

## 函館高専における製図教育

○山田 誠、浜 克己、本村真治（函館高専）

### 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教育課程の現状について報告し、創造性を育成するという観点から高専におけるその教育課程について取り扱う。特に、設計製図から製造に至る工程を創造する能力を育成するための教育課程について考察する。

#### 1. はじめに

若者の理工系離れ、これは、幼児・小中校期を通しての物に触れて動かしてみる実体験の不足、あるいは、道具を使って物を作り組み立てるために必要な計画の体験、およびそれを実行する体験の不足の累積であることは、多くの人により指摘されている。

創造性を育むには、自ら考えさせることが重要である。しかしながら、真に関心を持たせ主体性のある創造性のためにはそれだけでは足りず、「事物に触れる」あるいは「物を作る」ことが大切であるといわれている。このような背景の基に、「もの作り体験」あるいは「ロボットコンテスト」など理工学部離れの対策として盛んに行われるようになってきている。

本報では、函館高専の機械工学科における設計製図教育の現状について報告し、創造性という観点から工学における製図教育について考察する。

#### 2. 工学における製図教育

製造業における製図というものは、設計者の思考空間にある製品を、実空間へマッピングする作業といえる。その作業の結果、出力が図面となる。そして、その役割としては、製品情報の伝達と設計者の設計思考支援とがある。前者の情報伝達に関しては、伝達する側と伝達される側において、何らかの共通の基準がなくては情報が正確には伝達されない。その共通の基準として日本ではJISに代表される製図通則が存在する。それを基準と

して製品情報が伝達されることとなる。後者の設計支援に関しては、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、意図したものであってもそれが構造上、機能上・機能上問題のないものであるかを確認することができる。

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、創造教育のための方法論としては次の事項があげられる。

- 1)対象物に直に触れさせ、モノを実感させる。
- 2)各自で考えさせ、その上で演習させる。
- 3)演習結果を評価しフィードバックしてやる。

これらのことから製図教育においても、特に低学年の教育において、実際のモノに触れさせ、モノを理解することが非常に重要である。例えば、ボルト・ナット一つをとっても、実際のモノにふれさせ、その構造を理解させることは、その後の設計作業に非常に大きく影響することとなる。また、ただひたすら模写するだけでは、モノの理解につながらないため、各自で考えさせる必要がある。さらには、演習結果を評価・添削し学生に対してフィードバックをかけることが必要である。

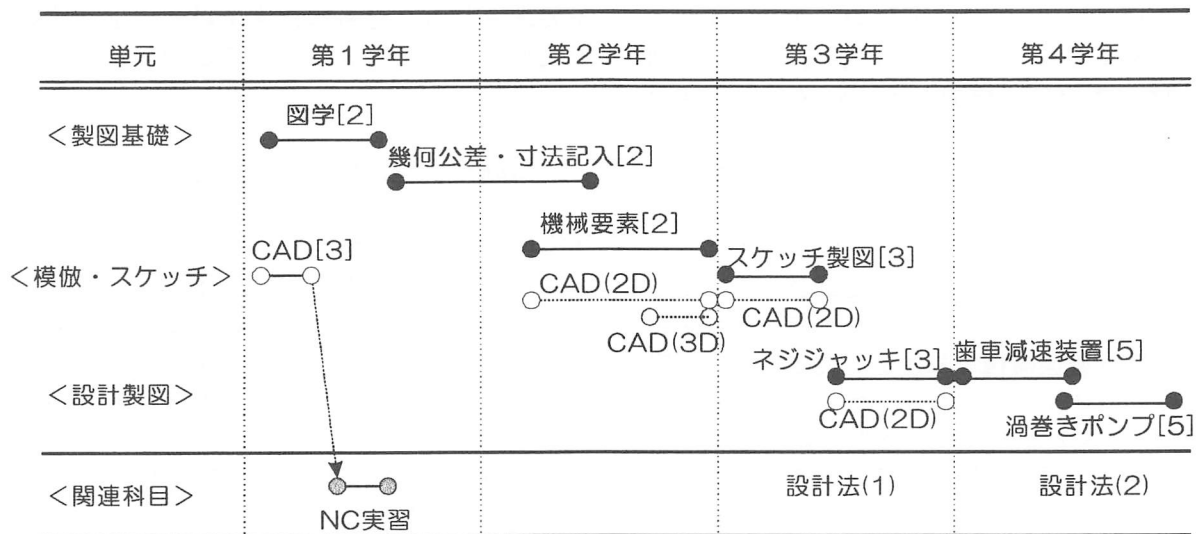


図1. 函館高専機械工学科設計製図カリキュラム

### 3. 函館高専における設計製図カリキュラム

本校機械工学科における設計製図カリキュラムの流れを図1に示す。この図に示すように、第1学年から第2学年にかけて図学および製図の基礎についての演習を行っている。

CADの導入教育については第1学年の工作実習の中で行っており、数値制御工作機械のデータを作成するための基本形状を作成させている。第2学年の授業の中では、手描きの製図とCADによる2次元製図とを併用して行っている。この中で、CADの2次元製図機能・作図方法をほぼマスターした後期の5週、10時間程度を3次元のソリッドモデリングの時間として実施している。このモデリングは、2次元CAD製図による形状を基として3次元ソリッドモデルを作成するものである。内容は、各自で既に2次元CAD製図をした製品の3次元モデリング演習を行っている。その例を図2に示す。3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。歯車ポンプの製図例を図3に、ネジジャッキの製図例を図4、5にそれぞれ示す。歯車ポンプのスケッチ製図においては、手描きによるものとCADによるものの中から選択できるようになっている。例年ほぼ半数ほどの学生がCADによる製図を希望している。また、ネジジャッキの設計製図においてもどちらかの選択としている。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。そのため、図4、5に示すように、ユニークな外観の設計がみられる。

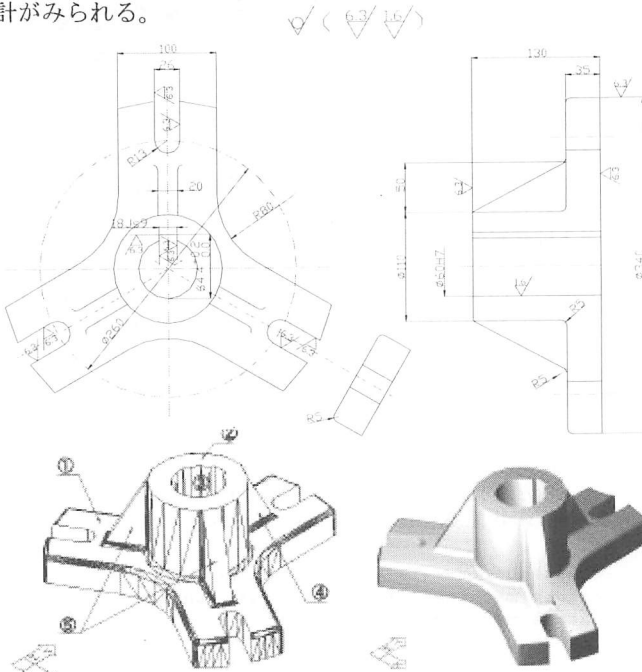


図2 回転連結具の製作図および三次元モデル

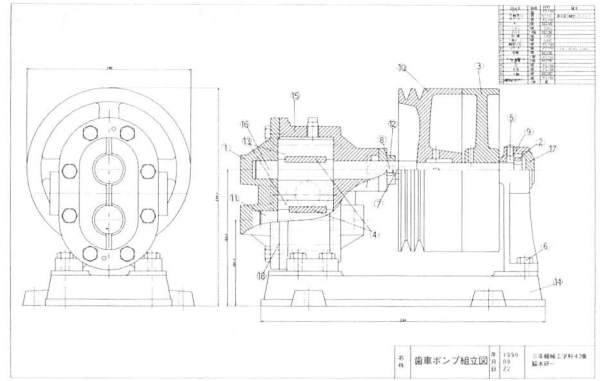


図3 歯車ポンプのスケッチ製図 (組み立て図)

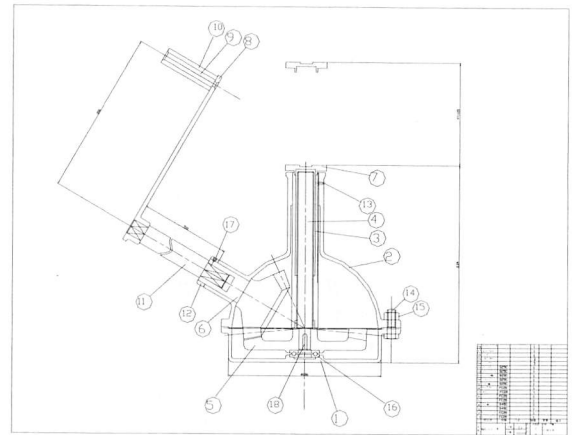


図4 ネジジャッキの設計製図 (その1)

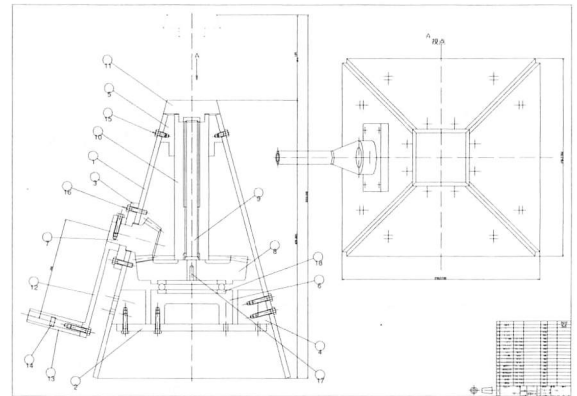


図5 ネジジャッキの設計製図 (その2)

### 4. おわりに

函館高専機械工学科における設計製図の教育内容について記してきた。今後、設計製図教育の中で、学生各人が設計したものを製造まで行う工程を実現することは非常に重要な課題となる。しかしながら、製造工程を3次元CADによるモデリングを実践することに置き換えることにより、図面からものを作るという感覚により近づけることができるであろう。