

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。

2018年度は、初年度で、試行錯誤しながらの取組ですが、企業、業界、行政、学校と産官学連携のもと、2年目の実証の基となるプログラム素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。

最後になりましたが、ご尽力賜りました委員の皆様、調査協力いただきました企業の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。

2019年3月

学校法人誠和学院 日本工科大学校

目 次

第1章 平成30年度活動内容

1. 本事業の取り組み概要	4
2. 取り組み内容	5
3. 産業界の動向	7
4. 必要とされる人材像	8

第2章 Society5.0社会～

1. 事業の目的・概要	10
2. 実施意義とその必要性	11
3. 事業実施内容	14
4. 構成員・構成機関等	17
5. 会議開催実績	24

第3章 アンケート結果

1. 自動車分野アンケート結果	27
2. 建設分野アンケート結果	34

第4章 まとめ

1. まとめ	44
--------------	----

第5章 次年度に向けて

1. 次年度に向けて	48
------------------	----

第6章 参考資料

1. 会議議事録	50
----------------	----

第1章

活動内容

1. 本事業の取り組み概要

(1) 企業の実態・人材ニーズ調査

- ・ 目的：現在の企業状況の把握と将来的に求められる人材、特に Society5.0 社会に向かう上で欠かせない AI 関連の知識習得とそのレベルの調査を行い、本事業で開発するカリキュラムの参考となることを目的とした。
- ・ 調査先：自動車分野：20 社、建設分野：20 社
- ・ 調査期間：平成 31 年 1 月 18 日～2 月 28 日

(2) カリキュラム構造の検討

①学科全体のカリキュラム構造の検討項目

- ・ 教科間相互の学びの深化の関係から、新教科の学科全体カリキュラムの置づけ
- ・ 教科導入にあたって、既存教科で精選する教科について
- ・ 教科の指導時期や指導場所 等

②新教科の指導カリキュラム骨格の作成項目

- ・ 学修難度や順序性の分析と指導カリキュラムの骨格
- ・ 重点的に取り扱うべき指導内容の明確化と指導カリキュラムの構造・骨格 等

(3) 即戦力育成のための企業との連携のあり方の検討

①企業内実習の実施計画の策定

- ・ 企業内実習を実施する学修場面、必要性、期待される効果等について
- ・ 企業内実習受入企業の募集・依頼について
- ・ 実習内容・実施時期・受入人数等の受入企業との事前打ち合わせ事項について 等

②企業人材による指導について

- ・ 企業人材による専門的な指導の効果的な場面や時間
- ・ ゲストティーチャーとして指導できる企業人材を招き入れ、企業との条件や手続きについて議論 等

(4) アクティブラーニング型指導の導入について

①教材（テキスト）開発の検討

- ・ 学生の主体的・能動的な授業参加を促すための教材
- ・ 学生の問題意識を醸成する教材を作成するための資料収集
- ・ 学生の興味・関心を喚起する教材を作成するための資料収集 等

②教具開発の検討

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

2. 取り組み内容

取組内容

1 エンジン共通：A I 基礎

【 シラバス 】 ・ 基礎的な知識の習得	→	◆2018 年度：事業開始年度に作成
【 コマシラバス（1コマ、90分） 】 ・ インターネット原理（4コマ） ・ インターフェイス技術（4コマ） ・ A I 基礎（4コマ） ・ A I ・ I o T の応用（4コマ）	→	◆2018 年度：調査分析を基に作成 ◆2019 年度：実証・改善
【 教材（テキスト） 】 ・ インターネット通信の仕組み ・ メール送信の仕組み ・ ネットワークの仕組みと技術 ・ インターフェイス技術 ・ A I 基礎	→	◆2019 年度：素案作成、実証・改善 ◆2020 年度：再実証の後、改善・完成
【 達成度評価の方法・基準 】 ・ 知識面での目標達成基準と評価例 ・ 操作技術面での目標達成基準と評価例	→	◆2019 年度：基準作成評価の工夫 ◆2020 年度：改善・完成

2 自動車エンジニア：I T S 概論・自動運転探究

【 シラバス 】 ・ I T S 概要 ・ 自動運転車の点検・整備・調整作業の知識・技術	→	◆2018 年度：事業開始年度に作成
【 コマシラバス（1コマ、100分） 】 ・ I T S の役割（2コマ） ・ 「初級編」走行システム（6コマ） ・ 「上級編」機能限界及びエーミング作業技術（8コマ）	→	◆2018 年度：調査分析を基に作成 ◆2019 年度：実証・改善
【 教材（テキスト） 】 ・ I T S の進展 ・ ステアリング・ブレーキ・アクセル制御機能 ・ 障害物検知・衝突回避機能、 ・ 車速コントロール機能 ・ 機能限界と取扱留意点 ・ カメラ・エーミング作業技術 等	→	◆2019 年度：素案作成、実証と改善 ◆2020 年度：再実証の後、改善・完成

【 達成度評価の方法・基準 】

- ・ 知識面での目標達成基準と評価例
- ・ 整備技能面での目標達成基準と評価例

- ◆2019 年度：基準作成と評価法工夫
- ◆2020 年度：改善・完成

3 建設エンジニア：ICT概論・ドローン探究

【 シラバス 】

- ・ ICTの概要
- ・ ドローンを使った測量等に関する知識・技能・技術

- ◆2018 年度：事業開始年度に作成

【 コマシラバス（1コマ、90分） 】

- ・ i-Construction の概要(2コマ)
- ・ ドローンの機体特性・法規(4コマ)
- ・ ドローンの操縦技術(10コマ)

- ◆2018 年度：調査分析を基に作成
- ◆2019 年度：実証・改善

【 教材（テキスト） 】

- ・ i-Construction の概要
- ・ ドローン関連法規
- ・ ドローン操縦方法
- ・ photoscan による3Dモデル
- ・ 測量用自動飛行プログラム作成方法 等

- ◆2019 年度：素案作成、実証と改善
- ◆2020 年度：再実証の後、改善・完成

【 達成度評価の方法・基準 】

- ・ 知識面での目標達成基準と評価例
- ・ 操縦技術面での目標達成基準と評価例

- ◆2019 年度：基準作成と評価の工夫
- ◆2020 年度：改善・完成

3. 産業界の動向

本事業が取り組むコンピューターの概論的な「AI・IoT 基礎」や自動車分野の ITS 技術、建設分野の ICT 技術の基礎を習得できる「Society5.0」社会の実現を支える自動車エンジニアと建設エンジニアの育成をする教育プログラム開発の必要性は、経団連の 2018 年 11 月の報告と類似しており、経済界の動向を踏まえていることがわかる。

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ーを創生し、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。

現在、米中の巨大デジタル企業が世界のデジタル覇権を争い、大規模な投資と大量のデータ収集を進めて成長を続けている。ドイツや中国は、国を挙げたプロジェクトで産業界に革新を起こそうとしている。

では、我が国ではどうか、確かに AI の研究開発分野においては決定的に遅れている。しかし、我が国は、具体的な社会での応用や改善の部分では大きくその役割を果たしてきた。このような背景から、現在起きている革新の波こそ、我が国が主導となるべき流れであり、変貌を遂げなければならない。

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。AI などを活用して実現する力が求められる。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、身に付けることが求められる。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—

4. 必要とされる人材像

■ 目指す人材像

これからの科学技術革新（イノベーション）に対応できるように、コンピューターや A I ・ I o T の仕組みと基礎知識を習得した人材育成をすることで、高度道路交通システムに関する知識や自動運転車の整備ができる I T S 技術を理解する土台を持った自動車エンジニアとドローン測量等の次世代施工システム活用能力を備えた I C T 技術を理解する土台を持った建設エンジニアを育成する。

■ 対象

自動車系・建設系の専修学校生

第2章

Society5.0社会～

1.事業の目的・概要

■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.実施意義とその必要性

当該教育カリキュラム・プログラムが必要な背景について

【 第4次産業革命のポイント 】

第4次産業革命「人間の能力を飛躍的に拡張する技術革新」のポイント

ビックデータ、IoT等の社会実装の進展

- ・ 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

【 自動車分野・建設分野をターゲットにした理由 】

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

- 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。
- オ 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。

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。

【 第4次産業革命による自動車分野・建設分野のイノベーション 】

自動車分野では

- 1 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
- 2 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

建設分野では

- 1 ICT技術の全面的活用の推進
 - ・ BIM/CIMの推進
 - ・ バーチャル施工
 - ・ ドローン活用
 - ・ AI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
- 2 ロボット導入による3K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

【 第4次産業革命での自動車分野・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」

- 1 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
- 2 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。
- 3 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。
- 4 自動車整備士の研修・育成の推進。

ITS・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

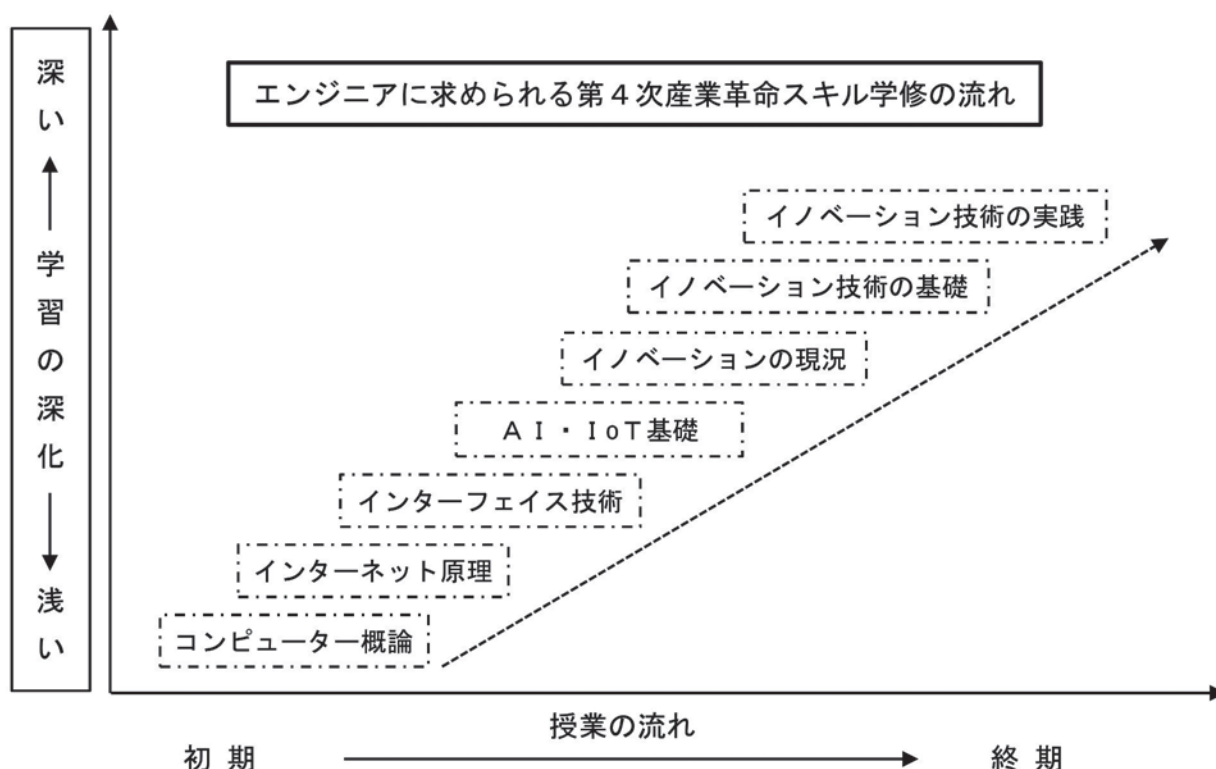
建設分野「i-Construction 推進への課題」

- 1 ICT建機が割高(通常建機より)なため普及速度が緩慢。また、作業所ごとに必要なアプリ開発費用が障害。
- 2 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。
- 3 端末を使いこなせないなどのICTに対応できる技術者・技能労働者が不足。

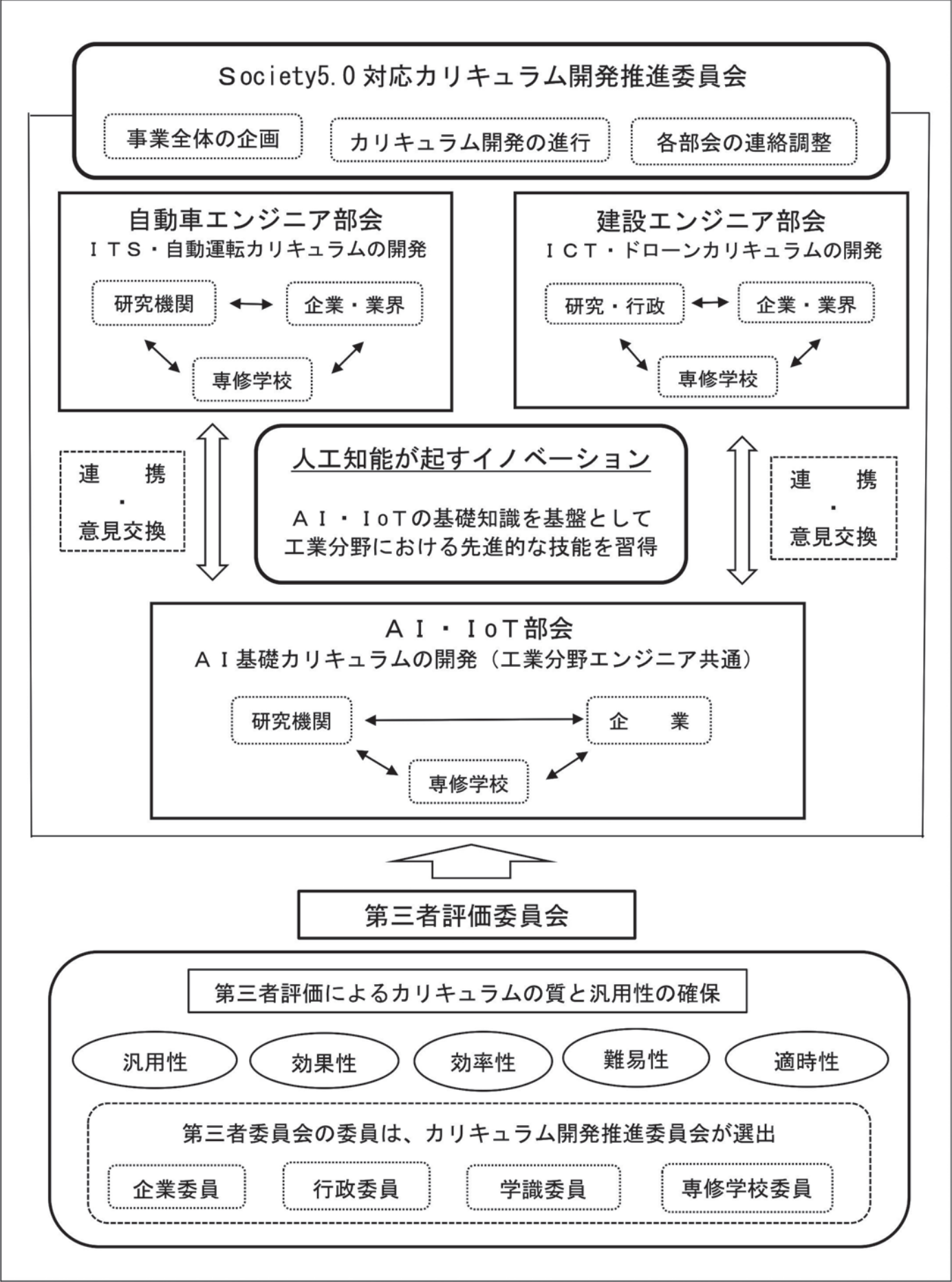
ICT・ドローンの進展に対応できる建設エンジニアの育成が必要

【 課題解決の方向性 】

第4次産業革命に対応するスキルを身に着けたエンジニアを育成するには、AI・IoT等の基本的な知識・技術を学ぶカリキュラムが必要



実施体制(イメージ)



3.事業実施内容

■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、I C 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。

(1) 第4次産業革命のコアとなるA I ・ I o Tについて仕組みを学ぶエンジニア用の教育プログラム「A I 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を開発する。

(2) エンジニアのための即戦力型・アクティブラーニング型のカリキュラムとして開発する。

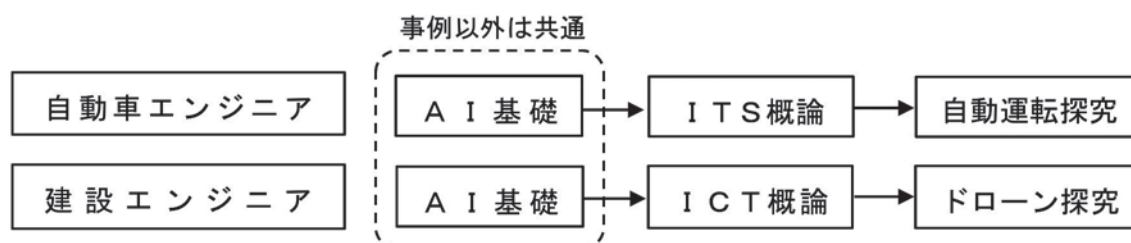
①企業や専門家からの意見を基に、自動車分野と建設分野に特化しつつ、現場に適合した即戦力型カリキュラムとする。

②カリキュラムは、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カリキュラムとして開発する。

2. カリキュラムイメージ

(1) カリキュラムイメージ

・「A I 基礎」をエンジニア共通知識として仕組みを学べるカリキュラムを開発する（ただし、事例等は、それぞれの分野に対応したものを取り入れる）。



(2) カリキュラム開発計画内容

エンジニア共通

①「A I 基礎」

学 修 目 的	第4次産業革命のコアとなるA I ・ I o Tの基礎を習得し、Society5.0 社会を支えるエンジニアを育成する。
科 目 構 成	自動車系学科及び建設系学科に新教科として設定 2単位、16 コマ（90 分×16 時数）
学 修 概 要	①コンピューター概論、②インターネット原理、③インターフェイス技術、④A I 基礎、⑤A I ・ I o Tの応用 等

自動車エンジニア

②「I T S 概論」

学 修 目 的	A I ・ I o Tの技術革新により、道路交通問題の切り札として開発されているシステムの概要を理解し、Society5.0 社会を支える自動車エンジニアとしての基礎力を育成する。
科 目 構 成	電装関係学修の発展科目として構成（自動運転探究とあわせて1単位） 2級自動車整備士学科 2コマ（100 分×2 時数）
学 修 概 要	①I T Sの役割、②交通管理の最適化と道路管理の効率化、③スマートフォンI T Sと次世代I T S 等

③「自動運転探求」

学 修 目 的	自動運転の実用化が進む中、自動運転の基本的な知識と整備技術を備えた自動車整備士を養成する。
科 目 構 成	《電装関係の学修の発展として新科目として構成》 ・ 2 級自動車整備士学科：初級編／6 コマ（100 分×6 時数）、 I T S 概論とあわせて 1 単位 ・ 1 級自動車整備士学科：上級編／8 コマ（100 分×8 時数）、1 単位
学 修 概 要	《初級編：自動運転車の走行支援システム》 ①ステアリング制御機能、②ブレーキアシスト・制御機能、③障害物検知・衝突回避機能、④アクセル制御機能、⑤車速コントロール機能、⑥自動運転整備の実際（外部講師または企業内実習） 等 《上級編：走行支援システムの機能限界と取扱留意点の理解》 ①制御機能が開始しない条件、②制御機能が正しく機能しない条件、③カメラ・レーザ作業技術の習得（各種センサーの調整技術）、④自動運転整備の実際（外部講師または企業内実習） 等

建設エンジニア

④「I C T 概論」

学 修 目 的	ドローン活用による 3 次元測量など技術革新に対応し、Society5.0 社会を支える建設エンジニアを育成する。
科 目 構 成	環境建設工学科の測量実習の新科目として構成 2 コマ（90 分×2 時数）、ドローン探究とあわせて 2 単位
学 修 概 要	① 3 次元測量、② 3 次元データの活用、③ I C T 建設機器による施工、④ 検査の省力化 等

⑤「ドローン探求」

学 修 目 的	建設業界の技術革新に対応した施工管理技士・測量士を育成する。
科 目 構 成	環境建設工学科の測量演習に新科目として構成 14 コマ（90 分×14 時数）、I C T 概論とあわせて 2 単位
学 修 概 要	①i-Construction の概要理解、②ドローンの機体特性の理解（制御装置、送信機、バッテリー、機体構造、航空力学基礎等）、③ドローン関連法規（電波法、航空法）、④ドローン操縦技術の習得、⑤photoscan による 3 D モデルの作成技術の習得、⑥測量用自動飛行プログラムの作成技術の習得、⑦測量飛行技術の習得、⑧ドローン測量の実際（外部講師・実習） 等

4.構成員・構成機関等

(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	北海道整備士自動車大学校	I T S ・ 自動運転	福岡県
6	近畿測量専門学校	I C T ・ ドローン	大阪府
7	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
7	兵庫ベンダ工業株式会社	I T S ・ 自動運転	兵庫県

8	公益財団法人兵庫県まちづくり技術センター	I C T・ドローン	兵庫県
9	兵庫県測量設計業協会	I C T・ドローン	兵庫県
10	兵庫県建設業協会	I C T・ドローン	兵庫県
11	Architect`s Design office SHO	I C T・ドローン	兵庫県
13	株式会社吉田組	I C T・ドローン	兵庫県
14	コンサルタント関西	I C T・ドローン	兵庫県
15	関西ドローン安全協議会	I C T・ドローン	兵庫県
16	株式会社 ブライトビジョン	A I・IoT	東京都
17	株式会社ニューフォリア	A I・IoT	東京都
18	姫路ロボ・チャレンジ実行委員会	A I・IoT	兵庫県
19	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・ドローン	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・ドローン	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	澤口 保志	北海道自動車整備大学校 教務部長	企画・調整・評価	福岡県
5	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
6	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
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	企画・調整・評価	兵庫県
8	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
9	土井 広行	兵庫日産自動車株式会社	企画・調整・評価	兵庫県
10	本丸 勝也	兵庫ベンダ工業株式会社	企画・調整・評価	兵庫県
11	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
12	今泉 清太	麻生建築&デザイン専門学校 教務部主任	企画・調整・評価	福岡県
13	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
14	稲泉 綾二	関西ドローン安全協議会	企画・調整・評価	兵庫県
15	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
16	三木 健義	兵庫県建設業協会	企画・調整・評価	兵庫県
17	岡本 昌治	Architect@s Design office SHO 一級建築士	企画・調整・評価	兵庫県
18	金澤 嘉夫	株式会社吉田組	企画・調整・評価	兵庫県
19	大地 隆三	コンサルタント関西	企画・調整・評価	兵庫県
20	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
21	八木下 徹	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

22	畠田 喜丈	株式会社ニューフォリア 技術部長	企画・調整・評価	東京都
23	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
24	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
25	中村 素弘	姫路ロボ・チャレンジ実行委員長	企画・調整・評価	兵庫県
26	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
27	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
28	片山 俊行	日本工科大学校 校長	事業責任者	兵庫県
29	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
30	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
31	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
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	蓬萊 貞義	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
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

AI・IoT部会の構成員（委員）

氏 名	所 属・職 名	役 割 等	都道府県名
1 畠田 喜丈	株式会社ニューフォリア 技術部部長	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	中村 素弘	姫路ロボ・チャレンジ実行委員会	教材作成、授業講師	兵庫県
5	稲泉 綾二	関西ドローン安全協議会	教材作成、授業講師	兵庫県
6	中農 一也	学校法人誠和学院 理事長	部会推進助言	兵庫県
7	片山 俊行	日本工科大学校 校長	部会長	兵庫県
8	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
9	岸本 譲	日本工科大学校 自動車工学科主任	素案作成・実証	兵庫県
10	山風 貴則	日本工科大学校 事務係長	素案作成・実証	兵庫県
11	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	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	澤口 保志	北海道自動車整備大学校 教務部長	シラバス作成・実証	福岡県
5	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
6	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
7	土井 佳三	兵庫日産自動車株式会社 部長	教材作成・授業実施	兵庫県

8	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
9	鍛冶 克当	是川ホンダ株式会社	教材作成・授業実施	兵庫県
10	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
11	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
12	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
13	中農 一也	学校法人誠和学院理 事長	部会推進助言	兵庫県
14	片山 俊行	日本工科大学校 校長	部会推進助言	兵庫県
15	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
16	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
17	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
18	西本 成孝	日本工科大学校 自動車工学科主任	素案作成・実証	兵庫県
19	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
20	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 教務部主任	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	稲泉 綾二	関西ドローン安全協議会	教材作成・授業実施	兵庫県

5	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
6	三木 健義	兵庫県建設業協会	教材作成・資料提供	兵庫県
7	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
8	金澤 嘉夫	株式会社吉田組	教材作成・授業実施	兵庫県
9	大地 隆三	コンサルタント関西	教材作成・授業実施	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	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
12	八木下 徹	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
13	中農 一也	学校法人誠和学院 理事長	部会推進助言	兵庫県
14	片山 俊行	日本工科大学校 校長	部会推進助言	兵庫県
15	森本 徹之	日本工科大学校 建設学部長	部会長・実証	兵庫県
16	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
17	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
18	蓬萊 貞義	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
19	古河 邦彦	日本工科大学校 事務長	部会事務責任者	兵庫県

5.会議開催実績

会 議 名	Society5.0 対応カリキュラム開発推進委員会		
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。		
検討の具体的内容	・ Society5.0 対応カリキュラムの開発計画の策定 ・ Society5.0 対応カリキュラムが計画通り開発されているかどうかの進行管理 ・ I T S 概論・自動運転探究と A I ・基礎の関連指導の在り方の検討及び内容調整 ・ I C T 概論・ドローン探究と A I 基礎の関連指導の在り方の検討及び内容調整 ・ 開発したプログラムが Society5.0 社会に対応した適切なものであるかの評価		
委 員 数	37 名	開催頻度	2 回

会 議 名	A I ・ I o T 部会(A I 基礎カリキュラム開発)		
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。		
検討の具体的内容	・ 企業ニーズ調査を踏まえ、専修学校では何をどの程度指導する必要があるのか検討する。 ・ カリキュラム「A I 基礎」を指導する学年・時期を検討する。 ・ カリキュラム「A I 基礎」を実施するにあたってのテキストの内容について検討する。 ・ カリキュラム「A I 基礎」を実施するにあたっての指導資料等の内容について検討する。 ・ アクティブラーニングを推進する教材・教具の開発について検討する。 ・ 実証講座を実施し、カリキュラム「A I 基礎」が有効かつ適切なものか検証する。		
委 員 数	11 名	開催頻度	3 回

会 議 名	自動車エンジニア部会（ＩＴＳ・自動運転カリキュラム開発）		
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、ＩＴＳ・自動運転車に焦点を当てたカリキュラム、「ＩＴＳ概論」及び「自動運転探究」を開発する。		
検討の具体的内容	・企業ニーズ調査を踏まえ、専修学校では何をどの程度指導する必要があるのか検討する。 ・カリキュラム「ＩＴＳ概論」及び「自動運転探究」を指導する学年・時期を検討する。 ・カリキュラム「ＩＴＳ概論」及び「自動運転探究」を実施するにあたってのテキストの内容について検討する。 ・カリキュラム「ＩＴＳ概論」及び「自動運転探究」を実施するにあたっての指導資料等について検討する。 ・実証講座を実施し、カリキュラム「ＩＴＳ概論」及び「自動運転探究」が有効かつ適切なものか検証する		
委 員 数	20 名	開催頻度	3 回

会 議 名	建設エンジニア部会（ＩＣＴ・ドローンカリキュラム開発）		
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、ＩＣＴ・ドローン測量に焦点を当てたカリキュラム、「ＩＣＴ概論」及び「ドローン探究」を開発する。		
検討の具体的内容	・企業ニーズ調査を踏まえ、専修学校では何をどの程度指導する必要があるのか検討する。 ・カリキュラム「ＩＣＴ概論」及び「ドローン探究」を指導する学年・時期を検討する。 ・カリキュラム「ＩＣＴ概論」及び「ドローン探究」を実施するにあたってのテキストの内容について検討する。 ・カリキュラム「ＩＣＴ概論」及び「ドローン探究」を実施するにあたっての指導資料等の内容について検討する。 ・実証講座を実施し、カリキュラム「ＩＣＴ概論」及び「ドローン探究」が有効かつ適切なものか検証する		
委 員 数	19 名	開催頻度	3 回

第3章

アンケート結果

1.自動車分野アンケート結果

Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業

自動車分野企業実態調査

取り組み概要

- 実施期間：平成31年1月18日～2月28日
- 企業数：全20社（関東圏・関西圏）
- 実施手法

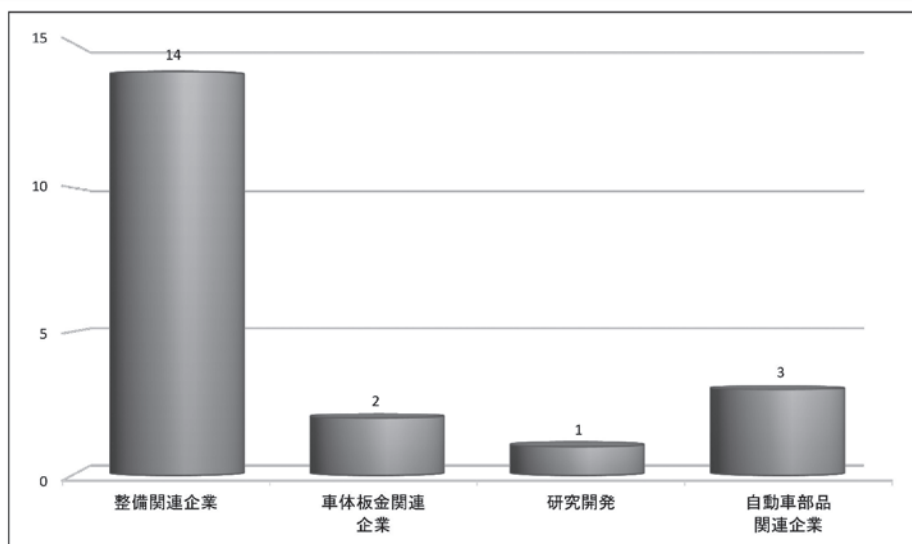
	項 目	担 当
①	ヒアリング内容の検討	当 校
②	調査会社へ依頼する際の趣意書の作成	当 校
③	調査会社へ趣意書内容の説明・依頼	当 校
④	調査先企業の選定	当 校・調査会社
⑤	企業確認・アポイント（電話での話し方の確認・日時調整等含む）依頼	当 校
⑥	アポイント作業（日時調整等含む）	調査会社
⑦	企業訪問	当 校・調査会社

Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業

自動車分野企業実態調査

回答業種

- 整備関連 14社、車体板金関連 2社、研究開発 1社、自動車部品関連 3社



自動車分野企業実態調査

調査項目と回答

※同じ回答は1回答として記載

1. 自動運転車の実際の取扱い状況はどのように変化していますか。

- ・ 自動運転といっても現状は1～2レベルであり、自動ブレーキ機能やレーダークルーズ機能の実装となっている。メーカーが提供する研修が唯一の技術修得の機会である。
- ・ 自動運転は関心があり、上昇傾向である。
- ・ 現在取り組んではいないが、いずれ必要とは思っている。
- ・ 政府との検討中のため回答を差し控える。
- ・ まだこれからの段階であり、現状そこまで取扱いが無い。
- ・ 追突防止レーザーを搭載した車両は、現状、普及されているが、一般修理工場への修理点検は、現在まで無いようである。
- ・ 2018年度ぐらいからほとんどの自動車に自動運転が取り入れられ始めた。
- ・ 取扱いは少ない。
- ・ 今後増えるとは思っているが、現在の取扱いは少ない。

自動車分野企業実態調査

- ・ 現在の自動車整備作業には限界がきている。
- ・ 取扱量が少しずつ増えてきている。
- ・ お客の関心は高くなってきている。

考 察

現段階では実際の取扱いの量はすくないものの、関心度は高く、今後増加傾向にあるとの回答傾向であった。

将来的には対応しなければならないと考えているようである。

自動車分野企業実態調査

調査項目と回答

※同じ回答は1回答として記載

2. 自動運転車を販売・修理等を行なう際の整備士の問題点についてお聞かせください。

- ・ 整備工のなり手が少ない。
- ・ 現在、整備士がブルーカラーに分類されてしまうため、外国人の労働ビザが取りにくい。よって、技術研修生のレベルは自動運転車の整備に対応できない。
- ・ 整備、販売ともに自動運転への理解度、整備要領等の知識不足のため、お客に対しての説明不足。
- ・ 自動運転のしくみ、メーカー、車種によって違うため、その知識を得ることが大変。
- ・ 政府との検討中のため回答を差し控える。
- ・ 実際に修理等の依頼はあるが、整備士でできる範囲の修理は行うが、カメラなどの機能の問題になると保証がきかないため手が出せない。
- ・ 最後まで修理することができないため、結局、ディーラー頼みになってしまっている。整備士の問題以前の問題かと思う。

自動車分野企業実態調査

- ・ 柔軟な能力を持った方（若い方）が必要である。
- ・ カメラ等、フロント周りのカスタム的な部分を中心に整備等を行っているが、整備にあたり正直「センサーが邪魔」と思うことが多々ある。
- ・ 情報収集および共有の体制化の整理。
- ・ 整備に必要な情報の入手。
- ・ 自動運転車整備に対する充実した研修の提供。

考 察

若い柔軟な考え方を持つ整備士と現状の整備工の人材不足、自動運転の仕組み等の知識不足の回答が目立つ。

また、自動運転車整備に対する情報入手が必要という声があるものの、現段階では整備の限界があるようである。

自動車分野企業実態調査

調査項目と回答

※同じ回答は1回答として記載

3. 今後、自動運転車について自動車整備士が必要とする知識・技術について、求めているレベルの回答を実作業に関連した内容でお願いします。

- ・ スキャンツールを扱えることは必須である。
- ・ センサーで得られた数値をどのようにチューニング（ブレーキを作動させるしきい値等）など安全基準に調整できる能力が必要。
- ・ 自動運転、電気、通信への興味を持っていること。
- ・ スキャンツールを用いての操作力、判断力があること。
- ・ 政府との検討中のため回答を差し控える。
- ・ これから先、自分自身は整備振興会、ディーラー（メーカー）などの研修等には参加する予定だが、柔軟な能力を持った若い力が必要である。
- ・ 自動運転車だと修理できない部分がほとんどで、結局、現状はディーラー任せになっているため、整備士に求めているレベルは無い。

自動車分野企業実態調査

- ・ 基本的な構造を把握していないと厳しい。
- ・ コンピュータで指示する部分もでてくるので、昔では目に見えて「ここを整備すればいい」とわかるところが、技術の進歩と共に見えない部分の整備が増えてきている。
- ・ ここ最近では、自動車整備というより、プログラミング的な部分（設定など）が多いため、根本的にP Cの操作ができないと元も子もないと感じる。
- ・ 今すぐではないが、自動運転システムについて概要だけでも説明できる人材を考える。

考 察

自動運転車を整備するまでは、整備箇所が物理的に目に見えていたが、技術の進歩とともに整備士の枠を超えた整備を考えなければならなくなっている。

機械整備というより、電気、通信などを含むプログラミング的な部分への対応力が求められてきている。

自動車分野企業実態調査

調査項目と回答

※同じ回答は1回答として記載

4. 社内での自動運転についての自動車整備士の研修内容についてお願いします。

- ・ 自動ブレーキのメーカー研修に派遣する程度。
- ・ 各研修に参加後、整備士らの情報共有を行っている。
- ・ スキャンツール及び資料等でエーミングの可否確認など行っている。
- ・ 社内研修は行っていない。
- ・ 政府との検討中のため回答を差し控える。
- ・ そこまで多く取り扱っていないため、研修は行っていない。
- ・ もっと普及していけば研修をしなければならないと思うが、現状は行っていない。
- ・ 現在は、整備振興会の月報「轟」などで知るのみである。
- ・ 特に会社で研修は行っていないが、各々で日々勉強していく必要がある。
- ・ 今はしていないが、自動運転システムの仕組みについては考えている。

自動車分野企業実態調査

考 察

自社での研修は皆無であった。情報整理を含め自動運転システム研修カリキュラムの構築は必要と考える。

自動車分野企業実態調査

調査項目と回答

※同じ回答は1回答として記載

5. 自動車整備士に必要となるA I やI o Tなどの知識や能力について、どのようなお考えを持っているかお聞かせください。

- ・ A I やディープラーニング等の分野の知識は車両開発には役立つと思うが、車両整備にどれだけ役立つかは想像できない。
- ・ どのようなロジックで車両を制御しているのかということを理解していれば現場での整備に役立つこともあるかもしれない。
- ・ いずれA I やI o T等が全車に搭載される日も来ると思うが、性能や技術等に関して過信しないことが重要である。
- ・ 各種適切な研修が必要。
- ・ 整備士もある程度A I の知識は必要だが、A I 開発者が自動車の知識を身に付けるほうが、自動運転には必要と思う。
- ・ 政府との検討中のため回答を差し控える。

自動車分野企業実態調査

- ・ 実車等の普及もまだまだの状態であるが、我々修理業者としても、メーカーや整備団体などの講習等には一層積極的な参加をしたいと思っている。
- ・ ディーラーが関わってくる部分であり、整備士の知識や能力の部分ではないと思っている。
- ・ 嫌がらずに、自動運転が推奨される時代の流れに乗っていかなければならない。
- ・ 「整備士」というよりは、プログラミングができる人材が必要とされてきていると考える。
- ・ 社内の情報収集および共有化体制の構築。
- ・ お客への自動運転車に対して使用条件を説明できる人材を見越した体制づくり。
- ・ 自動運転の概要、センサーがどのような仕組みで成り立っているなどは知っているべきかもしれない。

考 察

A I の知識は必要と感じるものの、整備士枠の上乗せ的な能力ではなく、他の技術者枠といった捉え方が見受けられる。一方、お客へ自動運転の説明をするには仕組み程度の知識は必要であり、情報収集を模索している。

自動車分野企業実態調査

ま と め

国内主要メーカーからのアンケート回答からは前向きな協力は得られなかった。まだ整備要領への反映が確立されていないことが背景にあると推測されるが、整備関連企業や車体板金関連企業からの回答は様々なものであった。

本事業実態アンケートの結果、取扱いは現在のところ多くは無いが今後の取扱量は増加傾向になる。ただし、現段階においては研修や技術情報提供の不足などの障害もある。

よって、本事業が掲げる自動車系エンジニアへのカリキュラム開発は今後の自動運転車の取扱量が増加する動きを見据えると必要であると考えられる。

2.建設分野アンケート結果

Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業

建設分野企業実態調査

取り組み概要

- 実施期間：平成31年1月18日～2月28日
- 企業数：全20社（関東圏・関西圏）
- 実施手法

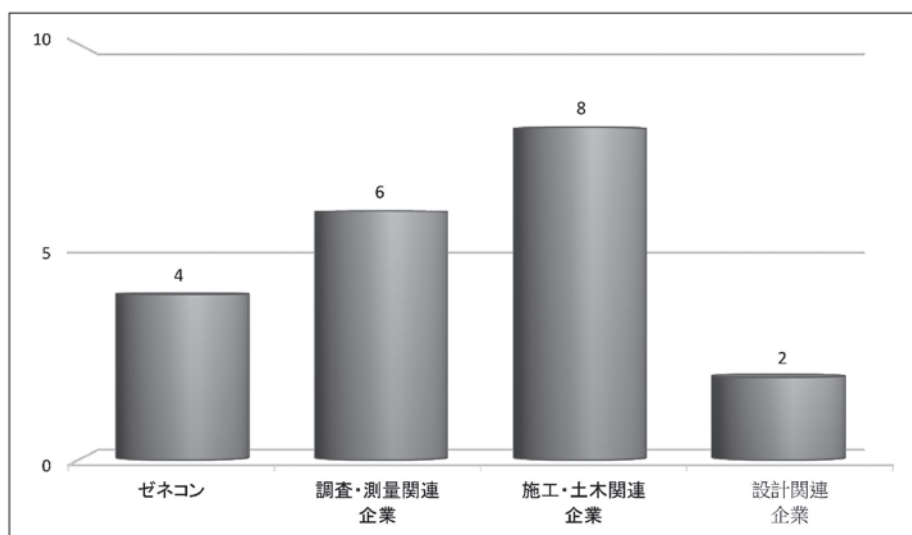
	項 目	担 当
①	ヒアリング内容の検討	当 校
②	調査会社へ依頼する際の趣意書の作成	当 校
③	調査会社へ趣意書内容の説明・依頼	当 校
④	調査先企業の選定	当 校・調査会社
⑤	企業確認・アポイント（電話での話し方の確認・日時調整等含む）依頼	当 校
⑥	アポイント作業（日時調整等含む）	調査会社
⑦	企業訪問	当 校・調査会社

Society5.0社会を支えるエンジニア育成事業

建設分野企業実態調査

回答業種

- ゼネコン4社、測量関連6社、施工・土木関連8社、設計関連2社



建設分野企業実態調査

調査項目と回答

※同じ回答は1回答として記載

1. ドローンを活用した測量の実施状況はどのように変化していますか。

- ・導入活用を開始後、測量の内容の変化はない。
- ・活用件数は増えている。
- ・ドローンを活用した測量自体は積極的ではない→ドローンスカナー（1,000万～6,000万）と高額である。
- ・道路舗装に関わる測量に求められる制度が高いため、ドローンでは対応できない。
- ・造成工事ではドローンを使って土量計算をしている。
- ・i-Constructionは建設生産システム全体の生産性向上を目指す取組みを【国土交通省】が推し進めている。
- ・ICT土工により実施しやすくなった。
- ・ドローンを活用した測量は行ってはいないが、建築物の施工後の動画をドローンで撮影している。

建設分野企業実態調査

- ・現場にて【i-Construction(アイ・コンストラクション)】の施策である【ICTの全面的な活用】に関わるレーザー距離計（ハンディスカナー）、ドローン測量（写真測量・レーザースカナー）を使用している。

これにより、水中の測量が可能になったり、広範囲の測量が短時間になったりしている。

以前の測量方法では水が反射したりして測量が困難だった。

- ・起工測量にドローンを活用する機会は年々増加しているが、出来形測量等の精度を要する測量はあまり使用していない。
- ・レーザースカナーを搭載した性能の良いドローンも出回っているが高価。
- ・明かり現場においての起工測量は樹木の伐採前にレーザースカナー測量を行うことが増加している。起工測量、完成時の測量は基本的に外注となるが、施工中の施工管理のための写真測量は自社で測量を実施している事例が増加している。

建設分野企業実態調査

考 察

ドローンの活用は増加傾向であり、職種的には測量関係が多いことが分かる。一方、性能を求めると高額となるため、外注と自社のバランスが求められる。

建設分野企業実態調査

調査項目と回答

※同じ回答は1回答として記載

2. 測量士・測量士補に求めるドローン測量に関する知識・技術について、求めているレベルの回答を実作業に関連した内容でお願いします。

- ・ 申請書類および施工計画書の作成、関係者協議に関する知識が必要
- ・ ドローンの法的知識
- ・ プランニング飛行の知識
- ・ 三角測量等の以前からある測量知識
- ・ 撮影高度と解像度の関係
- ・ 標定点を設置する際のルール
- ・ ドローンライセンス
- ・ 測量の基礎知識
- ・ ドローンで測量したものの正しい判断をするため測量基礎が必要
- ・ アプリケーション（合成、点群処理、エクセル）の知識

建設分野企業実態調査

- ・ 適用可否や計測条件を現場監督にわかりやすく伝える技術
- ・ 三角測量の知識（3Dスキャナー）
- ・ ドローンでの測量は自社で行っていない。
- ・ 国交省マニュアルをベースとした計測計画、撮影、3次元形状復元までの知識と技術
- ・ 安全に飛行させるための技術と法的知識
- ・ 国土交通省が定めるi-Constructionに関する要領、国土地理院が定めるUAVを用いた公共測量マニュアル（案）の把握は必須になると思う。加えて、ドローン、カメラの特性を把握した上での現場条件に適した飛行計画・標定点の選定等ができるレベルが必要。

考 察

ドローン操縦技術よりも、使用するうえで必要な法的知識や測量の知識、申請書類作成、現場監督に伝える技術などが求められている。

建設分野企業実態調査

調査項目と回答

※同じ回答は1回答として記載

3. 現場監督に求めるドローン測量に関する知識・技術について、求めているレベルの回答を実作業に関連した内容でお願いします。

- ・ ドローンおよび測量に関する一般的な知識があれば十分と考える。
- ・ ドローンの法的知識
- ・ プランニング飛行の知識
- ・ 三角測量等の以前からある測量知識
- ・ 撮影高度と解像度の関係
- ・ 標定点を設置する際のルール
- ・ ドローンの機械管理方法
- ・ ドローン測量から得られた結果に対する正しい判断
- ・ 管理、精度、安全に飛ばす許可手続きのための知識
- ・ 測量の基礎知識

建設分野企業実態調査

- ・ 法令、ルールの知識
- ・ ドローンが使える現場かどうか判断できる知識
- ・ ドローンが使えない場合、他の方法を選択できる知識
- ・ 測量をドローンで行うことが増えるとした場合は、ライセンスを取得できるぐらいの知識
- ・ ドローン測量で何ができるかの知識
- ・ ドローン測量の長所・短所の知識
- ・ 法的知識
- ・ 細かな知識・技術は必要ないと思うが、管理基準を理解したうえで精度を確保するための飛行計画の作成・標定点の選定といった現場で最低限なくてはならない作業内容については把握する必要があると思う。
- ・ 写真測量の場合は、自動フライトになるためフライト技術はあまり必要ないことから、基本的な操作の技術があれば十分ではないかと思う。

建設分野企業実態調査

考 察

使用するうえで、ドローン測量で何ができるかのほかに、法的知識や精度の確保、監視、安全面に対する知識、正しい判断、ドローンが使えない場合の選択知識などが求められている。

建設分野企業実態調査

調査項目と回答

※同じ回答は1回答として記載

4. 社内でのドローン測量に関する関係職員への研修状況についてお願いします。

- ・ 特に行っていない。
- ・ 社員が個々に講習を受講している。
- ・ グループ会社内で必要な時に研修を行っている（きちんとした講習ではない）。
- ・ 社内にてドローンの操縦練習を行っている。
- ・ 社内研修はしていない。
- ・ 社外でのトレーニングは現場単位で対応している。
- ・ ドローン測量の実作業方法は、実際に飛行させる職員に対してのみ研修している。
- ・ 社外でのトレーニングでの収集した情報を本社に集約して拡散している。
- ・ 外部のドローンスクールに参加させて基礎的な操作、法令、ルールを学ばせている。
- ・ 飛行方法や法的座学に関しては、全現場職員を対象に随時研修している。
- ・ 社内の経験者とともにOJTをしている。

建設分野企業実態調査

- ・ 特になし
- ・ ドローン測量の活用については、社内で適宜講義展開している。
- ・ ICTに関する研修会を定期的実施し、その際に座学・実技の研修を実施している。
- ・ ドローンを導入して写真測量を行う現場についてはICT担当者が現場に赴き、教育を実施している。

考 察

回答企業の多くは、個人判断で行っている会社や社内研修、社外研修などを取り入れて行っている。

建設分野企業実態調査

調査項目と回答

※同じ回答は1回答として記載

5. ICTやドローン測量の進展により、建設関係技術者に必要となるAIやIoTなどの知識や能力について、どのようなお考えを持っているかお聞かせください。

- ・ 高い知識は必要ない。
- ・ 新たに挑戦・活用する気持ちがあれば良い。
- ・ 技術進展が進む中で人材が減少している時代である。「建築」、「測量」、「土木」というイメージを魅力あるものに変えなければならない。
- ・ ICTを活用して人間が苦勞している部分を楽しにしてあげることが目標
- ・ ドローン測量精度では対応できない道路舗装測量にAIを活用して実施できるようになればと考えている。
- ・ 土木学科出身が多いのでAI・IoTの知識は少ない。
- ・ AI・IoTが処理した結果の要因を理解する知識
- ・ 対応のスピードが遅い。

建設分野企業実態調査

- ・ AIが導く解答を理解できる知識
- ・ 施工方法、測量の基礎的な知識がより重要となり、その知識の上にAIやシステムの使い方を考えていける人材が必要。
- ・ ドローンや3Dスキャナー、RPAのどれにおいても基礎となる知識や技術が不可欠である。
- ・ 測量においては、「いかに速く、効率的に必要な情報を取り出せるか。」が重要であり、そのためにはBIMや各種ソフトウェアを使用する基礎知識が必要。
- ・ RPAなどでルーティンの作業が自動化される中でプログラミングも変数を入れ替えるような単純化しているプログラムが多いが、変数を入れ替える事由を理解する知識も必要。
- ・ AIは答えを出してくれるものではなく、おおよその見当をつけてくれるものという理解である。
- ・ データに騙されないように、より対象の本質を捉えることができる知識や経験を積むことが必要である。
- ・ データやAIの出す情報を自らのロジックで再構築できる能力が必要となると考えている。

建設分野企業実態調査

- ・「ICTとドローン測量」と「AI、IoT」は別物。
- ・ICTとドローン測量は、実際に現場に導入して使える技術として今後も急速に発展し、活用の場を広げると想像される技術であり、広げなければならない技術。
- ・AIとIoTは、まだまだ言葉だけで現状は中身が無い。プログラミング技術が基本であり、建設技術者が容易に理解できる類のものではない。

AIを今後どのように使っていくかは建設技術者が主導しなければならないが、現在は過渡期である。建設技術者がAIを理解するというよりは、AI関連の技術者が建設分野に参入して建設技術の次世代化を進めるという形が望ましいと考える。

- ・現状ではICTやドローン測量に関する知識や能力を有している建設関係技術者が少ないと思う。
- ・AIやIoT技術が目覚ましいスピードで発展していく中で、若手技術者を中心に研修会を開催し、必要となる知識や能力を保有していくべくではないかと思う。
- ・建設分野の人材に限らず、情報処理・解析に精通した人材を建設分野で雇用していく必要があると思う。

建設分野企業実態調査

考 察

AIやIoTは、言葉が先行しており、現場での共通意識としてはもう少し時間が必要のようである。しかし、情報処理や解析に対する人材は現段階においても求められている。

建設分野企業実態調査

ま と め

本アンケート結果から、ドローン活用は増加傾向にあり、研修についても社内研修や社外研修を取り入れている企業が多い。

また、求められる人材のレベルを考えると操縦技術ではなく、法的知識や申請書類作成、情報処理・解析の理解といった安全面を考えつつ正しい判断ができる能力の人材を求めている。

施工方法や測量の基礎習得をした上で、飛行プランニングの知識や、技術発展に対応できる基礎知識の習得、論理的な思考身に付けさせる本事業が掲げる建設系エンジニアへのカリキュラム開発は必要と考えられる。

第4章

まとめ

1.まとめ

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

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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

- ① 車に使用されているセンサーの技術、通信の技術、関連するITS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。
- ② 自動運転やITSの進化に苦手意識を持たない自動車エンジニア。
- ③ 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。

－育成する学生像内容を確定した理由－

＜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るいるが、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ＡＩ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ＩＴＳ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。

第5章

次年度へ向けて

1.次年度に向けて

本年度は企業実態調査と本事業の会議において、建設分野と自動車分野の現状と将来的な展開を見据えて、目指すべき人材像が明確となった。

また、目指すべく人材育成に必要な成果物として、「エンジニア用A I 基礎テキスト」、「自動車エンジニア用テキスト」、「建設エンジニア用テキスト」の素案を開発した。次年度にこれらのテキスト素案を基に目指すべき実証講座を実施する。

次年度は、これらの開発したテキストに対し、実証講座を通してブラッシュアップしながら精査を重ね、より充実したリキュラム開発を目指す。

最後に、多くの専修学校で有効に活用できるカリキュラム及びテキストとするため、基本的な知識・技術に厳選しながらも、今後の急速な社会の進歩に対応できるものを開発していきたい。

第6章

参考資料

会議議事録

事業名	平成30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	平成31年1月18日(金) 17:30～19:30(2h)
場所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・一宮大裕、稲泉綾二、稲岡正人、大地龍三、岡本昌治、鍛冶克当、片山俊行、金澤嘉夫、行司高博、小林弘章、玉木邦彦、田中政人、土井広行、永城孝記、中村素弘、西村智裕、西本成孝、濱 哲也、福田耕一、本丸勝也、松尾貴宏、三木健義、森本徹之、八木下 徹、山風貴則、吉川隆治、力丸 進、和田秀勝(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】 ・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:平成31年1月18日(金)17:30～19:30 会場:専門学校日本工科大学校 会議室 1.開 会 2.委員紹介 3.議 事 (1)事業目的・趣旨 (2)平成30年度事業概要 (3)平成30年度会議スケジュール (4)各部会協議事項 4.その他

議 題 等	5. 閉 会 <配布資料> ・議事次第 ・事業計画書(概要版) ・Society5.0対応カリキュラム開発推進委員会 ・会議計画 【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。 2. 委員紹介… 本日は、本事業開始における第1回目の会議となります。まずは、委員の皆様ご自身から自己紹介をお願いいたします。との言葉より、カリキュラム開発推進委員会会議委員一覧表に沿って、各委員より挨拶が行われた。 3. 議 事… (1) 事業目的・趣旨の説明が行われた(配布資料:Society5.0対応カリキュラム開発推進委員会 4 ページ参照) ・色々な機器等により、時代が変わる。第4次産業革命データ駆動型技術を使いこなす能力が必要である。 教育においても小中校においてもプロムラミングやデータサイエンスの選択科目が高校教育でも取り入れ、2017年・2018年度の学習指導要領にも明記されている。 小学校では2020年度から、中学校では2021年度から、高校では2022年度から実際に授業が始まるものである。 このように、来る社会において小中校の教育内容が変わることを受けて、専修学校がどのように教育を進めるのかということが背景にあり、本事業の概要に入る。等 (2) 平成30年度事業概要 ・事業名称、事業の趣旨・目的、目指す人材像の説明が行われた(配布資料:事業計画書(概要版) 1 ページ参照)。 全国の自動車系と建設系の専修学校が活用できるカリキュラム・テキスト開発を行う事業である。等 ・実施体制の説明が行われた(配布資料:事業計画所(概要版) 2 ページ参照)。
-------	--

議 題 等	「Society5.0対応カリキュラム開発推進委員会」がこの集まりであり、その下に「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」を設置する。 自動車エンジニア部会は I T S・自動運転カリキュラム開発。建設エンジニア部会は I C T・ドローンカリキュラム開発。A I・I o T 部会は自動車エンジニアや建設エンジニアが知っておかなければならない A I・I o T の基礎知識のカリキュラム開発をお願いする。 次年度以降になるが、ある程度開発した段階で第三者評価委員会において、開発したカリキュラムの質と汎用性の確保という論点で評価する。等 ・第 4 次産業革命のポイントの説明が行われた(配布資料：事業計画所(概要版) 3 ～ 4 ページ参照)。 自動車分野では自動運転の実用化、I T S の推進。建設分野では I C T 技術の全面的活用の推進、ロボット導入による 3 K 現場の解消などが進みつつある。 A I・I o T の基礎的な学びの上に、自動車・建設分野のイノベーションの現状や技術の基礎、イノベーション技術の実践といった学習の流れを考えている。等 ・教育カリキュラム・プログラム概要の説明が行われた(配布資料：事業計画所(概要版) 5 ～ 7 ページ参照)。 自動車エンジニアは「A I 基礎→I T S 概論→自動運転探求」、建設エンジニアは「A I 基礎→I C T 概論→ドローン探求」といったカリキュラムを想定している。育成するスキルは、それぞれの部会で議論を重ねていく。 最終形としては、自動車系・建設系の専修学校が Society5.0 に対応できるカリキュラムとテキストを開発する。等 <意見交換> ・もともと情報産業は独立したものであったが、Society5.0 社会を考えると全産業に関わるものになるが、育成面においてはまだまだであるので、A I や I o T の観点をベースにして各分野に応用していく考えは良いと思う。 →A I は難しいとイメージがあるが専門学校の学生は学べるのか。 →A I は 1960 年代から始まっているが、2000 年に入りコンピューターの性能の向上とインターネットの普及により膨大なデータの処理ができる。この 2 つの可能性がでてきた。A I を使ってさまざまなデータを使い、最適な推論を行うことが進んできている。 また、昔のように計算だけ行うものではなく、一つのライブラリー化、簡略化された形になっており、使い方が確立されてきているので、十分若い学生にも対応できると思う。 →A I 基礎をするには良いと思う。ここにインターネット原理とあるが、その核心というべき部分は習得させるべきと思う。特にインターフェイス技術が重要と思う。 コンピューターと物理的な車をつなぐ部分をしっかり理解できないと何のために
--------------	--

議 題 等	学んだのか分からなくなる。色々なインターフェイスの仕方についてはしっかりとカリキュラムを作り上げることが大事である。 →インターフェイスやA Iを学んで自動運転やドローンを学ぶ学生と学ばないで直接自動運転やドローンを学ぶ学生とではどのような違いがあるのか。 →1つ目は応用ができない。2つ目はトラブルが起きた際に問題点の解決に至らなくなると考えられる。エンジンも色々な仕組みがあって整備ができるのと同じで表面だけ理解していてもトラブルが起きた際には分からなくなる。基礎技術をしっかりと押さえないとその後のことができなくなる。 ・知識の習得という点においてはしっかりとしたスキームができていると思う。3年計画の流れはどのようなになっているのか。 →1年目は素案作成、2年目に素案をもとに実証講座の実施と課題抽出・解決、3年目に2年目の課題解決をしたもので実証講座を行い。最終形とする流れである。 →A Iの基礎を学生に学ばせるうえで、言語系はどうなっているのか。例えばパイソンを使用するようなことはあるのか。 →初年度のテキスト素案開発からパイソンを導入して行う予定である。ただ、パイソンだけでは無理な部分も出てくると思うので、色々と組み合わせを考えていく。基本的にはセンサー技術である。センサーに対する処理をどうするのかという考え方を組み込んでいく方向である。基本的にはパイソンで大丈夫と思われるが、C言語やアセンブリ言語も必要に応じて取り入れる考えではある。 <自動車エンジニア関連> ・カリキュラム概要で「I T S 概論」と「自動運転探求」と分かれているが、I T Sの役割や次世代モビリティの論点などは連携しているので、あえて分割する必要もないと思う。I T Sは自動運転だけではなく、全般のベースとなるので基礎知識という部分に置くことになると思う。 →ヒューマンマシーンインターフェイス部分も取り入れる方向である。 →兵庫県の施策と同じ方向で感心した。 →メーカー側と自動運転の研究と2つある。メーカー側は人間が運転することを前提としていかに事故を少なくしていくかの研究と大学やセンター等の研究機関は人間がいない状態で車の自動運転を開発するという全く違う技術が存在していて、学生などが困惑しないように学ぶ落としどころをしっかりと考える必要があると思う。 自動車整備の認証制度がこれまでの届出と異なり、エーミングという特定認証制度が2020年に始まるようである。このようにこれまでの技術+新制度に対応できる人材は必要と思われる。 →学生が数年間学びベースができたうえでこの内容の授業を受けるのは問題ない
--------------	--

議 題 等	と思うが、かなり高度化しているように見受けられる。 最近のメーカーから出てくる新型車は次々と新しい機能が生まれている。人が運転するサポート機能が充実してきている。 メーカーは数年先にレベル 3 や 4 が世の中に出てきた際に、販売会社で対応できる技術力を今後どのように育てるのかと考えている。 →Society5.0と現状の自動車整備との道筋が見えなかったが、自動運転探求という部分を押さえると理解できる。メーカーが作った車をメンテナンスや故障した車を正常な状態にもっていくという仕事であり、基本的には完成形が見えている状態である。 現状、学生が卒業してすぐに整備作業に入れるかという経験のこともあるので難しい。しかし、仕組みについては現在の整備士は理解できていない。 学生がその背景や A I などの知識を持って、なぜメーカーがこのような自動車を作ったのかという点においては結びつけることができるが、現状とリンクするかどうかについては難しいと思う。 整備士業界全体を見ると、学ぶ人はほんの一握りと考えられる。整備士業界としてすそ野を広げる動きも視野に入れる必要があると感じた。 →自動車整備業界を含めた課題も見えてきたと思う、今後も引き続き、事業趣旨を踏まえ、議論を重ねながらご協力のほど、よろしくお願いいたします。 <建設エンジニア関連> ・若手がいらない人手不足の厳しい現状で、I C T を活用していかなければならない。建設に興味がなくともドローンへの興味で授業を受ける学生もいると思うが、やはり建設(土木・建築)に興味を持てるようなカリキュラムの内容にしてほしい。 測量の基礎知識は欠かせないと感じた。3次元測量はドローンだけではなくレーザーなどさまざまなものがある。 →測量基礎についての発言があったが、これについてはどうか。 →U A V を取り入れたものは、まだ 1 ～ 2 年と日が浅く、U A V 自体も毎年バージョンアップしたものが次々出てくるので、マニュアルを作成しても意味をなさない。3年事業ということであるが、次々に変わると思う。それより、業務というものの土木というものがどういうものなのかを理解したうえでドローンを扱ってほしい。ドローン(=ラジコン)を飛ばすことができるから測量ができる。I C T などに行けるとなると土木という概念が崩れることになる。 →道具としてドローンを見ている。建築を分かったうえで人が行けないところや今まで長時間掛かっていた測量が短時間でできるといったものをメインに勉強すると捉えている。 3次元モデルについて学生がどれだけ興味があるのかは実際には分からない。
-------	---

議 題 等	→土木工事や建設工事は経験を重ねないとできない。学校で学んだからといって実践がすぐできるものではない。ドローンの導入知識として、ドローンがどのようなものであるのかという認識を持つのであれば、このようなカリキュラムはありと思う。 しかし、測量や現場管理にしてもドローンばかりでできるところではない。やはり、測量の基礎を理解していないとゲーム感覚でドローンを飛ばしているようなものになる。 間違いや誤差が生じた際に発見できないということが起きるので、やはり測量の基礎・技術は必要と考える。ドローンを飛ばすにも現場経験は必要であるが、新しい技術を知るうえではこのカリキュラムは良いと思う。 →ドローンはU A Vによる写真測量というイメージになる。写真はドローンでできるが、ドローンを使って点群をデータ化して活用するということになると標定点の配置の問題がでてくる。あまり深く追及して教えても学生に入ってはいかないと思う。 ソフト面に関しても日々バージョンアップしているので次の年にはマニュアルも含め代わり、教えるにしても固定できていない状況の中では大変だと思う。 →ドローンの特性を理解するうえでの内容は良いと思うが、やはり土木技術の基礎をしっかりと身に付けないと管理ができなくなってしまうため、基礎を学ぶ機会があればと思う。 →的を外れにはなると思うが、ドローンを使いこなすカリキュラムでも良いのかもしれない。 →建設業界におけるI C Tとして、今回はドローンを活用とした目的であればこのカリキュラムの構成で良いと思うが、建設業界におけるI C Tの流れは、国土交通省のi-Constructionが分かり易い。3 Dデータを活用して生産性を向上させるという流れである。測量・設計・建設機械をマシンコントロールやガイダンス・最後にデジタル測量という一連の作業全てに3 Dデータを活用することで生産性を向上させる方向である。 測量のツールの一つがドローンである。カリキュラムの目的がドローン・測量であればこの内容で良いと思うが、そうではなく、違う意味を持ったもっと大きな意味でのI T Cであれば全体的な部分が足りないと感じているがどのように考えているのか。 →建設分野ではドローンはツールという形で捉えている。学生に分かり易く伝えることとして、現段階においてはドローンの測量が主流化になると考えている。 他に、これからの土木技術者にとって必要な知識とした測量実習の別教科の3 Dデータを使ってどのように活用するか教えていく内容を考えている。
-------	--

議 題 等

→これからこのような議論を重ねて作り上げたいと考えています。よろしくお願いいたします。等

(3)平成30年度会議スケジュール

- ・各部会の会議日程の説明が行われた(配布資料:会議計画参照)。

(4)各部会協議事項

- ・カリキュラムやテキスト素案について検討する(配布資料:会議計画参照)。等

4.その他

- ・謝金・旅費交通費の領収書の説明。
 - ・出欠連絡表を置いていますので、現段階での出欠連絡表への記入と送付の説明。
- 等

【会議風景】



本日は、委員の方々から貴重な意見をいただき、今後の課題や方向性も少しずつ見えてきました。今後、各部会においても議論を重ねていきますので引き続き、よろしくお願いいたします。との言葉で会議散会となった。

以上

事業名	平成30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2回)
開催日時	平成31年2月27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、大地龍三、岡本昌治、鍛冶克当、片山俊行、金澤嘉夫、小林弘章、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、濱本一志、福田耕一、本丸勝也、松尾貴宏、三木健義、森本徹之、八木下 徹、山風貴則、山田一弘、吉川隆治、力丸 進、和田秀勝(計27名) ③事務局 ・古河邦彦 (計1名) (参加者合計28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】 ・本事業の取り組みの企業調査結果の報告と各部会で検討を重ねて作り上げたテキスト素案の確認を目的とした会議を開催した。 【次第】 日時:平成31年2月27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.委員紹介 3.議 事 (1)企業調査報告 (2)建設エンジニア:ICT概論・UAV探求カリキュラム骨子の報告 (3)自動車エンジニア:ITS概論・自動運転探求カリキュラム骨子の報告 (4)汎用版及び圧縮版のAI基礎カリキュラム骨子の報告 (5)協議事項:建設・自動車エンジニアが習得しておくべきAI・IoT知識について 4.その他

議 題 等	5. 閉 会 ＜配布資料＞ ・議事次第 ・資料１：企業調査報告 ・資料２：建設エンジニア：ＩＣＴ概論・ＵＡＶ探求 ・資料３：自動車エンジニア：ＩＴＳ概論・自動運転探求 ・資料４：汎用版及び圧縮版のエンジニアＡＩ基礎 【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. 委員紹介・・・ お忙しい中会議へのご出席をいただきまして誠にありがとうございます。その中で各部会の会議を３回行い、色々な情報提供をいただきまして誠にありがとうございます。本日のこの会議で本年度の最終会議となります。よろしくお願いいたします。 3. 議 事・・・ （１）企業調査報告 ・企業調査をヒアリングとして調査会社に委託し、我々も同行した結果をまとめているのでご確認いただきたい（配布資料１：企業調査報告参照）。 建設分野と自動車分野のアンケート項目に沿って述べられた。 ＜建設分野＞ １．ドローンを活用した測量の実施状況はどのように変化していますか。に対して積極的でない。高額である。造成工事ではドローンを使っている。水中や広範囲の測量が可能となった。の回答等 考察として、ドローンの活用は増加傾向であり、職种的には測量関係が多いことが分かる。一方、性能を求めると高額となるため、外注と自社のバランスが求められる。 ２．測量士・測量士補に求めるドローン測量に関する知識・技術について、求めているレベルの回答を実作業に関連した内容でお願いします。に対してドローンの法的知識。標定点を設置とするルール。の回答等 考察としてドローン操縦技術よりも、使用するうえで必要な法的知識や測量の知識、申請書類作成、現場監督に伝える技術などが求められている。 ３．現場監督に求めるドローン測量に関する知識・技術について、求めているレベルの回答を実作業に関連した内容でお願いします。に対して、細かな知識技術は必要ないと思うが、管理基準を理解したうえで精度を確保するための飛行計画の作成・標定点の選定といった現場で最低限しなくてはならない作業内容の把握の必要性。の回
-------	---

議 題 等	答等 考察として、使用するうえで、ドローン測量で何ができるかのほかに、法的知識や精度の確保、監理、安全面に対する知識、正しい判断、ドローンが使えない場合の選択知識などが求められている。 4. 社内でのドローン測量に関する関係職員への研修状況についてお願いします。に対して、特に行っていない。社内で操縦練習を行っている。実際に飛行させる職員に対してのみ研修させている。ドローンスクールに参加させている。の回答等 考察として、回答企業の多くは、個人判断で行っている会社や社内研修、社外研修などを取り入れて行っている。 5. I C Tやドローン測量の進展により、建設関係技術者に必要となるA IやI o Tなどの知識や能力について、どのようなお考えを持っているかお聞かせください。に対して、高い知識は必要ない。知識や経験を積むことが必要である。の回答等 考察として、A IやI o Tは、言葉が先行しており、現場においての共通意識としてはもう少し時間が必要のようである中、情報処理や解析に対する人材は現段階においても求められている。等 ＜自動車分野＞ 1. 自動運転車の実際の取扱状況はどのように変化していますか。に対して、考察として、現段階では実際の取扱いの量はすくないものの、関心度は高く、今後増加傾向にあるとの回答傾向であった。将来的には対応しなければならないと考えているようである。等 2. 自動運転車を販売・修理等を行なう際の整備士の問題点についてお聞かせください。に対して、整備、販売ともに自動運転への理解度、整備要領等の知識不足のため、お客に対しての説明不足。自動運転の仕組み、メーカー、車種によって違うため、その知識を得ることが大変。の回答等 考察として、若い柔軟な考え方を持つ整備士と現状の整備工の人材不足、自動運転の仕組み等の知識不足の回答が目立つ。 また、自動運転車整備に対する情報入手が必要という声があるものの、現段階では整備の限界があるようである。 3. 今後、自動運転車について自動車整備士が必要とする知識・技術について、求めているレベルの回答を実作業に関連した内容でお願いします。に対して、スキャンツールを扱えることが必須、センサーで得られた数値をどのようにチューニング(ブレーキを作動させるしきい値等)など安全基準に調整できる能力が必要。自動運転車だと修理できない部分がほとんどで、結局、現状ディーラー任せになっているため、整備士に求めているレベルは無い。の回答等 考察として、自動運転車を整備するまでは、整備箇所が物理的に目に見えていたが、技術の進歩とともに整備士枠を超えて整備を考えなければならなくなっている。 機械整備というより、電気、通信などを含むプログラミング的な部分への対応力が求められてきている。 4. 社内での自動運転についての自動車整備士の研修内容についてお願いします。に対して、メーカーに派遣する。各種整備振興会との研修。の回答等
--------------	--

議 題 等	考察として、自社での研修は皆無であった。情報整理を含め自動運転システム研修カリキュラムの構築は必要と考える。 5. 自動車整備士に必要となるA I や I o T などの知識や能力について、どのようなお考えを持っているかお聞かせください。に対して、A I やディープラーニング等の分野の知識は車両開発には役立つと思うが、車両整備にどれだけ役に立つか想像できない。自動運転の概要、センサーがどのような仕組みで成り立っているなどは知っているべきかもしれない 考察として、A I の知識は必要とを感じるものの、整備士枠の上乗せ的な能力ではなく、他の技術者枠といった捉え方が見受けられる。一方、お客へ自動運転の説明をするには仕組み程度の知識は必要であり、情報収集を模索している。等 また、考察を踏まえた上でそれぞれまとめとして以下の通り。 <建設分野> 本アンケート結果から、ドローン活用は増加傾向にあり、研修についても社内外に関わらず多くの企業を取り入れている。 一方、求められる人材のレベルを考えると操縦技術ではなく、法的知識や申請書類作成、情報処理・解析の理解といった安全面を考えつつ正しい判断ができる能力の人材を求めている。 これらのことから、本事業が掲げる建設系エンジニアへのカリキュラム開発は必要であると考えられるが、専門学校生だけではなく枠を広げた社会人教育も含めた開発となり得ると考える。などの位置づけでまとめている。 <自動車分野> 国内主要メーカーからのアンケート回答からは前向きな協力は得られなかった。まだ整備要領への反映が確立されていないことが背景にあると推測されるが、整備関連企業や車体板金関連企業からの回答は様々なものであった。 本事業実態アンケートの結果、取扱いには現在のところ多くは無いが今後の取扱量は増加傾向になる。ただし、現段階においては研修や技術情報提供の不足などの障害もある。 よって、本事業が掲げる自動車系エンジニアへのカリキュラム開発は必要であると考えられるが、専門学校生のみではなく枠を広げた社会人教育も含めた開発となり得ると考える。 いずれにしても、このアンケート結果から本事業の取り組みは必要であるとまとめられている。 <意見交換> ・建設分野と自動車分野ともに未知の領域であると考え。マニュアルに対しても読み込みができていない方が多いと思う。自動運転に対してもお客への自動運転車の説明は概要程度である。 今後は自動車整備士の中でもレベル3程度に対応できる人材育成を考えている。整備ができるものとA I ・ I o T 対応と2分化する動きもある。 一方、国としても高いレベルの人材育成も考えているようで、その動きに対応することを考えると今後を見据えると、現在業務をしている方用と専門学校生などの学生用を
--------------	---

議題等

分けて開発することが必要と考える。等

(2)建設エンジニア：ICT概論・UAV探求カリキュラム骨子の報告が行われた(配布資料2:建設エンジニア：ICT概論・UAV探求参照)。

・目指す人材像として、現場監督として作業員にICTについて通訳できる知識を身につけた学生の育成、ICTやUAVについてのアルゴリズム(作業手順)を理解した学生の育成、3次元をイメージできる学生の育成。

・学習の流れとしてICT10コマ、UAV5コマを考えている。ICT概論、ICT活用工事(土木)の流れからUAV測量概要と飛行規程概要を考えている。

・指導方法の工夫としてICT概論(土工の事例、従来方法とICT方法の比較、メーカーの知恵を借りる、用語解説を入れる、点群操作に関するもの等)とUAV探求(UAVの特性と法令、法的な知識、写真計測の理解、基本的なことを学んでおくこと、民間人に依頼する等)が読み上げられた。

・今後の課題として、各内容をどれぐらいの深さ、広がりで学ぶのか。施工学として、従来のものとICT、UAVをどのように体系的に位置づけ指導していくか。3次元データや3次元座標の作成・操作をどの部分で行っていくのか、現場監督として、ICT等を理解するうえで、AI基礎知識がどの程度必要かということを今後検討していくことが必要である。

・ICT概論:背景、視点、課題や取り組み、目指すもの、効果といった流れである。

・UAV探求:UAV測量の概要、UAV飛行規程の概要、法的なもの、最後にQ & Aといった流れである。等

<意見交換>

・カリキュラムは3回の協議の流れで作成したものであるが、企業アンケート結果にも則しているのによいと思う。

→流れとしてはよいと思うが、文字が分かり辛いので、現物は必要と思う。

→UAV探求がコンパクトにまとまっているのによい。

→最後の方で実物を触れる程度でも入っていることはよい。

→フリーソフトとあるが、それぞれ違うため、考えることが必要である。

→実証講座で検証を重ねるのか。

→現段階では計画段階であり、実施するかは来年度件津尾する。

→第1章の4は施工計画ではなく測量計画ではないのか。

→確認する。

→現段階としてはよいカリキュラム内容になっていると思う。今後、検証を重ねながら充実していけばよいと思う。

→この骨子を実証し、必要に応じて追加・修正をしていけばよいと思う。等

(3)自動車エンジニア：ITS概論・自動運転探求カリキュラム骨子の報告が行われた(配布資料3:自動車エンジニア：ITS概論・自動運転探求参照)。

・自動運転がなかなかされていない。メーカーもレベル2で安全運転支援に留めている程度の状況であるため、知識を勉強することとして初級編として位置づけ、2級整

議 題 等	備士カリキュラムの中の特別授業として考えている。上級編は実際に車を使った整備実習を入れて深く掘り下げていく内容を予定である。1 級自動車整備士やセンサーカメラの調整がメインになってくるので、車体整備士の整備課程に向いていると考え、その方向の予定である。 ・初級編：I T S 概論（I T S の基本概念、自動運転の基本、I T S と自動走行システム、次世代 I T S と A I 技術、実習車両による機能確認等）の説明が行われた。 ・上級編：自動運転探求「自動運転の走行支援システム」（自動運転の仕組みと A I 技術、自動運転の仕組みと整備技術等）の座学を行い、次に自動運転探求「走行支援システムの機能と取扱」（自動運転システムと自動車整備士の役割、走行支援システムの機能限界と取扱、走行支援システム機能限界と取扱実習（実技・実習）等）の実習を行うとの説明が行われた。今できるカリキュラムを基礎とし、今後の技術発展においても対応していけるようにブラッシュアップできるような内容で作成している。等 ＜意見交換＞ ・アンケート結果にあったが、整備士の若手とベテランやディーラーと民間整備工場など距離間があるとシビアに感じた。 ・新しいものが出てきた際に、苦手意識を持つことがないように、前段階の予備知識として学ばせるものとしてはよい内容と思う。 ・興味を持ってもらうことから実習体験できるという流れは、現段階においてはよいと感じた。今後、追加するなどブラッシュアップしていく際に、どのような流れで進んできたかという振り返りができることがあればよいと思った。 ・入り口部分としてはよいものができたと思う。5 G の大容量の電波となってくると不具合が起きた際にも対応できるようになる。今後、このような流れに対しても意識を高く持ちブラッシュアップしていければよいと思った。 ・教えやすいテキストができそうであると感じた。今後、新しいものが出てくることに対応するには、まず広く浅い知識を持つことによって入口に入りやすくし、苦手意識を持たないことが必要と感じた。 ・ロボットの考え方と情報の部分が大きな要素となるのでその部分を厚く持つことがよいと思った。事例を国内だけではなく、海外も視野に入れて特定の学校やメーカーに捉われることをしないで取り入れるとよいと感じた。等 （４）汎用版及び圧縮版の A I 基礎カリキュラム骨子の報告が行われた（配布資料 4：汎用版及び圧縮版のエンジニア A I 基礎参照）。 ・汎用版と圧縮版を作成した。基本的には自動車系と建設系のエンジニアの I C T および人工知能関係の基礎である。情報の分野に特化した形でコンピュータの学習と情報処理の学習を連続して行う。 人工知能は基本的に通信絡みを含めたデータ収集と認知、判定、操作、制御に分かれるので、この順番を整理したものになっている。 ・汎用版：第 1 章コンピュータ・ネットワーク概論（コンピュータと次世代エンジニアリング概要、基本入出力インターフェース、ネットワーク概論 I ・ II 等）、第 2 章インターフェース・A I 基礎概論（コンピュータとセンサー概要、A I 基礎、A I の仕組み、A
-------	---

議 題 等	I における理論等)、第3章 A I プログラミング(Python使用)(A I プログラミング基礎 I・II・III等)、第4章 A I プログラミング応用(Python使用)(A I の応用 I・II、I o T 応用(RasberryPi使用)等)の説明が行われた。 ・圧縮版:大きく違うところは4章がないこと。第1章コンピュータ概論(コンピュータと次世代エンジニアリング概要、基本入出力インターフェース等)、第2章インターフェース・A I 基礎概論(コンピュータとセンサー概要、A I 基礎、A I の仕組み等)、第3章 A I プログラミング(Python使用)(A I プログラミング基礎 I・II、A I の応用等)の説明が行われた。 <意見交換> ・汎用版と自動車分野と建設系分野の必要最低限の圧縮版であるが、圧縮版の内容はどの程度のものなのか。 →こういう形でコンピュータが使われて人工知能になっているという説明までで実際は行わない。汎用版は踏み込んだ内容となっている。 センサー操作をしながら認知・判定をする実習までは汎用版、実習ではなく説明程度のものが圧縮版となっている。 →議論を重ねたことでスッキリして学びやすくなったと思う。 →自動運転に関するものも網羅されている内容と思う。実際に自動車メーカーが求めている内容である。 →よい感じの内容になっていると思う。 →概要からはじめる流れがはっきりしているので、あとは検証を重ねて内容をブラッシュアップしていけばよいと思う。等 (5)建設・自動車エンジニアが習得しておくべき A I・I o T 概論について、意見交換が行われた。 <意見交換> ・A I から入り、I T S や I C T を学ぶという順序性の問題、学生の実態の問題として A I カリキュラムを理解と意欲の問題について意見をお聞きたい。 →自動運転を理解するのであれば、汎用版で行うことが望ましいと思う。 RasberryPiを応用に R O S (ロボット・オペレーティング・システム)に触ることにより、雰囲気や論点がわかる。自動車エンジニアの方々がハードの修理知識も覚えられと思うが、ソフトウェアのエラーを防ぐのも可能となる。カリキュラムに入れることができるかどうかは検討が必要になる。 →3次元データ部分を考えているのであれば、A I 基礎を学ぶことはよいと考える。 →個人的な感想だが、A I 基礎を学んで I C T や自動運転に入ることであるが、土木の施工現場の中での I C T を使っている方々に A I 知識はいるのか疑問である。 基本的には建設現場を動かす必要な I C T の知識は、どのように使っていくかということである。あえて A I ということを取り上げるとドローンで撮った画像を解析した画像診断する。 時間や季節を変えて同じ場所の変化を見ることなどに
--------------	--

議 題 等	対しては A I が必要と思うが、建設現場では必要なのか疑問である。 →実際、建設機械の使い方は知っているが、中身は知らない。自動車にしても運転はできるがエンジンの中身がわからないというようなものである。施工管理をする中でそこまでの知識が必要なのかは同感する。数年先に求められる知識になるかもしれないが、現段階においては必要ないと思う。 →A I を学ぶにしても圧縮版が望ましいということなのか。 →現場監督を目指している学生に興味を持たせる内容なのかと感じる。 →自動運転の制御をするという方々は、もしかすると必要になると思うが、建設現場で現場監督をする方は建設機械を使えることが大事である。故障しても修理はメーカー等に任せることになっている。 →次年度、実証講座を行いながら検証を重ねて精査をしていく。 →建設分野では入れ方と思う。パッケージで提供する形はなく、I C T を学びながら学べる方向はないのか。 →学習的に順序性の問題はある。測量の現状についてはご意見の通りと思うが、例えば建物のセキュリティのシステムや人感センサー、エレベーターの監視システムなどはセンサー絡みで必要である。よってどのような仕組みで作られている(センサーをコンピュータで使うこと等)ことは知っておくべきものと考ええる。 測量においてもプログラムドローンという G P S 機能を使って、地図上で組む事ができる。プログラムで回すことができるという話は学生に知ってもらうことは必要と考える。 →教育機関としては必要と思うが、現場が求めている現状の声など色々な背景があり、原理や仕組みを学ぶステップアップできる論理的な思考を身に付ける内容の方向性が望ましいと思う。 →より多面的な視点な能力を持つ学生を育成するのであれば、センサーの仕組みを含めてこの内容を勉強してもよいと思う。 →現状を踏まえながら将来の Society50.社会を見据えてカリキュラムを開発していきたいと思う。等
--------------	---

議 題 等

【会議風景】



長時間にわたり、ご協議いただきましてありがとうございます。次年度も引き続きお忙しい中ではございますが、ご尽力・ご協力のほど、よろしくお願いいたします。との言葉で会議散会となった。

以上

事業名	平成30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	平成31年1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、行司高博、小林弘章、土井広行、永城孝記、 中農一也、濱 哲也、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】 ・Society5.0社会に向けた建設エンジニアを育成するカリキュラム開発について全国の自動車系専門学校への汎用性を踏まえ、テキスト骨子案をもとに来年度の実証講座実施に向けた検討を行った。 【次第】 日時:平成31年1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.委員紹介 3.議 事 (1)作成カリキュラム骨子、テキスト目次について 4.その他 <配布資料> ・議事次第 ・自動車エンジニア用カリキュラム骨子(テキスト目次)

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・・・ 第一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. プロジェクト代表挨拶・・・ 近年の自動車分野は、自動運転など注目されている技術革新の流れも速く人材育成をする専門学校においても情報収集を怠ることなく世の中に対応した教育を取り入れて行っています。 良いものにしていきたいと考えていますので、是非ともご協力の程、よろしくお願いいたします。 3. 議 事・・・ (1) 作成カリキュラム骨子、テキスト目次について検討が行われた(配布資料：自動車エンジニア用カリキュラム骨子(テキスト目次)参照) 第一回のカリキュラム開発推進委員会で本事業の趣旨・目的や流れの説明をした。それに基づき、平成29年度事業の応用編を活用したカリキュラム骨子案である。とのことで骨子案が述べられた。 セカンドステージとして3つに絞り込まれている。「安全・安心」、「環境効率」、「快適利便性」を基に今後2030年までこれらを工夫していくということになっており、これらの基礎知識を養う。その中でナビゲーションの高度化が前回開発した次世代 I T S と呼ばれるナビゲーションを使用した通信システム部分である。 アダクティブズクルーズコントロールがどのメーカーでも使用している基本的なものである。これから一歩進んだのが C A C C というもので、今後、このシステムに移行していく。真の車と後ろの車が連携するシステムである。 社会的な課題、ロボットカーが切っても切れない地域限定無人運転とメーカーが考える自動運転を取り入れる。 自動運転の基本、意義と現在の自動運転のレベルと実用化の現状、次に技術的な勉強などが入る。 次に実演・実習を入れている。初期設定作業、点検作業、故障診断作業等を行う。 少し早いとは思いますが、今後の大きな流れとして自動運転には事故した際のデータが車の中に蓄積できるようなシステムが作られている。C D R、E D R と呼ばれるものである。事故の記録がコンピュータに記録されている。今後事故の記録を抜き出して解析できるメカニクが必要になってくるといった情報が入っているので取り入れた。等 <意見交換> ・ I T S となると前回の応用編の120ページあたりになるのか。 → その通りである。そこから変化している。 ・ 整備は I T S 技術など入ってきているのか。 → 現状では、I T S や自動運転は直結していない。カメラが認識してミリ波レーダなど障害物を検知し、自動的に加速度や減速度など追尾するレベル。実際の整
--------------	---

議 題 等	備作業は I T S や A I の考え方はない。カメラ、エーミング作業であり、部品を交換して初期化をする作業などはカメラでなくてもある。それと同じ概念、自動運転だからということではなく、ある部品を交換して起こる作業のひとつという感覚で T S S のシステム異常などは特別なものではない。 →機能的なところはどうなっているのか。 →あまり行っていない。お客の質問に答えられる教育はしているが、システムの理屈までは教育していない。理屈のところはメーカーからの連絡はない。理屈を教えるのは難しい。 →採用されている機能に関してどのように整備するのかという深いところまではメーカーから教えてくれない。 自動運転するにあたって複数車線の場合、走行車線や追い越し車線を走っているなどの精度が数メートル単位から数十センチ単位の誤差にまで求められる。同一車線をトレースして走的过程中で機械的にセンターを真ん中に置く技術があるが、人間個々によってセンターの感覚が左右微妙に異なるので、それをコンピュータが学習していくことは聞いたことがある。 →それは A I ということになるのか。 →A I になってくると思う。 →同じ車種によっても持ち主が違えばセンターが違うことになるのか。 →若干違うと聞いたことがある。 →実務は整備要領の中にある。そこから外れることはしない。テキスト案を見ると I T S 概論は実務の領域ではなく興味の領域と思うよいものと感じた。メーカーから新技術が出てきても現場に入ると物から遡ることしかできないが、I T S など学校で学んだ背景があることはよい。整備要領の中の仕事しかしないため、現場レベルに落とし込む間は非常に難しい。メーカーの仕事になる。 →技術的なものでいえばセンサーやカメラの見方については制御の方法が異なるだけで研究機関と同じと考えている。メーカーからではなくても研究機関から入手できると考えている。 →現場で多いことは踏み間違い衝突防止アシストなどの知識が乏しい。 →事故車両データの呼び出しは、個人情報に関わることになるため避けた方がよいと思う。 →法整備がされてからが良いと思う。 →走行支援システムはメーカーによって違うのか。 →同じである。 •ステアリング制御などの情報提供は難しいのか。 →前回の実証講座のセレナと同じレベルとであれば問題は無い。 →前回より技術は進んでいるのか。 →制度は上がっているが技術は進んではない。 →トヨタはどうか。 →この程度の内容であれば可能だと思われる。 →コンピュータレベルは別として実務レベルは組み合わせで可能。実技について
--------------	--

議 題 等	前回の実証講座の内容にプラスするものがあるか。先ほどの踏み間違いを取り入れるなど。 →興味深いものであれば、実習で学生を実際に自動運転車に乗せるのはどうか。システムを理解する実習なのか身体を動かして体得する実習なのか。 →各メーカーのマニュアルはあるのか。 →毎年教育を受けた者しかできない(他も同じ)。 →自動ブレーキは無いが、システムとしてT S Sの走行中の自動ブレーキとI C Sの停車中のブレーキとは分かれている。I C Sはマニュアルがある。試験がありその合格者に認定書が与えられる。デモンストレーションするにしても認定書を取得している者しか運転できない。 →この講座で学生が運転席に乗せるのは難しい。 →自動パーキングについてはどのようなものか。 →ナビの画面で止められる候補枠が見つければ自動で停車できる。 →そこまでは必要ないというユーザーの声はあった。10数年前には縦列駐車版と通常駐車版があるが、ドアの内側にメジャーがあり、そこに白線の位置を合わせ、ボタンを押すとステアリングは自動だがフットブレーキは人間が行う。 →女性などには特によいシステムと思うが。 →機械が行うことなので人間がするようにコンパクトに駐車することはできない。やはり安全領域があり一定の面積は必要みたいである。 →座学で学んだことの実習版としては、カメラ調整、センサー調整、これらを実際に体験することになる。 ・故障診断作業はどういったものなのか。 →車載故障診断機が搭載された場合を想定した知識部分であり、あと数年先を見越して入れている。 ・誤った伝え方をしないために実習が必要になると考える。ブレーキとアクセルの踏み間違いについても、壁がありセンサーが働いて進みはしないが踏み続けると実際に数秒後には動きはじめ、事故が起きるなど。使用方法を十分注意する必要がある。どこかに注意書きは必要である。 ・自動走行についてはどうか。 →大学やメーカーのレベルに合わせて実証実験が色々なやり方があるが、最終的にどうなるのか説明が難しい。基礎的な理屈は分かるが、テキストに入れても多分難しい。授業としては辛いものになるのでは。 →知識を埋める部分ではつながるようにしてベーシックな部分は取り入れる必要がある。 ・12コマのコマ数についてはどうか。 →当初の予定していたコマ数では多いと思い少し減らした。基礎の部分を減らし、中間部分を厚くした内容としている。 ・どのレベルの学生に入れるのかは、学校の方で判断する必要があるが、そのイメージはあるのか。 →前回は2級整備士を持った方を対象にしたが。
-------	--

議題等

- 自動運転は技術の延長であり、ベースの技術を理解していないといけないので、しっかりとした基礎を身に付けさせた後と思う。
- 初級編や上級編というステップアップが望ましいと思うか。
- 全て上級ではないのか。
- エーミングが入るのであれば板金が必要になるので、実務であれば車体料が望ましいと思う。
- 身近な作業であると思う。
- 実際に板金工場でやってもらった方が助かる。
- 前突の板金はかなり減少している。
- メーカーに捉われない一般の板金工場はこのような知識を持つ必要はある。車体工学をターゲットとすることについて問題はない。等
- ・ I T S 概論など自分で整備する技術はないが、どういうものなのかという理屈を学ばせることについてはどうか。
 - 取り巻く環境として知識はあった方がよいとは思う。イメージができる。等
 - 色々ご意見をいただいたものを参考とし、検討を重ね、次回さらなるご提案をしていきたいと思います。
 - また、あわせてテキストを作成するにおいて参考となる資料等をご提供いただければ幸いです。

4. その他

次回会議開催日時: 2月4日 17:00~19:00

【会議風景】



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

事業名	平成30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	平成31年2月4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、行司高博、小林弘章、中農一也、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】 ・Society5.0社会に向けた建設エンジニアを育成するカリキュラム開発について全国の自動車系専門学校への汎用性を踏まえ、テキスト骨子案をもとに来年度の実証講座実施に向けた検討を行った。 【次第】 日時:平成31年2月4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.プロジェクト代表挨拶 3.議 事 ・作成カリキュラム骨子修正案及びシラバスについて 4.その他 <配布資料> ・議事次第 ・第1回自動車エンジニア部会での議論の整理 ・自動車エンジニア用カリキュラム骨子(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。 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. プロジェクト代表挨拶・・・ 本日もお忙しい中会議ご出席ありがとうございます。先日の会議の議論を反映し、集約したものを作りました。色々なご意見をよろしくお願いします。 3. 議 事・・・ 第1回会議の確認が行われた(配布資料:第1回自動車エンジニア部会での議論の整理参照)。 <確認事項1(現状)> 実際の整備作業現場での教育に I T S や A I に対する教育はない。実務教育はカメラ・センサー取り換え時の整理作業手順盤の教育である。 検討課題の整理として、カリキュラムの内容は I T S 概論を独立させて初級(基礎)編とするのか。その場合の適切なコマ数。 <確認事項2(必要な教育)> 基礎的な概要から応用に行くまでのつなぎの役割がある内容の教育。実務教育は構造・機能を学習後の実車体験による留意点の確認。自動車製造企業毎の内容ではなく、汎用性のある内容が必要。教育の対象はどの課程が適切か。 初級(基礎)編と上級(応用)編の内容とする場合、実車確認内容をカメラやセンサー調整作業も含めて両方に反映させるのか。 自動車製造企業毎に違う技術内容を、汎用性を持たせてテキストに反映させるにはどうすればいいか。その情報はどこまでの内容が必要か。教育対象はどの課程が適切か。 <確認事項3(教育の汎用性)> 自動車製造企業の考える自動運転と I T 企業が考える自動運転。自動車製造企業の技術情報の取得と I T 企業の技術情報の整合性。 自動車製造企業と I T 企業の違いをどのようにテキストに反映させるのか、現在採用されている自動運転の仕組みについて共通部分以外をどのようにテキストに反映させるのか。 <確認事項4(直近に採用される技術)> 自動運転に関して新たに採用される周辺技術情報の知識について。 直近で採用される自動運転の周辺技術については、個人情報との兼ね合いもあり、テキストに反映させるのは難しい。 等 これらを踏まえ、初級編と上級編を分けずに作成した案と初級編と上級編を分けた2つの案を作成した(配布資料:自動車エンジニア用カリキュラム骨子(案)参照)。 第2章2自動運転の仕組みと制御技術の(ア)～(エ)の部分は、第1回 A I 会議に出席した際に A I 基礎で教えることが可能ということであった。後のページにその
-------	---

議 題 等	部分の概要として参考資料入れている(認知、判断、操作部分)。前回の会議でもこの部分は難点な部分であった。ご意見を願いたい。 ＜意見交換＞ ・A I 基礎とどの部分が同じことになるのか。 →2章の自動運転部分である。 →なぜ分けたのか。 →初級編は2年コースの自動車工学科、上級編は車体又は1級コースで取り扱うのがよいのではないのかという前回会議の意見を反映している。 →前回との変更部分として、第1章3にA Iを入れている。第3章4実車車両による機能確認部分にあった事故対応車両データ部分を削除した。 →初級編と上級編に分けた方が、学生の理解力がより深まると思われる。初級で基礎を学んで応用として上級に進む方が好ましいと思う。 →初級編の内容は概要を中心に考えている。A I 基礎を学ぶでも →自動車整備の学校で本当に必要な内容なのか、車を整備できる学生を育成するのかA Iまで理解できる知識を入れた学生を育成するのか、目的を明確にした方がよい。A Iまで理解させるのか。 →そこまではない車のセンサーはどういう働きをしているのか、どのようなものが使われているのか、どのように連携しているのかという概要までのものである。 →概要部分であれば理解した。 →実際、昔は油圧パワーステアリングであったが、現在はE P Sという電気パワーステアリングに変わっている。電気パワーステアリングにトルクをかけると右に曲がったり左に曲がったりする。この部分だけでも自動運転になっており、アクセルにおいてもバイ・ワイヤになりコンピュータ制御となってくる。 →A I 基礎の会議では画像認識もわかるように作成している。範囲をどこに絞るかによって制度が変わるようになっているなど。1級課程においてはこの程度は知っておいてもよいと感じた。 →画像認識は、車は判断するがオートバイは判断できないなど、判断する物体があるものと無いもののコメント等を入れていた方がよい。 →A I はできる限り生活と身近で考えているが、机の上にある玩具の自動運転は黒い線を認識しているが、普通の車は白い線である。 →白の車線部分を左右で認識していくということになる。 →この玩具は黒ではなく白に反応している。光の反射に反応しているので交差点は黒だらけになって動かなくなる。電池量が少ないのも影響している。 →コースの縮尺も黒と白のバランスが車のセンサーの位置によって考える必要がある。 →これで自動運転の仕組みが理解できればよいと思う。 →センサーを勉強するうえでもここにある玩具を使うと学生へ興味を与えることとなると思う。 →部品の役割と名称を覚える程度と考えてよいのか。 →基礎はその程度の内容を考えている。
-------	---

議 題 等	→実物のレイアウトによる部品名称と役割を確認するものを取り入れた方がよいと思う。 →基礎と応用のバランスが必要と思う。基礎で説明することが多くなり過ぎると応用に影響がでてくると思う。 →自動車メーカーと I T 系の違いを初級編に盛り込んだ方がよいと思う。ドライバーの支援の発展が現在に至っている。現在の状況を法整備など含め取り入れた方が学生にとって将来的なものになると思う。センサーの調整に触れる機会を設けて興味をもてるようになればよい。 →簡単な入口の概要部分だけを説明し、応用には基礎で学んだことを深めるようにした方がよいと思う(1の(ア)～(ウ)部分)。 → I T S 概論の中の最後の安全運転支援、次に自動運行システムがあるなどここで基礎的な内容が入っている。車間整備などが初級に入るのでここに入っている。 →上級編の第1章1(ア)～(エ)は初級編にも入っていた方がよいと思う。 →初級編を学んだ2級整備士課程を終えた後に上級編を学ぶ1級や車体へ行く流れを想定したうえでカリキュラムの判断として実証を行うことで考えないといけない。 → I T S、A I、センサーは何のためにあるのか。それは自動運転のためにあるもの。では、自動運転は何のためにあるのかということが上級編の基本的な部分である。これは初級編にあるべきものであり、導入部分の初めに必要と思う。 →自動運転は I T S 概論の中の一つとして考えているが、どの部分に入れるべきと思うか。 →初級編の第1章の1に入れるのが妥当と考える。 →自動走行システムイコール自動運転なのか。 →イコールではない、メーカーが考える自動走行システムものと I T 系で異なる。 →上級者の(ア)～(エ)はセンサーや概略的なものの時代の背景などを入れれば自動運転の技術などの理解ができると思う。 →4コア相当は必要と考える。 →個人的には、自動運転ではなく安全運転を支援する人間が間違いを起こさないように機械が助けるということがメーカー視点の大前提と考える。前方に壁があるのにドライブとバックを間違えて操作しないようにするなどを無くすことが大前提にあり、それがセンサー技術の流れと思うので、この辺りを科目に入れることが必要である。 →安全運転の支援部分に取入れる。 →大学や I T 系は支援という方向ではなく、完全無人で走行するポータライナー的な乗り物という流れで、ニュアンス的には異なっているので、ここは押さえる部分でもある。 →初級編に自動運転の基本、認知、判断、操作を組み込んで、上級編の自動運転の仕組みとして入れてみてはどうか。初級編で学んでさらに深度を深める方向。 →上級編は自動運転探求ということで、自動運転の仕組みと A I 技術(認知、判断、
-------	--

議題等	操作)が1コマ、2コマ目はより詳しくどのようなセンサーを使いどのような制御を行うのかの概要。ステアリングの制御、運転支援、車線維持制御までは問題ないと思われる。フェイルセーブが自動車特有のものであり問題と思うがどうか。 →アシスト制御無しで機械操作することになる。 →メーターの部分にカメラが使えないなど表示される。 →その現象の条件的な部分の情報は出せるのか。 →ワイパーの設定などによってブレーキアシスト等のシステム停止条件等がある場合がある。 →真夏の炎天下など温度が上がり過ぎると異常がなくてもカメラが切れるが、ワイパーとの連動はしていない。 →取扱い説明書に記載されていると思う。 →従来の車はエンジンの出力を制御するが、停止した際の操作条件を入れるのはどうか。 →フェイルの際は機械に頼らず人間が操作を行うこととなる。 →自動車メーカー毎にいくつかの条件はあるかもしれない。 →WARNINGランプが点灯した場合、実質は1つしかないが、最終的にはいくつも診なければならないことが大変である。 →エーミングの調整するにあたって、テスターを使って四輪の成立状態をしっかりとしていないといけないという部分も項目としては入れづらいが、取り入れるとよいと思う。 →初期設定作業辺りに入れても大丈夫である。 →センサー、データの通信技術はどの辺りになるのか。 →第1章2の(ウ)運転操作支援のヒューマン・インターフェース辺りを想定している。 →第2章は実習をする前に初期設定作業、点検作業、実習手順を学ぶ。最後に車両を使った機能確認を行うという流れである。第1章の3自動運転の走行支援システム実習の(ア)～(ウ)と第2章の3(ア)～(ウ)が同じ項目であるがこれについてはどうか。 →第2章の(ア)～(ウ)は、システムが正常でも非作動になる条件に対して車両をつかって学ぶ内容と考えていたがどうか。 →調整して車を走らせて止まる流れと調整できていないからきちんと止まらない2パターン試す。 →クルーズコントロールがカットされる条件など。 →非作動実習を体験した方が、お客さんとの会話の中で生かされると思うので入れた方がよいと思う。 →2章の3で条件を勉強して3章の3の実習に入るという流れにする。 →実習では四輪アライメントが正確に出ている状態なのか。 →第2章の3の部分はその状態で各センサーの正しい調整方法を学び、実際に走らせる(調整→実走→点検)。第3章の3はベースの大前提ができていない状態で調整がおかしい部分を体験する(非作動→実走→点検)。
------------	---

議 題 等

- 操作は色々なメーカーを触らせるようにした方がよい。
- トヨタ、日産、ホンダの3社を資料での学びであるが考えている。実際の車両は自動運転を謳っている日産を考えている。
- カリキュラムの担当について、資料の提供はトヨタ、日産、ホンダの3社から、実習は昨年の次世代自動車の部分が使えると考えている。I T S 部分は次世代自動車の方と同人物を考える。A I の部分はA I 部会の方と次世代自動車の方を考えている。
- 各自動車メーカーの安全運転支援の概要はどこに入れるべきか。
- 初級編の2の部分に入れる。各自動車メーカーから入り、I T 系と入れる流れである。等

4. その他

次回会議開催日時：2月18日(月) 17:00～19:00

【会議風景】



本日はありがとうございました。次回会議にはシラバスの作成とカリキュラムの骨子をまとめ整理します。との言葉で会議散会となった。

事業名	平成30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	平成31年2月18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、行司高博、小林弘章、土井広行、永城孝記、中農一也、西本成孝、濱 哲也、松尾貴宏、吉川隆治、力丸 進 (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を育成するカリキュラム開発について全国の自動車系専門学校への汎用性を踏まえ、テキスト骨子案をもとに来年度の実証講座実施に向けた検討を行った。 【次第】 日時:平成31年2月18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.プロジェクト代表挨拶 3.議 事 (1)目指す人材像について (2)カリキュラム骨子案について (3)開発するテキスト内容の確認・検討 4.その他 <配布資料> ・議事次第 ・第1回自動車エンジニア部会での議論の整理 ・自動車エンジニア用カリキュラム骨子(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. プロジェクト代表挨拶… 本日もお忙しい中会議ご出席ありがとうございます。本日は本年度最後の会議となりますのでよろしくお願いします。 3. 議 事… 目指すべき人材像について検討します。初級編と上級編に分けてカリキュラムを作成する。その骨子につきましては後ほど資料を確認する。 Society5.0ということでかなりA I の部分が入ることとなる。自動運転に関わるA I 技術(センサー技術、通信技術等)は初級編と上級編にそれぞれのレベルにあわせて取り入れる。 学生用のテキストを作成するのであるが、目指す人材像を明確にして進めたいと考えている。ご意見を願います。 →各ディーラーや整備会社に就職するため、どこまでの知識があればよいのか、その考えをお聞きしたいが実際はどのような状況なのか。 →働く方は若い方からベテランまでいる、新車や新技術が入ると上の方から教育を進める。技術の中心から部下へ教える流れとなる。不具合が起きた際に診断する担当は技術レベルが高い方にある。 若い方はなかなか見られないが、今後は未知数である。現状では先進技術はベテランからとなっているので、学校で学んだからといって生かせる環境ではない。 ただ、ベテランは電気自動車などを苦手としているので、学生が学んだことによって苦手意識が薄くなり企業に入った際には有効な人材になると思う。 →不具合の場合はベテランが診る。新しい車両に多く出る。早期に修理しないといけない。全員には広く浅く伝えているが、不具合の場合は、新人よりベテランが診て伝えていく、不具合は新車が多いので対お客となると早期に修理しないといけない。知識が無い・浅いのも含め修理は2～3人で行うので、人材が育つ環境はあると思う。 電気自動車は一部で一般的にはハイブリッドが多い。低電圧の資格取得が基本的には持っていないといけない。自動運転車ということであればミリ波レーダーなどを知っておけばよいと思う。 →O S のバージョンアップ整備は弊社にはある。カメラのバージョンアップは行うが、O S の中身を開いてプログラムを読む作業はない。何かしらの表示が出た場合は、メーカーからの指示があり、それをダウンロードして進める。 よってA I に関する言語の理解までは必要ない。今後どうかということになると、メーカーの企業秘密部分になると思うので、現時点では必要は無いと考える。 個人的な感想であるが、開発しているカリキュラムが、どの時代にあった教科書に
-------	--

議 題 等	なるのかを考えるべきと思う。 →教科書のバージョンアップも含め検討するべきとは考えている。 →どのように社会が移り変わるのかは分かりかねるが、I T Sとの連携は可能性が高く、予備知識としてその部分の教育は役に立つと思うが、A Iに関する時間を設けるのであるが、初級編でもエーミング作業を入れることが好ましいと思う。インフラに関する箇所にはA Iの部分を入れれば、今後の発展を考えるとよいと思う。 →即戦力となる学生を育てるため、学生に色々と2年間教育をしたが、実務レベルまで到達できていない。新人はボルトの締め方にしてもゆるく、学校では先生がいるので不具合箇所や部品の箇所が見つかるが、現場に入ると自分では見つけることができない、やはり実際に現場に入って実物を触ることで経験値が上がる。 現場においては社会人2～3年生が故障診断などを実施することになる。色々とベースとなる知識を多く持つことは間違いではない。回路的な不具合や自動運転の開発の背景を知り、上級者編に入る事はよいことと思う。テキストを開発している方向性はよいと思う。上級編をブラッシュアップする方向で進めるのが好ましいと思う。 →上級編の内容の半分は実際に走っていないもので、これまで開発したカリキュラムとは異なる。1～2年経過するとはっきりしてくると思うが、現段階では浅い情報提供に留め、バージョンアップできるような内容構成で進める。 →教える側も実際の物がないと難しいと思う。 →センサーはあるのでその部分は可能である。 →情報の入手先が分かる程度が学べるとよい、車の状態によって情報の入手先が分かることは重要なことであるため、基礎編部分にも入れると面白いと思われる。 →対応できるように基礎編の最後の方に国土交通省のデータを掲載している。 →現在の一般的に販売されている自動車は前方の車との車間距離や設定速度走行、前方の車が減速するとこっちも減速するなどはついている。 →現在は単独である。レーダーとカメラ前方と車線を認識して走行しているが、今度の技術は前方だけではなく後方も通信する。前方の車が速度を上げると後方の車を追従する。ただし、間に割り込まれないようにするため、10mの車間距離で走る。 →目指すべき人材像ということは、車に使われているセンサーの技術、通信の技術、関連するI T S技術などを知識として基礎的なものを身に付けているエンジニアを目指す。これ以上深く掘り下げて学生に教えることは難しい。上級編においても初級レベル的な部分を学ばせる。 →自動運転やI T Sの進化に苦手意識を持たない自動車整備士の育成。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た自動車整備士ということで大丈夫か。 →その通りである。 →基礎的な知識を学ぶ事で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ると思う。 →実際、通信のシステムが変化すると診断機が変わる。30年前の診断機からすると現在は比べ物にならないほど進化している。通信システムがまた変更すると大量の情
-------	--

議 題 等	報量になってくる。学生にはこれを理解する前段階でよいと思う。 →自動運転はレーダーがネットワークを通じて通信をしているので、整備士が困らないようにメーカーは製造していると考えられる。アラートが出てネット越しで通信できる車自体が通信機器になることを考えると車と通信で切り分けができると思う。 →物理的にカメラがどの方向を見ているのかなどのエーミングの調整においては物理的なものを交換する作業が整備に必要なになる。通信は別として考えるとよいと思う。 →今後、車の問題はないが、道や電柱から情報を得るなどの技術が生まれてくるのでそのキーワード的な部分でどこかに入れてもよいと思う。等 ・テキスト開発について以下のように説明が行われた(配布資料:自動車エンジニア用カリキュラム骨子目次(案)、自動車エンジニア用テキスト(案)参照)。 ・初級編: I T S の基本概念を入れている。9つの中の3つ目に入っている。次に自動運転の基本において事故や物流などを入れている。モビリティ社会への影響、自動運転レベル、自動車メーカーと I T 企業が目指す自動運転を入れている。 次から技術の内容になる。車間 A C C、C A C C などを入れている。環境整備、次世代 I T S と A I 技術。最後に実車車両を使いカメラやセンサーの機能確認となっている。等 ・上級編:自動運転の仕組みと A I 技術として自動運転に必要な技術、「認知・判断・操作」、ライダー、カメラ、ミリ波レーダー等。次に自動運転の仕組みと整備技術。等 実習として、自動運転システムと自動車整備士の役割(手順、着眼点、留意点等)、走行支援システムの機能限界と取扱、走行支援システム機能限界と取扱実習(機能不全車両の確認実習)という流れで考えている。等 テキストについては、上級編と初級編の内容は同じような流れで作成しているが、上級編は初級編を掘り下げたもので作成している。等 4 . そ の 他 第 2 回カリキュラム開発推進委員会開催日時: 2月27日(水) 17:00~19:00
--------------	--

議 題 等

【会議風景】



本年度はお忙しい中ありがとうございました。来年度は実証講座の実施をし、またご意見を伺いたいと思います。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。

事業名	平成30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	平成31年1月24日(木) 17:30～19:30(2h)
場 所	専門学校日本工科大学校 会議室
出席者	①委員 ・一宮大裕、大地龍三、岡本昌治、片山俊行、金澤嘉夫、玉木邦彦、田中政人、所 達弘、 中農一也、三木健義、森本徹之、八木下 徹、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を育成するカリキュラム開発について全国の建設系専門学校への汎用性を踏まえ、テキスト骨子案をもとに来年度の実証講座実施に向けた検討を行った。 【次第】 日時:平成31年1月24日(木)17:30～19:30 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 ・カリキュラム骨子案について 4.その他 <配布資料> ・議事次第 ・建設エンジニア用カリキュラム骨子案(テキスト目次) 【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。

議題等	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.事業代表挨拶… 今の世の中、流れが速く建設分野におきましても国土交通省がi-constructionを掲げ、ビルやドローンなど導入しており、人材育成をする専門学校においても世の中に対応した教育を取り入れて行うため本事業の委託を請けました。良いものにしていきたいと考えていますので、是非ともご協力の程、よろしくお願いいたします。 3.議 事… 本日はカリキュラムについて議論をしていく、岡本委員からの発案でドローンを取り入れた目次案を作成した。配布資料の建設エンジニア用カリキュラム骨子(テキスト案)が読み上げられた。 <意見交換> ・テキストをこの案で進めようと考えているが、ご意見を願います。 →測量用のソフトの取扱いは6に関連している流れなのか。 →そうである。フォトスキャンに限らないと考えている。すぐにプログラムを使うことではない。プログラムの内容を理解してからになる。 →実際は人が測ってデータを送り、入力し図を作成するという流れをドローンで省力化して行うところ、そのプログラムの理解がないとデータの意味が分からないことになる。 →5と6は全く違う。5は測量データの解析、6は飛ばすためのものである。順序はこれでよいのか。 →順番は、フォトスキャンという写真測量の基礎を学んでから入ってもよい、順番に数字だけ入れるだけではないことを理解させる。 →ドローンを使って測量データを作成する一連の手順的なものを確認してから個々のプログラムを掘り下げる方法で進めると分かり易い。I C T 概論のU A Vによる3次元測量に入れる方向がよいと思う。等 ・16コマを想定した内容で間違いはないのか。I が I C T 概論の2コマ、IIが14コマの想定で間違いはないのか。全体で90分×16コマという時間数でこれだけの分量を学生は習得できるのか。 →本来はドローンに特化した流れの内容を考えていたが、そこには I C T 概論はなかった。IIのドローン探求のみで15コマを考えていた。 - I C T 概論がどの程度の分量になるのかはこれから考えていくことになるが、厳しいと思う。I C T 概論だけを独立させる、ドローンと分けても良いと思う。 →一連の流れが分かるような触り程度で行い、深く掘り下げる必要はないと考えての
-----	---

議 題 等	提案である。 →16コマに入るように調整しての作成は可能なのか。 →来年度実証して確認することになる。 →ドローンの操縦実習はドローンスクールなどで最低10時間程度の学習が必要で、ドローンの操縦基礎や訓練をまとめるとなると7コマ分は必要となる。 ドローンについては映像などを使う程度で押さえ、理論的な基礎の部分、情報処理としてどの行うのか、成果をどのように生かすのかということをしっかり習得した方が社会に出た時に役に立つと思う。 ドローン操縦に関しては、会社に入れば研修など行かせてくれると思うので操縦はその時点で習得すれば良いと思う。このカリキュラムに入れるには時間数を考えると意味が無いと思う。 →カリキュラムの最終形を決める必要がある。 →ドローンはイメージができる程度でよい、どういう理屈で成り立っているのか、情報処理と絡めていくことが重要と考える。 →卒業して現場ですぐ実践は難しいと思うので、理論をある程度習得して現場の実践で身に付けていくのが普通のパターンと思う。建設業界が I C T を導入することについては入口が難しい。 建設の工事におけるドローン測量から一連の管理まで順番を一通り体験できることを提供しているところがある。 ドローンを飛ばすレーザー測量、ブルドーザーが自動施工するなど順番を見て回るという研修会も1日のプログラムである。導入としてはこの程度で行い、それを知った上で探求に入るという方向がよいと思う。 →レーザーや写真にしても物によっては見え方が違うし、その時々で優良性も異なるので、そこへ早く行きつくような情報処理の知識を有する内容がよいと思う。失敗しない事例を取り入れるなど。 → I C T 概論をしっかりとした内容で作る方がよいと感じる。 →その方がよいと思われる。ただ、確認するため、チェックするためにはローテクを学んでおく必要はある。 → I C T 概論とドローンを一緒に学ぶことに違和感はある。どのように使われているかということから、その成り立ちからの説明することになると I C T 概論は学科の単位として独立したものになり得る。それとは別にドローン測量を独立させる考え方もある。 →学校としてテーマは即戦力を目標として掲げており、できる限り早い段階で現場活躍できる人材育成を目指している。そのための仕事に必要な国家資格取得などがあるが、何をどのレベルまで学生に学ばせるのが望ましいか。 →限られた時間でもあるため、基礎知識ぐらいいいかできないと思う。ドローン操縦の
-------	---

	資格認定においても朝から晩まで3日間議題研修を行っている。実際に使えるには20～30時間の実習は行っている。 ただ、ドローンの資格取得で終わりではなく、建設土木はその後のデータ活用の部分が重要であるので、この部分を学んでほしい。操縦技術などは会社に入ってからでもよい。測量に対する考え方の変化を理解してほしい。 →測量会社からの声を聞く機会があった。この骨子案に書かれているドローン操縦や訓練は会社に入ってから研修を行うので卒業生に求めている。現段階ものを習得しても来年は変わるようにドローンも日々進化しているため無駄である。ドローンが壊れてもメーカーが修理するので構造も必要ない。 ただし、情報処理のデータがどのように流れているのかという基礎部分が必要である。バージョンアップされている表面だけ学んでも基礎が分かっていないと何をしているのか分からなくなる。実習は会社に入ってからすればよい。学生に求めるとすれば情報基礎部分ということであった。 →ドローンスクールを行うことではない。内容を確認できるようなカリキュラムでよいと思うが。 →基礎の部分をしっかり教えてほしいという意味である。 →学生が入る会社によって様々であるため、ドローンを飛ばせるようになった方がよいのかは疑問である。ただ、もらったデータを活用するには理屈を理解しないと誤差が出てきた際に対応できないため、理屈は必要であると考え。 →ドローンを飛ばすことができるイコール測量ができることではない。測量士を取得してドローンを飛ばすことが一番望ましい。測量士ではない者の写真測量は成果なのかという微妙なところもある。測量を分かった上でのドローンが望ましい。この時間では実技を入れての時間数は難しい、座学としてはギリギリの時間数である。ドローン自体が賢い。通信ができないなどの講習はないので、その辺りを学ぶことが必要である。毎年変わるものなので実技は会社に入ってからで良いと思う。それよりデータ活用の方法を学んだ方が良いと思う。 →ドローンを飛ばすことで容易に図面ができることではない。測量の図面として使用するには標定点や検証点が必要になる。 災害状況などドローンを飛ばして写真を撮って見せると程度であれば喜ぶが、実際に図化するにはそれなりの作業はいる。ただ、ここまで学ぶ必要はない。入る会社によって学ぶことが異なるが、入ってから学ぶことで構わない。 ただ単に写真を撮るだけであれば容易ではあるが、写真から点群に持ってくる作業となると検証点が必要、検証点を設けるにも基準があるため、そこはICT概論に入ると考える。 ドローンを飛ばすことができるイコール測量図面ができることではない。ドローンを飛ばす準備をしても苦情が来る。法律などを勉強した方がよい。
--	--

議 題 等	→ I C T は理論的なこと基礎的な流れの部分であり、ドローンはテクニカル的な部分であるため、明確に分けるべきと考える。また、情報処理の基本的な流れ、理屈部分を教えた方がよいと思う。 → 学生時代に部品を勉強しても、実際の現場でどのように使われているのかが分からない何となく勉強していた。社会人になって気づいたが、非常にもったいないことをしたと感じた。 このことからドローンを使った測量から I C T という一連の色々な流れを知っていた方が望ましい。 理論を知らずに手順だけを知っていれば作業はできるが、正しく確認をすることができない。学生の間に理屈を知った方がよいと思う。 → I C T 概論とドローン測量を分ける。別メニューを作る方向で検討したいが、資料等があればお願いしたい。 → 理論的な部分が少ないかもしれないが、研修している企業の例に習って考えてみてはどうか。 → 企業研修はメーカーが出す機械の説明が一連の流れの講義になってしまうところが多く、プロに対してのものであり、理論までは難しいと思う。 → 測量の歴史から入り、コンピューター技術による支える技術の変化、などバックグラウンドを教えた方がよいと思う。そのうえで最近の手法として情報処理技術を生かして精度よく使える測量方法など応用まで考えた流れがよいと思う。 → ドローンの座学部分の資料は入手可能である。 → I C T 概論を15コマ、ドローン座学15コマ、ドローン実技と解析できるところまでを15コマの3教科と考えてはどうか。 → A I 基礎が別にあるが。 → A I 基礎の中に I C T 概論を入れた方がよいと思う。A I 基礎が独立すると土木の学生には厳しいと考える。 → 色々な手法があり、選ぶ知識が得られる基礎を学べる環境を与えることはよいと思う。 → 実際にプログラミングをすることではなく、A I や I T 技術によって何ができるのかなど全体像を教える方向であれば問題ないと思う。 → A I 基礎では必要な部分を選択して使えるようなものを考えている。汎用性の問題があるため、時間数は少ない方がよい。 → I C T 概論とドローン座学で実習は触り程度がよいと思う。 → 使い方から一步掘り下げた内容、自分が行う作業の意味(なぜ、どうして等)を理解する部分を知って卒業することがあればよいと思う。 → 測り方についての手順の情報処理を教えて卒業できればよいと思う。 → ドローンに関する I C T や重機に関する I C T といった流れで考えた方がよいと
-------	--

議題等

思う。
→テキストだけになると厚くなり難くなるので、どこかで実物を見せることも必要と思う。等

本日はありがとうございました。本日の意見をもとにさらに整理・精査していきます、よろしくお願いいたします。との言葉で会議散会となった。

【会議風景】



以上

事業名	平成30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	平成31年1月31日(木) 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、片山俊行、金澤嘉夫、玉木邦彦、所 達弘、中農一也、西村智裕、森本徹之、吉川隆治(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】 Society5.0社会に向けた建設エンジニアを育成するカリキュラム開発について全国の建設系専門学校への汎用性を踏まえ、来年度の実証講座実施に向けた検討を行った。 【次第】 日時:平成31年1月31日(木)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)第1回建設エンジニア部会の議論の整理 ・確認事項への対応「1」について ・確認事項への対応「2・3」について ・確認事項への対応「4」について ・確認事項への対応「4」について (2)ドローン取り組みについて 4.その他 <配布資料>

議 題 等	・議事次第 ・第 1 回建設エンジニア部会での議論の整理 ・i-Constructionの自治体及び施工者への普及について(国土交通省) ・企業研修内容(TOPCON ACADEMY) ・学校教育カリキュラム(測量学・測量実習) ・絵でわかる地図と測量目次 【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. 事業代表挨拶… お仕事の後にも関わらず、会議へのご出席ありがとうございます。本日は、前回の会議からの進展のご報告と議論を重ねています。よろしくお願いします。 3. 議 事… 第 1 回建設エンジニア部会の議論の整理の配布資料の内容に沿って行われた。 <確認事項への対応「1」についての以下の説明> ・ I C T の基本的な部分や全般的なことについて時間を学ぶ。I C T に関する体験的な活動をカリキュラムに取り入れる。等 <確認事項への対応「2・3」について以下の説明> ・専門学校で操作技術を学ぶことを企業は求めている。専門学校でドローンを活用できる操縦技術まで高めることは難しい。ドローン操縦技術は就職してから企業の方針に応じて学ぶべきである。ドローン測量等で得たデータ処理の基礎を学ぶ。ドローン測量から管理までの一連の流れを学習し、必要な部分を深めていく。ドローン測量等の理論・理屈を学ぶ。ドローン測量等で得たデータをどのように活用できるかを学ぶ。 <確認事項への対応「4」について以下の説明> ・測量学の基本的なことを学んだうえで、I C T ・ドローン測量について学ぶ。情報処理の基本的な仕組みを学ぶ等 <確認事項への対応「5」について以下の説明> ・ I C T に関する学習時間を増やす(計画は 2 コマ)。ドローンの操作技術・運行管理・実技をどの程度実施すればよいのか、学科全体のカリキュラムのバランスを考えながら検討する。等 今後の検討する内容としては、確認事項「1～4」への対応部分である。確認事項
-------	---

	「4」はA I 部会の議論を重ねていく必要があるため、情報処理等の問題は本日の会議では行わない。確認事項「5」については、学校の方で検討を重ねる。等 ・配布資料の国交省の資料の発注者と施工者向けの各約6時間の講習プログラム内容の説明が行われた(配布資料:i-Constructionの自治体及び施工者への普及について(国土交通省)参照)。 ・I C Tに関する企業研修提供会社の資料の従来施工とI C T活用、測量、U A V、3次元設計データ作成、マシンコントロール等の説明が行われた(配布資料:企業研修内容(TOPCON ACADEMY)参照)。 <意見交換> ・学習の深度を考える必要がある。 ・国土交通省と企業研修の講習プログラムは仕事をされている方に対しての内容のため、学生には不向きである。 ・精度的には従来の測量より精度が上がっている。兵庫県では道路舗装部分を試験的に行っているところもある。 ・学生がI C T技術の話を1時間で理解できるか。 →I C Tに集中して行うのか。各段階の測量、施工、検査とあるので関連付けることが難しい。 →共通の概論ということになるのか。 →段階的にそれぞれ絡めたものより、全体の流れを学生が理解したうえで、行う、カリキュラムを考えた方がよい。 →I C T習得としてデータの取得、データの活用方法、最終形といった大きな流れを学習する。特にドローン測量を入れるとなると測量に特化した内容を深く掘り下げる。 →本事業は3年計画で2年間の実証講座を実施することを考えれば、検証しながら課題の改善を行うといった柔軟性を持ちながら行うのがよいと思う。 →従来の方法が理解できていないと学習プログラムは難しいと思う。 →この国交省と企業研修講習内容は実践で仕事をしている方向けに作成されている者でありレベルを鑑みてもこのまま学生向きとして活用するには難しい。 →I C T概論とドローン探求をセットとして15コマを想定して作る、I C T概論とドローン探求を分けることを考えているかどうか。 →従来の施工管理について学生はどの程度学習しているのか。 →施工管理は計画施工管理、工程管理、安全管理と分けて2級土木施工管理の範囲内で教育している。 →一連の流れの教育はどうか。 →どうしても現場次第になるため単発となり一連学習は難しい。 →施工の一連の流れの状態を分かった中でI C Tを活用できれば、教育できる現
--	---

議 題 等	状と思う。従来施工のカリキュラムが終了した段階で I C T を入れた方が理解度を上げると考える。 → I C T 概論では基礎知識として従来の工事の流れを教育する内容を取り入れることが必要と考える。 →測量した次の段階として I C T 技術を活用し、重機の自動運転(無人等)で動くということを従来の流れと比較できる知識は必要と思う。 →積算についてもパッケージ化され次々に簡単になって便利になるが、基本を理解していない方が生まれてきているので、基本的な知識は必要と考える。 →企業研修資料の写真を活用して開発していくのは有りと思った。従来施工と I C T 活用施工の比較をしながら時間を掛けても実施した方がよいと思った。 →まとめて方向性を整理していく。等 ・次にドローンについて検討していく。参考として学生に教育している授業内容を配布している。また、測量については参考図書の目次を配布している。 ・学校での測量学と実習教育についての説明が行われた。1 年次において必修科目として行っている(配布資料:測量学・測量実習参照)。 測量学はほとんどが初めて学ぶ学生であり、概論的なものや機械の測り方の理屈を教育する。測量実習は機械を使って制限時間内で実際に正確に測ることを行う。等 →配布資料絵でわかる地図と測量の書籍を見ながら、ドローンの基礎という内容について議論を重ねていきたい。等 ・書籍の説明が次のように行われた。地図の見方から実際に機械を使った測量、デジタル写真から測量への応用、それに関連した G P S になり測量が大きく変わった内容とその理屈を述べている。写真測量については航空レーザー測量などで分かること、昔はできなかったことが技術の進歩で可能となった。最も重要となるものが G I S である。出てきた情報と現在の地図の結びつき、データと現在あるもののリンクについて書かれている。等 ＜意見交換＞ →ドローンはこの中でどの位置付けなのか。 →理屈としては写真測量の部分になる。 →ドローンについての内容ではないが、測量としてはこの書籍に書かれていることが重要と思う。 →測量のことを理解したうえで議論を進めることになっているので、この書籍とドローンには関連してはいるが直接的には結びつかないものである。 →学校の測量の教育はこの書籍に近い内容を行っている。 →この部分を凝縮して教育する。その上でドローン教育について前回の企業からのドローン技術は必要ないという声を含めて検討していくことが必要と思う。ドロー
-------	--

議 題 等	ンは座学に重点を置き、本体については体験程度で良いと思う。 →ドローンの教育は1日7時間の6日間をかけて行っている。 →最終的にドローンを飛ばすには国交省へ届出をするには技能や知識や能力が問われるのでそれなりの知識が必要になる。学生への教育は広げることは必要と思わない。 →ドローンは起工測量や3次元データになるが、GPSの受信などの現場の状況による。現場の作業的にはドローンが速いがデータ処理などはレーザーの方が速い。 →ドローンは現場時間の短縮できるが、測量の図面を作成するためのデータ処理には時間が掛かる。 →主に法律的な部分として航空法と気象法をメインに、あと高压線などを考えると電波法は必要である。 →社団法人や国土交通省からの情報を整理し転用する際の注意するところや著作権はどのようになるのか。 →国の場合は無いが、社団法人には著作権に対して気を付けなければならない。ある程度の部数を買って、国の委託事業として使うなど発行元に対して報告等の配慮をすることは必要である。 →当校の敷地内であればドローンを飛ばすことは可能なのか。 →許可が必要であるがD I Dから外れていれば許可は必要ない。御校内は許可なく可能である。 →国土交通省への申請書についても勉強する必要がある。 →ドローン講習の7時間のものを10～12時間にして測量部分を短縮し体験含め15時間と考える。 →データ活用についてはI C T概論に入れる方が良いと思う。 →ドローンは測量をするうえでの一つのアイテムとして考える。等 本日の皆様のご意見をもとに、資料を作成し、次の会議で議論を行いたいと思います。本日はありがとうございました。との言葉で本会議散会となった。
-------	--

議 題 等

【会議風景】



以上

事業名	平成30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	平成31年2月7日(木) 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 ・一宮大裕、稲泉綾二、大地龍三、岡本昌治、片山俊行、田中政人、玉木邦彦、所 達弘、中農一也、森本徹之、八木下 徹、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を育成するカリキュラム開発について全国の建設系専門学校への汎用性を踏まえ、テキスト骨子案をもとに来年度の実証講座実施に向けた検討を行った。 【次第】 日時:平成31年2月7日(木)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)第2回建設エンジニア部会の議論の整理 (2)ICT概論について (3)ドローン探求について 4.その他 <配布資料> ・議事次第 ・第1・2回建設エンジニア部会での議論の整理 ・資料1:i-Construction国交省資料抜粋

議 題 等	・資料 2 : i-Construction の取り組み概要 国交省資料抜粋 ・資料 3 : U A V について ・資料 4 : 日本航空教育協会テキスト目次 【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。との言葉で会議開催となった。 2. 事業代表挨拶・・・ 今回の会議が建設エンジニア部会の本年度最後の会議となります。これまでの議論を整理する会議となります。是非ともご協力の程、よろしくお願いいたします。 3. 議 事・・・ 第 1・2 回の議論を整理が次のように行われた。 第 1 回の会議整理は委員の方々に確認をしているため説明を控え、第 2 回の整理説明を行う。 <確認事項 1 への対応> ・I C T 概論では何をどの程度学習するのか。I C T の全体の流れなや従来の方法の学習。等 <確認事項 2・3 への対応> ・ドローン測定の基礎・理論とは、何をどの程度学習するのか。1 年生で測量学の基礎は学ぶ、ドローンの操作技能より航空気象などを学ぶ。等 <確認事項 3 への対応> ・ドローン測量等により得たデータを活用する能力とは、どのような学習により身に付くのか。データ活用は I C T の中で行う。等 <確認事項 4 への対応> ・2 年生での I C T ・ドローンにつなげるためには、1 年生の時に測量学についてどの程度学ぶ必要があるのか。1 年生で測量学の基本的なことを学ぶ。 ・情報処理の基礎とは、どの程度の知識を求めるのか（A I 基礎との関係を含める）。A I 基礎の作成後にどの程度の学習が必要か検討する。等 <確認事項 5 への対応> ・現行の建設カリキュラムの精選により、何コマ程度の学習を新たに設けることができるのか。等 <意見交換> ・I C T 概論について配布資料（配布資料 1 と 2 参照）を確認いただき、意見をお聞きのする。これらの内容をもとに概論的な部分をまとめる。資料は必要な部分を一部抜
-------	---

議 題 等	粹したものである。学生が理解できるようにまとめる方向である。 →概論という形であれば、資料 2 の 3 ページこの流れで教えても構わないと思う。その中でどこを中心に行うのかを検討すればよいと思う。 →概論であるため流れを理解させる方向。 →資料 2 の 3 ページがi-Constructionになっているので、この一連に沿って学習をすれば良いと思う。浅くも深くも幅を広げることができる。建設分野の目的は資料 1 に書いてある。 →建設分野の I C T 導入はまだ途上の中であり、従来施工と I C T 施工の比較の調査を進めている。I C T の目的に絡んでくるため、従来施工と I C T との差は必要と考える。 →従来施工との比較と用語の説明があればよいと思う。3 次元設計データがどのようなものかというものを P C で見るだけでもよい体験になると思う。 →実際のデータは少しずつ国交省をはじめネットの中で出てきているが、教科書的な情報はまだない。 →資料は確かに白書などに見受けられるが、学生が理解するとなるとかなり細かくかみ砕いていく必要がある。 →国交省は施策をピーアールするのに、P P T を通して行っているが、概要的なものでその中の詳しい内容までは難しい。 →測量においては、教科書的なものは第 2 回会議でもあった「絵でわかる地図と測量」が比較的扱いやすくベーシックな部分からハイテク部分まで丁寧に書かれており望ましいと思う。 →学生は従来施工をどの程度学んでいるのか。 →現在の授業は、丁張まではできていない道路の平面測量や縦断測量までである。この作業には 3 ～ 4 日程度時間を要している。ただ、この作業が I C T 技術を導入すると一瞬でできるという説明はできる。 →設計はどのような内容なのか。 →原理・原則、基礎的なことを繰り返し教えている。現状を理解させるところまでである。 →従来の横から見るところを上から見るようになったという概念、アルゴリズムが分かれば良いと思う。 →施工学の中にどのように入れるのかということになる。重機などのメーカーに問い合わせるのはどうか。 →メーカーなどの場合は、重機の操作技術の進化のアピールが多いので難しいかもしれない。 →このカリキュラムはどの職種を考えているのか。 →施工管理を位置づけで考えている。
--------------	--

議 題 等	→そうすると、従来の技術者は新しい施工管理の概念がないので、その新しい部分を通訳(伝えること)ができるにはアルゴリズムが頭の中に描けないとできない。この部分が社会に入った際に仕事がしやすくなるかのポイントになると思う。 →今までの意見を聞いてみて、テキストを作成するという観点でいえば、1回目の資料になる目次案が網羅されている。この目次に沿って検討していく方向があると思う。A I とi-Constructionがどのように絡んでいくのかということを掘り下げていくのが検討しやすいと思う。 →学生は実体験をしていないため、空想で進めるのは難しいと思う。やはり、メーカーの資料を集めるなどメーカーの力が必要と思う。 →来年度はそのようなメーカーの力を借りる考えをしている。 →例えば、柱を考えるのであれば、3ページの資料にある通り、ドローンによる3次元測量を見ると従来との違いが分かるので、現段階ではこのようなパターンでそれぞれのコマ毎に資料がある程度でよいと思う。第1回の目次案で進めればよいと思う。 →天気などに関しては実習などを取り入れても良いと思う。 →測量や施工管理など企業の事例紹介を行うことを組み込んでテキストとするのか。企業事例を入れるにしても実際に何をするのかなどもっと絞り込んだ方がよい。等 ・U A Vについて議論が行われた(配布資料3～4参照)。 第1回目会議と大きく異なるところは、操縦技術に関することを委員の方々のご意見を反映し削除した。 →U A Vの資料には測量が入っていない。測量とは関係ない。U A V測量となると測量の基本が欠かせない。精度が絡むことになる写真測量を知ることが必要になるためU A V計測とすれば精度はそこまで求めないので名称を考える方がよい。 U A V測量を行うことになると点群データ作成になるため、その知識が必要となる。標定点や検証点による図面合わせになるため測量の時間数は15コマでは足りない。1年で測量の基礎を学んでいれば問題はないと思う。 →ドローン操作だけの資料である。測量となるとベースとなる公共測量マニュアルを参考してドローン部分は気象部分を取り入れるなどするとよいと思う。 →U A V計測という名称にするのか。どの程度まで理解させないといけないのか。 →I C T程度の理解であれば精度的なものは求めないでよいと思うが、標定点計測は知っておくべきである。撮影したものと地盤とのかみ合わせにより土量が違ってくるのでその辺の触りは必要である。 →I C T概論の中の位置付けであるので、この考え方でよいと思う。 →ドローンを飛ばして撮影しただけでは使えないので、標定点や検証点が必要と
-------	---

議 題 等	なってくる。 →公共測量マニュアルのどの程度まで教えることになるのか。 →全て理解することではなく流す程度になると思う。読み込んでも学生には難しく理解できないと思う。 →一般的な測定のルールを理解になる。U A Vを使った測定を理解するには分かるが、このままでは教科書として使うには疑問である。 →法律的なものである、ドローンで撮影するには規定があるという理解程度でよいと思う。公共測定という精度を求められるが、施工となると比較的ゆるくなるが、ここに書かれてあることは知っておいた方が好ましい。 →3次元測定、写真測定等を入れるのであればI C T概論の部分に入れた方がよい。ドローンについて理解するのであれば資料4を活用し、ドローンのことを理解したうえで企業に入る勉強をするのか。写真測定U A Vの触りを勉強するのか。どちらかに絞ったことになる。 資料4を活用しないのであれば、法律や気象状況など国交省に必要な部分を学ばせることでよいと思う。 →I C T概論15コマ、ドローン15コマと考え、ドローンでは法律的なものの知識を学び、ドローンは触り程度でよいと考える。 →汎用性を考えると時間数を考慮しなければならない。 →ドローンを飛ばせることを望まないのであれば、ドローンの比率はそこまで多くは必要ないと考える。 →現場監督を目指すのであればI C T概論でアルゴリズム的なものが描けるようになり、それから実習や見学、ドローンを飛ばすという流れで考えれば理屈を通訳（伝えることが）できる能力は養えると思う。増やして過度なカリキュラムになることは避けた方がよいと思う。 →I C T概論10コマ、実習を入れたドローン5コマの1つのカリキュラムにした方がよいと思う。 →技術は日進月歩のため、最新技術の情報処理の整理のやり方が昔と異なることが頭の中で描けることができるようになればよい。 →最終的にI C T部分を多く取り入れ1つにまとめ作り上げ、第2回の開発推進委員会で発表する。等 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。
-------	--

議 題 等

【会議風景】



以上

事業名	平成30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	A I・I o T 部会会議(第1回)
開催日時	平成31年2月1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、片山俊行、玉木邦彦、中農一也、中村素弘、増倉孝一、山風貴則、吉川隆治、(計9名) ③事務局 ・古河邦彦(計1名) (参加者合計10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社会に向けた自動車エンジニアと建設エンジニアを育成するA I 基礎のカリキュラム開発を全国の建設系専門学校への汎用性を踏まえ、来年度の実証講座実施に向けた検討を行った。 【次第】 日時:平成31年2月1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 ・カリキュラム骨子案について 3.その他 <配布資料> ・議事次第 ・A I 基礎カリキュラム骨子案(テキスト目次) 【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。

議 題 等	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。 2.事業代表挨拶… お仕事の後にも関わらず、会議へのご出席ありがとうございます。本事業は3年計画の研究事業です。建設エンジニア部会と自動車エンジニア部会に比べて専門分野の方が少ないこともあり、この人数で開催しますが、よろしくお願いします。 3.議 事… <カリキュラム骨子案説明> ・趣旨は全国の建設系と自動車系のエンジニアを目指す専門学校生にひとつの学べき知識としてA I等知識を養う汎用性の高いカリキュラム開発である。お配りの骨子案は今後のテキストを作成するうえで重要な部分であり、それを稲泉委員の協力で作成したものである。書かれているものに対してご意見を願います。との言葉で配布資料A I基礎カリキュラム骨子案(テキスト目次)に書かれている内容に沿って目次が読み上げられた。 <意見交換> ・工業高校生出身ではない学生もいると思われるので、コンピューター概論としてハードウェアやソフトウェアの仕組みからインターネットの原理に入った方が良いと思う。 →コンピューターがどのようなものなのかを知った上で進めることは望ましい。 →高校では1年次を中心に情報基礎を学んでいると思うがどうか。 →本事業開発につながる内容を学んではいけない。コンピューターの中身についての基礎が必要である。90分程度で理解できると思う。 →コンピューターを全く知らない学生を想定することなく作成したので、ハードウェア、ソフトウェア、コンピューターの仕組みそのもの、A Iにつなげられるように映像、音響に関することやタブレットを含めたマルチウェアを取り入れる。単にキーボードやマウスでデータ入力だけで画面表示させることなく、映像や音声などマルチウェア技術としてあった方が良くと思う。 →2章のインターフェイス技術につながるのか。 →多少つながるが、直接入ると理解できないと思うので、まずは概論で説明することが望ましいと考える。 →自動車分野は自動運転など、建設分野では3Dデータ測量、工事までの自動化が進む中でパソコン更新という流れになっている。このような技術を専門学校生に理屈を教育していく必要がある。 →特に建設分野や自動車分野においてはその話に近づけるようにすることが今後求
-------	--

議 題 等	められると思う。一般的にA I は人間でいう脳と思われがちだが、手足な目などのセンサーやスマホなどの通信と考えればよい。 →スマホはA I が動画や音声認識などほとんど網羅されている。 →学生にとっては身近になるのでそれを教材として考えたかどうか。 →実施することはできるがスマホを根本的に理解するには学生には難しい。この時間内で習得できるものではない。 →全体的な構成としてこの目次案で構わないのか。 →4章のA I の応用部分については、難しさから考えると1と2を入れ替えた方が望ましい。動画はそれほど難しいものではない。 →90分という時間を考えるとその通りである。 →A I 的な機械学習を考えるとPythonだけのものPython基礎があれば好ましいと思う。時間は90分程度。 →4章に入る前、3章の最終部分に文法や表記を理解する内容であればよいと思う。 →Pythonそのものの理解を深めることに特化した内容は必要と思う。 →I o T 応用部分と関連すればほぼ基礎部分をフォローできる。 →インストールのイレギュラーができないと困ってしまうので、環境は整えた方がよいと思う。 →プログラミングの言語まで落とし込む必要はあるのか。 →Pythonは数行でプログラミングができるが、その意味や仕組みが分かっていないといけないので必要である。自動運転の歩行者検出や追尾等の仕組みの一つである(Pythonで作成した動画で確認)。 →Pythonのキーワードが理解できていないとこのシステムの原理の理解ができない。 →現実の建設分野や自動車分野に対しての事例を入れるとよい。 →自動車にはステアリング系やブレーキ系、認識が入っているのでよいと思う。 →3章の2の部分の事例をコンピューター概論の前のはじめに持って行った方がなぜ学習するのかという前提条件となるのでよいと思うがどうか。学習する動機付けになると思う。 →目次案に入っていなかったが、Society5.0の説明をはじめに入れるようにしている。 →学生が仕組みを理解するには無人ブルドーザーや無人トラクターなどの部分を入れるのも面白いと思う。 →A I 基礎は、事例の部分の部分を自動車と建設にそれぞれ分けて入れることになるのか。 →事例の部分は分けるようにする。 →3章の4をコンピューター概論の前に移動する。
--------------	---

議 題 等	→A I によって職業選択が増えるということを説明する。 →学生に興味を持ってもらいたいのので、もう少しシンプルにできないのか。 →コンピューター概論を入れるとすれば、2 章のインターフェイス技術は難しいので削除しても構わないと思う。Pythonに時間を掛けた方がよいと思う。 →2 章の 2 でどのようなインターフェイス技術があるなどを取り入れて進めると理解できるのでこの部分は必要と思う。 →2 章の 3 ～ 4 は削除した方がよいと思う。加速度センサーや温度センサーを 2 に盛り込んだ方がよいと思う。 →センサーも新しい名前ぐらいいは知っていた方がよいと思う。3 次元的な画像データが撮れるものがあるなど。資料はネットでも入手できるし、販売されているものもある。 →2 章の 1 の人間の部分よりも車や建設寄りのものがよい。 →第 1 章の 4 はSociety5.0と重なると思われるがどうか。 →あまり概論へ持っていったって触りばかりになり、意味が無いので、このままでよいと思う。 →第 1 章の 4 のエのグローバルガバナンスは必要ないと思う。エンジニアとしてはタイプが違う。 →2 章の 1 の部分は自動車系と建設系を考えると微妙にズレていると思われるので検討する必要がある。 →時間的に余裕があれば入れてもよいと思うが。 →建設の会議では可能な限りシンプルにしてほしいとの要望があった。 →90分15コマはシンプルなのか。 →計画段階で変更は可能である。A I 基礎を学んで自動運転などに入った方がよいと思う。 →通常の授業の中に入入れる方向のため、あまり長くなると時間的に厳しくなる。 →建設部会においては、現時点では I C T 概論とドローンそれぞれ90分15コマであり、A I をさらに入れるとなると時間的にかなり厳しくなる。必要な部分を実施していくこととなると思う。 →今回の議論でかなり削っている。A I の導入だけ考えても限界かもしれない。 →Pythonは可能であれば 2 コマ取った方がよりよい。 →Python 1 コマは厳しい。Pythonは関数や部品のライブラリーが充実している。機能を含めたおおよその全体概要は知っているのと知らないのでは大きく違う。 →Pythonを実際にプログラミングするところまで教育することとなる。 →Pythonに触ることで社会に出て使える人を考えると胴体認識は手間暇がかかるが、カメラで写して人間の顔を検出して画面上にマーカーをつける程度はできる。 →1 章のインターネット原理の部分を圧縮することは可能か。座学的な部分は可能
-------	--

議題等	な限り少ない方が学生に興味をもたせることができると思うがどうか。 →削るのではなく、圧縮する程度であればよいと思う。法的な問題がある例えば自動運転での事故の場合、責任がどこにあるのかなど。まだ整理はされてはいないが考え方として必要である。 →建設分野では建設機械が決められたところまで自動で施工する、ドローン撮影における3Dセンサーや温度センサーなどによる建物の検査の技術があるが、現場に活用されているAIはどのようなものであるぐらいで深く知識を養うことは必要ないと思う。 →AIの知識を養う上で外してはならない必要な部分を取り入れることが重要である。バランスを考えることは必要である。 →自動車であればセンサー部分を同時に行うことでITS部分とつなげることで短にもなるし、魅力的な内容となると思う。 →AI基礎のテキストとしては自動車部分と建設部分を入れた内容にはなるが、指導要領の際に分けて行うようにすればよい。例えば自動車の学生に対しては、建設部分は必要ないのでそこは流す程度にする建設の学生に対しても同じようにするなど。 →4章の3～4応用の部分はハードルが高いように思うが、削除することができるか。 →エンドユーザーとしては、どのようなことができるかまでは知っていた方がよい。 →自動車でもエンジンの構造をしったうえで整備をすると同じように構造を理解すると故障の際の推測ができるようにした方がよい。 →3章のAI基礎に肉付けすることで補えると思ったが。 →理解度を考えるとやはり触れた方がよいと考える。少し前までは難しいものであったが、近年の技術レベルの向上により簡単になってきている。 →プログラム基礎の90分2コマの部分で使い方が分かりできるものに対しての発展した触れる内容は可能なのか。 →例えば、センサーとコンピューターを通信させるI2Cに原理だけを勉強するには90分では難しい。I2Cの説明から入り、コードを触るとなると学生はパニックになると思う、学生のレベルにもよる。 →プログラムを入れると時間が掛かる。いったん止まると90分止まったままになる現象が起きるので避けた方がよい。 →前段階の準備が重要となる。電気の経験がある人はほとんどいない。体験してほしい。 →学生は電気、伝送関係を理解するのに時間が掛かっている。 →だからこそ体験できる実験の時間が必要である。 →AI応用プログラミングにおいては、全体を分けると機械学習、深層学習、教科学
------------	---

議題等	習と3つあるが、今回は一番基本のセンサーからきたデータをどのように取り扱うかという機械学習までにする。 →自動車の伝送関係について学生は学習しているのか。 →個々の理解レベルはさまざまであるが学習している。 →物理的なもの(目で見えるもの、触れることができるもの)を好む。頭で考えることが苦手な学生が多い。公式に当て嵌める考え方が苦手な学生が多い。 →4章のIoT応用は車に沿ったものを考えているのか。 →まだ具体的には考えていないが、車関係を取り入れると良いと考えている。 →AIの基礎知識は一級課程に取入れた方がよいと自動車エンジニア部会では話をしている。 →基礎と応用に分けるのは煩雑になるのか。 →AIの基礎として画像認識は基礎の基礎である。 →インターフェイス技術で色々なセンサーをつなぐことは大事であるが、そこを学ぶだけで10コマでも足りなくなるので、工夫が必要となる。 →センサーがどのような信号をだしているのかなどを取り入れた方がよい。故障診断機で診ることで、表示のされ方により故障の原因が分かる等判断できるとレベルは高くなる。 →車に使われているセンサーに絞ってセンサー部分は構成してはどうか。 →建設系エンジニアにも提供するが影響はないのか。 →ドローンは使って工事をするという道具になる整備するものではないため必要ないと思う。 →操作の際におかしな動き方をした場合、センサーに原因があるなどの修理部分が想定できる知識があればよい。 →ベースは自動車で作り、建設はそこから必要な部分を抜き出すようなカリキュラムの方向で考える。 →測量と建設でドローンを考えているようであるが、ドローンは特に災害地でよく使用されている。崩れたものを調査するのはかなりのセンサー取扱いの技術が必要となるがどうか。 →施工に重点をおいているのでそこまでは必要ない考える。等 4.その他・・・ 会議開催連絡：2回目2月8日、3回目2月19日 本日と同時刻 カリキュラムの骨子が見えてきました。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。
------------	--

議題等

【会議風景】



事業名	平成30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	平成31年2月8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、片山俊行、中農一也、中村素弘、吉川隆治 (計6名) ②事務局 ・山風貴則(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】 Society5.0社会に向けた自動車エンジニアと建設エンジニアを育成するA I 基礎のカリキュラム開発を全国の建設系専門学校への汎用性を踏まえ、来年度の実証講座実施に向けた検討を行った。 【次第】 日時:平成31年2月8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)第1回会議での議論の整理 (2)カリキュラム骨子案修正について (3)A I カリキュラムシラバスについて 4.その他 5.閉 会 <配布資料>

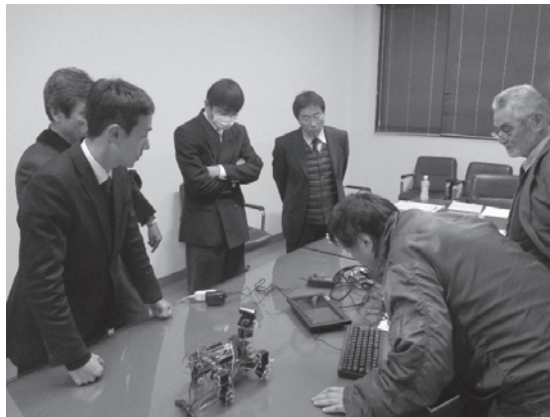
議 題 等	・議事次第 ・A I 基礎カリキュラム骨子案(テキスト目次)修正 ・エンジニア A I カリキュラムシラバス 【内容】 以下、次第に沿って会議が進められ、意見交換が行われた。 1. 開 会・・・ 第2回のA I・I o T部会を開催いたします。との言葉で会議開催となった。 2. 事業代表挨拶・・・ お仕事の後に関わらず、会議のご出席ありがとうございます。本日は、第1回の会議でのご意見を反映した骨子案の修正確認とシラバスについて検討します。よろしくお願いします。 3. 議 事・・・ 以下の確認事項が述べられた。 ・インターネット原理の前に導入部分としてSociety5.0に関する具体的な自動車系・建設系の事例を入れてはどうか。コンピュータ概論を入れる。ハードウェアの構成・仕組み、ソフトウェアの構成と仕組み、マルチメディア技術(映像・音声等)を追加する。インターネット原理に教育と情報化、グローバルガバナンスを削除する。 ・インターフェイス技術では、ヒューマンインターフェイス概論とヒューマンインターフェイス設計を削除する。出力インターフェイスに自動車を想定してセンサーを増やして入れる。 ・A I 事例に自動車・建設事例を入れる。A I 研究と先端理論を削除する。A I 応用の初めにpythonの基礎・実習・自動車の速度制御等のセンサーについて取り入れる。I o Tの部分に自動車速度制御等のセンサーを入れる。等 <意見交換> ・2章の2(ウ)(エ)はなくてもよいと思う。自動車を考えると出力制御の部分にモーター出力、サーボコントロール、温度制御など関係するものを入れた方がよい。どちらか入れるとなると(ウ)になる。 →建設にも取り入れる方向だが大丈夫か。 →(エ)の身体装着型デバイスは関係ないと思う。自動車が主になると思う。ドローンであってもモーター制御は必要と思う。 →出力インターフェイスの項目はイキでモーター制御などを入れた方がよいと思う。 →第2章1の(ア)～(ウ)は必要と思うか。 →触り程度になると思われるのであっても構わないと思う。ここで人間と機械の差が
--------------	--

議 題 等	理解できると思う。 →コンピュータ概論でもインターフェイス技術が入っているが、ここでも入れる必要はあるのか。 →触り程度で概論から入り、具体的にインターフェイス技術でハードウェアの仕組みに入るので、2つは必要である。 →第4章の応用1と2の順番を入れ替えるとよい。 ・骨子案の目次を反映してシラバスに移る。全体で4クールを考えている。とのことでエンジニアAI基礎カリキュラムのシラバスの説明が行われた。 インターフェイスを先に学んだ方が分かりやすいため、そのように変更して作成した。第1回目はSociety5.0とコンピュータ概論、2回目は入力インターフェイス、3～4回目はネットワーク概論とした。 次に、概論と具体的な出力とAIの基礎と原理、ロジックとしてのAI理論、Python、Rasberry(基礎・応用)と続く内容になっている。インターフェイスが2回でてくるが、はじめは概論で次には具体的な内容を学ぶ流れとなっている。 →モーター部分はどこに入るのか。 →第2クールの2回目の後半部分に入る。 →確認であるが、AI基礎には深層学習の概論は入れなくて、実習の機械学習を入れているという理解で大丈夫か。 →自動車には深層学習は必要ないと考えている。基本的に人と建物、動いている自動車を判定できるのであればよい。 →自動運転であれば気象状況や季節・時間帯による人の流れなどの情報量を蓄積して判断するということまでは学ばない。このようなものがあるという触り程度でよいと考える。 →入れるとしても時間数が足りない。 →この方向でテキストを作成することは問題ないと思うが、AI基礎と自動運転という別々のカリキュラムで実施するのか。自動運転の流れの中でAI基礎の中で必要な部分を選別しながら実施するのがよいのか。 →実施するとすれば流れの中に取り入れて行った方が実施しやすいが、流れの中で実施するとAI基礎の積み上げ部分が困難になる。 →適当な順番ではできない。順序性は必要と思う。 →AI基礎が先の方がよいと考える。 →建設はICT部分の基礎になると考える。 →次回の19日までにできているまでのものを提出お願いしたい。学生が理解できるレベルで作成されているのかを知りたい。 →了解した。 ・次に教材について説明が行われた。
-------	--

議題等

信号の確認の説明、事前にテストしてセットアップしたものを提供できる。等
→構築の部分は授業に取り入れることができるか。
→1日は必要になる。ネットワークからダウンロードするまで数時間かかるためその分時間が掛かる。2～3日掛かる場合もある。このP Cには3次元C A Dもセットアップしているので建設系でも使える。音声認識も映像もできる。勉強するには材料としては十分である。等

【システム動作確認風景】



4. その他・・・

会議開催連絡: 3回目 2月19日 本日と同時刻

次回が本年度最後の会議となります。引き続き、よろしくお願いいたします。との言葉で会議散会となった。

【会議風景】



以上

事業名	平成30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	平成31年2月19日(火) 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、片山俊行、玉木邦彦、永城孝記、中農一也、中村素弘、吉川隆治、山風貴則(計8名) ②事務局 ・(計1名) (参加者合計9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社会に向けた自動車エンジニアと建設エンジニアを育成するA I 基礎のカリキュラム開発を全国の建設系専門学校への汎用性を踏まえ、来年度の実証講座実施に向けた検討を行った。 【次第】 日時:平成31年2月19日(火)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)エンジニア用A I 基礎カリキュラム(汎用版) (2)自動車エンジニア版A I 基礎カリキュラム(圧縮版) (3)建設エンジニア版A I 基礎カリキュラム(圧縮版) 4.その他 5.閉 会 <配布資料>

議 題 等	・議事次第 ・A I 基礎シラバス(汎用版) ・A I 基礎シラバス(圧縮版) 【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・・・ エンジニアA I 基礎カリキュラムの汎用版と自動車・建設エンジニア版A I 基礎カリキュラム圧縮版の検討を行う。 ・汎用版の説明が以下のように行われた(配布資料：A I 基礎シラバス(汎用版)参照)。 第1章コンピュータ・ネットワーク概論：1-コンピュータと次世代エンジニアリング概論、2-基本入出力インターフェース、3-ネットワーク概論Ⅰ、4-ネットワーク概論Ⅱ。等 第2章インターフェース・A I 基礎概論：1-コンピュータとセンサー概要、2-A I 基礎、3-A I の仕組み、4-A I における理論。等 第3章A I プログラミング(Python)：1-A I プログラミング基礎Ⅰ、2-A I プログラミングⅡ、3-A I プログラミングⅢ。等 第4章A I プログラミング応用(Python)：1-A I の応用Ⅰ、2-A I 応用Ⅱ、3-I o T 応用Ⅰ、3-I o T 応用Ⅱ。等 流れとして「データ収集・認知・判定・制御および操作」から成り立っている。 第1章はコンピュータそのものの内容、第2章は1-2の部分で入力としての認知と基本的な出力としての制御の内容、それを遡りデータ収集でインターネットが必要になり、3以降でその内容を学ぶ。A I の基礎部分を2章の終わりから入り、3章からPython、4章でこれまで学んだことをRasberrypiに持っていくという流れである。等 <意見交換> ・4章は制御および操作になるのか。 →4章はデータ収集の他を全て含むものとなっている。自動制御になると物がある人がいるという認知系があり、次にどのようにするのかの判定がある。最後にストップをかけるなどの制御と操作に入る。 ただ、その前にデータ収集が必要となるので、そこでインターネットの勉強が必要となる。 →内容的には特に問題はないと思う。
--------------	--

議 題 等	→建設は外部発注が多い、自動車は時間数を減らしてほしいとの要望があり、その検討をお願いしたい。自動車と建設を分けた方がよいのかどうか。 →同じでよいと思う。 →では、どの部分を削除し、コンパクトにしたらよいのかご教示いただきたい。 →第4章は全てなしで構わない。Rasberrypiは使用しない。Pythonまででよいと思う。認知と判断までで純分と考える。第4章の2のA I応用を第3章へ繰り上げる。4章の1の経路探索については、自動車はナビ、建設は建機など入るので必要と思う。 →第1章のネットワーク概論3～4は削除しても構わない。第3章の3のA IプログラミングⅢは必要ない。 →第2章の3のA Iの仕組みは必要なのか。 →A Iの仕組みは必要と思う2章の3-2を削除し、4のA I理論を半分にする。 →数字に抵抗がある学生がいるのでその部分を軽減できないのか。 →がんばって学んでもらうしかない。 →A I基礎の汎用版で90分×15コマ、自動車系・建設系の圧縮版は90分×8コマとなる。 →建設のI C Tと自動車のI T Sを学習する前にこのA I基礎を学んだ方がよいのか。 →順番は早い方がよいと考える。 →自動車系と建設系それぞれ単独で入るのか。 →現段階ではそれぞれ15コマ+8コマの計画であるが、現在の学校の授業との関係もあるため検討を重ねる。本日の意見を整理して次の開発推進委員会で承認を取る。 →実習はどのようなものになるのか。 →第2章1-2のセンサーと制御の部分と第3章のPython部分、第4章のRasberrypiの部分がP Cを触ったりする実習になる。 →内容的には、温度センサーや光センサー、加速度計、簡易版のライダー(距離センサー)などである。 →自動車系と建設系は、第2章1-2のセンサーと制御の部分と第3章全部となる。 →パソコンの教室には何台パソコンがあるのか。 →30台ある。 →受講する学生は自動車系25人+土木系5人の30人になるが、実習を考えると大丈夫と思うか。 →スムーズにいかないことが多いと思うので少し大変と思う。しかし、事前準備をしっかりとっておけば大丈夫と思われる。 →Rasberrypiがあると3章、4章が楽になる。
-------	--

議 題 等

- グループ制で授業をすることはあるのか。
- 班分けで3～4人の7グループで授業をすることもある。
- その人数でグループに1台あるような形式ですとちょうど良いと思う。
- 2章は1人1個、3章はおそらく大丈夫である。4章は5人に1個なる。2章では演習でプログラムを作成するのに1人1個ないと触れなくなる。等

3.その他・・・

第2回カリキュラム開発推進委員会開催日時：

2月27日(水) 17:00～19:00

本日も貴重なご意見等ありがとうございます。本日の会議をもって今年度のこの部会会議は最終となります。来年度の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。

【会議風景】



以上