

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-SF29, MV-DS30

ユーザーズマニュアル

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しては、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)	22
2.3.1 データフローと状態遷移	22
2.3.2 AE ハードウェア構成	23
2.3.3 AE ソフトウェアの構成	25
2.4 AWB (オートホワイトバランス)	32
2.4.1 データフローと状態遷移	32
2.4.2 AWB ハードウェア構成	33
2.4.3 AWB ソフトウェアの構成	34
2.5 色差ゲイン計算	42
2.5.1 データフローと状態遷移	42
2.5.2 処理内容	42
2.6 フリッカキャンセラ	43
2.6.1 フリッカのメカニズム	43
2.6.2 フリッカキャンセラの制御方法	44
2.7 電子ズーム	46
2.7.1 電子ズームのメカニズム	46
2.7.2 ズーム制御例	47
3. システム変更の対応	50
4. 各タスクの説明	51
4.1 AE 制御タスク	51
4.2 AWB 制御タスク	58
4.3 フリッカキャンセラ制御タスク	69
4.4 電子ズーム制御タスク	72
4.5 その他のモジュール	74

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-SF29/SF30) の特長を、表 1.2に ROM, RAM 容量を示します。

表1.1 MV-SF29/SF30 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。
電子ズーム	TG の駆動タイミングと電子ズーム用ラインメモリを制御し、また、垂直 / 水平方向 のリニア内挿補間を行うことで、電子ズーム機能を実現します。
調整用ソフトウェア	信号処理の各ステートデータを、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-SF29/SF30 の ROM, RAM 容量

モジュール名称		容量 (byte)	合計
ROM	初期設定 (VEC)	116	18.3k バイト
	初期設定 (INI)	6,814	
	メインルーチン	1,812	
	割り込み	358	
	DSP 送受信	378	
	CDS/PGA/ADC IC 通信	108	
	調整	1,090	
	AWB	2,512	
	AE	2,592	
	色差ゲイン計算	570	
	モード管理	228	
	フリッカキャンセラ	562	
	電子ズーム	578	
	EEPROM 通信	446	
計算ルーチン	116		
RAM	-	258	258 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 (HD49352NP, HD49353NP)、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。

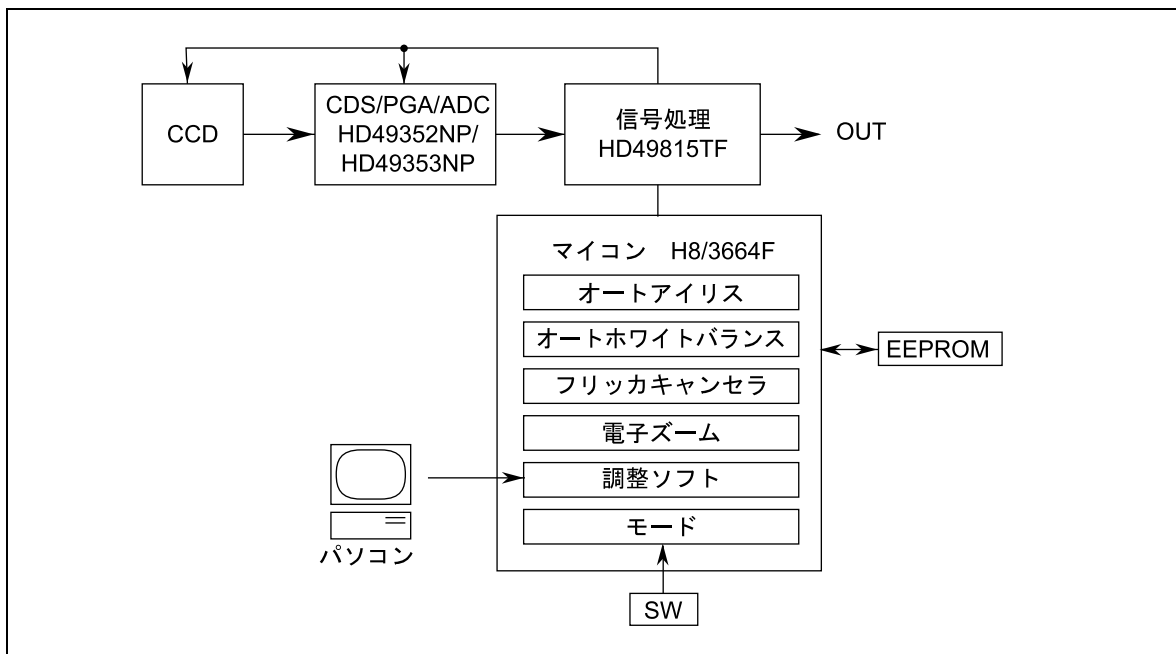


図1.1 システム構成

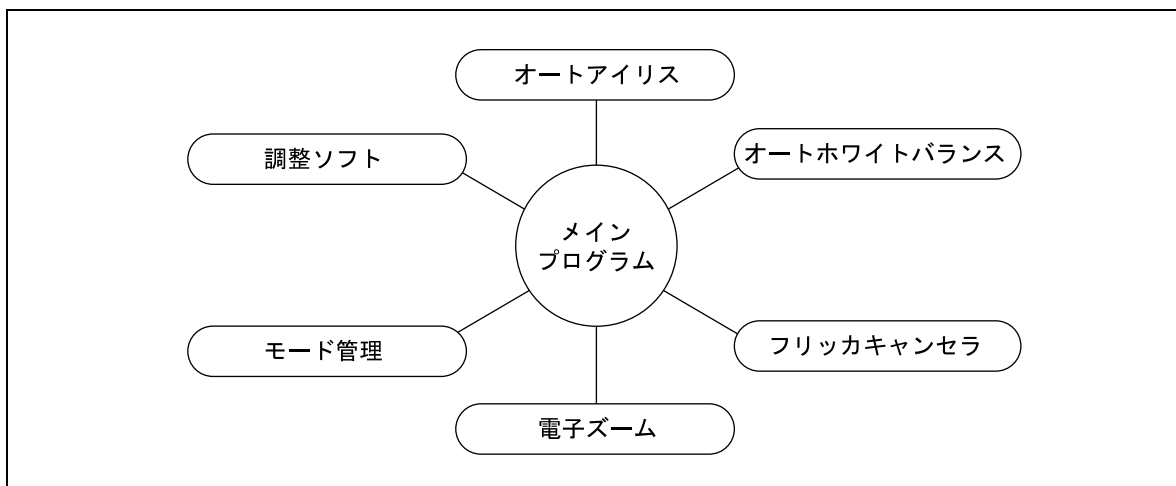


図1.2 ソフトウェア構成

1.3 各スイッチ機能

MV-DS29/SF30 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。

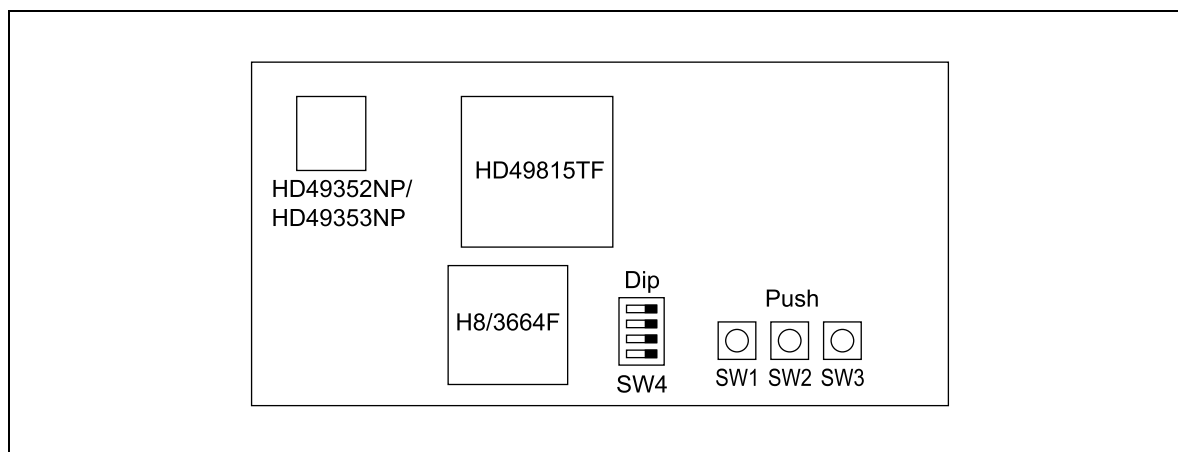


図1.3 MV-SF29/SF30 基板のスイッチ配置

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	27/41	低画素	高画素
	3	23	FLC	OFF	ON
	4	22	—	—	—
SW1	13	EE_RES	EEPROM のリセット。電源投入時のみ。		
SW2	20	TELE	ズーム TELE		
SW3	19	WIDE	ズーム WIDE		

2. ソフトウェア説明

図 2.1に MV-SF29/SF30 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/HTG IC の他、パソコンや EEPROM 等との通信を行っています。

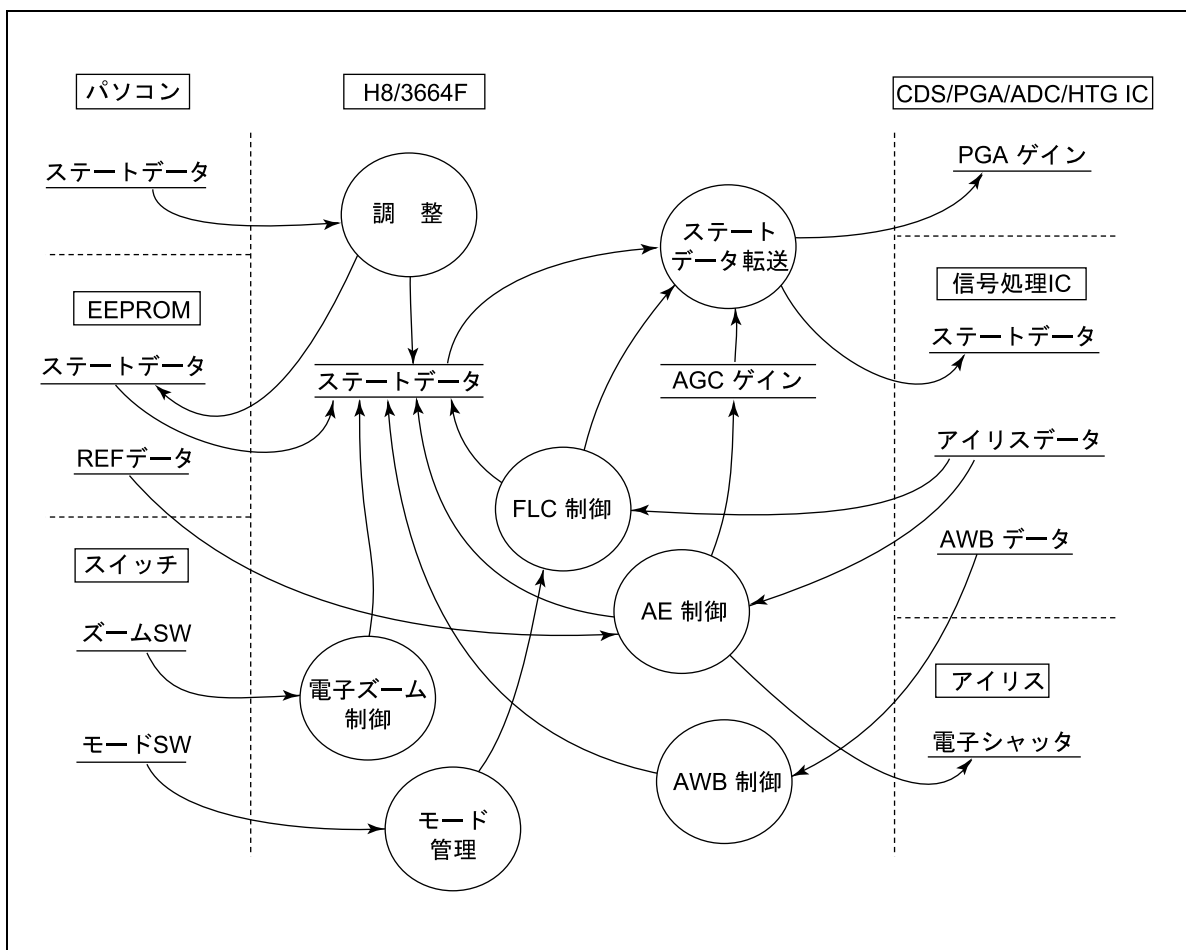


図2.1 カメラ用マイコンデータフロー

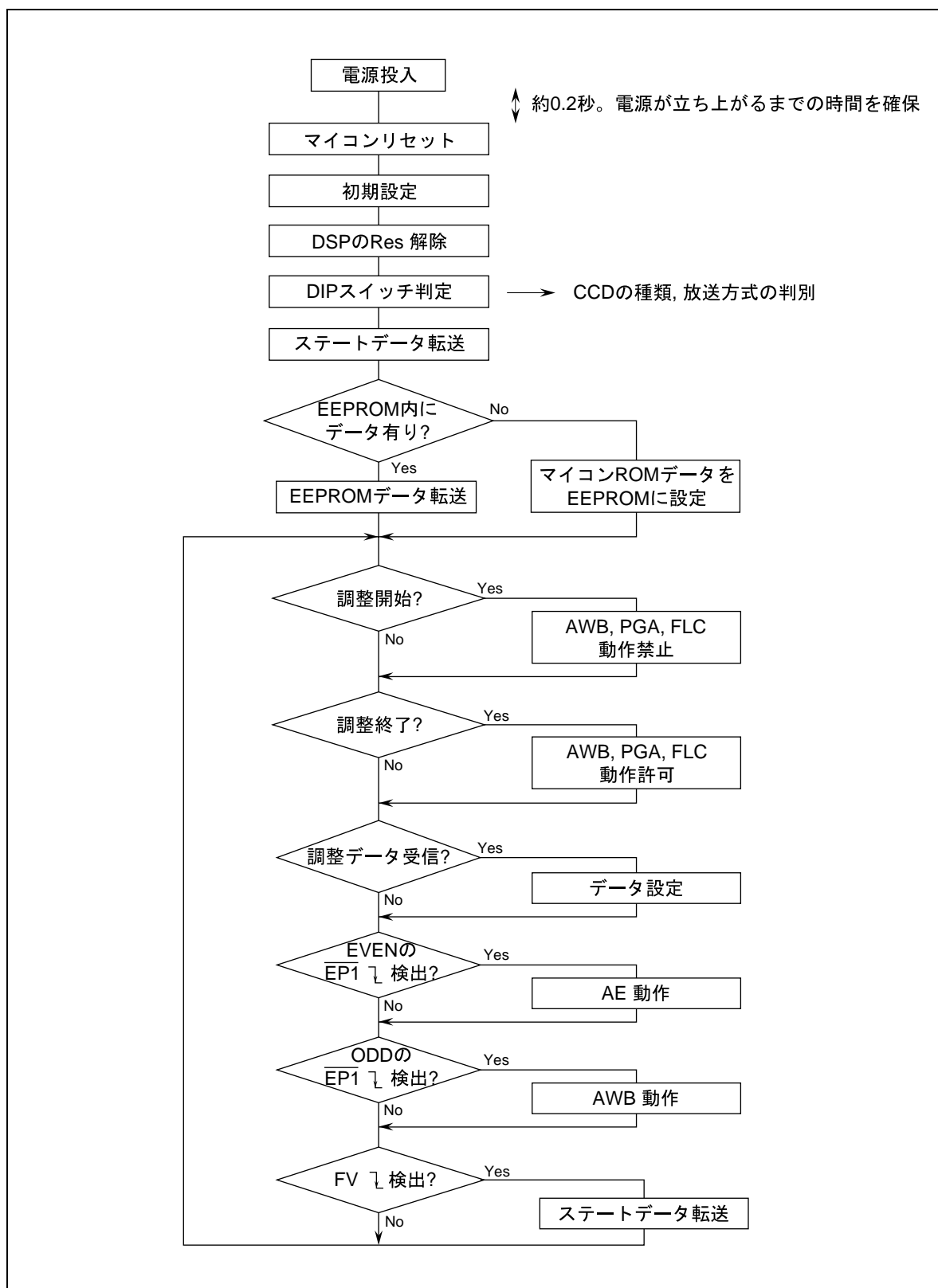


図2.2 MV-SF29/SF30 メインフロー

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

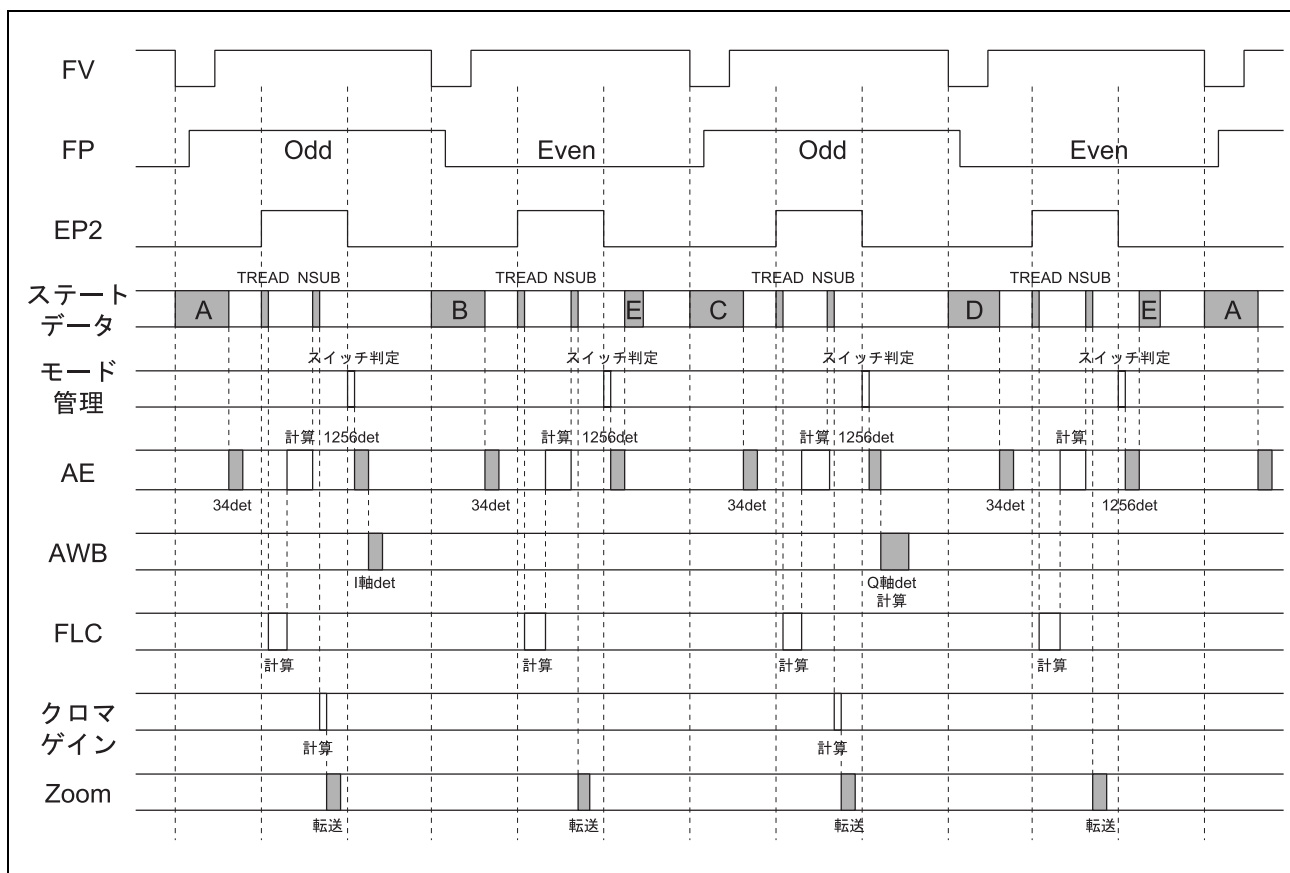


図2.3 マイコン処理タイミング

2.2 ステータデータ転送

DIP スイッチの状態に応じて NTSC/PAL, 低画素/高画素の中から 1 つを選択し、ステータデータ一式を転送します。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
		27 万		41 万		32 万		47 万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
SP_A0 [0]	OB オフセット	48		48		48		48		
		00	30	00	30	00	30	00	30	
SP_A0 [1]	De-Knee レベル	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
SP_A0 [2]	デジタル PGA	128		128		128		128		
		00	80	00	80	00	80	00	80	
SP_A0 [3]	AF, IRIS 選択	3		3		3		3		
			03		03		03		03	
SP_A0 [4]	メモリキャンパス	0		0		0		0		テストモード
			00		00		00		00	
SP_A0 [5]	Y/C 分離 V 相関	0		0		0		0		テストモード
			00		00		00		00	
SP_A0 [7]	メモリストップ 1	254		383		249		375		
		00	FE	01	7F	00	F9	01	77	
SP_A0 [8]	メモリストップ 2	254		383		249		375		
		00	FE	01	7F	00	F9	01	77	
SP_A0 [9]	クランプスタート	254		376		254		376		
		00	FE	01	78	00	FE	01	78	
SP_A0 [10]	クランプストップ	259		391		259		391		
		01	03	01	87	01	03	01	87	
SP_A0 [15]	テストモード 1	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A2 [0]	補色クリップ Gb	2047		2047		2047		2047		
		07	FF	07	FF	07	FF	07	FF	
SP_A2 [1]	補色クリップ Wr	2047		2047		2047		2047		
		07	FF	07	FF	07	FF	07	FF	
SP_A2 [2]	補色クリップ Wb	2047		2047		2047		2047		
		07	FF	07	FF	07	FF	07	FF	
SP_A2 [3]	補色クリップ Gr	2047		2047		2047		2047		
		07	FF	07	FF	07	FF	07	FF	
SP_A2 [4]	R マトリクス Gb	-207		-207		-207		-207		
		04	CF	04	CF	04	CF	04	CF	
SP_A2 [5]	R マトリクス Wr	255		255		255		255		
		00	FF	00	FF	00	FF	00	FF	
SP_A2 [6]	R マトリクス Wb	10,875		10,875		10,875		10,875		
		03	57	03	57	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
		27 万		41 万		32 万		47 万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
SP_A2 [7]	R マトリクス Gr	-10,875		-10,875		-10,875		-10,875		
		07	57	07	57	07	57	07	57	
SP_A2 [8]	B マトリクス Gb	125		125		125		125		
		00	7D	00	7D	00	7D	00	7D	
SP_A2 [9]	B マトリクス Wr	11.75		11.75		11.75		11.75		
		03	5E	03	5E	03	5E	03	5E	
SP_A2 [10]	B マトリクス Wb	243		243		243		243		
		00	F3	00	F3	00	F3	00	F3	
SP_A2 [11]	B マトリクス Gr	-255		-255		-255		-255		
		04	FF	04	FF	04	FF	04	FF	
SP_A2 [12]	G マトリクス Gb	255		25		255		255		
		00	FF	00	FF	00	FF	00	FF	
SP_A2 [13]	G マトリクス Wr	-67		-67		-67		-67		
		04	43	04	43	04	43	04	43	
SP_A2 [14]	G マトリクス Wb	-222		-222		-222		-222		
		04	DE	04	DE	04	DE	04	DE	
SP_A2 [15]	G マトリクス Gr	235		235		235		235		
		00	EB	00	EB	00	EB	00	EB	
SP_A3 [0]	R セットアップ	-72		-72		-72		-72		2 の補数
		03	B8	03	B8	03	B8	03	B8	
SP_A3 [1]	B セットアップ	-186		-186		-186		-186		
		03	46	03	46	03	46	03	46	
SP_A3 [2]	G セットアップ	-301		-301		-301		-301		
		02	D3	02	D3	02	D3	02	D3	
SP_A3 [3]	R ゲイン	699		699		699		699		
		02	BB	02	BB	02	BB	02	BB	
SP_A3 [4]	B ゲイン	438		438		438		438		
		01	B6	01	B6	01	B6	01	B6	
SP_A3 [5]	G ゲイン	1		1		1		1		
			01		01		01		01	
SP_A3 [6]	C ガンマダーク	24		24		24		24		
			18		18		18		18	
SP_A3 [7]	C ガンマミドル	12		12		12		12		
			0C		0C		0C		0C	
SP_A3 [8]	C ガンマ Knee	24		24		24		24		
			18		18		18		18	
SP_A3 [9]	C ガンマクリップ	16		16		16		16		
			10		10		10		10	
SP_A3 [11]	YM_R ゲイン	0		0		0		0		
			00		00		00		00	

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考
		27 万		41 万		32 万		47 万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
SP_A3 [12]	YM_B ゲイン	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
SP_A3 [13]	YM_G ゲイン	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A3 [14]	色差積分切り替え	0		0		0		0		テストモード
			00		00		00		00	
SP_A3 [15]	テストモード	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
SP_A4 [4]	H-エンハンサ ピーク	7		7		7		7		
			07		07		07		07	
SP_A4 [5]	H-エンハンサ係数	16		16		16		16		
			10		10		10		10	
SP_A4 [6]	H-エンハンサ ノイズ	8		8		8		8		
			08		08		08		08	
SP_A4 [7]	H-エンハンサコア	8		8		8		8		
			08		08		08		08	
SP_A4 [8]	V-エンハンサ リミット	12		12		12		12		
			0C		0C		0C		0C	
SP_A4 [9]	V-エンハンサコア	4		4		4		4		
			04		04		04		04	
SP_A4 [10]	V-エンハンサ係数	10		10		10		10		
			0A		0A		0A		0A	
SP_A4 [11]	Y/C 分離テスト	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A5 [0]	ハイライト エンハンサ係数	16		16		16		16		
			10		10		10		10	
SP_A5 [1]	Y ガンマ 入力リミット	63		63		63		63		
			3F		3F		3F		3F	
SP_A5 [2]	Y ガンマ Knee	12		12		12		12		
			0C		0C		0C		0C	
SP_A5 [3]	Y ガンマ係数	14		14		14		14		
			0E		0E		0E		0E	
SP_A5 [4]	Y ガンマ黒クリップ	5		5		5		5		
			05		05		05		05	
SP_A5 [5]	ハイライト エンハンサコア	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A5 [6]	Y セットアップ	48		48		48		48		
			30		30		30		30	

2. ソフトウェア説明

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考
		27 万		41 万		32 万		47 万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
SP_A5 [7]	Y ペDESTAL	15		15		5		5		
			0F		0F		05		05	
SP_A5 [8]	ペDESTAL加減算	1		1		1		1		
			01		01		01		01	
SP_A5 [9]	フェードレベル	192		192		192		192		
		00	C0	00	C0	00	C0	00	C0	
SP_A5 [10]	Y 出力 リミットレベル	255		255		255		255		
			FF		FF		FF		FF	
SP_A5 [11]	ネガ/ポジ反転	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A5 [12]	輝度補正コアレベル	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A5 [13]	輝度補正係数	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A5 [14]	ハイライト エンハンサリミット	63		63		63		63		
			3F		3F		3F		3F	
SP_A7 [0]	ウィンドウ OEN	0		0		0		0		テストモード
			00		00		00		00	
SP_A7 [1]	スタンバイモード	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A7 [2]	出力パルス固定	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
SP_A7 [3]	パルス固定値	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
SP_A7 [5]	パルス反転モード									SP1, SP2, RG を ネガで使用
			03		03		03		03	
SP_A7 [6]	Hi-Z モード	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A7 [7]	モード選択	0		0		0		0		テストモード
			00		00		00		00	
SP_A7 [8]	出力信号切り替え	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A8 [0]	R-Y;R-G ゲイン	157		157		157		157		
		00	9D	00	9D	00	9D	00	9D	
SP_A8 [1]	B-Y;B-G ゲイン	112		112		112		112		
		00	70	00	70	00	70	00	70	
SP_A8 [2]	B-Y;R-G ゲイン(+)	-38		-38		-38		-38		
		01	26	01	26	01	26	01	26	

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考
		27 万		41 万		32 万		47 万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
SP_A8 [3]	B-Y;R-G ゲイン(-)	-38		-38		-38		-38		
		01	26	01	26	01	26	01	26	
SP_A8 [4]	R-Y;B-G ゲイン(+)	-25		-25		-25		-25		
		01	19	01	19	01	19	01	19	
SP_A8 [5]	R-Y;B-G ゲイン(-)	-25		-25		-25		-25		
		01	19	01	19	01	19	01	19	
SP_A8 [8]	C ベースクリップ	4		4		4		4		
			04		04		04		04	
SP_A8 [9]	Mg-G 位相	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A8 [10]	R-B 位相	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A8 [13]	C 反転	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A8 [14]	位相シフトモード	1		1		1		1		
			01		01		01		01	
SP_A9 [0]	(スタンバイ) Y レベル	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A9 [1]	(スタンバイ) R-Y レベル	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A9 [2]	(スタンバイ) B-Y レベル	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A9 [4]	VCO 設定	0		0		1		1		
			00		00		01		01	
SP_A9 [5]	Kf 値上位	0		0						PAL 方式では Kf = 5,219,914
			00		00		4F		4F	
SP_A9 [6]	Kf 値下位	0		0						
		00	00	00	00	A6	4A	A6	4A	
SP_A9 [7]	dKf 値	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A9 [8]	テストモード	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A10 [10]	BF0	0, -26		0, -26		26, -26		32, -32		2 の補数
		00	66	00	66	1A	E6	20	60	
SP_A10 [11]	BF1	0, 0		0, 0		26, -26		32, -32		
		00	00	00	00	1A	E6	20	60	
SP_A10 [12]										
SP_A10 [13]	Y_DL	0		0		0		0		
			00		00		00		00	

2. ソフトウェア説明

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考
		27万		41万		32万		47万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
SP_A10 [14]	DIF	10		10		10		10		ZOOM出力が DIFに出る
			0A		0A		0A		0A	
SP_A10 [15]	テストモード	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
SP_A15 [0]	テストモード	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
SP_A15 [4]	テストモード	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
SP_A15 [5]	テストモード	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
TM_A0 [0]	CHD_E	48		72		48		72		2CLK 刻み
			30		48		30		48	
TM_A0 [1]	HALF_H	152		228		152		228		
		00	98	00	E4	00	98	00	E4	
TM_A0 [2]	TH12E	13		20		15		20		
			0D		14		0F		14	
TM_A0 [3]	TH12S	39		58		42		66		
			27		3A		2A		42	
TM_A0 [4]	TSUBN1	25		38		25		38		
			19		26		19		26	
TM_A0 [5]	TSUBN2	33		50		33		50		
			21		32		21		32	
TM_A0 [6]	TZCHDN1	5		7		5		7		
			05		07		05		07	
TM_A0 [7]	TZCHDN2	50		74		50		74		
			32		4A		32		4A	
TM_A0 [8]	TCPN1	5		8		5		8		
			05		08		05		08	
TM_A0 [9]	TCPN2	36		54		36		54		
			24		36		24		36	
TM_A0 [10]	THOBPN1	4		6		4		6		
		00	04	00	06	00	04	00	06	
TM_A0 [11]	THOBPN2	11		17		11		17		
		00	0B	00	11	00	0B	00	11	
TM_A0 [12]	HCLR1	10		7		5		3		
			0A		07		05		03	
TM_A0 [13]	HCLR2	162		235		157		231		
		00	A2	00	EB	00	9D	00	E7	

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考
		27 万		41 万		32 万		47 万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
TM_A0 [14]	MCSET	105		152		112		174		1CLK 刻み
			6B		98		70		AE	
TM_A0 [15]	PN_0	605		909		607		911		
		02	5D	03	8D	02	5F	03	8F	
TM_A1 [0]	TVTRANS	9		14		11		14		2CLK 刻み
			09		0E		0B		0E	
TM_A1 [1]	TVTRANSDIF	5		8		5		8		1CLK 刻み
			05		08		05		08	
TM_A1 [2]	TVBAIDIF1	2		3		2		3		
			02		03		02		03	
TM_A1 [3]	TREAD	64		64		64		64		4CLK 刻み
		00	40	00	40	00	40	00	40	
TM_A1 [4]	TSGN1	4		6		3		5		
			04		06		03		05	
TM_A1 [5]	TSG1N2	10		15		9		14		
			0A		0F		09		0E	
TM_A1 [6]	TSG2N1	13		24		13		23		
			0D		18		0D		17	
TM_A1 [7]	TSG2N2	19		33		19		32		
			13		21		13		20	
TM_A1 [8]	TREADV3	0		0		0		0		1CLK 刻み
			00		00		00		00	
TM_A1 [9]	TMIX	24		42		25		41		4CLK 刻み
			18		2A		19		29	
TM_A1 [10]	TBAIDIF2	2		3		2		3		1CLK 刻み
			02		03		02		03	
TM_A2 01]	TTGVD	124		124		124		124		H/2 刻み
			7C		7C		7C		7C	
TM_A2 [1]	TFP	11		11		10		10		1H 刻み
			0B		0B		0A		0A	
TM_A2 [2]	TVSTART	17		17		17		17		
			11		11		11		11	
TM_A2 [3]	TVSWEEP2E	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
TM_A2 [4]	THBAI2E	7		7		7		7		
			07		07		07		07	
TM_A2 [5]	TVSWEEP1E	10		10		10		10		
			0A		0A		0A		0A	

2. ソフトウェア説明

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考
		27万		41万		32万		47万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
TM_A2 [6]	THBA1E	17		17		17		17		1H 刻み
			11		11		11		11	
TM_A2 [7]	NSUB	256		256		256		256		
		01	00	01	00	01	00	01	00	
TM_A2 [8]	NVSTOP	6		6		6		6		
			06		06		06		06	
TM_A2 [9]	NVSTART	6		6		6		6		
		00	06	00	06	00	06	00	06	
TM_A2 [10]	VLCOUNT	288		288		288		288		
		01	20	01	20	01	20	01	20	
TM_A3 [0]	クロック選択	1		2		3		2		
			01		02		03		02	
TM_A3 [1]	PRG	2		3		2		3		
			02		03		02		03	
TM_A3 [2]	PS1	4		0		4		0		
			04		00		04		00	
TM_A3 [3]	PS2	1		2		1		2		
			01		02		01		02	
TM_A3 [4]	PAD_CK	1		3		1		3		
			01		03		01		03	
TM_A3 [5]	PMIX	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
TM_A3 [6]	センサモード	1		1		1		1		
			01		01		01		01	
TM_A3 [7]	PHG	1		1		1		1		
			01		01		01		01	
TM_A3 [8]	パルスマスク	6		6		6		6		
			06		06		06		06	
TM_A3 [9]	PLL_P	0		0		1022		340		通常内部 VCO を 使用し、PLL は 使わない
		00	00	00	00	03	FE	01	54	
TM_A3 [10]	PLL_N	0		0		547		273		
		00	00	00	00	02	23	01	11	
TM_A3 [11]	DLSP1	7		14		7		14		約 1ns 刻み
			07		0e		07		0e	
TM_A3 [12]	DLSP2	2		8		2		8		
			02		08		02		08	
TM_A3 [13]	DLRG	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
TM_A3 [14]	HSYNC マスク	0		0		0		0		テストモード
			00		00		00		00	

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考
		27万		41万		32万		47万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
TM_A3 [15]	PLL 切り替え	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
TM_A8 [0]	HD 立上り	8		28		22		36		1CLK 刻み
			08		1C		16		24	
TM_A8 [1]	HD 立下り	54		96		70		120		
			36		60		46		78	
TM_A8 [2]	SCBLK 立上り	96		142		96		141		
			60		8E		60		8D	
TM_A8 [3]	SER 立下り	43		65		42		65		
			2B		41		2A		41	
TM_A8 [4]	HSYNC 立上り	88		133		88		133		
			58		85		58		85	
TM_A8 [5]	EQ 立上り	65		98		65		98		
			41		62		40		62	
TM_A8 [7]	BF 立上り	93		139		91		139		
		00	5D	00	8B	00	5B	00	8B	
TM_A8 [8]	BF 立下り	117		175		110		168		
		00	75	00	AF	00	6E	00	A8	
TM_A8 [9]	CBLK 立下り	27		36		28		44		
			1B		24		1C		2C	
TM_A8 [10]	CBLK 立上り	131		197		141		213		
			83		C5		8D		D5	
TM_A8 [11]	CBLK2 立上り	38		56		38		56		
			26		38		26		38	
TM_A8 [12]	CBLK2 立下り	160		238		158		236		1CLK 刻み
			A0		EE		9E		EC	
TM_A8 [13]	IDP 立上り	30		44		29		43		
			1E		2C		1D		2B	
TM_A8 [14]	IDP 立下り	170		254		168		252		
			AA		FE		A8		FC	
TM_A10 [0]	H カウント 1	1		1		1		1		32 画素刻み
			01		01		01		01	
TM_A10 [1]	H カウント 2	5		7		5		7		
			05		07		05		07	
TM_A10 [2]	H カウント 3	9		13		9		13		
			09		0D		09		0D	
TM_A10 [3]	H カウント 4	13		19		13		19		
			0D		13		0D		13	

2. ソフトウェア説明

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考	
		27万		41万		32万		47万			
		decimal		decimal		decimal		decimal			
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)		
TM_A10 [4]	H カウント 5	17		25		17		25		32 画素刻み	
			11		19		11		19		
TM_A10 [5]	H カウント 6	19		28		19		28			
			13		1C		13		1C		
TM_A10 [6]	スキャン H スタート	2		2		2		2			
			02		02		02		02		
TM_A10 [7]	AIW_HG スタート	0		0		0		0			4 画素刻み
			00		00		00		00		
TM_A10 [8]	AIW_HG ストップ	128		192		125		188			
			80		C0		7D		BC		
TM_A10 [9]	V カウント 1	6		6		7		7		16 ライン刻み	
			06		06		07		07		
TM_A10 [10]	V カウント 2	6		6		7		7			
			06		06		07		07		
TM_A10 [11]	V カウント 3	6		6		7		7			
			06		06		07		07		
TM_A10 [12]	V カウント 4	11		11		13		13			
			0B		0B		0D		0D		
TM_A10 [13]	V カウント 5	11		11		13		13			
			0B		0B		0D		0D		
TM_A10 [14]	スキャン V スタート	2		2		2		2			
			02		02		02		02		
TM_A11 [0]	WB_HG スタート	1		1		1		1		32 画素刻み	
			01		01		01		01		
TM_A11 [1]	WB_HG ストップ	15		23		15		23			
			0F		17		0F		17		
TM_A11 [2]	WB_VG スタート	10		10		10		10		2 ライン刻み	
			0A		0A		0A		0A		
TM_A11 [3]	WB_VG ストップ	110		110		130		130			
			6E		6E		82		82		
TM_A11 [4]	IR_RMS	0		0		0		0			
			00		00		00		00		
TM_A11 [5]	IR_RME	255		255		255		255			
			FF		FF		FF		FF		
TM_A12 [2]	AF 表示 HG スタート	0		0		0		0		4 画素刻み	
			00		00		00		00		
TM_A12 [3]	AF 表示 HG ストップ	128		192		125		188			
			80		C0		7D		BC		

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考
		27 万		41 万		32 万		47 万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
TM_A12 [6]	AF 表示 ON/OFF	1		1		1		1		
			01		01		01		01	
TM_A12 [7]	AF_HG スタート	0		0		0		0		2 画素刻み
		00	00	00	00	00	00	00	00	
TM_A12 [8]	AF_HG ストップ	256		384		250		376		
		01	00	01	80	00	FA	01	78	
TM_A12 [9]	AF_VG スタート	10		10		10		10		1 ライン刻み
		00	0A	00	0A	00	0A	00	0A	
TM_A12 [10]	AF_VG ストップ	220		220		260		260		
		00	DC	00	DC	01	04	01	04	
TM_A15 [0]	テストクロック モード	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
TM_A15 [1]	感度, 読み出し法	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
TM_A15 [2]	テストモード	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
TM_A15 [13]	テレビモード 切り替え	0		0		1		1		
			00		00		01		01	
TM_A15 [15]	カウンタクリア, テストクロック	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
AE_ [0]	LPF 切り替え	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
AE_ [1]	コントラスト H レベル	512		512		512		512		
		00	02	00	02	00	02	00	02	
AE_ [2]	コントラスト L レベル	512		512		512		512		
		00	02	00	02	00	02	00	02	
AE_ [3]	コントラストモード 切替え	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
AE_ [4]	ピーク領域	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
AE_ [5-0]	Knee レベル	4		4		4		4		50%に設定
			04		04		04		04	
AE_ [5-1]	Knee 傾き	2		2		2		2		1/4 に設定
			02		02		02		02	
AE_ [6]	セットアップ切替え	0		0		0		0		オートセット アップ時=1
			00		00		00		00	
AE_ [7]	テストモード	0		0		0		0		
			00		00		00		00	

2. ソフトウェア説明

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考		
		27 万		41 万		32 万		47 万				
		decimal		decimal		decimal		decimal				
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)			
AWB_ [0]	オフセット(Mg-G)	32		32		32		32		オフセットは AWB の動作により 可変する		
			20		20		20		20			
AWB_ [1]	オフセット(R-B)	32		32		32		32				
			20		20		20		20			
AWB_ [2]	傾き(aMGL)	-32		-32		-32		-32			傾きはAWBの動作により 可変する	
			A0		A0		A0		A0			
AWB_ [3]	傾き(aMGH)	32		32		32		32				
			20		20		20		20			
AWB_ [4]	傾き(aRBL)	-32		-32		-32		-32				
			A0		A0		A0		A0			
AWB_ [5]	傾き(aRBH)	32		32		32		32				
			20		20		20		20			
AWB_ [6]	底辺(bMGL)	-127		-127		-127		-127				底辺はAWBの動作により 可変する
			FF		FF		FF		FF			
AWB_ [7]	底辺(bMGH)	127		127		127		127				
			7F		7F		7F		7F			
AWB_ [8]	底辺(bRBL)	-127		-127		-127		-127				
			FF		FF		FF		FF			
AWB_ [9]	底辺(bRBH)	127		127		127		127				
			7F		7F		7F		7F			
AWB_ [10]	Y_Low	5		5		5		5				
			05		05		05		05			
AWB_ [11]	Y_Hi	17		17		17		17				
			11		11		11		11			
AWB_ [12]	オフセット DEC (Mg-G)	0		0		0		0				
			00		00		00		00			
AWB_ [13]	オフセット DEC (R-B)	0		0		0		0				
			00		00		00		00			
AWB_ [15]	テストモード	0		0		0		0				
			00		00		00		00			
AF_ [0]	HPF 帯域選択	13		13		13		13		Aフィルタの fc=fs/16 Bフィルタの fc=fs/32		
			0D		0D		0D		0D			
AF_ [1]	ベースクリップ	4, 2		4, 2		4, 2		4, 2		2の補数		
			CE		CE		CE		CE			
AF_ [2]	ハイライト検出 スレッシュ	64		64		64		64		全ビット反転		
			BF		BF		BF		BF			
AF_ [3]	ハイライト画郭 切り替え	0		0		0		0				
			00		00		00		00			
AF_ [7]	テストモード	0		0		0		0				
			00		00		00		00			

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考
		27万		41万		32万		47万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
ZM_[0]	VOFFO	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
	VOFFE	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
	HOFF	0		0		0		0		
			00		00		00		00	
	VMAG	0		0		0		0		
		00		00		00		00		
HMAG	0		0		0		0			
		00		00		00		00		
モード										
		FF		FF		FF		FF		
ZM_[1]	HSTART	0		0		128		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
	HSTOP	516		768		516		768		
		02	04	03	00	02	04	03	00	
	MP	65,535		65,535		65,535		65,535		
FF		FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF		
ZM_[2]	MRBE	26		43		26		43		
			1A		2B		1A		2B	
	MRBS	10		16		10		16		
			0A		10		0A		10	
	MWBE	30		47		30		47		
			1E		2F		1E		2F	
	MWBS	14		20		14		20		
			0E		14		0E		14	
	HCPS	20		30		20		30		
			14		1E		14		1E	
	HCPE	24		34		24		34		
			18		22		18		22	
ZM_[5]	etc.1									
			FF		FF		FF		FF	
	MEMSET									
		FF		FF		FF		FF		
ZM_[6]	etc.2									
			FF		FF		FF		FF	
	CEBSW									
		FF		FF		FF		FF		

2. ソフトウェア説明

HD49352NP/353NP を使用する場合

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考
		27 万		41 万		27 万		41 万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
00	PGA Gain	707		707		707		707		
		02	C3	02	C3	02	C3	02	C3	
01	Filter	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
02	Clamp	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
03	Dummy Clamp	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
04	Gray Code	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
05	Monitor	256		256		256		256		
		01	00	01	00	01	00	01	00	
06	New Function	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
07	Test 1	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
08	twob/Tcan	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
09	T_data	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
0A	H12_DL	16384		16384		16384		16384		
		40	00	40	00	40	00	40	00	
0B	RG_tf/tr	12346		12346		12346		12346		
		30	3A	30	3A	30	3A	30	3A	
0C	SP12_DL	8197		8197		8197		8197		
		20	05	20	05	20	05	20	05	
0D	ADCK_DL	707		707		707		707		
		02	C3	02	C3	02	C3	02	C3	
0E	PD_TEST	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
10	H_msk_S	16		30		20		30		
		00	10	00	1E	00	14	00	1E	
11	H_msk_E	69		107		72		121		
		00	45	00	6B	00	48	00	79	
12	obp_tf	0		5		2		5		
		00	00	00	05	00	02	00	05	
13	obp_tr	12		26		16		26		
		00	0C	00	1A	00	10	00	1A	
14	W_obp_tf	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
15	W_obp_tr	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	

アドレス	データ名	NTSC				PAL				備考
		27万		41万		27万		41万		
		decimal		decimal		decimal		decimal		
		STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	STD2 (hex)	STD1 (hex)	
16	pblk_tf	16		30		20		30		
		00	10	00	1E	00	14	00	1E	
17	pblk_tr	69		102		72		121		
		00	45	00	66	00	48	00	79	
18	cpdm_tf	73		111		76		125		
		00	49	00	6F	00	4C	00	7D	
19	cpdm_tr	81		118		84		137		
		00	51	00	76	00	54	00	89	
1A	pblk_S	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
1B	pblk_E	28		16		16		16		
		00	1C	00	10	00	10	00	10	
1C	V_obp_S	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
1D	V_obp_E	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
20	H_mix_dffset	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
21	H_mix_cycle	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
22	H_mix_start1	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
23	H_mix_start2	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
24	H_mix_start3	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
25	H_mix_start4	0		0		0		0		
		00	00	00	00	00	00	00	00	
26	H_mix_width	0		0		0		0		
		00	00	00	00	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ガ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。

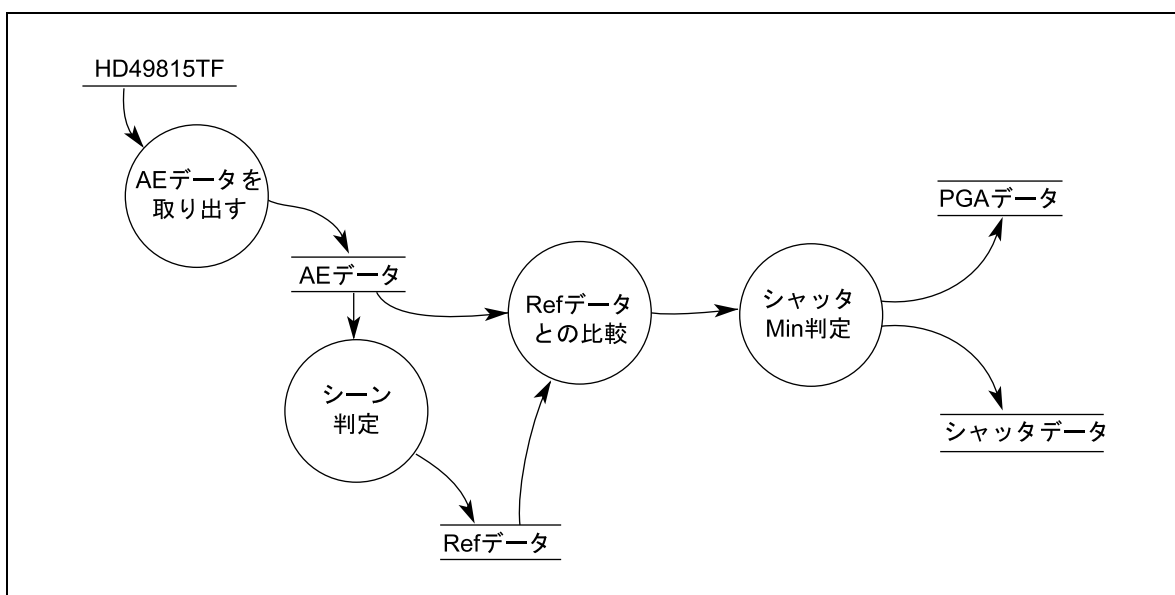


図2.4 AE データフロー

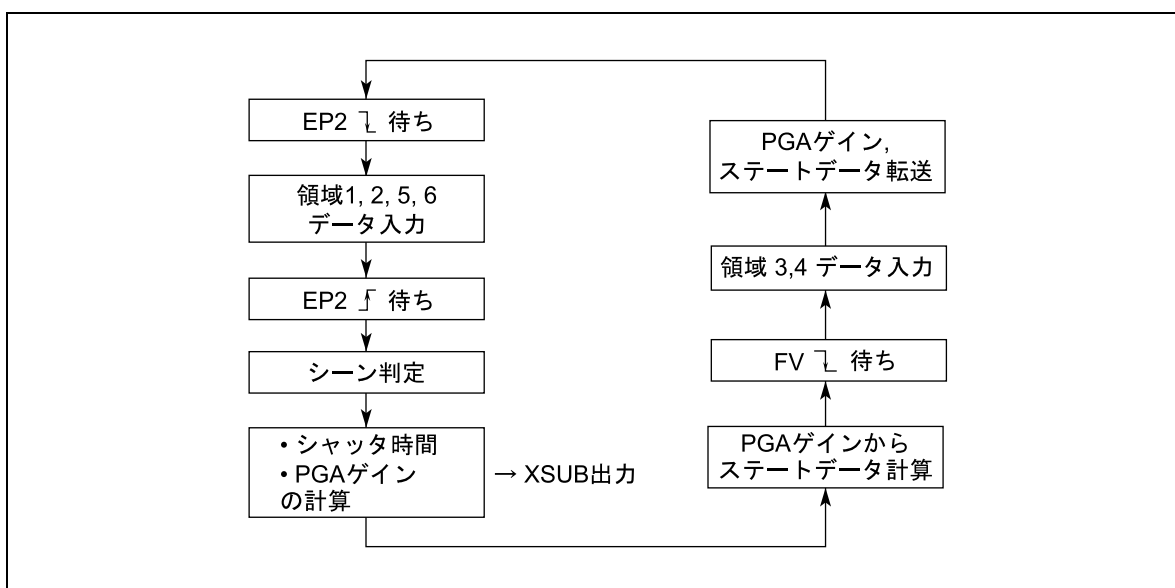


図2.5 AE 制御状態遷移

2.3.2 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。

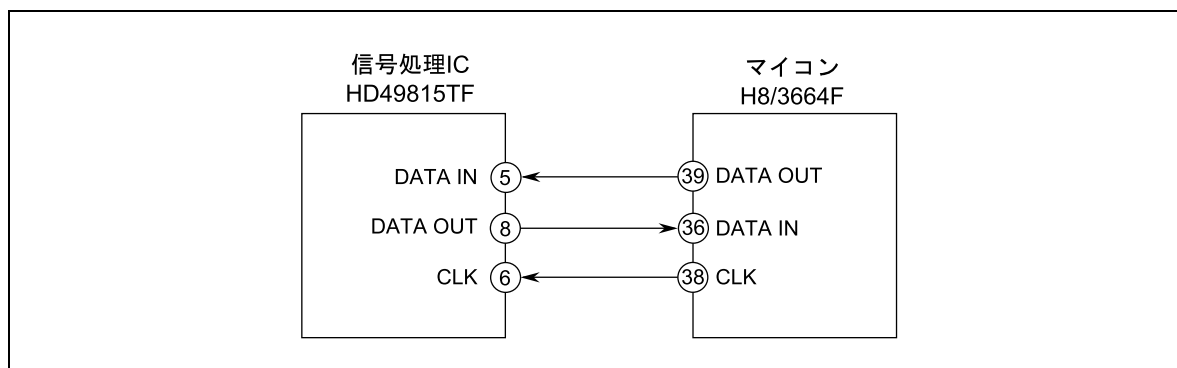


図2.6 マイコンと信号処理 IC の接続

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	ステータスデータ転送ポート
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)

2. ソフトウェア説明

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。

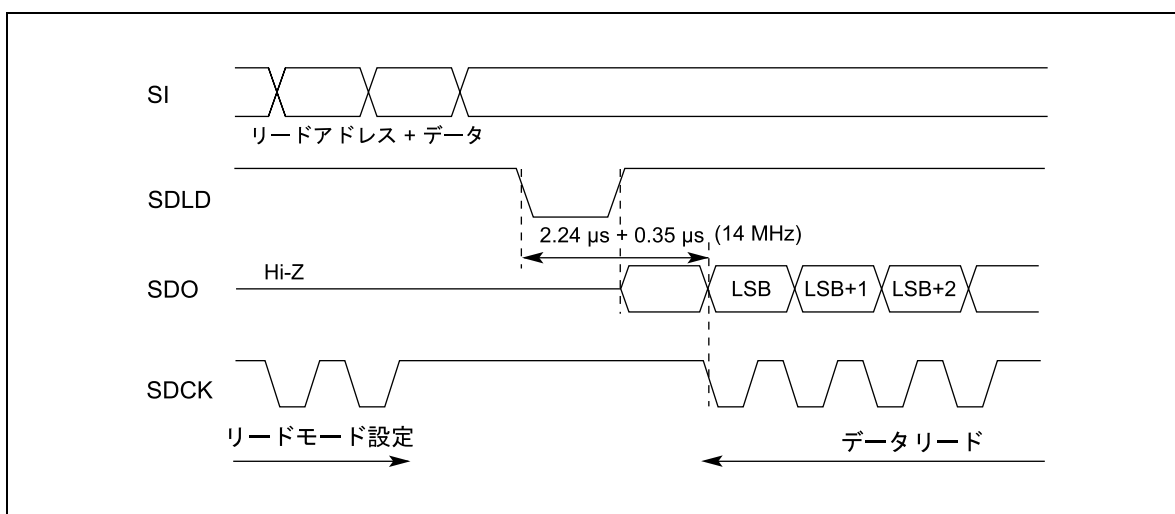


図2.7 AE 検出データ転送タイミング

2.3.3 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。

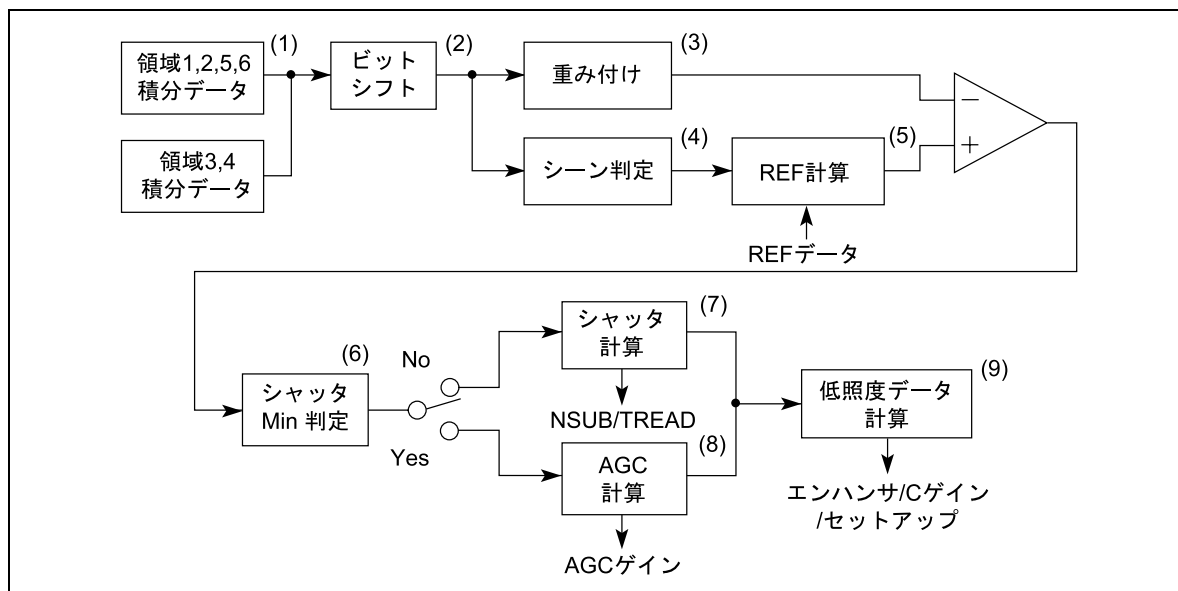


図2.8 AE ソフトウェアブロック

(1) アイリスデータ検出部

(a) 画面分割

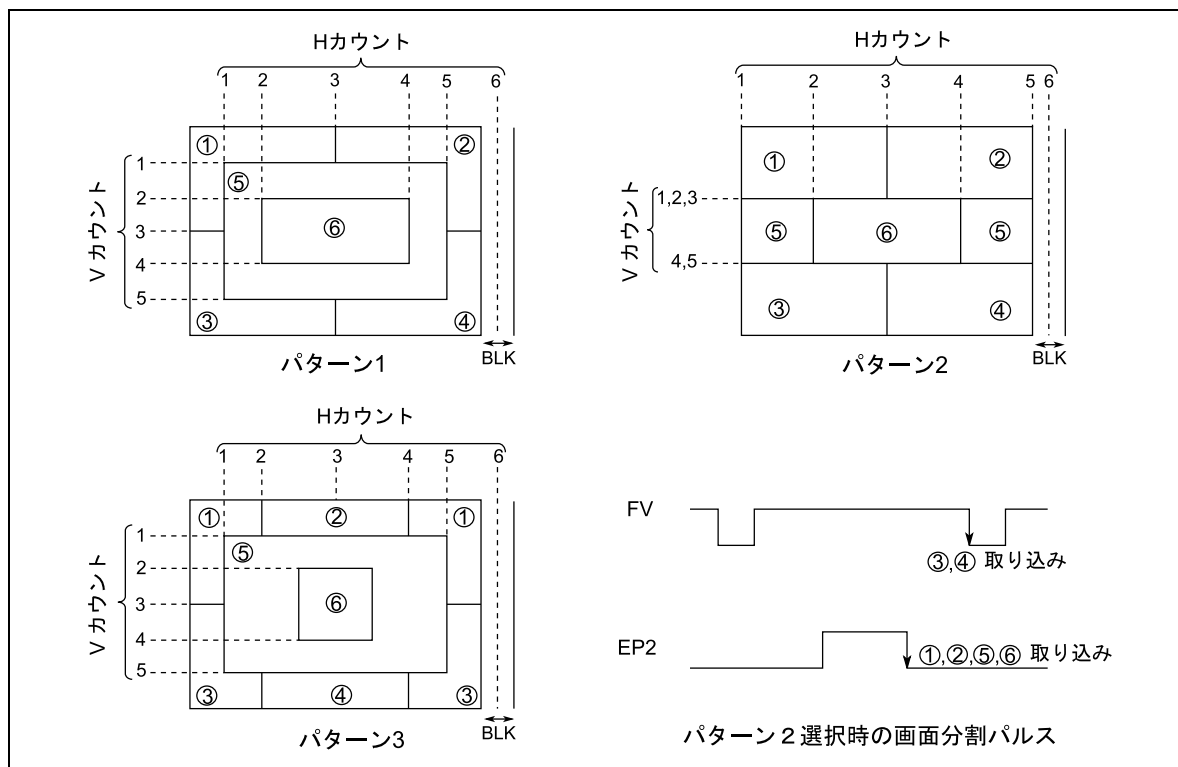


図2.9 画面分割設定法

2. ソフトウェア説明

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		PAL	
		27万	41万	32万	47万
H有効画素数		510	768	500	752
V有効ライン数		246	246	291	291
Hカウント1		1	1	1	1
Hカウント2		5	7	5	7
Hカウント3		9	13	9	13
Hカウント4		13	19	13	19
Hカウント5		17	25	17	25
Hカウント6		19	28	19	28
Vカウント1,2,3		6	6	7	7
Vカウント4,5		11	11	13	13
ブ ロ ッ ク 数	領域1	8×6=48	12×6=72	8×7=56	12×7=84
	領域2	8×6=48	12×6=72	8×7=56	12×7=84
	領域3	8×5=40	12×5=60	8×6=48	12×6=72
	領域4	8×5=40	12×5=60	8×6=48	12×6=72
	領域5	8×5=40	12×5=60	8×6=48	12×6=72
	領域6	8×5=40	12×5=60	8×6=48	12×6=72

(b) 検出データの数値

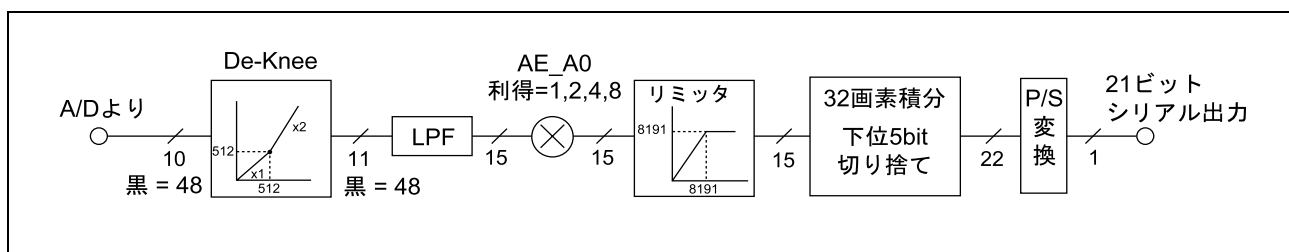


図2.10 アイリスデータ検出回路

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。

表2.4 アイリス検出積分データ

		NTSC		PAL		備考
		27万	41万	32万	47万	
DSP 入力	黒レベル	48	48	48	48	
	50%	304	304	304	304	
	100%	560	560	560	560	
	Max	1,023	1,023	1,023	1,023	
De-Knee 後	黒レベル	48	48	48	48	
	50%	304	304	304	304	
	100%	560	560	560	560	
	Max	1,486	1,486	1,486	1,486	
1 ブロックのデータ	黒レベル	768	768	768	768	1 ブロック = 32 画素 × 16 ライン × (1/32)
	50%	4,864	4,864	4,864	4,864	
	100%	8,960	8,960	8,960	8,960	
	Max	23,776	23,776	23,776	23,776	
領域 6 のデータ	ブロック数	40	60	48	72	22 ビット Max は 4,194,303
	黒レベル	30,720	46,080	36,864	55,296	
	50%	194,560	291,840	233,472	350,208	
	100%	358,400	537,600	430,080	645,120	
	Max	951,040	1,426,560	1,141,248	1,711,872	
マイコン入力	黒レベル	15,360	23,040	18,432	27,648	シリアル 21 ビット Max は 2,097,151 (1 ビット切り捨て)
	50%	97,280	145,920	116,736	175,104	
	100%	179,200	268,800	215,040	322,560	
	Max	475,520	713,280	570,624	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-SF29/SF30 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		PAL		備考
		27万	41万	32万	47万	
8 ビット切り捨て (領域 6)	黒レベル	60	90	72	108	マイコンに 取り込むデータ
	50%	380	570	456	684	
	100%	700	1,050	840	1,260	
	Max	1,857	2,786	2,229	3,343	

2. ソフトウェア説明

(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。

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

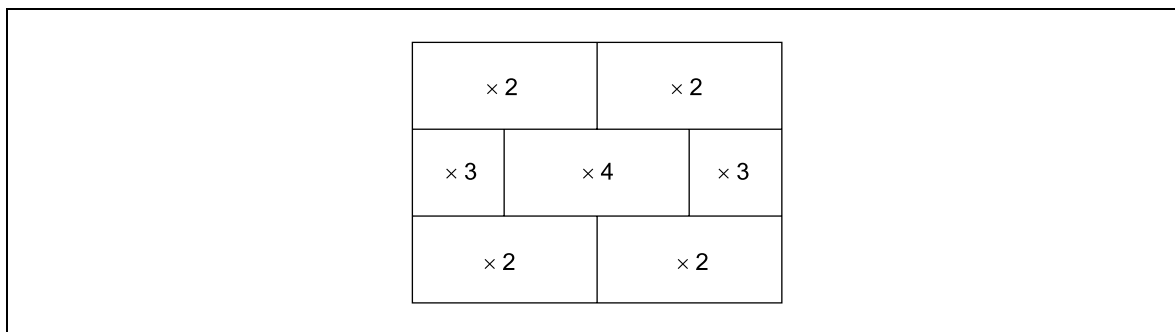


図2.11 各領域の重み付け

表2.6 重み付け後のアイリスデータ

		NTSC		PAL		備考
		27 万	41 万	32 万	47 万	
黒レベル減算後 (領域 6)	黒レベル	0	0	0	0	16 ビットの Max は 65,535
	50%	320	480	384	576	
	100%	640	960	768	1,152	
	Max	1,797	2,696	2,156	3,234	
重み付け後 (1 フィールド)	黒レベル	0	0	0	0	
	50%	4,800	7,200	5,760	8,640	
	100%	9,600	14,400	11,520	17,280	
	Max	26,955	40,440	32,340	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-SF29/SF30 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。

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

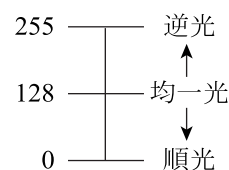
この式の結果から、以下のようにシーン判定をしています。

$K_{BACK} > 128$: 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。



(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-SF29/SF30 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

	NTSC		PAL		備考
	27 万	41 万	32 万	47 万	
YREF	75	112	90	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_{LPYR} 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

2. ソフトウェア説明

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、リニアリティー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。HD49352NP/353NP の PGA ゲインの分解能は 0 ~ 1023 (-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。

(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。

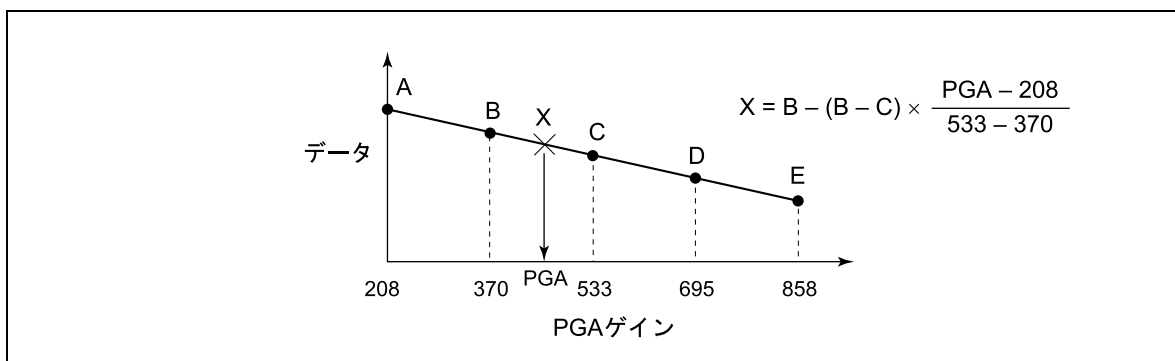


図2.12 低照度データ制御

表 2.9 に MV-SF29/SF30 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

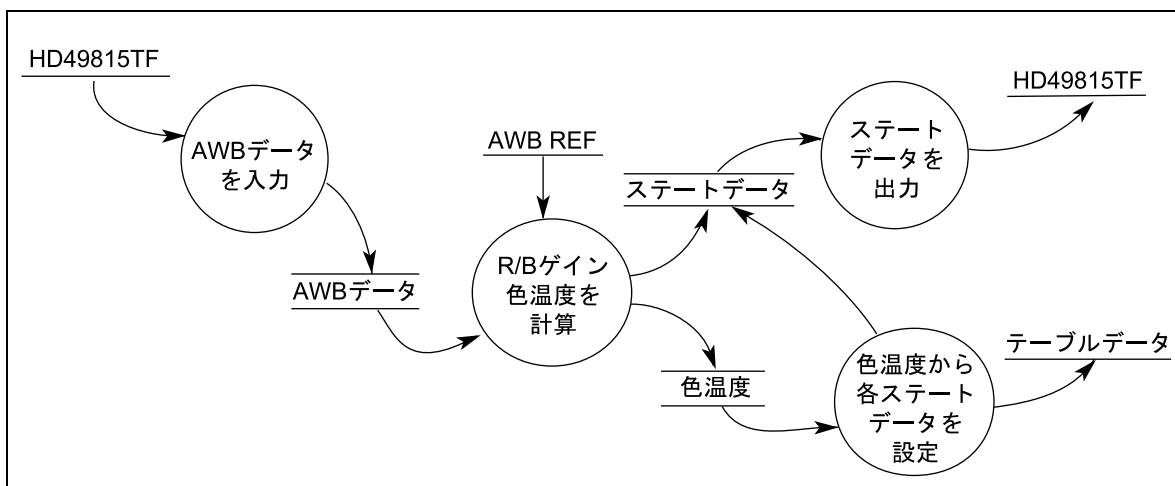


図2.13 AWB データフロー

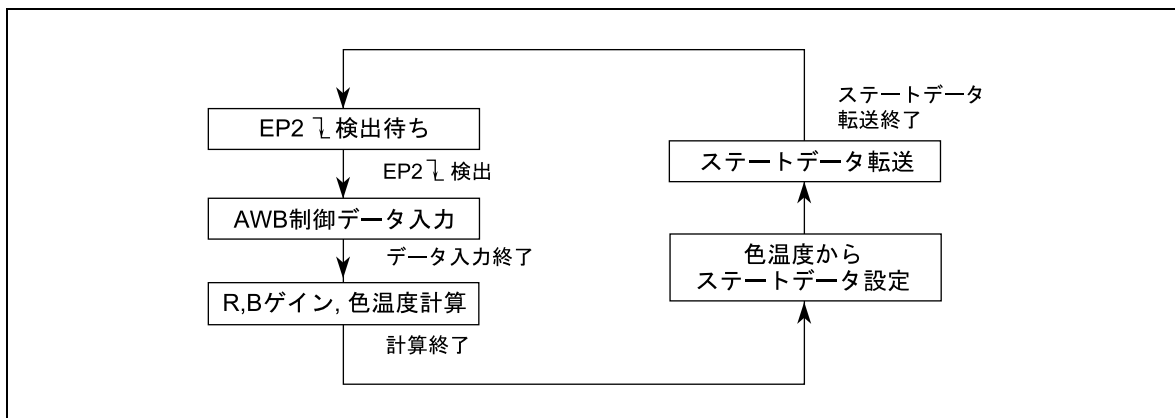


図2.14 AWB 制御状態遷移

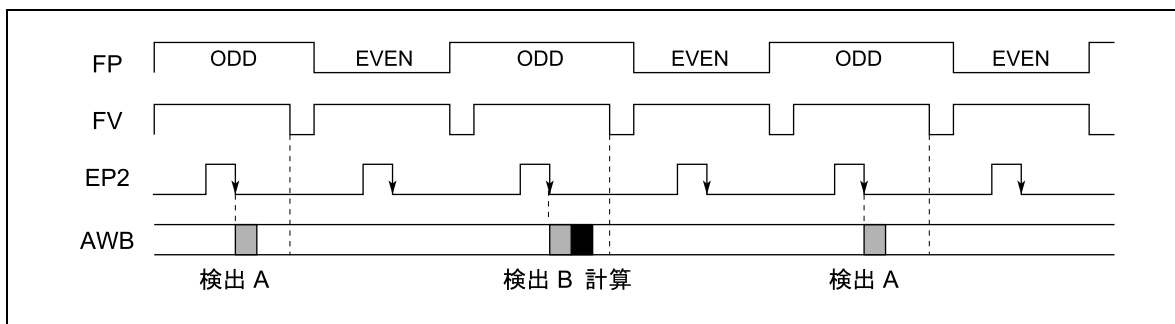


図2.15 AWB マイコン処理タイミング

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。

2.4.2 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。

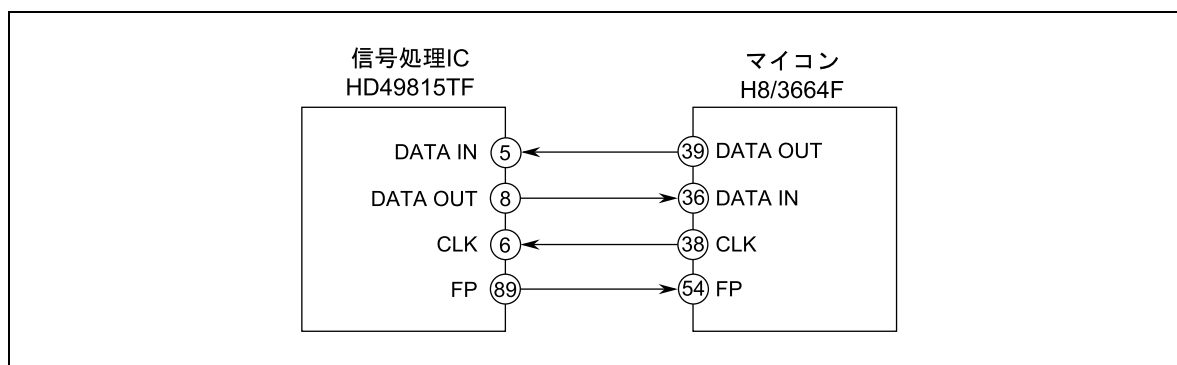


図2.16 マイコンと信号処理 IC の接続

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

2. ソフトウェア説明

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。

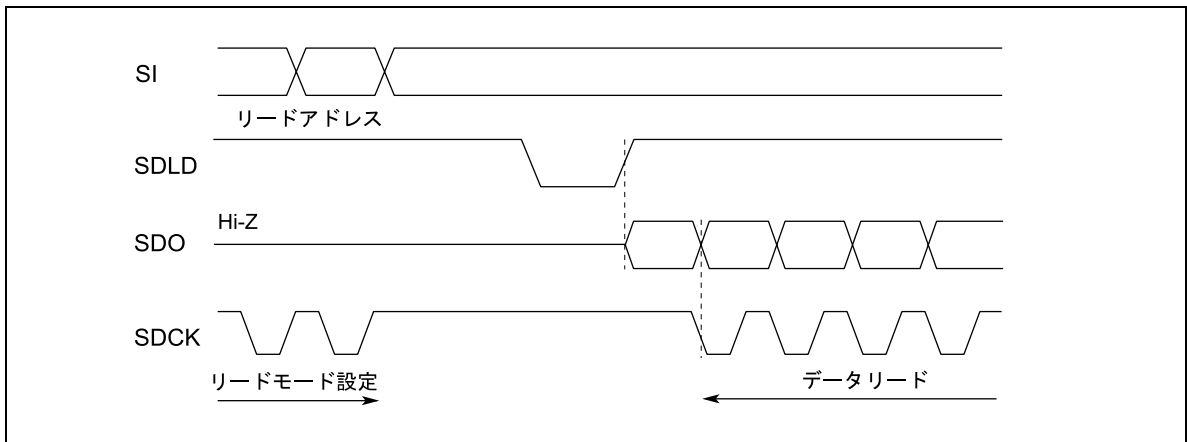


図2.17 AWB 検出データ転送タイミング

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。

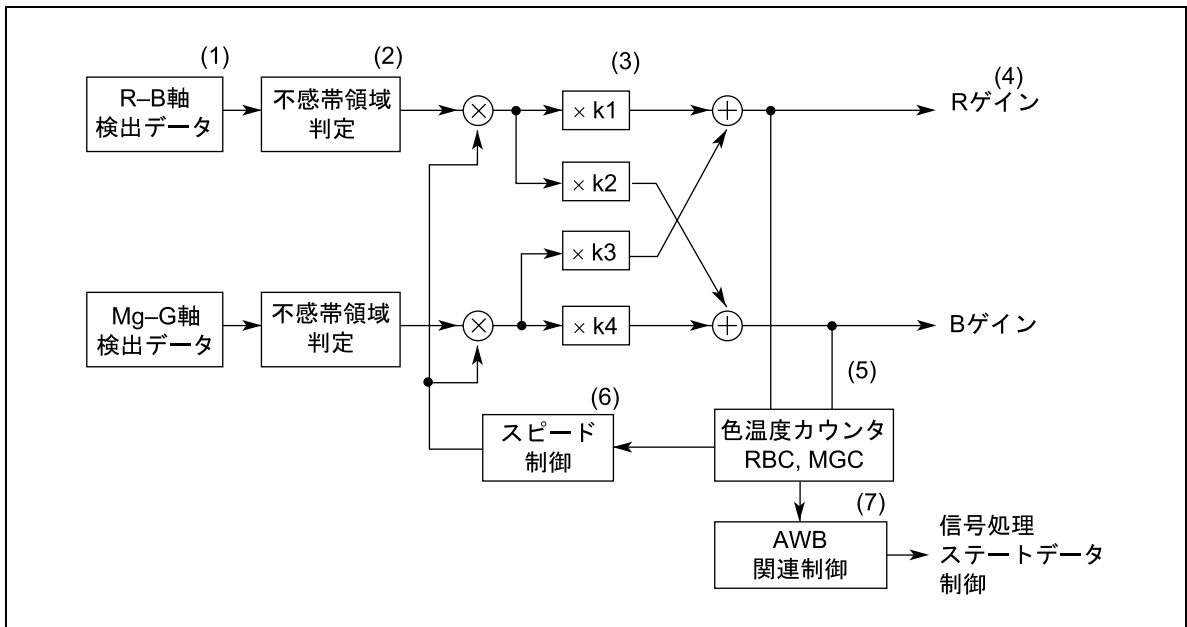


図2.18 AWB ソフトウェアブロック

(1) AWB データ検出部

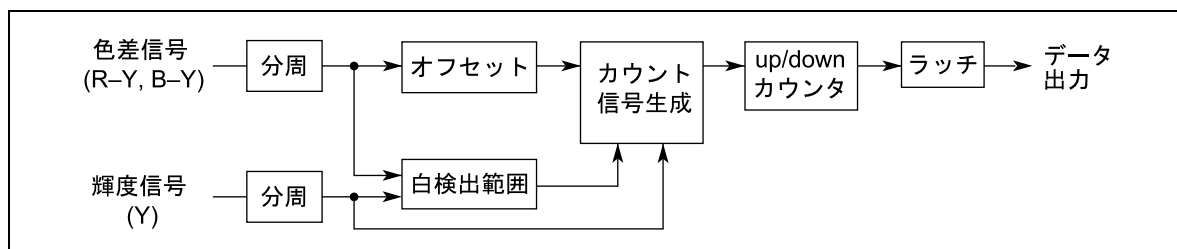


図2.19 AWB データ検出回路

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-SF29/SF30 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。

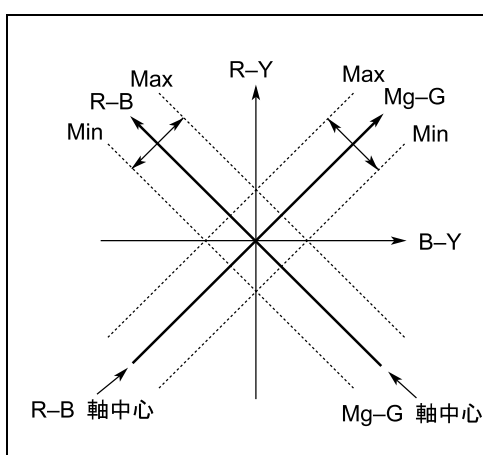


図2.20 色差平面 (ベクトル図)

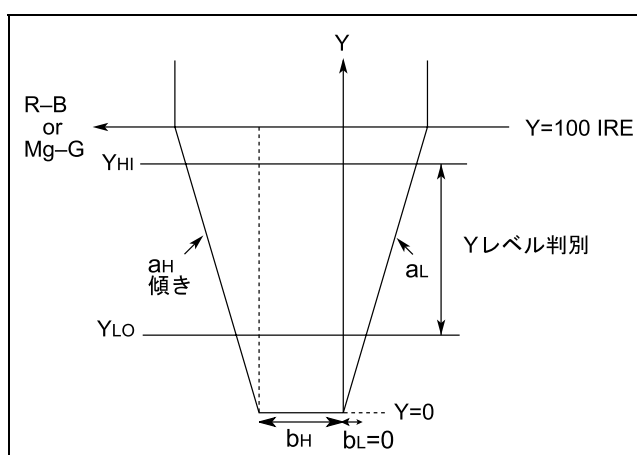


図2.21 白検出範囲

2. ソフトウェア説明

表 2.12に MV-SF29/SF30 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-SF29/SF30 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

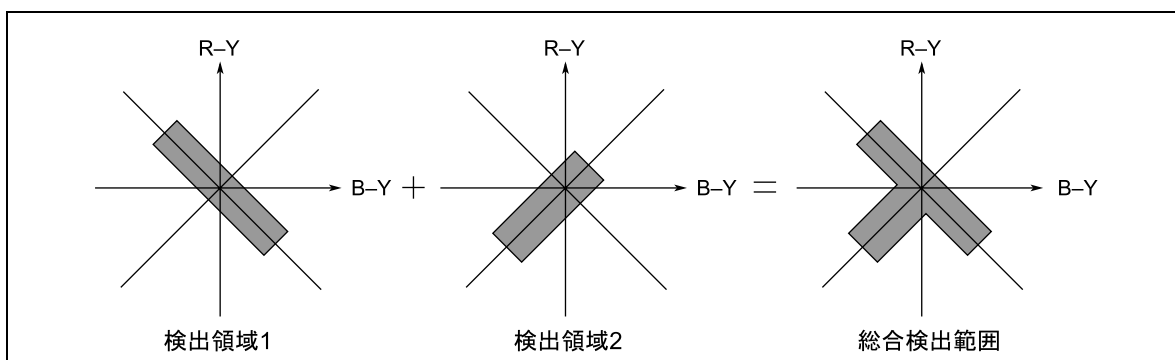


図2.22 AWB の検出範囲

• 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-SF29/SF30 では、表 2.13のように設定しています。

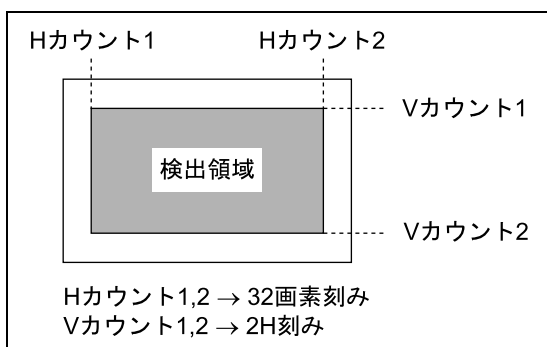


図2.23 AWB のウィンドウ

表2.13 AWB ウィンドウの設定

	NTSC		PAL	
	27 万	41 万	32 万	47 万
H カウント 1	1	1	1	1
H カウント 2	15	23	15	23
V カウント 1	10	10	10	10
V カウント 2	110	110	130	130

- 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-SF29/SF30 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-SF29/SF30 では不感帯領域を±4 としています。

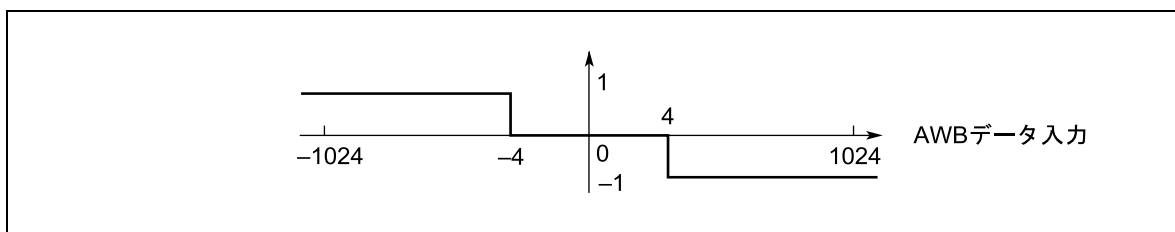


図2.24 不感帯領域

(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。

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

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

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

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

ただし、 D8 = 1 固定

式 (2-3-3) に R,B ゲインの式を示します。ステートデータの説明資料では小数表示でしたが、ここ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 (× 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。

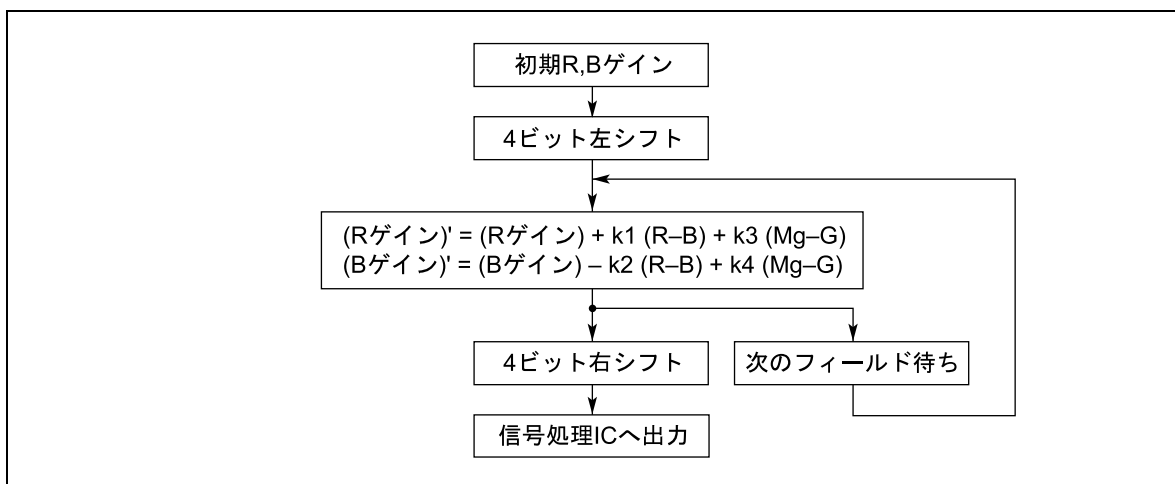


図2.25 R, B ゲイン計算フロー

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

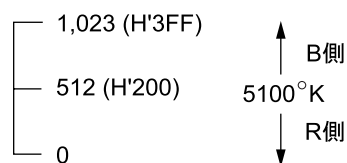
初期の R, B ゲインと現在の R, B ゲインから色温度カウンタを作成します。(R-B) 軸のカウンタを RBC、(Mg-G) 軸のカウンタを MGC と定義すると、RBC の値から色温度を推定することができます。RBC と MGC の計算方法を以下に述べます。

- RBC

R ゲインと B ゲインの差から色温度を計算します。

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

この計算より、



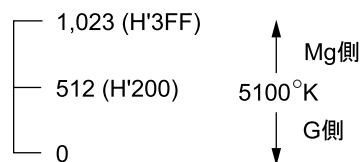
と推定することができます。

- MGC

R ゲインと B ゲインの和から色温度を計算します。

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

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 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。

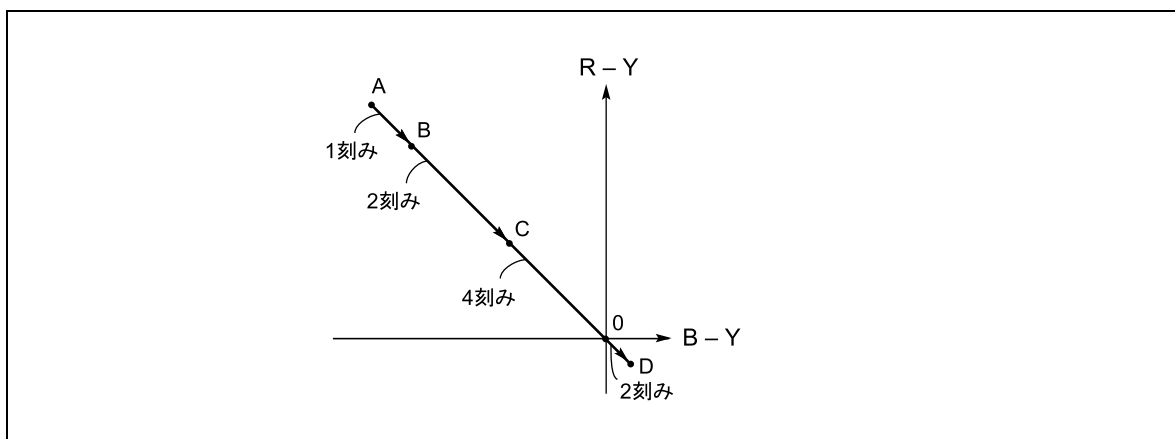


図2.26 AWB スピード制御

(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)

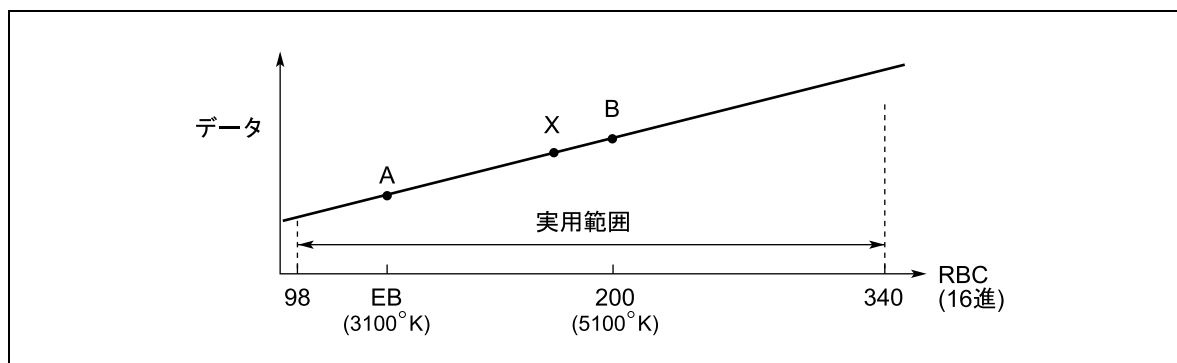


図2.27 色温度変化とデータ制御

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 _{RBLL}	-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 _{RBLL}	-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

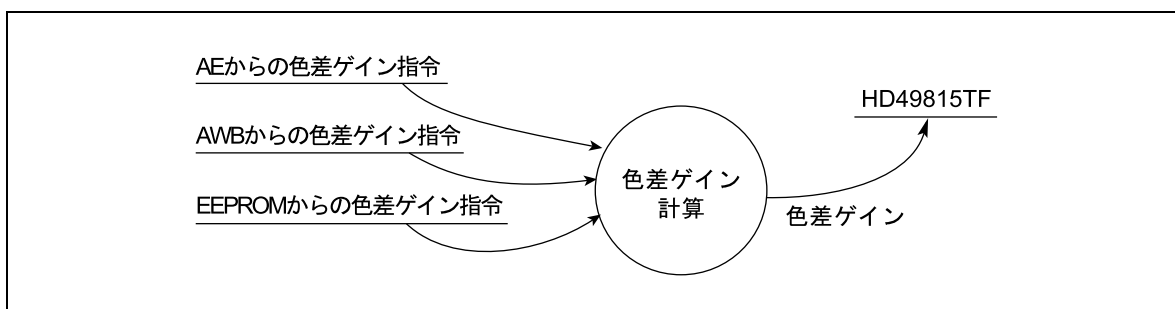


図2.28 色差ゲイン計算のデータフロー

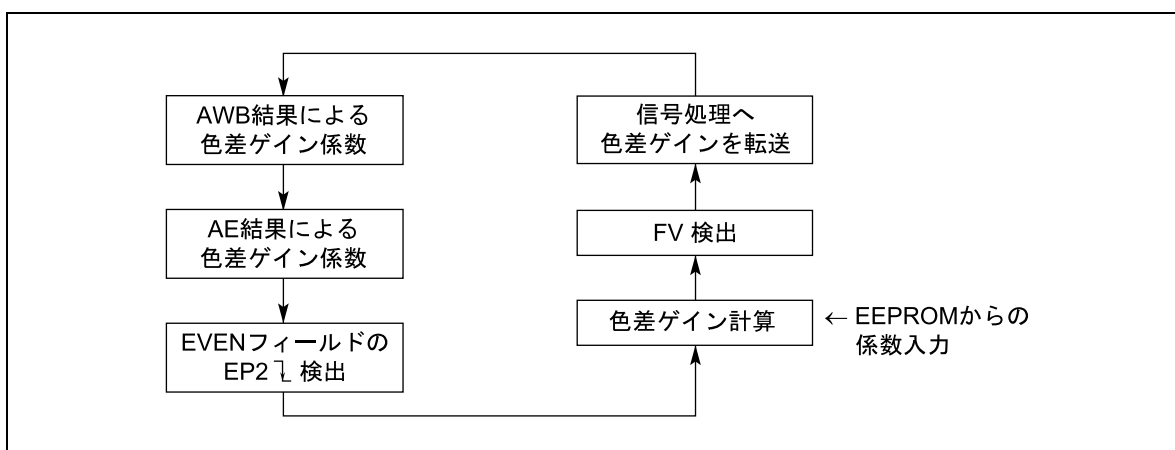


図2.29 色差ゲイン計算の状態遷移

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-SF29/SF30 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 にフリッカ発生の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-SF29/SF30 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。

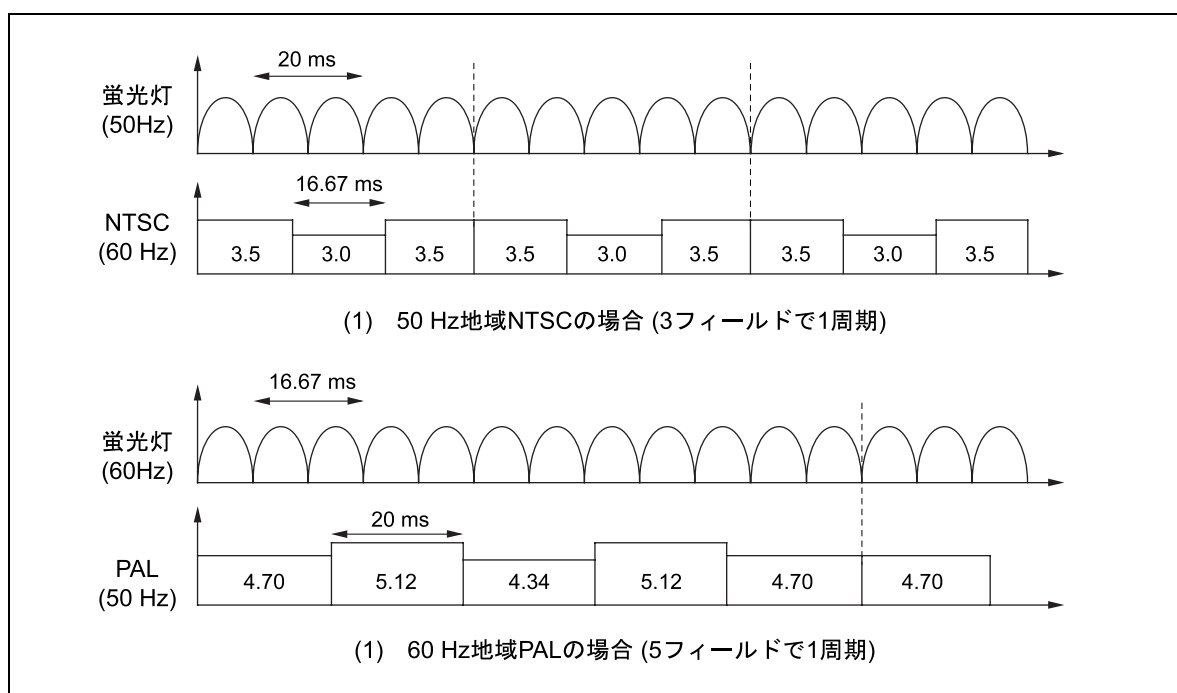


図2.30 フリッカ発生のメカニズム

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。

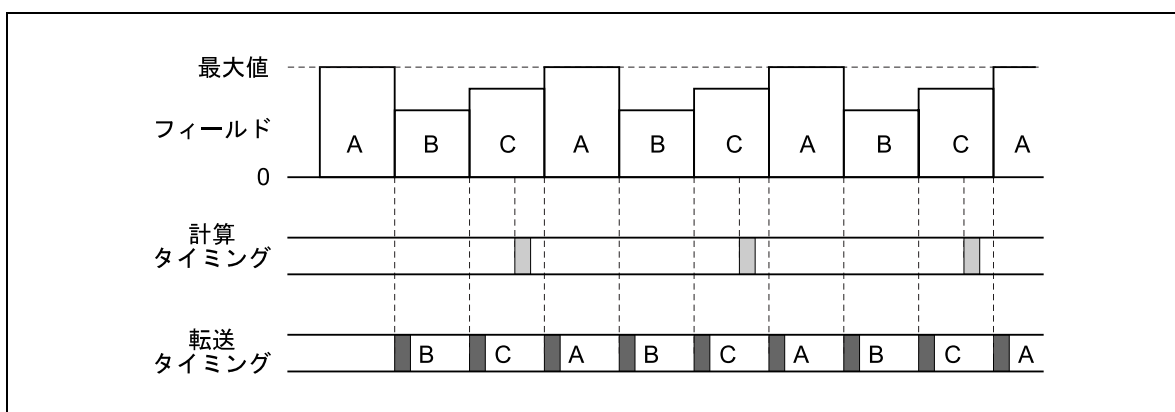


図2.31 フリッカキャンセラの処理タイミング

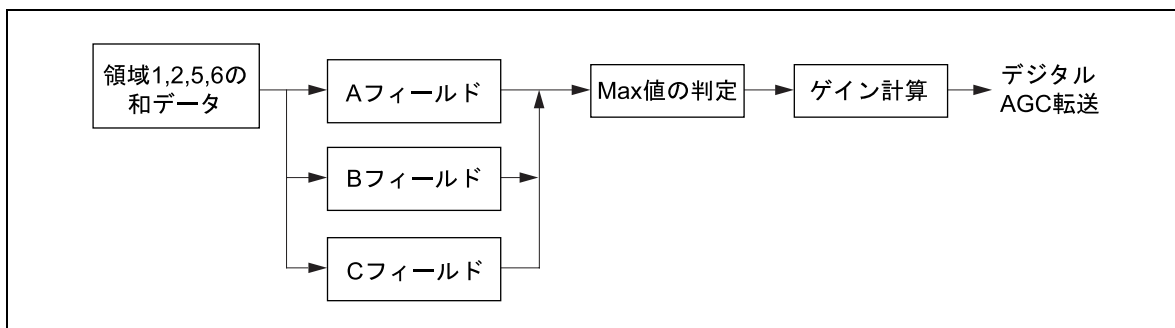


図2.32 フリッカキャンセラの処理ブロック

(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-SF29/SF30 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)

- 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。
- 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。
- Max が 3 フィールドの時 :up/down しない。
- 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。

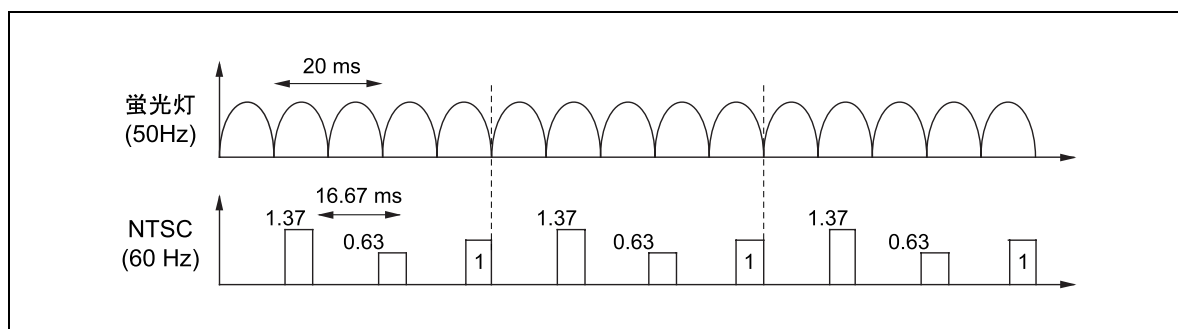


図2.33 高速シャッタ時 (1/200) の信号レベル

2.7 電子ズーム

2.7.1 電子ズームのメカニズム

電子ズーム処理の遷移を図 2.34に示します。

通常 CCD イメージセンサで受けた映像は、TG により電荷転送タイミングを制御しています。電子ズームでは、マイコンからのソフトウェアによって TG の駆動タイミングを制御し、図 2.34 (1) に示すように画面の不要部分を掃き出し、有効部分のみ映像信号として転送します。有効部分のみ転送することによって、同図(2)のように信号が欠けた映像となってしまいます。そこで電子ズーム処理内で 256 階調のリニア内挿補間を行い、同図(3)のような画面を作り出します。

さらに水平方向は電子ズーム IC 内蔵のラインメモリを使用し、その読み出し開始位置および読み出し終了位置を指定することで、水平方向の引き伸ばしを実行します。垂直方向と同様にリニア内挿補間を行い、同図(4)のような映像を実現しています。

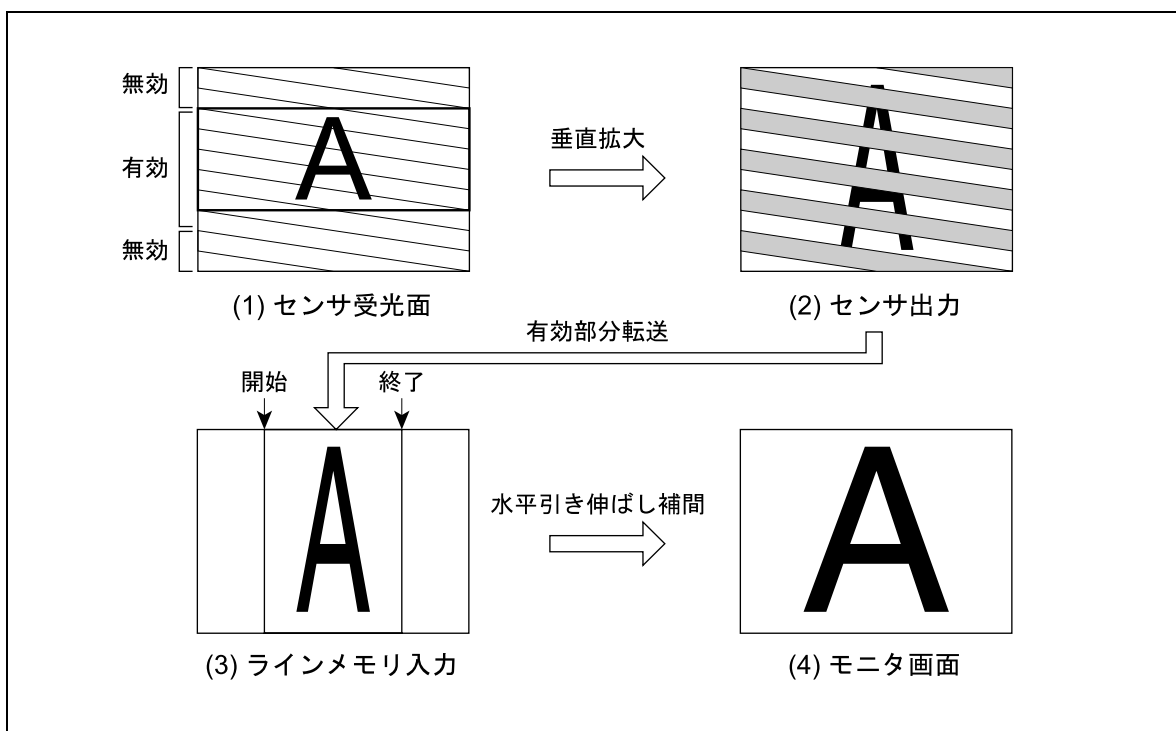


図2.34 電子ズーム処理遷移

2.7.2 ズーム制御例

図 2.35、表 2.15に電子ズーム制御に必要なデータを示します。このデータをソフトウェアで管理、処理することで、電子ズームを実現しています。

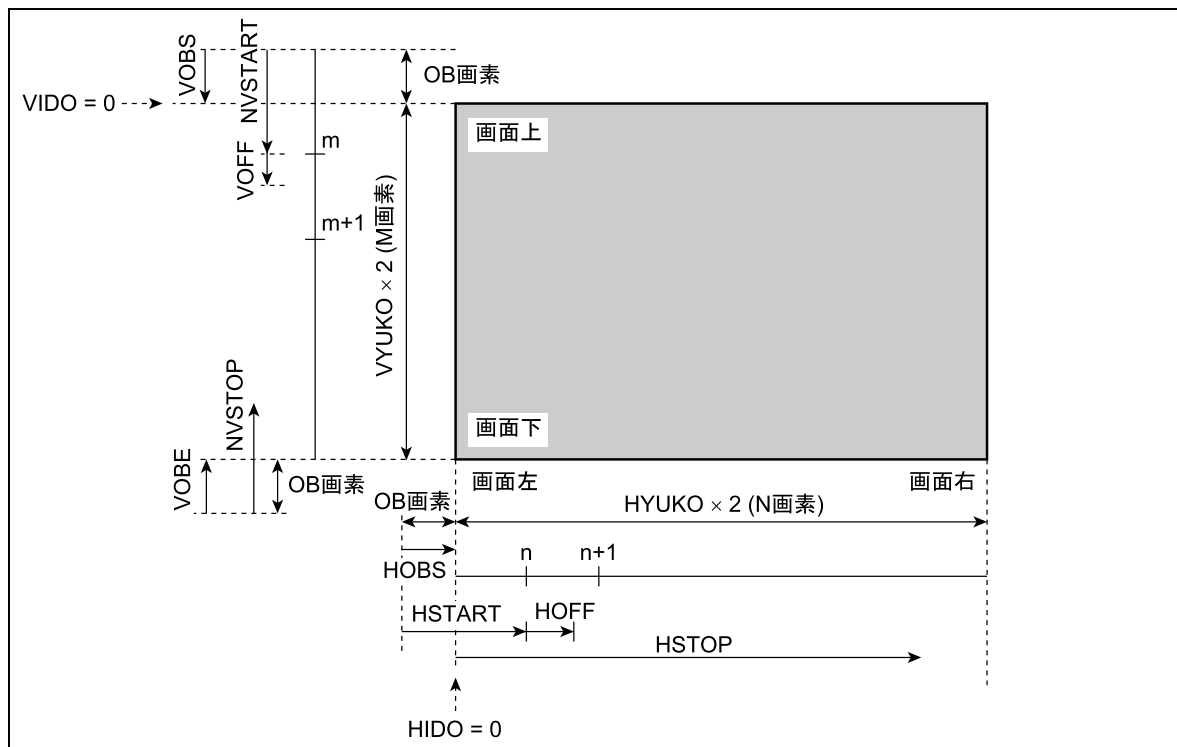


図2.35 電子ズーム制御データ

表2.15 電子ズーム制御データ

記号	内容	注
HMAG	H方向の電子ズーム倍率パラメータ 0~255 (1倍で0, 256倍で255)	1
HSTART	ラインメモリ書き込み開始アドレス (単位: 1画素)	1
HSTOP	ラインメモリ書き込み終了アドレス (単位: 1画素)	1
HOFF	H方向の補間演算オフセット (単位: 1画素/256)	1
HOBS	CCD センサの H 方向オプティカルブラック (前) 画素数 (単位: 1画素)	2
HYUKO	CCD センサの H 方向有効画素 ÷ 2 (単位: 1画素)	2
HIDO	H 方向の手振れ補正画素数 (単位: 1画素)	2
VMAG	V方向の電子ズーム倍率パラメータ 0~255 (1倍で0, 256倍で255)	1
NVSTART	出画前の信号掃き出しの画素数 (単位: 1画素)	3
NVSTOP	出画後の信号掃き出しの画素数 (単位: 2画素)	3
VOFFO	Odd フィールドにおける V 方向の補間演算オフセット (単位: 2画素/256)	1
VOFFE	Even フィールドにおける V 方向の補間演算オフセット (単位: 2画素/256)	1
VOBS	CCD センサの V 方向オプティカルブラック (前) 画素数 (単位: 1画素)	2
VOBE	CCD センサの V 方向オプティカルブラック (後) 画素数 (単位: 1画素)	2
VYUKO	CCD センサの V 方向有効画素 ÷ 2 (単位: 1画素)	2
VIDO	V 方向の手振れ補正画素数 (単位: 1画素)	2

【注】 1: ズーム機能に対し転送するデータ
2: CCD により決定される固定データ
3: TG に対し転送するデータ

図 2.36に電子ズーム処理遷移を示します。

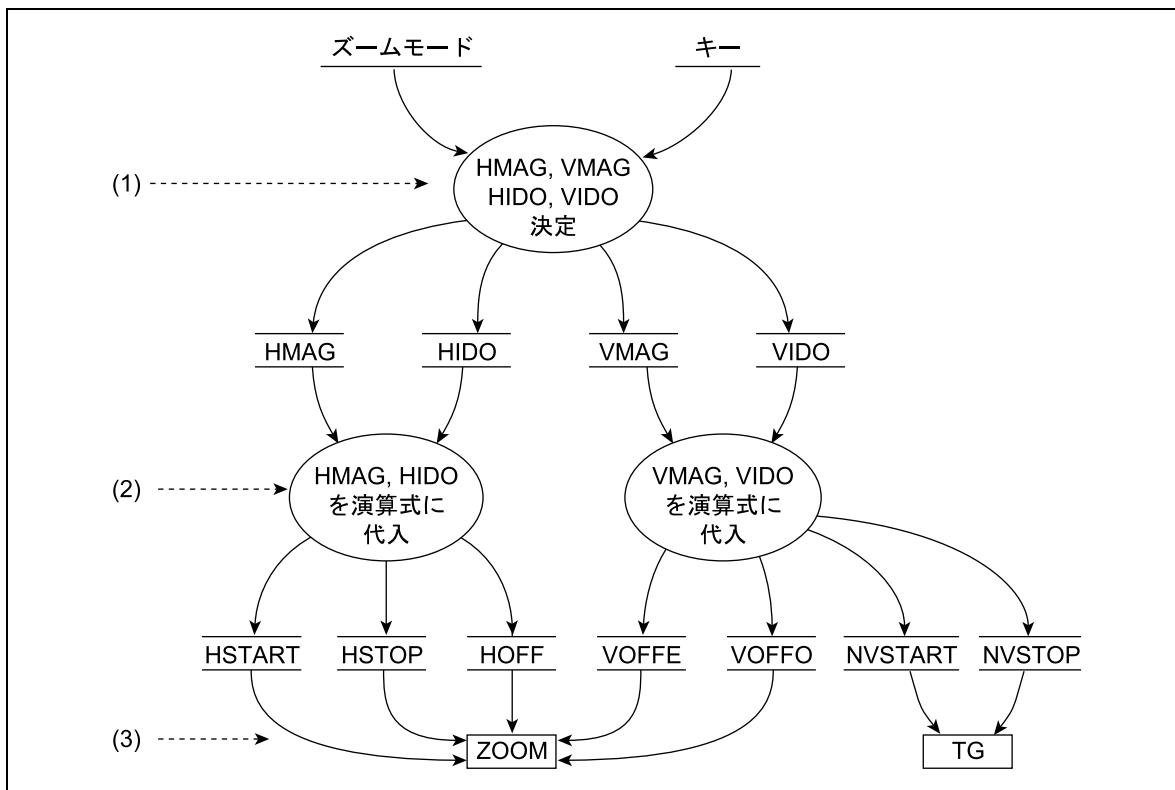


図2.36 電子ズーム処理遷移

(1) HMAG, VMAG, HIDO, VIDO の決定

HMAG, VMAG, HIDO, VIDO は、ズームモード、キーの状態によって決定されます。表 2.16に制御データ設定値を示します。

表2.16 データ設定値

センサ (SONY)		有効画素数 H×V	HYUKO	HIDO	HOBS	VYUKO	VIDO	VOBS	VOBE
NTSC	27 万画素	510 × 492	256	256	2	256	256	2	1
	41 万画素	768 × 494	384	384	3	292	292	12	2
PAL	32 万画素	500 × 582	256	256	7	256	256	14	1
	47 万画素	752 × 582	384	384	3	292	292	12	2

【注】 HYUKO, VYUKO については、1 バイト (8 ビット) 単位で計算しやすい値に設定しています。

(2) 制御データの算出

決定した HMAG, VMAG, HIDO, VIDO から電子ズーム制御パラメータを算出します。以下にその演算式を示します。

- 水平方向のデータ

$$\text{HMAG} = \left(256 - \frac{256}{\text{水平倍率}} \right) \text{AND } 255$$

$$\text{HOFF} = \left\{ 256 - 256 \times \text{DEC} \left(\text{HOBS} + \text{HIDO} - \frac{\text{HYUKO} \times (256 - \text{HMAG})}{256} \right) \right\} \text{AND } 255$$

∴ DEC は除算の小数点以下を意味します。

$$\text{HSTART} = \text{INT} \left(\text{HOBS} + \text{HIDO} - \frac{\text{HYUKO} \times (256 - \text{HMAG})}{256} \right)$$

ただし、HOFF = 0 の場合、HSTART = HSTART - 1

$$\text{HSTOP} = \text{INT} \left(\text{HOBS} + \text{HIDO} + \frac{\text{HYUKO} \times (256 - \text{HMAG})}{256} \right) + 6$$

∴ INT は除算の整数部分を意味します。

ただし、HSTOP ≥ 768 の場合、HSTOP = 768 とします。

さらに、HSTART - HSTOP = 奇数の場合、HSTOP = HSTOP - 1 とします。

- 垂直方向のデータ

$$\text{VMAG} = \left(256 - \frac{256}{\text{水平倍率}} \right) \text{AND } 255$$

$$\text{VOFFO1} = \left\{ 256 \times \text{DEC} \left(\frac{\text{VOBS} + \text{VIDO} - \frac{\text{VYUKO} \times (256 - \text{VMAG})}{256}}{2} \right) \right\} \text{AND } 255$$

$$\text{VOFFE1} = \text{VOFFO1} + \text{INT} \left(\frac{\text{VMAG}}{2} \right)$$

ただし、VOFFE1 ≥ 256 の場合、VOFFO1 = VOFFO1 - 128, VOFFE1 = VOFFE1 - 128,

VSTART = VSTART + 1

$$\text{VSTART1} = \text{INT} \left(\frac{\text{VOBS} + \text{VIDO} - \frac{\text{VYUKO} \times (256 - \text{VMAG})}{256}}{2} \right) \times 2$$

$$\text{VOFFO} = (256 - \text{VOFFO1}) \text{AND } 255$$

$$\text{VOFFE} = (256 - \text{VOFFE1}) \text{AND } 255$$

$$\text{NVSTART} = \text{VSTART1}$$

ただし、Odd フィールドで VOFFO = 0, または Even フィールドで VOFFE = 0 の場合、NVSTART = NVSTART - 2

$$\begin{aligned} \text{NVSTOP} = & \text{INT} \left(\frac{\text{VOBS}}{2} \right) + \text{VYUKO} + \text{INT} \left(\frac{\text{VOBE}}{2} \right) - \text{INT} \left(\frac{\text{VSTART1}}{2} \right) \\ & - \text{INT} \left(\frac{\text{VYUKO} \times (256 + \text{VMAG})}{256} \right) + 1 \end{aligned}$$

【注】 VSTART1 の下位 2 ビットに応じて PHG (TM_A3[7]) を調整する必要があります。

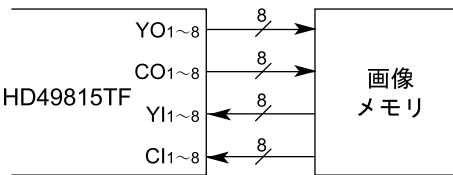
以下にその設定例を示します。

$$\begin{aligned} \text{VSTART1 の下位 2 ビット} = 0 : \text{PHG} = \text{H}'02 \\ & = 1 : \quad = \text{H}'03 \\ & = 2 : \quad = \text{H}'01 \\ & = 3 : \quad = \text{H}'00 \end{aligned}$$

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。

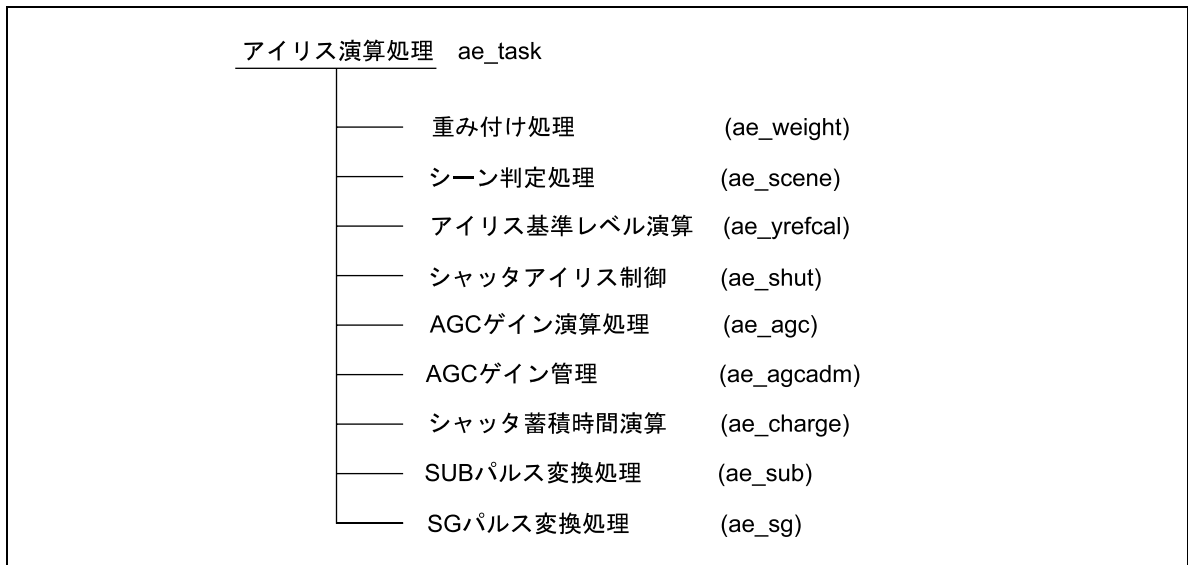


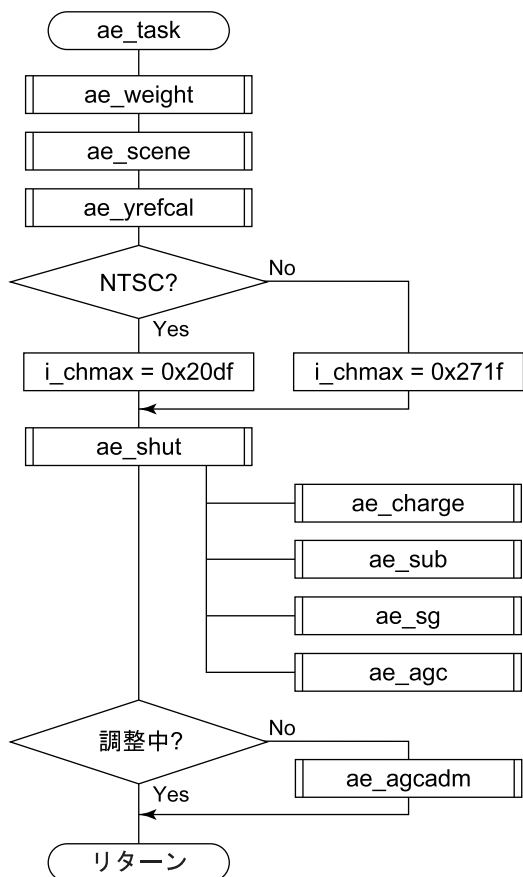
図4.1 アイリス制御モジュール構成

4. 各タスクの説明

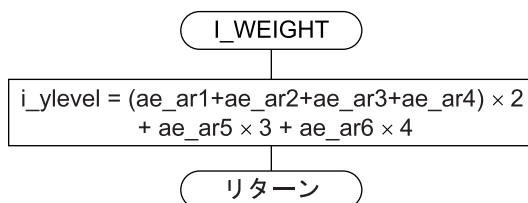
表4.1 アイリス制御モジュール一覧

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 = $\times 2$, 領域 5 = $\times 3$, 領域 6 = $\times 4$	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

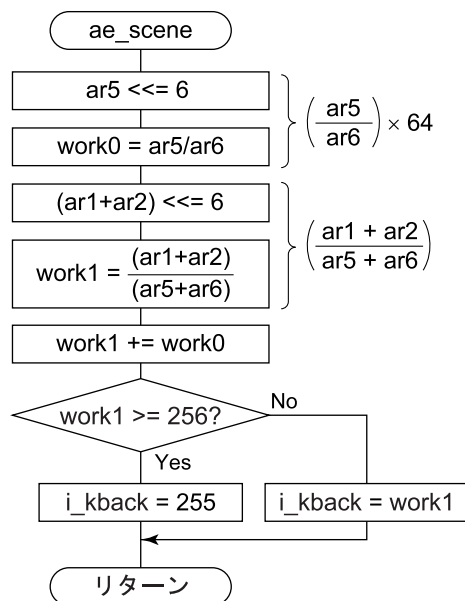
No.1 アイリスデータ演算処理



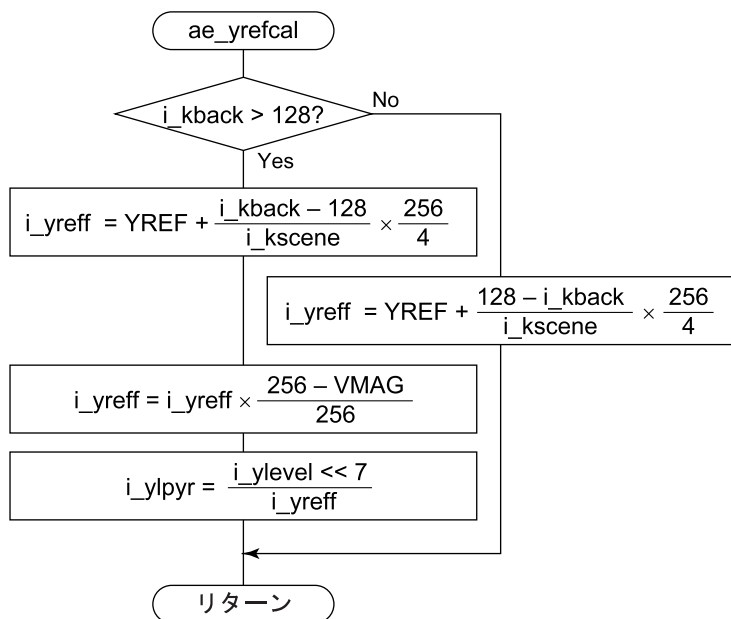
No.2 アイリスデータ重み付け処理



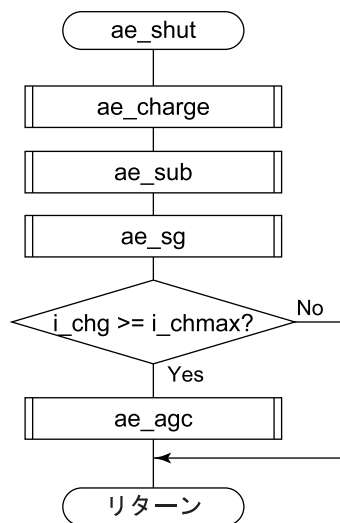
No.3 アイリスシーン判定処理



No.4 アイリス基準レベル演算

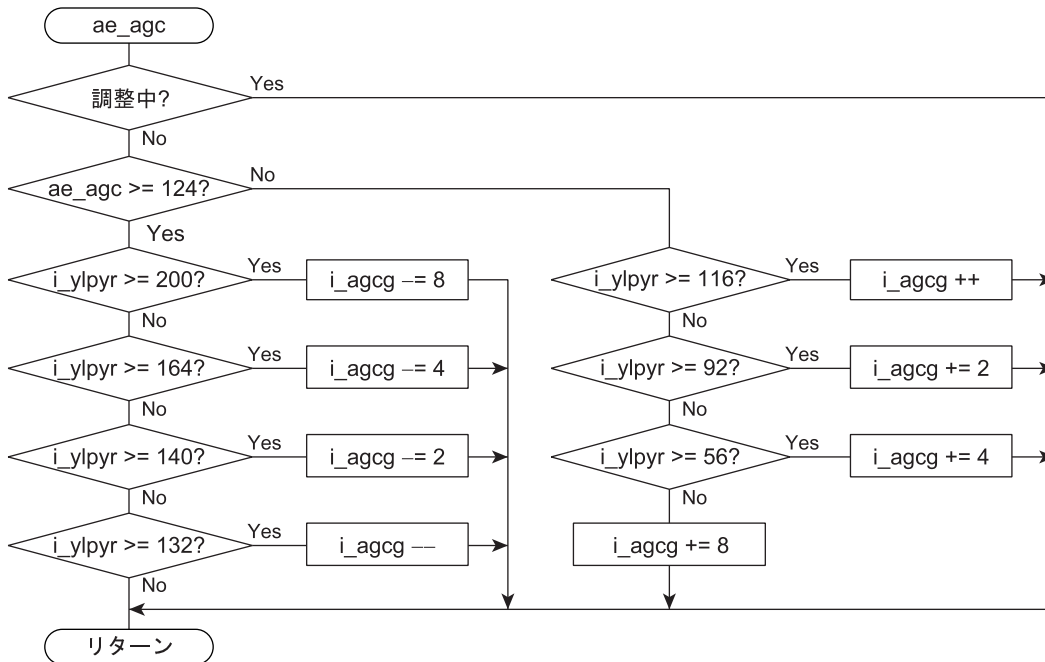


No.5 シャッタアイリス

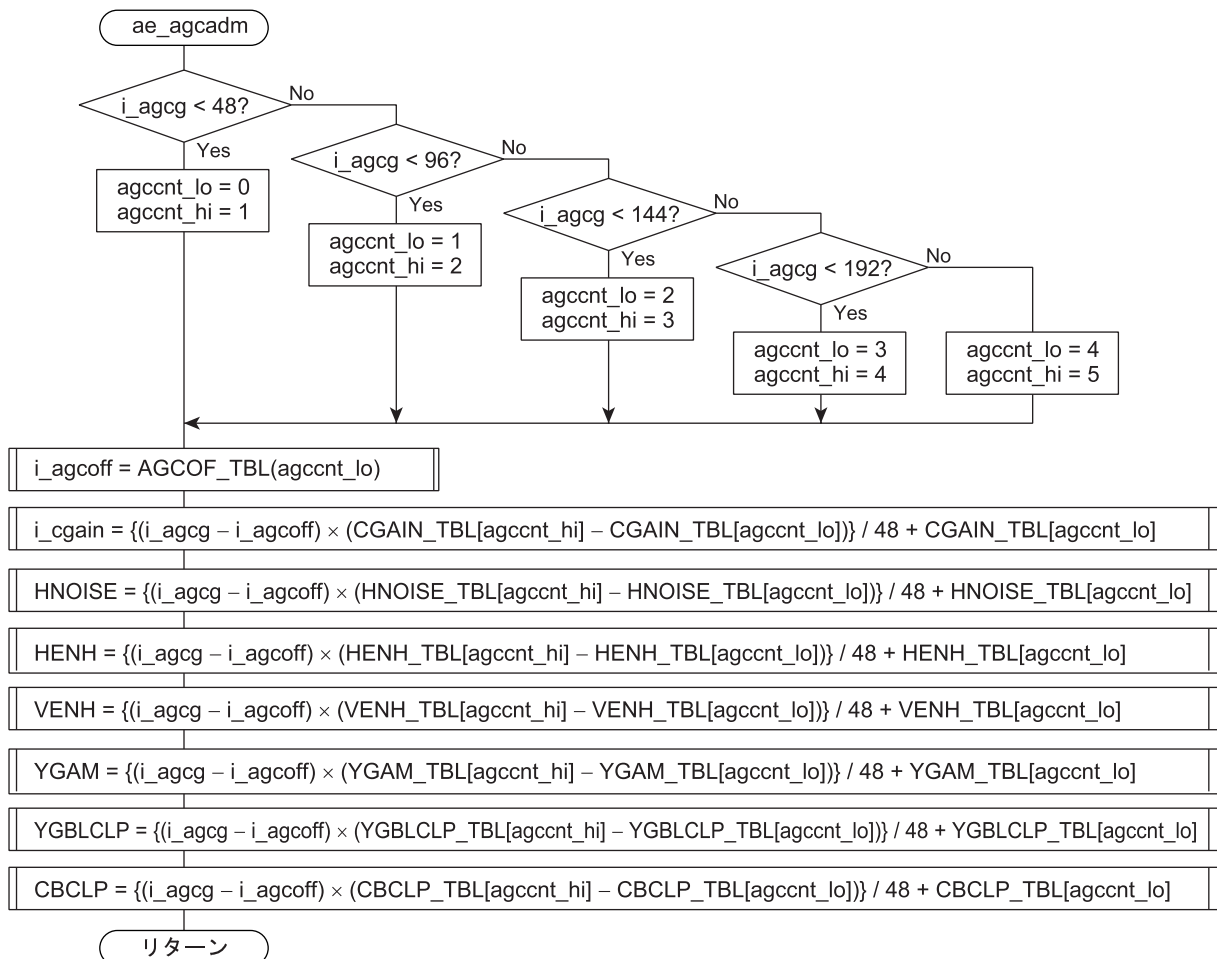


4. 各タスクの説明

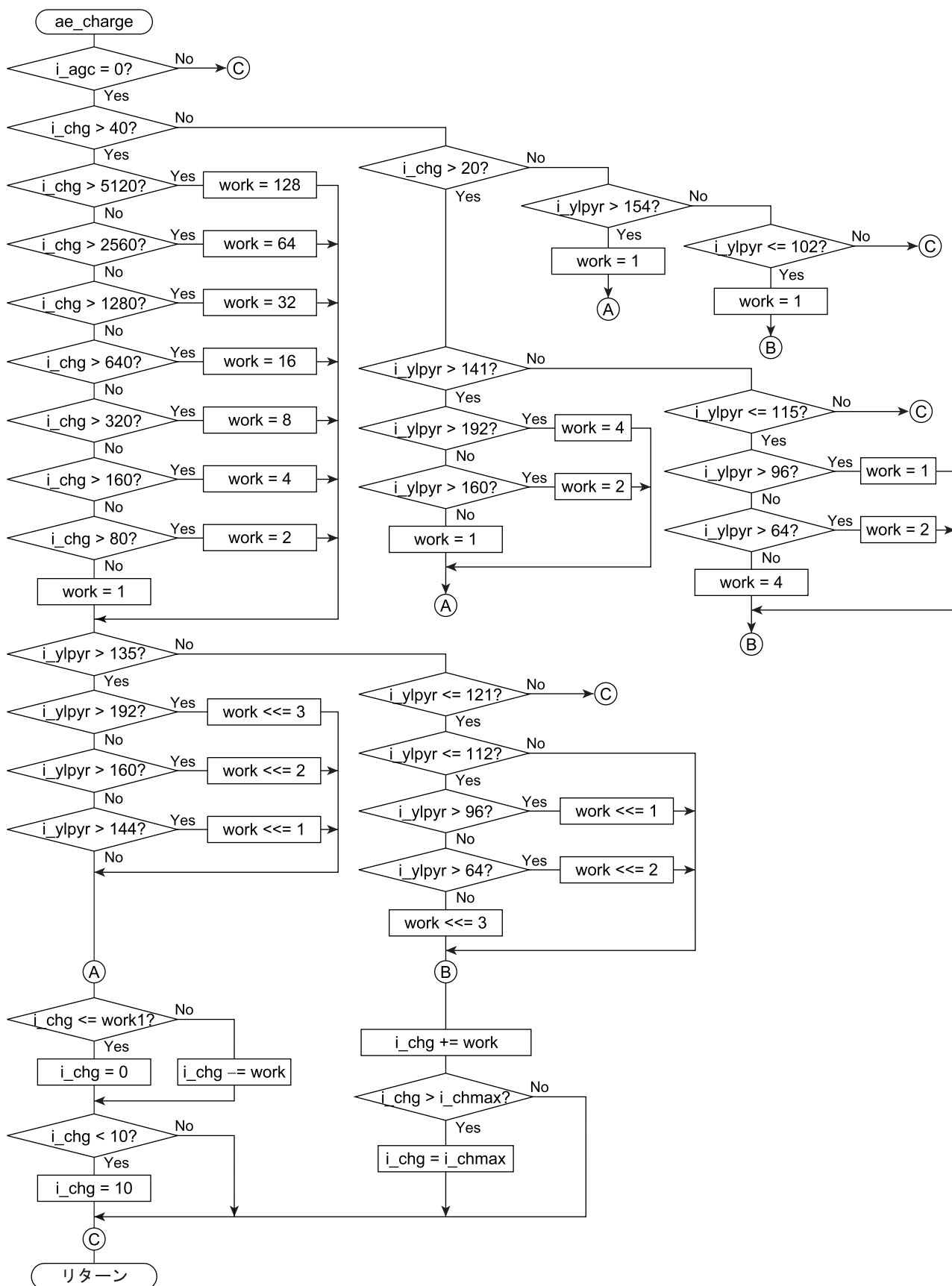
No.6 AGCゲイン演算処理



No.7 AGCゲイン管理

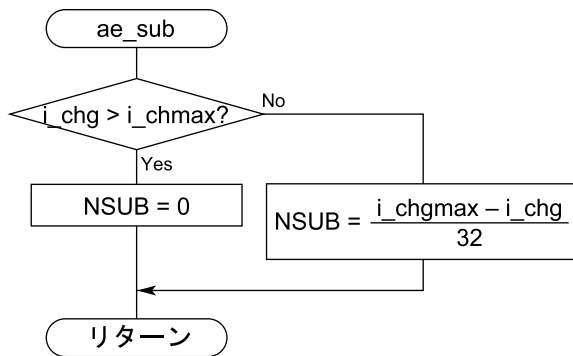


No.8 AGC電子シャッタ蓄積時間演算



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

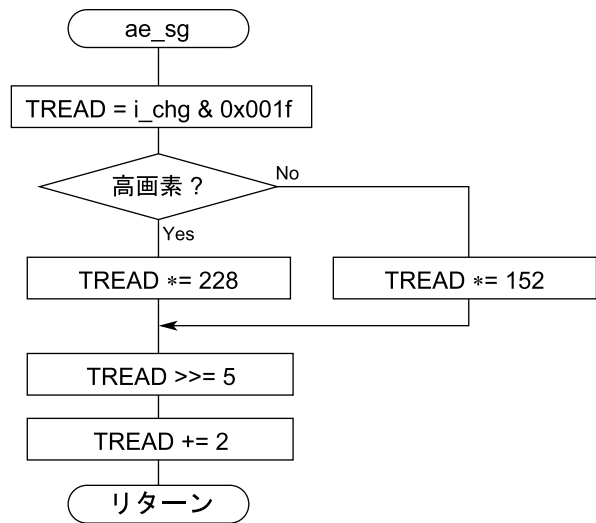


表4.2 AE モジュール引き数一覧

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	l_YREFp	unsigned char	IRIS 基準。EEPROM データ。
	i_yreff	unsigned int	l_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。

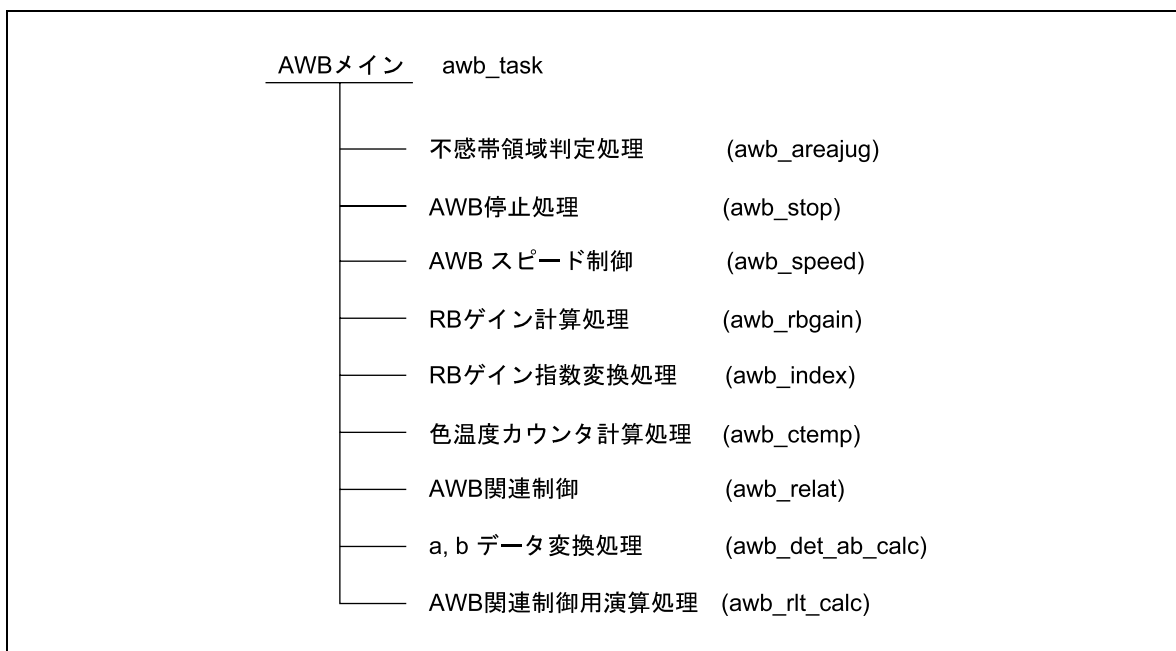


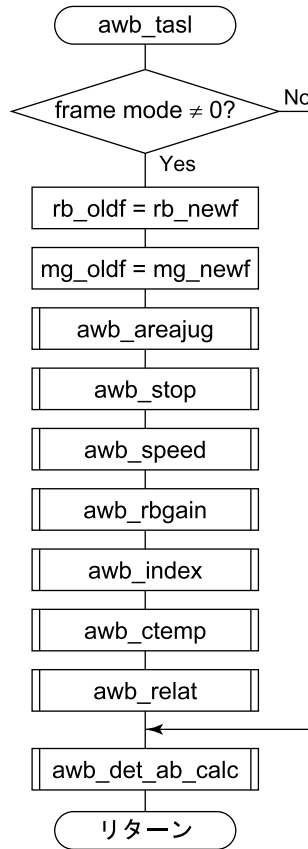
図4.2 AWB 制御モジュール構成

表4.3 AWB 制御モジュール一覧

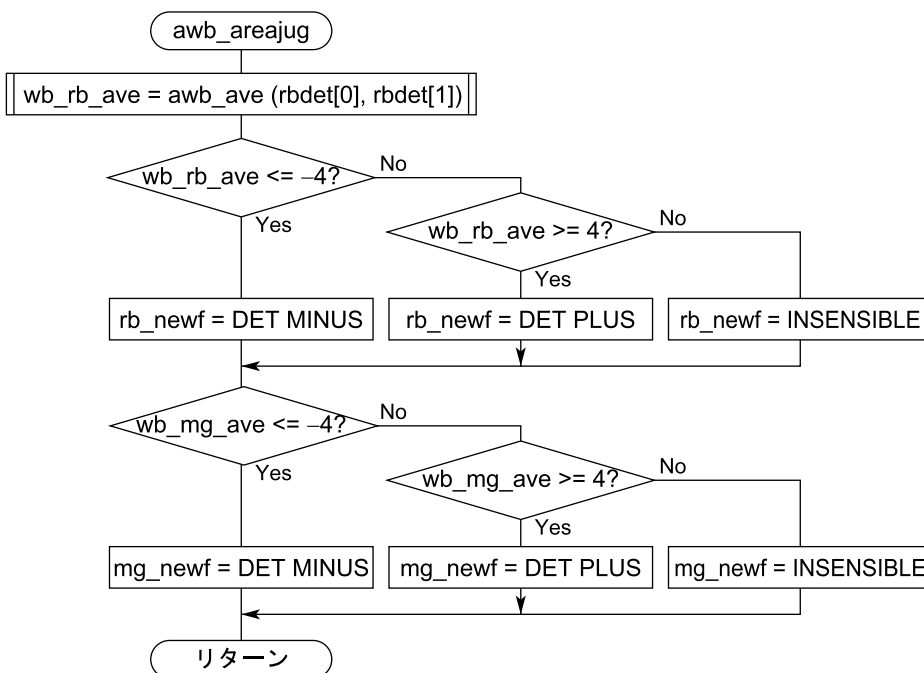
モジュール名	関数名	機能	No.
AWB メインプログラム	awb_task	WB 検出データを入力し、符号判定および不感帯領域設定後、スピード制御を行ないます。この結果をもとに RB ゲイン計算を行ない色温度を推定します。推定した色温度から各ステートデータを制御します。	1
不感帯領域判定処理	awb_areajug	RAM に格納した WB 検出データの平均値を求めます。また、計算結果が不感帯領域に入っているか判定します。	2
AWB 停止処理	awb_stop	PGA ゲインが Max のとき、色温度カウンタ RBC が H'98 以下 / H'340 以上、MGC が H'140 以下 / 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 ゲインの計算を行ないます。	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

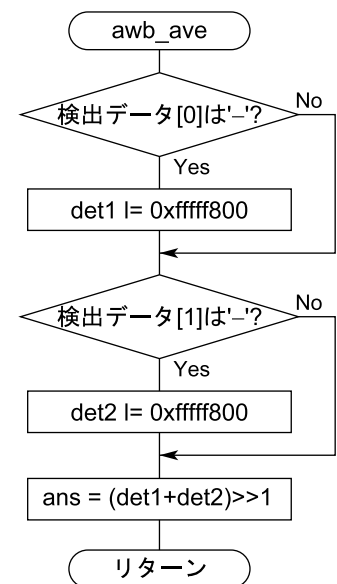
No.1 メインプログラム



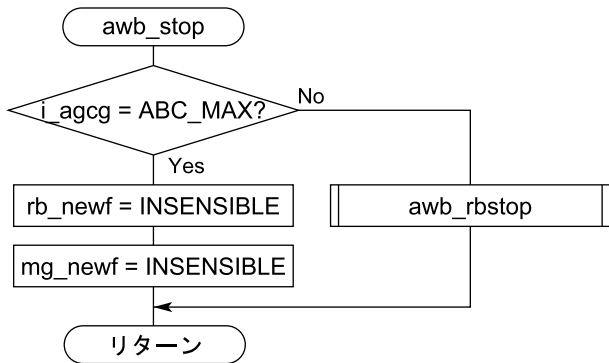
No.2-1 不感帯領域判定処理



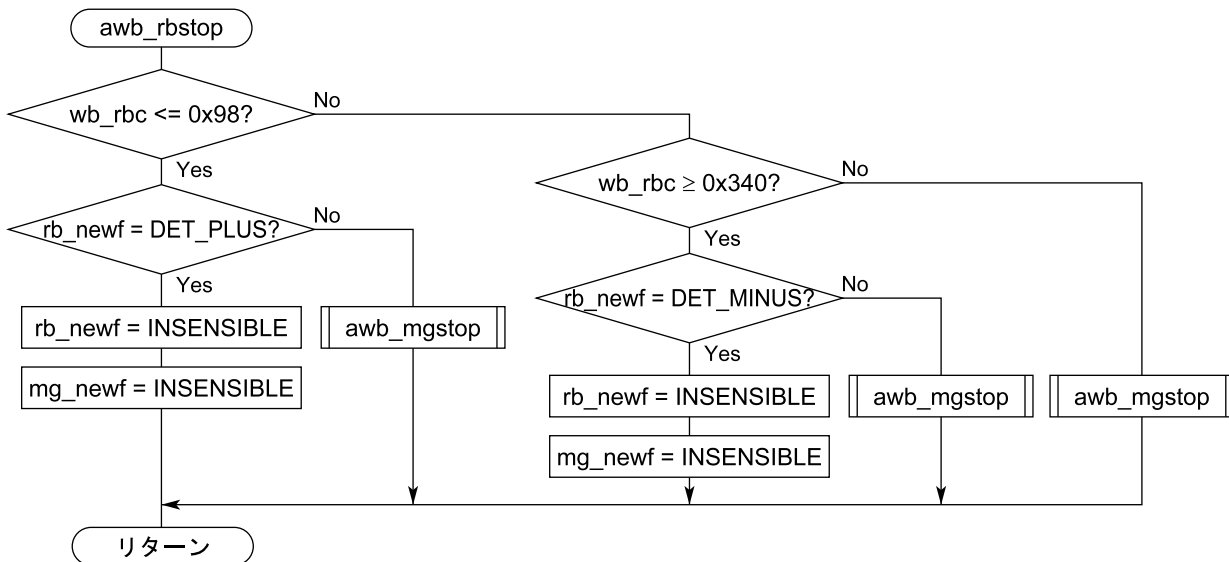
No.2-2 平均値計算



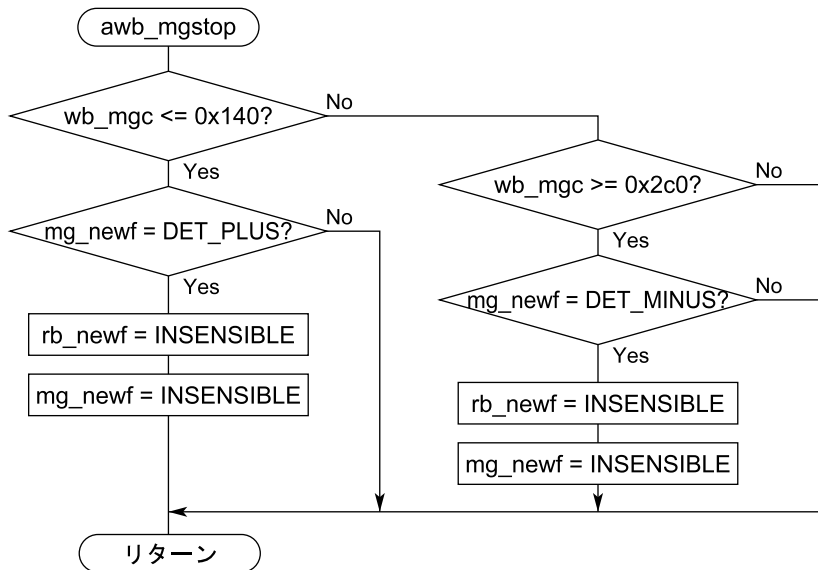
No.3-1 AWB停止処理



No.3-2 AWB RB停止処理

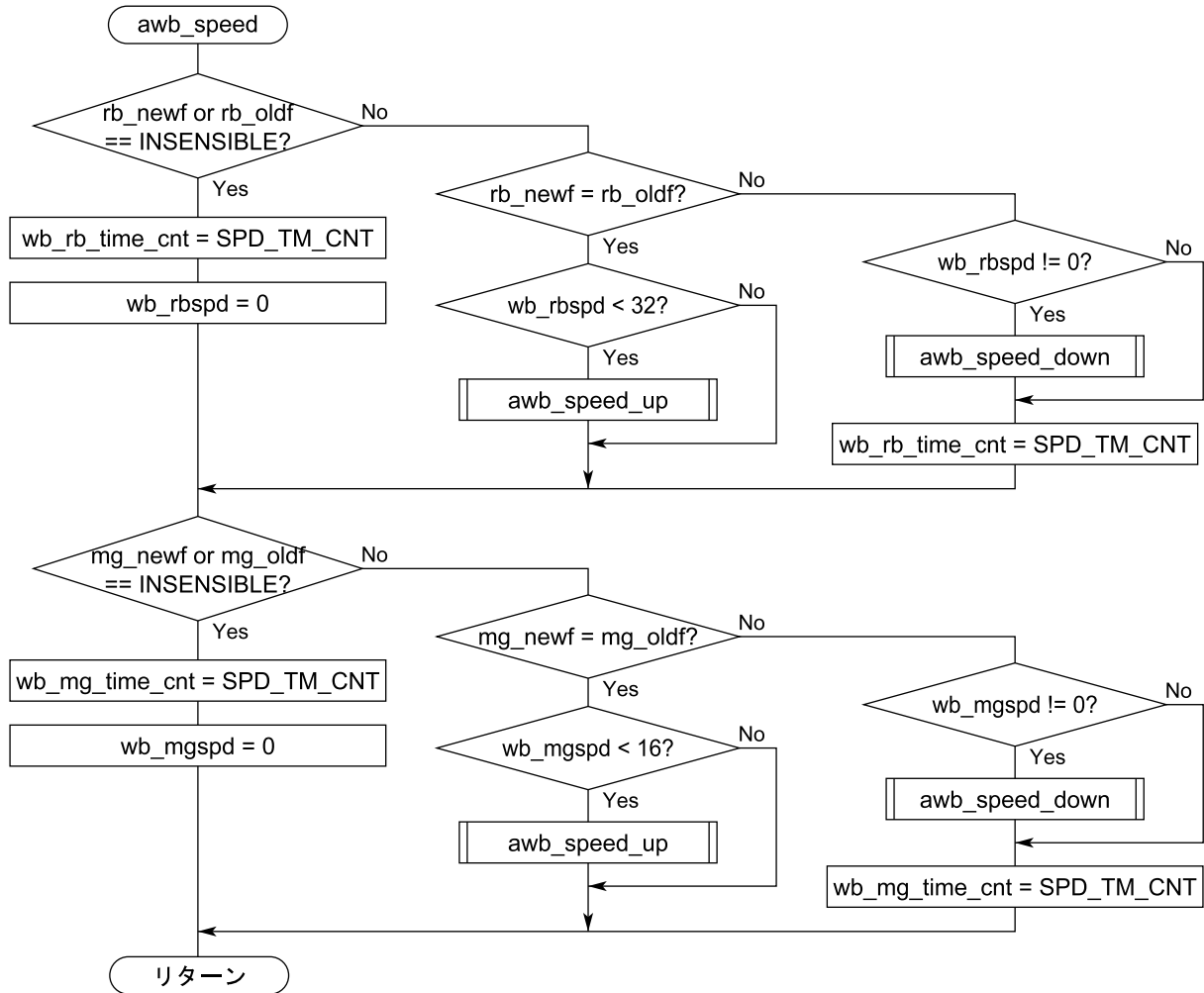


No.3-3 AWB MG停止処理

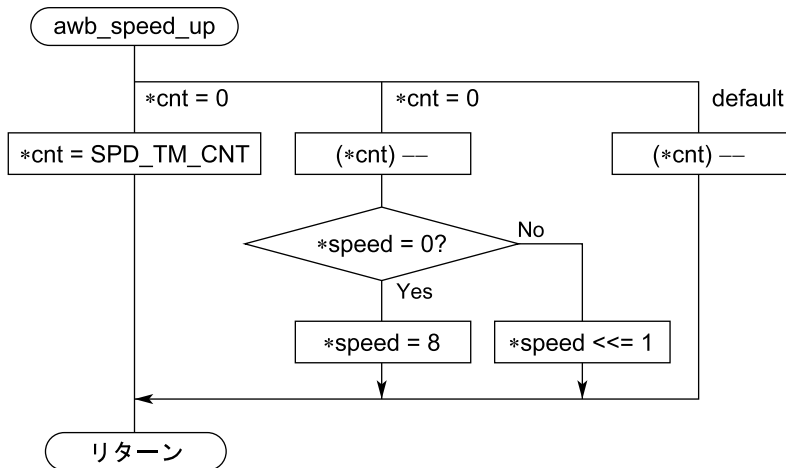


4. 各タスクの説明

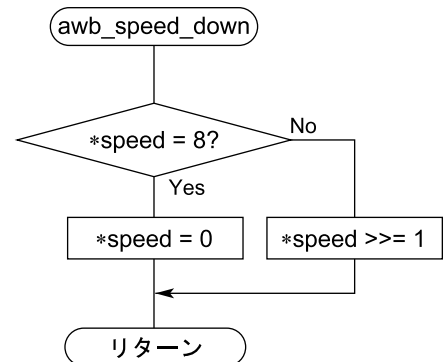
No.4-1 スピード制御



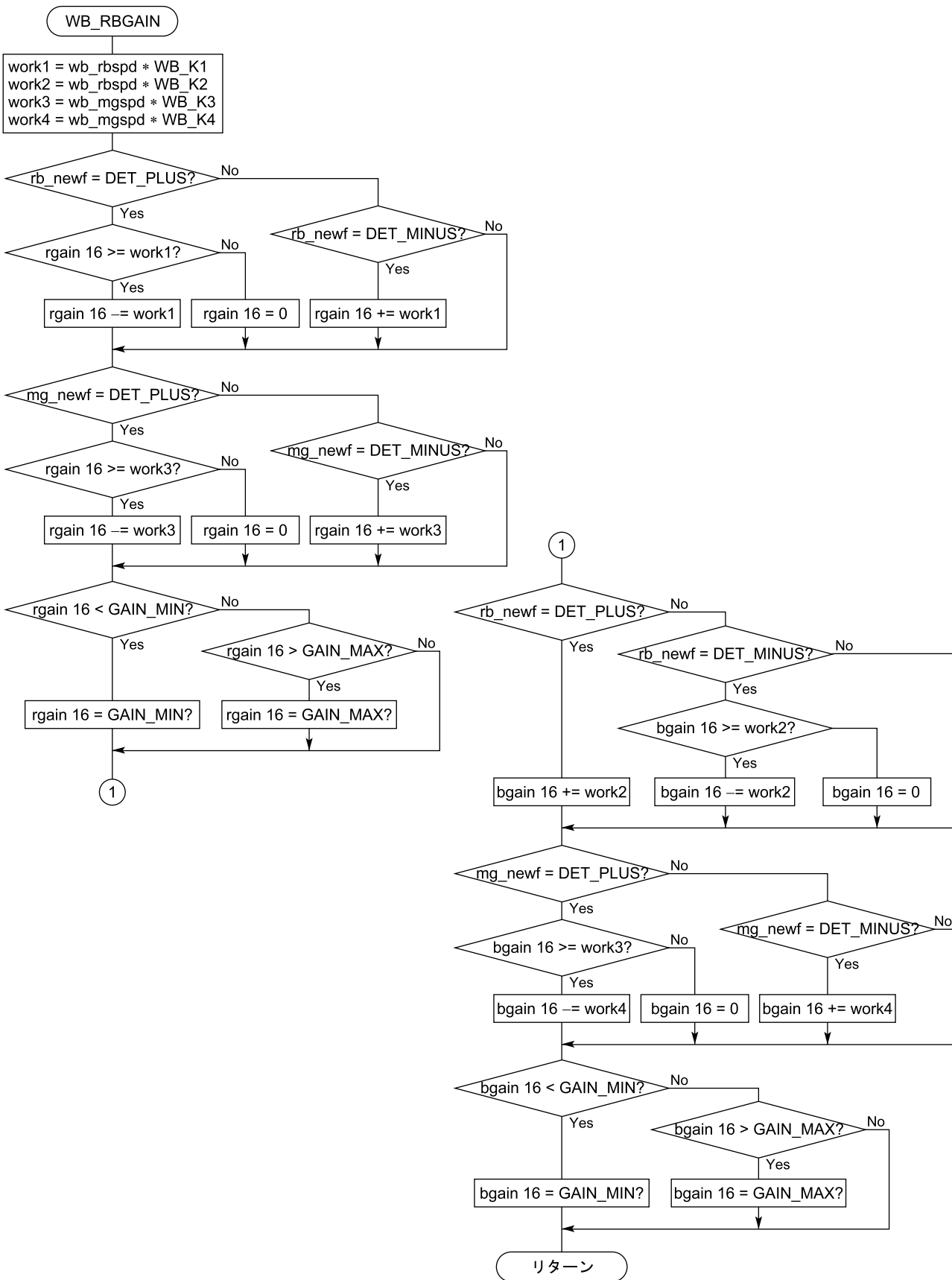
No.4-2 スピードアップ制御



No.4-3 スピードダウン制御

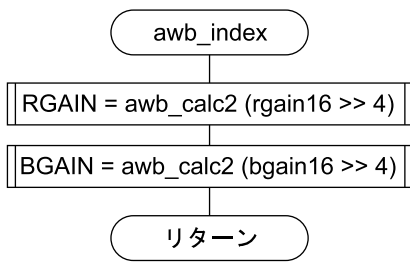


No.5 AWBゲイン計算処理

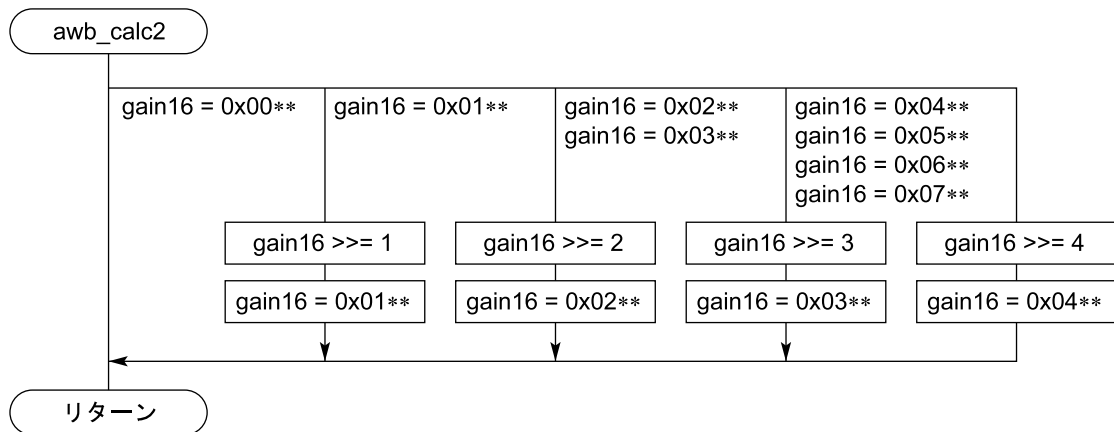


4. 各タスクの説明

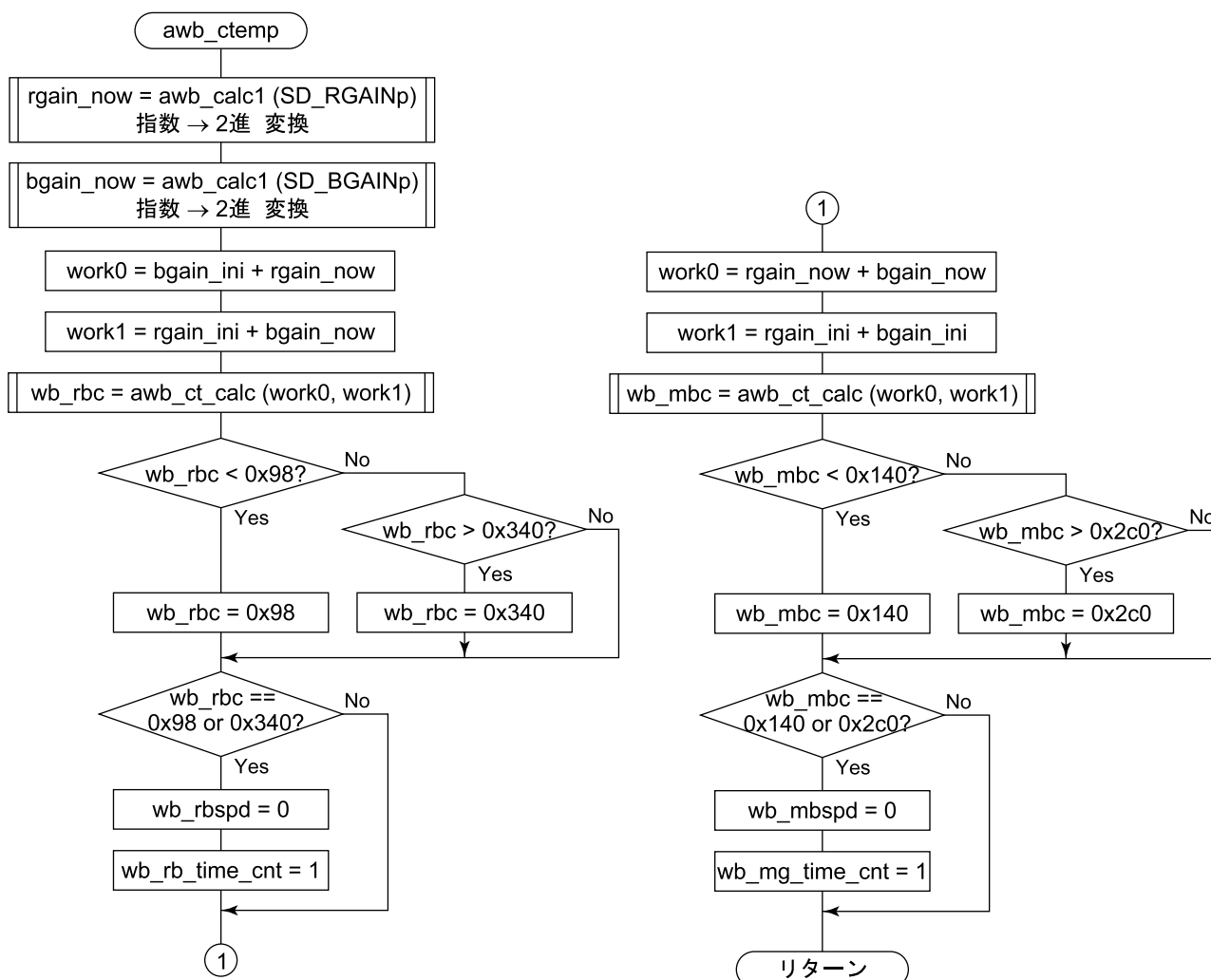
No.6-1 AWB指数変換



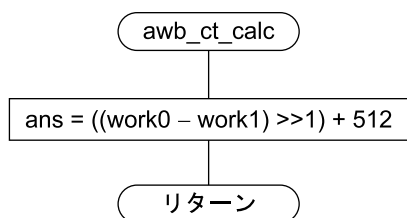
No.6-2 AWB指数変換計算



No.7-1 色温度カウンタ設定



No.7-2 色温度カウンタ計算

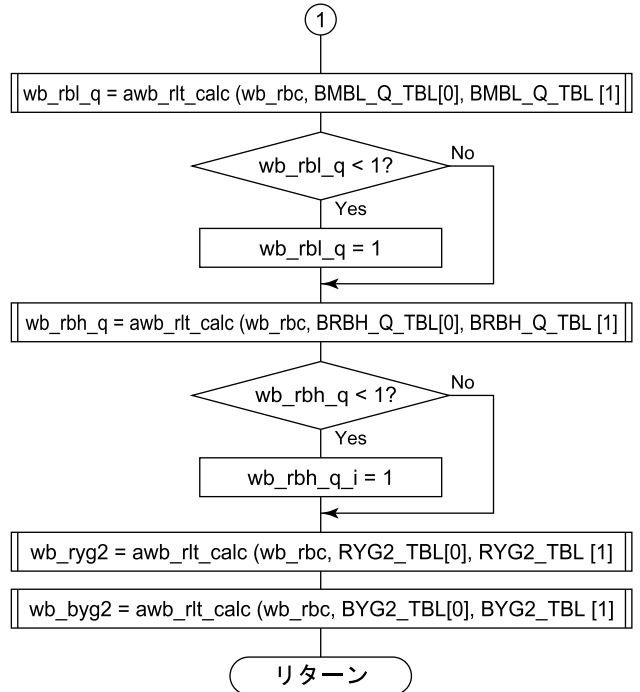
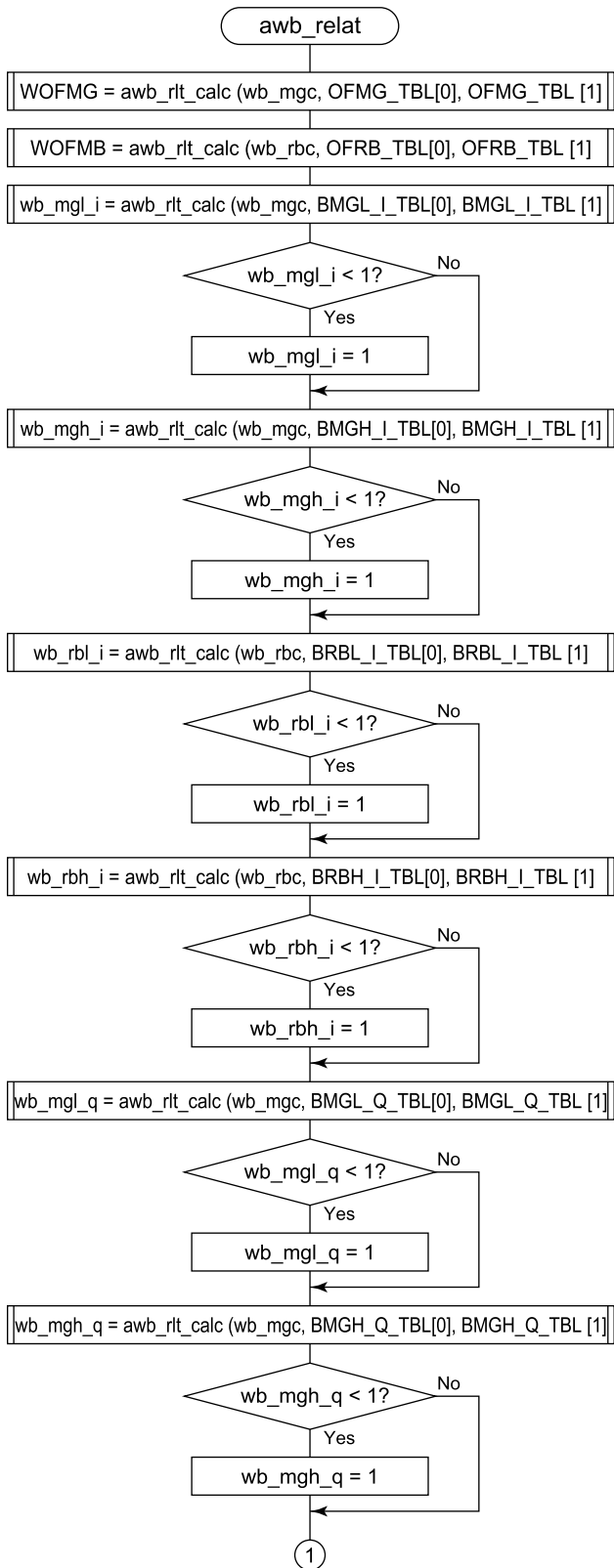


$$wb_rbc = 512 + \frac{(\text{初期Bゲイン} + \text{現Rゲイン}) - (\text{初期Rゲイン} + \text{現Bゲイン})}{2}$$

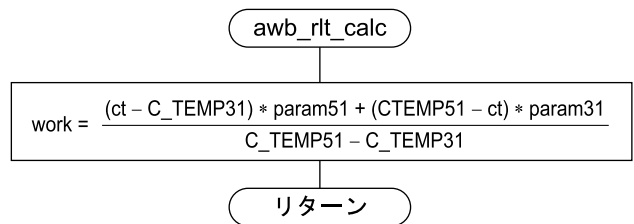
$$wb_mgc = 512 + \frac{(\text{現Rゲイン} + \text{現Bゲイン}) - (\text{初期Rゲイン} + \text{初期Bゲイン})}{2}$$

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

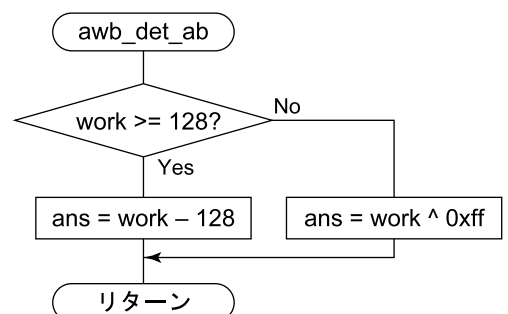


表4.4 AWB モジュール引き数一覧

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
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 フリッカキャンセル制御タスク

図 4.3にフリッカキャンセルのモジュール構成を、表 4.5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。

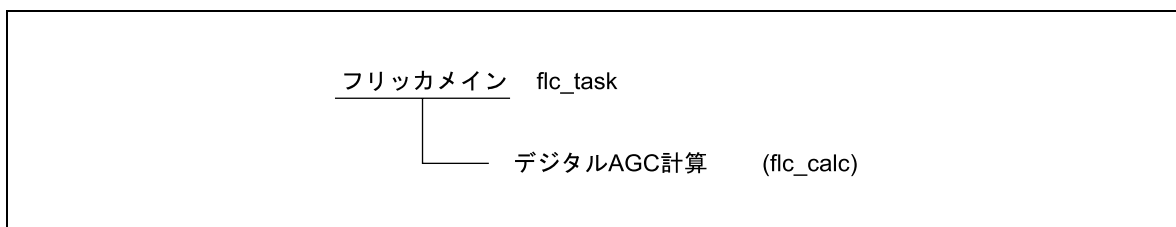


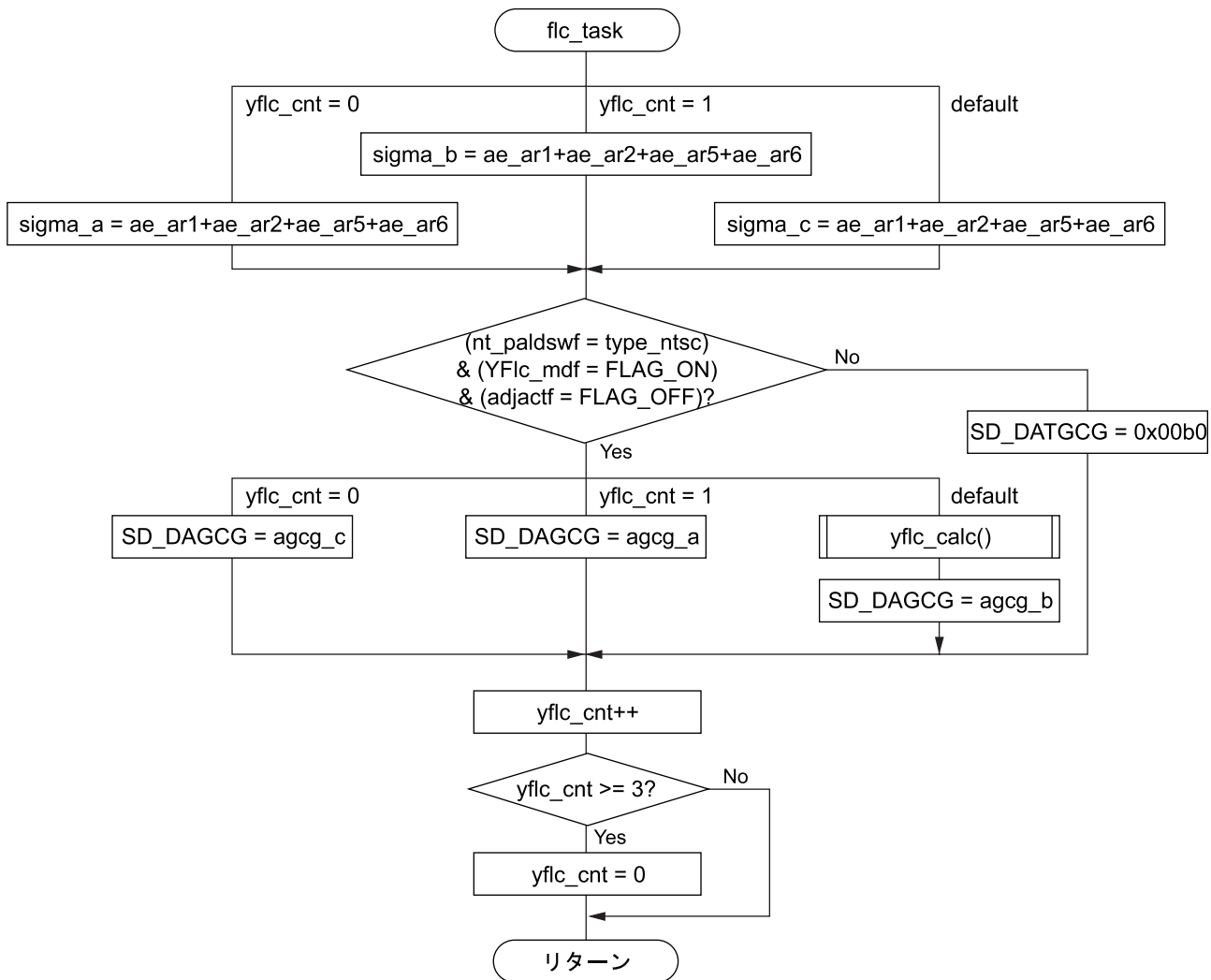
図4.3 モジュール構成

表4.5 モジュール一覧

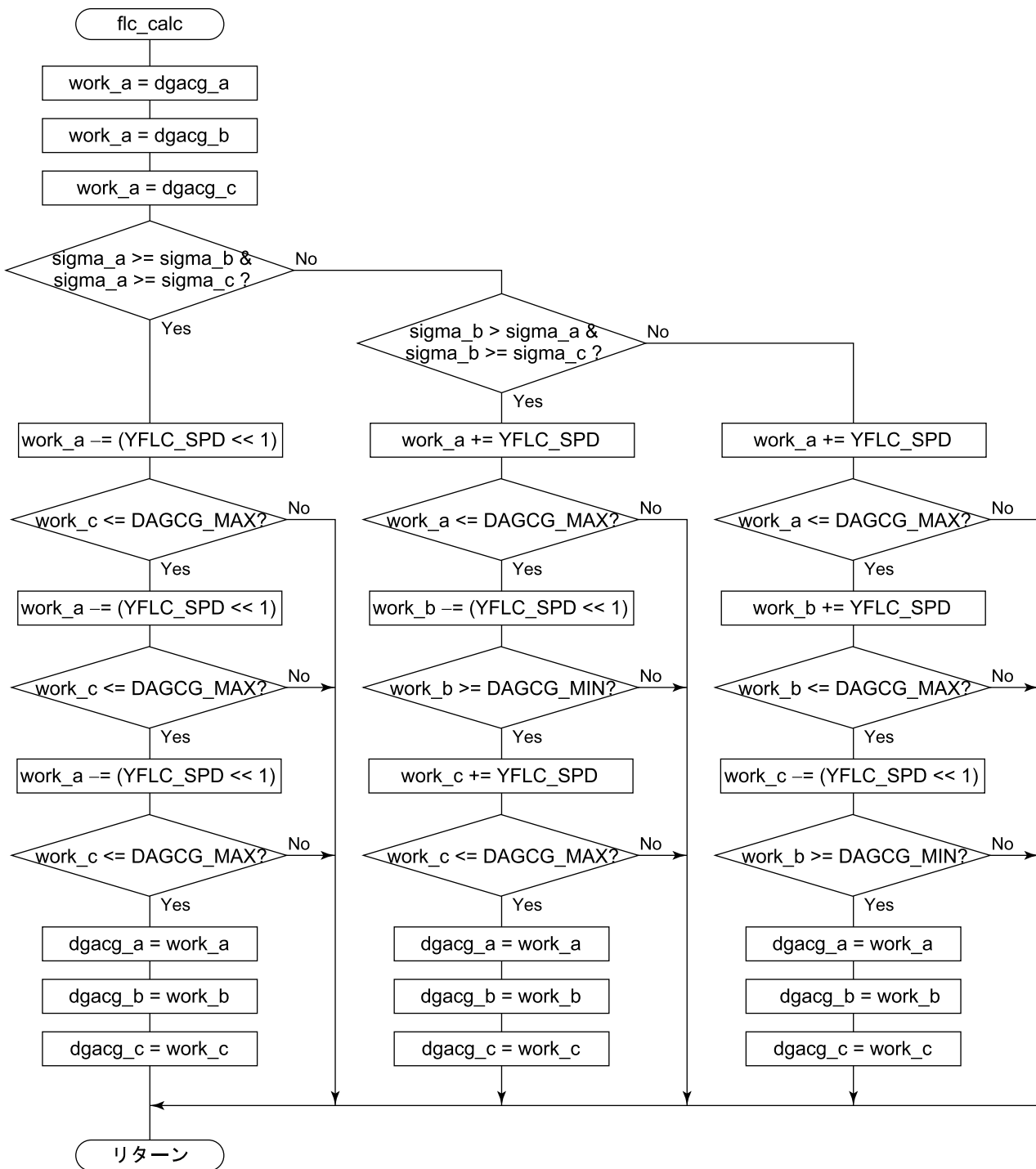
モジュール名	ラベル名	機能	No.
フリッカメイン	flc_task	NTSC 方式であることを確認し、アイリス領域 1,2,5,6 の総和を計算してフリッカキャンセルを実行する。	1
デジタル AGC 計算	flc_calc	A, B, C フィールドのアイリス検出データを比較し、それらの大小関係から光量蓄積時間の算出方法を決定する。	2

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



4.4 電子ズーム制御タスク

図 4.4に電子ズーム制御のモジュール構成を、表 4.6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。

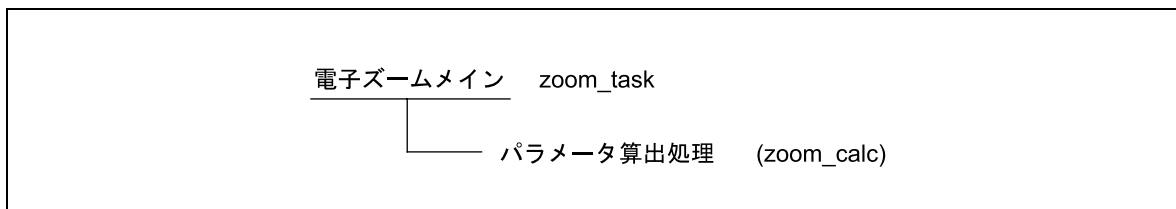
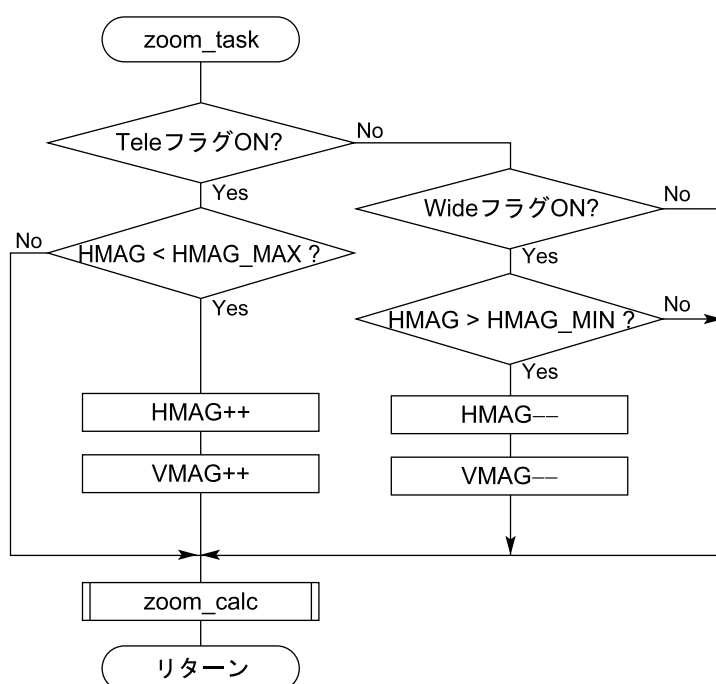


図4.4 モジュール構成

表4.6 電子ズーム制御モジュール一覧

関数名	変数名	機能	No
電子ズーム メインプログラム	zoom_task	TELE フラグ ON の場合、HMAG, VMAG をそれぞれインクリメント、WIDE フラグ ON の場合、HMAG, VMAG をデクリメントします。	1
パラメータ算出処理	zoom_calc	HMAG, VMAG から、信号処理 IC へ転送するデータを算出します。	2

No.1 電子ズームメイン



No.2 パラメータ算出処理



表4.7 電子ズームモジュール引き数一覧

モジュール名	変数名	サイズ	機能
zoom_task	VMAG	unsigned	垂直方向倍率パラメータ
zoom_calc	VSTART	unsigned	出画前の信号掃き出し画素数
	VOFFO	unsigned	Odd フィールドにおける垂直方向の補間演算オフセット
	VOFFE	unsigned	Even フィールドにおける垂直方向の補間演算オフセット
	VSTOP	unsigned	出画後の信号掃き出し画素数
	PHG	unsigned	色を決定
	HOFF	unsigned	水平方向の補間演算オフセット
	HSTART	unsigned	ラインメモリ書き込み開始アドレス
	HSTOP	unsigned	ラインメモリ書き込み終了アドレス

4. 各タスクの説明

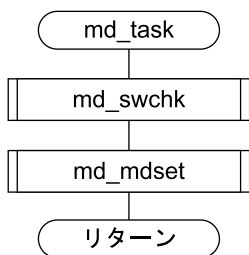
4.5 その他のモジュール

その他のモジュール一覧を表 4.8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。

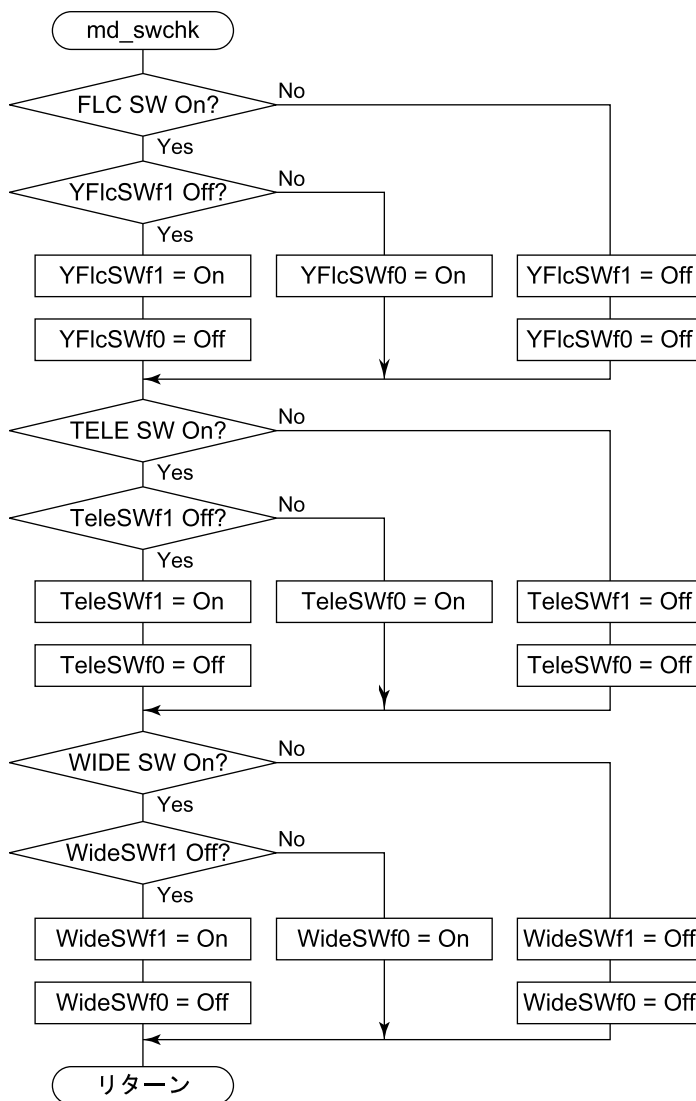
表4.8 その他モジュール一覧

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
ゲイン転送	cdsagc_gain_set	PGA ゲインデータを転送します。	4

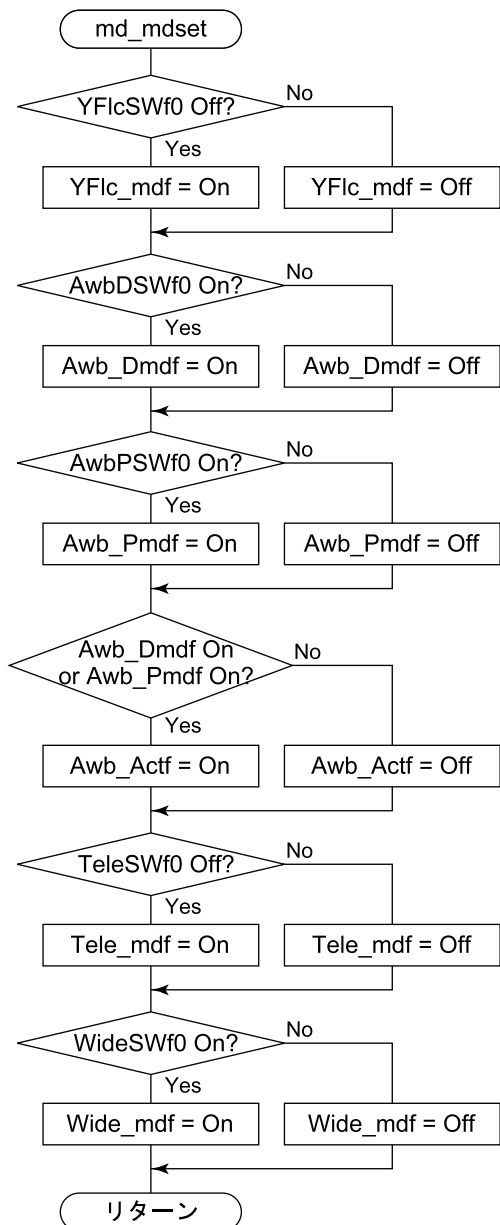
No.1 モード管理メイン



No.2 スイッチチェック

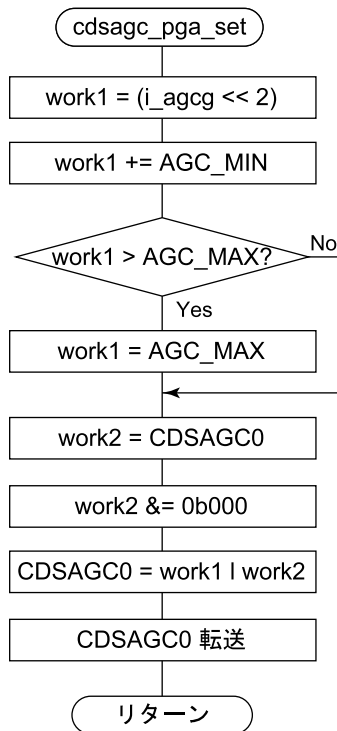


No.3 モードフラグセット



4. 各タスクの説明

No.4 CDS/AGC/ADC 通信メイン



MV-SF29, MV-SF30 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-SF29, MV-DS30
ユーザーズマニュアル



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

RJJ11H0006-0100