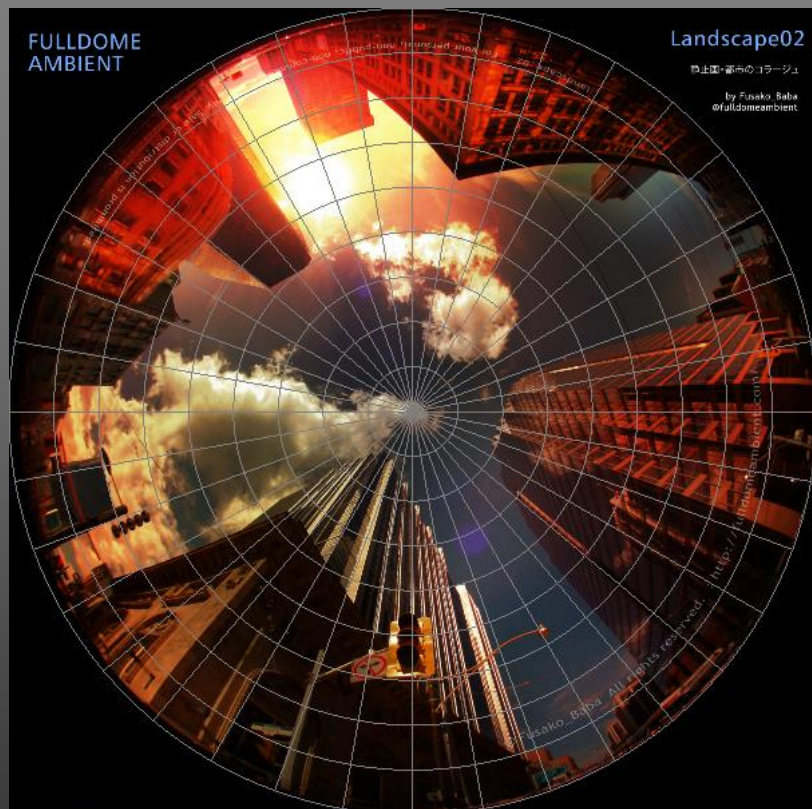


フルドームスタンダードの必要性

ー規格化とツールー

オリハルコンテクノロジーズ
高幣 俊之

- 「ドームマスター形式」の画像を連番で集めたもの



画像提供: Fulldome Ambient / 馬場ふさ子

「ドームマスター」

- 視野角180度の魚眼画像
- 円形の映像が内接した正方形
- 中心がドーム天頂
- 円周がドームの縁
- 天頂からの角度と距離が比例 (equidistant azimuthal fisheye)
- 下がドーム正面
- 2Kや4Kとは縦横の解像度
- 4Kは4096x4096(くらい)
- 4隅は投影されないので、作品名やタイムコードを付記

参考資料:

<http://www.imersa.org/standards>

素材から投影までの流れ



ドームマスター画像

プロジェクターごとの映像に切り分ける
(歪み補正+ブレンディング=スライス)

ドーム映像プレーヤーで
ドームに投影

- プロジェクターの配置などにより館ごとに異なる
- スライスの方法やプレーヤーなどシステムのベンダーごとに方法や内部形式が異なる

ここまでは共通。すでにこれで流通してるし
「ドームマスター形式」で標準化されているのでは？

ドーム映像素材のばらつき



- 正規の4K解像度は？4000?4096？
- 連番画像の数字は0から始まる？
- 画像形式は何でも良い？PNGが32bitでα付きだとどうなる？
- フレームレートは何でも良い？29.97でもコマ落ちなく再生できる？
- 連番は最低何桁、最大何桁？
- ピリオドは拡張子の前だけ？
例：Landscape02.rev2.000000.png
- フォルダに何万枚も入れて大丈夫？
複数のフォルダに分けてよい？

連番画像ファイルの例：

Landscape02_000000.png
Landscape02_000001.png
Landscape02_000002.png
Landscape02_000003.png
...

こうした基準が無いので作品ごとにバラバラ
システムが対応してないなど、いざ現場で
装填(スライス)する時に問題になる

「高解像度」で「大量」の画像ファイルはとても扱いにくい

- 簡単に内容が確認できない(これは完成版？など)
- PCは大量の画像ファイルを扱うのが苦手
 - フォルダに大量のファイルがあると非常に動作が重くなる
 - ファイルのコピーや削除に非常に時間がかかる
 - ファイルサイズが大きすぎてゴミ箱に入らない・アンドゥできない
 - コピー時にファイル破損やファイル欠損が起きやすい
- 連番画像ファイルの一部が欠けていてもわからない
- 一部の画像ファイルが壊れていてもわからない
- 連番画像ファイルの途中から解像度やフォーマットが変わっていてもわからない(一部編集時にありがち)

- どの館・業者もみな同じことで繰り返し苦労している
- 「ドームマスター素材とはこのようなもの」という細かい仕様規格を決めるべき！
- でも、皆がこの規格を守らなければ意味がないし、過去の作品も大量にあっていまさら...
- 規格を満たしているかチェックするだけで大変
- 面倒が増える！
- 装填業者が頑張ればいいこと。
- ...



仕様書だけでなく、チェックツールを作るというアプローチ

ドーム映像素材(連番画像の入ったフォルダ)が
正しく装填できる状態かどうか簡単にチェックするツール
...を開発し、皆で使えばよいのではないか？

- フォルダをD&Dするだけで、すべてのファイルの破損や欠けが無いか、形式が揃っているかチェックしてくれる
- 正しい枚数(映像の長さ)だけデータがあるかチェック
- WindowsでもMacOSでも動作し確認できる
- 作品情報(メタデータ)を付記できる
(作品名、バージョン、映像の長さ、音源ファイルの場所など)
- 付記された作品情報はフォルダと一緒に扱われ、連番画像の中身を見ずとも確認できるようになる

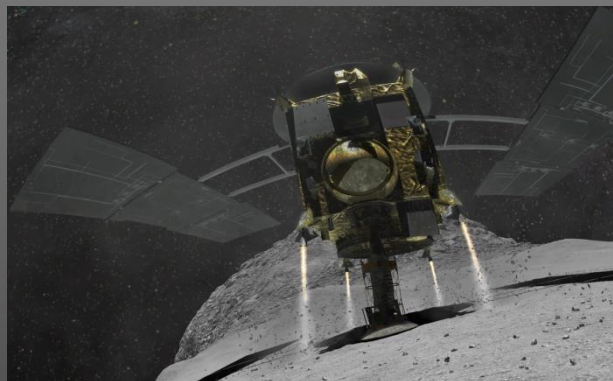
- 館は「チェック済みのドーム映像作品」の納品を求める
(細かい仕様の明記が必要ない。伝達ミスが無くなる)
- 制作者はドーム映像素材をツールでチェックし、
上映可能で破損の無いデータというお墨付きが得られる
- 装填前に、輸送などでデータ破損がないかどうか
納品物の事前チェックが行える
- 作品情報(メタデータ)を簡単に確認できる
(間違った作品が届いていないか、バージョンは正しいか、など)
- 再生システムもデータのバラつきに広く対応しなくてよい
- 「規格準拠したドーム映像素材」に対して一括処理するよ
うなツールを作りやすい → 例は次の話題で。

...という、オープンな標準規格と
フリーのチェックツールが
あったら良いと思いませんか？

(誰が開発するかは別として)
規格化にはこういった発案と
議論を深めていくことが重要

ドーム映像の規格化 その2

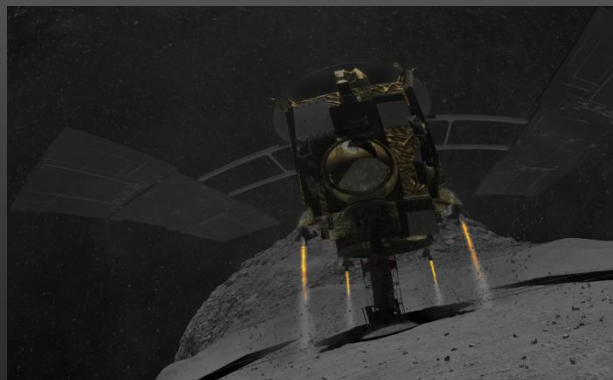
- ドーム映像の見え方は、施設によってあまりにも違う
- 要因はプロジェクターの機種、ドームの大きさと反射率、レンズ、再生システム、ランプ使用時間など様々



映像例: HBTTE

©「はやぶさ」大型映像制作委員会

暗くて細部が見えない
(輝度・コントラスト)



色が違って見える
(カラーバランス)

ドーム映像の見え方の改善

- 映画業界と違い、どこでも同じ品質の上映が見られる状況ではない。その目指すべき基準も無い
- 映像本来の状態で上映されないのは、館にとっても制作者にとっても、観客にとっても不幸
- そうは言っても予算も限られているし
- 機材も限られているし
- どうしようもない！

➡ もう少し、なにかできることはないか...

- まずドームの投影環境の違いを「印象」ではなく数値化する方法と規格を考えましょう
- 解像度はシステムの仕様からすぐにわかる
- 輝度・コントラスト・色バランスは実測する
- 「ドーム映像の基準テストパターン集」を作成する
- これを(ほぼ)ドーム中心から魚眼レンズ付きカメラで同条件で撮影し、基準からのずれを数値化する
- 具体的な計測・規格の詳細は映画業界を参考に
- 施設ごとの数値化された「ドームプロファイル」を測る

優劣をつけようというのではなく、「ドームプロファイル」をもとにオリジナルの映像に投影を近づける方法を考える

ドーム映像の見え方の改善



ドームマスター画像

プロジェクターごとの映像に切り分ける



ドーム映像プレーヤーで再生

プロジェクターで投影

└─ プレーヤーで再生時に
リアルタイムで映像補正

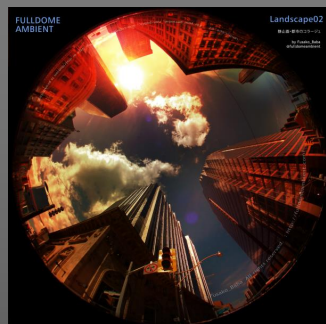
(ソフトウェアの対応が必要
対応していないシステムでは無理)

└─ プロジェクターでできるだけ
輝度・ガンマ・色補正を行う

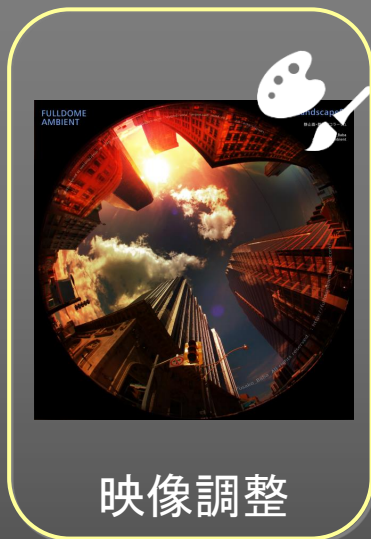
(対応としては一番正しいが、作品ごとや
技術知識の無い人が勝手にやるのは難しい)

ドーム映像の見え方の改善

「ドームプロファイル」に基づいてドーム映像素材に前処理を行う



ドームマスター画像



映像調整



プロジェクターごとの映像に切り分ける



ドーム映像プレーヤーで再生



プロジェクターで投影



前処理で映像調整するメリット



- システムに依らず今すぐにでも実現可能
- 単純な「連番画像を読み込んで色補正して書き出す」
だけなので開発も簡単。ドーム映像規格とチェックツール
があれば、これに対応するよう開発すればよい
- あらかじめ計測されたドームプロファイルが公開されていれば
納品前にその施設用に映像調整しておける
- 多くの館でドームプロファイルを計測していけば、
おそらく「代表的なドームプロファイル」いくつかに絞られる
- 映像制作者側でこの代表的なプロファイル用に調整した
映像データを用意しておけば、調整の手間も削減される

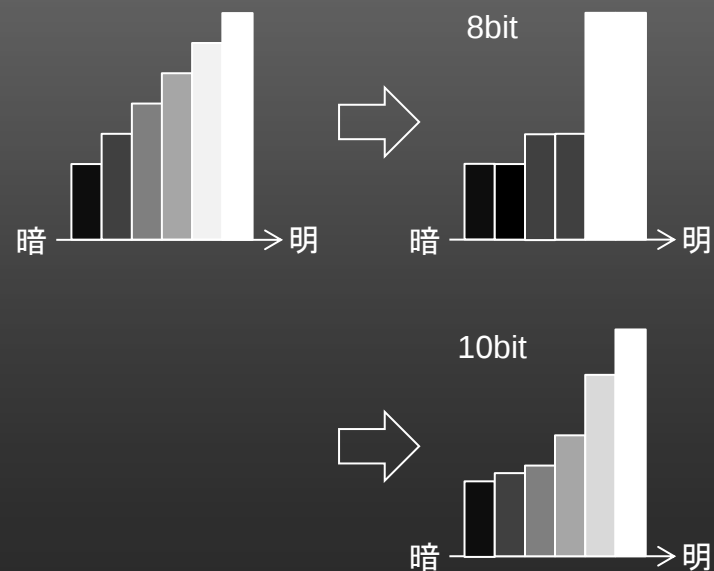
さらに画質を向上させるために



- 映像の投影ではモニタで見るとよりコントラストが下がり、特に暗い部分の色や階調が視認しにくい
- ドーム映像のほとんどは8bit(赤青緑ごと256階調)で、これに映像調整をかけても色が段差に見えてしまう
- 可能ならもっと暗い部分の色分解能を上げて、暗いグラデーションの表現や映像調整の余地を残したい

- ドーム映像素材を10bit
(赤青緑ごと1024階調)で用意

- 前処理の映像補正ツールで
施設の投影環境にあわせた
8bitのデータに変換できると理想的



- ドーム映像の細かいバラつきを規格としてそろえる
- それによってドーム映像を扱いやすくなる
- 規格を作って面倒や手間を増やすのではなく、規格準拠のチェックや利便性を増すためのツール作りという観点で考える
- ドーム映像が扱いやすくなれば、この規格に対応してさらに議論を深め利便性を高めることもできる
- ドームプロファイルの作成とドーム映像の映像調整前処理ツールのようなアイデアもその一例

さっそく議論を始めてみませんか？