

はじめに

近年、インターネットやスマートフォンの普及が急速に進むとともに、IoT、ロボット、人工知能、ビッグデータといった新技術の進展により、デジタル革新が急速に進み社会の前提が大きく変わろうとしています。

それは、小型化・高性能化した計測機器で精密で膨大なデータを収集し、サイバー空間上でこの膨大な情報（ビッグデータ）を人工知能が解析し、識別、予測、実行するなど判断の高度化・最適化を図り、自動制御のためのルールを推測し、サービスとして人間に様々な形でフィードバックするというサイバー・フィジカルシステムによる高度な社会、データ駆動型超スマート社会「Society5.0」の実現です。

これらのデータ駆動型超スマート社会を維持・発展させるには、人工知能やデータ分析に一定の知識をもった人材の育成が不可欠であり、既に小・中・高等学校では、プログラミング教育やデータ活用領域の充実を図り、人口知能技術を支える理数・データサイエンスの基礎と、人工知能がデータから知識を獲得するアルゴリズムを理解する素地を育成する取組が始められています。

専修学校においても、これらのイノベーションを踏まえ、従来の専門分野の知識・技術に加え、データ駆動型超スマート社会に対応し、新しい技術を使いこなせる人材を育成する教育を確立しなければなりません。

本教育プログラムは、「人工知能やIoTに関する基礎的な知識を身につけ、その上に職種独自のイノベーションの現状と仕組みを学べば、データ駆動型超スマート社会を維持・発展させる人材が育成できる」との仮説のもと、建設エンジニアと自動車エンジニアに焦点づけて、カリキュラム開発とテキスト作成に取り組むものです。

2019年度は、2018年度に作成したテキスト素案をもとに実証授業を実施し、評価・検証する取組を進めてきました。学生アンケートや到達テストにより、テキストの構成や難易度、掲載事例等を見直すとともに、企業、行政、専門学校の委員の皆様のご意見に基づき修正を行い、ここに第2次テキスト案を作成することができました。関係者の皆様には、ご一読いただき、ご批評をいただければ幸いに存じます。

関係者の皆様に心よりお礼を申し上げますとともに、引き続きのご支援をお願い申し上げます。

2020年2月

学校法人誠和学院 日本工科大学校

【目 次】

第1章 2019年度活動内容

(1) 事業の趣旨・目的	4
(2) 事業実施の背景	4
(3) 取組内容	7
(4) 目指す人材像	8

第2章 具体的な取組み

(1) 実施事項	12
(2) 評価検証の体制	13
(3) 評価検証の方法	14
(4) 評価検証の観点と評価段階	14
・到達度確認テスト（建設エンジニア抜粋1ページ）	15
・アンケート様式	16
(5) 構成員・構成機関	17
(6) 会議開催実績	24

第3章 実証講座

(1) 「A I 基礎」	28
①実証講座	
②アンケート	
③確認テスト	
(2) 「建設分野」	54
①実証講座	
②アンケート	
③確認テスト	
(3) 「自動車分野」	74
①実証講座	
②アンケート	
③確認テスト	

第4章 第三者評価

(1) 自動車分野	98
(2) 建設分野	98
(3) A I 基礎	98

第5章 まとめ

(1) 2019年度調査のまとめ	100
(2) 目指すべき人材像に対しての実証講座まとめ	101

議事録	104
第三者評価委員会	169

第1章

2019 年度活動内容

1. 活動内容

（１）事業の趣旨・目的

人工知能やロボット等の科学技術の急速な進歩は、サイバー空間と物理的空間とが調和した「Society5.0」社会の実現を可能にしつつあり、経済発展と社会的課題の解決が期待されている。

例えば、車輦の高知能化やコネクテッド化により、交通事故件数の減少や渋滞を制御することができる。また建築現場では、ICT技術の全面的活用により、危険リスクが高い仕事を遠隔操作ロボットが行い、事故を減らしたり、UAVによる3次元測量により作業の高効率化を図ったりするなど生産システム革命が既に始まっている。

しかし、自動車整備士や建設技術者を養成する専修学校等のカリキュラムは、これらの科学技術の進歩に追いついていないのが現状であり、このままでは、「Society5.0」社会を支えるエンジニアの人材不足や専門性の欠如が大きな問題となる状況が確実に生じ、経済活動にも大きな影響を及ぼすことが予想される。

専門的職業人を育成する使命がある専修学校においては、これらイノベーションの状況を踏まえ、現在の自動車整備士や建設技術者の専門教育の中に科学技術の進歩に対応する教育プログラムを付加し、「Society5.0」社会の実現を支えるエンジニアの育成に早急に取り組まなければならない。

（２）事業実施の背景

① 技術の深化

第4次産業革命

- ・ビッグデータ、IoTの社会実装の進展（頭脳としてのAI、筋肉としてのロボット、神経としてのIoT）
- ・高精度測位社会の到来（静的な高精度3次元デジタル地図の整備、動的データを組み合わせるダイナミックマップの生成・配信技術の実証実験）
- ・社会を支えるモバイルネットワーク技術の進化（5G：「高速大容量」「高信頼・低遅延通信」「多数同時接続」）

② 自動車分野・建設分野をターゲットとした理由

未来投資戦略2018（Society5.0、データ駆動型社会への変革）で示された重点職業分野として以下の（ア）～（オ）が挙げられている。

- （ア）自動運転の実用化や公共交通全体のスマート化などを柱とした自動車分野での次世代モビリティ・システムの構築。
- （イ）保健医療情報ネットワークやオンライン医療などを柱とした健康・医療・介護サービス分野での次世代ヘルスケア・システムの構築。
- （ウ）インフラの老朽化と人手不足に対応するため、建設から更新・維持管理のプロセス全体を3次元データでつないでクラウド化する建設分野での次世代インフラ・メンテナンス・システムの構築。
- （エ）センサーデータとビッグデータ解析による栽培管理の最適化や無人化・省力化などを

柱とする農林水産業分野でのスマート化。

このように、日本の製造業の「ものづくり」を支えるエンジニアを育成する工業系専修学校の役割からこの未来投資戦略 2018 を見ると、自動車分野と建設分野が重点的に取り組むべき分野となることからターゲットとした。

③ 産業界の動向

Society5.0 で目指すのは、全ての人々がそれぞれの想像力・創造力を発揮して活躍し、社会課題の解決と価値創造を図り、自然と共生しながら持続可能な発展を遂げる社会である。

既存の産業の形が大きく変化し、産業や業界の垣根がなくなり、さまざまな分野が密接に関係することで人々の多様な生活を実現する。これは、国連が採択した持続可能な目標（SDGs）の達成にも必要条件において貢献できる。

都市部では、エネルギーや交通、人流・物流、廃棄物などさまざまなデータを共有してスマート化を進め、自動走行などの自律化したシステムやシェアリング経済の普及により、環境負荷を軽減させながら、人々の多様な生活を支える。

一方、都市周辺部や農村部においては、持続可能な分散型コミュニティを創生し、それぞれの地域特性を生かし、人と自然の共生できる自立した豊かな地方の姿を実現する。

例えば、高齢者が車の運転に困った際に、自動走行車を利用でき、買い物や病院といった日々の生活における移動手段の問題を解決できる高い水準での快適な生活を実現する。

今後、AI やデータの力を各分野において最大限に応用して人々が創造力を発揮するには、AI を活用できる準備を整えることである。産業や生活など社会のあらゆる領域において組織や人々が AI やデータを使いこなす体制や素養を備えることである。

Society5.0 社会は、デジタル革新が進み、情報社会の特徴がより顕著なものとなり、質的に大きく変化する。AI やデータの力によって実現する役割が求められる。各分野においても領域知識を持つ人材が AI を応用できる力を適切な倫理観を兼ね備えつつ、身に付けるとともに、多くの場面で AI やテクノロジーを使いこなすことが求められる。

あらゆる人が活躍の機会を得るために、情報科学・数学・統計・生命科学等の基礎的な知識を身に付けることが望ましいと考えられている。等（2018 年 11 月 13 日経団連報告書より一部抜粋）

このような報告書からも、Society5.0 社会を支えるための自動車エンジニアと建設エンジニアの教育プログラムの開発は、産業界の動向を踏まえたものであることがわかる。

④ 第 4 次産業革命による自動車分野と建設分野のイノベーション

▶自動車分野

- ・自動運転の実用化：無人自動運転による移動サービスの実現、高速道路でのトラックの隊列走行の商業化
- ・ITS（高度道路交通システム）の推進：ナビゲーションシステムの高度化及び有料道路の自動料金収受システムの確立による交通渋滞の解消、情報・制御技術の活用による交通事故の防止、交通管理の最適化、道路管理の効率化 等

▶建設分野

- ・ICT 技術の全面的活用の推進：BIM/CIM の推進、バーチャル施工、UAV 活

- 用、A I活用による設計、施工計画のシミュレーション、監視センターの普及
- ・ロボット導入による3 K現場の解消、掃除ロボット、溶接ロボット、無人走行運搬車等

⑤ 第4次産業革命での自動車分野と建設分野のイノベーションの課題

▶自動車分野「高度自動運転実現への課題」

- ・高度自動運転システム実現に向けての交通安全関連法規の見直しと、安全性・利便性を担保する措置の検討。
- ・故障時の誤作動対応機能や外部から電子制御の状態を読み取るための「汎用スキャンツール」の開発は必要である。
- ・自動運転技術に用いられる電子装置の機能確認に対応する自動車車検の検査手法の検討。
- ・自動車整備士の研修・育成の推進。

I T S・自動運転の進展に対応できる自動車エンジニアの育成が必要

▶建設分野「i-Construction 推進への課題」

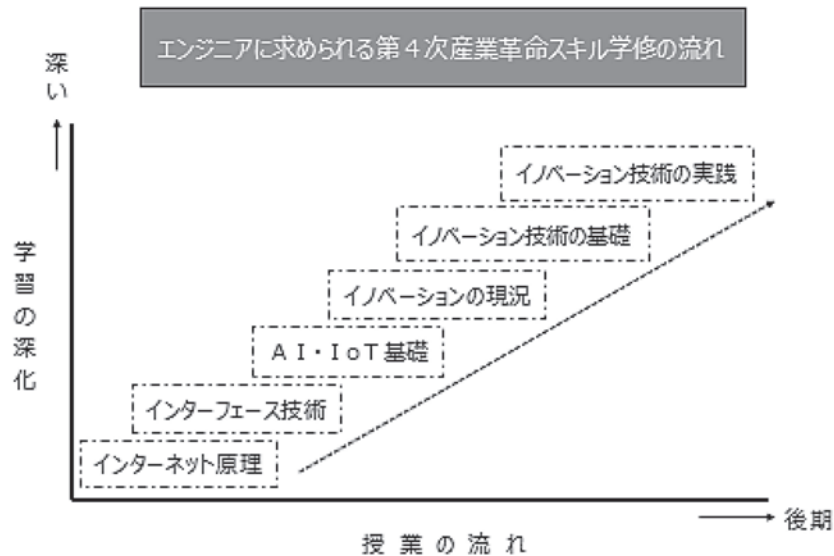
- ・I C T建機が通常建機より割高なため普及速度が緩慢している。また、作業所ごとに必要なアプリ開発費用が障害となっている。
- ・充電が持たない、通信インフラ構築が難しいなど、ハードやネットワークのさらなる研究開発が必要である。
- ・端末を使いこなせないなどのI C Tに対応できる技術者・技能労働者が不足している。

I C T・U A Vの進展に対応できる自動車エンジニアの育成が必要

⑥ 課題解決の方向性

事業趣旨と目的でも述べているが、現状の自動車整備士や建設技術者を養成する専修学校等のカリキュラムに科学技術の進歩に対応する人材が、今後、求められると考えられる。そのためには、A IやI o T等に関する仕組みなどの基礎知識を取り入れ、従来の専門性の高い技術力とあわせて学べるカリキュラムの開発が必要である。

第4次産業革命に対応できるスキルを身に付けたエンジニアを育成するにはA I・I o T等の基本的な知識・技術を学ぶカリキュラムが必要である（下記、カリキュラム構成イメージ図「エンジニアに求められる第4次産業革命スキル学修の流れ」参照）。



(3) 取組内容

① カリキュラムの特性

- ・第4次産業革命のコアとなるAI・IoTについて学ぶエンジニア用の教育プログラム「AI基礎」を開発し、その基礎の上に各分野の技術革新について学修するカリキュラムの開発。
- ・エンジニアリングのための即戦力型
 - 企業や専門家からの意見を基に、これまでになかった分野に特化しつつ、現場に適合した即戦力型カリキュラムを目指す。
- ・アクティブラーニング型のカリキュラムの作成
 - カリキュラム開発は、企業と連携して学びを深める教育・実務連結型のアクティブラーニング型を行う。

② 自動車エンジニアと建設エンジニアの学修スキル

【AI基礎：自動車エンジニア・建設エンジニア共通】

▶学修概要と目的：

インターネット通信やインターフェース技術、人工知能の基礎を理解し、ITS・自動運転車やICT・UAVの作動原理が説明できるスキルの育成。

第4次産業革命のコアとなるAI・IoTの基礎を習得し、Society5.0社会を支えるエンジニアの育成。

▶講座の位置付け：

- ・新教科として既存のカリキュラムと置き換え、または付加して実施。
- ・学科の特別講座として実施。

・「卒業研究」のカリキュラム全部、または一部を I C T 概論・U A V 探究に入れ替える。

▶科目構成：

環境建設工学科 2 年の「卒業研究」の一部としてカリキュラム構成。2 コマ 90 分×15 時数)。…i-Construction について、最新測量技術（3 次元測量技術）、U A V の活用・安全使用（法規制等）、ドローンの取扱い。など

③ 評価基準の設定と方法

- ・各部会において目標や具体的学習内容を検討し、それが習得できたかどうかを評価する「評価の観点」、「評価基準」の作成。
- ・履修確認テストを作成し、単元終了後にテストを実施し、習得状況进行评估。

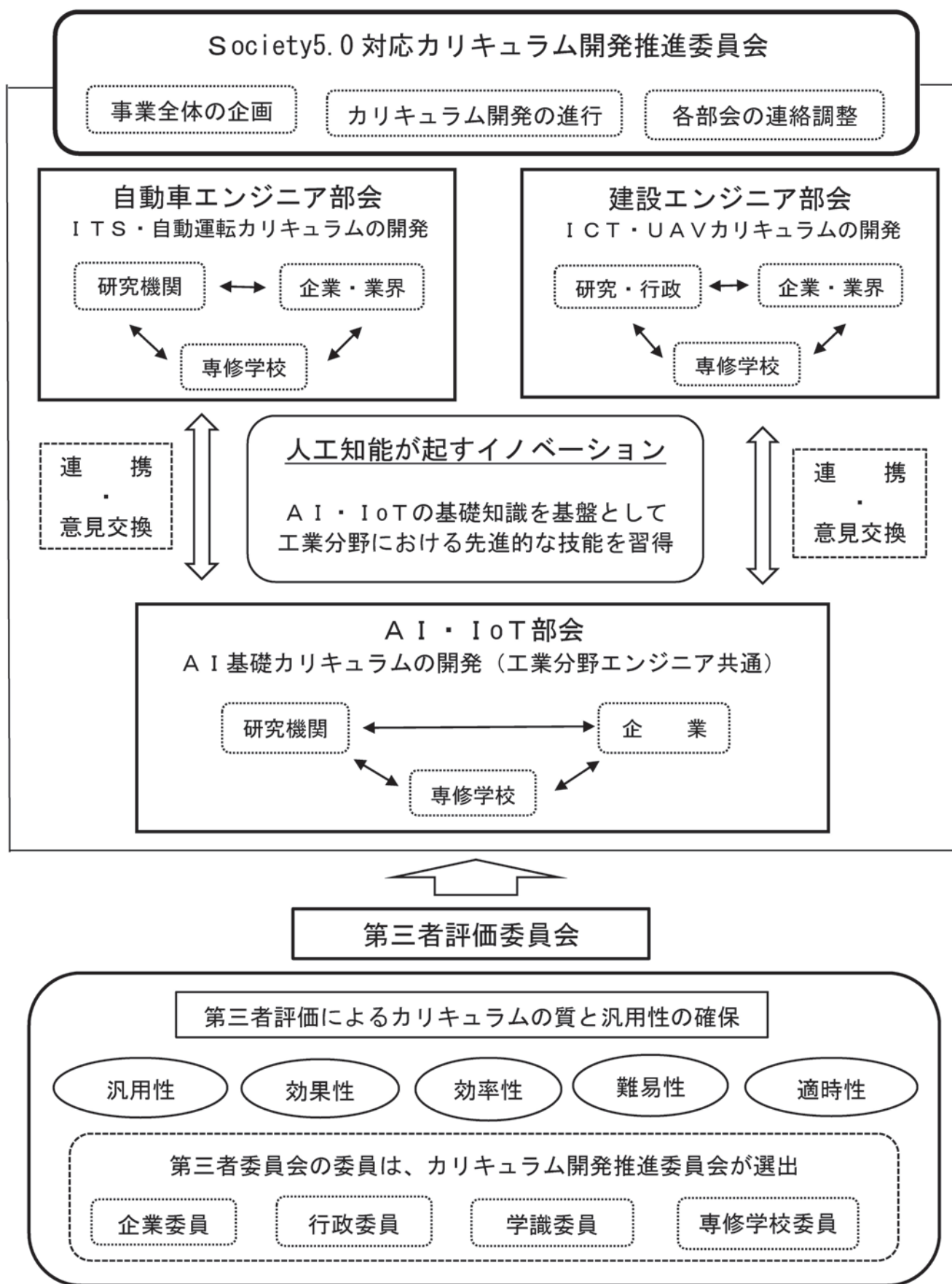
（４）目指す人材像

① 目指す人材像：

A I や高度道路交通システムに関する基礎知識を備え、自動運転車の整備ができる自動車エンジニアや、A I の基礎知識やU A V 測量等の次世代施工システム活用能力を備えた建設エンジニアを育成する。

② ターゲット：

自動車系・建設系の専修学校生



第2章

具体的な取組み

2. 具体的な取組み

(1) 実施事項

① カリキュラム・テキスト素案の検証・実証を行う。

(ア) 実証授業の実施

- ・2018年度に作成したカリキュラム及びテキスト素案に基づき、授業を実施する。
- ・授業開始は、後期（10月）とし、毎時間、授業概要記録を作成する。
- ・指導の途中で履修確認テストを行い、学修の深化の程度を把握する。

(イ) カリキュラム・テキスト素案の見直し

- ・実証事業を振り返り、カリキュラム上で改善すべき課題を明確にする。
- ・履修テストや学生アンケート等を分析し、理解度や興味・関心の観点から指導上、改善すべき課題を明確にする。

(ウ) 実証講座の概要

【対象者】

自動車エンジニア養成課程の学生、建設エンジニア養成課程の学生

【講座の位置づけ】

◇A I 基礎（自動車・建設エンジニア）：

- ・建設エンジニア（2年生後期の卒業研究として実施（必修））
- ・自動車エンジニア（2年生前期の特色事業として実施（必修））

◇I T S・自動運転探究：

- ・初級編：二級整備士コース2年生後期に実施（必須）
- ・上級編：一級整備士コース2年生後期、または3年生前期に実施（必修）

◇I C T・U A V探究：

- ・環境建設工学科2年生後期に実施（必修）

【期間（日数・コマ数）】

◇自動車エンジニア：A I 基礎（3日・6コマ）、I T S・自動運転探究（初級）（5日・9コマ）、自動運転探究（上級）（2日・4コマ）

◇建設エンジニア：A I 基礎（3日・6コマ）、I C T・U A V探究（7日・16コマ）

【実施手法】

◇A I 基礎（自動車・建設エンジニア）：

具体物を操作しながらA I等の基礎が学べるよう、ロボット学修教材キットやプログラミング教育用ドローン、スターターキットなどを導入する。

◇I T S・自動運転探究：

テキストによる座学と教材車を使った実習により構成する。また企業

から講師を招聘し、企業人による指導を導入する。

◇ICT・UAV探究：

テキストによる座学、実際のドローンや3Dソフトを使った実習により構成する。また、授業は、企業等の協力を得て、外部講師を導入する。

② カリキュラムやテキスト素案の改善を行う。

(ア) 実証により明確となった課題を改善するための方策を検討する。

- ・カリキュラム上の課題を改善するための方策
- ・テキスト素案の課題を改善する学修順序や記載内容

(イ) 一層の理解度や興味・関心を高めるための方策を検討する。

- ・履修テストの分析から明らかになった理解度の低い項目
- ・学生アンケート分析から明らかになった興味・関心の低い項目

③ アクティブラーニング型指導を工夫する。

(ア) 教授方法について検討する。

- ・学生の主体的・対話的な活動を促すための授業形態について検討する。
- ・学生の問題意識を醸成するための主要発問について検討する。

(イ) 教具の開発について検討する。

- ・学生の理解を深め、学修意欲を喚起する教具の開発について検討する。
- ・学生個々または小集団で使用する教具の開発について検討する。
- ・教員が一斉指導において演示・提示する教具の開発について検討する。

④ 指導の手引書素案を作成する。

(ア) ②で検討した理解度や興味・関心について、高める手立て及び留意点を手引書にまとめる。

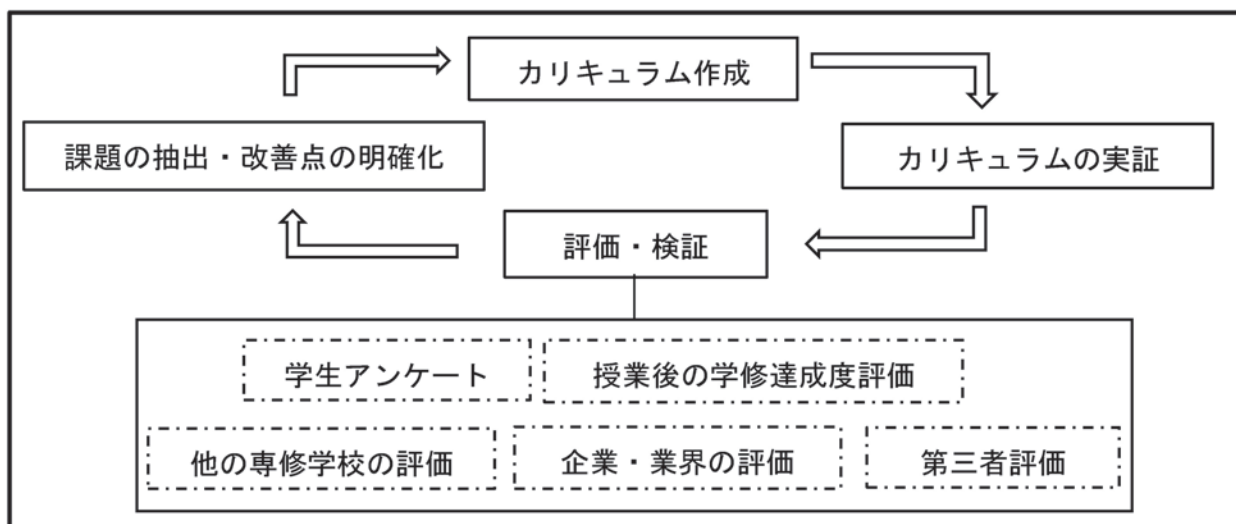
(イ) ③で検討した授業形態や主要発問を手引書にまとめる。

(ウ) 開発した教具の作成方法や活用方法を手引書にまとめる。

(エ) 授業で使用するスライドを手引書にまとめる。

(2) 評価検証の体制

Plan・Do・Check・ActのPDCAサイクルにより、評価・検証・改善を進める。



(3) 評価・検証の方法

評定尺度と評価基準の観点からなるルーブリック評価法を用いる。

(4) 評価・検証の観点と評価段階

学生アンケート (各年度実証後)	①授業内容の魅力・面白さ ②授業のわかりやすさ ③授業のスピード ④授業の進め方の工夫 等
学修達成度評価 (各年度実証後)	①設問ごとの平均正答率の分析 ②平均正答率の低い設問の原因 ③正答率の低い学生の原因 等
他の専修学校の評価 (中間と最終年度)	①カリキュラム構成の適切さ ②コマシラバスの充実度 ③教材（テキスト）の有効性 等
企業・業界の評価 (中間と最終年度)	企業が求める指導内容かどうかの観点から評価する。 ①改善すべき内容 ②付加すべき内容 ③企業内実習の有効性 ④企業人材による指導の有効性 等
第三者評価 (中間と最終年度)	①Society5.0 社会を支えるエンジニア育成のカリキュラムとしての有効性 ②教材（テキスト）のストーリー性、文章表現・分量・難易度の適切さ、図表等の表現効果 ③カリキュラム、教材（テキスト）等の汎用性 等

到達度確認テスト 第1章

1 ICT(i-construction)について

(1) i-Construction とは

国土交通省は、建設現場の生産性の向上を目指し、建設工事における測量、設計・施工計画、施工、検査の一連の工事の工程において（ ① ）データなどを活用する「i-Construction」導入を表明しました。

トンネル工事などでは、約 50 年間で生産性を最大 10 倍に向上させているが、土工や（ ② ）工事では、生産性向上の遅れた部分が残っており、生産性の 50% の向上を目指すものです。

この現場では情報化施工やプレキャスト化されているなどの実績もあり、生産性向上の可能性があると考えられています。

また「i-Construction」導入の推進に向けた新たな基準の導入や積算基準の見直しも進められています。

(2) i-Construction 導入メリット

生産性の 50% 向上により、よりよい業界の実現を目指します。

① 一人一人の（ ③ ）を向上させて企業の経営規模を改善。

② 建設現場に携わる人への（ ④ ）水準の向上を図るなど魅力ある建設現場に。新 3 K の実現へ。

③ 建設現場での（ ⑤ ）事故ゼロに安全性の飛躍的な向上

【語群】

生産性 コンクリート 建築 賃金 死亡 3 次元

◆到達状況

	①	②	③	④	⑤
正答・率					
誤答・率					

考 察

ICT・UAV 探究・実証授業アンケート「第〇回」

実証日： 年 月 日

〇〇:〇〇 ~ 〇〇:〇〇

対象学生：〇〇〇〇学科

年 名

講義テーマ：

講 師： 〇〇〇株式会社 〇〇〇〇

1 アンケート調査結果

◇評価基準 4：と思う 3：やや思う 2：やや思わない 1：思わない

授業内容	評価の観点	評価4	評価3	評価2	評価1
① 探究心	学修意欲が高まる授業だった。	%	%	%	%
② 目的性	学修目標・課題が明確な授業だった。	%	%	%	%
③ 理解度	授業は分かりやすかった。	%	%	%	%
④ 変化性	授業は変化があり、あきないものだ。	%	%	%	%
⑤ 満足感	学んでよかったと、満足感を持てた。	%	%	%	%

2 100点満点換算

◇各項目の満点を次のように定め、100点満点に換算

評価4：100点、評価3：70点、評価2：40点、評価1：10点

授業内容	評価の観点	評価4	評価3	評価2	評価1	平均
①探究心	学修意欲が高まる授業だった。					
②目的性	学修目標・課題が明確な授業だった。					
③理解度	授業は分かりやすかった。					
⑤満足感	学んでよかったと、満足感を持てた。					

3 学生の感想

【新しく分かったこと】

【もっと詳しく学びたいこと】

4 今後の改善策

(5) 構成機関・構成員等

(1) 教育機関

役割・協力内容:

- ・カリキュラム提案、カリキュラム・テキストの構成及び内容への助言
- ・最新情報や教材の提供
- ・実証授業の実施（講師） 等

	名 称	役 割 等	都道府県名
1	日本工科大学校	事業代表校	兵庫県
2	群馬大学	I T S ・ 自動運転	群馬県
3	兵庫県立大学	I T S ・ 自動運転	兵庫県
4	国際情報工科自動車大学校	I T S ・ 自動運転	福島県
5	近畿測量専門学校	I C T ・ ドローン	大阪府
6	麻生建築&デザイン専門学校	I C T ・ ドローン	福岡県

(2) 企業・団体

役割・協力内容:

- ・現場で必要な知識・技能・技術の明確化
- ・企業人材による実証授業の実施（講師）
- ・企業内実習の受け入れ
- ・教材の一部無償提供 等

	名 称	役 割 等	都道府県名
1	兵庫県自動車整備振興会	I T S ・ 自動運転	兵庫県
2	株式会社自動車新聞社	I T S ・ 自動運転	兵庫県
3	トヨタカローラ姫路株式会社	I T S ・ 自動運転	兵庫県
4	是川ホンダ販売株式会社	I T S ・ 自動運転	兵庫県
5	兵庫日産自動車株式会社	I T S ・ 自動運転	兵庫県
6	兵庫ベンダ工業株式会社	I T S ・ 自動運転	兵庫県
7	公益財団法人兵庫県まちづくり技術センター	I C T ・ UAV	兵庫県

8	兵庫県測量設計業協会	I C T ・ U A V	兵庫県
9	兵庫県建設業協会	I C T ・ U A V	兵庫県
10	Architect`s Design office SHO	I C T ・ U A V	兵庫県
11	株式会社吉田組	I C T ・ U A V	兵庫県
12	コンサルタント関西	I C T ・ U A V	兵庫県
13	株式会社 ブライトビジョン	A I ・ I o T	東京都
14	株式会社ニューフォリア	A I ・ I o T	東京都
15	タックプロジェクト	A I ・ I o T	兵庫県
16	株式会社マスターリンク	知的財産関係	東京都

(3)行政機関

役割・協力内容:

- ・カリキュラムへの助言
- ・国の動向や最新情報の提供
- ・先導的取り組み企業等との連携コーディネート 等

名 称		役 割 等	都道府県名
1	兵庫県企業庁地域整備振興課	I C T ・ U A V	兵庫県
2	兵庫県県土整備部県土企画局技術企画課	I C T ・ U A V	兵庫県
3	兵庫県企画県民部管理局私学教育課	企画・評価	兵庫県

Society5.0 対応カリキュラム開発推進委員会の構成員（委員）

氏 名	所 属・職 名	役 割 等	都道府県名
1	小木津武樹 群馬大学次世代モビリティ社会実装 研究センター副所長	企画・調整・評価	群馬県
2	行司 高博 兵庫県立大学工業技術センター	企画・調整・評価	兵庫県
3	和田 秀勝 国際情報工科自動車大学校 校長	企画・調整・評価	福島県

4	松尾 貴宏	兵庫県自動車整備振興会 課長	企画・調整・評価	兵庫県
5	井上 佳三	株式会社自動車新聞社 代表取締役	企画・調整・評価	兵庫県
6	小林 弘章	トヨタカローラ姫路株式会社 営業部 サービス課 エグゼクティブトレーナー	企画・調整・評価	兵庫県
7	鍛冶 克当	是川ホンダ販売株式会社 支店長	企画・調整・評価	兵庫県
8	土井 広行	兵庫日産自動車株式会社	企画・調整・評価	兵庫県
9	本丸 勝也	兵庫ベンダ工業株式会社	企画・調整・評価	兵庫県
10	山田 一弘	近畿測量専門学校 教務主任	企画・調整・評価	大阪府
11	今泉 清太	麻生建築&デザイン専門学校 校長代行	企画・調整・評価	福岡県
12	西村 智裕	兵庫県まちづくり技術センター	企画・調整・評価	兵庫県
13	所 達弘	兵庫県測量設計業協会姫路支部	企画・調整・評価	兵庫県
14	三木 健義	兵庫県建設業協会	企画・調整・評価	兵庫県
15	岡本 昌治	Architect@s Design office SHO 一級建築士	企画・調整・評価	兵庫県
16	金澤 嘉夫	株式会社吉田組	企画・調整・評価	兵庫県
17	大地 隆三	コンサルタント関西	企画・調整・評価	兵庫県
18	一宮 大祐	兵庫県企業庁地域整備振興課	企画・調整・評価	兵庫県
19	多田 欣也	兵庫県県土整備部県土企画局 技術企画課	企画・調整・評価	兵庫県
20	西田 史朗	株式会社ニューフォリア 営業部長	企画・調整・評価	東京都
21	増倉 孝一	株式会社ブライトビジョン 代表取締役	企画・調整・評価	東京都
22	大塚 貴司	タックプロジェクト 代表	企画・調整・評価	兵庫県

23	吉川 隆治	株式会社マスターリンク 営業部長	知的財産・評価	東京都
24	一幡 孝明	兵庫県企画県民部管理局私学教育課	企画・調整・評価	兵庫県
25	中農 一也	学校法人誠和学院 理事長	プロジェクト代表	兵庫県
26	片山 俊行	日本工科大学校 校長	事業責任者	兵庫県
27	稲岡 正人	日本工科大学校 自動車学部長	企画・実証・改善	兵庫県
28	濱 哲也	日本工科大学校 一級自動車学科長	企画・実証・改善	兵庫県
29	西本 成孝	日本工科大学校 自動車工学科主任	企画・実証・改善	兵庫県
30	力丸 進	日本工科大学校 国際自動車学科長	企画・実証・改善	兵庫県
31	永城 孝記	日本工科大学校 自動車学科講師	企画・実証・改善	兵庫県
32	森本 徹之	日本工科大学校 建設学部長	企画・実証・改善	兵庫県
33	田中 政人	日本工科大学校 環境建設工学科長	企画・実証・改善	兵庫県
34	玉木 邦彦	日本工科大学校 環境建設工学科講師	企画・実証・改善	兵庫県
35	稲泉 綾二	日本工科大学校 A I ・ロボット学科長	企画・実証・改善	兵庫県
36	山風 貴則	日本工科大学校 事務係長	企画・実証・改善	兵庫県
37	古河 邦彦	日本工科大学校 事務長	事業事務局長	兵庫県

A I ・ I o T 部会の構成員（委員）

	氏 名	所 属・職 名	役 割 等	都道府県名
1	西田 史朗	株式会社ニューフォリア 営業部長	教材作成・助言	東京都
2	増倉 孝一	株式会社ブライトビジョン 代表取締役社長	教材作成・助言	東京都

3	吉川 隆治	株式会社マスターリンク 営業部長	知的財産関係・助言	東京都
4	大塚 貴司	タックプロジェクト 代表	教材作成・助言	兵庫県
5	中農 一也	学校法人誠和学院 理事長	部会推進助言	兵庫県
6	片山 俊行	日本工科大学校 校長	部会長	兵庫県
7	稲泉 綾二	日本工科大学校 A I ・ロボット学科長	素案作成・実証	兵庫県
8	玉木 邦彦	日本工科大学校 環境建設工学科講師	素案作成・実証	兵庫県
9	稲岡 正人	日本工科大学校 自動車学部長	素案作成・実証	兵庫県
10	永城 孝記	日本工科大学校 自動車学科講師	素案作成・実証	兵庫県
11	山風 貴則	日本工科大学校 事務係長	素案作成・実証	兵庫県
12	古河 邦彦	日本工科大学校 事務長	部会事務責任者	兵庫県

自動車エンジニア部会の構成員(委員)

	氏 名	所 属・職 名	役 割 等	都道府県名
1	小木津武樹	群馬大学次世代モビリティ社会実装研究センター副所長	シラバス作成・助言	群馬県
2	行司 高博	兵庫県立大学工業技術センター	シラバス作成・助言	兵庫県
3	和田 秀勝	国際情報工科自動車大学校 校長	シラバス作成・実証	福島県
4	松尾 貴宏	兵庫県自動車整備振興会 課長	教材作成・資料提供	兵庫県
5	井上 佳三	株式会社自動車新聞社 代表取締役	教材作成・資料提供	兵庫県
6	土井 広行	兵庫日産自動車株式会社 部長	教材作成・授業実施	兵庫県
7	小林 弘章	トヨタカローラ姫路株式会社 営業部サービス課 エグゼクティブトレーナー	教材作成・授業実施	兵庫県

8	鍛冶 克当	是川ホンダ株式会社	教材作成・授業実施	兵庫県
9	本丸 勝也	兵庫ベンダ工業株式会社	教材作成・資料提供	兵庫県
10	吉川 隆治	株式会社マスターリンク 営業部長	知的財産関係・助言	東京都
11	中農 一也	学校法人誠和学院理 事長	部会推進助言	兵庫県
12	片山 俊行	日本工科大学校 校長	部会推進助言	兵庫県
13	稲岡 正人	日本工科大学校 自動車学部長	部会長・実証	兵庫県
14	濱 哲也	日本工科大学校 一級自動車工学科長	副部会長・実証	兵庫県
15	力丸 進	日本工科大学校 国際自動車工学科長	副部会長・実証	兵庫県
16	西本 成孝	日本工科大学校 自動車工学科主任	副部会長・実証	兵庫県
17	永城 孝記	日本工科大学校 自動車工学科講師	素案作成・実証	兵庫県
18	古河 邦彦	日本工科大学校 事務長	部会事務責任者	兵庫県

建設エンジニア部会の構成員(委員)

	氏 名	所 属・職 名	役 割 等	都道府県名
1	山田 一弘	近畿測量専門学校 教務主任	シラバス作成・実証	大阪府
2	今泉 清太	麻生建築&デザイン専門学校 校長代行	シラバス作成・実証	福岡県
3	西村 智裕	兵庫県まちづくり技術センター	教材作成・授業実施	兵庫県
4	所 達弘	兵庫県測量設計業協会姫路支部	教材作成・資料提供	兵庫県
5	三木 健義	兵庫県建設業協会	教材作成・資料提供	兵庫県
6	岡本 昌治	Architect@s Design office SHO 一級建築士	教材作成・授業実施	兵庫県

7	金澤 嘉夫	株式会社吉田組	教材作成・授業実施	兵庫県
8	大地 隆三	コンサルタント関西	教材作成・授業実施	兵庫県
9	吉川 隆治	株式会社マスターリンク 営業部長	知的財産関係・助言	東京都
10	一宮 大祐	兵庫県企業庁地域整備振興課	部会推進助言	兵庫県
11	多田 欣也	兵庫県県土整備部県土企画局 技術企画課	部会推進助言	兵庫県
12	中農 一也	学校法人誠和学院 理事長	部会推進助言	兵庫県
13	片山 俊行	日本工科大学校 校長	部会推進助言	兵庫県
14	森本 徹之	日本工科大学校 建設学部長	部会長・実証	兵庫県
15	田中 政人	日本工科大学校 環境建設工学科長	副部会長・実証	兵庫県
16	玉木 邦彦	日本工科大学校 環境建設工学科講師	素案作成・実証	兵庫県
17	古河 邦彦	日本工科大学校 事務長	部会事務責任者	兵庫県

(6) 会議開催実績

会 議	Society5.0 対応カリキュラム開発推進委員会	
会議回数	全 2 回	
目的・役割	Society5.0 対応カリキュラム開発するための事業全体の企画、カリキュラム開発の進行管理、各部会の連絡調整及び評価を行う。	
第 1 回 31 名	議事内容	(1) 2018 年度成果物の報告 (2) 2019 年度事業概要 (3) 2019 年度実証・改善計画 (4) 2019 年度カリキュラム（テキスト等）作成計画 (5) 2019 年度実証及び会議開催計画
	開催日時	令和 元年 8 月 30 日（金）17：00～19：00
第 2 回 29 名	議事内容	(1) A I 基礎テキスト案 (2) I T S・自動運転探求テキスト (3) I C T・U A V探求テキスト (4) 2020 年度「Society5.0 等対応カリキュラムの開発・実証」事業の最終年度事業の方向性、委員任期について
	開催日時	令和 2 年 1 月 31 日（金）17：00～19：00

会 議	A I・I o T 部会(A I 基礎カリキュラム開発)	
会議回数	全 3 回	
目的・役割	Society5.0 社会を支えるエンジニアを育成するため、イノベーションの基盤となる A I・I o T の基礎的な理解を深めるカリキュラムを開発する。	
第 1 回 7 名	議事内容	(1) テキストタイトル：A I 基礎、A I・I o T 基礎など (2) 指導計画とテキストの内容：分かりやすい授業の工夫、学習の深さの程度 (3) 授業評価：達成度を測る履修確認テスト、興味・関心や指導方法を振り返る学生アンケート調査
	開催日時	令和 元年 9 月 13 日（金）17：00～19：00
第 2 回 8 名	議事内容	(1) 実証授業の報告 (2) 指導計画の見直し (3) テキストの見直し
	開催日時	令和 元年 11 月 15 日（金）17：00～19：00

第3回 8名	議事内容	(1) 第3章「A Iプログラミング (python)」の内容のあり方 (2) 指導資料に掲載するパワーポイントの内容 (3) その他
	開催日時	令和 元年 12 月 13 日 (金) 17:00～19:00

会 議 名	自動車エンジニア部会 (I T S・自動運転カリキュラム開発)	
会議回数	全3回	
目的・役割	Society5.0 社会を支える自動車エンジニアを育成するため、I T S・自動運転車に焦点を当てたカリキュラム、「I T S概論」及び「自動運転探究」を開発する。	
第1回 11名	議事内容	(1) 実証授業 (I T S・自動運転探求の部分) について (2) 今後の実証授業計画
	開催日時	令和 元年 10 月 28 日 (月) 17:00～19:00
第2回 12名	議事内容	(1) 実証授業 (I T S・自動運転探求の部分) について (2) 今後の実証授業計画 (3) 12月13日の実習内容について
	開催日時	令和 元年 11 月 25 日 (月) 17:00～19:00
第3回 13名	議事内容	(1) 実証授業 (I T S・自動運転探求の部分) の報告 (2) 上級編テキストの改善について (3) その他
	開催日時	令和 元年 12 月 23 日 (月) 17:00～19:00

会 議 名	建設エンジニア部会 (I C T・ドローンカリキュラム開発)	
会議回数	全3回	
目的・役割	Society5.0 社会を支える建設エンジニアを育成するため、I C T・ドローン測量に焦点を当てたカリキュラム、「I C T概論」及び「ドローン探究」を開発する。	
第1回 13名	議事内容	(1) 実証授業の報告 (2) 今後の指導の在り方
	開催日時	令和 元年 11 月 13 日 (水) 17:00～19:00

第2回 12名	議事内容	(1) 実証授業の報告 (2) 達成度評価の結果 (3) テキストの見直し
	開催日時	令和 元年 12 月 11 日 (水) 17 : 00～19 : 00
第3回 14名	議事内容	(1) 前回会議の確認 (2) テキストの修正について
	開催日時	令和 元年 12 月 25 日 (水) 17 : 00～19 : 00

第3章

実証講座

3. 実証講座

(1) AI 基礎（建設・自動車エンジニア）

① 第1章 実証講座

◇「AI 基礎・実証授業『第1章』」

<建設エンジニア>

- ・日 時：2019 年 10 月 4 日 13:00～16:20
- ・対 象：環境建設工学科土木コース 2 年 4 名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：日本工科大学校 AI・ロボット学科講師 稲泉 綾二氏

<自動車エンジニア>

- ・日 時：2019 年 9 月 20 日 13:00-16:20
- ・対 象：自動車工学科 2 年 21 名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：日本工科大学校 AI・ロボット学科講師 稲泉 綾二氏

コマのテーマ		内 容
1	Society5.0 社会の概要	・狩猟・農耕社会から工業・情報化社会へ ・生活・産業の進歩
2	コンピュータ概論	・コンピュータの歴史 ・ハードウェア、ソフトウェアの基本構成 ・マルチメディア技術
3	入力インターフェイス	・入力インターフェイス ・出力インターフェイス ・ユーザインターフェイス
4	ネットワーク概論	・インターネット原理

【講座風景】



◇アンケート評価方法

アンケート評価は、下記の5つの項目について、割合（評価4：そう思う 評価3：ややそう思う 評価2：ややそう思わない 評価1：そう思わない）と点数（評価4：100点 評価3：70点 評価2：40点 評価1：10点）それぞれ4段階評価で実施した（以降全てのアンケート結果も同様）。

- ・探求心：学修意欲が高まる授業だった。
- ・目的性：学修目標・課題が明確な授業だった。
- ・理解度：授業は分かりやすかった。
- ・変化性：授業は変化があり、あきないものだ。
- ・満足感：学んでよかったと、満足感を持てた。

◇アンケート結果（建設エンジニア）

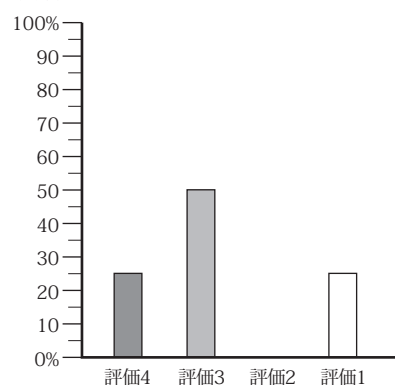
割合評価結果	評価4は「満足感」の50%で、評価3は「探求心」、「目的性」それぞれ50%であった。
点数評価結果	「満足感」の評価4に50点と「理解度」の評価3に53点が目立った。

【学生の感想】

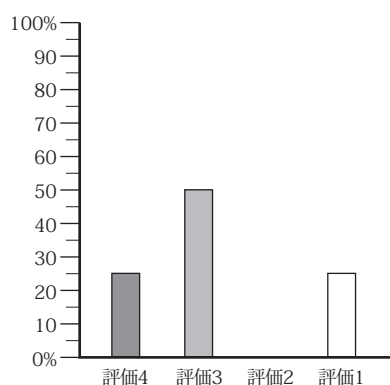
「ドローンやロボットはすごい。操作してみたい」「パワーポイントの文字が小さくて見にくい」、「難しい」、「説明だけで授業が長く感じる」、「実際にAIに触れることができる授業にしてほしい」といった感想があった。

割合評価

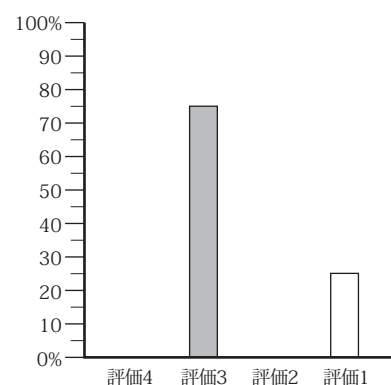
①探求心



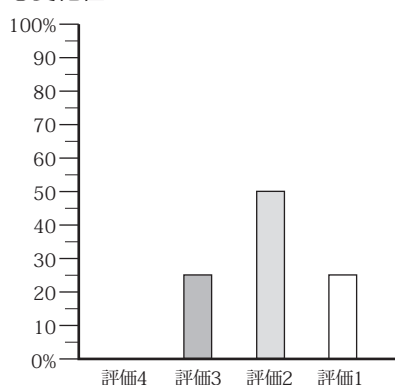
②目的性



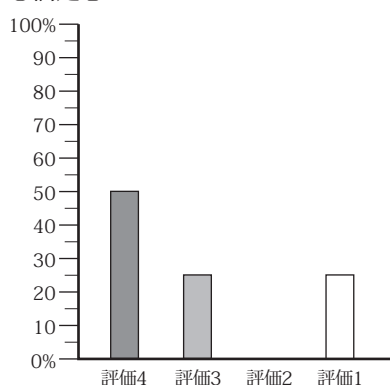
③理解度



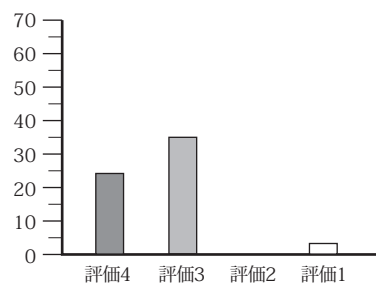
④変化性



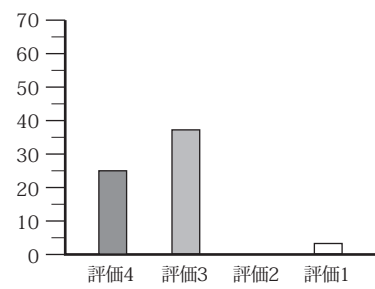
⑤満足感



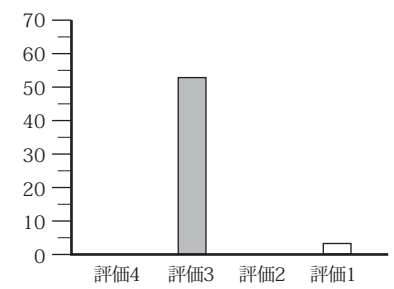
①探究心



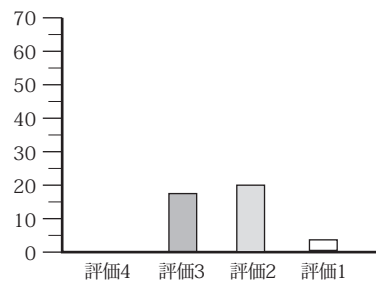
②目的性



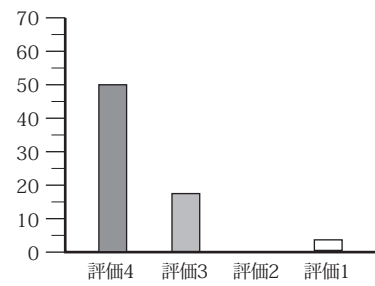
③理解度



④変化性



⑤満足感



◇アンケート結果（自動車エンジニア）

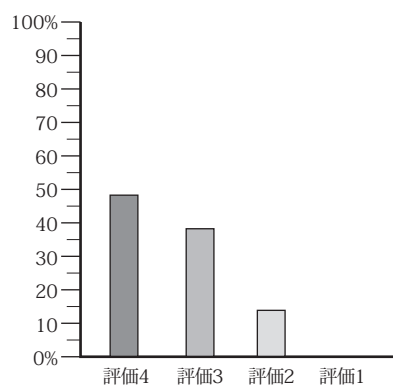
割合評価結果	評価4は「探求心」、「理解度」、「満足感」で、それぞれ47.6%であった。
点数評価結果	「理解度」、「探求心」の評価4に48点の結果であった。

【学生の感想】

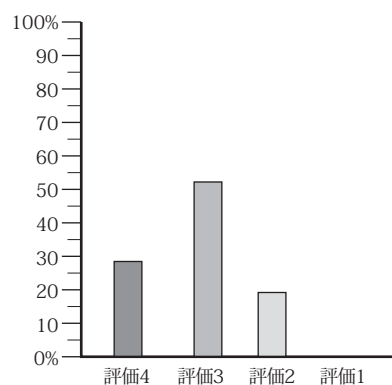
「ドローンやロボットのプログラミングの仕方を教えてほしい」、「なぜ、この勉強をしているのかが分からない」、「パワーポイントの文字が小さくて見にくい」、「もう少し、かみ砕いて説明してほしい」、「聞くだけの授業だったが、練習問題や書き込みプリントなどを用意して、学生が活動する場面がある授業にしてほしい」といった感想があった。

割合評価

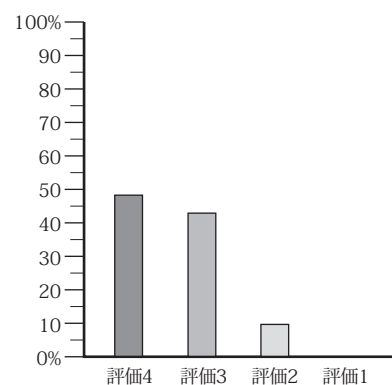
①探求心



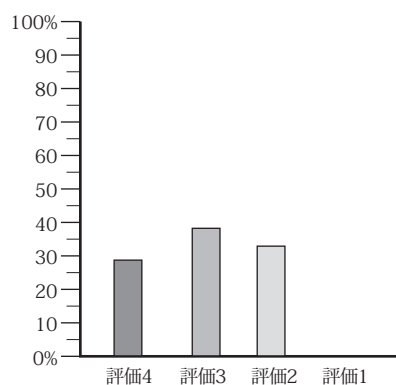
②目的性



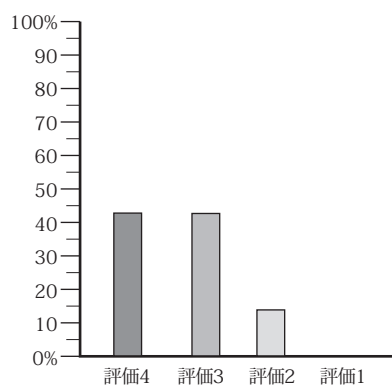
③理解度



④変化性

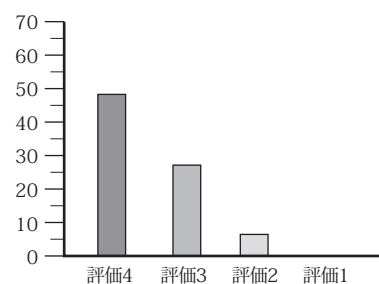


⑤満足感

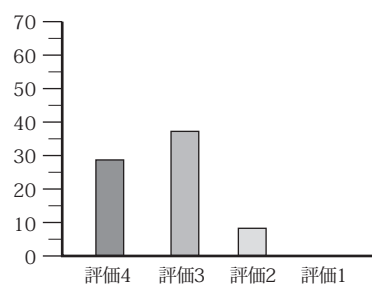


点数評価

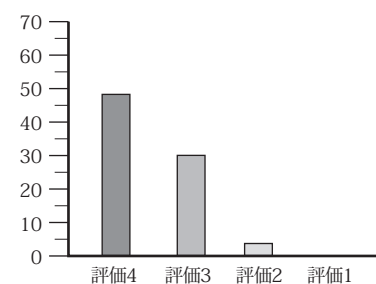
①探究心



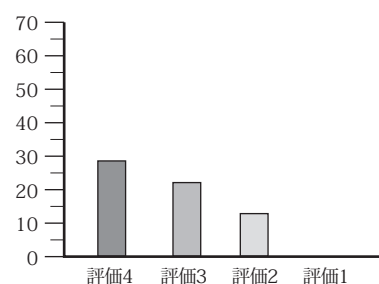
②目的性



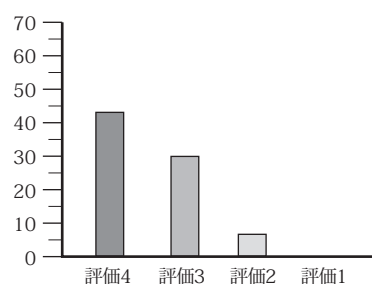
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

ドローやロボットの具体物があったために興味を喚起しているが、他の部分は探知用になっている。単調になっている。実際に触れる機会を設ける工夫や学生の要望にあるように作業プリント等を実施したり、具体物や事例映像を示したりして、かみ砕いた説明をするなどの指導内容の精選が今後の課題として浮き彫りになった。

◇第1章 確認テスト（建設エンジニア）

1. Society 5.0 社会

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	75%	50%	50%	75%	50%
問題	⑥				
正答率	50%				

2. コンピュータの基本構成

問題	①
正答率	75%

3. マルチメディア

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	100%	100%	100%	100%	25%
問題	⑥				
正答率	100%				

4. 出入力インターフェイス

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	100%	100%	75%	75%	100%
問題	⑥				
正答率	75%				

5. ユーザインターフェイス

問題	A	B	C	D
正答率	0%	0%	0%	50%

【考察】

Society5.0 社会の内容やコンピュータの基本構成、出入力インターフェイスの内容はほぼ理解できている。

問題5の正答率が特に低い。これは短答式の記述問題であることも関係してはいるが、授業の時間配分の問題で十分に指導できなかったためである。

また、問5については、学生全員が問題を読み解答していない傾向や学習していないことも合わせ、問題を解こうとしなかった傾向の表れである。

◇第1章 確認テスト（自動車エンジニア）

1. Society 5.0 社会

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	76%	62%	19%	71%	67%
問題	⑥				
正答率	33%				

2. コンピュータの基本構成

問題	①
正答率	33%

3. マルチメディア

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	100%	100%	81%	90%	33%
問題	⑥				
正答率	48%				

4. 出力インターフェイス

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	100%	86%	81%	71%	52%
問題	⑥				
正答率	48%				

5. ユーザインターフェイス

問題	A	B	C	D
正答率	0%	19%	14%	57%

【考察】

80%を超えた項目は、23 項目中 7 項目で全体の 30%であった。これは、学習が終始、スライドを使った説明で、重要部分を板書する、学生に記録させる、音読させる、といった知識・概念を定着させる指導の工夫がなかったためだと考えられるため、見直す必要がある。

また、全体的に正答率が低かった原因の一つは、学習目的が明確化されていなかったと推測する。実証講座導入時に自動車と AI や IoT との関係性の意識化を図ることが必要である。

一方、指導者は、網羅的に説明している傾向が見られる。自動車エンジニアにとってこの部分は最低限理解を深めておく必要がある、といった事前の指導の重点化について注視する必要がある。

特に I o T に関する部分の理解が低く、学生が I o T の概念を形成できていない。具体的な事例の盛り込み、類似用語との違いを学生に考えさせる場面を設けるなどの工夫が必要と考える。

② 第2章 実証講座

◇「AI基礎・実証授業『第2章』」(前半：1～2コマ)

<建設エンジニア>

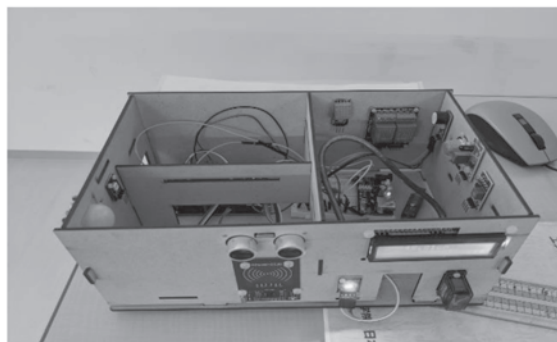
- ・日 時：2019年10月11日9:00-12:10
- ・対 象：環境建設工学科土木コース2年 4名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：日本工科大学校 AI・ロボット学科講師 稲泉 綾二氏

<自動車エンジニア>

- ・日 時：2019年9月27日13:00-16:20
- ・対 象：自動車工学科2年 22名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：日本工科大学校 AI・ロボット学科講師 稲泉 綾二氏

コマのテーマ		内 容
1	AI入門	・AIとは、IoTとは
2	AIインターフェイス	・入力装置、出力装置、ユーザインターフェイス
3	AI基礎知識	・AIの変遷と進化、機械学習、深層学習

【講座風景】



◇アンケート結果（建設エンジニア）

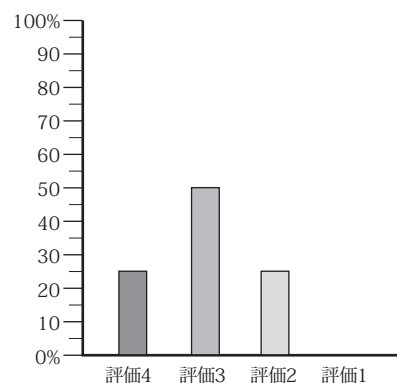
割合評価結果	評価3は「目的性」・「満足感」が75%であった。
点数評価結果	「目的性」と「満足感」の評価3に53点の評価であった。

【学生の感想】

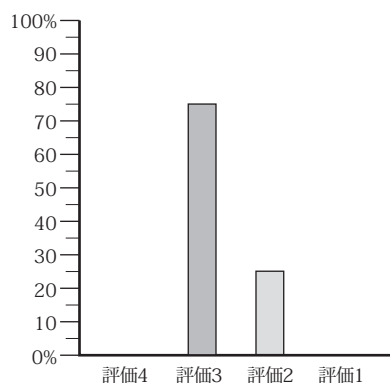
「ロボットやドローンにセンサーが付いていてデータを送信していることを入力装置との関係で理解できた。」、「ユーザインターフェイスは分かったようで、分からなかった。」といった感想があった。

割合評価

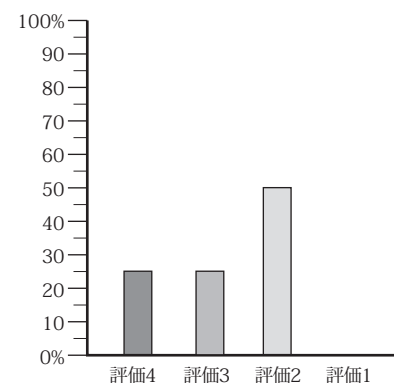
①探究心



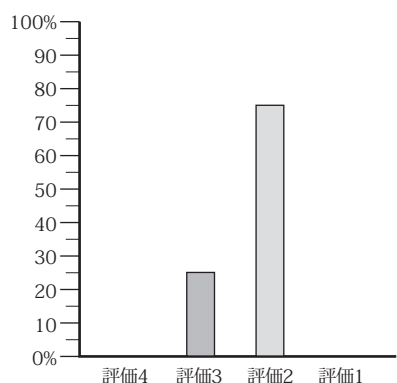
②目的性



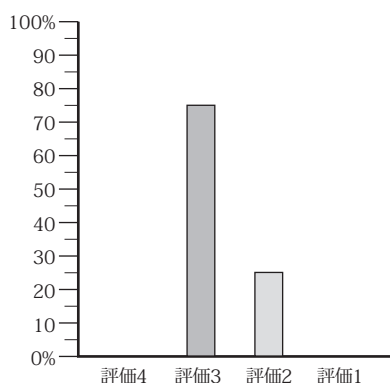
③理解度



④変化性

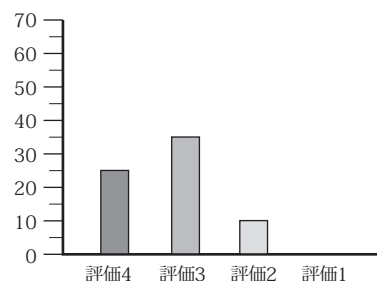


⑤満足感

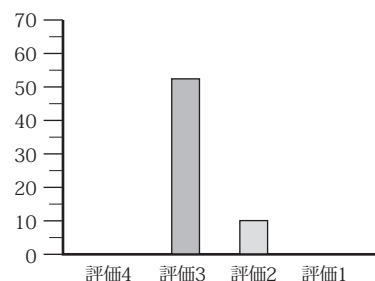


点数評価

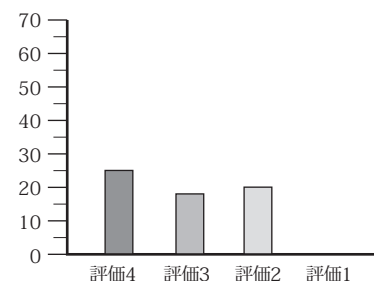
①探究心



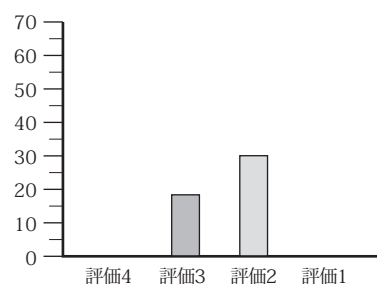
②目的性



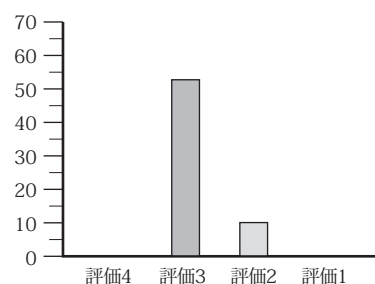
③理解度



④変化性



⑤満足感



◇アンケート結果（自動車エンジニア）

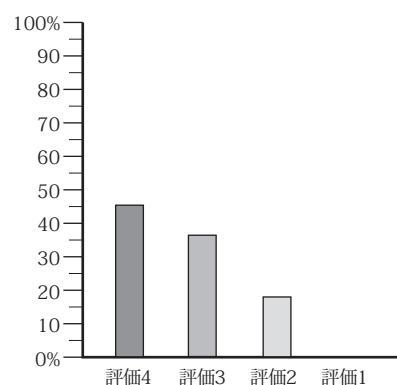
割合評価結果	評価3は「変化性」59.1%、「目的性」と「満足感」がそれぞれ50%であった。
点数評価結果	「探求心」の評価4に46点の結果であった。

【学生の感想】

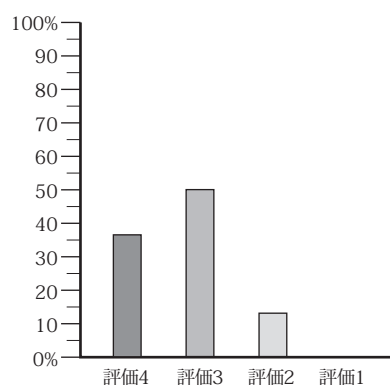
「ドローンやロボットがセンサーによりデータ収集していることは分かったが、そのことと自動車にどのように生かされているのか知りたかった」、「自動車との関連を目標にしてほしい」、「パワーポイントの文字を大きくしてほしい」、「A I や I T と自動車の関係を混せて話をしてほしい」、「センサーの実験は面白かった。自分もやってみたい」といった感想があった。

割合評価

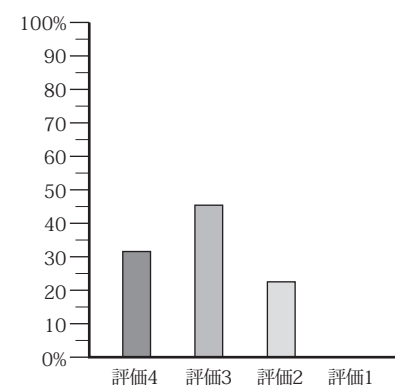
①探求心



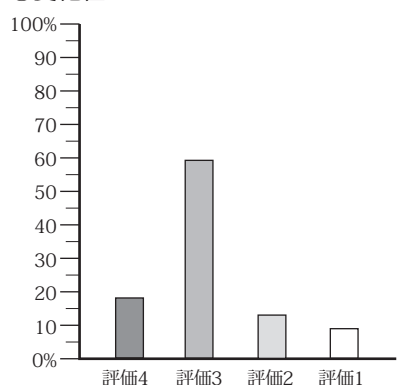
②目的性



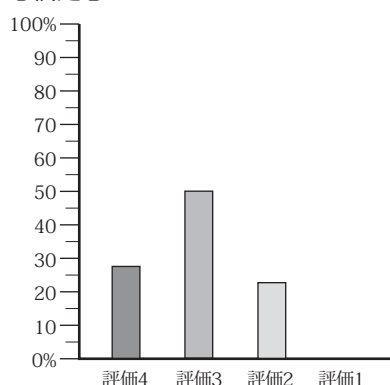
③理解度



④変化性

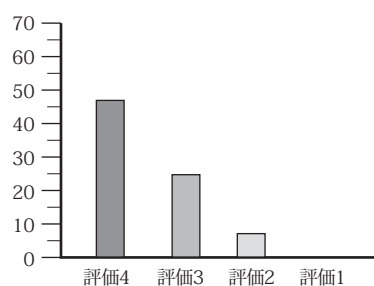


⑤満足感

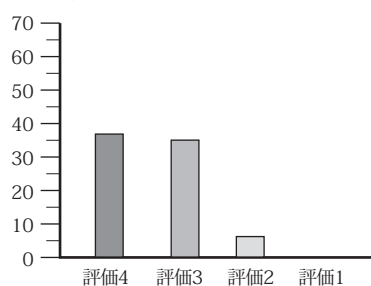


点数評価

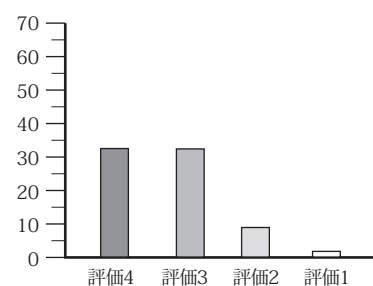
①探究心



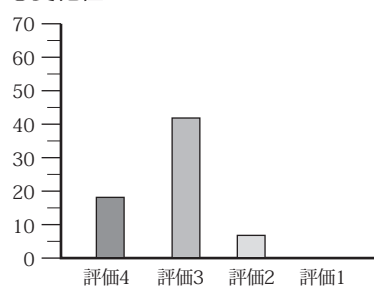
②目的性



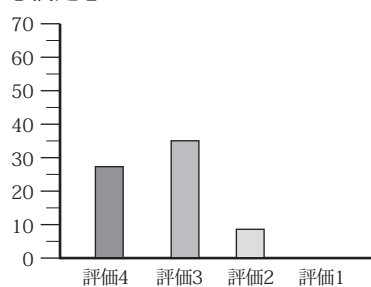
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

一部、ドローンやロボットの操作、コンピュータの操作を取り入れているが、パワーポイント中心の授業であり、学生が単に説明を聞くだけの姿勢になっている。スマートフォンなどの身近なものを教材化する授業を検討する必要がある。

また、学生は建設や自動車に関する興味・意欲は高い。そこをポイントにして、A I・I o Tを取り入れた様々な事例を用いて興味や関心を持たせたいうえで、学習し始める構成に変えるといった方法などを考えることが必要と感じる。

◇「AI基礎・実証授業『第2章』」(後半：3コマのみ)

＜建設エンジニア＞

- ・日時：2019年10月11日・10月18日9:00-11:00
- ・対象：環境建設工学科土木コース2年 3名
- ・場所：日本工科大学校 教場
- ・講師：日本工科大学校 AI・ロボット学科講師 稲泉 綾二氏

＜自動車エンジニア＞

- ・日時：2019年10月4日13:00～14:40
- ・対象：自動車工学科2年 23名
- ・場所：日本工科大学校 教場
- ・講師：日本工科大学校 AI・ロボット学科講師 稲泉 綾二氏

コマのテーマ		内 容
1	AI入門	・AIとは、IoTとは
2	AIインターフェイス	・入力装置、出力装置、ユーザインターフェイス
3	AI基礎知識	・AIの変遷と進化、機械学習、深層学習

【講座風景】



◇アンケート結果（建設エンジニア）

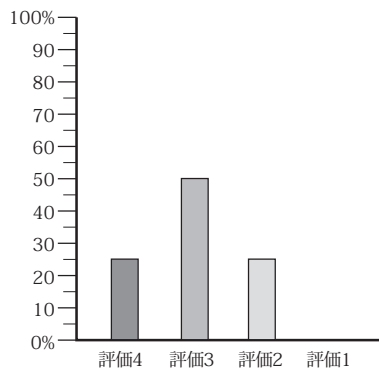
割合評価結果	評価4は「探求心」と「満足感」がそれぞれ66.7%であった。
点数評価結果	「探求心」と「満足感」の評価4に67点の評価結果であった。

【学生の感想】

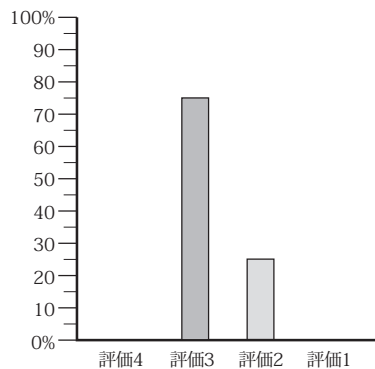
建設の学生の感想「機械学習や深層学習は難しい。」「ドローンは機械学習のためのデータ収集、ロボットは機械学習でコンピュータが決めたことを行う機械であるのだと、初めて知った」との感想があった。

割合評価

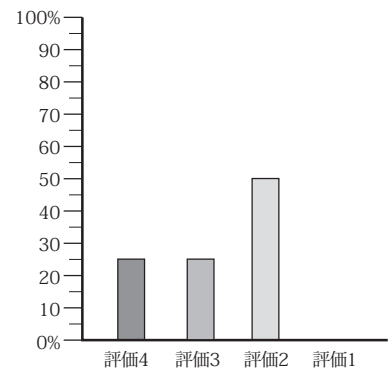
①探求心



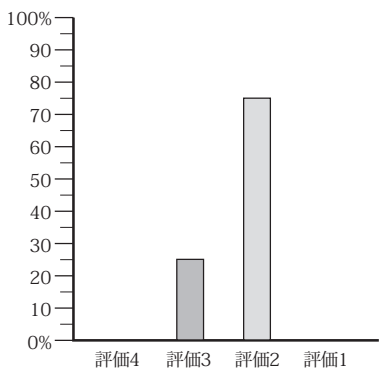
②目的性



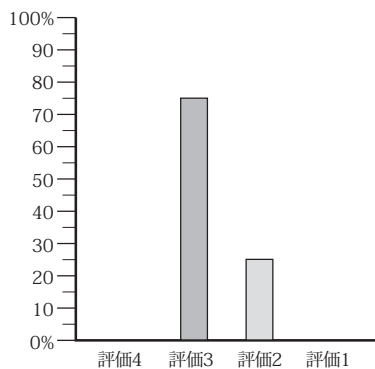
③理解度



④変化性

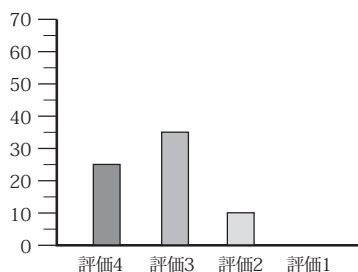


⑤満足感

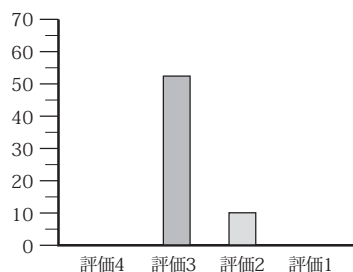


点数評価

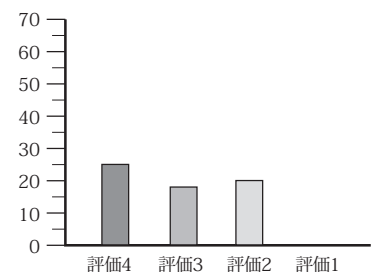
①探求心



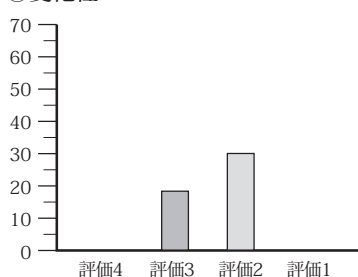
②目的性



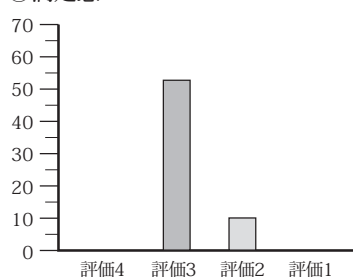
③理解度



④変化性



⑤満足感



◇アンケート結果（自動車エンジニア）

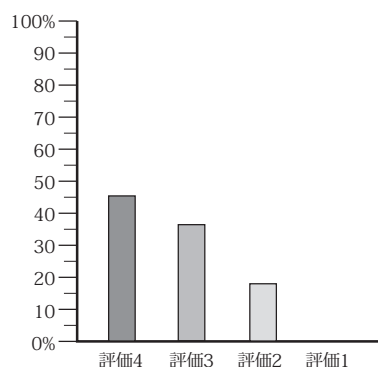
割合評価結果	5項目とも評価は低かった。
点数評価結果	全体的に評価が低い結果であった。

【学生の感想】

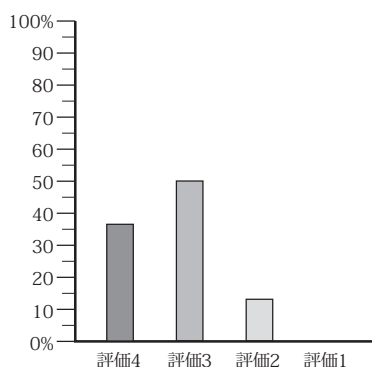
「機械学習の結果を使ってロボットが動くことは、面白い」、「深層学習には興味はあるがかなり難しい」、「授業の必要性が感じられない」、「何のことを説明しているのかほとんどわからない」、「基礎が分かっていないので、ほとんどわからない」、「難しいうえに説明が多すぎて、理解しにくい」といった感想があった。

割合評価

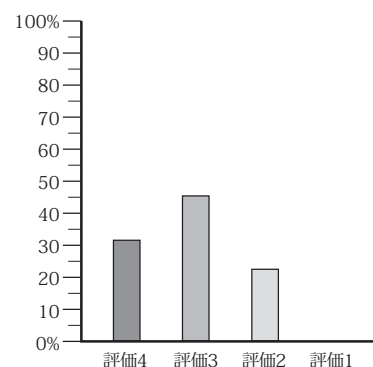
①探究心



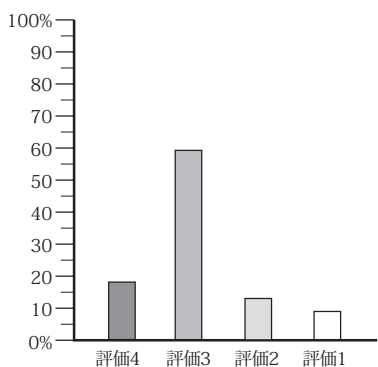
②目的性



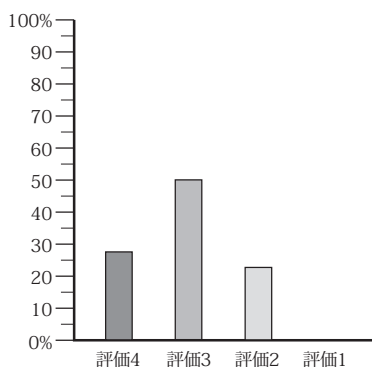
③理解度



④変化性

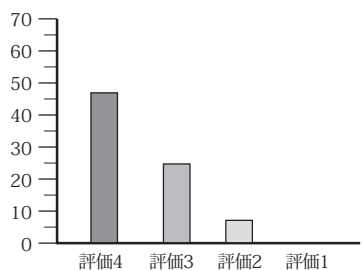


⑤満足感

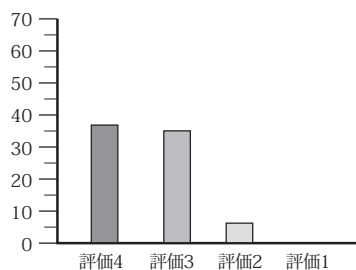


点数評価

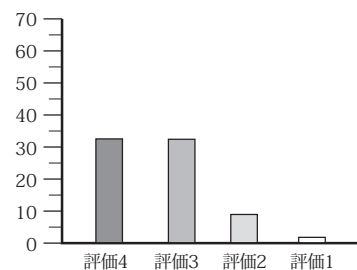
①探究心



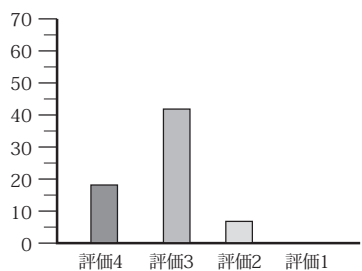
②目的性



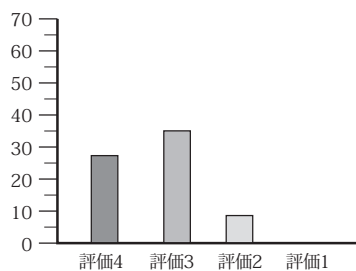
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

アンケートにあるように情報量が多すぎる面が見受けられる。学生が整理しやすいように学習する順序や流れを考え、情報を精選し、コンパクトな内容にする検討が必要である。

また、パワーポイントに頼った単調なものになっているため、様々な方法を用い、変化を持たせ、興味・関心を与えられる内容を目指すことが必要であるといった課題が挙げられる。

ドローンやロボットと関係づけた部分は興味を示しているので、さらに具体物を持ち込むことが有効であると考えられる。

◇第2章 確認テスト（建設エンジニア）

1. AI インターフェイス

問題	①	②	③
正答率	0%	67%	67%

2. スマートホームデバイス

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	33%	100%	67%	33%	0%
問題	⑥	⑦			
正答率	67%	67%			

3. 機械学習

問題	A	B	C
正答率	67%	33%	67%

4. IoT等で使用されるセンサー

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	67%	100%	67%	67%	67%

5. 教師あり／なし学習

問題	A	B	C
正答率	67%	0%	0%

【考察】

センサー関係の設問は正答率が高い結果となった。

機械学習についてはおよその概念は身についているが、明確な認識が深まる方法を考える必要がある結果となった。

スマートホームデバイスについても同様に、具体的なイメージとして捉えられる方法を考える必要がある結果となった。

◇第2章 確認テスト（自動車エンジニア）

1. AI インターフェイス

問題	①	②	③
正答率	22%	87%	78%

2. スマートホームデバイス

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	91%	43%	35%	70%	52%
問題	⑥	⑦			
正答率	100%	100%			

3. 機械学習

問題	A	B	C
正答率	43%	48%	43%

4. IoT等で使用されるセンサー

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	100%	100%	96%	96%	96%

5. 教師あり／なし学習

問題	A	B	C
正答率	52%	65%	0%

【考察】

センサー関係の設問は正答率が高い結果となった。

正答率が低かったのは機械学習に関する問題である。全体的なイメージを定着させる学習内容を考えることが必要である結果となった。

③ 第3章 実証講座

◇「AI基礎・実証授業『第3章』」

<建設エンジニア>

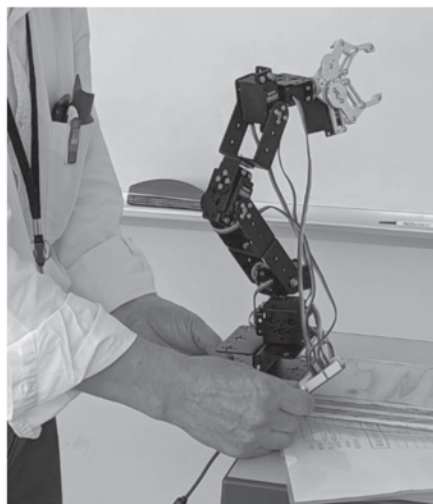
- ・日 時：2019年11月1日9:00-10:30
- ・対 象：環境建設工学科土木コース2年 4名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：日本工科大学校 AI・ロボット学科講師 稲泉 綾二氏

<自動車エンジニア>

- ・日 時：2019年10月11日13:00-14:30
- ・対 象：自動車工学科2年 23名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：日本工科大学校 AI・ロボット学科講師 稲泉 綾二氏

コマのテーマ		内 容
1	経路探索	・基本事項「思考方法の違い」
2	AIの認識機能	・基本事項「生体認証」

【講座風景】



◇アンケート結果（建設エンジニア）

割合評価結果	全体的に低い評価となった。評価3の「探求心」、「変化性」でもそれぞれ50%であった。
点数評価結果	全体的に評価は低い結果であった。

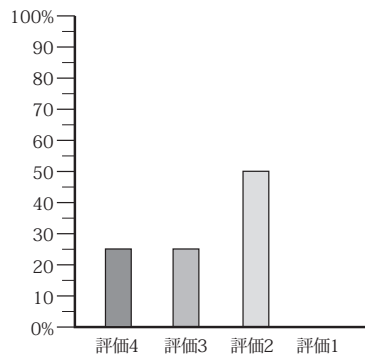
【学生の感想】

新しく分かったことに「A Iが自分たちの生活に関わっていること」、「難音声認識」、「血管認識」、「彩光認識」、「生体認証」、「産業用ロボット」などが挙げられた。

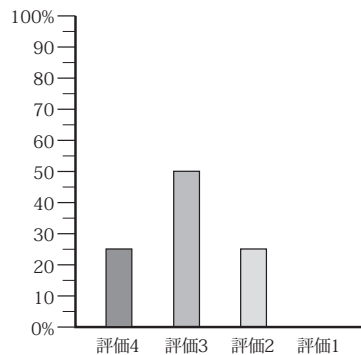
もっと詳しく学びたいこととして、「A Iを体験してみたい」、「顔認証を作りたい」などという声があった。

割合評価

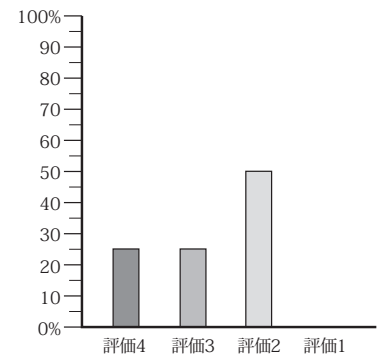
①探求心



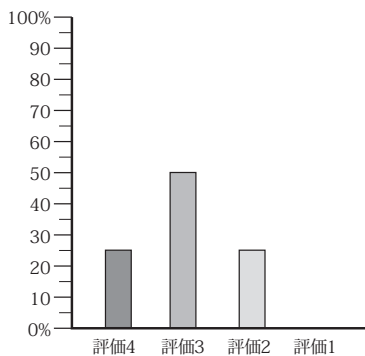
②目的性



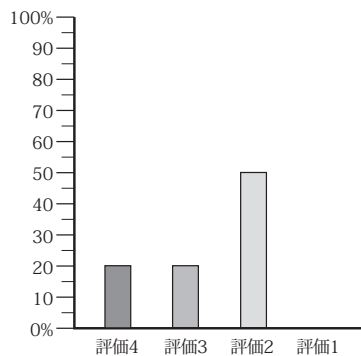
③理解度



④変化性

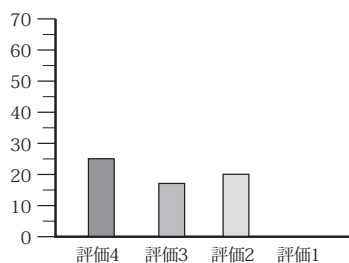


⑤満足感

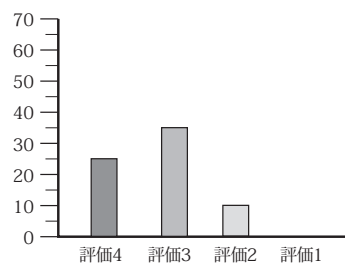


点数評価

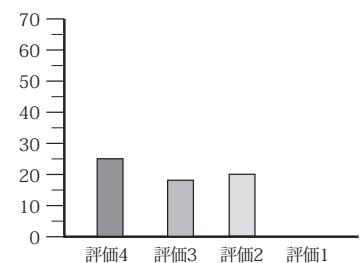
①探求心



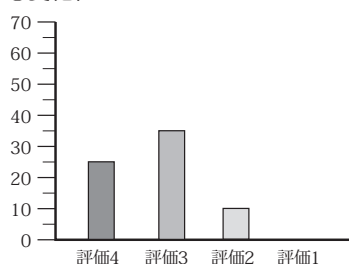
②目的性



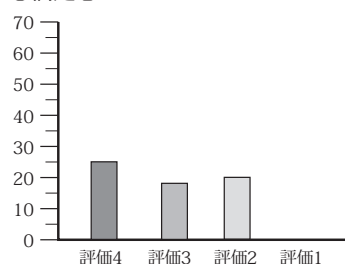
③理解度



④変化性



⑤満足感



◇アンケート結果（自動車エンジニア）

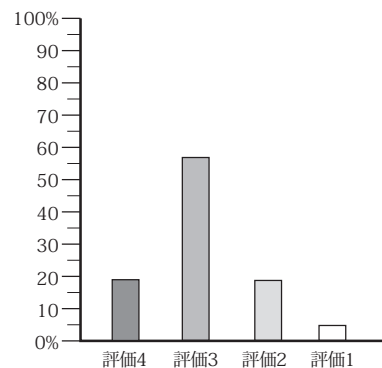
割合評価結果	評価3として「理解度」が66.7%であった。
点数評価結果	「理解度」の評価3の47点が高い評価で、全体的に評価は低かった。

【学生の感想】

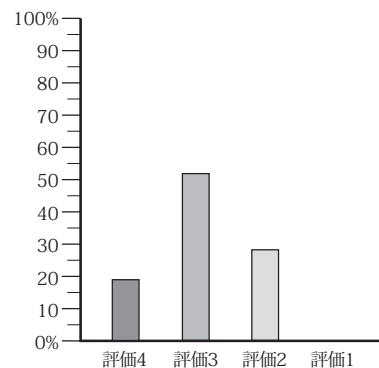
「専門的過ぎて難しい」、「経路探索は自動車のナビゲーションの仕組みだと分かった。ロボットの動きはAIによってどのように制御されているか教えてほしい」、「旧車に使われていたハイテクAIのことを知りたい」、「資料の配付があればよかった」といった感想があった。

割合評価

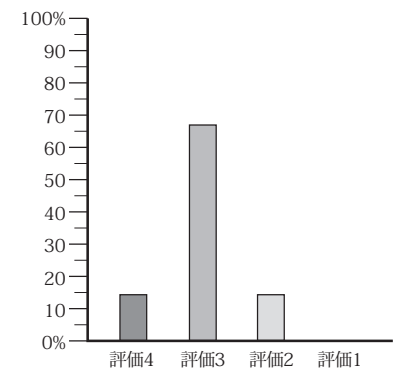
①探究心



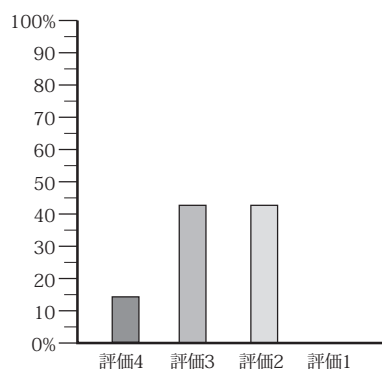
②目的性



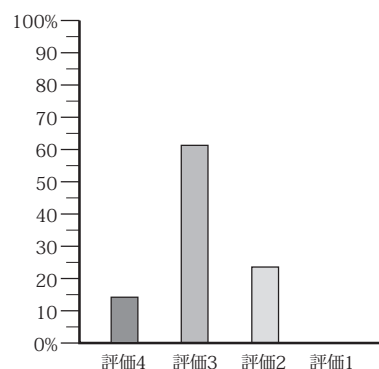
③理解度



④変化性

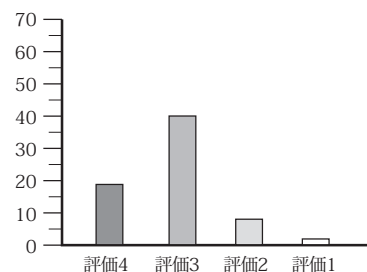


⑤満足感

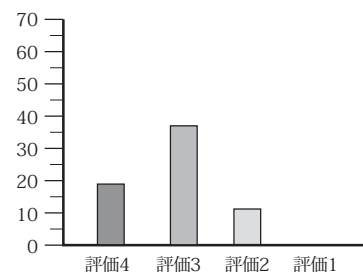


点数評価

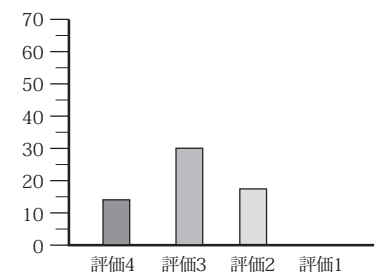
①探究心



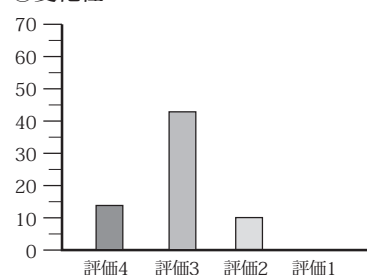
②目的性



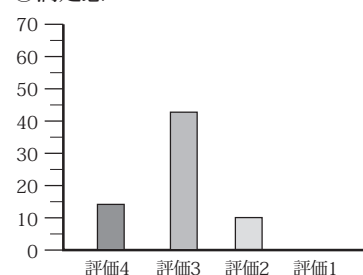
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

基本的なことを徹底させようとするため、同じことを何回も説明する結果となったが、その説明資料を配布する用意が無かった。準備不足であった。

また、A I の仕組みは難解な部分が多いため、A I のことを理解する上で、身近な携帯電話や建設、自動車と関係づけた学習意欲を高める内容を取り入れる検討をする必要がある。

◇第3章 確認テスト（建設エンジニア）

1. 経路探索

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	100%	100%	50%	25%	75%
問題	⑥	⑦			
正答率	0%	0%			

2. 見積距離を踏まえた予想コスト

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	100%	75%	75%	75%	75%
問題	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
正答率	75%	25%	25%	25%	25%

3. 生体認証

問題	①	②	③
正答率	75%	75%	100%

4. 生体認証

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	75%	100%	0%	100%	100%
問題	⑥	⑦	⑧		
正答率	75%	50%	25%		

【考察】

ナビゲータの仕組みを理解するため、経路探索の学習を行ったのだが、導入部分のA I とナビゲータの仕組みをもっと工夫し、意識づける必要がある結果となった。

見積距離では、ルートによる予想計算の箇所での勘違いしている結果となり、定着度が低い結果となった。

また、生態認証では、ぼんやりとした理解に留まっている。整理し、まとめた学習場面を取り入れた内容が必要である。

◇第3章 確認テスト（自動車エンジニア）

1. 経路探索

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	95%	91%	81%	67%	95%
問題	⑥	⑦			
正答率	67%	19%			

2. 見積距離を踏まえた予想コスト

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	57%	52%	52%	57%	81%
問題	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
正答率	52%	48%	48%	48%	38%

3. 生体認証

問題	①	②	③
正答率	52%	57%	48%

4. 生体認証

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	81%	86%	43%	91%	86%
問題	⑥	⑦	⑧		
正答率	57%	67%	62%		

【考察】

ナビゲータの仕組みを理解するため、経路探索の学習を行ったのだが、導入部分のAIとナビゲータの仕組みをもっと工夫し、意識づける必要がある結果となった。

見積距離では、ルートによる予想計算の箇所で勘違いしている結果となり、定着度が低い結果となった。

また、生態認証では、ぼんやりとした理解に留まっている。整理し、まとめた学習場面を取り入れた内容が必要である。

(2) 建設エンジニア

① 第1章 実証講座

◇「ICT・UAV探究 ～ i-Construction の概要 ～」

- ・日 時：2019年10月25日（金）9:00-12:10
- ・対 象：環境建設工学科 土木コース2年 4名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：西尾レントール株式会社 山口 秀樹 氏

コマのテーマ		内 容
1	i-Construction の概要	(1) i-construction とは (2) ICT活用工事プロセス (3) ICT活用工事の目的
2	プロセス① ～ ICT起工測量～	(1) 測量方法 (2) UAV・ドローンとは (3) ドローンの構造 (4) ドローンの測量機能 (5) 飛行規制 (6) ドローンの飛ばし方 (7) ドローンの写真測量イメージ (8) 画像解析ソフトの利用 (9) 3Dスキャナー (10) レーザスキャナーの仕組み
3	プロセス② ～ 3次元設計データ作成～	(1) 作成の方法 (2) 3次元設計データの特徴
4	プロセス③ ～ ICT建設機械による施工～	(1) マシンガイダンスとは (2) マシンコントロールとは (3) マシンガイダンスの実際 (4) マシンコントロールの実際
5	プロセス④ ～ 3次元出来形管理～	出来形管理のフロー

【講師】



◇アンケート結果

割合評価結果	5項目とも評価3が多く、50%を占めた。
点数評価結果	5項目とも評価3の35点が目立った

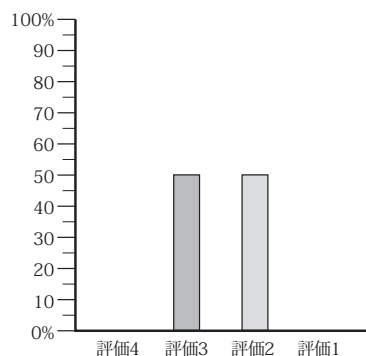
【学生の感想】

新しく分かったことについては、「ドローンの活用方法」、「建設機械の技術の進歩」、「建機がコンピュータと連動していること」、「遠隔操作により建機が動くこと」といった感想があった。

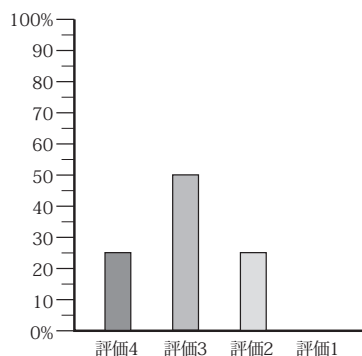
もっと詳しく学びたいことには、「ドローンの操縦方法」、「無人化施工の具体的な方法」、「学んだことを実際に体験してみたい」といった声があった。

割合評価

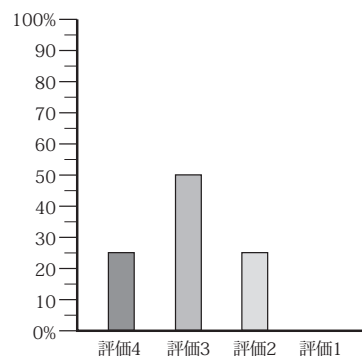
①探究心



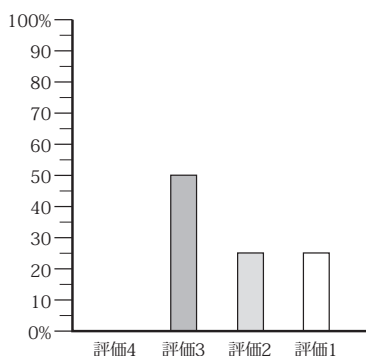
②目的性



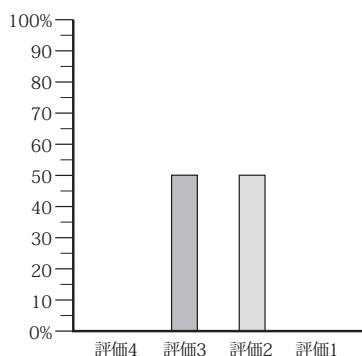
③理解度



④変化性

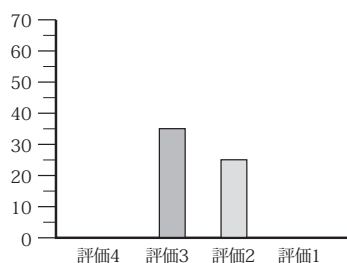


⑤満足感

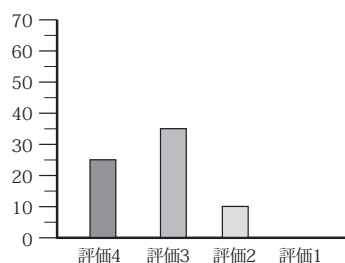


点数評価

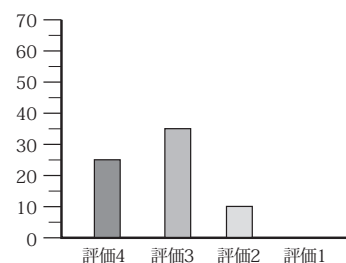
①探究心



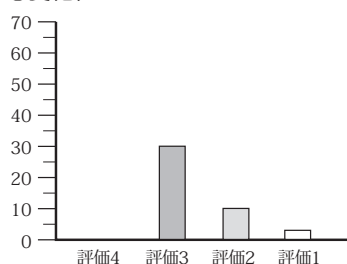
②目的性



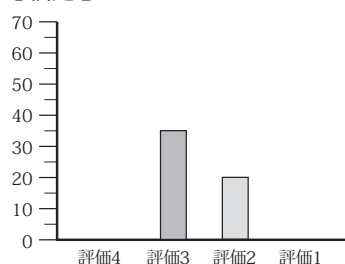
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

測量から出来形管理までの i-Construction の概要は理解できたと思われる。しかし、パワーポイント中心の座学であったため、学修意欲や達成感・成就感にやや欠ける授業であった。学生がどの程度の知識を持っているのかを事前に調査し、学生の実態を踏まえながら指導計画を立てることが必要と考える。

◇「ICT・UAV探究

～先進技術を駆使した機器による高効率で確実な造成工事～

- ・日 時：2019年11月7日（木）10:30-12:00、13:00～15:00
- ・対 象：環境建設工学科 土木コース2年 5名
- ・場 所：ひょうご小野産業団地造成工事現場
- ・講 師：兵庫県企業庁 北播磨・臨海建設事務所 所長補佐 森本 登志也 氏
飛島建設株式会社・福井建設株式会社 職員 2名

コマのテーマ		内 容
1	造成工事概要	120万立方メートルを動かす造成工事
2	最新技術の活用概要	(1) 品質確保 (2) 工期短縮 (3) 環境対策
3	ドローンによる土量管理	(1) 従来のUAV測量 (2) 日々ドローン
4	ドローン撮影と活用の実際	(1) Edge 1 の設置 (2) ドローンのコントロール (3) データのクラウドアップ
5	建設機械	(1) 基地局無線機 (2) ブルドーザ (3) バックホウ (4) 振動ローラ (5) その他
6	土木監督の仕事と心構え	監督者の仕事について

【講座風景】

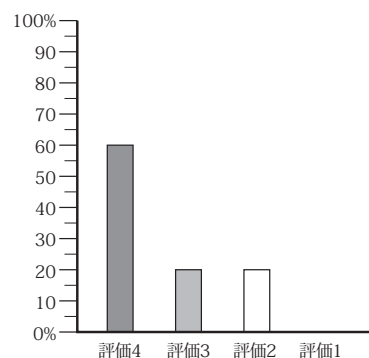


◇アンケート結果

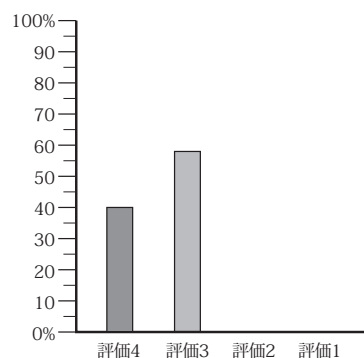
割合評価結果	評価4は「探究心」で60%、評価3には「目的性」と「理解度」、「満足感」で60%であった。
点数評価結果	「探究心」に評価4の60点が目立った。

割合評価

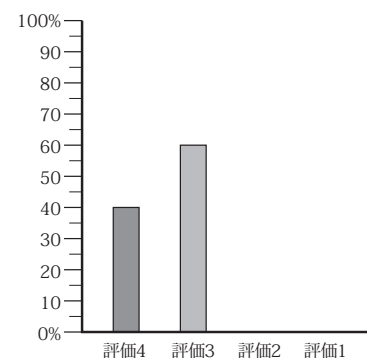
①探究心



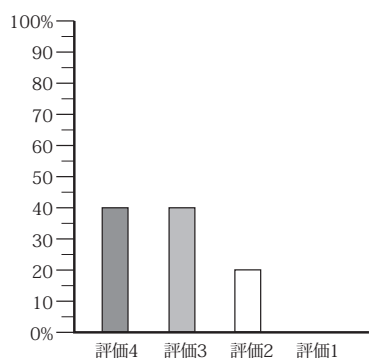
②目的性



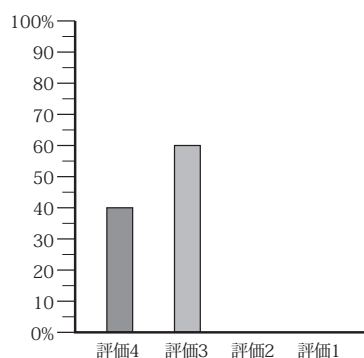
③理解度



④変化性

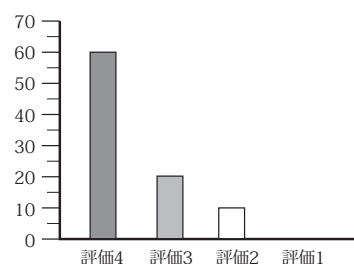


⑤満足感

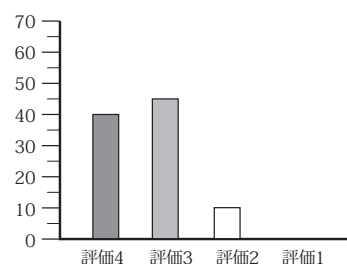


点数評価

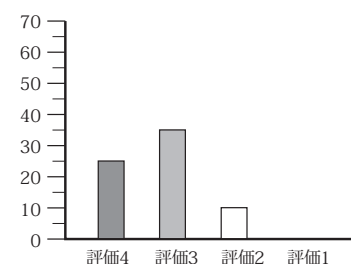
①探究心



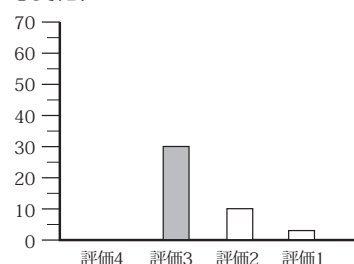
②目的性



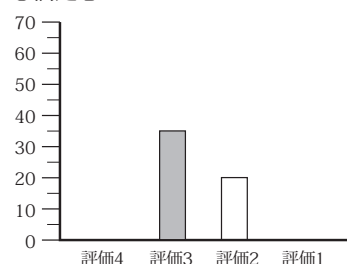
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

学生の評価は大変高いものであった。実際に造成現場で具体的にドローンによる測量とデータ処理の方法を学んだり、ICT建設機器による造成作業を見たりして、先進技術による高効率で確実な造成工事の様子が実感できたためと考えられる。

また、事前に座学で学んだことを実際の現場で目にするにより、より理解が深まったものと思われる。

今回の実証講座による現場体験の最後には、土木関係企業の現場監督の方から、土木工事に関する体験談や心構えなどを聞くこともでき、就職が決まっている学生にとっては、貴重な就職前研修の場ともなった。

一方、今回の実証講座はスポット的な体験であったため、知識が断片的になっている可能性がある。時系列的な形で学んでいくと基本的な概念として定着していくのではないかと考える。

◇第1章 確認テスト

(1) ～ (2) i-Construction について

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	80%	60%	100%	80%	100%

(3) ICT技術の全面的な活用

問題	①	②	③
正答率	60%	100%	100%

(4) i-Construction の実現に向けて

(5) 今後のICT活用工事(土工)の実施方針

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	80%	80%	60%	40%	100%

【考察】

i-Construction の導入メリットについては、ほぼ理解しているものと思われるが、内容の理解が不十分な学生がいる。

全工程の流れは全員が理解できている。

国土交通省の新基準についての理解が不十分な学生がいる。

② 第2章 実証講座

◇「ICT・UAV探究 ～最新の測量技術～」

- ・日 時：2019年11月15日（金）9:10-11:30
- ・対 象：環境建設工学科 土木コース2年 5名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：神栄開発株式会社 営業総務部長 坪内 成司 氏
測量調査課長 坪田 浩一 氏

コマのテーマ		内 容
1	Step 1 ドローン実習	(1) ドローンとトランシットの組み合わせによるUAV測量 (2) 従来法のUAV測量計測の工程 (3) 新システムによるUAV測量計測の工程
2	Step 2 レーザスキャナー実習	(1) 3Dレーザスキャナーの測定原理 (2) 3Dレーザスキャナーを使用する場面
3	Step 3 ICT土工の方法	(1) ICT土工の工事手順 (2) 従来の土工の方法

【講座風景】

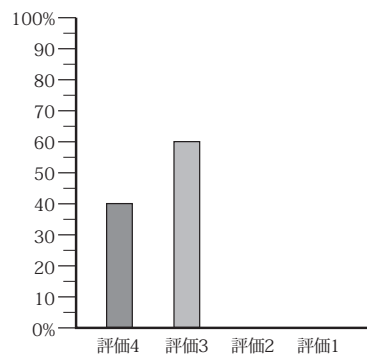


◇アンケート結果

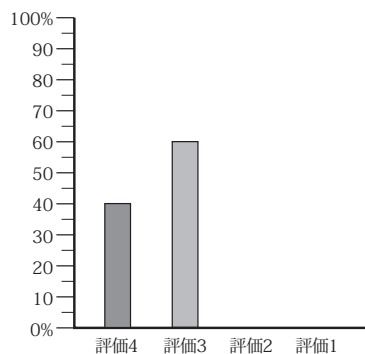
割合評価結果	5項目とも評価3が多く、60%を占めた。
点数評価結果	5項目とも全員が評価3に42点、評価4に40点という結果であった。

割合評価

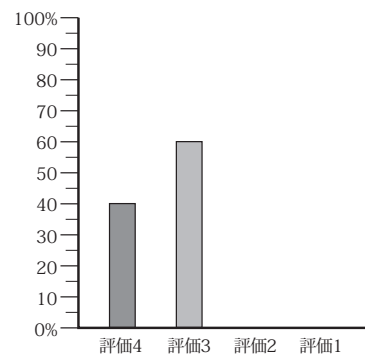
①探究心



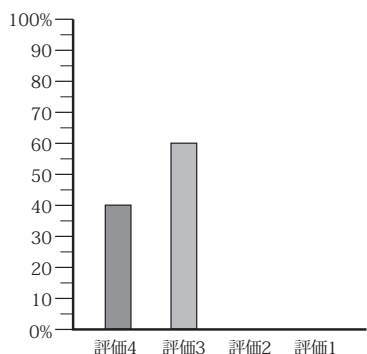
②目的性



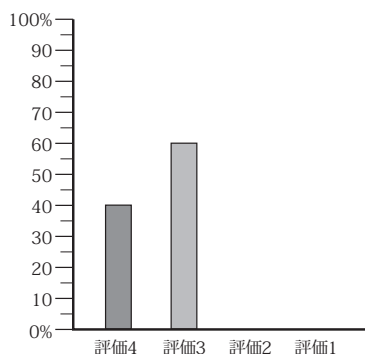
③理解度



④変化性

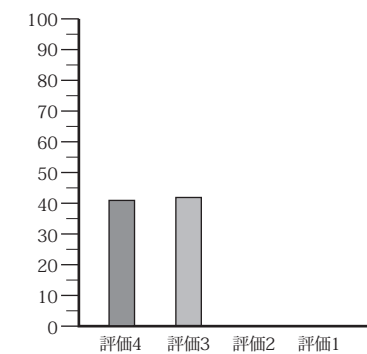


⑤満足感

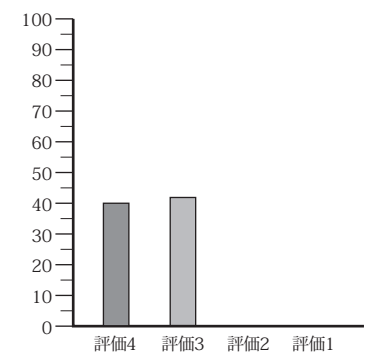


点数評価

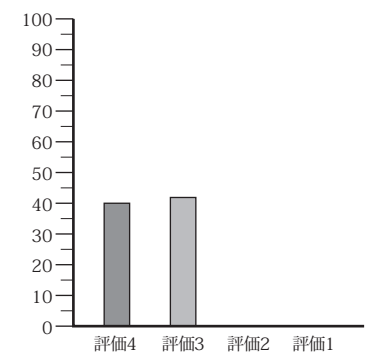
①探究心



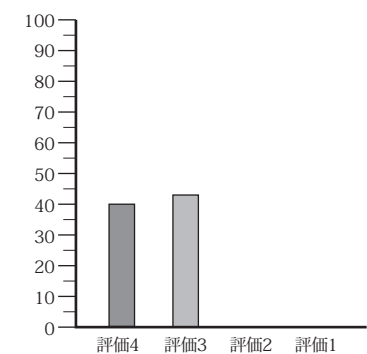
②目的性



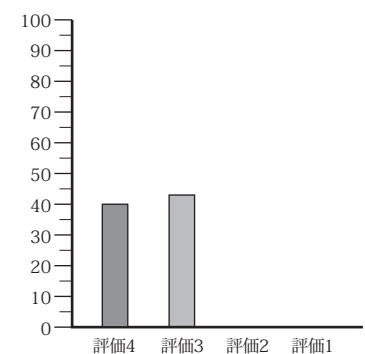
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

授業の2／3が実習だったため、学生の授業評価点数は高い。また、今回の実証講座は、全体の流れの中でUAVやレーザスキャナーがどのように使用されているかに焦点を絞ったことにより、学生にとっては分かりやすい授業内容となった。

一方、学生に測量したデータを3Dデータ化する体験をさせる必要がある。協力企業を探すことが今後の課題として浮き彫りとなった。

◇「ICT・UAV探究 ～UAVの操作と写真の3次元処理について～」

- ・日 時：2019年11月28日(木)10:30-15:00
- ・対 象：環境建設工学科 土木コース2年5名
- ・場 所：TPフォールディングス株式会社
- ・講 師：TPフォールディングス株式会社 ICT事業部 山田 義久 氏

コマのテーマ		内 容
1	Step 1 UAVについて	(1) UAVの基礎知識 (2) リポバッテリー
2	Step 2 機体の操作方法について	(1) UAVの前進方法 (2) UAVの左移動 (3) UAVの右回転
3	Step 3 UAVを用いた写真測量	(1) UAVを用いた写真測量の作業フロー (2) 空中写真を取得するための技術要 (3) 高精度の成果を得るための技術要素 (4) カメラのセンササイズと撮影高度 (5) 高品質な空中写真を取得するために (6) 高精度・高解像度写真のポイント (7) 3次元形状復元計算 (SFM解析)
4	Step 4 UAVを用いた3次元点群作成	(1) Pix4DMAPPER について (2) 3次元形状復元計算 (SFM解析) (3) 3次元形状復元計算時の留意点

【講座風景】



◇アンケート結果

割合評価結果	評価4は「探求心」、「変化性」、「満足感」で、それぞれ80%であった。
点数評価結果	「探求心」、「変化性」、「満足感」の評価4に80点と高評価結果であった。

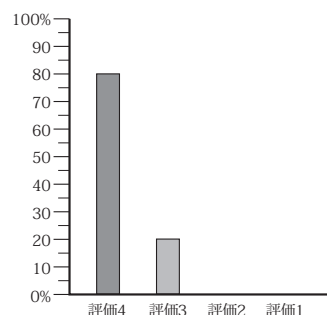
【学生の感想】

新しく分かったことについては、「ドローンが飛ぶ原理」、「強風時のドローンの操作」、「ドローンによる写真測量を3Dデータにする大まかな方法」、「ドローンを操作するときの目線」といった感想があった。

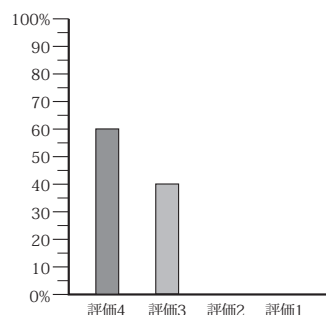
もっと詳しく学びたいことには、「点群データの処理方法」、「実際に仕事をする流れで体験したい」、「パソコンへデータを移す方法」といった声があった。

割合評価

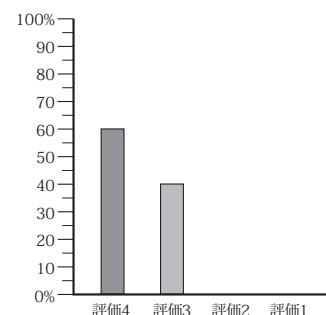
①探求心



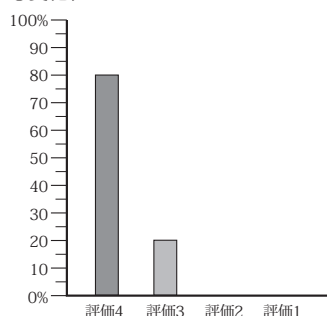
②目的性



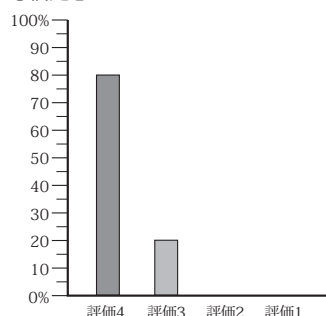
③理解度



④変化性

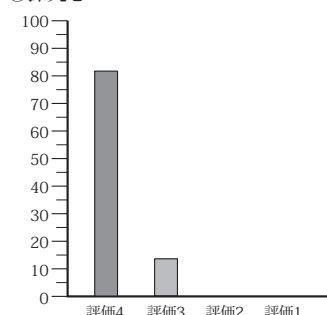


⑤満足感

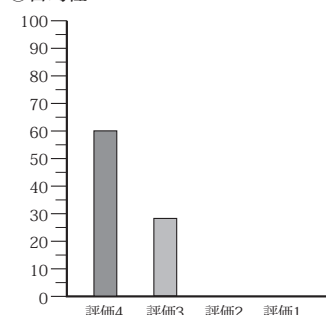


点数評価

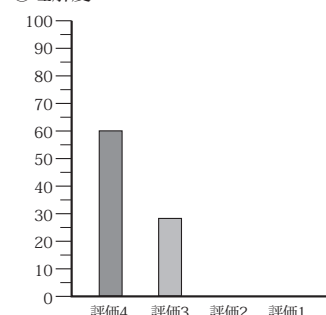
①探求心



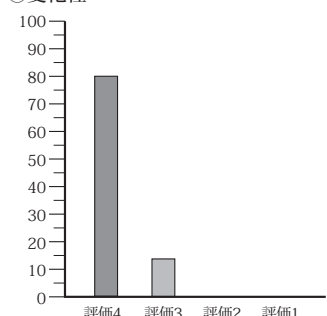
②目的性



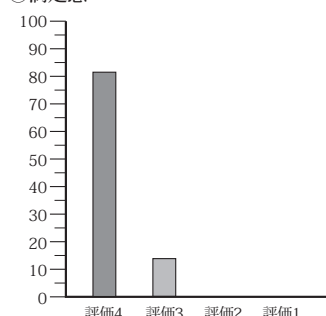
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

ドローン操作の学習は2回目で講義もわかりやすかったことから、高い評価となっている。

断片的な体験をしていることもあり、実証講座受講前に学習するポイントを全体の流れとともに説明する必要がある。

◇第2章 確認テスト

(1) 3次元計測が必要な理由、(2) 最新技術紹介と活用事例

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	100%	100%	40%	100%	100%

(3) 航空レーザ測量、(4) 航空レーザの流れ

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	80%	80%	20%	20%	20%

【考察】

3次元測量機材やMMSの活用と航空レーザ測量の取得データの理解度は高いが、航空レーザの流れの理解度は低い。

③ 第3章 実証講座

◇「ICT・UAV探究 ～2次元図面から3次元設計データを作成～」

- ・日 時：2019年12月11日（水）9:00-12:00
- ・対 象：環境建設工学科 土木コース2年 5名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：福井コンピュータ株式会社 関西営業所 上席主任 久保田 謙一 氏

コマのテーマ		内 容
1	i-Construction について	(1) 建設業の現状 (2) i-Construction 目的
2	3次元データ	(1) 3次元データ作成の考え方 (2) 3Dのメリット
3	写真から3次元データを作成	(1) 3次元データを作成 (2) 座標の変換 (3) 座標変換の手順
4	写真から3次元データを作成する実習	(1) 空撮写真をメタシェイプのウィンドウにドラッグ&ドロップ (2) 写真のアライメントを選択し、精度最高を選択 (3) 写真データに含まれる位置情報を座標系に変換 (4) インポートをクリックして、座標付の作業、X、Yの入替作業 (5) 標定点と検証点を配置 (6) エラーボタンをクリックマーカー内のチェックを外す。 (7) モデルタブを選択し、高密度クラウドボタンをクリック。
5	3Dデータの有効性	(1) 3Dデータの有効性 (2) 学生の中に備えておく能力
6	2次元図面から3次元図面をつくる実習	(1) 実習イメージ (2) 実習 (3) 3次元図面の活用
7	土量計算	(1) これまでの方法 (2) 3次元データから土量を計算 (3) その他

【講座風景】



◇アンケート結果

割合評価結果	5項目とも評価4の100%であった。
点数評価結果	5項目とも100点と高評価であった。

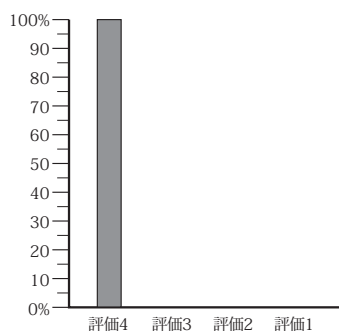
【学生の感想】

新しく分かったことについては、「2Dから3Dデータへの変換の仕方と流れ」、「3D-CADの操作が難しいこと」、「点群データの作り方、操作」、「土木の仕事の重要さが分かった」といった感想があった。

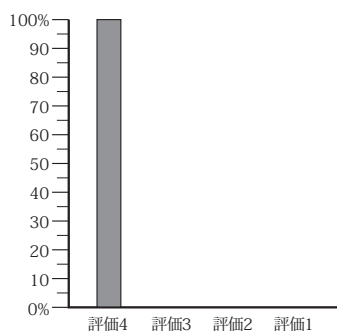
もっと詳しく学びたいことには、「ICT施工、・CADの使い方、無人施工について」、「大きい工事の場合の実際の変換処理の仕方」といった声があった。

割合評価

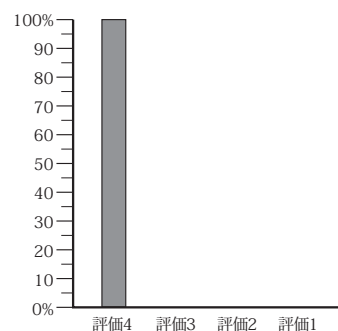
①探究心



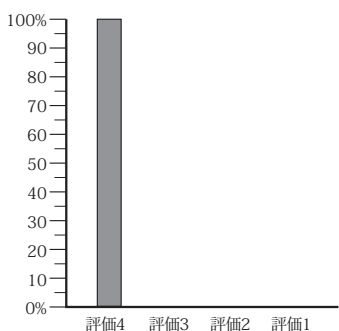
②目的性



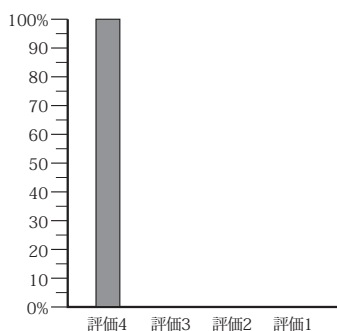
③理解度



④変化性

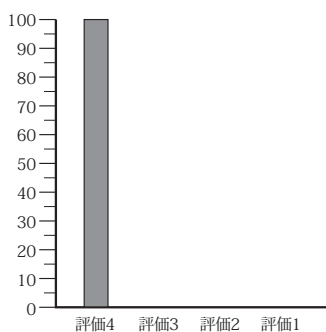


⑤満足感

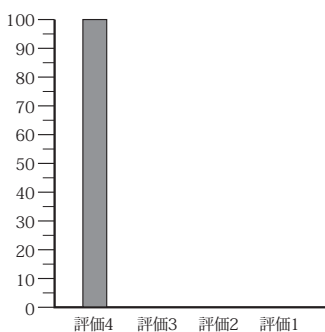


点数評価

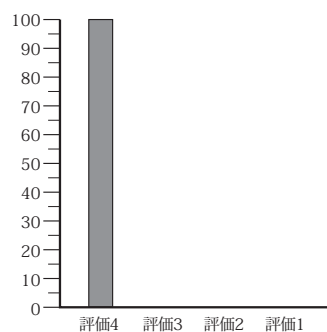
①探究心



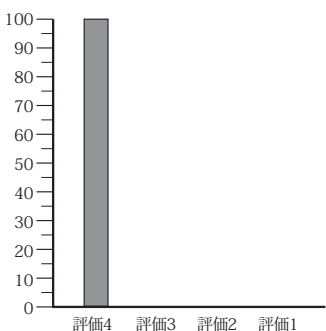
②目的性



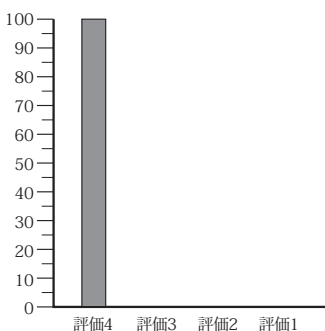
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

学生評価は、最高の 100 ポイントであった。それは、企業で行っている操作をそのまま指導するのではなく、学生用にレベルに設定し、分かりやすくするために簡略化・シンプル化して実施した表れである。

また、指導のスピード、順序、話し方、例示なども、適切であったため、満足度の高い実証講座となった。

◇「ICT・UAV探究 ～3次元設計データ作成について～」

- ・日 時：2019年12月18日(水) 9:00-12:00
- ・対 象：環境建設工学科 土木コース2年 5名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：株式会社建設システム 営業部 兵庫営業所所長 大石 富一 氏

コマのテーマ		内 容
1	i-Construction について	(1) i-Construction の取り組み概要 (2) ICT 活用工事の発注から工事完成までのデータの流れ (3) ICT 活用工事とは (4) i-Construction が目指すもの
2	3次元データ作成	(1) 3次元設計データ作成 (2) ICT建機とは (3) 3次元出来形管理

【講座風景】



◇アンケート結果

割合評価結果	5項目とも80%の評価4であった。
点数評価結果	5項目とも評価4に80点と高評価であった。

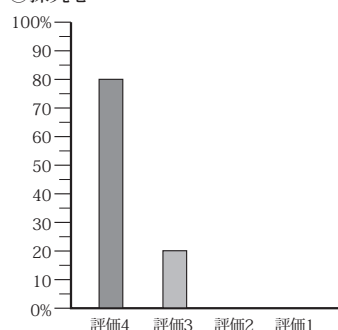
【学生の感想】

新しく分かったことについては、「データの流れがよく分かった。」、「3Dデータの作り方が分かった」、「簡単な操作方法だった」といった感想があった。

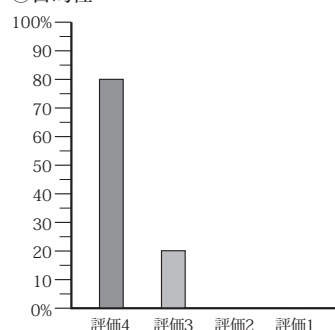
もっと詳しく学びたいことには、「1回だけでは分かりにくいので、何回か練習したい」、「3次元設計ソフトは、何種類ぐらいあるのか知りたい」「他の種類のソフトでも3Dデータを作ってみたい」といった声があった。

割合評価

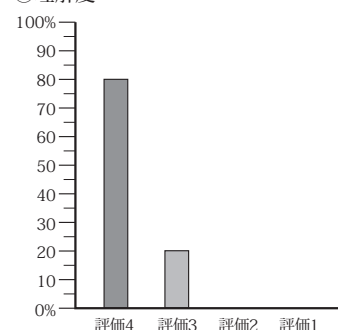
①探究心



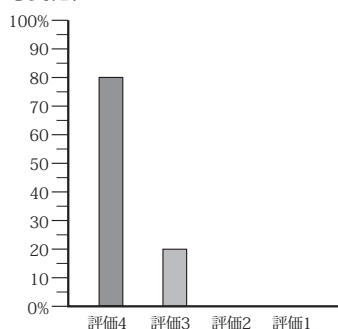
②目的性



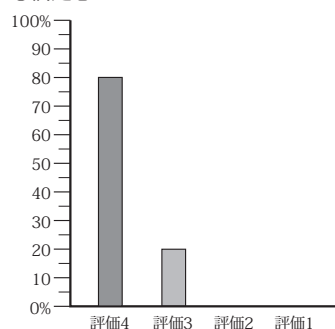
③理解度



④変化性

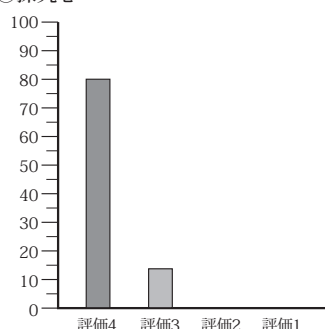


⑤満足感

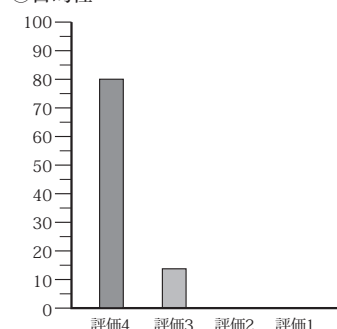


点数評価

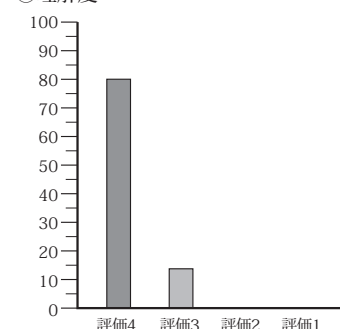
①探究心



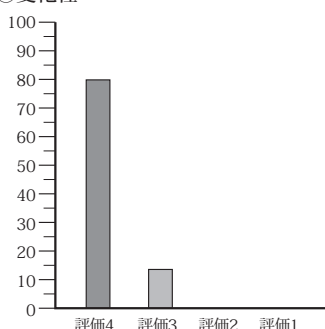
②目的性



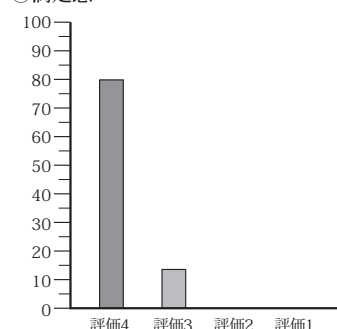
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

実際に3次元設計データを作る学習内容ということもあり、学生には充実した満足感の持てる講座となった。

また、前回の3次元設計データ作成とは違うソフトによる実習ということもあり、ソフトによる操作の違いに興味を持ち、さらに他のソフトでも学んでみたいという気持ちになった学生が多かった。

◇「ICT・UAV探究 ～建設ICT施工について～」

- ・日 時：2019年11月22日(金)12:00-15:00
- ・対 象：環境建設工学科 土木コース2年 5名
- ・場 所：西尾レントオール株式会社
- ・講 師：西尾レントオール株式会社

関西土木営業部 ICT 施工専任営業係長 田中 健一 氏
 関西支店主任 ICT 施工主任者 小西 伸之 氏

コマのテーマ		内 容
1	Step 1・講義 i-Construction について	(1) 建設業の生産性の向上 (2) 国土交通省 TEC-FORCE の活動状況 (3) ICTを活用した作業機械・ICTで変わる現場 (4) i-Construction の概要 (5) ICT用語について (6) 測量機械 (7) 重機搭載3次元設計データ (8) 転圧回数管理マシンガイダンスシステム (9) 杭ナビLN-100
2	Step 2・実習 ICT作業機械体験研修	ICT建設機械による施工（ブルドーザ、バックホウ掘削工のマシンガイダンスシステム）

【講座風景】



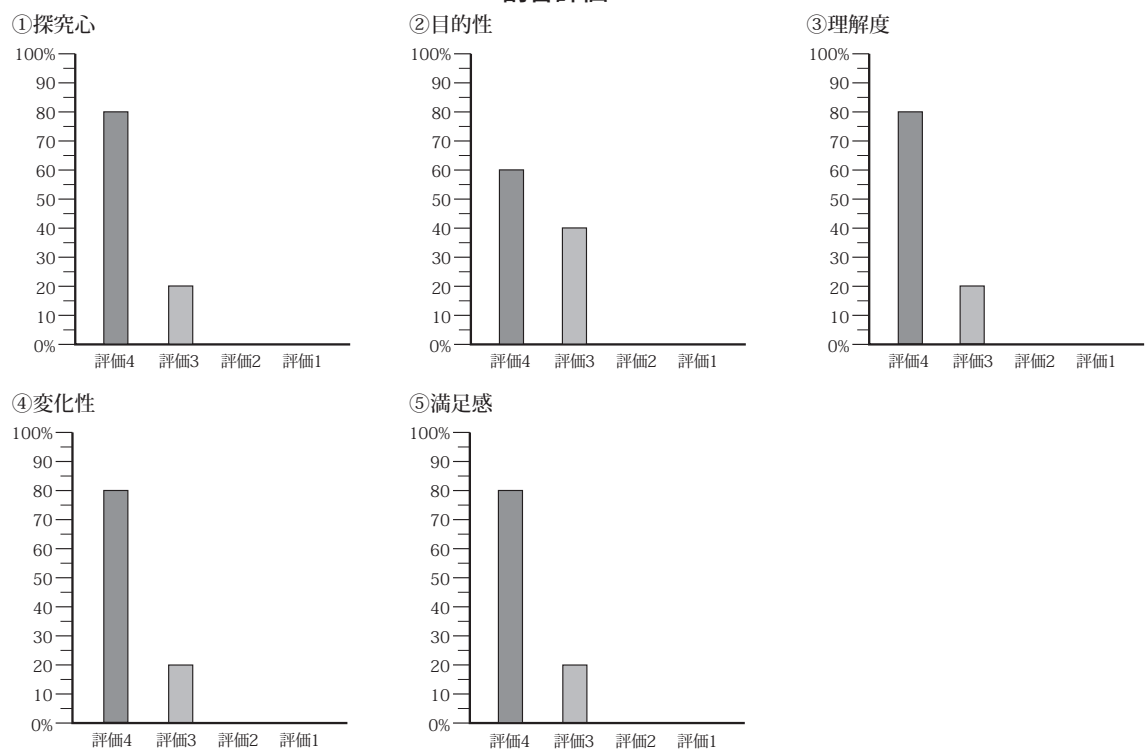
◇アンケート結果

割合評価結果	「探求心」、「理解度」、「変化性」、「満足感」の4項目が評価4で80%を占めた。
点数評価結果	「探求心」、「理解度」、「変化性」、「満足感」の4項目の評価4に80点と高評価であった。

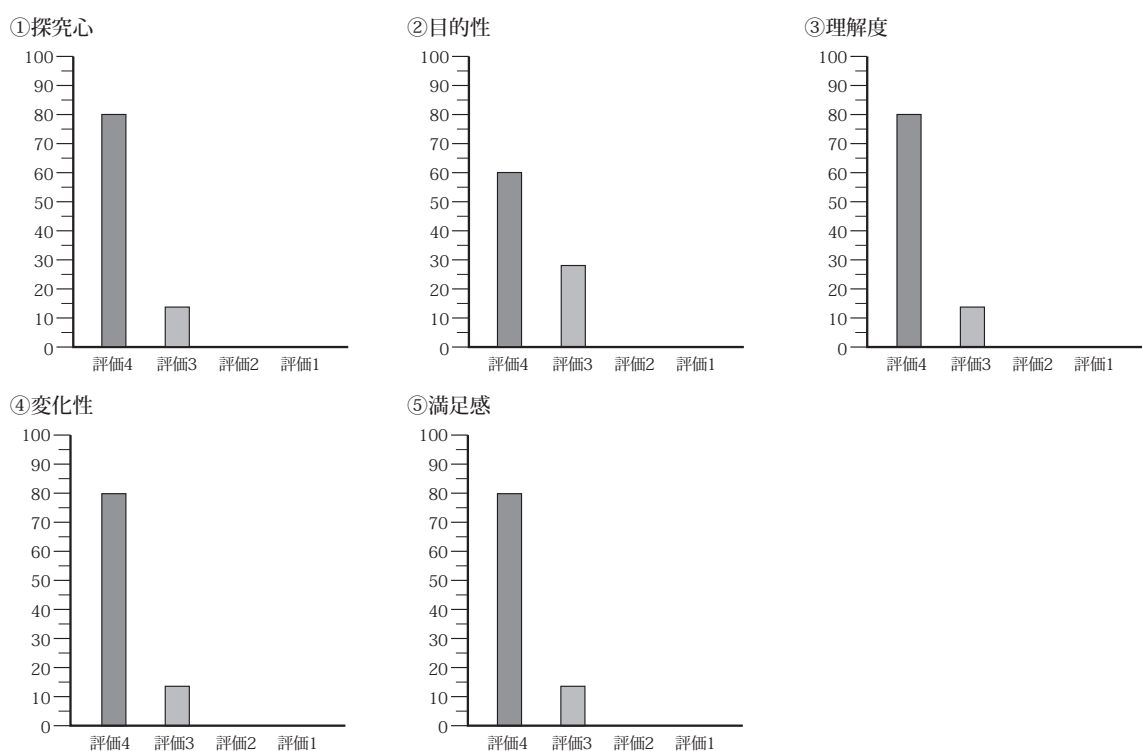
【学生の感想】

「無人のユンボがあることに、びっくりした」、「ICTで実際に使われている建機に乗ることができて、とてもいい経験になった」、「ICTのことが学べてよかった」、「就職したら仕事に生かしていきたい」といった感想があった。

割合評価



点数評価



【まとめ】

今まで講義で学んだことを実際の現場で体験することができたことで、理解度が高まり、それが高評価となっている。

特に、実物を眺めるだけではなく、実際に乗車したことにより、魅力ある実証講座となったようである。

◇第3章 確認テスト

1. (1) ドローンとは、(2) ドローン活用の広がり

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	100%	20%	80%	100%	80%

2. (1) 日本におけるドローン飛行規制のきっかけ (2) 無人飛行機の飛行ルールに関する航空法の規定 (3) 無人飛行機の安全な飛行のためのガイドライン

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	80%	80%	20%	20%	20%
問題	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
正答率	100%	80%	100%	100%	100%

3. (1) ドローンの墜落の要因について (2) ドローンの安全管理について (3) ドローンで使用する電波帯について (4) バッテリーについて(リチウムイオン電池の特性) (5) 飛行に関する安全管理 (6) ドローンの飛行性能と気象の関係

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	100%	100%	100%	100%	100%

【考察】

UAVの達成率が低かったのは、航空測量全般の学習からドローンへと学習を進めずに、ドローン学習の中で航空測量を取り扱ったためだと考えられる。

ICT施工の流れとドローンに関する法令、ドローンの飛行性能と気象の関係は理解度が高い。

④ 実証講座

◇「ドローンの基礎知識と操作技術確認実習」

- ・日時：2019年10月31日、12月3日、5日、10日、12日、17日、19日
各日程13:00～16:00
- ・対象：環境建設工学科 土木コース2年生 5名
- ・場所：日本工科大学校 教場及び講堂、校庭
- ・講師：日本工科大学校講師 玉木 邦彦 氏

コマのテーマ		内 容
1	機体の動き	(1) 無人航空機の種類 (2) ドローンとは (3) 機体前後左右の動き (4) 機体上下左右の動き
2	機体の構造と姿勢制御	(1) 機体に係る力 (2) 機体を構成する部品 (3) ローター、GPS (4) 計測センサー類
3	気象、ブレードの回転及び基礎力学	(1) 気象と風 (2) 回転の表現 (3) ブレードの組み合わせ (4) 基礎力学
4	マルチコプターの飛行	(1) 準備と初期設定 (2) フライト前の準備 (3) フライト
5	トラブルの予測とフライトプラン	(1) マルチコプターの墜落原因 (2) 電波トラブル (3) フライトプランの作成 (4) 飛行記録
6	飛行と航空法。電波法	(1) 飛行禁止区域 (2) 無人航空飛行方法 (3) 許可及び承認申請 (4) 無人航空機と電波法

※当校座の実施テキストは、主にドローン検定協会「ドローンの教科書」を使用

【講座風景 10/31】



【講座風景（一部抜粋）】



(3) 自動車エンジニア

初級編 実証講座

◇「ITS・自動運転概論『第1コマ』授業記録

～自動運転技術の基礎～」

- ・日 時：2019年10月18日 13:00-15:00
- ・対 象：自動車工学科2年 22名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：名古屋大学未来社会創造機構招聘教員 本丸 勝也 氏

コマのテーマ		内 容
1	自動運転技術の基礎	(1) 自動運転のレベル ・自動運転レベル1～5の説明 (2) 自動運転の社会的期待 ・自動運転の特徴 (3) 実現はいつか (4) 自動運転の技術 ・自動運転を支える代表的なセンシング (5) 自動運転に必要な環境 (6) 自動運転に求められる技術 (7) 技術的な問題 (8) 自動運転とは

【講座風景】



◇アンケート結果

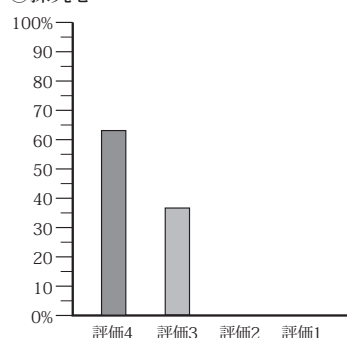
割合評価結果	受講した学生の 68.2%が「目的性」に、63.6%の学生が「探求心」と「理解度」に評価 4 の高評価を付けた。
点数評価結果	評価 4 に「目的性」が 68 点、「探求心」と「理解度」が 64 点という結果であった。

【学生の感想】

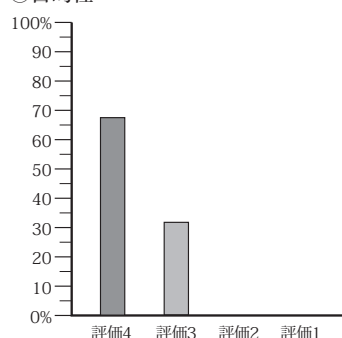
「自動運転のこれからを知ることができた」、「海外の自動運転の進歩がすごい」、「実物を見てみたい」、「日本独自の規則などで、自動運転技術が世界と差がつくのは、よくないと思った」といった感想があった。

割合評価

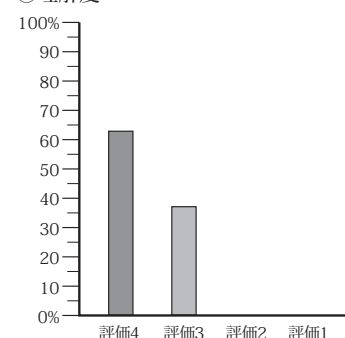
①探求心



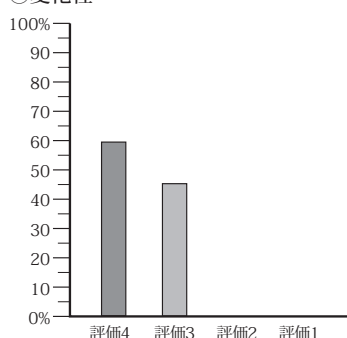
②目的性



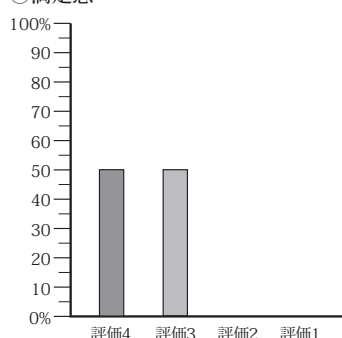
③理解度



④変化性

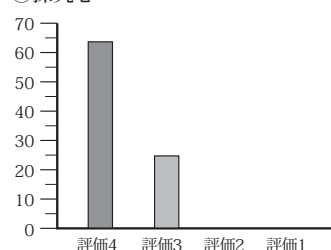


⑤満足感

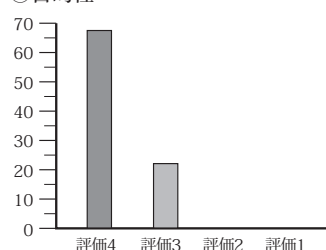


点数評価

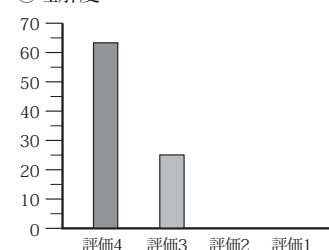
①探求心



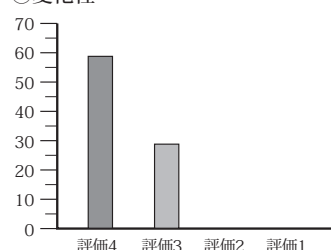
②目的性



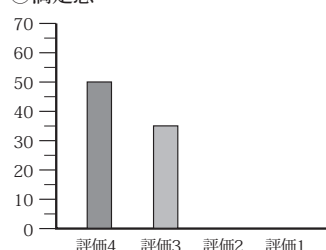
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

全体的に学生からは高評価あった。これは、映像資料を多く用い、イメージとして自動運転の進歩の状況を展開できた一因と考えられる。

本講座で、自動運転に興味を持ち、A I 基礎講座で学習したセンサのことを思い出している学生が多く見られる。

本講座とA I 基礎は重なる部分が多く見られるため、本講座をA I 基礎講座の前の単元導入時に行い、自動運転がA I の進歩と深く関係していることを気づくと難しいA I 基礎でも学ぶ意欲が高まると考えられる。

◇「ITS・自動運転探究『第2コマ』授業記録 ～ITS・自動運転の基本～」

- ・日 時：2019年11月8日 13:00-15:00
- ・対 象：自動車工学科2年 22名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：日本工科大学校自動車学部長 稲岡 正人 氏

コマのテーマ		内 容			
1	ITS・自動運転の基本	(1) ITSの役割 ・ITSの意味と役割についての説明 ・日本のITSの過程について説明 (2) ITSの開発 ・展開計画の9分野の特徴 (3) ITS基本概念 ・ファーストステージからセカンドステージへ (4) ITSを活用した安全運転支援 <tr> <td></td><td></td><td> (5) 自動運転の基本 ・自動運転の意義 (6) 自動運転を目指す2つの流れ ・タイプAについて ・タイプBについて </td></tr>			(5) 自動運転の基本 ・自動運転の意義 (6) 自動運転を目指す2つの流れ ・タイプAについて ・タイプBについて
		(5) 自動運転の基本 ・自動運転の意義 (6) 自動運転を目指す2つの流れ ・タイプAについて ・タイプBについて			

【講座風景】



◇アンケート結果

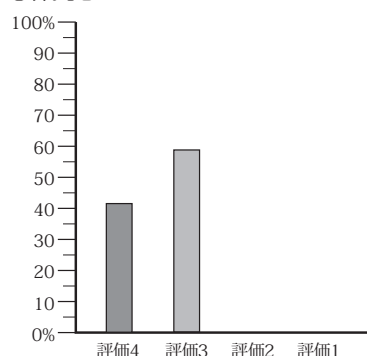
割合評価結果	受講した学生の 59%が「目的性」と「理解度」に評価 4 の高評価を付けた。
点数評価結果	「目的性」の評価 4 に 59 点の評価であった。

【学生の感想】

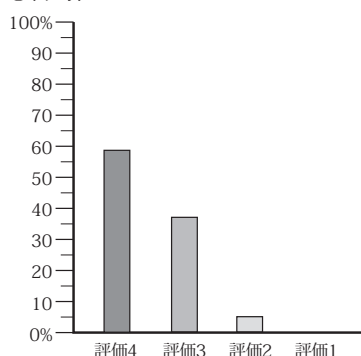
「基礎から学べたので分かりやすかった」、「動運転への取組を動画を通して分かりやすく学ぶことができた」、「今回の学修を一番初めにしてほしかった」、「実物を見てみたい」といった感想があった。

割合評価

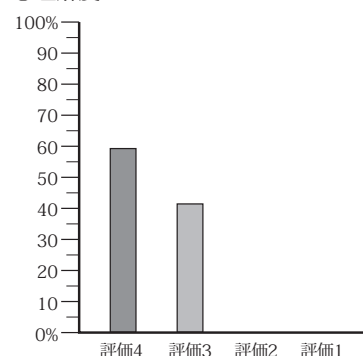
①探究心



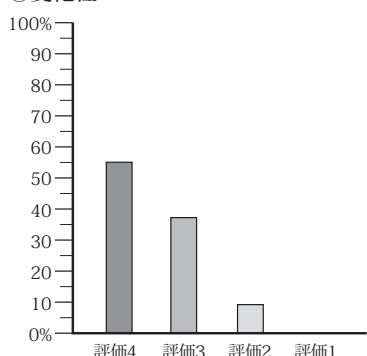
②目的性



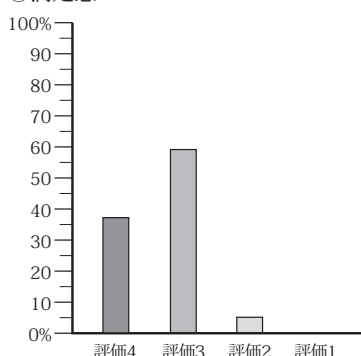
③理解度



④変化性

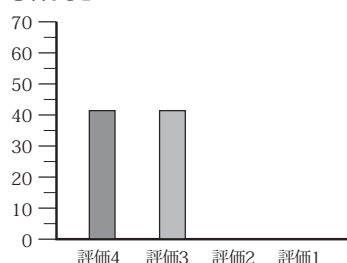


⑤満足感

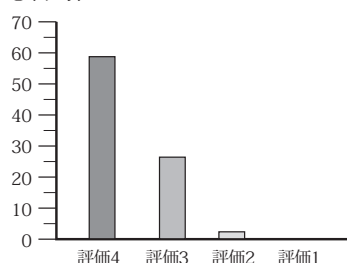


点数評価

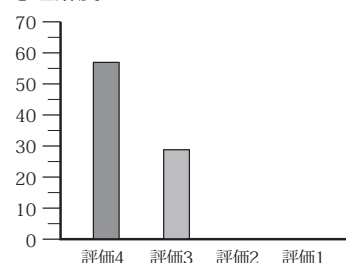
①探究心



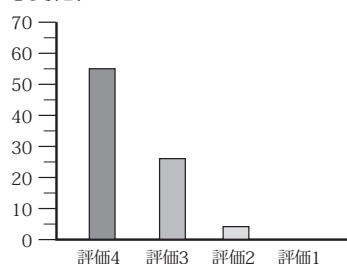
②目的性



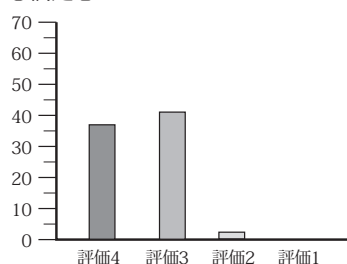
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

全体的に学生からは高評価であった。これはI T Sの基本的な内容について、順序立てて整理し、分かりやすくしたためだと考えられる。

A I 基礎の授業と関係づけることが必要であり、学生の感想にあるように、単元導入時に位置付け、I T Sや自動運転の基礎的な知識を学んだ後に、その原理としてA I 基礎を学ぶ順序立てが望ましいと考える。

「ITS・自動運転探究『第3コマ』授業記録

～自動車産業とモビリティサービス～

- ・日時：2019年11月22日 13:00-15:00
- ・対象：自動車工学科2年 18名
- ・場所：日本工科大学校 教場
- ・講師：自動車新聞社 井上 佳三 氏

コマのテーマ		内 容
1	自動車産業とモビリティサービス	(1) モビリティサービス ・背景 ・実施に向けて ・適用の可能性 ・実施上の今後の視点 ・推進上のポイント (2) 自動運転技術 ・自動ブレーキ（衝突被害軽減ブレーキ） ・ペダル踏み間違い時加速抑制装置 ・アダプティブ・クルーズ・コントロール（ACC） ・レーンキープアシスト ・ローカライゼーション・位置特定 ・パーセプション・認識技術 ・人工知能（AI）技術 ・予測技術 ・プランニング技術 ・ドライバーモニタリング技術 ・外部との通信ネットワークで

【講座風景】



◇アンケート結果

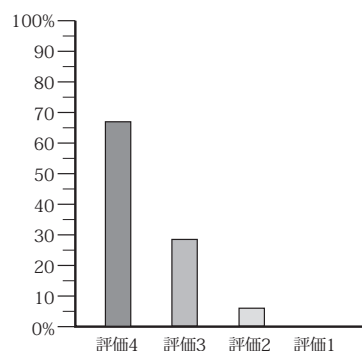
割合評価結果	受講した 67% の学生が「探求心」と「理解度」、「満足感」に評価 4 の高評価を付けた。
点数評価結果	探求心」と「理解度」、「満足感」の評価 4 に 67 点 の評価結果であった。

【学生の感想】

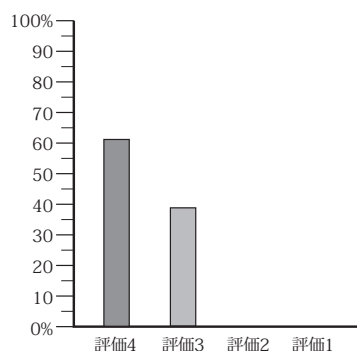
「完全自動運転の自動車の形が今までのものとは全く違う形だったので、驚いた」、
「自動運転が近い将来、実現することが分かった」、「たいへんためになった」といった感想があった。

割合評価

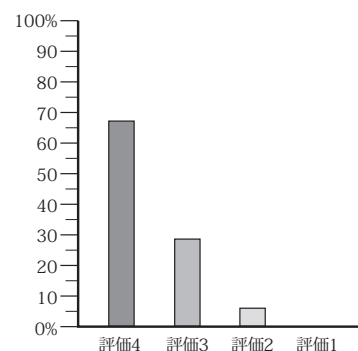
①探求心



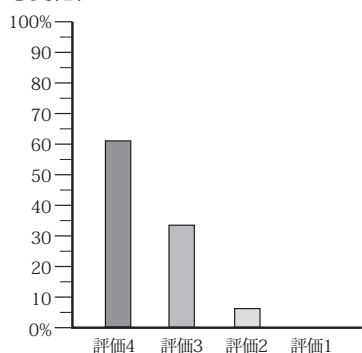
②目的性



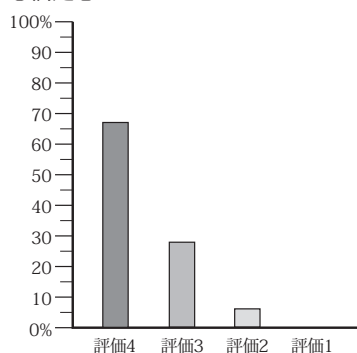
③理解度



④変化性

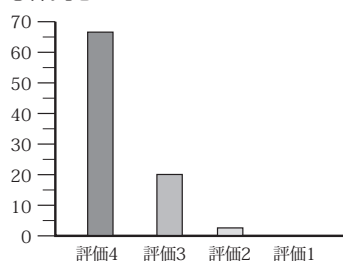


⑤満足感

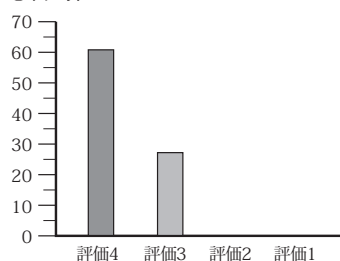


点数評価

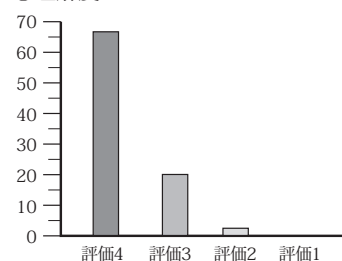
①探求心



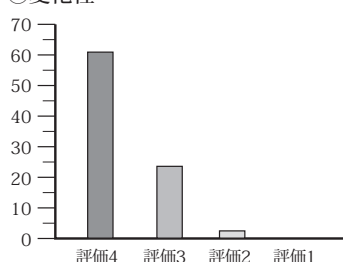
②目的性



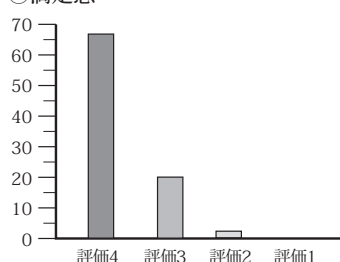
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

学生からは高評価であった。各場面で映像を入れ、自動運転の進化や研究状況をイメージとして捉えさせる工夫があったためと考えられる。

◇「ITS・自動運転探究『第4コマ』授業記録

～『ITSと自動走行システム』・『次世代ITSとAI技術』～」

- ・日時：2019年11月28日9:00-10:40
- ・対象：自動車工学科2年 20名
- ・場所：日本工科大学校 教場
- ・講師：日本工科大学校自動車学部長 稲岡 正人 氏

コマのテーマ		内 容
1	「ITSと自動走行システム」・「次世代ITSとAI技術」	(1) 自動走行技術の概要 ・自律型自動運転と協調型自動運転の違いについての説明 (2) ACCとCACC (3) ADAS (4) CACCとLTC (5) 自動走行に向けた環境整備 (6) 次世代ITSとAI技術 (7) ITS技術とAI技術

【講座風景】



◇アンケート結果

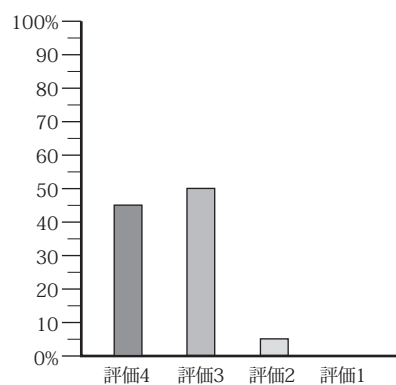
割合評価結果	受講した 60%の学生が「目的性」と「満足感」に評価 3 の評価を付けた。
点数評価結果	評価 4 と 3 への点数は 40 点台と今ひとつであった。

【学生の感想】

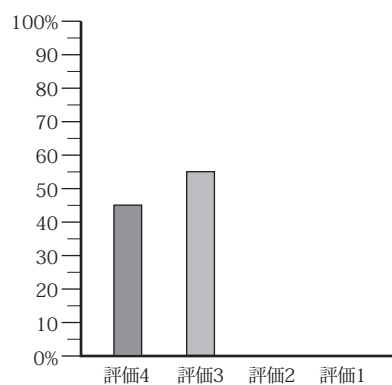
「自動運転の基礎が学べてよかった」、「レベル 3 の自動運転車が世界中に走り出すのも、もうすぐだなと思った」、「自動運転の良いところしか考えなかったが、悪用する人も出てきそうだから、工夫が必要だと思った」といった感想があった。

割合評価

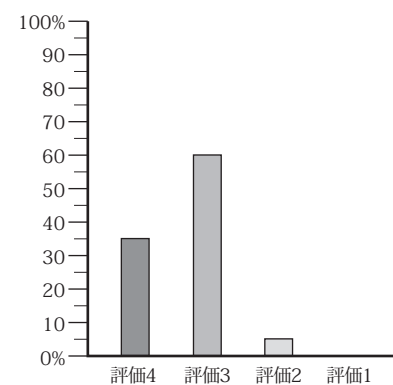
①探究心



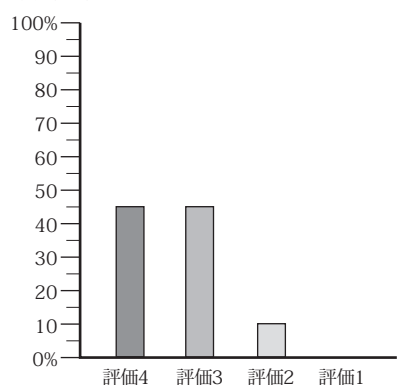
②目的性



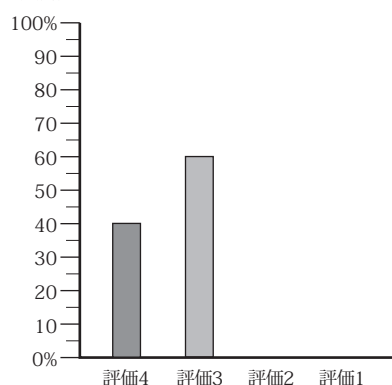
③理解度



④変化性

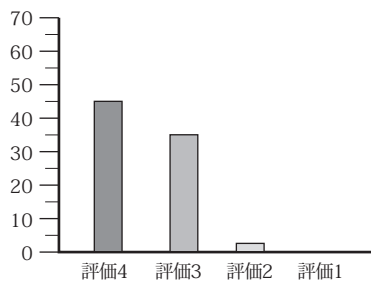


⑤満足感

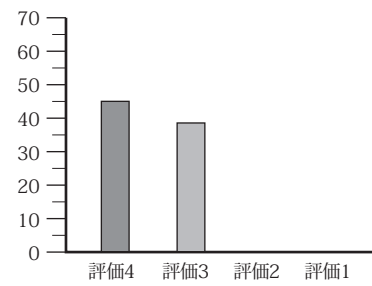


点数評価

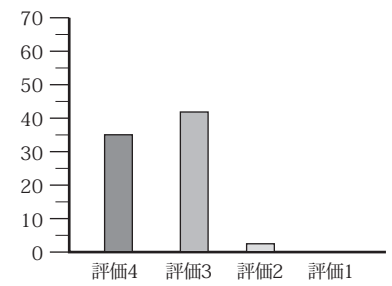
①探究心



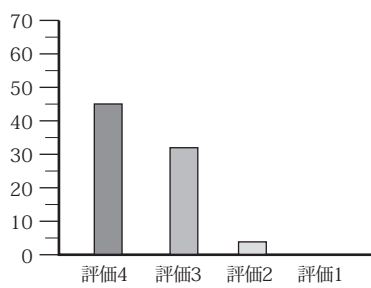
②目的性



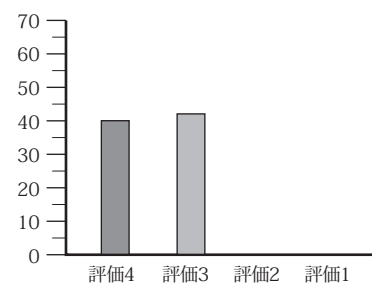
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

学生からは高評価であった。自動走行システムの概要や次世代 I T S について、映像や写真、図を用い、工夫を重ねたことと具体的に説明したためだと思われる。

◇「ITS・自動運転探究『第5コマ』授業記録

～『自動運転公道実証運航』試乗～

- ・日 時：2019年12月6日13:30-15:10
- ・対 象：自動車工学科2年 16名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：兵庫県企業庁、神姫バス株式会社 等

コマのテーマ		内 容
1	「自動運転公道実証運航」試乗	(1) 自動運転公道実証運行市場体験 ・都市内の公道において、同乗ドライバー監視のもとでの自動運転の実証運行の実証車両に試乗した。 (2) 小型自動運転EV車試乗体験 ・限定区域内で、ドライバーなしの自動運転 走行の乗車体験

【講座風景】



◇アンケート結果

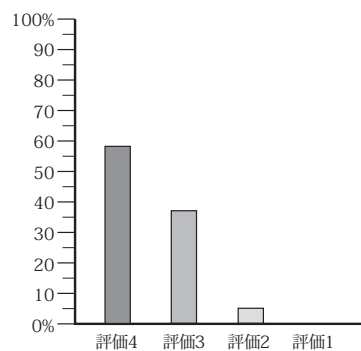
割合評価結果	受講した 63%の学生が「変化性」と「満足感」に評価 4 の評価を付けた。
点数評価結果	「変化性」と「満足感」の評価 4 に 63 点の評価結果であった。

【学生の感想】

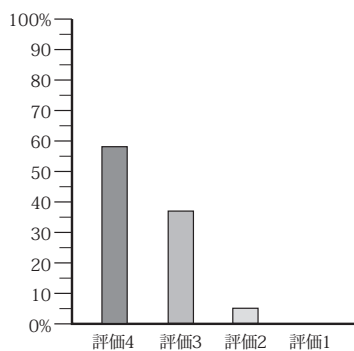
「最新技術の自動運転に触れられて感動した」、「コンピュータでの制御・操作を見ることかでき、不安がなくなった」、「ブレーキの振動が大きくて驚いた」「自動運転はすごいと思った」といった感想があった。

割合評価

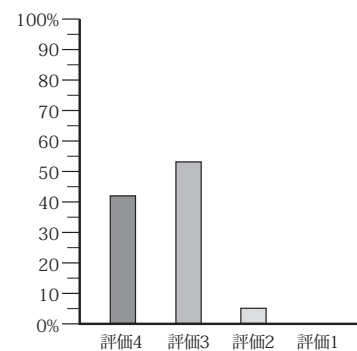
①探究心



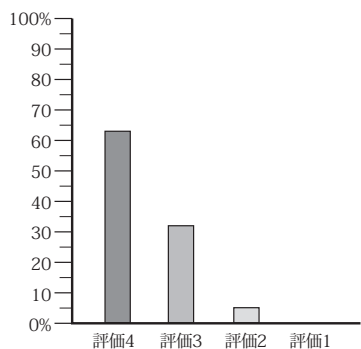
②目的性



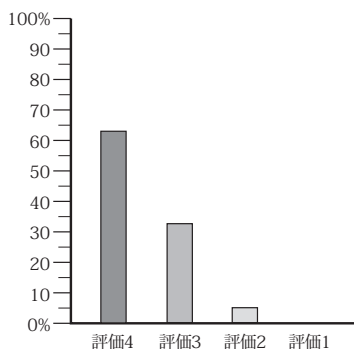
③理解度



④変化性

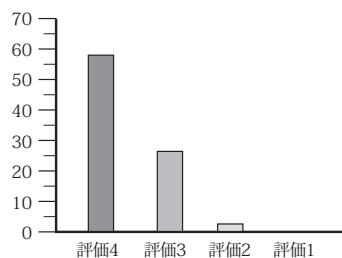


⑤満足感

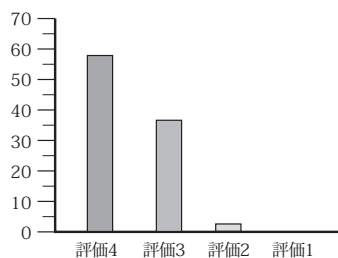


点数評価

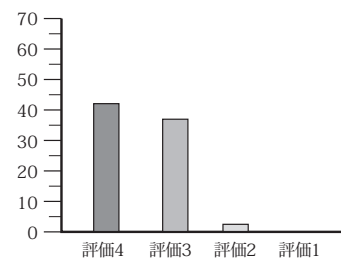
①探究心



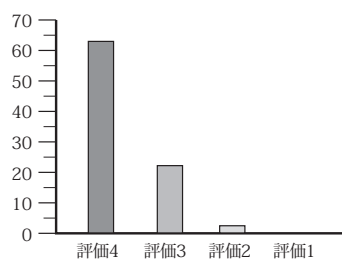
②目的性



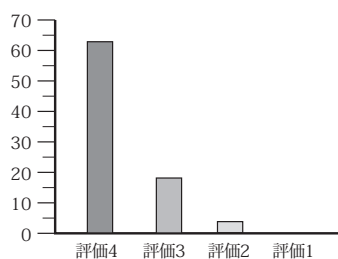
③理解度



④変化性



⑤満足感



【まとめ】

今回体験したことにより、学習した内容のものが身近で実証実験をしていることで、自動運転技術が進化している様子を感じ取れたようである。

A I 基礎の学習で学んだセンサや制御技術を自動運転技術の進化と結び付けて捉える機会と思われるが、今後、調査が必要である。

◇「ITS・自動運転概論『第6コマ』授業記録

～自動運転技術ープロパイロットの概要～

- ・日時：2019年12月13日 13:00-16:00
- ・対象：自動車工学科2年 21名
- ・場所：日本工科大学校 教場
- ・講師：兵庫日産自動車株式会社 土井 広行 氏
 トヨタカローラ姫路株式会社 小林 弘章 氏
 兵庫県自動車整備振興会 松尾 貴宏 氏

コマのテーマ		内 容
1	自動運転技術ープロパイロットの概要	(1) セフティ・シールドコンセプト ・自動運転の流れ ・自動運転の背景 ・セフティ・シールドコンセプト (2) 走行支援システム ・インテリジェントエマージェンブレーキ ・車線逸脱警報 ・踏み間違い衝突防止アシスト ・インテリジェントパーキングアシスト (3) プロパイロット ・目的 ・概要 ・システム構成

【講座風景】



◇「ITS・自動運転概論『第6コマ』授業記録 ～『実習車両による機能点検実習』・『走行支援システムの機能限界と取り扱い実習』～」

- ・日 時：2019年12月13日 13:00-16:00
- ・対 象：自動車工学科2年 21名
- ・場 所：日本工科大学校 教場
- ・講 師：兵庫日産自動車株式会社 土井 広行 氏
 トヨタカローラ姫路株式会社 小林 弘章 氏
 兵庫県自動車整備振興会 松尾 貴宏 氏

コマのテーマ		内 容
1	「実習車両による機能点検実習」・「走行支援システムの機能限界と取り扱い実習」	(1) 実習車両による機能点検 ・実習車両を使用しての機能確認 (2) 実習車両による調整作業1 ・実習車両を使用しての各センサ・カメラの位置調整作業を実際に体験 (3) 実習車両による調整作業2 ・実習車両を使用してのミリ波レーダー・カメラの位置調整作業を実際に体験

【講座風景】



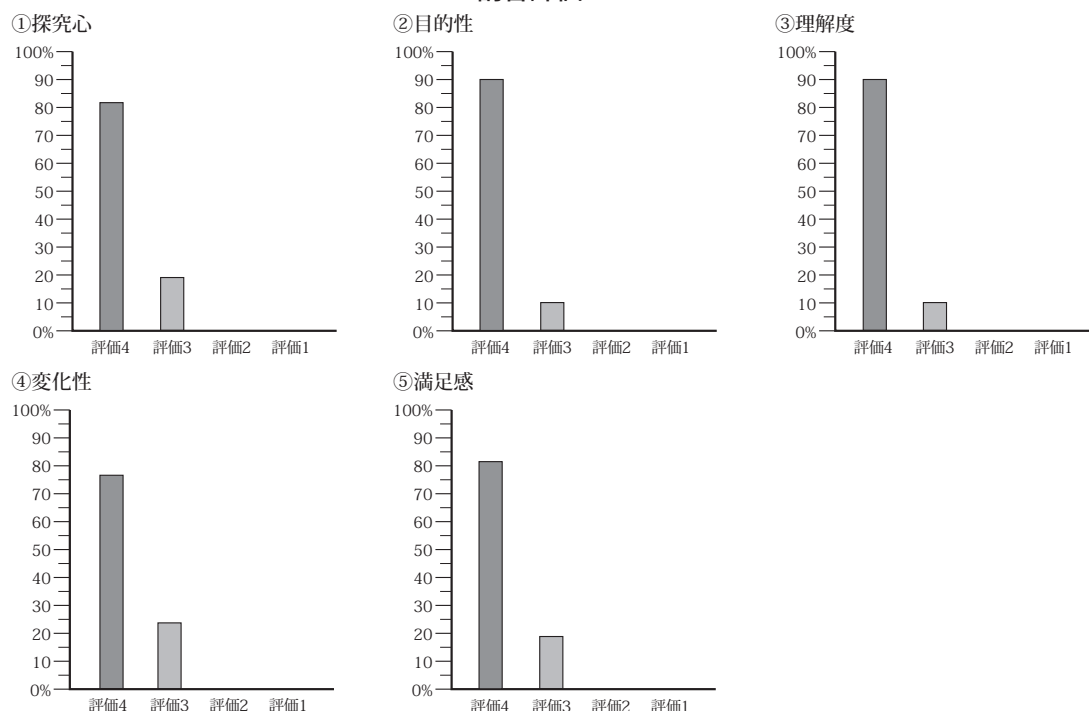
◇アンケート結果

割合評価結果	受講した 90%の学生が「目的性」と「理解度」に、81%が「探求心」と「満足度」に評価4の評価を付けた。
点数評価結果	「目的性」と「理解度」の評価4に90点、「探求心」と「満足度」の評価4に81点と高評価であった。

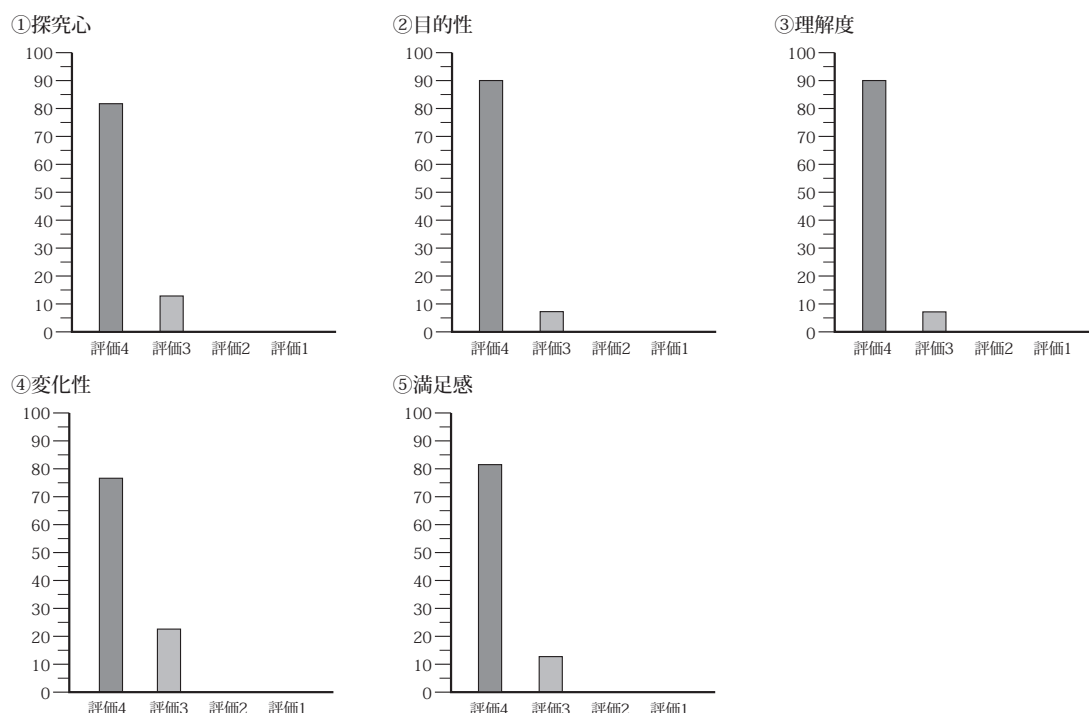
【学生の感想】

「設定まで難しい作業だった」、「実際にエーミングを体験するところできてよかった」、「エーミング調整がトヨタと日産では違うことを知った」、「カメラの確認作業やミリ波レーダの前準備が意外と大変だと感じた」といった感想があった。

割合評価



点数評価



【まとめ】

実習を伴った講座であったため、どの項目も 90%を超える高い評価となった。

ただし、座学の部分は、指導内容が多かったため、後半部分は駆け足になったため、時間設定や指導内容のポイントを整理する検討を要する。

実習部分は、エーミングが非常に緻密で大変な作業であることなど多くの学生が貴重な体験をしたことに充実感があったようである。

◇「ITS・自動運転探究『第7コマ』授業記

～『自動運転の基本』・『自動運転を目指す2つの流れ』～

- ・日時：2020年1月31日（金）13:00-15:00
- ・対象：自動車工学科2年 23名
- ・場所：日本工科大学校 教場
- ・講師：群馬大学 理工学部 准教授 小木津 武樹 氏

コマのテーマ		内 容
1	「自動運転の基本」・「自動運転を目指す2つの流れ」	(1) 完全自動運転とは (2) 自動運転開発の歩み群馬大学の研究紹介 (3) 車両制御システムについて (4) 自動運転の抱える課題 (5) 群馬大学の自動運転実験車両について (6) 自動運転実験車両の取り組みについて

【講座風景】



◇アンケート結果

割合評価結果	受講した 70～74%の学生が 5 項目全てに評価 4 の高評価を付けた。
点数評価結果	「探究心」と「目的性」、「理解度」、「満足感」の 4 項目の評価 4 に 74 点という評価結果であった。

【学生の感想】

「分かりやすい説明でためになった」、「興味がわく授業だった」、「センサの仕組みや自動運転の仕組みが学べた」「自動運転への取組がよく分かった」といった感想があった。

【まとめ】

自動運転の実証実験の現状や自動運転の動向を映像やスライドを使用して説明した指導は、分かりやすく、学生の興味を喚起する内容であった。

また、実際に実証用の自働車を持ち込んだ指導は、具体的で理解を深めるのに効果的であった。

◇初級編 確認テスト

前半と後半とに分けて実施した。

試験者数：前半 22 名、後半 20 名

【前半】 I T S の基本概念・自動運転の基本

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	91%	14%	18%	5%	45%
問題	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
正答率	41%	68%	14%	59%	41%

【考察】

達成率が 20%未満の問題が半数近くあり、授業内容を理解できていない。アンケート調査結果からは、80 点を超える評価であったが、達成度は低い結果となった。問題傾向の見直しが必要と考える結果となった。

【後半】 I T S と自動走行システム、次世代 I T S と A I 技術

問題	①	②	③	④	⑤
正答率	55%	45%	75%	35%	70%
問題	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
正答率	75%	80%	70%	75%	45%

【考察】

達成率が高かった問題は、自動走行と自動車整備の考え方を問う問題が多く、低かった問題は、自動走行の部品・技術関係の問題が多かった。自動運転に関する概念は形成できているが、知識は不十分な学生が多いと推測できる。

問 10 の「自動走行システムの目的」は達成率が低いが、これは自動走行と環境負荷の低減が結びついた知識となっていないためではないかと思われる。

習得率の高い学生と低い学生とが二極化している傾向が見られ、中間層が少ない。自動運転に興味・関心が影響しているのか、内容の難度が高いかのどちらかが原因しているものと思われ、調査していく必要がある。

第4章

第三者評価

4. 第三者評価

第三者手法として、本年度はテキストの内容に重点を置き、評価実施した。開発したテキストに沿って良い点や検討すべき点など、充実したテキストに対する評価意見を伺った。(開発したテキストの指摘内容等は議事録参照)

◇評価の観点は、

- (1)建設分野と自動車分野に進む学生が理解できるレベルで作成しているか。
- (2)実践的な内容と取り入れているか。
- (3)汎用性を踏まえた内容となっているのか。

を基準とし、評価委員による

◇AI基礎評価まとめ：

- ・ 記載項目・内容は適切であるが、表現の仕方、説明の仕方をいかに工夫するかがポイントとなる。
- ・ 特に、学生の生活と結び付けた記載が各所にあれば、興味を喚起し、理解を深めることができるだろう。

◇建設分野評価まとめ：

- ・ 全体的によくまとまっており、大変わかりやすく作成されている。就職前の専門学校生のテキストとして適切である。

◇自動車評価まとめ：

- ・ 自動車技術の進展がわかりやすく、まとまって記載されており、すべての自動車整備士に学ばせたい内容となっている。
- ・ このようなテキストがないと、自動車中心の狭い範囲の視点だけで技術の進展をとらえてしまうこととなる。

建設分野と自動車分野といった分野毎の評価は合格点をいただいた内容となった。しかしながら、AI基礎の部分は伝え方などの精査が必要である結果となった。

建設分野や自動車分野を目指す学生にとっては、コンピュータ技術を目指す学生とは違い、AIを学ぶ目的が明確となっていないことが推測される。学ぶ目的を明確に示した方法を見出すことがポイントとなると考える。

第5章

まとめ

5. まとめ

(1)2019年度調査のまとめとして以下の通りであった。

本事業各部会での様々な意見交換や企業調査からの現状と将来を見据えた様々な回答から、本事業が目指すSociety5.0社会を迎えるにあたり、それを支える建設エンジニアと自動車エンジニア人材育成カリキュラム開発について、以下の通り目指すこととなった。

① 目指す建設エンジニア像

- ア)現場監督として作業員にICTについて通訳する(伝える)ことができる知識を身につけた建設エンジニア。
- イ)ICTやUAVについてのアルゴリズム(作業手順)を理解している建設エンジニア。
- ウ)3次元をイメージできる建設エンジニア。

ー育成する学生像内容を確定した理由ー

<部会の意見を参考>

従来からいる現場の技術者は新しい施工管理の概念をもっていない。そのため、頭の中にアルゴリズムが描ける人材が必要であり、論理的にICT技術活用などの新しい技術を通訳・伝える人材が今後求められると考えられる。

<企業実態調査の結果>

UAV測量等について企業は、操縦技術ではなく、航空法等の法的知識や情報処理・データ解析の理解、航空気象学などの基本的な知識を備え、UAV測量に対して正しい判断ができる能力を備えた人材を求めている。

また、点群処理や3次元モデル作成に関する基本的な理解とともに、従来の測量とUAV測量やレーザー測量との違いを説明する能力も求められている。

これらの知識は、起工測量、3次元点群処理、3次元データ作成、ICT施工、検査といった一連の業務の流れの中で身に付ける必要があることも指摘されている。

② 目指す自動車エンジニア像

ア)車に使用されているセンサの技術、通信の技術、関連する I T S 技術などの基礎的な知識を身に付けている自動車エンジニア。

イ)自動運転や I T S の進化に苦手意識を持たない自動車エンジニア。

ウ)自動運転車などのトラブルシュートに将来対応できる基本的な知識を身に付けている自動車エンジニア。

ー育成する学生像内容を確定した理由ー

<部会の意見を参考>

現在、レベル 2 段階の安全支援が中心の自動運転車が開発されているが、今後は、レベル 3 以上の自動運転車の実用化が急速に進むことが予想される。このような状況の中、専修学校では、自動運転車の基本的な知識・技術を確実に指導し、将来、バージョンアップできるようなカリキュラムを作り上げることが大切である。

基礎的な知識・技術を身に着けることで新技術に対しても苦手意識を持つことがなくなり、チャレンジする精神が生まれ活躍すると考えられる。

<企業実態調査の結果>

自動運転車に対する顧客の関心度は高く、今後の取扱量は増加するものと考えられるが、企業においては、自動運転に対応した各種の適切な研修や技術情報提供の場が不足している傾向がみられる。

今後は、速度制御や車線維持制御、運転操作支援などの仕組みの基本を理解する A I 基礎知識が必要となる。専修学校には、ブラックボックス化している制御技術等の基本的な仕組みの理解を図ることで、自動運転や I T S の進化に苦手意識を持たない自動車エンジニアを育成することを期待する。

(2)前年度目指すべき人材像に対しての実証講座まとめ

① 建設・自動車エンジニア用のAI基礎講座の実施

学生アンケート結果からも分かる通り、単調な流れが目立った結果となった。建設分野や自動車分野を目指す学生にとっては、難しい内容となってしまった。もっと身近なものを具体例として挙げつつ、学生自身が目指すところとつながっているという指導方法を作り出す工夫が課題となった。

② 建設エンジニアICT・UAV探究講座

本年度は、参加学生数が少ないこともあり、全員が平等に現場実習において建設機械やUAVといった機器に触れる環境であったり、企業からの外部講師の話も刺激となったり、学生にとっては充実のある講座となったと考える。

しかしなら、人数が増える環境となった場合の学習方法は実証できていない。来年度は、一定の人数で実施した場合の指導上留意すべき点を重点的に実証することが求められている。

③ ITS・自動運転探究講座

学生アンケート評価からも分かる通り、興味を持つ内容の講座となった。テキストの内容自体も委員や第三者評価においても高評価となる内容を開発することができた。

特に、外部講師を多く招いたことが、緊張感や興味を持たせることになったと考えるが、外部講師による講座自体も学生レベルに合わせた内容であったことが高評価となったと考える。

本年度は、初級編を充実することを考えた実証講座であった。来年度は上級編の実証に力点をおき、より高度となる内容についての精査が求められる。

議事録

会議議事録

事業名	2019年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」 Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業
代表校	専門学校日本工科大学校
会議名	カリキュラム開発推進委員会会議(第1回)
開催日時	令和元年8月30日(金) 17:00～19:00(2h)
場 所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・一幡孝明、一宮大祐、稲泉綾二、稲岡正人、大塚貴司、岡本昌治、小木津武樹、鍛冶克当、片山俊行、行司高博、小林弘章、田尻 剛、多田欣也、玉木邦彦、田中政人、土井広行、所 達弘、中農一也、永城孝記、濱 哲也、本丸勝也、増倉孝一、松尾貴宏、森本徹之、山風貴則、山田一弘、吉川隆治、力丸 進、和田秀勝 (計29名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計30名)
議題等	会議の目的、次第、内容等を記載(必要に応じて別紙等で補足) 【会議目的】 ・2019年度の本事業の取り組み内容について、委員への確認を目的とした会議を開催した。 【次第】 日 時: 令和元年8月30日(金) 17:00～19:00 会 場: 専門学校日本工科大学校 会議室 1. 開 会 2. 事業代表挨拶 3. 議 事 (1) 2018年度成果物の報告 (2) 2019年度事業概要 (3) 2019年度実証・改善計画 (4) 2019年度カリキュラム(テキスト等)作成計画 (5) 2019年度実証及び会議開催計画 4. その他 5. 閉 会 <配布資料>

議 題 等	・ 議事次第 ・ 事業計画書(概要版) 【内容】 以下、次第に沿って会議が進められた。 1. 開 会・・・ 事業責任者の校長片山から開催の言葉で第 1 回のカリキュラム開発推進委員会会議が開催された。 次に、事業代表校挨拶として、中農理事長より挨拶が行われた。 本日は、昨年からの継続となるSociety5.0事業のご協力をいただきましてありがとうございます。日本経済新聞でも大学と連携してAI人材のカリキュラムを作成するというように文部科学省は推進している。本委員会においてはまさにその時代の流れを取り組んでおり、建設分野と自動車分野、AI・ロボット分野の専門委員で構成されている。本年度も引き続きよろしくお願いします。 2. 委員紹介・・・ 昨年度から参加していただいている委員の皆様は、ご存知と思われますので、この度の委員紹介は、昨年度お名前はございましたが、12月からと急なお願いでしたのでご参加が難しかった方と本年度から人事異動をはじめ、新しく参加していただく委員の方の紹介ということで進めます。との片山校長の言葉により、その委員から挨拶が行われた。 3. 議 事・・・ (1)2018年度成果物の報告 <以下説明> 既にお送りしてはいますが、2018年度の成果物をお配りしています。2 カ月ほどの製作期間であったが、委員の皆様のご協力により、それなりのものが仕上がった。 成果報告書は事業概要とアンケート調査、各会議の議事録等を掲載している。A I 基礎テキスト素案は自動車・建設エンジニア向けにまとめたものであるが、本来であれば 4 章分を掲載するところ、1 ～ 3 章までを開催している(目次は 4 章までである)。15コマを想定している。実際にはもう少し優しいものができればと考えている。 I T S 自動運転である。最後まで素案を作成している。建設エンジニア I C T は印刷・製本まで時間がなかったが、ホチキス止めでお配りしている。昨年度の成果物として合計 4 点を改めてお配りしている。 →ざっくりとした説明ではあったが、内容を確認いただいた上でのご意見があればお聞きしたい。実証講座はこのテキスト素案をもとに実施していき、各部会で検討していく。 等
-------	---

議 題 等	(2)2019年度事業概要、(3)2019年度実証・改善計画、(4)2019年度カリキュラム(テキスト等)作成計画 <以下説明> 事業の趣旨・目的は各産業において、A I 等の知識が必要となっており、基礎的な A I の知識を自動車・建設業界においても取り組む必要があるという昨年と同じである(配布資料4ページ参照)。 次に、実施体制の説明が行われた(配布資料5ページ参照)。カリキュラム開発委員会は「事業全体の企画」、「進行管理」、「各部会の連絡調整」である。下部委員会に「自動車エンジニア部会」、「建設エンジニア部会」、「A I・I o T 部会」がある。専門学校生に向けてSociety5.0、第4次産業革命に対応するテキストをどのように作成していくのかを議論する。 第三者評価委員会は昨年度実施しなかったが、本年度と来年度は実施する。 カリキュラムの背景の説明が行われた(配布資料6ページ参照)。 次に、第4次産業革命の専門学校への課題として、人材不足、A I などを使える知識不足が挙げられる。第4次産業革命を支える人材を育成することが必要である(配布資料7ページ参照)。 具体的なカリキュラムの内容の説明が行われた。A I 基礎を学んでから自動車エンジニアはI T S・自動運転探求へ、建設エンジニアはI C T・U A V探求と進めていく方向で進める(配布資料8ページ参照)。A I 基礎は、時間数を多くすると専門性が上がる分、専門学校生には無理があるとのことから8コマの作成計画をしているなどの説明が行われた。自動車エンジニアは2級整備士自動車工学科の2級整備士を目指す特別授業として位置付け、4コマを行う(配布資料9ページ参照)。発展的なものは1級自動車整備士学科、または車体自動車工学科で実習として4コマ(配布資料10ページ参照)。建設エンジニアは環境建設工学科で特に3次元測量技術改革に対応したものを2年生の卒業研究の一部としてカリキュラム構成を考えている。 本年度の取り組みについて説明が行われた。①カリキュラム、テキスト素案の検証を実証講座で行う。②実証講座の結果から導き出された課題についてカリキュラムの改善。③指導方法(アクティブラーニング等)について工夫を検証する。④指導の手引書を作成する。①～④と4つあるが、大きくはカリキュラムの改善と指導手引書の作成を具体的な成果として本年度は取り組む(配布資料11ページ参照)。 カリキュラムの評価について説明が行われた。学生のアンケート評価、達成度評価、他の専修学校の評価、企業・業界の評価、第三者評価などにより課題を明確にする(配布資料12ページ参照)。 2019年度のカリキュラム作成概要を実証講座スケジュールとともに、実証、評価、
--------------	---

議 題 等	改善方法、手引書作成(使用教材)などの説明が行われた(配布資料13ページ、17ページ参照)。 手引書の使用教材のひとつとして授業シート(記入例)を活用する。授業の目標、指導の工夫、指導過程などの項目を盛り込んで作成する(配布資料14～16ページ参照)。 これらのある程度まとめた段階で汎用性を視野にいれつつ第三者委員に評価してもらう。評価結果を踏まえた上で次年度さらに改善するといった流れで本年度は取組む。などの説明が行われた。 →昨年度作成した素案をもとに実証講座行い、指導手引書とともに作成していくという流れについて提案等を含めたご意見を伺いたい。 <委員意見> ・用語についてであるが、i-Constructionの狙いは情報3次元データを使った高度のものだけではなく、例えば、プレキャストコンクリートといった生産性工法まで入っている。そのことを視野に入れているのか。ドローンや最新の測量だけではないところが少し用語の使い方が違うと思う。 A Iを使うとあるが、3次元とA Iは直結していないと思うが、どのような想定をしているのか。プログラミングであれば直結するのであるが、工事や測量に特化にするのであれば、A Iは関係ないのではないか。画像処理の知識を有する必要があれば考えられる。ディープラーニングで何かを解析するといったことは考えづらい。ここまで必要ないのではないか。 →用語については、整理したいと考える。i-ConstructionをI C Tに統一した方がよいと考えるか。 →統一の仕方はターゲットによって異なる。ただ、i-ConstructionとI C T活用工事、I C T活用業務は使い分けている。 →整理する。A Iについては、直接関係はしないのであるが、I C T建機や3次元測量といったことに対し、基本的なA Iの簡単な仕組みを理解しておく、そのつながりや結びつきができるのでないか専門学校で教養的に学んでおいた方がよいという考え方である。 →似たような考え方という自動車分野でも学術系の最新状況でいうならば1～2年前までは自動運転イコールA Iという考え方があったが、近年であればその考え方に疑問視がでてきた状況である。その点を慎重にしたカリキュラムであれば良い。教養としての考え方で進める方向は良い。導入で自動運転イコールA Iと結びつけると早目に陳腐化となると思われる。 →この点につきましては、ある程度完成した段階で相談させていただきたい。 →教養程度であれば無くてもよいのではないか。という考え方もあるがどうか。 →そういうことではない(複数人)。
--------------	---

議 題 等	→土木側で考えるとそこまでの知識を企業側が求めるのか、他の基礎知識を有することが求められていると思う。 →自動車分野ではA Iの雰囲気があり、そこまで消極的ではない。自動運転としては教養としてA Iの基礎知識はあった方が良いと思う。 ・ A Iといっても非常に幅広いため、エンジニアとしてではなく、まずは利用の仕方・体験から入った方が良いと思う。 ・ カリキュラムを開発しても、そのブラッシュアップの仕方が課題になる。また、A Iと自動運転を一緒にするのではなく、別々に学ぶ方法を検討した方が良いと思う。 ・ 自動運転にA Iが必要という話し合いが出ていると思うが、自動車整備士として仕事をしていく中で、仕事をし易い基礎知識としてのA I知識があり、自動運転の仕組みを知ることにより、最新の整備技術に対してとっつきやすくするという流れであるが、バージョンアップしていけるような内容になることを望む。 ・ Society5.0ということで、やはりターミナルや再開発を含めた都市計画や街づくりといった内容が触りだけでもあれば良いと思う。 ・ ゼロ運転とA I、自動運転にA Iを入れて良いのか。それが可能なものがあるのか。 →A Iで人間のようにいろいろなところを走らせるという考え方から必要なところを走らせるというスケールを小さくした考え方にシフトしている。自動運転のニーズを少しずつ満たしながら認知させていき、人間である倫理観などのステージアップに徐々に入っていくという考え方が主流になっていると感じる。 ・ 実証講座授業を見ないと判断できないと思うがどうか。 →本来であれば授業風景を見てからのご意見が望ましいが、授業にお仕事の都合を合わせることが困難なため、基本的にはアンケートや確認テストの点数による達成度といったところで判断していただくこととなる。 ・ 昨年からするとかなり状況が変わってきている。自動運転というよりもコミュニケーションシステムがというものが今年の秋から出てくる。早ければレベル3が来年から再来年販売される。そうすると全方向を診ることになるため今までの診断機が使えなくなり診断機を購入しなければならなくなる。車自体も高額となる。その対応をするためには時代の流れでもあるが、メーカーの考えに沿うとなると整備をするには途方もない時間と資金が必要となってくる。 ・ 学生にとってははじめての体験であり、基礎知識を習得するには有効な内容と考える。時代の流れで学ぶという位置づけを学生に伝え進めたら良いと思う。 ・ A Iの知識の置き所は基礎として、これから若い方には国として整理能力が教育を求められているので、そういう位置づけでのベースをしっかりとしていかないとこの先もっと便利になるにつれ情報整理が大変になるため、それを補うためのカリキュラムであれば良いと思う。 専門的に入っていくと技術の進歩で陳腐化になるので、ぶれないベースとなると
-------	--

議題等	ころを学生に教えていく事ができれば良いと思う。 →レベルはそれぞれであるが、全ての分野にA Iの知識をある程度与えることを国としても求めていると考える。 ・自動車と建設を学ぶ学生に落伍者がでないか不安である。もともと自動車と建設を学ぶために学校に来ているのに、プログラミングを学ぶことは理解できないかもしれない。 プログラミング教育は、興味のある学生は伸びるが、自動車や建設を学ぶ学生が果たして興味を持って学習するのが不安である。 ・A I基礎のテキストの内容は良くできていると思う。光学やヘンシングなどはI o Tが半数を占めるので、タイトルとしてもA I・I o Tと明記した方が良いと思う。I o Tでいうとドローンで3次元ということにつながると思う。この分野はとても広範囲なため、全体像や現状や概要は知っていた方が良いと思うが、どこまで入り込むかのバランスが難しいと思う。自動車、建設を目指している学生がプログラムやRasberrypieを扱えるのか、興味を持っている学生は体験した方が良い、本年度の実証講座でそのバランス、学生への落としどころを見極められることができれば良いと感じる。 ・建築系だが、このA Iカリキュラムを見て基礎の部分は学んだ方が良いと感じた。A Iで建築物(ひび割れ等)の画像診断をするという実験を全くA Iのことが分からない中で感覚を体験した。A Iと結びついていないようであっても、結びついていたのでこの先のことを考えると学んだ方が良いと思う。 ・カリキュラム的にはこの程度で良いと思う。A I、U A V、I C Tといったバランスを考えると授業時間配分は良いと思う。これらの部分は毎年変わっていくため広く浅くしていた方が困惑しないと思う。これからのこととして、学んだ学生が社会人になってこの教育が役に立ったかどうかなどのアンケートがあれば良いと思う。 ・自動運転やドローン関係の方と接することが多くなり、その接する中でいろいろなことが重なるという印象を持った。例えば、自動車の性能が上がるといういろいろな情報が取れるようになる。画像処理することにおいても同じところを走る定期便などは自動化されてその管理などを生業とすることができる。ドローンでも例えば橋梁や建物点検においても同じところを点検してもらわなければならない。毎年するにしてもそのプログラミングが必要となる。業者が違ってプログラムがしっかりしていれば、同じところを点検できる。このように対応できるようにならないと良いデータは取れない。このような意味においては結構いろいろなことが変わる。I C Tの基礎技術の必要であるが、この先、大きくサービスが変化していくかもしれないことを見据えて、先ほどの意見のように応用部分に都市計画を取り入れるのも社会の変化に対応できるつぶしの考え方を持たせるのも面白いと感じた。 →測量の仕事の在り方も変わるかもしれない。 ・3次元データを図面化できる技術者が不足している。この部分知識を学生に学んで
------------	--

議 題 等

欲しい。最新情報提供をしている企業や測量研修をしている企業へ研修の一部を提供協力してカリキュラムに反映しても良いと思う。

→ 3次元データ化することについて、ここまで必要はないのではないかという議論を昨年度行った。また、昨年の調査先からの声では、データ処理するところは難しいが、3次元データを扱えるセンスは必要である。おもちゃソフトなどを使って3次元データをイメージできる学習があれば面白いということであった。

- ・ 第三者評価委員会が行うことであるが、このカリキュラムをどのように普及していくのかということを想定して行う必要がある。等

3. その他

- ・ 謝金・旅費交通費の領収書の説明が行われた。

【会議風景】



委員の方々にはお忙しい中会議ご出席と貴重な意見をいただきましてありがとうございました。引き続き、よろしくお願いします。との言葉で会議散会となった。

以上

会議議事録

事業名	2019年度「専修学校による地域産業中核の人材養成事業」 Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業
代表校	専門学校日本工科大学校
会議名	カリキュラム開発推進委員会会議(第2回)
開催日時	令和2年1月31日(金) 17:00～19:00(2h)
場所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・稲泉綾二、稲岡正人、大地隆三、大塚貴司、岡本昌治、小木津武樹、鍛冶克当、片山俊行、金澤嘉夫、行司高博、小林弘章、多田欣也、玉木邦彦、田中政人、土井広行、所達弘、中農一也、永城孝記、西本成孝、濱哲也、本丸勝也、松尾貴宏、三木健義、森本徹之、山風貴則、山田一弘、吉川隆治、力丸進(計28名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計29名)
議題等	会議の目的、次第、内容等を記載(必要に応じて別紙等で補足) 【会議目的】 ・2019年度の実証講座に使用したテキスト内容について、内容の充実を図るべく全体での意見交換を目的とした会議を開催した。 【次第】 日時:令和2年1月31日(金)17:00～19:00 会場:専門学校日本工科大学校 会議室 1.開会 2.議事 (1)AI基礎テキスト案 (2)ITS・自動運転探求テキスト案 (3)ICT・UAV探求テキスト案 (4)2020年度の方針(最終年度)、委員の任期 3.その他 4.閉会 <配布資料> ・議事次第 ・AI基礎テキスト案

議題等

- ・ I T S・自動運転探求テキスト案
- ・ I C T・U A V探求テキスト案

【内容】

以下、次第に沿って会議が進められた。

1. 開 会…

事業責任者の校長片山から開催の言葉で第2回のカリキュラム開発推進委員会会議が開催された。

2. 議 事…

(1) A I 基礎テキスト案

配布資料の説明が行われた。

実証講座を実施し、テキストの改善を図った。全体的にも難しかったという学生からの感想があった。まず、Society5.0から入り、どのような変化があるかなど各分野・産業に触れながら導入部分を学ぶ。9ページからコンピュータ概論に入り、歴史やハードウェアの構成、パソコンの構成などを学ぶ。17ページからは基本出入力インターフェイスといったキーボードやマウスといったことを学ぶ。

24ページにはセンサ、26ページからは出力インターフェイス、30ページからはユーザインターフェイス、33ページからはインターネット概論、I Pアドレスやインターネットの仕組みについて学ぶ。といったここまでが第1章で基本的な内容を学ぶ。この部分については学生の身近にある部分で理解がしやすかったと思われる。

次に第2章として39ページからコンピュータとセンサ概論から入る。入力装置として理屈、構造的なものになり、少し難しくなってくる。46・47ページはインターフェイスの応用では自動車の学生を意識して事例を入れている。50ページからはセンサの内容を入れている。55ページから第3章に入り、A Iの基礎としてA Iの中心的な部分で変遷から学ぶ。58ページには大人のA Iと子どものA Iについて、60ページからは機械学習について学ぶが、この部分からは難しくなってくるが、重要なポイントでかみ砕いて実施した。64ページからはディープラーニングについて、66ページからはA I要素技術について、69ページからは、A Iの情報処理方法、どのような仕組みかを理解する内容である。といった説明が行われた(配布資料A I基礎テキスト案参照) 等

<意見交換>

- ・ 分量が非常に多く、練り直すことから入った。分かりやすくするにはどうしても分量が多くなる。どの程度のレベル設定をするのかが、これからも検討する必要がある。
 - ・ 今、手元にあるテキスト案は、実際に実証講座で使用したのか。
- 実証講座で使用したテキストとは異なる。実証講座で使用したテキストに改善を図ったものである。

議 題 等	→建設も自動車もこのテキストを使用して来年度実施する。 ・ポイントの文章量が多い。4行以内で留めることが多いと思われる。2章の1部分が分かりやすいと思われるが、ポイントにしては文章量が多い。単語で学ぶポイントを示して本文に入ることにあるが、詳しく書き過ぎている。ここで何を学ぶのかだけを示すことを書けばよいと思う。これからは、写真を入れる際の出典や単語の統一が必要と思う。 →全体的に誤字などが目立つので、校正する必要がある。A I について文章で表現することが難しいと思われる。 →パワーポイントで図や写真で進めたが、なかなか理解できていない。建設分野と自動車分野に結びつけることが難しい。 →それぞれの分野における技術と関連付けるものになれば学生にとって分かりやすくなると思う。等 (2) I T S・自動運転探求テキスト案 配布資料の説明が行われた。 シラバス・コマシラバスは見えていただきたい。この内容で実証講座を実施し、テキストもそのように作成した。 初級編については、まず、1「I T S の基本概念」と2「自動運転の基礎」を4コマ200分で実証講座を実施した。 第1章ではI T S の役割から歴史、開発の9分野、安全運転支援といった基礎を学ぶ。次に2の自動運転の基礎に入り、レベルの考え方、効果、現在の開発について基礎的なもの、開発には2つの流れがあることなどを学ぶ。最後に確認テストを実施する内容である。使用した教材などはコマシラバスに記入しているので確認ください。 3「I T S と自動走行システム」と4「次世代I T S とA I 技術」として、自立型と協調型から入り、安全運転のA D A S、自動運転の基本的な技術の基礎に入る。初級編であるので意味や意義といったところにポイントをあてて作成している。国の動向や車検、交通ルール、責任などの概要的なものも取り入れている。A I 技術がどのように変わっていくのかなどの社会的な課題、I C T を活用した次世代I T S の説明の流れである。最後に確認テストを実施する内容となっている。等 5は、実習となり、日産のプロパイロット・システムとトヨタのセーフティセンスシステムの概要の説明である。カメラやコンピュータの位置、通信の仕組みなどを学ぶ。5ページに委員から指摘があった簡単な制御の流れについて追加している。トヨタのシステムについては時間が足りなかったため、掲載するか検討中である。最後に確認テストを実施する内容である。実際に実証講座では、エーミングの作業までをしたが、初級編ではエーミングまでは入れずに部品の位置やどういう制御の概要に留める。上級編にはエーミングの作業を入れ、1～4を掘り下げた内容で作成している。上級編
--------------	--

議 題 等	については実証講座ができていないため、テキスト素案として作成する。配布している1～5は実証講座を通して改善したものである。映像資料が効果的であった。 (配布資料：I T S・自動運転探求テキスト案参照) 等 ＜意見交換＞ ・社会的背景から実習の流れはよくできていると思う。自動運転は難しいイメージから入られるので、実際の現場ですることとつなげることができればと考える。 ・よくまとまっていると思う。メーカーごとに異なるところはあるが、最終的にはレベル3を出すときに3、4あたりの内容を踏まえる必要がある概念的な部分があることはよい。 ・興味深い内容でまとまっている。ただ、5の7ページにイラストがあれば学生はより理解しやすくなると思った。 →上級編には掲載している。上級編にあるものをくずした形で入れるようにする。 ・幅広くよくできているが、普遍的なものと変化するものを技術的なものを含め、分けて整理した内容にすれば今後改善するにしてみようと思う。 ・会議内容を反映した内容となっていて、見やすくなっていると思う。テキストのメンテナンス部分は確かに変わらないものがあるので、分けた方がよいかもしれない。この初級編は普遍的なものになると思われる。 ・大学で使いたい内容でもある。高等的な内容が各所に入っている。画像をテキストに反映する際に文字が潰れているところがあるので、見えるようにしてほしい。 ・I T S 概論の4・8ページの衛星がG P Sとなっているが、衛星はG P Sだけではないと思うが。 →本来はG N S Sであるが、一般的にはG P Sで通っている。はじめに出てくるところで、注釈を入れる方法もある。 →A I 基礎の52ページのG P Sモジュールの箇所に入れてもよいと思う。 →実証講座の中では話をしているが、文章中に入れるのは難しいと思う。 →カッコ書きで入れるようにする。等 (3) I C T・U A V探求テキスト案 配布資料の説明が行われた。 特に2章の3次元部分を修正した。第1章では、i-Constructionについての概要をまとめたもので主に国土交通省のデータや言い回しのものを引用しながら作成している。難しい単語などは、言葉の窓として文章中に説明文を添えて、学生が理解できるように作成している。13ページからの第2章は3次元起工測量について説明している。学生に全体の流れのイメージを持たせるために写真とイラストを使って作成している。14ページから従来の測量と3次元の測量の違い、メリットなどと
-------	--

議題等	なっている。17ページからは実際にU A Vを飛ばす際のルールや法令と入れている。21ページからのU A V写真測量から3次元データファイル作成の手順は特に重要なポイントとして指摘されているところで、整理している。28ページにはU A V測量とレーザ測量の違いを図で示している。32ページのI C T施工も図を入れて全体のイメージを持たせるようにしている。37ページからのI C T施工は、機器などについてのもので、写真などを活用している。42ページには出来形管理、45ページからヒートマップに関して入れている。(配布資料：I C T・U A V探求テキスト案参照)等 <意見交換> ・一連の流れとした教材としてはよくできていると思う。ただ、この内容を読んでも学生はなかなか理解できないと思う。実証講座では実際に現場に行って、見たり触ったりする機会を設けている。今回のように現場に行くことによって知識が深まる。 →実際に学生も3次元などはコンピュータを使いながら進めていくと理解するのが早い。 ・36ページの違いが分かるような表記はよいと思う。45ページのヒートマップの場所はここでよいと思う。 ・分かりやすくできていると思う。従来の工法を理解したうえでI C Tなどの技術へ入るとより理解できると思う。基礎知識をしっかりとした上で学ぶとよくなると思う。 →現場実習では、外部の方から従来の施工の説明からI C Tの説明を取り入れた内容で行ってもらった。丁張などの従来の方法は学校の授業の中で行っている。I C Tは校内では難しい実際の重機が動いている現場に行くことが望ましい。 →従来の技術を専門学校としてしっかりと教えることは当然であるが、今後は新しい技術を現在のカリキュラムに取り入れる工夫を企業と連携しつつ考える必要がある。 ・27ページの時間のところで、現在レーザ測量の開発のスピードが進んでいるので時間が短縮されている。時間を明記する場合は、機種名を入れた方がよい。30ページの下の表の部分には距離を入れた方がよいと思う。 →時間は移動部分も含めるので、表記が難しい。表記の方法の検討をする。 ・流れ的にはよいと思う。文章では難しいため、なるべく現物を見ることが望ましい。今年は人数が少なくてパソコンも一人一台であったが、人数が増えると企業協力はどうなるのかの課題はあると思う。現物を見ながら学ぶと理解がしやすい。 ・出典などの取扱いや図表の整理が必要である。等 (4)2020年度の方角性(最終年度)、委員の任期 2020年度 of 取組み内容の説明が行われた。 【課題1】
------------	---

議 題 等

- ・ A I 基礎:生活と関連付けた教材開発の工夫。学生が A I 基礎をどのように身近に感じるか。理解がしやすい深められる教材開発。
- ・ I T S 自動運転探求:応用編の実証とテキストの改善。
- ・ I C T・U A V 探求:難易度が上がる 3 次元データの処理部分。テキストもできる限りデータ処理部分を分かりやすく工夫し作成する。

【具体的な活動】

- ・ 1 カリキュラム・テキストの実証講座検証後に改善をする。
- ・ 改善の検討は主に部会ごとの会議で行う。
- ・ アクティブ・ラーニング型指導方法、学生が主体的に参加できる取組み。
- ・ テキストのみではなく実証講座を文字かした指導事例集を作成する。等
委員の任期は、来年度までとなる。等

【会議風景】



委員の方々にはお忙しい中会議ご出席と貴重な意見をいただきましてありがとうございました。との言葉で会議散会となった。

以上

会議議事録

事業名	2019年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」 Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業
代表校	専門学校日本工科大学校
会議名	A I・I o T 部会会議(第1回)
開催日時	令和元年9月13日(金) 17:00～19:00(2h)
場 所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・稲泉綾二、大塚貴司、片山俊行、玉木邦彦、山風貴則、吉川隆治(計6名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計7名)
議題等	会議の目的、次第、内容等を記載(必要に応じて別紙等で補足) 【会議目的】 実証講座に向けた内容について適当かどうかの確認を目的とした会議を開催した。 【次第】 日時:令和元年9月13日(金)17:00～19:00 会場:専門学校日本工科大学校 会議室 1.開 会 2.議 事 (1)テキストタイトル:A I 基礎、A I・I o T 基礎など (2)指導計画とテキストの内容:分かりやすい授業の工夫、学習の深さの程度 (3)授業評価:達成度を測る履修確認テスト、興味・関心や指導方法を振り返る学生 アンケート調査 3.事務連絡 4.閉会 <配布資料> ・議事次第 ・エンジニアA I 基礎カリキュラム(圧縮版)

議 題 等	【内容】 以下、次第に沿って会議が進められ、意見交換が行われた。 1. 開 会… 第1回のA I・I o T部会を開催いたします。との言葉で会議開催となった。外部委員2名は都合により欠席、自動車の学内委員も1人都合により欠席である。自動車については事前に打ち合わせしているので、後ほど検討を行う。 2. 議 事… (1) テキストタイトル：A I 基礎、A I・I o T 基礎など 前回の委員会の際にI o Tを入れてはどうかということについて意見をいただきたい。 →事務局としてはI o Tを入れる方向で良いと思う。 →学ぶ側(学生)の立場に立つと分かりやすいと思う、I o Tを入れることにより身近になった感じがする。 →A I・I o Tといった用語は、学生が意味を理解したタイトルとなっているのか。何を学ぶというサブタイトルを入れた方が学生に対してより分かりやすくなるのではないかと思うがどうか。サブタイトルがすぐには出ないが学生がイメージしやすいと思う。社会人でもA I・I o Tの意味が分からない方もいる中で、学生に対して必要と思われるがどうか。 →もしサブタイトルを付ける場合はどのような案があるのか。単に訳すると人工知能と物のインターネットになる。 →直訳すると分かり辛いと思う。 →A IとI o Tは同列なのか。 →I o Tの中身にA Iがある考え方の部分とA Iが独立した考え方の部分がある。 →高度になるとA Iは独立したものになる。 →I o Tを単独としても成立するが、I o TはA I化しつつある。 →どちらかを主題としてどちらかをタイトルにしてはどうか。A IとI o Tを並列にするのではなく、どちらかがメインとなり、どちらかがサブタイトルとしてはどうか。 →例えば、「A I 基礎」というメインタイトルがあって、サブタイトルに「インターネットと物のつながり方」みたいな感じになるということになるということか。 →その通りである。ただし、サブタイトルのI o T部分を分かりやすくすることが良くあまり長くなるものは好ましくはないので気をつける必要がある。 →I o Tを「インターネットと物のつながり方」は日本語として分かりやすいと思う。「物のインターネット」よりは分かりやすいと思う。 →A Iは人工知能となるがその点はどのように思うか。 →それぞれのイニシャルを日本語にすると学生には分かりやすくなると思うが、タイトルが長すぎることになる。
-------	---

議題等	→日本語のタイトルにしても学生は人工知能は何、どういったものということになるのでは。 →高校でも「社会と情報」、「情報と科学」といったタイトルがでてきているので、専門学校でもこのようなタイトルは有りと思う。 →タイトルに関しては、事務局預かりとして、現時点ではA I・I o T基礎の仮タイトルを進める。日本語で分かりやすくサブタイトルを付けるということで今後検討を重ねる。 (2)指導計画とテキストの内容:分かりやすい授業の工夫、学習の深さの程度 <意見交換> エンジニアA I基礎カリキュラム(圧縮版)の説明が以下の通り行われた。 自動車の関係職員と打ち合わせた結果を説明する。1～5ページは変更なし。6ページのプログラミングは不必要である。ただ、プログラミングについて簡単な説明は必要と思うので5ページのA Iの仕組みにA Iプログラミング基礎としての説明を入れる。よって、A Iプログラミング基礎90分とA Iプログラミング実践90分は削除することとなる。7ページのA Iの応用部分は自動運転等、ブレーキや制御作用などに重要となるところなので、A Iの応用Iを45分→90分にして独立させる。画像認識・動画認識も自動車にとって重要な部分であるため、45分→90分にして独立させる。全体としては8コマ→7コマに圧縮して実証講座を行う協議を行った。意見をいただきたい。 →自動車工学科の学生にとっては、プログラミングを教えると挫折するかもしれない。挫折しやすい内容でもあるので、プログラミングとはどういうものなのかを説明するに留める方向は良いと思う。45分×4コマであると結構詰め込みになり学生の習熟度は落ちると考えられる。 ・1～2章はどうか。 →主に知識学習の部分になる。情報処理やセンサーの仕組みを知ること、その使われ方が多くの副教材を活用しながら理解できる授業になれば良いと思う。 →先生方の意見を取り入れて今年はこの内容で実証講座を実施し、学生の集中力をはじめ、総体的に見て削除するところ追加するところを見定め、課題と改善を明確にするためにまずは実施した方がよい。 ・スマホを使用するということであったが、使用するイメージはどういったものなのか。 →学生はスマホに慣れ親しんでいる。スマホもコンピュータであることから入って、インターフェースの見本として1章と2章で使う予定ではある。等 <建設>
------------	---

議 題 等	I C T 建機は自動運転的にはセンサーなどがあるが、ドローンはどこまでする予定なのか。情報処理などはどうするのか。 →ソフトを使つての解析などを取り入れる。 →解析してデータを打ち込むのか →ドローンを使った画像にソフトを使つて取り込んで盛り土や切土、道路計画を3次元設計で外部講師を招き行う予定である。ドローンについては1学期に先駆けに操縦やバッテリー、法律などドローン検定3級を目指す内容は行っている。あとは画像を取り込んでソフトを使った3次元解析を外部講師として学内に招くのと学外実習として行うことを考えている。 →I C T 建機は実際の現場に行くのか。 →実習現場先の企業から講師として座学を学内で行ってもらい、その後、実際の現場に行く計画である。 →座学と実習は無人の建機を動かしていることに関するものを行うのか。 →G P S からの信号を建設機械が読み込んで実際に自動的に動いているものを現場で見学する。 ・建設の学生が学ぶ上においてA I の基礎的なもので建設に関係性の深いものを追加・削除含めて取り上げていただきたい。 →導入部分として事例を含めながら1章は必要であると思う。2章もこのままで問いのではと思う。 →3章のA I の応用1の経路探索は自動車分野では良いと思うが、建設分野では何かに置き換えた方が良いと思う。画像認識の仕組みは出力などに関係あるのでこの部分は変更なしで良いと思う。 →センサーの話をしているので、スマートハウスセンサーの話をしてはどうか。人感センサー、熱センサー、手を叩いたら電気がつくといったものがあるので、それを取り入れたらどうか。 →環境系はないのか。 →水分センサーなどがあるのでそれを使ったらよいと思う。 →スマートハウスセンサーと環境センサーを取り入れる。 →学んでいるのは土木分野の学生のため、環境的なセンサーを実証講座で行ってもらえれば良い。 →人感センサーの機能が良いものは動物も分かるようになっている。 →環境調査部門も生態学的なものがあるので、それは取り入れて実施してみたい。 →対象は決して土木ではなく建設業界であることから建築系も入る。今回はたまたま土木の学生であったのでスマートハウスセンサーもあった方が望ましい。 →時間配分はどのように行うか。 →「経路探索」を「スマートハウスセンサー・環境センサー」に置き換え、45分→60
-------	---

議 題 等	分にする。「画像認識」を45分→30分にすれば十分と考える。 →他のところの項目はこのままで事例を入れて説明をしていけば良いと思う。不要な知識ではないと思う。 →ドローンはどこに入るのか。 →2章のセンサー類のところに入れる。事例として橋梁関係や建物のクラックなどを入れる予定である。 ・建設はこのような流れで実証講座を実施する。指導の点で何かあるのか。 →3章のプログラミングの部分を削除するということであったが、学生はプログラミングをするのか。 →講師がプログラミングのデモンストレーションをして見せるようにする。 →学生はパソコンの必要はないのか。 →3章の1と2が無くなることで実際にキーボードを使ってプログラミングをすることが無くなるので学生には必要ない。教師用として説明際に1台あれば良い。 →3章の1と2は建設もしないのか。 →3章は応用のものから入るため、削除する。 →自動車と同じでデモ的に行う方向ということになるのか。 →昨年度の会議では、この3章の1と2で少しプログラミングを触らせて理論などを理解するということであったが、1と2で触らせないのであれば、デモンストレーションで良いと思う。プログラムを知らない学生はこの部分で止まってしまう。 →テキストは作成するのか。 →講座では使用しないが、実際のものが載っているだけでも十分と思われる。イメージができると思う。 →このことにより、時間数の変動はないが、コマ数は8→7コマとなる。等 (3) 授業評価:達成度を測る履修確認テスト、興味・関心や指導方法を振り返る学生アンケート調査 <説明> 本年度は先生方の意見を反映し、まずは実証講座を実施する。来年度に向けて特にこの講座後の履修確認テストと学生アンケート等が大事になる。 ・履修確認テストの作成方法が以下の通り説明が行われた。 「目的」:学生達成度の状況調査をし、授業改善を図る。「基本的な考え方」:妥当性、信頼性、客観性といった一般的なもの。「設問形式」:個人の達成度やブレが生じにくいことから、原則として選択式を使いたい。必要に応じて用語等は短答式を用いる。記述式は採点がブレる可能性があるため、特別な場合にのみ用いる。「問題の内容」:基本的な知識に限定する。専門的なものや応用的なものは避けていただきたい。「評価スパン・場面」:単元ごと1章の修了後、2章の修了後などを目安に
-------	--

議 題 等	して実施していただきたい。「評価時間」：30～50分程度の授業が終了した同日、もしくは翌日をお願いしたい。 ・ 授業アンケートについての説明が以下の通り行われた。 特別授業について評価として普段使用しているアンケートシートである。 「評価基準」：4 そう思う、3 ややそう思う、2 ややそう思わない、1 そう思わない。といった4段階アンケートである。 「授業内容」：①探求心、②目的性、③理解度、④変化生、⑤満足感 「指導姿勢」：①熱意、②厳格さ、③誠実さ、④信頼度、⑤公平性。 また、来年度に向けて講師に対しての改善点や工夫等を箇条書きで記入。といったものでアンケートを行う。アンケートのデータから、特に低い部分の原因に対して検討し、来年度に向けて工夫・改善を行う。 以上が評価方法である。ご意見を伺いたい。 →多くの場合、どちらでもないという項目があり、5段階評価でなるが、その項目はあえて無くして考えたのか。 →学生が考えずにそこに○をすることが多いと考え、ある程度はつきりとなるようにした。 →テストは30～50分とあるが、授業の後に追加で設けるのか。 →そのように考えている。自動車の場合は時間がそれほど時間は必要ないとの連絡を受けている。建設はどのようになっているのか。 →90分授業で追加テストの時間は考えていない。 →90分時間内で行えるか。当日の放課後でも時間を設けて実施していただきたい。90分の中で圧縮可能であればその中で実施していただきたい。 →問題数はどの程度になるか。 →現時点では未定であるが、20項目前後を考えている。 →平均点はどの程度か。 →人数によるが、基本的には全員が平均80点以上を考えている。その未満であれば、個人か指導の問題と考える。 等 3. 事務連絡・・・ 会議開催連絡：2回目11月15日(金)、3回目12月13日(金) 本日と同時刻で行う。 2回目は授業が終了しているので、履修判定結果やアンケートを整理したものを可能な限り揃えて分析を含め検討する。3回目は改善策について検討を行うという流れである。
-------	--

議 題 等

【会議風景】



本日はこれで終了となります。お忙しい中ありがとうございました。との言葉で会議散会となった。

以上

会議議事録

事業名	2019年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」 Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業
代表校	専門学校日本工科大学校
会議名	A I・I o T 部会会議(第2回)
開催日時	令和元年11月15日(金) 17:00～19:00(2h)
場 所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・稲泉綾二、稲岡正人、大塚貴司、片山俊行、玉木邦彦、山風貴則、吉川隆治(計7名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計8名)
議題等	会議の目的、次第、内容等を記載(必要に応じて別紙等で補足) 【会議目的】 実証講座の流れと確認テスト結果、学生アンケート回答報告を踏まえたテキスト内容の改善を目的とした会議を開催した。 【次第】 日時:令和元年11月15日(金)17:00～19:00 会場:専門学校日本工科大学校 会議室 1.開 会 2.議 事 (1)実証授業の報告 (2)指導計画の見直し (3)テキストの見直し 3.事務連絡 4.閉会 <配布資料> ・議事次第 ・A I 基礎授業シート 第1章～3章 ・A I 基礎実証授業到達度確認テスト 第1章～3章

議 題 等	・ A I 基礎授業アンケート 第 1 章～ 3 章 ・ コンピュータ・ A I イメージマップ ・ テキストの見直し項目 ・ イラスト入り本文見本(案) 【内容】 以下、次第に沿って会議が進められた。 1. 開 会・・・ 第 2 回の A I ・ I o T 部会を開催いたします。実証授業の評価と流れについて検討していきたいと思います。自動車分野、建設分野への就職を目指している学生にとっては、難しい分野でもあるため、その流れと評価から検討を行います。との言葉で会議開催となった。 2. 議 事・・・ (1)実証授業の報告 第 1 章の配布資料をもとに次のように説明が行われた。Step 1 は Society5.0 社会の概要、Step 2 はコンピュータ概論、Step 3 は出力インターフェイスなどの内容で授業を進めた。授業の流れは以降に明記している。自動車分野と建設分野で分けて指導している。Society5.0の基本的事項、A I ・ I C T ・ I o T などの用語の整理、コンピュータの歴史と基本的な構造、ソフトウェアの構成、マルチメディア技術について、入出力インターフェイスがどのようなものかを行った(配布資料： A I 基礎授業シート第 1 章参照)。等 テスト結果の説明が行われた。ほとんどが選択問題である。自動車分野の学生の結果であるが、I o T に関するもの、マルチメディア、ユーザーインターフェイスのハードウェアインターフェイス部分が理解不足であった。建設分野ではユーザーインターフェイス部分が理解不足であった(配布資料： A I 実証授業到達度確認テスト第 1 章参照)。 自動車分野、建設分野ともに難しい内容という回答であった(配布資料： A I 基礎授業アンケート第 1 章参照)。等 第 2 章の配布資料をもとに次のように説明が行われた。Step 1 は A I 入門について、Step 2 は A I インターフェイスについて、Step 3 は A I 基礎知識についての内容で授業を進めた。等 A I についての概念的なものから I o T についての指導に入り、次に A I インターフェイス「入力装置」、特殊入力「各種センサー」についての解説も取り入れて進めた。次に A I インターフェイス「出力装置」について、ロボットなどの使用や活用例を取り入れて行った。さらに A I の変遷と変化、A I の基礎知識、深層学習となった流れで行った(配
--------------	--

議 題 等	布資料：A I 基礎授業シート第 2 章参照)。等 自動車分野の学生では、センサーなどは高い正答率であったが、全体的に分かりにくい部分があることが目立った。特に 5 番部分の回帰分析について理解できていなかった。建設分野でも 5 番部分の正答率が低かった(配布資料：A I 実証授業到達度確認テスト第 2 章参照)。等 アンケート結果として自動車分野、建設分野ともに 1 章と同じ傾向回答であった。自動車分野では特に機械学習についての理解ができていないようであった。建設分野は少人数ということもあり自動車分野よりは理解できているようであった(配布資料：A I 基礎授業アンケート第 2 章参照)。等 第 3 章の配布資料をもとに次のように説明が行われた。Step 1 経路探索について、Step 2 は A I の認識機能についての内容で授業を進めた。ナビゲータにおけるコンピュータと人間の違う思考探索方法の動的探索方から入り、生体認証について指導をした(配布資料：A I 基礎授業シート第 3 章参照)。等 自動車分野、建設分野ともに経路探索部分は個々を見ると個人差が表れている。全体を平均すると正答率が低い。特に 1 番目の 2 本目ルート 3 本目ルートの部分が理解できていない(配布資料：A I 実証授業到達度確認テスト第 3 章参照)。等 アンケート結果として自動車分野、建設分野ともに難しかったようで、満足度は 60～70 点の評価であった(配布資料：A I 基礎授業アンケート第 3 章参照)。等 建設分野の学生にコンピュータと A I のイメージを 5 分程度書かせた結果、コンピュータのイメージは多く出てくるが、A I についてのイメージはなかなか出てこなかった(配布資料：コンピュータ・A I イメージマップ参照)。等 (2)指導計画の見直し、(3)テキストの見直し 授業の流れとした授業構成(配布資料：コンピュータ・A I イメージマップ)をテキスト項目の見直し(配布資料：テキストの見直し項目)から検討するべく意見交換が行われた。 パワーポイントと板書で進めたことについて検討していただきたい。テキストの内容について取捨選択の意見を伺いたい。 <委員意見交換> ・ 4～6 ページの Society5.0 の導入部分について →本事業が Society5.0 に対してのことなので必要である。等 ・ 7～8 ページはどうか →知っておく必要はあるかもしれないが、ただでさえ難しい内容でもあるため、学生には厳しいかもしれない、独自学習の方向でテキストには必要ないと思う。等 ・ 9 ページ部分はどうか
-------	--

議 題 等	→専門的なものが入っているのでイラストであれば分かりやすいと思う。 →導入という位置づけでもあるにも関わらず専門用語が多用されているので学生に拒否反応が出て工夫が必要である。イラストで表現できればよいと思う。 →6 ページに追加すれば9 ページを削除してもよいと思う。 →9 ページはイラストを中心に考える方向で進める。等 ・ 10～11ページについてはどうか →産業例の画像について工夫をする必要があると思う。建設と自動車に関連するイメージがし辛く、理解できていないと思う。 →自動車は文字だけで、建設業においては画像と文字があるところでそれぞれ配慮することが必要と思われる。 →図 1 つに対して2 ～ 3 行の説明があればよいと思う。民間事例と補足説明があれば分かりやすいと考える。 →事例は必要であるが、書き方の工夫が必要である。等 ・ 12ページについてはどうか →いきなり英語の表が出てきているので学生としては困惑するのではないのか。 →翻訳して表現することが望ましい。 →自動車と建設の学生は読めない。 →雇用と未来の指導は必要と感じるのか。 →目的のところにあたるところが、アンケートではその部分が伝わっていないのでその部分の落としどころを踏まえた表現が必要である。 →具体例として危険な部分は機械が肩代わりし、その反面、新たに雇用が生まれるところを伝える事ができればよいと思う。 →これからどのような勉強をする必要があるのかを気づかせることができればよいと思う。 →雇用の変化のイメージと学習目的を持たせるようにする。等 ・ 13～14ページのコンピュータの歴史についてはどうか →もっと簡略化した内容にしても問題はないと思う。等 ・ 14～16ページについてはどうか →コンピュータの中身になるため学生はイメージできない。入れるとした場合は簡略化、もしくは削除してもよいとは思う。 →I T パスポートを想定していないのであれば必要ないと考える。 →ハードウェアなどの理解もできていないかもしれないため、前提条件を下げる必要がある。 →事例を挙げ、簡略化、削除も視野に入れて進める。等 ・ 17ページについてはどうか →ソフトウェアを学ぶことにおいては基礎的なことであるため必要なことではある。
-------	---

議 題 等	→全て文字であるため、具体的なイラストや写真を多用すればイメージし易く分かり易くなると思う。等 ・ 18ページについてはどうか →説明文に図やイラストがあればよいと思う。 →自動車分野と建設分野に使われている事例がコメント的でもあればイメージができるものとなると思う。等 ・ 19～22ページについて →用語としてはカタカナやアルファベットが多いが身近にあるゲーム機やスマホなど手に取っていることを通してイメージしやすいと思うので授業し易く学生にもイメージしやすい内容と思う。 →用語は表組にした方がよい。 →例えばU S Bの形や図があればよいと思う。等 ・ 23～25ページについてはどうか →学生も点数が取れていたのでもこのままでよいと思うが、あえて入れるのであれば流す程度のセンサーの事例があればよいと思う。等 ・ 26ページについてはどうか →文字数が多いので、図やイラスト等で軽減できればよいと思う。等 ・ 27～28ページについてはどうか →大切な個所であるため、説明の工夫はあるがこのままでよいと思う。等 ・ 29～30ページについてはどうか →写真やイラストがあればもっと分かりやすくなると思うが、イラストを入れるにも工夫が必要である。等 ・ 31～44の部分については講師とも相談して削除しても構わないと考えるが意見を聞きたい。 →汎用性を見ると授業をするにパソコンがあるかどうかが重要になるため、削除してもよいと思う。 →ネットワーク環境などパソコン環境に影響されるため、あえて入れない方がよいと考える。 →ネットワークの原理を知らないといけないと考えるがどうか。 →入れるのであればイメージで留めていた方がよいと思う。 →独立させるのではなく、11ページの事例に移動する方向で進めるのがよいと思う。等 ・ 46～49ページについて →23～25ページを簡略化して、掘り下げた内容としてはどうか。 →自動車と建築のスマートホームの事例を入れた方がよい。等 ・ 49～52ページについて
-------	--

議 題 等	→27ページにあるものを流して、この部分で具体的な話をするとうかりやすくなると思う。等 ・ 53～54ページについて →第1章の確認テストではできていないので、理解できないまま入るとイメージができないのでは。何かに特化した事例を自動車、建設ともに各1つぐらいイラスト化したものがあれば望ましいと思う。等 ・ 54～62ページについて →関係している部分へ移動してこの部分は分量を少なくする方向がよいと思う。等 ・ 63～67ページについて →機能部分のため実習として丁寧に指導した方がよい部分。等 ・ 68～73ページについて、流れはどうか →ITパスポートを取得させるかどうかのレベル設定になる。 →資格は考えないものとして検討ください。 →AIを学ぶとなると言語処理やディープラーニングの理解ができることが望ましい。 →学生の理解度が低い。使用している場所など学生が理解できるようにする。 →機械学習部分の理解が低い。 →ただ、学生が興味ある部分はそこである。AIとハードウェア部分を逆にしてもよいのでは。 →前半にもっていても意味が分からなくなるので変えない方がよい。浅くし過ぎると意味はないのでどこまで掘り下げるかが課題。 →68ページ部分が全問用語ばかりなので、ここは覚える必要はない。 →それぞれの手法を使うと結果このようになるといったことを指導している。 →代表例で流れを理解させることがよさそうである。 →現在の分量を半分程度にするとどうか。変遷などを削除してはどうか。自動車分野と建設分野におけるAIの知識はここまで必要ないと思われるが。 →AIの基礎理論があり、68ページの1～4は後で出てくるのか。 →出てこないがそれぞれの手法の特徴を示している。 →後で出てくるものでなければ必要はない。後で自動車分野や建設分野の事例が出てくるものを入れると理解し易くなると思う。 →分野別や業務別といったものがない。どちらかといえば経営部分にあたる。自動車分野として見るのであれば、温度と車の兼ね合いの分析にあたると考えられる。 →その部分の反映はできるのか。分かりやすいと思う。 →どの手法が一番最適化はわからない。データサイエンスの技術で温度と車のパンクの分析ができるかもしれないし、できないかもしれない。AIは確定されている技法ではないので、そこが難しい。 →エンジニアのためのAI基礎なのでその点はクリアにしてほしい。
--------------	--

議 題 等	→用語説明などで巻末に移動させてはどうか。思考が止まるような難しい用語は索引み たいな形にしたほうがスッキリするのではないか。 →72ページの機械学習とディープラーニングといったところが基礎となる。 →限定的な事例を持ってくれば分かりやすくなると思う。 →自動車の技術は現在使われているものを教えているので、その部分をA I 基礎で教えてほしい。 →第2章で自動車分野と建設分野で反映しており、確認テストでも実施している。 →テストからテキストの内容を作り直してはどうか。 →どこまでを学ぶのかの着地点を作らないと流れが見えにくい。 →回帰と分類の手法によって何かを決定しているというところがないとA I ではなく、単なるコンピュータ知識となってしまう。この部分を学生が理解できるようにしてほしい。 →変遷をストーリー式に作ってはどうか。 →学生が分かりやすいように次回の会議で検討する。 →75～79は削除してもよいと思う。 →80～82部分を74ページの後に付けると分かり易くなる。等 ・84～114については触れることなく、ほとんど事例からA I はどのような機能をもって分類や回帰をしているのかを示すために116ページ「経路探索」と「画像認識」について指導していた。学生の状況を見てこのような指導方法をしていた。 →全て削除でよいと思う。本来は必要であるがマシーン環境が必要となる。等 →打ち込みだけでも時間数がかかなり必要であるため、難しいと思う。 →普及を考えると、本来は別冊がよいとは思いますが、今回は巻末に資料として移動させるのが望ましいと思う。 →「経路探索」は見て分かりやすい部分であるため授業では取り入れた方がよいと思う。等 ・・冒頭にイラスト入りで何を学ぶのかという項目を作ってはどうかという点について検討したい。事例をT i p s という形ではどうか(配布資料:イラスト入り本文見本(案)参照)。 →分かりやすいと思う。 →イラストが多くなるとその分費用が多くなるがどうか。 →ポイントを絞って進めればよいと思う。今提示している部分は、業者に問い合わせたところ、費用が増えるということはないとのこと。 ・用語の統一をすることは注意が必要である。例:「モーター」→「モータ」、「プリンター」→「プリンタ」。 ・見出しのルールも今後統一していく。等
-------	--

議 題 等

3. 事務連絡

次回会議は12月13日 17:00～19:00

【会議風景】



本日はこれで終了となります。本日はお忙しい中ありがとうございました。との言葉で会議散会となった。

会議議事録

事業名	2019年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」 Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	A I・I o T 部会会議(第3回)
開催日時	令和元年12月13日(金) 17:00～19:00(2h)
場 所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・稲泉綾二、稲岡正人、大塚貴司、片山俊行、玉木邦彦、山風貴則、吉川隆治(計7名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計8名)
議題等	会議の目的、次第、内容等を記載(必要に応じて別紙等で補足) 【会議目的】 テキスト内容の第3章プログラミングの改善と指導資料の検討を目的とした会議を開催した。 【次第】 日時:令和元年12月13日(金)17:00～19:00 会場:専門学校日本工科大学校 会議室 1.開 会 2.議 事 (1)第3章「A I プログラミング(python)」の内容のあり方 (2)指導資料に掲載するパワーポイントの内容 (3)その他 3.事務連絡 第2回推進委員会会議日時 2020年1月31日(金)17:00～ 4.閉会 <配布資料> ・議事次第 ・第3章A I 基礎テキスト

議 題 等	・第1章、第2章指導資料 【内容】 以下、次第に沿って会議が進められ、意見交換が行われた。 1. 開 会… 本年度最後となる第3回目のA I・I o T部会を開催いたします。との言葉で会議開催となった。 2. 議 事… (1)第3章「A Iプログラミング(python)」の内容のあり方 第3章A I基礎テキストを用いて以下の説明が行われた。 時間が少ない中で、A Iなどを目指す学生向きではなく、自動車分野と建設分野を目指す学生に対する内容検討となる。 経路探索と認証システムについて、実証講座を実施した。次にプログラミングの内容が必要かどうかを検討する。 A Iのプログラミングのサンプルとしてオーソドックスな3種類の分類機能アヤメの分類機能を作成している。A Iを学ぶ上ではじめに学ぶもの。自動走行の部分に対応できる物体検証のプログラミングを作成している。どのような仕組みで作られているのかというところを取り入れようと考えている。物体認証の仕組み部分まではそこまで難しいことではないが、検証をすると高機能なものとなる。画像処理とコントロール部分は並列処理をしているため、通常のパソコンでは固まってしまう。ただ、このままだと入口のところで終わるため、説明する程度に行う予定、高機能のパソコンを使用するとこのようにできるというサンプル的に見せる程度に収める。等 <意見交換> ・汎用性を考えると通常のパソコンでできる範囲と高機能性能を持つパソコンとのしっかりとした線引きは提示するべきである。説明は図や写真、チャートなどを使って説明することは必要であると思う。 →自動運転でいえる、カメラと3Dライダー、ミリ波レーダー、超音波センサー、GPSセンサー、ジャイロセンサーといったものがある。が、用意できるかわからない。ただし、カメラと3Dライダーを使用するとこのような組み合わせなるということをテキストで行った方がよいと思う。ライダーとミリ波レーダーは一般的に良く使われているものであるため。ドローンでは、GPSを搭載するとどのような情報がコンピュータ入ってくる。ということまでは必要と思う。グーグルマップを使ってポイント設定をし、選んだ順番に撮影が行われるという3次元解析前までを考えている。Python詳細な説明部分は環境設定が必要なことやバージョン変化が頻繁にあることから付録に移動させる。ペーパーでも良いが、ある動きを実現させるための環境設定の作り方とダウンロードまでを体験できるようにダウンロードできる仕組みの検討をお願いしたい。
--------------	---

議 題 等	→環境設定の構築の方法はどのように考えているか。 →pythonのネット上に行き、3.7と4をインストールしてください。というところまでを考えている。 →インストールしてください。という表現であれば問題はない。それ以降は使用環境やバージョンにより左右されるため、プログラミング4.0をベースにプログラムを組んだなどの明記が必要である。 →Windows設定で考えている。Macなどの場合は自己責任ということを考えている。 →プログラムサーバーはどうするのか。 →ギットハブを考えている。 →プログラミングに特化したコミュニティサイトであるため、理に適っていてよいと思う。 →プログラムのベースの説明ができると思う。 →第3章で最初に入れる内容は何になるのか。 →経路探索と顔認証、アルゴリズムについての内容となる。 →前回のテキスト32～33ページ部分である。 →実証授業で経路探索のプログラミングの塊として理解できていない。コンピュータの説明文などを入れていただきたい。経路探索、顔認証とそれぞれ捉えており、プログラミング機能としてのまとめた形として理解できていない。なぜコンピュータ学習をしているのか学生自身が理解できていない。 →実際に使われているところを先に学習するのかということになる。授業の順番の検討も必要となる。 →2章でセンサーや計算の仕組みがあり、3章自体がデモンストレーションという形で実例を入れて授業をした方がよいと思う。 →次にpythonの環境設定からダウンロードの流れとなり、そこで自動運転に使われているセンサーなどの機材説明となるのか。 →原則的にはA Iはセンサーからのデータをどのように変換しているのかという内容となる。基本的なコンピュータ処理の仕方など事例を取り入れての説明となる。 →以降は付録の内容となるのか。 →プログラムサンプルpython・アヤメの取扱い方となる。 →その後、高機能の事例を実施し、終了するという流れになるのか。 →その通り、全員がpythonを理解する必要ではなく、興味のある学生が学習する方向で整理した方が望ましい。 →環境により実施できる学校がどの程度あるのかということもあるため、pythonの説明プログラミングは実行環境が大きく影響されるため付録に移動する。 →構成はこれでよいと思う。どこでもできるものと環境によるものとを区別すると分かりやすいと思う。学生の人数が増えるとレベル間も大きな差が発生するので、その
-------	--

議 題 等	点を解消するためにも全員が理解できる入口部分で止める。その後、さらに学習したい学生に対しての道標的なものを示して終了することはよいと思う。章毎の最後の巻末ではなく、テキストの最後の巻末に移動した方が分かりやすい内容となると思う。 →順序を整理しながら進めていく。 →説明のコメントを入れたイラストを示しながらどの程度作成できるのかが今後考えることが必要である。 →GPSやミリ波レーダーはどうか。 →原理原則でも困難である。送られてきたデータを解析することがAIであるため、そこに触れないといけない。ただし、時間的な問題があり、今年度は難しいと思われる。 →高機能の部分はどうか。 →一般のパソコンで処理できる部分と高機能のパソコンが必要な部分の線引きだと思う。一般のパソコンと高機能のパソコンと何が違うのかという説明が必要と思う。 →基本的にはノートパソコンでは自動走行ができない、高機能のものが必要であり、それはどのようなものなのかの説明が必要である。テキスト化するには時間がかかる。 →3章はプログラムの仕組みを指導する経路探索と顔認証、pythonの取扱いについてはアヤメを通じて記載して、ダウンロードできるまでにする。興味のある方は先に進むという内容とする。 →アヤメが急に出来たように感じる。 →アヤメは巻末部分である、経路探索と顔認証が本文メイン、python・アヤメ系は全て付録となる。順番については進めながら整理する。 →1月31日の企画推進委員会にある程度まとめたものが提示できるように進める。 等 (2)指導資料に掲載するパワーポイントの内容 第1章、第2章指導資料を用いて以下の説明が行われた。 他の学校も使用できるように本校のHPに掲載する。今回の資料は整理したものである。 Society5.0とはから始まり、3ページ目から事例、新聞記事を入れている。5ページからはものづくり、農業、食品、防災、小売店、エネルギーと新聞記事も含め入れている。8ページからはなぜ学習するのかという導入部分でもあるため、学習の方向づけを課題1、課題2、課題3、計画設定で示している。10ページからはコンピュータの基本構造、パソコンの構成、ソフトウェアとハードウェア、ソフトウェアの
-------	--

議 題 等	構造と流れている。12ページからはO S、アプリケーション、マルチメディア。14ページからは入力インターフェイス、キーボード、マウスなど。17ページにインターフェイスの映像入力機器・カメラ・音声入力機器、データグローブ、超音波センサ、光学センサ、L I D A R など。21ページからは出力インターフェイス、USB、転送方式、ユーザーインターフェイスという流れになっている。23ページからはコンピュータとインターフェイス：デジタルカメラ、イメージスキャナ、出力インターフェイス：バス、出入力インターフェイス：ビデオボード、ネットワークアダプタ、サウンドカード、センサー（温度センサー、圧力センサー、光センサー、ひと・ものセンサー、地磁気センサー、GPS、加速度センサーなど）。28ページからは出力インターフェイス（ディスプレイ、プリンタ、V R ヘッドセット、ユーザーインターフェイス。32ページからはA I インターフェースの応用として土木、建設、物流、生活、自動車、交通、ロボット、ドローン、チャットボット、物流ロボット、ロボットアーム、画像解析、医療診断、気象観測、音声認識、音声合成・認識、A I 通訳、顔認識、画像合成、予測、コンシェルジュと流れている。38ページからはI o T。40ページはビッグデータ。次にA I 基礎として人工知能、変遷、2つの分類、過去との違い、4つのレベル、人工知能と機械学習、教師あり学習、教師なし学習・事例、教科学習・事例、深層学習、機械学習の10のアルゴリズム、教科学習アルゴリズム、過学習についての流れとなる。この流れでよいのか意見を伺いたい。 <意見交換> ・特に問題はない。授業に動画を入れていたが反映できるのか。 →H Pにはその容量がないので難しい。 →大切な内容は入っているように思える。 →分かりやすくまとめられているが、後半に専門用語が多くなっているため、その点に気をつければ問題はないと思われる。 →導入の流れ的には分かりやすくなっていると思われる。等 ・写真や図表、イラストの出典等の記載についてはどうか。 →指導用のため、学生よりも厚くなることには問題はないが、写真や図表、イラスト毎に出典を明記することは必要である。 →新聞記事にも発売日などを入れるなどの注意は必要である。 →巻末に出典等を入れることはどうか。 →1 ページ内に複数のものがあると説明文も含めることになるため、できれば写真や図表、イラスト毎に出典を入れた方がよい。 →著作権についてはチェックをお願いしたい。 →写真や図表、イラストを流用しているところは、出典を明記し、明記しない場合は、オリジナルで作成することを心掛けていただきたい。 ・・・本文の写真、図表、イラストについて確認作業を行った。 等
-------	--

議 題 等

【会議風景】



本日はこれで終了となります。1月31日の会議ではある程度整理したものを提示したいと考えています。本日はお忙しい中ありがとうございました。との言葉で会議散会となった。

以上

会議議事録

事業名	2019年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」 Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業
代表校	専門学校日本工科大学校
会議名	建設エンジニア部会会議(第1回)
開催日時	令和元年11月13日(水) 17:00～19:00(2h)
場所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・大地龍三、岡本昌治、片山俊行、金澤嘉夫、多田欣也、玉木邦彦、田中政人、西村智裕、三木健義、森本徹之、山田一弘、吉川隆治(計12名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計13名)
議題等	会議の目的、次第、内容等を記載(必要に応じて別紙等で補足) 【会議目的】 Society5.0社会に向けた建設エンジニアの実証授業の報告と今後の指導の在り方について意見交換を目的とした会議を行った。 【次第】 日時:令和元年11月13日(水)17:00～19:00 会場:専門学校日本工科大学校 会議室 1.開会 2.議事 (1)実証授業の報告 (2)今後の指導の在り方 3.事務連絡 ・第2回会議日時 12月11日(水)17:00～19:00 ・第3回会議日時 12月25日(水)17:00～19:00 4.閉会 <配布資料> ・議事次第 ・A I 基礎・授業構成図

議 題 等	・ I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 1 コマ)実証授業記録 ・ I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 1 コマ)実証授業アンケート ・ I C T・U A V 探求:先進技術を駆使した機器による高効率で確実な造成工事(第 2 コマ)実証授業記録 ・ I C T・U A V 探求:先進技術を駆使した機器による高効率で確実な造成工事(第 2 コマ)実証授業アンケート 【内容】 以下、次第に沿って会議が進められた。 1.開 会… 第 1 回の建設エンジニア部会を開催いたします。との言葉で会議開催となった。 2.議 事… (1)実証授業の報告 配布資料とともに以下のように説明が行われた。 A I 基礎講座構成については、A I 部会で検討を重ねるが、流れ的にご確認いただきたい(配布資料: A I 基礎・授業構成図参照)。 実証授業は現在まで 2 回実施している。第 1 回目は企業の外部講師を招いて実施した。特にパワーポイントを使用し、I C T について実施した。i-Constructionの概要から入り、プロセスの基礎部分として第 1 段階に I C T 起工測量(測量方法、ドローンの構造・測量機能、飛行規制、ドローンの飛ばし方、写真測量イメージ、画像解析ソフト、3 D スキャナー、レーザースキャナーの仕組みなど)、第 2 段階に 3 次元設計データの作成方法(平面図、横断図、縦断図など)、第 3 段階に I C T 建設機械による施工(マシンガイダンスなど)、第 4 段階に 3 次元出来形管理といった流れで約 3 時間実施した(配布資料: I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 1 コマ)実証授業記録参照)。等 学生数が 4 名と少ないがアンケートの結果として、座学は一方的になるため、学修意欲の部分が低い。一方、ドローンの操縦方法、無人化施工の具体的な方法、学んだことを実際に体験してみたい。との声があった。 まとめとして、測量からi-Constructionの大枠の流れは理解できたと思われる。パワーポイント中心の座学であったため、学修意欲や達成感、成就感にやや欠ける授業であった(配布資料: I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 1 コマ)実証授業アンケート参照)。等 第 2 回目は実際の現場に行って実施した。参加学生は 5 名であった。 講師は兵庫県企業庁と企業の外部講師を招いて実施した。造成工事概要(高効率で確実な造成工事など)、最新技術の活用概要(品質確保、工期短縮、環境対策など)、ドローンによる土量管理(従来の U A V 測量、ドローンを実際に飛ばしながらの説明な
--------------	---

議 題 等	ど)、ドローンの撮影と活用の実際(Edge 1 の設置、ドローンコントロール、データのクラウドアップなど)、建設機械(基地局無線機、ブルドーザー、バックホー、振動ローラと中心に説明など)、土木監督の仕事と心構え(基礎となる測量技術や知識、3次元C A Dの知識の必要性、監督者の仕事内容など)といった流れであった(配布資料: I C T・U A V 探求: 先進技術を駆使した機器による高効率で確実な造成工事(第2コマ)実証授業記録参照)。等 アンケート結果としては、実際の現場を体験しながら学ぶ事ができたことが高得点となった。 先進技術による造成工事を体験できたことが好結果となった。しかしながら知識が断片的になっている可能性があるため、体験後の振り返りが必要と思われる(配布資料: I C T・U A V 探求: 先進技術を駆使した機器による高効率で確実な造成工事(第2コマ)実証授業アンケート参照)。等の説明が行われた。 (2)今後の指導の在り方 (1)実証授業の報告を受けて以下の意見交換が行われた <意見交換> ・ 実際の現場を体験することが教員も学生も必要である。企業の協力で別の場所で体験授業を行う。また、測量企業を招いて授業を進める。あとはメーカーにも行って体験授業を行う。学生にとっては企業の方から知っておく知識であると言われたことが刺激となった。 →学生は就職が決まっているのか。 →施工関係企業への就職が決まっている。 →就職が決まっていることもあり意欲があるが、座学になるとその意欲が少なくなる。やはり実習を取り入れることによって、座学の部分が明確となるので、このような進め方はよいと思う。 →やはり言葉だけでは理解できないところもあるので、このような体験できる場があるのはよいが、学生は全体の流れも理解できる体制でいるのか。 →前期の段階で流れをある程度学生に理解させて体験させている。ドローンについては操作方法や注意事項は座学で実施している。実習はトイドローンなどを使って事前に行って体験させている。 →よい教材の材料となっている。座学になると学生は興味がなくなるが、土木工事は多岐にわたるため、このような色々なよい教材となる場所があることが望ましい。完全に自動化に向くのではなく、熟練工の姿を見るのも必要な勉強である。監督者としての3次元データの取扱いの理解や管理方法のチェック方法を掴んでもらえるような内容であればよい。等 ・ 今後は実習がメインとなるのか。
--------------	--

議 題 等	→測量企業におけるドローン研究と学校での講義と照らし合わせるための現場による I C T 研究といった流れである。12月に入り、全てのまとめに入る。 →まとめの確認のための質問であった最後にまとめが入るのはよい。等 ・興味を持たないと知識の習得は難しいが、このような現場体験があると学生も興味を持ち習得できるようになると思う。3次元設計データをデモ程度のものでも構わないと思うが作成するのか。 →2日後する予定である。 →体験先の現場は、大きく最新技術が使われているのでよいと思う。 →就職前に心構えとして現場を肌で感じられることは有効と考える。弊社も I C T 技術を活用している現場もあるので、タイミングがあれば学生に見てもらえるとよい。等 ・学生には色々な体験が必要であるが、この2回の体験以外にするものがあれば意見を伺いたい。 →企業講師からの声は何か聞いているのか。 →企業講師からは特になかった。指摘があれば連絡してほしいという程度であった。 →受け入れるときのタイミングはこれまでのインターンシップと同じなのか。 →教員が事前に現場に行って、実際に現場でしているところを学生に体験できるように打ち合わせを行い、内容を確認した上で実施した。 →今回はすごく現場が良かったと思われるが、同じような現場を見つけることが難しいと思うが、この先はどのような見通しを考えているのか。 →今回の現場は来年度もあるので来年度までは可能である。企業からは近隣に同じような現場があるようなので今のところは心配していない。 →実際の担当者からの声が聞ける場を設けることが必要である。 →就職前での体験はよいと思うが、学校の中ですることが見えてきているのか →今回の体験をテキスト案に合わせて取り入れて進めればよいものができると思う。 →座学の部分は分かるが、学校の中での実習実体験でできるのは単純にドローンを飛ばすということ以外に何かあるのか。 →基本的なことをしている。1か月半ほどかけて座学で確認することをしている。やはり座学だけでは無理がある。実習を入れることが望ましいと思う。この時間数では全体の流れの把握はきついかもしれない、ある程度のよい所を集めて見せたり、体験させたりすることでその部分について理解していくことを目的とした方がよいと思う。 →体験を整理し、流れが分かることでテキスト内容が良くなると思う。等 ・このカリキュラムを受講し、育てた結果の学生のイメージはどのように考えている
-------	---

議 題 等	のか。もう少し掘り下げた方がよいと思う。 →土木系の学生は100%施工系に就職し、現場監督を目指すものがほとんどである。 I C Tが導入されている企業でも導入されていない企業でも基礎的に学んでいるという強みをもって行けるイメージである。 →実際には I C Tを100%内製化している企業は現時点ではそんなに多くないと思う、現場監督は外注がほとんどである。企業にとっては社内で現場監督となり得る人材が求められるのでは。 中小企業でも内製化できるレベルで就職させることが望ましい。例えば、起工測量を3次元データに変換でき、それを I C T建機に入力して実際にできる技術。最終的には現場監督は出来高管理(施工管理と納品)が必要であるため、これらを座学に入れてほしい。3次元の設計データの作成もいくつかのメーカーがあるが現在過渡期のため絞るのは難しいが、触る程度でも体験したことがあるというように学生がここまでできるようになれば重宝されると思われる。 →求められているスキルがあり、学校も近づかないといけない。現在の学生にはこのようなスキルを持った方がよいというレベルでの教育をしている。求められるものを行うには、学生が実際に理解できるように触るところができるコンピュータ環境を整えることや測量企業との連携をどのようにするのが課題となる。 →3次元起工測量や設計ができる人材は少ない。 →最高クラスは必要ないと思う。 →A Iで処理速度が速いものを入れているがどうか。 →その程度でよいと思う。 →見学できるのであればお願いしたい。 →成果物を考えていく上で、色々と考えていくことが必要である。等 ・多岐にわたっているので知識の呼び起こしということはできているのか。知識と現場のつながりはできているのか。 →体験現場では概論として、学校で学ぶことと現場で学ぶことをイメージし易いようにつながりをもたせて説明していただいている。等 ・今年は5名であったが次年度の人数は。 →15名の予定である。 →今年は就職先が全員決まってからの体験であったので学生全員にとって有意義である内容と思うが、人数が多くなると就職と関係していない学生も出てくると思われるので、この点は懸念材料である。 →来年度でも同じ時期で実施する予定であるため、その点は比較できてよいデータとなると思う。等
--------------	---

議 題 等

3. 事務連絡

- ・ 第2回会議日時 12月11日(水)17:00～19:00
- ・ 第3回会議日時 12月25日(水)17:00～19:00

【会議風景】



貴重なご意見をありがとうございます。今後の実証に採用できるところは取り入れて進めていきます。本日はありがとうございました。との言葉で会議散会となった。

会議議事録

事業名	2019年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」 Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業
代表校	専門学校日本工科大学校
会議名	建設エンジニア部会会議(第2回)
開催日時	令和元年12月11日(水) 17:00～19:00(2h)
場所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・大地龍三、岡本昌治、片山俊行、金澤嘉夫、多田欣也、玉木邦彦、田中政人、 所達弘、三木健義、森本徹之、山田一弘、吉川隆治(計12名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計13名)
議題等	会議の目的、次第、内容等を記載(必要に応じて別紙等で補足) 【会議目的】 建設エンジニアの実証授業の報告と達成度結果、テキストの見直しについて意見交換を目的とした会議を行った。 【次第】 日時:令和元年12月11日(水)17:00～19:00 会場:専門学校日本工科大学校 会議室 1.開会 2.議事 (1)実証授業の報告 (2)達成度評価の結果 (3)テキストの見直し 3.事務連絡 ・第3回会議日時 12月25日(水)17:00～19:00 4.閉会 <配布資料> ・議事次第 ・ICT・UAV探求:ICT概論(第3コマ)実証授業記録

議 題 等	・ I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 3 コマ)実証授業アンケート ・ I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 4 コマ)実証授業記録 ・ I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 4 コマ)実証授業アンケート ・ I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 5 コマ)実証授業記録 ・ I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 5 コマ)実証授業アンケート ・ 達成度確認テスト: 第 1 章 ・ 達成度確認テスト: 第 2 章 ・ 達成度確認テスト: 第 3 章 ・ テキスト: I C T・U A V 探求構成の見直し ・ テキスト: I C T・U A V 探求骨子案 【内容】 以下、次第に沿って会議が進められた。 1. 開 会・・・ 第 2 回の建設エンジニア部会を開催いたします。との言葉で会議開催となった。 2. 議 事・・・ (1)実証授業の報告について 以下の説明が行われた。 前回の報告では10月25日は企業からの出前授業、11月7日は工業団地への体験授業を報告した。 今回は、11月15日は測量企業から出前授業を実施した。ドローンとトランシットの組み合わせによる U A V 測量を学生の写真撮影体験も含め実施した。3 D レーザースキャナーに関する実習を実施した。その後、座学で I C T 土工の工事の手順などの内容を実施した(配布資料: I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 3 コマ)実証授業記録参照)。 等 参加 5 名の学生から平均 82 点の高評価であった。実習が 2 / 3 ということもあり高評価であった。全体の流れの中で U A V やレーザースキャナーの使用法に関する分かりやすい授業になっていた。改善点として、実施する授業内容を全体の流れの図とともに示したものを事前に教員が指導することにより、学習したことが繋がると考えられる。 また、反省点としては、学生に測量したデータがどのように 3 D データ化するかの体験ができなかった。体験できる協力企業を探すことが必要である(配布資料: I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 3 コマ)実証授業アンケート参照)。 等 11月22日は奈良県で実習した。前回の復習からはいり、建設業の生産性の向上、国土交通省 T E C - F O R C E の活動状況、I C T を活用した作業機械・変わる現場、i-Construction の概要、I C T 用語について、測量機械、重機搭載 3 次元設計データ、
-------	---

議 題 等	転圧回数管理マシンガイダンス、杭ナビ L N－100について講義を行った。事務所の敷地内で I C T 建設機械による施工状況について、ブルドーザ(1～2 cm単位で高さを調節など)やバックホウ(掘る深さや斜面作業など)に運転はしないが学生は実際に乗り込み間近で体験することができた(配布資料: I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 4 コマ)実証授業記録参照)。等 参加 5 名の学生から平均 93 点の高評価であった。学生の感想として、実際に自動で動いていることが体験できたことが高い評価となっている(配布資料: I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 4 コマ)実証授業アンケート参照)。等 11月28日は大阪の企業に行き、実習と講義を実施した。実習から入った。当日は風が強かったためあまり高くは上げることができなかったが実際に U A V 操縦を体験しながら操作方法について学んだ。 次に座学として、U A V を用いた写真測定の作業フロー、空中写真を取得するための技術要素、高精度の成果を得るための技術要素、カメラのセンササイズと撮影高度、高品質な空中写真を取得するといった写真を撮るための技術・知識の指導があった。 時間的に学生は作ることができなかったが、U A V を用いた 3 次元点群作成として P i x 4 D M A P P E R と使った 3 次元の復元計算や留意点などについて実施した(配布資料: I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 5 コマ)実証授業記録参照)。等 参加 5 名の学生から平均 92 点の高評価であった。興味の深まる体験学習であったとの評価であった(配布資料: I C T・U A V 探求: I C T 概論(第 5 コマ)実証授業アンケート参照)。等 (2)達成度評価の結果 以下の説明が行われた。 テキストを使用した授業も実施しており、その達成としては、次の通りである。 第 1 章の i-Construction についての確認テストの結果として(1) i-Construction についての内容は理解が不十分な学生がいた結果となった。(3) I C T 技術の全面的な活用の全工程の流れは全員がある程度理解していた。(4) i-Construction の実現に向けては国土交通省の新基準について理解が不十分な学生がいた(配布資料: 達成度確認テスト: 第 1 章参照)。等 第 2 章の最新測量技術についての確認テストの結果として(1) 3 次元測量が必要な理由、(2) 最新技術紹介と活用事例については比較程答えやすい内容ということもあり、機材や M M S の活用について概ね理解できていた。航空レーザー測量については、取得データについては概ね理解できているようであったが、流れについては理解が不十分という結果であった(配布資料: 達成度確認テスト: 第 2 章参照)。等 第 3 章のドローンの利活用について(1) ドローンの意味、(2) ドローンの広がり
-------	---

議 題 等	についてはU A Vの達成率が低かった。原因としては航空測量全般の学習から進めず、ドローン学習の中で航空測量を取り入れたことと考えられる。 次に、ドローンを安全に使用するための法規制等の(1)日本におけるドローン飛行規制のきっかけ、(2)無人飛行機の飛行ルールに関する航空法の規定、(3)無人飛行機の安全な飛行のためのガイドラインの結果については、ドローンに関する授業を通常の授業でも取り入れていたため関係する法令は概ね理解できていた。また、ドローンの取扱いについては実地体験をしているため、よく理解できていた結果となった(配布資料:達成度確認テスト:第3章参照)。等 <委員意見交換> 実証授業の取り組み内容で、次年度への方向性も考慮いただき、追加する内容などの観点から評価も含めご意見があれば伺いたい。 →かなり実習的な内容を含んでいることもあり、学生にとっては有意義な内容と感じる。来年から参加者人数が増えるということへの対応が必要と考える。実際に実機に触れられる機会の時間の長さから学生の満足度を考えると5名が望ましいと考えるが、それ以上になる対応が求められると思う。 →色々な企業へ行って体験していることはよいと思う。ただし、人数が増えると全員が実機に触れられない学生もいるので、普及を考えるとこの点の対応が今後の課題となると思う。 →データの意味の振り返りが必要と考えるがその点はどうか。 →2次元データを3次元解析する講義を2時間程測量企業の方を外部講師として招き、実施したところである。 →ソフトが汎用的なものかそうではないもので変わるが、データがどのような使用され、それがどのように活用されているかという根本的な部分を学生が理解できていれば今後色々なソフトを使用する場が出てきても対応はできると思う。 →学生にとってはまさにご指摘の部分がブラックボックスとなっていたが、2時間の講義で概ね理解できていた。 →ドローンのことについて何度も同じことを聞かされているというイメージを学生は持っていないのか。 →施工会社、測量会社、メーカーとそれぞれの企業所属の外部講師を招いて講義した後で、その実習現場などに行き体験させているが、どうしても似ている内容となってしまった。今後、似たようなものにならないように事前打ち合わせが必要である。 →4コマの建設ICT施工について、ICTの一連の流れを体験しながら学習している内容であるが、実際の施工管理業務は全てを個人でするわけではない、色々な業種のスペシャリストの方々がいるチームで工事をしている。この点を反映
-------	--

議 題 等	していることはよいと感じた。 →3コマ目の学生アンケート結果で他のコマよりも関心度などが低かったところが気になった。多分、目に見えないことが多かったことが影響されている結果だと思う。実際にデータを作る内容を取り入れると疑問点が解消され、理解度が上がり改善されると思う。 →ドローンを飛行させた後のことを考えた内容の検討が必要と思われる。 →今回は5名ということであったが、汎用性考えると人数の問題がある。来年度20名程度の検証ができれば望ましいと感じた。 →同じような内容が多いと、学生の興味が薄れていくことがあるため、その時間調整が必要と考える。来年度の参加学生は15名を考えている。実証講座としては成り立つものではあるが、汎用性を考えると企業からの出前授業などの協力を取り入れたプログラム内容(学生が理屈を理解できるような内容など)の検討が必要である。 →本年度参加した学生は2級土木施工と2級建築を取得している一定レベルができていた学生であったため、教育レベルの設定もしやすかった。しかし、次年度は本年度と違い、レベルの幅が大きいので本年度より難しい課題に取り組むことになる。等 (3)テキストの見直し 以下の説明が行われた。 第1章のi-Constructionでは、もう少し説明を追加する。I C T土工はイメージに留めて置き、2章に詳細を入れるようにする。第2章では起工測量、3次元データの作成(図面の確認と照査、図面の3D化、施工量算出など)、I C T建設機械(マシンガイダンスとマシンコントロールなど)、3次元出来形管理といった流れを中心とした内容。特に第1～2章に手を加える方向で考えている。骨子案テキストでは14ページの最新技術紹介のM M Sを入れるかどうか検討が必要である。ドローンについては、これまでの資料で作成できると考えている。基礎知識(取扱いなど)、測量手順、といったところを2章と重なるが取り入れる方向である(配布資料:テキスト:I C T・U A V探求構成の見直し、テキスト:I C T・U A V探求骨子案参照)。等 <意見交換> ・U A V写真測量になると難しいイメージがあると思うが、学校授業で取り入れているので、学生にとっては特に問題はないと思う。ただし、航空レーザー測量の3次元部分は学生が苦手な部分でもある。本来はこの部分を理解した後にU A V写真測量に入るとスムーズに流れる。この部分をどのように理解させるかがカギとなると思う。解析するには写真測量の基礎力がないと解析しても意味がなくなる(平坦地は特に問題はないが、高低がある場所は計画などの知識が必要など)。M M S
-------	--

議 題 等	や地上レーダーは触りでよいと思う。 →別の測量授業で基礎をしているが検討する。 ・説明文の分量があればよい。 ・流れとしてはよいと思うが、目的の手段が入ればよいと思う。自身の目的を見失わないようなものになるようにできればよい。 ・3次元の点群作成内容がもう少し簡単な量で、写真解析ソフトを使えば写真測量について分かりやすいものになると思う。 ・ICTは過渡期で状況が変化している。現時点ではこのカリキュラムで問題はないと思う。 ・標定点の設置や起工計画は測量で一番重要なところ、身に付けるには座学では身に付かない実習が望ましい。学生の目に見えるように企業に協力を求めて出前授業等で実施した方が好ましい。ドローンにレーダー付のものも出てきている。写真測量ばかりではなくなってきているので偏らないように注意した方がよい。 ・ポイントや補足説明が写真毎にあった方がよい。4ページに流れがあるが、学生はこの図だけで理解できるのか。学生数が増えるとレベルの幅があるため、できれば自分で勉強できるように次ページに図を分けて補足説明付のものがあればよいと思う。 →体験して学習なしとならないように心がけている。 →課題して明記されているが、抜き出す部分と抜き出さない部分を検討していただきたい。写真も国交省のものが多くので学習レベルでは工夫した方がよいと思う。 ・MMS部分は学生にとっての将来進む方法との紐づけが難しい。どのような授業展開になるのか疑問である。 →MMS部分はAI基礎に事例として組み込む方向性も検討する。等 3. 事務連絡 ・第3回会議日時 12月25日(水)17:00～19:00
-------	--

議 題 等

【会議風景】



第2回の建設エンジニア部会会議を終了します。本日はありがとうございました。との言葉で会議散会となった。

会議議事録

事業名	2019年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」 Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業
代表校	専門学校日本工科大学校
会議名	建設エンジニア部会会議(第3回)
開催日時	令和元年12月25日(水) 17:00～19:00(2h)
場所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・一宮大祐、今泉清太、大地龍三、岡本昌治、片山俊行、多田欣也、玉木邦彦、田中政人、所達弘、三木健義、森本徹之、山田一弘、吉川隆治(計13名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計14名)
議題等	会議の目的、次第、内容等を記載(必要に応じて別紙等で補足) 【会議目的】 Society5.0社会に向けた建設エンジニアの実証授業の報告と今後の指導の在り方について意見交換を目的とした会議を行った。 【次第】 日時:令和元年12月25日(水)17:00～19:00 会場:専門学校日本工科大学校 会議室 1.開会 2.議事 (1)前回会議の確認 (2)テキストの修正について 3.事務連絡 ・第2回会議日時 1月31日(金)17:00～19:00 4.閉会 <配布資料> ・議事次第 ・第2回会議意見概要 ・テキスト修正(案)

議 題 等	【内容】 以下、次第に沿って会議が進められ、意見交換が行われた。 1.開 会… 第3回の建設エンジニア部会を開催いたします。本日の会議は、主にテキストの修正についてご協議いたします。との言葉で会議開催となった。 2.議 事… (1)前回会議の確認 以下の説明が行われた。 前回会議の実証授業に対しての意見を次のように整理した。①汎用性を踏まえたことについて人数の意見がございましたが、その点については来年度実施します。②企業が指導する授業は好ましいが、内容について重なりがないかについて、③測量部分の授業は多いが、データの意味の理解が必要、④データを作る授業、⑤全体の概要を理解する授業が必要である。もう一つお渡ししている資料が②～④まで対応できる内容であると考えている全体の授業の構造である(配布資料:第2回会議意見概要参照)。等 i-Constructionの推進、我が国の現状、今後の方向性、i-Constructionの概要を座学で実施し、造成の現場実習をしてi-Constructionのイメージを作るという座学と実習を取り入れた内容を示している。 U A V測量(3次元起工測量)部分は、U A V写真測量の基礎知識を座学で学び、U A Vの飛行規程概要として写真測量の技術実習に入る。3次元データファイル作成の手順を座学で学び、現場技能実習として3次元の形状点群生成のモデルケースの実習を行う。レーザー測量を座学と現場実習で行う。 I C T設計で3次元設計データの作成を座学と技能実習で2次元データから3次元設計データをモデル的に体験する。I C T建設機械、マシンコントロール、マシンガイダンスを現場で学習する。品質管理、出来形管理についても3次元データを使った技能実習を体験する。座学45分、現場実習180分程度の流れを考えている(配布資料:テキスト修正(案)参照)。等 <意見交換> 考えている実証授業の内容としてご意見を伺いたい。 ・ 流れ的には座学の後に実習の流れはよいと思う。現在のところ、過渡期でもあるため浅く広く覚えていく内容でよいと思う。 →実務的なレベルはどうか。 →点群データの処理まで理解できれば企業は満足できると思う。 →技術の進歩で毎年変更するところがある。キーポイントを明確にすることが重要である。 →レーザーの授業量の配分が今後検討の必要と考える。等
-------	---

議 題 等	・ U A V のレーダーと地上レーザーの解析を行えばよいと思うが、時間的に厳しいと思われるため、U A V と地上を分けて実施すればよいと思う。学生の声を反映するのであれば検討する余地はあると思う。 →アンケートからの学生の多くが深く追及する時間を望めば応えることを考えることは必要と考える。 ・ 全体の流れはよいと思う。地震による熊本城の被害について学生にドローンを使って実施体験しているということを耳にしていたので、そのようなことができればよいと思った。 →流れのひとつとして測量現場の体験をしていただければよいと思う。等 ・ 流れ的にはよいと思う。人数が増えても理解度を上げるということを考えると、実習のやりっぱなし、確認テストによる理解だけではなく、言葉を通して理解を深める方法もあるので、人に伝える・説明できる時間が作れるのであればより学生自身の理解が深まると思う。説明するのはグループの代表ではなく全員にあることが望ましいと感じた。 ・ 表面的なものになる。流れ的にはよいと思うが、実際にはポイントを絞った内容となると考える。等 全体的な構造図としての授業の流れとしては皆様の承認を得たこととする。 (2)テキストの修正について 以下の説明が行われた。 前回の会議で①国交省資料をそのまま掲載しているため、学生用に作り直す必要がある。②テキストと実習がリンクするように工夫する必要がある。③パワーポイントの写真などに説明の文章を付加する。④目的を見失わないよう表記を工夫する。⑤写真測量の基礎学習をしているかどうかによってテキストの内容が変わる。⑥3次元起工測量の部分が重要である。実際に操作してみないと理解できない。⑦I C T 土工では、全体の流れの把握と地形データに道路計画線などを入れていく設計の実習を行う。さらに、I C T 建設機械へのデータ入力までできれば即戦力にある。この部分は今後の企業との協力による実習であり、テキスト以外の活動となる。⑧第3章の4は「3次元点群処理(現況地形データ作成)」とした方がよいのではないか。⑨一連のデータを活用した学習とするのであれば、2章と3章の順序が逆の方がよいのではないか。⑩M M S は発展部分で学生が理解しておくべき内容ではない。といった意見がでた(配布資料:第2回会議意見概要参照)。等 これらの意見を踏まえ、テキストを修正した。第1章i-Constructionの推進、1.我が国の現状、学生が理解できるように言葉の窓として本文全てに言葉の説明を随時入れている。次に2.今後の方向性、3.i-Constructionの推進(i-Constructionの概要、
-------	--

議 題 等	目指すべきものなど)。第2章UAV測量(3次元起工測量)、1. UAV写真測量の基礎知識、2. UAV(無人飛行機)の飛行規程概要、3. UAV写真測量から3次元データファイル作成の手順、4. 写真測量の原理、5. レーザー測量。第3章ICT施工、1. 3次元設計データの作成、2. ICT施工、3. 品質管理、出来形管理、4. ICT施工の課題(配布資料:テキスト修正(案)参照)。等 <意見交換> ・このテキストにプラスして授業前に動画を見せて進める内容があればよい。また、授業についていけない学生に対しても写真や動画で授業の見直しなどができるものがあればと感じた。 ・前回からするとかなり改善された内容となっている。画像などが粗いので整理する必要がある。 →全体の流れ的にはどうか。 →流れ的にはよいと思うが、過去のデータが掲載されているが、最近のデータを掲載してほしい。等 ・実務に関係することであるが、21ページ部分の8～10分とあるが、30分程度はかかると思う。 ・航路の部分で運用のところまで掲載されているが、1月よりFIS Sといった飛行する前に航空域の登録が必要となる。また、3ヶ月に一度の飛行情報の報告などまで掲載した方がよいと思う。来年から機体の登録まで必要となると思う。 ・前回からすると第1章と第2章は文字の分量が多く、図がかなり少なくなっている。図や図面関係のものがもう少しあれば見やすいものになると思う。ICT施工の課題など3Dスキャンやレーザーの推進はあるが、レーザーでも測れない部分があることについて掲載した方がよい。目に見える部分に対してレーザーは精度が良く2次災害もないが、木や葉など測れない部分がある。オールマイティーではないということを詳しく掘り下げたものの必要はないが明記する必要があると思う。 ・現状についてのところに国交省などのグラフがあればビジュアル的にも分かりやすくなると思う。テキストとしては進んだ形になっていると思う。 ・テキストの流れについては特にこのままでよいと思う。課題などについては現状の実務レベルのものに対してのことは学生には必要はないと思うので、その点を注意する必要がある。1ページ目の労働力過剰とあるが、労働力は高齢化してきており不足している。全く違う認識となるのでどこからの情報なのか。 →国交省からの情報である。建設分野はあまり技術開発がされていなかった実際には過剰になってきている。今後過剰となる。というところから用いている。 →データも古いため検討した方がよいと思う。等 ・流れ的には分かりやすくなっていると思う。言葉の窓の入れ方について、このまま
-------	---

議 題 等	本文中に入れるのか、巻末などに持っていくのかという検討は必要と思う。資料の見せ方の検討も必要。24ページの作成手順について、ポイント部分だけでも図があればよいと思った。 →映像的な部分を取り入れるよう検討をする。等 ・ 学生にはこれからの時代は必然であるという意識づけの授業ができればよいと思う。 ・ 6ページの「標準化」→「平準化」など用語の誤字などがあるため気をつけてほしい。 →1月31日の推進委員会会議で発表する予定であるため、誤字やグラフ修正など委員の皆様も気が付きましたら連絡をいただきたい。 →パソコン画面などを掲載する場合はWindows7→10に変更となるため、Windows 7の場合は注釈が必要である。 →建設業が他産業に比べて生産性が悪いデータもあるのでそれを取り入れた方がよい。 →引用データをなるべく最新ののものにした方がよい。特に我が国の現状分部分については文章も含め検討した方がよい。国交省の2018年度資料では認識がかなり変わってきている。 →テキストに掲載する内容として検討する。 →労働白書に掲載されていると思われる。ホームページにPDFで掲載されていると思われるので確認した方がよい。等 ・ 言葉の窓の取扱いについて検討する。 →文章の途中にあると流れを遮るものにならないのか。ページの下部分や巻末に移動してはどうか。どれも間違いではなく好みによるものでもある。 →教える側からするとその場所毎にある方が望ましい。 →巻末に移動すると学生が迷子になってしまう恐れがあるため、本文中にあった方がよい。 →本文中に掲載するのであれば、フォントを小さくするといった変化が必要と思う。あとは、行間が詰まり過ぎていると感じるのでもう少し空けるとよいと思う。 →他からの図や表、写真をテキストに掲載する場合は出典の明記が必要なのか。 →基本的にはどのようなところからという情報の根拠として出典の明記が必要である。例えば国交省の情報であれば、単なる国交省ということではなく、国交省のどういったところの情報という明記が必要である。出典の取扱いについて連絡をいただければ対応する。等 3. 事務連絡 ・ 第2回推進委員会会議日時 1月31日(金)17:00～19:00
-------	--

議 題 等

【会議風景】



次年度以降はこのテキスト等を活用し、授業進化の検証を行います。本日はありがとうございました。との言葉で会議散会となった。

以上

会議議事録

事業名	2019年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」 Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業
代表校	専門学校日本工科大学校
会議名	自動車エンジニア部会会議(第1回)
開催日時	令和元年10月28日(月) 17:00～19:00(2h)
場所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・稲岡正人、鍛冶克当、片山俊行、小林弘章、永城孝記、西本成孝、濱 哲也、松尾貴宏、 吉川隆治、力丸 進(計10名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計11名)
議題等	会議の目的、次第、内容等を記載(必要に応じて別紙等で補足) 【会議目的】 ・実施中の実証講座内容の報告と課題終了部分の学生アンケートについて意見交換を行うことを目的とした会議を開催した。 【次第】 日時:令和元年10月28日(月)17:00～19:00 会場:専門学校日本工科大学校 会議室 1.開 会 2.議 事 (1)実証授業(I T S・自動運転探求の部分)について (2)今後の実証授業計画 3.事務連絡 <配布資料> ・議事次第 ・A I 基礎授業構成図 ・自動運転技術の基礎と課題授業記録 ・実証授業アンケート

会議議事録

事業名	2019年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」 Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業
代表校	専門学校日本工科大学校
会議名	自動車エンジニア部会会議(第2回)
開催日時	令和元年年11月25日(月) 17:00～19:00(2h)
場所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・稲岡正人、小木津武樹(スカイプ)、行司高博、片山俊行、小林弘章、永城孝記、西本成孝、濱哲也、松尾貴宏、吉川隆治、力丸進(計11名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計12名)
議題等	会議の目的、次第、内容等を記載(必要に応じて別紙等で補足) 【会議目的】 ・実施中の実証講座内容の報告と進め方、テキスト内容の検討、今後のスケジュール確認について意見交換を行うことを目的とした会議を開催した。 【次第】 日時:令和元年11月25日(月)17:00～19:00 会場:専門学校日本工科大学校 会議室 1.開会 2.議事 (1)実証授業(I T S・自動運転探求の部分)について (2)今後の実証授業計画 (3)12月13日の実習内容について 3.事務連絡 <配布資料> ・議事次第 ・I T S・自動運転探求(第2コマ)授業記録 ・実証授業アンケート ・I T S 概論(1～2コマ)

議 題 等	【内容】 以下、次第に沿って会議が進められ、意見交換が行われた。 1. 開 会・・・ 第2回自動車エンジニアリング部会を開催しますとの言葉で会議開催となった。 2. 議 事・・・ (1)実証授業（ITS・自動運転探求の部分）について配布資料のITS概論（1～2コマ）の内容とともに説明が行われた。 実証授業を受講した学生は、1級自動車工学科の2年生、車体工学科の2年生に時間は50分×2コマで実施。 第1節は、ITSの役割（役割、過程など）、ITS開発・展開計画9分野についてファーストステージからセカンドステージ、次世代について、車とセンサー、ETCの仕組み、ドライバーサポートシステムDSSS、ITSシステムの概要を映像資料で実施、自動運転の基本としてレベルゼロからの考え方、今後自動運転がもたらす影響について、現在のメーカーからの自動運転の実用化、これから見込まれる技術、現状の普及状況、平成27年のレベル2の内容で説明・実施した。 第2節は、自動運転の2つの流れとしてタイプAのメーカーによる開発の基礎知識、タイプBのIT・ベンチャー企業による開発の基礎知識（地域限定など）を説明・実施した。 内容は基礎部分を中心に実施した。授業内容は配布資料のITS・自動運転探求（第2コマ）授業記録、授業結果として達成度、学生の感想（基礎から学べたので分かりやすかった、自動運転の取組みを動画を通して分かりやすく学ぶことができた、今回の学修を一番初めにしてほしい、実物を見てみたいなど）、今後の改善策（全体的に学生の評価は高い授業内容であった、これは順序立てた整理指導ができた結果である。AI基礎との関連した授業構成の見直しが必要であるなど）配布資料の実証授業アンケートが読み上げられた。 ITSの動画から入りどの部分が自動運転の内容に関係しているのか現在の自動運転の基礎的な内容を学んだ形である。 10問の確認テストの問題が読み上げられた。結果として、達成率20%未満が4問（2、3、4、8）あった。考察として学生アンケート調査では授業は分かりやすい授業という感覚ではあったが、問題としては概要的なものではなく、詳細的な内容となってしまうといったためと考えられる。基本的な内容に限定した問題を作成するべきと考える。付け加えて2問目と3問目は授業の時間配分が問題である。4問目は難しく作り過ぎたという認識である。等 <意見交換> ・教えるべき内容が幅広くなり過ぎて実証講座として想定していた時間数短く足りない
-------	---

議 題 等	ものあったのか。 →その通りである。講師用のテキストを作成しているが、ボリュームに対する時間数として初めの方は4コマにしてしっかりと指導する内容に見直す必要がある。 →来年度は時間数が増えるのか。 →本年度はもともと時間の関係で2コマ分減らした形であったので、元に戻すということになる。全てに当てはまるものではないが、ポイントの1つであると考えられる。 →実証実験ということを考えるとこの段階で削るべきではない部分が見えたことは良い結果と思う。等 ・確認テストについてだが、達成率が低い箇所が多かった点について、来年度は概要部分が中心となるのか。 →大きな変更とはならない。ポイントを絞った内容、単語の工夫をすれば問題は解消され则认为る。 →概論の広く浅くという授業をするタイミングが早ければ早いほどよいと思うので外部講師に依頼する場合のスケジュールの課題。問題も授業の時間数のわりに突っ込んだ内容になっている。詳細を問題にするにはシステムの部分に持っていてもよいと感じた。もう少し概要的な問題にしてもよいと感じた。等 ・テキストの流れる的には面白いと感じた。 →よくここまで作れている。削るところはないと思う。難しい言葉を学生に分かりやすくすることの工夫が求められると思う。動画で見るという視覚部分を活用することが有効な手段の1つと考える。 →実証授業でレベル2のCMのフルバージョンを活用したら学生は理解できているようであった。等 ・実証授業を担当している講師からの情報ではあるが、最近はレベル3が難しい。そのためレベル1、2と4、5で分かれた流れになるようであるが、その点についてはどうか。 →各メーカーとIT企業等の流れがある。この1年でより明確となっている。各メーカーの自動運転もしかり、レベル4の無人で動くものに対しても触れる混沌とした社会となり、そのことを伝えていくためにも教育するのにも有と考える。 →学生は実車を見てみたいと言っているがその点はどうなのか。 →車両は調整中ではあるが、是非とも学生に見せたい。等 ・これだけのボリュームを2時間で行い、尚且つ10問の確認テストで成果率を上げるのは難しいと感じる。現在の時間で分野に分けて出題するか、重要な部分を抜き出して出題するかということを考えると内容的には浅くなり過ぎるため、やはり時間を増やす方向がよいと思う。 →流れる的にはどうか。
-------	--

議題等	→アンケート結果からも、最初にこの部分を持ってきた方がよいと思う。A I 基礎の部分のアンケートでも何を学んでいるのか分からないという回答があった。この点からもA I 基礎の前にこの初級編を持ってきた方が流れ的にスムーズになると思う。 →皆様の意見を参考に時間配分と出題内容をブラッシュアップする。 →最低限理解しなければならない認識について理解できるように注意していただきたい。 →例えばE T Cの1.0と2.0、その他の大きな違いが理解できるようになる内容など考えていただきたい。等 (2) 今後の実証授業計画 今後の実証授業の予定について、以下の説明が行われた。 11/29に初級編の残りを実施する。A C C、A D A S (安全運転支援)、隊列走行といった現在の技術の基礎部分を実施する。12/6 (自動運転公道実証運行イベントへ申し込みを行う予定)、12/13(午前は講義、午後はエーミングの実習予定)、1/31(実車で講義を予定)の実証授業計画で進める予定。等 (3) 12/13の実証内容について 12/13実証授業内容について以下の説明が行われた。 午前中に実車のエーミング最終調整と復習を実施する。午前中に60～90分座学を行った後実習等に移動し、1時間程度のローテーションで日産車、トヨタ車の実習を休憩挟んで200分程度の時間を掛けて行う予定で考えている。 →前回から車自体が進化しているが、新たに入れるものはあるのか。 →特に大きな変化はないと思うが、あれば事前に連絡を入れる。 →他に追加等のご意見がございましたら事務局までご連絡ください。等 3. 事務連絡 次回会議開催日時：12月23日(月)17:00～
------------	---

議題等

【会議風景】



引き続き、実証授業を実施しつつ、テキストの改善を行っていきます。本日はありがとうございました。との言葉で会議散会となった。

以上

会議議事録

事業名	2019年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」 Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業
代表校	専門学校日本工科大学校
会議名	自動車エンジニア部会会議(第3回)
開催日時	令和元年12月23日(月) 17:00～19:00(2h)
場所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・稲岡正人、小木津武樹(スカイプ参加、鍛冶克当、片山俊行、小林弘章、土井広行、永城孝記、西本成孝、濱哲也、松尾貴宏、力丸進、行司高博(計12名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計13名)
議題等	会議の目的、次第、内容等を記載(必要に応じて別紙等で補足) 【会議目的】 ・実証講座の報告と上級編の内容について意見交換を行うことを目的とした会議を開催した。 【次第】 日時:令和元年12月23日(月)17:00～19:00 会場:専門学校日本工科大学校 会議室 1.開会 2.議事 (1)実証授業(I T S・自動運転探求の部分)の報告 (2)上級編テキストの改善について (3)その他 3.事務連絡 <配布資料> ・議事次第 ・2018年度作成 I T S・自動運転探求概論素案テキスト ・I T S・自動運転探求授業記録

議 題 等	【内容】 以下、次第に沿って会議が進められ、意見交換が行われた。 1. 開 会… 第3回自動車エンジニアリング部会を開催します。本日は前回の第2回会議から2回の実証講座を実施したその報告と、上級編の内容について意見交換を行います。との言葉で会議開催となった。 2. 議 事… (1)実証授業(ITS・自動運転探求の部分)の報告と(2)上級編テキストの改善についての意見交換が以下の通りが行われた。 基礎編の話をしたが、流れについて確認が取れた。その中の専門用語の意味と役割等について授業として実施した。自動走行技術の概要として、カメラやデータ、通信の技術、ACC、CACCの意味、安全運転支援としてADASの技術の内容を学生に指導した。 レベル3以上において国が取り組んでいるルール整備、シナリオ等の状況説明をはじめ、今後の社会的課題、その後ITS、ICTを活用した今後の自動運転の動向について等を基礎編として実施している。 12月13日に自動運転の実証実験を播磨研究学園で実施されているのでそこへ学生を連れて、試乗や説明を受けた。通常は30kmであるが、今回は50km走行の体験や限定区域内での3D地図による走行などを体験した。自動運転技術の中でのカメラなどの不具合が起きた場合のエーミングの取扱い技術について、実車による実習授業を行った。 上級編について意見交換を行いたい。昨年度のテキストの37～54ページ部分となる。その中で46～48は昨年より変更している。55ページは座学と実習を実施した。等 <意見交換> ・座学は興味深く聞いていた。基本的にメーカー系の自動運転であるため、電子制御が機械的な部分が電気で動くものとなっている。人間が動く部分を機械が勝手にしてくれている。というイメージを持ってもらえるように話をした。持っている知識と新しいものには興味深く感じてくれたようであった。 実習は構えたものとなって、座学との連携ができていなかった。エーミングをもう少し取り入れた方が良かったと感じた。 →座学と実習との連携におけるテキストにするように、感じた部分を反映するべきと思うか。 →テキストには仕組みばかりが目立ってしまい、なぜこのようにするのかというところを取入れるべきであったと感じた。座学のボリュームが多くなり、時間的に厳しいものとなった。
--------------	--

議 題 等	→エーミングするにも車とシステムの関係性を座学でした方がよい。関連する実習がワークショップあり、次にエーミング実習に移った方がよいと感じた。車両に触れ合う時間がもっとあった方がよいと思う。 →車両に触れるところを基礎編に取入れるとした場合、エーミングは応用編にあたるのか。 →上級編と応用編という名称があるが、実際に自分たちがすることを上級編や応用編とするのか、この自動運転という仕組みがA Iにつながり、未来に向けたことを上級編や応用編に設定するのか。もし、自分たちがやるべきことを設定した場合は応用編とした名称の方がよい。故障診断を応用編とすると範囲が広いので内容的には操作も複雑ではないので基礎編になると考える。故障診断に至るまでが上級編や応用編になると考える。上級編や応用編の設定を考えるべきである。 →エーミングは基本的に設定してからということになるので、基礎編でそこから何かあったら応用編になる設定でよいと思う。 →授業時間が取れない場合は、基礎編で概要やシステムの全体像を学んで、上級編にそのシステムの詳細を学びながら、カメラ交換、センサー交換、エーミングを取り入れてもよいと思う。トラブルシュートなどのイレギュラーまでを入れるとなると難しいと感じる。 →実車で確認までは基礎編、システム部分は応用編と考えている。 →現場サイドの外部講師の話が聞ける場を設けることは学生にとっては有意義な時間であったと考える。等 ・上級編のテキスト75ページからになるが、特にA Iに関する機械学習や深層学習といった授業を実施している。その後実際に自動車分野に使われている技術に反映している。技術についてはどのようなレベルで実施できるか。 →内容としてはかなり専門的になると思うが、必修的な扱いではなく、知っておくと望ましいというレベルの学習になると考えられる。 →知っておいた方がよいのか。 →先ほどのなぜエーミングが必要かというところと同じで、大学側の取組みとは異なるかもしれないが、自動運転は何を求めてそのように進んでいるのかという根底分がある知識の幅が広がると考える。現在の充実した中では優先度は下がるかもしれない。等 ・89ページからレベル1と2を目指す流れとレベル4以上を目指す流れの技術内容が書かれている。その中には大学で研究されている内容もある。103ページ以降は乗廻部分を少し触れている内容となっている。最後にエーミングの部分を持って来ているという流れである。 →A I部分は難しい所である。授業はしているが、深層学習、ディープラーニングが中心となっているが、機械学習が分からないとそこへ進めない。学生にとっては直
-------	--

議題等	接関係していると感じていないようなので自動車のテキストへA I 部分を入れるより、A I 基礎に持っていった方がよいと思う。 →実際に各メーカーの実施している内容は同じようであるから、学生には何のためにこの学習をしているのかを認識させた方がよい、物自体は最終的には壊れるものであるため、現在の自動車はこのようなにしなければならないということを目指した内容であればよい。閉ざされた環境でないと風や光の影響によりかなりの時間が掛かることがあるので、スムーズに行うための調整などがポイントとなると思う。 →構成は考えられていると思うが、それぞれの内容が難しい。学生が本当にどの程度理解できる内容となっていることが読めない。後半部分は現場でできるレベルになっているのか。 →学習後は現場作業においてはある程度のレベルに達していると思う。ただしシステムに関することは知っておいた方がよい。等 ・ 上級編と応用編の取扱いをどのようにするのか意見をいただきたい。公開されている内容であるので、整備に携わる者にとっては特別に難しい内容ではない。 →実証講座の中で92ページにシステムコースがあるが、これを図だけでは良く分からないが、A D S の E C U に全て信号が入り、全て制御していくというコンピュータであるという説明があって理解できる。カメラで得た情報がどのようなルートを辿って E C U に入り、ブレーキにつながるのか説明のコメントが必要と感じた。現在のテキストだけでは理解できなかった。 →事前に57～59ページに取入れている。 →もう少し優しい言葉に置き換えた方が学生にはよいと思う。等 ・ 初級編で大きな流れのアウトライン(自動運転の概要と今の社会現状、自動運転に関する各制御やセンサーの紹介、システム関係など)を行い、上級で各制御やセンサーなどの詳細を学び、エーミングを学ぶといった流れがよいと感じた。 メーカーにはそこまでこだわらなくてよいと思う。 →普通に話をすると学生は理解できないと思うので、掘り下げる部分をどの程度に設定するのか検討が必要である。 →燃費の良さやムダ、コストの削減を目指している。国の法規規制もはじまり、衝突低減ブレーキ、アクセルの踏み間違いがついている自動車は一定の年齢以上(75歳以上)であれば補助金を出すというように世の中が自動運転絡みの流れが加速化している。 →外国車は2025年以降から、国産車は2021年以降に自動ブレーキ標準化となる。現時点でも自動ブレーキは8割ほど付いている E C C も4割近く付いている。 →技術的なところは基礎編よりも掘り下げた内容とし、システム部分はできる限り
------------	--

議 題 等	流れをもう少し詳しくする。最終的に実車体験するといった流れとする。 →学生が就職することに基礎と応用の部分がつながる体験を取り入れた内容にすることはよいと考える。未来のイメージ(完全自動運転)を作るためにも、現在の自動車の取扱い方と今後の取扱い方について応用編に研究内容などを切り分けて取り入れる構成も流れとしては考えられると思う。 →レベル 4 以上の研究開発においてセンサーやカメラ整備にはエーミングと同じなのか。 →現時点においては傾向としては同じであるため、その先という捉え方で問題はないと思う。本格的に実走化が進むとなるとアドバンストの知識が求められるが、現在の A D A S の延長線上にあるため意見交換されているようにこの部分を対応した学習をした方がよい。 →実際の仕事に結ぶことができるような初級編と上級編に分けることはよいと思う。今後メーカーがどのように変化するのが見えているわけではないため、故障診断に関する教育は難しい。 →コードに則り整備要領に従っている。 →不具合の場合は修理箇所が決まっている傾向で修理書の中で原因が分かる。部品交換よりもプログラムの書き換えが多い。現時点ではプログラムの中身までを理解する必要は無くても整備ができる。 →昔の故障は最新のプログラムを使用すればできる。現場は何が変わっているのかが分からない。メーカーに問い合わせで開示されない。 →ミリ波レーダーの不具合対応のバージョンアップがされているということなのか。部品の交換はほとんどないのか。 →バージョンアップされている状態である。システムに関しての交換はほとんどない。 →機械であるハードで交換対応かプログラム変更対応となっている。修理書の通り進めると整備はできるが、整備後のお客への引き渡しの際が問題となる。システムの不具合が生じてお客に説明する際にどのように説明するのか。システムの基礎知識は必要となってくるとは感じる。メーカーから情報を開示する範囲が決まっている中で、お客が納得する説明をするには基礎知識を教育することが必要と思う。 →上級編になるのか。 →不具合に対してどのような流れで生じているのか。原因と対応ということをお客に納得できるレベルで説明するとなると上級編になると思う。 →お客へ渡すことを想定したレベルで構成する方が望ましいということなのか。 →修理するだけでなく、お客へ渡す場面を想定とした内容とすればよいと感じた。 等 ・ 開発研究している自動車についてはどうか。 →エンジニア向けで一般化されていないところになる。一般の方に理解してもらいた
--------------	---

議題等

めにはシステムのレベル4を目指している。整備の方にどのようにシステムの内容を理解してもらえるのかということになり、同じところに行きつくと考えられる。

ただ、開発していく自動運転を目指すところは、ソフト部分システム開発がメインとなる。将来的に、より複雑な自動運転システムになった際に整備の方が取り残されないようにするには、不具合が生じた際にどのような過程をたどって生じているのかの判断が必要である。そのために現在のシステムを理解してもらい、単にマニュアルに頼った対応とならない教育部分を継続することは必要と思う。等

本日は貴重なご意見をありがとうございます。本日の議論の内容を整理し、反映していきます。

3. 事務連絡

次回会議開催日時：1月31日の推進委員会会議

【会議風景】



本日はお忙しい中ありがとうございました。との言葉で会議散会となった。
以上

第三者評価委員会

1 日時

2020年2月7日 12:30～18:30

2 評価委員

- ・ I T S・自動運転探究テキスト:株式会社スズキ自販兵庫 部長 井戸 孝幸 氏
- ・ A I 基礎テキスト:株式会社ニューフォリア 部長 西田 史朗 氏
- ・ I C T・U A V 探究テキスト:施工技術総合研究所研究第三部 次長 藤島 崇 氏

3 日程

- ・ 12:30～14:30: I T S・自動運転探究テキスト
- ・ 14:30～16:30: A I 基礎テキスト
- ・ 16:30～18:30: I C T・U A V 探究テキスト

4 会議概要

(1) I T S・自動運転探究テキスト

ア 第1・2章

- ・ 技術の進歩を断片的な知識として得ているが、テキストにより進化の流れとして学習することは重要である。
- ・ 自動車整備士は、自動車という視点から進化の状況を見ていることが多いが、道路等の環境が整備されていることを学習することは意義がある。
- ・ 自動運転は、周りのすべての状況を認知する必要があるので、I T S の推進は重要であることが、うまく表現されている。
- ・ あまり深く掘り下げると難しくなるので、このレベルの内容が適切ではないか。
- ・ エンジンなどの開発は企業で行っていたが、自動運転車の開発は1社では難しい。企業が連携して開発する必要があり、新たな展開となっている。
- ・ コネクテッドカーなどの開発により、自動車整備士は部品交換だけの仕事になる可能性もある。

イ 第3・4章

- ・ 将来の自動車の進歩について学習している自動車整備士は少ないので、本テキストはリカレント教育としても貴重なテキストとなる。
- ・ お客様に対応する上で、サービス知識として知っておくことが必要な内容である。
- ・ 自動運転は、自動車機能の部分だけでなく、I T S として道路環境も進化し、それによって安

全走行ができることを理解しておくことは重要である。

- ・ 赤外線やミリ波レーザ、ステレオカメラ、デュアルセンサなどが自動車機能として付加されているが、テキストにあるような基本的なことを理解しておかないと、お客様の質問やクレームに対して適切な対応ができない。
- ・ サービスマンは、赤外線は出力を上げすぎると目に良くないことや、ミリ波レーザが人以外にも動いているものに反応することなど、各センサの特質、得意とする部分、不得意部分を知っておく必要がある。

ウ 第5章

- ・ 作動解除条件の部分は、特に重要である。
- ・ エーミング等が研修を受けないとできないなどの法改正された「特定整備」について記載しておく必要がある。
- ・ 自動車整備士は自動車側から見るので、道路等のインフラ部分はおよその理解に止まっている。また、調べようと思っても、その時間がないのが現実であり、本テキストは自動車整備士にとって、よい学習資料となる。

【評価風景】



2) A I 基礎テキスト

ア 第1章

- ・説明が難しい。自分に置き換えたときにどんなメリットがあるのか、生活に置き換え身近なものとして感じさせることが必要である。
- ・A I は、「仕事をとる」だけでなく、仕事を支援するものであることや学習を行う仕組の説明が必要である。
- ・p5「第4次産業革命」の部分は、第1～第3の産業革命の絵を入れておくとわかりやすい。
- ・p 5の部分では、I C T産業の説明が必要である。
- ・p 8の部分は、仕事が減るのではなく、検査などは人が行う必要があることを記載すべきである。
- ・p 9からの部分は、これまでも触れているので流す程度でよい。
- ・p 30のユーザーインターフェイスの部分が重要で、時間をかけて丁寧に指導する必要がある。学習の動機づけを工夫すると理解が深まるだろう。
- ・p 33のネットワークは、もっと丁寧に説明したほうがよい。
- ・5 G、V 4のことも記載すべきである。その部分は増倉さんが詳しいので指導を依頼するとよい。
- ・データの帯域についても記載すべきである。

イ 第2章

- ・1章のインターフェイスと2章のインタフェースが同じ記述に見える。1章 p 31を対比させて記載すればどうか。
- ・1章の流れの説明を2章で加えておくとよいかもしれない。
- ・この部分はインターフェイスには、いろいろなものがあるということを理解させるだけでよい。
- ・ハードウェアとソフトウェアは、コンピュータ処理が入るかどうかであるので、処理前後の流れで説明すると違いがよくわかる。
- ・センサから入ってくるのがハードインターフェイスで、それを意味づけるのがソフトインターフェイスで、デジタル情報を2次、3次情報に加工するもの。
- ・コンピュータを組み上げる学習を導入することが必要である。
- ・p 46からは、具体的な事例で学生は理解しやすいものであるなので、さっと流していく。

ウ 第3章

- ・p 56の図、開発された年で実際に使いだすのは10年後である。
- ・p 56・57のブームの変遷は図にするとわかりやすい。
- ・p 58・59は、A I の文言と人工知能の文言が混在している。統一が必要である。
- ・人工知能は、全体的なことをいう場合に使う。A I は、技術を示すことが多い。

- ・ p 5 8 の松尾氏の理論は図でどう理解させるか難しい。今の表記では図と文章との関係がうまくかみ合っていない。
- ・ 機械学習と「子どもの A I ・大人の A I 」は別のものである。機械学習につながらないので、先に機械学習を記載し、そのあと「子どもの A I ・大人の A I 」を記載すればわかりやすいだろう。
- ・ p 6 7 の画像認識は、自然言語処理ではないので、その文言は省く。
- ・ p 7 3 に分類を記載しているが、回帰も入れたほうがよい。

【評価風景】



(3) ICT・UAV探究テキスト

ア 第1章

- ・ p 1 のグラフに引用した資料の年度を入れる。
- ・ このグラフよりも、若手の人材に期待している点を強調したいので、国の現在、5年前、10年前の推移を示したグラフを記載したほうがよい。
- ・ p 2 で学生は、生産性はわかるのか。生産性にはいろいろな指標がある。国交省はアイコンストラクションにより20%減としているが、わかりにくい。ここでは、生産性は労働人数で比較したものであることを記載しておく。
- ・ 国交省は、BIM/CIMの2025年までの標準化を目標としている。よって、P7の上の図は、BIM/CIMを入れた図とする必要がある。国交省が示しているものがある。
- ・ p 11の生産性の向上は、語尾を「期待されている」とすべきである。p 12も同じである。

イ 第2章

- ・ 見出しを「3次元起工測量・出来形測量」とする。
- ・ p 13は、まずICT土工の流れを記載し、3次元起工測量へともっていき、そこでどのような技術が必要なのかを記載する。国交省のICT活用工事実施方針に必要技術一覧があるので、その必要部分をピックアップする。その中のUAVをここでは 取り上げますとストーリーを持っていく。
- ・ UAVは、工事1期の山を切り崩すときは点群を簡単にとることができるが、2期目は平らになっているのでトータルステーションのほうがよい、といったことを付加しておく。そのことによりICT活用測量がどんなものか理解を深めることができる。
- ・ 今は、スマホを持って歩くと点群ができる技術が開発され、利用可能となっている。
- ・ アイコンストラクションは、よい新しい技術をどんどん取り込むよさがある。そのため、これまでとは違い、若い人が先輩に新しい技術を教えているといったことがいろいろな職場で現れているようだ。
アイコンストラクションは若い人が担っていくものでもある。
- ・ p 14のGNSSの不可能は削除する。また、「地球を楕円体に見立てて、座標値を得ることができる」を付加する。
- ・ p 14の日数が記載されている部分は、場合によって違いがあるので「時間はかかる」といった文言と差し替える。
- ・ p 15のBIM/CIMの説明はp 13に移動させる。
- ・ p 15の計測性能は、地上解像度は、起工20ミリ、出来形10ミリ、測定精度は起工100ミリ、出来形50ミリである。写真測量出来形管理要領に表があるのでそれを参考にする。
- ・ p 16(2)⑤は省く。UAVは動くものは苦手である。色に変化のないものも苦手である。特

徴点を取りサーフェイ的に点を取れば撮影してないところも作成できるマジックもできる。

- ・ p 1 9に「まだ、法整備は途上段階で、今後、法改正に注意すること」を記載しておく。
- ・ p 1 5の④に「別途、カメラキャリブレーションを行う」ことを付加する。カメラレンズは歪みがあり、それを補正する機能が必要である。カメラによって歪みが違うので、S F Mに入っているものを使う。
- ・ p 2 0の4の流れ図の「7、8」は出来形管理なので点線にする。
- ・ p 2 1の④は「対空標識の中央部に標定点・検証点をとる」とする。
- ・ p 2 2の写真は削除する。標定点が必要ない最新のものの写真で説明と違ってくる。今後、ドローンにG N S Sをつけて座標を取る方法が認められるかもしれにいい。そうすると標定点は必要なくなる。
- ・ p 2 2のラップ率は、縦90%、横60%で、ラップを解析できるソフトによることが証明できれば、縦80%とすることができる。
- ・ p 2 2の③は、「飛行計画を立てる」とする。
- ・ p 2 3(4)②は、他の言語も英語説明していないので削除する。
- ・ p 2 4のG P Sは、G N S Sの間違い。
- ・ p 2 6の③の一部は削除する。個別の内容であるため。
- ・ p 2 7の「地形」の間違い。
- ・ p 2 8③の最後は削除する。
- ・ p 2 9の見出しはU A V写真測量とする。
- ・ p 3 0は文言を適正に修正し、「グリーンレーザを使うならば」の文言を付加する。

ウ 第3章

- ・ 見出しは、I C T施工・施工管理とする。
- ・ p 3 2の請負者は発注者とする。
- ・ p 3 4の図は必要ない。
- ・ p 3 5の図も削除する。
- ・ p 3 6のG N S Sの部分に、「精度は2～3 c m～1 0 m程度のものがある。ただし、I C T施工では水平性・・・」と記載する。
- ・ p 3 6のソフト制御は削除する。
- ・ p 3 8のG P SはG N S Sに修正する。
- ・ p 4 1(1)①は、「出来形計測データ、設計データを読み込む」とする。
- ・ 次の文章も「読み込んだ出来形計測データ、設計データが表示されるので、それぞれのデータを確認する。」とする。
- ・ その次は、「設計面と出来形データとり差が表示されるので、出来形の良否を確認する。」とす

る。

- ・ 次の②は、「出来形帳票を作成する」とする。
- ・ 次の③、④は削除する。
- ・ p 4 3 (2) は、「品質管理を行う技術、T S ・ G N S S を用いた締め固め回数管理」とする。また、p 4 6 の写真を持ってくる。
- ・ p 4 3 (3) は削除する。
- ・ p 4 4 の写真は③の下に移動させる。
- ・ p 4 4 のヒートマップは「(4) 3 次元出来形管理技術」と見出しをつける。

【評価風景】



本報告書は、文部科学省の生涯学習振興事業委託費による委託事業として、《学校法人誠和学院 専門学校日本工科大学校》が実施した 2019 年度 「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」の成果をとりまとめたものです。

2019 年度 文部科学省委託事業「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」
～Society5.0等対応カリキュラムの開発・実証～

Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業 成果報告書

2020年 2月発行

発行所・連絡先

学校法人誠和学院 専門学校日本工科大学校
〒672-8001 兵庫県姫路市兼田383-22
TEL 079-246-5888 FAX 079-246-5889
<http://www.seigaku.ac.jp/>

本書の内容を無断で転記、転載することを禁じます。