

わかりやすい講義「ものづくり戦略論」をめざして

大学院技術経営研究科

吉村 博仁

New approach to comprehensible lecture on Monozukuri Strategy”

Hiromi YOSHIMURA

The program of teaching progress program has been carried out to lecture on “Monozukuri Strategy”. These contents of program are “Showing the real things such as mechanical parts cutting tools etc.” “Visiting a manufacturer such as a car manufacture; NISSAN engine plant” “Inviting a president and a director of manufacturer in Niigata prefecture to lecture on Monozukuri - manufacturing of value - added products” and “Presentation about a business planning and improvement by the students”. This program was favorably accepted on the whole in the questionnaire by the students.

Keywords : comprehensible lecture Monozukuri manufacturing

1. はじめに

新潟大学大学院技術経営研究科（新潟大学 MOT）は2006年4月に発足した新しい学科である。新潟大学 MOT の使命は「技術と経営とを統合的に管理できる能力を培うための教育の場を提供する」ことである。

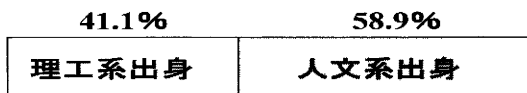
入学者は「技術経営の知識をキャリア能力として活かし、技術管理者や経営管理者として働くことを希望する社会人」や「高度技術管理者や高度経営管理者へキャリアアップを希望する社会人」や「製造業の後継者」などを想定している。学生は、入学後は「経営学戦略」や「マーケティング」などの人文系の学科だけでなく「ものづくり戦略論」や「新技術評価」などの理工系の学科、いわゆる「文理融合」の学科を学ぶ必要がある。

新潟大学 MOT における学生の構成（06年度、07年度、08年度の入学者、定員各20名）を図1に示す。理工系出身者と文系出身者の割合は理工系出身者41.1%、人文系出身者58.9%である。社会人（職業経験2年以上）の比率は86.2%である。年齢構成（入学時点）は、20代から60代まで幅広い方々が入学されているのが特徴である。

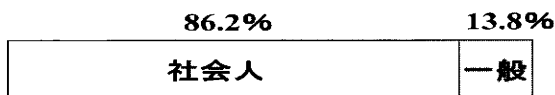
筆者は2008年4月に企業（製造業）から新潟大学 MOT に赴任した。赴任時における大学教育への考え方は、学生にとって体系的に分かりやすくすることであった。ただし、大学は教育の最高機関であり学生自身が自ら進んで勉強するのは当然と考えていた。

以上の考えに基づき、筆者の担当講義である「ものづくり戦略論Ⅰ（前期）」および「ものづくり戦略論Ⅱ（後期）」は、人文系出身の学生にとっては専門知

◆理工系出身者、文系出身者の割合



◆社会人（職業経験2年以上）の比率



◆年齢構成（入学時点）

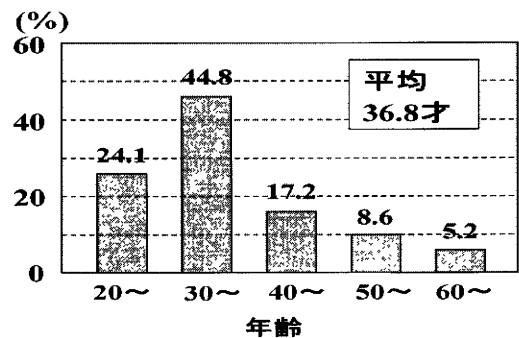


図1 新潟大学 MOT における学生の構成（06年度、07年度、08年度の入学者、定員各20名）

識が不足し、難しいであろうと考え、これまでの企業で培った「ものづくり」の経験を生かし、具体例を挙げながら興味を持てる講義とすることであった。

本稿では、08年前期の「ものづくり戦略論Ⅰ」の講義での「授業課題」を踏まえ、08年後期の「ものづくり戦略論Ⅱ」において改善した試み、およびその評価について報告する。

2. 「ものづくり戦略論Ⅰ（前期）」における課題

担当科目の「ものづくり戦略論Ⅰ、Ⅱ」においては図2に示すように、製品の企画から製品設計、生産ライン設計、設備設計・製作、および生産までの流れを学生が理解する必要がある。このため設計工学や工作機械や切削加工学などの理工学的な基礎学力が要求される。このため08年度前期の「ものづくり戦略論Ⅰ」の講義では、具体例を多く取り入れ、平易にしていねいな授業に心がけた。

しかしながら自分の予想に反して、前期終了後の学生アンケートでは以下に示すような改善要望が出された。

- (1) 講義の進み方が速く、資料が多い。講義においては内容・アイテムを絞り込んで、ていねいに詳しく説明して欲しい。
- (2) 講義では自動車産業が中心であったが、自動車産業以外の製造業やサービス業など幅を広げるとともに、具体例をもっと増やして欲しい。
- (3) 「ものづくり」に関する専門用語集を作成して配

布して欲しい。

ここで、(3)については、学生に対して用語は自分で調べることの必要性を説いた。

これらのアンケートによる改善要望を踏まえ、後期の「ものづくり戦略論Ⅱ」での授業改善プログラムを作成した。学生からの改善要望はそのまま対応するのではなく、「学生にとってわかりやすい、興味のもてる講義とは何か」の原点に帰り、改善策を考えた。

3. 「ものづくり戦略論Ⅱ（後期）」における改善内容

授業改善策の「基本的な考え方」は、以下の2項目〔Ⅰ〕、〔Ⅱ〕である。

〔Ⅰ〕「ものづくり」に使用する実物や「ものづくり」の現場を「見る」、「触る」、「聴く」ことで学生の理解を深める。

〔Ⅱ〕学生の「受け身型」の講義から学生自身による「参加型」の講義へ変革する。

これらの「基本的な考え方」を踏まえ、以下の(1)~(4)項目の授業改善を「ものづくり戦略論Ⅱ（後期）」において試みた。尚、本授業改善は「ものづくり戦略論Ⅱ（後期）」の第1講において、学生に対して主旨を説明し、理解を得た後に開始した。

- (1) 実物（機械部品や工具）やDVD（動画）の採用
「ものづくり」においては、ものづくりに使用する機械部品や工具を知ることは必要である。これらは実

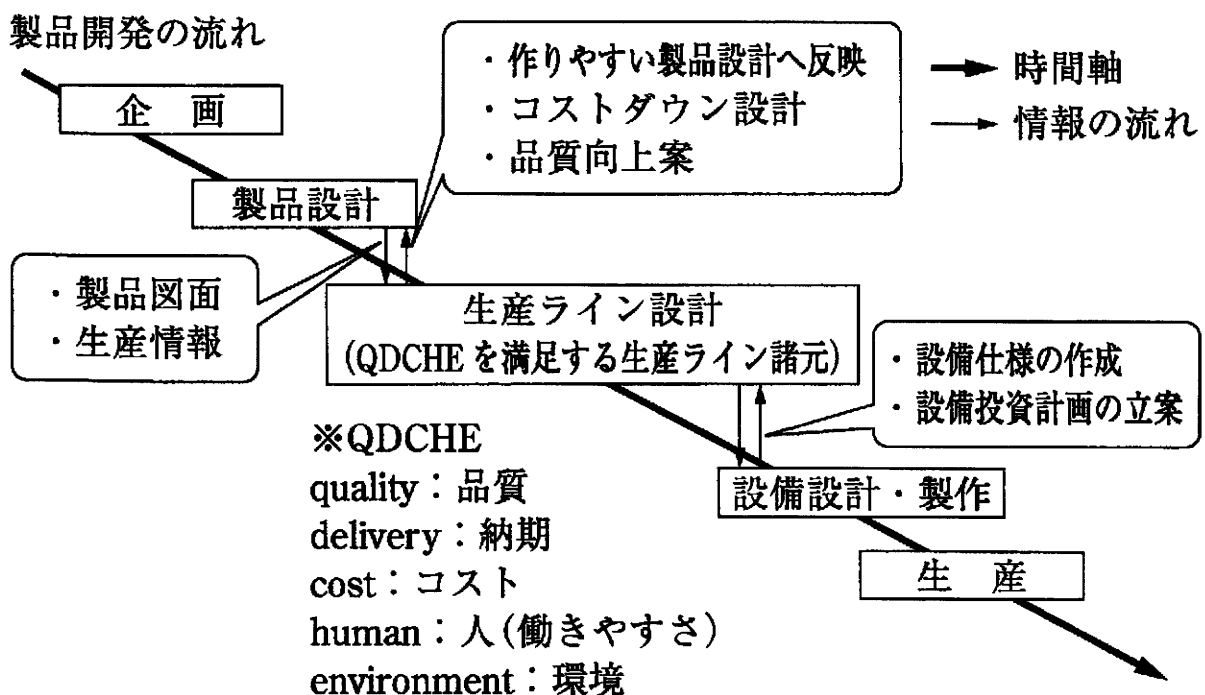


図2 製品開発の流れ（出所：日本機械学会編、「機械工学便覧 デザイン編 β7生産システム工学」, 丸善）

物入手し、実際に「見て」、「触って」もらった。図3は「切削工具」である旋削工具と穴あけ工具を示す。図4は工具を把持するコレットチャックと製品の形状を決定するカムを示す。図5には工作機械においてモーターの回転運動を直線運動に変換する「ボールねじ」を示す。さらに、「もの」を実際に加工している状況を撮影した教育用DVD（動画）を用いることで、加工現場での疑似体験を行ってもらった。

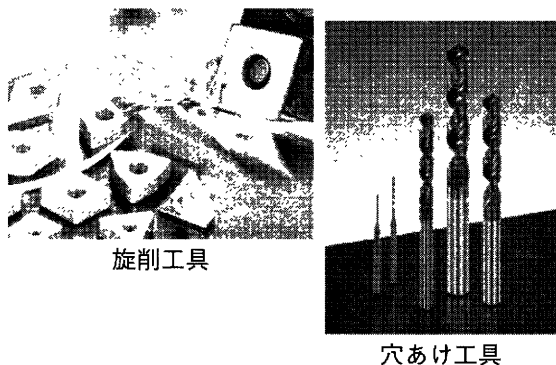


図3 切削工具



図4 コレットチャックとカム

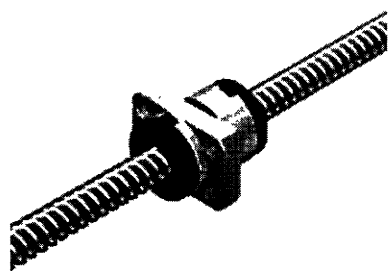


図5 ボールねじ（工作機械用部品）

(2) ものづくり企業の訪問、見学

日本を代表するものづくり企業のひとつである「日産自動車株式会社」の横浜工場を訪問し、エンジンの加工、および組み付けラインを見学した。図6はロボットによるエンジンの組み付け状況を示す。図7はエンジン博物館における様々な自動車やエンジンの展示状況を示す。「ものづくり戦略論Ⅱ」の受講学生15名中12名が参加し、「ものづくりの本質」を肌で感じることができた。

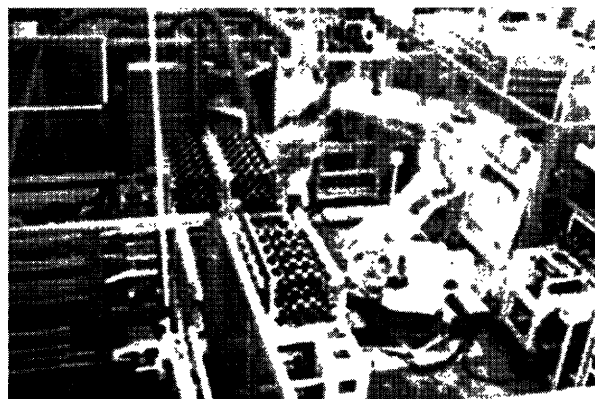


図6 エンジン自動組み付けライン
(出所：日産自動車株式会社ホームページ)



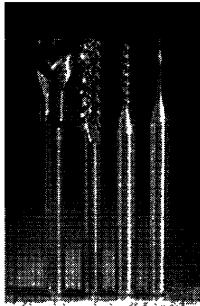
図7 エンジン博物館
(出所：日産自動車株式会社ホームページ)

(3) 新潟県の「ものづくり企業」の方によるご講演

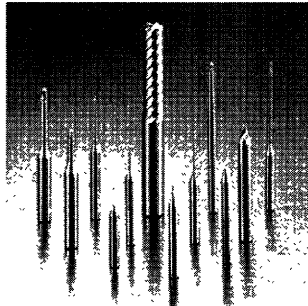
新潟県を代表する「ものづくり企業」として「ユニオンツール株式会社」および「株式会社米谷製作所」の方々にご講演いただいた。「ユニオンツール株式会社」の主力の生産工場は新潟県長岡市、および見附市である。プリント配線板用超硬ドリル製造における世界のリーディングカンパニーであり、図8は主力製品である微小径ドリルおよび小径エンドミルを示す。「株式会社米谷製作所」の本社および工場は新潟県柏崎市である。自動車エンジン・トランスミッション用の鋳造金型の設計製作を行っており、図9は、鋳造欠陥の位置及びその大きさを予測する鋳造解析（流動・凝固）を示す。図10は、熱応力による型割れや応力集中部

位を予測する熱応力解析を示す。

講演者はそれぞれ執行役員、および代表取締役社長にお願いした。企業の責任ある立場から「ものづくりの戦略」や「原価管理」や「品質管理」などの基本的な考え方、および「実践対応」についてわかりやすく説明いただいた。



微小径ドリル



小径エンドミル

図8 微小径ドリルと小径エンドミル
(出所：ユニオンツール株式会社ホームページ)

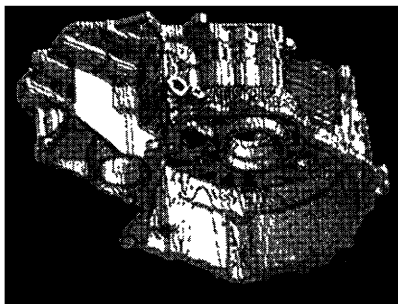


図9 鋳造解析 (流動・凝固)
(出所：株式会社米谷製作所ホームページ)

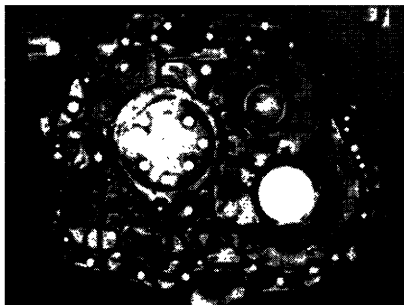


図10 熱応力解析
(出所：株式会社米谷製作所ホームページ)

(4) 学生によるプレゼン実施

「受け身型」の講義から学生自身による「参加型」講義への変革の一貫として、学生によるプレゼンを実施した。テーマは「ものづくり戦略論Ⅰ、Ⅱ」での学習内容を踏まえ、学生自身が「事業計画・業務改革立案」を行った。本プレゼンをとおして学生は「プレゼン能力」だけでなく、「問題解決能力」や「コミュニケーション能力」を養うことができた。

4. 「ものづくり戦略論Ⅱ (後期)」における評価

授業改善の評価は、学生へのアンケートを用いて実施した。改善項目に対するそれぞれの効果の有無、および代表的な自由意見は以下のとおりである。なお、自由意見は、学生の文章をそのまま用いている。

(1) 実物 (機械部品や工具) と DVD (動画) の採用

(1-1) 効果の有無

- ①大いに効果がある : 80% (12名)
- ②やや効果がある : 20% (3名)
- ③変わらない : 0% (0名)
- ④ほとんど効果がない : 0% (0名)
- ⑤全く効果がない : 0% (0名)

(1-2) 自由意見 (原文のまま)

- ①ほんの少しでも専門的な話をされると全くわからないので、理系の話をする時は、実物をもっと見せてほしいです。
- ②効果があるものの、「ものづくり戦略論」の本题である戦略論を学ぶ上では、「モノ」や「DVD」は脇役である。
- ③ただ見せるのではなく、具体的で効果的な補足資料や説明と合わせて講義を行うことで、理解度を高められるのではないのでしょうか。

(2) ものづくり企業の訪問、見学

(2-1) 効果の有無

- ①来年度も継続希望 : 100% (15名)
- ②来年度は継続不要 : 0% (0名)

(2-2) 自由意見 (原文のまま)

- ①今回、製造現場を生まれて始めてみた。正直「勉強になった」というより、純粋にとってもおもしろかった。「ライン」、「自動化」という言葉はよく耳にしていたが、実際に自分の目でみる事が出来て良かった。文系の私にとって、今回の見学は理系・製造分野への入り口となった。
- ②教室での講義も大切ですが、現地現物主義ということで企業訪問見学の回数を増やしていただけないでしょうか。見学先は、新潟市内や新潟県内の企業でも良いのでは。

(3) 新潟県の「ものづくり企業」の方によるご講演

(3-1) 効果の有無

- ①来年度も継続希望 : 93% (14名)
- ②来年度は継続不要 : 7% (1名)

(3-2) 自由意見 (原文のまま)

- ①異業界の方の話聞くのは有用だと思いました。
- ②ものづくり企業の経営者の肉声を聞いて良かったです。
- ③半期に1回のペースが良いと思います。
- ④来年度はわかりませんが、今年是他の講義で学外の講師の方々から聞く機会が多かったので“NO”とさせていただきます。

(4) 学生によるプレゼン実施

(4-1) 効果の有無

- ①来年度も継続希望 : 100% (15名)
- ②来年度は継続不要 : 0% (0名)

(4-2) 自由意見 (原文のまま)

- ①プレゼン&討論は、さまざまなメリットがあると思います。このようなやり方で良いのではないかと思います。
- ②自分のプレゼンに対する他人からの意見が聞けるのでとても良い。
- ③統一のテーマに対して各人がアプローチするのもよいと思います。
- ④ものづくりに関する企業のケース課題をもとにして、それをプレゼンするのはどうでしょうか。

以上のアンケートの質問に対する回答、および自由意見から、今回の授業改善に対する評価は「概ね良好」であったと判断できる。

5. 最後に

わかりやすい講義「ものづくり戦略論」をめざして授業改善プロジェクトに取り組んだ結果、以下のことが確認できた。

- (1)「ものづくり戦略論」などの理工系の基礎学力が必要な講義においては、人文系出身の学生に対して実物やDVDを見せることは理解を助ける。さらに、「ものづくり企業」を訪問し製造現場を見せることは、「ものづくり」に興味をもたせる点において大

きな効果がある。

- (2) 新潟県のものづくり企業の方々による講演は、地元企業の活力を肌で感じることができる点で効果がある。身近な存在ということもあり、社会人生にとっては自信にもつながるようである。

- (3) 学生による「プレゼン」は、学生自身が抱えている課題の共有化、および議論をとおしての学生の相互レベルアップに有効な方法である。

授業改善は、教員だけの考えでなく、学生にも十分理解し、納得してもらいながら進めていくことが肝要である。特に、その年の学生の実力、気質も考慮しながら柔軟に対応していくことが大事である。今回の授業改善プロジェクトを踏まえ、今後も「わかりやすい授業」へ向けて、試行錯誤しながら取り組んでいきたいと考えている。

参考文献

- 木村文彦 (2002), 『岩波講座, 現代工学の基礎, 製造システム』, 岩波書店.
- 社団法人日本機械学会編 (2005), 『機械工学便覧, デザイン偏β7, 生産システム工学』, 丸善株式会社.
- 畑村洋太郎 (2000), 『岩波講座, 現代工学の基礎, 設計方法論』, 岩波書店.
- 藤本隆宏 (2004), 『日本もの造り哲学』, 日本経済新聞社.
- 和田一夫 (2009), 『ものづくりの寓話』, 名古屋大学出版会.