

UHD TVでの映像制作： 視覚特性を手がかりにしたポストプロセス

[CineGrid@TIFF 2015 | Learning By Doing](#)

The logo for Logoscope, featuring the word "Logoscope" in a white, sans-serif font centered within a solid magenta rectangular background.

Logoscope provides the workflows to manage video productions including shooting, editing, screening and visual effects for movie companies. We now focus on the construction of the **scene-linear workflow** based on **ACES** color space for digital cinema and TV-CM.

株式会社ロゴスコープは、Digital Cinema 映像制作における撮影・編集・VFX・上映に関するワークフロー構築およびコンサルティングを行っている。とりわけ**ACES**規格に準拠したシーンリニアワークフロー、高リアリティを可能にする **BT.2020** 規格を土台とした認知に基づくワークフロー構築に取り組んでいる。最近では、360度映像とVFXによる“**Virtual Reality Cinema**”のワークフローに力を入れている。また設立以来、博物館における収蔵品のデジタル化・デジタル情報の可視化にも取り組んでいる。

Logoscope

www.telyuka.com/

シーンリニアワークフロー基礎解説
CGWORLD vol.176
2013年4月号 36page



Organic character modeling, sculpting, texturing, hair, fur, rig, lighting, look-dev, rendering and compositing
by **Yuka Ishikawa** and **Teruyuki Ishikawa**

<http://www.telyuka.com/>

2015/10/20. Fumihiko Kamemura

Logoscope

Logoscope Ltd., kame@logoscope.co.jp

Logoscope



認知に基づく映像のリアリティ BT.2020規格での映像制作

CGWORLD vol.206
2015年10月号 26page
完売 - Sold out

Introduction

放送と映画の映像規格

映像制作に関する最新の研究を紹介する今回の特集。次世代の映像制作を理解するうえで欠かせないのが映像規格だ。解像度やフレームレートなど映像のパラメータを既定する規格について、次世代の放送規格「BT.2020」と、これまでのデジタルシネマ規格「DCI規格」とを照らし合わせながら見ていこう。

執筆 亀村文彦 (はつむりぶんげん) デジタルアーティスト

「Rec.ITU-R BT.2020」(BT.2020 / Rec.2020とも呼ばれる)とは、UHDTV (Ultra-high-definition television) と呼ばれる次世代のデジタルビデオフォーマットに関するパラメータ (空間解像度やフレームレート、色空間、色深度など) が規定された規格である。ITU (International Telecommunication Union / 国際電気通信連合) によって、2012年8月23日に制定された。現在、そのパラメータを採用した各ハードウェア (Canon C500、SONY 6090X、200など) やソフトウェア (Maya 2016、Nuke 9など) の発売もはじまっている。BT.2020の中では、解像度は8K (7,680 × 4,320)、4K (3,840 × 2,160)、フレームレートは最大120Hz、色域はHDTV標準のsRGB色空間の150%もの色域をもつ。これらのパラメータは2005年より規格化がはじまり、成熟を遂げつつあるデジタルシネマ規格 (DCI) のパラメータを大きく超えるものである。放送と映画の境界を曖昧にする、BT.2020規格の詳細をまずは見ていこう。

01 空間解像度

BT.2020が資料に記載された空間解像度パラメータは、8K (7,680 × 4,320) と4K (3,840 × 2,160) の2つの規格が規定されている。

| Parameter | Values |
|-----------------------|------------------------------|
| Picture aspect ratio | 16 : 9 |
| Pixel count | 7680 × 4320 3840 × 2160 |
| Horizontal / vertical | |

02 時間解像度 (フレームレート)

BT.2020が資料に記載された時間解像度 (フレームレート) は116.67フレーム/秒、最大で120フレーム/秒に規定されている。また、50Hzと60Hzの電源周波数 (50Hzと60Hz) に対応する100Hzと120Hzのフレームレートも規定されている。

| Parameter | Values |
|----------------------|--|
| Frame frequency (Hz) | 130, 60, 60.1, 100, 80, 30, 30.1, 100.1, 25, 24, 24.1, 100.1 |
| Scan mode | Progressive |

03 色空間

BT.2020が資料に記載された色空間 (カラースペース) のパラメータは、プロファイル1 (BT.2020) を採用してSDR (sRGB) と、プロファイル2 (BT.2020) を採用してHDR (Dolby Vision) とに分かれている。

| Parameter | Values |
|-------------------------------------|--------------------|
| Chromaticity coordinates (CIE 1931) | x y |
| Red primary (R) | 0.708 0.292 |
| Green primary (G) | 0.170 0.797 |
| Blue primary (B) | 0.131 0.046 |
| Reference white (D65) | 0.3127 0.3290 |

01 空間解像度の比較図

02 1秒あたりの映像のデータ量 (ビットレート) の比較図

03 三原色をプロットしたxy色度図

04 ハイフレームレートデジタルシネマ

UHDTV Evaluation Materials - 4K, HDR, HFR(120FPS)



2015年7月素材撮影 (230 Cut)
2015年11月InterBEEで発表予定
企画制作：株式会社パラダイス・カフェ
撮影技術：株式会社レイ
撮影監督：中堀正夫
技術監修：株式会社ロゴスコープ

Our Goal - High-frame Rate (HFR) Production

Digital Cinema

4K
24~60fps
DCI-P3 Color
3D

UHDTV

High Resolution(8K)
**High-frame Rate(HFR)-
120fps**
Big Color(BT.2020)
HDR(High-dynamic
Range)

Virtual Reality Cinema

360 FOV
Real-time VFX for VR
Real-time Motion Graphics
for VR

Why HFR?

- ストーリーに密接した視覚効果（編集、レイアウトなど）
- シンプルな技術であるため、アーティスト（映像制作者）が力を発揮し易い
- 芸術と科学の横断領域



HFR images (60-120fps)

Storytelling
Editing
Layout
Camera Movement
Computer Graphics
(Animation, Effects, etc)



観察



User Interface

映像のリアリティを高めるには、視覚・認知からの検討が重要

Frame-rate and the Effects in Video-production

Judder

Motion blur

Flickiness

Jerkiness
(Strobing)

Smearing
(Display motion
blur)

Cinematic Look
or
Realistic Look

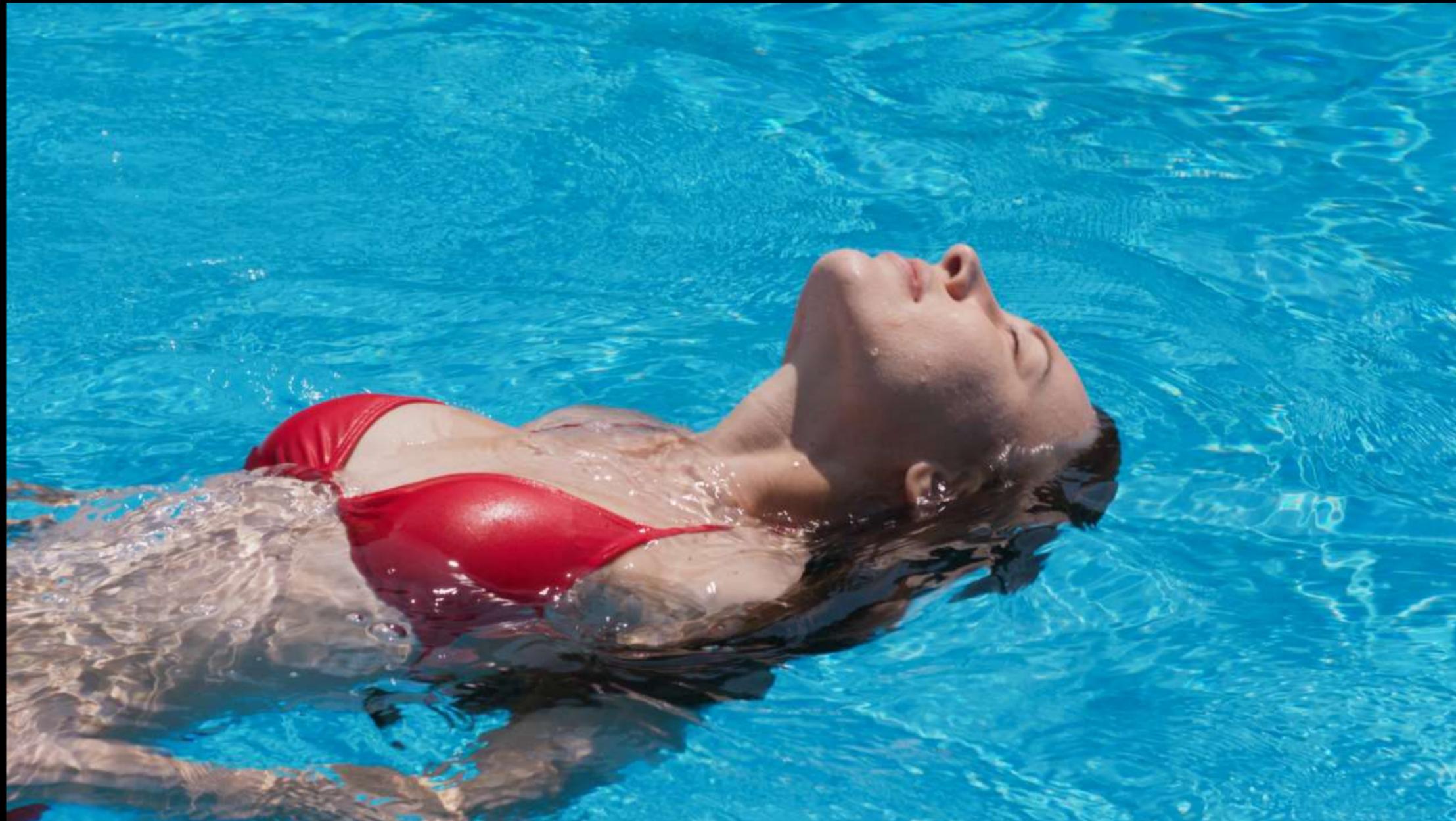
Judder and Jerkiness(Strobing)

ANSI ATIS-0100801.02.1996(R2011)

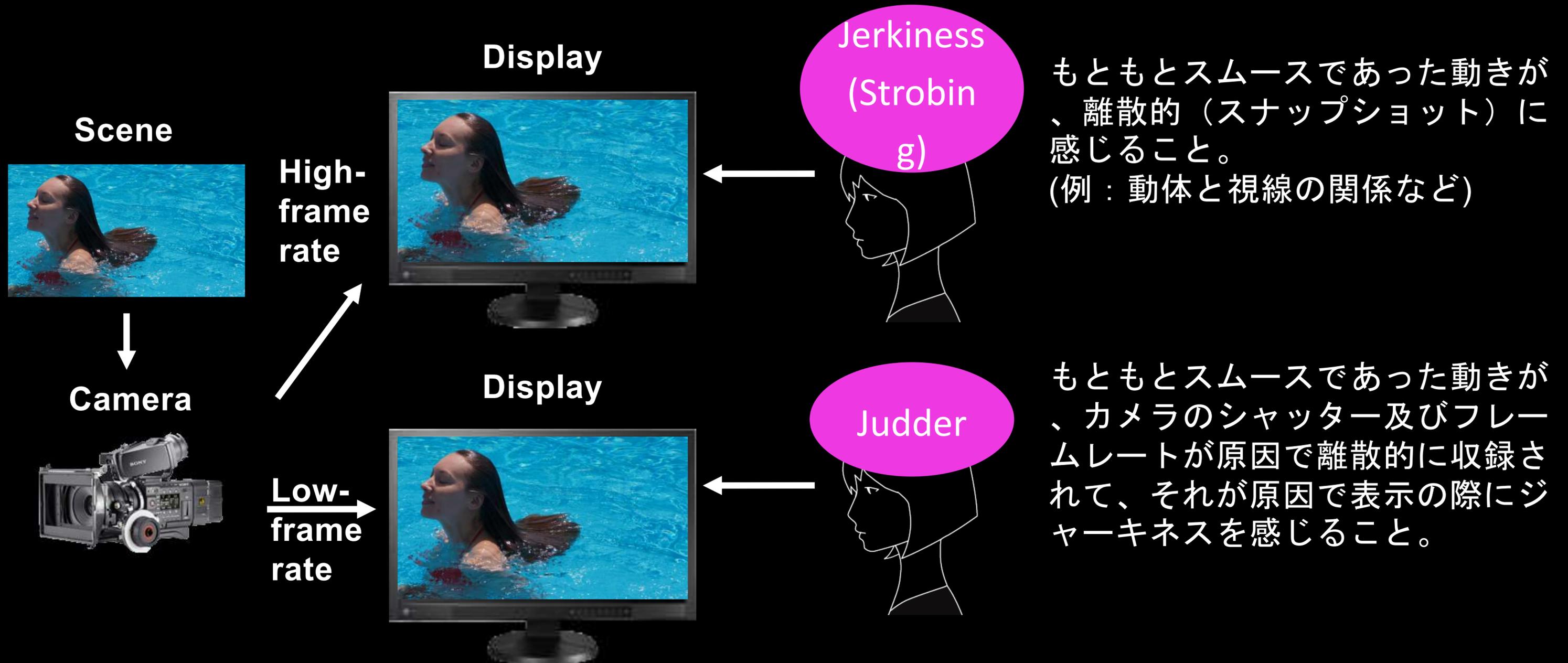
3.2.9 jerkiness *: Motion that was originally smooth and continuous is perceived as a series of distinct "snapshots".

24 fps

72° Shutter



Judder and Jerkiness(Strobing)

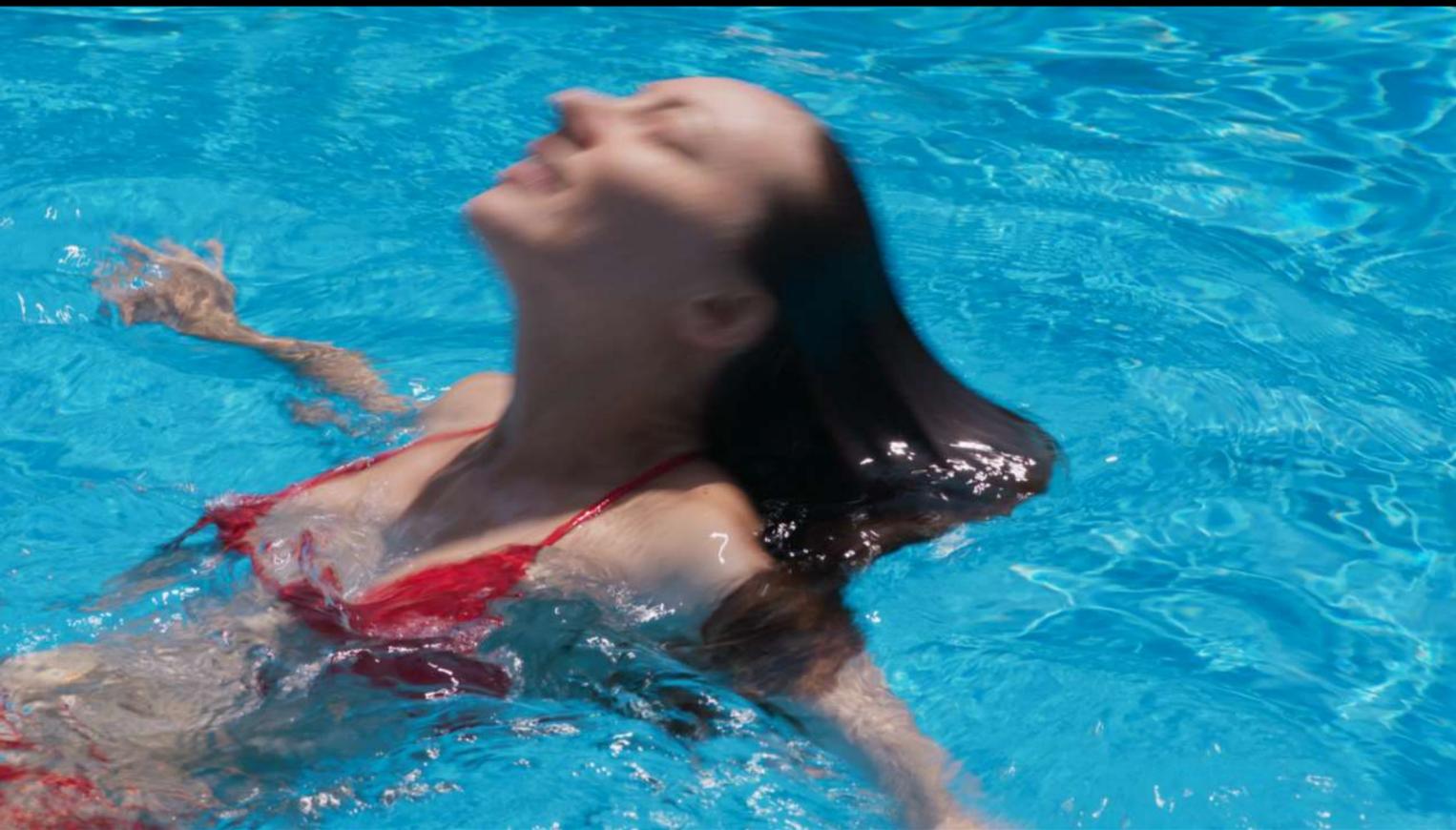


もともとスムーズであった動きが、離散的（スナップショット）に感じる事。
(例：動体と視線の関係など)

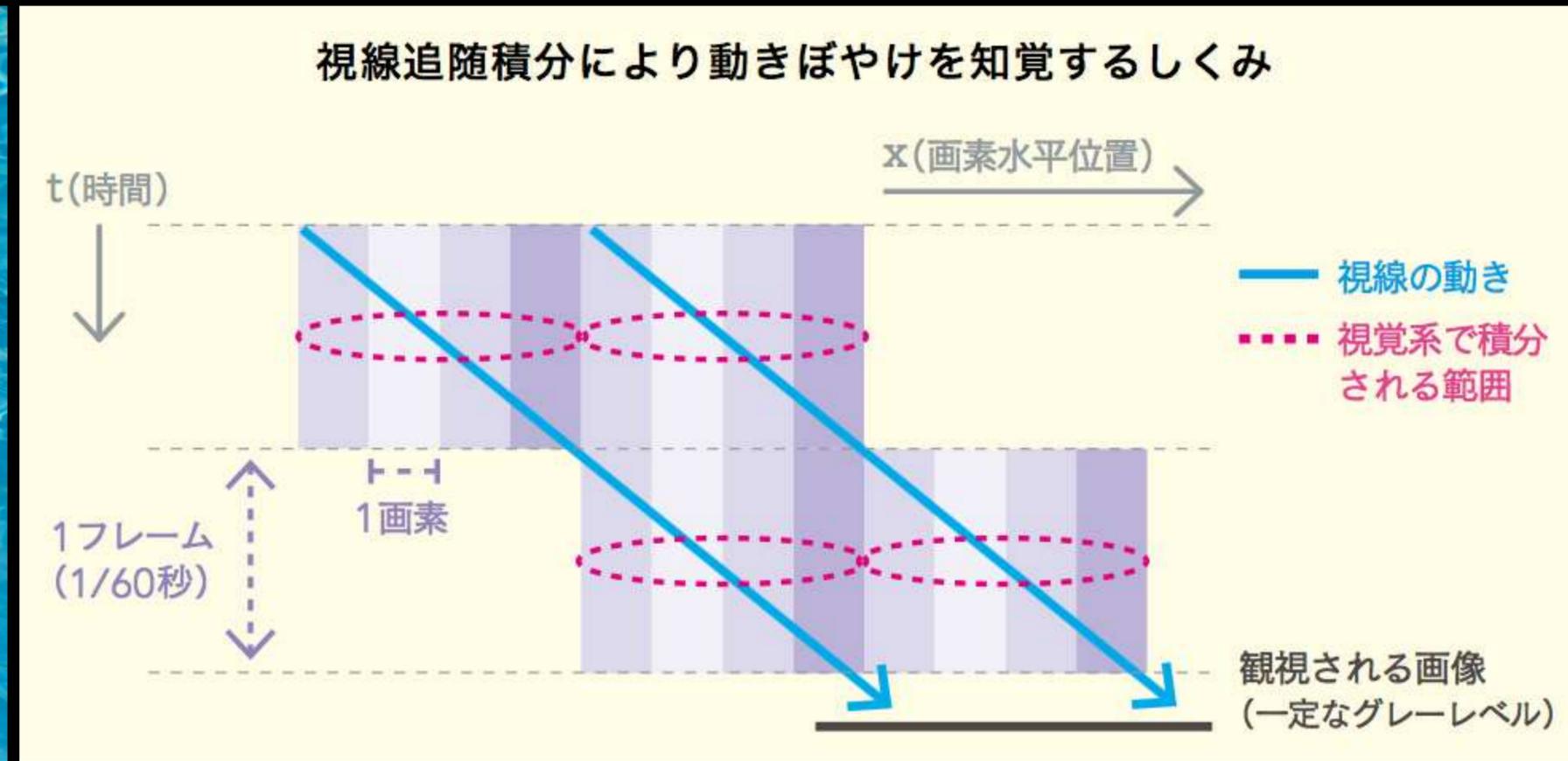
もともとスムーズであった動きが、カメラのシャッター及びフレームレートが原因で離散的に収録されて、それが原因で表示の際にジャーキネスを感じる事。

Motion Blur and Smearing(Display Motion Blur)

Motion Blur 24fps 180° Shutter



Smearing(Display motion blur)



図：CGWORLD vol.206 2015年10月号 第二特集 BT.2020規格での映像制作 — 認知に基づく映像のリアリティ, p.74
引用元：栗田泰市郎『ディスプレイの時間応答と動画表示画質』、VISION Vol. 24, No. 4、P154~163(2012)、日本視覚学会

Motion Blur and Smearing (Display Motion Blur)

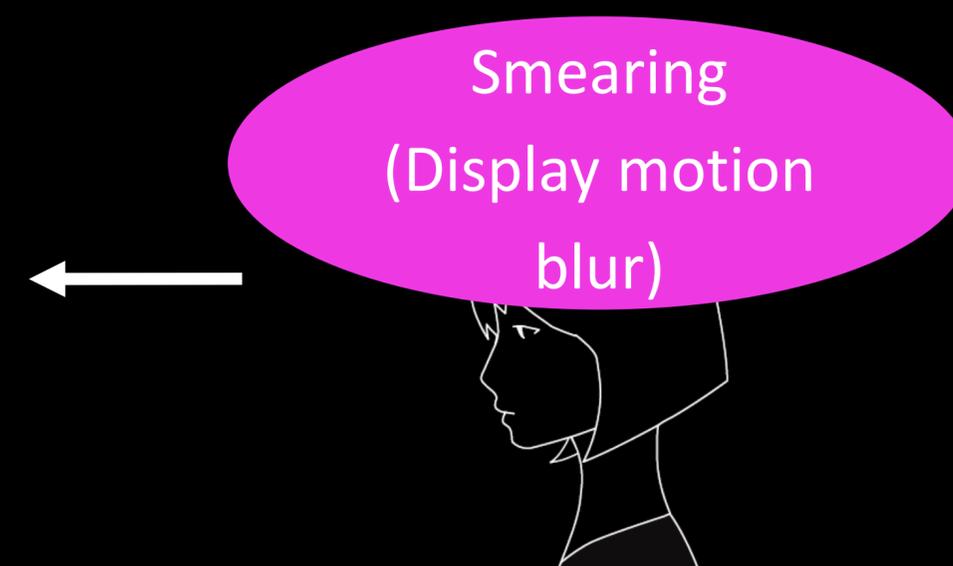
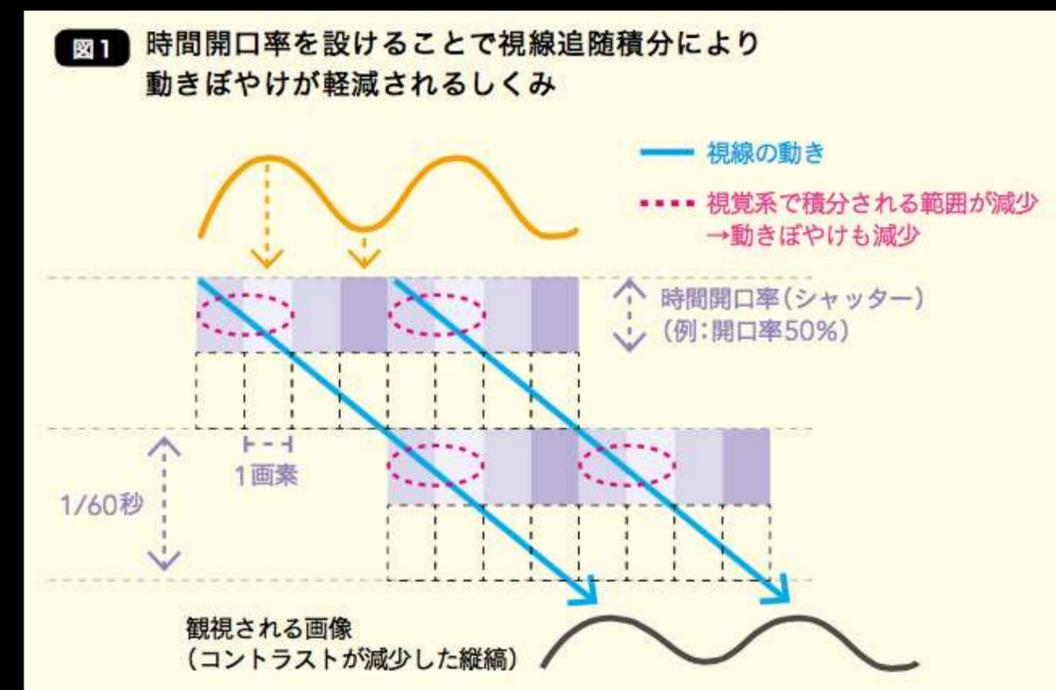
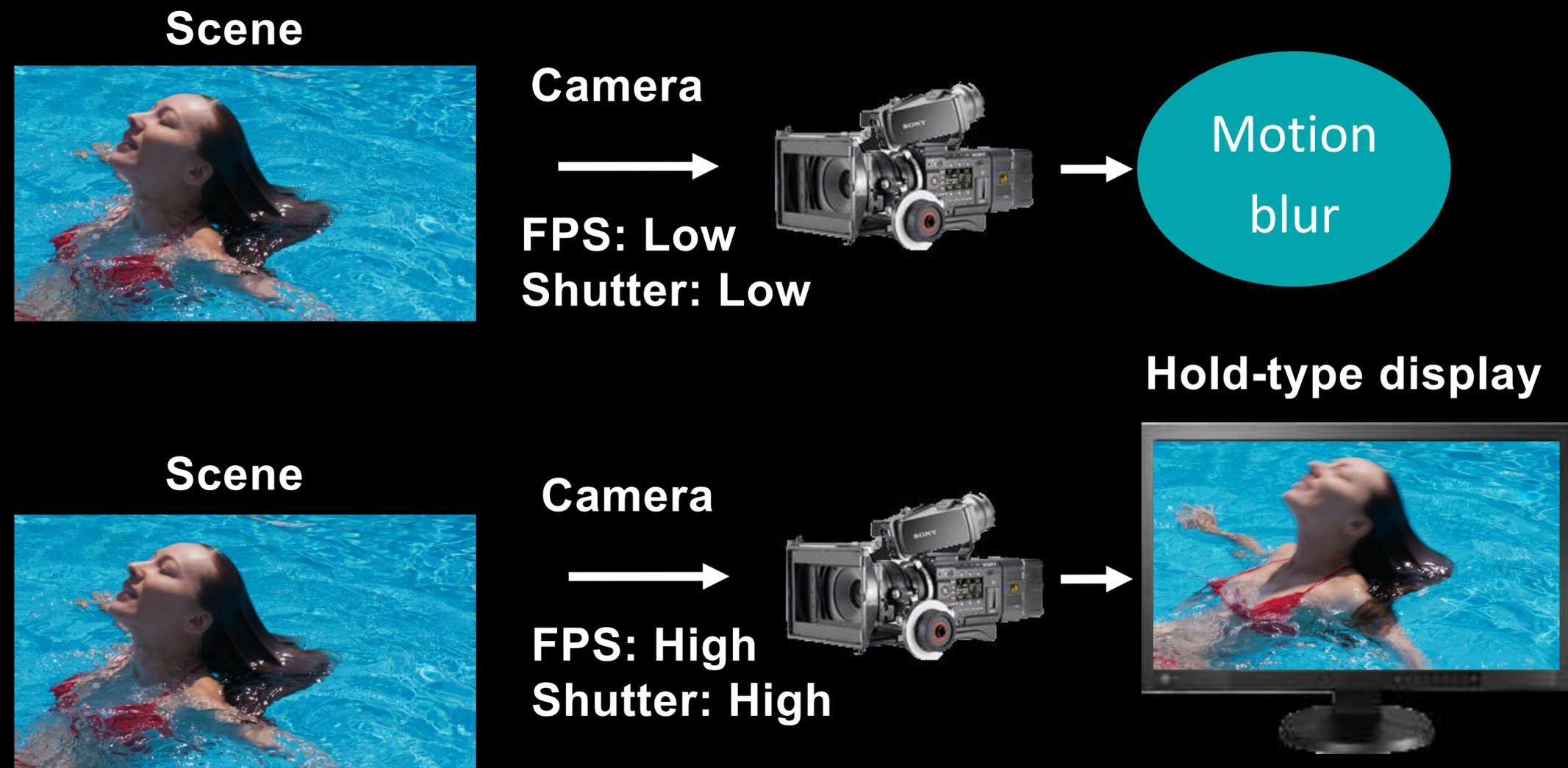


図 : CGWORLD vol.206 2015年10月号 第二特集 BT.2020規格での映像制作 — 認知に基づく映像のリアリティ, p.74
 引用元 : 栗田泰市郎 『ディスプレイの時間応答と動画表示画質』、VISION Vol. 24, No. 4、P154~163(2012)、日本視覚学会

Cinematic Look and Realistic Look

60fps 180d



Cinematic Look and Realistic Look

**Cinematic frame rate:
24 fps, 180° shutter**



**High-frame rate:
High-speed shutter**



Cinematic Look and Realistic Look

Home Projects Presentations About Links Contact Us

Pickfair Institute
FOR CINEMATIC STUDIES

Simulating a 60° projector shutter

Integrated frame first flash 1/96
Black frame simulating shutter 1/96
Integrated frame second flash 1/96
Black frame simulating shutter 1/96
Integrated frame third flash 1/96
Black frame simulating shutter and frame pulldown 1/96
Next Frame 1/96

Welcome to Pickfair

The Mission

The purpose of the Pickfair Institute of Cinematic Studies is the pursuit of excellence of motion picture art, science and technology. Our goal is to provide an aegis in which companies, organizations and individuals can, through cooperative action, research the history and heritage and advance

Featured Presentations

Gigantic Ideas

Disney Research

LUCID DREAMS OF GABRIEL

General Info Crew and Cast Technology Media

Flow-of-Time Spatio-Temporal Compositing Video Tone Mapping FaceScanning Audiocom Production and PostProduction

did not experience any disturbance while viewing.

Globally Varying Frame Rates

The below example shows the effect of different frame rates (shown in the bottom left) between shots. While 24 fps results in the softer, slightly blurry cinematic look, 48 fps results in a more crisp and almost hyper-real look.

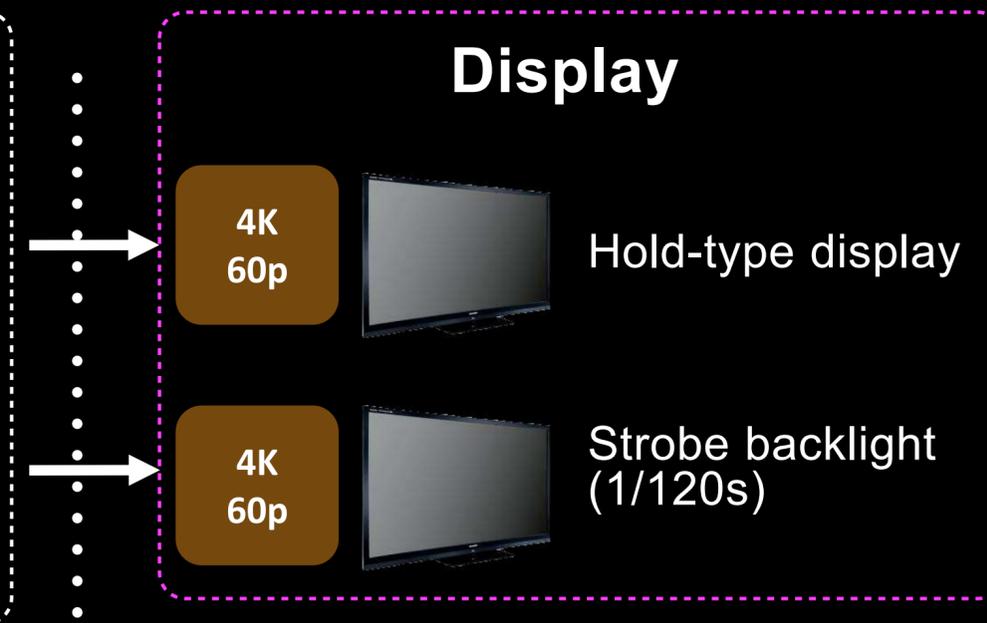
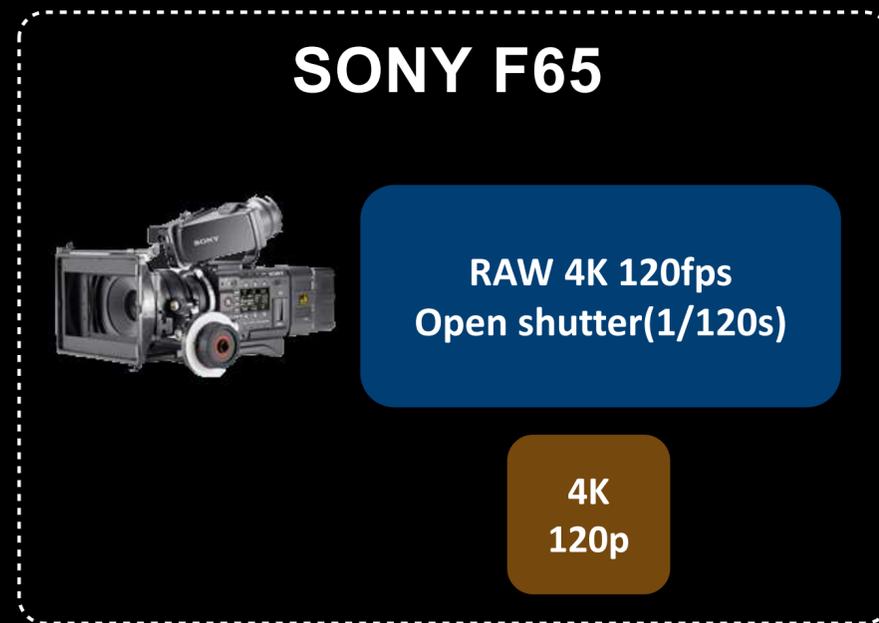
Note: You need to switch playback to HD quality to experience high framerate.

48 fps

Our Concrete Plans

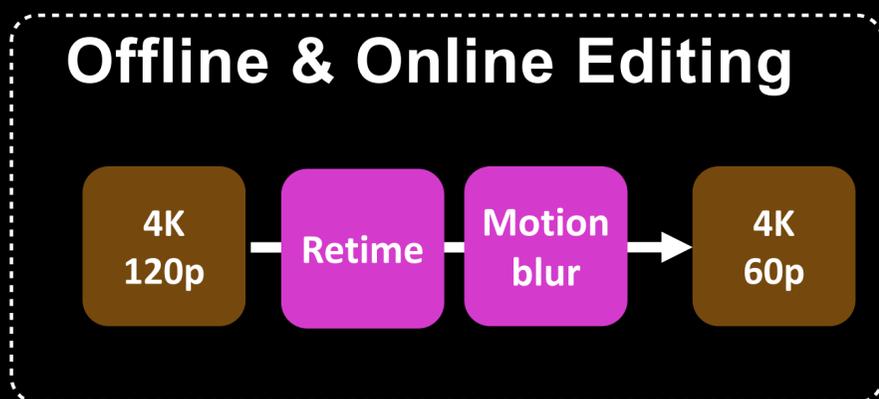
- 4K-60pのディスプレイでコンテンツ表示（ホールド型又はバックライト点滅型）
- 収録画像の実時間、モーションブラー（加算平均）を可変させることで、24p映画のような感覚的に心地よい動きをつくる
- ジャーキネスやジャダーのアーティファクトを、モーションブラー（加算平均）を可変させることで緩和させる

Shooting Parameters & Editing



※カメラ側とディスプレイ側のシャッターを等しくすることが、動体に対する分解能を引き出す有効な方法。

これに準ずるかのように、従来の24fpsを基準とした映画制作では、光源を遮断することによる間欠的なフィルムプロジェクション(通常の24fps上映では、約1/48sシャッターが入ったプロジェクションとなる)に対し、24fps撮影で1/48sシャッターとなる180開角度の撮影が好まれてきている。



映像ディレクターが、120fpsで収録された素材に対して、心地よいスピードにリタイムしながら、60pベースのオフライン編集をおこなった。

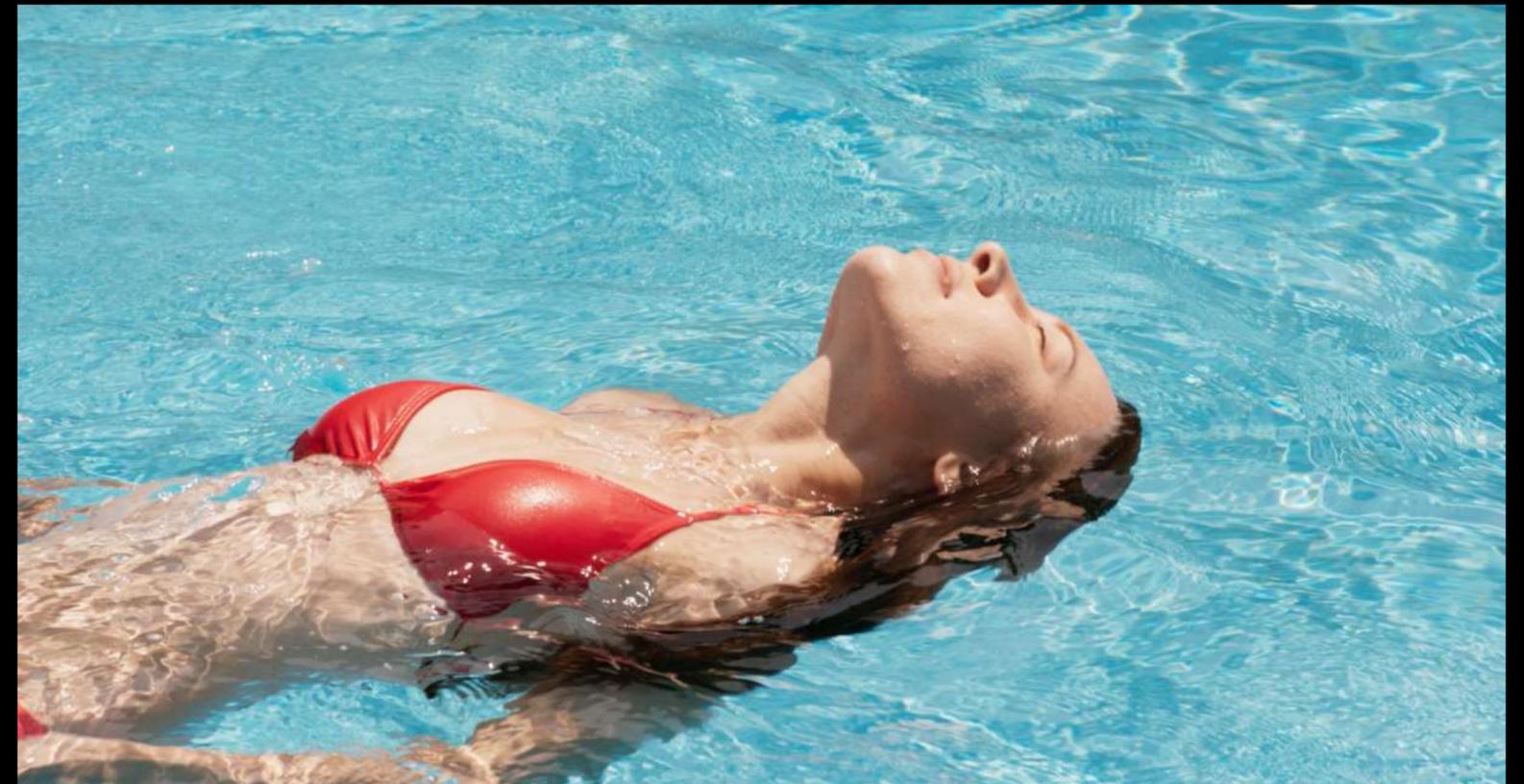
Retime (100~200%)

※栗田泰市郎『ホールド型ディスプレイを用いる映像システムの動画質改善に関する検討』、映像情報メディア学会誌 Vol.64, No.7(2010)

Online Editing

55 inch 4K Display
for Director

Adjusting motion blur parameters for correcting jerkiness

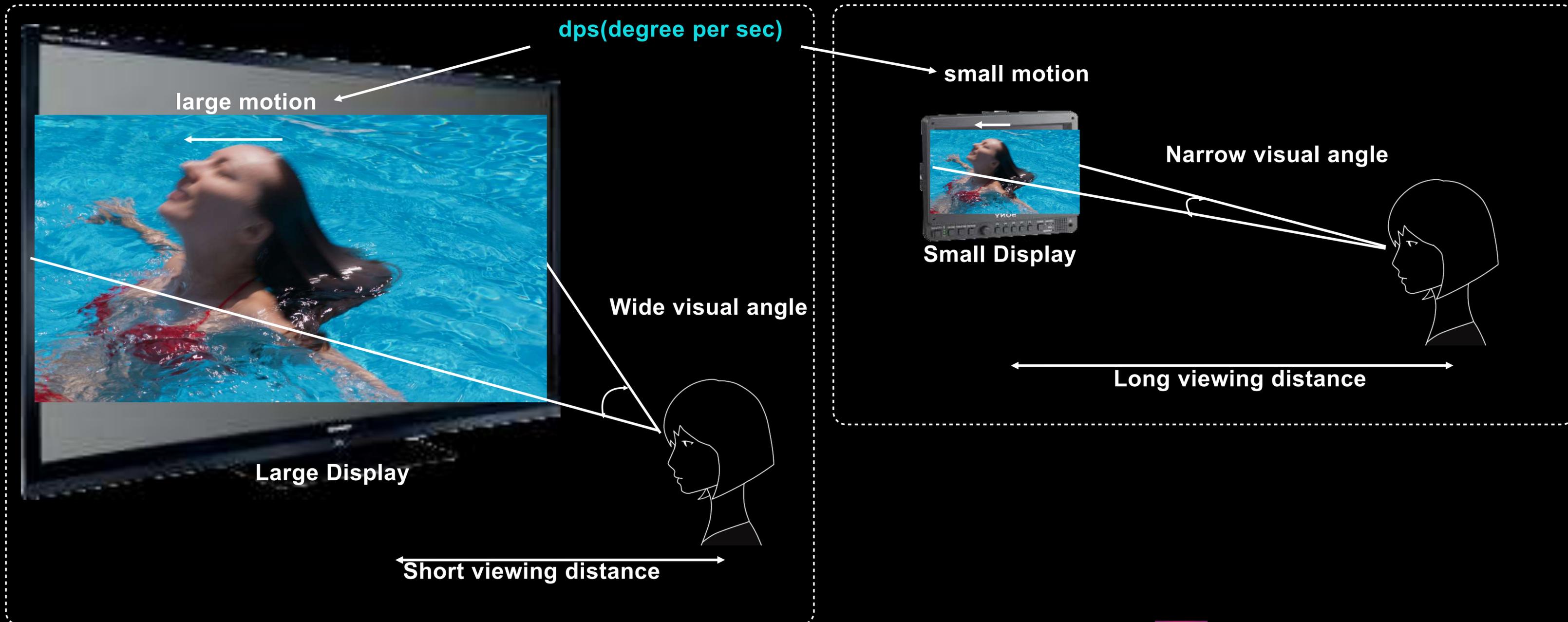


Master Monitor
for Editor

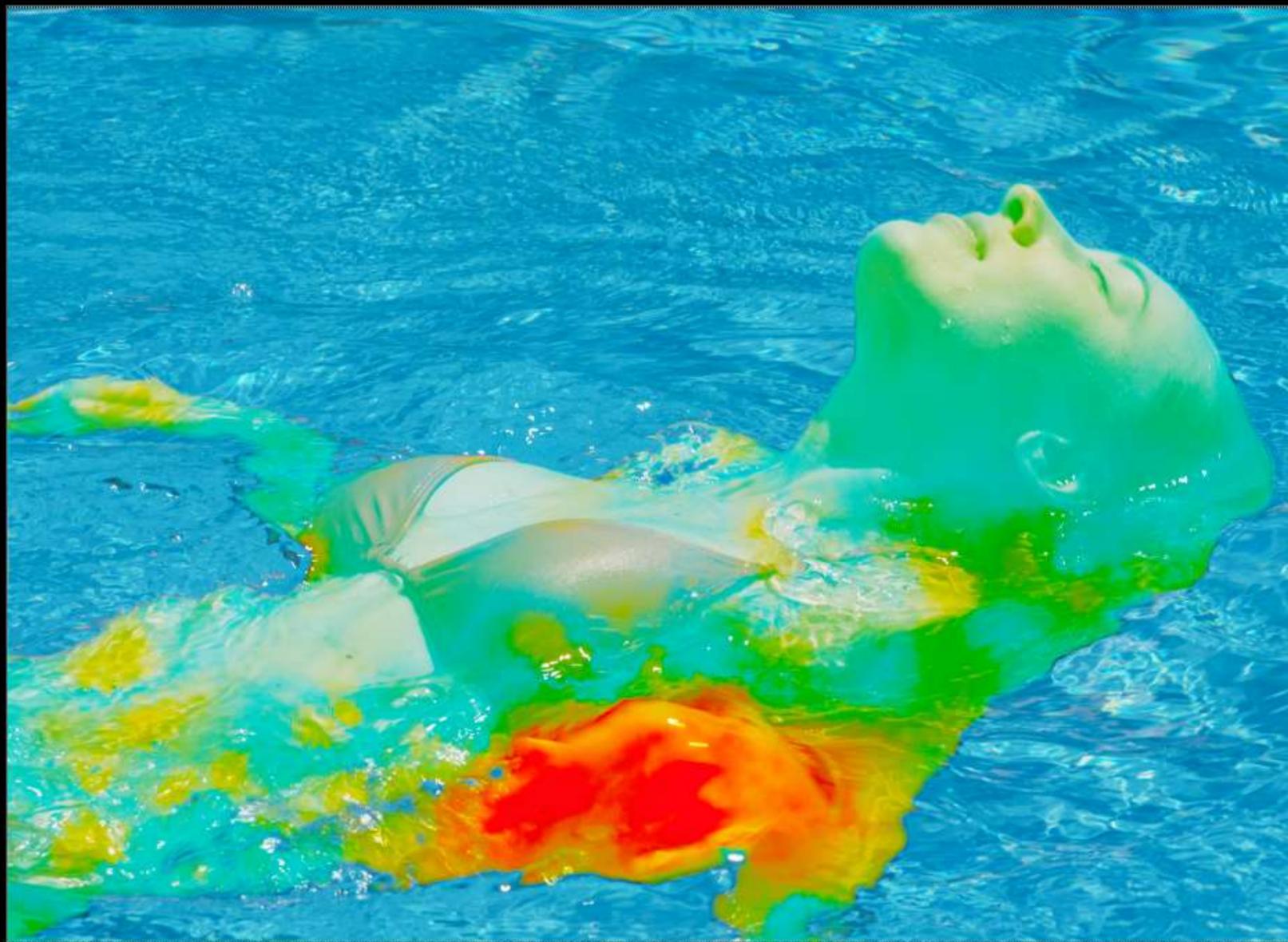
Correction of Jerkiness Artifact

Increasing jerkiness

Decreasing jerkiness



MotionThreshold Plug-ins (Nuke C++)



Properties

MotionThreshold Node

Local GPU: GeForce GT 650M
 Use GPU if Available

▼ Shooting

Vertical resolution 1080
Aspect ratio 1.778
Frame rate 120
Shutter 0.5

▼ Viewing

Screen height(m) 2
Distance(m) 5
Refresh rate 60
Aperture time 0.5

▼ ThreShold

Acceptable Limit 12
Gain 0.545
RGB Coefficient 1.7 2 0.3 1

Revert Cancel Close

Conclusion

- ジャーキネスの許容値などの追加
- C++コードのリアルタイムエンジンへの実装とリアルタイム化
- アーティストがHFRを意識した表現