

1. 事業の概要

1.1. 事業の趣旨・目的等

1.1.1. 趣旨・目的

農業従事者の高齢化による労働力不足が深刻な課題となって久しい。若い農業従事者が増えない背景には、農作業は重労働というイメージや栽培技術の伝承が難しい、経営が安定的でないなど多様な要因が絡んでいる。

このような農業の課題に対する解決策として進められているのが農業の6次産業化で、農業に技術を活用し、これまでにない高付加価値化を狙ったこの取り組みは農業経営の安定化・向上に結びついている。また、ロボットや人工知能、IoT、ビッグデータなどのテクノロジーを活用し、省力化や精密化、高品質生産などを実現するスマート農業も同様で、新しい農業の方向を示している。

今後、農業の6次産業化・スマート化はさらなる発展を遂げていくと見込まれているが、その加速化で重要な役割を果たす技術が人工知能（AI）である。AIは農業生産から加工・流通の各プロセスに対する広範な応用が可能であり、これにより効率化や省力化、最適化等が期待できるためである。

しかしながら現状では、農業分野のIT人材・AI人材が不足しており、その育成が急務となっている。

そこで本事業では、AIを活用して農業の6次産業化・スマート化の促進を担えるAIエンジニア育成のカリキュラムの開発と実施を行い、今後の農業の発展に資することを狙いとした。

1.1.2. 学習ターゲット・育成する人材像

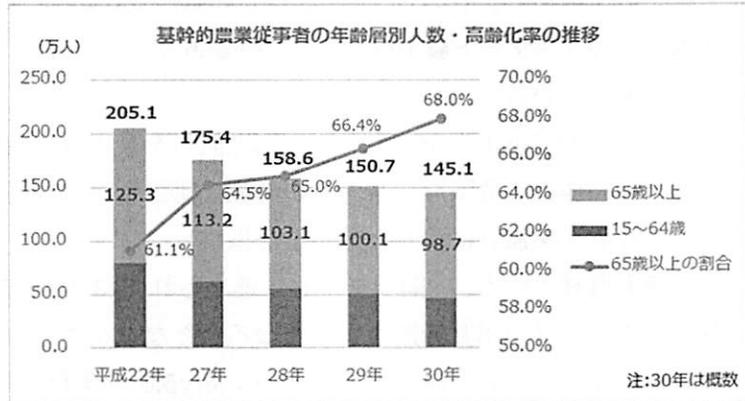
農業の6次産業化・スマート化で活用される人工知能（AI）やフードテック（農業生産・流通×IT）等の専門知識・技術を備え、6次産業化・スマート化の促進を担うAIエンジニア。またその分野を目指そうとする学生・社会人。

1.2. 事業実施の背景

■農業をめぐる現状・課題

農業従事者の高齢化の進行による労働力不足が深刻な課題となって久しい。右上グラフに示されるように、従事者数は年々減少し続けており、平成22年は従事者205.1万人のうち65歳以上は125.3万人(61.1%)であったが、平成29年には150.7万人のうち65歳以上が100.1万人(66.4%)となっている。若い農業従事者が増えない状況の背景には、農作業が重労働できつというイメージや栽培技術・ノウハウの伝承が難しいなど多様な要因が複合的に絡んでいるものと見られている。

図表 1-1 基幹的農業従事者の年齢層別人数・高齢化率推移



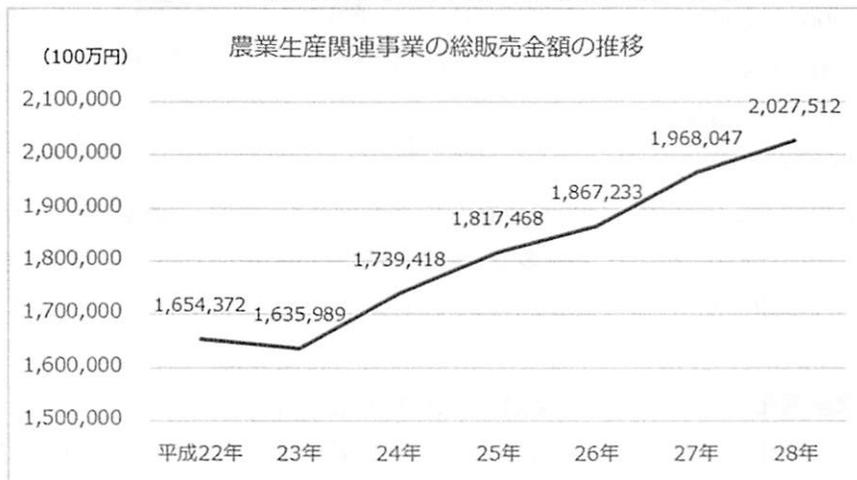
農林水産省「農業労働力に関する統計」

■テクノロジーの活用による解決① 農業の6次産業化

このような農業をめぐる状況の中、農業の革新・再興化に向けて現在、各地で行われているのが「農業の6次産業化」の促進である。

農作物の生産だけではなく、加工・製造、流通・販売といった一連のプロセスにテクノロジーを活用し、効率化や省力化に加えて、これまでにない高付加価値化を狙う取り組みである。下グラフに示されるように年々着実に成長しており、農業再興の有効な方策となりつつある。

図表 1-2 農業生産関連事業の総販売金額の推移



農林水産省『6次産業化総合調査(平成28年度)』

■テクノロジーの活用による解決② 農業のスマート化

さらに、6次産業化と同様、農業の現状・課題に対する解決策として進められているのが「スマート農業」である。スマート農業とは、ロボットや人工知能（AI）、IoTなどのテクノロジーを活用し、省力化や精密化、高品質生産などを実現する新しい農業である^{※1}。農林水産省の「スマート農業研究会」（平成26年）は、スマート農業の将来像を次の5つに集約して示している。

- ①省力・大規模生産を実現 ②作物の能力を最大限に発揮
- ③きつい作業、危険な作業からの解放 ④誰もが取り組みやすい農業を実現
- ⑤消費者・実需者に安心と信頼を提供

その後も農林水産省、内閣府を中心に進められており、現在は「生産から流通・加工・消費・輸出までデータの相互活用が可能となる新たな「スマートフードチェーン」を創出するための研究開発」により、農林水産業の Society5.0 の実現を加速化する取り組みが志向されている^{※2}。

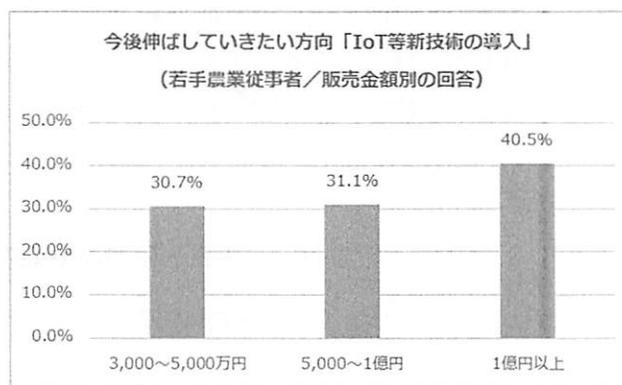
※1 農林水産省『「スマート農業の実現に向けた研究会」検討結果の中間取りまとめ』

※2 農林水産省「農林水産省の取り組み（平成30年3月7日未来投資会議 構造改革徹底推進会合 農林水産省提出資料）」

■「新技術の導入」に意欲的で「経営分析力」を重視する若手農業従事者

次代を担う49歳以下の若手農業従事者を対象に実施された調査によれば、「今後伸ばしていきたい方向（農業生産）」という問いに対して、「IoT等新技術の導入」とする回答が販売金額の大きい従事者ほど多くなっている（右上グラフ）。具体的には、販売金額「3,000～5,000万円」は30.7%、「5,000～1億円」は31.1%、「1億円以上」では40.5%となっており、若手農業従事者の側にもテクノロジー

図表 1-3 今後伸ばしていきたい方向性



（農林水産省「平成29年度食料・農業・農村の動向」）

の活用に対して積極的な意向があることがわかる。一方、「農業経営で大切なこと」という質問では、「経営分析力」が最多で「栽培・飼養技術」を上回っており、経営面のサポートも重要な課題であることが示唆されている。

■農業の6次産業化・スマート化を加速する人工知能（AI）

農業の6次産業化・スマート化は今後さらなる発展を遂げていくものと見込まれているが、その加速化で重要な役割を果たすテクノロジーのひとつがAIである。右下の図に示す

ように農業生産・加工・流通の各プロセスに対してAIの応用が考えられ、これにより効率化や省力化、最適化などが期待できる。例えば、栽培管理では病害虫の病兆等の早期発見や各種センシングデータ解析に基づく最適な生育管理、流通・販売では市場予測・生産予測に基づく生産管理や出荷計画の策定、熟練農家の「技・ノウハウ」の移転など、AIが必要とされる場面は多い※3・4。それゆえに、AIは農業の6次産業化・スマート化を加速させる技術として期待されているのである。

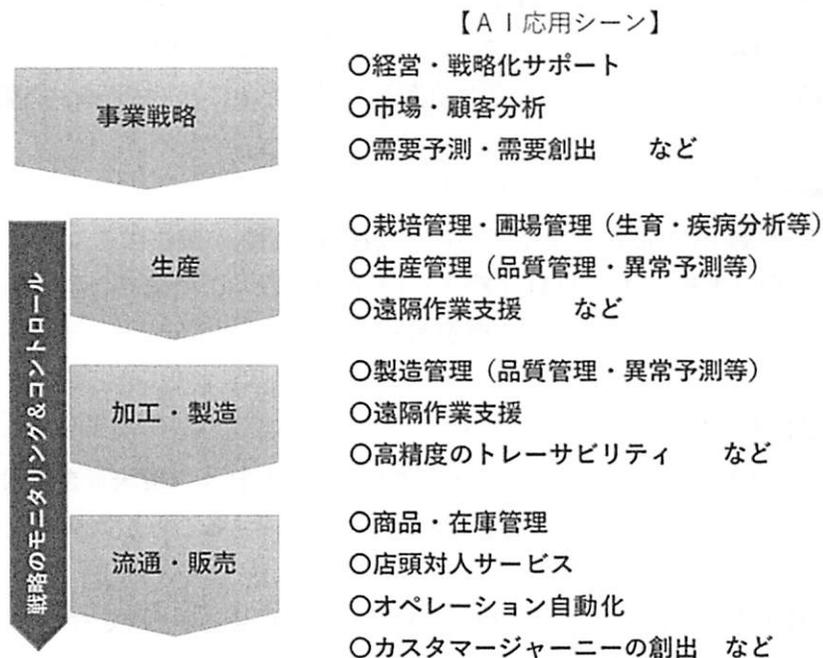
※3 農林水産省「スマート農業研究会 第5回配付資料「人工知能やIoTによるスマート農業の加速化について（案）」

※4 農林水産省「スマート農業の実現に向けた取組と今後の展開方向について」

■急がれる農業分野のAIエンジニア

テクノロジー活用の取り組みが活発化している農業だが、これからの展開において課題視されているのが、農業現場を理解し生産者の側に立って、そこに潜む課題の発見とテクノロジーによる解決策を具体化できるAIエンジニアの育成である。現状では、AIを専門に学ぶ学科はあるが、AIを農業分野に適用する専門知識・技術を学ぶ学科は見当たらない。以下に図示しているように、農業に対するAI応用シーンは多様かつ広範であり、農業分野のAIエンジニアの育成にあたっては、「農業×AI」を系統的に学ぶカリキュラム・教育プログラムの開発・整備が必要である。

図表 1-4 農業に対するAI応用シーン（例）



1.3. 育成プログラムの概要

今年度事業において策定した「農業の6次産業化・スマート化を担うAI技術者育成プログラム」の概要について報告する。

1.3.1. カリキュラム策定の基本方針

昨年度（2019年度）の事業においては、2018年度の事業で策定したカリキュラムの見直しを行い、カリキュラムを再定義した。以下は、昨年度の事業成果報告書において報告した内容だが、カリキュラムの基本指針であることから再掲する。

■カリキュラムの要点

①対象となる技術

農業の経営環境改善のキーワードに「6次化」と「スマート化」があがっており、それを加速させるAIエンジニアが必要である。「6次化」とは作物に何らかの加工や流通上の工夫を加えることで付加価値を高めることであり、「加工と流通の融合」を意味している。

一方、「スマート化」とは農作業の栽培にITを持ち込むことで生産効率や付加価値を向上させることであり、「栽培の高度化」に相当する。これらは次元が異なる取組であって、それぞれにIT/AIを応用することが必要である。

②ドメイン知識の獲得

役立つIT/AIを構築するにはIT/AIに関する技術だけでなく、対象領域やシステムについての「ドメイン知識の獲得」が必要である。さらに農業や食品加工に関する原体験の少ない学生の場合には、ドメイン知識の獲得の効率をあげるために、「ドメイン経験」を与え、それを知識で強化する必要がある。

③アナログの組み合わせによる問題解決手法

農業の現場では農業や食品に関するアナログな技術で問題が解決することも多い。農業AIエンジニアを育成するには、IT/AI（デジタル）だけでなく、農業や食品に関するアナログな技術・知識についても教えておく必要がある。

■人材育成の目標とカリキュラム

農業の現場で生産者と共感し、デジタル・アナログを含む様々な解決策を模索し、効果的なところにデジタルAI知識を応用できるエンジニアを育成することが人材育成の目標である。

そのためIT技術者にAI技術（デジタルなAI）を習得させる一方で、できるだけコンパクトな形で農業や食品に関する「ドメイン経験」と「ドメイン知識」を与え、問題解決の手法もデジタル・アナログの両方を教えておく。

そして、PBL を通じてデジタル・アナログを含む様々な解決策を模索させることをカリキュラムの方針とする。

1.3.2. カリキュラム

本育成プログラムのカリキュラムの領域・科目を以下に示す。

1・2年次は、領域「人工知能基礎」及び「フードテック基礎」の基礎科目を学習する。3年次は専門科目として、「農業と IT」「流通と IT」「6次化スマート農業」「AI 活用プロジェクト」の各領域について学習する。

図表 1-5 基礎科目

基礎科目の領域（1・2年次）	時間数	実施時期
■人工知能基礎	156.0	
人工知能・機械学習入門	21.0	1年前期
AIプログラミング1（コードモンキー）	21.0	1年前期
AIプログラミング2（Python）	57.0	1年後期
AIプログラミング3（AIライブラリ利用）	57.0	2年後期
■フードテック基礎	213.0	
農業・農学の基礎	42.0	1年前期
栽培装置の基礎	57.0	1年後期
食品・流通の基礎	57.0	2年前期
人工知能・機械学習入門と AIプログラミング	57.0	2年後期

図表 1-6 専門科目

専門科目の領域（3年次）	時間数	実施時期
■農業と IT	183.0	
農業 IT 基礎（IoT・ドローン）	33.0	3年前期
農業 IT 基礎（スマート栽培実習）1	42.0	3年前期
農業 IT 基礎（スマート栽培実習）2	108.0	3年後期
■流通と IT	339.0	
流通 IT 基礎（POS・データマイニング）	33.0	3年前期
流通実習（飲食店実習）1	84.0	3年前期
流通実習（飲食店実習）2	222.0	3年後期
■6次化スマート農業	75.0	
6次化演習（取材）	36.0	3年前期

スマート農業実習（取材）	39.0	3年後期
■AI活用プロジェクト	84.0	
6次化PBL	42.0	3年後期
スマート農業PBL	42.0	3年後期

カリキュラムの科目内容等については、本報告書の「3. カリキュラム」を参照されたい。

1.4. 事業の全体像

1.4.1. 3年間の活動（実績と計画）

本事業は、2018年度から2020年度までの3年間で、農業の6次産業化・スマート化を担うAI技術者育成プログラムの開発と実証を実施することを計画し、活動を推進している。以下に、2018年度と2019年度の活動実績、2020年度の活動計画の概要を一覧で示す。

図表 1-7 3年間の活動（実績と計画）

年度	活動
2018年度	<ul style="list-style-type: none"> ■調査 <ul style="list-style-type: none"> ○AIを活用したスマート農業・6次産業化の事例調査 ○開発系AI技術教育の事例調査 ■カリキュラム開発 <ul style="list-style-type: none"> ○農業AI人材育成の学習要素の抽出・整理 ○2018年度版カリキュラムの策定 ○2018年度版シラバスの作成 ■教材設計・開発 <ul style="list-style-type: none"> ○市販・既存教材の調査 ○教材の開発（プログラミング教育、農業IT基礎）
2019年度	<ul style="list-style-type: none"> ■実証講座 <ul style="list-style-type: none"> ○実証講座（夏期特別講座）の企画・計画 ○講座シラバスの作成 ○実証講座の実施 ○実証講座の検証 ■カリキュラム <ul style="list-style-type: none"> ○実証講座の検証等に基づくカリキュラムの再定義 ■教材設計・開発 <ul style="list-style-type: none"> ○人工知能の教材設計・開発

2020 年度	<ul style="list-style-type: none"> ■カリキュラム <ul style="list-style-type: none"> ○カリキュラムの策定 ○科目指導ガイド ○科目シラバスの作成 ■教材設計・開発 <ul style="list-style-type: none"> ○基礎科目の教材設計・開発 ○専門科目の教材設計・開発 ■ターゲットセグメンテーション&マーケティング <ul style="list-style-type: none"> ○対象講座のニーズ分析 ○対象講座のターゲット分析 ■実証講座 <ul style="list-style-type: none"> ○実証講座の実施 ○実証講座の検証 ■成果の公開・普及促進 <ul style="list-style-type: none"> ○成果報告・Web 公開 ○他校導入支援策の検討
---------	---

1.4.2. 今年度の取り組み

(1) 「農作物生産性向上ラボ」の実施

年間を通じてスマート農業を具現化するために屋上菜園にて「農作物生産性向上ラボ」を立ち上げ、自動灌水システム SoBic 水耕栽培プラントにより野菜を育成した。土壌成分・温度などのセンサーを取り付け「スマート栽培」実習を検証した。

10月以降においては実際に生育状況などのデータを取得して分析した。

このデータを活用してラボに協力いただいた「株式会社次世代産業実践所様」ならびに「ネーチャーダイナ株式会社様」は次年度以降で自動灌水システム SoBic の改良と新たな開発に生かすこととなった。

(2) 実証講座の実施

清風情報工科学院在校生（留学生含む）・一般公募の社会人に対して3か年のカリキュラムから特にコアな部分として「AI/IoT 概論」「機械学習と画像認識」「農業の現状と6次化ビジネス開発」の実証講座とワークを行い、カリキュラムの興味・理解度を測り学習ターゲットの新たな設定と実運営できる内容へと継続開発する足掛かりとなった。

また新たな企業・講師を開発することができ既存カリキュラム含め授業内容の幅と厚み

を増すことが可能となった。

(3) 講座実施における仮設検証の実施

仮設として設定したターゲット（専門学校入学希望層）に「AI」「IoT」「スマート農業」などに対するニーズがどの程度あるか、WEBにてマーケット調査を実施した。

実証講座を行う中で受講生の理解度を図り内容の微調整と内容フィット感を確認していた。

*①「農作物生産性向上ラボ」・「スマート農業ゼミ」に関しては辻調理師専門学校日本料理専攻学生が参加予定であったが、コロナのため辻調理師専門学校の通常授業自体を優先する必要があったため参加は見送ることとなった。

図表 1-8 実証講座の概要

実証講座の対象者	開発系IT学科の専門学校生・留学生・大学生・社会人
期間 (日数・コマ数)	AI講座 16日間 農業講座 12日間 スマート農業ラボ 6月～12月
実施手法	○実施形態 集合教育で実施。Zoomでの遠隔受講も実施。 ○検証方法 学習成果物・出席率・受講態度
受講者数	50名

1.4.3. 実施体制

(1) 構成機関

本事業の推進主体である実施委員会の構成機関を以下に示す。

図表 1-9 実施委員会の構成機関

名称	役割等	都道府県名
学校法人清風明育社 清風情報工科学院	統括	大阪府
学校法人三橋学園 船橋情報ビジネス専門学校	開発・検証	千葉県
学校法人赤山学園 九州技術教育専門学校	開発・検証	熊本県
学校法人帝塚山学院 帝塚山学院大学	検証	大阪府
学校法人慶応義塾 慶応義塾大学	開発	神奈川県
学校法人愛甲学院大阪 愛甲農業科学専門学校	検証	大阪府
学校法人 辻調理師専門学校	検証	大阪府
さつまいもカンパニー合同会社	検証	東京都
株式会社ワプラス	検証	大阪府
養液栽培研究所	開発・検証	兵庫県
株式会社次世代一次産業実践所	開発	大阪府
株式会社 HCI	開発	大阪府
株式会社三協製作所	開発	大阪府
株式会社リテラル	開発	大阪府
大阪府貝塚市役所	検証	大阪府

(2) 実施体制

■実施委員会

本事業の推進主体として、連携機関を構成員とする実施委員会を学校法人清風明育社清風情報工科学院に組織した。

実施委員会は重要事項の決定、分科会の活動への指示・管理、事業全体の進行管理等を担当した。

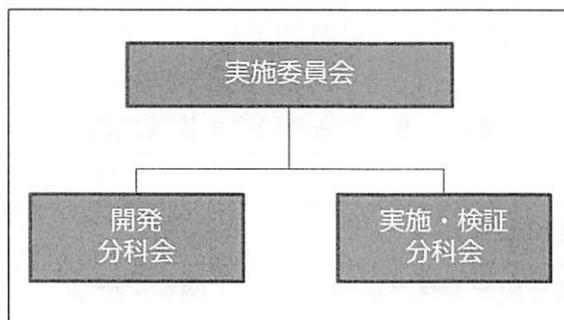
■分科会

実施委員会の下部組織として、分科会を配置した。構成員は、連携機関の適任者とした。

開発分科会は、教育プログラム開発に係る実務を担当した。

実施・検証分科会は、教育プログラム実証講座の実施及び教育プログラムの検証に係る実務を担当した。

図表 1-10 実施体制



(3) 各機関の役割・得られた協力事項等

○教育機関

専門学校は各校の開発系 IT 学科のカリキュラム、教材等に関する情報を提供し、教育プログラムの科目構成・各科目の内容や使用教材の企画・設計に協力した。また、実証講座の企画・計画立案、実施・講座運営、結果検証に協力した。

大学は農学・食品加工／流通等の専門分野、IT 教育・教育工学等の専門分野それぞれの観点から知見や最新動向等の情報を提供し、教育プログラムの科目構成・各科目の内容や使用教材の企画・設計に協力した。

なお、実証講座には辻調理師専門学校の学生が土曜日農業講座に参加予定であったが、コロナのため参加できなかった。

○企業

農業関連企業は業務実績に基づき、農業の 6 次産業化・スマート化に係る知見や具体的な取り組み内容、ノウハウ等を提供し、教育プログラムの科目構成・各科目の内容の具体化に協力する。また、実証講座の講師として結果検証に協力した。

教育研修関連企業は業務実績に基づき、教材の企画・設計開発、運用に係る知見や具体的な事例、ノウハウ等を提供し、教育プログラムの科目構成・各科目の内容、使用教材の企画・設計に協力した。また、実証講座の企画・計画立案、実施・講座運営、結果検証に協力した。

IT 関連企業は業務実績に基づき、農業の 6 次産業化・スマート化に向けた IT 活用に係る知見や具体的な事例、ノウハウ、技術トレンド等を提供し、教育プログラムの各科目の内容の具体化に協力した。また、実証講座の講師として結果検証に協力した。

○行政機関

地域における農業の現状と課題、農業の 6 次産業化・スマート化の動き、行政機関としての取り組みや施策、計画等に係る情報を提供した。

2.カリキュラム

2.1. カリキュラムの全体構成

「農業の6次産業化・スマート化を担うAI技術者育成プログラム」（以下、本育成プログラム）のカリキュラムの全体構成として、科目構成とその時間数、実施時期を以下に一覧で示す。

2.1.1. 基礎科目

1・2年次配当の基礎科目は、ふたつの領域「人工知能基礎」と「フードテック基礎」で構成されている。領域「人工知能基礎」は4科目で構成され、総学習時間数は156時間である。領域「フードテック基礎」も4科目からなり、総学習時間数は213時間の組み立てである。

図表 2-1 基礎科目

基礎科目の領域（1・2年次）	時間数	実施時期
■人工知能基礎	156.0	
人工知能・機械学習入門	21.0	1年前期
AIプログラミング1（コードモンキー）	21.0	1年前期
AIプログラミング2（Python）	57.0	1年後期
AIプログラミング3（AIライブラリ利用）	57.0	2年後期
■フードテック基礎	213.0	
農業・農学の基礎	42.0	1年前期
栽培装置の基礎	57.0	1年後期
食品・流通の基礎	57.0	2年前期
人工知能・機械学習入門とAIプログラミング	57.0	2年後期

2.1.2. 専門科目

3年次に設定されている専門科目は4つの領域「農業とIT」「流通とIT」「6次化スマート農業」「AI活用プロジェクト」からなる。

領域「農業とIT」と「流通とIT」はそれぞれ3科目で構成され、総学習時間数は183時間、339時間という設定である。

領域「6次化スマート農業」を構成する科目は「6次化演習」と「スマート農業実習」の2科目で、総学習時間数は75時間、領域「AI活用プロジェクト」には科目「6次化PBL」と「スマート農業PBL」が設定され、その総学習時間数は84時間である。

図表 2-2 専門科目

専門科目の領域 (3年次)	時間数	実施時期
■農業と IT	183.0	
農業 IT 基礎 (IoT・ドローン)	33.0	3 年前期
農業 IT 基礎 (スマート栽培実習) 1	42.0	3 年前期
農業 IT 基礎 (スマート栽培実習) 2	108.0	3 年後期
■流通と IT	339.0	
流通 IT 基礎 (POS・データマイニング)	33.0	3 年前期
流通実習 (飲食店実習) 1	84.0	3 年前期
流通実習 (飲食店実習) 2	222.0	3 年後期
■6 次化スマート農業	75.0	
6 次化演習 (取材)	36.0	3 年前期
スマート農業実習 (取材)	39.0	3 年後期
■AI 活用プロジェクト	84.0	
6 次化 PBL	42.0	3 年後期
スマート農業 PBL	42.0	3 年後期

2.2. 科目の学習内容

2.2.1. 基礎科目の学習内容

以下に基礎科目の学習内容を示す。

図表 2-3 基礎科目の学習内容

領域	学習内容
人工知能 基礎	人工知能・機械学習入門 (理論・ツールを使って画像認識) *AI に関する基礎知識・基礎体験
	AI プログラミング 1 (コードモンキー) *Python の基礎として コードモンキーを使ってアルゴリズムを学ぶ
	AI プログラミング 2 (Python) *Python の言語の基礎、データ処理の基礎を学ぶ
	AI プログラミング 3 (AI ライブラリ利用) *tensorflow などの AI ライブラリを使って AI プログラムを学ぶ

フードテック 基礎	農業・農学の基礎（理論・栽培実習） *植物・光合成・栽培・土壌・肥料・品種等を学ぶ・栽培体験する・SoBic を活用し土・肥料等の数値を集約し最適値を求める
	栽培装置の基礎（理論・工作実習） *ハウス・溶液土耕・水耕栽培・植物工場等を学ぶ 工作体験する
	食品・流通の基礎（理論・調理実習） *食品加工・味・発酵・保存・流通・ブランド化などを学ぶ 調理体験 する
	人工知能・機械学習入門と AI プログラミングを兼ねた内容 時系列データの扱いについて学ぶ（非プログラマー向け）

2.2.2. 専門科目の学習内容

以下に専門科目の学習内容を示す。

図表 2-4 専門科目の学習内容

領域	学習内容
農業と IT	農業 IT 基礎（IoT・ドローン） *座学+実習の講義（IoT とドローンの実習）
	農業 IT 実習（スマート栽培実習） 1
	農業 IT 実習（スマート栽培実習） 2 *援農に行っているか、学内農場で作業している
流通と IT	流通 IT 基礎（POS・データマイニング） *座学の講義 マーケティングとデータに基づいたビジネスについて 学ぶ
	流通実習（飲食店実習） 1
	流通実習（飲食店実習） 2 *NARUTO Base のようなところで、飲食サービスと食品加工の作 業をしている
6次化 スマート農業	6次化演習（取材） スマート農業実習（取材） *フィールドワーク 現地見学に行き、記事・動画にまとめる。前半 は近場に全員で行って要領を学び、後半は希望地を探して遠隔地に代 表取材しオンラインで授業。
AI 活用	6次化 PBL（企画提案・商品デザイン・Web アプリケーション）

プロジェクト	スマート農業 PBL (企画提案・IoT/画像認識・Web アプリケーション) * 卒論/卒業進級制作 ゼミ形式で自分のプロジェクトを考える。(実力別内容選択)
--------	---

2.3. 開発教材

カリキュラムに対応した教材を開発した。開発したのは、農業6次化ビジネス、AI&IoTをテーマとする教材である。また、農業(栽培の基本)に関する参考資料も整備した。また、実証講座の講義を収録しeラーニング教材化した。

農業6次化ビジネステキストの構成は以下の通りである。

1. 農業の展望
2. 農業ビジネスモデルスタート戦略と拡大戦略
3. 農業ビジネスモデル検討すべき事項 1
4. 農業ビジネスモデル検討すべき事項 2
5. 農業ビジネスモデル検討すべき事項 3
6. 農業ビジネスモデルサンプル例

AI&IoT のテキストの構成は以下の通りである。

1. AI&IoT 概論
2. 機械学習と画像認識
3. 最終プレゼンター1
4. 最終プレゼンター2
5. 最終プレゼンター3

図表 2-5 AI&IoT 概論の一部

AI, RPA, IoTの違い

- RPA (ロボティクス・プロセス・オートメーション)
 - UiPath
 - WinActor
- IoT (インターネット・オブ・シングス)
 - モノのインターネット
- AI (アーティフィシアル・インテリジェンス)
 - 人工知能

敵対的生成 (GAN)

- ・ 実在しないアイドル
- ・ 線画から自動で着色
- ・ 芸術の領域へ?

3. 実証講座実施報告

3.1. 今年度の取り組み

3.1.1. 「農作物生産性向上ラボ」の実施

年間を通じてスマート農業を具現化するために屋上菜園にて「農作物生産性向上ラボ」を立ち上げ、自動灌水システム SoBic 水耕栽培プラントにより野菜を育成した。土壌成分・温度などのセンサーを取り付け「スマート栽培」実習を検証した。

10月以降においては実際に生育状況などのデータを取得して分析した。

このデータを活用してラボに協力いただいた「株式会社次世代産業実践所様」ならびに「ネーチャーダイン株式会社様」は次年度以降で自動灌水システム SoBic の改良と新たな開発に生かすこととなった。

3.1.2. 実証講座の実施

清風情報工科学院在校生（留学生含む）・一般公募の社会人に対して3か年のカリキュラムから特にコアな部分として「AI/IoT 概論」「機械学習と画像認識」「農業の現状と6次化ビジネス開発」の実証講座とワークを行い、カリキュラムの興味・理解度を測り学習ターゲットの新たな設定と実運営できる内容へと継続開発する足掛かりとなった。

また新たな企業・講師を開発することができ既存カリキュラム含め授業内容の幅と厚みを増すことが可能となった。

3.1.3. 講座実施における仮設検証の実施

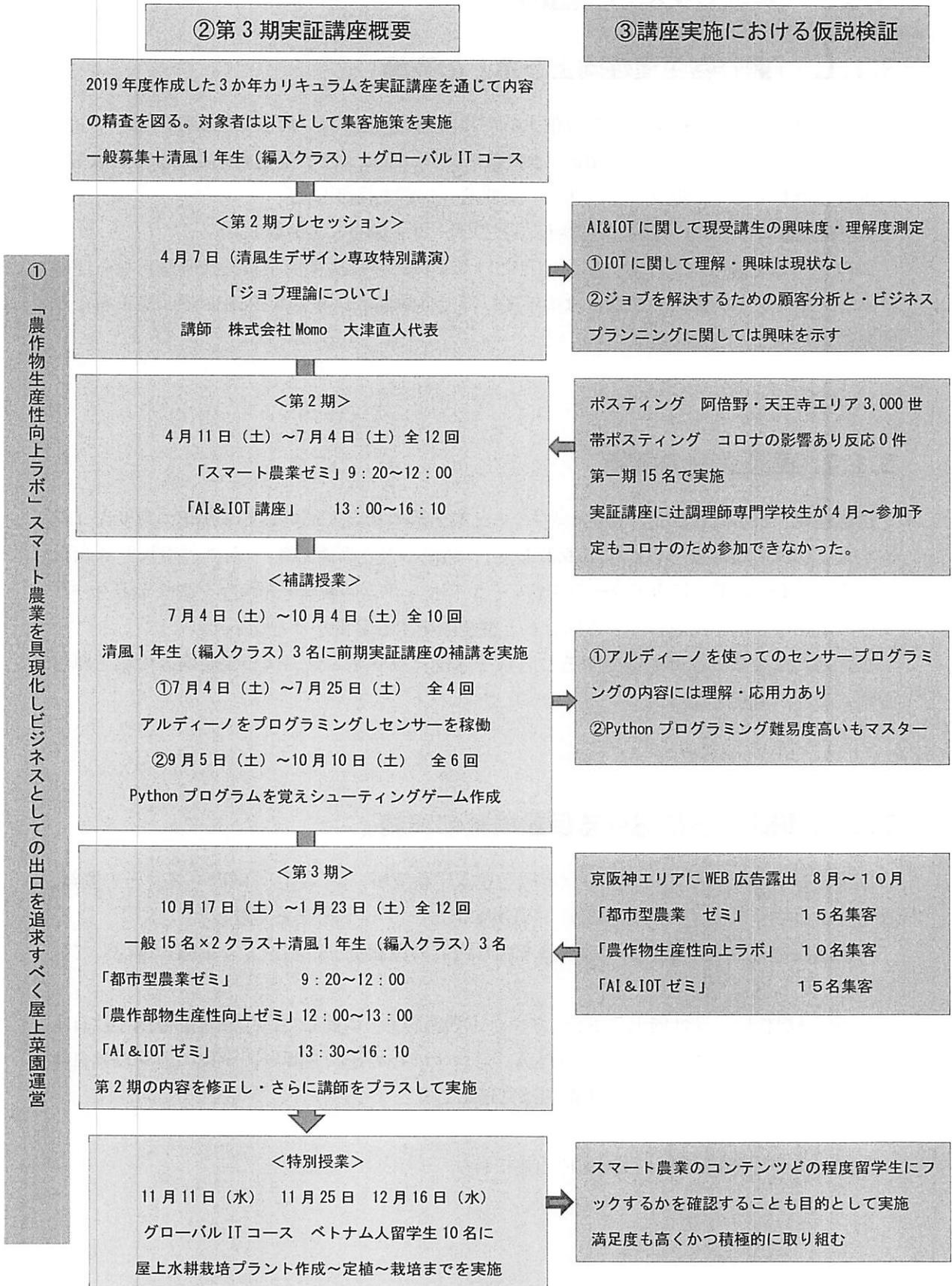
仮設として設定したターゲット（専門学校入学希望層）に「AI」「IoT」「スマート農業」など対するニーズがどの程度あるか、WEBにてマーケット調査を実施した。

実証講座を行う中で受講生の理解度を図り内容の微調整と内容フィット感を確認していた。

*①「農作物生産性向上ラボ」・「スマート農業ゼミ」に関しては辻調理師専門学校日本料理専攻学生が参加予定であったが、コロナのため辻調理師専門学校の通常授業自体を優先する必要があったため参加は見送ることとなった。

上記の活動の実施のフローを以下に図示する。

図表 3-1 実証講座実施のフロー



実証講座では、「AI/IoT 概論」「機械学習と画像認識」「農業の現状と6次化ビジネス開発」に関しては、別途授業用資料を作成した。これに対応している科目は「人工知能・機械学習入門」「AIプログラミング2」「AIプログラミング3」「人工知能・機械学習入門とAIプログラミング」「6次化PBL」である。

また、年間を通じて「農業とIT（スマート栽培実習）1」「農業とIT（スマート栽培実習）2」を検証すべく、校舎屋上菜園にて「農作物生産性向上ラボ」を実施した。これに対応しているのは「農業とIT（スマート栽培実習）1・2」「6次化演習」「スマート農業実習」である。

3.2. 本育成プログラムの検証

3.2.1. 検証実施の基本方針

本育成プログラムの「有効性」「汎用性・柔軟性」の確認、及びこれらの結果に基づく育成プログラムの改善を目的として、教育プログラムの実証講座を実施した。

有効性とは、育成プログラムが当初の目的や設定した学習目標に対して、有効な内容・水準であったという観点からの検証であった。また、「汎用性・柔軟性」とは、他校・他地域での本育成プログラムの導入・利用のしやすさという観点からの検証で、これは事業終了後の成果の普及促進を見据えての取り組みであった。

3.2.2. 検証の対象

本育成プログラムを構成する以下の各要素について、有効性と汎用性・柔軟性の観点から検証をおこなった。

①教育内容等

教育内容等で実施した検証の対象は、以下の通りである。

○カリキュラム ○シラバス・コマシラバス ○教材（テキスト、eラーニング） 等

②指導手法等

指導手法等で実施した検証の対象は、以下の通りである。

○指導体制・方法 ○学習成果の評価方法 等

3.2.3. 検証で使⽤したデータ等

検証で収集・利⽤したデータは、以下の通りである。

①受講⽣から収集するデータ

○実証講座受講⽣の学習成果物 ○実証講座の出席率

○受講⽣の満⾜度・学習成果等のヒアリング

②講師・オブザーバーの意見

○実証講座担当講師の意見・評価

○実証講座オブザーバーの意見・評価 等

3.2.4. 検証体制・⽅法

実施委員会の指揮の下、実施・検証分科会が検証の実施と取りまとめ作業を担当した。検証は、実施・検証分科会のメンバーに、講座担当講師・教育プログラム開発担当者・講座運営担当者・講座オブザーバーなどを加えて、上記の「検証で使⽤したデータ等」を参照し実施。有効性検証、汎⽤性・柔軟性検証し、その定量的評価・定性的評価を組み合わせ、結果を取りまとめ、来期以降の募集実施に当たっての⽅向性を決定した。

3.3. 実証講座と本育成プログラムのカリキュラム の関連

3.3.1. 基礎科目との対応関係

本実証講座とカリキュラムの基礎科目との対応関係を以下に示す。

図表 3-2 基礎科目との対応関係

基礎科目 1・2年次	実証授業名	概要	講師	日付
■人工知能基礎				
人工知能基礎 機械学習入門	AIにおける働き方 や教育手法の変化	IT業界からAIまでを積間的に知り、学習の 着地を具現化する 実例からAI・IT・スマート農業の理解を図る。	(株)リテラル 船越 隆之	10/17
人工知能基礎 機械学習入門	画像認識授業	AIライブラリーを活用して画像認識技術シュミ レーション ライブラリーとビジネス企画を融合させてAIビ ジネス企画	(株)FLAG WAVING	5/30 6/6 6/13 6/20 6/28
人工知能基礎 機械学習入門	アルディーノによる プログラミング基礎	アルディーノをプログラミングしてセンサーを稼 働 プログラミングが実際に稼働することでJobを 解決	溶液栽培 研究所 北田 祐	7/4 7/11 7/18 7/25
AIプログラミング コードモンキー				
AIプログラミング2 (Python)	Python プログラミング	PythonプログラミングマスターとPythonを使 った研究をリサーチ ライブラリー・コンペ等か ら画像認識の実例を学ぶ	(株)FLAG WAVING	10/24 10/31 11/8
AIプログラミング (Python)	Python プログラミング (補講)	清風1年生にPythonのプログラミングをマス ターレシューティングゲームを作成	KMD 竹居 直哉	9/5 9/12 9/19 9/26 10/3 10/10
AIプログラミング (ライブラリー利用)	AI深層学習 Python AIライブラリー	AI&深層学習の基本を理解 汎用ソフトを利用して画像認識プログラムを稼 働させる	(株)FLAG WAVING	11/21 11/28 12/5 12/12
■フードテック基礎				
農業・農業の基礎	農業理論 I	農作物育成の必須ポイントを科学的・生物的 に理解する。	大阪府大 阿部 一郎	11/28

栽培装置の基礎	農業理論Ⅱ	育成方法・土壌・肥料・害虫対策等に関する基礎知識を持って効果的にかつ「おいしい野菜」ができる知識を身に付ける	大阪府大 阿部 一郎	12/5
食品・流通の基礎	発酵食品	味噌・しょうゆ等の発酵食品の製造工程と商品化プランニング	平岡よりか	6/20
食品・流通の基礎	商品企画	屋上菜園野菜を使い新しい食品を企画・開発プランニング	西園誠一郎	6/13
人工知能 機械学習入門と AI プログラミング	AI 業界の未来 デザインシンキング	最新 AI 活用ビジネスレポート(ロボット×AI 業界) ロボットを活用した生産性向上デザインシンキング ロボット Sir ビジネスの理解	カワサキ ロボット サービス(株)	11/14

3.3.2. 専門科目との対応関係

本実証講座とカリキュラムの専門科目との対応関係を以下に示す。

図表 3-3 専門科目との対応関係①

専門科目 3 年次	実証授業名	概要	講師	日付
■農業と IT				
農業 IT 基礎 (IoT・ドローン)	施設栽培と SoBic	自動灌水システム SoBic による新しい栽培方法の理解 IoT システムを使い土壌成分ごとに野菜栽培(ラボ連動)	次世代一次 産業実践所 高谷 俊彦	10/17
農業 IT 基礎 (IoT・ドローン)	若手起業家演習 M 式水耕栽培プラ ント作成	若手農業起業家ケーススタディ M 式水耕栽培プラント作成と定植	溶液栽培 研究所 北田 悠	10/24
農業 IT 基礎 (スマート栽培実習)	水耕ボックスプラ ント作成・栽培技術 成長記録	水耕栽培プラント・自動灌水システム SoBic に 定植 生育状況を比較 (野菜栽培の基本知識を合わせて習得)	愛甲農業科 学専門学校 上杉 恭一	4/18 4/25 5/9 5/16 5/23 6/27
農業 IT 基礎 (スマート栽培実習)	温水水耕栽培 プラント作成・ 成長記録	グローバル IT コース・ベトナム人留学生に特 別授業としてスマート農業栽培実習を実施	溶液栽培 研究所 北田 悠	10月～12月
農業 IT 基礎	農作物生産性向上	屋上菜園にて自動灌水システム SoBic ならび	次世代一次	4月～12月

(スマート栽培実習)	ラボ	にセンシングシステム「アグリパレット」を活用し、土壌分析・土壌成分別の野菜の生育状況を比較	産業実践所 高谷 俊彦	
■流通とIT				
流通 IT 基礎 (POS データマイニング)				
流通 IT 基礎 (飲食店実習1)				
流通 IT 基礎 (飲食店実習2)				

図表 3-4 専門科目との対応関係②

専門科目 3年次	実証授業名	概要	講師	日付
■6次化スマート農業				
6次化演習(取材)	地域活性化ビジネス 立ち上げ 「大山こむぎ」	鳥取県米子市で 30 年間途絶えていた小麦を復活させ高級食パンブームに合わせて地域活性化を行ったストーリーの共有	山陰農業 研究所 笠谷 信明	5/30
6次化演習(取材)	特色栽培と 6 次化 (高付加価値生産)	「大山こむぎ」を復活させる中で農協との関係・販促方法について共有	山陰農業 研究所 笠谷 信明	11/14
6次化演習(取材)	地域活性化と 農法研究	淡路島にて若手就農家のコミュニティを形成し、自然農法と IOT を組み合わせて生産管理と流通システムを構築する。 (都会でのマルシェ開催)	ピオアグリ 柏木 大樹	6/6
6次化演習(取材)	6 次化ビジネスと コミュニティ形成	スモールビジネスからの農業ビジネス立ち上げ ケーススタディ 就農普及活動について	七彩ファーム 川崎 祐子	11/21
スマート農業(取材)	6 次化ビジネスと コミュニティ形成	生産性向上・コミュニティを形成する仕組みを アジア各国まで広げた実例を共有	ピオアグリ 柏木 大樹	12/26
スマート農業(取材)	観光農園と 養液栽培	IT ビジネスからの起業化ケーススタディ ポット養液栽培システム・顧客開発マーケティング手法共有	ブルーベリー ファーム 成子 年男	11/7
6次化 PBL	ジョブ理論と IOT プログラミング	ジョブ理論とは(4/7 清風デザイン科授業) ジョブ理論・センシングプログラム センシングを使ったビジネス企画	株式会社 Momo 大津 真人	4/7 4/18 4/25 5/9 5/16 5/23
6次化 PBL	ジョブ理論	ジョブ理論	株式会社	12/19 12/26

	ビジネス企画	ITベンチャー立ち上げ手法～ビジネス企画立案	Momo 大津 真人	1/9 1/16 1/23
スマート農業 PBL	農業経営学 ビジネス プランニング	スモールビジネス立ち上げにおける経営的発 想の醸成 コンセプトメイキング・ペルソナ設定 経営計画立案	アグリ プロデュース 浅野 禎彦	12/12 12/19

4. 成果の活用方針・手法

4.1. 事業の成果物（アウトプット）

図表 4-1 事業の成果物

<農業>

○参考資料

0 栽培の基本（参考資料）

○農業6次化ビジネステキスト

1 農業の展望

2 農業ビジネスモデルスタート戦略と拡大戦略

3-1 農業ビジネスモデル検討すべき事項 1

3-2 農業ビジネスモデル検討すべき事項 2

3-3 農業ビジネスモデル検討すべき事項 3

3-4 農業ビジネスモデルサンプル例

○実証データ

4-1 植物・土壌調査

4-2 ラボデーター1

<AI & IoT>

5-1 AI&IOT 概論

5-2 機械学習と画像認識資料

5-3 最終プレゼンデーター1

5-4 最終プレゼンデーター2

5-5 最終プレゼンデーター3

4.2. 活用方針・手法

4.2.1. 農業×AI（IT）という学びの分野の周知

テクノロジーの農業への活用は技術的にも先進的で、将来的な発展の可能性も見込める、エンジニアにとって魅力的な活動領域であり、産業界の動きも年々活発化している。

しかしながら、多くの専門学校入学希望者にこの専門分野の魅力が届いていないのが現状である。若年者の農業そのものに対する日常的な距離感もさることながら、そこに先端テクノロジーが応用されつつあり、今後はさらなる発展が見込まれているという状況を知る機会が少ないためである。

そこで、専門学校入学希望者（IT系学科）やIT系学科に在籍する学生・留学生への当該領域の魅力の周知を目的とする活動を継続実施する。

4.2.2. 新規導入カリキュラムとして継続開発

2021年4月からの履修科目として設定する「グローバルIT専攻・IT就職コース」における月一回土曜日授業を年間履修科目として設定する。

また、IT系学科の在校生については、当該領域に従事する現役エンジニアを招いた講演会・セミナーなどを実施する他、知識フレーム部分を強化して既存授業への反映と、2021年4月入学生の2年次の選択コースAI&IOTコースを追加することで準備する。

土曜日講座として募集を行ったAI農業分野の社会人コースに関しては、さらに社会課題に対する解決・「DX」など今後開発が進むデジタル部門の新コースの開講などさらに社会人マーケットの講座カリキュラムを反映させて収支モデルとして運用することを目指す。

4.2.3. 他校・他地域への展開

他校・他地域への展開という点については、今回の取り組みを通じて専門部門の枠を超えた広い見地を身に付けることを目指していきたい。具体的には他校との社会課題の解決をAI/IOTを使って行うような問題解決プログラムする能力を身に付けたり、新規ビジネスを企画・開発するような能力を身に付ける特別授業などを分野横断型で展開していきたい。

具体的には夏休み・春休み期間等における特別授業での実施・ビジネスコンペへの取り組みを分野・学校横断型で手掛けていくことからスタートしたい。