技術者倫理教育における学生発表の相互評価と ARS の効果

穴戸 道明^a 齋藤 広大^a 山田 充昭^a 佐藤 司^a 小野寺 良二^a

^a鶴岡工業高等専門学校

1. 緒言

唯一解が存在しないといわれる工学系教科のひとつに技術者倫理がある。この科目はエンジニアリング・デザイン (Engineering Design :ED) 能力涵養のうえで重要な構成要素の一つであり、価値対立など限られた制約条件下の中で、状況に応じた最適解を導き出す必要がある。すなわち、科目履修においては専門用語の理解や模範的解答を導き出すことができる“行為目標”以上に、実社会でその思考が実際の行動に反映させることができる“成果目標”を重視しなければならない。そして、そのような倫理観を涵養するためには、講義は単方向の知識の教授 (講義型) より過去の事例分析やグループによる討論が効果的である。

一方、大学の学士課程ではアクティブ・ラーニングの積極的導入による修得知識の実質的活用と応用力を求めている⁽¹⁾。ここで、学生の能動学習促進法の試みのひとつにオーディエンス・レスポンス・システム (Audience Response System :ARS) の活用がある。これは、学生の回答や反応をリアルタイムで集計し結果を表示することができるシステムであり、既にアメリカの大学では多くの導入例⁽²⁾がみられる。日本でも「予習や宿題のチェック」「理解度の自己把握」などの評価⁽³⁾や、授業に対する学生の興味喚起⁽⁴⁾、効果的な学習者間の共同的な学びの促進⁽⁵⁾などの有効性が報告されている。

本研究は、技術者倫理の科目に ARS を導入する授業設計を行い、学修効果を評価した。とくに、グループワークの成果発表で聴講者全員が発表評価を行い、即時にその結果を共有化することで ED 能力向上を目指す試みを相互評価 (Peer Evaluation :PE) と定義し、この効果について分析した。

2. 導入機種選定と調査方法

2.1 ARS の選定

受講者数や端末の操作環境を共通化するため、リモコン型端末を採用した。仕様および機能を以下に示す。

Effects of an Audience Response System for Peer Evaluations of Student Presentations in an Engineering Ethics Course

Michiaki Shishido^a, Kodai Saito^a, Mitsuaki Yamada^a, Tsukasa Sato^a, Ryoji Onodera^a

^aNational Institute of Technology, Tsuruoka College

〈使用端末〉 Clicker nano Model-H (finewoods. Co., Ltd.)

〈通信距離〉 約 50m

〈使用機能〉・出席確認機能、・リアルタイム理解度機能、
・ランダム抽選機能、・アンケート機能

2.2 調査方法 ARS の選定

ARS を導入した授業を開講期間に継続して行い、期末にアンケート調査を行った。調査対象および調査方法を以下に示す。

〈科目名〉 技術者倫理

〈受講者〉 本校専攻科 1 年 20 名

〈研究期間〉 2016 年 10 月～2017 年 2 月

〈調査方法〉

(i) 調査の項目：アンケート調査、観察調査、学習達成度 (期末評価)

(ii) 調査方法：下記 5 つの質問について、当てはまる選択肢を選んでもらう。また、自由記述欄を設け、必要に応じてコメントしてもらう。

(iii) 倫理的配慮：アンケートは記名式で行い、学生には調査内容を研究に用いること、統計データにより個人が特定されないこと、およびアンケート内容が成績評価に影響しないことを学生に対して事前に説明し、アンケートの回収をもって研究協力への同意とみなした。

2.3 学生のグルーピング法

同授業には 2 回のグループワークを設定している。どちらとも、教員より指定された課題について調査と議論を行い、代表者 1 名が 10 分の成果発表を行い、約 10 分の質疑討論を行う。発表の際には、質疑活性化のため、必要に応じて発表者以外のメンバーの補足説明を認めた。

グループ編成法について、1 回目はプロスポーツの新人選手指名制度 (ウェイバー方式) を応用した。各グループのリーダーを立候補および推薦で決定し、リーダーがメンバーを順次指名した。2 回目は、ランダムに決定された後、各グループ間の成績の偏りを平均化するため科目の中間評価を参考に、学生配置の微調整を行った。

3. 結果と考察

図 1 に ARS を授業に導入したことについてのアンケート結果を示す。「興味深い」などの回答が過半数と多く、ARS の授業への導入には肯定的意見が得られた。また、自由記述欄では、「他の授業でも使ってほしいシステムだった」、「集計結果をリアルタイムに公表できることに、

Fig. 1. Results of the questionnaire on applying ARS to lessons

Fig. 3. Results of the final test grades

Fig. 2. Relationship between midterm test grades and the peer evaluation results for the first round group presentation.

授業のテンポの良さを感じた」という意見が寄せられている。この背景には、ARS を初めて利用した試み自体に関心と興味を寄せたと考えられる。ハードウェア型のリモコンは、受講者に同一の条件と操作性を提供できる一方、リモコンの配布と回収を必要とする問題点を持つ。この点は、各学生が持つスマートフォンを活用するソフトウェア型 ARS を導入することで解消される。

図 2 にグループ発表（1 回目）の相互評価結果と中間試験評価の関係を示す。1 班と 2 班はリーダーが立候補によって、3 班と 4 班および 5 班は抽選によって決められている。ウェイバー方式によって高い意欲を持つと思われるメンバーで構成された 2 班は、発表のレーダーチャートでも発表方法、内容、考察すべてにおいて他学生から評価も 4.08 と総じて高い。そして中間試験成績も良好である。また、グループ 5 は受講姿勢に問題（頻繁な居眠り）がある学生がリーダーになっており、交友関係重視でメンバーが構成されている。中間試験成績も合格水準に満たず、関連して発表の PE でも 2.52 と低い。

図 3 に各グループの期末評価の分布を示す。発表の PE 値も 4.40～3.54 と改善した。また、期末評価は全員が学習達成基準を満足した。この結果は、1 回目のグループ

発表で ARS を導入した学生の相互評価を経験したことや、他者の発表や評価を見ることで自身を省察し、2 回目のグループワークに対する意欲向上に寄与したとみられる。これらに示すように、PE は発表の競争意識を持たせ、他者評価を参照し自身の省察に反映させることができるため、ARS の導入はエンジニアリング・デザイン能力開発の学習支援ツールとして効果的である。

謝 辞

本研究は、JSPS 科研費 JP16K04732 の助成を受けたものです。

文 献

- (1) 中央教育審議会答申「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学～」2013 年 8 月
- (2) 例えば、R.A.Burnstein and L. M. Lederman, "Comparison of different commercial wireless keypad systems", The Physics Teacher 41, 272-275 (2003)
- (3) 鈴木久男, 武貞正樹, 引原俊哉, 山田邦雅, 細川敏幸, 小野寺彰: 「授業応答システム「クリッカー」による能動的学習授業: 北大物理教育での 1 年間の実践報告」, 高等教育ジャーナル: 高等教育と生涯学習, 16, pp.1-17 (2008)
- (4) 山際和明: 「クリッカーを有効に使うための授業設計に関する考察」, 高等教育研究, 1(1), pp.53-60 (2013)
- (5) 金子助榮, 新村知子, 稲葉宏和, 桑村佐和子: 「双方向性の高い授業を目指してークリッカーの可能性を探るー」, 石川県立大学年報, 21, pp.29-37 (2010)