

姫路科学館プラネタリウム 新映像システム基本構想（概要版）

目 次

はじめに	1	基本構想の目的	1
	2	背景	2
	3	プラネタリウム整備の経緯	4
姫路科学館設備の現状	1	構成システムの仕様	6
姫路科学館運用の現状	1	プラネタリウム番組	14
	2	投影プログラム	16
	3	観覧料	16
新プラネタリウムの構想	1	コンセプト	17
	2	果たすべき役割	19
	3	運用方法	21
	4	ハードウェアに求める機能	22
	5	全天デジタル映像システムに求める仕様	22

はじめに

姫路科学館は、平成5年（1993年）に、前身である姫路市立科学館（昭和41年（1966年）開館）を、姫路市郊外の自然豊かな地に移転、拡張し開館した総合科学館である。姫路市教育委員会の運営する地方の科学館ながら、約2,500㎡の展示室、約800㎡の収蔵室に加え、ドーム直径27mのプラネタリウムを備えている。

平成21年（2009年）8月1日には、常設展示室の全面更新を行い「他ではできない体験ができる科学館」をスローガンに、『実験体験』『本物体験』『コミュニケーション』をキーワードとした展示運営を行っている。一方、プラネタリウム設備については、開館以来基本的な機能を変えることなく、星空に対する豊かな心情の醸成と、天文学の成果の紹介に活用している。

しかし、コンピューター技術、デジタル映像技術に関するハードウェアの進歩と、観測事実を基にした宇宙に対する知見の広がりにより、デジタル映像システムを併せ持つ最新のプラネタリウム設備は、単に星空を再現するに留まらず、誰も見たことのない宇宙の姿を、あたかも時間と空間を超えて自在に飛び回っているかの様子が表現できるように変わってきている。

そこで、姫路科学館プラネタリウムが現在使用しているスライドフィルムを原板とした映像システム（スライド映像システム）が寿命をむかえ、保守が困難になりつつあることから、次世代の活用を見越した新たな映像システムの導入について、運用方法とあわせて必要十分な仕様を検討するため、ここに「姫路科学館プラネタリウム新映像システム基本構想」を定めるものである。

1 基本構想の目的

姫路科学館プラネタリウムの

- ・現状確認
- ・果たすべき役割
- ・運用方法の提案
- ・ハードウェアの仕様を明示



新映像システム 基本仕様の決定

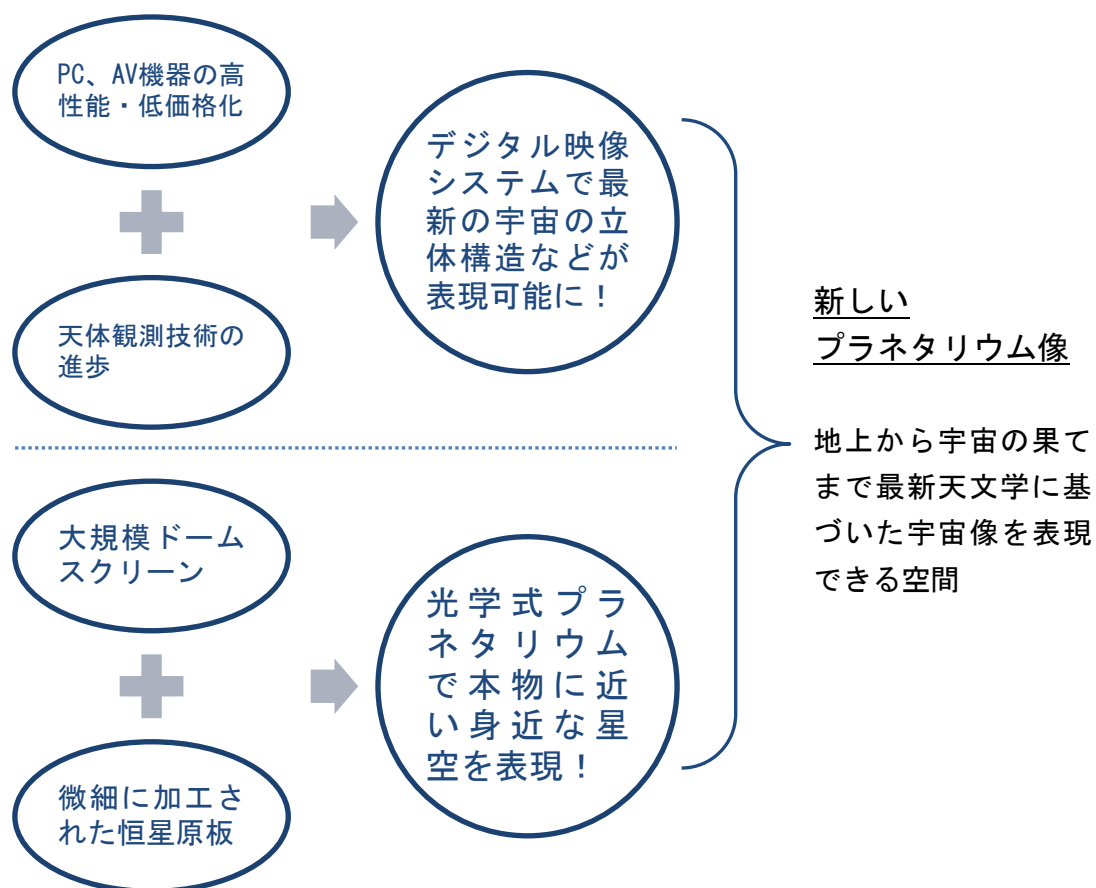
この基本構想により、まず、姫路科学館プラネタリウムの「現状を確認」する。次

に、これから「果たすべき役割」をまとめる。そして、予算や人員（質・数）など姫路科学館の状況を踏まえたプラネタリウムの「運用方法」について提案する。最後に、そのために要求される「ハードウェアの仕様」を明らかにする。

以上をもとに、外部委員を交えた「姫路科学館プラネタリウム映像システム検討会」で、新映像システムの基本仕様を決定し、具体的な機種を想定した姫路科学館プラネタリウム新映像システムの実施仕様を追究する。

2 背景

（1）プラネタリウムを取り巻く環境



元来、プラネタリウムとは、地上から見られる星空を、天候、場所、時刻にかかわらず自在に表現できるシミュレーターである。天気が悪くても、街中にいても、昼間でも、山奥の満天の星を楽しんだり、北極や南半球に出かけた時に見られる星空を眺めたり、数千年前の星空を頭上に表現したり、さらには自在に時間を止めた

り、進めたり、戻したりできる。言わば、地球上を自在に移動できる「タイムマシン」だったのである。

この機能を利用して、誰もが気軽に星空を満喫し、自然に対する豊かな心情を育てることに寄与してきた。

また、教育面では、日中に教室で取り扱うことが困難な、星（天体）の学習に特に効果的であった。

一方で、天文学の進歩により、私たちの宇宙に対する知見は広がり、目で見ることのできない宇宙の姿も明らかにされてきた。しかし、残念ながら、**固定された原板の像を映し出す光学式プラネタリウム**では、これら宇宙空間の情報を、星空を映し出すほどの臨場感を持って表現することはできない。そのためスライド映写機を使って、頭上に大きく写真を映し出し、また、ビデオプロジェクターの画面を頭上に映し出すことで、最新情報の提供に対応してきた。

しかし、近年のコンピューター機器とデジタル映像機器（プロジェクター）の高性能化、低価格化により、頭上の 360 度**全天にわたる高精細な映像を映し出すことが可能となった。これがデジタル映像システムである。**さらに、天体観測技術の進歩により、宇宙の果てに近づく宇宙の 3 次元構造（天体の分布）が知られるようになり、コンピューター画像を全天に映写することで、宇宙の果てまで自由に旅行するような空間を表現することが可能になった。

残念ながら、「点」を描写することが要求される星空の表現では従来の光学式プラネタリウムにリアリティ面での軍配が上がる。けれども、空間演出の自由度と、それを活かした最新天文学の表現力では、光学式プラネタリウムは近年のデジタル映像システムに到底及ばない。

この表現の自由度は、星の動きや月の形の変化を学ぶ教育面でも非常に効果的である。

さらに最新天文学を視覚的に表現できる自由度の高さは、従来プラネタリウムと一線を画していた最前線の天文学者からも注目されている。

このような技術と研究の進歩に加えて、従来、映像表現の中心機器であったスライド映写機が製造を終えるに至り、スライド映像システムが寿命を迎えた全国のプラネタリウムでデジタル映像システムへの更新が進んでいる。

機器の仕様に高性能が求められる大型のプラネタリウムほど更新が遅れていることは皮肉であるが、**国内にあるドーム直径 25m 以上の 8 施設で全天デジタル映像システムが導入されていないのは、直径 27m の姫路科学館のほか 1 施設だけである。**

このようにデジタル映像システムの導入はこれからのプラネタリウム施設にとって必須である。しかし、いささか技術の進歩に施設の運用が遅れている感が否めず、全天周映画の上映装置としての利用が主になっている施設も見受けられる。

プラネタリウムで全天デジタル映像システムをどのように活用するかは、当面の大きな課題である。

（２）姫路科学館プラネタリウムの現状

- ❶ スライド映像システムが更新時期をむかえている
- ❷ スライド映像システム中心の映像システムのため、宇宙の立体構造など最新の宇宙像が表現できない
- ❸ カーペット等の傷みが目立つ

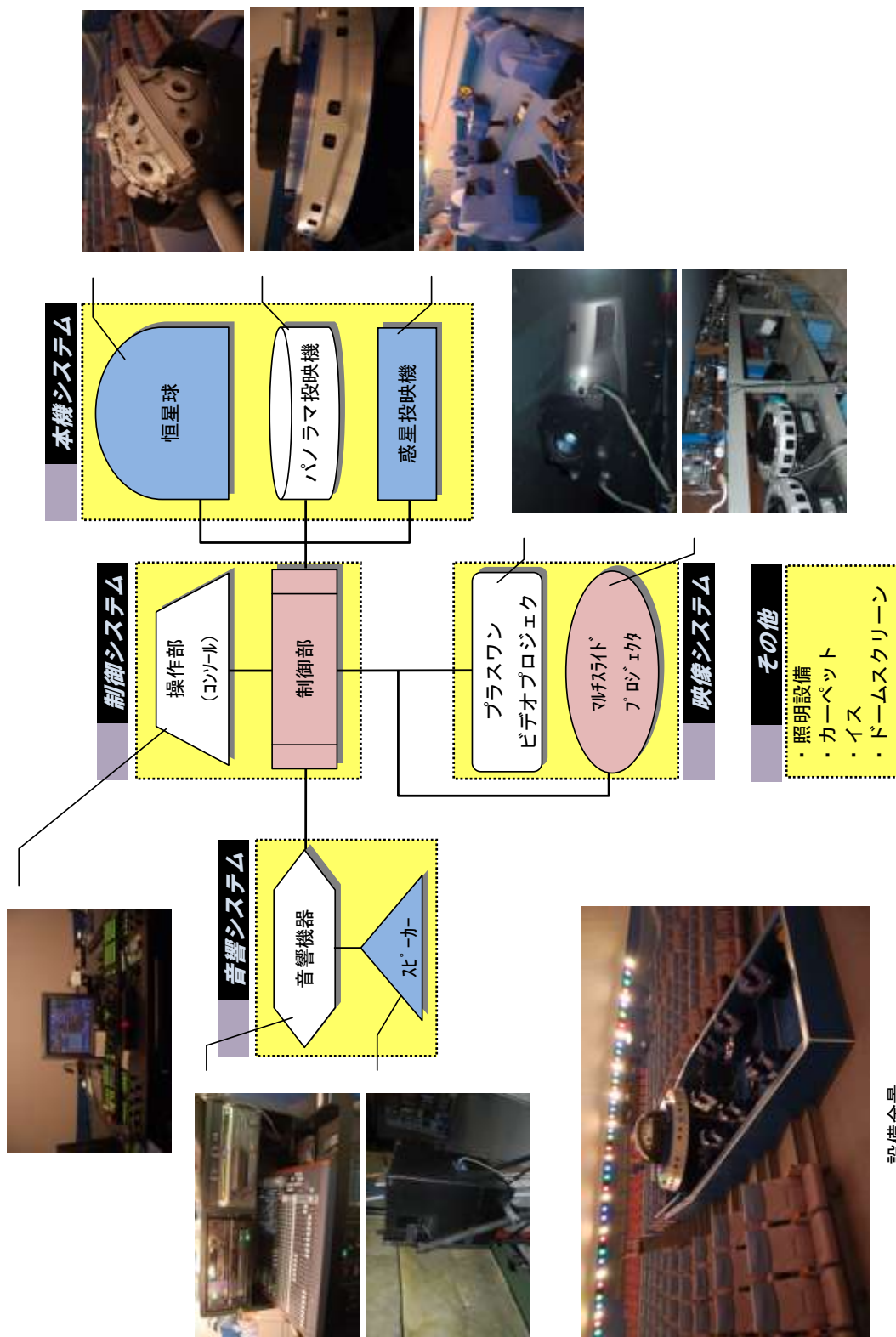
姫路科学館のプラネタリウム設備の現状とその課題については節をあらためて詳述するが、スライド映像システムが更新時期をむかえていることは、設備整備事業の推進計画において大きな問題である。

現在、プラネタリウム番組は、固定式の 9 台のスライド映写機と X-Y（上下左右）可動台に載った 2 台のスライド映写機を中心に演出されている。ところが、番組演出に使用しているスライド映写機はすでに製造が中止されており、日々の使用から 10 年が経つ現在、信頼性が担保されていない。

また、印象的な最新の天体の様子が紹介される動画を映し出す装置はビデオプロジェクター 1 台であり、天文学の紹介はこの 1 台のプロジェクターに担うところ大である。

さらに、床面カーペットや照明も更新時期をむかえており、施設の信頼性維持と長寿命化のため、スライド映像システムからデジタル映像システムへの転換を柱にした総合的な大規模改修が必要であり、それらに対する必要かつ十分な仕様を追究する時期をむかえている。

プラネタリウム設備構成図



設備全景

姫路科学館設備の現状

姫路科学館で現在使用しているプラネタリウムは、平成4年度（1992年度）の姫路科学館建築時に設置した設備を基本にしている。その後、恒星球、機械設備を中心にした本機システムのオーバーホールや、製品寿命の短いコンピューターなど制御システムの更新、音響システムの更新を計画的に進め、現在に至っている（P4～6 プラネタリウム設備整備の経緯参照）。

ここでは、姫路科学館プラネタリウム設備の現状として、設備構成システムごとの仕様と問題点について述べる。

1 構成システムの仕様

プラネタリウム設備構成図（P6）に従い、「本機システム」「制御システム」「映像システム」「音響システム」「その他」に区分し、それぞれの仕様を以下に整理する。

（1）本機システム

本機システムは、主に次の機器から構成される。

- ①恒星球部 …… ドームスクリーンに恒星、天の川、座標線などを投影する部分
- ②パノラマ部 …… ドームスクリーン下部 360 度に静止映像を映し出す部分
(映像全体を水平方向に回転可能)
- ③惑星部 …… 太陽、惑星、月などを投影する部分
- ④その他 …… 固定ポインター、固定式星座絵投映機など

プラネタリウム 本体機種名	インフィニウムα (ミノルタプラネタリウム株式会社製※) ※現コニカミノルタプラネタリウム株式会社
①恒星球部	
1球1光源方式	
恒星球光源	ハロゲン電球 (200V・5kW) ※5kW 電球の信頼性が低下したため、平成14年 (2002年)以降4kW電球を使用している。
恒星原板	32分割、7.4等星より明るい28,000個の恒星、 12個の星雲星団を原板から投影 ※平成9年(1997年)5月レンズ付原板に交換

遮光すだれ	1組（ドーム境界線以下の恒星の光を遮光する）
ブライトスター投映機	10個（明るい恒星を原板とは別に、個別に投映）
変光星投映機	1個（ミラの変光の様子を投映）
天の川投映機	1式（レンズ投影方式）、8個 ※恒星としての表現ではない
黄道投映機	1式、10個
赤道投映機	1式、10個
星座絵投映機	12個 ※電源は4チャンネルで供給
歳差円目盛投映機	1個
極点投映機	2個
方位投映機	4個
天頂投映機	1個
朝・夕焼け投映機	1組、2個
薄明・薄暮投映機	1組、2個
子午線投映機	1組
②パノラマ部	
パノラマ投映機	1式（投映機数は24台） 1周12面×8シーン×2組
③惑星部	
惑星投映機	7台（太陽・月・地球・惑星を投影） 点像、ズーム像（ズーミング機能）を含む
④その他	
固定ポインター	40個（星座絵及び矢印）
本機昇降機	油圧式エレベータ1式

①恒星球部

恒星球には星の位置と明るさに対応した小さな穴を開けた恒星原板が32枚付いている。それぞれの恒星原板には投映レンズが配置され、恒星原板の穴を通りぬけたスターボール中央の恒星電球の光が星の像としてドームスクリーンに映し出される。

現在の恒星原板は7.4等星より明るい28,000個の恒星を映すことができる。恒星原板で表現する1等星の一部



写真1 恒星球部

は原板にレンズ及びフィルターが付けられており、星の色が表現できるようになっている。

恒星球部は3軸（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ軸）で回転できるようになっており、地球上の場所や日時を任意に選んで星空を投影することが可能となっている。

②パノラマ部

パノラマ投映機は24台の特別に設計されたスライド映写機からなり、恒星球のまわりに設置されている。12台で360度、1シーンをカバーしており、同じ方向に向けられたものが2台ずつあって、相互に切り替えることによって昼景から夜景など連続的な情景変化が表現できる。それぞれの映写機には8枚のスライドを装填でき、合計で独立した16シーンを映し出せる。



写真2 パノラマ部

また、15度傾斜状態での中心軸（Ⅴ軸）周りでの回転運動が可能である。

③惑星部

地球上から肉眼で見ることのできる太陽、月、水星、金星、火星、木星、土星の7つの天体を計算に基づき2つの軸（Ⅶ、Ⅷ軸）の回転によりドームスクリーンの任意の場所に映し出す。さらに、太陽を除く6つの投映機は、原板を切り替えることで、点像からズーム像に変え、さらにズーム機能で拡大・縮小投映が可能である。月投映機は点像に限り、満ち欠けを表現することもできる。

また、太陽系内の任意の地点での惑星の動きを再現する機能があるため、模擬的に地球を離れた場合、月投映機を地球投映機として使えるほか、機能的にはそれぞれの惑星投映機の割りつけ天体を変えることもできる。

これらの機能を使うことで、宇宙空間から見た、太陽を中心とした地球を含む惑星の動きなども映し出すことができる。



写真3 惑星部

（２）制御システム

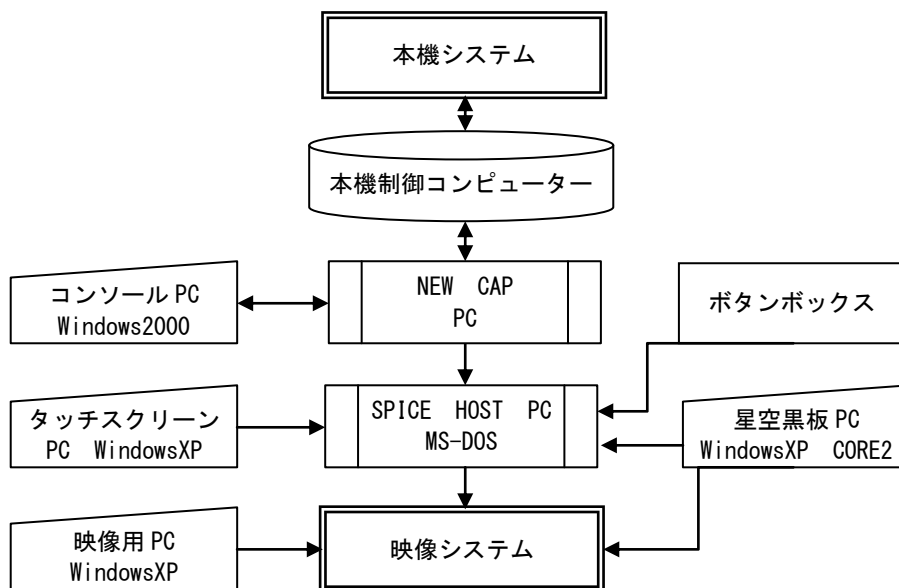


図 1 制御システム構成図

制御システムは、大きく本機システムを制御する本機制御コンピューター（写真 4）と担当者がオートや手動で機器を操作するコンソール部のシステム（写真 5）に分けられる。

コンソール部は、映像システム以外のインターフェイスとなるコンソール PC とそれにつながる基本制御を司る NEW CAP PC 及び、映像システムのインターフェイスであるタッチスクリーン PC とそれにつながる SPICE HOST PC からなる。さらに、映像送出用として、映像用 PC と星空黑板 PC がある（写真 6）。

制御システムは、設置当初の本機制御コンピューター（ミニコン MELCOM70：三菱電機製）やコンソール PC（MULTI16：三菱電機製）の老朽化から、設置 10 年目の平成 14 年度（2002 年度）に改修した。

本機制御システムの中心は、ミノルタプラネタリウム株式会社（現・コニカミノルタプラネタリウム株式会社）が独自設計した New CAP システムである。

また、外部映像機器の制御には、SKY SKAN 社製 SPICE システムを用いている。SPICE システムは、音響データに記録した SMPTE 信号や NEW CAP システムが発生する信号で NEW CAP と同期してプログラムを進行させることができる。



写真 4 本機制御コンピューター



写真5 コンソール及びNEW CAP PC



写真6 SPICE HOST PC等

（3）映像システム

現在の映像システムはスライド映像システムを構成する3面マルチ映像システム、可動式スライド映写機、ズームスライド映写機（クセノンランプ）及び、1画面の映像を投映するビデオプロジェクターなどで構成されている。

①3面マルチ映像システム（9台）

3台のスライド映写機一組で横長の映像を映し出すシステムであり、1画面あたり3台のランダムアクセス型のスライド映写機が配置され、SPICEシステムによって制御されている。現有設備は平成13年度（2001年度）のオーバーホール時に整備された。（写真7）



写真7 3面マルチ映像システム部

②可動式スライド映写機（2台）

X-Y（上下左右）に動く架台に2台のスライド映写機を搭載している。1台はズームスライド映写機、もう1台は回転ズームスライド映写機である。スライド映像システムにおいて、映像に動きを持たせるための効果的なスライド映写機である（写真8）。

しかし、スライド映写機のSPICE制御には対応していない。



写真8 可動式スライド映写機

③ズームスライド映写機（2台）

1kWのクセノンランプを光源とする高輝度の映写機。2台の映写機が正面の同一

箇所には投映するように配置している（写真 10）。

ズームをさせながらのクロスフェードの演出に効果を発揮していたが、クセノンランプを常時点灯して使用するためランニングコストがかかる。また、後述のビデオプロジェクターの設置で実質的には役割を終えている。



写真 10 ズームスライド映写機

④ビデオプロジェクター

フル HD ビデオプロジェクター（XV-Z21000：シャープ製）

方式	0.95 型単板 DMD 反射方式（DLP） 1,920×1,080（フル HD）
レンズ（コニカミノルタ製）	F2.5～8 f=38.9～52.4mm
明るさ	1,000 ルーメン（高輝度モード時）
コントラスト比	12,000:1（高コントラストモード時）
光源	220W ランプ
その他	虹彩型電動シャッター付

平成 19 年度（2007 年度）に映像システムの更新計画の一環として、「プラスワンビデオプロジェクター」として導入され、プラネタリウム機器の一部として制御されている（写真 11）。



写真 11 ビデオプロジェクター

⑤その他

SPICE 及び NEW CAP システムにより制御される以下の単機能の補助投映機を使用している。

嵐の雲投映機	全天に雲の動きを演出
ユニシューター（火球投映機）	火球と流星痕を演出
マルチシューター（群流星投映機）（3 台）	放射点を持つ流星を演出
フラッシング	ストロボ演出
アンバーリング	マスクによる幕引き演出
ライジング	可動スライドによるせり上がり演出
アナモスピニング	変形させて回転させる映写機
ユニプロ（2 台）	単コマ映写機

（４）音響システム

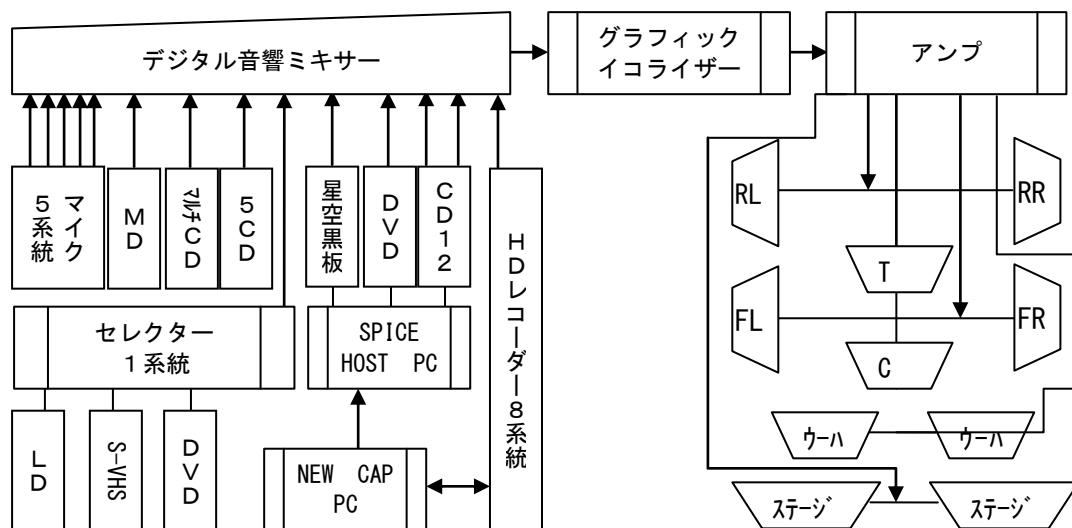


図 2 音響システム構成図

音響システムについては、平成 20 年度（2008 年度）に 6 チャンネルデジタル音響デッキをテープからハードディスクに更新し、平成 21 年度（2009 年度）にミキサー、グラフィックイコライザー、アンプをそれぞれ更新し（写真 12）、デジタル映像システム導入に向けて計画的に整備を進めてきた。

スピーカーについても平成 23 年度（2011 年度）に更新を予定している。



写真 12 ミキサー等

（５）その他

直径 27m、傾斜型（傾斜角 15°）ドームスクリーンはアルミパンチングボード張りである。

客席は、1 人用チェア 300 席を扇状一方向傾斜式で配置している（図 3）。上部 3 列はリクライニング機構を設けていない。

床は、シートカーペット貼りである。

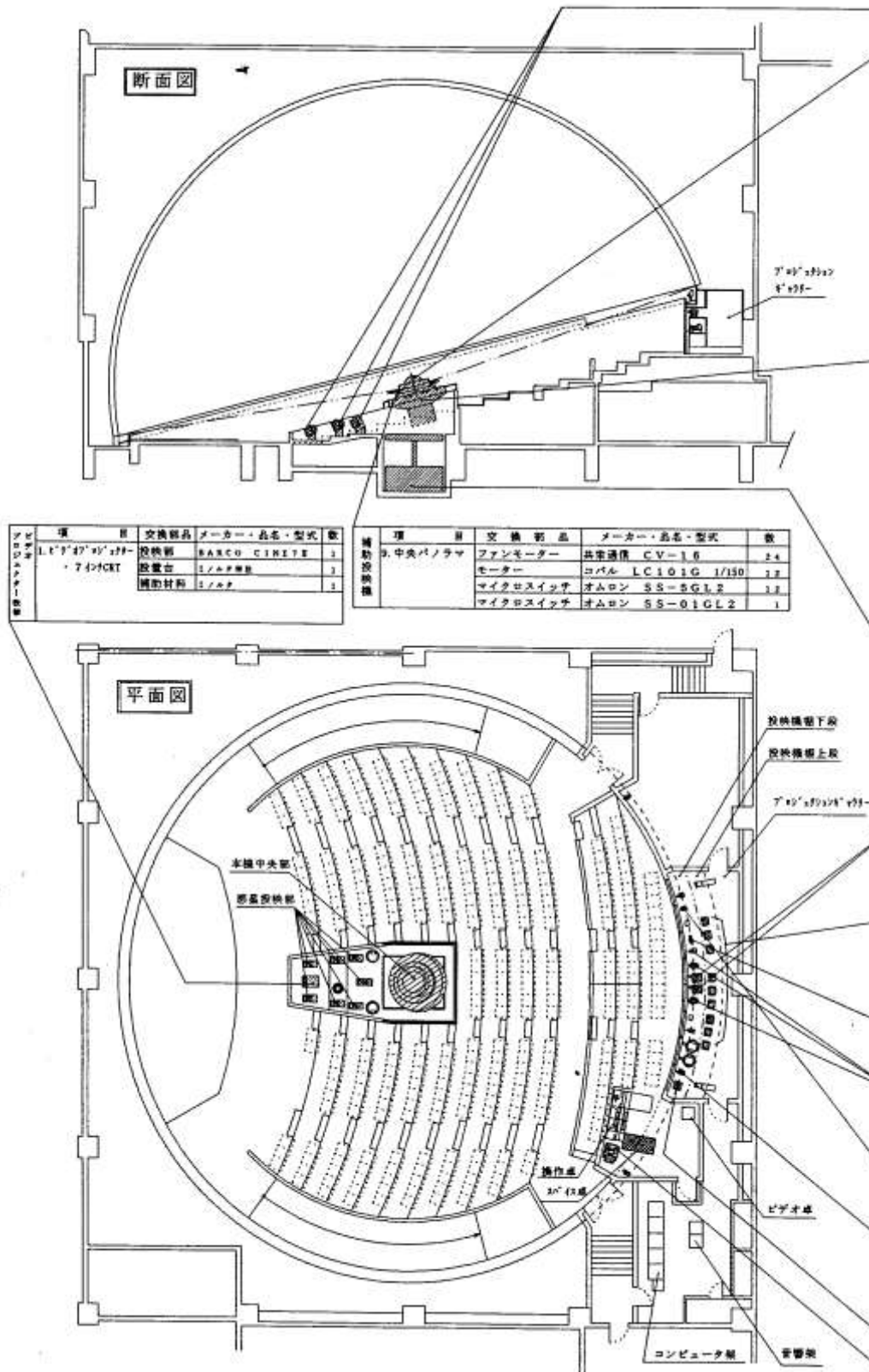


図3 プラネタリウム室概要図

姫路科学館運用の現状

姫路科学館では、平成5年（1993年）の開館時に常勤の天文職員3人で、プラネタリウム及び天文普及事業を進めてきた。その後、平成21年（2009年）の常設展示リニューアルを機に、プラネタリウム運用を含めた教育普及事業全体の見直しを行い、現在は非常勤の学芸員1人と常勤の学芸員3人が、他の教育普及業務等と兼ねてプラネタリウムの運用に携わっている。

基本的なプラネタリウムの投影スタイル（番組）は、平成5年（1993年）の開館以来、設備の基本的仕様に変更がなかったため変わっていない。レギュラーのプログラムは、専門の学芸員が客層に応じて星空や天文現象を紹介する生解説とあらかじめ制作しプログラムしたオート番組の組み合わせのパターンで実施している。

しかし、開館から18年が経過する中で、プラネタリウム設備の進歩もさることながら、天文学の進歩とそれを表現するために研究機関から提供される素材の充実度には目を見張るものがあり、プラネタリウム番組の中でそれらを十分に活かして、効果的な情報提供ができなくなっていることが残念である。

一方で、インターネットを中心とした情報過多の時代にあって、適切な情報を取捨選択し、適切な解説の下、紹介するには相当の知識と経験が必要とされており、効果的なプラネタリウムの運用には、プラネタリウムに関わる専門職員の充実も望まれるところである。

ここでは、姫路科学館プラネタリウム番組と投影プログラムの現状について述べる。

1 プラネタリウム番組

姫路科学館では、レギュラー番組として、一般番組と家族番組を用意している。その他、学校教育の支援としての学習投影や七夕投影、CDコンサートなどのイベントも提供している。

（1）一般番組

一般番組は、主に科学情報の提供、天文現象の解説など天文学の普及を主な目的として、小学5年生以上程度を想定して提供している「知性に訴える」プログラムである。1時間のプログラムのうち前半約30分間は学芸員（専門職員）がプラネタリウムで描き出す「今夜の星空」を舞台に、各種映像で構成したプレゼンテーションソフト（パワーポイントなど）を用いて星空と宇宙の紹介を行う。そして、後半

約 25 分間がテーマを決めてあらかじめ制作した番組の提供となる。

一般番組のテーマは 3～4 カ月で入れ替え、年間 3 本の新番組を制作している。

（２）家族番組

家族番組は星空の美しさや宇宙の魅力を感じてもらう「感性に訴える」プログラムである。内容は小さな子どもにも楽しめるように物語を基本にしているが、決して幼児のためだけを想定したプログラムではなく、大人も子どもも一緒にゆったりと楽しめることを目指している。構成は一般番組と同じく、前半約 30 分間は専門職員がプラネタリウムで描き出す「今夜の星空」を舞台にした星空紹介で、後半約 25 分間があらかじめ制作した番組の提供である。

家族番組の物語は年に 1 回変更し、年間 1 本の新番組を制作している。

（３）学習投影

学校教育を支援する目的で実施する学習投影は、あらかじめプログラムした自動演出の番組として提供するのではなく、それぞれの学校の利用方法に応じて専門職員が教員の意見を聞きながら臨機応変に実施している。

特に、小学 5 年生で実施される自然学校出発日の星空学習と、小学 4 年生で実施される体験学習推進事業の理科学習での利用を推奨しており、平日の団体枠を利用して多くの利用がある。

（４）その他

より沢山の人に夜空や宇宙に関心を持ってもらうことを目的に、「七夕投影」や「CD コンサート」を定期的で開催している。

「七夕投影」は、平成 22 年度から生解説と短編物語「カッパの河太郎・七夕物語」で構成している。七夕投影の観覧者の多くは幼稚園や保育所等からやってくる幼児である。

「CD コンサート」は GW 1 回、夏休み 4 回、クリスマス 1 回、新春 1 回の年 4 シリーズ 7 回で、テーマを決めて CD の音楽とプラネタリウムの星空を学芸員が生の声でつなぐ番組として開催している。

2 投影プログラム

平成 21 年（2009 年）8 月 1 日以降の投影プログラムを以下に示す。

表 プラネタリウム投影開始時刻と投影プログラム

	9 : 45	11 : 00	13 : 00	14 : 30	15 : 45
平日	団体専用	一般番組	団体専用	一般番組	一般番組
学校休業日 下記の場合を除く		家族番組	一般番組	家族番組	一般番組
夏休みの日曜日		家族番組	一般番組	家族番組	一般番組

※各回入れ替え制

3 観覧料

プラネタリウム観覧料を以下に示す。

表 プラネタリウム観覧料金

区分	個人	団体（20 人以上）
一般	400 円	320 円
高校生	100 円	80 円
小・中学生	50 円	40 円

新 プ ラ ネ タ リ ウ ム の 構 想

現在の姫路科学館プラネタリウムの基本仕様を決定した 1990 年代前半とは、大きく情勢が変化する中で、姫路科学館がスローガンとする「他ではできない体験」をプラネタリウムでどのように追究するかが構想の柱である。

ここでは、これからの姫路科学館プラネタリウムの構想について、「果たすべき役割」及び「運用方法」と、そのために必要な「ハードウェアの機能とその仕様」について述べる。

1 コンセプト

（1）姫路科学館プラネタリウムの強み

姫路科学館プラネタリウムの強み

- ① 直径 27m（世界第 5 位）のドームスクリーンに広がる空間
- ② 学芸員（天文専門職員）による「語り」

当館のプラネタリウムには、平成 23 年（2011 年）4 月現在、世界第 5 位を誇る大きな空間があり、自分の言葉で宇宙を語る学芸員（天文専門員）がいる。

これまで大規模な設備更新をすることなく、「星空案内」と「最新の宇宙の話題」に二分される来館者のニーズを、生解説とテーマ番組により両立させ、一定の評価を得てきたことも、専門職員の「語り」に負うところが大きかったと考える。

美しい星空にどっぷりと浸れること。「語り部」が客席の声（反応）を拾い上げることで「自分のために最新の宇宙の話題を語りかけてくれている」と感じられること。そして、観覧後に「本物の星空を見てみよう」と思えることが、当館のプラネタリウムのスタイルである。

（2）姫路科学館プラネタリウムの弱み

姫路科学館プラネタリウムの弱み

- ① スライド映写機による静止画中心の演出しかできない
- ② ビデオプロジェクターによる映像が狭い範囲に限定される

当館の 27m ドームに投影される星空の美しさは国内でもトップクラスであるが、映

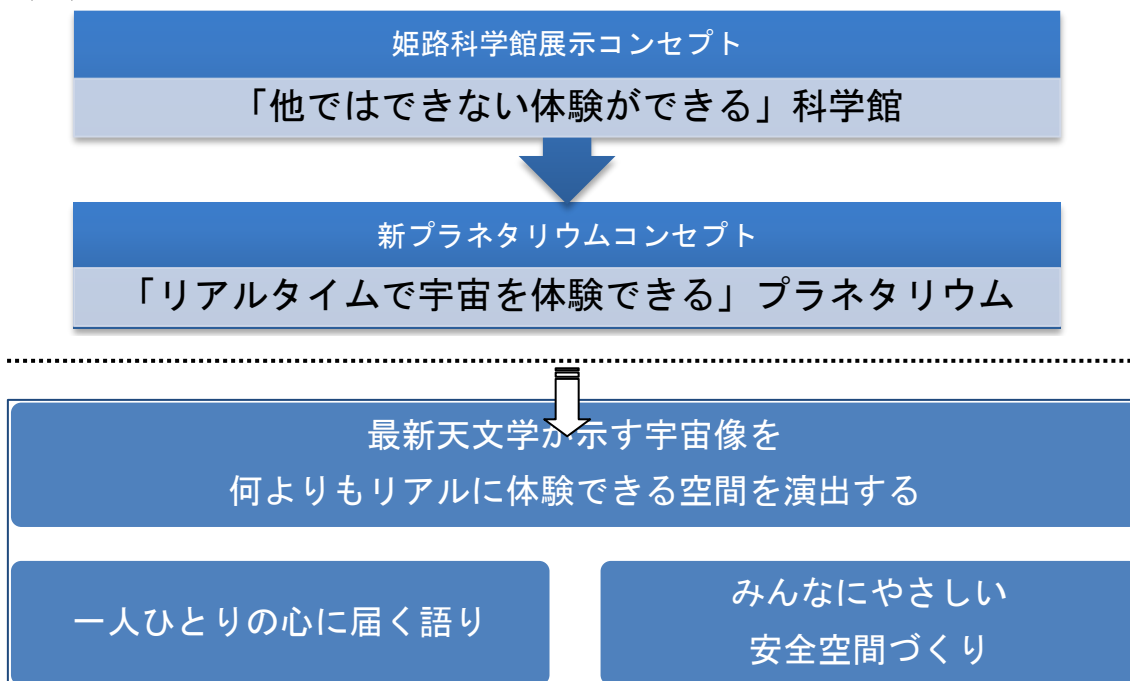
像系はマルチスライドシステムによる静止画中心の演出にとどまっている。スライド映写機が過去のものとなりつつある現在、小・中規模館では、魚眼レンズを利用した広画角ビデオプロジェクターが普及し、自由度の高い映像演出や動画の投影を行っているが、当館ではドームの大きさゆえに導入できずにいた。これは、主にプロジェクターの輝度、解像度といった性能の問題と、イニシャル、ランニング両方のコストの問題である。また、当館のビデオプロジェクターの画角の狭い映像では、当館の強みである広いドーム空間を生かした印象的な演出には限界がある。このため、研究機関などから比較的容易に入手できる印象的な画像や動画などのデータを効果的に活用できず、最新の宇宙像を表現できないばかりか、パソコンなどを使って家庭で閲覧できる情報に対しても明るさや鮮鋭度の面で見劣りする感が否めない。



全天周映画「HAYABUSA」
提供：HAYABUSA 大型映像制作委員会

さらに、近年、全天デジタル映像システムを前提とした映像素材が流通するようになったが、上映に必要な設備がないため、全国のプラネタリウムで話題になった「銀河鉄道の夜」や「HAYABUSA」も、市民からの観賞の要望に応えられなかった。

（3）コンセプト



これまでの姫路科学館プラネタリウムの最大の機能は、広大なドームで本物と見

紛うような美しい星空を映し出すことであった。これに宇宙を自由自在に描き出す全天デジタル映像システムを加えるとともに、解説員がその時々によさわしい語りにより宇宙を案内することで、観客一人ひとりが「リアルタイムで宇宙を体験できる」プラネタリウムに生まれ変わる。これは、『「他ではできない体験ができる」科学館』を展示コンセプトとする姫路科学館にふさわしいプラネタリウムの姿である。

また、誰もが安心して最新の宇宙像に触れることができるだけでなく、幅広い客層に対応できるよう、ハード、ソフトの両面で、安全やバリアフリーに配慮した環境整備も重要である。

2 果たすべき役割

学校教育支援機能 (学習機能)の強化

- ・星の動きを視覚化する軌跡表示
- ・太陽・地球・月の位置関係を示す自在な視点移動
- ・太陽系から銀河系の外までの自在な視点移動

最新宇宙像 提供機能の導入

- ・研究機関が提供する最新の宇宙像の表現
- ・地上から宇宙の果てまでの自在な視点と時間の移動
- ・全天デジタル映像の提供

当館の観覧者は、平日は学校等の団体利用、休日は家族連れが主体であるから、学校団体に対しては天文分野の学習機能を提供し、一般市民に対しては、星空や宇宙に対する興味づけだけでなく、学校での学習内容を越え、家庭では体験できない宇宙の姿を提供するべきだと考える。

(1) 学校教育支援機能（学習機能）の強化

- ① 星の動きを視覚化する軌跡表示（小4「星の動き」の学習）
- ② 太陽・地球・月の位置関係を示す自在な視点移動（小6「月と太陽」の学習）
- ③ 太陽系から銀河系の外までの自在な視点移動（中3「宇宙の姿」の学習）
- ④ 天体の表面の観察（望遠鏡での観察）をシミュレート（小6「月と太陽」、中3「太陽系と恒星」の学習）

小学校での天文分野は教室で学習しにくいいため、学校現場において苦手意識の多

い分野である。また、中学校での天文分野は3年生の3学期に学習するため、受験などの関係から、十分な学習機会が得られない可能性がある。

一方で、宇宙や星に対する子どもたちの純粋な好奇心は大きく、児童・生徒の好奇心に如何に応えるかは大きな課題である。

プラネタリウムでは、昼間に授業として一斉に児童、生徒が星空の下にいるかのように学習できた点で、従来から有効な設備として活用されてきた。しかし、天体の動きを再現することはできても、一瞬の姿しか見ることができないことが、光学式プラネタリウムの弱点である。天体の動きを理解するには、その動きが軌跡として残れば一目瞭然である。これは、全天デジタル映像システムのデジタルプラネタリウム機能で実現できる。

全天デジタル映像システムの宇宙シミュレーター機能では、地上から宇宙まで、滑らかに視点移動ができ、中学、高校で学習する太陽系から銀河にいたる宇宙の構造を示す際にも効果的である。

このように、デジタルプラネタリウム機能を備えることで、児童・生徒の興味・関心と学習とを、より効果的に結ぶことができる。

（2）最新宇宙像の提供機能

- ① 研究機関が提供する最新の宇宙像の表現
- ② 地上から宇宙の果てまで自在な視点と時間の移動
- ③ 全天デジタル映像（HAYABUSA など）の提供

最新天文学の成果を視覚的にわかりやすい素材で研究者が提供できるようになった背景には、研究成果の教育分野への還元（アウトリーチ活動）と、コンピューターによるデジタルデータの加工やCG制作が比較的容易になった点が挙げられる。これらデジタルデータをプラネタリウムに表現できれば、研究成果を直接市民に提供ことができ、しかもプラネタリウムのドームスクリーン全体を利用することで宇宙空間を視覚的に捉えられる点で有効である。

また、宇宙の立体的な構造を示す「宇宙地図」の構築も日々進んでおり、これらのデータもデジタル映像システムにより適宜アップデートでき、常に最新の宇宙の姿を自在な視点移動のもとで操ることができる。

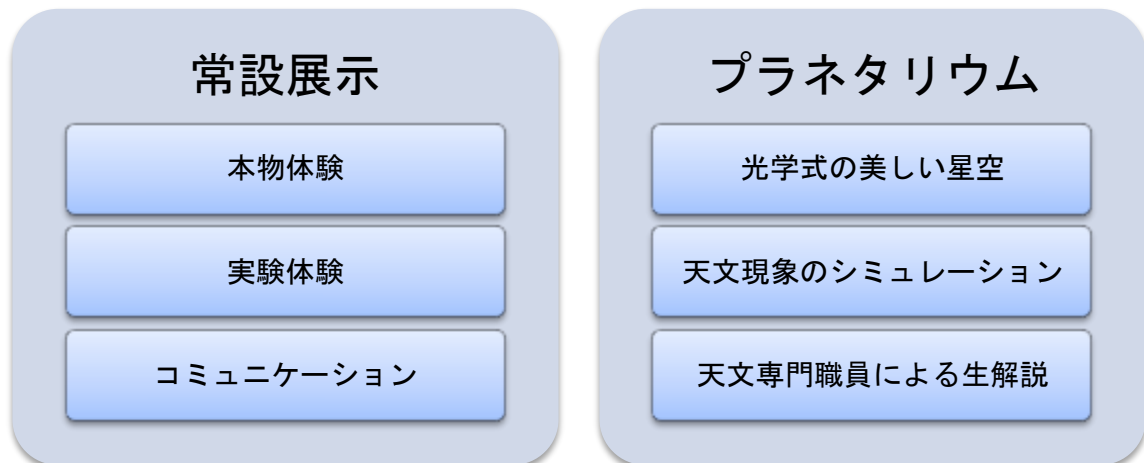
さらに、提供されるデジタル素材としては、全天周映画もある。現状では、効果と品質と価格を踏まえて導入できる素材の選択肢は十分ではないが、将来的には効果的な素材が充実し、価格が低下する可能性は十分にある。デジタル映像システムとしてそれらに対応できるプラットフォームを設けることも重要である。

もっとも、最新の研究成果を適切に市民に提供するためには内容を咀嚼し、プラネタリウム設備を自在に使いこなすスキルを持つ天文専門職員の存在が不可欠である。新しいプラネタリウムの運用にあたり、適切な人員配置についても十分な検討

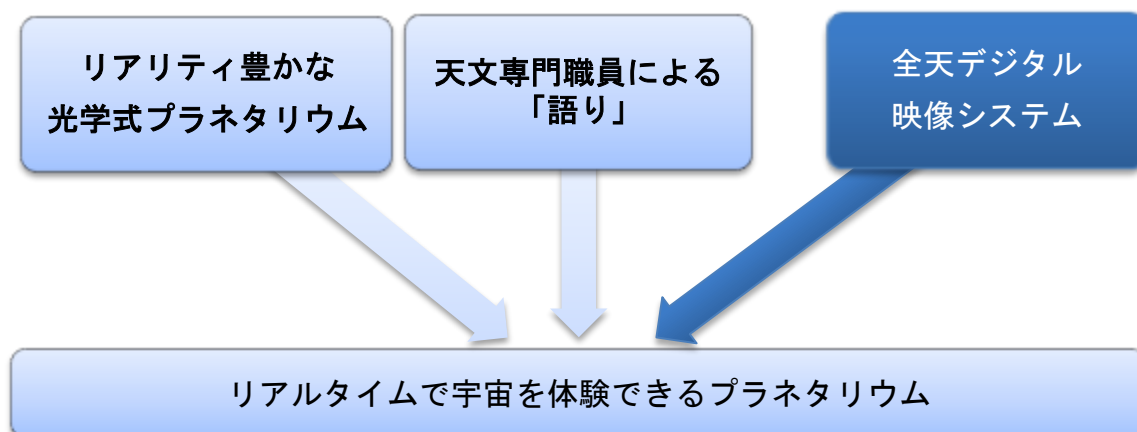
が必要である。

3 運用方法

当館は「科学の展示とプラネタリウム」を柱に事業を展開している。平成 21 年（2009 年）8 月にリニューアルした常設展示では「本物体験」「実験体験」「コミュニケーション」をキーワードに展示や事業を構成し、一定の成功を見ている。人工の星空を見せるプラネタリウムでは、本物体験、実験体験を常設展示と同列では扱えないが、今夜の星空案内が本物の星空を見上げるきっかけとなり、また、地上から宇宙の果てまで、リアルタイムでの宇宙体験を、天文専門職員の親しみやすい語りにより体験できるプラネタリウムとすることで、姫路科学館としての統一的なカラーを打ち出す。



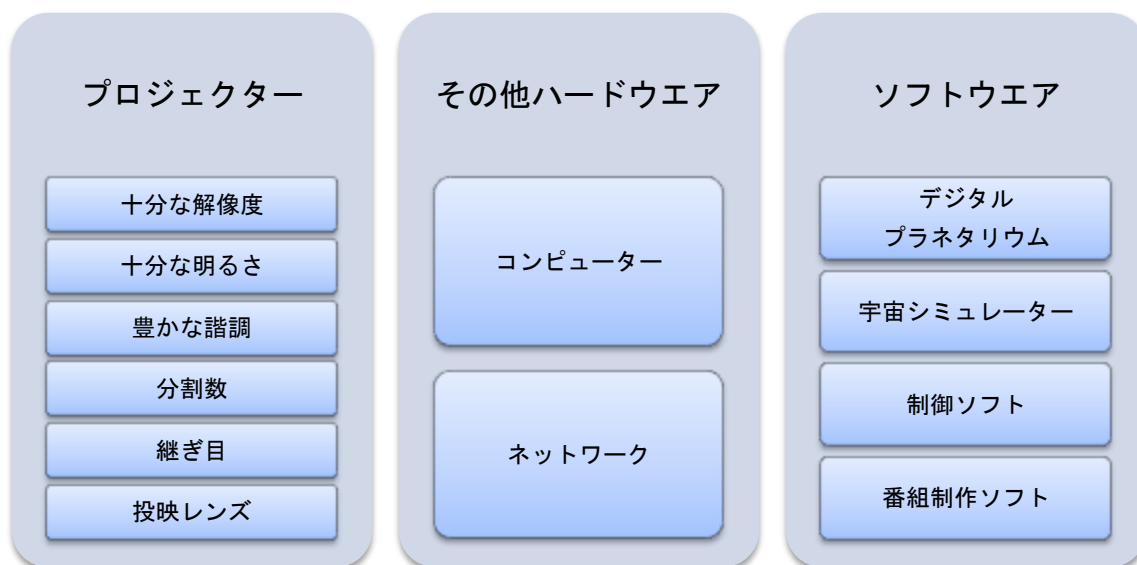
4 ハードウェアに求める機能



現状の映像システムの問題点を解消し、「リアルタイムで宇宙を体験できる」プラネタリウムを構築するには、新映像システムとして、全天デジタル映像システムの導入が最適であると考えます。

また、光学式プラネタリウムの問題点を改修して、国内最高レベルのリアルな星空とするとともに、現在のシステムでは実現不可能な最新の宇宙像を生み出すシミュレーターとして、全天デジタル映像システムの表現力を追求する。これにより、天文専門職員のスキルを生かして宇宙の姿を伝えるツールとして整備を進める。

5 全天デジタル映像システムに求める仕様



姫路科学館プラネタリウム映像システム調整会議

古角孝之（姫路科学館長）
小関高明（課長補佐）
竹井宏文（係長：庶務担当）
吉岡克己（係長：学芸担当）
徳重哲哉（技術主任：学芸担当）
坂口佳世（主事：学芸担当）
神園水紀（囑託員：学芸担当）

発行日 平成 23 年（2011 年）4 月 30 日
発行者 姫路科学館
〒671-2222
兵庫県姫路市青山 1470-15
電話 079-267-3961（学芸担当直通）
電子メール atom@city.himeji.hyogo.jp（館代表）