シンポジウム「工学教育における新たな学びの場の創造と質保証」報告

Symposium : Creation and Quality Assurance of New Learning Venues in Engineering Education

不破 泰^{*1}

Yasushi FUWA

1. はじめに

コロナ禍の対応で、教育の方法が大きく見直されている今日、講義だけではなく、実験・実習を伴う工学教育においても、質を保ちつつ、新たな学びの場を創る必要が生まれている。学びを途切れさせないという思いでオンラインを活用した学びの場を構築し、対応してきた経験を、全ての教員が持っている。その中には、オンライン教育の可能性を展望する経験もあるが、オンライン教育の限界を感じさせるものもあった。一方でオンラインの活用は、生涯教育やグローバル教育の推進にも大きく寄与する事が期待される。

このことを背景として、「工学教育における新たな学びの場の創造と質保証」と題するシンポジウムを企画した。大学、高専がどのような工学教育の学びの場を構築してきたか、実験・実習はどのように実施してきたか、実施した結果学生はどう学んできたか、それを受けて企業の立場からは今後どのような学びの場が求められるのか、新たな学びの場が生涯教育やグローバル教育の推進に寄与できるのかどうか等々、様々な観点から登壇者が知見を語り、その後パネルディスカッションによりさらに議論を深めた。

2. シンポジウムの概要

シンポジウムでは、次の4つの工学教育の場をとりあげ、それぞれの場から話題提供を行っていただいた。

(講演1) 国立大学工学部の場

「コロナ禍での教育の質保証への取組みと今後の展開」

講師：信州大学工学部長 天野 良彦氏

(講演2) 企業の人材育成の場

「時代の転換点における生涯教育への期待」

講師：日置電機株式会社取締役執行役員

最高技術責任者 久保田 訓久氏

(講演3) 工学系私立大学の場

「コロナ禍の授業を振り返って」

講師：金沢工業大学工学部長 高野 則之氏

(講演4) 工業高等専門学校

「長野高専におけるオンライン授業とハイブリッド型授業の実施」

講師：長野工業高等専門学校副校長 渡辺 誠一氏

それぞれの場から15分間の話題提供を行っていただき、その後25分間パネルディスカッションを行った。

3. 講演の概要

3.1 講演1 (国立大学工学部)

昨年の緊急対応に対して、学内にe-Learningセンターがあったことで乗り切る事が出来た。教員が作成したオンライン教材における動画の利用は約35%であり、他はサーバにパワーポイント等で作成した講義資料を掲載する方式であった。また、並行してZoomを利用した同期型授業も、ゼミ等で多く行われた。

オンライン授業では、課題を課すことで理解を深めようとする授業が70%であったが、課題が多すぎてこなせないとの意見が学生から多数寄せられ、後期は課題に頼らず学習を進める工夫を行った。

e-Learningをどう活用すればよいか、各教員が試行錯誤しているのが現状である。オンライン授業による教育の質の低下が心配されたが、成績に変化はなかった。

3.2 講演2 (企業の人材育成)

ITツールのおかげで、研修も含めて地方のデメリットが解消していると感じている。

工学部出身の社員が多いなか、入社後8ヶ月は研修に専念し、その後2年間はOJT教育を含む教育体系ができている。さらに、リカレント教育による生涯教育体制も確立している。海外での学術活動も奨励しているが、コロナ禍で、それをどう維持するかが課題となっている。

一貫した教育体制を整備する上で、学びのモチベーション維持のための取り組みを始めている。技術者は常に新しい技術の習得モチベーションを持つことが重要であると感じており、そのような意識を持つ技術者の育成を大学に期待している。

3.3 講演3 (工学系私立大学)

2020年度の緊急対応では、当初は講義を遠隔授業で実施した。実験実習は遠隔ではなく、6月から隔週対面で開始した。2021年度は講義についても対面を増やしている。実験・演習をオンラインで実施するのは困難であると考えている。

2021年10月17日受付

*1 第69回年次大会実行委員長
信州大学

研究室活動については、2020年度は各研究室の定員を半分にして運用した。そのため、時間帯、曜日で学生を分ける措置をとった。2021年度は通常に戻している。

学生管理とコミュニケーション維持のため、ポータルサイトとeシラバスを運用している。

学生の満足度には影響はなかったが、学生の修学上の悩み相談件数が2021年度は増大した。悩みの内容としては、機器の設定が不明、家に居ると怠惰になる、教員に質問がしにくい、各授業で課題が多過ぎる等であった。

今後オンライン講義を進める上では、魅力あるステップアップが実感できるコンテンツが必要だと考えている。

3.4 講演4（工業高等専門学校）

校内寮に住む学生が多く、遠隔授業をすると、結局は寮で密状態が続くことになり、根本的解決にならない。同様の理由で、分散登校をしても解決にはならない。

実験・実習については、遠隔授業は限界があると考えている。遠隔授業期間中は実験の原理の解説にとどめ、実際の実験は対面授業再開後に実施した。

いつでも好きなときに学べる非同期授業（オンデマンド授業）は、高専では1～3年生の時間割が詰まっていることから不向きである。一方で教室にカメラを設置する等、ハイブリッド型授業が出来る準備を整えたことで、入国できない留学生教育を行うことができた。

オンラインでグループディスカッションする体制を構築しておくことが有効ではないかと考えている。

4. パネルディスカッションの概要

講演に続いて、パネルディスカッションを行った（図1）。

主な議論を以下に示す。

(1) 実験・実習やOJT教育において、e-Learningは限界があるか？

2020年に作成したコンテンツを、2021年の対面授業では予習・復習で使わせているケースが多く見られる。このことから、対面授業の主体的学習が実現できる可能性がある。このノウハウの共有が大切であろう。

一方で、グループで学ぶ形式の授業や実験・実習に関しては、オンラインに限界があるのではないかと。ただし、将来学生が自宅でバーチャルな測定器を用いたバーチャルリアリティを活用した実験ができる可能性はあるので

はないか。

実験・実習でも繰り返し学ぶことは重要なので、この点が実現すれば実験においてもオンラインのメリットはある。

(2) e-Learningにすることで、学生の悩みは増えているか？

2020年度の悩みは主に1年生であった。2年生以上はそれまでの対面授業で友人を作っているが、1年生は入学後いきなりオンライン教育だったので、友達が作れていない。2021年度は2年生になったこの学生達に加えて、入学した1年生からも悩みが寄せられ、さらに相談件数は増えている。課題に取り組むにも勉強に取り組むにも、友達の存在は大きい事がこの間明らかになった。

(3) 工学教育におけるe-Learningの利点・欠点は何か？

e-Learningは主体的に学ぶことができる学生にとっては非常に有効だが、そうでない学生にとっては取り残される事に繋がる。この事から、学生の2極化が進むと思われる。そのため、学生のモチベーションをどう維持するかが、e-Learning教育では重要である。学習ログから各学生のモチベーションを測ることで学習の質保証に繋がる可能性もある。

コミュニケーションをとることが得意な学生にとっては、オンラインであっても学生どうしや教員とのコミュニケーションをとれるが、苦手な学生はオンラインでは完全に孤立してしまう。その事を配慮して教員がフォローすることが重要である。

対面授業では、教師の話の半分くらいが授業と直接は関係がない教師の思いや経験などの雑談であるが、この事の重要性が認識された。オンライン教材では、このような雑談がなかなか入らない。

(4) コロナ禍が落ち着いた時に、e-Learningの経験はどう生かすのか？

作成したコンテンツを、学内だけではなく他機関と共有することで新たな教育の場を作れる可能性がある。また、社会人教育の充実にも繋がる。

また、企業教育にとっては、移動時間をかけずに学ぶことが出来る利点は多い。出張中でも学べることもあり、今後手放せないツールとなると感じている。

5. おわりに

本シンポジウムでは、学びを途切れさせないという思いでオンラインを活用した学びの場を構築してきたことを振り返り、その成果を今後どのように活かしていくかについて情報交換を行い、考えを述べ合った。オンライン教育の利点と限界をしっかりと把握した上で、バーチャルな実験授業の可能性を探りオンライン教育の場を広げる事、作成したコンテンツを共有して他機関との連携を推進するとともに社会人教育の充実を計ることなど、今後の工学教育の学びの場の創造に繋がるシンポジウムとなった。

最後に、お忙しいなかシンポジウムに登壇いただいた講師の皆様へ感謝いたします。

図1 パネルディスカッションの様子