

# 機械系新入社員の三次元CADの研修実例

喜瀬 晋 Susumu KISE

関口 相三 Sozo SEKIGUCHI

奥坂 一也 Kazuya OKUSAKA

平野 重雄 Shigeo HIRANO

**概要:**設計ツールの一つである 3DCAD は航空機や自動車関連企業では、かなり昔から設計現場で活用されていたが一般産業機械等の設計現場において、その導入時期と活用頻度の差が各企業にあった。また設計情報を入から人に伝達する 2 次元図面は、今でも製作現場に存在し、設計情報を絵と文字で表現する方法は今後も全く無くなる訳ではなく、これからも重要な伝達手段と考える。

しかし、日本の製造業の国際競争力の強化と相まってますます競争の激化が進み、そのため海外製造拠点化、製品の短期ライフサイクル化、多種少量生産化が進み、日本での役割は企画、デザイン、設計が主となり、3DCAD を必然的に導入せざるを得なくなったと予想する。本報では、機械系新入社員の 3DCAD 基礎操作研修の教育内容を示し、さらにその研修効果について述べる。

**キーワード:**CAD／設計・製図教育

## 1. はじめに

企業が質とスピードを求められている昨今、顧客ニーズに対応することはもとより、技術革新のスピードに追従できるフレキシブルで真に力のある設計技術者を戦略的に育成してゆくことである。ここでは機械系新入社員の 3DCAD 研修の概要とインターンシップ生に実施した研修の評価を紹介する。

## 2. 機械系研修の方向性

近年、3DCAD の操作は設計技術者にとって必要なスキルの一つであり、当社では数年前から研修教材を作成し、新入社員に CAD 基本操作の研修を実施している。パソコン操作に長け、ビジュアル志向の現代の若者は、初期段階での CAD 操作能力に問題はないが年々、顧客の CAD 操作の要求レベルは年々アップしており、研修方法を再考しなければならない時期が到来したと考える。また機械系の設計技術者を育てる立場として、CAD の操作のみができればいいのか、併せて一技術員の将来を鑑みて設計本来の創造力から生み出す知恵、ものづくりの喜びを教育する必要性はあるのかという問いかけも必要である。企業の教育はいかに短時間で効率よく研修を実施して、幅広い知識とスキルを修得させ、時間の許す限り設計力を実務レベルまで引き

上げることが大切と考える。また知識の吸収はもとより、設計をやり遂げた喜びを実感できるような研修教材を提供することも重要である。

## 3. 社内研修

### 3.1. 研修役立度調査

図 1 に、毎年当社で研修を終えた社員に実施している機械系新入社員研修の項目別の役立度アンケート調査を示す。図 2 に 3DCAD の年度別役立度アンケート調査を示す。

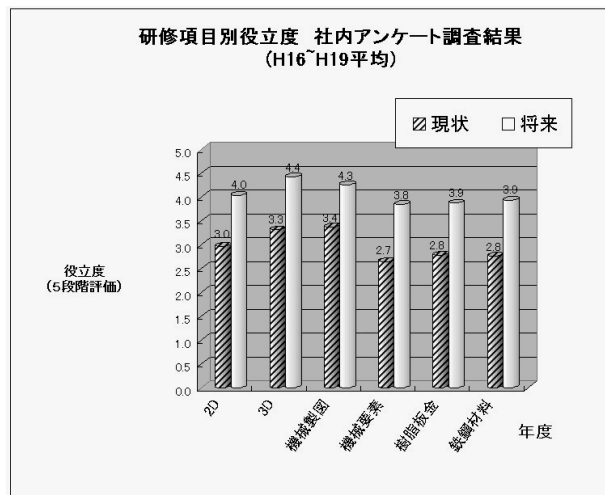


図 1 研修項目別役立度アンケート調査

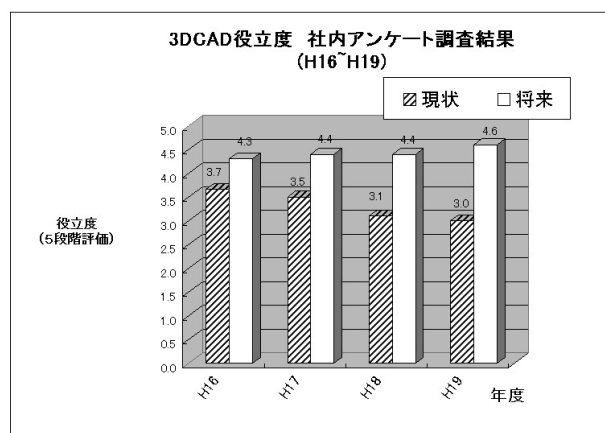


図 2 3DCAD 年度別役立度アンケート調査

図 1,2 の結果から研修項目の中で 3DCAD の必要性は最も高く、また将来にわたりその必要性も高くなってきて

いることがわかる。

## 3.2 研修資料

### 3.2.2. モデリング資料

図 3 に 2D 図面から 3D モデルを作成する研修資料を示す。

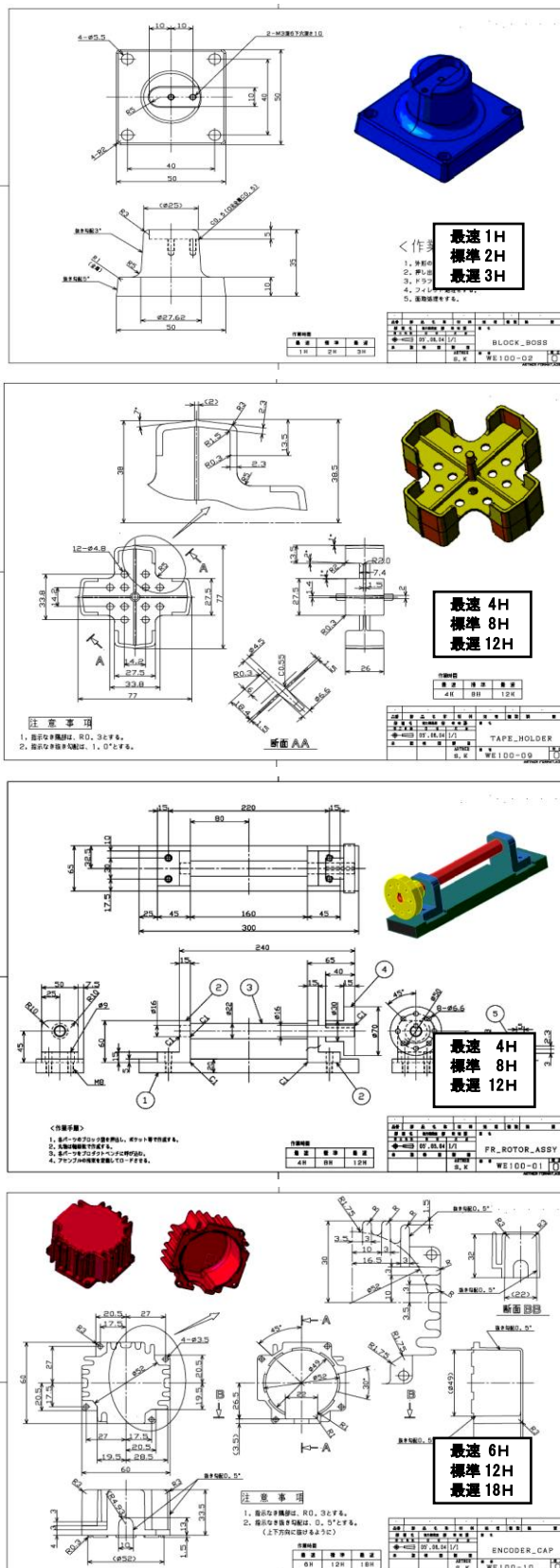


図 3 2D から 3D のモデリング課題

この研修において、まず 2D 図面が読み取れることが第一条件であるが、機械系の大学卒業生はこれらの 2D 図面は無難に読取ることができる。しかし機械要素の知識が不足している場合は、研修する側があたり前と思っている機械要素の知識を単なる形と認識しモデリングに誤りを生じさせることがある。よって完成した 3D モデルを細部にわたり検証する作業が必要である。また資料には、作業時間の目安を記載している。最速時間と標準時間と最遅時間である。この時間を記載することで、研修生は完成に費やす時間を意識し、操作時間の目標を持つことで積極果敢に挑戦し、これがモチベーションの維持と作業時間の短縮に繋がると考える。

### 3.2.2. モデリングマニュアル資料

最初の導入編では懇切丁寧に操作の詳細と画面に映し出される情報を載せているため、マニュアルを読解しながら操作を進める。このマニュアルの指示の通り操作を進めると、目的の形が出来上がる。このマニュアルは実作業に携わる当社の技術者が作成したもので、各ソフトに習熟している者がそれぞれのソフト毎に作成している。

その後、研修課題が進むにつれて、作業項目と画面とコマンドだけのマニュアル(図 4)となり、研修生の自主性と勘どころを発揮しながら修得できるようにしている。

| 作業                | 画面 | 使用コマンド | パンチ |
|-------------------|----|--------|-----|
| 7. ボス部分にドラフトをかける。 |    |        |     |
| 8. 底板側面にドラフトをかける。 |    |        |     |
| 9. フィレットを作成。      |    |        |     |

図 4 3D モデリングマニュアル

| 作業                  | 画面 | 使用<br>コマンド | ペンチ |
|---------------------|----|------------|-----|
| 10. 溝部の<br>スケッチを作成  |    |            |     |
| 11. ポケットで<br>溝を掘り込む |    |            |     |
| 12. 溝に<br>フィレットを作成  |    |            |     |

図4 3Dモデリングマニュアル

## 4. 外部研修

### 4.1. インターンシップ生への研修

弊社では、毎年大学からインターンシップ生を受け入れて研修を実施している。最近では平成17年に38名、平成18年に29名、平成19年に21名を受け入れ、全国3箇所(東京、名古屋、大阪)にあるテクニカルセンターで実習を行った。この3年間の研修生は88名でその内訳は男女別で男子82名、女子6名であり分野別では機械系45名、電気電子系36名、情報系7名である。期間は8月の下旬を設定することが多く、それは夏季休暇を利用して参加される学生が多いからである。大学にとっては選択科目の単位を修得できる科目とする教育機関もあり、前向きで優秀な学生が多く研修陣も実習生が納得できる研修を実施することを心掛けている。弊社は技術系のアウトソーシング会社であるため、社内業務を企業実習に取り入れるのではなく、むしろ社員研修に使用する研修課題を実習生に取り組んで頂く方法をとっている。新入社員に行う3カ月の研修項目の教材から選定し、期間内で納まる量に圧縮している。機械系は主に2D、3Dの基本操作を実施する。2DCADは5日間、3DCADも5日間の研修期間を計画した。研修生は実習に対する意欲も高く積極的に作業に取り組む姿も印象的な光景であった。現代の若い方のスキルの特徴は①パソコン操作能力がある。②多くの情報を取り入れる能

力がある。③環境への適応性が素早いと感じられる。特に3DCADの操作においては、マニュアルを参考にしつつ、横の連携プレーで情報を取り込み、操作方法を自らのものにしてゆく姿はまさにこのことである。

### 4.2. インターンシップ研修生の修得速度

図5に研修生の課題別作業時間を示す。Aソフトの場合ほとんどの学生が標準作業時間内にモデリングを完成させている。これは予想外で驚く結果であった。

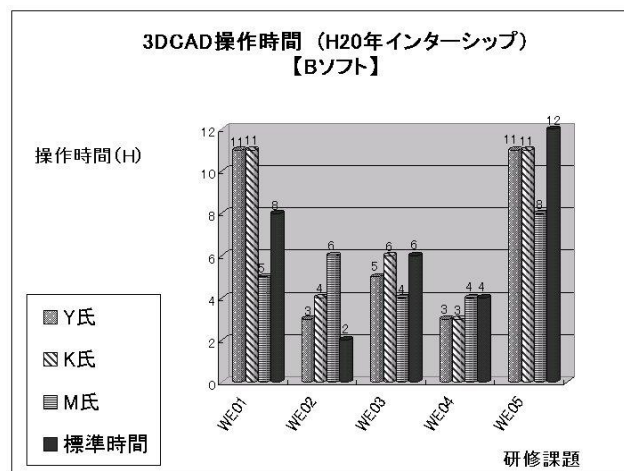
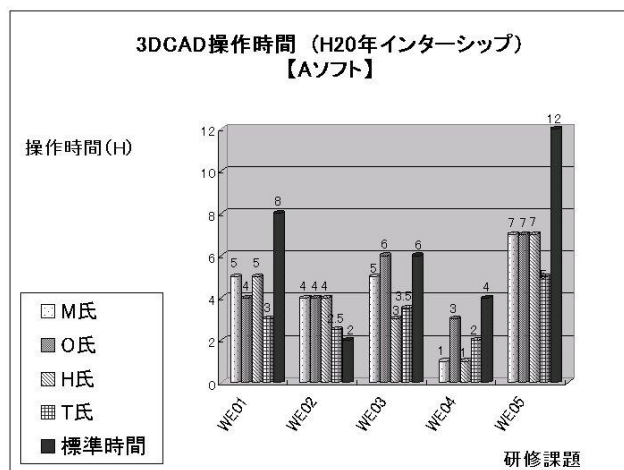


図5 3Dモデリング操作時間

ここで、インターンシップ生の報告書から研修後の感想を紹介すると以下の通りである。

MS氏:3DCADは操作に慣れるまで苦労しましたが、最終日には、ほとんど人の助けを借りず作成できるようになりました。また自分なりに解決方法を見つけることもできるようになりました。MY氏:3DCADでは線の書き方や寸法の合わせ方も解らない状況でしたが、どの平面を使って、どのようなコマンドを使って他の人が見やすいモデルを作成して行くかなど少しずつ考えられるようになりました。H氏:最初は操作するのに時間が掛ってしまい、一つ一つのツールの使い方も解りませんでしたが

何個かモデリングすることで操作にも慣れ自分で思ったように描けるようになりました。O氏:3DCADの操作は初めてだったので戸惑いました。しかし基本的な操作方法を教えてもらい少しずつ慣れてきますと、細かいコマンドを使うようになりました。その後自分で考えて、いろいろとやっていると時間はかかりますが、そのほうが不思議と次の作業の時にどうすれば良いかぼんやりと見えてきました。T氏:3DCADの操作は図面変更が行いやすい操作を行う事の重要性を知りました。Y氏:一日の目標を立て、時間を守って作業することは、はじめのうちは気疲れが絶えないことだと感じていましたが、自分の作業に取り組むうちに時間の経過が早く感じられるほど集中することができました。

日頃、比較的自由な環境の中で学ぶ学生達にとって、インターンシップという、いわゆる“会社組織”の中で学ぶことは、心地よい緊張と新しい知識技能に触れる絶好の機会である。この突然の環境変化の中であっても、日々目標と期待感を持ち、トレーニングすれば必ず力となり自身の成長に繋がるという確信を持つと、前向きに課題に取り組み、短期間でスキルの向上ができることがわかった。

## 5.考察

最近、顧客のCAD操作能力の要求レベルが高くなり、また企業毎にCADの操作方法に違いがある事がわかってきた。よって研修内容のレベルアップと、要望に対してのピンポイントの研修を行うことが重要である。さらに少子高齢化、理科離れ、目に見えない技術を後世に、どうやって伝承してゆくかを視野に入れた設計教育のシステムを構築する必要があることを、インターンシップを通して認識したわけである。

## 6.まとめ

私共は設計技術者にとって大切な素養とは、物を観て興味を持ち、発想力と独創性を膨らませ、ものづくりへの情熱を持って社会に貢献することであると考え。目まぐるしく変貌する設計環境の中で、時代の要請に応えることを第一義としつつ、情報過多の現代において、既存の技術情報を即座に取り出し活用できる利便さはあるが、アイデアを創出し、そのアイデアを紙に描き、具現化してゆく、設計本来の喜びを若き設計技術者に伝えてゆくことも大切と考える。

## 参考文献

- [1] 平野重雄, 関口相三編著:モノ創り&ものづくり, コロナ社 (2007).
- [2] Institute of Practical methodology of design technology: Practical methodology of design technology, Science, Published by Aiwa, 2005.
- [3] Sozo Sekiguchi at all,:The Development of Design

Education Materials for Design Engineering Cultivating, Proc.5th JCCGE, 2005.

- [4] Sozo Sekiguchi at all,:A study with regard to way of advancing of 3 dimension machine designs: Proc.12th ICGG, 2006.

- [5] Susumu KISE, Sozo SEKIGUCHI, Kazuya OKUSAKA and Shigeo HIRANO: Training on Three – Dimensional Computer-Aided Design For New Employees of Machine Design Department and Its Evaluation, Proc.13th ICGG, 2008.

## 著者紹介

喜瀬 晋: 株式会社 アルトナー東京本社  
105-0012

東京都港区芝大門 2-5-5 住友不動産芝大門

関口 相三: 株式会社 アルトナー大阪本社  
530-0005, 大阪府大阪市北区中之島 3-2-18

奥坂 一也: 株式会社 アルトナー大阪本社  
530-0005, 大阪府大阪市北区中之島 3-2-18

平野 重雄: 武蔵工業大学 工学部  
158-8557, 東京都世田谷区玉堤 1-28-1