

## 加工実習・設計製図教育の中での創造教育

函館工業高等専門学校 山田 誠

### 要 旨

現在起きている理工系離れの現象と創造性を育成する教育との関連性に着目し、創造性という観点から学校における教育課程の問題点と課題について考察する。特に、函館高専における設計製図・加工実習およびロボットコンテストなどモノ作り教育に関する函館高専の現状について報告し、その中にある特徴、問題点、今後の課題について考察する。

#### 1. はじめに

若者の理工系離れ、これは、幼児・小中学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<sup>[1]</sup>。

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、設計製図・加工実習およびロボットコンテストなどモノ作り教育に関する函館高専の現状について報告し、創造性という観点からそれらの問題点と課題について考察する。

#### 2. 工学における創造性

創造とは、“無”から“有”を作り出すための積極的な意志を持った活動であるといえる。それによって、従来にまったく無かった新しい価値を作り出そうとする独創的な活動をさすものといえる。しかしながら、工学では、そうした独創にとどまらず、それを具体的なモノあるいはシステムなどを作り上げることが必要となる。つまり、知識を身に付け、理解することにより、知識を応用・適用する能力をさすのではないだろうか。即ち、工学者にとっての必要な創造性とは、基礎的知識・技能と、モノ作りのためにそれらを必要に応じて活用する能力といえるのではないだろうか。

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考えられるであろう。

1) 対象物に触れさせ、モノを実感させる。

2) 各自で考えさせ、その上で実習させる。

3) 実習結果を評価しフィードバックしてやる。

#### 3. 函館高専におけるモノ作り教育の現状

##### 3.1 加工実習教育の現状

本校において加工実習は図1に示すように第1学年から第3学年の3年間で各年3単位で実施している。本校の特色としては、基本的にパーツだけの製作だけではなく、そのアセンブリまで行って、製品として完成させるところにあるであろう。特に、1学年から3学年まで通して行うものとして、図2に示す卓上万力の製作がある。これは、第1学年の旋盤作業での部品作りから始まり、第2学年での本体の加工等、第3学年で組立て作業を行い完成させるものである。

数値制御機械関係は、第1学年で基本的なNC言語によるプログラミングを行い、アクリル板上に線画の自由加工を行っている。その例を図3に示している。第2学年ではマシニングセンタを使用したプログラミング及び加工を、3学年では自動プログラミングによる二次元半の加工とワイヤ放電加工機による加工を行っている。この、アクリル板への自由加工やワイヤ放電加工によるタイトットの作製などは学生が比較的興味を示しているパートである。

加工実習に関連した高学年での演習科目としては実験や選択科目の中にあり、その中でCAD/CAMの実習や5軸制御マシニングセンタの制御方法について実施している。

##### 3.2 設計製図教育の現状

本校の設計製図教育の単位数は、図1に示す内容を、第1学年から順に3, 2, 3, 4, 3単位を実施している。その中で、第3学年の前期までが主として与えられた課題を製図することを行い、それ以降は設計手順を基に自分で設計し、その製図を実施している。また、CAD製図に関しては第2学年の一部で行っている。

##### 3.3 ロボットコンテストへの取り組み

ロボットコンテスト高専部門も今年で11回目を迎えた。最初は素朴な大会であったが、年々エスカレート

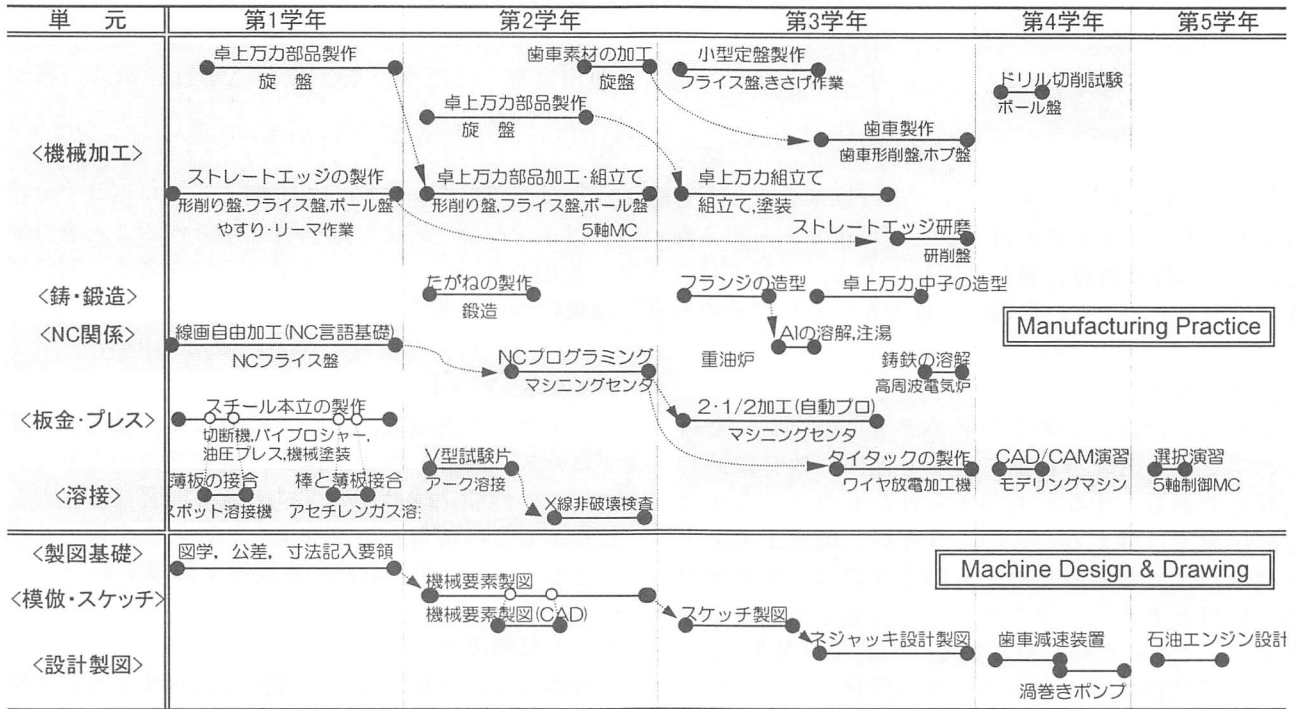


Fig. 1 Curriculum of Manufacturing Practice and Machine Design & Drawing

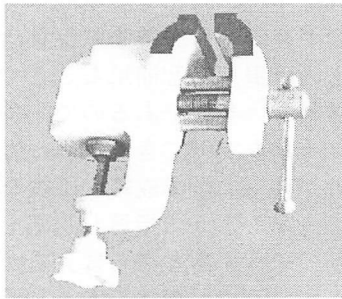


Fig. 2 Table Vise

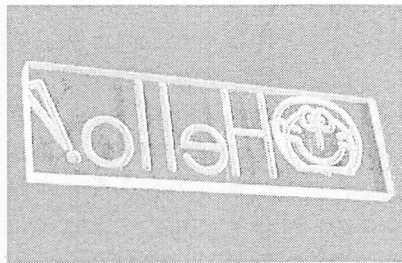


Fig. 3 Example of Free Cutting by NC Milling Machine

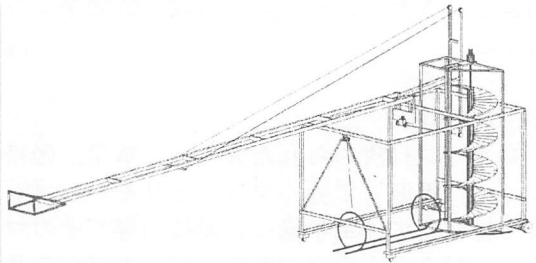


Fig. 4 Entry Robot of '92 RoBoCon

し (規模, 課題の難易度など), それにともなって学校の対応が問題視されてきていた。本校においては昨年度から各種コンテストに関する専門委員会が組織され, ロボコンに関してはその顧問団が毎年結成されることになっている。これにより, 学生への指導がし易くなってきているようである。このコンテストの技術的に難しかった点は, 重量の制限があることであった。92年度の大会には図4に示すような形のロボット (全長4,470, 幅900, 高さ1,500) を軽くするためにCFRPで作製したものである。学生のこのコンテストへの取り組み姿勢は, 計画という点では誉められるものではないが, 実行の段ではよくやれているように見受けられる。

#### 4. 問題点と今後の課題

教育課程の中での問題点として, 次の事項があげられる。1) 加工実習においては対象そのものを実際に触り, 実感しているが, 時間が足りないからか, 作業に追われることが多く, 自分で考えて行動することが難しい状況にある。それ故に対象に対して自分らなりの好奇心・興味を抱くにはいたらないのではないだろうか。

2) 設計製図においては, いままで, 図を上手に描くという技能が必要とされていた。しかし, CADの普及によりその意味合いは, 本来の設計を正確に行い, それを正確に表現する能力に重点がおかれてきているのではないだろうか (3Dモデリングを含む)。それに対処するための方策が必要である。3) 加工実習と設計製図がそれぞれ独立に行われているため, 一貫した効果的な教育がなされていない。両者の有機的な結合がモノ作りに関して, 創造性を養う一番の近道であると考えられる。

ロボコンなどに参加している学生は少なからずも, 自分らで計画, 立案してそれを実行に移している。自分で考え物を作るという作業は, 創造性を育成する上で非常に有効な手段となることは疑いの余地の無いところである。しかしながら, 本来正規の授業で行うべき創造性を育成する教育をロボコンなど各種コンテストに依存するようでは本末転倒である。創造性の育成を正規の授業枠でできないものであろうか。

#### 参考文献

- [1] 産経新聞社会部編 理工教育を問う“テクノ立国が危うい
- [2] 平成9年度函館高专授業計画書。