

MARTIAL ARTS TOKYO : SHOT ON KOMODO

IPP2 カメラ & ワークフロー アセスメント

2020年10月31日
株式会社ロゴスコープ 代表取締役/テクニカル・アーティスト：亀村文彦
Website: www.logoscope.co.jp E-mail: kame@logoscope.co.jp
撮影監督：石坂拓郎
Website: www.takuroishizaka.com/ E-mail: ktishi1662@mac.com



はじめに

2020年9月上旬、撮影監督である石坂拓郎氏¹（以下、石坂氏）が主体となり、株式会社 RAID²による機材協力のもと、RED-KOMODO 6K（以下、KOMODO）のカメラアセスメントを兼ねた映像『MARTIAL ARTS TOKYO : SHOT ON KOMODO』を制作することになった。REDで最小サイズのKOMODOには、高ダイナミックレンジ 6K Super35mmのグローバルシャッターセンサー、高解像度タッチスクリーン及びWi-fiリモートコントロール、12G-4K60P出力などRED史上初の機能が搭載されている。これら进行评估するため、カメラの形状を活かした手持ちや軽量ジンバル撮影、ダイナミックレンジの高いナイトシーン、グローバルシャッターでしか表現できないストロボライトや高速移動体（アクション、電車など）など、カメラの特性を活かした映像を制作することになった。



図 1：ジンバルにマウントされた KOMODO

¹ <https://www.takuroishizaka.com/>

² <https://www.raid-japan.com/>

カメラアセスメント

2020年9月8日、株式会社 RAID 及び株式会社小輝日文の機材協力のもと、KOMODO のカメラテスト撮影をおこなった。カメラテストでは、人物を中心に、暗部から明部まで輝度範囲の広いシーンを構築した。シーン内には、3枚の X-Rite Color Checker（以下、カラーチェッカー）に加え、バックライトに照らされることで透過色が発生する生花を配置した。

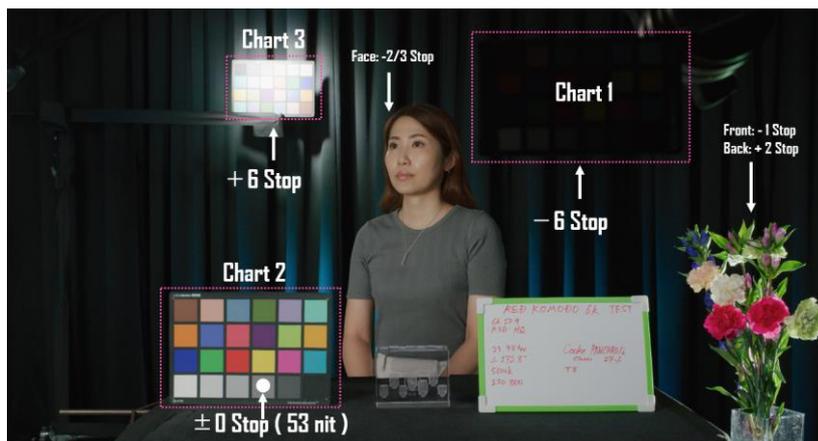


図 2: カメラテストのシーンとその露光量

カラーチェッカーの下段の無彩色列を取り出すと、その反射率は表 1 のようになる。まず、人物の左前方に配置したカラーチェッカー（Chart2）の 20% グレー（Neutral5）が適正露出となるように照明した。次に、手前に置かれた小型のカラーチェッカー（Chart1）への照明を遮り、このカラーチェッカーが適正露出から -6 ストップとなるように調整した。最後に、人物左奥のカラーチェッカー（Chart3）が、適正露出から +6 ストップとなるように、スポット照明を調整した。

Name	Reflection(%)	Stop
Black	3.8	-2.40
Neutral 3.5	10	-1.00
Neutral 5	20	0.00
Neutral 6.5	35	0.81
Neutral 8	57	1.51
White	87	2.12

表 1: カラーチェッカーの反射率³と露光量(Stop)への換算

³ 分光測色器 (PHOTO RESEARCH PR-650)、標準白色版 (スペクトラロン SRS-99)、ライトボックス (Just Color Viewing Light S ADVANCED D5000) を用いて、5000K 環境下のカラーチェッカーを測定したデータをもとに、反射率を算出。(2016年9月5日)

このようなシーンの輝度範囲は、Chart2のニュートラル5を0ストップとしたとき、表2のようになる。この表を参照すると、このシーンは、明部(+8.1)から暗部(-8.3)まで約16ストップの輝度範囲であることがわかる。このシーンで、KOMODO 6KとRANGER GEMINI 5K S35(以下、GEMINI)で、ISO感度を変化させたテスト撮影をおこなった。(撮影データは、表3を参照)

	Name	nit (cd/m ²)	Stop
Chart 1	Black	0.16	-8.3
	Neutral 5	0.82	-6.0
	White	3.6	-3.9
Chart 2	Black	11	-2.3
	Neutral 5	53	0.0
	White	231	2.1
Chart 3	Black	678	3.7
	Neutral 5	3392	6.0
	White	14755	8.1

表 2: シーンの輝度範囲

	Name	IRIS	Shutter	ISO	White	Tint
KOMODO 6144x3240 HQ 23.976 FPS	T001_A002_0908M8_001.R3D	T8	172.973	800	5600	0
	T001_A003_0908U1_001.R3D	T5.6	172.973	400	5600	0
	T001_A004_09089V_001.R3D	T4	172.973	250	5600	0
	T001_A005_09086L_001.R3D	T11	172.973	1600	5600	0
	T001_A006_0908XB_001.R3D	T16	172.973	3200	5600	0
	T001_A007_0908PG_001.R3D	T22	172.973	6400	5600	0
	RANGER GEMINI 5K S35 4800x2700 REDcode 4:1 23.976 FPS	U001_C001_0908A7_001.R3D	T8	172.8	800(S)	5600
U001_C002_0908FU_001.R3D		T5.6	172.8	400(S)	5600	0
U001_C003_0908XH_001.R3D		T4	172.8	250(S)	5600	0
U001_C004_0908DN_001.R3D		T11	172.8	1600(S)	5600	0
U001_C005_090871_001.R3D		T11	172.8	1600(L)	5600	0
U001_C006_09082A_001.R3D		T16	172.8	3200(L)	5600	0
U001_C007_0908LT_001.R3D		T22	172.8	6400(L)	5600	0
U001_C008_09081B_001.R3D		T22	86.4	12800(L)	5600	0

表 3: 撮影データ表 (KOMODO 6K と GEMINI 5K)

ホワイトバランス

まずはじめに、カメラのホワイトバランスを確認した。照明の色温度とカメラの色温度が同じ時、ニュートラルグレーが再現されていると照明コントロールが容易になるためだ。そこで照明機材⁴とカメラの色温度を共に 5600K に設定して撮影をおこなった後、R3D データを ACES 色空間上で比較した。

KOMODO による実験では、20%の反射率を持つニュートラルグレーのパッチの RGB 値が、全て 0.2 になる理想的な結果となった。本照明機材と KOMODO の組み合わせであれば、色温度のコントロールが自在におこなえることがわかった

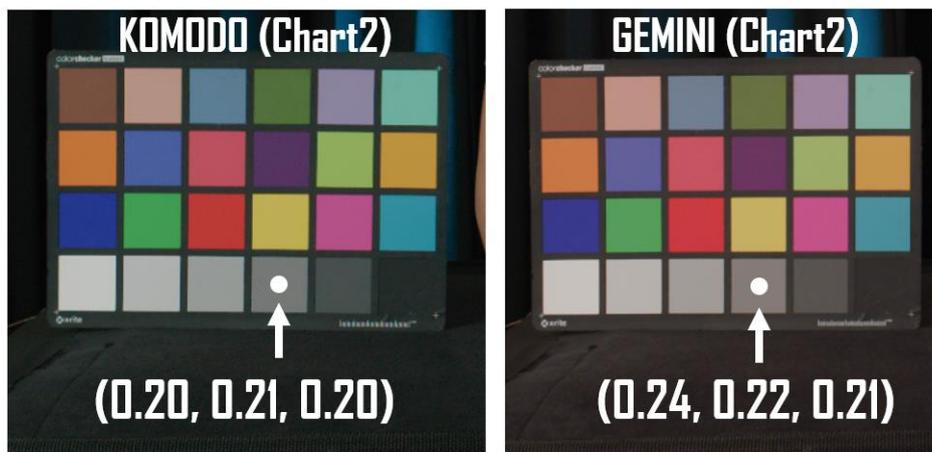


図 1: ACES 上での RGB 値

⁴ [Digital Sputnik LIGHTNING DS3](#)

ダイナミックレンジ

カメラのダイナミックレンジを調べるために、6段分のスポット照明を加えた明部に着目して、ISO800、ISO1600、ISO3200の画像を比較した。ISO800では明部の彩度が下がる傾向があったが、ISO1600、3200になるにつれ、彩度が保持された(図4)。また、暗部に着目した比較図が図5だ。当然、高感度になるにつれて、ノイズが目立つようになる。本作品には、高彩度のネオンライトや夜景シーンが多々出現する。そのため、ポストプロセスによるデノイズを考慮しつつ、ISO1000~ISO1600付近をISO感度の基準とした。



図 2: 明部 (Chart3) の ISO 感度比較 (-4 Stop で表示)



図 3: 暗部 (Chart1) の ISO 感度比較 (+ 5 Stop 表示)

KOMODO と GEMINI の ISO1600 における比較では、KOMODO は GEMINI のダイナミックレンジ及びノイズに匹敵する性能を有する。解像度に関しては 6K 解像度を有する KOMODO に大きなアドバンテージがあった。この解像度を活かすため、本作品では、6K 17:9 をメインに収録をおこなうことにした。



トーンマッピングとルック

まばゆいばかりの現実世界の輝度を、暗所に設置された薄暗い SDR ディスプレイへ表示すると、記憶色に比べ、コントラストが浅く、彩度の低い色が再現される。そこで、トーンマッピングを用いてコントラストを上げることで、高彩度なカラーアピアランスがバーチャルに再現される。RED の IPP2 Output Presets では、数々のトーンマッピングの中からシーンに応じたものを選択することができる。本作の主要なシーンは、高輝度且つ高彩度なネオンや照明機材が映る、夜の東京を舞台としている。このナイトシーンは全て、中間のコントラスト及びソフトなハイライトのロールオフのトーンマッピングを選択することになった。(MEDIUM_CONTRAST, VerySoft)

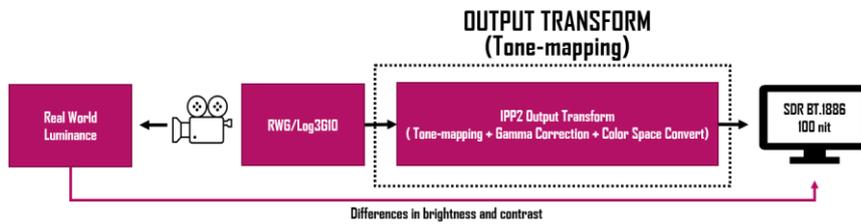


図 6: IPP2 によるアウトプット変換

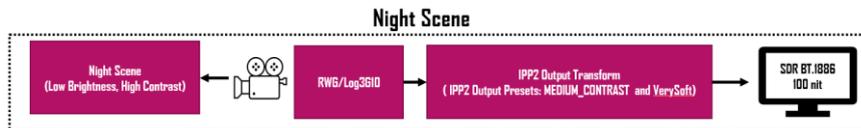


図 7: 本作品ナイトシーンにおけるアウトプット変換

次にルックの選択について解説する。4分割された画面に異なるルックが適用された画像を表示して、撮影監督石坂氏の主導のもと、好ましいルックを絞り込んでいった。地下トレーニングルームのシーンでは、ニュートラルなハイライトでありつつも、赤い照明の彩度も保持する、RED_GRIME.cube がルックとして選択された。



図 8: 4 種の LUT を比較表示

カスタムルックと ACES ワークフロー

4分割表示でLUTを絞り込む際、あるルックとルックの中間のルックが欲しいケースが生じた。その場合は、LUT同士の加算平均により、カスタムルックを作成することにした。夜のビル群のシーンでは、肌及びホワイトの質感が好ましかった RED_GRIME.cube とピンクネオンの高彩度が際立った RED_TECH.cube を加算平均した LUT を用いた。



図 9: LUT 同士の加算平均

最後に本作の唯一の日中シーンに採用された ACES ワークフローについて解説する。ナイトシーンに比べて日中のシーンでは、高コントラストのトーンマッピングに好ましさを感じられた。そこで、RED Output Presetsに加え、ACESのRRT (Reference Rendering Transform)を比較表示した。高いコントラストに加え、高彩度な明部の好ましさから、このシーンでは、RRTによるアウトプット変換が用いられた。

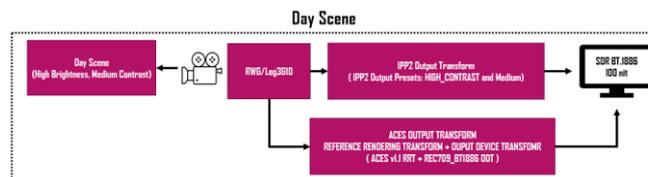


図 10: RRT によるアウトプット変換