連載講座 ものづくり技術と機械設計そして設計力とは —3D CADの真の活用に向けて— (最終回)

連載講座を終了するに当たって

In Ending These Series "Technology of Manufacture, Mechanical Design, and Design Ability - for Fine Application of 3D CAD -"

新谷 真功

Masanori SHINTANI

◎1982年3月東京大学大学院工学系研究科博士課程単位取得後退学, 1982年4月東京理科大学工学部助手, 1986年工学博士(東京大学), 1987年5月福井大学工学部助手, 1990年2月福井大学工学部助教授, 2007年4月福井大学大学院工学研究科准教授, 現在に至る

◎研究・専門テーマは, 機械力学, 耐震・免震, 3D CAD・CAEによる機械の設計, 騒音低減, ヘルスモニタリング

◎正員, 福井大学准教授 大学院工学研究科機械工学専攻

(〒910-8507 福井市文京 3-9-1/

E-mail: shintani@u-fukui.ac.jp)

1. はじめに

この連載講座の趣旨は以下のとおりであった。

趣旨: ものづくり教育と言われて、久しい。最近では、大学のカリキュラムの中に、3D CAD (3 Dimensional Computer Aided Design) 教育を取り入れているところもある。逆に、3D CAD はできるが、設計させると全くできない技術者が増えてきている。企業では、3D CAD・CAM (Computer Aided Manufacture)・CAE (Computer Aided Engineering) を取り入れて設計開発・生産に生かしている企業も少なからず出てきている。

そこで、ものづくり技術と機械設計、そして設計力についての問題点が何であるかを明らかにして、ものづくり技術と3D CAD・CAM・CAE教育と設計力の考え方、創造力、実践力を身につけるための一つの布石になることを目指している。

2. 連載講座を始めてから、現在まで

2.1 連載講座を始めてから

連載講座を始めてから1年半が過ぎた。その間に、いろいろな方とお話をする機会が多くあった。設計力とは何かとか、何が問題なのかと考えていく中で、勉強をする習慣

のない学生、勉強する意欲のない学生、あるいは自主性のない、受け身の学生が多くいるのではないかと感じた。今はそんな時代なのかもしれない。しかし、すべての学生、すべての技術者がそういうわけではない。したがって、改善の余地はあると感じている。

2.2 大学と企業

多くの大学ではカリキュラムに、3D CAD・CAEを含めた創造性を重視した創成教育科目をいろいろと工夫を凝らして入れてある。これについて私は大変驚いている。東京大学、京都大学、名古屋大学、東京工業大学、静岡大学、金沢工業大学の創成教育について講演を聴く機会があり、私たちよりもっと進んだカリキュラムと深い講義内容を持っていることに触れて、感動した。現在の日本の大学のカリキュラムは、大学の努力、教員の努力によって、素晴らしいものになっている。しっかりした器となっている。これで大学の努力が終わるわけではなく、これからも大学は改善をする努力を続けていくことが必要である。そうすると後は、大学で勉強をする、学問を学ぶ学生たちしだいではないかと感じている。

半年前に、福井大学で『企業が求める人材』の題目で講演をしていただいた。目標やゴールを掲げ、その目標を目指して頑張っていくことが大切であることが述べられた。

5S = 整理, 整頓, 清潔, 清掃, 躰。躰はオアシスである。おはようございます。ありがとうございます。失礼します(失礼しました)。すみません(すみませんでした)。最近はこのような挨拶ができていない。こんな簡単な言葉、「ありがとうございます」もすぐには出てこない。ハウレンソウも必要である。ハウレンソウとは、報告・連絡・相談といった、勉強、仕事や業務を円滑に遂行するために必要な一連の動作である。いまどきの学生は自己中心的のために、ハウレンソウを全くしない人が多い。

当たり前のことを当たり前に日々実行することである。古きよき時代に戻る必要はないが、みんなで現在の問題点を考えて、変革をしていくことが必要である。

明德。天から与えられた輝かしい心のことである。

企業は「能動志向の人材」を求めている。労働は、「夢」や「目標」を達成するための手段であり、常に徹底して考え、知識を絞りながら、自ら学習して新たな気づきを得る

ことが重要である。

「能動志向の人材」になるための方法は、「あなたは、何をやりたいのか」など“夢”を持ち、その夢に向かって突き進む“行動力”があり、あなた自身の気づき、「変化はチャンス」であることを生かすことである。「夢を持って、それを実現させたい」といった人物が現在、企業に必要とされ、「指示待ちの人間」を企業は必要としない。

本田技研工業（株）やトヨタ自動車（株）が、三現主義の原理原則に基づいてモノづくりを行っていることは有名であるが、ホンダやトヨタ自動車だけでなく、花王（株）やP&G、セブン&アイホールディングスなどの優良企業も、経営幹部が現場で一般社員と一緒に問題解決に取り組んでおり、三現主義の原理原則を実践している。

そこで、三現主義の原理原則を実践し、「自分の目で確かめ」「自分の耳で聴き」「自分の肌で感じ」「自分で考える」ことで初めて、正しい経営判断ができる。

三現主義とは、“現場”“現物”“現実”の三つの“現”を重視し、机上ではなく、実際に現場で現物を観察して、現実を認識したうえで、問題の解決を図らなければならないという考え方のことである。

今、学生には経験、体験が不足していることを感じる。学生は口ではいろいろと希望や夢を語るが、行動が伴っていない。また、逆に夢を持っていない学生もいる。

設計力は自分の夢に向かって、能力開発、見聞量、経験量、努力量、勉強量、実習量で身につけていくものである。

わからないことを調べる。調べると、またわからないことが出てくる。さらに、調べるために、図書館に行ったり、工場に行ったり、現場に行ったりと行動を起こしていく。このようにわからないことを調べ、理解し、深めていくことが、技術者、機械技術者として、必要な姿勢であり、行動である。

2.3 大学教育の中のPDCA サイクル

ものづくりにはPDCAサイクルがある。PDCAサイクルとは、Plan（計画）－Do（実行）－Check（評価）－Act（修正）の4段階を繰り返すことによって、生産を継続的に改善するサイクルである。この生産サイクルを勉強サイクルと置き換えることができる。

Plan（計画）は、勉強する予定を立てる、勉強する計画をする。たとえば、月曜日には、夜7.00から8.00まで宿題をする。8.00から9.00まで数学をする。9.00から9.30まで休憩する。9.30から10.30まで力学をする。10.30から11.30まで専門科目をする。11.30から12.00まで寝る準備をする。12.00に睡眠というように時間を割り振って、勉強のスケジュールを立てる。そして、火曜日、水曜日というように曜日ごとの計画を1週間立てる。さらに、月間計画、年間計画、将来計画（就職したい企業を決めていく）のように広げていく。

その計画をDo（実行）する。つまり、予定にしたがって、勉強を行う。すでに予定が練ってあるので、実行することは思ったより容易い。

次に、Check（評価）を行う。自分自身でいろいろと問題を解いていくことで、どの程度理解しているかを自分でチェックしていく。あるいは中間試験、期末試験を受けてチェックしていく。この場合、合格、不合格に直接的に繋

がるので、できるならば、事前にチェックはしたい。

最後に、Act（改善）を行う。解けなかった問題で、何が理解できていないかを分析する。もう一度、問題を解いていき、理解度を再確認する。あるいは成績の悪かったところをもっともっと勉強していく。わかっている科目やおもしろい科目は、さらに自分で勉強して、いいところをもっともっと伸ばしていく。長期計画については、短期計画の達成度の度合いで、修正していく。

この勉強のPDCAサイクルの習慣を、学生は早ければ小学校高学年ぐらいから、遅くとも中学校時代には身に付けていると思う。しかし、今、大学にこのPDCAサイクルを身に付けていない学生がいるのではないかと心配している。

2.4 ルールを決めよう

よい勉強、よい仕事をするためには、よい生活習慣が基本となる。よい生活習慣とは何か。あまりにも当たり前のことなので、驚くかもしれない。

- (1) 早起きをする。遅くとも7時には起きたい。朝食を摂って大学に行く。9時までの朝日を浴びることも重要である。
- (2) 講義に遅刻をしない。
- (3) 講義は集中して真面目に聞く。講義中に他の科目の宿題やレポートを書かない。とにかく、真面目に講義を聞く。
- (4) ノートをきちんと取る。
- (5) 復習をする。宿題をする。今の学生は仲良しクラブで宿題をしている場合が多く見られる。宿題をするにはよいように見えるが、実はあまりよくない。なぜなら、自主性がなくなるために、自分で考えることを止めてしまう学生が多い。基本的には、自分の力で行うことが重要である。
- (6) 睡眠時間は7時間以上取ってほしい。これは、次の日の講義に集中できるようにするためである。
- (7) 夕食は7時頃までに摂ってほしい。

3. 連載を終了するに当たって

1年半という長い連載講座が終了を無事に迎えてほっとしている。第1回目に問題点が明らかになればよいと、はじめ書きに書いた。大学、企業とも、それぞれレベルの違いがあるにしても、創成教育、新入生教育、新入社員教育、中堅社員教育の環境は整いつつあると思われる。

それを踏まえて、私の一つの考えであるが、「よい設計力、技術力はよい生活習慣を持ち、よい躰を受け、PDCAサイクルの習慣を身に付けた自分で考えることができる人格者に身に付いていく」となるかなと思う。では、どうすればよいのかという具体策は今はない。ここに書いてあることがヒントになると思うので、自分で見つけてほしい。これでは、まとめにはならないかもしれないが。

最後に、本連載が終了するに当たり、執筆していただきましたすべての皆様に、ご協力いただきました関係の方々に、連載講座企画小委員会の委員の皆様に深く感謝いたします。

（原稿受付 2012年1月11日）