

製図の時の流れ・手描きの文化

平野 重雄 Shigeo HIRANO 喜瀬 晋 Susumu KISE

関口 相三 Sozo SEKIGUTI 奥坂 一也 Kazuya OKUSAKA 荒木 勉 Tsutomu ARAKI

概要：三次元CADの普及により、古くからある手描き製図が次第に薄れているような感がある。CADがあれば手描きは必要ないのだろうか、CADを扱うには手描きを知らなくても良いのだろうか、つまり、手描き製図を修得した上でCADに慣れたとき、より創造性を育むことができるのではないだろうかと考えている。本報では、モノを創造する際、図面としての手描きの文化といかに手描き製図が有用であるかということを論じる。

キーワード：設計・製図教育／モノ創り／手描きの文化

1. はじめに

いま、製図に費やす時間は減少している。他方、創造的な方面に時間を割くことは、教育機関や企業において最も重要である。

設計者は、立体形状を思考する構想設計段階でポンチ絵を描き自分の考えをまとめていく。推敲を重ね良しとなって製図に取り掛かる。言い換えれば暗黙知を形式知化する行為である。

三次元CADの普及により、古くからある手描きという手法が次第におとろえているような感がある。CADがあれば手描き製図は必要ないのだろうか、CADを扱うには手描き製図を知らなくても良いのだろうか、つまり、手描き製図を知った上でCADに慣れたとき、人は、より創造性を育むことができるのである。本報では、モノを創造する際、図面としての手描きの文化といかに手描き製図が有用であるかということを論じる。

2. 製図の時の流れ

2.1. 図面を手で描けますか (2005年)

CADを利用した設計システムに、条件を入力すると設計図は容易に出来あがる。よって、大学ではCADの使い方を教えても、手間隙かかる設計図の手描き演習・実習には力を入れない。以前、モノ創りを目指す技術系学生・大学院生にとって設計図・製作図を手で描く教育は、ある意味で必須であった。四苦八苦しながら手描き製図することで、創造力がつきアイデアを形にする具現化能力も高まるのである。

○Aベルト：最近の技術系新入社員は図面が描けない。

○B工業：図面には知恵と経験が集積している。図面描きを体験して始めてCADが威力を発揮する。CADは道具であることを忘れてはいけない。

○C製造：基礎学力なくして画期的な発明なし。

その通りである。工業界は大学に基礎教育と先端技術教育を求める。しかし、学ぶことが多過ぎて、時間が足りないのが現実である。そして、教員は「企業から研究費を獲得するために先端分野を研究し、それに学生・院生を手足のように使っている」という見方などが、業界から聞こえてくる。もしそうであるならば、教員が基礎教育に取り組める環境を整備することが重要になる。

2.2. 図形認識力について (2010年)

小中学校の全国学力テストの結果によると、モノ創りの基本である図形認識力が数年前と比べ、格段に落ちていることが鮮明になった。これについて「授業時間の削減から、図形を表す式は教えても、実際の図形を思い描けるような指導まで手が回らなくなっている。子供たちが空間図形を認識する力を育てる積み木やあやとりなどの手を使った遊びが減ったことにも一因がある」との話がある。生まれた時からデジタル社会の中に放り出されている環境で、このような現象は当然であり、教育界への警鐘である。

一方、文部科学省の教育政策にも、職業人を意識した教育を初等中等教育方針に盛り込み、工業教育を基本から見直していく動きが出てきているのは、悦ばしいことである。

2.3. 創造力の向上と製図機械 (2011年, 2012年)

設計部門から「新しい発想が生まれず、発想が貧弱」「組立図と部品図の連携が旨くいかない」など、様々な嘆きの声を頻繁に聞く。また「新卒に図面を見せたら、全く読めず、とても設計や開発を担えない」といった創造力が極端に落ちているとの切実な声も年々高まって来ている。

2011年には、数年前に製図機械を廃棄したN電設工業が50台、O製作所では30台、K本社で30台導入と手描き製図機械の導入の傾向が続いている。そして、手描き製図を止めた学校が再び製図機械を導入し、モノ創りの基本の製図教育に力を入れている。ITの先端に行く大学

でも、手描き製図機械を導入すると共に、永年、製図室を持たなかったK工業高校で、CADと一緒に製図機械を42セット導入や数年前に製図機械を廃止した大学が、再び製図機械を導入する動きもある。このような製図教育の見直しの流れが続いている。

これは何を物語っているのでしょうか。それは、大学を卒業しても、肝心の創造力の基本が出来ていなければ、企業内で、図学・製図の再教育を行う必要があり、工学基礎教育の大切さが見直されている証である。

3. 手描きの製図能力は必要であると思いますか

1994年から20年近くで、機械設計の図的表現方法は劇的に変わった。特に製作図を描く方法は、手描きの図面からCAD図面になり、業務の中で手描き図面を作成する人は、一部では限られた人たちとなっている。

そこで、手描き製図能力は必要なのであるかということなどについて、設計実務に携わっている方（職種は機構・装置設計：経験年数は初心者～3年～12名、4年～7年～8名）と意見交換を行った（2014年5月）。その意見を集約（順不同、数項目省略）すると、

○手描きか、CADかではなく、問題は、機械工学の基礎ならびに専門知識があって、自分で考えて設計できることが大切である。

○手描き製図能力がなければ、創案をポンチ絵で描き構想をまとめることもできないことになる。

○描く能力（知識）は必要であるが、手描き製図をする機会が少ない。

○手描き製図ができなければ、CADでも図面化できないことになる。

などであった。

図面を手描きしていた時には、紙の図面が主体であり、当然寸法基準は明確である必要があった。三次元CADではCAD/CAMに象徴されるデータが主体になり、寸法基準は、手描きの時に比べ重要度が低くなっている。しかしながら、全てCADとは言いながら、いまだ紙の製作図で部品を製作しているのが現状である。

ここで忘れてはならないのは、CADが自動設計するという謳い文句であるが、CADはあくまでも手段・手法であって、設計をするのは設計者自身にあるということである。

4. 手描きの文化

ある設計者（経験5年）の声：紙の図面は無くなる。私もそういった課題には苦労しました。でも、なぜか今

は名刺にエンジニアと入っています。製図はエンジニアの持つ力のひとつです。自分の頭の中のものを他人に伝える、これが重要です。そして、製図のルールは学ぶべきです。しかし、伝わらなければ意味がありません。

何か設計したらどうですか。何でもいいです。自分のアイデアを図面にし、そして、ものをつくる。必ずうまくいかない点が出ます。製図のものづくりの中での位置が再認識できます。

上司に言われました。設計者は、時には芸術家であり、似顔絵士であり、工場のおっさんでないといけないと。学生諸君頑張って下さい。製図の得意な人はいませんよ。

イメージした形状を表現する上で必要な手段は、手描き以外に何か方法はあるのだろうか。手描き行為には無限の可能性を拓ける魅力があり、ツールを介した瞬間に創造的行為は収束へ向かい、数値による積層が始まるのである。手描きには体験（経験）が必要とされ、人によって創造され、その意思是CADによって共有化される。

学生時代の製図教育は原理・原則に立ち帰って、手に汗して描くのが有意義なことである。会社に入ってから製図の原理・原則を学習することはできないのである。

5. むすび

モノ創り力は一人ひとりの設計力に蓄積される。ここからよい設計が生まれ、よいモノ創りができるのである。

そして、グローバルには理工系離れ、製造業離れの問題がある。5年後、10年後はどうなっているのかは予測もつかない。しかしながら、口先一つでわが国全体が生きていける世の中になっているとは思われない。だからこそ大学教育においては、低学年からの人間味溢れる製図教育をもっと真剣に考えるべきであろう。

著者紹介

ひらの しげお：東京都市大学名誉教授、
株式会社アルトナー、
〒261-0012 千葉県千葉市美浜区磯辺3-44-5、
rs4775hirano@ybb.ne.jp

きせ すすむ：株式会社アルトナー、
〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18
せきぐち そうぞう：株式会社アルトナー、
〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18
おくさか かずや：株式会社アルトナー、
〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18

あらき つとむ：筑波技術大学、
〒305-0032 茨城県つくば市竹園3-710-1