

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

MV-SF28

ソフトウェアマニュアル

ルネサスデジタルカメラLSI キットデモシステム

ソフトウェア編

安全設計に関するお願い

- ・弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

- ・本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報についてルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりますは、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ (<http://www.renesas.com>) などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
- ・本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
- ・本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
- ・本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
- ・本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。

目次

1. ソフトウェアの概要	1
1.1 ソフトウェアの特長	1
1.2 システム構成	2
1.3 各スイッチ機能	3
2. ソフトウェア説明	4
2.1 メインプログラム	6
2.2 ステートデータ転送	7
2.3 AE (オートアイリス, PGA)	37
2.3.1 データフローと状態遷移	37
2.3.2 AE ハードウェア構成	38
2.3.3 AE ソフトウェアの構成	40
2.4 AWB (オートホワイトバランス)	47
2.4.1 データフローと状態遷移	47
2.4.2 AWB ハードウェア構成	48
2.4.3 AWB ソフトウェアの構成	49
2.5 色差ゲイン計算	57
2.5.1 データフローと状態遷移	57
2.5.2 処理内容	57
2.6 フリッカキャンセラ	58
2.6.1 フリッカのメカニズム	58
2.6.2 フリッカキャンセラの制御方法	59
3. システム変更の対応	61
4. 各タスクの説明	62
4.1 AE 制御タスク	62
4.2 AWB 制御タスク	68
4.3 フリッカキャンセラ制御タスク	79
4.4 その他のモジュール	82

1. ソフトウェアの概要

1.1 ソフトウェアの特長

表 1.1に標準ソフトウェア (MV-SF28) の特長を、表 1.2に ROM, RAM 容量を示します。

表1.1 MV-SF28 の特長

項目	特長
電子シャッタによる 光量制御	CCDの電子シャッタを利用した光量制御を実現しています。最大シャッタ速度は1/50,000秒です。
PGA 関連制御	PGA ゲインに応じてクロマガインやエンハンサレベルを制御することで、低照度でのS/N劣化を低減しています。
オートホワイト バランス	信号処理のホワイトバランスデータから色温度を推定することで、各色温度に応じた白中心やホワイトバランスの引き込み範囲を変化させています。 これにより、環境変化に対応した最適な色再現を実現しています。
フリッカキャンセラ	商用電源 50Hz, NTSC を採用している地域で発生する蛍光灯フリッカを、自動的に低減します。
調整用ソフトウェア	信号処理の各ステータデータを、パソコンの up/down キーにより変えられる調整用ソフトウェアを準備しました。これを使用して、好みに応じた絵作りをしてください。

表1.2 MV-SF28 の ROM, RAM 容量

モジュール名称		容量 (byte)	合計
ROM	初期設定 (VEC)	116	23.3k バイト
	初期設定 (INI)	11,752	
	メインルーチン	2,174	
	割り込み	358	
	DSP 送受信	422	
	CDS/PGA/ADC IC 通信	100	
	調整	1,330	
	AWB	2,514	
	AE	2,537	
	色差ゲイン計算	570	
	モード管理	228	
	フリッカキャンセラ	560	
	EEPROM 通信	512	
	計算ルーチン	148	
RAM	-	304	304 バイト

1.2 システム構成

システム構成を図 1.1に示します。CDS/PGA/ADC/TG (HD49346BP/HBP), 信号処理 (HD49815TF) のデジタルカメラ用 LSI キットと、これを動作させるためのマイコン (H8/3664F) から構成しています。

各ソフトウェアは図 1.2のようにメインプログラムを核にして、各種アプリケーションソフトを構成しています。

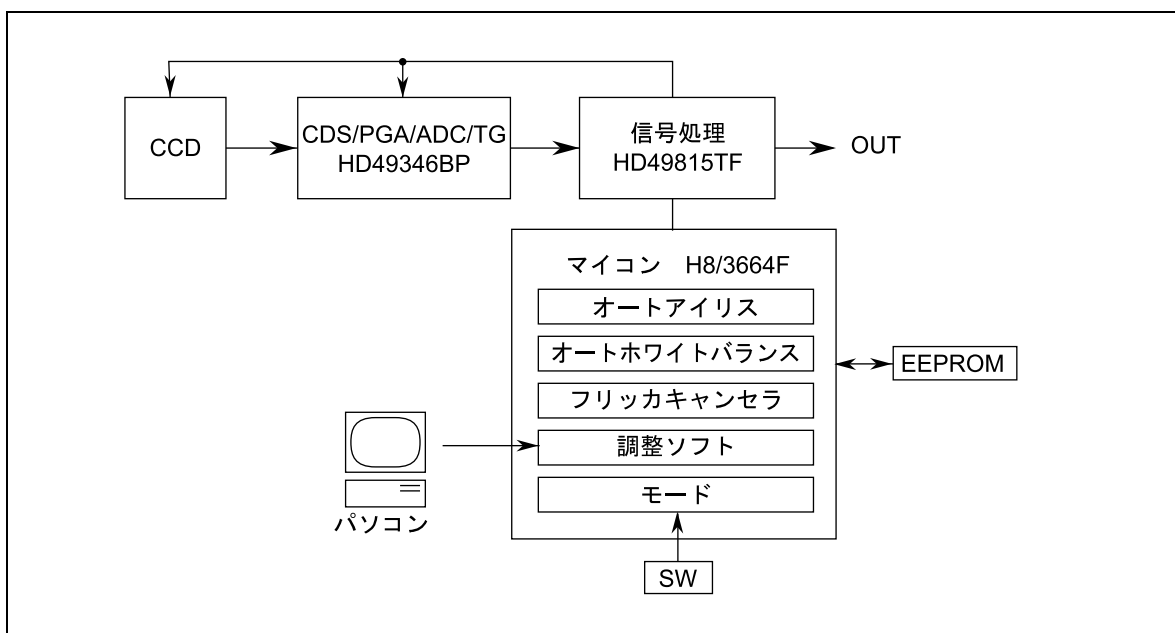


図1.1 システム構成

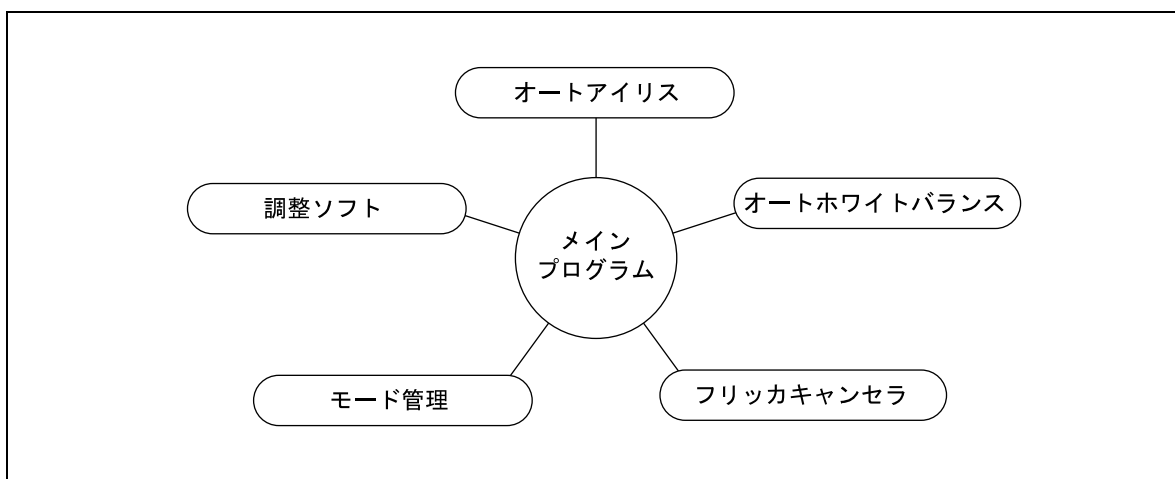


図1.2 ソフトウェア構成

1.3 各スイッチ機能

MV-SF28 では SW1 ~ SW4 の 4 つのスイッチを設置しています。各スイッチの配置を図 1.3に、機能を表 1.3に示します。

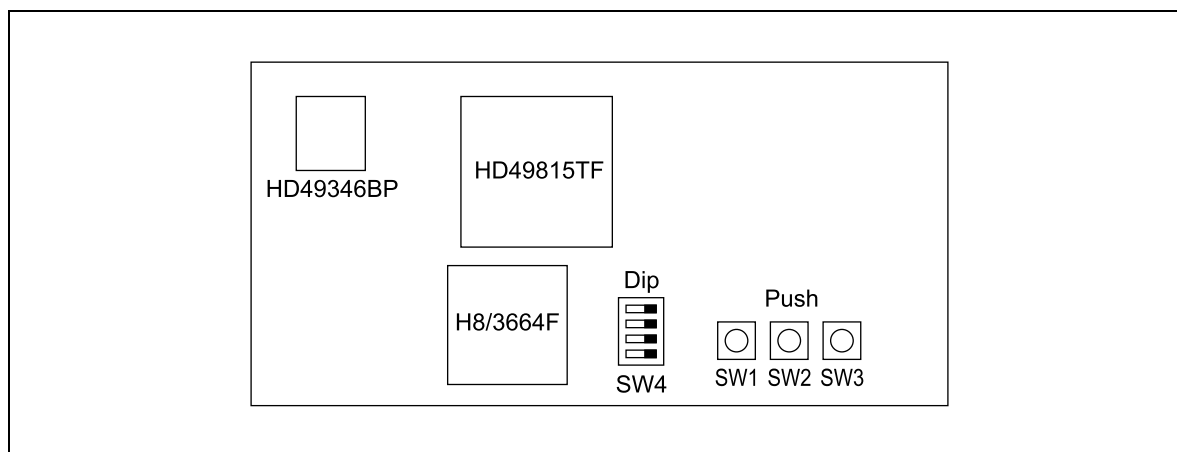


図1.3 MV-SF28 基板のスイッチ配置

表1.3 スwitchの機能

スイッチ 名称	マイコン		機能	動作条件	
	ピン No	端子名		Hi	Lo
SW4 (Dip)	1	25	NT/PAL	NTSC/PAL 放送方式切り替え	
	2	24	—	—	—
	3	23	FLC	OFF	ON
	4	22	CON	OFF	ON
SW1	13	EE_RES	EEPROM のリセット。電源投入時のみ。		
SW2	20	—	—	—	
SW3	19	—	—	—	

2. ソフトウェア説明

図 2.1に MV-SF28 のデータフローを示します。マイコン (H8/3664F) からは DSP や CDS/PGA/ADC/TG IC の他、パソコンや EEPROM 等との通信を行っています。

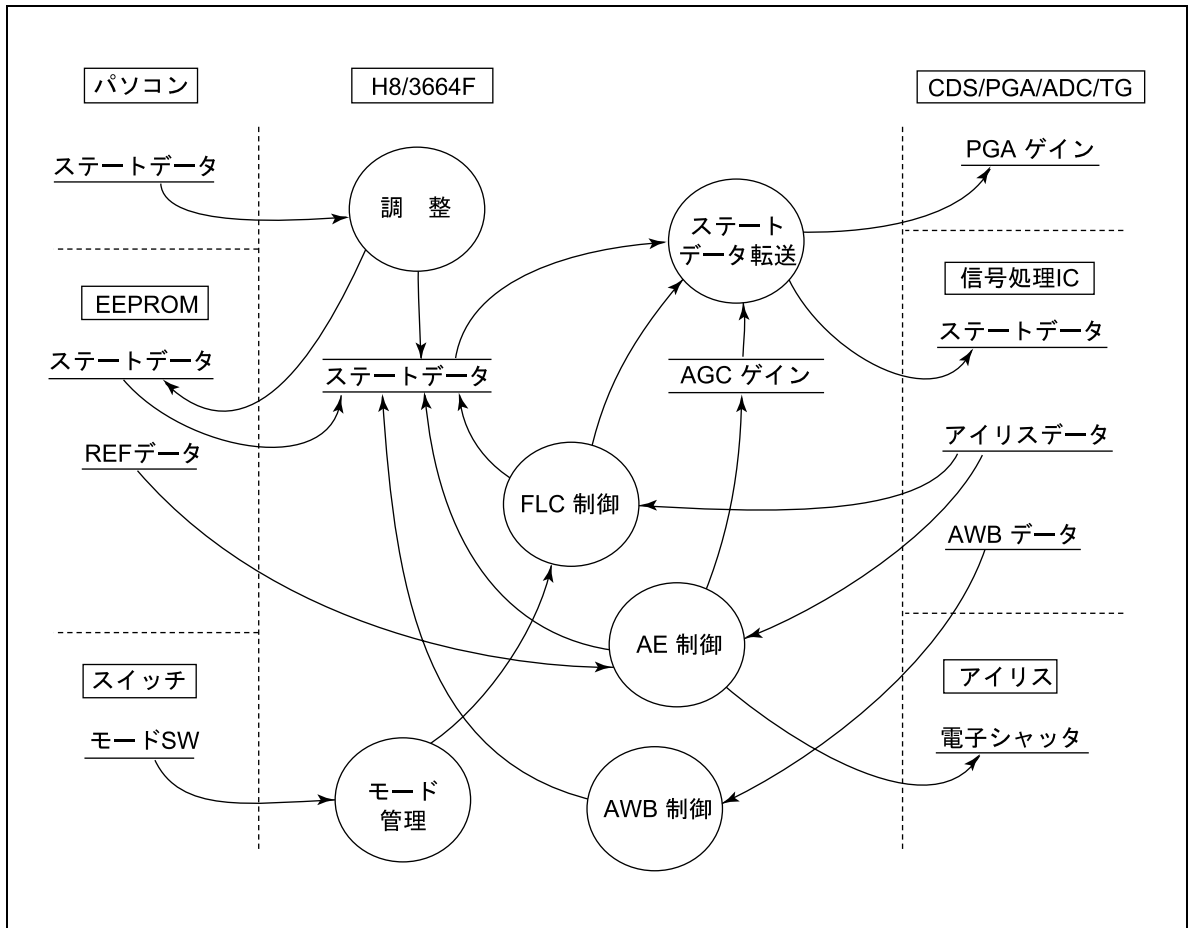


図2.1 カメラ用マイコンデータフロー

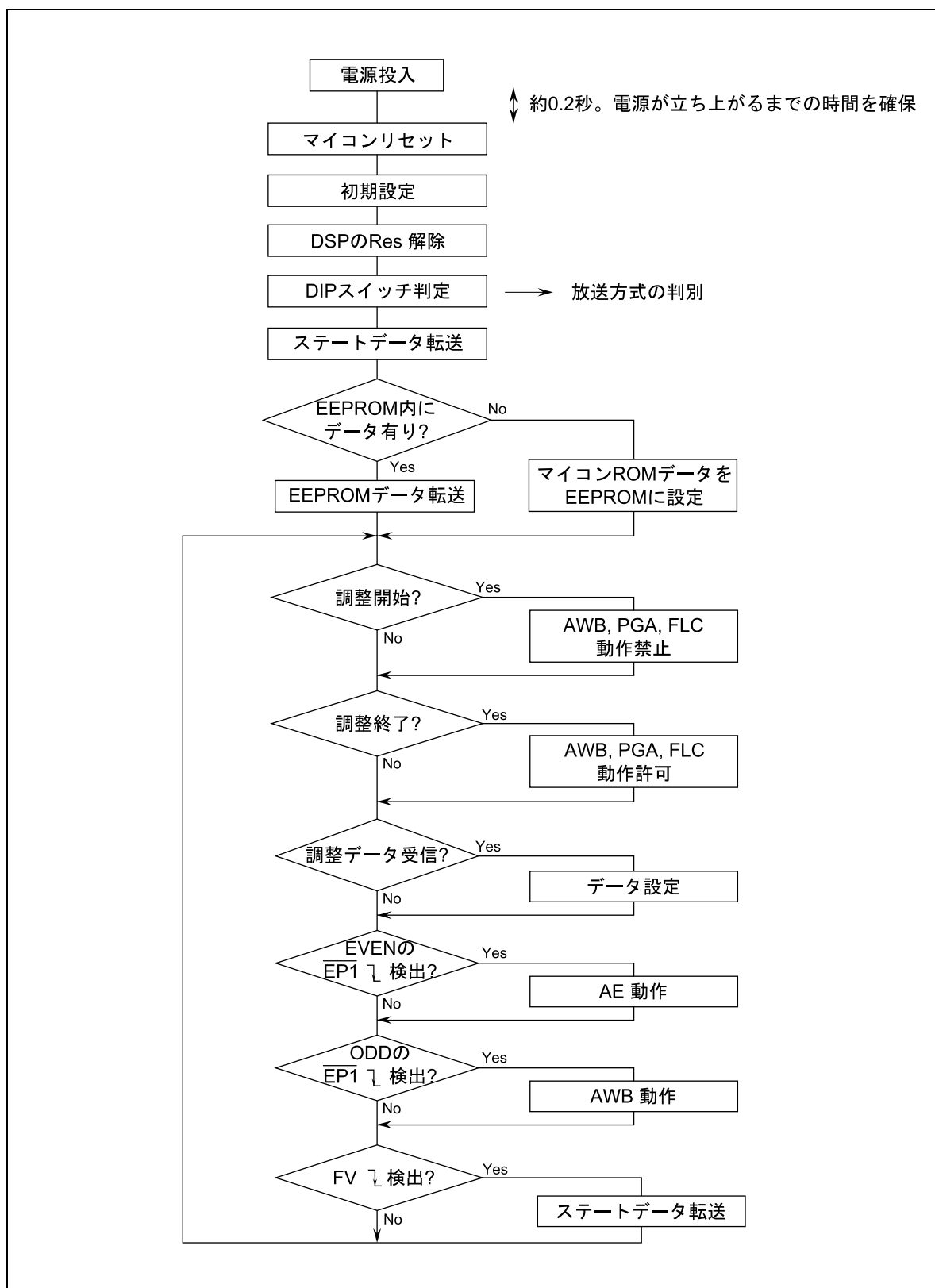


図2.2 MV-SF28 メインフロー

2.1 メインプログラム

メインルーチンは4フィールド周期でAE/AWB/フリッカキャンセラなどの処理を行いません。
 図 2.3において、転送されるステートデータは以下のとおりです。

[ステートデータ転送 A]

- D-PGA
- H エンハンサ
- H エンハンサノイズ
- V エンハンサ
- Y ガンマ

[ステートデータ転送 B]

- D-PGA
- R ゲイン
- B ゲイン
- Y ガンマダーク

[ステートデータ転送 C]

- D-PGA
- R-Y, R-G
- B-Y, B-G
- R-Y, B-G (+)
- C ベースクリップ

[ステートデータ転送 D]

- D-PGA
- R-Y, B-G (-)
- B-Y, R-G (+)
- B-Y, R-G (-)

[ステートデータ転送 E]

- オフセット Mg - G
- オフセット R - B
- 検出枠 a-RBL
- 検出枠 a-RBH
- 検出枠 b-MGL
- 検出枠 b-MGH
- 検出枠 b-RBL
- 検出枠 b-RBH

[ステートデータ転送 Z]

- Voffo
- Voffe
- Hoff
- VMag
- HMag
- Hstart
- Hstop
- NVstart
- PHG

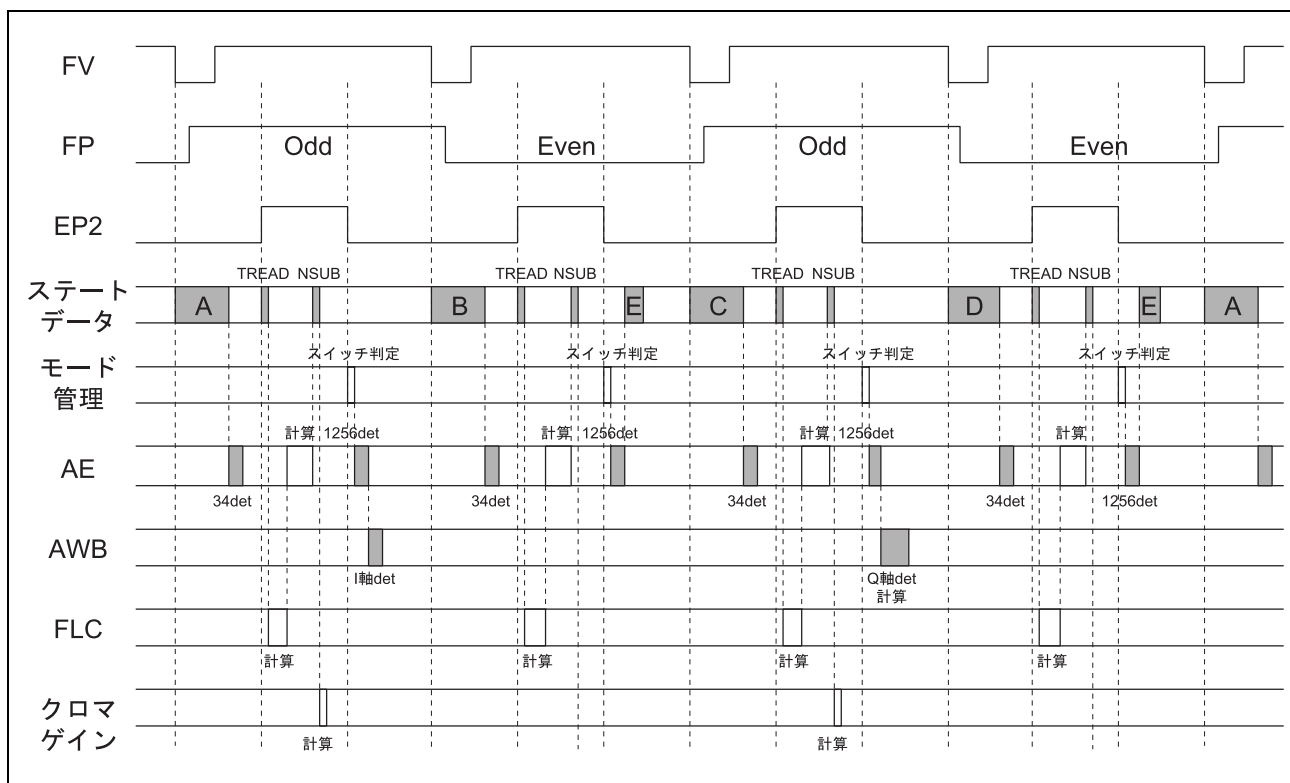


図2.3 マイコン処理タイミング

2.2 ステータスデータ転送

DIP スイッチの状態に応じて NTSC(41 万画素)または PAL(47 万画素)を選択し、ステータスデータを転送します。データの値を以下に示します。

アドレス	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
SP_A0 [0]	OB オフセット	0		0		
		00	00	00	00	
SP_A0 [1]	De-Knee レベル	0		0		
		00	00	00	00	
SP_A0 [2]	デジタル PGA	128		128		
		00	80	00	80	
SP_A0 [3]	AF,IRIS 選択	3		3		
		00	03	00	03	
SP_A0 [4]	メモリキャンパス	0		0		テストモード
		00	00	00	00	
SP_A0 [5]	Y/C 分離 V 相関	0		0		テストモード
		00	00	00	00	
SP_A0 [7]	メモリストップ 1	383		375		
		01	7F	01	77	
SP_A0 [8]	メモリストップ 2	383		375		
		01	7F	01	77	
SP_A0 [9]	クランプスタート	376		376		
		01	78	01	78	
SP_A0 [10]	クランプストップ	391		391		
		01	87	01	87	
SP_A0 [15]	テストモード 1	0		0		
		00	00	00	00	
SP_A2 [0]	補色クリップ Gb	2,047		2,047		
		07	FF	07	FF	
SP_A2 [1]	補色クリップ Wr	2,047		2,047		
		07	FF	07	FF	
SP_A2 [2]	補色クリップ Wb	2,047		2,047		
		07	FF	07	FF	
SP_A2 [3]	補色クリップ Gr	2,047		2,047		
		07	FF	07	FF	
SP_A2 [4]	R マトリックス Gb	-207		-207		
		04	CF	04	CF	
SP_A2 [5]	R マトリックス Wr	10,857		10,857		
		03	57	03	57	
SP_A2 [6]	R マトリックス Wb	10,857		10,857		
		03	57	03	57	
SP_A2 [7]	R マトリックス Gr	10,857		10,857		
		03	57	03	57	

2. ソフトウェア説明

アドレス	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
SP_A2 [8]	B マトリックス Gb	125		125		
		00	7D	00	7D	
SP_A2 [9]	B マトリックス Wr	11.75		11.75		
		03	5E	03	5E	
SP_A2 [10]	B マトリックス Wb	243		243		
		00	F3	00	F3	
SP_A2 [11]	B マトリックス Gr	-255		-255		
		04	FF	04	FF	
SP_A2 [12]	OB オフセット	255		255		
		00	FF	00	FF	
SP_A2 [13]	De-Knee レベル	-67		-67		
		04	43	04	43	
SP_A2 [14]	OB オフセット	-222		-222		
		04	DE	04	DE	
SP_A2 [15]	De-Knee レベル	235		235		
		00	EB	00	EB	
SP_A3 [0]	R セットアップ	-72		-72		
		03	B8	03	B8	
SP_A2 [1]	B セットアップ	-186		-222		
		03	46	03	46	
SP_A2 [2]	G セットアップ	-301		235		
		02	D3	02	D3	
SP_A3 [3]	R ゲイン	699		699		
		02	BB	02	BB	
SP_A3 [4]	B ゲイン	438		438		
		01	B6	01	B6	
SP_A3 [5]	G ゲイン	1		1		
			02		01	
SP_A3 [6]	C ガンマダーク	24		24		
			18		18	
SP_A3 [7]	C ガンマミドル	12		12		
			0C		0C	
SP_A3 [8]	C ガンマ Knee	24		24		
			18		18	
SP_A3 [9]	C ガンマクリップ	16		16		
			18		18	
SP_A3 [11]	YM_R ゲイン	0		0		
			0C		0C	
SP_A3 [12]	YM_B ゲイン	0		0		
			00		00	
SP_A3 [13]	YM_G ゲイン	0		0		
			00		00	
SP_A3 [14]	色差積分切り替え	0		0		テストモード
			00		00	

アドレス	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
SP_A3 [15]	テストモード	0		0		
			00		00	
SP_A4 [4]	H-エンハンサピーク	7		7		
			07		07	
SP_A4 [5]	H-エンハンサ係数	16		16		
			10		10	
SP_A4 [6]	H-エンハンサノイズ	8		8		
			08		08	
SP_A4 [7]	H-エンハンサコア	8		8		
			08		08	
SP_A4 [8]	V-エンハンサリミット	12		12		
			0C		0C	
SP_A4 [9]	V-エンハンサコア	4		4		
			04		04	
SP_A4 [10]	V-エンハンサ係数	10		10		
			0A		0A	
SP_A4 [11]	Y/C 分離テスト	0		0		
			00		00	
SP_A5 [0]	ハイライト エンハンサ係数	16		16		
			10		10	
SP_A5 [1]	Y ガンマ 入力リミット	63		63		
			3F		3F	
SP_A5 [2]	Y ガンマ Knee	12		12		
			0C		0C	
SP_A5 [3]	Y ガンマ係数	14		14		
			0E		0E	
SP_A5 [4]	Y ガンマ黒クリップ	5		5		
			05		05	
SP_A5 [5]	ハイライト エンハンサコア	0		0		
			00		00	
SP_A5 [6]	Y セットアップ	48		48		
			30		30	
SP_A5 [7]	Y ベDESTAL	15		15		
			0F		0F	
SP_A5 [8]	ベDESTAL加減算	1		1		
			01		01	
SP_A5 [9]	フェードレベル	192		192		
		00	C0	00	C0	
SP_A5 [10]	Y 出力リミットレベル	255		255		
			FF		FF	
SP_A5 [11]	ネガ / ポジ反転	0		0		
			00		00	

2. ソフトウェア説明

アドレス	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
SP_A5 [12]	輝度補正コアレベル	0		0		
			00		00	
SP_A5 [13]	輝度補正係数	0		0		
			00		00	
SP_A5 [14]	ハイライト エンハンサリミット	63		63		
			3F		3F	
SP_A7 [0]	ウィンドウ OEN	0		0		テストモード
			00		00	
SP_A7 [1]	スタンバイモード	0		0		
			00		00	
SP_A7 [2]	出力パルス固定	0		0		
		00	00	00	00	
SP_A7 [3]	パルス固定値	0		0		
		00	00	00	00	
SP_A7 [5]	パルス反転モード	3		3		SP1,SP2,RG を ネガで使用
			03		03	
SP_A7 [6]	Hi-Z モード	0		0		
			00		00	
SP_A7 [7]	モード選択	0		0		テストモード
			00		00	
SP_A7 [8]	出力信号切り替え	0		0		
			00		00	
SP_A8 [0]	R-Y;R-G ゲイン	157		157		
		00	9D	00	9D	
SP_A8 [1]	B-Y;B-G ゲイン	112		112		
		00	70	00	70	
SP_A8 [2]	B-Y;R-G ゲイン(+)	-38		-38		
		01	26	01	26	
SP_A8 [3]	B-Y;R-G ゲイン(-)	-38		-38		
		01	26	01	26	
SP_A8 [4]	R-Y;B-G ゲイン(+)	-25		-25		
		01	19	01	19	
SP_A8 [5]	R-Y;B-G ゲイン(-)	-25		-25		
		01	19	01	19	
SP_A8 [8]	C ベースクリップ	4		4		
			04		04	
SP_A8 [9]	Mg-G 位相	0		0		
			00		00	
SP_A8 [10]	R-B 位相	0		0		
			00		00	
SP_A8 [13]	C 反転	0		0		
			00		00	

アドレス	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
SP_A8 [14]	位相シフトモード	1		1		
			01		01	
SP_A9 [0]	(スタンバイ) Yレベル	0		0		
			00		00	
SP_A9 [1]	(スタンバイ) R-Yレベル	0		0		
			00		00	
SP_A9 [2]	(スタンバイ) B-Yレベル	0		0		
			00		00	
SP_A9 [4]	VCO 設定	0		1		
			00		01	
SP_A9 [5]	Kf 値上位	0		79		PAL 方式では Kf=5,219,914
			00		4F	
SP_A9 [6]	Kf 値下位	0		4,2570		
			00	A6	4A	
SP_A9 [7]	dKf 値	0		0		
			00		00	
SP_A9 [8]	テストモード	0		0		
			00		00	
SP_A9 [10]	BF0	0, -26		32, 32		2の補数
		00	66	20	60	
SP_A9 [11]	BF1	0		32, 32		2の補数
		00	00	20	60	
SP_A9 [13]	Y_DL	0		0		
			00		00	
SP_A9 [14]	DIF	10		10		ZOOM 出力が DIF に出る
			0A		0A	
SP_A9 [15]	テストモード	0		0		
			00		00	
SP_A15 [0]	テストモード	0		0		
			00		00	
SP_A15 [4]	テストモード	0		0		
			00	0	00	
SP_A15 [5]	テストモード	0		0		
			00		00	
TM_A0 [0]	CHD_E	72		72		2CLK 刻み
			48		48	
TM_A0 [1]	HALF_H	228		228		
		00	E4	00	E4	
TM_A0 [2]	TH12E	20		20		
			14		14	

2. ソフトウェア説明

アドレス	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
TM_A0 [3]	TH12S	58		66		2CLK 刻み
			3A		42	
TM_A0 [4]	TSUBN1	38		38		
			26		26	
TM_A0 [5]	TSUBN2	50		50		
			32		32	
TM_A0 [6]	TZCHDN1	7		7		
			07		07	
TM_A0 [7]	TZCHDN2	74		74		
			4A		4A	
TM_A0 [8]	HCPN1	8		8		
			08		08	
TM_A0 [9]	HCPN2	54		54		
			36		36	
TM_A0 [10]	THOBPN1	6		6		
		00	06	00	06	
TM_A0 [11]	THOBPN2	17		17		
		00	11	00	11	
TM_A0 [12]	HCLR1	7		3		
			07		07	
TM_A0 [13]	HCLR2	235		231		
		00	EB	00	E7	
TM_A0 [14]	MCSET	152		174		1CLK 刻み
			98		AE	
TM_A0 [15]	PN_0	909		911		
		03	8D	03	8F	
TM_A1 [0]	TVTRANS	14		14		2CLK 刻み
			0E		0E	
TM_A1 [1]	TVTRANSDIF	8		8		1CLK 刻み
			08		08	
TM_A1 [2]	TVBAIDIF1	3		3		
			03		03	
TM_A1 [3]	TREAD	64		64		4CLK 刻み
			40		40	
TM_A1 [4]	TSGN1	6		5		
			06		05	
TM_A1 [5]	TSG1N2	15		14		4CLK 刻み
			0F		0E	
TM_A1 [6]	TSG2N1	24		23		
			18		17	
TM_A1 [7]	TSG2N2	33		32		
			21		20	
TM_A1 [8]	TREADV3	0		0		1CLK 刻み
			00		00	

アドレス	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
TM_A1 [9]	TMIX	42		41		4CLK 刻み
			2A		29	
TM_A1 [10]	TBAIDIF2	3		3		1CLK 刻み
			03		03	
TM_A2 [0]	TTGVD	124		124		2/H 刻み
			7C		7C	
TM_A2 [1]	TFP	8		8		1H 刻み
			08		08	
TM_A2 [2]	TVSTART	17		17		
			11		11	
TM_A2 [3]	TVSWEEP2E	0		0		
			00		00	
TM_A2 [4]	THBAI2E	7		7		
			07		07	
TM_A2 [5]	TVSWEEP1E	10		10		
			0A		0A	
TM_A2 [6]	THBAI1E	17		17		
			11		11	
TM_A2 [7]	NSUB	256		256		
		01	00	01	00	
TM_A2 [8]	NVSTOP	6		6		
			06		06	
TM_A2 [9]	NVSTART	6		6		
			06		06	
TM_A2 [10]	VLCOUNT	288		288		
		01	20	01	20	
TM_A3 [0]	クロック選択	2		2		
			02		7C	
TM_A3 [1]	PRG	3		3		
			03		03	
TM_A3 [2]	PS1	0		0		
			00		00	
TM_A3 [3]	PS2	2		2		
			02		7C	
TM_A3 [4]	PAD_CK	3		3		
			03		03	
TM_A3 [5]	PMIX	0		0		
			00		00	
TM_A3 [6]	センサモード	1		1		
			01		01	
TM_A3 [7]	PHG	1		1		
			01		7C	

2. ソフトウェア説明

アドレス	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
TM_A3 [8]	パルスマスク	6		6		
			06		03	
TM_A3 [9]	PLL_P	0		340		通常内部 VCO を 使用し、 PLL は使わない
		00	00	01	54	
TM_A3 [10]	PLL_N	0		273		
		00	00	01	11	
TM_A3 [11]	DLSP1	14		14		約 1ns 刻み
			0E		0E	
TM_A3 [12]	DLSP2	8		8		
			08		08	
TM_A3 [13]	DLRG	0		0		
			00		00	
TM_A3 [14]	HSYNC マスク	0		0		テストモード
			00		00	
TM_A3 [15]	PLL 切り替え	0		0		
			00		00	
TM_A8 [0]	HD 立上り	7		7		1CLK 刻み
			07		7C	
TM_A8 [1]	HD 立下り	15		15		
			0F		0F	
TM_A8 [2]	SCCLK 立上り	142		141		
			8E		8E	
TM_A8 [3]	SER 立下り	65		65		
			41		41	
TM_A8 [4]	HSYNC 立上り	133		133		
			85		85	
TM_A8 [5]	EQ 立上り	98		98		
			62		62	
TM_A8 [7]	BF 立上り	139		139		
		00	8B	00	8B	
TM_A8 [8]	BF 立下り	175		168		
		00	AF	00	A8	
TM_A8 [9]	CCLK 立下り	36		44		
			24		2C	
TM_A8 [10]	CCLK 立上り	197		213		
			C5		D5	
TM_A8 [11]	CCLK2 立上り	56		56		
			38		38	
TM_A8 [12]	CCLK2 立下り	238		236		
			EE		EC	
TM_A8 [13]	IDP 立上り	44		43		
			2C		2B	
TM_A8 [14]	IDP 立下り	254		252		
			FE		FC	

アドレス	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
TM_A10 [0]	H カウント 1	1		1		32 画素刻み
			01		01	
TM_A10 [1]	H カウント 2	7		7		
			07		07	
TM_A10 [2]	H カウント 3	13		13		
			0D		0D	
TM_A10 [3]	H カウント 4	19		19		
			13		13	
TM_A10 [4]	H カウント 5	25		25		
			19		19	
TM_A10 [5]	H カウント 6	28		28		
			1C		1C	
TM_A10 [6]	スキャン H スタート	2		2		
			02		02	
TM_A10 [7]	AIW_HG スタート	0		0		4 画素刻み
			00		00	
TM_A10 [8]	AIW_HG ストップ	192		188		
			C0		BC	
TM_A10 [9]	V カウント 1	6		7		16 ライン刻み
			06		07	
TM_A10 [10]	V カウント 2	6		7		
			06		07	
TM_A10 [11]	V カウント 3	6		7		
			06		07	
TM_A10 [12]	V カウント 4	11		13		
			0B		0D	
TM_A10 [13]	V カウント 5	11		13		
			0B		0D	
TM_A10 [14]	スキャン V スタート	2		2		
			02		02	
TM_A11 [0]	WB_HG スタート	1		1		32 画素刻み
			01		01	
TM_A11 [1]	WB_HG ストップ	23		23		
			17		17	
TM_A11 [2]	WB_VG スタート	10		10		2 ライン刻み
			0A		0A	
TM_A11 [3]	WB_VG ストップ	110		130		
			6E		82	
TM_A11 [4]	IR_RMS	0		0		
			00		00	
TM_A11 [5]	IR_RME	255		255		
			FF		FF	

2. ソフトウェア説明

アドレス	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
TM_A12 [2]	AF 表示 HG スタート	0		0		4 画素刻み
			00		00	
TM_A12 [3]	AF 表示 HG ストップ	192		188		
			C0		BC	
TM_A12 [6]	AF 表示 ON/OFF	1		1		
			01		01	
TM_A12 [7]	AF_HG スタート	0		0		2 画素刻み
		00	00	00	00	
TM_A12 [8]	AF_HG ストップ	394		376		
		01	80	01	78	
TM_A12 [9]	AF_VG スタート	10		10		1 ライン刻み
		00	0A	00	0A	
TM_A12 [10]	AF_VG ストップ	220		260		
		00	DC	01	04	
TM_A15 [0]	テストクロック¥モード	0		0		
		00	00	00	00	
TM_A15 [1]	感度読み出し法	0		0		
			00		00	
TM_A15 [2]	テストモード	0		0		
			00		00	
TM_A15 [13]	テレビモード切り替え	0		1		
			00		00	
TM_A15 [15]	カウンタクリア テストクロック	0		0		
			00		00	
AE_[0]	LPF 切り替え	0		0		
			00		00	
AE_[1]	コントラスト H レベル	512		512		
		00	02	00	02	
AE_[2]	コントラスト L レベル	512		512		
		00	02	00	02	
AE_[3]	コントラストモード 切り替え	0		0		
			00		00	
AE_[4]	ピーク領域	0		0		
			00		00	
AE_[5-0]	Knee レベル	4		4		50%に設定
			04		04	
AE_[5-1]	Knee傾き	2		2		1/4 に設定
			02		02	
AE_[5-6]	セットアップ 切り替え	0		0		オートセット アップ時=1
			00		00	

アドレス	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
AE_[5-7]	テストモード	0		0		
			00		00	
AWB_[0]	オフセット(Mg-G)	32		32		オフセットはAWBの動作により可変する
			20		20	
AWB_[1]	オフセット(R-B)	32		32		
			20		20	
AWB_[2]	傾き(aMGL)	-32		-32		傾きはAWBの動作により可変する
			A0		A0	
AWB_[3]	傾き(aMGH)	32		32		
			20		20	
AWB_[4]	傾き(aRBL)	-32		-32		
			A0		A0	
AWB_[5]	傾き(aRBH)	32		32		
			20		20	
AWB_[6]	底辺(bMGL)	-127		-127		底辺はAWBの動作により可変する
			FF		FF	
AWB_[7]	底辺(bMGH)	127		127		
			7F		7F	
AWB_[8]	底辺(bRBL)	-127		-127		
			FF		FF	
AWB_[9]	底辺(bRBH)	127		127		
			7F		7F	
AWB_[10]	Y_Low	5		5		
			05		05	
AWB_[11]	Y_Hi	17		17		
			11		11	
AWB_[12]	DEC (Mg-G)	0		0		
			00		00	
AWB_[13]	DEC (R-B)	0		0		
			00		00	
AWB_[15]	テストモード	0		0		
			00		00	
		00	02	00	02	

2. ソフトウェア説明

HD49346BPを使用する場合

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[0]	Pulse_cont	4102		4102		
		10	06	10	06	
CDS_[1]	hd_dl	1		1		
		00	01	00	01	
CDS_[2]	vd_dl	309		309		
		01	35	01	02	
CDS_[3]	vd_dl_moni	1		1		
		00	01	00	01	
CDS_[4]	sub_tf_hv	1		1		
		00	01	00	01	
CDS_[5]	nsub	256		256		
		01	00	01	00	
CDS_[6]	nsub_cnt	2		2		
		00	02	00	02	
CDS_[7]	Function_reg	16,896		16,896		
		42	00	42	00	
CDS_[8]	strobo_w	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[9]	strobo_s	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[a]	vsub1_s	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[b]	vsub1_e	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[c]	ccd_mode	1		1		
		00	01	00	01	
CDS_[d]	fix_inv_cont0	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[e]	fix_inv_cont1	1		1		
		00	01	00	01	
CDS_[f]	fix_inv_cont2	85		85		
		00	55	00	55	
CDS_[10]	tg_line	624		524		
		02	70	02	0C	
CDS_[11]	tg_h_cycle	907		909		
		03	8B	03	8D	
CDS_[12]	tg_irg_h1	2047		2047		
		07	FF	07	FF	
CDS_[13]	tg_irg_cycle1	907		909		
		03	8B	03	8D	
CDS_[14]	tg_irg_h2	2,047		2,047		
		07	FF	07	FF	

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[15]	tg_irc_cycle2	2,047		2,047		
		03	8B	03	8D	
CDS_[17]	hd_width	70		70		
		00	46	00	46	
CDS_[18]	vd_width	9		9		
		00	09	00	09	
CDS_[19]	sync_cnt	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1a]	FP_gen_gate_tf	42		42		
		00	2A	00	2A	
CDS_[1c]	clk_gate	7		7		
		00	07	00	07	
CDS_[1e]	wobp_s	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1f]	wobp_e	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[20]	trstart	6		6		
		00	06	00	06	
CDS_[21]	pblk_s	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[22]	pblk_e	16		16		
		00	10	00	10	
CDS_[23]	tvsweep1_s	8		8		
		00	08	00	08	
CDS_[24]	tvsweep1_e	14		14		
		00	0e	00	0e	
CDS_[25]	tvsweep2_s	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[26]	tvsweep2_e	6		6		
		00	06	00	06	
CDS_[27]	trstart_moni	7		7		
		00	07	00	07	
CDS_[28]	pblk_s_moni	1		1		
		00	01	00	01	
CDS_[29]	pblk_e_moni	16		16		
		00	10	00	10	
CDS_[2b]	nvstart	6		6		
		00	06	00	06	
CDS_[2c]	nvstart_cnt	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[2d]	nvstop	13		13		
		00	D0	00	D0	
CDS_[2e]	tread	128		128		
		00	80	00	80	

2. ソフトウェア説明

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[2f]	tread_moni	64		64		
		00	40	00	40	
CDS_[30]	nv1_tr1	15		15		
		00	0F	00	0F	
CDS_[31]	nv1_tf1	42		42		
		00	2A	00	2A	
CDS_[34]	nv2_tr1	33		33		
		00	21	00	21	
CDS_[35]	nv2_tf1	60		60		
		00	3C	00	3C	
CDS_[38]	nv3_tr1	51		51		
		00	33	00	33	
CDS_[39]	nv3_tf1	6		6		
		00	06	00	06	
CDS_[3c]	nv4_tr1	69		69		
		00	45	00	45	
CDS_[3d]	nv4_tf1	24		24		
		00	18	00	18	
CDS_[40]	nv1_tr1_moni	15		15		
		00	0F	00	0F	
CDS_[41]	nv1_tf1_moni	42		42		
		00	2A	00	2A	
CDS_[42]	nv1_tr2_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[43]	nv1_tf2_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[44]	nv1_tr3_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[45]	nv1_tf3_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[46]	nv1_tr4_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[47]	nv1_tf4_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[48]	nv2_tr1_moni	33		33		
		00	21	00	21	
CDS_[49]	nv2_tf1_moni	60		60		
		00	3C	00	3C	
CDS_[4a]	nv2_tr2_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[4b]	nv2_tf2_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[4c]	nv2_tr3_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[4d]	nv2_tf3_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[4e]	nv1_tr4_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[4f]	nv1_tf4_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[50]	nv3_tr1_moni	51		51		
		00	33	00	33	
CDS_[51]	nv3_tf1_moni	6		6		
		00	06	00	06	
CDS_[52]	nv3_tr2_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[53]	nv3_tf2_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[54]	nv3_tr3_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[55]	nv3_tf3_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[56]	nv3_tr4_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[57]	nv3_tf4_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[58]	nv4_tr1_moni	33		33		
		00	21	00	21	
CDS_[59]	nv4_tf1_moni	60		60		
		00	3C	00	3C	
CDS_[5a]	nv4_tr2_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[5b]	nv4_tf2_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[5c]	nv4_tr3_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[5d]	nv4_tf3_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[5e]	nv4_tr4_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[5f]	nv4_tf4_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[80]	mv1_tr1	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[81]	mv1_tf1	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	

2. ソフトウェア説明

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[82]	mv1_tr2	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[83]	mv1_tf2	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[84]	mv1_tr3	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[85]	mv1_tf3	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[86]	mv1_tr4	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[87]	mv1_tf4	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[88]	mv2_tr1	3		3		
		00	03	00	03	
CDS_[89]	mv2_tf1	168		168		
		00	A8	00	A8	
CDS_[8a]	mv2_tr2	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[8b]	mv2_tf2	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[8c]	mv2_tr3	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[8d]	mv2_tf3	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[8e]	mv2_tr4	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[8f]	mv2_tf4	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[90]	mv3_tr1	195		195		
		00	C3	00	C3	
CDS_[91]	mv3_tf1	9		9		
		00	09	00	09	
CDS_[92]	mv3_tr2	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[93]	mv3_tf2	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[94]	mv3_tr3	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[95]	mv3_tf3	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[96]	mv3_tr4	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[97]	mv3_tf4	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[98]	mv4_tr1	213		213		
		00	D5	00	D5	
CDS_[99]	mv4_tf1	168		168		
		00	A8	00	A8	
CDS_[9a]	mv4_tr2	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[9b]	mv4_tf2	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[9c]	mv4_tr3	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[9d]	mv4_tf3	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[9e]	mv4_tr4	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[9f]	mv4_tf4	8,191		8,191		
		1F	FF	1F	FF	
CDS_[b0]	f_r_v1_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[b1]	f_r_v1_msk_moni	52,416		52,416		
		CC	C0	CC	C0	
CDS_[b3]	id_v1_msk_moni	52,416		52,416		
		CC	C0	CC	C0	
CDS_[b4]	f_r_v2_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[b5]	f_r_v2_msk_moni	49,344		49,344		
		C0	C0	C0	C0	
CDS_[b7]	id_v2_msk_moni	49,344		49,344		
		C0	C0	C0	C0	
CDS_[b8]	f_r_v3_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[b9]	f_r_v3_msk_moni	49,344		49,344		
		C0	C0	C0	C0	
CDS_[bb]	id_v3_msk_moni	49,344		49,344		
		C0	C0	C0	C0	
CDS_[bc]	f_r_v4_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[bd]	f_r_v4_msk_moni	49,344		49,344		
		C0	C0	C0	C0	
CDS_[bf]	id_v4_msk_moni	49,344		49,344		
		C0	C0	C0	C0	
CDS_[c0]	hv_offset1	0		0		
		00	00	00	00	

2. ソフトウェア説明

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[c1]	hv_cycle1	24		24		
		00	18	00	18	
CDS_[c2]	hv1_tf1	1,037		1,037		
		04	0D	04	0D	
CDS_[c3]	hv2_tf1	2,579		2,579		
		0A	13	0A	13	
CDS_[c4]	hv3_tf1	4,097		4,097		
		10	01	10	01	
CDS_[c5]	hv4_tf1	5,639		5,639		
		16	07	16	07	
CDS_[c8]	hv_offset2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[c9]	hv_cycle2	24		24		
		00	18	00	18	
CDS_[ca]	hv1_tf2	1,037		1,037		
		04	0D	04	0D	
CDS_[cb]	hv2_tf2	2,579		2,579		
		0A	13	0A	13	
CDS_[cc]	hv3_tf2	4,097		4,097		
		10	01	10	01	
CDS_[cd]	hv4_tf2	5,639		5,639		
		16	07	16	07	
CDS_[d4]	ch1_tr	27		27		
		00	1B	00	1B	
CDS_[d5]	ch1_tf	63		63		
		00	3F	00	3F	
CDS_[da]	ch2_tr	84		84		
		00	54	00	54	
CDS_[db]	ch2_tf	120		120		
		00	78	00	78	
CDS_[e0]	h1_msk_start1	4		4		
		00	04	00	04	
CDS_[e1]	h1_msk_end1	99		81		
		00	63	00	51	
CDS_[e2]	cp_tr	886		884		
		03	76	03	74	
CDS_[e3]	cp_tf	902		900		
		03	86	03	84	
CDS_[e4]	cpdm_tr	103		89		
		00	67	00	59	
CDS_[e5]	cpdm_tf	113		99		
		00	71	00	63	

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[e6]	bblk_tr	4		4		
		00	04	00	04	
CDS_[e7]	pblk_tf	99		81		
		00	63	03	51	
CDS_[e8]	sub_tr	51		51		
		00	33	00	33	
CDS_[e9]	sub_tf	78		78		
		00	4E	00	4E	
CDS_[ea]	hblk_end	103		85		
		00	67	00	55	
CDS_[eb]	sub_val0_tr	51		51		
		00	33	00	33	
CDS_[ec]	sub_val0_tf	78		78		
		00	4E	00	4E	
CDS_[ed]	wobp_tr	138		124		
		00	8A	00	7C	
CDS_[ee]	wobp_tf	864		866		
		03	60	03	62	
CDS_[ef]	test_address	0		0		
		00	00	03	00	
CDS_[f0]	PGA Gain	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[f1]	stanby, sleep, filter	707		707		
		02	C3	02	C31	
CDS_[f2]	Clamp_level	886		884		
		03	76	03	74	
CDS_[f3]	Dummy_clamp	51,025		51,025		
		C7	51	C7	51	
CDS_[f4]	Differential code	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[f5]	MON	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[f6]	New function	4		4		
		00	04	00	04	
CDS_[f7]	test 1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[f8]	test 2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[f9]	test 3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[fa]	H1/2_DL,H12_Buff	32,768		32,768		
		80	00	80	00	
CDS_[fb]	RG_tr/ff	12,346		12,346		
		30	3A	30	3A	

2. ソフトウェア説明

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[fc]	SP1/2_DL	8,197		8,197		
		20	05	20	05	
CDS_[fd]	ADCK_DL	56		56		
		00	38	00	38	
CDS_[ff]	ID/ADCK_fix/inv	0		0		
		00	00	03	00	
CDS_[100]	fix_inv_cont3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[101]	fix_inv_cont4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[102]	fix_inv_cont5	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[103]	Nnv_cycle_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[104]	nv_offset_moni	1		1		
		00	01	00	01	
CDS_[105]	nv_cycle_moni	85		85		
		00	55	00	55	
CDS_[107]	h_mix_offset_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[108]	h_mix_cycle_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[109]	h_mix_start1_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[10a]	h_mix_start2_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[10b]	h_mix_start3_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[10c]	h_mix_start4_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[10d]	h_mix_width_moni	1,023		1,023		
		03	FF	03	FF	
CDS_[10e]	Nh_mix_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[110]	nv5_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[111]	nv5_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[114]	nv6_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[115]	nv6_tf1	0		0		
		00	00	00	00	

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[118]	nv7_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[119]	nv7_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[11c]	nv8_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[11d]	nv8_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[120]	nv9_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[121]	nv9_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[124]	nv10_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[125]	nv10_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[128]	nv11_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[129]	nv11_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[12c]	nv12_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[12d]	nv12_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[130]	nv5_tr1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[131]	nv5_tf1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[132]	nv5_tr2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[133]	nv5_tf2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[134]	nv5_tr3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[135]	nv5_tf3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[136]	nv5_tr4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[137]	nv5_tf4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[138]	nv6_tr1_moni	0		0		
		00	00	00	00	

2. ソフトウェア説明

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[139]	nv6_tf1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[13a]	nv6_tr2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[13b]	nv6_tf2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[13c]	nv6_tr3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[13d]	nv6_tf3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[13e]	nv6_tr4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[13f]	nv6_tf4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[140]	nv7_tr1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[141]	nv7_tf1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[142]	nv7_tr2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[143]	nv7_tf2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[144]	nv7_tr3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[145]	nv7_tf3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[146]	nv7_tr4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[147]	nv7_tf4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[148]	nv8_tr1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[149]	nv8_tf1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[14a]	nv8_tr2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[14b]	nv8_tf2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[14c]	nv8_tr3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[14d]	nv8_tf3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[14e]	nv8_tr4_moni	0		0		
		00	00	00	00	

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[14f]	nv8_tf4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[150]	nv9_tr1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[151]	nv9_tf1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[152]	nv9_tr2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[153]	nv9_tf2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[154]	nv9_tr3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[155]	nv9_tf3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[156]	nv9_tr4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[157]	nv9_tf4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[158]	nv10_tr1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[159]	nv10_tf1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[15a]	nv10_tr2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[15b]	nv10_tf2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[15c]	nv10_tr3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[15d]	nv10_tf3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[15e]	nv10_tr4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[15f]	nv10_tf4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[160]	nv11_tr1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[161]	nv11_tf1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[162]	nv11_tr2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[163]	nv11_tf2_moni	0		0		
		00	00	00	00	

2. ソフトウェア説明

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[164]	nv11_tr3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[165]	nv11_tf3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[166]	nv11_tr4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[167]	nv11_tf4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[168]	nv12_tr1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[169]	nv12_tf1_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[16a]	nv12_tr2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[16b]	nv12_tf2_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[16c]	nv12_tr3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[16d]	nv12_tf3_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[16e]	nv12_tr4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[16f]	nv12_tf4_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[170]	mv5_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[171]	mv5_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[172]	mv5_tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[173]	mv5_tf2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[174]	mv5_tr3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[175]	mv5_tf3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[176]	mv5_tr4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[177]	mv5_tf4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[178]	mv6_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[179]	mv6_tf1	0		0		
		00	00	00	00	

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[17a]	mv6_tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[17b]	mv6_tf2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[17c]	nv6_tr3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[17d]	nv6_tf3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[17e]	nv6_tr4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[17f]	nv6_tf4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[180]	mv7_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[181]	mv7_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[182]	mv7_tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[183]	mv7_tf2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[184]	mv7_tr3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[185]	mv7_tf3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[186]	mv7_tr4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[187]	mv7_tf4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[188]	mv8_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[189]	mv8_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[18a]	mv8_tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[18b]	mv8_tf2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[18c]	nv8_tr3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[18d]	nv8_tf3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[18e]	nv8_tr4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[18f]	nv8_tf4	0		0		
		00	00	00	00	

2. ソフトウェア説明

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[190]	mv9_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[191]	mv9_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[192]	mv9_tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[193]	mv9_tf2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[194]	mv9_tr3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[195]	mv9_tf3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[196]	mv9_tr4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[197]	mv9_tf4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[198]	mv10_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[199]	mv10_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[19a]	mv10_tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[19b]	mv10_tf2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[19c]	nv10_tr3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[19d]	nv10_tf3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[19e]	nv10_tr4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[19f]	nv10_tf4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1a0]	mv11_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1a1]	mv11_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1a2]	mv11_tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1a3]	mv11_tf2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1a4]	mv11_tr3	0		0		
		00	00	00	00	

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[1a5]	mv11_tf3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1a6]	mv11_tr4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1a7]	mv11_tf4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1a8]	mv12_tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1a9]	mv12_tf1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1aa]	mv12_tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1ab]	mv12_tf2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1ac]	nv12_tr3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1ad]	nv12_tf3	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1ae]	nv12_tr4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1af]	nv12_tf4	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1b0]	f_r_v5_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1b1]	f_r_v5_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1b3]	id_v5_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1b4]	f_r_v6_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1b5]	f_r_v6_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1b7]	id_v6_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1b8]	f_r_v7_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1b9]	f_r_v7_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1bb]	id_v7_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1bc]	f_r_v8_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1bd]	f_r_v8_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	

2. ソフトウェア説明

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[1bf]	id_v8_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1c0]	f_r_v9_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1c1]	f_r_v9_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1c3]	id_v9_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1c4]	f_r_v10_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1c5]	f_r_v10_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1c7]	id_v10_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1c8]	f_r_v11_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1c9]	f_r_v11_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1cb]	id_v11_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1cc]	f_r_v12_msk	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1cd]	f_r_v12_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1cf]	id_v12_msk_moni	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1d0]	hv5_tf/tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1d1]	hv6_tf/tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1d2]	hv7_tf/tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1d3]	hv8_tf/tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1d4]	hv9_tf/tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1d5]	hv10_tf/tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1d6]	hv11_tf/tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1d7]	hv12_tf/tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1d8]	hv5_tf/tr2	0		0		
		00	00	00	00	

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[1d9]	hv6_tf/tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1da]	hv7_tf/tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1db]	hv8_tf/tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1dc]	hv9_tf/tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1dd]	hv10_tf/tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1de]	hv11_tf/tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1df]	hv12_tf/tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1e0]	hv11_last_tf/tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1e1]	hv12_last_tf/tr1	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1e2]	hv11_last_tf/tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1e3]	hv12_last_tf/tr2	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1e6]	vsub2_start	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1e7]	vsub2_end	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1e8]	m_sht_start	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1e9]	m_sht_end	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1f0]	ch3_tr	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1f1]	ch3_tf	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1f2]	ch4_tr	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1f3]	ch4_tf	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1f4]	ch5_tr	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1f5]	ch5_tf	0		0		
		00	00	00	00	

2. ソフトウェア説明

アドレス (hex)	データ名	NTSC		PAL		備考
		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
CDS_[1f6]	ch6_tr	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1f7]	ch6_tf	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1f8]	ch7_tr	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1f9]	ch7_tf	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1fa]	ch8_tr	0		0		
		00	00	00	00	
CDS_[1fb]	ch8_tf	0		0		
		00	00	00	00	

2.3 AE (オートアイリス, PGA)

HD49815TF からマイコンへ送られてくるアイリスデータをもとに、逆光/順光等を判別し、あらゆる撮影シーンに適切なアイリス制御を行います。

また、低照度では PGA ゲインに応じてエンハンサやクロマゲインのレベルを制御し、S/N 劣化を防ぎます。

2.3.1 データフローと状態遷移

図 2.4 に AE のデータフローを、図 2.5 に AE 制御の状態遷移を示します。

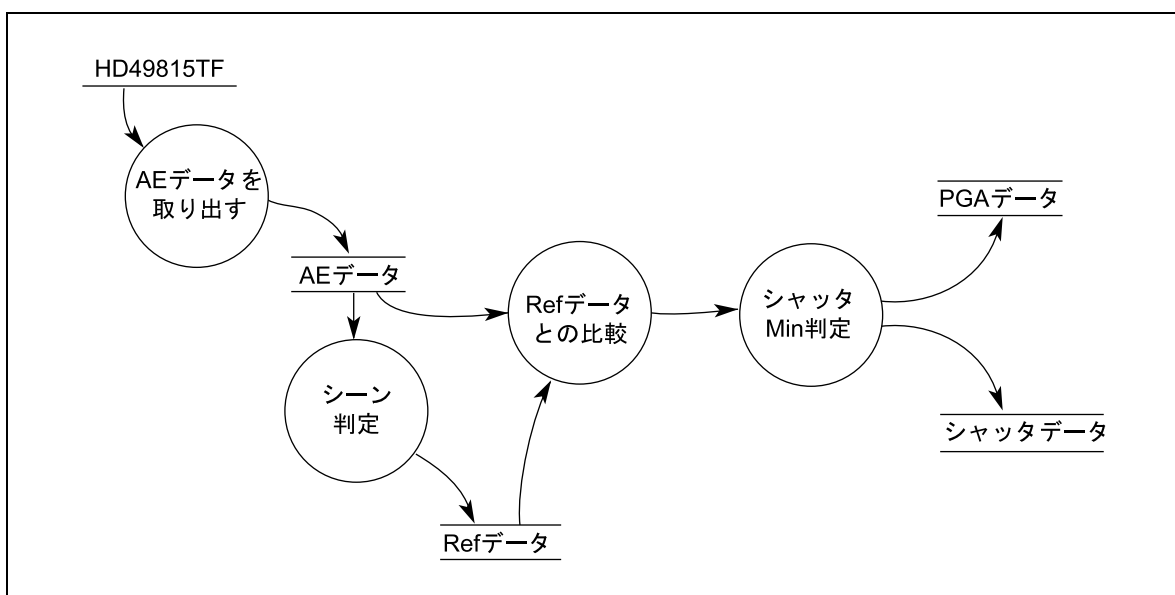


図2.4 AE データフロー

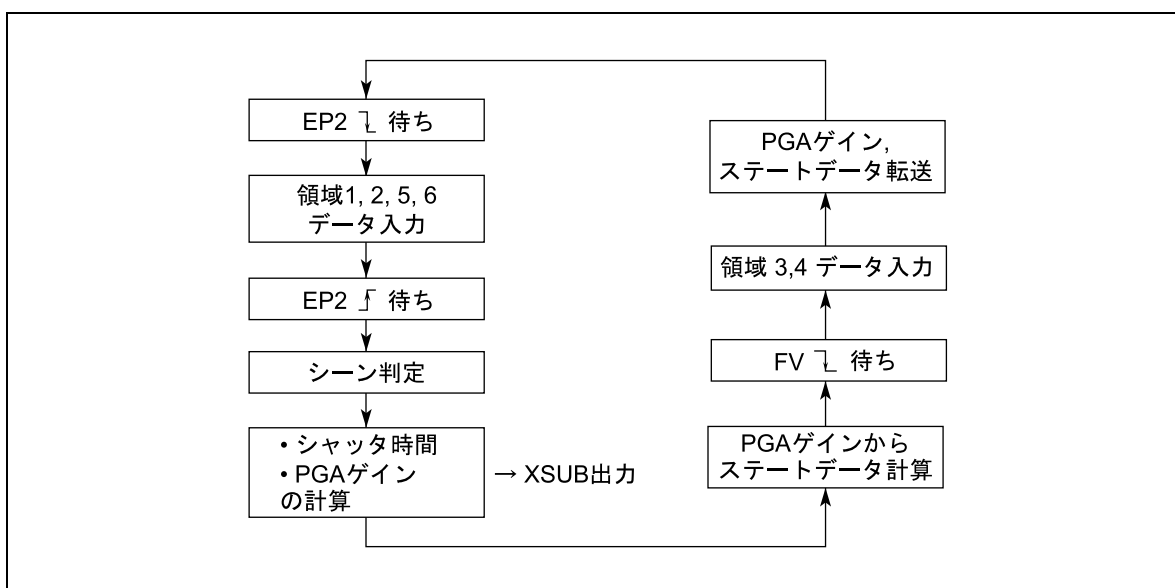


図2.5 AE 制御状態遷移

2. ソフトウェア説明

2.3.2 AE ハードウェア構成

図 2.6にマイコンと信号処理 IC の接続回路を、表 2.1にこれらの端子名と機能を示します。

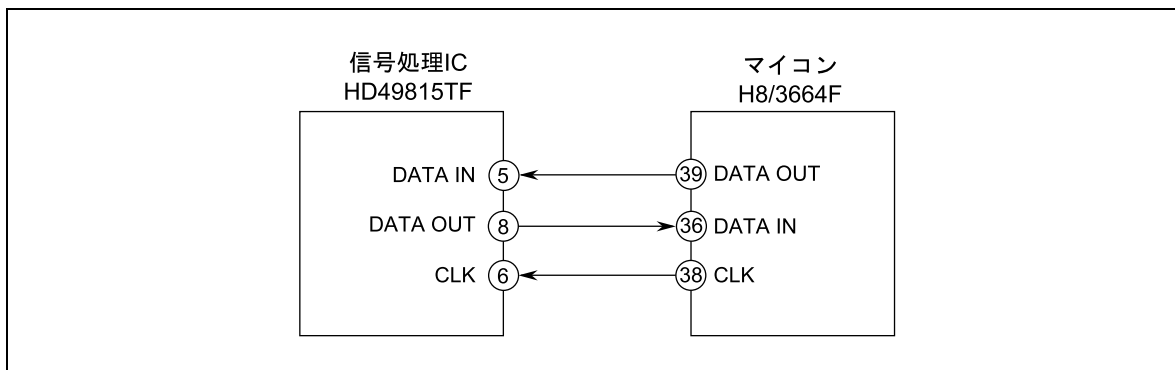


図2.6 マイコンと信号処理 IC の接続

表2.1 ポート端子名と機能

ピン No	I/O	端子名	機能
39	O	DATA OUT	ステートデータ転送ポート
36	I	DATA IN	AE 検出データ入力ポート
38	O	CLK	データの取り込みタイミング

AE 検出方法

- データリード期間
AE 検出データは、V.BLK 終了の 1H 前でリセットされるため、領域 3, 4 については FV の立下りに、領域 1, 2, 5, 6 については EP2 の立下りに、各々読み取りを行っています。
- リードアドレス
AE 検出データを入力するためには、マイコンから信号処理 IC へ CLK と同時にリードアドレスを転送しなければなりません。表 2.2にリードアドレスを示します。

表2.2 リードアドレス

リードアドレス					ADATA			STAH				STAL			
D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1
アイリスリード												MSB LSB			
0	0	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	X	X	X	X

—: 未使用

x: 設定するビット (次頁参照)

リード領域	D4	D3	D2	D1	データ長(bit)
領域 1	0	0	0	0	21
領域 2	0	0	0	1	21
領域 3	0	0	1	0	21
領域 4	0	0	1	1	21
領域 5	0	1	0	0	21
領域 6	0	1	0	1	21
コントラスト Hi	0	1	1	0	23
コントラスト Lo	0	1	1	1	23
スキャン	1	0	0	0	14
ピーク	1	0	0	1	9

リードアドレスを転送後、図 2.7に示す SDLD パルスの立上りで、最初の AE 検出データが信号処理から出力されます。その後、SDCK の立下りでデータは順番に出力されます。

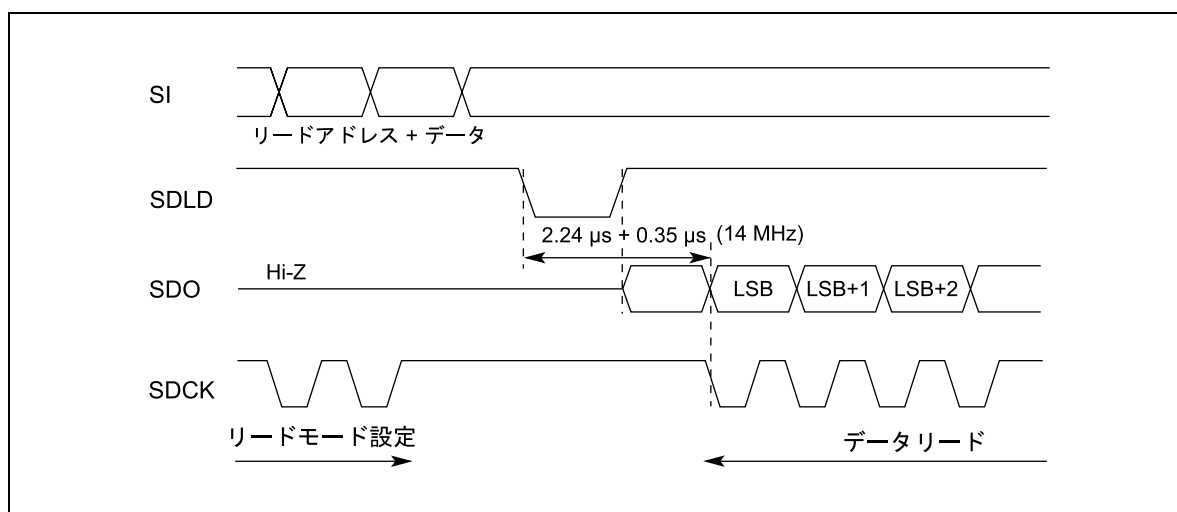


図2.7 AE 検出データ転送タイミング

2. ソフトウェア説明

2.3.3 AE ソフトウェアの構成

図 2.8に AE ソフトウェアのブロックを示します。以下、() 内の番号順に各ブロックの詳細を説明します。

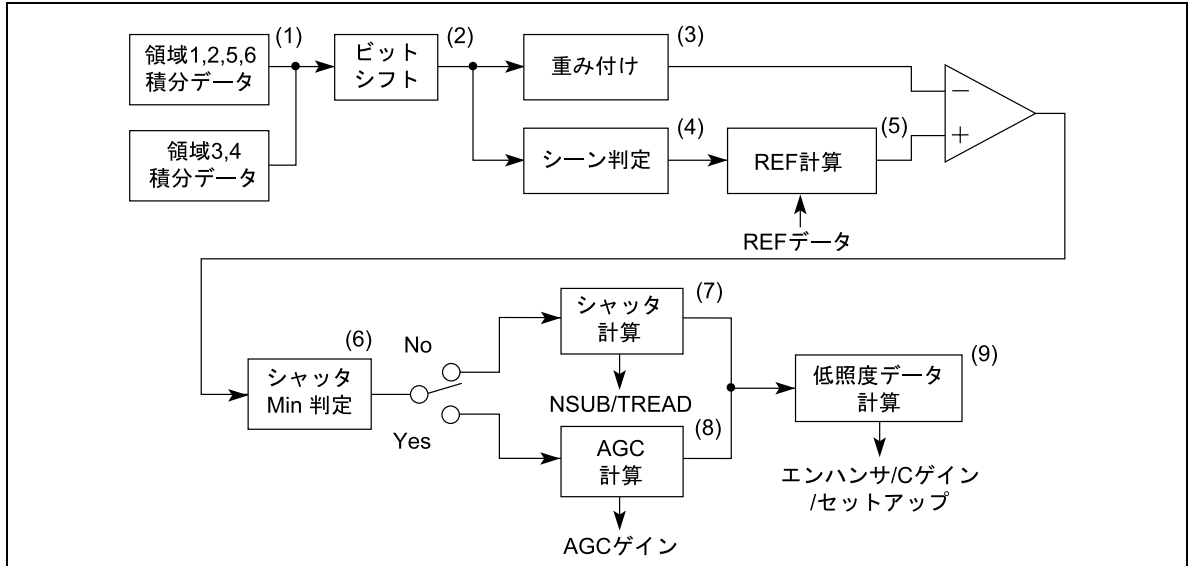


図2.8 AE ソフトウェアブロック

(1) アイリスデータ検出部

(a) 画面分割

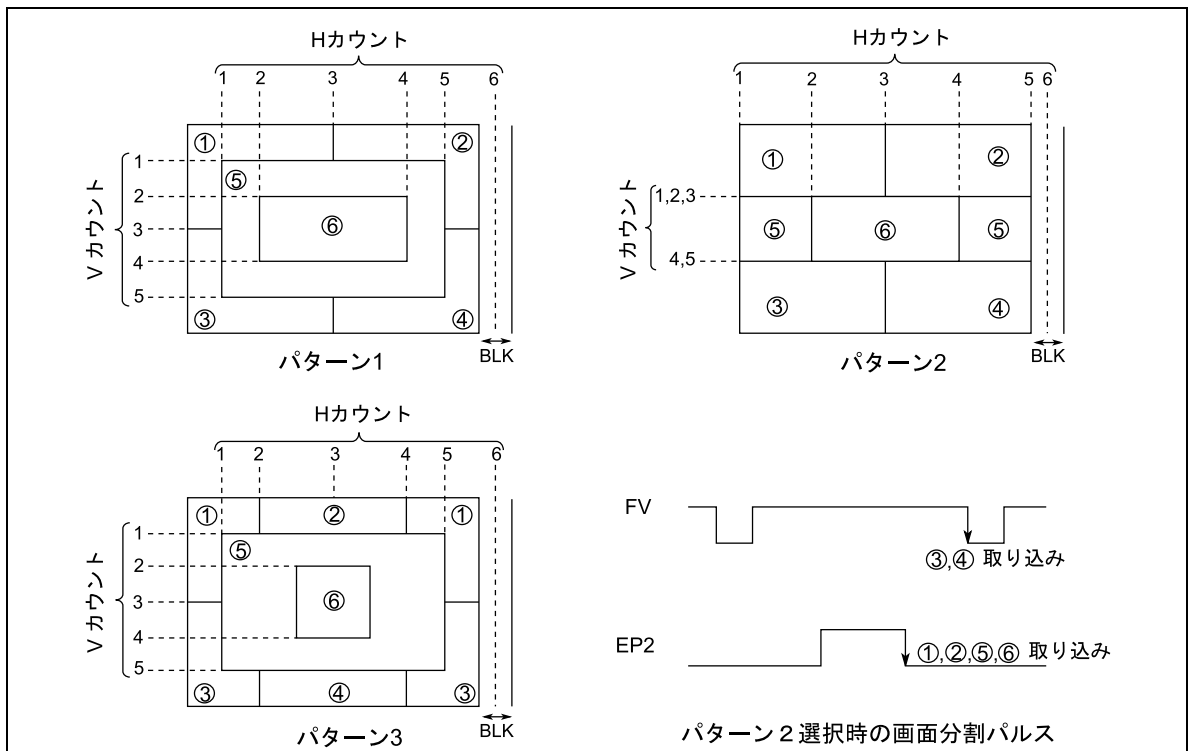


図2.9 画面分割設定法

アイリスの画面分割は、TM_A10のHカウントおよびVカウントで図2.9のようなパターンに分割することができます。標準ソフトウェアでは、この中からパターン2を選択しています。

ここで、HカウントはMCSET(TM_A0[14])で設定したポイントを基準に32画素きざみで、VカウントはV.BLKの始まりを基準に16ラインきざみで各々設定することができます。したがって、HカウントとVカウントは、使用するCCDセンサによって設定を変える必要があります。標準ソフトウェアでは、この設定を表2.3のようにしています。

また、H、Vカウントの他に画面の周辺をカットするAIW_HGスタート、ストップ(TM_A10[7],[8])も注意して設定してください。

表2.3 画面分割の設定

		NTSC (41万)	PAL (47万)
H有効画素数		768	752
V有効ライン数		246	291
Hカウント1		1	1
Hカウント2		7	7
Hカウント3		13	13
Hカウント4		19	19
Hカウント5		25	25
Hカウント6		28	28
Vカウント1,2,3		6	7
Vカウント4,5		11	13
ブ 口 ッ ク 数	領域1	$12 \times 6 = 72$	$12 \times 7 = 84$
	領域2	$12 \times 6 = 72$	$12 \times 7 = 84$
	領域3	$12 \times 5 = 60$	$12 \times 6 = 72$
	領域4	$12 \times 5 = 60$	$12 \times 6 = 72$
	領域5	$12 \times 5 = 60$	$12 \times 6 = 72$
	領域6	$12 \times 5 = 60$	$12 \times 6 = 72$

(b) 検出データの数値

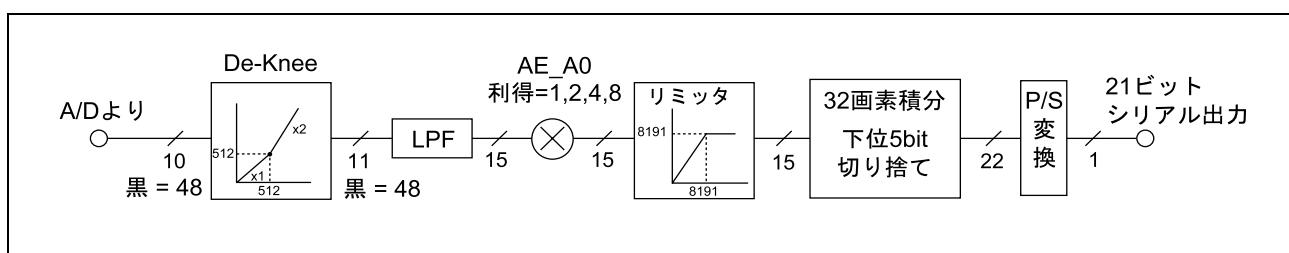


図2.10 アイリスデータ検出回路

図2.10にアイリスデータ検出回路のブロックを示します。この図において、LPF後の乗算器はデジタルPGA(18dB)のゲインを補正するために設置しています。この回路ブロックから信号の流れを計算すると、表2.4のようになります。ただし、デジタルPGAは通常×1倍に設定します。

2. ソフトウェア説明

表2.4 アイリス検出積分データ

		NTSC (41 万)	PAL (47 万)	備考	
DSP 入力	黒レベル	48	48		
	50%	304	304		
	100%	560	560		
	Max	1,023	1,023		
De-Knee 後	黒レベル	48	48		
	50%	304	304		
	100%	560	560		
	Max	1,486	1,486		
1 ブロックのデータ	黒レベル	768	768		1 ブロック = 32 画素 × 16 ライン × (1/32)
	50%	4,864	4,864		
	100%	8,960	8,960		
	Max	23,776	23,776		
領域 6 のデータ	ブロック数	60	72		22 ビット Max は 4,194,303
	黒レベル	46,080	55,296		
	50%	291,840	350,208		
	100%	537,600	645,120		
	Max	1,426,560	1,711,872		
マイコン入力	黒レベル	23,040	27,648	シリアル 21 ビット Max は 2,097,151 (1 ビット切り捨て)	
	50%	145,920	175,104		
	100%	268,800	322,560		
	Max	713,280	855,936		

(2) ビットシフト

使用するマイコン (H8/3664F) は、1 ワードで 16 ビットのデータしか扱えません。これに対してアイリス積分データは 21 ビットで出力されます。しかし、下位数ビットに関しては、アイリス制御の精度に影響を与えないため、ビットの丸めを行います。MV-SF28 ではこのビット丸めを下位 8 ビットを切り捨て (1/256)、上位 13 ビットのみを入力しています。この時のデータ値を表 2.5 に示します。

表2.5 ビットシフト後のデータ

		NTSC (41 万)	PAL (47 万)	備考
8 ビット切り捨て (領域 6)	黒レベル	90	108	マイコンに取り込むデータ
	50%	570	684	
	100%	1,050	1,260	
	Max	2,786	3,343	

(3) 重み付け

撮影したい被写体は画面の中心にあるという推論から、中央重点測光を行っています。各領域の重み付けは図 2.11 のように設定しています。この重み付けは好みに応じて設定してください。

重み付け処理によってアイリスデータは表 2.6 のように算出されます。このデータを Y_{LEVEL} と呼び、2-2-1 の式で表わされます。

$$Y_{LEVEL} = AR1 \times 2 + AR2 \times 2 + AR3 \times 2 + AR4 \times 2 + AR5 \times 3 + AR6 \times 4 \quad \dots (2-2-1)$$

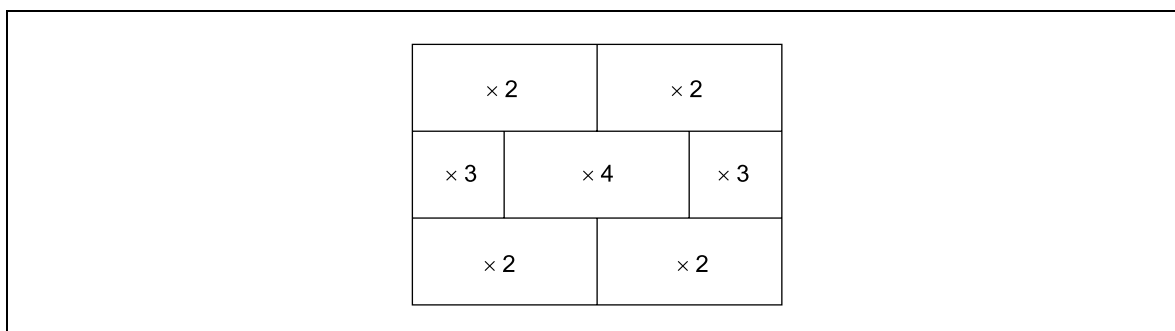


図2.11 各領域の重み付け

表2.6 重み付け後のアイリスデータ

		NTSC (41 万)	PAL (47 万)	備考
黒レベル減算後 (領域 6)	黒レベル	0	0	
	50%	480	576	
	100%	960	1,152	
	Max	2,696	3,234	
重み付け後 (1 フィールド)	黒レベル	0	0	16 ビットの Max は 65,535
	50%	7,200	8,640	
	100%	14,400	17,280	
	Max	40,440	48,510	

(4) シーン判定

(1)(a)で設定した画面分割の各領域データを比較することで、順光/逆光等のシーン判定を行います。MV-SF28 では撮影しているシーンの度合を表わす係数として、逆光度係数 (K_{BACK}) を用い、以下の計算にて 0 ~ 255 までの階調を付けています。

$$K_{BACK} = \left(\frac{\text{領域5}}{\text{領域6}} \times 64 \right) + \left(\frac{\text{領域1} + \text{領域2}}{\text{領域6} + \text{領域5}} \times 64 \right) \quad \dots (2.2.2)$$

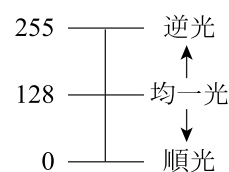
この式の結果から、以下のようにシーン判定をしています。

$K_{BACK} > 128$: 逆光

$K_{BACK} = 128$: 均一光

$K_{BACK} < 128$: 順光

この K_{BACK} を使って、(5) で述べるアイリス基準を制御します。



2. ソフトウェア説明

(5) アイリス基準 (Y_{REF})

$$Y_{REF} = \frac{\left(Y_{REF} + \frac{K_{BACK} - 128}{K_{SCENE}} \right)}{4} \times 256 \quad \dots (2-2-3)$$

K_{BACK} : 逆光度係数 0 ~ 255

K_{SCENE} : 逆光度の感度 (MV-SF28 では 6 を設定)

Y_{REF} : アイリス基準 50 ~ 100 程度のデータ (パソコンから調整)

アイリス基準は式 (2-2-3) から算出します。計算結果の Y_{REF} は Y_{LEVEL} と比較し、アイリスの開閉、または PGA の up/down を制御します。したがって、 $Y_{LEVEL} = Y_{REF}$ の関係が必要であり、これから Y_{REF} を逆算すると、表 2.7 のような数値になります。

表2.7 Y_{REF} 値

YREF	NTSC (41 万)	PAL (47 万)	備考
	112	135	ガンマ補正前の 50% 光量値

(6) シャッタ Min 判定

シャッタ制御を行う場合でも、低照度時には PGA を動作させます。この切替え方法は、シャッタ時間が Min か否かで行います。

(7) シャッタ計算

SUB の数と SG の位相からシャッタ速度の制御を行います。蓄積時間に応じてきざみ幅を変えることで、なるべくリニアな光量制御ができるように、表 2.8 のような設定にしています。

この設定において、シャッタ Min から Max までは 168 回もの計算ステップを要します。そのため、 Y_{LPHYR} の値に応じて $\pm 1 \sim \pm 8$ までのスピード制御を併用することで、最速 21 回で制御を完了させます。

表2.8 シャッタの刻み幅

蓄積時間	刻み幅	最大輝度変化	不感帯幅	制御回数
160H ~	$\pm 8H$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$ 128 \pm 7	13
80H ~ 160H	$\pm 4H$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$ 128 \pm 7	20
40H ~ 80H	$\pm 2H$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$ 128 \pm 7	20
20H ~ 40H	$\pm 1H$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$ 128 \pm 7	20
10H ~ 20H	$\pm 1/2H$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$ 128 \pm 7	20
5H ~ 10H	$\pm 1/4H$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$ 128 \pm 7	20
2.5H ~ 5H	$\pm 1/8H$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$ 128 \pm 7	20
1.25H ~ 2.5H	$\pm 1/16H$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$ 128 \pm 7	20
20/32H ~ 1.25H	$\pm 1/16H$	$\pm 10\%$	$\pm 10\%$ 128 \pm 13	10
10/32H ~ 20/32H	$\pm 1/16H$	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$ 128 \pm 26	5

制御回数の合計 168 回

最小蓄積時間 (最大シャッタ速度) は 1/16H まで可能ですが、アイリス動作として、リニアリ
ティを確保できなくなるため、5/16H までとしています。この時のシャッタスピードは、

$$\frac{1}{63.556\mu\text{s} \times 5/16} \approx \frac{1}{50,350} \text{ 秒} \quad \dots (2-2-4)$$

で、最大被写体照度は 80,000 ルックス程度になります。したがって、太陽を直接撮影することはでき
ませんが、それ以外の一般環境には適応します。

- 蓄積時間の計算方法

電子シャッタは 1 フィールド中の SUB の数 (NTSC は 263 本, PAL は 313 本) と SG 位相
(1/32H きざみ) から蓄積時間を制御します。そこで、1H の蓄積時間を 32 と考え、下位 5 ビッ
トは SG 位相、上位 9 ビットは蓄積する H の数、の合計 14 ビットのデータとして、蓄積時間
を扱います。



したがって、CHG の Max は NTSC で 8,415 (263H × 32 - 1)、PAL で 10,015 (313H × 32 - 1) に
なります。求める SUB の数と SG の位相は次式で表わすことができます。

$$\text{NSUB} = \frac{\text{CHMAX} - \text{CHG}}{32} \quad \dots (2-2-5)$$

SG 位相: CHG の下位 5 ビットで TREAD を制御する。

ここで、TREAD は 4 倍の 1/fs (CCD センサクロック) きざみで設定可能なデータです。し
かし、制御は 1/32H きざみとしたため、下位 5 ビットで示されるデータに n 倍する必要があ
ります。さらに、fs は使用する CCD が低画素か高画素かによって変わります。以上を考慮し
て、下位 5 ビットデータと TREAD を以下のような式で求めます。

$$\text{TREAD} = (\text{CHGの下位5ビット}) \times \frac{1\text{Hのクロック数}}{32} \quad \dots (2-2-6)$$

(1H のクロック数): 低画素 = 152
高画素 = 228

(8) PGA 計算

シャッタ Min を検出して、低照度時の感度アップを行います。HD49346BP の PGA ゲインの分解
能は 0 ~ 1,023 (-6 ~ 34dB) まであります。このうち PGA として使用しているのは 208 ~ 858 (約 26dB)
です。PGA ゲインのステップは、Y_{LPYR} の値に応じて ±1 ~ ±8 まで自動的に選択しています。

2. ソフトウェア説明

(9) 低照度データ計算

PGA ゲインに応じてクロマガインやエンハンサレベルを制御することで、低照度時の S/N 劣化を低減します。制御は図 2.12 のように PGA ゲイン 208, 370, 533, 695, 858 の 5 ポイントのデータから直線近似によりデータ X を求めます。

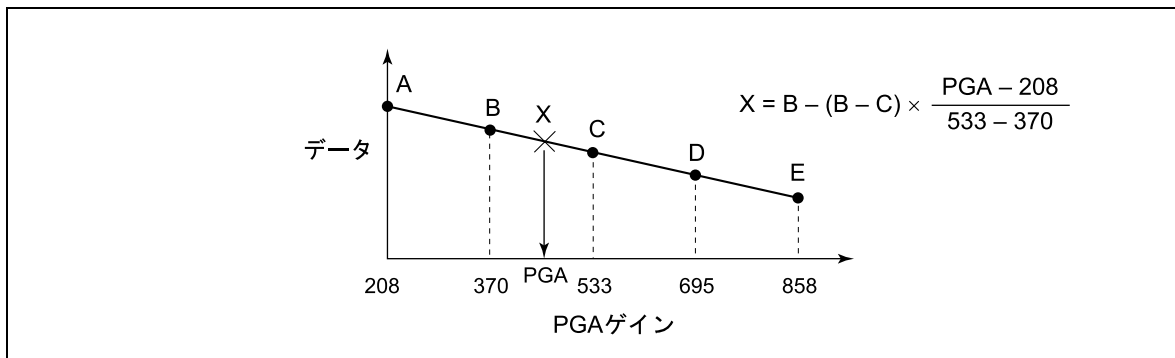


図2.12 低照度データ制御

表 2.9 に MV-SF28 で制御している低照度データを示します。このうちクロマガインについては、以下の式から算出します。

$$(R-Y:R-Gゲイン)' = \frac{\text{クロマガイン}}{64} \times (R-Y:R-Gゲイン) \quad \dots (2-2-7)$$

$$(R-Y:B-Gゲイン(+))' = \frac{\text{クロマガイン}}{64} \times (R-Y:B-Gゲイン(+)) \quad \dots (2-2-8)$$

$$(R-Y:B-Gゲイン(-))' = \frac{\text{クロマガイン}}{64} \times (R-Y:B-Gゲイン(-)) \quad \dots (2-2-9)$$

$$(B-Y:B-Gゲイン)' = \frac{\text{クロマガイン}}{64} \times (R-Y:B-Gゲイン) \quad \dots (2-2-10)$$

$$(B-Y:R-Gゲイン(+))' = \frac{\text{クロマガイン}}{64} \times (R-Y:R-Gゲイン(+)) \quad \dots (2-2-11)$$

$$(B-Y:R-Gゲイン(-))' = \frac{\text{クロマガイン}}{64} \times (R-Y:R-Gゲイン(-)) \quad \dots (2-2-12)$$

表2.9 低照度データ

項目	A 点	B 点	C 点	D 点	E 点
クロマガイン	64	60	56	48	32
エンハンサ	16	14	12	10	6
Hエンハンサノイズ	8	7	6	4	0
Vエンハンサ	16	14	12	10	8
Yガンマ	13	13	12	10	8
Yガンマダーク	5	5	5	5	5
Cベースクリップ	2	2	3	3	4

2.4 AWB (オートホワイトバランス)

HD49815TF からマイコンへ送られてくるホワイトバランスデータをもとに、赤側 / 青側の偏り度を演算し、白中心へ制御を行います。また、制御された R ゲイン, B ゲインの値から色温度を推定することで、各色温度に応じた白中心やホワイトバランスの引き込み範囲を変化させています。

2.4.1 データフローと状態遷移

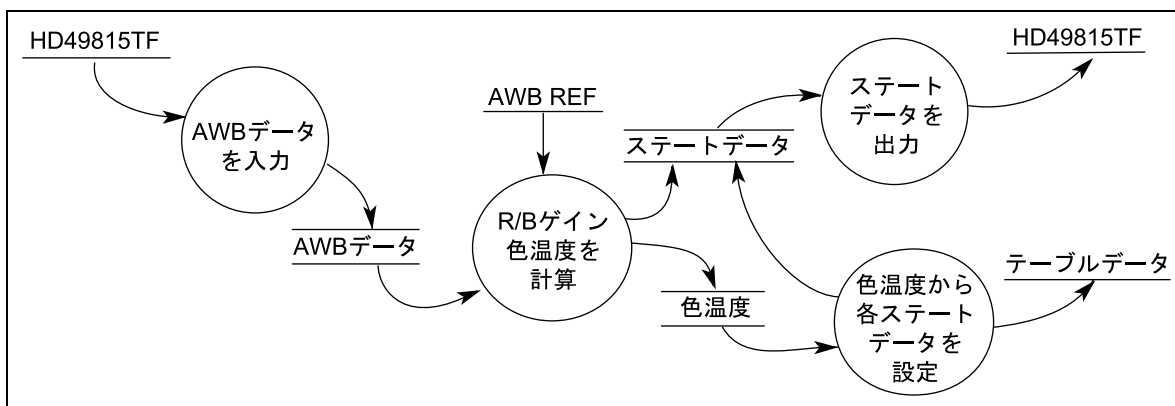


図2.13 AWB データフロー

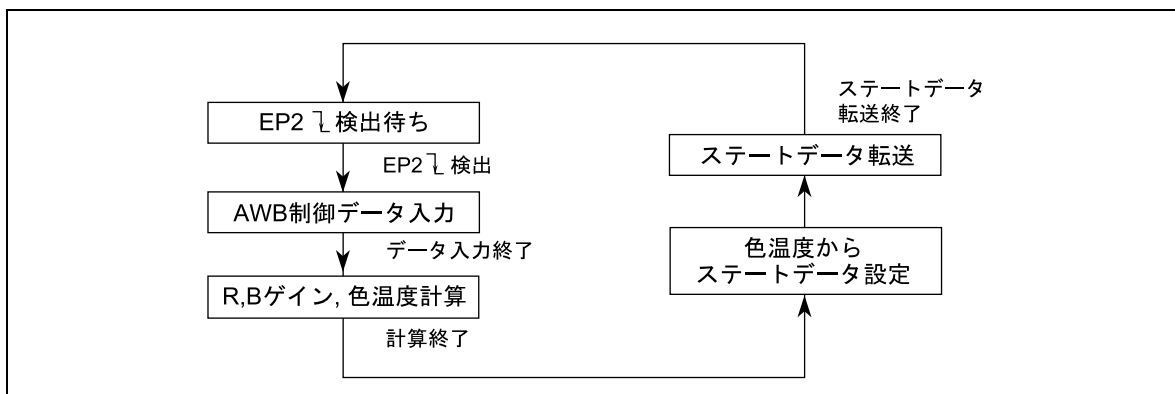


図2.14 AWB 制御状態遷移

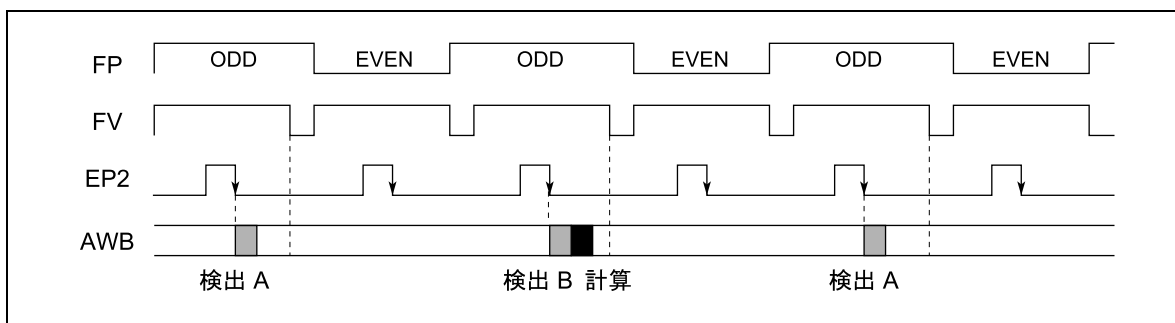


図2.15 AWB マイコン処理タイミング

AWB のデータ検出は、ODD フィールドで行います。また、検出枠の形状を 2 種類設定するため、AWB としては 4 フィールドで 1 周期の制御にしています。

2. ソフトウェア説明

2.4.2 AWB ハードウェア構成

図 2.16にマイコンと信号処理 IC の接続回路を、表 2.10にこれらの端子名と機能を示します。

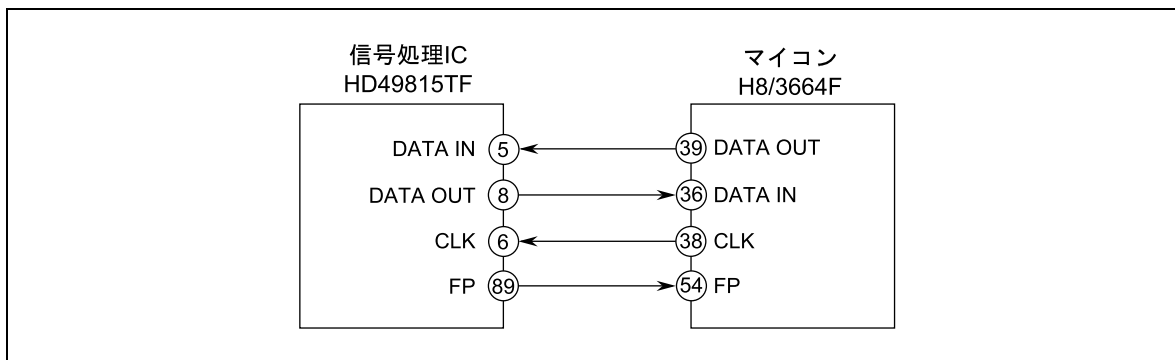


図2.16 マイコンと信号処理 IC の接続

表2.10 ポート端子名と機能

ピン No	I/O	端子名	機能
39	O	DATA OUT	ステートデータ転送ポート
36	I	DATA IN	AWB 検出データ入力ポート
38	O	CLK	データの取り込みタイミング
54	I	FP	ODD/EVEN 判定パルス

AWB 検出方法

- データリード期間
AWB 検出データは、V.BLK 終了の立下りから 1H 後に確定するため、データの取り込みタイミングは V.BLK 立下りの 1H 後から、次のフィールドの 1H 後までとなります。
- リードアドレス
AWB 検出データを入力するためには、マイコンから信号処理 IC へ CLK と同時にリードアドレスを転送しなければなりません。表 2.11にリードアドレスを示します。

表2.11 リードアドレス

リードアドレス					ADATA		
D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1
0	0	1	0	1	0	0	0

リードアドレスを転送後、図 2.17に示す SDLD パルスの立上りで、最初の AWB 検出データが信号処理から出力されます。その後、SDCK の立下りでデータは順番に出力されます。

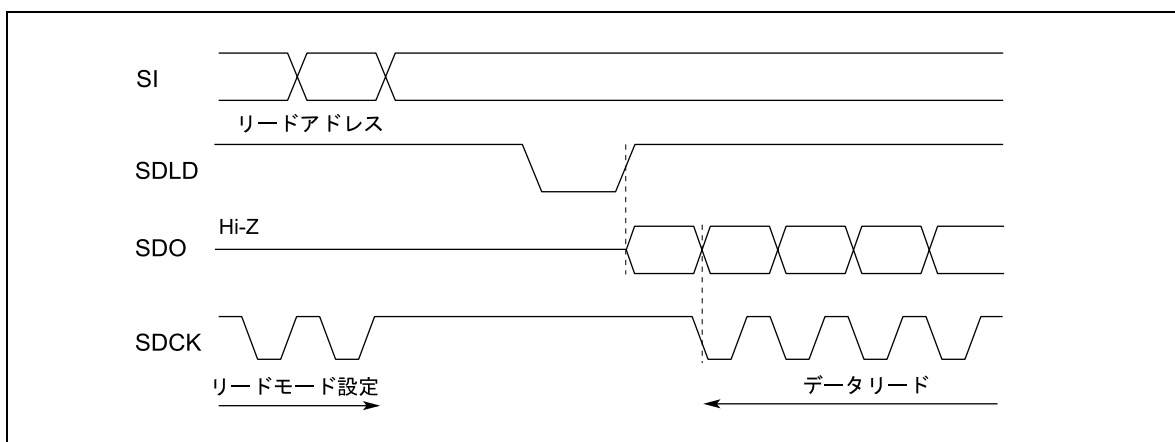


図2.17 AWB 検出データ転送タイミング

AWB データは、R - B データ 11 ビット、Mg - G データ 11 ビットの計 22 ビットが出力されます。出力される順序は以下のとおりです。

D1 (R - B の LSB) D2 D3 ... D11 D12 ... D22 (Mg - G の MSB)

2.4.3 AWB ソフトウェアの構成

図 2.18に AWB のソフトウェアブロックを示します。以下、() 内の番号順に各ブロックの詳細を説明します。

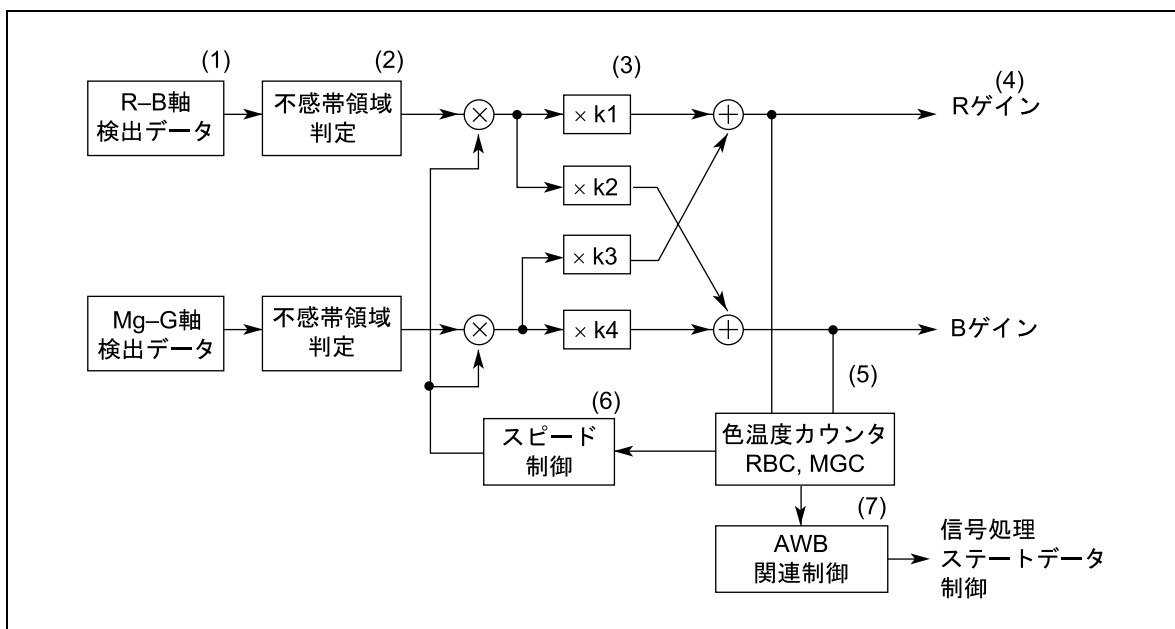


図2.18 AWB ソフトウェアブロック

2. ソフトウェア説明

(1) AWB データ検出部

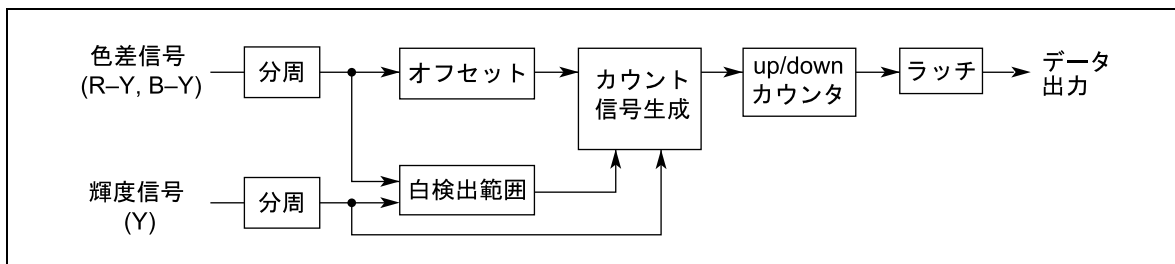


図2.19 AWB データ検出回路

図 2.19のように、AWB データの検出は信号処理 IC の回路によって行われます。これは日立独自の方式で、検出するデータは色差信号を軸変換した (R-B) と (Mg-G) です。この 2 つの信号にオフセット、白検出範囲、検出する輝度範囲、画面上での検出範囲 (ウィンドウ) の処理を行った後、+, 0, -の情報をアップ/ダウンカウンタで積分します。したがって、色濃度の検出は不可能ですが、1 フィールド内で赤 / 青のどちらに偏っている画素が多いかがわかります。以下にこれら処理内容を説明します。なお、図 2.19で色差信号は 8 ビットのオフセットバイナリで D レンジは-128 ~ +127。輝度信号は 後の信号を 5 ビット (定格値は 01111) で表わしています。

- オフセット (AWB データ [0], [1])

図 2.20の色差平面において、(R-B) と (Mg-G) 軸にオフセットを持たせることができます。オフセットの範囲は、色差信号-128 ~ +127 中-32 ~ +31 までで、このデータを変更することで、白収束点を変えることができます。MV-SF28 では、色温度に応じて移動させています。

- 白検出範囲 (AWB データ [2] ~ [11])

白検出は、横軸を色差信号、縦軸を輝度信号とした 3 次元検出を行っています。図 2.21に白検出範囲を示します。設定するデータは、色差軸の底辺を決める b_{MGL} , b_{MGH} , b_{RBL} , b_{RBH} 、傾きを決める a_{MGL} , a_{MGH} , a_{RBL} , a_{RBH} 、輝度レベル範囲 Y_{LO} , Y_{HI} の 10 種類があります。

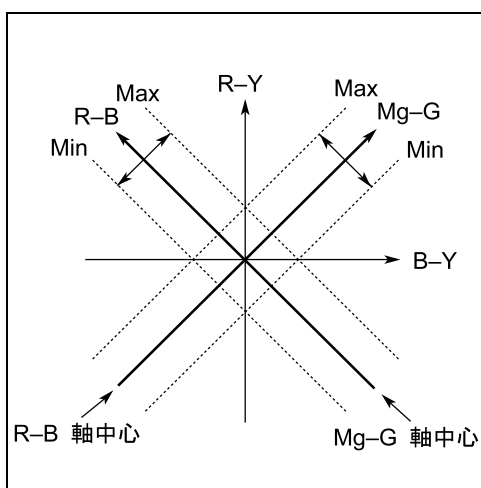


図2.20 色差平面 (ベクトル図)

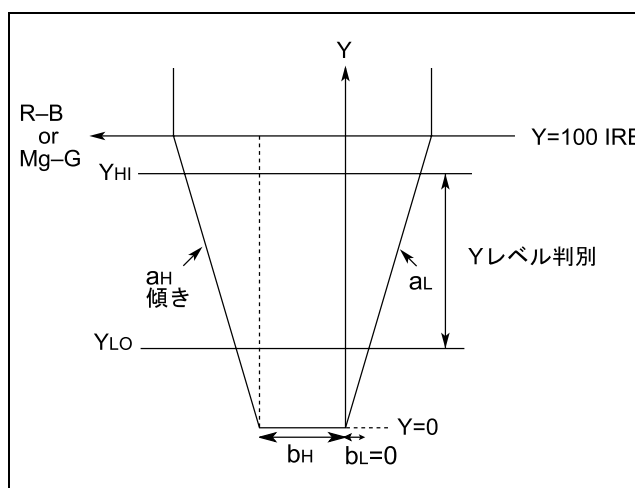


図2.21 白検出範囲

表 2.12に MV-SF28 での設定値を示します。この中で、検出 A と検出 B は図 2.22のように異なった検出枠を加算することにより Y_e や C_y を無理に引き込まないようにしています。

表2.12 MV-SF28 の設定データ

データ名	標準設定データ		備考
	検出 A	検出 B	
a _{MGL}	-32	-32	色温度カウンタ RBC によって移動
a _{MGH}	+32	+32	
a _{RBL}	-32	-32	
a _{RBH}	+32	+32	
b _{MGL}	-8	-8	色温度カウンタ MGC によって移動
b _{MGH}	+16	+16	
b _{RBL}	-24	-40	色温度カウンタ RBC によって移動
b _{RBH}	+40	+24	
Y _{LO}	5	5	固定データ Y _{LO} は 40 IRE, Y _{HI} は 113 IRE に設定
Y _{HI}	17	17	

注) 数値は 10 進数

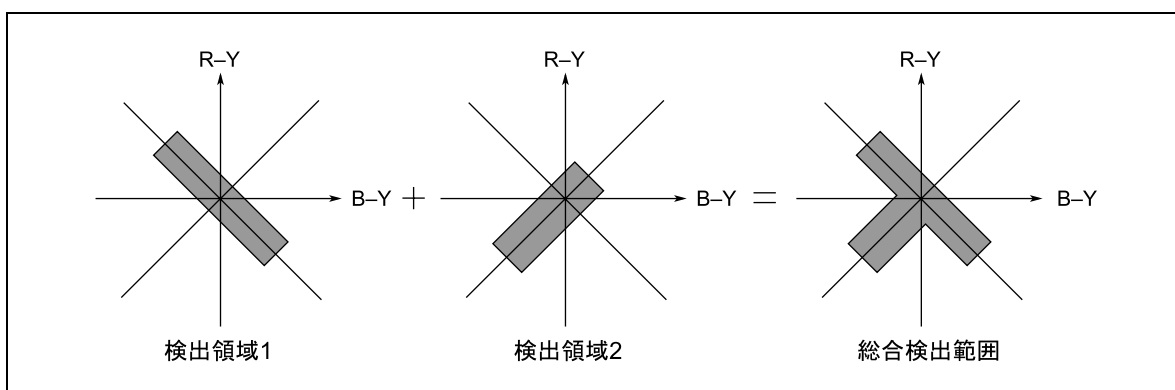


図2.22 AWB の検出範囲

- ウィンドウの設定 [TM_A11 [0] ~ [3])

画面のどこの部分を検出するかを好みに応じて選ぶことができます。MV-SF28 では、表 2.13のように設定しています。

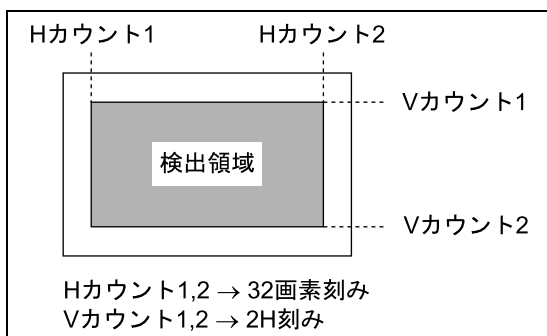


図2.23 AWB のウィンドウ

表2.13 AWB ウィンドウの設定

	NTSC(41 万)	PAL(47 万)
H カウント 1	1	1
H カウント 2	23	23
V カウント 1	10	10
V カウント 2	110	130

2. ソフトウェア説明

- 位相シフト (SP_A8 [9], [10])

(R-B), (Mg-G) の位相軸を変化させることができます。これにより、ベクトル平面上で検出枠を平行四辺形にすることができます。ただし、MV-SF28 では、

$$PH_{Mg-G} = 0$$

$$PH_{R-B} = 0$$

と設定し、長方形として使用しています。

(2) 不感帯領域

検出された AWB データに対して、まず不感帯領域を決定します。つまり、データが 0 近傍の時にはホワイトバランス制御を停止させ、フィードバックループによる発振動作を防ぎます。また、検出データが不感帯を超えた場合には絶対値としては検出せず、+1 または -1 として扱います。こうすることで、データが白中心から遠い場合には引き込むまでに長時間を要する、という効果を持たせています。なお、MV-SF28 では不感帯領域を±4 としています。

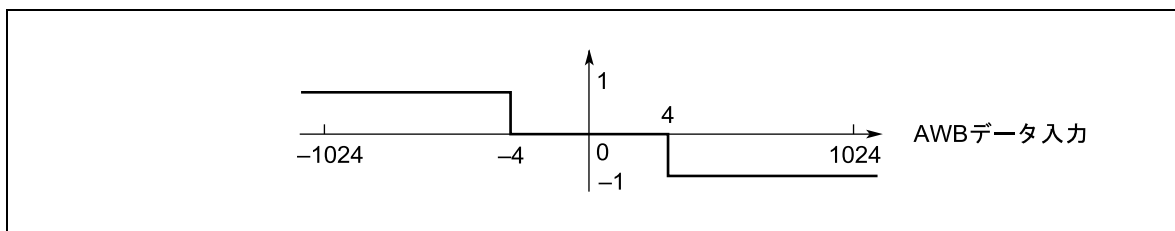


図2.24 不感帯領域

(3) R, B ゲイン制御比率

R, B ゲインは式 (2-3-1) および (2-3-2) によって計算します。

$$(R \text{ ゲイン})' = (R \text{ ゲイン}) + k_1 (R-B) + k_3 (Mg-G) \quad \dots\dots (2-3-1)$$

$$(B \text{ ゲイン})' = (B \text{ ゲイン}) - k_2 (R-B) + k_4 (Mg-G) \quad \dots\dots (2-3-2)$$

このうち、係数 $k_1 \sim k_4$ は R, B ゲインの制御比率で、AWB 制御によって白中心が移動する方向を決めています。この係数の設定方法は以下のとおりです。

- $k_3=k_4=0$ とし、 k_1 と k_2 だけで 5,100°K 3,100°K の色温度変化に対して、白収束点がベクトル原点になること。具体的には、両色温度時におけるホワイトバランス点をあらかじめ測定しておき、必要な up/down 量を求めます。

	5,100°K	3,100°K	up/down 量
R ゲイン	697	457	+240
B ゲイン	412	492	-80

以上の結果より、 $k_1=6, k_2=2$ に設定しました。

- k_3, k_4 は Mg-G 軸の引き込み係数です。したがって、色温度が大きく変化した場合でも、Mg-G 軸の変化は小さいため、係数としても $k_3=k_4=1$ を設定します。

以上のように、 $k_1 \sim k_4$ は R, B 初期ゲインによって変えなければならない係数です。CCD センサが異なったり、色マトリクス定数を変更した場合には、見直す必要があります。

(4) R, B ゲイン計算

$$R, B \text{ ゲイン} = 2^{(D11 \times 4 + D10 \times 2 + D9)} \times (D8 \times 128 + D7 \times 64 + D6 \times 32 + D5 \times 16 + D4 \times 8 + D3 \times 4 + D2 \times 2 + D1) \quad \dots (2-3-3)$$

ただし、 $D8 = 1$ 固定

式 (2-3-3) に R, B ゲインの式を示します。ステータデータの説明資料では小数表示でしたが、これでは計算が難しくなるため本式のように考えます。これから、R, B ゲインは 128 から $2^7 \times 255 = 32,640$ まで設定可能です。しかし、AWB の引き込み範囲を色温度 2,500°K から 8,000°K とすると、この 1/8 (4,080) まで制御できれば実用上問題ありません。

一方、マイコンは 1 ワード (16 ビット) で処理するため、最大 65,535 まで扱うことができます。そこで、R, B ゲインのデータを 4 ビット左シフト ($\times 16$ 倍) して計算を行います。これにより、AWB の引き込み速度を遅くします。このフローチャートを図 2.25 に示します。

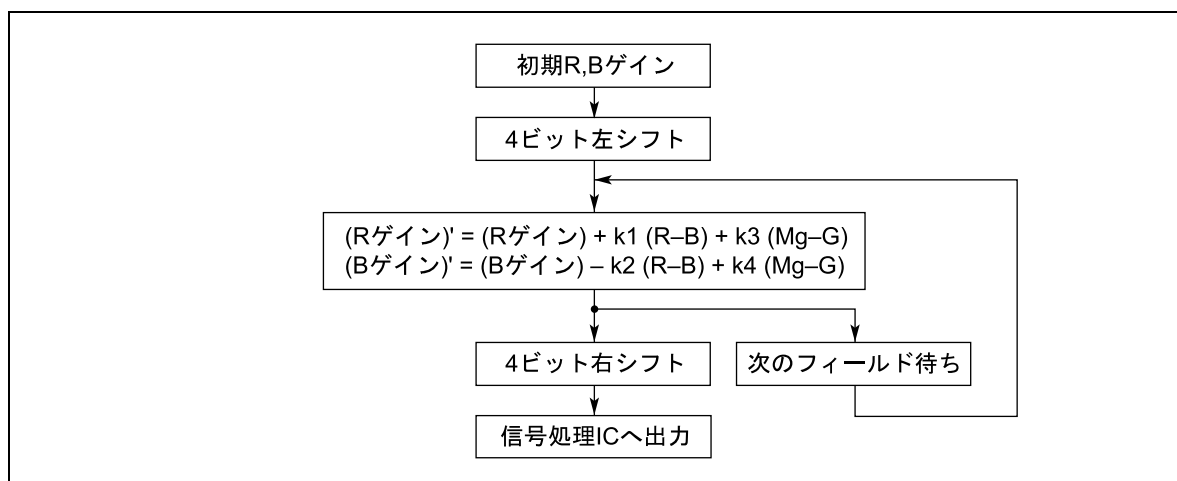


図2.25 R, B ゲイン計算フロー

式 (2-3-3) のように、R, B ゲインは指数部と仮数部から構成されています。したがって、マイコンでゲイン計算をする際、以下のような処理が必要になります。

- 初期設定したゲインの解読

指数表示されているデータを 16 ビットの 2 進数に変換します。たとえば、マイコンのレジスタ R0 に R ゲインまたは B ゲインを置いた時、

R0H = 指数

R0L = 仮数

のように分けて考え、R0H の数だけ左ビットシフトを行います。

- 2 進数を指数表示に変換

AWB の演算処理で更新されたゲインを指数表示に変換します。たとえば、マイコンのレジスタ R1 に R ゲインまたは B ゲインを置いた時、

R1H の 7 ビット目に 1 があれば 指数 = 7。右ビットシフトを 7 回行った R1L が仮数。

R1H の 6 ビット目に 1 があれば 指数 = 6。右ビットシフトを 6 回行った R1L が仮数。

.

R1H の 1 ビット目に 1 があれば 指数 = 1。右ビットシフトを 1 回行った R1L が仮数。

R1H が 0 ならば 指数 = 0。R1L = 仮数。

(5) 色温度カウンタ

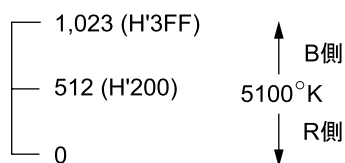
初期の R, B ゲインと現在の R, B ゲインから色温度カウンタを作成します。(R-B) 軸のカウンタを RBC、(Mg-G) 軸のカウンタを MGC と定義すると、RBC の値から色温度を推定することができます。RBC と MGC の計算方法を以下に述べます。

• RBC

R ゲインと B ゲインの差から色温度を計算します。

$$RBC = 512 - \frac{(初期 R \text{ ゲイン} - 初期 B \text{ ゲイン}) - (現 R \text{ ゲイン} - 現 B \text{ ゲイン})}{2} \quad \dots(2-3-4)$$

この計算より、



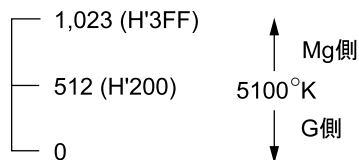
と推定することができます。

• MGC

R ゲインと B ゲインの和から色温度を計算します。

$$MGC = 512 - \frac{(初期 R \text{ ゲイン} + 初期 B \text{ ゲイン}) - (現 R \text{ ゲイン} + 現 B \text{ ゲイン})}{2} \quad \dots(2-3-5)$$

この計算より、



と推定することができます。なお、式 (2-3-4), (2-3-5) で、分母は各カウンタの動き量を決定する係数で、2を使用しています。

この色温度カウンタを使って、後述するスピード制御, AWB 関連制御を行います。

(6) スピード制御

図 2.26のように、A 点の色信号を 0 点に収束させるまでの間にスピード制御を行っています。その順序を以下に説明します。

まず、A 点の状態では 2 フィールド待ちます。2 フィールド後から 1 きざみで 0 点に近づけます。この動作が 1 秒間続き、B 点まで来た時、きざみ幅を 2 にします。さらにこの動作が 1 秒間続き、C 点まで来た時、きざみ幅を 4 にします。この状態で 0 点まで引き込ませると、0 点を通過して D 点まで行き過ぎてしまいます。そこで、引き込む向きが逆転した場合、きざみ幅を半分の 2 として 0 点に近づけます。この時、さらに 0 点を通過した場合、きざみ幅を半分の 1 として不感帯の ± 2 の範囲まで引き込ませます。不感帯内に 1 秒間止まるときざみ幅を 0 とし、次の色温度変化が発生するまで待機します。

以上のように、映像信号の状態によって制御スピードを変えることで、移動物体によって AWB が誤動作するのを防止しています。

また、スピード制御部では上記の他に、

- 色温度が 2500°K (RBC=H'98) 以下、または 8000°K (RBC=H'340) 以上の時
- 低照度 (PGA ゲイン=Max) で色信号と色ノイズの見分けがつかない時

の 2 とおりについてきざみ幅を 0 とし、(R-B) 軸方向の AWB 動作を停止させています。

上記と同様に、MGC については H'1A0 以下、H'260 以上は (Mg-G) 軸方向の AWB 動作を停止させています。

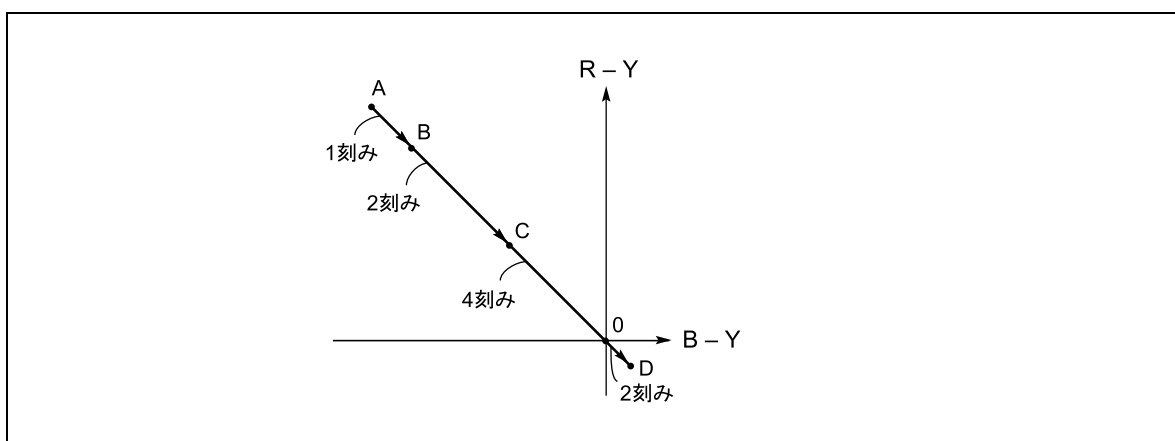


図2.26 AWB スピード制御

2. ソフトウェア説明

(7) AWB 関連制御

(5)で述べた色温度カウンタを用いて、各パラメータを制御します。図 2.27 のように RBC の変化に応じてデータ x を直線近似により変更します。制御するパラメータを表 2.14 に示します。このパラメータの設定によって、撮影環境に応じた AWB 動作が可能になります。

$$x = \frac{(RBC - EB) \times B + (200 - RBC) \times A}{200 - EB} \quad \dots (2-3-6)$$

(ただし、数値は 16 進数)

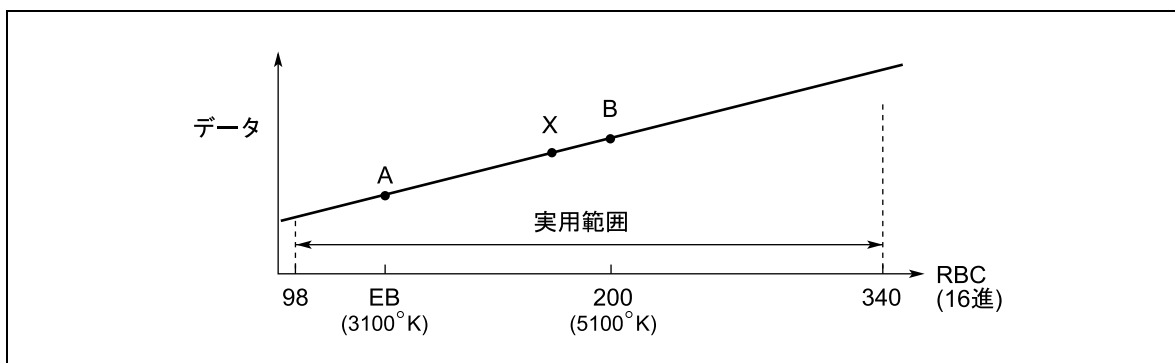


図2.27 色温度変化とデータ制御

表2.14 AWB 関連制御パラメータ

	RBC = EB	RBC = 200	MGC = 140	MGC = 200
オフセット Mg-G	—	—	36	32
オフセット R-B	室外 52/室内 32	室外 32/室内 12	—	—
検出 A b _{MGL}	-8	-8	—	—
検出 A b _{MGH}	+16	+16		
検出 A b _{RBL}	-40	-24		
検出 A b _{RBH}	+24	+40		
検出 B b _{MGL}	-32	-32	—	—
検出 B b _{MGH}	+16	+16		
検出 B b _{RBL}	-32	-16		
検出 B b _{RBH}	0	+16		
R-Y ゲイン	56	64	—	—
B-Y ゲイン	72	64	—	—

【注】データは 10 進です。

2.5 色差ゲイン計算

色差ゲイン (R-Y, B-Y) は、AE や AWB で被写体に応じてゲインを変更できるようにしなければなりません。しかし HD49815TF では、(R-Y, B-Y) ではなく (R-G, B-G) の形で合計 6 ケのデータとして与えられています。この状態では制御が困難になるため、色差ゲイン計算モジュールを設けます。

2.5.1 データフローと状態遷移

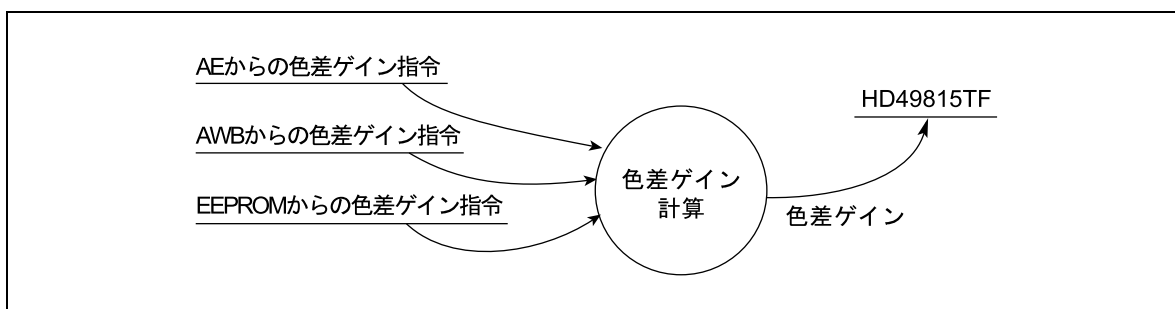


図2.28 色差ゲイン計算のデータフロー

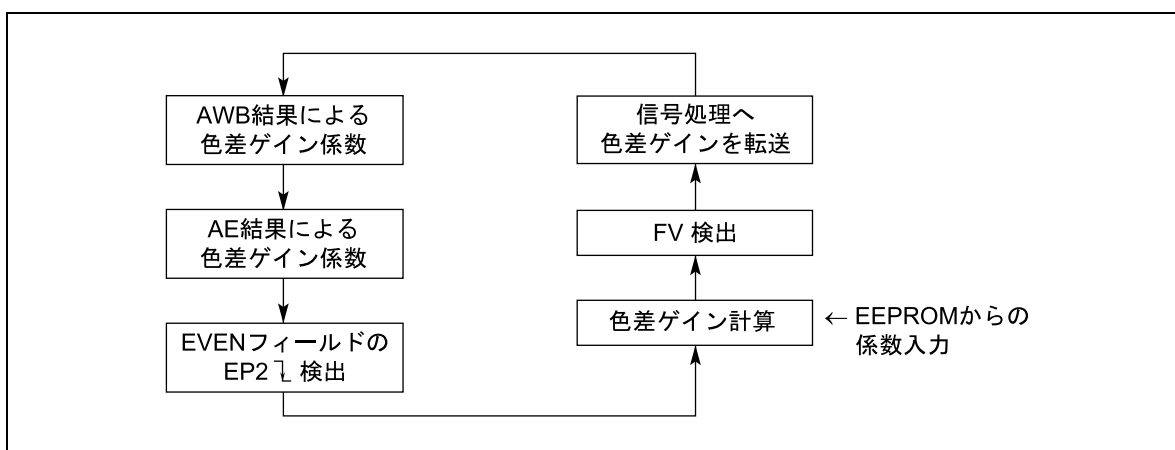


図2.29 色差ゲイン計算の状態遷移

2.5.2 処理内容

6 ケの色差ゲインデータは、初期データとしてマイコンの ROM に格納しておきます。この初期データをもとに、AE や AWB の結果にしたがった係数を掛けます。計算式を(2-4-1)に示します。

初期データ	EEPROM データ	AE データ	AWB データ	転送データ
[EE_RYRGP]	x EE_RYG1	x i_cgain	x wb_ryg2	= [SD_RYRGP]
[EE_RYBGP]	x EE_RYG1	x i_cgain	x wb_ryg2	= [SD_RYBGP]
[EE_RYRMP]	x EE_RYG1	x i_cgain	x wb_ryg2	= [SD_RYBMP] ... (2-4-1)
[EE_BYBGP]	x EE_BYG1	x i_cgain	x wb_byg2	= [SD_BYBGP]
[EE_BYRGP]	x EE_BYG1	x i_cgain	x wb_byg2	= [SD_BYBGP]
[EE_BYRGMP]	x EE_BYG1	x i_cgain	x wb_byg2	= [SD_BYRGMP]

2.6 フリッカキャンセラ

2.6.1 フリッカのメカニズム

蛍光灯フリッカは商用電源 50Hz で、NTSC 方式を採用している地域（東日本）で発生します。この場合、電子シャッタを 1/100 秒に設定することでフリッカを防止することも可能ですが、MV-SF28 では光量制御を電子シャッタで行っているため、フリッカキャンセラはデジタル PGA で行う必要があります。

図 2.30 にフリッカ発生メカニズムを示します。図のように 50Hz で NTSC 方式を採用している地域では、3 フィールド周期で蛍光灯フリッカが発生します。一方、60Hz 地域 PAL 方式でも 5 フィールド周期でフリッカが発生しますが、MV-SF28 では 50Hz 地域 NTSC のみに限定してフリッカキャンセラを行います。

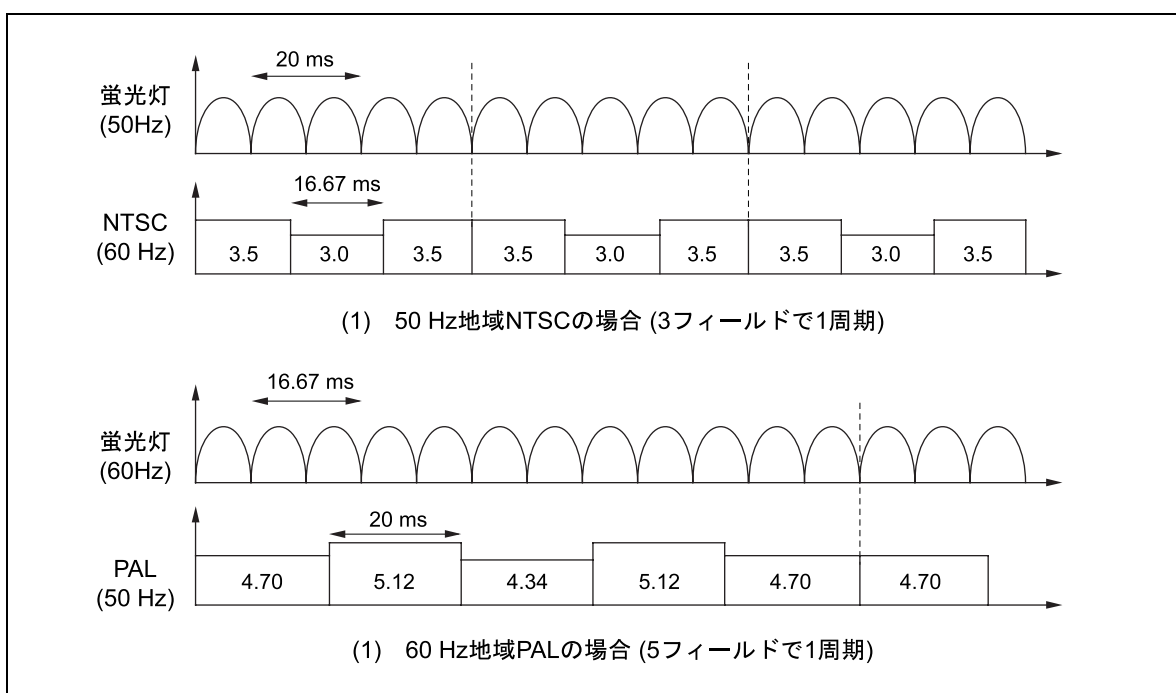


図2.30 フリッカ発生メカニズム

フリッカキャンセラを行うにあたり、低周波での変動分も考えなければなりません。その理由は、NTSC 方式のフィールド周期はジャスト 60Hz ではなく正確には 59.94Hz であるため、時間軸を長く考えると 3 フィールド周期での山と谷が入れ替わるためです。その周期は

$$1/60 = 16.666\ 666\ \text{ms}$$

$$1/59.94 = 16.683\ 350\ \text{ms}$$

$$\text{その差は } 16.684\ \mu\text{s}$$

50Hz の蛍光灯は 10ms 周期で光量が変化するため、

$$\frac{10\text{ms}}{16.684\mu\text{s}} = 599 \text{ フィールド後に再び同じタイミングで露光を行っています。}$$

つまり、約 10 秒周期で山と谷が入れ替わっています。

2.6.2 フリッカキャンセラの制御方法

(1) 基本制御

フリッカキャンセラの入力信号は、アイリス検出の領域 1, 2, 5, 6 の和を使用します。

図 2.31 のように、蛍光灯フリッカの基本周期は 3 フィールド単位で変化するため、これを A, B, C フィールドと名付けます。この A, B, C フィールドの中で信号レベルが最大のフィールド（図 2.31 では A）についてデジタル PGA ゲインを下げ、他の 2 フィールド (B, C) に対してゲインを上げます。ゲイン計算した結果は A, B, C フィールドが始まる直前の BLK 期間に出力します。図 2.32 にフリッカキャンセラの処理ブロックを示します。

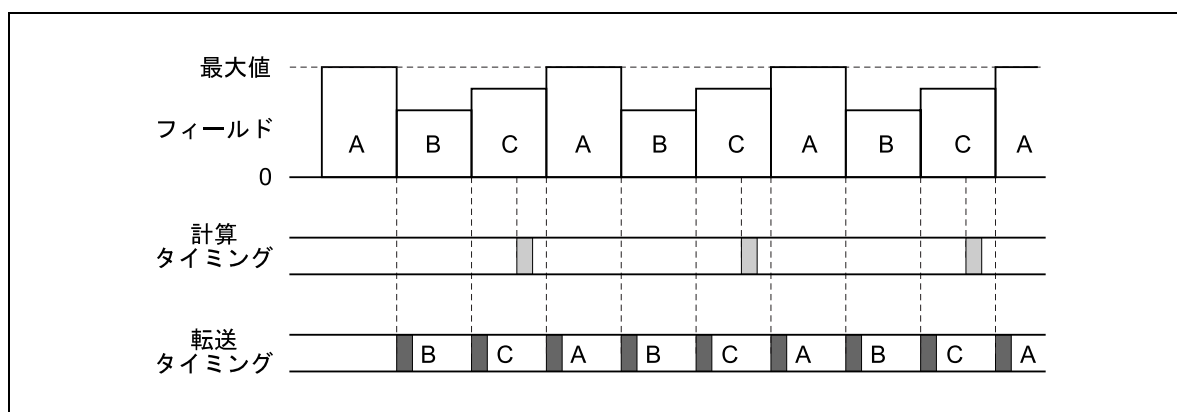


図2.31 フリッカキャンセラの処理タイミング

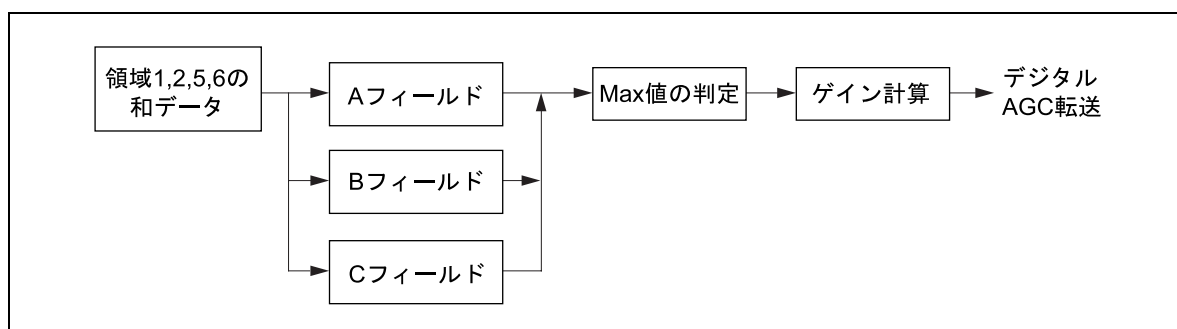


図2.32 フリッカキャンセラの処理ブロック

(2) 制御の上限

デジタル PGA のデータは以下のようなフォーマットであり、これを使うと 1~16 倍までのゲインアップが可能です。また、実際に高速シャッタ域では 4~5 倍程度の利得補正が要求されます。しかし、増幅率を大きくした場合 S/N の劣化を招くという問題が生じます。このため、今回は 1~2 倍（デジタル PGA データ：128~255）の範囲で制御を行います。

STAH				STAL				STD1							STD2									
D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	
0	0	0	0	0	0	1	0	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1								D2	D1

$$\text{利得} = \frac{\text{STD1}}{128} \times 2^{\text{STD2}}$$

(3) 制御方法

被写体がフリッカのない所からある所へ変化した時、ゲイン計算結果をそのまま DSP へ転送すると、一瞬にしてフリッカレスを実現できます。反面、その瞬間出力信号も一気に変化を受けるため、フラッシュを焚いたような現象になってしまいます。そこで、ゲインの不足しているフィールドに対してはある時間を掛けて徐々にゲインアップするように制御します。

MV-SF28 で行った制御方法は、デジタル PGA の初期値を 176 (H'B0) に設定し、Max フィールドに対しては -2、他 2 フィールドに対しては +1 というように、1 ターンの計算で必ず総和が 0 になるように制御します。これにより、デジタル PGA の平均値が常に 176 で動作するようにしています。制御の種類を以下に示します。

(制御の種類)

- a) Max が 1 フィールドのみの時 :Max フィールドを -2、他 2 フィールドを +1 する。
- b) Max が 2 フィールドの時 :Max の 2 フィールドを -1、他 1 フィールドを +2 する。
- c) Max が 3 フィールドの時 :up/down しない。
- d) どれか 1 つのゲインがリミッタを超えた時 :up/down しない。

このように制御した場合、ゲインが 128 から 255 まで変化するには 1~2 秒の時間を要します。

(4) 高速シャッタ時の問題点

電子シャッタのスピードが低速の時は、信号の山と谷の差は小さく制御は簡単ですが、シャッタスピードが高速になると山と谷の差が大きくなり、制御が困難になってきます。シャッタスピード = 1/200 秒の時の信号レベルを図 2.33 に示しますが、この時の山と谷の差は 2 倍以上になります。さらに、シャッタスピードを高速にすればこの差はより大きくなり、制御が不可能になってしまいます。

今回開発したソフトウェアではシャッタスピード = 1/200 秒が上限であり、それ以上の高速シャッタでは追従が困難となります。しかし、1/200 秒時の被写体照度は 350 ルックス程度となるため、一般の室内撮影では問題ないと思われます。

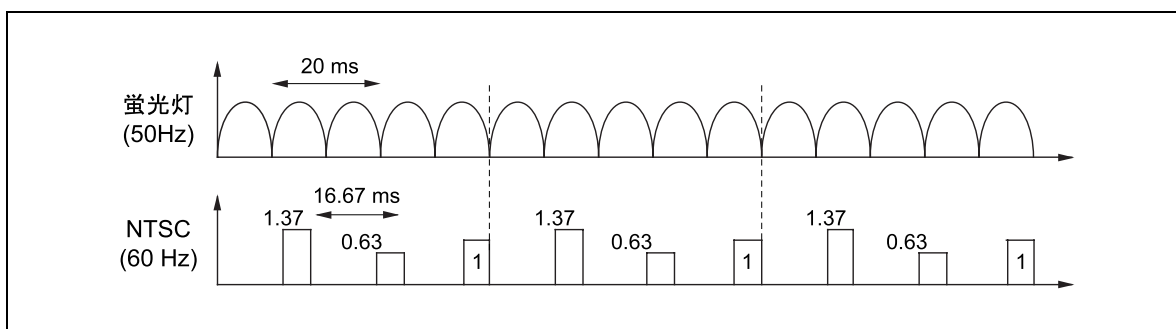


図2.33 高速シャッタ時 (1/200) の信号レベル

3. システム変更の対応

カメラシステム仕様変更を希望される場合は、表 3.1を参照してください。

表3.1 カメラ仕様変更対応表

項目	ハードウェア	ソフトウェア
放送方式 NTSC PAL		ソフトウェアの内部については変更不要。 DIP スイッチ 1 ピンを Hi NTSC Low PAL にすることで対応しています。
CCD 画素数		ソフトウェアの内部については変更不要。 DIP スイッチ 2 ピンを Hi 低画素 Low 高画素 にすることで対応しています。
デジタル 新機能追加	<p>YO1~8 → 8 CO1~8 → 8 YI1~8 ← 8 CI1~8 ← 8</p> <p>HD49815TF</p> <p>画像メモリ</p>	ステートデータ SP_A10 [14]を新機能に対応した設定値に変更してください。 ただし、画像メモリ用ソフトは別途開発が必要になります。
外部同期	回路図はハードウェア編を参照してください。	ステートデータ TM_A3 の[9],[10]の設定値を見直してください。

4. 各タスクの説明

4.1 AE 制御タスク

図 4.1 にアイリス制御のモジュール構成を、表 4.1 にモジュール一覧を示します。モジュール一覧の No. は、次に示すフローチャートの No. に対応しています。

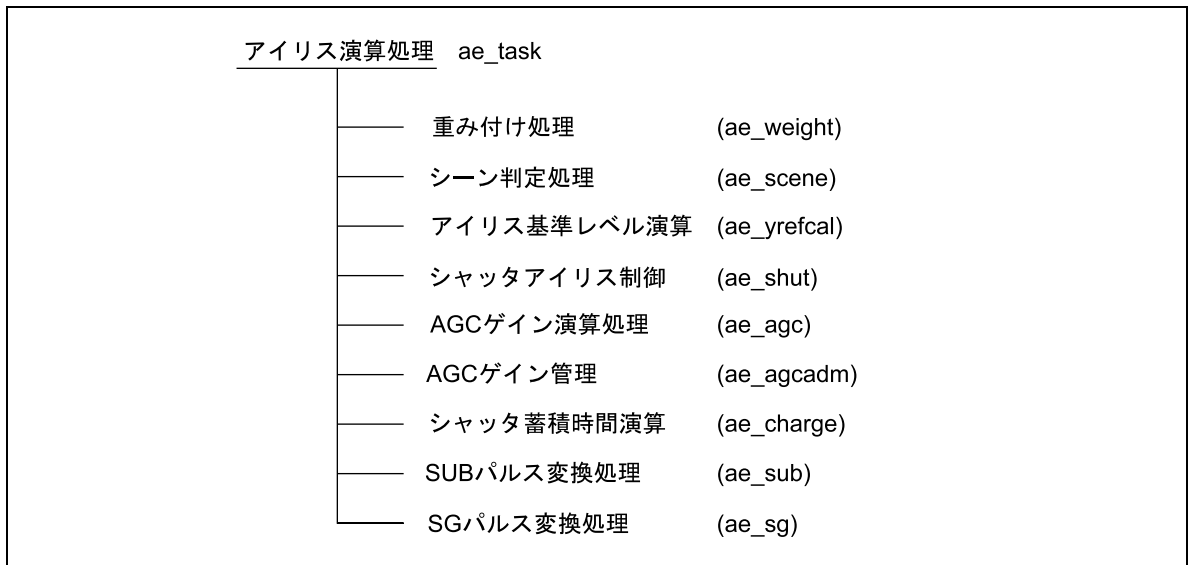
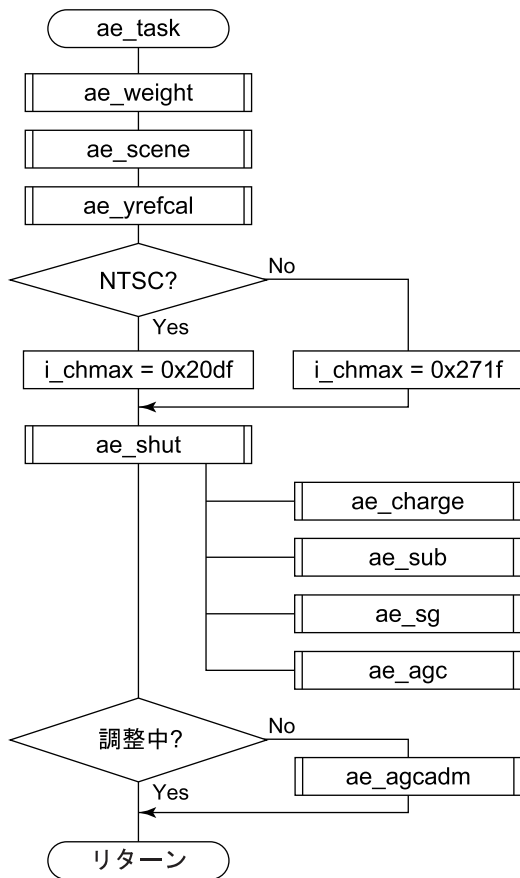


図4.1 アイリス制御モジュール構成

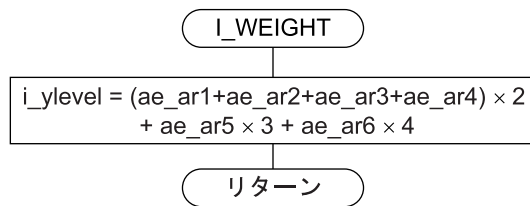
表4.1 アイリス制御モジュール一覧

モジュール名	関数名	機能	No.
アイリスデータ演算処理	ae_task	アイリスデータ領域 1~6 を使用して、アイリスの PWM 出力, PGA ゲイン, 電子シャッタ速度などを制御します。	1
アイリスデータ重み付け処理	ae_weight	画面分割した各領域に対して重み付け処理を行ないます。領域 1~4 = x2, 領域 5 = x3, 領域 6 = x4	2
アイリスシーン判定処理	ae_scene	画面の中央に対して、上下 / 左右の信号レベル比を計算し、逆光 / 順光の判定を行ないます。	3
アイリス基準レベル演算	ae_yrefcal	シーン判定結果をもとに、アイリスの基準レベルを演算により可変します。	4
シャッタアイリス	ae_shut	CCD の電子シャッタを使用して光量制御を行ないます。	5
PGA ゲイン演算処理	ae_PGA	低照度時の感度不足を回路ゲインをアップさせることで補正します。	6
PGA ゲイン管理	ae_PGAadm	低照度時の各データを演算するため PGA ゲインの管理を行います。	7
電子シャッタ蓄積時間演算	ae_charge	電子シャッタの蓄積時間をアイリスデータにより制御します。1H を 32 として計算します。	8
SUB パルス変換処理	ae_sub	蓄積時間結果より 1 フィールドに必要な SUB の数を計算します。計算結果は NSUB として HD49815TF へ転送します。	9
SG パルス変換処理	ae_sg	蓄積時間結果より SG 位相を計算します。計算結果は TREAD として HD49815TF へ転送します。	10

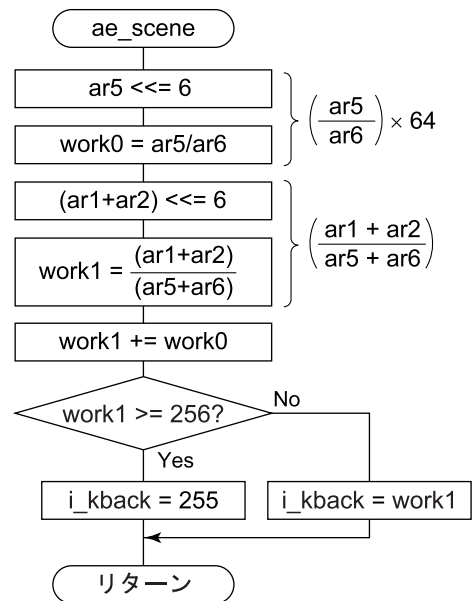
No.1 アイリスデータ演算処理



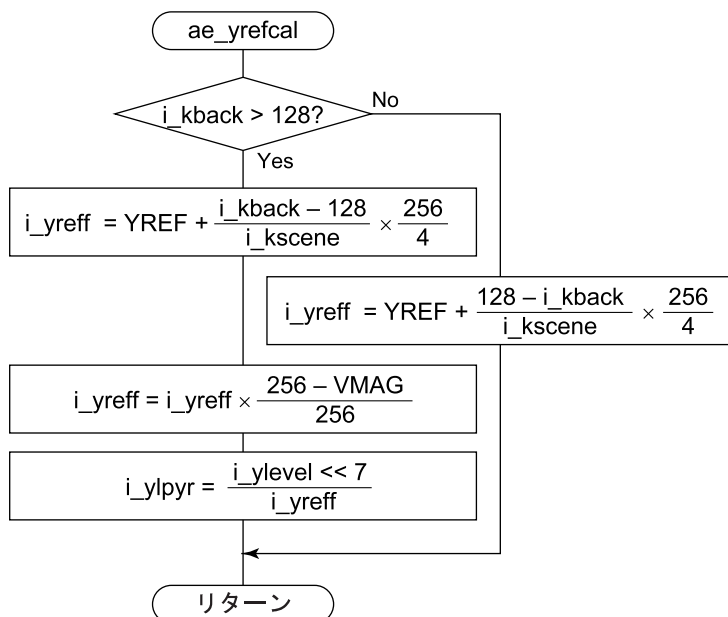
No.2 アイリスデータ重み付け処理



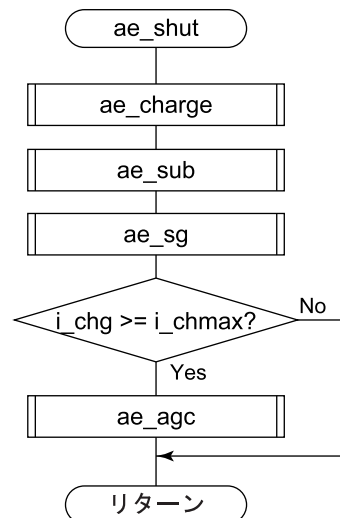
No.3 アイリスシーン判定処理



No.4 アイリス基準レベル演算

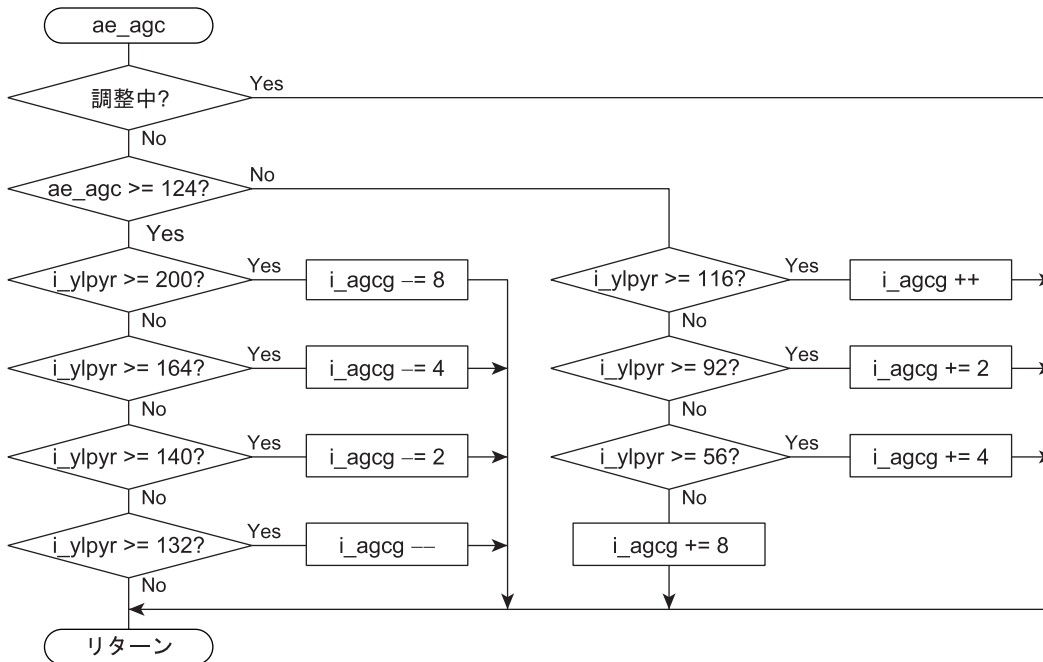


No.5 シャッタアイリス

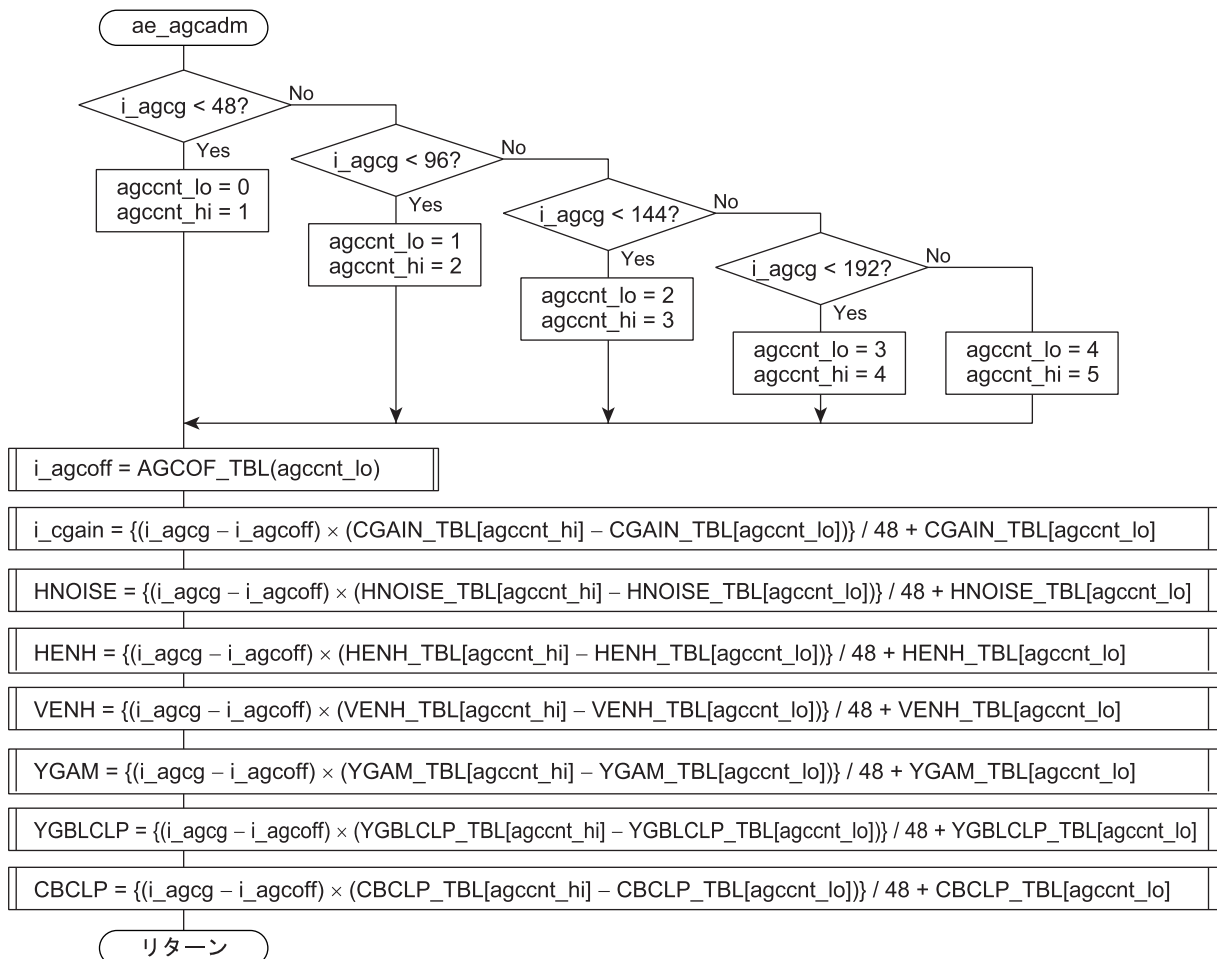


4. 各タスクの説明

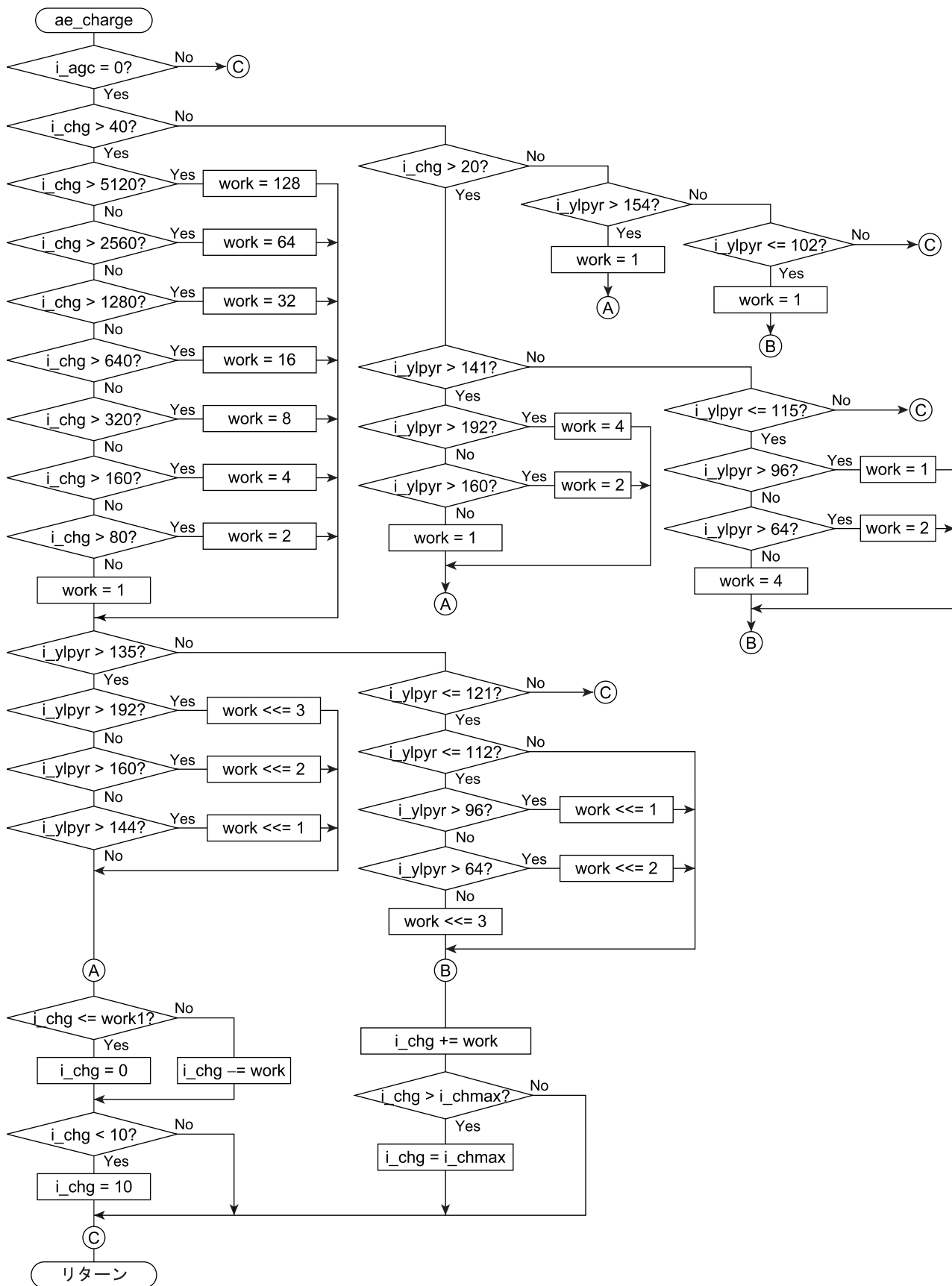
No.6 AGCゲイン演算処理



No.7 AGCゲイン管理

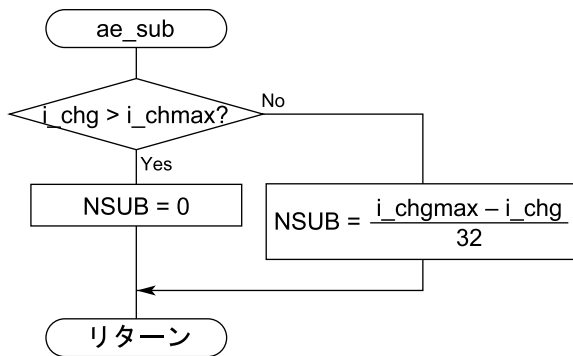


No.8 AGC電子シャッタ蓄積時間演算



4. 各タスクの説明

No.9 SUBパルス変換処理



No.10 SGパルス変換処理

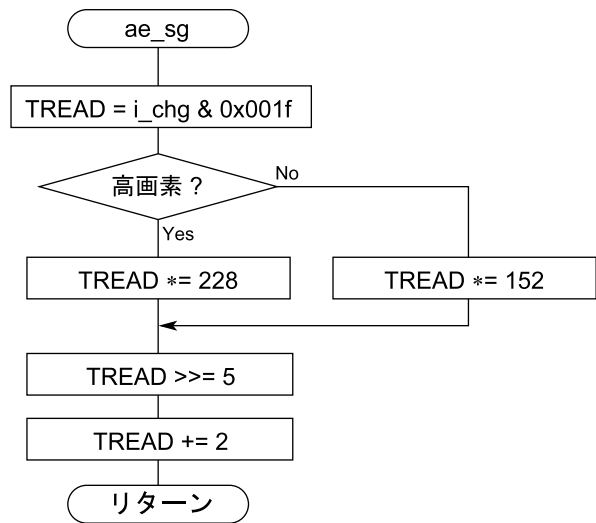


表4.2 AE モジュール引き数一覧

関数名	変数名	サイズ	機能
ae_task	i_chmax	unsigned int	最大蓄積時間
ae_weight	i_ylevel	unsigned int	重み付け処理後の1フィールド分のデータ
	ae_ar1 ~ 6	unsigned int	各領域検出データ
ae_scene	ae_ar1 ~ 6	unsigned int	各領域検出データ
	i_kback	unsigned char	逆光度係数
ae_yrefcal	I_YREFp	unsigned char	IRIS 基準。EEPROM データ。
	i_yreff	unsigned int	I_YREFp をズーム倍率などで補正したもの
	i_kback	unsigned char	逆光度係数
	i_kscene	unsigned char	シーン補正係数。データ=6
	VMAG	unsigned int	垂直方向電子ズーム倍率パラメータ
	i_ylpyr	unsigned char	$(i_ylevel / i_yreff) \times 128$
ae_shut	i_chg	unsigned int	蓄積時間
	i_chmax	unsigned int	最大蓄積時間
ae_PGA	i_ylpyr	unsigned char	$(i_ylevel / i_yreff) \times 128$
	i_PGAg	unsigned char	PGA ゲイン
ae_PGAadm	i_PGAoff	unsigned char	PGA ゲインオフセット
	SD_HENHNKp	unsigned char	H エンハンサノイズ係数
	SD_HENHKp	unsigned char	H エンハンサ
	SD_VENHKp	unsigned char	V エンハンサ
	SD_YGKp	unsigned char	Y ガンマ
	SD_YGBLCLPp	unsigned char	Y ガンマダーク
	SD_CBCLPp	unsigned char	C ベースクリップ
ae_charge	i_PGAg	unsigned char	PGA ゲイン
	i_chg	unsigned int	蓄積時間
	i_ylpyr	unsigned char	$(i_ylevel / i_yreff) \times 128$
ae_sub	i_chg	unsigned int	蓄積時間
	SD_NSUBp	unsigned int	SUB パルスの数
ae_sg	i_chg	unsigned int	蓄積時間
	SD_TREADp	unsigned char	読み出しパルスタイミング

4.2 AWB 制御タスク

図 4.2に AWB 制御のモジュール構成を、表 4.3にモジュール一覧を示します。モジュール一覧の No.は、次に示すフローチャートの No.に対応しています。

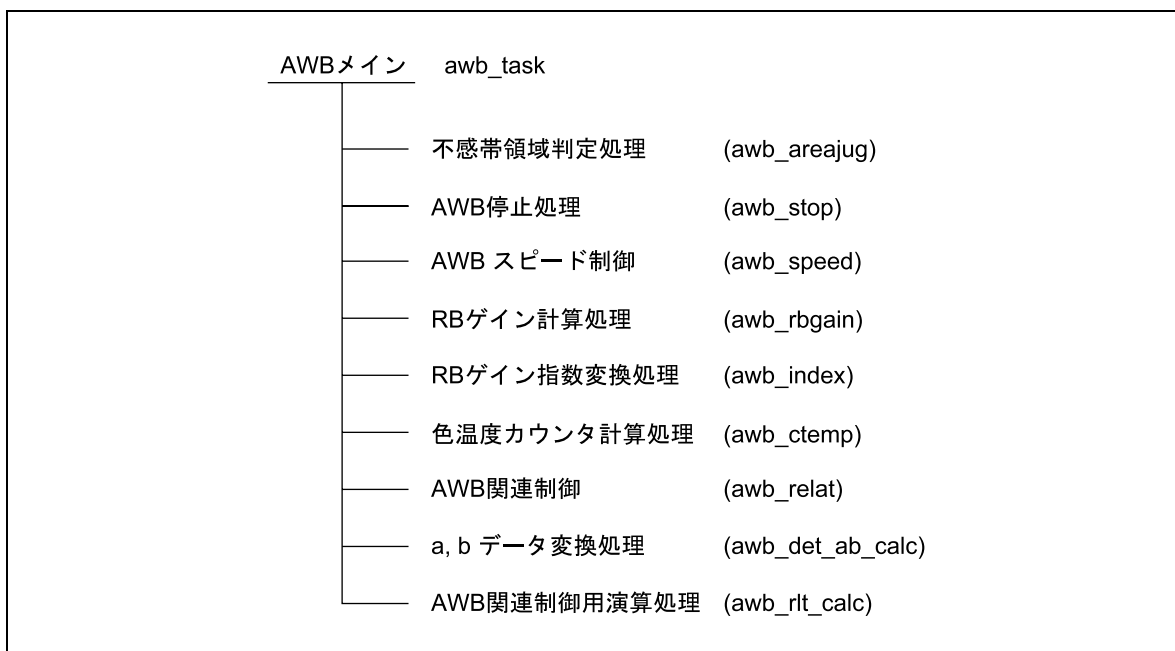


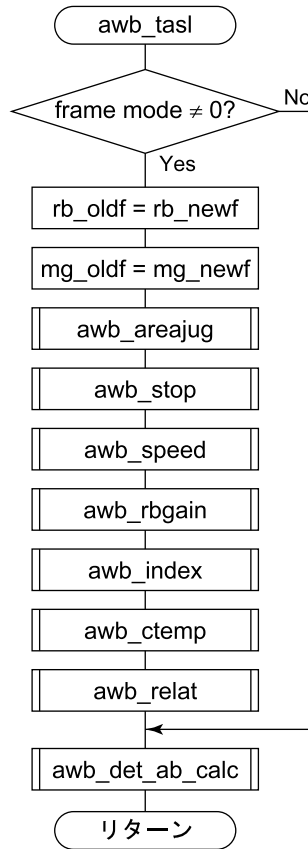
図4.2 AWB 制御モジュール構成

表4.3 AWB 制御モジュール一覧

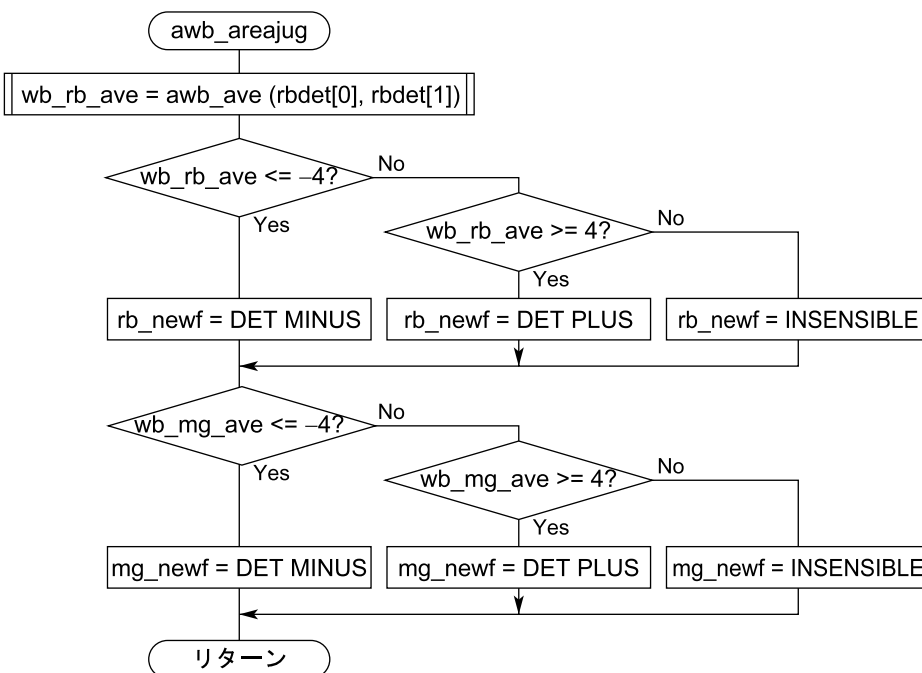
モジュール名	関数名	機能	No.
AWB メインプログラム	awb_task	WB 検出データを入力し、符号判定および不感帯領域設定後、スピード制御を行いません。この結果をもとに RB ゲイン計算を行ない色温度を推定します。推定した色温度から各ステートデータを制御します。	1
不感帯領域判定処理	awb_areajug	RAM に格納した WB 検出データの平均値を求めます。また、計算結果が不感帯領域に入っているか判定します。	2
AWB 停止処理	awb_stop	PGA ゲインが Max のとき、色温度カウンタ RBC が H'98 以下 / H'340 以上、MGC が H'140 以下 / H'2C0 以上のとき AWB 動作を停止させます。	3
AWB スピード制御	awb_speed	WB 検出データをもとに、どの方向へ引き込むかフラグにより判定します。また、2 フィールド前のデータと比較することで引き込む速度を変化させます。	4
RB ゲイン計算処理	awb_rbgain	WB 検出データの符号と制御スピードの情報から R ゲイン / B ゲインの計算を行いません。	5
RB ゲイン指数変換 処理	awb_index	通常の 2 進数で計算された RB ゲインを、指数 3 ビット、仮数 8 ビットの形式に変換します。	6
色温度カウンタ 計算処理	awb_ctemp	初期の RB ゲインと現在の RB ゲインを加減算することで、現在の色温度を推定します。	7
AWB 関連処理	awb_relat	色温度に応じて AWB 検出枠、オフセット、色差ゲイン、Y マトリクスなどのデータを変更することで、撮影環境に適応した AWB 制御を実現します。	8
AWB 関連制御用演算 処理	awb_rlt_calc	AWB 関連制御の直線近似計算を行います。	9
AWB ab データ 変換	awb_det_ab_calc	AWB 検出の傾き a データと底辺 b データを符号付き 8 ビットデータの形式に変換します。	10

4. 各タスクの説明

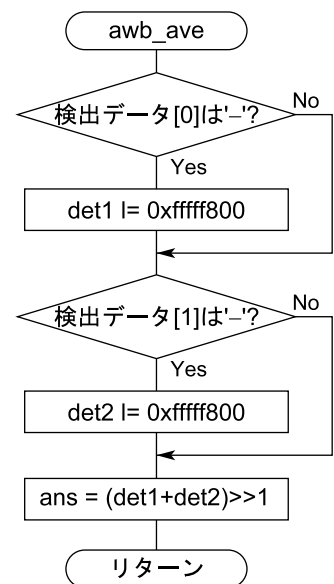
No.1 メインプログラム



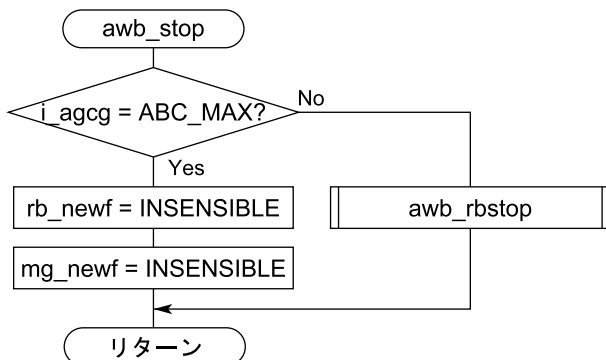
No.2-1 不感帯領域判定処理



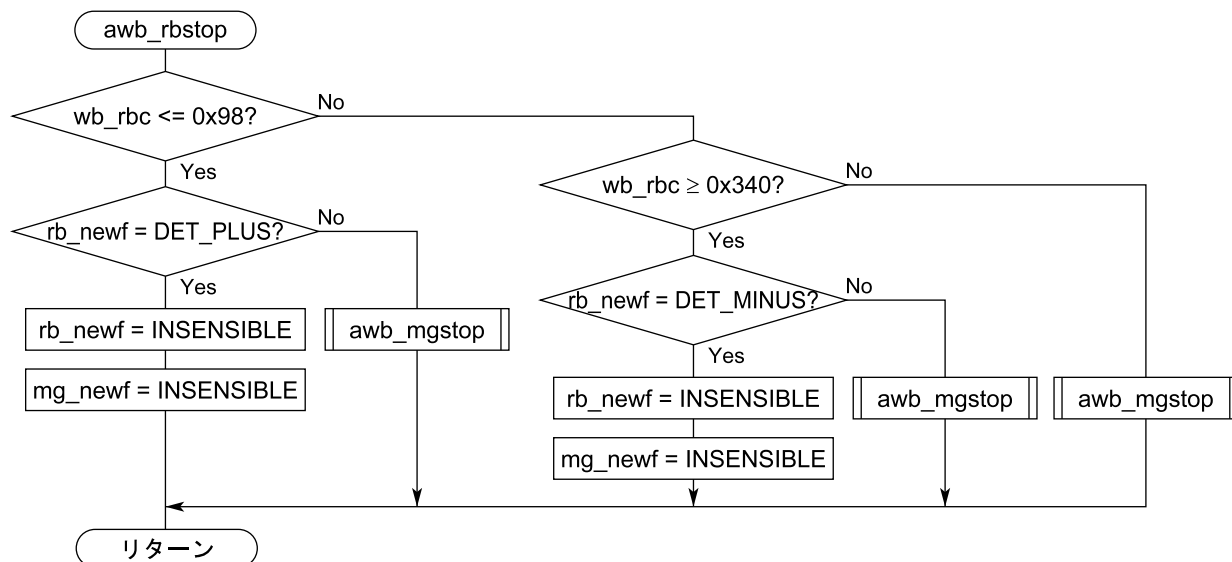
No.2-2 平均値計算



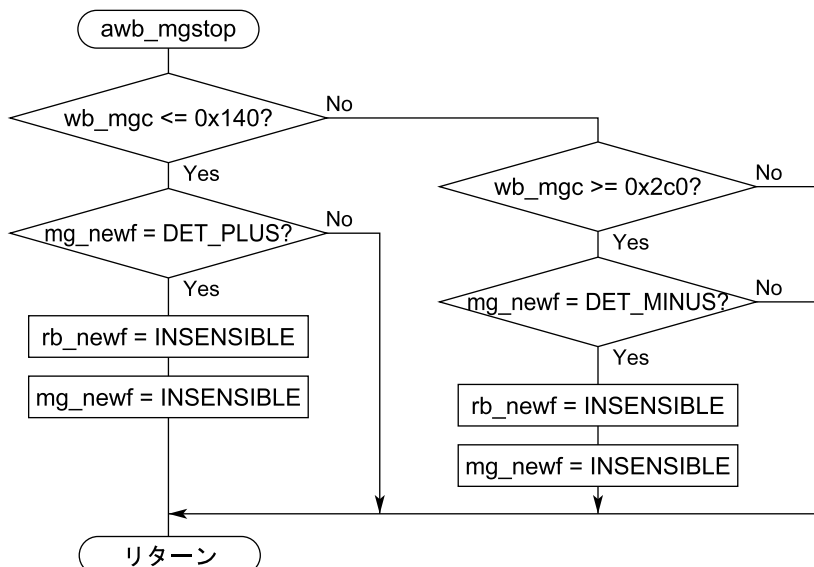
No.3-1 AWB停止処理



No.3-2 AWB RB停止処理

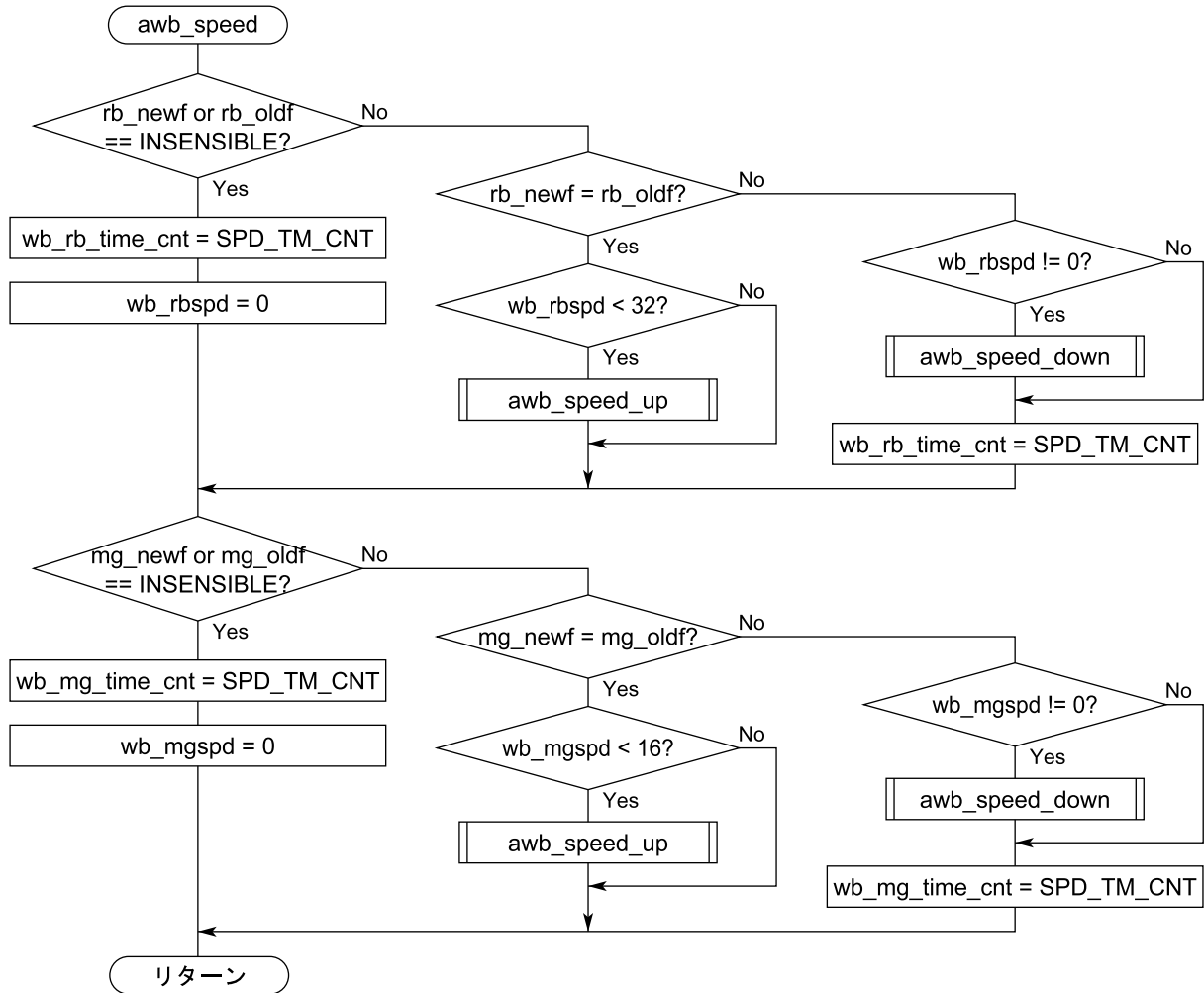


No.3-3 AWB MG停止処理

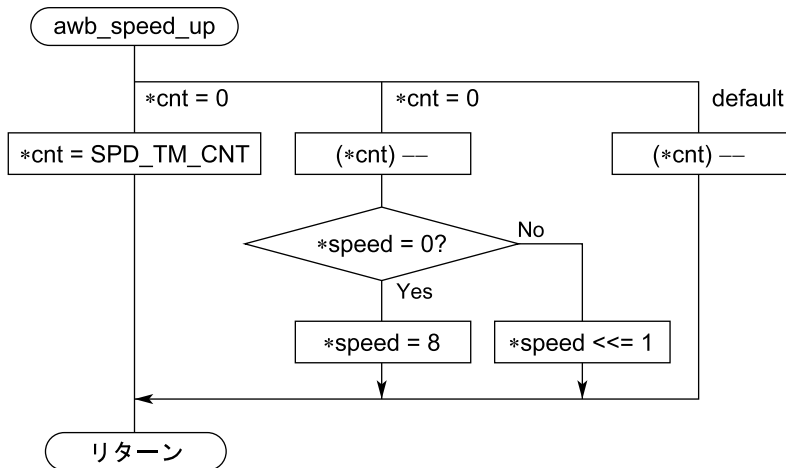


4. 各タスクの説明

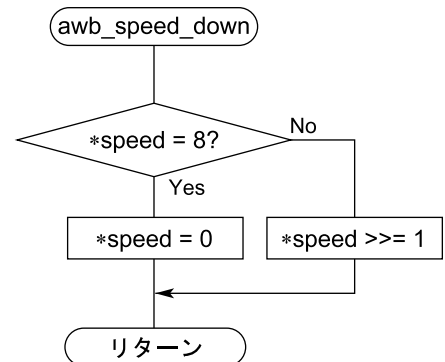
No.4-1 スピード制御



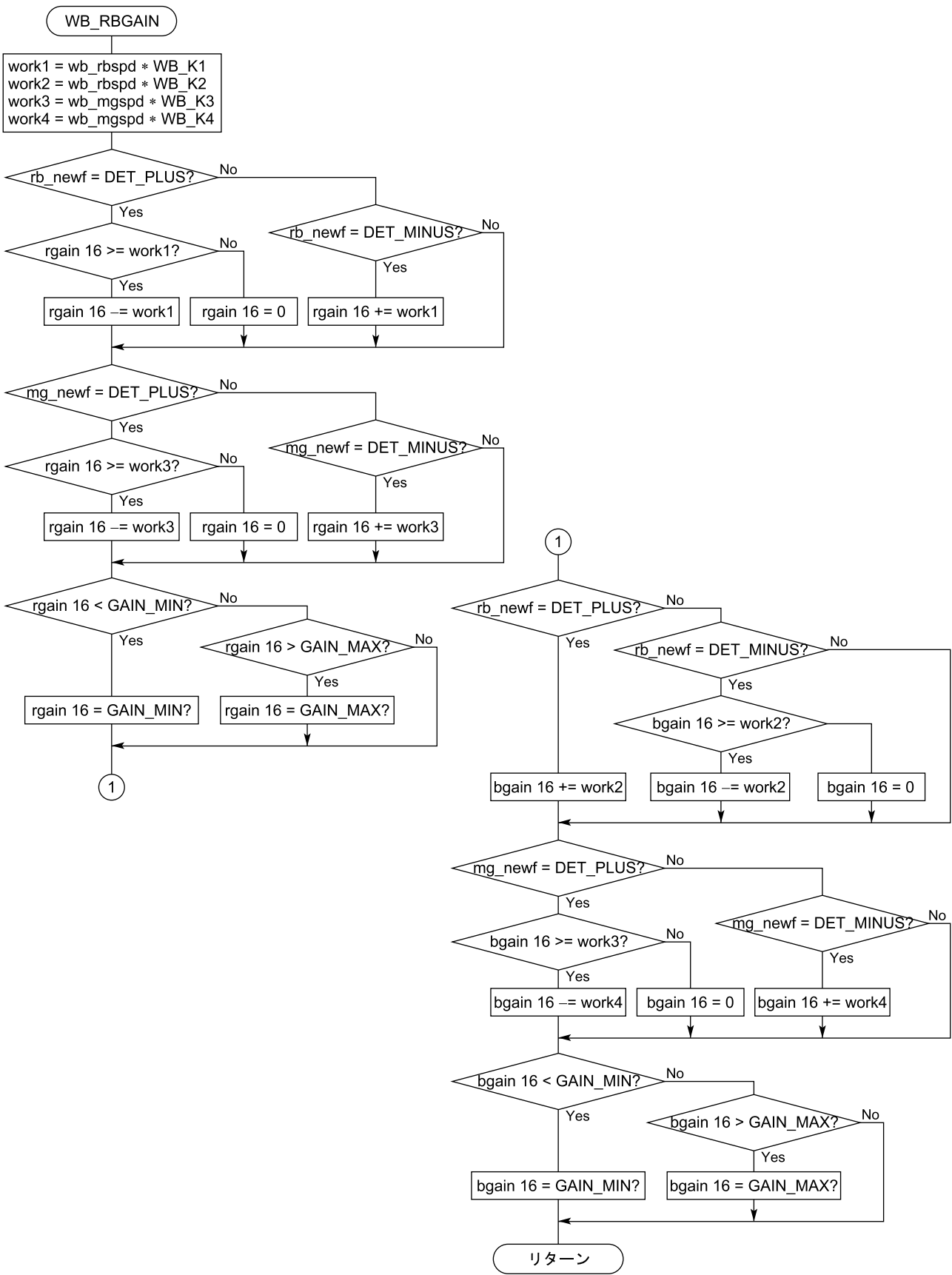
No.4-2 スピードアップ制御



No.4-3 スピードダウン制御

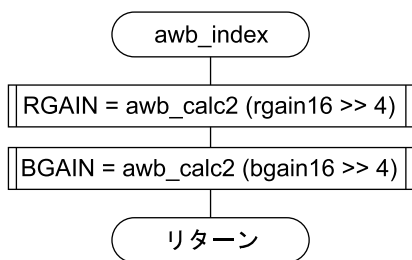


No.5 AWBゲイン計算処理

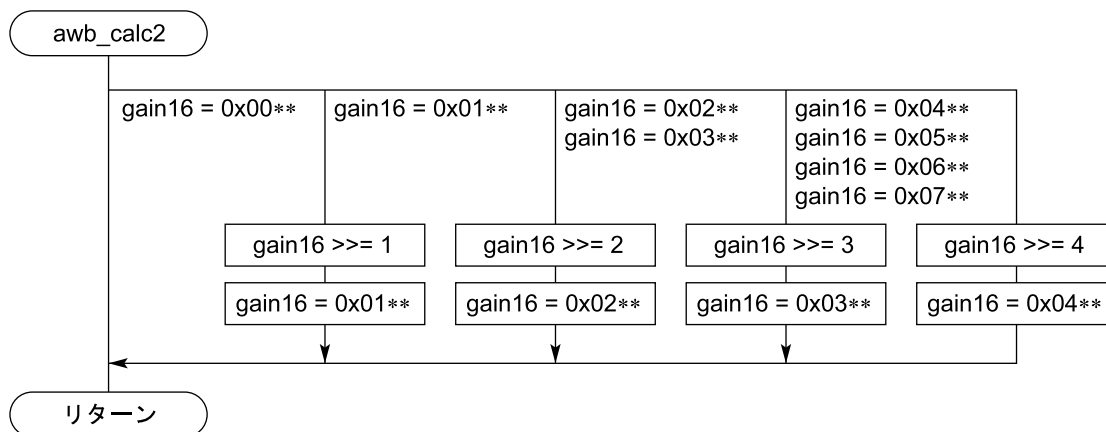


4. 各タスクの説明

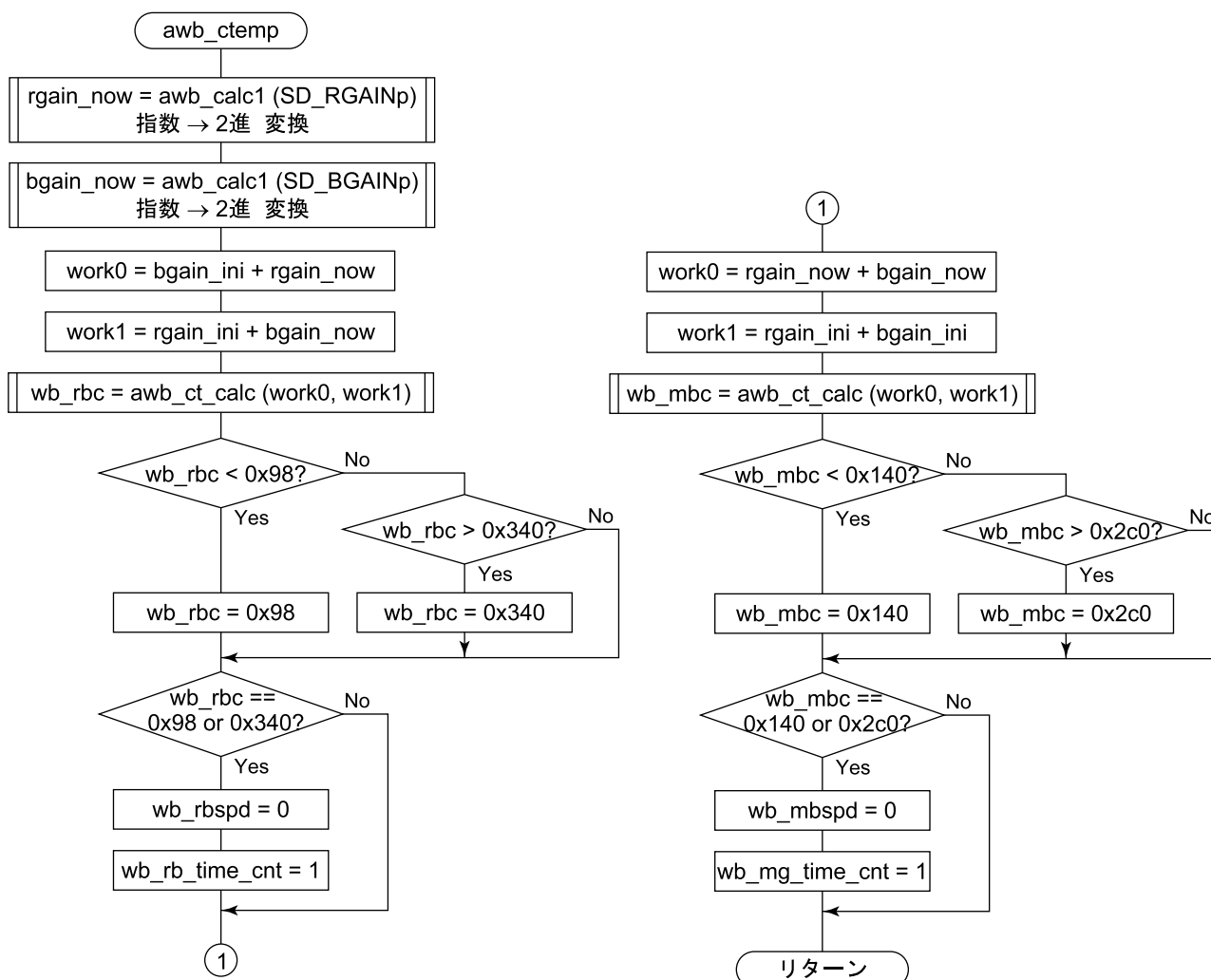
No.6-1 AWB指数変換



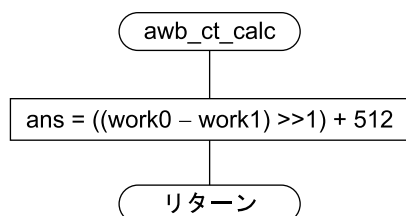
No.6-2 AWB指数変換計算



No.7-1 色温度カウンタ設定



No.7-2 色温度カウンタ計算

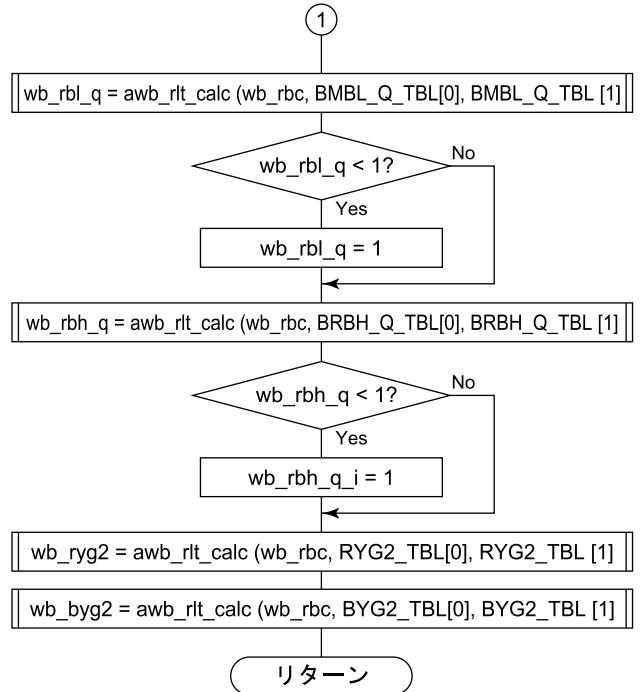
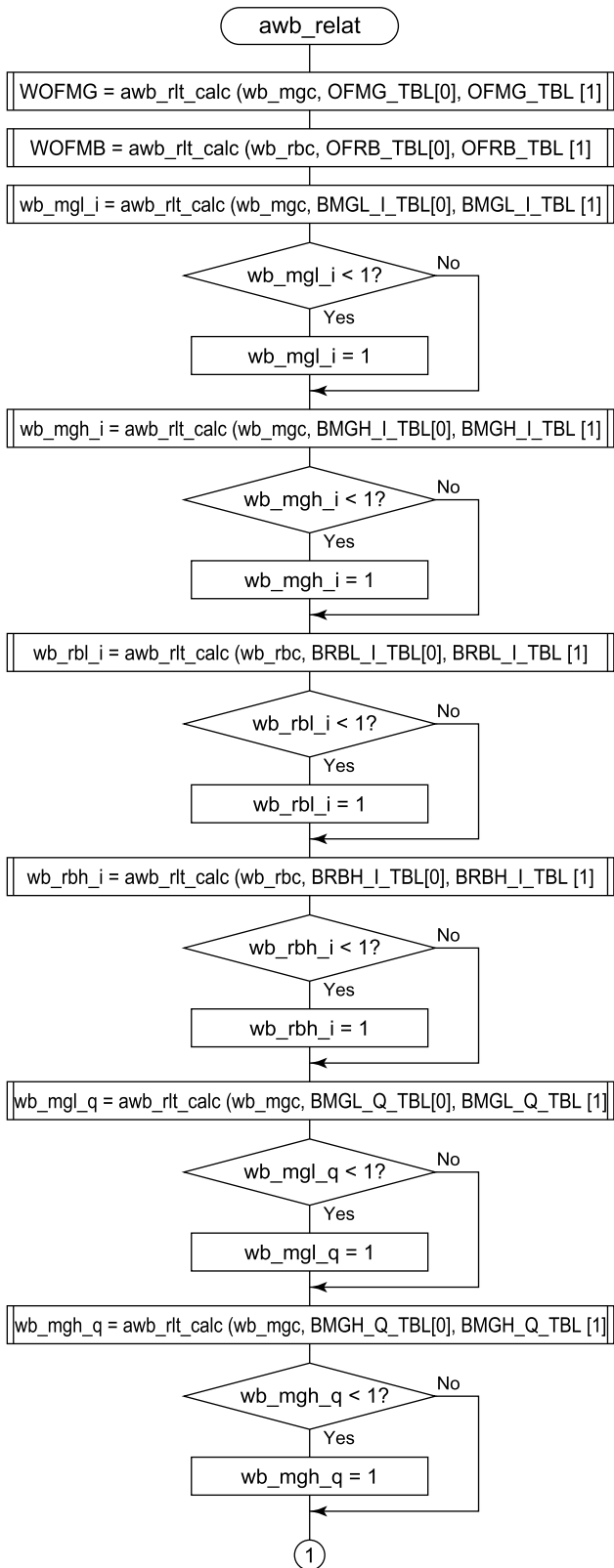


$$wb_rbc = 512 + \frac{(\text{初期Bゲイン} + \text{現Rゲイン}) - (\text{初期Rゲイン} + \text{現Bゲイン})}{2}$$

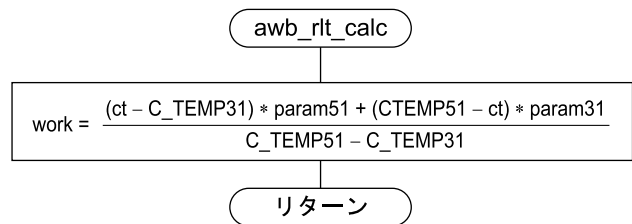
$$wb_mgc = 512 + \frac{(\text{現Rゲイン} + \text{現Bゲイン}) - (\text{初期Rゲイン} + \text{初期Bゲイン})}{2}$$

4. 各タスクの説明

No.8 AWB関連制御



No.9 AWB 関連制御計算



No.10 AWB abデータ変換

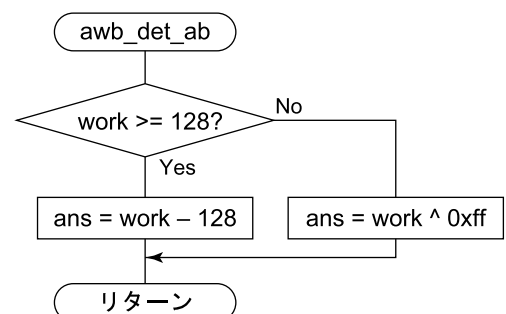


表 4.4 AWB モジュール引き数一覧

関数名	変数名	サイズ	機能
awb_main	rb_oldf	unsigned char	2 フィールド前 RB 軸検出データ
	rb_newf	unsigned char	新しい RB 軸検出データフラグ
	mg_oldf	unsigned char	2 フィールド前 MG 軸検出データ
	mg_newf	unsigned char	新しい MG 軸検出データフラグ
awb_areajug	rbdet [1,0]	unsinged int	RB 軸検出データ
	mgdet [1,0]	unsinged int	MG 軸検出データ
	wb_rb_ave	long	RB 軸検出データ平均
	wb_mg_ave	long	MG 軸検出データ平均
	rb_newf	unsinged char	新しい RB 軸検出データフラグ
	mg_newf	unsinged char	新しい MG 軸検出データフラグ
	WB_FLAG2	B	
awb_ave			
awb_stop	i_PGAg	unsinged char	PGA ゲイン
	rb_newf	unsigned char	新しい RB 軸検出データフラグ
	mg_newf	unsigned char	新しい MG 軸検出データフラグ
awb_rbstop	wb_rbc	unsinged int	RB 軸色温度カウンタ
	rb_newf	unsigned char	新しい RB 軸検出データフラグ
	mg_newf	unsigned char	新しい MG 軸検出データフラグ
awb_mgstop	wb_mgc	unsinged int	MG 軸色温度カウンタ
	rb_newf	unsigned char	新しい RB 軸検出データフラグ
	mg_newf	unsigned char	新しい MG 軸検出データフラグ
awb_speed	wb_rb_time_cnt	unsinged char	RB 軸スピード制御カウンタ
	wb_rbspd	unsigned char	RB 軸引き込み速度
	wb_mg_time_cnt	unsinged char	MG 軸スピード制御カウンタ
	wb_mgspd	unsigned char	MG 軸引き込み速度
	rb_newf	unsigned char	新しい RB 軸検出データフラグ
	mg_newf	unsigned char	新しい MG 軸検出データフラグ
awb_rbgain	rb_newf	unsigned char	新しい RB 軸検出データフラグ
	rgain16	unsinged int	実数変換後、16 倍した R ゲイン
	mg_newf	unsigned char	新しい MG 軸検出データフラグ
	bgain16	unsinged int	実数変換後、16 倍した B ゲイン
awb_index	rgain16	unsinged int	実数変換後、16 倍した R ゲイン
	bgain16	unsinged int	実数変換後、16 倍した B ゲイン
	SD_RGAINp	unsinged int	DSP ステートデータの R ゲイン
	SD_BGAINp	unsinged int	DSP ステートデータの B ゲイン

4. 各タスクの説明

モジュール名	ラベル名	サイズ	機能
awb_ctemp	rgain_now	unsigned int	現在の R ゲイン
	bgain_now	unsigned int	現在の B ゲイン
	SD_RGAINp	unsigned int	DSP ステートデータの R ゲイン
	SD_BGAINp	unsigned int	DSP ステートデータの B ゲイン
	bgain_ini	unsigned int	B ゲイン初期値
	rgain_ini	unsigned int	R ゲイン初期値
	wb_rbc	unsigned int	RB 軸色温度カウンタ
	wb_rb_time_cnt	unsigned char	RB 軸スピード制御カウンタ
	wb_rbspd	unsigned char	RB 軸引き込み速度
	wb_mgc	unsigned int	MG 軸色温度カウンタ
	wb_mg_time_cnt	unsigned char	MG 軸スピード制御カウンタ
	wb_mgspd	unsigned char	MG 軸引き込み速度
awb_relat	SD_WOFMGp	unsigned char	wb 検出オフセット Mg-G データ
	SD_WOFRBp	unsigned char	wb 検出オフセット R-B データ
	wb_mgl_i	unsigned int	wb 検出枠 bMGL の i データ
	wb_mgh_i	unsigned int	wb 検出枠 bMGH の i データ
	wb_rbl_i	unsigned int	wb 検出枠 bRBL の i データ
	wb_rbh_i	unsigned int	wb 検出枠 bRBH の i データ
	wb_mgl_q	unsigned int	wb 検出枠 bMGL の q データ
	wb_mgh_q	unsigned int	wb 検出枠 bMGH の q データ
	wb_rbl_q	unsigned int	wb 検出枠 bRBL の q データ
	wb_rbh_q	unsigned int	wb 検出枠 bRBH の q データ
	rb_ryg2	unsigned int	awb によって制御される R-Y ゲイン
	rb_byg2	unsigned int	awb によって制御される B-Y ゲイン
awb_lrt_calc			
awb_det_ab			

4.3 フリッカキャンセラ制御タスク

図 4.3にフリッカキャンセラのモジュール構成を、表 4.4にモジュール一覧を示します。
モジュール一覧の No.は、次に示すフローチャートの No.に対応しています。

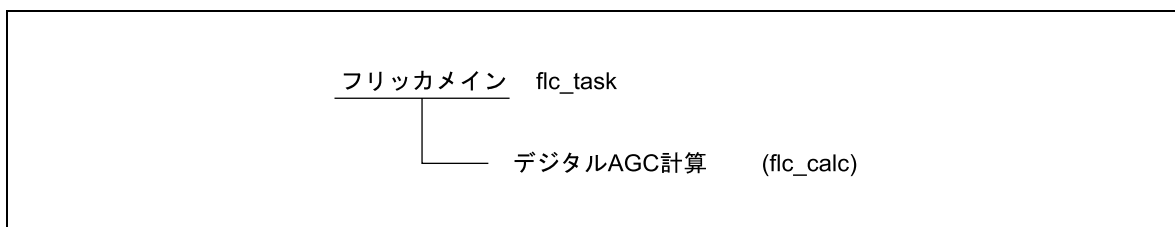


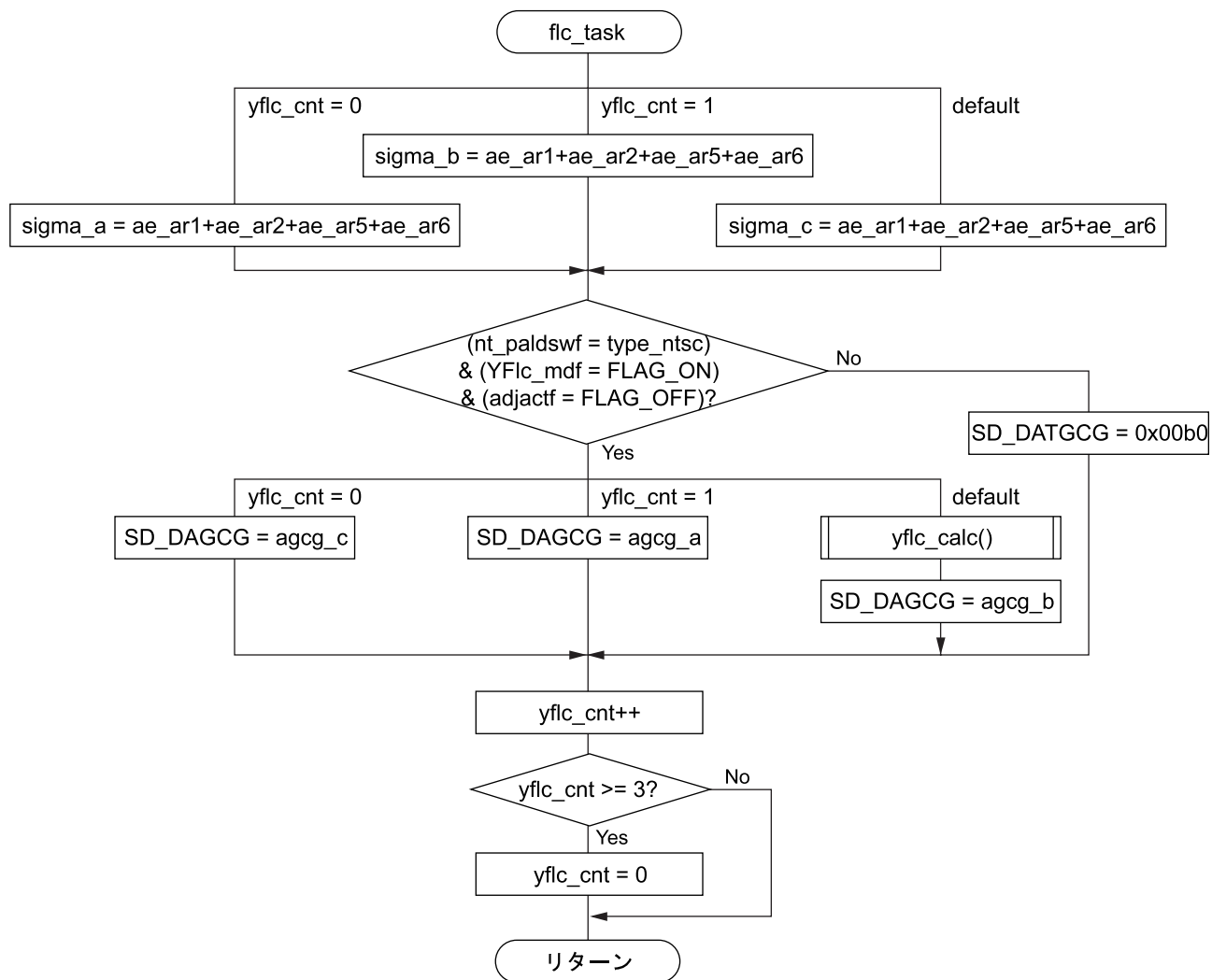
図4.3 モジュール構成

表4.4 モジュール一覧

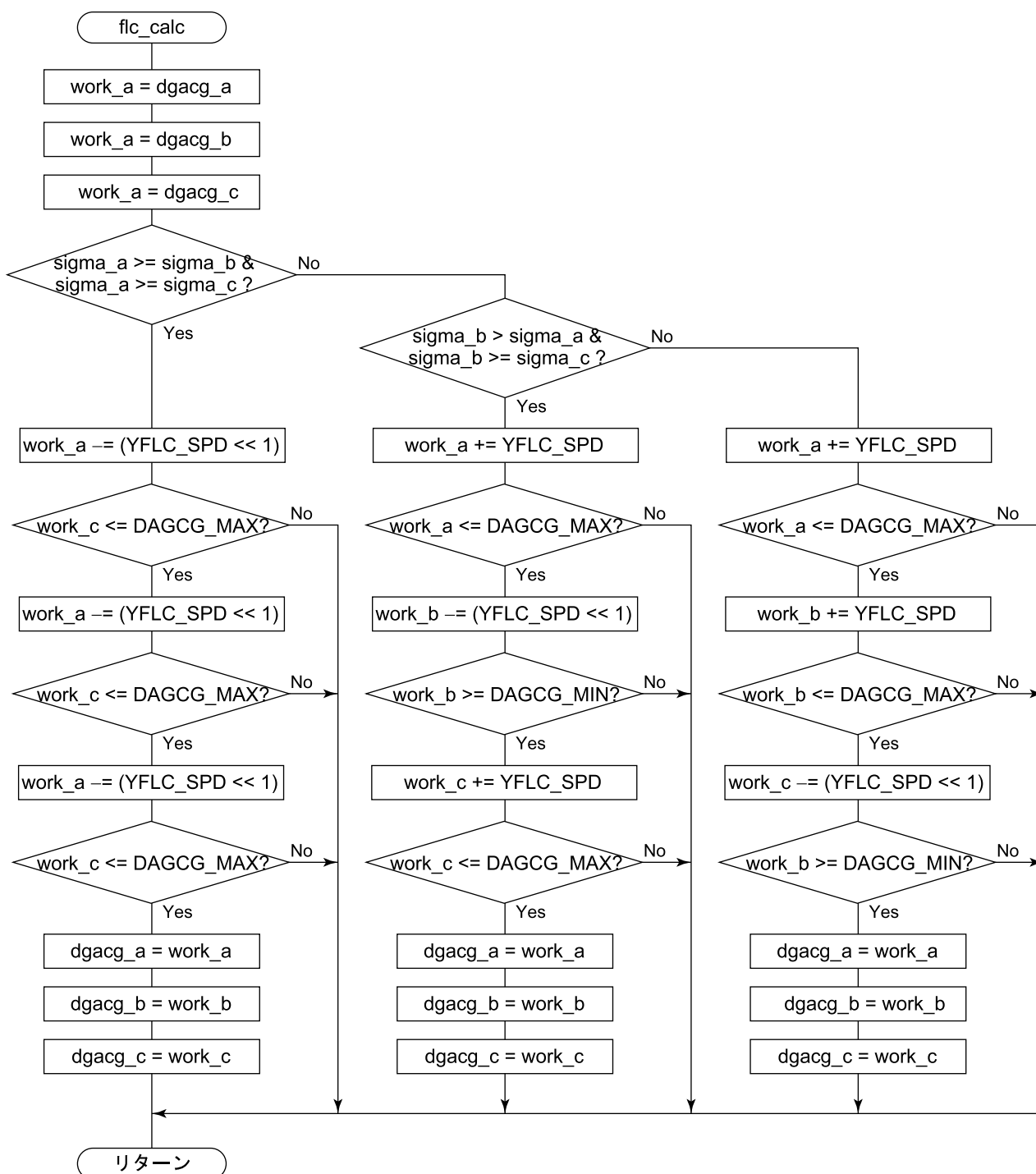
モジュール名	ラベル名	機能	No.
フリッカメイン	flc_task	NTSC 方式であることを確認し、アイリス領域 1,2,5,6 の総和を計算してフリッカキャンセラを実行する。	1
デジタル AGC 計算	flc_calc	A, B, C フィールドのアイリス検出データを比較し、それらの大小関係から光量蓄積時間の算出方法を決定する。	2

4. 各タスクの説明

No.1 フリッカキャンセラメイン



No.2 デジタルAGC計算



4. 各タスクの説明

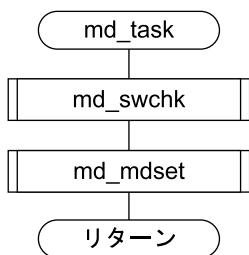
4.4 その他のモジュール

その他のモジュール一覧を表 4.5に示します。モジュール一覧の No.は、次に示すフローチャートの No.に対応しています。

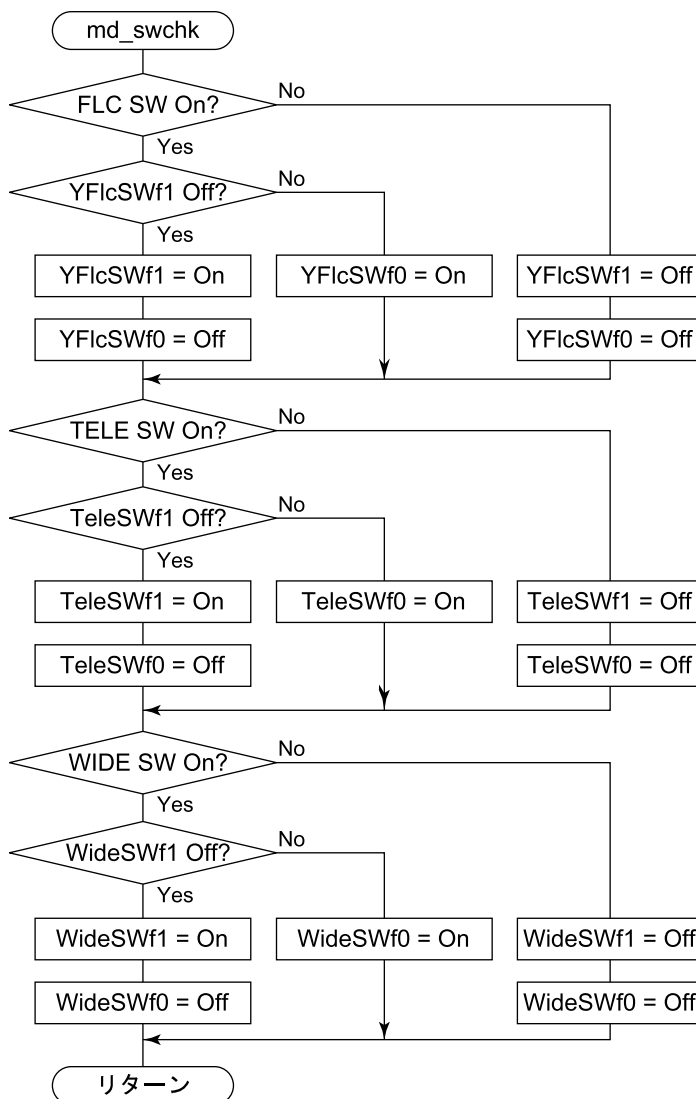
表4.5 その他モジュール一覧

モジュール名	ラベル名	機能	No
モード管理メイン	md_task	Push SW と Dip SW の状態を判定してフラグデータを作ります。	1
スイッチチェック	md_swchk	電子シャッタとAWBモードをSWの状態を判定してフラグデータを作ります。	2
モードフラグセット	md_mdset		3
AGC ゲイン転送	cdsagc_PGA_set	PGA ゲインデータを転送します。	4

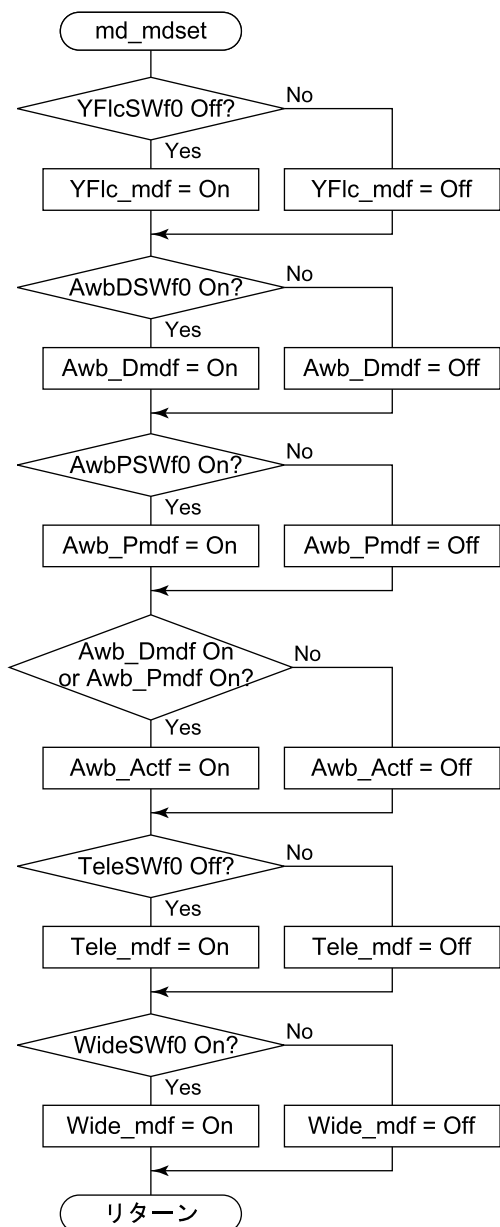
No.1 モード管理メイン



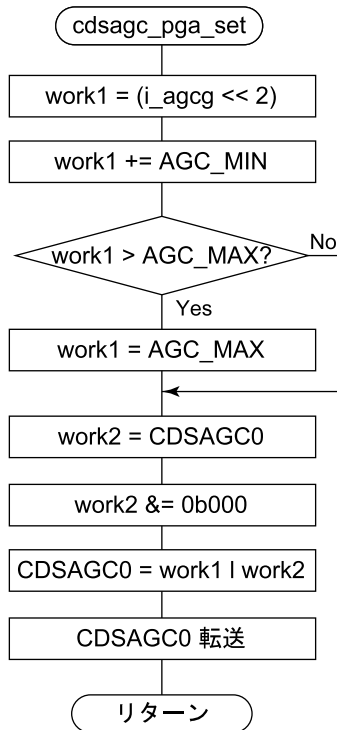
No.2 スイッチチェック



No.3 モードフラグセット



No.4 CDS/AGC/ADC 通信メイン



MV-SF28 デジタルカメラ LSI キットデモシステム
ソフトウェア編
ユーザーズマニュアル

発行年月 2004年11月17日 Rev.1.00
発行 株式会社ルネサステクノロジ営業企画統括部
〒100-0004 東京都千代田区大手町 2-6-2
編集 株式会社ルネサス小平セミコン技術ドキュメント部

MV-SF28
ソフトウェアマニュアル



ルネサスエレクトロニクス株式会社
神奈川県川崎市中原区下沼部1753 〒211-8668

RJJ11H0004-0100