

INDEX

I	事業計画	2
II	議事録	26
	第1回人材育成協議会 議事録	27
	第1回分科会 情報IT・放射線分野 議事録	34
	第1回分科会 電気エネルギー分野 議事録	39
	第2回分科会 情報IT分野 議事録	44
	第2回分科会 放射線分野 議事録	49
	第2回分科会 電気分野 議事録	54
	第3回分科会 電気分野 議事録	59
	第3回分科会 放射線 議事録	68
	第1回検証評価委員会 議事録	76
	第2回人材育成協議会 議事録	81
III	調査	98
	調査I 星河領創天下 騰云航空科技	101
	調査II DJI 中国本社	109
V	実証授業	123
	実証授業実施要項	124
	1【実証授業1】 専門学校生を対象とした「ドローン基礎（知識と実習）」	125
	2【実証授業2】 分科会ごとの実証講座	130
VI	教育プログラム	134
	ドローン活用人材教育プログラム	135
VII	総括	146
	授業アンケート	147
	検証評価委員会による集計結果	165

I 事業計画

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」事業計画書

1 委託事業の内容

産学連携体制の整備

2 事業名

福島県ロボット産業の基盤となるドローン活用人材養成事業

3 実施する取組(カテゴリー)

(1)全国版人材育成協議会の設置		分野	
(2)地域版人材育成協議会の設置	○	分野	ドローン
		地域	福島県
(3)分野横断的な連絡調整会議の設置			

※ 実施する取組いずれかに一つ「○」を、(1)場合には分野名、(2)の場合には分野名と実施地域も記入すること。

4 代表機関

■代表機関(申請法人)等

法人名	学校法人 国際総合学園
理事長名	池田 弘
学校名	国際情報工科自動車大学校
所在地	〒951-8065 新潟県新潟市中央区東堀通一番町494番地3

■事業責任者(事業全体の統括責任者)

職名	学校長
氏名	和田 秀勝
電話番号	024-956-0030
E-mail	wada.hidekatsu@nsg.gr.jp

■事務担当者(文部科学省との連絡担当者)

職名	教務部長
氏名	阿部 一則
電話番号	024-956-0030
E-mail	abe.kazunori@nsg.gr.jp

5 事業の構成機関等

(1) 構成機関

<教育機関>

	構成機関の名称	役割等	内諾	都道府県名
1	学校法人 国際総合学園 FSG カレッジリーグ	運営管理	○	福島県
2	学校法人 国際総合学園 国際情報工科自動車大学校	統括	○	福島県
3	学校法人 麻生塾 麻生情報ビジネス専門学校 福岡校	評価・検証	○	福岡県
4	学校法人 KBC 学園 専修学校 国際電子ビジネス専門学校	評価・検証	○	沖縄県

※内諾済の場合には、内諾欄に「○」を記入(以下同じ)

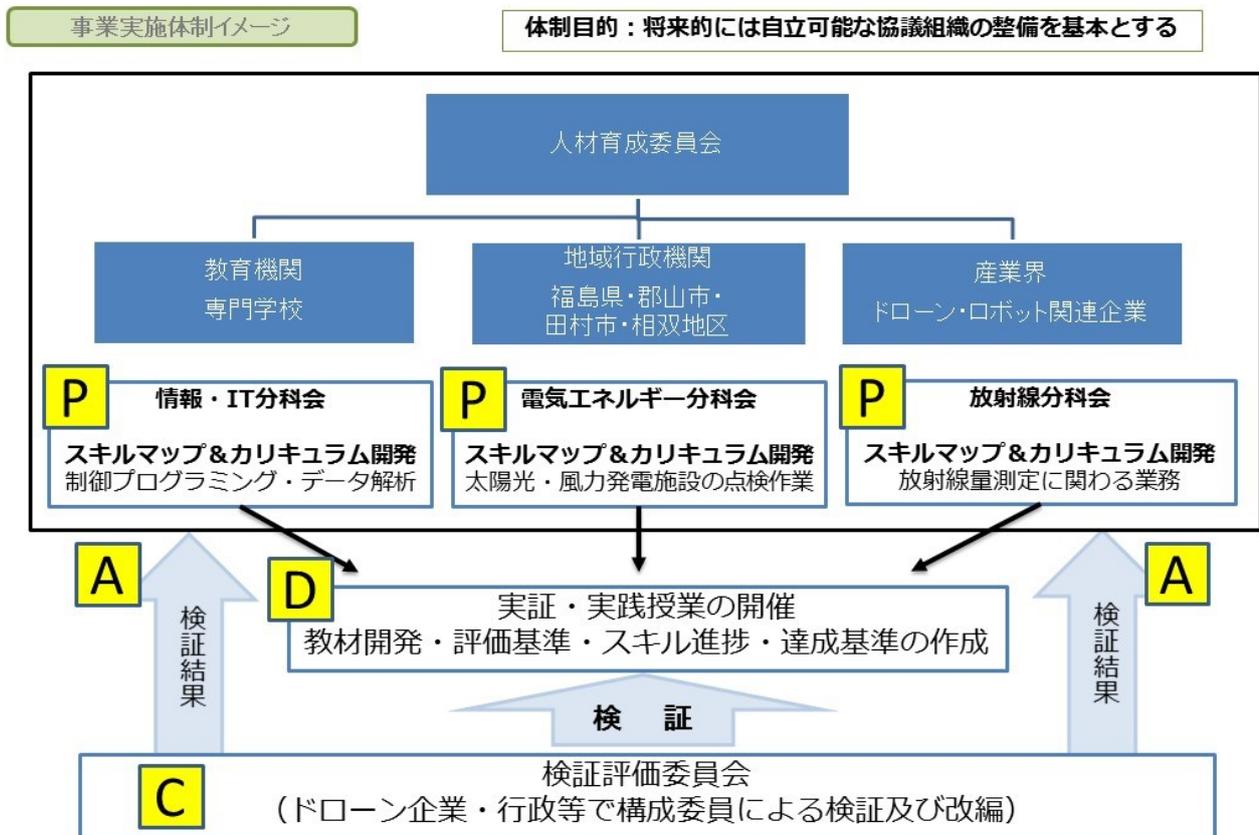
<企業・団体>

	構成機関の名称	役割等	内諾	都道府県名
1	一般社団法人 福島新エネルギー総合研究所	実証授業協力	○	福島県
2	一般社団法人 福島新環境総合研究所	実証授業協力	○	福島県
3	新電力福島株式会社	実証授業協力	○	福島県
4	株式会社スペースワン	評価・実証授業協力	○	福島県
5	株式会社 Sky Bee(郡山ドローンパーク)	評価・実証授業協力	○	福島県
6	福島発電株式会社	評価・実証授業協力	○	福島県
7	DJI JAPAN 株式会社	評価・実証授業協力	○	東京都
8	産経新聞社 Drone Times	評価・検証	○	東京都
9	NX 法律事務所	評価・実証授業協力	○	東京都
10	株式会社 NESI	評価・実証授業協力	○	福島県
11	株式会社 東邦銀行	評価・検証	○	福島県

<行政機関>

	構成機関の名称	役割等	内諾	都道府県名
1	福島県商工労働部産業創出課 ロボット産業推進室	評価・人的物的協力	○	福島県
2	福島県危機管理部放射線監視室	評価	○	福島県
3	福島県相双地域振興局	評価	○	福島県
4	郡山市政策開発部政策開発課	評価・人的物的協力	○	福島県
5	田村市	教育機会の提供	○	福島県

(2) 事業の実施体制(イメージ)



(3) 各機関の役割・協力事項について

○教育機関

1. 学校法人 国際総合学園 FSG カレッジリーグ: 運営管理

人材育成協議会を構成する産業界・行政機関との連絡・調整を行い、事業の趣旨と目的を踏まえ、目標達成に向けた事業の体制の構築を行う。

2. 学校法人 国際総合学園 国際情報工科自動車大学校: 統括

事業計画に基づき、実証授業・教育プログラムの開発を行う。目標達成に向けた人材育成協議会、分科会、検証評価委員会の協議会体制の運営と管理をし、組織の自立化と持続性のある組織の構築をする。

3. 学校法人 麻生塾 麻生情報ビジネス専門学校 福岡校: 評価・検証

ドローンのカリキュラムを導入していることから、教育プログラムの開発中に助言や協力をしてもらい、事業終了後は評価検証をしてもらう。

4. 学校法人 KBC 学園 専修学校 国際電子ビジネス専門学校: 評価・検証

主に情報系・プログラミングの授業において高難度の検定輩出に繋がる教育内容で定評が有る専門学校で有るためドローンプログラミングに関する助言協力と評価検証をしてもらう。

○企業・団体

1. 一般社団法人 福島新エネルギー総合研究所:実証授業協力

地域や市民が主体となる新エネルギー活用社会の研究と啓蒙を推進しており、太陽光発電設備、電気技術者の人材育成講座のノウハウの協力を得る。ドローンに関してもすでに講座を行っていることから、実証授業での教育内容（カリキュラム・シラバス等）マスタープランの提供と講師派遣の協力を依頼する。また、アンケート調査、評価方法においても協力を仰ぐ。

2. 一般社団法人 福島新環境総合研究所:実証授業協力

正しい放射線知識の啓蒙と、個人を対象とした各種計測事業、相談事業等を行い、放射線測定講座を行っている。ドローンによる放射線測定での協力を予定。主に放射線分科会における放射線技術者の立場からの授業スキームの提示と、技術者育成のノウハウの提供をお願いする。教材開発の実績もあることから成果物の監修の協力ができる。

3. 新電力福島株式会社:実証授業協力

FSG カレッジリーグが所有する安積発電所の保守管理をしている。すでに太陽光発電システムのメンテナンスにドローンを使用しており実証講座での技術的協力の内諾済。実証授業においてドローンと点検関連の機材の貸出と発電所を実習として利用許可の協力が得られる。

4. 株式会社スペースワン:評価・実証授業協力

ドローン事業を手掛ける会社で、JUIDA および DJI 認定の福島ドローンスクールを運営している。実績と経験が豊富な地元郡山の企業である。ドローンの活用、スクールでの運営方法などの協力を得る。特に認定団体等とつながりが深いいため教育内容の情報を得て比較検討の材料を得るなどの教育プログラムの開発に協力してもらおう。実証授業では講師と実習用ドローン等の機材のレンタルを受けるなど中心的な役割となる。

5. 株式会社 Sky Bee(郡山ドローンパーク)：評価・実証授業協力

2017年7月にオープンした東北最大級の広さを誇るドローン専用の飛行練習場を運営している。株式会社スペースワンと協働で実証授業における実習場所の提供が得られる。

6. 福島発電株式会社:評価・実証授業協力

福島県復興ビジョンである再生可能エネルギー、太陽光発電所の建設と保守運営管理を行っている企業。県内の再生可能エネルギー事情と広くロボット及びドローン産業にも精通しており、業界のニーズを踏襲した現場主義の観点での教育プログラム評価と実証授業の協力を得る。

7. DJI JAPAN 株式会社:評価・実証授業協力

ドローンのグローバルメーカーであり、用途に応じた豊富な製品群が展開されており、すでに業界標準と認知されている。同社が主催する操縦者向けの民間資格「DJI CAMP」という教育プログラムを基準のひとつとして、本事業での教育プログラムを構築していく予定である。実証授業におけるプログラム内容やドローン機材面でのサポートしてもらおう。ドローン活用と人材育成プログラムの調査先として

の協力も仰ぐ。

8. 産経新聞社 Drone Times:評価・検証

産経新聞が運営するドローンのニュースを中心とした専門情報サイトを運営している。ドローンに関する産業、事業、製品情報、エンタメなど国内外のニュースを配信している。最新の業界や市場の動向を踏まえた提案や助言及び評価・検証を担当。また、幅広い人脈を持つことから、業界連携に関する役割も大きく、具体的には、田村町のドローンプロジェクトとの実証授業協力にも関わっていくことを予定している。

9. NX 法律事務所:評価・実証授業協力

ドローンに関しての改正航空法をはじめとした、その他電波法、道交法、民法、刑法などの様々な法規制についての専門家。実証授業の中でドローンに関する法規の講義を担当。

10. 株式会社 NESI:評価・実証授業協力

環境放射線の測定用ドローンの開発を行っている。地元いわき市に事業所があり、(本社:茨城県) 今回の委員の中で唯一ドローンのハードウェア関連企業である。国の研究機関からの受託開発や福島県ロボット関連基盤強化事業費補助金を活用して実施しており、技術者の立場から人材育成に関する評価及び技術サポートをいただく。ソフトウェア・ハードウェア分野の両面で「ドローン活用人材育成」のモデル企業(学生の就職先等)として重要な位置づけとなる。

11. 株式会社 東邦銀行:評価・検証

新産業金融推進室は復興に関わる電力・公共インフラなどのプロジェクトファイナンスやファンドを行う部署で、国と県が推進するロボット産業などの新産業の創出を投融資の面で支えている。数多くの案件を手掛けた実績から、県内の事情を踏まえ、かつ、広い視点での評価・検証の協力を頂ける。

○行政機関

1. 福島県商工労働部産業創出課ロボット産業推進室:評価・人的物的協力

ロボット産業推進室では、「ふくしまロボット産業推進協議会」の事務局であり、「ドローンフェスタ 2017」のイベントの主催もしており、福島ロボットテストフィールドをはじめ、ロボット関連産業基盤強化事業の推進をしている。同協議会の人脈を使ったキーパーソンの紹介や、講師・学生の人的協力における連携と管理している福島ロボットテストフィールドの借用協力にて実証授業の実施についても内諾済。本事業の行政機関としては最重要組織として考えており、今後の協議会の自立と持続に向けて協力体制を構築していく。具体的には本事業と県主催のロボット&ドローン関連イベントやセミナーなどを結び付け、参加協力・講師相互派遣など人的交流を企画運営していくことなどを計画している。さらに「ドローン活用検討会」を本事業が中心となって企画運営することが出来るよう提案していく。

2. 福島県危機管理部放射線監視室:評価

福島県の環境放射線モニタリングの総合調整及び結果の公表を行っている部署で、第一原発周辺も含め県内各地域における環境放射線の情報を集約している。教育プログラムの内容がカリキュラムとして適しており、正しい放射線測定ができていないかといった、本事業に対する放射線測定分野での評価を担当。

放射線測定に関しての正しい評価と教育プログラムの監修には地方公共団体が運営している放射線の専門知識が必要であるため協力を依頼。

3. 福島県相双地方振興局:評価

福島県南相馬市・浪江町に整備中である、ドローンを含むロボットの実証支援をする産学官共同利用施設、「福島ロボットテストフィールド」の運営部局。教育プログラム開発段階での評価と県内のロボット関連企業との連携に協力いただく。実証授業での福島ロボットテストフィールドの利用及びドローン推進企業及び団体との結びつけの協力を依頼。

4. 郡山市 政策開発部 政策開発課:評価・人的物的協力

情報化や新しいテクノロジーを活用し市政に反映するための部署で本校とは IoT 関連で連携している。地域密着型社会人向けドローン実証授業における連携をしていく。市の施設等の借用、郡山市ドローン活用についての講話など人的、物的協力も内諾済。

5. 田村市:教育機会の提供

学校と消防との連携など、ドローンを活用するプロジェクトを実践している地方公共団体として提案・助言や市が管理している施設等での教育機会の提供や本事業内容の評価を担当。田村市が主催するドローンコンソーシアムとの連携を予定しており、慶応大学の南教授、県立船引高校とセミナー・講座、ワークショップなどの人材交流を行い福島地域の連携強化を図る。

6 事業の趣旨・目的

東日本大震災および東京電力福島第一原子力発電所の事故による福島県の復興に向けては、国の「東日本大震災からの復興の基本方針」（平成 23 年 7 月）、福島県の復興ビジョン（平成 23 年 8 月）が掲げられ、再生可能エネルギーなどを復興計画の重点項目として、これまで推進と普及、関連産業の雇用創出に官民一体となって取り組んできた。

■福島・イノベーション・コースト構想

福島県浜通り地域では、震災と原子力災害によって産業基盤が失われてしまい、平成 30 年 3 月現在でも約 4 万 7 千人（県内 13,393 人、県外 33,976 人）が避難している。国は、「帰還困難区域を除いた」区域の避難指示を平成 29 年 3 月までに解除したが、いまだに生活基盤の整備や雇用の確保が大きな課題としてある。そこで経済産業省は、平成 26 年 6 月に「福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト構想）」を掲げ、前述の再生可能エネルギーや水素等の次世代エネルギー技術の導入、廃炉やロボット技術に関する国際研究拠点の整備、先端技術を活用した農林水産業の再生、国際産学連携人材育成など、復興に向けた産業を振興するプロジェクトを本格稼働させている。

■ロボットとドローン

これを受けて、福島県内にロボット産業の基盤とネットワークを形成するために、産学官のロボット関連メーカー・ユーザーで構成する「ふくしまロボット産業推進協議会」が平成 29 年 5 月に設立され、廃炉・除染、災害対応、インフラ点検、物流、医療介護、農業など多分野で活用されるロボット・ドローンについて産業集積を図り、取引拡大に取り組んでいるが、その中に「ドローン活用検討会」も設け

られており、技術基盤の構築に取り組んでいく。本校も加盟しており、人材育成と現場主義の視点で産学官の交流をしていく。

■地域におけるドローン活用人材育成の必要性

福島県が推進しているロボット・ドローン産業開発促進事業にはドローン活用に関する新たな形の人材育成プログラム、スキルマップ、カリキュラム開発が必要不可欠であると考えられているため、福島県、県内自治体、関連企業と実践的かつ、継続可能な協議体制を構築するため「福島県ロボット産業の基盤となるドローン活用人材育成事業」を提案する。前述のふくしまロボット産業推進協議会をはじめ、国際産学官共同利用施設「ロボットテストフィールド」の整備や、浜通りロボット実証区域での実証実験、ロボットフェスタふくしま、ドローンフェスタ等のイベントなど数々の取組が行われている。しかし、人材育成に関しては、民間企業のドローンスクールの開校が複数あり、教育環境の整備が進んでいる。地元の工科系専門学校としてその役割を担っていきたい。

【ドローンを活用する人材養成プログラム開発の必要性】

■様々な業界で活用

空撮をはじめ、農林水産業、土木・建設、搬送物流、防犯監視、点検、倉庫・工場、鉱業、計測・観測、保険、エンタテインメント、通信、公共…と数多くの産業分野でドローンの活用がされている。

■地方創生、地域活性化の一役を担う「ドローン連携」

福島県内では、各地でドローンを活用したプロジェクトが復興と地域振興の役割を果たしている。大学と高校、消防団の連携（田村市）、観光振興のためのPR動画制作・ドローンスクール開校（郡山市）、ロボット特区での実証事業（南相馬市）など、福島が「ドローンの聖地」になるとの呼び声も高く、福島県の「イノベーション・コースト構想」（前項参照）ではロボット・ドローンの産業集積を目指している。

■高まる人材育成のニーズに応える

ドローン開発者ニーズとのマッチングも必要不可欠であり、実用化開発事業も加速化している。産業界からのドローン活用に関する人材ニーズは被災地福島県でより高まっている現状がある。

併せて法整備や資格認定の推進する業界の動向もあり、人材教育機関の使命としてニーズに応えるべくプログラム開発を推進する。本事業では、地域振興のためにドローンを活用できる人材を、多分野にわたって育成するための教育プログラムを開発し、実際の授業で活用できる映像などのコンテンツ教材の開発を行い、成果を広く普及していくことを目指していく。

■電気エネルギー分野とドローン

電気エネルギー業界では、主に送電線、発電施設のインフラ点検作業にドローンを活用する検討がされ実証実験が行われている。しかし、現場への導入のための技術開発や環境の整備はまだ未整備である。そこで、ふくしまロボット産業推進協議会のドローン活用検討会と連携し技術と人材育成の交流を図っていきたい。具体的には、福島ロボットテストフィールド等を活用する実証にも参加し、この分野のロードマップの実践に協力していく。

■放射線測定分野とドローン

福島県特有の問題点として長期にわたる放射線量の測定は必要不可欠であるが、現状では予算の関係で人員を大量に投入できないなどの問題があり、新たな手段としてのドローンに着目し、これを活用した放射線測定（空間線量）実験が進められている。県内に事業所を持つ企業により空撮画像に放射線量の実測値を合成させ、映像放射線マップを作成する技術が開発された。この技術を習得することで測定技術者のレベルアップを図る。

7 設置する人材育成協議会の役割

【1】役割

1. 地域の人材ニーズの状況と課題を探る

産学官、各委員からのヒアリングや情報・意見交換を行い、現状の把握をし、課題の抽出を行っていく。具体的な手法としては、

- ①地域と人材---人材育成協議会における議事の審議における委員の意見・発言
- ②市場動向---イベント、講演会、展示会、報道、サイト等からの情報収集
- ③データ収集---福島県と協力した人材アンケート調査

■地域の状況

(1) 福島県ではイノベーション・コースト構想にあるロボット・ドローン産業集積を図っており、ロボット開発・実証拠点の整備が進んでいる

- ①福島ロボットテストフィールド南相馬市、浪江町
- ②国際産学官利用共同施設（南相馬市）
- ③福島浜通りロボット実証区域（南相馬市）

(2) ふくしまロボット産業推進室では実用化に向けたニーズと開発のマッチングを行っている

- ①廃炉・災害対応ロボット研究会
- ②ドローン活用検討会
 - ・災害救援物資輸送
 - ・害獣対策
 - ・測量・インフラ点検
 - ・浜通り実証区域ドローン試験

(3) 人材育成の面では福島ドローンスクールが事業を開始し、本校との連携を始めていくことになった

(4) 撮影だけではなく多分野にわたるドローン人材育成プログラムの開発

⇒地域（福島県）におけるドローン活用人材に必要なスキルを明らかにし、教育プログラムの開発をしていく

2. 人材育成協議会のモデル化＝連携・協力体制の構築

(1) ドローン活用人材育成協議会の組織構成--- (3) 各機関の役割・協力事項参照

■参画機関の役割

○教育機関

学校法人国際総合学園は運営管理と統括を行う。ほか2法人は同じ専門学校としてのドローン、プログラミングにおける教育プログラムについての開発協力をしてもらおう。

○企業・団体

人材ニーズとスキル、業界の市場動向等の意見や情報の提供の依頼。教育プログラムのカリキュラム・

教育内容、教育モデルについて審議、評価検証。同時に実証授業等の機材の貸出、実習場所の提供、講師派遣の協力をしてもらおう。

○行政機関

福島県：ロボット産業推進室とは、①ロボットテストフィールドでの実証授業の開催②ドローン活用検討会を通じた県内の企業への連絡（受講者募集、求人、アンケート調査、イベント告知）

郡山市、田村市：実習場所の提供、高校生との交流授業、出張授業等調整

■参画機関の役割を基にモデル化に向けた人材育成協議会の取り組み内容

- ①事業計画に沿ったドローン教育プログラムの開発と実証授業の運営。
- ②会議の運営・進行・議事録作成を行い、取り組み内容を広く告知して地方にて認知度を高める。
- ③事前調査による情報収集、プログラム開発資料作成の準備、意見提案のとりまとめを実施。
- ④構成する教育機関、企業・団体、行政機関へ必要な情報をフィードバックする。
- ⑤各分科会及び検討評価委員会からの提言・提案の情報を基に適切な判断を行い、目的を達成する。
- ⑥福島県内で組織自立化に向けたロードマップを策定し実行に移すための計画立案をする。
- ⑦事業評価システムを構築させ、自己点検評価による運営の透明化を図る。

【2】実施事項

1. 事業の概要・目的・成果目標を共有し協力し合う

事業企画書とともに、初回の会議で明示し審議し承認を得たうえで、委員全員が情報を共有し、目標に向けて話し合い、実行する。

2. 地域における事情や背景、取組などの情報を得ることに努め、積極的に意見の交換をする

ドローンは新しい領域のため最新の動向の把握が重要である。委員それぞれの職務や立場から、情報や意見を述べてもらい、教育プログラムや教育環境の構築につなげていく。

3. 人材のニーズについて 必要とされる人材像を明確にする

教育プログラムの策定に当たり、そのベース、コンセプトとなるべくスキルマップの策定を行う。スキルマップとは必要とされている人材がどのような知識、技術、能力、資格、検定を持っているかを具体的に示したもので、目標となる人材像ということになる。各分科会から求められる分野別の人材像、必要とされる知識、技術を体系化し、必要となる能力や資格を分類する。

4. 産学官連携における関係構築の機会創出をさぐる

新たな提携先の開拓や出張授業、講師の交流など具体的にセミナー、イベントへの参加、または企画開催をして実践の機会をつくっていく。

- ・人的交流：委員への参画、実証授業等の講師依頼、キーパーソンの紹介
- ・物的協力：実証授業の開催場所の提供、機材の貸与、データや情報の共有
(福島ロボットテストフィールドの使用許可の内諾をいただいた H30.4.10)

5. 教育プログラムの開発・試行授業の検討評価

各委員から必要な指導内容の情報を収集する。意見交換やヒアリングに加えて委員に対してのアンケート

ト調査や、以下の項目についての分科会での審議結果を元に素案を作成し再び審議、評価をすることで完成度を高めていく。試行授業に関しても、終了後の受講者へのアンケートを踏まえ、検討評価を行い、修正改善を繰り返す。

- ・対象は専門学校生（長期プログラム）と一般社会人向け（短期プログラム）とする
- ・科目 学科 時期 時間数 学習目標
- ・指導項目 学習内容 教材資料
- ・シラバス カリキュラム 時間割
- ・講師のスキルアップ

6. 調査による情報収集

- ・ドローンを使用する産業分野におけるビジネスの現状と課題（技術的、社会的）、可能性について情報を収集
- ・調査項目 質問事項に対する意見提案を委員から収集する
- ・情報の整理・分析後に会議で報告し、委員により講評と評価を受ける

7. 事業成果の評価をする

(1)カリキュラムの内容評価

- ・実証授業等で実施する策定カリキュラム項目に対して評価を実施。
(科目毎にチェック可能な評価項目を基に定量基準を明確化する)
- ・評価委員に講評を文書またはアンケートにて回答してもらい回収する
- ・評価表を集計、分析し修正点、次年度への課題として確認する
(評価表は、5段階評価の点数と自由記述とし、質問項目等内容は分科会等で検討し承認を得る)
(全体を集計・分析し、年度最終の委員会での報告と成果報告書に記載)
- ・評価の対象

①教育プログラム--中間での評価と年度末の評価

A)スキルマップ（マトリックス）：人材ニーズに合ったスキル、達成度、評価基準

B)カリキュラム・シラバス：教育内容、指導要領

C)教材：授業シナリオ・板書例、パワーポイント資料スライド、ドローン操作の映像、実習授業

②実証授業--科目別、講師の自己評価、受講生の授業アンケート

(2)参画機関による個別評価

- ・DJI CAMP、JUIDA等ドローン認定団体によるカリキュラム・質保証の評価
- ・地方公共団体による地域性やニーズへのマッチング評価
- ・企業・団体によるニーズに合致した人材育成の基本姿勢・知識・技術の評価
- ・教育機関による専門分野習熟度に特化した評価

【3】組織の自立化と事業の継続性

1. 地方公共団体・企業との良好な関係を保つ

専門学校がスペシャリストを育成し地域に輩出するという役割を果たし、産業振興に貢献するためには、産学官の連携体制が機能しなければならない。特に、人材の育成に関してはカネやモノではなく人の動きが重要であり、委員の個々人から、産学官それぞれの組織を目標に向けて働きかけていく必要がある。

産：企業は優秀な人材を確保したい、官：地方公共団体は地域の産業を活性化したい、学：地域や企業で貢献できる人材をより多く輩出したいという目的があり相互に協力し合いながらこれらの課題を解決していくことが必要である。そのために下記に示す①、②を人材育成協議会が中心となって推進していくことが重要。

- ①人材の交流---協議会委員の参加、受講者の募集や行事の集客の協力、講師派遣、出前授業
- ②成果物の普及---教育プログラムの公開、教育支援、指導者の育成

2. 広報活動に取り組む

- ①メディア等の活用した人材ネットワークの構築や展示、発表、プレゼンの機会をつくる
- ②展示会・イベントでの出展、公開プレゼンテーション
- ③Web サイト、SNS を利用した情報発信と共有

3. 「ふくしまロボット産業推進協議会ドローン活用検討会」と恒常的な連携を図る（本事業終了後も継続）

- ・同協議会における中心的な役割を本校が持ち、運営の一部を委託されることを目指す。
- ・同協議会に属することで自治体と企業との人脈や関係構築に大きなメリットがあり、福島県内唯一のロボット・ドローン関連の産学官連携コンソーシアムとして定期的に人材や技術の交流を通じて産業振興に寄与していく。

- ・平成 29 年度の活動は、総会、セミナー後援会、ロボット・ドローン関連イベント開催があったが、今後人材育成プログラムの充実を図る。

- ・以下の例のような講座を開催し、人材育成の教育を支援する。（機材・場所・講師：協力企業による）

- ①入門編：ドローン体験
- ②基礎編：操縦、撮影
- ③応用編：航空測量、農薬散布

8 取組の年次計画 ※各年度に実施する取組（3年間）を記載すること。

< 29年度 >

1. 調査

（1）ドローンの活用分野と事例

NPO 法人グリーンアース・株式会社オカベメンテ（沖縄県）の調査では、災害対応、地域防災ドローンの技術概要について、ドローン撮影クリエイターズ協会（京都府）への調査ではドローンのライセンス講習に関してインタビュー調査を行った。今後の事業展開における教育プログラム開発の目標設定や効果、業務改善のヒントを得た。

（2）教育・人材育成の現状と課題

金沢工業大学工学部航空システム工学科（石川県）とドローン撮影クリエイターズ協会（京都府）の調査では、人材育成プログラムの体系的な構築に向けて可能性と問題点をさぐるインタビュー調査を行った。主に教育の観点から教育内容、人材、施設等について伺い、これらを専門学校の長期的な教育プログラムの開発における参考事例として活用していく。

2. 報告

（1）人材育成協議会で報告

情報を整理分析し、意見交換を行い、次年度の教育プログラムの開発につなげていく

(2) 上記の調査内容を事業報告書として制作した

3. 人材育成協議会

事業の目的・成果目標の設定を確認し共有することから始まり、調査前の意見や助言、調査後の報告と評価を話し合った。続いて、人材ニーズ、業界が求める人材像（スキルマップ）の調査については30年度も継続審議とした。

<30年度>

1. 教育プログラム開発と実証

29年度の調査や議論の結果を継承する。金沢工業大学、ドローン撮影クリエイターズ協会での調査結果を踏まえて、分科会で策定された教育プログラム案をもとに、実証授業を行う。受講者・講師のアンケートとともに人材育成協議会でチェックと評価を受ける。PDCA サイクルに基づき、問題や課題があれば原因分析をし、新たな対策を立案する。最終的には検討評価委員会で対策を評価しフィードバックをする。専門的な事項は分科会に専門家を交えて再度対応策を検討する。

(1) 教育プログラム開発

教育内容についてはドローン関連企業の助言・監修を受け、以下の内容を分科会で案を作成する。

◆平成29年度調査より、

①金沢工業大学の研究事例と人材像

航空工学や要素技術、システム要件については専門学校生、一般向けに難易度を調整して授業をする

②ドローン撮影クリエイターズ協会での認定スクールでの講習例、

受講時間の確保が難しいとされる一般に向けた短期プログラムとして導入する。

③NPO 法人グリーンアース・株式会社オカベメンテの測量技術

もっとも現実的にビジネスとして活用している事例であり、応用レベルとしてノウハウを導入したい。

人材育成協議会での県や自治体のニーズも反映していく。対象は、一般と学生の両方。

①長期プログラム：1年～2年の期間で学ぶプログラム

・対象＝専門学校生（電気エネルギー工学科、情報システム工学科、放射線工学科）

・目標人材＝ドローンのスペシャリストとして主業務において基礎的操作・保守点検及び企画提案ができる技術者

・レベル＝（1年次）ドローンに関する基礎（2年次）応用知識・専門技術を学ぶ

・習得スキル＝操縦・撮影の基礎技術、映像編集、プログラミング、3次元航空測量などの応用技術までを学ぶ

・科目名、内容、履修要綱、時間数、カリキュラム・シラバス等を設定しモデルの作成をする

50分授業、週の時間数、年間授業時間を元にシラバスを作成

■講義（案）

・ドローン概論：基礎情報、市場、メーカー種類、産業利用

・ドローン技術：航空工学、マルチコプター

・要素技術（プロポ、モータープロペラ、バッテリー、スピコン、センサー、バッテリー）

- ・無線通信技術：周波数帯、電波法
- ・航空気象学
- ・安全運航、航空法
- ・分野別運航と技術

■実習（案）

- ・操縦：調整・組立、点検
- ・離着陸、上昇・降下、ホバリングの練習
- ・前進・後退、左右の移動の練習
- ・空撮、自動運行基礎プログラミング
- ・目視範囲と目視外飛行、高度な飛行、自動飛行
- ・墜落や事故発生時の対応
- ・安全運航、

②短期プログラム：一般社会人向け短期講習プログラム（2日間）

- ・対象＝一般（未経験者可）
- ・目標人材＝地方公共団体や企業等で従事している業務に市販品ドローンを用いた基礎活用が出来る人材
- ・レベル＝初級カリキュラムで、基礎的な内容となる
- ・習得スキル＝ドローンの構造や安全運航に必要な基礎知識と実機及びシミュレーターを用いた実技講習を行う

■講義

- ・ドローン概論、関連法規、点検整備、運用、カメラと撮影

■実習

- ・整備点検
- ・離着陸、上昇・降下、ホバリングの練習
- ・前進・後退、左右の移動の練習
- ・空撮
- ・修了試験

（2）実証授業・実践授業

福島県ロボット産業推進室・郡山市・田村市の協力を得て受講者を募る。分科会では概要を決定後、講師や授業の準備を行っていき、問題点の抽出や評価検討の方法手段も作成していく。事前に人材育成協議会の意見を聞き、終了後は評価を受ける。

【実証授業1】専門学校生を対象とした「ドローン基礎（知識と実習）」

■対象：本校学生

■時期：10月上旬～11月上旬で 6時間×4日

■講師：人材育成協議会委員

■講義（6時間×1日）

- ・ドローン概論、安全運航管理、関連法規、電波、自然科学、カメラと撮影

■実習（6時間×3日）---福島ロボットテストフィールド、郡山ドローンパーク、郡山市施設等利用

- ・操縦訓練、整備点検、空撮、フライトシュミレーター演習

※応用科目（3次元計測、赤外線・レーザー等専門的カメラワーク）平成31年度に繰り越し

■評価：授業アンケート（講師・受講者）

【実証授業2】一般を対象とした「ドローン入門」

■対象：一般

■時期：10月上旬～11月上旬で 6時間×2日

■講師：人材育成協議会委員

■講義

・ドローン概論、関連法規、点検整備、運用、カメラと撮影

■実習---福島ロボットテストフィールド、郡山ドローンパーク、郡山市施設等利用

・ホビードローン、Phantom4 使用

・環境確認、機体の状況確認、フライト、空撮

・修了試験

■評価：授業アンケート（講師・受講者）

【実証授業3】専門家による講演会またはワークショップ（企画運営）

・人材育成協議会を通じ講師依頼をし、スペシャリストによる講義を行う。上記の実証授業に組み込まれない場合は学生だけではなく一般にも開放して外部の施設で行えないか検討する。

（講座：案）

・小型航空機の自律飛行：金沢工業大学 航空工学科 赤坂先生

・福島県のロボット産業とドローン：福島県ロボット産業推進室

・ドローンプログラミング：(株)NESI

・ドローンと法規制：NX 法律事務所 小林弁護士

・ドローンの多分野展開：DJI

④実習施設における官民協力体制の構築

ドローンは飛行区域の制限があり、学校上空での飛行ができないので外部の練習場で実習を行う必要があるため、人材育成協議会に参画している企業・地方公共団体の協力が不可欠で、以下の施設の利用を依頼することになる。

・ロボットテストフィールド（福島県）：ドローン飛行場を借りることで各種シミュレーションが可能になる

・k-west（郡山市）：市内の総合運動施設が備わった市が所有する施設。ドローン実習に適している。

・ドローン練習場（郡山ドローンパーク）：民間の認定スクールで使用している専用の練習場

（3）教材開発

分科会で次年度以降も活用できるような教科書や問題集のような印刷物等の制作を検討する。

①テキスト：ドローンの基礎知識と技術 演習問題

②資料・データの準備

③記録映像：ドローン飛行の基礎、カメラの基礎、空撮の基礎、安全飛行

2. 人材育成協議会

教育プログラム策定のための調査、実証授業、教材研究についての審議をする。計画—実施—改善—評価をしてクオリティとレベルの向上を図る。修正改善点などを挙げ課題の設定と問題解決についての審

議をする。加えて、地域での取り組みの様子や最新の業界関連の動向などの情報交換と共有をすることや、人材面での連携協力体制づくりの協力の依頼をする。

(1) 人材育成協議会の設置・運営をモデルとして取りまとめる＝連携・協力体制の構築

■産学官連携の具体的な内容・目的・役割を明確にする

教育プログラム開発・実証授業の機会を通して相互のリソースを活用して目標に向かう

- ・人的交流：委員への参画、実証授業等の講師依頼、キーパーソンの紹介、受講者の募集、学生の協力
- ・物的協力：実証授業の開催場所の提供、機材の貸与、データや情報の共有

■評価システムの構築

検討評価委員会をはじめ、人材育成協議会においても事業成果の評価をするが、そのしくみやシステム、ワークフロー等を構築していく必要がある。①個々の履修科目に関する学習等到達度の評価 ②長期プログラムにおけるカリキュラム評価 ③実証授業における授業アンケート ④企業への人材スキル調査 等関連した調査項目を整理し、データを図表化、可視化し、適正な評価ができる仕組みと体制を作っていく。また、第三者の評価の導入を検討し、次年度に備える。

■「人材育成協議会運営のてびき」として組織づくりから運営管理のマニュアルをまとめ成果物として作成する

(2) 組織の自立化と事業の継続性の追求

■地方公共団体を重視した恒常的な連携体制の構築

①福島県 産業創出課ロボット産業推進室

- ・ふくしまロボット産業推進協議会ドローン活用検討会の運営協力
- ・本校の人材育成プログラムの提供による教育支援・指導者の育成を行う
- ・学生の協力など技術と人材の交流を通じて産業振興に貢献する

②郡山市・田村町

- ・地方公共団体が主催するドローンコンソーシアムへの参画と協力
- ・本校のプログラムによる人材育成の教育支援

<31年度>

1. 教育プログラム開発と実証

(1) 教育プログラム開発

応用科目…分野別カリキュラム 30年度開発した基礎科目の応用編として開発。

- ・人材目標：専門知識が必須である分野でのドローン活用が可能な人材
- ・応用分野：GPSを用いたドローン土木測量、非破壊検査などの建造物点検、空間放射線測定時のデータ解析、自動運行プログラミング、再エネ施設点検方法、赤外線カメラ等の特殊撮影に関する技術
- ・長期プログラム 応用編として1年間で履修出来る内容とする。

(2) 実証授業・実践授業

より専門性の高い内容を想定。(例：土木分野における3次元計測のドローン活用など)。

分科会が中心となり講師や授業の準備を行っていき、問題点の抽出や評価検討の方法手段も作成していく。

- ・実証授業の構築：30年度完成する基礎科目を基に協議会で検討し、応用実証・実践授業を構築する。
- ・評価：30年度同様に科目評価及び参画機関評価をアンケート調査も含め実施し改善フィードバックを行う。

- ・ドローン業界専門家による実践授業とワークショップの実施。

2. 成果の普及のための取り組み

前年度構築された教育プログラムの成果の評価を受けて修正、発展させ活用と普及をすすめていく

(1)ドローン活用人材教育の導入

・教育プログラムを実践するにあたり、対象となる分野や学科、スキルやレベルに応じた教育内容を検討する。またドローンについて学ぶことを広報的な活動をすることで教育の機会を広げていく。

(2)公開講座等の実施運営

一般社会人対象の講座または短期講習の開催や、企業研修として導入するケースを想定して講座を実施する。さらに、ドローンを活用した企業との人材交流の促進する仕掛けを作っていくなど、導入のコンサルタントの役割も考えられる。

(3)活動報告

Web サイト・マスコミメディアによる広報活動や成果発表会（プレゼンテーション）、イベント展示で活動の報告をし、成果の普及を目指す。

3. 人材育成協議会のモデル化と自立運営開始

(1)人材育成協議会の設置・運営をモデルとして取りまとめる＝連携・協力体制の確立

- 30年度で構築させる自立化ロードマップの詳細を明確にして運営開始に向けた準備年度とする。
- 地方公共団体・企業・教育機関で人的交流、物的協力の確立並びにドローン人材育成評価基準を完成させる。

(2)組織の自立化と事業の継続性の追求

- 地方公共団体を重視した恒常的な連携体制の構築
 - ・【福島県】ふくしまロボット産業推進協議会ドローン活用検討会の運営協力
 - ・本校の人材育成プログラムの提供による教育支援・指導者の育成を行う
 - ・学生の協力など技術と人材の交流を通じて産業振興に貢献する
 - ・【郡山市・田村市・相双地区】地方公共団体が主催するドローンコンソーシアムへの参画と協力

9 事業を実施する上で設置する会議 ※複数の会議を設置する場合には、欄を適宜追加して記載すること。

会議名①	人材育成協議会
役割・目的	<p>1)目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人材育成のための教育プログラム開発を主に、それに関連した事項も含め、議題の審議をし、承認を行う。本事業の中心組織となる ・協議会の設置、運営をモデルとして取りまとめる ・委員は情報の提供・交換・共有を積極的に行い、産学官の交流を活発に行う ・分科会、事業運営側からの議案や報告等に対して批評・評価をする <p>2)設置する組織体制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(学)本校及び学校法人、他法人専門学校 ・(産)ドローン活用関連企業 ・(官)福島県ロボット産業推進室、郡山市、田村市 <p>3)運営</p> <ul style="list-style-type: none"> ・参画する自治体・企業の役割を明確にし、事業の運営に協力をお願いする ・人材育成協議会のモデルとして、成果目標に向けて機能する <p>4)自立化を目指す:事業終了後も継続できる体制を福島県ドローン分科会と協議する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・福島県(ロボット産業推進室)に情報が集まり、本校に人(育成すべき人材・専門家・講師など)、企業は機材や実習施設のリソースの提供ができるといった組織のモデル形成をしていく
検討の 具体的内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事業の目的・成果目標の設定を確認し共有する 2. 人材ニーズ、業界が求める人材像(スキルマップ)を策定する 3. 教育プログラムの素案に対しての意見・助言を求め、実施に向けた準備を行う 4. 教育プログラム策定のための調査、実証授業、教材研究についての審議 ・計画 P—実行 D—評価 C—改善 A クオリティとレベルの向上 5. 修正改善点などを挙げ課題の設定と問題解決についての審議 6. 地域での取り組みの様子や最新の業界関連の動向などの情報交換と共有をする 7. 人材面での連携協力体制づくりの協力の依頼 8. 協議会の組織をモデル化するにあたり運営の指針をとりまとめる 9. 事業終了後も事業として継続できるように自立化するために必要な方策を検討する
会議での 議論結果の 活用方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新規ドローン活用方法に関わる仮説・検証の必要性 ・会議で抽出されるドローン活用方法を既存の産業界の業務にマッチング可能かを検証出来る実証講座の設定を次年度に向けて準備する。 ・特に情報 IT、電気、放射線で産業界人材ニーズに合わせた実証講座への反映。 2. 人材育成方法(スキルマップ)の及第点について ・行政、産業界が求めるドローン人材育成方法をアンケートにて集約。 ・意見を集約した中で段階に合わせた及第点を設定しスキルマップに反映させる。 3. 人材育成協議会をモデル化し運営の手引きとしてマニュアル化する 4. 人材育成協議会を組織として自立していくために、「ドローン活用人材」の育成プログラムをシステム化・パッケージ化し県や市、企業に対して提案をしていく。また、他の地方や

	教育機関に対しても成果の普及を試みる。		
委員数	26 人	開催頻度	7月と11月の2回

【構成員】

	氏名	所属
1	双石 茂	学校法人国際総合学園 FSG カレッジリーグ 常務理事
2	水野 和哉	学校法人国際総合学園 FSG カレッジリーグ 事業政策部 部長
3	和田 秀勝	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 学校長
4	阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
5	市田 比佐浩	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 事務局長
6	佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
7	内田 章	一般社団法人福島新エネルギー総合研究所 代表理事
8	村上 史成	学校法人国際総合学園 FSG カレッジリーグ 生涯学習事業室 室長
9	高澤 祐一郎	学校法人国際総合学園 FSG カレッジリーグ 国際部 課長
10	荒木 俊弘	学校法人麻生塾 麻生情報ビジネス専門学校 福岡校 校長代行
11	桃原 直樹	学校法人 KBC 学園 専修学校 国際電子ビジネス専門学校 教務課長
12	小林 康宏	株式会社スペースワン 代表取締役
13	植木 美佳	株式会社 SkyBee(郡山ドローンパーク) 代表
14	鈴木 精一	福島発電株式会社 代表取締役
15	村山 繁	産経新聞社 Drone Times 副編集長
16	小林 幸平	NX 法律事務所 弁護士
17	菊池 和志	株式会社 NESI いわき事務所付 兼 事業統括本部 営業統括部 営業調整課長
18	深尾 泰右	株式会社 NESI 事業統括本部 営業統括部 第4営業課 主任 いわき事務所駐在
19	高野 祐二	高柳電設工業株式会社 取締役
20	北島 明文	福島県 商工労働部 産業創出課 ロボット産業推進室 室長
21	酒井 広行	福島県危機管理部放射線監視室 室長
22	佐々木 秀三	福島県 相双地方振興局 局長
23	高橋 雅彦	郡山市役所 政策開発部 政策開発課 主任
24	皮籠石 直征	田村市役所 副市長
25	鹿野 典彦	株式会社 東邦銀行 法人営業部 新産業金融推進室 参事役
26	柿野 朋子	DJI JAPAN 株式会社 アソシエイトマーケティングディレクター

会議名②	ドローンプロジェクト分科会(情報・IT、電気エネルギー、放射線)		
役割・目的	<p>1) 目的: 教育プログラム・実証授業・教材等の内容を検討、審議をする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・詳細かつ専門的な内容について分野ごとのエキスパートが具体案を作成する ・実証授業、セミナー等の実施における準備と運営を行う ・人材育成協議会、評価検討委員会での会議資料を作成する <p>2) 体制: 分野別に分科会を設ける</p> <ul style="list-style-type: none"> ・情報工学分野分科会・電気エネルギー分野分科会・放射線分野分科会 ・職員が作成した案を関連企業、自治体の委員にチェックしてもらう ・提案は人材育成協議会で審議され、修正改善の指導フィードバックをもらう 		
検討の 具体的内容	<ul style="list-style-type: none"> ■教育プログラム開発(案)の策定 <ul style="list-style-type: none"> ・スキルマップ(業界が求める人材像) ・教育プログラム(カリキュラム・シラバス・指導要領) 教育内容の詳細をつめる ・教材(テキスト、実習機材他準備品) ■実証授業等の準備・実施――対象・人数・時期の調整 <ul style="list-style-type: none"> ・講師およびスタッフの配置 ・内容の検討、教材・資料の収集 		
会議での 議論結果の 活用方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人材育成協議会へ案を提示し、評価・承認を得ること 2. 人材育成協議会に協力を依頼する(情報提供、調査、人材交流等) 3. 情報開示を Web サイト、SNS で随時行う 4. 人材をテーマにした、ふくしまロボット産業推進協議会との連携 <ul style="list-style-type: none"> ・ドローン活用検討会でのビジネスマッチングやニーズ実用化への協力体制の構築 5. イベント企画運営協力 <ul style="list-style-type: none"> ・ワークショップへの講師スタッフの派遣協力、施設利用協力 ・ユーザー同士の交流の場の提供 		
委員数	12 人	開催頻度	8 月・10 月・11 月

【構成員】

	氏名	所属・役職
【情報 IT 系分科会】		
1	阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
2	市田 比佐浩	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 事務局長
3	佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
4	村島 敏治	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 情報分野
5	深尾 泰右	株式会社 NESI いわき事務所 第4営業課 主任
6	高橋 雅彦	郡山市政策開発部政策開発課主任
【電気エネルギー分野】		
1	阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
2	市田 比佐浩	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 事務局長
3	佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
4	西内 俊介	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 環境工学学科長
5	高野 祐二	高柳電設工業株式会社 執行役員
6	北島 明文	福島県 商工労働部 産業創出課 ロボット産業推進室 室長
【放射線分野】		
1	阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
2	市田 比佐浩	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 事務局長
3	佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
4	西内 俊介	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 環境工学学科長
5	吉澤 敏雄	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 放射線工学科教員
6	菊池 和志	株式会社 NESI いわき事務所 技術開発課 所付
7	酒井 広行	福島県危機管理部放射線監視室 室長

会議名③	検証評価委員会(ドローン企業・行政等で構成)		
役割・目的	<p>1)目的:実証講座の成果と評価、及び受講生アンケートに基づき、カリキュラム詳細と達成度評価基準及び評価方法について検証・評価を実施する</p> <p>2)体制:職員を除き、官民、ドローン関連企業と県及び自治体関係者で構成される人材育成協議会で可決された案の検証と評価を行う</p>		
検討の 具体的内容	<p>【実証講座の評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各分野の講座毎に、受講者を対象としたアンケート及び自己評価を照らし合わせ講師による達成度を評価する <p>【ドローン産業界・企業団体による検証】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人材育成ニーズに合致した達成度評価を基に、シラバスに記載されている内容に沿った検証を行う <p>【行政による検証】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ふくしまロボット産業推進協議会 ドローン活用検討会メンバーを中心とした検証を実施。地域産業とのマッチングも検証する 		
会議での 議論結果の 活用方法	<p>■評価内容を協議し、各分野のシラバス及び実証・実践授業を修正するため、カリキュラムにフィードバックさせる。</p> <p>1【実証講座の評価】</p> <p>2【ドローン産業界・企業団体による検証】</p> <p>3【行政による検証】</p> <p>上記1～3の内容をHP・SNSに公開し、人材育成の参考として広く活用する。 ドローン産業界の人材ニーズに合わせてカリキュラム改変及び実証・実践講座の質の向上を目指す。</p>		
委員数	12人	開催頻度	11月～12月の間に1回

【構成員】

	氏名	所属・役職
1	内田 章	一般社団法人福島新エネルギー総合研究所 代表理事
2	柿野 朋子	DJI JAPAN 株式会社 アソシエイトマーケティングディレクター
3	小林 康宏	株式会社スペースワン 代表取締役
4	鈴木 精一	福島発電株式会社 代表取締役社長
5	小林 幸平	NX 法律事務所 弁護士
6	菊池 和志	株式会社 NESI いわき事務所 技術開発課
7	高野 祐二	高柳電設工業株式会社 執行役員
8	高野 剛	福島県商工労働部産業創出課 ロボット産業推進室 主任主査
9	北島 明文	福島県 商工労働部 ロボット産業推進室 室長
10	酒井 広行	福島県危機管理部放射線監視室 室長
11	佐々木 秀三	福島県 相双地方振興局 局長
12	高橋 雅彦	郡山市 政策開発部 政策開発課 主任

10 実施する調査等(目的、対象、手法、調査項目の概要を記載)

調 査 名	ドローン活用教育プログラムの事例を調査する
調 査 目 的	我々が推進している地方版ドローン活用教育プログラムの構築に必要としているのが今後開発・生産・活用の拠点となる福島地域との密接な関係が最重要課題である。 グローバルな観点でのドローン産業は先進国のアメリカ、フランス等でも推進しているが、注目すべき点は新興国である中国がドローン業界では大変活気が溢れる国となっている。その中でも深圳市や北京市は、開発・生産の面で大変重要な地域となっており、またドローンの運用・活用及び応用でも、農業分野を中心に様々な成功取り組み事例が存在する。特に深圳市に本社が有る DJI は空撮システムをはじめ、障害物認識システム、自立飛行システムなどのテクノロジーでハード・ソフトとも世界最先端の企業であり、地域産業と連携の取れたドローン人材育成をアプリケーション・ソリューションの形で多数採用されている。その最先端のドローン活用人材養成の情報を調査して本事業に反映させることを目的とする。具体的には深圳市と DJI が取り組んでいるドローン産業及び人材活用の成功事例等を福島地域に提案・採用を実施して現状の課題解決や更なるドローン産学官連携の活性化を図り、福島でのニーズに合致した人材養成プログラムの開発やスキルマップ完成に繋げる。
調 査 対 象	DJI 株式会社 (本社 中国深圳)
調 査 手 法	1. 業務や施設設備の見学 2. 先方担当者へのインタビュー調査 3. 記録・報告 ①文章作成 記録写真撮影 ②報告書執筆と編集
調 査 項 目	1. 研究開発(ハード、ソフト)の技術力の背景 2. 営業・販売部門でのマーケティングやセールスプロモーションの特徴 3. 人材育成システムの体制と方法
分 析 内 容 (集 計 項 目)	1. 技術的内容、機種別の操作運用、制御システムなど 2. 産業分野と活用事例、地域産業との連携展開事例 3. 教育や人材育成の体制やしきみ 4. 分野ごとの社会的技術的な課題、将来的展望など
成 果 に ど の よ う に 反 映 す る か	人材育成手法(DJI CAMP など)を本事業教育プログラムに反映させる 地域連携ドローン活用事例などを基に福島版活用の草案を作成し完成させる 分析と考察をした結果を報告書にまとめ、協議会で報告し、委員の評価を得る 実証授業での活用と評価

11 事業の実施に伴い得られる成果物(成果報告書を除く。)

<30年度>

1. 教育プログラム

地域（福島県）で必要とされるドローン活用人材は、どのようなスキルを必要としているかをスキルマップ（マトリックス）に集計し、このスキル獲得のための教育プログラムのモデルを開発構築する。

（1）ドローン活用人材養成スキルマップ

ドローン情報 IT 人材養成スキルマップ

ドローン電気人材養成スキルマップ

ドローン放射線人材養成スキルマップ

（2）カリキュラム・シラバス

長期プログラム：1年～2年の期間でドローンの基礎を学ぶプログラム

短期プログラム：一般社会人向け短期講習プログラム（2日間コース）

ドローン活用（基礎）必須科目：概論、法規、操作実習、航空力学など

（3）ドローン活用教材開発

① テキスト教材：各分野の基礎知識と技術の修得を目的とした教科書、演習問題

② 映像教材：ドローン基礎科目の補助教材として視聴する内容

2. 人材育成協議会の設置・運営のモデル化

下記内容を網羅した処理の流れを図式化したものを報告書に示す。

（1）組織体制と役割の明確化

- ・（学）本校及び学校法人、他法人専門学校
- ・（産）ドローン活用関連企業
- ・（官）福島県ロボット産業推進室、郡山市、田村市

（2）事業の目的・成果目標の設定

（3）地域における事情や背景、取組などの情報

（4）人材のニーズについて 必要とされる人材像を明確にする

（5）教育プログラムの開発・試行授業の検討評価

3. 事業終了後の自立化と事業の継続性

31年度以降の運営に向けたロードマップを報告書に示す。

（1）運営

- ・参画する地方公共団体・企業の役割を明確にし、協力・依頼事項の伝達
- ・モデル化された人材育成協議会の運営・管理・統括のルール作り、マニュアル化
- ・県が設置したロボット産業推進協議会のドローン分科会運営に共同参画し、福島地域での継続を図る。

（2）自立化のために：事業終了後も継続できる体制と手法

- ・自治体・企業との連携強化

⇒教育機会の創出し人的交流（学生・講師）を相互に行う、企業から物的支援を受ける、など

II 議事録

平成 30 年 8 月 29 日

第 1 回人材育成協議会 議事録

日時：平成 30 年 8 月 29 日（水）17:00~18:00

場所：国際情報工科自動車大学校 201 教室

出席者：

1	双石 茂	学校法人国際総合学園 FSG カレッジリーグ 常務理事
2	水野 和哉	学校法人国際総合学園 FSG カレッジリーグ 事業政策部 部長
3	和田 秀勝	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 学校長
4	阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
5	市田 比佐浩	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 事務局長
6	佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
7	内田 章	一般社団法人福島新エネルギー総合研究所 代表理事
8	村上 史成	学校法人国際総合学園 FSG カレッジリーグ 生涯学習事業室 室長
9	荒木 俊弘	学校法人麻生塾 麻生情報ビジネス専門学校 福岡校 校長代行
10	桃原 直樹	学校法人 KBC 学園 専修学校 国際電子ビジネス専門学校 教務課長
11	鈴木 俊宏	株式会社スペースワン
12	鈴木 精一	福島発電株式会社 代表取締役
13	村山 繁	産経新聞社 Drone Times 副編集長
14	小林 幸平	NX 法律事務所 弁護士
15	深尾 泰右	株式会社 NESI 事業統括本部 営業統括部 第4営業課 主任 いわき事
16	高野 祐二	高柳電設工業株式会社 取締役
17	北島 明文	福島県 商工労働部 産業創出課 ロボット産業推進室 室長
18	酒井 広行	福島県危機管理部放射線監視室 室長
19	鹿野 典彦	株式会社 東邦銀行 法人営業部 新産業金融推進室 参事役

議題：

FSG カレッジリーグ代表者挨拶	双石常務理事
学校長挨拶	和田校長
出席委員紹介	
本事業概要の説明	阿部部長
本年度調査について	和田校長
スケジュールについて	阿部部長
その他連絡事項	

議題 1：FSG カレッジリーグ代表者挨拶

双石：昨年度より取り組んでおります、本事業のドローンの産業も日々進歩をしています。産科医院の皆様方より産学官の連携をもとに皆様の忌憚のないご意見をいただき、学生の教育プログラムの開発と人材育成に向かって参りたいと思います。ご協力のほどよろしくお願ひいたします。

議題 2：学校長挨拶

和田：昨年度は調査を行ってまいりましたが、2年目の今年度はカリキュラムなどの教育プログラムの開発、実証授業の運営が事業の中心となります。成果物としてドローン人材のスキルマップの作成を行ってまいります。福島県のイノベーションコースト構想における拠点のロボットテストフィールドの利用も予定しております。また、情報、電気、放射線の3つの分科会ごとに実証授業を企画運営していくなど、分科会の活動も活発に行ってまいります。委員のみなさまのご意見とご協力をよろしくお願ひいたします。

議題 3：出席委員紹介

前項参照 構成員名簿

議題 4：本事業概要の説明

別紙参照 <事業計画書>

■運営指針

1. 企業・団体、地方公共団体との連携を強化していく

- ・各委員の方々とともに人的交流や物的協力を推進する

2. 実証授業等を行い教育プログラムの開発と実証を行う

- ・分科会、人材育成協議会の助言・監修により今年度は基礎編を作成
- ・スキルマップの作成からカリキュラムの編成まで、教育課程・内容を構築する
- ・ロボットテストフィールド等外部の施設での実証授業

3. 人材育成協議会のモデル化・自立化、評価システムの構築

- ・事業終了後も継続して活動できるように自立化していくために、連携等あり方などの組織運営についてモデル化していくこと（文章・マニュアルとして残す）
- ・事業の評価をするシステム作り（方法、ツール等ワークフロー）

■実証授業・実践授業

福島県ロボット産業推進室・郡山市・田村市の協力を得て受講者を募る。分科会では概要を決定後、講師や授業の準備を行っていき、問題点の抽出や評価検討の方法手段も作成していく。事前に人材育成協議会の意見を聞き、終了後は評価を受ける。

【実証授業1】専門学校生を対象とした「ドローン基礎(知識と実習)」

■対象:本校学生

■時期:10月上旬～11月上旬で 6時間×4日

■講師:人材育成協議会委員

■講義(6時間×1日:WiZ教室)

	講義内容	講師
1	ドローン概論、安全運航管理、自然科学	金沢工業大学 赤坂先生
2		
3	関連法規、電波法	NX 法律事務所 小林弁護士
4		
5	カメラと撮影	株式会社ステップワン 安藤氏
6		

■実習(6時間×3日)---福島ロボットテストフィールド、郡山市施設等利用

- ・操縦訓練(目視内飛行、目視外飛行)スペースワン 小林社長
- ・空撮・ドローン構造基礎、整備点検

※応用科目(3次元計測、赤外線・レーザー等専門的カメラワーク)平成31年度に繰り越し

■評価:授業アンケート(講師・受講者)

【実証授業2】一般を対象とした「ドローン入門」

■対象:一般

■時期:10月上旬～11月上旬で 6時間×2日

■講師:(一社)福島新エネルギー総合研究所 内田代表理事

■講義

- ・ドローン概論、関連法規、点検整備、運用、カメラと撮影

■実習---福島ロボットテストフィールド、郡山ドローンパーク、郡山市施設等利用

- ・ホビードローン、Phantom4 使用
- ・環境確認、機体の状況確認、フライト、空撮
- ・修了試験

■評価:授業アンケート(講師・受講者)

【実証授業3】分科会ごとの実証講座

・各分科会を通じ授業の内容を検討、講師の依頼をし、スペシャリストによる講義を行う。上記の実証授業に組み込まれない場合は学生だけではなく一般にも開放して外部の施設で行えないか検討する。

(講座:案)

■情報IT実証講座(基礎編)

プログラミング基礎・組込み技術:株式会社 NESI 深尾氏(村島先生)

■電気エネルギー実証講座(基礎編)

電気設備概論・躯体点検方法・赤外線サーモグラフィ診断…

(依頼先候補として)矢田工業(橋梁点検)、スペースワン、DPCA、東北電力送電部門

■放射線実証講座(基礎編)

放射線基礎・測定方法・分析:株式会社 NESI 深尾氏(吉澤先生)

■文科省からの要望事項:「官民協力体制の構築の強化を推進する」

ドローンは飛行区域の制限があり、学校上空での飛行ができないので外部の練習場で実習を行う必要があるため、人材育成協議会に参画している企業・地方公共団体の協力が不可欠で、以下の施設の利用を依頼する。

- ・ロボットテストフィールド（福島県）：ドローン飛行場を借りることで各種シミュレーションが可能になる
- ・k-west（郡山市）：市内の総合運動施設が備わった市が所有する施設。ドローン実習に適している。
- ・ドローン練習場（郡山ドローンパーク）：民間の認定スクールで使用している専用の練習場

阿部：上記内容を説明。ご意見ございましたらお願いいたします。

和田：専門分野や組織においてのキーマンになる方であったり、講師をお願いできるような方をご紹介いただけたらすると助かります。

北島：電気分野の実証講座ですと東北電力送電部門には電気が流れていない訓練施設がありますので、打診してみることはできると思います。より実践の現場に近いところで実習ができたらいいですね。橋梁点検などのインフラ系構造物も対象になるのでしょうか。

和田：インフラ系でも点検にドローンを導入する試みを行うところが出てきているので、協力が得られればと考えています。

北島：日本大学工学部は県内でも指折りのノウハウや知見を持っているのではないかと。葛尾村と提携してロハス系のプロジェクトをすすめている。構造物にもドローンにも詳しく、専門の先生がいる。また、構造物診断機構では赤外線を使ってコンクリート構造物の点検をしている。アカデミックな視点より実務的な視点で行うことが大事で、例えば測量技術ではどのような技術が必要なのかもそこに聞いてみればわかると思う。

深尾：プログラミングは専門の人が担当したほうがいい。

酒井：現場では人が行けないところに行って測量をすることなどにロボットやドローンが使われることを想定しているが、訓練の施設ではJAAの檜葉遠隔技術センターに構造物があり、作業の練習に実際に使われている。コンタクトを取ってみたいと思います。

小林：法規の授業では航空法、手続きを中心に講義をします。電波法については少し触れる程度でいいのでしょうか。他の分野との関係もあると思うが。

和田：実証授業については講師の先生方とスケジュールと内容を話し合い調整しながら進めていきます。

議題 5：本年度調査について

■日 程 平成30年9月下旬～11月上旬で調整中（2泊3日）

■行 先 DJI 株式会社 本社 中国 深圳

■調査計画

(1)調査名 ドローン活用教育プログラムの事例を調査する

(2)調査目的

我々が推進している地方版ドローン活用教育プログラムの構築に必要としているのが今後開発・生産・活用の拠点となる福島地域との密接な関係が最重要課題である。

グローバルな観点でのドローン産業は先進国のアメリカ、フランス等でも推進しているが、注目すべき点は新興国である中国がドローン業界では大変活気が溢れる国となっている。その中でも深圳市や北京市は、開発・生産の面で大変重要な地域となっており、またドローンの運用・活用及び応用でも、農業分野を中心に様々な成功取り組み事例が存在する。特に深圳市に本社が有る DJI は空撮システムをはじめ、障害物認識システム、自立飛行システムなどのテクノロジーでハード・ソフトとも世界最先端の企業であり、地域産業と連携の取れたドローン人材育成をアプリケーション・ソリューションの形で多数採用されている。その最先端のドローン活用人材養成の情報を調査して本事業に反映させることを目的とする。具体的には深圳市と DJI が取り組んでいるドローン産業及び人材活用の成功事例等を福島地域に提案・採用を実施して現状の課題解決や更なるドローン産学官連携の活性化を図り、福島でのニーズに合致した人材養成プログラムの開発やスキルマップ完成に繋げる。

(3)調査対象 DJI 株式会社（本社 中国深圳）

(4)調査手法

1. 業務や施設設備の見学
2. 先方担当者へのインタビュー調査
3. 記録・報告 ①文章作成 記録写真撮影 ②報告書執筆と編集

(5)調査項目

1. 研究開発（ハード、ソフト）の技術力の背景
2. 営業・販売部門でのマーケティングやセールスプロモーションの特徴
3. 人材育成システムの体制と方法

(6)分析内容（集計項目）

1. 技術的内容、機種別の操作運用、制御システムなど
2. 産業分野と活用事例、地域産業との連携展開事例
3. 教育や人材育成の体制やしきみ
4. 分野ごとの社会的技術的な課題

(7)成果の活用（将来的展望など成果にどのように反映するか）

1. 人材育成手法（DJI CAMP など）を本事業教育プログラムに反映させる
2. 地域連携ドローン活用事例などを基に福島版活用の草案を作成し完成させる
3. 分析と考察をした結果を報告書にまとめ、協議会で報告し、委員の評価を得る
4. 実証授業での活用と評価議題

議題 6 : スケジュールについて

◆事業期間 平成 31 年 2 月末まで

◆会議等

①人材育成協議会 : 8/29 (水)、 1/17 (木)

②分科会

	1 回目	2 回目	3 回目
情報 IT	9/11(火)	10/29(月)	11/26(月)
電気	9/12(水)	10/30(火)	11/27(火)
放射線	9/11(火)	10/29(月)	11/26(月)

・開始時刻は追ってご案内いたします

③検討評価委員会 : 12/18 (火)

◆視察調査 : 9 月～11 月で調整中 DJI 本社 中国 深圳

◆実証授業 : 9 月中旬～10 月下旬

◆報告書 : 2 月下旬

議題 7 : その他連絡事項

事務連絡 事務局より書類の返送等について

(2) 次回の会議

・第 2 回人材育成協議会 : 1 月 17 日 (木)

・第 1 回分科会 (情 報) : 9 月 11 日 (火)

・第 1 回分科会 (電 気) : 9 月 12 日 (水)

・第 1 回分科会 (放射線) : 9 月 11 日 (火)

(3) サイト等について

◆WiZ 文部科学省事業「ドローン活用人材育成」公式サイト準備中

以上

平成 30 年 9 月 11 日

第 1 回分科会 情報 IT・放射線分野 議事録

日時：平成 30 年 9 月 11 日（火） 16:30~17:30

場所：国際情報工科自動車大学校 201 教室

出席者：

阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
吉澤 敏雄	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 放射線工学科教員
高橋 雅彦	郡山市 政策開発部 政策開発課 主任
酒井 広行	福島県危機管理部放射線監視室 室長

議題：

1. 目的と役割 阿部部長
2. 実証授業の計画 阿部部長
3. 連絡事項

以上

議題 1 : 目的と役割

1) 目的: 教育プログラム・実証授業・教材等の内容を検討、審議をする

- ・ 詳細かつ専門的な内容について分野ごとのエキスパートが具体案を作成する
- ・ 実証授業、セミナー等の実施における準備と運営を行う
- ・ 人材育成協議会、評価検討委員会での会議資料を作成する

2) 体制: 分野別に分科会を設ける

- ・ 情報工学分野分科会・電気エネルギー分野分科会・放射線分野分科会
- ・ 職員が作成した案を関連企業、自治体の委員にチェックしてもらう
- ・ 提案は人材育成協議会で審議され、修正改善の指導フィードバックをもらう

◆ 検討の具体的内容

■ 教育プログラム開発(案)の策定

- ・ スキルマップ (業界が求める人材像)
- ・ 教育プログラム (カリキュラム・シラバス・指導要領) 教育内容の詳細をつめる
- ・ 教材 (テキスト、実習機材他準備品)

■ 実証授業等の準備・実施---対象・人数・時期の調整

- ・ 講師およびスタッフの配置
- ・ 内容の検討、教材・資料の収集

阿部 : 上記内容を説明

議題 2 : 試行授業・実証授業の計画

■ 平成 30 年度運営の実証授業【実証授業3】分科会ごとの実証講座について審議

- ・ 目的
- ・ 対象
- ・ 規模
- ・ 時期
- ・ 手法
- ・ 実施方法・内容

■ 実証授業・実践授業

福島県ロボット産業推進室・郡山市・田村市の協力を得て受講者を募る。分科会では概要を決定後、講師や授業の準備を行っていき、問題点の抽出や評価検討の方法手段も作成していく。事前に人材育成協議会の意見を聞き、終了後は評価を受ける。

【実証授業1】専門学校生を対象とした「ドローン基礎(知識と実習)」

■対象:本校学生

■時期:10月上旬～11月上旬で 6時間×4日

■講師:人材育成協議会委員

■講義 (6時間×1日:WiZ 教室)

	講義内容	講師
1	ドローン概論、安全運航管理、自然科学	金沢工業大学 赤坂先生
2		
3	関連法規、電波法	NX 法律事務所 小林弁護士
4		
5	カメラと撮影	株式会社ステップワン 安藤氏
6		

■実習(6時間×3日)---福島ロボットテストフィールド、郡山市施設等利用

・操縦訓練(目視内飛行、目視外飛行)スペースワン 小林社長

・空撮・ドローン構造基礎、整備点検

※応用科目(3次元計測、赤外線・レーザー等専門的カメラワーク)平成31年度に繰り越し

■評価:授業アンケート(講師・受講者)

【実証授業2】一般を対象とした「ドローン入門」

■対象:一般

■時期:10月上旬～11月上旬で 6時間×2日

■講師:(一社)福島新エネルギー総合研究所 内田代表理事

■講義

・ドローン概論、関連法規、点検整備、運用、カメラと撮影

■実習---福島ロボットテストフィールド、郡山ドローンパーク、郡山市施設等利用

・ホビードローン、Phantom4 使用

・環境確認、機体の状況確認、フライト、空撮

・修了試験

■評価:授業アンケート(講師・受講者)

【実証授業3】分科会ごとの実証講座

・各分科会を通じ授業の内容を検討、講師の依頼をし、スペシャリストによる講義を行う。上記の実証授業に組み込まれない場合は学生だけではなく一般にも開放して外部の施設で行えないか検討する。

（講座：案）

■情報 IT 実証講座(基礎編)

プログラミング基礎・組み込み技術:株式会社 NESI 深尾氏(村島先生)

■電気エネルギー実証講座(基礎編)

電気設備概論・躯体点検方法・赤外線サーモグラフィ診断…

(依頼先候補として)矢田工業(橋梁点検)、スペースワン、DPCA、東北電力送電部門

■放射線実証講座(基礎編)

放射線基礎・測定方法・分析:株式会社 NESI 深尾氏(吉澤先生)

■実証授業・実践授業（事業計画書より）

福島県ロボット産業推進室・郡山市・田村市の協力を得て受講者を募る。分科会では概要を決定後、講師や授業の準備を行っていき、問題点の抽出や評価検討の方法手段も作成していく。事前に人材育成協議会の意見を聞き、終了後は評価を受ける。

阿部：上記内容を説明

吉澤：県内でのドローンを使用した放射線測定についてはどのような状況ですか

酒井：まだ事例はない。どこの測定地点でも規定に基づいた測定方法で行っている。車両を使って面的に測定する方法もとっているが一部である。地上1mの高さでの空間線量が原則。山や海での測定はしていない。林業造林計画でドローンを使ってみるかという講座も企画されているようだ。除染効果の判定では敷地の測定のみで山林は測定していない。ポイントを決めて四半期に1回とかの頻度で測定してまとめている。ドローンの利用はまだだが、三春のセンターにはドローンはあるが使いこなせていないのでは。産業としては組織、人が必要である。正確なデータを得るための測定法もまだ確立されていない。放射線測定の専門の企業もなく、今後は操縦者の育成は必要だと思う。廃炉作業等では必要になっていくでしょうが、障害物を回避して飛行する技術も難易度が高いという問題もある。

【JAEA】

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（にほんげんしりょくけんきゅうかいはつきこう、英：Japan Atomic Energy Agency、略称：原子力機構、JAEA）は、原子力に関する研究と技術開発を行う国立研究開発法人。

吉澤：JAEA の檜葉遠隔技術開発センターについてはいかがですか。

酒井：檜葉遠隔技術開発センターの運用が 28 年から始まった。廃炉のための遠隔操作機器（ロボット等）の開発・実証試験を行う施設。施設見学ができるようなのでどのような活用ができるか探ってみるとよいのでは。

吉澤：NESI さんと共同でドローンで放射線測定の実験を行いたいと思う。

酒井：基礎データを収集するにはドローンによって効率化ができる可能性は大いにあると思う。高度 20m～30m の測定データを 1m に換算する方法もあるようだ。

阿部：郡山市ではドローンの活用は

高橋：方向性としては i-Construction とかの流れがある。現在取り組んでいるのが測量設計とか果樹の生育状況です。ため池では除染をしても測定が周囲しかできないのでドローンを使った放射線のモニタリングができないか話題になっている。災害時の利用も検討課題といえる。

阿部：他に情報分野の状況はどうでしょうか。

佐藤：簡単なプログラミングのツールはあるが、どの程度のレベルを教えたいかで違ってくる。例えば GPS なしのマニュアル操作とか、UAV の操縦など種類も多い。農薬散布の自動航行システムもよくできている。

酒井：遠隔技術センターでは建屋内では GPS が効かず、障害物検知も必須。VR 技術も研究されている。

阿部：今年度はまず基礎の部分の教育をしっかりやっていきたい。実証授業の計画を立てて、準備に向かっていきます。

議題 3：連絡事項

(1) 第 2 回分科会 時間は追ってご連絡いたします

情報 IT・放射線：10 月 29 日（月）

以上

平成 30 年 9 月 12 日

第 1 回分科会 電気エネルギー分野 議事録

日時：平成 30 年 9 月 12 日（水） 16:30~17:30

場所：国際情報工科自動車大学校 204 教室

出席者：

阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
西内 俊介	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 環境工学分野教員
高野 祐二	高柳電設工業株式会社 取締役
北島 明文	福島県 商工労働部 産業創出課 ロボット産業推進室 室長

議題：

1. 目的と役割 阿部部長
2. 実証授業の計画 阿部部長
3. 連絡事項

以上

議題 1 : 目的と役割

1)目的:教育プログラム・実証授業・教材等の内容を検討、審議をする

- ・ 詳細かつ専門的な内容について分野ごとのエキスパートが具体案を作成する
- ・ 実証授業、セミナー等の実施における準備と運営を行う
- ・ 人材育成協議会、評価検討委員会での会議資料を作成する

2)体制:分野別に分科会を設ける

- ・ 情報工学分野分科会・電気エネルギー分野分科会・放射線分野分科会
- ・ 職員が作成した案を関連企業、自治体の委員にチェックしてもらう
- ・ 提案は人材育成協議会で審議され、修正改善の指導フィードバックをもらう

◆検討の具体的内容

■教育プログラム開発(案)の策定

- ・ スキルマップ (業界が求める人材像)
- ・ 教育プログラム (カリキュラム・シラバス・指導要領) 教育内容の詳細をつめる
- ・ 教材 (テキスト、実習機材他準備品)

■実証授業等の準備・実施---対象・人数・時期の調整

- ・ 講師およびスタッフの配置
- ・ 内容の検討、教材・資料の収集

阿部 : 上記内容を説明

議題 2 : 試行授業・実証授業の計画

■平成 30 年度運営の実証授業【実証授業3】分科会ごとの実証講座について審議

- ・ 目的
- ・ 対象
- ・ 規模
- ・ 時期
- ・ 手法
- ・ 実施方法・内容

■実証授業・実践授業

福島県ロボット産業推進室・郡山市・田村市の協力を得て受講者を募る。分科会では概要を決定後、講師や授業の準備を行っていき、問題点の抽出や評価検討の方法手段も作成していく。

事前に人材育成協議会の意見を聞き、終了後は評価を受ける。

【実証授業1】専門学校生を対象とした「ドローン基礎(知識と実習)」

■対象:本校学生

■時期:10月上旬～11月上旬で 6時間×4日

■講師:人材育成協議会委員

■講義 (6時間×1日:WiZ教室)

	講義内容	講師
1	ドローン概論、安全運航管理、自然科学	金沢工業大学 赤坂先生
2		
3	関連法規、電波法	NX 法律事務所 小林弁護士
4		
5	カメラと撮影	株式会社ステップワン 安藤氏
6		

■実習(6時間×3日)---福島ロボットテストフィールド、郡山市施設等利用

- ・操縦訓練(目視内飛行、目視外飛行)スペースワン 小林社長
- ・空撮・ドローン構造基礎、整備点検

※応用科目(3次元計測、赤外線・レーザー等専門的カメラワーク)平成31年度に繰り越し

■評価:授業アンケート(講師・受講者)

【実証授業2】一般を対象とした「ドローン入門」

■対象:一般

■時期:10月上旬～11月上旬で 6時間×2日

■講師:(一社)福島新エネルギー総合研究所 内田代表理事

■講義

- ・ドローン概論、関連法規、点検整備、運用、カメラと撮影

■実習---福島ロボットテストフィールド、郡山ドローンパーク、郡山市施設等利用

- ・ホビードローン、Phantom4 使用
- ・環境確認、機体の状況確認、フライト、空撮
- ・修了試験

■評価:授業アンケート(講師・受講者)

【実証授業3】分科会ごとの実証講座

・各分科会を通じ授業の内容を検討、講師の依頼をし、スペシャリストによる講義を行う。上記の実証授業に組み込まれない場合は学生だけではなく一般にも開放して外部の施設で行えないか検討する。

(講座：案)

■情報 IT 実証講座(基礎編)

プログラミング基礎・組み込み技術:株式会社 NESI 深尾氏(村島先生)

■電気エネルギー実証講座(基礎編)

電気設備概論・躯体点検方法・赤外線サーモグラフィ診断…

(依頼先候補として)矢田工業(橋梁点検)、スペースワン、DPCA、東北電力送電部門

■放射線実証講座(基礎編)

放射線基礎・測定方法・分析:株式会社 NESI 深尾氏(吉澤先生)

阿部：上記内容を説明

西内：太陽光発電設備の点検のためのドローン活用の授業を考えている。

高野：送電線の点検では、東北電力ではいわきと仙台で導入試験を行っているが、本格運用は検討中でまだ実現していないようだ。通常は下からフィールドスコープで電線の損傷等の点検をしている。大雨での土砂崩れで人が入れない場所ではドローンは有効な手段である。訓練施設は電気事業に関わるもの以外での設備の利用はできないようだ。営業経由ではなく、総合訓練センターの総務課に直接問い合わせをしたほうがいいようだ。当社では市内逢瀬町に 13m の高さの送電線の設備があり、ここで訓練できる。

佐藤：太陽光発電の点検は安積町発電所の施設でできる。

阿部：県内のドローン活用の動向はいかがですか。

北島：需要が一番多いのは測量かと。続いて農薬散布。点検は測量会社が測量と点検を両方手掛けていたりするようだ。太陽光パネル、橋梁などの構造物、建物の壁が多い。送電線についてはこれからという印象で、法律的な制限があるため業界自体が慎重な面がある。都市部ではドローンを飛ばすことはできない。現状では高压電線の点検には使えないだろう。点検が義務化されたこともあって橋梁の点検は需要がある。予算や人手不足を補う形でドローンの利用が考えられているようだ。国土交通省のガイドラインでは、法解釈の面もあるが、人間の目で目視しなければならないという規制があり、ドローンを以て目視としていいのか、といった、

ドローンの使用はまだ広く認知されているとは言えない。日大工学部でも研究されていて、橋梁点検は高い操縦テクニックを要するが、太陽光発電設備の点検は比較的容易にできるのである。触診や打音検査は難しく、結局足場を組むしかない。短時間でオールマイティに操縦ができる技術を身に着けるのは難しいので、例えば、レベル1が平面の移動ですむ太陽光発電パネルの点検、レベル2が高さのある送電線の点検、レベル3が高い操縦テクニックが必要な橋梁等の構造物点検といった、スキルレベルの標準化をしてステップを踏んで学べるようにしていくことになるのでは。郡山市の株式会社アルサのドローンスクールでは測量のカリキュラムもあるようだ。

高野：DJI ではドローン専門トレーニングセンター(UTC)を日本で開校、コマツが監修する UAV 写真測量トレーニングプログラムの提供が始まったようだ。

北島：ドローンで収集したデータの処理と解析をするスキルも必要になってくる。測量に関しては基礎ということであれば、更地を確保してドローンで撮影し 3D 地形図を作るところまでできればと思う。

阿部：今年度は太陽光発電パネルの点検の実証授業の内容として準備を進めていきたいと思えます。測量に関しては今後リサーチを継続していきます。

議題 4：連絡事項

(1) 第 2 回分科会 時間は追ってご連絡いたします

電気 : 10 月 30 日 (火)

以上

平成 30 年 10 月 29 日

第 2 回分科会 情報 IT 分野 議事録

日時：平成 30 年 10 月 29 日（月） 15:30~16:30

場所：国際情報工科自動車大学校 203 教室

出席者：

阿部 一則 学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長

村島 敏治 学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 情報分野

深尾 泰右 株式会社 NESI 事業統括本部 営業統括部 第 4 営業課 主任 いわき事務所駐在

高橋 雅彦 郡山市 政策開発部 政策開発課 主任

議題：

1. 実証授業について 阿部部長
2. 連絡事項

以上

議題 1 : 実証授業について

■講義 1

「ドローン飛行関連法規について」

●講師：NX 法律事務所 小林弁護士

●指導のポイント

【1】航空法 【2】国土交通省への飛行許可の申請 【3】航空法以外の規制

【4】操縦ライセンス 【5】損害保険

●法律とは何かから、ドローンを飛行させる際に関係してくる法律にはどのようなものがあるかが講義の内容で、最も重要な航空法を中心に、それ以外にも飛行場所によって問題となる法律が異なってくることになる。

■講義 2

「撮影技術基礎」

●講師：株式会社ステップワン 安藤氏

【1】カメラと撮影の基礎 【2】ドローン空撮

●WiZ の紹介動画を作成するというテーマで、デジタル一眼レフカメラを使い校舎内の教室や設備を撮影し、動画編集ソフトでムービーを編集した。

■講義 3

「ドローン概論」

●10月18日(木)

時限	時間	授業	講義内容	講師
1	9:30~11:30	講義	ドローン概論、安全運航管理、自然科学など	金沢工業大学 赤坂先生
2				

●講師：金沢工業大学 赤坂先生

●講義

【1】ドローンの種類：ドローンのしくみと種類、メカニズム

【2】ドローンの研究事例：ドローンとパラシュート 学生の研究成果

【3】ドローンの安全運航：活用事例 発展の4段階 無人航空機運航管理システム

【4】ドローンの自立飛行：機体、システム、GPS、センサー類、緊急時の飛行

阿部：実施報告 上記内容を説明

<以下 計画中の実証授業>

■実習1・2・3

・スケジュール調整中

- (6時間×3日) ---福島ロボットテストフィールド、郡山市施設等利用
- ・操縦訓練(目視内飛行、目視外飛行)スペースワン 小林社長
- ・空撮・ドローン構造基礎、整備点検

【実証授業2】一般を対象とした「ドローン入門」

■対象:一般 福島県 県職員・高校教員など

■時期:11月以降 6時間×2日

■講師:(一社)福島新エネルギー総合研究所 内田代表理事

■講義

- ・ドローン概論、関連法規、点検整備、運用、カメラと撮影

■実習---福島ロボットテストフィールドを利用

- ・Phantom4 使用・環境確認、機体の状況確認、フライト、空撮・修了試験

■評価:授業アンケート(講師・受講者)

【実証授業3】分科会ごとの実証講座

(1)情報 IT 実証講座(基礎編)

■テーマ:初心者向けドローンプログラミング

■対象:本校学生 電気または放射線

■時期:11月 6時間

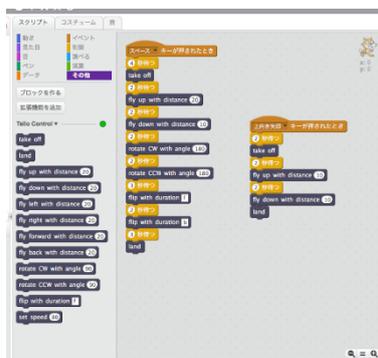
■講師:

■トイドローンを制御するプログラミングを体験する

■講義(2~3時間:WiZ教室)ドローンプログラミング概論

■実習(3~4時間:WiZ教室)

■教材:プログラミング対応トイドローン DJI Tello SCRATCH



▲SCRATCH 言語は小学生向けのプログラミングの授業でも使われているプログラミング言語で、ヴィジュアルライズされた親しみやすいインターフェイスで直感的な操作ができ、初心者にもやさしくプログラミングを学ぶことができます。SCRATCH のアプリのインストールも簡単にできます。DJI の tello という機種がこの SCRATCH に対応しており、これらの教材が今回の講座に適していると思われます。2 名に 1 台の割合で準備できればいいと思います。

※ レベルが超初心者向けのため、開発経験者向けの内容も検討を続ける必要

(2)電気エネルギー実証講座(基礎編)

■テーマ:ドローンによる電気設備点検

■対象:本校学生 電気エネルギー工学科

■時期:11 月中 6 時間×2 回

■講師:内田代表理事

■ドローンによる電気設備点検

■講義 (2 時間:WiZ 教室) 点検システムの概要等

■実習

1 日目 (3 時間:安積発電所) 2 日目 (3 時間:(模擬)送電線施設)

■教材:Phantom4 等

■ロボットテストフィールド等公共施設の利用

阿部: 上記内容を説明。

深尾: DJI の SDK でプログラミングができることがひとつの到達点かと思う。SCRATCH については小学生にデモをしたことはある。iPad で操作すること、通信の環境を整えることも教えていくポイントになる。電波法であるとかの知識とともに授業ができればと思う。システムを知ることがまず第一で、例えばオリジナルの機体を業務向けに通信の制御やプログラミングができるようになることが目標と思う。

村島: 情報システム工学科ではこれまでに組み込みで Python で LED 点灯とかの授業はしているが、ドローンプログラミングはこれからやっていくのだが、DJI の SDK はドキュメントがすべて英語なので学生には難しいでしょう。飛行するコースを設定したり画像データを送っていったりすることなど、Scrath で書いたものをコードに起こしていったりと、Tello を使ったものであってもプログラミングの導入としては価値があると思う。

深尾: 機体と開発環境、通信の制御など考えるべき、学ぶべきことは多い。

村島: DJI ベースなら、Tello と Python を使ったプログラミング。Scratch でシークエンスを

学んでからやるようにすればいいのでは。

高橋：スペースワンさんのドローンプログラミングの授業ではパロット社の Mambo を使った。ほぼ同じ内容、レベルであったかと思う。

阿部：講師の依頼とスケジュールの調整もしなければならぬのでご協力をお願いします。

議題 2：連絡事項

(1) 第 3 回分科会 時間は追ってご連絡いたします

情報 IT・放射線：11 月 26 日（月）

(2) 視察調査

中国深圳市 10 月 22 日（月）から 25 日（木）

①騰云航空科技 有限公司

ドローンパイロット養成学校として航空会社と連携しており、中国全国から受講者が集まる。空撮以外には農薬散布、警察消防、設備点検の用途。

②DJI 本社

DJI のドローンパイロット養成組織 UTC での人材育成についてお話をうかがった。

以上

平成 30 年 10 月 29 日

第 2 回分科会 放射線分野 議事録

日時：平成 30 年 10 月 29 日（月） 16:30~17:30

場所：国際情報工科自動車大学校 203 教室

出席者：

阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
吉澤 敏雄	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 放射線工学科教員
菊池 和志	株式会社 NESI いわき事務所付 兼 事業統括本部 営業統括部 営業調整課長
酒井 広行	福島県危機管理部放射線監視室 室長

議題：

1. 実証授業について 阿部部長
2. 連絡事項

以上

議題 1 : 実証授業について

■講義 1

「ドローン飛行関連法規について」

●講師：NX 法律事務所 小林弁護士

●指導のポイント

【1】航空法 【2】国土交通省への飛行許可の申請 【3】航空法以外の規制

【4】操縦ライセンス 【5】損害保険

●法律とは何かから、ドローンを飛行させる際に関係してくる法律にはどのようなものがあるかが講義の内容で、最も重要な航空法を中心に、それ以外にも飛行場所によって問題となる法律が異なってくることになる。

■講義 2

「撮影技術基礎」

●講師：株式会社ステップワン 安藤氏

【1】カメラと撮影の基礎 【2】ドローン空撮

●WiZ の紹介動画を作成するというテーマで、デジタル一眼レフカメラを使い校舎内の教室や設備を撮影し、動画編集ソフトでムービーを編集した。

■講義 3

「ドローン概論」

●10月18日(木)

時限	時間	授業	講義内容	講師
1	9:30~11:30	講義	ドローン概論、安全運航管理、自然科学など	金沢工業大学 赤坂先生
2				

●講師：金沢工業大学 赤坂先生

●講義

【1】ドローンの種類：ドローンのしくみと種類、メカニズム

【2】ドローンの研究事例：ドローンとパラシュート 学生の研究成果

【3】ドローンの安全運航：活用事例 発展の4段階 無人航空機運航管理システム

【4】ドローンの自立飛行：機体、システム、GPS、センサー類、緊急時の飛行

阿部：実施報告 上記内容を説明

<以下 計画中の実証授業>

■実習1・2・3

・スケジュール調整中

- (6時間×3日) ---福島ロボットテストフィールド、郡山市施設等利用
- ・操縦訓練(目視内飛行、目視外飛行) スペースワン 小林社長
- ・空撮・ドローン構造基礎、整備点検

【実証授業2】一般を対象とした「ドローン入門」

■対象:一般 福島県 県職員・高校教員など

■時期:11月以降 6時間×2日

■講師:(一社)福島新エネルギー総合研究所 内田代表理事

■講義

- ・ドローン概論、関連法規、点検整備、運用、カメラと撮影

■実習---福島ロボットテストフィールドを利用

- ・Phantom4 使用・環境確認、機体の状況確認、フライト、空撮・修了試験

■評価:授業アンケート(講師・受講者)

【実証授業3】分科会ごとの実証講座

(1)情報IT実証講座(基礎編)

■テーマ:初心者向けドローンプログラミング

■対象:本校学生 電気または放射線

■時期:11月 6時間

■講師:未定

■トイドローンを制御するプログラミングを体験する

■講義(2~3時間:WiZ教室)ドローンプログラミング概論

■実習(3~4時間:WiZ教室)

■教材:プログラミング対応トイドローン DJI Tello SCRATCH

・SCRATCH言語は小学生向けのプログラミングの授業でも使われているプログラミング言語で、ビジュアルライズされた親しみやすいインターフェイスで直感的な操作ができ、初心者にもやさしくプログラミングを学ぶことができます。SCRATCHのアプリのインストールも簡単にできます。DJIのtelloという機種がこのSCRATCHに対応しており、これらの教材が今回の講座に適していると思われます。2名に1台の割合で準備できればいいと思います。

※ レベルが超初心者向けのため、開発経験者向けの内容も検討を続ける必要

(2)電気エネルギー実証講座(基礎編)

■テーマ:ドローンによる電気設備点検

■対象:本校学生 電気エネルギー工学科

■時期:11月中 6時間×2回

■講師:内田代表理事

■ドローンによる電気設備点検

■講義 (2時間:WiZ教室) 点検システムの概要等

■実習

1日目(3時間:安積町発電所) 2日目(3時間:(模擬)送電線施設)

■教材:Phantom4等

■ロボットテストフィールド等公共施設の利用

阿部: 上記内容を説明。

吉澤: ドローンによる放射線測定分野では JAEA、NESI さんのご協力が必須と考えています。実証授業の内容などについてお話を伺いたと思います。

菊池: 説明等をするのはできるのだが、実機を飛ばすと2台の機体があくスケジュールを抑えるのが前提となるのでお待ちいただきたい。

吉澤: 実機はもちろんですがデータ取得の方法、運用の仕方を見たい。

菊池: データ解析については JAEA から技術的な話が聞ければいいと思う。放射線測定ドローンは11月のロボットフェスタで展示をする。

酒井: 県放射線監視室では、今までの広域測定から今後地点整理をして、従来のポイントから「歩行サーベイ」という方法での放射線量の測定を導入していく。手間のかかる公園などでは、この「歩行サーベイ」で測定するデータとドローンによる測定を比較する試験を実施していきたいと考えている。測定器を搭載したドローンについてご協力をお願いしたいのです。

菊池: 当社が放射線測定ドローンに使っているのは GAGG (ガドリニウム・アルミニウム・ガリウム・ガーネット) と BGO (ゲルマニウム酸ビスマス) というシンチレーターで測定しています。ホバリングと移動を繰り返しながら測定しますが、シンチレーターの感度が高くなければならず、また、測定値も測定地点の高さにより係数をかけての補正が必要になります。ドローンでの測定の高さは約10mですが、1mに換算しています。また、0.1マイクロシーベルト以下の線量ですとバックグラウンドの影響が大きいので、線量が少ない地点は測定の難しさがあ

ります。

酒井：年内に4か所の公園の調査をしたい。三春のセンターにある、使っていない放射線測定 UAVがあるので研究部と話し合って測定の実験をしたいのでご協力をお願いしたい。大熊町の特定復興地域の整備計画で解体される建物の解体以前に空撮の記録データが欲しいらしいのでこれもご協力願えれば助かるのですが。

吉澤：撮影はもちろんですが測量などでもドローンは活用されているわけですから、学生にも理解してもらいたい。具体的な日程等打ち合わせをしていきたいと思います。

阿部：スケジュールの調整など、ご協力をお願いします。

議題2：連絡事項

(1)第3回分科会 時間は追ってご連絡いたします

情報IT・放射線：11月26日（月）

(2)視察調査

中国深圳市 10月22日（月）から25日（木）

①騰云航空科技 有限公司

ドローンパイロット養成学校として航空会社と連携しており、中国全国から受講者が集まる。空撮以外には農薬散布、警察消防、設備点検の用途。

②DJI 本社

DJIのドローンパイロット養成組織UTCでの人材育成についてお話をうかがった。

以上

平成 30 年 10 月 30 日

第 2 回分科会 電気分野 議事録

日時：平成 30 年 10 月 30 日（火） 16:30~17:30

場所：国際情報工科自動車大学校 203 教室

出席者：

阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
西内 俊介	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 環境工学学科長
北島 明文	福島県 商工労働部 産業創出課 ロボット産業推進室 室長

議題：

1. 実証授業について 阿部部長
2. 連絡事項

以上

議題 1 : 実証授業について

■講義 1

「ドローン飛行関連法規について」

●講師：NX 法律事務所 小林弁護士

●指導のポイント

【1】航空法 【2】国土交通省への飛行許可の申請 【3】航空法以外の規制

【4】操縦ライセンス 【5】損害保険

●法律とは何かから、ドローンを飛行させる際に関係してくる法律にはどのようなものがあるかが講義の内容で、最も重要な航空法を中心に、それ以外にも飛行場所によって問題となる法律が異なってくることになる。

■講義 2

「撮影技術基礎」

●講師：株式会社ステップワン 安藤氏

【1】カメラと撮影の基礎 【2】ドローン空撮

●WiZ の紹介動画を作成するというテーマで、デジタル一眼レフカメラを使い校舎内の教室や設備を撮影し、動画編集ソフトでムービーを編集した。

■講義 3

「ドローン概論」

●10月18日(木)

時限	時間	授業	講義内容	講師
1	9:30~11:30	講義	ドローン概論、安全運航管理、自然科学など	金沢工業大学 赤坂先生
2				

●講師：金沢工業大学 赤坂先生

●講義

【1】ドローンの種類：ドローンのしくみと種類、メカニズム

【2】ドローンの研究事例：ドローンとパラシュート 学生の研究成果

【3】ドローンの安全運航：活用事例 発展の4段階 無人航空機運航管理システム

【4】ドローンの自立飛行：機体、システム、GPS、センサー類、緊急時の飛行

阿部：実施報告 上記内容を説明

<以下 計画中の実証授業>

■実習1・2・3

・スケジュール調整中

- (6時間×3日) ---福島ロボットテストフィールド、郡山市施設等利用
- ・操縦訓練(目視内飛行、目視外飛行) スペースワン 小林社長
- ・空撮・ドローン構造基礎、整備点検

【実証授業2】一般を対象とした「ドローン入門」

■対象:一般 福島県 県職員・高校教員など

■時期:11月以降 6時間×2日

■講師:(一社)福島新エネルギー総合研究所 内田代表理事

■講義

- ・ドローン概論、関連法規、点検整備、運用、カメラと撮影

■実習---福島ロボットテストフィールドを利用

- ・Phantom4 使用・環境確認、機体の状況確認、フライト、空撮・修了試験

■評価:授業アンケート(講師・受講者)

【実証授業3】分科会ごとの実証講座

(1)情報IT実証講座(基礎編)

■テーマ:初心者向けドローンプログラミング

■対象:本校学生 電気または放射線

■時期:11月 6時間

■講師:

■トイドローンを制御するプログラミングを体験する

■講義(2~3時間:WiZ教室)ドローンプログラミング概論

■実習(3~4時間:WiZ教室)

■教材:プログラミング対応トイドローン DJI Tello SCRATCH

・SCRATCH言語は小学生向けのプログラミングの授業でも使われているプログラミング言語で、ビジュアルライズされた親しみやすいインターフェイスで直感的な操作ができ、初心者にもやさしくプログラミングを学ぶことができます。SCRATCHのアプリのインストールも簡単にできます。DJIのtelloという機種がこのSCRATCHに対応しており、これらの教材が今回の講座に適していると思われます。2名に1台の割合で準備できればいいと思います。

※ レベルが超初心者向けのため、開発経験者向けの内容も検討を続ける必要

(2)電気エネルギー実証講座(基礎編)

■テーマ:ドローンによる電気設備点検

■対象:本校学生 電気エネルギー工学科

■時期:11月中 6時間×2回

■講師:内田代表理事

■ドローンによる電気設備点検

■講義(2時間:WiZ教室)点検システムの概要等

■実習

1日目(3時間:安積発電所)2日目(3時間:(模擬)送電線施設)

■教材:Phantom4等

■ロボットテストフィールド等公共施設の利用

阿部: 上記内容を説明。

西内: 以上の予定ですが、講義も2時間程度組み入れています。

佐藤: まずは、普通のカメラでの太陽光発電システムの外観の点検でいいと思う。赤外線カメラは次のステップでいいでしょう。まだドローンを飛ばした経験がないので基礎知識と操縦からしっかりやっていきたい。シミュレーターでも練習します。

阿部: 送電線は高柳さんの確認ができてから。

西内: 訓練施設であれば登ったりもできるだろうが、一度下見をして状況を確認したい。

佐藤: 設備点検用には電磁波に強いドローンもあるが、ノイズ対策が必要。

北島: 実習の内容はいいと思います。気を付ける点は雨が降ったり風が強かったりした時にどうするかも考えておいたほうがいいでしょう。体育館も同時に確保しておくといいでしょう。ドローンパークは屋内の場所はないですね。あとは機体は何台かで学生数は何人かを合わせて、実習時間を計算しないとイケないですね。

佐藤: 学生が7名でドローンが4台で以前はやりました。K-WESTなら屋内外同時に使えます。予備日を含めて2日とりましょう。

北島: 現実的には送電線の点検については電気設備だと東北電力さんとかとの連携も必要になってくるのですが、まだ目視に完全に変わってドローンというわけにはいかない。太陽光

の設備ならドローンでもいけるという。浜通りではメガソーラーが多く、これから点検の需要は高まっていくのでは。橋梁点検などの分野になるともっと仕事の範囲は広がる。

西内：太陽光発電システムのパネルの点検だけでの事業の採算を取ることは難しく、だいたい電気工事の会社に発注されるそうです。一般家庭用に至ってはまだ点検整備はあまりされていない。点検・メンテ専門の会社はない。

北島：電気設備に限らず、いろいろなところを点検できるようなスキルも学生にあってもいいのじゃないかな。卒業生の進路の幅も広がっていくといい。測量分野ではドローン利活用の浸透にスピード感がある。一方で、県内ではドローンのスクールはいくつか立ち上がっているが、ドローンを使った事業者がどこにどれくらいあるのかがまだ情報として不足している。例えると除雪車のように情報が共有され、業界をまとめあげて支援するような組織体制ができると思います。

阿部：冬期間の天候や12月中旬までということもありますので予定を決めていきたい。

議題2：連絡事項

(1)第3回分科会 時間は追ってご連絡いたします

電気：11月27日（火）

(2)視察調査

中国深圳市 10月22日（月）から25日（木）

①騰云航空科技 有限公司

ドローンパイロット養成学校として航空会社と連携しており、中国全国から受講者が集まる。空撮以外には農薬散布、警察消防、設備点検の用途。

②DJI 本社

DJIのドローンパイロット養成組織UTCでの人材育成についてお話をうかがった。

以上

平成 30 年 11 月 27 日

第 3 回分科会 電気分野 議事録

日時：平成 30 年 11 月 27 日（火） 16:30~17:30

場所：国際情報工科自動車大学校 203 教室

出席者：

阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
西内 俊介	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 環境工学学科長
北島 明文	福島県 商工労働部 産業創出課 ロボット産業推進室 室長
内田 章	一般社団法人福島新エネルギー総合研究所 代表理事

議題：

1. 実証授業について
2. 教育プログラムについて
3. 連絡事項

以上

議題 1 : 実証授業について

(1)実施報告 以下終了しました

11月9日(金)

●放射線測定分野実証授業1

「放射線測定ドローンの概要」 ●講師 (株)NESI 菊地・深尾

11月16日(金)

●放射線測定分野実証授業2

「放射線測定ドローンの概要」 ●講師 福島県放射線監視室 酒井 広行

<以下 計画中の実証授業>

■実習1・2・3

1日目 『基礎』

■日程 平成30年11月28日(水) 10:00~15:30

■場所

郡山市青少年会館

郡山市大槻町字漆棒82番地

(午前中の座学は研修室2、午後の実習は隣接している大槻公園スポーツ広場)

■参加学生 7名

■使用テキスト トコトンやさしいドローンの本(購入中)

2日目 『空撮』

■日程 平成30年12月5日(水) 10:00~15:00

■場所 郡山市熱海フットボールセンター グラウンド(全面)

郡山市熱海町熱海二丁目15番地の3

■参加学生 7名

■使用テキスト DRONE FLIGTE TRAINING (スペースワン様より当日購入予定)

<<講師>> 株式会社スペースワン様(2名)

【実証授業2】一般を対象とした「ドローン入門」

- 対象:一般 福島県 県職員・高校教員など
- 時期:11月以降 6時間×2日
- 講師:(一社)福島新エネルギー総合研究所 内田代表理事
- 講義
 - ・ドローン概論、関連法規、点検整備、運用、カメラと撮影
- 実習---福島ロボットテストフィールドを利用
 - ・Phantom4 使用・環境確認、機体の状況確認、フライト、空撮・修了試験
- 評価:授業アンケート(講師・受講者)

【実証授業3】分科会ごとの実証講座

(1)情報IT実証講座

- テーマ:ドローンプログラミング
- 対象:本校学生 情報系学科学生
- 時期:12月～ 6時間
- 講師:確認中
- ドローンを制御するプログラミングを体験する
- 講義(2～3時間:WiZ教室)ドローンプログラミング概論
- 実習(3～4時間:WiZ教室)
- 教材:プログラミング対応ドローン DJI Tello

※ レベルが超初心者向けから情報系学生向けの内容に変更

(2)電気エネルギー実証講座(基礎編)

- テーマ:ドローンによる電気設備点検
- 対象:本校学生 電気エネルギー工学科
- 時期:11月中 6時間×2回
- 講師:内田代表理事
- ドローンによる電気設備点検
- 講義(2時間:WiZ教室)点検システムの概要等
- 実習
- 1日目(3時間:安積発電所)2日目(3時間:(模擬)送電線施設)
- 教材:Phantom4等
- ロボットテストフィールド等公共施設の利用

ドローンを活用した太陽光発電設備保守点検プログラム

講座の構成

1日目 座学

目視点検、接地抵抗測定、絶縁抵抗測定等の一般用電気工作物に必須な検査基準とI-Vカーブ測定、入力出力測定方法について

- ・チェックシート（当方製作）
- ・接地抵抗計、絶縁抵抗計、検電器
- ・絶縁マット、絶縁手袋
- ・サーモグラフィ、I-Vカーブトレーサ、クランプメータ

2日目 実技

ドローンを活用した点検方法、環境整備や維持管理の方法や注意点について

- ・テキスト、チェックシート（当方製作）
- ・ドローン（目視）

受講生募集!

事業用太陽光発電設備の維持管理に必要な検査技術を学ぶ事ができます。この機会にぜひ受講してませんか？

会場	日程	内容	詳細
高岡町	1日 2/15 (水)	10:00-12:00 基礎知識の講義 13:00-15:00 実習 16:00-18:00 講義	1 基礎知識の講義 2 実習 3 講義
	2日 2/16 (木)	10:00-12:00 実習 13:00-15:00 講義 16:00-18:00 実習	
玉川村	1日 3/1 (水)	10:00-12:00 基礎知識の講義 13:00-15:00 実習 16:00-18:00 講義	1 基礎知識の講義 2 実習 3 講義
	2日 3/2 (木)	10:00-12:00 実習 13:00-15:00 講義 16:00-18:00 実習	

※費用 4,000円(税込) (1日2,000円) ※受講費にて料金が異なります。
 ※ 場 事業用(北海道旭川市) / 旭川市立旭川高等学校(旭川市旭川) (9:00-18:00) / 旭川市立旭川高等学校(旭川市旭川) (9:00-18:00)
 ※ 講師 旭川市立旭川高等学校 旭川市立旭川高等学校 旭川市立旭川高等学校 (旭川市旭川) (9:00-18:00)
 ※ 申込 9:30-16:30(受付開始9:00-)
 ※ 申込 事業用太陽光発電設備の保守点検や環境整備に必要な検査技術を習得したい方、県内事業用太陽光発電設備の保守点検や環境整備に携わりたい方、旭川市旭川高等学校 旭川市立旭川高等学校 旭川市立旭川高等学校 (旭川市旭川) (9:00-18:00)

募集チラシ(17年度)

タイムテーブル

時間		1日目	2日目
		座学 (国際情報工科自動車大学校)	FSG安積太陽光発電所
9:30	開始	<ul style="list-style-type: none"> ・一般用電気工作物について ・変換効率と測定方法 ・各種抵抗の基準値と測定方法 ・検査手順と安全衛生 ・チェックシートの記入方法 	実習会場へ <ul style="list-style-type: none"> ・施設の説明 ・管理上の問題点と課題 ・工作物検査方法
11:00		<ul style="list-style-type: none"> ・I-Vカーブ測定について ・PV測定について 	・ドローンを用いた目視点検
12:20			
13:10		<ul style="list-style-type: none"> ・目視点検 ・各種抵抗測定 ・I-Vカーブ測定 ・PV測定 	<ul style="list-style-type: none"> ・測定結果の評価と対策 ・アンケート
16:10	終了	講習会場へ	

太陽光発電設備保守管理業務について

FIE 一般社団法人
福島新エネルギー総合研究所

●は法定検査 ○は自主検査

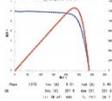
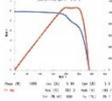
●接地抵抗検査



●絶縁抵抗検査



○I-Vカーブ検査
○変換効率検査

○温度検査



●検査成績書の作成

検査成績書



○保全工事等の実施
(例)

- ・ケーブル交換
- ・位置の調整
- ・架台の補正
- ・洗浄
- その他

○ドローンによる空撮





●標識設置(保守契約)



内田：太陽光発電設備保守点検プログラムについて説明。県内では2013～15年くらいに施工されたものが多く、メンテナンスの時期に来ている。しかし、高圧の設備は費用を確保しているが、低圧の設備の場合は保守点検費用を見積もっていないケースも多い。

西内：ドローンの操作はマニュアルも自動航行も両方できることが必要。

内田：現在はノーマルのカメラで今後サーモカメラも使うこともやっていきたい。パネルは実習室のものでできる。授業の見学をしてもらってもいい。

北島：ロボットテストフィールド(RTF)に平工業高校もドローンを使った実習に来る。

議題 2 : 教育プログラムについて

(1) 長期プログラムのカリキュラム

A) 求められる人材像とは

1. 学科名 : ドローンスペシャリスト科
2. 分野 : 工業課程
3. 修業年限 : 2 年制 (昼間)
4. 定員 : 入学定員 10 名 男女
5. 設置趣旨 :

福島県が推進しているロボット・ドローン産業開発促進事業にはドローン活用に関する人材育成が必要不可欠であると考えられている。県および自治体と関連企業と実践的で継続可能な協議体制を構築するための本事業「福島県ロボット産業の基盤となるドローン活用人材育成事業」により、ドローン活用人材育成の教育環境の整備を進めていく。地元の工科系専門学校としてその役割を担い、人材を送り出していきたい。

6. 人材育成方針 :

- ①ドローンのプロフェッショナルとして様々な活用を提案できる
- ②ドローンでの空撮を核とし、優れた操作技術を持つ
- ③ドローンに関する豊富な専門知識を持つ
- ④プログラミング、3Dなどのデジタル応用技術を持つ

7. 取得可能な資格など :

ドローン操縦ライセンス (技能証明書)、
IT パスポート、2 級陸上特殊無線技士、アマチュア無線
空撮コンテストへの応募

8. 卒業後の代表的な就職先と職種

<会社>

ロボット・ドローン製造会社 ドローン専門エンジニアリング会社
土木・建築・測量会社 電気設備工事会社
映像プロダクション ドローンスクール

<職種>

ドローン パイロット、ドローンエンジニア ドローンインストラクター
空撮カメラマン・映像ディレクター プログラマ・開発・設計

育成する人材のイメージ

B) カリキュラム案

長期：ドローンスペシャリスト科カリキュラム(案)

対象	専門学校	履修期間	2年間			
講座期間	週30時間×34週 計1020時間	習得技術	ドローン専門技術者			
1年						
	科目	主な科目の概要	期間	週授業時間	年間授業時間	取得単位
学科	ドローン概論	ドローンの歴史、種類、飛行原理、要素技術、操作技術、法律規制 などの基礎知識をまとめて週3時間の授業で履修可能	通年	3 時間	102 時間	6
	撮影技術概論	静止画・動画ともにカメラのメカニズムとカメラワークを学ぶ。内容はCG-ARTS協会のデジタル映像表現に準拠	通年	3 時間	102 時間	6
	情報技術基礎	コンピュータ概論 アルゴリズム、システム設計 ITパスポート取得に向けた内容	通年	3 時間	102 時間	6
	ドローン応用技術Ⅰ	無線工学・土木・測量・電気・農業などドローン活用に必要な概論を学ぶ。1か月1テーマ程度のペースで広く浅く学ぶ	通年	3 時間	102 時間	6
実習	ドローン操縦実習Ⅰ	ドローンを安全に運航できる操縦訓練をする。主にフィールドワークで空撮に取り組む。	通年	6 時間	204 時間	6
	撮影編集実習	デジタルカメラでのスチール・ムービーの撮影技術と、AdobeCCアプリを使ったレタッチや合成などの編集技術を習得する	通年	6 時間	204 時間	6
	プログラミング基礎	教育用ツール等を利用した初級レベルのプログラミングの基礎を学ぶ	通年	6 時間	204 時間	6
計			週 30 時間	1,020 時間	42	
2年						
学科	ドローン技術概論	マルチコプター要素技術 制御システム バッテリー センサー類 無線通信 気象	通年	3 時間	102 時間	6
	映像企画演出	映像のプランニングとディレクションを学ぶ	通年	3 時間	102 時間	6
	情報システム	C言語プログラミングに必要なアルゴリズム、システム設計などの概論を学ぶ	通年	3 時間	102 時間	6
	ドローン応用技術Ⅱ	主に測量などドローン活用に必要な概論を学ぶ。	通年	3 時間	102 時間	6
実習	ドローン操縦実習Ⅱ	空撮だけでなく測量や農業散布などの実践的なドローンの操縦	通年	6 時間	204 時間	6
	デジタル応用技術実習	3次元計測データの3Dマッピング等ドローンで取得した各種データ処理と分析	通年	6 時間	204 時間	6
	ドローンプログラミング	C言語でドローンを制御するプログラミング	通年	6 時間	204 時間	6
計			週 30 時間	1,020 時間	42	

◆教育課程のテーマ 1年次基礎⇒2年次応用

ドローンの専門知識と操縦技術

スチール・ムービーの撮影・編集技術

C言語でプログラミングができる情報 IT スキル

デジタル応用技術（データ処理、3DCG、画像解析）

幅広いエンジニアリングスキル（電気電子、電波無線通信、測量土木、農業農薬、物流…）

C) スキルマップ (案1)

X スキルレベル Y 学習領域	A.わかる (理解する)				B.できる (活用する)		
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
	基本姿勢がある	基本知識を持っている	専門知識をわかる	専門知識を応用できる	使える・考える	表現する	応用する・連携する
					判断・計画・設計ができる	文章・数式、図表、3D、映像	プレゼン 議論 評価 課題解決、共同作業、コーチング
ドローンの知識	○	○	○	○	○	○	○
ドローンの操縦	○	○	○	○	○	○	○
写真撮影	○	○	○	○	○	○	○
映像撮影	○	○	○	○	○	○	○
画像処理・解析	○	○	○	○	○	○	
映像編集	○	○	○	○	○	○	○
情報 IT	○	○	○	○	○	○	○
プログラミング	○	○	○	○	○		
無線通信・電波	○	○	○	○	○		
測量・土木	○	○	○		○	○	
3D データ	○	○	○		○	○	
農業・農薬	○	○	○		○		
電気・電気工事	○	○	○		○		
放射線測定	○	○	○		○		
＜資格・検定等＞							
操縦ライセンス JUIDA の例 (安全運航管理者 無人航空機操縦技能証明 講師)							
無線技士 IT パスポート 画像処理検定							

- 横軸はスキルの到達目標のレベルで日本工学院さんの文科省事業を参考にしています
- 縦軸のスキルの学習領域で、検討していますのでご提案ください

阿部：上記内容を説明

佐藤：資格ではドローンの使う周波数帯によって2級陸上特殊無線技士、アマチュア無線の取得を考えています。

西内：アマチュア無線は仕事で使ってはいけない資格だが5.8GHz帯を使うのに必要。

内田：空撮の動画、作品の制作をしてプレゼンまでできるようなスキルも大切。

佐藤：空撮映像のコンテストの応募もやっていきたい。ドローンレースも考えている。業界の動向を見ながら、ということになるが。

内田：ドローン関連企業は、ドローンの製造・開発以外だとスクールと映像事業が中心の会社と、インフラ系などの既存の事業にドローンを導入・付加する会社とのタイプがある。就職先と職種は「ドローン」という道具に振り回されずに原点に戻って考えることも必要で、各産業界では様子見の段階であるが、土木測量、映像、スクール以外での分野にどれだけ広がっていくか。ある災害救助訓練ではドローンを使うことで2割の捜索人員をカットでき、収容時間は3割減らすことができたという報告があったが実際の導入はまだこれからだという印象はぬぐえない。

北島：パイロットの経験も飛行時間が問われるが、2年間でこれだけの時間があるのであれば十分対外的にアピールできるカリキュラムだと思う。内容もドローンメーカーの開発の技術者としても十分やっていけるだけのスキルが身につくものだと思う。早いうちに人材を必要とする企業と提携することも可能なのではないか。

阿部：できれば県内に人材がとどまってほしいのだが、本事業の各委員の人脈を生かして、人材を受け入れられる県内の事業所を開拓しなければならない。

議題3：連絡事項

◆会議予定

- ・評価検討委員会 12月18日（火）
- ・第2回人材育成協議会 1月17日（木）

以上

平成 30 年 11 月 26 日

第 3 回分科会 放射線 議事録

日時：平成 30 年 11 月 26 日（月）放射線 16:30~17:15

場所：国際情報工科自動車大学校 203 教室

出席者：

佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
吉澤 敏雄	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 放射線工学科教員
菊池 和志	株式会社 NESI いわき事務所付 兼 事業統括本部 営業統括部 営業調整課長
酒井 広行	福島県危機管理部放射線監視室 室長

議題：

1. 実証授業について
2. 教育プログラムについて
3. 連絡事項

以上

議題 1 : 実証授業について

(1)実施報告 以下終了しました

11月9日(金)

●放射線測定分野実証授業1

「放射線測定ドローンの概要」 ●講師 (株)NESI 菊地・深尾

11月16日(金)

●放射線測定分野実証授業2

「放射線測定実習」 ●講師 福島県危機管理部放射線監視室 酒井室長

<以下 計画中の実証授業>

■実習1・2・3

1日目 『基礎』

■日程 平成30年11月28日(水) 10:00~15:30

■場所

郡山市青少年会館

郡山市大槻町字漆棒 82番地

(午前中の座学は研修室2、午後の実習は隣接している大槻公園スポーツ広場)

■参加学生 7名

■使用テキスト トコトンやさしいドローンの本(購入中)

2日目 『空撮』

■日程 平成30年12月5日(水) 10:00~15:00

■場所 郡山市熱海フットボールセンター グラウンド(全面)

郡山市熱海町熱海二丁目15番地の3

■参加学生 7名

■使用テキスト DRONE FLIGTE TRAINING (スペースワン様より当日購入予定)

<<講師>> 株式会社スペースワン様(2名)

【実証授業2】一般を対象とした「ドローン入門」

- 対象:一般 福島県 県職員・高校教員など
- 時期:11月以降 6時間×2日
- 講師:(一社)福島新エネルギー総合研究所 内田代表理事
- 講義
 - ・ドローン概論、関連法規、点検整備、運用、カメラと撮影
- 実習---福島ロボットテストフィールドを利用
 - ・Phantom4 使用・環境確認、機体の状況確認、フライト、空撮・修了試験
- 評価:授業アンケート(講師・受講者)

【実証授業3】分科会ごとの実証講座

(1)情報IT実証講座

- テーマ:ドローンプログラミング
- 対象:本校学生 情報系学科学生
- 時期:12月～ 6時間
- 講師:確認中
- ドローンを制御するプログラミングを体験する
- 講義(2～3時間:WiZ教室)ドローンプログラミング概論
- 実習(3～4時間:WiZ教室)
- 教材:プログラミング対応ドローン DJI Tello

※ レベルが超初心者向けから情報系学生向けの内容に変更

(2)電気エネルギー実証講座(基礎編)

- テーマ:ドローンによる電気設備点検
- 対象:本校学生 電気エネルギー工学科
- 時期:11月中 6時間×2回
- 講師:内田代表理事
- ドローンによる電気設備点検
- 講義(2時間:WiZ教室)点検システムの概要等
- 実習
- 1日目(3時間:安積町発電所)2日目(3時間:(模擬)送電線施設)
- 教材:Phantom4等
- ロボットテストフィールド等公共施設の利用

吉澤：11月9日の授業はマニアックな機材や測定方法であったり、学生たちは大変興味深く測定について見ていた。16日は酒井室長が主体で授業をしていただいた。本宮の運動公園で午前中に歩行サーベイでの放射線測定を行い、合間にドローンでの測定をした。測定結果については現在分析中とのことで、歩行サーベイとドローンの測定値にどれほど相関関係があるのかが焦点になる。学生には測定の様子は体験できたがデータの信頼性とかはこの後確認していく。

菊池：ドローンではGAGG BGOを使い上空から測定するというので、感度の高い線量計を当社で開発した。シンチレーターの大きくなり、カウントを稼いでいる。ホバリングはせずに測定のポイントを多くとって測定結果を出している。データ解析の方法も厳密な計算をしていくように開発を進めている。放射線のカウント以外にはGPS、高度、気圧高度計を同時に測定している。高さは10m。データはSDカードに記録させている。面的に分布図を作成することもできる。画像は撮影していない。

吉澤：学生はドローンを安全に運航することが大切であることを学んだ。自動航行はせずに手動、マニュアルでの操縦であったため、安定した操縦の重要性も学んだ。歩行サーベイは実際に学生も一緒に測定のお手伝いをした。本来、線量値は低い場所であったのだが、花崗岩がある場所だと0.4マイクロシーベルト/hくらいの値が出ていたので新たな発見があった。測定はGM計数管を使っていた。

菊池：ドローンだけで測定するにしても数か所は地上1mでの測定は必要。

酒井：学生の皆さんにはお手伝いいただきありがとうございました。現在データは解析中ですので次回お見せできると思います。

議題 2 : 教育プログラムについて

(1) 長期プログラムのカリキュラム

A) 求められる人材像とは

1. 学科名 : ドローンスペシャリスト科
2. 分野 : 工業課程
3. 修業年限 : 2 年制 (昼間)
4. 定員 : 入学定員 20 名 男女
5. 設置趣旨 :

福島県が推進しているロボット・ドローン産業開発促進事業にはドローン活用に関する人材育成が必要不可欠であると考えられている。県および自治体と関連企業と実践的で継続可能な協議体制を構築するための本事業「福島県ロボット産業の基盤となるドローン活用人材育成事業」により、ドローン活用人材育成の教育環境の整備を進めていく。地元の工科系専門学校としてその役割を担い、人材を送り出していきたい。

6. 人材育成方針 :

- ①ドローンのプロフェッショナルとして様々な活用を提案できる
- ②ドローンでの空撮を核とし、優れた操作技術を持つ
- ③ドローンに関する豊富な専門知識を持つ
- ④プログラミング、3Dなどのデジタル応用技術を持つ

7. 取得可能な資格 :

ドローン操縦ライセンス (技能証明書)、IT パスポート、2 級陸上特殊無線技士

8. 卒業後の代表的な就職先と職種

<会社>

ロボット・ドローン製造会社 ドローン専門エンジニアリング会社
土木・建築・測量会社 電気設備工事会社
映像プロダクション ドローンスクール

<職種>

ドローン パイロット、ドローンエンジニア ドローンインストラクター
空撮カメラマン・映像ディレクター プログラマ・開発・設計

---人材像については上記 6, 7, 8 でイメージ

B) カリキュラム案

長期:ドローンスペシャリスト科カリキュラム(案)

対象	専門学校	履修期間	2年間			
講座期間	週30時間×34週 計1020時間	習得技術	ドローン専門技術者			
1年						
	科目	主な科目の概要	期間	週授業時間	年間授業時間	取得単位
学科	ドローン概論	ドローンの歴史、種類、飛行原理、要素技術、操作技術、法律規制 などの基礎知識をまとめて週3時間の授業で履修可能	通年	3 時間	102 時間	6
	撮影技術概論	静止画・動画ともにカメラのメカニズムとカメラワークを学ぶ 内容はCG-ARTS協会のデジタル映像表現に準拠	通年	3 時間	102 時間	6
	情報技術基礎	コンピュータ概論 アルゴリズム、システム設計 ITパスポート取得に向けた内容	通年	3 時間	102 時間	6
	ドローン応用技術Ⅰ	無線工学・土木・測量・電気・農業などドローン活用に必要な概論を学ぶ。1か月1テーマ程度のペースで広く浅く学ぶ	通年	3 時間	102 時間	6
実習	ドローン操縦実習Ⅰ	ドローンを安全に運航できる操縦訓練をする。主にフィールドワークで空撮に取り組む。	通年	6 時間	204 時間	6
	撮影編集実習	デジタルカメラでのスチール・ムービーの撮影技術と、AdobeCCアプリを使ったレタッチや合成などの編集技術を習得する	通年	6 時間	204 時間	6
	プログラミング基礎	教育用ツール等を利用した初級レベルのプログラミングの基礎を学ぶ	通年	6 時間	204 時間	6
計			週 30 時間	1,020 時間	42	
2年						
学科	ドローン技術概論	マルチコプター要素技術 制御システム バッテリー センサー類 無線通信 気象	通年	3 時間	102 時間	6
	映像企画演出	映像のプランニングとディレクションを学ぶ	通年	3 時間	102 時間	6
	情報システム	C言語プログラミングに必要なアルゴリズム、システム設計などの概論を学ぶ	通年	3 時間	102 時間	6
	ドローン応用技術Ⅱ	主に測量などドローン活用に必要な概論を学ぶ。	通年	3 時間	102 時間	6
実習	ドローン操縦実習Ⅱ	空撮だけでなく測量や農業散布などの実践的なドローンの操縦	通年	6 時間	204 時間	6
	デジタル応用技術実習	3次元計測データの3Dマッピング等ドローンで取得した各種データ処理と分析	通年	6 時間	204 時間	6
	ドローンプログラミング	C言語でドローンを制御するプログラミング	通年	6 時間	204 時間	6
計			週 30 時間	1,020 時間	42	

C) スキルマップ

	A.わかる（理解する）				B.できる（活用する）		
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
	基本姿勢がある	基本知識を持っている	専門知識をわかる	専門知識を応用できる	考える（試行する・判断する）	表現する	応用する・連携する
ドローンの知識	○	○	○	○	○	○	○
ドローンの操縦	○	○	○	○	○	○	○
写真撮影	○	○	○	○	○	○	
映像撮影	○	○	○	○	○	○	
画像処理・解析	○	○	○	○	○	○	
映像編集	○	○	○	○	○	○	
情報 IT	○	○	○	○	○		
プログラミング	○	○	○	○	○		
無線通信・電波	○	○	○	○	○		
測量・土木	○	○					
3D データ	○	○					
農業・農薬	○	○					
電気・電気工事	○	○					
放射線測定	○	○					
<資格・検定等>							
パイロット認定							
無線技士							
IT パスポート							
デジタル画像処理							

●横軸はスキルの到達目標のレベル

●縦軸のスキルの項目を検討していますのでご提案ください

佐藤：定員は10名となります。資格としてはこの他にアマチュア無線を取りたい5.8GHzを使うのに必要。ライセンスで国家資格はないので社団の技能証明書の取得。農薬散布も資格が必要になるかもしれない。就職しての職種についてはドローン専門職種がまだ定まっていない現状がある。

吉澤：データの分析・評価は重要。

佐藤：空撮のコンテストに応募することもしていきたい。1年次は空撮がきちりできることが目標となる。

吉澤：測量・農業等以下の各分野ではX3 専門知識をわかるまでできたほうがいい。

菊池・酒井：同意見です。

菊池：3次元等応用ソフトが高額なのが問題。

佐藤：測定ドローンの機材の運用、自動航行もやっていく必要がある。

議題3：連絡事項

会議予定

評価検討委員会 12月18日（火）

第2回人材育成協議会 1月17日（木）

以上

平成 31 年 1 月 24 日

第 1 回 検証評価委員会 議事録

日時：平成 31 年 1 月 24 日（木）16:00~17:00

場所：国際医療看護福祉大学校 ANNEX 4 階 講堂

出席者：

和田 秀勝	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 学校長
阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
鈴内 俊宏	株式会社スペースワン
菊池 和志	株式会社 NESI いわき事務所付 兼 事業統括本部 営業統括部 営業調整課長
酒井 広行	福島県危機管理部放射線監視室 室長

議題：

1. 学校長挨拶 和田校長
2. 会議趣旨説明 阿部部長
3. 実証授業の評価 阿部部長
4. 教育プログラムの評価 事務局 村山
5. その他連絡事項

以上

議題 1 : 学校長挨拶

和田 : 皆様のご協力により実証授業等、事業は順調に進んでまいりましたことを感謝いたします。本日は検討評価委員会ということですが、課題や問題点、意見ご提案がございましたら遠慮なくおっしゃっていただければと思います。

議題 2 : 会議趣旨説明

1. 検討評価委員会とは

1) **目的:** 実証授業と教育プログラムについて、受講生アンケート・講師等の評価に参照し、構成委員の視点からの達成度等の検証・評価を実施する

2) **体制:** 職員を除き、ドローン関連企業と県及び自治体関係者で構成される

2. 検討内容

【実証講座の評価】

・講座毎の受講者を対象としたアンケート、講師のコメント・所見を参照し達成度や適合性などを評価する

【教育プログラムの評価】

・提示されたカリキュラム・シラバス、スキルマップについて達成度・適合性などを評価する

【ドローン産業界・企業団体による検証】

・企業、現場でのニーズに合致しているかの視点で検証し、課題・改善点や助言をする

【行政による検証】

・地域性や産業とのマッチングも検証し、課題・改善点や助言をする

3. 結果

・評価内容を各分野のシラバス及び実証・実践授業に反映させ修正する

4. 評価の方法・手順

①実証授業の報告⇒②質疑応答⇒③調査票に記入(5段階評価と自由記入欄)

②教育プログラムの説明⇒②質疑応答⇒③調査票に記入(5段階評価と自由記入欄)

阿部 : 上記内容を説明。

議題 3：実証授業の評価

【1】授業一覧

今年度実施した実証授業は以下になります。

月日	曜	種別	科目	学習内容	講師
10月17日	水	講義1	ドローン飛行関連法規	ドローンを飛行させる際の法律	NX 法律事務所小林氏
10月17日	水	講義2	撮影技術基礎	デジタル一眼レフを使用した撮影編集	ステップワン安藤氏
10月18日	木	講義3	ドローン概論	ドローンの種類 研究事例 安全運航	金沢工大 赤坂先生
11月28日	水	実習1	ドローン操作基礎-1	ドローンの基本操作	スペースワン 鈴木氏・鈴木氏
12月17日	月	実習2	ドローン操作基礎-2	ドローンの自動航行	スペースワン 鈴木氏・鈴木氏
1月21日	月	情報	ドローンプログラミング	技術概要 プログラミング AI	ドローン・ジャパン春原氏
12月13日	木	電気	ドローンによる電気設備点検	太陽光発電システムの点検 講義	新エネ総研 内田代表理事
12月14日	金	電気	ドローンによる電気設備点検	太陽光発電システムの点検 実習	新エネ総研 内田代表理事
11月9日	金	放射線	ドローンによる放射線モニタリング	放射線測定ドローンの講義	NESI 菊池氏 深尾氏
11月16日	金	放射線	歩行サーベイとドローン	空間線量率測定	放射線管理室酒井室長

【2】対象者アンケート

①受講した学生には授業アンケートを実施し回収・集計しておりますが、多ページにわたりますため、印刷したものを回覧いたしますのでお手数ですがご覧ください。質問項目は授業により内容が違いますが、おおむね、①この科目は役に立つか②難易度③理解度④意欲について訊いています。以下の報告には自由記入のコメントは1件だけ選定して記載しています。アンケートは数値ではなく意見を集約した形でコメントを掲載しております。

②講師の皆様には授業後コメントをいただいています。

【3】調査票への記入について

別紙調査票への記入をお願いいたします。

- ・5段階評価になっております該当する数字に○をつけてください
- ・改善点、課題、助言等ありましたら自由記入欄にご記入ください

阿部：上記内容を説明

鈴木：基礎的な内容で問題はなかったのだが、終着点が明確でなかった。基礎にしても何のための基礎なのか、例えば撮影なのか点検なのかがもっと明確であったら、学生の学ぶ意識も高まったのではないだろうか。弊社でのスクールは初心者がドローンを自由に操作できることが目標でやっている。センサーやGPSが効かない状態でもホームに戻って着陸できることまでできることが望ましい。しかし、初心者向けではあくまでも操作が主であり、撮影などの専門的なことは教えていない。ドローンの機体の進化もあり、一般ユーザーであればセンサー類を切った非常時対応のスキルまでは必要はないが、業務で使うプロのユーザーはどうしてもそれは必要になってくる。学生向けであれば初めから難易度は上げていいだろう。

和田：一般向け、学生向けではレベルと内容は違って来るが適したものを探っていきたい。

酒井：「歩行サーベイとドローンによる放射線測定」の実証授業について。学生の参加とデータ取得に協力いただいて非常に感謝しています。

和田：福島ならではの放射線測定という地域性を考えた重要で意義のある課題に取り組んでいただいた。学生もドローンによる効率化に高い関心を示していた。地方版カリキュラムとしての成果が上がった内容であった。

菊池：「放射線測定ドローン」に関する実証授業では、難易度が高かったという学生の反応だったかと思う。もう少しわかりやすい内容に改良していきたい。

和田：例えば雇用創出につなげるための方法を考えたりすることがあるが、やはり学生にとってもドローンがどのように仕事に役立つのかという具体的な事例を明示できた内容だったと思う。また、ドローンの利用が建築・土木・測量分野へと広がってきているが、ビジネスでのニーズを教育内容に取り入れていかなければならないと思う。

鈴内：それらの業界での人材ニーズはドローンの操縦のライセンスを持っている人材である。それぞれの企業は顧客からの「ドローンでできますか」というニーズに応えられるように準備をしていかなければならない背景がある。

酒井：「歩行サーベイとドローンによる放射線測定」に関する実証授業での結果をまとめたものをご覧ください。結果ドローンでの測定は低線量の場所ではメリットが少ないことがわかった。逆に緊急時や高線量の地点では人ではなくドローンでの測定が有効だと考えられます。また、ドローンでは同一の場所で同一ルートの測定が繰り返しできることが利点であるとわかった。

和田：次年度に向けては建築土木測量などの応用編である分野についても調査検討を継続していきますが、委員の皆様のご意見などアドバイスを今後もぜひお願いいたします。実証授業を直接ご覧いただいてその場で評価していただくような方法も考えております。

議題 4：教育プログラムの評価

(1) 求められる人材像

(2) カリキュラム

(3) シラバス 2 科目

(4) スキルマップ ご意見ご提案は解答用紙に直接ご記入ください

【スキルマップの解説】

- 横軸はスキルの到達目標のレベル
- 縦軸のスキルの項目を検討していますのでご提案ください
- ドローン概論の中には以下の内容を含んでいます。
航空法などの関連法規 飛行許可の申請 安全運航など

【教育課程のイメージ】

ドローンの知識・技術・実習を核になりますが、写真映像の撮影編集が次いで重要になります。加えて情報技術があつて応用としてプログラミングやデータ解析、3D マッピングなどに進化していきます。プログラミングでは DJI の機種であれば Matrice 等業務用ドローンのカスタマイズまでできることを想定しています。また、電波・無線工学はアマチュア無線 4 級と第 3 級陸上特殊無線技士の資格取得を目指します。

事務局：上記内容を説明。

鈴内：ドローンのハードに関することはどこでどのような内容で学ぶのか。

事務局：1 年次の基礎知識の授業があるが講義のみ。2 年次にキットを使った組立や解体の授業を考えている。プログラミングも合わせてドローンのカスタマイズまでやりたい。

鈴内：安全運航管理に関してはしっかりやってほしい。事故からのケーススタディや検証など。一人での操縦が多く、プログラミングでの航行が多いが、機体とその周辺の状況の確認をとることがいちばん重要。今はまだ少ないが、数年後の目視外飛行が行われるようになると、操縦者だけでなく安全運航管理者が必要になってくる。何が安全で何が危険かというような、安全運航管理者のマニュアルも作られてきている。

議題 5：その他連絡事項

(1) 第 2 回人材育成協議会 : 1 月 29 日 (火) 16:00~17:00

場所 国際医療看護福祉大学校 ANNEX 4 階 講堂 2.3

(2) 事務連絡等

以上

平成 31 年 1 月 29 日

第 2 回人材育成協議会 議事録

日時：平成 31 年 1 月 29 日（火）16:00~17:00

場所：国際医療看護福祉大学校 ANNEX 4 階 講堂

出席者：

双石 茂	学校法人国際総合学園 FSG カレッジリーグ 常務理事
和田 秀勝	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 学校長
阿部 一則	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 教務部長
佐藤 慶多	学校法人国際総合学園 国際情報工科自動車大学校 ドローン主幹教員
内田 章	一般社団法人福島新エネルギー総合研究所 代表理事
桃原 直樹	学校法人 KBC 学園 専修学校 国際電子ビジネス専門学校 教務課長
鈴内 俊宏	株式会社スペースワン
菊池 和志	株式会社 NESI いわき事務所付 兼 事業統括本部 営業統括部 営業調整課長
深尾 泰右	株式会社 NESI 事業統括本部 営業統括部 第 4 営業課 主任 いわき事務所駐在
北島 明文	福島県 商工労働部 産業創出課 ロボット産業推進室 室長
酒井 広行	福島県危機管理部放射線監視室 室長
皮籠石 直征	田村市役所 副市長
鹿野 典彦	株式会社 東邦銀行 法人営業部 新産業金融推進室 参事役
柿野 朋子	DJI JAPAN 株式会社 アソシエイトマーケティングディレクター

議題：

1. FSG カレッジリーグ代表者挨拶 双石常務理事
2. 学校長挨拶 和田校長
3. 事業実施報告 阿部部長
4. 調査報告 和田校長
5. 教育プログラム等の報告 事務局
6. 事業評価について 事務局
7. その他連絡事項

議題 1 : FSG カレッジリーグ代表者挨拶

双石 : 本事業の活動の報告会ということで教育プログラムをはじめ多くの内容となっております。今年度の委員の皆様からのご協力に感謝いたしますと同時に本日はたくさんのご意見やご助言をいただければと思います。

議題 2 : 学校長挨拶

和田 : 年度末のお忙しい時期にお集まりいただきありがとうございます。本事業も 2 年目を迎えております。締めくくりとして本日はぜひ活発に意見をいただきたいと思います。

議題 3 : 事業実施報告

(1) 実証授業

今年度実施した実証授業は以下になります。

月日	曜	種別	科目	学習内容	講師
10月17日	水	講義 1	ドローン飛行関連法規	ドローンを飛行させる際の法律	NX 法律事務所小林氏
10月17日	水	講義 2	撮影技術基礎	デジタル一眼レフを使用した撮影編集	ステップワン安藤氏
10月18日	木	講義 3	ドローン概論	ドローンの種類 研究事例 安全運航	金沢工大 赤坂先生
11月28日	水	実習 1	ドローン操作基礎-1	ドローンの基本操作	スペースワン 鈴木氏・鈴木氏
12月17日	月	実習 2	ドローン操作基礎-2	ドローンの自動航行	スペースワン 鈴木氏・鈴木氏
1月21日	月	情報	ドローンプログラミング	技術概要 プログラミング AI	ドローン・ジャパン春原氏
12月13日	木	電気	ドローンによる電気設備点検	太陽光発電システムの点検 講義	新エネ総研 内田代表理事
12月14日	金	電気	ドローンによる電気設備点検	太陽光発電システムの点検 実習	新エネ総研 内田代表理事
11月9日	金	放射線	ドローンによる放射線モニタリング	放射線測定ドローンの講義	NESI 菊池氏 深尾氏
11月16日	金	放射線	歩行サーベイとドローン	空間線量率測定	放射線管理室酒井室長

(2) 分科会

分野ごとのテーマについて審議し、実証授業を行いました

	1回目	2回目	3回目	テーマ
情報 IT	9/11 (火)	10/29 (月)	11/26 (月)	ドローンプログラミング
電気	9/12 (水)	10/30 (火)	11/27 (火)	ドローンによる電気設備点検
放射線	9/11 (火)	10/29 (月)	11/26 (月)	ドローンによる放射線測定

1【実証授業1】専門学校生を対象とした「ドローン基礎(知識と実習)」

■対象:本校学生 電気エネルギー工学科 1年制 (7名)

■時期:10月17日 (水)

■講師:人材育成協議会委員

■講義 (10/17, 18 : WiZ 教室)

■評価:授業終了後、アンケートの記入

●10月17日 (水)

時限	時間	授業	講義テーマ	講師
4	13:00～15:00	講義	航空法等ドローン関連法規について	NX 法律事務所 小林弁護士
5				
5	15:10～17:10	講義	撮影技術基礎	株式会社ステップワン 安藤氏
6				

■講義1

「ドローン飛行関連法規について」

●講師：NX 法律事務所 小林弁護士

●指導内容

1. 法律とは
2. ドローンを飛行させる際の法律
 - 【1】航空法 改正航空法 「無人航空機」の定義 飛行禁止区域 小型無人機等飛行禁止法
 - 【2】国土交通省への飛行許可の申請
3. その他の法律
 - ・電波法（周波数帯と用途、免許）・個人情報保護法・道路交通法
 - ・民法 ・刑法・廃棄物の処理及び清掃に関する法律（産廃法）
 - ・地方条例、迷惑防止条例・公園条例 重要文化財保護法・海岸法 河川法
4. 万が一に備えて ・操縦ライセンス 損害保険

■講義2

「撮影技術基礎」

●講師：株式会社ステップワン 安藤氏

●指導内容

- 【1】撮影 【2】動画編集

一眼レフを使用した動画制作（グループに分かれ学校のPV制作を構成から考えそれを元に撮影を行いました。一人一人が担当フロアを決め撮影者となりその動画をBGMに合わせて編集しました）

■講義3

「ドローン概論」

●10月18日(木)

時限	時間	授業	講義内容	講師
1	9:30～11:30	講義	ドローン概論、安全運航管理、自然科学など	金沢工業大学 赤坂先生
2				

●講師:金沢工業大学 赤坂先生

●講義内容

【1】ドローンの種類:ドローンのしくみと種類、メカニズム

【2】ドローンの研究事例 :ドローンとパラシュート 学生の研究成果

【3】ドローンの安全運航 :活用事例 発展の4段階 無人航空機運航管理システム

【4】ドローンの自立飛行 :機体、システム、GPS、センサー類、緊急時の飛行

■実習1

●日程 平成30年11月28日(水) 10:00~16:00

●場所

郡山市青少年会館 郡山市大槻町字漆棒82番地

(午前中の座学は研修室2、午後の実習は隣接している大槻公園スポーツ広場)

●参加学生 電気エネルギー工学科1年生(7名)

●使用テキスト トコトンやさしいドローンの本

●講師 スペースワン鈴木・鈴木

●内容

・講義:ドローンの基礎情報、技術(原理、構造、センサー)操縦、点検、関連法規

・実習:基本操作「DJI GO 4」(離着陸、上昇降下、ホバリング、前進後退、左右)

■実習2

●日程 平成30年12月17日(水) 10:00~15:00 (2度の荒天による延期あり)

●場所 郡山ドローンパーク

●参加学生 電気エネルギー工学科1年生(7名)

●講師 スペースワン鈴木・鈴木

●内容

・講義:自動操縦、アプリの使い方 各種モードの説明

・実習:「DJI GS pro」を使った自動航行

iPadのアプリ「DJI GS pro」でマップを読み込み飛行ルート、ドローンとカメラの設定をアプリで指定してドローンを航行する

2【実証授業3】分科会ごとの実証講座

■情報IT

■テーマ:初心者向けドローンプログラミング

●日程 平成31年1月21日(月) 10:00~16:00

●場所 講義:WiZ308教室 実習:FSG安積発電所

●参加学生 電気エネルギー工学科1年生(7名)

●講師 ドローン・ジャパン 春原久徳 CEO

●内容

・講義:

1. ドローンの技術概要
2. 自律移動
3. ドローンのプログラミング
4. Drone x AI
5. 技術課題
6. ドローンの実践例

・実習:「DJI GS pro」を使った自動航行

iPadのアプリ「DJI GS pro」でマップを読み込み飛行ルート、ドローンとカメラの設定をアプリで指定してドローンを航行する

■電気エネルギー

■テーマ:ドローンによる電気設備点検

●日程 平成30年12月13日(木)・14日(金) 10:00~16:00

●場所 講義:WiZ 電気実習室 実習:FSG 安積発電所

●参加学生 電気エネルギー工学科1年生7名

●講師 福島新エネルギー総合研究所 内田代表理事

●内容

講義:目視点検、接地抵抗測定、絶縁抵抗測定等の一般用電気工作物に必要な検査基準とI-Vカーブ測定、入力出力測定方法について

実習:ドローンを活用した点検方法、環境整備や維持管理の方法や注意点について

■放射線1

■テーマ:ドローンによる放射線モニタリング

●日程 平成30年11月9日(金) 13:30~15:30

●場所 WiZ 自動車整備実習センター1階

●参加学生 放射線工学科1年生7名

●講師 株式会社NESIいわき事業所 菊池氏 深尾氏

●内容

1. ドローン事業の取組
2. 遠隔モニタリング
3. 放射線測定用ドローンの開発

■放射線2

■テーマ:歩行サーベイによる空間線量率測定

●日程 平成30年11月16日(金) 10:00~15:00

●場所 本宮市運動公園

●参加学生 放射線工学科 1 年生 8 名

●講師 福島県危機管理部放射線監視室 酒井室長

●内容

本宮運動公園多目的グラウンドで歩行サーベイ、UAV（ドローン）、NaI サーベイメーター調査を実施し空間線量率を測定した。

阿部: 上記内容を説明。

柿野:

プログラミングの授業はアプリケーションである GSP を実際に使って、ドローンのプログラミングでは何が出来るかを受講生に教えている。講師である春原氏が執筆した「ドローンプログラミング」DJI SDK（DJI 社の開発プラットフォーム）の入門編の書籍が刊行・発売された。DJI SDK のドキュメント関係はすべて英語で、サイトにも日本語にローカライズされていなく（予定もない）、開発者のフォーラムは活発だがこれも英語。このような状況の中で DJI SDK の日本語によるガイドは初めてであり、DJI SDK が日本の企業で利用が促されるきっかけになってほしいと考えている。まず、どうしてプログラミングが必要かということ、ドローンは飛ぶだけではなくデータを取ってくるのが仕事であり、飛行制御やカメラの制御はもちろんやるのだが、取得したデータをどう活用するかということが重要になってくる。これをトータルでビジネスメリットを考えることができるエンジニアをメーカーとしては望んでいる。開発におけるトライ・アンド・エラーから運用に至るまでのワークフローの体験ができることが人材育成には必要になってくる。さらにプログラミングをしてその場でドローンを飛ばしてすぐバグフィックスができるようなフィールドがあることなど、環境の整備もしていかなければいけない。アメリカでは進んでいるが日本でも進めていきたいと考えている。

北島: これだけの内容でドローンの教育を受けられる学生は貴重な存在である。もっと県内の企業にアピールしていったらいいと思う。

桃原: 将来、ドローンはすべてがよいドローンではなく、中には悪意のあるドローンも考えられるようになるかもしれない。ドローンの自律飛行は今後セキュリティが問題になってくると思う。

議題 4：調査報告

- ◆目的：ドローン活用教育プログラムの事例を調査する
- ◆参加者：5名
- ◆日程：10月22日(月)～25日(木)
- ◆訪問先 中国深圳 I 騰云航空科技(テンギンエアー) II DJI 中国本社

調査 I 星河領創天下 騰云航空科技

1. 事業概要

中国国内の航空会社と連携をしてドローン技術を学びに受講者が全国から集まる訓練センター。

2. 人材育成

- ・ドローン活用は多方面で展開していくことが予想され学科やカリキュラムにも反映していく
- ・日中の国際交流も歓迎する。言葉の問題はあるがトレーナー向けの研修はできるだろう。
- ・電線の設備点検をしていて、2年で2万台ほどこなす
- ・ドローンの技術は1から2年で学んでいく
- ・中国全体では警察や農業での薬剤散布の用途が進んでいる
- ・警察、消防、行政、海洋などと強く連携している
- ・ドローンに関わっていく人材はさまざまなプロジェクトで動いている
- ・教育のシステムとしては、ライセンスを付与している 月150人位
- ・中国でも無人航空機に対する条例は細かく、本校のライセンスは空域申請にメリットがある
- ・組織体制は訓練班、飛行班、セールス班で部では24名のうち16名は深圳に
- ・ドローンの人材ニーズは広がってはいるがそれがいつまで続くかはわからないので新しいことを考えていくことも必要だろう

調査 II DJI 中国本社

1. 事業概要

- ・社員数は2006年の20名から2018年には12,000名に増えた
- ・フラッグシップストアは ソウル 香港 上海 南京にある
- ・展示会 機種ラインナップ ソフトウェア
- ・レーシングプロジェクト
- ・マーケットシェアでは、グローバルで機体利用申請ランキングでは約8割
- ・今後は衝突防止システムなどの安全機能を充実させていく
- ・日本のマーケットは3から5%で米国の1/13だがポテンシャルはあるとみている

2. 人材育成

- ・UTC という組織が DJI 社内のドローン人材を教育している
- ・空撮から点検、農業の用途が多い
- ・教育内容は、まず①基本知識・法律 ②操縦技術 (Phantom、Inspire) ③産業ごとに使うトレーニング 例えば農業だと環境分析や農薬の配分など、飛行計画やパイロットのパラメーターセッティングを教えている 実用のテストで習得度をチェックする
- ・内容はまず、卒業生が社会で活躍できること、役に立つことに主眼が置かれる
- ・テストに合格し、ライセンスを取得することになる 2016 年は年間 700 名の先生を認定し、25,000 名にライセンスを付与した
- ・今後はグローバルなシステムを構築し UTC の拠点を増やしていきたい
- ・政府や企業とのパートナー協定など連携を広げていかなければならない

和田：上記内容を説明。

柿野：訂正箇所。日本のマーケットシェアはこの数値が正しいかどうかは本来非公表ですが、10%を目標にしているということだけ申し上げる。UTC の人材は社外に対して、ユーザー向けの教育プログラムとなる。現在のライセンス付与数は6万となる。担当のネオさんとはプログラム開発において綿密にコミュニケーションをとっている。中国では電力会社と UTC の送電線点検のプログラムがある。これは DJI の社員を6か月間電力会社に派遣をして開発をした。ドローンと向き合い、どのようなコミュニケーションが必要かということを経験し、事業にマッチさせるためのカリキュラムを作っていた。現場の目線に立ったカリキュラムの作成を UTC は目指していて、オペレーター、作業員、点検者たちは新しいことは学びたくないで、いままでのオペレーションの中にドローンが入ってもあまりオペレーションが変わらないという業務フローを作ってあげることがカギとなった。その結果として効率化につながり、正確なデータが取れることが重要となる。会社としては点検のコストを下げるのが目的で、例えば年間何%の点検費用の削減をすれば何億削減できるかを今、日本の電力会社では計算し始めているところである。DJI では教育プログラムの提供とそれに対応できる人材の輩出をしていくことになる。UTC は中国・香港・日本・マレーシア・オランダで展開しており、北米でも開始する。DJI では様々な企業との連携、パートナーシップをさらに進めていく予定で、測量ではコマツ・トプコン、国際興業との連携をしている。地方自治体では地元での新規ビジネスの創出や人材育成の要望が多いようだ。

議題 5：教育プログラム等の報告

(1) 求められる人材像

(2) カリキュラム

(3) シラバス 2科目

- ・学科：ドローン概論
- ・実習：ドローン操縦実習 I

(4) スキルマップ

【スキルマップの解説】

- 横軸はスキルの到達目標のレベル
- 縦軸のスキルの項目を検討していますのでご提案ください
- ドローン概論の中には以下の内容を含んでいます。
航空法などの関連法規 飛行許可の申請 安全運航など

【教育課程のイメージ】

●ドローンの知識・技術・実習を核になりますが、写真映像の撮影編集が次いで重要になります。加えて情報技術があつて応用としてプログラミングやデータ解析、3Dマッピングなどに進化していきます。プログラミングではDJIの機種であればMatrice等業務用ドローンのカスタマイズまでできることを想定しています。また、電波・無線工学はアマチュア無線4級と第3級陸上特殊無線技士の資格取得を目指します。

<次年度 応用編 課題>

次年度に取り組む課題として以下分野の実証授業に向けて準備をしていきたい

(1) 情報 IT

- ①ドローンプログラミング
- ②ドローンから取得したデータの解析・処理

(2) 関連分野

- ①電波無線通信
- ②測量土木建築
- ③農薬散布・物流

※福島の地域性を考慮したもの

(5) 教材について

【仕様】 B5 1c 約 120 項

【内容】 1項 1 用語でキーワード解説と問題、操作ガイド等含む

<以下 一部 問題例>

2 1. 磁気センサー (コンパス)

電子コンパスは周囲の磁気の影響の大きさを分析し、磁気の影響を補正することで機体の正しい方位を認識できる。

問題 2 1 - 1

以下の磁気センサーに関する説明で、正しいものに○誤っているものに×をつけなさい

- ①GPS だけではドローンの向きはわからない
- ②コンパスは地磁気を検出する
- ③磁気センサーはネオジム磁石を使っている
- ④地磁気はどの場所でも一定の強さである

問題 2 1 - 2

ドローンの飛行前に、ドローンの操縦者がドローンを持ってぐるぐる回っている行為の意味は何か

- ア. GPS のリセット
- イ. センサー類のリセット
- ウ. 電波・通信系回路のキャリブレーション
- エ. コンパスキャリブレーション

問題 2 1 - 3

地磁気の影響を受けやすく注意が必要な場所はどこか

- ア. 電線・鉄塔が近くにある
- イ. 20 階以上のビルが近くある
- ウ. 高速道路・鉄道などの高架橋の近く
- エ. 工場の近く

【項目・キーワード】

ドローンの基礎情報

ドローンの定義 ドローンの種類 ドローンの歴史 ドローンのメーカー ドローンの市場・ビジネス・産業利用 DJI ドローン製品ラインナップ

ドローンの構造

飛行の原理 水平飛行とホバリング 機体にかかる力と動き マルチコプター ドローンの構造ヘリコプター ドローンの機構 姿勢 ドローンのペイロード 重量 ドローンの安定性

ドローンの要素技術

プロポ 受信機 モーター プロペラ バッテリー スピコン フライトコントローラー
機体の構造 ジャイロセンサー 加速度センサー 高度計 磁気センサー (コンパス)
GPS (グローバル・ポジショニング・システム) 視覚センサー 無線通信技術
基礎力学 単位 物理学 ニュートン 加速度 電気電子工学

ドローンの操縦

プロペラの調整と組立 バッテリー カメラのセッティング 飛行前の調整・点検
DJI GO 4 画面 ステータス パラメーター カメラ設定 フライトモード キャリブレーション
航空気象 気圧・風・雲・雨 航空気象 高気圧低気圧 気団気流 航空気象 雷雨 集中豪雨
台風 日本の天候
飛行場所 電波 周波数帯 点検整備
離着陸の練習 上昇・降下、ホバリングの練習 前進・後退、左右の移動の練習

ドローン空撮

カメラと撮影の基礎 動画 カメラワーク 位置アングル 高度・速度・光

安全運航

行動規範 注意点 禁止事項 安全基準 プライバシーへの配慮 目視範囲
飛行中のトラブル 墜落や事故発生時の対応 高度な飛行 FPV 飛行
自動飛行 落下の危険性 リスク管理 フェールセーフ 誘目性 灯火類 飛行計画・ログ
航空法 改正航空法 2-1「無人航空機」の定義 2-2 飛行禁止区域 国土交通省への
飛行許可の申請 航空法以外の規制 (電波法は) 操縦ライセンス 損害保険

和田：基礎的な内容を今年度は構築してきましたが、次年度は応用編に取り組みます。

北島：一般的なドローンスクールとの違いは。

村山：専門教育を受けた、幅広い知識を持つ真のプロフェッショナルを目指すことになる。

北島：人材育成方針は大きなアピールポイントになる。学生が卒業する2年後には大いに期待ができる。

双石：様々な企業と専門学校の学科が連携して地域貢献などの活動をしている。

皮籠石：企業、地域で必要とされる人材育成にはインターンシップなどを通して一緒に地域の課題を解決していくことが望ましい。新たな領域でのサービスは強みであり、自治体としても各教育機関を応援していきたい。

柿野：一般の講習団体との違いや差別化を考えると、一般のスクールのレベルはさまざまで、この事業のカリキュラムとは比較にならない。講習団体で学んだオペレーターがすぐに実務レベルでできるかというところではない。カリキュラムの内容を見ると学生は楽しんで学べるように思える。もう一つは若さであり、これは即戦力がかつ若いということはとても重要。ドローンパイロットはかなり体力が必要なので。カリキュラムにぜひインターン制度をぜひ取り入れて欲しい。DJIでは画像処理系やカメラのエンジニアなど広くエンジニアを募集している。ドローンのパイロット、プログラマーは募集していないが。昨年から新卒採用を始めたが、新卒の採用はすべてインターンシップを経て確認してから入社している。パイロットマナーとしてカリキュラムに入れていただきたいのが、コンプライアンス。顧客企業の施設には公開してはいけない施設があったりするが、それを知りながらパイロットがSNSに空撮画像を投稿し事件になったケースもある。ビジネスマナーもそうだがビジネスパーソンとしての常識も当然身に付けてほしい。

議題6：事業評価について

(1) 授業アンケート学生による評価

実証授業終了後受講した学生にアンケート調査を行った。以下例として1授業の結果

科目名	ドローン操縦基礎	11/28(水) スペースワン
-----	----------	-----------------

<学生コメント>

午前中の座学では、ドローンに関する知識を多く知れた。法律やドローンの起源など、色々な事が学べた。午後の実技では、実際に操作できて、とても貴重な体験ができたと思います。もっと多くのドローンを実際にさわって慣れて自由に操作してみたいと思いました。

ドローンの操作を学んで、i Padなどを使用して上空に上がることを想像しながら動かすことが初めてで、とても勉強になりました。

今後の産業にはドローンは必要になってくると思いました。運搬や点検に使用する事で、もっと便利になるのかなと思います。

ドローンの操作は最初どのくらいレバーを動かすか分からなかったけれど、徐々にコツをつかみ少しずつ制御できるようになりました。風によってドローンが左右に動く時があって、その時はあせりましたが、インストラクターのアドバイスでなんとかできました。

ドローンについてまた詳しく理解することができたのでよかったです。ドローン操縦の時間がもっと増えたらいいと思います。

今回のドローンの授業は先生の説明がわかりやすく、ぜんぜんさわったことのない自分でもあ程度動かすことができました。学科の方はあまり頭に入ってきませんでした。

今回初のドローン操作でしたが比較的簡単な操作でしたが、いつかは落ちてしまうと聞いたので飛ばす前の点検と操作している時に周りの状況をしっかり把握して飛ばすことをしなければならぬと思いました。

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1:役に立たない 0人 2:あまり役に立たない 0人 3:役に立つ 2人 4:よく役に立つ 2人 5:とても役に立つ 3人

3:役に立つ 29%	4:よく役に立つ 29%	5:とても役に立つ 42%
------------	--------------	---------------

②科目の難易度はどうでしたか。

1:とても難しい 0人 2:やや難しい 2人 3:普通 2人 4:やや簡単 2人 5:とても簡単 1人

2:やや難しい 29%	3:普通 29%	4:やや簡単 29%	5:とても簡単 13%
-------------	----------	------------	-------------

③「ドローンの基礎知識」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 1人 3:半分以上理解した 2人

4:7割ぐらい理解した 2人 5:8割以上理解した 2人

2:3~4割ほど理解した 13%	3:半分以上理解した 29%	4:7割ぐらい理解した 29%	5:8割以上理解した 29%
------------------	----------------	-----------------	----------------

④「ドローンの操作」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 0人 3:半分以上理解した 2人

4:7割ぐらい理解した 1人 5:8割以上理解した 4人

3:半分以上理解した 29%	4:7割ぐらい理解した 14%	5:8割以上理解した 57%
----------------	-----------------	----------------

⑤ドローンの操作はうまくできましたか。

1:とても難しい 0人 2:やや難しい 1人 3:普通 1人 4:やや簡単 3人 5:とても簡単 2人

2:やや難しい 14%	3:普通 14%	4:やや簡単 43%	5:とても簡単 29%
-------------	----------	------------	-------------

⑥授業に対してあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1:やる気がなかった 0人 2:あまりやる気がなかった 0人 3:普通 1人 4:がんばった 2人 5:とてもがんばった 4人

3:普通 14%	4:がんばった 29%	5:とてもがんばった 57%
----------	-------------	----------------

(2) 検討評価委員会による評価

1. 検討評価委員会

1)目的:実証授業と教育プログラムについて、受講生アンケート・講師等の評価に参照し、構成委員の視点からの達成度等の検証・評価を実施する

2)体制:職員を除き、ドローン関連企業と県及び自治体関係者で構成される

2. 検討内容

企業、現場でのニーズに合致しているか、地域性や産業とのマッチングも合わせて評価する

【実証講座の評価】

・講座毎の受講者を対象としたアンケート、講師のコメント・所見を参照し達成度や適合性などを評価する

【教育プログラムの評価】

・提示されたカリキュラム・シラバス、スキルマップについて達成度・適合性などを評価する

3. 結果

・評価内容を各分野のシラバス及び実証・実践授業に反映させ修正する

4. 評価の方法・手順

①実証授業の報告⇒②質疑応答⇒③調査票に記入(5段階評価と自由記入欄)

②教育プログラムの説明⇒②質疑応答⇒③調査票に記入(5段階評価と自由記入欄)

検討評価委員会による集計結果

実証授業評価

ドローン基礎 講義 1・2・3	
目標は適切か	4.3
内容・構成は適切か	4.3
難易度・レベルは適切か	4
時間・学習量は適切か	4
効果・成果は適切か	4

- 基礎となる座学でもあるので、もう少し時間をかけてもよいのでは。
- 概論を最初に行うべき。

ドローン基礎 実習 1・2	
目標は適切か	4
内容・構成は適切か	3.6
難易度・レベルは適切か	3.6
時間・学習量は適切か	3.6
効果・成果は適切か	4.3

- 学生の意欲や興味に応じることができるよう。希望者には補講できる機会を設けてもよいのでは。(操作にさらに習熟できるよう)
- 内容をもっと実習にすればよかった。
- センサーの無い状態での飛行をふやすべき。
- 時間が短い。

情報 IT 分科会 初心者向けドローンプログラミング	
目標は適切か	4
内容・構成は適切か	3.6
難易度・レベルは適切か	4
時間・学習量は適切か	4
効果・成果は適切か	4

電気エネルギー分科会 ドローンによる電気設備点検	
目標は適切か	4.3
内容・構成は適切か	3.6
難易度・レベルは適切か	4
時間・学習量は適切か	3.6
効果・成果は適切か	4.3

- 出来る事として赤外線カメラでの撮影も取り入れて良いのではないかと。

放射線分科会 ドローンによる放射線モニタリング 歩行サーベイによる空間線量率測定	
目標は適切か	4
内容・構成は適切か	4
難易度・レベルは適切か	3.6
時間・学習量は適切か	3.6
効果・成果は適切か	4

- 急遽設定した企画であったため、十分な準備ができなかったが、学生達、行政機関とも得るものはあったと思える。次回以降は、事前学習～実習にスムーズに取り組めることができるよう量・質ともに改善を図りたい。

議題7：その他連絡事項

(1) 事務連絡 交通費・請求書等の書類のご返送について

2/8(金)までをお願いいたします

(2) 事業成果報告書 4月中郵送

(3) 次年度（最終年度）企画提案申請 5月～6月、事業開始 8月～9月の予定

以上

III 調査

調査報告書 (中国 深圳)

◆目的：ドローン活用教育プログラムの事例を調査する

◆参加者：5名

番号	組織名	役職等	氏名
1	FSG国際部	部長	柳沼 信之
2	FSG国際部	課長	高澤 祐一郎
3	国際情報工科自動車大学校	校長	和田 秀勝
4	国際情報工科自動車大学校	文部科学省事業担当	村山 隆
5	(一財)福島イノベーション・コースト推進機構 ロボット部門 ロボット事業部 技術課	副主査	菊地 康仙

◆調査趣旨：

我々が推進している地方版ドローン活用教育プログラムの構築に必要なとしているのが今後開発・生産・活用の拠点となる福島地域との密接な関係が最重要課題である。

グローバルな観点でのドローン産業は先進国のアメリカ、フランス等でも推進しているが、注目すべき点は新興国である中国がドローン業界では大変活気が溢れる国となっている。その中でも深圳市や北京市は、開発・生産の面で大変重要な地域となっており、またドローンの運用・活用及び応用でも、農業分野を中心に様々な成功取り組み事例が存在する。特に深圳市に本社が有る DJI は空撮システムをはじめ、障害物認識システム、自立飛行システムなどのテクノロジーでハード・ソフトとも世界最先端の企業であり、地域産業と連携の取れたドローン人材育成をアプリケーション・ソリューションの形で多数採用されている。その最先端のドローン活用人材養成の情報を調査して本事業に反映させることを目的とする。具体的には深圳市と DJI が取り組んでいるドローン産業及び人材活用の成功事例等を福島地域に提案・採用を実施して現状の課題解決や更なるドローン産学官連携の活性化を図り、福島でのニーズに合致した人材養成プログラムの開発やスキルマップ完成に繋げる。

◆訪問先と日程

【10月22日(月)】 郡山 (07:04 発) ～ 東京 (08:36 着) JR 新幹線

東京 (09:00 発) ～ 成田空港 (09:57) JR

成田 (12:00 発) ～ 香港 (16:00) 香港航空

香港 (17:30 発) ～ 深圳 (18:00) 高速船

【10月23日(火)】 13:00～17:00 星河領創天下

【10月24日(水)】 10:00～14:00 DJI 中国本社

【10月25日(木)】 深圳 (05:30 発) ～ 香港 (07:00 着) 専用車

香港 (09:15 発) ～ 成田 (14:55) 香港航空

成田空港 (16:19 発) ～ 東京 (17:17) JR

東京（18:00 発）～ 郡山（19:18）JR 新幹線

◆調査手法

1. 業務や施設設備の見学
2. 先方担当者へのインタビュー調査
3. 記録・報告 ①文章作成 記録写真撮影 ②報告書執筆と編集

◆調査項目

1. 研究開発（ハード、ソフト）の技術力の背景
2. 営業・販売部門でのマーケティングやセールスプロモーションの特徴
3. 人材育成システムの体制と方法

◆分析内容（集計項目）

1. 技術的内容、機種別の操作運用、制御システムなど
2. 産業分野と活用事例、地域産業との連携展開事例
3. 教育や人材育成の体制やしきみ
4. 分野ごとの社会的技術的な課題、将来的展望など

◆成果にどのように反映するか

1. 人材育成手法（DJI CAMP など）を本事業教育プログラムに反映させる
2. 地域連携ドローン活用事例などを基に福島版活用の草案を作成し完成させる
3. 分析と考察をした結果を報告書にまとめ、協議会で報告し、委員の評価を得る
4. 実証授業での活用と評価

調査 I 星河领创天下 騰云航空科技

1. 事業概要

(1)基礎情報

企業名：星河领创天下

住所：深圳市龙华区梅坂大道雅南路 1 号

中国国内の航空会社と連携をしてドローン技術を学びに受講者が全国から集まる。訓練センターがあり、教育体系も整っており、日本、タイ、インドネシア、フランスなど国際的な会社へと展開をしていきたい。

2. 人材育成

<要約>

- ・ドローン活用は多方面で展開していくことが予想され学科やカリキュラムにも反映していく
- ・日中の国際交流も歓迎する。言葉の問題はあるがトレーナー向けの研修はできるだろう。
- ・電線の設備点検をしていて、2年で2万台ほどこなす
- ・ドローンの技術は1から2年で学んでいく
- ・中国全体では警察や農業での薬剤散布の用途が進んでいる
- ・特別なモノ、技術は多くはないと思うが、警察、消防、行政、海洋などと連携していかなければならない
- ・ドローンに関わっていく人材はさまざまなプロジェクトで動いている
- ・教育のシステムとしては、ライセンスを付与している 月 150 人位
- ・中国でも無人航空機に対する条例は細かいが本校のライセンスで空域申請にメリットはあると思う
- ・組織体制は訓練班、飛行班、セールス班で部では 24 名でうち 16 名は深圳に
- ・募集広告、映像 電子版をご覧ください
- ・ドローンの人材ニーズは広がってはいるがそれがいつまで続くかはわからないので新しいことを考えていくことも必要だろう



現地協力：株式会社エクサイジングジャパン 代表取締役 川ノ上和文 氏

<詳細>

刘（リュウさん 以下リュウ）：

航空会社と連携して1,100名程の学生が中国国内から集まり学んでいる。大学・警察とも連携しており、ドローンを勉強したい人が学んでいる。深圳がそのような街なので。パンフレットにもあるように、空撮はもちろんですが送電線の点検にもドローンを使うといった事業も始まっています。当社は訓練センターという組織が最も重要で、政府や学校とつながり、T-AIRという教育体系でドローン教育を行っています。日本、タイ、インドネシア、フランスとも国際的な活動も行っている。本日は日本からお越しいただきありがとうございます。

和田：事業計画の説明

リュウ：ドローンの活用ができる場所を福島県に誘致したりするプロジェクトがあることは世界的に見ても有効なことだと思う。ドローンの学科でどのようなカリキュラムにしたらいかなどについては相談の上アドバイスができるでしょう。例えば相互に行き来するようなことも可能。学生ができなければ、日中で交流する形、こちらに先生を派遣していただいてこちらで研修することでもいいだろう。言葉の問題があるので、英語を使うか通訳をお願いすることになるが。広東省で始まってきているのがドローンでの電線の点検作業がここ2年ぐらいで2万機くらいドローンが使われている。

川ノ上：

中国ではドローンを使ったサービスのソリューションがここ1、2年で相当急激に広がってきている。そのノウハウを持って専門的に教えているのがこの学校。

リュウ：

他に警察の治安、農業の農薬散布もやっていて全体的に提供している。

川ノ上：

基礎的なカリキュラムについては特別なものは多くはない。点検や農薬散布のようなカスタマイズした応用編については日本の一般的なドローンスクールではできていないところがあるので、いかにプラスアルファの部分の教育やトレーニングができるかが重要になってくる。

人材開発に関わる特徴的なカリキュラムについて

リュウ（川ノ上）：

例えば、既存のドローンの基本的な機体構造は理解することは当然必要なことで分解して組み立てることも授業でやる。だが特別な改造やカスタマイズをしたような機能型ドローンに関する理解するコースはそれぞれで専門的なレベルが高くなるし、世界的にもそう広く行われている技術でもないことから、この領域のカリキュラムは現状では行われていない。

企業連携等について

リュウ（川ノ上）：

現状、ドローンの特定の工場と提携をすることにあまり意味はないと考えている。警察、行政、消防、海洋との提携がある。その中では行政と消防とのかかわりが深い。ドローン操縦とライセンスの認定をしている。

川ノ上：

中国でのライセンス認定は日本と違って国家級で、国が全国規模の運営ができる会社に委託している。2年ごとに更新する半官半民のプライベートライセンスで空域の管理は軍でしているが、飛行申請を通しやすいメリットがある。

ライセンスのカリキュラムについて

リュウ：

決められたライセンス・カリキュラムがある。教材・テキストはある。モデルになっているが必ず使わなければならないという規定はない。

川ノ上：

法律の改定をはじめ条例は細かい指示があり決められている。

リュウ：

ライセンス試験は筆記と操作がある。操作はリモコンを使った場合で知識・筆記はドローンの動作に関するものが中心だ。内容はソリューションごとに分けられていて、プロポを使った操縦、もしくはパソコンを使ったコード設計、全部に使える汎用的な操縦を教えている。

受講者の属性について

リュウ：

農薬散布の分野では農家の人々が来ているわけではなく、若い人が多い。農薬散布のプロジェクトは会社ごとにゼロから作るものもあれば、政府が絡んでくるものもあり様々なケースがある。

受講者の募集について

リュウ：

政府や警察との提携もあるのだが、広告を出すのがいちばん集まる。

組織体制は

リュウ：先生は大学の先生をはじめ卒業生が多く教えている。組織としては訓練・飛行・営業・渉外（深圳とのつながり）を担当する4つのグループがある。深圳に16名、厚生省に6名の全体で24名の体制になる。月に約150名にライセンスを認定している。

今後のビジョンは

ドローンを学びたい人材については現在集まっている人数がそのまま将来的にもずっと集まっていくなかどうかはわからない。ドローンの市場の拡大に期待したいところである。

<教育プログラム>

事業概要 1

ABOUT US 私たちについて

OUR TEAM 私たちのチーム

TENGYUN AIR は、合法的な中国民用航空局(Civil Aviation Administration of China)のドローン免許証の訓練機関です。深セン民用航空局と江西民用航空局の受験会場は、当社が運営しています。

応用ドローンの統合ソリューション・プロバイダーとしてTENGYUN AIR 航空は、豊富な業界教育資源を持ち、佛山 Aircam の航空テクノロジー、ZEROTECH、フランス Parrot などドローン生産企業と共同教育、豊富な業界生産、応用経験などについて生徒は学び実務に役立てています。

同時に、航空領域専門チームとして、TENGYUN AIR は数多く民用航空局、空間管理局、航空会社、空港など民間航空プロフェッショナルコーチ団体より理論知識を全面的な指導を受け、TENGYUN AIR は訓練を組み、テストの合格率は100%を達成しました。

TENGYUN AIR ドローン飛行訓練は少人数で授業を行い、すべてドローンを使い訓練しています。実技合格率は93%で、学生やお客様の信頼を得ています。

TENGYUN AIR の学生は全国23个省5区に分布し、海外学生も含めてそれぞれ政府、公安、消防、電力、石油、マッピング、農業、映像、生産などの各業種で活躍しています。ようこそ、TENGYUNAIR、全国の同窓と全ドローン業界の同窓を持つように。

協力単位

中国民航大学—ドローン業界応用研究協力団体

南昌航空大学—ドローン業界応用研究協力団体

中山大学—ドローンリモートセンシングマッピング応用研究協力団体

広東テレビ局—ドローン空撮コンサルティング単位

国家电网と南方電網—ドローン操縦士訓練協力単位

南京消防士官学校—ドローン操縦士訓練協力単位

フランス Parrot ドローン中国唯一市場プロモーション協力単位

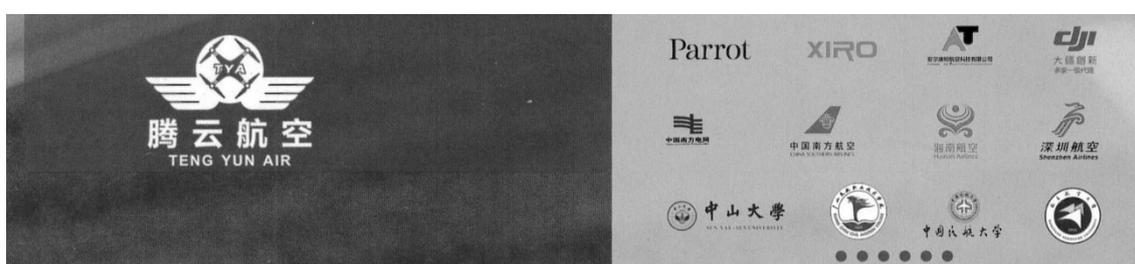
工業レベルドローン Aricam—ドローン操縦士資格受験会場

ZEROTECH—南方総部唯一協力単位

中国（広州）国際智能装備ロボット博覧会—ドローン展示会協力単位

国家海洋局南海分局—ドローン協力プロバイダー

東京空撮会社 drone motion—中国協力単位



事業概要 2

WHAT WE DO 私たちがすること

TENGYUN AIR は、ドローン応用プランとドローン訓練を中心とし、関連するさまざまな業務を展開しています。

プロのドローンの統合ソリューション・プロバイダーとして TENG YUN AIR は、市場のニーズに応じて、ドローンを選ぶ基準やドローンの運行基準から、パイロットの訓練、保険、アフターサービス及び法的アドバイスなどのソリューションを提供して、お客様がドローンを使用する際の障害を解消し、ワンストップのサービスエクスペリエンスを実現します。専門的空撮、ドローンのメンテナンスと修理、テスト、新人トレーニング、航空マッピングなどのサービスを提供しています。

同時にマルチブランドと協力し、ドローンの販売を促進しています。

- ・フランスドローンブランド Parrot のディーラー資格を取得
- ・DJI 一級エージェントとの協力
- ・中国移動公式ショッピングモールに参入など。
- ・長年にわたって各級政府にプロのドローンサービスを提供していて、例えば、海峽兩岸の野球の決勝戦、中国大学科学技術成果博覧会などの大規模なイベントでの飛行演出や航空写真撮影サービスも行っています。

ドローンフォーラム、展示会、サロン、ドローンコミュニティの構築、メディアを運営し、

青少年ドローン教室を開催するなど、私たちの会社は深セン国土と東莞市都市管理局のすべてのドローンのメンテナンス、修理を担当しています。

同時に、室内外のドローン編隊演出や横断幕を上げるなど、その他の娯楽サービスも提供します。

各業界、民間航空局ドローン免許証が日々増加してきて、TENGYUN AIR ドローンプログラム的重要な一部となっています。どんなドローンを使うか、どうやって使うかおよびメンテナンスと運営上の問題を解決した後、ドローン操縦士の訓練は非常に重要なポイントになっています。TENGYUN AIR は、高品質なトレーニングサービスとその他の付加価値サービスを提供し、ドローン応用の多様なニーズを満たします。

業務実績 1

CASE DEMONSTRATION

実例示範

・ドローンによる電網点検

例：ドローン送電線点検基準を設けて、電網システムを支援

含む：ドローン電力点検飛行器基準、ドローンパイロット配備、ドローン電力点検飛行運行基準。

パートナー：国家电网、広東電網、広西電網

・ドローンによるマッピング

ドローンマッピングは低コスト、高反応速度、移動や場所チェンジに最適、複雑な野外マッピング環境には慣れやすい、ただ伝統の飛行機の空撮を実現するだけでなく、伝統手段でカバーできない領域も入れます。

パートナー：広西省測繪院、義烏市勘測設計研究院

・映像空撮

深セン宝安スポーツセンターコマーシャル、深セン市ジャングル電子音楽祭、深セン市ブーゲンビリア音楽祭、アウディ香港クラシックカー30周年年次総会、大梅沙德州 Poker シーパーティー、中国中央テレビチャンネル 10 のエレベータの安全教育映像など。

パートナー：広東放送局、東京空撮会社 drone motion、新華網広東支社

・ドローンによる石油及び石油化学システムの点検

ドローン巡視飛行器基準、ドローン点検フライト運行基準、及びドローン管理の仕様と制度、ドローン運用・保守要員の育成などを支援します。

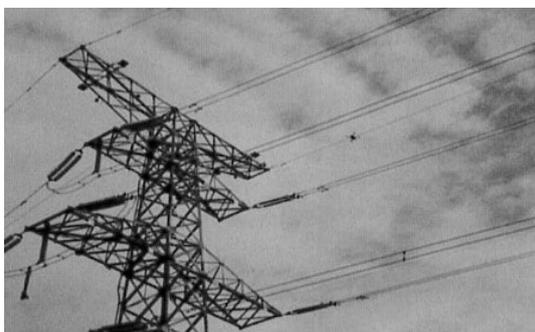
パートナー：Sinopec 中原油田、Sinopec 華南販売会社

・ドローンによる植物保護第三者モニタリング

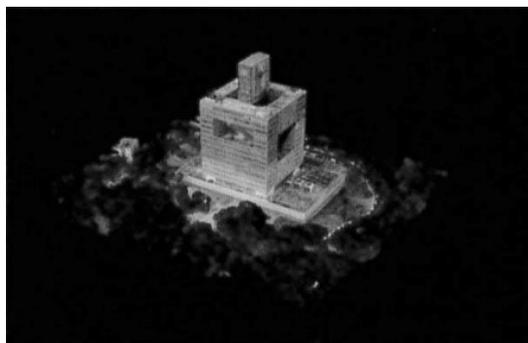
植物保護ドローン操作と補助金に関する専門的な第三者の監視と追跡サービスを実施し、

遠隔システムを使用してリアルタイムで業務の進捗状況を監視し、政府に植物保護の補助金の交付のための科学根拠を提供する。

パートナー：広州農林局



▲送電線点検



▲ドローンマッピング



▲空撮



▲石油化学システムの点検

業務実績 2

・ドローンによる海洋モニタリング

写真は、顧客へのデモンストレーションや訓練。

UAV の空中目線を利用して、法執行担当者の目線を延長し、空から船を監視し、かつ 2 キロの半径内をすばやくパトロールすることができ、大幅に効率アップ

パートナー：国家海洋局南海支店

・ドローンによる消防応用

マップは、消防士の生徒が無人機の訓練に参加するためのものです。消防士や兵士は無人機を使用して現場の火災に備え、救助意思決定に重要な情報を提供します。パートナー：全国の消火活動

・ドローン展示会

写真は、広州インテリジェント機器博覧会 UAV 支店、parrot 新製品発表会

ドローン関連の展示会、新製品発表会の主催と運営

パートナー：Parrot、零度などのドローンブランド

・ドローン時代フォーラム

2015-2018年に連続24回UAV時代フォーラムを開催し、最新のUAVニュースのダイナミクスやUAV業界の応用分析、及びケースショーや新製品の共有など聴衆にもたしました。UAVのオフラインコミュニケーションコミュニティプラットフォームを作って、業界の交流を促進します。



▲海洋モニタリング

▲消防応用



調査Ⅱ DJI 中国本社

1. 事業概要

(1)基礎情報

企業名: DJI 中国(本社)

住所: 深圳市南山区高新南四道 18 号 創維半導体設計大廈西座 14 層

- ・社員数は 2006 年の 20 名から 2018 年には 12,000 名に増えた
- ・フラッグシップストアは ソウル 香港 上海 南京にある
- ・展示会 機種ラインナップ ソフトウェア
- ・レーシングプロジェクト
- ・マーケットシェアでは、グローバルで機体利用申請ランキングでは約 8 割
- ・今後は衝突防止システムなどの安全機能を充実させていく
- ・日本のマーケットは 3 から 5% で米国の 1/13 だがポテンシャルはあるとみている

2. 人材育成

<要約>

- ・UTC という組織が DJI 社外のドローン人材を教育している
- ・空撮から点検、農業の用途が多い
- ・教育内容は、まず①基本知識・法律 ②操縦技術 (Phantom、Inspire) ③産業ごとに使うトレーニング 例えば農業だと環境分析や農薬の配分など、飛行計画やパイロットのパラメーターセッティングを教えている 実用のテストで習得度をチェックする
- ・内容はまず、卒業生が社会で活躍できること、役に立つことに主眼が置かれる
- ・テストに合格し、ライセンスを取得することになる 2016 年は年間 700 名の先生を認定し、25,000 名にライセンスを付与した
- ・今後はグローバルなシステムを構築し UTC の拠点を増やしていきたい
- ・政府や企業とのパートナー協定など連携を広げていかなければならない



<詳細>

リー :

DJI のドローン機種の説明。開発者の情熱。2006 年に 20 名でスタートしたが現在は 12,000 を超える従業員がおり、10 年間で 600 倍になった。世界 17 拠点にオフィスがあり、DJI ジャパンは品川と埼玉に事務所があり、開発・販売・サポートを行っている。開発のパートナーは 50 社以上ある。お客様と直接交流できる、フラッグシップストアを 4 店舗開設している。最近では中国の南京に新規オープンした。(スイス、フォトキナの発表会の模様の写真)。コンシューマー向けから農業までの多くのラインナップのドローンをリリースしている。ハードウェアだけではなくソフトウェアにおいても、撮影・動画編集・共有の DJI Go、飛行データの管理ができる DJI Ground Station、ドローンのアップデートや各種設定 DJI Assistant などがあります。

(プロモ動画)

マーケットのポジションは Google とテスラといった企業と同じく革新的な企業としてメディアから評価されています。コンシューマーのドローンのシェアの 7 割以上を占めている。また、米 TIME 誌が選ぶ「市場に最も影響を与えたガジェット 50 選」に入っています。

(Amazon の Kindle、Apple の iPhone、SONY の Walkman…) 商業利用におけるドローンの機体利用ランキングでも上位を独占しています。ユーザーからの信頼度も高く、日本でもアメリカでも約 8 割が DJI 製品となっている。安全機能については衝突防止システムの開発に力を入れていて、ステレオカメラと赤外線センサーを搭載し障害物を検知することができる。Phantom4 では 5 方向での検知ができる。産業利用の拡大のため、独自の環境の整備が進んでいます。ひとつはドローンの保険で三井住友と共同開発した保険で、対人と対物、機体の保険となる。

う。

(焼津市での事故現場映像) YouTube DJI Japan Channel より

・静岡県焼津市危機対策課では迅速に風水害などの天災の被害状況を確認するためにドローンを活用している。

日本市場について

日本事情の状況ですが、ドローンの認知度はかなり上がっている。市場の規模からいえばまだ開拓の余地があるというのが当社の見方である。成長のトレンドでは米国は日本と比べて人口比率 2.5 倍だが売り上げはこの 2 年間で日本の 15 倍となっている。まだ日本では市場の成長のポテンシャルはあるとみている。この大きな日米の差の原因は主に法規制に関することで、飛行許可申請のスパンが日本では長いこと。この課題を認識して日本チームを含めて方法を模索しているところで、ドローンで産業発展に貢献していきながら市場開拓をしていこうと考えている。日本からは大使館、明治大学から視察に来ている。

和田：本事業の趣旨、目的等を説明。

二一：

UTC は 2015 年からドローンを産業で利用するために、各分野で人材を教育していくことを目的に設立された。2016 年より教育を事業として中国国内に展開するようになった。4 つの分野に焦点をあてて事業を展開している。まずは空撮、点検、農業、セキュリティと測量。トレーニングの柱は3つ。1. ドローンの基本知識と各地域の法律 2. 操縦の技術 Phantom Inspire などの主力機種 3. 産業における使い方 例えば農業では農薬を散布する上で、農薬の成分や配合、環境分析、セッティングなど作業の流れ、何台のドローンを使うかなどの飛行計画や現場でのパラメーターの設定など、現場に必要なことを学ぶ。UTC で教育を受けた人材は、各分野で様々なドローンの産業利用の場面で役に立つ人材となることが期待されている。UTC の教育プログラムではテストに合格するとライセンスが認定される。この DJI のライセンス認定制度がグローバルに展開されていくことを目指している。全世界で 150 の UTC の拠点があり、本部からのトレーニングの内容が各地域のパートナー（トレーナー）に提供される。実績は 2016 年 6 月から今まで 700 名トレーナーの認定をしており、合計 25,000 人の受講者がライセンスの認定を受けている。今後も実際のシナリオ、シーンに応じたコンテンツを作りたいと考えている。目指しているのはグローバルな人材育成、トレーニングのシステムを構築していくことで、さらに、政府やパートナー企業と連携して、この認定システムを広げ各産業に向けて普及させていきたい。

和田：人数は何人で

二一：

講義はそれぞれの専門分野を担当している弊社の社員が担当しているが、農業大学の教授など外部と連携することもある。マーケティング、オペレーションも含めて全体で 20 名程のスタッフとなる。

和田：Phantom Mavic などドローンの開発のコンセプト、ポリシーについては

リー：開発についてはお答えできない

和田：トレーニングセンターと地域とのかかわり方については

二一：UTC の目的は専門の人材の育成ということであり、連携先や販売代理店からの要望に応えることが多い。大学など学校教育関係やトレーニング関係の団体からの要望もある。受講者は費用がかかることもあって学生より社会人のほうが多い。

柳沼：日本でのスクールでの DJI 認定について

二一：日本でのライセンスは DJI CAMP という認定プログラムがある。9 月から日本でも UTC が開講した。インストラクターなど経験スキルを 3 つのレベルで認定するが、認定インストラクターはいろいろな分野で活躍できるだろう。認定はあくまでも個人に対するもので、企業やスクールに対しての認定はしていない。今後 UTC のプログラムを普及させていくことは考えていて、7 月にコマツとトプコンとの空中写真測量システム「TS トラッキング UAS」のリリースがあり、今回の UTC の開校に併せて、コマツが監修した測量に特化したプログラム「UAV 写真測量 powered by KOMATSU SMART CONSTRUCTION」の提供が開始された。

高澤：グローバルに向けてライセンスを普及させていく計画なのか

二一：あるヨーロッパの国で政府と連携していく可能性はある

村山：コマツとの連携では DJI はどの部分を担当したのか

二一：運営のガイドの部分で協力しているコンテンツはコマツで。認定は DJI から。

村山：測量分野での教育プログラムは持っているのか

二一：ある程度は持っているが、今回はコマツさんとトプコンさんのノウハウを使う。中国では点検分野のニーズが多く、測量はこれからになると思う。

菊地：今後の新製品では航続時間は長くなっていくのか

リー：新製品の開発については申し上げられない。航続時間やバッテリーの問題や要望はもちろん認識しているが、我々だけでは解決できないものも多い。開発はカメラやセンサー類の性能の進化を活かした技術により安全運航ができる機能を充実させていこう。

菊地：アメリカではネットで申請して QR コードの認定証を機体に貼ることもあるらしいが、飛行申請のシステムと連動たり自動化などの技術は進んでいるか。

リー：中国でもネットで申請するが、申請地点でのドローンの認証システムなどは実用化されてはいない。飛行禁止区域にドローンが近づくとエラー・アラートの表示をする機能はアプリに搭載している。

村山：開発プログラマは何人いるのか

リー：3,000人 日本では100人位 毎年の採用人数はデータがない。拠点ごと各地で採用している。

和田：連携できる教育プログラムはどの部分か

ニー：コンテンツを共有するのは難しいかと思う。UTCのプログラムを共同でやることや、教育コンテンツの開発、認証プログラムの3点かと思う。

柳沼：どのような形で連携することができるか

ニー：UTCだけではなく、製品を買ってからのそれぞれの分野の専門性を生かしてそれをソリューションとして提案を検討していければと思う。

リー：日本ではプログラミング教育が学校で導入されていくこともあり、DJIとしても教育も重視していく。Telloを使った授業もやっていく。台湾・オーストラリアでも始めている。協力していただけるパートナーを求めているので展開を期待している。

<UTC 教育プログラム>

百年大通用航空 ドローン新しいパワー

通用航空は民間航空機を使用して輸送業界以外の民用航空活動に従事しています。民間航空機が幅広く、例工業、農業、林業、漁業、建築業、医療、救助、天候、海洋、教育、文化、スポーツなどに使われています。

中国の一般的な航空発展の歴史は 1912 年までさかのぼり、100 年以上にわたり進歩してきました。近年では一般的な航空の一環として、簡単に操縦でき、離陸着陸が便利で、機能が豊富なドローンは、人々の日常生活には重要なものとなり、徐々に有人航空機の代わりに、各一般航空業務において重要な役割を果たしています。しかし 2017 年 5 月の時点で、中国の UAV の機体数は 50 万台以上を数えるものの、プロフェッショナル操縦士は 3 万人未満と市場の需要に供給が間に合わない状態であることから、ドローンの操縦ができる人材はまさに引く手あまたです。

UTC ドローン応用技術訓練センターはイノベーションリーダーである DJI の専門教育機関であり、各領域で活用されているドローンの応用技術や操作技能の開発に従事しています。個人や企業向けにドローン応用科目と学習、操作技能、認定試験、採用と雇用のワンストップサービスを提供しています。さらに空撮、点検、植物保護、セキュリティ検査、測量とマッピングなど様々な産業応用に関してはより安全的で効率的なソリューションを提供しています。

■ブランド価値

UTC 認定システム

- ・ 16 年の業界蓄積、125 社の航空会社との提携、一般的な航空業界標準として業界の専門家集団
 - ・ 80 人以上の業界専門家、700 人以上のプロのインストラクター、UAV 応用技術センターカリキュラムシステム完備
 - ・ 5 つの主要なカリキュラムシステム、10 個以上応用分野、百万語の専門教科書訓練経験豊富
 - ・ 180 以上の協力団体、25,000 人以上の卒業生、ドローン人材の揺りかご
 - ・ 学生就職ガイド
- 全分野就職ガイド、ドローン人材サービスセンター
- サービス、全国各地に分布
- ・ 中華圏の 76 都市、131 のキャンパスの中から最寄りの所を選んで入学できる

■世界ドローンパイロット認証システム

生産ツールとしてのドローンは、異なるシーンの使用によって訓練の内容も変わります。UTC は、ドローンの応用分野の実際のニーズを考慮して訓練基準を制定します。伝統的な一般的な航空の長年のトレーニング経験を参考して、応用技術をコアにしたの UAV 操縦士認証システム、そのスポンサーは次のとおりです。

中国航空運送協会一般航空支部

中国成人教育協会航空サービス教育訓練専門委員会

■カリキュラムシステム

UTC の訓練基準により、専門家委員とドローン応用技術備蓄、UTC は成熟した UAV 空中アプリケーション、植物保護、検査、マッピング、セキュリティの 5 つのコースを開設しています。コンテンツはモジュラーで分類されており、企業や個人のお客様、各自の応用環境に沿って、柔軟に対応できます。

■受験と認定

無人航空機システム運航者証明書

「無人航空機システム運航者証」は、中国航空運送協会一般航空支部と中国成人教育協会航空サービス教育訓練専門委員会によって共同発行されています。協会試験を受験して合格すれば認証を受けることができます。

学生の認定資格

「UTC ドローンアプリケーション技術トレーニングセンター学生の証明書」は UTC によって発行されます。これは、学生が特定の技術とそのモデルを把握したことを証明します。

■訓練サービス

UTC は個人に合わせた教育を行います。学生が短時間でドローンの応用技術を身につけることができるように、オンラインビデオ講義、教室で理論教授、飛行シミュレーション訓練、屋外実践訓練、技能場面訓練およびその他の教授方法で学生は学ぶことができます。





■ ドローン点検技術コース（訓練期間：12～20日）

伝統的な手動検査は、効率が低く、コストが高く、セキュリティ上のリスクもあります。ドローンは、代わりに大規模な、長距離、高リスクの検査タスクを完了するようにすることで、熱画像、高パワーズームカメラを搭載されていて、電力点検、森林パトロール、土地の監視、石油パイプラインの検査、環境ルールなど幅広く広く使用されています。

・ 基礎技能訓練

ドローン概論：ドローン分類、マルチローター飛行原理

安全飛行規則：法律規則、飛行安全

ドローン基本操作：飛行機組み立てとコントロール

タスク設備使用とメンテナンス：熱画像カメラ、ズームカメラ、RTK モジュール使用とメンテナンス

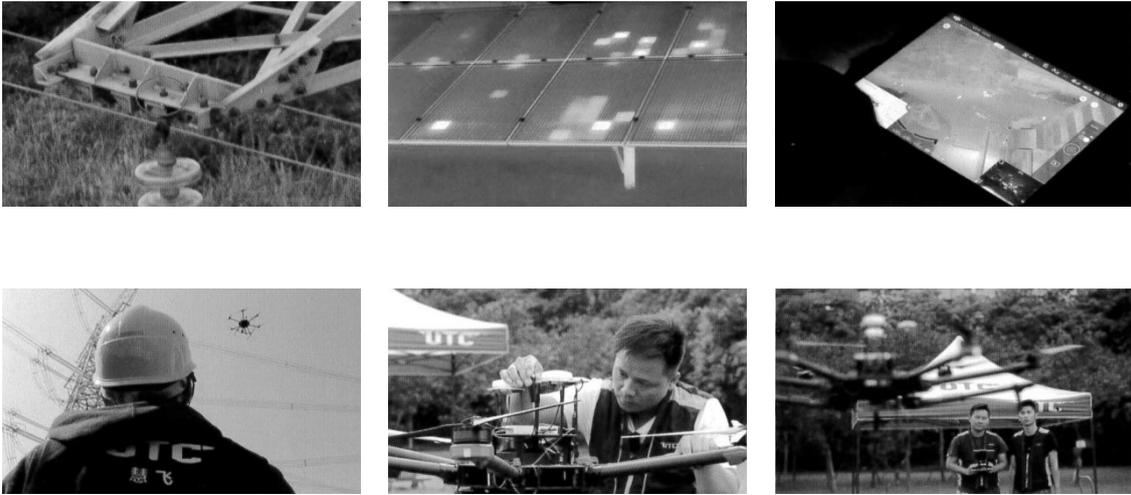
・ 業界技能訓練

点検作業主なポイント：撮影基礎、空撮技法、映画空撮分析

点検データ処理：RORIN 2 バランス調整セットアップとパラメータ詳解

業界細別ニーズ：電力点検、マッピング監察と管理、国土監査、環境管理、森林パトロール、石油パイプライン点検など

・ 教室授業



・学生フィードバック

陳 明堅一広州南方電力技術工程有限会社

この訓練を通じて、私は以前から持っていたマルチロータードローンの趣味をプロの技能に進化させました。以前のように前後移動、離陸着陸をするだけでなく、科学的に生産のニーズを満たすマルチロータードローンを使用しています。UTCの教材内容は豊富かつ実用的で、マルチロータードローンの構造や飛行理論はとても役立つ知識でした。実習訓練ではコーチはプロの厳しさをもって教えてくれます。繰り返し訓練を通じて、私は、強力な電磁環境でも飛行できる能力を身に付けました。現在私はドローンを使って毎日点検作業に従事しています。今後はさらに、仕事の効率性と安全性もアップさせていきたいと思いません。

陳 旭東一深セン市南山区土地計画監察局

訓練前に私はドローンに触れたことがありませんでした。UTCの先生方の親切な指導にとても感謝しています。私はドローンの飛行操作とプロ地上局の技術を習得しました。現在、私は指定されたルートを使用した自立飛行で100ヘクタール範囲の都市建築物の検査をしています。UAVでは、最大0.1メートルの画像精度で土地と建物の状況の監視が可能です。今後目視外飛行ができるようになると益々経費の削減ができるのではないのでしょうか。

(本当に何の行き止まりを監視していない、簡単に迷彩、状況の土地と建設の監視の全領域を見つけることができ、最大で0.1メートルの画像精度を取るために、何のブラインド法執行機関は、荘管理リソースを節約し、違法建築コストを削減しないように)

■ドローンセキュリティ技術コース(訓練期間:15-20日)

ドローンが治安、犯罪捜査、刑事事件捜査、麻薬取締、特殊警察、交通警察、消防など多くのセキュリティ分野で幅広く使用されている。UTCは違法監視、事故現場の再現、管轄区

域のパトロール、イベントの安全と保護、犯罪者の逮捕、技術的な捜査、緊急対応、森林パトロール、火災検知、災害救援など他の多くのセキュリティのシーンに応じたカリキュラムを組んでおり、セキュリティ分野の先進ツールとしてのドローンを使いこなす技術を習得します。

- ・基礎技能訓練

ドローン概論：ドローン分類、マルチコプターの飛行原理

安全飛行規則：法律規則、飛行安全、ドローン監視と対策

ドローン基本操作：飛行機組み立てとコントロール

ルート計画ソフト：ルートパラメータ設置、ルート計画、タスク飛行

タスク設備使用とメンテナンス：熱画像カメラ、ズームカメラ、スピーカー使用とメンテナンス

- ・業界技能訓練

セキュリティ実践要領：協力指示、救急応援作業、爆発物転移作業、不審物偵察作業

セキュリティデータ処理：（全景正射素早く組み合わせ？）、目標物識別

細別警察種別プラン：交通警察、刑事警察、特殊警察、国境警察、麻薬取締など実践作戦方法

- ・お客様フィードバック

南寧市公安局 南寧高新分校

広西チワン族自治区の県庁所在地である南寧市は、ASEAN Expo の常設会場で、地方の公安システムに大きな影響を与えています。警察の技術力の強化とセキュリティシステムの普及と利用率の向上のために政府の呼びかけに進んで応えた、市局から各分局、支隊から招集された 80 名の公安警官が UTC にて 15 日間の警察の無人偵察機訓練を受けました。訓練の後、市の公安は、ドローン熱画像調査、地平線検知、BVR 偵察、360 全景映像などの様々な実践的スキルを習得し、ドローンの実際の応用能力を大きく伸ばすことに成功しました。

広州公安局天河分局 広州天河分校

天河区は広州の中心にあり、その地域には人が密集しています。休日には、治安の維持と管理に大きな労力が必要になります。警察の効率を向上させ、緊急事態に対応するためには、分局は、15 人の警官が UTC にてドローンのサーベイランス、パトロールや追跡など技能訓練に派遣されます。その後、ドローンを数十万人の下で使用し、元旦、春節時の帰省ラッシュ、春の花市場、大晦日など重要な休日には、フロー制御、警察の展開、緊急対応の効率を大幅に向上させています。

■ドローンマッピング技術コース（訓練期間：15-20 日）

伝統的なマッピング技術と比べ、UAV マッピングでは、高精度、高効率、低コストの特徴を持ち、DOM と DEM を同時に提供することができます。DLG、DSM およびその他の測

量とマッピングの成果は、国の生態環境保護、鉱物資源探査、海洋環境モニタリング、土地利用調査、都市計画と市町村の管理などに広く使用されています。

・基礎技能訓練

ドローン概論：ドローン分類、マルチローター飛行原理

安全飛行規則：法律規則、飛行安全

ドローン基本操作：飛行機組み立てとコントロール

ルート計画ソフト：ルートパラメータ設置、ルート計画、タスク飛行

タスク設備使用とメンテナンス：固定焦点のデジタルカメラ、傾斜装置、RTK モジュール使用とメンテナンス

・業界技能訓練

ドローンマッピング基礎知識：空撮基礎、コントロールポイント、空撮商品、カメラチェック

ドローンルート計画：撮影パラメータ計算、ルート計画

ドローンマッピング内作業データ処理：事前データ処理、空中三角測量、位相制御点測量、数字正射映像処理、傾斜撮影データ処理

マッピング結果出力：DOM、DEM、DLG 成果出力と精度検査

・マッピング成果

ドローンルート計画、ドローンデータ獲得、青島城市老木調査、税源検証、南アメリカ水ルート場所選び、傾斜撮影シティ 3D モデル、傾斜撮影地形 3D モデル、DOM と DLG のデータ集合、レーザーポイントクラウド



■ドローン空撮技術コース（訓練期間：4日）

地面撮影と比較して、空撮はより多くの撮影アングルを提供し、個人旅行、ホームパーティー、企業ニュースの記録ツールになることができます。UTCは、多くの経験豊富な航空講師陣が、生徒たちに素敵な瞬間を記録することができるように様々なケースの撮影技術を指導しています。

・基礎技能訓練

安全飛行規則：法律規則、飛行安全

ドローン空撮基本操縦：ドローン空撮基本手法と動作練習

・業界技能訓練

撮影基礎：撮影基礎、空撮技法、映画空撮分析

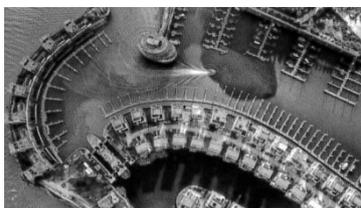
RORIN 2 体験：RORIN 2 バランス調整セットアップとパラメータ详解

ステップアップ飛行技法：空撮特技授業デモンストレーション

VR空撮技法：VRシステム原理と後期制作

カラーコレクション及び後期：カラーコレクション基礎、レオナルド・ダ・ヴィンチ入門、映像後期カット流れ

課題制作：チーム協力で空撮のショット作成、撮影とカット



■映画やドラマ空撮特別授業コース（訓練期間：6日）

映画やテレビ技術の発展に伴い、映画やテレビの作品には、とても多くの空撮映像が登場しています。ドローンは、経済的で可動性が広く、安全性も高いため、映画やテレビの作品に広く使用されています。UTCとDJI Mediaは、空撮マニアのためのプロフェッショナルな才能訓練プログラムを提供しています。工業用フィルムとテレビの規格による空撮ショットの制作、撮影、配信までができるような基本的な飛行スキルと撮影技術を習得できます。

・基礎技能訓練

ドローン概論：ドローン分類、マルチローター飛行原理

安全飛行規則：法律規則、飛行安全

ドローン基本操作：飛行機組み立て、分解とコントロール

空撮タスク設備使用とメンテナンス：システムメンテナンスとトラブルシューティング

・業界技能訓練

基礎撮影理論：撮影基礎、空撮技法、映画空撮分析

RORIN 2 体験：RORIN 2 バランス調整セットアップとパラメータ詳解

ステップアップ飛行技法：空撮特技授業デモンストレーション

VR 空撮技法：VR システム原理と後期制作

カラーコレクション及び後期：カラーコレクション基礎、レオナルド・ダ・ヴィンチ入門、映像後期カット流れ

課題制作：チーム協力で空撮のショット作成、撮影とカット

■ ドローン植物保護技術コース（訓練期間：5－10 日）

中国の耕地面積は 20 億畝（ムー）を超え、毎年生物災害の直接的な損失は数千億元を超えています。植物保護作業は農業生産の最優先事項でもあります。従来のように手作業によって農薬などを散布することは労働集約的であり、作業効率が低くなっています。UTC のドローン植物保護技術課程では、学生が熟練的に植物保護 UAV を操縦することができるように、人より 40 倍から 60 倍の効率で空中制御植物保護を行い、業界の現状を改善し、我が国の食料安全の保障をめざします。

・ 基礎技能訓練

ドローン概論：ドローン分類、マルチローター飛行原理

安全飛行規則：法律規則、飛行安全

ドローン基本操作：飛行機組み立てとコントロール

植物保護ドローンシステム構成：フライトコントロールシステム、力学系、コントロールシステムなど

・ 業界技能訓練（初期植物保護パイロット）

農業航空基礎：国内外農業航空の現状と主要機種

飛行作業規範：作業現場探査、人の安全確保と散布制限

・ 業界技能訓練（プロ植物保護従業員）

農薬基礎：農薬剤型と作用原理

農薬散布規範：農薬液体の濾過と配分

病気と害虫の予防と治療：病気、害虫、雑草の予防と治療

植物保護プラン運用：作物の特性によって植物保護プランを立てる



■協力機関

国家電網

広東省公安庁

広西チワン族自治区公安庁

人民日報

南開大学

深セン市南山区国土資源計画局

武装福建総隊3明支隊

内モンゴル大興安嶺公安局

V 実証授業

実証授業実施要項

(1) 実証授業

今年度実施した実証授業は以下になります。

月日	曜	種別	科目	学習内容	講師
10月17日	水	講義	ドローン飛行関連法規	ドローンを飛行させる際の法律	NX 法律事務所小林氏
10月17日	水	講義	撮影技術基礎	デジタル一眼レフを使用した撮影編集	ステップワン安藤氏
10月18日	木	講義	ドローン概論	ドローンの種類 研究事例 安全運航	金沢工大 赤坂先生
11月28日	水	実習	ドローン操作基礎-1	ドローンの基本操作	スペースワン 鈴内氏・鈴木氏
12月17日	月	実習	ドローン操作基礎-2	ドローンの自動航行	スペースワン 鈴内氏・鈴木氏
1月21日	月	情報	ドローンプログラミング	技術概要 プログラミング AI	ドローン・ジャパン春原氏
12月13日	木	電気	ドローンによる電気設備点検	太陽光発電システムの点検 講義	新エネ総研 内田代表理事
12月14日	金	電気	ドローンによる電気設備点検	太陽光発電システムの点検 実習	新エネ総研 内田代表理事
11月9日	金	放射線	ドローンによる放射線モニタリング	放射線測定ドローンの講義	NESI 菊池氏 深尾氏
11月16日	金	放射線	歩行サーベイとドローン	空間線量率測定	放射線管理室酒井室長

(2) 分科会

分野ごとのテーマについて審議し、実証授業を行いました

	1回目	2回目	3回目	テーマ
情報 IT	9/11 (火)	10/29 (月)	11/26 (月)	ドローンプログラミング
電気	9/12 (水)	10/30 (火)	11/27 (火)	ドローンによる電気設備点検
放射線	9/11 (火)	10/29 (月)	11/26 (月)	ドローンによる放射線測定

1【実証授業1】

専門学校生を対象とした「ドローン基礎（知識と実習）」

■対象:本校学生 電気エネルギー工学科1年制(7名)

■時期:10月17日(水)

■評価:授業終了後、アンケートの記入

●10月17日(水)

時限	時間	授業	講義テーマ	講師
4	13:00~15:00	講義	航空法等ドローン関連法規について	NX法律事務所
5				小林弁護士
5	15:10~17:10	講義	撮影技術基礎	株式会社ステップワン
6				安藤氏

■講義1

「ドローン飛行関連法規について」

●講師: NX法律事務所 小林弁護士

●指導内容

1. 法律とは

2. ドローンを飛行させる際の法律

【1】航空法 改正航空法 「無人航空機」の定義 飛行禁止区域 小型無人機等飛行禁止法

【2】国土交通省への飛行許可の申請

3. その他の法律

・電波法(周波数帯と用途、免許)・個人情報保護法・道路交通法

・民法・刑法・廃棄物の処理及び清掃に関する法律(産廃法)

・地方条例、迷惑防止条例・公園条例 重要文化財保護法・海岸法 河川法

4. 万が一に備えて ・操縦ライセンス 損害保険

●講師より

法律とは何かから、ドローンを飛行させる際に関係してくる法律にはどのようなものがあるかが講義の内容で、最も重要な航空法を中心に、それ以外にも飛行場所によって問題となる法律が異なってくることになる。実証授業実施要領に記載のあった事項について、説明と紹介を行いました。質疑応答や具体例の紹介部分に比べ、説明部分ではどうしても学生の注意力が散漫となってしまう場面がありました。学生にとっては90分の連続講義という不慣れな側面があったかとは思いますが、注意力が散漫とならないよう、質疑応答や具体例の紹介に重きを置く

ことや、アニメーションを用いるなど工夫を凝らした事業資料の準備が重要になるように感じました。

●学生コメント

ドローンをどの場所で飛ばして良いのか大まかにしか分かっていませんでしたが、今回の授業でより詳しく理解することができました。また、分かりやすい説明で授業がやりやすかった。

●授業アンケート

重要性の高い内容であり、少し難しい内容であったがほぼ7割以上理解しているとの回答があった

■講義2

「撮影技術基礎」

●講師：株式会社ステップワン 安藤氏

●指導内容

【1】撮影 【2】動画編集

一眼レフを使用した動画制作（グループに分かれ学校のPV制作を構成から考えそれを元に撮影を行いました。一人一人が担当フロアを決め撮影者となりその動画をBGMに合わせて編集しました）

●講師より

時間が限られていた中で映像の構成を作り、カメラワーク、構図など自主的に取り組んでいる姿が印象的で学生の皆、授業態度や学習意欲も高く楽しそうに撮影、編集していました

●学生コメント

動画の編集をスマホでしたことはありましたが、パソコンでやった事がなかったのでとてもいい体験になりました。

●授業アンケート

カメラの興味度合いが高く編集もよく取り組んでいたとの回答



■講義3

「ドローン概論」

●10月18日(木)

時限	時間	授業	講義内容	講師
1	9:30~11:30	講義	ドローン概論、安全運航管理、 自然科学など	金沢工業大学 赤坂先生
2				

●講師:金沢工業大学 赤坂先生

●講義内容

【1】ドローンの種類：ドローンのしくみと種類、メカニズム

【2】ドローンの研究事例：ドローンとパラシュート 学生の研究成果

【3】ドローンの安全運航：活用事例 発展の4段階 無人航空機運航管理システム

【4】ドローンの自立飛行：機体、システム、GPS、センサー類、緊急時の飛行

●講評

導入のための授業ということでドローン初心者向けに、研究成果等の実績や体験談を交えてドローンのしくみや可能性について興味を持ってもらえるような内容とした。

●学生コメント

ドローンによってもプロペラの枚数や羽の付き方も変わっているものがあり、興味深かったです。無人機もドローンの応用的なものであり、これからどういう用途で使われていくのか楽しみです。機体単体で操作できるようになれば、もっと活用されていくのかなと思います。

●授業アンケート

学生のドローンに対する興味度合いは高く、ドローンの種類や仕組み、自律飛行や安全運航についての理解が高まった。



1.3 学生・院生が関わった研究

1.3.1 ドローンに関する研究

- マルチコプタの群制御
 - システム構築を行い、2~3機による群制御による飛行試験



- 複数無人機間における衝突回避に関する研究
 - 制御ソフトを設計製作し、飛行試験



■実習1

●日程 平成30年11月28日(水) 10:00~16:00

●場所

郡山市青少年会館 郡山市大槻町字漆棒82番地

(午前中の座学は研修室2、午後の実習は隣接している大槻公園スポーツ広場)

●参加学生 電気エネルギー工学科1年生(7名)

●使用テキスト トコトンやさしいドローンの本

●講師 スペースワン鈴内・鈴木

●内容

・講義：ドローンの基礎情報、技術(原理、構造、センサー)操縦、点検、関連法規

・実習：基本操作「DJI GO 4」(離着陸、上昇降下、ホバリング、前進後退、左右)

●学生コメント

ドローンの操作は最初どのくらいレバーを動かすか分からなかったけれど、徐々にコツをつかみ少しずつ制御できるようになりました。風によってドローンが左右に動く時があって、その時はあせりましたが、インストラクターのアドバイスでなんとかできました

●授業アンケート

はじめは難しそうで戸惑いもあったが、慣れてくると楽しんで操作ができたとの回答が多かった。



■実習2

●日程 平成30年12月17日(水) 10:00~15:00 (2度の荒天による延期あり)

●場所 郡山ドローンパーク

●参加学生 電気エネルギー工学科1年生(7名)

●講師 スペースワン鈴木・鈴木

●内容

・講義:自動操縦、アプリの使い方 各種モードの説明

・実習:「DJI GS pro」を使った自動航行

iPadのアプリ「DJI GS pro」でマップを読み込み飛行ルート、ドローンとカメラの設定をアプリで指定してドローンを航行する

●学生コメント

プログラミングをしてドローンを動かす事でソーラーパネルや風景を定期的に撮る場合、自分でプログラムしたものを保存することができるため、同じアングルから撮れて便利だと思った。

●授業アンケート

とても役に立つ内容で操作もうまくできたという回答が多数。



2【実証授業2】分科会ごとの実証講座

■情報 IT

■テーマ:初心者向けドローンプログラミング

●日程 平成 31 年 1 月 21 日 (月) 10:00~16:00

●場所 講義: WiZ308 教室 実習: FSG 安積発電所

●参加学生 電気エネルギー工学科 1 年生 (7 名)

●講師 ドローン・ジャパン 春原久徳 CEO

●内容

・講義:

1. ドローンの技術概要 2. 自律移動 3. ドローンのプログラミング
4. Drone x AI 5. 技術課題 6. ドローンの実践例

・実習:「DJI GS pro」を使った自動航行

iPad のアプリ「DJI GS pro」でマップを読み込み飛行ルート、ドローンとカメラの設定をアプリで指定してドローンを航行する

●学生コメント

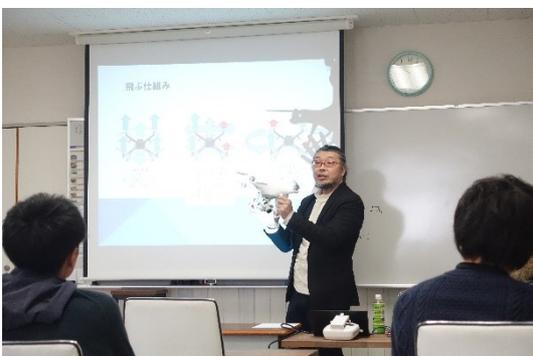
ドローンプログラミングで、どのようにしてドローンが動いているか知ることができました。操作実習では、ソーラーパネルの上を検査するような感じで飛ばしてみました。とても簡単で、とても早く仕事が終わってしまうような気がしました。

●授業アンケート

講義内容は若干難しかったが、実習ではよくできたとの回答が多かった。

●講師コメント

少し内容が多すぎた感があるが全体概要としてドローンのソフトウェアやプログラミングに関する知識を提供することができた。また、無事故で自動航行の実践を学生全体で行うことができてよかった。



■電気エネルギー

■テーマ:ドローンによる電気設備点検

●日程 平成 30 年 12 月 13 日 (木)・14 日 (金) 10:00～16:00

●場所 講義：WiZ 電気エネルギー実習室 実習：FSG 安積発電所

●参加学生 電気エネルギー工学科 1 年生 7 名

●講師 福島新エネルギー総合研究所 内田代表理事

●内容

講義：目視点検、接地抵抗測定、絶縁抵抗測定等の一般用電気工作物に必須な検査基準と I-V カーブ測定、入力出力測定方法について

実習：ドローンを活用した点検方法、環境整備や維持管理の方法や注意点について

●学生コメント

人が目視で確認しづらい、出来ない所をドローンを使って見ることによって安全に確認することができ、効率的に点検もできる為、従来よりもかなり点検しやすくなっていると思いました。また太陽光発電システムの理解も深めることができ、故障の原因や各種測定方法など保守点検についても学ぶことができました。

●アンケート

実際にドローンが作業の効率化に役に立つ内容であったが、専門的な測定は難易度が高かった。

●講師コメント

太陽光発電パネルを撮影したデータをどう解析するか、効率よくドローンを飛ばすルートの設定、自動航行アプリの使用などが今後の応用テーマだと思う。

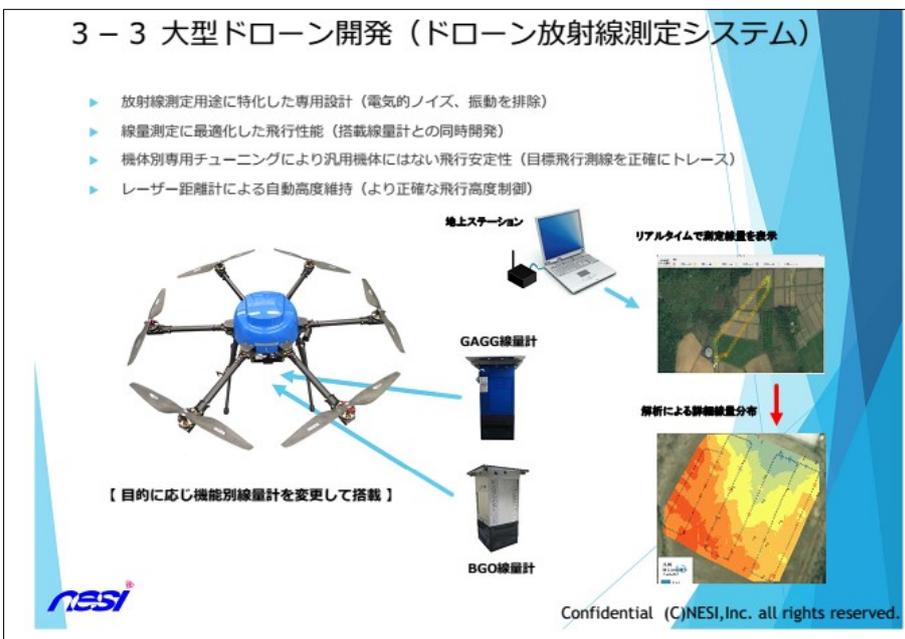


■放射線1

■テーマ:ドローンによる放射線モニタリング

- 日程 平成 30 年 11 月 9 日 (金) 13:30~15:30
- 場所 WiZ 自動車整備実習センター 1 階
- 参加学生 放射線工学科 1 年生 7 名
- 講師 株式会社 NESI いわき事業所 菊池氏 深尾氏
- 内容

1. ドローン事業の取組
2. 遠隔モニタリング
3. 放射線測定用ドローンの開発



●学生

測定器は普段使っているものとは別で、揺れにも強くなるような付け方をしていることや、定点測定ではないことが分かった。

●アンケート

非常に興味深い内容であった。難易度は高め。

●講評

ドローンに関する経験のない学科ではあったが学生は興味や有用性については大いにあると感じていたようだ。

■放射線2

■テーマ: 歩行サーベイによる空間線量率測定

●日程 平成 30 年 11 月 16 日 (金) 10:00~15:00

●場所 本宮市運動公園

●参加学生 放射線工学科 1 年生 8 名

●講師 福島県危機管理部放射線監視室 酒井室長

●内容

本宮運動公園多目的グラウンドで歩行サーベイ、UAV (ドローン)、NaI サーベイメーター調査を実施し空間線量率を測定した。

	メリット	デメリット
歩行サーベイ	<ul style="list-style-type: none"> ・低線量においても測定可能 ・人が立入可能エリアなら測定可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・測定者の被曝抑制が困難 ・広範囲の測定時、測定者の負担が大きい
UAV	<ul style="list-style-type: none"> ・測定者の被曝管理を行いながら測定可能 ・GPS 制御により測定ルートを正確に再現可能 ・人が立入不能の範囲の測定が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・低線量の測定に不向き ・法律上。運用に制限がある ・連続測定可能時間が短い ・運用に習熟が必要 ・強風時測定不可

●学生コメント

ドローンが移動しながら測定できることは、将来性を感じた。歩行サーベイも実際に体験してみても、興味を持つことができた。

●アンケート

興味度合いが非常に高かった

●講師コメント

ドローンによる測定は高線量エリアの測定、同一ルートの繰り返し測定などで有効な手段である。測定者の被曝防止というメリットは特に緊急時のモニタリングに有効である。



図1 測定結果のプロット図 (歩行サーベイ、UAV)

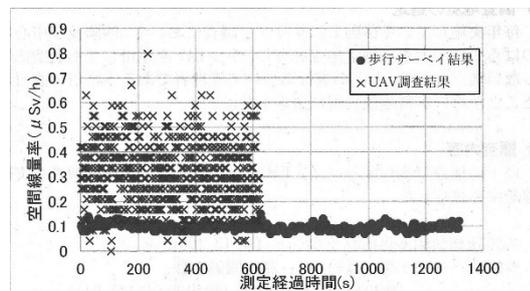


図2 多目的グラウンドにおける調査結果

VI 教育プログラム

ドローン活用人材教育プログラム

(1) 求められる人材像

1. 学科名：ドローンスペシャリスト科
2. 分野：工業課程
3. 修業年限：2年制（昼間）
4. 定員：入学定員 20名 男女
5. 設置趣旨：

福島県が推進しているロボット・ドローン産業開発促進事業にはドローン活用に関する人材育成が必要不可欠であると考えられている。県および自治体と関連企業と実践的で継続可能な協議体制を構築するための本事業「福島県ロボット産業の基盤となるドローン活用人材育成事業」により、ドローン活用人材育成の教育環境の整備を進めていく。地元の工科系専門学校としてその役割を担い、人材を送り出していきたい。

6. 人材育成方針：

- ①ドローンのプロフェッショナルとして様々な活用を提案できる
- ②ドローンでの空撮を核とし、優れた操作技術を持つ
- ③ドローンに関する豊富な専門知識を持つ
- ④プログラミング、3Dなどのデジタル応用技術を持つ

7. 取得可能な資格：

v c ドローン操縦ライセンス（技能証明書）、IT パスポート、第3級陸上特殊無線
技士

8. 卒業後の代表的な就職先と職種

<会社>

ロボット・ドローン製造会社 ドローン専門エンジニアリング会社
土木・建築・測量会社 電気設備工事会社
映像プロダクション ドローンスクール

<職種>

ドローン パイロット、ドローンエンジニア ドローンインストラクター
空撮カメラマン・映像ディレクター プログラマ・開発・設計

9. カリキュラム

①科目・内容・時間・単位数

長期:ドローンスペシャリスト科カリキュラム(案)

対象	専門学校	履修期間	2年間			
講座期間	週30時間×34週 計1020時間	習得技術	ドローン専門技術者			
1年						
学科	科目	主な科目の概要	期間	週授業時間	年間授業時間	取得単位
学科	ドローン概論	ドローンの歴史、種類、飛行原理、要素技術、操作技術、法規制 などの基礎知識をまとめて週3時間の授業で履修可能	通年	3 時間	102 時間	6
	撮影技術概論	静止画・動画ともにカメラのメカニズムとカメラワークを学ぶ 内容はCG-ARTS協会のデジタル映像表現に準拠	通年	3 時間	102 時間	6
	情報技術基礎	コンピュータ概論 アルゴリズム、システム設計 ITパスポート取得に向けた内容	通年	3 時間	102 時間	6
	ドローン応用技術Ⅰ	無線工学・土木・測量・電気・農業などドローン活用に必要な概論を学ぶ。1か月1テーマ程度のペースで広く浅く学ぶ	通年	3 時間	102 時間	6
実習	ドローン操縦実習Ⅰ	ドローンを安全に運航できる操縦訓練をする。主にフィールドワークで空撮に取り組む。	通年	6 時間	204 時間	6
	撮影編集実習	デジタルカメラでのステールムービーの撮影技術と、AdobeCCアプリを使ったレタッチや合成などの編集技術を習得する	通年	6 時間	204 時間	6
	プログラミング基礎	教育用ツール等を利用した初級レベルのプログラミングの基礎を学ぶ	通年	6 時間	204 時間	6
計		週	30 時間	1,020 時間	42	
2年						
学科	ドローン技術概論	マルチコプター要素技術 制御システム バッテリー センサー類 無線通信 気象	通年	3 時間	102 時間	6
	映像企画演出	映像のプランニングとディレクションを学ぶ	通年	3 時間	102 時間	6
	情報システム	C言語プログラミングに必要なアルゴリズム、システム設計などの概論を学ぶ	通年	3 時間	102 時間	6
	ドローン応用技術Ⅱ	主に測量などドローン活用に必要な概論を学ぶ。	通年	3 時間	102 時間	6
実習	ドローン操縦実習Ⅱ	空撮だけでなく測量や農業散布などの実践的なドローンの操縦	通年	6 時間	204 時間	6
	デジタル応用技術実習	3次元計測データの3Dマッピング等ドローンで取得した各種データ処理と分析	通年	6 時間	204 時間	6
	ドローンプログラミング	C言語でドローンを制御するプログラミング	通年	6 時間	204 時間	6
計		週	30 時間	1,020 時間	42	

②カリキュラム表

SEQ	科目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	合計時間																										
		週	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																										
1	ドローン概論		4/9	4/16	4/23	5/7	5/14	5/21	5/28	6/4	6/11	6/18	6/25	7/2	7/9	8/20	8/27	9/3	9/10	9/17	9/24	10/1	10/8	10/15	10/22	10/29	11/5	11/12	11/19	11/26	12/3	12/10	1/14	1/21	1/28	2/4	2/11	102		
2	撮影技術概論		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	102
3	情報技術基礎		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	102
4	ドローン応用技術Ⅰ		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	102
5	ドローン操縦実習Ⅰ		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	204
6	撮影編集実習		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	204
7	プログラミング基礎		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	204
			0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	1020	

③時間割例

ドローンスペシャリスト科1年次時間割

	月	火	水	木	金
1時限	撮影技術概論	ドローン概論	情報技術基礎	ドローン 応用技術 I	ドローン 操作実習 I
2時限					
3時限					
4時限	撮影編集実習	撮影編集実習	プログラミング基礎	プログラミング基礎	
5時限					
6時限					

④備考

- ・ 専門学校の教育課程 1 年に準拠 週 30 時間×34 週
- ・ 通年 34 週（前期・後期各 17 週）年間授業時間数 1020 時間
- ・ テスト等評価の期間を含む
- ・ 2 年次の教育プログラム（応用科目等）は次年度に策定する

⑤シラバス

ドローン概論
 撮影技術概論
 情報技術基礎
 ドローン応用技術 I
 ドローン操縦実習 I
 撮影編集実習
 プログラミング基礎

授業計画(シラバス)

科目名	ドローン技術概論		指導担当者名	
開講時期	通年		対象学科	ドローンスペシャリスト科
単位数	6単位		週時間数	3時間
使用教材				
学習目標	ドローンの歴史と種類、UAV種類別の飛行原理 ドローンの要素技術 操作技術 ドローン関連の法律規制 様々なビジネスへの応用や事例研究など ドローンに関する基礎知識から技術的な理論を学ぶ			
評価方法	中間・期末に筆記試験			
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等	
前期	1	ドローンの歴史と種類	航空法による航空機の分類 種類 農業用からホビー用	
	2	ドローンの市場	メーカー参入企業 市場予測 産業利用の内訳	
	3	ドローンのしくみ-1	飛行の原理-揚力・翼	
	4	ドローンのしくみ-2	水平飛行とホバリング 飛行機の操縦	
	5	ドローンのしくみ-3	マルチコプターの操縦と機構	
	6	ドローンの要素技術-1	プロポと受信機	
	7	ドローンの要素技術-2	モーターとプロペラ	
	8	ドローンの要素技術-3	バッテリー 有線・無線給電	
	9	ドローンの要素技術-4	スピコン フライトコントローラー 仕組み制御	
	10	ドローンの要素技術-5	ジャイロ 加速度計 コンパス GPS 高度計 視覚センサー	
	11	ドローンの要素技術-6	無線通信技術	
	12	ドローンを飛ばす-1	プロペラの調整組立 バッテリー カメラ 点検	
	13	ドローンを飛ばす-2	飛行前の調整 航空気象 周波数帯 場所	
	14	ドローンを飛ばす-3	離着陸・上昇降下の練習	
	15	ドローンを飛ばす-4	前進後退左右の移動の練習	
	16	前期試験	テスト	
	17	試験講評	まとめ	
後期	18	ドローンを飛ばす-5	目視範囲 目視外 プライバシー配慮 トラブル 墜落	
	19	ドローンを飛ばす-6	高度な操縦 FPV飛行 自動飛行 目視外飛行	
	20	安全運航-1	落下の危険性 リスク管理 フェールセーフ	
	21	安全運航-2	飛行計画 飛行ログ 衝突防止 バッテリーの取扱	
	22	安全運航-3	航空法 改正航空法 国交省ガイドライン	
	23	安全運航-4	飛行許可の申請方法	
	24	安全運航-5	航空法以外の法規制 操縦ライセンス 保険	
	25	安全運航-6	安全技術 (ジオフェンス 自動帰還)	
	26	ドローンの活用方法-1	空撮 測量	
	27	ドローンの活用方法-2	農業 物流 中継基地	
	28	ドローンの活用方法-3	点検・警備 エンタメ	
	29	研究活動-1	テーマ選定	
	30	研究活動-2	調査・研究活動	
	31	研究活動-3	報告書作成	
	32	研究活動-4	研究発表	
	33	後期試験	後期試験	
	34	試験講評・まとめ	まとめ	

授業計画(シラバス)

科目名	撮影技術概論		指導担当者名	
開講時期	通年		対象学科	ドローンスペシャリスト科
単位数	6単位		週時間数	3時間
使用教材				
学習目標	映像制作に必要な技術は表現技術と制作技術が必要であり、静止画・動画ともにカメラのメカニズムとカメラワークを学ぶ。			
評価方法	中間・期末に筆記試験			
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等	
前期	1	デジタル映像表現	映像と産業 メディア・コミュニケーション 実写とCG	
	2	写真撮影-1	露出 適正露出 シャッタースピードと絞り	
	3	写真撮影-2	写真光学 レンズ 焦点距離 被写界深度 遠近感 マクロ	
	4	写真撮影-3	構図 縦横 構図 図学 比率 背景 アングル ポジション	
	5	写真撮影-4	感度 ホワイトバランス フィルタ モノクロ	
	6	ライティング-1	光源 照明機材 ライティング レフ版	
	7	ライティング-2	人物 スタジオ 屋外 物撮り ストロボ	
	8	動画撮影-1	映像作品と手法 カメラワーク	
	9	動画撮影-2	レンズワーク 撮影スピード カメラオペ	
	10	映像編集-1	編集と演出	
	11	映像編集-2	映像編集 シーンとカット	
	12	映像編集-3	映像と音	
	13	モデリング	基礎知識 座標階層 マテリアル テクスチャ キャラクター	
	14	マテリアル	マテリアル表現 マッピング	
	15	シーン構築	レイアウト ライティング レンダリング 合成	
	16	前期試験	テスト	
	17	試験講評	まとめ	
後期	18	映像制作-1	機材とソフトウェア	
	19	映像制作-2	各種映像フォーマット データ	
	20	映像制作-3	数値造形 デジタルイメージ 造形	
	21	映像制作-4	知的財産権 著作権	
	22	プロダクションワーク-1	制作スタッフ ワークフロー	
	23	プロダクションワーク-2	映画	
	24	プロダクションワーク-3	アニメ	
	25	プロダクションワーク-4	3D ゲーム	
	26	プロダクションワーク-5	MV	
	27	プロダクションワーク-6	CM	
	28	空撮	高度 日照 カメラワーク	
	29	研究活動-1	テーマ選定	
	30	研究活動-2	調査・研究活動	
	31	研究活動-3	報告書作成	
	32	研究活動-4	研究発表	
	33	後期試験	後期試験	
	34	試験講評・まとめ	まとめ	

授業計画(シラバス)

科目名	情報技術基礎		指導担当者名	
開講時期	通年		対象学科	ドローンスペシャリスト科
単位数	6単位		週時間数	3時間
使用教材				
学習目標	コンピュータ概論 アルゴリズム、システム設計 ITパスポート取得に向けた内容			
評価方法	中間・期末に筆記試験			
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等	
前期	1	コンピュータの基礎知識	コンピュータのと情報 情報表現 補助単位	
	2	コンピュータの基礎知識	入出力装置 補助記憶装置	
	3	コンピュータの基礎知識	ネットワーク基礎 ファイルとデータベース基礎	
	4	数値の表現	基数変換 補数 小数点表現	
	5	コンピュータ構成要素	プロセッサ 論理演算 論理回路	
	6	コンピュータ構成要素	入出力インターフェース	
	7	基礎理論	応用数学 情報理論	
	8	ソフトウェア	OSとミドルウェア	
	9	システム構成要素	システムの構成	
	10	システム構成要素	システムの構成評価指標	
	11	マルチメディア	技術 応用	
	12	ネットワーク	LAN インターネット 伝送技術	
	13	ネットワーク	ネットワーク応用	
	14	データベース	データベース SQL	
	15	データベース・まとめ	トランザクション データベース設計 全体のまとめ	
	16	前期試験	テスト	
	17	試験講評	まとめ	
後期	18	アルゴリズム入門	アルゴリズムと流れ図 流れ図の記号	
	19	流れ図の基本パターン	流れ図のパターン化	
	20	データ構造	データ構造の概要 配列	
	21	繰り返し処理	不定回数 一定回数 ループ 二度読み	
	22	整数の計算	合計と平均 べき乗 乗算 除算 最大 最少	
	23	配列操作	1次元配列 配列の移動	
	24	配列操作	2次元配列	
	25	疑似言語の基本パターン	記述形式 疑似言語の基礎パターン	
	26	疑似言語によるデータ構造	配列操作 リスト操作 キュー、スタック操作	
	27	探索処理	線形探索 ブロック探索	
	28	探索処理	2分探索 ハッシュ探索	
	29	整列処理	整列とは 基本選択法 交換法 挿入法 その他	
	30	ファイル操作	ファイル処理	
	31	文字列操作	文字列操作の意義 文字と文字列の基本知識	
	32	ビット操作	ビット操作によるデータ処理	
	33	後期試験	後期試験	
	34	試験講評・まとめ	まとめ	

授業計画(シラバス)

科目名	ドローン応用技術 I		指導担当者名	
開講時期	通年		対象学科	ドローンスペシャリスト科
単位数	6単位		週時間数	3時間
使用教材				
学習目標	無線工学・電波法規・土木・測量・電気・農業などドローン活用に必要な概論を学ぶ。1か月1テーマ程度のペースで広く浅く学ぶ。1年次はアマチュア無線4級と第3級陸上特殊無線技士を取得			
評価方法	中間・期末に筆記試験			
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等	
前期	1	電波-1	電界 磁界 電磁波 直流・交流	
	2	電波-2	電波 周波数 伝送無線	
	3	電波-3	電波の利用 FH DS OFDM マルチパス	
	4	電波-4	干渉と混信 ノイズ GPS 認証	
	5	アマチュア無線4級-1	無線工学-1	
	6	アマチュア無線4級-2	無線工学-2	
	7	アマチュア無線4級-3	法規-1	
	8	アマチュア無線4級-4	法規-1	
	9	アマチュア無線4級-5	過去問-1	
	10	アマチュア無線4級-6	過去問-2	
	11	アマチュア無線4級-7	模擬試験	
	12	無線工学-1	電波の輻射 アンテナ 給電線 VHF帯UHF帯	
	13	無線工学-2	電波の速度 インピーダンス	
	14	無線工学-3	航法支援施設 VOR/DME ILS ACAS	
	15	無線工学-4	半導体ダイオード トランジスタ	
	16	前期試験	テスト	
	17	試験講評	まとめ	
後期	18	無線工学-5	DSB送受信機 SSB送受信機 FM送受信機	
	19	無線工学-6	GPS	
	20	無線工学-7	電源 電池 電磁気	
	21	無線工学-8	電子回路 抵抗 コンデンサ コイル 電流	
	22	電波法規-1	電波法 定義 歴史 国内国際 構成	
	23	電波法規-2	無線局の免許	
	24	電波法規-3	無線設備	
	25	電波法規-4	無線局の運用-1	
	26	電波法規-5	無線局の運用-2	
	27	電波法規-6	無線従事者資格と免許	
	28	電波法規-7	無線局の検査 報告義務 条文 罰則	
	29	受験対策-1	過去問-1	
	30	受験対策-2	過去問-2	
	31	受験対策-3	過去問-3	
	32	受験対策-4	模擬試験	
	33	後期試験	後期試験	
	34	試験講評・まとめ	まとめ	

授業計画(シラバス)

科目名	ドローン操縦実習 I		指導担当者名	
開講時期	通年		対象学科	ドローンスペシャリスト科
単位数	6単位		週時間数	6時間
使用教材				
学習目標	ドローンを安全に運航できる操縦訓練をする。主にフィールドワークで空撮に取り組む。			
評価方法	中間・期末に筆記試験			
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等	
前期	1	ドローン操作基礎-1	オリエンテーション 概要説明	
	2	ドローン操作基礎-2	映像教材	
	3	ドローン操作基礎-3	プロペラの調整組立 バッテリー カメラ 点検	
	4	ドローン操作基礎-4	飛行前の調整 航空気象 周波数帯 場所	
	5	ドローン操作基礎-5	離着陸・上昇降下の練習	
	6	ドローン操作基礎-6	前進後退左右の移動の練習	
	7	ドローン操作トレーニング-1	注意事項 電波とGPS	
	8	ドローン操作トレーニング-2	アプリ「DJI GO 4」のオペレーション	
	9	ドローン操作トレーニング-3	飛行練習-1 離着陸 上昇下降 前後左右移動 回転	
	10	ドローン操作トレーニング-4	飛行練習-2 対面左右方向での操作 急制動	
	11	ドローン操作トレーニング-5	飛行練習-3 機種の向きを変えずに四角形・円形飛行	
	12	ドローン操作トレーニング-6	飛行練習-4 まっすぐ上昇下降 斜め上昇下降 カメラ操作も	
	13	ドローン操作トレーニング-7	飛行練習-5 直進飛行 正面・機首斜め×前後×横直進	
	14	ドローン操作トレーニング-8	自由練習 空撮-1	
	15	ドローン操作トレーニング-9	自由練習 空撮-2	
	16	前期試験	テスト 実技試験	
	17	フィールドワーク-1	空撮ロケ	
後期	18	ドローン操作トレーニング-10	飛行練習中級編-1 四角形・円形飛行 逆回り バック	
	19	ドローン操作トレーニング-11	飛行練習中級編-2 機首中心向き円形飛行	
	20	ドローン操作トレーニング-12	飛行練習中級編-3 8の字飛行	
	21	ドローン操作トレーニング-13	飛行練習中級編-3 8の字飛行 もう一度	
	22	ドローン操作トレーニング-14	Aモードでの飛行練習1	
	23	ドローン操作トレーニング-15	Aモードでの飛行練習2	
	24	DJI GO 4アプリによる空撮練習-1	クイックショット-1 (ドローニー サークル ヘリックス)	
	25	DJI GO 4アプリによる空撮練習-2	クイックショット-2 (ロケット ブーメラン アステロイド)	
	26	DJI GO 4アプリによる空撮練習-3	アクティブトラック(トレース プロフィール スポットライト)	
	27	DJI GO 4アプリによる空撮練習-4	タップフライ(フォワード リバース フリー 座標)	
	28	DJI GO 4アプリによる空撮練習-5	ポイントオブインタレスト	
	29	ドローン操作トレーニング-15	RTHの動作確認	
	30	フィールドワーク-2	GS Proアプリによる空撮練習-1 作品制作	
	31	フィールドワーク-3	GS Proアプリによる空撮練習-2 作品制作	
	32	フィールドワーク-4	GS Proアプリによる空撮練習-3 作品制作	
	33	後期試験	テスト 実技試験	
	34	試験講評・まとめ	作品プレゼン	

授業計画(シラバス)

科目名	撮影編集実習		指導担当者名		
開講時期	通年		対象学科	ドローンスペシャリスト科	
単位数	6単位		週時間数	6時間	
使用教材					
学習目標	デジタルカメラでのスチール・ムービーの撮影技術と、AdobeCCアプリを使ったレタッチや合成などの編集技術を習得する				
評価方法	中間・期末に筆記試験				
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等		
前期	1	デジタル一眼レフ撮影-1	適正露出 絞りとシャッター速度 ISO感度		
	2	デジタル一眼レフ撮影-2	交換レンズ 広角 標準 望遠		
	3	デジタル一眼レフ撮影-3	屋外人物撮影		
	4	デジタル一眼レフ撮影-4	スタジオ人物撮影		
	5	デジタル一眼レフ撮影-5	建築インテリア撮影		
	6	ライティング-1	光源 照明機材 ライティング レフ版		
	7	ライティング-2	人物 スタジオ 屋外 物撮り ストロボ		
	8	画像処理-1	Adobe Photoshop 基本操作		
	9	画像処理-2	Adobe Photoshop 画像解像度 色調補正		
	10	画像処理-3	Adobe Photoshop ペイント レタッチ		
	11	画像処理-4	Adobe Photoshop チャンネルとマスク 切り抜き		
	12	画像処理-5	Adobe Photoshop レイヤー		
	13	画像処理-6	Adobe Photoshop 合成		
	14	画像処理-7	Adobe Photoshop フィルター特殊処理		
	15	画像処理-8	Adobe Photoshop 課題制作		
		16	前期試験	テスト	
		17	試験講評	まとめ	
後期	18	映像制作-1	カメラ 撮影 各種設定 カメラワーク レンズワーク		
	19	映像制作-2	撮影-1		
	20	映像制作-3	撮影-2		
	21	映像制作-4	撮影-3		
	22	映像編集-1	映像編集ソフトの習得		
	23	映像編集-2	映像編集ソフトの習得		
	24	映像編集-3	映像編集ソフトの習得		
	25	映像編集-4	映像編集ソフトの習得		
	26	映像編集-5	映像編集ソフトの習得		
	27	映像編集-6	映像編集ソフトの習得		
	28	映像編集-7	映像編集ソフトの習得		
	29	作品制作-1	個人制作		
	30	作品制作-2	個人制作		
	31	作品制作-3	個人制作		
	32	作品制作-4	研究発表		
		33	後期試験	後期試験	
		34	試験講評・まとめ	まとめ	

授業計画(シラバス)

科目名	プログラミング基礎		指導担当者名	
開講時期	通年		対象学科	ドローンスペシャリスト科
単位数	6単位		週時間数	6時間
使用教材				
学習目標	データベースとJavaとC#の基礎			
評価方法	中間・期末に筆記試験			
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等	
前期	1	Java入門	Java オブジェクト指向とは	
	2	作成・コンパイル・実行	作成・コンパイル・実行	
	3	変数とデータ型	変数とデータ型 変数の出力	
	4	文字列	文字列 文字列数値変換	
	5	分岐・繰り返し	if文の条件式 繰り返し switch break continue	
	6	メソッド	メソッド	
	7	クラスとオブジェクト	クラスとオブジェクト カプセル化	
	8	継承	継承 抽象クラス	
	9	総称	総称 コレクションクラス	
	10	配列	配列 オブジェクトの配列	
	11	例外	例外処理	
	12	インタフェース	インタフェース	
	13	パッケージ	パッケージ	
	14	ファイルの入出力	ファイルの読み込み・書き込み	
	15	スレッド まとめ	マルチスレッド 同期制御	
	16	前期試験	テスト	
	17	試験講評	まとめ	
後期	18	データベースの基礎の基礎	データベースとデータ リレーショナルデータベース データベースの管理	
	19	情報とデータを理解する	データベースの必要性 データの性質	
	20	データベースの骨組み	データベースの原理と基本構造	
	21	データベースの機能に不可欠なもの	データを守る データベースの機能	
	22	データベースを使う機能(SQL言語の基礎)	データベースの作成 検索 挿入、更新、削除	
	23	データベース設計の基本	正規化のルール ERモデル データモデリング 設計ドキュメント	
	24	データベースを運用する	運用管理 事故や障害からデータベースを守る	
	25	C#の基本	コンソールへの出力 フォーム	
	26	型と演算子	代入 型と変数 演算子	
	27	処理の制御	条件分岐 繰り返し 配列 配列の応用	
	28	クラス	設計 アクセスの制御 静的メンバ	
	29	イベント	イベントの基本 いろいろなイベント	
	30	コントロール	パネル ラベル ボタン	
	31	グラフィック	グラフィックの基本 応用 数学関連クラス タイマー	
	32	ファイル	ファイル情報 テキストファイル	
	33	後期試験	後期試験	
	34	試験講評・まとめ	まとめ	

10. スキルマップ

	A. わかる（理解する）				B. できる（活用する）		
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
	基本姿勢がある	基本知識を持っている	専門知識をわかる	専門知識を応用できる	考える（試行する・判断する）	表現する	応用する・連携する
ドローンの知識	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ドローンの操縦	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
写真撮影	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
映像撮影	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
画像処理・解析	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
映像編集	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
情報 IT	✓	✓	✓	✓	✓		
プログラミング	✓	✓	✓	✓	✓		
電波・無線工学	✓	✓	✓	✓	✓		
航空気象	✓	✓					
測量・土木	✓	✓					
3D データ	✓	✓					
農業・農薬	✓	✓					
電気・電気工事	✓	✓					
電気電子工学	✓	✓					
物理学	✓	✓					
放射線測定	✓	✓					
<資格・検定等>							
パイロット認定							
アマチュア無線							
第3種陸上特殊無線							
ITパスポート							
デジタル画像処理							

VII 総括

授業アンケート

科目名	ドローン飛行関連法規	10/17(金)4~5時間 小林先生
-----	------------	--------------------

- ドローンをどの場所で飛ばして良いのか大まかにしか分かっていませんでしたが、今回の授業でより詳しく理解することができました。また、分かりやすい説明で授業がやりやすかった。
- はじめて聞くことばかりでしたが説明が聞きやすかった。将来絶対役に立たないとは思わなかった。
- ドローンの飛行できる所とできない所が改めて理解することができたので、とても為になったと思います。
- 危険性のない安全な場所でドローンを飛ばすことが、授業の内容について分かりました。
- ドローンを飛ばす際には、高度や飛ばす場所が重要だと分かりました。プライバシーや人権を守らなくてはならないので難しいと思いました。
- ドローンを飛ばす時は、場所や時間によって許可が必要だという事が分かった。今後の技術の進展によっては、法令も変わっていくかもしれないが、基本的な事は覚えたい。もし会社等でドローンを使うことになった場合は、今回の事はとてもいい授業だった。
- 今回の講座でドローンを使用するにあたって、どこでなら許可なく飛ばせるか、また許可の取り方など、おおまかな法律について学ぶ事ができた。

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1:役に立たない 0人 2:あまり役に立たない 0人 3:役に立つ 0人 4:よく役に立つ 3人 5:とても役に立つ 4人

4:よく役に立つ 43%	5:とても役に立つ 57%
--------------	---------------

②科目の難易度はどうでしたか。

1:とても難しい 1人 2:やや難しい 2人 3:普通 1人 4:やや簡単 2人 5:とても簡単 1人

1:とても 難しい 14%	2:やや難しい 29%	3:普通 14%	4:やや簡単 29%	5:とても簡単 14%
---------------------	-------------	----------	------------	----------------

③「航空法」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 0人 3:半分以上理解した 1人

4:7割ぐらい理解した 2人 5:8割以上理解した 4人

3:半分以上 理解した 14%	4:7割ぐらい 理解した 29%	5:8割以上理解した 57%
--------------------	---------------------	----------------

④「ドローンの飛行許可の申請」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 2人 3:半分以上理解した 0人

4:7割ぐらい理解した 2人 5:8割以上理解した 3人

2:3~4割ほど 理解した 29%	4:7割ぐらい 理解した 29%	5:8割以上理解した 42%
----------------------	---------------------	----------------

⑤「ドローンに関するさまざまな法規制」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 1人 3:半分以上理解した 1人

4:7割ぐらい理解した 1人 5:8割以上理解した 4人

2:3~4割ほ ど理解した 14%	3:半分以上 理解した 14%	4:7割ぐらい 理解した 14%	5:8割以上理解した 58%
-------------------------	--------------------	------------------------	----------------

⑥授業に対してあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1:やる気がなかった 0人 2:あまりやる気が出なかった 0人 3:普通 2人 4:がんばった 4人 5:とてもがんばった 1人

3:普通 29%	4:がんばった 57%	5:とてもが んばった 14%
----------	-------------	-----------------------

科目名	撮影技術基礎	10/17(金)5~6時間 安藤先生
-----	--------	--------------------

- 撮る対象をどのアングル、ズーム、背景で撮るかなど基本的なテクニックを学ぶことができました。また、引いた動画ぼかしなどの応用も学ぶことができました。動画編集に関しては、触った事があったのでよくできたと思う。
- はじめて自分で撮影や動画編集をやってみたが、一から撮影するのが難しかった。カメラのとりかたは様々あってもっとより興味がわいた。
- 動画の編集をスマホでしたことはありましたが、パソコンでやった事がなかったのでとてもいい体験になりました。
- カメラについての録画を撮影して、パソコンに撮った写真を映像として写ることがわかりました。
- エディウスのソフトが少し使いづらかったです。ビデオスタジオでも同じ完成度の動画を作製できるのではないかと思います。
- 今回は学校のPV作成の体験でしたが、どのように撮影すれば魅力的に見ている人をひきつけるか学びました。ピント合わせやズームをしたり、外や中の明るさで感度を合わせたりするのがとても楽しかったです。同じ場所でも撮り方によって、写り方や雰囲気が遠くになってくるのが印象的でした。
- 動画を作るにあたって1つ1つの動画の材料を集めるコツなどを知れた。編集でもどう映像だけで伝えられるかを学べた。

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1:役に立たない 0人 2:あまり役に立たない 0人 3:役に立つ 0人 4:よく役に立つ 4人 5:とても役に立つ 3人

4:よく役に立つ 57%	5:とても役に立つ 43%
--------------	---------------

②科目の難易度はどうでしたか。

1:とても難しい 1人 2:やや難しい 2人 3:普通 1人 4:やや簡単 1人 5:とても簡単 2人

1:とても 難しい 14%	2:やや難しい 29%	3:普通 14%	4:やや簡単 14%	5:とても簡単 29%
---------------------	-------------	-------------	---------------	----------------

③カメラ撮影についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 0人 3:半分以上理解した 2人

4:7割ぐらい理解した 2人 5:8割以上理解した 3人

3:半分以上 理解した 29%	4:7割ぐらい 理解した 29%	5:8割以上理解した 42%
--------------------	---------------------	----------------

④動画編集のことについてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 0人 3:半分以上理解した 1人

4:7割ぐらい理解した 2人 5:8割以上理解した 4人

3:半分以上 理解した 14%	4:7割ぐらい 理解した 29%	5:8割以上理解した 57%
--------------------	---------------------	----------------

⑤ドローン空撮についてどう感じますか。

1:全く興味がない 0人 2:興味がない 0人 3:普通 0人 4:興味がある 4人 5:とても興味がある 3人

4:興味がある 57%	5:とても興味がある 43%
-------------	----------------

⑥授業に対してあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1:やる気がなかった 0人 2:あまりやる気が出なかった 0人 3:普通 1人 4:がんばった 3人 5:とてもがんばった 3人

3:普通 14%	4:がんばった 43%	5:とてもがんばった 43%
----------	-------------	----------------

科目名	ドローン概論	10/18 (木)2~3時間 赤坂先生
-----	--------	---------------------

- ドローンのプロペラなどを3枚より多いと、飛べる速度が遅くなることがわかりました。
- ドローンと一括りに言っても翼の形や種類が沢山あり、それぞれの種類によってメリット、デメリットがあり、どういった場所で使われているかこれからの未来どう使われるかというところまで学ぶ事ができ理解を深めることができた。
- 授業を受けて私はあまりドローンで何をやっているかわからなかったが、授業で半分以上は理解できたと思う。
- ドローンにも色々な形・構造があり自分の知らない呼び方などがあったので驚きました。
- ドローンには様々な種類があり、農業にも使用されており、自立飛行もでき色々な用途で活躍できると思いました。メリットもありますがデメリットもあるので大変だと思います。
- ドローンによってもプロペラの枚数や羽の付き方も変わっているものがあり、興味深かったです。無人機もドローンの応用的なものであり、これからどういう用途で使われていくのか楽しみです。機体単体で操作できるようになれば、もっと活用されていくのかなと思います。
- ドローンの種類の多さや、使用用途の違いなどをよく知れた。そして、これからのドローンはどのように変化して、どのような需要がでてくるのかを知ることができた。

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1:役に立たない 0人 2:あまり役に立たない 0人 3:役に立つ 1人 4:よく役に立つ 3人 5:とても役に立つ 3人

3:役に立つ 14%	4:よく役に立つ 43%	5:とても役に立つ 43%
---------------	--------------	---------------

②科目の難易度はどうでしたか。

1:とても難しい 1人 2:やや難しい 2人 3:普通 2人 4:やや簡単 2人 5:とても簡単 0人

1:とても 難しい 13%	2:やや難しい 29%	3:普通 29%	4:やや簡単 29%
---------------------	-------------	----------	------------

③「ドローンの種類・しくみ」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 1人 3:半分以上理解した 2人

4:7割ぐらい理解した 1人 5:8割以上理解した 3人

2:3~4割 ほど理解 した 14%	3:半分以上 理解した 29%	4:7割ぐら い理解した 14%	5:8割以上理解した 43%
--------------------------	--------------------	------------------------	----------------

④「ドローンの安全運航・自立飛行」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 0人 3:半分以上理解した 3人

4:7割ぐらい理解した 1人 5:8割以上理解した 3人

3:半分以上理解した 43%	4:7割ぐら い理解した 14%	5:8割以上理解した 43%
----------------	---------------------	----------------

⑤ドローンの機体やシステムについてどう思いますか。

1:全く興味がない 0人 2:興味がない 0人 3:普通 1人 4:興味がある 3人 5:とても興味がある 3人

3:普通 14%	4:興味がある 43%	5:とても興味がある 43%
----------	-------------	----------------

⑥授業に対してあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1:やる気がなかった 0人 2:あまりやる気が出なかった 0人 3:普通 2人 4:がんばった 2人 5:とてもがんばった 3人

3:普通 29%	4:がんばった 29%	5:とてもがんばった 42%
----------	-------------	----------------

科目名	放射線測定ドローン	11/9(金) NESI
-----	-----------	--------------

- ドローンをさわって、見ためと実際の重さが違って違和感があったが、軽量化するドローンが将来的にどこまで軽くなるのか気になった。
- ドローンは役に立つが重量などで測定できる時間がかわってしまい、重量も気にすることが大変だと思った。
- ドローンの授業はとても勉強になったと思います。
- 基本的なことから専門的なことまで幅広く教えて頂いた。また様々な質問に対して、しっかりと答えていただけた。
- ドローンの仕組みや、使用している測定器、軽量化するためにカーボンを利用していることを知ることができた。
- ドローンの重量が思っていたよりも軽くて驚いた。
- ドローンによる放射線測定について、ほとんど知る機会が無いので勉強できてよかったです。
- 測定器は普段使っているものとは別で、揺れにも強くなるような付け方をしていることや、定点測定ではないことが分かった。

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1:役に立たない 0人 2:あまり役に立たない 0人 3:役に立つ 3人 4:よく役に立つ 2人 5:とても役に立つ 3人

3:役に立つ 38%	4:よく役に立つ 24%	5:とても役に立つ 38%
------------	-----------------	---------------

②科目の難易度はどうでしたか。

1:とても難しい 0人 2:やや難しい 0人 3:普通 8人 4:やや簡単 0人 5:とても簡単 0人

3:普通 100%

③「放射線測定ドローン」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 1人 3:半分以上理解した 1人

4:7割ぐらい理解した 5人 5:8割以上理解した 1人

2:3~4割ほど理解した 13%	3:半分以上理解した 13%	4:7割ぐらい理解した 61%	5:8割以上理解した 13%
------------------	----------------	-----------------	----------------

④「放射線測定ドローン」についてどう思いますか。

1:全く興味がない 0人 2:興味がない 0人 3:普通 1人 4:興味がある 4人 5:とても興味がある 3人

3:普通 13%	4:興味がある 50%	5:とても興味がある 38%
----------	-------------	----------------

⑤ドローンの機体やシステムについてどう思いますか。

1:全く興味がない 0人 2:興味がない 0人 3:普通 3人 4:興味がある 3人 5:とても興味がある 2人

3:普通 38%	4:興味がある 38%	5:とても興味がある 24%
----------	-------------	----------------

⑥授業に対してあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1:やる気がなかった 0人 2:あまりやる気が出なかった 0人 3:普通 1人 4:がんばった 3人 5:とてもがんばった 4人

3:普通 13%	4:がんばった 38%	5:とてもがんばった 49%
----------	-------------	----------------

科目名	太陽光発電システム点検	11/13(木)・14(金) 福島新エネルギー総合研究所 内田代表理事
-----	-------------	--

- 今後ドローンについて学ぶことに関してはとてもためになる時間だと思う。また、ドローンが役に立つ物だと改めて思う機会になりました。
- 太陽光発電システムをドローンで点検することにとっても興味がわいた。しかし天気によって使えなくなったりすることが少し不便と思った。安全面などは使う人の技術によって変わるが、急な風など鳥がぶつからなければ安全に飛べると思った。
- 太陽光パネルのつくりや測定方法などよく知ることができました。太陽光パネルがどのような値だと正常なのかも知れた。実際に飛ばしても点検した時は、ドローン操作の基本から学習でき、パネルを撮影する時の注意点なども知れて良い授業になったと思います。
- 太陽光パネルの目視点検の方法の一つとして、ドローンを活用したものを学び、今後ドローンを活用していくうえでどういう使用をすればいいのか良く分かりました。ドローンはもっと活用できると思うので私達のアイデアが出れば活躍できると思いました。
- ドローンで太陽光パネルの点検はとても効率良く作業が進むと思うのですが雨や風が強い日は飛ばせないのでドローンだけの点検は難しいと思いました。
- 人が目視で確認しづらい、出来ない所をドローンを使って見ることによって安全に確認することができ、効率的に点検もできる為、従来よりもかなり点検しやすくなっていると思いました。また太陽光発電システムの理解も深めることができ、故障の原因や各種測定方法など保守点検についても学ぶことができました。
- 太陽光発電システム点検をして、ドローンを空撮で撮りとても景色が良かったです。

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1:役に立たない 0人 2:あまり役に立たない 0人 3:役に立つ 3人 4:よく役に立つ 1人 5:とても役に立つ 3人

3:役に立つ 43%	4:よく役に立つ 14%	5:とても役に立つ 43%
------------	-----------------	---------------

②科目の難易度はどうでしたか。

1:とても難しい 0人 2:やや難しい 2人 3:普通 4人 4:やや簡単 1人 5:とても簡単 0人

2:やや難しい 42%	3:普通 57%	4:やや簡単 14%
-------------	----------	------------

③「太陽光発電システムの保守点検」についてドローン実習を含めてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 0人 3:半分以上理解した 3人

4:7割ぐらい理解した 2人 5:8割以上理解した 2人

3:半分以上理解した 42%	4:7割ぐらい理解した 29%	5:8割以上理解した 29%
----------------	-----------------	----------------

④I-V カーブ測定、PV 測定などの各種測定についてどう思いますか。

1:全く興味がない 0人 2:興味がない 0人 3:普通 3人 4:興味がある 3人 5:とても興味がある 1人

3:普通 43%	4:興味がある 43%	5:とても興味がある 14%
----------	-------------	-------------------

⑤ドローンによる太陽光発電システムの目視点検についてどう思いますか。

1:全く興味がない 0人 2:興味がない 0人 3:普通 0人 4:興味がある 2人 5:とても興味がある 5人

4:興味がある 29%	5:とても興味がある 71%
-------------	----------------

⑥授業に対してあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1:やる気がなかった 0人 2:あまりやる気が出なかった 0人 3:普通 1人 4:がんばった 3人 5:とてもがんばった 3人

3:普通 14%	4:がんばった 43%	5:とてもがんばった 43%
----------	-------------	----------------

科目名	歩行サーベイとドローン実習	11/16 (金) 県放射線監視室
-----	---------------	-------------------

- 実際にドローンを飛ばしている所において、ただ飛ばすだけでなく、周辺に人が確認していたり飛ばす前にもいろいろ工程があって大変なんだと思った。
- 歩行サーベイは楽だと思った。歩いたところで点の色が変わり線量の違いがわかりやすかった。
- 大型のドローンの飛行や歩行サーベイは、初めての实習でとても勉強になりました。
- 実際に歩行サーベイを体験し、とても楽だと感じた。
- ドローンが移動しながら測定できることは、将来性を感じた。歩行サーベイも実際に体験してみて、興味を持つことができた。
- 点で測定するよりも、歩行サーベイの方が楽だと感じた。
- 実際にドローンで放射線測定をしている所を見ることもなく、歩行サーベイも見ることが無いので体験できてよかったです。
- 歩行サーベイではなかなか真っすぐ進むのが難しいため、目標となるのを定めてからやるべきだと思った。写真を見てその場所を見つけて測定するのが難しかった。

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1:役に立たない 0人 2:あまり役に立たない 0人 3:役に立つ 4人 4:よく役に立つ 1人 5:とても役に立つ 3人

3:役に立つ 49%	4:よく役に立つ 13%	5:とても役に立つ 38%
------------	--------------	---------------

②科目の難易度はどうでしたか。

1:とても難しい 0人 2:やや難しい 0人 3:普通 7人 4:やや簡単 1人 5:とても簡単 0人

3:普通 88%	4:やや簡単 12%
----------	------------

③「歩行サーベイ」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 0人 3:半分以上理解した 1人

4:7割ぐらい理解した 5人 5:8割以上理解した 2人

3:半分以上理解した 13%	4:7割ぐらい理解した 61%	5:8割以上理解した 26%
----------------	-----------------	----------------

④「ドローンによる放射線測定」についてどう思いますか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 1人 3:半分以上理解した 1人

4:7割ぐらい理解した 5人 5:8割以上理解した 1人

2:3~4割ほど理解した 13%	3:半分以上理解した 13%	4:7割ぐらい理解した 61%	5:8割以上理解した 13%
------------------	----------------	-----------------	----------------

⑤今回のような実験についてどう思いますか。

1:全く興味がない 0人 2:興味がない 0人 3:普通 0人 4:興味がある 5人 5:とても興味がある 3人

4:興味がある 61%	5:とても興味がある 39%
-------------	----------------

⑥授業に対してあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1:やる気がなかった 0人 2:あまりやる気が出なかった 0人 3:普通 1人 4:がんばった 3人 5:とてもがんばった 4人

3:普通 14%	4:がんばった 43%	5:とてもがんばった 49%
----------	-------------	----------------

科目名	ドローン操縦基礎	11/28(水) スペースワン
-----	----------	-----------------

- 午前中の座学では、ドローンに関する知識を多く知れた。法律やドローンの起源など、色々な事が学べた。午後の実技では、実際に操作できて、とても貴重な体験ができたと思います。もっと多くのドローンを実際にさわりに慣れて自由に操作してみたいと思いました。
- ドローンの操作を学んで、i Pad などを使用して上空に上がることを想像しながら動かすことが初めてで、とても勉強になりました。
- 今後の産業にはドローンは必要になってくると思いました。運搬や点検に使用する事で、もっと便利になるのかなと思います。
- ドローンの操作は最初どのくらいレバーを動かすか分からなかったけれど、徐々にコツをつかみ少しずつ制御できるようになりました。風によってドローンが左右に動く時があって、その時はあせりましたが、インストラクターのアドバイスでなんとかできました。
- ドローンについてまた詳しく理解することができたのでよかったです。ドローン操縦の時間がもっと増えたらいいと思います。
- 今回のドローンの授業は先生の説明がわかりやすく、ぜんぜんさわったことのない自分でもある程度動かすことができました。学科の方はあまり頭に入ってきませんでした。
- 今回初のドローン操作でしたが比較的簡単な操作でしたが、いつかは落ちてしまうと聞いたので飛ばす前の点検と操作している時に周りの状況をしっかり把握して飛ばすことをしなければならぬと思いました。

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1:役に立たない 0人 2:あまり役に立たない 0人 3:役に立つ 2人 4:よく役に立つ 2人 5:とても役に立つ 3人

3:役に立つ 29%	4:よく役に立つ 29%	5:とても役に立つ 42%
------------	-----------------	---------------

②科目の難易度はどうでしたか。

1:とても難しい 0人 2:やや難しい 2人 3:普通 2人 4:やや簡単 2人 5:とても簡単 1人

2:やや難しい 29%	3:普通 29%	4:やや簡単 29%	5:とても簡単 13%
-------------	----------	------------	-------------

③「ドローンの基礎知識」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 1人 3:半分以上理解した 2人

4:7割ぐらい理解した 2人 5:8割以上理解した 2人

2:3~4割ほど理解した 13%	3:半分以上理解した 29%	4:7割ぐらい理解した 29%	5:8割以上理解した 29%
------------------	----------------	-----------------	----------------

④「ドローンの操作」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 0人 3:半分以上理解した 2人

4:7割ぐらい理解した 1人 5:8割以上理解した 4人

3:半分以上理解した 29%	4:7割ぐらい理解した 14%	5:8割以上理解した 57%
----------------	-----------------	----------------

⑤ドローンの操作はうまくできましたか。

1:とても難しい 0人 2:やや難しい 1人 3:普通 1人 4:やや簡単 3人 5:とても簡単 2人

2:やや難しい 14%	3:普通 14%	4:やや簡単 43%	5:とても簡単 29%
-------------	----------	------------	-------------

⑥授業に対してあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1:やる気がなかった 0人 2:あまりやる気がなかった 0人 3:普通 1人 4:がんばった 2人 5:とてもがんばった 4人

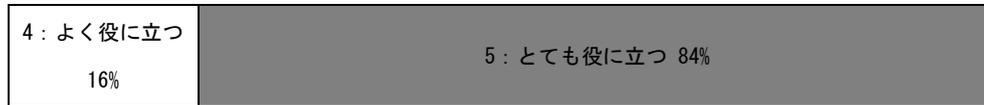
3:普通 14%	4:がんばった 29%	5:とてもがんばった 57%
----------	-------------	----------------

科目名	ドローン操縦基礎 2 回目	12/17(月) スペースワン
-----	---------------	-----------------

- プログラミングをしてドローンを動かす事でソーラーパネルや風景を定期的に撮る場合、自分でプログラムしたものを保存することができるため、同じアングルから撮れて便利だと思った。
- ミッションリストにミッションを作成してドローンの操作をしましたが、一度作ったミッションで何度も動かすことができるので、農業などで活躍すると感じました。また、細かい設定やクラウドに保存することもできるので使いやすいと思いました。
- 今回は自動操縦のカメラ撮影を行い、自分でルートを考え与えられた課題をこなしていくものでした。細かい設定で自分のやりたい事ができたのでとても面白かったです。
- GS Pro のソフトは初めてで、ジンバルの角度や、飛ぶスピードが替えられ便利だと思いました。
- この機会を通してドローンの自動操縦 GS pro についてとても理解することができたのでとてもためになりました。
- カメラ操縦はうまく操縦できた。ミッションのやり方は少し不安でしたが、自分が思ったとおり動いてくれた。

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1:役に立たない 0人 2:あまり役に立たない 0人 3:役に立つ 0人 4:よく役に立つ 1人 5:とても役に立つ 5人



②科目の難易度はどうでしたか。

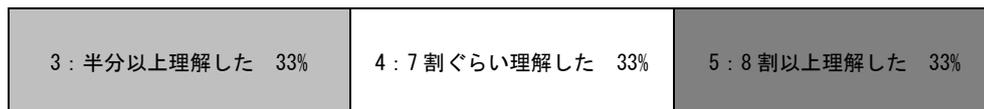
1:とても難しい 0人 2:やや難しい 1人 3:普通 3人 4:やや簡単 2人 5:とても簡単 0人



③「ドローンの自動操縦 GS pro」についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 0人 3:半分以上理解した 2人

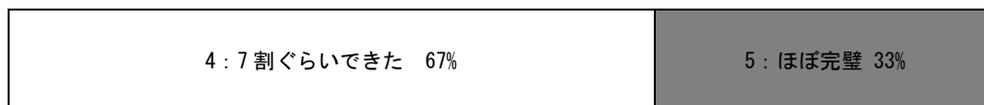
4:7割ぐらい理解した 2人 5:8割以上理解した 2人



④「カメラ・撮影」についてうまくできましたか。

1:うまくできなかった 0人 2:3~4割ほどできた 0人 3:半分はできた 0人

4:7割ぐらいできた 4人 5:ほぼ完璧 2人



⑤ドローンの操作「ミッション」は達成できましたか。

1:全くできなかった 0人 2:3~4割ほどできた 0人 3:半分はできた 0人 4:7割ぐらいできた 3人 5:ほぼ完璧 3人



⑥授業に対してあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1:やる気がなかった 0人 2:あまりやる気がなかった 0人 3:普通 0人 4:がんばった 2人 5:とてもがんばった 4人



科目名	ドローンプログラミング	1/21(月) ドローンジャパン春原先生
-----	-------------	----------------------

- 座学はドローンの基礎的な講義だったので、ドローンの細かい知識などを復習することができた。発電所でのドローン操作は前回のプログラミングの知識をいかし、ソーラーパネルの点検ができた。細かいプログラムができていなかったのもう少しできたらいいと思った。
- 前回の講座の延長で深くまで知ることができました。太陽光パネルの点検や高所の点検、災害時に安全に確認することができるため、これからの社会に必要不可欠だと感じました。
- パネルの点検などに使用できると思いました。また、天気に左右されるのでドローンだけに頼らず様々な点検手段を考えると良いと思いました。
- ミッション1をi Padで設定して、そこからドローンを空中で撮影することがうまく出来ました。
- 似たような内容を前回やったので復習のような感じでできたと思います。
- ドローンのプログラミングについてはやや難しかったです。安積発電所でのドローン操作は思ったとおりでした。
- ドローンプログラミングで、どのようにしてドローンが動いているか知ることができました。操作実習では、ソーラーパネルの上を検査するような感じで飛ばしてみました。とても簡単で、とても早く仕事が終わってしまうような気がしました。

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1:役に立たない 0人 2:あまり役に立たない 0人 3:役に立つ 3人 4:よく役に立つ 2人 5:とても役に立つ 2人

3:役に立つ 42%	4:よく役に立つ 29%	5:とても役に立つ 29%
---------------	--------------	---------------

②科目の難易度はどうでしたか。

1:とても難しい 1人 2:やや難しい 1人 3:普通 3人 4:やや簡単 2人 5:とても簡単 0人

1:とても 難しい 14%	2:やや難しい 14%	3:普通 43%	4:やや簡単 29%
------------------	----------------	----------	------------

③「ドローンプログラミング」講義についてどのように思いましたか。

1:全く興味がない 0人 2:興味がない 0人 3:普通 4人 4:興味がある 2人 5:とても興味がある 1人

3:普通 57%	4:興味がある 29%	5:とても 興味がある 14%
----------	-------------	--------------------

④「ドローンのプログラミング」講義についてどの程度理解できましたか。

1:理解できなかった 0人 2:3~4割ほど理解した 1人 3:半分以上理解した 3人

4:7割ぐらい理解した 2人 5:8割以上理解した 1人

2:3~4割 ほど理解し た 14%	3:半分以上理解した 43%	4:7割ぐらい理解した 29%	5:8割以上 理解した 14%
--------------------------	----------------	--------------------	-----------------------

⑤安積町発電所でのドローンの操作実習はうまくできましたか。

1:全くできなかった 0人 2:3~4割ほどできた 0人 3:半分はできた 1人 4:7割ぐらいできた 5人 5:ほぼ完璧 1人

3:半分はできた 14%	4:7割ぐらいできた 72%	5:ほぼ完璧 14%
-----------------	----------------	---------------

⑥授業に対してあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1:やる気がなかった 0人 2:あまりやる気が出なかった 0人 3:普通 1人 4:がんばった 5人 5:とてもがんばった 1人

3:普通 14%	4:がんばった 72%	5:とても がんばった 14%
----------	-------------	--------------------

検証評価委員会による集計結果

■ 実証授業評価

ドローン基礎 講義 1・2・3	
目標は適切か	4.3
内容・構成は適切か	4.3
難易度・レベルは適切か	4
時間・学習量は適切か	4
効果・成果は適切か	4

- 基礎となる座学でもあるので、もう少し時間をかけてもよいのでは。
- 概論を最初に行うべき。

ドローン基礎 実習 1・2	
目標は適切か	4
内容・構成は適切か	3.6
難易度・レベルは適切か	3.6
時間・学習量は適切か	3.6
効果・成果は適切か	4.3

- 学生の意欲や興味に応じることができるよう。希望者には補講できる機会を設けてもよいのでは。(操作にさらに習熟できるよう)
- 内容をもっと実習にすればよかった。
- センサーの無い状態での飛行をふやすべき。
- 時間が短い。

情報 IT 分科会 初心者向けドローンプログラミング	
目標は適切か	4
内容・構成は適切か	3.6
難易度・レベルは適切か	4
時間・学習量は適切か	4
効果・成果は適切か	4

電気エネルギー分科会 ドローンによる電気設備点検	
目標は適切か	4.3
内容・構成は適切か	3.6
難易度・レベルは適切か	4
時間・学習量は適切か	3.6
効果・成果は適切か	4.3

- 出来る事として赤外線カメラでの撮影も取り入れて良いのではないか。

放射線分科会 ドローンによる放射線モニタリング 歩行サーベイによる空間線量率測定	
目標は適切か	4
内容・構成は適切か	4
難易度・レベルは適切か	3.6
時間・学習量は適切か	3.6
効果・成果は適切か	4

- 急遽設定した企画であったため、十分な準備ができなかったが、学生達、行政機関とも得るものはあったと思える。次回以降は、事前学習～実習にスムーズに取り組めることができるよう量・質ともに改善を図りたい。

(1) 求められる人材像	
目標は適切か	4
内容・構成は適切か	4
難易度・レベルは適切か	4
時間・学習量は適切か	4
効果・成果は適切か	3.6

(2) ドローンスペシャリスト科 カリキュラム	
目標は適切か	4.3
内容・構成は適切か	4
難易度・レベルは適切か	4
時間・学習量は適切か	3.6
効果・成果は適切か	3.6

- 量的に多くないか？学生がこなせる量となるのか？

(3) 授業計画(シラバス) 概論 実習	
目標は適切か	4
内容・構成は適切か	4
難易度・レベルは適切か	3.6
時間・学習量は適切か	3.6
効果・成果は適切か	3.6

- 量的に多くないか？学生がこなせる量となるのか？
- ハードについても、あっていいのではないかな。
- 安全についてのカリキュラムが必要ではないかな。
- 事例とのケーススタディ。事例の検討など。

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 国際総合学園 国際情報工科自動車大学校》が実施した平成30年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」の成果をとりまとめたものです。

平成30年度 文部科学省
専修学校による地域産業中核的人材養成事業

福島県ロボット産業の基盤となるドローン活用人材養成事業
事業成果報告書

発行■2019年3月

編集・発行■WiZ ドローン活用人材育成協議会

問い合わせ

学校法人 国際総合学園

国際情報工科自動車大学校

〒963-8811 福島県郡山市方八町 2-4-15

フリーダイヤル☎ 0120-454-443

<http://www.wiz.ac.jp>

E-mail : wiz@nsg.gr.jp