

設計技術者のスキル向上を目的とした イメージトレーニング法の内容と成果について

Educational Case with Design Power Improvement Based on Image Training Method

○喜瀬 晋*¹ 関口 相三*¹ 奥坂 一也*¹ 平野 重雄*²
Susumu KISE Sozo SEKIGUCHI Kazuya OKUSAKA Shigeo HIRANO

キーワード：技術者教育 スキル向上 モノ創り

Keywords: Three-Dimensional Design, 3D CAD, Design and Drawing Education

1. はじめに

三次元CADの実用化により設計の効率化の向上が図られているが、それは実務経験豊富な設計者にいえることであり、経験の浅い設計者には三次元CADを使う目的や考え方が確立にされていないのが現状ではないかと思われる。

本報では、若手設計者の評価対象になる、形状モデルはつくるが設計構想が明確ではない、図面の理解力が不足しているなどの問題を解決するために、弊社で開発したイメージトレーニング法を用いて設計力の向上を図る教育を実践した。その内容と成果について述べる。

2. 三次元CAD：はじめの一步

初めて三次元CADに取り組もうとした時の、漠然と感じる不安感や難しさには、CAD操作やモデリングに関する具体的な難しさ、モデリングができたとしても、どのように設計を進めれば良いのかという不安感が入り混じる。

モデリングだけを考えれば、3面図からスケッチ図で外観を描きその後モデルを作成する。これは頭の中で断面形状を想像することがすでにできあがっているという前提がある。よって三次元CADでは、その形状に従ってモデリングを行うだけとなる。

操作トレーニングを受けた直後は、誰でもこのような発想になっているようである。しかし、機械装置における機構製品を設計する場合は、画面の前で何もできない状況になってしまうことにもなる。このように実際の製品では断面をどのような形状にするかを定めることが設計のスタートになる。

発想の出発点からモデル化するといことは、頭で想像した内容を三次元データにメモしていくことになる。

*1 株式会社アルトナー

*2 武蔵工業大学工学部

複雑な製品も、基本的には同じで、先を読みながら、決まっている部分だけをモデリングしていけばよい。つまり、基本的な設計手法をマスターしておけば難しい形状のモデリングができなくても設計は進められることになる。

3. 想いを形に

機械は何かの作業をするものであるから、その動きを作動させるためのからくり・メカニズムを創出する。それは、既存技術とか実績のある機構であったり、時にはドラスティックなアイデアとか、自然の事象にヒントを求めたりすることになる。

この段階では、創造力とか発想力が必要になる。具体的には紙の上に鉛筆でポンチ絵を描き発想を描きとめることになる。この絵を描く作業の中で思いをめぐらすと、ふと斬新なイメージが膨らみ、それが採用されることもある。

アイデアをイメージすることは、設計の仕事に関わらず他の職種でも必要な要素で、またその情景を絵と文字で表現することは仕事を進める上で、作業ブランチの可能性を増幅しつつ情報を簡潔に受動伝達する最適な手法といえる。

ものを見てデッサンをすることと思い描いたことをスケッチするイメージトレーニングは手軽でコストがかからないので、若手設計技術者には特にお勧めするトレーニングである。この段階まで、まだCADの前に座って作業することはない。

4. イメージトレーニング法の導入

設計は、解析と図面作成だけではなく、作業ステップの中で他部門との関連性を考慮し、また予想し得る出来事を推測し、設計の段階でそれらを盛り込むことも大切である。

したがって、設計プロセス全般にわたる総合的なイ

メージ力強化の教育の必要性が高まっている。また、研修生から、図面が読めない、手描きは苦手などの相談も多くあるため、手を使いながら想像するトレーニングを導入した。

平成 18 年度から実施した手描きレッスンの例を図 1 に示す。これは A4 版 1 枚の課題で、毎朝、本来の研修の前に 1 枚を課題として与え訓練を実施している。

このシートの問 1 は、機械図面を思い出して立体図で描く。これは、白い紙に一から設計をする場合は、今までに見たことのある既知形状を想像しながら設計を進めるため、日頃からモノに興味をもち観察して、その形状を自身に取り込む訓練である。身近にある部品をデッサンしている姿を見ると安心する。問 2 は立体図を二次元の図面にする。問 3 は二次元の図面を基に立体図を描くもので主に手描き製図能力を高める目的がある。問 4 は二次元の組立図から一つの部品の製作図を描くものである。この間は設計経験が少ない研修生にとっては難しいらしい。

なお、組立図からその構造を読みとることができないまま、確率的回答で課題の提出をする研修生も多いので要注意である。

5. イメージトレーニング法の成果と考察

手描きレッスンの効果を図 2 に示す。これは手描きレッスンを導入した 17 年度と導入後の 18 年度を比較したものである。

その内容は、機械製図スキル項目の自己申告点数の伸びを比較したものである。点数の伸びとは、入社時の自己評価点と研修後の自己評価点の差である。

弊社では、スキルマップという技術者のスキルを評価するシートがある。そのシートにはグレードがあり、入社時の E 1 から経験 20 年の E 5 までの 5 ランクの階級がある。そしてそれぞれのグレードに 1 2 項目程度の修得項目を設定している。今回のスキルの伸びを計測する項目は E 1 グレードの 1 2 項目のうち機械製図に関する 3 項目について点数の伸びを計算したものである。自己申告であるため主観性が強く、絶対的な計測結果ではないが、研修生の修得実感がグラフに表れていると考える。やはり目で確認しながら想像し、手で図を描く作業は、体にしっかり残るトレーニングであることが現れている。

さらに、時間が許す限り図 3 に示すような、構想案をアイデア出しするレッスンを行っている。このレッスンは課題を与えるのではなく設計したいテーマを考え、その複数案を創出しポンチ絵を描く。そしてそれぞれの案を自己採点し組立図、部品図へと展開していく。また 3 案程度の構想案を創出することで、限定的回答に陥ることなく、自由で複眼的な発想力の開発を

目的としている。

6. むすび

三次元 CAD は、流れるような曲面の形状設計では、その機能をフルに発揮する。しかし、一般機械の設計においては、モデリング機能より設計者の発想、アイデアがあってこそ CAD の機能もはじめて生かされる。

弊社においても、若手設計者は特に図面の読解力が不足しているようである。そこで、技術研修の全工程を 5% 短縮し、手描きによる製作図の作成の研修をあえて導入し、頭の中で形状を認識し立体モデリングを行うという研修生が苦手を感じるレッスンを実施することで、設計製図の不鮮明な部分と「絵」と「図面」が理解できるように取り組んでいる。また設計は相反する条件の妥協点で形状を決定する。つまり視覚感覚でのバランス設計であいまい決定する場合もある。

設計作業の細分化が進んだ現在では、設計フローの前後の関連性や、複眼的思考能力を開発する必要がある。それらの能力を養うため、今後も様々なイメージトレーニング教材を開発する所存である。

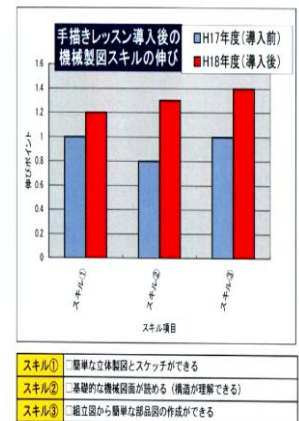
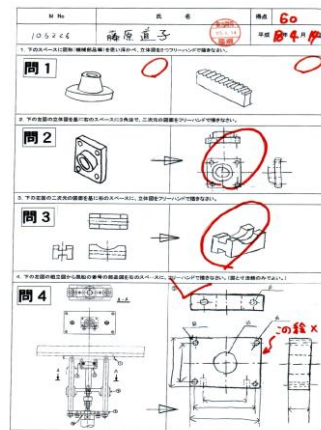


図 1 手描きレッスンシート 図 2 機械製図スキルの伸び

特 種	足踏式	シリンダ式	コネクター式	
① 設計したい物の考えを下にポンチ絵を描いてください	○	○	○	
② チェックを付けてください	○	○	○	
③ 右側に 3 つの案を添えて点数評価してください	○	○	○	
④ チェックを付けてください	○	○	○	
⑤ 添えてから検討してみたい案を 1 通り詳細図作成してください	○	○	○	
⑥ チェックを付けてください	○	○	○	
⑦ 詳細図を作成してください	○	○	○	
項 目	重要度	重要度	重要度	
① 要求機能を満足している	A	◎	◎	
② 構造が簡単である	A	◎	◎	
③ 性能が良い	A	◎	◎	
④ 構造が簡単である	B	◎	◎	
⑤ 部品が少ない	B	◎	◎	
⑥ 構造が良い	C	◎	◎	
⑦ メンテナンス性が高い	C	◎	◎	
⑧ 外觀が良い	A	◎	◎	
⑨ 価格が良い	A	◎	◎	
総合評価	60 点	55 = 91.7%	43 = 71.7%	37 = 61.7%
重要度	A=3点 B=2点 C=1点	◎=3点 ○=2点 △=1点		

図 3 構想案創出レッスンの実際