

# AR プラネタリウム：可搬型エアドームを用いた 拡張現実感プラネタリウムの実現 制作コンテンツ

## AR Planetarium : Creation contents and realization of

### AR planetarium with portable air dome

1015235 西村南海 Minami Nishimura

#### 1. 概要

天文学習は小中学校の教育科目である。天文学習の理解のために天体観測を行うことも少なくない。しかし、函館市では観光資源の夜景が光害となり、天体観測を行うことが難しい現状にある。天体観測の代替案として、プラネタリウムの利用が挙げられる。プラネタリウムは天体観測と異なり、光害に左右されることなく天文学習を行うことができる。しかし、函館には公的なプラネタリウム施設も無い。そのため、天文学習を行う機会や、函館市民が天体を身近に感じる機会が少ないという問題も生じている。プラネタリウムが導入されない理由は様々だが、その中の1つに制約が大きいことが挙げられる。プラネタリウムの中核技術となるドームの映像制作及び投影は、機材や設備の制約から限られた人にしか扱えなかった。しかし、近年のデジタル映像技術等の発展により、高価な機材や設備がなくともドーム映像を扱えるようになった。本プロジェクトがその例である。上記の事から、本プロジェクトでは市民に天文学習を行う機会や、函館市民が天体を身近に感じる機会を提供することを目的とする。その手段として、プラネタリウムを体験できる環境を整備し、可搬型エアドームを用いた上映会を行うこととした。また、今年度からは昨今話題となっている AR 技術を用い、ドーム上映用コンテンツの新たな可能性を開拓していく。また、過去のプロジェクトメンバーの方々が制作した可搬型エアドームを引き継ぎ、制作したドーム上映用コンテンツを制作し公開する。これらの活動により、プラネタリウムによる天体学習を身近なものとすることを目標としている。前期の活動では、2つのグループに分かれ、各グループで小学校低学年の天体学習にむけたドーム内上映用コンテンツを制作した。A グループは宇宙旅行を、B グループが星座の誕生など、親しみやすいコンセプトを設定した。後期活動では、「うつしよ」というゲームコンテンツを制作した。

本コンテンツは企画から完成まで2ヶ月という短期間で制作された。「うつしよ」はエアドームの利点と AR を使い、高い没入感と緊張感を実現したゲームとなっている。

#### 2. 課題の設定と到達目標

本プロジェクトの目標は、公的なプラネタリウム施設がない函館において、市民がプラネタリウムを身近に感じられるよう、様々なジャンルのコンテンツを制作し出張上映を行い、多くの人に見てもらうことである。本年度は、これらの目標の他に AR(拡張現実感)技術を用いた新たなインタラクティブコンテンツの制作も目標とした。これらの目標を達成するために、前期活動、後期活動において以下のコンテンツの制作を行った。

##### 2.1 前期活動における目標設定

前期活動では、児童に向けたプラネタリウム番組を制作することを目標に活動を行った。また、これらのコンテンツは後期の上映会で使用できるようにするため、前期中に番組を完成させることを目標に製作された。制作物の概要を以下に記す。

###### ・A グループ：宇宙旅行番組

映像の後半部分の番組を担当推した。宇宙旅行をテーマとし、その道中に火星、木星、土星を紹介する惑星学習の内容となっている。

###### ・B グループ：星座誕生アニメーション

映像の前半部分の番組を担当推した。12星座の乙女座、天秤座、山羊座、牡牛座の成り立ちについての紹介をアニメーションを通じて学習してもらえる内容となっている。

##### 2.2 後期活動における目標設定

後期活動では、AR を利用した新たなコンテンツを制作することとなった。後期における目標として、前期での反省を踏まえ、エアドームの特性である没入感の高い視覚ソ

リレーションと、前期で培った映像編集能力を活かしたARを用いるインタラクティブで楽しめるゲームコンテンツの制作を目標にした。11月までにコンテンツを完成させることを目標に製作された。

・ARコンテンツゲーム 「うつしよ」

エアドームの利点とARを用い、高い没入感と緊張感を実現したゲームとなっている。

### 3. 課題解決のプロセスとその結果

本節では、制作したドームコンテンツにおける制作過程と結果について記す。

#### 3.1 前期成果物における課程と結果

本項では、前期で制作した児童向けプラネタリウム番組における過程と結果について記す。プロジェクト全体をAグループ、Bグループの2グループに分かれて活動を行った。各グループで単体に関するテーマを定め活動を行った。完成した番組のイメージを以下に図1として示す。

##### 3.1.1 Aグループ：宇宙旅行番組

Aグループでは、宇宙旅行をテーマとし、惑星をクイズを交えながら学習する映像コンテンツを制作した。

制作過程を以下に記す。はじめに、紹介する惑星それぞれに担当が付き、その惑星の豆知識や情報を調査した。その後得た情報と教員のアドバイスを元に、絵コンテの制作を行った。更に絵コンテを参考に、ナレーション原稿を制作した。次に、映像制作班と映像調整班に分かれ、絵コンテを元に映像の制作を行った。動画編集ソフト Adobe After Effects (図1 参照)を用いた。最後にドーム内で試映を行い、歪みや文字の大きさ、色味の調整などを行った。

児童に向け、ワープやクイズなどを交えながら飽きさせず惑星に親しみを持ってもらえるようなコンテンツを制作することができた。また、目標である前期中の完成及び上映会での発表も達成することができた。



図1 制作課程(Adobe After Effects)

##### 3.1.2 Bグループ：星座誕生アニメーション

Bグループでは、星座をテーマとし、星座の成り立ちについてクイズを交えながらアニメーションを見ることで学習してもらえ映像コンテンツを制作した。

制作過程を以下に記す。はじめに、コンセプトの決定を行った。Bグループでは12星座に焦点を当て、四季の中からそれぞれ1つの星座をピックアップし、成り立ちを紹介することとなった。児童向けコンテンツとして、親しみを持ってもらえるようアニメーションによるアプローチを採決した。その後、星座にまつわる文献調査を行いシナリオと絵コンテの制作を行った。小学校低学年向けのため、簡単な表現を意識して制作された。その後、原稿と音声、ライカール<sup>1</sup>を制作し、映像全体の流れを確認した。その後班内でアニメーション班と星空班とに分かれて作業を行った。アニメーション班では、キャラクターデザインからイラストを制作、BGMや動きを付与したアニメーションの製作までを担当した。製作イメージを図2に示す。



図2 星座アニメーション

星空班ではStellariumというソフトウェアを用いて星座画面を制作した。その中でスクリプトを制作し、星空のシュミレーションを容易にすることができた。製作イメージを図3に示す。

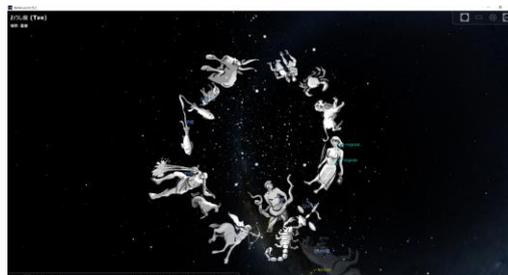


図3 星空映像

最後に各班で制作した映像を一つにまとめ、ドーム内の見え方を調整し完成に至った。

児童に向けて楽しみながら学習できる映像コンテンツの制作ができた。目標である前期中の完成及び、上映会での発表も達成することができた。

### 3.2 後期成果物における課程と結果

本項では、後期で制作した AR コンテンツ「うつしよ」における過程と結果について記す。「うつしよ」はエアドームの特性と AR を組み合わせた新しいコンテンツとして制作されたホラーゲームである。前期では 2 つのグループに分かれ、グループごとに 2 つのプラネタリウム番組を制作したが、後期ではメンバー全員で 1 つのコンテンツを制作した。作業内容や個々の特性を考慮し、メンバーを”企画班”と”技術班”とに分かれて活動した。完成した番組のイメージを以下に図 4 として示す。



図 4 「うつしよ」のドーム映像

企画版では製作コンテンツの企画及び、ドーム内映像の作成、ストーリーを担当した。

制作過程を以下に記す。はじめに、制作するコンテンツの企画書の制作を行った。ドーム広さなどから複数人でプレイできるインタラクティブなゲームを制作する方針に至った。また、ドームの特性である広画面な映像と AR による没入感を活かし、緊張感のある一人称ホラーゲームを制作するに至った。次に、企画されたゲームシステムにストーリーをつけ、台本を書き、それに合うように映像の撮影を行った。このコンテンツは函館を舞台にしたゲームであるため函館市内の撮影を行った。その後、AR マーカーを撮影した映像に追加し、BGM や SE を付け基本的なゲーム映像とした。チュートリアルや ED など制作した。同時進行でスマートフォン側で投影する敵キャラクターのデザイン、映像の制作を行った。また、企画版はスマートフォンアプリケーションの UI のデザインなども手掛けた。

#### 3.2.2 技術班：Android アプリケーション

技術班では製作コンテンツのシステム制作を担当した。AR を用いたコンテンツでは、Kudan AR を用いて AR を実現し、Unity を用いて AR の制御や、ストーリーの補助、操作デバイスとしての機能を実現し、AR コンテンツを制作した。使用する端末の OS はアプリ制作のしやすさから

Andorid が選ばれた。また、開発環境はアプリ制作、AR の実装と制御の簡単さから Unity が選ばれた。ドーム映像だけでなくアプリ側でもストーリー展開の補助を行い没入感のあるコンテンツとなった。手順としては、開発環境の設定、戦闘シーンの製作、シーン遷移の実装、UI の実装、スコア機能の実装を行った。

## 4. 上映会について

本項では NPO 法人「函館プラネタリウムの会」に協力する形で課外活動として行う出張上映会、後期及び夏期休暇期間において本プロジェクト主催で行う上映会について詳細を記載する。計 6 回の上映会を行った。さらに、今後も 1 回の上映を予定している。

### 4.1 公立はこだて未来大学での上映会

2017 年 8 月 7 日に本大学にて上映会を行なった。上映は計 4 回行い、人数は約 50 名であった。使用したドームは直径 5.6m、高さ 4.15m の五号基である。気温が高いドーム内で真夏の上映ということもあり、暑さ対策は入念に行った。対策としては飲み物の配布の他に、ドーム内に N クールマットを敷き、スポットクーラーを導入した。上映内容は前期で制作した児童に向けた映像コンテンツである。

### 4.2 四季の杜公園出張上映

2017 年 10 月 1 日に北海道立道南四季の杜公園にて上映会を行なった。上映は計 3 回行い、各定員 30 名とした。人数が多いことが予想されたため、整理券を用いた。使用したドームは五号基である。昨年度制作された秋のプラネタリウム番組と 3D 影絵を上映した。

### 4.3 上湯川児童館出張上映

2017 年 10 月 14 日に上湯川児童館にて上映会を行なった。上映は計 3 回行い、人数は約 80 名であった。使用したドームは直径 4m、高さ 2.8m の参号基である。上映者が 3 名であったが、問題なく上映を行うことができた。昨年度制作された秋のプラネタリウム番組と 3D 影絵を上映した。

### 4.4 亀田港児童館出張上映

2017 年 10 月 28 日に亀田港児童館にて上映会を行なった。上映は計 3 回行い、人数は 100 名であった。使用したドームは五号基である。昨年度制作された秋のプラネタリウム番組と冬のプラネタリウム番組と 3D 影絵を上映した。

### 4.5 大川児童館出張上映

2017 年 12 月 9 日に大川児童館にて上映会を行なった。上映は計 2 回行い、人数は約 50 名であった。使用したドーム

ムは参考基である。ドーム内の温度が高くなり、プロジェクターの電源が上映中に落ちるなどの問題があったが、すぐに対応することができた。今後の上映会で問題が起きたときの対処法を考えるきっかけになった。

#### 4.6 高盛児童館出張上映

2017年12月16日に高盛児童館にて上映会を行なった。上映は計2回行い、人数は約35名であった。使用したドームは参考基である。大川児童館でプロジェクターの電源が落ちるというアクシデントがあったため、念のためプロジェクターを2台用意した。特に問題もなく上映を行うことができた。昨年度制作された冬のプラネタリウム番組と3D影絵を上映した。

#### 4.7 鍛冶児童館出張上映(予定)

2018年1月20日に鍛冶児童館にて出張上映を行う予定である。上映は計3回行う予定であり、定員は120名である。五号基を使用して、昨年度制作された冬のプラネタリウム番組と3D影絵を上映する。

### 5. プロジェクトの組織体制

本節では、上映会を行う上での役職の割り振りや、通年で利用した主な連絡手段、後期で利用した安全対策について記す。

#### 5.1 プロジェクト内の連絡手段

プロジェクト内の連絡手段として、プロジェクトミーティング、LINE、サイボウズ Live、Google ドライブの4つを利用した。プロジェクトミーティングでは、金曜日のプロジェクト開始時に、各リーダーを中心に1週間の活動内容の振り返りや今後の予定、作業の進捗状況の確認を行った。オンラインサービスであるLINE、サイボウズ Live、Google ドライブでは、連絡手段としてだけでなく、データの共有や資料の作成としても利用された。

#### 5.2 防災対策

本プロジェクトで使用している移動式ドームは、農業用ポリエチレンで制作されているため発火する可能性がある。そのため、安全対策チェックリストを制作し、防災手順の体系化を図った。

#### 5.3 ドーム内の環境改善

本プロジェクトで使用しているエアードームは熱がこもりやすく冬場でもドーム内は暑い。成果発表や上映会でも利用者のそのような声は多い。空調状態も悪く、連続し

て上映する際、後半の空調状態は特に悪いため改善する必要がある。そこで今年度はドーム内の環境を改善した。具体的な対策を以下に記す。

##### 5.3.1 スポットクーラーの導入

ドーム内の空調状態の向上と気温低下のため、今年度はスポットクーラーを導入した。スポットクーラーとは吸い込んだ空気を本体内部で冷却して送風する局所冷房装置である。ドームの性質上換気が困難のため、スポットクーラーを用いたアプローチが効果的だと考え、導入に至った。実際に使用したところ、非常に涼しく快適であった。

##### 5.3.2 Nクールマットの導入

暑さ対策として、ニトリから販売されているNクールマットを導入した。上映中の時間が経過するに連れて冷たいと感じなくなってくるなど、効果は低かった。

### 6. 次年度への課題と展望

次年度への課題や展望を以下に記す。

#### 1 エアードームをの修復

今年度はエアードームを制作しなかったため、ドームの老朽化も進んでいる。ドームに穴や傷があると利用者が躓いたりする恐れがあるので、次年度ではドームの制作又はドームの修復作業が必要となる。

#### 2 更なるコンテンツの発展

2項目については、今年度使用したARを用いて、さらなるコンテンツの発展として挙げられる。本年度制作したARコンテンツは製作時間の短さ、技術の未熟さもあり拡張現実感を全面に引き出すことができなかった。次年度では是非、今後発展するであろうARを用いたドームコンテンツを制作してもらいたいと考えている。

次年度はこれらの課題・展望をクリアしつつ、引き続き函館近郊にて上映会を行うことを目標とする。

---

<sup>1</sup> ライカリールとは映像の動きを加えた絵コンテにナレーションを追加し、動画にしたものである。動画の時間や場面が切り替わるタイミングを確認することができる。