

特色ある学校

産学官協働により災害対応型エンジニアを育成する 教育プログラムの開発

熊本県立熊本工業高等学校主幹教諭 中村 彰男

1. はじめに

本校は、平成30年5月5日に文部科学省指定事業「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール」として採択された。これは、大学・研究機関・企業等との連携の強化等により、社会の変化や産業の動向等に対応した高度な知識・技能を身に付け、社会の第一線で活躍できる専門的職業人の育成を図るために実施されている事業である。この年は全国で本校を含めて8校が指定された。本校では「産学官協働により災害対応型エンジニアを育成する教育プログラムの開発」をテーマとして、今年度までの3年間取り組んできた。

2. 研究の概要

本県は平成28年熊本地震を経験し、台風や線状降水帯による豪雨などの災害が年々激甚化する中で、昨年度は令和2年7月豪雨に見舞われた。「自助・共助・公助」の観点から地域の復旧・復興に対して活躍できる災害対応力を持った人材の育成が急務となっている。

本研究では、平成28年熊本地震に学ぶことから始め、防災、減災時や災害発生時において適切な対応や貢献ができる人材の育成を目指す。そのため、I型～III型の3つの柱を立て、それぞれを土木科、建築科、インテリア科が主として取り組んだ。

I型の研究テーマを「インフラ」とし、インフラ復旧に貢献できる力の育成を目指した。ハード・ソフトの両面から先端技術に触れ、様々な体験学習に取り組んだ。

また、II型の研究テーマを「建造物」とし、耐震建築の構造を理解し復興に寄与できる力の育成を目指した。設計・施工の実践的な技術を体系的に学ぶとともに、様々な新技術の活用と防災マネジメントの研究に取り組んだ。

そして、III型の研究テーマを「コミュニティ・アメニティ」とし、居住空間のコミュニティ促進に貢献できる力の育成を目指した。居住空間を対象としたコミュニティやアメニティの促進に向けた研究やものづくりに取り組んだ。

以上の3型において、産学官協働のシステムを構築するとともに、各科の連携を図りながら、災害対応型エンジニアを育成する教育プログラムを開発した。

3. 主な取組

1年目は、平成28年熊本地震発災直後からの熊本県や益城町の復旧・復興対応を学ぶことから始めた。また、東日本大震災から7年経過した東北の災害公営住宅や復興商店街、さらに東京都庁の防災対策課など、インフラやコミュニティにおける各方面の視察を中心に防災対策の基礎について「把握する」取組を行った。

2年目は、災害時のインフラ復旧に欠かせな

いアスファルト舗装や水道管補修などの基礎的な工事を、地元企業の協力を得ながら体験した。また、建物の非破壊診断や GNSS 測量・ドローン飛行技術などの最新技術についても積極的に「体験する」取組を通して、防災に役立てることができる様々な技術を習得した。さらに、被災地である益城町のニーズに基づき、災害公営住宅内の段差解消のためのブロック階段を製作するなど、地域におけるコミュニティ促進について、実際の体験を通して学ぶことができた。

3年目は、炭素繊維を用いた最新補強技術やドローンの効果的な活用方法等について学ぶとともに、地上レーザー測量機器等を活用した UAV 測量など、これまでの取組を踏まえて普段では経験することができない最先端の技術習得にも積極的に取り組んだ。また、マイ・タイムラインの作成を通した予防的避難の手段・方法を広める取組や、避難所整備・サイン計画等の実践を通して、災害に対応できる技術を「身に付ける」取組を行った。

これらの取組を通して、災害に対応できるエンジニアとしての使命感が高まり、各専門科目への興味・関心も高まった。

4. 効果測定について

(1) 振り返りシートから

各取組の実施後、「知識・技術」、「思考力・



図1 I型：UAV測量



図2 II型：非破壊試験（打診検査）



図3 III型：住民へのコンパ案説明

判断力・表現力」、「学びに向かう力・人間性等」の3観点を評価する振り返りシート(図4)を生徒に記述させ、レポートとして提出させた。裏面にループリックを掲載し、生徒の自己評価及び教師の評価を4段階で行った。

振り返りシート		自己評価	
項目	内容	自己評価	教師評価
1. 目的	これまで、学んだことを得意に活かすためのマイ・タイムラインの作成を行う。主として1年生へこれまで学んだ内容を伝え、防災意識を高めるように話し合いや発表を通して、指導する。	4	4
2. 実習内容	マイ・タイムラインの作成 1年生の実習の時間を活用して、マイ・タイムラインの内容の説明、巻外視察の説明のあり方、防災意識を高めるためのマイ・タイムラインの作成の指導を行う。	4	4
3. 学んだこと	「防災は、この機会を通して指導ができた。また、自分の好きなように学んだ。この機会を通して指導ができた。また、自分の好きなように学んだ。この機会を通して指導ができた。また、自分の好きなように学んだ。」	4	4
4. 感想	「防災は、この機会を通して指導ができた。また、自分の好きなように学んだ。この機会を通して指導ができた。また、自分の好きなように学んだ。この機会を通して指導ができた。また、自分の好きなように学んだ。」	4	4

図4 使用した「振り返りシート」

全体的な傾向として、いずれも右肩上がりの評価結果となった(図5)。文章による記述内容を評価するので、着眼点や記述するポイント等を適切にアドバイスすることで、回を重ねる毎に評価値が向上していくことを実感することができ、指導・評価方法の研究を深めることができた。振り返りシートを活用することで、生徒に求める資質・能力が確実に身に付いていることを、生徒及び教師が客観的に把握・共有することができた。

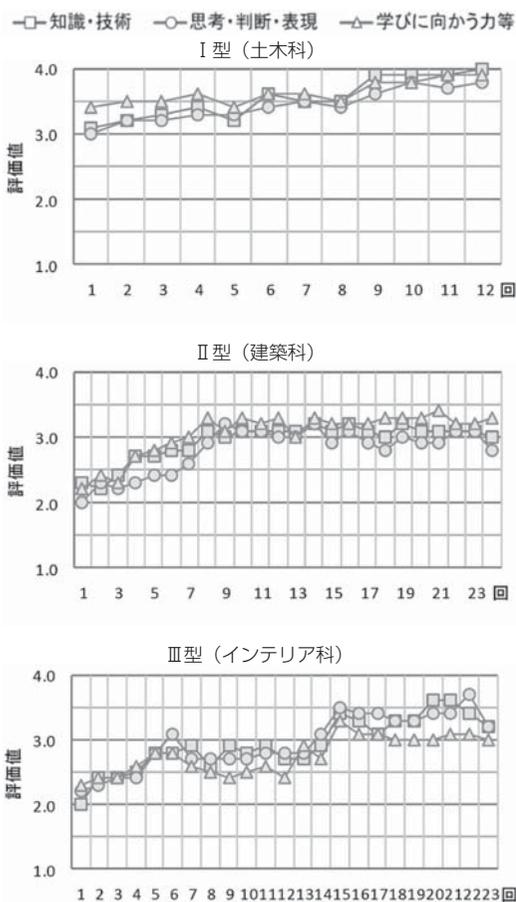
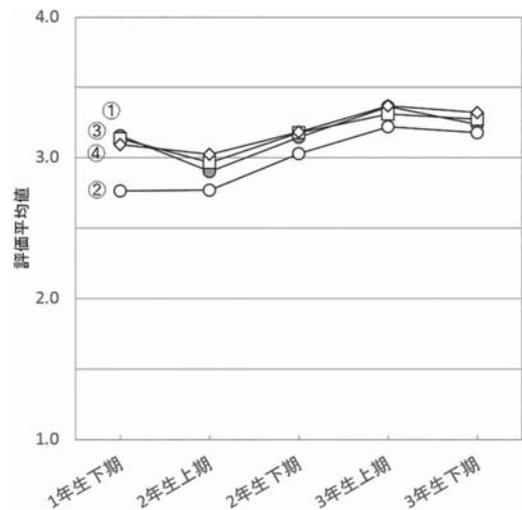


図5 振り返りシートの評価結果

(2) 生徒アンケートの結果から

図6は、本研究の対象であるI～III型の3科の3年生に対して3年間実施したアンケートの推移である。グラフを見ると、1年生下期に比

べて2年生上期で、①及び③の項目が若干下がっているが、これは2年生上期に、上級生である3年生対象の取組が集中したため、2年生対象の取組開始が遅れてしまったことに一因がある。しかしその後、SPHに関連した取組が2年生対象にも本格化したことで、着実に各項目の値が伸びてきた。特に、1年生の頃に比較的低かった②の項目についても、体験学習を繰り返すことで着実に伸びを見せた。



- ① 授業や実習等に対する積極性、学ぶ意欲の向上
- ② 課題に対して解決方法を自分で考え、行動する力
- ③ 学びを通じた知識・技術の習得、スキルアップ
- ④ 自分の将来の職業に対する意識

図6 生徒アンケート結果(1)

また、生徒アンケートの記述内容からは、「熊本地震の時は誰でもできることしか自分にもできなかったが、今では私だからできることも増えた」、「いざというときにはリーダーとして動いていきたい」といった記述があり、災害対応型エンジニアとして強く活躍していく姿が想像できる。

そして、図7は本研究の成果が象徴的に表れたものではないかと考えている。就職するときに重要視するものとして、1年生は「給料」が1番多かったのに対して、SPH事業に3年間関わってきた3年生は、「働きがい」が最も多い結果となった。

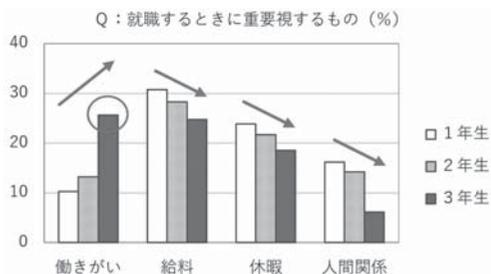


図7 生徒アンケート結果（2）

5. 研究の成果

(1) 産学官協働の構築について

高大連携によって研究のテーマや取組の妥当性について助言等を受けることで安心感を得ることができたことである。教科書にないことに取り組んでいく際に、「本当にこの方向性で間違っていないか?」、「この考え方はもう古いのではないか?」といった不安がなくなることは大きかったと感じている。さらに企業との連携においては、最先端の知識・技術に触れ、実規模の体験ができたという成果もあるが、実際に技術者から直接指導を受けることで、その職業観や仕事に対する使命感などを、生徒たちが肌で感じていたということも大きな成果である。

(2) 災害対応型エンジニアの育成について

3年間にわたる SPH による教育プログラムによって、災害対応型エンジニアとして必要とされる資質・能力は、前述の効果測定結果からも着実に生徒に身に付いたと言える。生徒の声からも「熊本地震のときは誰にでもできることしか自分にもできていなかったが、今は私だからできることも増えた」等、生徒に変容をもたらしており、将来の災害対応型エンジニアとして活躍していくことが期待される。

(3) 教育プログラムの開発について

以上のことから、3年間かけて研究してきた「産学官協働により災害対応型エンジニアを育成する教育プログラム」は、一定の成果を得ることができたプログラムとして開発することができた。

6. 研究実施上の問題点及び今後の研究の方向

(1) 産学官連携の構築について

産学官連携を実施する前の不安材料としては、「通常の業務がある中で本校生徒の育成に時間を割いていただくことは迷惑ではないか」等の思いがあったが、結果的には解決することができた。その解決の鍵となったものは、「目的の明確化」、そして「学校側の見通しのある計画と提案」である。1年間を見通して目標を設定し、どの時期に何をやるのかを企業や大学等と事前に打合せをして理解を得ることで、無理が生じることなく連携を進めることができた。

(2) 来年度以降における持続可能な産学官連携体制の再構築について

SPH 事業の指定期間は今年度で終了となるため、来年度以降はこれまでと同じ規模で同じ内容を続けることはできなくなるものも出てくる。しかしながら、この3年間で築いてきた「産学官+地域」との連携は本校が獲得した宝である。できることとできないことを整理し、ダウンサイジングを行いながらも、持続的な連携の枠組みを継続していく手立てを講じていくことが今後の課題である。

ただし、これまでの取組を通じて分かかってきたことがいくつかある。その一つは、「予算がなくても外部連携は可能である」ということである。地元企業から直接ものづくりの技術を教わる中で、その確かな技術を間近で感じ、職業観や仕事に対する姿勢などを感じ取り、そのままその企業への入社へと繋がった例も出てきた。このことが企業側にもメリットとして捉えられ、人的・物的支援を継続できる連携体制を持続可能にする源とすることができた。ありがたいことに、産学官そして地域からもこの連携体制を今後も続けて欲しいという要望をいただいている。今後、各科の担当者が変わった後も持続できるような連携体制を再構築していく。