

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

移動プラネタリウム (コンテンツ) : 地域に根ざす手作りプラネタリウムの制作

**Project Name**

Mobile Planetarium (Contents) : making DIY planetarium for local area

グループ名

F グループ

**Group Name**

F Group

プロジェクト番号/Project No.

8-F

プロジェクトリーダー/Project Leader

1014030 菊池遥太 Youta Kikuchi

グループリーダー/Group Leader

1014184 塚本望史 Nozomi Tsukamoto

グループメンバ/Group Member

1014038 鳥井裕太 Yuuta Torii

1014044 青柳 翔 Shou Aoyagi

1014184 塚本望史 Nozomi Tsukamoto

1014197 九十佑亮 Yuusuke Kutoh

指導教員

大沢英一 迎山和司 木村健一

**Advisor**

Kazusi Mukaiyama Eiiti Osawa Kenichi Kimura

提出日

2017 年 1 月 18 日

**Date of Submission**

January 18, 2017

## 概要

天文学習は小中学校の必修教育科目であるにもかかわらず、函館には公的プラネタリウム施設がないことが問題となっている。唯一存在するプラネタリウム施設も山奥の分かりにくい場所にあり、気軽に足を運ぶことができない。加えて函館は観光資源の夜景が光害を生み星座を観測しにくくしている。これらを解決するために本プロジェクトでは移動式プラネタリウム施設を使い、函館市民に天体を学ぶ機会を提供し星について興味を持ってもらうことを目的としている。またプラネタリウムの中核技術となるドーム映像はこれまで機材や設備の制約から限られた人だけが扱えるものであった [1]。しかし、近年のデジタル映像技術等の発展によって高価な機材がなくても作れるようになった [2]。したがって制約がなくなりつつある状況から多様な上映コンテンツが求められつつある。ゆえに今年度は移動型プラネタリウム施設を作成せず、上映に使用する映像コンテンツを作成することをメインに活動した。映像を作成する班は4つに分けられ、それぞれ春夏秋冬とし、季節ごとにテーマを決め映像を作成した。またプラネタリウム施設があれば誰でも鑑賞することができるように動画サイト YouTube での公開を前提で映像を作成した。

キーワード プラネタリウム, 移動式, 天体, ドームコンテンツ

(※文責: 塚本望史)

# Abstract

Astronomy learning is required subject of the elementary and junior high schools. However, it is an issue that there are not public planetarium facilities in Hakodate. There are the planetarium facilities only one in Hakodate, however it is in heart of mountain where we cannot go there freely. In addition, the night view which tourist attractions in Hakodate makes us difficult to observe the constellation because it produces light pollution. In order to solve these problems, our project group provide people in Hakodate the opportunity for learn the heavenly body and make them be interacted in the stars by using the mobile planetarium facility. The dome videos which the core technique of the planetarium were used by only the person who have the machines and facilities. However, we became able to make the dome videos without expensive machines by development the digital imaging technique. Consequently, a variety of screening contents are demanded by situation that is losing a condition. Therefore, we don't make the mobile planetarium facility but make video contents to use for the screening in the mobile planetarium facility in this year. We organized four groups and made videos on a theme of the four season. We wanted anyone to be able to watch the video contents if there are planetarium facilities. Therefore, we made the video contents on premise to upload in YouTube.

**Keyword** Planetarium, Mobile, Heavenly body, Dome contents

(※文責: 青柳翔)

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>背景</b>	<b>1</b>
1.1	本プロジェクトの背景と活動目的	1
1.2	前年度の成果	1
1.3	前年度との違い	3
1.4	地域との関連性	3
<b>第 2 章</b>	<b>到達目標</b>	<b>4</b>
2.1	本プロジェクトにおける目的	4
2.1.1	前期における目標	4
2.1.2	後期における目標	4
<b>第 3 章</b>	<b>前期の活動概要</b>	<b>5</b>
3.1	前期の制作課題	5
3.2	前期の制作課題の手順	5
3.2.1	前期の制作課題の手順	5
3.3	中間発表について	6
3.3.1	ポスターについて	6
3.3.2	プレゼンテーションについて	8
3.4	前期における課題の割り当てと詳細	9
3.4.1	塚本望史の割り当て	9
3.4.2	青柳翔の割り当て	9
3.4.3	鳥井裕太の割り当て	9
3.4.4	九十佑亮の割り当て	9
3.5	出張上映結果	9
3.5.1	函館亀田青少年会館出張上映	9
3.5.2	上湯川児童館出張上映	9
<b>第 4 章</b>	<b>成果物</b>	<b>10</b>
4.1	成果物	10
<b>第 5 章</b>	<b>グループメンバーの評価</b>	<b>11</b>
5.1	塚本望史の評価	11
5.2	鳥井裕太の評価	11
5.3	九十佑亮の評価	11
5.4	青柳翔の評価	11
<b>第 6 章</b>	<b>プロジェクト運営体制</b>	<b>12</b>
6.1	組織体制	12
6.2	プロジェクト内の連絡手段	12

6.3	グループ内での連絡手段 . . . . .	12
<b>第 7 章</b>	<b>未解決課題と後期への展望</b>	<b>13</b>
7.1	後期計画中のドームコンテンツ . . . . .	13
7.2	未解決問題 . . . . .	13
<b>参考文献</b>		<b>14</b>

# 第 1 章 背景

本章では本プロジェクトの背景と活動目的について述べる。また前年度の活動の成果、前年度と今年度の活動の違い、地域との関連性について述べる

(※文責: 塚本望史)

## 1.1 本プロジェクトの背景と活動目的

函館には公的なプラネタリウム施設がなく、唯一ある NPO 法人の函館プラネタリウムの会が運営しているプラネタリウム館は山奥の交通の便が悪い場所にある。加えて函館の市街地は夜になっても明るいため天体観測をするためには難しい環境にあり、函館市民が天体に触れる機会が少ない。これらの問題を解決するために移動可能なプラネタリウムの上映環境を作成し、函館市民に天体を学ぶ機会を提供し天体について興味を持ってもらうことを目的としている。

(※文責: 塚本望史)

## 1.2 前年度の成果

### 中型エアードーム

直径 5.6m のエアードーム。展開図を図 1.1 に示す。

### 七夕の映像番組

夏の星座を題材とし、夏の星座の紹介とともに様々な国の七夕の伝説の紹介を交えた 2 つから構成された映像番組である。

### 3D 影絵

夏と秋の星座に関連する神話を人形劇として紹介する作品を作成。

### MMD を用いた映像番組

宇宙をテーマとし、MMD を使ったアニメーションである。

### 宇宙旅行ゲーム

MMD による動画と Processing によるゲームの組み合わせ、パフォーマーを導入したコンテンツである。

### マット型コントローラを使用した多人数参加型リズムゲーム

ドームに敷いてあるコントローラをタイミングよくたたいてスコアを稼ぎ競い合うゲームである。

Mobile Planetarium (Contents) : making DIY planetarium for local area

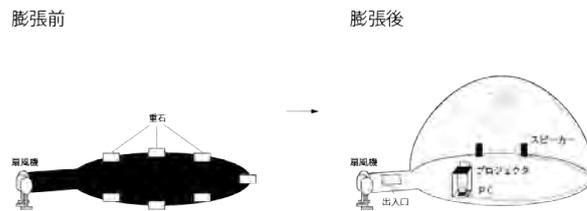


図 1.1 ドームの展開図

(※文責: 塚本望史)

### 1.3 前年度との違い

今年度は前年度と違い移動型プラネタリウム施設を作成せず、上映に使う映像作りをメインに活動した。具体的には映像班を4つに分けそれぞれ春夏秋冬とし、季節ごとにテーマを決め内容が被らないように映像を作成した。またプラネタリウム施設があれば誰でも鑑賞することができるように動画サイト YouTube での公開を前提で映像を作成した

(※文責: 塚本望史)

### 1.4 地域との関連性

本プロジェクトではプロジェクト内で作成した移動式プラネタリウム施設と映像コンテンツを用いて、実際に学外の児童館でプラネタリウムの上映を行うなど、地域に根差した活動を行っている。また NPO 法人「函館プラネタリウムの会」と連携し情報をやりとりしている。

(※文責: 塚本望史)

## 第 2 章 到達目標

### 2.1 本プロジェクトにおける目的

本プロジェクトでは、前後期で異なるグループで異なる成果物を作成する。そのため、両セメスタでそれぞれの成果物に合わせた目標を設定した。

#### 2.1.1 前期における目標

前期活動では、プラネタリウム番組を作成し、夜空が見にくい環境になっている函館の人々に、星や星座に触れてもらうこと、また小中学生の天体学習の材料にしてもらうことを目標とした。また、作成したコンテンツは YouTube 等で公開できるように、音楽や星座絵のような動画の素材のほとんどを自作して、完全にオリジナルと言える作品とすることを目指した。

#### 2.1.2 後期における目標

後期活動では、更なるコンテンツ作成を行い、各メンバーの技術の向上を図る。現時点では後期活動は構想段階であるため、グループごとの明確な目標は未設定である。

(※文責: 青柳翔)

## 第 3 章 前期の活動概要

本章では、前期において本グループで制作したコンテンツや、中間発表などでの活動内容と、それらの制作過程などについて記す。

(※文責: 鳥井裕太)

### 3.1 前期の制作課題

本プロジェクトでは、前期に移動式エアードーム一基を制作していた前年までと異なり、前期においてもエアードームを制作せず、その分コンテンツを多く制作することを課題とした。具体的には、プロジェクト内で4つのグループに分かれ、それぞれが春夏秋冬のいずれかの季節の星座を紹介するプラネタリウム番組コンテンツを制作した。本グループは4つの季節のうち「夏」の星座を紹介するプラネタリウム番組コンテンツを制作した。また今回制作したコンテンツは、YouTubeでの公開を前提として映像制作を行い、プラネタリウム施設さえあれば誰でも鑑賞することができるようにした。

(※文責: 鳥井裕太)

### 3.2 前期の制作課題の手順

夏の星座を紹介するプラネタリウム番組コンテンツはまず、シナリオを絵コンテで設定し、それをもとに星座のシミュレーションや文字等の要素を合わせて制作した。また本作では星座に関するクイズを途中で盛り込むことによって、視聴者が参加できるコンテンツを目指した。

#### 3.2.1 前期の制作課題の手順

最初に元となるシナリオ案を夏の星座について調査しながら作成した。題材が夏の星座であるため、非常に有名な夏の天体とそれを構成する天体や星座に関する紹介と、12星座でもあるさそり座の紹介をすることに決定した。また、途中でクイズを設けることによって、視聴者も参加できる飽きないコンテンツを目指すこととした。そのシナリオ案を基に絵コンテを制作し(図)、同時にナレーションの台本を制作し、それらをもとに映像制作を行った。

星座のシミュレーションにはフリーの天文ソフトである「Stellarium」を用いた。Stellariumでは、星座や天体の動きをシミュレーションできるほか、スクリプト制御によって表示する天体や、視角を操作し、オリジナルのプラネタリウム番組の制作ができるようになっており、さらに、Stellariumには映像をドームマスター形式で出力する機能もあるため、基本的な部分はStellariumのそれらの機能を使用して制作した。Stellariumによって制作した画面をNVIDIA製のDirectX系のグラフィックボードのドライバに付属している画面キャプチャ用ソフトである「Shadow Play」を用いてキャプチャし(図)、ベースの素材とした。それらに追加する要素として、台本を基にナレーションを録音しほか、オリジナルの星座絵や、織姫や彦星のイラストなどをペイントソフト

「MediBang Paint Pro」と「Fresh Paint」で制作し（図）、BGMを「GarageBand」で制作し、それらを「AfterEffects」という映像編集ソフトを使用して編集し、Stellarium内では文字などはドームマスター形式に対応していなかったため、AfterEffects内で文字などを追加することで制作した（図）。完成した動画は平面の動画であるが、これを迎山先生が自作したドーム映像投影用のソフトウェアである「Dome Projector」からプロジェクターに送り、それを魚眼レンズに通してドームに投影することで全天周のドーム対応のコンテンツとした。

ある程度、動画ができ始めた段階からプロジェクト内で試写を繰り返してレビューをいただき、平面のプレビューではわからなかったゆがみや、位置のおかしい箇所や、演出について逐次修正を行い、完成とした。

（※文責: 鳥井裕太）

### 3.3 中間発表について

中間発表では、アトリエとプレゼンテーションベイとの間に実際にドームを立て、ドーム内でスライドを投影し、合わせて、制作したコンテンツも一部を実際に見てもらおうという形でプレゼンテーションを行った。また、ドームの外ではポスターを3枚展示し、さらにノートPCを設置し、各季節のコンテンツを流すことで多くの人に制作したコンテンツを目にしてもらえるようにした。

#### 3.3.1 ポスターについて

今回中間発表ではメインポスター1枚、サブポスター2枚の計3枚をA1サイズで作成した。メインポスターを図3.1に、春・夏、及び秋・冬のサブポスターをそれぞれ図3.2、図3.3に示す。閲覧者がポスターを見るだけでプロジェクトの概要が把握できるように作成することを心がけた。メインポスターでは、プロジェクトの背景や目的、グループ分担の詳細や、制作したコンテンツの概要をいくつかの写真とともに紹介した。サブポスターでは各季節のコンテンツを春夏と秋冬で分けて詳しい内容と制作過程について作業中の画像などを複数用いて紹介した。また、3枚全てのポスターにおいて、後期に制作予定のコンテンツについて触れた。ポスターを作成する際は、各ポスターに統一感を出すために、大まかなレイアウトをポスター製作者が担当し、それをもとにサポートの人員とともに細かい内容を突き詰めることで作成した。



図 3.1 メインポスター

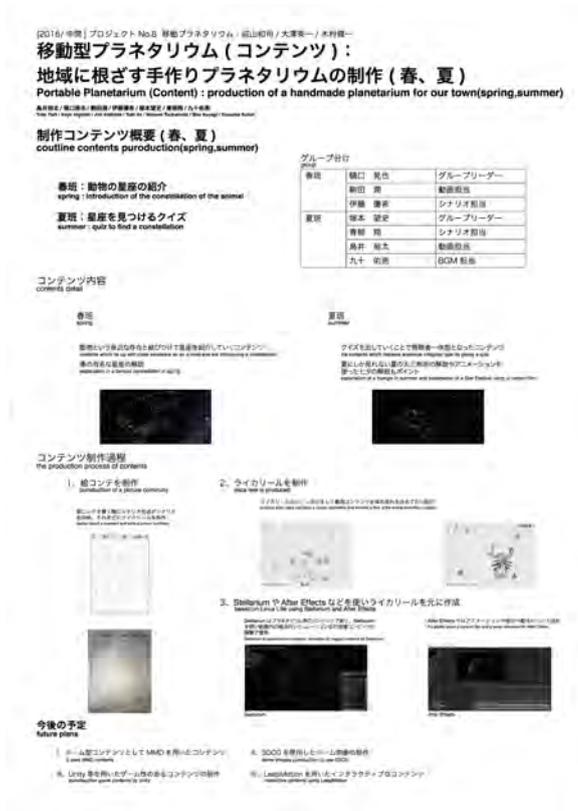


図 3.2 サブポスター (春・夏)



図 3.3 サブポスター (秋・冬)

### 3.3.2 プレゼンテーションについて

今回の中間発表ではドーム内でプレゼンテーションを行うために、ドーム内での投影のために、スライドを1つと、プレゼン用に一部を抜き出した春のコンテンツを用意した。スライド作成では、できるだけ文字ではなく、図や写真を多く用いることでわかりやすいスライド作成を目指した。プレゼンの流れとしてはまず、本プロジェクトの背景や目的を紹介した後、使用しているドームや投影のシステムの詳細を紹介し、制作したコンテンツの概要、その制作過程を紹介したところで、事前に一部分を抜き出した春のコンテンツをドーム内で投影し、見ていただいた。そのあとに、実際に行った上映会のことや、後期の展望を紹介する流れとした。

(※文責: 鳥井裕太)

### 3.4 前期における課題の割り当てと詳細

#### 3.4.1 塚本望史の割り当て

グループリーダーとして、グループ全体を取りまとめるほか、コンテンツ内でのナレーション担当として動画内で常に流れ続けるナレーション音声のナレーター役を務めた。

#### 3.4.2 青柳翔の割り当て

コンテンツにおける重要な要素であるシナリオとライカリールを制作したほか、コンテンツ内で使用される星座絵や、イラストの制作を担当した。

#### 3.4.3 鳥井裕太の割り当て

星座のシミュレーションから、それに合わせた文字や、ほかのメンバーが制作した素材などを動画として編集するような動画の制作を担当した。

#### 3.4.4 九十佑亮の割り当て

コンテンツ内で流れる BGM の作成を担当したほか、コンテンツ内の一部のイラストの制作も担当した。

(※文責: 鳥井裕太)

### 3.5 出張上映結果

本項では NPO 法人「函館プラネタリアムの会」に協力する形で課外活動として行った上映会について記載する

#### 3.5.1 函館亀田青少年会館出張上映

2016 年 5 月 22 日に函館亀田青少年会館にて計 3 回の上映を行った。使用したドームは直径 5.6m、高さ 4.15m の五号基にて上映し、観覧者は約 50 名であった。また、初めての上映会だったため学ぶことが非常に多かった。上映に必要な事柄や問題点を把握することができ、今後の上映会の目安になった。

#### 3.5.2 上湯川児童館出張上映

2016 年 6 月 11 日に上湯川児童館にて計 3 回の上映を行った。使用したドームは直径 4m、高さ 2.8m の参考基にて上映し、観覧者は約 50 名であった。会場の天井の高さが 2.78m であったため、天井に設置されている蛍光灯に接触しない場所に設置する必要がある。

(※文責: 鳥井裕太)

## 第 4 章 成果物

前期活動における成果物を以下に記載する。

### 4.1 成果物

#### BGM

映像コンテンツ内で流れている BGM を作成した。

#### 星座絵

動画コンテンツ内で紹介するさそり座、はくちょう座、わし座、こと座の各星座の星を線で結び、何座かわかるような絵をつけたものを作成した。

#### 紙芝居絵

七夕の物語をわかりやすくするために紙芝居形式にするための絵を作成した。

#### ナレーション

台本に沿って、さそり座、はくちょう座、わし座、こと座、そして七夕の物語を説明するための音声を録音した。

#### 映像コンテンツ

上記のものを使用して、上映時間 7 分 45 秒の夏の星座に関するプラネタリウム番組を制作した。番組内では、夏に見ることのできる誕生星座のさそり座と火星の関係、夏の大三角を構成しているはくちょう座、わし座、こと座についての解説をし、それらに関するクイズを出題した。こと座のベガとわし座のアルタイルが七夕の織姫と彦星にあたることから、日本で有名な織姫と彦星の物語を紙芝居形式で紹介した。

(※文責: 九十佑亮)

## 第 5 章 グループメンバーの評価

### 5.1 塚本望史の評価

前期活動では夏コンテンツ映像制作班のグループリーダーとコンテンツで使用するナレーションの制作を担当した。グループリーダーとしては夏グループメンバーの進捗を確認し、遅れているメンバーの作業を手伝うことで予定通り作業を進めることができた。ナレーション担当としてはシナリオ担当とシナリオの変更を行いながら数回にわたり収録を行い、誰が聞いても聞き取りやすいナレーションを収録することができた。

### 5.2 鳥井裕太の評価

前期活動では、夏コンテンツ映像班で天文シミュレーションのスク립ト作成や、他のメンバーが作成した素材などを動画に編集するなどの映像制作作業全般を担当した。もともと持っていた映像制作の知識から、担当の班の映像だけでなく、他の班の映像制作についても技術的な面や表現についても積極的にアドバイスをし、プロジェクト全体のコンテンツのクオリティや、メンバーの技術力向上に務めた。

### 5.3 九十佑亮の評価

前期活動では、春コンテンツ映像と夏コンテンツ映像の BGM の作成及び、彦星と織姫と天帝のイラストの制作を担当した。作成した BGM は動画の視聴者がプラネタリウムの世界に入り込むための雰囲気作りの役割を果たした。また、BGM も自分たちの手で作ることによって、YouTubeなどに動画を公開する目的に沿った、オリジナリティの高い動画になった。制作したイラストはどの年齢層の人にも受け入れてもらいやすいような画風にした。

### 5.4 青柳翔の評価

前期活動では、夏コンテンツ映像班のシナリオの執筆、星座絵の作成および、イラストの編集を行った。執筆したシナリオは、動画全体の流れを決める骨の役割を果たした。また、作成した星座絵によって動画内で表示される星座の名前が連想できるようになり、星座紹介がより明快になった。グループメンバーが描画したイラストを編集し、紙芝居形式の絵を作成することで、動画中の七夕の解説において視聴者により親しみを持ってもらえるようにした。

## 第 6 章 プロジェクト運営体制

### 6.1 組織体制

本プロジェクトは 15 人の学生と 3 人のプロジェクト担当教員で運営されている。学生の中から全体のプロジェクトリーダーとサブリーダーを 1 人ずつ選出し、主にプロジェクトリーダーと担当教員の指示で活動を行っている。また、前期コンテンツ制作の際は、春夏秋冬の 4 つ各グループごとにリーダー決め、それぞれのテーマにそったプラネタリウムの動画コンテンツを制作した。

(※文責: 塚本望史)

### 6.2 プロジェクト内の連絡手段

プロジェクト内の主な連絡手段は 2 つあり、1 つ目の連絡手段としてサイボウズ Live という web 上の情報共有サイトを使用した。このサイトはスケジュール管理や、情報共有のしやすさが長所の無料オンラインサービスであり、担当教員との連絡はこのサイボウズ Live を通して行うことが多かった。2 つ目の連絡手段は SNS アプリケーションの LINE であり、このアプリはスマートフォンで利用できる無料のアプリケーションで、個人または複数人でのチャットが可能である。ゆえにグループメンバー全員でグループを作成し細かい連絡や緊急の連絡の際に利用した。

(※文責: 塚本望史)

### 6.3 グループ内での連絡手段

グループ内での連絡手段はプロジェクト内の連絡手段と同様に LINE を用いて B グループメンバーのみで更生されたグループを作成し使用した。

(※文責: 塚本望史)

## 第 7 章 未解決課題と後期への展望

### 7.1 後期計画中のドームコンテンツ

後期活動では前期とは異なる 4 つのグループを編成し、それぞれで以下のようなコンテンツを作成する予定である。

- LeapMotion を用いた映像コンテンツ
- MikuMikuDance を用いた映像コンテンツ
- 3DCG ソフトを用いた映像コンテンツ
- Unity を用いたゲームコンテンツ

これらのような専門技術を必要とするコンテンツの制作を通じて、各メンバーのスキル向上を図る。

(※文責: 青柳翔)

### 7.2 未解決問題

ーム内の臭気と熱気があまりにもひどく、コンテンツ上映の妨げになっている。よってドーム内の空気環境の改善が急がれる。また、作業を分担した際にタスク量の偏りが生じてしまったことから、今後の作業分担は 1 つのタスクにつき複数人を割り当てる必要がある。

(※文責: 青柳翔)

## 参考文献

- [1] 伊東昌市. 地上に星空を一プラネタリウムの歴史と技術一. 裳華房, 1998.
- [2] ニコニコプラネタリウム部, <http://com.nicovideo.jp/community/co2257331>, (参照 2016-07-01) .