



Waseda University  
GITI

# JPEG新プロジェクトの最新動向

石川 孝明

Waseda University

2013-07-19



# 目次

- 近年の標準化動向
- 新しい標準化トピック
  - JPEG XT
  - JPEG Privacy
  - JPEG AR
  - Display Stream Compression
  - JPEG Systems
- まとめ



# 近年の標準化動向

- 2000年に JPEG 2000 Part1 の標準化完了後、3つのプロジェクトが立ち上がった

名称	概要	標準化状況
<b>JPSearch</b> (ISO/IEC 24800 シリーズ)	メタデータに基づく画像検索システムを想定し、データフォーマットとインターフェイスを規定	各パートの標準化を完了. AMDを策定中
<b>JPEG XR</b> (ISO/IEC 29199 シリーズ)	JPEGに無いビット深度をサポートし、JPEG 2000よりも低負荷な処理での符号化を実現する方式を規定	各パートの標準化を完了. AMDを策定中
<b>AIC</b> (ISO/IEC 29170 シリーズ)	JPEG 2000の符号化効率を上回る次世代の符号化方式の確立を目指す	具体的な方式の議論の前段階として、画質を含む方式評価基準のガイドラインを策定中



# 新しい標準化トピック

ここ数年の主な標準化トピックとして、下記の5つがある。

- **JPEG XT (ISO/IEC 18477シリーズ)**
  - JPEG-1 (ISO/IEC 10918-1) の拡張を新たに標準化する
  - HDR (High Dynamic Range) 画像の符号化を、JPEG-1との互換性を重視して実現する方式
- **JPEG Privacy**
  - 画像に含まれる個人情報 (メタデータ / 人物情報など) の保護を目的とする規格
- **JPEG AR**
  - 画像ベースの拡張現実感 (Augmented Reality) を実現するためのフレームワークやAPIを定める規格
- **Display Stream Compression**
- **JPEG Systems**



# JPEG XTの設立経緯(1/2)

- 背景と目的

- 画像入力機器の多くが, 8ビットを超えるビット深度の信号表現に対応している
- 広く普及したJPEGは, ベースラインが利用されており, 8ビットまでしか対応していない
- 既存のJPEG復号器を生かしつつ, 高いビット深度の画像を扱う標準が必要

当初は, JPEG-1 の AMD としての規格化が議論されたが, JPEG-1の機能拡張は高ビット深度対応だけに限らないため新プロジェクトとして標準化が開始した.



# JPEG XTの設立経緯(2/2)

- Call for proposals
  - パリ会合(2012年7月)
- Responses
  - **Dolby Labs**
  - EPFL
  - **Trellis Management Co., Ltd.**
  - **Universitat Stuttgart**
  - Vrije Universiteit Brussel



# 略称の遷移

- JPEG Extensions
  - ISO/IEC 10918-3 も extensions
- JPEG HDR
- JPEG HD
- Extensions to JPEG-1
- JPEG EXT
- JPEG XT
  - 2013年1月(ローザンヌ会合)
  - **ext**ensions



# JPEG XTの各パート

- 規格の正式名称は, [Scalable Compression and Coding of Continuous-Tone Still Images](#)
- JPEG XT (ISO/IEC 18477シリーズ)は, 5つのパートからなる

番号	名称	内容	状況
Part 1	Core coding system	JPEG-1と同等の内容	CD
Part 2	Coding of High Dynamic Range Images	JPEG互換のHDR符号化方式を規定	WD
Part 3	Lossless Coding	可逆符号化	WD
Part 4	Conformance Testing	規格に適合するかを検査するための試験を規定	WD
Part 5	Reference Software	参照ソフトウェアを規定	WD





# 標準化スケジュール

- Part 2(HDR)は, 2014年7月に標準化完了予定

番号	名称	WD	CD	DIS	IS
Part 1	Core coding system	13/01	13/07	<b>13/10</b>	14/01
Part 2	Coding of High Dynamic Range Images	13/01	<b>13/10</b>	14/01	14/07
Part 3	Lossless Coding	<b>14/01</b>	14/07	15/10	15/01
Part 4	Conformance Testing	<b>14/01</b>	14/07	15/10	15/01
Part 5	Reference Software	<b>13/10</b>	14/01	14/07	14/11



# HDR画像

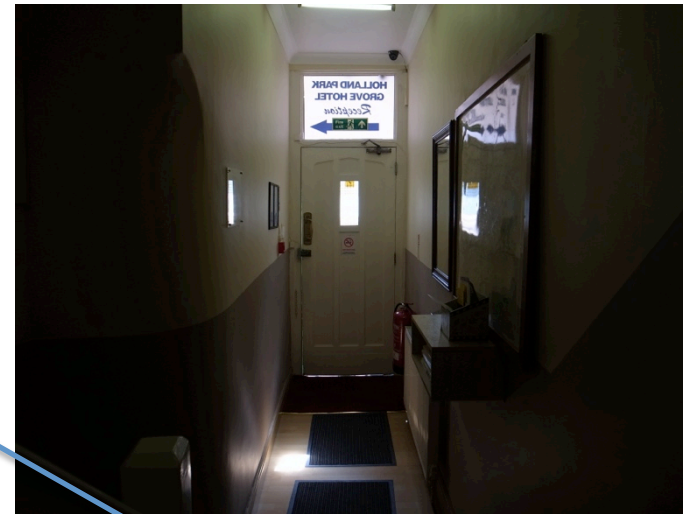
- 8ビットを超えるビット深度の画像
  - 露出は1度で, **12や14ビット深度**の画像を撮影
  - RAW形式で表現可能
  - 32ビット深度の画像表現
- HDR合成
  - 露出の異なる複数の画像を合成
  - トーンマッピングにより, 白飛びや黒つぶれの無い画像を合成する



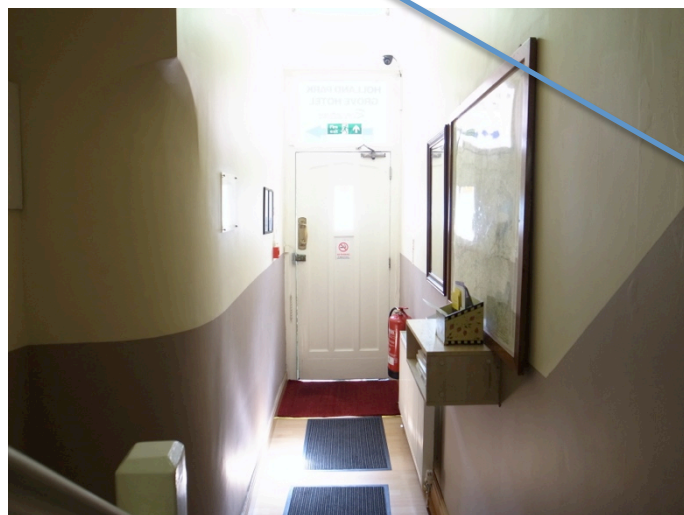
# HDR合成の例



+0[EV]



-1[EV]



+1[EV]

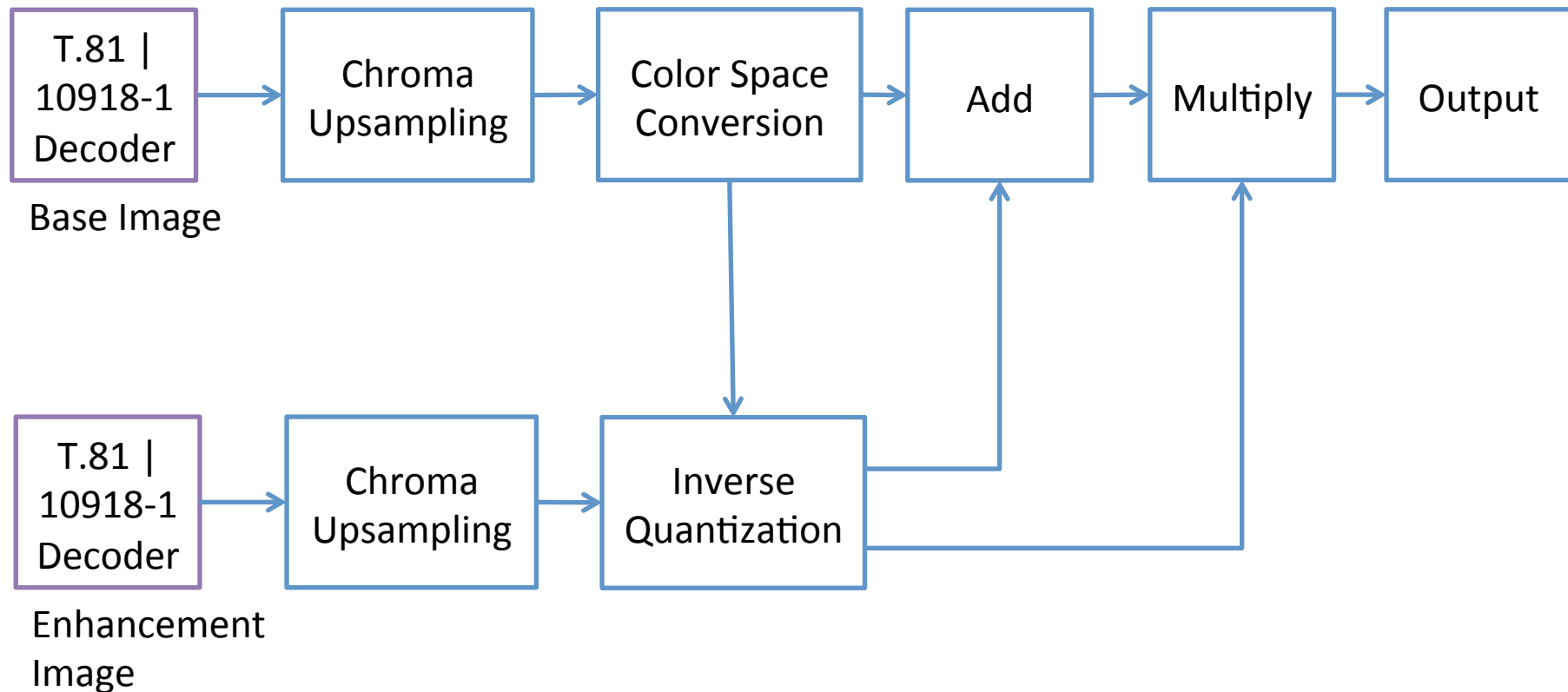


HDR合成



# JPEG XT (Part 2)

- 復号器の概要 (検討段階)





# JPEG Privacy

- 画像に含まれる個人情報の保護を目的とする規格
  - ソーシャル・ネットワークなどで共有される画像には、意図せず重要な情報が含まれる場合がある
  - 個人を特定する情報(人物の顔, 車両番号, 電話番号, 住所など)の保護
  - メタデータ(GPS)に含まれる個人情報の保護

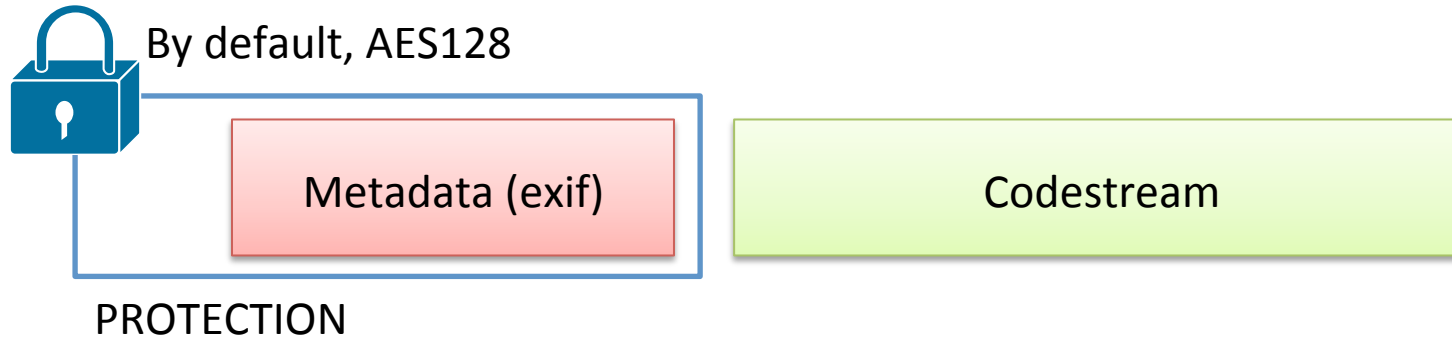


# 標準化状況

- CfC発行(2013年1月, 4月)
- AHG設立(2013年7月)
  - 次会合でCfP発行を目指す
  - JPEG XT の新パートにするかを審議中



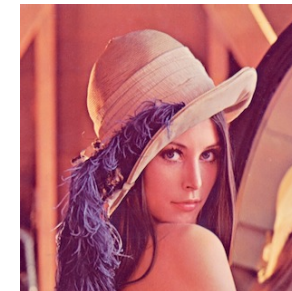
# Exif やメタデータの保護



Photographer  
(image viewer,  
DSC)

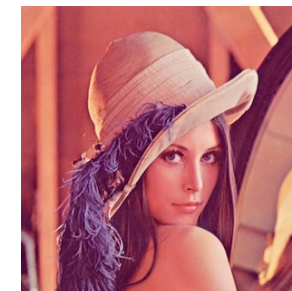


Metadata (exif)



Normal user  
(image viewer)

protected





Waseda University

GITI

# クラウド環境でのプライバシー保護



- メタデータとコードストリームを保護
- アクセスレベルや暗号化強度の互換性

クラウド側で鍵情報を扱う必要がない

クラウド側

ユーザ側

user  
(image viewer)



保護された画像をクラウドから入手し復号する





# 画像の代替画像

## A) ウォーターマーク



12

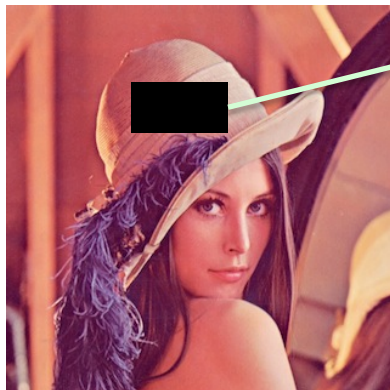
encoded data for existing decoder  
(with watermarking)



encrypted true image, or external link

APPnで記述

## B) 代替画像



encoded data for existing decoder

12

encrypted alternative image (1)

0



encrypted alternative image (2)

1



encrypted true image, or external link

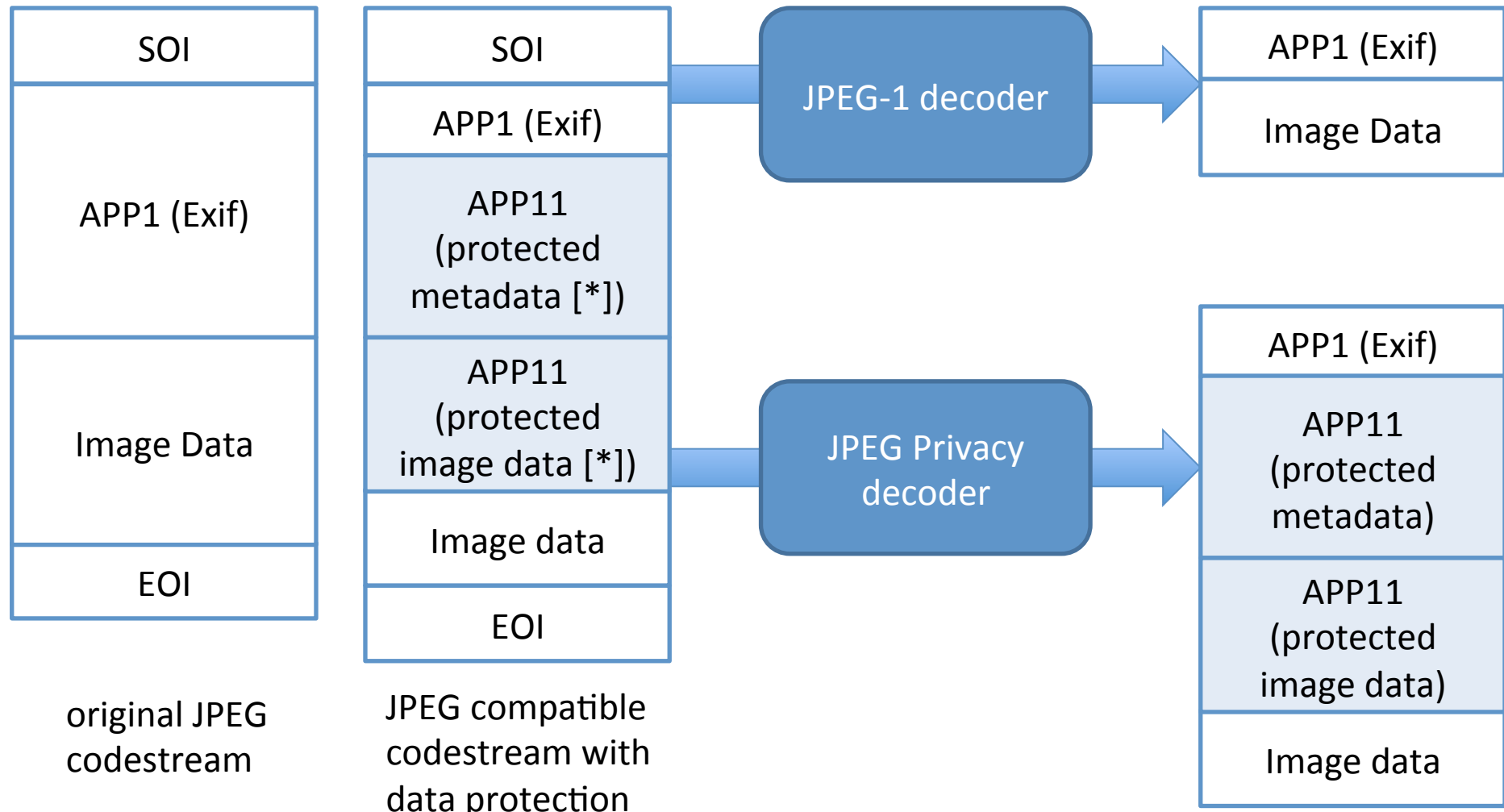
2

APPnで記述

Access Level



# Scheme: JPEG-1 compatibility



[\*] includes non-protected information



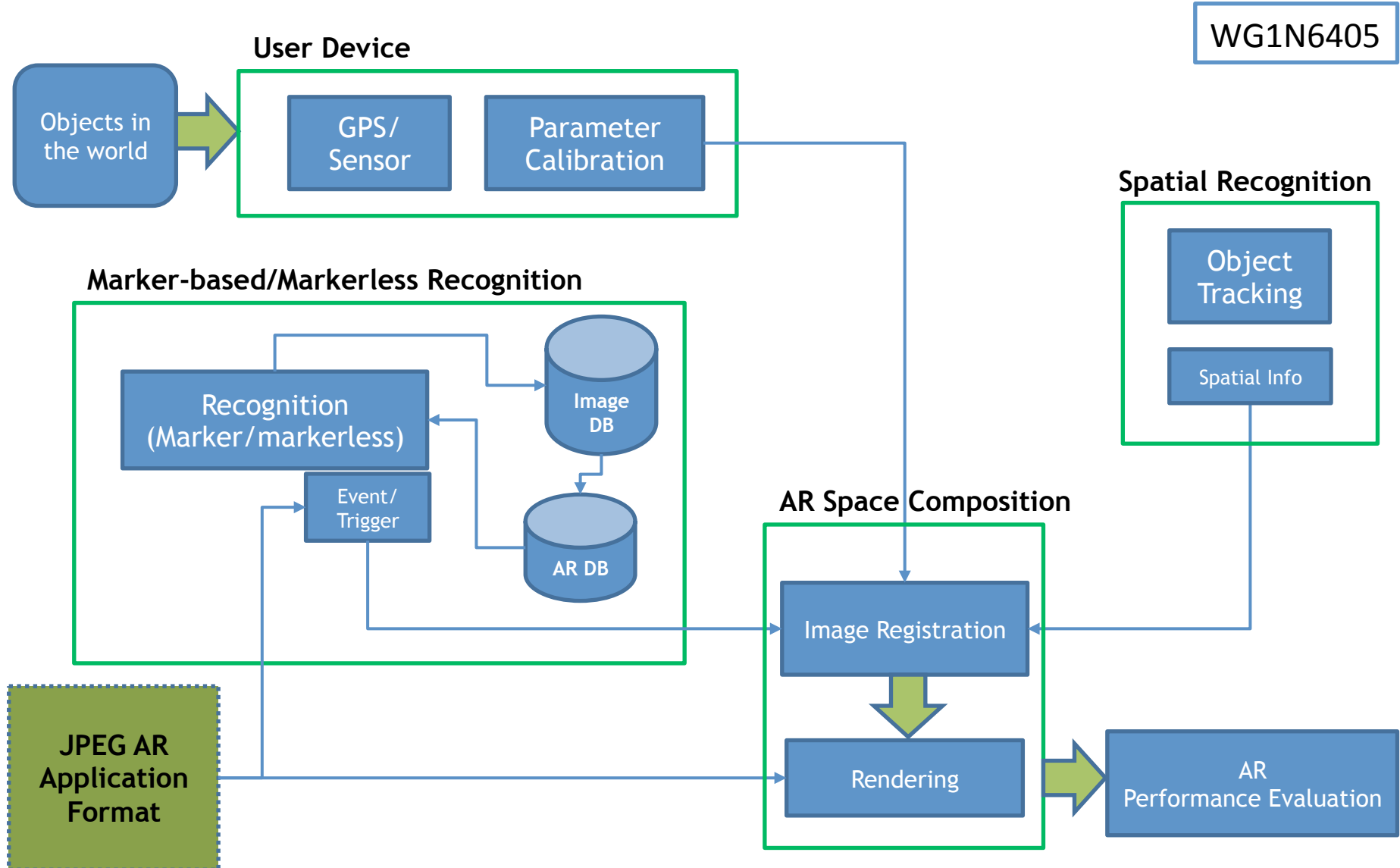
# JPEG AR

- 画像ベースの拡張現実感 (Augmented Reality) を実現するためのフレームワークやAPIを定める規格
  - SC24のAugmented Reality Continuum (ARC)を参照
- 標準化動向
  - アジアフォーラムの設立 (2012年10月)
    - Asian Forum on Smart Media and Augmented Reality
  - Call for proposals をリリース (2013年4月)
  - AHGを設立 (2013年7月)
  - SC24, SC29/WG11との共同作業を検討中



# JPEG AR フレームワーク (検討段階)

WG1N6405





Waseda University  
GITI

# その他

- Display Stream Compression
- JPEG Systems



# Display Stream Compression

- 目的

- ディスプレイへの出力信号を圧縮し、高解像度化する映像のリアルタイム出力に対応する
  - モバイルデバイス(スマートフォン, タブレット, など)
  - 外部ディスプレイ(Blu-rayからテレビ, PCモニタ, など)
- 低複雑性
- 省メモリ



# Display Stream Compression

- 動向

- VESAとのリエゾン関係

- WG1との関係性が不明瞭な状態だった

- AICのPart2として標準化する(2013年7月)

- 視覚的ロスレスの状態での圧縮を行う

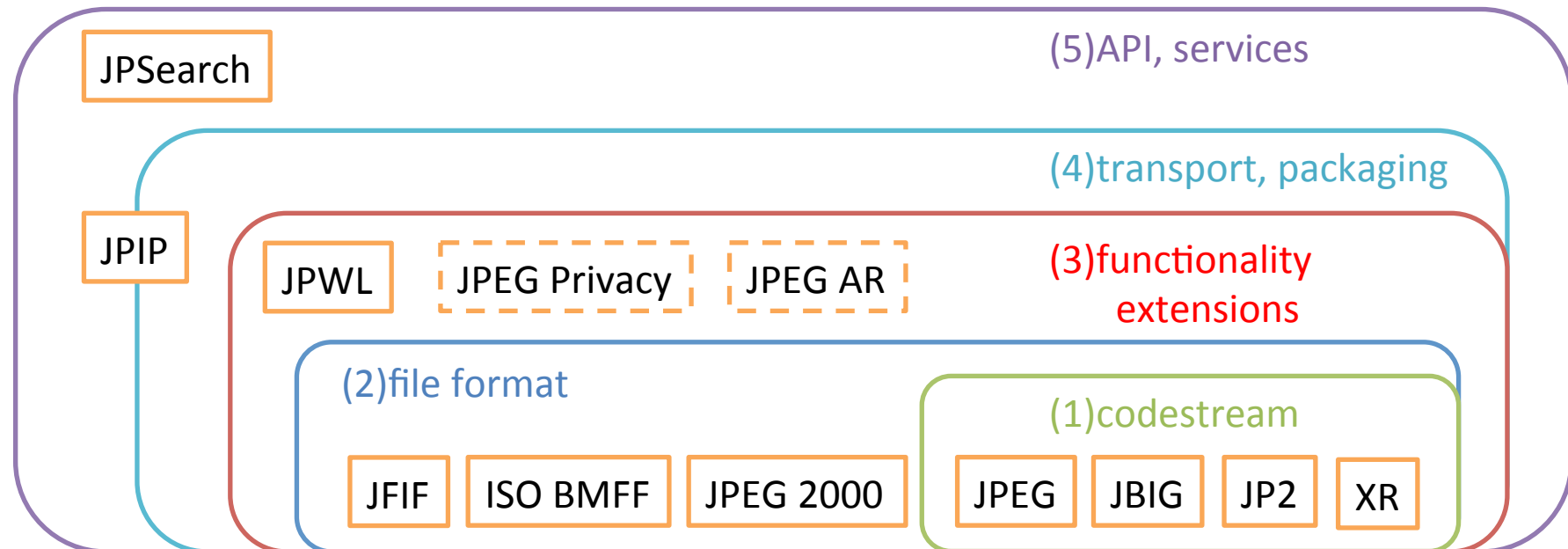
<b>Part</b>	<b>Title</b>	<b>WD</b>	<b>PDTR</b>	<b>DTR</b>	<b>TR</b>	
1	Guidelines for codec evaluation	12/07	13/01	14/01	14/03	
		<b>WD</b>	<b>CD</b>	<b>DIS</b>	<b>FDIS</b>	<b>IS</b>
2	Evaluation procedure for visually lossless	13/10	14/01	14/07	14/10	15/01



# JPEG Systems

- JPEG Systems

- 圧縮技術だけではなく、伝送、蓄積、検索などを効率よく行うためのシステムを構築
- NWIPを承認(2013年7月)







# まとめ

- 現在のJPEGでの標準化は，純粹な符号化効率の追求から，機能性の充実に主な議論がシフトしている.
- 階調の拡張などの入力機器の進化と，広く普及した original JPEG との融和が課題となっている.
- インターネットにおける画像共有と，画像に付随する拡張情報の扱いが新たな課題になっている.