

2009年9月17日
3Dコンソーシアム&URCF合同特別講演会

ステレオ静止画像フォーマット規格 CIPA DC-006 について

オリンパスイメージング
吉田 英明

(CIPAステレオ画像フォーマット分科会 主査)

はじめに

- CIPA規格 DC-006 ステレオ静止画像フォーマット
“ Stereo still Image Format for digital cameras ”
(SIF)
 - 2008年8月8日に制定(発行)
 - webサイトにて公開(無償ダウンロード可能)
http://www.cipa.jp/hyoujunka/kikaku/cipa-kikaku_list.html
 - オリンパス、シャープ、三洋電機、ソニー4社の共同提案
 - CIPA(一般社団法人カメラ映像機器工業会)標準化委員会の「ステレオ画像フォーマット分科会」にて審議
- 本日はこの概要を紹介
認知度を高め、今後の利用・応用を促進したい

背景 1

- ステレオ写真は、写真技術の開発と同時に誕生
- 立体鑑賞に対する潜在的欲求は極めて大きい
 - 各種イベントなどにおけるステレオ写真 / 3D映画の恒常的人気
 - 周期的な(一時的)ステレオ写真ブーム

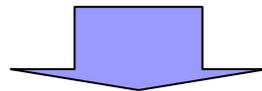
しかし・・・

- 今日まで本格的な普及には至らず
 - 撮影、鑑賞に難しいテクニックや高価な道具(ツール)が必要
 - 民生用として普及した標準フォーマットがない

背景2

■ 立体画像利用の機運の高まり

- デジタル技術の発達により、以前に比べてインフラ（ツール環境）は整いつつある
 - デジカメの普及
 - 3Dディスプレイの登場
 - 3D放送の登場

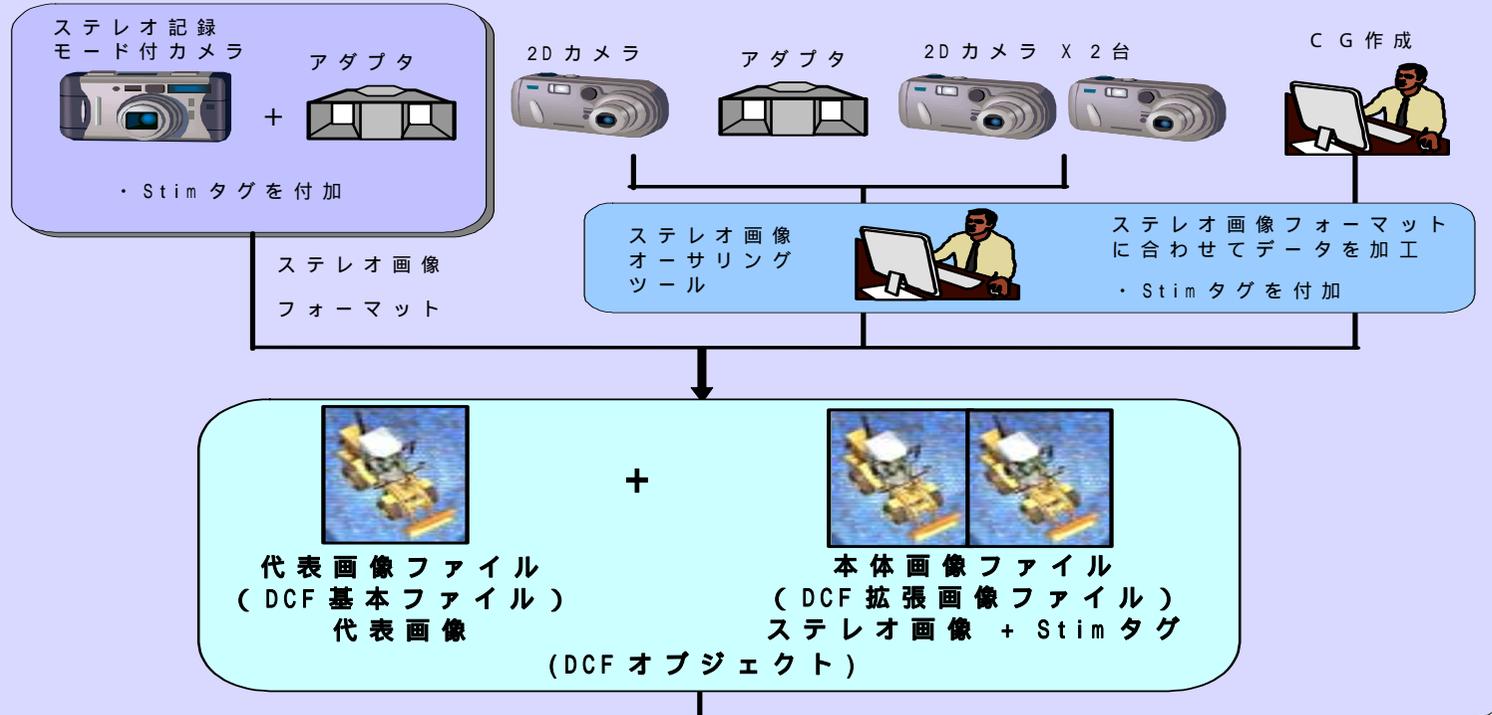


■ 撮影 ~ 鑑賞のフローを単純化できれば本格的普及が期待できる

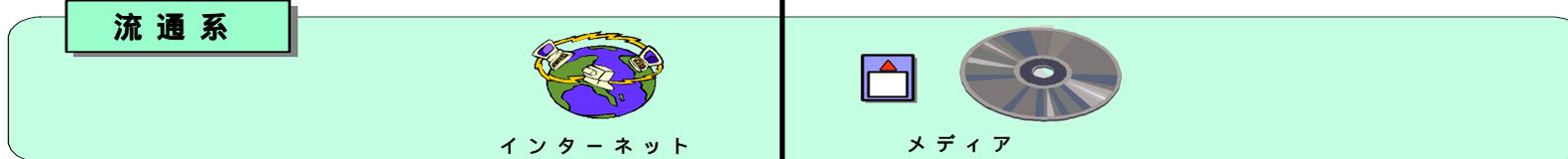
- 撮影機器(カメラ)の3D(ステレオ)対応
- 再生機器(ディスプレイ*)の3D(ステレオ)対応
- カメラ ディスプレイ間を結ぶ 標準ファイルフォーマット

* ディスプレイには<プリンター+ビューアー>などの系も含む

入力系



流通系



出力系



図： ステレオ画像の利用シーン

本規格の狙い

1. **記録に用いるカメラ(や再生機)の機種に依存しない、静止画ステレオ画像の標準フォーマットを目指す**
 - 多くのカメラメーカーが集まるCIPAでの規格化
 - 3Dユーザーや研究者が集う団体・学会などを通じて普及活動
2. **様々な3D表示装置における表示品質の確保に向けた仕組みを提供する**
 - 各種ステレオタグ(メタデータ)を定義
 - 再生(表示)時に利用可能な撮影情報を記録
 - 画像データはオリジナルのまま(非加工)記録し、再生系に処理を委ねることも可能
3. **本規格非対応の機器の利用に影響を与えないよう配慮**
 - 既存の2D機器などの利用で混乱や不具合を生じないための工夫
 - 広範な普及を目指す故に、配慮も求められる。

規格案の概要～

適用範囲

- 「デジタルスチルカメラおよびこれに準ずるシステムにおいて、ステレオ画像を画像ファイルとして記録する場合の、画像、およびステレオ画像に関するメタデータ(Stimタグ)のフォーマットを規定する。

なお本規格におけるステレオ画像は2眼式並置視点画像に限定される。」

- 現時点において、最も普及が容易と思われる範囲に特化
 - サポートの必要な技術が限られるのでツールの負担少
 - ワークフローが単純になる

* 将来仕様拡張(例えば多眼化など)が必要になった場合は、規定を改訂するとともに、Stimタグを適宜追加定義すれば対応可能

規格案の概要 ~

ファイル構成

■ 本体画像ファイル (主ファイル)

- 左右の視点画像を並置し、ステレオ画像に関するメタデータ (Stimタグ) を記録した、本体の画像ファイル
- 固有拡張子 .ssi (DCFにおける”拡張画像ファイル”)

(運用上の便宜のために設けた規定)

■ 代表画像ファイル

- 本規格非対応機器での再生互換用ファイル(サムネイル的役割)
- 拡張子 .jpg (DCFにおける”基本ファイル” = 色空間sRGBのExif)
- 左右の視点画像のうち的一方(タグで指定、画像のリサイズ可)

■ 上記2ファイルでDCFオブジェクトを構成

- 拡張子だけが異なる同じ名前のファイルを、一つのフォルダに同時記録
- デジカメやメモリーカードスロット付きTVなどのDCF対応機器(本規格非対応)では、本体画像の代わりに代表画像が再生される。

ABCD0001.jpg

DCF 基本ファイル
(代表画像: Exif)



代表画像ファイル

ABCD0001.ssi

DCF 拡張画像ファイル
(ステレオ画像+Stimタグ)



本体画像ファイル

DCF オブジェクトを構成

図： ファイルの構成

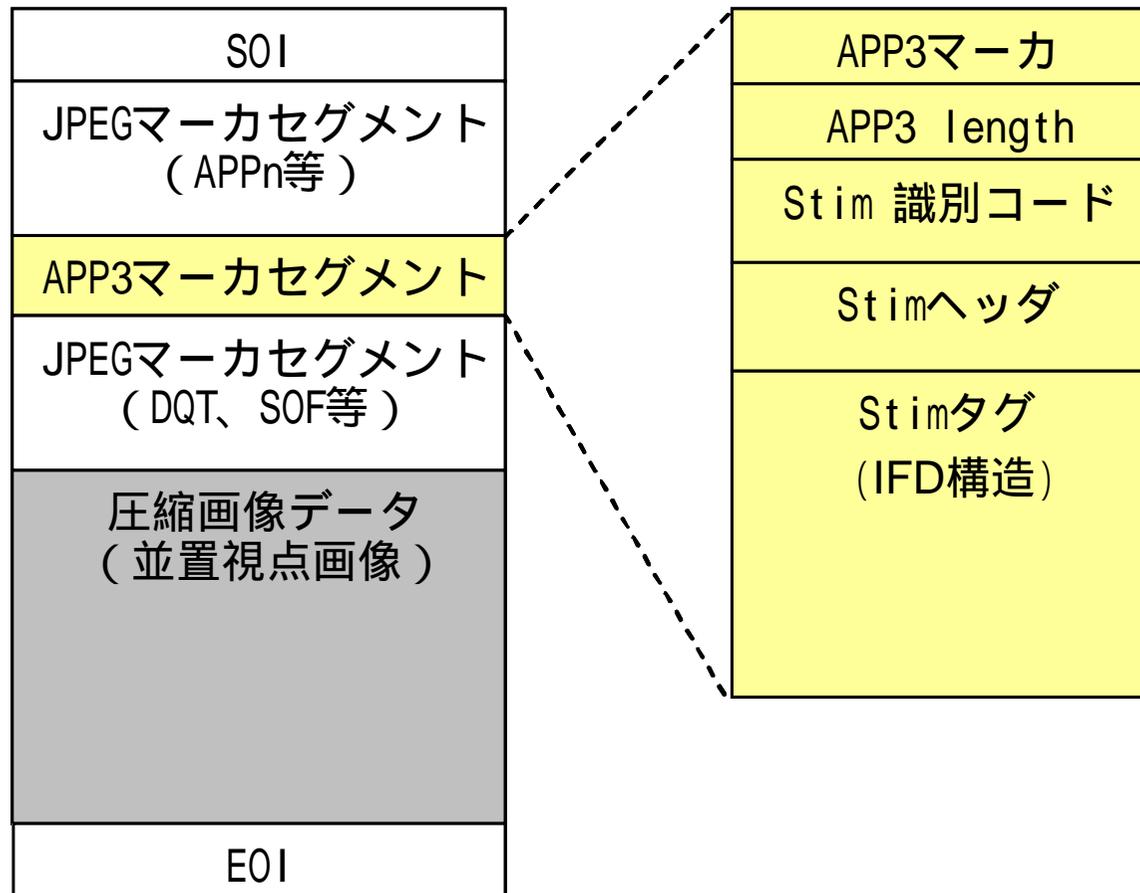
- 参考： DCF (Design rule for Camera File system)

カメラ等の画像機器におけるファイル取り扱いルールを定めたJEITA規格。デジカメはもちろん、テレビを含むフォトリーダー(プレーヤー)等でも採用されている。音声付き写真の記録再生や互換性の無い画像(Rawファイルなど)の記録などにも利用されている。

規格案の概要～

本体画像ファイルのデータ構造

- JPEG Baseline DCT フォーマット
(“ISO/IEC 10918-1”) を採用
 - すなわち、独自拡張子の JPEG ファイル
- Stimタグ(ステレオタグ)はAPP3(アプリケーション・マーカ セグメント3)に記録する。
 - APP3 の内部構成
 - APP3マーカ、Stim識別コード、Stimヘッダ、およびStimタグ
 - IFD(Image File Directry) 構造を使用
 - カウント、フィールドエントリ、次のIFDへのオフセット からなる連鎖を用いたデータの格納形式

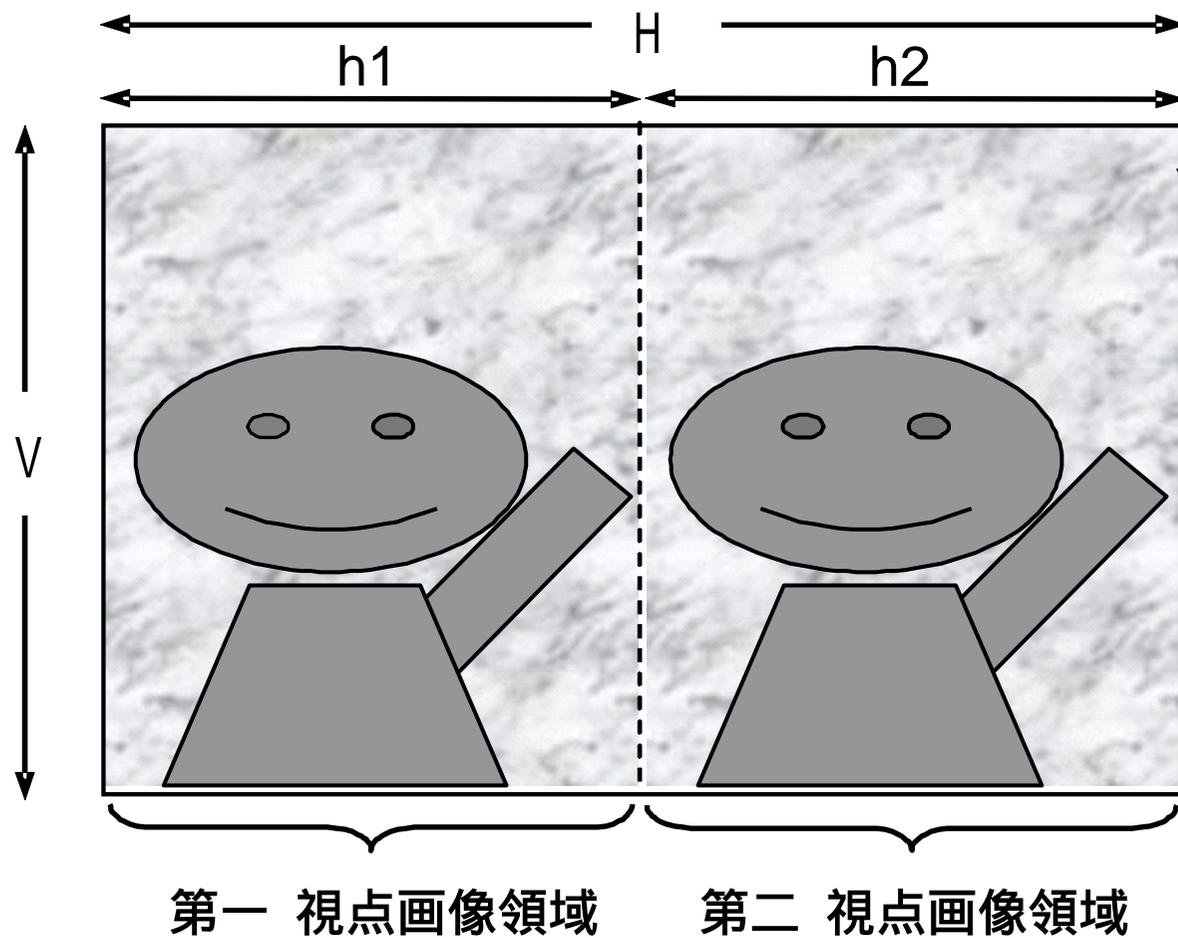


図： Stimタグを含む本体画像ファイルの構造

規格案の概要～

ステレオ画像の構成

- 並置視点画像を採用
- いわゆる Side by side
 - 左右両眼視に対応する2つの視点画像 (単眼視画像)を、1つの平面画像上に、左右方向に並列配置
 - 配置される各領域 ～「視点画像領域」(第1と第2)
 - 各視点画像の形状は矩形



並置視点画像

各視点画像領域の巾

$$h = H/2$$

*ただし、 H が奇数の場合、剰余の1画素は h_1 に加える。

図：ステレオ画像の構成 と 視点画像領域

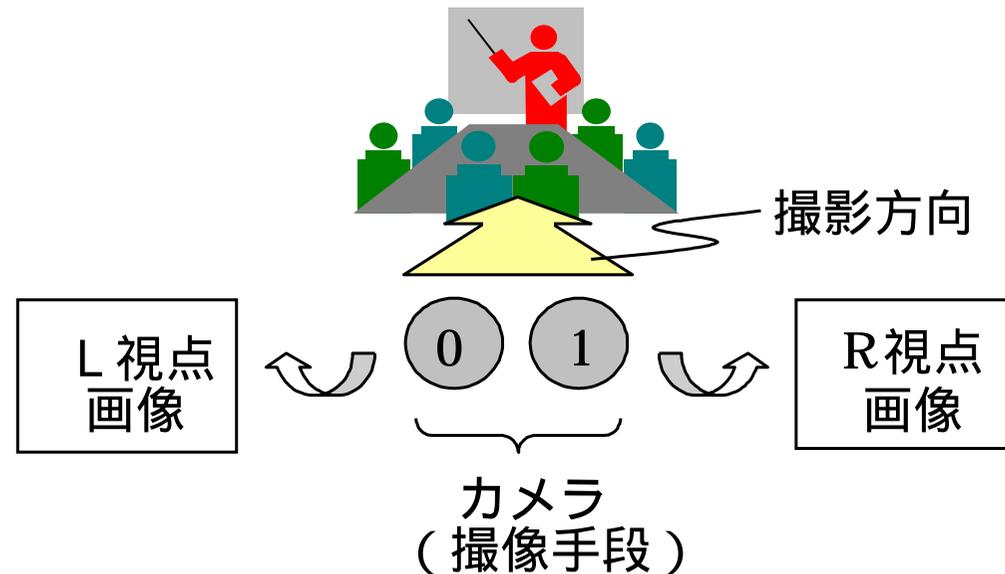
規格案の概要～

視点番号

■ 撮像手段(カメラ)による撮影の配置を想定

* 視点画像領域(ファイルにおける画像の配置)とは異なる

- 左側視点：
0 (L視点画像)
- 右側視点：
1 (R視点画像)



図：視点番号の定義

規格案の概要 ~タグの内容と利用例

タグ一覧

表: Stimタグの要素の名称

StimVersion (Stimバージョン)	RepresentativeImage (代表画像)
ApplicationData (アプリケーションデータ)	ConvergenceBaseImage (輻輳調整基準画像)
ImageArrangement (画像の配置方法)	AssumedDisplaySize (想定ディスプレイサイズ)
ImageRotation (画像の回転)	AssumedViewDistance (想定鑑賞距離)
ScalingFactor (スケーリングファクタ)	RepresentativeDisparityNear (代表視差量近景)
CropSizeX (切り出し領域の水平サイズ)	RepresentativeDisparityFar (代表視差量遠景)
CropSizeY (切り出し領域の垂直サイズ)	InitialDisplayEffect (初期表示効果)
CropOffsetX (切り出し領域の水平オフセット)	ConvergenceDistance (輻輳点までの距離)
CropOffsetY (切り出し領域の垂直オフセット)	CameraArrangementInterval (カメラ配置間隔)
ViewType (見え方のタイプ)	ShootingCount (撮影の回数)

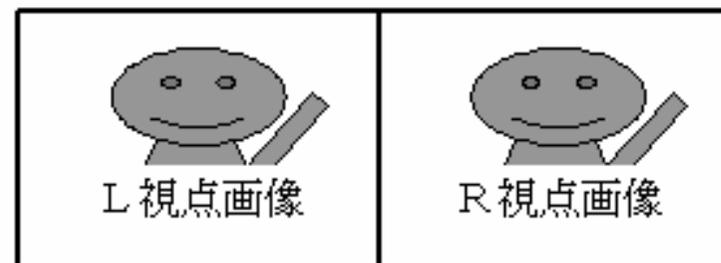
規格案の概要～

タグの内容と利用例 1

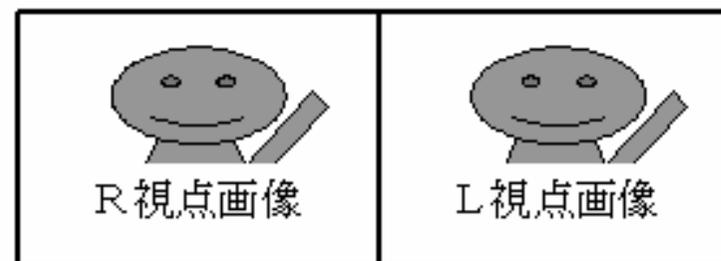
■ ImageArrangement 画像の配置方法

□ 並行配置か
交差配置かを示す

□ 必須タグ



(a) 平行法配置



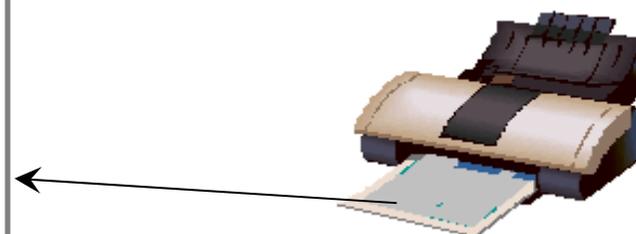
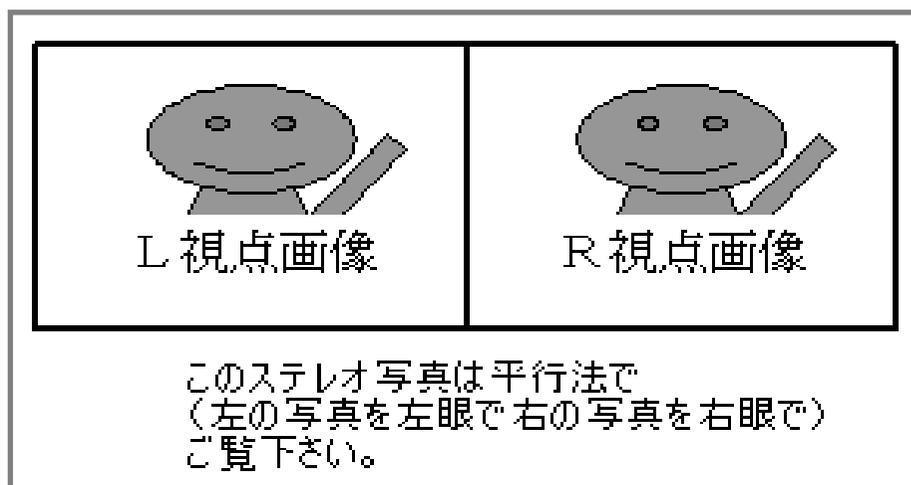
(b) 交差法配置

規格案の概要～

タグの内容と利用例 1

■ ImageArrangement の利用例

- 再生機側ではこのタグを読んで、例えば
 - 並行配置か交差配置かを印字する
 - ビューアーのタイプに合わせて印刷する
 - ディスプレイの仕様に合わせて読み出して利用する



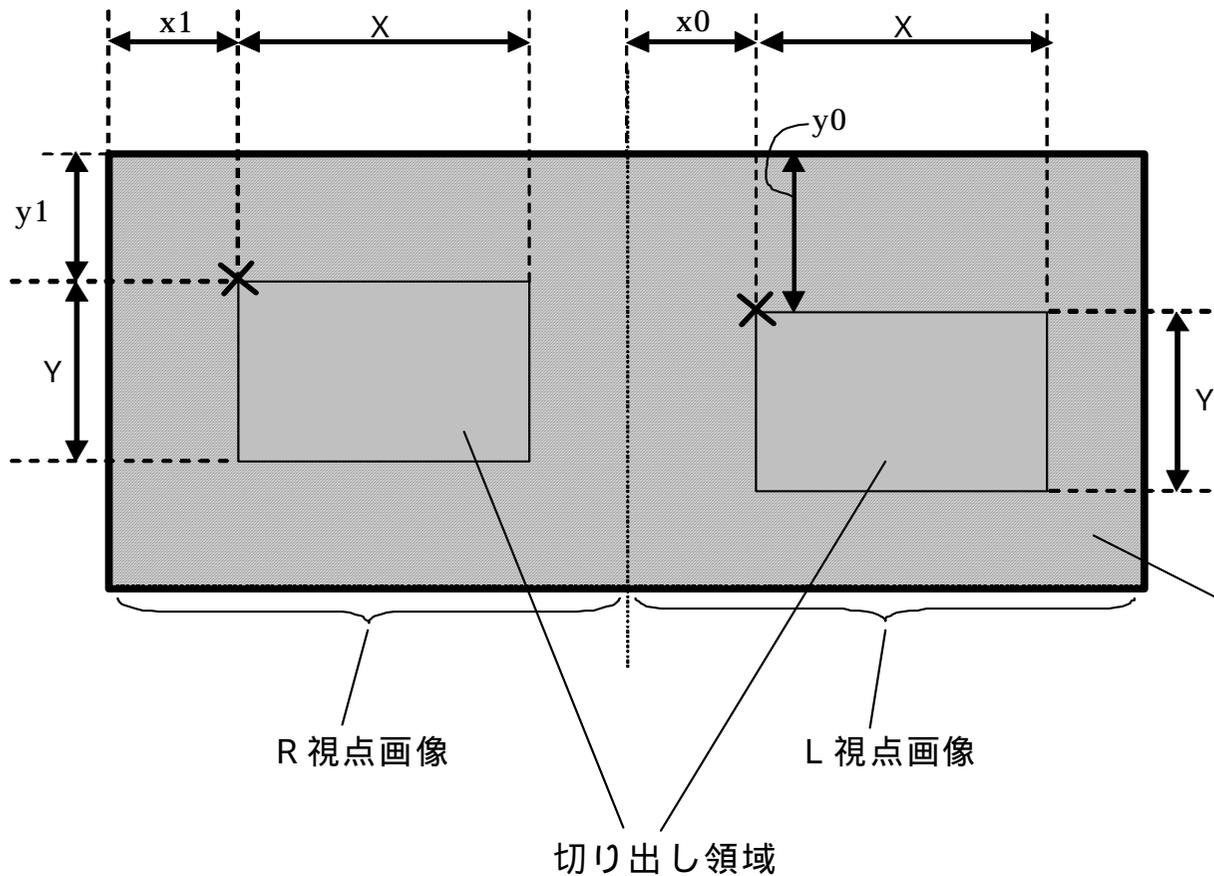
規格案の概要～

タグの内容と利用例 2

■ Crop 切り出し領域

- CropSizeX (切り出し領域の水平サイズ)
- CropSizeY (切り出し領域の垂直サイズ)
- CropOffsetX (切り出し領域の水平オフセット)
- CropOffsetY (切り出し領域の垂直オフセット)

- サイズ(水平、垂直)は、各画像で共通の指定
- オフセット(水平、垂直)はそれぞれ、各画像共通、個別のいずれでも指定できる。
- オプションタグ



x_0 : L 視点画像の CropOffsetX (オフセット値)
 x_1 : R 視点画像の CropOffsetX (オフセット値)
 y_0 : L 視点画像の CropOffsetY (オフセット値)
 y_1 : R 視点画像の CropOffsetY (オフセット値)
 X : CropSizeX
 Y : CropSizeY

並置視点画像

R 視点画像

L 視点画像

切り出し領域

規格案の概要～

タグの内容と利用例 2

■ Cropの応用例

□ 基本的な利用方法は画像の切り出し

■ アスペクト比(縦横画枠)選択

- カメラを傾けられない(一軸の回転では、基線ごと回転してしまうため)という、ステレオ撮影特有の事情

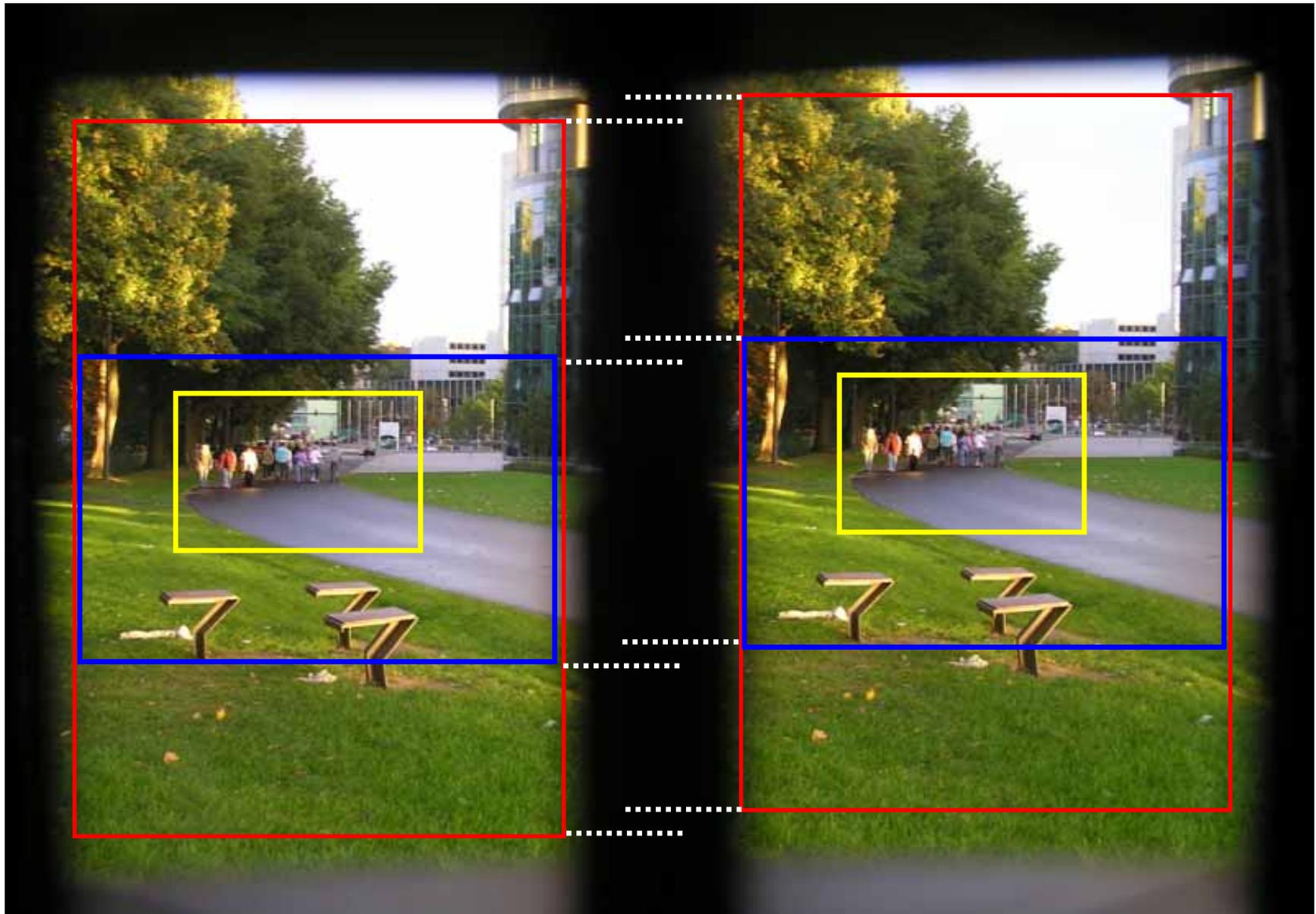
■ トリミング(電子ズーム)

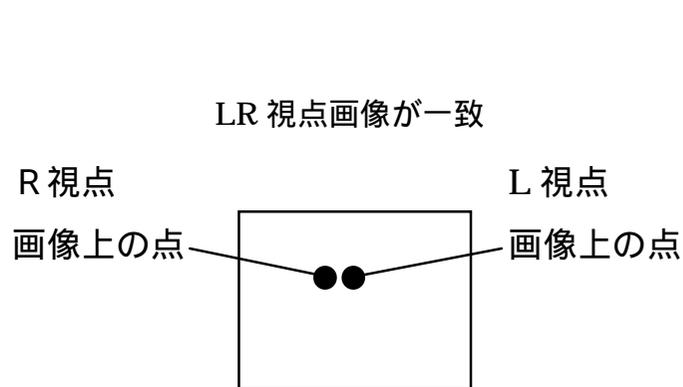
□ 各種調整(補正)にも利用できる

■ 光学アダプタによるケラレ回避

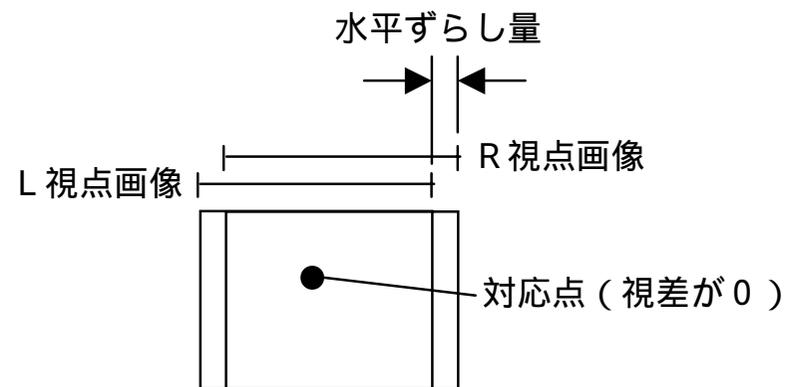
■ 上下ずれ補正

■ 視差量調整(奥行き定位位置の補正、輻輳調整)





(a) 調整無しの状態
例示の点は、視差を持つ対応点
(飛び出し表示)



(b) 輻輳調整後の状態
調整の結果、対応点の視差が0
(スクリーン上に表示)

- 水平ずらし量 (画素数換算) をCropOffsetXに加算することで切り出し範囲を水平方向にシフトする
 - 左右画像の一方にでも、双方に振り分けても良い

規格案の概要 ~

タグの内容と利用例 3

■ RepresentativelImage 代表画像

- 2つの視点画像のうち、当該ステレオ画像全体を代表すると見なす視点画像
 - ファイル作成者の意図
 - 視点番号で指定
 - 必須タグ(代表画像ファイルを記録する関係で)

■ 利用例

- 代表画像ファイルの元視点画像を認識する
- プリンタで2D印刷する場合に、指定された視点画像を用いる
- 2D表示が必要な場合に、指定された視点画像を用いる
 - 2Dディスプレイで再生する場合
 - 3Dディスプレイであっても、ユーザが2D表示モードを指定した場合
 - InitialDisplayEffect (初期表示効果:後述)の初期表示

規格案の概要 ~

タグの内容と利用例 4

- AssumedDisplaySize 想定ディスプレイサイズ
- AssumedViewDistance 想定鑑賞距離
 - 撮影時(ファイル作成時)の被写体距離、倍率などから定まる、最適な再生(鑑賞)条件のうちの重要要素
 - 鑑賞時には、等価な条件に近づけることが望ましい。
 - 条件の乖離が大きいと、箱庭・書き割り効果などの画質低下を生じたり、融像不能となることもある
 - サイズと距離の組み合わせでの利用が効果的
- 利用例
 - 表示画像サイズの自動調整
 - 注意喚起
 - 自動2Dモード表示

規格案の概要～

タグの内容と利用例 5

■ InitialDisplayEffect 初期表示効果

- 一旦2D単眼視表示を行った後に3D表示に切り替えることで、高い表示効果が得られるという意図を表わす
 - 動的ディスプレイで再生する場合を想定
 - 切り替えの際に生じる飛び出しアクション効果など
- Readerがこれを利用するかどうかは任意
 - <注>全てのタグについて利用は任意だが、意図性の高いタグなので特記

■ 利用例(想定される再生制御)

- 再生開始時点で(例えば3秒程度)2D単眼視表示し、その後自動的に3D表示に切り替える
- 一旦2D単眼視表示とした状態で待機し、ユーザの操作により3D表示に切り替える

まとめ

1. タグ情報付き画像ファイルとして構成
 - 立体画像として鑑賞する際に必要となる(有用な)付随情報をタグ情報として一つのファイルに併せ持つことによって、効果的な(高品位の)再生画像が容易に鑑賞できるようになる
2. 画像データの記録方式には、並置方式を採用
 - 多視点画像の各単視点画像を並置した2D(平面)画像として記録
 - Jpeg圧縮記録を採用
 - 独自拡張子.ssi を採用
3. 2画面のみサポート(サイド・バイ・サイド形式)からの導入
 - ステレオ画像で、最も一般的で普及が容易な形式
 - 将来の仕様拡張(例えば多眼化など)も、改訂により実現可能
 - 動画との共通化が容易

補足

- 独自拡張子採用の理由(何故 .jpgでないのか)
 - 既存機器(表示装置)における混乱回避
 - タグデータの消失リスク(メタデータ堅牢性課題)を回避
- マルチページ形式について
 - 現時点では普及実績のある圧縮フォーマットが無い。
 - JPGの独自拡張子については、
 - 堅牢性課題 = 画像データ消失リスクあり(拡張子.jpgの場合)
 - ツールへの負荷が大きい
 - 動画との互換性(共通化可能性)において不利
- マルチファイル形式について
 - ファイル離散による消失リスク(堅牢性)
 - 組みファイルの検索が必要となる・・・応答性落ちる

ご清聴有難うございました

ステレオ静止画像フォーマット規格
にご期待下さい