

# 全天球イメージの 標準化動向

2016年7月15日

株式会社リコー 原 潤一

wave@nts.ricoh.co.jp

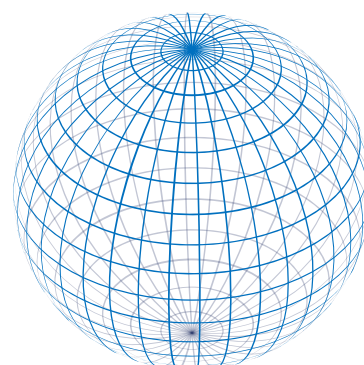
2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

1

## 発表内容

- 全天球イメージとは
- 全天球イメージ標準化動向
  - 全天球写真/映像の規格化動向
  - JPEG/MPEG標準開発計画と全天球
  - 全天球映像規格OMAFの動向
- 会合参加で得られた情報
  - San Diego会合での情報
  - Geneva会合での情報
- まとめ



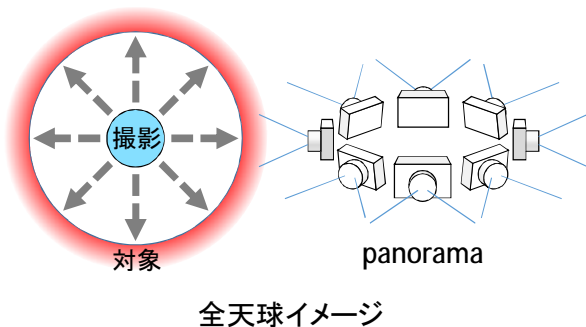
2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

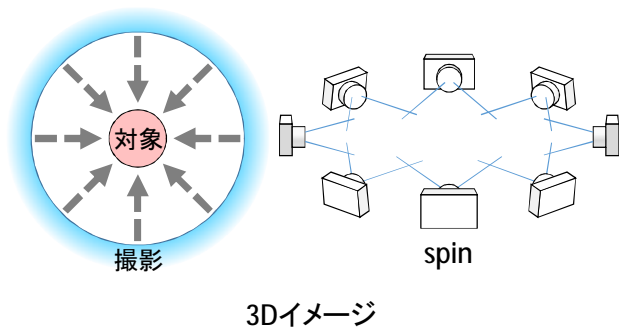
2

# 全天球イメージとは

- 観察者から全外界方向を見渡したときの画像/映像
  - 撮影対象は回りに有る
  - 360°イメージとも言う(VR映像も全天球)
  - パノラマ画像/映像は上下領域が無いが、全天球の範疇
- 3Dイメージとは
  - 中心部にある撮影対象物を周りから囲むように撮影
  - 撮影した各画像の特徴点から3Dモデルを構成可能



全天球イメージ



3Dイメージ

2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

3

# 全天球写真の規格化動向

- 写真規格ではPhoto Sphere XMPなどのデファクト規格が主
  - **JPEG** (ISO IEC/JTC 1/SC 29、ITU-T/SG16)
    - 全天球写真標準は無い: 具体的な全天球画像の標準開発計画は未定
  - **Google** ([developers.google.com/streetview/spherical-metadata?hl=ja](https://developers.google.com/streetview/spherical-metadata?hl=ja))
    - Photo Sphere XMP: JPEGとXMPベースの全天球写真ファイルフォーマット
    - 符号化技術はJPEG符号化(T.81)を利用
    - 全天球メタデータ情報はXMP形式でJPEGフォーマット中に埋め込み
  - **Facebook** (360°写真規格の詳細は不明)
    - 複数の全天球ベンダー製品 (JPEGを利用した全天球写真)に対応
      - RICOH THETA S、Giroptic 360cam、Samsung Gear 360、LG 360 Cam、IC Realtech ALLie、360fly、Panono
  - **Microsoft**
    - Photosynth: 360°写真等の撮影方法に対応した複数画像フォーマット規格
      - Panorama、Spin(3D)、Wall(平行移動)、Walk(前進/後退)の撮影形式に対応

2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

4

# 全天球映像の規格化動向

- 映像規格ではMPEGベース
  - **MPEG** (ISO IEC/JTC 1/SC 29、ITU-T/SG16)
    - VRファイルフォーマットの国際標準化が進行中
    - VR用の符号化技術の検討が開始された: テスト画像定義
  - **Google** ([github.com/google/spatial-media/](https://github.com/google/spatial-media/))
    - Spherical Video RFC V2: MPEGベースの全天球映像ファイルフォーマット
    - 符号化技術はMPEG符号化(H.264)を利用
  - **Facebook** (映像規格の詳細不明、[github.com/facebook/transform/](https://github.com/facebook/transform/))
    - 複数の全天球ベンダー製品 (MPEGを利用した全天球映像) に対応
      - RICOH THETA、ALLie by IC Real Tech、Giroptic 360cam、360fly
    - 通常ビデオのアップロードは下記規格に対応中: MPEGベースが主

• wmv/asf (Windows Media Video)	• f4v/FLV (Flash Video)	• mts (AVCHD Video)
• avi (AVI Video)	• m2ts (M2TS Video)	• nsv (Nullsoft Video)
• dat (MPEG Video)	• mkv (Matroska Format)	• ogm/ogv (Ogg Media Format)
• divx (DIVX Video)	• mod (MOD Video: m2ts-base)	• tod (TOD Video: m2ts-base)
• dv (DV Video)	• mov/qt (QuickTime Movie)	• ts (MPEG Transport Stream)
• mp4/m4v/mpeg4 (MPEG-4 Video)	• mpe/mpeg/mpg (MPEG Video)	• vob (DVD Video)

Note) AIV: motion JPEG base、ASF: MPEG box like、MKV: XML base

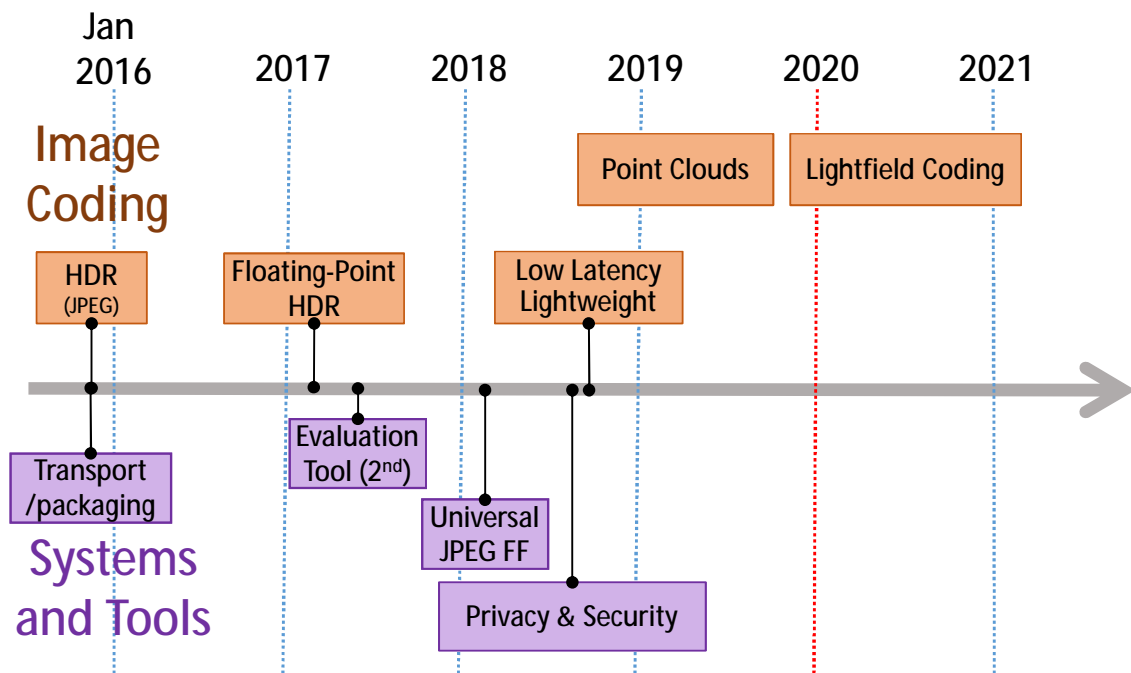
2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

5

## JPEG標準開発計画と全天球

- 全天球がユースケースとして入るが、具体的な計画は無い
  - JPEG XS (超低遅延/軽量符号化WG): VR/360°画像
  - JPEG PLENO (新符号化方式検討WG): VR/360°とDepth画像



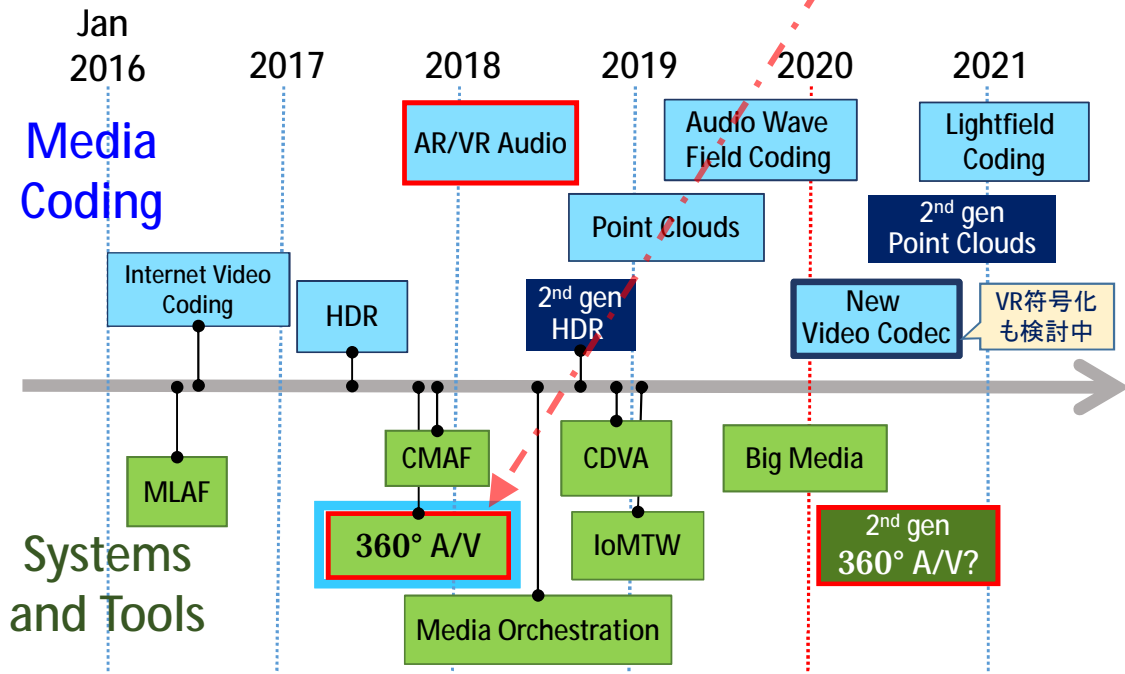
2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

6

# MPEG標準開発計画と全天球

- VRファイルフォーマットの規格化が検討され始めた
  - Omnidirectional Media Application Format (OMAF)
  - その他のWGでも寄書が登録されている



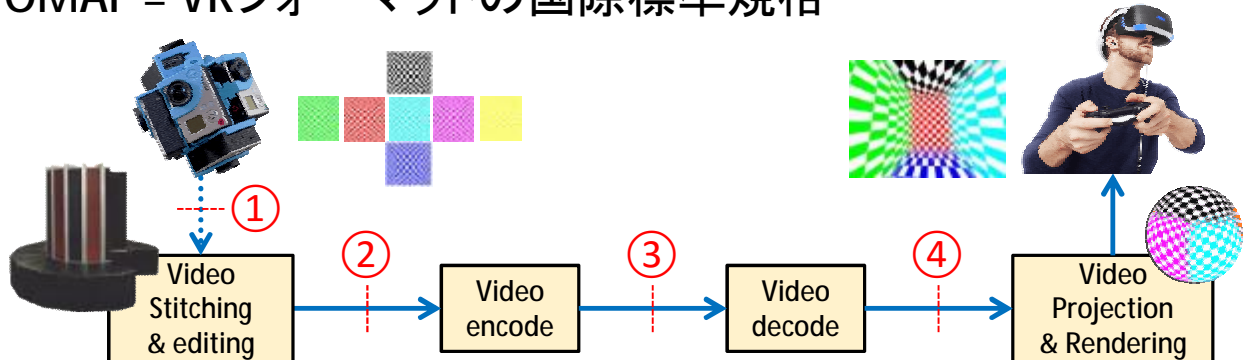
2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

7

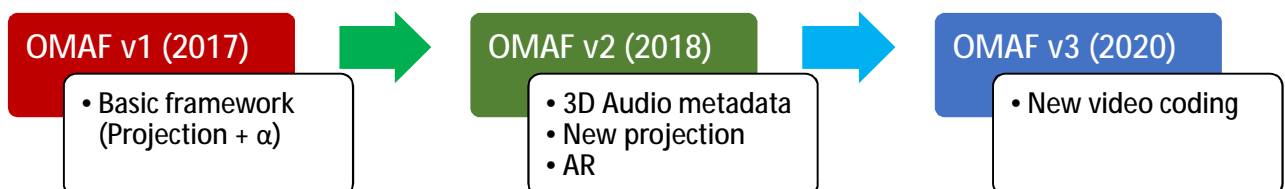
## OMAFとは

- OMAF = VRフォーマットの国際標準規格



①	Multiple videos、 Capture Metadata	MORE(?)
②	Single/Multiple Videos、 Projection Metadata、 Interactivity Data	
③	Storage & Delivery Format	OMAF
④	Single/Stereo Video、 Projection Metadata、 Interactivity Data	

- OMAFの開発計画



2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

8

# OMAFとは

## • OMAF標準と開発体制

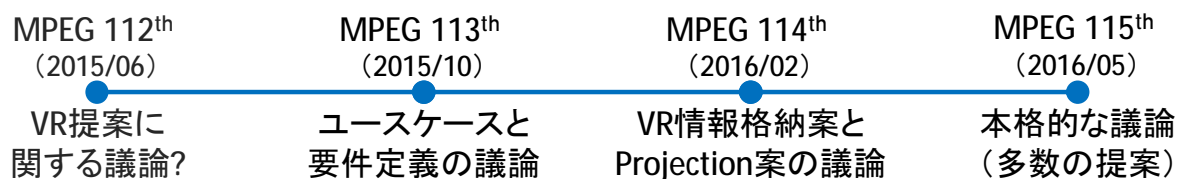
- 議長: [Youngkwon Lim](#) Ph.D. ([Samsung Electronics Research Institute America](#))
- IS番号は23000-20 (MPEG-A Part 20: 2017末にIS化を目標)
- Projection Format (表示側) の議論を中心に審議中
  - 効率的なVRデータ転送 (MPEG-DASHベース等) も提案・検討されている
- 参加: Samsung、LG、Qualcomm、Nokia、Huawei、清華大学/OwlReality、TNO



Youngkwon Lim  
MPEG System議長

## • 会議スケジュール

- MPEG 112<sup>th</sup> (2015/06、Warsaw) から審議されたもよう



- 次会合 (10月末) で正式にプロジェクトを開始 (NP、CD作成予定)

WD	CD	DIS	FDIS	IS
2016/06	2016/10	2017/04?	-	2017/07

# OMAF Requirements & Use Cases

## • Requirements

- OMAFは以下のメディアコンテンツの再生と保存をサポート
  - 2D/3D全天球 (パノラマ) 画像: 単一、ステレオ、多視点、深度付きカラー
  - 2D/3D全天球 (パノラマ) 映像: 単一、ステレオ、多視点、深度付きカラー
  - 2D/3D音声 (360°映像に同期)
- OMAFは以下のメタデータをサポート
  - 3Dモデル情報: Sphere、Cube、Cylinder等 (最小限の3Dモデル数)
  - 投影メタデータ (例: 2Dデータから球状3Dへの投影情報)
  - 後処理メタデータ (例: HDR (トーンマッピング) 情報、魚眼レンズ補正情報)
  - カメラパラメータとユーザ定義情報
- OMAFは以下の規格と互換性を持つ
  - ISO BMFF (ISO Based Media File Format)
  - ISO BMFF親和性のあるコンテナ規格 (例: ISO/IEC 14496-15、23008-12)
- OMAFは以下の通信をサポート
  - MPEG通信規格: MPEG-MMT、MPEG-DASH

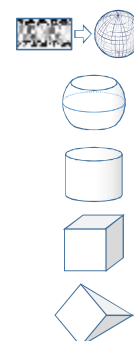
## • Use Cases

- VRゲーム、VR映画、VRシミュレーター、VRライブストリーミング

# OMAF Projection Format

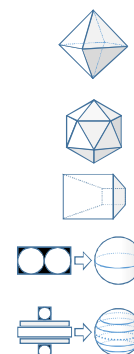
## • MPEG-114<sup>th</sup>(2016/02@San Diego)で提案された5種類

- Sphere/ERP (Equirectangular Projection) : 球体 (Samsung、LGE)
- Squashed sphere : 上下が潰れた球体 (Samsung)
- Cylinder : 円筒形 (Samsung)
- Cube : 六面体 [Platonic Solid] (Samsung、Qualcomm)
- Pyramid : ピラミット形状 (Samsung 注: Geneva 寄書 M38584 中から記載削除)



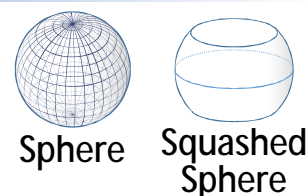
## • MPEG-115<sup>th</sup>(2016/05@Geneva)で提案された5種類

- Octahedron : 8面体 [Platonic Solid] (Samsung)
- Icosahedron : 20面体 [Platonic Solid] (Samsung)
- Truncated pyramid : 台形ピラミット形状 (Qualcomm)
- Direct Fisheye : 魚眼レンズ [Sphere/Post-processing] (Qualcomm & LGE)
- Segmented/Sliced : スライス分割 [Sphere] (OwlReality/清華大学)



# Sphere/Squashed Sphere

## • 球体/上下がフラットな球体の表示フォーマット











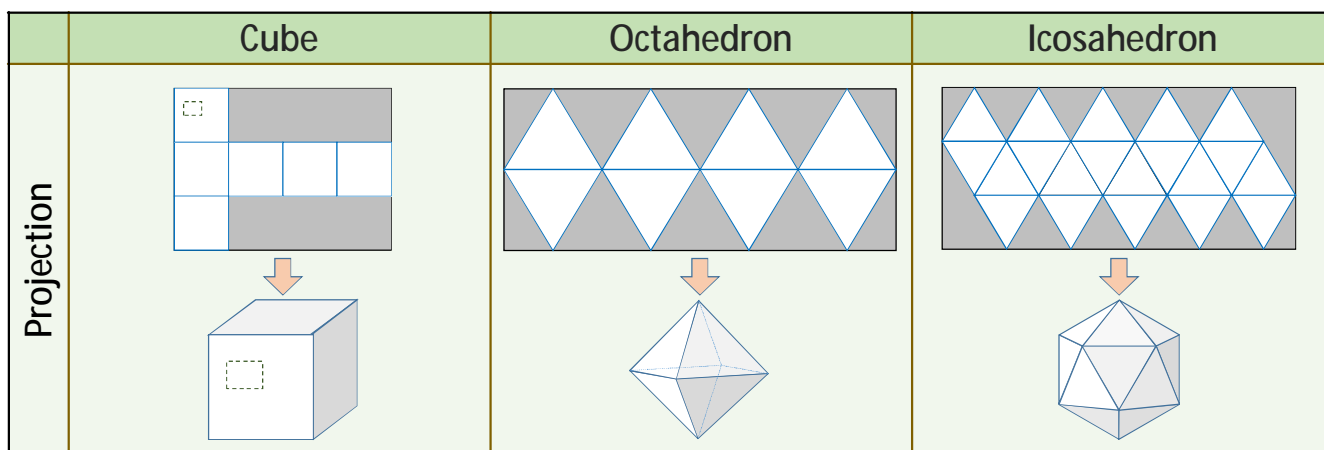
- Equirectangular Projection <M37837>
  - 正距円筒映像を保存
- Segmented Sphere/Sliced Projection <M38808>
  - 複数スライスと上下円の映像を保存 (重複領域指定可能)
- Direct Fisheyes <M38561>
  - 複数の魚眼映像とカメラ固有パラメータを保存

	Equirectangular	Segmented/Sliced	Direct Fisheyes
Projection			

# Platonic Solid [Cube/Octahedron/Icosahedron]















## • 正多面体(プラトン立方体)の表示フォーマット

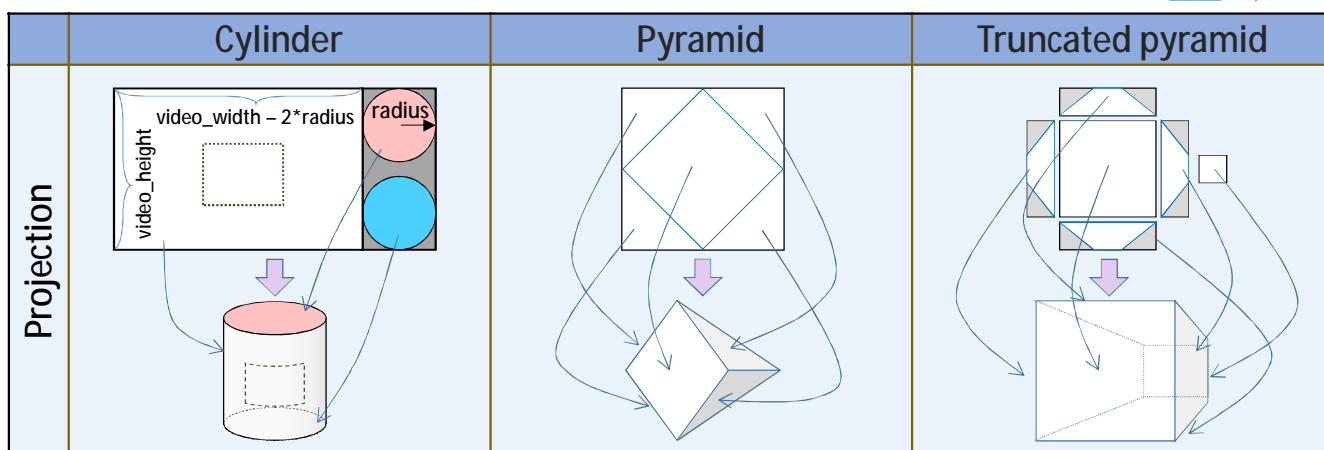
- 
 • Cube: 六面体(タイル領域指定可能) <M37837>
  - 6個の正方形より構成: 四角形映像を正方形に写像  × 6
- 
 • Octahedron: 八面体 <M38584>
  - 8個の三角形より構成: 三角形映像を正三角形に写像  × 4  × 4
- 
 • Icosahedron: 二十面体 <M38584>
  - 20個の三角形より構成: 三角形映像を正三角形に写像  × 10  × 10



# Cylinder/Pyramid/Truncated pyramid

## • 複数の図形から構成される表示フォーマット

- 
 • 円柱形状の表示フォーマット(タイル領域指定可能) <M37837>
  - 側面と上下の映像領域から構成   
- 
 • ピラミッド形状の表示フォーマット <M37837>
  - 前面と4つの側面(側面は伸ばして表示)から構成    
- 
 • 台形ピラミッド形状の表示フォーマット <M38776>
  - 前面と4つの側面(側面は伸ばして表示)と裏面から構成    



# OMAFの寄書(M)と成果(W)

#	OMAF Documents on MPEG 113 <sup>th</sup> meeting (2015/10)	Source
M37044	Use Cases and Requirements of Omnidirectional Media Format	<a href="#">Byeongdoon Choi</a> , <a href="#">Gunil Lee</a> , <a href="#">Kyungmo Park</a> , <a href="#">Ankur Saxena</a> , <a href="#">Madhukar Budagavi</a> , <a href="#">Youngkwon Lim</a> (Samsung)
W15731	Requirements and Use Cases for Omnidirectional Media Application Format	Requirements
#	OMAF Documents on MPEG 114 <sup>th</sup> meeting (2016/02)	Source
M37819	Additional Requirements for Omnidirectional Media Format	<a href="#">Jangwon Lee</a> , <a href="#">Sejin Oh</a> , <a href="#">Jong-Yeul Suh</a> (LGE)
M37836	Requirements for Omnidirectional Media Application Format	<a href="#">Eric Yip</a> , <a href="#">Byeongdoon Choi</a> , <a href="#">Gunil Lee</a> , <a href="#">Madhukar Budagavi</a> , <a href="#">Hossein Najaf-Zadeh</a> , <a href="#">Esmail Faramarzi</a> , <a href="#">Youngkwon Lim</a> (Samsung)
M37837	Proposed Text for Omnidirectional Media Application Format	<a href="#">Byeongdoon Choi</a> , <a href="#">Eric Yip</a> , <a href="#">Gunil Lee</a> , <a href="#">Madhukar Budagavi</a> , <a href="#">Hossein Najaf-Zadeh</a> , <a href="#">Esmail Faramarzi</a> , <a href="#">Youngkwon Lim</a> (Samsung)
M37914	Support of VR video in ISO base media file format	<a href="#">Ye-Kui Wang</a> , <a href="#">Hendry</a> , <a href="#">Marta Karczewicz</a> (Qualcomm)
W15946	Technologies under Considerations for Omnidirectional Media Application Format	MPEG-A/Systems
#	OMAF Documents on MPEG 115 <sup>th</sup> meeting (2016/05)	Source
M38808	Tile Segmentation Scheme For OMAF	<a href="#">Yao Lu</a> (OwlReality), <a href="#">Ziyu Wen</a> (清華大学), <a href="#">Jisheng Li</a> , <a href="#">Jiangtao Wen</a>
M38559	Viewport dependent processing in VR: partial video decoding	<a href="#">Ye-Kui Wang</a> , <a href="#">Hendry</a> , <a href="#">Marta Karczewicz</a> (Qualcomm)
M38560	Signaling of most-interested regions of VR video	<a href="#">Ye-Kui Wang</a> , <a href="#">Hendry</a> (Qualcomm)
M38612	Virtual reality video/image code points for CICP	<a href="#">M. M. Hannuksela</a> , <a href="#">I. D. D. Curcio</a> (Nokia)
M38752	ROI coordinates track for VR director's cut signaling	<a href="#">Emmanuel Thomas</a> (TNO)
M38776	VR/360 Video Truncated Square Pyramid Geometry for OMAF	<a href="#">Geert V.d. Auwera</a> , <a href="#">Muhammed Coban</a> , <a href="#">Marta Karczewicz</a> (Qualcomm)
M38614	Virtual reality metadata in ISO/BMFF	<a href="#">M. M. Hannuksela</a> (Nokia)
M38584	Proposed Working Draft for Omnidirectional Media Application Format (OMAF)	<a href="#">Byeongdoon Choi</a> , <a href="#">Eric Yip</a> , <a href="#">Kwang Pyo Choi</a> , <a href="#">Insu Yu</a> , <a href="#">Seung Bum Lee</a> , <a href="#">Jaeyun Jeong</a> , <a href="#">John Z. Furton</a> (Samsung)
M38745	Proposal of Camera Parameters for OMAF	<a href="#">Junichi Hara</a> (RICOH)
M38565	Signaling of VR Video Information in ISO/BMFF	<a href="#">Sejin Oh</a> , <a href="#">Jangwon Lee</a> , <a href="#">Jong-Yeul Suh</a> (LGE)
M38558	VR signalling in ISO base media file format	<a href="#">Ye-Kui Wang</a> , <a href="#">Hendry</a> , <a href="#">Marta Karczewicz</a> (Qualcomm)
M38561	Signalling of fisheye VR video information in ISO BMFF	<a href="#">Bijan Forutanpour</a> , <a href="#">Ye-Kui Wang</a> , <a href="#">Ning Bi</a> , <a href="#">Phi Hung Nguyen</a> (Qualcomm), <a href="#">Jangwon Lee</a> , <a href="#">Sejin Oh</a> (LGE)
M38855	Draft Ver. of Omnidirectional Media Application Format WD	<a href="#">Byeongdoon Choi</a> (Samsung)
W16189	WD on ISO/IEC 23000-20 Omnidirectional Media Application Format	MPEG-A/Systems

2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

15

## OMAFに寄書した団体

団体	寄書	団体に関する情報
Qualcomm	M37914 M38559 M38560 M38776 M38558 M38561	クアルコム(米国) <a href="http://www.qualcomm.com/">www.qualcomm.com/</a> CDMAチップでは独占に近いシェアを保持。REX OS (RTOS) やBREWの開発、数多くの特許を保有し、他社から得られるライセンス料が大きな収益源。また、GPUテクノロジーAdrenoの独自技術を保持、更に、無線LAN技術も手がけている。
Samsung	M37044 M37836 M37837 M38584 M38855	サムスン電子(韓国) <a href="http://www.samsung.com/us/">www.samsung.com/us/</a> 韓国GDP・株価・輸出の1/4を占める家電・工業・軍事の電子部品・製品メーカー。2魚眼ビデオ発売。OMAFに貢献(OMAF議長、各種ドラフト作成など)している中心的企業。MPEGへの参加者が多い。
LGE	M37819 M38565 M38561	LGエレクトロニクス(韓国) <a href="http://www.lg.com/us/">www.lg.com/us/</a> 世界に110拠点、韓国ではサムスン電子に次ぐ総合家電・情報通信メーカー。2魚眼ビデオ発売。
Nokia	M38612 M38614	ノキア(フィンランド) <a href="http://www.nokia.com/">www.nokia.com/</a> 売上9割を占める通信インフラ設備製造・開発が現主要事業。音声電話等アプリ、ブロードバンドアクセス、モバイルラジオ、VoIP、無線LAN、地デジ受信機、衛星受信機等の通信機器も生産。
TNO	M38752	オランダ応用科学研究機構(和蘭) <a href="http://www.tno.nl/en/">www.tno.nl/en/</a> 1932年に蘭議会に設立された中立の総合研究機関(欧州最大級)。産業・自然科学分野での応用研究を目的とする。技術シーズの実用化事業。オープンイノベーション促進。共同・受託研究。技術協力。受託試験・分析、プロマネ、知財ライセンス、コンサルティング等のサービスを提供。
Huawei	M38670	華為技術有限公司(ファーウェイ・テクノロジーズ、中国) <a href="http://www.huawei.com/">www.huawei.com/</a> 1987年に設立され、通信機器の研究開発、製造、マーケティングに特化した通信機器メーカー。
OwlReality	M38808	オウルリアリティ(中国) <a href="http://www.owlreality.com/">www.owlreality.com/</a> 清華大のVR伝送符号化OwlRealityのベンチャー企業。OwlLive(4K60fps実時間Stitchingツール)、OwlCompress(VR伝送用圧縮)やOwlCloud(クラウド上Stitching)等のVR関連技術を展開。
清華大学	M38808	清華大学(中国) <a href="http://www.tsinghua.edu.cn/">www.tsinghua.edu.cn/</a> 略称は清華(チンホワ) 1911年に創立され14学院と56系を有する総合大学。工程技術人材を大量に養成してきた。

2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

16



# OMAF寄書の概要

団体	寄書	寄書の概要
Qualcomm	M37914	VR映像情報を保持するvrvdボックスの提案
	M38559	高解像度VR映像データ転送方式(6種類)の考察
	M38560	VRビデオの関心領域を考慮した伝達方式を提案
	M38776	前会合で提案されたピラミッド形フォーマットの拡張提案
	M38558	VRビデオを既存MPEGフォーマットに格納する方式案の提案
Qualcomm & LGE	M38561	魚眼VRビデオ情報を直接保存するフォーマットの提案
LGE	M37819	VR作成者の表示意図(Director's Cut)情報のRequirement提案
	M38565	VR情報の埋込と関心領域に応じたVRビデオ再生方法への提案
Samsung	M37044	OMAFのUse Cases & Requirements提案
	M37836	OMAFのUse Cases & Requirements再提案
	M37837	OMAF技術文書内容の提案(5種類のProjection案)
	M38584	OMAFのWD内容の会議前提案(ピラミッド形状を多角形に変更)
	M38855	OMAFのWDドラフト案(Geneva会合のまとめ)
Nokia	M38612	VRビデオの関心領域指定可能なフォーマット案の提案
	M38614	VR情報変更に適宜対応可能なメタデータ格納方式に関する提案
TNO	M38752	コンテンツ制作者の芸術的意図を反映する表示方法の提案
Huawei	M38670	N15731案フォーマットをMPEG-DASH伝送する方式の提案
清華大学/OwlReality	M38808	スライス分割を用いたVR画像フォーマットの提案

2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

17

## San Diego会合で得られた情報(2016/02)

- MPEG 114<sup>th</sup> (参加者:約300名、入力文書:684、出力文書:287)
  - 全天球ビデオフォーマット標準化が検討され、技術文書が登録された
  - Media Orchestration審議が正式に開始された(NP発行)
  - HEVCの次のビデオ符号化技術開発の検討が審議された
- JPEG 71<sup>st</sup> (参加者:約70、入力文書:77、出力文書:44)
  - JPEG XS(超低遅延/軽量符号標準)審議が開始された
    - 全天球のスコープ言及があったが最終的にスコープから外れる
  - JPEG議長(Touradj Ebrahimi)が全天球画像の標準化を切望
- MPEG 114<sup>th</sup>とJPEG 71<sup>st</sup>共通
  - ライトフィールド符号標準化審議が開始された
  - ポイント・クラウド符号標準化審議が開始された

2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

18

# Geneva会合で得られた情報 (2016/05)

- MPEG 115<sup>th</sup> (参加者:約300名、入力文書:612、出力文書:207)
  - 次世代ビデオ符号化検討WGからOMAFは急進との意見が出た
    - 符号化技術が無いのにOMAFは速く進み過ぎるとの意見  
→「今現在、業界が必要としている」とSamsungが主張
  - HEVCの次のビデオ符号化技術の検討が継続
    - 全天球ビデオ符号化用のテスト画像が審議された
- JPEG 72<sup>nd</sup> (参加者:約70名、入力文書:75、出力文書:45)
  - JPEG PLENOで各種符号化技術が開発ステージに入る
    - VR/360°画像とDepthの両方がスコープに入る
  - JPEG XS(低遅延符号標準化)審議が継続
    - VR/360°画像がスコープに入る
- MPEG 115<sup>th</sup>とJPEG 72<sup>nd</sup>共通
  - ライトフィールド・ポイントクラウド符号化の審議が継続
    - テスト画像や評価方法等が議論された

2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

19

## まとめ

- 全天球映像ファイルフォーマットの国際標準化が始まった
  - 2017年後半に国際標準化 (IS23000-20:MPEG-A P20)を目指す
  - 現状、投影方式の標準化議論が主になっている
  - 3D音声の埋込は具体的にはなっていない(2018年度中に規格化)
  - 全天球映像圧縮の標準化は技術開発前の段階(2020年頃を目指す)  
→最初に交換フォーマットを規定し、符号化技術の規定は数年後
- 全天球画像の国際標準化検討は未定
  - JPEG XSとPLENOの現状のユースケースとしてのみ記載
  - 具体的な全天球画像の標準化計画は無い
  - 現存するのは、Google等のデファクト全天球写真規格のみ  
→JPEGやJPEG XTベースの全天球画像の国際標準化が望まれる
    - JPEGベースにより、JPEG Privacy & Security等のツールが利用可能

2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

20

# 付録

- 付録1:用語(MPEGとJPEG、関連キーワード)
- 付録2:Media Orchestration
- 付録3:JPEG XT
- 付録4:JPEG Privacy & Security

## 付録1:用語(MPEGとJPEG)

- MPEG(Moving Picture Experts Group):WG11
  - 映像データに関する国際標準化を策定するグループ
  - 主な規格対象
    - ビデオ画像圧縮規格(復号)
    - 音声データ圧縮規格(復号)
    - ファイルフォーマット、メタデータ(付加情報)と映像通信
- JPEG(Joint Photographic Experts Group):WG1
  - 画像データに関する国際標準化を策定するグループ
  - 主な規格対象
    - 静止画像(写真等)の圧縮規格(復号)
    - 連続静止画像としての映像データ(フォーマット)
    - ファイルフォーマットとメタデータ(付加情報)

# 付録1:用語(関連キーワード)

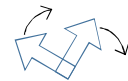
- H.264/HEVC
  - 現在主流の映像復号規格/8K映像用の高圧縮率映像復号規格
- JPEG XT
  - JPEG完全互換(JPEGデコード可能)なHDR画像圧縮規格
- JPEG XS
  - 超低遅延で軽量なHDR画像圧縮規格(2K/4K/8K等の映像)
- JPEG Privacy & Security
  - JPEG/JPEG XT用のプライバシー保護規格
- JPEG PLENO
  - 符号化技術を審議: Point CloudやLight Field等の圧縮技術を審議中
- JPEG System/MPEG System
  - 静止画像/映像のファイルフォーマット関連の国際規格を審議
- Media Orchestration
  - 映像の関連メタデータを連携して動作させる国際標準規格
- Omnidirectional Media Application Format (OMAF)
  - バーチャルリアリティ用の映像フォーマット規格

2016/7/15

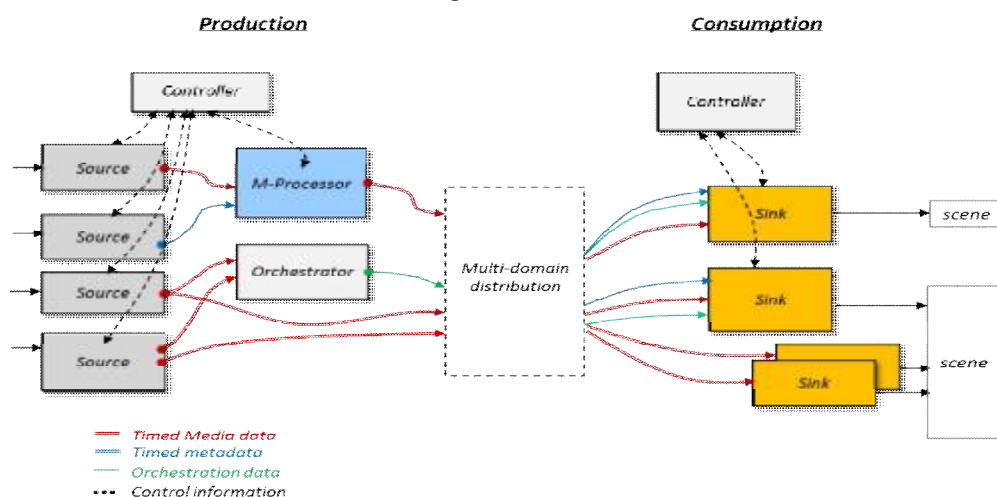
VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

23

# 付録2: Media Orchestration



- 関連性を持つ各メディア間の自律的協調の規格
  - Media Orchestrationの例
    - 例1. 複数画面間で表示を同期する
    - 例2. 画面拡大と同時に映像画質を高める
    - 例3. タブレットやHMDの動きに応じて画面や音を変化
  - 国際標準化審議中: 技術文書は成済み
    - 草案はsource/sinkモデル(gstreamerライク)を用いた記載方法

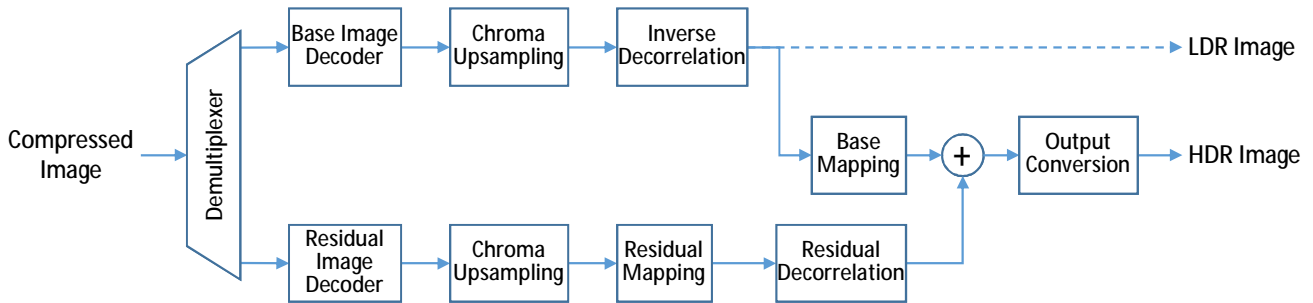


2016/7/15

VMA2016-1 Junichi Hara RICOH co. Ltd.

24

- JPEGと完全互換な高諧調画像データ保存規格
  - 既存のJPEGデコーダで復号可能
  - JPEGデータとHDRデータを持つ
  - プライバシー保護やセキュリティ等の拡張が可能
  - 既に国際標準化済み: ISOやITUから規格書入手可能

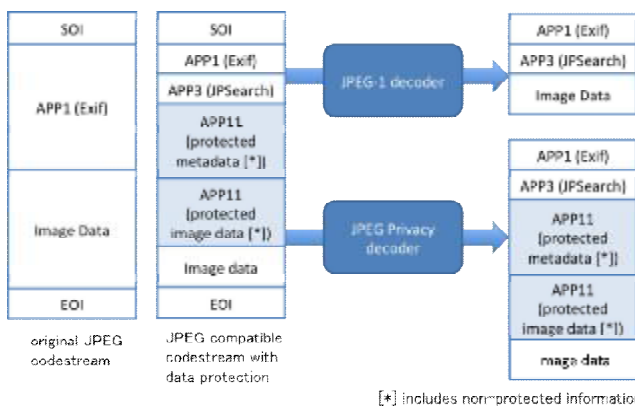


復号時の処理の流れ

# 付録4: JPEG Privacy & Security



- JPEG用の画像セキュリティ規格
  - 既存JPEGで復号可能、JPEG XTでも本規格を使用可能
  - EXIFを利用してセキュリティ情報を埋込
  - 詳しい内容は未定
  - 国際標準化審議中: WD草案作成前

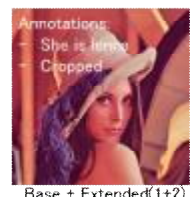


EXIF使用例

Layers	Domain	Image
Extended layer2 (Encrypted)	Private	Annotations: - She is Jenna - Cropped
Extended layer1 (without encryption)	Private	
Base layer (for existing decoder)	Public	



Base + Extended(1)



Base + Extended(1+2)

セキュリティ適用例