

## 報 告

# 長岡高専JSCOOPから展開する 低学年での実践的産学連携教育 — 地域産業界との協働によるキャリア教育をめざして —

土田 泰子<sup>1</sup>・樺澤 辰也<sup>2</sup>・桐生 拓<sup>3</sup>・鈴木 覚<sup>4</sup>・山岸 真幸<sup>5</sup>・田中 一浩<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 一般教育科—英語 (Liberal Arts-English, National Institute of Technology, Nagaoka College)

<sup>2</sup> 電気電子システム工学科 (Department of Electrical and Electronic Engineering, National Institute of Technology, Nagaoka College)

<sup>3</sup> 一般教育科—体育 (Liberal Arts-Physical Education, National Institute of Technology, Nagaoka College)

<sup>4</sup> 一般教育科—哲学 (Liberal Arts-Philosophy, National Institute of Technology, Nagaoka College)

<sup>5</sup> 機械工学科 (Department of Mechanical Engineering, National Institute of Technology, Nagaoka College)

<sup>6</sup> 環境都市工学科 (Department of Civil Engineering, National Institute of Technology, Nagaoka College)

## Collaborative Education Starting from Lower Graders enhanced by JSCOOP - Career Education by Practical Industry-Academia Collaboration with Local Companies -

Yasuko TSUCHIDA<sup>1</sup>, Tatsuya KABASAWA<sup>2</sup>, Taku KIRYU<sup>3</sup>, Satoru SUZUKI<sup>4</sup>,  
Masaki YAMAGISHI<sup>5</sup> and Kazuhiro TANAKA<sup>6</sup>

### 要旨

長岡工業高等専門学校では、技術者の視点で「社会」・「仕事」・「課題」をとらえることをねらいとして、新たなキャリア教育プログラムの構築を目指している。地域産業界と連携して、課題抽出力、課題解決力を備えたイノベーション人材を育成する実践的教育科目 JSCOOP により得られた課題をもとに、本科1・2年生が取り組む低学年向けキャリア教育プロジェクト「企業の課題に挑戦！」について、概要と取り組みの様子、実施アンケート結果を報告する。

**Key Words :** *Industry-Academia Collaboration, Regional Cooperation, Career Education*

### 1. はじめに

経済のグローバル化が一層進む中、国内だけでなく世界を視野にキャリア形成を考える必要性が高まっている。また職業や雇用も多様化しており、キャリア教育と職業教育の方向性を考える上での重要な視点として、文部科学省は次の2点を挙げている。

1) 仕事をすることの意義や、幅広い視点から職業を考えさせる指導を行う。2) 社会的・職業的自立や社会・職業への円滑な移行に必要な力を明確化する<sup>1)</sup>。特に高等専門学校では、地域や産業界と連携した、段階的かつ継続的なキャリア教育が求められている。一方で、長岡工業高等専門学校（以下、長岡高専とする）では、新たな発想・複眼的思考を涵

養し、幅広い専門知識・技術力を駆使して困難な課題を解決できる、実践的で創造的な技術者を養成することを目的とした学科・専攻科横断型一貫教育プログラムを設けている。その中で「システムデザイン教育プログラム」では、地域産業界と連携して、課題抽出力、課題解決力を備えたイノベーション人材を育成する実践的教育科目 JSCOOP (Job Contents Search with Local Companies Based on Cooperative Education) を本科 4 年・5 年に導入している<sup>2)</sup>。この科目は地域企業への取材活動を通じて、現在企業が抱えている問題の課題化と、その解決策の提案を行うものである。そこで、JSCOOP により抽出される課題をもとに、高専低学年における職業観の育成と地域産業への理解を深めることを目指して、本科 1~2 年生がキャリア教育の一環として取り組むことができる課題解決型プロジェクトを試行した。本発表では、試行したプロジェクトの概要と、全学展開の状況、そして参加者によるアンケート評価に基づく検証について報告する。

## 2. 課題解決型プロジェクト「企業の課題に挑戦！」

平成 28 年度に試行した低学年向けキャリア教育は「企業の課題に挑戦！」という名称で実施し、企画には学内のキャリア教育ワーキンググループと、システムデザイン・イノベーションセンターの教員が携わった。これまでに JSCOOP の活動を通じて得られた課題から、1) 低学年が取り組めること、2) 学科を問わず取り組めること、という 2 つの観点により課題を選出した。また、課題の解決策を提案するだけでなく、学内のどの教員でチームを組めば解決策が実現できるかを検討させることにより、教員を研究者としてとらえ、学内にどのような研究シーズがあるのかを知る機会とすることも目指した。

学生は 4 人程度のグループにより、示された課題について、提案書を用いて解決策を提案する(図 1)。長岡高専では 1 年生が混合学級、2 年生から専門学科別クラスとなることから、1 年生では同じグループに複数学科の学生を配置するようにした。1~3 年生に週 1 回 1 単位ずつ設定されている特別活動の時間を利用することを想定し、50 分×3 回での実施とした。初回はグループの確認、アイスブレイク、課題説明とした。第 2 回は課題解決のグループディスカッションと、解決する教員チームを提案するための資料である「教員プロフィール集」(図

2) の配布・説明とした。第 3 回は課題解決策の全体発表とした。

試行に先立ち、教員研修として「企業の課題に挑戦！」を、教員を対象に実施した(図 3)。参加者は 14 名で、内訳は一般教育科 8 名、機械工学科 2 名、電気電子システム工学科 2 名、物質工学科 1 名、環境都市工学科 1 名であった。学生向けのプロジェクト案を 60 分に圧縮して実施し、研修後にアンケート調査を実施した。調査項目と回答を表 1 および表 2 に示す。研修の内容は概ね適切と評価されたが、進め方については、特に課題の提示について、わかりにくいという指摘が多かったため、学生への試行ではその部分について解説を充実させる等の改善を行った。



図-1 課題の例(左)と提案書の書式(右)



図-2 長岡高専 教員プロフィール集



図-3 教員によるプロジェクト案試行の様子

表-1 教員試行アンケート 調査項目

1) 研修は自分の業務に活かせる内容だった
2) 研修は分かりやすい順序で進められた
3) 研修の時間は適切な長さだった
4) 研修資料は適切だった
5) グループの分け方は適切だった
6) グループの人数は適切だった
7) グループワーク用のワークシートは適切だった
8) 他の人にも受講を進めたい
9) 研修は全体的に満足できるものだった
10) 今後もこのような研修を継続した方がよいと思う

表-2 教員試行アンケート 回答 (回答数 12)

項目	yes (%)	no (%)	無回答
1	12 (100%)	0	0
2	12 (100%)	0	0
3	12 (100%)	0	0
4	12 (100%)	0	0
5	10 (83%)	1 (8.3%)	1 (8.3%)
6	12 (100%)	0	0
7	12 (100%)	0	0
8	11 (91.3%)	1 (8.3%)	0
9	12 (100%)	0	0
10	12 (100%)	0	0

項目番号は表1に対応。「そう思う」「どちらかといえばそう思う」「どちらかといえばそう思わない」「そう思わない」の4段階で評価。「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」を「yes」として、「どちらかといえばそう思わない」と「そう思わない」を「no」として集計。

教員と対象として行った試行で用いた課題は「排水ポンプ車の鍵がバラバラ」というもので、排水ポンプ車を利用するにはポンプや発電機、制御盤等にそれぞれ鍵があり、熟練者でなければ操作が難しいというもので、平成27年度にJSCOOPの活動により得られた課題である。試行においては各班から積極的な提案が行われたが、一方で排水ポンプ車がどのようなものか、こういった場面で使用されるのか、鍵とは具体的にはどんなものか等、多くの質問が出され、いずれも課題の理解に重要な点であることから、学生への試行の際にはこれらの疑問を課題説明の中で詳しく解説することとした。また、教員試行アンケートの自由記述欄には、前提条件がはっきりするとやりやすいのではないかと、予算が明示されると良いのではないかと、といった意見が寄せられた。このような意見を参考に、学生への試行を企画した。

### 3. 試行および試行への評価

学生への試行は、1年生1クラス(1年1組)、2

年生1クラス(機械工学科2年)の計2クラスで、12月～2月に実施した(図4)。1年生・2年生の両クラスが3回で実施し、第1回に本校キャリア教育の概要と「企業の課題に挑戦！」に関する説明を実施し、アイスブレイクと課題説明、アイデアを出すためのグループディスカッションを行った。第2回は提案書をベースに、再度グループディスカッションを実施し、最終回となる第3回に解決案の発表を行うこととした。

課題は教員への試行と同様に「排水ポンプ車の鍵がバラバラ」を用い、様々な排水ポンプ車の写真や機能および排水原理の説明、実際の使用場面の写真等を提示した。提案書には費用の項目を設け、どのように解決するか、どの教員がどのような技術で解決するか、費用はどのくらいかという3点をグループで検討させた。教員が持つ技術については教員プロフィール集を配布して参考資料とするよう指示した。混合学級である1年生では、複数の学科に所属する学生による混成チームとなるようグループ分けを行い、クラス担任と事前に調整を行った。「企業の課題に挑戦！」における学生への指導はキャリア教育ワーキンググループの教員が行い、クラス担任は進行や学生のサポートを行った。

それぞれ第3回では課題解決策発表の後、講評と表彰を行った。表彰では、ものづくりの観点からの表彰に加えて、各クラス担任から発想の観点で、また参加学生の相互投票による表彰も実施した。

学生へのアンケート調査は第3回の授業後に実施した。表3に示す16項目について回答を求めた。

アンケートへの回答から、「企業の課題に挑戦！」授業案については概ね妥当と評価されたが、課題設定については、より多様な解決策を提案できるものがよいのではないかと意見が得られた。



図-4 学生によるプロジェクト案試行の様子

表-3 学生試行アンケート 調査項目

1) 「企業の課題に挑戦！」は分かりやすい順序で進められた
2) 「企業の課題に挑戦！」の時間は適切な長さだった
3) グループの分け方は適切だった
4) グループの人数は適切だった
5) グループワーク用のワークシート (提案書) は適切だった
6) グループワークでは、積極的に発言できた
7) グループワークでは、協力してアイデアをまとめることができた
8) 提案書を作成するための時間は十分だった
9) 「教員プロフィール集」を十分に活用できた
10) 「企業の課題に挑戦！」を通して、課題の解決策を自分なりに考えることができた
11) 「企業の課題に挑戦！」を通して、自分の所属する学科の教員や研究、技術への認識が深まった
12) 「企業の課題に挑戦！」を通して、自分の所属する学科以外の教員や研究、技術への認識が深まった
13) 「企業の課題に挑戦！」を通して、新しい発見があった
14) 「企業の課題に挑戦！」の授業は全体的に満足できるものだった
15) 「企業の課題に挑戦！」の受講を、他の人にも進めたい
16) 今後もこのような授業を継続した方がよいと思う

表-4 学生試行アンケート 回答集計結果 (回答数 81)

項目	yes (%)	no (%)
1	73 (90.1%)	8 (9.9%)
2	69 (85.2%)	12 (14.8%)
3	69 (85.2%)	12 (14.8%)
4	77 (95.1%)	4 (4.9%)
5	75 (92.6%)	6 (7.4%)
6	70 (86.4%)	11 (13.6%)
7	76 (86.4%)	5 (6.2%)
8	70 (86.4%)	11 (13.6%)
9	65 (80.2%)	16 (19.8%)
10	76 (93.8%)	5 (6.2%)
11	67 (82.7%)	14 (17.3%)
12	71 (87.7%)	19 (23.3%)
13	66 (81.5%)	15 (18.5%)
14	64 (79.0%)	17 (21.0%)
15	65 (80.2%)	16 (19.8%)
16	57 (70.4%)	24 (29.6%)

項目番号は表 3 に対応。「そう思う」「どちらかといえばそう思う」「どちらかといえばそう思わない」「そう思わない」の 4 段階で評価。「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」を「yes」として、「どちらかといえばそう思わない」と「そう思わない」を「no」として集計。回答数の内訳は 1 年生 42 名, 2 年生 39 名。

#### 4. 全学展開

平成28年度の試行を受けて、平成29年度は前期において2年生全クラスを対象に「企業の課題に挑戦！」を実施した。実施には特別活動の時間を利用して、5月末に学年全体で説明会を行った。試行と同

様に4~5名で1グループとした。6月中にクラス別でグループディスカッションを行い、7月上旬に全体での発表会を行った。クラス別の取り組みについては、各クラスで1~3回と実施回数が異なった。

2年生対象の「企業の課題に挑戦！」では、平成28年度にJSCOOPの活動により得られた「ソーラーパネル下の活用」という課題を用いた。既に設置されているソーラーパネルの下を、利益が出るような形で活用したい、という課題である。学生には昨年度の試行と同様の提案書に加えて、JSCOOPの課題シートを元にした資料を配布し、ソーラーパネルのサイズや設置状況について情報提供を行った。第1回となる全体説明会ではグループ分けの説明とグループ毎のアイスブレイクを行った後に課題説明を行い、課題解決案の提案を指示した。課題について多くの質問が出たが、その質問を全体の場で共有しながら補足の説明を行った。大教室での実施であったが、学生による積極的な意見交換の様子が見られた(図5)。

クラス別のディスカッションでは、グループの中でどのような意見が出されているのかを紙に書き出す等により可視化して共有するよう指示した。また多数決ではなく各案のメリット・デメリットを検討するなどしてグループ内での合意形成のもとに各班での解決案を一つにするよう指示した。2年生は学科別のクラス編成であることから、解決案を実施する教員については自分が所属する学科だけでなく、他の学科の教員も含めて検討するよう指示した。解決案の中間発表を行ったクラスもあり、他グループの提案を刺激として自分のグループの提案をブラッシュアップさせていた(図6)。「企業の課題に挑戦！」における学生への指導は、平成28年度の試行時と同様にキャリア教育ワーキンググループの教員



図-5 全体説明会でのディスカッションの様子



図-6 各クラスでのディスカッションの様子

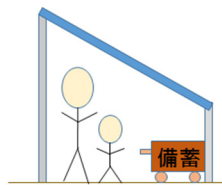


図-7 全体発表会でのプレゼンテーション

M2 3班

- ・[解決案] 災害用備蓄庫 兼 避難所
- ・普段から備蓄を置いておき、非常時には避難所として使えるようにする
- ・ソーラーパネルの側面に壁をつくって部屋にすることで、避難者を世帯単位で分けるようにする。

[実行チーム]  
村上 裕貴 准教授  
環境都市工学科「コンクリート工学」維持管理  
[開発費用]  
一部屋あたり ¥10,000



井林 康 准教授  
環境都市工学科「構造工学」

図-8 学生による提案例（その1）

ゴカイ・イソメの養殖

概要

- ・海が浅いことにより、海水の循環が容易。
- ・ゴカイ・イソメの需要が高い。
- ・育てるのが完全な海の生物なので使用済みの海水を浄化処理などをせずに海に流せる。
- ・設備維持管理が容易。

実行チーム  
○コンクリート 村上先生  
●養殖 井林先生  
●システム制御 佐藤先生

費用 2500万円

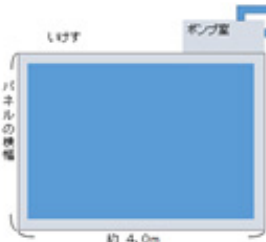


図-9 学生による提案例（その2）

C12 9班 環境都市工学科「環境都市工学」

**解決案**  
さつまいも、大豆、にんにくを作り、収穫体験できるようにする。  
これらの植物は選んだ土地でも育てることができるため土地を失う必要はない。  
また、収穫したものを食べられるところを作り、ビオガーデンのような感じにする。  
初期はヘクタールの土地を農園とし、だんだんと増やし、6ヘクタールほどまで増やす。  
残りのスペースには、休憩所を配置する。  
また、雨った水は納田にすることも。

**実行チーム**  
宮澤和弘先生(環境都市工学科)、田中一浩先生(環境都市工学科)、  
小川秀先生(一般教育科)  
費用：500万円

図-10 学生による提案例（その3）

が行い、システムデザイン・イノベーションセンターの教員もサポートスタッフとして発想や合意形成に関する助言を行った。またクラス担任は各クラスでの進行や学生のサポートを行った。

全体発表では各グループが自分達の提案をパワーポイントのスライド1枚にまとめ、30秒で説明するという形式を採った。1クラス10グループが5クラスということで、合計50グループが25分という短い時間の中で発表を行った。それぞれのグループの解決案を1行程度で説明した資料をプログラムとして配布し、学生にはクラス毎に良いと思う案を1つずつ選び、後ほど投票を行うことを連絡した。発表時間を短く設定することで、発表を聴く側の学生にも集中して参加する様子が見られた(図7)。学生による提案の例を図8~10に示す。

全体発表の後、学生による投票とアンケートを実施した。アンケートはgoogleフォームを用いて行い、冒頭にクラス毎の良い提案への投票フォームを設定し、後半には「企業の課題に挑戦！」に対するアンケートを設置した。googleフォームのURLは学生メールにより連絡し、学生個人のスマートフォンまたは用意したタブレット端末のいずれかによる回答を求めた。一定の回答時間を設けた後、その場で集計結果を提示し(図11)、学生による投票に基づいた表彰を行うこととした。アンケートの項目を表5に、回答の集計結果を表6に示す。



図-11 アンケートフォームと集計結果の表示

表-5 「企業の課題に挑戦！」実施後アンケート 調査項目

1) 「企業の課題に挑戦！」は分かりやすい順序で進められた
2) 「企業の課題に挑戦！」の時間は適切な長さだった
3) グループの分け方は適切だった
4) グループの人数は適切だった
5) グループワークでは、積極的に発言できた
6) グループワークでは、協力してアイデアをまとめることができた
7) 提案書を作成するための時間は十分だった
8) 「教員プロフィール集」を十分に活用できた
9) 「企業の課題に挑戦！」を通して、課題の解決策を自分なりに考えることができた
10) 「企業の課題に挑戦！」を通して、自分の所属する学科の教員や研究、技術への認識が深まった
11) 「企業の課題に挑戦！」を通して、自分の所属する学科以外の教員や研究、技術への認識が深まった
12) 「企業の課題に挑戦！」を通して、新しい発見があった
13) 「企業の課題に挑戦！」の授業は全体的に満足できるものだった
14) 「企業の課題に挑戦！」の受講を、他の人にも進めたい
15) 今後もこのような授業を継続した方がよいと思う

表-6 「企業の課題に挑戦！」実施後アンケート  
回答集計結果 (回答数 205)

項目	yes (%)	no (%)
1	174 (84.9%)	31 (15.1%)
2	140 (68.3%)	65 (31.7%)
3	163 (79.5%)	42 (20.5%)
4	185 (90.2%)	20 (9.8%)
5	167 (81.5%)	38 (18.5%)
6	182 (88.8%)	23 (11.2%)
7	141 (68.8%)	64 (31.2%)
8	166 (81.0%)	39 (19.0%)
9	180 (87.8%)	25 (12.2%)
10	163 (79.5%)	42 (20.5%)
11	171 (83.4%)	34 (16.6%)
12	164 (80.0%)	41 (20.0%)
13	173 (84.4%)	32 (15.6%)
14	153 (74.6%)	52 (25.4%)
15	157 (76.6%)	48 (23.4%)

項目番号は表 5 に対応。「そう思う」「どちらかといえばそう思う」「どちらかといえばそう思わない」「そう思わない」の 4 段階で評価。「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」を「yes」として、「どちらかといえばそう思わない」と「そう思わない」を「no」として集計。回答率 98.6% (2 年生参加 207 名+聴講生 1 名)。

アンケートへの回答から、2 年生における「企業の課題に挑戦！」について全体的に肯定的な評価が得られたが、実施時間について話し合いや提案書の準備のための時間不足を感じた学生も多くいたと考えられる。一方で課題の解決策を自分なりに考えることができたと回答する学生が多く、低学年から課題解決に取り組むための機会として機能したと考えら

れる。また、自由記述欄への回答には、他学科の人と組んでやってみたい、課題をもっと面白いものにしてほしい、もう少しサポートを増やして欲しい、といった意見が寄せられた。

全体発表では学生による投票に加え、専門学科の教員により研究者の視点からの表彰と講評を行った。また、学生には今回取り組んだ課題が地域企業により提供された実際の課題であること、上級生が JSCOOP の活動として地域企業を訪問取材して得られたものであることを説明した。

## 5. おわりに

本取組により、学生には課題解決の演習を行うだけでなく、地域の企業がどのような業務に携わっているのか、また今学んでいる科学技術がどのように使われているのかを知る機会を提供できた。今後は学生の提案した解決案について、企業の技術者から評価を得たり、解決案を試作したりといった展開が可能であると考えられる。一方で、特別活動の時間だけを利用しての展開には時間的な制約が多く、また本来特別活動で行うべき活動が十分に行えなくなるという問題がある。本取組は技術者の視点から社会や仕事を知り、課題をとらえることを目指しているが、活動の中では学内の研究シーズを知り、話し合いや合意形成のためのスキルを学ぶことも行われる。チームで協働する場を提供し、分野横断的な視点を涵養する場にもなっていると考えられる。今後はカリキュラムとしてどのように位置付けるのかについての検討を継続しながら、多様な課題を用いた実施を重ねて行くことで、地域の社会と連携したプロジェクトへの発展が期待できると考えている。

## 参考文献

- 1) 「今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について」中央教育審議会答申, 文部科学省, 2011.
- 2) 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, pp.87-96, 2015.

(2017. 9. 27 受付)