

ものづくり

大学の

挑戦

新しい  
技術・技能教育に  
取り組む  
!

24

「ものづくり現場学」を教える(2)

田中 正知

Masatomo Tanaka  
製造技能工芸学科教授  
ものづくり大学

〒361-0038 埼玉県行田市前谷 333  
TEL(048)564-3841

## 「ものづくり現場学」教育の実施状況

(前号のつづき)

前回から本学における「ものづくり現場学」教育の概要を紹介している。今回は「ものづくり現場学」教育のうち、「機械診断および実習」、「品質管理」、「生産性管理 A」、「生産性管理 B」、「機械保全実習」の実施状況について紹介する(なお、①②「Fゼミ」(前・後)は前回紹介済み)。

### ③ 機械診断および実習 (2コマ 180分)

さて、3年生の第1クォーターから「ものづくり現場学」本番の③「機械診断および実習」が始まる。

前述のように、現場では設備診断に周波数分析は、ほとんど使われていない。人間は言葉を聞き分けるほど、音に敏感にできているので、機械を使うよりも音に慣れた方が実用的だからである。使われない技法を学ぶより、設計に行く学生もいることもあり、世の中で使われている機械要素の実態を学ばせたいと考えた。

その場合、あくまでも「まず、全体を見て」、「次に、それを構成する部分としての機械要素を見る」、「その機械要素の頑張りぶりを評価する」という手順にこだわった。

座学は「機械保全技能ハンドブッカー—機械要素編—」(日本プラントメンテナンス協会編)をテキストに使い、機械要素を保全の立場で解説することに主眼を置いた。

保全というと、工場に設置してある生産用機器に限られがちだが、対象物には航空機や自動車、家電機器など、筆者が今まで学び、体験してきた例や身近な例を引用し、広い範囲で学ばせることにした。

特に、設備的に重要な「ねじによる締結」、「シール技術」、「回転振動」については模型などを使って、実態を体験的・官能的に理解するように準備した。一方、実技についてはトヨタグループの現場で中核となって働いている現役の保全マン2名に非常勤講師としてきていただき、筆者と3人で①ベアリングの熱カシメ実習、②高圧配管技術実習、③エアインパクトレンチの分解点検実習、④ポータブル溶接機の分解点検実習、⑤ビデオデッキの分解と考察、⑥自動車小物部品



図6 熱カシメ

の分解と考察の6テーマを実習させている(図6~8参照)。

受講生を3班(15~20名/班)に分け、密度の高い実習になっている。毎回提出のレポートは、そのすぐ後で行われるインターンシップに備えて、かなり丁寧な添削を実施し、保全技術だけでなく、書くことの訓練も行っている。

最終回は各班を数グループに分け、全員の前で発表会をやって、これもインターンシップの最終発表に備えている。

#### ④ 品質管理 (1コマ90分)

先に、「技術屋たるものSQC(統計的品質管理)をやるのだ」と述べたが、書店を探し回っても手頃な教科書がない。多くは数学の先生が書いたもので、よほど数学の好きな人でないとわからない本が多かったし、現場の技術者の立場で、どんな時にどの手法を使い、どうやって計算するのか、丁寧にわかりやすく構成しているものはなかった。

そんな中で、探し当てたのは筆者も会社に入ってから社内研修会で使った「初等品質管理テキスト」(日本科学技術連盟刊、1959年第1刷)であった。これ

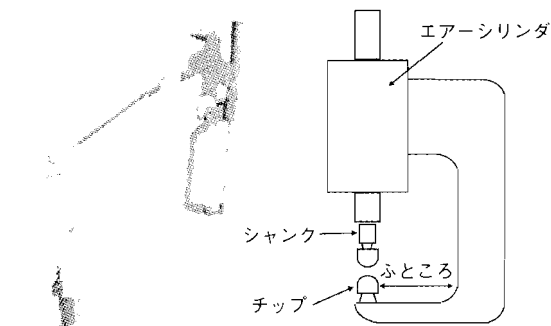
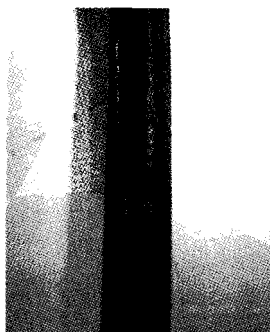


図7 溶接ガンの分解



- ・下図のような断面をしている。
- ・面でなく、点でシールするようにする。

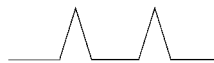


図8 点でシールするパッキン

は「アオ本」と呼んで親しんできたものであるが、これが現役として、21世紀の今日まで活躍している現実に、日本のものづくり品質に危うさを感じざるを得なかった。

講義の主体はどんな場合に、どの手法を持ってきて、どのように計算し、どう結論を出すのかを実際の数値例で説明し、演習問題を宿題に出し、正解になるまで何回でも提出させた。いわゆる守・破・離の「守」に徹するというスタイルをとっている。

これは余談だが、工学の最も基礎となる「計数値(1、2、3、……と数えた数値)」と「計量値(目盛りを読んだ数値)」の違い。有効桁数。公差という概念。これが「デジタル化」の影響で、学生はもちろん一部の教員の中でも怪しくなってきた兆しがある。そこで、この授業ではかなり徹底して教え込んだ。

重ねて余談になるが、世界の研究者が使いこなして、その威力を発揮している「田口メソッド」を日本の大学が取り組んでいないのか疑問である。筆者自身も会社に入ってから学び、その有効性に驚いた経験がある。一流大学で取組み、使いこなせる教員を広げることが、「ものづくり」のために必要だというのが筆者の持論

である。当講座では「出口メソッド」までは踏み込めないが、その一歩手前までは持っていくことを目指している。

また、学生たちには「現場の技術屋には会社の存亡にかかわるような実験をし、データを整理する場面がしばしば訪れる。そのために正確な数値計算をし、検算する癖をつけておくこと！」を強く訴えている。

## ⑤ 生産性管理 A (1 コマ 90 分)

インターンシップで現場の実態を体験し、理解してきた直後にこの講座は開かれる。

講義はまず、筆者が編纂した小冊子「トヨタ生産方式の概要」をもとに、テラーなどから始まる広義のインダストリアル・エンジニアリング (IE) の歴史を説き、最近の改善活動のトレンドを「TQC (全社的品質管理活動)」、「TPM (全社的保全活動)」、「TPS (トヨタ生産方式)」の3つに代表させ、その特徴と優劣を解説する。

次に、教科書「図解生産管理」(田中一成著、日本実業出版刊)をベースにして、世間の生産管理業務を、時々、Fゼミの例を引きながら解説する。特に、力点を入れているのは広く一般的に行われているMRP(計画生産:PUSH型)の内在する問題点を解き明かすとともに、対極にあるトヨタ生産方式(PULL型)の考え方だとうどう違ってくるのか、両者を対比させて解説することにある。

特に、トヨタ生産方式については巷間に偽ブランドが溢れており、純正ブランドとどこが違うか対比させ、教えている。偽ブランドは、それを信用して傾注すると大ケガのもとになることも教えている。

毎回、レポートを出させて、それを添削しているが、「トヨタ生産方式もどき」はネット上に溢れており、それをそのままダウンロードしたレポートには厳しいコメントを入れている。

## ⑥ 生産性管理 B (1 コマ 90 分)

ここでは、世間で高い評価を得ている「トヨタ生産方式」に特化した講義を行う。

まず、筆者の著書である「考えるトヨタの現場」(ビジネス社刊)をテキストにして、「トヨタ方式」の根

底にある「人間性尊重」、「諸行無常」、「共存共栄」、「現地現物」などの経営哲学について講義する。

その後、「自動化」、「ジャスト・イン・タイム」について説明し、トヨタ方式の目指すものは何かについて語る。その後で、実際に役に立つ主な改善手法について、筆者のオリジナル小冊子をもとに自習する。

その主なものは、「標準作業とそれに基づいた改善」、「人の仕事と機械の仕事を分けることによる改善」、「組立て作業の改善」などである。

最後に、筆者オリジナルの現場改善評価法「Jコスト論」を講義する。このJコスト論は日本IE協会から「文献賞」をいただいた論文である。興味のある方は筆者のHP(<http://www.iot.ac.jp/manu/mtanaka/index.html>)からダウンロードしてお読みいただきたい。時々、この講義には社会人が聴講にくる。

ちなみに、昨年までは「トヨタ生産方式」(大野耐一著、ダイヤモンド社)を教科書として使っていた。名著であるが、学生はあまり読まなかった。それが昨年、教科書を筆者の著書に変えたとなん、学生たちは真剣に読んでいるし、レポートのレベルも上がってきた。本を書いた先生ということ、取組みが真剣になってきたようであった。

このことから、教員が本を書くことの意義は大きいものと知った次第である。

## ⑦ 機械保全実習 (2 コマ 180 分)

自動化の進んだ現代では、「品質保全」が叫ばれ、設備が動く・止まるではなく、「いかに設備が品質を確保し続けるか」が製造現場の管理テーマになってきている。

その現場で使われているのは、「信頼性工学」などの難しい計算ではなく、手慣れた「QC七つ道具」である。将来、現場の管理者になるのには、この手法を学んでおくのは大切なことであるとして、次のような授業内容にした。

座学は第1H日のみ180分間ぶっ続けで実施し、後の6回は実習の形態をとるとし、最終回はまとめて全員の前で発表することにした。

座学で使用する教科書は探し回ったが、最近のものは満足できるものはなかった。結局、「品質管理入門B編」(石川肇著、日本科学技術連盟出版刊)を使う

ことにし、全員に買わせることにした。というのも、約半世紀も続いた名著であり、社会に出て役に立つ本と判断したからである。

座学の中味は、ものづくりにおける職場管理、工程管理、工程解析と改善について、実際の工場ではどんな目標に向かって、何をどのように管理しなければならないかについて教える。

6回にわたる実習では、機械診断と同じ非常勤講師2名と筆者が、①簡易ロボットの故障診断と修理、②小型エンジンの故障診断と修理、③水送ポンプの分解点検、④内製自動機の点検修理、⑤自動車パワートレーンの分解比較（トヨタ、日産、BMW）などを全員が体験し、手と頭を使って考えさせる。

非常勤講師には日常保全の現場の状況を、朝礼時のTBKYから始まり、最後の4Sまでの流れと、実務ではQCストーリーに基づいた問題解決の手順と、まとめ方の実際を実習テーマに則って指導してもらっている。

油まみれになりながら学んだ実際の機械と、その機械の診断、直し方。小集団活動としてのQCストーリーの展開法は、将来現場に出て、あらゆる問題を解決し、現場を管理していく立場になった時、筆者の30年余の現場体験から、大変役に立つと信じる。

☆

小淵内閣の諮問機関である「ものづくり懇談会」の

提言に基づいて設立された「ものづくり大学」の準備・立上げに参画できたことは、筆者の誇りとするところである。

卒業生の「できあがり像」の1つは前回述べたように、筆者の現場体験から工場内で発生する、あらゆる課題を解決し、品質を向上させ、生産性を上げ、強い現場をつくっていく技術者であると考えた。

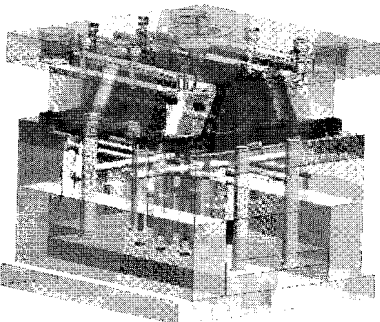
医療で言えば、僻地の医者で脳外科とか麻酔医とか、特記すべき専門性はないかもしれないが、乳幼児の診察から成人病の治療、老人介護の指導まで何でも一通りこなす、僻地の医療になくしてはならない医者、そんな医者の技術者版である。

こうした技術者に育てるための最小限度の教科を「ものづくり現場学」と名付け、筆者が担当し、立ち上げ、育ててきたつもりである。そして、今年で6年目を迎え、その間1回生、2回生が社会に巣立ち、今3回生が巣立とうとしている。

社会からどのように評価されているかが気になるどころだが、筆者の元の職場であるトヨタのトップからは「生産工場が全世界に広まり、工場技術員室が手薄になる中、ものづくり大学卒の技術員が即戦力となって大活躍してくれている。今後、さらに採用拡大していきたい」というありがたい言葉をいただいた。

しかし、課題は、本学の門を叩いてくれる学生にある。学生が本学の良さに気がついて、数多く集まってくれることを願うばかりである。

プラスチック金型設計  
マグネシウム(チクソ)金型設計  
アイデア商品の設計化



**型設計技術者集団**  
MOLD DESIGNER GROUP

設計図はSOLID  
NCデータを乗せれば  
そのまま使用可能

それはSOLID設計  
**プラス生産の得意技。**

それはSOLID設計

PLUS MANUFACTURING TECHNIQUE INDUSTRY CO.,LTD 福岡市中央区長浜1丁目1番34号KBC会館2F  
TEL(092)716-0880 FAX(092)731-7286  
http://homepage2.nifty.com/plus-seisangizyutu/  
E-mail ZUNO7014@nifty.ne.jp (2MBまで)  
plus-seisan@kwxn.ftbb.net (5MBまで)

**プラス生産技術工業** 株式会社