

# Pablo Rio 8Kで変革する映像編集の世界

---

2014年12月12日 映画テレビ技術セミナー in 関西2014

三瓶宏一

クオンテル株式会社 代表取締役社長



- イギリスに本社を置く1973年創業の、テレビ放送、ビデオ制作、映画産業のためのデジタル機器を設計製造する会社で、その高い技術は全世界のエディターから厚い信頼を集め、QUANTELといえばハイエンドNLE(ノンリニア編集機)の代名詞ともいえる会社である。クオンテル株式会社は1982年に日本法人として設立され今年で32年目となる。
- 1986年にHarryというNLEを発売以降、機器内で扱う映像素材は当時のSDからの現在の4K・8Kまで一貫して、全て非圧縮で内部処理するという高いポリシーを有する事から『QUANTELのNLEで編集したものであれば、それ以上の画質は望めない』と言われるくらい業界内ではその映像画質に絶対的な信頼を置く。現在では4K/60Pの編集が可能なPablo Rio 4K HFRをリリース、4Kの世界では文字通り『使える編集機』として海外はもとより、国内でも多数の納入実績を誇る。
  - Pablo Rioシリーズ国内納入実績:25式、内4K60P対応機は15式(2014年10月現在)

# 4K・8K編集の世界

---

- 高精細映像
  - 撮影時のフォーカス合わせが難しくなる
    - 4K制作で元が5K以上の場合、周辺部のボケは4Kを切り出して逃げられることもあり
  - RAWデータ“現像”の時間やDPXファイル化に時間がかかる
  - 4Kフィルムスキャンの場合では1コマ2秒強かかる
    - 最近では、ゴジラ、宗教団体の記録映像の4K化
  - 4Kカメラの普及→4K素材の増加で4K編集需要も増加、4Kブルーレイ規格待ち
  - 8Kカメラの小型化→予想以上に早く8K収録が増えている
- 色の閾値が広い(BT709 →BT2020)
  - 撮影時の色の調整・確認が必要なる

# 4K・8K編集の世界

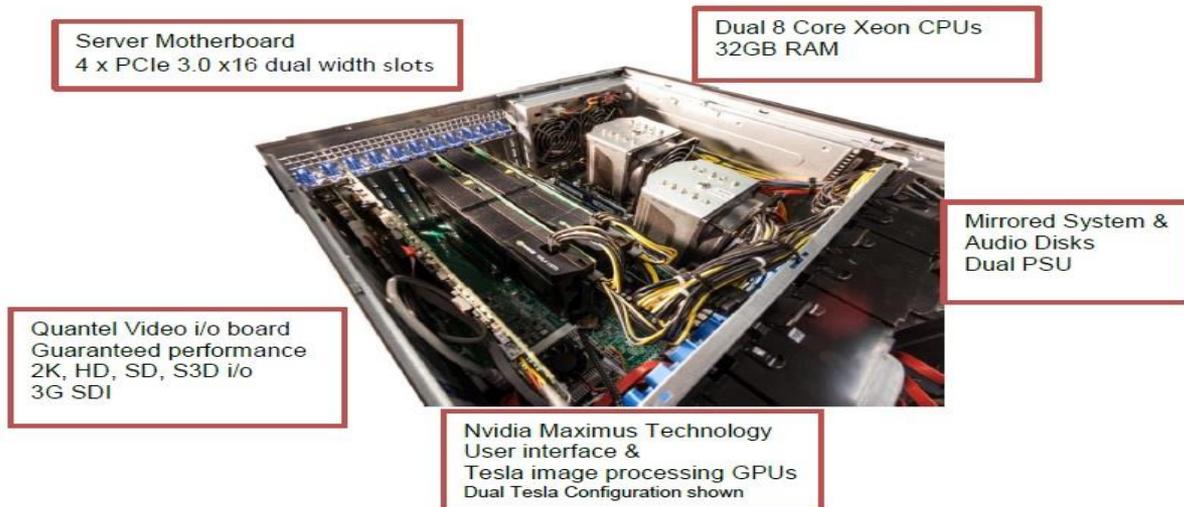
---

- とにかくデータ量が大きくなる
  - 4K60P非圧縮RGBの編集でも別次元のデータ量、8K60Pは推して知るべし
    - 編集に入るまでの準備に時間がかかる
  - 撮影からコピー、編集、配信、保存の過程でデータをどこに逃がすかの戦略が必要
    - (例)59.94P / 10 bit 非圧縮 30分
      - HD 0.9TB
      - 4KUHD 3.6TB
      - 8KUHD 14.4TB
    - 最近では専任のデータ管理者を置く場合が増えている

# 4K・8K編集の世界

- 編集機に使用するCPUに高い性能が求められる
  - トータルのハードの性能がレンダリングの時間に大きな影響を与える
  - ストレージの低スループット、RAIDのRebuildなどで長時間作業ができない状態が生じる

Inside a Pablo Rio 4K Turnkey System



# 8K編集機で機能のボトルネックとなる要素

---

- 非圧縮のRGBフォーマットの8K映像を扱う場合、現在のハードウェアの構成はそのままで、信号処理パワー向上でリアルタイム再生に対応できる可能性が高まるが、ハードルはまだかなり高い
  - マザーボードのバススピード・レーン数
  - PCIスロットの数(多GPUが必要)
  - I/O PCI Expressカードのスピード
  - ハードディスクやRAIDデバイスとの接続スピード
  - 8Kリアルタイムモニターへのインターフェース

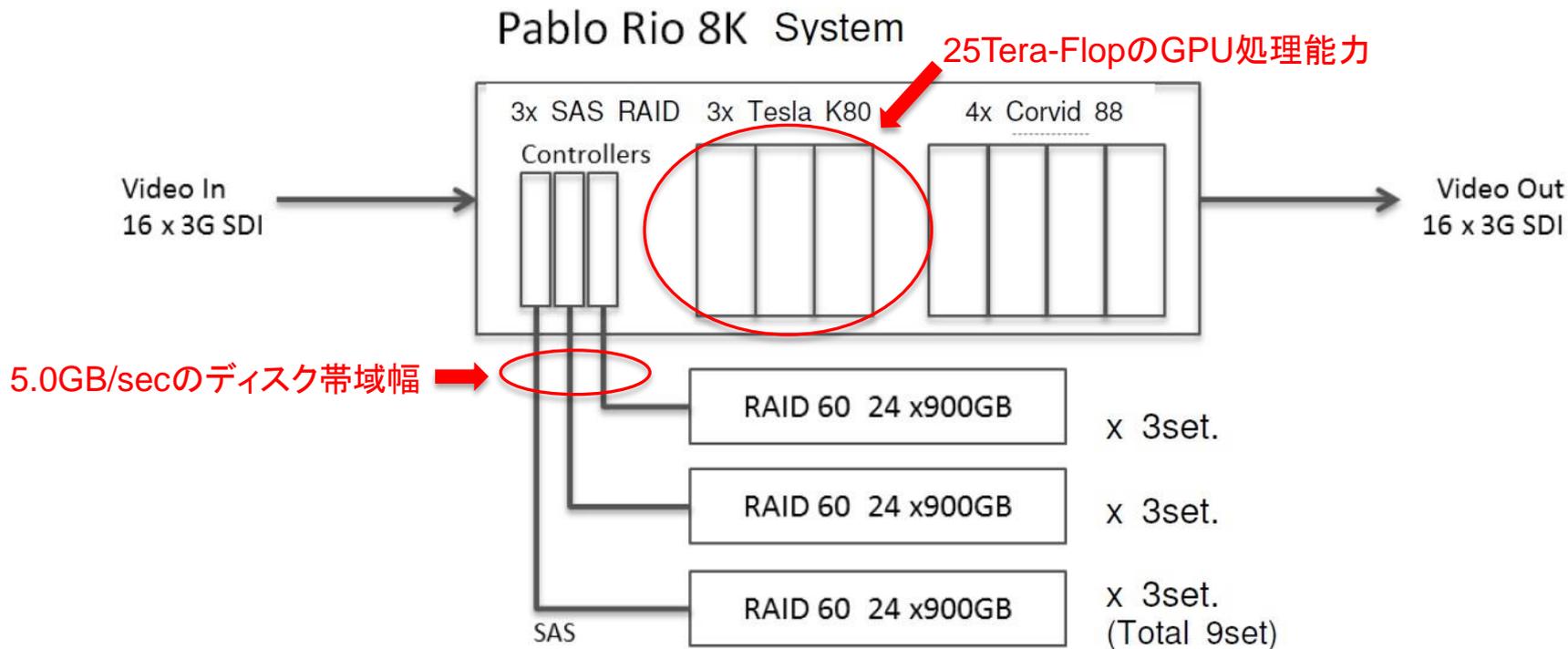
# At InterBEE 2014



# Pablo Rio 8K front look



# Pablo Rio 8K

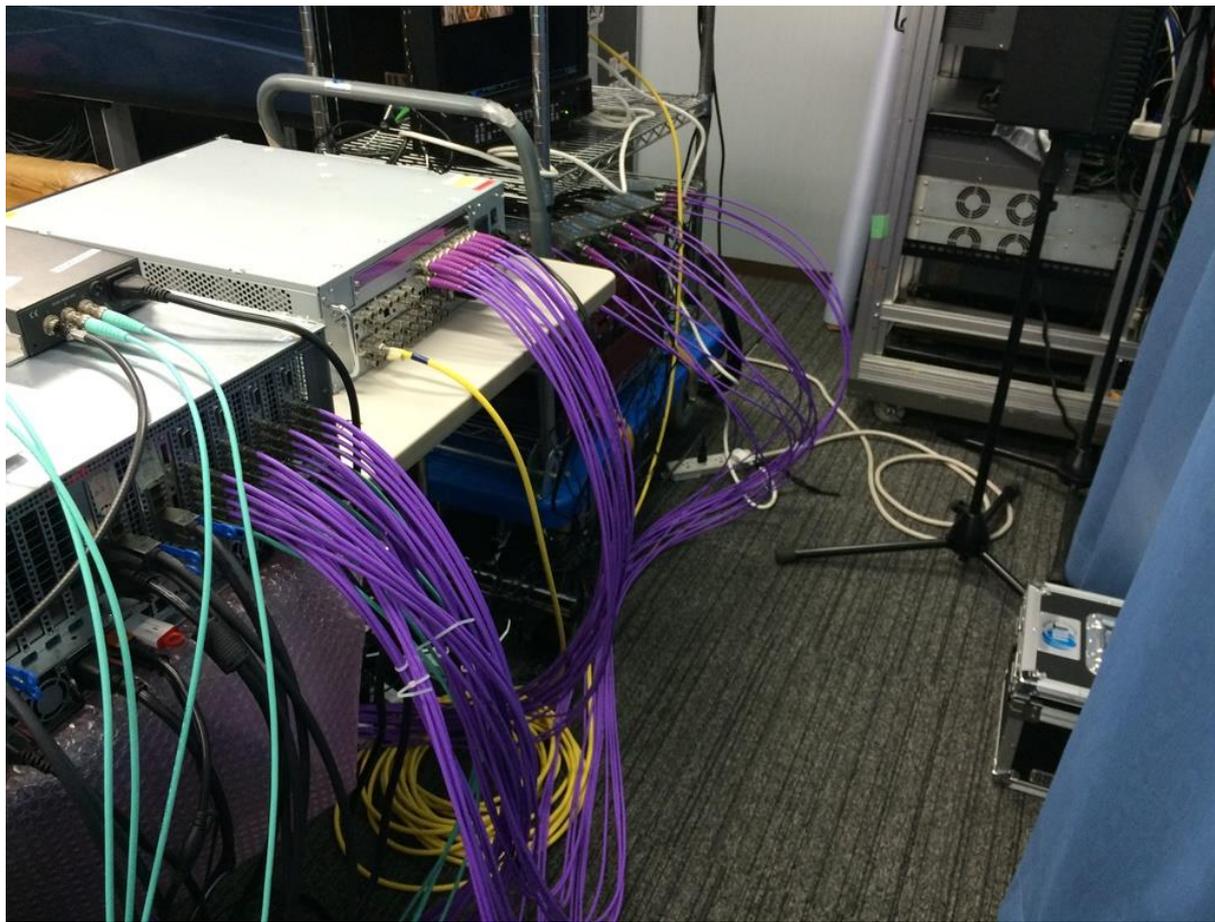


8K60Pでもほとんどレンダリングなしでリアルタイム編集・グレーディングが可能

# Pablo Rio 8K IN/OUT



# X32 3G SDI 入出力の流れ



# AJA Hi5-Plus x16 (BOE 8Kモニターに接続する場合)



\*BOE 8Kモニターは x16 DVI入力

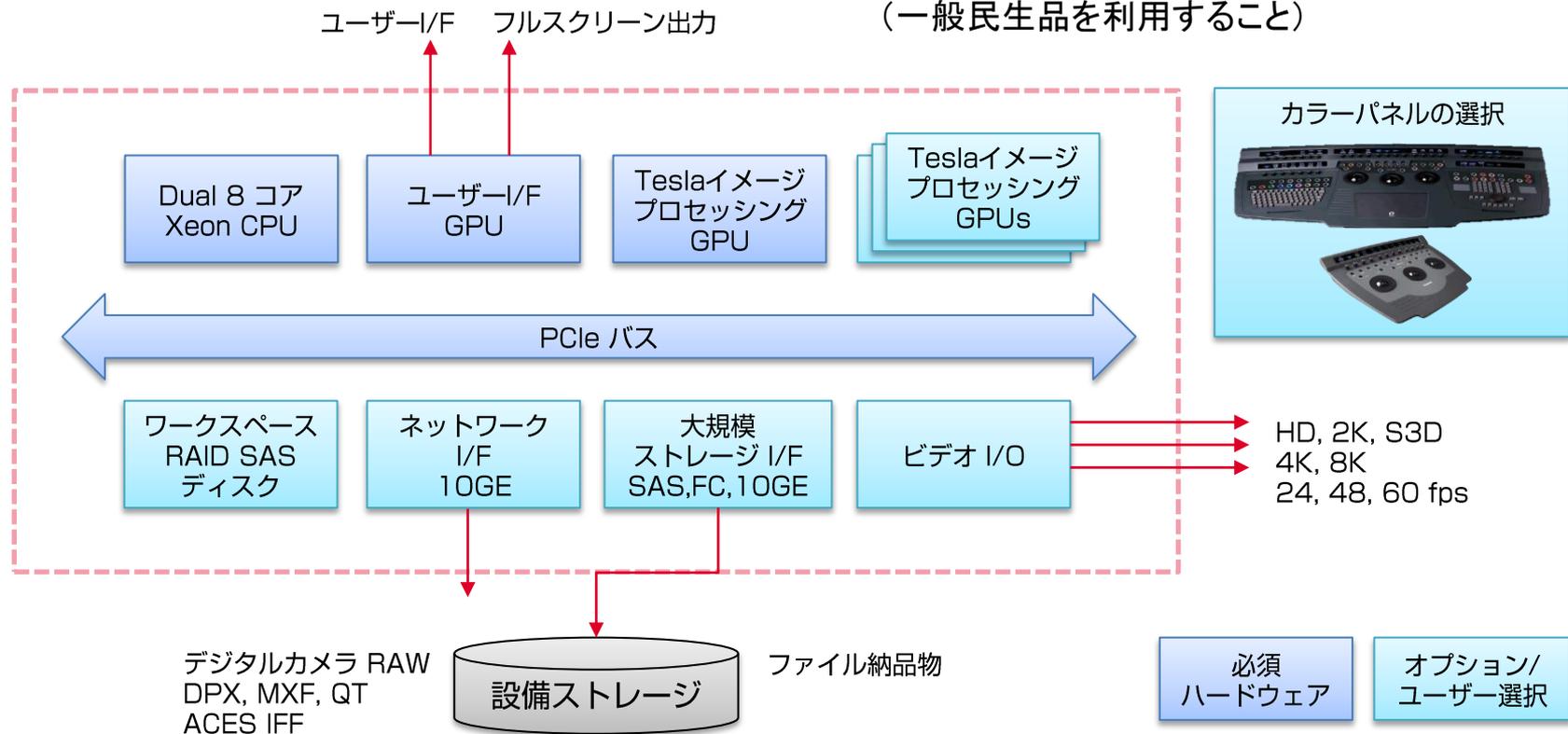
# AJA Hi5-4K x4 (4Kモニター4台で8Kにする場合)



\*3G SDI x4を1本のHDMIへ変換し1台の4Kモニターに接続、それを4台分接続する

# Pablo Rio 4K・8K COTSハードウェア、マルチGPU

\*COTS: Commercial off-the-shelf 商用オフザシェルフ  
(一般民生品を利用すること)



## 4K・8K編集の世界

現在市場に出回っているNLEソフトで4Kの仕事をするには、編集集中に最終納品画質をリアルタイムに4K解像度でモニターリングするにはレイヤー数の制限があり、実質難しいので、必然的にフィニッシングの作業を分けるワークフローになる。



参考：<http://digitalfilms.wordpress.com/2013/01/12/offline-to-online-with-4k/>

# 4K・8Kの世界

- しかし、フィニッシング中に撮影時のフォーカスずれ、色の破綻、尺の調整が出来ないと、前段階のオフライン編集に戻してやり直すということになってしまう。4K・8Kの場合、データ量が大きいのでそこで多大な時間のロスが生じる。



修正する場合、この“戻し”が必要

# 4K・8K編集の世界(5)

- 屋外大型映像、デジタルサイネージ、プロジェクションマッピング、バーチャルリアリティ用途の4K以上の映像編集が増えてきている



＜12Kの3Dのバーチャルリアリティ＞  
(Oculusメガネ使用)



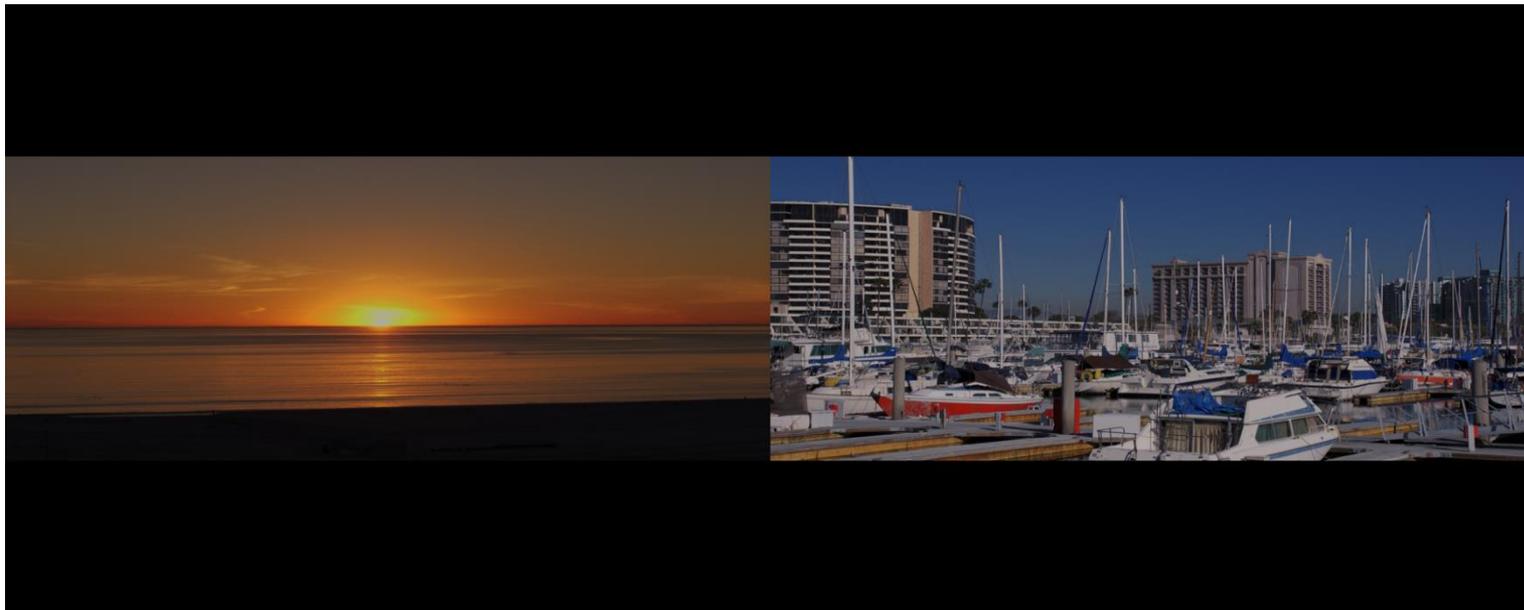
＜スポーツクラブの受付での広告＞  
6K映像を6分割してそれぞれHDモニターに出力  
→ 再生時の設備コスト削減



＜羽田空港国際線ターミナル＞  
16K映像を36分割してそれぞれ  
HDモニターに出力(2.3m x16.8m)

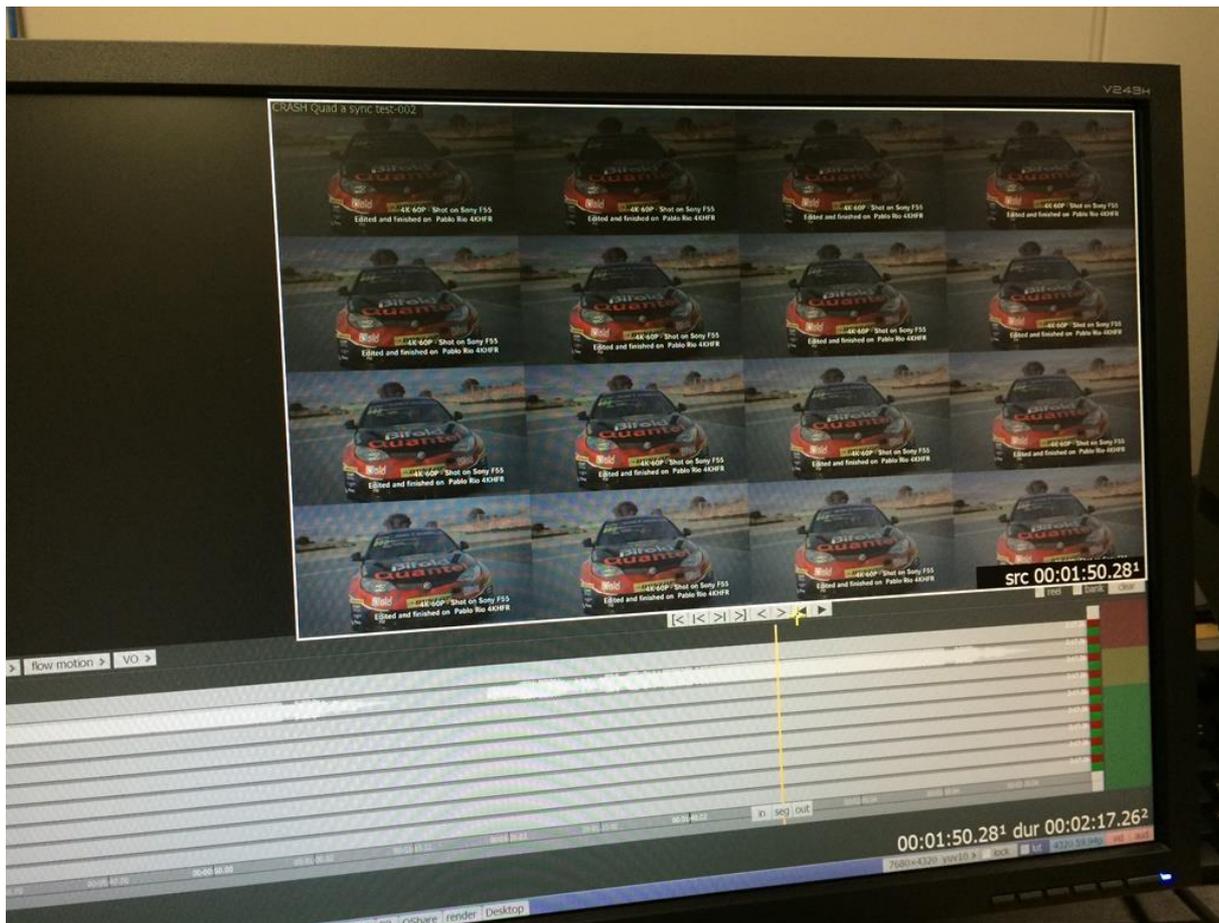
# Pablo Rio 4K で可能な8K x 2Kの例

---



\*Pablo Rio 8Kでは16K x 4Kを同様にレンダリングすることで作成することができる

# 16分割でHDが16台分同時にレンダリングなしで編集できる



# 4Kを越える解像度での仕事

---

- 映画やTV番組編集に要求される芸術性や質感を重視しない、“機能的”な映像編集が要求される場合がある
  - (例)岩肌にプロジェクション・マッピングする場合、微妙な色使いより強いコントラストの画作りが要求される (\*半透明のスクリーンを使用できない場合)
    - この場合でもプロの編集者やカラリストが速い編集・カラーコレクションができる

# Pablo Rio 8Kによる編集ワークフロー

---

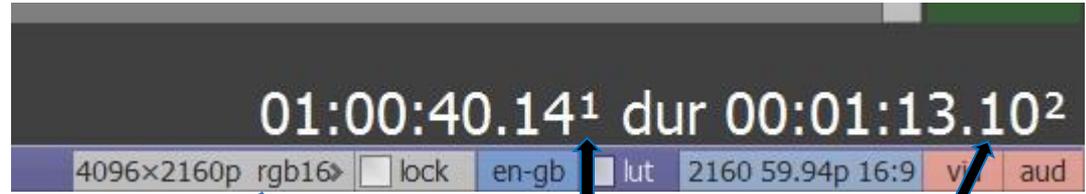
- 2016年、本格的な8K編集需要の増加
  - リオ・デ・ジャネイロでのオリンピック8K素材の編集
  - ベースバンド(x1倍速)取り込み記録が必要
  - カメラ→P2カードx16→Dual Green to YUV4:2:2変換→Pablo Rio 8K  
→YUV4:2:2 to Dual Green変換→出力
    - \* 各種ファイル出力も可(DPX, ProRes, XVC, など)
- ファイルベースによる8K編集
  - 現像時間やDPXファイルに変換時間がかかることを覚悟すれば、じっくり仕上げる用途の8K編集で可能
  - 取り込み素材からProxyビデオを生成し、オフライン編集ののち、EDLやAAFをオンライン編集機側で受け取り仕上げ、ファイルで納品物を作成する
    - 最終画質でのチェックがオンライン再生できないので、フォーカスずれや色の正確さを担保する必要がある

# 8K60Pの先の話

---

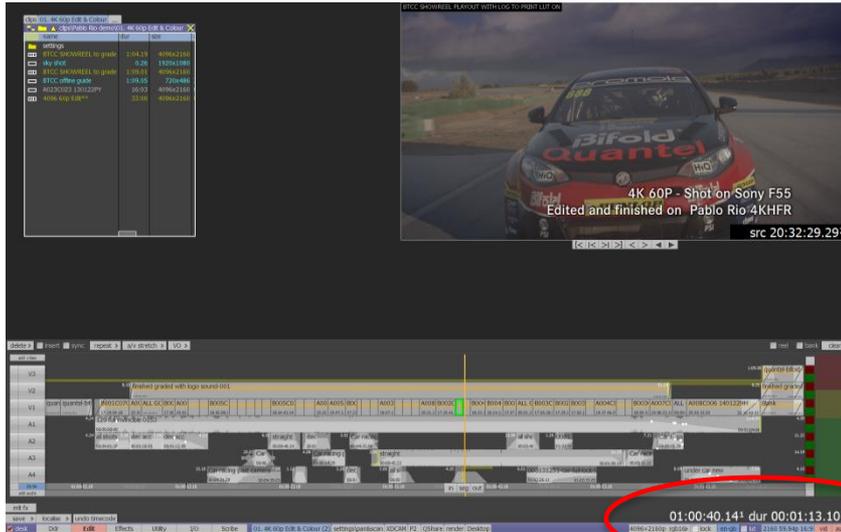
- 8K120P RGB(4:4:4:) 12bitが理想
- いったい8Kでどの画質レベルまで必要？
  - ワールドカップのパブリック・ビューイングの結果、大画面で動きの激しいスポーツを見るには120Pが必要という意見があった
  - しかし現実的にハードウェアについて、現在のCOTSを使用した場合は8K60P RGB(4:4:4:) 10bitの信号処理が限界
    - (例) 高速GPUボードx4必要、また高速RAID(18TB)x12で6~7時間程度の素材を格納(素材は4:2:2 10bit)

# (4K・8K) 60P編集時のタイムライン上での注意点

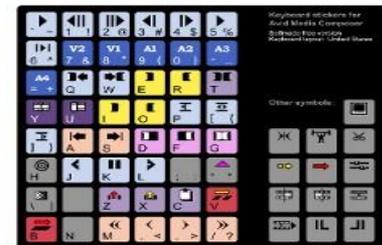


$$14^1_{(30)} \Rightarrow 28_{(60)}$$

$$10^2_{(30)} \Rightarrow 21_{(60)}$$



Avid Media Composer



# 60進法と30進法でのフレーム表示の対応

タイムコードの60進法表示の標準化はまだされていない (@SMPTE, ARIB)

60進法	30進法										
0	00 <sup>1</sup>	10	05 <sup>1</sup>	20	10 <sup>1</sup>	30	15 <sup>1</sup>	40	20 <sup>1</sup>	50	25 <sup>1</sup>
1	00 <sup>2</sup>	11	05 <sup>2</sup>	21	10 <sup>2</sup>	31	15 <sup>2</sup>	41	20 <sup>2</sup>	51	25 <sup>2</sup>
2	01 <sup>1</sup>	12	06 <sup>1</sup>	22	11 <sup>1</sup>	32	16 <sup>1</sup>	42	21 <sup>1</sup>	52	26 <sup>1</sup>
3	01 <sup>2</sup>	13	06 <sup>2</sup>	23	11 <sup>2</sup>	33	16 <sup>2</sup>	43	21 <sup>2</sup>	53	26 <sup>2</sup>
4	02 <sup>1</sup>	14	07 <sup>1</sup>	24	12 <sup>1</sup>	34	17 <sup>1</sup>	44	22 <sup>1</sup>	54	27 <sup>1</sup>
5	02 <sup>2</sup>	15	07 <sup>2</sup>	25	12 <sup>2</sup>	35	17 <sup>2</sup>	45	22 <sup>2</sup>	55	27 <sup>2</sup>
6	03 <sup>1</sup>	16	08 <sup>1</sup>	26	13 <sup>1</sup>	36	18 <sup>1</sup>	46	23 <sup>1</sup>	56	28 <sup>1</sup>
7	03 <sup>2</sup>	17	08 <sup>2</sup>	27	13 <sup>2</sup>	37	18 <sup>2</sup>	47	23 <sup>2</sup>	57	28 <sup>2</sup>
8	04 <sup>1</sup>	18	09 <sup>1</sup>	28	14 <sup>1</sup>	38	19 <sup>1</sup>	48	24 <sup>1</sup>	58	29 <sup>1</sup>
9	04 <sup>2</sup>	19	09 <sup>2</sup>	29	14 <sup>2</sup>	39	19 <sup>2</sup>	49	24 <sup>2</sup>	59	29 <sup>2</sup>

## (例)60Pにおける外部取り込み時の編集フレーム精度のコントロール

---

±0 frame (in 60P) accuracy

1<sup>st</sup> test 01:04:20.00<sup>1</sup>

2<sup>nd</sup> test 01:04:20.00<sup>1</sup>

3<sup>rd</sup> test 01:04:20.00<sup>1</sup>

4<sup>th</sup> test 01:04:20.00<sup>1</sup>

5<sup>th</sup> test 01:04:20.00<sup>1</sup>

6<sup>th</sup> test 01:04:20.00<sup>1</sup>

7<sup>th</sup> test 01:04:20.00<sup>1</sup>

(continue) -----

上記のように、何度テストしても必ず同じフレームの編集点で取り込み記録ができるはず、  
しかし、、、(次のページに続く)

フレーム精度が30Pの分解能であるといつまでも目的の編集点に到達できない場合が起こる

---

+1 frame (in 60P) case

1<sup>st</sup> test 01:04.20.00<sup>2</sup>

2<sup>nd</sup> test 01:04.20.00<sup>2</sup>

3<sup>rd</sup> test 01:04.20.00<sup>2</sup>

4<sup>th</sup> test 01:04.20.00<sup>2</sup>

5<sup>th</sup> test 01:04.20.00<sup>2</sup>

6<sup>th</sup> test 01:04.20.00<sup>2</sup>

(continue) -----

-1 frame (in 60P) case

1<sup>st</sup> test 01:04.19.29<sup>2</sup>

2<sup>nd</sup> test 01:04.19.29<sup>2</sup>

3<sup>rd</sup> test 01:04.19.29<sup>2</sup>

4<sup>th</sup> test 01:04.19.29<sup>2</sup>

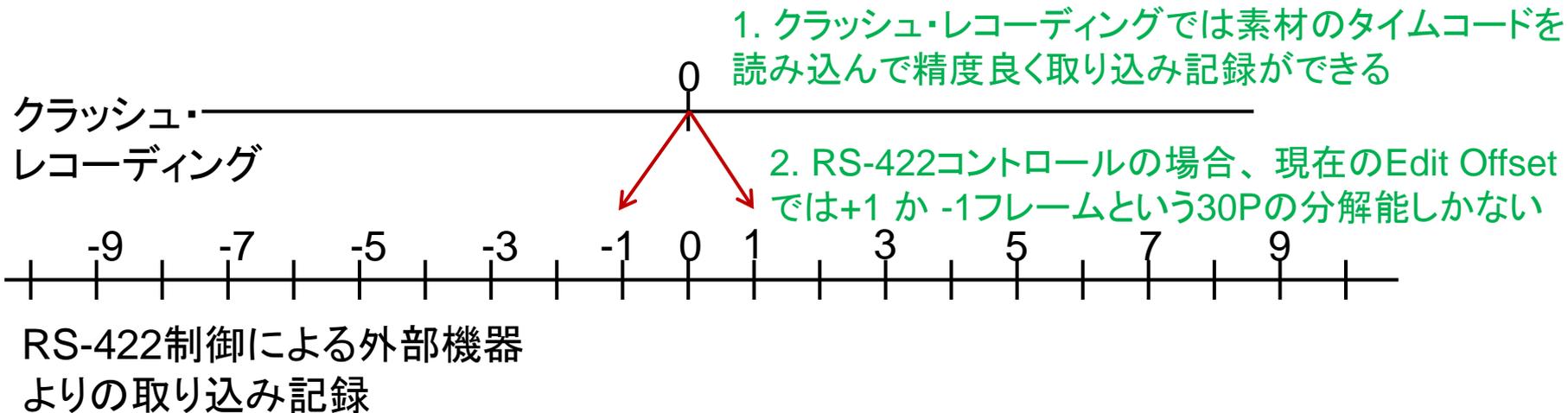
5<sup>th</sup> test 01:04.19.29<sup>2</sup>

6<sup>th</sup> test 01:04.19.29<sup>2</sup>

(continue) -----

“01:04:20.00<sup>1</sup>”で編集点を決めたいのに、そこにたどり着けない。

## クラッシュ・レコーディングの場合と、RS-422で外部機器を30P分解能でコントロールして取り込み記録する場合の問題点



3. その結果、元の素材のタイムコードと、取り込み記録したタイムコードが最初に1/60秒ずれていると、永遠にそれを修正することができない

## まとめ

---

- 8K60P編集・グレーディングでもCOTSハードウェアでリアルタイム再生ができる時代になってきている
- 現像、DPX連番ファイル化に時間がかかるので、ベースバンド・リアルタイム取り込みが求められる
- 4K・8K60P編集の環境がまだ未熟
- 8K120P対応はそれほど先の話ではない

# Pablo Rio 8Kで変革する映像編集の世界

---

2014年12月12日 映画テレビ技術セミナー in 関西2014

三瓶宏一

クオンテル株式会社 代表取締役社長