

北大における一般教育演習としての工学的創成実験 —コンピュータに図形を描かせてみよう—

北海道大学大学院情報科学研究科 ○田中文基, 岸浪建史, 伊達宏昭, 遠藤維

要 旨

北海道大学工学部において, 平成12年度より実施している工学的創成実験について報告する. これは, 全学教育科目として行われており, 「コンピュータに図形を描かせてみよう」という課題を新入生に対して行っている.

1. はじめに

本論文では, 北海道大学工学部において, 平成12年度より全学教育科目として実施している工学的創成実験について報告する. 以下に, 創成型教育の概要と, 著者らが新入生に対して行っている「コンピュータに図形を描かせてみよう」という課題について報告する.

2. 創成型教育の概要

最初に創成型教育の概要について述べる.

創成型教育(創造力・企画力・人間力形成科目: Problem-Based Learning (PBL))とは, 図1に示すように, これまでの講義のような知識を一方向的に教授する教育ではなく, 学生が頭脳と手足を動かして自主的に何かを行うという過程を経験することで動機付けられ, 自ら進んで物事に取り組み, 創り出す能力, チームで協力していく能力等, 将来にわたって有用な, 社会人としての基本的な活動能力・態度を育成する科目の総称である¹⁾²⁾.

このような創成型科目は, 指導的役割を果たす能力をもつ高度の工学専門家の具体的なイメージとして, 米国の技術者教育プログラム認定機構(Accreditation Board for Engineering and technology: ABET)が認定基準 ABET2000において掲げる下記のような基準において, (3), (4), (5), (7), (11)等を主として育成する科目である.

- (1) 数学, 科学, 工学の知識を応用する能力
- (2) データを分析, 解釈する能力と同様, 実験を計画し, 遂行する能力
- (3) 必要なニーズを充たすためにシステム, 部品, プロセスを設計する能力
- (4) 学際的なチームで活動できる能力
- (5) 工学の問題を識別し, 形成し, 解決する能力
- (6) 専門職的・倫理的責任の理解
- (7) 有効にコミュニケーションを行う能力
- (8) 地球的・社会的な流れの中での工学的解決のインパクトを理解するのに必要な幅広い教養
- (9) 生涯学習を行うニーズの認識とその能力
- (10) 現代の課題への知識
- (11) 工学の実践に必要な技術, スキル, 最新の工学ツールを使う能力

さらに, 教育の結果の査定に ABET2000 で用いられたアウトカムズアセスメントの手法をとりいれられている. ここで, アウトカムズアセスメントとは, 図2に示すように, 講義時間や, 合格学生数, あるいは試験等で調べられる, 個々の講義内容の理解度, 応用力のような講義の直接の結果(アウトプット)ではなく, その講義によって, 本来の教育目標, すなわち指導的役割を果たす能力をもつ高度の工学専門家としてどれだけ有用な能力が身についたかの評価を, 例えば上記 ABET2000 の

基準(1)~(11)に照らして行うことをいう.

工学的創成実験は, この考え方にに基づき, 実施されている. 実施前にあらかじめ学生に, 創成型科目の概念とアウトカムズアセスメントに基づく評価基準について説明するとともに, 実施後, 個々の学生の成績評価とは別に, 科目全体の有効度評価と今後の改善に資するため, 学生および担当教官にアンケート調査を行った. 学生アンケートを表1に示す.



図1. 創成型教育

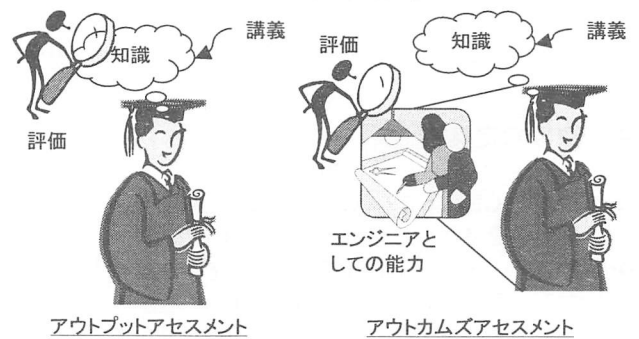


図2. アウトカムズアセスメント

表1. 学生アンケート

学生アンケート

- A. 創成科目により, 1~6の能力が培われたか。
 1. 情報収集能力
 2. 学際力
 3. 発想力・論理的思考能力
 4. グループ活動能力
 5. プレゼンテーション力
 6. 国際的能力
- B. 創成科目を履修することにより達成感があつたか。
- C. 創成科目を履修することにより問題解決意欲が増したか。
- D. 創成科目を履修することにより社会に対する眼が養われたか。
- E. 感想を自由にお書き下さい

3. 「コンピュータに図形を描かせてみよう」の実施例

著者らは、平成12年度から、新入生に対して「コンピュータに図形を描かせてみよう」という課題で一般教育演習を行っている。以下では、その実施例について報告する。

一般教育演習を全学教育科目の1年次前期に開講したねらいは、教師と学生、学生と学生のふれあいを通じ、新しい環境にできるだけ早く適応させることである。対象クラスは全クラスで、受講生は最大で25人、半期で4テーマの課題であり、それを2テーマづつにわけ、6回の実験時間により行うこととしている。

「コンピュータに図形を描かせてみよう」では、直線、円弧をコンピュータ内で表現しその図形をディスプレイに点を打つことで表示することを目的としている。課題の説明に使用した資料を図3に示す。

実験時間は、ツールである Visual Basic の使い方を指導するために1回、報告会に1回、必要となるため、実質的に4回という少ない実験時間により課題をこなさなければならなかった。そのため、学生は、講義の合間等を使って実験を行い、発表資料を作成していた。

図4に、学生が作成した発表資料の例を示す。少ない時間にもかかわらず、かなり詳細な発表資料を作成している。また、班によって資料の内容が異なっており、一つとして同じような資料とされない点は、注目に値する。実際の実験風景や発表風景を図5に示す。図に示すように学生 T.A. (Teaching Assistant) が相談に乗る形で実験は進められていた。また、図5に示すように、発表する態度も大変堂々としたものであった。発表後は、会場からの質疑応答があったが、先生からだけでなく学生から質問があったことは、評価に値するであろう。

前述のように創成科目では、学生からアンケートを取り、創成科目により上述の6つの能力が培われたかを評価するとともに、創成科目を履修することによる達成感があったか、問題解決意欲が増したか、社会に対する眼が養われたかについて評価している。その結果のうち、達成感があったか、問題解決意欲が増したかについて平成14年度のデータを図6に示す。おおむね達成感、問題解決意欲ともに良好な結果となっている。また、教官側においても、学生の成長の後が如実に観察できた。

このように良好な結果となった背景には、少人数教育であることと、希望者が履修を行うことで学生が非常に意欲的であるということ、学生 T.A. の存在が、学生にとっても教師にとっても大きな役割を占めていたことがあげられる。

4. おわりに

本論文では、北海道大学工学部において、平成12年度より全学教育科目として実施している工学的創成実験について、創成型教育の概要と、著者らが新入生に対して行っている「コンピュータに図形を描かせてみよう」という課題について報告した。

参考文献

- 1) 平成15年度創成科目シラバス, 北海道大学工学部, (2002)
- 2) 工藤, 高橋, 岸浪, 三上, 全学初習教育および工学部専門教育における創成型教育の試み, 高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習— 10 (2002)

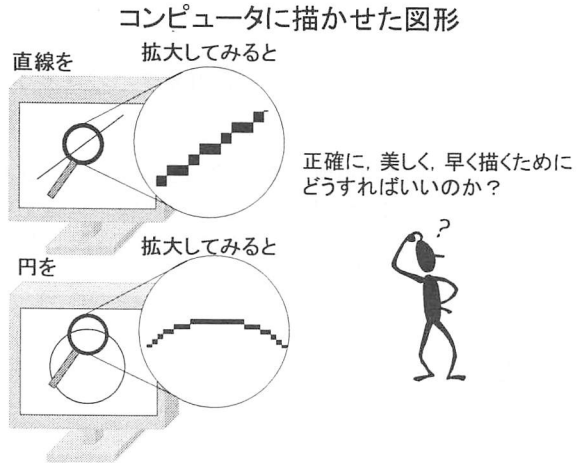


図3. 課題の説明

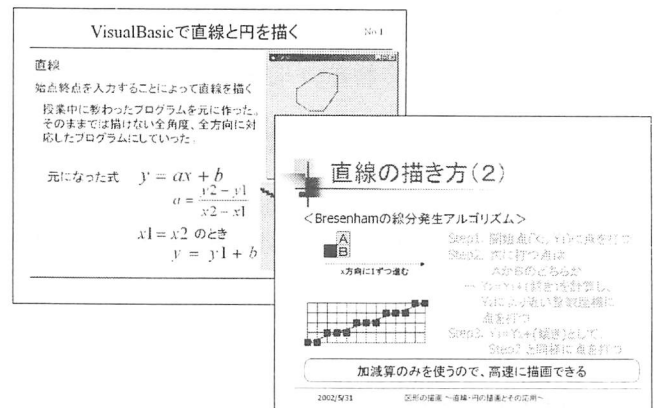


図4. 学生の発表資料

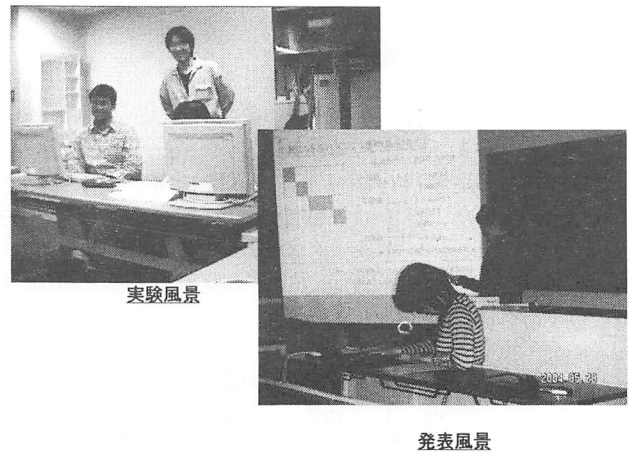


図5. 実験風景と発表風景

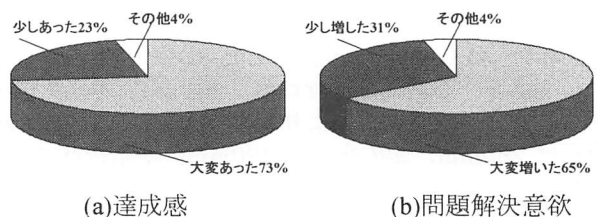


図6. 平成14年度のアンケート結果