

S1R72E11

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。
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。

1. 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。
2. 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、これら起因する第三者の知的財産権およびその他の権利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知的財産権およびその他の権利の実施権の許諾を行うものではありません。
3. 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。
4. 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。
5. 本資料に掲載されている製品は、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。
6. 本資料に掲載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。
7. 本資料に含まれている SD ホスト機能に関する情報は、SD Association の website で公開されている Simplified Specification に基づいています。（SD Association website: <http://www.sdcard.org/>）

適用範囲

本ドキュメントは、SD/MMC ホストコントローラ LSI「S1R72E11」に適用されます。

目 次

1. レジスタマップ	1
2. 機能説明	3
2.1 ICの初期化	3
2.2 パワーマネージメント	5
2.2.1 SLEEPモード設定	5
2.2.2 SLEEPモード解除	5
2.3 SD/MMCホスト共通基本機能	6
2.3.1 CMDラインのみ使用するコマンドの送信	6
2.3.1.1 コマンド送信時に設定するレジスタ	6
2.3.1.2 レスポンスを伴わないコマンドの動作説明	7
2.3.1.3 レスポンスを伴うコマンドの動作説明	7
2.3.2 RespBusyを伴うコマンドの送信	8
2.3.2.1 コマンド送信時に設定するレジスタ	8
2.3.2.2 RespBusyの動作説明	9
2.3.3 データ転送を伴うコマンドの送信	10
2.3.3.1 コマンド送信時に設定するレジスタ	10
2.3.3.2 リード転送の動作説明	12
2.3.3.3 ライト転送の動作説明	14
2.3.3.4 RespBusyを伴うライト転送の動作説明	16
2.3.4 Auto系コマンド	18
2.3.4.1 AutoCMD55 機能	18
2.3.4.1.1 AutoCMD55 使用時に設定するレジスタ	18
2.3.4.1.2 AutoCMD55 の動作説明概要	18
2.3.4.1.3 AutoCMD55 の動作説明詳細	18
2.3.4.2 AutoCMD12 機能	20
2.3.4.2.1 AutoCMD12 使用時に設定するレジスタ	20
2.3.4.2.2 AutoCMD12 の動作説明概要	20
2.3.4.2.3 AutoCMD12 の動作説明詳細	20
2.4 個別特殊機能	22
2.4.1 Abortコマンド発行による、データ転送の終了方法	22
2.4.2 WatiCCS機能の使用方法（CE-ATAドライブ専用）	23
2.4.2.1 コマンド送信時に設定するレジスタ	23
2.4.2.2 WaitCCSモードでの動作説明詳細	23
2.4.2.3 WaitCCSモード中のAbortコマンド発行	23
2.5 PIO転送方法	24
2.5.1 リード転送時のFIFOアクセス	24
2.5.2 ライト転送時のFIFOアクセス	25
2.6 DMA転送方法	26
2.6.1 DMA基本機能	26
2.6.1.1 DMA転送アクセス方法	26
2.6.1.2 バーストモード設定	27
2.6.2 DMA動作フロー	28
2.6.2.1 DMAリード	28
2.6.2.2 カウントモード（DMAライト）	29
3. レジスタ詳細説明	30
3.1 00h BlkSize (Transfer Block Size)	30
3.2 04h BlkCnt_0 (Transfer Block Count 0)	31
3.3 06h BlkCnt_1 (Transfer Block Count 1)	31
3.4 08h Argument_0 (Command Argument 0)	33

3.5 0Ah Argument_1 (Command Argument 1)	33
3.6 0Ch TransferMode (Transfer Mode)	34
3.7 0Eh Command (Command)	35
3.8 10h Response_0 (Command Response 0)	38
3.9 12h Response_1 (Command Response 1)	38
3.10 14h Response_2 (Command Response 2)	38
3.11 16h Response_3 (Command Response 3)	38
3.12 18h Response_4 (Command Response 4)	38
3.13 1Ah Response_5 (Command Response 5)	38
3.14 1Ch Response_6 (Command Response 6)	38
3.15 1Eh Response_7 (Command Response 7)	38
3.16 28h PresentStateCard (Present State Card)	40
3.17 2Ah PresentStateBus (Present State Bus)	42
3.18 2Ch HostConfig (Host Config)	43
3.19 2Eh HostOperation (Host Operation)	44
3.20 30h ClockControl (Clock Control)	46
3.21 32h TimeoutControl (Timeout Control)	47
3.22 34h SoftwareReset (Software Reset)	49
3.23 36h TEST_Mode (TEST Mode)	50
3.24 38h TimeoutCnt_0 (Timeout Count 0)	51
3.25 3Ah TimeoutCnt_1 (Timeout Count 1)	51
3.26 3Ch GPIO_Config (GPIO Configuration)	52
3.27 3Eh GPIO_RdWr (GPIO Read/Write)	53
3.28 40h NormlIntStat (Normal Interrupt Status)	54
3.29 42h ErrlntStat (Error Interrupt Status)	57
3.30 44h NormlIntFactEnb (Normal Interrupt Factor Enable)	59
3.31 48h NormlIntEnb (Normal Interrupt Enable)	60
3.32 4Ah ErrlntEnb (Error Interrupt Enable)	61
3.33 4Ch AutoCMD12ErrStat (AutoCM12 Error Status)	62
3.34 4Eh AutoCMD55ErrStat (AutoCMD55 Error Status)	63
3.35 50h ExArgument_0 (External Command Argument 0)	64
3.36 52h ExArgument_1 (External Command Argument 1)	64
3.37 58h CPU_Endian (CPU Endian)	65
3.38 5Ah CPU_Config (CPUIF Configuration)	66
3.39 5Ch PM_Control (Power Manegement Control)	67
3.40 60h FIFO_Rd (FIFO Read Data Word)	68
3.41 62h FIFO_Wr (FIFO Write Data)	69
3.42 64h FIFO_RdRemain (FIFO Read Remain)	70
3.43 66h FIFO_WrRemain (FIFO Write Remain)	71
3.44 68h FIFO_ByteRd (FIFO Read Data Byte)	72
3.45 6Ah FIFO_ByteWr (FIFO Wite Data Byte)	73
3.46 6Ch FIFO_Join (FIFO Join)	74
3.47 70h DMA_Config (DMA Configuration)	75
3.48 72h DMA_Control (DMA Control)	76
3.49 74h DMA_Cnt_0 (DMA Counter 0)	77
3.50 76h DNA_Cnt_1 (DMA Counter 1)	77
改訂履歴	78

1. レジスタマップ

Address	Register Name	bit15 bit7	bit14 bit6	bit13 bit5	bit12 bit4	bit11 bit3	bit10 bit2	bit9 bit1	bit8 bit0
00h	BlkSize	BlkSize [15:0]							
02h		Rsvd							
04h	BlkCnt_0	BlkCnt [15:0]							
06h	BlkCnt_1	BlkCnt [31:16]							
08h	Argument_0	CmdArg [15:0]							
0Ah	Argument_1	CmdArg [31:16]							
0Ch	TransferMode	Rsvd				DataDir	Rsvd	AutoCMD12	AutoCMD55
0Eh	Command	WaitCCS	Resp	UseDAT_Line	RespIndexChk	RespCRC Chk	RespTimeoutChk	TranType	
10h	Response_0	CmdResp [15-0]							
12h	Response_1	CmdResp [31-16]							
14h	Response_2	CmdResp [47-32]							
16h	Response_3	CmdResp [63-48]							
18h	Response_4	CmdResp [79-64]							
1Ah	Response_5	CmdResp [95-80]							
1Ch	Response_6	CmdResp [111-96]							
1Eh	Response_7	CmdResp [127-112]							
20h									
22h									
24h									
26h									
28h	PresentStateCard	Rsvd							
2Ah	PresentStateBus	CMD_Sig DAT_Sig [7]	Rsvd	WP_Sig	CD_Sig	CardStateStable	CardInserted		
2Ch	HostConfig	Rsvd				HighSpeed		DataTranWidth	
2Eh	HostOperation	GoInitDly80	Rsvd	GPO	AssertReadWait	CardInt. at BlkGap	Rsvd	ContinueReq	BlkGapStopReq
30h	ClockControl	ForceSDCLK	Rsvd				ClockDiv		
32h	TimeoutControl	Rsvd			WrTimeoutCnt		RdTimeoutCnt		
34h	SoftwareReset	Rsvd						SoftReset for CMD	
36h	TEST_Mode	Rsvd							SoftReset for All
38h	TimeoutCnt_0	TO_Cnt [18:3]							
3Ah	TimeoutCnt_1	TO_Cnt [34:19]							
3Ch	GPIO_Config	ActiveGPIO	Rsvd			GPIO3_Dir	GPIO2_Dir	GPIO1_Dir	GPIO0_Dir
3Eh	GPIO_RdWr	Rsvd			GPIO3		GPIO2	GPIO1	GPIO0

1. レジスタマップ

Address	Register Name	bit15 bit7	bit14 bit6	bit13 bit5	bit12 bit4	bit11 bit3	bit10 bit2	bit9 bit1	bit8 bit0
40h	NormIntStat	CardStateStabilized	AsyncCardChg	SyncSDIO_Int	AsyncSDIO_Int	Rsvd	DMA_Cmp	CCS	
42h	ErrIntStat	ErrInt	Rsvd	FIFO_RcvdBlk	FIFO_Empty	AutoCMD12Cmp	BlkGapEvent	TranCmp	CmdCmp
44h	NormIntFactEnb	Rsvd	DataEndBitErr	DataCRC_Err	DataTimeoutErr	RespIndexErr	RespEndBitErr	RespCRC_Err	RespTimeoutErr
46h		Rsvd	SyncSDIO_IntEnb	AsyncSDIO_IntEnb	Rsvd	AutoCMD55Err	AutoCMD12Err		
48h	NormIntEnb	EnCardStateStabilized	EnAsyncCardChg	EnSyncSDIO_Int	EnAsyncSDIO_Int	Rsvd	EnDMA_Cmp	EnCCS	
4Ah	ErrIntEnb	EnErrInt	Rsvd	EnFIFO_RcvdBlk	EnFIFO_Empty	EnAutoCMD12Cmp	EnBlkGapEvent	EnTranCmp	EnCmdCmp
4Ch		Rsvd	EnDataEndBitErr	EnDataCRC_Err	EnDataTimeoutErr	EnRespIndexErr	EnRespEndBitErr	EnRespCRC_Err	EnRespTimeoutErr
40h	AutoCMD12ErrStat	NoCmdByAutoCMD12Err	Rsvd	AutoCMD12Index_Err	AutoCMD12EndBit_Err	AutoCMD12CRC_Err	AutoCMD12TimeoutErr	AutoCMD12NotExec	
4Eh	AutoCMD55ErrStat	Rsvd	AutoCMD55Index_Err	AutoCMD55EndBit_Err	AutoCMD55CRC_Err	AutoCMD55TimeoutErr	Rsvd		
50h	ExArgument_0	ExCmdArg [15:0]							
52h	ExArgument_1	ExCmdArg [31:16]							
54h		Rsvd							
56h		Rsvd							
58h	CPU_Endian	CPU_Endian	Rsvd	Rsvd	Rsvd	Rsvd	FIFO_BRegSwap	FIFO_RegSwap	FIFO_RegSwap
5Ah	CPU_Config	IntLevel	IntMode	DREQ_Level	DACK_Level	Rsvd	Rsvd	CkSource	
5Ch	PM_Control	INT_Dis	GoSLEEP	GoACTIVE	Rsvd	Rsvd	Rsvd	SLEEP	
5Eh		Rsvd							
60h	FIFO_Rd	FIFO_Rd [1:7:0]							
62h	FIFO_Wr	FIFO_Wr [1:7:0]							
64h	FIFO_RdRemain	RdRemainValid	Rsvd	RdRemain[7:0]	RdRemain[9:8]				
66h	FIFO_WrRemain	Rsvd	WrRemain[7:0]	WrRemain[9:8]					
68h	FIFO_ByteRd	Rsvd							
6Ah	FIFO_ByteWr	Rsvd							
6Ch	FIFO_Join	Rsvd							
6Eh		Rsvd							
70h	DMA_Config	NgtCnt[3:0]				Rsvd	BurstCnt[1:0]	DMA_Mode	
72h	DMA_Control	DMA_Running	Rsvd	Rsvd	Rsvd	DMA_Stop	DMA_Enable		
74h	DMA_Cnt_0	DMA_Cnt[15:8]						DMA_Go	
76h	DMA_Cnt_1	DMA_Cnt[31:16]						Rsvd	
78h		Rsvd							
7Ah		Rsvd							
7Ch		Rsvd							
7Eh		Rsvd							

2. 機能説明

2.1 IC の初期化

本 IC は、ハードリセット後、パワーマネージメントは SLEEP 状態から始まります。
本 IC を動作可能な状態にするために、下記の手順を実行してください。

初期化時に使用するレジスタは、下記の通りです。
下記にあげるレジスタは、ハードリセットで初期化されますが、SoftwareReset.SoftReset_for_All レジスタによるソフトリセットでは初期化されません。

Address	Register Name	bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8	
		bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	
58h	CPU_Endian	CPU_Endian	Rsvd						FIFO_BRegSwap	FIFO_RegSwap
	CPU_Endian	CPU_Endian	Rsvd						FIFO_BRegSwap	FIFO_RegSwap
5Ah	CPU_Config	Rsvd								
		IntLevel	IntMode	DREQ_Level	DACK_Level	Rsvd			ClkSource	
5Ch	PM_Control	INT_Dis	Rsvd						SLEEP	
		GoSLEEP	GoACTIVE	Rsvd						

図 2.1 IC の初期化で設定が必要なレジスタ

図 2.2 に、ハードリセット後の初期化手順を示します。次ページで、各フェーズの詳細な説明をします。

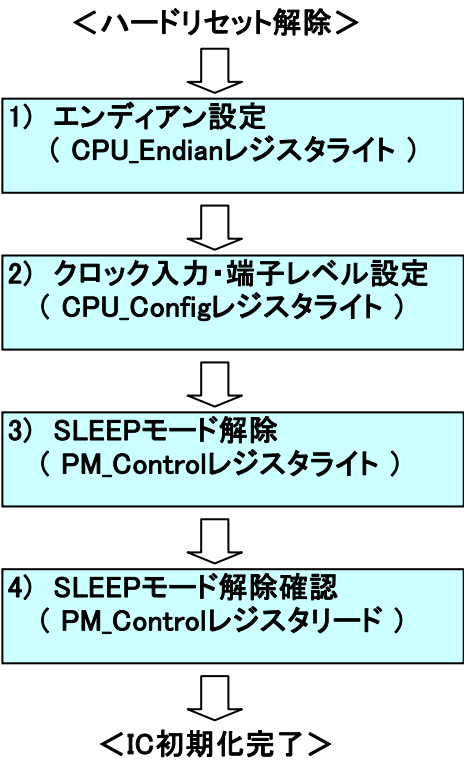


図 2.2 IC の初期化手順

2. 機能説明

1) CPU エンディアン設定

CPU_Endian レジスタに、ご使用のモード設定値をライトしてください。

PIO 転送/DMA 転送において内蔵 FIFO にアクセスする際のエンディアンを個別に切り替える事が可能です。

個別にエンディアン切り替え可能な FIFO アクセスレジスタは、FIFO_Rd/FIFO_Wr/FIFO_ByteRd/FIFO_ByteWr レジスタです。

CPU_Endian レジスタは、上位/下位両方に同じレジスタを配置しています。本レジスタに書き込む場合は、上位と下位両方に同じ値を書き込んでください。

表 2.3 CPU エンディアン設定

AccessMode レジスタ	設定値	エンディアンモード	CD[15:8]	CD[7:0]	対応するレジスタ
CPU_Endian	0	リトルエンディアン	レジスタの上位バイト	レジスタの下位バイト	FIFO アクセスレジスタ以外全て
	1	ビッグエンディアン	レジスタの下位バイト	レジスタの上位バイト	
FIFO_BRegSwap	0	リトルエンディアン	レジスタの上位バイト	レジスタの下位バイト	FIFO_ByteRd
	1	ビッグエンディアン	レジスタの下位バイト	レジスタの上位バイト	FIFO_ByteWr
FIFO_RegSwap	0	リトルエンディアン	レジスタの上位バイト	レジスタの下位バイト	FIFO_Rd
	1	ビッグエンディアン	レジスタの下位バイト	レジスタの上位バイト	FIFO_Wr

2) クロック入力・端子レベル設定

CPU_Config レジスタの、IntLevel、IntMode、DREQ_Level、DACK_Level、ClkSource ビットに、ご使用の設定値をライトして下さい。これらのビットは、初期化時に全て“0b”となっていて下記の設定になっています。必要に合わせて設定を変更して下さい。

表 2.4 CPU_Config レジスタ初期設定値

CPU_Config レジスタ	初期値	内容
IntLevel	0b	XINT 割り込み出力レベル（負論理）
IntMode	0b	XINT 割り込み出力モード（1/0 出力モード）
DREQ_Level	0b	XDREQ 端子アサート論理レベル（負論理）
DACK_Level	0b	XDACK 端子アサート論理レベル（負論理）
ClkSource	0b	水晶振動子使用

レジスタの詳細内容は、レジスタ説明を参照して下さい。

3) SLEEP モード解除

PM_Control レジスタに、“0040h”をライトしてください。

GoACTIVE ビットに“1”をセットすることで、内部システムクロックの動作が開始されます。

4) SLEEP モード解除確認

PM_Control レジスタをリードして、SLEEP ビットが“0”にクリアされている事を確認して下さい。

GoACTIVE ビットにセットしてから、SLEEP ビットが“0”にクリアされるまで、約 5ms 程度（内部システムクロック周波数 50MHz 時）の時間がかかります。

2.2 パワーマネージメント

本 IC は、SLEEP 状態（内部システムクロック停止中）と ACTIVE 状態（内部システムクロック動作中）の 2 つの状態があります。
それぞれのモードへの遷移させる手順を下記に示します。

2.2.1 SLEEP モード設定

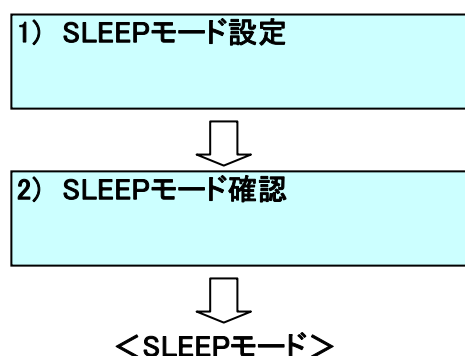


図 2.5 SLEEP モード設定手順

- 1) **SLEEP モード設定**
PM_Control レジスタの GoSLEEP ビットに “1” をセットして下さい。
GoSLEEP ビットに “1” をセットすることで、内部システムクロックが停止します。
- 2) **SLEEP モード確認**
PM_Control レジスタをリードして、SLEEP ビットに “1” がセットされている事を確認して下さい。
本 LSI は、GoSLEEP ビットに “1” をセットすると、即時に SLEEP モードに入り、SLEEP ビットに “1” がセットされます。

2.2.2 SLEEP モード解除

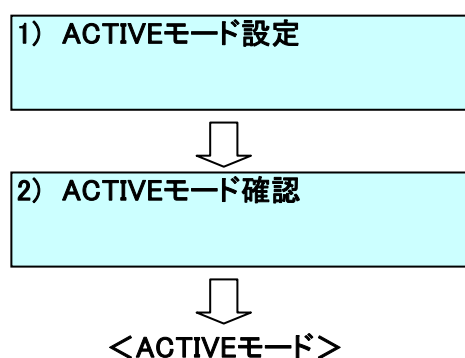


図 2.6 ACTIVE モード設定手順

- 1) **ACTIVE モード設定**
PM_Control レジスタの GoACTIVE ビットに “1” をセットして下さい。
GoACTIVE ビットに “1” をセットすることで、ACTIVE モードへの遷移が開始されます。
- 2) **ACTIVE モード確認**
PM_Control レジスタをリードして、SLEEP ビットに “0” がセットされている事を確認して下さい。
本 LSI は、GoACTIVE ビットに “1” をセットされてから、SLEEP ビットが “0” にクリアされるまで、5ms 程度（内部システムクロック 50MHz 時）の時間がかかります。

2. 機能説明

2.3 SD/MMC ホスト共通基本機能

2.3.1 CMD ラインのみ使用するコマンドの送信

2.3.1.1 コマンド送信時に設定するレジスタ

カードへコマンドを送信する場合は、表 2.1 に示すレジスタにカード規格書に記載されているコマンドフォーマットを元に値をセットしてください。SDMMC ホストコントローラは、Command レジスタの上位 Byte に書き込みが発生すると、カードへのコマンド送信が開始されます。したがって、Command レジスタへの書き込みは、一番最後に行ってください。コマンド送信中は、PresentStateBus.CMD_TransAct ビットに“1”がセットされます。PresentStateBus.CMD_TransAct ビットに“1”がセットされている間は、表 2.1 に示すレジスタを変更しないで下さい。

表 2.1 コマンド送信時に必要な設定レジスタ

レジスタ	ビット	説明
Argument_0 Argument_1	CmdArg[31:0]	コマンドの Argument を指定します。 カード規格書記載のコマンド定義を参照し、設定して下さい。
TransferMode	AutoCMD55	カード規格書記載の APP_CMD を自動で送信する機能です。 本機能を使用しない場合は、“0”を設定して下さい。 AutoCMD55 の使用方法是、2.3.4.1 章を参照してください。
Command	CmdType	コマンドのタイプを設定します。 00b : Normal コマンド、 01b : Reserved 10b : Reserved、 11b : Abort コマンド 送信するコマンドが、Normal コマンドの場合は、“00b”を設定して下さい。
	UseDAT_Line	データ転送を伴うコマンドかどうかを設定します。 データ転送を伴わないコマンドの場合は、“0”を設定して下さい。
	RespIndexChk RespCRC_Chk RespTimeoutChk	レスポンスのチェックの有無を設定します。 カード規格書記載のレスポンス定義を参照し、設定して下さい。
	RespType	レスポンスのタイプを設定します。 00b : レスポンス無し、 01b : 136bit レスポンス 10b : 48bit レスポンス、 11b : RespBusy カード規格書記載のレスポンス定義を参照し、設定して下さい。
	WaitCCS	CE-ATA ドライブ用のモードです。 CE-ATA ドライブを使用しない場合は、“0”を設定して下さい。
	Resp	MMC カードの Interrupt Mode 用の機能です。 Interrupt Mode を使用しない場合は、“0”を設定してください。
	CmdIndex	コマンドのコマンド Index を設定します。 カード規格書記載のコマンド定義を参照し、設定してください。

2.3.1.2 レスポンスを伴わないコマンドの動作説明

レスポンスを伴わないコマンドを送信する場合は、**Command.RespType** レジスタに“00b”を設定してください（他のレジスタ設定は、表 2.1 を参照）。コマンドの送信中は、**PresentStateBus.CMD_TranAct** ビットに“1”がセットされます。**PresentStateBus.CMD_TranAct** ビットが、“1”から“0”に変化するのと同時に、**NormIntStat.CmdCmp** 割り込み要因ビットに“1”がセットされます。

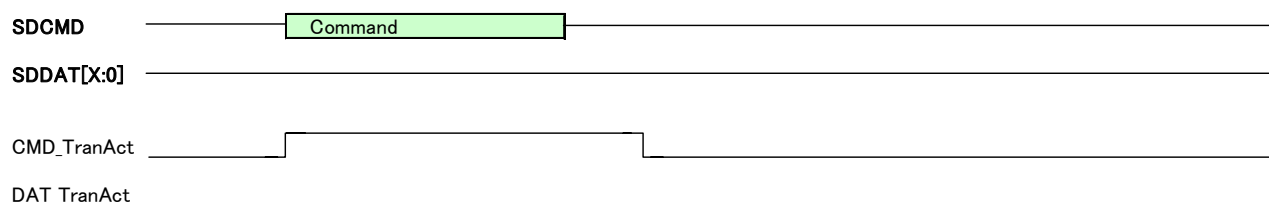


図 2.7 レスポンスを伴わないコマンド送信

2.3.1.3 レスポンスを伴うコマンドの動作説明

レスポンスを伴うコマンドを送信する場合は、対応するレスポンスの長さによって **Command.RespType** レジスタに“01”もしくは“10”を設定してください（他のレジスタ設定は、表 2.1 を参照）。コマンド送信からレスポンス受信完了までの間、**PresentStateBus.CMD_TranAct** ビットに“1”がセットされます。レスポンス受信時にエラーが発生しなければ、**PresentStateBus.CMD_TranAct** ビットが、“1”から“0”に変化するのと同時に、**NormIntStat.CmdCmp** 割り込み要因ビットに“1”がセットされます。

下記にエラー終了する場合の条件を説明します。エラー終了の場合は、**NormIntStat.CmdCmp** ビットはセットされず、**ErrIntStat** レジスタの対応するビットがセットされます。

- 1) レスポンスタイムアウトエラー
コマンドの送信が完了した後、規定クロックサイクル以内にレスポンスの **StartBit** を検出しなかった場合は、エラー終了となり **ErrIntStat.RespTimeoutErr** ビットに“1”がセットされます。
(**Command.RespTimeoutChk**=“1”の時のみ)
- 2) レスポンス Index エラー
Command.CmdIndex フィールドの内容と、受信したレスポンス中の **Index** フィールドの内容が異なっていた場合、エラー終了となり **ErrIntStat.RespIndexErr** ビットに“1”がセットされます。
(**Command.RespIndexChk**=“1”の時のみ)
- 3) レスポンス CRC エラー
レスポンス受信時に、CRC エラーが検出された場合は、**ErrIntStat.RespCRC_ErrBitErr** に“1”がセットされます。(**Command.RespCRC_Chk**=“1”の時のみ)
- 4) レスポンス EndBit エラー
レスポンス受信時に、**EndBit** が検出されなかった場合は、**ErrIntStat.RespEndBitErr** に“1”がセットされます。

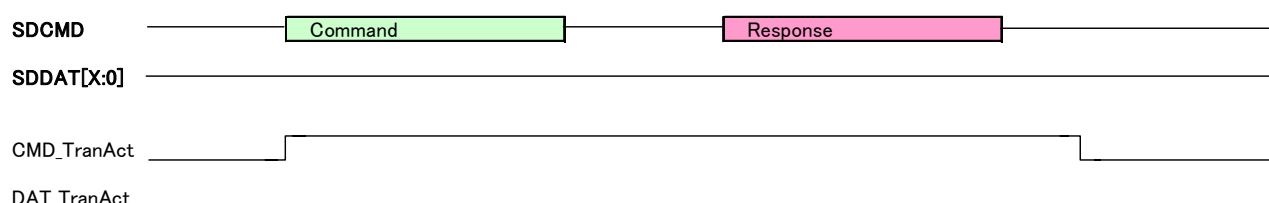


図 2.8 レスポンスを伴うコマンド送信

2. 機能説明

2.3.2 RespBusy を伴うコマンドの送信

2.3.2.1 コマンド送信時に設定するレジスタ

RespBusy を伴うコマンドを送信する場合は、表 2.2 に示すレジスタにカード規格書に記載されているコマンドフォーマットを元に値をセットしてください。SDMMC ホストコントローラは、Command レジスタの上位 Byte に書き込みが発生すると、コマンドの送信が開始されます。したがって、Command レジスタへの書き込みは、一番最後に行ってください。コマンド送信中は、PresentStateBus.CMD_TranAct ビットに“1”がセットされます。またコマンド送信後、DAT[0]ライン上に RespBusy がアサートされている間は、PresentStatBus.DAT_TranAct ビットが“1”にセットされます。

下記のように、PresentStateBus レジスタの内容によって、書き換え可能なレジスタが異なりますので注意してください。

- PresentStateBus.CMD_TranAct ビット＝“1”、 PresentStatBus.DAT_TranAct ビット＝“1”
全てのコマンド送信が出来ません。この期間、表 2.2 に示すレジスタは、全て書き換え禁止です。
- PresentStateBus.CMD_TranAct ビット＝“0”、 PresentStatBus.DAT_TranAct ビット＝“1”
CMD ラインのみ使用するコマンドだけが送信可能です。この期間、表 2.2 に示すレジスタは、全て書き換え可能です。

表 2.2 コマンド送信時に必要な設定レジスタ

レジスタ	ビット	説明
Argument_0 Argument_1	CmdArg[31:0]	コマンドのアーギュメントを指定します。 カード規格書記載のコマンド定義を参照し、設定して下さい。
TransferMode	AutoCMD55	カード規格書記載の APP_CMD を自動で送信する機能です。 本機能を使用しない場合は、“0”を設定して下さい。 AutoCMD55 の使用方法是、2.3.4.1 章を参照してください。
Command	CmdType	コマンドのタイプを設定します。 00b : Normal コマンド、 01b : Reserved 10b : Reserved、 11b : Abort コマンド 送信するコマンドが、Normal コマンドの場合は、“00b”を設定して下さい。
	UseDAT_Line	データ転送を伴うコマンドかどうかを設定します。 データ転送を伴わないコマンドの場合は、“0”を設定して下さい。
	RespIndexChk RespCRC_Chk RespTimeoutChk	レスポンスのチェックの有無を設定します。 カード規格書記載のレスポンス定義を参照し、設定して下さい。
	RespType	レスポンスのタイプを設定します。 00b : レスポンス無し、 01b : 136bit レスポンス 10b : 48bit レスポンス、 11b : RespBusy カード規格書記載のレスポンス定義を参照し、設定して下さい。
	WaitCCS	CE-ATA ドライブ用のモードです。 CE-ATA ドライブを使用しない場合は、“0”を設定して下さい。
	Resp	MMC カードの Interrupt Mode 用の機能です。 Interrupt Mode を使用しない場合は、“0”を設定して下さい。
	CmdIndex	コマンドのコマンドインデックスを設定します。 カード規格書記載のコマンド定義を参照し、設定して下さい。

2.3.2.2 RespBusy の動作説明

RespBusy を伴うコマンドを送信する場合は、Command.RespType レジスタに “11b” を設定して、コマンドの送信を実行して下さい（他のレジスタ設定は、表 2.2 を参照）。コマンド送信中の動作は、CMD ラインのみ使用するコマンドと同様です（2.3.1 章を参照）。

コマンドの送信完了後、DAT[0] ライン上の RespBusy がアサートされている期間、PresentStateBus.DAT_TranAct ビットに “1” がセットされます。RespBusy がネゲートされると、PresentStateBus.DAT_TranAct ビットが “0” になり、同時に NromIntStat.TranCmp 割り込み要因ビットに “1” がセットされます。

もし、RespBusy が TimeoutControl.WrTimeoutCnt レジスタの内容によって決定されるクロックサイクル期間が経過しても、ネゲートされない場合はタイムアウトエラーとなり、ErrIntStat.DataTimeoutErr ビットに “1” がセットされます。

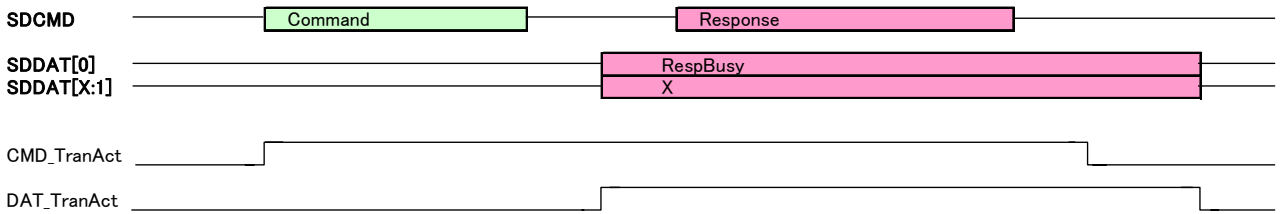


図 2.9 RespBusy 動作（RespBusy 期間＞レスポンス期間）

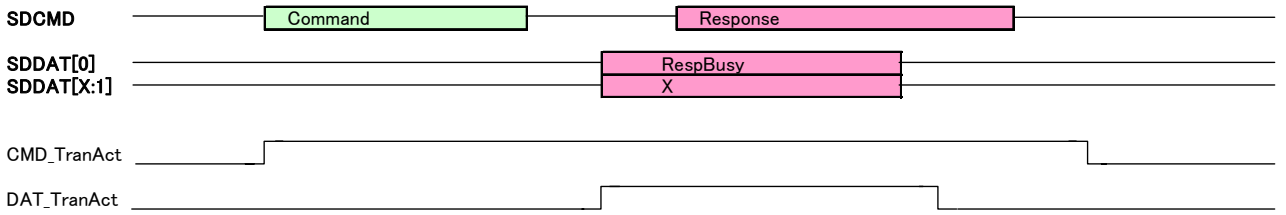


図 2.10 RespBusy 動作（RespBusy 期間＜レスポンス期間）

2. 機能説明

2.3.3 データ転送を伴うコマンドの送信

2.3.3.1 コマンド送信時に設定するレジスタ

データ転送を伴うコマンドを送信する場合は、表 2.3 に示すレジスタにカード規格書に記載されているコマンドフォーマットを元に値をセットしてください。SDMMC ホストコントローラは、Command レジスタの上位 Byte に書き込みが発生すると、コマンドの送信が開始されます。したがって、Command レジスタへの書き込みは、一番最後に行ってください。コマンド送信中は、PresentStateBus.CMD_TranAct ビットに“1”がセットされます。また、コマンド送信後の、データ転送中は PresentStatBus.DAT_TranAct ビットに“1”がセットされます。

下記のように、PresentStateBus レジスタの内容によって、書き換え可能なレジスタが異なりますので注意してください。

- PresentStateBus.CMD_TranAct ビット＝“1”、PresentStatBus.DAT_TranAct ビット＝“1”
全てのコマンド送信が出来ません。この期間、表 2.3 に示すレジスタは、全て書き換え禁止です。
- PresentStateBus.CMD_TranAct ビット＝“0”、PresentStatBus.DAT_TranAct ビット＝“1”
CMD ラインのみ使用するコマンドだけが送信可能です。この期間、表 2.3 中の、※1 がついているレジスタは書き換え禁止です。

データ転送を伴うコマンドを送信する時は、TranBlkSize[15:0]レジスタに“0000h”を設定しないで下さい。また、Multi 転送と Stream 転送設定時 (TransferMode.TranType＝“10b”、“11” b) は、BlkCnt[31:0] レジスタに“0000_0000h”を設定しないで下さい。この場合、データ転送が開始されません。

表 2.3 データ転送を伴うコマンド送信時に必要な設定レジスタ

レジスタ	ビット	説明
BlkSize	TranBlkSize[15:0] ※1	データ転送時の転送ブロックサイズを設定して下さい。
BlkCnt_0 BlkCnt_1	BlkCnt[31:0] ※1	データ転送時の転送ブロック数を設定して下さい。
Argument_0 Argument_1	CmdArg[31:0]	コマンドのアーギュメントを指定します。 カード規格書記載のコマンド定義を参照し、設定して下さい。
TransferMode	DataDir ※1	データ転送の方向を設定して下さい。 “0” : Write (SDMMC ホストコントローラ→カード) “1” : Read (カード→SDMMC コントローラ)
	TranType[1:0] ※1	データ転送のタイプを設定して下さい。 “00” : Single 転送 “01” : Infinite 転送 “10” : Multiple 転送 “11” : Stream 転送
	AutoCMD12 ※1	Abort コマンドを自動で送信する機能です。 本機能を使用しない場合は、“0”を設定して下さい。 AutoCMD12 の使用方法は、2.3.4.2 章を参照してください。
	AutoCMD55	カード規格書記載の APP_CMD を自動で送信する機能です。 本機能を使用しない場合は、“0”を設定して下さい。 AutoCMD55 の使用方法は、2.3.4.1 章を参照してください。
Command	CmdType	コマンドのタイプを設定します。 00b : Normal コマンド、 01b : Reserved 10b : Reserved、 11b : Abort コマンド 送信するコマンドが、Normal コマンドの場合は、“00b”を設定して下さい。
	UseDAT_Line	データ転送を伴うコマンドかどうかを設定します。 データ転送を伴わないコマンドの場合は、“1”を設定して下さい。
	RespIndexChk RespCRC_Chk RespTimeoutChk	レスポンスのチェックの有無を設定します。 カード規格書記載のレスポンス定義を参照し、設定して下さい。
	RespType	レスポンスのタイプを設定します。 00b : レスポンス無し、 01b : 136bit レスポンス 10b : 48bit レスポンス、 11b : RespBusy カード規格書記載のレスポンス定義を参照し、設定して下さい。
	WaitCCS	CE-ATA ドライブ用のモードです。 CE-ATA ドライブを使用しない場合は、“0”を設定して下さい。
	Resp	MMC カードの Interrupt Mode 用の機能です。 Interrupt Mode を使用しない場合は、“0”を設定してください。
	CmdIndex	コマンドの Index を設定します。 カード規格書記載のコマンド定義を参照し、設定してください。

※1 : PresentStateBus.CMD_TranAct ビット = “0”、PresentStatBus.DAT_TranAct ビット = “1” の時、書き換え禁止レジスタ

2. 機能説明

2.3.3.2 リード転送の動作説明

リード転送を行う場合は、TransferMode.DataDir=“1”を設定して、コマンドの送信を実行して下さい。
(他のレジスタ設定は、表 2.3 を参照)。コマンド送信中の動作は、CMD ラインのみ使用するコマンドと同様です (2.3.1 章を参照)。

下記に、Multi 転送を例にとって説明します (TransferMode.TranType= “10b”)。
コマンドの送信が完了した後、データブロック単位でデータを受信します。最後のデータブロックの受信が完了すると、データ転送終了となり、NorimIntStat.TranCmp ビットに“1”がセットされます。

下記にエラー終了する場合の動作を説明します。エラー終了の場合は、NormIntStat.TranCmp ビットはセットされません。

- 1) データタイムアウトエラー
リード転送コマンド送信後、及びデータブロックの受信完了後 (次のデータブロックがある場合)、TimeoutControl.RdTimeoutCnt レジスタに設定された時間以内に、データブロックの StartBit を検出しなかった場合は、エラー終了となり ErrIntStat.DataTimeoutErr ビットに“1”がセットされます。
- 2) データ CRC エラー
データブロック受信時に CRC エラーが発生した場合は、エラー終了となり、ErrIntStat.DataCRC_Err ビットに“1”がセットされます。
- 3) データ EndBit エラー
データブロック受信時に、EndBit が検出されなかった場合は、エラー終了となり、ErrIntStat.DataEndBitErr ビットに“1”がセットされます。

BlkCnt[31:0]レジスタがデクリメントされるタイミングは、データブロックの EndBit を受信するタイミングです。データブロック受信時に CRC エラーが発生した場合は、BlkCnt[31:0]レジスタは、デクリメントされません。データブロック受信時に EndBit が検出されなかった場合には、受信したデータは有効とみなし、BlkCnt[31:0:]レジスタは、デクリメントされます。

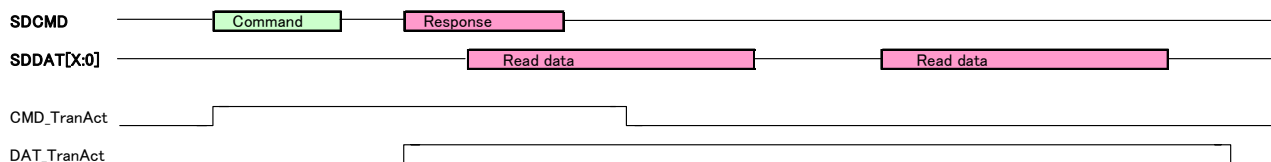


図 2.11 リード転送動作波形 (Multi 転送)

Single 転送 (TransferMode.TranType= “00”) の場合は、BlkCnt「31:0」レジスタの設定に関わらず、1 つのデータブロックのリード転送が完了した時点で転送終了となり、NorimIntStat.TranCmp ビットに “1” がセットされます。(図 2.12 参照)

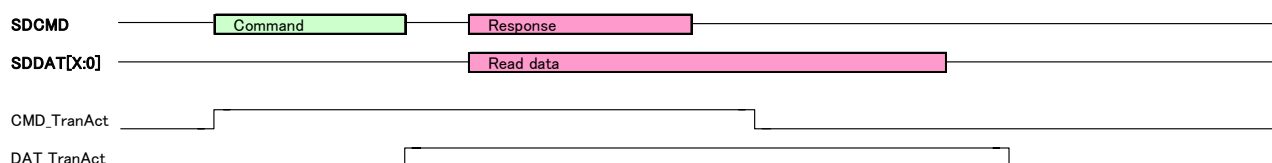


図 2.12 リード転送動作波形 (Single 転送 : リードデータ期間 > レスポンス期間)

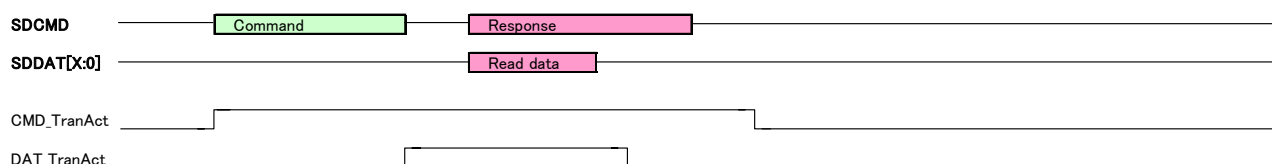


図 2.13 リード転送動作波形 (Single 転送 : リードデータ期間 < レスポンス期間)

Infinite 転送 (TransferMode.TranType= “01”) は、データブロックのリード転送完了後 BlkCnt[31:0] レジスタの値は更新されず、リード転送が無限に続く事になります。その他の動作は、Multi 転送動作と同様です。転送を止める場合は、Abort コマンドを送信します (2.4.1 章参照)。

Stream 転送 (TransferMode.TranType= “11”) は、データブロックという概念がありません。BlkSize レジスタ x BlkCnt レジスタ分のデータの受信が完了した時点で、転送終了となり NorimIntStat.TranCmp ビットに “1” がセットされます。

2. 機能説明

2.3.3.3 ライト転送の動作説明

ライト転送を行う場合は、TransferMode.DataDir= “0” を設定して、コマンドの送信を実行して下さい（他のレジスタ設定は、表 2.3 を参照）。コマンド送信中の動作は、CMD ラインのみ使用するコマンドと同様です（2.3.1 章を参照）。

下記に、Multi 転送を例にとって説明します。（TransferMode.TranType= “10”）
コマンドに対するレスポンス受信が完了し、受信したレスポンスにエラーが無ければ、データブロックの送信が開始されます。最後のデータブロックに対する WriteBusy がネゲートされると、データ転送終了となり、NromIntStat.TranCmp ビットに “1” がセットされます。
コマンドに対するレスポンス受信が完了し、受信したレスポンスにエラーがあった場合は、ライト転送は開始されません。このとき NromIntStat.TranCmp ビットは “1” にセットされません。

下記にエラー終了する場合の動作を説明します。エラー終了の場合は、NormIntStat.TranCmp ビットはセットされません。

- 1) CRC ステータスタイムアウトエラー
データブロック送信後、TimeoutControl.WrTimeoutCnt レジスタに設定された時間以内に、CRC ステータスの StartBit を検出しなかった場合は、エラー終了となり ErrIntStat.DataTimeoutErr ビットに “1” がセットされます。
- 2) CRC ステータスエラー
CRC ステータスの内容がエラーだった場合は、エラー終了となり ErrIntStat.DataCRCErr ビットに “1” がセットされます。
- 3) CRC ステータス EndBit エラー
CRC ステータス受信時に、EndBit が検出されなかった場合は、エラー終了となり ErrIntStat.DataEndBitErr ビットに “1” がセットされます。
- 4) WriteBusy タイムアウトエラー
CRC ステータス受信後、TimeoutControl.WrTimeoutCnt レジスタに設定された時間以内に、WriteBusy がネゲートされなかった場合は、エラー終了となり ErrIntStat.DataTimeoutErr ビットに “1” がセットされます。

BlkCnt[31:0]レジスタがデクリメントされるタイミングは、データブロックに対する CRC ステータスの EndBit を受信するタイミングです。CRC ステータスの内容がエラーだった場合は、BlkCnt[31:0]レジスタは、デクリメントされません。CRC ステータス受信時に EndBit が検出されなかった場合は、ライトデータは有効とみなし、BlkCnt[31:0:]レジスタは、デクリメントされます。

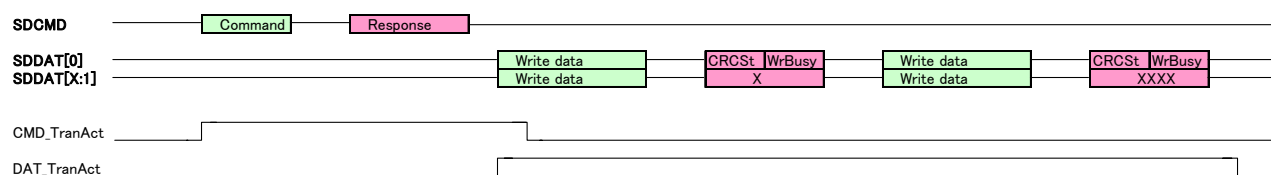


図 2.14 ライト転送動作波形（Multi 転送）

Single 転送 (TransferMode.TranType= “00”) の場合は、BlkCnt「31:0」レジスタの設定に関わらず、1 つのデータブロックのライト転送が完了した時点で転送終了となり、NorimIntStat.TranCmp ビットに “1” がセットされます。(図 2.15 参照)

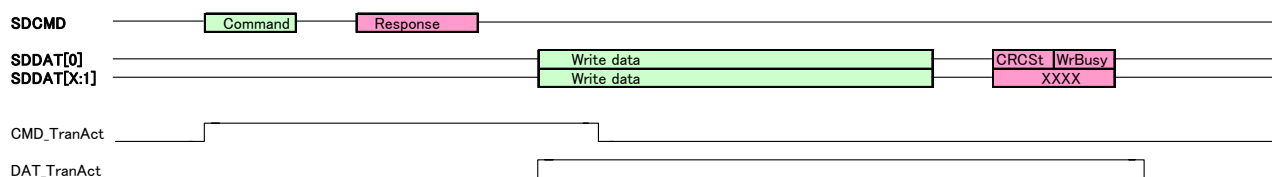


図 2.15 ライト転送動作波形 (Single 転送)

Infinite 転送 (TransferMode.TranType= “01”) は、データブロックの転送完了後 BlkCnt[31:0]レジスタの値は更新されずに、ライト転送が無限に続く事になります。転送を止める場合は、Abort コマンドを送信します (2.4.1 章参照)。

Stream 転送 (TransferMode.TranType= “11”) は、データブロックという概念がありません。BlkSize レジスタ x BlkCnt レジスタ分のデータの送信が完了した時点で、転送終了となり NorimIntStat.TranCmp ビットに “1” がセットされます。

2. 機能説明

2.3.3.4 RespBusy を伴うライト転送の動作説明

ライト転送を行う場合は、Command.RespType= “11”、TransferMode.DataDir= “0” を設定して、コマンドの送信を実行して下さい（他のレジスタ設定は、表 2.3 を参照）。コマンド送信中の動作は、CMD ラインのみ使用するコマンドと同様です（2.3.1 章を参照）。

下記のように、Multi 転送を例にとりて説明します。（TransferMode.TranType= “10”）

コマンドの送信が完了すると、DAT[0]ライン上の RespBusy の監視を開始します。その後、レスポンスを正常に受信した後、RespBusy がネゲートされるのを待って、データブロックの送信を開始します。最後のデータブロックの WriteBusy がネゲートされると、データ転送終了となり、NromIntStat.TranCmp ビットに “1” がセットされます。

エラー終了する場合の動作は、RespBusy を伴う転送及び、ライト転送と同様です。

BlkCnt[31:0]レジスタがデクリメントされるタイミングは、データブロックに対する CRC ステータスの EndBit を受信するタイミングです。CRC ステータスの内容がエラーだった場合は、BlkCnt[31:0]レジスタは、デクリメントされません。CRC ステータス受信時に EndBit が検出されなかった場合は、ライトデータは有効とみなし、BlkCnt[31:0:]レジスタは、デクリメントされます。

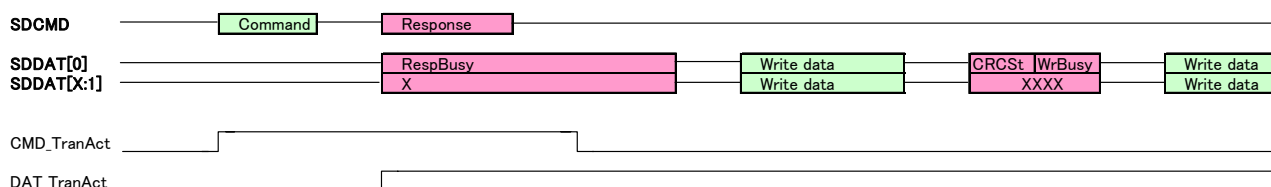


図 2.16 RespBusy を伴うライト転送動作波形（Multi 転送）

レスポンスにエラーが発生した場合には、DAT[0]ライン上の **RespBusy** がネゲートされた時点で、転送完了となり **NormIntStat.TranCmp** ビットに “1” がセットされます。データ転送は開始されません。

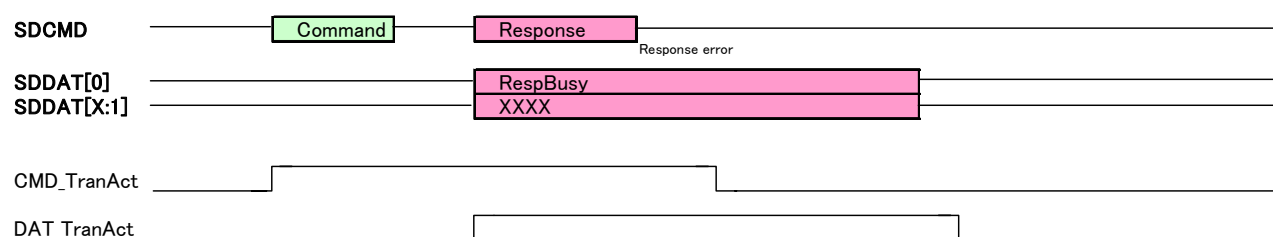


図 2.17 RespBusy を伴うライト転送動作波形（レスポンスエラー時）

Single 転送（**TransferMode.TranType**= “00”）の場合は、**BlkCnt**[31:0] レジスタの設定に関わらず、1 つのデータブロックのライト転送が完了した時点で転送終了となり、**NormIntStat.TranCmp** ビットに “1” がセットされます。

Infinite 転送（**TransferMode.TranType**= “01”）は、1 ブロックの転送完了後 **BlkCnt**[31:0] レジスタの値は更新されずに、ライト転送が無限に続く事になります。転送を止める場合は、**Abort** コマンドを送信します（2.4.1 章参照）。

RespBusy を伴う転送で、Stream 転送（**TransferMode.TranType**= “11”）は禁止です。

2. 機能説明

2.3.4 Auto 系コマンド

本ホストコントローラには、コマンド発行に関する一連のシーケンスを、ソフトウェアを介することなくハードウェアのみで行う機能を具備しています。例えば、ACMD を発行する際にはそれに先立ち CMD55 を発行する必要があります。また、データ転送を発行した後はこれを止めるために CMD12 を発行する必要があります。これらのようにある決まったコマンド（CMD55 や CMD12）を、発行したコマンドの前後に自動的に挿入する機能です。

2.3.4.1 AutoCMD55 機能

カード規格書記載の APP_CMD（CMD55）を自動で送信する機能です。CMD55 — ACMD の順でコマンドが発行されます。コマンド発行のための各種パラメータはそれぞれのコマンド発行時に切り替わります。

2.3.4.1.1 AutoCMD55 使用時に設定するレジスタ

本機能を使用する際には、TransferMode.AutoCMD55 ビットに“1”をセットして、コマンドの送信を実行して下さい。その他の設定は、2.3.1.1 章、2.3.2.1 章、2.3.3.1 章に示されているレジスタに ACMD の設定をして、さらに、ExArgument_0, _1 レジスタに CMD55 のアーギュメントをカード規格書記載のコマンド定義を参照し設定して下さい。PresentStateBus.CMD_TranAct ビットに“1”がセットされている間は、上記レジスタを変更しないで下さい。

2.3.4.1.2 AutoCMD55 の動作説明概要

AutoCMD55 機能は、CMD55 を発行した後、そのコマンドの完了を待ちます。コマンドが正常に完了（レスポンスを正常に受信）した後、即座に ACMD の発行を行います。その後は通常のデータ転送として処理されます。

2.3.4.1.3 AutoCMD55 の動作説明詳細

AutoCMD55 機能は、TransferMode.AutoCMD55 ビットに“1”をセットした状態で Command レジスタにライトを行うことで起動されます。コマンド発行のためのレジスタ設定は、2.3.1.1 章、2.3.2.1 章、2.3.3.1 章に示すレジスタに ACMD のための設定を行います。加えて、ExArgument_0, _1 レジスタに CMD55 のアーギュメントを設定します。

CMD55 発行時は ExArgument_0, _1 に設定された値をコマンドの Argument として出力し、続く ACMD 発行時は Argument_0, _1 に設定された値をコマンドの Argument として出力します。また、レスポンスは CMD55 の時は Response_6, _7 レジスタに格納され、ACMD の時は Response_0, _1 レジスタに格納されます。等々、詳細は下表を参照してください。

表 2.4 コマンド毎のパラメータ

パラメータ	CMD55	ACMD
Argument	ExArgument_0 / ExArgument_1 レジスタ	Argument_0 / Argument_1 レジスタ
Response	Response_6 / Response_7 レジスタ	Response_0 / Response_1 レジスタ
TranType	右記ビットそのまま	TransferMode.TranType ビット
CmdIndex	55h 固定	Command.CmdIndex ビット
RespType	R1 固定	Command.RespType ビット
CmdType	Normal 固定	Command.CmdType ビット
DAT Line	“0” 固定（DAT Line 未使用）	Command.UseDAT_Line ビット
Dir	右記ビットそのまま	TransferMode.DataDir ビット
RespChk	Command.RespxxxxChk 全て “1” *	Command.RespxxxxChk

*CMD55 時の Response のチェック機能は、Command.RespxxxxChk ビットによらず全て有効となります。

本 AutoCMD55 機能の完了は、CMD55 に続いて ACMD が発行されそのコマンド発行（レスポンス受信）が完了した時になります。よって、NormIntStat.CmdCmp ビットは ACMD のコマンド発行が完了した時に“1”にセットされます。

CMD55 にて何らかのレスポンスエラーが発生した場合には続く ACMD は発行されません。また、NormIntStat.CmdCmp ビットは“1”にセットされず、ErrIntStat .AutoCMD55Err が“1”にセットされます。その詳細は AtuoCMD55ErrStat レジスタをチェックすることでわかります。CMD55, ACMD の終了状態によるレジスタの状態は下表のようになります。

表 2.5 CMD55, ACMD 終了状態によるレジスタの状態

レジスタ	CMD55 正常 →ACMD 正常	CMD55 正常 →ACMD 異常	CMD55 異常 →ACMD 未発行
NormIntStat.CmdCmp	1	0	0
ErrIntStat.AutoCMD55Err	0	0	1
ErrIntStat	0	1	0

本機能を使用すれば、CMD55 完了後、ACMD を発行するために、再度 Command レジスタにライトする必要はありません。下図のように CMD55 終了後、ハードウェアにて自動で ACMD を発行します。CMD_TranAct はこの一連のシーケンスが完了するまで“1”の状態を保ちます。また、NormIntStat.CmdCmp ビットも一連のシーケンスが完了（ACMD のレスポンス受信後）時に“1”になります。CMD55 終了時には“1”になりません。

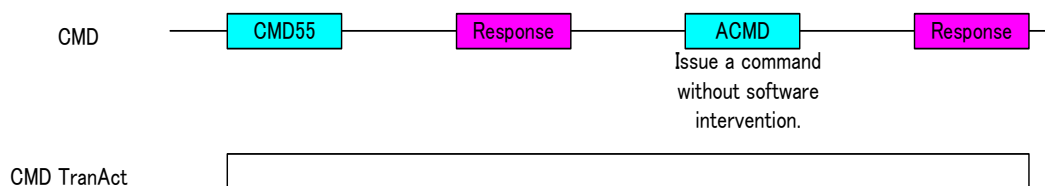


図 2.18 AutoCMD55 動作波形

2. 機能説明

2.3.4.2 AutoCMD12 機能

データ転送の後に CMD12 を自動で送信する機能です。データ転送 — CMD12 の順でコマンドが発行されます。コマンド発行のための各種パラメータはそれぞれのコマンド発行時に切り替わります。

2.3.4.2.1 AutoCMD12 使用時に設定するレジスタ

本機能を使用する際には、TransferMode.AutoCMD12 ビットに“1”をセットして、コマンドの送信を実行して下さい。その他の設定は、2.3.1.1 章、2.3.2.1 章、2.3.3.1 章に示されているレジスタにデータ転送コマンドの設定をして下さい。PresentStateBus.CMD_TranAct ビットに“1”がセットされている間は、上記レジスタを変更しないで下さい。尚、TransferMode.AutoCMD12 ビットを“1”にセットして、Command.WaitCCS ビットを“1”にセットすることは禁止です。

2.3.4.2.2 AutoCMD12 の動作説明概要

AutoCMD12 機能は、データ転送コマンドを発行した後、そのコマンドの完了とデータ転送の完了を待ちます。それぞれが正常に完了した後、即座に CMD12 の発行を行います。CMD12 は RespBusy を伴うコマンドであるため、CMD12 の完了は RespBusy がネゲートされてからになります。

2.3.4.2.3 AutoCMD12 の動作説明詳細

AutoCMD12 機能は、TransferMode.AutoCMD12 ビットに“1”をセットした状態で Command レジスタにライトを行うことで起動されます。コマンド発行のためのレジスタ設定は、2.3.3.1 章に示すレジスタにデータ転送コマンドのための設定を行います。

CMD12 発行時の各パラメータは下表のようになります。レスポンスは CMD12 の時は Response_6, _7 レジスタに格納され、データ転送コマンドの時は Response_0, _1 レジスタに格納されます。等々、詳細は下表を参照してください。

表 2.6 コマンド毎のパラメータ

パラメータ	Ex. CMD18 /CMD25	CMD12
Argument	Argument_0 / Argument_1 レジスタ	“0” 固定
Response	Response_0 / Response_1 レジスタ	Response_6 / Response_7 レジスタ
TranType	TransferMode.TranType ビット	左記ビットそのまま
CmdIndex	Command.CmdIndex ビット	12h 固定
RespType	Command.RespType ビット	R1b 固定
CmdType	Command.CmdType ビット	Abort 固定
DAT Line	Command.UseDAT_Line ビット	“0” 固定 (DAT Line 未使用)
Dir	TransferMode.DataDir ビット	左記ビットそのまま
RespChk	Command.RespxxxxChk	Command.RespxxxxChk 全て “1” *

*CMD12 時の Response のチェック機能は、Command.RespxxxxChk ビットによらず全て有効となります。

本 AutoCMD12 機能は以下の条件でデータ転送が行われる時に起動されます。尚、Infinite 転送時は、BlkSize, BlkCnt レジスタの値にかかわらず AutoCMD12 機能は起動されません。

- Multiple or Stream 転送時—BlkSize レジスタ及び BlkCnt レジスタが“0”でない。且つ Command.UseDAT_Line = 1
- Single 転送時—BlkSize レジスタが“0”でない。且つ Command.UseDAT_Line = 1

本 AutoCMD12 機能を実行時の、それぞれのコマンドの完了状態は下表のようになります。

- CMD12 が正常に終了したとき：NormIntStat. AutoCMD12Cmp と NormIntStat. TranCmp が “1” にセット。
NormIntStat. CmdCmp は “1” にセットされません。
- CMD12 より前のコマンドにてエラー発生時：CMD12 未実行。AutoCMD12ErrStat. AutoCMD12NotExec が “1” にセット。
- CMD12 でエラー発生：その後に CMD_wo_DAT がある場合は未実行。AutoCMD12ErrStat. NoCmdByAutoCMD12Err が “1” にセット。

表 2.7 データ転送, CMD12 終了状態によるレジスタの状態

時系列								
早い				遅い				
データ転送	CMD_wo_DAT	AutoCMD12	CMD_wo_DAT	AutoCMD12 Cmp	NoCmdBy AutoCMD12Err	AutoCMD12 NotExec	TranCmp	CmdCmp
正常	なし	正常	なし	○	—	—	AutoCMD12	データ転送
正常	正常	正常	なし	○	—	—	AutoCMD12	データ転送 CMD_wo_DAT
正常	なし	正常	正常	○	—	—	AutoCMD12	データ転送 CMD_wo_DAT
正常	なし	正常	エラー	○	—	—	AutoCMD12	データ転送
正常	なし	エラー	なし	—	—	—	—	データ転送
正常	なし	エラー	未実行	—	○	—	—	データ転送
正常	正常	エラー	なし	—	—	—	—	データ転送 CMD_wo_DAT
正常	正常	エラー	未実行	—	○	—	—	データ転送 CMD_wo_DAT
正常	エラー	未実行	なし	—	—	○	—	データ転送
エラー	なし	未実行	なし	—	—	○	—	—

*CMD_wo_DAT：データ転送を伴わないコマンドを指します。

*未実行：AutoCMD12 のエラーにより実行されないことを指します。

*AutoCMD12Cmp, TranCmp, CmdCmp：NormIntStat レジスタ内のビットです。

*AutoCMD12NotExec, NoCmdByAutoCMD12Err：AutoCMD12ErrStat レジスタ内のビットです。

データ転送に続いてホストドライバより Abort コマンドが発行された場合、AutoCMD12 機能による CMD12 は発行しません。正常に Abort（データ転送が終了）したかは CmdCmp と TranCmp で確認をしてください。

2. 機能説明

2.4 個別特殊機能

2.4.1 Abort コマンド発行による、データ転送の終了方法

現在実行中のデータ転送を終了する場合は、Abort コマンドを発行します。
カードへ Abort コマンドを送信する場合は、表 2.1 に示すレジスタにカード規格書に記載されているコマンドフォーマットを元に値をセットしてください。
この際、Command.CmdType レジスタに“11b” (Abort コマンド) をセットしてください。

Multi 転送中 (TransferMode.TranType=10h) に、Abort コマンドを発行して転送を停止した場合、BlkCnt_0 /_1 レジスタを読み出すことで、転送が完了したブロック数を知ることが出来ます。

Abort コマンド発行によって、データ転送を終了した場合、次のデータ転送を開始する場合は、必ず FIFO_Join レジスタに 00h を書き込んで内蔵 FIFO をクリアした後、新たな転送を開始するための適切な値を FIFO_Join レジスタに設定してください。

リード転送中に Abort コマンドを発行した場合、Abort コマンドに対するレスポンスを受信した時点で、データ転送終了となり、NromIntStat.TranCmp ビットに“1”がセットされます。

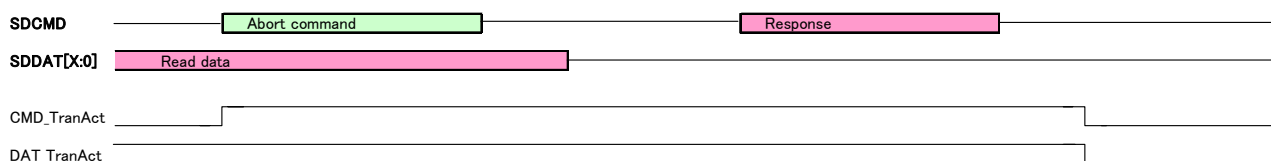


図 2.19 リード転送中の Abort コマンドの発行

ライト転送中に Abort コマンドを発行した場合、DAT[0]ライン上の WriteBusy がネゲートされた時点で、データ転送終了となり、NromIntStat.TranCmp ビットに“1”がセットされます。

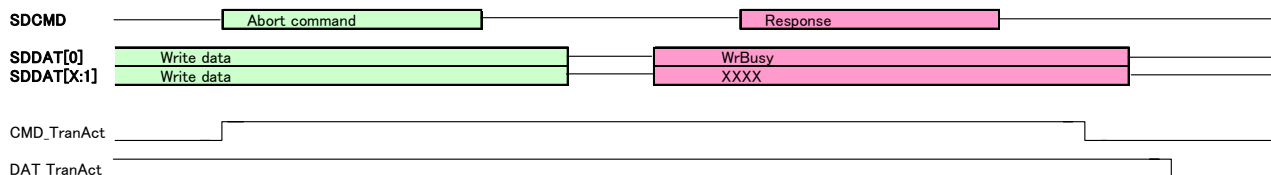


図 2.20 ライト転送中の Abort コマンドの発行

2.4.2 WatiCCS 機能の使用方法（CE-ATA ドライブ専用）

CE-ATA ドライブからの、CCS 割り込みを使った転送を行う場合、Command.WaitCCS ビットを使用します。

2.4.2.1 コマンド送信時に設定するレジスタ

カードへコマンドを送信する場合は、表 2.1 に示すレジスタにカード規格書に記載されているコマンドフォーマットを元に値をセットしてください。
この際、Command.WaitCCS ビットに“1”をセットしてください。

2.4.2.2 WaitCCS モードでの動作説明詳細

コマンドの送信中からレスポンスを受信するまでの間は、PresentStateBus.CMD_TranAct ビットに“1”がセットされます。
レスポンスの受信完了後、CE-ATA ドライブからの CCS 割り込みを受信すると、NormIntStat.CCS 割り込みビットに“1”がセットされます。

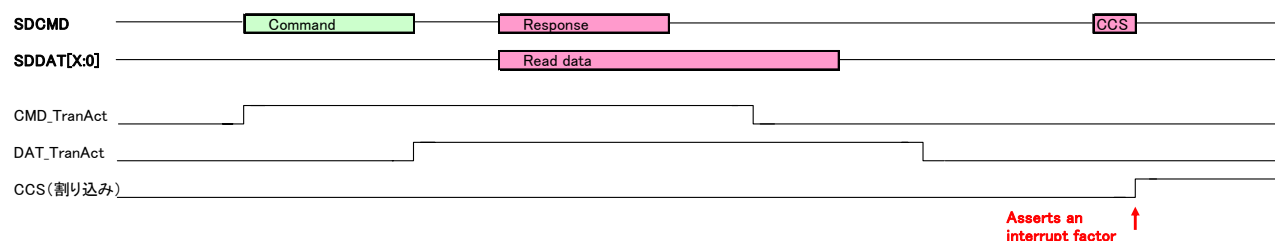


図 2.21 WaitCCS 動作波形

2.4.2.3 WaitCCS モード中の Abort コマンド発行

WaitCCS モードでデータ転送中に、Abort コマンドを発行した場合、HW は CCSD を CE-ATA ドライブに送信した後、Abort コマンドを発行します。

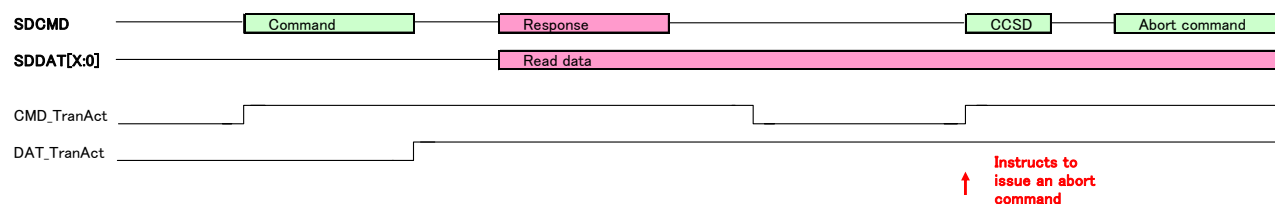


図 2.22 WaitCCS モード中の Abort コマンド発行

2. 機能説明

2.5 PIO 転送方法

SDMMC ホストコントローラは、512Byte の FIFO を搭載しています。データ転送を伴うコマンドを送信し、FIFO_Rd/FIFO_Wr/FIFO_ByteRd/FIFO_ByteWr レジスタにアクセスする事で、カードからのデータ読み出しもしくは、カードへの書き込みを行うことができます。

2.5.1 リード転送時の FIFO アクセス

下記に、リード転送時の FIFO へのアクセス手順を示します。
必ず、リードコマンド発行前に、FIFO_Join.JoinCPU_Rd ビットに“1”をセットしてください。
FIFO からのリードは、ブロックサイズ単位でアクセスします。但し、ブロックサイズが 1Kbyte 以上の場合は、512Byte 単位でリードしてください。この場合、FIFO_RcvdBlk 割り込みは、512Byte 受信する毎にアサートされます。

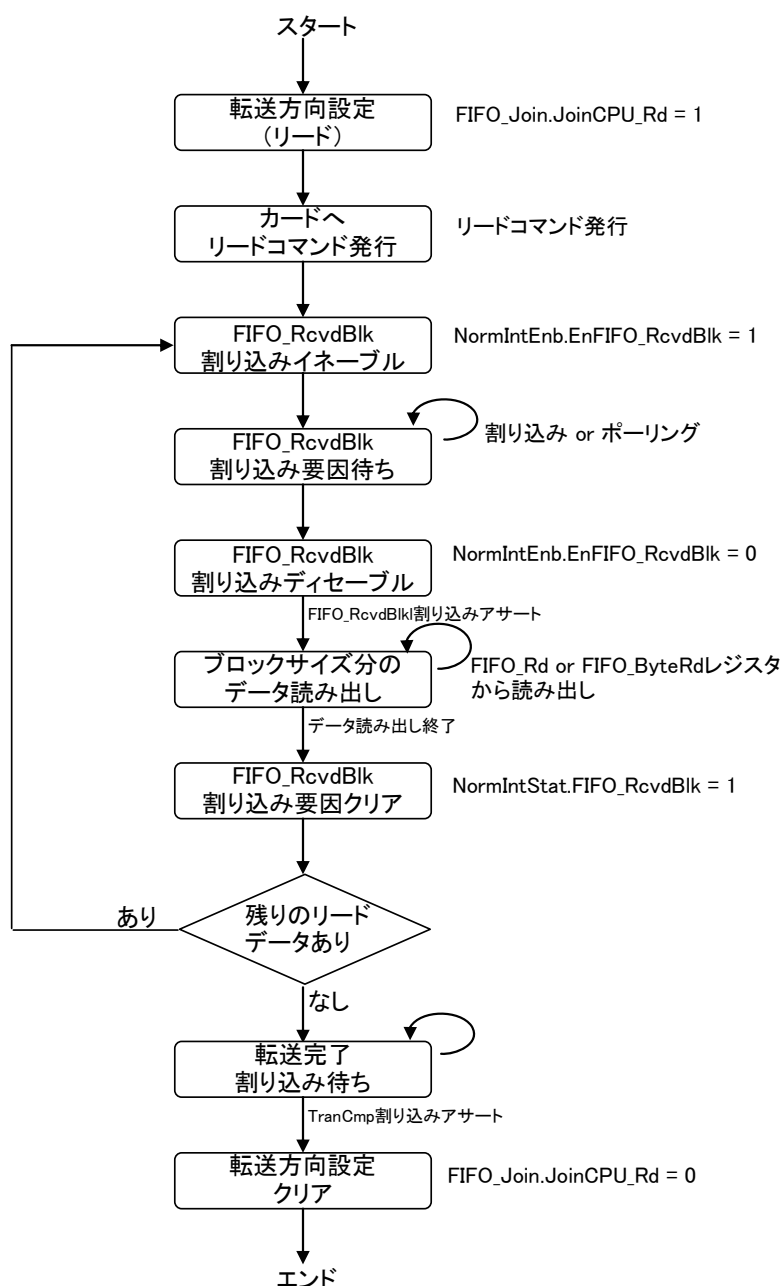


図 2.23 リード転送時の FIFO アクセス手順

2.5.2 ライト転送時の FIFO アクセス

下記に、ライト転送時の FIFO へのアクセス手順を示します。
 必ず、ライトコマンド発行前に、FIFO_Join.JoinCPU_Wr ビットに“1”をセットしてください。
 FIFO へのライトは、ブロックサイズ単位でアクセスします。但し、ブロックサイズが 1Kbyte 以上の場合は、512Byte 毎に書き込んでください。

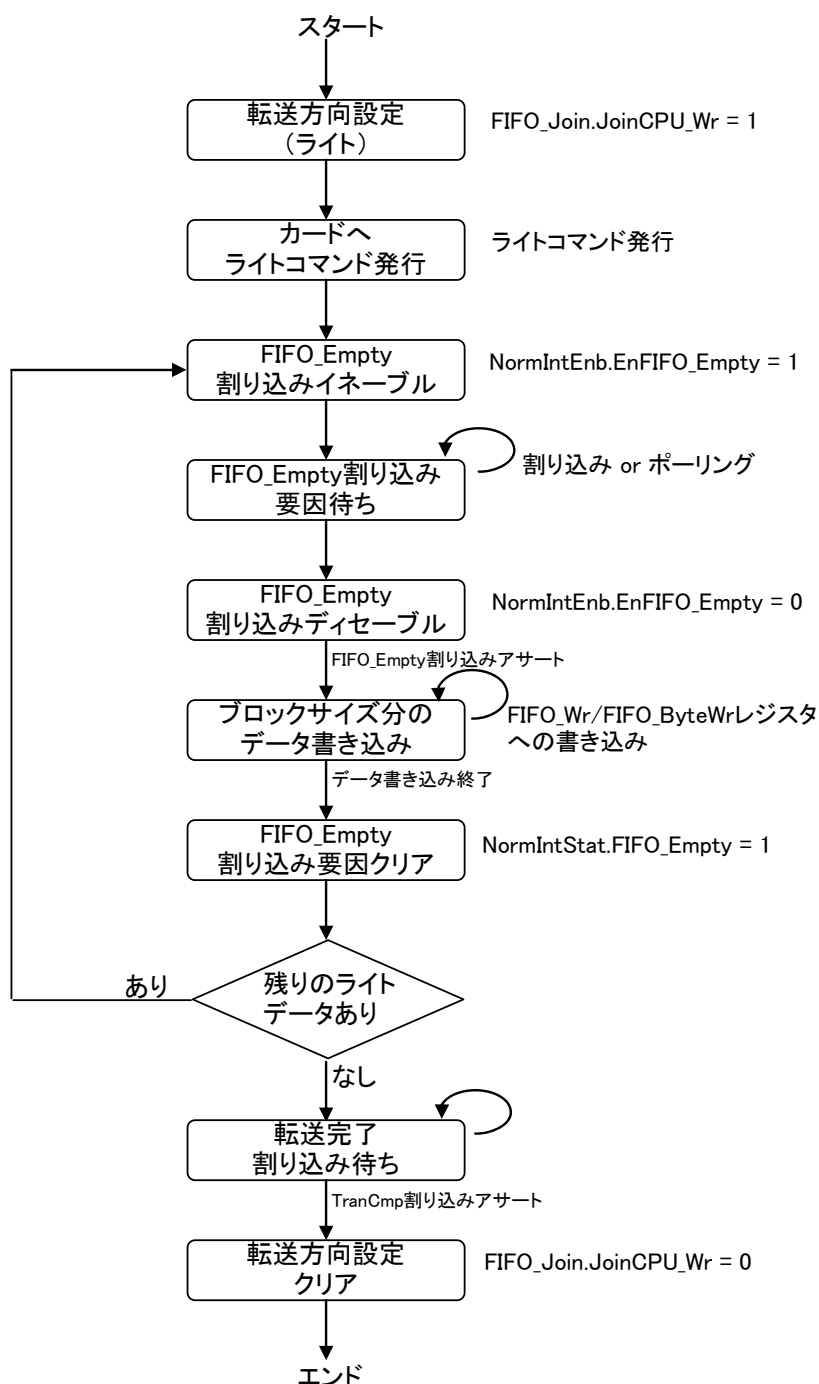


図 2.24 ライト転送時の FIFO アクセス手順

2. 機能説明

2.6 DMA 転送方法

本 LSI は、DMA 転送をサポートしています。DMA 転送機能を使って、カードからのデータ読み出しもしくはカードへの書き込みを行うことができます。

DMA 転送は、4Byte 未満の端数のある転送はサポートしていません。4Byte 未満の端数のあるデータをリード/ライトする場合は、PIO 転送を使用してください。

2.6.1 DMA 基本機能

CPU_Config レジスタの DREQ_Level/DACK_Level ビットの設定により、XDREQ/XDACK 端子の論理レベルを設定する事が出来ます。

以降の説明では特に断りの無い限り、XDREQ,XDACK 共に負論理で説明します。

DMA 機能を有効にするには、下記の設定を行ってください。

- ・ DMA_Config.DMA_Enable ビットに “1” をセットして下さい。

DMA の基本動作は、以下の通りです。

ライト動作: 内蔵 FIFO に DMA_Config.BurstCnt[1:0] レジスタで設定したバーストサイズ分の空き領域がある場合に XDREQ 端子をアサートします。

リード動作: 内蔵 FIFO に DMA_Config.BurstCnt[1:0] レジスタで設定したバーストサイズ分のデータがある場合に XDREQ 端子をアサートします。

2.6.1.1 DMA 転送アクセス方法

DMA 転送時のアクセス方法は、下記の 2 通りあります。各モードの設定は、DMA_Config.DMA_Mode レジスタで設定できます。

表 2.8 DMA 転送アクセスモード設定

DMA_Mode 設定	アクセス方法
0b (CS_Mode)	XCS 入力端子がアサートされている時の、FIFO_Rd/FIFO_Wr レジスタへのリードアクセス／ライトアクセス ^(注) を DMA アクセスと見なして動作します。
1b (ACK_Mode)	XDACK 入力端子がアサートされている時の、リードアクセス／ライトアクセス ^(注) を DMA アクセスと見なして動作します。

注：

リードアクセス：XRD 端子のアサート

ライトアクセス：XWR 端子のアサート

2.6.1.2 バーストモード設定

DMA 転送時のバーストサイズは、DMA_Config.BurstCnt[1:0]レジスタで設定できます。

表 2.9 DMA バーストサイズ設定

BurstCnt 設定	アクセス方法
00b	内蔵 FIFO に 2Byte 以上のデータが存在する時（リード時）もしくは内蔵 FIFO に 2Byte 以上の空き領域がある時（ライト時）に、XDREQ 端子をアサートし、2Byte 転送される毎に一旦 XDREQ をネゲートします。（DMA アクセス 1 回）
01b	内蔵 FIFO に 16Byte 以上のデータが存在する時（リード時）もしくは内蔵 FIFO に 16Byte 以上の空き領域がある時（ライト時）に、XDREQ 端子をアサートし、16Byte 転送される毎に一旦 XDREQ をネゲートします。（DMA アクセス 8 回）
10b	内蔵 FIFO に 32Byte 以上のデータが存在する時（リード時）もしくは内蔵 FIFO に 32Byte 以上の空き領域がある時（ライト時）に、XDREQ 端子をアサートし、32Byte 転送される毎に一旦 XDREQ をネゲートします。（DMA アクセス 16 回）
11b	内蔵 FIFO に 64Byte 以上のデータが存在する時（リード時）もしくは内蔵 FIFO に 64Byte 以上の空き領域がある時（ライト時）に、XDREQ 端子をアサートし、64Byte 転送される毎に一旦 XDREQ をネゲートします。（DMA アクセス 32 回）

ネゲートされた XDREQ 端子が、再度アサートされるまでの最小ネゲート期間は、NgtCnt レジスタの設定によって決定します。

最小ネゲート期間計算式：(NgtCnt の値+1) × クロックサイクル幅

2. 機能説明

2.6.2 DMA 動作フロー

2.6.2.1 DMA リード

設定されたカウント数分の DMA 転送を行います。

内部 FIFO に読み出し可能なデータがあり、且つ DMA_Cnt_1/_0 レジスタに残りカウントがある場合に XDREQ をアサートし DMA 転送が可能になります。

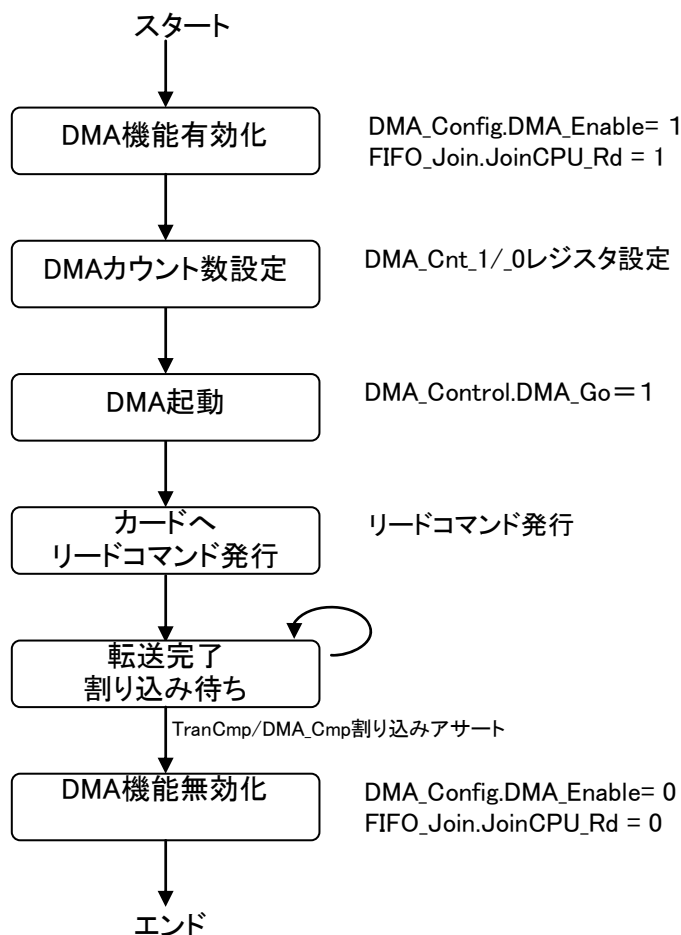


図 2.25 カウントモード（DMA リード）手順

2.6.2.2 カウントモード（DMA ライト）

設定されたカウント数分の DMA 転送を行います。
内部 FIFO に書き込み可能な空き領域があり、且つ DMA_Cnt_1/_0 レジスタに残りカウントがある場合に XDREQ をアサートし DMA 転送が可能になります。

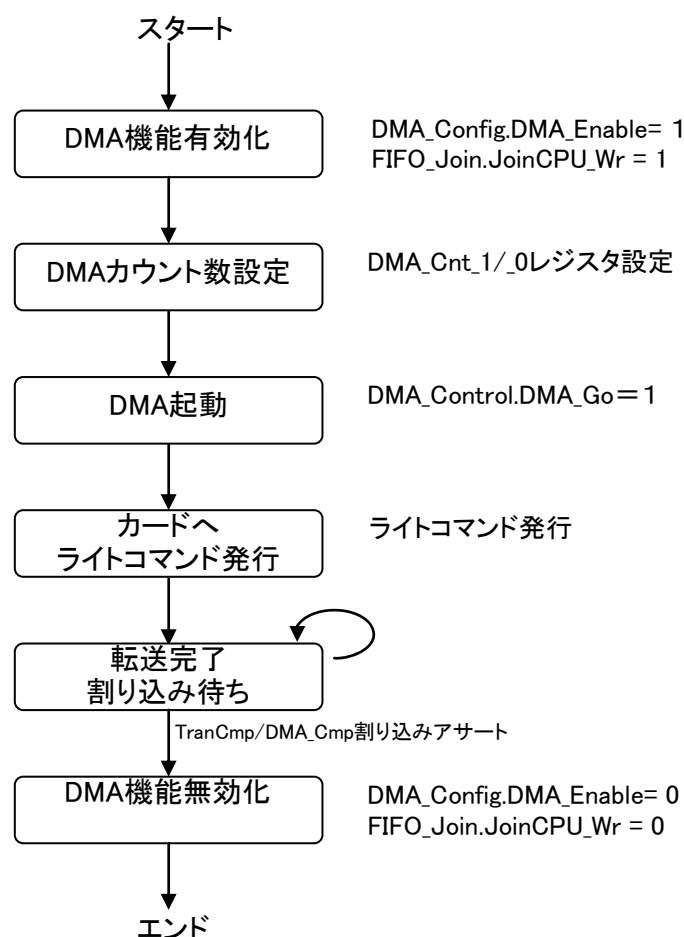


図 2.26 カウントモード（DMA ライト）手順

3. レジスタ詳細説明

3. レジスタ詳細説明

3.1 00h BlkSize (Transfer Block Size)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
00h	BlkSize	15	R / W	BlkSize [15]	Transfer Block Size [15:0]	0
		14	R / W	BlkSize [14]		0
		13	R / W	BlkSize [13]		0
		12	R / W	BlkSize [12]		0
		11	R / W	BlkSize [11]		0
		10	R / W	BlkSize [10]		0
		9	R / W	BlkSize [9]		0
		8	R / W	BlkSize [8]		0
		7	R / W	BlkSize [7]		0
		6	R / W	BlkSize [6]		0
		5	R / W	BlkSize [5]		0
		4	R / W	BlkSize [4]		0
		3	R / W	BlkSize [3]		0
		2	R / W	BlkSize [2]		0
		1	R / W	BlkSize [1]		0
		0	R / W	BlkSize [0]		0

データ転送時のブロックサイズを指定します。本レジスタは、“0001h” ～ “8000h” の範囲で設定可能です（表 3.1 参照）。
本レジスタは、HW によって更新されません。

PresentStateBus.DAT_TransAct ビットに“1” がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

表 3.1 BlkSize レジスタの設定可能範囲

レジスタ設定値	データ転送時のブロックサイズ
FFFFh～8001h	設定禁止（動作を保証できません。）
8000h	32768 Bytes
...	...
0400h	1024Bytes
...	...
0200h	512 Bytes
...	...
0001h	1 Byte
0000h	設定禁止（データ転送は開始されません。）

3.2 04h BlkCnt_0 (Transfer Block Count 0)

3.3 06h BlkCnt_1 (Transfer Block Count 1)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
04h	BlkCnt_0	15	R / W	BlkCnt_0 [15]	Transfer Block Count [15:0]	0
		14	R / W	BlkCnt_0 [14]		0
		13	R / W	BlkCnt_0 [13]		0
		12	R / W	BlkCnt_0 [12]		0
		11	R / W	BlkCnt_0 [11]		0
		10	R / W	BlkCnt_0 [10]		0
		9	R / W	BlkCnt_0 [9]		0
		8	R / W	BlkCnt_0 [8]		0
		7	R / W	BlkCnt_0 [7]		0
		6	R / W	BlkCnt_0 [6]		0
		5	R / W	BlkCnt_0 [5]		0
		4	R / W	BlkCnt_0 [4]		0
		3	R / W	BlkCnt_0 [3]		0
		2	R / W	BlkCnt_0 [2]		0
		1	R / W	BlkCnt_0 [1]		0
		0	R / W	BlkCnt_0 [0]		0
06h	BlkCnt_1	15	R / W	BlkCnt_1 [15]	Transfer Block Count [31:16]	0
		14	R / W	BlkCnt_1 [14]		0
		13	R / W	BlkCnt_1 [13]		0
		12	R / W	BlkCnt_1 [12]		0
		11	R / W	BlkCnt_1 [11]		0
		10	R / W	BlkCnt_1 [10]		0
		9	R / W	BlkCnt_1 [9]		0
		8	R / W	BlkCnt_1 [8]		0
		7	R / W	BlkCnt_1 [7]		0
		6	R / W	BlkCnt_1 [6]		0
		5	R / W	BlkCnt_1 [5]		0
		4	R / W	BlkCnt_1 [4]		0
		3	R / W	BlkCnt_1 [3]		0
		2	R / W	BlkCnt_1 [2]		0
		1	R / W	BlkCnt_1 [1]		0
		0	R / W	BlkCnt_1 [0]		0

データ転送時のブロック数を設定します。

本レジスタは **Multiple** 転送と **Stream** 転送時 (TransferMode.TranType レジスタで設定) に有効となります。本レジスタは、“0000_0001h”～“FFFF_FFFFh”の範囲で設定可能です (表 3.2 参照)。

本レジスタをリードする事で、正常に転送が完了したブロック数を知ることができます。本レジスタは、1 データブロックの転送が完了した時点で **CRC** エラーが発生していなければ、デクリメントされます。詳細な更新タイミングは、2.3.3 章を参照してください。

本レジスタをリードするときは、BlkCnt_1、BlkCnt_0 レジスタの順にリードしてください。

PresentStateBus.DAT_TranAct ビットに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

3. レジスタ詳細説明

表 3.2 BlkCnt レジスタの設定可能範囲

レジスタ設定値	データ転送時のブロック数
FFFF_FFFFh	4G – 1 blocks
...	...
0400_0000h	64M blocks
...	...
0040_0000h	4M blocks
...	...
0001_0000h	64K blocks
...	...
0000_0001h	1 block
0000_0000h	設定禁止(データ転送は開始されません。)

3.4 08h Argument_0 (Command Argument 0)

3.5 0Ah Argument_1 (Command Argument 1)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
08h	Argument_0	15	R / W	CmdArg_0 [15]	Command Argument [15:0]	0
		14	R / W	CmdArg_0 [14]		0
		13	R / W	CmdArg_0 [13]		0
		12	R / W	CmdArg_0 [12]		0
		11	R / W	CmdArg_0 [11]		0
		10	R / W	CmdArg_0 [10]		0
		9	R / W	CmdArg_0 [9]		0
		8	R / W	CmdArg_0 [8]		0
		7	R / W	CmdArg_0 [7]		0
		6	R / W	CmdArg_0 [6]		0
		5	R / W	CmdArg_0 [5]		0
		4	R / W	CmdArg_0 [4]		0
		3	R / W	CmdArg_0 [3]		0
		2	R / W	CmdArg_0 [2]		0
		1	R / W	CmdArg_0 [1]		0
		0	R / W	CmdArg_0 [0]		0
0Ah	Argument_1	15	R / W	CmdArg_1 [15]	Command Argument [31:16]	0
		14	R / W	CmdArg_1 [14]		0
		13	R / W	CmdArg_1 [13]		0
		12	R / W	CmdArg_1 [12]		0
		11	R / W	CmdArg_1 [11]		0
		10	R / W	CmdArg_1 [10]		0
		9	R / W	CmdArg_1 [9]		0
		8	R / W	CmdArg_1 [8]		0
		7	R / W	CmdArg_1 [7]		0
		6	R / W	CmdArg_1 [6]		0
		5	R / W	CmdArg_1 [5]		0
		4	R / W	CmdArg_1 [4]		0
		3	R / W	CmdArg_1 [3]		0
		2	R / W	CmdArg_1 [2]		0
		1	R / W	CmdArg_1 [1]		0
		0	R / W	CmdArg_1 [0]		0

コマンド送信時の **Argument** を設定します。本レジスタは、コマンド送信時に使用されます。本レジスタに設定された値は、カード規格書記載のコマンドフォーマット中の **Argument** (bit[39 : 8]) としてカードへ送信されます (表 3.3 参照)。本レジスタは、HW によって更新されません。

PresentStateBus.CMD_TransAct ビットに “1” がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

表 3.3 コマンドフォーマット (Argument フィールド)

Bit Position	[47]	[46]	[45:40]	[39:8]	[7:1]	[0]
Width (bits)	1	1	6	32	7	1
Value	“0”	“1”	“X”	“X”	“X”	“1”
Description	Start Bit	Transmission Bit	Index	Argument	CRC7	End Bit

TransferMode.AutoCMD55 ビットに “1” を設定してコマンドの送信を行った場合は、HW が自動的に送信する CMD55 の後に送信されるコマンドの **Argument** となります。

3. レジスタ詳細説明

3.6 0Ch TransferMode (Transfer Mode)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
0Ch	TransferMode	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9	R / W	AutoCMD12	0: Disable 1: Enable	0
		8	R / W	AutoCMD55	0: Disable 1: Enable	0
		7				0
		6				0
		5				0
		4	R / W	DataDir	0: Write (Host -> Card) 1: Read (Host <- Card)	0
		3				0
		2				0
		1	R / W	TranType [1]	Transfer Type [1:0]	0
		0	R / W	TranType [0]		0

データ転送時の動作を設定します。本レジスタは、HW によって更新されません。
AutoCMD12 機能と AutoCMD55 機能は、同時に使用できません。したがって、AutoCMD12 と AutoCMD55 ビットの両方に“1”をセットしないで下さい。

Bit15-10 Reserved

Bit9 AutoCMD12
AutoCMD12 機能の使用有無を設定します。
本ビットに“1”をセットして、データ転送を伴うコマンドを送信した場合、データ転送が正常に完了した後、自動的に CMD12 が送信されます。本機能の詳細な使用方法は、2.3.4.2 章を参照して下さい。
PresentStateBus.DAT_TranAct ビットに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

Bit8 AutoCMD55
AutoCMD55 機能の使用有無を設定します。
本ビットに“1”をセットしてコマンドを発行した場合、最初に CMD55 が自動的に発行され CMD55 の送信が正常に完了した後、コマンドが送信されます。本機能の詳細な使用方法は、2.3.4.1 章を参照して下さい。
PresentStateBus.CMD_TranAct ビットに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

Bit7-5 Reserved

Bit4 DataDir
本ビットは、データ転送の方向を設定します。
0 : Write (SDMMC ホストコントローラ → カード)
1 : Read (SDMMC ホストコントローラ ← カード)
PresentStateBus.DAT_TranAct ビットに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

Bit3-2 Reserved

Bit1-0 TranType [1:0]
本ビットは、データ転送のタイプを設定します。
00b : Single 転送
BlkSize[15:0]レジスタに設定されたサイズのブロックの転送が、1 回だけ行なわれます。

01b : Infinite 転送

BlkSize[15:0]レジスタに設定されたサイズのブロックの転送が、無限に繰り返されます。

10b : Multiple 転送

BlkSize[15:0]レジスタに設定されたサイズのブロックの転送が、BlkCnt[31:0]レジスタに設定された回数分繰り返されます。

11b : Stream 転送

BlkSize[15:0]レジスタに設定されたサイズのデータ転送が、BlkCnt[31:0]レジスタに設定された回数分繰り返されます。

本モードでは、データブロックに CRC/EndBit は挿入されません。

PresentStateBus.DAT_TranAct ビットに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

3.7 0Eh Command (Command)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description		Reset
0Eh	Command	15	R / W	WaitCCS	0: Disable	1: Enable	0
		14	R / W	Resp	0: Disable	1: Enable	0
		13	R / W	CmdIndex [5]	Command Index [5:0]		0
		12	R / W	CmdIndex [4]			0
		11	R / W	CmdIndex [3]			0
		10	R / W	CmdIndex [2]			0
		9	R / W	CmdIndex [1]			0
		8	R / W	CmdIndex [0]			0
		7	R / W	CmdType [1]	Command Type [1:0]		0
		6	R / W	CmdType [0]			0
		5	R / W	UseDAT_Line	0: No Data Transfer	1: Data Transfer	0
		4	R / W	RespIndexChk	0: Disable	1: Enable	0
		3	R / W	RespCRC_Chk	0: Disable	1: Enable	0
		2	R / W	RespTimeoutChk	0: Disable	1: Enable	0
		1	R / W	RespType [1]	Response Type [1:0]		0
		0	R / W	RespType [0]			0

コマンド送信時の動作を設定します。本レジスタの上位 Byte (Bit[15:8]) に書き込みが発生すると、コマンドの送信が開始されます。

本レジスタは、HW によって更新されません。

PresentStateBus.CMD_TranAct ビットに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

Bit15

WaitCCS

本ビットは、CE-ATA ドライブを接続する場合に使用します。本機能を使用しない場合、“0”を設定してください。

本ビットは、レスポンスを伴うコマンドを送信する場合に有効となります。

本ビットに“1”をセットしてコマンドを送信した場合、カードからのレスポンス受信が完了した後、内部ステートマシン (CMD_State) が CE-ATA ドライブからの CCS を待つステートに遷移します。

CE-ATA ドライブからの CCS を検出すると、NormIntStat.CCS ビットに“1”がセットされます。この場合、カードからのレスポンスの受信が完了した時点で、NormIntStat.CmdCmp 割り込み要因ビットに“1”がセットされますが、PresentStateBus.CMD_TranAct ビットは、CE-ATA ドライブからの CCS を検出するまでの間、“1”がセットされます。

また、レスポンス Timeout エラー (ErrIntStat.RespTimeouteErr=“1”) が発生した場合には、CCS 検出機能は無効となります。その他のレスポンスエラーが発生した場合は、CCS 検出機能は有効となります。詳細な使用方法は、2.4.2 章を参照してください。

0 : CCS 検出機能が無効です。

1 : CCS 検出機能が有効です。

Bit14

Resp

3. レジスタ詳細説明

本ビットは、MMC カードの Interrupt Mode で使用します。本機能を使用しない場合、“0”を設定してください。

本ビットに“1”をセットした場合、カード規格書記載のコマンドフォーマット中の Transmission Bit (bit[46]) に“0”をセットして、カードへ送信されます (表 3.4 参照)。

0 : Transmission Bit (bit[46]) に“1”をセットして、カードへ送信されます。

1 : Transmission Bit (bit[46]) に“0”をセットして、カードへ送信されます。

表 3.4 コマンドフォーマット (Transmission Bit フィールド)

Bit Position	[47]	[46]	[45:40]	[39:8]	[7:1]	[0]
Width (bits)	1	1	6	32	7	1
Value	“0”	“X”	“X”	“X”	“X”	“1”
Description	Start Bit	Transmission Bit	Index	Argument	CRC7	End Bit

Bit13-8

CmdIndex [5:0]

本ビットに設定された値は、カード規格書記載のコマンドフォーマット中の Index (bit[45:40]) としてカードへ送信されます (表 3.5 参照)。

表 3.5 コマンドフォーマット (Index フィールド)

Bit Position	[47]	[46]	[45:40]	[39:8]	[7:1]	[0]
Width (bits)	1	1	6	32	7	1
Value	“0”	“1”	“X”	“X”	“X”	“1”
Description	Start Bit	Transmission Bit	Index	Argument	CRC7	End Bit

TransferMode .AutoCMD55 ビットに“1”を設定してコマンドの送信を行った場合は、HW が自動的に送信する CMD55 の後に送信されるコマンドの Index となります。

Bit7-6

CmdType [1:0]

本ビットは、コマンドのタイプを設定します。

00b : Normal コマンド

SDMMC ホストコントローラは、送信するコマンドを、Normal コマンドとして認識し、動作します。

01b : Reserved

10b : Reserved

11b : Abort コマンド

SDMMC ホストコントローラは、送信するコマンドを、Abort コマンドとして認識し、動作します。データ転送を中止する為のコマンドを送信する場合に使用します。詳細な使用方法は、2.4.1 章を参照してください。

Bit5

UseDAT_Line

本ビットに“1”をセットしてコマンドを発行した場合は、データ転送を伴うコマンドとして動作します。リード転送 (TransferMode.DataDir=“0”) の場合はコマンド送信後、ライト転送 (TransferMode.DataDir=“1”) の場合はレスポンス受信が正常に完了した後、SDMMC ホストコントローラの内部ステートマシン (DAT_State) が起動され、データ転送が開始されます。詳細な動作説明は、2.3.3 章を参照してください。

0 : データ転送を伴わないコマンドとして動作します。

1 : データ転送を伴うコマンドとして動作します。

Bit4

RespIndexChk

本ビットに“1”がセットされている場合は、レスポンス Index チェック機能が有効となります。本ビットに“1”をセットしてレスポンスを伴うコマンドを発行した場合、Command.CmdIndex レジスタの内容と、受信したレスポンスの Index フィールドの内容を比較します。もし内容が異なっている場合は、レスポンス Index エラーとなり、ErrIntStat.RespIndexErr 割り込み要因ビットに“1”がセットされます。

0 : レスポンス Index チェック機能が無効です。

1 : レスポンス Index チェック機能が有効です。

Bit3

RespCRC_Chk

本ビットに“1”がセットされている場合は、レスポンス CRC チェック機能が有効となります。

本ビットに“1”をセットしてレスポンスを伴うコマンドを発行した場合、受信したレスポンスの内容から CRC 値を計算し、レスポンス中の CRC フィールドの内容と比較します。もし内容が異なっている場合は、レスポンス CRC エラーとなり、ErrIntStat.RespCRC_Err 割り込み要因ビットに“1”をセットされます。

0 : レスポンス CRC チェック機能が無効です。

1 : レスポンス CRC チェック機能が有効です。

Bit2

RespTimeoutChk

本ビットに“1”がセットされている場合は、レスポンス Timeout チェック機能が有効となります。

本ビットに“1”をセットしてレスポンスを伴うコマンドを発行した場合、コマンド送信後規定クロックサイクル以内にレスポンスの Start ビットが検出できなかった時、レスポンスタイムアウトエラーとなり、ErrIntStat.RespTimeoutErr 割り込み要因ビットに“1”がセットされます。

0 : レスポンス Timeout チェック機能が無効です。

1 : レスポンス Timeout チェック機能が有効です。

Bit1-0

RespType [1:0]

本ビットは、レスポンスのタイプを設定します。

00b : レスポンス無し

レスポンス無しのコマンドとして動作します。

01b : 136 ビットレスポンス

コマンド送信後に受信するレスポンスを、136 ビット長のレスポンスとして動作します。

受信したレスポンスの Argument フィールドは、CmdResp[119:0]レジスタに格納されます。

10b : 48 ビットレスポンス

コマンド送信後に受信するレスポンスを、48 ビット長のレスポンスとして動作します。

受信したレスポンスの Argument フィールドは、CmdResp[31:0]レジスタに格納されます。

11b : RespBusy を伴う 48 ビットレスポンス

コマンド送信後に受信するレスポンスを、48 ビット長のレスポンスとして動作します。

コマンド送信後、カードからの RespBusy の検出を行います。

3. レジスタ詳細説明

3.8 10h Response_0 (Command Response 0)

3.9 12h Response_1 (Command Response 1)

3.10 14h Response_2 (Command Response 2)

3.11 16h Response_3 (Command Response 3)

3.12 18h Response_4 (Command Response 4)

3.13 1Ah Response_5 (Command Response 5)

3.14 1Ch Response_6 (Command Response 6)

3.15 1Eh Response_7 (Command Response 7)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
10h	Response_0	15	R	Response_x{x=0-7} [15]	Response_0: Command Response [15:0]	0
12h	Response_1	14	R	Response_x{x=0-7} [14]	Response_1: Command Response [31:16]	0
14h	Response_2	13	R	Response_x{x=0-7} [13]	Response_2: Command Response [47:32]	0
16h	Response_3	12	R	Response_x{x=0-7} [12]	Response_3: Command Response [63:48]	0
18h	Response_4	11	R	Response_x{x=0-7} [11]	Response_4: Command Response [79:64]	0
1Ah	Response_5	10	R	Response_x{x=0-7} [10]	Response_5: Command Response [95:80]	0
1Ch	Response_6	9	R	Response_x{x=0-7} [9]	Response_6: Command Response [111:96]	0
1Eh	Response_7	8	R	Response_x{x=0-7} [8]	Response_7: Command Response [127:112]	0
		7	R	Response_x{x=0-7} [7]		0
		6	R	Response_x{x=0-7} [6]		0
		5	R	Response_x{x=0-7} [5]		0
		4	R	Response_x{x=0-7} [4]		0
		3	R	Response_x{x=0-7} [3]		0
		2	R	Response_x{x=0-7} [2]		0
		1	R	Response_x{x=0-7} [1]		0
		0	R	Response_x{x=0-7} [0]		0

カードから受信したレスポンスの **Argument** フィールドを格納します。本レジスタは、レスポンスを伴うコマンドを送信した後、カードからのレスポンスを受信した時に、対応するレジスタが更新されます。

レスポンスタイプの設定 (Command.RespType レジスタ) 及び、AutoCMD12/AutoCMD55 機能の有無によって、受信したレスポンスの **Argument** フィールドを格納する領域が異なります。

格納される領域の対応は、表 3.6 を参照してください。48 ビットレスポンスと 136 ビットレスポンスの **Argument** フィールドの位置は、それぞれ表 3.7 と表 3.8 を参照してください。

表 3.6 転送モード毎の格納されるレスポンスの Argument フィールド

	転送モード毎の格納されるレスポンスのArgumentフィールド				
格納される CmdRespレジスタ 領域	48ビットレスポンス時 Command_0.RespType = "00b" or "11b" TransferMode_1.AutoCMD55 = "0" TransferMode_1.AutoCMD12 = "0"	136ビットレスポンス時 Command_0.RespType = "01b" TransferMode_1.AutoCMD55 = "0" TransferMode_1.AutoCMD12 = "0"	AutoCMD55モード時 Command_0.RespType = "00b" or "11b" TransferMode_1.AutoCMD55 = "1" TransferMode_1.AutoCMD12 = "0"	AutoCMD12モード時 Command_0.RespType = "00b" or "11b" TransferMode_1.AutoCMD55 = "0" TransferMode_1.AutoCMD12 = "1"	
CmdResp[7:0]	48ビットレスポンスの Argumentフィールド[39:8]	136ビットレスポンスの Argumentフィールド[127:8]	CMD55送信完了後に送信される コマンドの48ビットレスポンスの Argumentフィールド[39:8]	最初に送信されるコマンドに対する 48ビットレスポンスの Argumentフィールド[39:8]	
CmdResp[15:8]					
CmdResp[23:16]					
CmdResp[31:24]					
CmdResp[39:32]					
CmdResp[47:40]					
CmdResp[55:48]					
CmdResp[63:56]					
CmdResp[71:64]					
CmdResp[79:72]					
CmdResp[87:80]					
CmdResp[95:88]					
CmdResp[103:96]					
CmdResp[111:104]					
CmdResp[119:112]					
CmdResp[127:120]			最初に送信されるCMD55に対する 48ビットレスポンスの Argumentフィールド[39:8]	データ転送後に送信される CMD12の48ビットレスポンスの Argumentフィールド[39:8]	

表 3.7 レスポンスフォーマット（48 ビットレスポンス）

Bit Position	[47]	[46]	[45:40]	[39:8]	[7:1]	[0]
Width (bits)	1	1	6	32	7	1
Value	"0"	"0"	"X"	"X"	"X"	"1"
Description	Start Bit	Transmission Bit	Index	Argument	CRC7	End Bit

表 3.8 レスポンスフォーマット（136 ビットレスポンス）

Bit Position	[135]	[134]	[133:128]	[127:8]	[7:1]	[0]
Width (bits)	1	1	6	120	7	1
Value	"0"	"0"	"X"	"X"	"X"	"1"
Description	Start Bit	Transmission Bit	Index	Argument	CRC7	End Bit

3. レジスタ詳細説明

3.16 28h PresentStateCard (Present State Card)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
28h	PresentStateCard	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7				0
		6				0
		5				0
		4				0
		3	R	WP_Sig	0: Write Enable 1: Write Protect	X
		2	R	CD_Sig	0: Card Present 1: No Card Present	X
		1	R	CardStateStable	0: CD_Sig is not stable 1: CD_Sig is stable	0
		0	R	CardInserted	0: No Card Inserted 1: Card Inserted	0

Bit15-4 Reserved

Bit3 WP_Sig
本ビットは、ライトプロテクト端子（SDWP）の状態を表示します。
0 : SDWP = “L”
1 : SDWP = “H”

下記の仕様は、一般的な参考例です。外部回路、カードソケットの仕様によって仕様が異なる場合があります。

SDWP 端子=“L”：書き込み可能なカードが挿入されている。

SDWP 端子=“H”：書き込み禁止のカードが挿入されている。もしくは、カードが挿入されていない。

本ビットは、SLEEP 中も読み出し可能です。

Bit2 CD_Sig
本ビットは、カード検出端子（SDCD）の状態を表示します。
0 : SDCD=“L”（カードが挿入されている。）
1 : SDCD=“H”（カードが挿入されていない。）
本ビットは、SLEEP 中も読み出し可能です。

Bit1 CardStateStable
本ビットは、カード検出端子（SDCD）の状態が安定しているかどうかを表示します。
カード検出端子の状態が変化すると（“0”→ “1” or “1”→ “0”）、本ビットに“0”がセットされます。
その後、カード検出端子の状態を 1/250000 分周した内部クロックで 4 回サンプリング（最大 5 サイクル期間）して、端子の状態に変化がなければ、本ビットに“1”がセットされます。本ビットに“1”がセットされるのと同時に、NormIntStat.CardStateStabilized 割り込み要因ビットに“1”がセットされます。
本ビットは、SLEEP 中でも“1”→ “0”へ変化しますが、“0”→ “1”へ変化するには ACTIVE モードにする必要があります。

0 : SDCD 端子変化後、上記に示すサンプリング期間が経過していない。

1 : SDCD 端子変化後、上記に示すサンプリングの期間以上安定している。

本ビットは、ハードリセット／ソフトリセット解除後“0”にセットされ、上記に示すサンプリング期間カード検出端子に変化がなければ、“1”がセットされます。

本ビットは、SLEEP 中も読み出し可能です。

Bit0

CardInserted

本ビットは、カードが挿入されているかどうかを表示します。

本ビットは、CardStateStable ビットが“0”→ “1”に変化する際に更新されます。CardStateStable ビットに“1”がセットされた時に、カードが挿入されていれば、本ビットに“1”がセットされます。

CardStateStable ビットに“1”がセットされた時に、カードが挿入されていなければ、本ビットに“0”がセットされます。

0 : カードが挿入されていない。

1 : カードが挿入されている。

本ビットは、ハードリセット／ソフトリセット解除後“0”にセットされ、CardStateStable ビットが“0”→ “1”に変化する際に更新されます。

本ビットは、SLEEP 中も読み出し可能です。

3. レジスタ詳細説明

3.17 2Ah PresentStateBus (Present State Bus)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
2Ah	PresentStateBus	15	R	CMD_Sig	CMD Line Signal	X
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9	R	DAT_TransAct	0: DAT_State is IDLE 1: DAT_State is Active	0
		8	R	CMD_TransAct	0: CMD_State is IDLE 1: CMD_State is Active	0
		7	R	DAT_Sig [7]		X
		6	R	DAT_Sig [6]		X
		5	R	DAT_Sig [5]		X
		4	R	DAT_Sig [4]		X
		3	R	DAT_Sig [3]		X
		2	R	DAT_Sig [2]		X
		1	R	DAT_Sig [1]		X
		0	R	DAT_Sig [0]		X

Bit15 CMD_Sig
CMD ラインの状態を表示します。
 0 : CMD ライン = “L”
 1 : CMD ライン = “H”
本ビットは、SLEEP 中も読み出し可能です。

Bit14-10 Reserved

Bit9 DAT_TransAct
本ビットは、DAT ラインが使用中の間、“1”にセットされます。ただし、リード転送時は、最後のデータブロックを受信した後内蔵 FIFO 内のデータをすべて読み出すまで、“1”にセットされません。
本ビットに“1”がセットされている間は、データ転送を伴うコマンド及び、RespBusy を伴うコマンド (Abort コマンドを除く) を送信することは出来ません。SDMMC ホストドライバは、データ転送を伴うコマンド及び、RespBusy を伴うコマンド (Abort コマンドを除く) を送信する前に、本ビットに“0”がセットされていることを確認してください。
 0 : DAT ラインは使用されていません。
 1 : DAT ラインは使用中です。

Bit8 CMD_TransAct
本ビットは、CMD ラインが使用中の間、“1”にセットされます。本ビットに“1”がセットされている間は、全てのコマンドの送信はできません。
SDMMC ホストドライバは、コマンドを送信する前に、必ず本ビットに“0”がセットされていることを確認してください。
 0 : CMD ラインは使用されていません。
 1 : CMD ラインは使用中です。

Bit7-0 DAT_Sig [7-0]
DAT ラインの状態を表示します。
 0 : DAT ライン = “L”
 1 : DAT ライン = “H”
本ビットは、SLEEP 中も読み出し可能です。

3.18 2Ch HostConfig (Host Config)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
2Ch	HostConfig	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7				0
		6				0
		5				0
		4				0
		3				0
		2	R / W	HighSpeed	0: Low Speed 1: High Speed	0
		1	R / W	DataTranWidth [1]	DataTranWidth [1:0]	0
		0	R / W	DataTranWidth [0]		0

SDMMC ホストコントローラの初期設定を行います。本レジスタは、HW によって更新されません。
PresentStateBus.CMD_TranAct ビット、PresentStateBus.DAT_TranAct ビットのどちらかに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

Bit7-3 Reserved

Bit2 HighSpeed
CMD ライン／DAT ライン上の信号の出力タイミングを切り替えます。
SD/SDIO カードの HighSpeed モードを使用する時のみ、本ビットに“1”をセットしてください。
0 : CLK ラインの立ち下りエッジに同期して、CMD ライン／DAT ライン上へ信号を出力します。
1 : CLK ラインの立ち上がりエッジに同期して、CMD ライン／DAT ライン上へ信号を出力します。

Bit1-0 DataTranWidth [1:0]
データ転送時のバス幅を設定します。
00b : 1 ビットバスモード
01b : 4 ビットバスモード
10b : 8 ビットバスモード
11b : 設定禁止

3. レジスタ詳細説明

3.19 2Eh HostOperation (Host Operation)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description		Reset
2Eh	HostOperation	15	R / W	GolnitDly80	0: Do nothing	1: Output 80 cycle clock	0
		14					0
		13					0
		12	R / W	GPO	0: output "L"	1: output "H"	0
		11					0
		10					0
		9					0
		8					0
		7					0
		6					0
		5					0
		4	R / W	ReadWaitControl	0: Negate ReadWait	1: Assert ReadWait	0
		3	R / W	CardInt_at_BlkJap	0: Disable	1: Enable	0
		2					0
		1	W	ContinueReq	0: Do nothing	1: Restart	X
		0	W	BlkJapStopReq	0: Disable	1: Enable	X

Bit15

GolnitDly80

本ビットに“1”をセットすると、CLK ライン上に 80 サイクル分のクロックを送信します。クロックを送信している間、本ビットに“1”がセットされます。80 サイクル分のクロックの送信が完了すると、本ビットは“0”にクリアされます。

PresentStateBus.DAT_TranAct ビットに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

Bit14-3

Reserved

Bit12

GPO

汎用出力端子（GPO）の状態を設定します。

0：汎用出力端子に“L”が出力されます。

1：汎用出力端子に“H”が出力されます。

Bit11-5

Reserved

以下のビットは、SDIO カードと接続する際に使用する機能を制御します。SDIO カードと接続しない場合には、本レジスタを書き換えないで下さい。

Bit4	<p>ReadWaitControl</p> <p>ReadWait 機能に対応している SDIO カードと接続する際に使用する機能です。</p> <p>本ビットに“1”がセットされている時、下記の条件で ReadWait 信号をアサートします。(DAT[2] ラインを“L”にドライブ)</p> <ul style="list-style-type: none"> データ転送中に、HostOperation.BlkGapReq ビットに“1”をセットすることによって、データブロックとデータブロックの間で転送が止まったとき。 コマンドを発行したとき。 <p>また、本ビットを“0”にセットすることで ReadWait 信号をネゲートします。(DAT[2] ラインを“H”にドライブした後 Hi-Z 状態に遷移)</p>
Bit3	<p>CardInt_at_BlkJap</p> <p>本ビットは、4 ビットモードの Multiple 転送もしくは Infinite 転送時の時のみ有効です。</p> <p>本ビットに“1”がセットされている場合、Multiple / Infinite 転送のデータブロックとデータブロックの間に、SDIO カードからの割り込み (DAT1 ラインを使用) を検出します。SDIO カードからの割り込みを検出すると、NormIntStat.SyncSDIO_Int 割り込み要因ビットに“1”がセットされます。</p> <p>0 : データブロック間の SDIO カードからの割り込みを受け付けません。</p> <p>1 : データブロック間の SDIO カードからの割り込みを受け付けます。</p>
Bit2	Reserved
Bit1	<p>ContinueReq</p> <p>本ビットに“1”をセットすると、TransferMode、TransferMode、BlkJize、BlkJnt レジスタの設定値を元にデータ転送だけを開始します。(この時、コマンドの転送は行なわれません。)</p> <p>本ビットに“0”をセットした場合は、動作に影響を与えません。本ビットは、常に“0”が読み出されます。</p>
Bit0	<p>BlkJapStopReq</p> <p>本ビットは、Multiple 転送もしくは Infinite 転送時に有効です。</p> <p>Multiple 転送 / Infinite 転送で動作中に、本ビットに“1”をセットすると、現在のデータブロックの転送が完了した時点で転送終了となります。データ転送の途中で、転送終了となった場合は、NormIntStat.TranCmp ビット及び NormIntStat.BlkJapEvent ビットに“1”がセットされます。Multiple 転送モードで、最後のデータブロックの転送中に、本ビットに“1”をセットした場合は、通常の転送終了となり、NormIntStat.TranCmp ビットのみ“1”がセットされます。</p> <p>AutoCMD12 機能を使用したデータ転送中、本ビットに“1”をセットしてデータ転送を中断した場合、AutoCMD12 機能は実行されません。</p> <p>本ビットに“0”をセットした場合は、動作に影響を与えません。本ビットは、常に“0”が読み出されます。</p>

3. レジスタ詳細説明

3.20 30h ClockControl (Clock Control)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
30h	ClockControl	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7	R / W	ForceSDCLK	0: Normal Mode 1: Force SDCLK output	0
		6				0
		5				0
		4				0
		3				0
		2	R / W	ClockDiv [2]	Clock Divide [2:0]	0
		1	R / W	ClockDiv [1]		0
		0	R / W	ClockDiv [0]		0

Bit15-8 Reserved

Bit7 **ForceSDCLK**
カードへ送信するクロックを常時出力し続けるモードです。
通常、“0”を設定してください。
 0 : Normal Mode
 1 : SDCLK を常時出力します。

Bit6-3 Reserved

Bit2-0 **ClockDiv [2:0]**
カードへ送信するクロックの分周比を設定します。
本レジスタの設定に従って、内部システムクロックを分周します。本レジスタは、HWによって更新されません。
PresentStateBus.CMD_TranAct ビット、**PresentStateBus.DAT_TranAct** ビットのどちらかに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

 0h : 1/150 分周
 1h : 1/1 分周
 2h : 1/2 分周
 3h : 1/3 分周
 4h : 1/6 分周
 5h : 設定禁止
 6h : 設定禁止
 7h : 設定禁止

3.21 32h TimeoutControl (Timeout Control)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
32h	TimeoutControl	15			Write Timeout Count [4:0]	0
		14				0
		13				0
		12	R / W	WrTimeoutCnt [4]		0
		11	R / W	WrTimeoutCnt [3]		0
		10	R / W	WrTimeoutCnt [2]		0
		9	R / W	WrTimeoutCnt [1]		0
		8	R / W	WrTimeoutCnt [0]		0
		7			Read Timeout Count [3:0]	0
		6				0
		5				0
		4				0
		3	R / W	RdTimeoutCnt [3]		0
		2	R / W	RdTimeoutCnt [2]		0
		1	R / W	RdTimeoutCnt [1]		0
		0	R / W	RdTimeoutCnt [0]		0

Bit15-13 Reserved

Bit12-8 WrTimeoutCnt [4:0]
 本レジスタは、ライト時のタイムアウトエラーを検出する為のクロックサイクル数を設定します。
 本レジスタに設定された値が、内部のタイムアウトカウンタの初期値となり、
 ClockControl.ClockDiv レジスタの設定によって分周されたクロックで、デクリメントされます。
 内部のタイムアウトカウンタが“0h”になった時点で、ErrIntStat.DataTimeoutErr ビットに“1”がセッ
 トされます。
 本レジスタの設定は、転送中の下記の期間で使用されます。

- 1) RespBusy を伴うコマンドを送信後、RespBusy がネゲートされるまでの期間。
- 2) ライト転送時、1つのデータブロックの書き込み完了から CRC ステータスを受信するま
 の期間
- 3) ライト転送時、CRC ステータスを受信した後に発生する WriteBusy がネゲートされるま
 の期間

表 3.9 WrTimeoutCnt レジスタの設定値

WrTimeoutCnt [4:0]	タイムアウトカウント数
1_0110b ~ 1_1111b 1_0101b 0_0001b 0_0000b	設定禁止 1 クロックサイクル × 2^{34} 1 クロックサイクル × 2^{14} 1 クロックサイクル × 2^{13}

本レジスタは、HW によって更新されません。
 PresentStateBus.DAT_TranAct ビットに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しな
 いで下さい。

Bit7-4 Reserved

3. レジスタ詳細説明

Bit3-0

RdTimeoutCnt [3:0]

本レジスタは、リード時のタイムアウトエラーを検出する為のクロックサイクル数を設定します。本レジスタに設定された値が、内部のタイムアウトカウンタの初期値となり、ClockControl.ClockDiv レジスタの設定によって分周されたクロックで、デクリメントされます。内部のタイムアウトカウンタが“0h”になった時点で、ErrIntStat.DataTimeoutErr ビットに“1”がセットされます。

本レジスタの設定は、転送中の下記の期間で使用されます。

- 1) リード転送コマンドを送信した後、データブロックのStart ビットが検出されるまでの期間。
- 2) Multiple 転送、Infinite 転送モードでリード転送中、1つのデータブロックの受信が完了してから、次のデータブロックのStart ビットが検出されるまでの期間。（Multiple 転送時の最終データブロックの後を除く）

表 3.10 RdTimeoutCnt レジスタの設定値

RdTimeoutCnt [3:0]	タイムアウトカウント数
1111b	設定禁止
1110b	1クロックサイクル x 2 ²⁷
.....
0001b	1クロックサイクル x 2 ¹⁴
0000b	1クロックサイクル x 2 ¹³

本レジスタは、HW によって更新されません。
PresentStateBus.DAT_TransAct ビットに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

3.22 34h SoftwareReset (Software Reset)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
34h	SoftwareReset	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7				0
		6				0
		5				0
		4				0
		3				0
		2				0
		1	W	SoftReset_for_CMD	0: Do nothing 1: Reset	X
		0	W	SoftReset_for_All	0: Do nothing 1: Reset	X

Bit15-2 Reserved

Bit1 **SoftReset_for_CMD**
 本ビットに“1”をセットすると、CMD ライン上のコマンド転送がリセットされます。DAT ライン上のデータ転送には影響ありません。
 本ビットに“0”をセットした場合は、動作に影響を与えません。本ビットは、常に“0”が読み出されます。

Bit0 **SoftReset_for_All**
 本ビットに“1”をセットすると、非同期レジスタ（**太字斜体**で記述）以外の内部回路が全てリセットされます。
 本ビットに“0”をセットした場合は、動作に影響を与えません。本ビットは、常に“0”が読み出されます。

3. レジスタ詳細説明

3.23 36h TEST_Mode (TEST Mode)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
36h	TEST_Mode	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7				0
		6				0
		5				0
		4				0
		3				0
		2				0
		1				0
		0	R / W	TEST_Mode	0: Normal mode 1: TEST mode	0

本レジスタは、弊社使用のテスト用レジスタです。
本ビットに、“1”をセットしないでください。

Bit15-1 Reserved

Bit0 TEST_Mode
 0 : Normal Mode
 1 : TEST Mode

3.24 38h TimeoutCnt_0 (Timeout Count 0)

3.25 3Ah TimeoutCnt_1 (Timeout Count 1)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
38h	TimeoutCnt_0	15	R	TO_Cnt_0 [15]	TO_Cnt[18:3]	0
		14	R	TO_Cnt_0 [14]		0
		13	R	TO_Cnt_0 [13]		0
		12	R	TO_Cnt_0 [12]		0
		11	R	TO_Cnt_0 [11]		0
		10	R	TO_Cnt_0 [10]		0
		9	R	TO_Cnt_0 [9]		0
		8	R	TO_Cnt_0 [8]		0
		7	R	TO_Cnt_0 [7]		0
		6	R	TO_Cnt_0 [6]		0
		5	R	TO_Cnt_0 [5]		0
		4	R	TO_Cnt_0 [4]		0
		3	R	TO_Cnt_0 [3]		0
		2	R	TO_Cnt_0 [2]		0
		1	R	TO_Cnt_0 [1]		0
		0	R	TO_Cnt_0 [0]		0
3Ah	TimeoutCnt_1	15	R	TO_Cnt_1 [15]	TO_Cnt[34:19]	0
		14	R	TO_Cnt_1 [14]		0
		13	R	TO_Cnt_1 [13]		0
		12	R	TO_Cnt_1 [12]		0
		11	R	TO_Cnt_1 [11]		0
		10	R	TO_Cnt_1 [10]		0
		9	R	TO_Cnt_1 [9]		0
		8	R	TO_Cnt_1 [8]		0
		7	R	TO_Cnt_1 [7]		0
		6	R	TO_Cnt_1 [6]		0
		5	R	TO_Cnt_1 [5]		0
		4	R	TO_Cnt_1 [4]		0
		3	R	TO_Cnt_1 [3]		0
		2	R	TO_Cnt_1 [2]		0
		1	R	TO_Cnt_1 [1]		0
		0	R	TO_Cnt_1 [0]		0

RespBusy タイムアウトエラー検出用の内部カウンタ (TO_Cnt[34:0]) の、TO_Cnt[34:3]を表示します。
 TimeoutControl.WrTimeoutCnt レジスタに設定された値が、内部カウンタの初期値として設定され、
 ClockControl.ClockDiv レジスタの設定によって分周されたクロックで、デクリメントされます。
 本レジスタの値は、RespBusy を伴うコマンドの転送が完了後 (NormIntStat.TranCmp ビット=“1”) から、
 新たなコマンドを発行するまでの間有効となります。
 本レジスタは、PresentStateBus.CMD_TranAct ビット、PresentStateBus.DAT_TranAct ビットのどちらかに
 “1”がセットされている間は、読み出し禁止です。

3. レジスタ詳細説明

3.26 3Ch GPIO_Config (GPIO Configuration)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
3Ch	GPIO_Config	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7	R / W	ActiveGPIO	0: No active GPIO port 1: Active GPIO port	0
		6				0
		5				0
		4				0
		3	R / W	GPIO3_Dir	0: Input GPIO3 Port 1: Output GPIO3 Port	0
		2	R / W	GPIO2_Dir	0: Input GPIO2 Port 1: Output GPIO2 Port	0
		1	R / W	GPIO1_Dir	0: Input GPIO1 Port 1: Output GPIO1 Port	0
		0	R / W	GPIO0_Dir	0: Input GPIO0Port 1: Output GPIO0 Port	0

本レジスタは、GPIO 機能を制御します。
本 LSI は、SDDAT[7:4]端子を GPIO 機能として利用することが出来ます。

本レジスタは、SLEEP 中もアクセス可能です。
また本レジスタは、SoftwareReset.SoftReset_for_All ビットに“1”を書き込むことによる、リセットでは初期化されません。

Bit15-8 Reserved

Bit7 ActiveGPIO
本ビットに“1”をセットすると、SDDAT[7:4]端子が GPIO 機能として利用可能になります。

Bit6-4 ActiveGPIO

Bit3-0 GPIOx{x=3-0}_Dir
GPIO 端子の方向を設定します。
 0 : 入力モード
 1 : 出力モード
本ビットは、ActiveGPIO ビットに“1”がセットされている時のみ、有効です。

3.27 3Eh GPIO_RdWr (GPIO Read/Write)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
3Eh	GPIO_RdWr	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7				0
		6				0
		5				0
		4				0
		3	R / W	GPIO3	GPIO3 port read/write register	0
		2	R / W	GPIO2	GPIO2 port read/write register	0
		1	R / W	GPIO1	GPIO1 port read/write register	0
		0	R / W	GPIO0	GPIO0 port read/write register	0

本レジスタは、GPIO アクセス用レジスタです。
端子と GPIO 機能の対応は、下記の通りです。

- ・ SDDAT[7]端子：GPIO3
- ・ SDDAT[6]端子：GPIO2
- ・ SDDAT[5]端子：GPIO1
- ・ SDDAT[4]端子：GPIO0

本レジスタは、SLEEP 中もアクセス可能です。

また本レジスタは、SoftwareReset.SoftReset_for_All ビットに“1”を書き込むことによる、リセットでは初期化されません。

Bit15-4 Reserved

Bit3-0 GPIOx{x=3-0}
GPIO アクセス用レジスタです。GPIO_Conrtol.GPIOx{x=3-0}_Dir レジスタで、方向が決定されます。
 <Input モード時>
 SDDAT[7:4]端子の状態を、本レジスタから読み出すことができます。
 <Output モード時>
 本レジスタに設定された値が、SDDAT[7:4]端子に出力されます。

3. レジスタ詳細説明

3.28 40h NormIntStat (Normal Interrupt Status)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description		Reset
40h	NormIntStat	15	R / W	CardStateStabilized	0: Debouncing	1: Card State Stabled	0
		14	R / W	AsyncCardChg	0: Card not inserte or remove	1: Card inserted or removed	0
		13	R	SyncSDIO_Int	0: No Sync SDIO Interrupt	1: Sync SDIO Interrupt	0
		12	R	AsyncSDIO_Int	0: No Async SDIO Interrupt	1: Async SDIO Interrupt	0
		11					0
		10	R / W	DMA_Cmp	0: No DMA Complete Interrupt	1: DMA Complete Interrupt	0
		9	R / W	CCS	0: No Detect CCS	1: Detect CCS	0
		8					0
		7	R	ErrInt	0: No Error	1: Error	0
		6					0
		5	R / W	FIFO_RcvdBlk	0: No Received Block data	1: Received Block data	0
		4	R / W	FIFO_Empty	0: FIFO Empty	1: FIFO Not Empty	0
		3	R / W	AutoCMD12Cmp	0: Not Complete AutoCMD12	1: AutoCMD12 Complete	0
		2	R / W	BlkGapEvent	0: No Block Gap Event	1: stopped at block gap	0
		1	R / W	TranCmp	0: No Transfer Complete	1: Data Transfer Complete	0
		0	R / W	CmdCmp	0: No Command Complete	1: Command Complete	0

正常系の割り込み要因を表示します。本レジスタには、割り込み要因を間接表示するビットと直接表示するビットがあります。

割り込み要因を間接表示するビットは、対応する割り込みステータスレジスタをリードすることにより、割り込み要因を直接表示するビットまで辿る事ができます。割り込み要因を間接表示するビットは、リードオンリーであり、割り込み要因を直接表示するビットをクリアする事により、自動的にクリアされます。

割り込み要因を直接表示するビットは、書き込み可能であり、該当ビットに“1”をセットすることにより、割り込み要因をクリアする事ができます。

Bit15 **CardStateStabilized**
割り込み要因を直接表示します。
PresentStateCard.CardStateStable ビットが、“0”→ “1”に変化するタイミングで、本ビットに“1”がセットされます。
本ビットは、“1”を書き込むことでクリアされます。

Bit14 **AsyncCardChg**
割り込み要因を直接表示します。
カード検出端子（SDCD）に変化があった場合、本ビットに“1”がセットされます。
本ビットは、“1”を書き込むことでクリアされます。
本ビットは、SLEEP 中も読み出し可能です。

Bit13 **SyncSDIO_Int**
割り込み要因を直接表示します。
SDIO カードからの割り込み信号を受ける場合に使用します。
本ビットは、ACTIVE 状態でのみ有効となります。
NormIntFactEnb.SyncSDIO_IntEnb ビットに“1”がセットされている状態で、DAT1 ライン上に SDIO カードからの割り込み信号を検出した場合、本ビットに“1”がセットされます。
また、本ビットに“1”がセットされている状態で、NormIntFactEnb.SyncSDIO_IntEnb ビットに“0”を書き込んだ場合、本ビットはクリアされます。

Bit12	AsyncSDIO_Int 割り込み要因を直接表示します。 SDIO カードからの割り込み信号を受ける場合に使用します。 本ビットは、 SLEEP 中に、割り込みを受ける場合に使用してください。 NormIntFactEnb.AsyncSDIO_IntEnb ビットに“1”がセットされている状態で、DAT1 ライン上に SDIO カードからの割り込み信号を検出した場合、本ビットに“1”がセットされます。 また、本ビットに“1”がセットされている状態で、NormIntFactEnb.SyncSDIO_IntEnb ビットに“0”を書き込んだ場合、本ビットはクリアされます。 本ビットは、 SLEEP 中も読み出し可能です。
Bit11	Reserved
Bit10	DMA_Cmp 割り込み要因を直接表示します。 本割り込み要因は、 DMA 機能を使用する場合に使用します。 DMA 機能が終了すると、本ビットに“1”がセットされます。DMA 機能が終了する条件は下記の通りです。 <ul style="list-style-type: none">• DMA 起動中 (DMA_Control.DMA_Running=“1”) に、DMA_Control.DMA_Stop ビットに“1”をセットする。• DMA をカウントダウンモード (DMA_Config.FreeRun ビット=“0”) で使用した時に、DMA_Cnt_1/_0 レジスタに設定された値分の転送が完了した時。
Bit9	CCS 割り込み要因を直接表示します。 本割り込み要因は、 CE-ATA ドライブと接続する場合に使用します。 Command.WaitCCS ビットに“1”をセットしてコマンドを送信した場合、CMD ライン上に CE-ATA ドライブからの CCS (Command Completion Signal) を検出した場合、本ビットに“1”がセットされます。 本ビットは、“1”を書き込むことでクリアされます。
Bit8	Reserved
Bit7	ErrInt 割り込み要因を間接表示します。 ErrIntStat レジスタに割り込み要因があり、かつその割り込み要因に対応する ErrIntEnb レジスタのビットが“1”にセットされている場合、本ビットに“1”がセットされます。
Bit6	Reserved
Bit5	FIFO_RcvdBlk 割り込み要因を直接表示します。 FIFO_Join.JoinCPU_Rd=“1”の時、BlkSize レジスタで設定されたデータ数が FIFO 内に入っている場合、本ビットに“1”がセットされます。 但し、BlkSize レジスタの値が 512Byte を超える場合は、512Byte 分のデータが FIFO 内部に入っている場合、本ビットに“1”がセットされます。
Bit4	FIFO_Empty 割り込み要因を直接表示します。 FIFO_Join.JoinCPU_Wr=“1”の時、内部の FIFO が空になっている場合、本ビットに“1”がセットされます。
Bit3	AutoCMD12Cmp 割り込み要因を直接表示します。 Auto CMD12 機能を使用した転送が正常に完了した場合、本ビットに “1”がセットされます。 AutoCMD12 機能を使用した転送中にエラーが発生した場合、本ビットに“1”がセットされません。

3. レジスタ詳細説明

Bit2

BlkGapEvent

割り込み要因を直接表示します。

Multiple / Infinite 転送モードで動作中に HostOperation.BlkGapStopReq ビットに“1”をセットした場合、現在のデータブロックの転送が完了した時点で転送終了となり、TranCmp ビットと同時に本ビットが“1”にセットされます。

但し、Multiple 転送モードで動作中に HostOperation.BlkGapStopReq ビットに“1”をセットした場合、転送中のデータが最後のデータブロックの場合は、本ビットはセットされず TranCmp ビットのみ“1”がセットされます。

Bit1

TranCmp

割り込み要因を直接表示します。

本ビットがセットされるタイミングは下記のとおりです。

1) リード転送

最後のデータブロックのリードが正常に完了し、かつ内蔵 FIFO 内のデータが空になると、本ビットに“1”がセットされます。データ転送中にエラーが発生した場合は、本ビットはセットされません。

Multiple / Infinite 転送モードでリード中に HostOperation .BlkGapStopReq ビットに“1”をセットした場合は、転送中のデータブロックが正常に完了し、かつ内蔵 FIFO 内のデータが空になると、本ビットに“1”がセットされます。

リード転送中に Abort コマンドを送信した場合、データ転送が中断されます。Abort コマンドに対するレスポンスを受信した時点で、本ビットに“1”がセットされます。

注： 最後のデータブロックの受信が完了した後、受信データが内蔵 FIFOに残っている間は、本ビットはセットされませんので注意してください。

1) ライト転送

最後のデータブロックのライトが正常に完了し、CRC ステータス後の WriteBusy がネゲートされると、本ビットに“1”がセットされます。

データ転送中にエラーが発生した場合、本ビットはセットされません。

Multiple / Infinite 転送モードでライト中に HostOperation .BlkGapStopReq ビットに“1”をセットした場合は、転送中のデータブロックが正常に完了し、CRC ステータス後の WriteBusy がネゲートされると、本ビットに“1”がセットされます。

ライト転送コマンドを送信した後、レスポンスにエラーが発生した場合は、ライト転送は実行されません。したがって本ビットはセットされません。

ライト転送中に Abort コマンドを送信した場合、データ転送が中断されますが、その時点では本ビットはセットされません。Abort コマンドに対する WriteBusy 信号がネゲートされた時点で、本ビットに“1”がセットされます。

2) RespBusy を伴うライト転送

最後のデータブロックのライトが正常に完了し、CRC ステータス後の WriteBusy がネゲートされると、本ビットに“1”がセットされます。

データ転送中にエラーが発生した場合、本ビットはセットされません。

Multiple / Infinite 転送モードでライト中に HostOperation .BlkGapStopReq ビットに“1”をセットした場合は、転送中のデータブロックが正常に完了し、CRC ステータス後の WriteBusy がネゲートされると、本ビットに“1”がセットされます。

RespBusy を伴うライト転送コマンドを送信した後、レスポンスにエラーが発生した場合は、RespBusy がネゲートされた時点で、本ビットに“1”がセットされます。

ライト転送中に Abort コマンドを送信した場合、データ転送が中断されますが、その時点では本ビットはセットされません。Abort コマンドに対する WriteBusy 信号がネゲートされた時点で、本ビットに“1”がセットされます。

3) RespBusy を伴うコマンド

RespBusy がネゲートされた時点で、本ビットに“1”がセットされます。

Bit0

CmdCmp

割り込み要因を直接表示します。

レスポンスを伴わないコマンドの場合、コマンドの送信が完了すると、本ビットに“1”がセットされます。

レスポンスを伴うコマンドの場合、レスポンスの受信が正常に完了すると、本ビットに“1”がセットされます。もしレスポンスにエラーが発生した場合は、本ビットはセットされません。

AutoCMD55 機能を使用した場合、自動的に発行される CMD55 が完了した時点では、本ビットはセットされません。続いて発行されるコマンドの送信が正常に完了した時点で、本ビットに“1”がセットされます。AutoCMD55 によるコマンド送信中にエラーが発生した場合には、本ビットはセットされません。エラーの詳細は、3.34 章を参照してください。

3.29 42h ErrIntStat (Error Interrupt Status)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
42h	ErrIntStat	15				0
		14	R / W	DataEndBitErr	0: No Error 1: Error	0
		13	R / W	DataCRC_Err	0: No Error 1: Error	0
		12	R / W	DataTimeoutErr	0: No Timeout 1: Timeout	0
		11	R / W	RespIndexErr	0: No Error 1: Error	0
		10	R / W	RespEndBitErr	0: No Error 1: Error	0
		9	R / W	RespCRC_Err	0: No Error 1: Error	0
		8	R / W	RespTimeoutErr	0: No Error 1: Error	0
		7				0
		6				0
		5				0
		4				0
		3				0
		2				0
		1	R / W	AutoCMD55Err	0: No Error 1: Error	0
		0	R / W	AutoCMD12Err	0: No Error 1: Error	0

エラー系の割り込み要因を表示します。

全てのビットは、割り込み要因を直接表示するビットで、“1”を書き込むことで割り込み要因をクリアする事ができます。

Bit15

Reserved

Bit14

DataEndBitErr

本ビットは、下記の条件で“1”にセットされます。

- 1) データ EndBit エラー
リード転送中、データブロック受信時に EndBit が検出されなかった場合。
- 2) CRC ステータス EndBit エラー
ライト転送中、CRC ステータス受信時に EndBit が検出されなかった場合。

Bit13

DataCRC_Err

本ビットは、下記の条件で“1”にセットされます。

- 1) データ CRC エラー
リード転送中、データブロック受信時に CRC エラーが検出された場合。
- 2) CRC ステータスエラー
ライト転送中、受信した CRC ステータスの内容がエラーだった場合。

3. レジスタ詳細説明

Bit12	<p>DataTimeoutErr 本ビットは、下記の条件で“1”にセットされます。</p> <ol style="list-style-type: none">1) RespBusy タイムアウトエラー RespBusy を伴うコマンド送信後、TimeoutControl.WrTimeoutCnt レジスタの内容によって決定されるクロックサイクル期間が経過しても、RespBusy がネゲートされない場合。2) データ Timeout エラー リード転送中、リード転送コマンド送信後、及びデータブロックの受信完了後（次のデータブロックがある場合）、TimeoutControl.RdTimeoutCnt レジスタに設定された時間以内に、データブロックの StartBit を検出しなかった場合。3) CRC ステータス Timeout エラー ライト転送中、データブロック送信後、TimeoutControl.WrTimeoutCnt レジスタに設定された時間以内に、CRC ステータスの StartBit を検出しなかった場合。4) WriteBusy タイムアウトエラー ライト転送中、CRC ステータス受信後、TimeoutControl.WrTimeoutCnt レジスタに設定された時間以内に、WriteBusy がネゲートされなかった場合。
Bit11	<p>RespIndexErr Command.CmdIndex フィールドの内容と、受信したレスポンス中の Index フィールドの内容が異なっていた場合、本ビットに“1”がセットされます。 Command.RespIndexChk ビットに“0”がセットされている場合、本ビットはセットされません。</p>
Bit10	<p>RespEndBitErr レスポンス受信時に、EndBit が検出されなかった場合は、本ビットに“1”がセットされます。</p>
Bit9	<p>RespCRC_Err レスポンス受信時に、CRC エラーが検出された場合は、本ビットに“1”がセットされます。 Command.RespCRC_Chk ビットに“0”がセットされている場合、本ビットはセットされません。</p>
Bit8	<p>RespTimeoutErr レスポンスを伴うコマンドの送信が完了した後、規定クロックサイクル以内にレスポンスの StartBit を検出しなかった場合、本ビットに“1”がセットされます。 Command.RespTimeoutChk ビットに“0”がセットされている場合、本ビットはセットされません。</p>
Bit7-2	<p>Reserved</p>
Bit1	<p>AutoCMD55Err AutoCMD55 機能を使用し転送中にエラーが発生した場合、本ビットに“1”がセットされます。エラーの内容は、AutoCMD55ErrStat レジスタに表示されます。</p>
Bit0	<p>AutoCMD12Err AutoCMD12 機能を使用した転送中にエラーが発生した場合、本ビットに“1”がセットされます。エラーの内容は、AutoCMD12ErrStat レジスタに表示されます。</p>

3.30 44h NormIntFactEnb (Normal Interrupt Factor Enable)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
44h	NormIntFactEnb	15				0
		14				0
		13	R / W	SyncSDIO_IntEnb	0: Disable 1: Enable	0
		12	R / W	AsyncSDIO_IntEnb	0: Disable 1: Enable	0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7				0
		6				0
		5				0
		4				0
		3				0
		2				0
		1				0
		0				0

Bit15-14 Reserved

Bit13 SyncSDIO_IntEnb
 NormIntStat.SyncSDIO_Int ビットのセットを、禁止／許可します。
 0：割り込み要因が発生しても、割り込み要因ビットがセットされません。
 1：割り込み要因が発生した場合、割り込み要因ビットに“1”がセットされます。
 本ビットに“0”をライトする事で、NormIntStat.SyncSDIO_Int ビットは、クリアされます。

Bit12 AsyncSDIO_IntEnb
 NormIntStat.AsyncSDIO_Int ビットのセットを、禁止／許可します。
 0：割り込み要因が発生しても、割り込み要因ビットがセットされません。
 1：割り込み要因が発生した場合、割り込み要因ビットに“1”がセットされます。
 本ビットに“0”をライトする事で、NormIntStat.AsyncSDIO_Int ビットは、クリアされます。

Bit11-0 Reserved

3. レジスタ詳細説明

3.31 48h NormIntEnb (Normal Interrupt Enable)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description		Reset
48h	NormIntEnb	15	R / W	EnCardStateStabilized	0: Disable	1: Enable	0
		14	R / W	EnAsyncCardChg	0: Disable	1: Enable	0
		13	R / W	EnSyncSDIO_Int	0: Disable	1: Enable	0
		12	R / W	EnAsyncSDIO_Int	0: Disable	1: Enable	0
		11					0
		10	R / W	EnDMA_Cmp	0: Disable	1: Enable	0
		9	R / W	EnCCS	0: Disable	1: Enable	0
		8					0
		7	R / W	EnErrInt	0: Disable	1: Enable	0
		6					0
		5	R / W	EnFIFO_RcvdBlk	0: Disable	1: Enable	0
		4	R / W	EnFIFO_Empty	0: Disable	1: Enable	0
		3	R / W	EnAutoCMD12Cmp	0: Disable	1: Enable	0
		2	R / W	EnBlkGapEvent	0: Disable	1: Enable	0
		1	R / W	EnTranCmp	0: Disable	1: Enable	0
		0	R / W	EnCmdCmp	0: Disable	1: Enable	0

NormIntStat レジスタの割り込み要因ビットによる、XINT 割り込み出力端子のアサートを禁止／許可します。

0：対応する割り込み要因ビットに“1”がセットされていても、XINT 割り込み出力端子をアサートしません。

1：対応する割り込み要因ビットに“1”がセットされている場合、XINT 割り込み出力端子をアサートします。

3.32 4Ah ErrIntEnb (Error Interrupt Enable)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description		Reset
4Ah	ErrIntEnb	15					0
		14	R / W	EnDataEndBitErr	0: Disable	1: Enable	0
		13	R / W	EnDataCRC_Err	0: Disable	1: Enable	0
		12	R / W	EnDataTimeoutErr	0: Disable	1: Enable	0
		11	R / W	EnRespIndexErr	0: Disable	1: Enable	0
		10	R / W	EnRespEndBitErr	0: Disable	1: Enable	0
		9	R / W	EnRespCRC_Err	0: Disable	1: Enable	0
		8	R / W	EnRespTimeoutErr	0: Disable	1: Enable	0
		7					0
		6					0
		5					0
		4					0
		3					0
		2					0
		1	R / W	EnAutoCMD55Err	0: Disable	1: Enable	0
		0	R / W	En AutoCMD12Err	0: Disable	1: Enable	0

ErrIntStat レジスタの割り込み要因ビットによる、NormIntStat.ErrInt ビットのアサートを禁止／許可します。

0：対応する割り込み要因ビットに“1”がセットされていても、NormIntStat.ErrInt ビットをアサートしません。

1：対応する割り込み要因ビットに“1”がセットされている場合、NormIntStat.ErrInt ビットをアサートします。

3. レジスタ詳細説明

3.33 4Ch AutoCMD12ErrStat (AutoCM12 Error Status)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
4Ch	AutoCMD12ErrStat	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7	R	NoCmdByAutoCMD12Err	0: No error 1: Not issued	0
		6				0
		5				0
		4	R	AutoCMD12IndexErr	0: No error 1: Error	0
		3	R	AutoCMD12EndBitErr	0: No error 1: Error	0
		2	R	AutoCMD12CRC_Err	0: No error 1: Error	0
		1	R	AutoCMD12TimeoutErr	0: No error 1: Error	0
		0	R	AutoCMD12NotExec	0: Executed 1: Not executed	0

本レジスタは、AutoCMD12 機能を使用した転送中に、エラーが発生した場合にセットされます。全てのビットは、TransferMode.AutoCMD12 ビットに“1”をセットして、データ転送を伴うコマンドを発行するとクリアされます。

Bit15-8 Reserved

Bit7 NoCmdByAutoCMD12Err
自動的に発行される CMD12 転送中に新たなコマンドを発行（データ転送を伴わないコマンド）した時、CMD12 にてエラー（AutoCMD12IndexErr, AutoCMD12EndBitErr, AutoCMD12CRC_Err, AutoCMD12TimeoutErr）が発生した場合、新たなコマンドは送信されません。この場合、本ビットに“1”がセットされます。

Bit6-5 Reserved

Bit4 AutoCMD12IndexErr
自動的に送信される CMD12 のレスポンスの Index フィールドが、“12d”ではなかった場合、本ビットに“1”がセットされます。

Bit3 AutoCMD12EndBitErr
自動的に送信される CMD12 のレスポンス受信時に EndBit が検出されなかった場合、本ビットに“1”がセットされます。

Bit2 AutoCMD12CRC_Err
自動的に送信される CMD12 のレスポンス受信時に CRC エラーが検出された場合、本ビットに“1”がセットされます。

Bit1 AutoCMD12TimeoutErr
自動的に送信される CMD12 のレスポンスの Start ビットが、規定クロックサイクル以内に検出できなかった場合、本ビットに“1”がセットされます。

Bit0 AutoCMD12NotExec
AutoCMD12 モードでデータ転送中に、エラーが発生した場合、CMD12 は自動的に発行されません。この場合、下記のような条件にて、本ビットに“1”がセットされます。

- 1) データ転送を伴うコマンド送信中に、エラーが発生した場合（ErrIntStat.RespIndexErr / RespEndBitErr / RespCRC_Err / RespTimeoutErr のいずれかに“1”がセットされる）、本ビットに“1”がセットされます。
- 2) データ転送を伴うコマンド送信後のデータ転送中に、エラーが発生した場合（ErrIntStat.DataEndBitErr / DataCRC_Err / DataTimeoutErr ビットのいずれかに“1”がセットされる）、本ビットに“1”がセットされます。
- 3) データ転送中に、新たなコマンド（データ転送を伴わないコマンド）を発行した場合、そのコマンドのレスポンス受信中にエラーが発生した場合（ErrIntStat.RespIndexErr / RespEndBitErr / RespCRC_Err / RespTimeoutErr のいずれかに“1”がセットされる）、本ビットに“1”がセットされます。

3.34 4Eh AutoCMD55ErrStat (AutoCMD55 Error Status)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
4Eh	AutoCMD55ErrStat	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7				0
		6				0
		5				0
		4	R	AutoCMD55IndexErr	0: No error 1: Error	0
		3	R	AutoCMD55EndBitErr	0: No error 1: Error	0
		2	R	AutoCMD55CRC_Err	0: No error 1: Error	0
		1	R	AutoCMD55TimeoutErr	0: No error 1: Error	0
		0				0

本レジスタは、AutoCMD55 機能を使用した転送中に、エラーが発生した場合にセットされます。全てのビットは、TransferMode.AutoCMD55 ビットに“1”をセットして、コマンドを発行した際にクリアされます。

Bit15-5 Reserved

Bit4 AutoCMD55IndexErr
自動的に発行される CMD55 のレスポンスの Index フィールドが、“55d”ではなかった場合、本ビットに“1”がセットされます。

Bit3 AutoCMD55EndBitErr
自動的に発行される CMD55 のレスポンス受信時に EndBit が検出されなかった場合、本ビットに“1”がセットされます。

Bit2 AutoCMD55CRC_Err
自動的に発行される CMD55 のレスポンス受信時に CRC エラーが発生した場合、本ビットに“1”がセットされます。

Bit1 AutoCMD55TimeoutErr
自動的に発行される CMD55 のレスポンスの Start ビットが、規定クロックサイクル以内に検出できなかった場合、本ビットに“1”がセットされます。

Bit0 Reserved

3. レジスタ詳細説明

3.35 50h ExArgument_0 (External Command Argument 0)

3.36 52h ExArgument_1 (External Command Argument 1)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
50h	ExArgument_0	15	R/W	ExCmdArg_0 [15]	External Command Argument [15:0]	0
		14	R/W	ExCmdArg_0 [14]		0
		13	R/W	ExCmdArg_0 [13]		0
		12	R/W	ExCmdArg_0 [12]		0
		11	R/W	ExCmdArg_0 [11]		0
		10	R/W	ExCmdArg_0 [10]		0
		9	R/W	ExCmdArg_0 [9]		0
		8	R/W	ExCmdArg_0 [8]		0
		7	R/W	ExCmdArg_0 [7]		0
		6	R/W	ExCmdArg_0 [6]		0
		5	R/W	ExCmdArg_0 [5]		0
		4	R/W	ExCmdArg_0 [4]		0
		3	R/W	ExCmdArg_0 [3]		0
		2	R/W	ExCmdArg_0 [2]		0
		1	R/W	ExCmdArg_0 [1]		0
		0	R/W	ExCmdArg_0 [0]		0
52h	ExArgument_1	15	R/W	ExCmdArg_1 [15]	External Command Argument [31:16]	0
		14	R/W	ExCmdArg_1 [14]		0
		13	R/W	ExCmdArg_1 [13]		0
		12	R/W	ExCmdArg_1 [12]		0
		11	R/W	ExCmdArg_1 [11]		0
		10	R/W	ExCmdArg_1 [10]		0
		9	R/W	ExCmdArg_1 [9]		0
		8	R/W	ExCmdArg_1 [8]		0
		7	R/W	ExCmdArg_1 [7]		0
		6	R/W	ExCmdArg_1 [6]		0
		5	R/W	ExCmdArg_1 [5]		0
		4	R/W	ExCmdArg_1 [4]		0
		3	R/W	ExCmdArg_1 [3]		0
		2	R/W	ExCmdArg_1 [2]		0
		1	R/W	ExCmdArg_1 [1]		0
		0	R/W	ExCmdArg_1 [0]		0

本レジスタは、AutoCMD55 機能を使用したコマンド送信時に使用されます。本レジスタの内容は、コマンドを発行する前に、自動的に発行される CMD55 の Argument としてカードへ送信されます (表 3.3 参照)。

本レジスタは、HW によって更新されません。

PresentStateBus.CMD_TransAct ビットに“1”がセットされている間は、本レジスタの内容を変更しないで下さい。

3.37 58h CPU_Endian (CPU Endian)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description		Reset
58h	CPU_Endian	15	R / W	CPU_Endian	0: Little Endian	1: Big Endian	0
		14					0
		13					0
		12					0
		11					0
		10					0
		9	R / W	FIFO_BRegSwap	0: Little Endian	1: Big Endian	0
		8	R / W	FIFO_RegSwap	0: Little Endian	1: Big Endian	0
		7	R / W	CPU_Endian	0: Little Endian	1: Big Endian	0
		6					0
		5					0
		4					0
		3					0
		2					0
		1	R / W	FIFO_BRegSwap	0: Little Endian	1: Big Endian	0
		0	R / W	FIFO_RegSwap	0: Little Endian	1: Big Endian	0

本 LSI の内蔵 FIFO へのアクセスレジスタの Swap モードを設定します。

本レジスタは、SLEEP 中もアクセス可能です。

また本レジスタは、SoftwareReset.SoftReset_for_All ビットに“1”を書き込むことによる、リセットでは初期化されません。

詳細は、2.1 章 IC の初期化を参照してください。

Bit15,7 CPU_Endian
FIFO アクセスレジスタ以外の全てのレジスタへのアクセス時の、Endian を設定します。
0 : Little Endian
1 : Big Endian

Bit14-10 Reserved

Bit6-2 Reserved

Bit9,1 FIFO_BRegSwap
FIFO_ByteRd/FIFO_ByteWr レジスタへのアクセス時の、Endian を設定します。
0 : Little Endian
1 : Big Endian

Bit8,0 FIFO_RegSwap
FIFO_Rd/FIFO_Wr レジスタへのアクセス時の、Endian を設定します。
0 : Little Endian
1 : Big Endian

3. レジスタ詳細説明

3.38 5Ah CPU_Config (CPUIF Configuration)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description		Reset
5Ah	CPU_Config	15					0
		14					0
		13					0
		12					0
		11					0
		10					0
		9					0
		8					0
		7	R / W	IntLevel	0: Low Active	1: High Active	0
		6	R / W	IntMode	0: 1/0 mode	1: Hi-z/0 mode	0
		5	R / W	DREQ_Level	0 Low Active	1: High Active	0
		4	R / W	DACK_Level	0: Low Active	1: High Active	0
		3					0
		2					0
		1					0
		0	R / W	ClkSource	0: Xal	1: CLKIN	0

本 LSI の CPUIF の動作モードを設定します。
本レジスタは、SLEEP 中もアクセス可能です。
また本レジスタは、SoftwareReset.SoftReset_for_All ビットに“1”を書き込むことによる、リセットでは初期化されません。

Bit15-8 Reserved

Bit7 IntLevel
XINT 出力端子アサート時の論理レベルを設定します。
 0 : 負論理
 1 : 正論理

Bit6 IntMode
XINT 出力端子の出力モードを設定します。
 0 : 1/0 出力モード
 1 : Hi-z/0 出力モード

Bit5 DREQ_Level
XDREQ 出力端子アサート時の論理レベルを設定します。
 0 : 負論理
 1 : 正論理

Bit3 DACK_Level
XDACK 入力端子アサート時の論理レベルを設定します。
 0 : 負論理
 1 : 正論理

Bit2-1 Reserved

Bit0 ClkSource
本 LSI にて使用するクロックを設定します。
 0 : XI/XO 端子使用（水晶振動子）
 1 : CLKIN 端子使用

3.39 5Ch PM_Control (Power Managemement Control)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description		Reset
5Ch	PM_Control	15	R / W	INT_Dis	0: XINT Assert enable	1: XINT Assert disable	0
		14					0
		13					0
		12					0
		11					0
		10					0
		9					0
		8					0
		7	W	GoSLEEP	0: Do nothing	1: Go SLEEP mode	X
		6	W	GoACTIVE	0: Do nothing	1: Go ACTIVE mode	X
		5					0
		4					0
		3					0
		2					0
		1					0
		0	R	SLEEP	0: ACTIVE mode	1: SLEEP mode	1

本 LSI のパワーマネージメントモードを設定します。

本レジスタは、SLEEP 中もアクセス可能です。

また本レジスタは、SoftwareReset.SoftReset_for_All ビットに“1”を書き込むことによる、リセットでは初期化されません。

Bit15 **INT_Dis**
 本ビットに“1”をセットすると、XINT 端子の割り込みアサートをディセーブルします。
 0 : Enable 状態
 1 : Disable 状態

Bit14-8 **Reserved**

Bit7 **GoSLEEP**
 本ビットに“1”をセットすると、SLEEP 状態に入ります。
 水晶振動子用の内蔵オシレータの発振も停止します。
 SLEEP 状態に入っている間は、SLEEP ビットに“1”がセットされます。
 本ビットに“0”をセットした場合は、動作に影響を与えません。本ビットは、常に“0”が読み出されます。

Bit6 **GoACTIVE**
 本 IC が SLEEP 状態の時、本ビットに“1”をセットすると、水晶振動子用の内蔵オシレータの発振が安定するまでの一定時間（約 5ms）経過後、ACTIVE 状態になります。
 ACTIVE 状態に遷移すると、SLEEP ビットが“0”にクリアされます。
 本ビットに“0”をセットした場合は、動作に影響を与えません。本ビットは、常に“0”が読み出されます。

注：ACTIVE 状態（SLEEP ビット==0）の時、本ビットに“1”をセットする事は禁止です。

Bit5-1 **Reserved**

Bit0 **SLEEP**
 本 IC の SLEEP 状態を表示します。
 0 : ACTIVE 状態
 1 : SLEEP 状態

3. レジスタ詳細説明

3.40 60h FIFO_Rd (FIFO Read Data Word)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
60h	FIFO_Rd	15	R	FIFO_Rd_1 [7]	FIFO Read Data 1 [7:0]	X
		14	R	FIFO_Rd_1 [6]		X
		13	R	FIFO_Rd_1 [5]		X
		12	R	FIFO_Rd_1 [4]		X
		11	R	FIFO_Rd_1 [3]		X
		10	R	FIFO_Rd_1 [2]		X
		9	R	FIFO_Rd_1 [1]		X
		8	R	FIFO_Rd_1 [0]		X
		7	R	FIFO_Rd_0 [7]	FIFO Read Data 0 [7:0]	X
		6	R	FIFO_Rd_0 [6]		X
		5	R	FIFO_Rd_0 [5]		X
		4	R	FIFO_Rd_0 [4]		X
		3	R	FIFO_Rd_0 [3]		X
		2	R	FIFO_Rd_0 [2]		X
		1	R	FIFO_Rd_0 [1]		X
		0	R	FIFO_Rd_0 [0]		X

本レジスタは、FIFO_Join.Join_CPU_Rd ビットが“1”の時のみ有効です。

Bit15-8 FIFO_Rd_1[7:0]

Bit7-0 FIFO_Rd_0[7:0]

本レジスタは、512Byte の内蔵 FIFO に対してワードでリードアクセスするレジスタです。

カードからリードしたデータは、内蔵 FIFO に格納されます。BlkSize レジスタに設定されたブロックサイズ分のデータが、内蔵 FIFO の中に入っている時、NormIntStat.FIFO_RcvdBlk ビットがセットされます。NormIntStat.FIFO_RcvdBlk ビットがセットされたことを確認した後、本レジスタをリードすることで、ブロックサイズ分のデータを読み出すことができます。
また、読み出し可能なデータ数は、RdRemain[9:0]レジスタを読み出すことで、確認することが出来ます。

本レジスタは、FIFO_Join.Join_CPU_Rd ビットに“1”がセットされている時のみ使用可能です。
本レジスタは、Byte アクセス禁止です。Byte アクセスする場合は、FIFO_Byte_Rd レジスタを使用してください。

3.41 62h FIFO_Wr (FIFO Write Data)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
62h	FIFO_Wr	15	W	FIFO_Wr_1 [7]	FIFO Write Data 1 [7:0]	X
		14	W	FIFO_Wr_1 [6]		X
		13	W	FIFO_Wr_1 [5]		X
		12	W	FIFO_Wr_1 [4]		X
		11	W	FIFO_Wr_1 [3]		X
		10	W	FIFO_Wr_1 [2]		X
		9	W	FIFO_Wr_1 [1]		X
		8	W	FIFO_Wr_1 [0]		X
		7	W	FIFO_Wr_0 [7]	FIFO Write Data 0 [7:0]	X
		6	W	FIFO_Wr_0 [6]		X
		5	W	FIFO_Wr_0 [5]		X
		4	W	FIFO_Wr_0 [4]		X
		3	W	FIFO_Wr_0 [3]		X
		2	W	FIFO_Wr_0 [2]		X
		1	W	FIFO_Wr_0 [1]		X
		0	W	FIFO_Wr_0 [0]		X

本レジスタは、FIFO_Join.Join_CPU_Wr ビットが“1”の時のみ有効です。

Bit15-8 FIFO_Wr_1[7:0]

Bit7-0 FIFO_Wr_0[7:0]

本レジスタは、512Byte の内蔵 FIFO に対してワードでライトアクセスするレジスタです。

本レジスタにライトしたデータは、内蔵 FIFO に書き込まれ、その後カードへと送信されます。内蔵 FIFO が空になっている時、NormIntStat.FIFO_Empty ビットがセットされます。内蔵 FIFO が空であることを確認した後、本レジスタをライトすることで、ブロックサイズ分のデータを書き込むことができます。また、書き込み可能なデータ数は、WrRemain[9:0] レジスタを読み出すことで、確認することが出来ます。

本レジスタは、FIFO_Join.Join_CPU_Wr ビットに“1”がセットされている時のみ使用可能です。本レジスタは、Byte アクセス禁止です。Byte アクセスする場合は、FIFO_Byte_Wr レジスタを使用してください。

3. レジスタ詳細説明

3.42 64h FIFO_RdRemain (FIFO Read Remain)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description		Reset
64h	FIFO_RdRemain	15	R	RdRemainValid	0: Valid RdRemain	1: Not Valid RdRemain	0
		14					0
		13					0
		12					0
		11					0
		10					0
		9	R	RdRemain [9]	RdRemain[9:0]		0
		8	R	RdRemain [8]			0
		7	R	RdRemain [7]			0
		6	R	RdRemain [6]			0
		5	R	RdRemain [5]			0
		4	R	RdRemain [4]			0
		3	R	RdRemain [3]			0
		2	R	RdRemain [2]			0
		1	R	RdRemain [1]			0
		0	R	RdRemain [0]			0

本レジスタは、FIFO_Join.Join_CPU_Rd ビットが“1”の時のみ有効です。

Bit15 **RdRemainValid**
本ビットは、FIFO_Join.JoinCPU_Rd=“1”でかつ、RdRemain[9:0]の値が有効なとき、“1”がセットされます。
本ビットが“0”の時は、RdRemain[9:0]レジスタの値は無効となります。

Bit14-10 **Reserved**

Bit9-0 **RdRemain[9:0]**
本レジスタは、内蔵 FIFO に格納されているデータの有効バイト数を表示します。
本レジスタの値が 00h の時に、BlkSize レジスタに設定されたブロックサイズ分のデータが内蔵 FIFO の中に入ると、本レジスタの内容がブロックサイズ分更新されます。ブロックサイズが 1KByte 以上の場合は、512Byte 分更新されます。
FIFO_Rd レジスタもしくは、FIFO_ByteRd レジスタをリードすることで、本レジスタの内容はデクリメントされます。

必ず RdRemainValid=“1”である事を確認してから、本レジスタの内容を参照してください。
内蔵 FIFO の有効なデータ数を取得する場合は、FIFO_RdRemain レジスタと FIFO_RdRemain レジスタを対でアクセスする必要があります。

3.43 66h FIFO_WrRemain (FIFO Write Remain)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
66h	FIFO_WrRemain	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9	R	WrRemain [9]	WrRemain[9:0]	0
		8	R	WrRemain [8]		0
		7	R	WrRemain [7]		0
		6	R	WrRemain [6]		0
		5	R	WrRemain [5]		0
		4	R	WrRemain [4]		0
		3	R	WrRemain [3]		0
		2	R	WrRemain [2]		0
		1	R	WrRemain [1]		0
		0	R	WrRemain [0]		0

本レジスタは、FIFO_Join.Join_CPU_Wr ビットが“1”の時のみ有効です。

Bit15-10 Reserved

Bit9-0 WrRemain[9:0]

本レジスタは、内蔵 FIFO に書き込み可能な空き容量を表示します。

本レジスタは、FIFO_Wr レジスタもしくは、FIFO_ByteWr レジスタにライトすることでインクリメントされます。

また、内蔵 FIFO 内のデータがカードへ送信されると、デクリメントされます。

内蔵 FIFO の空き容量を取得する場合は、FIFO_WrRemain レジスタと FIFO_Wr_Remain レジスタを対でアクセスする必要があります。

3. レジスタ詳細説明

3.44 68h FIFO_ByteRd (FIFO Read Data Byte)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
68h	FIFO_ByteRd	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7	R	FIFO_ByteRd[7]	FIFO Read Data Byte[7:0]	X
		6	R	FIFO_ByteRd[6]		X
		5	R	FIFO_ByteRd[5]		X
		4	R	FIFO_ByteRd[4]		X
		3	R	FIFO_ByteRd[3]		X
		2	R	FIFO_ByteRd[2]		X
		1	R	FIFO_ByteRd[1]		X
		0	R	FIFO_ByteRd[0]		X

本レジスタは、FIFO_Join.Join_CPU_Rd ビットが“1”の時のみ有効です。

Bit15-8 Reserved

Bit7-0 FIFO_ByteRd[7:0]

本レジスタは、512Byte の内蔵 FIFO に対してバイトでリードアクセスするレジスタです。

カードからリードしたデータは、内蔵 FIFO に格納されます。BlkSize レジスタに設定されたブロックサイズ分のデータが、内蔵 FIFO の中に入っている時、NormIntStat.FIFO_RcvdBlk ビットがセットされます。NormIntStat.FIFO_RcvdBlk ビットがセットされたことを確認した後、本レジスタをリードすることで、ブロックサイズ分のデータを読み出すことができます。
また、読み出し可能なデータ数は、RdRemain[9:0]レジスタを読み出すことで、確認することが出来ます。

本レジスタは、FIFO_Join.Join_CPU_Rd ビットに“1”がセットされている時のみ使用可能です。

3.45 6Ah FIFO_ByteWr (FIFO Write Data Byte)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
6Ah	FIFO_ByteWr	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7	W	FIFO_ByteWr [7]	FIFO Write Data Byte[7:0]	X
		6	W	FIFO_ByteWr [6]		X
		5	W	FIFO_ByteWr [5]		X
		4	W	FIFO_ByteWr [4]		X
		3	W	FIFO_ByteWr [3]		X
		2	W	FIFO_ByteWr [2]		X
		1	W	FIFO_ByteWr [1]		X
		0	W	FIFO_ByteWr [0]		X

本レジスタは、FIFO_Join.Join_CPU_Wr ビットが“1”の時のみ有効です。

Bit15-8 Reserved

Bit7-0 FIFO_ByteWr[7:0]

本レジスタは、512Byte の内蔵 FIFO に対してバイトでライトアクセスするレジスタです。

本レジスタにライトしたデータは、内蔵 FIFO に書き込まれ、その後カードへと送信されます。内蔵 FIFO が空になっている時、NormIntStat.FIFO_Empty ビットがセットされます。内蔵 FIFO が空であることを確認した後、本レジスタをライトすることで、ブロックサイズ分のデータを書き込むことができます。また、書き込み可能なデータ数は、WrRemain[9:0]レジスタを読み出すことで、確認することが出来ます。

本レジスタは、FIFO_Join.Join_CPU_Wr ビットに“1”がセットされている時のみ使用可能です。

3. レジスタ詳細説明

3.46 6Ch FIFO_Join (FIFO Join)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
6Ch	FIFO_Join	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8				0
		7				0
		6				0
		5				0
		4				0
		3				0
		2				0
		1	R/W	Join_CPU_Rd	0: Do Nothing 1: Join CPU Read	0
		0	R/W	Join_CPU_Wr	0: Do Nothing 1: Join CPU Write	0

Join_CPU_Rd ビット、Join_CPU_Wr ビットは、必ず一つだけ“1”をセットして下さい。

Bit15-2 Reserved

Bit1 Join_CPU_Rd
内蔵 FIFO へアクセスする場合の転送方向を設定するビットです。
カードヘリードコマンドを発行 (Command レジスタへの書き込み) する前に、本ビットに“1”を
セットしてください。
本ビットへの書き込みによって、本ビットの値が変化すると、内蔵 FIFO のデータはクリアされま
す。

Bit0 Join_CPU_Wr
内蔵 FIFO へアクセスする場合の転送方向を設定するビットです。
カードヘライトコマンドを発行 (Command レジスタへの書き込み) する前に、本ビットに“1”を
セットしてください。
本ビットへの書き込みによって、本ビットの値が変化すると、内蔵 FIFO のデータはクリアされま
す。

3.47 70h DMA_Config (DMA Configuration)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
70h	DMA_Config	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8	R / W	DMA_Mode	0: DMA CS Mode 1: DMA ACK Mode	0
		7	R / W	NgtCnt[3]	Negate Count[3:0]	0
		6	R / W	NgtCnt[2]		0
		5	R / W	NgtCnt[1]		0
		4	R / W	NgtCnt[0]		0
		3				0
		2				0
		1	R/W	BurstCnt[1]	Burst Count [1:0]	0
		0	R/W	BurstCnt[0]		0

DMA の動作モードを設定します。

Bit15-9 Reserved

Bit8 DMA_Mode

DMA アクセスモードを設定します。

0b : CS_Mode

XCS 入力端子がアサートされている時の、DMA_Rd/DMA_Wr レジスタへのリードアクセス/ライトアクセス（注）を DMA アクセスと見なして動作します。

1b : ACK_Mode

XDACK 入力端子がアサートされている時の、リードアクセス/ライトアクセス（注）を DMA アクセスと見なして動作します。

注：

リードアクセス：XRD 端子のアサート

ライトアクセス：XWR 端子のアサート

Bit7-4 NgtCnt[3:0]

XDREQ 出力端子の最小ネゲート期間を設定します。

XDREQ 最小ネゲート期間は、下記の計算式で求められます。

$(\text{NgtCnt の値} + 1) \times \text{クロックサイクル幅}$

Bit3-2 Reserved

Bit1-0 BurstCnt[1:0]

XDREQ 出力端子をアサートする際のバースト数を設定します。

ネゲートされた XDREQ 端子が、再度アサートされるまでの最小ネゲート期間は、NgtCnt レジスタの設定によって決定します。

00b : 2Byte 転送毎に XDERQ 端子をネゲートします。（Word アクセス 1 回）

01b : 16Byte 転送毎に XDERQ 端子をネゲートします。（Word アクセス 8 回）

10b : 32Byte 転送毎に XDERQ 端子をネゲートします。（Word アクセス 16 回）

11b : 64Byte 転送毎に XDERQ 端子をネゲートします。（Word アクセス 32 回）

3. レジスタ詳細説明

3.48 72h DMA_Control (DMA Control)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
72h	DMA_Control	15				0
		14				0
		13				0
		12				0
		11				0
		10				0
		9				0
		8	R / W	DMA_Enable	0: DMA off 1: DMA Active	0
		7	R	DMA_Running	0: DMA is not running 1: DMA is running	0
		6				0
		5				0
		4				0
		3				0
		2				0
		1	W	DMA_Stop	0: Do nothing 1: Finish DMA	X
		0	W	DMA_Go	0: Do nothing 1: Start DMA	X

DMA 機能の制御、及び状態を表示します。

Bit15-9 Reserved

Bit8 DMA_Enable
DMA 機能を有効にします。
0 : DMA 機能を無効にします。
1 : DMA 機能を有効にします。

Bit7 DMA_Running
DMA 動作中、本ビットが“1”にセットされます。

Bit6-2 Reserved

Bit1 DMA_Stop
本ビットに“1”をセットすると、DMA 転送が終了します。DMA 転送が終了すると、DMA_Running ビットが“0”にクリアされます。また、DMA_IntStat.DMA_Cmp 割り込み要因ビットに“1”がセットされます。
DMA 転送を再開する場合は、DMA_Running ビットまたは、DMA_IntStat.DMA_Cmp ビットを参照し、DMA 転送が停止している事を確認してから、行ってください。
本ビットに“0”をセットした場合は、動作に影響を与えません。本ビットは、常に“0”が読み出されます。

Bit0 DMA_Go
本ビットに“1”をセットすると、DMA 転送が開始されます。
DMA 転送が開始されると、DMA_Running ビットに“1”がセットされます。
本ビットに“0”をセットした場合は、動作に影響を与えません。本ビットは、常に“0”が読み出されます。

3.49 74h DMA_Cnt_0 (DMA Counter 0)

3.50 76h DMA_Cnt_1 (DMA Counter 1)

Address	Register Name	Bit	R / W	Bit Symbol	Description	Reset
74h	DMA_Cnt_0	15	R / W	DMA_Cnt_0 [15]	DMA Counter [15:0]	0
		14	R / W	DMA_Cnt_0 [14]		0
		13	R / W	DMA_Cnt_0 [13]		0
		12	R / W	DMA_Cnt_0 [12]		0
		11	R / W	DMA_Cnt_0 [11]		0
		10	R / W	DMA_Cnt_0 [10]		0
		9	R / W	DMA_Cnt_0 [9]		0
		8	R / W	DMA_Cnt_0 [8]		0
		7	R / W	DMA_Cnt_0 [7]		0
		6	R / W	DMA_Cnt_0 [6]		0
		5	R / W	DMA_Cnt_0 [5]		0
		4	R / W	DMA_Cnt_0 [4]		0
		3	R / W	DMA_Cnt_0 [3]		0
		2	R / W	DMA_Cnt_0 [2]		0
		1	R / W	DMA_Cnt_0 [1]		0
		0	R / W	DMA_Cnt_0 [0]		0
76h	DMA_Cnt_1	15	R / W	DMA_Cnt_1 [15]	DMA Counter [31:16]	0
		14	R / W	DMA_Cnt_1 [14]		0
		13	R / W	DMA_Cnt_1 [13]		0
		12	R / W	DMA_Cnt_1 [12]		0
		11	R / W	DMA_Cnt_1 [11]		0
		10	R / W	DMA_Cnt_1 [10]		0
		9	R / W	DMA_Cnt_1 [9]		0
		8	R / W	DMA_Cnt_1 [8]		0
		7	R / W	DMA_Cnt_1 [7]		0
		6	R / W	DMA_Cnt_1 [6]		0
		5	R / W	DMA_Cnt_1 [5]		0
		4	R / W	DMA_Cnt_1 [4]		0
		3	R / W	DMA_Cnt_1 [3]		0
		2	R / W	DMA_Cnt_1 [2]		0
		1	R / W	DMA_Cnt_1 [1]		0
		0	R / W	DMA_Cnt_1 [0]		0

DMA 転送の転送数を設定、または表示します。

078h.Bit15-0 DMA_Cnt[15:0]

07Ah.Bit15-0 DMA_Cnt[31:16]

DMA 転送数を設定します。最大 0xFFFF_FFFF バイトまで設定可能です。

下記に設定する際の注意事項を示します。

- ・ 4byte 以下の転送数は設定禁止です。
- ・ DMA_Config.BurstCnt レジスタに設定した転送バーストサイズの倍数になるよう設定して下さい。
- ・ BlkSize レジスタに設定したブロックサイズ数の倍数になるよう設定して下さい。

本レジスタに転送数を設定した後、DMA_Control.DMA_Go ビットに“1”をセットして DMA 転送を起動して下さい。

DMA_Config.BurstCnt レジスタに設定したバーストサイズ分の転送が終わる毎に、本レジスタの値はバーストサイズ分デクリメントされます。本レジスタに設定された転送 Byte 数の転送が終了すると、DMA 転送は終了します。

改訂履歴

改訂履歴

	Rev.	頁	種別	内 容
09/3/31	1.00	全頁	新規	新規制定
09/7/17	1.10	-	改訂	留意事項改訂

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 : 411691701
2009 年 4 月 作成 (H)
2009 年 7 月 改訂