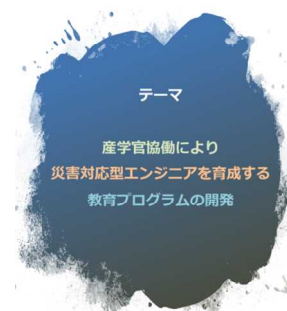


令和2年度スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール研究実施報告（第3年次）（概要）

1 研究開発課題名		
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		
2 研究の概要		
<p>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。土木科（Ⅰ型）、建築科（Ⅱ型）、インテリア科（Ⅲ型）を中心に、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する。</p> <p>（1）研究の主眼</p> <p>ア 産学官が継続して人材育成に連携できる協働システムの構築 イ 創造的復興を果たすため、災害に対し適切な対応ができる人材の育成 ウ 教育プログラムのパッケージ化及び汎化</p> <p>（2）3科の身に付ける力</p> <p>Ⅰ型「インフラ復旧に貢献できる力」（インフラ：土木科） Ⅱ型「耐震建築の構造を理解し復興に寄与できる力」（建造物：建築科） Ⅲ型「居住空間のコミュニティ促進に貢献できる力」（コミュニティ・アメニティ：インテリア科）</p>		
3 令和2年度実施規模		
土木科，建築科，インテリア科の3年生を対象とした。		
4 研究内容		
○研究計画（指定期間満了まで。5年指定校は5年次まで記載。）		
第1年次	防災・復興について地域から求められている技術は何か把握する 発災後から復興にかけて何が起き、どのような取組がなされたのかを俯瞰し、震災後の世界を立体的に捉え直すとともに、課題を発見し、その解決を導く思考法を育てる。	
第2年次	インフラ，建造物，コミュニティ・アメニティの3分野で体験的事業を推進する 体験的事業を推進することで、インフラ整備能力、建造物の改善能力、そしてコミュニティ・アメニティデザインの考え方といった3分野に必要な資質・能力を培う。	
第3年次	専門技術・技能，地域貢献力，復興に寄与できる力，マネジメント力を身に付ける 1年次，2年次の研究で明らかとなった課題を解決して教育プログラムを修正し、経験値を上げた3年次の生徒が取り組む総仕上げの年とする。	
○教育課程上の特例（該当ある場合のみ）		
なし		
○令和2年度の教育課程の内容（令和元年度教育課程表を含めること）		
別紙添付		



○具体的な研究事項・活動内容

(1) 第Ⅰ型 インフラ（土木科） ～ インフラ復旧に貢献できる力の育成 ～

土木科では、インフラ復旧に貢献できる力の育成を目指して、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。

A 防災マネジメントコース

地震や風水害などから住民の生命・財産を守る土木系公務員の視点から、公務員としての役割やハード対策とソフト対策について学び、ハザードマップやマイ・タイムライン作成による自助・共助等について研究を進めた。

- 【主な取組】・自然災害の原因と復旧・復興計画の関係を知る。
・マイ・タイムラインを身に付け、予防的避難の手段及び方法を広める。



県庁危機管理防災課訪問



高大連携マイ・タイムライン研修



3年生による1年生への講義

B コンサルタントコース

災害発生時に現地調査・測量を行い、被害の実態を把握するドローンをはじめとする先端技術について研究を進めた。

- 【主な取組】・GNSS 測量による基準点測量 ・UAV 測量 ・地上レーザー測量
・データの3D化 ・i-construction の習得



ドローンによる UAV 測量



地上レーザー測量



i-Construction 実習

C 施工技術コース

災害発生時に主要な道路の復旧を行う技術を学ぶとともに、災害公営住宅における被災者のための花壇作りや、段差解消階段の設置を通して共助を高める技術について研究を進めた。

- 【主な取組】・校内のアスファルト舗装補修工事
・近隣福祉施設への花壇の設計・施工を行い、アメニティのある空間づくり



近隣福祉施設への花壇施工



管工事補修実習



アスファルト 舗装実習

(2) 第II型 建造物（建築科） ～ 耐震建築の構造を理解し復興に寄与できる力の育成 ～

建築科では、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て、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。

A 復興支援計画コース

災害からの復興支援の方法および技術の学習を行うため、災害公営住宅の建設に携われた方々の経験等を講話していただいたり、災害公営住宅のコミュニティ施設の提案等を行った。

【主な取組】・災害公営住宅の復興



災害公営住宅の視察・測量



災害公営住宅の模型の製作



コミュニティ施設プレゼン

B 耐震構造研究コース

建築物の非破壊試験および構造計算の基礎学習を行うため、企業等の外部講師と連携し、建築物の非破壊試験や耐震診断・応急危険度判定等の基礎を学んだ。

【主な取組】・耐震設計の学習 ・連携企業の指導による非破壊診断
・ドローン技術の習得 ・RC学習 ・モックアップの作成



外部講師による構造計算実習



非破壊試験（打診検査）



非破壊試験（中性化検査）

C 復興メソッド研究コース

炭素繊維による構造物補強技術考察と文化財の補強に関する学習を行うため、大学や企業と連携し炭素繊維を活用した構造壁の研究を行った。また、熊本地震で被災した阿蘇神社の1/10の模型製作を通して、文化財の構法や耐震技術等について理解を深めた。

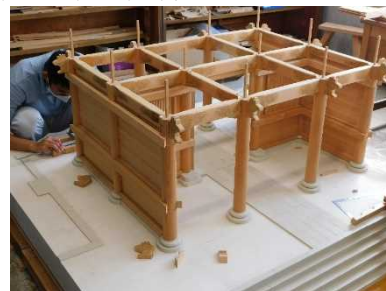
【主な取組】・炭素繊維を用いた最新補強技術 ・阿蘇神社模型制作 ・現場実習



炭素繊維を活用した壁の実験



阿蘇神社視察



阿蘇神社楼門 1/10 模型

(3) 第III型 コミュニティ・アメニティ（インテリア科） ～ 居住空間のコミュニティ促進に貢献できる力の育成 ～

インテリア科では、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て、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。

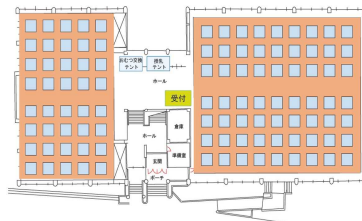
A 避難所整備コース

熊本市の指定緊急避難場所となっている本校を避難所としてより良く整備することを目的に、ユニバーサルデザイン化やサイン計画・製作について取り組んだ。

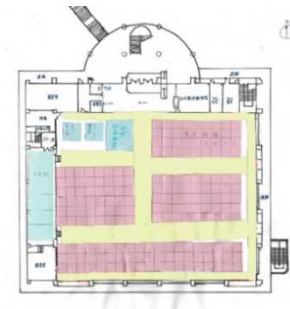
【主な取組】・避難所整備 ・サイン計画



校内サイン整備



体育館避難所整備案



体育館避難所整備案

B 住宅整備コース

熊本地震により大きな被害を受けた益城町の災害公営住宅を対象にコミュニティを促進する家具や公園整備の計画に取り組んだ。

【主な取組】・災害公営住宅のコミュニティ・アメニティづくり



住宅内公園コンペ案検討



住民へのコンペ案説明

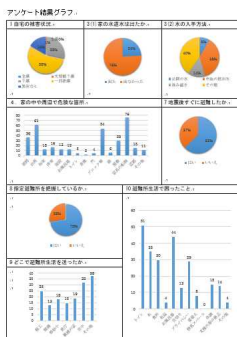


コンペ公開審査

C まちづくり整備コース

本校の位置する砂取校区9町内を対象とした地域の交流に役立つものづくりや、熊本地震に関するアンケートを通じて、共助を育む環境づくりや防災意識向上につなげた。

【主な取組】・熊本地震アンケートの分析 ・GISを活用した防災マップづくり



アンケート結果

アンケート結果によると家の中や周辺で危険な箇所1位、家具の転倒、2位台所、3位ブロック端でした。そこで対策や改善方法を以下に述べました。

家具の転倒

家具の転倒防止を防ぐ6パターン

ニトムズ家具転倒防止突を断ふんばる書
安い(90cmでも700円程度)
変形しない
変色性は十分

※**売ったらコレ！
人気グッズ！**

アンケート分析に基づく広報への報告予定文書

この町の中道半は山と川という関門に守られた町だからか、と驚きました。...

地域の課題やその対策についてお話ししたいと思います。...

【防災マップの活用】

本町には、防災マップ、防災マップ、防災マップの3つがあり、それぞれの特徴や活用方法についてお話ししたいと思います。...

【防災マップの活用】

防災マップは、防災マップ、防災マップ、防災マップの3つがあり、それぞれの特徴や活用方法についてお話ししたいと思います。...

防災マップ

5 研究の成果と課題

○研究成果の普及方法 (普及状況については、可能な範囲で、他校・他地域への波及効果などを記載すること)

(1) 第30回全国産業教育フェア大分大会 <https://sanfairaita2020.com/>

今年度はWeb開催の形となったが、現在も公式HPにて公開されている。12分の発表動画やポスターPDF、オンライン協議の様子が動画で閲覧でき、これまでの取組や成果を公開している。

(2) 研究成果発表会(令和2年12月15日)

令和2年12月15日に実施した研究成果発表会にて、生徒によるポスターセッションや教師によるステージ発表を実施した。参加者数：計96人

運営指導委員：7人 研究推進委員：8人 県内高校関係者：40人 県外高校関係者：20人

企業・自治体等：18人 県教育委員会：2人 文部科学省：1人 (資料送付：1校)

(3) 学校HPへの資料掲載 <https://sh.higo.ed.jp/kumakoths/SPH-1>

○実施による効果とその評価 (数値や客観的なデータ等も用いながら記載すること)

(1) 振り返りシートから

各取り組みの実施後、「知識・技術」、「思考力・判断力・表現力」、「学びに向かう力・人間性等」の3観点の評価する振り返りシートを生徒に記述させ、レポートとして提出させた。取り組みの振り返り、知識・技術の定着、思考の活性化及び学びの深化を図ることが目的である。裏面にルーブリックを掲載し、生徒の自己評価及び教師の評価を4段階で行った。

各型別に見ていくと、I型(土木科)では、1,2年生の経験を経て目的意識は高い状態であったため、年間を通して「学びに向かう力」は安定して高い状態を維持することができた。振り返りシートの生徒記述からも企業連携による効果が高く、総合的に3年間の取り組みの成果が表れ、高い評価を示した。

II型(建築科)では、全体的に右肩上がりとなったが、終盤に多少の落ち込みが見られるのは、学習内容が若干マンネリ化したことが一因と考えられる。「思考・判断・表現」が他の評価と比べ低いことについては、生徒の振り返りシートの記述内容に「思考力・判断力・表現力」を読み取れる内容が乏しかったためである。記述のポイント等の指導を重ねることで中盤以降は改善できた。

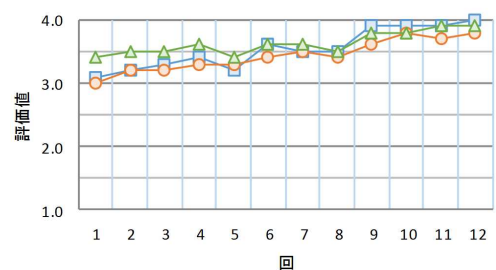
III型(インテリア科)では、「学びに向かう力」の評価がやや低いものの、各評価とも概ね同じように伸びてきた。III型では、新学習指導要領による新たな評価を試行的に実施したいと考えて3点満点とし、特に秀逸な場合に4点を与えてきた。

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。

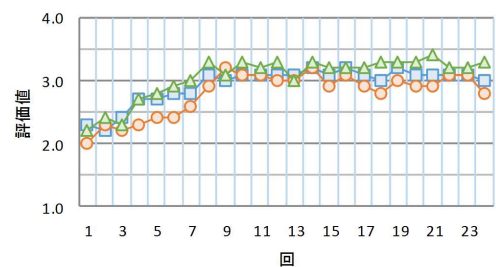
また、振り返りシートの記述において教師が適切なアドバイスにより、評価値が向上することを実感することができ、指導・評価方法の研究を深めることができた。

□ 知識・技術 ○ 思考・判断・表現 ▲ 学びに向かう力等

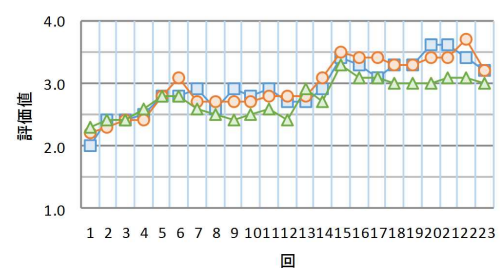
I型(土木科)



II型(建築科)



III型(インテリア科)

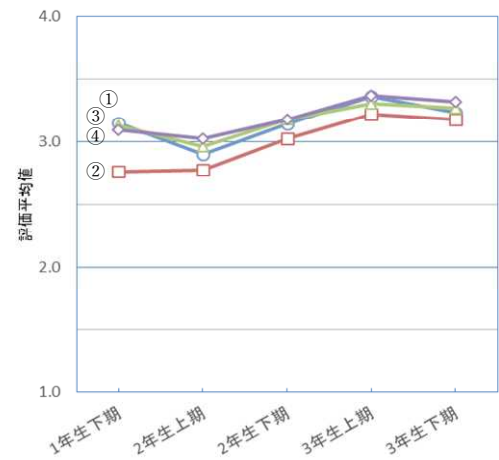


(2) 生徒アンケートの結果から

右図は、本研究の対象であるⅠ型（土木科）、Ⅱ型（建築科）、Ⅲ型（インテリア科）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。全20項目のうち、主要な4項目を抜き出している。

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。これは、2年生上期に3年生対象の取り組みが集中したため、2年生対象の取り組み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に関連した取り組みが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



(3) 研究の成果

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り組み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？」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。

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、上記(1),(2)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。

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るプログラムとして開発をすることができた。

○実施上の問題点と今後の課題

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。時期等も限られるのではないかな」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。

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、これまでの取り組みを通じて分かってきたことがいくつかある。その一つとして、「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。企業との連携において、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、学校側に予算がなくても人的・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同じように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作業はここからがスタートである。