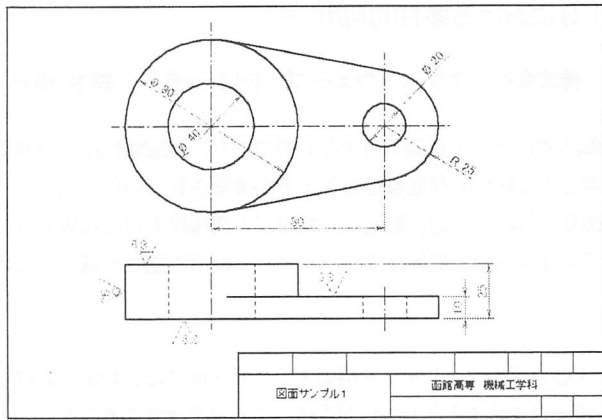


図2 最初の製図例題およびその三次元モデル

2.2 実習・実験における活用

本校では、第一学年の工作実習の中で CAD の導入教育を行っている。それは、数値制御工作機械のデータを作成するための基本形状作成および、エンジンの分解においてその簡単な部品のスケッチを行うのに活用している。使用している CAD ソフトウェアは AutoCAD であり、第二学年以降と異なることになる。しかし、CAD を使うという意味では全く問題がなく、むしろ、種々の CAD を使用することにより、その特徴が理解できるなど、良い側面もある。また、実習で行うことにより、少人数での教育が可能となり、導入としては、教育し易い環境であるといえる。

第4学年工学実験の CAD/CAM 演習において、形状モデリングのため、およびデータ変換を行うために CAD を使用している。第二学年時に作成した三次元

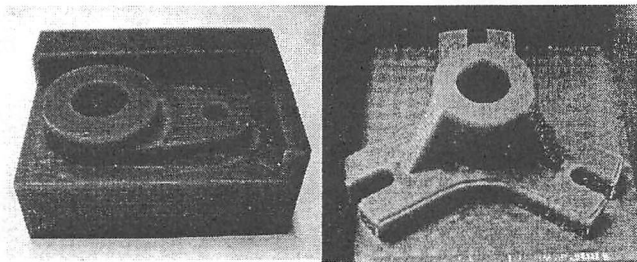


図3 CAD/CAM における加工品例

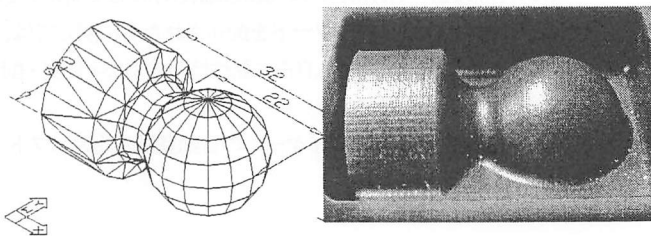


図4 公開講座におけるモデリング例と加工品例

モデルを形状モデリング対象としている。図3に CAM による加工品例を示す。CAD から CAM へのデータは、CAD において STL ファイル (Facet model) へ変換し、CAM ヘデータを渡している。

2.3 公開講座での活用

地域交流活動の一環として、毎年 CAD に関する公開講座を開催している。これは、一般社会人を対象として、3時間×5日で行っている。例年、15名定員のところ20名くらいの参加者がある。ここでは、二次元の作図から簡単な三次元モデリングを対象として実施している。参加者の要望は、二次元作図に関することが多いのが現状であるが、今後の流れを説明した上で、パーツの三次元設計までを実施している現状である。

3. 今後の設計製図教育

製造業における製図の役割としては、製品情報の伝達と設計者の設計思考支援とがある。設計支援に関して、設計者の思考空間から実空間に転写した結果を目で確認することにより、それが自分が意図したものであるか、あるいは、それが構造上、機能上・機能上問題のないものであるかを図面上で確認することができる。そのことは、手描きによる製図以上に、CAD を利用する上で大きなメリットとなる部分である。特に、三次元 CAD による三次元モデリングを設計製図に導入することにより、三次元空間的イメージ力の育成・強化、ソリッドモデリングによる矛盾の無い形状設計能力の育成、および、製造、評価分野への応用力の育成、など二次元製図では得られなかった教育的効果も期待できる。

工学においてはその創造性を育むためには、モノ作りのための素材としての基本的知識と技能また、それらを組み立てるための応用力、そしてなによりも創造性の原動力となる好奇心（興味）を持つことが重要なポイントである。それ故に、製図教育においても、実際のモノに触れさせ、その構造を理解させることは、非常に重要なことである。また、演習結果を評価・添削し、学生がその結果をフィードバックかけることができるような機会を作る必要がある。

本校機械工学科においては、複数年による創造設計科目を導入することを予定している。そこでは、複数年でグループを構成し、設計から製造までを実施し、最後に発表会を行うことを企画している。このポイントは、複数年で同一のを行うことにより、上級学生に責任を持たせ、それによる指導性を涵養できることがあげられる。また、自らの経験から次年度にフィードバックをかけることが可能であることがあげられる。

4. おわりに

函館高専機械工学科の設計製図・実習・実験における CAD 教育に関する内容について記してきた。今後、アセンブリを含んだ三次元形状モデリングをさらに拡張し、創造性育成をねらいとしたカリキュラムの検討を、そしてその実施をしていきたいと考えている。