

# **S1R72U01**

## **Technical Manual**

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。
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。

## 適用範囲

本ドキュメントは、USB2.0 FS/LS に対応したシリアル (UART) –USB Host/Device ブリッジ LSI 「S1R72U01」に適用されます。

# 目次

1. 概要 .....	1
2. 準拠規格 .....	2
3. 用語解説 .....	3
4. システム構成 .....	4
4.1 USB Host構成 .....	4
4.2 USB Device構成 .....	4
5. 機能説明 .....	5
5.1 UART機能 .....	5
5.1.1 UART概要 .....	5
5.1.2 UART設定 .....	6
5.1.2.1 初期設定 .....	6
5.1.2.2 通信設定 .....	6
5.1.3 UART初期化フロー .....	7
5.1.4 UARTシーケンス .....	8
5.1.4.1 EIヘッダ .....	8
5.1.4.2 EIリクエスト転送 .....	8
5.1.4.3 データ転送 .....	8
5.1.4.4 通知転送 .....	11
5.1.5 イベント制御 .....	12
5.1.6 ステータス情報 .....	13
5.1.6.1 Buffer Overflow Error .....	13
5.1.6.2 Parity Error .....	13
5.1.6.3 Framing Error .....	13
5.1.6.4 Noise Detection .....	13
5.1.6.5 Protocol Error .....	13
5.1.6.6 Condition .....	14
5.1.7 注意事項 .....	14
5.2 USB Host機能 .....	15
5.2.1 Host概要 .....	15
5.2.2 Host設定 .....	15
5.2.3 Host初期化フロー .....	16
5.2.4 Hostイベント情報 .....	17
5.2.4.1 Remote Wakeup .....	17
5.2.4.2 Rcv Input Report .....	17
5.2.4.3 CD Change .....	17
5.2.4.4 CD .....	17
5.2.4.5 イベントクリア .....	17

5.2.5	Hostエラー情報 .....	18
5.2.5.1	EI Req Aborted .....	18
5.2.5.2	Invalid Parameter .....	18
5.2.5.3	Req Unsupported .....	18
5.2.6	Device接続 .....	19
5.2.6.1	接続フロー .....	19
5.2.6.2	認識処理 .....	20
5.2.7	Device切断 .....	21
5.2.7.1	切断フロー .....	21
5.2.7.2	データリード中の切断フロー .....	21
5.2.7.3	スリープ中の切断フロー .....	22
5.2.8	VBUS制御 .....	22
5.2.9	Hostパワーマネージメント .....	23
5.2.9.1	Device未接続の制御 .....	23
5.2.9.2	Device接続時のSuspend制御 .....	24
5.2.9.3	Device接続時のSLEEP制御 .....	25
5.2.9.4	Device接続時のSuspend (Remote Wakeup) 制御 .....	26
5.2.9.5	Device接続時のSLEEP (Remote Wakeup) 制御 .....	27
5.2.10	NSF .....	28
5.2.11	TPL .....	28
5.2.12	注意事項 .....	28
<b>5.3</b>	<b>USB Device機能 .....</b>	<b>29</b>
5.3.1	Device概要 .....	29
5.3.2	Device設定 .....	29
5.3.3	Device初期化フロー .....	30
5.3.4	Deviceイベント情報 .....	31
5.3.4.1	USB Com Status .....	31
5.3.4.2	USB Suspend Status .....	31
5.3.4.3	Detect Reset .....	31
5.3.4.4	Protocol Mode Change .....	31
5.3.4.5	Rcv Feature Report .....	31
5.3.4.6	Rcv Output Report .....	32
5.3.4.7	CD Change .....	32
5.3.4.8	CD .....	32
5.3.4.9	イベントクリア .....	32
5.3.5	Deviceエラー情報 .....	33
5.3.5.1	HID Start Failed .....	33
5.3.5.2	HID Req Failed .....	33
5.3.5.3	EI Req Aborted .....	33
5.3.5.4	Invalid Parameter .....	33
5.3.5.5	Req Unsupported .....	33
5.3.6	Device動作設定 .....	34

5.3.6.1	Descriptor Header .....	35
5.3.6.2	Device Descriptor .....	36
5.3.6.3	Configuration Descriptor.....	37
5.3.6.4	Interface Descriptor .....	38
5.3.6.5	HID Descriptor.....	39
5.3.6.6	Endpoint Descriptor .....	40
5.3.6.7	String Language ID Descriptor .....	41
5.3.6.8	String Descriptor.....	41
5.3.6.9	Report Descriptor .....	42
5.3.6.10	Report ID Registration Information .....	43
5.3.7	Host接続.....	44
5.3.8	Host切断.....	45
5.3.8.1	切断フロー .....	45
5.3.8.2	データリード中の切断フロー .....	46
5.3.8.3	スリープ中の切断フロー .....	47
5.3.9	Deviceパワーマネージメント.....	48
5.3.9.1	Host未接続時の制御.....	48
5.3.9.2	Host接続時のSuspend制御 .....	49
5.3.9.3	Host接続時のSLEEP制御.....	50
5.3.9.4	Host接続時のSuspend (Remote Wakeup) 制御.....	51
5.3.9.5	Host接続時のSLEEP (Remote Wakeup) 制御 .....	52
5.3.10	注意事項 .....	53
<b>5.4</b>	<b>設定機能.....</b>	<b>54</b>
5.4.1	SPIxUART .....	54
5.4.2	HOSTxDEVICE .....	54
5.4.3	WAKEUP .....	54
5.4.4	INIT_BAUD.....	54
<b>5.5</b>	<b>通知機能.....</b>	<b>55</b>
5.5.1	SIO_READY.....	55
5.5.2	XIRQ_STATUS .....	55
5.5.3	XIRQ_EVENT.....	55
5.5.3.1	PROTOCOL EVENT .....	55
5.5.3.2	SLEEP EVENT.....	56
5.5.4	TPL.....	56
5.5.5	ManyDev .....	56
5.5.6	ManyHub.....	56
5.5.7	VBUS_Cur.....	56
<b>5.6</b>	<b>開発サポート機能.....</b>	<b>56</b>
<b>6. HID Class概要 .....</b>		<b>57</b>
<b>6.1 転送方式 .....</b>		<b>57</b>
<b>6.2 時間規定 .....</b>		<b>57</b>
<b>6.3 Report ID .....</b>		<b>58</b>

6.3.1	Report ID使用データ .....	58
6.3.2	Report ID未使用データ .....	58
<b>6.4</b>	<b>プロトコル .....</b>	<b>59</b>
6.4.1	Boot Protocol.....	59
6.4.2	プロトコル比較 .....	60
6.4.2.1	HID Class Host.....	60
6.4.2.2	HID Class Device .....	60
<b>6.5</b>	<b>その他.....</b>	<b>60</b>
<b>7.</b>	<b>コマンド仕様.....</b>	<b>61</b>
<b>7.1</b>	<b>EI リクエスト .....</b>	<b>61</b>
7.1.1	使用条件 .....	61
7.1.2	略式記号 .....	62
<b>7.2</b>	<b>コントロールEIリクエスト.....</b>	<b>63</b>
7.2.1	使用条件 .....	63
7.2.2	注意事項 .....	63
7.2.3	01h_SLEEP.....	64
7.2.4	02h_DOWNLOAD .....	65
7.2.5	03h_LSI SETTING .....	66
7.2.6	F0h_GET EVENT .....	67
7.2.7	F2h_GET STATUS .....	68
7.2.8	F3h_ERROR .....	69
7.2.9	F5h_GET DATA.....	69
7.2.10	F8h_SERIAL PORT.....	70
7.2.11	FFh_EVENT INT CONTROL.....	71
<b>7.3</b>	<b>HID Class EIリクエスト .....</b>	<b>72</b>
7.3.1	使用条件 .....	72
7.3.2	注意事項 .....	72
7.3.3	10h_HID START .....	73
7.3.4	11h_REPORT ID REGISTRATION.....	76
7.3.5	12h_DEVICE POWER MANAGEMENT .....	77
7.3.6	13h_DEVICE RESET .....	78
7.3.7	20h_SEND FEATURE REPORT .....	80
7.3.8	21h_RECV FEATURE REPORT .....	81
7.3.9	22h_SEND REPORT.....	85
7.3.10	23h_RECV REPORT.....	86
7.3.11	24h_INITIAL FEATURE REPORT .....	89
7.3.12	25h_GET PROTOCOL MODE .....	90
7.3.13	24h_GET DESCRIPTOR.....	92
<b>Appendix-A.</b>	<b>ディスクリプタ設定例 .....</b>	<b>93</b>
<b>A.1</b>	<b>Descriptor Header .....</b>	<b>93</b>
<b>A.2</b>	<b>Device Descriptor .....</b>	<b>93</b>
<b>A.3</b>	<b>Configuration Descriptor .....</b>	<b>94</b>

A.4	Interface Descriptor.....	94
A.5	HID Descriptor .....	95
A.6	Endpoint Descriptor .....	95
A.7	String Language ID Descriptor .....	95
A.8	String Descriptor .....	96
A.9	Report Descriptor .....	97
A.10	Report ID Registration Information.....	98
<b>Appendix-B. UNICODE.....</b>		<b>99</b>
<b>Appendix-C. Country Code .....</b>		<b>100</b>
<b>Appendix-D. Report Descriptor設定例 .....</b>		<b>101</b>
D.1	マウス設定例.....	101
D.2	キーボード設定例.....	102
D.3	ベンダー定義設定例 .....	103
D.4	Report Descriptor補足 .....	104
D.4.1	Report.....	104
D.4.2	Item Tag.....	104
<b>Appendix-E. Report ID Registration Information設定例 .....</b>		<b>105</b>
E.1	マウス設定例.....	105
E.2	キーボード設定例.....	105
E.3	ベンダー定義設定例 .....	106
<b>Appendix-F. その他の構成例 .....</b>		<b>107</b>
F.1	最小接続構成例 .....	107
F.2	SIO_READY端子の代替処理.....	108
F.2.1	初期化処理 .....	108
F.2.2	パワーマネジメント処理 .....	108
<b>Appendix-G. 初期化フロー .....</b>		<b>109</b>
G.1	HID Class Hostフロー .....	109
G.2	HID Class Deviceフロー .....	110
<b>改訂履歴表 .....</b>		<b>111</b>



### 1. 概要

USB2.0 FS/LS に対応したシリアル (UART) –USB Host/Device ブリッジ LSI 「S1R72U01」 (以下、本 LSI と記載します) の **Technical Manual** です。本ドキュメントでは、本 LSI のハードウェア情報を補足すると共に制御や操作手順など、システム (以下、S1R72U01 を利用する製品をシステムと記載します) を構築する際に必要となる技術情報を説明します。

なお、本 LSI のハードウェア情報に関しては『S1R72U01 Data Sheet』を参照してください。その他のサポート情報は『S1R72U01 Development Support Manual』を参照してください。

## 2. 準拠規格

---

## 2. 準拠規格

本 LSI は以下の規格に準拠しています。（以下、USB 規格と記載します）

- Universal Serial Bus Specification Revision 2.0  
Speed mode: FS, LS サポート（HS は未サポートです）
- Universal Serial Bus（USB） Device Class Definition for Human Interface Devices（HID） Version1.11
- Universal Serial Bus（USB） Language Identifiers（LANGIDs） Version1.0

### 3. 用語解説

SIO.....	ユーザインタフェースとして使用するシリアル通信の総称です。
UART.....	非同期方式のシリアル通信です。
USB.....	USB 規格に準拠した制御が可能な製品の総称を意味しています。
USB Host.....	USB 規格に準拠した Host 機能を有した製品を意味しています。
USB Device.....	USB 規格に準拠した Device 機能を有した製品を意味しています。
Class.....	USB 規格によって定められた制御方法などに関する定義です。
HID.....	USB 規格によって定められたヒューマンインタフェースデバイスです。
HID Class.....	ヒューマンインタフェースデバイス専用の USB 規格で定義された Class です。
HUB.....	USB 規格によって定められた HUB デバイスです。
BUS.....	USB のデータ送受信で使用される伝送路を意味しています。
エnumレーション.....	USB の Host/Device 間の認識処理を意味しています。
BUS リセット.....	USB 規格に準拠した USB の BUS リセットを意味しています。
ハードウェアリセット.....	本 LSI の XRESET 端子によるリセットを意味しています。
MainCPU.....	システムに搭載された本 LSI を制御するための LSI を意味しています。
ライト.....	MainCPU から本 LSI への転送を意味しています。
リード.....	本 LSI から MainCPU への転送を意味しています。
送信.....	本 LSI から USB への転送を意味しています。
受信.....	USB から本 LSI への転送を意味しています。
EI リクエスト.....	SIO を使用して本 LSI を制御するためのコマンドです。(EPSON Interface)
完了.....	MainCPU または USB の処理が終わったことを意味しています。
終了.....	本 LSI の内部処理が終わったことを意味しています。 規格などで定義された終了も含まれます。

## 4. システム構成

### 4. システム構成

本 LSI には、ユーザインタフェース（以下、SIO と記載します）として UART と、ブリッジインタフェース（以下、USB と記載します）として Host と Device の 2 種類が搭載されています。

下記以外の構成例については、「Appendix-F. その他の構成例」を参照してください。

#### 4.1 USB Host構成

本 LSI を USB Host として制御する構成です。本 LSI は、HID Class の USB Device 接続をサポートします。

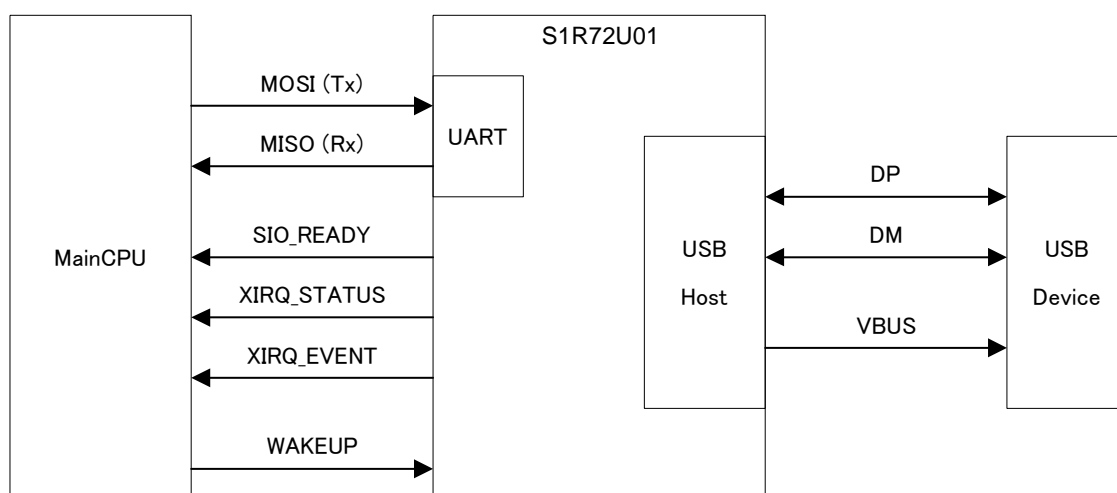


図 4-1 USB Host 構成

#### 4.2 USB Device構成

本 LSI を USB Device として制御する構成です。本 LSI は、HID Class の USB Device として動作します。

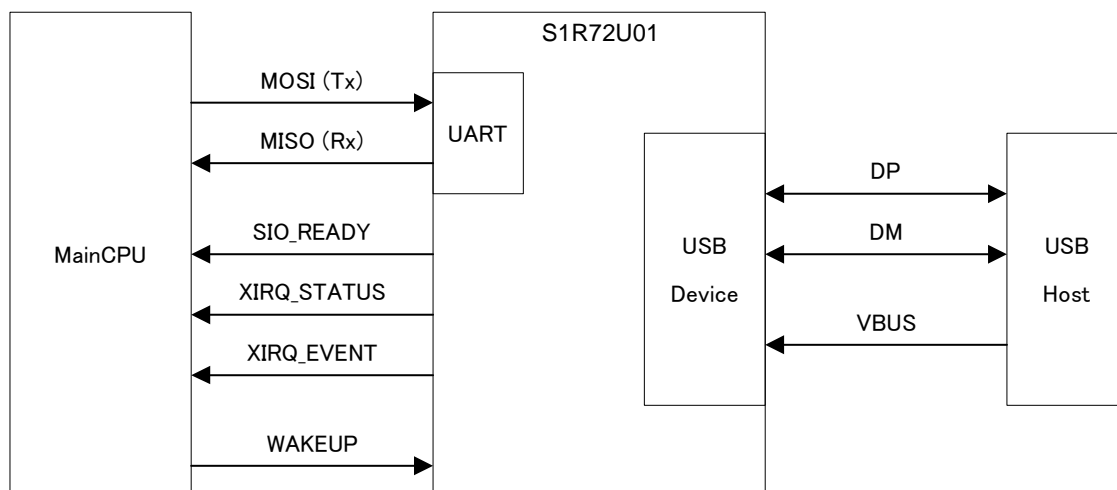


図 4-2 USB Device 構成

## 5. 機能説明

本 LSI は、SIO（シリアル通信）を使用することにより、USB（Host/Device）を制御することができます。USB 規格に準拠した動作は本 LSI が制御します。

本 LSI の動作を設定するための機能や MainCPU へ本 LSI の状態などを通知する機能を有しています。

本 LSI にはシステム開発をサポートする機能が実装されています。

本ドキュメントの文中に記載された、例えば“HID START”（10h）は EI リクエスト名称“HID START”と EI リクエストコードである（10h）を意味しています。

詳細は該当する項目を参照してください。

### 5.1 UART機能

本 LSI には、SIO として UART 機能（以下、UART と記載します）が実装されています。詳細は以降の項目を参照してください。

#### 5.1.1 UART概要

本 LSI は、USB でイベントなどが発生した場合、UART を使用して MainCPU へ情報（データなど）を自動転送します。

XIRQ\_EVENT 端子が“enable”設定の場合は、MainCPU が何らかの要因（Busy 状態など）によって、本 LSI からの情報（データ）を正しく取得できなかった場合、EI リクエストによって再度取得することが可能です。「5.1.5 イベント制御」を参照してください。

UART 機能として必要な初期化フロー、シーケンス、イベント情報やステータス情報など、以降の各項目で説明します。なお、エラー情報については「5.2.5 Host エラー情報」または「5.3.5 Device エラー情報」を参照してください。

表 5-1 概略仕様

項目	仕様
転送バッファ	最大 2048Byte（本 LSI 内部のライトデータ用バッファ）
転送速度	初期：300bps or 9,600bps 通常：300bps ~ 3,000,000bps（3Mbps）
コマンド	EI リクエスト
転送エラー検知	サポートしています
コマンドエラー検知	サポートしています
USB エラー検知	サポートしています
フロー制御	未サポートです

## 5. 機能説明

---

### 5.1.2 UART設定

#### 5.1.2.1 初期設定

本 LSI の設定機能により、表 5-2 に示す端子を初期設定してください。詳細は「5.4 設定機能」を参照してください。

表 5-2 初期設定

設定項目	端子	設定
UART の選択	SPIxUART	Low
初期ボーレート	INIT_BAUD	Low (300bps) or High (9600bps)
その他	SCK	Low
	SS	※

※ 本端子の設定によって MISO 端子状態を制御することが可能です。  
詳細は『S1R72U01 Data Sheet』を参照してください。

#### 5.1.2.2 通信設定

EI リクエストにより、UART の通信条件を設定してください。なお、本 LSI はフロー制御には対応しておりません。表 5-3 にデフォルト値を示します。詳細は「7.2.10 F8h\_SERIAL PORT」を参照してください。

表 5-3 通信設定

項目	デフォルト値
データビット	8 (固定)
ストップビット	1
パリティ	なし
フロー制御	なし (固定)

### 5.1.3 UART初期化フロー

UART は、図 5-1 に示すフローによって初期化してください。

SIO\_READY 端子は“High”になっていることを確認してください。初期化中に端子が“High”にならない場合は、「5.6 開発サポート機能」を参照してください。

“SERIAL PORT (F8h) 設定”の EI リクエストを送信すると SIO\_READY 端子が“Low”になり、設定が有効になると“High”になります。

“LSI SETTING (03h) 設定”は、デフォルト設定を使用する場合には不要です。

“EVENT INT CONTROL (FFh) 設定”は、XIRQ\_EVENT 端子を“disable”設定で使用する場合には不要です。

MainCPU からの制御方法などに関するシーケンスは「5.1.4 UART シーケンス」を参照してください。

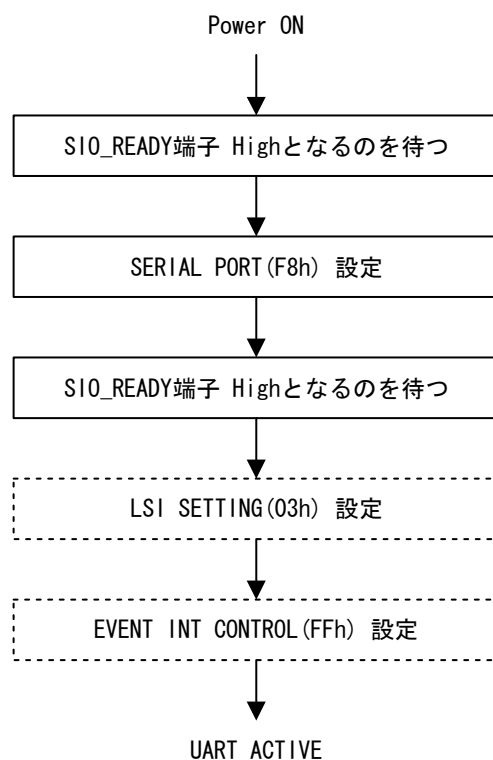


図 5-1 初期化フロー

## 5. 機能説明

### 5.1.4 UARTシーケンス

MainCPU と本 LSI 間における UART のシーケンスを説明します。

#### 5.1.4.1 EIヘッダ

本 LSI から MainCPU へ転送するデータ、および通知情報の先頭には、EI ヘッダが付加されます。EI リクエストと EI ヘッダの例 (GET STATUS) を図 5-2 に示します。

EI ヘッダは、基本的に EI リクエストと同じ内容です。EI リクエストと EI ヘッダが相違するコマンドについては、「7. コマンド仕様」に記載された各コマンドを参照してください。

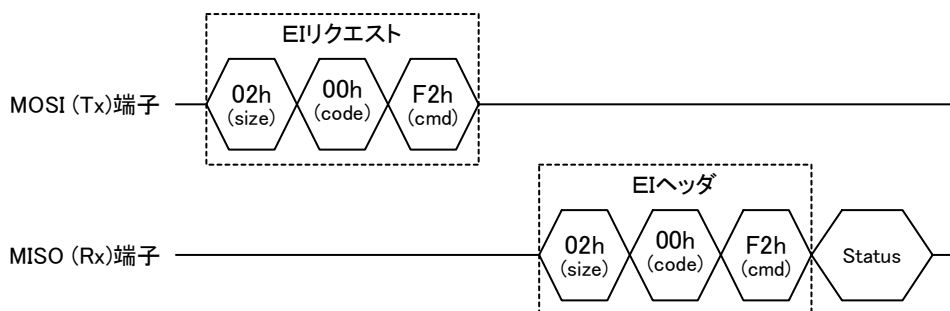


図 5-2 EI ヘッダの例

#### 5.1.4.2 EIリクエスト転送

MainCPU から本 LSI へライトする EI リクエスト転送を図 5-3 に示します。

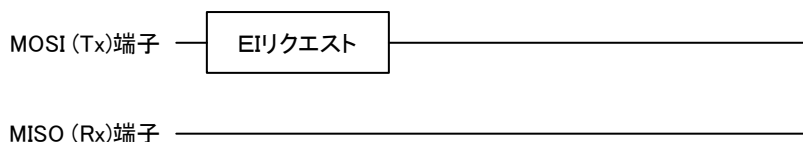


図 5-3 EI リクエスト転送

#### 5.1.4.3 データ転送

MainCPU と本 LSI 間のデータ転送のシーケンスを説明します。

図 5-4 は、EI リクエストに続けてデータをライトするシーケンスです。

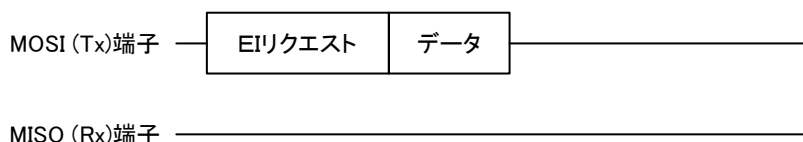


図 5-4 データライト



図 5-5 は、EI リクエスト転送後にデータをリードするシーケンスです。

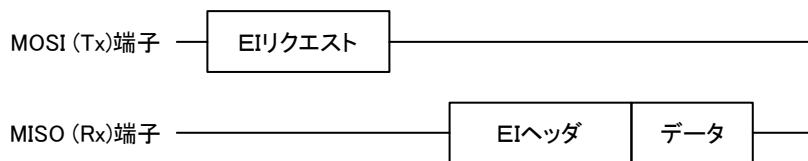


図 5-5 データリード(1)

図 5-6 は、EI ヘッダに続けてデータをリードするシーケンスです。

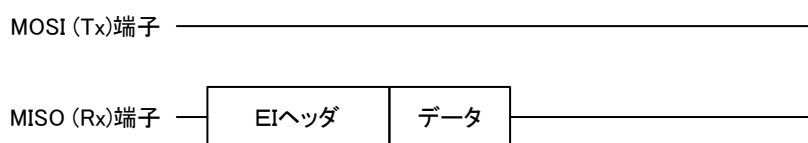


図 5-6 データリード(2)

図 5-7 は、XIRQ\_EVENT 端子 disable 設定において、データをリードするシーケンスです。シーケンス 1 によって本 LSI からイベント情報を通知します。MainCPU はシーケンス 2 の EI リクエストを転送後にデータをリードしてください。

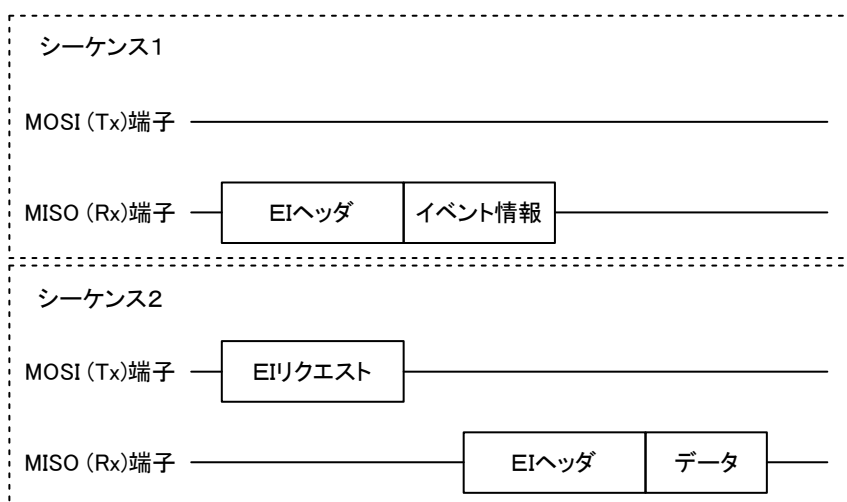


図 5-7 データリード(3)

## 5. 機能説明

図 5-8 は、XIRQ\_EVENT 端子 enable 設定において、データをリードするシーケンスです。シーケンス 1 によって本 LSI からイベント情報を通知します。MainCPU はシーケンス 2 の EI リクエストを転送後にイベント情報をリードしてください。シーケンス 3 の EI リクエストを転送後にデータをリードしてください。

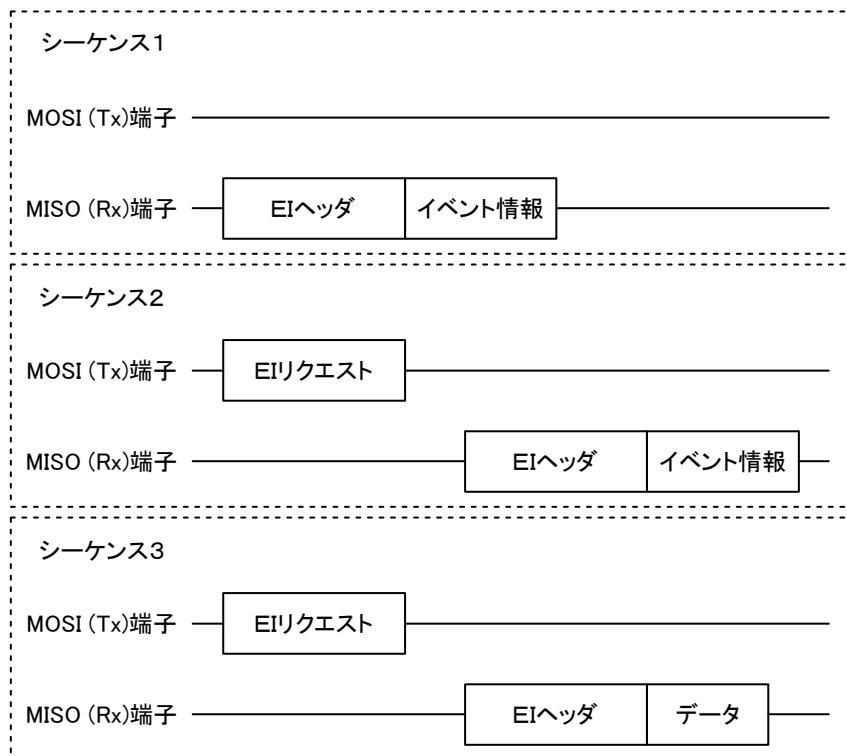


図 5-8 データリード(4)

## 5.1.4.4 通知転送

MainCPU と本 LSI 間の通知転送のシーケンスを説明します。通知情報は“イベント情報”と“ステータス情報”、“エラー情報”を意味しています。

図 5-9 は、本 LSI から EI ヘッダに続けて通知情報を転送するシーケンスです。

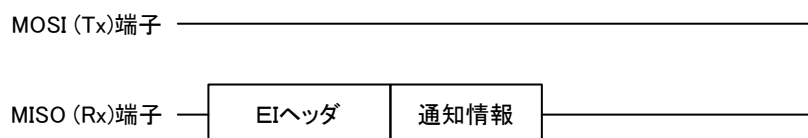


図 5-9 通知転送(1)

図 5-10 は、EI リクエスト転送後に本 LSI から通知情報を転送するシーケンスです。

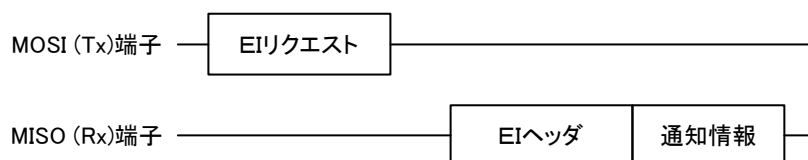


図 5-10 通知転送(2)

図 5-11 は、本 LSI から通知転送後、MainCPU が通知情報を再取得するシーケンスです。

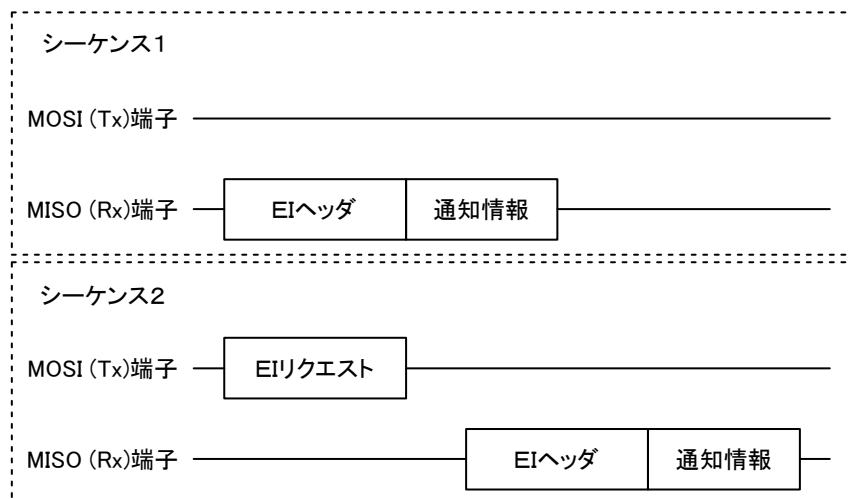


図 5-11 通知転送(3)

## 5. 機能説明

### 5.1.5 イベント制御

イベント情報を取得する方法は、イベント情報の直接取得と XIRQ\_EVENT 端子の通知後にイベント情報を再取得する 2 種類が用意されています。設定によってイベント情報の制御方法が異なります。設定方法は「7.2.11 FFh\_EVENT INT CONTROL」を参照してください。

UART のデフォルトは XIRQ\_EVENT 端子が “disable” 設定のため、イベント情報で直接取得することになります。図 5-12 を参照してください。

“enable” 設定の場合は、XIRQ\_EVENT 端子の通知と同時にイベント情報が転送されます。しかし、再取得を前提とした制御になっているため、イベント情報を再取得する必要があります。図 5-13 を参照してください。

イベントの詳細は「5.2.4 Host イベント情報」および「5.3.4 Device イベント情報」を参照してください。

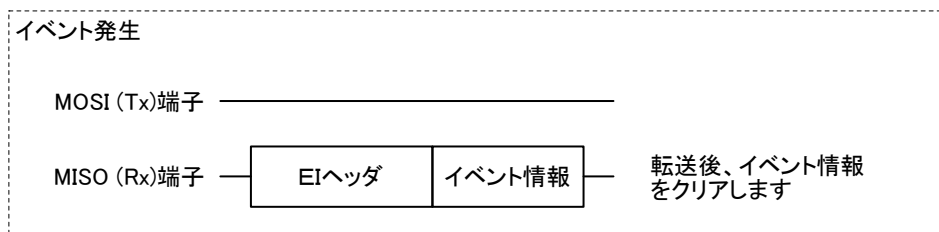


図 5-12 XIRQ\_EVENT 端子 disable 設定 (デフォルト)

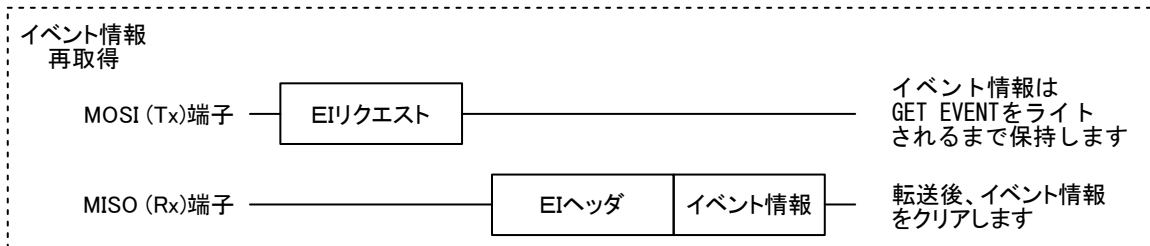
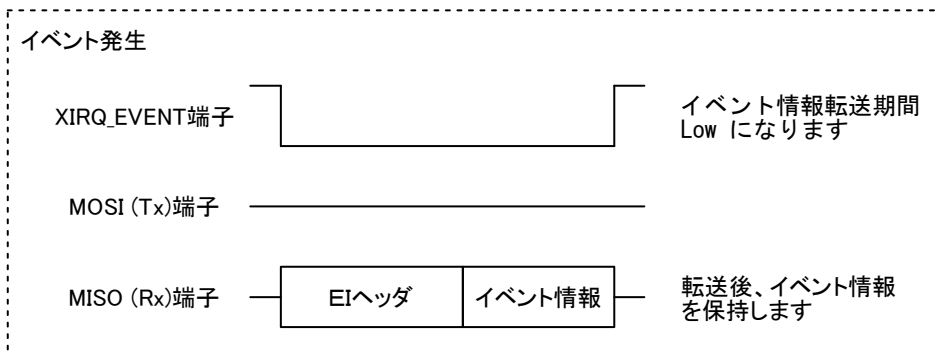


図 5-13 XIRQ\_EVENT 端子 enable 設定

### 5.1.6 ステータス情報

ステータス情報を表 5-4 に示します。Bit7～4 のステータス情報は、検出時に「5.1.4.4 通知転送」によって MainCPU へ通知します。なお、Bit3、Bit1-0 は変化時に MainCPU へ通知しませんので“GET STATUS” (F2h) にて取得してください。各エラー状態は、次の EI リクエストがライトされるまで保持します。

本 LSI のステータス情報は、USB Host/Device 共通です。

表 5-4 ステータス情報

Bit	内容	説明
7	Buffer Overflow Error	0b : Normal 1b : Error
6	Parity Error	0b : Normal 1b : Error
5	Framing Error	0b : Normal 1b : Error
4	Noise Detection	0b : Normal 1b : Noise Detection
3	Protocol Error	0b : Normal 1b : Error
2	reserved	
1-0	Condition	00b : Idle 01b : Busy 10b, 11b : reserved

#### 5.1.6.1 Buffer Overflow Error

本 LSI の UART 受信バッファがオーバーフローした場合に発生します。「5.6 開発サポート機能」を参照してください。

#### 5.1.6.2 Parity Error

本 LSI が UART データ受信中にパリティエラーの発生を検出しました。「5.6 開発サポート機能」を参照してください。

#### 5.1.6.3 Framing Error

本 LSI が UART データ受信中にフレーミングエラーの発生を検出しました。「5.6 開発サポート機能」を参照してください。

#### 5.1.6.4 Noise Detection

本 LSI が UART データ受信中にノイズを検出しました。本 LSI では 1 データに対して複数回のサンプリングを実施しており、サンプリング結果に不一致が発生するとノイズと判断します。「5.6 開発サポート機能」を参照してください。

#### 5.1.6.5 Protocol Error

プロトコルエラーが発生した状態を示します。エラー内容の詳細は「5.2.5 Host エラー情報」または「5.3.5 Device エラー情報」を参照してください。

## 5. 機能説明

---

### 5.1.6.6 Condition

本 LSI の内部状態を示します。内部状態が遷移すると XIRQ\_STATUS 端子が変化します。「5.5.2 XIRQ\_STATUS」を参照してください。

- (1) Idle 待機状態を示します。
- (2) Busy コマンド処理中を示します。

### 5.1.7 注意事項

- (1) 本 LSI から転送するデータに対して、MainCPU 側でオーバーフローが発生しないように転送速度を含めて注意が必要です。
- (2) 本 LSI は転送データの再取得には対応しておりませんので、確実に取得できるような設計（基板の配線長や配線パターンへのノイズ混入などを含めて）が必要となります。
- (3) 「5.1.3 UART 初期化フロー」の初期化フローにおいて、何らかのエラーによって本 LSI の初期化が失敗した場合、エラー応答できず無応答となる可能性があります。動作状態の解析などについては「5.6 開発サポート機能」を参照してください。
- (4) MainCPU との 1 対 1 接続を前提とした仕様になっていますので、多段接続は対応しておりません。

## 5.2 USB Host機能

本 LSI には、USB として Host 機能が実装されています。詳細は以降の項目を参照してください。

### 5.2.1 Host概要

本 LSI の Host 機能は、HID Class の LS と FS (HS は未サポート) をサポートします。本 LSI に接続可能な USB Device は 1 台です。

USB 規格に準拠した USB Device の制御は本 LSI が処理します。MainCPU は初期設定および各種イベントを処理することで、容易に Device を制御可能です。

USB Host 機能として必要なイベント情報やエラー情報、VBUS 制御、接続/切断、パワーマネージメント、NSF、TPL など、以降の各項目で説明します。なお、HID Class については「6. HID Class 概要」を参照してください。

### 5.2.2 Host設定

本 LSI の設定機能により、表 5-5 に示す端子を初期設定してください。詳細は「5.4 設定機能」を参照してください。

表 5-5 初期設定

設定項目	端子	設定
HOST の選択	HOSTxDEVICE	High

## 5. 機能説明

---

### 5.2.3 Host初期化フロー

Host は、図 5-14 に示すフローによって初期化してください。

“SIO 初期化” については「5.1.3 UART 初期化フロー」を参照してください。

“TPL DOWNLOAD (02h) 設定” はデフォルト設定を使用する場合は不要です。“TPL” をダウンロードする場合は、“Power ON” 時に毎回ダウンロードする必要があります。ダウンロードされた “TPL” は本 LSI の RAM に保持しています。

本 LSI は、“USB ACTIVE” 状態において Device が接続されると自動的に接続処理を開始します。詳細は「5.2.6 Device 接続」を参照してください。また、切断時の処理は「5.2.7 Device 切断」を参照してください。

初期化から Device 接続までのフローについては、「Appendix-G. 初期化フロー」を参照してください。

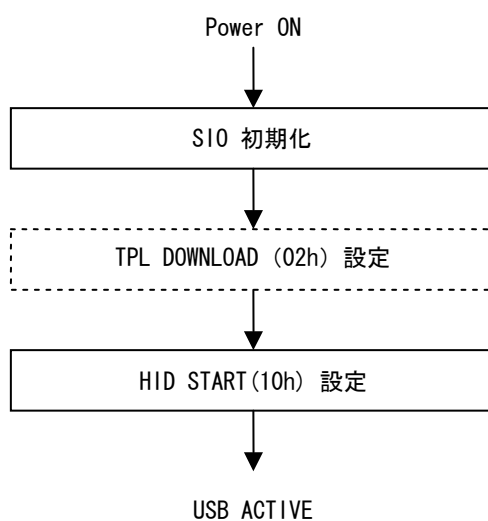


図 5-14 初期化フロー



### 5.2.4 Hostイベント情報

Host 動作時にイベントが発生すると「7.2.6 F0h\_GET EVENT」によって MainCPU へ通知します。本 LSI が通知するイベント情報を表 5-6 に示します。イベント情報は XIRQ\_EVENT 端子の設定によって制御が異なります。詳細は「5.1.5 イベント制御」を参照してください。

表 5-6 Host イベント情報

Bit	内容	説明
7-4	reserved	
3	Remote Wakeup	0b : Normal 1b : Detect (Event)
2	Rcv Input Report	0b : Normal 1b : Receive (Event)
1	CD Change	0b : Normal 1b : Change (Event)
0	CD (Connection Detect)	0b : Disconnect 1b : Connect

#### 5.2.4.1 Remote Wakeup

Device がリモートウェイクアップするとイベントが発生します。

#### 5.2.4.2 Rcv Input Report

XIRQ\_EVENT 端子を“enable”設定している場合は、Device から Input Report 転送でデータを受信するとイベントが発生します。なお、XIRQ\_EVENT 端子を“disable”設定している場合は、Device からのデータ受信完了と同時に MainCPU へデータを転送しますので、本イベントは発生しません。

#### 5.2.4.3 CD Change

「5.2.4.4 CD」が変化するとイベントが発生します。

#### 5.2.4.4 CD

本 LSI に Device が接続または切断され、USB の処理が完了すると状態が変化します。接続と切断については「5.2.6 Device 接続」、「5.2.7 Device 切断」を参照してください。

#### 5.2.4.5 イベントクリア

XIRQ\_EVENT 端子を“enable”設定している場合は、MainCPU から“イベント情報取得” (F0h) の EI リクエストをライトされるとクリアします。“disable”設定の場合は、イベント情報を MainCPU へ転送するとクリアします。

XIRQ\_EVENT 端子の遷移は「7. コマンド仕様」に記載された各コマンドを参照してください。

## 5. 機能説明

---

### 5.2.5 Hostエラー情報

Host 動作時にエラーが発生すると「7.2.8 F3h\_ERROR」によって MainCPU へ通知します。本 LSI が通知するエラー情報を表 5-7 に示します。各エラー状態は、次の EI リクエストがライトされるまで保持します。なお、本エラーが発生すると「5.1.6.5 Protocol Error」のステータス情報が“Error”になります。

表 5-7 Host エラー情報

Bit	内容	説明
7-3	reserved	
2	EI Req Aborted	0b : Normal 1b : Error
1	Invalid Parameter	0b : Normal 1b : Error
0	Req Unsupported	0b : Normal 1b : Error

#### 5.2.5.1 EI Req Aborted

EI リクエストの処理が中断されるとエラーが発生します。USB に起因したエラーが該当します。

#### 5.2.5.2 Invalid Parameter

MainCPU からライトされた EI リクエストに異常を検出するとエラーが発生します。EI リクエストのパラメータなどが、不適切になっている可能性があります。

#### 5.2.5.3 Req Unsupported

EI リクエストが実行できない状態になるとエラーが発生します。下記を参照してください。

- (1) MainCPU からサポートしていない EI リクエストをライトされた場合
- (2) “HID START” (10h) の“開始”設定前に HID Class EI リクエストをライトした場合

### 5.2.6 Device接続

本 LSI は、“HID START” (10h) が“開始”に設定されている場合、Device が接続されると自動的にエnumレーションを実施します。HID Class 制御が可能な状態になると、MainCPU へイベントで通知します。

接続時の転送速度については「6.1 転送方式」を参照してください。

なお、“HID START” (10h) が“停止”に設定されている場合は、VBUS 出力も“停止”しますので Device の接続を検出することができません。

#### 5.2.6.1 接続フロー

MainCPU は、図 5-15 に示すフローを参考にして Device の動作を設定してください。本フローは、Device 接続が発生する毎に必要な処理です。

“MainCPU : REPORT ID REGISTRATION (11h) 設定” は Report Protocol を使用する場合に必要です。接続された Device から Report Descriptor を取得し、Report ID 登録情報を設定してください。設定例については「Appendix-E. Report ID Registration Information 設定例」を参照してください。Boot Protocol を使用する場合は不要です。

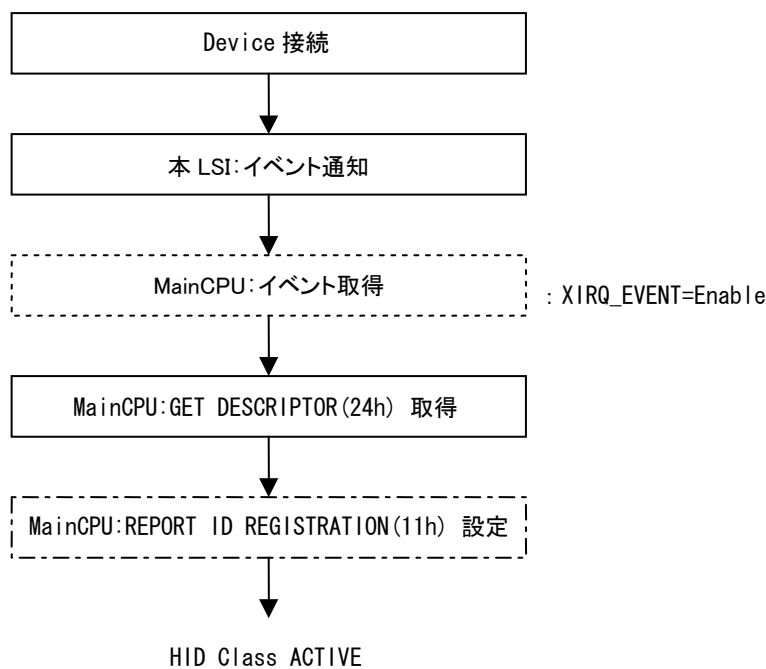


図 5-15 接続フロー

## 5. 機能説明

---

### 5.2.6.2 認識処理

複数の Device が同時に接続された場合、本 LSI は最初に検出した Device または Interface Descriptor から順番に識別します。識別した Device 情報から、“サポート Device” または “未サポート Device” として認識します。本 LSI の認識処理の例（Interface Descriptor が 2 個の場合）を、表 5-8 に示します。

本 LSI は最大で 3 台の認識情報を保持できます。よって、4 台以上の接続は識別することができません。

また、本 LSI は最大で 5 個の Interface Descriptor の情報を保持できます。よって、6 個以上の Interface Descriptor は識別することができません。

表 5-8 認識処理

Interface 0	Interface 1	認識状態
HID Class Device	Video Class Device	HID Class はサポート Device として認識、Video Class は未サポート Device として認識します
Audio Class Device	HID Class Device	Audio Class は未サポート Device として認識、HID Class はサポート Device として認識します
Video Class Device	Audio Class Device	何れも未サポート Device として認識します
HID Class Device	HID Class Device	Interface0 はサポート Device として認識、Interface1 は認識されません

## 5.2.7 Device切断

本 LSI に接続された Device が切断された場合、直前の状態によって切断処理が異なります。以降の項目を参照してください。なお、“HID START” (10h) を“停止”した場合も切断と同等な動作になります。

## 5.2.7.1 切断フロー

本 LSI に接続された Device が切断されると、本 LSI は USB 切断処理を実施します。USB が切断状態になったことを MainCPU へイベント (Bit1 CD Change) で通知します。

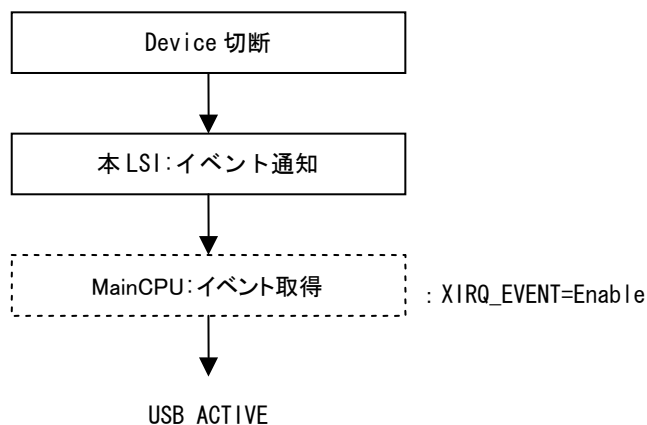


図 5-16 切断フロー

## 5.2.7.2 データリード中の切断フロー

MainCPU が Report データを本 LSI からリード中に Device が切断されると、本 LSI は USB 切断処理を実施します。イベント (Bit2 Rcv Input Report) が発生している場合、MainCPU は“RECV REPORT (23h) 取得”で本 LSI に残った Report データをリードしてください。

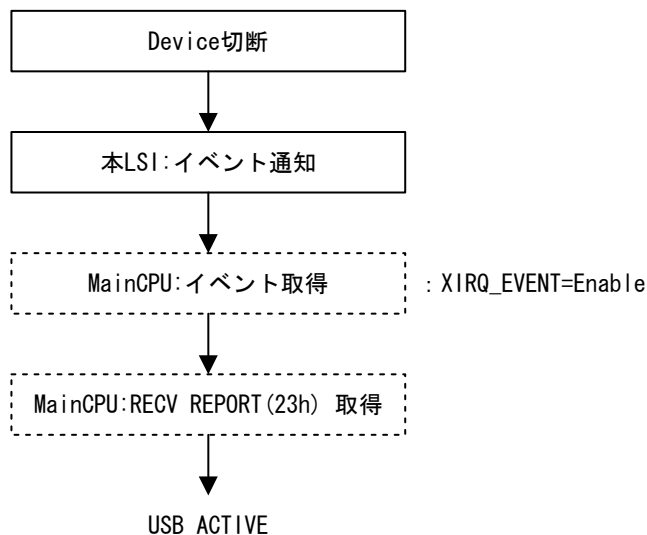


図 5-17 データリード中の切断フロー

## 5. 機能説明

### 5.2.7.3 スリープ中の切断フロー

本 LSI がスリープ中に Device が切断されると XIRQ\_EVENT 端子で通知します。MainCPU は WAKEUP 端子を “High” にしてください。本 LSI は USB 切断処理を実施して、USB が切断状態になったことを MainCPU へイベント（Bit1 CD Change）で通知します。WAKEUP 端子については「5.4.3 WAKEUP」を参照してください。

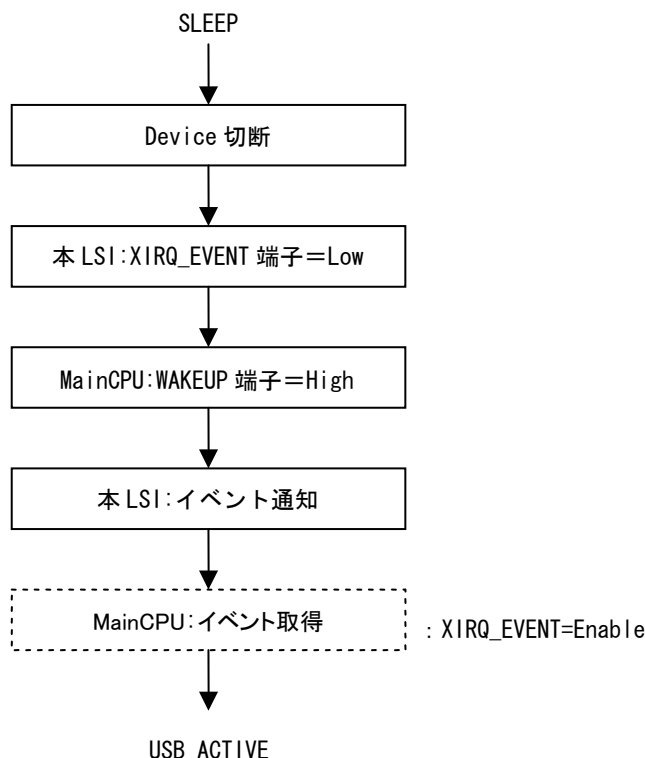


図 5-18 スリープ中の切断フロー

### 5.2.8 VBUS制御

本 LSI には VBUS 供給回路が搭載されています。本 LSI が供給可能な消費電流以下の値であれば BUS パワードの Device を制御可能です。

本 LSI は、VBUS の過電流状態を検知すると Device を即座に切断します。切断後、約 1 秒経過すると自動的に Device の接続を開始します。VBUS の過電流状態が継続している場合、切断と再接続を繰り返すこととなります。なお、VBUS の過電流検出を設定することが可能です。「7.2.5 03h\_LSI SETTING」を参照してください。

本 LSI の VBUS 制御は、EI リクエストの “HID START”（10h）にて “開始” を設定すると VBUS を出力します。また、“停止” を設定すると VBUS 出力を停止します。

## 5.2.9 Host/パワーマネジメント

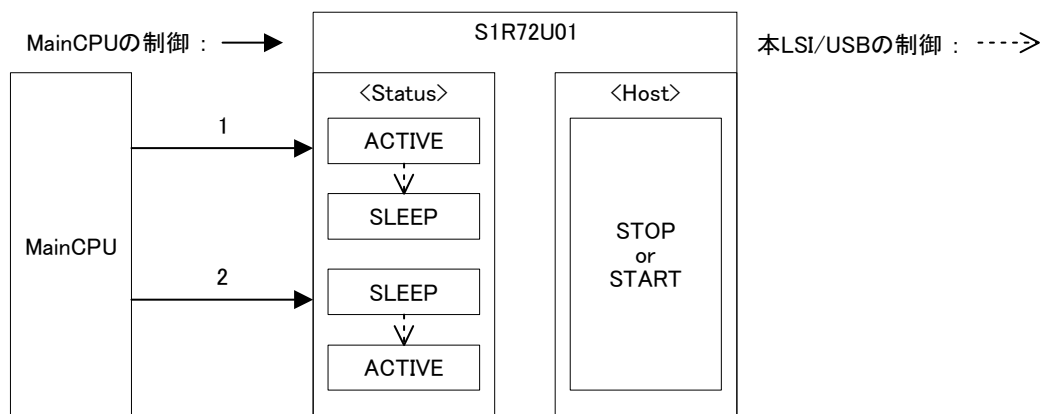
本 LSI には 2 種類のパワーマネジメント機能が実装されています。本 LSI を“SLEEP”制御によって管理する機能と、USB を“Suspend”制御によって管理する機能です。なお、本 LSI が“SLEEP”になるとコマンドをライトすることができませんので、WAKEUP 端子にて本 LSI を“ACTIVE”に移行させることとなります。各制御については以降の項目を参照してください。

## 5.2.9.1 Device未接続の制御

Device が未接続の状態では本 LSI をパワーマネジメントする方法を表 5-9 に示します。本制御では“HID START”（10h）により Host が“停止”、“開始”のいずれの状態に設定されていても、本制御により低消費電力状態にすることが可能です。

表 5-9 未接続状態の制御

手順	対象	制御方法
1	Elreq	“SLEEP”（01h）を実行してください コマンドを認識すると、ACTIVE→SLEEPへ移行します SIO_READY 端子が“High”→“Low”へ変化します
2	WAKEUP 端子	WAKEUP 端子を“Low”→“High”にしてください SLEEP→ACTIVEへ移行します SIO_READY 端子が“Low”→“High”へ変化します



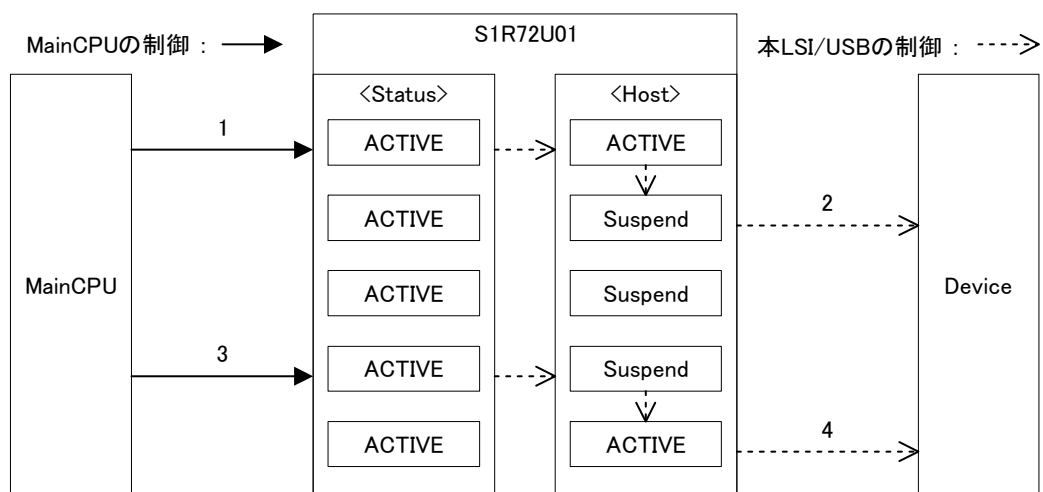
## 5. 機能説明

### 5.2.9.2 Device接続時のSuspend制御

Device が接続されている状態で、Device をパワーマネジメントする方法を表 5-10 に示します。本 LSI は Device をリモートウェイクアップ“禁止”設定で制御します。

表 5-10 Suspend 状態の制御

手順	対象	制御方法
1	Elreq	“DEVICE POWER MANAGEMENT” (12h) を実行してください “01h : Suspend & Remote Wakeup 禁止” 設定
2	Suspend	Host (Device) が ACTIVE→Suspend になります
3	Elreq	“DEVICE POWER MANAGEMENT” (12h) を実行してください “00h : Resume” 設定
4	Resume	Host が Suspend→ACTIVE になります Device を Resume します





## 5.2.9.3 Device接続時のSLEEP制御

Device が接続されている状態で、本 LSI をパワーマネージメントする方法を表 5-11 に示します。本制御は Device がリモートウェイクアップをサポートしていない場合が対象です。本 LSI は Device をリモートウェイクアップ“禁止”設定で制御します。

本 LSI がスリープ状態（手順 2～手順 3 の間）の時に Device が切断や再接続された場合、MainCPU は以下のイベント情報で Device 状態を判断してください。

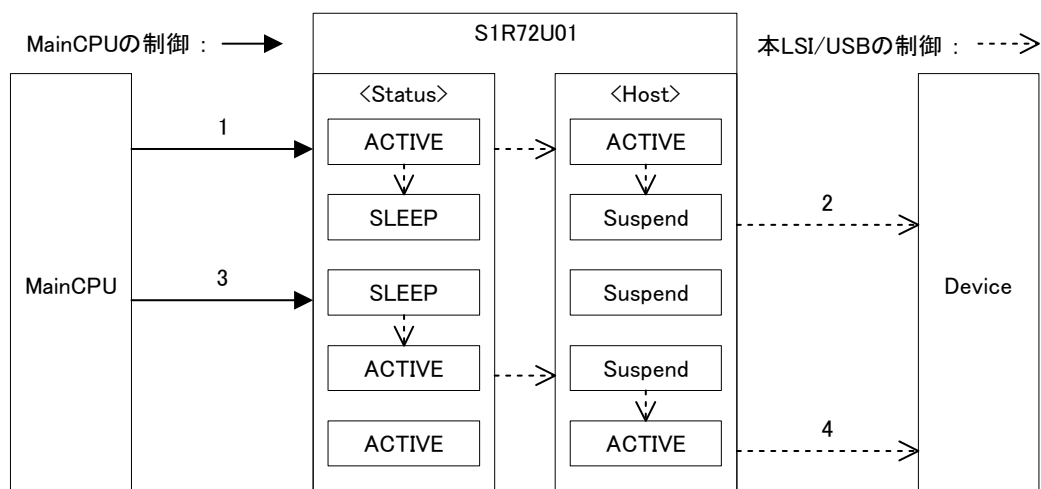
切断： XIRQ\_EVENT 端子が変化し、本 LSI が ACTIVE になるとイベント情報を通知転送します。イベント情報の“CD”で“Disconnect”を確認できます。

接続： XIRQ\_EVENT 端子が変化し、本 LSI が ACTIVE になるとイベント情報を通知転送します。イベント情報の“CD”で“Connect”を確認できます。Device 接続については「5.2.6.1 接続フロー」の“MainCPU：GET DESCRIPTOR (24h) 取得”から処理してください。なお、“GET DESCRIPTOR (24h)”においてエラーが通知された場合は、スリープ中に Device の切断と再接続が発生したことを意味しています。“DEVICE RESET” (13h) を実行して、「5.2.6.1 接続フロー」の Device 接続を処理してください。

なお、本 LSI がスリープ状態になる前とスリープ状態から ACTIVE になった後の Device 接続（または切断）状態が一致している場合には、本 LSI が ACTIVE になっても通知転送が発生しません。

表 5-11 スリープ状態の制御

手順	対象	制御方法
1	Elreq	“SLEEP” (01h) を実行してください
2	Suspend	Host (Device) が ACTIVE→Suspend になります 本 LSI は ACTIVE→SLEEP へ移行します SIO_READY 端子が “High” → “Low” へ変化します
3	WAKEUP 端子	WAKEUP 端子を “Low” → “High” にしてください
4	Resume	本 LSI は SLEEP→ACTIVE へ移行します Host が Suspend→ACTIVE になります Device を Resume します SIO_READY 端子が “Low” → “High” へ変化します



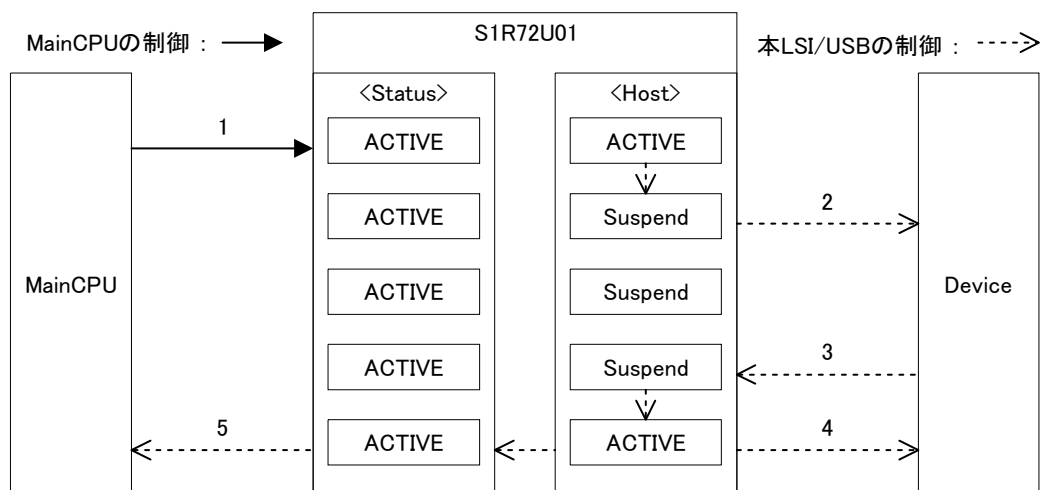
## 5. 機能説明

### 5.2.9.4 Device接続時のSuspend (Remote Wakeup) 制御

Device が接続されている状態で、Device をパワーマネジメントする方法を表 5-12 に示します。本 LSI は Device をリモートウェイクアップ “許可” 設定で制御します。

表 5-12 Suspend 状態の Remote Wakeup 制御

手順	対象	制御方法
1	Elreq	“DEVICE POWER MANAGEMENT” (12h) を実行してください “02h : Suspend & Remote Wakeup 許可” 設定
2	Suspend	Host (Device) が ACTIVE→Suspend になります
3	Remote Wakeup	Device からの Remote Wakeup を検出します
4	Resume	Host が Suspend→ACTIVE になります Device を Resume します
5	イベント情報	MainCPU へイベント発生を通知します



## 5.2.9.5 Device接続時のSLEEP（Remote Wakeup）制御

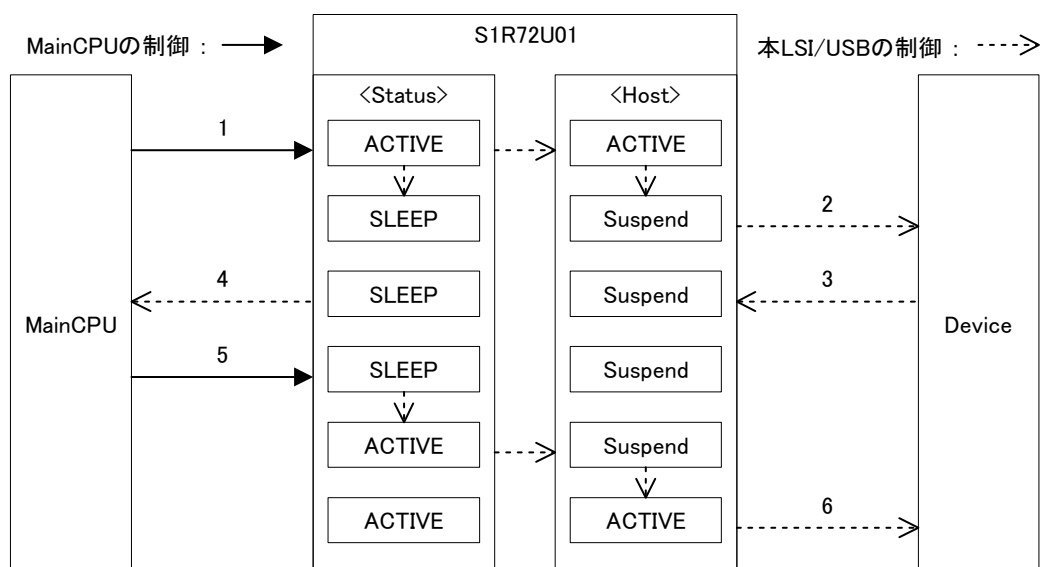
Device が接続されている状態で、本 LSI をパワーマネジメントする方法を表 5-13 に示します。本制御は Device がリモートウェイクアップをサポートしている場合が対象です。本 LSI は Device をリモートウェイクアップ“許可”設定で制御します。

本 LSI がスリープ状態（手順 2 以降）の時に Device が切断されてから再接続された場合、スリープ状態のため切断や再接続を検出することができませんので、リモートウェイクアップとの違いを判断するために MainCPU は手順 6 の SIO\_READY 端子が“High”になってから、以下の処理を実施してください。

“GET DESCRIPTOR”（24h）をライトして正常にリードできた場合はリモートウェイクアップと判断してください。また、エラーが通知された場合は、スリープ中に Device の切断と再接続が発生したことを意味しています。“DEVICE RESET”（13h）を実行して、「5.2.6.1 接続フロー」の Device 接続を処理してください。

表 5-13 スリープ状態の Remote Wakeup 制御

手順	対象	制御方法
1	Elreq	“SLEEP”（01h）を実行してください
2	Suspend	Host（Device）が ACTIVE→Suspend になります 本 LSI は ACTIVE→SLEEP へ移行します SIO_READY 端子が“High” → “Low” へ変化します
3	Remote Wakeup	Device からの Remote Wakeup を検出します
4	XIRQ_EVENT 端子	XIRQ_EVENT 端子が“High” → “Low” へ変化します
5	WAKEUP 端子	WAKEUP 端子を“Low” → “High” にしてください
6	Resume	本 LSI は SLEEP→ACTIVE へ移行します Host が Suspend→ACTIVE になります Device を Resume します SIO_READY 端子が“Low” → “High” へ変化します



## 5. 機能説明

---

### 5.2.10 NSF

NSF (No Silent Failures) は、Host が検出したエラーを MainCPU に通知する機能です。詳細は「5.5 通知機能」を参照してください。

### 5.2.11 TPL

TPL (Target Peripheral List) は、Host が認識可能なサポート Device のリストです。TPL を設定することにより、リスト以外の Device は全て未サポート Device になります。なお、本 LSI のデフォルトでは全ての HID Class Device をサポート Device に設定しています。

システムにおいて個別設定が必要な場合は、TPL を作成する必要があります。詳細は『S1R72U01 Development Support Manual』を参照してください。

### 5.2.12 注意事項

- (1) 本 LSI は、Device が切断されると「5.2.6 Device 接続」で設定された Report ID 登録情報をクリアします。Device 接続が発生する毎に設定する必要があります。
- (2) 接続された Device が何らかの異常状態となりレスポンスが無くなった場合 (Device が NAK あるいは STALL 応答を継続し、本 LSI が Busy 状態から変化しない) には、本 LSI をハードウェアリセットしてください。
- (3) USB 規格に準拠していない Device やディスクリプタの記述を間違えている Device が存在します。本 LSI では、これらの Device を認識できない可能性があります。
- (4) 1 台の Device に Interface Descriptor が 6 個実装 (例. 1~5 : Audio Class, 6 : HID Class) されている場合、本 LSI は 6 番目の Interface Descriptor は認識できないため、未サポートデバイスと認識しません。
- (5) 下記ディスクリプタの合計サイズが 512Byte を超える Device は、未サポートになります。
  - Configuration Descriptor
  - Interface Descriptor
  - Endpoint Descriptor
  - HID Descriptor
- (6) Device 接続によって VBUS 過電流が発生する可能性があります。特に BUS パワードの場合、ディスクリプタの記述と実際の消費電流が相違している可能性があります。
- (7) 接続した Device を認識しない場合、Device の故障や電池切れ (市販されている電池駆動 Device の場合) などの可能性があります。
- (8) 「5.4 設定機能」の端子には注意すべき事項がありますので、該当する項目を参照してください。

### 5.3 USB Device機能

本 LSI には、USB として Device 機能が実装されています。詳細は以降の項目を参照してください。

#### 5.3.1 Device概要

本 LSI の Device 機能は、HID Class の LS と FS (HS は未サポート) をサポートします。

USB 規格に準拠した USB Device の動作は本 LSI が処理します。MainCPU では初期設定および各種イベントを処理することで、容易に制御可能です。

USB Device 機能として必要なイベント情報やエラー情報、動作設定、接続/切断、パワーマネージメントなど、以降の各項目で説明します。なお、HID Class については「6. HID Class 概要」を参照してください。

#### 5.3.2 Device設定

本 LSI の設定機能により、表 5-14 に示す端子を初期設定してください。詳細は「5.4 設定機能」を参照してください。

表 5-14 初期設定

設定項目	端子	設定
DEVICE の選択	HOSTxDEVICE	Low

## 5. 機能説明

### 5.3.3 Device初期化フロー

Device は、図 5-19 に示すフローによって初期化してください。

“SIO 初期化”については「5.1.3 UART 初期化フロー」を参照してください。

“Descriptor DOWNLOAD (02h) 設定”は、“Power ON”時に毎回ダウンロードする必要があります。ダウンロードされた“Descriptor”は本 LSI の RAM に保持しています。

Feature Report を使用しない場合は、“INITIAL FEATURE REPORT (24h) 設定”は不要です。

本 LSI は、“USB ACTIVE”状態において Host に接続されると自動的に接続処理を開始します。詳細は「5.3.7 Host 接続」を参照してください。また、切断時の処理は「5.3.8 Host 切断」を参照してください。

システムが“BUS パワーデバイス”として構成されている場合、USB 規格に準拠するため“Power ON”から“HID START (10h) 設定”までを“70ms”以内に処理する必要があります。また、“Power ON”から“CD Change”および“CD (Connect)”イベントが発生するまで VBUS の消費電流を“100mA”以下にする必要があります。

初期化から Host 接続までのフローについては、「Appendix-G. 初期化フロー」を参照してください。

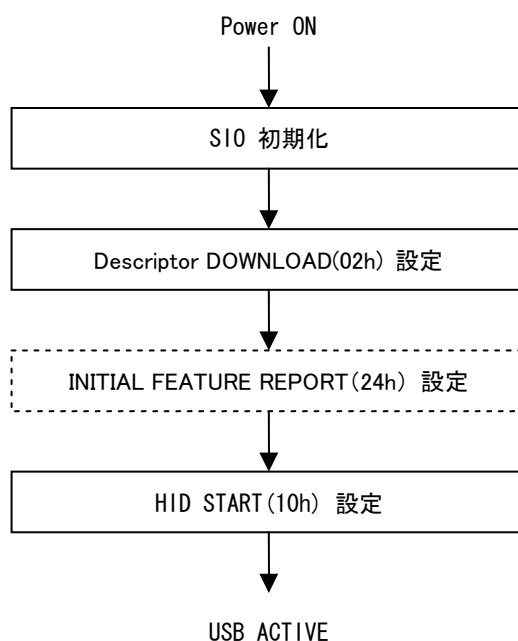


図 5-19 初期化フロー

### 5.3.4 Deviceイベント情報

Device 動作時にイベントが発生すると「7.2.6 F0h\_GET EVENT」によって MainCPU へ通知します。本 LSI が通知するイベント情報を表 5-15 に示します。イベント情報は XIRQ\_EVENT 端子の設定によって制御が異なります。詳細は「5.1.5 イベント制御」を参照してください。

表 5-15 Device イベント情報

Bit	内容	説明
7	USB Com Status	0b : Inactive 1b : Active
6	USB Suspend Status	0b : Resume (Event) 1b : Suspend (Event)
5	Detect Reset	0b : Normal 1b : Detect (Event)
4	Protocol Mode Change	0b : Normal 1b : Receive (Event)
3	Rcv Feature Report	0b : Normal 1b : Receive (Event)
2	Rcv Output Report	0b : Normal 1b : Receive (Event)
1	CD Change	0b : Normal 1b : Change (Event)
0	CD (Connection Detect)	0b : Disconnect 1b : Connect

#### 5.3.4.1 USB Com Status

本 LSI が Host に接続または切断された状態を示しており、本ステータスの“Active”は物理的な接続を意味しています。

#### 5.3.4.2 USB Suspend Status

“Resume→Suspend”または“Suspend→Resume”に USB 状態が遷移するとイベントが発生します。本イベントは「5.3.4.9 イベントクリア」ではクリアされず、イベント情報をリードした時の USB の BUS 状態を示します。なお、“Resume”はイベント発生後、“Active”の状態を示すこととなります。

#### 5.3.4.3 Detect Reset

「5.3.4.8 CD」が“Connect”状態の場合に、USB の BUS リセットを検出するとイベントが発生します。

#### 5.3.4.4 Protocol Mode Change

Host からプロトコルモード設定を受信するとイベントが発生します。MainCPU は“GET PROTOCOL MODE” (25h) の EI リクエストを使用してプロトコルを確認してください。

#### 5.3.4.5 Rcv Feature Report

Host から Feature Report 転送で、データを受信するとイベントが発生します。なお、XIRQ\_EVENT 端子を“disable”設定している場合は、Host からのデータ受信完了と同時に MainCPU へデータを転送しますので、本イベントは発生しません。

## 5. 機能説明

---

### 5.3.4.6 Rcv Output Report

Host から Output Report 転送で、データを受信するとイベントが発生します。なお、「5.3.4.5 Rcv Feature Report」と同様に XIRQ\_EVENT 端子を“disable”設定している場合は、本イベントは発生しません。

### 5.3.4.7 CD Change

「5.3.4.8 CD」が変化するとイベントが発生します。

### 5.3.4.8 CD

本 LSI が Host に接続または切断され、USB の処理が完了すると状態が変化します。接続と切断については「5.3.7 Host 接続」、「5.3.8 Host 切断」を参照してください。

### 5.3.4.9 イベントクリア

XIRQ\_EVENT 端子を“enable”設定している場合は、MainCPU から“イベント情報取得” (F0h) の EI リクエストをライトされるとクリアします。“disable”設定の場合は、イベント情報を MainCPU へ転送するとクリアします。

XIRQ\_EVENT 端子の遷移は「7. コマンド仕様」に記載された各コマンドを参照してください。



### 5.3.5 Deviceエラー情報

Device 動作時にエラーが発生すると「7.2.8 F3h\_ERROR」によって MainCPU へ通知します。本 LSI が通知するエラー情報を表 5-16 に示します。各エラー状態は、次の EI リクエストがライトされるまで保持します。なお、本エラーが発生すると「5.1.6.5 Protocol Error」のステータス情報が“Error”になります。

表 5-16 Device エラー情報

Bit	内容	説明
7	HID Start Failed	0b : Normal 1b : Error
6	HID Req Failed	0b : Normal 1b : Error
5-3	reserved	
2	EI Req Aborted	0b : Normal 1b : Error
1	Invalid Parameter	0b : Normal 1b : Error
0	Req Unsupported	0b : Normal 1b : Error

#### 5.3.5.1 HID Start Failed

“HID START”（10h）の“開始”処理が実行できない場合にエラーが発生します。ディスクリプタの設定や Report 情報の初期設定などが、不適切になっている可能性があります。

#### 5.3.5.2 HID Req Failed

Host とデータ転送処理が実行できない場合にエラーが発生します。USB が Suspend などの状態になっている可能性があります。

#### 5.3.5.3 EI Req Aborted

EI リクエストの処理が中断されるとエラーが発生します。USB に起因したエラーが該当します。

#### 5.3.5.4 Invalid Parameter

MainCPU からライトされた EI リクエストに異常を検出するとエラーが発生します。EI リクエストのパラメータなどが、不適切になっている可能性があります。

#### 5.3.5.5 Req Unsupported

EI リクエストが実行できない状態になるとエラーが発生します。下記を参照してください。

- (1) MainCPU からサポートしていない EI リクエストをライトされた場合
- (2) “HID START”（10h）の“開始”設定前に HID Class EI リクエストをライトした場合

## 5. 機能説明

### 5.3.6 Device動作設定

USB Device は、ディスクリプタと呼ばれる Device 情報によって、動作や機能を定義しています。ディスクリプタは、USB 規格によってフォーマットおよび記述内容が規定されており、全ての Device に共通したディスクリプタと、各 Class で規定されたディスクリプタが存在します。本 LSI の HID Class では、HID Descriptor と Report Descriptor を使用します。ディスクリプタを図 5-20 に示します。なお、Physical Descriptor には対応していません。

Device の動作条件などを各ディスクリプタに設定してください。以降の項目で“固定”と記載された値は、USB 規格などによって定められた値を意味しています。ディスクリプタの設定例については「Appendix-A. ディスクリプタ設定例」を参照してください。

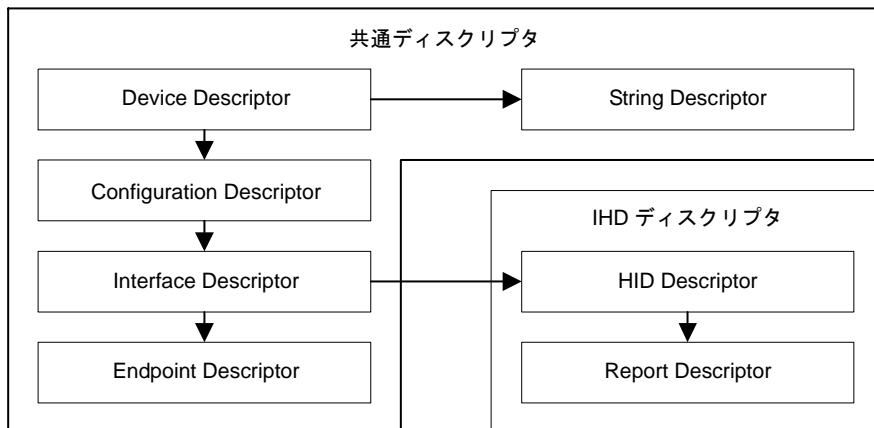


図 5-20 ディスクリプタ

本 LSI 専用のディスクリプタとして、Descriptor Header と Report ID Registration Information が必要となります。本 LSI で使用する全てのディスクリプタ構成を図 5-21 に示します。

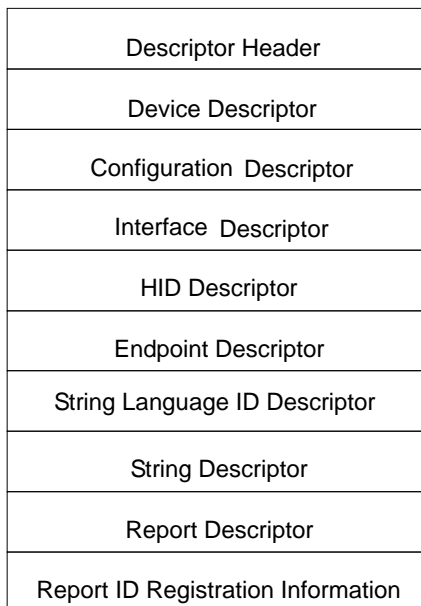


図 5-21 ディスクリプタ構成

## 5.3.6.1 Descriptor Header

本 LSI で使用するディスクリプタに関して、表 5-17 の情報を設定してください。本 Descriptor Header はディスクリプタの先頭に配置してください。個別に設定する必要がある内容（“値”欄に“xxxxh”で示します）が対象となります。

wTotalSize : ディスクリプタのサイズは、1012Byte 以下で作成してください。

wOffsetForDescriptorInfo : 先頭からのオフセット値を設定してください。

wOffsetForClassPeculiarInfo1 : 同上

wOffsetForClassPeculiarInfo2 : 同上

設定値に誤りがある場合、“DOWNLOAD”（02h）を実行するとエラーが発生しますので注意してください。

表 5-17 Descriptor Header

内容	Size (Byte)	値	説明
wTotalSize	2	xxxxh	この wTotalSize を含めた全てのディスクリプタの合計
wDescriptorInfo	2	固定	Device Descriptor 情報
wOffsetForDescriptorInfo	2	xxxxh	Device Descriptor のオフセット値 (wTotalSize から Device Descriptor の先頭)
wClassPeculiarInfo1	2	固定	Report Descriptor 情報
wOffsetForClassPeculiarInfo1	2	xxxxh	Report Descriptor のオフセット値 (wTotalSize から Report Descriptor の先頭)
wClassPeculiarInfo2	2	固定	Report ID Registration Information 情報
wOffsetForClassPeculiarInfo2	2	xxxxh	Report ID Registration Information のオフセット値 (wTotalSize から Report ID Registration Information の先頭)

## 5. 機能説明

### 5.3.6.2 Device Descriptor

Device 固有の基本情報を設定してください。固定値は USB 規格によって定められていますので、個別に設定する必要がある内容（“値”欄に“xxxxh”または“xxh”で示します）が対象となります。

bMaxPacketSize0 : エンドポイント 0 の最大パケットサイズを転送速度に応じて設定してください。

idVendor : USB-IF によって割り当てられた値を設定してください。

idProduct : 製品識別用に任意の番号を設定してください。

bcdDevice : 任意の番号（製品のバージョン）を設定してください。

iManufacturer : 任意の番号を設定してください。（一般的には“1”）

iProduct : 同上（一般的には“2”）

iSerialNumber : 同上（一般的には“3”）

表 5-18 Device Descriptor

内容	Size (Byte)	値	説明
bLength	1	固定	このディスクリプタのサイズ
bDescriptorType	1	固定	このディスクリプタのタイプ
bcdUSB	2	固定	USB 仕様によるリリース番号
bDeviceClass	1	固定	クラスコード
bDeviceSubClass	1	固定	サブクラスコード
bDeviceProtocol	1	固定	プロトコルコード
bMaxPacketSize0	1	xxh	エンドポイント 0 の最大パケットサイズ LS : 08h FS : 40h
idVendor	2	xxxxh	ベンダーID
idProduct	2	xxxxh	プロダクトID
bcdDevice	2	xxxxh	デバイスのリリース番号
iManufacturer	1	xxh	製造者を表すstringディスクリプタのインデックス番号
iProduct	1	xxh	製品を表すstringディスクリプタのインデックス番号
iSerialNumber	1	xxh	デバイスのシリアル番号を表すstringディスクリプタのインデックス番号
bNumConfigurations	1	固定	コンフィギュレーション可能な数

## 5.3.6.3 Configuration Descriptor

Device の構成に関する情報を設定してください。固定値は USB 規格によって定められていますので、個別に設定する必要がある内容（“値”欄に“xxxxh”または“xxh”で示します）が対象となります。

wTotalLength：Endpoint Descriptor など複数存在する場合、全てを合計してください。

bmAttributes：Device の動作を設定してください。

bMaxPower：セルフパワーの場合は VBUS 消費電流を設定してください。  
BUS パワーの場合は 500mA (FAh) 以下で設定してください。

wTotalLength の設定値に誤りがある場合、“DOWNLOAD” (02h) を実行するとエラーが発生しますので注意してください。

表 5-19 Configuration Descriptor

内容	Size (Byte)	値	説明
bLength	1	固定	このディスクリプタのサイズ
bDescriptorType	1	固定	このディスクリプタのタイプ
wTotalLength	2	xxxxh	下記ディスクリプタの合計サイズ Configuration Descriptor Interface Descriptor Endpoint Descriptor HID Descriptor
bNumInterfaces	1	固定	インタフェースの数
bConfigurationValue	1	固定	Set configuration リクエストに対する値
iConfiguration	1	固定	構成を表すストリングディスクリプタのオフセット値
bmAttributes	1	xxh	下記の情報を設定 Bit7：reserved (“1” 固定) Bit6：パワー設定 0b BUS パワー 1b セルフパワー Bit5：リモートウェイクアップ設定 0b OFF 1b ON Bit4 - 0：reserved (“0” 固定)
bMaxPower	1	xxh	最大 BUS 消費電流を 2mA 単位で設定 (最大 500mA) 2 - 500mA (01h - FAh)

## 5. 機能説明

### 5.3.6.4 Interface Descriptor

インタフェースに関する情報を設定してください。固定値は USB 規格によって定められていますので、個別に設定する必要がある内容（“値”欄に“xxh”で示します）が対象となります。

bNumEndpoints： エンドポイント 0 以外で使用するエンドポイントの合計数を設定してください。

bInterfaceSubClass： Device の動作を設定してください。

bInterfaceProtocol： Boot Protocol 時に、キーボードまたはマウスを指定してください。

表 5-20 Interface Descriptor

内容	Size (Byte)	値	説明
bLength	1	固定	このディスクリプタのサイズ
bDescriptorType	1	固定	このディスクリプタのタイプ
bInterfaceNumber	1	固定	インタフェースの番号
bAlternateSetting	1	固定	代替設定使用時の値
bNumEndpoints	1	xxh	エンドポイント 0 以外のエンドポイントの合計 (“1” または “2” を指定します)
bInterfaceClass	1	固定	HID Class 指定
bInterfaceSubClass	1	xxh	サブクラス指定 00h No subclass 01h Boot Protocol
bInterfaceProtocol	1	xxh	プロトコル指定 00h None 01h Keyboard 02h Mouse
iInterface	1	固定	このディスクリプタを表すストリングディスクリプタのオフセット値

## 5.3.6.5 HID Descriptor

HID Class に関する情報を設定してください。固定値は USB 規格によって定められていますので、個別に設定する必要がある内容（“値”欄に“xxxxh”または“xxh”で示します）が対象となります。

**bCountryCode** : 必要に応じて国を特定するコードを設定してください。国コードについては「Appendix-C. Country Code」を参照してください。

**wDescriptorLength** : Report Descriptor のサイズを設定してください。

**wDescriptorLength** の設定値と Report Descriptor のサイズが相違している場合、“DOWNLOAD” (02h) を実行するとエラーが発生しますので注意してください。

表 5-21 HID Descriptor

内容	Size (Byte)	値	説明
bLength	1	固定	このディスクリプタのサイズ
bDescriptorType	1	固定	このディスクリプタのタイプ
bcdHID	2	固定	HID Class 仕様によるリリース番号
bCountryCode	1	xxh	国コード
bNumDescriptors	1	固定	Report ディスクリプタの数
bDescriptorType	1	固定	Report ディスクリプタのタイプ
wDescriptorLength	2	xxxxh	Report ディスクリプタのサイズ

## 5. 機能説明

### 5.3.6.6 Endpoint Descriptor

エンドポイントに関する情報を設定してください。固定値は USB 規格によって定められていますので、個別に設定する必要がある内容（“値”欄に“xxxxh”または“xxh”で示します）が対象となります。

bEndpointAddress： エンドポイントを設定してください。

wMaxPacketSize： 転送速度によって設定可能サイズが異なります。

bInterval： 転送速度によってポーリング間隔が異なります。

表 5-22 Endpoint Descriptor

内容	Size (Byte)	値	説明
bLength	1	固定	このディスクリプタのサイズ
bDescriptorType	1	固定	このディスクリプタのタイプ
bEndpointAddress	1	xxh	エンドポイントの設定 Bit7：方向 0b OUTPUT 1b INPUT Bit6 - 4：reserved Bit3 - 0：エンドポイント番号
bmAttributes	1	固定	Interrupt 転送の指定
wMaxPacketSize	2	xxxxh	最大パケットサイズ LS：1 - 8Byte (0001h - 0008h) FS：1 - 64Byte (0001h - 0040h)
bInterval	1	xxh	ポーリング間隔を 1ms 単位で設定 LS：8 - 255ms (08h - FFh) FS：1 - 255ms (01h - FFh)



## 5.3.6.7 String Language ID Descriptor

String Descriptor で使用する言語コードを設定してください。本設定は全ての String Descriptor に適用されます。固定値は USB 規格によって定められていますので、個別に設定する必要がある内容（“値”欄に“xxxxh”で示します）が対象となります。

UNICODE 言語コードについては「2. 準拠規格」を参照してください。

表 5-23 String Language ID Descriptor

内容	Size (Byte)	値	説明
bLength	1	固定	このディスクリプタのサイズ
bDescriptorType	1	固定	このディスクリプタのタイプ
wLangID	2	xxxxh	UNICODE 言語コード

## 5.3.6.8 String Descriptor

ストリングを設定してください。固定値は USB 規格によって定められていますので、個別に設定する必要がある内容（“値”欄に“xxh”で示します）が対象となります。

UNICODE 文字列については「Appendix-B. UNICODE」を参照してください。

本ディスクリプタは、「5.3.6.2 Device Descriptor」の“iManufacturer”、“iProduct”、“iSerialNumber”で指定した String Descriptor です。それぞれ独立したディスクリプタとして設定する必要があります。

表 5-24 String Descriptor

内容	Size (Byte)	値	説明
bLength	1	xxh	このディスクリプタのサイズ
bDescriptorType	1	固定	このディスクリプタのタイプ
bString [0]	1	xxh	UNICODE 文字列
...			
bString [n]	1	xxh	UNICODE 文字列

## 5. 機能説明

### 5.3.6.9 Report Descriptor

HID Class の Report に関する情報を設定してください。下記の Item Tag は必ず設定してください。他の Item Tag はオプションとして設定することが可能です。設定例については「Appendix-D. Report Descriptor 設定例」を参照してください。

USAGE, USAGE\_PAGE : USAGE と USAGE\_PAGE を組み合わせ、USAGE を使用して Report にアクセスし、HID Class の制御、および各種情報を取得するために使用します。

REPORT\_COUNT : Report の個数を設定してください。

REPORT\_SIZE : Report のサイズを Bit で設定してください。

LOGICAL\_MINIMUM : Report の最小値を設定してください。

LOGICAL\_MAXIMUM : Report の最大値を設定してください。

INPUT (OUTPUT または FEATURE) :  
INPUT よりも前に定義した Item Tag によって INPUT のプロパティが決定されます。

表 5-25 Report Descriptor

Item Tag	値 (Bit) ※	説明
USAGE_PAGE	0000 01nn	Usage のページを指定
USAGE	0000 10nn	Usage を指定
COLLECTION	1010 00nn	END_COLLECTION の間に定義された Item Tag のグループ化 COLLECTION は入れ子になることがあります
USAGE	0000 10nn	Usage を指定 この Usage は以降に定義する INPUT (OUTPUT,FEATURE) と関連付けられます。USAGE が連番の場合は、USAGE_MINIMUM、USAGE_MAXIMUM で定義することが可能です
USAGE_PAGE	0000 01nn	Usage のページを指定
USAGE_MINIMUM	0001 10nn	Usage の最小値
USAGE_MAXIMUM	0010 10nn	Usage の最大値
REPORT_ID	1000 01nn	同一種類の Report を複数使用する場合に定義 例えば 8Byte の INPUT Report (キーボード) と 4Byte の INPUT Report (マウス) を同一のエンドポイントで転送する場合、データを区別するために使用します
REPORT_COUNT	1001 01nn	Report 個数
REPORT_SIZE	0111 01nn	Report サイズ
LOGICAL_MINIMUM	0001 01nn	Report の論理的な最小値
LOGICAL_MAXIMUM	0010 01nn	Report の論理的な最大値
INPUT	1000 00nn	INPUT Report の定義 以降に INPUT, OUTPUT または FEATURE Report を続けて定義することが可能です
OUTPUT	1001 00nn	OUTPUT Report の定義
FEATURE	1011 00nn	FEATURE Report の定義
END_COLLECTION	1100 00nn	COLLECTION の終了

※ “nn” には、各 Item Tag のデータサイズを指定します。

## 5.3.6.10 Report ID Registration Information

Report ID 登録情報を設定してください。個別に設定する必要がある内容（“値”欄に“xxxxh”または“xxh”で示します）が対象となります。

複数の Report を使用する場合は、“bReportType”から“wReportLen”を Report 単位で設定してください。Report の総数は、最大 32 個（“bNumInitReports”の値）です。また、全ての Report データの合計サイズ（“wReportLen”の合計）は最大 544Byte です。

**bNumInitReports :** 使用する Report の合計数を設定してください。

**bReportType :** Report のタイプを設定してください。

**bReportID :** Report の ID 番号（01h – FFh）を設定してください。  
未使用時は“00h”を設定してください。“00h”を Report 番号に使用することはできません。

**wReportLen :** Report のデータサイズを設定してください。  
複数の Report ID を使用する場合は、1Byte の Report ID を含めたサイズにする必要があります。詳細は「6.3 Report ID」を参照してください。

表 5-26 Report ID Registration Information

内容	Size (Byte)	値	説明
bNumHID_Interfaces	1	固定	インタフェースの数
bInterfaceNo	1	固定	インタフェースの番号
bNumInitReports	1	xxh	Report の合計（最大 32 個）
bReserve	1	固定	reserved
bReportType	1	xxh	Report タイプ 00h : reserved 01h : Input Report 02h : Output Report 03h : Feature Report 04h - FFh : reserved
bReportID	1	xxh	Report ID 番号 00h : 未使用 01h – FFh : ID 番号
wReportLen	2	xxxxh	Report データのサイズ（最大 257Byte） 1 – 257Byte (0001h – 0101h)

## 5. 機能説明

### 5.3.7 Host接続

本 LSI は、“HID START” (10h) が“開始”に設定されている場合、Host に接続されると自動的にエミュレーションを実施します。HID Class 制御が可能な状態になると、MainCPU へイベントで通知します。なお、“HID START” (10h) が“停止”に設定されている場合は、Host と接続することができません。

MainCPU は、図 5-22 に示すフローを参考にして Host への接続処理を実施してください。

“本 LSI：イベント通知”は、Host に依存して“USB Suspend Status” イベントが複数回発生することがあります。その後、“CD Change” イベントを通知します。

本 LSI が Host からプロトコルモード設定を受信するとイベントが発生します。MainCPU は“MainCPU：GET PROTOCOL MODE (25h) 取得”を処理して、プロトコルモードを変更してください。

接続時の転送速度については「6.1 転送方式」を参照してください。

システムが“BUS パワーデバイス”として構成されている場合、「5.3.3 Device 初期化フロー」に記載された時間規定内の処理が Host 接続時に必要となります。

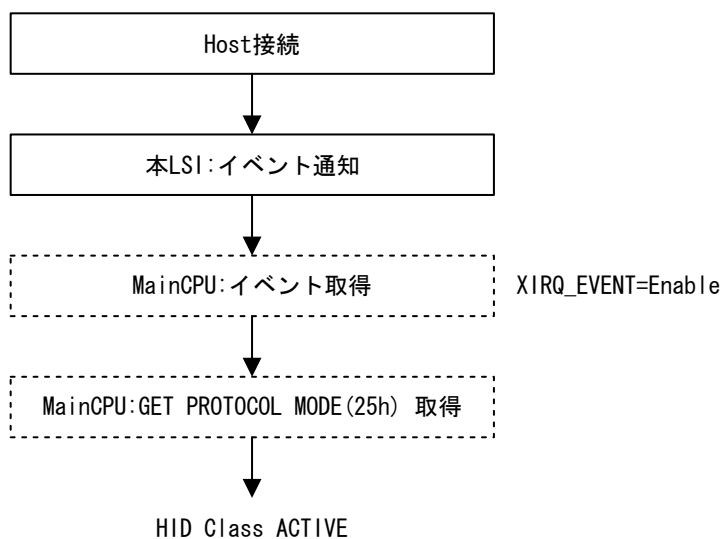


図 5-22 接続フロー

### 5.3.8 Host切断

本 LSI が Host から切断された場合、直前の状態によって切断処理が異なります。以降の項目を参照してください。なお、“HID START” (10h) が“停止”した場合も切断と同等な動作になります。

#### 5.3.8.1 切断フロー

本 LSI が Host から切断されると、本 LSI は USB 切断処理を実施します。USB が切断状態になったことを MainCPU へイベント (Bit1 CD Change) で通知します。

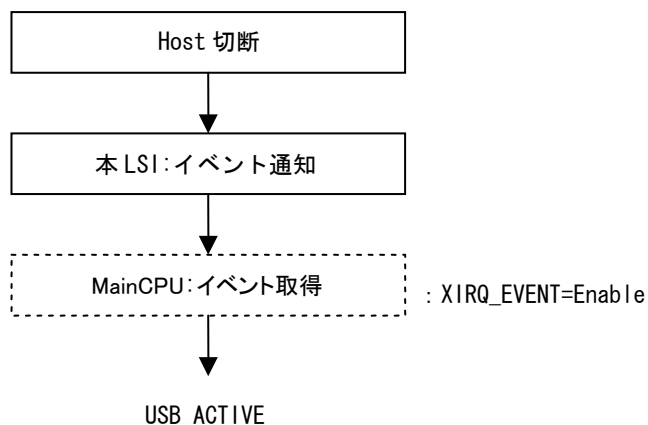


図 5-23 切断フロー

## 5. 機能説明

---

### 5.3.8.2 データリード中の切断フロー

MainCPU が Report データを本 LSI からリード中に Host から切断されると、本 LSI は USB 切断処理を実施します。イベント (Bit3 Rcv Feature Report または Bit2 Rcv Output Report) が発生している場合、MainCPU は “RECV FEATURE REPORT (21h) or RECV REPORT (23h) 取得” で本 LSI に残った Report データをリードしてください。

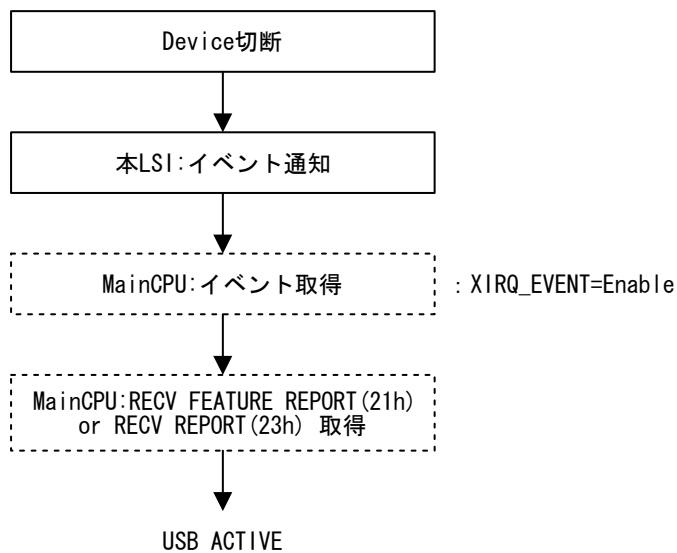


図 5-24 データリード中の切断フロー

## 5.3.8.3 スリープ中の切断フロー

本 LSI がスリープ中に Host から切断されると XIRQ\_EVENT 端子で通知します。MainCPU は WAKEUP 端子を “High” にしてください。本 LSI は USB 切断処理を実施して、USB が切断状態になったことを MainCPU へイベント（Bit1 CD Change）で通知します。WAKEUP 端子については「5.4.3 WAKEUP」を参照してください。

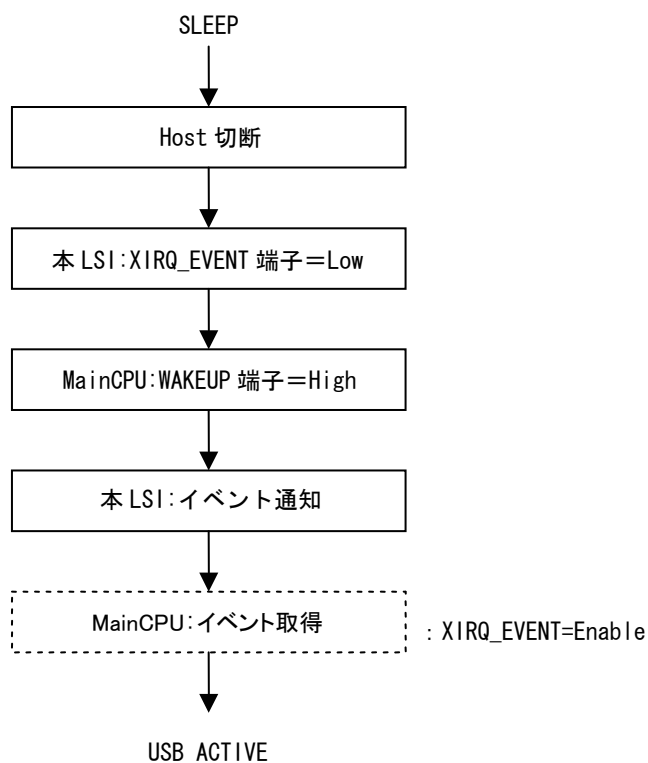


図 5-25 スリープ中の切断フロー

## 5. 機能説明

### 5.3.9 Deviceパワーマネジメント

本 LSI には 2 種類のパワーマネジメント機能が実装されています。本 LSI を “SLEEP” 制御によって管理する機能と、USB を “Suspend” 制御によって管理する機能です。なお、本 LSI が “SLEEP” になるとコマンドをライトすることができませんので、WAKEUP 端子にて本 LSI を “ACTIVE” に移行させることになります。各制御については以降の項目を参照してください。

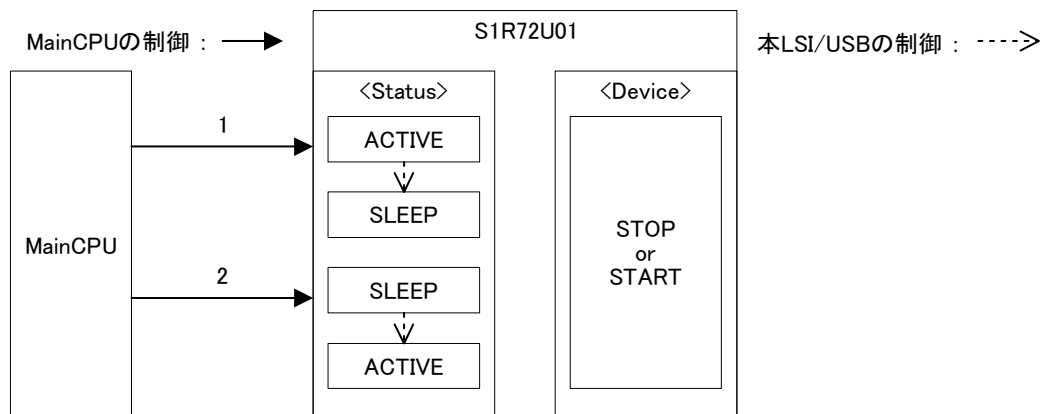
Host に接続されている状態で MainCPU の都合によって本 LSI を SLEEP させるためには、“HID START” (10h) を “停止” に設定する必要があります。

#### 5.3.9.1 Host未接続時の制御

Host に未接続状態で本 LSI をパワーマネジメントする方法を表 5-27 に示します。本制御では “HID START” (10h) により Device が “停止”、“開始” のいずれの状態に設定されていても、本制御により低消費電力状態にすることが可能です。

表 5-27 未接続状態の制御

手順	対象	制御方法
1	Elreq	“SLEEP” (01h) を実行してください コマンドを認識すると、ACTIVE→SLEEP へ移行します SIO_READY 端子が “High” → “Low” へ変化します
2	WAKEUP 端子	WAKEUP 端子を “Low” → “High” にしてください SLEEP→ACTIVE へ移行します SIO_READY 端子が “Low” → “High” へ変化します





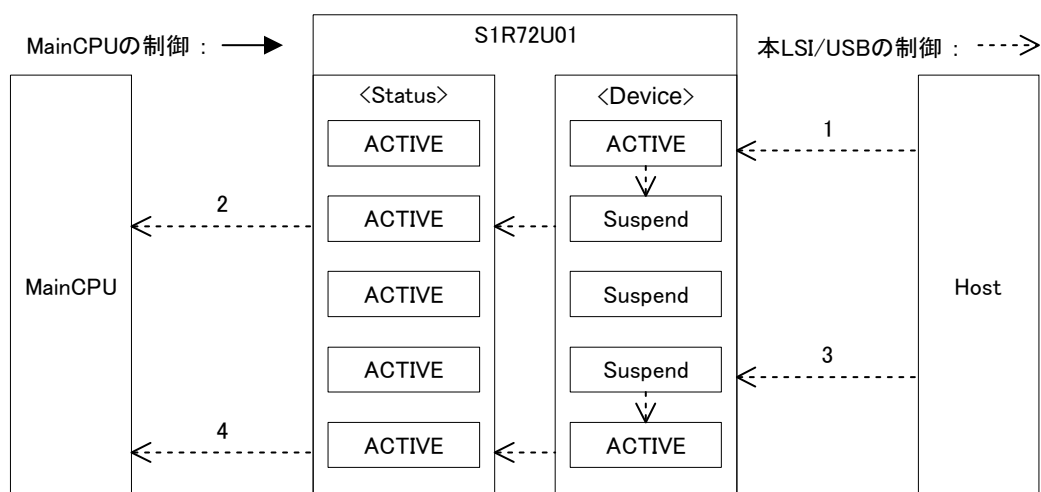
## 5.3.9.2 Host接続時のSuspend制御

Host に接続されている状態で、Device をパワーマネジメントする方法を表 5-28 に示します。本制御は Host からリモートウェイクアップを“禁止”設定されている状態です。Suspend 状態で MainCPU からデータライトを実行した場合、本 LSI はデータを廃棄してエラー発生を MainCPU に通知します。なお、Host が Resume するまで転送不可能な状態を継続します。

システムが“BUS パワーデバイス”として構成されている場合、手順 1 の Suspend から“10ms”以内に VBUS の消費電流を“2.5mA”以下にする必要があります。消費電流を下げるために本 LSI を SLEEP させるためには、「5.3.9.3 Host 接続時の SLEEP 制御」の処理が必要となりますので本項目のパワーマネジメントを使用することができません。

表 5-28 Suspend 状態の制御

手順	対象	制御方法
1	Suspend	Host からの Suspend を検出 Device は ACTIVE→Suspend へ移行します
2	イベント情報	MainCPU へイベント発生を通知します
3	Resume	Host からの Resume を検出
4	イベント情報	Device が Suspend→ACTIVE へ移行します MainCPU へイベント発生を通知します



## 5. 機能説明

### 5.3.9.3 Host接続時のSLEEP制御

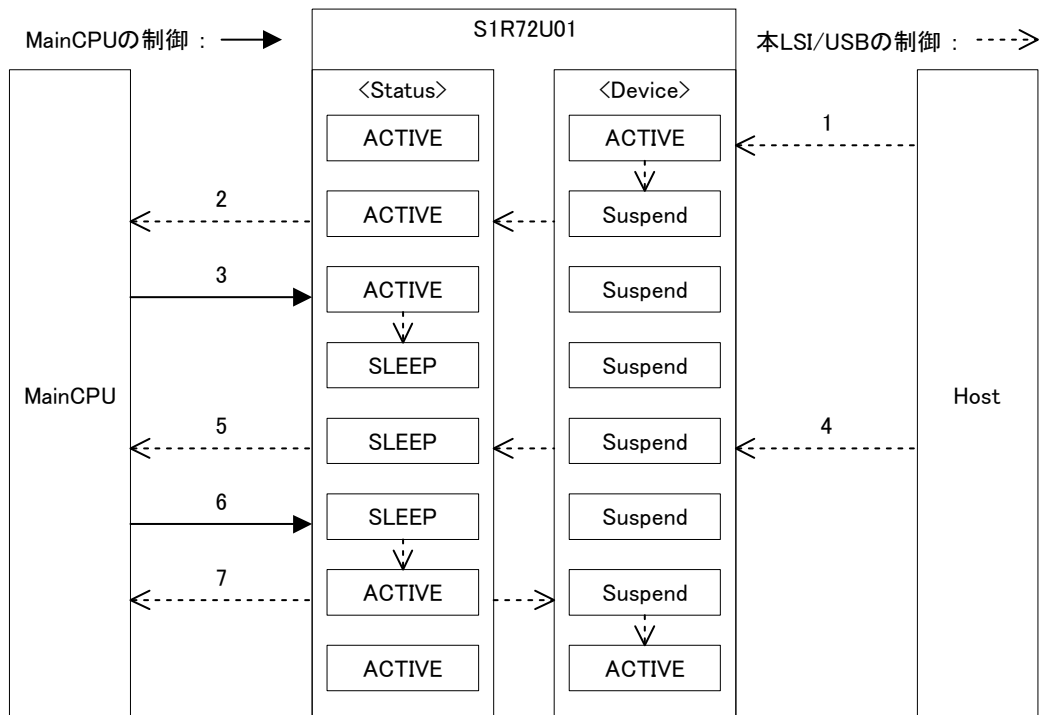
Host に接続されている状態で、本 LSI をパワーマネジメントする方法を表 5-29 に示します。本制御は Host からリモートウェイクアップを“禁止”設定されている状態です。Suspend 状態で MainCPU からデータライトを実行した場合、本 LSI はデータを廃棄してエラー発生を MainCPU に通知します。なお、Host が Resume するまで転送不可能な状態を継続します。

システムが“BUS パワーデバイス”として構成されている場合、手順 2 のイベント通知から“8ms”以内に手順 3 の“SLEEP” (01h) を実行してください。

手順 5 の XIRQ\_EVENT 端子がアサートされてから“5ms”以内に手順 6 の WAKEUP 端子を“High”にしてください。

表 5-29 スリープ状態の制御

手順	対象	制御方法
1	Suspend	Host からの Suspend を検出 Device は ACTIVE→Suspend へ移行します
2	イベント情報	MainCPU へイベント発生を通知します
3	Elreq	“SLEEP” (01h) を実行してください コマンドを認識すると、ACTIVE→SLEEP へ移行します SIO_READY 端子が“High” → “Low” へ変化します
4	Resume	Host からの Resume を検出
5	XIRQ_EVENT 端子	XIRQ_EVENT 端子が“High” → “Low” へ変化します
6	WAKEUP 端子	WAKEUP 端子を“Low” → “High” にしてください SLEEP→ACTIVE へ移行します SIO_READY 端子が“Low” → “High” へ変化します
7	イベント情報	Device が Suspend→ACTIVE へ移行します MainCPU へイベント発生を通知します



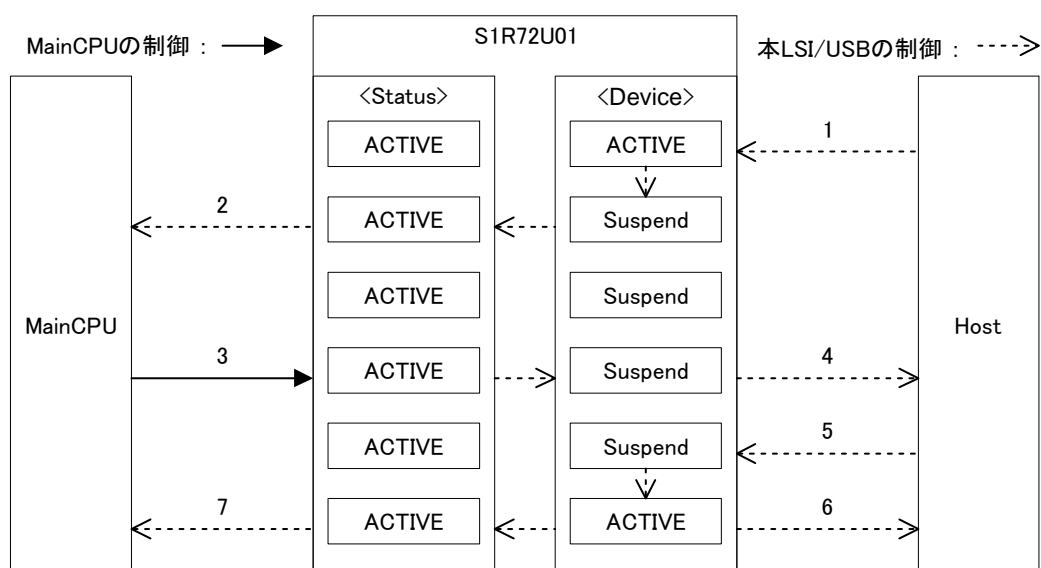
## 5.3.9.4 Host接続時のSuspend (Remote Wakeup) 制御

Host に接続されている状態で、Device をパワーマネジメント制御する方法を表 5-30 に示します。本制御は Host からリモートウェイクアップを“許可”設定されている状態です。なお、Host が Resume するまで転送不可能な状態を継続します。

システムが“BUS パワーデバイス”として構成されている場合、手順 1 の Suspend から“10ms”以内に VBUS の消費電流を“2.5mA”以下にする必要があります。消費電流を下げるために本 LSI を SLEEP させるためには、「5.3.9.5 Host 接続時の SLEEP (Remote Wakeup) 制御」の処理が必要となりますので本項目のパワーマネジメントを使用することができません。

表 5-30 Suspend 状態の Remote Wakeup 制御

手順	対象	制御方法
1	Suspend	Host からの Suspend を検出 Device は ACTIVE→Suspend へ移行します
2	イベント情報	MainCPU へイベント発生を通知します
3	Elreq	“SEND REPORT” (22h) を実行してください
4	Remote Wakeup	Host へ Remote Wakeup を通知します
5	Resume	Host からの Resume を検出
6	データ送信	Device が Suspend→ACTIVE へ移行します Host へデータを送信します
7	イベント情報	MainCPU へイベント発生を通知します



## 5. 機能説明

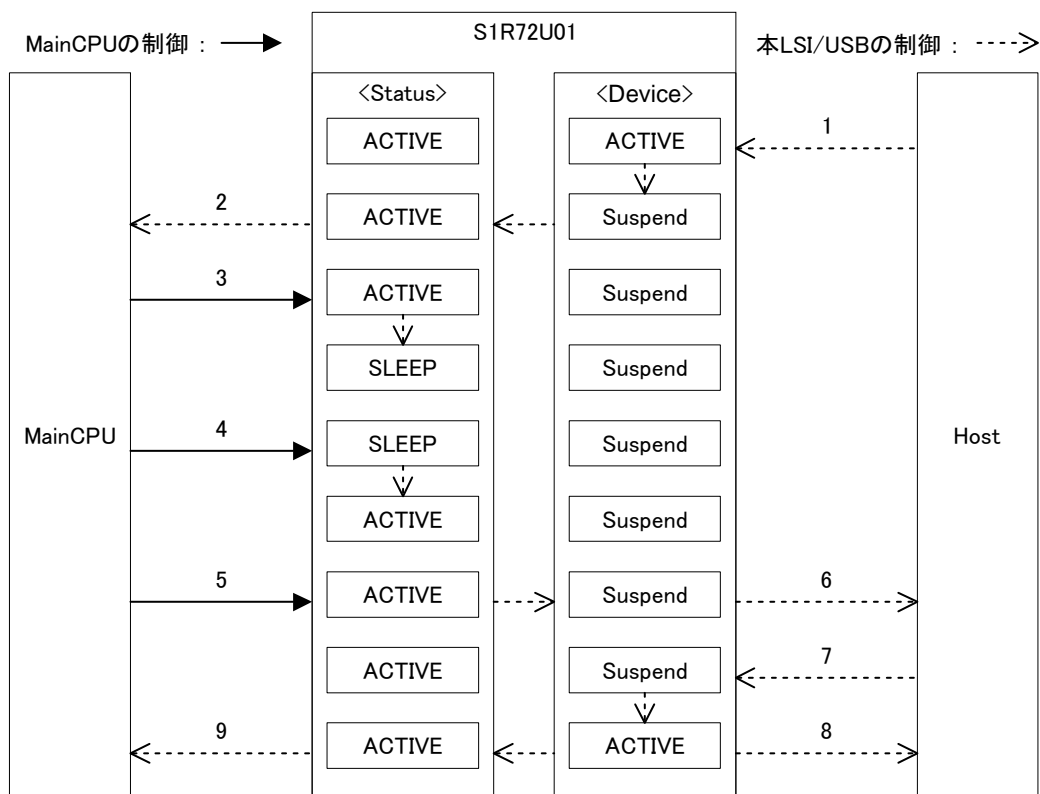
### 5.3.9.5 Host接続時のSLEEP (Remote Wakeup) 制御

Host に接続されている状態で、本 LSI をパワーマネジメント制御する方法を表 5-31 に示します。本制御は Host からリモートウェイクアップを“許可”設定されている状態です。なお、Host が Resume するまで転送不可能な状態を継続します。

システムが“BUS パワーデバイス”として構成されている場合、手順 2 のイベント通知から“8ms”以内に手順 3 の“SLEEP” (01h) を実行してください。

表 5-31 スリープ状態の Remote Wakeup 制御

手順	対象	制御方法
1	Suspend	Host からの Suspend を検出 Device は ACTIVE→Suspend へ移行します
2	イベント情報	MainCPU へイベント発生を通知します
3	Elreq	“SLEEP” (01h) を実行してください コマンドを認識すると、ACTIVE→SLEEP へ移行します SIO_READY 端子が“High” → “Low” へ変化します
4	WAKEUP 端子	WAKEUP 端子を“Low” → “High” にしてください SLEEP→ACTIVE へ移行します SIO_READY 端子が“Low” → “High” へ変化します
5	Elreq	“SEND REPORT” (22h) を実行してください
6	Remote Wakeup	Host へ Remote Wakeup を通知します
7	Resume	Host からの Resume を検出
8	データ送信	Device が Suspend→ACTIVE へ移行します Host へデータを送信します
9	イベント情報	MainCPU へイベント発生を通知します



### 5.3.10 注意事項

- (1) Host へ接続した際に認識されない、または“不明なデバイス”と認識される場合は、ディスクリプタの記述ミスなどが考えられます。また、ディスクリプタの記述と制御時の設定が相違（ディスクリプタでは FS 設定している状態で、“HID START”の指定が LS になっている）している可能性も考えられます。
- (2) USB 規格に準拠した Device 制御において、Host から Suspend される場合があります。Suspend に伴いイベントが発生した場合、MainCPU は「6.2 時間規定」にしたがって処理してください。
- (3) USB 規格では Suspend からの復帰を Resume 処理するように規定されていますが、BUS リセットで処理する Host が存在します。切断と接続の処理によって、再接続することになります。
- (4) 「5.4 設定機能」の端子には注意すべき事項がありますので、該当する項目を参照してください。

## 5. 機能説明

### 5.4 設定機能

本 LSI は設定機能によって、初期設定や動作を制御することができます。詳細は下記を参照してください。

表 5-32 設定機能

端子	内容	説明
SPIxUART	Low : UART	Low に固定してください
HOSTxDEVICE	Low : DEVICE High : HOST	通電中に設定が変化するとハードウェアリセットが発生します
WAKEUP	Low → High : WAKEUP	Low から High への立上りエッジでウェイクアップします
INIT_BAUD	Low : 300bps High : 9600bps	通電中の設定変更は無効です

#### 5.4.1 SPIxUART

“Low” に固定してください。

#### 5.4.2 HOSTxDEVICE

USB 機能の Host または Device を設定してください。通電中に本設定状態が変化すると、強制的にハードウェアリセットが発生しますので、外来ノイズなどの影響を受けないように注意が必要です。USB 機能の詳細は「5.2 USB Host 機能」または「5.3 USB Device 機能」を参照してください。

#### 5.4.3 WAKEUP

本 LSI をスリープ状態から ACTIVE 状態へ移行させる場合に使用します。本端子は立ち上がりエッジで機能しますので“Low→High→Low”にして、通常は“Low”で使用してください。なお、ACTIVE 状態で本端子を“Low→High→Low”した後でスリープさせた場合、立ち上がりエッジを保持していますのでスリープさせることができなくなります。よって、外来ノイズなどの影響を受けないように注意が必要です。

本端子の使用方法については「5.2.9 Host パワーマネジメント」または「5.3.9 Device パワーマネジメント」を参照してください。

#### 5.4.4 INIT\_BAUD

UART の初期ボーレートを 9600bps または 300bps に設定してください。

## 5.5 通知機能

通知機能によって、本 LSI の状態や USB の NSF (USB Host のみで有効な通知機能) を MainCPU に通知する機能を有しています。詳細は下記を参照してください。

表 5-33 通知機能

端子	内容	説明
SIO_READY	Low : Not Ready High : Ready	UART の状態を示します
XIRQ_STATUS	Low : Busy High : Idle	本 LSI の状態を示します
XIRQ_EVENT	Low : EVENT High : Normal	イベントの状態を示します
TPL	Low : Normal High : Error	NSF : Unsupported Device
ManyDev	Low : Normal High : Error	NSF : Too Many Devices
ManyHub	Low : Normal High : Error	NSF : Too Many Hubs
VBUS_Cur	Low : Normal High : Error	NSF : VBUS Over Current

### 5.5.1 SIO\_READY

UART 転送が可能な状態になると“High”になります。ハードウェアリセットの解除前やスリープ状態など UART 転送が不可能な状態になると“Low”になります。

### 5.5.2 XIRQ\_STATUS

本 LSI の内部状態が Busy になると“Low”へ変化します。Idle になると“High”へ変化します。「5.1.6.6 Condition」を参照してください。

### 5.5.3 XIRQ\_EVENT

本 LSI には、プロトコルにおけるイベントと、スリープ状態におけるイベントの 2 種類が存在します。

#### 5.5.3.1 PROTOCOL EVENT

PROTOCOL EVENT とは、「7. コマンド仕様」に記載されたイベントを意味しています。

本端子は出力設定を“enable”または“disable”から選択することが可能です。“enable”設定している場合はイベントが発生すると“Low”へ変化します。MainCPU から“GET EVENT” (F0h) の EI リクエストをライトされると“High”へ変化します。詳細は「5.1.5 イベント制御」を参照してください。

## 5. 機能説明

---

### 5.5.3.2 SLEEP EVENT

スリープ状態におけるイベントは、下記の条件で“Low”へ変化します。本 LSI が Wakeup されると“High”へ変化します。

- USB Host
  - Device が接続されたとき
  - Device が切断されたとき
  - Device のリモートウェイクアップを検知したとき
- USB Device
  - Host に接続されたとき
  - Host から切断／USB の BUS リセット／レジュームを検知したとき

### 5.5.4 TPL

未サポートの Device を検出すると“Error”を通知します。未サポートの Device が切断されると“Normal”状態になります。

### 5.5.5 ManyDev

2 台以上の Device を検出すると“Error”を通知します。接続台数が 1 台以下になると“Normal”状態になります。

### 5.5.6 ManyHub

2 台以上の HUB 搭載 Device を検出すると“Error”を通知します。接続台数が 1 台以下になると“Normal”状態になります。

### 5.5.7 VBUS\_Cur

VBUS の過電流状態を検出すると“Error”を通知します。詳細は「5.2.8 VBUS 制御」を参照してください。

## 5.6 開発サポート機能

本 LSI には、動作状態を確認する機能、USB 認証をサポートするための機能やダウンロード機能などが実装されています。詳細は『S1R72U01 Development Support Manual』を参照してください。



## 6. HID Class 概要

本 LSI は「2. 準拠規格」に記載された HID Class (Human Interface Device Class) の USB 規格に準拠した、HID Class Host と HID Class Device が実装されています。本 LSI の HID Class は、キーボードやマウスなどを制御することができます。Host と Device に共通する仕様の概要を説明します。

### 6.1 転送方式

本 LSI の HID Class は、表 6-1 に示す転送モードおよび転送速度をサポートします。

本 LSI が Device の場合は LS か FS の何れかを選択可能です。

本 LSI が Host の場合は接続された Device の転送速度で動作することになります。なお、HS の Device が接続された場合、FS として認識 (制御) します。

本 LSI が Device の場合、Report データサイズは“257Byte”以下で設定可能です。HID Class ではポーリング間隔の設定によって一定周期単位でパケットデータとして転送します。よって、Report データサイズをパケットサイズで分割して転送することになります。Report データサイズが大きい場合、送受信完了までに長時間、Busy 状態を継続することになります。Report データサイズ、パケットサイズ、ポーリング間隔は適切に設定してください。

表 6-1 転送方式

転送モード		Control 転送	Interrupt 転送
用途		Feature Report データ	Report データ
転送速度	FS	スピード	12 Mbps
		Max Packet Size	64 Byte (EP0) ※1      64 Byte (IN, OUT) ※2
	LS	スピード	1.5 Mbps
		Max Packet Size	8 Byte

※1. EP0 はエンドポイント 0 を意味しています。EP0 は Control 転送で使用されます。

※2. IN と OUT は、INPUT と OUTPUT のエンドポイントを意味しており、Interrupt 転送で使用されます。

### 6.2 時間規定

本 LSI が Device の場合、MainCPU は以下の時間規定内に処理する必要があります。

- (1) 本 LSI がスリープ中に XIRQ\_EVENT 端子がアサートされてから“5ms”以内に WAKEUP 端子を“High”にする必要があります。
- (2) システムが“BUS パワーデバイス”として構成されている場合、Host から Suspend された時に VBUS の消費電流を“2.5mA”以下にする必要があります。本 LSI の消費電流を低下させる場合、“USB Suspend Status”のイベント通知から“8ms”以内に“SLEEP” (01h) を実行してください。イベントについては「5.3.4 Device イベント情報」を参照してください。

## 6. HID Class 概要

---

### 6.3 Report ID

HID Class で使用する Feature Report/Report のデータを識別するために、ID を設定することが可能です。ID を使用することで、1 個のエンドポイントでキーボードとマウスなどを制御することが可能となります。

#### 6.3.1 Report ID使用データ

Report ID を使用する場合は、データの先頭に 1Byte の Report ID が追加されます。Report ID の 1Byte をデータサイズに含める必要があります。データサイズについては「5.3.6.10 Report ID Registration Information」を参照してください。

MainCPU は、ライトするデータに 1Byte の Report ID を追加してください。

MainCPU がリードするデータには、USB によって 1Byte の Report ID が追加されています。

Report ID 使用データを図 6-1 に示します。

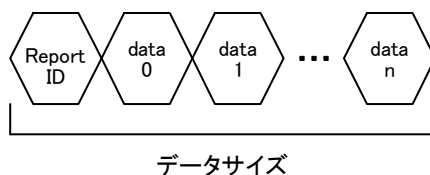


図 6-1 Report ID 使用データ

#### 6.3.2 Report ID未使用データ

Report ID を使用しない場合は、純粋なデータのみとなります。

Report ID 未使用データを図 6-2 に示します。

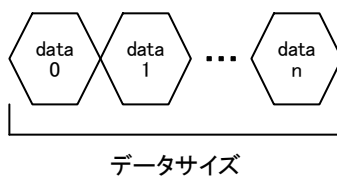


図 6-2 Report ID 未使用データ

## 6.4 プロトコル

### 6.4.1 Boot Protocol

Boot Protocol は、USB 規格において規定されたプロトコルです。Boot Protocol を使用する場合は、以下のデータフォーマットにて、ライト“SEND REPORT” (22h) またはリード“RECV REPORT” (23h) する必要があります。

キーボードのデータフォーマットを図 6-3 および図 6-4 に示します。

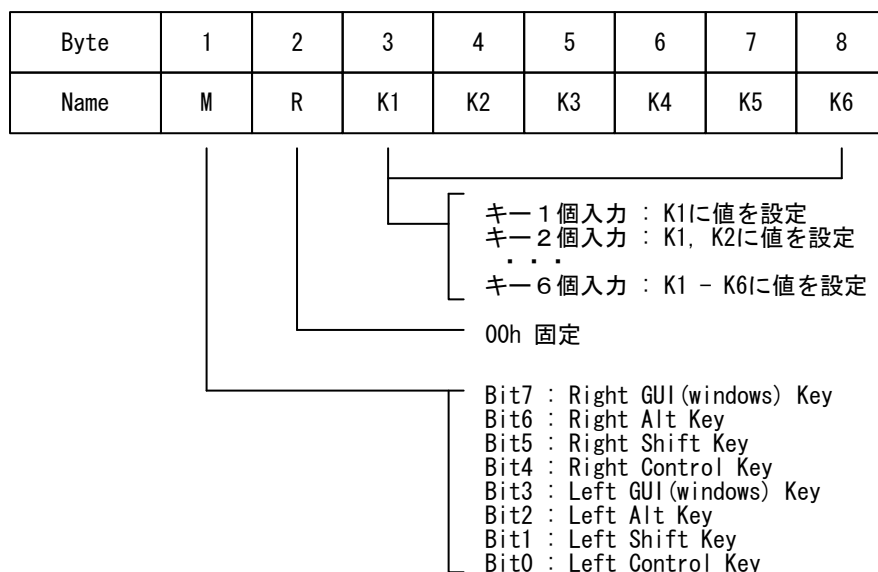


図 6-3 Keyboard Input

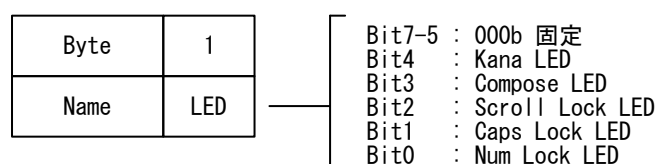


図 6-4 Keyboard Output

マウスのデータフォーマットを図 6-5 に示します。

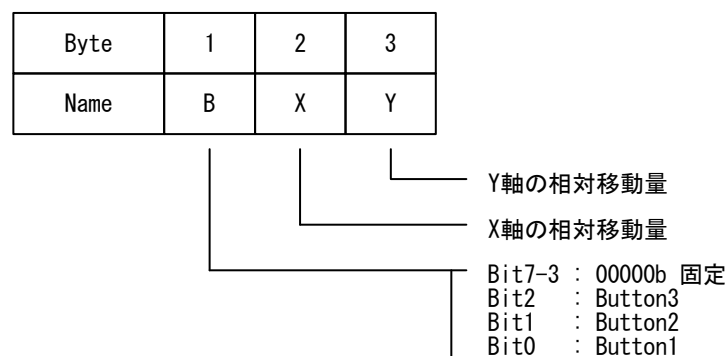


図 6-5 Mouse Input

## 6. HID Class 概要

### 6.4.2 プロトコル比較

#### 6.4.2.1 HID Class Host

HID Class Host における Boot Protocol と Report Protocol の相違を表 6-2 に示します。

表 6-2 プロトコル比較

内容	Boot Protocol	Report Protocol
GET DESCRIPTOR(24h) 00h : HID Descriptor 01h : Report Descriptor	不要	必要
Report Descriptor の解析 ※1	不要	必要
REPORT ID REGISTRATION(11h)	不要	必要
データフォーマット	「6.4.1 Boot Protocol」 のフォーマット	Report Descriptor で 指定されたフォーマット
使用可能な HID Class Device	Keyboard または Mouse ※2	全ての HID Class Device

※1. Report Descriptor を解析して、“REPORT ID REGISTRATION” (11h) で登録するデータを作成することを意味しています。

※2. Boot Protocol では下記がサポートされています。

Keyboard : 84、101、104 キーボード

Mouse : 3 ボタンマウス

#### 6.4.2.2 HID Class Device

HID Class Device のプロトコルは Report Protocol がデフォルト設定になります。Boot Protocol は Host からプロトコルモード設定によって指定された場合に使用します。

Boot Protocol のみを使用する場合も Report Descriptor が必要です。Report Descriptor は「Appendix-D.1 マウス設定例」または「Appendix-D.2 キーボード設定例」を使用することができます。

## 6.5 その他

- (1) USB 規格では、規格に準拠していることを証明するために認証試験が実施されており、試験に合格することで USB のロゴマークを表示することができます。本 LSI はロゴマークが表示されている Host または Device をサポートしています。
- (2) USB で使用するコネクタは、USB 規格に準拠している必要があります。USB の認定品以外のコネクタでは信号品質が保証されておりません。
- (3) USB ケーブルは、USB 規格で認証されたケーブルを使用してください。USB のロゴマークが表示されていないケーブルは信号品質が保証されておりません。
- (4) USB 規格で規定された USB ケーブルの長さや基板の等長配線など、本 LSI を使用するためには規格に準拠する必要があります。
- (5) Boot Protocol に対応していない Device が存在します。

## 7. コマンド仕様

本 LSI のコマンドは EI リクエストによって制御します。以降の項目で使用している略式記号については「7.1.2 略式記号」を参照してください。

### 7.1 EI リクエスト

EI リクエスト（以下、EIreq と記載します）は、コントロール EI リクエストと、USB (Host/Device) 用の HID Class EI リクエストが定義されていますので、該当する機能に応じたコマンドを使用してください。また、EIreq は“ブロックサイズ”、“Control コード”、“EIreq コード”の 3Byte と、“Information データ（存在しない EIreq があります）”から構成されたコマンドです。

本 LSI が MainCPU に転送するデータおよび通知情報（ステータス情報、イベント情報、エラー情報）には、MainCPU が発行した EIreq の値（詳細は各 EIreq を参照）を EI ヘッダ（以下、EIhead と記載します）としてデータの先頭に付加します。MainCPU は、EIhead を確認して EIreq に対する応答であることを識別してください。

#### 7.1.1 使用条件

- (1) EIreq は処理中に他の EIreq を受け付けることができません。  
したがって、EIreq 処理中にエラー発生した場合、本 LSI は処理が終了してからエラー情報を転送します。
- (2) XIRQ\_EVENT 端子の設定によってプロトコルが異なる EIreq が存在します。  
詳細は各 EIreq を参照してください。
- (3) XIRQ\_EVENT 端子を動作中に設定変更（“enable”から“disable”など）した場合、予期せぬデータが転送される可能性があります。設定は“HID START”（10h）が“停止”状態の時に変更してください。
- (4) 以降で規定された EIreq 以外のコマンドを間違えてライトした場合、エラーや動作不能に陥る可能性があります。エラー発生時には EIreq の各値が正しく設定されていることを確認して再ライトしてください。動作不能時にはハードウェアリセットが必要です。
- (5) 本 LSI から転送可能なデータが存在しない状態で、MainCPU がリードコマンド [“GET DATA”（F5h）、“RECV REPORT”（23h）など] を発行した場合、本 LSI はエラーを通知します。
- (6) 各コマンドの設定値に記載された“reserved”は、“0”を設定してください。
- (7) MainCPU は発生したイベントを、優先的に処理する必要があります。イベントが発生している状態で他の処理（イベントに関係無い EIreq のライトなど）をすると、予期せぬ状態（データ異常や誤動作）になる可能性があります。

## 7. コマンド仕様

---

### 7.1.2 略式記号

各 Elreq は表 7-1 に示す略式記号を用いて説明しています。

表 7-1 略式記号対応表

略式記号	正式記述	略式記号	正式記述
Tx	MOSI 端子	size	ブロックサイズ
Rx	MISO 端子	code	Control コード
xSTATUS	XIRQ_STATUS 端子	cmd	Elreq コード
xEVENT	XIRQ_EVENT 端子	Info	Information データ ※
Stat	ステータス情報	D	データ ※
Event	イベント情報		
Error	エラー情報		

※ Information データ（例 1）およびデータ（例 2）が複数存在する場合は、以下のように記載しています。

例 1. Information データが Block 3 から Block 5 まで存在する場合

Block 3 : Info0、Block 4 : Info1、Block 5 : Info2

例 2. データが複数存在する場合

D0~Dn

## 7.2 コントロールEIリクエスト

コントロール EI リクエストを表 7-2 に示します。以降の項目でコマンドパラメータおよびプロトコルについて説明します。

表 7-2 コントロール EI リクエスト

Control コード	Elreq コード	Elreq name	説明
00h	01h	SLEEP	スリープ設定
	02h	DOWNLOAD	ダウンロード実行
	03h	LSI SETTING	LSI 固有設定
	F0h	GET EVENT	イベント情報取得
	F2h	GET STATUS	ステータス情報取得
	F3h	ERROR	本 LSI からのエラー通知
	F5h	GET DATA	データリード開始要求
	F8h	SERIAL PORT	シリアルポート設定
	FFh	EVENT INT CONTROL	イベント割り込み設定

### 7.2.1 使用条件

- (1) 本 LSI がエラーを検出すると、“ERROR” (F3h) を MainCPU へ転送してエラーを通知します。本 Elreq はリード専用になっているため、エラー情報を再取得することはできません。
- (2) XIRQ\_EVENT 端子は“EVENT INT CONTROL” (FFh) によって、“enable”または“disable” (default) に設定することができます。

### 7.2.2 注意事項

- (1) “GET DATA” (F5h) は、XIRQ\_EVENT 端子が“disable”設定の場合、MainCPU では未使用コマンドになります。
- (2) 本 LSI のイベント管理において、ボーレートや MainCPU からのリードタイミングによっては、同一イベントが発生する可能性があります。

## 7. コマンド仕様

### 7.2.3 01h\_SLEEP

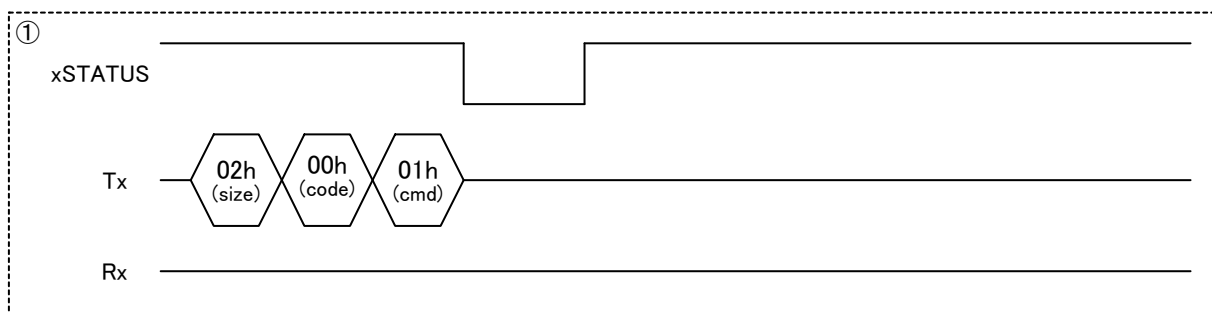
本 LSI をスリープ状態へ移行します。スリープ状態からの復帰方法については「5.4.3 WAKEUP」を参照してください。

表 7-3 SLEEP

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	02h	Control コード+Elreq コードの合計
	Control コード	1	00h	固定値
	Elreq コード	2	01h	固定値

①のprotocols手順でアクセスしてください。

SIO\_READY 端子は、スリープ状態へ移行すると“Low”になります。





## 7.2.4 02h\_DOWNLOAD

本 LSI へ“TPL”や“ディスクリプタ”をダウンロードします。Elreq に続けてダウンロードデータをライトしてください。ダウンロードデータの作成方法については「5.6 開発サポート機能」を参照してください。“TPL”および“ディスクリプタ”については「5.2.11 TPL」、「5.3.6 Device 動作設定」を参照してください。

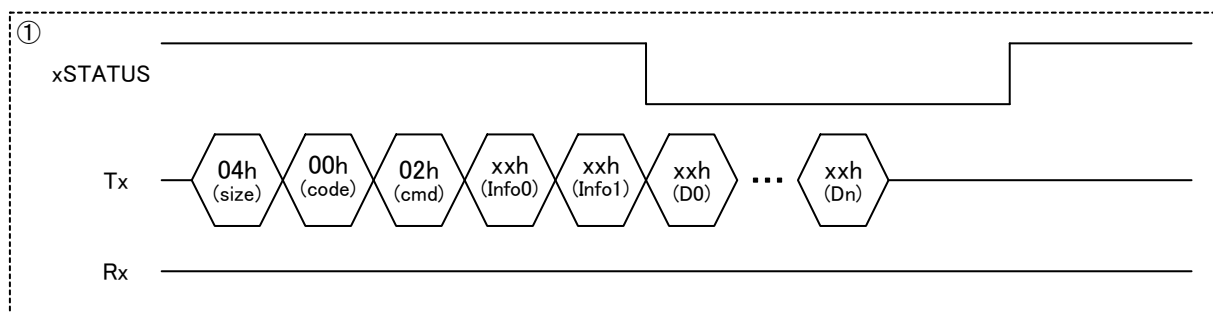
本 Elreq は“HID START” (10h) が“停止”設定の時に実行可能です。

表 7-4 DOWNLOAD

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	04h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	00h	固定値
	Elreq コード	2	02h	固定値
	Information データ	3	xxxxh	ダウンロードデータサイズ
	4	0001h – FFFFh (Block4:MSB, Block3:LSB)		
データ		–	xxh	ダウンロードデータ

①のprotocols手順でアクセスしてください。

本 LSI がコマンドを認識すると xSTATUS をアサートします。MainCPU からのデータライトが完了して内部処理が終了すると xSTATUS をネゲートします。



## 7. コマンド仕様

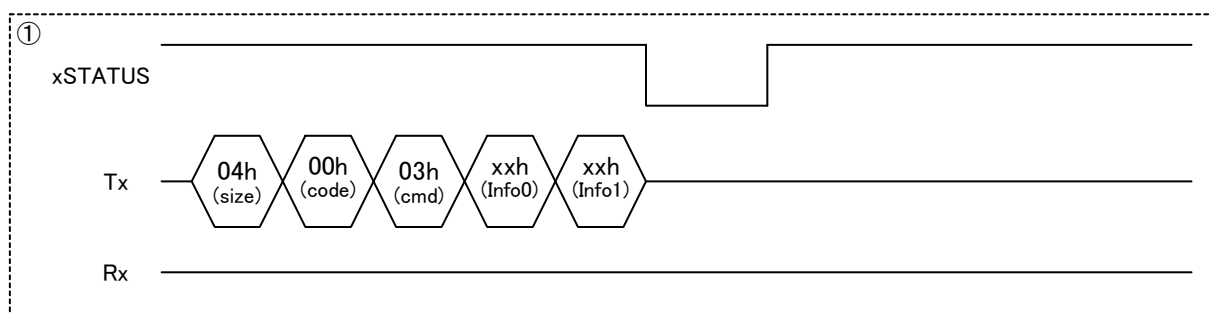
### 7.2.5 03h\_LSI SETTING

本 LSI の CLKOUT 端子と、Host 動作時の VBUS 検出を設定します。CLKOUT 端子については『S1R72U01 Data Sheet』を参照してください。VBUS 検出については「5.2.8 VBUS 制御」を参照してください。

表 7-5 LSI SETTING

内容		Block	値	説明	
Elreq	ブロックサイズ	0	04h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計	
	Control コード	1	00h	固定値	
	Elreq コード	2	03h	固定値	
	Information データ	3	xxh	クロック設定	
				Bit	内容
7				出力設定	0b : 出力禁止 1b : 出力許可 (default)
6-4				reserved	
	3-0	周波数設定 (Bit7=1b 設定で有効)	0000b : 48MHz (default) 0001b : 24MHz 0010b : 12MHz 0100b : 6MHz 1000b : 3MHz		
	4	xxh	VBUS 設定		
			Bit	内容	設定値
			7	Over Current 検出設定	0b : 検出禁止 1b : 検出許可 (default)
			6-0	reserved	

①のプロトコル手順でアクセスしてください。



## 7.2.6 F0h\_GET EVENT

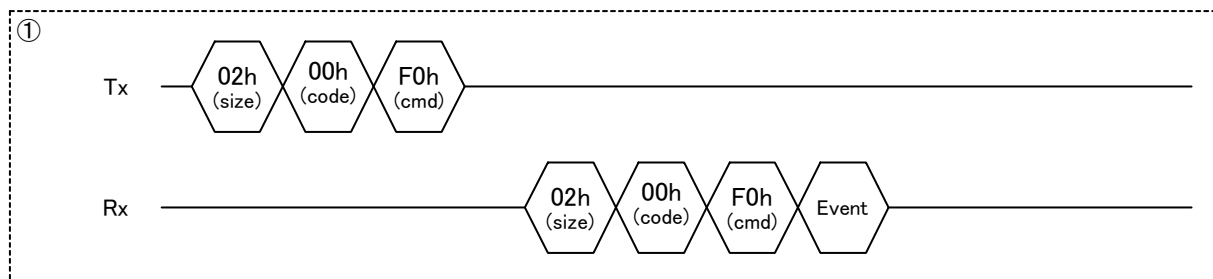
本 LSI からイベント情報を取得する場合と、MainCPU へイベント発生を通知する場合があります。“イベント情報”は本 LSI から転送する時に付加されます。

表 7-6 GET EVENT

内容		Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	02h	Control コード+Elreq コードの合計
	Control コード	1	00h	固定値
	Elreq コード	2	F0h	固定値
イベント情報		—	xxh	詳細は「5.2.4 Host イベント情報」または「5.3.4 Device イベント情報」を参照してください

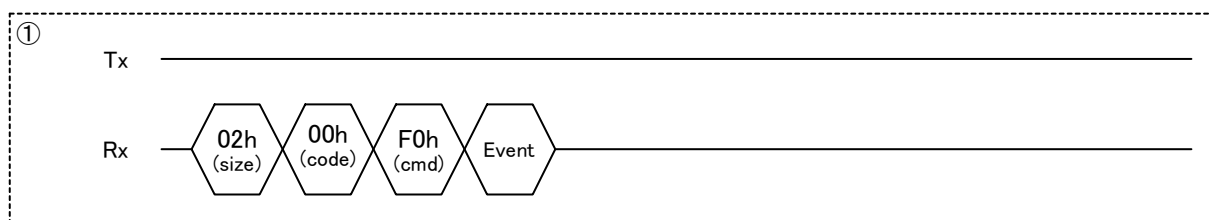
下記は本 LSI からイベント情報を取得するプロトコルです。

①のプロトコル手順でアクセスしてください。



下記は MainCPU へイベント発生を通知するプロトコルです。

①のプロトコル手順で MainCPU へ転送します。なお、XIRQ\_EVENT 端子が“enable”設定の場合、XIRQ\_EVENT 端子の変化を伴います。詳細は各コマンドを参照してください。



## 7. コマンド仕様

### 7.2.7 F2h\_GET STATUS

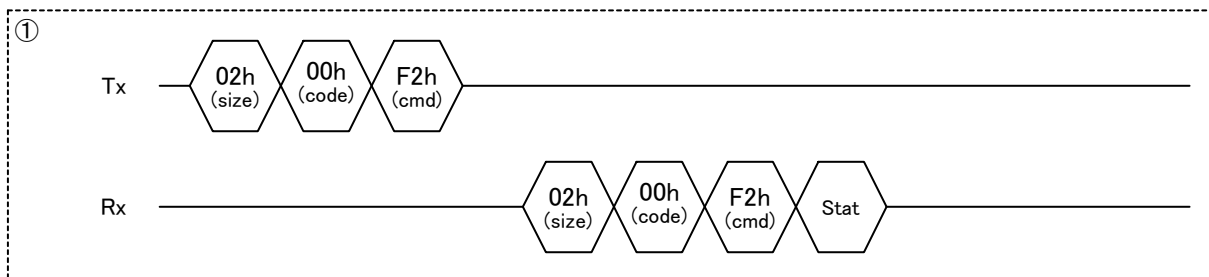
本 LSI からステータス情報を取得する場合と、MainCPU へステータス変化を通知する場合があります。  
 “ステータス情報” は本 LSI から転送する時に付加されます。

表 7-7 GET STATUS

内容		Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	02h	Control コード+Elreq コードの合計
	Control コード	1	00h	固定値
	Elreq コード	2	F2h	固定値
ステータス情報		—	xxh	詳細は「5.1.6 ステータス情報」を参照してください

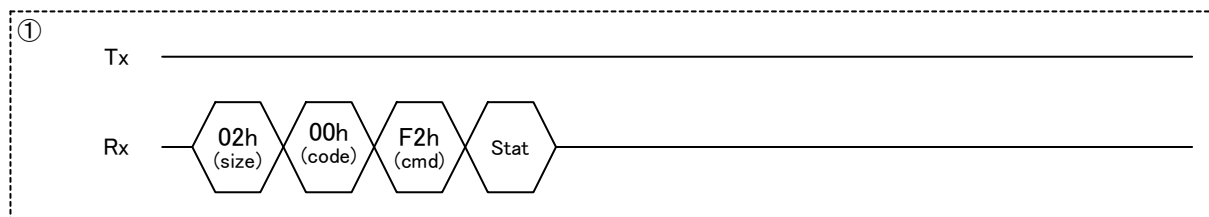
下記は MainCPU が任意にステータス情報を取得するプロトコルです。

①のプロトコル手順でアクセスしてください。



下記は MainCPU へステータス変化を通知するプロトコルです。

①のプロトコル手順で MainCPU へ転送します。



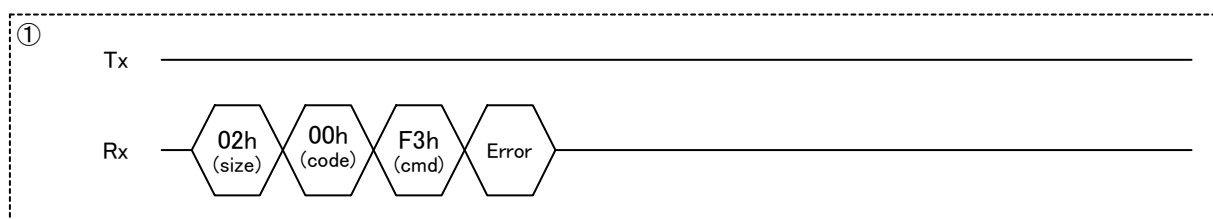
## 7.2.8 F3h\_ERROR

MainCPU へエラーを通知します。リード専用になっているため、MainCPU は使用することができません。「7.2.1 使用条件」を参照してください。

表 7-8 ERROR

内容		Block	値	説明
Elhead	ブロックサイズ	0	02h	Control コード+Elreq コードの合計
	Control コード	1	00h	固定値
	Elreq コード	2	F3h	固定値
エラー情報		—	xxh	詳細は「5.2.5 Host エラー情報」または「5.3.5 Device エラー情報」を参照してください

①のプロトコル手順で MainCPU へ転送します。



## 7.2.9 F5h\_GET DATA

XIRQ\_EVENT 端子を“enable”設定した場合に使用します。

本 LSI からデータをリードします。“RECV FEATURE REPORT” (21h) または“RECV REPORT” (23h) の代わりに本 EI リクエストを使用できます。プロトコル手順などの詳細に関しては、「7.3.8 21h\_RECV FEATURE REPORT」または「7.3.10 23h\_RECV REPORT」を参照してください。

表 7-9 GET DATA

内容		Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	02h	Control コード+Elreq コードの合計
	Control コード	1	00h	固定値
	Elreq コード	2	F5h	固定値

## 7. コマンド仕様

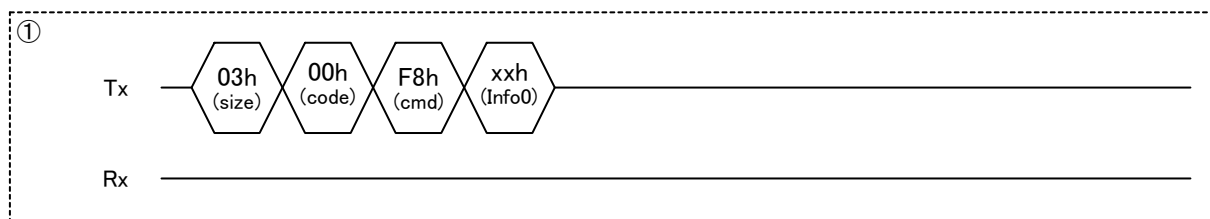
### 7.2.10 F8h\_SERIAL PORT

本 LSI のシリアルポートを設定します。本 LSI はコマンドを認識すると、SIO\_READY 端子を “Low” (約 1ms 期間) にします。設定が有効になると “High” になります。

表 7-10 SERIAL PORT

内容	Block	値	説明													
Elreq	ブロックサイズ	0	03h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計												
	Control コード	1	00h	固定値												
	Elreq コード	2	F8h	固定値												
	Information データ	3	xxh	シリアルポート設定												
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>内容</th> <th>設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7-6</td> <td>Parity</td> <td>00b : なし 01b : 奇数 10b : 偶数 11b : なし</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Stop Bit</td> <td>0b : 1 Bit 1b : 2 Bit</td> </tr> <tr> <td>4-0</td> <td>Baud rate</td> <td>00000b : 300 00001b : 600 00010b : 1,200 00011b : 2,400 00100b : 4,800 00101b : 9,600 00110b : 19,230.77 00111b : 38,461.54 01000b : 57,692.31 01001b : 115,384.62 01010b : 230,769.23 01011b : 300,000 01100b : 461,538.46 01101b : 600,000 01110b : 1,000,000 01111b : 1,200,000 10000b : 1,500,000 10001b : 2,000,000 10010b - 11111b : 3,000,000</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	内容	設定値	7-6	Parity	00b : なし 01b : 奇数 10b : 偶数 11b : なし	5	Stop Bit	0b : 1 Bit 1b : 2 Bit	4-0	Baud rate	00000b : 300 00001b : 600 00010b : 1,200 00011b : 2,400 00100b : 4,800 00101b : 9,600 00110b : 19,230.77 00111b : 38,461.54 01000b : 57,692.31 01001b : 115,384.62 01010b : 230,769.23 01011b : 300,000 01100b : 461,538.46 01101b : 600,000 01110b : 1,000,000 01111b : 1,200,000 10000b : 1,500,000 10001b : 2,000,000 10010b - 11111b : 3,000,000
Bit	内容	設定値														
7-6	Parity	00b : なし 01b : 奇数 10b : 偶数 11b : なし														
5	Stop Bit	0b : 1 Bit 1b : 2 Bit														
4-0	Baud rate	00000b : 300 00001b : 600 00010b : 1,200 00011b : 2,400 00100b : 4,800 00101b : 9,600 00110b : 19,230.77 00111b : 38,461.54 01000b : 57,692.31 01001b : 115,384.62 01010b : 230,769.23 01011b : 300,000 01100b : 461,538.46 01101b : 600,000 01110b : 1,000,000 01111b : 1,200,000 10000b : 1,500,000 10001b : 2,000,000 10010b - 11111b : 3,000,000														

①のプロトコル手順でアクセスしてください。



## 7.2.11 FFh\_EVENT INT CONTROL

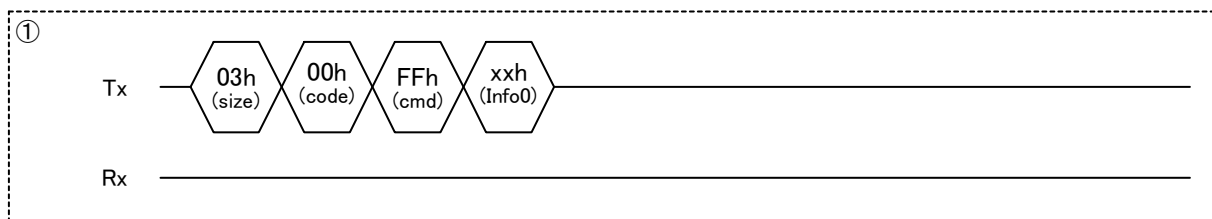
本 LSI の XIRQ\_EVENT 端子を“enable”または“disable”に設定します。本 LSI のデフォルトは“disable”設定です。XIRQ\_EVENT 端子の設定によってイベント情報の制御方法が異なります。詳細は「5.1.5 イベント制御」を参照してください。

XIRQ\_EVENT 端子は、本 Elreq の設定に関係なくスリープ状態において変化します。「5.2.9.5 Device 接続時の SLEEP (Remote Wakeup) 制御」または「5.3.9.5 Host 接続時の SLEEP (Remote Wakeup) 制御」を参照してください。

表 7-11 EVENT INT CONTROL

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	03h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	00h	固定値
	Elreq コード	2	FFh	固定値
	Information データ	3	xxh	XIRQ_EVENT 端子設定 00h : disable (default) 01h : enable 02h - FFh : 設定禁止

①のプロトコル手順でアクセスしてください。



## 7. コマンド仕様

### 7.3 HID Class EI リクエスト

HID Class EI リクエストを表 7-12 に示します。以降の項目でコマンドパラメータおよびプロトコルについて説明します。

表 7-12 HID Class EI リクエスト

DEVICE		HOST		Elreq name	説明
Control コード	Elreq コード	Control コード	Elreq コード		
81h	10h	C1h	10h	HID START	HID Class 制御
	—		11h	REPORT ID REGISTRATION	Report ID 登録情報設定
	—		12h	DEVICE POWER MANAGEMENT	パワーマネージメント
	—		13h	DEVICE RESET	USB の BUS リセット
	20h		20h	SEND FEATURE REPORT	Feature Report ライト
	21h		21h	RECV FEATURE REPORT	Feature Report リード
	22h		22h	SEND REPORT	Report ライト
	23h		23h	RECV REPORT	Report リード
	24h		—	INITIAL FEATURE REPORT	Feature Report 初期設定
	25h		—	GET PROTOCOL MODE	プロトコルモードリード
	—		24h	GET DESCRIPTOR	ディスクリプタリード

#### 7.3.1 使用条件

- (1) HID Class EI リクエストは“HID START” (10h) を“開始”してから使用することを前提としています。“HID START” (10h) の“停止”で使用可能な HID Class EI リクエストは“INITIAL FEATURE REPORT” (24h) です。「5.3.3 Device 初期化フロー」を参照してください。
- (2) Elreq には、異なる Report ID を持つデータを混在させることができません。
- (3) Report データをライトする場合、複数の Elreq に分割することはできません。
- (4) Report に関する設定は「5.3.6.10 Report ID Registration Information」を参照してください。

#### 7.3.2 注意事項

- (1) USB 機能 (Host/Device) によって“Control コード”が異なりますので、該当するコードを使用してください。
- (2) 本 LSI が Device で XIRQ\_EVENT 端子が“disable”設定の場合、“RECV FEATURE REPORT” (21h)、“RECV REPORT” (23h) は、本 LSI から自動的に転送されるため MainCPU では未使用コマンドになります。同様に本 LSI が Host の場合、“RECV REPORT” (23h) が未使用コマンドになります。
- (3) Host の“HID START” (10h) は、一般的な HID Class Device の接続を想定している場合、“Report Protocol HID Class 開始”を使用してください。“Boot Protocol HID Class 開始”は Boot Protocol 専用の Device に限定する必要がある場合に使用してください。



## 7.3.3 10h\_HID START

USB の HID Class 制御を設定します。Device の設定を表 7-13 に、Host の設定を表 7-14 に示します。

表 7-13 Device HID START

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	03h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	81h	固定値
	Elreq コード	2	10h	固定値
	Information データ	3	xxh	モード設定 00h : HID Class 停止 (default) 01h : Low Speed HID Class 開始 02h : Full Speed HID Class 開始 03h - FFh : reserved

表 7-14 Host HID START

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	04h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	C1h	固定値
	Elreq コード	2	10h	固定値
	Information データ	3	xxh	プロトコルモード設定 00h : HID Class 停止 (default) 01h : Report Protocol HID Class 開始 02h : Boot Protocol HID Class 開始 03h - FFh : reserved
		4	xxh	インタラプト周期設定 00h : 変化発生時のみに応答 01h - FFh : 4ms - 1020ms の指定周期で応答

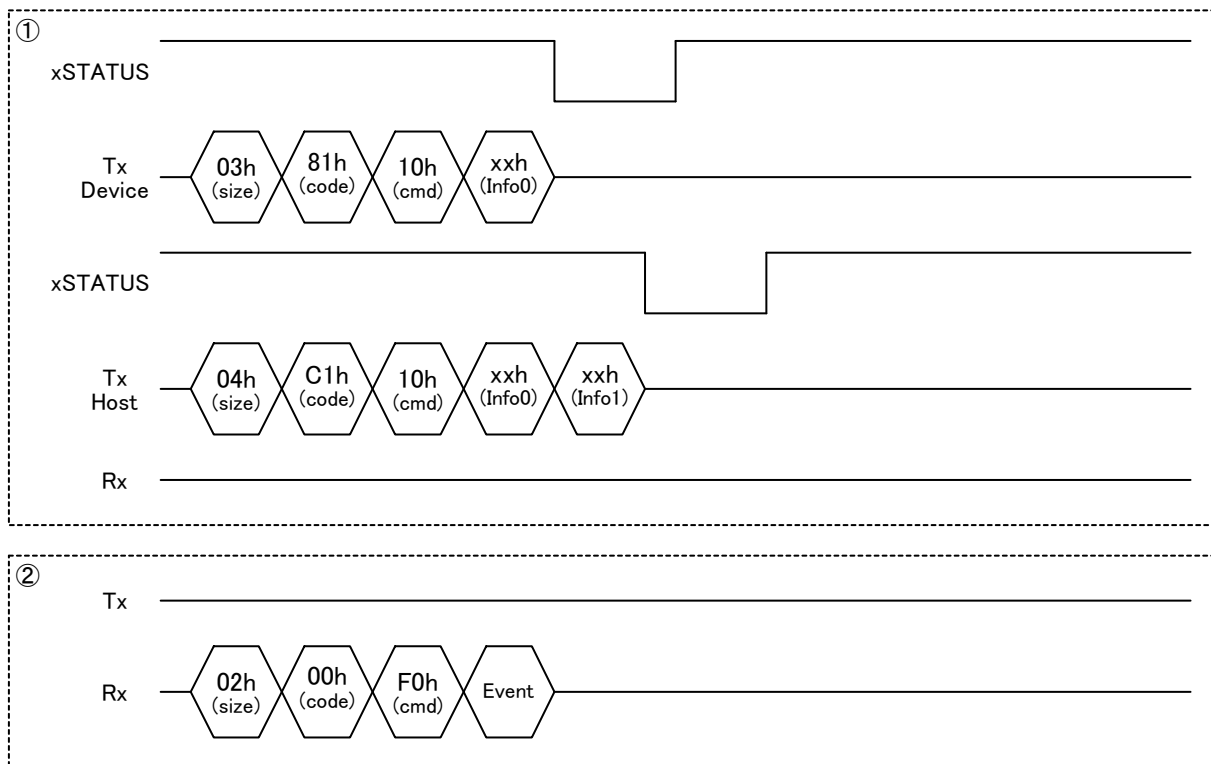
## 7. コマンド仕様

下記は XIRQ\_EVENT 端子が “disable” 設定のプロトコルです。

①、②のプロトコル手順でアクセスしてください。

本 LSI がコマンドを認識すると①の xSTATUS が変化します。

Device または Host へ接続されると②のイベント情報を MainCPU へ通知します。



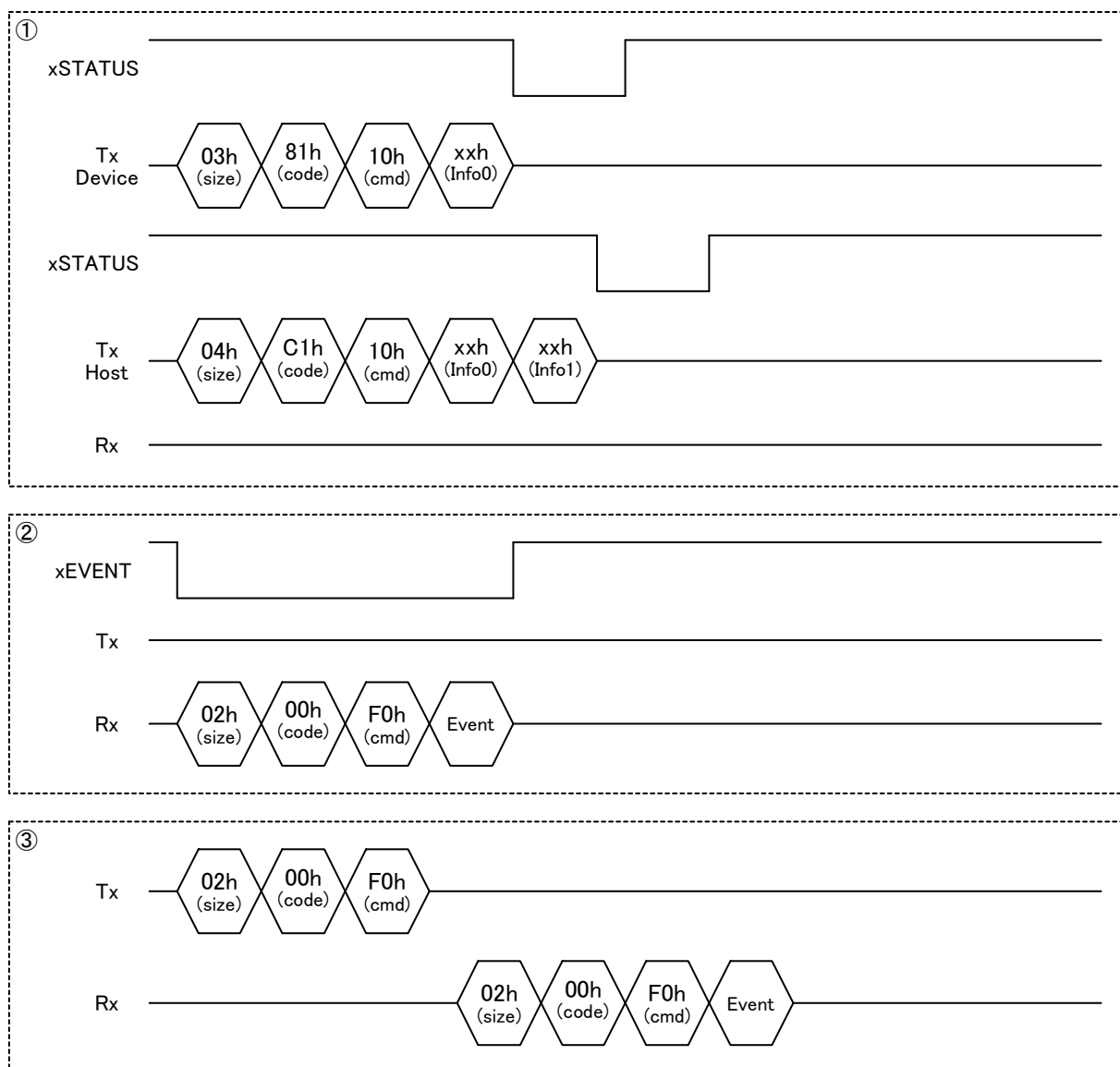
下記は XIRQ\_EVENT 端子が “enable” 設定のプロトコルです。

①～③のプロトコル手順でアクセスしてください。

本 LSI がコマンドを認識すると①の xSTATUS が変化します。

Device または Host へ接続されると②の xEVENT のアサートと同時に、イベント情報を MainCPU へ通知します。

③のリードによって、イベント情報をクリアします。



## 7. コマンド仕様

### 7.3.4 11h\_REPORT ID REGISTRATION

Device のディスクリプタから取得した Report ID 登録情報を、本 LSI に設定します。Elreq に続けて Report ID 登録情報のデータをライトしてください。

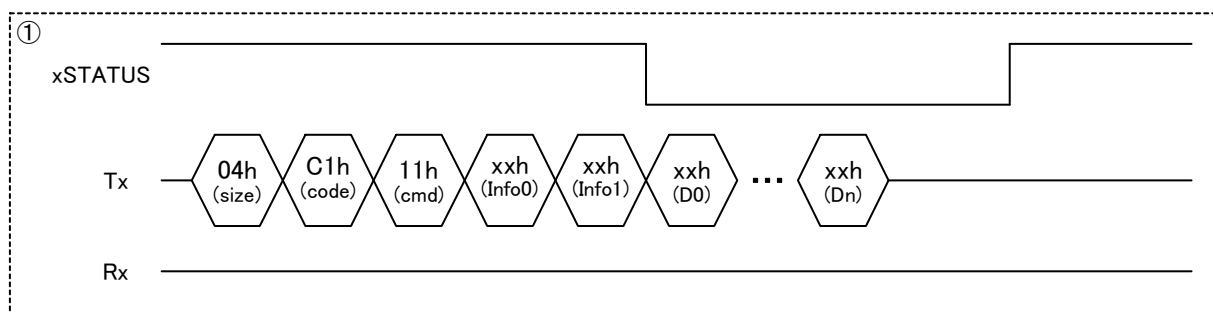
Report ID 登録情報については「5.2.6.1 接続フロー」を参照してください。Report ID 登録情報のデータは「5.3.6.10 Report ID Registration Information」の形式になります。

表 7-15 Host REPORT ID REGISTRATION

内容		Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	04h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	C1h	固定値
	Elreq コード	2	11h	固定値
	Information データ	3	xxxxh	Report ID 登録情報のデータサイズ 0008h – 0084h (Block4:MSB, Block3:LSB)
	4			
データ		–	xxh	Report ID 登録情報のデータ

①のプロトコル手順でアクセスしてください。

本 LSI がコマンドを認識すると xSTATUS をアサートします。MainCPU からのデータライトが完了して内部処理が終了すると xSTATUS をネゲートします。



## 7.3.5 12h\_DEVICE POWER MANAGEMENT

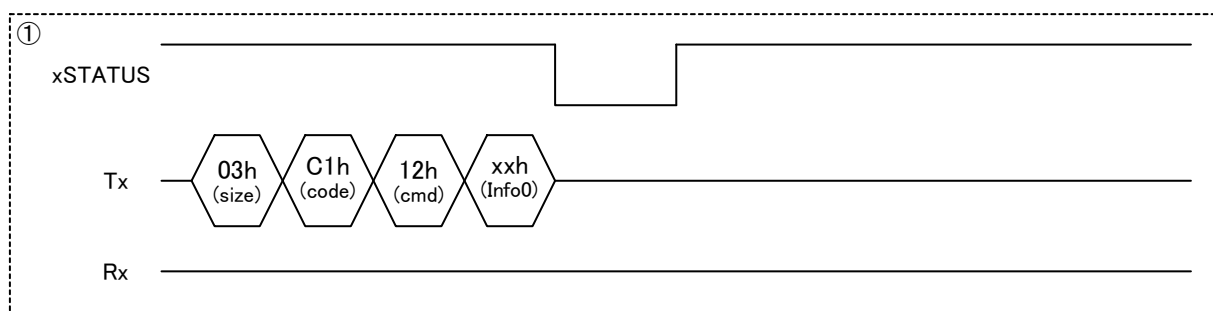
Device の Suspend/Resume の動作を制御します。

表 7-16 Host DEVICE POWER MANAGEMENT

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	03h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	C1h	固定値
	Elreq コード	2	12h	固定値
	Information データ	3	xxh	動作設定 00h : Resume 01h : Suspend & Remote Wakeup 禁止 02h : Suspend & Remote Wakeup 許可 03h - FFh : reserved

①の protocol 手順でアクセスしてください。

本 LSI がコマンドを処理している期間、①の xSTATUS がアサートされます。



## 7. コマンド仕様

### 7.3.6 13h\_DEVICE RESET

Device を USB 規格に準拠して BUS リセットします。

表 7-17 Host DEVICE RESET

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	02h	Control コード+Elreq コードの合計
	Control コード	1	C1h	固定値
	Elreq コード	2	13h	固定値

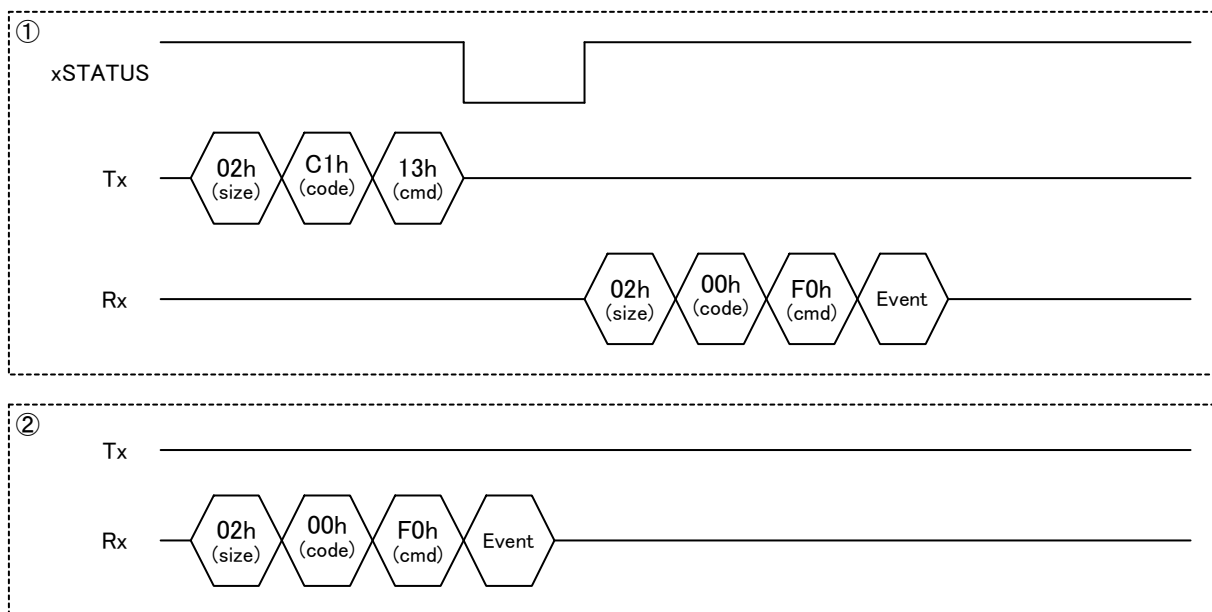
下記は XIRQ\_EVENT 端子が “disable” 設定のプロトコルです。

①、②のプロトコル手順でアクセスしてください。

本 LSI がコマンドを処理している期間、①の xSTATUS がアサートされます。

Device が BUS リセットにより切断されると①のイベント情報を MainCPU へ通知します。

Device が再接続されると②のイベント情報を MainCPU へ通知します。



下記は XIRQ\_EVENT 端子が “enable” 設定のプロトコルです。

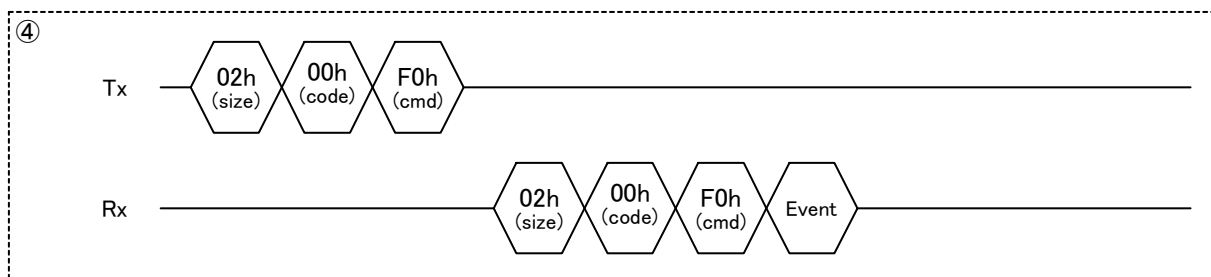
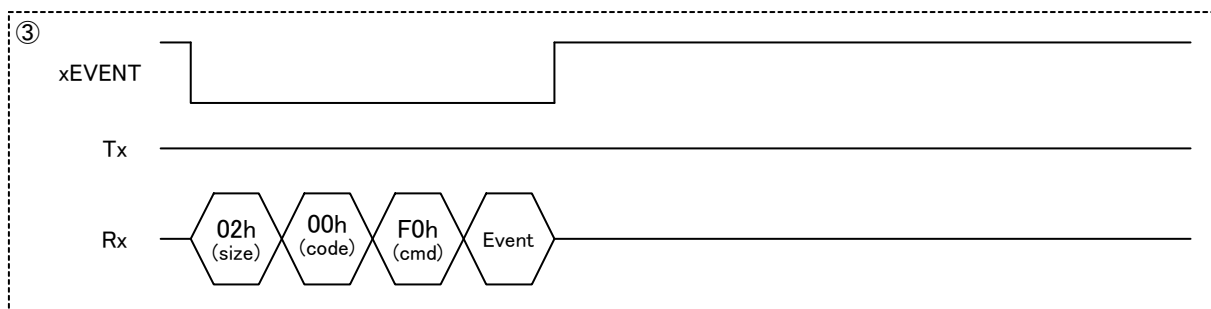
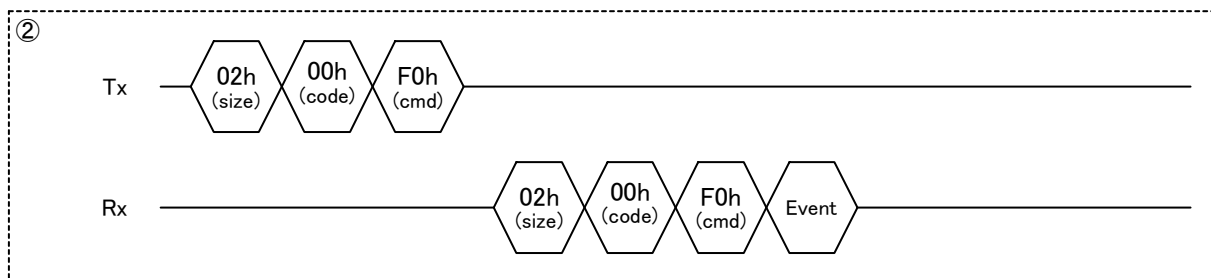
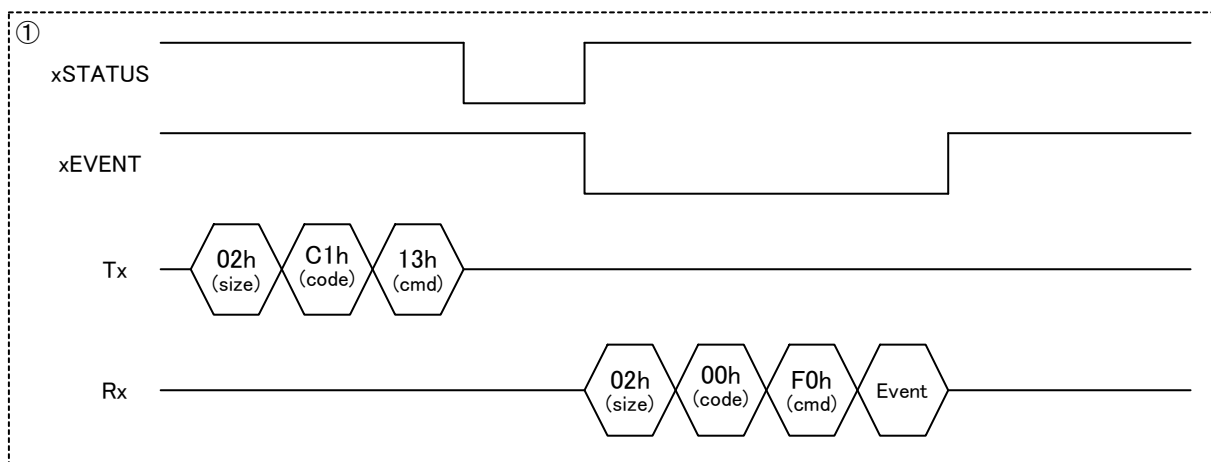
①～④のプロトコル手順でアクセスしてください。

本 LSI がコマンドを処理している期間、①の xSTATUS がアサートされ、Device が BUS リセットにより切斷されると xEVENT のアサートと同時に、イベント情報を MainCPU へ通知します。

②のリードによって、イベント情報をクリアします。

Device が再接続されると③の xEVENT のアサートと同時に、イベント情報を MainCPU へ通知します。

④のリードによって、イベント情報をクリアします。



## 7. コマンド仕様

### 7.3.7 20h\_SEND FEATURE REPORT

Feature Report データを本 LSI にライトします。Device の設定を表 7-18 に、Host の設定を表 7-19 に示します。Elreq に続けて Feature Report データをライトしてください。

“ライトデータサイズ”は Feature Report データのサイズを設定してください。データサイズは「5.3.6.10 Report ID Registration Information」を参照してください。

表 7-18 Device SEND FEATURE REPORT

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	04h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	81h	固定値
	Elreq コード	2	20h	固定値
	Information データ	3	xxxxh	ライトデータサイズ 0001h – 0101h (Block4:MSB, Block3:LSB)
4				
データ		–	xxh	Feature Report データ

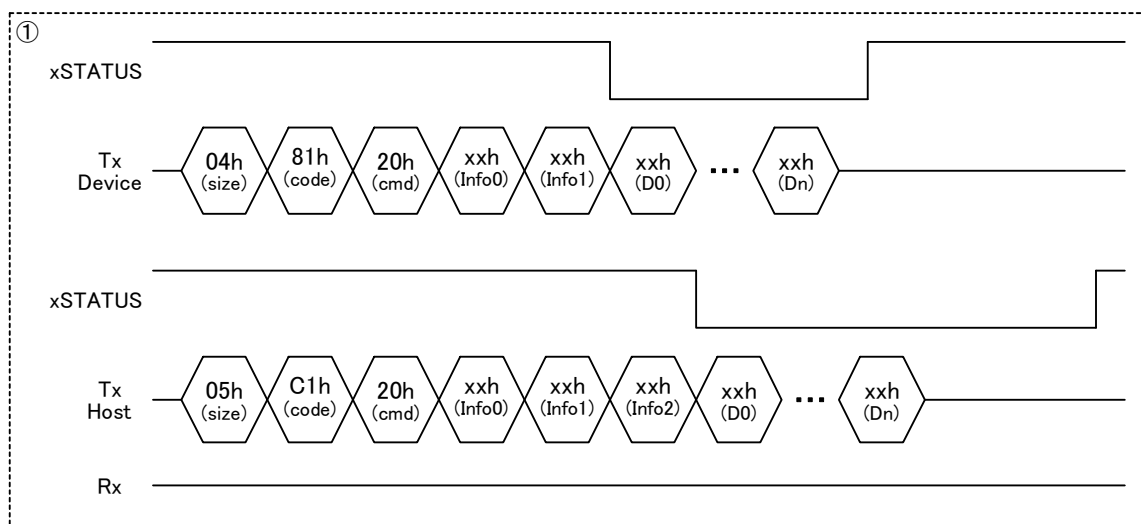
表 7-19 Host SEND FEATURE REPORT

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	05h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	C1h	固定値
	Elreq コード	2	20h	固定値
	Information データ	3	xxxxh	ライトデータサイズ 0001h – 0101h (Block5:MSB, Block4:LSB)
4				
5				
データ		–	xxh	Feature Report データ

①のprotocols手順でアクセスしてください。

Device のprotocolsでは、本 LSI がコマンドを認識すると xSTATUS をアサートします。MainCPU からのデータライトが完了して内部処理が終了すると xSTATUS をネゲートします。Host からのリクエストが発生するまで保持します。送信タイミングは Host からのリクエストに依存します。

Host のprotocolsでは、本 LSI がコマンドを認識すると xSTATUS がアサートされ、Device への送信が完了するとネゲートします。





## 7.3.8 21h\_RECV FEATURE REPORT

Feature Report データを本 LSI からリードします。Device の設定を表 7-20 に、Host の設定を表 7-21 に示します。Feature Report データは、本 LSI から転送する時に Elhead に続けて付加されます。

本 LSI は Elhead の“Information データ”にリードデータサイズを設定します。データサイズは「5.3.6.10 Report ID Registration Information」を参照してください。

表 7-20 Device RECV FEATURE REPORT

内容		Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	04h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	81h	固定値
	Elreq コード	2	21h	固定値
	Information データ	3	0000h	固定値 (Block4:MSB, Block3:LSB) ※Elhead ではリードデータサイズを示します
	4			
データ		—	xxh	Feature Report データ

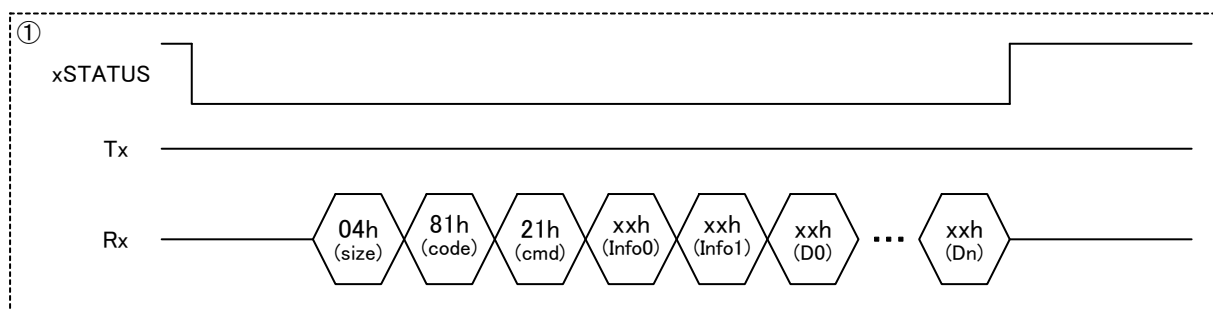
表 7-21 Host RECV FEATURE REPORT

内容		Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	05h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	C1h	固定値
	Elreq コード	2	21h	固定値
	Information データ	3	xxh	Report ID [00h : ID 未使用]
		4	0000h	固定値 (Block5:MSB, Block4:LSB) ※Elhead ではリードデータサイズを示します
		5		
データ		—	xxh	Feature Report データ

下記は Device および XIRQ\_EVENT 端子が“disable”設定の Protokol です。

①の Protokol 手順でアクセスしてください。

Host から Feature Report を受信すると①の xSTATUS をアサートします。データ転送を開始しますのでリードしてください。データ転送が完了すると xSTATUS をネゲートします。



## 7. コマンド仕様

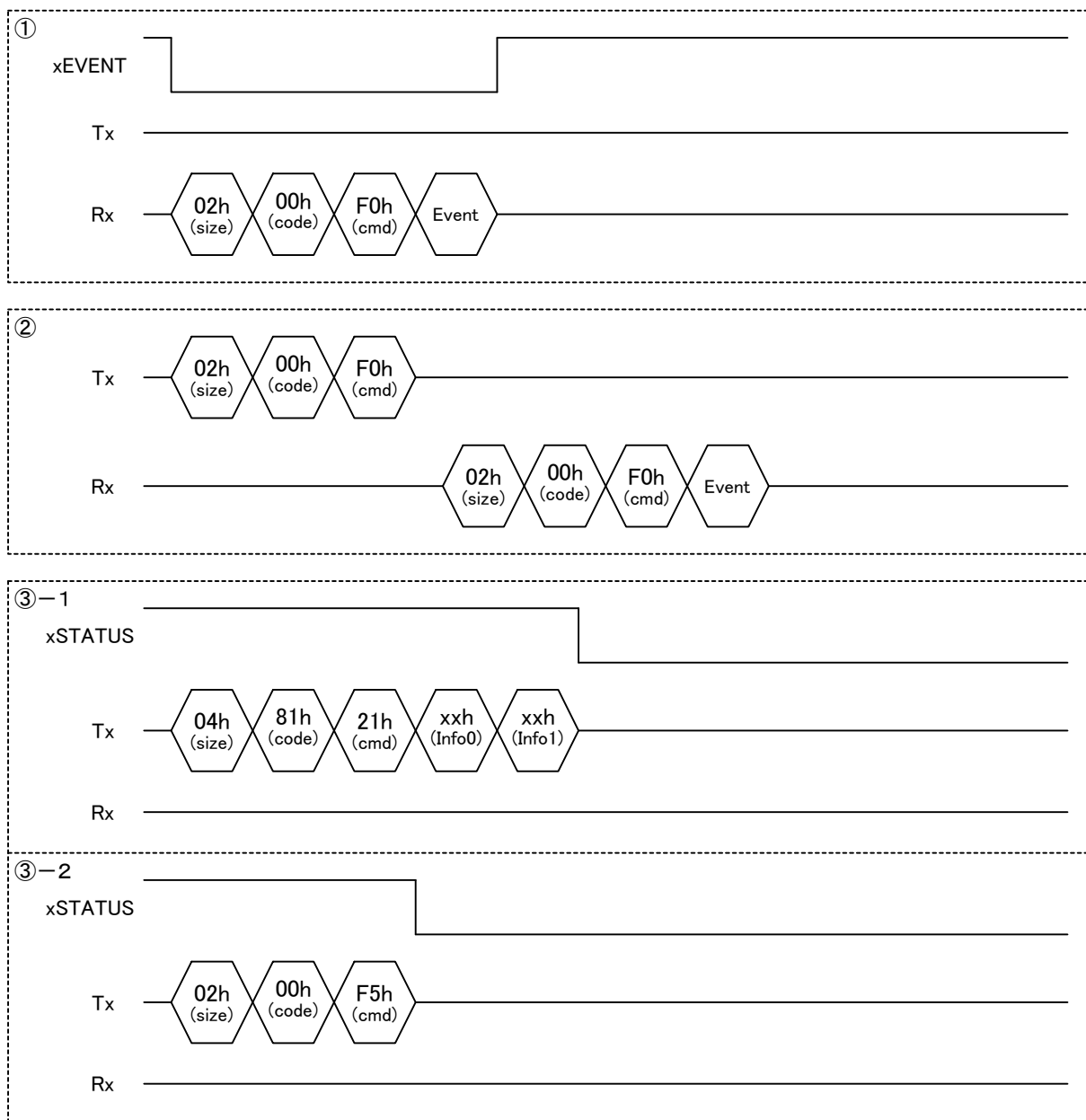
下記は Device および XIRQ\_EVENT 端子が “enable” 設定の protocols です。

①～④の protocol 手順でアクセスしてください。

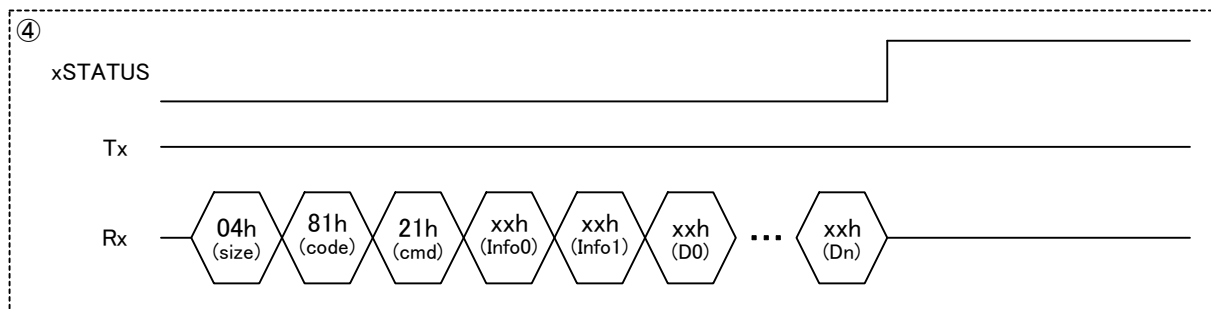
Host から Feature Report を受信すると①の xEVENT のアサートと同時に、イベント情報を MainCPU へ通知します。

②のリードによって、イベント情報をクリアします。

本 protocol では、③-1 または③-2 の何れかのコマンドを使用してください。本 LSI がコマンドを認識すると xSTATUS をアサートします。



④のデータ転送を開始しますのでリードしてください。データ転送が完了すると xSTATUS をネゲートします。

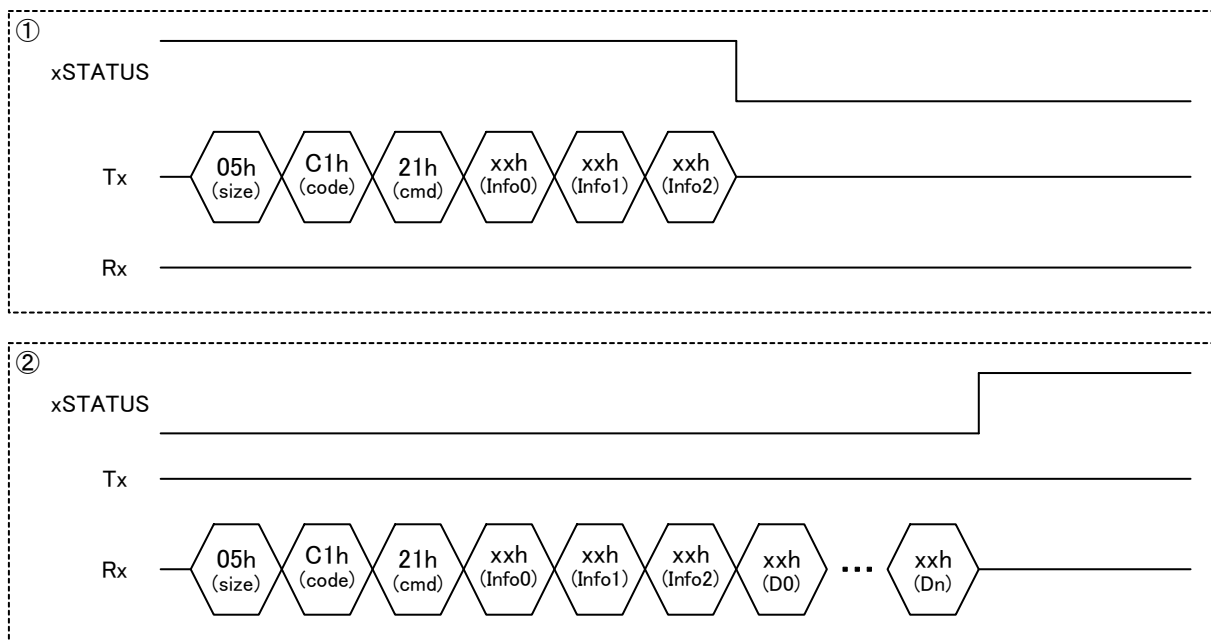


## 7. コマンド仕様

下記は Host のプロトコルです。①、②のプロトコル手順でアクセスしてください。

本 LSI がコマンドを認識すると①の xSTATUS をアサートします。

Device からの受信が完了すると②のデータ転送を開始しますのでリードしてください。データ転送が完了すると xSTATUS をネゲートします。



## 7.3.9 22h\_SEND REPORT

Report データを本 LSI にライトします。Device の設定を表 7-22 に、Host の設定を表 7-23 に示します。Elreq に続けて Report データをライトしてください。

本コマンドは、複数の Report データをまとめてライトすることが可能です。Report データをまとめる場合、“ライトデータサイズ”は Report データサイズの整数倍を設定してください。データサイズは「5.3.6.10 Report ID Registration Information」を参照してください。

表 7-22 Device SEND REPORT

内容		Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	04h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	81h	固定値
	Elreq コード	2	22h	固定値
	Information データ	3	xxxxh	ライトデータサイズ 0001h – 0800h (Block4:MSB, Block3:LSB)
	4			
データ		–	xxh	Report データ

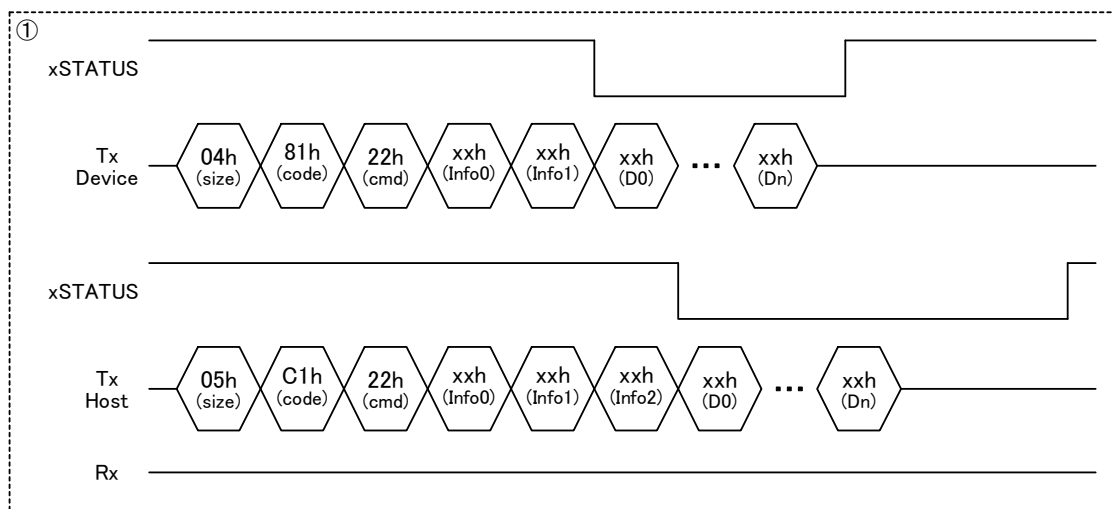
表 7-23 Host SEND REPORT

内容		Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	05h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	C1h	固定値
	Elreq コード	2	22h	固定値
	Information データ	3	xxxxh	ライトデータサイズ 0001h – 0800h (Block5:MSB, Block4:LSB)
	4			
	5			
データ		–	xxh	Report データ

①のprotocols手順でアクセスしてください。

Device のprotocolsでは、本 LSI がコマンドを認識すると xSTATUS をアサートします。MainCPU からのデータライトが完了して内部処理が終了すると xSTATUS をネゲートします。Host からのリクエストが発生するまで保持します。送信タイミングは Host からのリクエストに依存します。

Host のprotocolsでは、本 LSI がコマンドを認識すると xSTATUS がアサートされ、Device への送信が完了するとネゲートします。



## 7. コマンド仕様

### 7.3.10 23h\_RECV REPORT

Report データを本 LSI からリードします。Device の設定を表 7-24 に、Host の設定を表 7-25 に示します。Report データは、本 LSI から転送する時に Elhead に続けて付加されます。

本 LSI は Elhead の“Information データ”にリードデータサイズを設定します。データサイズは「5.3.6.10 Report ID Registration Information」を参照してください。

表 7-24 Device RECV REPORT

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	04h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	81h	固定値
	Elreq コード	2	23h	固定値
	Information データ	3	0000h	固定値 (Block4:MSB, Block3:LSB) ※Elhead ではリードデータサイズを示します
	4			
データ		—	xxh	Report データ

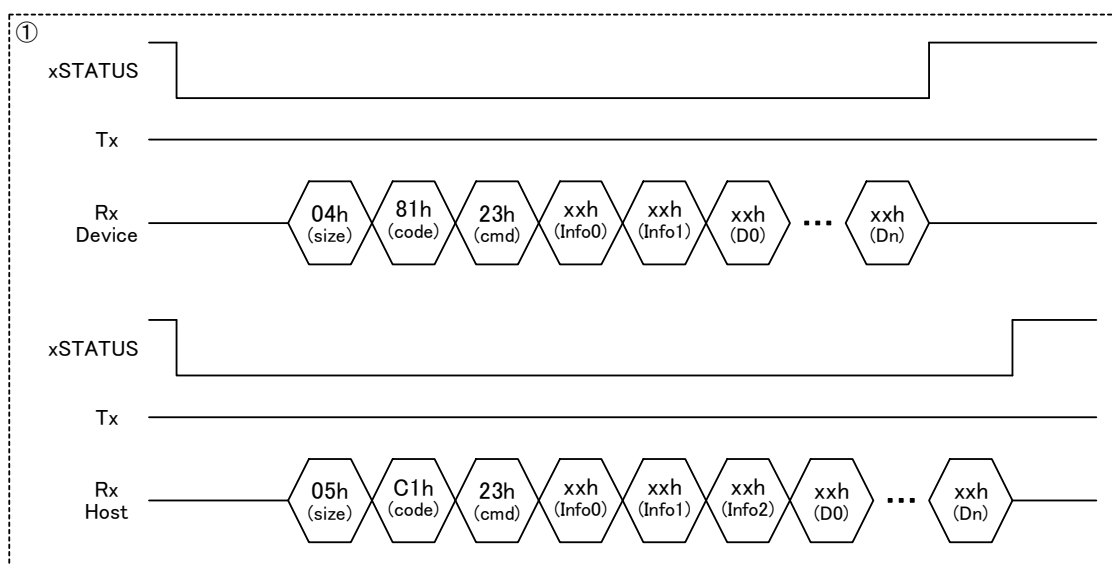
表 7-25 Host RECV REPORT

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	05h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	C1h	固定値
	Elreq コード	2	23h	固定値
	Information データ	3	0000h	固定値 (Block5:MSB, Block4:LSB) ※Elhead ではリードデータサイズを示します
	4			
	5			
データ		—	xxh	Report データ

下記は XIRQ\_EVENT 端子が“disable”設定のプロトコルです。

①のプロトコル手順でアクセスしてください。

Report を受信すると①の xSTATUS をアサートします。データ転送を開始しますのでリードしてください。データ転送が完了すると xSTATUS をネゲートします。

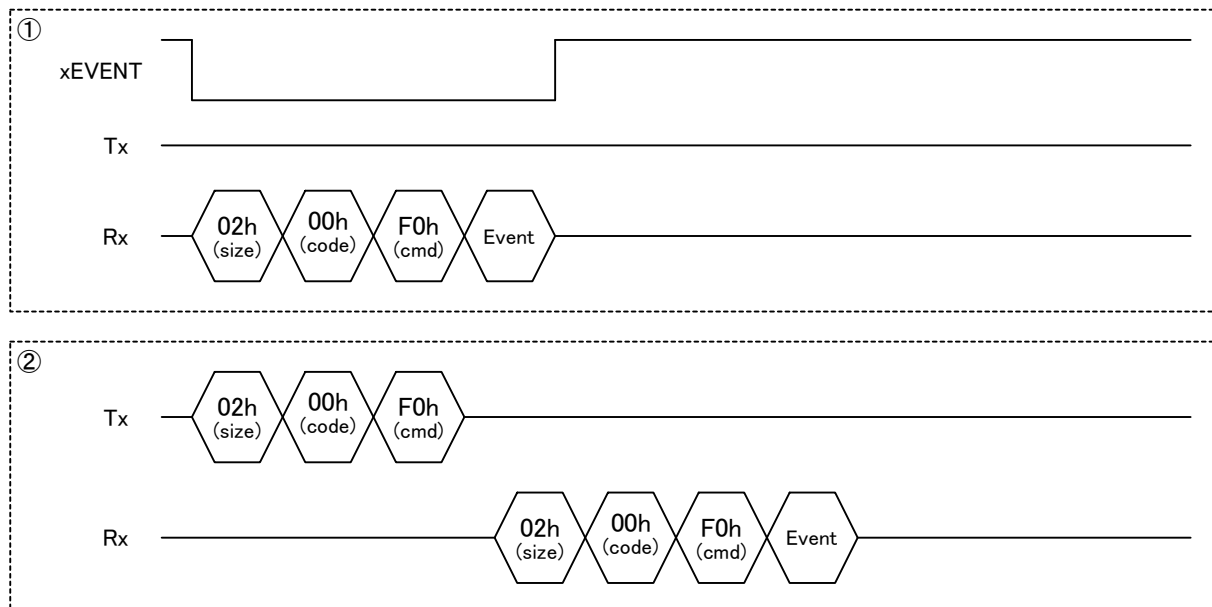


下記は XIRQ\_EVENT 端子が “enable” 設定のプロトコルです。

①～④のプロトコル手順でアクセスしてください。

Report を受信すると①の xEVENT のアサートと同時に、イベント情報を MainCPU へ通知します。

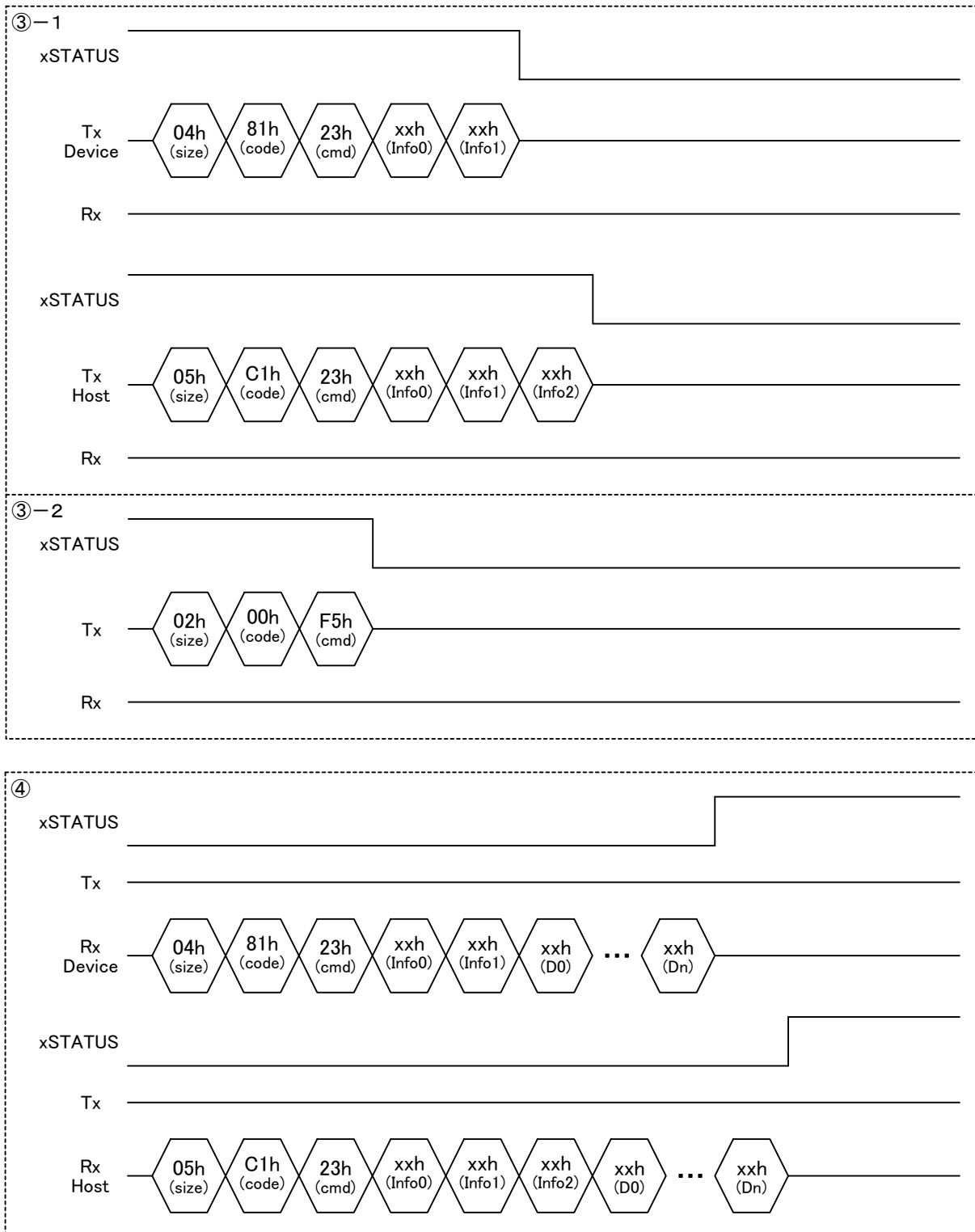
②のリードによって、イベント情報をクリアします。



## 7. コマンド仕様

本プロトコルでは、③-1 または③-2 の何れかのコマンドを使用してください。本 LSI がコマンドを認識すると xSTATUS をアサートします。

USB からの受信が完了すると④のデータ転送を開始しますのでリードしてください。データ転送が完了すると xSTATUS をネゲートします。





## 7.3.11 24h\_INITIAL FEATURE REPORT

Feature Report データの初期値を、本 LSI へライトします。Elreq に続けて Feature Report データの初期値をライトしてください。

“ライトデータサイズ”は Feature Report データのサイズを設定してください。データサイズは「5.3.6.10 Report ID Registration Information」を参照してください。

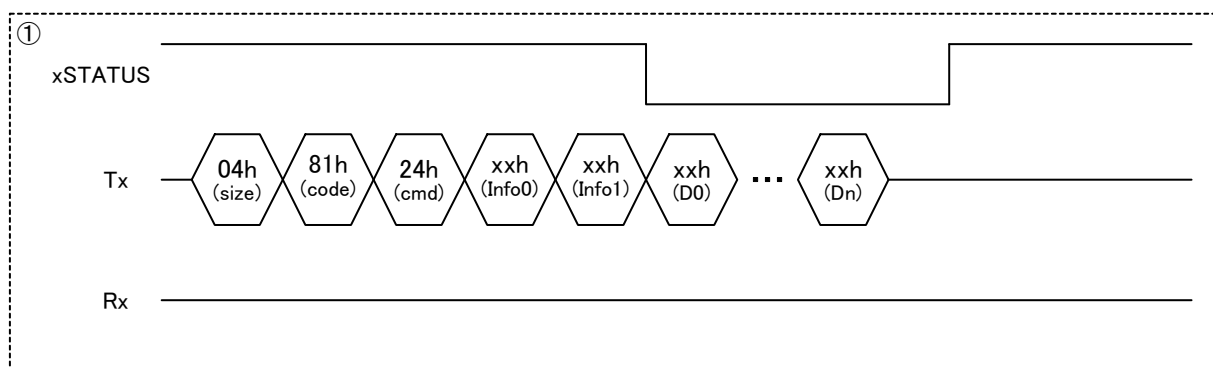
表 7-26 Device INITIAL FEATURE REPORT

	内容	Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	04h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	81h	固定値
	Elreq コード	2	24h	固定値
	Information データ	3	xxxxh	ライトデータサイズ 0001h – 0101h (Block4:MSB, Block3:LSB)
	4			
データ		–	xxh	Feature Report データの初期値

①のプロトコル手順でアクセスしてください。

本 LSI がコマンドを認識すると xSTATUS をアサートします。MainCPU からのデータライトが完了して内部処理が終了すると xSTATUS をネゲートします。

Host からのリクエストが発生するまで保持します。送信タイミングは Host からのリクエストに依存します。



## 7. コマンド仕様

### 7.3.12 25h\_GET PROTOCOL MODE

Host から受信したプロトコルモードを、本 LSI からリードします。“データ” は本 LSI から転送する時に付加されます。

表 7-27 Device GET PROTOCOL MODE

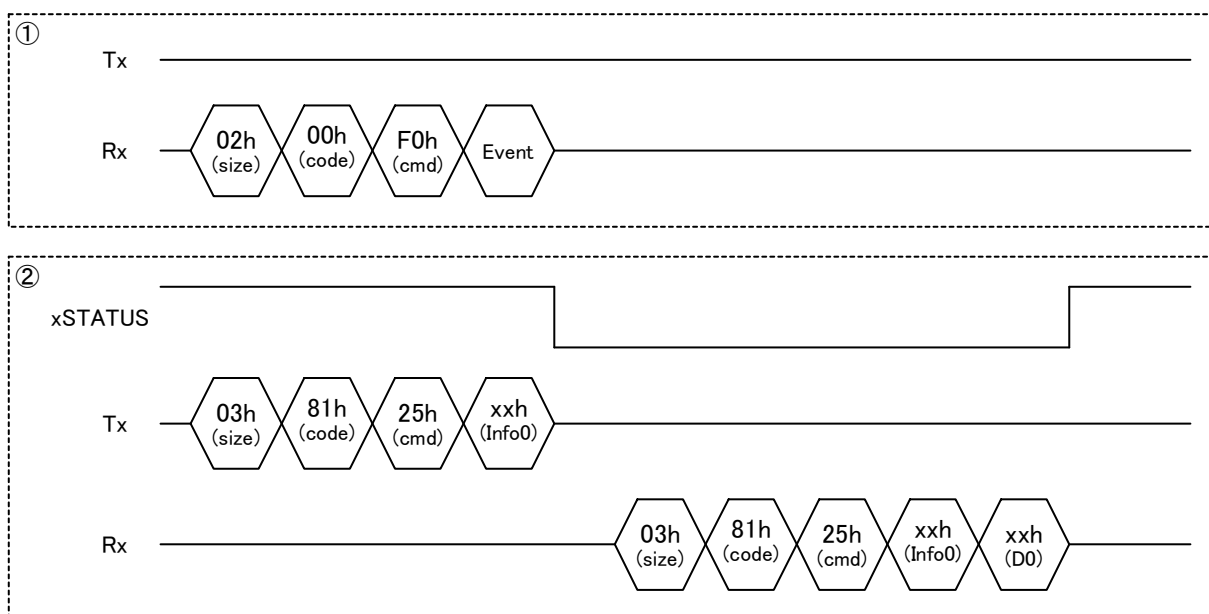
内容		Block	値	説明
Elreq	ブロックサイズ	0	03h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計
	Control コード	1	81h	固定値
	Elreq コード	2	25h	固定値
	Information データ	3	01h	リードデータサイズ (1Byte 固定)
データ		—	xxh	00h : Boot Protocol 01h : Report Protocol

下記は XIRQ\_EVENT 端子が “disable” 設定のプロトコルです。

①、②のプロトコル手順でアクセスしてください。

Host から Protocol Mode を受信すると①のイベント情報を MainCPU へ通知します。

本 LSI がコマンドを認識すると②の xSTATUS をアサートしてデータ転送しますのでリードしてください。データ転送が完了すると xSTATUS をネゲートします。



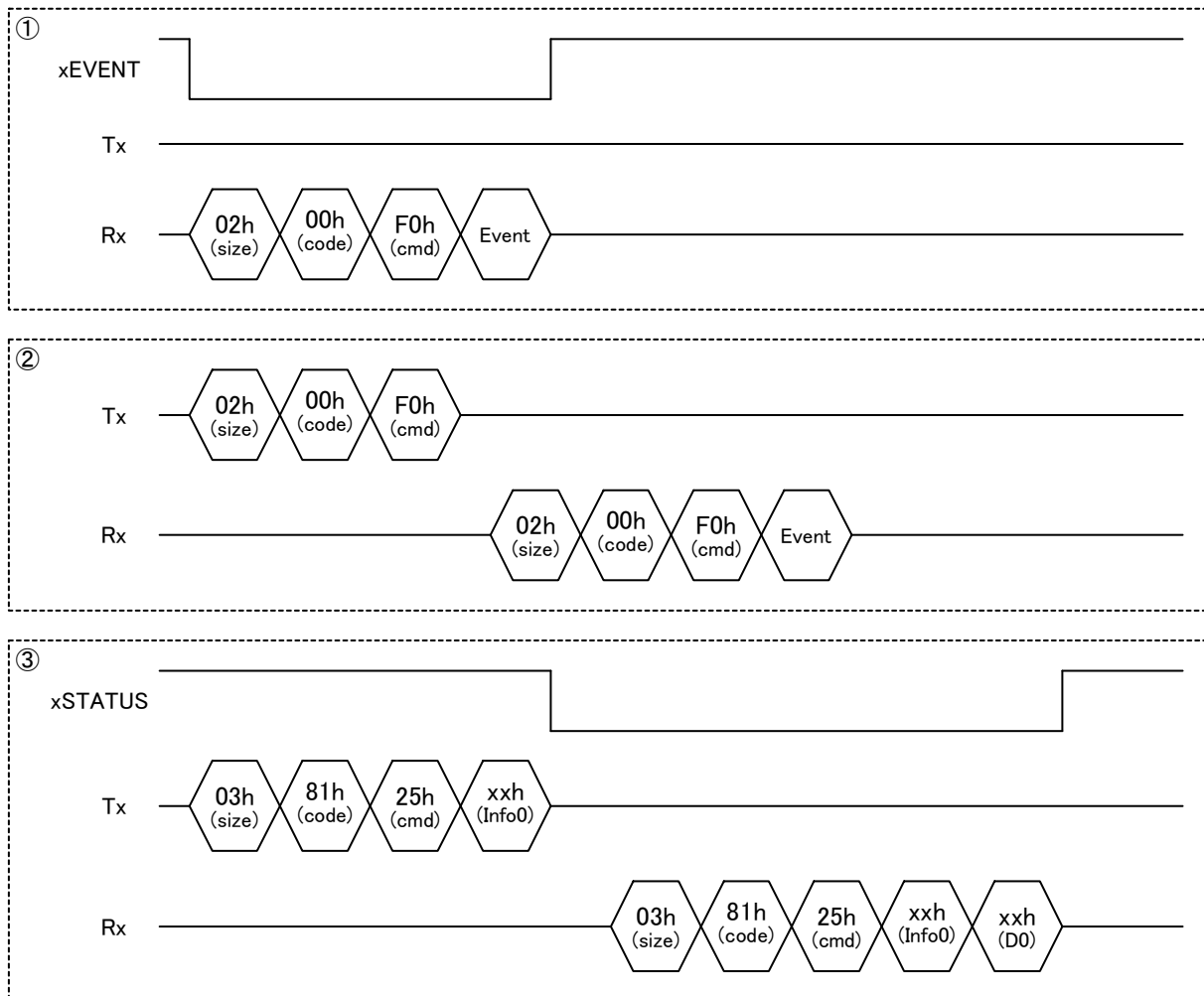
下記は XIRQ\_EVENT 端子が “enable” 設定の protocol です。

①～③の protocol 手順でアクセスしてください。

Host から Protocol Mode を受信すると①の xEVENT のアサートと同時に、イベント情報を MainCPU へ通知します。

②のリードによって、イベント情報をクリアします。

本 LSI がコマンドを認識すると③の xSTATUS をアサートしてデータ転送しますのでリードしてください。データ転送が完了すると xSTATUS をネゲートします。



## 7. コマンド仕様

### 7.3.13 24h\_GET DESCRIPTOR

Device から受信したディスクリプタを、本 LSI からリードします。“データ”は本 LSI から転送する時に付加されます。なお、Configuration Descriptor には、Interface Descriptor と HID Descriptor、Endpoint Descriptor が含まれています。

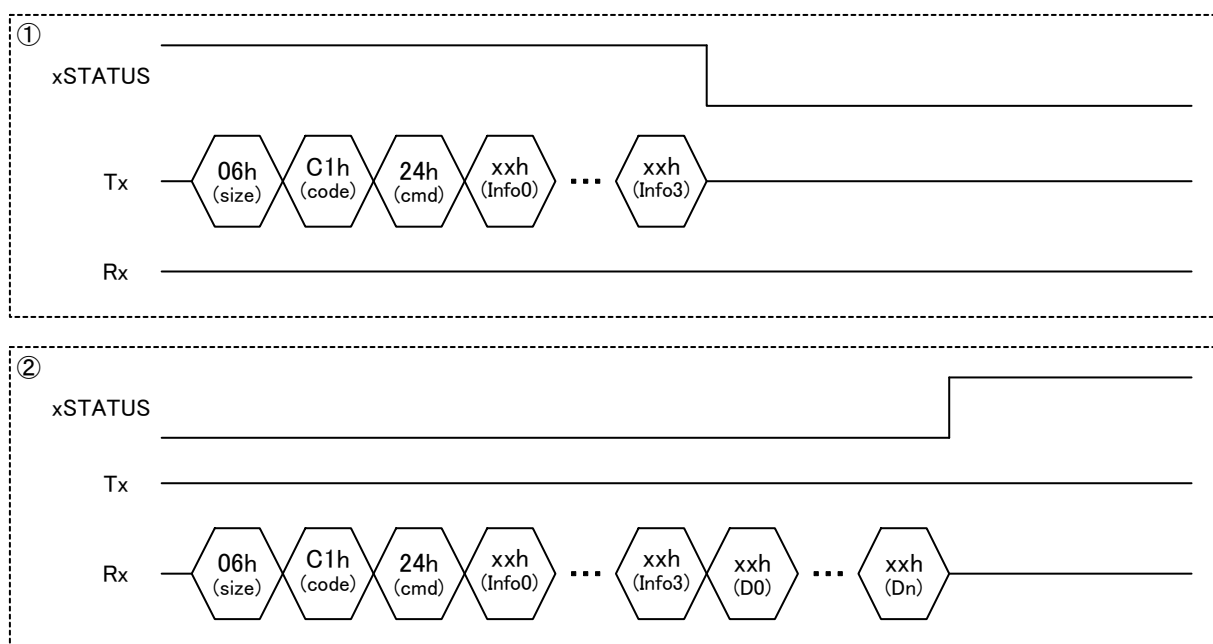
表 7-28 Host GET DESCRIPTOR

	内容	Block	値	説明			
Elreq	ブロックサイズ	0	06h	Control コード+Elreq コード+Information データの合計			
	Control コード	1	C1h	固定値			
	Elreq コード	2	24h	固定値			
	Information データ		3	xxh	ディスクリプタタイプ 00h : HID Descriptor 01h : Report Descriptor 02h : String Descriptor 03h : Device Descriptor 04h : Configuration Descriptor 05h – FFh : reserved		
					4	xxh	String 用 Index 番号 [00h : String 以外]
					5	xxxxh	リードサイズ [FFFFh : 全 Descriptor リード設定] 0001h – FFFFh (Block6:MSB, Block5:LSB)
	6						
データ		–	xxh	詳細は「5.3.6 Device 動作設定」を参照してください			

①、②の protocol 手順でアクセスしてください。

本 LSI がコマンドを認識すると①の xSTATUS をアサートします。

Device からの受信が完了すると②のデータ転送を開始しますのでリードしてください。データ転送が完了すると xSTATUS をネゲートします。



## Appendix-A. ディスクリプタ設定例

キーボードの HID Class Device におけるディスクリプタの設定例を以降の項目に示します。

### A.1 Descriptor Header

Descriptor Header の設定例を、表 A-1 に示します。

表 A-1 Descriptor Header

内容	Size (Byte)	値	備考
wTotalSize	2	00E3h	
wDescriptorInfo	2	0000h	固定
WOffsetForDescriptorInfo	2	000Eh	
wClassPeculiarInfo1	2	0301h	固定
wOffsetForClassPeculiarInfo1	2	0096h	
wClassPeculiarInfo2	2	0302h	固定
wOffsetForClassPeculiarInfo2	2	00D7h	

### A.2 Device Descriptor

Device Descriptor の設定例を、表 A-2 に示します。

表 A-2 Device Descriptor

内容	Size (Byte)	値	備考
bLength	1	12h	固定
bDescriptorType	1	01h	固定
bcdUSB	2	0200h	固定
bDeviceClass	1	00h	固定
bDeviceSubClass	1	00h	固定
bDeviceProtocol	1	00h	固定
bMaxPacketSize0	1	08h	
idVendor	2	04B8h	※
idProduct	2	0314h	
bcdDevice	2	0110h	
iManufacturer	1	01h	
iProduct	1	02h	
iSerialNumber	1	00h	
bNumConfigurations	1	01h	固定

※ USB-IF によって割り当てられた値を設定してください。

### A.3 Configuration Descriptor

Configuration Descriptor の設定例を、表 A-3 に示します。

表 A-3 Configuration Descriptor

内容	Size (Byte)	値	備考
bLength	1	09h	固定
bDescriptorType	1	02h	固定
wTotalLength	2	0022h	
bNumInterfaces	1	01h	固定
bConfigurationValue	1	01h	固定
iConfiguration	1	00h	固定
bmAttributes	1	E0h	
bMaxPower	1	31h	

### A.4 Interface Descriptor

Interface Descriptor の設定例を、表 A-4 に示します。

表 A-4 Interface Descriptor

内容	Size (Byte)	値	備考
bLength	1	09h	固定
bDescriptorType	1	04h	固定
bInterfaceNumber	1	00h	固定
bAlternateSetting	1	00h	固定
bNumEndpoints	1	01h	
bInterfaceClass	1	03h	固定
bInterfaceSubClass	1	01h	
bInterfaceProtocol	1	01h	
iInterface	1	00h	固定

## A.5 HID Descriptor

HID Descriptor の設定例を、表 A-5 に示します。

表 A-5 HID Descriptor

内容	Size (Byte)	値	備考
bLength	1	09h	固定
bDescriptorType	1	21h	固定
bcdHID	2	0111h	固定
bCountryCode	1	21h	
bNumDescriptors	1	01h	固定
bDescriptorType	1	22h	固定
wDescriptorLength	2	0041h	

## A.6 Endpoint Descriptor

Endpoint Descriptor の設定例を、表 A-6 に示します。

表 A-6 Endpoint Descriptor

内容	Size (Byte)	値	備考
bLength	1	07h	固定
bDescriptorType	1	05h	固定
bEndpointAddress	1	81h	
bmAttributes	1	03h	固定
wMaxPacketSize	2	0008h	
bInterval	1	0Ah	

## A.7 String Language ID Descriptor

String Language ID Descriptor の設定例を、表 A-7 に示します。

表 A-7 String Language ID Descriptor

内容	Size (Byte)	値	備考
bLength	1	04h	固定
bDescriptorType	1	03h	固定
wLangID	2	0409h	

### A.8 String Descriptor

String Descriptor の設定例を、表 A-8 および表 A-9 に示します。

表 A-8 String Descriptor

内容	Size (Byte)	値	備考
bLength	1	24h	
bDescriptorType	1	03h	固定
bString [0]	1	53h	
bString [1]	1	00h	
...			
bString [32]	1	2Eh	
bString [33]	1	00h	

表 A-9 String Descriptor

内容	Size (Byte)	値	備考
bLength	1	2Ch	
bDescriptorType	1	03h	固定
bString [0]	1	53h	
bString [1]	1	00h	
...			
bString [40]	1	64h	
bString [41]	1	00h	



## A.9 Report Descriptor

Report Descriptor の設定例を、表 A-10 に示します。

表 A-10 Report Descriptor

Item Tag	Size (Byte)	値	備考
USAGE_PAGE	2	05h,01h	
USAGE	2	09h,06h	
COLLECTION	2	A1h,01h	
USAGE	2	05h,07h	
USAGE_MINIMUM	2	19h,E0h	
USAGE_MAXIMUM	2	29h,E7h	
LOGICAL_MINIMUM	2	15h,00h	
LOGICAL_MAXIMUM	2	25h,01h	
REPORT_SIZE	2	75h,01h	
REPORT_COUNT	2	95h,08h	
INPUT	2	81h,02h	
REPORT_COUNT	2	95h,01h	
REPORT_SIZE	2	75h,08h	
INPUT	2	81h,01h	
REPORT_COUNT	2	95h,03h	
REPORT_SIZE	2	75h,01h	
USAGE_PAGE	2	05h,08h	
USAGE_MINIMUM	2	19h,01h	
USAGE_MAXIMUM	2	29h,03h	
OUTPUT	2	91h,02h	
REPORT_COUNT	2	95h,05h	
REPORT_SIZE	2	75h,01h	
OUTPUT	2	91h,01h	
REPORT_COUNT	2	95h,06h	
REPORT_SIZE	2	75h,08h	
LOGICAL_MINIMUM	2	15h,00h	
LOGICAL_MAXIMUM	3	26h,FFh,00h	
USAGE_PAGE	2	05h,07h	
USAGE_MINIMUM	2	19h,00h	
USAGE_MAXIMUM	3	2A,FFh,00h	
INPUT	2	81h,00h	
END_COLLECTION	1	C0h	

### A.10 Report ID Registration Information

Report ID Registration Information の設定例を、表 A-11 に示します。

表 A-11 Report ID Registration Information

内容	Size (Byte)	値	備考
bNumHID_Interfaces	1	01h	固定
bInterfaceNo	1	00h	固定
bNumInitReports	1	02h	Report 数
bReserve	1	00h	固定
bReportType	1	01h	INPUT
bReportID	1	00h	
wReportLen	2	0008h	8Byte
bReportType	1	02h	OUTPUT
bReportID	1	00h	
wReportLen	2	0001h	1Byte

## Appendix-B. UNICODE

国際的に標準化された文字コード体系である UNICODE 文字列の “Basic Latin” の一部を参考として表 B-1 に記載します。最新情報は各規格をご覧ください。

表 B-1 UNICODE 文字列

UNICODE	文字列	UNICODE	文字列	UNICODE	文字列
0030h	0	0041h	A	0061h	a
0031h	1	0042h	B	0062h	b
0032h	2	0043h	C	0063h	c
0033h	3	0044h	D	0064h	d
0034h	4	0045h	E	0065h	e
0035h	5	0046h	F	0066h	f
0036h	6	0047h	G	0067h	g
0037h	7	0048h	H	0068h	h
0038h	8	0049h	I	0069h	i
0039h	9	004Ah	J	006Ah	j
		004Bh	K	006Bh	k
		004Ch	L	006Ch	l
		004Dh	M	006Dh	m
		004Eh	N	006Eh	n
		004Fh	O	006Fh	o
		0050h	P	0070h	p
		0051h	Q	0071h	q
		0052h	R	0072h	r
		0053h	S	0073h	s
		0054h	T	0074h	t
		0055h	U	0075h	u
		0056h	V	0076h	v
		0057h	W	0077h	w
		0058h	X	0078h	x
		0059h	Y	0079h	y
		005Ah	Z	007Ah	z

## Appendix-C. Country Code

---

### Appendix-C. Country Code

HID Descriptor の国コードを参考として表 C-1 に記載します。最新情報は USB 規格をご覧ください。

表 C-1 Country Code

Code	Country	Code	Country	Code	Country
00h	Not Supported	10h	Korean	20h	UK
01h	Arabic	11h	Latin American	21h	US
02h	Belgian	12h	Netherlands/Dutch	22h	Yugoslavia
03h	Canadian-Bilingual	13h	Norwegian	23h	Turkish-F
04h	Canadian-French	14h	Persian (Farsi)	24h-FFh	reserved
05h	Czech Republic	15h	Poland		
06h	Danish	16h	Portuguese		
07h	Finnish	17h	Russia		
08h	French	18h	Slovakia		
09h	German	19h	Spanish		
0Ah	Greek	1Ah	Swedish		
0Bh	Hebrew	1Bh	Swiss/French		
0Ch	Hungary	1Ch	Swiss/German		
0Dh	International (ISO)	1Dh	Switzerland		
0Eh	Italian	1Eh	Taiwan		
0Fh	Japan (Katakana)	1Fh	Turkish-Q		

## Appendix-D. Report Descriptor 設定例

マウス、キーボード、ベンダー定義の各 HID Class における Report Descriptor の設定例を以降の項目で説明します。Report Descriptor の設定については、USB 規格においても柔軟な設定を実現するため厳密な指定方法などが明記されていない部分が存在します。各設定例を参考にしてください。

### D.1 マウス設定例

マウスの Report Descriptor 設定例を、表 D-1 に示します。“Group” 欄は、各 Item Tag に関連したグループ設定を意味しています。

表 D-1 Mouse Report Descriptor

Item Tag	Size (Byte)	値	説明	Group
USAGE_PAGE	2	05h,01h	Generic Desktop Controls	A
USAGE	2	09h,02h	Mouse	
COLLECTION	2	A1h,01h	Application	B
USAGE	2	09h,01h	Pointer	C
COLLECTION	2	A1h,00h	Physical	D
REPORT_COUNT	2	95h,03h	Report の個数=3	E
REPORT_SIZE	2	75h,01h	Report のサイズ=1 Bit	
USAGE_PAGE	2	05h,09h	Button	
USAGE_MINIMUM	2	19h,01h	Usage の最小値=1 (Button1)	
USAGE_MAXIMUM	2	29h,03h	Usage の最大値=3 (Button3)	
LOGICAL_MINIMUM	2	15h,00h	Report の論理的な値の最小値=0	
LOGICAL_MAXIMUM	2	25h,01h	Report の論理的な値の最大値=1	
INPUT	2	81h,02h	Input Report (Data, Variable, Absolute)	
REPORT_COUNT	2	95h,01h	Report の個数=1	F
REPORT_SIZE	2	75h,05h	Report のサイズ=5 Bit	
INPUT	2	81h,01h	Input Report (Constant) 5 Bit のパディング	
REPORT_SIZE	2	75h,08h	Report のサイズ=8 Bit	G
REPORT_COUNT	2	95h,03h	Report の個数=3 ※1	
USAGE_PAGE	2	05h,01h	Generic Desktop Controls	
USAGE	2	09h,30h	X 方向	
USAGE	2	09h,31h	Y 方向	
USAGE	2	09h,38h	Wheel ※2	
LOGICAL_MINIMUM	2	15h,81h	Report の論理的な値の最小値=-127	
LOGICAL_MAXIMUM	2	25h,7Fh	Report の論理的な値の最大値=127	
INPUT	2	81h,06h	Input Report (Data, Variable, Relative)	
END_COLLECTION	1	C0h	COLLECTION (Physical) の終了	D
END_COLLECTION	1	C0h	COLLECTION (Application) の終了	B

Boot Protocol のみを使用する場合は、下記に変更してください。

※1. “95h”, “02h”

※2. 項目削除

## Appendix-D. Report Descriptor 設定例

### D.2 キーボード設定例

キーボードの Report Descriptor 設定例を、表 D-2 に示します。“Group” 欄は、各 Item Tag に関連したグループ設定を意味しています。

表 D-2 Keyboard Report Descriptor

Item Tag	Size (Byte)	値	説明	Group
USAGE_PAGE	2	05h,01h	Generic Desktop Controls	A
USAGE	2	09h,06h	Keyboard	
COLLECTION	2	A1h,01h	Application	B
REPORT_SIZE	2	75h,01h	Report のサイズ=1 Bit	C
REPORT_COUNT	2	95h,08h	Report の個数=8	
USAGE_PAGE	2	05h,07h	Key Codes	
USAGE_MINIMUM	2	19h,E0h	Usage の最小値=224 (Left Control Key)	
USAGE_MAXIMUM	2	29h,E7h	Usage の最大値=231 (Right GUI)	
LOGICAL_MINIMUM	2	15h,00h	Report の論理的な値の最小値=0	
LOGICAL_MAXIMUM	2	25h,01h	Report の論理的な値の最大値=1	
INPUT	2	81h,02h	Input Report (Data,Variable,Absolute)	
REPORT_COUNT	2	95h,01h	Report の個数=1	D
REPORT_SIZE	2	75h,08h	Report のサイズ=8 Bit	
INPUT	2	81h,01h	Input Report (Constant) 固定値	
REPORT_COUNT	2	95h,05h	Report の個数=5	E
REPORT_SIZE	2	75h,01h	Report のサイズ=1 Bit	
USAGE_PAGE	2	05h,08h	LEDs	
USAGE_MINIMUM	2	19h,01h	Usage の最小値=1 (Num Lock)	
USAGE_MAXIMUM	2	29h,05h	Usage の最大値=5 (Kana)	
OUTPUT	2	91h,02h	Output Report (Data,Variable,Absolute)	
REPORT_COUNT	2	95h,01h	Report の個数=1	F
REPORT_SIZE	2	75h,03h	Report のサイズ=3 Bit	
OUTPUT	2	91h,01h	Output Report (Constant) 3 Bit のパディング	
REPORT_COUNT	2	95h,06h	Report の個数=6	G
REPORT_SIZE	2	75h,08h	Report のサイズ=8 Bit	
LOGICAL_MINIMUM	2	19h,00h	Report の論理的な値の最小値=0	
LOGICAL_MAXIMUM	3	26h,FFh,00h	Report の論理的な値の最大値=255	
USAGE_PAGE	2	05h,07h	key codes	
USAGE_MINIMUM	2	19h,00h	Usage の最小値=0	
USAGE_MAXIMUM	3	2Ah,FFh,00h	Usage の最大値=255	
INPUT	2	81h,00h	Input Report (Data,Array)	
END_COLLECTION	1	C0h	COLLECTION (Application) の終了	B

## D.3 ベンダー定義設定例

ベンダー定義の Report Descriptor 設定例を、表 D-3 に示します。“Group” 欄は、各 Item Tag に関連したグループ設定を意味しています。

表 D-3 Vendor Define Report Descriptor

Item Tag	Size (Byte)	値	説明	Group
USAGE_PAGE	3	06h,01h,FFh	Vendor Defined Page	A
USAGE	2	09h,01h	Vendor Defined Usage	
COLLECTION	2	A1h,01h	Application	B
REPORT_ID	2	85h,01h	Report ID=1	C
REPORT_SIZE	2	75h,08h	Report のサイズ=8 Bit	
REPORT_COUNT	2	95h,08h	Report の個数=8	
LOGICAL_MINIMUM	2	15h,00h	Report の論理的な値の最小値=0	
LOGICAL_MAXIMUM	3	26h,FFh,00h	Report の論理的な値の最大値=255	
USAGE	2	09h,02h	Vendor Defined Usage=2	
OUTPUT	2	91h,02h	Output Report (Data,Variable,Absolute)	
USAGE	2	09h,03h	Vendor Defined Usage=3	D
REPORT_COUNT	2	95h,08h	Report の個数=8	
INPUT	2	81h,02h	Input Report (Data,Variable,Absolute)	
END_COLLECTION	1	C0h	COLLECTION (Application) の終了	B
USAGE_PAGE	3	06h,02h,FFh	Vendor Defined Page	E
USAGE	2	09h,01h	Vendor Defined Usage	
COLLECTION	2	A1h,01h	Application	F
REPORT_ID	2	85h,02h	Report ID=2	G
REPORT_SIZE	2	75h,08h	Report のサイズ=8 Bit	
REPORT_COUNT	3	96h,00h,01h	Report の個数=256	
LOGICAL_MINIMUM	2	15h,00h	Report の論理的な値の最小値=0	
LOGICAL_MAXIMUM	3	26h,FFh,00h	Report の論理的な値の最大値=255	
USAGE	2	09h,02h	Vendor Defined Usage=2	
INPUT	3	82h,02h,01h	Input Report (Data,Variable,Absolute,Buf)	
USAGE	2	09h,03h	Vendor Defined Usage=3	H
OUTPUT	3	92h,02h,01h	Output Report (Data,Variable,Absolute,Buf)	
END_COLLECTION	1	C0h	COLLECTION (Application) の終了	F

### D.4 Report Descriptor補足

Report Descriptor について補足説明します。詳細情報は USB 規格を、ご覧ください。

#### D.4.1 Report

- (1) Report は、INPUT、OUTPUT、FEATURE のタイプが存在します。
- (2) Report ID は、使用する場合のみ定義します。
- (3) Report サイズは、REPORT\_COUNT、REPORT\_SIZE で指定します。  
REPORT\_SIZE は Bit 設定です。
- (4) COLLECTION と END COLLECTION は、データをグループ化します。
- (5) Report のサイズは、COLLECTION で指定された範囲内で Report のタイプ毎に合計します。  
Report ID を使用すると、同一タイプでも別の Report サイズとして定義することが可能です。
- (6) INPUT (OUTPUT、FEATURE) の前に記載されている内容を継承します。  
REPORT\_COUNT、REPORT\_SIZE など一部が省略されていることがあります。

#### D.4.2 Item Tag

- (1) Report Descriptor は、「5.3.6.9 Report Descriptor」の Item Tag の値に続けて必要に応じてデータを設定します。
- (2) Item Tag の種類（一部）を、表 D-4 に示します。

表 D-4 Item Tag

Main Item Tag	Global Item Tag	Local Item Tag
INPUT	USAGE PAGE	USAGE
OUTPUT	LOGICAL MINIMUM	USAGE MINIMUM
FEATURE	LOGICAL MAXIMUM	USAGE MAXIMUM
COLLECTION	REPORT COUNT	STRING INDEX
END COLLECTION	REPORT SIZE	STRING MINIMUM
—	REPORT ID	STRING MAXIMUM
—	UNIT	DELIMITER
—	UNIT EXPONENT	—



## Appendix-E. Report ID Registration Information 設定例

USB Host でマウス、キーボード、ベンダー定義における Report ID 登録情報の設定例を以降の項目で説明します。Report ID 登録情報は接続された Device から Report Descriptor を取得して作成することになります。

### E.1 マウス設定例

マウスの Report ID 登録情報設定例を、表 E-1 に示します。表 E-1 の設定値は、「Appendix-D.1 マウス設定例」の Report Descriptor から作成した例です。

表 E-1 Mouse Report ID Registration Information

内容	Size (Byte)	値	備考
bNumHID_Interfaces	1	01h	固定
bInterfaceNo	1	00h	固定
bNumInitReports	1	01h	Report 数
bReserve	1	00h	固定
bReportType	1	01h	INPUT
bReportID	1	00h	
wReportLen	2	0004h	4Byte

### E.2 キーボード設定例

キーボードの Report ID 登録情報設定例を、表 E-2 に示します。表 E-2 の設定値は、「Appendix-D.2 キーボード設定例」の Report Descriptor から作成した例です。

表 E-2 Keyboard Report ID Registration Information

内容	Size (Byte)	値	備考
bNumHID_Interfaces	1	01h	固定
bInterfaceNo	1	00h	固定
bNumInitReports	1	02h	Report 数
bReserve	1	00h	固定
bReportType	1	01h	INPUT
bReportID	1	00h	
wReportLen	2	0008h	8Byte
bReportType	1	02h	OUTPUT
bReportID	1	00h	
wReportLen	2	0001h	1Byte

## Appendix-E. Report ID Registration Information 設定例

### E.3 ベンダー定義設定例

ベンダー定義の Report ID 登録情報設定例を、表 E-3 に示します。表 E-3 の設定値は、「Appendix-D.3 ベンダー定義設定例」の Report Descriptor から作成した例です。

表 E-3 Vendor Define Report ID Registration Information

内容	Size (Byte)	値	備考
bNumHID_Interfaces	1	01h	固定
bInterfaceNo	1	00h	固定
bNumInitReports	1	04h	Report 数
bReserve	1	00h	固定
bReportType	1	02h	OUTPUT
bReportID	1	01h	
wReportLen	2	0009h	9Byte
bReportType	1	01h	INPUT
bReportID	1	01h	
wReportLen	2	0009h	9Byte
bReportType	1	01h	INPUT
bReportID	1	02h	
wReportLen	2	0101h	257Byte
bReportType	1	02h	OUTPUT
bReportID	1	02h	
wReportLen	2	0101h	257Byte

## Appendix-F. その他の構成例

本 LSI と MainCPU の接続は、制御方法によって複数の構成例が存在します。システムに応じて最適な構成を選択してください。

### F.1 最小接続構成例

図 F-1 に示す構成例は、XIRQ\_EVENT 端子を “disable” 設定にして、“SLEEP” (01h) によるパワーマネージメントを使用しない場合に構成可能です。SIO\_READY 端子、XIRQ\_STATUS 端子、XIRQ\_EVENT 端子および WAKEUP 端子を未接続にすることが可能です。

なお、SIO\_READY 端子の代替処理は、一定時間待つ (wait する) ことで処理することができます。

「Appendix-F.2 SIO\_READY 端子の代替処理」を参照してください。

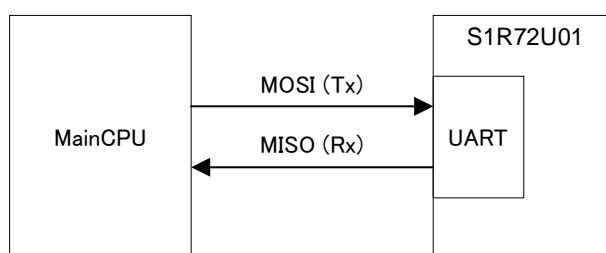


図 F-1 最小接続構成例

また、図 F-2 に示す構成例は、“SLEEP” (01h) によるパワーマネージメントを使用する場合、または XIRQ\_EVENT 端子を “enable” 設定で使用する場合に構成可能です。

WAKEUP 端子については、MainCPU 以外のデバイスから制御することも可能です。

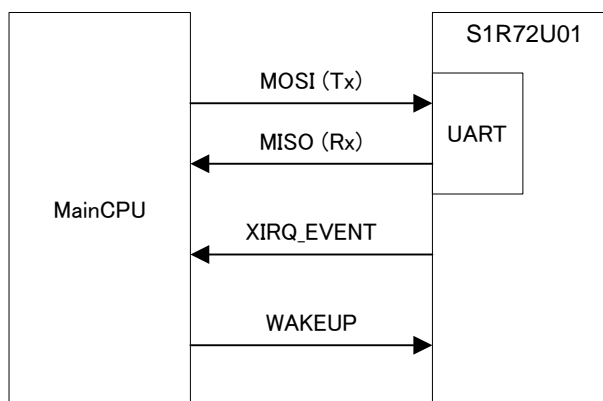


図 F-2 パワーマネージメント構成例

### F.2 SIO\_READY端子の代替処理

SIO\_READY 端子をオープン（未接続）にする場合の代替処理方法を説明します。

#### F.2.1 初期化処理

「5.1.3 UART 初期化フロー」に記載された SIO\_READY 端子の確認部分を、Wait 時間によって代替することが可能です。図 F-3 に示す太い四角が該当部分です。

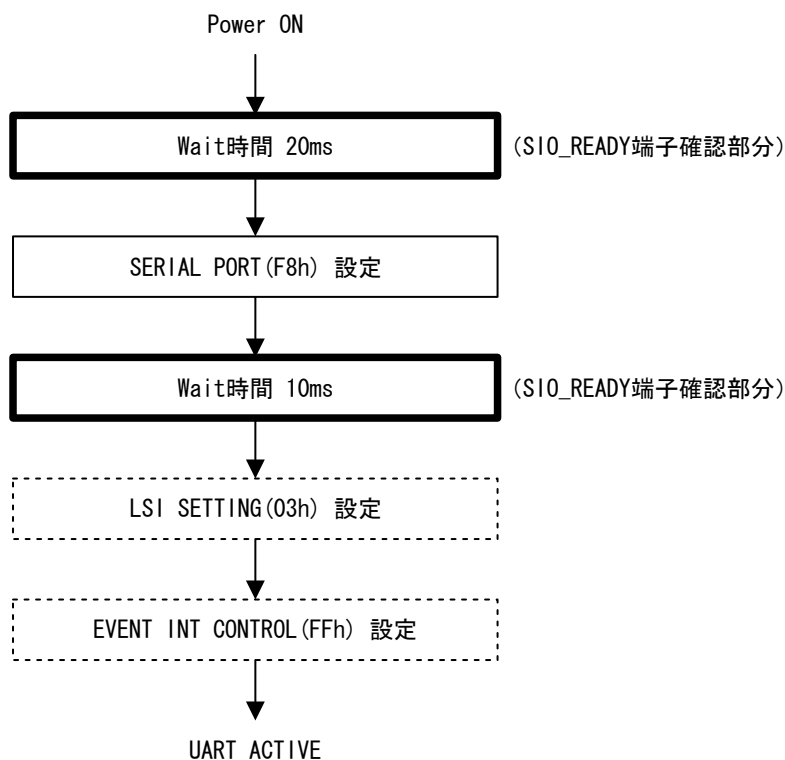


図 F-3 初期化フローの代替処理

#### F.2.2 パワーマネージメント処理

パワーマネージメントにおいて、SIO\_READY 端子 “Low” → “High” への確認部分を Wait 時間によって代替することが可能です。

表 F-1 パワーマネージメントの代替処理

USB	対象項目	Wait 時間
Host	5.2.9.1 Device 未接続の制御 [手順 2]	20ms
	5.2.9.3 Device 接続時の SLEEP 制御 [手順 4]	150ms
	5.2.9.5 Device 接続時の SLEEP (Remote Wakeup) 制御 [手順 6]	150ms
Device	5.3.9.1 Host 未接続時の制御 [手順 2]	15ms
	5.3.9.3 Host 接続時の SLEEP 制御 [手順 6]	15ms
	5.3.9.5 Host 接続時の SLEEP (Remote Wakeup) 制御 [手順 4]	15ms

## Appendix-G. 初期化フロー

電源投入から HID Class が動作可能な状態になるまでの初期化フローを説明します。

### G.1 HID Class Host フロー

本 LSI は「5.1.3 UART 初期化フロー」および「5.2.3 Host 初期化フロー」によって、初期化することができます。その後、Device が接続されると「5.2.6 Device 接続」のフローによって、HID Class Host として動作可能な状態となります。

フローの詳細は、該当する項目を参照してください。

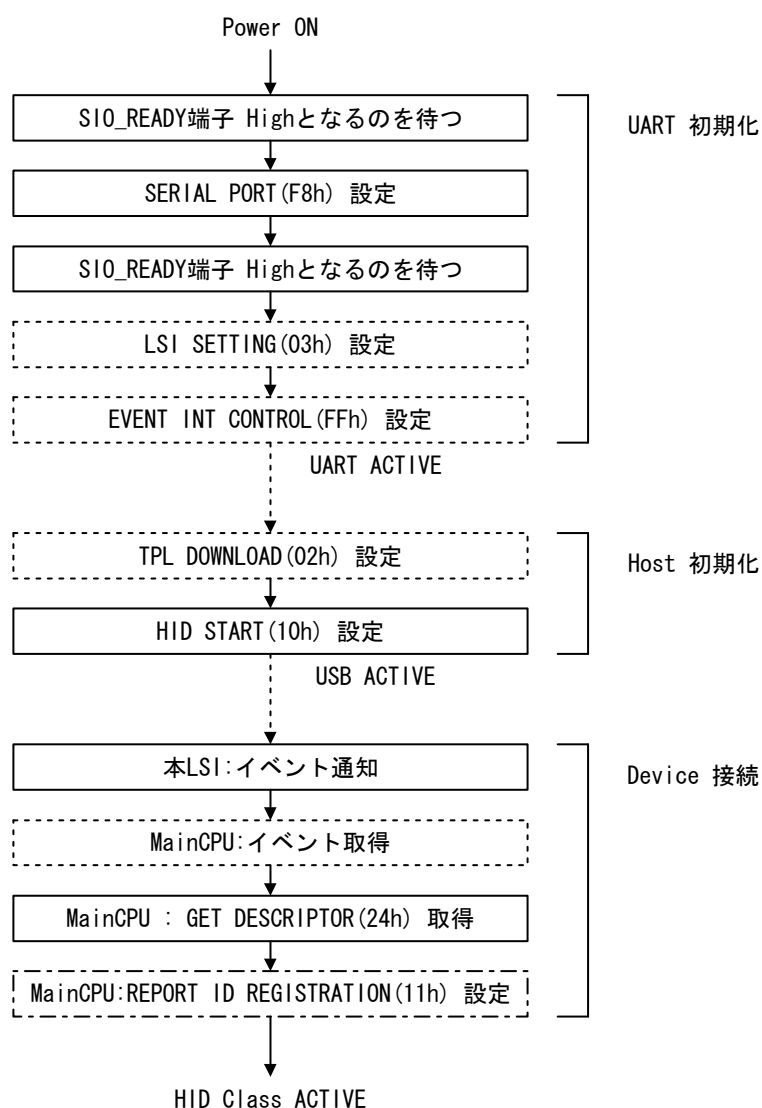


図 G-1 HID Class Host フロー

G.2 HID Class Device フロー

本 LSI は「5.1.3 UART 初期化フロー」および「5.3.3 Device 初期化フロー」によって、初期化することができます。その後、Host に接続されると「5.3.7 Host 接続」のフローによって、HID Class Device として動作可能な状態となります。

フローの詳細は、該当する項目を参照してください。

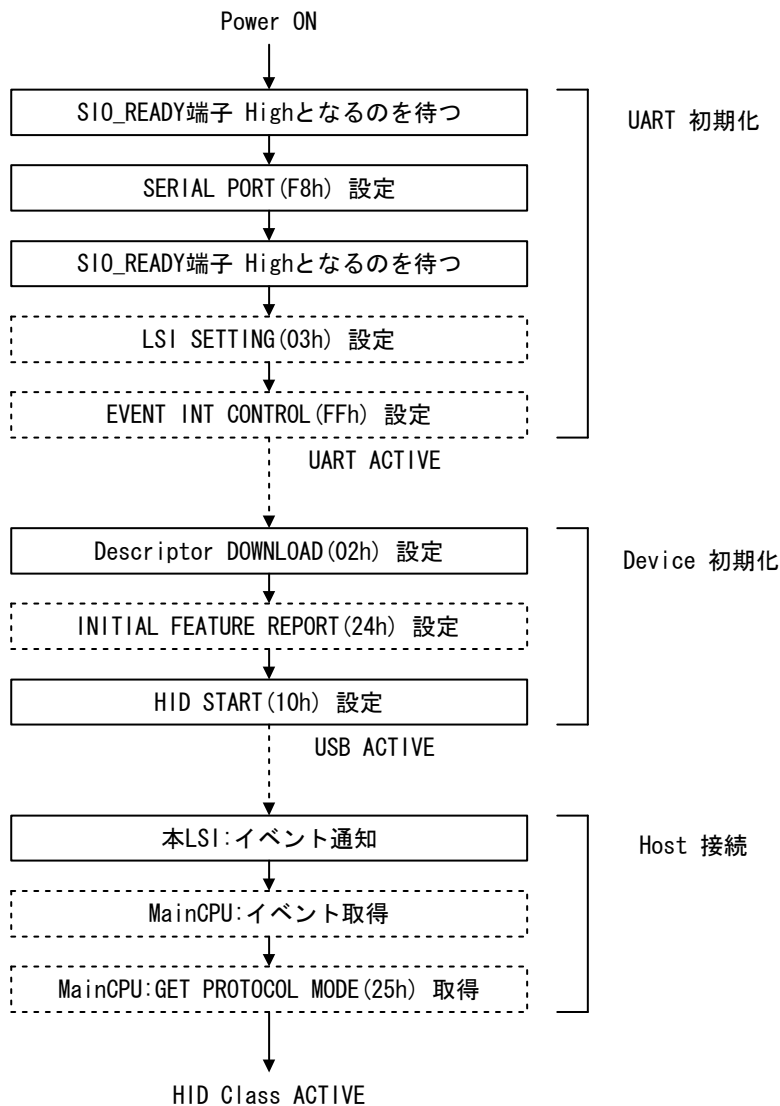


図 G-2 HID Class Device フロー



## 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 : 411557401  
2009 年 3 月 作成©