

S7R77021B/77021F

テクニカルマニュアル

本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。

1. 本資料の内容については、予告無く変更することがあります。
2. 本資料の一部、または全部を弊社に無断で転載、または、複製など他の目的に使用することは堅くお断りいたします。
3. 本資料に掲載される応用回路、プログラム、使用方法等はあくまでも参考情報であり、これらに起因する第三者の権利（工業所有権を含む）侵害あるいは損害の発生に対し、弊社はいかなる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の工業所有権の実施権の許諾を行うものではありません。
4. 特性値の数値の大小は、数直線上の大小関係で表しています。
5. 本資料に掲載されている製品のうち「外国為替及び外国貿易法」に定める戦略物資に該当するものについては、輸出する場合、同法に基づく輸出許可が必要です。
6. 本資料に掲載されている製品は、一般民生用です。生命維持装置その他、きわめて高い信頼性が要求される用途を前提としていません。よって、弊社は本（当該）製品をこれらの用途に用いた場合のいかなる責任についても負いかねます。

- 総 則 -

【適用範囲】

本仕様書は、セイコーエプソン株式会社 半導体事業部製 C C D駆動クロック生成機能搭載アナログフロントエンド (AFE : Analog Front End) 「S7R77021B00A100/S7R77021F00A100」(以降、本 I C とする)に適用する。

【品名説明】

S 7 R 7 7 0 2 1 0 0 A 1 0 0



パッケージ選択

B : 0.8 mmピッチ B G A 1 2 1 ピン

F : 0.5 mmピッチ Q F P 1 0 0 ピン

- 目 次 -

1. 概要	9
2. 特長	10
3. ブロック図	11
4. 端子配置図	12
5. 端子説明	14
6. 機能説明	16
6.1 ホストインタフェース部	16
6.1.1 ホストインタフェース	16
6.1.2 シリアルインタフェース	17
6.1.3 画像データ出力	18
6.2 内蔵PLL部	20
6.3 RSDS部	22
6.4 アナログフロントエンド(AFE)部	24
6.4.1 概要	24
6.4.2 仕様	25
6.4.3 内部ブロック構成	26
6.4.4 パワーダウン機能	27
6.4.5 動作チャネル	27
6.4.6 基準電圧発生回路(Reference Voltage Generator)	27
6.4.7 クランプ回路	27
6.4.8 CDSブロック	28
6.4.9 オフセット調整	31
6.4.10 プログラマブル・ゲイン・アンプ(PGA)	32
6.4.11 タイミング	33
6.5 タイミング生成部	34
6.5.1 概要	34
6.5.2 画像取り込み動作	35
6.5.3 内部動作	36
6.5.4 制御信号出力	39
6.5.5 画像データ出力	50
6.5.6 兼用汎用ポート	50
6.5.7 テストモード	52
7. レジスタ	53
7.1 メモリマップ	53

7.2 レジスタマップ	54
7.3 ビットマップ	56
7.4 レジスタ詳細説明	58
7.4.1 0x00~1F クロックパルスパターン設定レジスタ 00~1F (SNCK_PAT00~1F)	58
7.4.2 0x20~1 ライン周期設定レジスタ(TGPERIOD)	59
7.4.3 0x22 TGCK パルス幅設定レジスタ(TGCKWIDTH)	60
7.4.4 0x24 クロックパルススタートタイミング設定レジスタ(CKSTART)	61
7.4.5 0x26 シフトパルス立ち上がりタイミング設定レジスタ(SH_RISE)	62
7.4.6 0x27 シフトパルス立ち下がりタイミング設定レジスタ(SH_FALL)	63
7.4.7 0x28~9 クロックオフ時間設定レジスタ(STCKOFF)	64
7.4.8 0x2A~B クロックパルススタートタイミング設定レジスタ2 (CKSTART2)	65
7.4.9 0x30~1 シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ(赤) (SHR2_RISE)	66
7.4.10 0x32~3 シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ(赤) (SHR2_FALL)	67
7.4.11 0x34~5 シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ(緑) (SHG2_RISE)	68
7.4.12 0x36~7 シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ(緑) (SHG2_FALL)	69
7.4.13 0x38~9 シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ(青) (SHB2_RISE)	70
7.4.14 0x3A~B シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ(青) (SHB2_FALL)	71
7.4.15 0x40 クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ1 (SNCK_ADJ1)	72
7.4.16 0x41 クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ2 (SNCK_ADJ2)	73
7.4.17 0x42 クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ3 (SNCK_ADJ3)	74
7.4.18 0x43 クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ4 (SNCK_ADJ4)	75
7.4.19 0x44 クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ5 (SNCK_ADJ5)	76
7.4.20 0x48 シフトパルス駆動パターンスタートタイミング設定レジスタ(TG2START) ..	77
7.4.21 0x49 シフトパルス駆動パターンエンドタイミング設定レジスタ(TG2END)	78
7.4.22 0x4A シフトパルス駆動パターン動作許可レジスタ(TG2EN)	79
7.4.23 0x50 タイミング生成機能設定レジスタ(TGCTL)	80
7.4.24 0x51 内部ステート設定レジスタ(STCTL)	81
7.4.25 0x52 画像データ設定レジスタ(ADCTL)	82
7.4.26 0x53 クロックパルス設定レジスタ(SNCKCTL)	83
7.4.27 0x54 C C D / A F E モード設定レジスタ(CCAEMODE)	84
7.4.28 0x5F テストモード設定レジスタ(TESTMODE)	86
7.4.29 0x60 汎用ポート制御レジスタ(GPIOEN)	87
7.4.30 0x61 汎用ポート入出力切り替えレジスタ(GPIODIR)	88
7.4.31 0x62 汎用ポートレジスタ(GPIOST)	89
7.4.32 0x64 汎用ポート2制御レジスタ(GPIO2EN)	90
7.4.33 0x65 汎用ポート2入出力切り替えレジスタ(GPIO2DIR)	91
7.4.34 0x66 汎用ポート2レジスタ(GPIO2ST)	92
7.4.35 0x70 アナログモジュールリセットレジスタ(ANA_RESET)	93
7.4.36 0x78 A F E ゲイン・オフセットレジスタ(赤) (RDGAINOFS)	94
7.4.37 0x79 A F E ゲイン・オフセットレジスタ(緑) (GRGAINOFS)	95

7.4.38	0x7A	A F E ゲイン・オフセットレジスタ (青) (BLGAINOFS)	96
7.4.39	0x7E	A F E モード設定レジスタ (AFEMODE)	97
7.4.40	0x7F	P L L ・画像出力信号制御レジスタ (PLL_IMG_SIG_CTL)	98
7.5		レジスタ設定制限事項	99
7.5.1		信号出力タイミング	99
7.5.2		レジスタ設定制限	100
8		電気的特性	101
8.1		絶対最大定格	101
8.2		推奨動作条件	101
8.3		D C 特性	102
8.4		A C 特性	103
8.4.1		システムリセット	103
8.4.2		クロックタイミング	103
8.4.3		P L L ロックタイミング	103
8.4.4		シリアルインタフェースタイミング	104
8.4.5		C D S モード サンプリングタイミング	105
8.4.6		S / H モード (差電圧入力) サンプリングタイミング	106
9		応用接続例	107
10		外形寸法図	108

1. 概要

本 I C は、高速読取動作を実現する C C D 駆動クロック生成機能搭載アナログフロントエンド I C です。また、本 I C は高解像度 1 6 ビット A / D コンバータを 3 個内蔵、および画像センサを駆動する制御機能を有しており、高速スキャナシステムを容易に実現することができます。

2. 特長

共通部

- 2種類のパッケージを選択可能
 - BGAパッケージ：0.8mmピッチBGA121ピン
 - QFPパッケージ：0.5mmピッチQFP100ピン
- 3.3V 単一電源
- PLLを内蔵しCLK入力信号入力を4～16逡倍することにより内部基準クロックを生成
- 内部基準クロック周波数：75MHz 内部基準クロック周波数 120MHz

ホストインタフェース部

- シリアルインタフェース
- 画像データ出力方式
 - デファレンシャル出力（BGAパッケージ、QFPパッケージ）
 - シングルエンド出力（BGAパッケージ）
- 画像データ出力に8ビット×2マルチプレクサ出力、4ビット×4マルチプレクサ出力を選択可能
- 3チャンネル画像データ出力シーケンスを赤 緑 青または青 緑 赤に選択可能

A F E (Analog Front End) 部

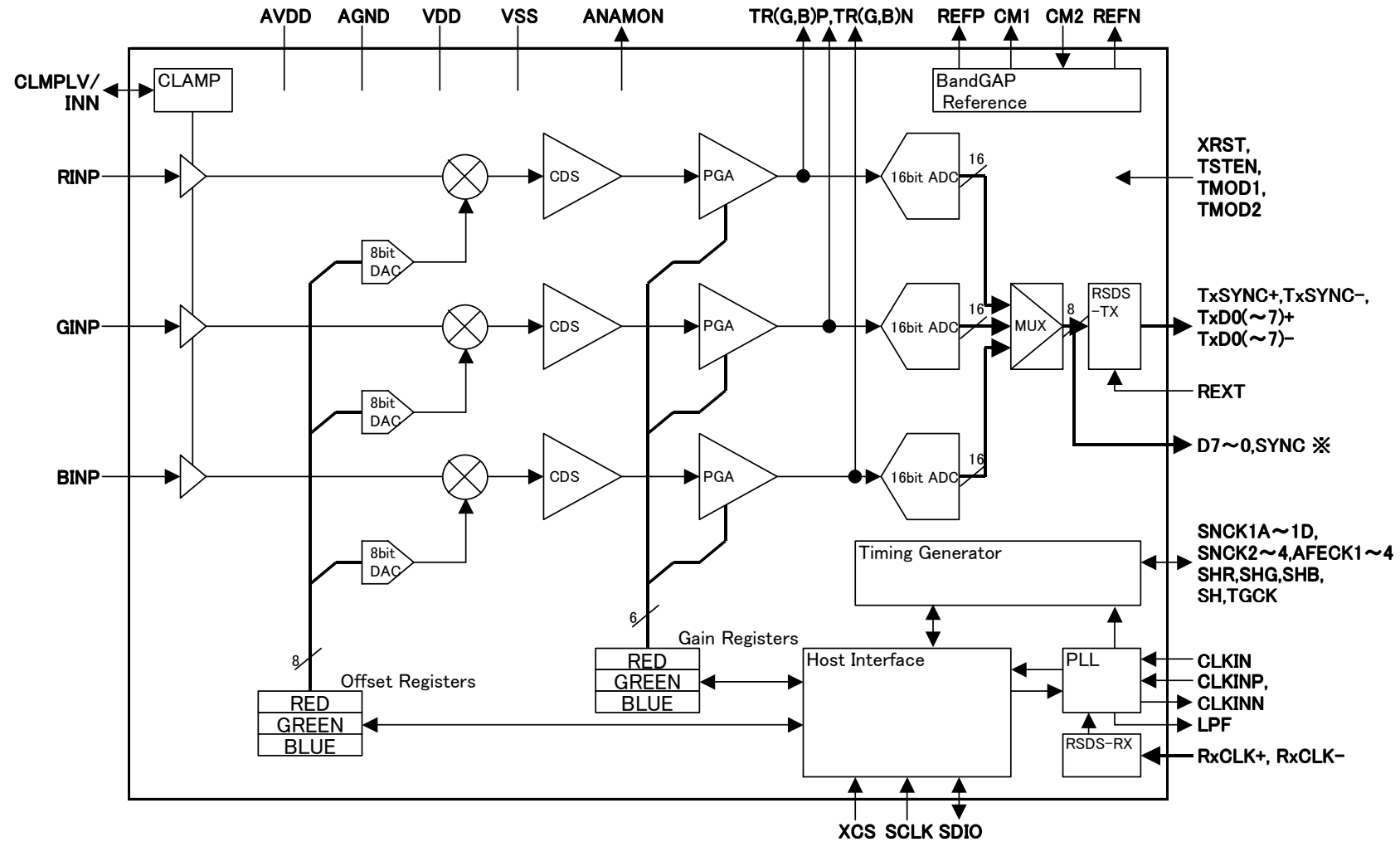
- 16ビットA/Dコンバータ3個内蔵
- 画像データ最大転送レート：30MHz
- 1チャンネルあたりの最大変換速度(AFE転送クロック)：10MHz
- 動作モード：CDSまたはS/Hモード
- 動作チャンネル数：1、2または3チャンネル選択可
- アナログ信号入力レンジ：2Vp-p
- A/Dコンバータへのフルスケール入力レンジ：1Vp-p
- プログラマブル・ゲイン・アンプ(PGA)調整レンジ：
 - 6.9(約0.45倍)～+12.0dB(約4.0倍)(分解能6ビット)
- オフセット調整レンジ：±250mV(分解能8ビット)

駆動クロック生成部

- 画像センサおよびA F E 駆動に必要な下記シフト信号・LED制御信号・クロック信号を生成
 - ADCK, SH, SHR(LED R), SHG(LED G), SHB(LED B), SNCK1A, SNCK1B, SNCK1C,
 - SNCK1D, SNCK2, SNCK3, SNCK4, CK1, CK2, CLMP
 - (但し、ADCK, CK1, CK2, CLMP 信号はA F E モジュールへ内部接続)
- クロック信号駆動パターン生成用メモリ内蔵
- ダミー画素転送数をプログラマブルに設定可能
- 画像読み取り時およびダミー画素出力時のクロック信号駆動パターンを自由にプログラム可能
- ADCK 信号1サイクルあたりの駆動パターン分解能は設定により8、10、12、14、16から選択
- シャッタレスCCDに対応
- 駆動クロック3.3V出力

耐放射性設計はされていません。

3. ブロック図



※ BGAパッケージのみ

4. 端子配置図

(1) B G A パッケージ

S7R77021B00A100/PFBGA10UX121

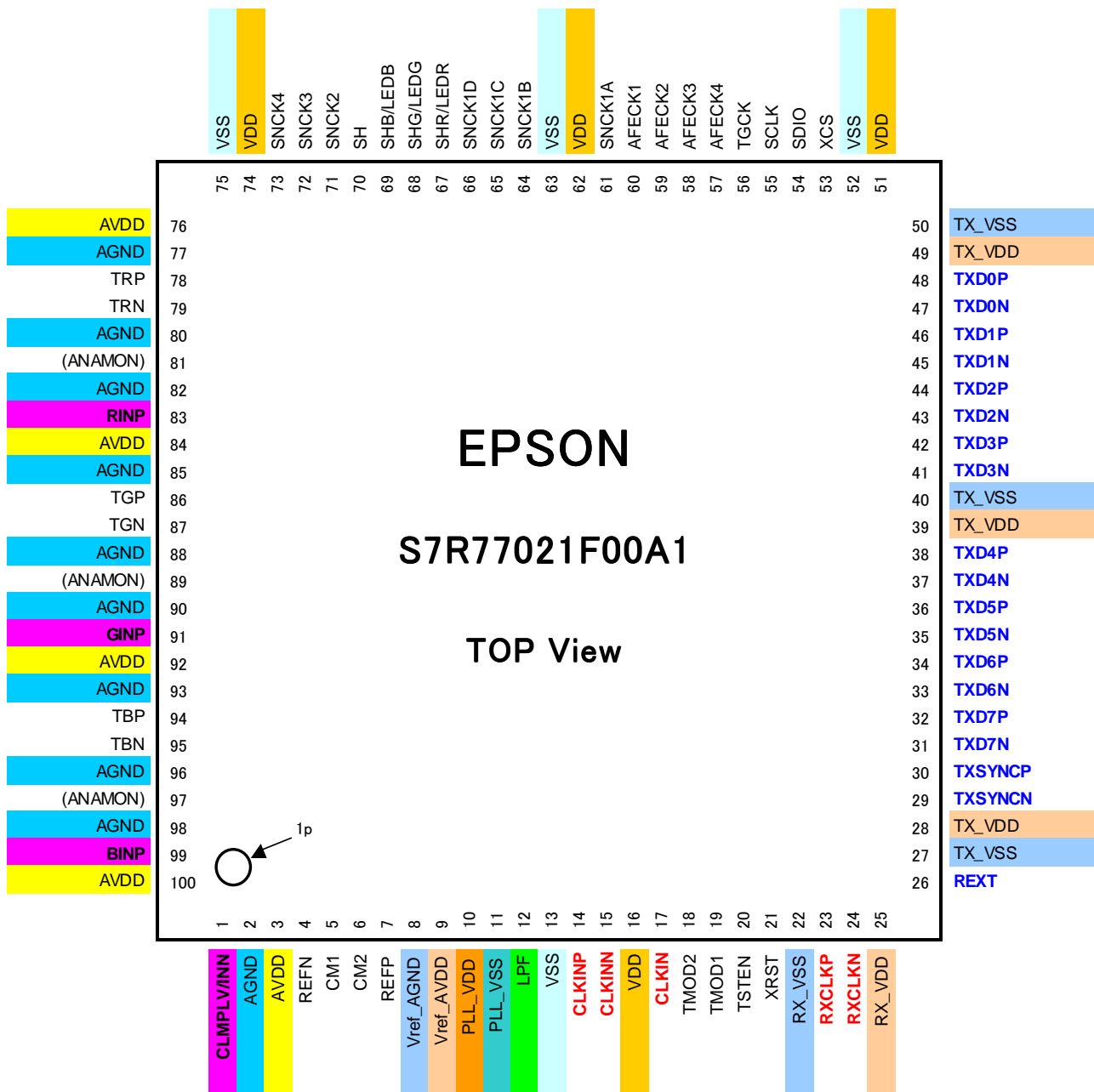
TOP VIEW

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
A	NC	CLMPLV/ INN	AVDD	AGND	BINP	AGND	GINP	AGND	RINP	AGND	NC	A
B	REFN	AGND	AVDD	(ANAMON)	TBN	(ANAMON)	TGN	(ANAMON)	TRN	AVDD	SNCK4	B
C	CM1	CM2	AGND	AVDD	TBP	AVDD	TGP	AVDD	TRP	VSS	SNCK3	C
D	REFP	AGND	AVDD	AGND	AVDD	AGND	AVDD	AGND	VDD	SHB/LEDB	SNCK2	D
E	Vref_AGND	Vref_AVDD	AVDD	D7	D6	D5	D4	VSS	SH	SHG/LEDG	SNCK1D	E
F	LPF	PLL_VDD	VSS	D3	D2	D1	D0	SYNC	VDD	SHR/LEDR	SNCK1C	F
G	PLL_VSS	CLKINN	VDD	TMOD2	TMOD1	AFECK4	AFECK3	AFECK2	AFECK1	VSS	SNCK1B	G
H	CLKIN	CLKINP	TSTEN	XRST	VSS	VDD	XCS	SDIO	SCLK	TGCK	SNCK1A	H
J	RXCLKP	RX_VSS	TXD7N	TXD7P	TXD5N	TXD5P	TXD3N	TXD3P	TXD1N	TXD1P	VSS	J
K	RXCLKN	RX_VDD	TX_VDD	TXSYNCP	TXD6N	TXD4N	TX_VDD	TXD2N	TXD0N	TX_VDD	VDD	K
L	NC	REXT	TX_VSS	TXSYNCP	TXD6P	TXD4P	TX_VSS	TXD2P	TXD0P	TX_VSS	NC	L
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

注) TX_VDD と RXVDD、TX_VSS と RX_VSS は内部接続されていますので同一電源から供給してください。

(2) Q F P パッケージ

S7R77021F00A100/QFP15-100



注) TX_VDD と RXVDD、TX_VSS と RX_VSS は内部接続されていますので同一電源から供給してください。

5. 端子説明

	BGA	QFP	端子名	I/O	Reset	端子機能	備考	駆動能力
A F E								
1	B1	4	REFN	A	-	低電位リファレンス		アナログ
2	C1	5	CM1	A	-	同相モード電圧 1		アナログ
3	C2	6	CM2	A	-	同相モード電圧 2		アナログ
4	D1	7	REFP	A	-	高電位リファレンス		アナログ
5	A9	83	RINP	A	-	R チャネルアナログ入力		アナログ
6	A7	91	GINP	A	-	G チャネルアナログ入力		アナログ
7	A5	99	BINP	A	-	B チャネルアナログ入力		アナログ
8	A2	1	CLMPLV/INN	A	-	クランプレベルモニタ/リファレンスレベル入力		アナログ
9	C9	78	TRP	A	-	A D C 高電位入力モニタ (赤)		アナログ
10	B9	79	TRN	A	-	A D C 低電位入力モニタ (赤)		アナログ
11	C7	86	TGP	A	-	A D C 高電位入力モニタ (緑)		アナログ
12	B7	87	TGN	A	-	A D C 低電位入力モニタ (緑)		アナログ
13	C5	94	TBP	A	-	A D C 高電位入力モニタ (青)		アナログ
14	B5	95	TBN	A	-	A D C 低電位入力モニタ (青)		アナログ
15	B8	81	(ANAMON)	A	-	アナログモニタ端子		アナログ
16	B6	89	(ANAMON)	A	-			
17	B4	97	(ANAMON)	A	-			
18	A3	3	AVDD	P	-	アナログ電源 + 3.3V		-
19	B3	76	AVDD	P	-			
20	B10	84	AVDD	P	-			
21	C4	92	AVDD	P	-			
22	C6	100	AVDD	P	-			
23	C8	-	AVDD	P	-			
24	D3	-	AVDD	P	-			
25	D5	-	AVDD	P	-			
26	D7	-	AVDD	P	-			
27	E3	-	AVDD	P	-			
28	E2	9	Vref_AVDD	P	-	基準電圧発生回路用アナログ電源 + 3.3V		-
29	A4	2	AGND	P	-	アナロググランド		-
30	A6	77	AGND	P	-			
31	A8	80	AGND	P	-			
32	A10	82	AGND	P	-			
33	B2	85	AGND	P	-			
34	C3	88	AGND	P	-			
35	D2	90	AGND	P	-			
36	D4	93	AGND	P	-			
37	D6	96	AGND	P	-			
38	D8	98	AGND	P	-			
39	E1	8	Vref_AGND	P	-	基準電圧発生回路用アナロググランド		-
C C D 駆動クロック								
40	E9	70	SH	B	PD	C I S シフト信号	PD	2mA
41	F10	67	SHR/LEDR	B	PD	C C D シフト / C I S L E D 点灯 (赤)	PD	2mA
42	E10	68	SHG/LEDG	B	PD	C C D シフト / C I S L E D 点灯 (緑)	PD	2mA
43	D10	69	SHB/LEDB	B	PD	C C D シフト / C I S L E D 点灯 (青)	PD	2mA
44	H11	61	SNCK1A	B	PD	クロック A	PD	2mA
45	G11	64	SNCK1B	B	PD	クロック B	PD	2mA
46	F11	65	SNCK1C	B	PD	クロック C	PD	2mA
47	E11	66	SNCK1D	B	PD	クロック D	PD	2mA
48	D11	71	SNCK2	B	PD	クロック 2	PD	2mA
49	C11	72	SNCK3	B	PD	クロック 3	PD	2mA
50	B11	73	SNCK4	B	PD	クロック 4	PD	2mA
51	G9	60	AFECK1	B	PD	A F E クロックモニタ 1	PD	2mA
52	G8	59	AFECK2	B	PD	A F E クロックモニタ 2	PD	2mA
53	G7	58	AFECK3	B	PD	A F E クロックモニタ 3	PD	2mA
54	G6	57	AFECK4	B	PD	A F E クロックモニタ 4	PD	2mA
画像取り込みタイミング信号								
55	H10	56	TGCK	B	Hi-Z	C C D シフト信号トリガ	SMT	2mA
システム信号								
56	H4	21	XRST	I	-	リセット信号	SMT、PD	-
57	H2	14	CLKINP	A	-	基準クロック (正) [OSC 入力]		アナログ
58	G2	15	CLKINN	A	-	基準クロック (負) [OSC 入力]		アナログ
59	J1	23	RXCLKP	A	-	基準クロック (正) [デファレンシャル入力]		アナログ
60	K1	24	RXCLKN	A	-	基準クロック (負) [デファレンシャル入力]		アナログ
61	H1	17	CLKIN	I	-	基準クロック [CLK 入力]		-
62	F1	12	LPF	A	-	内部 P L L 用ローパスフィルタ接続端子		アナログ

	BGA	QFP	端子名	I/O	Reset	端子機能	備考	駆動能力
システム信号								
63	H7	53	XCS	I	-	チップセレクト	SMT、PU	-
64	H9	55	SCLK	I	-	シリアルデータ入出力同期クロック	SMT、PD	-
65	H8	54	SDIO	B	PD	シリアルデータ入出力 2	SMT、PD	2mA
画像データ出力 [デファレンシャル出力]								
66	L9	48	TXD0P	A	-	画像データ出力		アナログ
67	K9	47	TXD0N	A	-			
68	J10	46	TXD1P	A	-			
69	J9	45	TXD1N	A	-			
70	L8	44	TXD2P	A	-			
71	K8	43	TXD2N	A	-			
72	J8	42	TXD3P	A	-			
73	J7	41	TXD3N	A	-			
74	L6	38	TXD4P	A	-			
75	K6	37	TXD4N	A	-			
76	J6	36	TXD5P	A	-			
77	J5	35	TXD5N	A	-			
78	L5	34	TXD6P	A	-			
79	K5	33	TXD6N	A	-			
80	J4	32	TXD7P	A	-			
81	J3	31	TXD7N	A	-			
82	L4	30	TXSYNCP	A	-	画像データ同期		アナログ
83	K4	29	TXSYNCP	A	-			
84	L2	26	REXT	A	-	出力電流調整用外付け抵抗接続端子		アナログ
画像データ出力 [シングルエンド出力]								
85	F7	-	D0	O	LO	画像データ出力		2mA
86	F6	-	D1	O	LO			
87	F5	-	D2	O	LO			
88	F4	-	D3	O	LO			
89	E7	-	D4	B	PD			
90	E6	-	D5	B	PD			
91	E5	-	D6	B	PD			
92	E4	-	D7	B	PD			
93	F8	-	SYNC	B	PD	画像データ同期		2mA
テスト端子								
94	H3	20	TSTEN	I	-	テスト端子	PD	-
95	G5	19	TMOD1	I	-	テストモード設定端子 1	PD	-
96	G4	18	TMOD2	I	-	テストモード設定端子 2	PD	-
電源端子								
97	D9	16	VDD	P	-	3.3V ロジック系電源供給端子		-
98	F9	51	VDD	P	-			
99	G3	62	VDD	P	-			
100	H6	74	VDD	P	-			
101	K11	-	VDD	P	-			
102	F2	10	PLL_VDD	P	-	PLL 電源供給端子 (3.3V)		-
103	K3	28	TX_VDD	P	-	RSDS-TX 電源供給端子 (3.3V)		-
104	K7	39	TX_VDD	P	-			
105	K10	49	TX_VDD	P	-	RSDS_RX 電源供給端子 (3.3V)		-
106	K2	25	RX_VDD	P	-			
107	C10	13	VSS	P	-	ロジックグランド		-
108	E8	52	VSS	P	-			
109	F3	63	VSS	P	-			
110	G10	75	VSS	P	-			
111	H5	-	VSS	P	-			
112	J11	-	VSS	P	-	PLL グランド		-
113	G1	11	PLL_VSS	P	-			
114	L3	27	TX_VSS	P	-	RSDS-TX グランド		-
115	L7	40	TX_VSS	P	-			
116	L10	50	TX_VSS	P	-	RSDS-RX グランド		-
117	J2	22	RX_VSS	P	-			
118	A1	-	NC	-	-	未接続 (N C)		-
119	A11	-	NC	-	-			
120	L1	-	NC	-	-			
121	L11	-	NC	-	-			

I/O 欄の記号

A: アナログ端子
I: 入力端子
O: 出力端子
B: 双方向端子
P: 電源端子

Reset (初期状態時) 欄の記号

Lo: ' L ' 出力
HI-Z: ハイ・インピーダンス状態
PD: 入力状態で電位は I/O 内のプルダウン抵抗により Low 状態
QFP 欄の記号
-: QFP パッケージではアサインされていない端子

備考欄の記号

PD: プルダウン
SMT: シュミット入力

注) TX_VDD と RXVDD、TX_VSS と RX_VSS は内部接続されていますので同一電源から供給してください。

6.機能説明

各ブロックの機能を以下に説明します。

なお、本章の中で特に指示がない項目については、PLL 通倍設定を 16 通倍設定および駆動パターン分解能設定を 16 分周設定にした際の仕様となります。

6.1 ホストインタフェース部

6.1.1 ホストインタフェース

ホストインタフェースは、レジスタアクセスおよび画像データ出力に使用されます。但し、画像データは、TGCTL レジスタ（0x50）の TGSTART ビットに '1' を設定した際に出力します。

その動作を表 6.1 に示します。

表 6.1 ホストインタフェース

アクセス対象	パラレル/ シリアル	信号			
		XCS	SCLK	SDIO	D0 ~ 7 or TXD0 ~ 7
レジスタアクセス	シリアル	XCS	SCLK	SDIO	-
画像データ出力 (TGSTART= '1' 時)	パラレル	-	-	-	D0 ~ 7 TXD0 ~ 7

注) D0 ~ 7 信号は Q F P パッケージではアサインされていません

6.1.2 シリアルインタフェース

シリアルインタフェースは、チップセレクト(XCS)、シリアルクロック(SCLK)およびシリアルデータ入出力(SDIO)の3信号で構成されます。本ICがアクティブ状態(XCS信号が‘L’)の時、SCLKに同期してデータ送受信を行います。

レジスタアクセスはまずライトまたはリードアクセスを示す識別ビットをライトします。識別ビットは、‘L’のときにライトアクセス、‘H’のときにリードアクセスを行います。識別ビットに引き続き7ビットのレジスタ識別番号をライトし、その後データのライトまたはリードを行います。

レジスタ識別番号およびデータ転送はいずれもクロックの立ち上がりで同期しMSBから順に転送します。

本IC内部にはシリアル-パラレル変換(またはパラレル-シリアル変換)のためカウンタがあり、XCS信号を‘H’にすることによりリセットされます。従って、レジスタライトまたはレジスタリードの各アクセスサイクル終了後、必ずXCS信号をネゲート(XCS信号を‘H’)してください。

図6.1に各アクセス時のタイミングを示します。

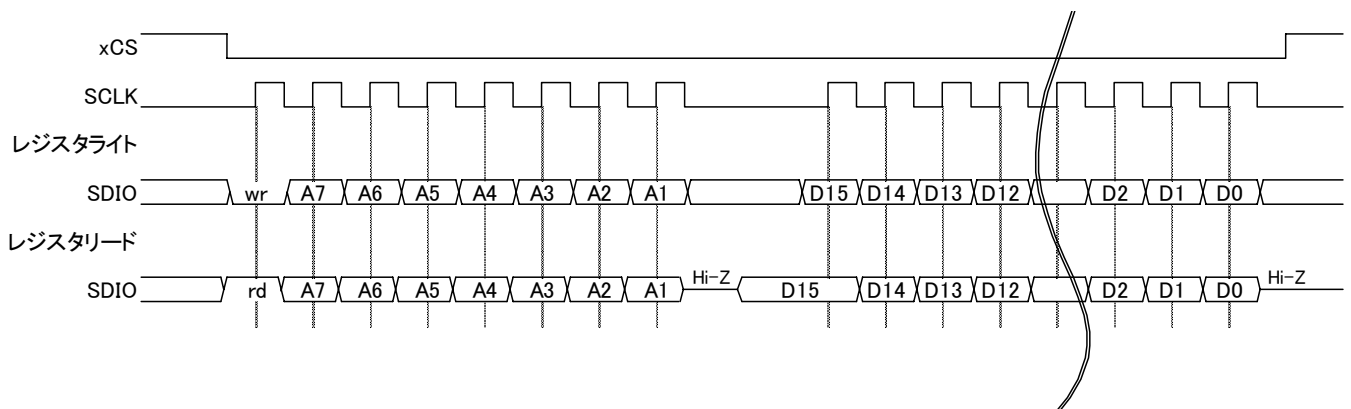


図6.1 シリアルインタフェースアクセスタイミング

6.1.3 画像データ出力

(1) 画像データ出力動作

TGCTL レジスタ (0x50) の TGSTART ビットに ' 1 ' を設定することにより、画像取り込み状態となり画像データを出力します。

画像データ出力は、画像データ同期信号に同期し、デファレンシャルまたはシングルエンドのどちらかの方式にて出力します。但し、QFP パッケージはデファレンシャル出力にのみ対応します。画像データをデファレンシャル出力する場合は、ANA_RESET レジスタの (0x70) の xPD_RSQS ビットに ' 1 ' を設定してください。一方、シングルエンド出力する場合は、GPIO2EN レジスタ (0x64) の PSYNCEN、PD7EN ~ PD0EN ビットを ' 0 ' に設定してください。

画像データ出力単位は、通常 16 ビットの画像データを上位バイト・下位バイト出力をそれぞれ出力するマルチプレクス出力します。また、PLL_IMSIG_CTL レジスタ (0x7F) の IMGOUT4 ビットに ' 1 ' を設定することにより、画像データを MSB から 4 ビット単位で出力します。レジスタ設定それぞれの場合における外部端子と画像データの関係を表 6.2 に示し、図 6.2 にそのタイミングを示します。

表 6.2 画像データ出力

レジスタ設定			デファレンシャル出力端子									シングルエンド出力端子（ BGAパッケージのみ）									
xPD_RSQS	PSYNCEN, PD7EN ~ PD0EN	IMGOUT4	TXD7	TXD6	TXD5	TXD4	TXD3	TXD2	TXD1	TXD0	TXSYNC	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	SYNC	
1	1	0	D15 D7	D14 D6	D13 D5	D12 D4	D11 D3	D10 D2	D9 D1	D8 D0	H L	L									
0	0	0	Hi-Z									D15 D7	D14 D6	D13 D5	D12 D4	D11 D3	D10 D2	D9 D1	D8 D0	H L	
1	1	1	L	D15 /D7 D11 /D3	L	D14 /D6 D10 /D2	L	D13 /D5 D9 /D1	L	D12 /D4 D8 /D0	H L	L									
0	0	1	Hi-Z									L	D15 /D7 D11 /D3	L	D14 /D6 D10 /D2	L	D13 /D5 D9 /D1	L	D12 /D4 D8 /D0	H L	

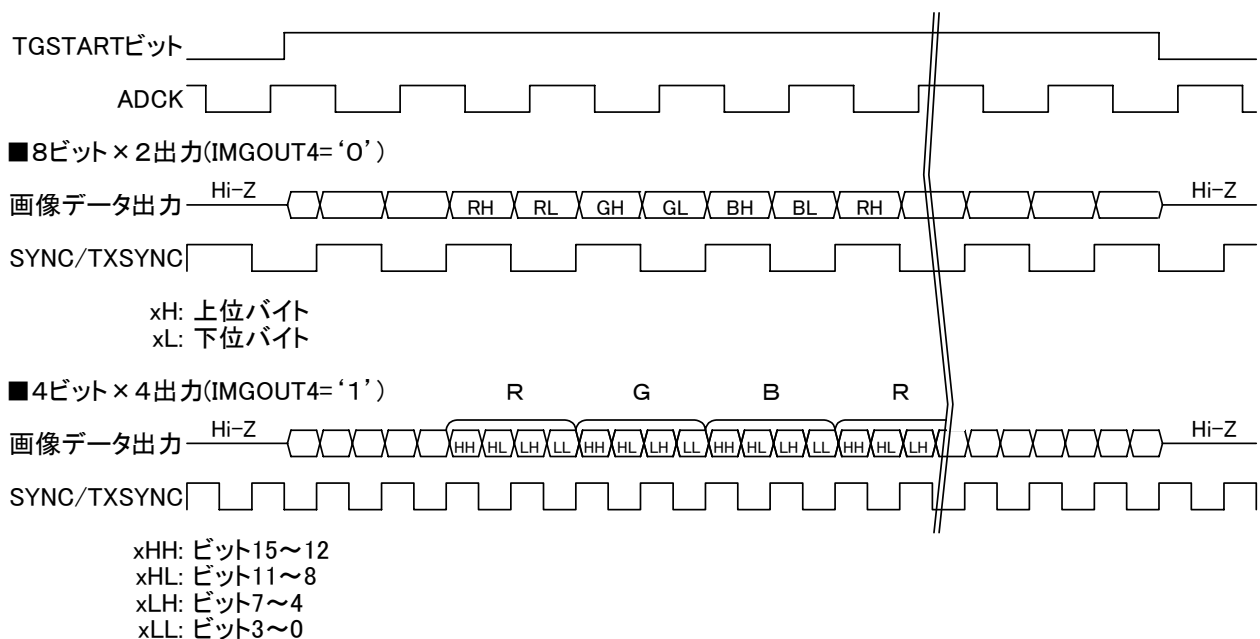


図 6.2 画像データ出力タイミング

また、画像データの全てのビットは遅延を加えて出力することができます。出力遅延回路は図 6.3 の回路で構成されており、PLL_IMGSIG_CTL レジスタ (0x7F) の IMGOUTADJ[1:0] ビットの設定により約 2 ~ 7 ns の範囲で遅延出力することができます。

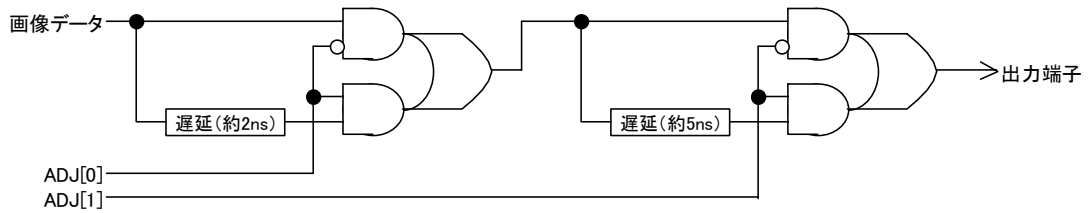


図 6.3 出力遅延回路

表 6.3 遅延特性

素子	MIN.	TYP.	MAX.
遅延 (約 2 ns)	1 . 2 n s	2 . 3 n s	4 . 0 n s
遅延 (約 5 ns)	3 . 1 n s	5 . 6 n s	9 . 7 n s

画像データ同期信号は、TGCTL レジスタ (0x50) の ADCKEN ビットを ‘ 1 ’ に設定することにより、内部的に動作を開始します。そして、PLL_IMGSIG_CTL レジスタ (0x7F) の SYNC_EN ビットの設定により出力を制御します。また、PLL_IMGSIG_CTL レジスタ (0x7F) の SYNC_POL ビットを ‘ 1 ’ に設定することにより、その論理を反転して出力することができます。

(2) 画像データ固定値出力設定

CCAEMODE レジスタ (0x54) の INDEX ビットに ‘ 1 ’ を設定することによって、TGCK 信号が ‘ H ’ 期間、固定値を画像データとして出力します。本機能を用いることによって本 I C とメインコントローラ間の画素位置調整が容易に行えます。

固定値出力は CCAEMODE レジスタ (0x54) の INDEXMODE[1:0] ビットで設定したチャネルの上位バイト出力に TESTMODE レジスタ (0x5F) の ADTD_DT[7:0] ビット設定値を出力し、下位バイトはそのビット反転を出力します。また、他チャネル出力には “ 0x0000 ” を出力します。

図 6.4 に ADTD_DT[7:0] に “ 0x55 ” 、INDEXMODE[1:0] に “ 00 ” を設定した際の動作例を示します。

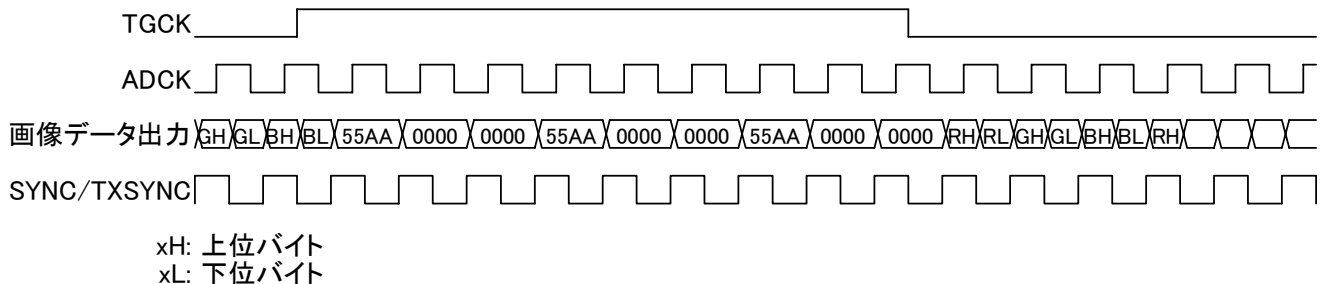


図 6.4 固定値出力動作例

6.2 内蔵PLL部

本ICは外部入力クロックであるCLK入力信号を内蔵PLLによって4～16通倍し、基準となる内部基準クロックを生成します。また、内部基準クロックは1画素あたりの処理を行うために必要な内部ステートを生成します。

図6.5に内蔵PLL周辺の接続関係を示します。

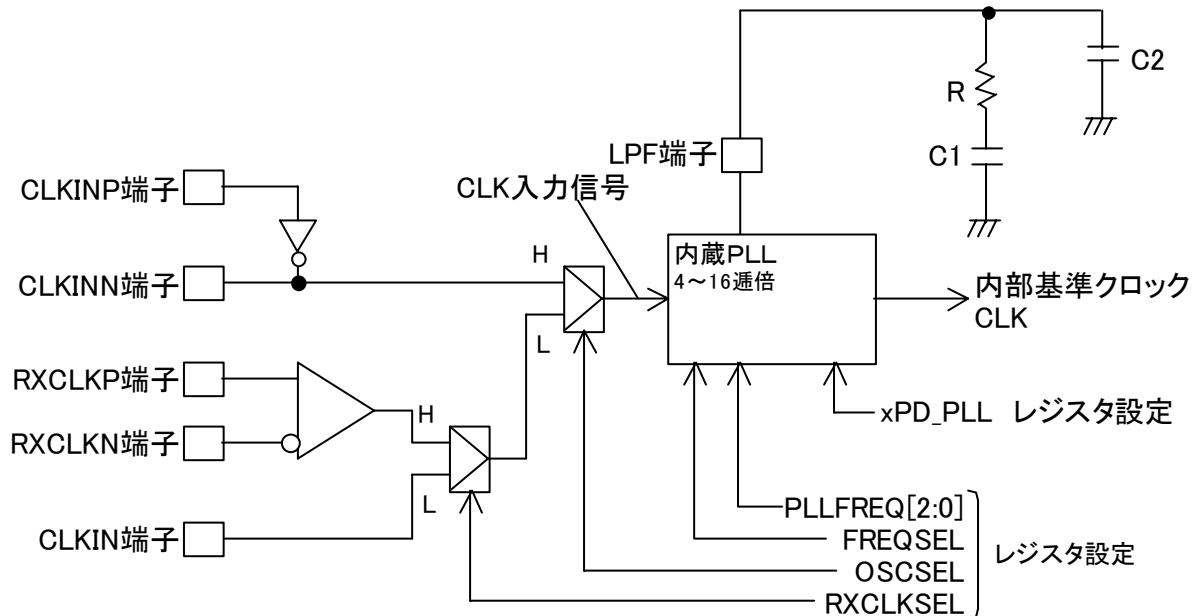


図6.5 内蔵PLL

「制限注意事項」

PLL_IMSIG_CTLレジスタ（0x7F）の下記ビットの設定を変更する際は、ANA_RESETレジスタ（0x70）のxPD_PLLビットを必ず‘0’にして、内蔵PLLの発振を停止してから行ってください。

FREQSEL、OSCSEL、RXCLKSEL、PLL_FREQ[2:0]

（1）パワーダウン機能

内蔵PLLのパワーダウン機能は、ANA_RESETレジスタ（0x70）のxPD_PLLビットによって制御することができます。xPD_PLLビットを‘0’に設定することにより、内蔵PLLはパワーダウンモードとなり発振を停止します。また、‘1’に設定することにより、パワーダウンモードが解除され発振を開始します。なお、PLLパワーダウンモード解除後、安定した発振出力を行うまで最大で10ms必要とします。

(2) 外部クロック選択

本 I C は外部クロックを表 6 . 4 に示すとおり、クロックパルス入力、デファレンシャルクロック入力または発振回路入力の何れかを選択して入力することができます。また、入力方式にあわせて、PLL_IMGSIG_CTL レジスタ (0x7F) の RXCLKSEL ビットおよび OSCSEL ビットを設定する必要があります。

表 6 . 4 OSESEL 設定

外部クロック入力	レジスタ設定		端子処理				
	OSCSEL	RXCLKSEL	CLKIN	RXCLKP	RXCLKN	CLKINP	CLKINN
クロックパルス	0	0	クロック入力	‘ L ’ 固定	‘ H ’ 固定	‘ L ’ 固定	未接続
デファレンシャルクロック	0	1	‘ L ’ 固定	クロック入力		‘ L ’ 固定	未接続
発振回路	1	don't care	‘ L ’ 固定	‘ L ’ 固定	‘ H ’ 固定	X ' tal 接続	

(3) 内部基準クロック周波数設定

内部基準クロック (CLK) 周波数 (fclk) 設定は、CLK 入力信号の周波数および通倍数に応じて表 6 . 5 に従い PLL_IMGSIG_CTL レジスタ (0x7F) の FREQSEL ビットを設定します。

表 6 . 5 FREQSEL 設定

内部基準クロック (CLK 入力信号周波数 (fclk _{in} MHz) × 通倍数)			FREQSEL ビット設定
75MHz	fclk _{in} × (通倍設定)	100MHz	0
100MHz	fclk _{in} × (通倍設定)	120MHz	1

「制限注意事項」

内部基準クロック周波数 (fclk) は下記のこと注意到意して設定してください。

75MHz 内部基準クロック周波数 (fclk) 120MHz

(4) 通倍設定

内部 P L L の通倍設定は PLL_IMGSIG_CTL レジスタ (0x7F) の PLLFREQ[2:0] ビットにより設定します。PLLFREQ[2:0] ビット設定にて基準となる通倍数を 4 ~ 1 6 通倍の範囲で設定します。以下にその例を示します。また、内蔵 P L L には設定した通倍数に応じた、LPF 端子に外付けの抵抗とコンデンサを接続する必要となります。外付け抵抗およびコンデンサは表 6 . 6 の定数の部品を接続してください。

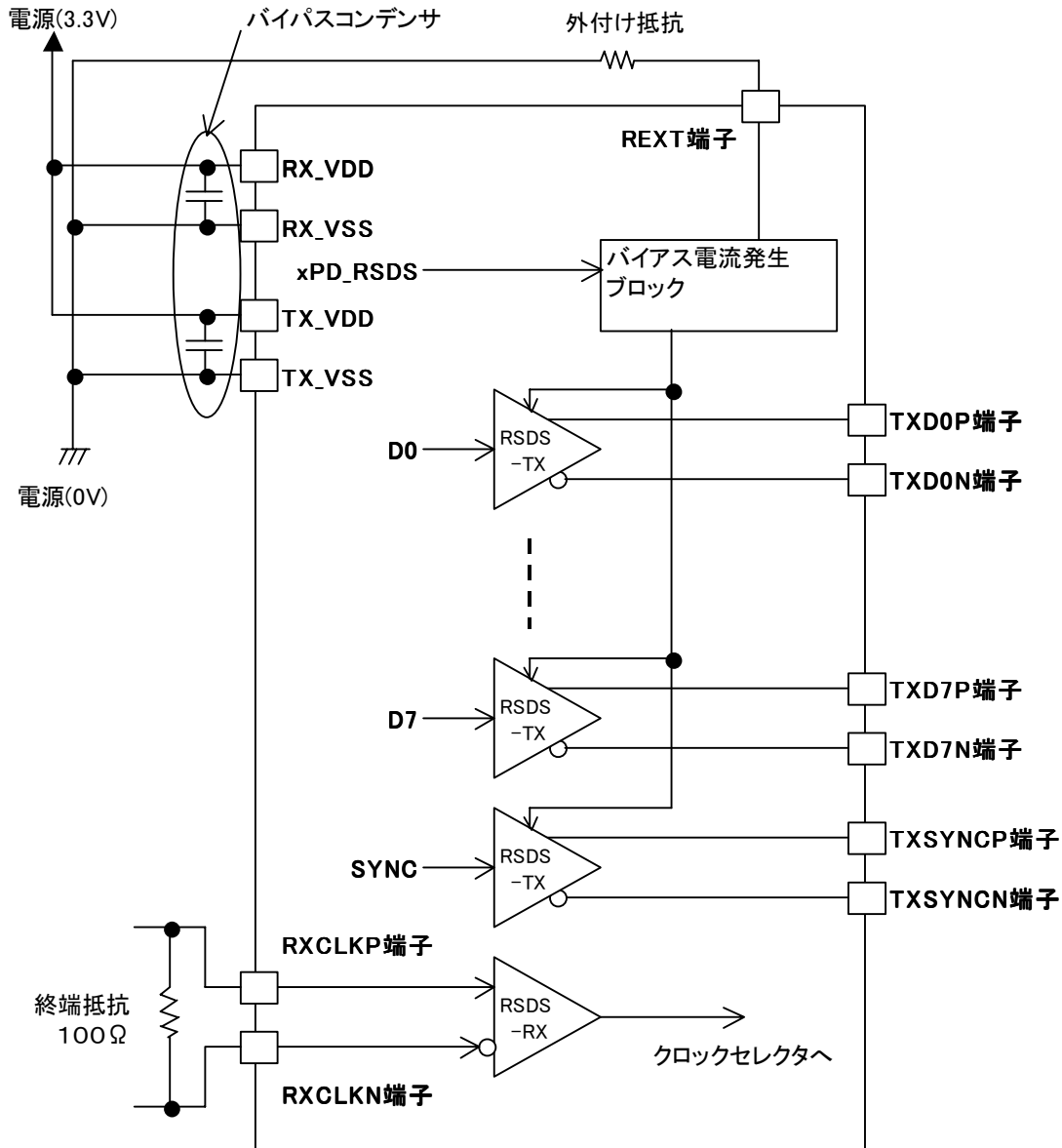
表 6 . 6 LPF 定数

P L L 通倍数	LPF 定数		
	R	C 1	C 2
4 通倍	0.56 K	0.01 μ F	3 p F
6 通倍	0.68 K		
8 通倍	0.75 K		
1 0 通倍	0.82 K		
1 2 通倍	0.91 K		
1 4 通倍	1.0 K		
1 6 通倍	1.1 K		

6.3 RSDS部

本ICは画像データのデファレンシャル出力および外部入力クロックにRSDSにて外部とインタフェースすることが可能です。RSDS部は送信9チャンネル、受信1チャンネルで構成されています。

図6.6にRSDS部周辺の接続関係を示します。



注) TX_VDD と RXVDD、TX_VSS と RX_VSS は内部接続されていますので同一電源から供給してください。

図6.6 RSDS接続図

(1) パワーダウン機能

RSDS部送信チャンネルは、パワーダウン機能を有しており、ANA_RESET レジスタ (0x70) の xPD_RSDS ビットによって制御することができます。xPD_RSDS ビットを '0' に設定することにより、RSDSはパワーダウンモードとなりデータ送信を停止します。また、'1' に設定することにより、パワーダウンモードが解除されデータ送信を開始します。なお、パワーダウンモード解除後、安定したデータ送信を行うまで最大で10ms 必要です。

(2) バイアス電流発生機能

R S D S 部送信チャネルの出力電流は、内蔵されるバイアス電流発生機能によって制御されます。外付け抵抗を REXT 端子に接続することによってその出力電流を調整することが可能です。

表 6.7 R S D S 出力電流特性

外付け抵抗定数	MIN.	TYP.	MAX.
26 K	0.7 mA	1.0 mA	1.4 mA
13 K	1.4 mA	2.0 mA	2.8 mA
6.5 K	2.8 mA	4.0 mA	5.6 mA
4.3 K	4.0 mA	6.0 mA	8.0 mA

「制限注意事項」

外付け抵抗は公差 $\pm 1.0\%$ 以下を推奨します。

(3) 終端抵抗

R S D S 部受信端子の直近に 100 Ω の終端抵抗を接続してください。また、R S D S 部送信チャネルにおいても受信デバイスの入力端子直近にて 100 Ω で終端してください。

「制限注意事項」

外付け抵抗は公差 $\pm 1.0\%$ 以下を推奨します。

また、基板実装は本 IC とスルーホール等を介さず同一面に実装してください。

(4) 空き端子処理

送信チャネル (TX0 ~ 7P/N、TXSYNCP/N) において使用しないチャネルはオープンにしてください。

一方、受信チャネル (RXCLKP/N) は、RXCLKP を Low レベルに、RXCLKN を High レベルに固定してください。

6.4 アナログフロントエンド (A F E) 部

6.4.1 概要

アナログフロントエンド部はアナログ画像データをデジタルに変換するブロックです。本ブロックは主に C D S 部 (相関二重サンプリング)、プログラマブル・ゲイン・アンプ (P G A) および 16 ビット A / D コンバータから構成されています。

- 16 ビット A / D コンバータ 3 個内蔵
- 最大変換レート : 1 チャンネルあたり 10Msps
- 動作モード : C D S モードまたは S / H (サンプル / ホールド) モード
- 動作チャンネル数 : 1、2 または 3 チャンネル
- A / D コンバータへのフルスケール入力レンジ : 1 V_{p-p}
- プログラマブル・ゲイン・アンプ (P G A) 調整レンジ : -6.9(0.45 倍) ~ +12.0dB(4.0 倍)
- オフセット調整レンジ : ±250mV

6.4.2 仕様

表 6.8 アナログフロントエンド部仕様

項目	仕様		
	Min .	Typ .	Max .
内部基準電圧レベル			
低電位リファレンス（REFN）	1 . 1 0 V	1 . 1 5 V	1 . 2 0 V
同相モード電圧（CM1）	1 . 3 8 V	1 . 4 0 V	1 . 4 2 V
高電位リファレンス（REFP）	1 . 6 0 V	1 . 6 5 V	1 . 7 0 V
変換特性			
最大変換レート（ 1 チャンネルあたり ）			1 0 M s p s
解像度		1 6 b i t s	
アナログ入力			
外部入力レンジ			2 V p - p
A / D コンバータ入力レンジ			1 V p - p
入力限界	- 0 . 3 V		A V D D + 0 . 5 V
最小ゲイン調整		- 6.9dB（ 約 0.45 倍 ）	
最大ゲイン調整		+ 12dB（ 約 4.0 倍 ）	
ゲイン分解能		6 bits（64 ステップ）	
ゲイン誤差		± 1 dB	
オフセット調整レンジ		± 2 5 0 mV	
オフセット分解能		8 bits（256 ステップ）	
オフセット誤差		± 1 0 m V	
クランプレベル	A V D D × 1.0、 × 0.8、 × 0.6、 × 0.4 から選択		
電源条件			
電源電圧（ A V D D ）	+ 3 . 1 3 5 V	+ 3 . 3 V	+ 3 . 4 6 5 V

6.4.3 内部ブロック構成

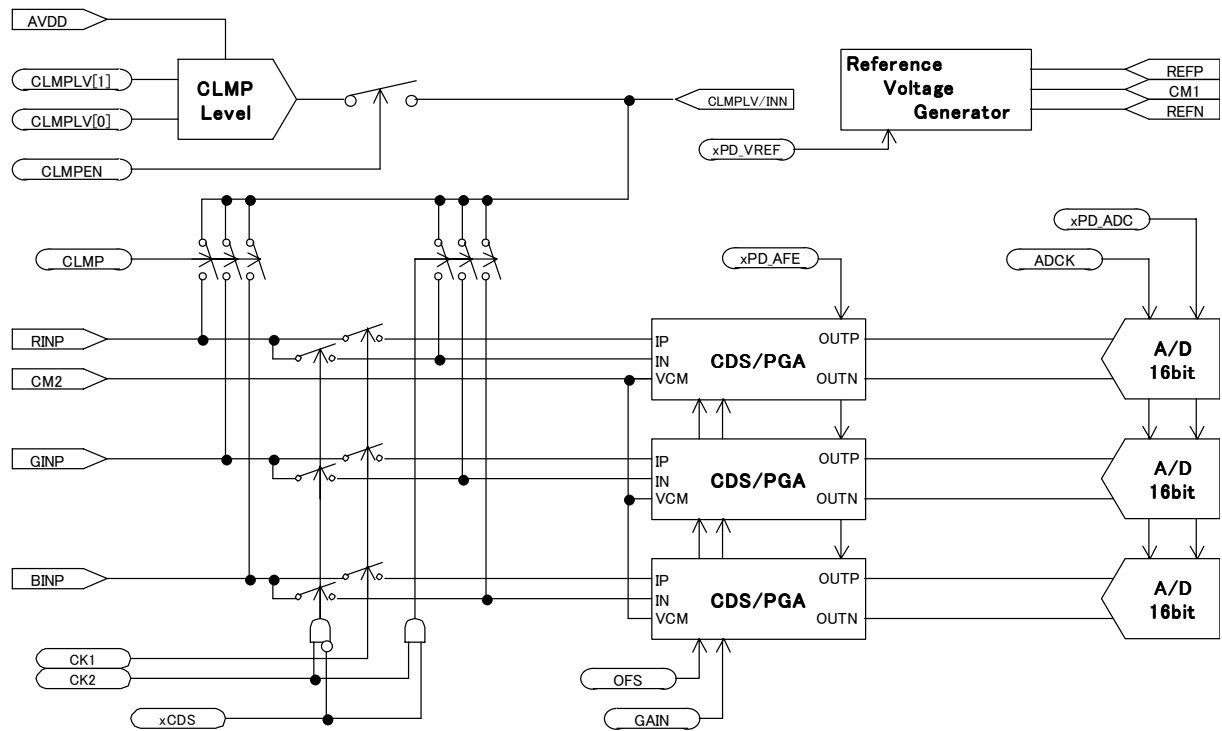


図 6.7 AFE 内部ブロック図

表 6.9 AFE 端子説明

端子名称	端子説明	接続先
外部接続		
AVDD	アナログ電源	外部接続
REFN	低電位リファレンス (1.15V)	外部接続
CM1	同相モード電圧 (1.4V)	外部接続
CM2	同相モード電圧 (1.4V)	外部接続
REFP	高電位リファレンス (1.65V)	外部接続
RINP, GINP, BINP	アナログ入力 (赤, 緑, 青)	外部接続
CLMPLV/INN	クランプレベルモニタ / リファレンスレベル入力	外部接続
内部接続		
xPD_VREF	基準電圧生成回路パワーダウン	レジスタ出力
xPD_AFE	CDS / PGA パワーダウン	レジスタ出力
xPD_ADC	A / D パワーダウン	レジスタ出力
xCDS	サンプリングモード設定	レジスタ出力
OFS	オフセット設定値	レジスタ出力
GAIN	ゲイン設定値	レジスタ出力
CLMPLV[1:0]	クランプレベル設定	レジスタ出力
ADCK	A / D 変換クロック	クロックパターン出力
CK1	クロック信号 1	クロックパターン出力
CK2	クロック信号 2	クロックパターン出力
CLMP	クランプ信号	クランプ信号 (内部生成)

6.4.4 パワーダウン機能

アナログフロントエンド部のパワーダウン機能は、ANA_RESET レジスタ (0x70) の xPD_VREF ビット、xPD_AFE ビットおよび xPD_ADC ビットによって制御することができます。xPD_VREF は基準電圧発生回路、xPD_AFE ビットは内蔵する C D S / P G A ブロックを、xPD_ADC ビットは内蔵する A / D コンバータのパワーダウン機能を制御します。‘ 0 ’ に設定することにより、パワーダウンモードとなります。また、‘ 1 ’ に設定することにより、パワーダウンモードが解除され動作を開始します。

6.4.5 動作チャネル

入力チャネル数は 1 チャネルモード、2 チャネルモードおよび 3 チャネルモードを選択することができます。入力チャネル数の切り替えは CCAEMODE レジスタ (0x54) の CHMODE[1:0] ビットで行います。1 チャネルモードおよび 2 チャネルモード設定時は、CCAEMODE レジスタ (0x54) の MONOMODE[1:0] ビットによって赤、青または緑の何れかのチャネル入力を選択します。また、3 チャネルモード設定時は画像データの赤、緑および青の出力シーケンスを CCAEMODE レジスタ (0x54) の MUXSEQ ビットで選択することができます。‘ 0 ’ 設定時において出力シーケンスは赤 緑 青となり、‘ 1 ’ を設定することによって青 緑 赤となります。なお、2 チャネルモードおよび 3 チャネルモード設定時においてその RGB シーケンスの先頭を CCAEMODE レジスタ (0x54) の RGBMODE[1:0] ビットで選択することができます。

6.4.6 基準電圧発生回路 (Reference Voltage Generator)

アナログフロントエンド部は基準電圧発生回路にて生成した基準電圧レベルを基準に動作を行います。また、内部基準電圧は REFP 端子、CM1 端子および REFN 端子にてモニタすることができます。

6.4.7 クランプ回路

クランプ回路は入力信号を A C カップリングで印加する場合、内部バイアス回路で適正な電圧にクランプします。AFEMODE レジスタ (0x7E) の CLMPEN ビットに ‘ 1 ’ を設定した際に有効となります。クランプは CK1 が ‘ H ’ のタイミングで動作します。なお、クランプは各画素単位に動作する「ビット・クランプ方式」となります。

なお、クランプレベルは表 6.10 に示すとおり、AFEMODE レジスタ (0x7E) の CLMPLV[1:0] ビットの設定によって、その電圧レベルを選択させることができます。CLMPLV/INN 端子によってその電圧レベルをモニタすることができます。

表 6.10 クランプレベル設定

CLMPLV[1:0] ビット設定	クランプレベル [V]
“ 0 0 ”	AVDD × 0.4
“ 0 1 ”	AVDD × 0.6
“ 1 0 ”	AVDD × 0.8
“ 1 1 ”	AVDD × 1.0

6.4.8 CDSブロック

CDSブロックは、制御部からの制御信号により、アナログ入力信号をサンプリングします。また、CDSブロックは、全差動アンプで電荷移動にて動作します。

サンプリング方式には、CDSモードまたはS/Hモードがあります。その切り替えは、AFEMODEレジスタ(0x7E)のxCDSビットで行います。レジスタ設定は、‘0’設定時においてCDSモードとなり、‘1’設定時はS/Hモードに切り替わります。

CDSモードは、RINP(GINP,BINP)端子にそれぞれ入力されたアナログ入力信号を、黒基準レベルおよび画像データレベルをサンプリングし、その差電圧成分をA/D変換します。

S/Hモードは、差電圧入力が可能です。差電圧入力は、CLMPLV/INN端子に基準電圧レベルを入力し、RINP(GINP,BINP)端子へ入力されるアナログ入力信号との差電圧入力を行います。

表6.11に各動作モードにおけるレジスタ設定例を示します。

表6.11 動作モード設定例

動作モード		AFEMODE レジスタ(0x7E)	
		xCDS	CLMPEN
CDS	DC入力	‘0’	‘0’
	ビット・クランプ	‘0’	‘1’
S/H	差電圧入力	‘1’	‘0’

(1) C D S モード機能

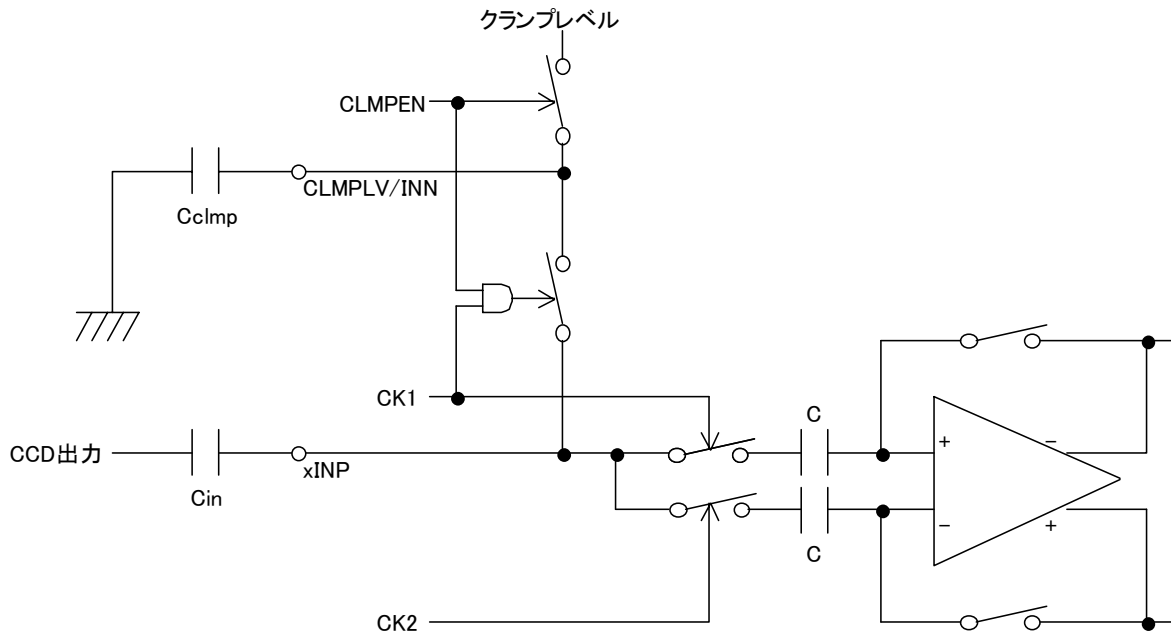


図 6.8 C D S モード内部構成図

AFEMODE レジスタ (0x7E) の xCDS ビットに ' 0 ' を設定することにより C D S モードとなります。また、AFEMODE レジスタ (0x7E) の CLMPEN ビットに ' 1 ' を設定することにより、画素毎にクランプするビット・クランプを行います。

C D S モードは CK1 信号でクランプレベルに引き込んだ黒基準レベルを、CK2 信号が ' H ' 入力時に画像データレベルをサンプリングします。図 6.8 に C D S モード時における内部構成図を示します。

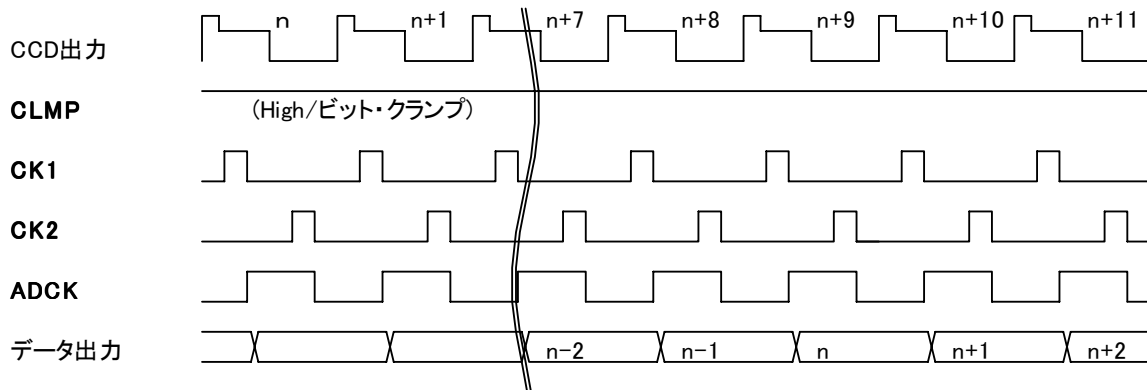


図 6.9 C D S モード動作タイミング例

図 6.9 に C D S モード時の動作タイミング例を示します。

(2) S / Hモード機能 (差電圧入力)

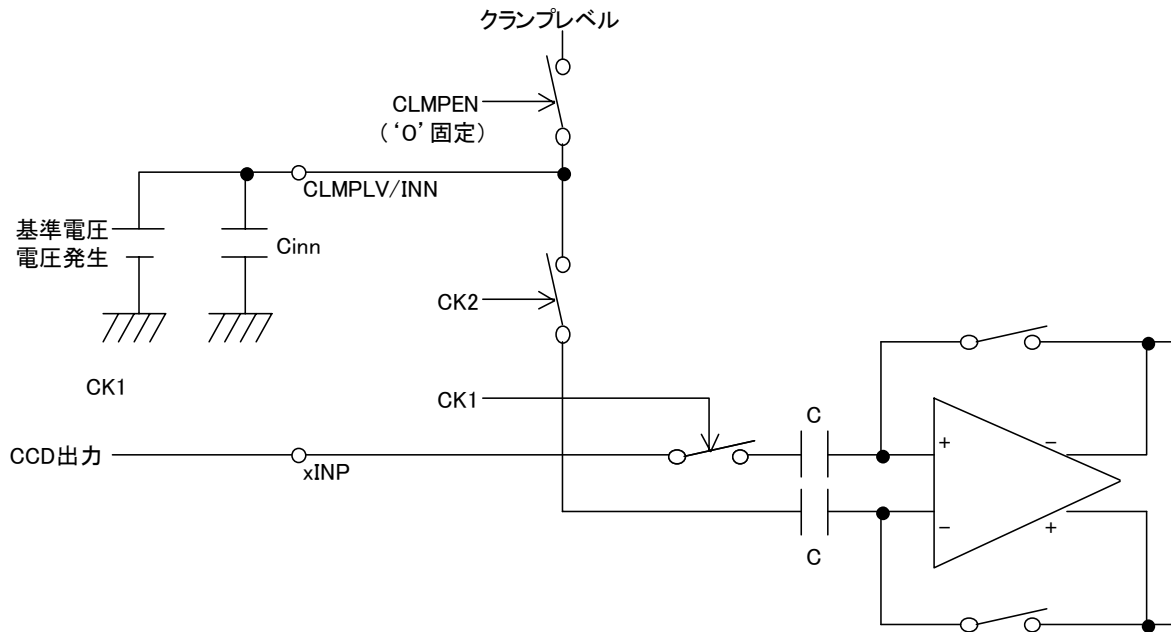


図 6.10 S / Hモード (差電圧入力) 内部構成図

AFEMODE レジスタ (0x7E) の xCDS ビットに ' 1 ' を設定することにより S / Hモード (差電圧入力) となります。S / Hモード (差電圧入力) は、CLMPLV/INN 端子に基準電圧レベルを入力し、アナログ入力信号との差電圧入力を行います。

サンプリングは、CK1 信号および CK2 信号を同タイミングで入力することにより、基準電圧レベルと CCD 出力レベルを同時に行います。図 6.10 に S / Hモード (差電圧入力) 時における内部構成図を示します。

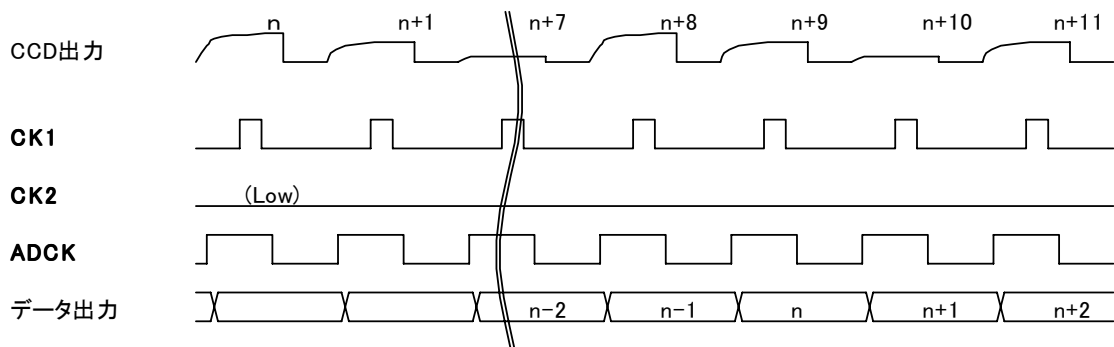


図 6.11 S / Hモード (差電圧入力) 動作タイミング例

図 6.11 に S / Hモード (差電圧入力) 時で基準電圧を外部入力の場合の動作タイミング例を示します。

6.4.9 オフセット調整

本 I C は入力信号レベルに対してオフセットを調整することが可能です。

オフセット調整には 8 ビットのオフセット調整レジスタ持ち、このレジスタを設定することによってオフセット値を調整します。また、オフセット調整は赤チャネル、緑チャネルおよび青チャネルをそれぞれ独立して設定することができるように、RDGAINOFS レジスタ (0x78)、GRGAINOFS レジスタ (0x79) および BLGAINOFS レジスタ (0x7A) のそれぞれ RDOFS[7:0]、GROFS[7:0] および BLOFS[7:0] ビットが用意されています。

オフセット調整レンジは - 250mV から + 250mV まで設定することができ “ 0x00 ” を設定すると - 250mV となり、“ 0xFF ” を設定すると + 250mV となります。

図 6.12 はオフセット調整レジスタと得られるオフセット値を示しています。

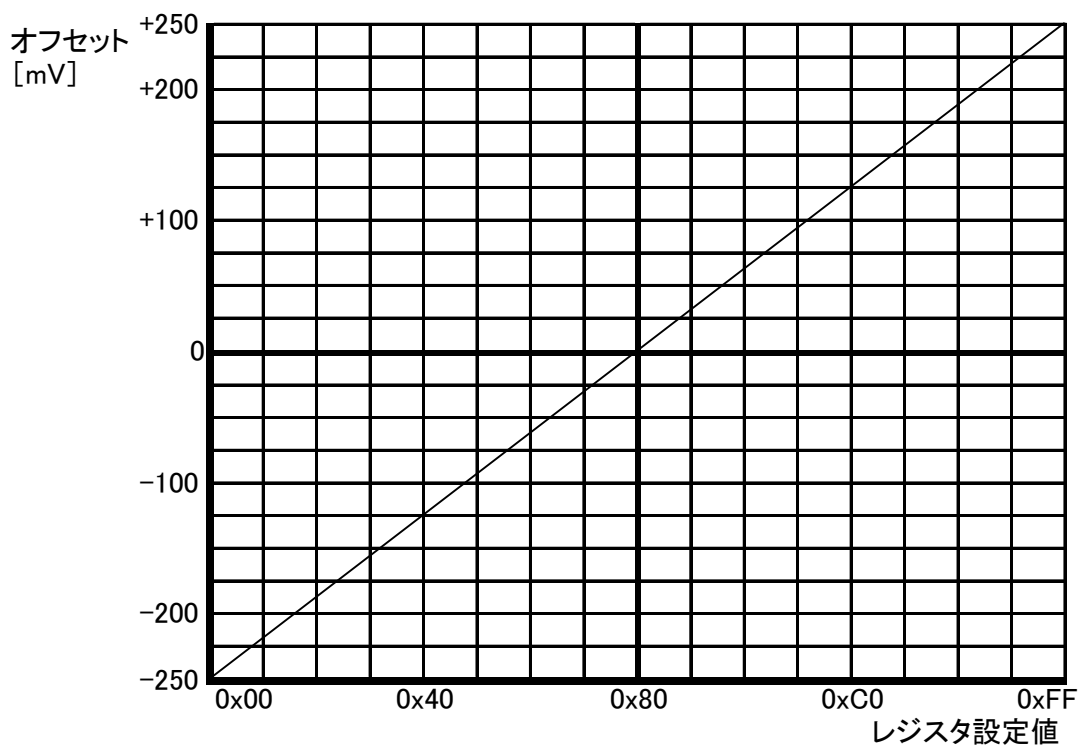


図 6.12 オフセット調整特性

6.4.10 プログラマブル・ゲイン・アンプ (PGA)

本ICにはプログラマブル・ゲイン・アンプが内蔵されています。

プログラマブル・ゲイン・アンプには6ビットのゲイン調整レジスタ持ち、このレジスタを設定することによってゲイン値を調整します。また、ゲイン調整は赤チャネル、緑チャネルおよび青チャネルをそれぞれ独立して設定することができるように、RDGAINOFS レジスタ (0x78)、GRGAINOFS レジスタ (0x79)およびBLGAINOFS レジスタ(0x7A)のそれぞれRDGAIN[7:0]、GRGAIN[7:0]およびBLGAIN[7:0]ビットが用意されています。

ゲイン調整レンジは -6.9dB (0.45 倍) から +12.0dB (4 倍) まで設定することができ、“0x00”を設定すると最小ゲイン (-6.9dB) となり、“0x3F”を設定すると最大ゲイン (+12.0dB) となります。16ビットA/Dコンバータの入力レンジ(1V)とマッチングさせるように値を設定します。

図6.13はゲイン調整レジスタと得られるゲイン値を示しています。また、レジスタ設定値と得られるゲインは下記の計算式により近似することができます。

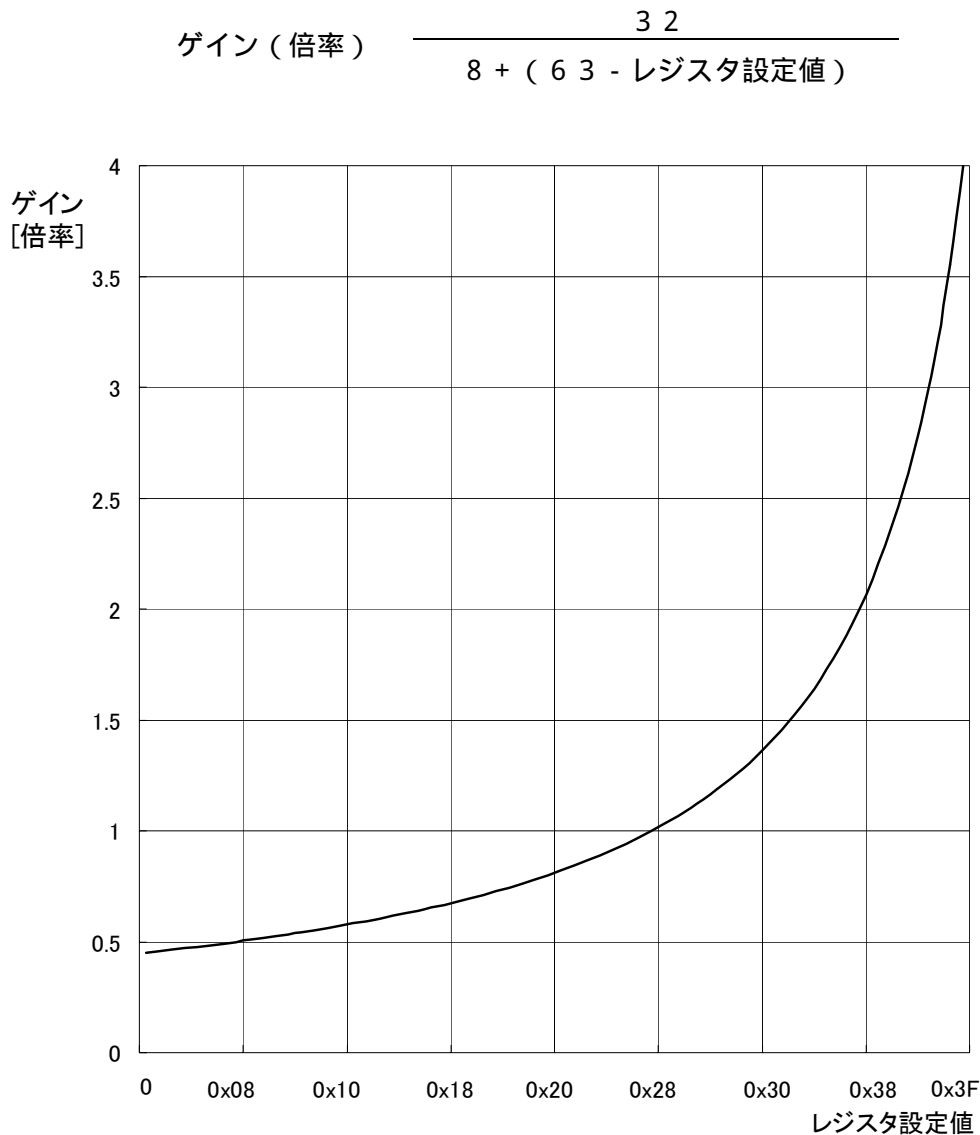
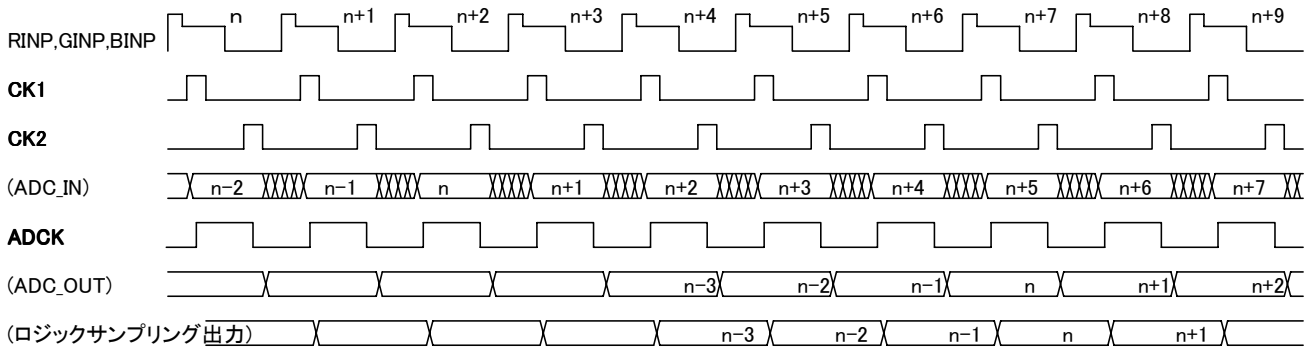


図6.13 ゲイン調整特性

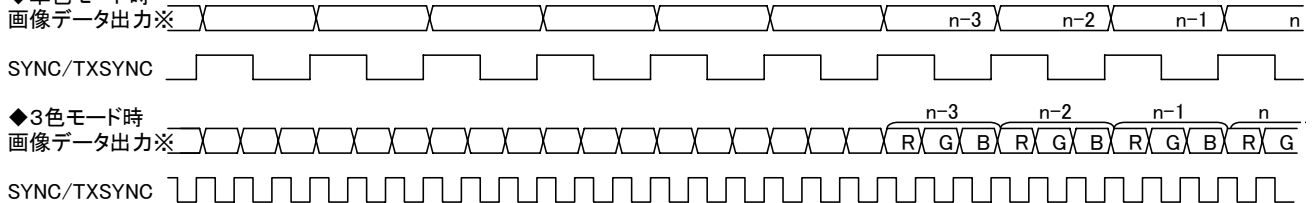
6.4.1.1 タイミング

■CCDモード

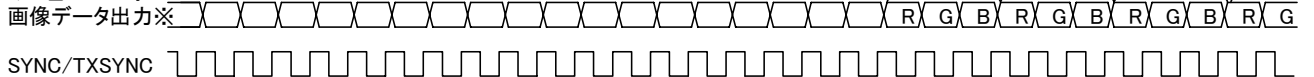


※ADSPレジスタを“0”に設定

◆単色モード時



◆3色モード時



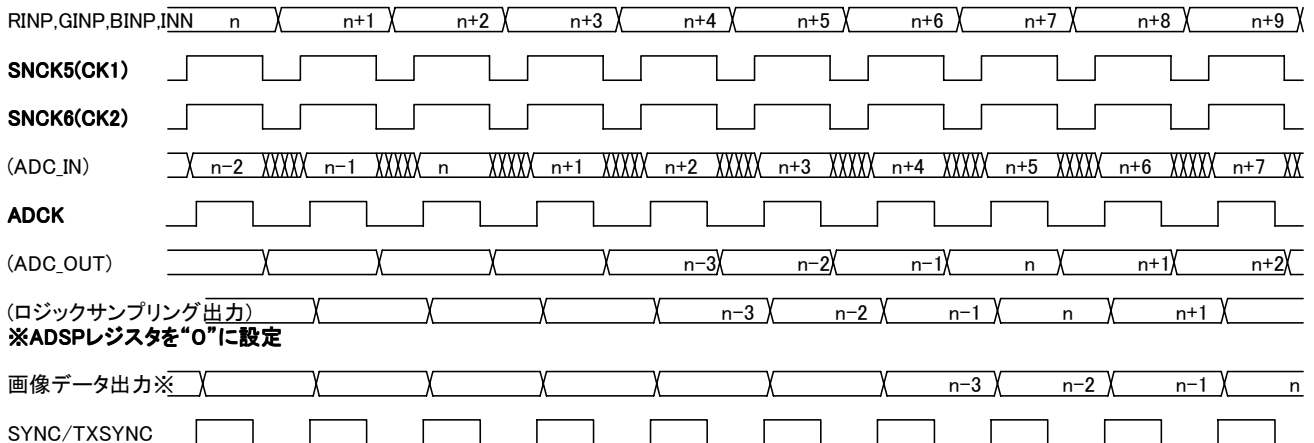
※ 画像データ出力はD7～D0端子またはTXD7～0端子から設定により8ビット×2出力または4ビット4出力を行います。

注1)ADCKとSYNC/TXSYNCは基準クロックの同一タイミングにて出力されます。

従って、素子遅延によるスキューが挿入されるが同位相での出力になります(3色モード時は画素の先頭に同期)。

注2)3色モード時のD15～0出力は出力シーケンスがR→G→B設定時を示します。

■CISモード



※ 画像データ出力はD7～D0端子またはTXD7～0端子から設定により8ビット×2出力または4ビット4出力を行います。

注1)ADCKとSYNC/TXSYNCは基準クロックの同一タイミングにて出力されます。

従って、素子遅延によるスキューが挿入されるが同位相での出力になります。

図 6.1.4 タイミング例

6.5 タイミング生成部

6.5.1 概要

制御部は画像センサおよび内部A F Eの制御信号を生成します。

- シャッタレスC C DおよびC I Sに対応
- 画像センサおよび内部A F Eの制御信号をプログラマブルに対応
- 画像データ出力は8ビット×2出力または4ビット×4出力に対応
- 画像センサの有効画素転送時およびダミー画素転送時のクロックパルスパターン出力をプログラマブルに対応
- 各クロック、制御信号の出力制御対応
- 画像データ取り込みサンプルポイントの制御対応
- 外部L E D点灯制御機能搭載 (C I S 制御モード動作時)

6.5.2 画像取り込み動作

本 I C の動作には、待機状態と画像取り込み状態の二つの状態があります。待機状態にするためには TGCTL レジスタ (0x50) の TGSTART ビットに ' 0 ' を設定する必要があります。一方、画像取り込み状態にするためには同じく TGSTART ビットに ' 1 ' を設定します。TGSTART ビットに ' 1 ' が設定されると画像取り込み動作を開始します。

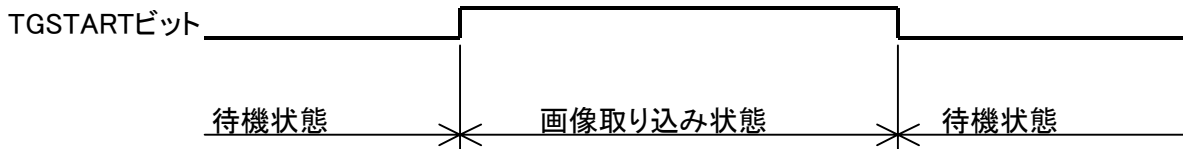


図 6.15 待機状態と画像取り込み状態

「制限注意事項」

画像取り込み状態のとき TGSTART ビット以外のレジスタ設定変更は禁止です。変更した場合正常動作を行わない場合があります。

6.5.3 内部動作

6.5.3.1 1画素処理

(1) 内部ステートおよび駆動パターン分解能設定

本ICの1画素あたりの処理動作は全て内部ステートを基準に動作を行います。また、内部信号「ADCKREF」は内部ステートの基点となる信号でその周期は駆動パターン分解能設定に依存されます。ADCKREF 1 サイクルで1画素の処理を行います。

また、内部ステートのステート数は駆動パターン分解能設定に依存し、STCTL レジスタ (0x51) の STNUM[2:0] ビットで設定します。例えば16分周設定時において分解能は16となり、ADCKREF は16ステートで1サイクルとなります。

図6.16に駆動パターン分解能設定を16分周に設定した際の内部ステートとADCKREF信号の関係を示します。なお、図中は「T」は内部ステートの1ステート時間を示し、1画素を0～15ステート (全16T) で処理します。

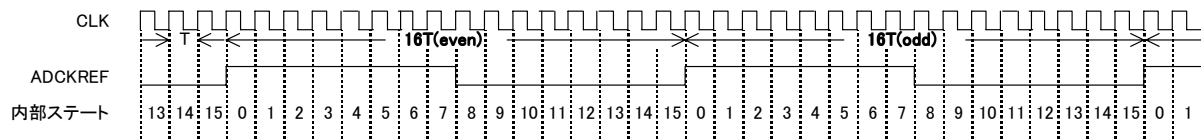


図 6.16 内部ステートと ADCKREF 信号の関係 (16 分周設定時)

1画素の処理単位 (1チャンネル / 2チャンネル / 3チャンネル) は CCAEMODE レジスタ (0x54) の CHMODE[1:0] ビットで設定します。CIS制御モード時は線順次出力に対応するため、自動的に1画素の処理単位を1チャンネル設定となります。

表6.12に8ビット×2出力時における駆動パターン分解能設定、全ステート数および設定可能な1画素の処理単位の関係を示します。また、カッコ内に4ビット×4出力時における設定可否を示します。

表 6.12 内部ステート数

駆動パターン分解能設定		ステート範囲	全ステート数	1 画素処理単位		
設定値(STNUM[2:0])	分周			1 チャンネル	2 チャンネル	3 チャンネル
“ 111 ” ~ “ 101 ”	(禁止設定)					
“ 100 ”	8	0 ~ 7	8 T	()	()	× (×)
“ 011 ”	1 0	0 ~ 9	10T	(×)	× (×)	× (×)
“ 010 ”	1 2	0 ~ 11	12T	()	(×)	()
“ 001 ”	1 4	0 ~ 13	14T	(×)	× (×)	× (×)
“ 000 ”	1 6	0 ~ 15	16T	()	()	× (×)

: 設定可

× : 設定不可

(2) 同期モード

本 I C は内部状態を CLK 入力信号に対する位相を調整(同期化)する機能を有しています。STCTL レジスタ (0x51) の SYNCMODE[1:0] ビットの設定によりその同期方法を選択することができます。

SYNCMODE[1:0] ビットが “ 0 0 ” 設定の場合、常に CLK 入力信号の立ち上がりに同期して内部状態を初期化します。“ 1 0 ” 設定の場合は、TGCK 信号 (シフトパルストリガ信号) の立ち上がりを検出後、次の CLK 入力信号の立ち上がりでのみ内部状態の同期化を行います。そして、“ 1 1 ” 設定の場合は同期化動作を行わず、内部カウンタフル検出でのみ内部状態の初期化を行います。図 6 . 1 7 にそれぞれの設定時における動作例を示します。

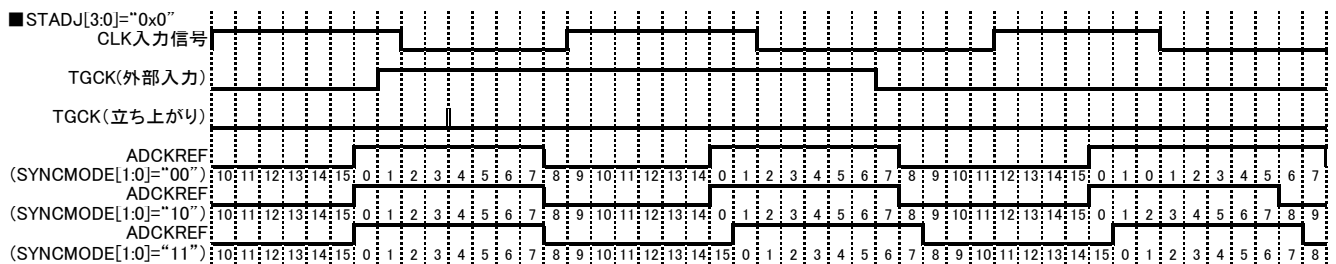


図 6 . 1 7 同期モード設定例 (16 週倍・16 分周設定時)

また、内部状態を CLK 入力信号と同期する際、STCTL レジスタ (0x51) の STADJ[3:0] ビットにより、その位相差を設定することができます。図 6 . 1 8 にその動作例を示します。

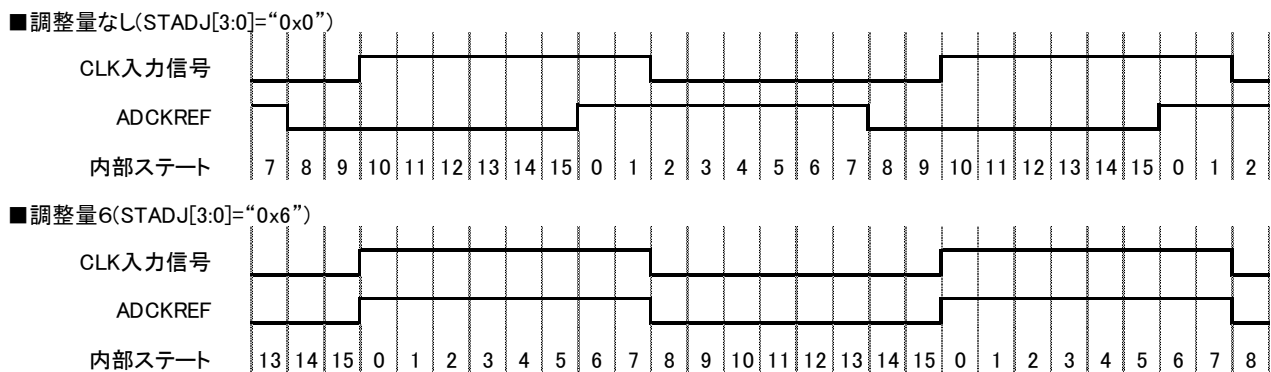


図 6 . 1 8 内部状態同期化調整例

「制限注意事項 2」

週倍設定と分周設定が異なる場合、同期モードは TGCK の立ち上がり検出時のみ同期化設定 (SYNCMODE[1:0] = “ 1 0 ”) または同期化禁止設定 (SYNCMODE[1:0] = “ 1 1 ”) にしてください。

6.5.4 制御信号出力

6.5.4.1 シフト信号、クロックパルス、出力タイミング

(1) タイミング設定

制御信号は動作させる画像センサによって、その出力モードを設定する必要があります。CCEAMODE レジスタ (0x54) の CIS ビットの設定により出力モードを設定することができます。‘ 0 ’ に設定することによって CCD 制御モードとなり、‘ 1 ’ に設定することによって CIS 制御モードとなります。

また、各制御信号の出力タイミングはそれぞれ対応したレジスタで設定します。表 6.13 に各信号の出力タイミングに関連したレジスタを示します。

A F E 駆動クロックである下記クロックパルスは、TGSTART ビットに関わらず TGCTL レジスタ (0x50) の ADCKEN ビットにより出力制御を行います。ADCKEN ビットが‘ 1 ’ のとき常に出力を行います。

CK1, CK2

また、出力パターンは CKSTART レジスタ (0x24) から STCKOFF レジスタ (0x28 ~ 9) 範囲内において有効画素転送時のクロックパターンを出力し、それ以外の期間はダミー画素転送時のクロックパルスパターン出力を行います。但し、TGSTART ビットを‘ 1 ’ 設定後の最初の TGCK 信号 1 パルス目までは有効画素転送時のクロックパルスパターンを出力します。

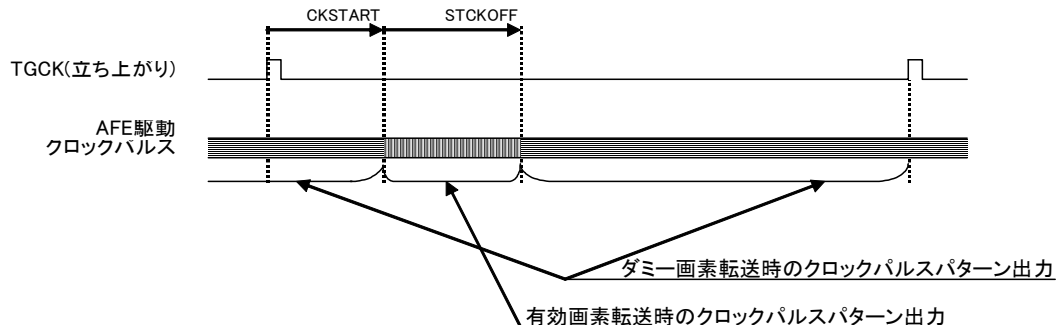


図 6.20 A F E 駆動クロックのクロックパルス出力タイミング

表 6.13 各信号出力タイミング設定レジスタ

制御 モード	信号名	信号端子名	タイミング設定レジスタ	
			アクティブ設定	インアクティブ設定 またはパルス幅設定
C C D	シフト信号	SH		
		SHR	SH_RISE(0x26) SHR2_RISE(0x30 ~ 1)	SH_FALL(0x27) SHR2_FALL(0x32 ~ 3)
		SHG	SH_RISE(0x26) SHG2_RISE(0x34 ~ 5)	SH_FALL(0x27) SHG2_FALL(0x36 ~ 7)
		SHB	SH_RISE(0x26) SHB2_RISE(0x38 ~ 9)	SH_FALL(0x27) SHB2_FALL(0x3A ~ B)
	クロックパルス (C C D)	SNCK1A, SNCK1B, SNCK1C, SNCK1D, SNCK2, SNCK3, SNCK4	有効画素転送時 : CKSTART(0x24) ダミー画素転送時 : CKSTART2(2A ~ B)	有効画素転送時 : STCKOFF(28 ~ 9) ダミー画素転送時 : 次 TGCK 信号アクティブ を検出するまで出力
	クロックパルス (A F E)	CK1, CK2	TGCTL(0x50) ADCKEN ビット	TGCTL(0x50) ADCKEN ビット
C I S	シフト信号	SH	SH_RISE(0x26)	SH_FALL(0x27)
	L E D 制御信号	LEDR	SHR2_RISE(0x30 ~ 1)	SHR2_FALL(0x32 ~ 3)
		LEDG	SHG2_RISE(0x34 ~ 5)	SHG2_FALL(0x36 ~ 7)
		LEDB	SHB2_RISE(0x38 ~ 9)	SHB2_FALL(0x3A ~ B)
	クロックパルス (C I S)	SNCK1A, SNCK1B, SNCK1C, SNCK1D	有効画素転送時 : CKSTART(0x24) ダミー画素転送時 : CKSTART2(2A ~ B)	有効画素転送時 : STCKOFF(28 ~ 9) ダミー画素転送時 : 次 TGCK 信号アクティブ を検出するまで出力
		SNCK2, SNCK3, SNCK4	TGCTL(0x50) ADCKEN ビット	TGCTL(0x50) ADCKEN ビット
	クロックパルス (A F E)	CK1, CK2	TGCTL(0x50) ADCKEN ビット	TGCTL(0x50) ADCKEN ビット

注) レジスタ値と比較するカウンタ

クロックパルススタートカウンタ : CKSTART, SH_RISE, SH_FALL

画素カウンタ : STCKOFF, SHR2_RISE, SHR2_FALL, SHG2_RISE, SHG2_FALL,
SHB2_RISE, SHB2_FALL, CKSTART2

「制限注意事項」

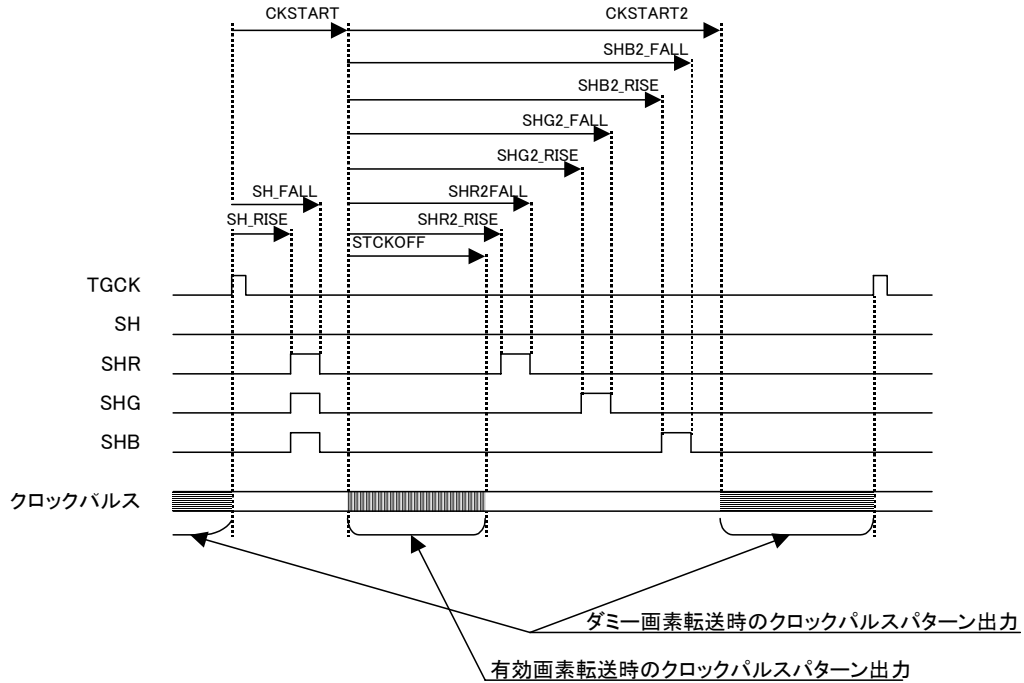
シフト信号はそれぞれ $SHR(G,B)2_RISE < SHR(G,B)2_FALL$ の関係を守り設定してください。

各設定は TGCK 信号の周期を考慮して、設定値 < TGCK 周期の関係を守り設定してください。

入力する TGCK 信号の周期は CLK 入力信号周期の 64 倍より大きい周期としてください。

(2) C C D制御モード

図 6 . 2 1 に各信号出力タイミングを設定するレジスタと出力信号の関係を示します。なお、SHR、SHG および SHB 信号は 1 ラインにつき 2 回のシフトパルスを出力することができます。



2 回目のシフトパルスを出力させない場合は、ライン周期よりも出力タイミング長くなるように設定してください。

設定例： TGCK 内部生成のとき 2 回目の SHR シフトパルスを出力させない場合

SHR2_RISE > TGPERIOD

SHR2_FALL > SHR2_RISE

SHG, SHB も同様です。

(3) C I S 制御モード

図 6.22 に各信号出力タイミング設定レジスタと信号出力のタイミングを示します。なお、SH 信号は 1 ラインにつき 1 回だけ出力します。

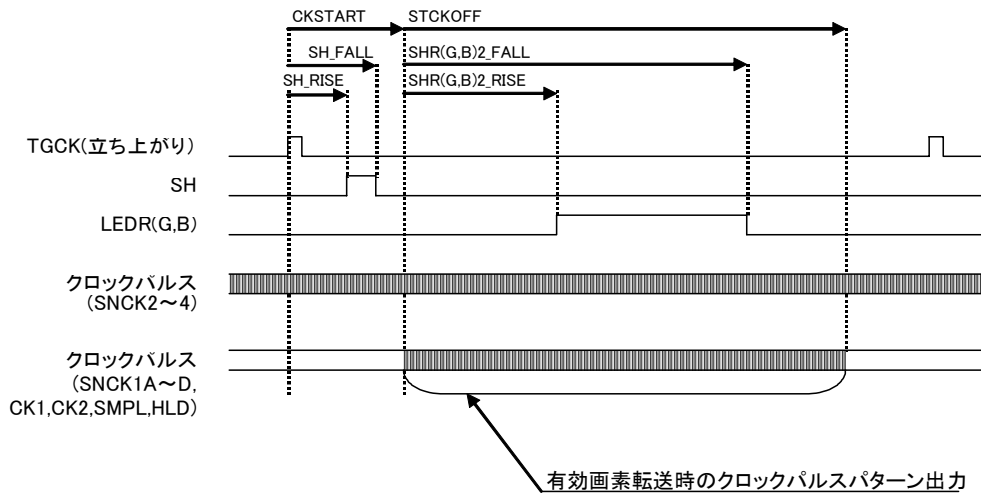
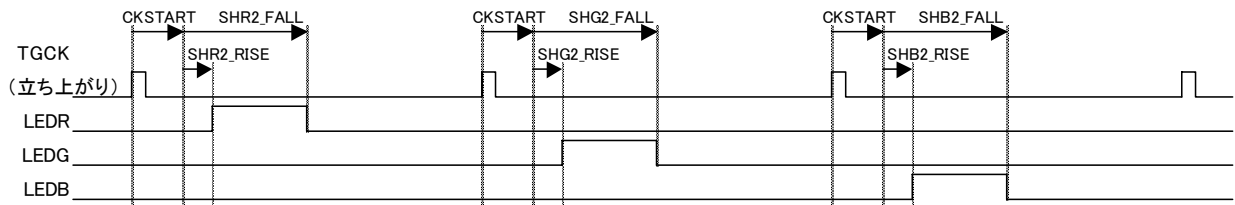


図 6.22 CCD用シフト信号出力タイミング

LEDR、LEDG および LEDB 信号の出力シーケンスを図 6.23 に示します。

3 チャンネルモード時において L E D 制御信号出力シーケンスは、CCAEMODE レジスタ (0x54) の MUXSEQ ビットで出力シーケンスの正転または逆転に設定することができます。また、L E D 制御信号出力シーケンスの先頭を同レジスタの RGBMODE ビットで選択することができます。なお、1 チャンネルモード時は図 6.23 に示すとおり 1 ライン中に LEDR, LEDG および LEDB 信号が同時に出力されます。

■3色モード時(R→G→Bシーケンス設定時)



■単色モード時(緑チャンネル選択時)

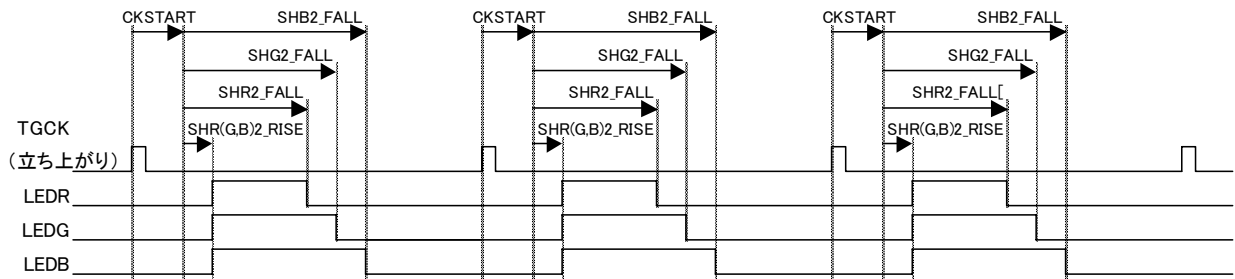


図 6.23 L E D 制御信号出力シーケンス

(4) 動作例

図 6 . 2 4 は C C D 制御モード (1 チャネルモード) 時における各レジスタの設定値が下記に示す場合の動作例を示します。

SH_RISE = 0x001, SH_FALL = 0x002
 CKSTART = 0x003
 SHR2_RISE = 0x000001, SHR2_FALL = 0x000002
 SHG2_RISE = 0x000002, SHG2_FALL = 0x000003
 SHB2_RISE = 0x000003, SHB2_FALL = 0x000004
 STCKOFF = 0x000005

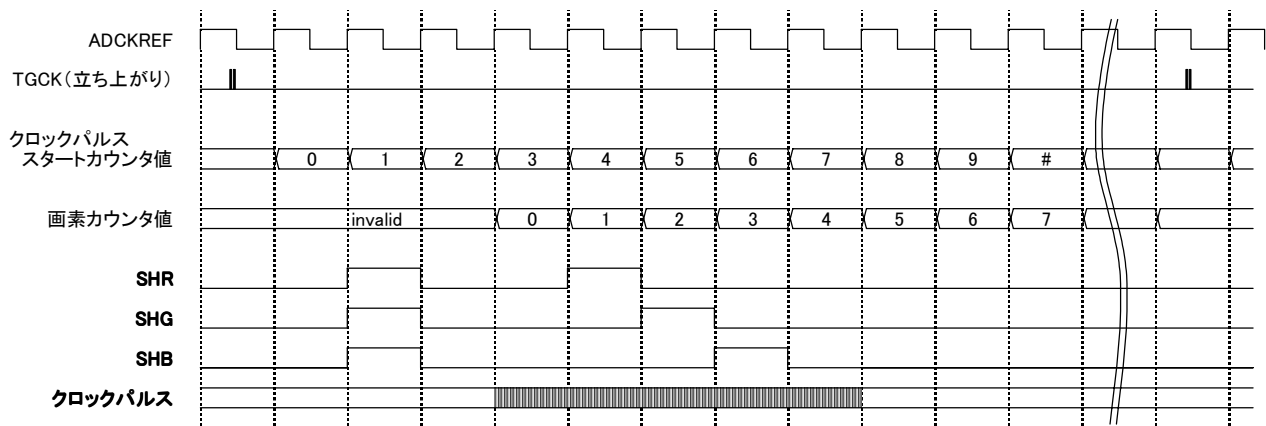


図 6 . 2 4 1 チャネル設定時動作例

6.5.4.2 クロックパルス信号のパターン出力

クロックパルス信号 (SNCK1A, SNCK1B, SNCK1C, SNCK1D, SNCK2, SNCK3, SCNK4, CK1, CK2) のパターン出力は、有効画素転送時において対応する内部ステート番号のクロックパルスパターン設定レジスタ (0x00 ~ 1F) に設定されたパターンを出力します。

なお、次の各信号は 1 画素単位で even、odd の別々のパターン出力をすることが可能です。また、出力信号は 1 画素単位で even、odd の順に対応したパターンを交互に出力します。

SNCK1A, SNCK1B, SNCK1C, SNCK1D

クロックパルス信号のパターン出力は分周設定によります。

クロックパルスパターン設定レジスタを読み書きする際には、必ず TGCTL レジスタ (0x50) の MEMEN ビットを ' 1 ' に設定し、ADCKEN ビットを ' 0 ' に設定してから行ってください。また、クロックパルスパターン設定レジスタの読み書き終了後は、MEMEN ビットを ' 0 ' に設定してください。また、使用されないステートのクロックパルスパターン設定レジスタには 0x0000 を設定してください。

(1) クロックパルス出力設定

クロックパルス出力設定はクロックパルス信号について設定することができます。

SNCKCTL レジスタ (0x53) の SNCK1AMD ~ SNCK4MD の各ビットを設定することにより、対応するクロックパルス信号の出力モードをクロックパルスパターン出力または固定出力に設定することができます。また、固定出力設定時には SNCK1ALV ~ SNCK4LV ビットの設定に応じて、対応するクロックパルス信号が固定出力されます。また、クロックパルスパターン出力設定の場合においてもクロックパルスがパターン出力時以外は、SNCK1ALV ~ SNCK4LV ビットで設定した出力をします。

(2) シフトパルス駆動パターン設定

ＣＣＤ制御モード時、次の信号はシフトパルス駆動パターン出力をすることが可能です。本機能は、ＣＣＤシフト動作時においてクロックパルス信号を反転出力を必要とするような、特殊なＣＣＤを制御する際に使用する機能です。

SNCK1A, SNCK1B, SNCK1C, SNCK1D

シフトパルス駆動パターン出力は TGCK 立ち上がりから CKSTART レジスタ (0x24) 設定タイミング (有効画素転送時のクロックパルスパターン出力開始) 間の固定出力期間中において、1 パルスのみ信号出力を行います。TG2EN レジスタ (0x4A) にてその動作を有効にし、TG2START レジスタ (0x48) にパルス出力開始タイミング、TG2END レジスタ (0x49) に出力終了タイミングを設定します。また、パルス出力は SNCKCTL レジスタ (0x53) の SNCKLV ビットの設定により、その対応する信号の反転のパターンが出力されます

図 6.25 にそのシフトパルス駆動パターン出力の動作例を示します。

SH_RISE = 0x001, SH_FALL = 0x002
 CKSTART = 0x007
 STCKOFF = 0x1FFFFE
 SNCKCTL = 0x0300
 TG2EN = 0x0005
 TG2START = 0x002, TG2END = 0x004

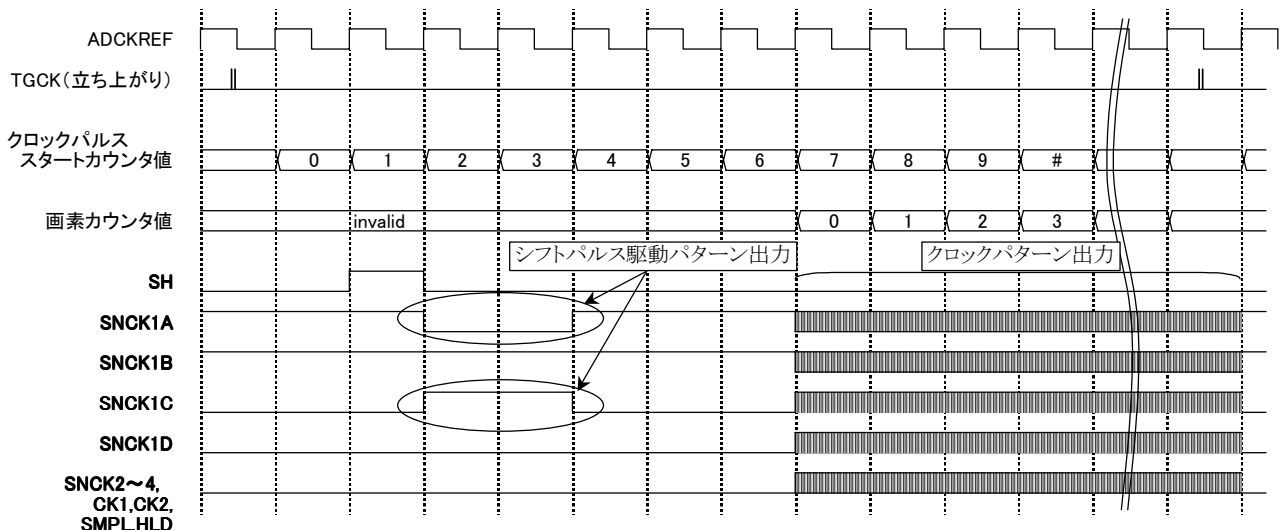


図 6.25 シフトパルス駆動パターン出力動作例

「制限注意事項」

0 < TG2START < TG2END < CKSTART の関係を守って設定してください。

(3) 有効画素転送時のクロックパルスパターン出力

クロックパルスパターン設定レジスタの設定例と出力される波形の例を示します。ここでは駆動パターン分解能設定を 1 2 分周にした場合の動作例を示します。

表 6.14 有効画素転送時のクロックパルスパターン設定例

	(RESERVED)	(RESERVED)	CK2	CK1	(RESERVED)	SNCK4	SNCK3	SNCK2	SNCK1D_odd	SNCK1D_even	SNCK1C_odd	SNCK1C_even	SNCK1B_odd	SNCK1B_even	SNCK1A_odd	SNCK1A_even	内部スタート
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	bit
0x00	-	-	0	0	-	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
0x01	-	-	0	0	-	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
0x02	-	-	0	0	-	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	2
0x03	-	-	1	0	-	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	3
0x04	-	-	1	0	-	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4
0x05	-	-	0	0	-	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	5
0x06	-	-	0	0	-	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	6
0x07	-	-	0	0	-	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	7
0x08	-	-	0	0	-	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	8
0x09	-	-	0	1	-	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	9
0x0A	-	-	0	1	-	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	10
0x0B	-	-	0	0	-	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	11
0x0C	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
0x0D	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
0x0E	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	14
0x0F	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15

- : 使用しないビット

x : don't care

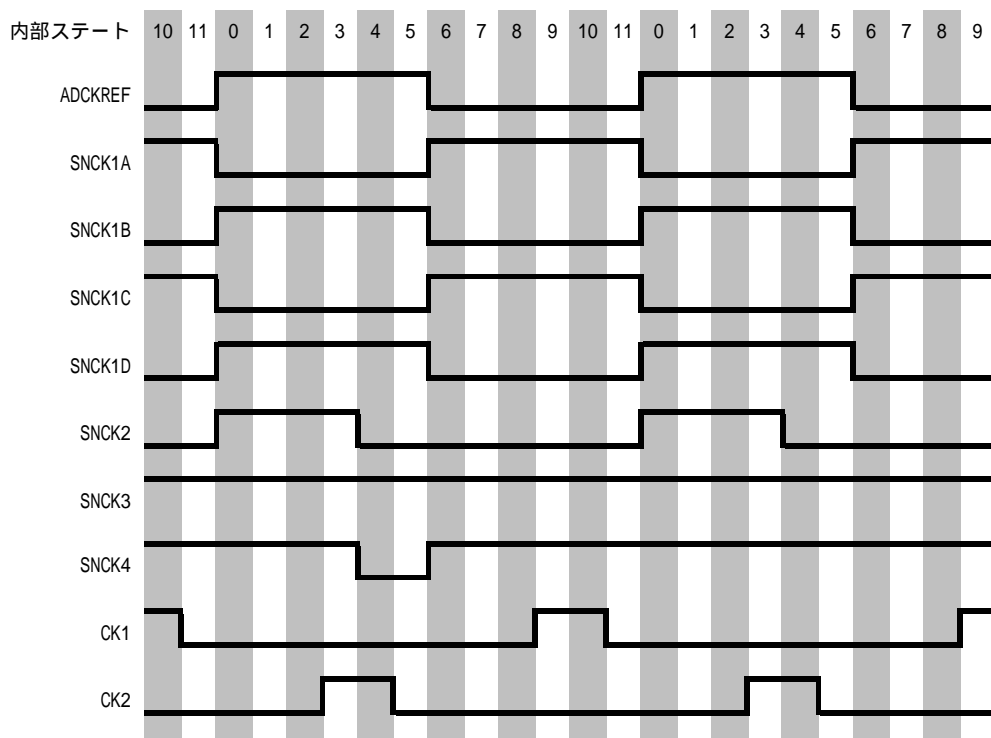


図 6.26 有効画素転送時のクロックパルスパターン出力動作例

(4) ダミー画素転送時のクロックパルスパターン出力

ダミー画素転送時は有効画素転送時の内部ステート番号とは別のステート番号を用います。また、対応する番号のクロックパルスパターン設定レジスタに書き込まれたパターンで出力します。なお、C I S 制御モード時は全て 0x0000 を設定してください。

出力されるパターンは、駆動パターン分解能設定を 1 6 分周にした場合、 0x10 レジスタを先頭に内部ステートの「T」時間単位に最終レジスタ (0x1F) までを出力します。また、同様に駆動パターン分解能設定を 1 2 分周にした場合は、 0x10 レジスタを先頭に 0x1B レジスタまでを出力します。

表 6 . 1 5 はダミー画素転送時のクロックパルスパターン設定レジスタを示します。

表 6 . 1 5 ダミー画素転送時のクロックパルスパターン設定例

	(RESERVED)	(RESERVED)	CK2	CK1	(RESERVED)	SNCK4	SNCK3	SNCK2	SNCK1D_odd	SNCK1D_even	SNCK1C_odd	SNCK1C_even	SNCK1B_odd	SNCK1B_even	SNCK1A_odd	SNCK1A_even	内部ステート
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	bit
0x00																	
0x01																	
0x02																	
0x03																	
0x04																	
0x05																	
0x06																	
0x07																	
0x08																	
0x09																	
0x0A																	
0x0B																	
0x0C																	
0x0D																	
0x0E																	
0x0F																	
0x10	-	-			-												0
0x11	-	-			-												1
0x12	-	-			-												2
0x13	-	-			-												3
0x14	-	-			-												4
0x15	-	-			-												5
0x16	-	-			-												6
0x17	-	-			-												7
0x18	-	-			-												8
0x19	-	-			-												9
0x1A	-	-			-												10
0x1B	-	-			-												11
0x1C	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
0x1D	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
0x1E	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
0x1F	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

- : 使用しないビット

x : don ' t care

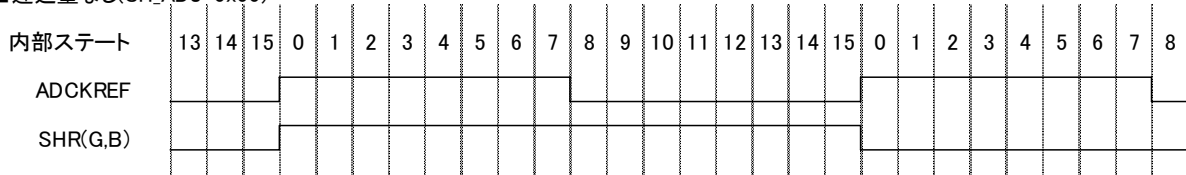
6.5.4.3 制御信号出力遅延設定

(1) シフト信号出力遅延

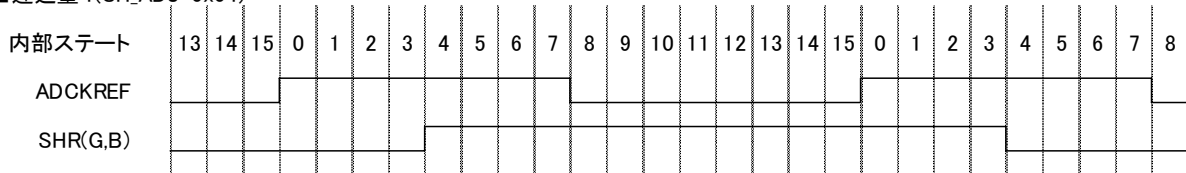
SH_RISE レジスタ (0x26) の SH_ADJ[3:0] ビットにより、C C D 制御モード時は 1 パルス目の SHR(G,B) 信号変化タイミング、C I S 制御モード時は SH 信号変化タイミングの遅延量を設定することができます。設定により、各信号の立ち上がり、立ち下がりタイミングを ADCKREF 1 サイクル内で設定値 × T 時間分遅延します。

図 6.27 は遅延設定時の動作例です。

■遅延量なし(SH_ADJ=0x00)



■遅延量4(SH_ADJ=0x04)



SH_FALL 設定値 - SH_RISE 設定値 = 1 のとき (パルス幅 : 1 画素分)

図 6.27 SHR(G,B)信号出力遅延量設定動作例

また、上記の出力遅延量設定と同様に C C D 制御モード時の 2 パルス目の SHR(G,B) 信号出力遅延量または C I S 制御モード時の LEDR(G,B) 信号出力遅延量を設定することができます。表 6.16 に対象端子と対応するレジスタを示します。

表 6.16 遅延量設定レジスタ (その1)

制御モード	信号名	信号端子名	遅延量設定	
			レジスタ	ビット
C C D	シフト信号	SHR	SH_RISE (0x26)	SH_ADJ[3:0]
			SHR2_RISE_H (0x31)	SHR2_ADJ[3:0]
		SHG	SH_RISE (0x26)	SH_ADJ[3:0]
			SHG2_RISE_H (0x35)	SHG2_ADJ[3:0]
		SHB	SH_RISE (0x26)	SH_ADJ[3:0]
			SHB2_RISE_H (0x39)	SHB2_ADJ[3:0]
C I S	シフト信号	SH	SH_RISE (0x26)	SH_ADJ[3:0]
	L E D 制御信号	LEDR	SHR2_RISE_H (0x31)	SHR2_ADJ[3:0]
		LEDG	SHG2_RISE_H (0x35)	SHG2_ADJ[3:0]
		LEDB	SHB2_RISE_H (0x39)	SHB2_ADJ[3:0]

(2) クロックパルス信号出力遅延設定

クロックパルス信号に遅延を加えて出力することができます。出力遅延は図 6.28 の回路で構成されており、レジスタの設定によって組み合わせにより約 2 ~ 7 ns の範囲で設定することができます。また、内部 A F E 接続信号は遅延回路を経た信号が接続されています。

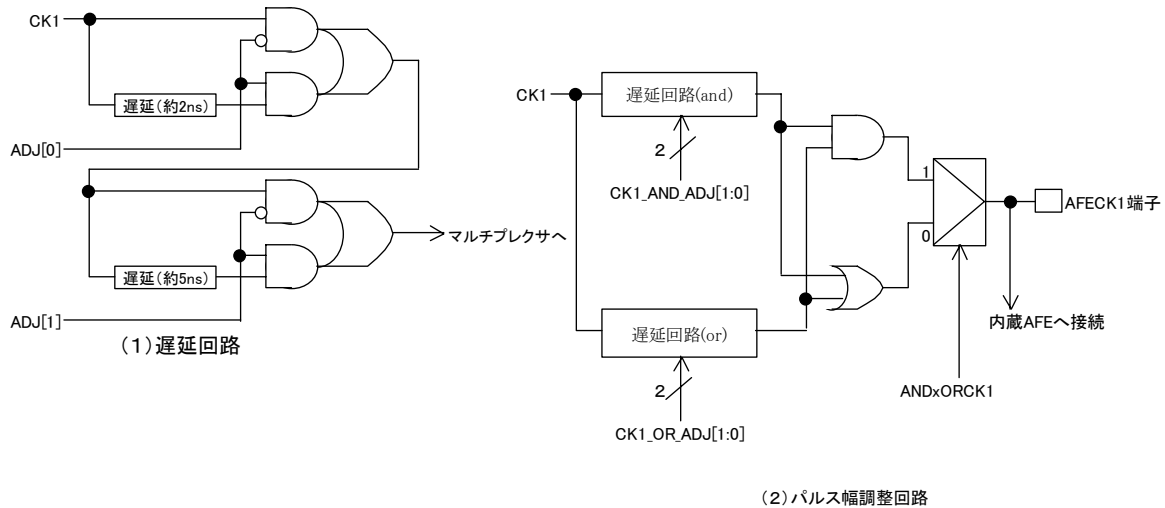


図 6.28 出力遅延回路

表 6.17 遅延特性

素子	MIN.	TYP.	MAX.
遅延 (約 2 ns)	1 . 2 n s	2 . 3 n s	4 . 0 n s
遅延 (約 5 ns)	3 . 1 n s	5 . 6 n s	9 . 7 n s

表 6.18 に各信号の遅延量設定レジスタを示します。

表 6.18 遅延量設定レジスタ (その 2)

信号名	信号端子名	遅延量設定			
		レジスタ	遅延設定 (and)	遅延設定 (or)	and/or 切替
クロックパルス	SNCK1A	SNCK_ADJ1	SNCK1A_AND_ADJ[1:0]	SNCK1A_OR_ADJ[1:0]	ANDxOR1A
	SNCK1B	(0x40)	SNCK1B_AND_ADJ[1:0]	SNCK1B_OR_ADJ[1:0]	ANDxOR1B
	SNCK1C	SNCK_ADJ2	SNCK1C_AND_ADJ[1:0]	SNCK1C_OR_ADJ[1:0]	ANDxOR1C
	SNCK1D	(0x41)	SNCK1D_AND_ADJ[1:0]	SNCK1D_OR_ADJ[1:0]	ANDxOR1D
	SNCK2	SNCK_ADJ3	SNCK2_AND_ADJ[1:0]	SNCK2_OR_ADJ[1:0]	ANDxOR2
	SNCK3	(0x42)	SNCK3_AND_ADJ[1:0]	SNCK3_OR_ADJ[1:0]	ANDxOR3
	SNCK4	SNCK_ADJ4	SNCK4_AND_ADJ[1:0]	SNCK4_OR_ADJ[1:0]	ANDxOR4
		(0x43)			
	CK1	SNCK_ADJ5	CK1_AND_ADJ[1:0]	CK1_OR_ADJ[1:0]	ANDxORCK1
	CK2	(0x44)	CK2_AND_ADJ[1:0]	CK2_OR_ADJ[1:0]	ANDxORCK2

6.5.4.4 制御信号出力極性設定

表 6.19 は A F E 転送クロック信号、シフト信号および L E D 制御信号の極性を設定するレジスタを示します。

表 6.19 制御信号出力極性設定レジスタ

制御モード	信号名	信号端子名	遅延量設定	
			レジスタ	ビット
各モード共通	A F E 転送クロック信号	ADCK	CCAEMODE(0x54)	ADCK_POL
C C D	シフト信号	SHR		SH_POL
		SHG		
		SHB		
C I S	シフト信号	SH		SH_POL
	L E D 制御信号	LEDR		LED_POL
		LEDG		
		LEDB		

6.5.5 画像データ出力

動作モードが 1 チャンネル、2 チャンネルまたは 3 チャンネルモードに関わらず、画像データ出力を禁止することができます。ADCTL レジスタ (0x52) の xADREN、xADGEN または xADBEN ビットを ' H ' にすることにより、対応するチャンネルの画像データ出力を禁止します。なお、禁止設定にした場合、対応するチャンネルの出力画像データは全てゼロとなります。

6.5.6 兼用汎用ポート

表 6.20 に各制御信号と兼用の汎用ポートを示します。

汎用ポート機能有効設定は GPIOEN レジスタ (0x60) または GPIO2EN レジスタ (0x64) で制御します。' 0 ' を設定するとそのレジスタに対応した端子は、該当端子の機能信号を出力します。また、' 1 ' を設定すると対応端子の汎用 I/O ポート機能を有効にします。各信号とも初期化時は汎用ポート設定 (' 1 ' 設定) となっているため、該当端子の機能信号を出力する際は、GPIOEN レジスタ (0x60) または GPIO2EN レジスタ (0x64) を設定してください。

汎用ポート入出力の切り替えは GPIODIR レジスタ (0x61) または GPIO2DIR レジスタ (0x65) で制御します。' 0 ' を設定するとそのレジスタに対応した端子は、入力ポートとなります。また、' 1 ' を設定すると出力ポートとなります。

該当端子が出力設定となっている場合、汎用ポートへの信号出力は、GPIOST レジスタ (0x62) または GPIO2ST レジスタ (0x66) をライトするとレジスタに設定された値を出力します。一方、GPIOST レジスタ (0x62) または GPIO2ST レジスタ (0x66) をリードすると汎用ポートの設定に関わらず、対応する端子の状態が読み出せます。

表 6.20 汎用ポート

信号端子名	汎用ポート制御レジスタ			
	汎用ポート機能有効設定	汎用ポート入出力切り替え	汎用ポート出力	汎用ポート入力
SNCK1A, SNCK1B, SNCK1C, SNCK1D, SNCK2, SNCK3, SNCK4, AFECK1, AFECK2, AFECK3, AFECK4, SHR, SHG, SHB, SH	GPIOEN(0x60)	GPIODIR(0x61)	GPIOST(0x62)	GPIOST(0x62)
D0, D1, D2, D3	GPIO2EN(0x64)	(出力のみ)	GPIO2ST(0x66)	(出力のみ)
D4, D5, D6, D7, SYNC		GPIO2DIR(0x65)		GPIO2ST(0x66)

図 6.29 は SH 信号の汎用ポート部分の内部接続を示しています。また、SNCK1A、SNCK1B、SNCK1C、SNCK1D、SNCK2～4、SHR、SHG、SHB、D0～7 および SYNC の各端子も同様の接続となっています。但し、D0～3 端子は出力のみとなっているため入出力切り替え機能はありません。

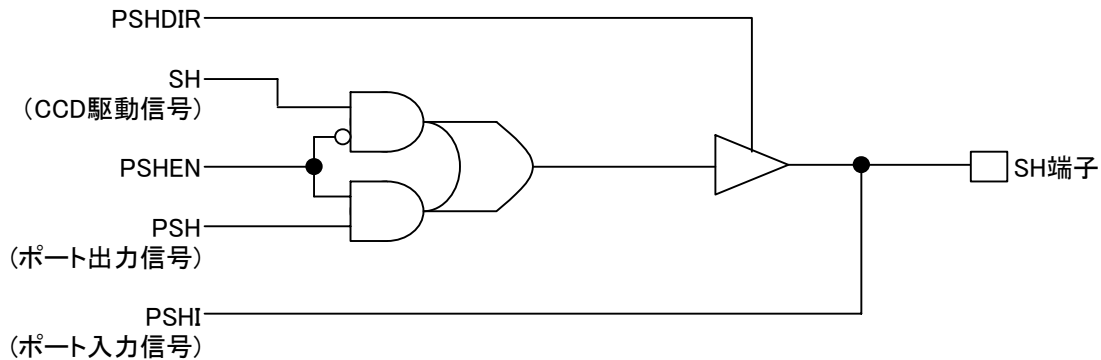


図 6.29 汎用ポート内部接続

「制限注意事項」

Q F P 選択時は、汎用ポート 2 機能はありません。従って、次に示すレジスタは必ず下記のとおり設定してください。

GPIO2EN レジスタ (0x64) : 0x01FF

GPIO2DIR レジスタ (0x65) : 0x01F0

GPIO2ST レジスタ (0x66) : 0x0000

6.5.7 テストモード

(1) 画像データ出力テストモード

TESTMODE レジスタ(0x5F)の ADTD_TST ビットを設定することによって、画像データ出力テストモードとなります。ADTD_DT[7:0]の設定値またはインクリメントデータを、画像データ出力としてテストを行うことができます。ADTD_MD ビットを ‘ 0 ’ に設定することによってインクリメントデータ出力となります。なお、インクリメントデータは出力データの 0 ~ 7 ビットにて出力され、8 ~ 15 ビットは 0 ~ 7 ビットの反転値が出力されます。また、インクリメントデータは、TGCK 信号入力を検出するとカウンタがリセットされます。

3 チャンネルモード設定時における出力例を以下に示します。

R	G	B	R	G	B	...
0x00FF	0x40BF	0x807F	0x01FE	0x41BE	0x817E	...

なお、データフォーマットは表 6.21 に示すとおりです。

表 6.21 テストモードデータフォーマット

出力データ	上位バイト								下位バイト							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	CL[1:0]		CNT[5:0]						(上位バイトの反転)							

CL[1:0]: カラーコード

00: 赤チャンネル

01: 緑チャンネル

10: 青チャンネル

11: (予約)

一方、ADTD_MD ビットを ‘ 1 ’ に設定することによって固定出力となります。なお、固定データは、ADTD_DT 設定値の 0 ~ 7 ビットおよび 8 ~ 15 ビットにそれぞれ出力されます。

(2) AFEクロックモニタ

AFECK1 ~ 4 端子にて AFEクロック信号をモニタすることができます。

表 6.22 AFEクロックモニタ

TESTMODE レジスタ (0x5F) MONMD ビット設定	AFECK1	AFECK2	AFECK3	AFECK4
‘ 0 ’	CK1	CK2	(不定)	ADCK
‘ 1 ’	CK1	CK2	(不定)	(不定)

7. レジスタ

7.1 メモリマップ

	Address	Description	Size	Access Size
0x00	0x00	SNCK Pattern Registers	64B	16bit
0x1F	0x3F			
0x20	0x40	Timing Parameter Registers	96B	
0x4F	0x9F			
0x50	0xA0	Control Registers	32B	
0x5F	0xBF			
0x60	0xC0	GPIO Registers	32B	
0x6F	0xDF			
0x70	0xE0	AFE & External Interface Registers	32B	
0x7F	0xFF			

7.2 レジスタマップ

	Address	Register Name	R/W	Function	Relation
SNCK Pattern Registers					
0x00	0x00	SNCK_PAT00	R/W	クロックパルスパターン設定レジスタ 0 0	
:	:	:	R/W	:	
0x1F	0x3E	SNCK_PAT1F	R/W	クロックパルスパターン設定レジスタ 1 F	
Timing Parameter Registers					
0x20	0x40	TGPERIOD_L	R/W	ライン周期設定レジスタ	下位
0x21	0x42	TGPERIOD_H	R/W	ライン周期設定レジスタ	上位
0x22	0x44	TGCKWDTH	R/W	TGCKパルス幅設定レジスタ	
0x23	0x46	(Reserved)			
0x24	0x48	CKSTART	R/W	クロックパルススタートタイミング設定レジスタ	
0x25	0x4A	(Reserved)			
0x26	0x4C	SH_RISE	R/W	シフトパルス立ち上がりタイミング設定レジスタ	
0x27	0x4E	SH_FALL	R/W	シフトパルス立ち下がりタイミング設定レジスタ	
0x28	0x50	STCKOFF_L	R/W	クロックオフ時間設定レジスタ	下位
0x29	0x52	STCKOFF_H	R/W	クロックオフ時間設定レジスタ	上位
0x2A	0x54	CKSTART2_L	R/W	クロックパルススタートタイミング設定レジスタ 2	下位
0x2B	0x56	CKSTART2_H	R/W	クロックパルススタートタイミング設定レジスタ 2	上位
0x2C	0x58	(Reserved)			
0x2D	0x5A	(Reserved)			
0x2E	0x5C	(Reserved)			
0x2F	0x5E	(Reserved)			
0x30	0x60	SHR2_RISE_L	R/W	シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ (赤)	下位
0x31	0x62	SHR2_RISE_H	R/W	シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ (赤)	上位
0x32	0x64	SHR2_FALL_L	R/W	シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ (赤)	下位
0x33	0x66	SHR2_FALL_H	R/W	シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ (赤)	上位
0x34	0x68	SHG2_RISE_L	R/W	シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ (緑)	下位
0x35	0x6A	SHG2_RISE_H	R/W	シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ (緑)	上位
0x36	0x6C	SHG2_FALL_L	R/W	シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ (緑)	下位
0x37	0x6E	SHG2_FALL_H	R/W	シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ (緑)	上位
0x38	0x70	SHB2_RISE_L	R/W	シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ (青)	下位
0x39	0x72	SHB2_RISE_H	R/W	シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ (青)	上位
0x3A	0x74	SHB2_FALL_L	R/W	シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ (青)	下位
0x3B	0x76	SHB2_FALL_H	R/W	シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ (青)	上位
0x3C	0x78	(Reserved)			
0x3D	0x7A	(Reserved)			
0x3E	0x7C	(Reserved)			
0x3F	0x7E	(Reserved)			
0x40	0x80	SNCK_ADJ1	R/W	クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ 1	
0x41	0x82	SNCK_ADJ2	R/W	クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ 2	
0x42	0x84	SNCK_ADJ3	R/W	クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ 3	
0x43	0x86	SNCK_ADJ4	R/W	クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ 4	
0x44	0x88	SNCK_ADJ5	R/W	クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ 5	
0x45	0x8A	(Reserved)			
0x46	0x8C	(Reserved)			
0x47	0x8E	(Reserved)			
0x48	0x90	TG2START	R/W	シフトパルス駆動パターンスタートタイミング設定レジスタ	
0x49	0x92	TG2END	R/W	シフトパルス駆動パターンエンドタイミング設定レジスタ	
0x4A	0x94	TG2EN	R/W	シフトパルス駆動パターン動作許可レジスタ	
0x4B	0x96	(Reserved)			
0x4C	0x98	(Reserved)			
0x4D	0x9A	(Reserved)			
0x4E	0x9C	(Reserved)			
0x4F	0x9E	(Reserved)			

	Address	Register Name	R/W	Function	Relation
Control Registers					
0x50	0xA0	TGCTL	R/W	タイミング生成機能設定レジスタ	
0x51	0xA2	STCTL	R/W	内部ステート設定レジスタ	
0x52	0xA4	ADCTL	R/W	画像データ設定レジスタ	
0x53	0xA6	SNCKCTL	R/W	クロックパルス設定レジスタ	
0x54	0xA8	CCAEMODE	R/W	CCD/AFEモード設定レジスタ	
0x55	0xAA	(Reserved)			
0x56	0xAC	(Reserved)			
0x57	0xAE	(Reserved)			
0x58	0xB0	(Reserved)			
0x59	0xB2	(Reserved)			
0x5A	0xB4	(Reserved)			
0x5B	0xB6	(Reserved)			
0x5C	0xB8	(Reserved)			
0x5D	0xBA	(Reserved)			
0x5E	0xBC	(Reserved)			
0x5F	0xBE	TESTMODE	R/W	テストモード設定レジスタ	
GPIO Registers					
0x60	0xC0	GPIOEN	R/W	汎用ポート制御レジスタ	
0x61	0xC2	GPIODIR	R/W	汎用ポート入出力切り替えレジスタ	
0x62	0xC4	GPIOST	R/W	汎用ポートレジスタ	
0x63	0xC6	(Reserved)			
0x64	0xC8	GPIO2EN	R/W	汎用ポート2制御レジスタ	
0x65	0xCA	GPIO2DIR	R/W	汎用ポート2入出力切り替えレジスタ	
0x66	0xCC	GPIO2ST	R/W	汎用ポート2レジスタ	
0x67	0xCE	(Reserved)			
0x68	0xD0	(Reserved)			
0x69	0xD2	(Reserved)			
0x6A	0xD4	(Reserved)			
0x6B	0xD6	(Reserved)			
0x6C	0xD8	(Reserved)			
0x6D	0xDA	(Reserved)			
0x6E	0xDC	(Reserved)			
0x6F	0xDE	(Reserved)			
AFE & External Interface Registers					
0x70	0xE0	ANA_RESET	R/W	アナログモジュールリセット	
0x71	0xE2	(Reserved)			
0x72	0xE4	(Reserved)			
0x73	0xE6	(Reserved)			
0x74	0xE8	(Reserved)			
0x75	0xEA	(Reserved)			
0x76	0xEC	(Reserved)			
0x77	0xEE	(Reserved)			
0x78	0xF0	RDGAINOFS	R/W	AFEゲイン・オフセットレジスタ(赤)	
0x79	0xF2	GRGAINOFS	R/W	AFEゲイン・オフセットレジスタ(緑)	
0x7A	0xF4	BLFAINOFS	R/W	AFEゲイン・オフセットレジスタ(青)	
0x7B	0xF6	(Reserved)			
0x7C	0xF8	(Reserved)			
0x7D	0xFA	(Reserved)			
0x7E	0xFC	AFEMODE	R/W	AFEモード設定レジスタ	
0x7F	0xFE	PLL_IMSIG_CTL	R/W	PLL・画像出力信号制御レジスタ	

7.3 ビットマップ

	Address	Register Name	bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0										
SNCK Pattern Registers																												
	0x00	0x00	SNCK_PAT00		SNCK_PAT00[15:0]																							
	0x01	0x02	SNCK_PAT01		SNCK_PAT01[15:0]																							
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:										
	0x1E	0x3C	SNCK_PAT1E		SNCK_PAT1E[15:0]																							
	0x1F	0x3E	SNCK_PAT1F		SNCK_PAT1F[15:0]																							
Timing Parameter Registers																												
	0x20	0x40	TGPERIOD_L		TGPERIOD[15:0]																							
	0x21	0x42	TGPERIOD_H		TGPERIOD[20:16]																							
	0x22	0x44	TGCKWIDTH		TGCKWIDTH[7:0]																							
	0x23	0x46	(Reserved)																									
	0x24	0x48	CKSTART		CKSTART[11:0]																							
	0x25	0x4A	(Reserved)																									
	0x26	0x4C	SH_RISE		SH_ADJ[3:0]				SH_RISE[11:0]																			
	0x27	0x4E	SH_FALL		SH_FALL[11:0]																							
	0x28	0x50	STCKOFF_L		STCKOFF[15:0]																							
	0x29	0x52	STCKOFF_H		STCKOFF[20:16]																							
	0x2A	0x54	CKSTART2_L		CKSTART2[15:0]																							
	0x2B	0x56	CKSTART2_H		CKSTART2[20:16]																							
	0x2C	0x58	(Reserved)																									
	0x2D	0x5A	(Reserved)																									
	0x2E	0x5C	(Reserved)																									
	0x2F	0x5E	(Reserved)																									
	0x30	0x60	SHR2_RISE_L		SHR2_RISE[15:0]																							
	0x31	0x62	SHR2_RISE_H		SHR2_ADJ[3:0]				SHR2_RISE[20:16]																			
	0x32	0x64	SHR2_FALL_L		SHR2_FALL[15:0]																							
	0x33	0x66	SHR2_FALL_H		SHR2_FALL[20:16]																							
	0x34	0x68	SHG2_RISE_L		SHG2_RISE[15:0]																							
	0x35	0x6A	SHG2_RISE_H		SHG2_ADJ[3:0]				SHG2_RISE[20:16]																			
	0x36	0x6C	SHG2_FALL_L		SHG2_FALL[15:0]																							
	0x37	0x6E	SHG2_FALL_H		SHG2_FALL[20:16]																							
	0x38	0x70	SHB2_RISE_L		SHB2_RISE[15:0]																							
	0x39	0x72	SHB2_RISE_H		SHB2_ADJ[3:0]				SHB2_RISE[20:16]																			
	0x3A	0x74	SHB2_FALL_L		SHB2_FALL[15:0]																							
	0x3B	0x76	SHB2_FALL_H		SHB2_FALL[20:16]																							
	0x3C	0x78	(Reserved)																									
	0x3D	0x7A	(Reserved)																									
	0x3E	0x7C	(Reserved)																									
	0x3F	0x7E	(Reserved)																									
	0x40	0x80	SNCK_ADJ1		ANDxOR1B				SNCK1B_AND_ADJ[1:0]				SNCK1B_OR_ADJ[1:0]				ANDxOR1A				SNCK1A_AND_ADJ[1:0]				SNCK1A_OR_ADJ[1:0]			
	0x41	0x82	SNCK_ADJ2		ANDxOR1D				SNCK1D_AND_ADJ[1:0]				SNCK1D_OR_ADJ[1:0]				ANDxOR1C				SNCK1C_AND_ADJ[1:0]				SNCK1C_OR_ADJ[1:0]			
	0x42	0x84	SNCK_ADJ3		ANDxOR3				SNCK3_AND_ADJ[1:0]				SNCK3_OR_ADJ[1:0]				ANDxOR2				SNCK2_AND_ADJ[1:0]				SNCK2_OR_ADJ[1:0]			
	0x43	0x86	SNCK_ADJ4														ANDxOR4				SNCK4_AND_ADJ[1:0]				SNCK4_OR_ADJ[1:0]			
	0x44	0x88	SNCK_ADJ5		ANDxORCK2				CK2_AND_ADJ[1:0]				CK2_AND_ADJ[1:0]				ANDxORCK1				CK1_AND_ADJ[1:0]				CK1_AND_ADJ[1:0]			
	0x45	0x8A	(Reserved)																									
	0x46	0x8C	(Reserved)																									
	0x47	0x8E	(Reserved)																									
	0x48	0x90	TG2START		TG2START[11:0]																							
	0x49	0x92	TG2END		TG2END[11:0]																							
	0x4A	0x94	TG2EN																									
	0x4B	0x96	(Reserved)																									
	0x4C	0x98	(Reserved)																									
	0x4D	0x9A	(Reserved)																									
	0x4E	0x9C	(Reserved)																									
	0x4F	0x9E	(Reserved)																									

	Address	Register Name	bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	
Control Registers																			
0x50	0xA0	TGCTL								MEMEN	ADCKEN							TGSTART	
0x51	0xA2	STCTL							STNUM[2:0]				SYNCMODE[1:0]			STADJ[3:0]			
0x52	0xA4	ADCTL										xADBEN	xADGEN	xADREN					
0x53	0xA6	SNCKCTL		SNCL4LV	SNCK3LV	SNCK2LV	SNCK1DLV	SNCK1CLV	SNCK1BLV	SNCK1ALV		SNCK4MD	SNCK3MD	SNCK2MD	SNCK1DMD	SNCK1CMD	SNCK1BMD	SNCK1AMD	
0x54	0xA8	CCAEMODE	INDEX		INDEXMODE[1:0]			INTGCK	LED_POL	ADCK_POL	SH_POL	CHMODE[1:0]		CIS	MUXSEQ	RGBMODE[1:0]		MONOMODE[1:0]	
0x55	0xAA	(Reserved)																	
0x56	0xAC	(Reserved)																	
0x57	0xAE	(Reserved)																	
0x58	0xB0	(Reserved)																	
0x59	0xB2	(Reserved)																	
0x5A	0xB4	(Reserved)																	
0x5B	0xB6	(Reserved)																	
0x5C	0xB8	(Reserved)																	
0x5D	0xBA	(Reserved)																	
0x5E	0xBC	(Reserved)																	
0x5F	0xBE	TESTMODE	ADTD_DT[7:0]														MONMD	ADTD_MD	ADTD_TST
GPIO Registers																			
0x60	0xC0	GPIOEN	PSHEN	PSHBEN	PSHGEN	PSHREN	PAFECK4EN	PAFECK3EN	PAFECK2EN	PAFECK1EN		PSNCK4EN	PSNCK3EN	PSNCK2EN	PSNCK1DEN	PSNCK1CEN	PSNCK1BEN	PSNCK1AEN	
0x61	0xC2	GPIODIR	PSHDIR	PSHBDIR	PSHGDIR	PSHRDIR	PAFECK4DIR	PAFECK3DIR	PAFECK2DIR	PAFECK1DIR		PSNCK4DIR	PSNCK3DIR	PSNCK2DIR	PSNCK1DDIR	PSNCK1CDIR	PSNCK1BDIR	PSNCK1ADIR	
0x62	0xC4	GPIOST	PSH	PSHB	PSHG	PSHR	PAFECK4	PAFECK3	PAFECK2	PAFECK1		PSNCK4	PSNCK3	PSNCK2	PSNCK1D	PSNCK1C	PSNCK1B	PSNCK1AEN	
0x63	0xC6	(Reserved)																	
0x64	0xC8	GPIO2EN								PSYNCEN	PD7EN	PD6EN	PD5EN	PD4EN	PD3EN	PD2EN	DP1EN	PD0EN	
0x65	0xCA	GPIO2DIR								PSYNCDIR	PD7DIR	PD6DIR	PD5DIR	PD4DIR					
0x66	0xCC	GPIO2ST								PSYNC	PD7	PD6	PD5	PD4	PD3	PD2	PD1	PD0	
0x67	0xCE	(Reserved)																	
0x68	0xD0	(Reserved)																	
0x69	0xD2	(Reserved)																	
0x6A	0xD4	(Reserved)																	
0x6B	0xD6	(Reserved)																	
0x6C	0xD8	(Reserved)																	
0x6D	0xDA	(Reserved)																	
0x6E	0xDC	(Reserved)																	
0x6F	0xDE	(Reserved)																	
AFE & External Interface Registers																			
0x70	0xE0	ANA_RESET												xPD_RSDS	xPD_VREF	xPD_AFE	xPD_ADC	xPD_PLL	
0x71	0xE2	(Reserved)																	
0x72	0xE4	(Reserved)																	
0x73	0xE6	(Reserved)																	
0x74	0xE8	(Reserved)																	
0x75	0xEA	(Reserved)																	
0x76	0xEC	(Reserved)																	
0x77	0xEE	(Reserved)																	
0x78	0xF0	RDGAINOFS	RDOFS[7:0]										RDGAIN[5:0]						
0x79	0xF2	GRGAINOFS	GROFS[7:0]										GRGAIN[5:0]						
0x7A	0xF4	BLFAINOFS	BLOFS[7:0]										BLGAIN[5:0]						
0x7B	0xF6	(Reserved)																	
0x7C	0xF8	(Reserved)																	
0x7D	0xFA	(Reserved)																	
0x7E	0xFC	AFEMODE									CLMPEN		CLMPLV[1:0]					xCDS	
0x7F	0xFE	PLL_IMGSIG_CTL	FREQSEL	OSCSEL	RXCLKSEL			PLLFREQ[2:0]			IMGOUTADJ[1:0]					IMGOUT4	SYNC_POL	SYNC_EN	

「制限注意事項」

は予約 (Reserved) ビットを示します。書き込みの際は必ず '0' を設定してください。

7.4 レジスタ詳細説明

7.4.1 0x00~1F クロックパルスパターン設定レジスタ 0 0 ~ 1 F (SNCK_PAT00~1F)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x00	SNCK_PAT00	R/W	SNCK_PAT00[15:0]	クロックパルスパターン設定 0 0	0xFFFF
0x01	SNCK_PAT01		SNCK_PAT01[15:0]	クロックパルスパターン設定 0 1	0xFFFF
:	:		:	:	:
0x1E	SNCK_PAT1E		SNCK_PAT1E[15:0]	クロックパルスパターン設定 1 E	0xFFFF
0x1F	SNCK_PAT1F		SNCK_PAT1F[15:0]	クロックパルスパターン設定 1 F	0xFFFF

本レジスタは次に示すクロックパルス信号の波形パターンを設定します。

SNCK1A、SNCK1B、SNCK1C、SNCK1D、SNCK2、SNCK3、SNCK4、CK1、CK2、SMPL、HLD

なお、SMPL および HLD は、AFEMODE レジスタ (0x7E) の CLKSEL ビットが ' 1 ' 設定時において有効です。

下記にレジスタのビット配列を示します。

	(RESERVED)	(RESERVED)	CK2	CK1	(RESERVED)	SNCK4	SNCK3	SNCK2	SNCK1D_odd	SNCK1D_even	SNCK1C_odd	SNCK1C_even	SNCK1B_odd	SNCK1B_even	SNCK1A_odd	SNCK1A_even
	MSB(15ビット)								LSB(0ビット)							
0x00																
0x01																
0x02																
0x1D																
0x1E																
0x1F																

「制限注意事項」

本レジスタをアクセスする際、TGCTL レジスタ (0x50) の MEMEN ビットを ' 1 ' に設定し、ADCKEN ビットを ' 0 ' に設定してください。また、アクセス終了後、MEMEN ビットを ' 0 ' に設定してください。

7.4.2 0x20~1 ライン周期設定レジスタ(TGPERIOD)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x21	TGPERIOD_H		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
			7:		
			6:		
		5:			
		R/W	4: TGPERIOD[20]	ライン周期設定	
			3: TGPERIOD[19]		
			2: TGPERIOD[18]		
			1: TGPERIOD[17]		
			0: TGPERIOD[16]		
0x20	TGPERIOD_L	15: TGPERIOD[15]		0x0000	
		14: TGPERIOD[14]			
		13: TGPERIOD[13]			
		12: TGPERIOD[12]			
		11: TGPERIOD[11]			
		10: TGPERIOD[10]			
		9: TGPERIOD[9]			
		8: TGPERIOD[8]			
		7: TGPERIOD[7]			
		6: TGPERIOD[6]			
		5: TGPERIOD[5]			
		4: TGPERIOD[4]			
		3: TGPERIOD[3]			
		2: TGPERIOD[2]			
		1: TGPERIOD[1]			
		0: TGPERIOD[0]			

TGCK 信号内部生成時 (CCAEMODE レジスタ (0x54) の INTGCK が ‘ 1 ’) におけるライン周期を設定します。

なお、設定単位は 1 画素単位となります。

従って、ライン周期は以下の式により決定されます。

$$\text{ライン周期} = 1 / \text{ADCKREF 周波数} \times (\text{TGPERIOD}[20:0] + \text{CKSTART}[11:0] + 1)$$

設定例：CLK 入力信号周波数 5MHz、1 チャンネルモード、TGPERIOD = 0x10000、CKSTART=0x010 のとき

$$\text{ライン周期} = 1 / 5 \text{ MHz} \times (0x10000 + 0x010 + 1) \quad 13.1\text{ms}$$

「制限注意事項」

設定可能な範囲は、0x000002 ~ 0x1FFFFE です。

7.4.3 0x22 TGCK パルス幅設定レジスタ(TGCKWDTH)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x22	TGCKWDTH		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
		R/W	7: TGCKWDTH[7]	TGCK パルス幅設定レジスタ	
			6: TGCKWDTH[6]		
			5: TGCKWDTH[5]		
			4: TGCKWDTH[4]		
			3: TGCKWDTH[3]		
			2: TGCKWDTH[2]		
			1: TGCKWDTH[1]		
			0: TGCKWDTH[0]		

TGCK 信号内部生成時において、TGCK 信号のパルス幅を設定します。

「制限注意事項」

設定可能な範囲は、0x01 ~ 0xF0 です。

7.4.4 0x24 クロックパルススタートタイミング設定レジスタ(CKSTART)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x24	CKSTART		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
		R/W	11: CKSTART[11]	クロックパルススタートタイミング設定	
			10: CKSTART[10]		
			9: CKSTART[9]		
			8: CKSTART[8]		
			7: CKSTART[7]		
			6: CKSTART[6]		
			5: CKSTART[5]		
			4: CKSTART[4]		
			3: CKSTART[3]		
			2: CKSTART[2]		
			1: CKSTART[1]		
			0: CKSTART[0]		

クロックパルススタートタイミングを設定します。

クロックパルススタートタイミングは、レジスタの設定値 × 1 画素で処理されます。

「制限注意事項」

設定可能な範囲は、0x001 ~ 0xFF0 です。

7.4.5 0x26 シフトパルス立ち上がりタイミング設定レジスタ(SH_RISE)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x26	SH_RISE	R/W	15: SH_ADJ[3]	シフトパルス遅延設定	0x0000
			14: SH_ADJ[2]		
			13: SH_ADJ[1]		
			12: SH_ADJ[0]		
			11: SH_RISE[11]	シフトパルス立ち上がりタイミング設定	
			10: SH_RISE[10]		
			9: SH_RISE[9]		
			8: SH_RISE[8]		
			7: SH_RISE[7]		
			6: SH_RISE[6]		
			5: SH_RISE[5]		
			4: SH_RISE[4]		
			3: SH_RISE[3]		
			2: SH_RISE[2]		
			1: SH_RISE[1]		
			0: SH_RISE[0]		

Bit15 ~ 12 SH_ADJ[3:0]

C C D制御モード時における1パルス目のSHR,SHG,SHB信号およびC I S制御モード時におけるSH信号の遅延量を設定するレジスタです。1画素時間内での変化点を設定します。設定値により、立ち上がりおよび立ち下がり1画素時間の先頭から指定値×T時間分遅延します。

Bit11 ~ 0 SH_RISE[11:0]

C C D制御モード時における1パルス目のSHR,SHG,SHB信号およびC I S制御モード時におけるSH信号の立ち上がりタイミングを設定します。
レジスタの設定値×1画素で処理されます。

「制限注意事項1」

SH_ADJ[3:0]の設定可能範囲は駆動パターン分解能 - 1の範囲で設定してください。

「制限注意事項2」

SH_RISE[11:0]の設定可能な範囲は、0x001 ~ 0xFF0です。

7.4.6 0x27 シフトパルス立ち下がりタイミング設定レジスタ(SH_FALL)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x27	SH_FALL		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
		R/W	11: SH_FALL[11]	シフトパルス立ち下がりタイミング設定	
			10: SH_FALL[10]		
			9: SH_FALL[9]		
			8: SH_FALL[8]		
			7: SH_FALL[7]		
			6: SH_FALL[6]		
			5: SH_FALL[5]		
			4: SH_FALL[4]		
			3: SH_FALL[3]		
			2: SH_FALL[2]		
			1: SH_FALL[1]		
			0: SH_FALL[0]		

C C D制御モード時における 1 パルス目の SHR, SHG, SHB 信号および C I S 制御モード時における SH 信号の立ち下がりタイミングを設定します。

レジスタの設定値 × 1 画素で処理されます。

「制限注意事項」

SH_FALL[11:0]の設定可能な範囲は、0x001 ~ 0xFF0 です。

7.4.7 0x28～9 クロックオフ時間設定レジスタ(STCKOFF)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x29	STCKOFF_H		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
			7:		
			6:		
			5:		
		R/W	4: STCKOFF[20]	クロックオフ時間設定	
			3: STCKOFF[19]		
			2: STCKOFF[18]		
			1: STCKOFF[17]		
			0: STCKOFF[16]		
0x28	STCKOFF_L		15: STCKOFF[15]		0x0000
			14: STCKOFF[14]		
			13: STCKOFF[13]		
			12: STCKOFF[12]		
			11: STCKOFF[11]		
			10: STCKOFF[10]		
			9: STCKOFF[9]		
			8: STCKOFF[8]		
			7: STCKOFF[7]		
			6: STCKOFF[6]		
			5: STCKOFF[5]		
			4: STCKOFF[4]		
			3: STCKOFF[3]		
			2: STCKOFF[2]		
			1: STCKOFF[1]		
			0: STCKOFF[0]		

クロックオフ時間を設定します

クロックオフ時間は、レジスタの設定値 × 1 画素で処理されます。

「制限注意事項」

設定可能範囲は 0x000001 ~ 0x1FFFF0 です。

7.4.8 0x2A~B クロックパルススタートタイミング設定レジスタ 2 (CKSTART2)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x2B	CKSTART2_H		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
			7:		
			6:		
			5:		
		R/W	4: CKSTART2[20]	クロックパルススタートタイミング設定 2	
			3: CKSTART2[19]		
			2: CKSTART2[18]		
			1: CKSTART2[17]		
			0: CKSTART2[16]		
0x2A	CKSTART2_L		15: CKSTART2[15]		0x0000
			14: CKSTART2[14]		
			13: CKSTART2[13]		
			12: CKSTART2[12]		
			11: CKSTART2[11]		
			10: CKSTART2[10]		
			9: CKSTART2[9]		
			8: CKSTART2[8]		
			7: CKSTART2[7]		
			6: CKSTART2[6]		
			5: CKSTART2[5]		
			4: CKSTART2[4]		
			3: CKSTART2[3]		
			2: CKSTART2[2]		
			1: CKSTART2[1]		
			0: CKSTART2[0]		

ダミー画素転送時のクロックパルスパターン出力タイミングを設定します。

クロックパルス出力は次の TGCK タイミングまで出力されます。

ダミー画素データ転送時のクロックパルススタートタイミングは、レジスタの設定値 × 1 画素で処理されます。

「制限注意事項」

設定可能範囲は 0x000001 ~ 0x1FFFF0 です。

7.4.9 0x30~1 シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ (赤) (SHR2_RISE)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x31	SHR2_RISE_H	R/W	15: SHR2_ADJ[3]	シフトパルス出力遅延量設定（赤）	0x0000
			14: SHR2_ADJ[2]		
			13: SHR2_ADJ[1]		
			12: SHR2_ADJ[0]		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
			7:		
			6:		
			5:		
		R/W	4: SHR2_RISE[20]	シフトパルス立ち上がり時間設定（赤）	
			3: SHR2_RISE[19]		
			2: SHR2_RISE[18]		
			1: SHR2_RISE[17]		
			0: SHR2_RISE[16]		
0x30	SHR2_RISE_L		15: SHR2_RISE[15]		0x0000
			14: SHR2_RISE[14]		
			13: SHR2_RISE[13]		
			12: SHR2_RISE[12]		
			11: SHR2_RISE[11]		
			10: SHR2_RISE[10]		
			9: SHR2_RISE[9]		
			8: SHR2_RISE[8]		
			7: SHR2_RISE[7]		
			6: SHR2_RISE[6]		
			5: SHR2_RISE[5]		
			4: SHR2_RISE[4]		
			3: SHR2_RISE[3]		
			2: SHR2_RISE[2]		
			1: SHR2_RISE[1]		
			0: SHR2_RISE[0]		

31

Bit15 ~ 12 SHR2_ADJ[3:0]

CCD制御モード時における2パルス目のSHR信号およびCIS制御モード時におけるLEDR信号の遅延量を設定するレジスタです。1画素時間内での変化点を設定します。設定値により、立ち上がりおよび立ち下がりには1画素時間の先頭から指定値×T時間分遅延します。

Bit11 ~ 5 Reserved

Bit4 ~ 0 SHR2_RISE[20:16]

30

Bit15 ~ 0 SHR2_RISE[15:0]

CCD制御モード時における2パルス目のSHR信号およびCIS制御モード時におけるLEDR信号の立ち上がり時間を設定します。

立ち上がり時間は、レジスタの設定値×1画素で処理されます。

「制限注意事項1」

SHR2_ADJ[3:0]の設定可能範囲は駆動パターン分解能 - 1の範囲で設定してください。

「制限注意事項2」

SHR2_RISE[20:0]の設定可能範囲は0x000002 ~ 0x1FFFF0です。

CKSTART + SHR2_RISE 時間 < TGPERIOD となるよう設定してください。

CKSTART + SHR2_RISE 時間 > TGPERIOD の場合は、出力されません。

7.4.10 0x32~3 シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ (赤) (SHR2_FALL)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x33	SHR2_FALL_H		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
			7:		
			6:		
			5:		
		R/W	4: SHR2_FALL[20]	シフトパルス立ち下がり時間設定(赤)	
		3: SHR2_FALL[19]			
		2: SHR2_FALL[18]			
		1: SHR2_FALL[17]			
		0: SHR2_FALL[16]			
0x32	SHR2_FALL_L		15: SHR2_FALL[15]		0x0000
			14: SHR2_FALL[14]		
			13: SHR2_FALL[13]		
			12: SHR2_FALL[12]		
			11: SHR2_FALL[11]		
			10: SHR2_FALL[10]		
			9: SHR2_FALL[9]		
			8: SHR2_FALL[8]		
			7: SHR2_FALL[7]		
			6: SHR2_FALL[6]		
			5: SHR2_FALL[5]		
			4: SHR2_FALL[4]		
			3: SHR2_FALL[3]		
			2: SHR2_FALL[2]		
			1: SHR2_FALL[1]		
			0: SHR2_FALL[0]		

C C D制御モード時における2パルス目のSHR信号およびC I S制御モード時におけるLEDR信号の立ち下がりタイミングを設定します。

レジスタの設定値×1画素で処理されます。

「制限注意事項」

設定可能範囲は0x000002～0x1FFFF0です。

SHR2_RISE < SHR2_FALLとなるよう設定してください。

7.4.1.1 0x34~5 シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ (緑) (SHG2_RISE)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x35	SHG2_RISE_H	R/W	15: SHG2_ADJ[3]	シフトパルス出力遅延量設定（緑）	0x0000
			14: SHG2_ADJ[2]		
			13: SHG2_ADJ[1]		
			12: SHG2_ADJ[0]		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
			7:		
			6:		
			5:		
		R/W	4: SHG2_RISE[20]	シフトパルス立ち上がり時間設定（緑）	
			3: SHG2_RISE[19]		
			2: SHG2_RISE[18]		
			1: SHG2_RISE[17]		
			0: SHG2_RISE[16]		
0x34	SHG2_RISE_L		15: SHG2_RISE[15]	0x0000	
			14: SHG2_RISE[14]		
			13: SHG2_RISE[13]		
			12: SHG2_RISE[12]		
			11: SHG2_RISE[11]		
			10: SHG2_RISE[10]		
			9: SHG2_RISE[9]		
			8: SHG2_RISE[8]		
			7: SHG2_RISE[7]		
			6: SHG2_RISE[6]		
			5: SHG2_RISE[5]		
			4: SHG2_RISE[4]		
			3: SHG2_RISE[3]		
			2: SHG2_RISE[2]		
			1: SHG2_RISE[1]		
			0: SHG2_RISE[0]		

35

Bit15 ~ 12 SHG2_ADJ[3:0]

CCD制御モード時における2パルス目のSHG信号およびCIS制御モード時におけるLEDG信号の遅延量を設定するレジスタです。1画素時間内での変化点を設定します。設定値により、立ち上がりおよび立ち下がりには1画素時間の先頭から指定値×T時間分遅延します。

Bit11 ~ 5 Reserved

Bit4 ~ 0 SHG2_RISE[20:16]

34

Bit15 ~ 0 SHG2_RISE[15:0]

CCD制御モード時における2パルス目のSHG信号およびCIS制御モード時におけるLEDG信号の立ち上がり時間を設定します。

立ち上がり時間は、レジスタの設定値×1画素で処理されます。

「制限注意事項1」

SHG2_ADJ[3:0]の設定可能範囲は駆動パターン分解能 - 1の範囲で設定してください。

「制限注意事項2」

SHG2_RISE[20:0]の設定可能範囲は0x000002 ~ 0x1FFFF0です。

CKSTART + SHG2_RISE 時間 < TGPERIOD となるよう設定してください。

CKSTART + SHG2_RISE 時間 > TGPERIOD の場合は、出力されません。

7.4.1.2 0x36~7 シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ (緑) (SHG2_FALL)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x37	SHG2_FALL_H		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
			7:		
			6:		
			5:		
	R/W	4: SHG2_FALL[20]	シフトパルス立ち下がり時間設定(緑)		
		3: SHG2_FALL[19]			
		2: SHG2_FALL[18]			
		1: SHG2_FALL[17]			
		0: SHG2_FALL[16]			
0x36	SHG2_FALL_L		15: SHG2_FALL[15]		0x0000
			14: SHG2_FALL[14]		
			13: SHG2_FALL[13]		
			12: SHG2_FALL[12]		
			11: SHG2_FALL[11]		
			10: SHG2_FALL[10]		
			9: SHG2_FALL[9]		
			8: SHG2_FALL[8]		
			7: SHG2_FALL[7]		
			6: SHG2_FALL[6]		
			5: SHG2_FALL[5]		
			4: SHG2_FALL[4]		
			3: SHG2_FALL[3]		
			2: SHG2_FALL[2]		
			1: SHG2_FALL[1]		
0: SHG2_FALL[0]					

C C D制御モード時における2パルス目のSHG信号およびC I S制御モード時におけるLEDG信号の立ち下がりタイミングを設定します。

レジスタの設定値×1画素で処理されます。

「制限注意事項」

設定可能範囲は0x000002~0x1FFFF0です。

SHG2_RISE < SHG2_FALLとなるよう設定してください。

7.4.13 0x38~9 シフトパルス立ち上がり時間設定レジスタ (青) (SHB2_RISE)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x39	SHB2_RISE_H	R/W	15: SHB2_ADJ[3]	シフトパルス出力遅延量設定（青）	0x0000
			14: SHB2_ADJ[2]		
			13: SHB2_ADJ[1]		
			12: SHB2_ADJ[0]		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
			7:		
			6:		
			5:		
		R/W	4: SHB2_RISE[20]	シフトパルス立ち上がり時間設定（青）	
			3: SHB2_RISE[19]		
			2: SHB2_RISE[18]		
			1: SHB2_RISE[17]		
			0: SHB2_RISE[16]		
0x38	SHB2_RISE_L		15: SHB2_RISE[15]		0x0000
			14: SHB2_RISE[14]		
		13: SHB2_RISE[13]			
		12: SHB2_RISE[12]			
		11: SHB2_RISE[11]			
		10: SHB2_RISE[10]			
		9: SHB2_RISE[9]			
		8: SHB2_RISE[8]			
		7: SHB2_RISE[7]			
		6: SHB2_RISE[6]			
		5: SHB2_RISE[5]			
		4: SHB2_RISE[4]			
		3: SHB2_RISE[3]			
		2: SHB2_RISE[2]			
		1: SHB2_RISE[1]			
		0: SHB2_RISE[0]			

39

Bit15~12 SHB2_ADJ[3:0]

CCD制御モード時における2パルス目のSHB信号およびCIS制御モード時におけるLEDB信号の遅延量を設定するレジスタです。1画素時間内での変化点を設定します。設定値により、立ち上がりおよび立ち下がりには1画素時間の先頭から指定値×T時間分遅延します。

Bit11~5 Reserved

Bit4~0 SHB2_RISE[20:16]

38

Bit15~0 SHB2_RISE[15:0]

CCD制御モード時における2パルス目のSHB信号およびCIS制御モード時におけるLEDB信号の立ち上がり時間を設定します。

立ち上がり時間は、レジスタの設定値×1画素で処理されます。

「制限注意事項1」

SHB2_ADJ[3:0]の設定可能範囲は駆動パターン分解能-1の範囲で設定してください。

「制限注意事項2」

SHB2_RISE[20:0]の設定可能範囲は0x000002~0x1FFFF0です。

CKSTART+SHB2_RISE時間<TGPERIODとなるよう設定してください。

CKSTART+SHB2_RISE時間>TGPERIODの場合は、出力されません。

7.4.14 0x3A~B シフトパルス立ち下がり時間設定レジスタ (青) (SHB2_FALL)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x3B	SHB2_FALL_H		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
			7:		
			6:		
			5:		
		R/W	4: SHB2_FALL[20]	シフトパルス立ち下がり時間設定(青)	0x0000
			3: SHB2_FALL[19]		
			2: SHB2_FALL[18]		
			1: SHB2_FALL[17]		
			0: SHB2_FALL[16]		
0x3A	SHB2_FALL_L		15: SHB2_FALL[15]		0x0000
			14: SHB2_FALL[14]		
			13: SHB2_FALL[13]		
			12: SHB2_FALL[12]		
			11: SHB2_FALL[11]		
			10: SHB2_FALL[10]		
			9: SHB2_FALL[9]		
			8: SHB2_FALL[8]		
			7: SHB2_FALL[7]		
			6: SHB2_FALL[6]		
			5: SHB2_FALL[5]		
			4: SHB2_FALL[4]		
			3: SHB2_FALL[3]		
			2: SHB2_FALL[2]		
			1: SHB2_FALL[1]		
			0: SHB2_FALL[0]		

C C D制御モード時における2パルス目のSHB信号およびC I S制御モード時におけるLEDB信号の立ち下がりタイミングを設定します。

レジスタの設定値×1画素で処理されます。

「制限注意事項」

設定可能範囲は0x000002～0x1FFFF0です。

SHB2_RISE < SHB2_FALLとなるよう設定してください。

7.4.15 0x40 クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ 1 (SNCK_ADJ1)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset	
0x40	SNCK_ADJ1		15:		0x0000	
			14:			
			13:			
		R/W	12: ANDxOR1B	0: OR		1: AND
			11: SNCK1B_AND_ADJ[1]	SNCK1B 出力遅延量設定 (AND)		
			10: SNCK1B_AND_ADJ[0]			
			9: SNCK1B_OR_ADJ[1]	SNCK1B 出力遅延量設定 (OR)		
			8: SNCK1B_OR_ADJ[0]			
			7:			
			6:			
			5:			
		R/W	4: ANDxOR1A	0: OR		1: AND
			3: SNCK1A_AND_ADJ[1]	SNCK1A 出力遅延量設定 (AND)		
			2: SNCK1A_AND_ADJ[0]			
			1: SNCK1A_OR_ADJ[1]	SNCK1A 出力遅延量設定 (OR)		
			0: SNCK1A_OR_ADJ[0]			

対応するクロックパルス信号に対し出力遅延量を設定します。出力遅延量は設定により下記に示す時間を遅延させることができます。

*****_ADJ[1:0] : 遅延時間

00 : なし

01 : 約 2 ns

10 : 約 5 ns

11 : 約 7 ns

Bit15 ~ 13 **Reserved**

Bit12 **ANDxOR1B**

SNCK1B 信号の遅延回路を切り替えます。

Bit11 ~ 10 **SNCK1B_AND_ADJ[1:0]**

SNCK1B 信号の出力遅延量 (AND) を設定します。

Bit9 ~ 8 **SNCK1B_OR_ADJ[1:0]**

SNCK1B 信号の出力遅延量 (OR) を設定します。

Bit7 ~ 5 **Reserved**

Bit4 **ANDxOR1A**

SNCK1A 信号の遅延回路を切り替えます。

Bit3 ~ 2 **SNCK1A_AND_ADJ[1:0]**

SNCK1A 信号の出力遅延量 (AND) を設定します。

Bit1 ~ 0 **SNCK1A_OR_ADJ[1:0]**

SNCK1A 信号の出力遅延量 (OR) を設定します。

7.4.16 0x41 クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ 2 (SNCK_ADJ2)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset	
0x41	SNCK_ADJ2		15:		0x0000	
			14:			
			13:			
		R/W	12: ANDxOR1D	0: OR		1: AND
			11: SNCK1D_AND_ADJ[1]	SNCK1D 出力遅延量設定 (AND)		
			10: SNCK1D_AND_ADJ[0]			
			9: SNCK1D_OR_ADJ[1]	SNCK1D 出力遅延量設定 (OR)		
			8: SNCK1D_OR_ADJ[0]			
			7:			
			6:			
			5:			
		R/W	4: ANDxOR1C	0: OR		1: AND
			3: SNCK1C_AND_ADJ[1]	SNCK1C 出力遅延量設定 (AND)		
			2: SNCK1C_AND_ADJ[0]			
			1: SNCK1C_OR_ADJ[1]	SNCK1C 出力遅延量設定 (OR)		
			0: SNCK1C_OR_ADJ[0]			

対応するクロックパルス信号に対し出力遅延量を設定します。出力遅延量は設定により下記に示す時間を遅延させることができます。

*****_ADJ[1:0] : 遅延時間

00 : なし

01 : 約 2 ns

10 : 約 5 ns

11 : 約 7 ns

Bit15 ~ 13 **Reserved**

Bit12 **ANDxOR1D**

SNCK1D 信号の遅延回路を切り替えます。

Bit11 ~ 10 **SNCK1D_AND_ADJ[1:0]**

SNCK1D 信号の出力遅延量 (AND) を設定します。

Bit9 ~ 8 **SNCK1D_OR_ADJ[1:0]**

SNCK1D 信号の出力遅延量 (OR) を設定します。

Bit7 ~ 5 **Reserved**

Bit4 **ANDxOR1C**

SNCK1C 信号の遅延回路を切り替えます。

Bit3 ~ 2 **SNCK1C_AND_ADJ[1:0]**

SNCK1C 信号の出力遅延量 (AND) を設定します。

Bit1 ~ 0 **SNCK1C_OR_ADJ[1:0]**

SNCK1C 信号の出力遅延量 (OR) を設定します。

7.4.17 0x42 クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ 3 (SNCK_ADJ3)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset	
0x42	SNCK_ADJ3		15:		0x0000	
			14:			
			13:			
		R/W	12: ANDxOR3	0: OR		1: AND
			11: SNCK3_AND_ADJ[1]	SNCK3 出力遅延量設定 (AND)		
			10: SNCK3_AND_ADJ[0]			
			9: SNCK3_OR_ADJ[1]	SNCK3 出力遅延量設定 (OR)		
			8: SNCK3_OR_ADJ[0]			
				7:		
		6:				
		5:				
		R/W	4: ANDxOR2	0: OR		1: AND
			3: SNCK2_AND_ADJ[1]	SNCK2 出力遅延量設定 (AND)		
			2: SNCK2_AND_ADJ[0]			
			1: SNCK2_OR_ADJ[1]	SNCK2 出力遅延量設定 (OR)		
			0: SNCK2_OR_ADJ[0]			

対応するクロックパルス信号に対し出力遅延量を設定します。出力遅延量は設定により下記に示す時間を遅延させることができます。

*****_ADJ[1:0] : 遅延時間

00 : なし

01 : 約 2 ns

10 : 約 5 ns

11 : 約 7 ns

Bit15 ~ 13 **Reserved**

Bit12 **ANDxOR3**

SNCK3 信号の遅延回路を切り替えます。

Bit11 ~ 10 **SNCK3_AND_ADJ[1:0]**

SNCK3 信号の出力遅延量 (AND) を設定します。

Bit9 ~ 8 **SNCK3_OR_ADJ[1:0]**

SNCK3 信号の出力遅延量 (OR) を設定します。

Bit7 ~ 5 **Reserved**

Bit4 **ANDxOR2**

SNCK2 信号の遅延回路を切り替えます。

Bit3 ~ 2 **SNCK2_AND_ADJ[1:0]**

SNCK2 信号の出力遅延量 (AND) を設定します。

Bit1 ~ 0 **SNCK2_OR_ADJ[1:0]**

SNCK2 信号の出力遅延量 (OR) を設定します。

7.4.18 0x43 クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ 4 (SNCK_ADJ4)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset	
0x43	SNCK_ADJ4		15:		0x0000	
			14:			
			13:			
			12:			
			11:			
			10:			
			9:			
			8:			
			7:			
			6:			
			5:			
		R/W	4: ANDxOR4	0: OR		1: AND
			3: SNCK4_AND_ADJ[1]	SNCK4 出力遅延量設定 (AND)		
			2: SNCK4_AND_ADJ[0]			
			1: SNCK4_OR_ADJ[1]	SNCK4 出力遅延量設定 (OR)		
			0: SNCK4_OR_ADJ[0]			

対応するクロックパルス信号に対し出力遅延量を設定します。出力遅延量は設定により下記に示す時間を遅延させることができます。

*****_ADJ[1:0] : 遅延時間

00 : なし

01 : 約 2 ns

10 : 約 5 ns

11 : 約 7 ns

Bit15 ~ 5 **Reserved**

Bit4 **ANDxOR4**

SNCK4 信号の遅延回路を切り替えます。

Bit3 ~ 2 **SNCK4_AND_ADJ[1:0]**

SNCK4 信号の出力遅延量 (AND) を設定します。

Bit1 ~ 0 **SNCK4_OR_ADJ[1:0]**

SNCK4 信号の出力遅延量 (OR) を設定します。

7.4.19 0x44 クロックパルス信号出力遅延設定レジスタ 5 (SNCK_ADJ5)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset	
0x44	SNCK_ADJ5		15:		0x0000	
			14:			
			13:			
		R/W	12: ANDxORCK2	0: OR		1: AND
			11: CK2_AND_ADJ[1]	CK2 出力遅延量設定 (AND)		
			10: CK2_AND_ADJ[0]			
			9: CK2_OR_ADJ[1]	CK2 出力遅延量設定 (OR)		
			8: CK2_OR_ADJ[0]			
				7:		
		6:				
		5:				
		R/W	4: ANDxORCK1	0: OR		1: AND
			3: CK1_AND_ADJ[1]	CK1 出力遅延量設定 (AND)		
			2: CK1_AND_ADJ[0]			
			1: CK1_OR_ADJ[1]	CK1 出力遅延量設定 (OR)		
			0: CK1_OR_ADJ[0]			

対応するクロックパルス信号に対し出力遅延量を設定します。出力遅延量は設定により下記に示す時間を遅延させることができます。

*****_ADJ[1:0] : 遅延時間

00 : なし

01 : 約 2 ns

10 : 約 5 ns

11 : 約 7 ns

Bit15 ~ 13 **Reserved**

Bit12 **ANDxORCK2**

CK2 信号の遅延回路を切り替えます。

Bit11 ~ 10 **CK2_AND_ADJ[1:0]**

CK2 信号の出力遅延量 (AND) を設定します。

Bit9 ~ 8 **CK2_OR_ADJ[1:0]**

CK2 信号の出力遅延量 (OR) を設定します。

Bit7 ~ 5 **Reserved**

Bit4 **ANDxORCK1**

CK1 信号の遅延回路を切り替えます。

Bit3 ~ 2 **CK1_AND_ADJ[1:0]**

CK1 信号の出力遅延量 (AND) を設定します。

Bit1 ~ 0 **CK1_OR_ADJ[1:0]**

CK1 信号の出力遅延量 (OR) を設定します。

7.4.2.0 0x48 シフトパルス駆動パターンスタートタイミング設定レジスタ(TG2START)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x48	TG2START		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
		R/W	11: TG2START[11]	シフトパルス駆動パターンスタートタイミング設定	
			10: TG2START[10]		
			9: TG2START[9]		
			8: TG2START[8]		
			7: TG2START[7]		
			6: TG2START[6]		
			5: TG2START[5]		
			4: TG2START[4]		
			3: TG2START[3]		
			2: TG2START[2]		
			1: TG2START[1]		
			0: TG2START[0]		

シフトパルス駆動パターンスタートタイミングを設定します

「制限注意事項」

設定可能範囲は 0x001 ~ 0xFF0 です。

0 < TG2START < TG2END となるよう設定してください。

7.4.2.1 0x49 シフトパルス駆動パターンエンドタイミング設定レジスタ(TG2END)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x49	TG2END		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
		R/W	11: TG2END[11]	シフトパルス駆動パターンエンドタイミング設定	
			10: TG2END[10]		
			9: TG2END[9]		
			8: TG2END[8]		
			7: TG2END[7]		
			6: TG2END[6]		
			5: TG2END[5]		
			4: TG2END[4]		
			3: TG2END[3]		
			2: TG2END[2]		
			1: TG2END[1]		
			0: TG2END[0]		

シフトパルス駆動パターンエンドタイミングを設定します

「制限注意事項」

設定可能範囲は 0x001 ~ 0xFF0 です。

TG2START < TG2END < CKSTART となるよう設定してください。

7.4.2.2 0x4A シフトパルス駆動パターン動作許可レジスタ(TG2EN)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x4A	TG2EN		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
			7:		
			6:		
			5:		
			4:		
		R/W	3: TGDEN	0: disable 1: enable	
			2: TGCEN	0: disable 1: enable	
			1: TGBEN	0: disable 1: enable	
			0: TGAEN	0: disable 1: enable	

シフトパルス駆動パターン動作機能を制御します。

Bit15～4 Reserved

Bit3 TGDEN

本ビットを ' 1 ' に設定すると SNCK1D 信号のシフトパルス駆動パターン動作機能を有効にします。

Bit2 TGCEN

本ビットを ' 1 ' に設定すると SNCK1C 信号のシフトパルス駆動パターン動作機能を有効にします。

Bit1 TGBEN

本ビットを ' 1 ' に設定すると SNCK1B 信号のシフトパルス駆動パターン動作機能を有効にします。

Bit0 TGAEN

本ビットを ' 1 ' に設定すると SNCK1A 信号のシフトパルス駆動パターン動作機能を有効にします。

7.4.2.3 0x50 タイミング生成機能設定レジスタ (TGCTL)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description		Reset
0x50	TGCTL		15:			0x0000
			14:			
			13:			
			12:			
			11:			
			10:			
			9:			
		R/W	8: MEMEN	0: normal	1: invert	
			7: ADCKEN	0: disable	1: enable	
			6:			
			5:			
			4:			
			3:			
			2:			
			1:			
		R/W	0: TGSTART	0: normal	1: reverse	

Bit15 ~ 9 **Reserved**

Bit8 **MEMEN**

クロックパルスパターン設定レジスタ (SNCK_PAT00 ~ SNCK_PAT1F) をアクセスする際、本ビットを ' 1 ' に設定してください。また、アクセス終了後、本ビットを ' 0 ' に設定してください。

Bit7 **ADCKEN**

本ビットに ' 1 ' を設定すると ADCK 信号を内部生成します。また、クロックパルスパターン設定レジスタ (SNCK_PAT00 ~ SNCK_PAT1F) をアクセスする際、本ビットを ' 0 ' に設定してください

Bit6 ~ 1 **Reserved**

Bit0 **TGSTART**

本ビットに ' 1 ' を設定すると画像取り込みモードに移行します。

「制限注意事項」

本レジスタへのリードアクセスは、PLL が定常状態になり安定発振出力時に有効です。

7.4.2.4 0x51 内部ステート設定レジスタ(STCTL)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x51	STCTL		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
		R/W	10: STNUM[2]	駆動パターン分解能設定	
			9: STNUM[1]		
			8: STNUM[0]		
			7:		
			6:		
		R/W	5: SYNCMODE[1]	同期モード設定	
			4: SYNCMODE[0]		
			3: STADJ[3]	内部ステート遅延設定	
			2: STADJ[2]		
			1: STADJ[1]		
			0: STADJ[0]		

Bit15 ~ 11 **Reserved**Bit10 ~ 8 **STNUM[2:0]**

駆動パターン分解能（内部ステートのステート数）および ADCKREF 1 サイクルあたりの内部基準クロック (clk) の分周数を設定します。

STNUM[2:0] : 分周数

111 ~ 101 : (禁止)

100 : 8 分周

011 : 10 分周

010 : 12 分周

001 : 14 分周

000 : 16 分周

Bit7 ~ 6 **Reserved**Bit5 ~ 4 **SYNCMODE[1:0]**

CLK 入力信号と内部ステートの同期モードを設定します。

SYNCMODE[1:0] : 同期モード

00 : 常時同期化

01 : (禁止)

10 : TGCK の立ち上がり検出時のみ同期化

11 : 同期化禁止

Bit3 ~ 0 **STADJ[3:0]**

内部ステートを CLK 入力信号と同期する際、CLK 入力信号との位相差を設定します。

「制限注意事項 1」

STADJ [3:0] の設定可能範囲は駆動パターン分解能 - 1 の範囲で設定してください。

「制限注意事項 2」

本レジスタへのリードアクセスは、PLL が定常状態になり安定発振出力時に有効です。

7.4.2.5 0x52 画像データ設定レジスタ(ADCTL)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description		Reset
0x52	ADCTL		15:			0x0000
			14:			
			13:			
			12:			
			11:			
			10:			
			9:			
			8:			
			7:			
		R/W	6: xADBEN	0: enable	1: disable	
			5: xADGEN	0: enable	1: disable	
			4: xADREN	0: enable	1: disable	
			3:			
			2:			
			1:			
			0:			

Bit15~7 Reserved

Bit6 xADBEN

本ビットへの「1」設定時、動作モードが1チャンネル、2チャンネルまたは3チャンネルモードに関わらず、青チャンネルの画像データ出力を禁止します。なお、画像データ出力を禁止設定にした場合、出力される画像データは全てゼロとなります。

Bit5 xADGEN

本ビットへの「1」設定時、動作モードが1チャンネル、2チャンネルまたは3チャンネルモードに関わらず、緑チャンネルの画像データ出力を禁止します。なお、画像データ出力を禁止設定にした場合、出力される画像データは全てゼロとなります。

Bit4 xADREN

本ビットへの「1」設定時、動作モードが1チャンネル、2チャンネルまたは3チャンネルモードに関わらず、赤チャンネルの画像データ出力を禁止します。なお、画像データ出力を禁止設定にした場合、出力される画像データは全てゼロとなります。

Bit3~0 Reserved

「制限注意事項」

ADSP[3:0]の設定可能範囲は駆動パターン分解能 - 1 の範囲で設定してください。

7.4.26 0x53 クロックパルス設定レジスタ(SNCKCTL)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x53	SNCKCTL		15:		0x0000
		R/W	14: SNCK4LV	0: low 1: high	
			13: SNCK3LV	0: low 1: high	
			12: SNCK2LV	0: low 1: high	
			11: SNCK1DLV	0: low 1: high	
			10: SNCK1CLV	0: low 1: high	
			9: SNCK1BLV	0: low 1: high	
			8: SNCK1ALV	0: low 1: high	
			7:		
		R/W	6: SNCK4MD	0: pulse output mode 1: level output mode	
			5: SNCK3MD	0: pulse output mode 1: level output mode	
			4: SNCK2MD	0: pulse output mode 1: level output mode	
			3: SNCK1DMD	0: pulse output mode 1: level output mode	
			2: SNCK1CMD	0: pulse output mode 1: level output mode	
			1: SNCK1BMD	0: pulse output mode 1: level output mode	
			0: SNCK1AMD	0: pulse output mode 1: level output mode	

SNCK1A ~ 1D、SNCK2 ~ 4 信号の出力モードおよびレベルを設定します。モード設定は ' 1 ' を設定したとき、該当信号は対応するビットに設定したレベル出力を保持します。また、 ' 0 ' を設定したとき、パルス出力モードとなります。クロックパルスパターン出力時は、クロックパルスパターン設定レジスタで設定されたパターン出力をします。一方、クロックパルスパターン出力時以外に対応するビットに設定したレベルを出力します。レベル設定は ' 1 ' を設定したとき、該当端子は ' H ' を出力し、 ' 0 ' を設定したとき該当端子は ' L ' を出力します。

Bit15 **Reserved**

Bit14 **SNCK4LV**

SNCK4 のレベル出力時における出力状態を設定します

Bit13 **SNCK3LV**

SNCK3 のレベル出力時における出力状態を設定します

Bit12 **SNCK2LV**

SNCK2 のレベル出力時における出力状態を設定します

Bit11 **SNCK1DLV**

SNCK1D のレベル出力時における出力状態を設定します。

Bit10 **SNCK1CLV**

SNCK1C のレベル出力時における出力状態を設定します。

Bit9 **SNCK1BLV**

SNCK1B のレベル出力時における出力状態を設定します。

Bit8 **SNCK1ALV**

SNCK1A のレベル出力時における出力状態を設定します。

Bit7 **Reserved**

Bit6 **SNCK4MD**

SNCK4 信号のモード設定を行います。

Bit5 **SNCK3MD**

SNCK3 信号のモード設定を行います。

Bit4 **SNCK2MD**

SNCK2 信号のモード設定を行います。

Bit3 **SNCK1DMD**

SNCK1D 信号のモード設定を行います。

Bit2 **SNCK1CMD**

SNCK1C 信号のモード設定を行います。

Bit1 **SNCK1BMD**

SNCK1B 信号のモード設定を行います。

Bit0 **SNCK1AMD**

SNCK1A 信号のモード設定を行います。

7.4.27 0x54 C C D / A F E モード設定レジスタ (CCAEMODE)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description		Reset	
0x54	CCAEMODE	R/W	15: INDEX	0: normal	1: INDEX	0x0000	
			14:				
		R/W	13: INDEXMODE[1]	固定値出力チャネル設定			
			12: INDEXMODE[0]				
			11: INTGCK	0: external input	1: internal mode		
			10: LED_POL	0: normal	1: invert		
			9: ADCK_POL	0: normal	1: invert		
			8: SH_POL	0: normal	1: invert		
			7: CHMODE[1]	動作チャネルモード設定			
			6: CHMODE[0]				
			5: CIS	0: CCD mode	1: CIS mode		
			4: MUXSEQ	0: normal	1: reverse		
			3: RGBMODE[1]	RGB シーケンス先頭指定			
			2: RGBMODE[0]				
			1: MONOMODE[1]	白黒モード設定			
			0: MONOMODE[0]				

Bit15 INDEX

本ビットに ' 1 ' を設定すると TGCK 信号が外部入力時において ' H ' 入力期間、画像データを固定値出力します。

Bit14 Reserved**Bit13 ~ 12 INDEXMODE[1:0]**

INDEX ビット ' 1 ' 設定時における固定値出力モードのとき、固定値を出力するチャネルを設定します。

INDEXMODE[1:0]: 動作チャネルモード

00: 赤チャネル

01: 緑チャネル

10: 青チャネル

11: (禁止)

Bit11 INTGCK

本ビットに ' 1 ' を設定すると TGCK 信号を内部生成します。

Bit10 LED_POL

本ビットに ' 1 ' を設定すると L E D 制御信号の極性を反転します。

Bit9 ADCK_POL

本ビットに ' 1 ' を設定すると A F E 転送クロックの極性を反転します。

Bit8 SH_POL

本ビットに ' 1 ' を設定すると C C D 制御モード時は SHR、SHG、SHB 信号の極性を反転します。また、CIS 制御モード時は SH 信号の極性を反転します。

Bit7 ~ 6 CHMODE[1:0]

制御部における動作チャネルモードを設定します。

CHMODE[1:0]: 動作チャネルモード

00: 3チャネルモード

01: 2チャネルモード

10: 1チャネルモード

11: (禁止)

Bit5 CIS

制御信号の出力モードを設定することができます。' 0 ' に設定することによって C C D 制御モードとなり、' 1 ' に設定することによって C I S 制御モードとなります。

Bit4 MUXSEQ

3チャネルモード時において A F E から出力される画像データの RGB シーケンスを指定します。なお、1チャネルモードおよび2チャネルモード時において本レジスタは無効となります。

' 0 ' : 赤 緑 青

' 1 ' : 青 緑 赤

- Bit3～2 RGBMODE[1:0]**
 3チャンネルモード時および2チャンネルモードにおいて AFE から出力される画像データの RGB シーケンスの先頭を指定します。
 なお、1チャンネルモード時において本レジスタは無効となります。C I S制御モードの場合、L E D制御信号の出力シーケンス先頭を指定します。
 RGBMODE[1:0]：選択チャンネル
 00：赤チャンネル
 01：緑チャンネル
 10：青チャンネル
 11：(禁止)
- Bit1～0 MONOMODE[1:0]**
 2チャンネルモード、1チャンネルモード時またはC I S制御モード時において赤、青または緑の何れかのチャンネル入力を選択します。
 なお、C C D制御モードかつ3チャンネルモード時において本レジスタは無効となります。
 1チャンネルモード、C I S制御モード
 MONOMODE[1:0]：選択チャンネル
 00：赤チャンネル
 01：緑チャンネル
 10：青チャンネル
 11：(禁止)
- 2チャンネルモード時
 MONOMODE[1:0]：選択チャンネル
 00：赤、緑チャンネル
 01：緑、青チャンネル
 10：青、赤チャンネル
 11：(禁止)

「制限注意事項」

本レジスタへのリードアクセスは、P L L が定常状態になり安定発振出力時に有効です。

7.4.28 0x5F テストモード設定レジスタ (TESTMODE)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description		Reset
0x5F	TESTMODE	R/W	15: ADTD_DT[7]	固定値出力設定		0x0000
			14: ADTD_DT[6]			
			13: ADTD_DT[5]			
			12: ADTD_DT[4]			
			11: ADTD_DT[3]			
			10: ADTD_DT[2]			
			9: ADTD_DT[1]			
			8: ADTD_DT[0]			
			7:			
			6:			
			5:			
			4:			
			3:			
		R/W	2: MONMD	0: mode0	1: mode1	
			1: ADTD_MD	0: mode0	1: mode1	
			0: ADTD_TST	0: normal	1: test	

I C 内部の状態を A F E 入力 of データとすることで、I C 単体にてテストを行うことを可能にします。

Bit15 ~ 8 ADTD_DT[7:0]

テストモード動作時および TGCK 信号が外部入力時における ‘ H ’ 入力期間に固定値出力する際、本ビット設定を出力します。

Bit7 ~ 3 Reserved**Bit2 MONMD**

AFECK1 ~ 4 端子に出力する内部信号を選択します。

Bit1 ADTD_MD

ADTD_TST ビットが ‘ 1 ’ のときにおいて下記の画像データ出力を行います。

- ‘ 0 ’ : チャネルごとにテスト用のインクリメントデータ出力
インクリメントデータは、TGCK 信号でカウンタがリセットされます
- ‘ 1 ’ : ADTD_DT[7:0] 設定値を出力

Bit0 ADTD_TST

テストモードに移行します。

- ‘ 0 ’ : A F E 入力 (16 ビット値) をスルー出力
- ‘ 1 ’ : A F E 入力 (16 ビット値) を切り離し、テストモードとなります

7.4.2.9 0x60 汎用ポート制御レジスタ(GPIOEN)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description		Reset
0x60	GPIOEN	R/W	15: PSHEN	0: SH	1: general purpose port	0xFF7F
			14: PSHBEN	0: SHB	1: general purpose port	
			13: PSHGEN	0: SHG	1: general purpose port	
			12: PSHREN	0: SHR	1: general purpose port	
			11: PAFECK4EN	0: AFECK4	1: general purpose port	
			10: PAFECK3EN	0: AFECK3	1: general purpose port	
			9: PAFECK2EN	0: AFECK2	1: general purpose port	
			8: PAFECK1EN	0: AFECK1	1: general purpose port	
			7:			
		R/W	6: PSNCK4EN	0: SNCK4	1: general purpose port	
			5: PSNCK3EN	0: SNCK3	1: general purpose port	
			4: PSNCK2EN	0: SNCK2	1: general purpose port	
			3: PSNCK1DEN	0: SNCK1D	1: general purpose port	
			2: PSNCK1CEN	0: SNCK1C	1: general purpose port	
			1: PSNCK1BEN	0: SNCK1B	1: general purpose port	
			0: PSNCK1AEN	0: SNCK1A	1: general purpose port	

汎用ポート兼用端子を制御するレジスタです。‘ 0 ’を設定するとそのレジスタに対応した端子は、該当端子の機能信号を出力します。また、‘ 1 ’を設定すると対応端子の汎用ポート機能を有効にします。

- Bit15** **PSHEN**
SH 端子の設定を行います。
- Bit14** **PSHBEN**
SHB 端子の設定を行います。
- Bit13** **PSHGEN**
SHG 端子の設定を行います。
- Bit12** **PSHREN**
SHR 端子の設定を行います。
- Bit11** **PAFECK4EN**
AFECK4 端子の設定を行います。
- Bit10** **PAFECK3EN**
AFECK3 端子の設定を行います。
- Bit9** **PAFECK2EN**
AFECK2 端子の設定を行います。
- Bit8** **PAFECK1EN**
AFECK1 端子の設定を行います。
- Bit7** **Reserved**
- Bit6** **PSNCK4EN**
SNCK4 端子の設定を行います。
- Bit5** **PSNCK3EN**
SNCK3 端子の設定を行います。
- Bit4** **PSNCK2EN**
SNCK2 端子の設定を行います。
- Bit3** **PSNCK1DEN**
SNCK1D 端子の設定を行います。
- Bit2** **PSNCK1CEN**
SNCK1C 端子の設定を行います。
- Bit1** **PSNCK1BEN**
SNCK1B 端子の設定を行います。
- Bit0** **PSNCK1AEN**
SNCK1A 端子の設定を行います。

7.4.3 0 0x61 汎用ポート入出力切り替えレジスタ(GPIODIR)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description		Reset
0x61	GPIODIR	R/W	15: PSHDIR	0: input port	1: output port	0x0000
			14: PSHBDIR	0: input port	1: output port	
			13: PSHGDIR	0: input port	1: output port	
			12: PSHRDIR	0: input port	1: output port	
			11: PAFECK4DIR	0: input port	1: output port	
			10: PAFECK3DIR	0: input port	1: output port	
			9: PAFECK2DIR	0: input port	1: output port	
			8: PAFECK1DIR	0: input port	1: output port	
			7:			
		R/W	6: PSNCK4DIR	0: input port	1: output port	
			5: PSNCK3DIR	0: input port	1: output port	
			4: PSNCK2DIR	0: input port	1: output port	
			3: PSNCK1DDIR	0: input port	1: output port	
			2: PSNCK1CDIR	0: input port	1: output port	
			1: PSNCK1BDIR	0: input port	1: output port	
			0: PSNCK1ADIR	0: input port	1: output port	

汎用ポート兼用端子の入出力切り替えを設定するレジスタです。‘ 0 ’を設定するとそのレジスタに対応した端子は、入力ポートとなります。また、‘ 1 ’を設定すると出力ポートとなります。

- Bit15** **PSHDIR**
SH 端子の設定を行います。
- Bit14** **PSHBDIR**
SHB 端子の設定を行います。
- Bit13** **PSHGDIR**
SHG 端子の設定を行います。
- Bit21** **PSHRDIR**
SHR 端子の設定を行います。
- Bit11** **PAFECK4DIR**
AFECK4 端子の設定を行います。
- Bit10** **PAFECK3DIR**
AFECK3 端子の設定を行います。
- Bit9** **PAFECK2DIR**
AFECK2 端子の設定を行います。
- Bit8** **PAFECK1DIR**
AFECK1 端子の設定を行います。
- Bit7** **Reserved**
- Bit6** **PSNCK4DIR**
SNCK4 端子の設定を行います。
- Bit5** **PSNCK3DIR**
SNCK3 端子の設定を行います。
- Bit4** **PSNCK2DIR**
SNCK2 端子の設定を行います。
- Bit3** **PSNCK1DDIR**
SNCK1D 端子の設定を行います。
- Bit2** **PSNCK1CDIR**
SNCK1C 端子の設定を行います。
- Bit1** **PSNCK1BDIR**
SNCK1B 端子の設定を行います。
- Bit0** **PSNCK1ADIR**
SNCK1A 端子の設定を行います。

7.4.3.1 0x62 汎用ポートレジスタ(GPIOST)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description		Reset
0x62	GPIOST	R/W	15: PSH	0: low	1: high	0x0000
			14: PS HB	0: low	1: high	
			13: PS HG	0: low	1: high	
			12: PS HR	0: low	1: high	
			11: PA FECK4	0: low	1: high	
			10: PA FECK3	0: low	1: high	
			9: PA FECK2	0: low	1: high	
			8: PA FECK1	0: low	1: high	
			7:			
		R/W	6: PS NCK4	0: low	1: high	
			5: PS NCK3	0: low	1: high	
			4: PS NCK2	0: low	1: high	
			3: PS NCK1D	0: low	1: high	
			2: PS NCK1C	0: low	1: high	
			1: PS NCK1B	0: low	1: high	
			0: PS NCK1A	0: low	1: high	

汎用ポートの状態を示すレジスタです。

本レジスタをライトすると汎用ポートが出力設定となっている場合、対応する端子はレジスタに設定された値を出力します。

一方、本レジスタをリードすると汎用ポートの設定に関わらず、対応する端子の状態が読み出せます。

Bit15 PSH

SH 端子の状態を示します。

Bit14 PS HB

SHB 端子の状態を示します。

Bit13 PS HG

SHG 端子の状態を示します。

Bit12 PS HR

SHR 端子の状態を示します。

Bit11 PA FECK4

AFECK4 端子の状態を示します。

Bit10 PA FECK3

AFECK3 端子の状態を示します。

Bit9 PA FECK2

AFECK2 端子の状態を示します。

Bit8 PA FECK1

AFECK1 端子の状態を示します。

Bit7 Reserved

Bit6 PS NCK4

SNCK4 端子の状態を示します。

Bit5 PS NCK3

SNCK3 端子の状態を示します。

Bit4 PS NCK2

SNCK2 端子の状態を示します。

Bit3 PS NCK1D

SNCK1D 端子の状態を示します。

Bit2 PS NCK1C

SNCK1C 端子の状態を示します。

Bit1 PS NCK1B

SNCK1B 端子の状態を示します。

Bit0 PS NCK1A

SNCK1A 端子の状態を示します。

7.4.3.2 0x64 汎用ポート2 制御レジスタ (GPIO2EN)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x64	GPIO2EN		15:		0x01FF
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
			10:		
			9:		
		R/W	8: PSYNCEN	0: SYNC	
			7: PD7EN	0: D7	
			6: PD6EN	0: D6	
			5: PD5EN	0: D5	
			4: PD4EN	0: D4	
			3: PD3EN	0: D3	
			2: PD2EN	0: D2	
			1: PD1EN	0: D1	
			0: PD0EN	0: D0	
				1: general purpose port	
				1: general purpose port	
				1: general purpose port	
				1: general purpose port	
				1: general purpose port	
				1: general purpose port	

汎用ポート兼用端子を制御するレジスタです。‘ 0 ’を設定するとそのレジスタに対応した端子は、該当端子の機能信号を出力します。また、‘ 1 ’を設定すると対応端子の汎用ポート機能を有効にします。

Bit15～9 Reserved

Bit8 PSYNCEN

SYNC 端子の設定を行います。

Bit7 PD7EN

D7 端子の設定を行います。

Bit6 PD6EN

D6 端子の設定を行います。

Bit5 PD5EN

D5 端子の設定を行います。

Bit4 PD4EN

D4 端子の設定を行います。

Bit3 PD3EN

D3 端子の設定を行います。

Bit2 PD2EN

D2 端子の設定を行います。

Bit1 PD1EN

D1 端子の設定を行います。

Bit0 PD0EN

D0 端子の設定を行います。

「制限注意事項」

Q F P パッケージ選択時は、汎用ポート2 機能はありません。従って、必ず 0x01FF を設定してください。

7.4.3.3 0x65 汎用ポート2 入出力切り替えレジスタ(GPIO2DIR)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description		Reset
0x65	GPIO2DIR		15:			0x0000
			14:			
			13:			
			12:			
			11:			
			10:			
			9:			
		R/W	8: PSYNCDIR	0: input port	1: output port	
			7: PD7DIR	0: input port	1: output port	
			6: PD6DIR	0: input port	1: output port	
			5: PD5DIR	0: input port	1: output port	
			4: PD4DIR	0: input port	1: output port	
			3:			
			2:			
			1:			
			0:			

汎用ポート兼用端子の入出力切り替えを設定するレジスタです。‘ 0 ’を設定するとそのレジスタに対応した端子は、入力ポートとなります。また、‘ 1 ’を設定すると出力ポートとなります。

Bit15～9 Reserved

Bit8 PSYNCDIR

SYNC 端子の設定を行います。

Bit7 PD7DIR

D7 端子の設定を行います。

Bit7 PD6DIR

D6 端子の設定を行います。

Bit5 PD5DIR

D5 端子の設定を行います。

Bit4 PD4DIR

D4 端子の設定を行います。

Bit3～0 Reserved

「制限注意事項」

Q F P パッケージ選択時は、汎用ポート2 機能はありません。従って、必ず 0x01F0 を設定してください。

7.4.3.4 0x66 汎用ポート 2 レジスタ(GPI02ST)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x66	GPI02ST		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
			10:		
			9:		
		R/W	8: PSYNC	0: low 1: high	
			7: PD7	0: low 1: high	
			6: PD6	0: low 1: high	
			5: PD5	0: low 1: high	
		R	4: PD4	0: low 1: high	
			3: PD3	0: low 1: high	
			2: PD2	0: low 1: high	
			1: PD1	0: low 1: high	
			0: PD0	0: low 1: high	

汎用ポートの状態を示すレジスタです。

本レジスタをライトすると汎用ポート（SYNC、D7～D4 端子）が出力設定となっている場合、対応する端子はレジスタに設定された値を出力します。

一方、本レジスタをリードすると汎用ポートの設定に関わらず、対応する端子の状態が読み出せます。

Bit15～9 Reserved

Bit8 PSYNC
SYNC 端子の状態を示します。

Bit7 PD7
D7 端子の状態を示します。

Bit6 PD6
D6 端子の状態を示します。

Bit5 PD5
D5 端子の状態を示します。

Bit4 PD4
D4 端子の状態を示します。

Bit3 PD3
D3 端子の状態を示します。

Bit2 PD2
D2 端子の状態を示します。

Bit1 PD1
D1 端子の状態を示します。

Bit0 PD0
D0 端子の状態を示します。

「制限注意事項」

QFPパッケージ選択時は、汎用ポート 2 機能はありません。従って、必ず 0x0000 を設定してください。また、リード時は不定値が読み込まれる場合があります。

7.4.3.5 0x70 アナログモジュールリセットレジスタ(ANA_RESET)

Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x70	ANA_RESET	15:		0x0000
		14:		
		13:		
		12:		
		11:		
		10:		
		9:		
		8:		
		7:		
		6:		
		5:		
	R/W	4: xPD_RSDS	0: reset	1: normal
		3: xPD_VREF	0: power down	1: normal
		2: xPD_AFE	0: power down	1: normal
		1: xPD_ADC	0: power down	1: normal
		0: xPD_PLL	0: power down	1: normal

Bit15 ~ 5 **Reserved**

Bit4 **xPD_RSDS**

RSDS のパワーダウンレジスタです。

Bit3 **xPD_VREF**

基準電圧発生回路のパワーダウンレジスタです。

Bit2 **xPD_AFE**

内蔵 A F E (C D S および P G A) へのパワーダウンレジスタです。

Bit1 **xPD_ADC**

内蔵 A / D コンバータへのパワーダウンレジスタです。

Bit0 **xPD_PLL**

内蔵 P L L へのパワーダウンレジスタです。

7.4.36 0x78 A F E ゲイン・オフセットレジスタ (赤) (RDGAINOFS)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x78	RDGAINOFS	R/W	15: RDOFS[7]	赤チャンネル入力オフセット設定レジスタ	0x8027
			14: RDOFS[6]		
			13: RDOFS[5]		
			12: RDOFS[4]		
			11: RDOFS[3]		
			10: RDOFS[2]		
			9: RDOFS[1]		
			8: RDOFS[0]		
			7:		
			6:		
		R/W	5: RDGAIN[5]	赤チャンネル入力ゲイン設定レジスタ	
			4: RDGAIN[4]		
			3: RDGAIN[3]		
			2: RDGAIN[2]		
			1: RDGAIN[1]		
			0: RDGAIN[0]		

Bit15～8 **RDOFS[7:0]**

内蔵 A F E の赤チャンネルに対してオフセットを設定するレジスタです。

Bit7～6 **Reserved**

Bit5～0 **RDGAIN[5:0]**

内蔵 A F E の赤チャンネルに対してゲインを設定するレジスタです。

7.4.3.7 0x79 A F E ゲイン・オフセットレジスタ (緑) (GRGAINOFS)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x79	GRGAINOFS	R/W	15: GROFS[7]	緑チャンネル入力オフセット設定レジスタ	0x8027
			14: GROFS[6]		
			13: GROFS[5]		
			12: GROFS[4]		
			11: GROFS[3]		
			10: GROFS[2]		
			9: GROFS[1]		
			8: GROFS[0]		
			7:		
			6:		
		R/W	5: GRGAIN[5]	緑チャンネル入力ゲイン設定レジスタ	
			4: GRGAIN[4]		
			3: GRGAIN[3]		
			2: GRGAIN[2]		
			1: GRGAIN[1]		
			0: GRGAIN[0]		

Bit15～8 GROFS[7:0]

内蔵 A F E の緑チャンネルに対してオフセットを設定するレジスタです。

Bit7～6 Reserved**Bit5～0 GRGAIN[5:0]**

内蔵 A F E の緑チャンネルに対してゲインを設定するレジスタです。

7.4.38 0x7A A F E ゲイン・オフセットレジスタ (青) (BLGAINOFS)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x7A	BLGAINOFS	R/W	15: BLOFS[7]	青チャンネル入力オフセット設定レジスタ	0x8027
			14: BLOFS[6]		
			13: BLOFS[5]		
			12: BLOFS[4]		
			11: BLOFS[3]		
			10: BLOFS[2]		
			9: BLOFS[1]		
			8: BLOFS[0]		
			7:		
			6:		
		R/W	5: BLGAIN[5]	青チャンネル入力ゲイン設定レジスタ	
			4: BLGAIN[4]		
			3: BLGAIN[3]		
			2: BLGAIN[2]		
			1: BLGAIN[1]		
			0: BLGAIN[0]		

Bit15～8 BLOFS[7:0]

内蔵 A F E の青チャンネルに対してオフセットを設定するレジスタです。

Bit7～6 Reserved

Bit5～0 BLGAIN[5:0]

内蔵 A F E の青チャンネルに対してゲインを設定するレジスタです。

7.4.3.9 0x7E A F E モード設定レジスタ (AFEMODE)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description	Reset
0x7E	AFEMODE		15:		0x0000
			14:		
			13:		
			12:		
			11:		
			10:		
			9:		
			8:		
		R/W	7: CLMPEN	0: disable 1: enable	
			6:		
		R/W	5: CLMPLV[1] 4: CLMPLV[0]	クランプレベル設定	
			3:		
			2:		
			1:		
		R/W	0: xCDS	0: CDS mode 1: S/H mode	

内蔵 A F E の動作設定をするレジスタです。

Bit15～8 **Reserved**

Bit7 **CLMPEN**

ビット・クランプ機能の動作を有効にします。また、S / Hモード時は、基準電圧レベルを発生させます。

Bit6 **Reserved**

Bit5～4 **CLMPLV[1:0]**

クランプレベルの設定を行います。

CLMLV[1:0] : クランプレベル

00 : AVDD × 0.4

01 : AVDD × 0.6

10 : AVDD × 0.8

11 : AVDD × 1.0

Bit3～1 **Reserved**

Bit0 **xCDS**

A F E のサンプリング方式を設定します。

7.4.4 0 0x7F P L L ・画像出力信号制御レジスタ(PLL_IMGSIG_CTL)

	Register Name	R/W	Bit Symbol	Description		Reset
0x7F	PLL_IMGSIG_CTL	R/W	15: FREQSEL	0: 100MHz	1: 100MHz	0x0000
			14: OSCSEL	0: clock input	1: X'tal use	
			13: RXCLKSEL	0: clock input	1: RXCLK input	
			12:			
			11:			
		R/W	10: PLLFREQ[2]	P L L 通倍設定		
			9: PLLFREQ[1]			
			8: PLLFREQ[0]			
			7: IMGOUTADJ[1]	画像データ出力遅延設定		
			6: IMGOUTADJ[0]			
			5:			
			4:			
			3:			
		R/W	2: IMGOUT4	0: disable	1: enable	
			1: SYNC_POL	0: normal	1: invert	
			0: SYNC_EN	0: disable	1: enable	

Bit15 FREQSEL

内蔵 P L L が出力する内部基準クロック (CLK 信号) の周波数に応じて下記に従い本ビットを設定します。

Bit14 OSCSEL

‘ 1 ’ を設定した場合、発振回路入力を CLK 入力信号とします。

Bit13 RXCLKSEL

‘ 1 ’ を設定した場合、デファレンシャルクロックを CLK 入力信号とします。但し、デファレンシャルクロック入力を使用する場合、OSCSEL ビットに ‘ 0 ’ を設定してください。

Bit12 ~ 11 Reserved**Bit10 ~ 8 PLLFREQ[2:0]**

内蔵 P L L の基準通倍数を設定します。

PLLFREQ[2:0] : 通倍数	PLLFREQ[2:0] : 通倍数
000 : 16 通倍	100 : 8 通倍
001 : 14 通倍	101 : 6 通倍
010 : 12 通倍	110 : 4 通倍
011 : 10 通倍	111 : (禁止)

Bit7 ~ 6 IMGOUTADJ [1:0]

SYNC および TXSYNC 信号に対する画像データ出力の遅延を設定します。

IMGADJ [1:0] : 遅延時間

00 : なし
01 : 約 2 ns
10 : 約 5 ns
11 : 約 7 ns

Bit5 ~ 3 Reserved**Bit2 IMGOUT4**

画像データ出力を 4 ビット × 4 出力で行います。

Bit1 SYNC_POL

本ビットに ‘ 1 ’ を設定すると SYNC および TXSYNC 信号の極性を反転します。

Bit0 SYNC_EN

‘ 0 ’ を設定すると SYNC および TXSYNC 信号は ‘ L ’ 出力となります。

‘ 1 ’ を設定すると SYNC および TXSYNC 信号は画像データ送出信号を出力します。

7.5 レジスタ設定制限事項

7.5.1 信号出力タイミング

本ICに関するレジスタは以下のタイミングとなるように設定してください。

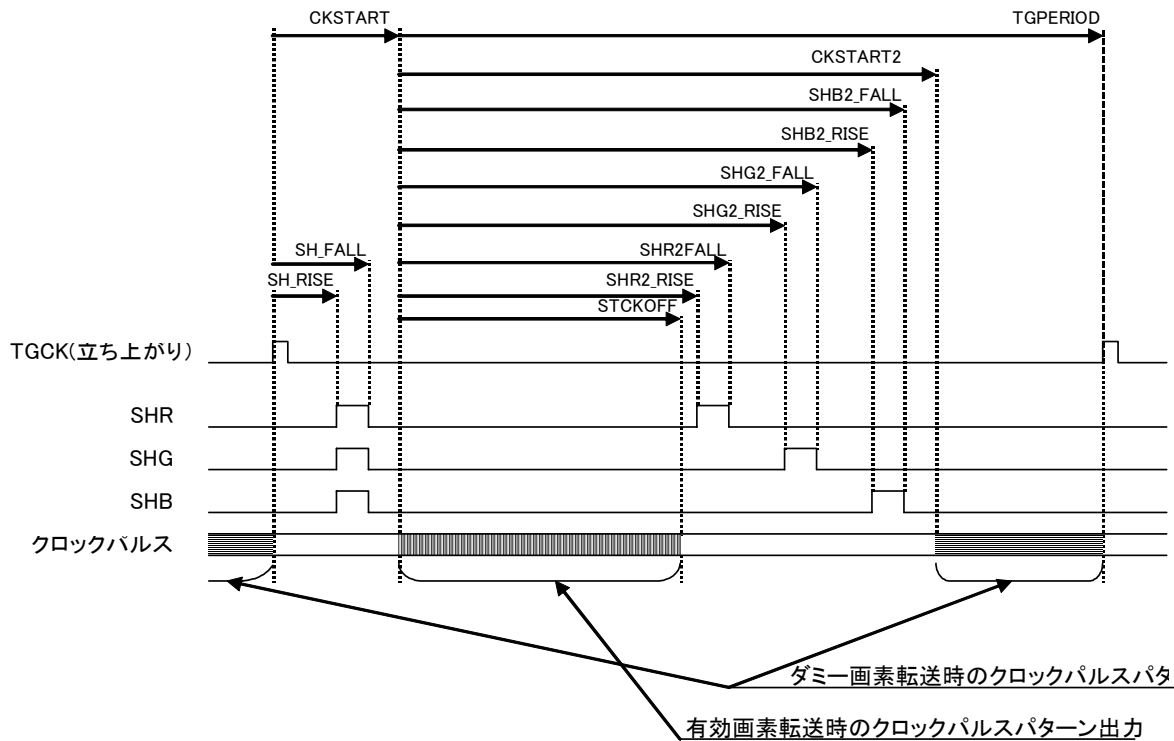


図7.1 信号出力タイミング

7.5.2 レジスタ設定制限

各レジスタ説明に記載された前後関係に加え、下記の設定制限を守って設定してください。

1. SH_RISE < SH_FALL
2. SH_FALL < CKSTART
3. CKSTART < STCKOFF
4. STCKOFF < CKSTART2
5. SHR2_RISE < SHR2_FALL
6. SHG2_RISE < SHG2_FALL
7. SHB2_RISE < SHB2_FALL
8. SHR2_RISE, SHG2_RISE, SHB2_RISE < 0x1FFFF0
9. SHR2_RISE, SHG2_RISE, SHB2_RISE < TGPERIOD (2 パルス目の信号を出力しない場合を除く)
10. 0 < TG2START < TG2END < CKSTART

表 7.1 各レジスタ設定範囲

レジスタ名	レジスタ	最小設定値	最大設定値
TGPERIOD[20:0]	0x20 ~ 21	0x000002	0x1FFFFE
TGCKWDTH[7:0]	0x22	0x01	0xF0
CKSTART[11:0]	0x24	0x001	0xFF0
SH_RISE[11:0]	0x26	0x001	0xFF0
SH_FALL[11:0]	0x27	0x001	0xFF0
STCKOFF[20:0]	0x28 ~ 29	0x000001	0x1FFFF0
CKSTART2[20:0]	0x2A ~ 2B	0x000001	0x1FFFF0
SHR2_RISE[20:0]	0x30 ~ 31	0x000002	0x1FFFF0
SHR2_FALL[20:0]	0x32 ~ 33	0x000002	0x1FFFF0
SHG2_RISE[20:0]	0x34 ~ 35	0x000002	0x1FFFF0
SHG2_FALL[20:0]	0x36 ~ 37	0x000002	0x1FFFF0
SHB2_RISE[20:0]	0x38 ~ 39	0x000002	0x1FFFF0
SHB2_FALL[20:0]	0x3A ~ 3B	0x000002	0x1FFFF0
TG2START[11:0]	0x48	0x001	0xFF0
TG2END[11:0]	0x49	0x001	0xFF0

8. 電気的特性

8.1 絶対最大定格

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V_{DD} 1	-0.3 ~ +4.0	V
	AV_{DD} 1	-0.3 ~ +4.0	V
	TXV_{DD} 2	-0.3 ~ +4.0	V
	RXV_{DD} 2	-0.3 ~ +4.0	V
入力電圧	V_I	-0.3 ~ $V_{DD}+0.5$	V
	AV_I	-0.3 ~ $AV_{DD}+0.5$	V
	RXV_I	-0.3 ~ $RXV_{DD}+0.5$	V
出力電圧	V_O	-0.3 ~ $V_{DD}+0.5$	V
	AV_O	-0.3 ~ $AV_{DD}+0.5$	V
	TXV_O	-0.3 ~ $TXV_{DD}+0.5$	V
出力電流 / 端子	I_{OUT}	± 30	mA
保存温度	T_{stg}	-65 ~ 150	

$$1 \ V_{DD} = AV_{DD}$$

$$2 \ TXV_{DD} = RXV_{DD} \text{ (基板実装時は同一電源から供給してください)}$$

$$V_{SS} = 0 \text{ V}, AGND = 0 \text{ V}$$

$$TXV_{SS} = 0 \text{ V}, RX \ V_{SS} = 0 \text{ V}$$

8.2 推奨動作条件

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電源電圧	V_{DD}	3.135	3.300	3.465	V
	AV_{DD}	3.135	3.300	3.465	V
	TXV_{DD}	3.135	3.300	3.465	V
	RXV_{DD}	3.135	3.300	3.465	V
入力電圧	V_I	V_{SS}	-	V_{DD}	V
	AV_I	AGND	-	AV_{DD}	V
	RXV_I	RXV_{SS}	-	RXV_{DD}	V
周囲温度	T_a	0	25	70	
入力立ち上がり(ノーマル入力)	t_{ri}	-	-	50	ns
入力立ち下がり(ノーマル出力)	t_{fa}	-	-	50	ns
入力立ち上がり(シュミット入力)	t_{ri}	-	-	5	ms
入力立ち下がり(シュミット入力)	t_{fa}	-	-	5	ms

V_{DD} の 10% ~ 90% の変化時間

$$V_{SS} = 0 \text{ V}, AGND = 0 \text{ V}$$

8.3 DC特性

(1) DC状態における入出力特性

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
静止電流	I_{DDS}	$V_{DD}=3.3V \pm 5\%$	-	-	10	μA
	AI_{DDS}	$AV_{DD}=3.3V \pm 5\%$	-	-	10	μA
	RSI_{DDS}	$TXV_{DD}=RXV_{DD}=3.3V \pm 5\%$	-	-	10	μA
消費電流	I_{DD}	$V_{DD}=3.3V \pm 5\%$	-	-	105	mA
	AI_{DD}	$AV_{DD}=3.3V \pm 5\%$	-	-	183	mA
	RSI_{DD}	$TXV_{DD}=RXV_{DD}=3.3V \pm 5\%$	-	-	61	mA
入力リーク電流	I_{LI}	$V_{DD}=3.3V$, $V_{IH}=V_{DD}, V_{IL}=V_{SS}$	-5	-	5	μA
オフステートリーク電流	I_{OZ}	-	-5	-	5	μA

外部端子無負荷時

(2) 入力特性

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
高レベル入力電圧	V_{IH}	LVTTL, $V_{DD}=\text{Max}$	2.0	-	-	V
低レベル入力電圧	V_{IL}	LVTTL, $V_{DD}=\text{Min}$	-	-	0.8	V
ポジティブ・トリガ電圧	V_{T+}	LVTTL シュミット	1.1	-	2.4	V
ネガティブ・トリガ電圧	V_{T-}	LVTTL シュミット	0.6	-	1.8	V
ヒステリシス電圧	V_H	LVTTL シュミット	0.1	-	-	V

(3) 入力ブルダウン特性

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ブルダウン抵抗値	R_{PD}	$V_I=V_{DD}$	20	50	100	K

(4) 入力ブルアップ特性

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ブルアップ抵抗値	R_{PU}	$V_I=0V$	20	50	100	K

(5) 出力特性

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
高レベル出力電圧	V_{OH}	$V_{DD}=\text{Min}, I_{OH}=-6mA$	$V_{DD}-0.4$	-	-	V
低レベル出力電圧	V_{OL}	$V_{DD}=\text{Min}, I_{OL}=6mA$	-	-	0.4	V

(6) RSDS-RX 特性

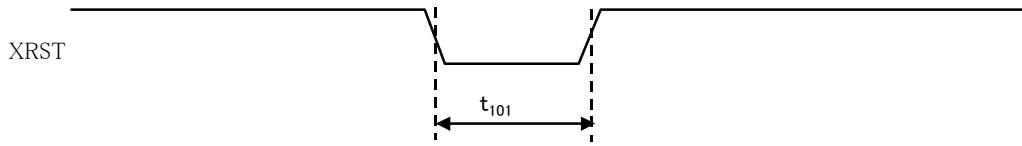
項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
終端抵抗	R_{trm}	$RXV_{DD}=3.3V$	99	100	101	
差動入力電圧	V_{id}	$RXV_{DD}=3.3V$	140	200	280	mV
入力コモンモード電圧	V_{os}	$RXV_{DD}=3.3V$	1.1	1.3	1.5	V

(7) RSDS-TX 特性

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
外付け抵抗	R_{ext}	$TXV_{DD}=3.3V$	4.3	13	30	K
差動出力電圧	V_{od}	$TXV_{DD}=3.3V, R_{ext}=13K$	140	200	280	mV
出力コモンモード電圧	V_{os}	$TXV_{DD}=3.3V$	1.1	1.3	1.5	V
出力電流	I_{OH2}	$TXV_{DD}=3.3V, R_{ext}=13K$	1.4	2.0	2.8	mA

8.4 AC特性

8.4.1 システムリセット

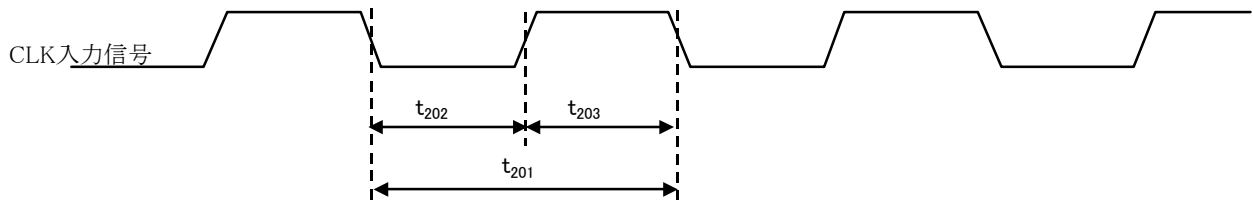


(推奨動作条件による)

記号	項 目	MIN	TYP	MAX	単位
t_{101}	Xrst 低レベルパルス幅	10	—	—	ms

* 誤動作の原因となりますので、xRST信号は上記最小値よりも長いパルス幅で入力してください。

8.4.2 クロックタイミング

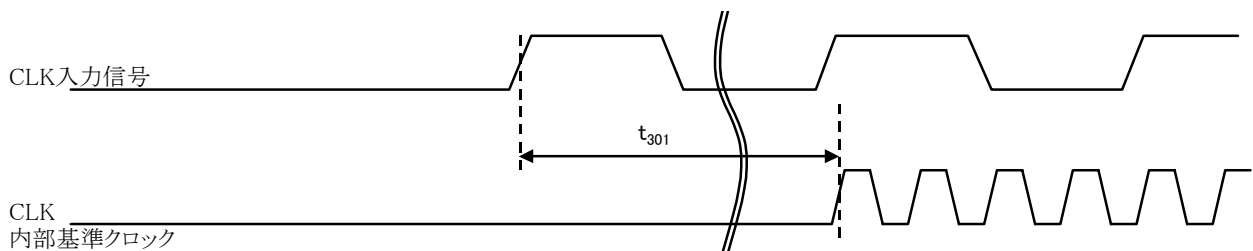


(推奨動作条件による)

記号	項 目	MIN	TYP	MAX	単位
t_{201}	CLK 周期	-100ppm	1/(4.7~60M)	+100ppm	s
t_{202}	CLK 低レベルパルス幅	$(t_{201}/2)-10\%$	$t_{201}/2$	$(t_{201}/2)+10\%$	ns
t_{203}	CLK 高レベルパルス幅	$(t_{201}/2)-10\%$	$t_{201}/2$	$(t_{201}/2)+10\%$	ns

* t_{201} はCLKIN端子に入力されるクロックの周期とする。

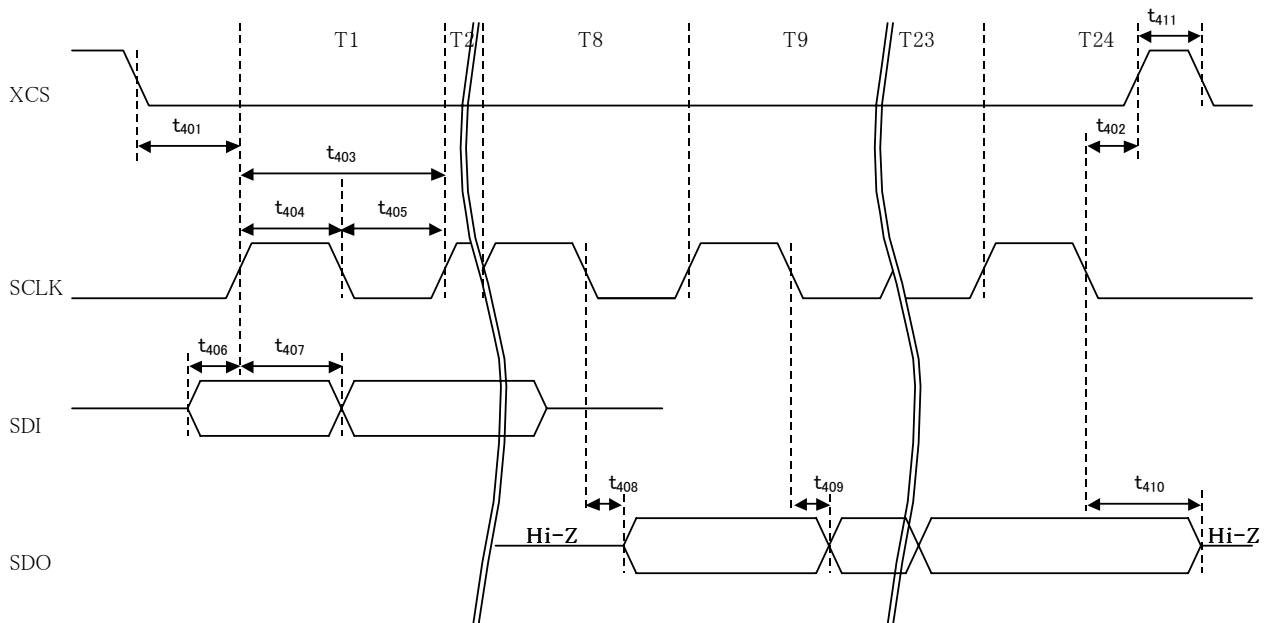
8.4.3 PLLロックタイミング



(推奨動作条件による)

記号	項 目	MIN	TYP	MAX	単位
t_{301}	PLLロック期間	10	—	—	ms

8.4.4 シリアルインタフェースタイミング



(推奨動作条件による)

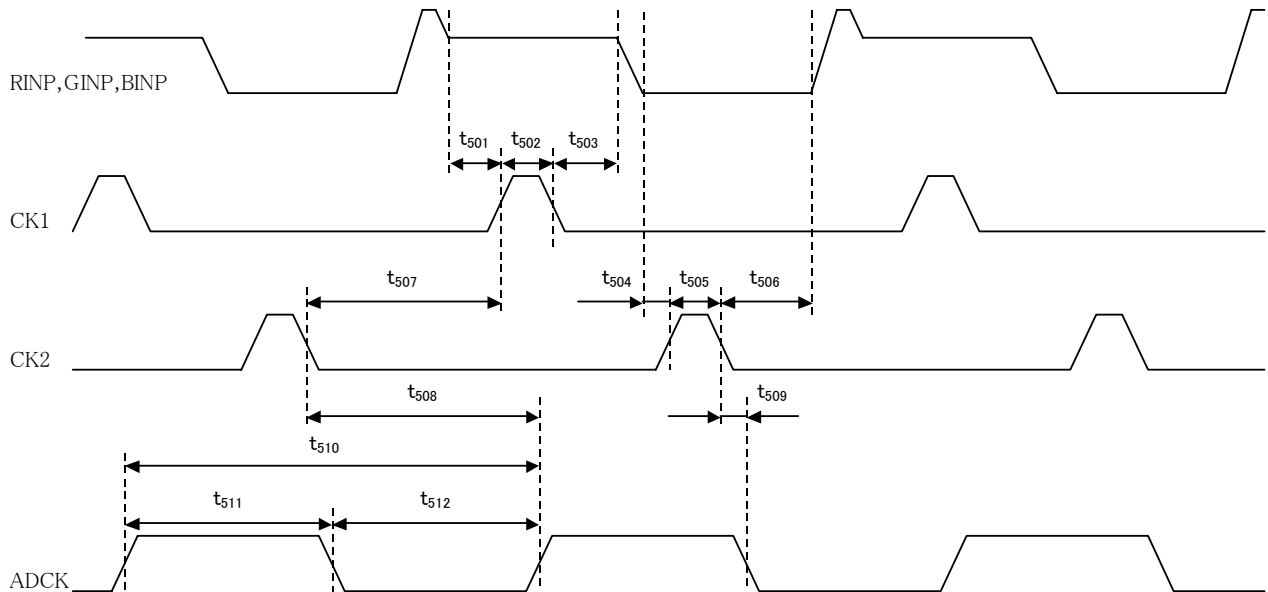
記号	項 目	MIN	TYP	MAX	単位
t ₄₀₁	シリアルインタフェース アクセス開始セットアップ時間	500	—	—	ns
t ₄₀₂	シリアルインタフェース アクセス終了ホールド時間	50	—	—	ns
t ₄₀₃	SCLK 周期	100	—	—	ns
t ₄₀₄	SCLK 高レベルパルス幅	40	—	—	ns
t ₄₀₅	SCLK 低レベルパルス幅	40	—	—	ns
t ₄₀₆	SDI セットアップ時間	20	—	—	ns
t ₄₀₇	SDI ホールド時間	20	—	—	ns
t ₄₀₈	SDO 読み出し遅延時間	5	—	—	ns
t ₄₀₉	SDO 切り替わり遅延時間	—	—	20	ns
t ₄₁₀	SDO 保持時間	—	—	20	ns
t ₄₁₁	シリアルインタフェース アクセスサイクル ウェイト時間	500	—	—	ns

* t₄₀₃はSCLK端子に入力されるクロックの周期とします。

シリアル入出力信号の動作が確認できるようにシリアル入力 (SDI)とシリアル出力 (SDO)を併記してあります。

注) 数値は参考値であり保証値ではありません。

8.4.5 CDSモード サンプリングタイミング

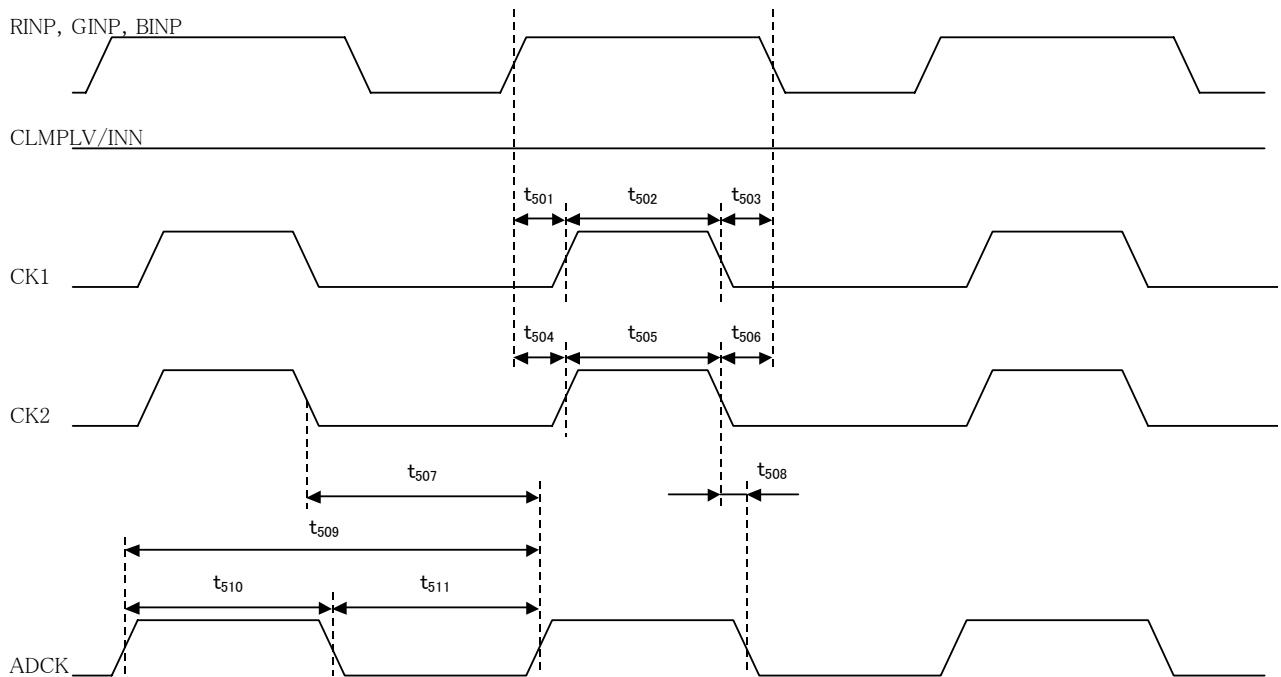


(推奨動作条件による)

記号	項 目	MIN	TYP	MAX	単位
t ₅₀₁	CK1 セットアップ時間	0	—	—	ns
t ₅₀₂	CK1 高レベルパルス幅	20	—	—	ns
t ₅₀₃	CK1 ホールド時間	0	—	—	ns
t ₅₀₄	CK2 セットアップ時間	0	—	—	ns
t ₅₀₅	CK2 高レベルパルス幅	20	—	—	ns
t ₅₀₆	CK2 ホールド時間	0	—	—	ns
t ₅₀₇	CK2 立ち下がり → CK1 立ち上がり時間	5	—	—	clk
t ₅₀₈	CK2 立ち下がり → ADCK 立ち上がり	5	—	—	clk
t ₅₀₉	CK2 立ち下がり → ADCK 立ち下がり	—	—	1	clk
t ₅₁₀	ADCK 周期	1/10M	—	—	s
t ₅₁₁	ADCK 高レベルパルス幅	(t ₅₁₅ /2)-5%	t ₅₁₅ /2	(t ₅₁₅ /2)+5%	ns
t ₅₁₂	ADCK 低レベルパルス幅	(t ₅₁₅ /2)-5%	t ₅₁₅ /2	(t ₅₁₅ /2)+5%	ns

* 上記タイミングを参考に最良の画像が取得できるように詳細タイミングを調整してください。
単位がclkの仕様は内部基準クロックに対する時間です。

8.4.6 S/Hモード(差電圧入力) サンプリングタイミング

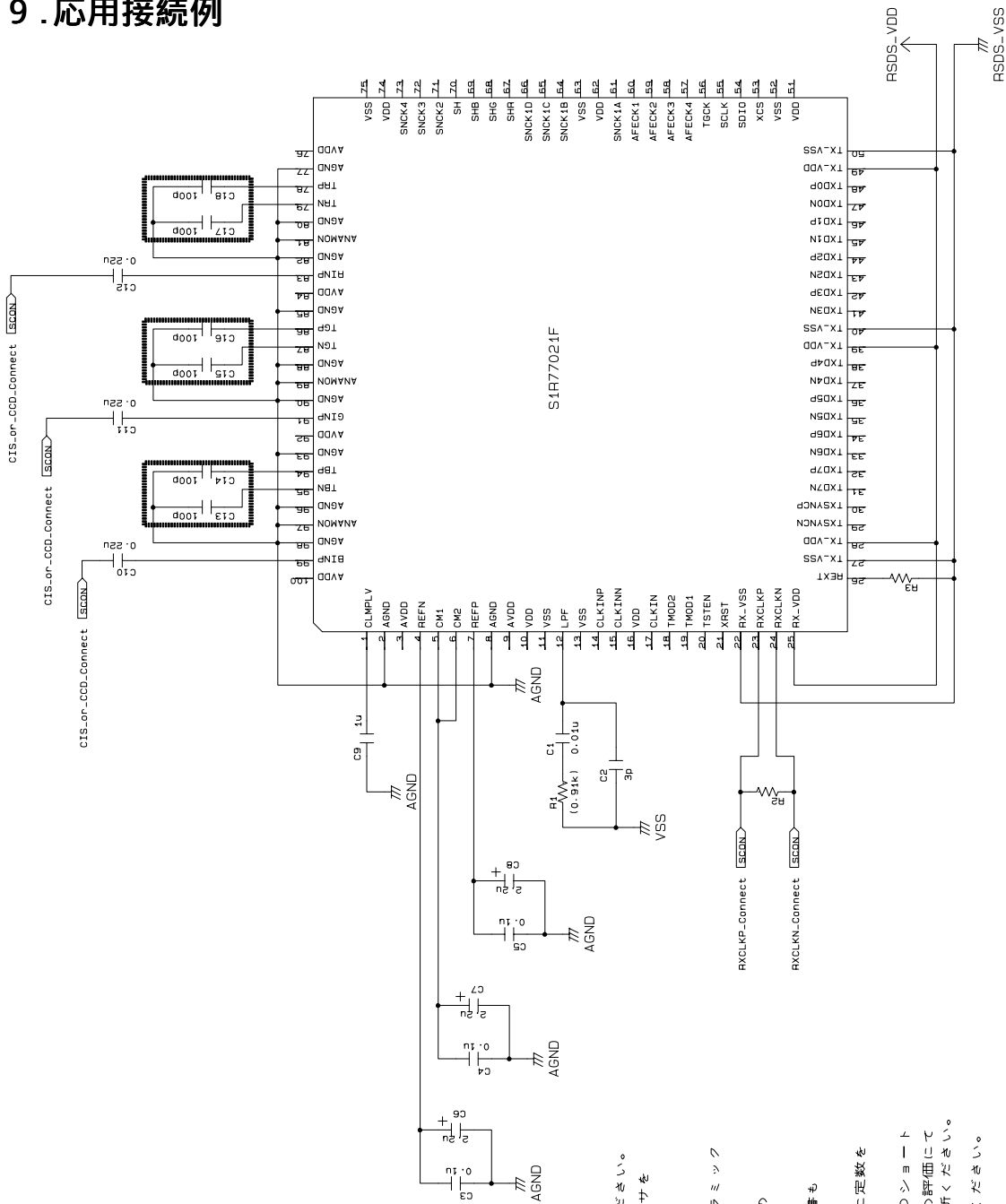


(推奨動作条件による)

記号	項 目	MIN	TYP	MAX	単位
t_{501}	CK1 セットアップ時間	0	—	—	ns
t_{502}	CK1 高レベルパルス幅	20	—	—	ns
t_{503}	CK1 ホールド時間	0	—	—	ns
t_{504}	CK2 セットアップ時間	0	—	—	ns
t_{505}	CK2 高レベルパルス幅	20	—	—	ns
t_{506}	CK2 ホールド時間	0	—	—	ns
t_{507}	CK2 立ち下がり → ADCK 立ち上がり	5	—	—	clk
t_{508}	CK2 立ち下がり → ADCK 立ち下がり	—	—	1	clk
t_{509}	ADCK 周期	1/10M	—	—	s
t_{510}	ADCK 高レベルパルス幅	$(t_{514}/2)-5\%$	$t_{514}/2$	$(t_{514}/2)+5\%$	ns
t_{511}	ADCK 低レベルパルス幅	$(t_{514}/2)-5\%$	$t_{514}/2$	$(t_{514}/2)+5\%$	ns

* 上記タイミングを参考に最良の画像が取得できるように詳細タイミングを調整してください。
単位がclkの仕様は内部基準クロックに対する時間です。

9 . 応用接続例



改良のため予告なく変更することがあります

- 注記
1. 各電源端子間にバイパスコンデンサを実装してください。
 2. C1～C5, C9～C18は、セラミックコンデンサを使用してください。
 3. C6～C8はタンタルコンデンサを推奨します。
〈タンタルコンデンサを使用できない場合は、セラミックコンデンサを代用してください。〉
 4. R1, C1, C2の定数等に関しては、仕様書内の6.2項「LPUF定数」の表をご覧ください。
 5. 回路および基板設計時には、別紙の推奨設計説明書もあわせてご覧ください。
 6. C9～C12部は、最良な画像が取得できるように定数を調整してください。
 7. C13～C18部は、使用状態によってはAGNDショート懸される場合があります。お客様の評価にてコンデンサ接続またはAGNDショートをご判断ください。
 8. 終端抵抗R2は本ICと同一面で直近に配置してください。
〈定数は6.3項を参照〉
 9. 外付け抵抗R3は本ICと同一面配置を推奨します。
〈定数は6.3項を参照〉
 10. RSDS-TXおよびRSDS-RXのデファレクション信号のバターンは、スルーホールを介さず同一面で配線してください。対となる正極性・負極性のパターンは同面で配線し、特性インピーダンスを $50\Omega \pm 10\%$ で配線してください。
 11. S1R7021Bにつきましては、該当するBall Padに同様の接続をしてください。

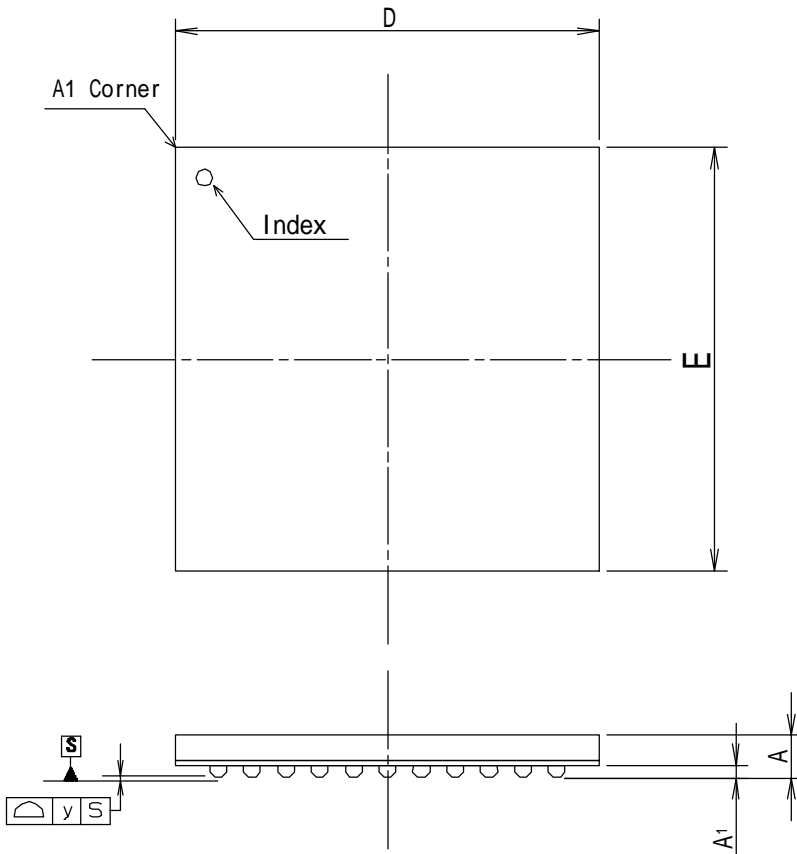
[illegible]

10.外形寸法図

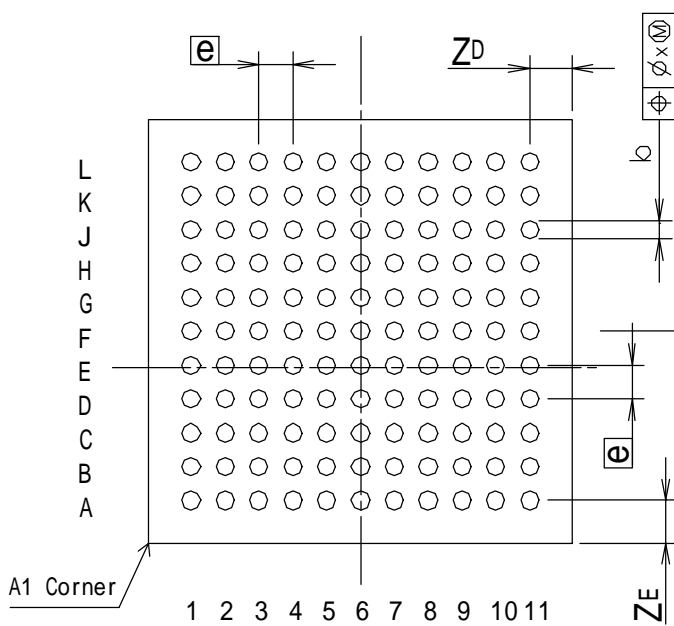
(1) BGAパッケージ

PFBGA10UX121

Top View



Bottom View

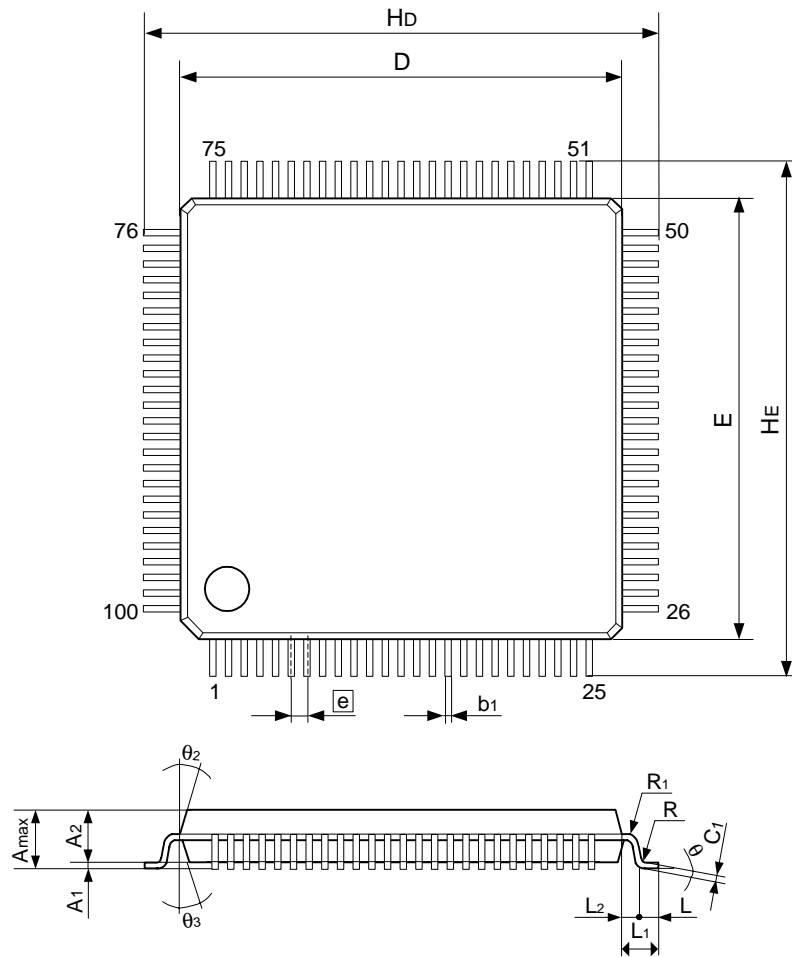


Symbol	Dimension in Millimeters		
	Min	Nom	Max
D	-	10	-
E	-	10	-
A	-	-	1.2
A ¹	-	0.3	-
e	-	0.8	-
b	0.38	-	0.48
x	-	-	0.08
y	-	-	0.1
Z ^D	-	1	-
Z ^E	-	1	-

改良のため予告なく変更することがあります

1 = 1mm

(2) Q F P パッケージ
Q F P 1 5 - 1 0 0



Symbol	Dimension in Millimeters		
	Min.	Nom.	Max.
* E	13.9	14	14.1
* D	13.9	14	14.1
A_{max}			1.7
A1		0.1	
A2	1.3	1.4	1.5
e		0.5	
* b_1	0.13	0.18	0.28
* C_1	0.1	0.125	0.175
θ	0°		10°
L	0.3	0.5	0.7
L_1		1	
L_2		0.5	
H_E	15.7	16	16.3
H_D	15.7	16	16.3
θ_2		12°	
θ_3		12°	
R		0.2	
R_1		0.2	

*E,D Excluding the tie bar cutting stub.

b_1 Lead width of basemetal.

C_1 Lead thickness of basemetal.

改良のため予告なく変更することがあります

セイコーエプソン株式会社

半導体事業部 IC 営業部

<IC 国内営業グループ>

東京 〒191-8501 東京都日野市日野 421-8
TEL (042) 587-5313 (直通) FAX (042) 587-5116

大阪 〒541-0059 大阪市中央区博労町 3-5-1 エプソン大阪ビル 15F
TEL (06) 6120-6000 (代表) FAX (06) 6120-6100

ドキュメントコード : 411280200
2007 年 10 月 作成

セイコーエプソン株式会社

半導体事業部 IC 営業部

<IC 国内営業グループ>

東京 〒191-8501 東京都日野市日野 421-8
TEL (042) 587-5313 (直通) FAX (042) 587-5116

大阪 〒541-0059 大阪市中央区博労町 3-5-1 エプソン大阪ビル 15F
TEL (06) 6120-6000 (代表) FAX (06) 6120-6100
