

報 告

ISATEキャンパスツアーを活用した エンジニアリングデザイン教育の実践

床井 良徳¹・大湊 佳宏²・大森 理聡²・市村 勝巳²・金子 健正³・

永井 睦⁴・河本 絵美⁵・山本 隆広⁶・荒木 信夫⁶

¹ 電気電子システム工学科 (Department of Electrical Electronics System Engineering, NIT, Nagaoka College)

² 一般教育科－英語 (Liberal Arts-English, NIT, Nagaoka College)

³ 機械工学科 (Department of Mechanical Engineering, NIT, Nagaoka College)

⁴ 電子制御工学科 (Department of Electronic Control Engineering, NIT, Nagaoka College)

⁵ 物質工学科 (Department of Materials Engineering, NIT, Nagaoka College)

⁶ 環境都市工学科 (Department of Civil Engineering, NIT, Nagaoka College)

Practice of Engineering Design Education Utilizing ISATE 2015 Campus Tour

Yoshinori TOKOI¹, Yoshihiro OMINATO², Michiaki OMORI², Katsumi ICHIMURA²,
Kensei KANEKO³, Makoto NAGAI⁴, Emi KAWAMOTO⁵, Takahiro YAMAMOTO⁶
and Nobuo ARAKI⁶

要旨

本校のエンジニアリングデザイン演習を平成26年度に受講した専攻科生を対象に、平成27年9月15日に開催したISATE2015でのキャンパスツアーをエンジニアリングデザイン的な手法を用いて、デザインテーマ「英語での学科紹介」の企画立案、発表を行う実践教育を行った。テーマの制約条件として、15分の英語での発表、研究内容を必ず入れた学科紹介とした。準備期間は3ヶ月程度で、普段の授業や研究活動以外の時間帯で行ってもらうため自主参加とし、20名が参画した。グループ編成は各学科の紹介であるため、本科の学科編成とした。英語での発表が必須であったため、英語科の教員の協力を得て、専攻科生の英語でのプレゼンテーション能力の向上を図った。当日のキャンパスツアーでは、アクティブかつ各学科の特色を生かした発表がされており、参加した国内外の教員からも笑顔が見られた。終了後に学生へのアンケートを行った結果、キャンパスツアーを自分たちで考え、そして実行出来た事は良かったと思う学生が全体の95%を占める結果となり、学生にとっても有意義な企画であったと思われる。一方、時間が無い中での取り組みであったため、十分な時間が欲しかったという意見も多数あった。そのため実施時期や実施体制については、学生の普段の講義や研究活動を加味し、負担軽減のためのテーマ設定・制約事項や十分な準備期間の確保を考えなければならないという知見が得られた。

Key Words : engineering design education, ISATE, Campus Tour

1. はじめに

本校におけるエンジニアリングデザイン演習（本報では以降EDEと記す）は、専攻科1学年の全専攻の学生を対象として、専攻科特別実験に取り入れて実施している^{1)~4)}。実施期間は前期の15週で1回当たりの演習時間は3限、すなわち全45時間で構成される。表-1にEDEの内容を示す。この講義を通してグループワークでの企画立案、PDCAサイクルによる試行を行う。企画発表会や成果発表会では、デザインテーマに関わる地域企業や中学校の先生方をお呼びし、より具体的なアドバイスや意見を頂けるようにしている。しかしながら、実際の現場で試すには至っていない。

表-1 長岡高専 EDE の内容

週	内容
1	ガイダンス, グループ分けとアイスブレイク 1, エンジニアリングファシリテーションによる会議法
2	エンジニアリングファシリテーションによる合意形成アイスブレイク 2
3	企画立案のステップとは？, 現状分析・企画コンセプト立案作業
4	企画立案のステップとは？デザインテーマの説明, 現状分析・企画コンセプト立案作業
5	企画立案作業
6	企画立案作業
7	企画発表会
8	PDCA サイクルに基づく試行
9	PDCA サイクルに基づく試行
10	デザインレビュー, PDCA サイクルに基づく試行
11	PDCA サイクルに基づく試行
12	PDCA サイクルに基づく試行
13	最終試験, 実装, 最終評価
14	成果発表会準備
15	成果発表会

本取組は、長岡高専のInternational Symposium on Advances in Technology Education（以下、ISATEと略す）2015の事務局であり、この事務局より、ISATE2015の期間中に本校で開催するキャンパスツアーを学生が行えないかという依頼があった。そこで「企画・立案」と「英語プレゼンテーション」をキーワードに、平成26年度のEDEで企画立案、試行を学び、かつ特別研究発表会にて英語のプレゼンテーションの経験もある学生として平成27年度の専攻科2年生を選んだ。

本報告では、EDEを学んできた学生を対象に、

ISATE2015キャンパスツアーを活用したEDEの実践を行い、その軌跡を記述するとともに教育的効果の検討を行ったので報告する。

2. デザインテーマと参画学生

2. 1 ISATE2015

ISATE2015は、本校が主幹校であり、ホテルニューオータニとアオーレ長岡にて平成27年9月16日～18日の3日間で行われ、に海外（シンガポール・香港・タイ・フィンランド・インドネシア・メキシコ・モンゴル・フィリピン）から56名、国内からは61名の教員が参加し、総勢120名程度の教員が高専教育についての発表や議論を行った。ISATE2015に先立ち、前日の9月15日に本校にて学校紹介キャンパスツアーが企画された。

2. 2 デザインテーマ

デザインテーマを「英語での学科紹介」とし、以下の制約事項を設定した。ISATE事務局からの要求事項は、[1]～[4]の項目となる。

[1] ISATEの会議が英語で行われるため言語は英語とする。

[2] 学科発表の時間は、15分とする。

[3] 発表やその他に関わる経費は、2万円までとする。

[4] 研究推進モデル校として、研究内容を入れる。

[5] 日本人らしさである「おもてなし」の心を込める。

[6] グループは学科毎（機械工学科、電気電子システム工学科、電子制御工学科、物質工学科、環境都市工学科）の編成とする。また試行的にロボティクス部による部活紹介も取り入れた。

[7] 普段の講義や研究活動に支障をきたさない。

[8] EDEで学んだ手法を取り入れる。

2. 3 参画学生

ISATE2015キャンパスツアー実施に向け、専攻科2年生にデザインテーマを説明し、ボランティアでの自主参加で参画してくれる学生を募った。その結果、平成27年度専攻科2年生30人の内、各学科4名程度、総勢20名が参画してくれた。その他、学会等の都合で当日の参加が難しく企画立案の手伝いをしたいという学生も数名おり、その学生にも手伝ってもらった。各学科のリーダーとしてディレクターを任命し、そのディレクターを核とし、各学科での学科紹介の企画立案の作業を行った。

3. スケジュールとサポート体制

3. 1 スケジュール

表-2 に企画立案から ISATE2015 キャンパスツアーの当日である9月15日までの約3か月間のスケジュールを示す。

表-2 キャンパスツアーまでのスケジュール

月/日	内容
6/4	学生への周知
6/5	サポートページの掲示
6/12	学生募集の締切
7/22	第1次企画案の締切
7/30	学生全体ミーティング
7/31-8/11	企画ブラッシュアップ 試作と途中経過報告
8/19-28	試作と英文校正
8/31	発表資料完成
9/1-11	練習
9/9	キャンパスツアー説明
9/10	全体説明会・リハーサル
9/14	準備
9/15	キャンパスツアー当日
9/17	反省会

3. 2 サポート体制

ISATE2015 キャンパスツアーの企画・立案、各学科の教員1名が学生のサポートにあたった。主な業務は、学科内の施設利用許可など企画立案の際の支援を行った。同時に英語でのプレゼンテーションとなるため、一般教育科の英語の担当教員の全面的な支援により英語プレゼンテーションの指導をして頂いた。

学生への ISATE2015 に関する情報発信や開示は、図-1 に示すホームページを作成し、随時情報を更新し行った。また重要事項についてはメーリングリストを作成し、電子メールにより行った。

The 9th International Symposium on Advances in Technology Education
ISATE2015 in Nagaokaサポートページ

0. はじめに

専攻科2年生の皆さん、ISATE2015のキャンパスツアー&会場運営を宜しくお願い致します。

皆さんの自由な発想、斬新で奇抜なアイデアで、「お・も・て・な・し」の心を大切にした学科の紹介の企画をして下さい！！

また英語での受付・会場係り・案内誘導を実践してみよう！！

そのためのサポートをします！！

0.1 Webページの目次

1. 諸連絡：更新履歴・連絡等
2. ISATE2015の情報：ISATE2015 in Nagaoka の情報
3. キャンパスツアー：キャンパスツアーに関して
4. 会場運営：会場運営に関して
5. 参考資料・配布資料等：資料のダウンロード

図-1 サポートホームページ

4. ISATE2015 キャンパスツアー

4. 1 タイムテーブルと班編成

ISATE2015 キャンパスツアーは、表-3 に示すタイムテーブルにて行われた。始めに長岡高専の全体説明を教員が行い、その後、学生によるキャンパスツアーに移行した。各グループには、教員1名と学生2名が付き、各班の誘導を行った。

キャンパスツアー参加者のグループ分けに関して、最終人数の確定が難しく、ある程度の人員の調整が可能ないように図-2 に示す通り、予め色の異なる学科紹介のパンフレットを机に配置し、自由に座ってもらい、後に色ごとにA~Dの5班の編成を行った。各班、定員20名とした。

表-3 ISATE2015 キャンパスツアーのタイムテーブル

Group	A	B	C	D	E
14:30	オープニング (441 講義室)				
14:40	Mb (441 講義室)				
14:55	Ec 2号館 1F	Me	Ci	Robo	Ee
15:10	Me 機械工場 3号館 1F	Ci	Robo	Ee	Ec
15:25	Ci 水理研・コンクリート研究室 3号館 1F	Robo	Ee	Ec	Me
15:40	Robo 3号館 1F	Ee	Ec	Me	Ci
15:55	Ee 1号館 2階	Ec	Me	Ci	Robo
16:15	1号館正面玄関 (投票)				

Me：機械工学科，Ee：電気電子システム工学科，Ec：電子制御工学科，Mb：物質工学科，Ci：環境都市工学科，Robo：ロボティクス部



図-2 班編成

4. 2 企画内容

各学科の企画に関して、我々教員が思いつかない柔軟な発想で企画立案が行われ、学科を象徴する学科紹介となった。各学科が企画し、実際にキャンパスツアーで行った内容と写真を以下に示す。

機械工学科は、機械工場にて学科・研究紹介プレゼンテーションと部品を組合わせて作るコマの作製体験を行った（図-3 参照）。

電気電子システム工学科は、学科・研究紹介プレゼンテーションを行った（図-4 参照）。電子制御工学科は研究室紹介を主に行いロボット演示や船舶シミュレータ体験など体験型の企画を行った（図-5 参照）。

物質工学科は、参加者全員が集まっている 441 講義室にて、事前に作成した研究室紹介動画を使いプレゼンテーションを行った（図-6 参照）。

環境都市工学科は、3 号館アトリウムにて学科研究紹介プレゼンテーションを行った後にコンクリート実験室と水理実験室の紹介を行った（図-7 参照）。



図-5 電子制御工学科の紹介



図-3 機械工学科の学科紹介



図-6 物質工学科の紹介



図-4 電気電子システム工学科の紹介



図-7 環境都市工学科の紹介

学科紹介の他にロボティクス部による活動内容の発表があり、本科2年と3年の学生が英語にてプレゼンテーションとロボットの実演を行った（図-8 参照）。



図-8 ロボティクス部の紹介

4. 3 参加者の投票

学生のモチベーション向上のためにキャンパスツアーの参加者にシールアンケート方式により、最も良かった学科紹介を行った学科に1人1枚のシールをホワイトボードに張り付けられた各学科の名前が書かれた用紙中に張り付けて投票をして頂いた（図-9 参照）。



図-9 投票の様子

オープンキャンパスに参加して頂いた総勢44名の方に投票して頂き、機械工学科15票、電気電子システム工学科5票、電子制御工学科18票、物質工学科4票、環境都市工学科2票であり、電子制御工学科の取り組みが最も評価された。

1位の電子制御工学科では、特に英語でのプレゼンに力を入れ、参加者との距離を詰めるような工夫をするなど、それが聞き手である参加者に伝わったと考えられる。2位の機械工学科では、コマを参加

者が実際に作る体験型の内容であり、こちらも参加者との距離が近かった。以上の結果より、思考を凝らし、参加型の企画が高い評価を受けた。

5. キャンパスツアー実施結果

5. 1 アンケート集計結果

ISATEキャンパスツアー後に、以下のA~Kの項目について「はい」もしくは「いいえ」でアンケート調査を行った。結果を図-10に示す。

- A: キャンパスツアーを自分達で企画して発表した事は良かったですか？
- B: 今回の企画は楽しかったですか？
- C: 事前準備など今回の企画を通してしんどかったですか？
- D: 今回の企画に関して充実感がありましたか？
- E: 同じような企画があったら、参加したいと思えますか？
- F: お金に換えられないモノを感じられましたか？
- G: 今回の企画が、将来の自分に役立と感じられましたか？
- H: 実際に英語での発表を行い、英語に対する障壁が低くなりましたか？
- I: 英語をもっと勉強したいと思いましたか？
- J: 向上心を持って取り組むことが出来ましたか？
- K: 自分の中で、何か殻を破れた事がありましたか？
- L: コミュニケーション力が伸びたと感じましたか？

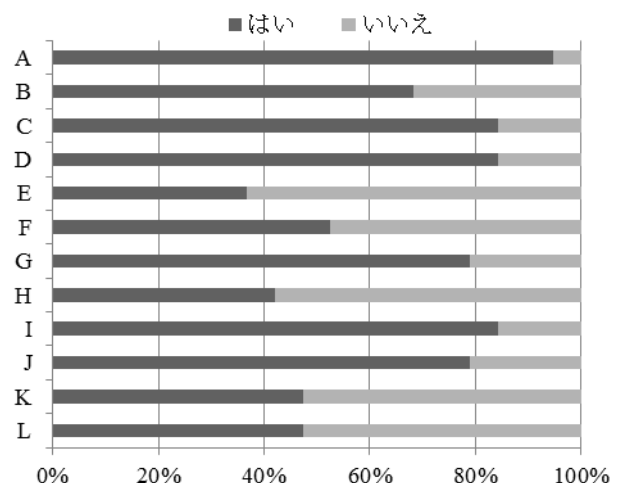


図-10 アンケート集計結果

自由記述形式にて学生より以下の意見があった。
・準備期間をもっと長く確保して欲しかったです。

- ・もっと訪問された方とお話しできる機会が欲しかったです。
- ・今回、外国人と話してみても自分の英語力のなさを実感したので改善したいと感じた。
- ・英語でグループディスカッションとか行いたい(外国人を含む)。
- ・人を喜ばせる事、楽しませる事、笑わせる事はすごく楽しいことだという事を後輩に伝えたいです。一から自分の考えた内容で場を湧かせることが出来たので満足です。
- ・今回、参加しなかった人はもったいないと思いました。
- ・外国人と話す機会があったのはとても良いと思う。
- ・大変でしたが、とても良い経験になりました。

アンケート集計結果より、過半数の学生が、本取り組みに対して「企画・発表できた事が良かった」「楽しかった」「充実していた」「自分の将来に役立つ」「英語をもっと勉強したい」「向上心を持って取り組む事ができた」と回答した。半数の学生が、「英語に対する障壁が低くなった」「自分の殻を破る事ができた」「コミュニケーション力が伸びた」と回答があり、一定の教育効果がある事が確認された。さらに「お金に換えられないモノを感じた」と半数の学生から回答があり、人材育成にも効果がある事が確認された。

5. 2 実施の問題点

実施に際して、授業とは異なり、専攻科生の研究活動や授業等の合間にて準備を行っていたため、準備に際して十分な時間の確保が難しかった。特に研究活動との両立が予想以上に難しく、専攻科生には多くの負担を掛けてしまった。しかしながら、図-10 に示すアンケートの結果で、事前準備は大変だったけど自分達で行った事は良かったと思える内容であった。また英語の勉学に対しても前向きな意見が多かった。ただし、半数近くの学生が、上手く発表ができなかった事によるコミュニケーション能力の向上を自身で感じる事が出来なかったという結果であった。そのため、参画してくれた学生の力を伸ばすためのサポート体制の強化、つまり教員間、教員・学生間の連携協力がさらに必要であると感じた。

5. おわりに

本校のEDEを平成26年度に受講した専攻科生を対象に、平成27年9月15日に開催したISATE2015での

キャンパスツアーをエンジニアリングデザイン的な手法を用いてデザインテーマ「英語での学科紹介」の企画立案、発表を行う実践教育を行った。テーマの制約条件として、15分の英語での発表、研究内容を必ず入れた学科紹介とした。準備期間は3ヶ月程度で、普段の授業や研究活動以外の時間帯で行ってもらうため自主参加とし、20名が参画した。グループ編成は各学科の紹介であるため、本科の学科編成とした。英語での発表が必須であったため、英語科の教員の協力を得て、専攻科生の英語でのプレゼンテーション能力の向上を図った。当日のキャンパスツアーでは、アクティブかつ各学科の特色を生かした発表がされており、参加した国内外の教員からも笑顔が見られ非常に良い内容であったと思われる。終了後に学生へのアンケートを行った結果、キャンパスツアーを自分たちで考え、そして実行出来た事は良かったと思う学生が全体の95%を占める結果となり、学生にとっても有意義な企画であったと思われる。一方、時間が無い中での取り組みであったため、十分な時間が欲しかったという意見も多数あった。そのため実施時期や実施体制については、学生の普段の講義や研究活動を加味し、負担軽減のためのテーマ設定・制約事項や十分な準備期間の確保を考えなければならないという知見が得られた。

謝辞：ISATEキャンパスツアーをご支援して頂きました長岡高専の教職員の皆様に深く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 外山, 宮腰, 田崎: 長岡高専におけるエンジニアリングデザイン教育指導体制の構築, *Dynamics and Design Conference 2014*, 525, 2014.
- 2) 外山, 宮腰, 田崎: エンジニアリングデザイン教育のデザインとその実践, 論文集「高専教育」, 第38号, pp.67-72, 2015.
- 3) 井山 徹郎, 外山 茂浩, 床井 良徳, 土田 泰子, 桐生 拓, 池田 富士雄, 赤澤 真一, 村上 祐貴: 地域の課題を解決するエンジニアリングデザイン教育, *長岡工業高等専門学校研究紀要*, 第51巻, 63-69, 2015.
- 4) 土田 泰子, 外山 茂浩, 村上 祐貴, 赤澤 真一, 桐生 拓, 池田 富士雄, 井山 徹郎, 床井 良徳: SDICによる分野横断型教育・研究推進活動, *長岡工業高等専門学校研究紀要*, 第51巻, 87-96, 2015.

(2016. 10. 3 受付)