

令和5年度 文部科学省
「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」

センシングや AI 等の最先端技術による
安全安心インフラの DX 化を推進する人材の育成プログラム

成 果 報 告 書

2024年3月
一般社団法人安全安心社会構築教育協会

目次

第 1 部 事業概要	3
第 1 章 事業の趣旨・目的	3
第 2 章 当該教育カリキュラム・プログラムが必要な背景について	3
2-1 災害が起こりやすい国土	4
2-2 災害対応の実態	4
2-3 コロナ禍における災害対応の課題	5
2-4 災害対応 DX に関する行政の取組	5
2-5 災害対応 DX で取り組むべきポイント	7
2-6 オープン・ソース・インテリジェンス (OSINT) の活用	8
2-7 センシングや AI 等の最先端技術を活用して安全安心インフラの DX 化に貢献できる人材の必要性	9
第 3 章 開発する教育プログラムの概要	11
3-1 教育プログラムの概要	11
3-2 学習内容と方法	12
3-3 教育プログラムを構成する科目	13
3-4 今回開発する教育カリキュラム・プログラムの新規性	15
第 4 章 計画の全体像	16
4-1 令和 4 年度事業計画	16
4-2 令和 5 年度事業計画	17
4-3 令和 6 年度事業計画	17
第 5 章 今年度の具体的活動実績	19
5-1 実施委員会	19
5-2 開発	20
5-3 評価	22
第 2 部 開発報告	23
第 1 章 シラバス開発	23
1-1 シラバスの構成	23
1-2 シラバスの開発対象	24

第2章	PBL教材開発	27
第3章	ケーススタディ教材開発	29
3-1	災害対応ケーススタディ	29
3-2	最先端技術ケーススタディ	31
第4章	講義用教材開発	32
4-1	災害対応	32
4-2	最先端技術（ビッグデータ基礎）	33
4-3	最先端技術（センシング基礎）	35
第5章	eラーニングサイト整備と機能強化	37
第3部	実証報告	38
第1章	実証報座実施概要	38
第2章	実証報告① 災害対応におけるドローン活用PBL	39
2-1	実施概要	39
2-2	学生アンケート結果	41
2-3	講師アンケート結果	45
第3章	実証報告② 災害対応ケーススタディ	46
3-1	実施概要	46
3-2	学生アンケート結果	47
3-3	講師アンケート結果	49
第4章	評価・改善	49
第4部	今年度の活動まとめ	51
付録		52

第 1 部 事業概要

第 1 章 事業の趣旨・目的

我が国は地形・地質・気象等の国土条件により、従来から自然災害による甚大な被害に見舞われてきた。大規模な災害発生時の現場では、極限状態の中で、被害、復旧、要請等、様々な状況を迅速に把握し、的確に意思決定・行動することが求められる。そのためには情報が不可欠となる。一方で、人口減少やコロナ禍による災害対応能力の減少は深刻な課題となっている。

災害対応の DX 化の取り組みは、行政を中心に進展しつつある。実際、防災科学技術研究所が開発した府省庁連携防災情報共有システム「SIP4D」は、国全体で状況認識を統一し、的確な災害対応を行うために、所掌業務が異なる多数の府省庁・関係機関等の間で、横断的な情報共有・利活用を実現している。こうした災害対応の DX 化のポイントとして、被災時の先読み能力を高める「防災デジタルツイン」の構築や安否・インフラ状況等のリアルタイムの情報共有等が挙げられている。このようなシステムの実現には、センシングや AI 等の最先端技術が重要な役割を果たす。

そこで本事業では、センシングや AI 等を活用した災害対応を中心とした安全安心インフラの DX 化を推進していく人材を育成する教育プログラムを開発し、実施する。こうした DX 人材を輩出していくことで、安全安心社会の構築に寄与する。

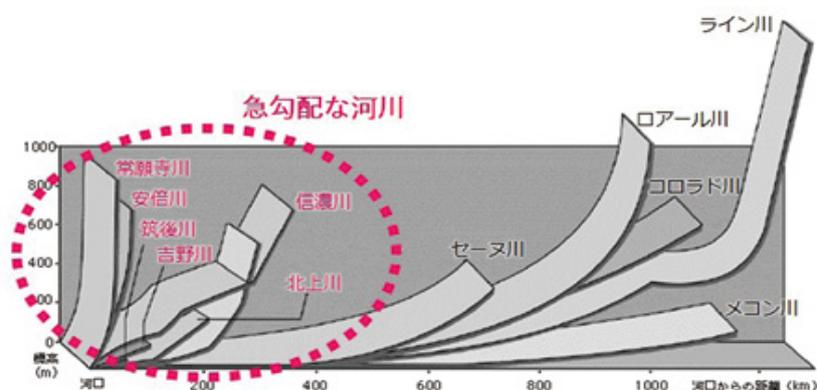
第 2 章 当該教育カリキュラム・プログラムが必要な背景について

我が国は地形・地質・気象等の国土条件により、従来から自然災害による甚大な被害に見舞われてきた。実際に大規模な災害が発生するとその現場では、極限状態の中で、被害、復旧、要請等、様々な状況を迅速に把握し、的確に意思決定・行動することが求められる。そのためには情報が不可欠となる。一方で、人口減少による災害対応能力の減少は深刻な課題となっている。ここに、災害対応の DX の必要性がある。

2-1 災害が起こりやすい国土

『国土交通白書 2021』で指摘されているとおり、我が国は地形・地質・気象等の国土条件により、従来から自然災害による甚大な被害に見舞われてきた。四方を海で囲まれ、海岸線が長く複雑であるため、地震の際は津波による被害が発生しやすい。また、国土の中央を脊梁山脈¹が縦貫していることにより、ヨーロッパやアメリカの河川に比べると全体の長さが非常に短く急勾配で、大雨に見舞われると河川流量が増加し洪水等の災害が起こりやすい。

図表 1 我が国と諸外国の河川勾配比較²



2-2 災害対応の実態

災害対応の現場では、極限状態の中で、被害、復旧、要請等、様々な状況を迅速に把握し、的確に意思決定・行動することが求められる。そのためには情報が不可欠となる。

一方で、人口減少による災害対応能力の減少は深刻な課題となっている。ここに、災害対応のDXの必要性がある。

¹ 大陸や半島を分断する山脈

² 『国土交通白書 2021』

(<https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/r02/hakusho/r03/index.html>)

図表 2 災害対応現場のイメージ³



2-3 コロナ禍における災害対応の課題

令和2年7月豪雨は、新型コロナウイルス感染症の影響下で発生した初めての大規模災害である。政府は、避難所における新型コロナウイルスの感染防止を目的に、指定避難所以外の避難所の開設、ホテルや旅館等の宿泊施設に加え、知人・親戚宅への避難も検討する必要がある（分散避難）と方針を打ち出した。一方で、分散避難については、避難者が避難先（ホテル等）の空き状況を把握できない、避難所外にいる避難者の状況を行政が把握できない等の問題が浮き彫りになった。また、地方公共団体における災害対応職員については、コロナ禍以前より人手不足の状態であった。共同通信が全国の自治体に行ったアンケートでは、約2割の自治体で防災の仕事に専従する職員が存在しないことが判明した。加えて、コロナ禍における災害では、通常災害対応に加え感染症対策の必要があることから、発災時における自治体の業務は、ひっ迫している状況にある。⁴

2-4 災害対応 DX に関する行政の取組

災害対応のDX化の取り組みは、行政を中心に進展しつつある。実際、国立研究開発法人 防災科学技術研究所は、府省庁連携防災情報共有システム「SIP4D」を開発した。同システムは、国全体で状況認識を統一し、的確な災害対応を行う

³ 『防災のデジタル化に関する取り組み』（https://www.mext.go.jp/content/20210616-mxt_jishin01-000016008_5.pdf）

⁴ 『情報通信白書 令和3年版』（<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/r03.html>）

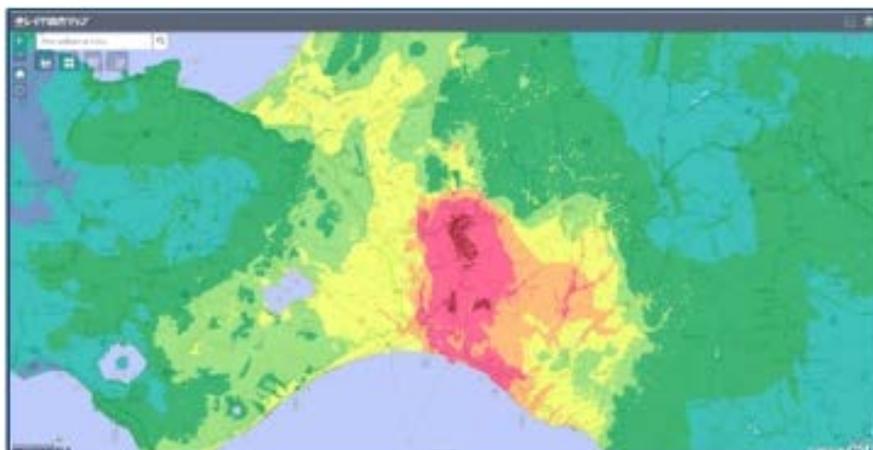
ために、所掌業務が異なる多数の府省庁・関係機関等の中で、横断的な情報共有・利活用を実現している。

SIP4D で共有される情報は、「防災科研クライシスレスポンスサイト (NIED-CRS) ⁵」で一般にも公開され、スマートフォンやタブレット等でも閲覧可能となっている。例えば、平成 30 年北海道胆振東部地震においては、以下のような情報が SIP4D によって共有されている。

図表 3 平成 30 年北海道胆振東部地震の際に SIP4D で共有された情報

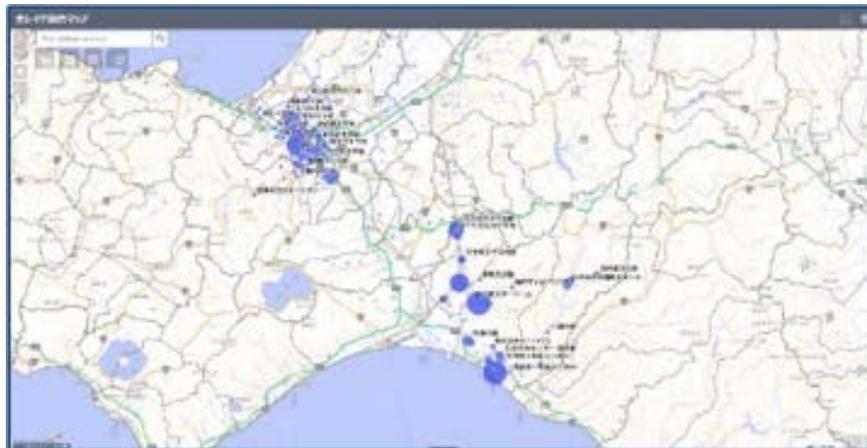
対応情報	●道路状況 ●避難所状況 ●断水・給水・入浴支援状況 ●通信状況
被災状況画像	●衛星画像、斜め空撮画像、空中写真 ●ドローン映像
地震関連情報	●建物被害推定分布 ●面的震度分布 ●震源分布
二次災害対応	●実効雨量（土砂災害危険度） ●気温分布
静的情報	●中核SS（ガソリンスタンド） ●土砂災害危険箇所、警戒区域、地質図

図表 4 リアルタイム推定震度分布（平成 30 年北海道胆振東部地震）



⁵ <https://xview.bosai.go.jp/>

図表 5 避難所情報（平成 30 年北海道胆振東部地震）



SIP4D によって共有された情報を、各都道府県や自衛隊等がそれぞれの Web ページや Twitter 等で公開・拡散する取組も実施されている。⁶

さらに大阪市では、令和 4 年 3 月 28 日から順次運用が開始されている大阪市防災情報システムの再構築に当たり、SIP4D 等とのシステム連携により、国やライフライン事業者から、震度分布図、浸水エリア図、道路通行状況等の災害情報をリアルタイムで収集することに取り組んでいる。SPI4D との接続は政令指定都市で初の取組となる。また、職員や地域の自主防災組織が災害画像を投稿できるようにし、災害状況の情報収集能力を高めている⁷。

2-5 災害対応 DX で取り組むべきポイント

内閣府のデジタル・防災技術ワーキンググループ 未来構想チームの提言⁸では、災害対応 DX で取り組むべきポイントとなる取組案の中に、以下の 2 つが挙げられている。

(1) 被災時の先読み能力を高める「防災デジタルツイン」の構築

⁶ 『府省庁連携防災情報共有システム SIP4D と防災情報サービスの挑戦』より
(https://s4d.csis.u-tokyo.ac.jp/wp-content/uploads/CSIS-S4D-8thSymposium_05.pdf)

⁷ <https://www.city.osaka.lg.jp/hodoshiryu/kikikanrishitsu/0000564688.html>

⁸ https://www.bousai.go.jp/kaigirep/teigen/pdf/teigen_03.pdf

都市空間をデジタル上に再現するとともに、これを動かすシミュレータを構築。被災状況の推定・可視化と、事前だけでなくリアルタイムに進行する災害への対策の有効性等や救助キャパシティの想定に役立て、被害を最小化する。

(2) 安否・インフラ状況等のリアルタイムの情報共有

民間企業が持つ情報網も活用し、人の所在、安否を把握しつつ、被害推計を行う。空間・インフラについては緊急時視察ドローン網やセンサー（河川カメラ、スマートフォン、衛星等）による情報収集も行う。これら安否・インフラ状況をリアルタイムに統合・可視化し、俯瞰可能にするとともに、安定的に動く情報基盤の構築・運用も行う。

図表 6 「Arakawa Digital Twin online」（荒川・デジタルツイン・オンライン）



2-6 オープン・ソース・インテリジェンス（OSINT）の活用

SNS 等、一般に公開されている情報を分析して独自の情報を読み取る手法を「オープン・ソース・インテリジェンス」（OSINT）という。先述した参考資料『防災のデジタル化に関する取り組み』でも、インターネット上の災害情報を自然言語処理により抽出する取組に触れている。災害時における被災地の状況や、被災者の安否に関わる情報、求められている支援や物資等を分析するのに用いられる。膨大な情報から必要な情報を取得し、AI 等による自然言語処理を用いて分析する必要がある。

図表 7 OSINT の活用イメージ



2-7 センシングや AI 等の最先端技術を活用して安全安心インフラの DX 化

に貢献できる人材の必要性

地震、津波、噴火、豪雨、豪雪等の自然の脅威をなくすことはできない。また、防災、減災等の災害対応は重要だが、人口減少やコロナ禍によりその能力は低下しつつある。一方で、災害対応の DX 化は行政を中心に進展しつつあるが、『防災における DX の推進に向けた取組報告書(案)⁹』（令和 3 年 10 月 29 日開催、全国知事会 危機管理・防災特別委員会 資料 2）では、DX の推進に関する課題として「防災部局（又は県庁内に）に専門人材が不在で、専門的な知識やノウハウも不足し、防災における DX の推進の企画・立案が難しい。」と指摘されているように、当該分野の人材は不足している。こうした取組をさらに先に進め、安全安心社会を構築していくためには、センシングや AI 等を活用した災害対応を中心とした安全安心インフラの DX 化を推進していく人材が必要となる。

さらに、先頃閣議決定された『経済財政運営と改革の基本方針 2022（骨太方針 2022）¹⁰』でも、「より分散化され、信頼性を確保したインターネットの推進や、ブロックチェーン上でのデジタル資産の普及・拡大など、ユーザーが自ら

9

https://www.nga.gr.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/2/2021102905_kiboutokushiryoyou2.pdf

¹⁰ https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/2022/2022_basicpolicies_ja.pdf

データの管理や活用を行うことで、新しい価値を創出する動きが広がっており、こうした分散型のデジタル社会の実現に向けて、必要な環境整備を図る。」と明記されている。

今後、Web3.0（分散型 Web）の環境整備を本格化していくとの意思が示されていることから、より進んだ NFT（非代替性トークン）や DAO（分散型自律組織）、メタバース等の技術も備えていくことが重要となる。但し、最先端技術のみにとらわれず、本当に必要な支援や対応は何かを考えられる安全安心マインドを身に付けていることも重要である。

第3章 開発する教育プログラムの概要

令和4年度～令和6年度の3年間の事業期間にわたり開発する教育プログラム「センシングやAI技術等による安全安心インフラのDX化」の概要は、以下の通りである。

3-1 教育プログラムの概要

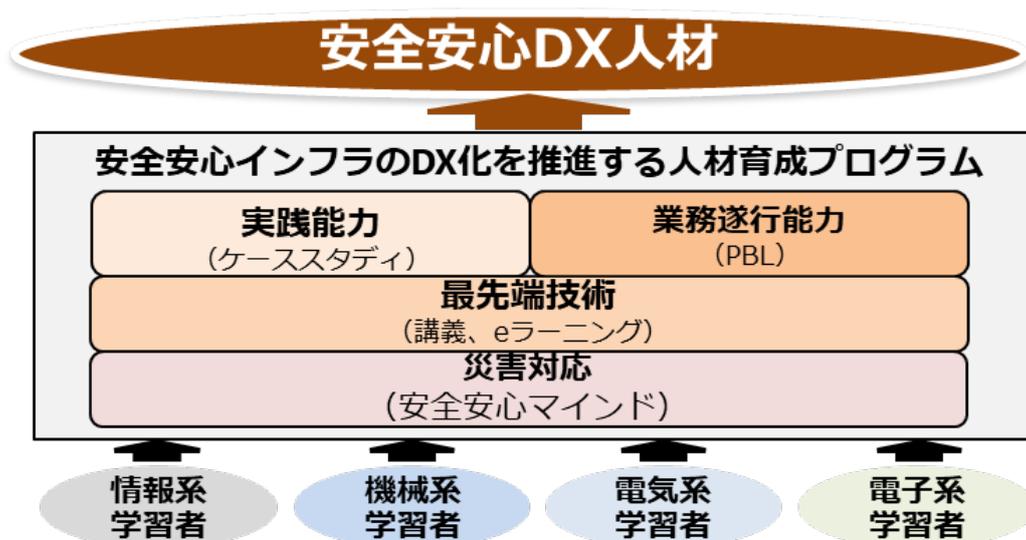
本教育プログラムは、情報・機械・電気・電子等を中心とした専門学校生を主な対象として、センシングやAI等の最先端技術を活用した安全安心インフラのDX化に貢献できる人材の育成を目的とする。対象となる学生各々が専門学校で学んできた情報・機械・電気・電子等に関する知識や技術を基に、他分野の学生と協力して仮想的なプロジェクトに取り組むPBL（Project Based Learning）学習を通して、最先端技術や災害対応等に関連する知識や技術は勿論、業務に携わる上で重要なコミュニケーション能力や問題解決力等の業務遂行能力の修得・向上を目指す。授業時間は、最大で450時間（1.5時間×300コマ）程度とし、受講者が必要な科目を選択して受講できるような仕組みとする。また、実際に2年制専門学校で実施する際は、1年次後半から2年次前半にかけて講義科目やケーススタディ科目を受講し、卒業研究としてPBLに取り組むような運用を想定している。

将来的には、新ビジネス創出関係などのより発展的な科目を付加して、2年制専門学校を卒業した後に進学する1年制の進学学科（3年目）としての運用も念頭に置く。

図表 8 教育プログラムの基本項目

名 称	センシングやAI技術等による安全安心インフラのDX化
対 象	情報・機械・電気・電子等を中心とした専門学校生
時 数	全450時間
科 目	災害対応PBL、最先端技術ケーススタディ、災害対応ケーススタディ、災害対応、センシング基礎、ビッグデータ基礎、通信・ネットワーク基礎、AI基礎、IoT基礎
方 式	講義（eラーニング含む）、ケーススタディ、PBL
評 価	学習成果物、確認試験結果などによる

図表 9 教育プログラムの構成



3-2 学習内容と方法

本教育プログラムで学習する内容は、災害対応を中心とした安全安心マインド、災害対応（予測、予防、復旧等）や過去の災害等に関する知識、災害対応のDX化に必要な最先端技術（センシング、AI、IoT、ビッグデータ、通信、ブロックチェーン、Web3.0、NFT、DAO等）に関する知識・技術等である。教育手法

は科目によって、講義、eラーニング、グループワーク、PBL を組み合わせる。特に、情報・機械・電気・電子等の様々な分野の学生によるグループで取り組む PBL 学習により、業務遂行能力を含めた実践力の向上を重視する。

3-3 教育プログラムを構成する科目

本教育プログラムを構成する想定科目は、以下の通りである。総合計 450 時間（必修：315 時間、選択：135 時間）としている。

PBL 科目は、それ以外の各科目で学習した知識や技術を基に、災害対応に関する安全安心インフラの企画を立案することを最終目標とする。ケーススタディ科目では、講義で学習した内容を基に調査や討議を行うグループワークを実施する。その他の 6 つの講義科目では、講師による集合学習での講義のほか、eラーニングを用いて個人で反復学習を行うことができるようにすることにより、災害対応や最先端技術に関する基礎知識を身につける。このような講義とグループワークの組合せにより、より実務的な知識や技術の修得を目指す。

図表 10 本教育プログラムの科目構成

区分	科目名	概要	時間数
実務能力 必修	災害対応 PBL	災害対応における安全安心インフラの DX 化を題材とした PBL を実施する。課題やプロセスも含めて学習者が討議して設定する学習者主導型の PBL とする。これにより、コミュニケーション力やアジャイル思考等をはじめとした安全安心インフラの構築を推進する実践的な業務遂行能力や新事業を創出する能力の修得を目指す。	135 (H)
	災害対応 ケーススタディ	災害対応に関するケーススタディにより、災害対応の考え方や災害対応の DX 化に関するプロセス等を学習す	45 (H)

		る。	
	最先端技術 ケーススタディ	センシング、AI、IoT、ビッグデータ、通信・ネットワーク、ブロックチェーン、Web3.0、NFT、DAO 等に関して、個別或いは各種を組み合わせた活用事例を題材としたケーススタディにより、これらの最新技術の活用に関する実務知識を学習する。	67.5 (H)
	災害対応	各種災害に関する基礎知識や、災害対応に活用されている最先端技術、災害対応を中心とした安全安心マインド等について、講義で学習する。一部内容はeラーニング化し、反復学習に使用する。	45 (H)
基礎 技術 選択	センシング基礎	センサーに関する基礎知識やドローン・人工衛星等によるセンシングの方法、災害対応への活用事例等について、講義で学習する。一部内容はeラーニング化し、反復学習に使用する。	22.5 (H)
	ビッグデータ基礎	ビッグデータの概要やデータの取得・整理・解析等の方法、災害対応への活用事例等について、講義で学習する。一部内容はeラーニング化し、反復学習に使用する。	22.5 (H)
	通信・ネットワーク基礎	通信・ネットワークの概要や各種規格、仕組み、災害対応への活用事例等について、講義で学習する。一部内容はeラーニング化し、反復学習に使用する。	22.5 (H)
	AI 基礎	AI の概要や仕組み、活用方法、機械学習の基礎、自然言語処理、災害対応へ	45 (H)

		の活用事例等について、講義で学習する。一部内容はeラーニング化し、反復学習に使用する。	
	IoT 基礎	IoT の概要や仕組み、構成要素の基礎、活用方法、災害対応への活用事例等について、講義で学習する。一部内容はeラーニング化し、反復学習に使用する。	45 (H)
		合計(H)	450

なお、事業を進める段階で、ケーススタディ科目やPBL科目もeラーニング化できないか検討し、教育プログラム導入校や受講者の利便性を最大限高めるよう努める。また、防災やICT関連の内容については、経済産業省「未来の教室」STEAMライブラリー¹¹等の無償で利用できる各コンテンツの活用も検討する。

3-4 今回開発する教育カリキュラム・プログラムの新規性

これまでのところ、災害対応のDX化に関する教育プログラムは見受けられない。さらに、平成7年に発生した阪神淡路大震災の震源地である兵庫県や、平成28年に発生した熊本地震の震源地である熊本県をはじめ、南海トラフ地震（東海地震）による甚大な被害が予想されている静岡県、及び毎年台風による大きな被害が発生している沖縄県に所在する専門学校が参画し、各地域の備えている防災に対する意識や知見を活用しながら開発し、こうした地域で実施していく点でも、他の教育プログラムには見られない特徴があり、これを全国に展開する意義は大きい。

¹¹ <https://www.steam-library.go.jp/>

第4章 計画の全体像

令和4年度～令和6年度の事業計画は、以下の通りである。

4-1 令和4年度事業計画

令和4年度は、教育プログラム開発の前段として調査を実施し、その結果を基にスキル標準、カリキュラム、試作教材の開発とプレ実証を行う。

●調査

- ・最先端技術を活用した防災の取組に関する事例・実地調査
センシングやAI等の最先端技術を活用した防災に関する取組事例を収集し、活用されているシステムや活用のメリット、課題等を整理する。
- ・自治体及び関連事業者等を対象とした防災のDX化の取り組み状況や課題等に関するアンケート・ヒアリング調査
防災のDX化に関して、取り組み状況や課題、人材の育成方法等を明らかにし、必要な人材のスキルを明確にする。

●開発

- ・スキル標準とカリキュラムの開発
本事業で育成を目指す人材に求められる知識やスキルを整理する。また、必要な授業科目を設定し、カリキュラムを開発する。
- ・教材の試作
カリキュラム内の授業科目で使用する教材の一部のプロトタイプを開発する。

●評価

- ・プレ実証講座実施
試作した教材を活用し、10時間程度の小規模な講座を行う。

4-2 令和5年度事業計画

令和5年度は、教育プログラムの一部を開発し、それを基に実証講座を実施して教育プログラムの改善を図る。

●開発

・シラバス開発

カリキュラムを構成する各科目について、学習目標、使用教材、評価方法、授業計画を検討し、シラバスを開発する。

・PBL教材開発

災害対応PBLで使用する教材を開発する。令和5年度における開発では、災害シミュレーションを題材としたものを計画している。

・ケーススタディ教材開発

災害対応、最先端技術のケーススタディ科目で使用する教材を開発する。

・講義用教材開発

災害対応、最先端技術の講義科目で使用する教材を開発する。

●評価

・実証講座実施

開発した教育プログラムの一部を抽出して20時間程度の実証講座を構成し、工業系（情報・機械・電気・電子等）の専門学校生20名程度を対象として試行的に実施する。

・評価・改善

実証講座を実施した結果を基に教育プログラムを評価し、改善する。

4-3 令和6年度事業計画

令和6年度は、令和5年度に引き続き教育プログラムを開発して完成させ、それを基に実証講座を実施して教育プログラムの改善を図る。

●開発

・PBL教材開発

災害対応 PBL で仕様する教材を開発する。令和 6 年度における開発では、災害発生から復旧までのフェーズを題材としたものを計画している。

- ・ ケーススタディ教材開発

災害対応、最先端技術のケーススタディ科目で使用する教材を開発する。

- ・ 講義用教材開発

災害対応、最先端技術の講義科目で使用する教材を開発する。

- 評価

- ・ 実証講座実施

開発した教育プログラムの一部を抽出して 135 時間程度の実証講座を構成し、工業系（情報・機械・電気・電子等）の専門学校生 40～50 名程度を対象として試行的に実施する。

- ・ 評価・改善

実証講座を実施した結果を基に教育プログラムを評価し、改善する。

第5章 今年度の具体的活動実績

今年度は実施委員会を3回、調査・実証合同分科会を2回開催し、事業方針の検討及び進捗の確認を行った。また、事業計画に従って調査及び教育プログラム開発を行い、プレ実証講座を実施してその評価を行った。

5-1 実施委員会

本事業は、産学官の連携体制によって実施委員会を構成し、事業に運営に当たった。以下は、本事業の実施委員会の構成である。

図表 11 実施委員会構成

名称	役割等	都道府県
一般社団法人 安全安心社会構築教育協会	事業取り纏め	京都府
神戸電子専門学校	開発・実証実施	兵庫県
九州工科自動車専門学校	開発・実証実施	熊本県
静岡電子情報カレッジ	開発・実証実施	静岡県
専門学校 IT カレッジ沖縄	開発・実証実施	沖縄県
奄美情報処理専門学校	開発・実証実施	鹿児島県
株式会社デンソーウェーブ	開発・実証支援	愛知県
サイマルテニアス株式会社	開発支援	京都府
株式会社グローバライズコーポレーション	実証支援	鹿児島県
【CONTROL+UAS FLIGHT24】 &Co.	開発・実証支援	東京都
エスタカヤ電子工業株式会社	開発・実証支援	岡山県
株式会社モリタホールディングス	開発・実証支援	大阪府
双葉電気通信株式会社	開発・実証支援	大阪府
株式会社東通メディア	調査支援	東京都
株式会社 KSP	調査支援	神奈川県
SP 株式会社	調査支援	兵庫県
一般社団法人 沖縄専門人材開発研究会	調査・開発協力	沖縄県
奄美情報通信協同組合	開発・実証協力	鹿児島県
一般社団法人 鹿児島県情報サービス産業協会	調査協力	鹿児島県
NPO 法人 鹿児島インフアーメーション	調査・実証協力	鹿児島県

実施委員会を3回、開発・実証合同分科会を2回開催した。以下は、実施委員会等の開催実績である。

図表 12 実施委員会等の開催実績

実施委員会	開催日時	議題等
第一回実施委員会	2023年6月30日(金) 15:30~17:00	・事業計画説明 ・事業スケジュール説明
第一回開発・実証合同分科会	2023年7月7日(金) 16:00~17:00	・開発教材の検討 ・実証スケジュール調整
第二回実施委員会	2023年11月28日(火) 16:30~18:00	・実証講座報告 ・開発項目報告 ・スケジュール確認
第二回開発・実証合同分科会	2023年12月8日(金) 12:15~13:15	・実証活用教材の確認 ・実証講座の評価
第三回実施委員会	2023年2月6日(火) 16:00~17:30	・実証報告 ・開発教材報告 ・次年度確認

5-2 開発

令和5年度は、教育プログラムの一部として、各科目のシラバス、PBL教材、ケーススタディ教材、講義用教材の開発を行った。

5-2-1 シラバス開発

カリキュラムを構成する各科目について、学習目標、使用教材、評価方法、授業計画を検討し、シラバスの開発を行っている。対象としては、PBL、ケーススタディ、講義（ビッグデータ基礎、センシング基礎）である。それぞれの教材開発と並行してシラバスの開発を行った。

5-2-2 PBL 教材開発

令和 5 年度における開発では、災害対応関連を題材としたものを計画し、課題やプロセスも含めて学習者が討議して設定する学習者主導型で構成している。今年度の開発については、大きく 2 種類である。

1 つ目は、昨年度にプロトタイプ版として開発した災害対応におけるドローン活用 PBL の追加開発である。

2 つ目は、防犯カメラに関する PBL 教材の開発を行った。こちらについては、監視カメラの対犯罪・犯罪抑止力を活用し、導入と活用に必要な地域社会環境、基本システムと技術・法的要素を検討したうえで、自治体向けの企画提案書を作成する構成としている。

5-2-3 ケーススタディ教材

今年度では、災害対応および最先端技術のケーススタディ科目で使用する教材を開発した。災害対応のケーススタディ教材は、まず昨年度のプロトタイプ版として開発した災害対応の考え方や災害対応の DX 化に関するプロセス等を学習する内容の追加開発として、静岡県における台風などの災害事例として開発した。また、比較的災害対応に係りの深い技術としてリモートセンシングやビッグデータ、IoT を活用したケーススタディ教材を開発した。最先端技術のケーススタディについては、ブロックチェーン、Web3.0、NFT、DAO 等に関して、個別或いは各種を組み合わせた活用事例を題材とした教材を開発した。

5-2-4 講義用教材

災害対応、最先端技術の講義科目で使用する教材の開発を行った。具体的には、災害対応については、昨年度にプロトタイプ教材として開発した「災害対応」教材の本格開発である。

また、最先端技術については、「センシング基礎」と「ビッグデータ基礎」の教材を開発する計画であった。それぞれ、災害対応 PBL やケーススタディとの関係性を意識し、ドローンや防犯カメラと関連付けた内容構成としている。

5-2-5 eラーニングサイト整備と機能強化

昨年度開発したサイトの整備と機能強化を実施した。まず、機能強化として、昨年度までに当協会が取り組んでいた先端技術利活用事業で構築したラーニングシステム（LXP）を活用した。このシステムに昨年度構築したeラーニングサイトを連携させることによって、PBLやケーススタディを実施しながらeラーニングサイトで自主学習を可能とする構成とした。

5-3 評価

開発した教材を活用し、今年度では、鹿児島県と静岡県の特設学校2校で実証講座を実施し、教育プログラムの評価を行った。鹿児島県の奄美情報処理特設学校ではPBL学習、静岡県の特設学校静岡電子情報カレッジではケーススタディを実施した。PBLとケーススタディともに高評価を得られる結果となった。特設学校の教員からも学生たちの取り組む様子から有意義であった旨の評価も得られた。今回の実績および今年度に開発している他のPBL教材やケーススタディ教材について、実証講座に参加した特設学校の教員や講師をはじめとして、実施委員会に参画している委員などからも評価を得ながら次年度以降の開発の方向性や実証に向けた準備を進めていく。

第 2 部 開発報告

令和 5 年度は、教育プログラムの一部として、以下の項目を実施した。

- ①シラバス
- ②PBL 教材
- ③ケーススタディ教材
- ④講義用教材

以下、各開発の結果を報告する。

第 1 章 シラバス開発

1-1 シラバスの構成

カリキュラムを構成する各科目について、学習目標、使用教材、評価方法、授業計画を検討し、シラバスの開発を行った。以下に構成要素を列挙する。

図表 13 シラバスの構成要素

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・科目名・対象者・授業方法（講義または e ラーニング）・必修または選択・学習想定年次・総時間数・概要・学習目標・前提知識・教材・利用環境・ツール・評価方法・授業計画（ユニット、コマ、学習テーマ・内容） |
|---|

1-2 シラバスの開発対象

今年度のシラバス開発の対象は、PBL 教材、ケーススタディ教材、講義教材である。

PBL 教材では今年度開発した「災害対応におけるドローン活用 PBL」と「防犯カメラ活用 PBL」である。

ケーススタディでは、「災害対応」と「最先端技術」に関する2つである。

講義教材では、「ビッグデータ基礎」と「センシング基礎」についてである。

以下開発したシラバスの例を提示する。

図表 14 シラバスの例（講義教材：ビッグデータ基礎）

科目名	ビッグデータ基礎		
対象者	工業系（情報・機械・電気・電子等）の学生		
授業方法	講義	必修/選択	選択
年次	1 年次後半/ 2 年次前半	総時間数	22.5 時間
概 要			
特にドローンや防犯・監視カメラにより収集したビッグデータを中心に、災害ビッグデータの基礎知識や活用方法、解析方法等について学習する。授業形態は講義および e ラーニング形式とし、PBL およびケーススタディ実施時には、e ラーニング教材を利用して必要な知識を習得することができる。			
学習目標			
災害ビッグデータの基礎知識を身に付ける。ドローンや防犯・監視カメラで収集したビッグデータを災害対応や防災に活用する方法を検討することができる。			
前提知識			
特に前提知識を必要としない。			
教材			
講義用資料および e ラーニング教材を使用する。			
利用環境・ツール			
専用の LMS、LXP などを利用する。			

評価方法		
試験などにより行う。		
授業計画		
章ユニット	コマ	学習テーマ
		学習内容
1 ドローン ビッグ データの 活用方法	1	災害状況把握
		災害時の被害状況把握のためにドローンを活用した事例をもとに、ドローンの運用方法とビッグデータの収集・活用方法を学ぶ。
	2	災害予測
		災害予測のためにドローンを活用した事例をもとに、ドローンの運用方法とビッグデータの収集・活用方法を学ぶ。
	3	災害マップ作成
		ハザードマップ作成や災害時の3Dマップ作製など、ドローンを活用した災害マップ作成の事例をもとに、ドローンの運用方法とビッグデータの収集・活用方法を学ぶ。
2 ドローン ビッグ データの 探求 -	4	ビッグデータの種類
		ドローンで収集することができるビッグデータの種類やその収集方法、災害に対する主な活用方法等を学ぶ。
	5	ビッグデータの解析
		ドローンビッグデータを解析する様々な方法やそのための技術について学ぶ。
	6	データフュージョン
		ドローンで収集したビッグデータと他のデータ（GISデータ、衛星データ、各種センサデータ等）との統合方法や、その応用について学ぶ。
3 防犯・監 視カメラ とビッグ	7	活用方法
		防犯・監視カメラの特徴や種類、防犯カメラで得られるビッグデータの災害への活用事例や活用可能性について学ぶ。
	8	ビッグデータの取扱い
		防犯・監視カメラで収集したビッグデータの前処理の方法、

データ		保存方法、複数のカメラのデータを統合する方法等について学ぶ。
	9	AI とビッグデータの解析 防犯・監視カメラで収集したビッグデータを解析する方法や、映像解析を行う AI の仕組み、AI カメラの災害活用事例等について学ぶ。
4 画像解析	10	実践 オンライン画像解析ツールを利用して、簡単な画像解析の方法と画像解析の基本的な仕組みについて学ぶ。
	11	基礎 画像・動画データの特徴と、画像解析によってできること、災害対応時に行う画像解析等について学ぶ。
5 ビッグデータと災害	12	種類と活用 ビッグデータの概要と災害ビッグデータの種類、各種データの主な活用方法等について学ぶ。
	13	-活用の最先端 スマートシティや SIP4D、OSINT など災害ビッグデータを活用した災害対応・防災システムについて学ぶ。
6 ビッグデータ管理	14	ビッグデータの品質 ビッグデータの品質の概念とその重要性、品質を向上させるための前処理の方法等について学ぶ。
	15	セキュリティとプライバシー ビッグデータ管理のセキュリティ上の問題点や、個人情報を含むビッグデータの取扱い方について学ぶ。

第2章 PBL教材開発

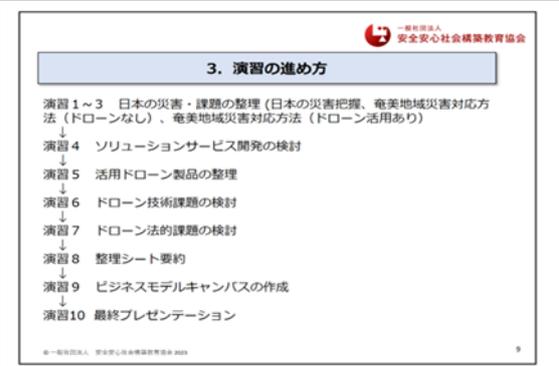
令和5年度における開発では、災害対応関連を題材としたものを計画し、課題やプロセスも含めて学習者が討議して設定する学習者主導型で構成している。今年度の開発については、大きく2種類である。

2-1 災害対応におけるドローン活用PBL

1つ目は、昨年度にプロトタイプ版として開発した災害対応におけるドローン活用PBLの追加開発である。追加開発については、災害やドローン技術に関する情報のアップデートやそれに伴うワークシートの調整などが挙げられる。こちらについては、後述する奄美情報処理専門学校での実証講座において活用した。

以下に、災害対応におけるドローン活用PBLの一部を提示する。

図表 15 PBL（ドローン活用）教材の一部



3. 演習の進め方

演習 1～3 日本の災害・課題の整理 (日本の災害把握、奄美地域災害対応方法 (ドローンなし)、奄美地域災害対応方法 (ドローン活用あり))
↓
演習 4 ソリューションサービスクラスの開発の検討
↓
演習 5 活用ドローン製品の整理
↓
演習 6 ドローン技術課題の検討
↓
演習 7 ドローン法的課題の検討
↓
演習 8 整理シート要約
↓
演習 9 ビジネスモデルキャンパスの作成
↓
演習 10 最終プレゼンテーション

● 一般社団法人 安全安心社会構築教育協会 2024



演習3. 災害課題シート (ドローン活用あり) (例)

項目	内容
課題所有者	鹿児島県奄美市
災害、被災、避難	台風13号の暴風による道路の崩壊と人的、物的被害、死者5名6月水曜
課題内容	(1) 豪雨による影響で電気、電話(有線、無線)、無線機による通信は断れ、通行も困難である。 (2) 被災地は不通で救助物資の搬送が困難である。 この状況でコミュニティFMラジオ局である奄美エフエム放送局が24時間放送で要救助。 (3) 被災地の中を電波探知機とGPSトラッカーで移動、あるいは中継機がカヌーで移動して救助物資の搬送が困難である。 (4) 災害発生状況が伝達された。 (5) 土砂や洪水のために取り残された人がいる。
ドローン活用で課題改善できたかもしれない内容	(6) 災害発生直後のために通信が断れた地域にドローンでGPSトラッカーを飛ばして通信を確保することができた。 (7) 被災地のコミュニティFM放送局が活用して、災害発生時の緊急に活用して救助物資の搬送と要救助者へのGPSトラッカーの提供が実現した。 (8) 被災地を救助するために必要なドローンによるGPSトラッキングによるGPSトラッキングが実現した。 (9) 被災地を救助するために必要なドローンによるGPSトラッキングによるGPSトラッキングが実現した。 (10) 被災地を救助するために必要なドローンによるGPSトラッキングによるGPSトラッキングが実現した。
備考	最終的な災害対応はとて行う必要があり、ドローンが活用できない状況に備えて提供することが重要であると考えます。

● 一般社団法人 安全安心社会構築教育協会 2024

・こちらが演習3. 災害課題シートのドローン活用ありの例です。

・課題所有者と、災害、被災、避難、課題内容については演習2のシートと同じになります。同じ課題に対するドローンありなしですので、変えてはいけません。

1. 豪雨による影響で電気、電話(有線、無線)、土砂崩れによる道路寸断、市庁舎を含めて水没、特に通信回線の不通が状況把握を困難にさせた。
この状況でコミュニティFMラジオ局である奄美エフエム放送局が24時間体制で発進した。
2. 濁流の中を奄美海保潜水士がゴムボートで移動、あるいは市職員がカヌーで移動して寸断地域の救助活動開始。
3. 災害普及拠点が発立された。
4. 土砂や洪水のために取り残された人がいた。

・ドローン活用で課題改善できたかもしれない内容

1. 連続豪雨により災害対応に必須の通信手段がなくなった。
2. 土砂崩れによる道路寸断によりゴムボート、カヌーで要救助者の捜索を行った。
3. 土砂が入り込み取り残された要救助者の物資提供に困難が生じた。
4. 情報提供にラジオが有効であることが証明された。

・備考として、最終的な災害対応は人力で行う必要があり、ドローンができない災害対応とあわせて提供することが重要であると考えました。

これが災害課題シートのドローン活用ありとなります。

第3章 ケーススタディ教材開発

今年度では、災害対応および最先端技術のケーススタディ科目で使用する教材を開発した。

3-1 災害対応ケーススタディ

3-1-1 災害対応ケーススタディ（静岡県版）

災害対応のケーススタディ教材は、まず昨年度のプロトタイプ版として開発した災害対応の考え方や災害対応のDX化に関するプロセス等を学習する内容の追加開発として、静岡県における台風などの災害事例として開発した。

図表 17 ケーススタディ（災害対応〈静岡県版〉）教材の一部

<p style="text-align: center;">1-2 災害例 :令和4年台風15号</p> <p>詳細は自身の記憶・経験の呼び起こしとネット検索で情報を得る事。 赤字の部分に災害対応ドローンが活用できるのではないうろが？ 下記情報はワイキペディア他から採録。</p> <p>1. 台風 15号は15号(台風)であり、勢力は約980hPa(1000hPa)で、台風が本州に接近する前(9月23日)夜から24日明け方にかけて約100km/hの勢力で、台風は24日9時(雷帯発生)に変わったが、関東や東北、関東甲信越に大雨が降った。</p> <p>23日明け方(24日)明け方、静岡県内の11市町(静岡市、高田市、地津市、藤枝市、牧之原市、吉野町、川根本町、浜松市、島田市、川州市、森町)に記録的短時間大雨記録が16個(計32個)発生した。</p> <p>9月23日夜から24日未明にかけての1時間雨量の最大値は、静岡県西部から中部の広い範囲で100mmを超え、静岡では24日6時までの最大24時間雨量が16.5mmに達した。(1976年に観測始めて以来史上1位)。</p> <p>2. 災害 静岡県外へ(発生は山前)により中部電力の送電線が2基が倒壊し、静岡県では静岡市を中心に最大で12万軒が停電が発生した。</p> <p>東海道新幹線4231号が倒壊 - 豊橋から東区間が閉鎖されたが、その後も閉鎖が続いているため22日14時(豊橋)からの24日午後から東京 - 豊橋間の各線 - 新大阪間の各線が閉鎖された。全線が復旧するまでに約1週間。</p> <p>©一般社団法人 安全安心社会構築教育協会 2024</p>	<p style="text-align: center;">5. 地方自治体による災害対応ドローン活用</p> <p>地方自治体における災害対応ドローン活用について共通点や課題があるかまとめる。</p> <p>4事例：地方自治体ドローン部隊で検索</p> <p>(1) 静岡県焼津市 「Blue Seagulls」 https://www.city.yazu.lg.jp/bousai/obers/blueseagulls.html 焼津市では、地震・津波・風水害などの災害が発生した場合に、その状況や被害に迅速に把握し、救助活動や物資の供給を行うことを目的に無人機を運用しています。これまでに消防団の隊長から実践して来ました。消防体制の強化を図るため、焼津市防災会を立ち上げ、防災者の育成を図っていくこととしました。防災会全体の構成は、市長に防災部長、副市長に防災副部長、各1小隊に防災副部長の対応担当を置き、平成30年度から新たなドローン部隊(防災会)を立ち上げました。その後の活動は毎月12名を編成しており、基本的な役割(消防、山・海・川など)の災害対応を想定した訓練により技能向上を図っています。</p> <p>(2) 石川県小松市 https://www3.nhk.or.jp/news/kanazawa/20220829/3020016306.html 小松市消防本部では2022年7月、ドローンを活用する部隊をつくり、災害や火災現場における救助活動などに役立てています。 2023年8月には、山深い地域にある小松市大形町でこの部隊の隊員など20人が参加し、登山者が滑落し、足にけがをしたという被害で救助活動が行われました。 (1) 訓練では、隊員たちはドローンのカメラから送られた映像を確認しながら、登山者が逃げなくなった場所を特定。 (2) ドローンに取り付けられたスピーカーを通して登山者とやりとりし、けがの程度などを確認。 (3) 被害が早く救助や応急処置ができて、被害を減らすという目的に果たした。 小松市消防本部の消防団一隊の防災課長は「災害現場の実態を把握することが被害の軽減につながります。1人でも多くの人命救助につなげられるよう、ドローンの活用を進めたい」と話していました。</p> <p>©一般社団法人 安全安心社会構築教育協会 2023</p>
<p style="text-align: center;">グループワーク： 1-2 令和4年台風15号災害に対する課題 ② 豪雨災害の課題</p> <p>Q 豪雨災害が起きた時に一般的な知識から地方自治体、消防団、住民が行うべき内容をまとめる。 (例：状況調査、要救助者捜索、物資確保、避難場所確保等)</p> <p>A</p> <p>©一般社団法人 安全安心社会構築教育協会 2023</p>	<p style="text-align: center;">グループワーク： 1-2 令和4年台風15号災害に対する課題 ④ 豪雨災害発生時の対応方法 (ドローンを活用した場合の対応内容)</p> <p>Q 土石流災害が起きた時にドローンを活用し、どのように地方自治体、消防団、住民と協業できるかまとめる。 (ドローンの観点でSAITOTEC・KU-KAIのホームページや災害・ドローン検索で考える。)</p> <p>A</p> <p>©一般社団法人 安全安心社会構築教育協会 2023</p>

3-2 最先端技術ケーススタディ

最先端技術のケーススタディについては、ブロックチェーン、Web3.0、NFT、DAO 等に関して、個別或いは各種を組み合わせた活用事例を題材とした教材を開発した。活用事例については、国内における技術を活用した成功事例を活用している。

図表 20 ケーススタディ（最先端技術〈DAO〉）教材の一部

1 新潟県山古志村(現長岡市)の壊滅

存続か消滅か、岐路に立った過疎地域「山古志村」

- 新潟県中央部に位置する中山間地域、世界有数の豪雪地帯
- 2005年4月1日に長岡市へ編入合併
- 錦鯉の名産地であり、世界中の錦鯉ファンの需要にんでいた



出典：https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_gogo/heid_ref_resources/310a3efc-1893-4641-b8ac-9e0030114f0e1f6a90806d2312118_mocimn_web3_andmoe_01.pdf

3 DAO：新しい「コミュニティ」の仕組み

DAO = 分散型自律組織
(Decentralized Autonomous Organization)

- ①分散：特定の所有者や管理者を持たないこと
- ②自律：ユーザーたちで事業やプロジェクトを推進すること



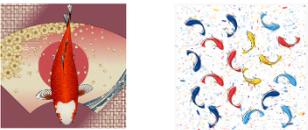
SOCIAL DAO
EDITABLE STROKE

4 DAO×NFTによる地方創生(新潟県長岡市)

Nishikigoi NFT

錦鯉がモチーフのデジタルアートをNFTで販売

⇒NFTなので所有権付きの資産となる



出典：https://forbesjapan.com/articles/detail/66354?page2

地方創生に対する課題
グループワーク③DAOを導入するメリット

Q 復興に必要な「資金」と「人材」の観点から
・DAOを導入するメリットを挙げてみよう

A

第4章 講義用教材開発

災害対応、最先端技術の講義科目で使用する教材の開発を行った。

4-1 災害対応

災害対応については、昨年度にプロトタイプ教材として開発した「災害対応」教材の本格開発である。まず、プロトタイプ版の教材の評価を行ったうえで、開発の方向性を策定し、開発に着手した。

開発の方向性としては、3章におけるスライドデザインをより実用性が高い形式へのリメイクと、災害と最先端技術の活用事例についての内容の充実である。

以下に開発した「災害対応」の教材の一部を提示する。

図表 21 講義（災害対応）教材の一部

3.1. AI

- AI技術防災・減災への活用

AI (人工知能)

人的被害軽減

人手不足解消

地震 津波 噴火

一般社団法人
安全安心社会構築教育協会

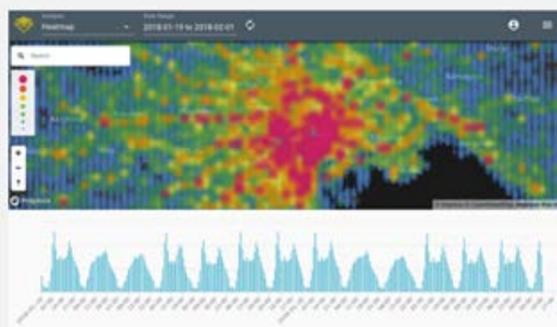
令和元年6月に改正された防災基本計画の中に、「情報通信技術の発達を踏まえ、AI、IoT、クラウドコンピューティング技術、SNSなど、ICTの防災施策への積極的な活用が必要」というAIについて言及する記述が追加されました。

内閣府の総合科学技術・イノベーション会議が推進する「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」においてもAI技術を災害に活かし、災害対応機関の人手不足解消や迅速な災害対応を目指して研究開発を行っています。

少子高齢化により人手不足が進む日本において、AIを活用した避難支援、人手不足解消、迅速な災害対応に向けた研究開発が進むことによって、南海トラフ地震等の巨大地震、気象災害による風水害による被害を軽減する効果が期待されています。

3.5. ビッグデータ

- 事例②ビッグデータで災害時の救援地域を判断



熊本赤十字病院が初期対応における意思決定に活用したサービス「Kompreno」（コンプレノ）で可視化して公開した画像です。最短で3分前のほぼリアルタイムな人の流れや密集度を地図やグラフで可視化することができる仕組みです。提携する位置情報をベースにしたスマホアプリを通じて、利用者へ同意を得た上で取得したGPS（全地球測位システム）の位置情報やスマホの加速度データを用いています。

人の位置や動きを把握する場合、携帯電話基地局の情報を用いる手法がありますが、取得できるデータが特定の携帯電話事業者の利用者に限られるデメリットがありました。それに対してこの手法はアプリからのデータ取得のため、利用者の使う携帯電話の事業者は問いません。統計処理をして個人を識別できないようにした上で、人の動きや速度を点で可視化したり、ヒートマップでメッシュごとに人の密集度を把握したりします。

4-2 最先端技術（ビッグデータ基礎）

最先端技術については、「センシング基礎」と「ビッグデータ基礎」の教材を開発する計画であった。それぞれ、災害対応 PBL やケーススタディとの関係性を意識し、ドローンや防犯カメラと関連付けた内容構成としている。

まず、「ビッグデータ基礎」については、前述のシラバス開発で提示したシラバス案をもとに開発した。

以下に開発した「ビッグデータ基礎」の一部を提示する。

図表 22 講義（ビッグデータ基礎）教材の一部

1-1 災害状況把握

■ 災害時におけるドローンのメリット

災害時にドローンの特長を活かして、ドローンを使って状況を把握したり、救助活動を行ったりすることは、主に次の5つのメリットがある。

どこでもすぐに離着陸



救助困難地域



低空・狭小空間



短時間・少人数



安価な費用



Copyright © 一般社団法人安全安心社会構築教育協会 All Rights Reserved.

災害の現場において、ドローンの特徴を活かし、従来の手段では難しかった状況把握方法が可能となる。ドローンならではの主なメリットを5つ挙げる。①離着陸の場所を選ばない：従来のヘリや飛行機は、離着陸のための広い土地が必要だが、ドローンは活動する場所の制限が少ない。②救助困難地域でも可能：リモートで操作するドローンは、人が立ち入ることが難しい場所・危険な場所である救助困難地域でも活動できる（例：海上や余震の続く被災地など、二次災害が想定されるような危険な場所、土砂災害などで分断された場所）③低空・狭小空間：小型で小回りがきくため、低空からの対象物の撮影や狭い場所での飛行も可能（例：トンネル内）④短時間・少人数でより広域で活動：ヘリや飛行機は操縦・運転する人材が少なくとも1名搭乗する必要があるが、ドローンは無人飛行。一人のオペレーターが複数のドローンをコントロールできれば、少ない人数でより広域の活動が可能。⑤安価な費用：ドローンの購入費用・メンテナンス費用・委託料をヘリや飛行機と比較すると安い。

3-1 防犯カメラの活用方法

■ 防犯カメラで得られるビッグデータの活用事例

防犯カメラが生成するビッグデータは、様々な分野で活用されている。以下はその一部。



犯罪予防

- 異常検知とパターン分析
通常の行動パターンから逸脱した行動を検知し、異常な活動を自動的に特定する。不審な行動を検出すると同時にアラートを発信する。
- リアルタイムアラート
不審な行動をリアルタイムで通知



交通管理

- 交通フローの最適化
渋滞や渋滞を検知し、信号制御やルート誘導などで人や車の流れをスムーズに
- 違法駐車検出
駐車違反を自動検知し、取締り効率化



商業エリア管理

- 顧客分析
顧客の動線や滞在時間を分析し、店舗レイアウトや商品陳列を最適化
- 盗難防止
不審者や商品の動きをモニタリング



緊急事態管理

- 火災や地震の早期検知
異常な振動や煙を検知し、早期に災害対策を実施
- 人員誘導
緊急時の避難経路・避難所を指示



都市計画

- 人口密度分析
動線を記録し、人口密度や利用パターンの変化を分析して都市計画を改善



公共安全

- 監視・通報
公共の場でのトラブルの発生を監視し、警察や警備会社に自動で通報する

Copyright © 一般社団法人安全安心社会構築教育協会 All Rights Reserved.

①犯罪予防：ビッグデータを使用して、通常の行動パターンから逸脱した行動を検知し、異常な活動を自動的に特定する。不審な行動を検出すると同時にアラートを発信する。
 ②交通管理：交通渋滞を検知し、信号制御などスムーズな車の流れを促進する。駐車違反を自動的に検知し、取締りを効率化する。
 ③商業エリア管理：顧客の動線や滞在時間を分析して、フロアのレイアウト、一番売上が上がるような商品陳列を提案する。不審者の動きを検知し、万引きを未然に防ぐ。
 ④緊急事態管理：異常な振動や煙を検知し、地震や火災への対策を迅速に実施する。緊急事態でパニックにならないように、避難経路や避難所を指示する。
 ⑤都市計画：動線を記録・分析して最適な都市計画を立てる。
 ⑥公共の安全：トラブルの発生を監視し、警察や警備会社に自動で通報する。

4-3 最先端技術（センシング基礎）

次に、「センシング基礎」については「ビッグデータ基礎」と同様にシラバスを整理したうえで開発した。センシング基礎教材の一部を以下に紹介する。

図表 23 講義（センシング基礎）教材の一部

4-1 センサの種類・特性・原理
■ 災害対策ソリューション例

複数のシステムを組み合わせた災害対策のトータルソリューション例。土砂災害や道路の損壊、河川の氾濫などに備え、カメラやセンサから情報を収集。

Copyright © 一般社団法人安全安心社会構築教育協会 All Rights Reserved. 37

複数のシステムを組み合わせた災害対策のトータルソリューション例。土砂災害や道路の損壊、河川の氾濫などに備え、カメラやセンサから情報を収集。①気象情報システム：気象庁HPでは確認できない6時間先の気象情報を確認可能、気象予報士のサポートによる気象・地象・海象の状況理解と判断精度を向上。②SNS情報収集分析システム：SNSからの幅広い情報収集による初動対応時間の削減、迅速な情報収集による迅速な行動により被害を最小化。③可搬カメラ：固定カメラではないため、柔軟かつ迅速に監視体制を構築できる。④河川監視・ため池監視システム：職員現地巡回が不要、素早い避難勧告判断が可能。⑤水位予測システム：予測により余裕を持った災害対応体制を確立。⑥冠水検知システム：リアルタイム監視による交通規制判断。⑦農水・水門監視制御システム：ネット経由で遠隔監視・制御。

5-3 スマートシティと防災センサ

■スマートシティにおける防災施策



国土省が掲げる、防災分野でのスマートシティ施策例としては、災害リスクの見える化、3次元データを活用したインフラ整備、気象データの利活用、河川監視カメラの設置などがある。



災害リスクの見える化



インフラ整備・維持管理



気象データの連携



河川監視カメラの設置



災害時の水資源最適化

Copyright © 一般財団法人安全安心社会構築教育協会 All Rights Reserved.

101

国土省が掲げる、防災分野でのスマートシティ施策例 ①災害リスクの見える化：都市空間データと災害データを組合せて災害リスクを可視化し、避難シミュレーションや防災対策に活かす。②インフラ整備・維持管理の効率化：3次元データ等を活用したインフラ整備の効率化、構造物センサーによる常時監視による維持管理投資の最適化。③気象データの連携：気象データのオープン化・高度化、異業種・産学官での連携等による幅広い分野で活用。④簡易型河川監視カメラの設置：リアルタイムで河川情報を把握。⑤災害時の水資源最適化：ICT等を活用して、雨水・地下水を利用できるようにする。

第5章 eラーニングサイト整備と機能強化

昨年度開発したサイトの整備と機能強化を実施してきた。昨年度開発したシステムでは、主にプロトタイプ版の講義用教材のコンテンツを視聴する形式であったが、今年度では、ケーススタディやPBL学習での活用も想定とした構成とすることが目的である。

まず、機能強化として、昨年度までに当協会が取り組んでいた先端技術利活用事業で構築したラーニングシステム（LXP）を活用した。

本ラーニングシステムについては、事業時に講師や学生からPBL学習などのグループワークにおいて大きな役割を果たしていた実績もあった。機能としては、講座に関係する連絡事項の共有から、講義教材や関連資料のダウンロード、ワークシートの共有、講師からの評価、グループ間同士での成果物に対する意見交換などが可能である。このシステムに昨年度構築したeラーニングサイトを連携させることによって、PBLやケーススタディを実施しながらeラーニングサイトで自主学習を可能とする構成とした。

以下に今年度構築したラーニングシステムの画面イメージを紹介する。

図表 23 今年度構築したラーニングシステム（LXP）と昨年度構築 eL サイトの関係



第3部 実証報告

開発した教材を活用し、今年度では、鹿児島県と静岡県の特設学校 2 校で実証講座を実施し、教育プログラムの評価を行った。

第1章 実証講座実施概要

図表 24 今年度の実証講座実施概要

実証講座の対象者	① 奄美情報処理特設学校に在籍する 1.2 年生 ② 特設学校静岡電子情報カレッジに在籍する 2 年生
期 間	① 2023 年 11 月 24 日～12 月 8 日 5 日間 16.5 時間) ② 2024 年 1 月 29 日 3 時間
実施手法	① PBL 学習 昨年度にプロトタイプ版として開発し、今年度追加開発を行ったドローン活用 PBL の教材を基に実施した。ドローン事業者が講師を務め、特設学校教員が学習プロセスの支援を行う TT 方式で実施した。学生のグループは、1.2 年生混合で構成された計 5 グループで合計 27 名で行った。 ② ケーススタディ学習 昨年度開発したケーススタディ教材を基に、静岡県の事例を題材としたドローン活用のケーススタディ教材を追加開発し、実施した。①の PBL 学習と同様にドローン事業者が講師を務め、特設学校教員が学習プロセスの支援を行う TT 方式である。学生は IT ゲーム&ロボットシステム科に在籍する 4 人であった。

第2章 実証報告① 災害対応におけるドローン活用 PBL

2-1 実施概要

まず、PBL 教材を活用した実証講座として 11 月～12 月にかけて奄美情報処理専門学校にて実施した。対象は奄美情報処理専門学校に在籍する 1、2 年生合計 27 名である。

テーマは災害時におけるドローンを活用した新規事業の立案についてである。本講座では、先端技術利活用事業時の実績を活かし、ラーニングシステム (LXP) と VR も活用した。

以下に実証講座の概要とスケジュール、実証講座時の様子を記す。

図表 25 PBL 講座の実施概要

項目	内容
実施時期	令和 5 年 11 月 24 日～12 月 8 日
実施時間	16.5 時間程度 (1.5 時間×11 回)
実施校	奄美情報処理専門学校
受講人数	27 名 (1、2 年生合同)
学習テーマ	災害対応におけるドローン活用 PBL
教材	ドローン活用 PBL 【テーマ：PBL (PROJECT BASED LEARNING)による災害時における無人航空機 (ドローン) 活用と提供できるサービスの検証】
学習内容	①PBL の理解/状況の把握 ②要件整理：環境課題整理/技術課題整理 ③企画提案：新規企画の考案/企画内容の具体化 ④事業計画：ビジネスモデル考案/発表

活用技術	<ul style="list-style-type: none"> ・産業用ドローン（SAITOTEC YOROI 6S2200F, 空解 QU-KAI MEGA FUSION 3.5） ・ラーニングシステム（LXP） ・VR（Meta Quest 2）
------	---

図表 26 実証講座実施スケジュール

	実施日	実施内容
①	11/24(金) 【3 h】	オリエンテーション、PBL Stage 1 着想・発想【災害理解、災害対応方法理解(ドローン無)】
②	11/30(木) 【3 h】	PBL Stage 1 着想・発想【災害対応方法理解(ドローン有)】、Stage 2 基本構想【災害利用目的でのドローンサービス開発のアイデア検討】
③	12/ 1(金) 【3 h】	PBL Stage 2 基本構想【選んだ技術要件に対応する製品シート、提供するサービスと選んだ製品の課題対応に対する技術要件シート、ドローン使用時の法的要件シート作成】
④	12/ 7(木) 【3 h】	PBL Stage 1+2 まとめ、: PBL Stage 3 計画立案【ビジネスモデルキャンバスの作成】
⑤	12/ 8(金) 【4.5 h】	PBL State 4 事業計画【資料作成、プレゼンテーション】、ドローン操縦実技体験

図表 27 実証講座実施スケジュール





2-2 学生アンケート結果

各実施日において、講座後に行った学生を対象に受講後のアンケートを実施した。結果を一部抜粋して紹介する。

まず、実施日ごとに講座の全体的な理解度について「よく理解できた」「ほぼ理解できた」「あまり理解できなかった」「全く理解できなかった」の4択で質問を行った。その結果「よく理解できた」または「ほぼ理解できた」の回答割合が各実施日で、以下のようにになっている。

図表 28 アンケート結果①理解度

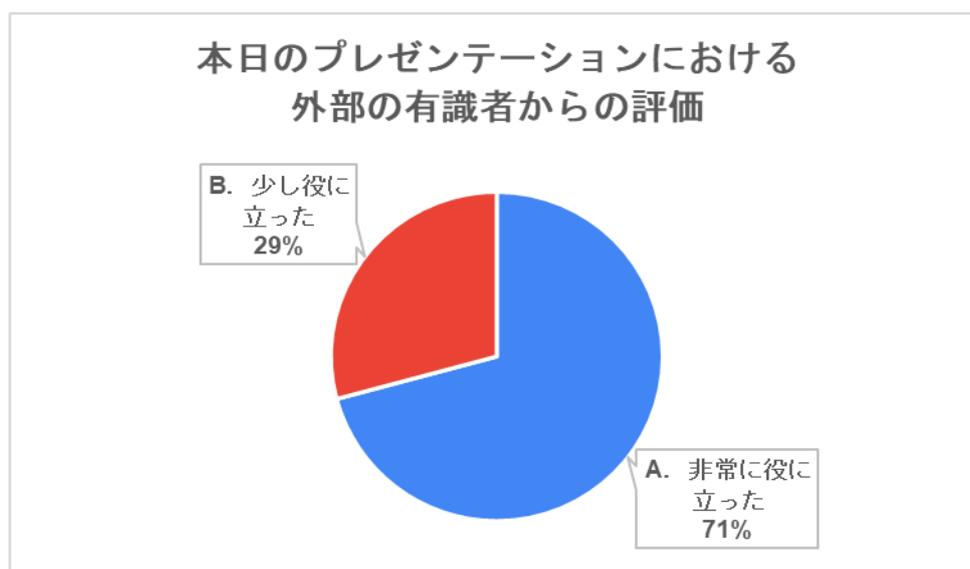
実施日	11/24	11/30	12/1	12/7	12/8
「よく理解できた」または「ほぼ理解できた」の回答割合	88%	83%	96%	96%	87%

全日程において授業内容を理解できた学生が8割を超えている。また、オリエンテーションを含めた1日目(11/24)が終わって本格的にPBLが開始された2日目(11/30)や、事業計画の資料作成という高度なビジネス分野の内容を扱った5日目(12/8)は、それぞれの前回よりは理解度が落ちているように見えるが、依然としてほとんどの授業で約9割またはそれを大きく超える割合となっている。さらに、全日程で「全く理解できなかった」という回答は1度もなく、以上のことから内容の難易度やテーマ設定が適切であったと理解できる。

次に、PBLという普段のカリキュラムではあまり実施されていない学習方法の目的や進め方についてどの程度理解できたかについても、「よく理解できた」

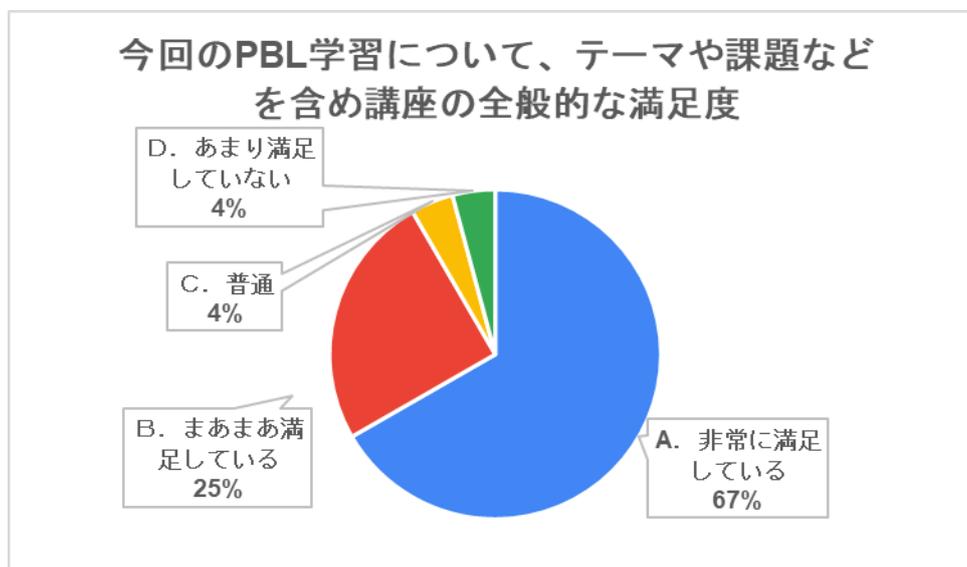
「ほぼ理解できた」「あまり理解できなかった」「全く理解できなかった」の4択で質問した。その結果、1日目(11/24)では「よく理解できた」が20%であったが、2日目(11/30)には31%、3日目(12/1)には40%と増加していった。PBLの講座を進めていくにつれ、その学習方法自体への理解度も高まっていったことが分かっている。

図表 29 アンケート結果②外部の有識者からの評価



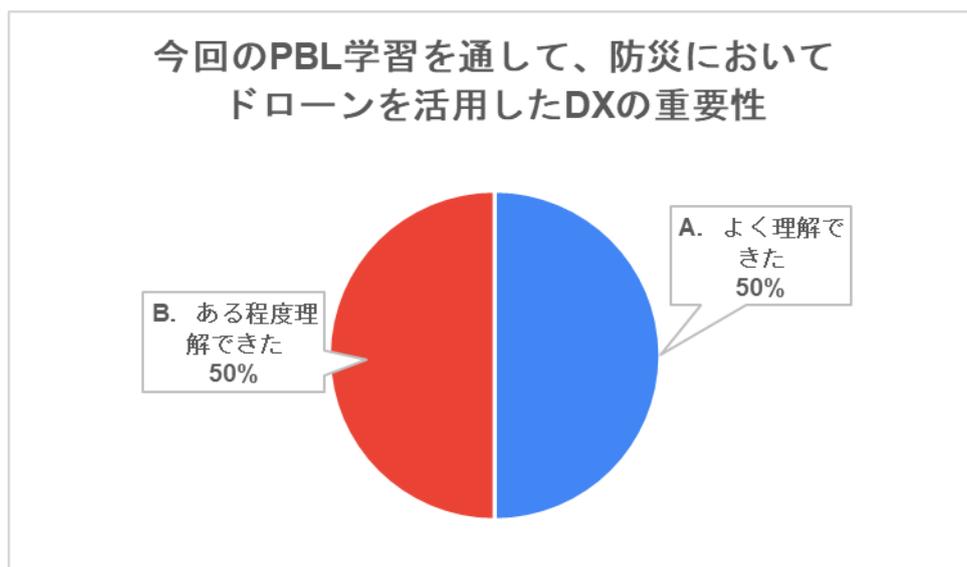
さらに、5日目(12/8)は最終日であるため、実証講座全体を総括するアンケート項目を用意した。当日は事業計画資料のプレゼンテーションを学生が行い、それに対して外部の有識者が評価を行った。その評価について「非常に役に立った」「少し役に立った」「あまり役に立たなかった」「全く役に立たなかった」の4択から回答をしてもらった結果、「非常に役に立った」71%、「少し役に立った」29%で全回答となった。

図表 30 アンケート結果③全体的な満足度



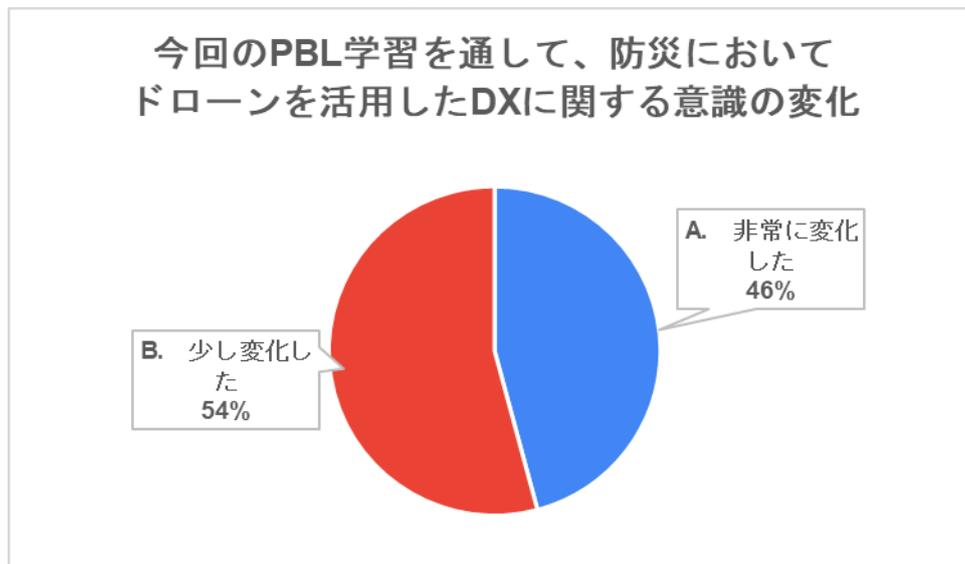
また、今回の実証講座の PBL 学習に関する全体的な満足度を「非常に満足している」「まあまあ満足している」「普通」「あまり満足していない」「満足していない」の 5 択で評価を聞いた。その結果、「非常に満足している」「まあまあ満足している」の合計が 92%となっており、学生の満足度がかなり高かったことが分かった。ここでも「満足していない」という回答はなかった。

図表 31 アンケート結果④防災における DX の重要性に関する理解度



今回の PBL 学習における主要なテーマである「ドローン活用による防災分野の DX」の重要性への理解について「よく理解できた」「ある程度理解できた」「あまり理解できなかった」「理解できなかった」の 4 択で聞いたところ、「よく理解できた」「ある程度理解できた」がそれぞれ 50%ずつで全体となった。このことから、学生の中で PBL 学習のテーマについての理解が十分に進んだことが分かる。

図表 32 アンケート結果⑤防災における DX に関する意識の変化



最後に今回の実証講座の PBL 学習を通して、防災分野の DX への意識に変化があったかを「非常に変化した」「変化した」「変わらない」の 3 つの選択肢の中から選んでもらったところ「非常に変化した」「少し変化した」がそれぞれ 46%と 54%となり、何らかの変化があったという回答が全体を占めた。

ひとつ前の質問項目の結果と合わせても、今回の実証講座で運用した教育プログラムが、直接的に防災分野の DX に携わる人材の養成を行うだけでなく、当該分野に対する理解を向上の意識の醸成に役立つものであると考えている。

2-3 講師アンケート結果

PBL 講座について、講師に実施後にアンケートを実施した。以下にアンケート結果の一部を紹介する。

○災害対応におけるドローンの活用学習についての所感（学生の理解度や反応、実施手法の妥当性など）

今回の学習について、2年生はケーススタディからの2回目であり理解度は高まったと感じた。
1年生に関しては初めての内容であり、興味があるなしにかかわらず新鮮であったと思われます。

○災害ドローンをテーマとした PBL 学習についての所感

災害対応ドローンはかなり一般的になりつつあると感じています。奄美地方は豪雨災害が頻発する地域であり、災害ではドローンがあったら対応できたのではと感じる部分も多く、PBL で学生がドローンの将来性について理解して頂けたか思います。
学生は IT エンジニアになる方々ですので、PBL の内容により技術的なことをいれこんだ方が興味をひいたのかなと思います。

第3章 実証報告② 災害対応ケーススタディ

3-1 実施概要

次に、今年度開発したケーススタディ教材を活用した実証講座として、令和6年1月に専門学校静岡電子情報カレッジにて実施した。対象は専門学校静岡電子情報カレッジに在籍する2年生合計4名である。

テーマは、災害事例をもとにしたドローン活用に関するケーススタディである。こちらは、昨年度に実証講座で奄美情報処理専門学校を対象に行った、奄美市に関するケーススタディ教材を今年度静岡県版にリメイクした教材を活用した。

以下に実証講座の概要と実証講座時の様子を紹介する。

図表 33 実証講座実施概要

項目	内容
実施時期	令和6年1月29日(月) 13:30~16:30
実施時間	3時間
実施校	専門学校静岡電子情報カレッジ
受講人数	4名
学習テーマ	災害対応ドローン活用ケーススタディ(静岡県 令和4年台風15号版)
学習内容	① ドローン(無人航空機)理解 ② 産業用ドローン機能紹介(実機、ビデオ) ③ 災害対応ドローンビジネスケーススタディ講座概略説明 ④ 災害対応ドローンビジネスケーススタディ(講義、グループワーク) ・ 令和4年台風15号 ・ 災害対応ドローン: SAITOTEC・QU-KAI

- ・マトメ (時間があれば)
 - ・地方自治体 災害対応ドローン活用
- ⑤操縦体験 (16:30以降も可能) 機材: DJI MAVIC3 Thermal

図表 34 実証講座時の様子

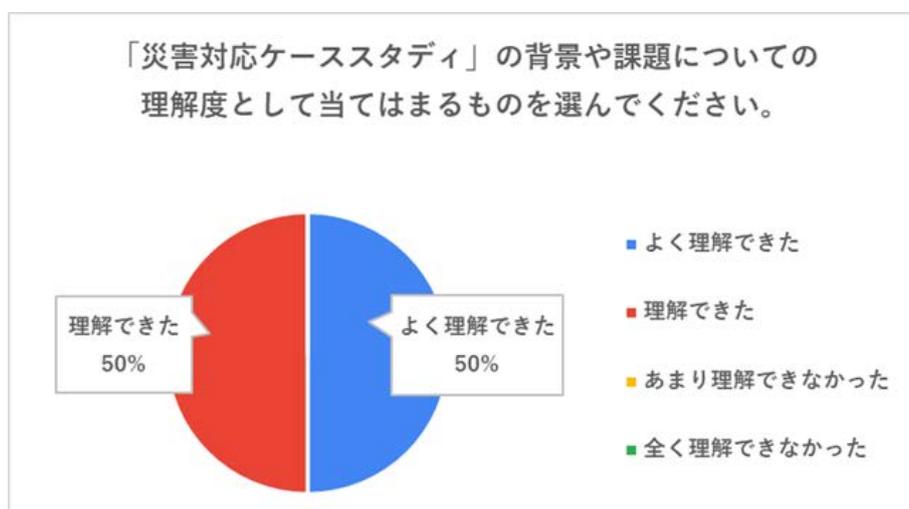


3-2 学生アンケート結果

受講後に実施した学生へのアンケート結果の一部を紹介する。

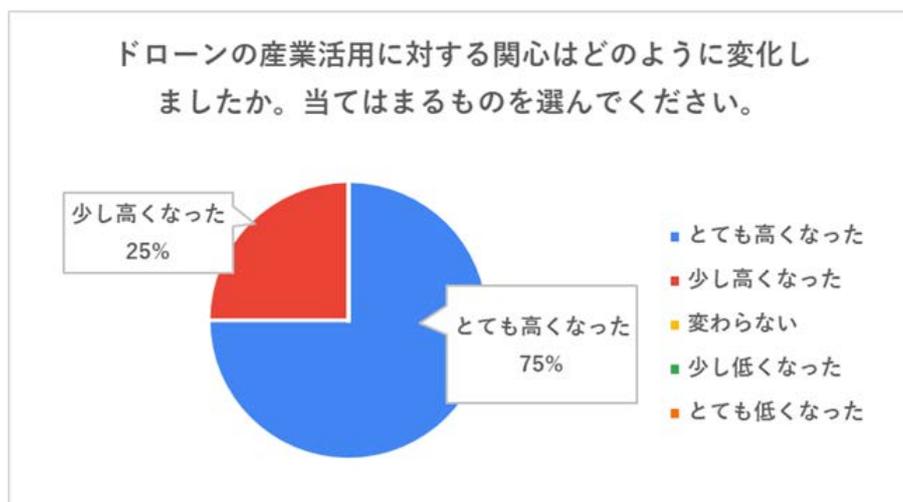
まず、今回実施したケーススタディの背景や課題についての理解度としては、4人全員が「よく理解できた」または「理解できた」と回答しており、難易度としては適切であったことがうかがえる結果となった。

図表 35 アンケート結果①理解度



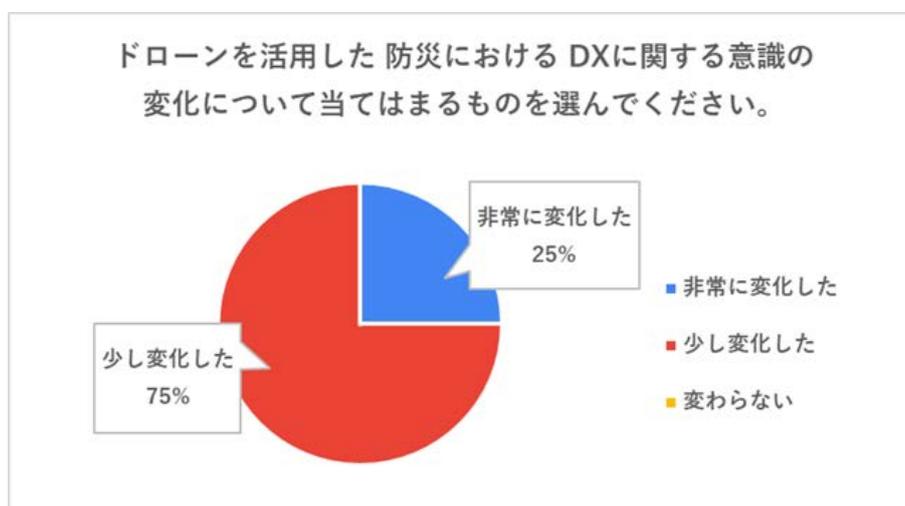
次に、実証講座受講後にドローンの活用に関する関心度の変化については、こちらも4人全員が「とても高くなった」または「少し高くなった」という回答結果であり、ドローンの活用について関心を高めることにも効果的であったことがうかがえる。

図表 36 アンケート結果②ドローンに関する関心の変化



続いて、ドローンを活用した防災におけるDXに関する意識の変化についても全員が「非常に変化した」または「少し変化した」と回答している。前述のドローンの活用に関する関心の変化とともに、意識を喚起する観点としては有意義であったことがうかがえる結果となった。

図表 37 アンケート結果③防災におけるDXに関する意識の変化



今回の実証講座においても、上述の実証講座①とともに学生からは高評価を得られる結果となった。

3-3 講師アンケート結果

実証講座①と同様に、講師に講座後アンケートを実施した。その一部を以下に記す。

○災害対応におけるドローンの活用学習についての所感（学生の理解度や反応、実施手法の妥当性など）

今回のケーススタディは4名のロボット科の希望者であり、ドローンを作ってみたことがある学生でした。1から作るドローンと、完成された高性能のドローンを体験することで、各機能がどのように災害対応や産業系で有効か理解していただけたかと思います。

○地域に則した題材をもとにドローンの活用に関するケーススタディ講座についての所感

今回は実際に災害が起こった地域でのドローン活用ケーススタディであったため、より身近にドローンの活用を感じられたと思います。
地域によってドローンの活用方法は変わってきており、ドローンの進化とともに災害地域での活用も一般的になりつつあります（例：能登半島地震）。全国で身近な災害、産業ドローンの活用を学んでいただけたらと思います。

第4章 評価・改善

今回の実証講座においても、上述の実証講座①とともに学生からは高評価を得られる結果となった。

実証講座①と②の双方とも、専門学校における通常の教育プログラムでは学習することが比較的少ないと想定される災害対応に関する知識についても、生活している地域での事例を取り上げることで、学生たちは自身の経験からより身近に感じ、意識の喚起につながっていることがうかがえる。

また、そのような災害対応の事例をもとに技術（今回でいえばドローン）を

どのように活用することができるかを考案する学習（PBL やケーススタディ）について、学生から概ね満足度が高い評価を得られた。

まずは、今年度の実証講座を通じて得られた知見や課題を整理し、実施した結果を基に教育プログラムについて、より実践的なプログラムへの改善を継続していく。

今年度の実証講座では PBL とケーススタディともに高評価を得られる結果となった。専門学校の教員からも学生たちの取り組む様子から有意義であった旨の評価も得られた。

今回の実績および今年度に開発している他の PBL 教材やケーススタディ教材について、実証講座に参加した専門学校の教員や講師をはじめとして、実施委員会に参画している委員などからも評価を得ながら次年度以降の開発の方向性や実証に向けた準備を進めていく。

第4部 今年度の活動まとめ

令和5年度では、各科目のシラバス、PBL教材、ケーススタディ教材、講義用教材の開発が順調に進めてきた。

シラバスに関しては、各科目の学習目標、使用教材、評価方法、授業計画を詳細に検討し、開発した。PBL教材は特に、災害対応を題材にし、学習者主導での討議と課題設定が特徴で、ドローン活用や防犯カメラに関する内容で開発した。また、ケーススタディ教材では災害対応や最先端技術に関する様々な事例を取り上げ、学習者が現実世界の複雑な問題について学ぶための資料が提供されている。講義用教材においては、災害対応やセンシング基礎、ビッグデータ基礎などの内容について、実際の教育現場での利用に耐えうる質の高い教材を目指し開発してきた。

これらの教材はeラーニングサイトの整備と機能強化とともに開発されており、昨年度に開発されたeラーニングシステムを拡張したことで、より実践的でグループワークに適した学習環境を提供可能とした。機能としては、教材や関連資料のダウンロード、ワークシートの共有、講師からの評価など、学習者がより深い理解を得るためのサポートが充実している。

実証講座は、奄美情報処理専門学校や専門学校静岡電子情報カレッジで実施し、ドローンを活用した新規事業立案PBLと静岡県を事例とした災害対応のケーススタディがテーマであった。これらの講座では、VR技術の応用や産業用ドローンの操縦体験も行われ、学生からの満足度は非常に高く、学びに対する意識の変化も見られた。

今後も、これらの開発と評価を継続することで、より実践的で質の高い教育プログラムの提供を目指している。

これらの取り組みは、教育現場のニーズに応え、専門学校の学生にとって有意義な学びの機会を提供するためのものであり、その成果は今後の専門学校教育の質向上に大きく寄与するものと考えているため、これを次年度以降の事業へと繋げ、広い展開を目指していきたい。

付録