

機 械 製 図 教 育 の 姿

伊 東 精

緒 言

機械製図とは何か。順序として始めに明らかにしておく必要がある。物を作ろうとするときには、使用目的、機能、構造、加工法、外観、経済性、材料などを充分考えて調和を図り、最も適当な形状寸法を想定し、その全体あるいは一部分および各の部品を点、線、文字、符号によって紙面上に書きあらわして製作物を示す図面をつくる。画かれた図面を設計図といい、設計図を基にして製作の計画や作業のできる図面を作成する。これが製作図（工作図）で製作図をかくことを製図という。機械の製作図をつくるのが機械製図¹⁾である。この機械製図の意義は日本工業規格²⁾（この規格はJIS Z 8302（製図通則）に基づき、一般の機械製図について規定する……。）によっても明らかに定義されておる。

設計と製図は同一人によって行われるのが理想であるが、実際面では種々の制約により別個の人が行うことが多い。設計製図は車の両輪のように不離の関係にあって、工業課程では大学、工高を問わず重要な必須科目となっており、特に将来生産方面に進もうとするものにとっては充分に修得しておかねばならぬものである。ここでは問題を機械製図に限定し、学校教育の立場から私見を述べることにする。

機械製図の本質

製作図（以下単に図面という）を実際に使うのは、製図者以外の人である。音楽の規約を知っていれば誰でも演奏したり唱ったり作曲できるように、図面をかく上の一定の仕方すなわち製図法を知っておれば、誰でも構造がわかり加工したり組立、分解ができる。これが読図で、図面が工業上、人類共通の言葉、といわれている訳は、眼で見て理解できるからである。このため、製図するときは使用者の立場になって製図し、手数を省いたり独善的なやりかたをしないようにし、製図規格に定められた約束を充分理解して忠実に守り、図面以外の説明なしで見ると人に正確に伝えられるものでなければならない。

一般に製図そのものは、鉛筆、定規、コンパスさえあれば誰でも方眼紙上にかけると思われているようであるが、そのような安易な考えのもとになされた図面には必ず何等かの欠陥があって、満足な結果が得られなかったことは幾多の先例が如実に物語っている。しかもこのような誤った感覚から製図を軽視³⁾して学校はもとより、生産に直結した工場ですらも充分な学習指導や研究がなされていないところがある。学校では教科書にある図面をそのままきれいにかくことに、工場では構造、機能、寸法、材質などに重点がおかれて製図の基礎的な事項例えば寸法の入れ方、図面の表わし方などが考慮されていない場合が少なくない。

図面はその会社の極めて重要な財産であると同時に、その会社の姿を端的に現わす鏡でもあるといえる。稍具体的に若干敷衍するなら技術面のレベルに凡その察しがつき、製品を見ないで品質の見当や社内標準化の状況に推測がつく。近年若年労働力が逼迫し、新入社員の早期戦力化を図りたい気持はどこも同じであろうが、それでもなおその会社の型にはまった優秀な設計製図技術の後継者を獲得するため、3年位きびしい社内訓練を施してからでないと言えない企業があり、製図そのものも決して生易しい存在ではない。

製図教育のあり方

学校で行うものを学校製図、企業で行うものを工場製図と称することとして、どのような方法をとったら学校製図の効果が上がるだろうかを考えてみたい。

製図は技能であるから、要請は当然多量のを速く、きれいに、正確に仕上げることに帰着するが、学校製図としては徒らに多作を望まず最後の正確さに重点をおくべきである。いうまでもなく前者は習熟につれて向上するものであり、これに執着しすぎると製図工という技能者の養成に隋してしまふおそれがある。製図工ならば中学出の女子でも短期間に相当のところまで仕こむことができるから、そこにその加減のむつかしさがある。正確さを製図の第一要件とすればその基礎となる原則を徹底させねばならない。それには製図上の規約のほかに製図器具の正しい用法も含まれる。学校製図でドラフタを使用しているところが少くないが、ドラフタは正確さよりも寧ろ速くかきたい企業の要望に応じて出現した利器であって、工場製図においてその効用が遺憾なく発揮される。学校製図でこれを専用しても現実にはドラフタのない企業もあるから定規に頼らなければならない。よって学校製図では定規で教育するのが妥当と判断する。ただサンプル程度備え適宜使用させればよい。

次に機械製図では、機械を製作するため実際の過程で構想図(計画図)→総組立図→部分組立図→部品図(製作図または工作図)と流れるのが普通である。だから機械技術者は単に個々の工作図以外に組立図を分解して個々の部品図がかける能力を持たなければならないが、機械製図の教科書にはこの考慮が払われているものが少い⁴⁾、私は実際の工場製図から教材をとって補足したが、受入側に製作するという感念に乏しいため期待に程遠い状況だが、更に工夫をこらしたいと考えている。

次はスケッチ。俗に鋳物部品のスケッチがこなせれば一人前といわれ、製図に勝るとも劣らぬむつかしさがあるが、初歩の練習をとり入れたい。もしできなければ教師が模範を示すだけでもよい。またスケッチを利用して正投影法による製作図を作成できれば投影面選択などの作図能力演練に効果があるが、製図関係邦書にはスケッチ例が少い。この点アメリカ軍用工業製図教科書EM-961⁵⁾は実に懇切丁寧で数十図におよび到れり尽せりという外はない。

次にテクニカル・イラストレーション⁶⁾は、アメリカでは航空機、自動車の取扱説明書、整備指導書、パーツリストなどに早くから用いられその効果が認められていたが、わが国でも近頃になって漸くその真価がわかり次第に普及してきた。二、三の成書を散見するが、これは工業製図に絵画的技法を加えた立体感のある図面で、製図に素養のない人にも構造がわかる重宝さがあり、今後利用範囲の高まることは必至である。限られた授業時間でこれを課すことは無理と思うが、ある程度触れておかねばなるまい。

結 語

以上、機械製図の本質とその教育のあるべき本来の姿について、日頃抱いている所見を簡潔に述べた。

要約すれば、

1. 学校製図は工場製図と関連を持たすべきである。

2. 製図教育初歩の段階では、絵画における臨画にならって鑑賞と併せて見本による製図も発達段階過程においては有効な手段である。
3. 製図は量よりも質を重視し、基礎をよく理解させる。
4. 社会の動向に留意し柔軟な態度で望むこと。

本学は建学の目的が一般工業課程の学校と異なるから、教材の選定とカリキュラムの編成を調整せねばならぬが、教育の基本態度としては以上述べたところで差支えないと思っている。

参考文献と注

- 1) 野口尚一編，機械設計製図法 改訂4版
1968（森北出版）
- 2) 日本工業規格 J I S B0001—1962，機械製図
- 3) 大久保正夫著，J I S 機械製図法 9版
1966（朝倉書店）
著者の意見に同感である。
- 4) 吉沢武男編，J I S 機械製図 3訂版
1967（森北出版）は、工場における実際の製図との関連を考慮してある。
- 5) Thomas E. French, Engineering Drawing.
1941 (Mcgraw—Hill)
1911年以来数年毎に改訂を重ねている。
- 6) 目下のところ適当な邦訳が定っていない。