

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 30 日現在

機関番号：14401

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2015

課題番号：25560077

研究課題名(和文) 新たな工学教育法OJE法の人材育成効果の分析とさらなる進化の試み

研究課題名(英文) Analysis of a new education method in engineering school, OJE, and challenge for its improvement

研究代表者

山本 孝夫 (Yamamoto, Takao)

大阪大学・工学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号：00174798

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：工学研究科の専任教員が開発し教育学の研究者の評価助言を得ながら実施している演習と、それに適用した新たな工学教育法、OJE: On the Job Education、の内容と効果の評価分析を行った。過去数年の報告書等の実績の調査と教員や受講生や卒業生へのアンケートやインタビューを手段とした。工学の院生が、激変する社会や産業界に柔軟に対応できるような、自律的な学びの態度を涵養する効果が明確になった。「プロセス重視」「すぐに教えない」等の工夫や、教員団の演習課題の立案などのマネジメントが功を奏している。成果は書籍として出版しOJE法を導入する際の検討材料となるよう、実施手順にも詳しく触れている。

研究成果の概要(英文)：An active learning program, named as OJE, on the job education, has been developed adjusting its contents for students of graduate school engineering, by undergoing evaluation by a professor working in the education. The evaluation was done by investigating documents compiled in these several years and by interviewing faculty and students including alumni. The results indicated that this method is capable to cultivate students' attitude of autonomously learning, which is one of the most important talents required as the competency for the modern industry and society rapidly changing. Know-hows such as "not quality of the result but process" and "no immediate teach", and the management in planning the program performed by the faculty are effective to provide the good performances. These research results were edited and published as a book, which may be a guide for those who would introduce this education method.

研究分野：工学教育

キーワード：アクティブラーニング 工学教育 PBL

1. 研究開始当初の背景

大阪大学大学院工学研究科のビジネスエンジニアリング専攻(以下、BE 専攻)は、平成 16 年に設置された新専攻である。専任教員は全員工学研究科教員の前身を持つ工学系研究者であり、修士論文研究は従来通りの高いレベルを保ちながら、授業・演習の教育プログラムには実践的演習を大きな比重で取り入れて出発した。さらに本学の経済学研究科の経営学系専攻のカリキュラムと連携し、2 年間での工学修士号に加え、1 年間で経営学修士(MBA)を取得できる仕組みをもうけた。これらによって、経営的センスと社会人基礎力を持つエンジニア・科学者の育成を目指して来た。BE 専攻では、高い専門力、多様な主体とのコミュニケーションを通じての行動力、社会理念の構想力とそれらを踏まえた強い意志決定能力を伴ったマネジメント力を育成することを目指している。専門力は講義や研究によって涵養することができるが、理念や行動力、マネジメント力については、社会とつながった実践的な課題に、自律的かつ長期的に取り組むことが有効である。そのような実践的演習の手法として OJE 法と称した教育法を開発の実践に取り組み、試行錯誤的に改善しながら、本研究開始時には高い教育効果をあげることになっていた。

2. 研究の目的

OJE とは On the Job Education の略称であり、BE 専攻で開発された新たな教育手法である。専攻が目指す人材を育成するためには、工学や経営学の知識を学ばせるだけでは不十分であり、知識を活用する能力や自立的に身につける能力の育成を狙った実践的演習として開発してきた手法である。OJE 法は BE 専攻設立以来、10 年以上をかけてブラッシュアップを重ねてきた。しかしながら試行錯誤的に積み上げてきた部分が多かったため、高い教育効果に繋がっている OJE 法の要因(たとえば、テーマ、期間、教育的介入の有無、チーム人数など)とそうでない要因が明らかにされずにいた。さらに本法の改善を進め、その教育効果の検証を蓄積しながら、OJE 法の有効性の本質を抽出し、体系化と明示化することを本計画の目的とした。

3. 研究の方法

OJE 法は新たな教育手法であるが故に、教員側も数多くの試行錯誤を繰り返し、教員それぞれの指導方法を確立してきたという経緯がある。グループワークは各演習室に別れて行われるため、各教員の指導方法の共有は、教員連絡会議と呼ばれる年数回のミーティングの場に限られていた。議事録の形で記録は残しているものの、指導方法として体系化する作業はされなかった。いわば、各教員が有する知見やノウハウは暗黙知としては蓄積されているものの、うまく共有されていなかった。

本研究では、教育実施者の主観にだけ基づくのではなく、研究分担者に含めた専攻外の第三者であり教育学の専門家(神戸大学・米谷)の指導のもとで、十年來の記録と進行状況を体系化し文書化を進めた。米谷は BE 専攻の設立以来、その教育に関する外部アドバイザリングを継続しており、工学教育協会でも自らその研究成果を発表している。すなわち、OJE 教育に関する暗黙知を共有するメンバーの一人であり、教育学の専門家の立場から形式知化を指導する適任者であった。形式知化の具体的作業としては、教員連絡会議の議事録、学生授業評価アンケート分析、そして米谷による BE 専攻の学生・教員・OB へのインタビュー・ヒアリング結果を整理し、BE 専攻教員との議論を深めながら、OJE 指導法のポイントを抽出し文書化した。

4. 研究成果

文書化された OJE 法の指導ポイントの幾つかを示す。

「プロセス重視」という OJE 法の特徴について示す。OJE 法では、演習課題を追求して得られる成果(アウトプット)の優劣を競わせるのではなく、成果に至るために必要なプロセスを重視して学ばせるよう指導してきた。しかし一部の学生・教員は、この「プロセス重視」という言葉から、会議のやり方やアイデア出しといったテクニックの習得をイメージしてしまう場合もあった。OJE 法で本当に重視しているのは、グループワークの中で経験する「危機」を乗り越えることによる相互啓発や相互成長といったアウトカムであることを、図 1 に示すようなイラストと共に文書化を行った。やや曖昧に共有されていた指導ポイントをより明確にすることができた。

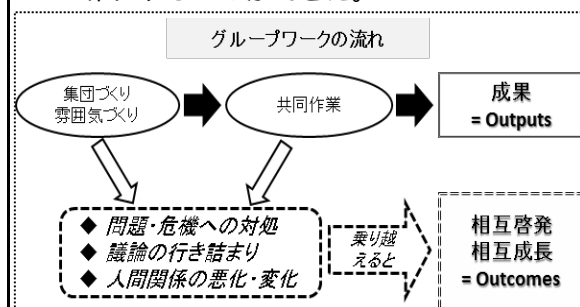


図 1 「成果よりもプロセスを重視する」を視覚化した図

「プロセス」について別の観点から整理した例を図 2 に示す。何らかのビジネスモデルを構築するというテーマであっても、ゴールへの進め方は様々である。技術シーズから攻める場合とニーズから攻める場合では検討方法がまったく異なり、あるいはターゲット設定から洗練させていくという方法もありうる。教員がテ

マを設定する際に、予め考えておかなければならないポイントとして整理することができた。

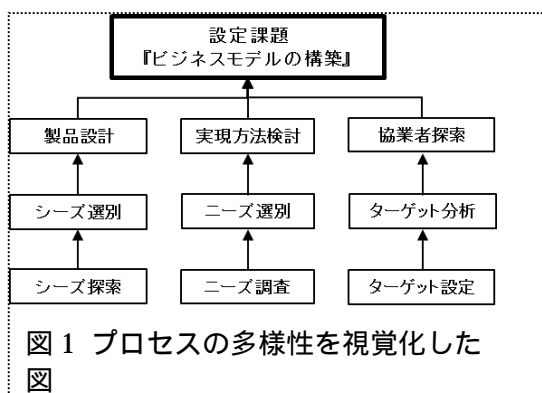


図1 プロセスの多様性を視覚化した図

以上のような研究成果を纏めて編集し、末尾のリストに示した書籍として出版した。この書籍中では、OJE法の輪郭をはっきりさせるために、この実施の場であるBE専攻の教育研究の内容やその設立の経緯、さらにはOJE法が一類型として含まれるアクティブラーニングの一般論や代表的類型であるPBL法の事例も紹介し、OJE法との比較対象とし議論を含めている。原稿執筆には、本演習の指導に参画した経験を持つ専攻外の阪大教員や民間企業の連携教員からの協力も得た。本書は次のような目次から構成している。

- 第1章 ビジネスエンジニアリング専攻の
生い立ち、設立背景、そして意義
- 第2章 演習科目「BE研究」の概要 - OJE
法とは
- 第3章 OJE法の舞台裏をのぞく
- 第4章 アクティブラーニングについて
- 第5章 OJEの教育評価と、やってみた教員
と学生の本音
- 第6章 OJE法指導の実際 ~ 指導のポイン
トを教えます ~
- コラム1：ビジネスって何だ？ 工学系は
どんな人材を育成すべき？
- コラム2：社会を考え続ける力
- コラム3：リーダーシップを育む OJE 教育

三つのコラムは本論を補足するためのものである。末尾には、過去に実施された演習課題のリストと、最近年度の演習内容を企画した際のテーマ設定シートが添えられている。

この書籍は、日本有数の研究大学で研究成果追求志向の高い工学研究科の研究者である専任教員が、工学教育に求められている新たな手法を開発し実施してきた10年間の記録と現時点でのチェックアンドレビューで

ある。目的としてきた教育は、工学研究科で学ぶ院生が、変化の速い社会や産業界に柔軟に対応できるような、自律的な学びの態度を身につけるように指導することであり、院生が個々に掘り下げる工学の専門知識とそれが密接に連携できるようにさせることである。教育学者による客観的な調査により、このOJE法を用いたアクティブラーニングが、目的としているアウトカムを出していることが本書で述べられている。またこの教育法でポイントとしている「プロセス重視」「すぐに教えない」などの指導ポイントが、その良好な教育効果の要因であったことも示されている。本書は、他大学でのOJE法を導入する際の検討材料となるように、実施内容や手順にも詳しく触れており、展開を期待している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 4件)

山本 孝夫、清野 智史、倉敷 哲生、中川 貴、松村 暢彦、米谷 淳

OJE法による工学教育-20.ラーニングポートフォリオや授業評価による改善の試み-、平成26年度工学教育講演会講演論文集、査読無、H26、2014、508-509。DOI：なし

米谷 淳、清野 智史、倉敷 哲生、森裕章、松村 暢彦、山本 孝夫

OJEによる工学教育-21.OJEの開発と外部評価-、工学教育研究講演会講演論文集、査読無し、H26、2014、510-511。DOI：なし

大村 悦二、小峯茂嗣、川井淳史

発展途上国の農業支援ものづくりを志向したフィールド教育 - OJE法による工学教育(23) -、工学教育研究講演会論文集(2015)、査読有、552-553。DOI：なし

米谷淳

授業改善に関する実践的研究 12. アクティブラーニングをファシリテートするために必要な教員の資質について考える(1)、大学教育研究 23(2015)、査読有、39-47。DOI：なし

[学会発表](計 6件)

松村 暢彦、多角的な地域連携による実践型演習の取り組み~OJE法による工学教育、中国・四国工学教育協会講演会、2014年7月3日、広島大学

倉敷 哲生、森 裕章、若本 和仁、池田 順治、上西 啓介、大村 悦二、OJE法による工学教育~19.徳島県阿南市との地域連携による工学教育の実践~、日本工学

教育協会・工学教育研究講演会、2013年
8月29日～8月31日、新潟大学

松村 暢彦, 加賀 有津子, 山本 孝夫、
OJE による工学教育-18.徳島県阿南市に
おける実践型教育を通じた継続的な地域
貢献活動-、日本工学教育協会・工学教育
研究講演会、2013年8月29日～8月31
日、新潟大学

山本 孝夫、OJE 法による工学教育-20.
ラーニングポートフォリオや授業評価に
よる改善の試み-、日本工学教育協会・第
62回工学教育研究講演会、2014年8月
28日～8月30日、広島大学

米谷 淳、OJE による工学教育-21.OJE の
開発と外部評価-、日本工学教育協会・第
62回工学教育研究講演会、2014年8月
28日～8月30日、広島大学

大村 悦二、発展途上国の農業支援もの
づくりを志向したフィールド教育—OJE
法による工学教育(23)—、日本工学教育
協会・第63回工学教育研究講演会、2015
年9月2日～9月4日、九州大学

〔図書〕(計 1件)

大阪大学工学研究科ビジネスエンジニア
リング専攻、神戸大学教授・米谷淳
大阪大学出版会、「うまくやれる工学のアク
ティブラーニング OJE」, 2016, 239 頁。
ISBN 978-4-87259-518-5。

〔産業財産権〕 出願状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等
大阪大学工学研究科ビジネスエンジニアリ
ング専攻
<http://www.mit.eng.osaka-u.ac.jp/index.html>
うまくやれる工学のアクティブラーニング
OJE
<http://www.osaka-up.or.jp/books/>
ISBN978-4-87259-518-5.html

6. 研究組織

(1)研究代表者

山本 孝夫 (Yamamoto, Takao)
大阪大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号：00174798

(2)研究分担者

森 裕章 (Mori, Hiroaki)
大阪大学・大学院工学研究科・准教授
研究者番号：10294026

倉敷 哲生 (Kurashiki, Tetsusei)
大阪大学・大学院工学研究科・准教授
研究者番号：30294028

米谷 淳 (Maiya, Kiyoshi)
神戸大学・大学教育推進機構 大学教育研究
推進室・教授
研究者番号：70157121

中川 貴 (Nakagawa, Takashi)
大阪大学・大学院工学研究科・准教授
研究者番号：70273589

清野 智史 (Seino, Satoshi)
大阪大学・大学院工学研究科・准教授
研究者番号：90432517

上西 啓介 (Uenishi, Keisuke)
大阪大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号：80223478

加賀 有津子 (Kaga, Atsuko)
大阪大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号：80335380

大村 悦二 (Oomura, Etsuji)
大阪大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号：90144435

松村 暢彦 (Matsumura, Nobuhiko)
愛媛大学・理工学研究科・教授
研究者番号：80273598

(3)連携研究者 なし