



ARIB STD－B19

デジタル映像信号の直列インタフェースにおける 補助信号領域へのカメラ操作パラメータの多重方法

CAMERA POSITIONING INFORMATION CONVEYED
BY ANCILLARY DATA PACKETS

標 準 規 格

ARIB STANDARD

ARIB STD－B19 1.0版

平成10年5月29日 1.0版 策 定

社団法人 電 波 産 業 会
Association of Radio Industries and Businesses

まえがき

社団法人電波産業会は、無線機器製造者、放送機器製造者、電気通信事業者、放送事業者、その他利用者等の参加を得て、各種の無線通信設備、放送送受信設備に係わる基本的な技術条件を「標準規格」として策定している。

標準規格は、通信並びに放送における周波数の有効利用を図る目的から定められる国の技術基準と併せて、無線通信設備や放送送受信設備の適正品質、互換性の確保等、利用者および機器製造者の利便を図る目的から民間の任意基準をとりまとめて策定される民間規格である。

本標準規格は 525/60 及び 1125/60 方式テレビジョン信号のビット直列インタフェースの補助信号領域を用いてカメラ操作パラメータをパケット形式で伝送する方法について規定したものである。

本標準規格が、無線機器製造者、放送機器製造者、電気通信事業者、放送事業者、その他利用者等に積極的に活用されることを希望する。

注 意

本標準規格では、本標準規格に係る必須の工業所有権に関して特別の記述は行われていないが、当該必須の工業所有権の権利所有者は、「本標準規格に係る工業所有権である別表に掲げる権利は、別表に掲げる者の保有するところのものであるが、本規格を使用する者に対し、適切な条件の下に、非排他的かつ無差別に当該別表に掲げる権利の実施を許諾する。ただし、本標準規格を使用する者が本標準規格で規定する内容の全部又は一部が対象となる必須の工業所有権を所有し、かつ、その権利を主張した場合、その者についてはこの限りでない。」旨表明している。

別 表

特許出願人	発明の名称	出願番号等	備考（出願国等）
ソニー株式会社	映像信号伝送装置	特願平 8-533942 PCT/JP96/01213	日本、US

目 次

まえがき	
第1章 目的	1
第2章 適用範囲	2
第3章 用語の説明	3
第4章 パケット構造	4
4.1 バイナリ形式	4
4.2 ASCII形式	5
第5章 ユーザデータワードの構成	6
5.1 ラベルワード(LABEL)	6
5.2 データ形式識別フラグ(FORM)	6
5.3 カメラ ID ワード(C-ID)	7
5.3.1 バイナリ形式のカメラ ID ワード	7
5.3.2 ASCII形式のカメラ ID ワード	7
5.4 パラメータ ID ワード(IDn)	8
5.4.1 バイナリ形式のパラメータ ID ワード	8
5.4.2 ASCII形式のパラメータ ID ワード	9
5.5 パラメータデータワード	11
5.5.1 バイナリ形式のパラメータデータワード	11
5.5.1.1 バイナリ形式のパラメータデータワードのビット割当て(タイムコード以外)	11
5.5.1.2 バイナリ形式のパラメータデータワードのビット割当て(タイムコードの場合)	12
5.5.2 ASCII形式のパラメータデータワード	12
5.5.2.1 ASCII形式のパラメータデータワードのビット割当て(タイムコード以外)	12
5.5.2.2 ASCII形式のパラメータデータワードのビット割当て(タイムコードの場合)	12
第6章 カメラ操作パラメータ	15
6.1 座標系の設定	15
6.1.1 世界座標	15
6.1.2 ローカル座標	16
6.2 各パラメータの内容	17
6.2.1 カメラ相対位置 Xc	17

6.2.2	カメラ相対位置 Y_c	17
6.2.3	カメラ相対位置 Z_c	18
6.2.4	カメラパン	18
6.2.5	カメラチルト	18
6.2.6	カメラローテーション	18
6.2.7	世界座標原点 (経度)	19
6.2.8	世界座標原点 (緯度)	19
6.2.9	世界座標原点 (高度)	19
6.2.10	垂直画角 (ズーム)	19
6.2.11	フォーカス距離	19
6.2.12	アイリス	19
6.2.13	タイムコード	20
6.2.14	オブジェクト相対位置 X_o	20
6.2.15	オブジェクト相対位置 Y_o	20
6.2.16	オブジェクト相対位置 Z_o	20
6.2.17	ユーザ定義パラメータ	21
第7章	多重	22
7.1	多重方法	22
7.2	パケットの伝送回数	22
7.3	データと映像のタイミング	22
解説		
1	本文内容の説明	23
1.1	垂直画角の表現	23
1.2	フォーカス距離	23
1.3	アイリス	24
1.4	オブジェクト相対位置	24
1.5	オブジェクト絶対位置	24
参考資料	「垂直画角とカメラ位置の表現」	25
関連規格	28

第1章 目 的

テレビジョン信号のビット直列インタフェースにおいては、映像信号のブランキング期間を利用して補助信号を伝送することが可能であり、補助信号の中でもカメラの操作情報を表わすパラメータ（カメラ操作パラメータ）は利用価値の高いものの1つである。

本標準規格は、バーチャルスタジオ等におけるカメラ操作パラメータを補助信号領域で伝送する場合に必要な下記のことからについて規定するものである。

- ・ パケット構造
- ・ ユーザデータワードの構成
- ・ カメラ操作パラメータ
- ・ 多重

第 2 章 適用範囲

本標準規格は、主として放送局やプロダクションハウスなどで使用されるテレビジョン方式のデジタル機器において、ARIB 標準規格 STD-B6 または ARIB 標準規格 BTA S-005B で記述された補助信号領域および多重方法に従い、カメラ操作パラメータを伝送する機器に適用する。

第3章 用語の説明

本標準規格の中で用いられる用語の説明を以下に示す。

補助信号	デジタルインタフェースにおいて、映像信号のブランキング期間を利用して伝送される各種の信号をいう。
パケット	補助信号を伝送するための最小単位。
ワード長	1ワードあたりのビット数。
h (添え字)	16進表現であることを示す。(例: 200h = 512)
オブジェクト	実在する被写体
カメラパン	panoramic shot の略で、カメラヘッドを左右(水平)方向に向ける操作
カメラチルト	tilt。カメラヘッドを上下(垂直)方向に向ける操作
カメラローテーション	光軸を中心としたカメラの回転操作
垂直画角	ズームレンズの垂直方向の画角(解説参照)
フォーカス距離	カメラレンズの焦点を調整し、ピントが合う被写体までの距離
アイリス	カメラレンズの絞り
浮動小数点	<p>コンピュータ計算等で広く用いられている実数の表現手法で、$a \times 2^n$ という形で表現する。a (仮数部) と n (指数部) を記述する。</p> <p>浮動小数点形式のパラメータデータワードは、符号部(1 ビット)、指数部(8 ビット)および仮数部(23 ビット)からなる ANSI / IEEE 754 で規定された 32 ビット単精度浮動小数点を用い、4ワード単位で構成される。</p> <div style="text-align: center;"> <p>MSB LSB</p> </div> <p>浮動小数点データの構造</p>

第4章 パケット構造

カメラ操作パラメータはバイナリ形式またはアスキー(ASCII)形式のいずれかの構造を持つ。これらの判別には 5.2 で述べる「カメラ操作パラメータのデータ形式識別フラグ (FORM)」が用いられる。

4.1 バイナリ形式

図 4.1 にカメラ操作パラメータのバイナリ形式のパケット構造を示す。ここに n はパラメータの個数を表わす。ワード長は 10 ビットとする。

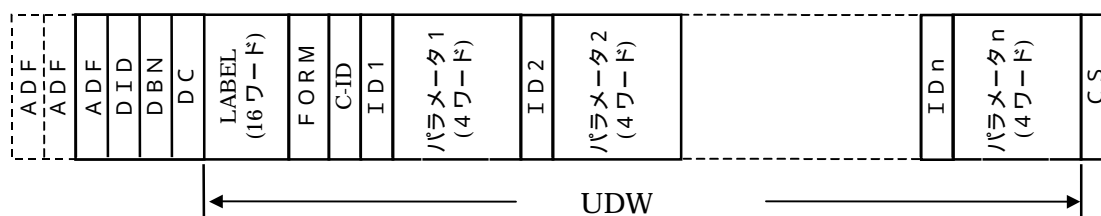


図 4.1 バイナリ形式のパケット構造

- A D F : 補助信号フラグワード。ARIB STD-B6 または BTA S-005B による。
- D I D : データ ID ワード。2F0h とする。
- D B N : データブロックナンバーワード。ARIB STD-B6 または BTA S-005B による。
- D C : データカウントワード。ARIB STD-B6 または BTA S-005B による。
- U D W : ユーザデータワード。ARIB STD-B6 または BTA S-005B による。(最大 255 ワード)
- LABEL : メタデータの中のカメラ操作パラメータであることを示す SMPTE ラベル (16 ワード)
- FORM : カメラ操作パラメータのデータ形式識別フラグ (1 ワード)
- C-ID : カメラ ID ワード (1 ワード)
- IDn : パラメータ ID ワード (各パラメータごとに 1 ワード)
- パラメータ n : パラメータデータワード (各パラメータごとに 4 ワード)
- C S : チェックサムワード。ARIB STD-B6 または BTA S-005B による。

4.2 ASCII 形式

図 4.2 にカメラ操作パラメータの ASCII 形式の packets 構造を示す。ここで n はパラメータの個数を表わす。ワード長は 10 ビットとする。

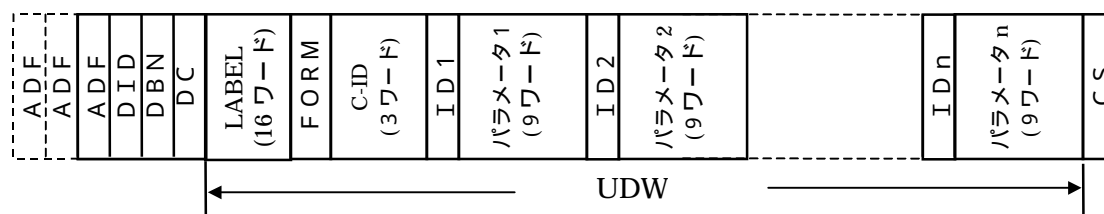


図 4.2 ASCII 形式の packets 構造

- A D F : 補助信号フラグワード。ARIB STD-B6 または BTA S-005B による。
- D I D : データ ID ワード。2F0h とする。
- D B N : データブロックナンバーワード。ARIB STD-B6 または BTA S-005B による。
- D C : データカウントワード。ARIB STD-B6 または BTA S-005B による。
- U D W : ユーザデータワード。ARIB STD-B6 または BTA S-005B による。(最大 255 ワード)
- LABEL : メタデータの中のカメラ操作パラメータであることを示す SMPTE ラベル (16 ワード)
- FORM : カメラ操作パラメータのデータ形式識別フラグ (1 ワード)
- C-ID : カメラ ID ワード (3 ワード)
- IDn : パラメータ ID ワード (各パラメータごとに 3 ワード)
- パラメータ n : パラメータデータワード (各パラメータごとに 9 ワード)
- C S : チェックサムワード。ARIB STD-B6 または BTA S-005B による。

第5章 ユーザデータワードの構成

5.1 ラベルワード (LABEL)

SMPTE で定める 16 ワード固定長の「ユニバーサルラベル」のうち、メタデータの中のカメラ操作パラメータを示す。

16 ワードの内容は、8 ビット表記で 06, 0E, 2B, 34, 01, 01, 01, 01, 43, 41, 50, 4F, 00, 00, 00, 00 とする。但し、これは SMPTE 298M で定める Primitive encoding を採用した暫定値であり、将来は変更される可能性があるため、機器製造者はこれらの変更に対応できるように設計する必要がある。

5.2 データ形式識別フラグ (FORM)

パラメータのデータ形式を示すフラグで、後に続くワード (C-ID, ID_n, パラメータ _n) のデータ形式を識別する。表 5.1 にデータ形式識別フラグのビット割当てを、表 5.2 にデータ形式コードの割当てを示す。

表 5.1 データ形式識別フラグのビット割当て

ビット番号	FORM
b 9 (MSB)	b 8 の反転
b 8	b 0 ~ b 7 の偶数パリティ
b 7	AUX
b 6	AUX
b 5	AUX
b 4	AUX
b 3	AUX
b 2	AUX
b 1	FORM 1 (MSB)
b 0 (LSB)	FORM 0 (LSB)

FORM0、FORM1：データ形式コード
AUX：ユーザ用ビット

表 5.2 データ形式コードの割当て

FORM 1	FORM 0	データ形式
0	0	バイナリ
0	1	ASCII
1	0	リザーブ
1	1	リザーブ

5.3 カメラ ID ワード (C-ID)

カメラ ID ワードは、オブジェクトを撮影しているカメラ番号を示す。

5.3.1 バイナリ形式のカメラ ID ワード

バイナリ形式のカメラ ID ワードのビット割当てを表 5.3 に示す。カメラ番号は 0 から 255 までの数とする。

表 5.3 バイナリ形式のカメラ ID ワードのビット割当て

ビット番号	C-ID
b 9 (MSB)	b 8 の反転
b 8	b 0 ~ b 7 の偶数パリティ
b 7	C 7 (MSB)
b 6	C 6
b 5	C 5
b 4	C 4
b 3	C 3
b 2	C 2
b 1	C 1
b 0 (LSB)	C 0 (LSB)

C 0 ~ C 7 : カメラ番号

5.3.2 ASCII 形式のカメラ ID ワード

ASCII コードで 3 文字とする。但し、使用する文字は 0 ~ 9 とし、かつ 3 文字で構成される数値は 000 から 255 の範囲でなければならない。ASCII 形式のカメラ ID ワードのビット割当てを表 5.4 に示す。

表 5.4 ASCII 形式のカメラ ID ワードのビット割当て

ビット番号	C-ID		
b 9 (MSB)	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転
b 8	b0 ~ b7 の偶数パリティ	b0 ~ b7 の偶数パリティ	b0 ~ b7 の偶数パリティ
b 7	C 7 (MSB)	C 15 (MSB)	C 23 (MSB)
b 6	C 6	C 14	C 22
b 5	C 5	C 13	C 21
b 4	C 4	C 12	C 20
b 3	C 3	C 11	C 19
b 2	C 2	C 10	C 18
b 1	C 1	C 9	C 17
b 0 (LSB)	C 0 (LSB)	C 8 (LSB)	C 16 (LSB)

C 0 ~ C 23 : カメラ番号。内訳は以下の通り。

C 0 ~ C 7 : 1 文字目 (100 の桁)

C 8 ~ C 15 : 2 文字目 (10 の桁)

C 16 ~ C 23 : 3 文字目 (1 の桁)

5.4 パラメータ ID ワード (ID_n)

各パラメータは、その種類を示すパラメータ ID ワードをもつ。

5.4.1 バイナリ形式のパラメータ ID ワード

バイナリ形式のパラメータ ID ワードのビット割当てを表 5.5 に示す。また、パラメータ ID コードの割当てを表 5.7 に示す。

表 5.5 バイナリ形式のパラメータ ID ワードのビット割当て

ビット番号	ID _n
b 9 (MSB)	b 8 の反転
b 8	b 0 ~ b 7 の偶数パリティ
b 7	P 7 (MSB)
b 6	P 6
b 5	P 5
b 4	P 4
b 3	P 3
b 2	P 2
b 1	P 1
b 0 (LSB)	P 0 (LSB)

P 0 ~ P 7 : パラメータ ID コード

5.4.2 ASCII形式のパラメータIDワード

ASCII形式のパラメータIDワードのビット割当てを表5.6に示す。また、パラメータIDコードの割当てを表5.7に示す。

表 5.6 ASCII形式のパラメータIDワードのビット割当て

ビット番号	IDn		
b 9 (MSB)	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転
b 8	b0 ~ b7 の偶数パリティ	b0 ~ b7 の偶数パリティ	b0 ~ b7 の偶数パリティ
b 7	P 7 (MSB)	P 15 (MSB)	P 23 (MSB)
b 6	P 6	P 14	P 22
b 5	P 5	P 13	P 21
b 4	P 4	P 12	P 20
b 3	P 3	P 11	P 19
b 2	P 2	P 10	P 18
b 1	P 1	P 9	P 17
b 0 (LSB)	P 0 (LSB)	P 8 (LSB)	P 16 (LSB)

P 0 ~ P 23 : パラメータ ID コード。内訳は以下の通り。

P 0 ~ P 7 : 1 文字目 (100 の桁)

P 8 ~ P 15 : 2 文字目 (10 の桁)

P 16 ~ P 23 : 3 文字目 (1 の桁)

表 5.7 パラメータ ID コードの割当て

パラメータ ID コード				パラメータの種類
バイナリ形式	ASCII 形式			
00h	0	0	0	リザーブ
01h	0	0	1	カメラ相対位置 Xc
02h	0	0	2	カメラ相対位置 Yc
03h	0	0	3	カメラ相対位置 Zc
04h	0	0	4	カメラパン
05h	0	0	5	カメラチルト
06h	0	0	6	カメラローテーション
07h	0	0	7	世界座標原点 (経度)
08h	0	0	8	世界座標原点 (緯度)
09h	0	0	9	世界座標原点 (高度)
0Ah	0	1	0	垂直画角 (ズーム)
0Bh	0	1	1	フォーカス距離
0Ch	0	1	2	アイリス
0Dh	0	1	3	リザーブ
⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	
2Fh	0	4	7	
30h	0	4	8	タイムコード
31h	0	4	9	リザーブ
⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	
4Fh	0	7	9	
50h	0	8	0	オブジェクト 1 の相対位置 X _o
51h	0	8	1	オブジェクト 1 の相対位置 Y _o
52h	0	8	2	オブジェクト 1 の相対位置 Z _o
53h	0	8	3	オブジェクト 2 の相対位置 X _o
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
7Ch	1	2	4	オブジェクト 1 5 の相対位置 Z _o
7Dh	1	2	5	オブジェクト 1 6 の相対位置 X _o
7Eh	1	2	6	オブジェクト 1 6 の相対位置 Y _o
7Fh	1	2	7	オブジェクト 1 6 の相対位置 Z _o
80h	1	2	8	ユーザ用
⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	
FFh	2	5	5	

5.5 パラメータデータワード

5.5.1 バイナリ形式のパラメータデータワード

5.5.1.1 バイナリ形式のパラメータデータワードのビット割当て（タイムコード以外）

タイムコード以外のバイナリ形式のパラメータデータワードは、ANSI / IEEE 754 で規定された浮動小数点データを用い、4ワード単位で構成される。1つのパラメータデータワードのビット割当てを表 5.8 に示す。

表 5.8 バイナリ形式のパラメータデータワードのビット割当て（タイムコード以外）

ビット番号	パラメータ n (タイムコード以外)			
b 9 (MSB)	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転
b 8	P	P	P	P
b 7	D 7	D 15	D 23	D 31 (MSB)
b 6	D 6	D 14	D 22	D 30
b 5	D 5	D 13	D 21	D 29
b 4	D 4	D 12	D 20	D 28
b 3	D 3	D 11	D 19	D 27
b 2	D 2	D 10	D 18	D 26
b 1	D 1	D 9	D 17	D 25
b 0 (LSB)	D 0 (LSB)	D 8	D 16	D 24

P : b0 ~ b7 の偶数パリティ
 D0 ~ D31 は図 5.1 に示されたビット値を表す。

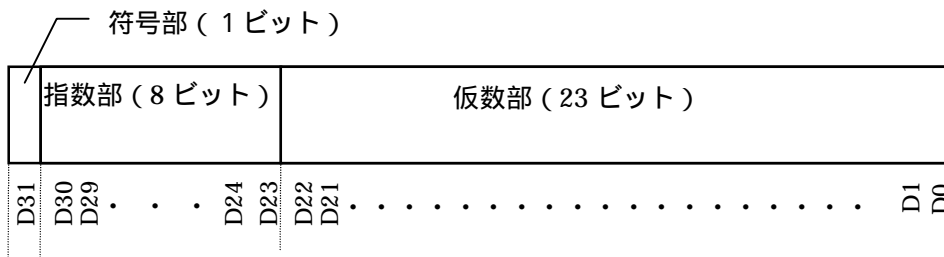


図 5.1 浮動小数点データとパラメータデータの関係（単精度の場合）

5.5.1.2 バイナリ形式のパラメータデータワードのビット割当て（タイムコードの場合）

タイムコードのバイナリ形式のパラメータデータワードは、4ワード単位で構成される。タイムコードのバイナリ形式のパラメータデータワードのビット割当てを表 5.9 に示す。

表 5.9 バイナリ形式のパラメータデータワードのビット割当て（タイムコード）

ビット番号	パラメータ（タイムコード）			
	b 8 の反転 P	b 8 の反転 P	b 8 の反転 P	b 8 の反転 P
b 9 (MSB)				
b 8				
b 7	カラーフレームフラグ (15)	フィールドフラグ (35)	リザーブ	リザーブ
b 6	ドロップフレームフラグ (14)	秒(10の桁) (34)	分(10の桁) (54)	リザーブ
b 5	フレーム(10の桁) (13)	秒(10の桁) (33)	分(10の桁) (53)	時(10の桁) (73)
b 4	フレーム(10の桁) (12)	秒(10の桁) (32)	分(10の桁) (52)	時(10の桁) (72)
b 3	フレーム(1の桁) (5)	秒(1の桁) (25)	分(1の桁) (45)	時(1の桁) (65)
b 2	フレーム(1の桁) (4)	秒(1の桁) (24)	分(1の桁) (44)	時(1の桁) (64)
b 1	フレーム(1の桁) (3)	秒(1の桁) (23)	分(1の桁) (43)	時(1の桁) (63)
b 0 (LSB)	フレーム(1の桁) (2)	秒(1の桁) (22)	分(1の桁) (42)	時(1の桁) (62)

P : b0 ~ b7 の偶数パリティ

(注) 表中の () 内の数字は SMPTE 12M で規定された VITC のビット番号。

5.5.2 ASCII 形式のパラメータデータワード

5.5.2.1 ASCII 形式のパラメータデータワードのビット割当て（タイムコード以外）

タイムコード以外の ASCII 形式のパラメータデータワードは、符号、整数部、小数点、小数部を表す 9ワードを単位として構成される。但し、小数部がない場合は小数点を省略できる。パラメータデータワードのビット割当てを表 5.10 に示す。

符号、整数部、小数点、小数部に使用できるワード番号を表 5.11 に示す。

5.5.2.2 ASCII 形式のパラメータデータワードのビット割当て（タイムコードの場合）

タイムコードの ASCII 形式のパラメータデータワードは、9ワードを単位として構成される。タイムコードのパラメータデータワードのビット割当てを表 5.12 に示す。

また、フィールド番号とドロップフレームモードを示すワードの内容を表 5.13 に示す。

表 5.10 ASCII 形式のパラメータデータワードのビット割当て (タイムコード以外)

ビット番号	パラメータ n (タイムコード以外)								
	ワード 1	ワード 2	ワード 3	ワード 4	ワード 5	ワード 6	ワード 7	ワード 8	ワード 9
b 9 (MSB)	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転
b 8	P	P	P	P	P	P	P	P	P
b 7	A 7 (MSB)	A 7 (MSB)	A 7 (MSB)	A 7 (MSB)	A 7 (MSB)	A 7 (MSB)	A 7 (MSB)	A 7 (MSB)	A 7 (MSB)
b 6	A 6	A 6	A 6	A 6	A 6	A 6	A 6	A 6	A 6
b 5	A 5	A 5	A 5	A 5	A 5	A 5	A 5	A 5	A 5
b 4	A 4	A 4	A 4	A 4	A 4	A 4	A 4	A 4	A 4
b 3	A 3	A 3	A 3	A 3	A 3	A 3	A 3	A 3	A 3
b 2	A 2	A 2	A 2	A 2	A 2	A 2	A 2	A 2	A 2
b 1	A 1	A 1	A 1	A 1	A 1	A 1	A 1	A 1	A 1
b 0 (LSB)	A 0 (LSB)	A 0 (LSB)	A 0 (LSB)	A 0 (LSB)	A 0 (LSB)	A 0 (LSB)	A 0 (LSB)	A 0 (LSB)	A 0 (LSB)

A0 ~ A7 : ASCII コード

P : b 0 ~ b 7 の偶数パリティ

- 13

表 5.11 符号、整数部、小数点、小数部に使用できるワード番号

	使用できるワード	備 考
符号部	ワード 1	「 + 」または「 - 」を表す。
整数部	ワード 2 ~ ワード 9	ワードが余る場合は有効数値を表すワードより前のワードにデータ値 0 を挿入する。
小数点	ワード 3 ~ ワード 9	小数点が不必要な場合は省略可能。その場合はワード 2 ~ ワード 9 が整数部を表す。
小数部	ワード 4 ~ ワード 9	有効数値の最小の桁をワード 9 の位置にする。

注 : 符号部、整数部、小数点、小数部の順番とする。

表 5.12 ASCII 形式のパラメータデータワードのビット割当て (タイムコード)

ビット番号	パラメータ (タイムコード)								
	ワード 1	ワード 2	ワード 3	ワード 4	ワード 5	ワード 6	ワード 7	ワード 8	ワード 9
b 9 (MSB)	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転	b 8 の反転
b 8	P	P	P	P	P	P	P	P	P
b 7	時間の 10 の桁を ASCII コードで示す。	時間の 1 の桁を ASCII コードで示す。	分の 10 の桁を ASCII コードで示す。	分の 1 の桁を ASCII コードで示す。	秒の 10 の桁を ASCII コードで示す。	秒の 1 の桁を ASCII コードで示す。	ドロップフレームモード、及びフィールド番号を ASCII コードの「,」「;」「.」「:」で示す。(表 5.13)	フレームの 10 の桁を ASCII コードで示す。	フレームの 1 の桁を ASCII コードで示す。
b 6									
b 5									
b 4									
b 3									
b 2									
b 1									
b 0 (LSB)									

P : b 0 ~ b 7 の偶数パリティ

表 5.13 「,」「;」「.」「:」の定義

	定 義
, (コンマ)	「ドロップフレームモード」であり、かつ「第 1 フィールド」
; (セミコロン)	「ドロップフレームモード」であり、かつ「第 2 フィールド」
. (ピリオド)	「ノンドロップフレームモード」であり、かつ「第 1 フィールド」
: (コロン)	「ノンドロップフレームモード」であり、かつ「第 2 フィールド」

第6章 カメラ操作パラメータ

6.1 座標系の設定

6.1.1 世界座標

世界座標の原点は経度、緯度および高度で定義される。X、YおよびZ軸は右手の法則に従い、Y軸は垂直（反重力方向）、X軸およびZ軸は水平面とする。（図 6.1 参照）

カメラの位置（6.1.2 で定義するローカル座標の原点に相当する）およびオブジェクトの位置は、この世界座標で規定される。

セッションの初期設定時、世界座標の原点はオペレータが任意の位置に設定する。但し通常X - Z平面はスタジオの床レベルとする。

（注）地球上の楕円率を含めた絶対位置が必要となる場合は米国が定めた GPS データ（WGS84 規格）に基づくものとする。

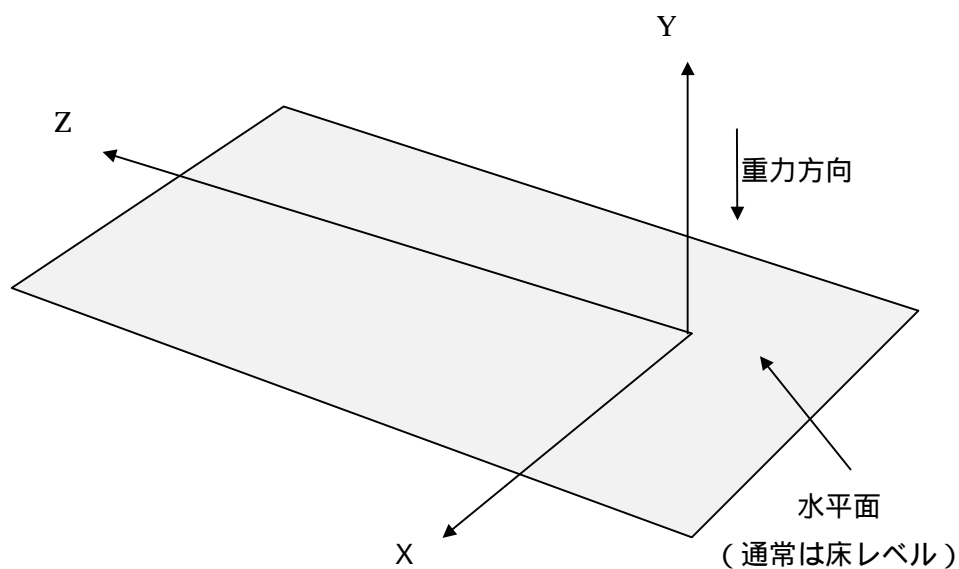


図 6.1 世界座標

6.1.2 ローカル座標

ローカル座標はカメラがある位置で規定され、原点はレンズの主点とする。(図 6.2 参照)

z 軸はレンズの光軸と一致し、その正方向はレンズからオブジェクトを見る方向とする。また y 軸はカメラの撮像素子板の底部から上辺部へ向かう方向を正方向とする。また x、y および z 軸は右手の法則に従うものとする。

セッションの開始時に、世界座標とローカル座標の位置および 3 軸の方向は一致させておくこととする。またこの時に次のパラメータ値を 0 とする。

カメラ相対位置 X c
 カメラ相対位置 Y c
 カメラ相対位置 Z c
 カメラパン
 カメラチルト
 カメラローテーション

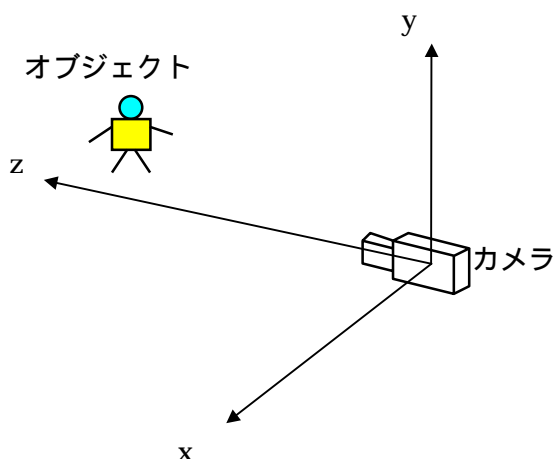


図 6.2 ローカル座標

図 6.3 は、カメラの本体移動、パン、チルト、ローテーションを行った後の世界座標とローカル座標の関係例を示したものである。

カメラの動きは、本体移動、パン、チルト、ローテーションの順で行わなければならない。この順序が異なる場合、たとえ各パラメータ値が一致していても結果的なカメラの向きは異なることとなる。

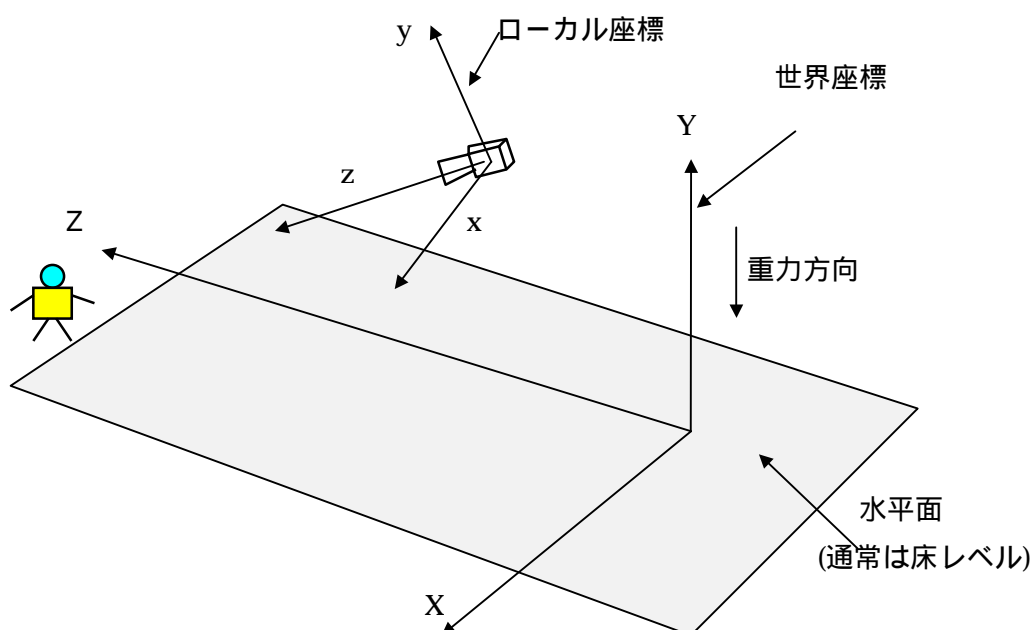


図 6.3 世界座標とローカル座標の関係 (カメラ位置移動、パン、チルト等が行われた後の例)

6.2 各パラメータの内容

各パラメータのデータ値は、バイナリ形式では4ワード、ASCII形式では9ワードで表現する。

6.2.1 カメラ相対位置 X_c

カメラ相対位置 X_c は、現在のカメラ位置が世界座標の原点からX軸に沿って初期の位置からどれだけ移動したかをX軸成分についてメートル (m) で表示したものとす。正の値は、世界座標X軸の正方向に沿って、その原点から移動した量を示す。またこの時のカメラ位置がローカル座標の原点となる。

データ範囲は +99,999,999m ~ -99,999,999m とする。

ASCII表示における最小精度は整数部が1桁のとき0.000001mまで可能となる。

6.2.2 カメラ相対位置 Y_c

カメラ相対位置 Y_c は、現在のカメラ位置が世界座標の原点からY軸に沿って初期の位置からどれだけ移動したかをY軸成分についてメートル (m) で表示したものとす。正の値は、世界座標Y軸の正方向に沿って、その原点から移動した量を示す。またこの時のカメラ位置がローカル座標の原点となる。

データ範囲は +99,999,999m ~ -99,999,999m とする。

ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001m まで可能となる。

6.2.3 カメラ相対位置 Z_c

カメラ相対位置 Z_c は、現在のカメラ位置が世界座標の原点から Z 軸に沿って初期の位置からどれだけ移動したかを Z 軸成分についてメートル (m) で表示したものとする。正の値は、世界座標 Z 軸の正方向に沿って、その原点から移動した量を示す。またこの時のカメラ位置がローカル座標の原点となる。

データ範囲は +99,999,999m ~ -99,999,999m とする。

ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001m まで可能となる。

6.2.4 カメラパン

カメラパンは、カメラの位置の移動が行われた後、ローカル座標の y 軸のまわりに (ローカル座標原点から軸の正方向を見て) 時計回りに初期の角度からどれだけ回転したかを角度 (°) で表示したものとする。正の値は左パンとなる。

データ範囲は -360.0000° ~ +360.0000° とする。

ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001° まで可能となる。

6.2.5 カメラチルト

カメラチルトは、カメラパンが行われた後、ローカル座標の x 軸のまわりに (ローカル座標原点から軸の正方向を見て) 時計回りに初期の角度からどれだけ回転したかを角度 (°) で表示したものとする。正の値はチルトダウンとなる。

データ範囲は -360.0000° ~ +360.0000° とする。

ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001° まで可能となる。

6.2.6 カメラローテーション

カメラローテーションは、カメラチルトが行われた後、ローカル座標の z 軸のまわりに (ローカル座標原点から軸の正方向を見て) 時計回りに初期の角度からどれだけ回転したかを角度 (°) で表示したものとする。正の値はカメラ位置から z 軸の正方向を見て時計回りの回転を表す。

データ範囲は -360.0000° ~ +360.0000° とする。

ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001° まで可能となる。

6.2.7 世界座標原点（経度）

世界座標原点（経度）は、地球座標に関して世界座標原点の経度位置を度（°）で表示したものとし、東経を正、西経を負とする。

データ範囲は - 180.0000° ~ + 180.0000° とする。

ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001° まで可能となる。

6.2.8 世界座標原点（緯度）

世界座標原点（緯度）は、地球座標に関して世界座標原点の緯度位置を度（°）で表示したものとし、北緯を正、南緯を負とする。

データ範囲は - 90.00000° ~ + 90.00000° とする。

ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001° まで可能となる。

6.2.9 世界座標原点（高度）

世界座標原点（高度）は、地球表面に対する世界座標原点の高度位置をメートル（m）で表示したものとする。正の値は世界座標原点が地表面から上であることを示す。

データ範囲は + 99,999,999m ~ - 99,999,999m とする。

ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001m まで可能となる。

6.2.10 垂直画角（ズーム）

カメラの垂直画角（レンズの垂直方向の画角）を角度（°）で表示する。（垂直画角の説明は解説参照）

データ範囲は 0° ~ +360.0000° とし、値が大きくなるほどオブジェクトも大きく撮像される。ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001° まで可能となる。

6.2.11 フォーカス距離

フォーカス距離は、カメラの主点とオブジェクト間の距離（フォーカスを調整しピントの合う距離）をメートル（m）で表示する。

データ範囲は 0m ~ + 99,999,999m とする。ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001m まで可能となる。

6.2.12 アイリス

アイリスはカメラレンズの絞りの値（F 値）で表示する。

データ範囲は 0 ~ +99,999,999 (単位なし) とする。ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001 まで可能となる。

6.2.13 タイムコード

本標準規格で定めるタイムコードは SMPTE 12M 規格で規定する VITC の内容と等価である。タイムコードデータは、カメラ操作パラメータと映像タイミング等との同期処理を行うのに有効である。

6.2.14 オブジェクト相対位置 X_0

オブジェクト相対位置 X_0 は、現在のオブジェクト位置が世界座標の原点から X 軸に沿って初期の位置からどれだけ移動したかを X 軸成分についてメートル (m) で表示したものとす。正の値は、世界座標 X 軸の正方向に沿って、その原点から移動した量を示す。

データ範囲は +99,999,999m ~ -99,999,999m とする。

ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001m まで可能となる。

6.2.15 オブジェクト相対位置 Y_0

オブジェクト相対位置 Y_0 は、現在のオブジェクト位置が世界座標の原点から Y 軸に沿って初期の位置からどれだけ移動したかを Y 軸成分についてメートル (m) で表示したものとす。正の値は、世界座標 Y 軸の正方向に沿って、その原点から移動した量を示す。

データ範囲は +99,999,999m ~ -99,999,999m とする。

ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001m まで可能となる。

6.2.16 オブジェクト相対位置 Z_0

オブジェクト相対位置 Z_0 は、現在のオブジェクト位置が世界座標の原点から Z 軸に沿って初期の位置からどれだけ移動したかを Z 軸成分についてメートル (m) で表示したものとす。正の値は、世界座標 Z 軸の正方向に沿って、その原点から移動した量を示す。

データ範囲は +99,999,999m ~ -99,999,999m とする。

ASCII 表示における最小精度は整数部が 1 桁のとき 0.000001m まで可能となる。

(注) 本標準規格では 16 個の異なるオブジェクトをパラメータ ID コードによって識別することができる。

6.2.17 ユーザ定義パラメータ

本標準規格で定められたパラメータの他に、ユーザ定義パラメータを設定できる。データの範囲や単位はユーザが自由に設定できるが、バイナリは4ワード、ASCIIは9ワードで構成しなければならない。

第7章 多重

7.1 多重方法

多重方法は ARIB STD-B6 または BTA S-005B による。

(注) HDTV の補助データ規格である BTA S-005B では「Pb / Pr データ系列の水平補助データ領域は音声データパケットの伝送のみに使用する。」という注があるので、HDTV インタフェースの場合、カメラ操作パラメータパケットは Y データ系列の補助データ領域、または Pb / Pr データ系列の垂直補助データ領域に多重される。

7.2 パケットの伝送回数

カメラ操作パラメータの補助信号パケットを伝送する場合は 1 フィールドに 1 回以上送出するものとする。

7.3 データと映像のタイミング

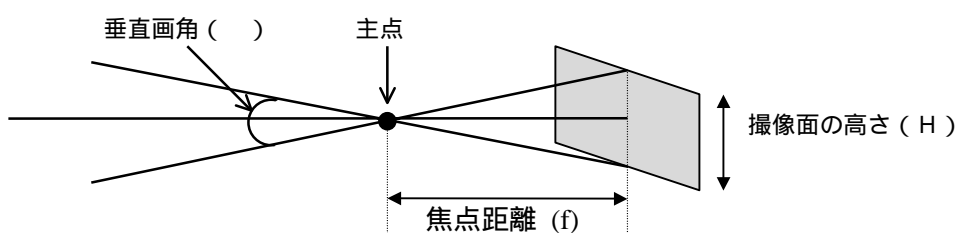
各フィールドに多重されるカメラ操作パラメータパケットのデータは、そのフィールドを表すタイミングのデータでなければならない。但しタイムコードデータがパケットに含まれる場合はこの限りではない。

解 説

1 本文内容の説明

1.1 垂直画角の表現

フォーカスが の場合における、垂直画角(vertical angle of view) = 、撮像面の高さ (height of pick-up plane) = H、焦点距離(focal length) = f の関係を付図 1 に示す。



付図 1 垂直画角、撮像面の高さ、焦点距離の関係（フォーカスが の時）

付図 1 より次の式が成り立つ。

$$(H/2) / f = \tan(\quad / 2) \quad \dots\dots\dots (1.1) \text{ 式}$$

ここに、焦点距離(focal length)とは撮像面から主点 (principal point) までの距離をいう。

一般に、垂直画角 () は、焦点距離 (f) と、後述のフォーカス距離 (focus distance : x) の関数になる。ここで、 x = の場合のみ (1.1) 式が成り立つことに注意を要する。

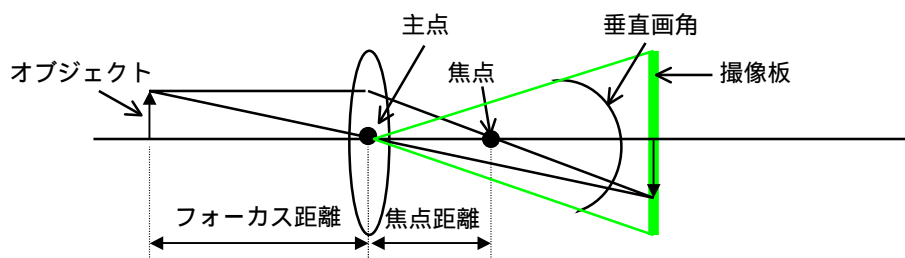
垂直画角を用いると、カメラの撮像板が有限である一般のカメラから、理論的なピンホールカメラであるバーチャルカメラが撮像する画像を計算することができる。このピンホールカメラの位置を主点 (principal point) という。実際のレンズでは収差補正のために複数枚のレンズで構成されているが、ある点に同じ焦点距離の単レンズがあると仮定することができる。この点が主点である。またズームレンズの場合は構成が複雑であり、2つの主点が存在するが CG では原則として第 1 主点を用いる。

なお、垂直画角とカメラの位置の表現については、添付の参考資料を参照のこと。

1.2 フォーカス距離

焦点が合う距離をフォーカス距離(focus distance)と言う。言い換えれば主点からオブジェクトまでの距離である。デフォーカス(ボケ表現)をするために必要となる。

前項における付図1は、フォーカスが の場合を示したものであったが、フォーカスが有限距離の場合の各要素の関係を付図2に示す。



付図2 フォーカス距離が有限の場合の各要素の関係

1.3 アイリス

F 値とも言う。一般的なアイリス(F 値)を用いる。明るさや、被写界深度を変化させてボケ具合を表現するために必要となる。ここで、

$$F \text{ 値} = \text{焦点距離} / \text{レンズの有効口径} \dots\dots\dots (1.2) \text{式}$$

で表される。

現在、これに対応した機器は無いが、将来的に利用が見込まれる。したがって、どこまでの精度が必要かの判断は現時点では難しい。

1.4 オブジェクト相対位置

オブジェクト相対位置はカメラ相対位置と原点を共通にしておく必要がある。原点は具体的には“床のある一点”とし、高さは床からの高さとする。また、複数のオブジェクトに対応する必要がある。

1.5 オブジェクト絶対位置

オブジェクトの絶対位置についてはカメラ絶対位置 (Camera Global Position) とオブジェクト相対位置 (Object Relative Position) から導出可能であるため本標準規格では規定されていない。

参考資料

垂直画角とカメラ位置の表現

バーチャルスタジオにおいては、現実のテレビカメラの撮影を CG の撮影に置き換える作業が必要になる。CG におけるカメラはピンホールカメラであり、ピンホールカメラは画角とピンホール位置の 2 つのパラメータで記述できる(図 A1)。したがって、バーチャルスタジオを実現するためには、まず現実のテレビカメラにおける画角とピンホール位置に相当する値を求める必要がある。本標準規格における画角とカメラ位置とは、それぞれ、ピンホールカメラに置き換えた後の画角およびピンホール位置を指すものとする。また、画角としては CG における記述として一般的な垂直画角を用いることにする。

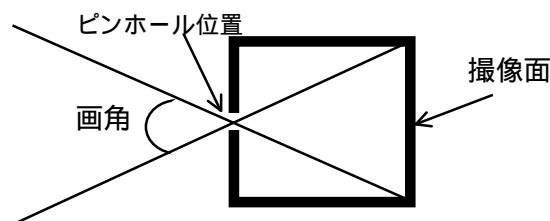


図 A1 ピンホールカメラ

参考として以下に一般のテレビカメラとピンホールカメラの対応について記す。図 A2-a、図 A2-b に示すようにズームレンズには 2 つの主点があり、第一主点がピンホール位置に相当する。図 A2-a はフォーカスを として無限遠の被写体を撮影しているときである。この場合、第二主点からレンズの焦点距離(focal length)だけ離れた位置に撮像板を持って来たときにピントが合うので、図により、焦点距離 f 、撮像板の高さ H 、垂直画角 の間に次の関係式が成り立つことが分かる。

$$= 2 \tan^{-1} (H / (2f)) \dots\dots\dots (1)$$

ズームレンズのズームリングは焦点距離 f を変化させて像の大きさを変えるためのものであり、ズームリング上に刻印された目盛りは焦点距離 f を表している。ただし、(1)はフォーカスリングが の時にのみ厳密に成り立つことに注意が必要である。まず、図 A2-b に示すように、フォーカスを近距離へ持って行くと、ピントを合わせるため、撮像板は第二主点からレンズの焦点距離 f より離れた位置に持って行く必要がある(実際のカメラでは撮像板位置が固定なので第二主点を動かしてピントを合わせる)。このため画角が(1)式の場合より狭くなる。この場合、第一主点と被写体の距離を x 、第二主点と撮像板の距離

を b とすると次の結像公式が成り立つ。

$$\left(\frac{1}{x} \right) + \left(\frac{1}{b} \right) = \left(\frac{1}{f} \right) \dots\dots\dots (2)$$

したがって画角 θ は次式で求められる。

$$\theta = 2 \tan^{-1} \left(\left(\frac{H}{2} \right) \left(\left(\frac{1}{f} \right) - \left(\frac{1}{x} \right) \right) \right) \dots\dots\dots (3)$$

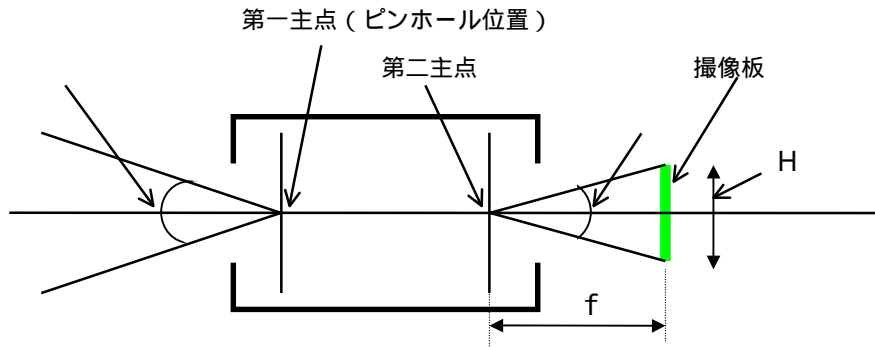


図 A2-a ズームレンズ (フォーカスを にした時)

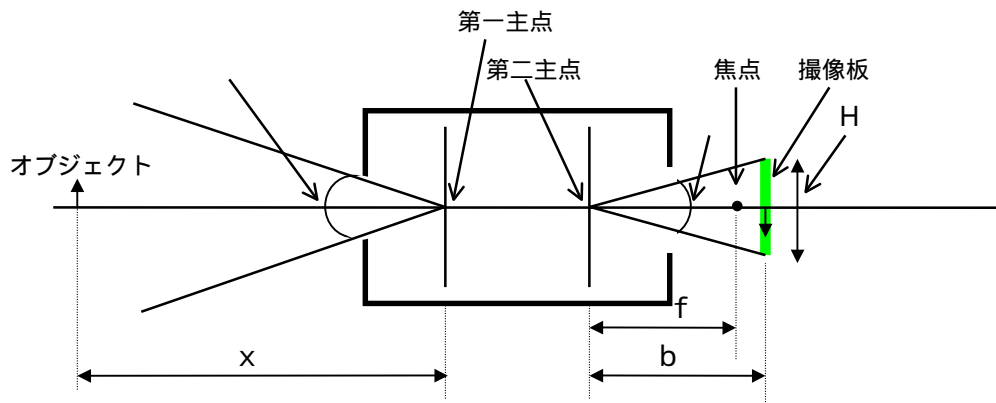


図 A2-b ズームレンズ (フォーカスが でない時)

ところが、(3)式も厳密には成り立たない。さらに厄介なことに、実際のズームレンズではフォーカスリングを回すことによって焦点距離 f がいくらか変化するからである。したがって、画角 θ は、ズームリングの目盛り z とフォーカスリングの目盛り x (第一主点と被写体の距離) のある関数になる。

$$\theta = g (z , x) \dots\dots\dots (4)$$

ここで、上記したように $x = f$ の時のみ (1) 式が厳密に成立し、また焦点距離 $f =$ ズームリング目盛り z になる。 x が f でない場合は、関数 g はズームレンズの設計いかんによ

り決定され、定式化はできない。

前述した通り、第一主点の位置がピンホール位置に相当するが、この第一主点の位置（カメラ位置） p も、ズーム、フォーカスが変わると変化し、ズームリングの目盛り z とフォーカスリングの目盛り x の関数になっている。

$$p = h(z, x) \dots\dots\dots (5)$$

したがって、バーチャルスタジオにおいてテレビカメラ撮影を CG 撮影に置き換える際は、何らかの方法で関数 g 、 h を求める必要がある。これについては光学ベンチなどを使って実際に測定する、あるいはズームレンズの設計データを利用するなどの方法がある。最も簡易な方法は、ズームリング目盛り z だけを読み取り、(1)式が成立すると仮定して画角 θ を計算し、カメラ位置 p をカメラの適当な位置(例えばレンズ前玉の位置)に設定することだが、この方法では精度良い連動は望めない。

関 連 規 格

- | | |
|---------------------------|--|
| (1) BTA S-001B | 1125/60 高精細度テレビジョン方式スタジオ規格 (1998 年 3 月) |
| (2) BTA S-002B | 1125/60 方式映像信号の符号化とビット並列インタフェース規格
(1998 年 3 月) |
| (3) BTA S-004B | 1125/60 方式 HDTV 信号のビット直列インタフェース規格
(1998 年 3 月) |
| (4) BTA S-005B | 1125/60 方式 HDTV ビット直列インタフェースにおける補助データ
の共通規格 (1998 年 3 月) |
| (5) BTA T-1004 | EDTV- 用スタジオ映像信号インタフェース (1995 年 6 月) |
| (6) ARIB STD-B6 | 525/60 テレビジョン方式のビット直列インタフェースにおける
補助信号 (1997 年 8 月) |
| (7) SMPTE 12M-1995 | SMPTE STANDARD for television, audio and film-Time and
Control Code |
| (8) SMPTE 259M-1997 | SMPTE STANDARD for television – 10-bit 4:2:2 Component
and 4fsc Composite Digital Signals Serial Digital Interface |
| (9) SMPTE 291M-1996 | SMPTE STANDARD for television – Ancillary Data Packet
and Space Formatting |
| (10) SMPTE 292M-1996 | SMPTE STANDARD for television – Bit-serial Digital
Interface for High Definition Television Systems |
| (11) SMPTE 294M-1997 | SMPTE STANDARD for television – 720x483 Active Line at
59.94Hz Progressive Scan Production-Bit Serial Interface |
| (12) SMPTE 298M-1997 | SMPTE STANDARD for television - Universal Labels for
Unique Identification of Digital Data |
| (13) SMPTE PT20.01x | Allocation of SMPTE Namespace for ISO 13818-1 Registration
Identifiers |
| (14) ANSI/IEEE 754 | Binary floating arithmetic standard |
| (15) Rec.ITU-R BT.601-5 | STUDIO ENCODING PARAMETERS OF DIGITAL
TELEVISION FOR STANDARD 4:3 AND WIDE-SCREEN
16:9 ASPECT RATIOS, 1995 |
| (16) Rec. ITU-R BT.656-4 | INTERFACES FOR DIGITAL COMPONENT VIDEO
SIGNALS IN 525-LINE AND 625-LINE TELEVISION
SYSTEMS OPERATING AT THE 4:2:2 LEVEL OF
RECOMMENDATION ITU-R BT.601 (PART A), 1998 |
| (17) Rec. ITU-R BT.1120-1 | DIGITAL INTERFACES FOR 1125/60/2:1 AND 1250/50/2:1
HDTV STUDIO SIGNALS, 1998 |
| (18) Rec. ITU-R BT.1364 | FORMAT OF ANCILLARY DATA SIGNALS CARRIED IN
DIGITAL COMPONENT STUDIO INTERFACES, 1998 |

デジタル映像信号の直列インタフェースにおける
補助信号領域へのカメラ操作パラメータの多重方法
ARIB STD-B19 1.0版

平成10年5月 1.0版 策定

発行所

社団法人 電 波 産 業 会
〒100-0013 東京都千代田区霞が関1-4-1
日土地ビル14階

電 話 03-5510-8590
F A X 03-3592-1103
