

## 苫小牧高専における製図教育

苫小牧高専 ○中津正志 藤川 昇 池田慎一

### 要 旨

苫小牧高専における製図教育について、その変遷と現状を分析して問題点を抽出し、改善の試みを報告する中で今後の製図教育について提言する。

#### 1. はじめに

製図教育は専門科目の中でも多くの時間を割いているにもかかわらず、教育効果が今ひとつであり、企業からはあまり良い評価はいただけない。しかし、CAD を始めとする製図環境の急速な発展は、製図教育の見直しと様々な改善を迫られている。苫小牧高専を例に一私見を述べる。

#### 2. 製図教育の変遷

表1は本校の製図環境をまとめたものである。単位数が減少する以上に、授業時間内だけで図面を仕上げようとする傾向があり、作図速度が昔より遅くなったこととあいまって、製図力が大幅に低くなっている。また、製図機械やCADの導入が予算の関係で常に遅れて設置されており、学生の製図意欲を損なう結果となっている。

表1 機械製図環境の推移

年度	製 図 環 境
1964(昭39)~	開校時:製図室 2室、T定規、計算尺使用 設計製図18単位、設計法3単位、計21単位
1967(昭42)	製図機械(アーム型)の導入(44台)
1970(昭45)	設計法4単位に 計22単位
1977(昭52)	設計製図15単位、設計法3単位、計18単位
1982(昭57)	製図室 1室に、電卓の使用
1986(昭61)	製図機械(トラック型)の導入(44台)
1992(平4)	設計製図13単位、設計法2単位、計15単位
1994(平6)	CAD 3台(電算機室に設置)
1998(平10)	CAD 20台製図室設置

表2 設計製図の現況

科 目 名	学 年	単 位	主 な 内 容
機械設計製図	1	2	製図基礎、機械部品製図
機械設計製図	2	2	スケッチ、機械要素、機械部品
機械設計製図	3	3	手巻きウィンチの設計製図
機械設計製図	4	3	ハンドロボットの設計製図
機械設計法	4	2	機械要素設計
機械設計製図	5	3	渦巻きポンプの設計製図
合 計		15	

#### 3. 製図教育の現状と問題点

表2に設計製図関連教科の単位数と内容を示す。変化の無い課題内容は如何に良い教材でも、マンネリ化と興味の低下を来す。CADは今や必須の製図技術であるが、台数不足とカリキュラムが硬直化しているために十分な教育成果をあげて

いない。設計製図分野専門の教官がないことも災いしている。

3学年の実習教育の中で自由課題による製作<sup>1)</sup>をテーマに作品の計画図と製作をさせた。自由なアイデアで製作できるということで学生の興味、関心があり、良かったが、ほとんどの学生は満足な計画図も作成せず、現合で作り上げていた。

同じく実習の中であるが、4mの高さからコンクリートの床に落としても生タマゴが割れないようなパッケージの製作<sup>2)</sup>でも計画図なしで、製作していた。コンテスト形式にしたことで学生は非常に熱心に取り組み、中にはあれこれ条件を変えて落下試験をした後完成させた学生がいた。しかし、設計図面は皆おざなりであった。対象物を客観的に整理し図面化することによる認識と現物に触れ五感を総動員して製作する具体的な製作行為とが完全に分離している。物づくりの一連の過程である設計、製図、製作が授業科目が分離しているため学生の頭にはこれらをシステムとして認識したり、全体を把握する能力がひじょうに欠けてしまっているように思われる。科目を越えた取り組みが必要である。

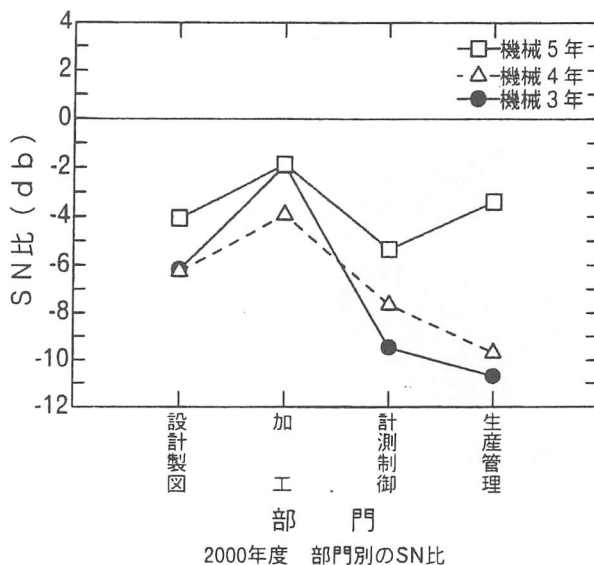


図1 技術診断

図1は毎年おこなっている機械技術診断<sup>3) 4)</sup>の

結果である。縦軸はS/N比に変換しているが、上方向は「出来る」下方向は「出来ない」を示している。加工技術に比べ設計製図能力の低さを学生も認識しているようである。

また、学生のガイダンスのために毎年アンケート調査を行うが、製図への興味関心は低い。

#### 4. 製図教育改善の試み

a) CAD教育について：'94年度から3台のCAD<sup>5)</sup>でスタートした。当初学生の関心は高かったが、台数や操作時間が少なく実質的にはあまり効果がなかった。'98年から20台のCADを設置<sup>6)</sup>し(図2)、ある程度改善されたが、製図教

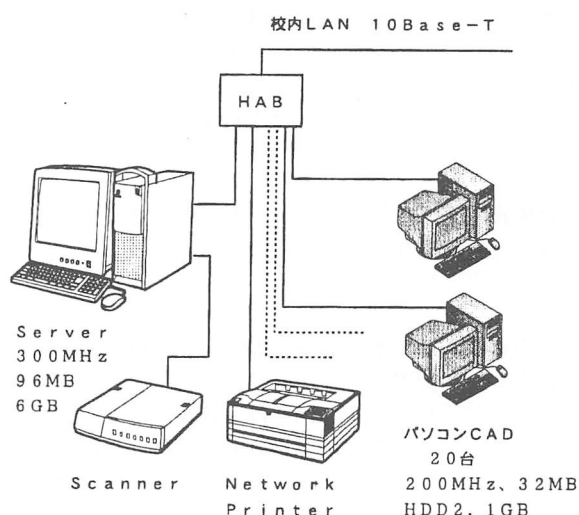


図2 CADシステム

育として行うには一人一台が必須である。また一つの製図室を2分した形となり狭く、十分な製図環境とは言えない状態である。企業では3次元CADが一般的になりつつあり、ソリッドCAD教育も視野に入れたコアカリキュラムの構築が必要である。

b) スケッチ・製図・検図：2学年の製図で、教室の机の上で、スケールだけでスケッチ出来る小物を学生が自由に選びスケッチさせ、それを製図室で製図(製図機械で)させ、最後に互いに検図をさせた。本格的にスケッチするとなると、多くの用具と、スケッチ教材が必要になる。しかし、目的を物をよく見る、観察することに置けば、題材は何でもよく、手軽にスケッチ教育できる。検図はあらかじめ検図内容を示した用紙でチェックする形で行った。教科書の図面をトレースすることの無味乾燥を打破すること。スケッチすることで、寸法、精度、形状、材質、加工方法、製品の機能を理解し、互いに検図することで授業に緊張

感が保てるなど予想以上の成果があった。

c) アイデア探し：創造力を育てるにはまずアイデアを学ぶことから始まる。身近な物の中からその製品のアイデアや工夫を見つけレポートにまとめる課題を出した。その結果89品目から188カ所の工夫やアイデアを見つけた。レポートの感想欄に「何気なく使っている物にこんなに色々工夫されているとは思わなかった」「物を見る目が変わっていく気がした」「工夫されている物を考えて製図を描けるようになりたい」「技術者に一步近づいて行く自分が嬉しい」等の記述があり、アイデアを盛り込んで設計製図することへの関心や興味を持たせられたように思う。

#### 5. 製図教育への提言

製図教育改善の課題は多数ある。それらを列記すると、

①専門の担当者が得られないならば、せめて教官の設計製図現場でのインターンシップを行う。

②製図教育導入部での関心、興味を待たすなどして動機付けを大切にする。

③コンテストやゲーム的要素を入れた授業、好奇心を刺激する授業方法を工夫する。

④学生が興味の湧く教材の選択。

⑤コアカリキュラムを見直し、製図をモノづくりシステムの一部としての捉え、必要な技術と知識の教育、他科目との融合、科目間の枠にとらわれない総合的科目を新設する。

⑥製図機器の計画的更新、製図環境の改善

最後に、製図教育の担当者は豊富な知識経験を要求されるとともに、学生以上に創造性豊かで柔軟でなければならないことが分かった。

#### 参考文献

- 1) 中津他5、実習教育方法の改善、苫小牧高専紀要第35号 pp1-5,2000
- 2) 中津他5、生卵コンテストにおけるQC的アプローチ、苫小牧高専紀要第34号 pp13-18,1999
- 3) 中津正志、TQC 情報処理システム(機械技術診断)高専情報処理教育研究発表会論文集、pp127-130、1993
- 4) 中津他3、機械工学科学生への技術と安全作業、工学・工業教育講演論文集、pp17-20,1994
- 5) 中津他2、機械工学科学生へのCAD教育の試み、苫小牧高専紀要第30号 pp17-24,1995
- 6) 中津他2、機械工学科学生へのCAD教育の試み(その2)、苫小牧高専紀要第35号 pp17-21,2000
- 7) モノづくり教育体系調査報告、精密工学会、1999
- 8) モノ作り教育の現状と課題、精密工学会北海道支部、1998