

平成30年度 文部科学省指定

スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール

SPH

研究実施報告書（第3年次）

研究主題

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

本報告書は、文部科学省の委託事業として、熊本県教育委員会・熊本県立熊本工業高等学校が実施した令和2年度「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール」の成果を取りまとめたものです。

したがって、本報告書の複製、転載、引用等には文部科学省の承認手続きが必要です。

はじめに

平成30年度から3年間「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」をテーマに、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してきた「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（SPH）」事業の取り組みを終えることができました。

本校のSPH事業は、平成28年度に発生し大きな被害をもたらした熊本地震に学ぶことから始まり、

I型「インフラ復旧に貢献できる人材育成のための教育プログラム」

II型「耐震建築の構造を理解し復興に寄与できる人材育成のための教育プログラム」

III型「居住空間のコミュニティ促進に貢献できる人材育成のための教育プログラム」の3類型を、それぞれ土木科、建築科、インテリア科の3科を中心に取り組んできました。

年次を経るごとに、この3つの科に加えて、電気科、繊維工業科、情報システム科及び材料技術科が、それぞれ科の特性を生かした取り組みで活動するなど協働の輪を広げることもできました。

3年間の本研究では、年次進行の中で持続可能な教育プログラムの開発を目指し、将来想定される授業を組み入れながら研究を進めてきました。特に、3年次の「課題研究」では、3年間の継続研究とすることで、1年目、2年目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年目の生徒が行う総仕上げの「課題研究」としました。

各業界団体や企業、大学、地域との連携は、生徒はもちろん教師の学びの機会を増やすだけでなく、主体的な活動と大きな成長に繋がり、目的である教育プログラムの開発に成果を得ることができました。SPH事業としての取り組みが終了してもまだいくつかの課題はありますが、この3年間の産学官連携で積み重ねてきた信頼関係のもと、ひとつずつ克服しながら、今後この成果を持続可能な教育プログラムとして継続していきたいと思えます。

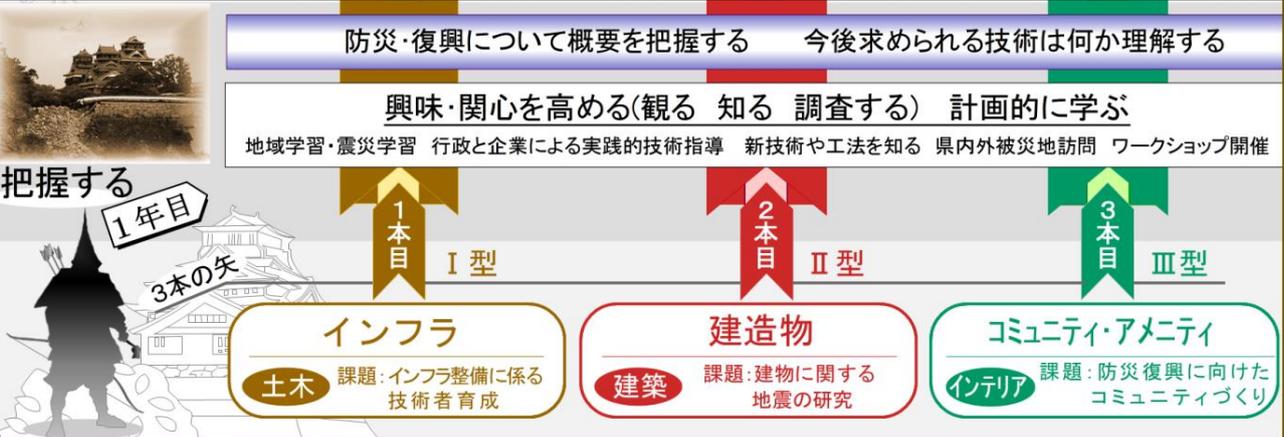
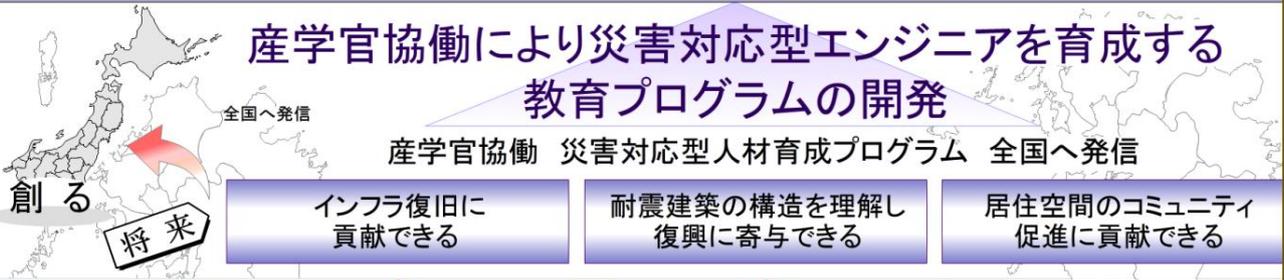
3年間の研究を進めていく上で、運営指導委員、研究推進委員の先生方をはじめ、県教育委員会並びに諸関係機関の皆様、多大なる御指導・御助言をいただきながら、一つ一つの取り組みを実践することができましたことを心から感謝申し上げますとともに、今後もこの研究を充実させ、さらなる成果へと導くために、本報告書を御覧いただきありがとうございます皆様からの御忌憚のない御指導・御助言をいただきますようお願い申し上げます。あいさつといたします。

熊本県立熊本工業高等学校
校長 井上 龍一

目次

1 研究イメージ図.....	1
2 フォトギャラリー（写真で見る活動の様子）.....	2
第1章 研究の概要	5
1 概要.....	5
2 実施体制.....	7
第2章 研究の経緯	9
第3章 研究の内容	11
1 I型 インフラ（土木科）.....	11
2 II型 建造物（建築科）.....	26
3 III型 コミュニティ・アメニティ（インテリア科）.....	33
4 他科との連携.....	41
第4章 実施の効果とその評価	44
効果測定	
1 効果測定について.....	44
2 振り返りシート.....	44
3 生徒アンケート.....	49
4 職員アンケート.....	59
5 外部アンケート.....	60
成果と課題	
6 I型：土木科の成果と課題.....	62
7 II型：建築科の成果と課題.....	64
8 III型：インテリア科の成果と課題.....	65
産学官連携の構築	
9 持続可能な産学官連携の構築について.....	67
研究の成果	
10 研究の成果.....	69
11 研究成果の普及方法について.....	69
第5章 研究実施上の問題点及び今後の研究の方向	70
1 産学官連携の構築について.....	70
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.....	70
関係資料	
資料1 教育プログラム.....	71
資料2 指導書（例）.....	75
資料3 研究推進委員会・運営指導委員会.....	78
資料4 成果発表会.....	83
資料5 成果発表会時のポスター.....	85

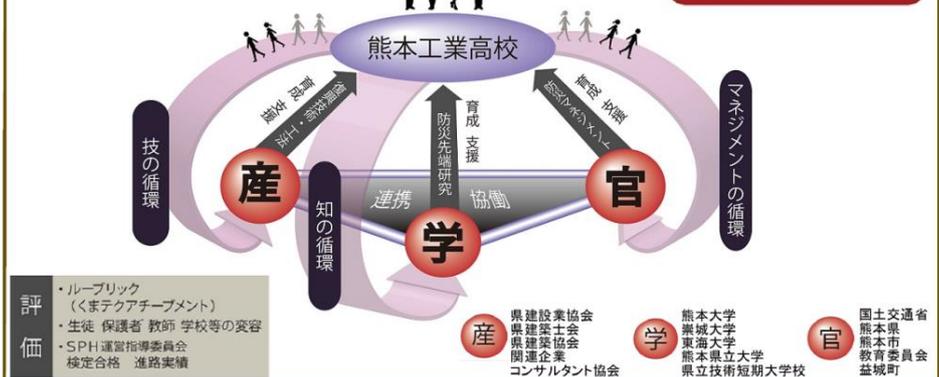
産学官協働により災害対応型エンジニアを育成する 教育プログラムの開発



過去の震災から学ぶ姿



人材循環型イメージ図



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 ～

A 防災マネジメントコース



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



成果発表会ポスターセッション



市民講座のワークショップ

B コンサルタントコース



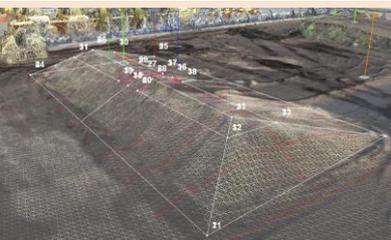
ドローンによる UAV 測量



地上レーザ測量



UAV空中写真及び地上レーザによる3次元モデル作成



3次元点群処理



i-Construction 実習

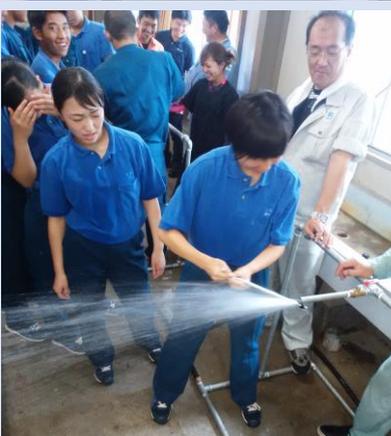
C 施工技術コース



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

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 ～

A 復興支援計画コース



災害公営住宅の視察・測量



災害公営住宅の模型の製作



コミュニティ施設コンペ



コミュニティ施設
プレゼンテーション



コミュニティ施設模型の制作

B 耐震構造研究コース



非破壊試験（打診検査）



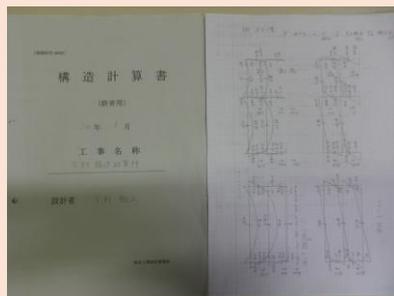
非破壊試験（中性化検査）



非破壊試験（不同沈下調査）



外部講師による構造計算実習



構造計算書

C 復興メソッド研究コース



炭素繊維を活用した材料実験



炭素繊維を活用した材料実験



阿蘇神社視察



阿蘇神社楼門模型制作



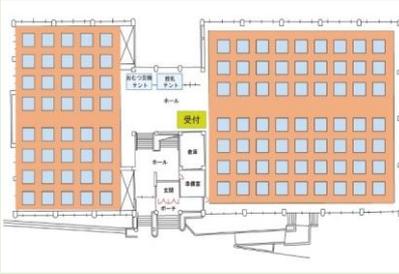
阿蘇神社楼門 1/10 模型

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 ～

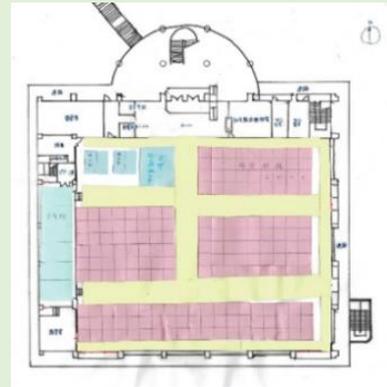
A 避難所整備コース



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



コミュニケーションボード



校内ピクトグラム製作設置

B 住宅整備コース



住宅内公園コンペ案検討



住民へのコンペ案説明

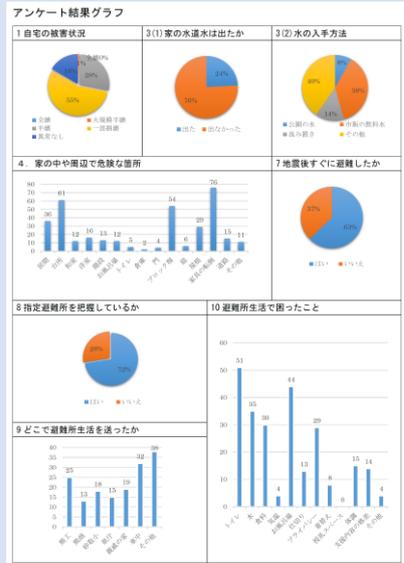


コンペ提出作品



コンペ公開審査

C まちづくり整備コース



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の1位、家具の転倒、2位台所、3位ブロック壁でした。そこで対策や改善方法を以下に述べました。



アンケート分析に基づく広報への報告予定文書



GIS 講習会



端末を用いた防災マップ調査



作成した防災マップ

第1章 研究の概要

1 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) 研究の目的

自然災害は、「いつでも」、「どこでも」、「繰り返し」発生する。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、「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望まれている。

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。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。

(3) 育成する力

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）

(4) 研究の主眼

- 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 教育プログラムの汎化

(5) カリキュラムについて

特段、教育課程を変更することはせず、専門教科「工業」の各科目の中で研究を実施してきた。1、2年次は情報技術基礎や実習、製図といった専門科目の中で実施し、3年次では主に課題研究にてその集大成としての取組を行った。

平成30年度入学生による年次進行の教育プログラムを中心とする。令和元年度及び令和2年度入学生にも、これまでの経験を活かして可能な範囲で同様の教育プログラムを実施する。

	1年目	2年目	3年目
3年次	先行実施（課題発見）	⇒修正 先行実施（課題発見）	⇒修正 実施 経験値↑↑↑
2年次	先行実施（課題発見）	⇒修正 実施（課題発見） 経験値↑↑	⇒修正 実施（自立） 経験値↑↑
1年次	実施（課題発見） 経験値↑	⇒修正 実施（自立） 経験値↑	⇒修正 実施（自立） 経験値↑

(6) 各型における主な取組

本校では、1年目を「把握する」、2年目を「体験する」、3年目を「身に付ける」とした3年計画で取り組んできた。

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。まず、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制作するなど、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じ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。

3年間の主な取組

I型：インフラ	II型：建造物	III型：コミュニティ・アメニティ
<ul style="list-style-type: none"> ・アスファルト舗装 ・行政機関視察 ・自然災害に強い都市づくり ・ドローン技術の習得 ・持続可能な産学官連携 ・災害公営住宅の空間づくり ・マイ・タイムライン ・UAV 測量 ・i-Construction 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震設計の学習 ・i-Construction を用いた非破壊診断 ・ドローン技術の習得 ・RC 学習、モックアップの作成 ・炭素繊維を用いた最新補強技術 ・阿蘇神社模型制作 ・災害公営住宅の復興 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災アーカイブ、コミュニティの記憶保存 ・東日本大震災の復興視察 ・災害公営住宅のコミュニティ・アメニティづくり ・GIS を活用した被害情報マップ化 ・防災マップづくり ・サイン計画 ・避難所整備

(7) 育成する資質・能力

	インフラ	建造物	コミュニティ・アメニティ
目指す人材像	インフラ復旧に貢献できる力を備えた人材	耐震建築の構造を理解し、復興に寄与できる力を備えた人材	居住空間のコミュニティ促進に貢献できる力を備えた人材
知識・技術	発災時から現在まで、行政・コンサルタント・建設業者の三者で行われた事業内容を理解するとともに、復旧の見通し立てができる。	図面学習や模型製作等を通して日本古来の木組と最新の耐震技術を理解するとともに、補強及び耐震診断・画像診断ができる。	空間と人をつなぐアメニティの仕組みについて理解するとともに、コミュニティ・アメニティづくりを対象としたワークショップの進め方を身に付けることができる。
思考力・判断力・表現力等	自然災害に対する防災・減災の取組と発災時からの復旧に着目して、関連する課題を見いだすとともに、解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善することができる。	耐震技術に着目して、知識・技能を習得して、画像診断などの最新技術を生かした総合的な判断に基づき結果を検証し改善することができる。	避難者や住民、自治会等のコミュニティに着目して、ワークショップ・調査に基づきアメニティを提案し、対話を通して被災地に必要とされる作品を製作することができる。
学びに向かう力・人間性等	発災後のインフラや居住空間の再構築による復旧・復興について自ら学び、被災者に寄り添いながら快適なコミュニティ促進の支援を行い、主体的かつ協働的に社会と交わろうとすることができる。		

2 実施体制

(1) 研究担当者

ア 研究代表者会

氏名	職名	役割分担	備考
井上 龍一	校長	総括	
野崎 康司	副校長	総括補佐・企画・運営	
鶴田 栄一	教頭	企画・運営	
本田 国弥	主任事務長	経理・経理事務	
中村 彰男	主幹教諭	企画・運営・集約	研究主任
猿渡 和博	教諭	第Ⅰ型代表	工業（土木科）
本田 喜樹	教諭	第Ⅱ型代表	工業（建築科）
山本 昌宏	教諭	第Ⅲ型代表	工業（インテリア科）

イ 経理部

氏名	職名	役割分担	備考
井上 龍一	校長	総括	
野崎 康司	副校長	総括補佐・企画・運営	
本田 国弥	主任事務長	経理総括・経理事務	事務部
本山 雅仁	事務主査	経理（物品）・経理事務	事務部
角田 千春	事務主査	経理（委託・借用）・経理事務	事務部
内坂 愛	主任事務職員	経理（旅費）・経理事務	事務部

ウ 検証・評価委員会

校内の各専門学科代表で構成し、研究委員会からの経過報告等を受けて、研究の方向性・研究内容・評価方法等についての検討や助言を行う校内事業評価委員会。学期2回程度開催

氏名	職名	担当	校務分掌
野崎 康司	副校長	全科	
鶴田 栄一	教頭	全科	
中村 彰男	主幹教諭	全科	研究主任
藤崎 毅	教諭	全科	
石川 政靖	教諭	全科	

エ 研究推進委員会

実施学科の研究内容に精通した学外研究推進委員及び本校研究代表者会で構成し、本校における SPH 事業の計画・評価・検証などを検討し、事業の推進にあたる。各類型のコース別研究事業推進のために助言する専門家委員会。学期 1 回程度開催

氏名	所属・職名	役割分担・専門分野等
吉田 史朗	(社)熊本県測量設計コンサルタンツ協会 理事	研究推進委員 (インフラ整備)
松田 博貴	熊本大学大学院先端科学研究部 基礎科学部門地球環境科学分野 教授	研究推進委員 (地質・防災教育)
北原 昭男	熊本県立大学環境共生学部 教授	研究推進委員 (木質構造・建築耐震構造・都市地震防災)
東 康二	崇城大学工学部建築学科 教授	学識経験者 (鉄骨構造・破壊予測・耐震設計・災害対策)
内田 大和	住商産業(株) 代表取締役社長	研究推進委員 (非破壊試験等民間アドバイザー)
新谷 昌三	砂取校区第 9 町内自治会 副会長	研究推進委員 (まちづくり整備)
平川 雅敏	熊本市中央区役所区民部総務企画課 主査	研究推進委員 (避難所運営)
水口 清	益城町公営住宅課 課長	研究推進委員 (住宅整備)
上淵 優	熊本県教育庁県立学校教育局 高校教育課指導主事	研究推進委員 (教育行政・工業教育)

オ 運営指導委員会

熊本県内の産学官の動きや事業内容に精通した学外研究推進委員で構成。本校における SPH 事業の目的・計画・評価・検証などを検討し、事業の指導・助言を行う。研究事業の方針・成果・社会への広がりなどを評価・指導する専門家委員会。年 2 回開催

氏名	所属・職名	役割分担・専門分野等
柿本 竜治	熊本大学大学院先端科学研究部 教授	産学官連携・学 (学術・大学)
高崎 文子	熊本大学教育学部 准教授	産学官連携・学 (評価・大学)
尾原 祐三	熊本県立技術短期大学校 校長	産学官連携・学 (工学・技術短大)
豊後 謙藏	一般社団法人熊本県建設業協会 常務理事	産学官連携・産 (復旧・復興関係)
樋口 務	特定非営利活動法人 くまもと災害ボランティア団体ネットワーク 代表	産学官連携・官 (まちづくり関係)
木山 晋介	熊本県土木部 監理課長	産学官連携・官 (復旧・復興関係)
岩本 修一	熊本県教育庁県立学校教育局 高校教育課長	教育行政 (学校教育関係)

第2章 研究の経緯

○ 3年間の事業計画

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。

○ 3年次の事業計画

(1) I型 インフラ（土木科）

No.	月	日	曜	活動内容	対象者・人数等	実施場所
1	6	17	水	県庁危機管理防災課訪問	3年9名	熊本県庁
2	6	24・29	月	測量業務及びICT測量概要説明・測量実習 (概要説明6/24,測量実習6/29) (株)水野建設コンサルタント,旭測量設計(株)	生徒14名 職員2名	本校第一体育館 ピロティ, 土木科CAD室
3	6	29	月	花壇の施工実習 その1 社会福祉法人 慈愛園内における現地測量及び立面 図等の作成	生徒16名 職員3名	社会福祉法人慈 愛園
4	7	1	水	基準点測量実習(TS測量7/1,水準測量7/13) (株)水野建設コンサルタント	生徒7名 職員1名	本校
5	7	1	水	UAV測量実習(7/1,7/13) 旭測量設計(株)	生徒7名 職員1名	益城町 潮井公 園, 本校
6	7	13	月	県庁都市計画課訪問	3年9名	熊本県庁
7	7	13	月	花壇の施工実習 その2 アウトテリアタイガー(株)による講話	生徒16名 職員3名	本校
8	7	15	水	熊本大学 マイ・タイムライン研修 熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター 客員教授	3年9名	熊本大学くまもと 水循環・減災研究 教育センター
9	7	16	木	管工事实習 (一社)熊本市管工事協同組合	2年40名 職員7名	土木科実習室
10	7	20	月	路線・縦横断測量実習 旭測量設計(株)	生徒7名 職員1名	土木科CAD室
11	7	20	月	地上レーザー測量実習 (株)水野建設コンサルタント	生徒7名 職員1名	本校
12	7	20・22・ 29	月	花壇の施工実習 その3 社会福祉法人 慈愛園内で花壇の工事を開始	生徒16名 職員3名	社会福祉法人慈 愛園
13	7	22	水	県庁河川課訪問	3年9名	熊本県庁
14	7	28	火	道路舗装講義 (株)日章工業,(株)ニチレキ	1年39名 職員7名	本校
15	8	19	水	ドローン写真測量講習 (一社)九州ドローンスクール・(株)無人航空機測量 技術研究所	生徒8名 職員4名	土木科CAD室
16	9	8・9・ 30	火	i-Construction 実習 (UAV測量9/8,3次元設計 9/9,ICT施工9/30) コマツカスタマーサポート(株)九州沖縄カンパニー (株)無人航空機測量技術研究所	生徒7名 職員3名	コマツIoTセン タ九州
17	10	13	火	アスファルト舗装実習 (一社)熊本県道路舗装協会	1年39名 2年40名 職員2名	本校

18	10	29	木	南阿蘇断層被害見学 国立大学法人 熊本大学 くまもと水循環・減災教育センター 教授 松田博貴様, 特任准教授 鳥井真之様	2年 40名 職員 2名	立野ダム, 阿蘇大橋, 高野台, 益城町堂園(断層)
19	11	17	火	インターロッキングブロック施工実習 (一社)熊本県建設業協会青年部	1年 39名 職員 7名	本校
20	11	30	月	男女共同参画から見た防災について くまもと県民交流館パレア館長 藤井宥貴子様	3年 9名	熊工会館
21	12	1	火	マイ・タイムライン 3年・1年交流授業	1年 39名 3年 9名	土木科 1年教室
22	1	13	水	男女共同参画 in パレアにおけるワークショップ参加 マイ・タイムラインの作成	3年 9名	くまもと県民交流館パレア

(2) II型 建造物 (建築科)

No.	月	日	曜	活動内容	対象者・人数等	実施場所
1	4	-	-	建築科課題研究における取組 【災害公営住宅に関する研究, 設計コンペ, 非破壊試験, 構造計算, 阿蘇神社模型, 炭素繊維の活用】	3年 38名	本校
2	6	23	火	住商産業(株)による特別授業 第1回	3年 8名 職員 2名	本校
3	10	2	金	阿蘇神社・旧東海大学阿蘇キャンパス現場見学	3年 38名 職員 3名	阿蘇神社 旧東海大学阿蘇キャンパス
4	10	19~23	月~金	現場実習	2年 40名	各現場
5	11	10	火	住商産業(株)による特別授業 第2回	3年 8名 職員 2名	本校
6	12	1	火	文化財建造物の耐震補強についての講話	3年 38名 職員 7名	本校
7	12	4	金	熊本県立大学生による防災授業 第1回	3年 38名 職員 2名	本校
8	12	16	水	鉄筋・型枠実習 ((株)東京朝日ビルド)	2年 40名	本校
9	12	18	金	熊本県立大学生による防災授業 第2回	3年 38名 職員 2名	本校

(3) III型 コミュニティ・アメニティ (インテリア科)

No.	月	日	曜	活動内容	対象者・人数等	実施場所
1	6	12	金	益城町災害公営住宅を対象とした建築設計競技の計画敷地見学	3年課題研究コンペ班, まちづくり班の計 13名の生徒	益城町災害公営住宅
2	7	17	金	熊本工業高校 SPH 建築設計競技の募集	土木科, 建築科, インテリア科の生徒	本校
3	10	14	水	西原村の袴野集会所及び星田公民館の見学	インテリア科 1年 37名, 職員 2名	西原村袴野集会所及び星田公民館
4	10	15	木	熊本工業高校 SPH 建築設計競技の提出	建築科, インテリア科の生徒	本校
5	10	20	火	熊本工業高校 SPH 建築設計競技の一次審査	建築科, インテリア科の生徒	熊本大学
6	11	6	金	益城町災害公営住宅を対象とした建築設計競技の公開審査	1次審査通過生徒 6名, インテリア科 2・1年生, 審査員 6名	本校工業技術基礎実習室
7	11	27	金	CAM ソフトと加工機の操作研修	職員 1名	ファブラボ
8	12	9	水	ホームルーム教室内装仕上の計画及び工事に係る実習	インテリア科 2年	本校教室

第3章 研究の内容

1 I型 インフラ（土木科）

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 | … 災害に対するソフト面の対策計画プログラム |
| B コンサルタントコース | … 先端技術を活用した測量・設計に関する習熟プログラム |
| C 施工技術コース | … インフラ施工技術の習熟及び現場判断の経験プログラム |

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。県庁危機管理防災課や東京都総務局総合防災部防災対策課を視察したり、西日本豪雨で被災した地を訪れ、その復旧に立ち向かう現場での体験学習等を実施した。

	1年次	2年次	3年次
目的	行政の防災対策を知る	被災地の現地視察を行う	避難情報、予防的避難の方法を身につける
主な取組	熊本県・益城町・東京都の対応を視察する	豪雨災害地（福岡県朝倉市・岡山県真備町）を訪問し、被害の実態とその原因、避難について知る	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つけ、予防的避難の手段・方法を広める。
成果	防災対策の基本方針、ハード面の対策を知ることができた	気象現象の理解と被災地の地形、これまでの災害の経験など災害の様々な原因について知り、避難の方法についての背景を理解することができた	マイ・タイムラインの作成、ハザードマップの活用方法を身につけることができた
課題	大学との連携、地震災害に対する予防的避難についての難しさ	講話・見学会だけでなく、フィールドワーク活動の実施	3年間の成果を広める機会を確保する
対策	熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センターの協力依頼。頻発し激甚化している風水害への対策を考える	熊本大学との連携により、マイ・タイムラインの作成及び予防的避難のフィールドワークを実施する	マイ・タイムラインの作成について1年生へ交流授業を行う。外部へ発信するために市民講座などに参加する。
産学官の連携	国土交通省、熊本県、熊本市、益城町、東京都、兵庫県、熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター、熊本県民交流館パレア		



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。GNSS 測量による基準点測量やドローンによる UAV 測量・地上レーザー測量等の先端技術を実際に体験し、データの 3D 化や、3D データを用いた ICT 施工等の i-Construction を実際に体験し理解を深めた。

	1 年次	2 年次	3 年次
目的	災害におけるコンサルタントの仕事内容、役割を知る	先端技術を用いた測量技術を体験する	UAV 測量, i-Construction を身につける
主な取組	地震時の災害調査の内容を聞く	GNSS 測量による基準点測量, ドローン飛行技術の習得	UAV 測量技術の習得, i-Construction によるスマートコンストラクションを身につける
成果	地震時の調査, 測量の手段・方法を知り, 技術者の仕事内容の理解	校内に 2 級・4 級基準点の設置。ドローン研修により校内飛行許可を取得することができた	UAV 測量の実践, 3D データの作成, RTK 測量による基準点設置, i-Construction の理解
課題	企業との日程調整, ドローン操作, UAV 測量技術の習得, 3D データ加工技術	UAV 測量技術の支援の不足	UAV 測量+3D データ+i-Construction 技術習得であるが, コロナ禍の影響による時間不足
対策	九州ドローンスクールの協力により, ドローンに関する基礎的な知識・技術を習得する	旭測量設計の協力により, UAV 測量の実践的段階を経験する	ドローンによる UAV 測量の技術を校内外へ広め, 先端技術をより身近なものにする
産学官の連携	(一社)熊本県測量設計コンサルタンツ協会, (株)旭測量設計, (株)水野建設コンサルタント, (株)熊本建設コンサルタント, 第一工業大学, (一社)九州ドローンスクール, コマツカスタマーセンターサポート(株)九州沖縄カンパニー		



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。校内のアスファルト舗装道路の補修工事や、災害公営住宅のニーズに基づいた施工等を実際に体験した。

	1年次	2年次	3年次
目的	災害における施工技術者の仕事内容、役割を知る	アメニティのある空間づくりの体験を行う	花壇づくりを通して、災害公営住宅等でのやすらぎのある空間づくりを行う
主な取組	アスファルト補修技術を学び、校内の舗装の補修を行う	災害公営住宅の段差解消階段設置、花壇の設計、施工方法を体験し学ぶ	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を行う
成果	道路の補修技術の習得、アスファルト舗装の工事方法の体験	災害公営住宅に対する階段設置、花壇政策によるアメニティのある空間創設ができた	花壇の施工による施工技術の習熟
課題	道路舗装における重機の操作を高校生ができない	益城町への移動時間、移動手段の確保 エクステリアに関する知識・技術の不足	花壇の施工方法については、習熟できたが、アメニティや利用者のニーズを考慮したデザイン、設計についての知識をつけることができなかった
対策	公助から共助への視点の転換により、道路舗装からエクステリアへ重心を移す	アウトレリアタイガー(株)の全面協力により、設計・施工の技術的指導を受ける	土木の分野にエクステリアの技術を企業連携により取り入れ、これを今後更に高めて地域の共助に貢献する
産学官の連携	(一社)熊本県道路舗装協会、(株)日章工業、(株)ニチレキ、アウトレリアタイガー(株)、(一社)熊本市水道協同組合		



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

(1) 県庁危機管理防災室訪問

目的：防災マネジメントコースでは、土木系公務員を目指す生徒が、自然災害から住民の方の生命、財産を守るためにどうすれば良いのかを研究している。今回、熊本県庁危機管理防災室を訪問し、地震や風水害などの自然災害に対して発生時から復旧・復興までの役割について学ぶ。

日時：令和2年6月17日(水) 5限目～6限目

講師：熊本県知事公室 危機管理防災課 主幹 西浦裕一氏

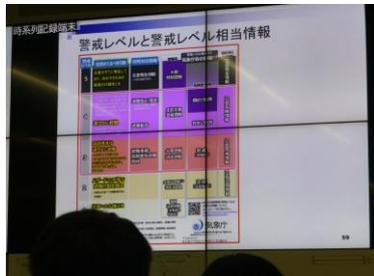
対象：土木科3年生防災マネジメントコース9名 職員2名

成果：熊本県庁危機管理防災課では、熊本県地域防災計画に基づいて、防災センターを中心に有事の際には、各方面から情報を集めて、市町村への災害情報を出している。熊本地震の際にも、ここが災害対策本部となり、被害情報を収集し、適切な支援を行えるよう各方面の専門機関と連携して災害対策に当たった。SPH事業が始まってから毎年防災マネジメントコースでは、ここを訪れて、公務員としての役割や使命を学んできた。

アンケート結果から、この4項目について、事前アンケート実施時は、ほとんどできるものはなかったが、事後については、これらの対応をできる知識がついたと考えられる。



講話の様子



講話の説明画面



生徒の謝辞

○事前・事後アンケート：「地震や自然災害に対して、あなたができるものをすべて選びなさい」

	家庭における水や食料などの備蓄	食器棚やタンスなどの家具の固定	気象台が発表する大雨警報や台風などの防災情報への注意	災害の状況に応じた身を守る行動（地震時の安全確保行動、早い段階での避難など）
事前	33%	0%	0%	0%
事後	100%	100%	100%	100%

災害から住民を守るための心構えを身に付けた

(2) 測量業務及び ICT 測量概要説明・測量実習

目的：コンサルタントの仕事内容を技術者から直接具体的に学ぶ

日時：令和2年6月24日(水), 29日(月) 12:00～15:25

講師：(株)水野建設コンサルタント 旭測量設計(株)

対象：土木科3年生14名 職員2名

成果：まず、座学でコンサルタントの測量業務について講話があり、その話しの中で、特にこれまで触れたことがない ICT を用いた測量技術の概要説明をしていただき、とても勉強になった。また、その後、校内で実習を行いトータルステーション (TS) の据付けや観測技術を学び、測量の基本的な学習や学習意欲を高めることができた。



地上レーザー測量の講義



UAV 測量の講義



TS 据付け及び観測実習

先端技術を用いた測量技術を体験し、3次元データの作成について技術を身に付けた

(3) 花壇の施工実習（社会福祉法人 慈愛園内における現地測量及び立面図等の作成）

目的：昨年度に引き続き、アウトリアタイガー(株)の協力のもと、社会福祉法人 慈愛園敷地内にある花壇の設計・施工を行った。普段の授業では体験できない専門技術を実践で学び、災害時に役立つようなスキルを身に付ける。

日時：令和2年6月29日(月)

対象：土木科3年生16名 職員3名

成果：昨年度に引き続き、アウトリアタイガー(株)のご指導のもと、慈愛園敷地内に花壇を設置した。この日はその1回目であり、開会行事やアウトリアタイガーの方々による講話が行われた。その後、慈愛園敷地内において現地調査・測量を行い、立面図・平面図を作成した。



講話の様子



現地調査・測量



生徒の謝辞

花壇の設計・施工の基礎である測量・設計について専門技術者より学んだ

(4) 基準点測量実習（TS測量・水準測量）

目的：測量技術者から技術を学び、土木工事や各種測量の基準となる基準点に関する技術を身に付ける。

日時：令和2年7月1日(水), 13日(月) 12:00~15:25

講師：(株)水野建設コンサルタント

対象：土木科3年生7名 職員1名

成果：昨年度設置した4級基準点のA路線(4点)とB路線(5点)をトータルステーション(TS)とレベルを用いて観測を行った。昨年、水野建設コンサルタントの方にGNSSを用いた基準点測量を行っていただき、その際に作成した測量成果簿と今回行った測量の誤差を比較して測量の精度を確認した。



TS測量①



TS測量②



水準測量

企業連携により、測量技術者の方々から直接器械の据付けや観測方法を学んだ

(5) UAV 測量実習（益城町潮井公園・本校内）

目的：ICT を用いた測量技術を技術者から学び、本事業の目標の1つでもある i-Construction に関する知識・技術を身に付ける。

日時：令和2年7月1日(水), 13日(月) 12:00~15:25

講師：旭測量設計(株)

対象：土木科3年生7名 職員1名

成果：○益城町潮井公園での UAV 測量：

これまで、UAV 測量に向けて様々な活動を行い、知識・技能を高めてきた。今回の実習では初めて校外での UAV 測量を行った。対空標識を設置し、RTK 測量での座標を求め、安全にドローンを飛行させるために、チェックリストを用いて撮影を行った。測量技術者の指導の基ではあるが、初めて生徒達が実際に UAV 測量を行うことができた。

○本校内での UAV 測量：

熊本工業高校内で UAV 測量を行った。これまで学んだドローン操作の留意点に加え、取得した写真データの処理技術を身に付けることができた。



RTK 測量



ドローン飛行



学校内での UAV 測量

UAV 測量を実際に行い、ドローン操作の留意点、データ処理の技術を身に付けた

(6) 熊本県庁都市計画課訪問

目的：益城町の熊本地震からの復興に関して土木部の都市計画課益城復興推進室を訪問し、4年前に人的被害、住家被害を受けた益城町が県道熊本高森線の4車線化を中心に活気あるまちづくりに取り組んでいる内容を学ぶ。

日時：令和2年7月13日(月) 5限目~6限目

対象：土木科3年生防災マネジメントコース

講師：熊本県土木部 道路計画課 益城復興推進室 審議員（益城町推進室長） 坂口誠氏

成果：地震からの復興についての土地区画整理事業については、これまで阪神淡路大震災を受けた兵庫県庁の視察で学んだが、住民の理解を得るためにワークショップによる意見交換を行ったり、熊本大学と連携してより良い生活環境を研究したりし、『安全・安心、快適な暮らしと町の発展を支える“にぎわい・健康・文化の交流拠点”』の将来像を目指して県と益城町とが協働してまちづくりに努力されていることが理解できた。今後公務員として、自然災害からの復興を計画するやり甲斐を感じることができた。



講話の様子①



講話の様子②



生徒の謝辞

熊本地震からの創造的復興の具体的計画について、道路建設を中心に学んだ

(7) 花壇の施工実習（アウトテリアタイガー(株)による講話）

目的：企業連携によって専門技術を実践で学び、災害時に役立つようなスキルを身に付ける。

日時：令和2年7月13日(月)

対象：土木科3年生16名 職員3名

成果：アウトテリアタイガー(株)のご指導のもと、慈愛園敷地内に花壇を設置した。この日はその2回目である。前回は行った現地調査及び立面図・平面図作成をもとに、アウトテリアタイガー(株)の方々が、デザイン・図面化された。完成された図面をもとに、本校熊工会館で講話をしていただいた。講話では、今回の花壇の説明だけではなく、SDGsの説明、ガーデニングのプロという立場からエクステリアの知識・技術について等、非常に有意義な講話をしていただいた。生徒たちは、熱心にメモを取り、積極的な質問を行った。



講話の様子①



講話の様子②



講話の様子③

エクステリアの設計について、専門技術者より知識・技術を学び、身に付けた

(8) マイ・タイムラインの作成

目的：高大連携において、高校から大学へ出向き、大学で授業を受ける機会とする。今回は、防災マネジメントコースの核となるマイ・タイムラインの作成について、その基本的な考え方や災害に対する自助の大切さを学ぶ。

日時：令和2年7月15日(水) 13:00～16:00

講師：熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター

減災型社会システム部門 客員教授 北園芳人 氏

講義内容：(1)令和2年7月豪雨災害 (2)マイ・タイムラインとは (3)マイ・タイムラインの作成のために (4)マイ・タイムライン作成ツール

成果：7月4日～5日にかけての人吉市を中心に起こった熊本県南部の豪雨災害が起こり、多くの家屋や人命が失われてしまったことから、タイムラインの重要性を改めて感じた。今後、このような自然災害に対して安全で安心な生活を守るよう、堤防や河川管理などのハード面と、ハザードマップの活用、マイ・タイムラインの作成などのソフト面を学ぶことは非常に重要だと分かった。



講話の様子①



講話の様子②



生徒の謝辞

○事前・事後アンケート：「地震・洪水などの自然災害に対して公務員として住民を守るために初動として行わなければならないことを自分で考え、行動する力は身につけている」

	全く身に付いていない	やや身に付いていない	やや身に付いている	身に付いている
事前	0	3	6	0
事後	0	0	7	2

(9) 管工事实習

目的：熊本地震の際にも尽力された熊本市管工事協同組合の方にご協力いただき、管工事の役割や災害時の業務などを学ぶ。この講演・実習を通して自らの工業人としての職業観を養うとともに、災害復旧時に活躍することができる知識・技術を身に付ける。

日時：令和2年7月16日(木) 12:00～15:25

協力：熊本市管工事協同組合

対象：土木科2年生40名

成果：土木科実習棟にて講演及び管工事に関する実習を実施した。まず、熊本地震時の水道管復旧工事の体験について、旭設備工業 永田様より、体験談を交えて講話があり、その後2班に分かれて、水道管の補修実習を行った。内容は、

①配水用ポリエチレン管の接続について・漏水工事实演及び体験

②断水コマ、補修バンドによる止水・継手チェックシートの書き方、活用方法

水道管の漏水補修工事に関する知識を身に付け、災害時の水道の維持の重要性を理解した。

アンケート結果から、すべての項目が増加しており、水道管布設についての理解が高まったことが分かる。また生徒の実習の様子からも、自ら質問するなど積極的に実習に取り組む姿が多く見受けられた。自らの将来を考え、知識・技術を身に付けようとする意欲が向上していることが実感できた。



講話の様子



ポリエチレン管の接続



漏水補修工事体験

○事前・事後アンケート：「水道管布設について知っているものを選びなさい」

	①Pa	②GX管	③耐水性ポリエチレン管	④パイプレンジ	⑤ソケット	⑥エルボー	⑦チーズ	⑧断水コマ
事前	26	3	16	4	7	2	3	3
事後	29	20	27	6	15	3	3	20

(10) 路線・縦横断測量実習

目的：測量技術者から測量技術を学び、応用測量の知識・技術を身に付ける。

日時：令和2年7月20日(月) 12:00～15:25

講師：旭測量設計(株)

対象：土木科3年生7名 職員1名

成果：昨年度、旭測量設計(株)の技術者の方に指導を受けた内容について、既設基準点から路線測量(縦横断測量)を行い、そのデータをパソコンに取り込み、CADで図面を作成した。今回の実習によって、昨年度から実施してきた実習内容をパッケージとして完成させることができた。



路線測量



縦横断測量



データ整理及び図面作成

企業連携により導入した技術(路線測量)をパッケージ化

(11) 地上レーザー測量実習

目的：ICT を用いた測量技術を技術者から学び、最先端技術の知識・技術を身に付ける。

日時：令和2年7月20日(月) 12:00～15:25

講師：(株)水野建設コンサルタント

対象：土木科3年生7名 職員1名

成果：本校校内の3次元データを作成するために、ドローンによる UAV 測量と上空から取得できない建物の側面のデータを取得する地上レーザー測量を行った。使用した地上レーザー測量機器は、1秒間に最大500,000点のデータを収集でき、1周360°計測するのに47秒と高速に取得することができる。最先端の機器に触れることができ、生徒の興味・関心が向上した。実習内容は、①リフレクター設置 ②RTK (リアルタイムキネマティック) 測量 ④地上レーザー測量 ⑤データ処理及び確認 上空からの UAV 測量と地上レーザーにより、校内の3次元化データを作成する。



RTK 測量



地上レーザー測量



データ処理及び確認

(12) アウテリアタイガー(株)の協力による社会福祉法人慈愛園の花壇作り

目的：外部連携のもとで専門技術を実践で学び、災害時に役立つようなスキルを身に付ける。

日時：令和2年5月20日(水)～7月27日(月)

対象：土木科3年生16名 職員3名

成果：アウテリアタイガー(株)の協力のもと、社会福祉法人 慈愛園敷地内にある花壇の設計・施工を行った。当初の計画では、昨年度の内容に加え、現地調査の実施や図面の作成の後、花壇の設計・デザイン等も行う予定であったが、コロナ禍の影響を受け、期間を短縮せざるを得なかった。しかしながら、現地での測量方法、花壇作りのブロックの積み方など基礎・基本的な知識と技術を身につけることができた。



施工の様子



完成



集合写真

○事前・事後アンケート：

「災害等の際に自宅周辺の敷地の補修等、解決方法を自分で考え行動する力が身に付いた」

	全く身に付いていない	あまり身に付いていない	やや身に付いている	身に付いている
事前	0%	18%	63%	19%
事後	0%	0%	44%	56%

「災害時により崩壊した敷地におけるコミュニティの重要性を考えたことがある」

	全くない	あまりない	やや考えた	考えた
事前	0%	25%	56%	19%
事後	0%	0%	38%	62%

「防災・減災について興味関心がある」

	思わない	あまり思わない	少し思う	思う
事前	0%	6%	38%	56%
事後	0%	0%	19%	81%

(13) 熊本県庁土木部河川課訪問

目的：7月4日に人吉・球磨地区で球磨川が氾濫し、大きな被害が出た。激甚化する風水害に対して、熊本県としての堤防整備などの主にハード面の対応について学ぶ。

日時：令和2年7月22日(水) 5限目～6限目

対象：土木科3年生防災マネジメントコース9名

協力：熊本県土木部 河川課

成果：今回は7月の球磨川氾濫の被害と対応について、熊本県河川課の役割や業務内容について説明をしていただいた。今回の災害で橋梁に関しては熊本県関係で7本、市町村管理の川で8本の橋が流出した。橋は生活に欠かせない重要なインフラであり、復旧にかなりの時間がかかってしまうとされている。これまでの講義内容と共通しているのは、ハード整備では限界があるので、ハードと併せて避難支援のソフト対策の充実が必要であるということであった。土木系公務員として、これまで学んだ多くの知識を生かし深め、住民の方の安全を守っていく使命を感じた講話となった。実際の河川課の職員の方が経験を踏まえた講義により、アンケート結果からは、全員が「公務員として住民の安全やインフラの管理に関して考えるような知識がついた」と回答した。



講義の様子



生徒の謝辞

○事前・事後アンケート：「地震・洪水などの自然災害による被害が予想されている場合に、自分が公務員として住民の安全やインフラの管理に関して考えるような知識がついた」

	全く身に付いていない	やや身に付いていない	やや身に付いている	身に付いている
事前	0	5	4	0
事後	0	0	3	6

人吉・球磨地区豪雨災害の被害の状況と熊本県の河川管理について学んだ

(14) 道路舗装についての講義・アスファルト材料実習

目的：企業の方の講義や道路舗装に使用されるアスファルト材料を用いた実習を通して、災害時の道路復旧業務や材料の特性、種類についての知識・技術を習得する。

日時：令和2年7月28日(火) 10:00～12:50

協力：(株)日章工業, (株)ニチレキ

対象：土木科1年生39名

成果：熊本地震時の被災した道路の復旧工事について、(株)日章工業の野口様による実際の工事の様子を写した写真を例に挙げながら、地元の建設業者として住民のインフラの復旧のために突貫工事で早期復旧に貢献した体験が語られた。また、その後、(株)ニチレキからアスファルト材料についての説明と簡単な材料実験を行い、アスファルトの道路がどのようにして出来ているのかを理解することができた。事前・事後アンケートでは、実習を通して、知識・技術を身に付け、自らの将来についての意識が高まっていることが分かった。また実習の様子を観察しても、自ら積極的に質問するなど意欲的な部分も多々見られるようになった。土木業界を志す生徒にとって大変有意義な時間となった。



講義の様子①



講義の様子②



材料実験の様子

○事前・事後アンケート：「実習後将来の職業に関して意識しているか。」

	全くしていない	あまりしていない	少ししている	している
事前	0	3	20	16
事後	0	1	18	20

(15) ドローン写真測量講習

目的：本事業の目標の1つでもある i-Construction に向けてドローンを活用した写真測量に関する知識・技術を身に付ける。

日時：令和2年8月19日(水), 20日(木)

講師：(一社)九州ドローンスクール (株)無人航空機測量技術研究所

対象：土木科3年生4名 2年生4名 職員4名

成果：昨年度にドローンの特別講習を受け、許可を得た生徒、i-Construction 生徒の8名が2日間の UAV 測量の内容について講義と実習を受講した。

1日目①ドローンに係る知識やルール②UAV 測量について③自動操縦ソフト「DJI GS Pro」

2日目①点群処理ソフトの使用法 ②実飛行

ドローンは災害復旧時に活躍する機材であり、ドローンを活用した測量は注目されている技術である。最終目標である i-Construction に向けて、本講習を経て知識・技術を学ぶことができた。



ドローン確認



飛行



3次元点群処理

UAV 測量についての知識や飛行する際の留意点と実際の操作方法について学んだ

(16) i-Construction 実習

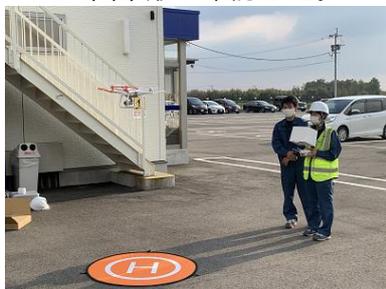
目的：これまでドローンの操作や UAV 測量など身に付けてきた知識・技術を活用し、目標としていた i-Construction に挑戦する。

日時：令和2年9月8日(火)，9日(水)，30日(月)

講師：コマツカスタマーサポート(株)九州沖縄カンパニー
(株)無人航空機測量技術研究所

対象：土木科3年生7名 職員3名

成果：コマツ IoT センタの施工デモエリアを災害復旧現場と見立てて、3日間に分けて、i-Construction 実習を行った。1日目は、これまで講習や測量技術者の方々から学んだ技術を生かし、UAV 測量を行った。得た写真データを持ち帰り、3次元点群データ処理を行った。2日目は、コマツが進めるスマートコンストラクションについて学び、3次元点群データを作成した。3日目は、ICT 建設機械の概要説明を受け、作成した3次元設計データを基に施工を行った。コマツの方にサポートしていただきながら ICT 建設機械マシンコントロールやマシンガイダンスにより施工を行うことができた。ICT 建設機械のサポートのおかげで不慣れな生徒達でも正確に施工を行うことができた。施工後は UAV 測量を行い、出来形を確認した。



UAV 測量



ICT 重機操作



ICT 施工

測量した3次元データを用いて設計・施工・出来高管理など i-Construction を体験した

(17) アスファルト舗装実習

目的：道路舗装は、災害時のライフラインの復旧の中でも、救急車両を通し、支援物資を運搬するためにも非常に重要なものである。実際のアスファルト舗装実習を体験することによって、舗装技術に関する知識・技術を深め、地域に貢献できる人材としての技術を習得する。

日時：令和2年10月13日(火) 終日

協力：(一社)熊本県道路舗装協会

対象：土木科1,2年生89名

成果：校内のアスファルト舗装実習を(一社)熊本県道路舗装協会の御協力により実施した。内容は、機械施工、維持修繕工法、カラー舗装、仮復旧体験というものであった。この実習を通して、これまで学んできた災害時の道路復旧の知識・技術を深めることができたと同時に建設業を身近に感じるきっかけとなった。

午前：2年生(オーバーレイ工法)，1年生(カラー舗装・段差解消)

午後：2年生(カラー舗装・段差解消) 1年生(オーバーレイ工法)



カラー舗装



段差のすり付け補修



バックホウの操縦体験

アスファルト舗装に関する知識と舗装及び路面舗装技術を学んだ

(18) 南阿蘇断層被害見学会

目的：熊本地震により南阿蘇・益城町を始め多くの県内の地域が被害を受けた。特にインフラ構造物に関する被害は地震のメカニズムに関係しており、専門的な見地から断層による地震のメカニズムを理解することは、土木技術者として災害対応型エンジニアを目指す上で重要である。今回、専門家による講話を受けて被災箇所の見学を行い、その理解を深める。

日時：令和2年10月29日(木) 終日

講師：熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター 教授 松田博貴 氏
特任准教授 鳥井真之 氏

対象：土木科2年生、職員2名

成果：次のような行程で見学を行った。立野ダム展望所→57号線落橋箇所→阿蘇大橋→旧長陽西部小学校→高野台（地すべり）→俵山展望台→益城町堂園（断層）

アンケートの結果からは、断層及び地震のメカニズムについての理解が深まり、インフラ復旧における土木技術者の役割についても考えることができたことが分かる。災害対応型エンジニアとしての資質を高めるとても有意義な機会となった。



旧長陽西部小学校の見学



立野峡谷ジオサイトの見学



模型による説明

○事前・事後アンケート：「地震、洪水などの自然災害により、公務員として初動として行わなければならないことを自分で考え、行動する力は身についているか」

	身につけていない	やや身につけていない	やや身につけている	身につけている
事前	1	10	26	2
事後	0	3	20	21

高大連携により、熊本地震による断層被害状況を見学し、被害のメカニズムを学んだ

(19) インターロッキングブロック施工実習

目的：熊本県建設業協会青年部の協力の下、雨天時または車両が通行することを考慮して、インターロッキングブロックで施工することで、土足で通行している状態を解消する。またこの施工体験を通して建設業の業務を理解する。

日時：令和2年11月17日(火) 終日

協力：熊本県建設業協会青年部

対象：土木科1年生39名

成果：本校校舎間の連絡通路にて熊本県建設業協会青年部の協力により、インターロッキングブロックの施工を1年生全員で行うことができた。内容は、①下地の敷均し・転圧 ②ブロックの敷詰め ③目地の調整

クラス全員で一つひとつブロックを敷き詰め、完成することができた。

アンケート結果からは、この実習を通して、建設業の業務を理解し、道路舗装についての関心が高まったことが分かる。また技術者の方との協働によって、仕事に対する姿勢や作業におけるコミュニケーションについても学ぶ機会となった。



重機で舗装を剥ぎ取る



コンパクタ（転圧機）で整地



隙間なくブロックを敷き詰める

○事前・事後アンケート：「道路舗装について関心があるか」

	ない	あまりない	ある	大変ある
事前	0	2	17	20
事後	0	1	12	26

校内の路面破損箇所を修復するためにインターロッキングの施工方法を学んだ

(20) 男女共同参画の視点でみる熊本地震～今、私たちにできることは～

目的：災害時の避難所運営について、男女共同参画の視点から実際の事例を通して学ぶ。

日時：令和2年11月30日(月) 5限目～6限目

指導：講師 熊本県民交流館パレオ館長 藤井宥貴子 氏

対象：土木科3年生防災マネジメントコース9名

成果：熊本地震において、男女共同参画の視点で避難所における支援を行ってこられた藤井館長の話の聞くことができた。災害時における避難所運営でのプライベート空間の確保の必要性や特に避難所での女性の性被害について実例などを挙げながら説明を受けた。また、支援者支援の点について、支援する側（行政）にも家族があり、この支援者側の視点も持っていないと、住民に対して十分支援を継続することができないということ学んだ。



講話の様子①



講話の様子②

男女共同参画に視点で避難所運営の上で留意すべき事項について学んだ

(21) マイ・タイムライン3年生・1年生交流授業

目的：自然災害から住民を守るためのソフト面の対策として、県外視察や県庁訪問などで学んだことや熊本大学から学んだマイ・タイムラインの作成について、3年生が1年生に講義を行うことで、自助の大切さを広める予防的避難について理解を深める。

日時：令和2年12月1日(火) 5限目～6限目

対象：土木科1年39名

成果：これまで学んだことを生かして、防災マネジメントコース9名が土木科1年生へマイ・タイムライン作成の講義を行った。まず、マイ・タイムラインの説明から行い、激甚化している自然災害から住民を守るためには、河川堤防の整備やダム、下水道などのハード面の対策だけでは不十分であることを説明した。昨年度の県外視察で訪れた福岡県朝倉市の九州北部豪雨の被害と岡山県倉敷市真備町の西日本豪雨災害の被害を例に挙げ、豪雨に対する早期の避難行動の重要性を説明した。その後、過去の熊本県に上陸した台風の進路を例に、3日前から当日までの準備物、やるべき行動について、住居、家族構成、川からの洪水対策か山からの土砂崩れ対策かを設定してグループ討議を行い、付箋に行動や準備物を記入し、マイ・タイムラインの表に書き入れることでマイ・タイムラインの作成を行った。



3年生による講義風景①



3年生による講義風景②



マイ・タイムラインの作成

マイ・タイムラインの作成授業を行い、自助の大切さについて1年生へ伝えた

(22) リモートによるワークショップ開催（マイ・タイムラインの作成）

目的：マイ・タイムラインの作成方法を広めるためのワークショップにコンテンツを提供することで、これまで学んだことを発揮して、一般の方々に分かりやすく伝える技術を高める。

日時：令和3年1月13日(水) 13:00～15:30

場所：熊本県民交流館パレア

対象：土木科3年生防災マネジメントコース9名

成果：マイ・タイムラインの作成方法について、くまもと県民交流館パレア主催の市民講座におけるリモートによるワークショップに参加した。防災に関心のある住民の方々に、マイ・タイムラインの作成方法を知っていただくための説明を実施した。今回は、コロナ禍の影響で直接ワークショップを行うことができないため、リモートで2月27日・28日に公開する映像をパレアの会議室にて録画した。初めてのリモートによる説明であったが、それぞれにこれまでに練習した成果を出し、落ち着いて説明することができた。



リモートワークショップで公開する映像の録画風景

市民講座のワークショップで予防的避難の方法を広めた

ア 評価について

- ・1年目は振り返りシート、事前事後アンケートも少なく、生徒の変容を測る評価方法に苦慮した。2年目から3学年とも実習のレポート様式を振り返りシートに準じたものに変更したことで、3観点の評価に焦点化でき、3年次にかけて生徒が記述する内容を質・量ともに満足のいくレベルに向上させることができた。
- ・事前・事後アンケートについては、外部機関と連携する前に講話・研修・実習内容を話し合うことで、アンケート内容と実際の事業が一致し、変容が見取りやすくなった。また、今年度に入り、Microsoft Formsを活用して、事前・事後アンケートを実施することができ、集計やグラフ化の負担を軽減できるようになった。
- ・このように、アンケート・振り返りシートの定着でデータの蓄積も円滑に進み、生徒の変容の様子も確実に把握することができるようになってきている。

イ 生徒の変容について

- A：線状降水帯をはじめとする激甚化する被害を視察で知り、それに対し、行政からハード・ソフト両面の対策を聞き、その必要性を理解してきた。解決方法としてのマイ・タイムラインの作成にも、これまでの知識が生かされ積極的に取り組んだ。公務員として、住民を守ることへの使命感が高まった。
- B：ドローン操作に関しては、高校生としては高度な技術であるが、2年間、時間をかけて準備し習得した技術で先端の機器に積極的に取り組めた。また、コンサルタント協会の複数の企業の協力で実践的な技術を継続した課題に対して取り組めるので、生徒の意欲および技術も上がった。
- C：ものづくりが見える形で住民の方々の役に立てるということで、目的意識が高く意欲的に実習に取り組めた。企業連携により具体的かつ丁寧に指導していただき、多くのことを一つひとつ習得できていることが振り返りシートを通して感じることもできた。災害からの復興に、エクステリアを通して、人々のアメニティのある空間づくりの意味を体感できたことで大きく成長した。

2 II型 建造物（建築科）

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 | … 災害対応・応急診断プログラム |
| B | 耐震構造研究コース | … 次世代の担い手育成プログラム |
| C | 復興メソッド研究コース | … 次世代の安全な建築研究プログラム |

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。

	1年次	2年次	3年次
目的	<ul style="list-style-type: none"> 防災・復興について概要を把握する 今後求められる技術は何か理解する 	<ul style="list-style-type: none"> 復興支援の方法および技術の学習 	<ul style="list-style-type: none"> 災害公営住宅のコミュニティ施設の提案
主な取組	<ul style="list-style-type: none"> 現場見学(阿蘇, 宇土市営境目団地災害公営住宅, 益城) 	<ul style="list-style-type: none"> 被災地の復興視察, 文化財耐震補強の学習 現場実習, 建設会社の復旧対応 3D-CAD, 震災被害の状況など立体的表現法 	<ul style="list-style-type: none"> 災害公営住宅の復興
成果	<ul style="list-style-type: none"> 連携協力機関の掘り起こしができた 	<ul style="list-style-type: none"> 生徒の経験値上昇と研究への意識向上 	<ul style="list-style-type: none"> 協力機関との連携強化 生徒の経験値上昇と研究への意識向上 災害公営住宅等の復興に関する知識の向上と提案
課題	<ul style="list-style-type: none"> 熊本地震特有の問題分析 生徒の活動評価及び事業評価方法 	<ul style="list-style-type: none"> 評価方法の整理及び分析 	<ul style="list-style-type: none"> 協力機関との連携方法の構築 災害公営住宅等の復興のための提案の具現化
対策	<ul style="list-style-type: none"> 事前学習の強化を行う 学習進捗とその講義内容を補完するための授業を日常の授業と進捗を合わせて実施する 	<ul style="list-style-type: none"> クラス単位で耐震技術に関して学ぶ学習や体験活動を実施する 授業をしっかりと進めたうえでSPHの取組を実施する 	<ul style="list-style-type: none"> 協力機関との連携ができる人材の増加 研究の継続・発展 産学官とのさらなる連携協力
産学官の連携	産：住商産業(株), KKT, (株)朝日ビルド, 塗装防水組合, 熊本県建築士会, 熊本県建設業協会, (一社)KKN, 清水建設(株), 竹中工務店(株), (株)コンステック 学：熊本大学, 熊本県立大学, 崇城大学, 阿蘇神社 官：熊本県土木部, 益城町役場, 文化財保存技術協会, 熊本県文化課, 熊本県建築住宅センター		



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。

	1年次	2年次	3年次
目的	<ul style="list-style-type: none"> 防災・復興について概要を把握する 今後求められる技術は何か理解する 	<ul style="list-style-type: none"> 非破壊試験および構造計算の基礎学習 	<ul style="list-style-type: none"> 非破壊試験や耐震診断の基本技術を学び、教育プログラムのパッケージ化を行う
主な取組	<ul style="list-style-type: none"> ドローン教室・基本飛行 RCの学習、モックアップの作成 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震診断・応急危険度判定の習得 床・柱・壁の鉄筋型枠モックアップ製作 爪楊枝耐震タワーコンテスト 現場実習、建設会社の復旧対応に学ぶ レベル・トランシットによる実地調査、ドローン操作方法の習得 木材加工の基礎、RC構造の知識習得 	<ul style="list-style-type: none"> 新耐震設計の学習、i-Constructionを用いた非破壊診断、ドローン技術の習得
成果	<ul style="list-style-type: none"> 連携協力機関の掘り起こしできた 学生レベルでの高大連携ができた 被災建築物の構造調査による改修工事の重要性を認知できた 	<ul style="list-style-type: none"> 熊本県立大学生による耐震技術講義の実施 先端技術の学習による専門知識の深化 生徒の経験値上昇と研究への意識向上 高校生で実施可能な構造計算や耐震診断等を学習し、体験できた 被災建築物の構造調査による改修工事を体感した 	<ul style="list-style-type: none"> 協力機関との連携強化 先端技術の学習による専門知識の深化 生徒の経験値上昇と研究への意識向上 高校教育等に活用できる教育プログラムパッケージの開発
課題	<ul style="list-style-type: none"> 新耐震理解のための教育課程構築 生徒の活動評価及び事業評価方法 耐震技術の学習の時間確保 	<ul style="list-style-type: none"> 新耐震理解のための教育課程構築 耐震技術の学習の時間確保 評価方法の整理及び分析 	<ul style="list-style-type: none"> 協力機関との連携方法の構築 教育プログラムパッケージ化の検証
対策	<ul style="list-style-type: none"> 事前学習の強化を行う 学習進捗とその講義内容を補完するための授業を日常の授業と進捗を合わせて実施する 	<ul style="list-style-type: none"> クラス単位で耐震技術に関して学ぶ学習や体験活動を実施する 持続可能な非破壊試験の精選 旧耐震と新耐震をバランスよく学習できるように指導方法を工夫する。 授業をしっかりと進めたいうえでSPHの取組を実施する 	<ul style="list-style-type: none"> 協力機関との連携ができる人材の増加 研究の継続・発展 産学官とのさらなる連携協力
産学官の連携	産：住商産業(株)、KKT、(株)朝日ビルド、塗装防水組合、熊本県建築士会、熊本県建設業協会、(一社)KKN、清水建設(株)、竹中工務店(株)、(株)コンステック 学：熊本大学、熊本県立大学、崇城大学、阿蘇神社 官：熊本県土木部、益城町役場、文化財保存技術協会、熊本県文化課、熊本県建築住宅センター		



非破壊試験（打診検査）



非破壊試験（中性化検査）



外部講師による構造計算実習

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、文化財の建築構法や耐震技術等について理解を深めた。

	1年次	2年次	3年次
目的	<ul style="list-style-type: none"> 防災・復興について概要を把握する 今後求められる技術は何か理解する 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 文化財や炭素繊維を用いた最新補強技術を学ぶとともにその有用性を検証する
主な取組	<ul style="list-style-type: none"> 現場見学(阿蘇, 宇土市営境目団地災害公営住宅, 益城) 	<ul style="list-style-type: none"> 被災地の復興視察, 文化財耐震補強の学習 現場実習, 建設会社の復旧対応に学ぶ 木材加工の基礎, RC構造の知識習得 	<ul style="list-style-type: none"> 炭素繊維を用いた最新補強技術, 阿蘇神社模型制作
成果	<ul style="list-style-type: none"> 連携協力機関の掘り起こしができた 新学習指導要領の耐震技術の先取り実践ができた 被災建築物の構造調査による改修工事の重要性を認知できた 歴史的建築物図面・模型製作による伝承に取り組んだ 	<ul style="list-style-type: none"> 先端技術の学習による専門知識の深化 生徒の経験値上昇と研究への意識向上 歴史的建築物図面・模型製作によって伝承技術を体験した 	<ul style="list-style-type: none"> 協力機関との連携強化 先端技術の学習による専門知識の深化 生徒の経験値上昇と研究への意識向上 文化財の補強方法および炭素繊維と木材の融合に関する研究の深化
課題	<ul style="list-style-type: none"> 生徒の活動評価及び事業評価方法 耐震技術の学習の時間確保 歴史的建築物図面・模型製作の遅れ 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震技術の学習の時間確保 歴史的建築物図面・模型製作の遅れ 評価方法の整理及び分析 	<ul style="list-style-type: none"> 協力機関との連携方法の構築 研究の実用化
対策	<ul style="list-style-type: none"> 事前学習の強化を行う 学習進度とその講義内容を補完するための授業を日常の授業と進度を合わせて実施する 	<ul style="list-style-type: none"> クラス単位で耐震技術に関して学ぶ学習や体験活動を実施する 授業をしっかりと進めたいうでSPHの取組を実施する 	<ul style="list-style-type: none"> 協力機関との連携ができる人材の増加 研究の継続・発展 産学官とのさらなる連携協力
産学官の連携	産：住商産業(株), KKT, (株)朝日ビルド, 塗装防水組合, 熊本県建築士会, 熊本県建設業協会, (一社)KKN, 清水建設(株), 竹中工務店(株), (株)コンステック 学：熊本大学, 熊本県立大学, 崇城大学, 阿蘇神社 官：熊本県土木部, 益城町役場, 文化財保存技術協会, 熊本県文化課, 熊本県建築住宅センター		



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

(1) 住商産業(株)による特別授業 第1回

目的：鉄筋コンクリート構造物に関し、次のことを学ぶ。

- ①地震被害の差はなぜ起こるのか
- ②建築基準法の考え
- ③地震被害の要因（地震地域係数、整形性、構造）の基本的な考えの学習
- ④適切な改修補強工法の選定

日時：令和2年6月23日 10:00～13:00（熊本工業高等学校南棟）

対象：建築科3年生8名，職員2名 計10名

成果：生徒の感想の中に、「今まで知っていた耐震について、より詳しい内容の知識を得ることができた」「実際に働いている方々の話を聞いて良かった」「現場監督の仕事に就くことができたら、コストがかかっても強く、安全な建物をつくっていきたいと感じた」「法律通りに建物をつくったとしても、それが本当に安全かどうかを最終的に技術者として、自分たちで判断する必要があることを学んだ」「実際に災害が起きたときに、安全な建物かどうかを判断できるようになりたい」などの言葉があった。生徒にとっては、普段の授業ではできない貴重な経験を通して、耐震に関する基礎が身に付いた。

耐震についてのより詳しい知識の習得と現場技術者の考え方を学んだ



講義の様子①



講義の様子②



建築物劣化の説明



打診試験実習

(2) 阿蘇神社・旧東海大学阿蘇キャンパス現場見学

目的：建築科の専門教育の一環として現場見学を通じて、熊本地震のメカニズムや建築物の被災状況・修繕状況について理解するとともに、地震による建築物への影響や伝統木造建築の技術や知識、建築物の耐震技術に関して学ぶことで、災害対応型エンジニアとしての知識・技術を習得するとともに、その意識向上を図る。

日時：令和2年10月2日 9:00～16:00

対象：建築科3年生38名，職員3名 計41名

成果：今回、阿蘇神社と旧東海大学阿蘇キャンパスの2つの見学を通して、改めて地震による建築物への影響とその恐ろしさを知ることができた。特に阿蘇神社では、復興に向けての工事が進められており、普段見ることのできない伝統木造建築の現場や新しい技術に触れることができた。この事業を通して、今まで以上に生徒の興味・関心が向上した。

地震による建築物への影響を知り、伝統木造建築の新しい技術に触れることができた



阿蘇神社見学①



阿蘇神社見学②



旧東海大阿蘇校舎①



旧東海大阿蘇校舎②

(3) 現場実習

目的：実社会での実務的・体験的学習を通して、建築の専門分野を学び、将来における職業理解を深め進路決定に資する。

日時：令和2年10月19日～23日の5日間

対象：建築科2年生40名

成果：熊本地震復興に関する現場を経験でき、復興に寄与した建築の仕事について学んだ。また、現場で働くことの意義や心構え、実務といった将来に向けての様々な役に立つ知識・技術を習得することができた。

将来に向けての様々な役に立つ知識・技術を習得することができた



改修する壁の計測



最新の鉄骨造の見学



ボードの切断の様子



RC造の検査の様子

(4) 住商産業(株)による特別授業 第2回

目的：鉄筋コンクリート構造物の①劣化現象やその発生原因を学び、②調査機器の原理・使用方法・解析技術を習得し、③劣化原因の特定と④適切な改修補強工法の選定ができるようになることで、新築から維持・改修そして解体に至る建物のライフサイクル全般にわたる建築技術者としての基礎的な知識・技術の習得を図る。

日時：令和2年11月10日 10:00～16:00

対象：建築科3年生8名、職員2名 計10名

成果：生徒の感想の中には、「今まで私たちが学んできた校舎はそんなに劣化していないと思っていたが、タイルの浮きやひび割れなど多く、想像以上に劣化していた」「調査では、色々な調査器具を使うことができ貴重な経験になった」「今回の実習では、建築物の長寿命化に関する知識とその調査方法を実際に行うことができた」「今後私が仕事で建築物に携わっていくが、今日学んだことを忘れずに取り組みたいと思った」などの言葉があった。今回の実習によって、建築物の長寿命化に関する知識を習得し、その調査方法を学んだ。

建築物の長寿命化に関する知識とその調査方法を実際に行う



外壁タイルの打診検査



鉄筋探査の様子



不同沈下量調査の様子



長寿命化に関する講義

(5) 文化財建造物の耐震補強 講話

目的：実際に文化財建造物の耐震補強に携わっている方から、文化財の耐震補強の考え方や方法を学ぶとともにその意義等を学ぶことで、災害対応型エンジニアとしての基本を習得する。

日時：令和2年12月1日 13:00～15:00

対象：建築科3年生38名、職員7名 計45名

成果：文化財建造物の補強に携わるにあたり、「技術者の倫理観」「文化財の意義」「文化財の保存と活用」などについて学ぶとともに、古き良きものを後世に残していく技術を学んだ。

文化財の意義および保存と活用について学んだ。



講話の様子①



講話の様子②

(6) 鉄筋・型枠実習 ((株)東京朝日ビルド)

目的：実習を通して、実際の建築現場で行われている基礎配筋工程を学ぶとともに、耐震スリットや人通孔など最新の技術も学ぶ。

日時：令和2年12月16日 9:00～16:00

対象：建築科2年生40名

成果：実際に現場で使用されている最新のCADであるBIMを用いた図面の説明や授業で学んでいるRC造の型枠や配筋など体験することで、基礎配筋行程を深く学ぶことができた。また、班ごとに各工程の作業を行うことで、複数の実習を体験し、様々な視点から実習に取り組むことができた。さらに、入社した本校卒業生が指導をするなど、生徒にとってとても有意義な体験であった。



BIMを使った図面の説明および鉄筋・型枠加工の体験の様子

(7) 熊本県立大学生による防災授業 第1回

目的：大学で専門的な知識・技術を学んでおられる方から、特に防災・地震・応急危険度判定等を学ぶことで災害対応型エンジニアとしての基本を習得する。

日時：令和2年12月4日 11:00～13:00

対象：建築科3年生40名、職員2名 計42名

成果：本校の卒業生が講義をしたことで、生徒たちにとって良き模範となり、有意義な経験となった。被災建築物の応急危険度判定の模擬体験や簡易耐震診断の基礎等を学ぶことができ、実際に建築に携わる者にとってとても良い経験となった。

被災建築物の応急危険度判定や簡易耐震診断の基礎を学ぶ



講義の様子



グループワークの様子



応急危険度判定の様子



判定結果の発表の様子

(8) 熊本県立大学生による防災授業 第2回

目的：大学で専門的な知識・技術を学んでおられる方から、特に防災・地震・応急危険度判定等を学ぶことで災害対応型エンジニアとしての基本を習得する。

日時：令和2年12月18日 11:00～13:00

対象：建築科3年生38名、職員2名 計40名

成果：耐震設計や一般診断法の基礎を学ぶことができた。また、耐震補強を行う方法や耐震診断では実際に数式を使用し疑似体験を行うなど、建設業で仕事を行う上でも重要な知識を学ぶことができた。

耐震設計や一般診断法の基礎を学ぶことができた



講義の様子



グループワークの様子



耐震診断結果の発表の様子

ア 評価について

- ・1年目は、アンケートやレポート等のデータは取っていたが、方向性が定まっていなかった。
- ・2年目は、I・II・III型共に事前・事後アンケート、振り返りシートの雛形を元にデータを蓄積した。
- ・3年目は、2年目のデータをさらに濃密にするため、毎週の授業（課題研究）における評価結果を蓄積し、生徒の学習改善及び教師の指導改善に生かした。

イ 考察

- ・生徒のアンケート結果から分かったことは、事前学習の重要性であった。
- ・各取組を行う前に、生徒の実態を把握したうえで講義内容を講師と打ち合わせ、その内容を吟味して基礎となるべく知識について事前学習を行うことで理解度が飛躍的に進展することを再認識した。
- ・逆に、講義内容が優れていても知らない言葉や難解な学習内容があると、生徒にとって学習意欲自体を失わせることもあることが分かった。
- ・この結果に基づいて、学習進捗とその講義内容を補完するための授業を日常の授業と進捗を合わせて実施することを各授業担当者と事前協議を行わねばならないことを職員の共通認識とした。

ウ 生徒の変容

- ・実際の作業現場に触れて学習できたことへの充足感があり、普段の授業ではできない作業現場を見学することで、実務を行わなくても学びの根幹となり新たな学習意欲に結び付ける結果となっていることが分かった。
- ・耐震を通じて防災意識の延長上として、建築自体への興味も深まり、自分の職業観へと結びついた。
- ・県立大の大学生による授業に対して「将来の選択肢が増えた」「新たな視野を得た」という感想も見られた。産学官の結びつきをより高め、その延長線となる循環型の学習形態は、SPHにとどまらず今後の建築科としての大きな財産になっていくものと思われる。

3 III型 コミュニティ・アメニティ（インテリア科）

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	… 発災直後の住環境支援プログラム
B 住宅整備コース	… 応急仮設・災害公営住宅でのアメニティづくりプログラム
C まちづくり整備コース	… コミュニティ促進の語らいの場づくりプログラム

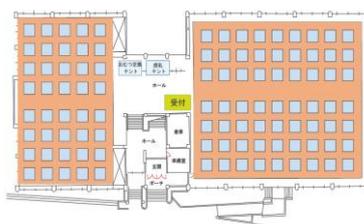
A 避難所整備コース

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。

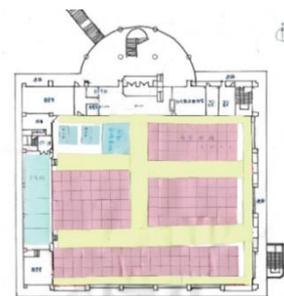
	1年次	2年次	3年次
目的	<ul style="list-style-type: none"> かたちづくりの事例を学ぶ かたちづくりに発展できる現状を調査する 	<ul style="list-style-type: none"> ニーズに基づいたかたちを提案する 	<ul style="list-style-type: none"> 人々の安心安全に貢献できるかたちや色のデザインが検討できる
主な取組	<ul style="list-style-type: none"> 設計の基礎習得 ロゴマークデザイン 防災アーカイブ、コミュニティの記憶保存 	<ul style="list-style-type: none"> スタンドグラス製作 教室の壁紙計画施工 サイン・ユニバーサルデザインの学習 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所整備、サイン計画
成果	<ul style="list-style-type: none"> 体験的学習により生徒の自主活動が活性化 出前授業によるアーカイブの活用、学習機会の創出。自己評価結果は概ね良好。 	<ul style="list-style-type: none"> 取組の精選 取組毎に目的を明確化した評価の実施 ユニバーサルデザイン・バリアフリーの視点を取り入れた校内案内図制作 	<ul style="list-style-type: none"> 産学官の連携：実習の多様化と専門性の向上、各界とも連携に対して好意的 …進路開拓：インターンシップや就職 地域との連携：産学官+…新たな実習内容：スタンドグラス パッケージング案(複数年) …①サイン(3年)、②壁紙の計画・施工(2年)、③復興住宅におけるコミュニティ促進(3年) …現行授業をベースとした負担のないパッケージング
課題	<ul style="list-style-type: none"> ものづくり推進の体制づくり 震災資料収集アーカイブの整理が進まない 収集したアーカイブや運営指導委員から教示いただいた課題を生徒の取組に還元できず 	<ul style="list-style-type: none"> 3年生に比重を置き過ぎた 今後「ゼロ予算」での教育プログラム展開 熊工型避難所整備に向けた知識・技術の活用 	<ul style="list-style-type: none"> できる連携とできない連携：他の科(時間割の編成)、災害直後の行政 指導と評価の一体化を浸透させる 評価の数値化：毎回だとマンネリ化、指導には活かし難い
対策	<ul style="list-style-type: none"> 避難所整備での取組を明確化し視点を定めた資料収集・整理(目的・分類の再検討) 	<ul style="list-style-type: none"> 課題研究での蓄積を他学年への展開 既存授業における災害対応に関する学習項目への読み替え及び、定常的に実施している現場や工場見学に災害テーマを設定 熊工型避難所整備に繋げる教育課程の作成 	<ul style="list-style-type: none"> 評価計画の検討 段階的評価と評価基準
産学官の連携	熊本市土木部、熊本市中央区役所区民部、益城町公営住宅課、熊本大学大学院先端科学研究部、益城町災害公営住宅担当設計事務所本校近接の砂取校区第9町内自治会、益城町公営災害住宅の地区代表と入居者		



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。

	1年次	2年次	3年次
目的	・被災者向け住宅整備の概要を学ぶ	・座談会の開催により住民のニーズを知る	・人々のコミュニティ促進に貢献できる椅子や建造物の仕掛けが検討できる
主な取組	・設計の基礎習得 ・家具の設計製図 ・模型・CG製作 ・仮設住宅や災害公営住宅整備の概要 ・東日本大震災から7年が経過した東北視察	・スタンドグラス製作 ・災害公営住宅の居住者向けアンケート ・災害公営住宅に関する座談会	・災害公営住宅のコミュニティづくり
成果	・体験的学習により生徒の自主活動が活性化 ・県出前授業により災害後の住宅整備の流れについて生徒の理解促進。 ・被災住民や関係職員との交流・意見交換により、コミュニティのビジョンが輪郭化	・取組の精選 ・取組毎に目的を明確化した評価の実施 ・屋外用キャビネット制作による住民の交流促進に貢献 ・地域と協働したコミュニティ活動促進の器具製作(棚, プランター入れ, 杵の製作等)	・産学官の連携：実習の多様化と専門性の向上, 各界とも連携に対して好意的 ...進路開拓：インターンシップや就職 ・地域との連携：産学官+...新たな実習内容：スタンドグラス ・パッケージング案(複数年) ... ①サイン(3年), ②壁紙の計画・施工(2年), ③復興住宅におけるコミュニティ促進(3年) ... 現行授業をベースとした負担のないパッケージング
課題	・ものづくり推進の体制づくり ・行政の協力をどのように得ながら進めるか	・3年生に比重を置き過ぎた ・今後「ゼロ予算」での教育プログラム展開 ・家具製作の活動を発展させた, 災害公営住宅へのコミュニティの場の展開	・できる連携とできない連携：他の科(時間割の編成), 災害直後の行政 ・指導と評価の一体化を浸透させる ・評価の数値化：毎回だとマンネリ化, 指導には活かし難い
対策	・住民と対話し, 住宅の設計者や町からの評価を入れながら, ワークショップ形式でのものづくり ・コミュニティづくりを推進する	・課題研究での蓄積を他学年への展開 ・既存授業における災害対応に関する学習項目への読み替え及び, 定常的に実施している現場や工場見学に災害テーマを設定 ・実際の使われ方を調査し, 新たな課題の発見・改善	・評価計画の検討 ・段階的評価と評価基準
産学官の連携	熊本県土木部, 熊本市中央区役所区民部, 益城町公営住宅課, 熊本大学大学院先端科学研究部, 益城町災害公営住宅担当設計事務所本校近接の砂取校区第9町内自治会, 益城町公営災害住宅の地区代表と入居者		



東北視察



災害公営住宅座談会



住宅内公園コンペ案検討

(1) 益城町災害公営住宅を対象とした建築設計競技の計画敷地見学・測量

目的:平成 30 年より継続して連携を図ってきた災害公営住宅を対象に今年も建築設計競技を実施するにあたり、計画敷地の見学を通して、計画の貴となる周辺の状況や動線、敷地のスケール感などを理解することを目的とする。

日時:令和 2 年 6 月 12 日(金) 2~4 限目

対象:3 年生課題研究コンペ班、まちづくり班の計 13 名の生徒

成果:設計競技の対象となる団地の公園を実際に見て、計画に必要な基礎的事項について理解することができた。見学には団地の組長と地域の区長も立ち会われ、住民の要望を直接聞くことができた。また、近隣には防災公園があり、防災設備も学ぶことができた。



団地の組長と地域の区長の挨拶



スケール感の理解



防災設備の見学と実測

設計競技の計画に必要な基礎的事項を確認できた

(2) 熊本工業高校 SPH 建築設計競技の募集

目的:平成 30 年より継続して連携を図ってきた団地の公園を対象に建築設計競技を実施し、住民のコミュニティ促進につなげるとともに、防災対策の「自助・共助・公助」についての理解を深める。また、審査は大学、設計事務所、行政、地区に依頼し、産学官と地域が連携した教育プログラム開発の一助とする。当研究の集大成の一つでもある。

日時:令和 2 年 7 月 17 日(金)

参加者:土木科、建築科、インテリア科

審査員:審査員長 田中智之 氏(熊本大学大学院教授),
深水智章 氏(深水建築設計事務所), 大谷一翔 氏(大谷建築設計事務所),
堺武治 氏(堺武治建築事務所), 水口清 氏(益城町公営住宅課課長),
田崎研一 氏(住民代表・畑中区囁託員(区長))

成果:要項作成にあたっては、熊本大学大学院教授の田中智之先生にお世話になった。審査を依頼する各方面の専門家も決定し、産学官及び地域との連携を図りながらの審査が可能となった。



写真:募集要項より

建築設計競技の方針が決定した

(3) 西原村の袴野集会所及び星田公民館の見学

目的：仮設住宅の関連施設である、旧みんなの家の見学を通して、インテリア・建築の基礎基本の知識を深めるとともに、コミュニティづくりの仕掛けについて学び、災害対応に求められる共助や公助の考えが、どのように計画に反映されているのかを理解する機会とする。

日時：令和2年10月14日(水) 12:20~15:50

対象：インテリア科1年37名 職員2名

場所：阿蘇郡西原村 袴野集会所, 星田公民館

成果：避難所での「みんなの家」の在り方や、地域の集会所または公民館としての在り方について、ワークショップを重ねることで住民に求められるもの、実際に活用されるものになっていくことが理解できた。また具体的な提案やプレゼンテーションの手法を見ることで、より具体的な例として学ぶことができた。さらに、建物のデザインや構造的な考え方、窓の配置や大きさ、家具のデザインなど、細部にわたって考え抜かれていることが見学によって体験的に理解できた。



袴野集会所において、設計段階で使ったプレゼンテーション資料の説明



袴野集会所において、見えない構造部分の説明



星田公民館において、集会所から公民館にするための変更点についての説明

建物のデザインや構造的な考え方など、体験的に理解できた

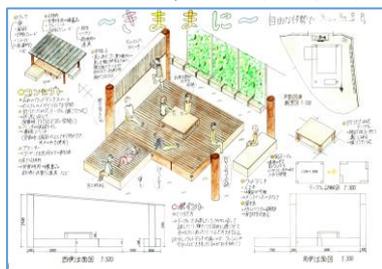
(4) 熊本工業高校 SPH 建築設計競技の提出

目的：平成30年より継続して連携を図ってきた団地の公園を対象に建築設計競技を実施し、住民のコミュニティ促進につなげるとともに、防災対策の「自助・共助・公助」についての理解を深める。また、審査は大学、設計事務所、行政、地区に依頼し、産学官と地域が連携した教育プログラム開発の一助とする。当研究の集大成の一つでもある。

日時：令和2年10月15日(木) べ切

参加者：土木科, 建築科, インテリア科

成果：応募総数60点。内訳は3年建築14点, 3年インテリア7点, 2年インテリア1点, 1年インテリア科38点。コロナ禍前に計画していたデザイン特別講義も実施できず、生徒も製作への端緒がつかめないうちでよく取り組んだものと思われる。土木、建築にも募集したが、担当科の募集が多くなった。



写真：建築科の提出作品より



建築設計競技に、これまで学んだ内容を応用した60点の応募があった

(5) 熊本工業高校 SPH 建築設計競技の一次審査

目的 :平成 30 年より連携を図ってきた団地内の公園を対象に実施したコミュニティスペースを対象とした建築設計競技の 1 次審査を大学に依頼し、2 次審査対象となる作品を選ぶ。

日時 :令和 2 年 10 月 20 日(火) 13:45~16:45

出席者:審査員長:熊本大学大学院教授 田中智之 氏

立会 :インテリア科主任 山本教諭

成果 :応募総数 60 点の中から、審査により、2 次審査対象作品 6 点、佳作 4 点の選考が行われた。審査の手順としては、まずは研究室にて全体を大まかに確認された後に、会議室に並べて、1 点ずつ、コンペの目標が表現されているか詳しく検証し、選考された。評価のポイントはコミュニティ、実現性、周辺環境との関係性であった。2 次審査時にはどんなコミュニティが生まれるか説明がほしいとの課題を出していただいた。



研究室での審査



会議室での審査



1 次審査通過作品 6 点

審査員長の熊本大学と連携して、1 次審査を行った

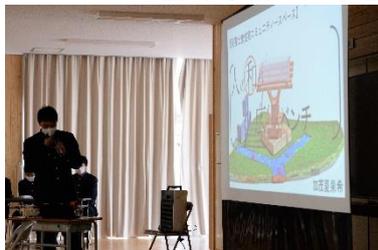
(6) 益城町災害公営住宅を対象とした建築設計競技の公開審査

目的 :平成 30 年より連携を図ってきた団地内の公園を対象に実施したコミュニティスペースを対象とした建築設計競技の審査を大学、設計事務所、行政、地区に依頼し、防災を視野に入れたものづくりに求められる先進的な考え方を学び、地域、住民のニーズを知る機会とするとともに、産学官と地域が連携した教育プログラム開発の一助とする。

日時 :令和 2 年 11 月 6 日(金) 9:00~12:00

参加者:1 次審査通過生徒 6 名、インテリア科 2・1 年生、審査員 6 名

成果 :1 次審査通過生徒 6 名はプレゼンテーションを実施し、審査員により、最優秀賞、優秀賞 4 点、佳作 1 点が選考された。審査のポイントは「コミュニティ」、「実現性」、「周辺環境との調和」であった。発表者と審査員による質疑応答は、当事者のみならず参加した生徒も設計の学習とすることができた。今後は建設をいかに進めるかが課題である。



建築科生徒の発表



インテリア科生徒の発表



表彰式

防災を視野に入れたものづくりに求められる先進的な考え方を学んだ

(7) CAM ソフトと加工機の操作について

目的：SPH 初年度に導入した CNC ルータと CAM ソフトを用いて、文字を板にくり抜く加工が可能となった。ベンチの背もたれには本校の三綱領を彫り入れ、木工品に新たな価値を付加することができた。しかしながら、当機械及びソフトには活用できていない多くの機能があり、十分に活用できていなかった。そこで、導入時にお世話になったファブラボに、CAM ソフトに詳しい方が昨年より就任されたとのことで助言をいただくことにした。今回習得した内容を今後の実習に生かしていく。

日時：令和2年11月27日(金) 9:00～12:00

対象：職員1名

成果：文字を浮かびあがらせて彫る方法や、CAD データからの加工に加え、切削刃物の入手なども詳しくご教示いただいた。改めて基本の大切さが学べた。今後は、建築科の取り組んでいる阿蘇神社の模型作りとの連携もできそうである。なお、ファブラボでは地元中学生が週に一度ほど部活動のようにして当所へものづくりに来ており、担当者が協力しているとのこと。中高連携の在り方としても参考になった。



ミル(切削刃物)



ファブラボ内

CNC ルータを活用するノウハウを習得し、今後の実習に生かすことができるようになった

(8) ホームルーム教室内装仕上の計画及び工事に係る実習

目的：本実習は昨年に次いで2度目となる。内装の専門業者を招き、内装計画の知識や施工方法について学習するとともに、インテリアと避難所計画のあり方を関連付けて学ぶ。

日時：令和2年12月9日(水) 9:00～15:25

対象：インテリア科2年

成果：本校は熊本市中央区における指定緊急避難場所及び広域避難場所として指定されており、教室が避難者の一次的生活の場となることを想定し、壁紙の性能や配色、テクスチャーなどを考慮して計画を行った。日頃学んでいる知識や技能が災害時の支援や復興に役立つことを知り、「公助」の意識を芽生えさせることに繋がった。専門分野への関心も一層高まり、進路選択にも活かしていくことが十分期待できる。生徒の学習満足度も非常に高く、教育効果を実感しており、次年度以降も継続して実施していくことを考えている。



下地を施工する生徒



職人による実技指導



生徒のデザインを採用

「公助」の意識を芽生えさせることに繋がった

ア 評価について

- ・1年目は共通アンケートを生徒・職員・外部機関向けにそれぞれ1回のみ実施した。生徒の変容を検討するには十分なものではなかった。作成したループリックはどのように使うのかわかりにくく、あまり理解できておらず、職員向けか、生徒が自己評価に用いるのか十分にわからないまま使用した。
- ・2年目は事前・事後アンケートが土木科を中心にして作成されたので、それを参考にインテリア科において少しカスタマイズして実施した。評価の結果、職員と生徒の評価が大幅にかけ離れる学年もあり、何を評価するのか明確にすることが課題となった。作成したループリックは、生徒が自己評価するには文言や評価項目が多く、使いづらさがあったので、シンプルなものに改善した。
- ・3年目は評価方法の要点が明確になってきたので、職員の理解が進み、評価のレポート様式が職員により使いやすいようにカスタマイズされた。評価計画の必要性についても職員間で共通理解が得られた。

イ 考察

Aコース

- ・地域との交流が広まり、今年度は外部連携の土台づくりができた。
- ・Ⅲ型の3テーマの中で成果が高いものは、教育課程にこれまでに十分に組み込まれてきたものの延長線上にある取組であった。今後は、経験値の少ない取組を、いかに教育課程に位置づけていくかが成果を出す鍵となる。
- ・研究推進委員との協力体制が密な取組ほど成果が大きかった。

Bコース

- ・アンケート結果は2年生が高評価であった。視察の機会が多く、クラス全体で関連実習に取り組んだ成果。今後は学年で偏りが無い取組を計画する。
- ・ループリックによる自己評価をシンプルに改善できたのは大きな成果である。
- ・避難所整備コースは校内整備、住宅整備コースは益城町、まちづくり整備コースは砂取校区を対象に継続的に研究の実施が可能である。産学官との連携は強固となった。

Cコース

- ・評価の対象教科は、課題研究であり、6班に分かれての学習活動であるので、評価のタイミングを学期内に全班で揃えるのは難しく、上記のように各職員でカスタマイズすることにより、負担なく評価ができた。しかしながら、全体の比較がなかなか分析できず、共通の評価項目をどう設定していくかは今後の課題としてあげられる。記述式の評価も活用しながら検討したい。

ウ 生徒の変容

- ・1年目の東北視察や2年目の東京視察による現場見学を通じた意識変革の効果は大きいものがある。
- ・各班とも社会のニーズを調査し、その結果に基づいたものづくりに取り組み、つくられたものに対する意見も聞くことができている。学ぶ意欲については、学校内に限定された取組よりも明らかに高くなった。
- ・ものづくりの際に機能性だけでなく、防災やコミュニティ促進を視野に入れられるようになった。

4 他科との連携

(1) 材料技術科（インテリア科との連携）

インテリア科が取り組んでいる避難所整備に関連して、被災した際の燃料に、廃棄植物を利用したバイオ固形燃料を活用するための研究を材料技術科が行った。

廃棄植物を用いたバイオ固形燃料の製造

ア 目的

廃棄植物を用いたバイオ固形燃料の研究は、近畿大学で開発されたバイオコークスを参考に課題研究で取り組んでいる。バイオコークスとは、あらゆる植物（バイオマス）から形成できる固形燃料で、石炭等の化石燃料の代替が可能な、持続可能で純国産のエネルギーである。本研究は、近畿大学のバイオコークス製造装置を参考に、本科現有の装置を利用・工夫して、災害時に避難所等で燃料として使用可能な廃棄植物を用いたバイオ固形燃料の製造を目標としている。

イ 製造工程

製造工程の概要を図1に示す。原料を上下からパンチで挟むように反応シリンダ内に充填し、所定時間加圧、加熱後、そのまま冷却しシリンダから取り出すという非常にシンプルな工程である。

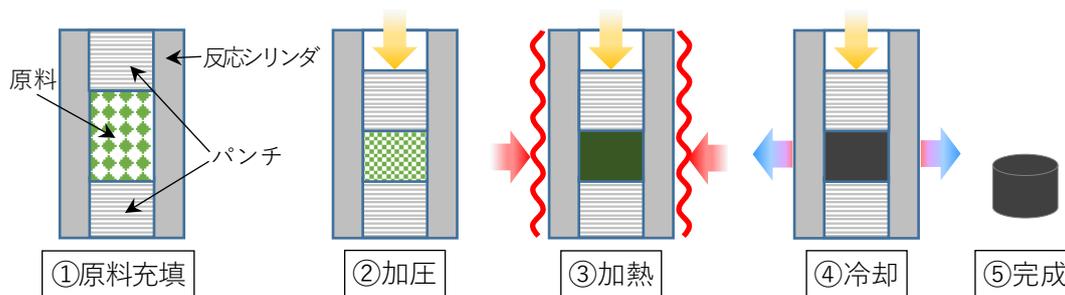


図1 製造工程

ウ 装置

近畿大学の装置を参考に、図2のような装置を考案した。(a)はハンドプレス機、(b)はヒーターで、反応シリンダを囲み加熱する。(c)は熱電対であり、ヒーターのコントローラーに繋がっており、ヒーターを制御する。

エ 製造条件

近畿大学から公開されている製造条件は、加圧力 20 [MPa]、加熱温度 180 ± 20 [°C]、加熱・加圧時間 20 [min]、原料の水分量 10~15 [%]である。これらをもとに本科の装置での製造条件を求めた。

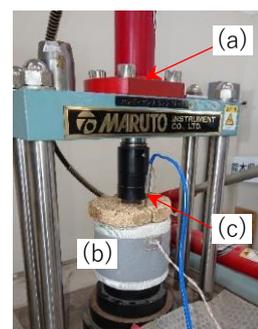


図2 考案した装置

オ 原料

原料の水分量はバイオコークス製造可否の大きな要因である。本科には水分計がなく原料の水分量の測定ができないため、原料の選定には苦慮した。近畿大学から公開されている資料・データ等を参考に検討した結果、原料には茶葉を選定した。使用前の茶葉は水分量が適切で特に調整の必要がなく、使用後の茶葉も大気中で十分乾燥させれば適切な水分量になる。また、茶葉は入手しやすいことのほかに、緑色から黒色への色の変化により固形燃料が製造できたかどうかの判断がしやすいという利点もある。

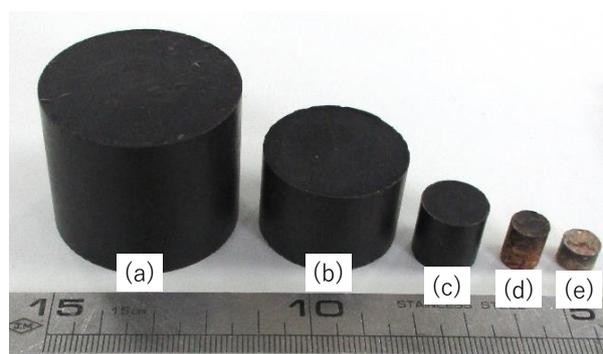
カ 実験

本科で考案した装置でバイオ固形燃料が製造可能かどうか、まず、内径 $\phi 8$ [mm]の反応シリンダを用いて実験を行った。その結果、加圧力 15~20 [MPa]、設定温度 240~280 [°C]、加熱・加圧時間 20 [min]の条件で図3に示すものが製造できた。色、外観、質感はバイオ固形燃料（バイオコークス）によく似ている。ここで加熱温度ではなく設定温度としたのは、本科の装置では反応シリンダ内の温度測定ができず、シリンダ外壁の温度を測定しているからである。図3の茶葉以外の原料は、茶葉との比較・参考のために用いた。コーヒー粕は含まれている油分が固形燃料の表面や反応シリンダ内に残り、油分除去が必要になる。



図3

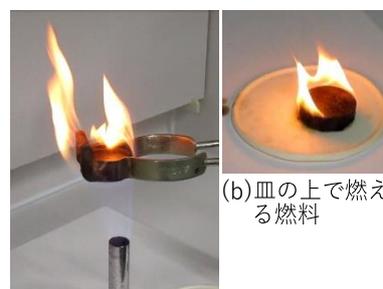
次に、直径 $\phi 14$ [mm]、 $\phi 30$ [mm]、 $\phi 40$ [mm]の固形燃料製造実験を行った。 $\phi 30$ [mm]、 $\phi 40$ [mm]の反応シリンダは本科OBに製作依頼した。実験の結果、製造条件は、加圧力 10~20 [MPa]、設定温度 220~260 [°C]、加熱・加圧時間 20~30 [min]であった。図4に各サイズのバイオ固形燃料を示す。



(a)茶葉($\phi 40$) (b)茶葉($\phi 30$) (c)茶葉($\phi 14$)
(d)枯葉($\phi 8$) (e)鉛筆の削りかす($\phi 8$)

図4 各サイズのバイオ固形燃料

また、 $\phi 40 \times t15$ [mm]の固形燃料について、ガスバーナーでの簡易的な燃焼実験を行った。炎にかざすと十数秒で火がつき、約4分後には図5(a)に示すように燃焼した。約7分後には、炎から外しても、(b)に示すようにアルミ皿の上で強度を保ったまま燃焼し、約15分炎にかざしても燃え尽きなかった。この点から考えても、バイオ固形燃料ができている可能性が高い。



(a)ガスバーナーの炎で燃える燃料

図5 燃焼実験

キ 生徒の感想

- ・色、外観、質感および簡易的な燃焼実験から、バイオ固形燃料（バイオコークス）ができていると思われる。
- ・植物が原料なので世界中のどこの国でも自国の資源を用いて製造でき、また廃棄植物を利用可能であり、ゼロエミッションの取組にも貢献できる研究である。
- ・災害時に本校が避難所となった際に、ロケットストーブやベンチストーブ等でも使用可能なバイオ固形燃料が製造できるように研究を引継ぎ、後輩たちへも伝えていきたい。

(2) 情報システム科（インテリア科との連携）

インテリア科が取り組んでいる防災マップの制作に関連して、情報分野における技術協力を行った。

GIS を活用した防災マップの研究

ア 目的

GIS を活用した防災マップの制作を通して情報分野における災害対応型エンジニアを育成する。そして、砂取校区の方々に防災マップを広め、安心安全に生活していただける環境づくりを目指す。



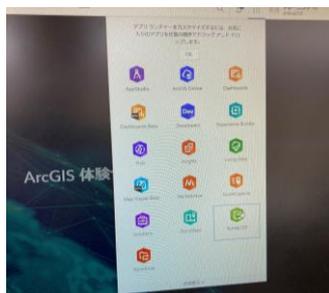
クラウド GIS 体験セミナーの様子

イ Web マップの作成

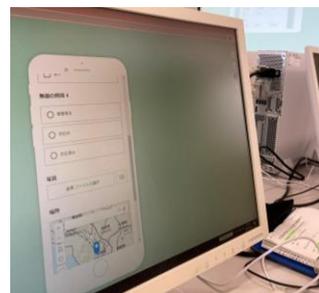
様々な形式のデータ（今回は Excel データを使用）をマップに追加して可視化する。



集約エリアを六角形で表現



Survey123 というフォーム



作成した被害報告用フォーム

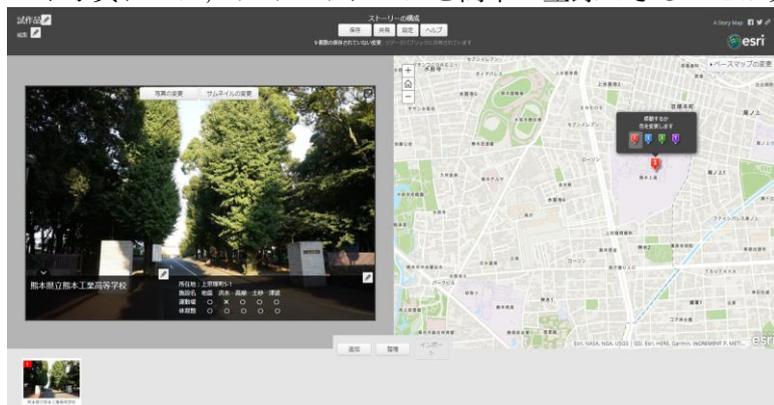
ウ Web アプリの構築

完成したマップを利用し、ストーリーマップ（ストーリー仕立てのアプリ）や Web アプリテンプレート（テンプレートから選んで作成）を使用し、活用しやすいようアプリとして仕上げる。



エ 現地調査アプリの利用

Survey123 を使用し被害報告用の入力フォームを作成する。データを集計し必要なデータを見やすく表示する。スマートフォンを使用して、位置情報や写真データ、テキストデータを簡単に登録できることが分かった。



オ 成果

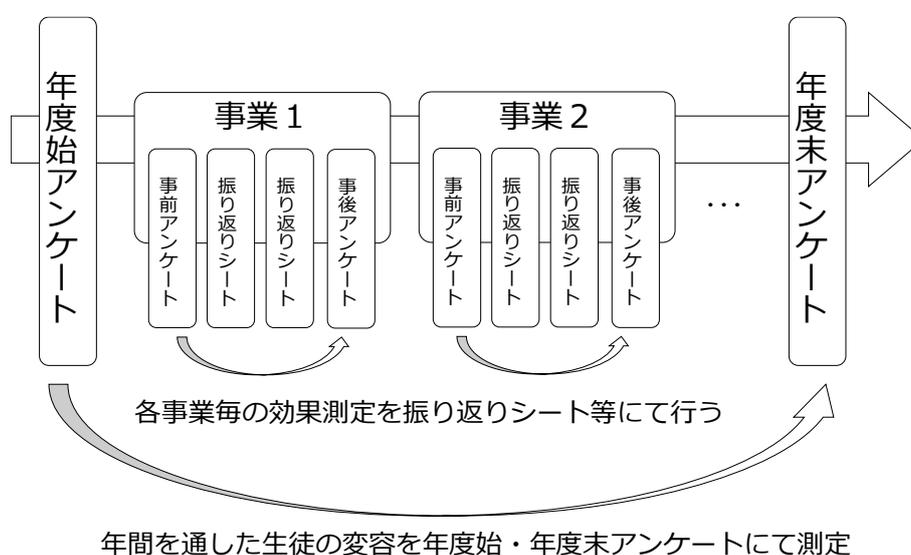
今年度の課題研究を通して、本校周辺に住まれている方々の安心・安全につながる防災マップをつくることができた。このマップは、火災・建物倒壊・道路損傷など災害時だけでなく、普段の生活で起こりうる二次災害を防ぐことも目的として作成しており、実際に学校周辺の街灯等に関する情報を入力することを通して、生徒の防災意識も高まった。

1 効果測定について

SPH 事業に主となって取り組む土木科・建築科・インテリア科の3科は、年間を通して産学官との関係による多くの取組を行う。それぞれの取組について、事前・事後アンケートを実施し、更に各取組毎の「振り返りシート」を記述させる。この振り返りシートは、各取組の実施後に記述させ、レポートとして提出させる。裏面にループリックを掲載し、生徒は自己評価を行う。提出された振り返りシートは各担当教師が同じループリックを使用して評価を行う。

各取組毎の事前・事後アンケートは、外部連携する相手先と事前に打合せを行い、目的や具体的に身に付けさせたい知識・技術等について問う質問項目を設定する。

そして、年度始アンケート及び年度末アンケートを実施し、一年を通して、また3年間を通しての生徒の変容を測るための有機的な資料とする。



2 振り返りシート

振り返りシートは、各取組を実施する毎に、レポートとして後日提出させてきた。その日に取り組んだことについて、時間をかけて振り返ることで、知識・技術の定着、及び思考の活性化・学びの深化を図る。裏面にはループリックを掲載し、生徒の自己評価及び教師の評価の際に参照した。そして、記述された項目に応じて、「知識・技術」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」の3観点を、それぞれ4段階で評価した。

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の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。



令和2年 12月 1日 土木科 3年 号 氏名:

事業名	タイムラインの1年生への授業	自己評価
指導者	先生、先生	
1. 目的	これまで、学んだことを将来に生かすためにマイ・タイムラインの授業を行う。土木1年生へこれまで学んだ内容を伝え、防災意識を高められるように話し合いや発表を通して、指導する。	
2. 実習内容	タイムラインの授業 1年生の実習の時間3時間を利用して、タイムラインの内容の説明、県外視察の説明のあと、台風に対するマイ・タイムラインの作成の実習を行う。	

生徒の自己評価

教師の評価
主に図の3項目について評価を行う

3. 学んだこと 【知識・技術】	「あなたは、この事業を通して何を学びましたか。また、何ができるようになりましたか」 <u>どうやら1年生は興味を持ってくれるが、どういふ言ひ方をしたら話が伝わりやすいか、どうやら場所をまとめることかできるかということと考えました。自分は頭ではゆくり言っているつもりでも気がないうちに早口になり、間をあけていなければなりすることがわかり、この授業をこれから活かしたいと思ひました。また、1年生のタイムラインをきいていて自分にはなかった考えなどもあり、これからどういふことをきいて考えたいと思ひました。</u>	自己評価 4	4
4. 見つけられた課題及びその解決方法 【思考力・判断力・表現力】	「何か課題は見つかりましたか。また、その課題を解決するためにはどうすればよいと考えますか。」 <u>1年生にヒントを出すときとに、答えを言ひすぎたりして、そのタイムラインが私の意見がたかさん入っているということに自分もよけ、もし○○という状況だったら何が必要かと思う？といったも、想像がどうやら伝わるかを考えたかたり持しました。その時に自分自身も今まで以上に想像を膨らませることができました。</u>	自己評価 4	4
5. 感想・考察 【学びに向かう力・人間性等】	「あなたは、今回の学びをとおして何を感じましたか。また、災害に対応できるエンジニアとして今回の学びをどう活かしていきたいですか。」 <u>今回の1年生への授業は予想していたよりも盛り上がったのでよかったと思ひます。成功した理由として、皆がそれぞれ自分の役割をはたし、積極的に動いてくれたかと思ひます。特に、私はペアだったので、くんがとてもすごいと思ひました。1年生からこういう意見を言ひてほしいということや、全体の時間など自分で考えて周りを動かしているのがとてもすごいと思ひました。また、昨日くんさんに指さして頂いたことが今日にはみんなが喜ぶ、とかわかりやすくなったと思ひました。自分はあまり準備のときとかは別々にはな ※裏面を参考にし、①～④を右端の自己評価欄に書き入れなさい。</u> <u>かったけど、みんなで盛り上げたという達成感を感じました。</u>	自己評価 4	4

知識・技術

思考力・判断力・表現力等

学びに向かう力・人間性等

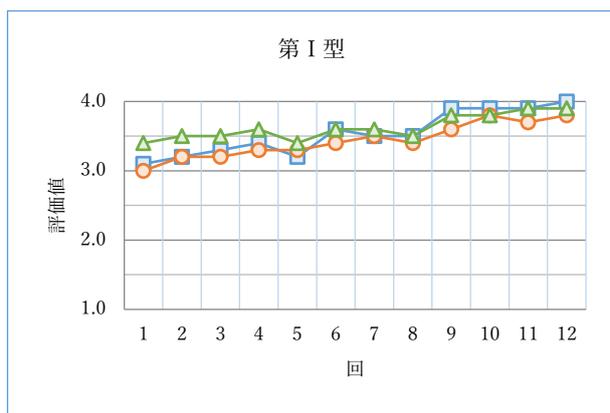


ルーブリック

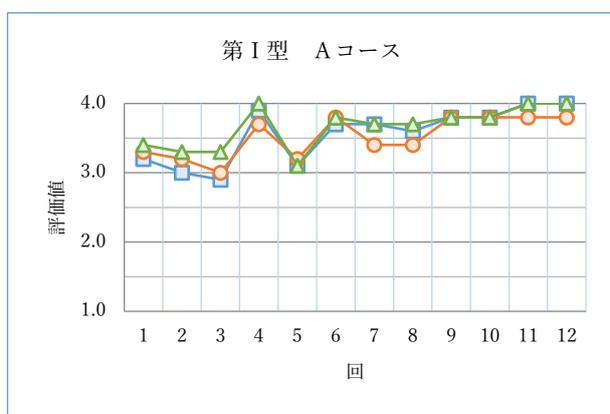
	1: 努力を要する	2: おおむね満足できる	3: 十分満足できる	4: 秀でている
分かったこと	今回の実習によって学んだ内容がない。内容が理解できていない。	大まかな記述に終始している	実習によって学んだ内容	実習によって学んだポイントが詳細に記述されており、核心を捉えた内容である。
見つけられた課題及びその解決	新たな発見・気付きはなかった。	新たな発見・気付きがあった。	目的に沿った新たな発見・気付きがあった。	目的に沿った新たな発見気付きがあり、今後活かせるような整理ができた。
感想・考察	感想・考察が十分に記述できていない。	感想のみの記述である。間違った内容がある。	詳細な感想が記述されている。今回の学びに対する自分なりの考察がある。	今回の学びを、災害に対応できるエンジニアとしてどう活かしていくかという観点の感想・考察がある。

(1) I型 インフラ（土木科）

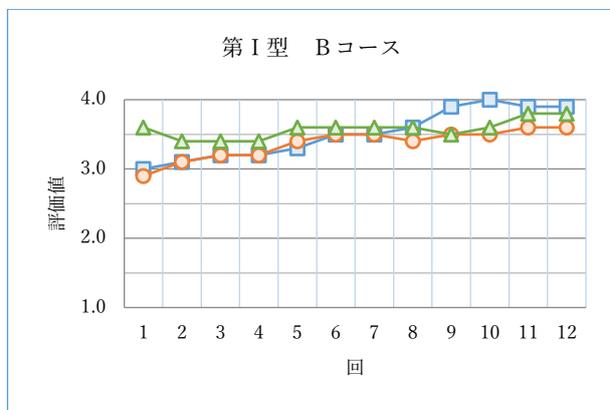
—□— 知識・技術 —○— 思考・判断・表現 —△— 学びに向かう力等



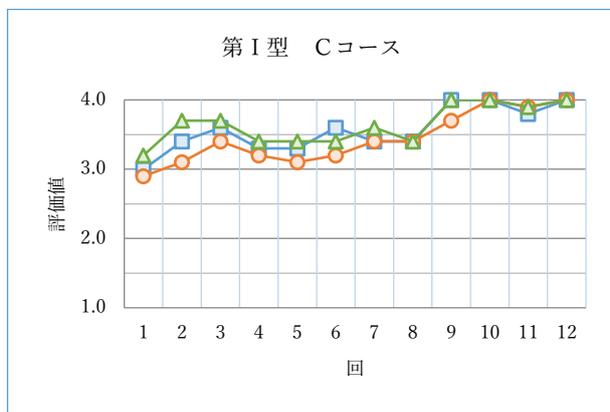
・I型（土木科）では、1,2年生の経験を経て目的意識は高い状態であったため、年間を通して「学びに向かう力」は安定して高い状態を維持することができた。振り返りシートの生徒記述からも企業連携による効果が高く、総合的に3年間の取組の成果が表れ、高い評価を示した。



・防災マネジメントコースに関しては、5回目までの前半は、講義を聞きながら、防災に関する専門的に知識・技術を修得する機会が多かったため、講義内容によって内容の理解度が異なっている。
 ・第6回目以降は、マイ・タイムラインの内容を継続して行ったため、回を追うごとにどの項目も高い数値を示している。



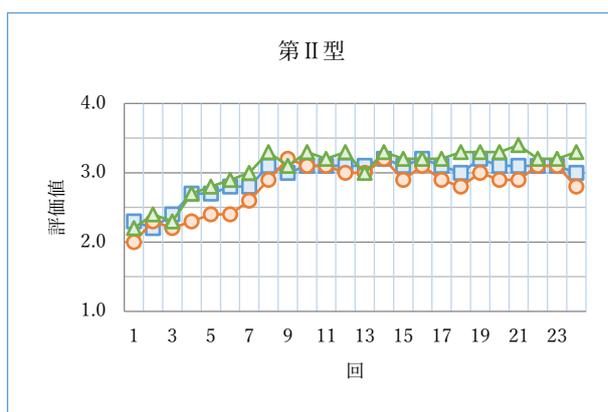
・コンサルタントコースは、2つの異なったグループに分かれたため、全体的に数値のばらつきが出た。
 ・特に地元コンサルタントの技術者の方々の協力で UAV 測量や i-Construction など先端技術へ積極的に挑戦した結果、後半に向かって知識・技術は特に高い値を示した。



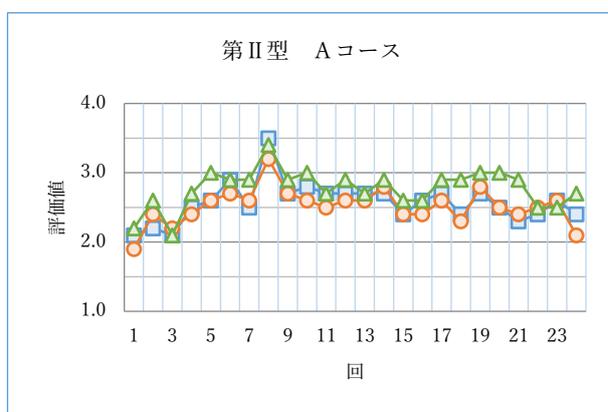
・今年度は、慈愛園の花壇作りを中心に行った。前半は花壇に関する設計や施工の内容について、講義で理解を深めた。
 ・4回目以降、現地での測量から始まり、具体的な施工に入り、技術者の方々の丁寧な指導で工事が進むに従って、施工上の工夫や完成後の活用の仕方などについての理解も深まり、全体的に高い値を示した。

(2) II型 建造物（建築科）

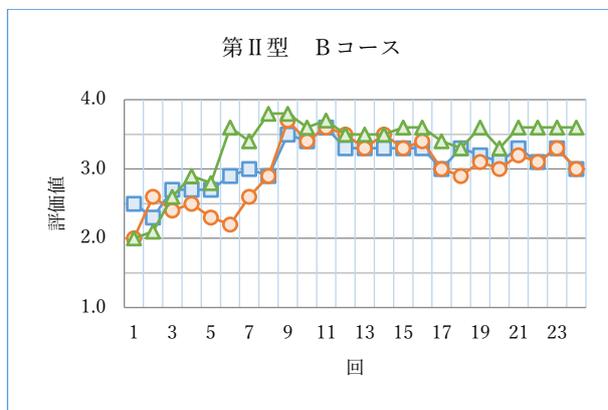
—□— 知識・技術 —○— 思考・判断・表現 —△— 学びに向かう力等



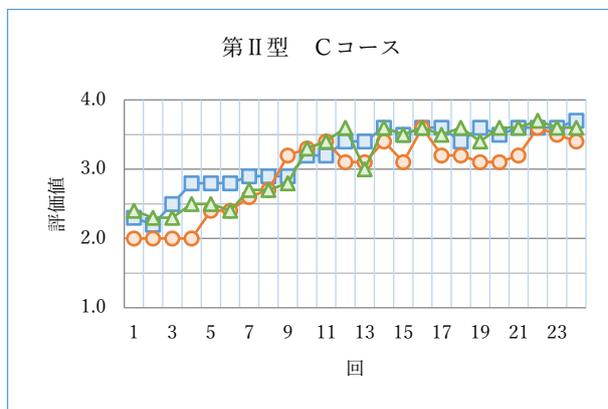
- II型（建築科）では、全体的に右肩上がりとなったが、終盤に多少の落ち込みが見られるのは、学習内容が若干マンネリ化したことが一因と考えられる。「思考・判断・表現」が他の評価と比べ低いことについては、生徒の振り返りシートの記述内容に「思考力・判断力・表現力」を読み取れる内容が乏しかったためである。記述のポイント等の指導を重ねることで中盤以降は改善できた。



- 本コースのメインの取組は「災害公営住宅」と「コンペ」である。
- 今年度行う予定であった BIM の講習会等が中止になったことで、ほぼ横ばいの結果となっている。
- 第 8 回目に評価が上昇しているのは、益城町の災害公営住宅へ見学に行ったことが一因として考えられる。



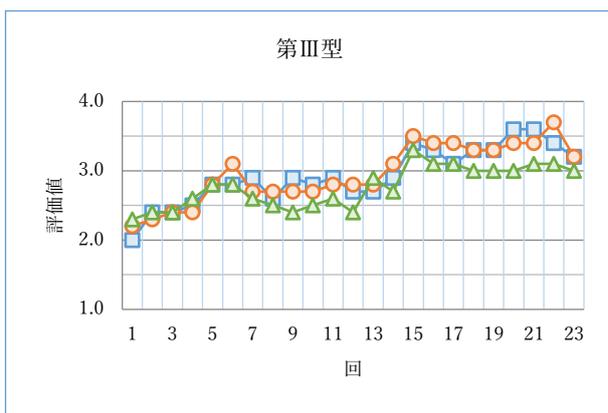
- 本コースのメインは「非破壊試験」と「構造計算」である。
- 右肩上がりの評価となっている。
- 第 8 回目に評価が上昇しているのは、実験道具（コンクリート供試体）の制作や事業所等との連携が一因と考えられる。
- 第 8 回目以降は、ほぼ横ばいの評価となっている。



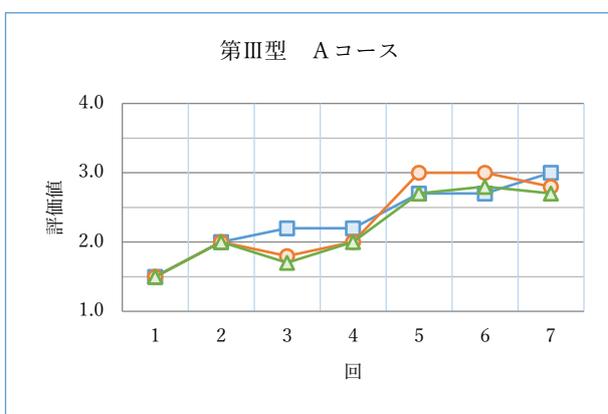
- 本コースのメインは「阿蘇神社楼門の模型制作」と「炭素繊維による木材の補強」である。
- 他のコースと比べ、右肩上がりの結果が最も顕著に出ている。
- 上記二つの取組をメインとしており、日々製作が進むにつれ充実感が得られたことにより顕著な結果が出たと考えられる。

(3) III型 コミュニティ・アメニティ（インテリア科）

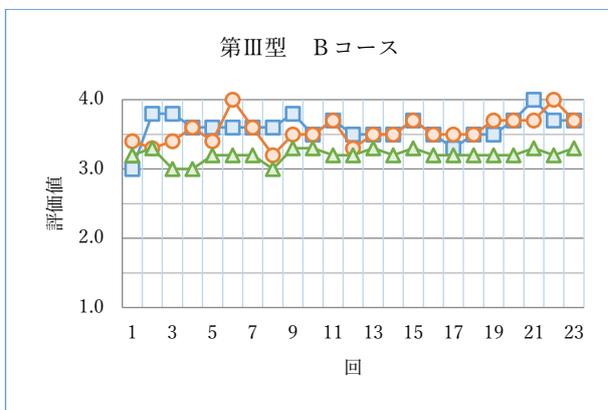
—□— 知識・技術 —○— 思考・判断・表現 —△— 学びに向かう力等



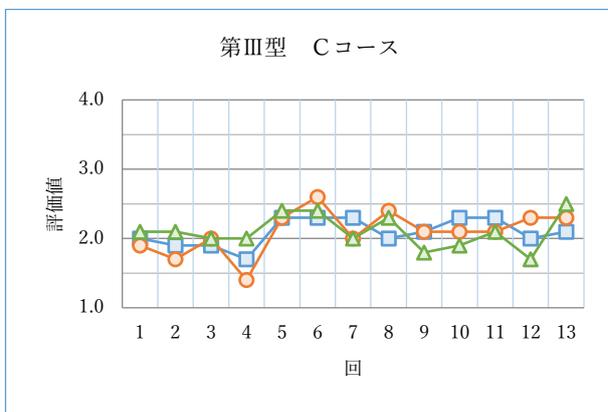
・III型（インテリア科）では、「学びに向かう力」の評価がやや低いものの、各評価とも概ね同じように伸びてきた。III型では、新学習指導要領による新たな評価を試行的に実施したいと考えて3点満点とし、特に秀逸な場合に4点を与えてきた。



・概ね右肩上がりで、理想的な指導が行われたと考えられる。
 ・4回目から5回目にかけてやや急に上がっているのは、4回目までは理念を主に学習し、5回目以後は実習中心の学習に変わったことによるものと思われる。
 ・今後は、思考力の育成につながるような教育に力を入れていきたい。



・実習中心の学習がメインであったため、安定して高い評価を維持していた。本校生の得意とする実技系の学習が身に付いた成果と思われる。



・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点を与えてきたため、他のコースと比較しても全体的に低い評価結果となった。
 ・4回目までの講義で基礎を固めてきたが、評価結果の低下、特に思考力・判断力・表現力に低下が見られたので、5回目に畑中団地の見学を実施したことで、それ以降の評価を一定程度持ち直すことができた。

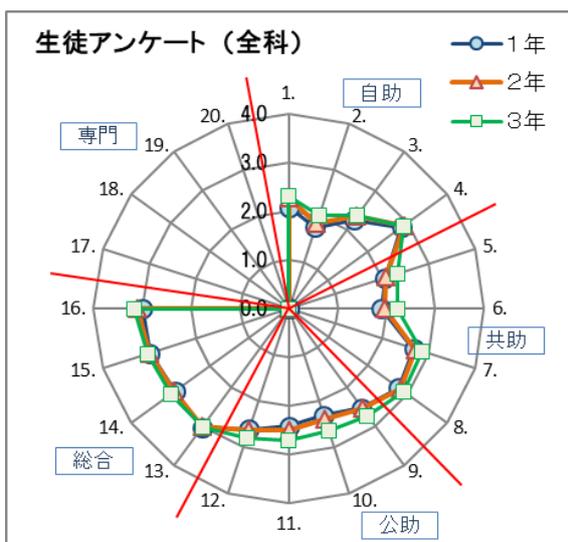
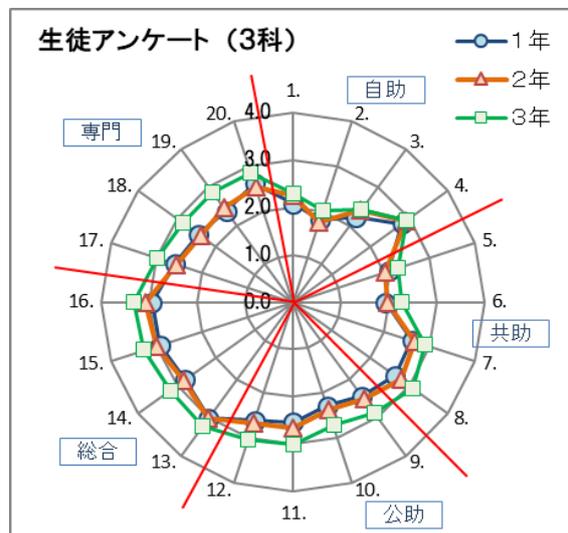
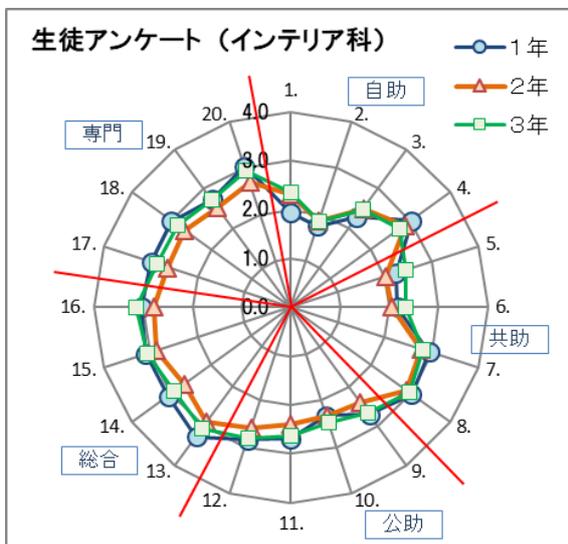
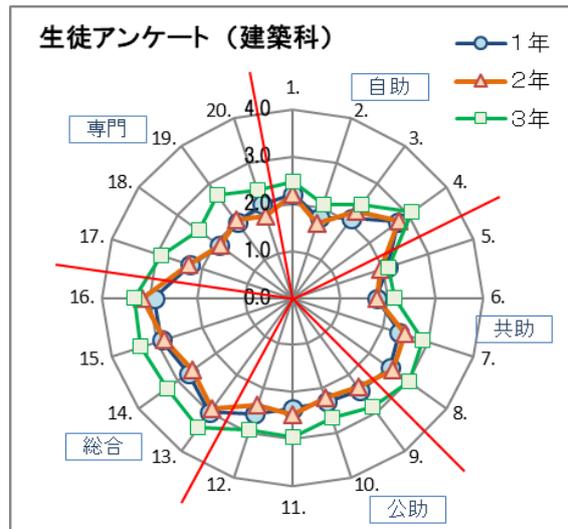
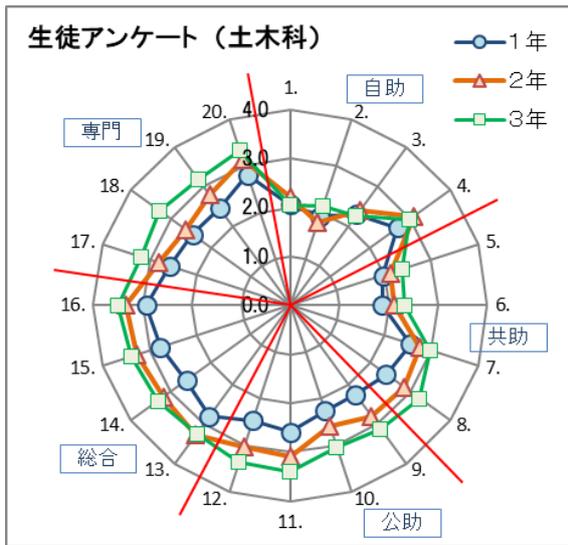
3 生徒アンケート

生徒アンケート項目

自助	1. 非常時の避難場所や安全な避難経路等について、家族で話し合いができています。 2. 自宅がおかれている状況をハザードマップで確認できています。 3. 非常時に持ち出す防災グッズの準備や、非常食・生活用品等の備蓄は万全である。 4. 災害時に「自分の身は自分で守る」ことに役立てられる。
共助	5. 地域の行事に積極的に参加する等、日頃から地域とのコミュニケーションを深めている。 6. 近所のお年寄りや体が不自由な方など、支援が必要な人のことを把握している。 7. 避難所において、お互いに助け合うためにどういう行動をとればいいか想像できる。 8. 災害支援や復旧・復興に対して、「地域の人とお互いに協力」しながら対応できる。
公助	9. 災害支援や復旧・復興に対して、公的機関が果たす役割について理解している。 10. 災害支援や復旧・復興に対して、専門業者や公的機関等と協力しながら対応できる。 11. 災害に対応できるエンジニアとして活躍していく意識が高まっている。 12. 災害支援や復旧・復興に対して、自分が学んでいる知識や技術を役立てることができる。
総合	13. 授業や実習等に積極的に取り組むことができ、学ぶ意欲が高まった。 14. 課題に対して解決方法を自分で考え、行動する力が高まった。 15. 学びを通じて新たな知識・技術を習得することができ、自分のスキルアップにつながった。 16. 自分の将来の職業に対する意識が高まった。
土木科 第Ⅰ型 インフラ	17. インフラ復旧に貢献できる力が身に付いた。 18. 公務員、コンサルタント、建設業者の各分野の災害復旧初期における業務内容、活用した物資、技術等を明らかにできる。 19. 現状における各々の課題を整理し、解決の道筋を探ることができる。 20. 震災からの創造的復興に向けて、土木技術者としての知識や技術を身に付けることができる。
建築科 第Ⅱ型 建造物	17. 耐震建築の構造を理解し、復興に寄与できる力が身に付いた。 18. 震災時の状況把握や災害応急仮設住宅の設営、文化財への新耐震応用等、各分野の業務内容や導入した物資、新技術、理論等を明らかにできる。 19. 現状における各々の課題を整理し、解決の道筋を探ることができる。 20. 震災からの創造的復興に向けて、新耐震構造や伝統技法等の知識や技術を身に付け、建築技術者として提案することができる。
インテリア科 第Ⅲ型 コミュニティ・アメニティ	17. 災害時における居住空間のアメニティやコミュニティについて、新たな知識を習得することができ、災害時に役立てられる力が身に付いた。 18. 災害時における居住空間のアメニティやコミュニティについて、地域の人とお互いに協力しながら対応できる。 19. 災害時における居住空間のアメニティやコミュニティに対して、専門業者や公的機関等と協力しながら対応できる。 20. 災害時における居住空間のアメニティやコミュニティに対して、インテリアの専門性を役立てられる。
21. 動画を見て感じたことを記入してください。	
22. SPH 事業を通して、身に付いたことや、興味・関心が高まったことは何ですか。	
23. SPH 事業を通して、自分自身が変わったと感じることがあれば記入してください。	
24. 将来の夢や、社会に貢献したいと思うことは何ですか。	
25. その他、感想等あったら記入してください。	

(1) 3年次下期アンケートの集計結果

実施日：2020年12月15日



I型の土木科について、全体的に学年が上がるにつれ、各項目の値が向上した。3年生対象の取組だけでなく、1,2年生に対しても段階的な外部連携の実習を実施することで特に専門の分野で顕著に表れた。

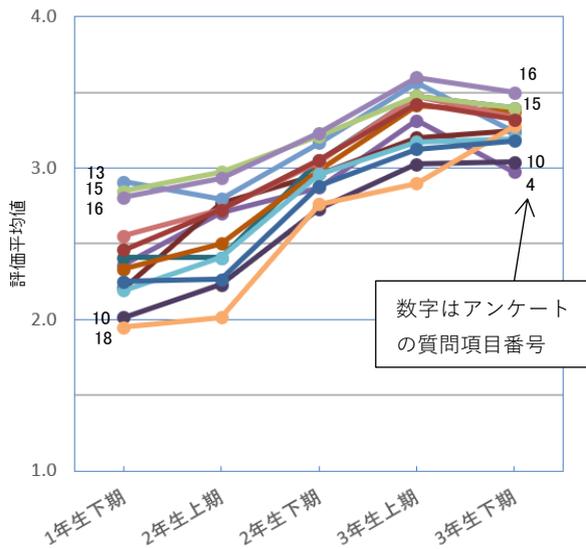
II型の建築科についても同様で、SPH 事業に3年間取り組んだ3学年が、他学年と比べて高い値を示した。特に総合・専門の値が比較的高いことは、SPH 事業において様々な経験を積み上げたことで「知識・技術」、「思考・判断・表現」、「学びに向かう力等」が身についたと言える。

III型のインテリア科については、総じて学年による大きな差がない。この傾向は過去2年間と同様に見られたものであり、学年にできるだけ偏りが無いよう取組を進めてきたことによるものと思われる。

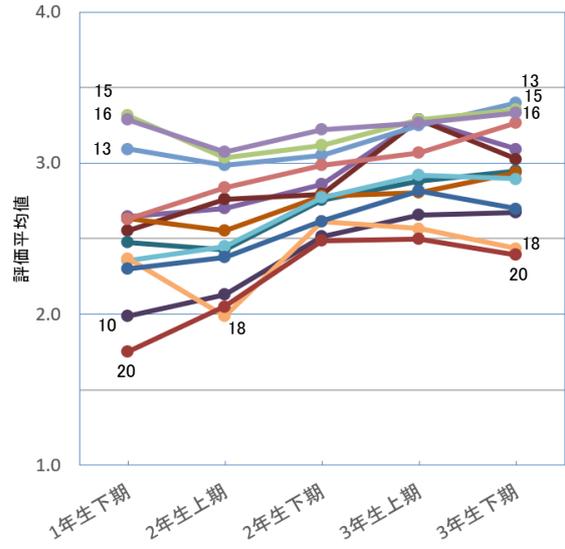
全体的に、「自助」の1,2,3及び「共助」の5,6が低い状況がある。特に明確な手を打てずにいたことが最後まで改善できなかったことの原因であり、反省点の一つである。

(2) 生徒アンケートの推移 (同一生徒の学年別比較)

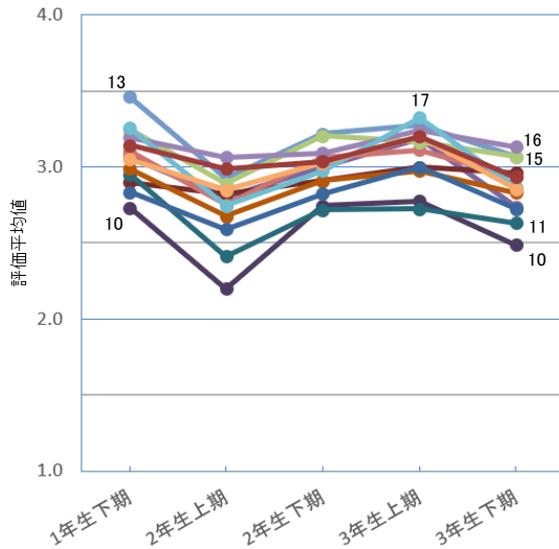
ア I型：土木科



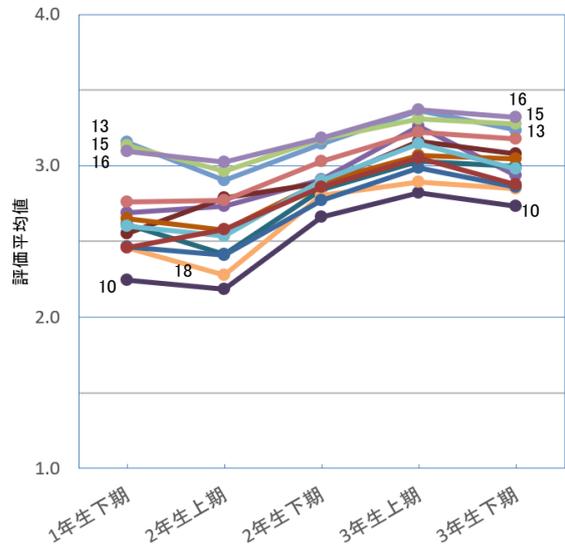
イ II型：建築科



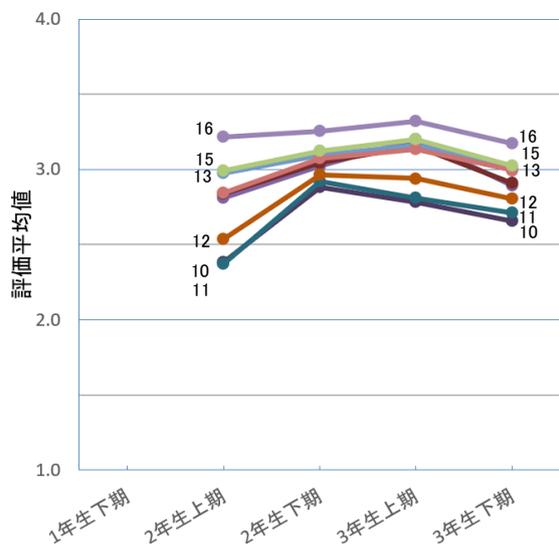
ウ III型：インテリア科



エ I型～III型：3科



オ 全科



- 4 ● 自分の身は自分で守ることができる(自助)
- 8 ● 災害支援等に地域の人と協力して対応できる(共助)
- 10 ● 災害支援等に公的機関等と協力しながら対応できる
- 11 ● 災害に対応できるエンジニアとして活躍していく意識
- 12 ● 災害支援等に自分の知識や技術を役立てられる
- 13 ● 授業や実習等に対する積極性、学ぶ意欲の向上
- 14 ● 課題に対して解決方法を自分で考え、行動する力
- 15 ● 学びを通じた知識・技術の習得、スキルアップ
- 16 ● 自分の将来の職業に対する意識
- 17 ● 災害への貢献力
- 18 ● 現状認識
- 19 ● 課題発見
- 20 ● 解決行動

ア I型：土木科について

1年次に各項目が3.0を下回ってスタートしたが、特に2年次の段階で“体験する”というテーマで、企業連携による実習や災害公営住宅における階段・花壇の製作に関わったことで、各項目の値が上がっている。また、進路別に3つのコースに分けた3年次からは各コースで産学官の連携により、それぞれについてのテーマや課題について深めた結果、それぞれの意識や力も向上した。3年間、産学官の連携を深め、専門的な技術に触れる機会を多く設けた結果、生徒の意識も段階的に高まったと思われる。

イ II型：建築科について

高校での専門教科の勉強が刺激になっていることから、1年次に高い値を示している項目もあるが、総じて右肩上がりの値となっている。3年次の値にばらつきがあるのは、予定していた取組が中止となるなど、学ぶ機会の減少が一因と考えられる。しかしながら、ほとんどの項目において上昇がみられており、SPH事業が大きな影響を与えていると言える。

ウ III型：インテリア科について

1年次が高評価であるのは、東北視察生徒による発表もあり、学習意欲が強く刺激されたと考えられる。その反動のため2年次上期は評価値が下がった。特効薬的な面もある視察は、タイミングを誤らずに教育課程に組み込むことが重要である。その後3年次上期までは概ね順当に伸びた。この間の学習内容に、実習と視察を取り入れたことが要因である。

エ I型～III型：3科の総合結果について

グラフを見ると、1年生下期に比べて2年生上期で若干下がっている。これは、2年生上期に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10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。

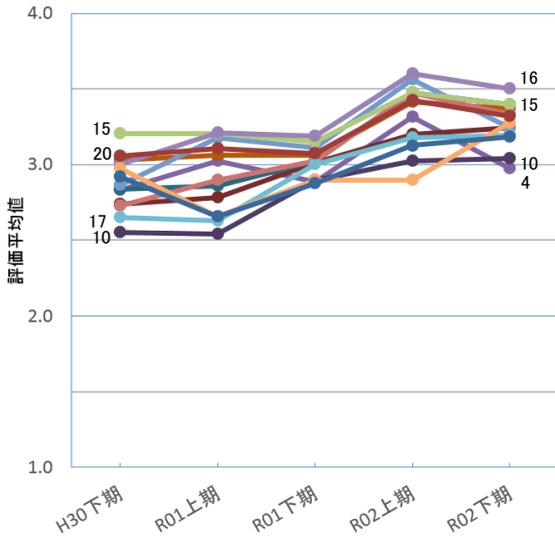
3年次上期のアンケートは、7月10日（金）～7月20日（月）の期間にMicrosoft Formsを利用して実施した。その時期は九州豪雨災害の時期と重なっており、いつ線状降水帯が襲ってくるか分からない状況であったため、生徒自身や周囲の家族においても、防災意識が非常に高かったものと思われる。7月10日の金曜日に生徒にアンケート実施を告知し、内閣府制作の水害に対する心構えを啓発する防災教育関連動画を各家庭にて視聴させた。そのうえでのアンケート実施であったため、グラフにもそれが表れている。

オ 3科と全10科の比較

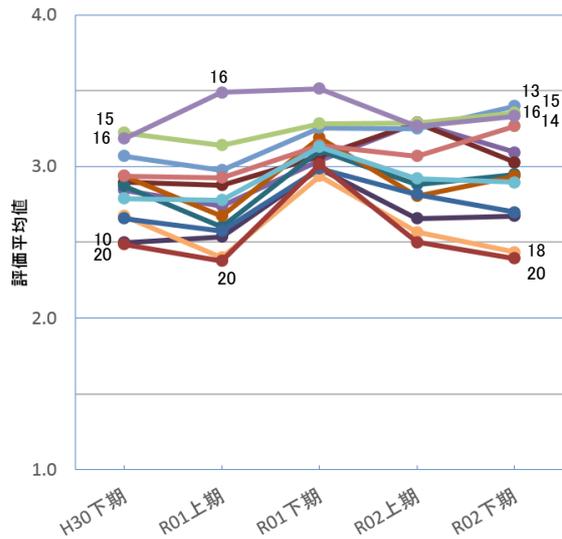
本SPH事業は、当初の計画では土木科、建築科、インテリア科の3科が中心となって取り組み、3年次にかけて全科へ広げる計画であった。ところが、2年次末からのコロナ禍により、先が見えない中でSPH事業そのものの存続自体も危ぶまれたことで、当初の土木科、建築科、インテリア科だけでも着実に進めていくよう方向転換した。よって外部講師による実践的な取組が充実した3科の方が高い値を示すことは予想の範囲内の結果である。全科のグラフで一番高い値を示している16の「将来の職業に対する意識」についても、従来から取り組んでいる本校の専門教育の結果、比較的高い値を示しているが、SPH事業による充実した外部連携による教育を受けた3科の生徒は、それ以上に高い値となっている。

(3) 生徒アンケートの推移 (各年度の3年生を比較)

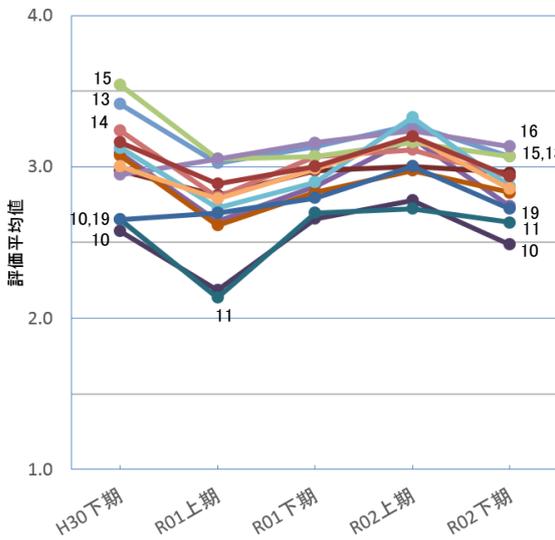
ア I型：土木科



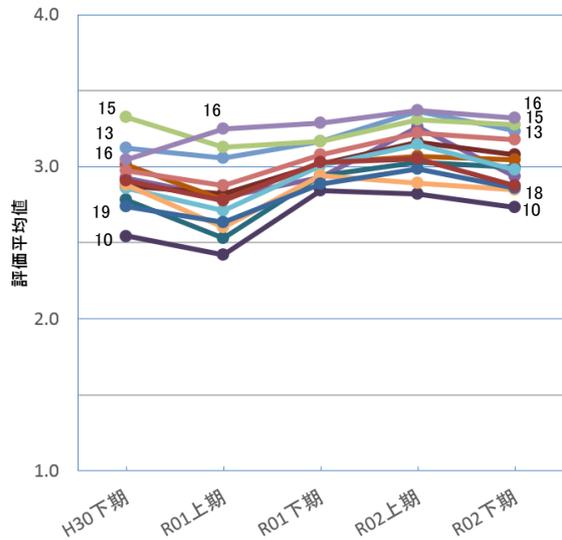
イ II型：建築科



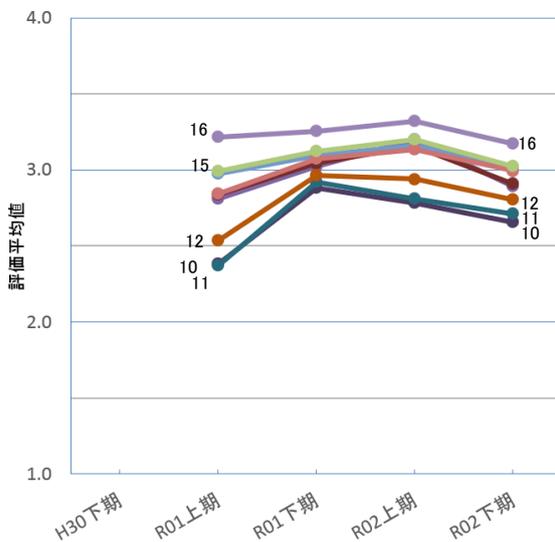
ウ III型：インテリア科 10



エ I型～III型：3科



オ 全科



4	自分の身は自分で守ることができる(自助)
8	災害支援等に地域の人と協力して対応できる(共助)
10	災害支援等に公的機関等と協力しながら対応できる
11	災害に対応できるエンジニアとして活躍していく意識
12	災害支援等に自分の知識や技術を役立てられる
13	授業や実習等に対する積極性、学ぶ意欲の向上
14	課題に対して解決方法を自分で考え、行動する力
15	学びを通じた知識・技術の習得、スキルアップ
16	自分の将来の職業に対する意識
17	災害への貢献力
18	現状認識
19	課題発見
20	解決行動

各年度における3年生を比較したグラフについて、本事業は平成30年度入学生を対象とした事業であるが、同時にその当時の3年生及び令和元年度の3年生についても先行実施している。平成30年度の3年生は1年間、令和元年度の3年生は2年生の時から2年間のみ、SPH事業による教育を受けていることになる。そして今の3年生は、1年生のときから3年間受けてきた。その違いが数値としてどのように表れるのかを比較した。

ア I型：土木科について

1年次、2年次に比べて、3年次の方が高い値を示していることは一目瞭然である。特に2年目に始めた企業連携による「自助・共助・公助」のそれぞれのテーマについて実習を通して、体験的な経験が意識の変化に大きな影響を及ぼしていることが推測される。3年次については、1年目～3年目まで課題研究を通して、取組を行ったが、取組の内容も段階的に深化したことも3年次上期・下期の高い値につながったと思われる。

イ II型：建築科について

世代間の値の差はあるが、2年次上期と下期、3年次上期と下期の2点で考えるとSPH事業を通して、1年間での成長がうかがえる値となっている。3年次下期の値がもうひと伸びしなかったのは、前述したように予定していた取組の中止なども影響していると考えられる。

ウ III型：インテリア科について

(2)の同一生徒の学年別比較グラフと概ね似た推移である。1年目の3年生が高評価である。東北視察に参加した生徒による報告は全学年聞いており、学年を超えて学習意欲を刺激したと思われる。2年次上期から3年次上期にかけて順当に伸びたことについては、「年次進行の教育プログラム」を基本としながら、2年次、3年次にも「将来想定される授業」を組み入れながら研究を進めていくことができたことによるものと考えられる。

エ I型～III型の総合結果について

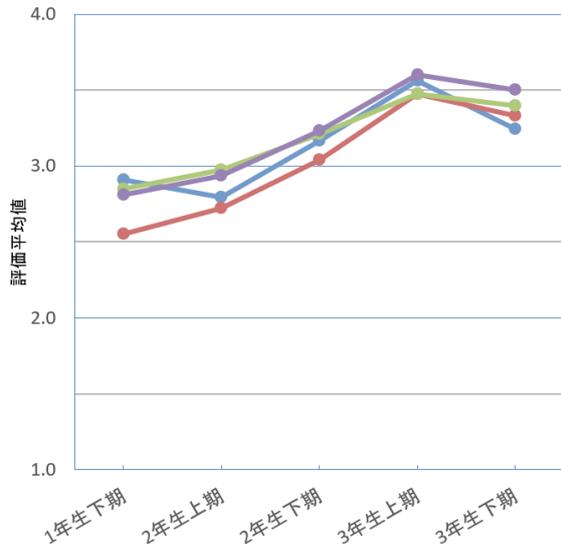
全体的な傾向としては、(2)の同一生徒の学年別比較グラフと似たような結果となった。やはり、16の「将来の職業に対する意識」及び15の「自身のスキルアップにつながった」の項目が高い。ただし、グラフの傾きは(2)のグラフに比べると上昇率は緩いか、ほとんど変化がないとも言える。3年生では主に課題研究にて十分な時間をかけて取り組まれており、単年度の実施であっても一定の意識高揚につながったのではないかと思われる。

グラフ中一番低い値を示していた、10の「災害支援等に外部連携しながら対応できる」という項目では、2年次上期までと比較すると、一定の上昇がみられる。産学官連携については、年度を追うごとに充実度を増しているため、その結果は明確に反映された。

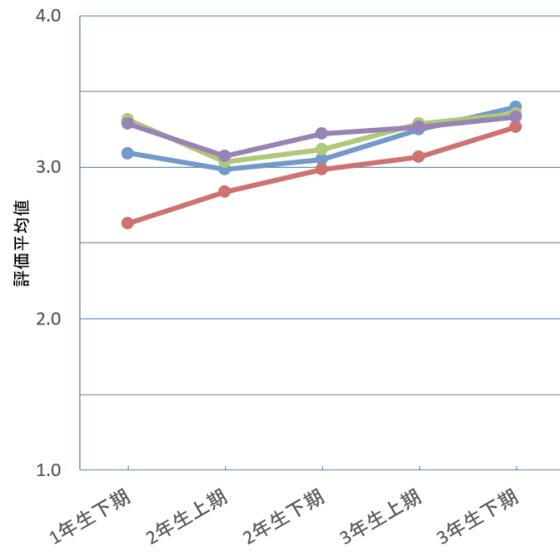
(4) 共通的な評価指標について

生徒アンケートの推移（同一生徒の学年別比較）

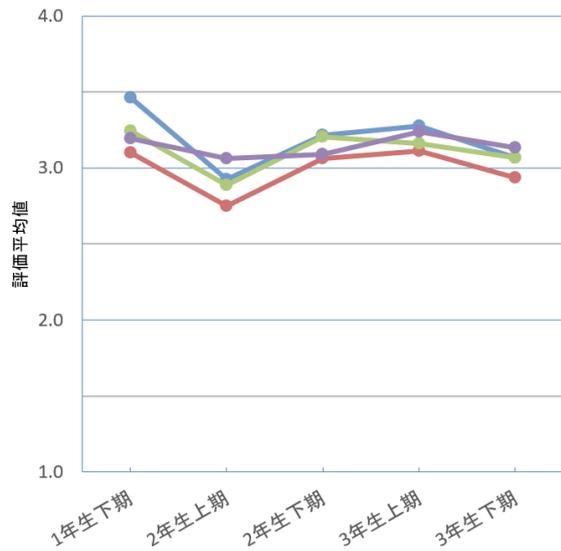
ア I型：土木科



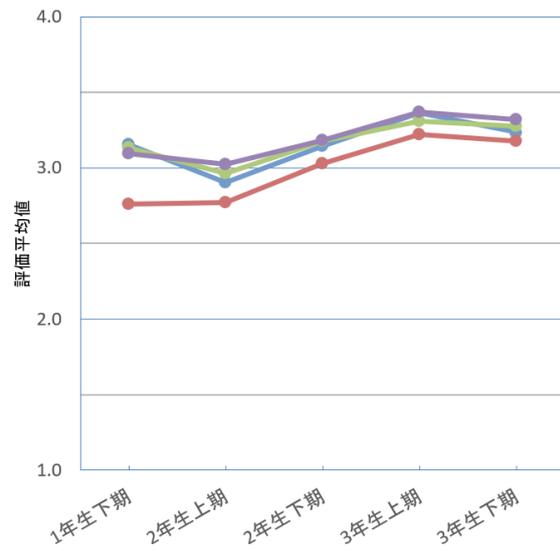
イ II型：建築科



ウ III型：インテリア科



エ I型～III型：3科



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

本 SPH 事業における共通的な評価指標は以下の4つである。この4項目のみを抜き出したグラフについて考察する。

13. 授業や実習等に積極的に取り組むことができ、学ぶ意欲が高まった。(主体的に取り組む意欲)
14. 課題に対して解決方法を自分で考え、行動する力が高まった。(課題解決力)
15. 学びを通じて新たな知識・技術を習得することができ、自分のスキルアップにつながった。(知識・技術の習得)
16. 自分の将来の職業に対する意識が高まった。(職業観の変化)

ア I型：土木科について

土木という仕事が範囲が広く、内容全体が1年次では掴めていなかったようであるが、学年が上がるに従って、右肩上がりに上がっている。特に、産学官の連携の成果が大きく、一つ一つの講義や実習が身に付くに従って生徒の意欲や「知識・技術」の習得、職業観の変化につながった。

イ II型：建築科について

総じて右肩上がりの結果となった。前述したように、SPH 事業において様々な経験を積み、「知識・技術」、「思考・判断・表現」、「学びに向かう力等」が身につけてきたと言える。

ウ III型：インテリア科について

(2)の同一生徒の学年別比較と同様であり、1年次の東北視察の効果が表れたことにより1年次下期の意識の高まりがあり、その反動から2年次上期にかけて下降することになった。その後3年次上期までは概ね順当に伸びた。

エ I型～III型の総合結果について

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年次下期に比べて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年生対象の取組が集中したため、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。

(5) 生徒アンケートの感想より（抜粋）

22 SPH 事業を通して、身に付いたことや、興味・関心が高まったことは何ですか。

- ・災害が発生したときに公助の観点で携わる技術が身に付いたと思う。無人化施工技術など、人を減らして安全性と効率化を高める技術にとても興味を持った。土木技術は日々高まっていることを感じた。
- ・花壇づくりを通して人に感謝されることがどれほど嬉しいことか分かった。
- ・ドローンを用いた UAV 測量とそのデータを活用した ICT 建設機械の施工を経験して、土木の最先端技術を身に付けることができた。また防災について関心が高まった。
- ・ポスターセッションを通して、人に伝える力がついたと思います。また、関西に研修に行き、構造補強を学び建築について興味が高まった。
- ・災害の減災についての知識を得ることができた。また、自分にできる命を守る行動が何かを考えるきっかけとなった。
- ・災害時の対応や防災に建築物が深くかかわっていることがわかり、人の命を守る安全な建物をつくるということに関心が高まった。
- ・建築は人の命や財産を守る大切なものだと知り、私も自分の手で人の安全や大切なものを守る建築物をつくりたいという意識が身につきました。
- ・施工実習や課題研究などをして知識だけでなく体で体験できたので、もっとこうしたらよくなるのではとかもっとこうしたいということを取り入れ作ってみたいと思った。
- ・私は災害前の備えが災害後に役立つと考えていましたが、災害後にも支援家具や災害公営住宅でのコミュニティなど役立つことがわかりました。
- ・日頃から自分にできることはないかを考えたりするようになった。避難所や災害関係のニュースを見るたびに、自分の学んでいることと関連づけるようになった。
- ・課題研究や東日本大震災の研修等を通して、インテリア科として復興に何ができるかを考えて、家具や住宅の構造に関心が高まった。
- ・災害公営住宅の方と関わる中で、防災・減災の意欲が高まった。また壁紙実習や現場見学からコミュニティ形成の大切さを学ぶことができた。
- ・高齢者が避難しやすい公園づくりをして、何をしたら嬉しいかだったり何が避難時に必要なのかなどを学んだ。壁紙などの効果だったり意味、何に強いかなど壁紙の種類に興味が出た。

23 SPH 事業を通して、自分自身が変わったと感じることがあれば記入してください。

- ・災害がもし起こったときに自分にできること。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。
- ・SPH を通して災害に対応できる人になりたいと思うようになった。
- ・私は今まで県職員として地元の復興に携わりたいと考えていました。しかし、SPH を通して国の仕事の規模に驚いたことで、県よりも更に大きな仕事で地元の復興に携わりたいと考えるようになりました。
- ・地震を経験し、今までは知らなかった耐震についてなど講話や住宅展示場での話を聞き、中学生の頃見た被災した住宅などを振り返ってみて、今ならどうすればよくなるのかなど少しは分かるようになったと思いました。
- ・SPH を通して、災害支援や復旧に積極的に携わりたいと思った。自分の中で、どんな建物がふさわしいかイメージできるようになった。
- ・地震の際にどのようにして避難するのか、という避難経路を考える癖がついた。
- ・ものづくりをするときに、相手を思ったデザインを考えるようになった。
- ・ボランティア活動に参加するなど、色々なことに積極的になった。自分の地域の広報を読んだりして自分の町で取り組まれていることについて調べようとしていること。
- ・防災や復興に対して自分には何ができるかを考えるようになり、災害ボランティアなどに興味を持つようになった。
- ・災害に対する意識が変わりました。SPH で学んだことを活かして、人の助けになりたいと思うようになりました。
- ・自分の家の構造や地域の危険な箇所を気にしながら生活するようになった。コンペの際も災害対策を重視するようになった。

24 将来の夢や、社会に貢献したいと思うことは何ですか。

- ・過疎化や災害後の人口減少などによる街の賑わいが減ってきている地域に人が再び集まり、賑わいを取り戻す都市計画をしたいです。自然と共存できる社会づくりをしたいです。
- ・国土交通省で働き、地域の住民の命を守るため、**積極的にソフト面の対策**を行っていききたい。
- ・災害に対応できるエンジニアとして**社会に貢献したい**と考えている。
- ・自然災害にも対応できる建物を造り上げ、町の被害が減るために貢献したいと思う。
- ・災害時はもちろん、日頃から地域のごみ拾いなどの**地域貢献もしたい**。私の就職先も社会貢献活動に力を入れておられるので、積極的に参加したい。
- ・**耐震工事を行える人になりたい**。災害後だけではなく、災害前から対応していけるよう、その家に合った耐震構造を提案して、リフォームや改築を行っていききたい。
- ・構造設計士になって、**地震に耐えうる家や耐震補強を手掛けたい**。
- ・地震が発生した時に、体の不自由な方でもすぐに逃げられるバリアフリーの施設や家をつくりたい。
- ・日本は地震が多いので、そのような災害に事前に備えておくためには、耐震補強はとても大事になってくるので、この **SPH 事業で学んだ技術を就職先で生かす**ことで貢献していききたい。
- ・災害が起きた時の対応や、地震が起きても安全な建物を建てたいと思います。ボランティアなど地域のためになることをしたいです。
- ・将来的に大工としてだけでなく、いろんな経験をして様々な視点から災害で困っている人やお客様の意見を実現できる技術者になりたいです。
- ・看護師を目指しているので、医療分野から周囲の人の健康を支え、社会貢献したいと考えています。
- ・SPH で災害に強いエンジニアとして学んできたので、将来は災害が起きたときに**リーダーとして動いていきたい**と思う。
- ・看護師になったとき、災害で病気や怪我をした人を支えたいと思った。熊本地震を経験したからこそ**人の心に寄り添って貢献**したい。
- ・社会福祉士という仕事を目指しているので、災害が起きたときの**心のケアができる**ようになりたいと思った。一人でも多くの人の笑顔を見たいし、交流の輪を広げたい。
- ・町づくりや都市計画の面から人々の生活を支えられるようになりたい。また、コロナ禍により建物に求められることも変わってくるため、**社会問題に柔軟に対応**しながらインテリア・建築から貢献したい。

25 その他、感想等あったら記入してください。

- ・私はこの3年間でSPHを通し、災害対応や災害復旧について学んできた。この経験は、働けるようになってからも役立てていけると思う。そして今日の時間も働く上で役に立つ日が来ることと思う。
- ・**災害に即座に対応できる人材になりたい**という気持ちが強まった。
- ・まずは自分の命を自分で守れる準備をしておき、そして**人を助けられるような知識・技術をもっと学んでいきたい**と思った。
- ・3年間、SPH 事業で様々な経験をすることができたと思う。**学んで終わりではなく**、災害対応型エンジニアとして次に生かしていききたい。
- ・SPH 事業を通して、耐震補強などに関心を持てるようになり、新しい知識をつけることができた。
- ・熊本地震発生後、倒れた建物や損傷している建物を工事しているのを見て何をしているのだろうと疑問に思っていたが、3年間 SPH の授業を受けてやっと少しずつあの工事が何をしていたのか分かるようになってきた。**もっといろんな人に耐震について知ってもらいたい**と思う。
- ・SPH は今年で終わりますが、これからも災害公営住宅との繋がりを大切に、より良い空間になって欲しいと思う。最後まで携われなかったのは少し残念だった。**来年からの活動に活かせるようなきっかけは作って卒業したい**。

4 職員アンケート

3年次下期の実施日：2020年12月15日

(1) 3年間の推移

図1 土木・建築・インテリア科の3科

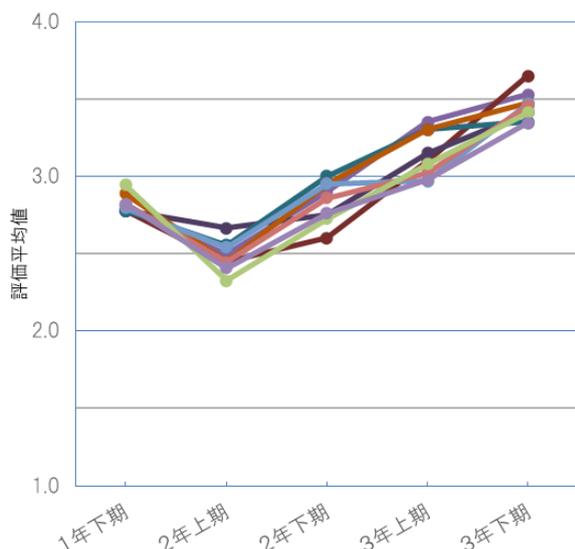
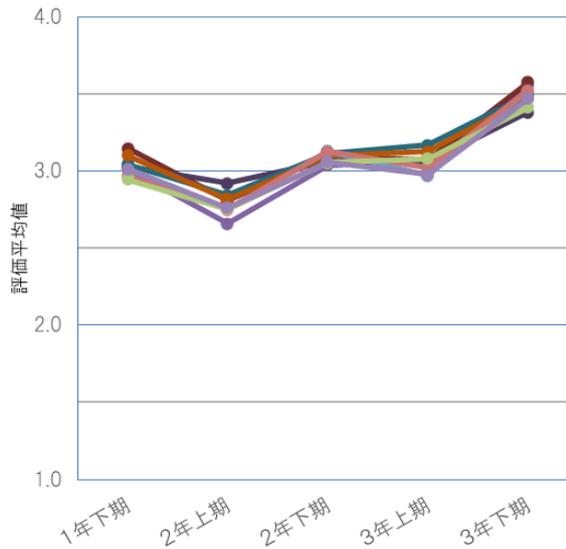


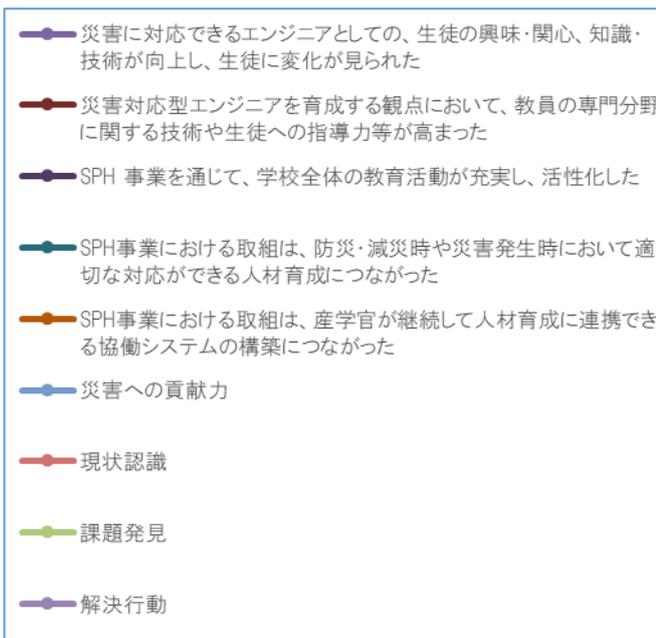
図2 全職員



3年間のSPH事業による教育効果について、職員の意識についても上図のように伸びを見せた。ただし、2年次上期については、生徒アンケートと同様落ち込みが見られた。生徒の受け取り方だけの問題でなく、学校全体として指導する職員側にも2年目当初における意識に盛り上がりが無かったのではないかと考える。

しかし、1年目の「把握する」取組が終わり、2年目の「体験する」ための取組が充実し、外部連携も本格化していく中で、特に直接生徒指導に当たっている3科の職員の意識には着実な高まりがあった。

全職員については、やはり直接生徒の動きが見えておらず、普段どんな取組が行われているのか、生徒はどんな力を付けてきているのか、どんな言葉を発しているのか等、分からないことが多い。HP等には積極的に情報発信しているものの間接的にしか伝わっていないため、最後の成果発表会で生徒がポスターセッションをする様子を見て、その変容を実感したとの感想が多かった。



(2) 職員アンケートの感想より（抜粋）

- ・SPHの事業や準備、事前と事後の指導等を通して、生徒達は経験や知識と共に**自信を身に付けたと感じる**。
- ・県内企業との連携により、生徒の進路希望も県内を希望する生徒が増加し、また、これまで少なかった舗装会社などの希望も増えた。**キャリア教育としても十分成功したように思う**。
- ・3年間の取組や生徒の様子をコンパクトに分かりやすく話されていた。また、資料に書かれていた取組一覧や生徒アンケートを見ても、この**SPH事業期間に在籍できた生徒は充実したプ**

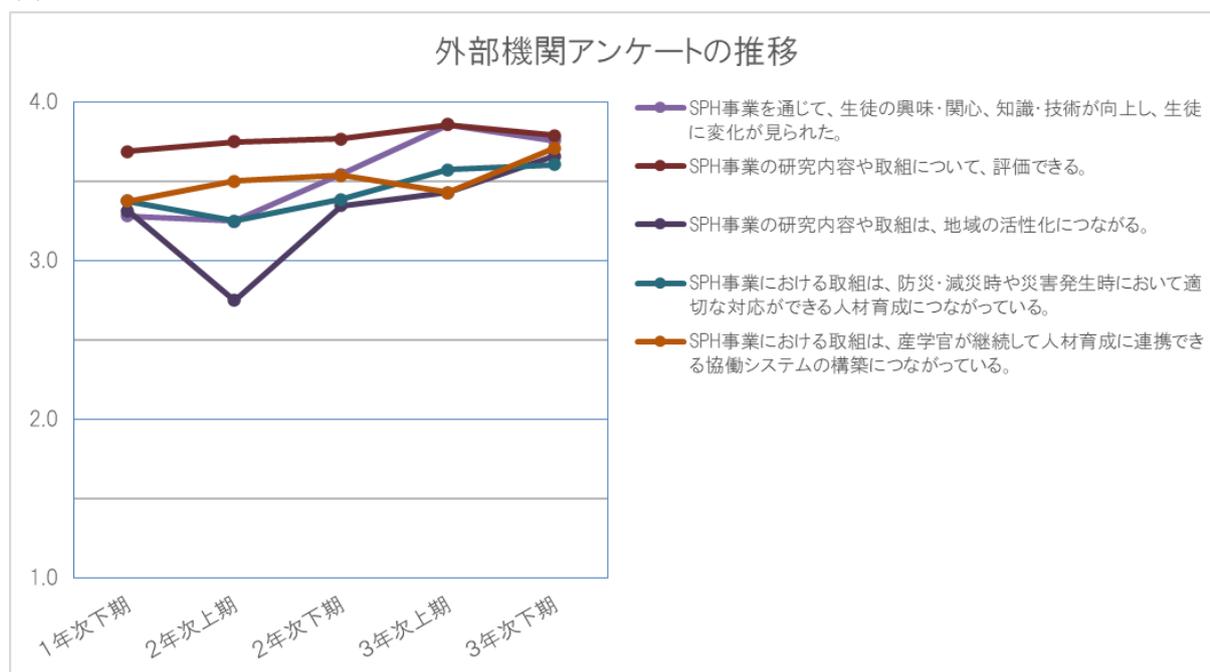
プログラムで大きく成長したと思う。来年度以降入学する生徒たちにも、この事業で得られた財産の恩恵が得られることを願う。7月に災害ボランティアに生徒たちと参加したが、生徒が率先して作業に取り組む姿やもっと被災者の役に立ちたいという言葉には、感動を覚えたことを思い出した。SPHでの学びは、あの時にも発揮されたのではないかと感じている。

- ・生徒たちが自信を持ってポスターセッションを行っていた姿に、素晴らしさや生徒の成長を感じた。
- ・土木3年のマイ・タイムライン作成では上級生が下級生に講義し、対応策を考えさせるなど、大変素晴らしい内容だった。
- ・生徒の専門に対する志が高まったと思う。就職の志望先にも職種の幅が出るなど、良い変化が表れるのではないか。
- ・外部との連携を通して、実習の幅が広がり、生徒も広い視野で学習に取り組むことができるようになったように思う。教員の資質向上という意味でも、指導の可能性が広がり、より実践的な授業・実習が展開できるようになったと思う。
- ・学校では学べない多くのことを校外で専門的技術を学ぶことができ、進路決定に役立った。
- ・ポスターセッションを行う生徒の様子は、少し大人びて見えた。日常で我々に見せる顔とは違う表情を見せてくれた。生徒にとっても有意義な活動であったと同時に生徒の成長と教育の成果を間近で確認することのできる取組であった。
- ・災害公営住宅の方々に直接お会いして、自分たちの製品アイデアに対する意見を聴くことができたので、ものづくりにおいて使用する人の立場に立って考えることの重要性をより強く感じた様子だった。具体的なことをイメージしながら製作に取り組むようになった。
- ・ものづくりを通しての産学官連携は生徒の変容には、大きな影響があったと思う。技術者によって伝えられる言葉には、実技が伴うのでとても効果がある。
- ・経験を増す毎に、取組が非常に良く、目標をしっかりと持っていることが分かった。慈愛園における花壇の施工は5時間近い作業だったが、黙々と取り組み、職員誰もが生徒の変容に驚いたと思う。

5 外部アンケート

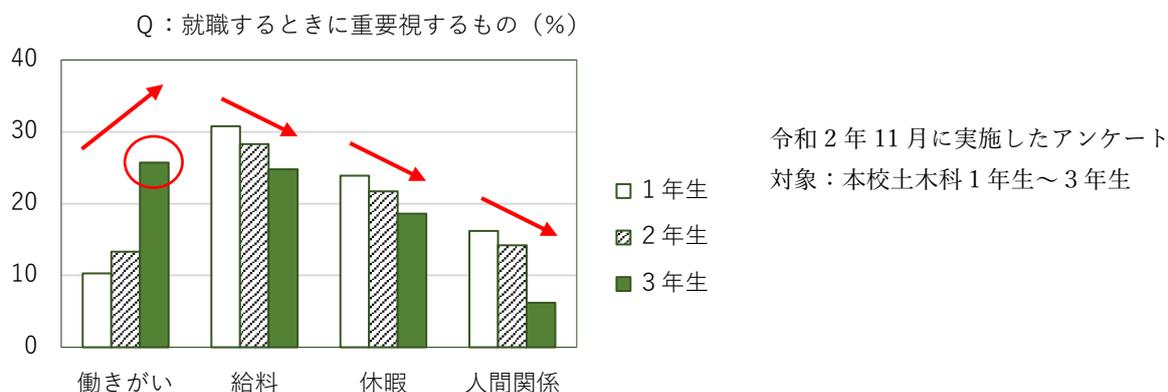
3年次下期の実施日：2020年12月15日

(1) 3年間の推移



(2) 感想より (抜粋)

- ・事業が終了してからが勝負。アンケート結果にて、**働きがい**が就職の時の重要な要素になってきたのは素晴らしい (下図)。
- ・防災に限らず、社会資本整備の必要性や被災者目線での対応を含め、公助・共助への理解が3年間で進んでいるところが見られた。ここで学んだ課題解決能力は社会に出て必ず役に立つものとなる。**是非新教育プログラムの継続を望む。**
- ・今回の取組を通して構築された、**学外の協力者との関係を今後も大切にしてほしい。**
- ・明確な目的・計画・評価・外部との連携、大変参考になった。多くの積み重ねが子どもたちの成長につながり、学校教育の充実に繋がることがよく分かった。
- ・災害対応に関する知識や技術が身に付いている様子がポスターセッションを通して分かった。
- ・災害対応という今回の教育プログラムの発表であったが、自分たちの所属する学校でどのような取組で活かせるのか考える際の参考になった。
- ・本校でも導入できるところは取り入れていきたい。今回の発表で気になったことは、生徒一人一人の取組において、どのようにやる気を引き出したのか、また振り返りシートやアンケートの集計において、職員の先生方がどういう割り振りをされたのか。ノウハウを教えて貰えると良いと思った。
- ・3年間の取組の成果がよく分かり、生徒の成長を感じるものだった。
- ・土木、建築、インテリアの3科で協働作業や乗り入れとかできていれば良かった。
- ・教育プログラムを年間指導計画や単元配列表に科目毎に落とし込み、育てたい資質能力の育成に繋げることが重要と感じた。今後の教育活動に活かしていきたい。
- ・成果の評価について参考になった。生徒のポスターセッションも自信を持って答えている成長を感じた。大変素晴らしい発表だった。
- ・生徒は各班素晴らしい発表だったが、私が拝見したところに限定すれば、学びに対する生徒達の成果物やゴールが不明瞭に感じた。コロナ禍で制約があったことは承知しているが、ものづくりとして形が出せなかった理由は、研究の発表スケジュールやテーマに依るものだったからか。また、成果物は作っても内部評価による検証に留まったりということもあり、今回のアンケートのいくつかの項目については回答が難しいと感じた。他には、防災・減災に特化した教育プログラムの構築におけるカリキュラムマネジメントなど知りたいことはあるが、今一度いただいた資料を精読したい。
- ・3年間実施された様々な調査・研究・実験・実習を基に、関係者と協働による課題解決の学習(深い学び)がはっきり見えた発表会だった。
- ・生徒が意欲的に取り組んでいた様子だったので、より理解や知識の定着がなされている状況だったように思う。今回、私が教える側だったが、生徒がどういった点に着目されているのか、関心があるのか等たくさんを逆に学ばせていただいた。今後ともより分かりやすく、学ぶ意欲が湧くような工夫を凝らして、準備の方を進めていきたいと思う。



6 I型：土木科の成果と課題

(1) 全体的な成果

ア 産学官（開かれた学校づくり）の連携推進

（ア）産学官の連携は、連携の方向も内容も共に深化することができた。特に高大連携、企業連携において、3年間の主にもものづくりを通じた継続した取組が信頼関係を深め、持続可能な取組とすることができた。

（イ）3コースとも違う内容でありながら、「自助・共助・公助」という共通の視点で、産学官の連携を得ながら、生徒が実際に体験による「知識・技術」を修得することができた。（先端技術を用いた測量、ドローン操作、アスファルト舗装、階段作り、花壇作りなど）

イ 生徒の意識変革と主体性育成

（ア）進路別（就職・進学・公務員）班構成に依る授業体制

（イ）生徒の「関心・意欲」の醸成（インフラ復旧・復興に関わる役割の積極的学習）

(2) 全体的な課題

ア 産学官連携の維持と校外への汎化を目指した枠組みを作る

（ア）1年目の「把握する」、2年目の「体験する」、3年目の「身に付ける」のそれぞれの段階で実施した内容をパッケージ化する。

（イ）校外への成果の汎化及び事業終了後の連携の在り方を検討する（計画の日程調整・立案・実施・評価について）

イ 外部機関と連携について持続可能とするための調整

（ア）3年間限定の取組と来年度以降も定常化して残せる取組を連携先と話し合い、残せる事業は維持する。（コース毎に費用・日程などを考慮し検討する）

（イ）高大連携については、これまでの防災に関わることだけでなく、土木の専門に関する連携も含めて調整していく。

ウ 生徒の活動評価のためのアンケートづくり及び事業評価方法

（ア）単元や研修毎の「目的」「学習の狙い」を具体化し、外部連携のプロセスや方法も含めて、これまでの成果を継続できるようにパッケージ化を進める。

（イ）企業連携を中心に事前・事後アンケートは生徒の変容を把握する上で有効であったので、Microsoft Forms等を用いて、入力や集計に手間をかけない方法で継続させていきたい。

（ウ）振り返りシートを用いて、観点別学習評価による3観点毎に生徒の記述を評価することで、生徒の成長を把握することができた。今後もこの方法をさらに深化させ、定着させていきたい。また、評価についてのルーブリックも内容を深めていきたい。

(3) 各コースの成果と課題

ア 防災マネジメント（行政）コース

（ア）成果

a 自助・共助・公助の理解と具体的な活動内容の理解

（a）災害前の準備する物の把握、避難所や避難経路の確認

（b）ハザードマップによる自宅・学校・勤務先の危険性を知る（地震・洪水・崖崩れ）

（c）ハードの限界を知り、自分の身は自分で守るための自助として何をすべきかについて、物・情報・行動について学習・理解

b 3年間で学んだ自助（物・情報・行動）について、マイ・タイムラインの作成方法を、先輩（1年生）への交流授業やリモートによる市民講座のワークショップに参加することより広めることができた。

（イ）課題

- a 今後深化すべき学習の方向性
 - (a) 「自分の身は自分で守る」という自助の考え方を理解し，家族で家族構成・住居の形態に従って，予防的避難の方法について検討する
 - (b) 高齢者や障がい者などの災害弱者と言われる人たちの避難について，5段階の避難情報に従って行動できるようにする。
 - (c) 避難する際の準備物や避難所での生活について，準備する物リストを作成するなど迅速な避難ができるように日頃から準備しておく。

イ コンサルタント（調査・設計）コース

（ア）成果

- a ドローンを使用した UAV 測定の技術を修得でき，RTK 測量による標定点の観測など，これまでにない3次元データを取得する方法を身に付けることができた。
- b UAV 測量による3次元データを使って i-Construction に挑戦し，実際に出来高管理をできるようにになった。
- c 校内に2年目に作成した2級・4級基準点を用いてトータルステーションによる細部測量を実施し，今後の実習に生かせる技術を習得できた。

（イ）課題

- a ドローン操作の練習スペースが無く，教授スキル向上には予算と時間が必要。
- b ドローン操作技術の向上と操作できる生徒の育成。
- c 企業との持続可能な連携体制の構築。

ウ （3）施工技術コース

（ア）成果

- a 昨年度に引き続き，管工事实習・アスファルト舗装実習について実施することができ，協力企業とも日程・内容の事前打合せ及び実施についても円滑に行うことができた。来年度以降も持続可能な取組となった。
- b エクステリアに関する設計や施工の技術を協力企業から基礎的なことを始めとして学習でき，住民の方々の要望に応えることができる技術を身に付けることができた。

（イ）課題

- a 校内外へ取組を広げる
 - コロナ禍の影響により，今年度はできなかったが，来年度以降，学んだ技術を生かして，近隣地区を中心にできるだけ要望に応える形で道路補修や花壇づくりに取り組みたい。
- b 益城町の災害公営住宅に花壇を製作したことにより，住民同士のコミュニティを活性化することができた。この成果を生かし近隣の地域でも，コミュニティが向上するよう要望に応じて事業を行っていききたい。

（4）考察

1年目の“把握する”から2年目は“体験する”，そして3年目の“身に付ける”という段階を経験し，それぞれのコースで成果を上げることができた。特に1・2年目の反省を生かし，企業・大学との連携では，コロナ禍の影響もあったが早めの計画と提案で短い活動期間の中でのづくりを通した企業連携は確かな手応えを感じることができた。「自助・共助・公助」のそれぞれの観点と3つのコースの活動も連動して，土木科として防災に対してバランスの取れた研究を行うことができた。評価についても，事前事後アンケートを取組前に Microsoft Forms を用いることで，入力や集計にも各コースでデータ共有ができるようになった。また，振り返りシートに記述させることで評価の方法も定着し，生徒の気づきや事業を通して習得したことについての変化も的確に把握することができた。この3年間で学んだ様々なことを生かせるようパッケージ化し，校内外に広められるようにさらに継続した取組が必要である。

7 II型：建築科の成果と課題

(1) 全体的な成果

ア 耐震技術を活かす建築技術者の養成研究推進

- (ア) 災害公営住宅等に必要な施設・設備のアイデア考察と提案
- (イ) 建造物の劣化診断や被災建築物の応急危険度判定等の学習
- (ウ) 歴史的建造物の図面・模型製作と耐震補強についての学習

↓

- 各機関との連携協力の増加・強化
- 先端技術の学習による専門知識の深化
- 生徒の経験値上昇と研究に取り組む意識の変化・向上

(2) 全体的な課題

ア 他学科との連携強化

イ 大学や専門機関，企業等との連携の強化及び継続

ウ 評価（生徒の自己評価および職員の生徒評価）の整理および分析，フィードバック

(3) 各学習の成果と課題

ア 災害公営住宅等に必要な施設・設備のアイデア考察と提案

3年生課題研究において、災害公営住宅の視察や模型づくりを行うとともに実際に公営住宅のコミュニティスペースにどのようなものが必要か考え、コンペ形式で発案・模型づくりを行った。

また、災害対応や防災の視点を取り入れた設計コンペの研究等を行い、耐震技術に関する知識及び技術が深まった。

課題として、発案や模型づくり等に留まったので、今後、それらを実際に活用できるよう災害公営住宅に実際に建造できるよう進めていきたい。

イ 建造物の劣化診断や被災建築物の応急危険度判定等の学習

3年生課題研究において、住商産業(株)協力による非破壊試験の研究で建造物の被災状況の検査法等を学んだ。また、外部講師の協力のもと、構造計算や簡易耐震診断・応急危険度判定等、建築の設計についての基礎を学ぶことができた。さらに、学んだ知識をもとに、実際の工業教育に活用できるようマニュアル化したものを提案した。

今後は、企業や外部講師との連携の継続と提案したマニュアルの実証及び改良が必要である。

ウ 歴史的建造物の図面・模型製作と耐震補強についての学習

3年生課題研究において、阿蘇神社楼門の1/10模型製作をととした伝統建築物の研究と炭素繊維を用いた建築物の耐震補強について研究を行った。特に、阿蘇神社楼門の1/10模型製作では組物等も忠実に再現し、細やかな伝統建築技法を学習することができた。また、炭素繊維の活用に関しては、熊本県立大学と連携し、材料の曲げ試験等を行うなど高度な学習に取り組んでいる。

課題として、高校生にとっては高度な内容であり、今後高校生でも取り組みやすい内容の精選が必要である。

(4) 考察

1年目・2年目に取り組んできた内容を網羅した研究として、3年生で課題研究という形で具現化できた。特に、「阿蘇神社楼門の1/10模型製作」、「炭素繊維を木材の補強として活用すること」、「企業と連携した非破壊試験」、「構造計算等の耐震に関する診断」は建築を専門とする工業高校生にとって、難易度は高かったが、その分充実した内容であった。また、それらに付随する形で、「伝統建築や文化財との関わり」、「大学との連携」、「企業との連携」等、今後につながる様々な連携を行うことができた。これらを今後継続するために、人と人とのつながりや、次年度以降への継承が必要不可欠なものであると考える。

8 III型：インテリア科の成果と課題

(1) 全体的な成果

ア 「産学官+地域」との連携

- (ア) 災害対応をテーマとして産学官と連携しながら学習を展開することにより、多種多様な専門家の指導を得ながら、生徒は意欲が向上し、専門性を高め、学習内容を豊富にすることができた。進路面においては、就職先の候補や体験学習の受け入れ先が増えた。
- (イ) 産学官はもちろん、当科において研究を推進できたのは、災害公営住宅の住民組織や近隣自治会組織等の「地域」の理解や協力も不可欠であった。今後の連携先として地域の存在が加わることが明らかとなった。

イ 取組のパッケージングとダウンサイジング

運営指導委員や研究推進委員の助言を得ながら、各取組のパッケージングを課題とすることになり、検討を重ね、幾つかの取組に対しては完成させることができた。また、取組のダウンサイジングについても、1年目は6テーマにより実施したが、2～3年目は3～4テーマに精選して無理のない研究ができた。

ウ チームによる評価

評価については、下記にあるように課題が多かったように考えられるが、評価の入力、整理、分析について、チームとして組織的に取り組めたことは大きな成果と思われる。

(2) 全体的な課題

ア 評価方法の検討

評価の数値を見ると全体的に右肩上がりとなり理想的な結果とはなったものの、一つの評価方法が検討できたに過ぎないため、以下の項目については今後検討を進めていく。

- ・指導の目的や内容、評価基準と評価の時期や手法を念頭に今後も学習の場を展開すること
- ・評価の数値の推移にも十分目を向け、変容に対して何故そうなったのかを振り返り、その内容を指導に活かすこと
- ・評価の回数が増えると、数値に変化がなくなり、評価する意義が希薄になった際に、評価基準を状況に応じ段階的に引き上げていくこと

イ 校内連携

校内における科同士の連携については、時間割の面で困難さを感じた。教務の協力も得ながら時間割上に関係科が同時に動けるような時間割とすることが望まれる。

(3) 各コースの成果と課題

ア 成果

- (ア) 「避難所整備」をテーマに3年間を見通した教育課程案を作成することができた。整備対象は自校であったので、学習内容が校内の防災に活用されていることを目の当たりにすることができ、公助の面で学習を深化することができたと考えられる。また、研究指定校となる以前から当科においては、防災をテーマとしたデザイン学習に取り組んでおり、これまでの実績をベースに教育課程を作成すると、円滑な教育活動のパッケージングが可能であることがわかった。
- (イ) 「住宅整備」をテーマに災害公営住宅を対象として、コミュニティ促進を目的に、住民と生徒が話し合いの場を持ち、ニーズを聞きながら、家具製作を進め、完成までに至るプロセスを実践できたことが、科の活動として初めての試みである。生徒の意欲向上が見られ、共助の面で身に付けることが多かったと考えられる。本コースの取組により、連携先として産学官に加えて地域があることを強く認識できた。

(ウ) 「まちづくり」をテーマに本校が立地する区域内の自治会を対象にして、住民の方々との連携を通して、熊本地震を風化させないことを目的とした取組により、「自助・共助・公助」に対する関心が高められたと考えられる。また、住宅整備班と同じ災害公営住宅の敷地内公園のコミュニティスペースを募集するコンペを実施し、「産学官+地域」の代表による公開審査を通して、全ての連携先が一堂に会した学習の場を提供することができた。

イ 課題

- (ア) 避難所整備班においては、産学官との連携について、製作前においては十分に実施できたが、完成したものに対する評価を得ながら再考するというフィードバックができなかった。今後は、評価も含めた教育課程を検討し、防災をテーマにしたデザイン学習を発展させたい。
- (イ) 住宅整備班においては、今回は熊本地震後に建てられた戸建てタイプの災害公営住宅を対象としたが、公民館を敷地内に持つ高層タイプの住宅があったり、2020年の豪雨後に建てられている応急仮設住宅があったりする。災害後の時間軸や住宅の規模により異なってくるコミュニティのかたちを検討しながら学習を深化させたい。
- (ウ) まちづくり班においても、避難所整備班と同様に、産学官との連携について、製作前は実施できたが、完成後のフィードバックができなかった。また、災害公営住宅を対象としたコンペについては、最優秀案の実際の建設である。いずれの課題も今回の連携先との関係を維持しながら、今後も継続して取り組みたい。

(4) 考察

「産学官+地域」の連携による教育により、これまでにない新たな成果を生徒の意欲向上、授業、進路など幅広く得られたとともに、教育課程の案も示すことができた。評価の面では今回チームによる評価に取り組むことにより、評価結果を生徒の学習にフィードバックする手応えも少なからず得ることができた。しかしながら、評価を教育課程上に位置付けることは十分には実施できておらず、今後の課題である。これまでの連携を今後も継続させながら解決に向けて取り組んでいきたい。

9 持続可能な産学官連携の構築について

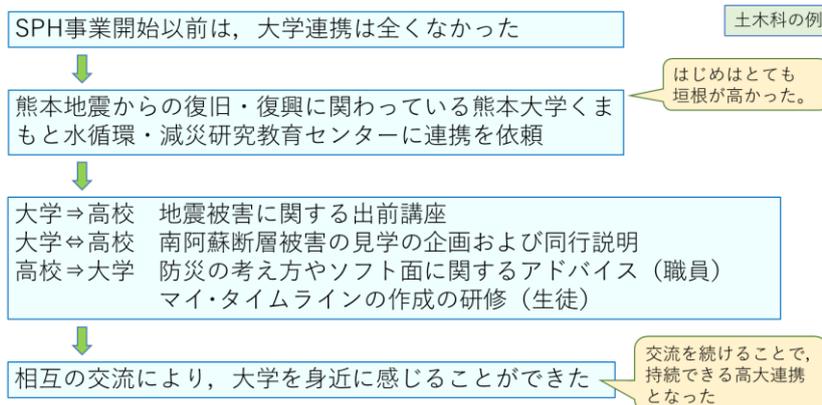
(1) 高大連携について

ここでは土木科を例として記述する。土木科では、SPH 事業開始以前は大学と連携した取組は全くなく、垣根が高いものと感じていた。そこで、熊本地震から復旧・復興に関わっておられる熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センターに連携を依頼した。

はじめは、こういったテーマにするか、何を手伝ってもらうか、具体的なテーマ決めから相談したので、とても迷惑をかけてしまった。そこで、まずは学校へ来ていただいて、地震被害に関する講義をお願いした。次に、その講義の内容を実際の現場で説明してもらうことでより理解を深めたいと考え、南阿蘇断層被害見学会を実施した。

そして、豪雨災害を受けた朝倉市と真備町を訪れ、地震だけでなく、線状降水帯による豪雨災害に対しても防災マネジメントコースとして研究ができないか相談したところ、マイ・タイムラインについて紹介いただいた。ここから研究テーマの方向性が定まった。

振り返ると、大学から高校、高校から大学、見学会の企画・実施など、大学と高校が相互に交流したことで、当初感じていた垣根を取り払い、大学を身近に感じるできるようになった。



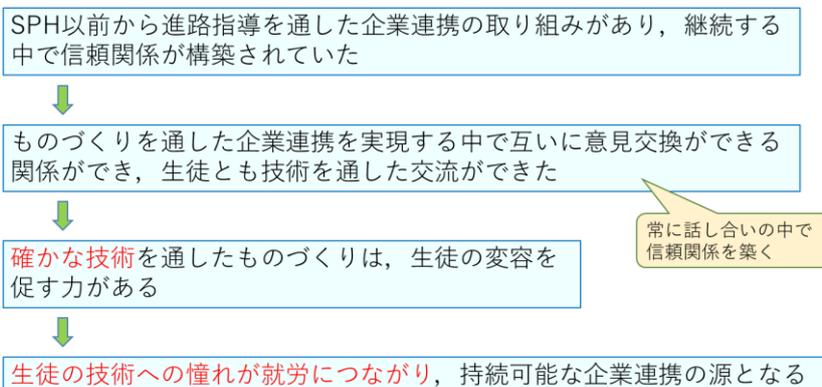
(2) 企業連携について

企業連携については、SPH 以前からも進路ガイダンスや就職フェアの開催など、進路指導を通した企業連携の取組があり、信頼関係は構築されていた。

しかし今回、ものづくりを通して企業連携を実現することができた。打合せから実施まで、何度も話し合いをする中で信頼関係は更に強化

され、生徒も技術を通して、企業との交流をすることができた。このものづくりを通した連携は、間近で技術をみた生徒達はその確かな技術に触れることで、技術への憧れを持ち、それが就労へつながった例も出てきた。これまでの進路指導を通した連携を一步進めて、ものづくりを通した連携を加えることで、生徒は安心して企業を選択することができたようである。

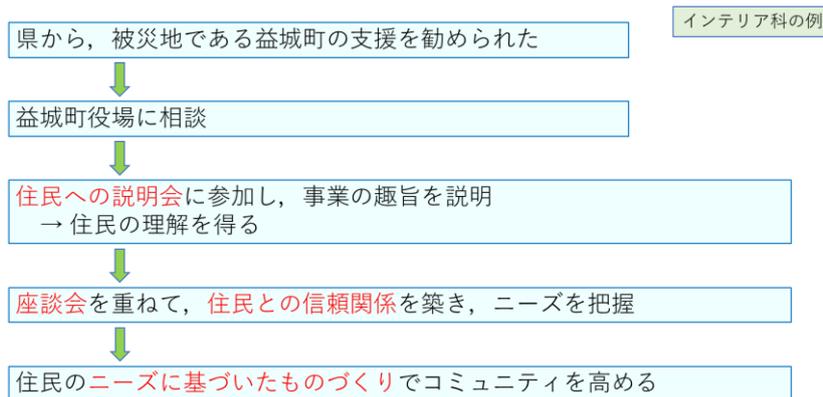
このことが、企業側のメリットとして、ものづくりを通した企業連携を持続可能にする源となっている。



(3) 地域との連携について

地域との連携については、インテリア科の例を記述する。

最初は県から益城町の支援を勧められ、益城町役場に相談に行くところから始めた。居住空間のコミュニティ促進を目的とした取組には、実際にそこに住んでおられる住民を抜きにして進めることはできない。住民への説明会や座談会を重ね、信頼関係を築くことを丁寧に行ってきた。



(4) 主な連携先

I 型	産	(一社)熊本県測量設計コンサルタンツ協会, (株)旭測量設計, (株)水野建設コンサルタント, (株)熊本建設コンサルタント, コマツカスタマーセンターサポート(株)九州沖縄カンパニー, (一社)熊本県道路舗装協会, (株)日章工業, (株)ニチレキ, アウテリアタイガー(株), (一社)熊本市水道協同組合
	学	熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター, 第一工業大学, 九州ドローンスクール
	官・地域	国土交通省, 熊本県, 熊本市, 益城町, 東京都, 兵庫県, 熊本県民交流館パレア
II 型	産	住商産業(株), KKT, (株)朝日ビルド, 塗装防水組合, 熊本県建築士会, 熊本県建設業協会, (一社)KKN, 清水建設(株), 竹中工務店(株), (株)コンステック
	学	熊本大学, 熊本県立大学, 崇城大学, 阿蘇神社
	官・地域	熊本県土木部, 益城町役場, 文化財保存技術協会, 熊本県文化課, 熊本県建築住宅センター
III 型	学	熊本大学大学院先端科学研究部
	官・地域	熊本県土木部, 熊本市中央区役所区民部, 益城町公営住宅課, 益城町災害公営住宅担当設計事務所, 本校近接の砂取校区第9町内自治会, 益城町公営災害住宅の地区代表と入居者

10 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ているプログラムとして開発をすることができた。

11 研究成果の普及方法について

ア 第30回全国産業教育フェア大分大会 <https://sanfairoita2020.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。

イ 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）

ウ 学校 HP への資料掲載

<https://sh.higo.ed.jp/kumakoths/SPH-1>

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。時期等も限られるのではないか」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。

産学官協働による災害対応型エンジニアの育成プログラム

I 型 インフラ 土木科

テーマ	防災マネジメントコース マイ・タイムラインの作成	
目的・背景	近年、多発し頻発する自然災害に対して、土木のハード面の対策には限界がある。熊本地震、九州北部豪雨、西日本豪雨、人吉・球磨7月豪雨など度重なる災害に対して、住民も命を守るソフト面の対策について研究する。	
備考	熊本大学水環境・減災センターの協力により、マイ・タイムラインの作成を中心に災害に対する予防的避難の方法を考える。	

○授業計画

学年	1年			2年			3年			
	1学期	2学期	3学期	1学期	2学期	3学期	1学期	2学期	3学期	
学 期 目 的	・首都直下型地震への対応方法を学ぶ	・東京都庁 ・東京都市 ・土木施工	・3時間	・災害現場を知る。 ・復旧・復興活動を知る。	・災害現場を知る。 ・復旧活動を知る。	・国土交通省(福岡県朝倉市、岡山県真備町) ・土木施工、実習	18時間	・災害現場を知る。 ・復旧活動を知る。	・災害現場を知る。 ・復旧活動を知る。	・国土交通省の災害時の役割を学ぶ。
連携先	・東京都庁	・東京都庁	・土木施工	・国土交通省(福岡県朝倉市、岡山県真備町)	・熊本大学水環境・減災センター	・土木施工	・熊本大学水環境・減災センター	・熊本大学水環境・減災センター	・熊本大学水環境・減災センター	・熊本県庁 ・熊本県民交流館バシア
当該科目	・土木施工	・土木施工	・土木施工	・土木施工、実習	・土木施工	・土木施工	・土木施工	・土木施工	・土木施工	・課題研究・実習
時間数	3時間	3時間	3時間	18時間	6時間	6時間	18時間	18時間	適宜	適宜
学習活動	・東京都庁視察による、得られた東京都の直下型地震への対応方法を学ぶ。	・東京都庁視察による、得られた東京都の直下型地震への対応方法を学ぶ。	・3年生の対象生徒の授業と1年生の授業予定の調整	・災害現場に向き、気象と災害、地形や町の成り立ちなどの関係を調べる。また、ハード面の復旧・復興の工事内容を知る。	・災害現場を知る。気象と災害、地形や町の成り立ちなどの関係を調べる。また、ハード面の復旧・復興の工事内容を知る。	・南阿蘇断層被害見学	・熊本大学でマイ・タイムラインの作成方法を学ぶ。	・熊本大学でマイ・タイムラインの作成方法を学ぶ。	・熊本大学でマイ・タイムラインの作成方法を学ぶ。	・熊本大学でマイ・タイムラインの作成方法を学ぶ。
学校による 渉外事項	・東京都庁	・東京都庁	・3年生の対象生徒の授業と1年生の授業予定の調整	・国土交通省へ現場説明の依頼	・熊大へ見学コース設定、同行説明の依頼	・熊大へ見学コース設定、同行説明の依頼	・関係部署へ講話の依頼(監理課を通して調整を依頼)	・関係部署へ講話の依頼(監理課を通して調整を依頼)	・熊大へ講義の依頼	・防災講座ワークショップへの参加申し込み
評価項目	・課題発見	・課題発見	・シート作成技術 ・発表技術	・課題発見 ・解決方法習得	・課題発見 ・地震のメカニズム理解	・課題発見 ・行政の役割理解	・課題発見 ・行政の役割理解	・課題発見 ・シート作成技術	・課題発見 ・シート作成技術	・発表内容 ・提案内容
評価方法	・振り返りシート	・振り返りシート	・振り返りシート	・事前事後アンケート ・振り返りシート	・事前事後アンケート ・振り返りシート	・事前事後アンケート ・振り返りシート	・事前事後アンケート ・振り返りシート	・事前事後アンケート ・振り返りシート	・事前事後アンケート ・振り返りシート	・事前事後アンケート ・振り返りシート
備 考										

学校による 渉外事項			・熊本県立大学 ・熊本県建築住宅センター	・阿蘇神社 ・熊本地震震災コミュニケーション ・益城町役場 ・一般社団法人KKN ・住宅展示場運営企業等	・崇城大学 ・熊本YMCA学院 ・グラフィックデザイン ・各コンベン主催機関	・一般社団法人熊本県建設業協会 ・一般社団法人熊本県建築協会 ・一般社団法人熊本県建築士事務所協会 ・株式会社東京朝日ビルド	・住商産業株式会社 ・一般財団法人日本建築防災協会(参考資料として)	・住商産業株式会社 ・熊本県立大学	・県内設計事務所 ・株式会社文化財構造計画	
評価項目	・自助・共助・公助についての理解	・地震のメカニズムについての理解	・被災建築物や災害復興住宅等の見学をとおした、耐震や復興支援についての理解	・耐震構造についての理解 ・最新建築技術の基礎の理解 ・建築設計の基礎の理解	・建設業の現場における基礎の理解と経験 ・耐震診断等に関する基礎の理解 ・耐震診断等に関する基礎の理解	・非破壊試験に関する基礎の理解 ・耐震診断等に関する基礎の理解	・非破壊試験に関する応用の理解 ・耐震診断等に関する応用の理解	・耐震診断等に関する実務の理解 ・構造計算の基礎の理解 ・文化財建造物の耐震補強の理解	・耐震建築の構造を理解し復興に寄与できる力が身についたか	
評価方法	・振り返りシート	・振り返りシート	・振り返りシート	・振り返りシート ・作品	・振り返りシート ・実習レポート等	・振り返りシート ・実習レポート等	・振り返りシート	・振り返りシート	・振り返りシート	・振り返りシート ・発表技術
備考					○パッケージ化 非破壊試験実習 簡易耐震診断・一般 診断法・応急危険度 判定					

産学官協働による災害対応型エンジニアの育成プログラム

Ⅲ型 コミュニティ・アメニティ インテリア科

テーマ	復興住宅のコミュニティサポートに係るものづくり	
目的・背景	近年頻発に全国各地で発生する大規模な災害に対して、インテリア・建築の分野において深く関わる「復興住宅」の整備スケジュールや特徴について学び、その居住空間における住民同士のコミュニティのサポートに係るものづくりに取り組むことにより、居住者のストレスや不安を解消し、安心した住まいづくりに貢献できる考え方を身に付ける。	
備考	※当テーマは3年間を通じて関連の座学や実習の時間を一部を用いて取り組むものとする。	

○授業計画

学年	1年			2年			3年		
	1学期	2学期	3学期	1学期	2学期	3学期	1学期	2学期	3学期
学 期 目 的	復興住宅の学習	復興住宅の見学	地域との連携 アンケート実施	座談会の開催	製作活動	製作物の譲渡 次年度準備	設計競技参加	設計競技発表	協働製作活動
連携先	当該県市町村	当該市町村	当該自治会 当該市町村	当該自治会 当該設計事務所 当該市町村	同左 ※必要に応じて	当該自治会 当該設計事務所 当該市町村 当該教育機関	同左	同左	同左 + 建設関係企業
当該科目	デザイン技術	製図	情報技術基礎	製図	製図	製図	製図	製図 課題研究	製図 課題研究
時間数	1	2～4	2～3	5～8	5～8	2～4	12～18	適宜	適宜
学習活動	復興住宅の整備スケジュールや特徴の学習	復興住宅を見学し、住宅を対象にしたものづくりについて住民への協力依頼を実施	復興住宅の住民へのアンケートを実施 アンケート作成 ツールの学習	アンケート結果に基づく提案、意見聴取	座談会から得られた意見に基づく提案	製作物の譲渡を通して社会貢献の体験	復興住宅のコミュニティサポートについて条件を整理しながら提案	提案の発表によるプレゼンテーション技術の向上、講師を通じて多様な見方の学習	実際の施工の工程や危険防止対策、構法の学習
学校による 渉外事項	講演依頼	住民への協力依頼	座談会開催依頼			設計競技開催協力依頼	講演依頼	講習会出席依頼 施工に向けた事業所への協力依頼	
評価項目	復興住宅の理解	復興住宅の理解	課題発見 アンケートの実効性	課題発見・解決 提案・発表内容	課題発見・解決 提案・発表内容	課題発見・解決 製作物内容	課題発見・解決 提案・発表内容	課題発見・解決 提案・発表内容	課題発見・解決 製作物内容
評価方法	小テスト レポート	小テスト レポート	レポート ルーブリック	レポート ルーブリック	レポート ルーブリック	レポート ルーブリック	レポート ルーブリック	レポート ルーブリック	レポート ルーブリック
備考									

建築物非破壊試験実習

1. 建築物の外壁（タイル）の打診検査

目的：打診棒を用い、学校等の建築物のタイルの浮きを検査する。

準備：打診棒、マスキングテープ

- 1) 外壁（タイル）を軽く叩いたり壁面上で転がし、音の異常を確認する。
- 2) 音の異常が認められた箇所にマスキングテープを貼り付ける。



打診棒



打診試験の様子



テープを貼った壁

2. 建築物の外壁（タイル）の赤外線検査

目的：赤外線カメラを用い、学校等の建築物のタイルの浮きを確認する。

準備：赤外線カメラ

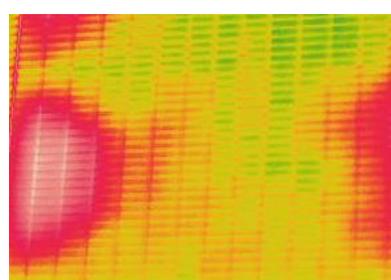
- 1) 打診検査で診断した外壁の赤外線データを記録する。



赤外線カメラ（FLIR社）



壁の赤外線撮影



赤外線撮影の結果（例）

- 2) 赤外線カメラの画像と打診検査の結果を照らし合わせ、タイルの浮きを判断する。

温度の高い（赤い）部分は、タイルの裏に空気層があり、太陽熱が建築物内部に伝熱していない可能性が考えられる。つまり、タイルの浮きの可能性があるということになる。

- 3) その他の事例（参考：フリーシステムズジャパン株式会社「建築物診断用赤外線サーモグラフィガイドブック」）

- ・ エネルギー損失の視覚化
- ・ 断熱材のない箇所、断熱材がダメージを受けている箇所の検出
- ・ 空気の漏れ経路の検出
- ・ 屋内外の屋根や壁に設置された断熱材の湿気の検出
- ・ カビ、断熱不良箇所の検出
- ・ 熱橋の検出
- ・ 平屋根の漏れの検出

- ・ 温水管の欠格検出
- ・ 建築構造の問題検出
- ・ 放射床暖房の問題検出
- ・ 建物の乾燥施設監視
- ・ 電気の問題箇所検出
- ・ 配管および地域暖房の問題点検出
- ・ その他様々な問題の検出 等

3. 鉄筋コンクリートの劣化診断

目的：鉄筋コンクリートの劣化診断を行う。また、ドローンの操縦方法を学ぶ。

準備：別添資料（住商産業株式会社様より提供）、クラックスケール、ドローン

- 1) 別添資料を見て、鉄筋コンクリートの劣化現象の原因を学ぶ。
- 2) クラックスケールでひびの幅を測定する。

損傷度（コンクリート造における部材又は部位の破壊程度）応急危険度判定基準

損傷度Ⅰ：近寄らないと見えにくい程度のひび割れ（ひび割れ幅 0.2mm 以下）

損傷度Ⅱ：肉眼ではっきり見える程度のひび割れ（ひび割れ幅 0.2～1mm 程度）

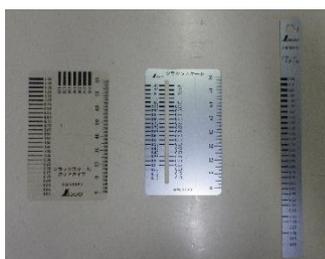
損傷度Ⅲ：比較的大きなひび割れが生じているが、コンクリートの剥落は、極くわずかである。（ひび割れ幅 1～2mm 程度）

損傷度Ⅳ：大きなひび割れが多数生じ、コンクリートの剥落も激しく鉄筋がかなり露出している。（ひび割れ幅 2mm を超える）

損傷度Ⅴ：鉄筋が曲がり、内部のコンクリートも崩れ落ち一見して柱（耐力壁）の高さ方向の変形が生じていることがわかるもの。沈下や傾斜がみられるのが特色。鉄筋の破断が生じている場合もある。

- 3) ドローンの操縦、高所のひび割れの撮影および判定

ドローンの操縦方法を学び、人が届かない場所のひび割れの撮影および判定を行う。



クラックスケール



ドローン操縦



高所の壁の撮影

4. 不同沈下調査

目的：測量器（オートレベル、セオドライト）を使い、建築物の不同沈下調査および柱の傾き調査を行う。

準備：オートレベル、セオドライト、三脚、標尺、スケール（mm詳細を図るため）

1) 体育館等の不同沈下量調査

グループ（4人程度）で、不同沈下量調査実施する。立面図を見ながら、各面ごとに調査を行う。オートレベルやスケール等を使用し、サッシや目地など同じ高さで施工してあると予想されるものの高さを測定する。目地の施工がずれている可能性もあるので、体育館内部フロアもレベルを測量してみる。

また、柱の根本と上部先端をセオドライトで視準することで傾き度が測定できる。



目地のレベル測量

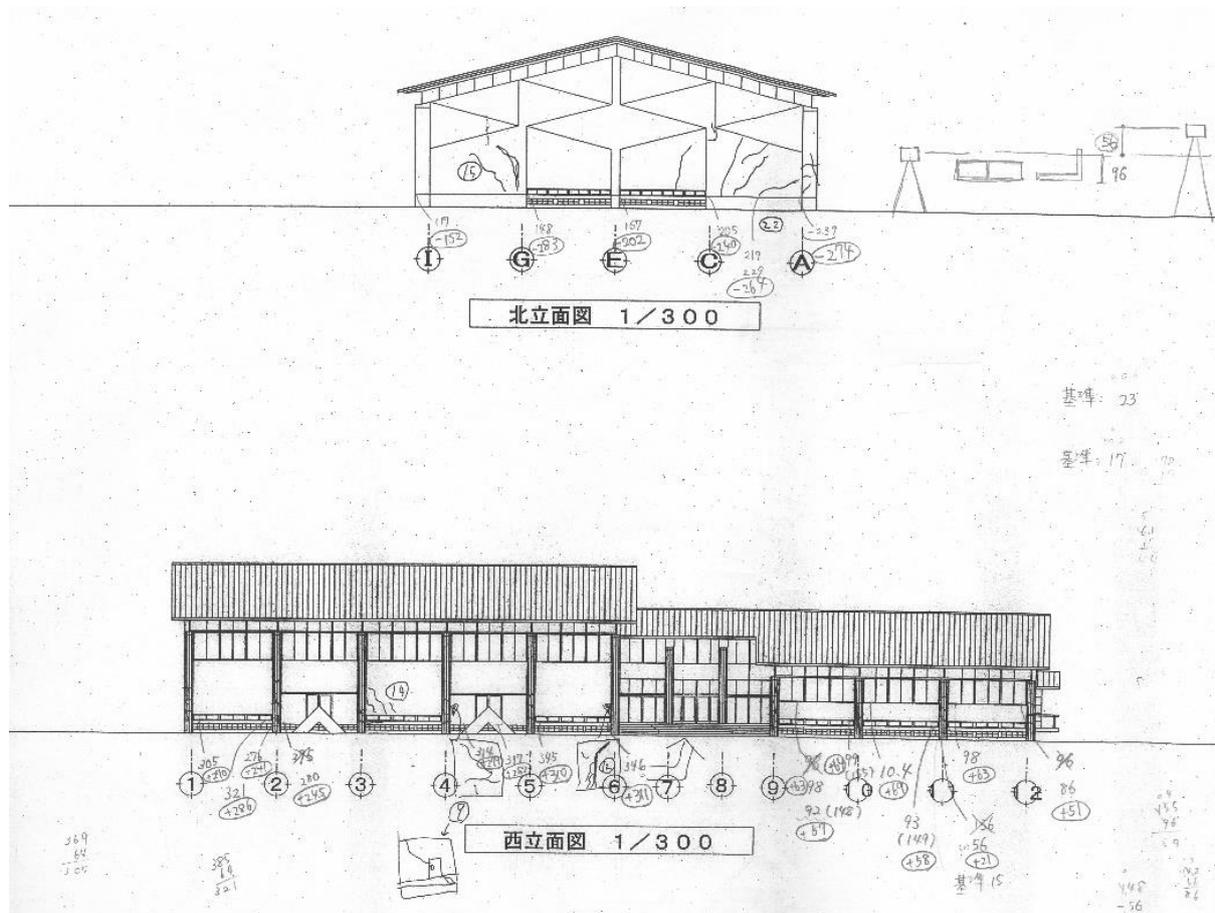


フロアのレベル測量



柱のセオドライト測量

○測量した図面例



資料3 研究推進委員会・運営指導委員会

1 第1回研究推進委員会

日時：令和2年7月21日（火）13時10分～16時30分

場所：本校 大会議室



【指導・助言 抜粋】

- ・12月の最終報告で、是非とも彼らに発表してもらいたいものは、自分の今後の課題みたいなものを一つ出してもらいたい。学んだことはこうですではなくて、それを踏まえて「私はこういうことをやっていきたい、こういうものを作っていきたい。」という将来の夢を12月に一人一人語ってもらいたい。
- ・パッケージ化して今後もカリキュラムの中に残し、他校にも発信してもらいたい。
- ・設計のコンペに関して、図面は生徒が作成しているが、今まで図面を見て決めてきていた。今までに当方が採択した資料は必要であればご提供できるので役立てていただきたい。
- ・持続可能な取り組みにするには、如何に無駄を省き、コンパクトなものを目指した方が良い。負荷が高いと続かない。ギブアンドテイクというものがあれば持続できる。本来のカリキュラムもある中で考えていかないといけない。教員の研修については我々は可能。教員免許更新講習でも経験有り。
- ・当社としては、SPH事業は若い社員教育のプランづくりに活かしている。高校生に教える内容は、そのまま当社の若い技術者に教えるものとして活用できる。今回SPH事業に参加させてもらうことにより若手の教育体制を一緒に確立できたと思っている。高校生と一緒に取り組んでいくことによって若い技術者も増えることを期待している。持続可能な取り組みとなる。
- ・2年目と比べると生徒の目が生き生きとして成長を感じている。一つ提案したいのは、ベンチの置き場所一つにしても「なぜその場所なのか」を考えさせる。町内会でもインテリア科の生徒との取り組みは発信していきたい。
- ・砂取校区は熱心に防災について取り組んでいる。避難所運営についても実際に動いて体験してみると完成度が高まるのではないか。
- ・先ほど土木科の生徒のプレゼンを見てレベルが高い質問があったが、それだけ生徒が成長してきていることを実感した。

2 第1回運営指導委員会

日時：令和2年7月28日（火）午前10時～12時

場所：本校会議室



【指導・助言 抜粋】

- ・継続してできるためには、ダウンサイジングしていかないといけない。
- ・高校生で基礎的なところを学ばせることが必要
- ・既存のカリキュラムとの関連性を整理し、継続できるものとできないものを取捨選択する。
- ・アンケートを実施した時期は人吉球磨地区の豪雨の直後であるが、今回の事業がその状況を彼らが離れたところから見ているがどのように感じたかがアンケートにまとめられていると良い。
- ・3年生が下級生に教える取り組みも非常に効果がある。
- ・今の3年生が1年生からどういう風に変容してきたかは客観的に欲しいデータとなるが、加えて1年間だけ取り組んだ当時の3年生と、今の3年生がどのように答えているかを比較することも、この事業の成果を見る上で何か見えて来るのではないか。

- ・平均のみで変容を見るのではなく、「箱ひげ図」という表現の仕方もある。平均も見えて分布の状況も見えるので表現の仕方としては面白いものである。色々な表現と比較すると色々なものが見える。
- ・評価については、成果としてどうなったかというのを見せるための評価と、3年目になって課題は何なのかというのを洗い出すための評価がある。
- ・回答分布のアンケートで1が多い項目は、今年度そこに集中してケアをする手立てをすることを考えていくと、このプログラムが充実する。そういった評価の使い方をすると良い。
- ・この事業の一番の成果は、先生達が工夫されること。教員側が今時の課題を見つけていきながら、どうやって生徒に教えていくかは、学習評価を見ながら生徒の教え方も学んでいく。
- ・被災された方々にどう寄り添えるかが重要。現場の声をいかに聴くかがこの災害対応型エンジニアを育てるための一番の材料であると思う。
- ・土木科でいうと、発災直後から道路の応急・復旧等がでてくる。応急・復旧した後にしっかりとした査定を行って、本格復旧、それから恒久的な復旧と段階を踏んで進んでいく。そういったところをしっかりと学んでいただければよいと思う。被害状況についてはやはり最近ではドローンがすごく効果を発揮している。災害が起きた場合、特に今回の場合は土砂がかなり流れ込んできていて人間が踏み込めない場所も結構あった。そういったところに入っていくときはドローンで現場の被害状況をいち早く察知することがとても効果がある取り組みである。SPHでの取り組みもかなり実用的な学習につながってきていると思う。
- ・建築科においては、災害住宅の復興に取り組まれているが、災害公営住宅というのは災害が発生してしばらく落ちていて、避難者が恒久的な住宅をどう探していくかというときの建物である。実は災害対応で一番求められるのは、応急仮設住宅をいかに早く作って避難所からすぐ出ただけで、個人のプライバシーも含めて生活をしていただける環境を作るかというのがとても重要である。先ほど新型コロナの話も出ておりましたが、まさにコロナ対策の中で現在県の方に求められているのは、一刻も早い応急仮設住宅を作って、それぞれの避難者の方々が安心して生活できるような環境を作ることである。今回は熊本地震のときよりも更に早く作成させていただいて、8月前半を目処に取組を進めているところである。本SPHの取り組みも最終年度とはなっており、難しいとは思いますが、もし可能であれば、応急仮設住宅をどうやったらいち早く作って現場対応ができるかというのも検討していただけると、大変有り難い実用的な災害対応になるのではないかと考えている。
- ・インテリア科においては、防災マップづくりが取り組みの一つとなっているが、一番重要なのはハザードマップをいかに住民の方々に広く浸透させ、自分でいち早く逃げると意識改革を進めていくのかということ。この防災マップづくりを通してこれをいかに住民の方々に広く浸透させ、いち早く逃げただけの環境をどうやったら作れるかということを研究していただくのも一つの方法。
- ・パッケージングの仕方は、今までやってきたものをユニット化してそれらを組み合わせてパッケージングするのか、それとも、一つコアのパッケージ、小さなパッケージを作ってそれに付加的に何か付けるようなパッケージングを考えていくのか、その辺を考えていただきたい。今まで結構いろんなことをやって来ているが、それらを一度、効果や目的に合わせて一回分解し、その中で必要なものがどれかを考えて、最小限これだけはやっておきたいというものを決めると良い。

3 第2回研究推進委員会

日時：令和2年11月25日（水）午後1時10分～3時40分

場所：本校 会議室

【指導・助言 抜粋】

- ・インテリア科が使い勝手の良いデザインを考案し、施工側からは滑りにくい素材について別の科から提案があるなど、うまく連携が取れるとよい。パッケージ化する際も各科の連携といった視点も入れておいたほうが良いものができるのではないかと。せっかく同じ高校の中で同じテーマを扱うので、違う目線から工夫をすることで、より良いものができあがる。
- ・これがスタートライン。熊本工業高校の将来につながる教育をしてルーチン化することが大事。熊工としてのパッケージ化という形でまとめられるといいのではないかと。
- ・1年目はあまり目標が認識できないというお話をさせていただいた。今回の報告を聞いて、かなり目標が整理されていた。到達目標がしっかり提示されたうえでそのそれに対するアプローチをしていただいた。生徒自身が上下のつながりの中でどういう風に教える時間が持てるかの取組が大事になるのではないかと。先生や業者が教えることも大事な取組だが、先輩が後輩に伝えるなど、縦のつながりを強化する取組も考えるとよい。先生も楽をする。先生があまり頑張りすぎると疲弊して続かない。5年までの期間は大丈夫と思うが、その後世代がかわったときにそれを続けていくうえで少しずつ方向性がかわっていく。
- ・教えることは身に付く。教えるということはしっかり勉強しないと教えられないので、自然と身に付いていく。先輩が足りないところは先生がフォローすればよい。
- ・i-constructionの一番の目標は計画から施工までの生産性の向上。生産性の向上を視点において進化していければよい。そのなかで私らの仕事だと、行政とコンサルタント、施工企業で3者協議をしながら進めているが、この流れも入れながらパッケージ化していけばよいと思う。
- ・私たちは社内での社員教育に生かすためにも参加している。今回参加させていただいて、ポイント・ポイントで出前授業をさせていただいているが、結局体系立って3年間なり5年間で「こういう人材を育てたい」というゴールの形があって、それに向けてのステップが重要。目指すべきゴールの人物像があって、それに向けてのステップがないと、ポイント・ポイントだけだとつながっていかない。最終的にどういう人材を育てないといけないかという形を高校3年間で決めて、それに向けてパッケージを作る必要がある。
- ・花壇や道路を土木科の生徒にきれいにさせていただいたり、電気科の生徒に漏電の検査などの電気工事をしていただいた。インテリア科のほうでは一緒に餅つきをしたり吹奏楽の生徒に演奏会をしていただいたりした。これらの活動を通して、町内の方々に熊本工業高校のことを知っていただく良い機会になった。回覧板にも学校紹介をさせていただいた。インテリア科によるアンケートの取組みもよい結果が出ているが、アンケートを出してそれで終わりではなく、今後町内会と学校がどう関わっていくかが大事。災害が起きた時に災害にどう対応していくか。今後とも学校と一緒に取り組んでいけたらと思っている。
- ・これまで産学官協働の取組みについて話がありましたが、最終的に地域に貢献していただきたいという願いがある。多くの人と交流していく中で身に付いていくものがある。これからも協力していきたい。
- ・報告書にも「身に付ける力」の項目があるが、各科その力を身に付けさせることがゴールであり、そのゴールに向かっていくためにいろんな事業をしてきている。この事業ではこの能力を身に付けさせたいというのがある。そのためにはこの事業ではこういう目標を設定していたと思う。それができたかできないかということ測定する評価になる。なので、それまでの事業を振り返っていただくと評価の部分が整理できるのではないかと。そして振り返っていただいて、その評価結果を、今後残っている事業に向けて活かしていただくと、PDCAサイクルを回すことができ、評価と指導の一体化がうまくいくのではないかと。

4 第2回運営指導委員会・第3回研究推進委員会

日時：令和2年12月15日（火）午後3時40分～4時40分

会場：熊本県立熊本工業高等学校 熊工会館



【指導・助言 抜粋】

- ・ 凄く頑張っている姿がよく分かった。説明も凄く上手で、良い発表を聞いたと思った。事前に SPH に入る前にルーブリックを作ったり評価方法の検討に取り組んでいたのも、それを更にブラッシュアップされて数値に表れるように評価にも取り組まれてきた成果なのだと思う。評価には2つの側面があり、今までやった成果を数値的に表す側面と、その時点で、こういうことができている、現在位置として、ここはまだ難しい、これはどうすれば良いか、という情報としての評価というものがある。それについてもしっかりまとめてあり、次に繋げる評価という視点があったので良かったと思う。
- ・ 生徒さんが随分自信を持って話していた。先生方も生き生きとしており、やりがいがあったように感じた。外部との連携がこのプログラムに良い影響を与えている。
- ・ 今日生徒さんの研究発表を聞いて、報告する力、考える力、課題解決能力、また実施する力が大きく向上したことを感じられた。この連携を持った学習プログラムの継続をお願いしたい。
- ・ 私どもの現地での事情では、やはり若い世代の方が一番活躍している。
- ・ 現在国土強靱化、そして本県では災害という形で復旧復興を担うためには建設産業の人材確保、特に若手人材の確保というのが本県の場合喫緊の課題である。県民の安全・安心を守るためには、この人材をいかに確保・育成していくかというのがとても重要な仕事。県土木部としても様々な角度から取り組みを進めている。引き続き、学校関係の皆様方、そして建設業界と一緒に取り組んで進めていきたい。
- ・ 私たちは災害復旧には一番最初に災害現場に行って初動調査をしますが、これが一番重要である。その中で一番最初に行くのが、地元の地域コンサルである。先生方には引き続き、良い地元の技術者を育てていただければと思う。まだまだ災害対応には i-Construction は発展段階であるので、できないこともたくさんある。その中で測量や設計といった基礎的な従来のやり方もしっかり身に付けることが大事。今後とも力になれることがあれば協力したい。
- ・ この1年間で飛躍的に生徒さん達が伸びたという印象がある。最初の頃、出前授業で講義していたときは生徒さんは受け身で、授業も頭で聞いていた。それが経験を積んで体験をして、身に付ける段階として自分の頭で考えるようになった。3年生が1年生に教えるためには自分のものにしないと教えられない。またインテリア科で地元の人にプレゼンテーションして説明する取り組みも自分のものにして初めて他人に伝えることができる。他人に話してこそ自分のものにできる。それが最後の1年間で身に付いてきたと感じる。私も防災マネジメントで公務員を目指す生徒さんのためにと相談を受けて始めたが、私自身も何を取り組ませたら良いかなかなか難しい面もあった。先生と一緒に二人でそれぞれ試行錯誤で取り組んできたことは私自身にもすごく勉強になったし、その中でこれから色々なことで連携していくときに、何を生徒に教えるか、その目的を自分たちもはっきりさせながらやっていくことが、連携していくときに大事になってくる。今教えていることが、次の何のためにこれを行っているかをはっきりさせていくと、生徒にも着実に力が付いていくことを、この SPH 事業で感じた。
- ・ 生徒さん達は何事にも一生懸命に取り組むというのが現地で感じたこと。今思っていることは、熊工の施設は建築の勉強をする場に最適だということ。建築年度も新しいものから古いものまであり、建築の法律も変わって行って、建物も色々な特徴がある建物が熊工には建っている。耐震補強もしてある建物もある。最初の1年目に熊工にある建築の建物の構造等を知ることから始めて、2年目にじゃあなぜこういう建物にこういう補強を入れたのかという勉強をし、最終的に3年目に今の新しい建築の技術などを学ぶ。といった体系的なものが、色々な施設とリンクするところがたくさんある。最初の段階では目的も手探りでやられていたが、3年間終わ

ってみると、そういった所をつくっていくと良いカリキュラムができそうだった。

- ・熊本地震の時は避難先としての関わりがある。餅つき大会の時にも一緒に参加したりアンケート調査をして頂いたり、慈愛園の花壇もつくっていただいたりして、町内の人達にも親しみが出てきている。
- ・先々発災して何かお手伝いをしなくてはならないときに、誰が何を欲しているのかというのをすぐイメージを持つことができるような職業人になって欲しい。人の動きが分かったり、動線が分かたりするような人材に育つであろうことを感じた。
- ・今日の生徒の様子でも、質問された後答えに困っているときに横の生徒がフォローしたり、場合によっては発表する生徒でなく見ている生徒がフォローしたりした姿もあり臨機応変にできていた。表情が生き生きしていたのが一番嬉しかった。
- ・一番気にしていたのは、既存の科目との関係性。基本的に技術者を育てていくので、技術者としての基礎の部分はきちんと教えてくださいというのは、最初から言っていた。そのところは今回もまだ見えにくいところがある。こういったアクティブラーニングをやっていくときに、社会の中でやることを自分の学習の場に戻したときに自分が習っていることの重要性や位置づけにどうフィードバックしていくか、普通にある科目について、これを深めていくと社会での取り組みに生きてくるということに気付かせる。そのキャッチボールを意識する。ここをうまく橋渡しするところがうまくいくと凄く素晴らしいプログラムになるのではないと思う。
- ・先生たちはエネルギーに取組まれているが、途中で疲れないかが心配、途中で先生が替わったときにうまく継続できるのか。この辺については、なるべくダウンサイジングをして欲しい。勢いでこれまでやられているところもあるので、ここで一旦振り返って、ここは要らないだろうと削っていくべきところはきちんと削っていくことが必要。継続していくために必要なこと。もったいないと思われても、見ていても盛りだくさんであるし、生徒達も消化していくことも大変だと思われる。評価で凄く良かったところは、就職するときに重要視するものが「働きがい」が3年生で一番上がっていたところ。取り組みは凄く良かった。それが普通の教科で整理されていくと良い。この学校では良いが、他校に展開していくときにどうか。他校が参考になるためには今申し上げたことを詰めていくと良い。
- ・社会との連携が非常に重要になっていく。今回つくられた関係性を大切にしてほしい。技術者は結構県外に出て行ってしまっているので、地元へ愛着を持って地元を目指すような形にさせていただくと良いと思う。せっかく地元から協力して連携していただいているので、地元へ返していく、こういう関係性ができていくと継続的な取り組みとして残していくことができる。なかなか生徒の進路についてコントロールすることは難しいが、こういった関係性の中でお互いを良くわかり合いながら地元へ定着していく形をつくっていければ良い。大学もうまく活用していただきたい。その際はどんどん注文して良い。活発に連携していただきたい。この3年間で分かってきたこともあるかと思うので、この経験を整理して、担当者が変わっても継続する形を考える。責任者だけでやるのではなく、周りの先生方も巻き込みながらやっていく。
- ・これからどういう風に連携を進めていくか。言えることはやはり実践的・体験的に学ぶ観点からいうと、生徒達は良い学びをしてきた。これをどうやって繋いでいくか。軌道に乗るまでは凄く労力を使われて子どもたちを実践的・体験的学びの方に誘うかと言うところに力を注がれたと思うが、これからは無理がないように絞り込んでいくことが大事。インターンシップでも1回目と2回目では同じ会社でも見える景色が違う。それは経験をしているから考えが深まっているから。やはり継続的に経験をさせることが非常に重要である。ものをつくるのはそれがゴールかも知れないが、その経験が非常に大事である。無理のない範囲でそういった機会を作ってやることが大事。今後とも引き続き協議をして子どもたちを育てていくことが大事。

資料4 成果発表会

スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール

3年次成果発表会

日時：令和2年12月15日（火） 午後12時50分から午後3時25分まで

場所：熊本県立熊本工業高等学校 第1体育館

日程：11:00～11:50 授業参観 ※文科省及び県教委関係者のみ（50分）

12:20～12:50 受付

12:50～13:10 開会 ※司会：放送部

- (1) 開会宣言 生徒会長 松野 央太郎
- (2) 開催校挨拶 熊本県立熊本工業高等学校長 井上 龍一
- (3) 来賓挨拶 国立教育政策研究所 教育課程調査官
(併) 文部科学省初等中等教育局参事官（高等学校担当）付
産業教育振興室 教科調査官 内藤 敬 様
- (4) 諸連絡

13:10～13:55 成果発表①（ポスターセッション）【生徒】 ※司会：放送部

- (1) ポスターセッション1 (13分) ※説明 8分
 - (2) ポスターセッション2 (13分) 質疑応答 5分
 - (3) ポスターセッション3 (13分) 移動 2分
- アンケート記入

13:55～14:05 休憩 ※ここで生徒は退出

14:05～15:00 成果発表②（ステージ発表・質疑応答）※教師発表 ※司会：教頭

- (1) I型インフラ (10分)
- (2) II型建造物 (10分)
- (3) III型コミュニティ・アメニティ (10分)
- (4) まとめ (15分)
- (5) 質疑応答 (10分)

15:00～15:15 指導講評 国立教育政策研究所 教育課程調査官

(併) 文部科学省初等中等教育局参事官（高等学校担当）付
産業教育振興室 教科調査官 内藤 敬 様

15:15～15:25 閉会

- (1) 開催校挨拶 熊本県立熊本工業高等学校長 井上 龍一
- (2) 指導機関挨拶 熊本県教育庁県立学校教育局 高校教育課長 岩本 修一



開会式



開会宣言 生徒会長 松野央太郎



成果発表① ポスターセッションの様子



成果発表② ステージ発表の様子



猿渡土木科主任



本田建築科主任



山本インテリア科主任



中村研究主任



指導講評 内藤調査官



開催校挨拶 井上校長



指導機関挨拶 岩本高校教育課長

土木科 (1型) インフラ復旧担当

防災マネージメントコース

予防的避難を知る (自助としてできること)

～ソフト面から命を守る行動を準備する～

1 防災マネージメント3年間

○防災マネージメントコース

- (1) 目標・・・地域の人命・財産を守るための自助の知識・技術の修得
(2) 活動

- 1年目：把握する「熊本地震の復旧・復興における公務員の役割について講話及び現地見学」
熊本県庁、国土交通省、東京都庁
熊本県庁、国土交通省、東京都庁
2年目：体験する「地震・風水害に対するハード対策とソフト対策について」
九州北部豪雨視察（朝倉市）、西日本豪雨視察（真備町）、南阿蘇・益城町断層被害見学
3年目：身に付ける：「マイタイムラインの作成による自助・共助」について
熊本大学マイ・タイムラインの作成の講義、1年生への授業、市民講座への参加：熊本パレア 防災講座：「マイ・タイムラインワークショップの開催」

2 熊本県の防災対策を知る



写真-1 熊本県庁危機管理防災課



写真-2 県庁都市計画課益城復興推進室

熊本県は4年前に熊本地震、そして今年人吉・球磨の7月豪雨と大きな自然災害を受けている。土木系公務員を目指す、防災マネージメントコースではこの3年間国土交通省・熊本県庁・熊本市・益城町などの防災について、各省庁を訪問し、具体的な対策について学んだ。

3 県外視察（福岡県朝倉市：九州北部豪雨・岡山県倉敷市真備町：西日本豪雨）



写真-3 斜面崩壊の跡 写真-4 応急的砂防堰堤建設 写真-5 本格復旧砂防堰堤建設

(1) 福岡県朝倉市の赤谷川周辺に平成29年7月4日～5日にかけて線状降水帯による激しい雨が降り、赤谷川周辺の土砂崩れにより、56名の犠牲者が出た。山間部への激しい雨は9時間で700mmを超え、風化した火成岩が多いこの地域の土砂が大木と共に流れ出し、住居もろとも、大量の土砂とともに流してしまっ。視察時は、まだ、いたるところで山肌がむき出しとなっており、応急措置的砂防ダムができていたが、今年に入って本格的な砂防ダムが完成している。



写真-6 高深川・小田川合流点 写真-7 付け替え工事概要説明 写真-8 小田川堤防復旧工事

(2) 岡山県倉敷市真備町は、西日本豪雨により56名の犠牲者を出した。もともと低平地で浸水ハザードマップでは、多くの地域が浸水予想区域となっていたが、線状降水帯により一夜にして700mm以上の雨が降り、高深川と小田川の合流地点でバックウォーター現象が起こり、下流にながれるはずの大量の雨が、小田川から真備町内へ逆流し、3カ所で堤防が決壊し、大きな被害となった。降雨は午前0時にピークを迎え、避難指示や避難勧告も出されたが、逃げ遅れる人々が多く犠牲者となった。現地に視察し、川幅の広さや合流点の付け替え工事の規模の大きさなど実感することができた。

4 マイ・タイムラインを学ぶ（高大連携：熊本大学水循環・減災教育センター）



写真-9 北園先生講話 写真-10 タイムライン作成中 写真-11 成果発表

マイ・タイムラインとは、予測できる災害に対して、自分自身がとる標準的な行動を時系列にまとめたものである。時間的な制約が厳しい洪水等の発生時に、行動のチェックリストとして、また半断のサポートツールとして活用するものである。昨年、12月に昨年の課題研究の時間に先輩方7名が、熊本大学水循環・減災教育センターのマイ・タイムラインの作成講座に参加し、マイ・タイムラインの作成のノウハウを学んだ。私たちが、それを引き継ぎ、今回は、特に7月4日～5日にかけての人吉市を中心に起こった熊本県南部の豪雨災害が起こり、多くの家屋や人命が失われてしまったことからマイ・タイムラインの重要性を改めて感じ、昨年同様、熊本大学で北園先生の講義を受けることができた。この講義から、このような自然災害に対して安全で安心な生活を守るよう堤防や河川管理などのハード面とそれと並行してハザードマップの活用、マイ・タイムラインの作成などのソフト面を学ぶことは非常に重要だと分かった。実際に私たちが自宅のハザードマップを確認し、それぞれの家庭のマイ・タイムラインを作成し発表した。

5 マイ・タイムラインを広める

(1) 土木科1年生への授業を行う。



写真-11 全員挨拶

写真-12 県外視察の報告

写真-13 マイ・タイムラインを作成



写真-14 台風の進路の説明 写真-15 アドバイスを送る

← 完成したマイ・タイムライン

(2) 1年生への授業後のアンケート結果

- Q1 今まで家族で避難について話し合ったことがある Q2 授業を受けて災害に対する準備が必要だと思った



(3) 授業の感想

- ・今回の授業を受けて、避難の準備の大切さや家族構成によって、避難のタイミングが違うことを知ることができた。
- ・今日、初めて「タイムライン」というワードを聞きました。ハザードマップと違うので、とても興味を持ちました。こんなに深く、細かく、考えたことがなかったので、今日しっかり学ぶことができよかったです。今回の学習で学んだことを災害時や緊急時に活かしていけるようにしたいです。また、タイムラインも家族や自分自身で作ってみたいと思いました。
- ・災害は、自分に被害がないときは、他人事としてしまっているの、他人事と思わず、もし自分に被害が及んだ場合、対処できるようにしたいです。
- ・今回の授業で大切だと思ったのは、避難するタイミングだと思います。タイミングが遅ければ、混んでいて逃げ遅れたり、孤立したりすると思います。なので、家族の状況や近所の方の状況も把握しておくことが大切だと思います。

(4) 熊本県民交流館パレア防災講座 一般市民へマイ・タイムラインを伝える。

3年間の研究成果として、マイ・タイムラインを広めることが、防災のソフト面における目標となった。しかし、コロナの影響で外部へ伝える機会を作ることができなかった。外部へリモートでマイ・タイムラインを伝える機会を熊本県民交流館パレア防災講座のワークショップへ参加することでその機会を得ることとなった。(2月にリモートで講座を開くことになっている)
マイ・タイムラインを広め、住民の方々に災害に対する時系列の準備を考えてもらうために特に、下記の6つのことに関して住民の方々に伝えていきたい



- 1 自宅のハザードマップの確認（土砂崩れへの警戒が必要な洪水への警戒が必要か）
- 2 避難の際に必要なもの（衣類、食料、携帯、充電器など）を家族で話し合う
- 3 避難所および避難経路を調べ、午後6時までに避難するかどうかなどの具体的な避難のタイミングを決める
- 4 家族の中に、高齢者や障がい者、子供、ペットなどの避難方法について話し合う
- 5 避難に関する情報収集の手段・方法を知る

(5) 公務員となる防災マネージメントコースの9名の願い。

先輩方も含めて、3年間防災マネージメントコースとして、特に自助の部分を研究してきた。線状降水帯の被害を昨年福岡県朝倉市の赤谷川の被害の視察、西日本豪雨災害を受けた岡山県倉敷市真備町の視察、そして、地震被害に関して、兵庫県庁、東京都庁の視察でたくさん学ぶことができた。そして、熊本県は、4年前の熊本地震、今年の人吉・球磨7月豪雨と同じように大きな被害を受け、復旧・復興に向かっていく。私たちは、土木科でハード面を中心に勉強してきたが、激甚化する自然災害はハードだけでは、被害を食い止めることができないことを3年間の研究で学んだ。ハザードマップ、マイ・タイムラインをはじめ、自然災害からかけがえのない命を守るために、ソフト面の充実を図っていかねばならないと感じている。私たち9名は、それぞれの国・県・市町村とそれぞれ立場でこの学びを広げる活動を続けていかねばならないと思う。

住民にハザードマップ、マイ・タイムラインの作成方法を知ってもらうには？

- 1 被害が想定される地域に赴き、住民説明会などを開く
- 2 市民の関心を高めるために、防災講座などのワークショップを開く
- 3 ユーチューブなどSNSを活用して広める

1 なぜ、逃げ遅れてしまう?

平成 27 年 9 月関東・東北豪雨における常総市の情報伝達と避難行動について調査したアンケートを掲載する。この災害は、マイ・タイムラインの作成のきっかけとなった災害でもある。

Q1. あなたは、なぜ避難しなかったのですか? あてはまるものはいくつでも○をつけてください。

- 雨が激しく降っていなかったから 10. 1%
- 浸水しないと思っていたから 51. 5%
- 周囲が浸水しても、2階以上に避難すれば安全だと思ったから 51. 7%
- 周囲が浸水していて、避難するほうが危険だと思ったから 21. 6%
- 自分や家族に高齢者、障害のある者がいるから 14. 6%
- 自宅周辺の被害など、周囲の状況を確認していたから 27. 3%
- 家屋や家財が心配だったから 11. 7%
- 近所の人が避難しなかったから 18. 7% (調査数=64)

Q1 の回答から、ほとんどの住民が過去の経験から、2階まで浸水してくることを予想しておらず、逃げ遅れてしまったことが分かる。また、住民のほとんどは、事前に作成してあったハザードマップの存在を知らず、川が氾濫した場合に、自宅がどの程度浸水するかについての予備知識がなかったことが分かる。

2 ハザードマップの活用



想定最大規模の降水量の時の洪水浸水想定区域図 (前掲と異なる例、白川流域の2日総雨量600mm)

国土交通省「ハザードマップポータルサイト」 想定最大規模の降水量の時の洪水浸水想定区域図
 次のような国土交通省HPなどに①～③のハザードマップで自宅の危険を普段から調べておく。また、学校や公的施設などの避難所もハザードマップで確認できるので、避難所までの避難経路も併せて確認しておく必要がある。

①自分のまわりのハザードマップ

市町村が配布したハザードマップを見ると、地区別の避難所を確認できます。災害別に対応した避難所を確認できる。

②重ねて見るハザードマップ

国土交通省のハザードマップポータルサイトで、防災に役立つ様々なリスク情報を1つの地図上に重ねて表示できる重ねるハザードマップで確認する。

③隣接市町村のハザードマップ

近くに、適切な避難所がない場合や、隣接市町村に行くことが多い場合などは、隣接の市町村のハザードマップを確認する。

○ハザードマップを見たらやっておくことリスト

- 居住地域を徒歩や自転車を見て回り、土地の高低や危険な場所をチェック
- 災害の種類ごとに避難所を確認し、そこまでの避難経路を2〜3パターン決める
- 独自の避難場所 (親戚宅や知人宅など) も考えておく (コロナ対策としても重要)
- 避難時の集合場所を家族で共有。できるだけ細かく、具体的に決めておく
- 避難を始めるまでのマイ・タイムライン (避難行動計画) を考える

3 マイ・タイムラインの作成

(1) マイ・タイムラインとは

マイ・タイムラインとは、予測できる災害に対して、自分自身とる標準的な行動を時系列にまとめたものである。時間的な制約が厳しい洪水等の発生時に、行動のチェックリストとして、また判断のサポートツールとして活用するものである。今回は、特に7月4日〜5日にかけての人吉市を中心起こった熊本県南部の豪雨災害が起り、多くの家屋や人命が失われてしまったことからタイムラインの重要性を改めて感じた。今後、このような自然災害に対して安全で安心な生活を守るよう堤防や河川管理などのハード面とそれと並行してハザードマップの活用、マイ・タイムラインの作成などのソフト面を学ぶことは非常に重要だと分かった。

(2) 気象台から出される注意報・警報について

気象状況	気象庁等の情報	市町村の知覚	住民が取るべき行動	気象台からの情報は、台風や線状降水帯などの降水時には、避難の目安となる重要なものである。左図は、1週間前から1時間までの気象庁から出される可能性のある予報・注意報の種類を表している。そのときときに適切な情報を取得し、避難に繋げたい。
大雨 (中心1時間雨量50mm以上)	大雨注意報	大雨注意報	1. 避難所へ避難	1
大雨 (中心1時間雨量30mm以上)	大雨注意報	大雨注意報	2. 避難所へ避難	2
大雨 (中心1時間雨量20mm以上)	大雨注意報	大雨注意報	3. 避難所へ避難	3
大雨 (中心1時間雨量10mm以上)	大雨注意報	大雨注意報	4. 避難所へ避難	4
大雨 (中心1時間雨量5mm以上)	大雨注意報	大雨注意報	5. 避難所へ避難	5

③マイ・タイムライン作成の仕方

①台風の具体的な進路に応じた避難行動と避難準備を時系列に考える
 例) 台風上陸24時間前

約24時間前 (1日前)

- ◆ 状況
- ◆ 8月24日 朝
- ◆ 沖縄本島の北を北西方向に進行
- ◆ 台風が再び勢力を強めた
- ◆ 約24時間以内に台風が接近しう
- ◆ 進路がほぼ決まり、暴風域に入るのはほぼ決まりで、台風による大きな影響が出そうだ。
- ◆ 上陸の可能性も十分にある



②マイ・タイムラインに台風の進路や発信される避難情報に応じた行動やそなえを記入していく

『マイ・タイムライン』をつくってみよう!!

「台風が発生」してから「川の水が氾濫」するまでのそなえをいつから行動するか、書いてみよう!

みんなが考えた「台風が発生」してから「川の水が氾濫」するまでのそなえが「マイ・タイムライン」だよ!

市・区・町・村	地区	家	マイ・タイムライン	作成年月日
5-3日頃	台風が発生	「台風が発生」してから「川の水が氾濫」するまで	<ul style="list-style-type: none"> 2階まで浸水想定区域で、シャトルを呼んでみよう! オリジナルの行動も書きこもう! 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 台風の今後の進路を確認する ○ 避難所への道を、前もって確認しておく ○ 家の周りに風で飛ばされるようなものは取り除く ○ テレビ、インターネット、携帯電話などで最新の情報を確認する ○ 避難する時に持っていくものを準備する ○ 家族と連絡を取り合う ○ 避難する場所と上陸の高度を調べ、避難所を確認する ○ 携帯電話の充電 ○ ハザードマップで避難場所、避難手段を確認する ○ 川の水位を確認する
2日頃	台風が近づいて、雨が降りはじめ	台風が近づいて、雨が降りはじめ	<ul style="list-style-type: none"> 雨が降りはじめたら、早めに避難所へ避難しよう! 避難所へ避難する際は、事前に確認しておく 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 避難所への道を、前もって確認しておく ○ 家の周りに風で飛ばされるようなものは取り除く ○ テレビ、インターネット、携帯電話などで最新の情報を確認する ○ 避難する時に持っていくものを準備する ○ 家族と連絡を取り合う ○ 避難する場所と上陸の高度を調べ、避難所を確認する ○ 携帯電話の充電 ○ ハザードマップで避難場所、避難手段を確認する ○ 川の水位を確認する
1日頃	雨が降って、川の水が氾濫	雨が降って、川の水が氾濫	<ul style="list-style-type: none"> 雨が降って、川の水が氾濫したら、早めに避難所へ避難しよう! 避難所へ避難する際は、事前に確認しておく 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 避難所への道を、前もって確認しておく ○ 家の周りに風で飛ばされるようなものは取り除く ○ テレビ、インターネット、携帯電話などで最新の情報を確認する ○ 避難する時に持っていくものを準備する ○ 家族と連絡を取り合う ○ 避難する場所と上陸の高度を調べ、避難所を確認する ○ 携帯電話の充電 ○ ハザードマップで避難場所、避難手段を確認する ○ 川の水位を確認する
0日頃	川の水位が上がり、浸水	川の水位が上がり、浸水	<ul style="list-style-type: none"> 川の水位が上がり、浸水したら、早めに避難所へ避難しよう! 避難所へ避難する際は、事前に確認しておく 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 避難所への道を、前もって確認しておく ○ 家の周りに風で飛ばされるようなものは取り除く ○ テレビ、インターネット、携帯電話などで最新の情報を確認する ○ 避難する時に持っていくものを準備する ○ 家族と連絡を取り合う ○ 避難する場所と上陸の高度を調べ、避難所を確認する ○ 携帯電話の充電 ○ ハザードマップで避難場所、避難手段を確認する ○ 川の水位を確認する

気象庁が発表する大雨注意報等の発表時間は、イメージで記載しています。
 避難所などのタイムラインは市区町村によって異なります。市区町村のタイムラインを確認してください。

③避難準備物チェックリスト

避難する前にチェックリストで準備物を確認しておく

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> □ 懐中電灯 □ ろうそく・ライター | <ul style="list-style-type: none"> □ 水 □ 乾パン □ 缶詰 □ カップ麺 | <ul style="list-style-type: none"> □ 携帯ラジオ □ 携帯電話 □ 電池 |
| <ul style="list-style-type: none"> □ 傷薬 □ 包帯 □ 絆創膏 □ 目薬 □ 常備薬 □ マスク | <ul style="list-style-type: none"> □ 下着類 □ 靴下 □ タオル □ 軍手 □ 雨ガッパ | <ul style="list-style-type: none"> □ ハザードマップ □ カイロ |
| <ul style="list-style-type: none"> □ 現金 □ 印鑑 □ 健康保険証 □ 預金通帳 | <ul style="list-style-type: none"> □ ロープ □ 万能ナイフ □ ヘルメット | <p>消費期限確認 OK!</p> |

※無いと「不安」になるようなものは、自分の生活の中で、持ち出し品に入れておくとい良いでしょう!

マイ・タイムラインの作成のための自分の逃げ方を手に入れること。
 そのためには、自分の住んでいる地区の「洪水のリスクを知ること」「洪水時に得られる情報を知ること」「洪水時の自らの行動を想定しておくこと」



目的 インフラ復旧に貢献できる力を備えた人材

1年目

把握する

測量技術者による講話

熊本県測量設計コンサルタント協会に講師を依頼、測量技術者の業務を学ぶ。

- ・(株)河津測量設計



災害復旧現場見学及び実技指導

益城町災害復旧測量現場の見学、また、測量技術者による実技指導を学ぶ。

- ・旭測量設計株式会社



測量技術者による講話

熊本県測量設計コンサルタント協会に講師を依頼、熊本地震での災害復旧の現状、測量技術者の災害復旧業務について学ぶ。

- ・(一社)熊本県測量設計コンサルタント協会
- ・(株)水野建設コンサルタント
- ・旭測量設計株式会社



2年目

体験する

測量技術者による技術指導

熊本県測量設計コンサルタント協会に依頼、3社の測量会社にリレー形式で測量技術を体験的に学ぶ。

基準点測量

- ・(株)水野測量設計コンサルタント



細部測量

- ・(株)熊本建設コンサルタント



路線及び縦横断面測量

- ・旭測量設計株式会社



無人航空機操縦技能講習

ドローン操縦技術講座を受講、法規や操縦技術を学び、ドローン飛行許可・承認申請を行う。

- ・(一社)九州ドローンスクール



UAV測量及び点群処理講習

UAV測量の原理や実用方法、3次元点群ソフトウェア「TERRA MAPPER」を使った点群処理技術を学ぶ。

- ・(株)エアリアルワークス



3年目

身に付ける

身に付けた技術を実践

熊本県測量設計コンサルタント協会に依頼、従来測量班とICT測量班の2班編成で活動、UAV測量と地上レーザー測量を学ぶ。

UAV測量

- ・旭測量設計株式会社



地上レーザー測量

- ・(株)水野建設コンサルタント



UAV写真測量講習

UAV測量を受講、測量の一連の流れや法規・技術を習得した。GS PROを使った自動操縦

- ・(一社)九州ドローンスクール
- ・(株)無人航空機測量技術研究所



i-Constructionの挑戦

コマツIoTセンタ九州のデモエリアを使用災害復旧現場に見立て、身に付けた技術を実践した。

- ・コマツカスタマーサポート株式会社九州沖縄カンパニー
- ・(株)無人航空機測量技術研究所



外部連携した企業等

- (一社)熊本県測量設計コンサルタント協会
- コマツカスタマーサポート株式会社九州沖縄カンパニー
- (株)水野測量設計コンサルタント
- 旭測量設計株式会社
- (株)無人航空機測量技術研究所
- (株)河津測量設計

- (株)熊本建設コンサルタント
- (一社)九州ドローンスクール
- (株)エアリアルワークス



目的 ICTを活用した土木技術を身に付ける

★無人航空機飛行許可申請に向けて

ドローンを安全に操縦するために九州ドローンスクールで無人航空機操縦技能コース学座1日・実技2日受け、必要な知識・技能を身につけました。国土交通省への許可・承認申請を行いました。



★UAV測量に向けて

UAV測量を行うために九州ドローンスクールでUAV測量コースを2日間受講しました。写真測量の原理や概要、3次元点群作成、「GS PRO」を使った自動操縦などを詳しく学んだ。



★UAV測量

① 飛行計画

DJI専用のドローン自動操縦システム「DJI GS Pro」、飛行計画を立てます。飛行高度・ラップ率等を設定していきます。離発着を含む全自動で飛行します。



② 対空標識及びRTK測量

写真に写り込むよう水平に対空標識を7か所設置、RTK(Real Time Kinematic)測量、座標と標高を測る。それぞれ7点の座標を取得しました。



③ 撮影

安全に飛ばせるようにチェックリストを基に飛行計画を実行。飛行時間は4分程、90枚ほどの写真データを取得しました。



★3次元点群及び3次元設計

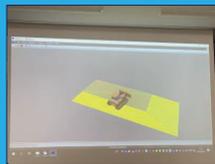
① 3次元点群

複数枚の写真データを点群処理ソフトウェア「TERRA MAPPER」で座標と標高(X・Y・Z)の位置情報と色の三原色(R・G・B)の色情報を処理。数千万点の3次元点群データとして処理します。



② ICT建設機械用ソフトウェアでの設計

マシンコントロール用ソフトウェア「TOPCON 3D Office」で、ICT建設機械に送る3D設計データを作成。TINデータとしてファイルを作成する。



★ICT施工

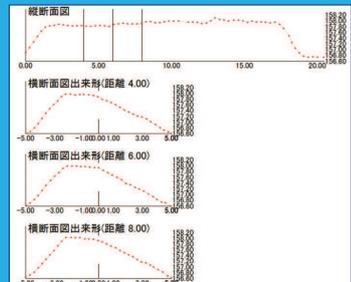
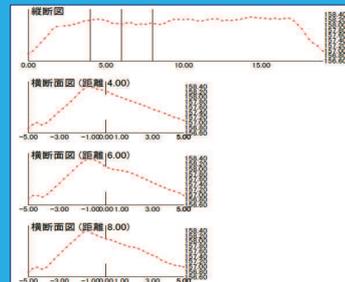
ICT建設機械のGNSSアンテナでバケットの刃先を座標管理、操縦席のナビゲーションに設計データを転送、マシンガイダンス(MG)でバケットの位置情報等を示します。設計面に沿い、バケットの刃先位置をブームやアームをマシンコントロール(MC)して操作をアシストします。コマツの方にサポートを得ながら安全面に気を付け、天端と法面を1時間ほどで施工した。不慣れの私達でも写真のように正確に施工することができた。



★出来形管理

UAV測量で出来形管理を行う。施工前後の体積は表のとおりである。掘削量13.010m³、計画掘削量14.000m³、0.990m³の誤差が出た。原因は、掘削後、整地する時間がなく、計画と出来形では縦断方面でトータル1m³の誤差が出たと考える。しかし、縦断面を比較してもほぼ設計とおり施工出来ており、ICT施工は成功に終わったと確認できた。

施工前		施工後	
盛土	115.77m ³	盛土	103.29m ³
切土	0.00m ³	切土	0.53m ³
体積	115.77m ³	体積	102.76m ³
最高点	158.48m	最高点	158.35m
最低点	156.67m	最低点	156.52m





＜土木科（I型）インフラ復旧担当（施工班）＞ 益城町災害公営住宅等への技術支援について

1 研究の動機

土木科（I型）インフラ復旧担当の施工班（以後、施工班）は、土木の専門を活かした近隣地域への技術支援を行いました。私たちが行った主な技術支援は、社会福祉法人 慈愛園における敷地内道路の補修や花壇の施工、また益城町買取型災害公営住宅（田原第2団地）におけるブロック階段の施工、益城町買取型災害公営住宅（砥川第2団地）における花壇の施工です。この取り組みにより、そこで生活されている住民の方々はより安全な生活が可能となり（特に高齢者）、また私たち土木科の生徒にとっても、日々学んでいる専門技術を実際に設計・施工することにより、専門技術のスキルを上げる良い機会となりました。

2 益城町災害公営住宅における取り組み

私たちは、令和元年7月1日（月）から10月30日（水）の期間、課題研究と実習の時間帯に益城町公営住宅へ行き、9カ所のブロック階段を設置しました。ブロックを積みだけの簡単な階段ではなく、専門技術を活かした正確な測量、永続的な強度を考えた配筋やコンクリートの配合、そして安全性を考慮した設計のもと、工事を行いました。これは田原第2団地の住民の方々の要望が多かったことであり、益城町役場の協力により実現しました。下の写真は最初に行った現地調査の結果です。



上の写真のように、隣の家に行く際にも段差があり、高齢者には困難な箇所がありました



現地での施工は時間も限られ目立つ迅速な行動が求められるので予め校内で材料の加工を行いました。



水準測量を行い杭を打ちます 加工したブロックを水平に設置 鉄筋を配置しモルタルで固定



2段目、場所によっては3段目とブロックを配置 メッシュで補強しネットを打設



数日後、型枠を外し階段が出来上がり

住民の方や益城町役場・地区の方々からも喜んでいただきました。施工班は18名でしたが、毎回本校から住宅までの往復の送迎を益城町役場の方に行っていただきました。

益城町買取型災害公営住宅（田原第2団地）における技術協力を終えて

階段の施工は、実際にやってみるととても難しかったですが、出来上がった階段を見ると充実感や達成感を得ることができました。施工班の意見でも多かったのが、「やり方を覚え、今度から自ら行動することができる」「復旧できる技術を身に付けることができたので万が一、何かあった際には頼りたい」という意見でした。

益城町災害公営住宅（砥川第2団地）における花壇の施工

益城町災害公営住宅（田原第2団地）の階段設置後、近接する砥川第2団地からの要望を受け、住民の方々の「コミュニケーションの場」となる花壇の施工を行った



私たちが工事を行った場所は、このような荒地でした



整地、測量を終え、花壇を製作している様子です



完成し、一年後の様子です。住民の方々が喜んで利用されていました。

3 社会福祉法人 慈愛園における取り組み

本校と同校区内（砂取校区）に位置する社会福祉法人 慈愛園において、敷地内の補修及び花壇の設置を行いました。慈愛園では、2016年の熊本地震以降、敷地内私道や駐車場の劣化箇所や建物周辺の破損箇所等があり、施工班が補修・修復作業を行いました。また、アウテリアタイガー株式会社の協力のもと、園内花壇の設計・施工を行いました。普段の授業では体験できない多くの専門技術を実践で学び、災害時に役立つようなスキルを身に付けることができたと思います。

アウテリアタイガーの協力による花壇の設計・施工

慈愛園内に数カ所ある花壇が劣化しており、花壇の整備を行いました。私たちは、アウテリアタイガー株式会社（熊本市中央区）のご協力・ご指導のもと、花壇の測量から設計・施工に至るまでプロの高い技術を学ばせました。また社会人としての責任感についても教えていただき緊張感をもって実習に取り組むことができた。



開会式の様子 アウテリアタイガー社長の講話 花壇施工開始前の諸注意等説



建物と花壇の位置関係を明確にするため、立面図を制作しました。図面はアウテリアタイガーの方が回収され、後日完成予定図としてきれいな図面になっていました。



職人の方々に直接、ブロックの配置の仕方等を教えていただきました。皆、真剣に取り組んでいました。簡単そうに見えて、実際にやってみると上手いけませんでしたが、回を重ねることに上達しました



施工は3回に分けて行われました。施工最終日にはテレビ局や新聞社等、取材も行われました



本年度取り組んだ2ヶ所の花壇が完成しました。完成後の記念写真です。

2 さいごに

慈愛園における花壇の施工は昨年度から2年間かけて取り組み、ようやく完成しました。特に本年度はコロナの影響により、4月からスタートする予定だった花壇の施工が6月から始まることとなり、かなり過密スケジュールとなりました。しかし、アウテリアタイガーの方々のご協力、慈愛園の方々のご配慮のおかげで、予定通り完成することができました。完成までの期間、多くの知識や技術を身に付け、将来、自分たちの方でこれらの技術が活かせるようになりたいと思います。



「第Ⅱ型(建築科)」 復興支援計画研究教育プログラム

目的: 災害対応・応急診断プログラムを研究目的とし、これまで学んできた建築知識・技術を生かして、2次被害を防ぎ安心して建築物を利用できる応急診断や避難所や仮設住宅の生活が快適で心安らぐ空間を計画し提案する。また、地域と連携した復興支援計画や地域防災教育を併せて行う。

【災害公営住宅】

災害公営住宅の現状を知り、住民の方が集いやすいコミュニティスペースを提案するために、益城町の畑中団地の現地調査を行った。



現地調査→

計測や周囲の景観を知ることができた。また、住民の方の意見も聞くことができ、利用者の方の視点の重要性を学んだ。



←みんなの家の移転

益城町の応急仮設団地のみみんなの家を移転し、集会場として生まれ変わることを知りました。新旧の材料が混用されており、循環型の視点を学んだ。



防災公園の見学→

防災公園に設置された防災倉庫やかまどベンチ、防災東屋、防災トイレなどを計測し、非常時に活用する視点を学んだ。



3年間の活動で、災害公営住宅の建設からその後の利用されている様子、地震のメカニズムなど防災計画や復興計画について幅広く学ぶことができた。その中でも技術や知識を学ぶことに留まらずに、建築物を利用する人の意見や情報などを知り、建築物を取り囲む要素に反映させていくことが大切であるということを強く学んだ。

【現場見学】

←熊本地震の震災遺構

旧東海大学阿蘇校舎は、基礎杭の頭が破壊される等の大きな被害となった部分と、筋交いによる耐震補強により躯体に被害が少なかった部分があり、耐震補強の重要性を学んだ。



地表地震断層→

布田川-日奈久断層帯の一部で、キャンパス全域を貫いていた。活断層上に作られている学校をどうにかしているという動きが始まっていることを学んだ。

【コンペ】

畑中団地の一面に隣の災害公営住宅(田中団地)の住民ともコミュニティ形成できる空間をデザインした。災害時にも活用できることやバリアフリーに考慮した。

模型での表現→

田中団地の模型を参考に、コミュニティスペースのデザインを模型で表現・検討を行った。

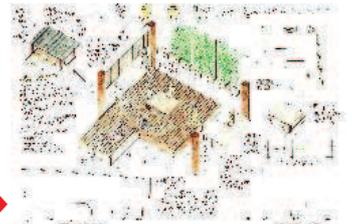


←プレゼン(2次審査)

災害公営住宅の設計者、熊本大学大学院の教授、住民代表として区長さんを審査員として、生徒の前でプレゼンを行った。

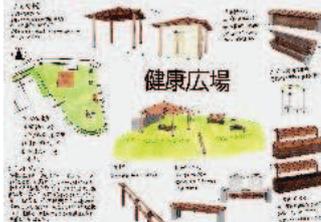
入賞作品→

審査員の方々からの質疑応答をとおして、もっと改善できることがあると感じた。



優秀賞→

佳作



佳作



3年間で数々の設計競技に参加し、YMCA学院と連携した授業や、災害公営住宅のコミュニティスペースの計画を通し、災害時に役立つ最新の設計技術や、どのような点が災害時やその後の生活に求められるかということ学ぶことが出来た。

【県立大生による特別授業】

←地震のメカニズム

地震のメカニズムや建築物の被害状況、特に木造住宅の被害の特徴について学ぶ。



被災建築物

応急危険度判定→

被災建築物の外観を目視し、人命への危険度を表す。そのため、全く被害がなくても、落下危険物があれば、危険度は高いと判定されることを学んだ。





「第Ⅱ型(建築科)」 耐震構造研究教育プログラム

目的: 耐震構造研究を研究目的とし、人々が安全に安心した生活を送るために必要な建築物の構造及び診断について、外部機関と連携して行う。
また、キャリア教育の一環で企業と連携して技術者としての倫理観を養う。

【非破壊試験(住商産業株式会社)】

耐震性能の要因となる鉄筋コンクリートの経年劣化について住商産業株式会社に協力いただき、劣化調査診断や供試体採取など、劣化が建物に及ぼす影響を考察する。

【非破壊試験とは】

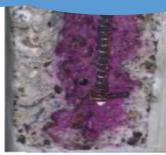
- ・物を壊さずに内部や表面の傷、あるいは劣化の状況を調べる検査技術
- ・建物の修繕方法や長寿命化させるべきか判断する基準



打診検査!



中性化試験



【主な実習内容】



・コンクリート供試体の作製



・曲げ試験



・校舎の劣化調査

【企業との連携～住商産業株式会社～】

第一回 住商産業株式会社 特別講義



・熊本地震や非破壊試験についての講義



・本校舎の劣化状況調査の様子

第二回 住商産業株式会社 特別講義

<p>・打診検査 タイルの浮きを調査</p> 	<p>・赤外線検査 温度変化によるタイルの浮きを調査</p> 	<p>・反発硬度法 コンクリートの強度を調査</p> 
<p>・中性化試験 中性化の深度を調査</p> 	<p>・鉄筋探査 鉄筋の間隔、かぶり厚さを調査</p> 	<p>・傾き検査<第二体育館> 不同沈下を調査</p> 

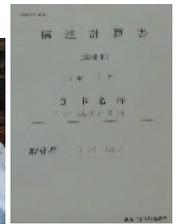
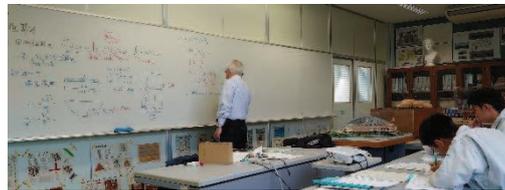
企業と連携し様々な機器を用いて非破壊試験を行った。建築物の劣化調査・診断することで、地震に耐える安全な建築物の状態を学ぶことができた。

【構造計算】

これまで学んだ建築構造設計の応用として、耐震設計の専門的な知識・技術の習得を図る。主に鉄骨造の構造計算書の作成を行う。また、一般耐震診断と応急危険度判定についての基礎も学ぶ。

【構造計算書の作成】

鉄骨造の構造設計について、構造計算書の作成をとおして地震力やその算定、応力算定や保有水平耐力等を学んだ。



【一般診断法による耐震診断と応急危険度判定】

耐震診断について一般診断法の診断プログラムを用いて診断を行った。また、応急危険度判定を学んだ。



一般診断法のようにコンピューターのプログラムを使用すればすぐに答えが出る場合もあるが、構造計算を手計算で行うことで、その基礎知識を学ぶことができた。

鉄筋コンクリート造実習 (東京朝日ビルド株式会社)

高校では、学ぶ機会が少ない鉄筋と型枠の組立に関する実習を、出前授業の形式で学んだ。



この実習では、この会社に就職されたOBの先輩も指導者として来校された。もともと顔見知りの先輩から実習の指導を受けるという貴重な体験もでき、とても良い経験となった。

「第Ⅱ型(建築科)」 復興メソッド研究教育プログラム

目的: 復興メソッドを研究目的とし、地域の活性化とコミュニティとして欠かすことのできない文化財建造物の保存・保護と活用について理解を深める。そのために実際に被災した文化財建造物の修復や復元を行う。また、活用方法の検討として構造補強について理解を深め、新しい材料の活用についても検討する。

【文化財の修復と復元】

地域からの依頼物件や現在修復中の文化財模型製作を通して、体験的な技術技能学習を行い技術・知識の向上を図る。また、文化財建造物の文化的・歴史的価値についても考える。

【益城町広崎八幡宮改修工事】

老朽化と熊本地震による損傷により広崎地区より依頼を受けた為、建築に関する技術技能の継承を目的



既存建物 新設建物▶

【阿蘇神社楼門、1/10模型】

文化財保存技術協会より阿蘇神社楼門の図面をいただき、原寸図の作成を行う。模型材料は、倒壊した拝殿の材料を提供いただき活用。台湾檜(台檜)を使用。

基壇から一層目の製作

基壇は、石できているため木材を石形に加工し、塗装



柱: 四角→八角→十六角→三十二角→円柱
※柱の仕口加工は八角形時に虹梁や長押、木鼻などが入る部分に加工



今年度の進捗状況

現在、菖蒲桁と棟木を取付て地垂木・茨垂木の取付中
また、下層の小屋組みと上層下部の肘木を加工中

【阿蘇神社見学】

工事状況や解体された部材などを見学して、当時の大工の技術や工夫などを知る。また、新しく構造補強が入り、「文化財の保存と構造補強」について理解する。

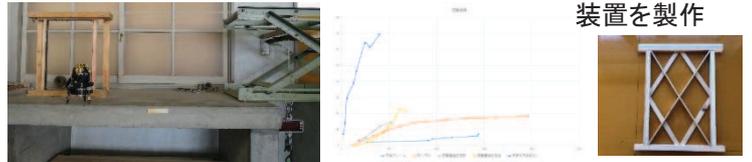
補強:『見せる補強』
鉄骨+制震ダンパー



【耐力壁(炭素繊維の活用)による構造補強】

新耐震基準後の壁量計算や耐震技術に基づく建築物の安全確保について理解を深める。これまでの木造建築の耐震性能を理解するとともに、新しい材料(炭素繊維)を用いた耐震補強方法の検討を行う。

【引張り実験】 1/6スケール木造壁フレームの引張り実験装置を製作



- ・木造建築物の耐震補強について理解を深める
- ・伝統工法の壁実験
- ・木造建築の耐力壁・新しい補強方法の実験

【炭素繊維の提供】

- ・三菱ケミカルインフラテック株式会社、株式会社コンステックからの材料提供いただく



【熊本県立大学との連携】

- ・1/6実験で成果が得られたものを、原寸で作製し、実験
- ・木材+炭素繊維を用いた曲げ実験



【本校繊維科との連携】

- ・炭素繊維の補強方法を共同で提案



新耐震基準について理解し、建物の耐震性を高めることが安心な暮らしの実現に繋がる。しかし、剛性を高めると躯体の一部が影響を受けることも分かった。炭素繊維の特性について理解し、補強方法としては今後の課題としたい。

【外部講師による特別授業】

株式会社文化財構造計画 富永善啓様より講義
「文化財の保存と構造補強」をテーマに学ぶ
文化財補強の方法には2つ(構造補強メガネ論)
『見せない補強』 『見せる補強』



文化財補強は、建物の安全だけを考えるのではなく、時代性や地域性、意匠性など建築物の特徴や価値を考慮することが大切である。また、技術者として倫理観や仕事に対する心構えについて理解できた。



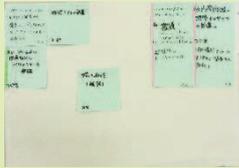
背景 SPHでは、防災や復興を支援できる「災害対応型エンジニア」の育成を目指しており、インテリア科では、防災や被災後のコミュニティやアメニティに繋がるデザインについて学習している。

目的 避難所整備の観点から災害発生時の円滑な避難誘導や避難所施設内の案内のデザインについて、これまでの学習を活かした「デザイン」や「ものづくり」ができないかを模索し、作品制作を通して避難所整備の必要性や重要性を学ぶことを目的とした。

■避難所整備、避難所運営を学ぶために避難所の実態を知る

避難所について知るために

- ①熊本県立大学学生ボランティアステーション著「熊本地震4.16あの日の僕たちは」より
 - ・・・・学生の方のLINEのやり取りから避難所で起こったことを少しながらも知ることができた。
- ②熊本地震の時（4月15日から5月末まで）の熊本日日新聞より
 - ・・・・避難所に関係する記事を読み、その当時の問題点や気になった点を抽出しました。熊本地震の際の避難所の当時の混乱した状況を少しながらも知ることができた。



■本校の避難所整備・運営に関わる課題点を探る

- ①新聞記事から抽出した内容を分類した。
 - ・「問題点」「援助」「その他」の項目で時系列に分類
 - ・「ハード面（設備・施設面）」「ソフト面（人的援助）」などに分類
 - ②各自治体や他校の避難所マニュアルを調査・熊本県のマニュアルを参考にし、本校に合わせた避難所マニュアルの土台を作成
 - ③校内探索により、避難所になった場合の問題点や改善点を見つける
 - ④昨年の東京視察（ユニバーサルデザイン・サインデザイン）の報告を振り返る
- これらの作業から、避難所整備として課題点を探り、何が出来るかを考える



■学習したことを活かして避難所整備に関して何が出来るか(何が作れるか)

A班：校内の案内が分かりにくいところが多く、初めて来た方には分かりづらいことが分かった。



校内案内の不足分を補うことや修正を行ったがいいと思いピクトグラム（案内標示）の作成を進めた。

- ### ■課題
- ・ピクトグラム一個でも伝わり方が変わってくる。
 - ・いつ避難所になってもいいようにピクトグラムを増やす。
 - ・外国人向けの外国言語を入れたピクトグラムの必要性。

B班：新聞記事から外国の方や、体の不自由な方への配慮が足りていない事があることを知った。

言語によらなくても理解できるコミュニケーションツールを作成すべきだと思った。実際に本校が避難所になった時に使えるコミュニケーションボードを作成しようと考えた。



- ### ■課題
- ・他科の先生方に見ていただいて、LGBTの方に配慮したり、時代に合ったピクトグラムを。
 - ・コロナ禍において必要なマスクや消毒液のピクトグラム。
 - ・中国語や韓国語など表記をしていく。

C班：本校を避難所として使用する場合の施設計画がないことと校内が分かりづらいこと。

- ・避難所マニュアルの一部として避難所としてのレイアウト図の作成。
- ・日常において使用できる校内案内図を作成。

- ### ■課題
- ・レイアウトに不十分な部分がある。
 - ・通路や個人スペースの広さなどの表記がない。
 - ・実際にどうやって区切るのかを考えてない。
 - ・色分けの仕方、印刷する紙や折り方に課題が残った。



■成果

避難所整備をテーマとして作品作りをするために、新聞記事や避難所運営マニュアル、校内探索など課題点を探ることから始めたことで防災や減災、復興への意識を高めるきっかけになった。また、私たちの学習が日頃の生活に密着することで緊急時にも役立つことが分かった。このことを後輩達の学習にも繋げていければと思う。

はじめに

平成28年度に発生し、大きな被害をもたらした熊本地震から、私達は災害発生時において、適切な対応ができる人材の育成の必要性を痛感しました。復興に向けたいくつかのフェーズの中で、仮設住宅や復興住宅における課題に着目し、その解決のために何ができるのかを考え取り組みました。

住宅整備に向けた取り組み

①東北視察研修



コミュニティを築くための取り組みについて学ぶため、東日本大震災で被災した宮城県、福島県に向かいました。

- ・被災者の声
- ・主体的な取り組み

②西原村視察研修



県内でも災害公営住宅への取り組みが早かった西原村。

- ・住まいの快適性
- ・コミュニケーションが生まれやすい配置

③益城町との打ち合わせ



益城町役場を訪問し、災害公営住宅への取り組みについてアドバイスをいただきました。

- ・共用スペースで活用できる家具を考える。

④製品開発



コミュニケーションを円滑にするきっかけとなる製品のアイデアを考え、製作しました。

- ・製作の意図

⑤座談会



出来上がった製品の説明をし、住民の方々から意見をいただくために、座談会を行いました。

- ・座談会を通して
- ・愛着の持てる製品

⑥贈呈式



製作した製品を納めに、災害公営住宅に向かいました。

- ・ものづくりの喜び。

⑦今後に向けて



改良のために、住民の方々からニーズを引き出す手段を模索しました。

- ・スケッチや模型の活用
- ・コロナ禍におけるコミュニケーション

KUMAKO インテリア科 まちづくり班の取組について



1.はじめに SPH1年目においてインテリア科は、東北視察を通じて復興住宅における住民同士の触れ合いの機会を増やせるコミュニティづくりが、防災や高齢者の孤立解消につながり、住民の生活を豊かにするのに重要であることを学ぶことができました。まちづくり班においては、益城町の災害公営住宅の中から、益城町の勤めもあって、平成30年度に着

工し住民の協力も得られる「畑中住宅」を対象にもつくりを進めることに決めました。1年目は先生方より住民の方への協力依頼が行われ、2年目は住民、設計事務所、行政が参加する座談会を実施し、敷地内の公園を対象に家具や東屋の建設が可能であるとの意見を引き出すことができました。そこで、3年目は公園を対象としたSPH建築設計競技が

開催されることになりました。課題は、「災害公営住宅におけるコミュニティスペースのデザイン」で、「住民同士や近隣との交流が活性化」する場の提案が求められました。コンペ班が主に取り組みましたが、私たちは今後の進路に活かせると思い、コンペ班の指導教諭に教わりながら、応募することができました。その取り組みを報告します。



1年目の東北視察(みんなの家)



2年目：座談会in公民館



田中団地(左手)・畑中団地(左手)と対象敷地(囲み)

2.提案と住民の意見 敷地見学(6月12日)における調査をもとに案を完成させ、住民代表の方のご協力を得て、私と級友は住民の方々にプレゼンを行いました(8月19日)。級友は東屋、花壇、健康器具、パーゴラ、かまどベンチ、収納ベンチを、私はゲート、パーゴラ、東屋、遊具、かまどベンチ、収納ベンチを計画しました。しかしながら、住民の意見によると、「こどもは来ない」、「西日対策」、「花壇は花が好きの人が手入れをすればいい」、「藤棚を設置してみてもどうだろうか」とのことでした。模型を介して多くの意見を得ることができ、改めて模型の大切さを学ぶことができた半面、相手にわかりやすく伝えるために工夫することや自分のアイデアと住民のアイ

デアをうまく調和することの難しさを経験することができました。以上をもとに改良し提案を完成させました。東屋、パーゴラ、藤棚、かまどベンチ、収納ベンチを計画しました。東屋は二重の屋根にすることで台風が来ても風が抜けるので倒れにくいものとし、中にはベンチを設け、壁面にはラティスをつけ、住民の方が育てた花を飾ることができるようにしました。パーゴラは西日を遮るように配置し、パーゴラと藤棚の間には公園に対する親しみが持てるようなゲートを設置しました。田中団地と畑中団地を結ぶ公園にしたいと思い、住民の方々が気持ちよく、安心して過ごせるように自然を生かし、防災に対応した公園を計画しました。



計画敷地(要項抜粋)



敷地見学



級友の提案(北側外観)

3.審査 競技の審査は二段階で行われ、私はバランスのとれた計画が評価され、佳作を受賞し、今後への自信が得られました。

11月6日に二次審査が行われ、審査員は、熊本大学大学院教授、設計事務所、益城町災害公営住宅課課長、地域の区長の方々でした。審査のポイントは、コミュニティが提案されていること、実現性、周辺環境との調和でした。上位6名のプレゼン

ンが行われ、活発な質疑応答を聞くことができました。審査委員長からは、「課題に沿って計画をしていたのでよかった」、「高校生らしさがあふれたデザインがたくさんありとてもよかった」などの講評をいただきました。私はプレゼンを通して、コミュニティの仕掛けをもう少し工夫することや、デザインに面白味を出すことといった新たな課題を見つけることができました。



提案模型(東側外観)

火田中公園
～益城住民憩いの場～

CONCEPT
災害時の避難場所として活用可能な、災害時の安全確保と住民の生活の向上を目的とした公園の提案。また、防災機能と生活機能の両立を図ることで、住民の生活の向上と防災機能の両立を図ることを目指す。

東屋
東屋は、雨や直射日光を遮り、住民が憩いやすい空間を提供する。また、東屋の屋根は、防災機能として活用可能なように設計する。

パーゴラ
パーゴラは、西日を遮り、住民が憩いやすい空間を提供する。また、パーゴラの間には、公園に対する親しみが持てるようなゲートを設置する。

提出図面
1/100 敷地面積 51.50
1/100 敷地面積 51.50

4.まとめ 災害後の人の暮らしに携わって、人とのやり取りの大切さや使用して下さる方のためにデザインをする難しさややりがいを学ぶことができました。今後もインテリア

関係の進路に進むので、今回経験したことを生かしていきたいと思えます。今後、この取組はこれからの災害公営住宅でも後輩に継承されていくことを期待しています。