

公立はこだて未来大学 2016 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University-Hakodate 2016 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

豊かな体験としてのミュージアム IT ～人と大地とミュージアム～

Project Name

Museum IT as rich experience earth, people and museum

グループ名

ドローングループ

Group Name

Drone Group

プロジェクト番号/Project No.

19-B

プロジェクトリーダー/Project Leader

1014006 柏野翼 Tsubasa Kashino

グループリーダー/Group Leader

1014005 尾形晃基 Kouki Ogata

グループメンバ/Group Member

1014005 尾形晃基 Kouki Ogata

1014006 柏野翼 Tsubasa Kashino

1014019 箱崎一輝 Kazuki Hakozaki

1014208 藤原怜 Rei Fujiwara

1014241 阪根将太 Shota Sakane

指導教員

川嶋稔夫 木村健一 角康之 奥野拓 鈴木恵二

Advisor

Toshio Kawashima Kenichi Kimura Yasunori Sumi Taku Okuno Keizi Suzuki

提出日

2017 年 1 月 18 日

Date of Submission

January 18, 2017

概要

本プロジェクトで設定した課題は新たな興味関心を生むことである。人々は魅力ある自然に興味、関心が薄い。もしくは魅力を知るためには事前に知識が必要だったりする。例えば観光地のプロモーションビデオなどの映像はこれを見てもっと関心を持ってもらうためのものだが、それを閲覧して満足してしまう場合がある。そのために新たな興味関心を生む必要があると考える。そして課題を解決するための手法を開発する。普段の視点と異なる視点から自然を鑑賞し、魅力を感じたり関心を引き出すために視点選択の自由度が高いドローン映像を利用する。ドローン映像の特性を理解し興味関心を効果的に刺激する演出を調べる。そしてその特性を十分に生かし、自由にドローンを動かしているような感覚になるような様々な機能を持ったソフトウェア開発をすることによって本プロジェクトの問題解決を図る。

キーワード 興味,魅力,視点,鑑賞

(※文責:藤原怜)

Abstract

The task set in this project is to create new interests. People are thin interest to naturally. Or knowledge was necessary in advance in order to know charm. For example, the video such as a tourist destination of the promotional video is something to get people more interested to see this. However there is a case in which would be satisfaction with watch it. We think that there is a need to create a new interests for that. And develop a tool for solving the task. We use drone-movie which is high in a viewpoint freedom of choice degree to appreciate nature from a different viewpoint from a usual viewpoint and feel charm and draw out interests. We understand the characteristic of the drone-movie, and I search direction to stimulate interests effectively. We make use of characteristics and plan the solution to the problem of this project by develop software with various functions becoming the sense moving a drone freely.

Keyword interests, charm, point of view, Appreciating

(※文責:藤原怜)

目次

第 1 章	背景	1
1.1	該当分野の現状	1
1.2	現状における問題点と課題設定	1
1.3	課題の概要	1
第 2 章	到達目標	2
2.1	本プロジェクトにおける目的	2
2.1.1	通常の授業ではなく、プロジェクト学習で行う利点	2
2.2	具体的な手順・課題設定	2
2.3	開発スケジュール	4
2.3.1	スケジュールの詳細	4
2.4	課題の割り当て	5
2.4.1	前期の割り当て	5
2.4.2	後期の割り当て	5
第 3 章	課題解決のプロセス	7
3.1	ドローン撮影の特徴分析	7
3.2	ドローン撮影技術の習得	8
3.2.1	撮影計画	8
3.2.2	撮影	10
3.3	ソフトウェアで使用するドローン映像の撮影	12
3.3.1	軌道設計	12
3.3.2	飛行練習	13
3.3.3	大沼公園での撮影	13
3.3.4	城岱牧場での撮影	15
3.3.5	撮影の振り返り	16
3.4	動画編集	16
3.5	システム開発	17
3.6	北海道立函館美術館でのプレゼンテーション	20
3.7	プロジェクト見学会	20
3.8	Illustrator 操作方法の習得	21
3.9	各人の目標の概要とプロジェクト内における位置づけ	21
3.10	担当課題解決過程の詳細	22
3.11	担当課題と他の課題の連携内容	24
第 4 章	結果	25
4.1	前期活動における成果	25
4.2	中間発表	25

4.3	最終成果	27
第 5 章	今後の展望	29
5.1	ドローン撮影に関する課題と展望	29
5.2	システム開発に関する課題と展望	29

第1章 背景

1.1 該当分野の現状

博物館や美術館や遺跡、キャンプ地や観光地など北海道には歴史文化や自然に触れることが出来る場所は多く存在する。そして、人々が関心を向けるような取り組みも行われている。例えば観光スポットを巡るツアーが開催されたり、ガイドブックなどで観光地の魅力が紹介されている。しかし、実際に有名な観光地を訪れ自然の景観を概観してしまうと、人々の関心が薄れてしまうことも多い。”見た”という「経験」・「体験」だけで関心が薄れてしまい、見ることで新たな関心や興味が生まれないのではないかと推測される。その一方で観光地としては有名でなくとも北海道には魅力的な自然がたくさんあると考える。立地の条件などから人が訪れ難いところ、普段の目線から観察できる範囲ではその魅力に気付けないところなども多いだろう。

(※文責:尾形晃基)

1.2 現状における問題点と課題設定

自然を普段の目線で観察するには限度があり、普段の目線では気付けない魅力について知る機会がないこと、観光地などの自然をみて興味が引かれないこと。また来たい、見たいと思って貰えないことが問題であると考えます。また、ツアーやガイドブックの様な魅力の伝え方では、編集者が見せたい箇所、見て欲しいと思った箇所に限られていて、閲覧者が本来興味をもって見たいと感じるアングルや箇所ではない可能性がある。つまり、自らの興味に従って自由に対象を見られるわけではなく、編集者からの魅力や関心の提示であり、能動的な観察ではない。そのため普段の目線とは異なる視点から自然を観察できるようなツールの作成を課題に設定した。

(※文責:尾形晃基)

1.3 課題の概要

自然を観察できるようなツールとして、ドローン映像の動画再生ソフトウェアを作成する。ソフトウェアは動画再生時、自由に操作できる様にし、使用者が自分で観察し魅力に気付けること、関心を引き出すことが必要である。また使用者が能動的に観察をするような動画再生方法である必要がある。

(※文責:尾形晃基)

第2章 到達目標

2.1 本プロジェクトにおける目的

北海道には自然や芸術作品など観光の対象になるものが多数存在するが、いずれも見たという経験だけで終わってしまい、そこから興味が広げることができずに本来の魅力を十分に伝えきれていないと思われる。本プロジェクトの目的は、観察して知ることの面白さを体験するきっかけを人々に提供することである。活動にあたり、視点選択の自由度が高いドローンを用いて景観映像を撮影することとし、それを活用した際の効果が高いと考えられる自然景観を我々のグループは扱う対象として取り上げた。北海道ならではの自然を自由に体験できるソフトウェアを開発することで目的の達成を目指す。

活動期間と活動開始時の情報技術能力を加味して、目的のソフトウェアについて必要な機能とは何かをグループ全体で検討した結果、以下の機能を実装することに決定した。

- ・閲覧したい映像の選択機能。
- ・記録映像として十分な情報量を持った撮影対象周辺の映像が閲覧できる機能。
- ・映像再生中は常に視点角度の変更が可能である機能。
- ・映像における視点の高度、進行方向を設定した地点で利用者が任意に変更できる機能。

(※文責:柏野翼)

2.1.1 通常の授業ではなく、プロジェクト学習で行う利点

観光地に学生の目線を取り入れることができるため、若年代の観光者に適したサービスの提供が見込める。

(※文責:柏野翼)

2.2 具体的な手順・課題設定

前期では、ドローンの特徴や取扱方法を学ぶことに重点を置き活動した。後期ではソフトウェアの開発に移り、システム開発とドローン撮影を行った。

1. ドローン撮影の特徴分析 (2016年5月上旬～5月下旬)

課題：撮影対象に対する視点角度による印象の違いを知る

ドローンの飛行特性について知る

ドローン撮影の際に守る必要がある条例について調査する

関連講義：情報機器概論、技術者倫理

習得技術：「ドローン飛行に関する条文」を理解する技術、地理院地図の活用方法、制限表面の計算方法

(※文責:柏野翼)

2. 撮影計画（2016年6月上旬～6月中旬）

課題：プロジェクト活動でドローン撮影を行う予定の箇所を決定する
旧住友別炭鉱立坑櫓（以下、別炭鉱と表記）の飛行軌道を設計する
飛行軌道を視覚化する方法を発見する
撮影許可の申請方法を学ぶ

関連講義：情報機器概論、技術者倫理、現代デザイン論

習得技術：CAD ソフトウェアの使用方法、ドローン飛行計画書の作成方法、飛行軌道の設計方法

（※文責:柏野翼）

3. ドローン撮影（2016年6月下旬～7月上旬）

課題：グループメンバー全員がドローンを操縦できるようにする
大沼国定公園（以下、大沼公園と表記）でドローン撮影を行う
撮影データの共有方法を確立する
撮影データの編集できるようにする

関連講義：情報機器概論

習得技術：ドローンの操縦技術、動画ファイル形式の特性把握、Avidemux 2.6 の利用方法

（※文責:柏野翼）

4. システム開発

ソフトウェアに実装する機能として以下機能を考えた。

4.1 ルート選択と変更

ドローンで撮影したルートごとに映像素材を分け、ルートを自由に選択できる。またキーボード操作に合わせて動画を選択できるようにする。

4.2 視点変更

再生中の動画の動画をフレーム単位で切り出して切り出した画像を切り抜いて表示範囲指定し、キーボード操作に合わせて画像を移動させて表示範囲を変え視点を変更しているかのように見せる。

4.3 高度変更

ドローンで同じルートを高度を変えて撮影し、キーボード操作に合わせて動画を選択できるようにする。

4.4 拡大縮小

再生中の動画の表示範囲指定し、キーボード操作に合わせて表示範囲の拡大、縮小できるようにする。

4.5 早送り、巻き戻し

再生中の動画をキーボード操作に合わせて早送り、巻き戻しをできるようにする。

4.6 スキップ

動画の再生中に次の動画にスキップできるようにする。

4.7 ワイプ

ワイプに地図と位置情報とカメラの向きを表示することによって再生中の動画が地図上のどこを映しているのかわかるようにする。

4.8 マウス操作、キーボード操作、

マウス操作で直感的に操作できるようにする。またキーボード操作でも操作可能にする。

(※文責:藤原怜)

2.3 開発スケジュール

- 5月：奔別立坑の模型作成、飛行軌道考案。疑似ドローン映像の撮影。石川遺跡視察
- 6月：大沼公園撮影許可申請、ドローン撮影場所の選出、ドローン撮影
- 7月：中間発表準備、中間発表
- 8月：美術館発表
- 9月：アプリケーション仕様決定、環境設定、基本的な機能の実装、撮影場所の選定
- 10月：ソフトウェアのシステム開発、選択画面デザイン、デバッグ、撮影場所の決定と撮影軌道の設計、ドローン撮影、動画編集、
- 11月：システム統合、進路選択機能開発、動画再編集、場所動作軽減、発表準備
- 12月：発表準備、最終成果発表

2.3.1 スケジュールの詳細

前期：スケジュールどおりに実行できた。後期にやるべきタスクが多くなったので前期のうちにやっておいたほうが良かった。

後期：

1. ドローン撮影班

撮影軌道設計は Litchi(VC Technology Ltd)を使用し正確な軌道に沿った撮影素材を作成した。それにより軌道設計はスケジュール通りに進行した。

ドローン撮影に関してははじめの 2 回の撮影は教授同伴で撮影していたため、教授のスケジュールと学生のスケジュールの調整が入り撮影開始が遅くなった。その後の撮影は学生のみで撮影し予定より多く撮影日を設けた。

2. システム開発班

環境設定、基本的な機能設定が 10 月までかかった。実際のソフトウェア開発には場所選択機能、動画再生機能、視点角度変更機能、進路選択機能の 4 つの機能を 1 つに統合するために 11 月までかかり、幾度かスケジュール変更をした。

そしてスケジュール変更の際、進捗管理をその都度行い、12 月の最終成果発表に間に合うに調整した。

(※文責:藤原怜)

2.4 課題の割り当て

各人の得意分野及び関連性、時間軸のスケジュールを基準に以下のように割り当てた。前期と後期で活動形態が大きく異なるため、分割して記述することにする。

(※文責:柏野翼)

2.4.1 前期の割り当て

各人の得意分野及び関連性、時間軸のスケジュールを基準に以下のように割り当てた。ドローン撮影の特徴分析の課題である視点角度による印象の違いの調査とドローンの飛行特性の調査についてはグループメンバー全員で解決に取り組んだ。

<尾形>

3D モデルと図を用いた奔別炭鉱の飛行軌道視覚化、大沼公園の飛行軌道視覚化を担当した。また、プロジェクト活動が円滑に進むように会議の記録、会議で使用する資料の作成、中間発表会用のサブポスター制作を割り当てた。

<柏野>

撮影許可申請のための権利者との電子メール連絡、3D モデルを用いた奔別炭鉱の飛行軌道視覚化、撮影データの共有・編集を担当した。また、プロジェクト活動が円滑に進むように担当教員との連絡や WG への各種提出物の全体連絡を割り当てた。

<箱崎>

大沼公園撮影時のドローン操縦、撮影データの編集箇所の指定を担当した。また、プロジェクト活動が円滑に進むように撮影箇所へ移動する際の運転、中間発表会用のスライド制作を割り当てた。

<阪根>

撮影計画を立てる際に撮影地点の制限表面の計算や撮影許可を得るための電話連絡を担当した。図を用いた奔別炭鉱の飛行軌道視覚化、大沼公園撮影時のドローン操縦を担当した。また、プロジェクト活動が円滑に進むように中間発表会用のメインポスター制作を割り当てた。

<藤原>

撮影データの編集箇所の指定を担当した。また、プロジェクト活動が円滑に進むように活動風景の撮影や中間発表会用のスライド制作を割り当てた。

(※文責:柏野翼)

2.4.2 後期の割り当て

後期活動ではソフトウェアの使用を決めた後、システムの開発とドローン撮影を同時進行で進めるため、班わけを行った。班はシステムの環境構築、詳細設計、開発を行う「開発班」と、ドロー

Museum IT

ン撮影の軌道設計、撮影、映像の編集を行う「撮影班」の2つに分けた。

メンバの振り分けは以下の通り

開発班：柏野、藤原、尾形

撮影班：阪根、箱崎

(※文責:尾形晃基)

<尾形>

ソフトウェアの仕様書作成、一部機能作成を担当した。またドローン撮影では撮影に同伴し、撮影の記録や安全確認など撮影補助を行った。

(※文責:尾形晃基)

<柏野>

ソフトウェアの全工程・全機能に携わり、主にプログラミングを担当した。また、前期に引き続き撮影許可の申請と担当教員への連絡を行った。

(※文責:柏野翼)

<箱崎>

スライド制作を割り当てた。後期では後期ではドローンの撮影、成果発表会のスライドや原稿、発表を担当した。

(※文責:箱崎一輝)

<阪根>

主に撮影班として活動した。その活動内容として、ドローン操縦技術向上のための度重なる練習や撮影ルートの軌道設計、撮影当日のドローン操縦及び機体やルートの設定の調整などが挙げられる。また、撮影が終了した後、撮ってきた映像の画質変更や分割などの動画編集も担当した。

(※文責:阪根将太)

<藤原>

システムの開発面で再生中の動画の動画をフレーム単位で切り出して切り出した画像を切り抜いて表示範囲指定し、キーボード操作に合わせて画像を移動させて表示範囲を変える機能を担当した。

(※文責:藤原怜)

第3章 課題解決のプロセス

3.1 ドローン撮影の特徴分析

課題：撮影対象に対する視点角度による印象の違いを知る
ドローンの飛行特性について知る
ドローン撮影の際に守る必要がある条例について調査する

1. 撮影対象に対する視点角度による印象の違いの調査

解決過程:自然や建造物を様々な角度、高さから静止画で撮影を行った。見上げるような視点は対象の迫力を表すのに適しており、真上からの視点は情報量が多いものの立体感が損なわれてしまうなどの視点による一長一短を理解することができた。

(※文責:箱崎一輝)

2. ドローン映像の特徴の調査

解決過程:スマートフォンを使用してドローンを模倣した映像撮影を行った。下図のように撮影時に自撮り棒を使用することにより、手持ち撮影と比べてブレの軽減や人より高い位置での撮影が可能となりドローンらしい映像を撮ることができた。それにより、日常的に人が見ることのない高さからの撮影が可能なことや、スムーズな旋回、スピード感を表現できることがドローン映像の特徴であることがわかった。

(※文責:箱崎一輝)

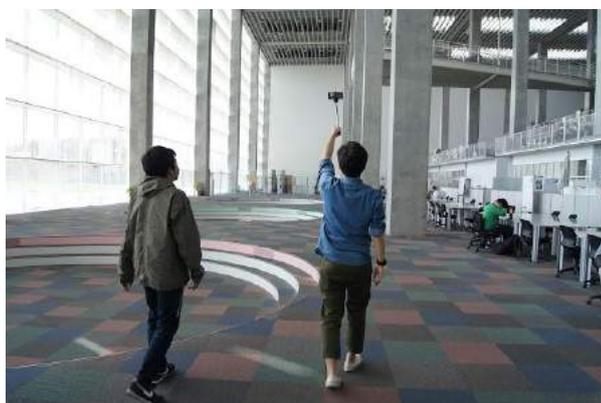


図1 自撮り棒を用いた疑似ドローン映像の撮影

3. ドローンの撮影に関する条例の調査

解決過程:撮影を予定している場所がドローンを飛ばすことができない場所(人口密集地など)かどうか調べた。ドローンに関する法律についてまとめた。公立はこだて未来大学周辺はドローン飛行が許可されており、条件つきで撮影が許可されている地域について理解することがで

きた。

(※文責:箱崎一輝)

3.2 ドローン撮影技術の習得

3.2.1 撮影計画

課題：プロジェクト活動でドローン撮影を行う予定の箇所を決定する
奔別炭鉱の飛行軌道を設計する
飛行軌道を視覚化する方法を検討する
撮影許可の申請方法を学ぶ

1. 奔別立坑の模型作成、スマートフォンを用いたドローン撮影のシミュレーション

解決過程:下図のように北海道三笠市にある奔別立坑の模型を作りスマートフォンをドローンのカメラに見立てて、手持ち撮影によるドローン撮影のシミュレーションを行った。建造物の飛行軌道を計画する過程を学ぶことができた。

(※文責:箱崎一輝)



図 2 奔別立坑の模型

2. 奔別立坑の 3D モデル作成、計画した軌道の視覚化

解決過程: 3D モデルを作成し教授に撮影要望を提出した。しかし、ドローンに可能な動作を正確に理解していなかったため実現できない軌道があり、要望通りとはいかなかった。

(※文責:箱崎一輝)

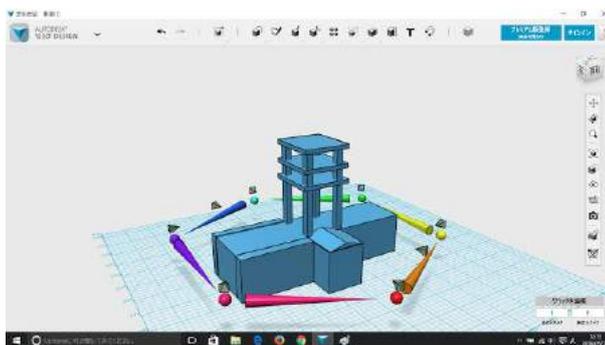


図 3 奔別立坑の 3D モデル

3. 撮影場所の決定

解決過程:ドローンの撮影に関する条例について理解したので、条例で許可されている地域からドローン撮影を行う場所を選考した。自然の景観が美しいことからドローン映像の魅力が引きだせる場所を考慮したことから、撮影場所を大沼公園に仮決定した。

(※文責:箱崎一輝)

4. 許可の申請

解決過程:ドローン撮影をする際に大沼公園の権利者と連絡をとり、天候状況を考慮して許可を申請し、ドローン撮影が許可された。後期ではさらに「大沼公園湖月橋付近」と「大沼公園広場付近」は渡島総合振興局、「城岱牧場展望台」については函館市七飯町経済部商工観光課に連絡を取り許可を得た。

(※文責:箱崎一輝)

5. 大沼公園の飛行軌道設計

解決過程:2016年6月8日に大沼公園に視察に行き、記録映像として十分な情報量を得るために複数の軌道を考案した。これにより、当日の撮影をスムーズに行うことができ、複数の軌道での撮影映像を記録することができた。

(※文責:箱崎一輝)

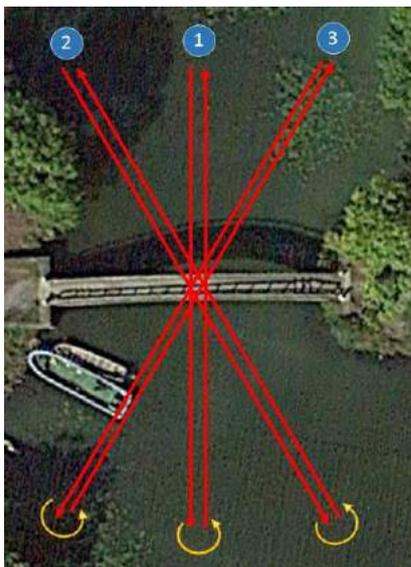


図 4 大沼公園湖月橋付近での撮影軌道設計

3.2.2 撮影

- 課題：グループメンバー全員がドローンを操縦できるようにする
- 大沼公園でドローン撮影を行う
- 撮影データの共有方法を確立する
- 撮影データの編集をできるようにする

(※文責:箱崎一輝)

1. ドローンの飛行練習

解決過程:実際のドローン撮影で安全な操縦を行うために、2016年6月10日にキャンパス内でグループメンバー全員がドローンの飛行練習を行った。

(※文責:箱崎一輝)



図 5 キャンパス内でのドローン飛行練習

2. ドローン撮影

解決過程:事前に考案していた撮影軌道を撮影するため、2016年6月22日に実際に大沼公園に行き、ローン撮影を行った。事前に視察、ドローンの飛行練習を行っていたので当日は考案していた軌道の撮影を行うことができた。

(※文責:箱崎一輝)



図6 大沼公園でのドローン撮影



図7 ドローン映像

3. 大容量データの共有

解決過程:Google drive、Office 365などのデータ共有サイトを利用することで、大沼公園のドローンでの記録映像のデータなどを共有することができた。

(※文責:箱崎一輝)

4. 撮影データの編集

解決過程:記録映像として撮影したデータを魅力的に映し出すために、複数のグループメンバ

一で映像を編集した。後期はソフトウェア上の映像として使用するために映像の前後や方向転換時などの部分を切り取り使用した。また 4k 映像のままソフトウェアを実行してしまうと読み込みが遅くなったり動作が重くなったりしたので今回は画質を FHD に下げて使用した。

(※文責:箱崎一輝)

3.3 ソフトウェアで使用するドローン映像の撮影

撮影した場所は「大沼公園湖月橋付近」と「大沼公園広場付近」、「城岱牧場展望台」である。「大沼公園湖月橋付近」と「大沼公園広場付近」は 2016 年 10 月 18 日、「城岱牧場展望台」は 2016 年 10 月 25 日と 2016 年 11 月 1 日に撮影を行った。大沼公園と城岱牧場を選んだ理由としては、公立はこだて未来大学から車で 30 分程度の場所であることや、2 か所とも自然の景観がよいことがあげられる。さらに、撮影を行う場所が広くドローンを飛ばしやすい環境であることがあげられる。なお撮影許可については各撮影日時の 2 週間前に、「大沼公園湖月橋付近」と「大沼公園広場付近」は渡島総合振興局、「城岱牧場展望台」については函館市七飯町経済部商工観光課に連絡を取り許可を得た。また、今回撮影で使用したドローンは鈴木恵二先生が所有している Phantom3(DJI) の Professional をお借りして撮影を行った。また、ドローンの飛行練習を行う際は Phantom3 の Standard を使用した。

ソフトウェア上で使用する映像素材はドローンを自動操縦することによって撮影することに決めた。自動飛行とは、GPS を利用し、地図上に複数の指定したポイントを設定し自動的に飛行させることである。前期では手動でドローンを操縦して軌道通りに撮影していたが、今回も手動で操作すると同じ軌道で高度が異なる撮影などは非常に困難である。また、各ポイントの位置のずれが大きくなると考えたからである。

ドローンを自動で操縦するために、私たちは Litchi(VC Technology Ltd)というアプリケーションを用いた。このアプリケーションは一時的に留まる中間地点やカメラの向き、高度や速度などをあらかじめスマートフォンやコンピュータで設定しておくとその設定した通りに飛行してくれる機能がある。さらに今回使用したドローンの機体のメーカーである DJI が出しているアプリケーション(DJI GO)と基本的な機能はほぼ同じで、DJI GO よりも軌道の設計が簡単であるためである。

(※文責:箱崎一輝)

3.3.1 軌道設計

開発するソフトウェアが必要としたのは、正確な軌道に沿って撮影した映像素材であったため、事前に軌道設計を行い、それに沿ってドローンを飛行させることができる Litchi (ライチ) というアプリケーションを今回の動画撮影に用いた。Litchi には、出発点から一定の範囲内で起動を作成することや、機体の安全のため、最低高度設定がなされていて、それを下回る高度設定はできないようになっているなどの飛行を行う際の制限がいくつかある。それらに従った上で、撮影場所の魅力を十二分に引き出し、かつ臨場感を得られる軌道の設計を行うこともとても難航した。

撮影場所の地形に関しては、google マップの 3D を用いて調査した。大沼国定公園の軌道設計は、主に平地であったため地面との接触の可能性は考慮せずに良かったため、高度について特に気を配る必要もなく、ルート作成が行えた。その分、広大であったため、どのスポットに焦点

を当てて撮影するかと大沼国定公園内での撮影場所選定に苦慮した。湖月橋周辺撮影に関しては、浮島とそれを結ぶ橋と湖面の向こうに見える駒ヶ岳の二つを特にピックアップした形で起動設計を行った。また、これら二つの全貌が画面内に収まるようにカメラのジングルピッチ調整と進行方向に注意し軌道設計を行った。広場周辺に関しては、大沼国定公園内でも特に人通りが多いポイントであったため、出来る限り人が集まるポイントの上空を避けて軌道設計を行った。次に城岱牧場の軌道設計は、一度も訪れたことがない場所であったため、地形の把握が google マップからでは難しく、大沼国定公園に比べ、牧場全体が傾斜を描いており、高度設定を間違えれば墜落の可能性もあったので、ルート間でドローンが一時停止するウェイポイントを置くことにとても苦慮した。また、牧場から一望できる七飯町とその向こうに広がる日本海及び函館山を映像に残したかったため、それらが直線上に映り込むようなジングルピッチと高度の調整には城岱牧場の軌道設計をする際、最も時間を割いて慎重に行った。

(※文責:阪根将太)

3.3.2 飛行練習

実際の撮影時には設定したルートに沿って自動飛行が実行される Litchi を用いるため、手動の操作は必要無いが GPS の不良や万が一の事態に備えて自動から手動へ素早く切り替えができるように未来大学前の自然公園で練習をこなした。また、撮影当日に向けて軌道が正確に実行されるかを確認する意味でもあらゆるパターンを想定した模擬の軌道を作成し、それらひとつひとつの軌道を試行した。未来大前の自然公園は平らなため軌道の試行が行いやすく、主に高度調整と GPS の誤差を確認するために何度も試行を行った。機体が目視できない上、電波状況も悪く、映像が途絶えた場合、機体は安全に軌道に沿った飛行を続けるかどうかなどの練習も積んだ。軌道設計を重ねるうちに、色々と浮かんでくる軌道のアイデアを実際に飛行させるとどうなるか手動でドローンを飛ばすことでイメージを具体化させるといったことも行った。

(※文責:阪根将太)

3.3.3 大沼公園での撮影

撮影は 2016 年 10 月 18 日午後 14 時 30 分頃から開始し 16 時 30 分すぎまでの 2 時間となった。初めは湖月橋付近を撮影し、終わり次第移動して広場付近での撮影を行った。撮影回数についてだが、湖月橋付近では 6 回、広場付近では 4 回の計 10 回となった。しかし湖月橋付近での 2 回目までの撮影は Litchi の軌道設計に誤りがあったため今回映像素材として使用していないので、今回は計 8 本を映像素材として使用した。下記の表 1、表 2 は大沼公園の湖月橋付近と広場付近のそれぞれの撮影記録の表である。2 か所とも 1 本の撮影時間は約 6 分となった。実際に大沼公園の撮影を行ってみて、高度が 80 メートルでの撮影は安全だが移動している感覚があまりなく臨場感を味わうことのできる映像をとることができなかった。今回、撮影にはドローンに詳しい鈴木恵二先生が引率して下さっていたので、鈴木先生と相談して高度を少し下げて撮影することができればより臨場感の出る映像を撮ることができたと考える。

(※文責:箱崎一輝)

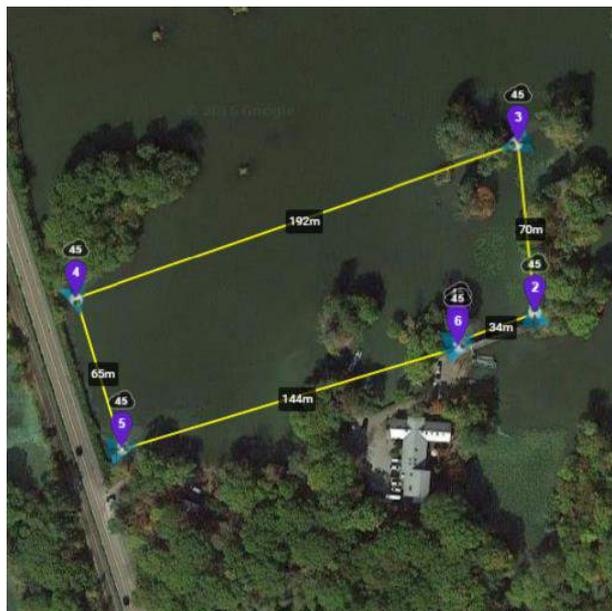


図 8 大沼国定公園湖月橋軌道図

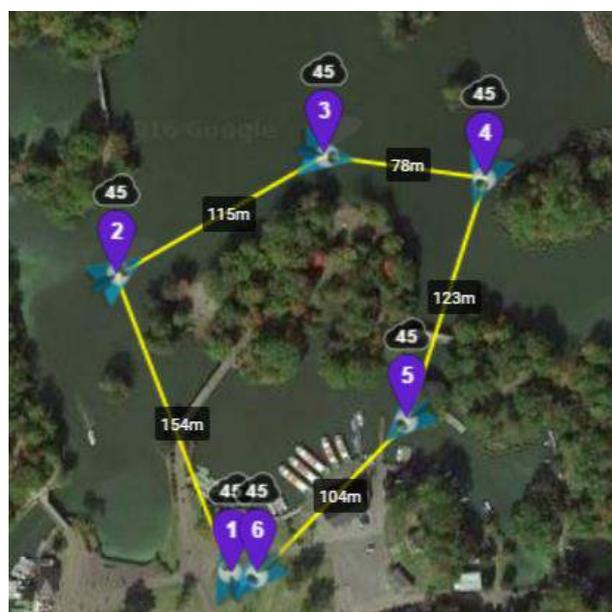


図 9 大沼国定公園広場周辺軌道図

動画 No	高度(m)	角度(度)	回り方向
1	45	0	右
2	45	0	左
3	80	-20	右
4	80	-20	左

表 1. 大沼公園湖月橋付近での記録

動画 No	高度(m)	角度(度)	回り方向
1	45	0	右
2	45	0	左
3	80	-30	右
4	80	-30	左

表 2. 大沼公園広場付近での記録

3.3.4 城岱牧場での撮影

撮影時期が遅くなり温度が冷え、2016年10月25日の撮影時間は13時30分から15時30分までの2時間、2016年11月1日の撮影時間は13時30分から15時までの1時間半と短い撮影となった。2016年11月1日に関しては、天気は良かったものの風が非常に強く気温が2度と冷え、ドローンを離陸させるだけでも困難であったので映像素材はとれなかった。下記の表3は10月25日に撮影された映像記録の表である。No1~No3、No4~No7、No8はそれぞれ同じ撮影軌道である。城岱牧場は高度の差が激しく各ポイントでの調節が困難となり30mの高度でも電柱に当たりそうな場面があった。軌道通りの映像素材は撮れたものの、ソフトウェア上で使える程の十分な映像素材が集まらなかった。グループで話し合った結果、今回のソフトウェアでは大沼公園で撮影されたもののみ映像素材として使うことを決めた。

(※文責:箱崎一輝)



図 10 城岱牧場軌道図

動画 No	高度(m)	角度(度)
1	60	10
2	60	0
3	30	0
4	30	0
5	60	0
6	30	10
7	60	10
8	80	0

表 3. 城岱牧場での記録

3.3.5 撮影の振り返り

撮影時、軌道設計の段階では分からない構造物や木々の存在が最も厄介であった。設計した軌道上に障害物の存在が確認できればその場で軌道の修正をしなければならないということが多々あった。その中でも目視できない障害物が存在した場合、自動飛行から手動飛行に素早く切り替えなければならないので映像を常に確認していなければならなかった。

また、今年は例年より冷え込むのが予想以上に早く、寒さへの対策を講じていなかった。そのため、標高 500 メートルという高所に位置する城岱牧場での撮影では氷点下 1 度という厳しい寒さに見舞われたことにより、バッテリーに変調をきたしてしまい、一時的にドローンが手動での操縦すら受け付けず操縦不可能という事態にまで陥った。幸い、ドローンは墜落することなく着陸させることには成功し、機体の破損は免れた。

その後、対策として地上でプロペラを回した状態のまま数分待つことで機体を温めたり、予備バッテリーをカイロやポケットに入れて温めたりした。対策の甲斐もあり、安定飛行が可能な状態にまでもっていくことができたが、飛行を続けることで機体が徐々に冷えていき、GPS の機能不全や機体が不自然に揺れるといった不安定な動きを見せるようになったため、これ以上の撮影は危険と判断し、撮影を中断せざるを得なかった。結果として、城岱牧場の映像は予定を下回る数しか集まらなかったため使用することができなかった。

(※文責:阪根将太)

3.4 動画編集

撮影した動画は 4K であり、推奨機で扱うには処理が重たくなり過ぎるため、推奨機のスペックに合わせて動画の解像度を 2K まで落とすと共に、推奨機での全画面表示が可能になるように推奨機の画面サイズに合うように動画のリサイズを行った。また、ウェイポイント毎に動画を分割し、ソフトウェアで扱いやすくした。この作業工程は、ひとつのソフトウェアでは編集できなかったため、「Free Video Editor」と「MacX HD Video Converter Pro for Windows」という二つのソフトウェアを用いて編集を行った。Free Video Editor では、動画の分割を行い、MacX HD Video Converter Pro for Windows では、解像度を下げることと、画面サイズのリサイズを行った。これらのソフトウェアは共にフリーであるため、機能の制限が多く、度重なる失敗を繰

り返しながらか編集を行った。そのため、単純な編集ではあるものの、動画のサイズが大きいのも起因して、一週間という長い時間を費やすことになった。

(※文責:阪根将太)

3.5 システム開発

開発にあたり教授から以下のようなアドバイスを受けた

1. 複数人でシステム開発をするにあたって、複数人で開発するときのやり方を調べておく必要がある。
2. ソフトウェア開発において自分のイメージと他人のイメージが食い違っていないかを入念に話し合う。
3. 動画ファイルを複数使うソフトウェアの開発にあたって **OpenCV**^{*1} という外部ライブラリを使用するのが最も適当である。
4. プログラム面で実装できないこと、技術的にできるが時間がなく実装できないものなどは、それをカバーするような動画を作り、このプロジェクトの目的を達成できるようにする。

*1 Open Source Computer Vision Library

(※文責:藤原怜)

1 開発環境構築

最初にソフトウェアの開発環境構築を始めた。

OpenCV を扱うための情報収集時に、最も使用率の高い開発環境であった **Visual Studio 2015 Community**、**C++**で開発を行うことを確定し、各自で導入を行った。

2 場所選択機能

Visual Studio 2015 Community にはウィンドウ内のデザインとボタンアクションを容易に設定できるインターフェースが備えられていたため、フォームアプリケーションとして作成した。実行するとボタン 3 つとツールバーを持つウィンドウを生成、ボタンをクリックすると同時にフルスクリーンサイズの別ウィンドウを表示するソフトウェアを作成した。

3 動画再生機能

動画再生をするフォームアプリケーションの事例が少ないため、コンソールアプリケーションとして開発することにした。**OpenCV** に含まれる関数を用いて完全パス指定で動画ファイルを読み出し、フレーム単位で切り出すことで画像として扱えるようにする。取得した画像を連続で表示することで動画再生を行えるようにするソフトウェアを作成した。**OpenCV** では画像データを格納する構造体を **Mat** 型と **IplImage** 型のどちらにするか選択することになる。当初は扱える画像の情報量が多い **Mat** 型を用いて動画再生を行っていたが、**IplImage** 型のほうが構造を比較的容易に理解しやすいため、こちらを使用することにした。また、**Boolean** 型の変数を用いて **while** 文に組み込まれている動画ファイルのフレーム切出を停止させることにより、動画の一時停止を可能にした。

4 視点角度変更機能

表示範囲を変更することで疑似的に視点角度変更を再現することにした。Mat 型に含まれている ROI というクラスを変更することで画像の表示範囲を変更し、変数を用いることで実現した。

5 機能統合

視点変更機能が Mat 型で開発されていたので IplImage 型に対応するように変更し、これまでに開発した機能を統合することで、一つのソフトウェアとして扱えるようにした。

しかし、OpenCV を読み込めず、関数が宣言されていないという問題が多く発生した。調査の結果、パッケージ化された外部ライブラリを用いる場合だと、参照場所の指定に関する問題が多くなることが分かった。そこで、Visual Studio 2015 Community に搭載されている Nuget を利用することで OpenCV 関連の機能をインストールした。これをソリューション自体に参照させることで問題の解決に成功した。

また、場所選択機能のコンパイラ言語が C++/CRL に対し、OpenCV を用いた機能のコンパイラ言語が C++であったため、これら 2 つのコードを一つのプログラムとしてデバッグを行うと OpenCV 側に C++/CRL コンパイルするための情報が足りず、シンボルエラーが生じるという問題が発生した。シンボルに関するデータも Nuget で取得することにより、統合したソフトウェアを C++/CRL でコンパイルできるようになった。

6 実際の動画を用いた動作確認

フルスクリーンで動画が再生されるようにウィンドウの生成サイズや動画ファイルの指定方法を調整した。それに伴い、視点変更機能の各数値を変数化し調整することでフルスクリーンに対応できるようにした。

7 進路選択機能

実際の飛行軌道から機体が方向転換した位置をポイントとして設定し、動画ファイルの完全パスを格納した char 配列と、各ポイントに対応する左方向と右方向の動画ファイルを示す数字を格納した char 配列を宣言した。ポイントを指定する変数をキー入力に合わせて変化させることで任意の動画ファイルを再生する機能を実現させた。

キー入力を待つ画面の画像は、次動画ファイルを読み込み、先頭フレームのみを書き出すという方法で取得していた。

8 動画再編集

グループメンバーとの検討の結果、選択できる進路が前進、U ターンの 2 方向であるほうが画面の見栄えが良いという結論が出たので、それに合わせて動画を分割する位置を調整した。

変更する際に、より視点角度変更が可能な範囲を広げるためフレームの大きさを変更し、フルスクリーンの 4 倍の面積を確保した。

9 場所選択画面デザイン

Windows ムービーメーカーで撮影した動画から画像をキャプチャし、ペイントでデザインすることで動画再生につながるリンク画像を作成した。



図 11 場所選択画面

10 進路選択画面デザイン

図形の形を保持したまま視点変更をした場合でも位置がずれることがないようにアイコンのマスクを作成、処理を施してから貼り付けを行うように設計した。また、これまでのプログラムの書き方から視点角度変更機能を動作可能にするためには一度フレームから画像自体を表示専用の画像にコピーし、アイコンの表示処理をしなけりばならなかったため、そのようにした。



図 12 進路選択画面

11 デバッグ

上昇時にハンドルエラーが発生し、ソフトウェアが強制終了するという問題を解決するため、プログラム全体を再点検した。結果として下降が可能であることを示すアイコン画像の表示範囲が確保されていなかったために発生したエラーであったので各種数値の修正を行った。

また、大沼公園広場の撮影軌道が一周 5 角形であったのに対し、動画ファイルが一周 4 角

形に対応するような格納を行っていたため、修正した。

12 動作軽減

進路選択画面の動作が重く、ガベージコレクションの処理数が多くなり、ソフトウェアのパフォーマンスが大きく低下してしまうという課題があったので、動画ファイルを読み込むのではなく画像を別で用意することにした。視点角度変更機能を可能にしながら実現するためにはフレーム幅を保持したまま動画からフレーム単位で画像をキャプチャする必要があったのだが、条件を満たすフリーソフトを見つけることができなかった。そのため、作成済みの進路選択機能を基に、動画ファイルを読み込み、先頭フレームだけを画像として表示、スペースキーを押すことで指定場所に保存するソフトウェアを作成し、必要な素材を確保した。

(※文責:柏野翼)

3.6 北海道立函館美術館でのプレゼンテーション

2016年8月3日に北海道立函館美術館にて、本プロジェクトの「アートゲームチーム」と共に前期活動のプレゼンテーションを行った。発端はアートゲームチームが前期より函館美術館と協力して活動をしてきたため、函館美術館の学芸員と函館市内の小中高校の先生に対して作成物のプレゼンテーションのお話しが学芸員から来たことだ。本グループも学芸員から一緒にどうかとお話を頂き、学校外部と人と関わる貴重な機会のため参加した。

発表内容は中間発表で行ったプレゼンの内容を一部修正して行った。中間発表と違い、話す対象が学校の先生と学芸員の方なので情報系に関することや目的背景などを簡単に説明し、作成するソフトウェアについてのアイデアをメインにプレゼンテーションを行った。プレゼンテーションの際には前期で撮影を行った大沼公園での映像を流した。また、本グループのプレゼンテーション後アートゲームチームの方で制作したゲームの体験コーナーがあった。本グループのメンバーも体験中の様子や質疑応答の記録係として参加した。プレゼンテーション後アンケートをとり意見を聞いた。一部コメントで授業支援という言葉が出ていたが、アートゲームチームの方が授業支援を前提に活動しているため、本グループが授業支援を目的にしていると勘違いをされたと考える。その為、話の伝え方やアンケートの説明が不十分であったと考える。美術館側と連絡の不備があり、当日の時間配分の調整ミスや準備していた配布資料が配られないというアクシデントがあった。美術館との連絡を教授を通して行っており、意思疎通が不十分であったと考える。学生も積極的に連絡を取ればよかったと考える。

(※文責:尾形晃基)

3.7 プロジェクト学習見学会

2016年10月21日に函館市内の高校生を対象としたプロジェクトの説明を行った。プロジェクト全体の説明と各グループの目的など簡単な紹介を行ったあと、グループに分かれて実際の活動の説明を行った。本グループでは成果物が作成途中でデモをすることが出来なかったため、ソフトウェアの構想を説明し、ソフトウェアで使用するために撮影したドローン映像をみせた。会場が室内のためドローンを飛ばすことは出来なかったが、興味をもって貰おうと思う実機を展示した。またタブレットで軌道設計する画面を見せた。高校生に説明するにあたり目的、目標を見つめ直しメンバーで再確認するよい機会となった。

(※文責:尾形晃基)

3.8 Illustrator 操作方法の習得

最終成果発表用のポスター作成や成果物のインターフェース作成に Illustrator を使うため 10 月に勉強会を行った。アートゲームチームも成果物の作成に Illustrator を使う予定だったので合同で行った。メンバのほとんどが Illustrator を使ったことがなかったので、起動方法から初歩的な図形の配置や整列、ガイドのひき方などを学んだ。また、併せてデザイン 4 原則や色の割合などデザインについても学んだ。

(※文責:尾形晃基)

3.9 各人の目標の概要とプロジェクト内における位置づけ

<柏野>

- 5 月：奔別立坑の模型作成、飛行軌道考案
- 6 月：大沼公園撮影許可申請
- 7 月：中間発表に用いる原稿の作成
- 9 月：アプリケーション仕様決定、開発環境構築
- 10 月：場所選択機能開発、動画再生機能開発、各機能統合、実際の動画を用いた動作確認
- 11 月：進路選択機能開発、動画再編集、場所選択画面デザイン
- 12 月：進路選択画面デザイン、デバッグ、動作軽減

(※文責:柏野翼)

<阪根>

- 5 月：疑似ドローン映像の撮影、奔別炭鉱跡撮影時の軌道考案
- 6 月：ドローン撮影場所の選出、撮影時のドローン操縦
- 7 月：中間発表に用いるプロジェクトメインポスターの作成
- 9 月：撮影場所の選定、飛行練習
- 10 月：軌道設計、ドローン撮影（大沼公園）
- 11 月：ドローン撮影（城岱牧場）、動画編集
- 12 月：最終成果発表に用いるサブポスターの作成

(※文責:阪根将太)

<箱崎>

- 5 月：旧住友奔別炭鉱立坑櫓の模型作成、奔別炭鉱撮影依頼時の軌道の考案
- 6 月：大沼公園撮影時のドローン操縦
- 7 月：中間発表に用いるスライド作成
- 9 月：撮影場所の選定
- 10 月：撮影場所の選定、軌道設計の補助、ドローン撮影(大沼公園、城岱牧場)
- 11 月：ドローン撮影(城岱牧場)、成果発表会の原稿の作成
- 12 月：成果発表会の発表

(※文責:箱崎一輝)

<尾形>

Museum IT

- 5月：奔別炭鉱跡撮影時の軌道考案
- 6月：大沼公園撮影の取りまとめ
- 7月：中間発表に用いるグループポスターの作成
- 9月：後期スケジュールの作成、ソフトウェアの仕様書のたたき台作成
- 10月：仕様書作成、ソフトウェアの担当機能の作成
- 11月：ソフトウェアの担当機能の作成、最終成果発表のプレゼン資料の作成
- 12月：最終成果発表の準備取りまとめ

(※文責:尾形晃基)

<藤原>

- 5月：石川遺跡視察
- 6月：ドローンの操縦
- 7月：中間発表に用いるスライド作成
- 9月：アプリケーション仕様決定、開発環境構築
- 10月：アプリケーション仕様決定、開発環境構築、ソフトウェア開発
- 11月：ソフトウェア開発、最終成果発表に用いるメインポスターの作成
- 12月：最終成果発表に用いるメインポスターの作成

(※文責:藤原怜)

3.10 担当課題解決過程の詳細

<柏野>

- 5月：奔別立坑の飛行軌道考案視覚化のために 123Design の使用方法の習得
- 6月：大沼公園撮影許可を得る過程でドローン飛行計画書の作成方法と学校外部との連絡方法を習得
- 7月：論理的な文章構成技術を習得
- 9月：「Visual Studio 2015 Community の標準的な機能の扱い方」を習得
- 10月：「OpenCV の特性」と「プロジェクトのプロパティ設定全般」の知識を習得
- 11月：「動画ファイルの構造」を大まかに理解、「ポインタの特性」を復習
- 12月：「OpenCV での画像ファイルの扱い方」、「デバッグの方法」を習得

(※文責:柏野翼)

<阪根>

- 5月：軌道考案のため「モデリング技術」を習得
- 6月：基礎的な「ドローン操縦」を習得
- 7月：ポスター作成のために「illustrator の使用技術」を習得
- 9月：ドローンを操作する上での必要となる知識を追加で習得
- 10月：Litchi を用いた操作方法と起動設計方法を習得
- 11月：要望に沿った動画の編集方法を習得
- 12月：ポスター作成に関して図形作成技術及びより良いポスターを作成するためのデザイン

を独学で学習に習得

(※文責:阪根将太)

<箱崎>

5月: 奔別炭鉱撮影時の軌道の考案

軌道を考案する際に奔別炭鉱の3dモデリングを作成し、軌道の視覚化を行った。

6月: 大沼公園撮影時のドローン操縦

大沼公園撮影の前にドローンの操縦を行い、基礎的な「ドローン操縦」を習得した。

7月: 動画の編集技術を習得

9月: *illustrator* の勉強会に参加し、基礎的な使用技術を習得

10月: *Litchi* の基礎的な使用方法を習得

Litchi を用いたドローンの基礎的な操縦方法を習得

11月: *Litchi* の基礎的な使用技術を習得

12月: 論理的な文章構成技術を習得

(※文責:箱崎一輝)

<尾形>

5月: 軌道考案するために対象の3dモデリングを作成し軌道の視覚化を行った。

その際、「モデリング技術」を習得した。

6月: ドローン撮影軌道を図に書き起こした。

撮影にあたりドローン操縦の練習を行い、基礎的な「ドローン操縦」を習得した。

7月: ポスター作成は *illustrator* を使用した。

その際、「*illustrator* の使用技術」を習得

9月: 後期スケジュールの作成、ソフトウェアの仕様書のたたき台作成

作業工程の洗いだしを取得。

10月: 仕様書作成、ソフトウェアの担当機能の作成

仕様書作成知識の取得

11月: ソフトウェアの担当機能の作成、最終成果発表のプレゼン資料の作成

openCV の基礎的な使用技術の習得

12月: 最終成果発表の準備取りまとめ

論理的な文章構成技術を習得

(※文責:尾形晃基)

<藤原>

5月: 軌道考案のため「モデリング技術」を習得

6月: 基礎的な「ドローン操縦」を習得

7月: 動画の基礎的な編集技術を習得

9月: *Visual Studio 2015 Community* の標準的な機能の扱い方を習得

10月: *OpenCV* の基礎的な使用技術の習得

11月: *illustrator* の基礎的な使用技術を習得

12月: 論理的な文章構成技術を習得

(※文責:藤原怜)

3.11 担当課題と他の課題の連携内容

<柏野>

前期では、奔別立坑の撮影にあたり飛行軌道設計過程を学ぶことができたので、大沼公園の飛行軌道設計を短時間で行うことに成功した。

後期では、ソフトウェア開発の内容をすべて把握していたので他の課題を担当していたメンバーに適切な情報をスムーズに提供することができた。

また、プロジェクト学習全体を通してプロジェクト学習担当教授との連絡を普段から行うことにより、学校外部との連絡をスムーズに行うことができた。

(※文責:柏野翼)

<阪根>

前期中にドローンの基本的操作を学んだことで、後期の撮影や軌道設計にスムーズに取り組むことができた。また、ドローンの軌道設計をすべて担当した際にドローンの機体スペックや地形との相性、設計に用いた Litchi の機能の詳細を知っておく必要があったため、軌道の設計より長い時間をかけてそれらのことを学んだ。その結果、分野が偏ってはいるものの知識の習得に繋がり、後に担当したサブポスターの構成や内容を考える際にそれら知識を活かすことができた。

(※文責:阪根将太)

<箱崎>

前期は 2016 年 6 月 8 日の公立はこだて未来大学でのドローンの飛行練習によってドローンの基礎的な操縦方法を学ぶことができ、2016 年 6 月 22 日の大沼公園でのドローン撮影に活かすことができた。後期はドローンの自動飛行に用いる Litchi の使用方法を学ぶことにより、実際の大沼公園と城岱牧場の撮影に活かすことができた。

(※文責:箱崎一輝)

<尾形>

大沼公園の撮影軌道を図に書き起こし、視覚的に情報をまとめることを行った。6 月 22 日の大沼公園撮影では軌道図を元に撮影時の指示出しなどを行った。後期スケジュール作成にあたり、作業の洗いをした。

(※文責:尾形晃基)

<藤原>

後期にはシステムの一部の機能を担当した。加えて、メインポスターを作成に当たって、メインポスターに掲載する文章を最終成果発表者と連携しながら作成した。

(※文責:藤原怜)

第4章 結果

4.1 前期活動における成果

前期活動を経て、本グループが挙げた成果は、ドローンから撮影した大沼公園の編集映像である。これは、後期活動の大半を占めるインタフェース開発において非常に重要な材料の一つである。また、この成果を挙げる過程で得た多様な視点から事物を捉える力も、今後の活動で更に必要となってくるであろう重要なものであり、立派な成果である。これは、効果的に捉えるドローンの飛行軌道設計と印象の変化に焦点をあてた度重なる写真及び映像の撮影を経て、洗練・習得したものである。

(※文責:阪根将太)

4.2 中間発表

中間発表会では、普段とは違った視点で事物に向かうことで新たに違った印象が捉えられること、編集映像からはそういった視点の違いからの印象の変化の片鱗が見受けられることの二つに焦点をあててプレゼンを行った。資料として、我々はドローンで撮影した奔別炭鉱跡と大沼公園の映像を2分弱に編集したものを用いた。以下は、中間発表に関する結果を示した表1～3と、頂いたコメントの列挙である。備考だが、評価人数は、前半26人、後半21人の合計46人である。

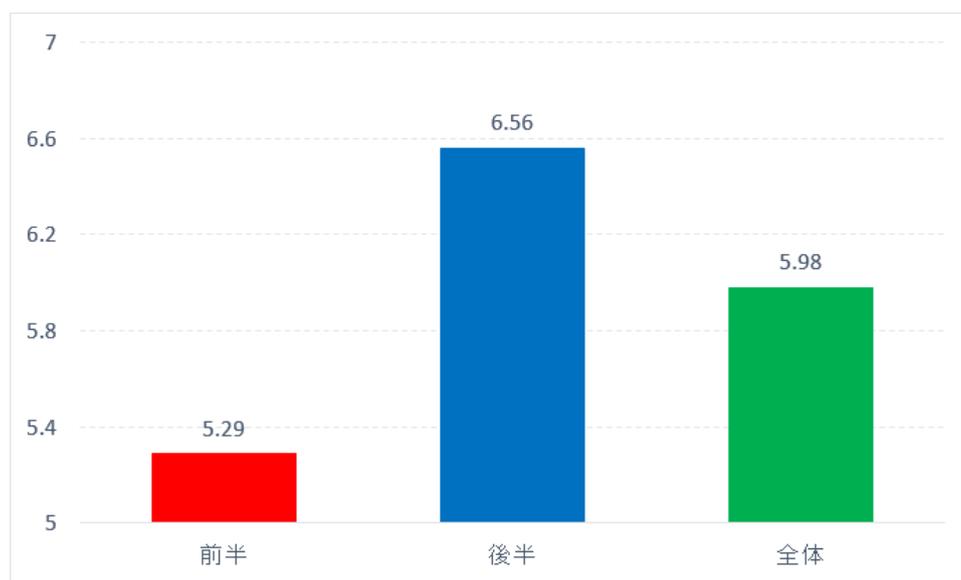


表4 発表技術に関する評価平均点

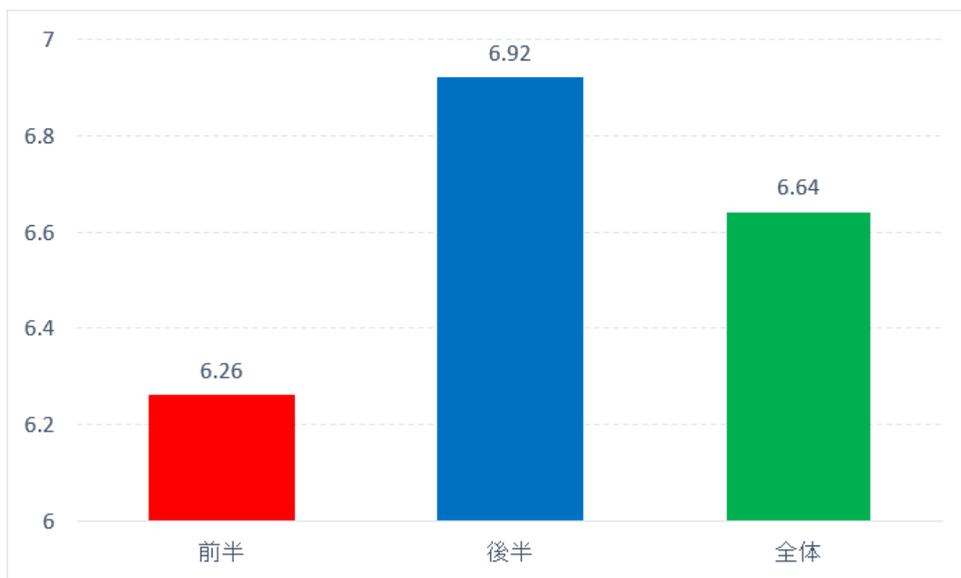


表 5 発表内容に関する評価平均点

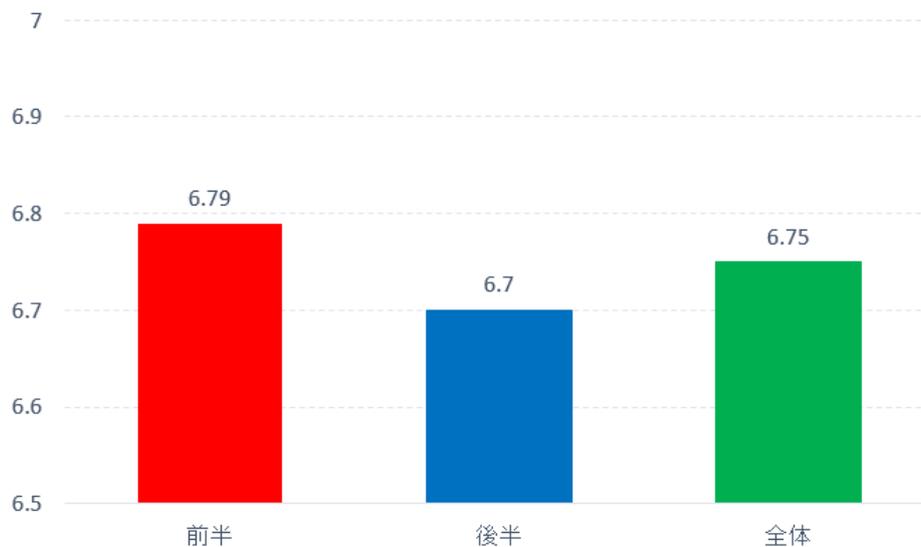


表 6 ポスターデザインに関する評価平均点

発表技術に関するコメント

- ・声小さく発表の内容が分からない。
- ・原稿を見過ぎている。
- ・スライド及び映像との連携が取れていなかった。

発表内容に関するコメント

- ・背景や目的など前置きが長い。
- ・既存するアプリケーションとどのように差別化を図るのが明確でなかった。
- ・到達目標いピンとこなかった。

ポスターデザインに関するコメント

- ・文字が多く、読む気が失せる。
- ・書体、サイズにバラつきがある。

これら評価から、前半のプレゼンの発表技術、内容ともに評価が低いことが分かった。評価シートに書かれたコメントのうち、声が小さいというコメントも前半に集中していた。これは、プレゼンテーションの事前練習に時間を割いておらず、中間発表に不安を抱いて臨んだため、委縮してしまったことが原因として挙げられる。最終成果発表会では、プレゼンテーションの事前練習に割く時間のことも考え、後期活動の計画をたてていくことで発表技術は大幅に改善されるものと考えられる。評価シートでは、発表内容より技術についての指摘コメント多くいただき、内容に関するコメントはあまり多く頂けなかった。内容に関して頂いたコメントも今後開発していくインタフェースの具体的な完成像についてがほとんどで今回の中間発表会で伝えたかったことが聴衆には上手く伝えられていなかった。また、編集映像については参考となる意見が頂けず、改善点は不明である。また、評価シートを配る、筆記用具を用意するなど視聴者への気配りを忘れないことも改善点のひとつとして挙げられらた。

(※文責:阪根将太)

4.3 最終成果発表会

2016年12月9日に未来大学1階プレゼンテーションベイで行った。中間発表会では20分のプレゼンテーションでアートゲームチームと本チームで時間を半分に分けて行ったが、プレゼン時間が短くなる為最終成果発表では、プロジェクト全体の説明を行ったあと、各グループに分かれてそれぞれがプレゼンを行うことにした。20分のプレゼンテーションを前後半で3回ずつ計6回行った。プレゼンテーションでは未来大学の学生・教授だけでなく函館市内の高校も来ており、高校生や教師にもプレゼンテーションを行った。

プレゼンテーションではグループの目的・目標、成果物であるソフトウェアの説明、今後の展望を話した。成果物の説明では、ドローン撮影とシステム開発の2つに内容を分けデモを織り交ぜながら話をした。プレゼンテーション時に配布した評価シートは前半27枚、後半8枚集まった。評価シートでは発表内容と、発表技術について聞き、0~10の点数とコメントを記入してもらった。各質問に対する点数の分布は下表7,8参照また多くあった意見として、「声が聞きとり難い」、「もう一方のグループと声が被る」などがあつた。プレゼンターの声が小さかったことも原因だが、2つのグループの距離が十分に取れていなかったことが大きな要因であると考えられる。グループ合同でのプレゼンテーションの練習が不足していたと考えられる。また、「実際の成果物の説明になるまでが長い」、「デモまで長い」などソフトウェアのデモまでの説明が長く時間が掛かったという意見もあつた。スライドや映像の使用が少なく言葉だけの説明が続いたためより長く感じられたと考える。ソフトウェアのアイデア・構想は「面白い」「観光地・観光客向けにつかえそう」など意見ももらうことが出来た。ソフトウェアの構想について伝えることが出来、理解を得ることが出来たので満足できる結果だと考える。

(※文責:尾形晃基)

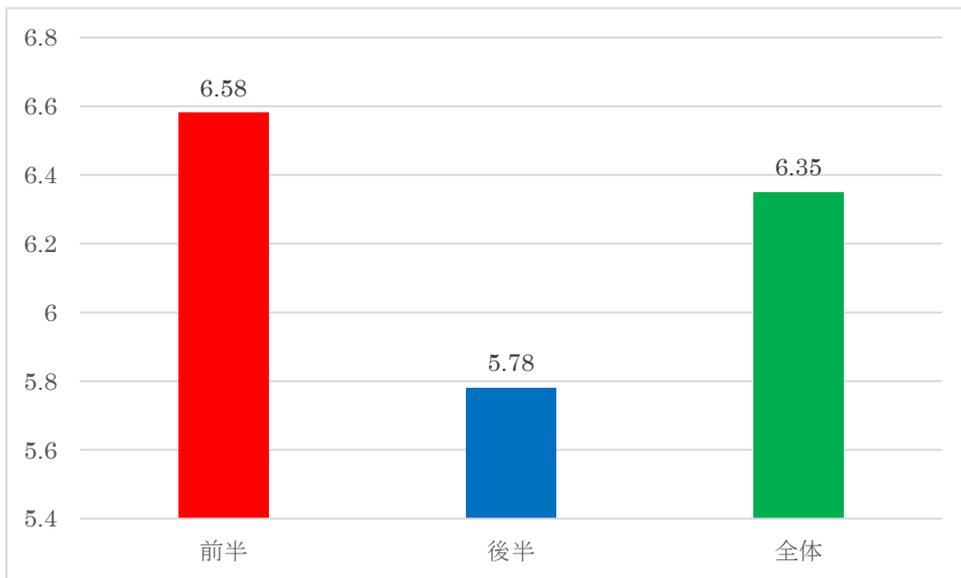


表 7 発表技術に関する評価平均点

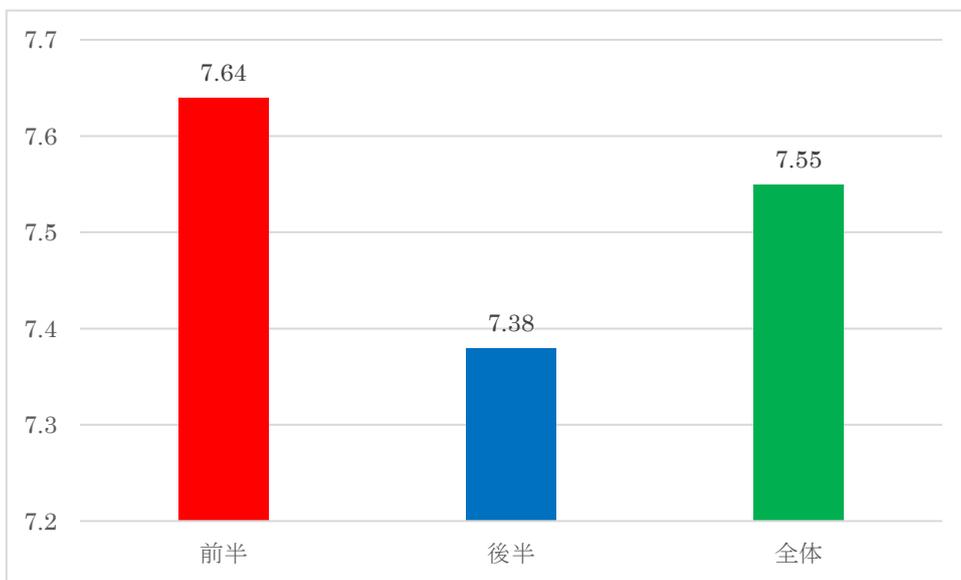


表 8 発表内容に関する評価平均点

第5章 今後の課題と展望

5.1 ドローン撮影に関する課題と展望

ドローン撮影面に関しては再生箇所の充実と撮影軌道本数の向上の2つが課題である。現在は実装している再生箇所が「大沼公園湖月橋付近」と「大沼公園広場付近」の2か所しかない。なので、城岱牧場や前期に候補として上がっていた北海道函館市にある立待岬、津軽要塞砲台跡などの撮影箇所を増やしたいと考えている。また、撮影軌道数の向上については操作上の自由度を高めるために映像素材の追加を考えている。季節や温度のなどを考慮して撮影スケジュール調整が出来れば映像素材を増やすことが出来ると考えている。

(※文責:箱崎一輝)

5.2 システムに関する課題と展望

ソフトウェアのシステム面の展望は再生機能の充実、操作方法の改善の2つである。

再生機能の充実として、機能の追加と改善が挙げられる。現在考えている機能の追加として再生箇所の位置情報とカメラ範囲・向き(再生方向)の表示がある。どちらも再生画面上にワイプで地図をだし、地図上に再生中の位置やカメラ範囲・向きの表示を考えている。また再生画面の拡大・縮小機能も現在考えられている。

進路選択の機能の改善を考えている。現在は動画の再生が終了すると、次の動画を選択して再生する流れになっているため、毎回動画が止まってしまう。より臨場感を出すために、動画と動画の間を短くしたり、滑らかに動画切り替えが出来る進路選択方法が必要と考える。

操作方法は、現在はキーボードでの操作しか実装していない。そのためユーザーが自由に操作して、より能動的な観察(鑑賞)が出来るようにするため、キネクトなどを利用した自由で直観的な操作方法や、実際のドローン操縦の感覚に近いゲームコントローラーでの操作などを追加したいと考える。

(※文責:尾形晃基)