

機械工学科の教育改善活動（２）

坂 田 敏 行

１ はじめに

教育改善の努力を継続的に行うことの重要性が指摘されている。昨年度の本誌では機械工学科の平成 13 年度半ばまでの最近の取り組みを報告した（文献(1)参照）。昨年度報告した「オリエンテーション」、「基礎ゼミナール」、「習熟度別授業」、「就職支援態勢」、「J A B E E への取り組み」等については本年度も引き続き問題点を改善しながら実施した。また、「カリキュラムの改正」により平成 14 年度より新しく実施した「P B L 科目」の結果、平成 16 年度より実施する「実験実習科目」の概要等については次年度以降に順次報告する予定である。本報告では、「習熟度別授業」を実施した結果および「P B L 科目」の概要を紹介する。また、機械工学科の実情を外部に紹介する「広報活動」、および「プレゼンテーション能力」を養成するための取り組み「卒業研究発表会」と「基礎ゼミナール・課題研究への試み」については、それぞれ独立したテーマとして本誌で紹介する。

２ 習熟度別クラスの実施結果について

平成 13 年度は前期に「工業力学（平成 13 年度以前入学生用カリキュラム、1 年生対象）」について実施した（文献(1)参照）。本年度前期は「工業力学（平成 14 年度入学生用カリキュラム、1 年生対象）」と「材料力学 A（平成 13 年度以前入学生用カリキュラム、2 年生対象）」について実施し、後期には「材料力学 A（平成 14 年度入学生用カリキュラム、1 年生対象）」について実施している。限られたデータしか集まっていない現状では軽々しい結論を出せないが、今後検討を要すると考えられることを簡単に述べる。

1) 平成 13 年度入学生についての考察

平成 13 年度前期の「工業力学」と平成 14 年度前期の「材料力学 A」について、成績評価を比較した結果を表 1 および表 2 に示す。表 1 に示すように、「工業力学」の成績評価に比較して「材料力学 A」の成績評価の上がった学生 26 名に対して成績評価の下がった学生は 86 名である（成績評価に変化のない学生は 100 名）。また、表 2 に示すように、A 評価の学生数は 2 / 3 に、B 評価の学生数は半分に減少している。このように、「材料力学 A」の成績評価が「工業力学」の成績評価に比較して低い。「材料力学 A」の成績評価が厳しすぎたとの考え方も成り立つが、両科目とも同じ 3 名の教員が担当して授業の進度、数回の試験の難易および成績評価を十分に打ち合わせており、それほど成績評価に差がでるとは考えられない。さらに多くのデータを分析する必要があるが、評価が悪くなった主たる要因として、現時点では次のように考えている。(1)「工業力学」は高

校での「物理」の延長で何とか合格できたが、「材料力学A」は新規の内容であり、十分に理解できなかった。(2) 高校までの物理は解答方法を覚えるのが勉強であるが、大学では新しい問題の解決能力を養成することを主眼としており、勉強方法に戸惑いがあった。(3) 大学生活に慣れるとともに、意欲的に勉強する学生が減少した。

表1 平成13年度入学生の「工業力学（平成13年度1年生前期）」と「材料力学A（平成14年度2年生前期）」の成績評価の比較

成績評価の上がった学生	成績評価の同じ学生	成績評価の下がった学生
BからAへ 6名 CからAへ 2名 CからBへ 5名 EからBへ 4名 EからCへ 9名	AからA 9名 BからB 7名 CからC 36名 EからE 48名	AからB 5名 AからC 3名 AからE 8名 BからC 18名 BからE 18名 CからE 34名
計 26名	計 100名	計 86名

表2 平成13年度入学生の「工業力学（平成13年度）」と「材料力学A（平成14年度）」の成績評価の比較

工業力学	材料力学
A 26名 B 49名 C 80名 E 66名 (内、試験の欠席による E評価23名)	A 17名 B 21名 C 66名 E 108名 (内、試験の欠席による E評価21名)
計 221名	計 212名

2) 「工業力学」についての考察

平成13年度入学生と平成14年度入学生の成績評価を表3に示す。開講時期はいずれも入学直後の1年生前期である。平成13年度入学生の場合は週一回の授業を3人の教員が担当したのに対し、平成14年度入学生の場合は週2回の授業を4人の教員が担当した。授業内容は同じであり、試験問題もほぼ同じである。したがって、平成14年度入学生は「より少人数のクラス」で、「半分の進度」で講義が行われており、常識的に考えれば、成績評価は非常に良くなる筈である。実際は表3に示すように、成績評価を比較すると、成績評価AおよびBの学生数にはそれほど大きな差は無いが、平成14年度入学生の場合は成績評価Cの学生が大幅に減少し、その分成績評価Eの学生が増加している。特に、定期試験の不合格者に対して、夏休みに一日二コマ（3時間）の補講を三日間にわたり行った後の再試験の成績が極端に悪かった。このことは単に教育方法の問題に留まらず、どのような学生を入学させるかも含めた対策を立てる場合の重要なキーポイントである

と考えている。この傾向は、最初の授業時の「数学と物理の簡単な試験」における平成 14 年度入学生の最高点および得点分布が平成 13 年度入学生に比較して低かったことにも、現れている。

表 3 平成 13 年度入学生と平成 14 年度入学生の
「工業力学」の成績評価の比較

平成 13 年度入学生		平成 14 年度入学生	
A	26 名	A	26 名
B	49 名	B	68 名
C	80 名	C	28 名
E	66 名	E	114 名
(内、試験の欠席による E 評価 23 名)		(内、試験の欠席による E 評価 27 名)	
計	221 名	計	236 名

3 PBL 科目

平成 14 年度から実施した新カリキュラムでは P(Professional)コースと F(Fundamental)コースの二コースを設けている。一年生後期の時点では前期の授業科目「工業力学」と「機械工学実習 A」の成績評価が A あるいは B であることが P コースの条件であり、P コースの有資格者は 86 名、実際の P コース希望者は 59 名であった。また、P コース用に設けられた最初の PBL (Problem Based Learning) 科目である「創造工学演習 A」の受講希望者は 47 名であった。この科目の授業内容を表 4 に示す。このような科目を通じて意欲的に授業に取り組む学生が増加することにより、機械工学科全体としての教育・研究活動の活性化に繋がることを期待している。

表 4 平成 14 年度「創造工学演習 A」授業予定

日 程	実 施 内 容	内 容 説 明
9/20	オリエンテーション	全体説明とグループ分けの確認
9/27	片持ち梁	作品の試作と試行および本設計 (ワークシートの作成)
10/ 4		本設計の続き (前回のワークシートを使用) と本作品の製作
10/11		競技と結果の検討 (ワークシートで報告)
10/18	卵落とし	結果予測 (ワークシートで報告)
10/23* ¹		作品の製作と競技、結果の検討 (ワークシート) は次回までの宿題
10/25		卵落としの結果を踏まえてグループで改善策を考える。結果を提出
11/ 1	LEGO	機構の立案と設計 (簡単な図面を製作する。ワークシートで報告)
11/ 8* ²		設計計画を元に LEGO を用いて作品を製作
11/15* ²		(前半)引き続き作品の製作と(後半)競技
11/22		結果の考察と改善点の検討。図面製作を含む (ワークシートで報告)
11/29* ²		作品の製作と競技。競技結果についての考察をワークシートで報告
12/ 6		プレゼンテーションの準備と発表。発表時間各 5 分程度
12/13	講義はしない (10 月 23 日に振り替え)	

*1: PSH(水曜日 7・8 時限)で実施

*2: LEGO が使用できるのは、11/8、11/15、11/29 のみ

4 おわりに

教育改革・改善の具体的な活動として平成14年度入学生からカリキュラムを一新し、学年進行とともに教育内容・教育方法・教育施設・教育設備の改善を行っている。これまでの活動から、機械工学科としてなし得ること、あるいは今後なさねばならないことの概要は把握できたと考えている。今後の緊急の課題は、(1)成績不良学生の減少、(2)学生の付加価値の向上である。すなわち、機械工学科に在籍する学生の意欲と能力を併せた結果としての成績評価は毎年低下しており、2～3年後には3年生から4年生への進級率、卒業率ともに極端に低下することが予想される。この対策として、成績評価を甘くし、進級率および卒業率を上昇させることは可能である。しかしながら、このような安易な道を選択すれば、数年を待たずに就職率、就職先等の面で問題が生じるのは確実である。したがって、困難ではあるが、教育内容および教育方法の改善を行い、上記「(2)学生の付加価値の向上」を計る必要がある。しかしながら、我々の努力のみでは如何ともなしがたいことも多い。「何故わずかの支援が得られないのか」、あるいは「我々の試みが何故理解されないのか」とぼやきながら、挫折の悪夢を見ることの多い昨今である。

(教授 工学部 機械工学科主任)

参考文献

- (1) 坂田敏行他、「機械工学科の教育改善活動」他、中部大学教育研究 第一号、2001、pp.55～106