

VFX Pipeline and Visual Effects

Relativity between arts and sciences

講演タイトル：『**VFX**映像パイプラインと生理的視覚効果』

- デジタルシネマにおけるこれまでの**VFX**映像パイプラインについて
- **VFX**映像パイプラインにおける人間の生理的視覚効果（ビジュアルエフェクツ）の役割
- **HFR**(ハイフレームレート)映像とその生理的視覚効果

What's VFX

SFX : Special Effects

フィルム、ビデオ映像に対して美術、光学処理などにより特殊な視覚効果を施し、通常ではあり得ない映像を作り出す技術をいう。特殊効果とも呼ばれる。

VFX : Visual Effects

1980年代以降はコンピュータグラフィックスなど、映像を後から加工する技術が生まれ、それらはSFXに対してVFX（Visual Effects, 視覚効果）と呼ばれている。

VFX Pipeline

VFX Pipeline Technical Director :

ビジュアルエフェクツの複雑な制作工程に対して、効率的なデジタルワークフローを開発する

Scene-linear Workflow

Total color management between film, digital cameras and VFX elements



AMPAS:TheAcademy of Motion Picture Arts and Sciences
IIF: Image Interchange Framework

ACES:Academy Color Encoding Specification
IDT: Input Device Transform

ODT: Output Device Transform
LMT: Look Modification Transform

RRT: Reference Rendering Transform
DPM: Digital Production Master

Scene-linear Workflow

Total color management between film, digital cameras and VFX elements

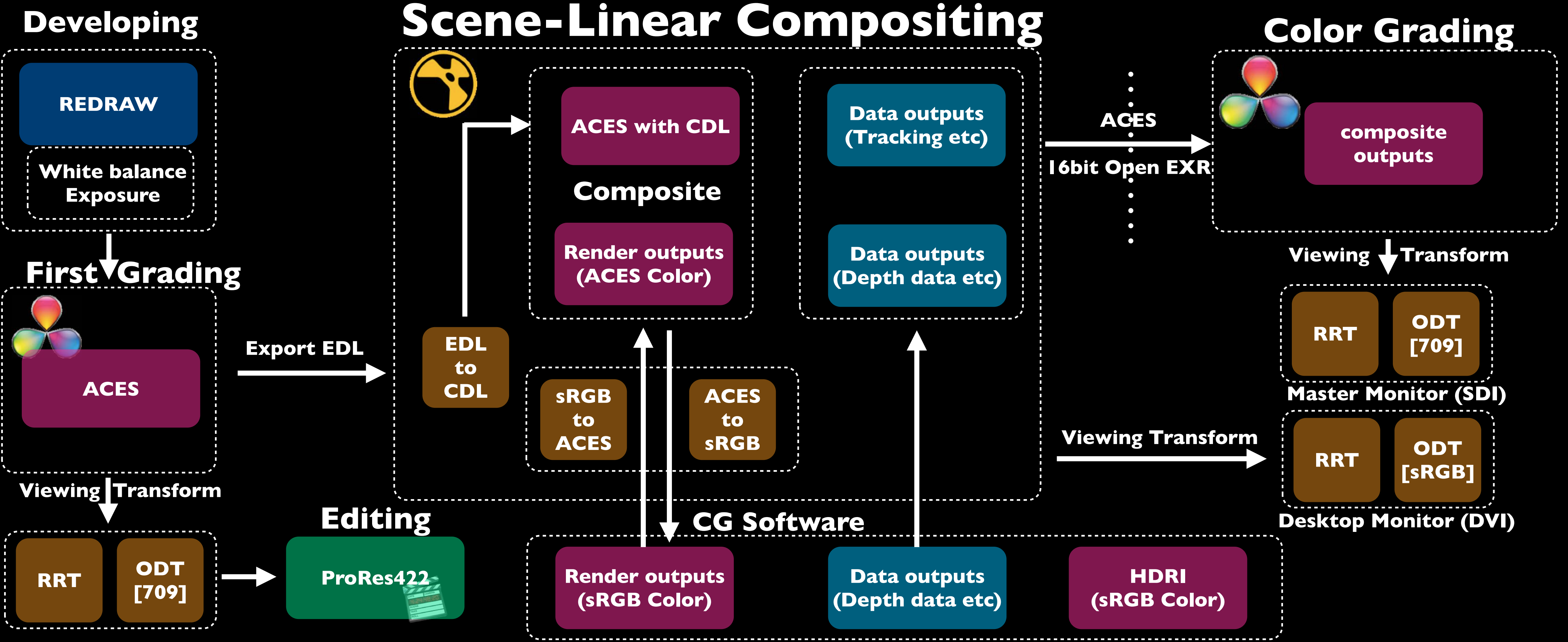
RAW

linear full-float 32bit

linear half-float 16bit

MOV

transform



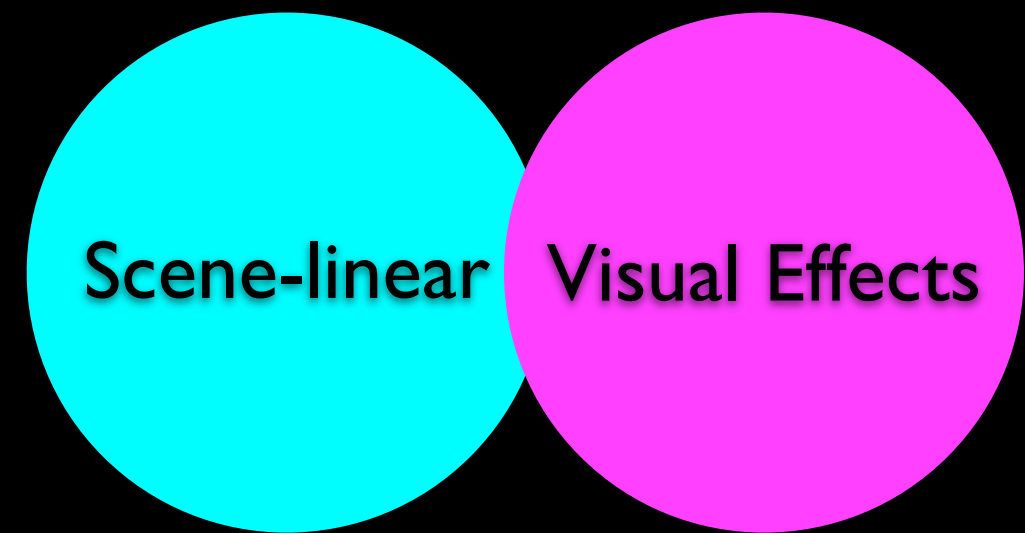
AMPAS: The Academy of Motion Picture Arts and Sciences
IIF: Image Interchange Framework

ACES: Academy Color Encoding Specification
IDT: Input Device Transform

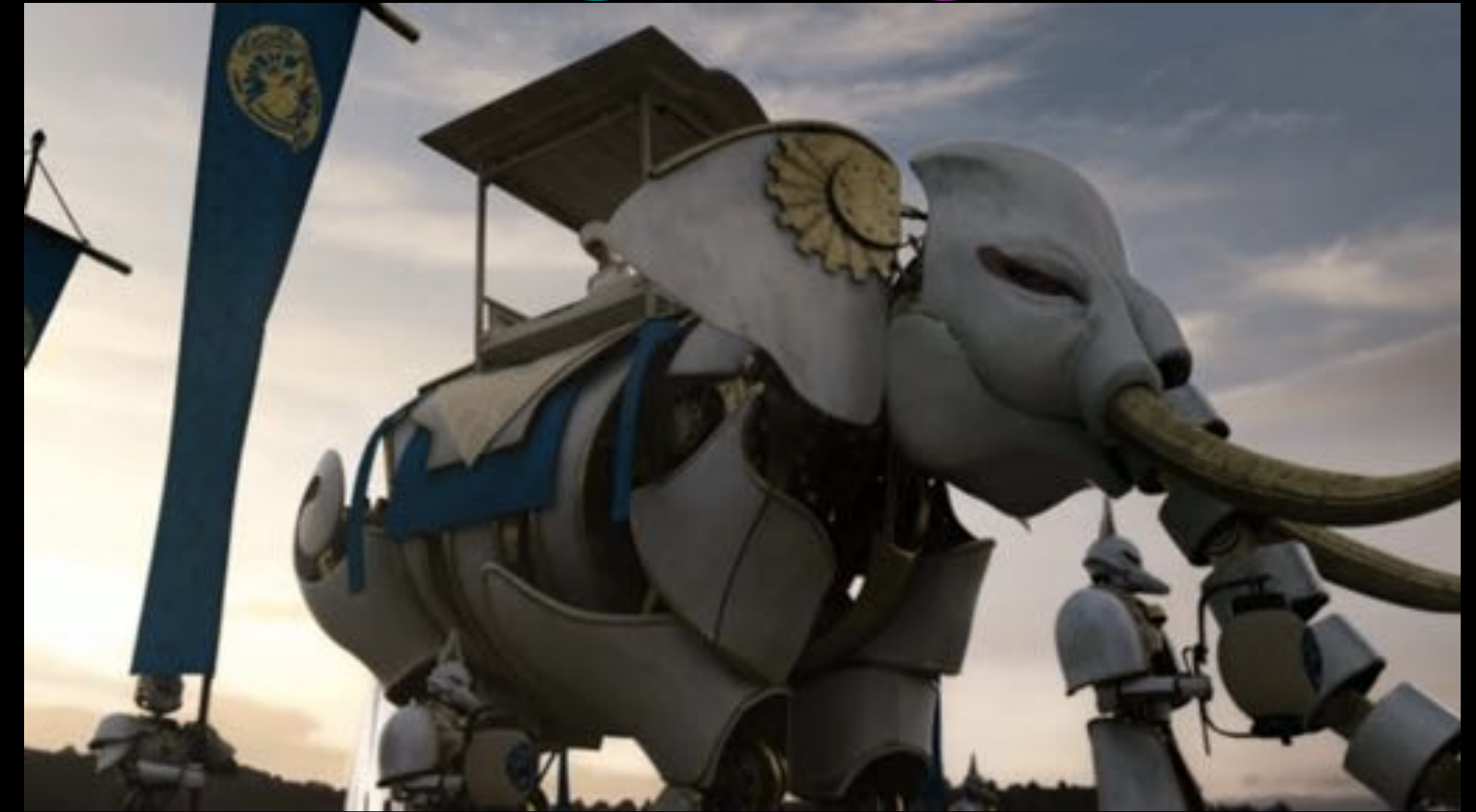
ODT: Output Device Transform
LMT: Look Modification Transform

RRT: Reference Rendering Transform
DPM: Digital Production Master

VFX Pipeline and Scene-liner Data

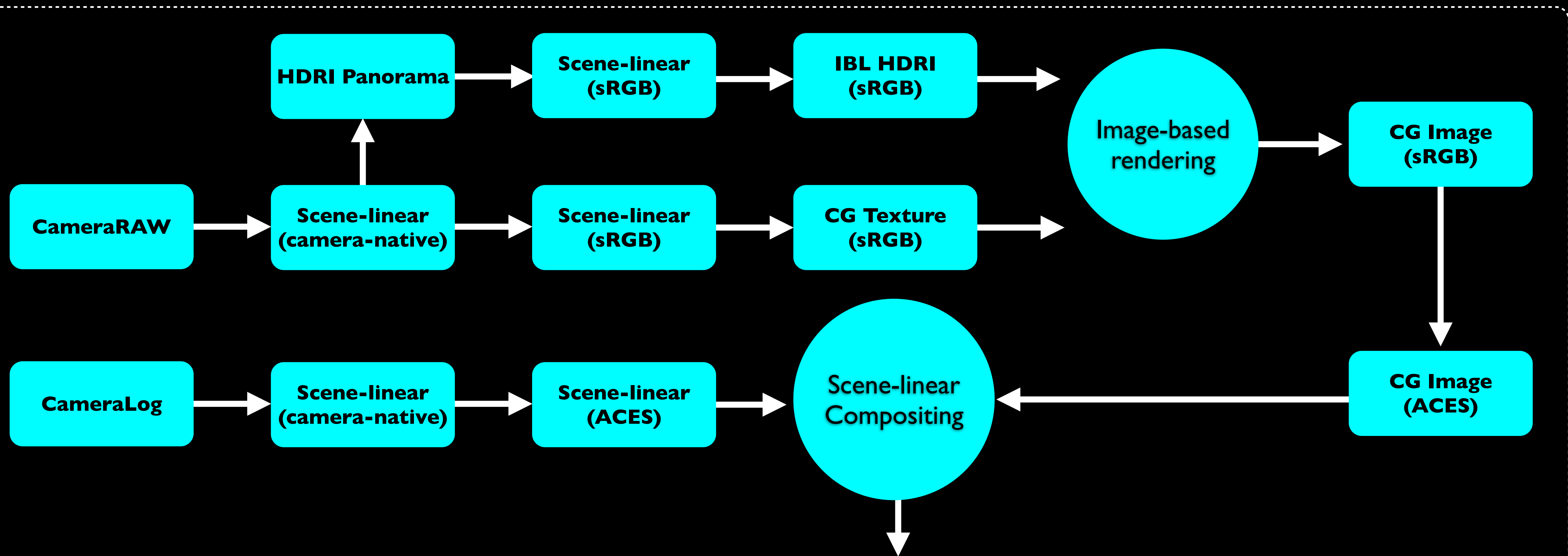


- ・シーンリニアデータとは、フォトリアルな映像制作において、アーティスティックな要素を一切排除し『現実世界の再現（シーンリニア）』をおこなったデジタルデータである。
- ・シーンリニアデータをベースに、『アーティスティックな視覚効果（ビジュアルエフェクツ）』を追加することで、生き生きとした現代的な映像が生み出される。



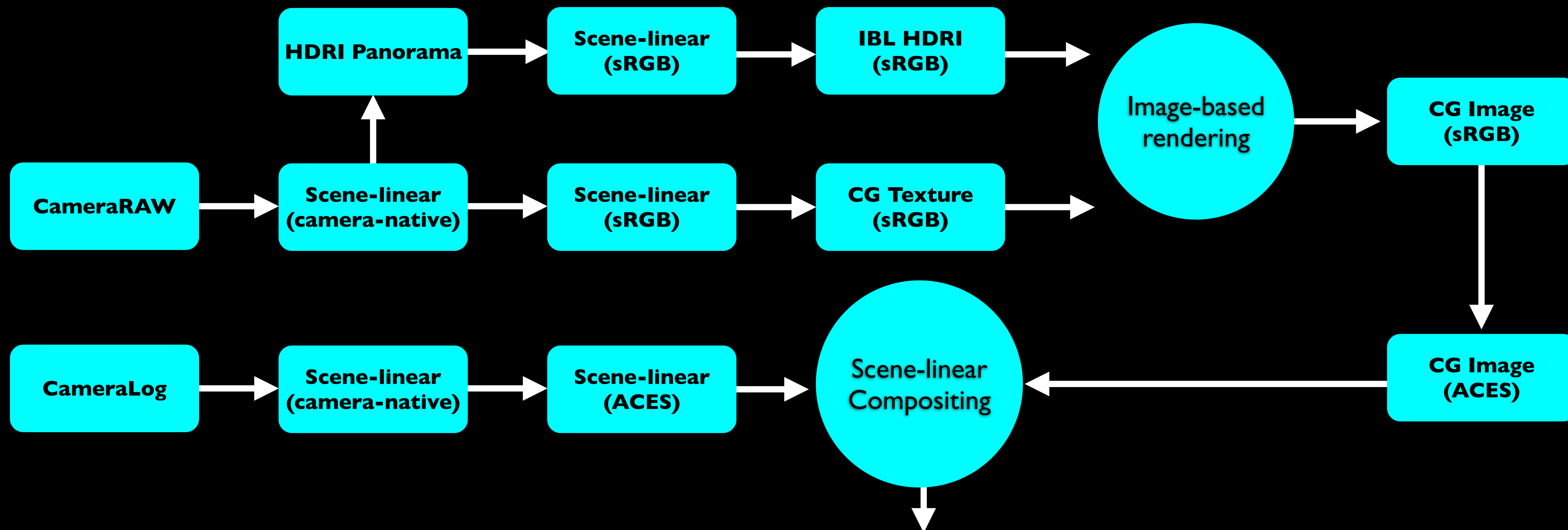
”Dusk”©DRAWIZ <https://vimeo.com/46993063>

VFX Pipeline and Scene-linear Data



『 現実世界の再現（シーンリニア=物理ベース） 』

VFX Pipeline and Visual Effects

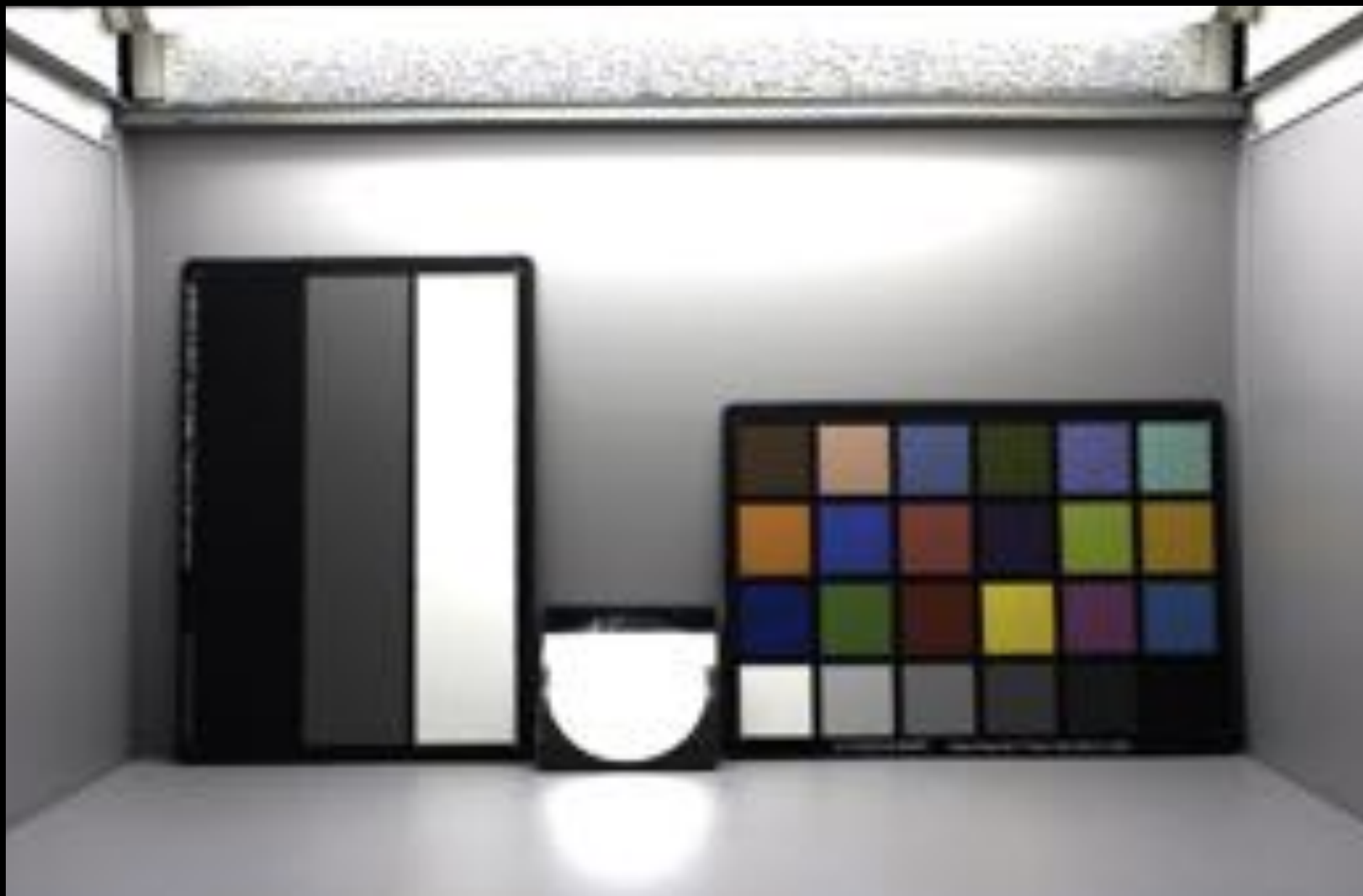


『 現実世界の再現（シーンリニア=物理ベース） 』

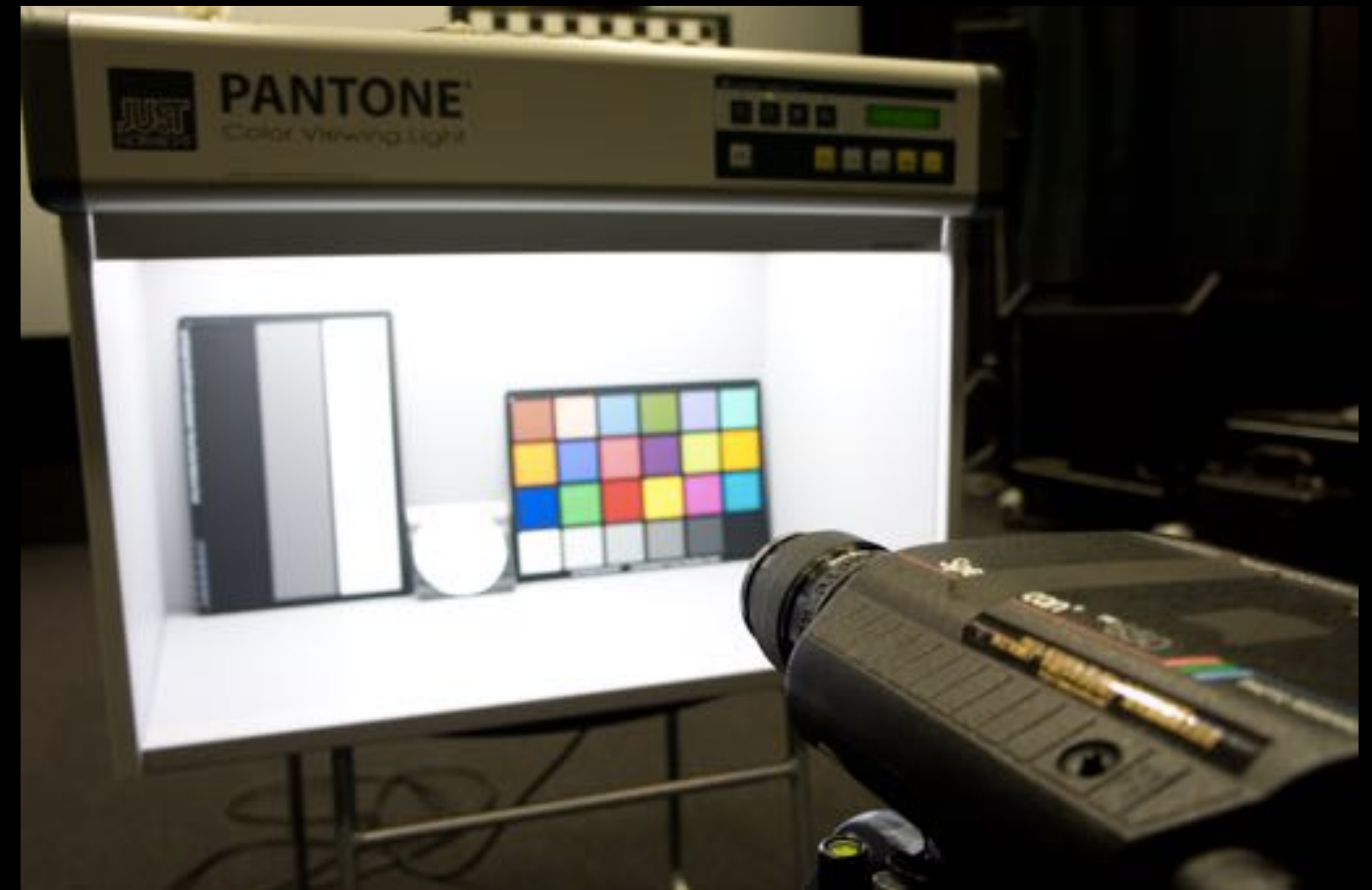
『 人間の感覚を含む視覚効果（ビジュアルエフェクツ） 』

Scene-referred Image

現実世界の光の定量化 (XYZ)



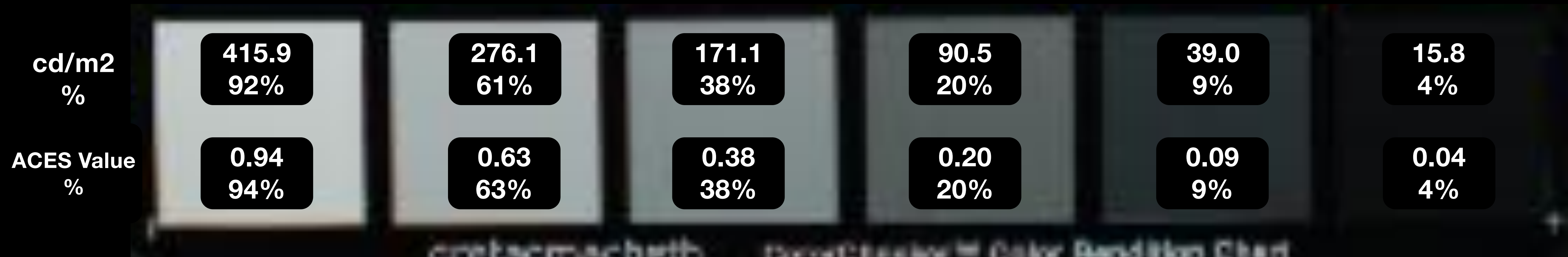
HDRI -OpenEXR 16bit linear-half float



分光測色機 Photo Research PR-650

Scene-referred Image

測定値とカメラデータの輝度比



Scene-referred Image

測定値とカメラデータの ΔE 値

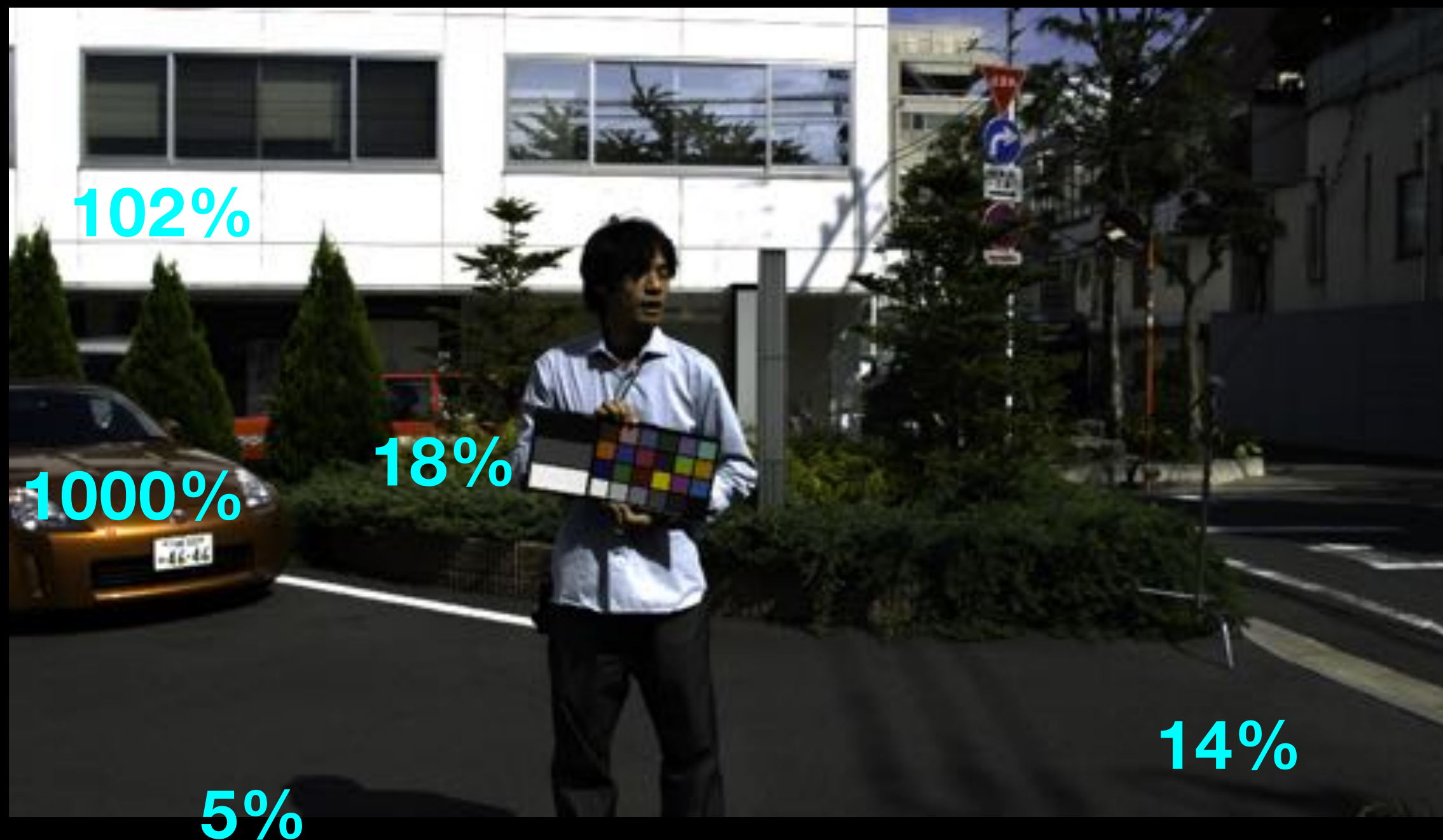


Image Data:
Canon 5D Mark2
developed by HDRShop3.0

Measurement Value:
PhotoResearch PR-650

Scene-referred Image

Scene-linear Image



Reflectance

光量
0.18

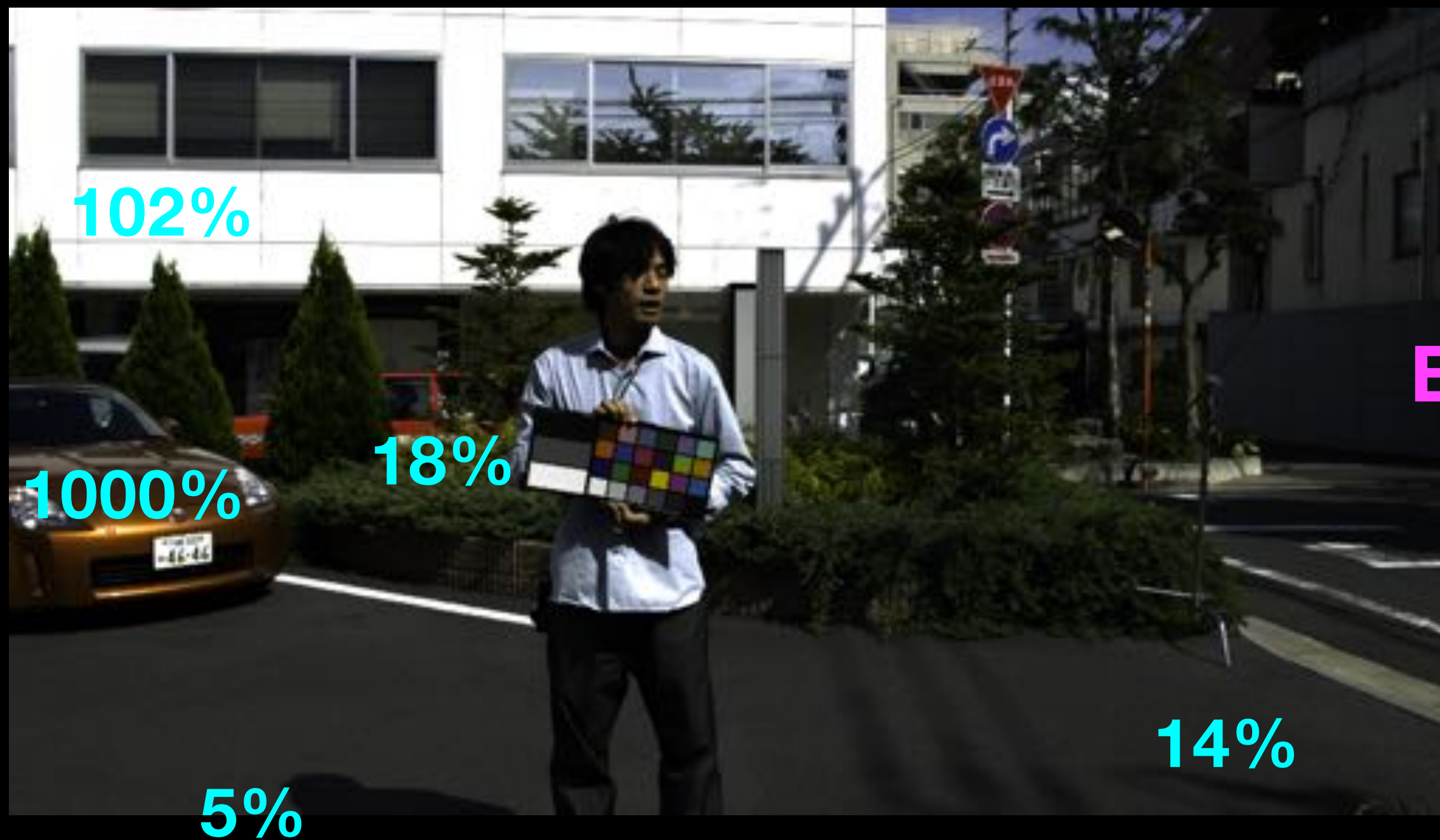
光量
1.0

Diffuse: 0.18

32bit float (Scene Linear)

Scene-referred Image

Scene-linear Image



Effects

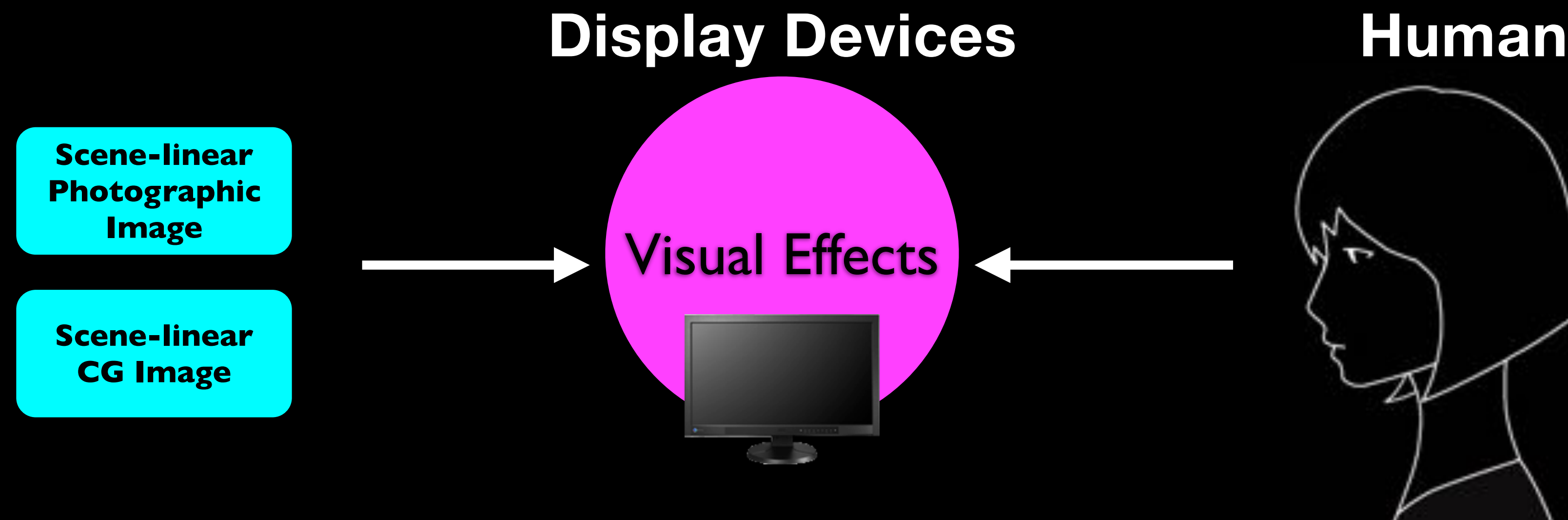


Output-referred Image



Visual Effects Definition

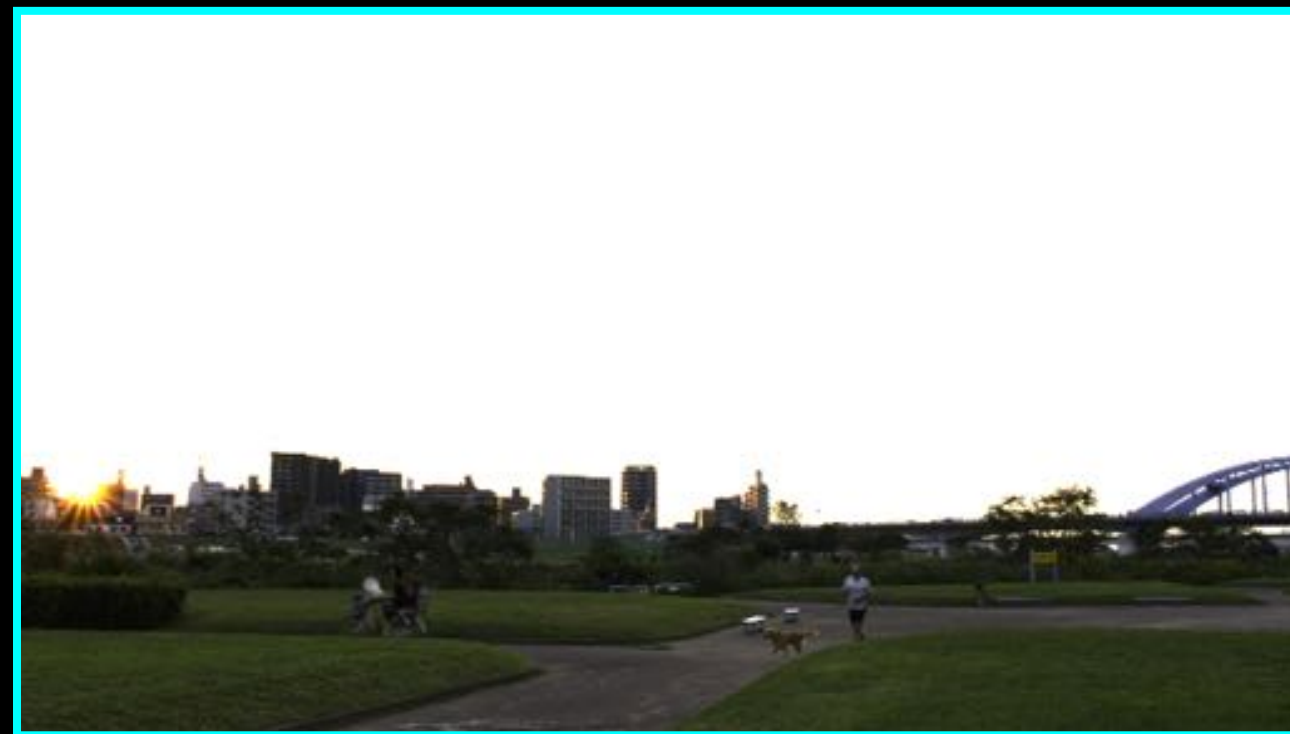
人間の感覚を含む視覚効果



Visual Effects: Example1

人間の感覚を含む視覚効果

Scene-linear Image



Visual Effects

Display Devices



観察



観察

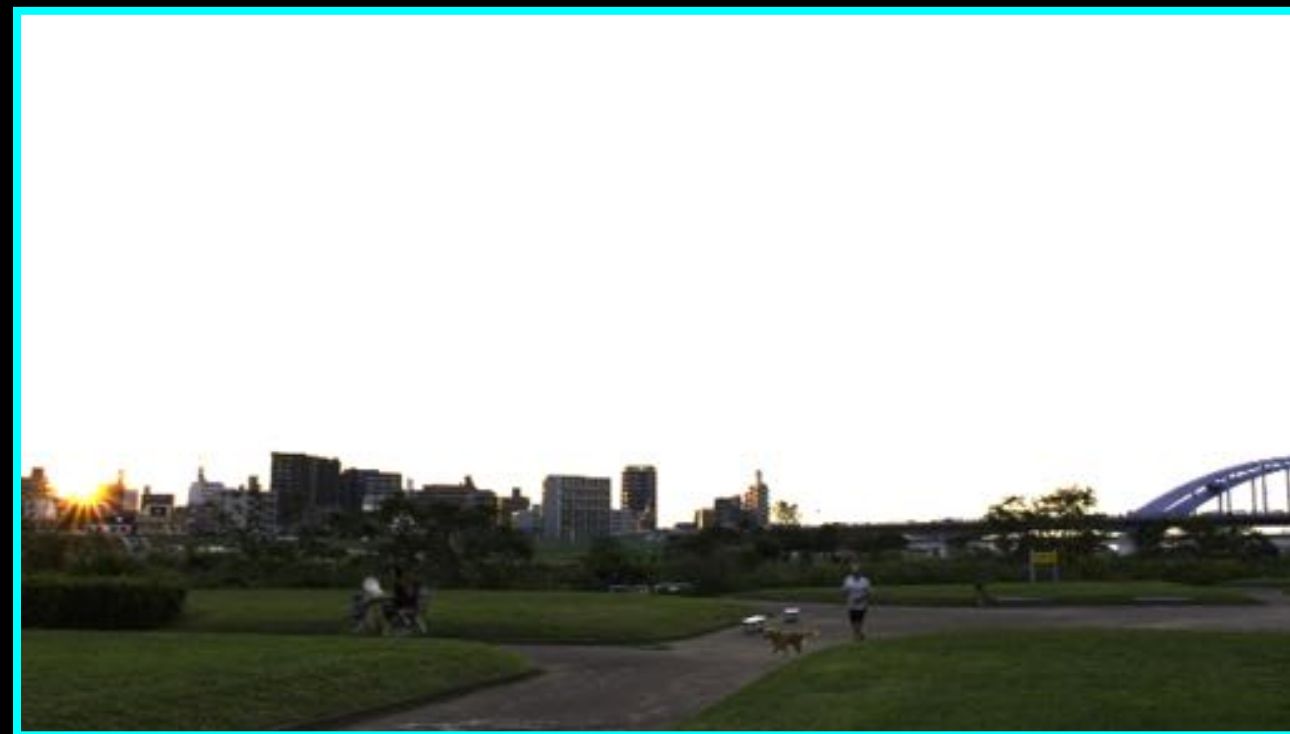
現実世界

User Interface

Visual Effects: Example2

人間の感覚を含む視覚効果

Scene-linear Image



Visual Effects

Display Devices



観察

印象

現実世界
の経験

User Interface

Visual Effects: Example3

人間の感覚を含む視覚効果

ポジフィルム

現実世界

露光



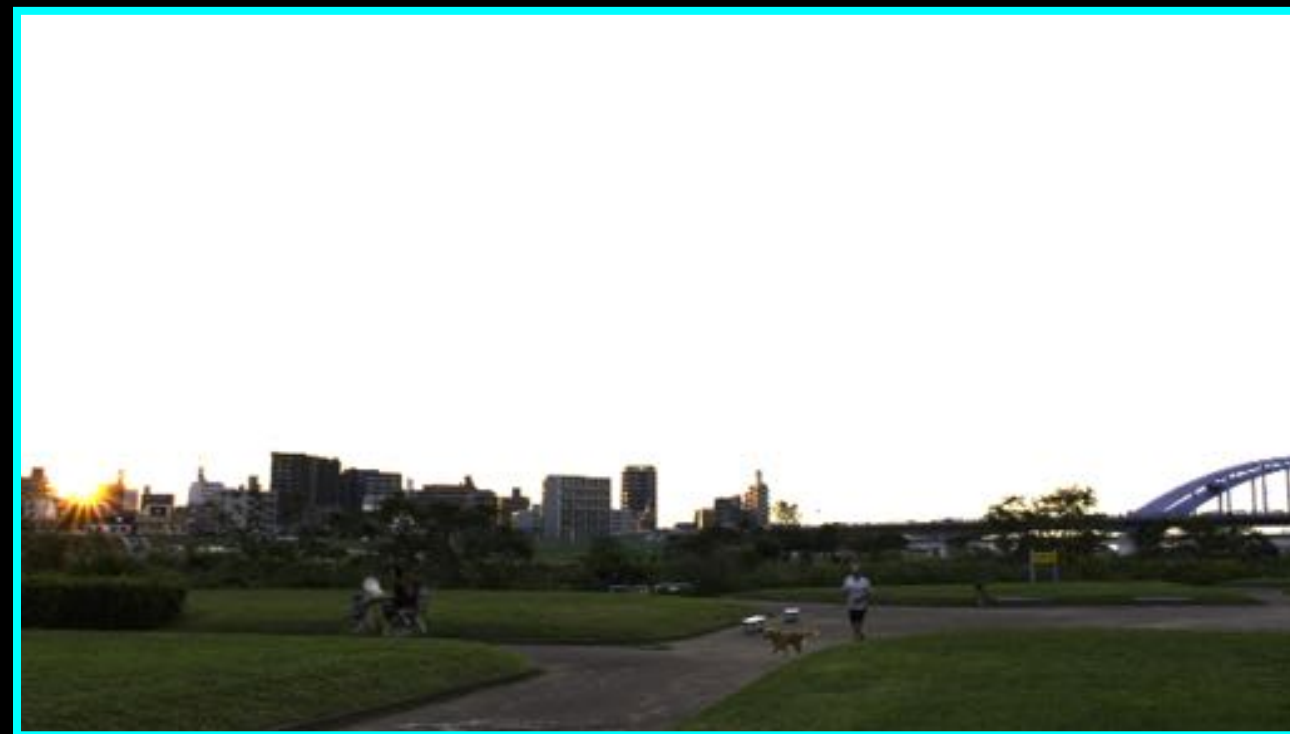
観察



Visual Effects: Example3

人間の感覚を含む視覚効果

Scene-linear Image



Visual Effects



Display Devices



観察

印象

現実世界
の経験

HFR Activities in 2013

3 月 末	3/22 5:00~7:00 都内にてHFR撮影テスト 撮影機材：SONY F65, Canon5D2, FUJIFILM IS-100 (IDT&RRT) Shot1: 120fps, 360°, ISO3200 Shot2: 120fps, 180°, ISO3200 Shot3: 120fps, 90°, ISO3200 Shot4: 30fps, 180°, ISO800	監督：尾小山良哉 (DRAWIZ) 技術監督：正真一久 (ChaosGroupJapan) VFX Pipeline：亀村文彦 (Logoscope) VFX Artist：山岸辰哉・加藤泰裕・KojiVFX 技術協力：株式会社 富士フイルム 機材協力：株式会社 Mcray	
5 月 ～ 8 月	CameraTracking CG Composite HFR120fps試写評価 撮影手法の確立	上映施設協力：慶應義塾大学DMCセンター BVM-L230(60fps) SONY 4K SXR x 2(60fps)	
9 月 ～	作品制作		

Why HFR?



Why HFR?



Psychophysics and Storytelling

“From a creative point of view, discussions will include when and where to use HFR to help tell story and how HFR affects visual and brain (neuro)systems.”

Dave Stump, Photography, Visual Effects Supervisor and Stereographer

Marv White, ESPN

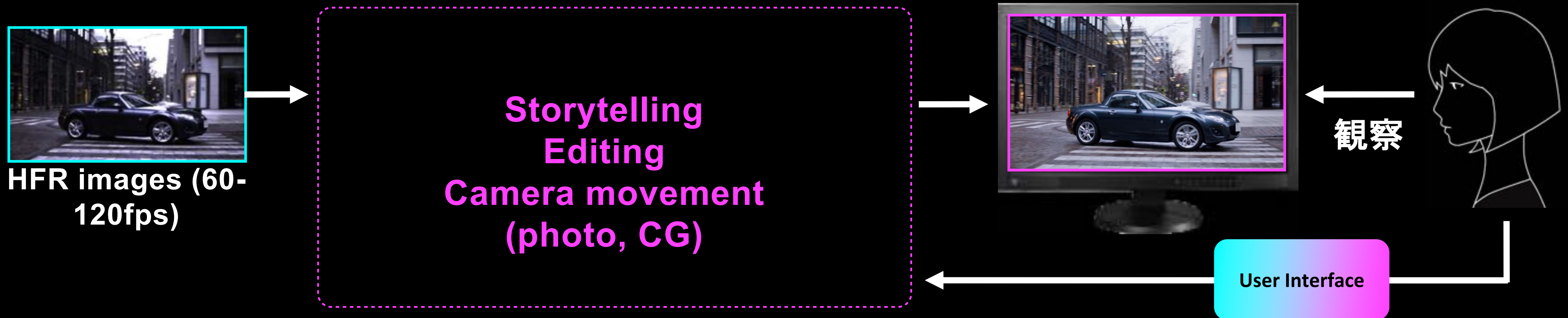
Andrew Watson, NASA

Vince Pace, CAMERON – PACE Group

<http://www.spirton.com/uploads/60FPS/Quality.mkv>

Why HFR?

1. ストーリーに密接した視覚評価（アーティストが力を発揮し易い）
芸術と科学の横断領域



Why HFR?

2.

HFR撮影及びHFR再生機材の普及がすすんでいるため、
放送（59.94i）でのCM及びドラマに技術を導入して、投資の回収が可能

SONY F55



3DTV

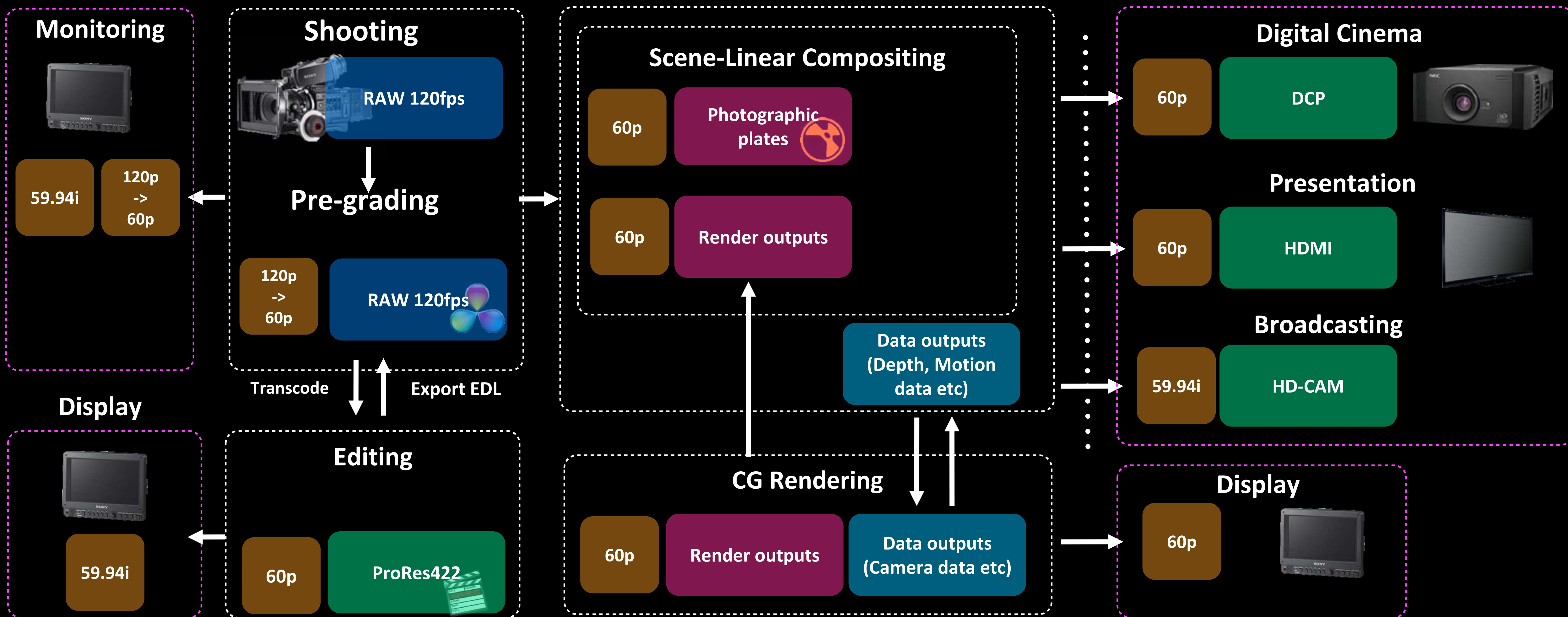
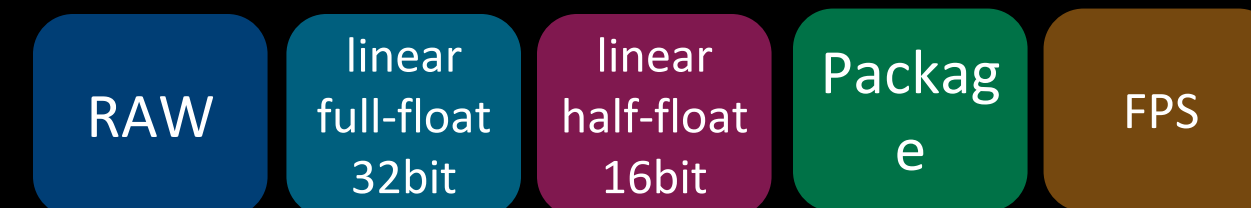


NEC
NC900CA



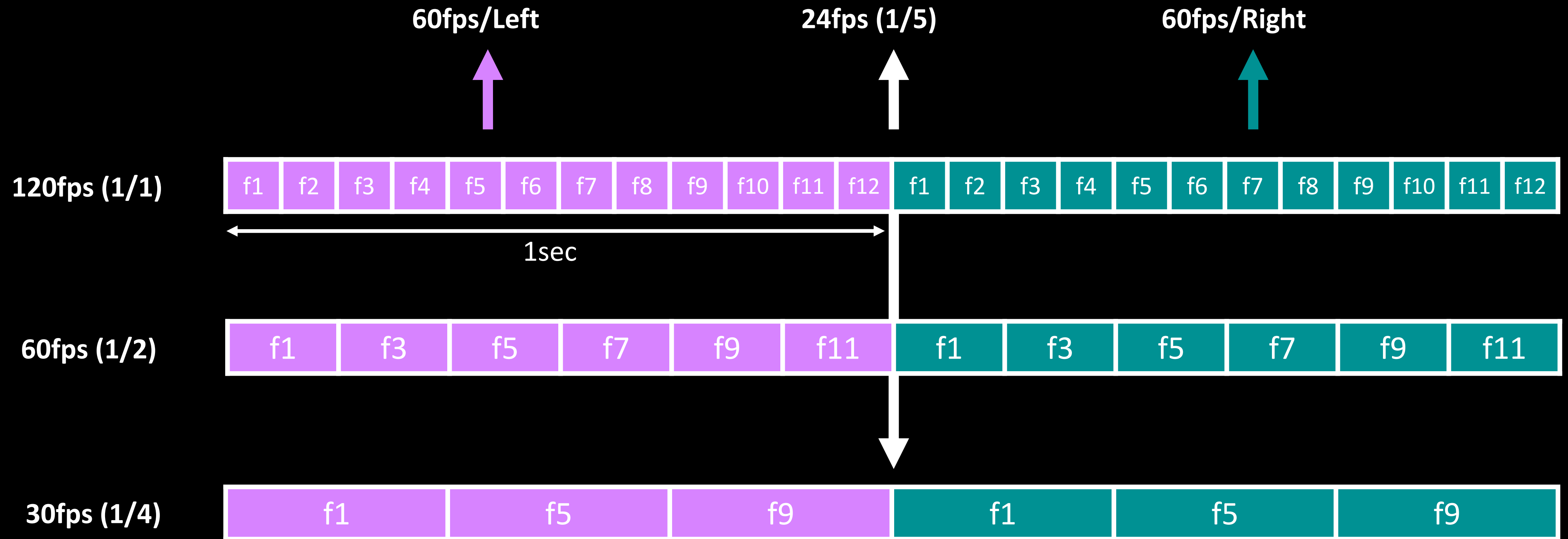
2. HFR撮影及びHFR再生機材の普及しているため、
放送（59.94i）でのCM及びドラマに技術流用可能
（SONY F55, NEC NC-900C-A, 3DTV, RVetc）

HFR Workflow





120-fps Advantages



HFR Test Material Shoot

Location: Pinewood Studios in Toronto
in conjunction with SIRT (Screen Industries Research and Training Centre)
Copyright: ASC
Distribution and License Management: SMPTE

Scene 1A: Ping Pong Game in Profile / Medium Shot

F65 2D:
24, 48, 60, 96, 120 fps
180o, 270o, 360o shutter angles

Alexa & Epic 3D:
24, 48, 60 fps
90o, 180o, 270o, 360o shutter angles normal interaxial

Alexa & Epic 3D:
24, 48, 60 fps
180o shutter angle
large and small interaxials

Scene1: Panning (Camera)



Take1: 120fps 180° ISO3200

Take2: 120fps 90° ISO3200

Take3: 120fps 45° ISO3200

Take4: 30fps 180° ISO800

DCDM - Frame Rates

Frame Rates (DCSS 1.2 [X], Proposed [P])			
EU/sec	2K2D	2K3D	4K2D
24	X	X	X
48	X	P	P
60	P	P	P
72	P		
96	P		
120	P		

Table 1

Fast Panning and Judder



30fps 180° ISO800

Judder Effect

Wheel Movement



120-24fps



120->60fps

Exposure and Noise



120fps 180° ISO3200



30fps 180° ISO800

Visual Sequential De-noise Effects



120-24fps



120->60fps

Flicker



120fps 180° Flicker

Visual De-flicker Effects(CFF)

120->24fps 180°



120->60fps 180°



ロゴスコープ亀村主観評価後の所感： 実時間での再生であっても、60fpsより24fpsがスローモーションに感じる