



カメラ映像機器工業会規格

Standard of the Camera & Imaging Products Association

CIPA DC-006-2008

デジタルスチルカメラ用

ステレオ静止画像フォーマット

Stereo Still Image Format for Digital Still Cameras

2008年8月8日制定

作成

標準化委員会

Standardization Committee

発行

有限責任中間法人 カメラ映像機器工業会

Camera & Imaging Products Association

この書面は、『現状のまま』の状態を提供されます。CIPA、またはCIPAの会員、会員の子会社もしくは会員の関連会社のいずれも、この書面の内容に関して、商品性、特定の目的への適合性、非侵害の保証を含め、いかなる保証も、明示たると黙示たるとを問わず一切行いません。

CIPA、またはCIPAの会員、会員の子会社もしくは会員の関連会社のいずれも、この書面の使用または使用不能から生ずるいかなる損害（逸失利益およびその他の派生的または付随的な損害を含むがこれらに限定されない全ての損害を言います。）について、適用法で認められる限り、一切の責任を負わないものとします。たとえ、CIPA、またはCIPAの会員、会員の子会社もしくは会員の関連会社がかかる損害の可能性について知らされていた場合でも同様です。

CIPA、またはCIPAの会員、会員の子会社もしくは会員の関連会社のいずれも、この書面に起因して第三者との間に生じたまたは生じうる知的財産権に関する紛争について、防御、協力または補償する責任を負わないものとします。

目次

1. 適用範囲.....	1
2. 参照規格.....	1
3. 用語の定義.....	1
4. ファイル構成.....	4
4.1. ねらい.....	4
4.2. 本体画像ファイル.....	4
4.3. 代表画像ファイル.....	4
5. 本体画像ファイルフォーマット.....	5
6. ステレオ画像.....	7
7. Stim タグ.....	9
7.1. Stim タグの構造と要素.....	9
7.1.1. Stim タグの構造.....	9
7.1.2. Stim タグの要素.....	11
7.2. 各タグの意味と値.....	12
7.2.1. Stim バージョン StimVersion.....	12
7.2.2. アプリケーションデータ ApplicationData.....	12
7.2.3. 画像の配置方法 ImageArrangement.....	12
7.2.4. 画像の回転 ImageRotation.....	13
7.2.5. スケーリングファクタ ScalingFactor.....	13
7.2.6. 切り出し領域の水平サイズ CropSizeX.....	13
7.2.7. 切り出し領域の垂直サイズ CropSizeY.....	14
7.2.8. 切り出し領域の水平オフセット CropOffsetX.....	14
7.2.9. 切り出し領域の垂直オフセット CropOffsetY.....	14
7.2.10. 見え方のタイプ ViewType.....	16
7.2.11. 代表画像 RepresentativeImage.....	16
7.2.12. 輻輳調整基準画像 ConvergenceBaseImage.....	17
7.2.13. 想定ディスプレイサイズ AssumedDisplaySize.....	17
7.2.14. 想定鑑賞距離 AssumedViewDistance.....	17
7.2.15. 代表視差量近景 RepresentativeDisparityNear.....	18
7.2.16. 代表視差量遠景 RepresentativeDisparityFar.....	18
7.2.17. 初期表示効果 InitialDisplayEffect.....	19
7.2.18. 輻輳点までの距離 ConvergenceDistance.....	19
7.2.19. カメラ配置間隔 CameraArrangementInterval.....	20
7.2.20. 撮影の回数 ShootingCount.....	20
解説.....	21

1. 適用範囲

この規格は、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。

2. 参照規格

この規格中で引用される他の規格類を以下に示す。

- 1) JEITA CP-3461 カメラファイルシステム規格 DCF 2.0 (2003.09)
- 2) ISO/IEC 10918-1:1994 Information technology - Digital compression and coding of continuous-tone still images - Requirements and guidelines

3. 用語の定義

この規格中で使用される用語の定義を以下に示す。

用語	英語表記	定義・意味
ステレオ画像	Stereo image	被写体の奥行き方向に関する情報（「奥行き感」を含む）を有する画像のこと。本規格のステレオ画像は、鑑賞の際に奥行き感を再現できる「立体視（が可能な）画像」であり、2つの視点画像を1つの平面画像上に並列的に配置した並置視点画像を使用している。
視点画像	Viewpoint image	異なる視点から被写体を見たときの、個々の画像のこと。
並置視点画像	Aligned viewpoint image	視点画像を、一平面上に並べて一つの画像として取り扱うようにしたもの（6.参照）。
視差画像	Parallax image	異なる視点から被写体を見たときの、個々の画像（視点画像）の集まり。
第一視点画像領域	1st viewpoint image area	並置視点画像領域内の左側領域（6.参照）。
第二視点画像領域	2nd viewpoint image area	並置視点画像領域内の右側領域（6.参照）。
L 視点画像	L viewpoint image	撮像手段（カメラ）による撮影を想定した際の、左側の視点で撮像された画像（6.参照）。
R 視点画像	R viewpoint image	撮像手段（カメラ）による撮影を想定した際の、右側の視点で撮像された画像（6.参照）。

ステレオ撮影アダプタ	Stereo photographing adapter	通常のカメラで立体写真を撮像する際に利用される器具。例えば撮像レンズの前に取り付けることで、L視点画像とR視点画像の両方を光学的に取り込むことができる構造を持つ。
ステレオ撮影	Stereo photographing	ステレオ画像を構成する2つの視点画像（視差画像）を撮影すること。
平行法	Parallel view	ステレオ写真の観察方法で、視線をほぼ平行を保ち（交差しないで）観察する方法。左目用の画像を左側、右目用の画像を右側に配置して観察する。
交差法	Cross view	ステレオ写真の観察方法で、視線が交差する状態で観察する方法。左目用の画像を右側、右目用の画像を左側に配置して観察する。
平行法配置	Parallel view alignment	並置視点画像において、平行法に従う（L視点画像を第一視点画像領域に、R視点画像を第二視点画像領域に配置した）視点画像の配置方法（7.2.3.参照）。
交差法配置	Cross view alignment	並置視点画像において、交差法に従う（R視点画像を第一視点画像領域に、L視点画像を第二視点画像領域に配置した）視点画像の配置方法（7.2.3.参照）。
2D 画像	2D image	視差や奥行き情報を持たない平面の画像のこと。本規格においては、各視点画像は2D画像である。
3D ディスプレイ	3D display	両眼視差を利用した立体視で画像を観るための表示・再生モードを持つ表示再生装置。
2D 表示	2D view	両眼視差を利用せず、単一の視点画像を表示すること。 初期表示効果(7.2.17.参照)の「2D 単眼視表示」と同義。
輻輳位置	Convergence position	両眼視差を利用して立体視（立体撮影・立体鑑賞）をする際に、左右両眼の視線の交わる位置。 関連項目： 輻輳調整基準画像（7.2.12.参照） カメラの輻輳点（7.2.18.参照）

視差	Disparity	左右両眼に対応する異なる視点から見た時に、視点毎に生じる画像の差異。 本規格においては、各視点画像の対応点の画像左端からの距離（画素数）の差で表す（7.2.15.および7.2.16.の<詳細説明>参照）。
代表画像	Representative image	本体画像ファイルのステレオ画像を構成する2つの視点画像のうち、ファイル作成者の意図として当該ステレオ画像全体を代表すると見なす視点画像（7.2.11.参照）。
代表画像ファイル	Representative image file	本規格に準拠し、代表画像を記録した画像ファイル。
本体画像ファイル	Body image file	本規格に準拠し、ステレオ画像（並置視点画像）およびステレオ画像に関するメタデータ（Stim タグ）を記録した画像ファイル。

4. ファイル構成

4.1. ねらい

本規格のステレオ画像の本体画像ファイルは、固有の拡張子を採用しているため、本規格対応機器以外の一般の画像再生装置で再生できない場合を想定して、カメラファイルシステムの規格である DCF（参照規格 1）を用いることで、デジタルスチルカメラ等の記録再生機器での利用に際してユーザが混乱することなくかつ効率的にファイルを利用できるように便宜を図るものである。

すなわち、本体画像ファイルと、当該本体画像ファイルの代表画像を記録した後述の代表画像ファイルとで、DCF オブジェクトを構成する。これにより、コピー、移動、消去等のファイル操作において一体的な取扱いがなされるとともに、DCF リーダーでは代表画像が代替再生される。また代表画像ファイルに記録された Exif タグ情報が利用できる。

4.2. 本体画像ファイル

固有の拡張子を採用した画像ファイルであり、DCF 拡張画像ファイルとして定義される。ファイルの拡張子は .ssi とする。DCF 基本ファイルである代表画像ファイルと DCF オブジェクトを構成する。 本体画像ファイルのフォーマットは 5. で規定する。

4.3. 代表画像ファイル

本体画像ファイルを記録する際には、代表画像タグ（7.2.11.参照）で指定された代表画像を、当該本体画像ファイルと DCF オブジェクトを構成する DCF 基本ファイルとして記録する。

その際、画像サイズについては任意（リサイズ可）とする。

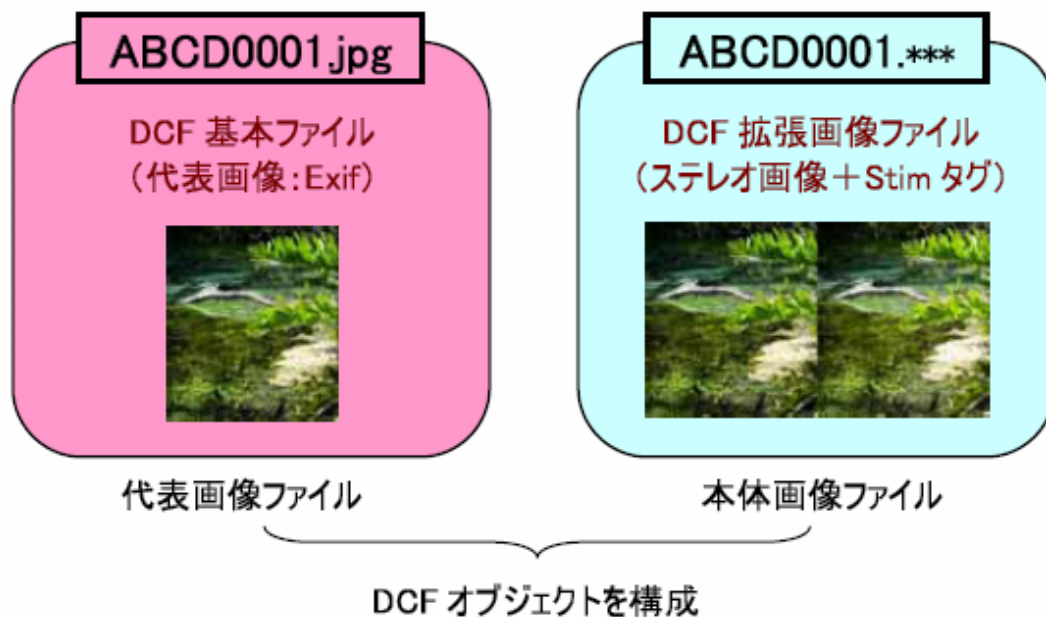


図1 ファイル構成

5. 本体画像ファイルフォーマット

本規格で規定するステレオ画像 (Stereo Image; Stim) を記録するための本体画像ファイルフォーマットは、“ISO/IEC 10918-1 “(参照規格 2) に規定される JPEG Baseline DCT フォーマットに準拠して記録し、さらに Stim タグ記録のためのアプリケーション・マーカセグメント (APP3) を挿入する。

APP3 の内部は、APP3 マーカ、Stim 識別コード、Stim ヘッダ、および Stim タグから構成される (図 2 参照)。

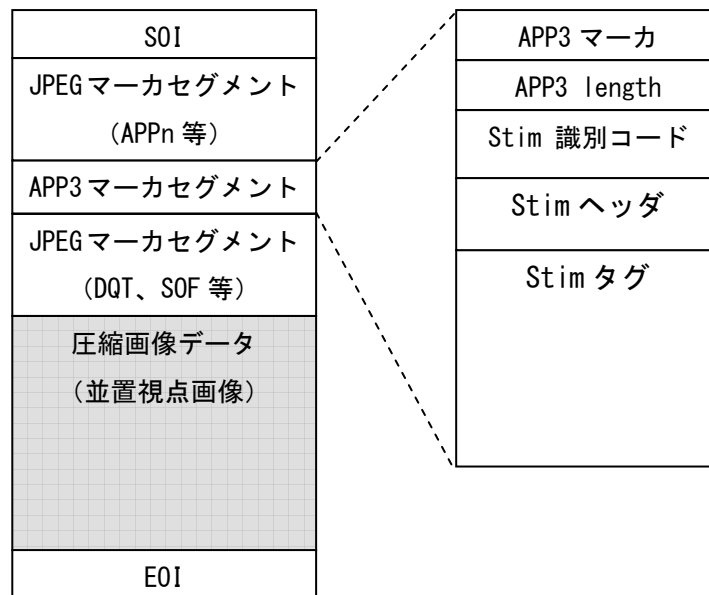


図 2 Stim タグを含む本体画像ファイルの構造

Stim 識別コードは、APP3 の内部が Stim タグであることを表す識別コードで、4 byte のコードの後に 00.H を 2 byte 記載する (図 3 参照)。

アドレスオフセット(Hex)	コード (Hex)	意味
+00	FF	Marker Prefix
+01	E3	APP3
+02		APP3 length
+04	53	'S'
+05	74	't'
+06	69	'i'
+07	6D	'm'
+08	00	ヌル
+09	00	パッド
+0A		Stim ヘッダ
+12		Stim タグ

図 3 APP3 マーカセグメントの基本構造

また、Stim ヘッダの構成は以下の通りである。

Name	Size (byte)	Value
Byte Order	2	"II"(4949.H) (リトルエンディアン形式), または"MM"(4D4D.H) (ビッグエンディアン形式) を書く。通常は、記録するマシンの CPU に合わせて選択する。
42	2	002A.H (固定)
Offset of IFD	4	Stimタグへのオフセット (Stimヘッダの先頭からのバイト数)。00000008.H と記載する。

ここで、Stim タグを格納するために、Image File Directory (IFD)として知られているディレクトリ構造を用いる(7.1.1.参照)。

なお、Stim タグは Stim ヘッダの直後に記録する。

6. ステレオ画像

本規格におけるステレオ画像は、左右両眼視に対応する2つの視点画像（単眼視した画像）を1つの平面画像上に左右方向に並列配置した「並置視点画像」である。各視点画像の形状は矩形とする。

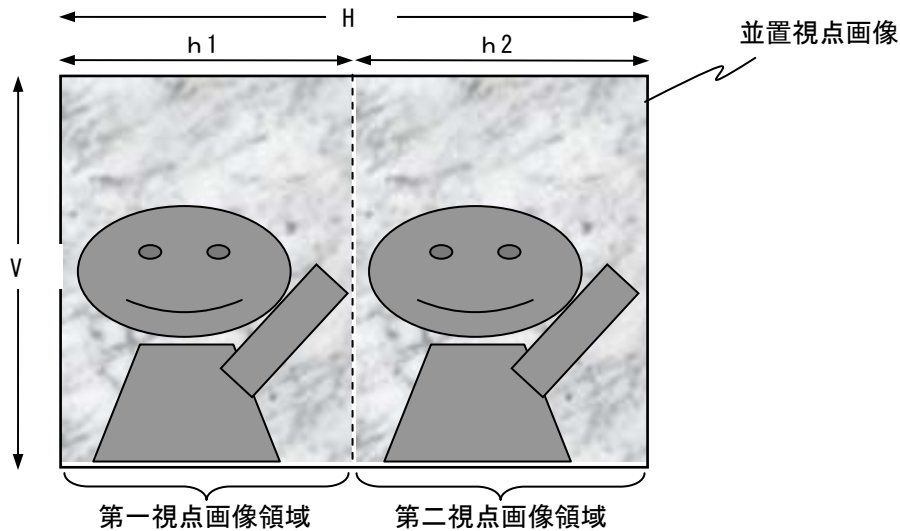


図4 ステレオ画像の構成

本規格においては、記録画像上の画像領域を区別するため、上図の通り、画像全体を表わす語として「並置視点画像」、各領域を表わす語として「第一視点画像領域」、「第二視点画像領域」の呼称を定義する。並置視点画像は、その画像領域内左側に位置する第一視点画像領域と、同右側に位置する第二視点画像領域とから構成される。

第一・第二の各視点画像領域は、並置視点画像を基準に次のように定義する。

●各視点画像領域の定義：

並置視点画像の水平方向サイズ(画素数)を H 、垂直方向サイズを V とすると、 H を水平方向の視点数2で割った値 h を、各視点画像領域の水平方向サイズとする。 H が奇数画素数の場合は、剰余の画素分は左側の領域即ち第一視点画像領域に割り当てることとする。従って、各視点画像領域の水平方向サイズ h_1 、 h_2 は、以下のようなになる。

$$h_1 = (H + \alpha) / 2;$$

$$h_2 = (H - \alpha) / 2;$$

※ α の値は、 H が偶数なら“0”，奇数なら“1”。

各視点画像領域の垂直方向のサイズは、両視点画像領域共に V とする。

● 視点番号の定義：

上記記録画像に対する定義とは別に、各視点には撮像手段（カメラ）による撮影の配置を想定した「視点番号」を振るものとする。左側の視点を0、右側の視点を1とし、図5に示すように、各視点で撮像された画像をそれぞれ「L視点画像」、「R視点画像」と呼ぶ。

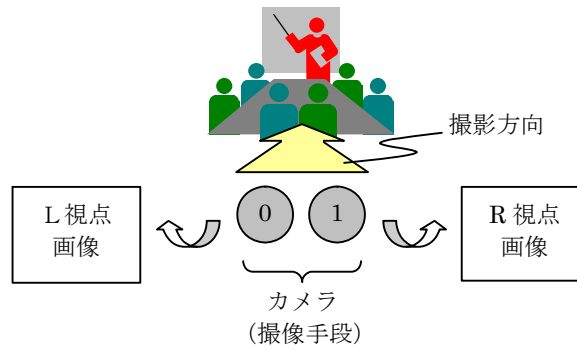


図5 視点番号

7. Stim タグ

7.1. Stim タグの構造と要素

7.1.1. Stim タグの構造

本規格で用いる IFD は、2byte のカウント(フィールドの数)、12 byte 単位のフィールドエントリ列、そして 4 byte の次の IFD へのオフセットで構成する。

その構成を以下に示す。

サイズ(byte)	内容
2	カウント (フィールドの数 n)
12	フィールドエントリ 1
12	フィールドエントリ 2
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮
12	フィールドエントリ n
4	次の IFD へのオフセット※

} フィールド
エントリ列

※本バージョンにおいては、次の IFD へのオフセットとして 00.H を 4 byte 記載する。

12 byte の各々のフィールドエントリは、次の 4 つの要素で構成する。

0-1 byte	タグ (Tag)
2-3 byte	タイプ (Type)
4-7 byte	カウント (Count)
8-11 byte	値へのオフセット (Value Offset)

以下にそれぞれの要素の説明を簡単に行う。

タグ (Tag) :

フィールドを識別するため、各タグには 2 byte の固有の番号が振られている。

タイプ (Type) :

Stim タグで用いるタイプは以下の通りである。

値	タイプ	意味
1	BYTE	8 bit 符号無し整数
2	—	予約
3	SHORT	16 bit (2 byte) 符号無し整数
4	LONG	32 bit (4 byte) 符号無し整数
5	RATIONAL	LONG 2 個。最初の LONG は分子、2 個目の LONG は分母を表す
6	—	予約
7	UNDEFINED	フィールドの定義により、どのような値をとっても良い 8 bit バイト
8	—	予約
9	SLONG	32 bit (4 byte) 符号付き整数 (2 の補数表現)

カウント (Count) :

値の個数。カウントはバイト数の合計ではないので注意が必要である。たとえば SHORT (16 bit) の値ひとつの場合には、2 byte であるがカウントは '1' である。

値へのオフセット (Value Offset) :

Stim ヘッダの先頭から値本体の記録位置へのオフセットを記録する。ただし、値が 4 byte に納まる場合には、値そのものを記録する。値が 4 byte より小さいときは、4 byte のエリアに左詰で、つまりバイトオフセットの小さい領域から値を納める。たとえば、ビッグエンディアン形式でタイプが SHORT、値が 1 の場合には、00010000.H を記録する。

なお、フィールドエントリは、タグ (Tag) の番号の小さいものから順番に並べて記録しなければならない。タグの値 (Value) の記録順序、記録位置については特に規定しない。

7.1.2. Stim タグの要素

ステレオ画像データを記録する際には、以下に規定する「Stim タグ」を記録データ内の所定の位置に格納することとする。Stim タグとして定義すべき要素を表 1 に示す。

なお下表の「必須／オプション」欄の記号は記載対応レベルを示し、◎：必須，○：推奨，△：オプションである。

表 1 Stim タグの要素

タグ名称	タグ (Tag)		タイプ (Type)	カウント (Count)	必須/オプション
	DEC	HEX			
StimVersion (Stim バージョン)	0	0	BYTE	4	◎
ApplicationData (アプリケーションデータ)	1	1	UNDEFINED	Any	△
ImageArrangement (画像の配置方法)	2	2	BYTE	1	◎
ImageRotation (画像の回転)	3	3	BYTE	1	◎
ScalingFactor (スケーリングファクタ)	4	4	RATIONAL	1	◎
CropSizeX (切り出し領域の水平サイズ)	5	5	LONG	1	△
CropSizeY (切り出し領域の垂直サイズ)	6	6	LONG	1	△
CropOffsetX (切り出し領域の水平オフセット)	7	7	UNDEFINED	7 or 12	△
CropOffsetY (切り出し領域の垂直オフセット)	8	8	UNDEFINED	7 or 12	△
ViewType (見え方のタイプ)	9	9	BYTE	1	△
RepresentativeImage (代表画像)	10	A	BYTE	1	◎
ConvergenceBaseImage (輻輳調整基準画像)	11	B	BYTE	1	△
AssumedDisplaySize (想定ディスプレイサイズ)	12	C	LONG	1	○
AssumedViewDistance (想定鑑賞距離)	13	D	LONG	1	○
RepresentativeDisparityNear (代表視差量近景)	14	E	SLONG	1	○
RepresentativeDisparityFar (代表視差量遠景)	15	F	SLONG	1	○
InitialDisplayEffect (初期表示効果)	16	10	BYTE	1	△
ConvergenceDistance (輻輳点までの距離)	17	11	LONG	1	△
CameraArrangementInterval (カメラ配置間隔)	18	12	LONG	1	△
ShootingCount (撮影の回数)	19	13	BYTE	1	△

7.2. 各タグの意味と値

各 Stim タグについて以下に説明する。なお、距離や大きさなど、幾何学的な数値を記載する項目について、例えば光学系の介在により、実値と撮影・鑑賞系にとって光学的に等価な値が異なるような場合（顕微鏡画像など）については、実値ではなく撮影・鑑賞系にとって光学的に等価な値を記載することとする。

7.2.1. Stim バージョン StimVersion

【説明】本規格のバージョン番号を示す。4 byte で記述する。記録するアドレスの若い方から各バイトを、A1, A2, B1, B2 とし、A1, A2 を規格バージョン上位、B1, B2 を規格バージョン下位とする。

<Tag> 0 (0000. H)
 <Type> BYTE
 <Count> 4
 <Value> 0, 1, 0, 0 (固定)

7.2.2. アプリケーションデータ ApplicationData

【説明】ユーザデータ領域として任意に利用可能。例えば、ステレオ撮影アダプタ使用の場合にアダプタ型番の記録等に利用できる。

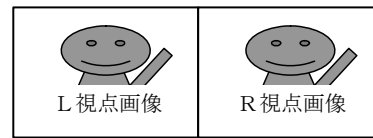
<Tag> 1 (0001. H)
 <Type> UNDEFINED
 <Count> Any

7.2.3. 画像の配置方法 ImageArrangement

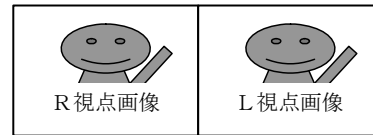
【説明】並置視点画像における各視点画像の配置方法を示す。配置方法は以下の 2 通りとする。

- (1) 平行法配置… L 視点画像を第一視点画像領域に、R 視点画像を第二視点画像領域に配置。
 - (2) 交差法配置… R 視点画像を第一視点画像領域に、L 視点画像を第二視点画像領域に配置。
- 配置方法と視点画像の関係を図 6 に示す。

<Tag> 2 (0002. H)
 <Type> BYTE
 <Count> 1
 <Value> 0 : 平行法配置
 1 : 交差法配置
 その他 : 予約
 <Default> なし



(a) 平行法配置



(b) 交差法配置

図 6 ステレオ画像の配置方法

7.2.4. 画像の回転 ImageRotation

【説明】各視点画像の回転・反転方法を示す。

<Tag> 3 (0003. H)
 <Type> BYTE
 <Count> 1
 <Value> 1 : 回転・反転なし
 その他：予約

【備考】将来の拡張用。StimVersion=0.1.0.0 においては、1 に固定。

7.2.5. スケーリングファクタ ScalingFactor

【説明】並置視点画像の拡大・縮小の縦横比に関する情報を示す。

<Tag> 4 (0004. H)
 <Type> RATIONAL
 <Count> 1
 <Value> 1/1 (縦横比変更なしを意味する)、その他は予約

【備考】将来の拡張用。StimVersion=0.1.0.0 においては、1/1 に固定。

7.2.6. 切り出し領域の水平サイズ CropSizeX

【説明】切り出し領域のサイズ（水平方向）を示す。下記「◆切り出し領域のサイズ / オフセット<詳細説明>」を参照のこと。

<Tag> 5 (0005. H)
 <Type> LONG
 <Count> 1
 <Value> 単位 pixel
 <Default> H / 2 … 余りは切捨てとする (6. 参照)。

7.2.7. 切り出し領域の垂直サイズ CropSizeY

【説明】切り出し領域のサイズ（垂直方向）を示す。下記「◆切り出し領域のサイズ／オフセット<詳細説明>」を参照のこと。

<Tag> 6 (0006. H)
 <Type> LONG
 <Count> 1
 <Value> 単位 pixel
 <Default>V (6. 参照)

7.2.8. 切り出し領域の水平オフセット CropOffsetX

【説明】切り出し領域のオフセット（水平方向）を示す。下記「◆切り出し領域のサイズ／オフセット<詳細説明>」を参照のこと。

<Tag> 7 (0007. H)
 <Type> UNDEFINED
 <Count> 7 or 12
 <Value> 下記詳細説明を参照
 <Default>0, 0, 0 (表 2 参照)

7.2.9. 切り出し領域の垂直オフセット CropOffsetY

【説明】切り出し領域のオフセット（垂直方向）を示す。下記「◆切り出し領域のサイズ／オフセット<詳細説明>」を参照のこと。

<Tag> 8 (0008. H)
 <Type> UNDEFINED
 <Count> 7 or 12
 <Value> 下記詳細説明を参照
 <Default>0, 0, 0 (表 2 参照)

◆切り出し領域のサイズ／オフセット<詳細説明>

上記 7.2.6.～7.2.9.に示す 4 種類のタグを用いて、切り出して使用することを想定した領域を指定する。ファイル作成者の意図を表す。

表示する個所を指定することを画像の切り出しと表現し、指定された領域を切り出し領域と表現する。切り出し領域は矩形とし、サイズは各視点画像で共通とする。オフセットは、各視点画像の左上端を原点とする座標値として指定し、視点画像ごとに独立して指定することを可能とする。オフセットを示すタグ CropOffsetX, CropOffsetY の Value の記述方法について表 2 に示し、切り出し領域の例を図 7 に示す。

表 2 CropOffsetX と CropOffsetY の記述方法

Type	Size(byte)	Default	意味
SHORT	2	0	オフセット値を 2 つの視点画像で共通の設定とするか (共通指定)、視点画像毎に個別に設定するか (個別指定) を示す。 0 : オフセット値共通指定 1 : オフセット値個別指定 その他: 予約
BYTE	1	0	視点番号 (0~1) ただし、オフセット値共通指定の場合は、0 とする。
SLONG	4	0	オフセット値。 各視点画像左上端の画素を原点とする座標 (画素数) で指定する。
* オフセット値個別指定の場合は、引き続き残りの視点画像に対する設定値を記述する。			
BYTE	1	—	視点番号 (0~1)
SLONG	4	—	オフセット値。 各視点画像左上端の画素を原点とする座標 (画素数) で指定する。

* 上記の通り、この 2 つのオフセットタグの Value の構成は、2 つの視点画像で共通の設定の場合 (共通指定時) に 7byte になり、視点画像ごとに指定する場合 (個別指定時) には 12byte になる。

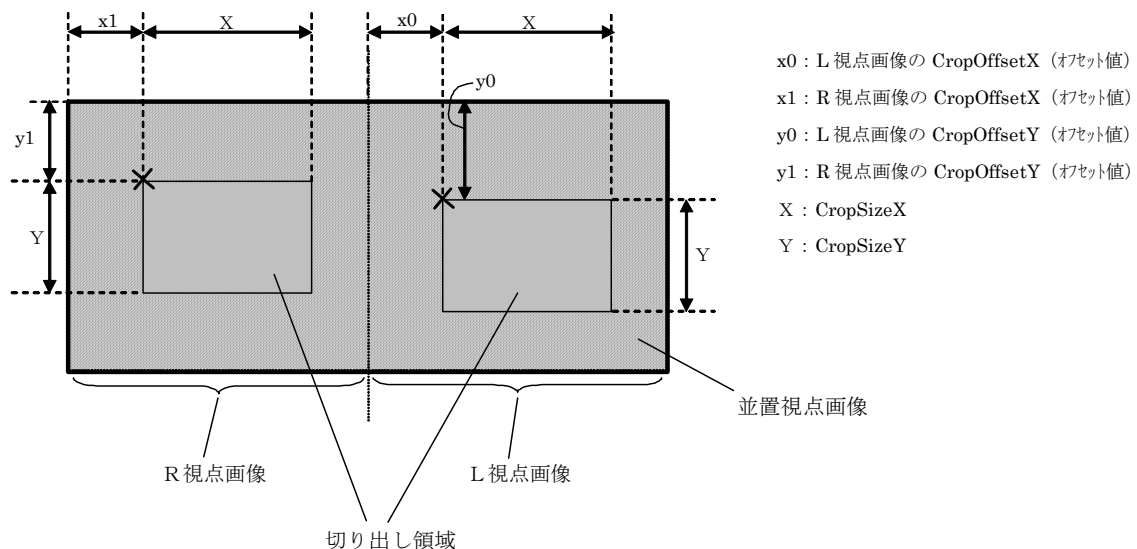


図 7 切り出し領域のサイズ・オフセット (オフセット値個別指定、交差法配置の場合)

7.2.10. 見え方のタイプ ViewType

【説明】ステレオ画像の撮影（制作）時の意図として、画像内の主たる被写体が画像の表示面に対して手前に位置するようにしたか否か、即ち飛び出す画像を意図したか否かを表す。

例えば、飛び出しを意図した画像の検索やソートに利用することができる。

見え方のタイプは、撮像部（カメラ）と主たる被写体との距離等、撮影条件によって決まる（解説 3.3. 参照）。

<Tag> 9 (0009. H)
 <Type> BYTE
 <Count> 1
 <Value> 0 : 飛び出しを意図しない
 1 : 飛び出しを意図する
 その他：予約
 <Default>0

7.2.11. 代表画像 RepresentativelImage

【説明】代表画像を視点番号で指定する。ファイル作成者の意図を表す。

例えば、プリンタで 2D 画像として印刷する場合や、3D ディスプレイであってもユーザによる表示モードの切り替えによって 2D 表示が必要な場合にこの画像を表示する、などに利用することができる。

<Tag> 10 (000A. H)
 <Type> BYTE
 <Count> 1
 <Value> 0 (L 視点画像)
 1 (R 視点画像)
 その他：予約
 <Default>0 (L 視点画像)

7.2.12. 輻輳調整基準画像 ConvergenceBaseImage

【説明】再生時に視点画像の水平方向の表示位置を移動させることで、輻輳位置を調整することができるが、ファイル作成者の意図として、その調整時に表示位置を固定させたい視点画像がある場合に、本タグを用いてそれを表す。当該視点画像を視点番号で指定する。2つの視点画像を左右均等に移動して調整させたい場合には255を指定する（解説3.4.参照）。

<Tag> 11 (000B. H)
 <Type> BYTE
 <Count> 1
 <Value> 0 (L 視点画像)
 1 (R 視点画像)
 255 : 各視点均等
 その他 : 予約
 <Default>なし

7.2.13. 想定ディスプレイサイズ AssumedDisplaySize

【説明】ファイル作成者が想定、意図しているステレオ画像の表示サイズを、水平方向の長さで表す（解説3.5.参照）。

切り出し領域（7.2.6.～7.2.9参照）が指定されている場合には、表示サイズは切り出し領域に対応するものとする。

<Tag> 12 (000C. H)
 <Type> LONG
 <Count> 1
 <Value> 単位 mm
 <Default>なし

7.2.14. 想定鑑賞距離 AssumedViewDistance

【説明】ファイル作成者が想定、意図している鑑賞位置からステレオ画像の再生機の表示面位置までの鑑賞距離を表す（解説3.5.参照）。

<Tag> 13 (000D. H)
 <Type> LONG
 <Count> 1
 <Value> 単位 mm
 <Default>なし

7.2.15. 代表視差量近景 RepresentativeDisparityNear

【説明】ステレオ画像の立体感の指標となる代表視差量として、鑑賞者から「最も近くに見える点」の、L R 視点画像間の水平方向の視差を示す。下記「◆代表視差量<詳細説明>」を参照のこと。

<Tag> 14 (000E.H)
 <Type> SLONG
 <Count> 1
 <Value> 単位 pixel
 <Default> なし

7.2.16. 代表視差量遠景 RepresentativeDisparityFar

【説明】ステレオ画像の立体感の指標となる代表視差量として、鑑賞者から「最も遠くに離れて見える点」の、L R 視点画像間の水平方向の視差を示す。下記「◆代表視差量<詳細説明>」を参照のこと。

<Tag> 15 (000F.H)
 <Type> SLONG
 <Count> 1
 <Value> 単位 pixel
 <Default> なし

◆代表視差量<詳細説明>

上記 7.2.15.~7.2.16.に示す 2 種類のタグを用いて、ステレオ画像の立体感の指標となる代表視差量を、L R 視点画像間の最大視差量で示す。鑑賞者から「最も近くに見える点」と「最も遠くに離れて見える点」それぞれの、L R 視点画像間の水平方向の視差を示す数値とし、次式のように定義する（解説 3.6.参照）。

$$\mathbf{RepresentativeDisparityNear = (d_{nL} - d_{nR})}$$

$$\mathbf{RepresentativeDisparityFar = (d_{fL} - d_{fR})}$$

ここで d_{nL} , d_{nR} は、最も近くに見える点、すなわち L 視点画像, R 視点画像間で最も飛び出し視差が大きい対応点の、各視点画像上での画像左端からの距離（画素数）、 d_{fL} , d_{fR} は、最も遠くに見える点、すなわち L 視点画像, R 視点画像間で最も奥行き視差が大きい対応点の、各視点画像上での画像左端からの距離（画素数）である（図 8 参照）。

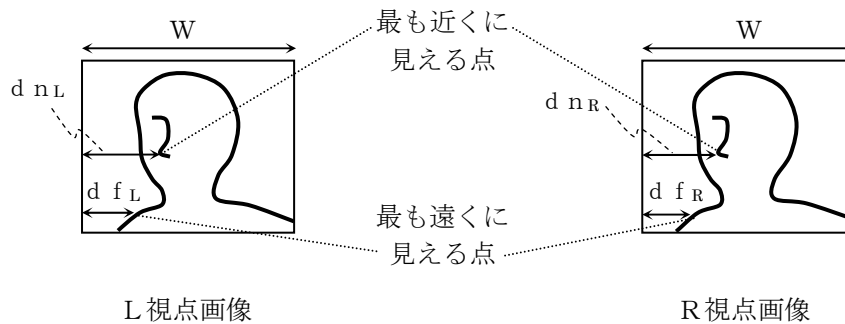


図 8 代表視差量を算出するためのパラメータ

7.2.17. 初期表示効果 InitialDisplayEffect

【説明】動的ディスプレイ（電子ディスプレイ）における再生を想定したときに、初期に2D単眼視表示を行った後に3D表示に切り替えることでより高い表示効果（初期表示効果と呼ぶ）が期待できるとの、ファイル作成者の意図を表す。効果の判断はファイル作成者の主観による（解説3.7.参照）。

<Tag> 16 (0010.H)
 <Type> BYTE
 <Count> 1
 <Value> 0 : 初期表示効果なし
 1 : 初期表示効果あり
 その他：予約
 <Default> 0

7.2.18. 輻輳点までの距離 ConvergenceDistance

【説明】カメラ配置を代表する位置である撮像レンズの前側（物体側）主点同士を結んだ中点の位置から輻輳点までの実距離を示す（図9のd）。ただし $d = \infty$ となる配置（即ち各カメラの光軸が平行）の場合は0を記載する（解説3.8.参照）。

<Tag> 17 (0011.H)
 <Type> LONG
 <Count> 1
 <Value> 単位 mm、ただし 0は $d = \infty$ を表す
 <Default> なし

7.2.19. カメラ配置間隔 CameraArrangementInterval

【説明】カメラの配置間隔、すなわち撮像レンズの前側（物体側）主点間の距離を示す（図9のe。解説3.8.参照）

<Tag> 18 (0012.H)
 <Type> LONG
 <Count> 1
 <Value> 単位 mm
 <Default> なし

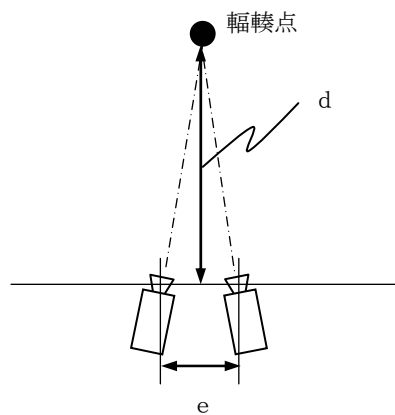


図9 カメラの配置（輻輳点までの距離d、間隔e）

7.2.20. 撮影の回数 ShootingCount

【説明】ステレオ画像を構成する2つの視点画像を撮影する際の、撮影の回数を示す。厳密に撮影の回数を示すというよりは、視点画像間の同質性に対する信頼の度合いを、「1ショット」、「2ショット」として区別するものである。ファイル作成者の判断を表す（解説3.9.参照）。

<Tag> 19 (0013.H)
 <Type> BYTE
 <Count> 1
 <Value> 1 : 1ショット
 2 : 2ショット
 その他 : 予約
 <Default> 1

解説

この解説は、本体及び附属書に記載した事項、参考に記載した事項、並びにこれらに関連した事項を説明するもので、規格の一部ではない。

1. 本規格制定の背景

人の視覚が左右両眼による視差により立体感を得ていることに着目して、2枚の写真と同時に撮影することにより立体視可能な被写体像を記録するいわゆる立体写真（ステレオ写真）は、写真技術が開発されると同時に産声を上げており、以来今日に至るまでの各種イベントなどにおける恒常的人気を見ると、記録された被写体像を、立体感を含めて鑑賞するという行為に対する潜在的欲求は極めて大きいと思われる。しかしながら一般向けの写真の世界においては、一時的なステレオ写真ブームを周期的に何回も巻き起こしつつ今日に至るまで本格的な普及を見るには至っていない。これにはいくつかの要因が考えられるが、中でも、一般の写真とは異なりカメラによる撮影からこれをプリントあるいはディスプレイ上で鑑賞するのに、難しいテクニックや専用の道具などが必要となるという点が大きいと思われる。

このような中、近年携帯電話やパーソナルコンピュータにも3D表示（立体視）可能なディスプレイを採用したものが登場し、3D表示対応機器が民生品として普及する兆しが見える。

これまでも2眼並置式の立体写真画像（本規格でいうステレオ画像）はある一定のユーザによって利用され続けていたが、近年のデジタルスチルカメラの急速な普及や、上記各種ディスプレイの登場により、その利用形態は、従来にも増して多様に広がる様相を見せている。

このようなステレオ画像をより身近なものにするには、手軽にステレオ画像が作成できるとともに、これを手軽にかつ効果的に鑑賞できる環境を整えることが必要であり、昨今の成長が著しいデジタルスチルカメラによるステレオ画像作成と、これを鑑賞するツール（表示機器やプリントシステム）との橋渡しをする環境整備は特に重要である。

しかるに、標準ステレオ画像フォーマットの規定はなされておらず、この状況を放置すると、各社各様のステレオ画像フォーマットが出現し、今後の本格的普及の阻害要因となるばかりでなく、写真（プリントサービス）やメディアサービスなどの既存のサービスへ混乱を引き起こす可能性も懸念される。

以上の状況を鑑み、標準的なステレオ画像のフォーマットを策定し、かつステレオ画像データの効果的利用を図るための、デジタルスチルカメラ用ステレオ静止画像フォーマット規格である本規格を策定した。具体的には、ステレオ画像を画像ファイルとして記録する際のルール、およびカメラと鑑賞機器との橋渡しをするための付随データを記録するタグ（Stimタグ）を規定した。

2. 本規格のねらい

- ・ ステレオ画像撮影用光学アダプタを装着したデジタルスチルカメラでの撮影に代表される、現在普及している 2 眼式ステレオ画像に対応したフォーマットをターゲットとする（図 10 参照。また、オーサリングツール等で同フォーマットに則ったデータを作成することも可能である）。
- ・ 記録に用いるカメラの機種に依存しないステレオ画像フォーマットの作成を目指す。
- ・ 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。
- ・ 本規格非対応の機器の利用に影響を与えないように配慮する。

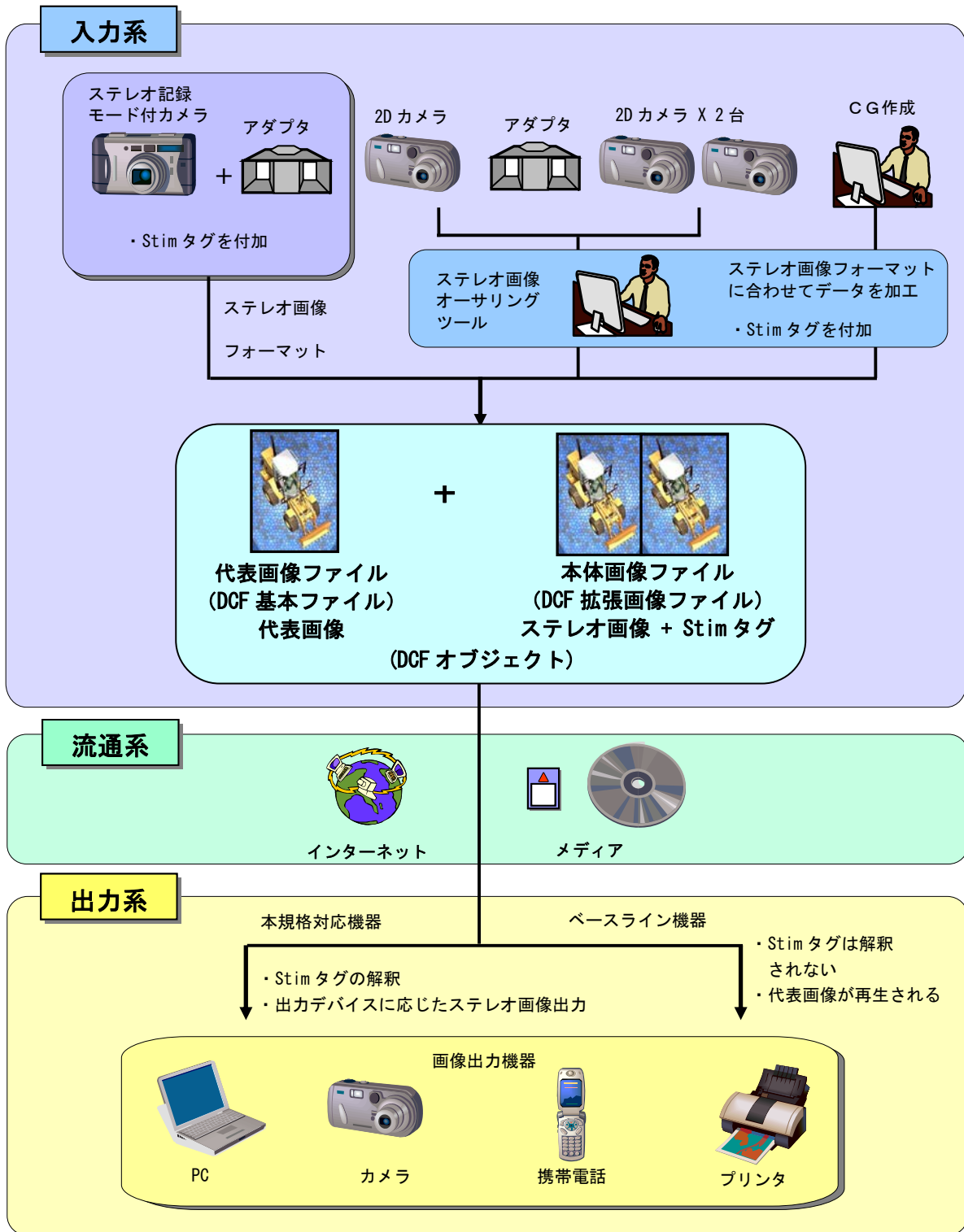


図 10 ステレオ画像の利用シーン

3. Stim タグの利用法に関する解説

3.1. 切り出し領域の水平オフセット CropOffsetX

本文では切り出して使用することを想定した領域を指定すると述べた。このパラメータを用いて、例えば輻輳の調整にも利用することができる。輻輳調整は、互いの画像を水平方向（X方向）にずらすことで、視差を0にする（スクリーン面上に表示する）点を変更する調整である。調整量は、下図の水平ずらし量を画素数で表したもので、調整量を画像の CropOffsetX に加算する。

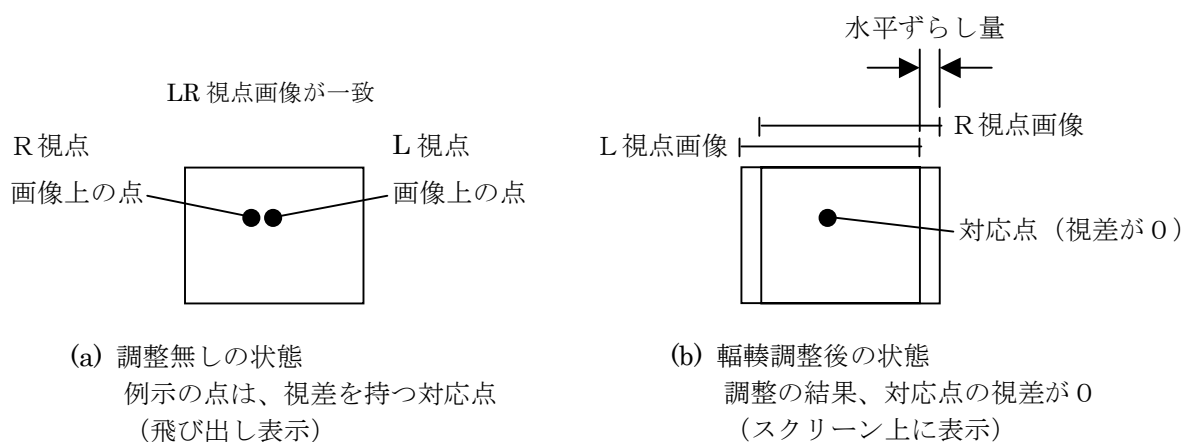


図 11 輻輳調整

3.2. 切り出し領域の垂直オフセット CropOffsetY

本文では切り出して使用することを想定した領域を指定すると述べた。このパラメータを用いて、例えば左右画像の垂直表示位置の微調整にも利用することができる。垂直表示位置の微調整により、ステレオ画像の鑑賞品位を向上できる場合がある。調整量を画素数で表し、CropOffsetY に加算する。

3.3. 見え方のタイプ ViewType

本文において、見え方のタイプは、撮像部（カメラ）と主たる被写体との距離等、撮影条件によって決まると記載したが、その例を挙げると、主たる被写体が撮像部の輻輳点より手前にある場合は、飛び出す画像を意図して撮影したものとして扱うことなどが考えられる。

3.4. 輻輳調整基準画像 ConvergenceBaseImage

3.1にも記載の通り、2つの視点画像の水平方向の表示位置を相対的に移動させることにより、輻輳を調整することができる。その際には、L視点画像とR視点画像のどちらを基準とする（固定とする）かによって、結果として得られるステレオ画像の表示範囲が異なるため、基準の決め方によっては、ステレオ画像ファイルの作成者が本来見せたいと意図していた被写体や画像領域が立体視できなくなってしまう可能性がある。そのような事態を避けるために、ファイル作成者の意図を表す意味で、輻輳調整の際の基準視点画像を指定するのが、本タグの役割である。

3.4.1. ConvergenceBaseImage を利用しない場合

再生機側で輻輳調整をしてその結果を表示する際、本タグによる基準画像の指定を利用しない場合には、図のように画像内の作成者が主要と考える被写体や画像領域が立体視できないような画像が出力される可能性がある（図12参照）。

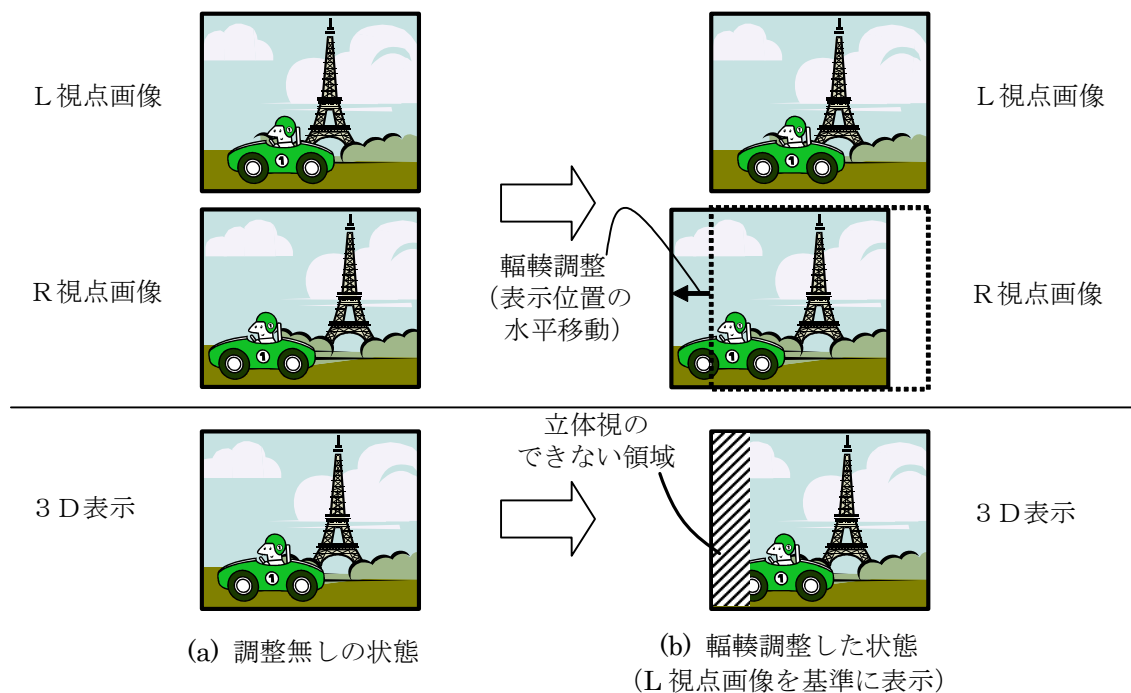


図12 輻輳調整の例 (1)

3.4.2. ConvergenceBaseImage を利用する場合

ConvergenceBaseImage タグによって表示の際に基準とする（表示位置を固定する）視点画像を指定しておけば、これを利用することで、輻輳調整を行っても、ファイルの作成者が本来見せたい被写体や画像領域を立体視することが可能になる（図 13 参照）。

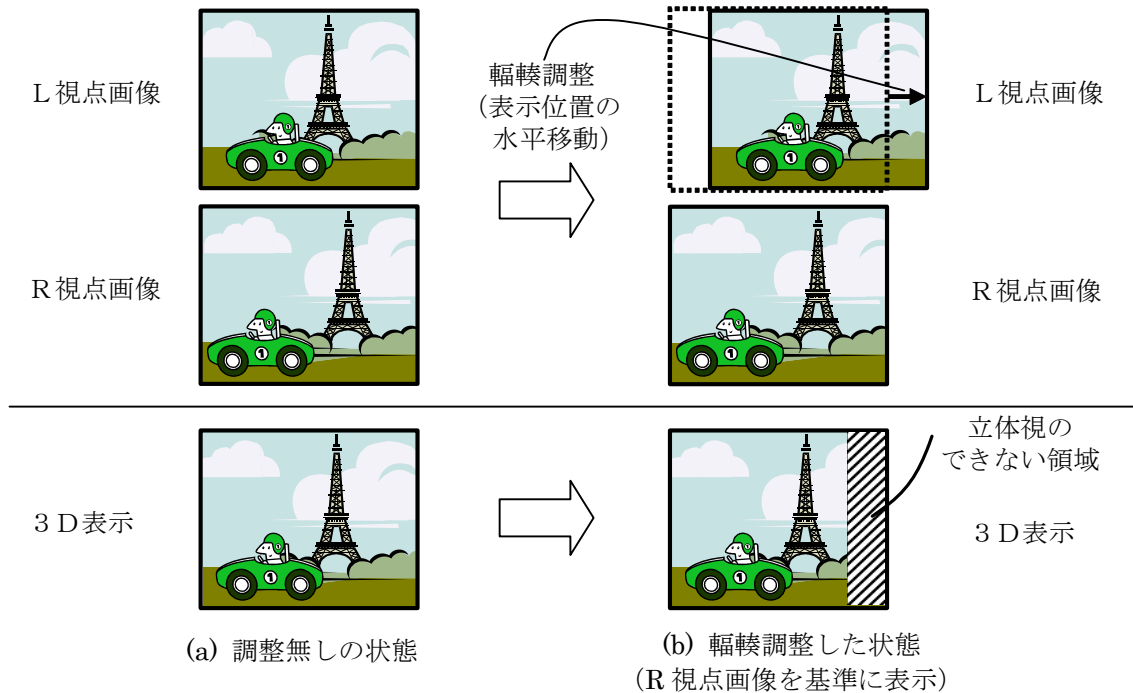


図 13 輻輳調整の例 (2)

3.5. 想定ディスプレイサイズ AssumedDisplaySize, 想定鑑賞距離

AssumedViewDistance

それぞれ、ファイル作成者が想定、意図しているステレオ画像の表示サイズと鑑賞距離を表し、例えばこれを用いて、ファイル作成者の意図に沿った鑑賞条件に近づけることで、より高品位な立体感を持った画像再現を行うなどの利用方法が一例として挙げられる。

具体的には、これら 2 つの数値の比率に再生時の表示サイズと鑑賞距離の比率を合わせるなどが考えられる。これは例えばディスプレイ画面上における画像の表示サイズの拡大・縮小によって行い得る。

つまりここで言うステレオ画像の表示サイズ(W)とは、再生機の表示領域のサイズのことではなく、例えば縮小処理等の場合には下図のようになる。

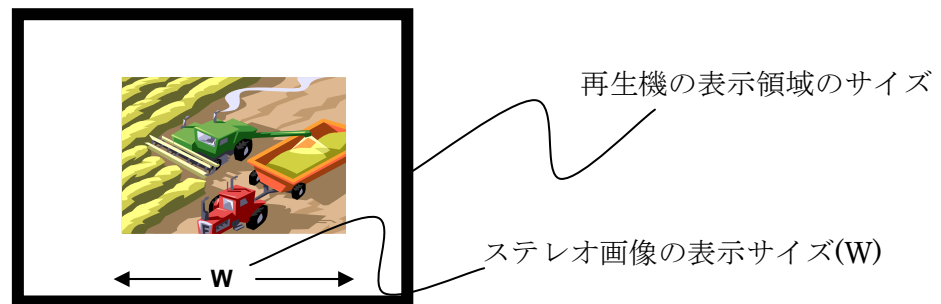


図 14 縮小表示時の表示サイズ

また、拡大処理等により、ステレオ画像の表示サイズ(W)は、下図のように仮想的に再生機の表示領域サイズを超える場合が生ずるが、ここでは超えた部分も含む画像全体の表示サイズとなる。

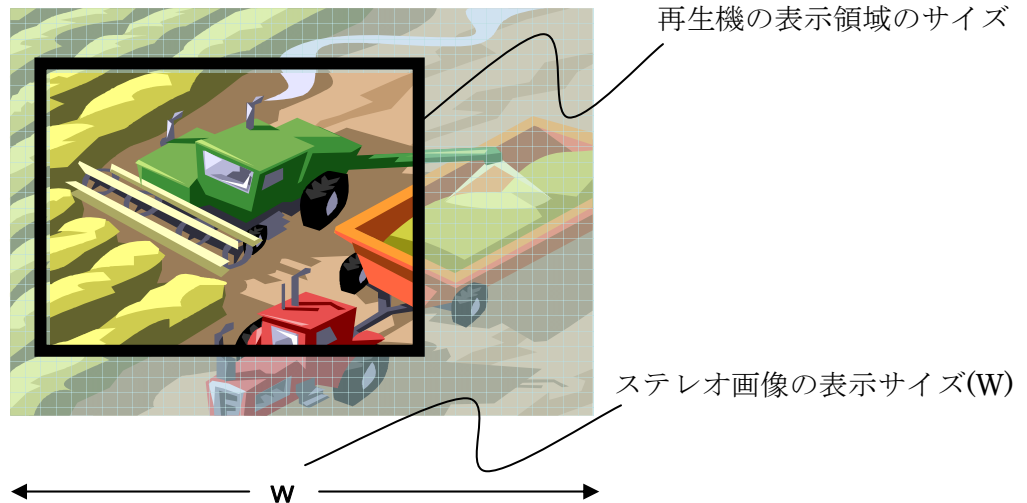


図 15 拡大表示時の表示サイズ

なお、これらタグについては mm 単位で数値を記載するが、これは常にそのような精度を要求する意味ではない。目的・状況に応じて必要な物理的精度にて記載する。

表 3 に、想定ディスプレイサイズ AssumedDisplaySize と想定鑑賞距離 AssumedViewDistance の記載例を示す。

表 3 代表的な鑑賞条件における AssumedDisplaySize, AssumedViewDistance の記載値例

ステレオ画像作成時に想定した ディスプレイ	AssumedDisplaySize [mm]	AssumedViewDistance [mm]
対角 2.5inch 横縦比 3:2	53	350
対角 7inch 横縦比 16:9	155	440
対角 17inch 横縦比 4:3	345	650
対角 32inch 横縦比 16:9	708	1600

* 上記ディスプレイでの表示は、ステレオ画像の表示サイズ(W)と、再生機の表示領域の水平サイズが一致したフル画面表示状態での表示を想定し、表中の数字はその場合の一例を示す。

* 以上は、あくまで記載例であって推奨値や保証値などではない。

3.6. 代表視差量近景 RepresentativeDisparityNear, 代表視差量遠景 RepresentativeDisparityFar

3.6.1. タグの意味について

本文では代表視差量を飛び出し及び奥行き最大の視差量として一義的に定義したが、実際には定義に従う対応点や視差量を正確に導出することは難しいものである。また、画面の端の注目されない場所に偶発的に視差の最も強い被写体が写っているなどの理由により、たとえ正確な値が得られたとしても、実質的に有効な値ではない場合もある。このような場合は、実質的に有効な値を記載する。

3.6.2. 利用例

再生機において複数のステレオ画像を連続して鑑賞することを可能とするアプリケーションにおいては、画像の立体感の強度に応じて注意喚起や鑑賞時間制限を行うなどの付加機能が考えられる。ここでは、代表視差量の値から立体感強度を算出する例、及び立体感強度の値に応じて注意喚起、鑑賞時間制限を行う例を示す。

3.6.3. 立体感強度の算出の例

先述のステレオ画像を鑑賞するアプリケーションにおいて、例えばステレオ画像の水平サイズを画面の水平サイズに合わせて表示するのが標準の処理である場合、立体感強度を表す一例として、視点画像の水平サイズに対する代表視差量の比率 (%) が考えられる。

$$\gamma \text{ Near} = (d \text{ Near} / h) \times 100$$

$$\gamma \text{ Far} = (d \text{ Far} / h) \times 100$$

$\gamma \text{ Near}$ 、 $\gamma \text{ Far}$ は飛び出しと奥行きのそれぞれに対応する立体感強度、 $d \text{ Near}$ 、 $d \text{ Far}$ は RepresentativeDisparityNear、RepresentativeDisparityFar の値、 h は視点画像の水平サイズ (図 4 参照) である。立体感強度としては、両方を利用することもできるが、絶対値の大きい方を代表値として利用することもできる。

なお、画像の切り出し (本文 7.2.6. ~7.2.13 参照) を利用して表示する場合には、切り出し領域を考慮して立体感強度を算出する方が正確である。具体的には上記算出式の $d \text{ Near}$ 、 $d \text{ Far}$ 、 h を次の $d \text{ Near}'$ 、 $d \text{ Far}'$ 、 h' に置き換える。

$$d \text{ Near}' = d \text{ Near} + (\text{CropOffsetXR} - \text{CropOffsetXL})$$

$$d \text{ Far}' = d \text{ Far} + (\text{CropOffsetXR} - \text{CropOffsetXL})$$

$$h' = \text{CropSizeX}$$

※CropOffsetXR , CropOffsetXL は、それぞれR視点画像, L視点画像に関する切り出し領域の水平方向オフセットである。

3.6.4. 立体感強度に応じた注意喚起の例

算出した立体感強度に基づき、強度が高いと判断した場合には、例えば図 16 に示すように 2D 表示と共に注意喚起のダイアログを表示する。強度の高さの判断については、例えばユーザの感じる強度の限界値を予め取得しておき、算出した立体感強度と比較判定する、などの方法が考えられる。

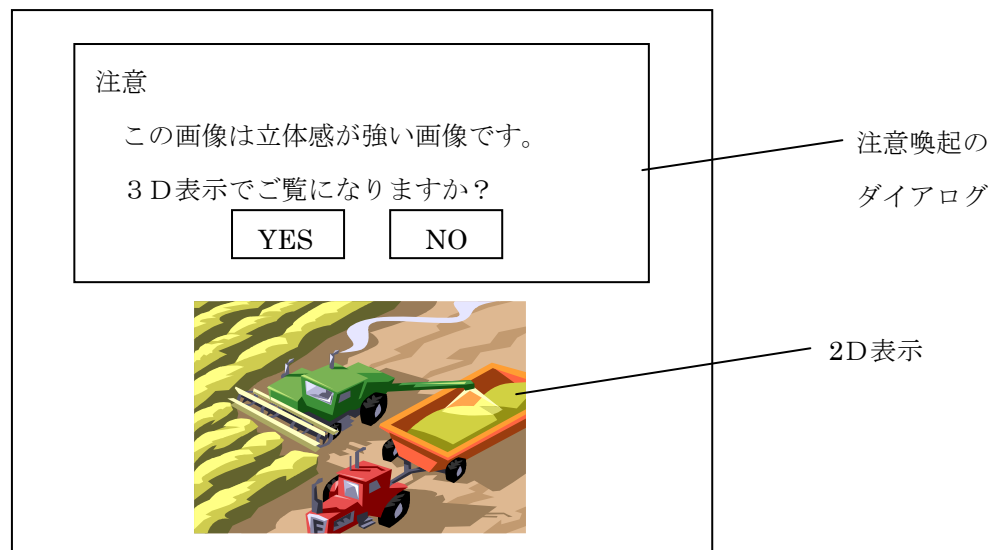


図 16 注意喚起のダイアログの例

3.6.5. 立体感強度に応じた鑑賞時間制限の例

鑑賞時間制限とは、ステレオ画像の表示が一定時間以上連続した場合に、注意喚起のダイアログを表示する、3D表示を自動的に中止して2D表示に切り替える、などの処理を行うことである。これに立体感強度を利用することで、より鑑賞の実態に即した処理が可能となる。例えば次式の条件を満たす際に鑑賞時間制限を開始する。

$$\int |\gamma| \, dt > \text{3DViewLimitThreshold}$$

※ $|\gamma|$ は、 γNear 、 γFar の絶対値の大きい方である。

3DViewLimitThreshold は再生機によって予め決められた閾値であり、立体感強度の絶対値の累積値（積分値）が閾値を超えると鑑賞時間制限が開始される。この処理により、立体感強度の高いステレオ画像を表示する時間が長いほど、早く閾値に到達し、制限処理が行われる。

3.7. 初期表示効果 InitialDisplayEffect

ステレオ画像を動的ディスプレイで再生する場合、その画像の内容によっては初期に2D単眼視表示を行った後に3D表示に切り替えることで、その切り替えの際に生じる飛び出しアクション効果など、特に高い表示効果が得られる場合がある。ファイル作成者がそれを意図した場合、このタグを記録する。**Reader** はこれを利用するかどうかは任意であるが、利用する場合の制御例としては、当該画像の再生を開始した時点では一旦（例えば3秒程度）2D単眼視表示し、その後自動的に3D表示に切り替えるようにする、もしくは、一旦2D単眼視表示とした状態で待機し、ユーザの指示を待って3D表示に切り替えるなどの方法が挙げられる。

3.8. 輻輳点までの距離 ConvergenceDistance, カメラ配置間隔

CameraArrangementInterval

数値は mm 単位で記載するが、これは常にそのような精度を要求する意味ではない。目的・状況に応じて必要な物理的精度にて記載する。

関連して、本文のタグの定義には「レンズの前側（物体側）主点」が用いられているが、実際のところ、撮像レンズの主点の正確な位置は不明である場合の方が多い（ズームレンズの場合はズーミングによって移動することがある）。このような場合は、例えばカメラの三脚座の位置やレンズ先端の位置などによって代用すれば通常は充分である。

ただ、近接撮影その他精度が必要となる場合もあることを想定して、定義を明確にしてあるものである。

3.9. 撮影の回数 ShootingCount

本タグは本文 7.2.20.節で記載のとおりステレオ画像を撮影する際の撮影回数を示すことで、視点画像間の同期性、同質性を意図するものである。例えば 1 台のカメラ（撮像系）で光学的に分割された 2 つの画像を撮影する場合や、撮像系は 2 つ備えつつもステレオ撮影を目的として構成された 1 台の撮影装置を用いて 2 つの画像を同時に撮影する場合は「1 ショット」と表し、一方、非同期に 2 つの画像を撮影する場合は「2 ショット」と表す。

4. 審議委員

本規格制定に際しての審議は、主として標準化委員会のステレオ画像フォーマット分科会（Stereo Image Format Sub-Working Group）が行なった。

以下にその委員を示す。

[標準化委員会]

委員長	キヤノン株式会社	櫻田 信晶
副委員長	オリンパスイメージング株式会社	吉田 英明
副委員長	コニカミノルタオプト株式会社	鮎澤 巖
副委員長	ソニー株式会社	市村 英一
副委員長	株式会社ニコン	後藤 哲朗
副委員長	富士フイルム株式会社	渡辺 幹夫
副委員長	松下電器産業株式会社	中山 正明

[標準規格作業部会]

部会長	キヤノン株式会社	河村 秀明
副部会長	コニカミノルタオプト株式会社	鮎澤 巖
副部会長	株式会社ニコン	芝崎 清茂
副部会長	富士フイルム株式会社	卜部 仁

[ステレオ画像フォーマット分科会]

主査	オリンパス株式会社	吉田 英明
副主査	シャープ株式会社	野村 敏男
メンバー	オリンパス株式会社	小野村 研一
	オリンパス株式会社	豊田 哲也
	キヤノン株式会社	山岸 洋一
	キヤノン株式会社	大川 浩一
	三洋電機株式会社	増谷 健
	三洋電機株式会社	金山 秀行
	三洋電機株式会社	山田 敦
	シャープ株式会社	北浦 竜二
	セイコーエプソン株式会社	小嶋 貴義
	ソニー株式会社	判治 享
	株式会社ニコン	河原 巧
	株式会社ニコン	芝崎 清茂
	HOYA 株式会社 (PENTAX)	上符 仁司
	HOYA 株式会社 (PENTAX)	中村 健一

有限責任中間法人カメラ映像機器工業会が発行している規格類は、知的財産権（特許権、実用新案権、商標権、意匠権、著作権及びこれに類する権利又は法的利益）に関する抵触の有無に関係なく制定されています。
有限責任中間法人カメラ映像機器工業会は、この規格類の内容に関する知的財産権に関して、一切の責任を負いません

CIPA DC-006-2008

2008年8月発行

発行 有限責任中間法人 カメラ映像機器工業会
〒102-0082 東京都千代田区一番町 25 番地 JCII ビル
TEL 03-5276-3891 FAX 03-5276-3893

禁無断転載

この規格類の全部又は一部を転載しようとする場合は、発行者の許可を得て下さい。