

2021.08.03 改定

# 和歌山大学観光学部 観光デジタルドームシアター



## 「見たことのないものを見たい！行ったことのないところへ行きたい！」

和歌山大学観光デジタルドームシアターは、「超高精細」及び「超臨場感」をキーワードに、2009年3月に和歌山大学観光学部に導入されたデジタル映像体感施設です。半球状のスクリーンに映し出された映像を見ることで、平面映像に比べてはるかに高い没入感と臨場感を体感することができます。

### ■システム概要

本デジタルドームシアターの主なシステムをご紹介します。

#### 1. ドームスクリーン

ドームスクリーンは直径5mの可動（組立て）式のエアドームです。これは後述するプロジェクターの性能を最大限に生かす大きさであるとともに、学生教育・一般公開も視野にいれ、定員20名～30名程度を確保できる大きさとなっています。また、通常可動式のエアドームの場合、空気で膨らませるものが主流ですが、人の出入りの際にもスクリーンが萎まず映像に影響の出ない吸気式エアドーム（東京現像所製）を採用しました（図1）。

2011年度以降、観光学部新校舎に常設となり、大学視察・見学等に対応しています（通常時の定員は10名）。

#### 2. 投影システム

##### 2. 1. 操作部

投影システムはデジタルプラネタリウムであるSUPER MEDIAGLOBE-II（コニカミノルタプラネタリウム製）和歌山大学特別仕様を導入。装置はメインコンピュータ、描画コンピュータ、音響システム（5.1ch）から構成され（図2）、主な機能として、①マルチメディア機能：各種静止画・動画を投影する、②デジタルプラネタリウム機能：地球上から見た天体の動きを再現する、③宇宙シミュレーション機能：宇宙の天体の動きを再現する、の3機能を有し、その組



図1 デジタルドームシアター外観（上）と観光学部スタジオ棟（下）



図2 投影システム（左からメインコンピュータ、描画コンピュータ、音響システム）

み合わせで様々なシーンを再現できます。また、GUI やジョイスティックの採用で初心者にも直感的に分かりやすい操作性を実現しています。

## 2. 2. 投影部

本デジタルドームシアターでは実写映像の生中継をコンテンツの大きな柱の一つとしているため、映像のつなぎ目の調整や分割処理の必要のない単眼式（1台のプロジェクターで全天をカバーする方式）とし、4K（ハイビジョンの4倍の解像度）プロジェクターの中からコントラスト比の高い DLA-SH4K（JVC ケンウッド製、4,096×2,400 ピクセル、コントラスト比 10,000:1）を採用しました。レンズは専用魚眼レンズを装着しています（図3）。



図3 4Kプロジェクター

## 3. 撮影システム

### 3. 1. 4Kカメラ

①KY-F4000CHW 和歌山大学特別仕様（JVC ケンウッド製）

生中継に適した4K映像をリアルタイム出力できる世界初の4K2K 60Pカメラ（3840×2160ピクセル、60fps、図4）で、カメラの設定や記録は光ファイバーを介して行います。

②JY-HMQ10 和歌山大学特別仕様（JVC ケンウッド製）

上記4Kカメラの魚眼レンズを使用できるハンディタイプ4Kカメラ。機動性に富み、小型バッテリーで2時間作動します。記録はSDカード（4枚1セット）を使用します。

③LadyBug3（Point Grey製）

6台のカメラを組み合わせた全方位カメラ。バッテリーや車のシガーソケットからの電源で駆動するため、車載や歩行しながらの撮影に使用しています。フレームレートは最高16fpsで、パノラマ形式やドーム形式に書き出し可能です。



図4 上からカメラ①、②、③

### 3. 2. レコーダー

#### ①Zaxtar-4K (ザクセル製)

4K カメラの膨大なデータを記録するための装置がビデオサーバーです。本システムでは撮影時の移動を考慮し、記録時間を確保しつつ小型軽量化された Zaxtar-4K (株式会社ザクセル製) を導入しました。本サーバーでの記録時間は約 140 分 (30p、10bit、可逆圧縮時) で、さらに高品位な画像処理に適した TIFF 形式の連番静止画での書き出し等が可能となっています。

#### ②HR-7512 (アストロデザイン製)

上記ビデオサーバーよりさらに小型・軽量化した SSD レコーダーです。SSD1 セットの記録時間は約 40 分 (30p) で、TIFF 形式連番静止画で書き出します。バッテリーでも駆動します。

### 4. 中継システム

4K 実写映像の中継を行う場合、大容量の 4K データをそのまま送ることはできません。そこでリアルタイムで圧縮送受信できるシステムとして JPEG 2000 リアルタイムコーデック (NTT AT 製) を採用しました。これは 4K 解像度の超高精細映像をリアルタイムで JPEG 2000 方式による符号化・復号化及び IP ネットワーク伝送する装置で、解像度 (4096×2160、3840×2160) やフレームレート (24p、30p)、カラースペース、色深度についても複数に対応し、さまざまなフォーマットに対応しています。なお、中継には送信側・受信側それぞれに本機が必要となりますが本システムでは 1 台のみ所有し、もう 1 台は各プロジェクトにおいて調達することとしています。

### 5. モバイルドームシステム

#### 5. 1. 移動用 5m エアドーム (GO DOME 製)

送風機で空気を送り込むことで膨らむエアドームです。裾のリング部分で、出入りの際のドームのへこみを支えます。定員は 20 名程度。



図 5 5m エアドーム

#### 5. 2. 投影システム

リアル SXGA ビデオプロジェクターを使用したデジタルプラネタリウム MEDIAGLOBE-II (コニカミノルタプラネタリウム製) 和歌山大学特別仕様を導入。学外での投影実験などに利用しています。

## ■実践例

### 6. 天文・宇宙

#### 6. 1. 日食中継実験

2009年7月22日に奄美大島で起こった皆既日食の生中継を実施しました。これは、本観光学部の尾久土が所属する超臨場感コミュニケーション産官学フォーラム（URCF）に全天映像伝送プロジェクトを立ち上げ、各研究機関の協力の下、全国4カ所で上映実験を行ったものです。この中継は4K映像伝送では世界初の公開実験であり、会場は回線確保のため「けいはんなプラザ（京都）」、「ABCホール」、「大阪市立科学館（大阪）」、「つくばエキスポセンター（茨城）」とし、本ドームシアターシステムは主会場である「けいはんなプラザ」で使用しました（図6）。

当日は薄雲のためにコロナやダイヤモンドリングといった皆既日食ならではの現象を撮影することはできませんでしたが、上空を通過する日食の影（本影錐）を再現することに成功しました。

その後も、世界各国で日食撮影を行っています（図7）。



図6 けいはんなプラザ会場での皆既日食中継の様子（関西文化学術研究都市推進機構提供）



図7 2015年3月20日、北極圏スピッツベルゲン島で起こった皆既日食

#### 6. 2. 成層圏バルーン実験

2009年5月にJAXAが実施した成層圏バルーン（大気球）実験において、魚眼レンズ付きハイビジョンビデオカメラを搭載してもらい、最大高度約40kmからの下向き全天映像を撮影しました。撮影された映像には、地球の青く薄い大気層や漆黒の宇宙が写されていました。

#### 6. 3. はやぶさ地球帰還インターネット中継

2010年6月13日、小惑星探査機はやぶさの地球帰還（再突入）を、現地オーストラリアからインターネット中継しました。当日の生中継はのべ視聴回数が約64万、翌日は約54万（録画）のアクセスがありました。



図8 はやぶさの地球帰還

#### 6. 4. ロケット・人工衛星

2015年5月24日、和歌山大学が代表機関を務めるUNIFORMプロジェクトで、超小型人工衛星UNIFORM-1が打ち上げられ（H-IIA24号機あいのり）、その打上げの様子を種子島宇宙センターにて全天周映像で撮影しました。

現在、和歌山大学は地上局として衛星運用を行っています。

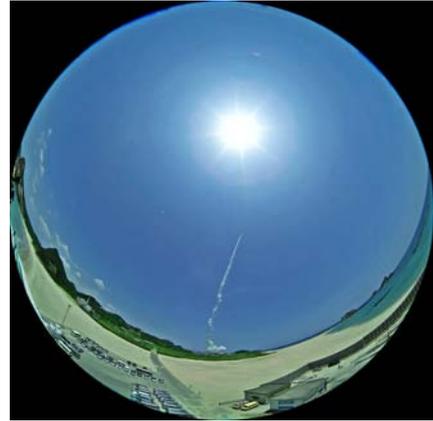


図9 H-IIA24号機打ち上げ

#### 7. 地域資源ほか

全国の博物館・プラネタリウム等施設と連携して、各地域の自然・文化・産業等さまざまな文化資源を撮影し、コンテンツ制作を行っています。2012年以降、海中・水中撮影にも対応し、和歌山県南部のサンゴ群落や小笠原の海も撮影しました。



図10 さまざまな地域資源

#### 8. 東日本大震災記録映像

2011年3月11日に発生した東日本大震災被災地を2011年5月から約半年ごとに訪問し、全天周映像で記録しています。撮影地は岩手県南部の大槌町、釜石市（釜石港、小白浜漁港）、陸前高田市で、2014年12月までに8回撮影しました。

これらの映像は、全国のプラネタリウム等施設で防災教材として利用できるようにデータを提供しており、これまでに和歌山県、徳島県、静岡県、大阪府、長野県、神奈川県、東京都で投影実験を行いました。



図11 2011年5月1日の釜石港

## 9. スポーツ

2020年の東京オリンピックにおける、全国のプラネタリウムでのパブリックビューイング実現に向けて、提案・実験を開始しました。これまでにバスケットボールやハンドボールを撮影し、視聴実験を行っています。

メンバー：超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム（URCF）全天映像WG（リーダー：尾久土）

協力：国立スポーツ科学センター、NPO 法人スポーツ映像利用普及協会



図12 インターハイ2014バスケットボール男子準決勝

## 10. ドームドラマ

これまでの研究で得られた知見をもとに、2016年3月、全編実写ドーム映像を使用した、国内初となる”ドームドラマ”『I'm not alone』を製作、公開しました。海辺の街、和歌山市加太を舞台にした10分間の短編ドラマです。通常の平面ドラマの製作とは異なった、ドーム映像の特色を活かす工夫を盛り込んだ撮影・編集作業を行うことで、視聴者自らが主人公になったかのような没入感を体験できます。



図13 ドームドラマ『I'm not alone』

製作：和歌山大学観光学部観光メディアユニット

デジタルドームシアターでは、例えば観光分野においては、自然保護等の目的で立ち入り制限のある場所や夜間等一般には見ることが困難な場所・時間でも、生中継あるいは録画映像で体験することができるでしょう。また、日本人宇宙飛行士が長期滞在する国際宇宙ステーションや間もなく始まる民間宇宙旅行も、まずデジタルドームシアターで宇宙への一步を体験したり、ときにはアリヤカブトムシの目で身近な自然を楽しんだりといった、教育・科学・宇宙開発他、幅広い分野での様々な可能性も広がっています。

和歌山大学では、さらに和歌山県内世界遺産地域等の撮影を進めるとともに、魅力的なコンテンツと撮影・番組制作技術を蓄積していきたいと考えています。



<お問い合わせ>

和歌山大学 観光学部 尾久土 正己  
中山 文恵

〒640-8510 和歌山市栄谷 930

TEL 073-457-8581/8553 FAX 073-457-8586

E-mail [tourism-er@ml.wakayama-u.ac.jp](mailto:tourism-er@ml.wakayama-u.ac.jp)

(和歌山大学観光学部 観光実践教育サポートオフィス代表)