

F Aカメラの標準化（WG3）

（社）日本電気制御機器工業会および（社）日本電子機械工業会

（株）ファースト

第1章 FAカメラの標準化(WG3)	1
1.1 用語定義	2
表1.1.2 全画素読み出しCCDの動作原理(従来方式CCDとの比較)	7
1.2 タイミングチャート表記法	8
1.3 12ピン丸型コネクタのピンアサイン	14
1.4 カタログ・仕様書に記載すべき項目	15
1.5 まとめ	18

第1章 F Aカメラの標準化（WG3）

現在、F Aカメラのカタログや仕様書に記載されている用語は各社まちまちであり、画像処理システム / 装置メーカーを含めたユーザに混乱を与えている。たとえば、画像処理システムを構築しようとしても、カタログや仕様書だけではカメラの接続可否判断が出来ず、その都度、カメラメーカーに問い合わせる必要があることなどが指摘されている。

また、F Aカメラの補助コネクタとして広く用いられている12ピン丸型コネクタのピンアサインについてもメーカーによって異なるため、誤接続時の破壊の危険性が懸念されている。

F Aカメラ、特にCCDを使ったカメラは誕生から20年近くが経過しようとしているが、全画素読み出しCCDを使ったフレームシャッターカメラの例に見られるように、技術的にはまだ発展途上にあると言っても過言ではない。このため、カメラメーカー各社は独自技術や商品戦略による差別化に腐心しており、現時点で業界としての標準化・統一化を図るには、技術面や事業運営面で極めて困難な局面もある。

しかしながら、これまで業界団体等でF Aカメラの標準化に向けての努力が十分になされたとは言いがたい。また、ユーザニーズを的確に捕らえて標準化を図ることは、ユーザの利便性の向上や利益に繋がるばかりでなく、画像処理システム / 装置メーカーおよびF Aカメラメーカーを含めた業界全体の今後の発展にも大いに貢献できるものと思われる。

そこで、今回、(社)日本電気制御機器工業会からの要請を受けて、画像処理システム標準化調査委員会活動の一環として、(社)日本電子機械工業会加盟のカメラメーカーでワーキンググループを結成し、少なくともカメラメーカー間での機能・性能の違いをユーザが容易に理解できるようにするための判断基準の統一化を図ることになった。

作業の手順は、まず、本ワーキンググループ加盟のF Aカメラメーカーのカタログ / 仕様書を画像処理システム / 装置メーカー5社に提示し、率直な意見・要望を頂いた。

この結果に基づき、特に意見・要望が多かった用語定義、タイミングチャート表記法、12ピン丸型コネクタのピンアサイン、カタログ・仕様書に記載すべき項目の4項目について統一化のためのガイドライン案を作成した。

次いで、ここで取り決めるガイドラインを普遍的なものにするため、本ワーキンググループに参加していない大手F Aカメラメーカー6社を含めて、全13社にアンケート方式で調査を実施し(11社より回答) その結果に基づき加筆、修正を加えた。

以下は画像処理システム / 装置メーカーのご意見並びにF Aカメラメーカーへのアンケート結果を基にまとめたF Aカメラ標準化のガイドラインである。

1.1 用語定義

F Aカメラとして重要な用語でかつ未定義なものを洗い出し、表1.1.1の如く定義することとした。

基本的な考え方は、次の通りである。

既に学会、業界団体等で用語定義されているものについては、それらに従うこととする。

例：“単板（管）ビデオカメラ測定方法”，日本電子機械工業会規格，EIAJ CP-3201（'92年9月制定）

“ビデオカメラ及びカメラ一体形ビデオ仕様基準”，日本電子機械工業会規格，EIAJ CP-3202

（'96年10月制定）

“固体撮像素子測定方法”，日本電子機械工業会規格，EIAJ ED-5301（'96年7月制定）

“C C T V機器用語”，日本電子機械工業会技術レポート，EIAJ TTR-4601（'94年4月制定）

“C C T V機器スペック規定方法”，日本電子機械工業会技術レポート，EIAJ TTR-4602

（'94年4月制定）

同意語、類似語の使用を禁止するものではないが、今後は統一用語の使用を推奨することとする。

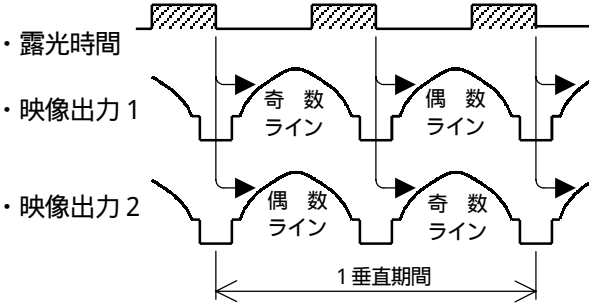
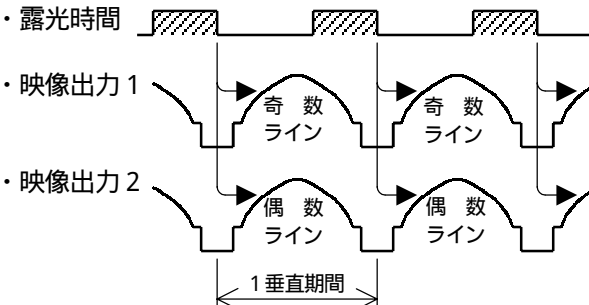
ランダムシャッタ、E - D O N P I S H A、フルフレームシャッタ等の登録商標については、統一用語との相違点を明確に表記することとする。

表1.1.1 F Aカメラの用語定義

No	用語名	解説	備考（同意語/類似語等）
【タイミングチャート関連】			
1	H D / V D	H D：水平駆動信号と呼ばれ、水平同期信号より位相が進んでいる信号 V D：垂直駆動信号と呼ばれ、垂直同期信号より位相が進んでいる信号	EIAJ TTR-4601 参照
2	B L K	ブランキング パルス 無映像期間 H D / V Dの言葉に合わせて「帰線消去信号」と呼ばれることもある。	B L K G
3	C・S Y N C	コンポジット シンク（複合同期信号） 水平同期、垂直同期、等価パルスを含む同期用信号	
4	F L D	フィールド識別信号 奇数フィールド（O D D）、偶数フィールド（E V E N）を識別する信号。 N T S C、P A Lなど各放送方式によりそれぞれ定義される。	F I（フィールドイデックス）
5	S G	センサゲートパルス C C D上のフォトダイオード（フォトセンサ）部から垂直C C Dレジスタ部に信号電荷を移送するパルスであり、電荷蓄積の終了タイミングを示す。	T G

No	用語名	解説	備考(同意語/類似語等)
6	SUB	電子シャッタ用パルス VOD(縦型オーバーフロードレイン)構造のCCDにおいて、フォトダイオード(フォトセンサ)部に蓄積された不要電荷を排出するために、CCDの基板(SUB、サブストレート)に印加するパルス	フォトダイオード部の電荷掃き捨てパルス
7	OB	オプティカルブラック 光学的な基準の黒レベルを得るために撮像素子の撮像面上に設けられた遮光部	OPB
8	CLK	クロック CCD水平駆動周波数と同一周波数のパルス	CLK
9	TRIG	トリガパルス 任意のタイミングで動作させるシステムにおいてスタートタイミングを与えるパルス	
10	SI	ストロボ インデックス ストロボを利用した撮影システムにおいて、適切なストロボ発光タイミングを指示するパルス	
11	WEN	ライト イネーブル パルス 映像信号をメモリに記録するようなシステムにおいて、適正な書き込みタイミングパルスの作成を補助するパルス	WE DATA VALID VI(ビデオインデックス)
【CCD関連】			
12	映像出力有効画素	有効画素のうちカメラの映像信号として出力される画素	
13	正方画素CCD	フォトダイオード部及び垂直CCDレジスタ部を含めた単位画素(ユニットセル)が正方形をしているCCD	正方格子セル
14	全画素読み出し CCD	1回の露光で蓄積した信号電荷を、読み出し時に垂直CCDレジスタ内で混合せず、同一タイミングですべて読み出すことが可能なCCD。 従来のCCDに比べて、垂直解像度と動解像度の両方を高くできる利点がある。 動作原理の詳細を表1.1.2に示す。	
【トリガシャッタ関連】			
15	ノーマルシャッタ	外部からのトリガ信号によらずに、内部設定だけによって固体撮像素子の露光時間を決定する機能の総称。 EIAJ TTR-4601にて用語定義された電子シャッタ(固体撮像素子の蓄積時間を電子的に変換することにより、露光時間を制御する機能)と同意語であるが、下記トリガシャッタとの対比で『ノーマルシャッタ』と呼ばれている。	電子シャッタ

No	用語名	解説	備考(同意語/類似語等)
16	トリガシャッタ	カメラ側にトリガ端子を設け、この端子に外部から入力される任意のタイミングのトリガ信号によって、固体撮像素子の露光タイミングや露光時間を決定する機能の総称。 上記ノーマルシャッタとの対比で『トリガシャッタ』と呼ばれている。	ランダムトリガ ランダムシャッタ 外部トリガシャッタ E-DONPISHA シャッタトリガ
17	SYNCリセットモード	トリガシャッタ機能を備えたカメラにおいて、トリガ信号に応じて露光された映像信号を出力するときに、同期信号(SYNC)をリセットして、最短時間で出力するモード。 SYNCリセットモードは、さらに水平同期信号と垂直同期信号の両方をリセットする本格的なモードと、水平同期信号はリセットせずに垂直同期信号だけリセットする簡易的なモード(Vリセットモード)とに細分化される。 いずれも画像取り込みを高速で行える利点がある。	フィールド・オン・デマンド機能 フレームリセット
18	SYNCノンリセットモード	トリガシャッタ機能を備えたカメラにおいて、トリガ信号に応じて露光された映像信号を出力するときに、同期信号(SYNC)を乱さずに、露光終了直後のフィールドあるいはフレームで出力するモード。画像取り込みを簡便に行える利点がある。	
【フレームシャッタ関連】			
19	フレームシャッタ	固体撮像素子の全画素の光電変換(あるいは電子シャッタ機能動作時の露光)を同一タイミングで行うことができ、かつ全画素の情報(フルフレーム画像)を独立して読み出すことができる機能の総称。 インターレース走査に対応した通常の固体撮像素子では、メカシャッタを併用しない場合には、垂直方向に隣接した画素からの信号電荷を加算して出力するため、垂直解像度が1/2に低下する。 フレームシャッタカメラでは、通常ノンインターレース走査に対応した固体撮像素子(第14項の全画素読み出しCCD等)を使うため、垂直解像度は劣化しない。	フルフレームシャッタ ノンインターレース走査 (プログレッシブ走査とも呼ばれる)

No	用語名	解説	備考 (同意語/類似語等)
20	(フレームシャッタカメラの走査方式) 2ライン出力インタレースモード	<p>2系統の映像出力端子を備えたフレームシャッタカメラにおいて、各映像出力端子から奇数ライン及び偶数ラインの信号を交互に出力する走査方式。</p> <p>1系統の映像出力に着目すると、垂直方向に隣接した画素の信号電荷を加算せずに出力している点を除いて、通常カメラのフィールド蓄積モードに類似している。</p> 	2Iモード
21	(フレームシャッタカメラの走査方式) 2ライン出力ノンインタレースモード	<p>2系統の映像出力端子を備えたフレームシャッタカメラにおいて、一方の映像出力端子からは奇数ラインの信号をノンインタレース状態で出力し、他方の映像出力端子からは偶数ラインの信号をノンインタレース状態でそれぞれ出力する走査方式。</p> 	2Nモード

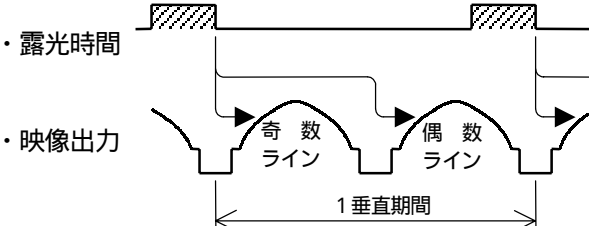
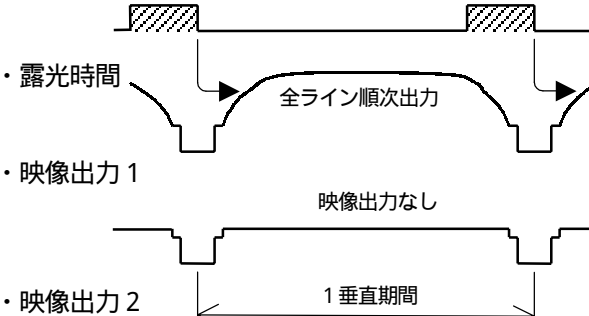
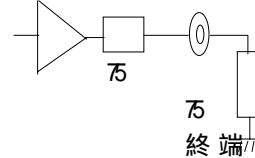
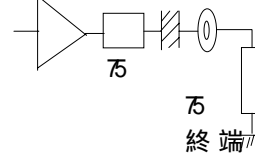
No	用語名	解説	備考 (同意語/類似語等)
2 2	(フレームシャッタカメラの走査方式) 1ライン出力インタレースモード 注：映像出力端子が1系統のフレームシャッタカメラに関しては、『1ライン出力』と特に明記する必要はない。	1系統の映像出力端子から、同一露光タイミングで得られた奇数ラインの信号と偶数ラインの信号をインタレース状態で順次出力する走査方式。 通常カメラと同期の互換性を保ちながら、垂直解像度の高い映像が得られる利点がある。 本方式で、偶数ラインの信号の遅延には、通常、デジタルビデオメモリが用いられる。 	
2 3	(フレームシャッタカメラの走査方式) 1ライン出力ノンインタレースモード 注：映像出力端子が1系統のフレームシャッタカメラに関しては、『1ライン出力』と特に明記する必要はない。	1系統の映像出力端子からすべてのラインの信号をノンインタレース状態で順次出力する走査方式。 	1 Nモード
【その他】			
2 4	(映像出力信号の結合方式) DC結合 / AC結合	映像出力信号がDC (直流, 0 Vも含む) 成分を持つ形態をDC結合と言い、DC成分を持たない形態をAC (交流) 結合と言う。 カメラ側がコンデンサで直流成分をカットしているAC結合の場合、カメラに接続されるシステム機器においては、映像信号の基準電位の設定、直流分再生、ハム改善などを目的としたクランプ回路等が必要となる。 DC結合で特に0 V付近の場合には、システム側は正・負電源で回路構成をして直流成分を保つか、又は、75 Ω 終端以降に直流成分をコンデンサでカットしてクランプ回路等を構成する等の選択が必要である。	< DC 結合 >  < AC 結合 > 
2 5	長時間露光	撮像素子の蓄積時間を通常より長くしたものを長時間露光と言い、この機能を用いて映像信号をフレーム又はフィールド単位で高感度化を図ることが出来る。	低速度電子シャッタ スローシャッタ 拡張露光 ロースピード

表 1. 1. 2 全画素読み出しCCDの動作原理（従来方式CCDとの比較）

	全画素読み出しCCD	従来方式CCD	
		フィールド読み出しモード	フレーム読み出しモード
第1フィールド	<p>垂直CCDレジスタ センサ</p>	<p>垂直CCDレジスタ センサ</p>	<p>垂直CCDレジスタ センサ</p>
第2フィールド	<p>第1フィールドと同じ動作</p>	<p>垂直CCDレジスタ センサ</p>	<p>垂直CCDレジスタ センサ</p>
動作概要	<ul style="list-style-type: none"> ・第1、第2フィールド共に全画素（フレーム相当）を読み出す。 ・従来方式CCDに比べて読み出しデータ量が2倍となるため、水平CCDレジスタ部をデュアルチャネル構造として、データレートを実効的に2倍に高めたCCDもある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・垂直方向に隣接した画素の信号電荷を混合して読み出す。 ・第1フィールドと第2フィールドでは混合する画素の組み合わせを入れ替えて読み出す。 	<ul style="list-style-type: none"> ・第1フィールドでは奇数ラインの画素を読み出す。 ・第2フィールドでは偶数ラインの画素を読み出す。
特徴	<p>垂直解像度 --- 高い 動解像度 ----- 高い</p>	<p>垂直解像度 --- 低い 動解像度 ----- 高い</p>	<p>垂直解像度 --- 高い 動解像度 ----- 低い</p>

1.2 タイミングチャート表記法

タイミングチャート関連として、カタログや仕様書には オプティカルブラック配置図を画像処理システム/装置メーカーからの要望により記載することとし、他に、 出力波形タイミングチャート（水平）、 出力波形タイミングチャート（垂直）を必ず記載する。

また、トリガシャッター機能を有するカメラにあっては、 トリガシャッター関連のタイミングチャートを、モードの数だけ、出来る限り詳しく記載する。

さらに、それぞれの図面（タイミングチャート）には、最低限、表1.2.1に示す波形や記号を記入することとする。

表1.2.1 タイミングチャートに最低限記入すべき波形や記号

種 類	最低限記入すべき波形、記号等
オプティカルブラック配置図	<ul style="list-style-type: none"> ・OB（オプティカルブラック）を明確に表示 ・出力部の位置を記号にて表示
出力波形タイミングチャート（水平）	<ul style="list-style-type: none"> ・外部HD（外部同期機能のあるカメラの場合のみ） ・内部HD ・固体撮像素子からの出力波形 ・カメラからの出力波形
出力波形タイミングチャート（垂直）	<ul style="list-style-type: none"> ・外部VD（外部同期機能のあるカメラの場合のみ） ・内部VD ・FLD（フィールド識別信号） あるいはVI（ビデオインデックス） ・SG（センサゲートパルス） ・固体撮像素子からの出力波形 ・カメラからの出力波形
トリガシャッター関連のタイミングチャート	<ul style="list-style-type: none"> ・TRIG（トリガパルス） あるいは外部VD等トリガパルスに代わる信号 ・露光時間（CCDの場合、信号電荷蓄積時間あるいは不要電荷掃き出し期間） ・カメラからの出力波形 【必要に応じて以下の波形を追加】 ・内部HD / 外部HD ・内部VD / 外部VD ・WEN（ライトイネーブルパルス） あるいはVI（ビデオインデックス）

次ページ以降に、タイミングチャートの表記例を示す。

これらの例では、

{	CCD総画素数	: 811(H) × 508(V)
	" 有効画素数	: 768(H) × 494(V)
	" 映像出力有効画素数	: 755(H) × 485(V)

なるCCDを有するトリガシャッター機能付カメラの場合を示している。

他のカメラの場合も、CCD出力信号やカメラ出力信号の表記法、細部の記号の使い方を含めて、これら表記法に準ずることとする。

光学ブラック配置図

【表記上の注意点】

- ・ 固体撮像素子の画素配列のうち、OB（光学ブラック）の配置を、有効撮像領域および出力部の配置を含めて明確に表示する（図1.2.1参照）。

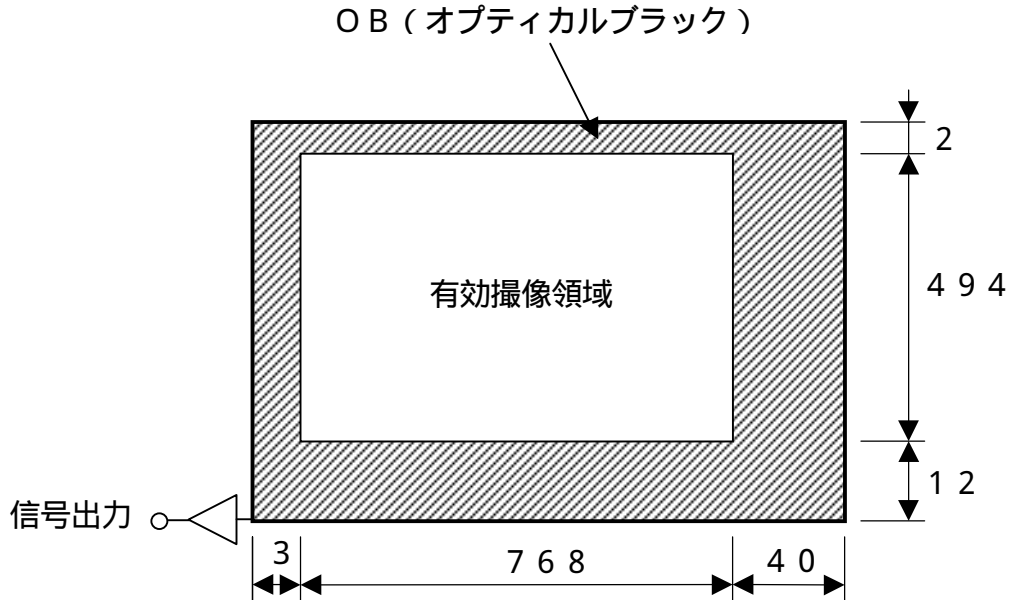


図1.2.1 光学ブラック配置図

出力波形タイミングチャート（水平）

【表記上の注意点】

- ・ 1 水平期間（1 H）における出力波形タイミングチャートを明確に表示する。
- ・ 固体撮像素子からの出力波形には、オプティカルブラック（OB）、水平転送停止期間、ダミービット、有効画素、映像出力有効画素を表示する。
- ・ カメラ出力信号には、上記固体撮像素子からの出力波形に対応させて、水平ブランキング期間、有効映像期間を表示する。
- ・ 外部HDが入力されてから内部HDが出力されるまでの期間を、クロック数と時間（ μS ）の両方で表示する（* 2 - 1）。また、この期間が調整可能な場合は、その旨を表記する。
- ・ その他、より詳細な動作を説明するための波形を記載するのは任意であるが、煩雑になりすぎないように注意する。

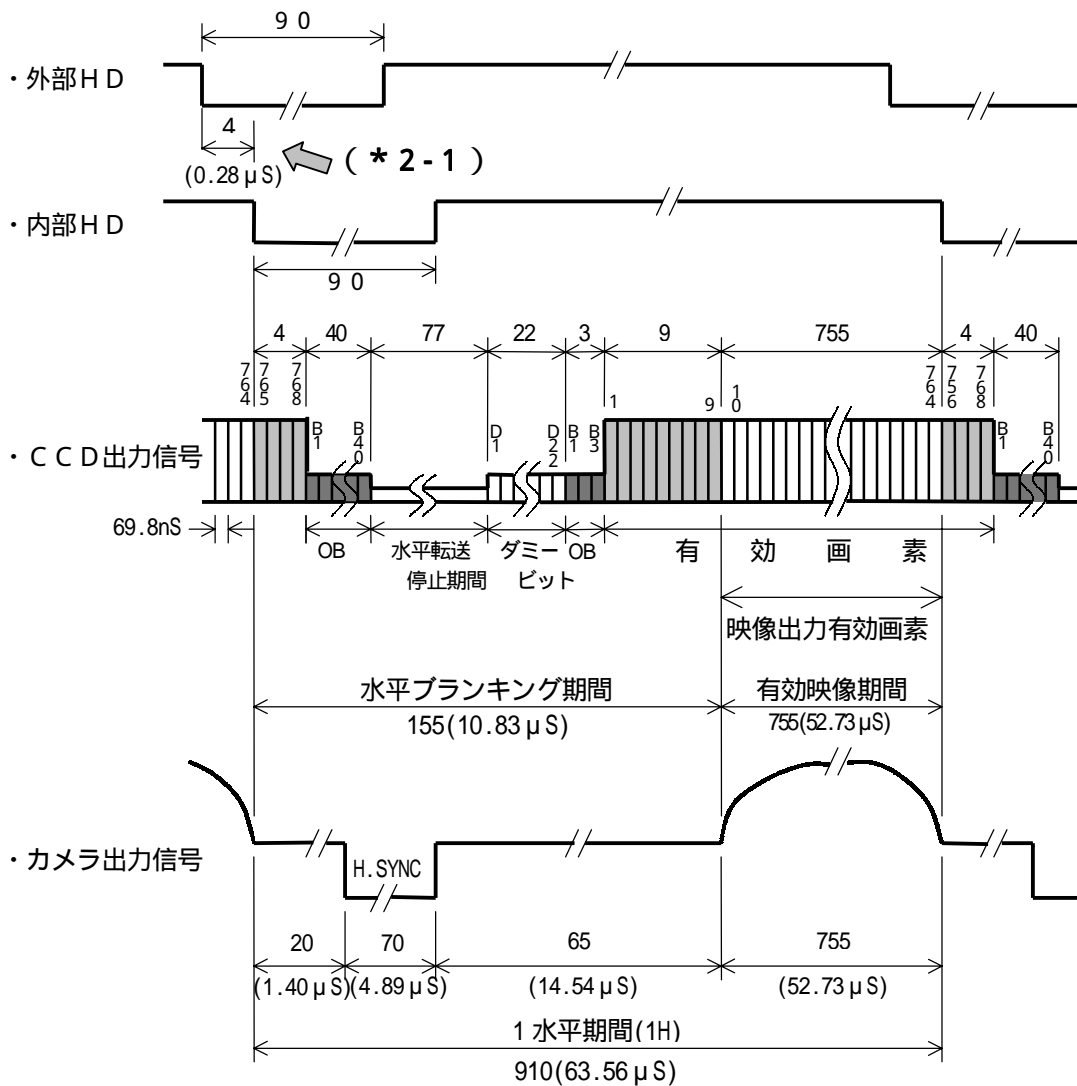


図 1 . 2 . 2 出力波形タイミングチャート（水平）

出力波形タイミングチャート（垂直）

図1.2.3は、2:1インタレース・フレーム蓄積モード時の記載例である。

【表記上の注意点】

- ・ 1垂直期間（1V）における出力波形タイミングチャートを明確に表示する。
- ・ 固体撮像素子からの出力波形には、オプティカルブラック（OB）、空転送期間、有効画素、映像出力有効画素を表示する。
- ・ カメラ出力信号には、上記固体撮像素子からの出力波形に対応させて、垂直ブランキング期間、有効映像期間を表示する。
- ・ 外部VD（内部VD）からSG（センサゲート）までの時間を、「 $H + \mu S$ 」のような表記方法で正確に表示する（*3-1）。
- ・ その他の動作モード（ノンインタレースモード、フィールド蓄積モード等）がある場合には、同様なタイミングチャートを追加する。

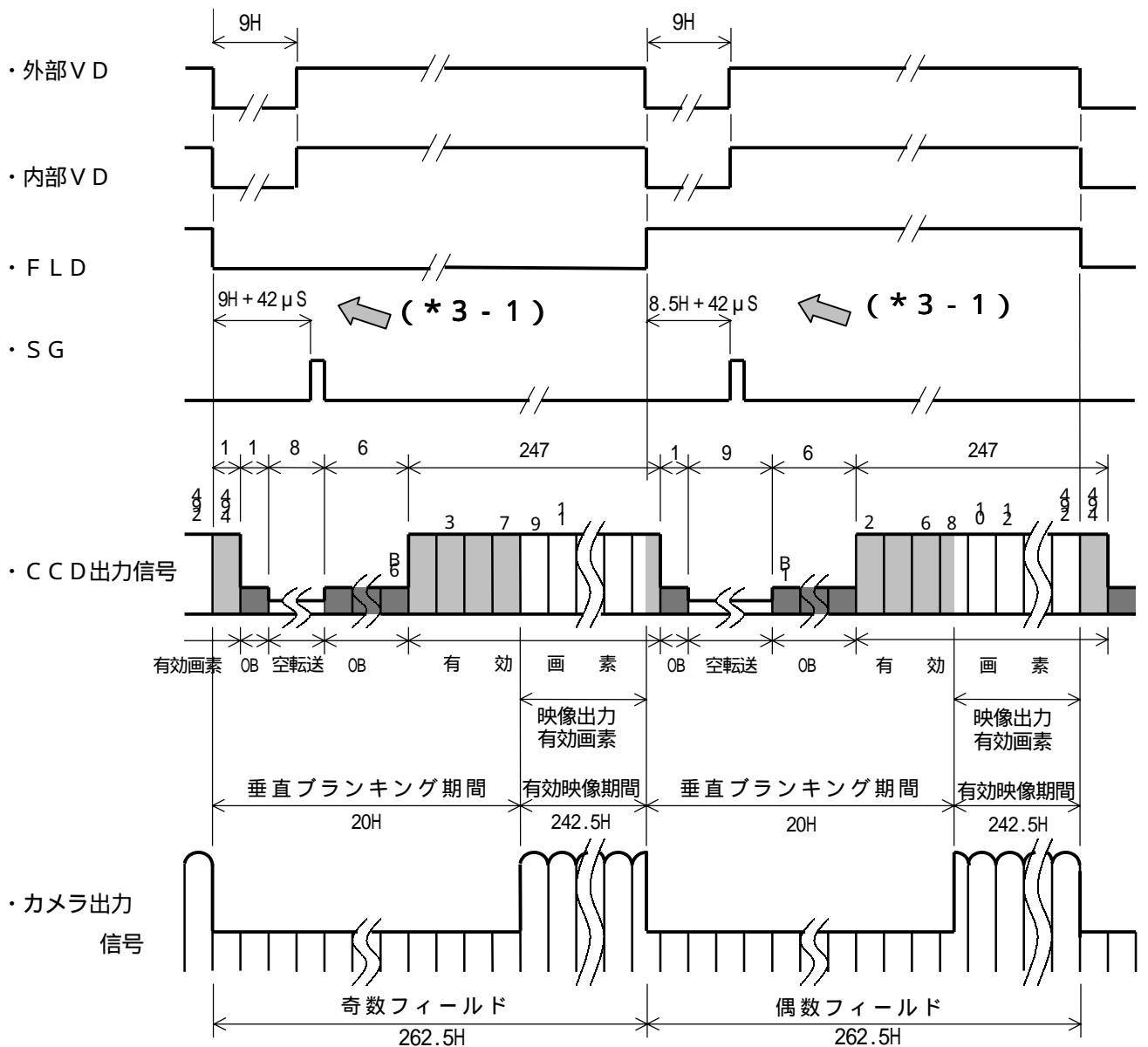


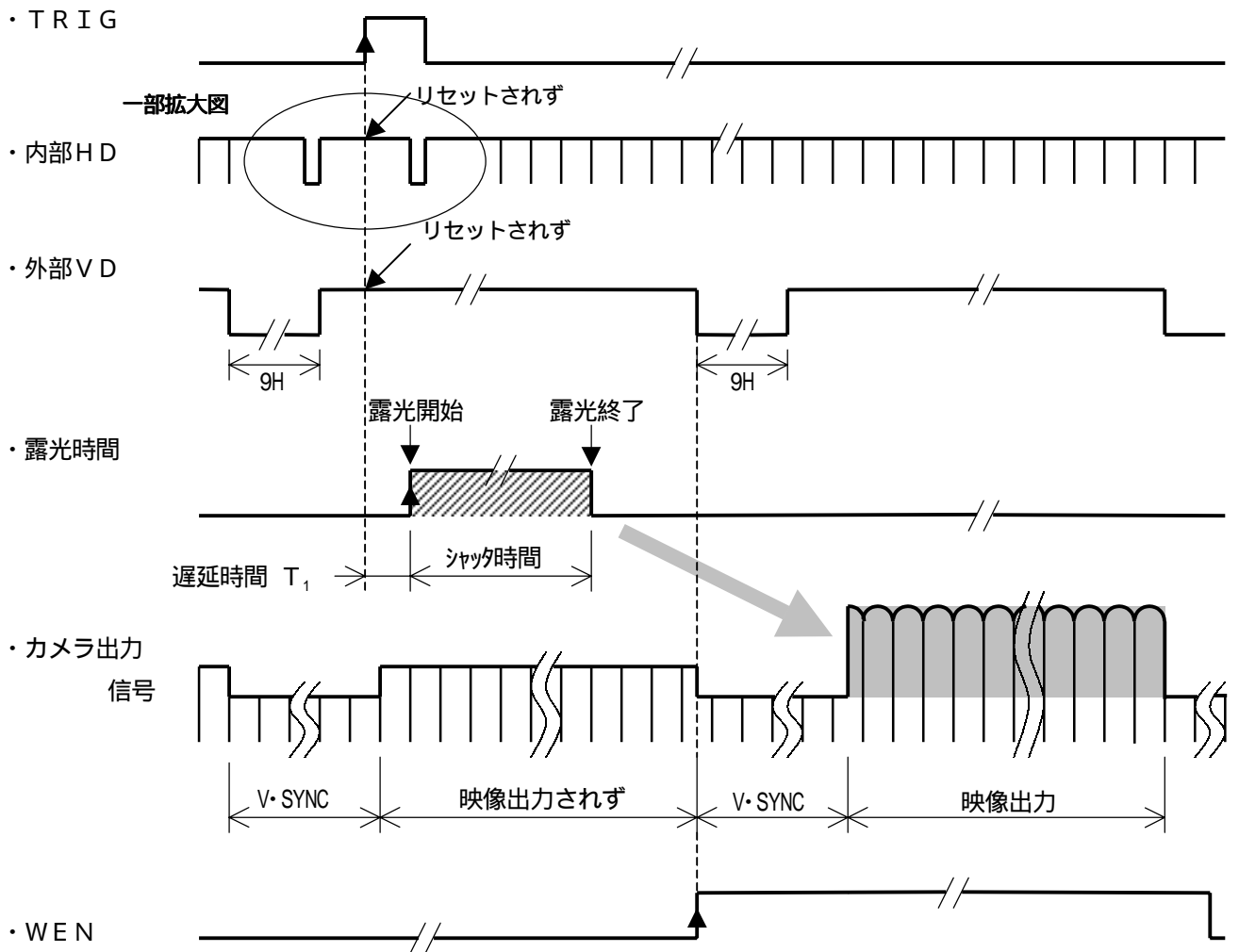
図 1.2.3 出力波形タイミングチャート（垂直）

トリガシャッタ関連のタイミングチャート

SYNC ノンリセットモード時の記載例を図 1.2.4 に、また、SYNC リセットモード時の記載例を図 1.2.5 に示す。

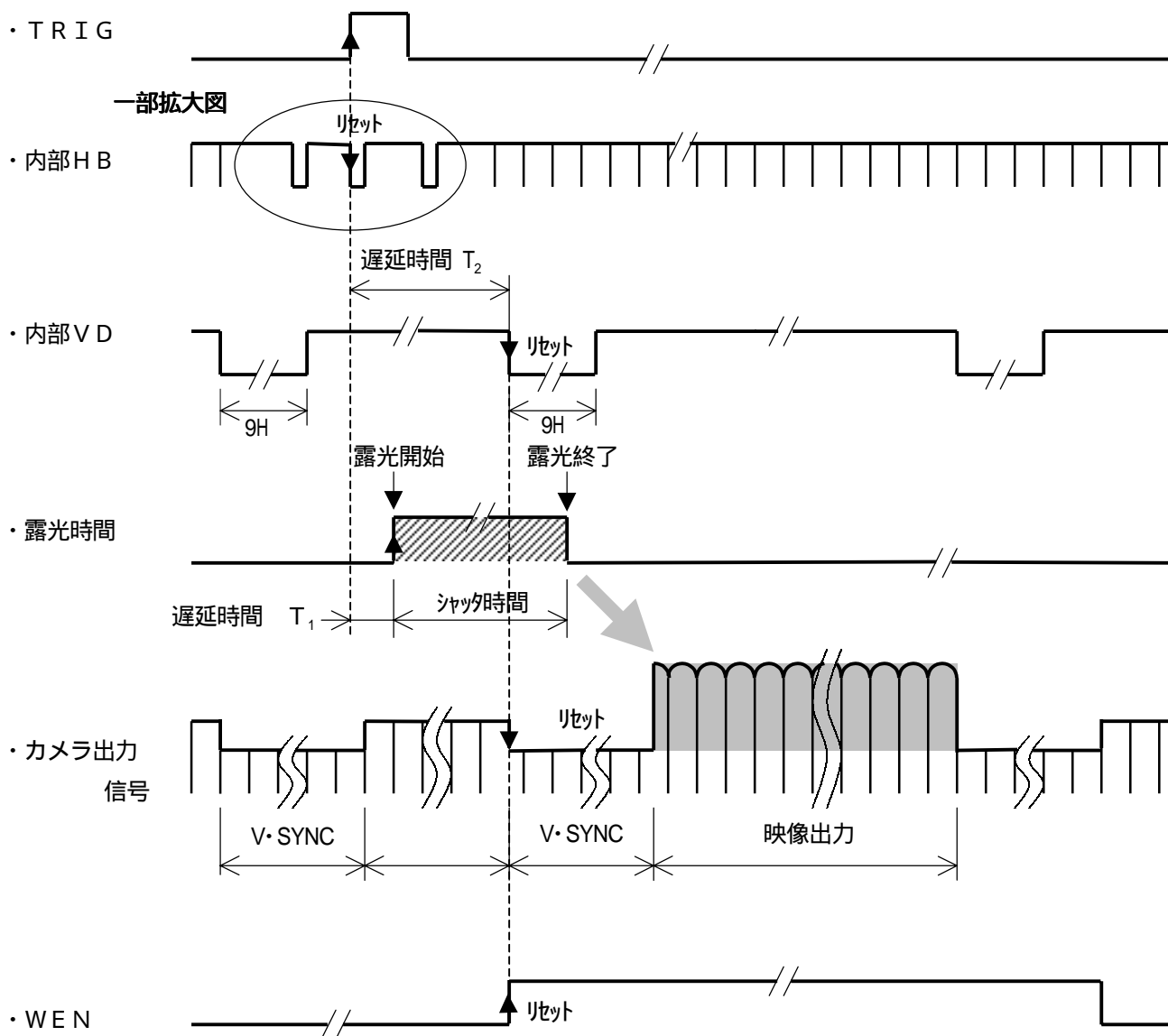
【表記上の注意点】

- ・トリガシャッタ時のタイミングチャートを明確に表示する。
- ・その他の動作モード（ノンインタレースモード、フィールド蓄積モード等）がある場合には、同様なタイミングチャートを追加する。



注) 遅延時間は T_1 は電子シャッタ速度によって異なる

図 1.2.4 SYNC ノンリセットモードタイミングチャート



注) 遅延時間 T_1 および遅延時間は T_2 は電子シャッター速度によって異なる

図 1.2.5 SYNCリセットモードタイミングチャート

1.3 12ピン丸型コネクタのピンアサイン

F Aカメラの補助コネクタとして広く用いられている12ピン丸型コネクタのピンアサインについては、各社の仕様が多少異なるため、他メーカーのF Aカメラを接続した場合、システムの誤動作や機器の破壊等を招く恐れがある。

したがって、ユーザサイドからは、互換性を重視した最低限の基本信号の統一が求められている。

今回、F Aカメラメーカーとしては、各社、既存商品との整合性等いろいろな事情があり難しい問題を抱えているが、ユーザサイドの利便性を考慮して、下記の如くガイドラインを設定した。

標準化の基本的な考え方を下記に示し、ピンアサインのガイドラインを表1.3.1に掲載する。

- (1) 新製品から、逐次、本ピンアサインへ移行することを推奨する。
- (2) 6ピン及び7ピンの入出力信号はシステムの拡張性を考慮して複数許容する。
- (3) 9ピンは統一化対象外とする。
- (4) 10ピン及び11ピンには、誤接続による機器の破壊を防止するため、それぞれGND及び+12V電源に対する保護回路を設ける。
- (5) カメラによってサポートされていない機能(例えば11ピンのTRIG端子)がある場合には、その端子をNC(ノンコネク)とする。

表1.3.1 12ピン丸型コネクタのピンアサインのガイドライン

ピン 番号	信 号						備 考
	入 力			出 力			
	GND (対2ピン)						
	+12V			/			
	/			GND (対4ピン)			
	/			映像			
	GND (対6ピン)						
	HD	C.SYNC	-	HD	C.SYNC		
	VD	-	C.SYNC	VD	FLD		
	GND (対9ピン)						
							統一化対象外
	/			識別信号類			FLD、WEN、SI等 (GNDに対する保護回路を設ける)
	TRIG			/			+12V電源に対する保護回路を設ける
	GND (対7ピン)						

1.4 カタログ・仕様書に記載すべき項目

カタログや仕様書を作成するにあたり、前述したタイミングチャートや12ピン丸型コネクタピンアサイン以外に最低限記載すべき項目ならびに記載するのが望ましい項目について、それぞれ表1.4.1と表1.4.2にまとめて示す。

基本的な考え方は、各項目についてはカタログあるいは仕様書（アプリケーションノート等）のどちらかに記載することを前提とし、どちらに記載するかの判断は各社の裁量に委ねることとする。

表1.4.1 カタログ・仕様書に最低限記載すべき項目

No	項目	表示項目	表示例
【仕様関係】			
1	撮像素子 (撮像デバイス)	撮像素子の名称、種類	インタライン転送方式CCD
2	総画素数	固体撮像素子の受光面に配置されたOBを含む全画素数	811(H) × 508(V)
3	有効画素数	総画素の中で実際に光電変換が可能な画素(OBを含まない)の数	768(H) × 494(V)
4	映像出力有効画素数	有効画素のうちカメラの映像信号として出力される画素の数	755(H) × 485(V)
5	撮像面積 (画面サイズ)	撮像素子の光電変換が可能な撮像面の面積。縦横の寸法をmmで表示する場合と、撮像面の対角を基準に「型」表示する場合がある。	6.4(H) × 4.8(V)mm (1/2型相当)
6	画素サイズ	単位画素(ユニットセル)の大きさをμmで表示する。	7.4μm(H) × 7.4μm(V)
7	テレビジョン方式	テレビジョンの白黒/カラー化方式、走査方式及び走査周波数等に関する規定	EIA方式 あるいはEIA方式準拠 CCIR方式 あるいはCCIR方式準拠
8	走査方式	二次元情報である光学像を一次元に電気信号に変換する目的で、あらかじめ定めた手順で信号を順次取り出す走査方式の種類	2:1インタレース ノンインタレース
9	同期方式	同期信号の同期方式(機能)	内部同期/外部同期 (自動切替)
10	外部同期入力	外部同期に必要な信号種類、レベル、入力インピーダンス	HD/VD 2~5V _(p-p) 負極性 75 またはHi-Z(切替可) C・SYNC 0.3~5V _(p-p) 負極性
11	映像出力	信号種類、レベル、出力インピーダンス	VS 1.0V _(p-p) 75
12	電源	定格電圧と許容範囲、定格電流、周波数	DC 12V ± 10%、0.16A AC 100V ± 10%、50/60Hz

No	項目	表示項目	表示例
13	ゲイン (映像電圧利得)	<ul style="list-style-type: none"> カメラ映像回路のゲイン調整(切替)の可否 ゲイン調整(切替)が可能な場合には、調整範囲を明記 	ゲイン固定 AGC 0dBまたは+10dB (切替可能)
14	CCDの 電荷蓄積方式	CCDの電荷蓄積方式を明記	フィールド蓄積モード/フレーム蓄積モード(切替可能)
15	消費電力	<ul style="list-style-type: none"> 定格電源供給時の消費電力を、WまたはVAで表示 第12項で定格電流の表示がある場合は省略可 	1.9W
【性能関係】			
16	解像度	<ul style="list-style-type: none"> 水平、垂直解像度をTV本で表示 必要に応じて測定条件記入 	水平570TV本 垂直350TV本 (フィールド蓄積モード) 垂直480TV本 (フレーム蓄積モード)
17	S/N	<ul style="list-style-type: none"> 輝度信号のS/N 必要に応じて測定条件記入 	56dB(ガンマオフ、 AGCオフ)
18	感度	<ul style="list-style-type: none"> 標準被写体照度とその時のレンズF値 測定条件記入 	400lx, F5.6 (3200K, IRカットフィル無し)
19	最低被写体照度	<ul style="list-style-type: none"> EIAJ CP-3201の測定方法に則り、実用画像が得られる最低被写体照度とその時のレンズF値 必要に応じて測定条件記入 	0.5lx, F1.4 (AGCオン)
20	周囲温度/湿度	<ul style="list-style-type: none"> 実用上使用が可能な温度(相対湿度)範囲であり、カメラ本体の周囲の温度(相対湿度)範囲 さらに詳細に、性能保証温度(湿度)と動作温度(湿度)に分けて記入しても良い 	性能保証温度/湿度: 0~+40 / 50~70%RH 動作温度/湿度: -5~+50 / 30~70%RH
21	保存温度/湿度	カメラ保存時に守るべき温度(相対湿度)範囲	-30~+60 / 25~90%RH
22	耐振動	実用上使用が可能な耐振動範囲であり、最低限下記試験項目/条件を明記 加速度 振動周波数 方向 試験時間	78.4m/s ² (10~150Hz、XYZ3方向、 各方向2時間) (JIS C 5025 及び IEC 68-2-6 参照)
23	耐衝撃	実用上使用が可能な耐衝撃値であり、最低限下記試験項目/条件を明記 加速度 方向	686m/s ² (6方向) (JIS C 5026 及び IEC 68-2-27 参照)

No	項目	表示項目	表示例
24	EMI	電磁妨害(雑音)に関し、クリアしたEMI(ElectroMagnetic Interference)規格名	FCC Class A準拠
【機構関係】			
25	外形寸法	細かい突起物を除き、主となる筐体部分について幅×高さ×奥行きをmm単位で表示	45(W)×44(H)×82.5(D)mm
26	質量	付属品等を含まないカメラ単体の重さを、gまたはkg単位で表示	200g
27	レンズマウント	・カメラのレンズ受け口の規格	Cマウント

表1.4.2 カタログ・仕様書に記載するのが望ましい項目

No	項目	表示項目	表示例																
1	分光感度特性	・CCD等の撮像素子の分光感度特性をグラフ等で表示	横軸---波長(nm) 縦軸---相対感度																
2	カラーフィルタ配列	単板カラーカメラの場合、CCD等の撮像素子のカラーフィルタ配列(カラーコーディング)を表示	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Cy</td><td>Ye</td><td>Cy</td><td>Ye</td></tr> <tr><td>G</td><td>Mg</td><td>G</td><td>Mg</td></tr> <tr><td>Cy</td><td>Ye</td><td>Cy</td><td>Ye</td></tr> <tr><td>G</td><td>Mg</td><td>G</td><td>Mg</td></tr> </table>	Cy	Ye	Cy	Ye	G	Mg	G	Mg	Cy	Ye	Cy	Ye	G	Mg	G	Mg
Cy	Ye	Cy	Ye																
G	Mg	G	Mg																
Cy	Ye	Cy	Ye																
G	Mg	G	Mg																
3	フランジ焦点距離 (フランジバック)	フランジ焦点距離(フランジバック)調整の可否を表示	フランジ焦点距離調整可能 または フランジ焦点距離固定																
4	フレーム接地 / 絶縁状況	フレームの接地/絶縁の状況を表示	・フレーム接地 (本カメラはフレーム接地されていますので、絶縁してお使いの場合には、絶縁タイプの三脚アダプタやカメラ取付台をご使用下さい。) ・フレーム絶縁																

1.5 まとめ

F Aカメラ標準化の第一歩として、用語定義、 タイミングチャート表記法、 12ピン丸型コネクタのピンアサイン、 カタログ・仕様書に記載すべき項目の4項目について統一化のためのガイドラインを提示した。

用語定義については、F Aカメラとして重要で、かつ他の学会や業界団体等で用語定義されていないものを選び出し、統一用語として定義した。今後、これら統一用語の使用に心掛け、独り善がりな表現により業界を混乱させないことが何よりも重要である。また、技術進歩により新しく定義すべき用語の出現が予想されるため、継続的な標準化活動が必要である。

タイミングチャート表記法については、カタログや仕様書（アプリケーションノート等）に必ず記載すべき図面（タイミングチャート）の種類と、各図面に最低限記入すべき波形や記号を定義した。また、タイミングチャート表記例も併せて提示した。タイミングチャートは各社の伝統や個人の流儀に基づいて各種各様に描かれる場合が多く、ユーザに混乱を与えていた。今後はここに提示したタイミングチャート表記例に準じて記載することを推奨する。

12ピン丸型コネクタのピンアサインについては、今回のテーマの中で一番物議を醸したが、6ピン及び7ピンの入出力信号を複数許容すること、9ピンは統一対象外とすること、10ピンと11ピンには保護回路を設けて統一化することで意見の一致をみた。もちろん統一化ピン配置への移行には時間が掛かるが、ユーザのみならずF Aカメラメーカーにとっても積年の課題であったため、F Aカメラの標準化に向け大きく前進することができたと言える。今後、F Aカメラメーカーは出来る限り早く、かつ着実に統一化ピン配置に移行するよう努力する必要がある。

カタログ・仕様書に記載すべき項目については、カタログや仕様書（アプリケーションノート等）を作成するにあたり、最低限記載すべき項目と記載するのが望ましい項目をまとめた。特に、F Aカメラにとって重要な耐振動、耐衝撃項目については、最低限記載すべき試験項目/条件を明記することにした。

今後、多くのF Aカメラメーカーがこれらガイドラインに沿った製品をいち早く開発し、ユーザの利便性の向上や利益に繋げることを期待したい。

また、画像処理システム/装置メーカーとF Aカメラメーカーの双方が、ここに示した統一用語やタイミングチャート表記法を率先して採用し、まちまちな表現や独り善がりな表現によってユーザや業界に混乱を与えないよう心掛けたい。

これらガイドラインの効力を遺憾なく発揮することにより、画像処理システム/装置にF Aカメラがより多く利用されるようになり、ひいては画像処理システム/装置メーカーおよびF Aカメラメーカーを含めた業界全体の今後の発展に大いに貢献できるものと確信する。

F Aカメラの標準化に関し、残された大きな課題として、各種信号タイミングの統一化とデジタルインタフェースの統一化がある。

前者に関しては、上述したタイミングチャート表記法を厳守することにより、ユーザの混乱は相当軽減されるものと思われるが、例えば、要望の多かったトリガシャッタ関係のタイミングの統一化については、メーカー毎に設計方針や使用するCCD、周辺ICが異なる以上、到底不可能であるとの結論に達した。また、過度の統一化は、新しいアイデアの創出が阻害されるばかりでなく、企業間の

競争原理が働きにくくなり、ひいてはユーザ、メーカーの双方にとって決して得策ではないとの意見も出された。

後者に関しては、現在、数社のメーカーから独自仕様によるパラレルインタフェースのF Aカメラが実用化されている。また、IEEE 1394ハイ・パフォーマンス・シリアル・バス（以下IEEE 1394と呼ぶ）等を使ってシリアルインタフェースを早急に統一化すべきだとの意見も寄せられた。

しかしながら、IEEE 1394をF Aカメラに適用するには、克服すべき問題が山積している。たとえば、現在、実用化されているデータ転送速度200Mビット/秒は、高速性を売り物にするF Aカメラにとっては不十分である。また、リセット機能の扱いや、コネクタの信頼性、ケーブル長が最大4.5mに制限される問題、F Aカメラに適したチップセットの開発、サイズ、コストが製品コンセプトに見合うか等、検討すべき課題が多い。現在、IEEE 1394は、高速化・多機能化に向かって規格統一続行中であり、性能と価格がF Aカメラに使用可能なレベルに達するには今しばらく時間が必要と思われる。

従って、IEEE 1394以外のシリアルインタフェースの検討を含め、現時点でデジタルインタフェースを統一化するのは時期尚早であり、今後、技術動向を継続してサーベイし、統一化に最適な時期を見極めたい。

最後に、本ガイドラインをまとめるに当たり、ご協力を頂いた画像処理システム/装置メーカー（オムロン株式会社、東芝エンジニアリング株式会社、松下電工株式会社、株式会社日立製作所、株式会社ファースト）並びにF Aカメラメーカー（株式会社シーアイエス、センサーテクノロジー株式会社、竹中システム機器株式会社、東京電子工業株式会社、株式会社東芝、日立電子株式会社）の関係各位に感謝申し上げます。