

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

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

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

2010年4月1日
ルネサスエレクトロニクス株式会社

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

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

ご注意書き

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

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

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

RENESAS

ユーザーズ・マニュアル

保守/廃止

μ PD72611

SCSI-2 コントローラ

資料番号 S13254JJ2V0UM00 (第2版)
(旧資料番号 IEU-773)
発行年月 January 1998 N CP(K)

© NEC Corporation 1991

(× 毛)

目 次 要 約

第1章	概 説	…	1
第2章	端子機能	…	11
第3章	内部ブロック機能	…	19
第4章	内部レジスタ構成	…	23
第5章	コマンド	…	63
第6章	制 御	…	131
第7章	システム構成	…	151

CMOSデバイスの一般的注意事項**①静電気対策 (MOS全般)**

注意 MOSデバイス取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。

MOSデバイスは強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、NECが出荷梱包に使用している導電性のトレイやマガジン・ケース、または導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。

また、MOSデバイスを実装したボードについても同様の扱いをしてください。

②未使用入力の処理 (CMOS特有)

注意 CMOSデバイスの入力レベルは固定してください。

バイポーラやNMOSのデバイスと異なり、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させると、ノイズなどに起因する中間レベル入力が生じ、内部で貫通電流が流れて誤動作を引き起こす恐れがあります。プルアップかプルダウンによって入力レベルを固定してください。また、未使用端子が出力となる可能性（タイミングは規定しません）を考慮すると、個別に抵抗を介してV_{DD}またはGNDに接続することが有効です。

資料中に「未使用端子の処理」について記載のある製品については、その内容を守ってください。

③初期化以前の状態 (MOS全般)

注意 電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

分子レベルのイオン注入量等で特性が決定するため、初期状態は製造工程の管理外です。電源投入時の端子の出力状態や入出力設定、レジスタ内容などは保証しておりません。ただし、リセット動作やモード設定で定義している項目については、これらの動作ののちに保証の対象となります。

リセット機能を持つデバイスの電源投入後は、まずリセット動作を実行してください。

本資料に掲載の応用回路および回路定数は、例示的に示したものであり、量産設計を対象とするものではありません。

- 本資料の内容は、後日変更する場合があります。
- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的所有権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意ください。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定して頂く「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認の上ご使用願います。
 - 標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
 - 特別水準：輸送機器（自動車、列車、船舶等）、交通用信号機器、防災／防犯装置、各種安全装置、生命維持を直接の目的としない医療機器
 - 特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等
- 当社製品のデータ・シート／データ・ブック等の資料で、特に品質水準の表示がない場合は標準水準製品であることを表します。当社製品を上記の「標準水準」の用途以外でご使用をお考えのお客様は、必ず事前に当社販売窓口までご相談頂きますようお願い致します。
- この製品は耐放射線設計をしておりません。

本版で改訂された主な箇所

箇 所	内 容
p. 5	データ転送レート, 非同期のMAX値5.0を1.5に変更
p. 9	1.7 ブロック図のクロック・ジェネレータにNCLK1, NCLK2, HCLK1, HCLK2を追加
p. 25	8ビット・モード時の直接レジスタ・アドレスを追加
p. 26	16ビット・モード時の直接レジスタ・アドレスを追加
p. 27	32ビット・モード時の直接レジスタ・アドレスを追加
p. 31	4.1(5) ターミネーティド・フェーズ・レジスタに説明を追加
p. 36	表4-3のコマンド正常終了の内容を追加
p. 43	4.1(9) エクステンディド・ステータスに説明を追加
p. 51	4.2(8) ベース転送カウンタに説明を追加
p. 52	4.2(9) メッセージ2レジスタに説明を追加
p. 53	4.2(10) メッセージ3レジスタに説明を追加
p. 54	4.2(11) エクステンディド・モード・レジスタに説明を追加。
p. 57	4.2(12) バス・フリー・タイム・アウト・レジスタに説明を追加
p. 58	4.2(13) セレクション/リセレクション・タイム・アウト・レジスタに説明を追加
p. 59	4.2(14) <u>REQ/ACK</u> タイム・アウト・レジスタに説明を追加
p. 60	4.2(15) コマンド・ディスクリプタ・ブロック・レジスタに説明を追加
p. 61	4.2(16) モード・レジスタに説明を追加
p. 62	図4-29中の μ PD72611自身のID番号1を7に変更
p. 67	CHIP RESETに応答割り込みを追加
p. 72	SET ATNの動作に説明を追加
p. 75	SELECTコマンド以降割り込みステータスを追加
p. 84	AUTO INITIATOR 状態遷移のDをIに変更
p. 87	AUTO INITIATOR 動作 (7) にRESET ACKコマンドを追加
p. 89	AUTO INITIATORのバリティ・エラー検出時の動作に説明を追加
p. 92	AUTO INITIATOR2 状態遷移のDをIに変更
p. 93	AUTO INITIATOR2 動作 (3) にRESET ACKコマンドを追加
p. 95	AUTO INITIATOR2にリセレクトイド/セレクトイドを追加
p. 109	AUTO TARGETの動作に説明を追加
p. 112	AUTO TARGETのバリティ・エラー検出時の動作に説明を追加
p. 123	RE-SEND コマンド発行前に必要な設定の受信バイト数を転送バイト数に変更
p. 131	6.1(2) 応答処理に説明を追加
p. 136	DMAコントローラによるデータ転送についての注意事項を追加
p. 148	6.3.2(10) STSレジスタをTSTレジスタに変更

巻末にアンケート・コーナを設けております。このドキュメントに対するご意見をお気軽にお寄せください。

はじめに

- 対象者** このマニュアルは、 μ PD72611の機能を理解し、それを用いたアプリケーション・システムを設計するユーザのエンジニアを対象とします。
- 目的** このマニュアルは、次の構成に示す μ PD72611の持つハードウェア機能をユーザに理解していただくことを目的とします。
- 構成** このマニュアルは、大きく分けて次の内容で構成しております。
- 概 説
 - 端子機能
 - 内部ブロック機能
 - コマンド
 - 制 御
 - システム構成
- 読み方** このマニュアルの読者には、電気、論理回路、マイクロコンピュータの一般知識を必要とします。
- ほかのSCSIコントローラをすでに経験しているユーザ
- 1.4 特 徴 でそのSCSIコントローラと μ PD72611との違う部分を確認し、それらの説明を中心に読んでください。
- コマンドの機能を調べるとき
- 目次でそのコマンドを説明しているページを調べてください。
- 名称は知らないが大体の機能が分かっているコマンドを調べたいとき
- 1.3 コマンドの種類でそのコマンドの名称を調べ、5.2 コマンドの機能で機能を調べてください。
- 一通り μ PD72611の機能を理解しようとするとき
- 目次に従って読んでください。
- 凡 例**
- データ表記の重み : 左が上位桁, 右が下位桁
- アクティブ・ロウの表記: $\overline{\text{XXX}}$ (端子, 信号名称の上に上線)
- 注 : 本文中につけた注の説明
- 注 意 : 気をつけて読んでいただきたい内容
- 備 考 : 本文の補足説明
- 数の表記 : 2進数 $\cdots\text{XXXX}$ または XXXX_B
- 10進数 $\cdots\text{XXXX}$
- 16進数 $\cdots\text{XXXX}_H$
- 関連資料** ○ μ PD72611に関する資料:
- データ・シート (S11157J)
 - アプリケーション・ノート (IEA-747)
 - ユーザズ・マニュアル (このマニュアル)

(メモ)

目 次

第1章	概 説	… 1
1.1	システム概要	… 2
1.2	システムの動作概要	… 3
1.3	コマンドの種類	… 4
1.4	特 徴	… 5
1.5	オーダ情報	… 6
1.6	端子接続図 (Top View)	… 7
1.7	ブロック図	… 9
第2章	端子機能	… 11
2.1	CPUインタフェース端子	… 11
2.2	SCSIインタフェース端子	… 14
2.3	そのほかの端子	… 16
2.4	リセット後の各出力, 入出力端子の状態	… 17
第3章	内部ブロック機能	… 19
3.1	SCSIバス・ドライバ/レシーバ	… 19
3.2	アービトレーション/セレクション制御部	… 19
3.3	バス・フェーズ制御部	… 19
3.4	SCSI転送制御部	… 19
3.5	SCSI FIFO	… 19
3.6	コマンド/メッセージ・デコーダ	… 20
3.7	SCSIパリティ・ジェネレータ/チェッカ	… 20
3.8	メイン制御部	… 20
3.9	内部転送制御部	… 20
3.10	直接レジスタ群	… 20
3.11	間接レジスタ群	… 20
3.12	ホストFIFO	… 21
3.13	割り込み制御部	… 21
3.14	リード/ライト制御部	… 21
3.15	バス・サイズ・コンバータ	… 21
3.16	ホスト・パリティ・ジェネレータ/チェッカ	… 21
3.17	DMA制御部	… 21
3.18	クロック・ジェネレータ	… 21
第4章	内部レジスタ構成	… 23
4.1	直接レジスタ	… 24
4.2	間接レジスタ	… 44

第5章 コマンド … 63

- 5.1 コマンドの概要 … 63
- 5.2 コマンドの機能 … 65
 - CHIP RESET … 67
 - BREAK … 68
 - DISCONNECT … 69
 - CLEAR FIFO … 70
 - SCSI RESET … 71
 - SET ATN … 72
 - RESET ACK … 73
 - SELECT … 74
 - TRANSFER … 79
 - AUTO INITIATOR … 84
 - AUTO INITIATOR2 … 92
 - RESELECT … 97
 - RECEIVE … 101
 - SEND … 105
 - AUTO TARGET … 109
 - AUTO TARGET2 … 115
 - RE-RECEIVE … 118
 - RE-SEND … 123
- 5.3 コマンド・コード一覧 … 129

第6章 制 御 … 131

- 6.1 μ PD72611の動作 … 131
- 6.2 ホストCPUの処理動作概要 … 132
 - 6.2.1 コマンド発行処理 … 132
 - 6.2.2 μ PD72611のイニシャライズ時の注意事項 … 134
 - 6.2.3 割り込み処理 … 134
 - 6.2.4 DMAコントローラによるデータ転送についての注意事項 … 136
- 6.3 制御シーケンス … 137
 - 6.3.1 ホスト・アダプタ制御 … 137
 - 6.3.2 デバイス・アダプタ制御 … 144

第7章 システム構成 … 151

図 の 目 次

1-1	システム構成例	…	2
1-2	SCSIバス・フェーズの変化	…	3
4-1	DF0のフォーマット	…	28
4-2	DF1のフォーマット	…	28
4-3	DF2のフォーマット	…	28
4-4	CSTのフォーマット	…	29
4-5	ADRのフォーマット	…	30
4-6	WIN1, WIN2のフォーマット	…	31
4-7	TPのフォーマット	…	31
4-8	DIDのフォーマット	…	33
4-9	ISTのフォーマット	…	34
4-10	割り込み要因保持用のレジスタとその構成	…	39
4-11	CMDのフォーマット	…	42
4-12	EXSTのフォーマット	…	43
4-13	TSTのフォーマット	…	45
4-14	SBSTのフォーマット	…	45
4-15	SIDのフォーマット	…	46
4-16	MSGのフォーマット	…	47
4-17	CDBのフォーマット	…	48
4-18	TMODのフォーマット	…	48
4-19	CTCL/CTCM/CTCHのフォーマット	…	50
4-20	BTCL/BTCM/BTCHのフォーマット	…	51
4-21	MSG2のフォーマット	…	52
4-22	MSG3のフォーマット	…	53
4-23	EXMODのフォーマット	…	54
4-24	BFTOUTのフォーマット	…	57
4-25	SRTOUTのフォーマット	…	58
4-26	RATOUTのフォーマット	…	59
4-27	CDBLのフォーマット	…	60
4-28	MODのフォーマット	…	61
4-29	PIDのフォーマット	…	62
6-1	コマンド発行処理動作フロー	…	133
6-2	割り込み処理動作フロー	…	135
7-1	システム構成例	…	151
7-2	外付けディファレンシャル・ドライバ構成例 (SCSIコントロール・バス)	…	152

7-3 外付けディファレンシャル・ドライバ構成例 (SCSIデータ・バス) ... 153

表 の 目 次

1-1	コマンド一覧	…	4
4-1	直接レジスタ一覧	…	24
4-2	ISTのフォーマットとINT状態一覧	…	35
4-3	割り込み要因一覧	…	36
4-4	コマンド正常終了時のIST内容一覧	…	38
4-5	割り込み要因をクリアするコマンド一覧	…	40
4-6	複数割り込み要因の保持条件 (IST-FIRM)	…	41
4-7	コマンド・コード概要	…	42
4-8	間接レジスタ一覧	…	44
5-1	コマンド機能一覧	…	64
5-2	コマンド・コード一覧	…	129

保守 / 廃止

第1章 概 説

μPD72611は、ANSI X3T9.2/86-109 Rev. 10cに準拠したSCSI-2 (Small Computer System Interface-2 Controller) です。

各バス・フェーズ間のシーケンス制御機能を内蔵しているため、ホスト・プロセッサの負担を軽減できます。CPU側のデータ・バスには、32ビット／16ビット／8ビットのいずれにも対応できます。

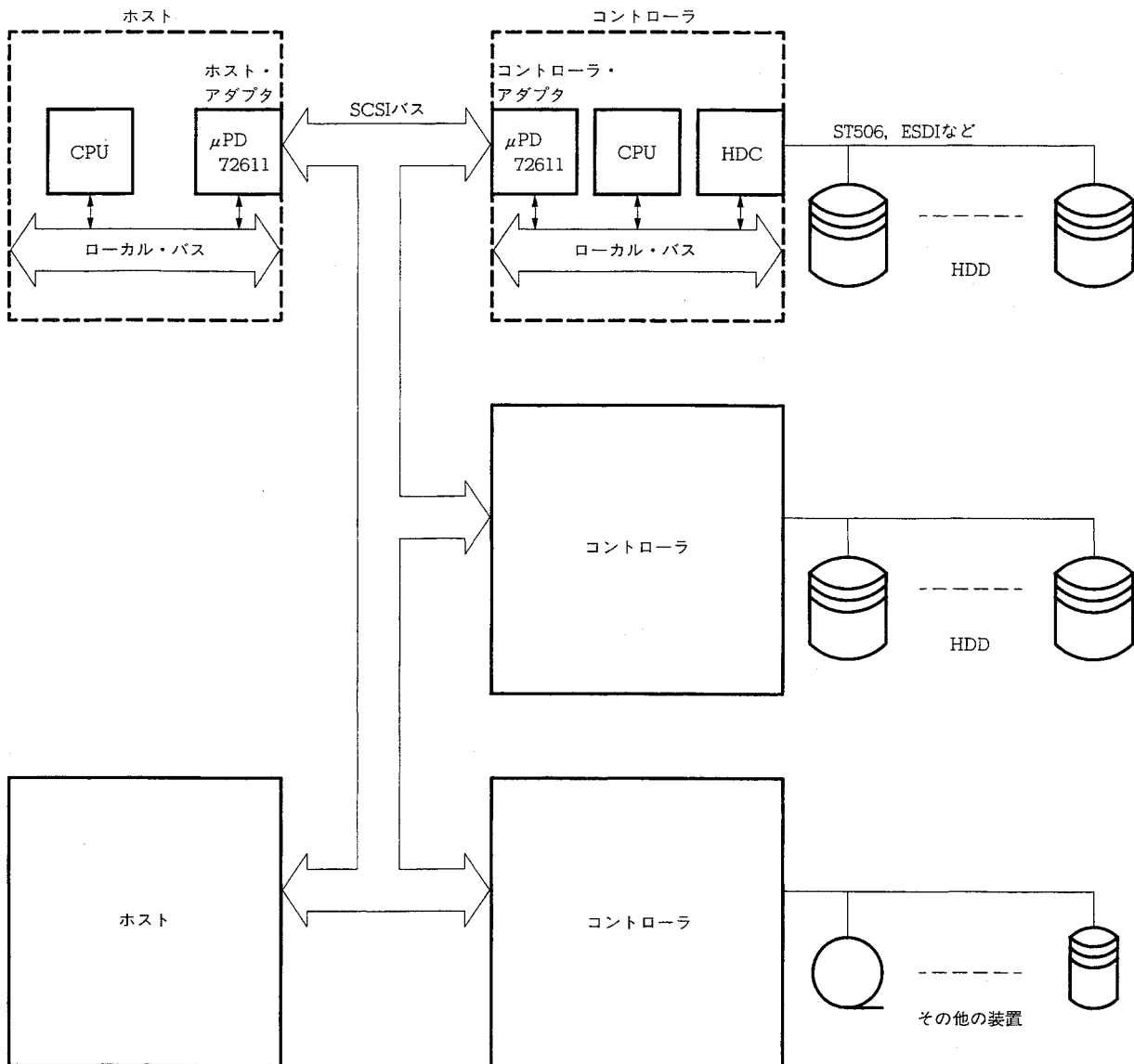
SCSIバス側にシングルエンド・タイプのドライバ／レシーバを内蔵しており、SCSIバスと直接接続することができます。また、外付けディファレンシャル・ドライバ／レシーバをサポートしています。

1.1 システム概要

SCSIシステムを構成した場合の μ PD72611の位置付けは、図1-1のとおりです。SCSIバスには、SCSIデバイスをホストとコントローラをあわせて8台まで接続できます。 μ PD72611は、SCSIバスとのインタフェースをとるホスト・アダプタ/コントローラ・アダプタとして機能します。各SCSIデバイスには、0から7までの固有のID番号を設定します。

SCSIバス上では、イニシエータおよびターゲットに指定された2台のSCSIデバイス間で通信を行います。

図1-1 システム構成例

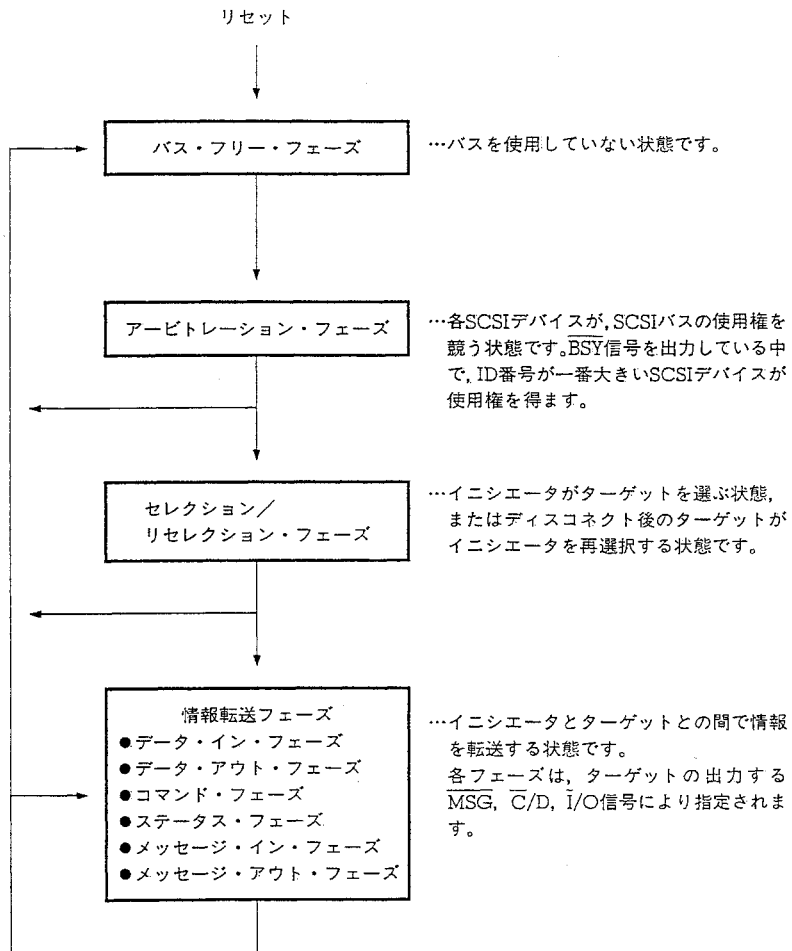


1.2 システムの動作概要

SCSIシステムでは、イニシエータに指定されたSCSIデバイスと、ターゲットに指定されたSCSIデバイスとの間で通信を行います。

SCSIバス・フェーズは下図のように遷移します。情報転送フェーズにおけるバス・フェーズ制御は、ターゲットが行います。

図 1-2 SCSIバス・フェーズの変化



1.3 コマンドの種類

μPD72611には、次の18種類のコマンドがあります。

表 1-1 コマンド一覧

分類	コマンド名	ニモニック	オペレーション概要
グループ I	CHIP RESET	CRST	μPD72611内部をリセット
	BREAK	BRK	コマンド実行中断
	DISCONNECT	DIS	SCSIバスの解放
	CLEAR FIFO	CLRF	FIFOのクリア
	SCSI RESET	SRST	SCSIバスのリセット
グループ II	SET ATN	SETAT	ATN信号のセット(0)
	RESET ACK	RSTAK	ACK信号のリセット(1)
	SELECT	SEL	ターゲットの選択
	TRANSFER	TFR	情報送受信(イニシエータ時)
	AUTO INITIATOR	AINI	イニシエータ標準動作の自動実行
	AUTO INITIATOR 2	AINI2	リセレクト後のイニシエータ標準動作の自動実行
グループ III	RESELECT	RSEL	イニシエータの再選択
	RECEIVE	REC	情報受信(ターゲット時)
	SEND	SND	情報送信(ターゲット時)
	AUTO TARGET	ATGT	ターゲット標準動作の自動実行
	AUTO TARGET 2	ATGT2	ターゲット標準終了動作の自動実行
	RE-RECEIVE	RREC	リセレクト→データ受信自動実行(ターゲット時)
	RE-SEND	RSND	リセレクト→データ送信自動実行(ターゲット時)

備考 グループとは、各コマンドを用途で分類したものです。SCSIコマンドのグループとは異なります。

1.4 特 徴

- ANSI X3T9.2/86-109 Rev.10c (SCSI-2規格) 準拠
- システム・クロック：MAX. 20 MHz
- データ転送レート
 - 非同期 (1.5 Mバイト/秒以上)
 - 同期 (MAX. 5.0 Mバイト/秒：7段階にプログラム可能)
 - 高速同期 (MAX. 10.0 Mバイト/秒：7段階にプログラム可能)
- イニシエータおよびターゲットとして動作可能
- CPU側のバス幅を選択可能 (32ビット/16ビット/8ビット)
- シングルエンド・タイプのSCSIバス駆動用ドライバおよびシュミット・タイプ・レシーバ内蔵
- 外付けディファレンシャル・ドライバおよびレシーバをサポート
- ホストCPUの割り込み処理を軽減する6種類の複合コマンドをサポート
- コマンド・キューイング機能
 - おのおのの複合コマンドに対し、3バイト・メッセージ転送をサポート
- パリティ・スルーをサポート
- 同期オフセット値指定可能 (1~8)
- 24ビット転送カウンタ内蔵

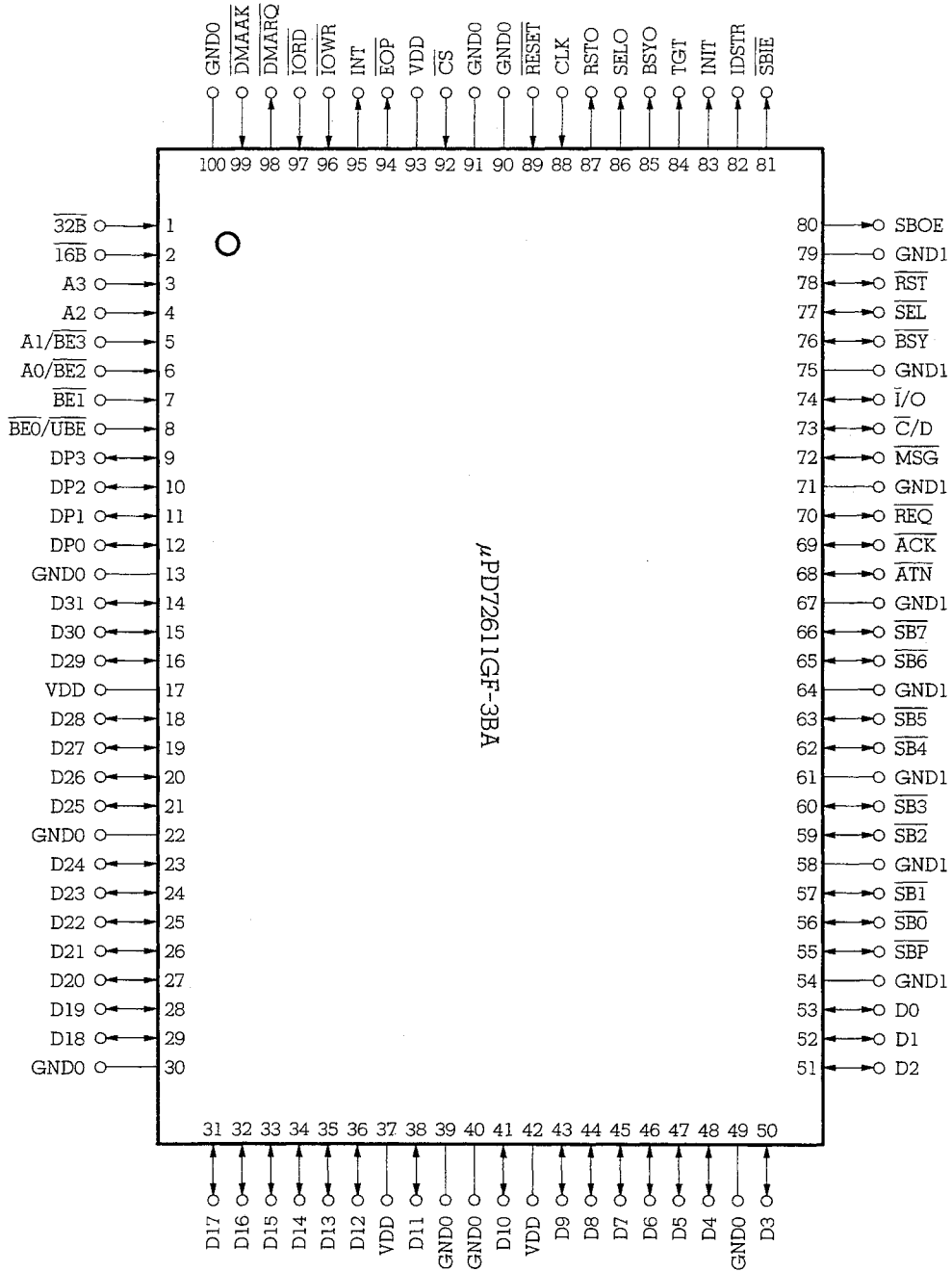
1.5 オーダ情報

品 名	パッケージ
μ PD72611GF-3BA	100ピン・プラスチックQFP (14×20 mm)

QFP : Quad Flat Package

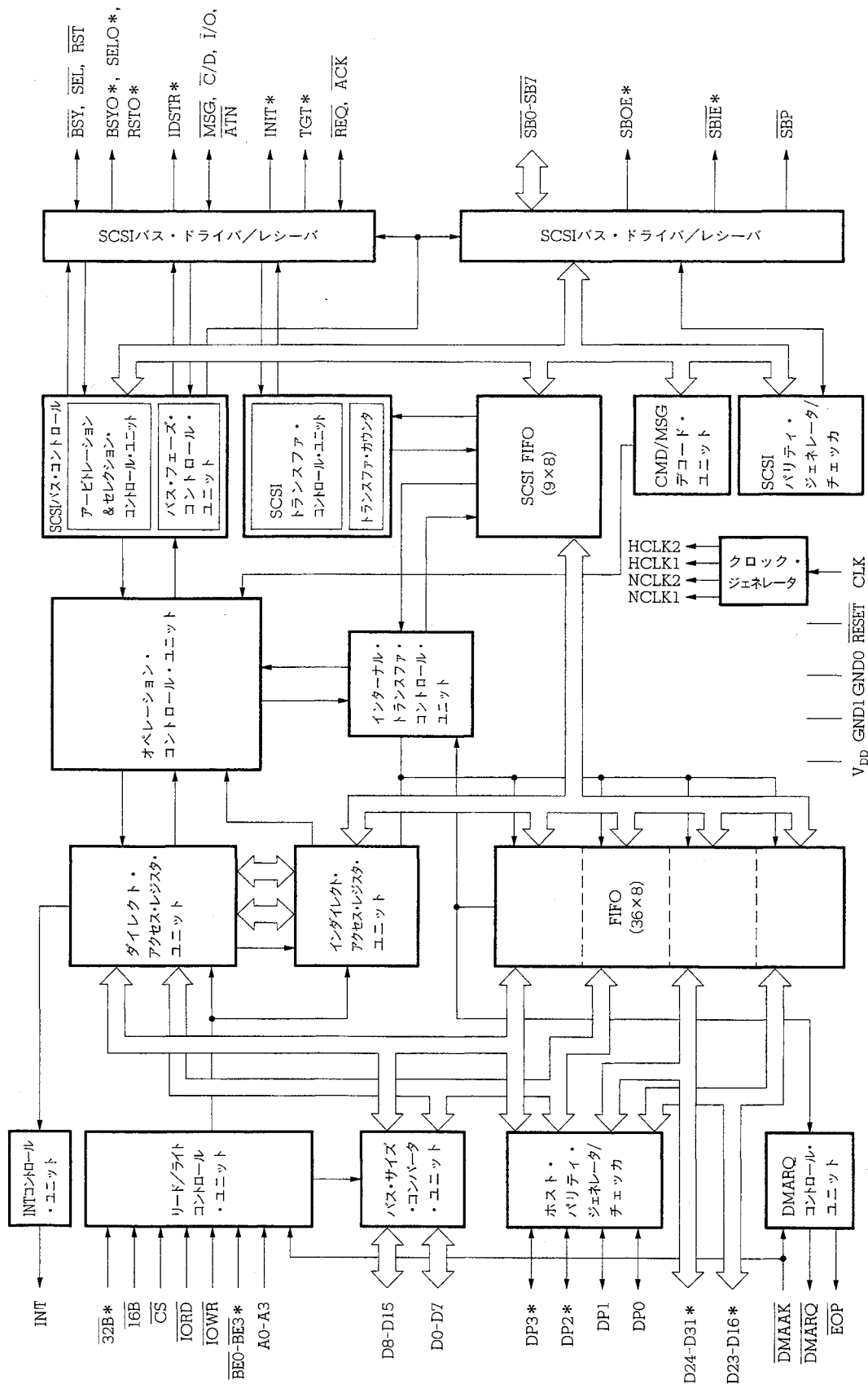
1.6 端子接続図 (Top View)

100ピン・プラスチックQFP



$\overline{\text{SBO-SB7}}$: SCSI Bus 0-7	INT	: Interrupt Request
$\overline{\text{SBP}}$: SCSI Bus Parity	$\overline{\text{IORD}}$: I/O Read
$\overline{\text{ANT}}$: Attention	$\overline{\text{IOWR}}$: I/O Write
$\overline{\text{ACK}}$: Acknowledge	A2-A3	: Address 2-3
$\overline{\text{REQ}}$: Request	A0/ $\overline{\text{BE2-A1}}$ / $\overline{\text{BE3}}$: Address0-1/Byte Enable 2-3
$\overline{\text{MSG}}$: Message	$\overline{\text{BE0/UBE}}$: Byte Enable0/Upper Byte Enable
$\overline{\text{C/D}}$: Command/Data	$\overline{\text{BE1}}$: Byte Enable 1
$\overline{\text{I/O}}$: Input/Output	$\overline{\text{CS}}$: Chip Select
$\overline{\text{BSY}}$: Busy	D0-D31	: Data Bus 0-31
$\overline{\text{SEL}}$: Select	DP0-DP3	: Data Parity 0-3
$\overline{\text{RST}}$: Reset	$\overline{\text{DMARQ}}$: DMA Request
RSTO	: Reset Out	$\overline{\text{DMAAK}}$: DMA Acknowledge
BSYO	: Busy Out	$\overline{\text{EOP}}$: End of Process
SELO	: Select Out	$\overline{\text{RESET}}$: Reset
IDSTR	: ID Strobe	$\overline{\text{16B}}$: 16-bit Bus
INIT	: Initiator	$\overline{\text{32B}}$: 32-bit Bus
TGT	: Target	CLK	: Clock
SBOE	: SCSI Bus Out Enable	V _{DD}	: Power Supply
$\overline{\text{SBIE}}$: SCSI Bus In Enable	GND	: Ground

1.7 ブロック図



備考 *はμPD72111からの追加信号です。

保守 / 廃止

第2章 端子機能

μPD72611の端子は、CPUインタフェース側とSCSIインタフェース側とに分けられます。

2.1 CPUインタフェース端子

名 称	入出力	端子番号	機 能															
INT (Interrupt Request)	出力	95	CPUに対する割り込み要求信号の出力端子です。 内部割り込み要因が発生した場合にアクティブとなります。															
$\overline{\text{IORD}}$ (I/O Read)	入力	97	CPUがμPD72611の内部レジスタを読み出すための、リード信号入力端子です。															
$\overline{\text{IOWR}}$ (I/O Write)	入力	96	CPUがμPD72611の内部レジスタに書き込むための、ライト信号入力端子です。															
A2-A3 (Address 2-3)	入力	4, 3	アドレスの上位2ビットの入力端子です。アクセスする対象の直接レジスタを指定します。															
A0/ $\overline{\text{BE2}}$ -A1/ $\overline{\text{BE3}}$ (Address 0-1/Byte Enable 2-3)	入力	6, 5	<ul style="list-style-type: none"> ●32ビット・バス・モード時 $\overline{\text{BE1}}$, $\overline{\text{BE0}}$信号とともにデータ・アクセス時の有効バスを示す信号の入力端子です。 ●16/8ビット・バス・モード時 アドレスの下位2ビットの入力端子です。 															
$\overline{\text{BE1}}$ (Byte Enable 1)	入力	7	<ul style="list-style-type: none"> ●32ビット・バス・モード時 $\overline{\text{BE3}}$, $\overline{\text{BE2}}$, $\overline{\text{BE0}}$信号とともにデータ・アクセス時の有効バスを示す信号の入力端子です。 															
$\overline{\text{BE0}}$ / $\overline{\text{UBE}}$ (Byte Enable 0 /Upper Byte Enable)	入力	8	<ul style="list-style-type: none"> ●32ビット・バス・モード時 $\overline{\text{BE3}}$, $\overline{\text{BE2}}$, $\overline{\text{BE1}}$信号とともにデータ・アクセス時の有効バスを示す信号の入力端子です。 ●16ビット・バス・モード時 上位バイトのデータ入出力許可信号入力端子です。 <p>32/16ビット・バス・モード時のみ有効です。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">A0</th> <th style="text-align: center;">$\overline{\text{UBE}}$</th> <th style="text-align: center;">内部レジスタ・アクセス</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">L</td> <td style="text-align: center;">L</td> <td>D0-D15 内部レジスタ (16ビット)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">L</td> <td style="text-align: center;">H</td> <td>D0-D7 内部レジスタ (8ビット)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">H</td> <td style="text-align: center;">L</td> <td>D8-D15 内部レジスタ (8ビット)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">H</td> <td style="text-align: center;">H</td> <td style="text-align: center;">使 用 禁 止</td> </tr> </tbody> </table>	A0	$\overline{\text{UBE}}$	内部レジスタ・アクセス	L	L	D0-D15 内部レジスタ (16ビット)	L	H	D0-D7 内部レジスタ (8ビット)	H	L	D8-D15 内部レジスタ (8ビット)	H	H	使 用 禁 止
A0	$\overline{\text{UBE}}$	内部レジスタ・アクセス																
L	L	D0-D15 内部レジスタ (16ビット)																
L	H	D0-D7 内部レジスタ (8ビット)																
H	L	D8-D15 内部レジスタ (8ビット)																
H	H	使 用 禁 止																

名称	入出力	端子番号	機能
CS (Chip Select)	入力	92	チップ・セレクト信号入力端子です。内部レジスタに対するアクセスを有効にします。
D0-D31 (Data 0-31)	入出力	53, 52, 51, 50, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 41, 38, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 21, 20, 19, 18, 16, 15, 14	<p>32ビット・データ入出力端子です。</p> <p>バス・モードの指定により、次のように機能します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●32ビット・バス・モード時 <ul style="list-style-type: none"> D0-D7 : 32ビット・データの下位16ビットの下位バイトの入出力端子です。 D8-D15 : 32ビット・データの下位16ビットの上位バイトの入出力端子です。 D16-D31 : 32ビット・データの上位16ビットの入出力端子です。 ●16ビット・バス・モード時 <ul style="list-style-type: none"> D0-D7 : 16ビット・データの下位バイトの入出力端子です。 D8-D15 : 16ビット・データの上位バイトの入出力端子です。 D16-D31 : ハイ・インピーダンス (入力) 状態です。ハイ・レベル, またはロウ・レベルに固定してください。 ●8ビット・バス・モード時 <ul style="list-style-type: none"> D0-D7 : 8ビット・データの入出力端子です。 D8-D31 : ハイ・インピーダンス (入力) 状態です。ハイ・レベル, またはロウ・レベルに固定してください。
DPO-DP3 (Data Parity 0-3)	入出力	12, 11, 10, 9	<p>データ・バスに付加されたパリティ信号の入出力端子です。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●32ビット・バス・モード時 <ul style="list-style-type: none"> D0-D7 : DP0 D8-D15 : DP1 D16-D23 : DP2 D24-D31 : DP3 ●16ビット・バス・モード時 <ul style="list-style-type: none"> D0-D7 : DP0 D8-D15 : DP1 <p>DP2, DP3端子はハイ・インピーダンス (入力) 状態です。ハイ・レベル, またはロウ・レベルに固定してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●8ビット・データ・モード時 <ul style="list-style-type: none"> D0-D7 : DP0 <p>DP1, DP2, DP3端子はハイ・インピーダンス (入力) 状態です。ハイ・レベル, またはロウ・レベルに固定してください。</p>

名 称	入出力	端子番号	機 能
$\overline{\text{DMARQ}}$ (DMA Request)	出力	98	DMAサービス要求信号の出力端子です。DMAモードを指定しているときのデータ・イン/データ・アウト・フェーズで、FIFOが次に示す状態のときにロウ・レベルを出力します。 FIFOへのライト：FIFOに6段以下しかデータが存在しないとき。 FIFOへのリード：FIFOに2段以上データが存在するとき。ただし、転送最終データがFIFOに残ったときにはFIFOに1段しかデータが存在しないときにもロウ・レベルを出力します。
$\overline{\text{DMAAK}}$ (DMA Acknowledge)	入力	99	DMAサービス許可信号の入力端子です。この端子がアクティブになると、 $\overline{\text{CS}}$ 、A0-A2信号の状態にかかわらずデータFIFOレジスタがアクセス対象として指定されます。DMAモードを指定しないときには、ハイ・レベルに固定してください。
$\overline{\text{EOP}}$ (End of Process)	出力	94	データ転送の終了を示す信号の出力端子です。 $\mu\text{PD72611}$ の異常終了時またはブレーク動作時にアクティブになります。オープン・ドレーン出力になっています。

2.2 SCSIインタフェース端子

名 称	入出力	端子番号	機 能																												
$\overline{\text{SB0}}\text{-}\overline{\text{SB7}}$ 注1 (SCSI Bus 0-7)	入出力	56, 57, 59, 60, 62, 63, 65, 66	SCSIデータ・バス入出力端子です。																												
$\overline{\text{SBP}}$ 注1 (SCSI Bus Parity)	入出力	55	SCSIデータ・バスに付加されたパリティ信号の入出力端子です。																												
$\overline{\text{BSY}}$ 注1 (Busy)	入出力	76	SCSIコントロール・バスの $\overline{\text{BSY}}$ 信号と接続する入出力端子です。ほかのSCSIデバイスがSCSIバスを使用中であることを示します。																												
$\overline{\text{SEL}}$ 注1 (Select)	入出力	77	SCSIコントロール・バスの $\overline{\text{SEL}}$ 信号と接続する入出力端子です。セレクション/リセレクション・フェーズで、セレクト/リセレクト動作を実行中であることを示します。																												
$\overline{\text{REQ}}$ 注1 (Request)	入出力	70	SCSIコントロール・バスの $\overline{\text{REQ}}$ 信号と接続する入出力端子です。ターゲットの情報転送要求を示します。																												
$\overline{\text{ACK}}$ 注1 (Acknowledge)	入出力	69	SCSIコントロール・バスの $\overline{\text{ACK}}$ 信号と接続する入出力端子です。イニシエータがターゲットの情報転送要求を受理したことを示します。																												
$\overline{\text{ATN}}$ 注1 (Attention)	入出力	68	SCSIコントロール・バスの $\overline{\text{ATN}}$ 信号と接続する入出力端子です。イニシエータがメッセージ・アウト・フェーズを要求していることを示します。																												
$\overline{\text{MSG}}$ 注1 (Message)	入出力	72	SCSIコントロール・バスの $\overline{\text{MSG}}$, $\overline{\text{C/D}}$, $\overline{\text{I/O}}$ 信号と接続する入出力端子です。これらの信号の組み合わせにより次のようにSCSIバス・フェーズを示します。																												
$\overline{\text{C/D}}$ 注1 (Command/Data)	入出力	73																													
$\overline{\text{I/O}}$ 注1 (Input/Output)	入出力	74																													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>$\overline{\text{MSG}}$</th> <th>$\overline{\text{C/D}}$</th> <th>$\overline{\text{I/O}}$</th> <th>バス・フェーズ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>データ・アウト・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>H</td> <td>L</td> <td>データ・イン・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>L</td> <td>H</td> <td>コマンド・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>L</td> <td>L</td> <td>ステータス・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td>H</td> <td>メッセージ・アウト・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td>L</td> <td>メッセージ・イン・フェーズ</td> </tr> </tbody> </table>	$\overline{\text{MSG}}$	$\overline{\text{C/D}}$	$\overline{\text{I/O}}$	バス・フェーズ	H	H	H	データ・アウト・フェーズ	H	H	L	データ・イン・フェーズ	H	L	H	コマンド・フェーズ	H	L	L	ステータス・フェーズ	L	L	H	メッセージ・アウト・フェーズ	L	L	L	メッセージ・イン・フェーズ
$\overline{\text{MSG}}$	$\overline{\text{C/D}}$	$\overline{\text{I/O}}$	バス・フェーズ																												
H	H	H	データ・アウト・フェーズ																												
H	H	L	データ・イン・フェーズ																												
H	L	H	コマンド・フェーズ																												
H	L	L	ステータス・フェーズ																												
L	L	H	メッセージ・アウト・フェーズ																												
L	L	L	メッセージ・イン・フェーズ																												
$\overline{\text{RST}}$ 注1 (Reset)	入出力	78	SCSIコントロール・バスの $\overline{\text{RST}}$ 信号と接続する入出力端子です。この信号を検出すると、 $\mu\text{PD72611}$ は、ただちにSCSIバスを解放しINT信号をアクティブにしてアイドル状態になります。																												
$\overline{\text{RSTO}}$ 注2 (Reset Out)	出力	87	$\overline{\text{RST}}$ 信号がアクティブの期間中ハイ・レベルを出力し、 $\overline{\text{RST}}$ 信号ドライバを出力イネーブルにします。																												

名称	入出力	端子番号	機能
BSYO ^{注2} (Busy Out)	出力	85	BSY信号がアクティブの期間中ハイ・レベルを出力し、BSY信号ドライバを出力イネーブルにします。
SELO ^{注2} (Select Out)	出力	86	SEL信号がアクティブの期間中ハイ・レベルを出力し、SEL信号ドライバを出力イネーブルにします。
IDSTR ^{注2} (ID Strobe)	出力	82	ディファレンシャル・バスを使用するときのアービトレーション実行時に、自身のSCSI IDを保持するためのストロブ信号出力端子です。アービトレーション期間中ハイ・レベルを出力し、自身のIDに対応する、SCSIのデータ・バス信号ドライバを出力イネーブルにします。
INIT ^{注2} (Initiator)	出力	83	イニシエータ動作中ハイ・レベルを出力し、イニシエータ動作中に使用する信号 (\overline{ANT} , \overline{ACK}) ドライバを出力イネーブルにします。
TGT ^{注2} (Target)	出力	84	ターゲット動作中ハイ・レベルを出力し、ターゲット動作中に使用する信号 (\overline{MSG} , $\overline{C/D}$, $\overline{I/O}$, \overline{REQ}) ドライバを出力イネーブルにします。
SBOE ^{注2} (SCSI BUS Out Enable)	出力	80	データ転送モード中ハイ・レベルを出力し、SCSIデータ・バス・ドライバを出力イネーブルにします。
\overline{SBIE} ^{注2} (SCSI BUS In Enable)	出力	81	アービトレーション時、データ受信モード中ロウ・レベルを出力し、SCSIデータ・バス・レシーバを入力イネーブルにします。

- 注1. 出力オープン・ドレーン・タイプのドライバと入力シュミット・タイプのレシーバを内蔵しており、シングルエンド・タイプのSCSIバスと直接接続できます。
2. 外付けディファレンシャル・ドライバに対するイネーブル信号出力端子でTTLレベル出力です。外付けディファレンシャル・ドライバを使用しない場合は、オープンにしてください。

2.3 そのほかの端子

名 称	入出力	端子番号	機 能															
$\overline{\text{RESET}}$ (Reset)	入力	89	システム・リセット入力端子です。															
$\overline{16\text{B}}$ (16-bit Bus)	入力	2	バス・モード設定入力端子です。 この端子の状態により、次のようになります。															
$\overline{32\text{B}}$ (32-bit Bus)	入力	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>$\overline{16\text{B}}$</th> <th>$\overline{32\text{B}}$</th> <th>バス・モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H</td> <td>H</td> <td>8ビット・バス・モード</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>H</td> <td>16ビット・バス・モード</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>L</td> <td>32ビット・バス・モード</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td>使 用 禁 止</td> </tr> </tbody> </table>	$\overline{16\text{B}}$	$\overline{32\text{B}}$	バス・モード	H	H	8ビット・バス・モード	L	H	16ビット・バス・モード	H	L	32ビット・バス・モード	L	L	使 用 禁 止
$\overline{16\text{B}}$	$\overline{32\text{B}}$	バス・モード																
H	H	8ビット・バス・モード																
L	H	16ビット・バス・モード																
H	L	32ビット・バス・モード																
L	L	使 用 禁 止																
CLK (Clock)	入力	88	外部クロック入力端子です。															
V_{DD}	—	17, 37, 42, 93	正電源供給端子です。															
GND0	—	13, 22, 30, 39, 40, 49, 90, 91, 100	主グランド端子です。															
GND1	—	54, 58, 61, 64, 67, 71, 75, 79	ドライバ/レシーバ系グランド端子です。															

2.4 リセット後の各出力, 入出力端子の状態

端子名称	リセット後の状態
$\overline{\text{SB0}}\text{-}\overline{\text{SB7}}, \overline{\text{SBP}}$	ハイ・インピーダンス (入力)
$\overline{\text{ATN}}, \overline{\text{ACK}}, \overline{\text{REQ}}, \overline{\text{MSG}}, \overline{\text{C/D}}, \overline{\text{I/O}},$ $\overline{\text{BSY}}, \overline{\text{SEL}}, \overline{\text{RST}}$	ハイ・インピーダンス (入力)
$\text{D0-D31}, \text{DP0-DP3}$	ハイ・インピーダンス (入力)
INT	ロウ・レベル
$\overline{\text{DMARQ}}$	ハイ・レベル
$\overline{\text{EOP}}$	ハイ・インピーダンス (オープン・ドレイン出力)

保守 / 廃止

第3章 内部ブロック機能

3.1 SCSIバス・ドライバ/レシーバ(SCSI DRIVER/RECEIVER)

SCSI-2仕様準拠のシングルエンドSCSIバス駆動用のオープン・ドレイン・タイプ・ドライバ（シンク電流48mA）、およびヒステリシス特性を有するシュミット・タイプ・レシーバです。また、外付けディファレンシャル・ドライバ制御用信号も出力しています。

3.2 アービトレーション/セレクション制御部(ARBITRATION AND SELECTION CONTROL)

アービトレーション・フェーズ、セレクション・フェーズ、およびリセレクション・フェーズの実行シーケンスを制御します。タイミング・ジェネレータ、およびシーケンサにより構成されています。

3.3 バス・フェーズ制御部 (BUS PHASE CONTROL)

SCSIバスのバス・フェーズを制御、および監視します。バス・フェーズを規定する信号を出力するほか、バス・フェーズをモニタしてバス・フェーズの遷移を検出します。

3.4 SCSI転送制御部 (SCSI TRANSFER CONTROL)

SCSIの各情報転送フェーズ（データ・イン、データ・アウト、コマンド、ステータス、メッセージ・イン、メッセージ・アウト）におけるSCSIバス上のデータ転送制御を行います。 \overline{REQ} 信号、および \overline{ACK} 信号による転送プロトコル制御と、SCSI FIFOの状態によるデータ転送の実行/停止制御を行います。また、24ビットの転送カウンタを内蔵し、SCSIバス上の転送データ数の管理を行います。

転送カウンタは、SCSI側のFIFOとSCSIバスとの間の送受信データ数をカウントしています。そのため、CPUから μ PD72611へ最後のデータを書き込んだあと転送カウンタの内容が0になるためには、FIFOに蓄えられたデータをすべてSCSIバスに出力するまでの時間だけ遅れます。

3.5 SCSI FIFO (SCSI DATA BUS FIFO BUFFER)

9ビット×8段の非同期FIFOです。SCSIバス上のデータ転送タイミングと μ PD72611内部バス上のデータ転送タイミングの違いを吸収します。また、同期転送時の受信データのキューイングに使用します。

パリティ・スルー・モード時には、データと同時にパリティもシフトします。

3.6 コマンド/メッセージ・デコーダ (CMD/MSG DECODER)

受信したSCSI-2コマンド、メッセージをデコードし、次のシーケンスを規定するデコード信号を生成します。

3.7 SCSIパリティ・ジェネレータ/チェッカ(SCSI DATA BUS PARITY GENERATOR/CHECKER)

パリティ・スルー・モードでないときには、SCSIデータ・バス上に送出するデータに付加するパリティを生成してSCSIバス上に送出し、パリティ・スルー・モード時には、ホストCPU側から付加されてきたパリティをSCSIバス上に送出します。また、SCSIデータ・バスから読み出したデータに付加されているパリティのチェックを行います。

3.8 メイン制御部 (MAIN CONTROL BLOCK)

マイクロプログラム制御のシーケンサです。各ブロックの動作を統括し、一連のコントロール・シーケンスを発生します。

3.9 内部転送制御部 (INTERNAL TRANSFER CONTROL)

SCSI FIFOとホストFIFO、および間接レジスタ間のデータ転送を制御します。CPU側が16または32ビット・モードに設定されている場合には、データの8ビット、16ビット変換、8ビット、32ビット変換を制御します。

3.10 直接レジスタ群 (DIRECT ACCESS REGISTERS)

コマンド・レジスタ、ステータス・レジスタなどの、CPUより直接アクセス可能なレジスタ群です。

3.11 間接レジスタ群 (INDIRECT ACCESS REGISTERS)

CPUより直接アクセスできず、直接レジスタのウィンドウを介してアクセスするレジスタ群です。

3.12 ホストFIFO (HOST DATA BUS FIFO BUFFER)

36ビット×8段構成の非同期FIFOで、ホスト・バスの使用効率を向上させるためのレジスタです。8ビット・モード時は、下位9ビットのみを使用し、9ビット×8段構成のFIFOとして、16ビット・モード時は、下位18ビットのみを使用し、18ビット×8段構成のFIFOとして動作します。パリティ・スルー・モード時には、データと同時にパリティもシフトします。

3.13 割り込み制御部 (INTERRUPT CONTROL)

割り込み信号のセット/リセットを制御します。

3.14 リード/ライト制御部 (READ/WRITE CONTROL)

各種内部レジスタのリード/ライト制御を行います。また、16/32ビット・モード時の8ビット・アクセス制御を行います。

3.15 バス・サイズ・コンバータ (BUS-SIZE CONVERTER)

バス・モードに応じて、バス幅の変換を行います。

3.16 ホスト・パリティ・ジェネレータ/チェッカ (HOST DATA BUS PARITY GENERATOR/CHECKER)

パリティ・スルー・モードでないときには、ホスト・バス上に送出するデータに付加するパリティを生成してホスト・バス上に送出し、パリティ・スルー・モード時には、付加されてきたパリティをホスト・バス上に送出します。また、ホスト・バスから読み込んだデータに付加されているパリティのチェックを行います。

3.17 DMA制御部 (DMA REQUEST CONTROL)

FIFOの状態に応じてDMAサービス要求信号 ($\overline{\text{DMARQ}}$) の生成を行います。また、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号によるコマンド動作終了制御を行います。

3.18 クロック・ジェネレータ (CLOCK GENERATOR)

CLK端子より入力されるシステム・クロックから、内部ブロック制御用の、周波数がシステム・クロックと同じ2相クロックと、周波数がシステム・クロックの半分の2相クロックを生成します。

保守 / 廃止

第4章 内部レジスタ構成

μ PD72611は、内部に39個の8ビット・レジスタと8/16/32ビット・ホストFIFOを持っています。これらのレジスタは、ホストCPUが直接アクセスできる直接レジスタとアドレス・ポインタを介して間接アクセスする間接レジスタの2種類に分類できます。

μ PD72611がビジィ状態（コントローラ・ステータス・レジスタ；CBSYビット=1）中、有効なレジスタは以下に示す直接レジスタです。

- DF0 (DATA FIFO 0)
- DF1 (DATA FIFO 1)
- DF2 (DATA FIFO 2)
- CST (Controller Status)
- IST (Interrupt Status)
- CMD (Command Register)

ただし、ビジィ中、DF0、DF1、DF2、CMDレジスタ以外のレジスタへの書き込みは行わないでください。また、ビジィ中、(CBSY=1) DF0、DF1、DF2、CST、ISTレジスタ以外のレジスタを読み出した場合、無効となります。

4.1 直接レジスタ

直接レジスタは、CPUが直接アクセスできるレジスタです。直接レジスタ一覧を以下に示します。

表 4-1 直接レジスタ一覧

アドレス				R/W	略称	名 称
A3	A2	A1	A0			
0	0	0	0	R/W	DF0	データFIFO 0レジスタ
0	0	0	1	R/W	DF1	データFIFO 1レジスタ
0	0	1	0	R	CST	コントローラ・ステータス・レジスタ
0	0	1	1	R/W	ADR	アドレス・レジスタ
0	1	0	0	R/W	WIN1	ウインドウ 1
0	1	0	1		WIN2	ウインドウ 2
0	1	1	0	R	TP	ターミネーテッド・フェーズ・レジスタ
				W	DID	デスティネーションIDレジスタ
0	1	1	1	R	IST	割り込みステータス・レジスタ
				W	CMD	コマンド・レジスタ
1	0	0	0	R	EXST	エクステンデッド・ステータス・レジスタ
1	0	0	1	—	—	使用禁止
1	0	1	0			
1	0	1	1			
1	1	0	0	R/W	DF2	データFIFO 2レジスタ
1	1	0	1			
1	1	1	0			
1	1	1	1			

注意 ビジィ（CSTレジスタのCBSYビットが1）状態のとき、DF0、DF1、DF2、CMDレジスタ以外のレジスタへは書き込まないでください。

8ビット・モード時の直接レジスタ・アクセス

CS	DMAAK	A3	A2	A1	A0	RD	WR	D0-D7		
0	1	0	0	0	0	0	1	DFO		
					1	0	0	DFO		
				1	0	1	使用禁止			
					1	0				
				0	0	1	CST			
					1	0	無効			
			1	0	1	ADR				
				1	0	ADR				
			1	0	0	0	0	0	1	WIN1
							1	0	0	WIN1
					1	0	0	1	WIN2	
							1	0	0	WIN2
		0			1	0	0	1	TP	
						1	0	0	DID	
		1	0	1	0	1	IST			
					1	0	0	CMD		
		1	0	0	0	0	0	1	EXST	
						1	0	0	無効	
				*	*	*	0	1	使用禁止	
		*	*	*	1	0				
1	0	*	*	*	*	0	1	DFO		
		*	*	*	*	1	0	DFO		

注意 A0-A3の9H~FHは使用禁止です。

16ビット・モード時の直接レジスタ・アクセス

CS	DMAAK	A3	A2	A1	A0	RD	WR	D8-D15	D0-D7
0	1	0	0	0	0	0	1	DF1	DF0
						1	0	DF1	DF0
					0	1	不定	不定	
				1	0	0	1	使用禁止	
						1	0	ADR	CST
					1	0	0	1	ADR
			1	0			ADR	不定	
			1	0		0	1	ADR	無効
					1	0	ADR	無効	
				1	0	0	0	1	WIN2
			1				0	WIN2	WIN1
			1			0	0	1	WIN2
		1			0		WIN2	無効	
		1			0	0	1	IST	TP
			1			0	CMD	DID	
			1	0	0	1	IST	不定	
		1			0	CMD	無効		
		1		0	0	0	1	不定	EXST
			1			0	無効		
			*	*	*	0	1	使用禁止	
1	0					使用禁止			
1	0	*	*	*	*	0	1	DF1	DF0
		*	*	*	*	1	0	DF1	DF0

注意1. A0-A3の9H~FHは使用禁止です。

2. UBE端子の制御により次のようなアクセスをします。ただし、データFIFO0/1レジスタは、16ビット・アクセスのみ可能です。

ライト時 (WR=0) : UBE=0のとき、上位バイト (D0-D15) も書き込まれます。

UBE=1のとき、上位バイトへの書き込みは無効です。

リード時 (RD=0) : UBE=0のとき、上位バイトも有効データを出力します。UBE=1のとき、上位バイトは不定データを出力します。

32ビット・モード時の直接レジスタ・アクセス

CS	DMAAK	A3	A2	RD	WR	D24-D31	D16-D23	D8-D15	D0-D7		
0	1	0	0	0	1	ADR	CST	不定	不定		
				1	0	ADR	無効	無効	無効		
		0	1	0	1	0	1	IST	TP	WIN2	WIN1
						1	0	CMD	DID	WIN2	WIN1
		1	0	0	1	0	1	不定	不定	不定	EXST
						1	0	無効	無効	無効	無効
		1	1	1	1	0	1	DF2			
						1	0	DF2			
		1	0	*	*	0	1	DF2			
		1	0	*	*	1	0	DF2			

注意 バイト・イネーブル端子 ($\overline{BE0}$ - $\overline{BE3}$) の制御により、次のようなアクセスをします。

ただし、データFIFO2レジスタは32ビット・アクセスのみ可能です。

ライト時 (WR=0) : 該当するバイト・イネーブル端子が、アクティブのバイトのみ書き込まれます。

リード時 (RD=0) : 該当するバイト・イネーブル端子が、アクティブのバイトのみ、有効なデータが読み出せます。それ以外のバイトについては、不定データを出力します。

- BE0=0 : D0-D7有効
- BE1=0 : D8-D15有効
- BE2=0 : D16-D23有効
- BE3=0 : D24-D31有効

(1) データFIFO0/1/2レジスタ (DF0/DF1/DF2)

SCSIデータ・バスを介してアクセスする情報（データ、コマンド、ステータス、メッセージ）を書き込んだり、読み出したりする32ビット・レジスタです。8ビット・バス・モード時は、DF0レジスタのみを使用しバイト単位でアクセスします。16ビット・バス・モード時は、DF0、DF1レジスタを使用しハーフ・ワード単位でアクセスします。32ビット・バス・モード時は、DF0、DF1、DF2レジスタを使用しワード単位でアクセスします。

16、32ビット・バス・モード時に、DF0、DF1またはDF2にSCSIバスへ出力するデータ・ワードを書き込んだ場合は、下位8ビット・データから順にSCSIバスに出力します。また、SCSIバスから入力したデータを読み出す場合には、SCSIバスから先に入力した8ビットから順に、下位バイトからセットされます。

16ビット・バス・モード時は16ビット長のレジスタとして機能するため、バイト単位のアクセスはできません。また、32ビット・バス・モード時は32ビット長のレジスタとして機能するため、バイトおよびハーフ・ワード単位のアクセスはできません。

RESET入力、CHIP RESETコマンド実行、およびCLEAR FIFOコマンド実行により、空の状態になります。

図4-1 DF0のフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
00H	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	(R/W)

8ビット・バス・モード時の8ビット・データ、16ビット・バス・モード時の16ビット・データの下位バイトです。

図4-2 DF1のフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
01H	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	(R/W)

16ビット・バス・モード時の16ビット・データの上位バイトです。

図4-3 DF2のフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
0CH	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	(R/W)
0DH	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	(R/W)
0EH	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16	(R/W)
0FH	D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	(R/W)

32ビット・バス・モード時の32ビット・データです。

(2) コントローラ・ステータス・レジスタ (CST)

μPD72611の状態を示す8ビット・レジスタです。読み出し専用レジスタのため、データを書き込んでも無効となります。

RESET入力、およびCHIP RESETコマンド実行により、82Hになり、リセット動作が終了すると42Hになります。

図4-4 CSTのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
02H	CBSY	INTRQ	CST1	CST0	ATNC	FFUL	FEMP	DRQ	(R)

CBSY	μPD72611のコマンド実行状態	
0	アイドル状態 (コマンド待ち, またはタイプAコマンド実行中)	
1	ビジィ状態 (タイプBおよびタイプCコマンド実行中) 注	
INTRQ	CPUへの割り込み要求の有無	
0	割り込み要求なし	
1	割り込み要求あり	
CST1	CST0	μPD72611の動作状態
0	0	ディスコネクト状態(D)
0	1	イニシエータ状態(I)
1	0	ターゲット状態(T)
ATNC	ATN端子の状態	
0	ATN信号インアクティブ (ATN端子ハイ・レベル)	
1	ATN信号アクティブ (ATN端子ロウ・レベル)	
FFUL	FEMP	CPU側のFIFOの状態
0	0	データでいっぱいでも空でもない状態
0	1	空の状態
1	1	データでいっぱいの状態
DRQ	DF0, DF1, DF2レジスタの, CPUバスとのアクセス要求状態	
0	DF0, DF1, DF2とのアクセスは禁止	
1	送信データのDF0, DF1, DF2への書き込みまたは受信データのDF0, DF1, DF2からの読み出しを要求	

注 μPD72611がビジィ状態の場合, DF0, DF1, DF2, CST, IST, CMDの直接レジスタへのアクセスおよびタイプAコマンドの実行が可能です。

(3) アドレス・レジスタ (ADR)

間接レジスタのアドレスを設定する8ビット・レジスタです。

間接レジスタをアクセスする場合は、ADRレジスタにアドレスを設定し、ウィンドウ(WIN1, WIN2)をアクセスします。

ビット7で間接レジスタをアクセスするときのモードを指定し、ビット0-ビット5アクセスする間接アクセス・レジスタのアドレスを指定します。

オート・インクリメント・モード時は、アクセスするたびに下位6ビットの内容を自動的にインクリメント(8ビット・バス・モード時は+1, 16, 32ビット・バス・モード時は+2)します。

$\overline{\text{RESET}}$ 入力, およびCHIP RESETコマンド実行により, 00Hにリセットされます。

図4-5 ADRのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
03H	AINC	0	ADR5	ADR4	ADR3	ADR2	ADR1	ADRO	(R/W)

AINC	間接レジスタのアクセス・モード指定
0	ノーマル・モード (アドレスを自動更新しない)
1	オート・インクリメント・モード (アドレスを自動更新する)

ADR5-ADRO	間接レジスタのアクセス指定
000000	00H
111111	3FH

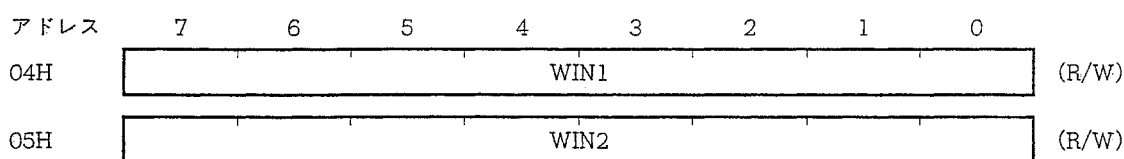
(4) ウィンドウ (WIN1, WIN2)

間接レジスタをアクセスするためのレジスタです。

WIN1をアクセスすると、ADRレジスタのアドレスに対応する間接レジスタをアクセスします。

WIN2をアクセスすると、ADRレジスタのアドレスに 1 を加えた値に対応する間接レジスタをアクセスします。

図 4-6 WIN1, WIN2のフォーマット



(5) ターミネート・フェーズ・レジスタ (TP)

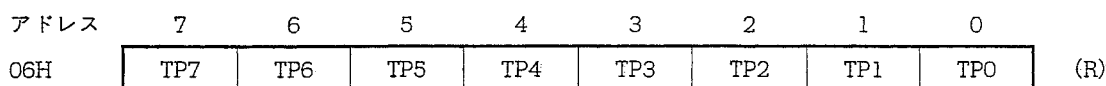
コマンド処理がターミネートした際の実行フェーズを表示するレジスタです。

コマンド処理がターミネートすると、SCSI-2はターミネートした時点を示すフェーズ・コードをこのレジスタにロードします。そのあと、INT信号をアクティブにします。

また、イニシエータ・モード時のタイプCコマンドでフェーズ・チェンジ・エラー割り込みが発生してコマンドが終了した場合、TPレジスタにセットされる実行フェーズ・コードは、エラーが発生した実行フェーズではなく、次の実行フェーズがセットされます。

RESET入力、およびCHIP RESETコマンド実行により、OOHにリセットされます。

図 4-7 TPのフォーマット



タイプCコマンド異常終了時のTP

イニシエータ・モード時：情報転送フェーズ・エラーで終了した場合、TPレジスタにセットされるフェーズ・コードはSCSIバス上のフェーズの次に来るフェーズにしなければなりません。したがって、割り込みが発生した時点のSCSIバス上のフェーズと、TPレジスタのフェーズ・コードとは一致していません。その他のエラーの場合は一致します。

ターゲット・モード時：フェーズ・エラーが発生した時点でのSCSIバス上のフェーズとフェーズ・コードは一致しています。その他のエラーの場合も一致します。

TP			コマンド	実行フェーズ
7654	3210	HEX		
0000	0001	01H	SCSI RESET	SCSIリセット・フェーズ
0001	0001	11H	SELECT	アービトレーション・フェーズ
0001	0010	12H		セレクション・フェーズ
0010	0001	21H	TRANSFER	情報転送フェーズ
0011	0001	31H	AUTO INITIATOR	アービトレーション・フェーズ
0011	0010	32H		セレクション・フェーズ
0011	0011	33H		アイデンティファイ・メッセージ送信フェーズ
0011	1000	38H		キュー・タグ・メッセージ第1バイト送信フェーズ
0011	1001	39H		キュー・タグ・メッセージ第2バイト送信フェーズ
0011	0100	34H		コマンド送信フェーズ
0011	0101	35H		データ送受信フェーズ
0011	0110	36H		ステータス受信フェーズ
0011	0111	37H		コマンド・コンプリート・メッセージ受信フェーズ
0011	0101	35H		データ送受信フェーズ
0011	0110	36H		ステータス受信フェーズ
0011	0111	37H	コマンド・コンプリート・メッセージ受信フェーズ	
0100	0001	41H	RESELECT	アービトレーション・フェーズ
0100	0010	42H		リセレクション・フェーズ
0101	0001	51H	RECEIVE	情報受信フェーズ
0110	0001	61H	SEND	情報送信フェーズ
0111	0001	71H	AUTO TARGET	セレクトイド・ウエイティング・フェーズ
0111	0010	72H		アイデンティファイ・メッセージ受信フェーズ
0111	0011	73H		コマンド受信フェーズ
0111	0100	74H		SCSI-2第1コマンド受信でパリティ・エラー終了
0111	0101	75H		キュー・タグ・メッセージ第1バイト受信フェーズ
0111	0110	76H		キュー・タグ・メッセージ第2バイト受信フェーズ
0111	0111	77H		コマンド受信フェーズ(3バイト・メッセージ受信時)
0111	1000	78H		SCSI-2第1コマンド受信でパリティ・エラー終了 (3バイト・メッセージ受信時)
1010	0001	A1H	AUTO TARGET2	ステータス送信フェーズ
1010	0010	A2H		メッセージ送信フェーズ
1010	0011	A3H		ディスク接続状態
1000	0001	81H	RE-RECEIVE	アービトレーション・フェーズ
1000	0010	82H		リセレクション・フェーズ
1000	0011	83H		アイデンティファイ・メッセージ送信フェーズ
1000	0101	85H		キュー・タグ・メッセージ第1バイト送信フェーズ
1000	0110	86H		キュー・タグ・メッセージ第2バイト送信フェーズ
1000	0100	84H		データ受信フェーズ
1001	0001	91H	RE-SEND	アービトレーション・フェーズ
1001	0010	92H		リセレクション・フェーズ
1001	0011	93H		アイデンティファイ・メッセージ送信フェーズ
1001	0101	95H		キュー・タグ・メッセージ第1バイト送信フェーズ
1001	0110	96H		キュー・タグ・メッセージ第2バイト送信フェーズ
1001	0100	94H		データ送信フェーズ

(6) デスティネーションIDレジスタ (DID)

セレクトするターゲットのID, またはリセレクトするイニシエータのIDを設定する書き込み専用のレジスタです。また, 割り込み要求信号 (INT) のマスクを指定できます。その際, 割り込み要求の有無はCSTレジスタのINTRQビットで確認できます。

RESET信号およびCHIP RESETコマンド実行により, 80Hにリセットされます。

図 4-8 DIDのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
06H	INTM	0	0	0	0	DID2	DID1	DID0	(W)

INTM	割り込み要求信号のマスク機能指定
0	INT信号の出力をマスクしない (割り込み要求が発生するとINT信号を出力する)
1	INT信号の出力をマスクする (割り込み要求が発生してもINT信号を出力しない)

DID0-DID2	セレクト/リセレクトするSCSIデバイスのID番号設定
000	0
111	7

注意 ビット3-ビット6には, 必ず0を書き込んでください。

(7) 割り込みステータス・レジスタ (IST)

割り込み要求の発生要因を示す読み出し専用の8ビット・レジスタです。

ビット7 (SRI) は、割り込み発生要因のグループを示します。このビットの値により、ビット0-ビット6の示す内容は異なります。

$\overline{\text{RESET}}$ 信号、およびCHIP RESETコマンド実行により、80Hにリセットされます。

図 4-9 ISTのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
07H	SRI	IST6	IST5	IST4	IST3	IST2	IST1	IST0	(R)

SRI	割り込み要求発生要因のグループ
0	コマンドの終了 (正常終了および異常終了) に起因する割り込み要求
1	SCSI側からCPUに対するサービス要求に起因する割り込み要求

(a) 割り込み要求信号とISTの内容

○ISTに割り込み要因がセットされると、割り込み要求信号 (INT) =H, コントローラ・ステータス・レジスタ (CST) 内のINTRQビット=1の状態になります (以下INT状態)。

○INT状態は、CPU側からISTの内容を読み出すことによりリセットされます。

○INT状態は、タイプAコマンドを発行してもリセットされません。

ただしこのタイプAコマンドは、CHIP RESET, DISCONNECTを除きます。

○下記を除くINT状態は、タイプB, タイプCコマンドおよびDISCONNECTコマンドの発行でリセットされます。

下記の割り込み要因によるINT状態は、CHIP RESET以外のコマンド発行ではリセットされません (ホールド)。

- リセット
- SCSIリセット・コンディション
- ディスクコネクティド
- セレクトィド
- リセレクトィド
- メッセージ受信

表 4-2, 表 4-3 にISTフォーマット割り込み要因の内容について説明します。

注意 コマンドのタイプについては、「第5章 コマンド」の項を参照してください。

表4-2 ISTのフォーマットとINT状態一覧

SRI	IST ^{注1}							割り込み要求発生要因	INT状態 ^{注2}	
	6	5	4	3	2	1	0			
0	0	0	0	AT	0	0	0	コマンド正常終了	リセット	
0	0	0	0	AT	0	0	1	コマンド・ブレーク	リセット	
0	0	0	1	AT	0	0	0	無効コマンド	リセット	
0	0	1	0	AT	0	0	0	FIFOオーバラン/アンダラン	リセット	
0	0	1	0	AT	0	0	1	同期モード・オフセット・エラー	リセット	
0	0	1	0	AT	0	1	0	SCSIバス・パリティ・エラー	リセット	
0	0	1	0	AT	0	1	1	CPUバス・パリティ・エラー	リセット	
0	0	1	0		0	1	0	バス・フリー・タイム・アウト・エラー	リセット	
0	0	1	0		0	1	0	1	セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー	リセット
0	0	1	0	AT	1	1	0	REQ/ACKタイム・アウト・エラー	リセット	
0	0	1	1		0	0	0	0	データ・アウト・フェーズ・エラー	リセット
0	0	1	1		0	0	0	1	データ・イン・フェーズ・エラー	リセット
0	0	1	1		0	0	1	0	コマンド・フェーズ・エラー	リセット
0	0	1	1		0	0	1	1	ステータス・フェーズ・エラー	リセット
0	0	1	1		0	1	1	0	メッセージ・アウト・フェーズ・エラー	リセット
0	0	1	1		0	1	1	1	メッセージ・イン・フェーズ・エラー	リセット
0	1	0	0	AT	0	0	0	アンサポーテッド・グループ	リセット	
1	0	0	0		0	0	0	0	リセット	ホールド
1	0	0	0		0	0	0	1	SCSIリセット・コンディション	ホールド
1	0	0	1		0	0	0	0	ディスコネクティド	ホールド
1	0	0	1		0	0	0	1	リセレクトィド	ホールド
1	0	0	1	AT	0	1	0		セレクトィド	ホールド
1	0	1	0		0	0	0	0	データ・アウト・フェーズ・スタート	リセット
1	0	1	0		0	0	0	1	データ・イン・フェーズ・スタート	リセット
1	0	1	0		0	0	1	0	コマンド・フェーズ・スタート	リセット
1	0	1	0		0	0	1	1	ステータス・フェーズ・スタート	リセット
1	0	1	0		0	1	1	0	メッセージ・アウト・フェーズ・スタート	リセット
1	0	1	0		0	1	1	1	メッセージ・イン・フェーズ・スタート	リセット
1	1	0	0	AT	0	0	0		メッセージ受信	ホールド

注1. AT=0の場合：ノット・アテンション・コンディション

AT=1の場合：アテンション・コンディション

2. タイプB, タイプCコマンドおよびDISCONNECTコマンド発行による遷移

注意 μ PD72611がイニシエータ状態のときATビットは常に0になります。

表 4-3 割り込み要因一覧 (1/2)

割り込み要求発生要因	内 容																												
コマンド正常終了	<ul style="list-style-type: none"> ●タイプBコマンドが正常に終了しました^{注1}。 ●タイプCコマンドが正常に終了しました^{注1}。 ●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしているときに、パリティ・エラーが発生したが、タイプBコマンドが終了しました^{注2}。 ●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしているときに、タイプCコマンドが途中フェーズでパリティ・エラーを検出して終了しました^{注3}。 																												
コマンド・ブレーク	タイプB, Cコマンドが実行中にブレークしました(BREAKコマンド発行による)。																												
無効コマンド	前に発行したコマンドが無効でした。																												
FIFOオーバーラン/アンダラン	CPU側のFIFOへのライトまたはリード動作中に、オーバーラン/アンダランが発生しました。																												
同期モード・オフセット・エラー	SCSI同期転送中に、オフセット数がTMODのセット値をオーバーしました。																												
SCSIバス・パリティ・エラー	SCSIバス側にパリティ・エラーを検出しました。																												
CPUパリティ・エラー	CPUバス側にパリティ・エラーを検出しました。																												
バス・フリー・タイム・アウト・エラー	セレクション/リセレクションを含むコマンドを発行してから、SCSIバス・フリー・フェーズを検出するまでに、BFTOUTのセット時間以上経過しました。																												
セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー	セレクション/リセレクション実行中に、 μ PD72611の $\overline{\text{BSY}}$ 信号の遷移(L→H)から、SRTOOUTのセット時間以上経過しても、相手のSCSI端末からの $\overline{\text{BSY}}$ 信号の遷移(H→L)による応答がありません。																												
REQ/ $\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー	イニシエータ時は $\overline{\text{REQ}}$ 信号の遷移(H→L)から次の遷移(H→L)まで、ターゲット時は $\overline{\text{ACK}}$ 信号の遷移(H→L)から次の遷移(H→L)までに、RATOUTのセット時間以上経過しました。																												
フェーズ・エラー	SCSI上での転送実行途中に、バス・フェーズが遷移しました。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>IST2</th> <th>IST1</th> <th>IST0</th> <th>フェーズ遷移後の状態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>データ・アウト・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>データ・イン・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>コマンド・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>ステータス・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>メッセージ・アウト・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>メッセージ・イン・フェーズ</td> </tr> </tbody> </table>	IST2	IST1	IST0	フェーズ遷移後の状態	0	0	0	データ・アウト・フェーズ	0	0	1	データ・イン・フェーズ	0	1	0	コマンド・フェーズ	0	1	1	ステータス・フェーズ	1	1	0	メッセージ・アウト・フェーズ	1	1	1	メッセージ・イン・フェーズ
IST2	IST1	IST0	フェーズ遷移後の状態																										
0	0	0	データ・アウト・フェーズ																										
0	0	1	データ・イン・フェーズ																										
0	1	0	コマンド・フェーズ																										
0	1	1	ステータス・フェーズ																										
1	1	0	メッセージ・アウト・フェーズ																										
1	1	1	メッセージ・イン・フェーズ																										
アンサポーティド・グループ	タイプCコマンド実行時に、サポートできないCDBが送受信されようとなりました。																												
リセット	μ PD72611が $\overline{\text{RESET}}$ 信号またはCHIP RESETコマンドによりリセットされました。																												
SCSIリセット・コンディション	ほかのSCSI端末により、リセット・コンディションが発生しました。																												
ディスクコネク	ターゲット側からディスクコネクされました。																												
リセレクトィド	ほかのSCSI端末(ターゲット)からリセレクトされました。																												

表 4-3 割り込み要因一覧 (2/2)

割り込み要求発生要因	内 容																												
セレクトィド	ほかのSCSI端末（イニシエータ）からセレクトされました。																												
フェーズ・スタート	ターゲット側からの制御により、転送フェーズが開始されました。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>IST2</th> <th>IST1</th> <th>IST0</th> <th>開始されたフェーズ内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>データ・アウト・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>データ・イン・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>コマンド・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>ステータス・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>メッセージ・アウト・フェーズ</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>メッセージ・イン・フェーズ</td> </tr> </tbody> </table>	IST2	IST1	IST0	開始されたフェーズ内容	0	0	0	データ・アウト・フェーズ	0	0	1	データ・イン・フェーズ	0	1	0	コマンド・フェーズ	0	1	1	ステータス・フェーズ	1	1	0	メッセージ・アウト・フェーズ	1	1	1	メッセージ・イン・フェーズ
IST2	IST1	IST0	開始されたフェーズ内容																										
0	0	0	データ・アウト・フェーズ																										
0	0	1	データ・イン・フェーズ																										
0	1	0	コマンド・フェーズ																										
0	1	1	ステータス・フェーズ																										
1	1	0	メッセージ・アウト・フェーズ																										
1	1	1	メッセージ・イン・フェーズ																										
メッセージ受信	メッセージを受信しました（ACK信号はアクティブ状態のまま）。																												

- 注1. コマンド処理は正常に終了しています。CPUは必要なときコマンドの終了処理を行います。
2. EXSTレジスタを読み出すことにより、パリティ・エラーが発生したかどうかをチェックすることができます。発生している場合には、回復処理をしてください。
3. タイプCコマンドが途中終了しているので、TPレジスタを読み出して回復処理をしてください。

(b) コマンドとISTの内容

μPD72611のコマンドが正常終了したときのISTの内容を、コマンド、タイプ別(「第5章 コマンド」参照)に示します。

表 4-4 コマンド正常終了時のIST内容一覧

タイプ	コマンド	ISTのフォーマット	割り込み内容
A	CHIP RESET	1 0 0 0 0 0 0 0	リセット
	BREAK	0 0 0 0 AT 0 0 1	コマンド・ブレーク
	DISCONNECT	—	割り込み なし
	CLEAR FIFO	—	割り込み なし
	SET ATN	—	割り込み なし
	RESET ACK	—	割り込み なし
B	SCSI RESET	0 0 0 0 0 0 0 0	コマンド正常終了
	SELECT	0 0 0 0 AT 0 0 0	コマンド正常終了
	TRANSFER	0 0 0 0 AT 0 0 0	コマンド正常終了
		1 1 0 0 AT 0 0 0	メッセージ受信……メッセージ・インの場合
	RESELECT	0 0 0 0 AT 0 0 0	コマンド正常終了
SEND	0 0 0 0 AT 0 0 0	コマンド正常終了	
C	AUTO INITIATOR	0 0 0 0 0 0 0 0	コマンド正常終了
		1 1 0 0 0 0 0 0	メッセージ受信……メッセージ・インの内容がコマンド・コンプリート以外の場合
	AUTO INITIATOR2	0 0 0 0 0 0 0 0	コマンド正常終了
		1 1 0 0 0 0 0 0	メッセージ受信……メッセージ・インの内容がコマンド・コンプリート以外の場合
	AUTO TARGET	0 0 0 0 AT 0 0 0	コマンド正常終了
	AUTO TARGET2	0 0 0 0 AT 0 0 0	コマンド正常終了
	RE-RECEIVE	0 0 0 0 AT 0 0 0	コマンド正常終了
RE-SEND	0 0 0 0 AT 0 0 0	コマンド正常終了	

備考 タイプA：μPD72611の状態制御を制御するコマンド

タイプB：SCSIの基本的なプロトコル制御を行うコマンド

タイプC：複数のタイプBコマンドをシーケンスに従い、自動的に実行するコマンド

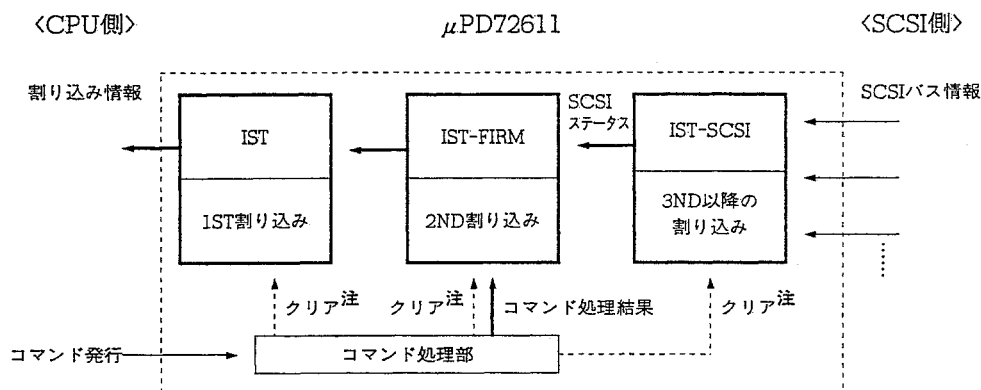
(c) 複数の割り込み発生時

μPD72611はコマンドの終了に起因する割り込み (SRI=0) のほかに、SCSIバスからのサービス要求に起因する割り込み (SRI=1) が発生した場合、複数の割り込み要因を保持することができます。

μPD72611内で割り込み要因を保持するレジスタは3種類あり、図4-10のような構成になっています。

図4-10 割り込み要因保持用のレジスタとその構成

レジスタ	機能
IST	割り込み要求の発生要因をCPU側から直接読み出しができます。
IST-FIRM	μPD72611内のファームウェアで使用され、割り込み要因を一時保持します。CPU側から直接アクセスできません。
IST-SCSI	SCSIバスのステータス状況をラッチします。CPU側から直接アクセスできません。



注 クリアされる割り込み要因については表4-5を参照してください。

ISTがCPU側から読まれると、ISTの内容はクリアされ、IST-FIRM、IST-SCSI内の割り込み要因が順次シフトしていきます。新たな割り込み要因がISTへストアされるごとに、μPD72611はINT状態になります。

IST、IST-FIRM内の割り込み要因は、CPUからの読み出し動作以外に、タイプB、タイプCコマンドまたはDISCONNECTコマンド発行により、クリアされる場合があります(具体的には表4-5を参照)。コマンド発行により各割り込み要因がクリアされた場合もCPUから読まれた場合と同様、ほかのレジスタの割り込み要因がシフトしていきます。

IST-FIRMに割り込み要因が保持されている場合、発行したコマンドは実行されません。さらに「コマンド正常終了」、「無効コマンド」、「アンサポータード・グループ」、「メッセージ受信」がIST-FIRMに保持されていると、μPD72611はビジー状態のままになります。

表4-5 割り込み要因をクリアするコマンド一覧

割り込み要求発生要因	割り込み要因保持用レジスタ		
	IST	IST-FIRM ^{注1}	IST-SCSI
コマンド正常終了 ^{注2}	B, C, DIS	DIS	—
コマンド・ブレーク	B, C, DIS	DIS	—
無効コマンド ^{注2}	B, C, DIS	DIS	—
FIFOオーバラン/アンダラン	B, C, DIS	DIS	—
同期モード・オフセット・エラー	B, C, DIS	DIS	—
SCSIバス・パリティ・エラー	B, C, DIS	DIS	—
ホスト・バス・パリティ・エラー	B, C, DIS	DIS	—
バス・フリー・タイム・アウト・エラー	B, C, DIS	DIS	—
セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー	B, C, DIS	DIS	—
REQ/ACKタイム・アウト・エラー	B, C, DIS	DIS	—
データ・アウト・フェーズ・エラー	B, C, DIS	DIS	—
データ・イン・フェーズ・エラー	B, C, DIS	DIS	—
コマンド・フェーズ・エラー	B, C, DIS	DIS	—
ステータス・フェーズ・エラー	B, C, DIS	DIS	—
メッセージ・アウト・フェーズ・エラー	B, C, DIS	DIS	—
メッセージ・イン・フェーズ・エラー	B, C, DIS	DIS	—
アンサポーテッド・グループ ^{注2}	B, C, DIS	DIS	—
リセット	ホールド	—	—
SCSIリセット・コンディション	ホールド	ホールド	ホールド
ディスコネクト	ホールド	ホールド	ホールド
リセレクトイド	ホールド	ホールド	ホールド
セレクトイド	ホールド	ホールド	ホールド
データ・アウト・フェーズ・スタート	B, C, DIS	DIS	ホールド
データ・イン・フェーズ・スタート	B, C, DIS	DIS	ホールド
コマンド・フェーズ・スタート	B, C, DIS	DIS	ホールド
ステータス・フェーズ・スタート	B, C, DIS	DIS	ホールド
メッセージ・アウト・フェーズ・スタート	B, C, DIS	DIS	ホールド
メッセージ・イン・フェーズ・スタート	B, C, DIS	DIS	ホールド
メッセージ受信 ^{注2}	ホールド	ホールド	—

B, C : タイプB, タイプCコマンドの発行により割り込み要因がクリアされます。

DIS : DISCONNECTコマンドの発行により割り込み要因がクリアされます。

ホールド: コマンド発行ではクリアされません (CHIP RESETを除く)。

— : 割り込みは保持されません。

注1. IST-FIRMに割り込み要因がストアされている場合は、タイプB, タイプCコマンドは実行されません。

2. この項目の割り込み要因がIST-FIRMにストアされると、 μ PD72611はビジィ状態のままになります。

INT-SCSIは3RD以降の複数の割り込み要因をラッチしますが、それら要因には下記のように優先度が設けられています。その優先度にしたがって、表4-6に示すように他の割り込み要因のクリア、IST-FIRMへ転送される順位が決定されます。

○IST-SCSIにラッチされる割り込み要求の発生要因とその優先度

- ① SCSIリセット・コンディション
- ② ディスコネクト
- ③ セレクティド/リセレクティド
- ④ 各インフォメーション・フェーズ・スタート

表4-6 複数割り込み要因の保持条件 (IST-FIRM)

n=3以上

n+1番目の割り込み	①	②	③	④
n番目の割り込み	SCSIリセット・ コンディション	ディスコネクト	セレクティド /リセレクティド	インフォメーション・ フェーズ・スタート
①SCSIリセット・コンディション		—	待機	—
②ディスコネクト	クリア		待機	—
③セレクティド/リセレクティド	クリア	クリア		並列ラッチ
④インフォメーション・フェーズ・スタート	クリア	クリア	—	クリア ^注

クリア ; n番目の割り込み要因が、n+1番目の割り込み要因によりクリアされます。

→IST-FIRMにはn+1番目の割り込み要因のみ保持されます。

— ; SCSIの規格上発生しません。また仮に発生してもμPD72611は無視します。

待機 ; n番目の割り込み要因が、IST-FIRMへ転送されるまで、IST-SCSIへはラッチされません。

→ラッチされる前にSCSIステータスが変わるとその情報は残りません。

並列ラッチ ; 両方ともラッチされ、優先度順にIST-FIRMへ転送されます。

注 SCSI規格上では発生ませんが、仮にターゲットから異なるフェーズで連続してアクセス (REQ信号 ;

H→L) された場合、n+1番目の割り込み要因が保持されます。

(8) コマンド・レジスタ (CMD)

CPUがμPD72611に対するコマンドを書き込むための8ビット・レジスタです。各コマンドについては、「第5章 コマンド」を参照してください。

図4-11 CMDのフォーマット

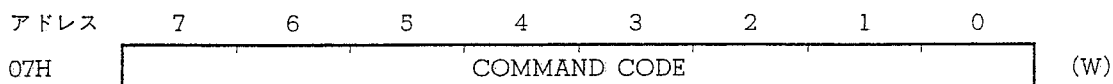


表4-7 コマンド・コード概要

コマンド・コード								コマンド	動作概要
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0		
0	0	0	0	0	0	0	0	CHIP RESET	チップのリセット
0	0	0	0	0	0	0	1	BREAK	コマンドのブレーク
0	0	0	0	0	0	1	0	DISCONNECT	SCSIバスの解放
0	0	0	0	0	1	0	1	CLEAR FIFO	FIFOのクリア
0	0	0	0	1	0	0	0	SCSI RESET	SCSIバスのリセット
0	0	0	0	0	0	1	1	SET ATN	ATN信号のセット
0	0	0	0	0	1	0	0	RESET ACK	ACK信号のリセット
0	0	0	1	AT	0	0	0	SELECT	ターゲットの選択
C1	C0	0	1	0	0	1	0	TRANSFER	データ送受信 (イニシエータ)
C1	C0	0	1	AT	1	0	0	AUTO INITIATOR	イニシエータ標準シーケンス
C1	C0	0	1	0	1	0	1	AUTO INITIATOR2	イニシエータ標準シーケンス (リセクション後)
0	0	1	0	0	0	0	0	RESELECT	イニシエータの再選択
C1	C0	1	0	1	MG	CD	0	RECEIVE	データ受信 (ターゲット)
C1	C0	1	0	1	MG	CD	1	SEND	データ送信 (ターゲット)
0	0	1	1	0	0	0	0	AUTO TARGET	ターゲット標準シーケンス
0	0	1	1	0	0	0	1	AUTO TARGET2	ターゲット標準終了シーケンス
C1	C0	1	1	1	0	0	0	RE-RECEIVE	リセレクト→データ受信 (ターゲット)
C1	C0	1	1	1	0	0	1	RE-SEND	リセレクト→データ送信 (ターゲット)

C1 : Count Select 1 C0 : Count Select 0

AT : Attention

MG : Message

CD : Command/Data

(9) エクステンディド・ステータス (EXST)

μPD72611の動作状態を表示する読み出し専用の8ビット・レジスタです。

SCSI-2コマンドのμPD72111から拡張された機能に対応します。

RESET入力、CHIP RESETコマンド実行および、DISCONNECT (タイプA)、タイプB、タイプCコマンドをCMDレジスタへ書き込むことにより、00Hにリセットされます。

パリティ・エラー・プロトコル・モードに設定して転送動作を伴うコマンドを実行した場合は、必ずこのコマンドを読み出してパリティ・エラーが発生していないことをチェックしてください。

図 4-12 EXSTのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
08H	0	0	0	0	0	0	HBPER	SBPER	(R)

HBPER	CPUバスから受け取ったデータのパリティ・エラー検出
0	パリティ・エラー未検出
1	パリティ・エラー検出

ハードウェア・リセット、ソフトウェア・リセット、およびDISCONNECT、タイプB、タイプCコマンドのCMDレジスタへの書き込みによりクリアされます。

SBPER	SCSIバスから受け取ったデータのパリティ・エラー検出
0	パリティ・エラー未検出
1	パリティ・エラー検出

ハードウェア・リセット、ソフトウェア・リセット、およびDISCONNECT、タイプB、タイプCコマンドのCMDレジスタへの書き込みによりクリアされます。

4.2 間接レジスタ

間接レジスタは、CPUが直接アクセスすることができません。直接レジスタ内のウインドウを通してアクセスします。アドレスは、ADRレジスタの下位6ビットで指定します。表4-8に間接レジスタ一覧表を示します。

いずれのレジスタも、 $\overline{\text{RESET}}$ 入力およびCHIP RESETコマンド実行により、00Hにリセットされます。

表4-8 間接レジスタ一覧

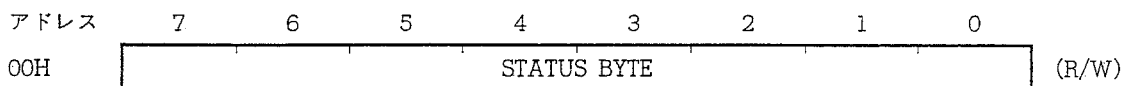
アドレス	R/W	略称	名称
00H	R/W	TST	ターゲット・ステータス・レジスタ
01H	R	SBST	SCSIバス・ステータス・レジスタ
02H	R	SID	ソースIDレジスタ
03H	R/W	MSG	メッセージ・レジスタ
04H 0FH	R/W	CDB00 CDB11	コマンド・ディスクリプタ・ブロック (CDB)
10H	R/W	TMOD	転送モード・レジスタ
11H	R	CTCL	カレント転送カウンタ (下位8ビット)
	W	BTCL	ベース転送カウンタ (下位8ビット)
12H	R	CTCM	カレント転送カウンタ (中位8ビット)
	W	BTCM	ベース転送カウンタ (中位8ビット)
13H	R	CTCH	カレント転送カウンタ (上位8ビット)
	W	BTCH	ベース転送カウンタ (上位8ビット)
14H	R/W	MSG2	メッセージ2レジスタ
15H	R/W	MSG3	メッセージ3レジスタ
16H	R/W	EXMOD	エクステンディッド・モード・レジスタ
17H 1FH	—	—	使用禁止
20H	R/W	BFTOUT	バス・フリー・タイム・アウト・レジスタ
21H	R/W	SRTOUT	セレクション/リセレクション・タイム・アウト・レジスタ
22H	R/W	RATOUT	$\overline{\text{REQ/AKC}}$ ハンドシェーク・タイム・アウト・レジスタ
23H	R/W	CDBL	コマンド・ディスクリプタ・ブロック長レジスタ
24H	R/W	MOD	モード・レジスタ
25H	R/W	PID	物理IDレジスタ
26H 3FH	—	—	使用禁止

(1) ターゲット・ステータス・レジスタ (TST)

AUTO INITIATORコマンド、AUTO INITIATOR2コマンドの実行中に、ステータス・フェーズで受信したターゲットのステータスを格納し、また、AUTO TARGET2コマンドの実行中にステータス・フェーズで送信するステータスをあらかじめセットしておく8ビット・レジスタです。

$\overline{\text{RESET}}$ 入力およびCHIP RESETコマンド実行により、00Hにリセットされます。

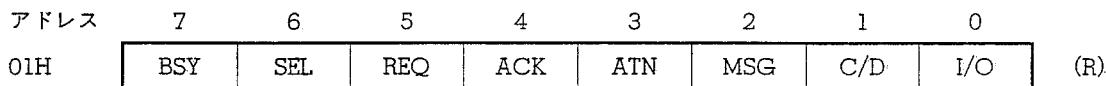
図4-13 TSTのフォーマット



(2) SCSIバス・ステータス・レジスタ (SBST)

SCSIコントロール・バス上の各信号の状態を示す読み出し専用の8ビット・レジスタです。バス・フェーズを示す制御信号 ($\overline{\text{BSY}}$, $\overline{\text{SEL}}$, $\overline{\text{MSG}}$, $\overline{\text{C/D}}$, $\overline{\text{I/O}}$) およびバス・コンディションを示す制御信号 ($\overline{\text{ATN}}$) の状態をダイレクトに読み出すことができます。

図4-14 SBSTのフォーマット



	各端子の状態	
0	インアクティブ (ハイ・レベル)	
1	アクティブ (ロウ・レベル)	

(3) ソースIDレジスタ (SID)

μ PD72611を最後に選択したSCSIデバイスのIDを格納し表示する読み出し専用の8ビット・レジスタです。ビット3-ビット6は常に0が読み出されます。

$\overline{\text{RESET}}$ 入力およびCHIP RESETコマンドの実行により、00Hにリセットされます。

図4-15 SIDのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
02H	S/R	0	0	0	0	SID2	SID1	SID0	(R)

S/R	μ PD72611のセレクト/リセレクトの有無
0	セレクトまたはリセレクトされたことはない (SID2-SID0の内容は無効)
1	セレクトまたはリセレクトされたことがある (SID2-SID0の内容は有効)

SID2-SID0	μ PD72611を最後にセレクトしたSCSIデバイスのID番号
0 0 0	0
1 1 1	7

(4) メッセージ・レジスタ (MSG)

メッセージの送受信を含むタイプCコマンドの実行時に、送受信するメッセージを設定または格納する8ビット・レジスタです。

AUTO INITIATORコマンドを実行する場合は、ターゲット・セレクション成功後ターゲットに送信するメッセージをコマンド発行前に設定しておく必要があります。また、 μ PD72611はコマンド実行中に受信したメッセージを格納します。

AUTO INITIATOR2コマンドを実行した場合には、受信したメッセージを格納します。

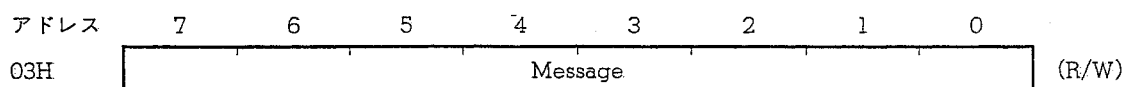
RE-RECEIVEコマンド、RE-SENDコマンドを実行する場合は、イニシエータ・リセレクション成功後に送信するメッセージを、コマンド発行前に設定しておく必要があります。

AUTO TARGETコマンドを実行した場合に、ほかのSCSIデバイスからターゲットとしてセレクトされると、その後のメッセージ・アウト・フェーズで受信したメッセージを格納します。

AUTO TARGET2コマンドを実行するときには、メッセージ・イン・フェーズで送信するメッセージを、コマンド発行前にセットしておく必要があります。

RESET入力およびCHIP RESETコマンド実行により、OOHにリセットされます。

図4-16 MSGのフォーマット



(5) コマンド・ディスクリプタ・ブロック・レジスタ (CDB00-CDB11)

SCSI-2コマンドのCDB (Command Descriptor Block) を設定または格納するレジスタです。

AUTO INITIATORコマンドのコマンド・フェーズでは、このレジスタの内容をSCSI-2コマンドとして送信します。また、AUTO TARGETコマンドのコマンド・フェーズでは、受信したSCSI-2コマンドをこのレジスタに格納します。

$\overline{\text{RESET}}$ 入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタは00Hにリセットされます。

図4-17 CDBのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
04H	CDB00								(R/W)
05H	CDB01								(R/W)
06H	CDB02								(R/W)
07H	CDB03								(R/W)
08H	CDB04								(R/W)
09H	CDB05								(R/W)
0AH	CDB06								(R/W)
0BH	CDB07								(R/W)
0CH	CDB08								(R/W)
0DH	CDB09								(R/W)
0EH	CDB10								(R/W)
0FH	CDB11								(R/W)

(6) 転送モード・レジスタ (TMOD)

データ転送時のモードを設定する8ビット・レジスタです。

$\overline{\text{RESET}}$ 入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタは00Hにリセットされます。

図4-18 TMODのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
10H	SYNC	TPD2	TPD1	TPD0	HSYNC	TOF2	TOF1	TOF0	(R/W)

SYNC : 同期転送モード指定ビット

TPD : データ転送周期指定ビット

HSYNC : 高速同期転送モード指定ビット

TOF : $\overline{\text{REQ}}$, $\overline{\text{ACK}}$ パルスのオフセット値指定

	SYNC	HSYNC	TPD2	TPD1	TPD0	データ転送周期 (クロック)	転送レート (Mbyte/s) 20 MHz動作時
同期転送	1	0	0	0	0	16	1.25
					1		
				1	0	4	5.00
					1	6	3.33
			1	0	0	8	2.50
					1	10	2.00
				1	0	12	1.66
					1	14	1.42
高速同期転送	1	1	0	0	0	8	2.50
					1		
				1	0	2	10.00
					1	3	6.66
			1	0	0	4	5.00
					1	5	4.00
				1	0	6	3.33
					1	7	2.85

注意 SYNC=0の場合、HSYNC、TPD0-TPD2にかかわらず非同期転送になります。

TOF2	TOF1	TOF0	同期/高速同期転送モード時の REQ, ACKパルスのオフセット値指定
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7
0	0	0	8

(7) カレント転送カウンタ (CTCL, CTCM, CTCH)

情報転送フェーズで、転送データの転送バイト数をカウントする24ビットの転送カウンタです。SCSIデータ・バス上の1バイトの転送ごとに内容が-1されます。

情報を転送するコマンドではその実行に先立って、ベース転送カウンタ・レジスタ (BTCL/BTCM/BTCH) に設定された値が、このレジスタにセットされます。ただし、タイプCコマンド実行時には、内部で自動的に生成される値をセットすることもあります。

情報を送信するすべてのコマンドは、このカウンタのカウント値がゼロになることで、情報の転送を終了します。また、情報を受信するすべてのコマンドは、このカウンタのカウント値がゼロになったあとに内部FIFOが空になることで、情報の転送を終了します。

また、BREAKコマンドやエラー検出により情報転送が終了した場合には、このレジスタを読み出すことにより、転送し残したデータ数を知ることができます。

RESET入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタはFFHにセットされます。

図4-19 CTCL/CTCM/CTCHのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
11H	CTCL								(R)
12H	CTCM								(R)
13H	CTCH								(R)

CTCL : カレント転送カウンタの下位8ビット CTCM : カレント転送カウンタの中位8ビット

CTCH : カレント転送カウンタの上位8ビット

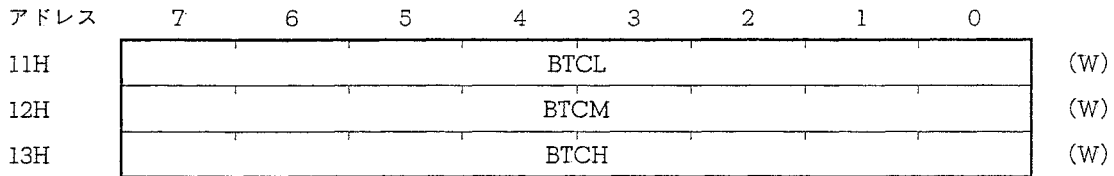
(8) ベース転送カウンタ (BTCL, BTCM, BTCH)

カレント転送カウンタ (CTCL/CTCM/CTCH) に書き込まれる、データの転送バイト数を設定する24ビット・レジスタです。TRANSFERコマンド, SENDコマンドおよびRECEIVEコマンドで転送する情報のバイト数を設定します (「第5章 コマンド」参照)。

RESET入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタは00Hにリセットされます。

また, AUTO INITIATORコマンド, AUTO INITIATOR2コマンド, RE-SENDコマンド, RE-RECEIVEコマンド, およびデータ・イン・フェーズ, データ・アウト・フェーズの, データ転送バイト数を設定します。AUTO INITIATORコマンド, AUTO INITIATOR2コマンドの場合, データ転送バイト数として0を設定すると, データ・イン・フェーズ, データ・アウト・フェーズの処理をスキップします。

図4-20 BTCL/BTCM/BTCHのフォーマット



BTCL : ベース転送カウンタの下位8ビット BTCM : ベース転送カウンタの中位8ビット

BTCH : ベース転送カウンタの上位8ビット

BTCH	BTCM	BTCL	転送バイト数
00H	00H	00H	0
00H	00H	FFH	255
00H	01H	00H	256
00H	FFH	FFH	65,535
01H	00H	00H	65,536
FFH	FFH	FFH	16,777,215

(9) メッセージ2レジスタ (MSG2)

キュー・タグ・メッセージ送受信を含むタイプCコマンド実行時に、送受信するキュー・タグ・メッセージの第1バイトを設定、または格納する8ビット・レジスタです。

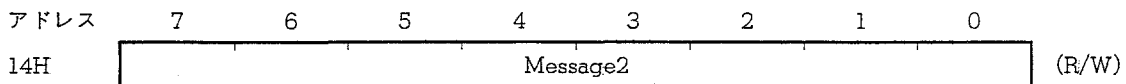
AUTO INITIATORコマンドで、キュー・タグ・メッセージをサポートする場合は、アイデンティファイ・メッセージ送信成功後、ターゲットに送信するキュー・タグ・メッセージの第1バイトをコマンド発行前に設定してください。

RE-RECEIVE, RE-SENDコマンドでキュー・タグ・メッセージをサポートする場合は、アイデンティファイ・メッセージ送信成功後、イニシエータに送信するキュー・タグ・メッセージの第1バイトをコマンド発行前に設定してください。

AUTO TARGETコマンドでキュー・タグ・メッセージをサポートする場合は、アイデンティファイ・メッセージ受信成功後、さらに $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブ状態の場合に、自動的にキュー・タグ・メッセージ受信モードになり、受信したデータの第1バイトをこのレジスタに格納します。

$\overline{\text{RESET}}$ 入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタは00Hにリセットされます。

図 4-21 MSG2のフォーマット



(10) メッセージ3 レジスタ (MSG3)

キュー・タグ・メッセージ送受信を含むタイプCコマンドの実行時に、送受信するキュー・タグ・メッセージの第2バイト (キュー・タグ) を設定、または格納する8ビット・レジスタです。

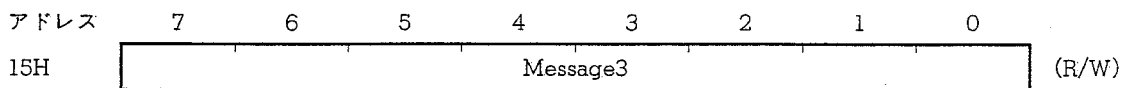
AUTO INITIATORコマンドでキュー・タグ・メッセージをサポートする場合は、アイデンティファイ・メッセージ送信成功後、ターゲットに送信するキュー・タグ・メッセージの第2バイトを、コマンド発行前に設定してください。

RE-RECEIVE, RE-SENDコマンドでキュー・タグ・メッセージをサポートする場合は、アイデンティファイ・メッセージ送信成功後イニシエータに送信するキュー・タグ・メッセージの第2バイトを、コマンド発行前に設定してください。

AUTO TARGETコマンドでキュー・タグ・メッセージをサポートする場合は、アイデンティファイ・メッセージ受信成功後、さらに $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブ状態の場合に、自動的にキュー・タグ・メッセージ受信モードになり、受信したデータの第2バイト (キュー・タグ) をこのレジスタに格納します。

$\overline{\text{RESET}}$ 入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタは00Hにリセットされます。

図 4-22. MSG3のフォーマット



(1) エクステンディド・モード・レジスタ (EXMOD)

μ PD72611の、 μ PD72111から拡張された機能の動作モードを設定する8ビット・レジスタです。

ビット4-ビット7には、必ず0を書き込んでください。

$\overline{\text{RESET}}$ 入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタは00Hにリセットされます。

図4-23 EXMODのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
16H	0	0	0	0	MSG3	PTHR	PERP	BLKT	(R/W)

MSG3	キュー・タグ・メッセージのサポートの有無
0	キュー・タグ・メッセージをサポートしない
1	キュー・タグ・メッセージをサポートする

キュー・タグ・メッセージ・サポートを設定すると、AUTO INITIATOR, RE-RECEIVE, RE-SENDコマンドでアイデンティファイ・メッセージを送信成功後、キュー・タグ・メッセージ（2バイト）を送信します。

また、キュー・タグ・メッセージ・サポートをセットした状態でのAUTO TARGETコマンドでは、アイデンティファイ・メッセージ受信成功後、ATN信号の状態によって、自動的にキュー・タグ・メッセージを受信するかどうかを決定します。

PTHR	パリティ・スルー・モードの指定
0	パリティ・スルー・モードを指定しない
1	パリティ・スルー・モードを指定する

パリティ・スルー・モードを使用するときには、必ずホスト・バス・パリティ・イネーブルにしてください。

セレクション・フェーズ、リセレクション・フェーズ時、およびタイプCコマンドでのメッセージ、コマンド、ステータスの送受信時には、パリティ・スルー・モードを指定していても、自動的にSCSIバス側のパリティが生成されます。

PERP	パリティ・エラーの検出後のデータ転送続行を指定
0	パリティ・エラーを検出すると転送を中止する
1	パリティ・エラーを検出しても転送を続行する

転送続行モードを指定した場合、パリティ・エラーが発生したかどうかは、EXSTレジスタを読み出すことで検出することができます。

転送続行モードを指定している場合で、タイプB/Cコマンド実行中にパリティ・エラーを検出すると、そのフェーズの情報転送が終了した時点（カレント・トランスファ・カウンタの値が0になった時点）でコマンド正常終了割り込みを発生します。イニシエータ・モード時には、パリティ・エラーを検出した時点でただちに、ATN信号をアクティブにします。ただし、転送は続行します。

BLKT	DMA転送モード指定
0	ダイヤモンド転送モード
1	ブロック転送モード（FIFO8段分のデータ転送）

FIFO 8 段分のデータの送受信ごとに、DRQ, DMARQ信号を出力するブロック転送モードを指定するかどうかを設定します。

ブロック転送モードを指定すると、送信時には、FIFOが空の状態のときにDRQ, DMARQを出力します。また、受信時には、FIFOに8段分のデータが存在するときにDRQ, DMARQを出力します。したがって、DRQ, DMARQの出力を検出するごとに、FIFO 8 段分のデータを一度に送受信すれば、次のDRQ, DMARQの出力までホスト・バスを解放することができます。また、ホスト・バスの効率的な使用が可能になります。

パリティ・エラー・プロトコル・モード（PERPビット）についての注意事項

AUTO INITIATORコマンド使用時

データ・アウト・フェーズ時に、ホスト・バス・パリティ・エラーを検出しても、データ・アウト・フェーズでの転送終了後、正常終了割り込みは発生せず、ステータス・イン・フェーズに移行しようとしています。ATN信号は、ホスト・バス・パリティ・エラー検出時（パリティ・エラーが発生したデータを書き込むIOWR信号の立ち上がりでATN信号をアクティブにします）にただちに、アクティブとなるため、ターゲットがATN信号を認識する／しないによって、 μ PD72611の動作は異なります。

ターゲットがATN信号を確認しない場合

→ ステータス・イン・フェーズに進みます。

ATN信号がアクティブになるとただちにフェーズをメッセージ・アウトにする場合

- フェーズ・チェンジ・エラー割り込みが発生し、コマンドは終了します。TPレジスタにセットされるコードは35Hです。

データ・アウト・フェーズの転送終了後ATN信号をチェックし、アクティブであればフェーズをメッセージ・アウトにする場合

- フェーズ・チェンジ・エラー割り込みが発生し、コマンドは終了します。TPレジスタにセットされるコードは36Hです。

(12) バス・フリー・タイム・アウト・レジスタ (BFTOUT)

CPU側からセレクション/リセレクションを含むコマンドを発行してから、SCSIバス・フリー・フェーズを検出するまでの判定時間を設定するための8ビット・レジスタです。

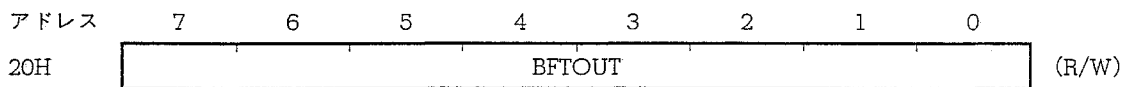
SELECT, RESELECT, AUTO INITIATOR, RE-RECEIVE, RE-SENDコマンド発行によるバス・フリー・フェーズ検出動作開始後、BFTOUTレジスタ設定値×131,072クロック・サイクル経過してもバス・フリー・フェーズを検出できない場合、バス・フリー・タイム・アウトと判定し、バス・フリー・タイム・アウト割り込みを発生します。

このバス・フリー・タイム・アウト設定時間は、バス・フリー・フェーズを検出し、バス・アービトラションの結果SCSIバスの使用件を獲得できず、再びバス・フリー・フェーズ待ちに戻った場合にも摘要されます。

BFTOUTレジスタに00Hを指定した場合には、タイム・アウトは検出機能は働きません。

RESET信号入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタは00Hにリセットされます。

図 4-24 BFTOUTのフォーマット



BFTOUT	バス・フリー・タイム・アウト判定時間 (20 MHz動作時)
00H	タイム・アウトの検出はしない
01H	6.553 ms
	(6.553 ms × BFTOUT設定値)
FFH	1,671.168 ms

(13) セレクション/リセレクション・タイム・アウト・レジスタ (SRTOOUT)

セレクション/リセレクション動作のタイム・アウト判定時間を設定する8ビット・レジスタです。

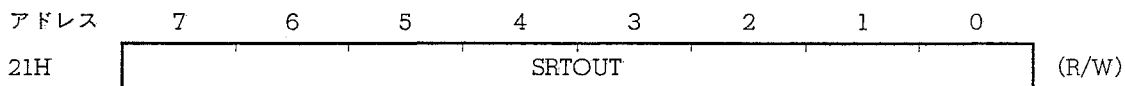
セレクション/リセレクション実行中に μ PD72611自身の $\overline{\text{BSY}}$ 信号遷移 (L→H) から相手のSCSI端末の $\overline{\text{BSY}}$ 信号遷移 (H→L) までの判定時間を設定します。

セレクション動作, またはリセレクション動作開始後, SRTOOUTレジスタ設定値 $\times 131,072$ クロック・サイクル経過しても応答がない場合, タイム・アウトと判定し, タイム・アウト動作の実行を開始します。

SRTOOUTレジスタに00Hを指定した場合には, タイム・アウト検出機能は働きません。

$\overline{\text{RESET}}$ 信号およびCHIP RESETコマンド実行により, 00Hにリセットされます。

図 4-25 SRTOOUTのフォーマット



SRTOOUT	セレクション/リセレクション・タイム・アウト判定時間 (20 MHz動作時)
00H	タイム・アウトの検出はしない
01H	6.553 ms
	(6.553 ms \times SRTOOUT設定値)
FFH	1,671.168 ms

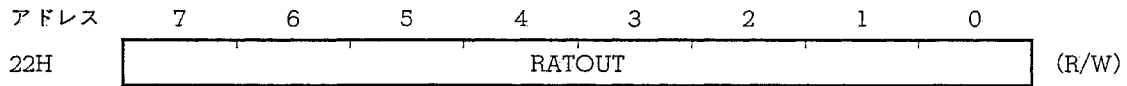
(14) REQ/ACKタイム・アウト・レジスタ (RATOUT)

情報転送におけるREQ信号とACK信号のハンドシェイク動作ハング・アップ時のタイム・アウト判定時間を設定するための8ビット・レジスタです。

イニシエータ・モード時はREQ信号遷移 (H→L) から次のREQ信号遷移 (H→L) までの判定時間を、ターゲット・モード時はACK信号遷移 (H→L) から次のACK信号遷移 (H→L) までの判定時間を設定します。RATOUTレジスタ設定値×8, 192クロック・サイクル以上になった場合、タイム・アウトと判定しREQ/ACKタイム・アウト割り込みを発生します。RATOUTレジスタに00Hを指定した場合には、タイム・アウト検出機能は動作しません。

RESET入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタは00Hにリセットされます。

図4-26 RATOUTのフォーマット



RATOUT	REQ/ACKタイム・アウト判定時間 (20 MHz動作時)
00H	タイム・アウトの検出はしない
01H	410 μs
	(410 μs × RATOUT設定値)
FFH	104, 448 μs

(15) コマンド・ディスクリプタ・ブロック長レジスタ (CDBL)

SCSI-2仕様でベンダー・ユニークとなっているグループ6およびグループ7のSCSI-2コマンドを、AUTO INITIATORコマンドおよびAUTO TARGETコマンドでサポートするためのパラメータを設定するための8ビット・レジスタです。

AUTO INITIATOR, およびAUTO TARGETコマンドで、グループ6, およびグループ7のSCSI-2コマンドを処理する場合、コマンド・フェーズ中で送受信するバイト数(CDBのサイズ)をグループごとに設定します。

このレジスタにグループ6, グループ7のSCSIコマンドのCDB長をセットしておくことにより、AUTO INITIATOR, AUTO TARGETコマンドでベンダー・ユニークなSCSI-2コマンドをサポートできます。

サポート外の値を設定することにより、各グループに対するサポート機能をマスクすることができます。サポート機能をマスクした場合、AUTO INITIATOR, AUTO TARGETコマンドでグループ6, グループ7のSCSI-2コマンドを処理しようとする、アンサポート・グループ・エラーでコマンドを異常終了します。

RESET入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタは00Hにリセットされます。

図4-27 CDBLのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
23H	CL73	CL72	CL71	CL70	CL63	CL62	CL61	CL60	(R/W)

CL73-CL70	グループ7のSCSIコマンドCDB長指定
0001	1バイト
1100	12バイト
1101	グループ7のSCSIコマンドをサポートしない (アンサポート・グループ・コマンド・エラー発生)
1111	
0000	
CL63-CL60	グループ6のSCSIコマンドCDB長指定
0001	1バイト
1100	12バイト
1101	グループ6のSCSIコマンドをサポートしない (アンサポート・グループ・コマンド・エラー発生)
1111	
0000	

(16) モード・レジスタ (MOD)

μPD72611の動作モードを設定する8ビット・レジスタです。

RESET入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタは20Hにリセットされます。

図4-28 MODのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
24H	DMA	HPS	DHP	DSP	NAM	SIM	RAEN	SAEN	(R/W)

DMA ^{注1}	データ・イン/データ・アウト・フェーズにおけるデータ転送モード	
0	プログラムI/Oモード	
1	DMAモード	

HPS	DHP	CPUバスに付加するパリティの指定
0	0	奇数パリティ
1	0	偶数パリティ
×	1	パリティ・ディスエーブル

DSP	SCSIバスに付加するパリティの指定
0	パリティ・イネーブル (奇数パリティ固定)
1	パリティ・ディスエーブル

NAM	SIM ^{注2}	バス・アービトレーション実行の指定
0	×	アービトレーション・モード (ノンシングル・イニシエータ・モード)
1	0	ノンアービトレーション・モード (ノンシングル・イニシエータ・モード)
1	1	ノンアービトレーション・モード (シングル・イニシエータ・モード)

RAEN	イニシエータとしてターゲットによりリセレクトされた場合の応答指定
0	応答しない
1	応答する

SAEN	ターゲットとしてイニシエータによりセレクトされた場合の応答指定
0	応答しない
1	応答する

備考 ×はDon't Careです。

注1. DMAモードを設定すると、データ・イン・フェーズ/データ・アウト・フェーズでのDMARQ信号が出力可能です。DMAAK信号によりDF0/1/2レジスタがアクセス可能になります。

2. アービトレーション・モードの場合、このビットの設定は無視され、常にノンシングル・イニシエータ・モードとなります。

ノンアービトレーション・モードの場合、ターゲット・セレクションの際にイニシエータのIDをSCSIデータ・バス上に出力するかどうかを設定します。

(17) 物理IDレジスタ (PID)

SCSIシステム上での μ PD72611自身の物理IDを設定する8ビット・レジスタです。ビット3-ビット6には、必ず0を書き込んでください。

$\overline{\text{RESET}}$ 入力およびCHIP RESETコマンド実行により、レジスタは00Hにリセットされます。

図4-29 PIDのフォーマット

アドレス	7	6	5	4	3	2	1	0	
25H	FEN	0	0	0	0	PID2	PID1	PID0	(R/W)

FEN	SCSIバス・コントローラとしての動作の指定
0	SCSIバス・コントローラとして動作しない
1	SCSIバス・コントローラとして動作する

PID2-PID0	μ PD72611自身のID番号
000	0
1	1
111	7

第5章 コマンド

5.1 コマンドの概要

μ PD72611は、表 5-1 に示すような18種類のコマンドを備えています。これらのコマンドはCPUが μ PD72611を制御するコマンドです。

(1) コマンドの分類

コマンドは、その用途により次の3つのグループに分類できます。

- グループⅠ……イニシエータ、ターゲットどちらで動作中でも使用するコマンド
- グループⅡ……イニシエータとして動作中に使用するコマンド
- グループⅢ……ターゲットとして動作中に使用するコマンド

また、上記グループとは別に、これらのコマンドはその実行形態から次の3つのタイプに分類できます。

- タイプA…… μ PD72611の状態を制御するコマンド
- タイプB……SCSIの基本的なプロトコル制御をするコマンド
- タイプC……複数のタイプBコマンドを標準的なシーケンスに従って自動的に実行するコマンド（複合コマンド）

タイプAコマンドは、発行されるとただちに（タイプB、タイプCコマンド実行中にかかわらず）実行されます。処理が終了しても割り込みを発生しません（CHIP RESETコマンドを除く）。

タイプB、タイプCコマンドは、処理終了を割り込み要求によりCPUに知らせます。タイプB、タイプCコマンドの実行中は、ビジー状態になります。ビジー状態中に発行されたタイプB、タイプCコマンドは、無視されます。

(2) コマンドの動作状態

コマンドの動作状態には、次の3つがあります。

- DISCONNECT : D
- INITIATOR : I
- TARGET : T

コマンドは、コマンド発行時の μ PD72611の状態により、有効な場合と無効な場合があります。そのコマンドが無効な状態のときに発行された場合、そのコマンドは無効コマンドとして処理されません。また、SCSIバス側の状態遷移による μ PD72611内部処理中に、コマンドの発行が行われた場合、 μ PD72611はこのコマンドを無視します。このとき、この状態遷移に起因する割り込みが発生しますので、ISTレジスタの内容を確認し、それに従った処理を行ってください。そのあと、以前無視されたコマンドを実行したい場合には、そのコマンドの再発行が必要です。

表 5-1 コマンド機能一覧

分類	コマンド名	ニモニック	オペレーション概要	状態	タイプ
グループ I	CHIP RESET	CRST	μ PD72611内部をリセット	D, I, T	A
	BREAK	BRK	コマンド実行中断	D, I, T	A
	DISCONNECT	DIS	SCSIバスの解放	D, I, T	A
	CLEAR FIFO	CLRF	FIFOのクリア	D, I, T	A
	SCSI RESET	SRST	SCSIバスのリセット	D, I, T	B
グループ II	SET ATN	SETAT	$\overline{\text{ATN}}$ 信号のセット(0)	I	A
	RESET ACK	RSTAK	$\overline{\text{ACK}}$ 信号のリセット(1)	I	A
	SELECT	SEL	ターゲットの選択	D	B
	TRANSFER	TFR	情報送受信 (イニシエータ時)	I	B
	AUTO INITIATOR	AINI	イニシエータ標準動作の自動実行	D	C
	AUTO INITIATOR 2	AINI2	リセレクト後のイニシエータ標準動作の自動実行	I	C
グループ III	RESELECT	RSEL	イニシエータの再選択	D	B
	RECEIVE	REC	情報受信 (ターゲット時)	T	B
	SEND	SND	情報送信 (ターゲット時)	T	B
	AUTO TARGET	ATGT	ターゲット標準動作の自動実行	D	C
	AUTO TARGET 2	ATGT2	ターゲット標準終了動作の自動実行	T	C
	RE-RECEIVE	RREC	リセレクト→データ受信自動実行 (ターゲット時)	D	C
	RE-SEND	RSND	リセレクト→データ送信自動実行 (ターゲット時)	D	C

備考 情報とは、データ、コマンド、ステータスおよびメッセージを示します。

5.2 コマンドの機能

各コマンドの説明は、以下の形式で記述しています。

コマンド名称	ニモニック 簡単な機能説明
---------------	------------------

タイプ コマンドの命令形態での分類です。

コマンド・コード コマンドを2進コードで示します。

状態遷移 次のような形で状態の変化を示します。
 コマンドが有効な状態 → コマンド実行後の状態
 記号の意味は次のとおりです。
 D：ディスコネクト状態
 I：イニシエータ状態
 T：ターゲット状態

概要 コマンド機能の概要です。

コマンド発行前に必要な設定 このコマンドを発行する前に設定が必要なレジスタ，およびその内容です。

動作 コマンド動作の詳細説明です。

以下の項目はコマンドにより省略する場合があります。

ブレイク動作 このコマンド実行中に、BREAKコマンドを発行した場合の動作です。

異常終了 このコマンドが異常終了する条件，およびその後の動作です。

サービス要求 コマンド処理終了後、CPUに対して請求するサービス要求です。

パリティ・エラー検出時の動作 このコマンド実行中に、パリティ・エラーを検出したときの動作です。

実行終了時にセットされる可能性のある割り込み このコマンド実行終了時にセットされる可能性のある割り込みです。

実行中のリセット、ブレイク外)

実行フェーズ・コード コマンドがターミネートしたときに、TPレジスタが保持しているデータです。

CHIP RESET

CRST

μPD72611のリセット

タイプ

A

コマンド・コード

7

0

0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---

状態遷移

D, I, T → D

概要

μPD72611内部をリセットします。

コマンド発行前に必要

なし

な設定動作

実行中のコマンドをただちに中断し、SCSIバスを解放します。

その後、すべての内部レジスタをリセットし、アイドル状態になります。

リセット動作の完了はホスト・システムに対して割り込み要求を発生します。

応答割り込み

割り込みは発生しません。ただし、CSTレジスタのINTRQビットは1にセットされます。

BREAK

BRK

コマンドの実行中断

タイプ

A

コマンド・コード

7

0

0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

状態遷移

D, I, T → D, I, T

概要

タイプB, タイプCコマンドの処理を中断します。

コマンド発行前に必要

なし

な設定動作

各ユニットの動作サイクルが終了するタイミングで処理を中断し、コマンド待ち状態になります。ブレーク後の動作は、実行中だったコマンドにより異なります。各コマンドのブレーク動作の欄を見てください。ブレーク動作が完了したあと、中断されたコマンドの終了割り込み要求が発生します。このとき、TPレジスタにはブレーク・タイミングを示す8ビット・コード（実行フェーズ・コード）が格納されています。

ただし、コントローラ・ビジィ（CBSY=1）状態でないときに発行されたBREAKコマンドは無視されます。

DISCONNECT

DIS

SCSIバスの解放

タイプ

A

コマンド・コード

7

0

0	0	0	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---

状態遷移

D, I, T → D

概要

ディスコネクト状態になります。

コマンド発行前に必要な設定

なし

動作

SCSIバスを解放し、ディスコネクト状態になります。実行中のコマンド処理はただちに中断し、SCSIバス・ドライバ、およびSCSIバス制御部をリセットします。ディスコネクト状態で発行された場合は、何も行いません。

- 注意1.** このコマンドは、RESET ACKコマンドのかわりには使用できません。
- 2.** イニシエータ・モード時には、ターゲット側がSCSIバスを制御しているため、このコマンドを発行してもSCSIバス・フリー状態にはなりません。

CLEAR FIFOCLRF
FIFOのクリアタイプ

A

コマンド・コード

7

0

0	0	0	0	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

状態遷移

D, I, T → D, I, T

概要

すべてのFIFOをクリアし、空の状態にします。

コマンド発行前に必要な設定

なし

動作

FIFOが格納しているデータの数を0にし、空の状態にします。このコマンド実行後FIFOを読み出すと、不定データが読み出されます。

SCSI RESET

SRST

SCSIバスのリセット

タイプ Bコマンド・コード

7							0
0	0	0	0	1	0	0	0

状態遷移 D, I, T → D概要 SCSIバスをリセットします。コマンド発行前に必要な設定 なし動作

実行中のコマンドをただちに中断し、SCSIバスを解放します。

そして、 $\overline{\text{RST}}$ 信号を出力してSCSIバスをリセット状態にするとともに、 $\mu\text{PD72611}$ 内部のSCSIバス制御部をリセットし、アイドル状態になります。

内部レジスタはリセットしません。

ブ레이크動作

次に示すタイミングでコマンド処理を中断し、割り込み要求を発生してディスクコネクタ状態でコマンド待ちとなります。

- $\overline{\text{RST}}$ パルス出力終了

実行終了時にセットされる可能性のある割り込み (実行中のリセット, ブレーク外)

- コマンド正常終了割り込み
正常終了した場合。
- 無効コマンド割り込み
コマンドが正常に書き込まれなかった場合。
- CPUバス・パリティ・エラー割り込み
コマンドに付加されたパリティが正しくない場合。
- SCSIリセット・コンディション, ディスクコネクティド, リセレクトィド, セレクトィド, データ転送フェーズ・スタート割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた場合。

実行フェーズ・コード ● 01H: リセット・フェーズ

SET ATNSETAT
ATN信号のセットタイプ Aコマンド・コード

7							0
0	0	0	0	0	0	1	1

状態遷移 I → I概要 $\overline{\text{ATN}}$ 信号をLにセットします。コマンド発行前に必要な設定 な し動作 $\overline{\text{ATN}}$ 信号をアクティブ状態（ロウ・レベル）にします。

イニシエータがターゲットに対してメッセージ・アウト・フェーズを要求する場合に使用します。実行中のコマンドには影響しません。

$\overline{\text{ATN}}$ 信号をアクティブにし、アテンション・コンディションを生成します。

また、チップ・リセット、ディスコネクト、リセレクションされた場合、およびメッセージ・アウト・フェーズに遷移した場合に、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がインアクティブになります。

RESET ACK

RSTAK

 $\overline{\text{ACK}}$ 信号のリセットタイプ Aコマンド・コード

7							0
0	0	0	0	0	1	0	0

状態遷移 I → I概要 $\overline{\text{ACK}}$ 信号をHにリセットします。コマンド発行前に必要な設定 なし動作 $\overline{\text{ACK}}$ 信号をインアクティブ状態（ハイ・レベル）にします。

イニシエータが $\overline{\text{ACK}}$ 信号をリセットする場合に使用します。たとえば、受信データのパリティ・エラーや受信メッセージの拒絶などにより、 $\overline{\text{ACK}}$ 信号がアクティブ状態のまま受信動作を終了した場合などです。

実行中のコマンドには影響しません。

SELECT

SEL

ターゲットの選択

タイプ Bコマンド・コード

70

0	0	0	1	AT	0	0	0
---	---	---	---	----	---	---	---

AT	セレクション・フェーズ中の $\overline{\text{ATN}}$ 端子の制御
0	アクティブにしない
1	アクティブにし、セレクトしたターゲットにメッセージ・アウト・フェーズを要求

状態遷移 D → D, I概要 イニシエータとしてターゲットを選択（セレクト）します。コマンド発行前に必要な設定 DIDレジスタ ← 選択するターゲットのID番号動作 アービトレーション・モード時とノンアービトレーション・モード時とでは動作が異なります。

(1) アービトレーション・モード

(a) バス・フリー・フェーズ検出

コマンド発行後、最大12クロック・サイクル以内に、バス・フリー・タイム・アウト検出用タイマをスタートし、バス・フリー・フェーズ検出待ちとなります。

タイマがオーバーフローする前にバス・フリー・フェーズを検出すると、(b)に処理を進めます。

(b) アービトレーション

16クロック・サイクル間ウエイトして、 $\overline{\text{BSY}}$ 信号と、PIDレジスタに設定されている自分のIDに相当するSCSIデータ・バス・ライン ($\overline{\text{SDB0}}\text{-}\overline{\text{SDB7}}$) のみをアクティブにします。

48クロック・サイクル間ウエイトしたのち、SCSIデータ・バス・ラインをチェックして、自分よりもプライオリティの高い (IDの大きい) SCSIデバイスがバスを要求しているかどうかをチェックします。

SCSIデータ・バス・ラインのチェックの結果、自分のIDがもっとも大きい場合、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号をアクティブにします。さらに24クロック・サイクル間ウエイトしてアービトレーション・フェーズを終了し、(c)に処理を進めます。

ほかに自分よりもプライオリティが高い (IDが大きい) SCSIデバイスにより $\overline{\text{SEL}}$ 信号がアクティブにされた場合、ただちにSCSIバスを解放して(a)に戻ります。

(c) セレクション

$\overline{\text{ACK}}$ 信号をインアクティブに、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号をコマンド・コード中のATビットが1の場合アクティブに、ATビットが0の場合インアクティブにします。

これより、 $\mu\text{PD72611}$ はイニシエータとして動作します。

ノンシングル・イニシエータ・モード時とシングル・イニシエータ・モード時とでは、次の動作が異なります。

● ノンシングル・イニシエータ・モード時

PIDレジスタに設定した自分のIDに相当するIDビットと、DIDレジスタに設定したセレクトするターゲットのIDに相当するIDビットの論理和をSCSIデータ・バス・ラインに出力します。

● シングル・イニシエータ・モード時

DIDレジスタに設定したセレクトするターゲットのIDに相当するIDビットのみをSCSIデータ・バス・ラインに出力します。

2クロック・サイクル間ウエイト後、 $\overline{\text{BSY}}$ 信号を解放し、セレクション・タイム・アウト監視用タイマをスタートします。さらに8クロック・サイクル間のウエイト後、 $\overline{\text{BSY}}$ 信号をチェックします。タイマがオーバーフローする前に $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブになったのを検出すると、6クロック・サイクル間ウエイトして、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号を解放し、セレクション・フェーズを終了します。

$\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブにならず、タイマがオーバーフローすると、 $\mu\text{PD72611}$ は、SCSIデータ・バス・ラインへの出力をただちに中断し、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号はアクティブのまま、さらに4096クロック・サイクル間 $\overline{\text{BSY}}$ 信号を監視します。

4096クロック・サイクル以内に $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブになった場合は、6クロック・サイクル間ウエイトして $\overline{\text{SEL}}$ 信号を解放し、セレクション・フェーズを終了します。4096クロック・サイクルが経過しても、 $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブにならない場合には、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号を解放し、セレクション/リセレクション・タイム・アウトを発生します。

(d) 終了

割り込み要求を発生して、イニシエータ状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

(2) ノンアービトレーション・モード

(a) バス・フリー・フェーズ検出

コマンド発行後、最大12クロック・サイクル以内に、バス・フリー・タイム・アウト検出用タイマをスタートし、バス・フリー・フェーズ検出待ちとなります。

タイマがオーバーフローする前にバス・フリー・フェーズを検出すると、(b)に処理を進めます。

(b) セレクション

16クロック・サイクルの間ウエイトして、 $\overline{\text{ACK}}$ 信号をインアクティブに、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号をコマンド・コード中のATビットが1の場合はアクティブに、ATビットが0の場合はインアクティブにします。

これより、 $\mu\text{PD72611}$ はイニシエータとして動作します。ノンシングル・イニシエータ・モード時とシングル・イニシエータ・モード時とでは、次の動作が異なります。

● ノンシングル・イニシエータ・モード時

自分自身のIDビットとセレクトするターゲットのIDビットの論理和をSCSIデータ・バス・ラインに出力します。

● シングル・イニシエータ・モード時

セレクトするターゲットのIDビットをSCSIデータ・バス・ラインに出力します。

2クロック・サイクル間ウエイトして、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号をアクティブにし、同時にセレクション・タイム・アウト監視用のタイマをスタートします。

さらに8クロック・サイクル間ウエイトして、 $\overline{\text{BSY}}$ 信号のチェックを開始します。タイマがオーバーフローする前に $\overline{\text{BSY}}$ 信号を検出すると、6クロック・サイクル間ウエイトして、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号を解放し、セレクション・フェーズを終了します。

$\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブとならずタイマがオーバーフローすると、 $\mu\text{PD72611}$ はSCSIデータ・バス・ラインへの出力をただちに解放し、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号はアクティブのままさらに4096クロック・サイクル間 $\overline{\text{BSY}}$ 信号を監視します。4096クロック・サイクル以内に $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブとなった場合は、6クロック・サイクル間ウエイトして、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号を解放し、セレクション・フェーズを終了します。

(c) 終了

割り込み要求を発生して、イニシエータ状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

ブレーク動作

- バス・フリー・フェーズ検出中、およびアービトレーション中コマンド処理をただちに中断し、割り込み要求を発生して、ディスコネクト状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド・ブレーク割り込みです。
- セレクション中
SCSIバスへのSCSI IDの出力をただちに中止し、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号はアクティブのまま、4096クロック・サイクル間 $\overline{\text{BSY}}$ 信号を監視します。4096クロック・サイクル以内に $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブとなった場合は、6クロック・サイクル間ウェイトして、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号を解放し、セレクション・フェーズを完了します。また、割り込み要求を発生し、イニシエータ状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド・ブレーク割り込みです。
4096クロック・サイクル以内に $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブにならなかった場合は、セレクション失敗により $\mu\text{PD72611}$ は、SCSIバスを解放し割り込み要求を発生し、ディスコネクト状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド・ブレーク割り込みです。

異常終了

- 処理方法
コマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、ディスコネクト状態でコマンド待ちとなります。
- 発生条件
 - 無効コマンド
イニシエータ状態、ターゲット状態で、このコマンドを発行した場合。
割り込みステータスは、無効コマンド割り込みです。
 - CPUバス・パリティ・エラー
CPUバスより $\mu\text{PD72611}$ へ書き込んだデータに、パリティ・エラーを検出した場合。割り込みステータスは、CPUバス・パリティ・エラー割り込みです。
 - バス・フリー・タイム・アウト・エラー
BFOUTレジスタで設定した時間以内に、バス・フリー・フェーズを検出できなかった場合。割り込みステータスは、バス・フリー・タイム・アウト・エラー割り込みです。
 - セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー
SRTOUTレジスタで設定した時間以内に、セレクションに対するターゲットの応答がなかった場合。割り込みステータスは、セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー割り込みです。

- 実行終了時にセットされる可能性のある割り込み (実行中のリセット, ブレーク外)
- コマンド正常終了割り込み
正常終了した場合。
 - 無効コマンド割り込み
μPD72611がディスク接続状態以外のときにコマンドが書き込まれた場合。
 - CPUバス・パリティ・エラー割り込み
コマンドに付加されたパリティが正しくない場合。
 - バス・フリー・タイム・アウト・エラー割り込み
一定時間以内にバス・フリー・フェーズを検出できなかった場合。
 - セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー割り込み
一定時間以内にターゲットからの応答がこなかった場合。
 - SCSIリセット・コンディション割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた, またはコマンド実行中にリセット・コンディションが発生した場合。前者の場合には, コマンドは受け付けられているので, この割り込みに続いてほかの割り込みが発生します。
 - リセレクトイド/セレクトイド割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた, またはコマンド実行中にアービトレーションに失敗し, 逆にほかのSCSIデバイスから選択/再選択された場合。前者の場合には, この割り込みに続いて無効コマンド割り込みが発生します。
- 実行フェーズ・コード
- 11H: アービトレーション・フェーズ
 - 12H: ターゲット・セレクション・フェーズ

TRANSFER TFR
情報の送受信（イニシエータ時）

タイプ B

コマンド・コード 7 0

C1	C0	0	1	0	0	1	0
----	----	---	---	---	---	---	---

C1	C0	カレント転送カウンタへの データ・セット・オペレーション	転送バイト数、および 転送バイト単位
0	0	CTCH, CTCM, CTCL ← BTCH, BTCM, BTCL	0 - 16, 777, 215バイト 1バイト単位にセット
0	1	CTCH, CTCM ← BTCH, BTCM CTCL ← 00H	0 - 16, 776, 960バイト 256バイト単位にセット
1	0	CTCL ← BTCL CTCH, CTCM ← 0000H	0 - 255バイト 1バイト単位にセット
1	1	CTCH, CTCM, CTCL ← 000001H	固定値 1 (BTCH, BTCM, BTCLの 内容に影響されない)

状態遷移 I → I

概要 イニシエータとして、情報の送受信を行います。

コマンド発行前に必要な設定 TMODEレジスタ ← 転送モード
 BTCL, BTCM, BTCHレジスタ ← 転送バイト数

動作

(1) スタート
 コマンド発行後、最大16クロック・サイクル以内にSCSIバス上の \bar{I}/O 信号により指定された転送方向の情報転送フェーズをスタートします。

(2) 情報転送
 SCSIバスとの間でSCSI-2仕様に定められたプロトコルに従って、情報を転送します。1バイト転送するごとに転送カウンタの内容を-1します。
 転送カウンタのカウント・ダウンのタイミングは次のとおりです。

- 非同期モード
 - 送信： \overline{REQ} パルスの立ち上がりエッジ
 - 受信： \overline{REQ} パルスの立ち上がりエッジ

- 同期モード： $\overline{\text{ACK}}$ パルスの立ち上がりエッジ

(3) 終了

- SCSIバスへの送信の場合

転送カウンタの内容が0になると、SCSIバスとの情報転送動作を終了し、FIFO内に残ったデータをクリアしたあと、コマンド動作を終了します。

- SCSIバスからの受信の場合

転送カウンタの内容が0になるとSCSIバスとの情報転送動作を終了し、FIFOが空になるまでCPUに対してデータ転送要求を行います。FIFOが空になるとコマンド動作を終了します。

いずれの場合も、コマンド動作を終了すると割り込み要求信号を発生し、イニシエータ状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

(4) 転送カウンタの設定時の注意

データを送信する場合、CPUから μ PD72611へ最後のデータを書き込んでからコマンド動作を終了する（転送カウンタの内容が0になる）までには、一定の時間が必要です（「3.4 SCSI転送制御部」参照）。

DMAモードの場合、コマンド動作が終了するまで $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号はアクティブのままなので、DMAコントローラのカウント設定値が μ PD72611の転送カウンタ設定値よりも大きいとDMAコントローラは余分のデータを μ PD72611に転送してしまいます（ただし、SCSIバスには μ PD72611のカウント設定数分のデータしか出力されません）。そのときFIFOに残った余分のデータはクリアされますが、CPU側とSCSI側とで転送データのカウンタ数がぐい違ってしまいます。

したがって、両者のカウンタ設定値を合わせるなり、DMAコントローラのカウントで転送データ数を管理しないようにするなりして、CPU側とSCSI側とで転送データがぐい違わないようにしてください。

ブレイク動作

コマンド処理をただちに中断し、割り込み要求を発生し、イニシエータ状態でコマンド待ちとなります。ブレイク後、DMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。割り込みステータスは、コマンド・ブレイク割り込みです。

異常終了

○処理方法

コマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、イニシエータ状態でコマンド待ちとなります。

○発生条件

- 無効コマンド

ディスクコネクタ状態、ターゲット状態でコマンド発行した場合。割り込みステータスは、無効コマンド割り込みです。

また、次の場合は、エラーを検出するとコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、イニシエータ状態でコマンド待ちとなります。エラー検出後のDMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。

- FIFOオーバーラン/アンダラン

情報転送時にFIFOのオーバーラン/アンダランを検出した場合。割り込みステータスは、FIFOオーバーラン/アンダラン・エラー割り込みです。

- 同期転送オフセット・エラー

SCSIバス上のデータの同期転送時に、 $\overline{\text{REQ}}$ 信号と $\overline{\text{ACK}}$ 信号のオフセット値が設定範囲(0~TMODレジスタ設定値)を越えた場合。割り込みステータスは、同期転送オフセット・エラー割り込みです。

- SCSIバス・パリティ・エラー

SCSIバスより読み込んだデータに、パリティ・エラーを検出した場合。パリティ・エラーを検出した時点で、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号を自動的にセット。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー割り込みです。

- CPUバス・パリティ・エラー

CPUバスより $\mu\text{PD72611}$ へ書き込んだデータに、パリティ・エラーを検出した場合。パリティ・エラーを検出した時点で、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号を自動的にセット。割り込みステータスは、CPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

- $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー

RATOUTレジスタで設定した時間以上、情報転送操作のハンドシェイク動作が進行しなかった場合。割り込みステータスは、 $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込みです。

- 情報転送フェーズ・エラー

転送カウンタ値が0になる前にバス・フェーズが遷移した場合。割り込みステータスは、情報転送フェーズ・エラー割り込みです。

サービス要求

処理するフェーズがメッセージ・イン・フェーズの場合、転送カウンタに設定されたバイト数のメッセージの受信を実行し、最終転送バイトをSCSIバスから読み込みFIFOに転送すると、 $\overline{\text{ACK}}$ 信号アクティブのまま転送動作を終了し、CPUに対するサービス割り込み要求を発生します。割り込みステータスは、メッセージ受信割り込みです。CPUは割り込み処理として、FIFO内の受信メッセージを読み出してデコードし、メッセージの受諾/拒絶の判定を行い、メッセージを受諾する場合はただちに、メッセージを拒絶する場合には、SET ATNコマンドで $\overline{\text{ATN}}$ 信号をアクティブにしてアテンション・コンディション状態にしたあと、RESET ACKコマンドで $\overline{\text{ACK}}$ 信号をインアクティブにし、ハンドシェイクを完了する必要があります。ただし、メッセージ受信でパリティ・エラーを検出した場合、自動的に $\overline{\text{ACK}}$ 信号をインアクティブしますので、RESET ACKコマンドを発行しないでください。

パリティ・エラー検出時の動作

- EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしていないとき
パリティ・エラーを検出すると、ただちにコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発行して、イニシエータ状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 \overline{EOP} 信号をアクティブにします。
また、パリティ・エラーを検出した時点で、 \overline{ATN} 信号を自動的にセットします。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラーまたは、CPUバス・パリティ・エラー割り込みです。
- EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしているとき
情報転送時にパリティ・エラーを検出しても、ただちに停止せず、そのコマンドが終了するまで転送を継続します。コマンド終了後割り込み要求を発生して、イニシエータ状態でコマンド待ちになります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。
パリティ・エラーが発生したかどうかは、EXSTレジスタを読み出すことにより確認することができます。

実行終了時にセットされる可能性のある割り込み（実行中のリセット、ブレイク外）

- コマンド正常終了割り込み
正常終了した場合。
- 無効コマンド割り込み
 μ PD72611がイニシエータ状態以外のときにコマンドが書き込まれた場合。
- FIFOオーバラン/アンダラン割り込み
コマンド実行中にFIFOオーバラン/アンダランが起こった場合。
- 同期転送オフセット・エラー割り込み
コマンド実行中に同期転送オフセット・エラーが起こった場合。
- SCSIバス・パリティ・エラー割り込み
SCSIバスから受信したデータにパリティ・エラーを検出した場合。
- CPUバス・パリティ・エラー割り込み
CPUバスから受け取ったデータにパリティ・エラーを検出した場合。
- $\overline{REQ}/\overline{ACK}$ タイム・アウト・エラー割り込み
 $\overline{REQ}/\overline{ACK}$ タイム・アウト・エラーが起こった場合。
- 情報転送フェーズ・エラー割り込み
コマンド実行中にフェーズが遷移した場合。
- SCSIリセット・コンディション割り込み
コマンド発行前にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にリセット・コンディションが発生した場合。前者の場合にはこの割り込みに続いて無効コマンド割り込みが発生します。
- ディスコネクティド割り込み
コマンド発行前にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にター

ゲットがバスを解放した場合。前者の場合にはこの割り込みに続いて無効コマンド割り込みが発生します。

- メッセージ受信割り込み

メッセージ・イン・フェーズを実行して正常終了した場合。

実行フェーズ・コード ●21H：情報転送フェーズ

AUTO INITIATOR AINI
 イニシエータ標準動作の自動実行

タイプ C

コマンド・コード 7 0

C1	C0	0	1	AT	1	0	0
----	----	---	---	----	---	---	---

C1	C0	カレント転送カウンタへの データ・セット・オペレーション	転送バイト数, および 転送バイト単位
0	0	CTCH, CTCM, CTCL ← BTCH, BTCM, BTCL	0 - 16, 777, 215バイト 1バイト単位にセット
0	1	CTCH, CTCM ← BTCH, BTCM CTCL ← 00H	0 - 16, 776, 960バイト 256バイト単位にセット
1	0	CTCL ← BTCL CTCH, CTCM ← 0000H	0 - 255バイト 1バイト単位にセット
1	1	CTCH, CTCM, CTCL ← 000001H	固定値1 (BTCH, BTCM, BTCLの 内容に影響されない)

AT	セレクション・フェーズ中のATN端子の制御
0	アクティブにしない
1	アクティブにし, セレクトしたターゲットにメッセージ・アウト・フェーズを要求 (アイデンティファイ・メッセージを送信する)

状態遷移 I → D, I

概要 イニシエータとしての標準動作を自動的に実行します。
 このコマンドは, SELECTコマンドと複数のTRANSFERコマンドを組み合わせる連続的に実行します。組み合わせた各コマンドの実行を終了しても割り込み要求は発生せず, すべてのコマンドの実行終了後に完了割り込み要求が発生します。
 このコマンドがサポートするSCSI-2コマンド (CDB) は, グループ0, 1, 2, 5, 6, 7です。

- コマンド発行前に必要な設定
- DIDレジスタ ← 選択するターゲットのID信号
 - CDBレジスタ ← コマンド・ディスクリプタ・ブロック
 - TMODレジスタ ← 転送モード
 - BTCL, BTCM, BTCHレジスタ ← データ転送バイト数

●AT=1の場合のみ

MSGレジスタ ← アイデンティファイ・メッセージ

MSG2レジスタ ← キュー・タグ・メッセージの第1バイト

MSG3レジスタ ← キュー・タグ・メッセージの第2バイト

動作

コマンド処理シーケンスは、コマンド・コード中のATビットとEXMODレジスタ中のMSG3ビットによって異なり、次のようになります(データの送受信は行われない場合もあります)。

●AT=0, MSG3=0およびAT=0, MSG3=1の場合

- | | | |
|----------------------------------|---|------------|
| (a) バス・アービトレーション | } | SELECT |
| (b) ターゲット・セレクション | | |
| (c) CDBレジスタの内容送信
(SCSI-2コマンド) | | TRANSFER-1 |
| (d) データの送受信 | | TRANSFER-2 |
| (e) ステータスの受信 | | TRANSFER-3 |
| (f) コマンド・コンプリート・メッセージの受信 | | TRANSFER-4 |

●AT=1, MSG3=0の場合

- | | | |
|--|---|------------|
| (a) バス・アービトレーション | } | SELECT |
| (b) ターゲット・セレクション | | |
| (c) メッセージ・レジスタの内容送信
(アイデンティファイ・メッセージ) | | TRANSFER-1 |
| (d) CDBレジスタの内容送信
(SCSI-2コマンド) | | TRANSFER-2 |
| (e) データの送受信 | | TRANSFER-3 |
| (f) ステータスの受信 | | TRANSFER-4 |
| (g) コマンド・コンプリート・メッセージの受信 | | TRANSFER-5 |

●AT=1, MSG3=1の場合

- | | | |
|---|---|------------|
| (a) バス・アービトレーション | } | SELECT |
| (b) ターゲット・セレクション | | |
| (c) メッセージ・レジスタの内容送信
(アイデンティファイ・メッセージ) | | TRANSFER-1 |
| (d) メッセージ2レジスタの内容送信
(キュー・タグ・メッセージの第1バイト) | | TRANSFER-2 |
| (e) メッセージ3レジスタの内容送信
(キュー・タグ・メッセージの第2バイト) | | TRANSFER-3 |
| (f) CDBレジスタの内容送信
(SCSI-2コマンド) | | TRANSFER-4 |

(g) データの送受信	TRANSFER-5
(h) ステータスの受信	TRANSFER-6
(i) コマンド・コンプリート・メッセージの受信	TRANSFER-7

次に各シーケンスでの動作について説明します。

(1) セレクト・オペレーション (SELECTコマンド相当)

コマンド発行後、最大12クロック・サイクル以内に、SELECTコマンドに相当する処理を開始します。セレクト動作に成功すると、AT=1の場合は、(2)に、AT=0の場合は、(4)に処理を進めます。

(2) アイデンティファイ・メッセージの送信 (TRANSFERコマンド相当)

MSGレジスタの内容をアイデンティファイ・メッセージとして、1バイトのメッセージを送信する (TRANSFERコマンドに相当) 処理を開始します。メッセージの送信に成功すると、MSG3=1の場合は、(3)に、MSG3=0の場合は(4)に処理を進めます。

(3) キュー・タグ・メッセージ (2バイト) の送信 (TRANSFERコマンド相当)

MSG2レジスタの内容をキュー・タグ・メッセージの第1バイトとして、1バイトのメッセージを送信する (TRANSFERコマンドに相当) 処理を開始します。メッセージの送信に成功すると、次にMSG3レジスタの内容をキュー・タグ・メッセージの第2バイトとして、1バイトのメッセージを送信する (TRANSFERコマンドに相当) 処理を開始します。このメッセージの送信にも成功すると、(4)に処理を進めます。

(4) SCSI-2コマンドの送信 (TRANSFERコマンド相当)

CDBレジスタの内容をSCSI-2コマンド (コマンド・ディスクリプタ・ブロック) として、SCSI-2コマンドを送信する (TRANSFERコマンドに相当) 処理を開始します。送信するCDBの長さは、CDB00レジスタに設定したオペレーション・コードを参照して自動的に設定されます。

SCSI-2コマンドの送信に成功すると、BTCL/BTCM/BTCHとC1, C0で設定した転送データ・バイト数が0の場合は、(6)に、それ以外の場合は、(5)に処理を進めます。

(5) データの送受信 (TRANSFERコマンド相当)

FIFOを経由してBTCL/BTCM/BTCHレジスタとC1, C0で設定したデータ転送バイト数のデータを送受信する (TRANSFERコマンドに相当) 処理を開始します。データの転送方向は \bar{I}/O 信号の状態により自動的に決定されます。

設定したバイト数のデータ転送を終了し、CTCL/CTCM/CTCHの値が0になると、(6)に処理を進めます。

(6) SCSI-2ステータスの受信 (TRANSFERコマンド相当)

1バイトのSCSIステータスを受信する (TRANSFERコマンドに相当) 処理を開

始します。受信したSCSIステータスは、TSTレジスタに格納されます。SCSIステータスの受信に成功すると、(7)に処理を進めます。

(7) コマンド・コンプリート・メッセージ (TRANSFERコマンド+RESET ACKコマンド相当)

1バイトのメッセージを受信する (TRANSFERコマンドに相当) 処理を開始します。コマンド・コンプリート・メッセージの受信に成功すると、(8)に処理を進めます。

(8) 終了

コマンド・コンプリート・メッセージの受信に成功し、一連の処理シーケンスを正常に終了すると、割り込み要求を発生して、ディスコネクト状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

(9) 転送カウンタの設定時の注意

データを送信する場合、CPUから μ PD72611へ最後のデータを書き込んでから、コマンド動作を終了する (転送カウンタの内容が0になる) までには、一定時間が必要です (「3.4 SCSI転送制御部」参照)。

DMAモードの場合、コマンド動作が終了するまで $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号はアクティブのままなので、DMAコントローラのカウンタ設定値が μ PD72611の転送カウンタ設定値よりも大きいとDMAコントローラは余分のデータを μ PD72611に転送してしまいます (ただし、SCSIバスには μ PD72611のカウンタ設定数分のデータしか出力しません)。そのときFIFOに残った余分のデータはクリアされますが、CPU側とSCSI側とで転送データのカウンタ数がかい違ってしまいます。

したがって、両者のカウンタ設定値を合わせるなり、DMAコントローラのカウンタで転送データ数を管理しないようにするなりして、CPU側とSCSI側とで転送データ数がかい違わないようにしてください。

ブ레이크動作

●セレクト・オペレーション中

SCSIバスへのSCSI ID番号の出力をただちに中断し、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号をアクティブのまま、4096クロック・サイクル間 $\overline{\text{BSY}}$ 信号を監視します。4096クロック・サイクル以内に $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブとなった場合は、6クロック・サイクル間ウェイトして、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号を解放し、セレクション・フェーズを完了します。割り込み要求を発生し、イニシエータ状態でコマンド待ちになります。

4096クロック・サイクル以内に $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブにならなかった場合は、セレクション失敗により μ PD72611は、SCSIバスを解放し、割り込み要求を発生し、ディスコネクト状態またはイニシエータ状態でコマンド待ちとなります。

●情報の転送中

BREAKコマンドが書き込まれるとコマンド処理をただちに中断し、割り込み要求を発生し、イニシエータ状態でコマンド待ちとなります。ブ레이크後、DMAサー

ビス期間中は $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。

異常終了

○処理方法

コマンドの処理を中断し、割り込み要求を発生してディスコネクト状態でコマンド待ちになります。

○発生条件

●無効コマンド

イニシエータ状態、ターゲット状態で、このコマンドを発行した場合。割り込みステータスは、無効コマンド割り込みです。

●バス・フリー・タイム・アウト・エラー

BFTOUTレジスタで設定した時間以内に、バス・フリー・フェーズを検出できなかった場合。割り込みステータスは、バス・フリー・タイム・アウト・エラー割り込みです。

●セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー

SRTOUTレジスタで設定した時間以内に、セレクションに対するターゲットの応答がなかった場合。割り込みステータスは、セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー割り込みです。

また次の場合には、エラーを検出するとコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、イニシエータ状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。

●アンサポーティド・グループ

CDB00レジスタに設定したSCSI-2コマンドのオペレーション・コードが示すSCSI-2コマンド・グループが、 μ PD72611のサポート対象外のグループの場合。この場合、SCSI-2コマンド送信直前にコマンドを異常終了。割り込みステータスは、アンサポーティド・グループ割り込みです。

●FIFOオーバーラン/アンダラン

データ転送時にFIFOのオーバーラン/アンダランを検出した場合。割り込みステータスは、FIFOオーバーラン/アンダラン・エラー割り込みです。

●同期転送オフセット・エラー

同期転送モードのデータ転送において、 $\overline{\text{REQ}}$ 信号と $\overline{\text{ACK}}$ 信号のオフセット値が設定範囲(0~TMODレジスタ設定値)を越えた場合。割り込みステータスは、同期転送オフセット・エラー割り込みです。

●SCSIバス・パリティ・エラー

SCSIバスより読み込んだデータ、ステータス、メッセージに、パリティ・エラーを検出した場合。パリティ・エラーを検出した時点で、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号を自動的にセット。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー割り込みです。

●CPUバス・パリティ・エラー

CPUバスより書き込んだデータに、パリティ・エラーを検出した場合。パリティ・エラーを検出した時点で、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号を自動的にセットします。割り込みステータスは、CPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

● $\overline{\text{REQ/ACK}}$ タイム・アウト・エラー

RATOUTレジスタで設定した時間以上、情報転送のハンドシェイク動作が進行しなかった場合。割り込みステータスは、 $\overline{\text{REQ/ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込みです。

●情報転送フェーズ・エラー

情報転送中にバス・フェーズが変化した場合、またはバス・フェーズがコマンド・シーケンスから想定されるバス・フェーズと違った場合。割り込みステータスは、情報転送フェーズ・エラー割り込みです。

サービス要求

○コマンド・コンプリート・メッセージ受信シーケンスの場合

1バイト・メッセージを受信します。 $\mu\text{PD72611}$ は、このメッセージをSCSIバスから読み出してMSGレジスタに転送すると同時にデコードします。

○コマンド・コンプリート・メッセージ受信シーケンス以外の場合

$\overline{\text{ACK}}$ 信号をアクティブ状態のまま転送動作を終了し、CPUに対するサービス割り込み要求を発生します。割り込みステータスは、メッセージ受信割り込みです。このとき、パリティ・エラー・プロトコル・モード (EXMODレジスタのPRPビット) を設定していない場合には、パリティ・エラーを検出すると $\overline{\text{ATN}}$ 信号をアクティブにします。また、CPUバス・パリティ・エラー割り込みか、SCSIバス・パリティ・エラー割り込みのサービス割り込み要求を発生させ、 $\overline{\text{ACK}}$ 信号を自動的にインアクティブに戻して、コマンドを終了します。

CPUは、割り込み処理としてMSGレジスタに格納されたメッセージを読み出してデコードしたあと、メッセージの受託、または拒絶の判定を行います。

●メッセージを受託する場合

ただちに、RESET ACKコマンドでハンドシェイクを完了する必要があります。

●メッセージを拒絶する場合

SET ATNコマンドで $\overline{\text{ATN}}$ 信号をアクティブにしたあと、RESET ACKコマンドでハンドシェイクを完了する必要があります。

パリティ・エラー検出時の動作

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしていないとき

パリティ・エラーを検出すると、ただちにコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、イニシエータ状態でコマンド待ちとなるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。 $\overline{\text{DREQ}}$ 信号は、パリティ・エラーが発生したデータを書き込んだ $\overline{\text{IOWR}}$ 信号の立ち上がりから6クロック以上

経過してからインアクティブになります。また、パリティ・エラーを検出した時点（パリティ・エラーが発生したデータを書き込んだ $\overline{\text{IOWR}}$ 信号の立ち上がり）で、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号を自動的にセットします。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー、またはCPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

● EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしているとき

情報転送時にパリティ・エラーを検出しても、ただちに停止せず、そのフェーズが終了するまで転送を継続します。転送終了後、パリティ・エラーの有無をチェックし、パリティ・エラーが発生していると、割り込み要求を発生して、イニシエータ状態でコマンド待ちになります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

パリティ・エラーが発生したかどうかは、EXSTレジスタを読み出すことにより、パリティ・エラー発生フェーズはTPレジスタを読み出すことにより確認することができます。なお、データ・アウト・フェーズでCPUバス・パリティ・エラーが発生した場合、データ・アウト・フェーズでの転送終了後に、コマンド正常終了の割り込みを発生させず、ステータス・イン・フェーズに移行しようとしています。 $\overline{\text{ATN}}$ 信号は、CPUバス・パリティ・エラー発生時（パリティ・エラーが発生したデータを書き込んだ $\overline{\text{IOWR}}$ 信号の立ち上がり）にアクティブとなります。

実行終了時にセットされる可能性のある割り込み（実行中のリセット、ブレイク外）

- コマンド正常終了割り込み
正常終了した場合、またはPERPビットをセットしているときに、パリティ・エラーが発生した場合。
- 無効コマンド割り込み
 $\mu\text{PD72611}$ がディスコネクト状態以外のときにコマンドが書き込まれた場合。
- FIFOオーバラン/アンダラン割り込み
コマンド実行中にFIFOオーバラン/アンダランが起こった場合。
- 同期転送オフセット・エラー割り込み
コマンド実行中に同期転送オフセット・エラーが起こった場合。
- SCSIバス・パリティ・エラー割り込み
SCSIバスから受信したデータにパリティ・エラーを検出した場合。
- CPUバス・パリティ・エラー割り込み
CPUバスから受け取ったデータにパリティ・エラーを検出した場合。
- バス・フリー・タイム・アウト・エラー割り込み
一定時間以内にバス・フリー・フェーズを検出できなかった場合。
- セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー割り込み
一定時間以内にターゲットからの応答がこなかった場合。
- $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込み
 $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラーが起こった場合。

- 情報転送フェーズ・エラー割り込み
コマンド実行中にフェーズが遷移した場合、または予想されるフェーズとは違うフェーズが発生した場合。
- アンサポーティド・グループ割り込み
サポートされていないグループのSCSI-2コマンドがCDBレジスタにセットされている場合。
- SCSIリセット・コンディション割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にリセット・コンディションが発生した場合。前者の場合には、コマンドは受け付けられているので、この割り込みに続いてほかの割り込みが発生します。
- ディスクネクティド割り込み
コマンド実行中にターゲットがバスを解放した場合。
- リセレクトィド/セレクトィド割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にアービトレーションに失敗し、逆にほかのSCSIデバイスから選択/再選択された場合。前者の場合には、この割り込みに続いて無効コマンド割り込みが発生します。
- メッセージ受信割り込み
メッセージ受信フェーズでコマンド・コンプリート・メッセージ以外のメッセージを受信した場合。

実行フェーズ・コード

- 31H：アービトレーション・フェーズ
- 32H：ターゲット・セレクション・フェーズ
- 33H：アイデンティファイ・メッセージ送信フェーズ
- 38H：キュー・タグ・メッセージの第1バイト送信フェーズ
- 39H：キュー・タグ・メッセージの第2バイト送信フェーズ
- 34H：コマンド送信フェーズ
- 35H：データ送受信フェーズ
- 36H：ステータス受信フェーズ
- 37H：コマンド・コンプリート・メッセージ受信フェーズ

AUTO INITIATOR2 AINI2
リセレクト後のイニシエータ標準動作の自動実行

タイプ C

コマンド・コード 7 0

C1	C0	0	1	0	1	0	1
----	----	---	---	---	---	---	---

C1	C0	カレント転送カウンタへの データ・セット・オペレーション	転送バイト数、および 転送バイト単位
0	0	CTCH, CTCM, CTCL ← BTCH, BTCM, BTCL	0 - 16, 777, 215バイト 1バイト単位にセット
0	1	CTCH, CTCM ← BTCH, BTCM CTCL ← 00H	0 - 16, 776, 960バイト 256バイト単位にセット
1	0	CTCL ← BTCL CTCH, CTCM ← 0000H	0 - 255バイト 1バイト単位にセット
1	1	CTCH, CTCM, CTCL ← 000001H	固定値 1 (BTCH, BTCM, BTCLの 内容に影響されない)

状態遷移 I → D, I

概要 リセレクトされたあとのイニシエータの標準的な動作を自動的に実行します。このコマンドは、複数のTRANSFERコマンドを組み合わせることで連続的に実行します。

コマンド発行前に必要な設定 TMODEレジスタ ← 転送モード
BTCL, BTCM, BTCHレジスタ ← データ転送バイト数

動作 コマンド処理シーケンスは、次のようになります。

- (a) データの送受信 TRANSFERコマンド
- (b) ステータスの受信 TRANSFERコマンド-2
- (c) コマンド・コンプリート・メッセージの受信 TRANSFERコマンド-3

ただし、自動的にアイデンティファイ・メッセージを引き取りません。したがって、このコマンドを発行する前に、リセレクトしたターゲットがメッセージ・イン・フェーズを要求した場合、イニシエータにTRANSFERコマンドを発行し、アイデンティファイ・メッセージを引き取り、どのロジカル・ユニットがリセレクトしてきたかを知る必要があります。

次に、各シーケンスでの動作について説明します。

(1) データの送受信 (TRANSFERコマンド相当)

コマンド書き込み後、最大16クロック・サイクル以内に、ホストFIFOを経由してBTCL/BTCM/BTCHレジスタとC1, C0で設定したデータ転送バイト数のデータを送受信する (TRANSFERコマンドに相当) 処理を開始します。

データ転送方向はSCSIバス上の \bar{I}/O 信号により指定されます。設定したデータ転送バイト数だけの転送を終了すると、(2)に処理を進めます。C1=1, C0=1の場合を除いて、データ転送バイト数を0 (BTCL/BTCM/BTCHに000000H) に設定するとデータの送受信は行わず、(2)に処理を進めます。

(2) SCSI-2ステータスの受信 (TRANSFERコマンド相当)

1バイトのSCSIステータスを受信する (TRANSFERコマンドに相当) 処理を開始します。受信したSCSIステータスはTSTレジスタに格納されます。

SCSIステータスの受信に成功すると、(3)に処理を進めます。

(3) コマンド・コンプリート・メッセージの受信 (TRANSFERコマンド+RESET ACKコマンド相当)

1バイトのメッセージを受信する (TRANSFERコマンドに相当) 処理を開始します。受信したコマンド・コンプリート・メッセージは、MSGレジスタに格納されます。コマンド・コンプリート・メッセージの受信に成功すると、(4)に処理を進めます。

(4) 終了

コマンド・コンプリート・メッセージの受信に成功し、一連のコマンド処理シーケンスを正常に終了すると割り込み要求を発生して、ディスクコネクタ状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

ブレーク動作

コマンド処理をただちに中断し、割り込み要求を発生して、イニシエータ状態でコマンド待ちとなります。ブレーク後、DMAサービス期間中は、 \overline{EOP} 信号をアクティブにします。

異常終了

○処理方法

コマンドの処理を中断し、割り込み要求を発生して、イニシエータ状態でコマンド待ちになります。

○発生条件

●FIFOオーバーラン/アンダラン

データ転送時にFIFOのオーバーラン/アンダランを検出した場合。割り込みステータスは、FIFOオーバーラン/アンダラン・エラー割り込みです。

●同期転送オフセット・エラー

同期転送モードのデータ転送時に、 \overline{REQ} 信号と \overline{ACK} 信号のオフセット値が設定

範囲(0~TMODレジスタ設定値)を越えた場合。割り込みステータスは、同期転送オフセット・エラー割り込みです。

●SCSIバス・パリティ・エラー

SCSIバスより読み出したデータ、ステータス、メッセージに、パリティ・エラーを検出した場合。パリティ・エラーを検出した時点で、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号を自動的にセット。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー割り込みです。

●CPUバス・パリティ・エラー

CPUバスより書き込んだデータに、パリティ・エラーを検出した場合。パリティ・エラーを検出した時点で、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号を自動的にセット。割り込みステータスは、CPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

●REQ/ $\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー

RATOUTレジスタで設定した時間以上、情報転送操作のハンドシェイク動作が進行しなかった場合。割り込みステータスは、REQ/ $\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込みです。

●情報転送フェーズ・エラー

情報転送中にバス・フェーズが変化した場合、またはバス・フェーズがコマンド・シーケンスから想定されるバス・フェーズと異なった場合。割り込みステータスは、情報転送フェーズ・エラー割り込みです。

サービス要求

コマンド・コンプリート・メッセージ受信シーケンスでは、1バイトのメッセージを受信します。

$\mu\text{PD72611}$ は、このメッセージをSCSIバスから読み出してMSGレジスタに転送すると同時にデコードします。また、コマンド・コンプリート・メッセージ以外の場合には、 $\overline{\text{ACK}}$ 信号をアクティブ状態のまま転送動作を終了し、CPUに対するサービス割り込み要求を発生します。CPUは、割り込み処理としてMSGレジスタに格納されたメッセージを読み出してデコードしたあと、メッセージの受諾/拒絶の判定を行います。メッセージを受諾する場合はただちに、RESET ACKコマンドでハンドシェイクを完了する必要があります。メッセージを拒絶する場合には、SET ATNコマンドで $\overline{\text{ATN}}$ 信号をアクティブにしたあと、RESET ACKコマンドでハンドシェイクを完了させる必要があります。

パリティ・エラー検出

時の動作

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしていないとき

パリティ・エラーを検出すると、ただちにコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生します。そのときイニシエータ状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。また、パリティ・エラーを検出した時点で、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号を自動的にセットします。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー、またはCPUバス・パリティ・エラー

割り込みです。

- EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしているとき
情報転送時にパリティ・エラーを検出しても、ただちに停止せず、そのフェーズが終了するまで転送を継続します。転送終了後、パリティ・エラーの有無をチェックし、パリティ・エラーが発生していると、割り込み要求を発生して、イニシエータ状態でコマンド待ちになります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。パリティ・エラーの発生はEXSTレジスタを読み出すことにより確認できます。また、パリティ・エラー発生フェーズはTPレジスタを読み出すことで確認できます。

実行終了時にセットされる可能性のある割り込み（実行中のリセット、ブレイク外）

- コマンド正常終了割り込み
正常終了した場合、またはPERPビットをセットしているときに、パリティ・エラーが発生した場合。
- 無効コマンド割り込み
 μ PD72611がイニシエータ状態以外のときにコマンドが書き込まれた場合。
- FIFOオーバラン/アンダランの割り込み
コマンド実行中にFIFOオーバラン/アンダランが起こった場合。
- 同期転送オフセット・エラー割り込み
コマンド実行中に同期転送オフセット・エラーが起こった場合。
- SCSIバス・パリティ・エラー割り込み
SCSIバスから受信したデータにパリティ・エラーを検出した場合。
- CPUバス・パリティ・エラー割り込み
CPUバスから受け取ったデータにパリティ・エラーを検出した場合。
- $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込み
 $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラーが起こった場合。
- 情報転送フェーズ・エラー割り込み
コマンド実行中にフェーズが遷移した場合、または予想されるフェーズと異なるフェーズが発生した場合。
- SCSIリセット・コンディション割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にリセット・コンディションが発生した場合。前者の場合には、コマンドは受け付けられているので、この割り込みに続いてほかの割り込みが発生します。
- ディスコネクティド割り込み
コマンド実行中にターゲットがバスを解放した場合。
- リセレクトィド/セレクトィド割り込み
コマンド発行前にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にアービトレーションに失敗し、ほかのSCSIデバイスから選択/再選択された場合。前

者の場合には、この割り込みに続いて無効コマンド割り込みが発生します。

- メッセージ受信割り込み

メッセージ受信フェーズでコマンド・コンプリート・メッセージ以外のメッセージを受信した場合。

実行フェーズ・コード

- 35H：データ送受信フェーズ
- 36H：ステータス受信フェーズ
- 37H：コマンド・コンプリート・メッセージ受信フェーズ

RESELECT

RSEL

イニシエータの再選択

タイプ Bコマンド・コード

7	0
0 0 1 0 0 0 0 0	0

状態遷移 D → D, T概要 ターゲットとしてイニシエータを再選択（リセレクト）します。コマンド発行前に必要な設定 DIDレジスタ ← 選択するターゲットID信号動作

このコマンドは、アービトレーション・モード時のみ有効で、ノンアービトレーション・モード時は無効コマンドとなり異常終了します。

(1) バス・フリー・フェーズ検出

コマンド発行後、最大12クロック・サイクル以内にバス・フリー・タイム・アウト検出待ちとなります。

タイマがオーバーフローする前にバス・フリー・フェーズを検出すると(2)に処理を進めます。

(2) アービトレーション

16クロック・サイクルの間ウエイトして $\overline{\text{BSY}}$ 信号とPIDレジスタに設定されている自分のID番号に相当するSCSIデータ・バス・ラインのみをアクティブにします。

48クロック・サイクル間ウエイトしたのち、SCSIデータ・バス・ライン ($\overline{\text{SDBE0-SDBE7}}$) をチェックして、自分よりもプライオリティが高い (IDが大きい) SCSIデバイスがバスを要求しているかをチェックします。

SCSIデータ・バス・ラインをチェックした結果、最も自分のIDが大きい場合、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号をアクティブにします。そして、24クロック・サイクル間ウエイトしてアービトレーション・フェーズを終了し、(3)に処理を進めます。

48クロック・サイクル間ウエイト中に、ほかに自分よりもプライオリティが高い (IDが大きい) SCSIデバイスがバスを要求しているか、または、ほかのSCSIデバイスにより $\overline{\text{SEL}}$ 信号がアクティブにされた場合、ただちにSCSIバスを解放して(1)に戻ります。

(3) リセレクション

$\overline{C/D}$, \overline{MSG} , \overline{REQ} 信号をインアクティブに、 $\overline{I/O}$ 信号をアクティブにドライブして、ターゲットとして動作します。同時に、PIDレジスタに設定してある自分のID番号とDIDレジスタに設定してあるリセレクトするイニシエータのID番号との論理和をSCSIデータ・バス・ラインに出力します。

次に、2クロック間ウエイトして、 \overline{BSY} 信号を解放し、リセレクション・タイム・アウト監視用タイマをスタートします。さらに8クロック間ウエイト後、 \overline{BSY} 信号のチェックを開始します。

タイマがオーバフローする前に \overline{BSY} 信号がアクティブになったのを検出すると、 μ PD72611も \overline{BSY} 信号をアクティブにドライブします。そして、6クロック間ウエイトしてから、 \overline{SEL} 信号を解放してリセレクション・フェーズを終了します。

\overline{BSY} 信号がアクティブにならず、タイマがオーバフローすると μ PD72611は、SCSIデータ・バス・ラインへのID出力をただちに中断し、 \overline{SEL} 信号と $\overline{I/O}$ 信号をアクティブにしたまま、さらに4096クロック・サイクルの間 \overline{BSY} 信号を監視します。4096クロック・サイクル以内に \overline{BSY} 信号がアクティブになった場合、6クロック・サイクル間ウエイトして \overline{SEL} 信号を解放し、リセレクション・フェーズを終了します。

4096クロック・サイクルが経過しても、 \overline{BSY} 信号がアクティブにならない場合には、 \overline{SEL} 信号を解放し、セレクション/リセレクション・タイム・アウトを発生します。

(4) 終了

割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

ブレイク動作

- バス・フリー・フェーズ検出中、およびアービトレーション中コマンド処理をただちに中断し、割り込み要求を発生して、ディスコネクト状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド・ブレイク割り込みです。
- リセレクション中
SCSIデータ・バス・ラインへのID出力をただちに中断し、 \overline{SEL} 信号と $\overline{I/O}$ 信号をアクティブのまま、4096クロック・サイクル間 \overline{BSY} 信号を監視します。4096クロック・サイクル以内に \overline{BSY} 信号がアクティブとなった場合は、6クロック・サイクル間ウエイトして、 \overline{SEL} 信号を解放し、リセレクション・フェーズを完了し、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド・ブレイク割り込みです。
4096クロック・サイクル以内に \overline{BSY} 信号がアクティブにならなかった場合は、リセレクション失敗により μ PD72611は、SCSIバスを解放し、割り込み要求を発生し、ディスコネクト状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド・ブレイク割り込みです。

異常終了

○処理方法

コマンドの処理を中断し、割り込みを発生してディスコネクト状態でコマンド待ちとなります。

○発生条件

●無効コマンド

イニシエータ状態またはターゲット状態でこのコマンドを発行した場合。割り込みステータスは、無効コマンド割り込みです。

●CPUバス・パリティ・エラー

CPUバスより μ PD72611に書き込んだデータに、パリティ・エラーを検出した場合。割り込みステータスは、CPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

●バス・フリー・タイム・アウト・エラー

BFTOUTレジスタで設定した時間以内に、バス・フリー・フェーズを検出できなかった場合。割り込みステータスは、バス・フリー・タイム・アウト・エラー割り込みです。

●セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー

SRTOOUTレジスタで設定した時間以内に、リセレクションに対するイニシエータの応答がなかった場合。割り込みステータスは、セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー割り込みです。

実行終了時にセットされる可能性のある割り込み (実行中のリセット, ブレーク外)

●コマンド正常終了割り込み

正常終了した場合。

●無効コマンド割り込み

μ PD72611がディスコネクト状態以外のときにコマンドが書き込まれた場合。

●CPUバス・パリティ・エラー割り込み

コマンドに付加されたパリティが正しくない場合。

●バス・フリー・タイム・アウト・エラー割り込み

一定時間以内にバス・フリー・フェーズを検出できなかった場合。

●セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー割り込み

一定時間以内にターゲットからの応答がこなかった場合。

●SCSIリセット・コンディション割り込み

コマンド発行時にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にリセット・コンディションが発生した場合。前者の場合には、コマンドは受け付けられているので、この割り込みに続いてほかの割り込みが発生します。

●リセレクトイド/セレクトイド割り込み

コマンド発行時にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にアービトレーションに失敗し、逆にほかのSCSIデバイスから選択/再選択された場合。前者の場合には、この割り込みに続いて無効コマンド割り込みが発生します。

- 実行フェーズ・コード
- 41H：アービトレーション・フェーズ
 - 42H：イニシエータ・リセクション・フェーズ

RECEIVE REC
情報の受信 (ターゲット時)

タイプ B

コマンド・コード 7 0

C1	C0	1	0	1	MG	CD	0
----	----	---	---	---	----	----	---

C1	C0	カレント転送カウンタへの データ・セット・オペレーション	転送バイト数, および 転送バイト単位
0	0	CTCH, CTCM, CTCL ← BTCH, BTCM, BTCL	0 - 16,777,215バイト 1バイト単位にセット
0	1	CTCH, CTCM ← BTCH, BTCM CTCL ← 00H	0 - 16,776,960バイト 256バイト単位にセット
1	0	CTCL ← BTCL CTCH, CTCM ← 0000H	0 - 255バイト 1バイト単位にセット
1	1	CTCH, CTCM, CTCL ← 000001H	固定値 1 (BTCH, BTCM, BTCLの 内容に影響されない)

MG	CD	情報転送バス・フェーズ設定
0	0	データ・アウト・フェーズ
0	1	コマンド・フェーズ
1	0	使用禁止
1	1	メッセージ・アウト・フェーズ

状態遷移 T → T

概要 ターゲットとして、情報の受信を行います。バス・フェーズは、コマンド・コード中のMG, CDビットにより設定します。

コマンド発行前に必要な設定 TMODEレジスタ ← 転送モード
BTCL, BTCM, BTCHレジスタ ← 受信バイト数

動作 (1) バス・フェーズ設定
コマンド発行後、最大12クロック・サイクル以内に、 \bar{I}/O 信号をインアクティブに、 \overline{MSG} , \overline{C}/D 信号をコマンドのMG, CDビットにより設定されたバス・フェーズとなるように出力します。次に、8クロック・サイクル間ウェイトしたあと、

情報受信をスタートします。

バス・フェーズ	MSG	$\overline{C/D}$
データ・アウト・フェーズ	H	H
コマンド・フェーズ	H	L
メッセージ・アウト・フェーズ	L	L

(2) 情報受信

SCSIバスからSCSI-2仕様に定められたプロトコルに従って情報を受信します。

1バイト受信するごとに転送カウンタを-1します。

転送カウンタのカウント・ダウンのタイミングは次のとおりです。

- 非同期モード： \overline{ACK} パルスの立ち上がりエッジ
- 同期モード： \overline{REQ} パルスの立ち上がりエッジ

(3) 終了

転送カウンタの内容が0になるとSCSIバスとの情報受信動作を終了しFIFOがエンプティになるまでCPUに対してデータ引き取り要求を行います。そして、FIFOがエンプティになるとコマンド動作を終了します。

コマンド動作を終了すると、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

ブレイク動作

コマンド処理をただちに中断し、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。ブレイク後DMAサービス期間中は、 \overline{EOP} 信号をアクティブにします。割り込みステータスは、コマンド・ブレイク割り込みです。

異常終了

○処理方法

コマンドの処理を中断し、割り込み要求を発生してターゲット状態でコマンド待ちになります。

○発生条件

●無効コマンド

ディスクコネクタ状態、イニシエータ状態でコマンド発行した場合。割り込みステータスは、無効コマンド割り込みです。

また次の場合には、エラーを検出するとコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 \overline{EOP} 信号をアクティブにします。

●FIFOオーバーラン/アンダラン

情報受信時にFIFOのオーバーラン/アンダランを検出した場合。割り込みステータスは、FIFOオーバーラン/アンダラン・エラー割り込みです。

●同期転送オフセット・エラー

同期転送モードのデータ転送において、 $\overline{\text{REQ}}$ 信号と $\overline{\text{ACK}}$ 信号のオフセット値が設定範囲（0～TMODレジスタ設定値）を越えた場合。割り込みステータスは、同期転送オフセット・エラー割り込みです。

●SCSIバス・パリティ・エラー

SCSIバスより読み出したデータに、パリティ・エラーを検出した場合。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー割り込みです。

●CPUバス・パリティ・エラー

情報送信時に、CPUバスより $\mu\text{PD72611}$ に書き込んだデータにパリティ・エラーを検出した場合。割り込みステータスは、CPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

● $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー

RATOUTレジスタで設定した時間以上、情報転送のハンドシェイク動作が進行しなかった場合。割り込みステータスは、 $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込みです。

パリティ・エラー検出時の動作

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしていないとき

パリティ・エラーを検出するとただちにコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー、またはCPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしているとき

情報転送時にパリティ・エラーを検出しても、ただちに停止せず、そのコマンドが終了するまで転送を継続します。コマンド終了後、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。パリティ・エラーが発生したかどうかは、EXSTレジスタを読み出すことにより、確認することができます。

実行終了時にセットされる可能性のある割り込み（実行中のリセット、ブレーク外）

●コマンド正常終了割り込み

正常終了した場合。

●無効コマンド割り込み

$\mu\text{PD72611}$ がターゲット状態以外のときにコマンドが書き込まれた場合。

●FIFOオーバーラン/アンダラン割り込み

コマンド実行中にFIFOオーバーラン/アンダランが起こった場合。

●同期転送オフセット・エラー割り込み

コマンド実行中に同期転送オフセット・エラーが起こった場合。

●SCSIバス・パリティ・エラー割り込み

SCSIバスから受信したデータにパリティ・エラーを検出した場合。

●CPUバス・パリティ・エラー割り込み

CPUバスから受け取ったデータにパリティ・エラーを検出した場合。

● $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込み

$\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラーが起こった場合。

●SCSIリセット・コンディション割り込み

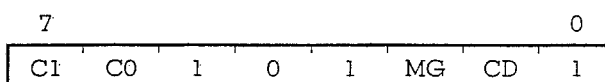
コマンド発行前にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にリセット・コンディションが発生した場合。前者の場合にはこの割り込みに続いて無効コマンド割り込みが発生します。

実行フェーズ・コード ●51H：情報受信フェーズ

SEND	SND 情報の送信 (ターゲット時)
-------------	------------------------------

タイプ B

コマンド・コード



CI	C0	カレント転送カウンタへの データ・セット・オペレーション	転送バイト数, および 転送バイト単位
0	0	CTCH, CTCM, CTCL ← BTCH, BTCM, BTCL	0 - 16,777,215バイト 1バイト単位にセット
0	1	CTCH, CTCM ← BTCH, BTCM CTCL ← 00H	0 - 16,776,960バイト 256バイト単位にセット
1	0	CTCL ← BTCL CTCH, CTCM ← 0000H	0 - 255バイト 1バイト単位にセット
1	1	CTCH, CTCM, CTCL ← 00001H	固定値1 (BTCH, BTCM, BTCLの 内容に影響されない)

MG	CD	情報転送バス・フェーズ設定
0	0	データ・イン・フェーズ
0	1	ステータス・フェーズ
1	0	使用禁止
1	1	メッセージ・イン・フェーズ

状態遷移 T → T

概要 ターゲットとして、情報の送信を行います。バス・フェーズは、コマンド・コード中のMG, CDビットにより設定します。

コマンド発行前に必要な設定 TMODレジスタ ← 転送モード

BTCL, BTCM, BTCHレジスタ ← 送信バイト数

動作 (1) バス・フェーズ設定

コマンド発行後、最大12クロック・サイクル以内に、 \bar{I} /O信号をインアクティブに、 \overline{MSG} , $\overline{C/D}$ 信号をコマンドのMG, CDビットにより設定されたバス・フェーズとなるように出力します。次に、8クロック・サイクル間ウエイトしたあと、

情報送信をスタートします。

バス・フェーズ	MSG	$\overline{C/D}$
データ・イン・フェーズ	H	H
ステータス・フェーズ	H	L
メッセージ・イン・フェーズ	L	L

(2) 情報送信

SCSIバスからSCSI-2仕様に定められたプロトコルに従って情報を送信します。

1バイト送信ごとに転送カウンタを-1します。

転送カウンタのカウント・ダウンのタイミングは次のとおりです。

- 非同期モード： \overline{ACK} パルスの立ち上がりエッジ
- 同期モード： \overline{REQ} パルスの立ち上がりエッジ

(3) 終了

転送カウンタの内容が0になるとSCSIバスとの情報送信動作を終了しFIFO内に残ったデータをクリアしたあとコマンド動作を終了します。

コマンド動作を終了すると、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

(4) 転送カウンタの設定時の注意

データを送信する場合、CPUから μ PD72611へ最後のデータを書き込んでから動作を終了する（転送カウンタの内容が0になる）までには、一定の時間が必要です（「3.4 SCSI転送制御部」参照）。

DMAモードの場合、コマンド動作が終了するまで \overline{DMARQ} 信号はアクティブのままなので、DMAコントロールのカウンタ設定値が μ PD72611の転送カウンタ設定値より大きいとDMAコントローラは余分のデータを μ PD72611に転送してしまいます（ただし、SCSIバスには μ PD72611のカウンタ設定数分のデータしか出力されません）。そのときFIFOに残った余分のデータはクリアされますが、CPU側とSCSI側とで転送データのカウンタ数がくい違ってしまいます。

したがって、両者のカウンタ設定値を合わせるなり、DMAコントローラのカウンタで転送データ数を管理しないようにするなりして、CPU側のSCSI側とで転送データ数がくい違わないようにしてください。

ブレイク動作

コマンド処理をただちに中断し、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。ブレイク後DMAサービス期間中は、 \overline{EOP} 信号をアクティブにします。割り込みステータスは、コマンド・ブレイク割り込みです。

異常終了

○処理方法

コマンドの処理を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド

待ちとなります。

○発生条件

●無効コマンド

ディスコネクト状態、イニシエータ状態でコマンド発行した場合。割り込みステータスは、無効コマンド割り込みです。

また次の場合には、エラーを検出するとコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 \overline{EOP} 信号をアクティブにします。

●FIFOオーバーラン/アンダラン

情報送信時にFIFOのオーバーラン/アンダランを検出した場合。割り込みステータスは、FIFOオーバーラン/アンダラン・エラー割り込みです。

●同期転送オフセット・エラー

同期転送モードにおいて、 \overline{REQ} 信号と \overline{ACK} 信号のオフセット値が設定範囲（0～TMODレジスタ設定値）を越えた場合。割り込みステータスは、同期転送オフセット・エラー割り込みです。

●CPUバス・パリティ・エラー

情報送信時に、CPUバスより書き込んだデータにパリティ・エラーを検出した場合。割り込みステータスは、CPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

● $\overline{REQ}/\overline{ACK}$ タイム・アウト・エラー

RATOUTレジスタで設定した時間以上、情報転送のハンドシェイク動作が進行しなかった場合。割り込みステータスは、 $\overline{REQ}/\overline{ACK}$ タイム・アウト・エラー割り込みです。

パリティ・エラー検出時の動作

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしていないとき

パリティ・エラーを検出すると、ただちにコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 \overline{EOP} 信号をアクティブにします。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー、またはCPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしているとき

情報転送時にパリティ・エラーを検出しても、ただちに停止せず、そのコマンドが終了するまで転送を継続します。コマンド終了後、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。パリティ・エラーが発生したかどうかは、EXSTレジスタを読み出すことにより、確認することができます。

- 実行終了時にセットされる可能性のある割り込み (実行中のリセット, ブレーク外)
- コマンド正常終了割り込み
正常終了した場合。
 - 無効コマンド割り込み
 μ PD72611がターゲット状態以外のときにコマンドが書き込まれた場合。
 - FIFOオーバーラン/アンダラン割り込み
コマンド実行中にFIFOオーバーラン/アンダランが起こった場合。
 - 同期転送オフセット・エラー割り込み
コマンド実行中に同期転送オフセット・エラーが起こった場合。
 - CPUバス・パリティ・エラー割り込み
CPUバスから受け取ったデータにパリティ・エラーを検出した場合。
 - $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込み
 $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラーが起こった場合。
 - SCSIリセット・コンディション割り込み
コマンド発行前にすでにペンディングされていた, またはコマンド実行中にリセット・コンディションが発生した場合。前者の場合にはこの割り込みに続いて無効コマンド割り込みが発生します。
- 実行フェーズ・コード
- 61H: 情報送信フェーズ

AUTO TARGET

ATGT

ターゲット標準動作の自動実行

タイプ C

コマンド・コード 7 0

0	0	1	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

状態遷移 D → D, T

概要

ターゲットとして、イニシエータからコマンドを受け取る際の標準的なシーケンスを自動的に実行します。

このコマンドは、イニシエータからセレクトされた際に実行する2つ、または4つのRECEIVEコマンドを連続的に実行するコマンドです。

このコマンドがサポートするSCSI-2コマンドは、グループ0, 1, 2, 5, 6, 7です。

コマンド発行前に必要な設定 なし

動作

コマンド処理シーケンスは、セレクトされたときの $\overline{\text{ATN}}$ 信号の状態によって異なり、次のようになります。

●セレクト時に $\overline{\text{ATN}}$ 信号がインアクティブの場合

(a) セレクションに対する応答

(b) SCSI-2コマンド (CDB) の受信 RECEIVE (MG=0, CD=1)

●セレクト時に $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブの場合

(a) セレクションに対する応答

(b) アイデンティファイ・メッセージの受信 RECEIVE-1 (MG=1, CD=1)

(c) SCSI-2コマンドの受信 RECEIVE-2 (MG=0, CD=1)

●セレクト時に $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブでMSG3ビットが1の場合

(a) セレクションに対する応答

(b) アイデンティファイ・メッセージの受信 RECEIVE-1 (MG=1, CD=1)

(c) キュー・タグ・メッセージの第1バイトの受信 RECEIVE-2 (MG=1, CD=1)

(d) キュー・タグ・メッセージの第2バイトの受信 RECEIVE-3 (MG=1, CD=1)

(e) SCSI-2コマンドの受信 RECEIVE-4 (MG=0, CD=1)

受信したアイデンティファイ・メッセージは、MSGレジスタに、キュー・タグ・メッ

セージの第1バイトはMSGレジスタ、キュー・タグ・メッセージの第2バイトはMSG3レジスタに、SCSI-2コマンドはCDB00～CDB11レジスタに格納されます。

次に、各シーケンスでの動作について説明します。

(1) セレクト待ち

コマンド発行後、最大12クロック・サイクル以内に、セレクトイッド条件によるサービス・リクエスト割り込み要求に対する自動処理が可能となります。したがって、このコマンド書き込み後にイニシエータによりセレクトされた場合、セレクトイッド条件によるサービス・リクエスト割り込み要求は発生しません。このコマンドは、自動的にMODレジスタのSAENビットを1にセットします。SAENビットは、コマンド終了後もセットされたままです。

セレクトされたときに、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がインアクティブの場合は、(5)に、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブの場合は、(2)に処理を進めます。

(2) アイデンティファイ・メッセージの受信 (RECEIVEコマンド相当)

MSGレジスタ内の、1バイト・メッセージを受信する (RECEIVEコマンドに相当) 処理を開始します。アイデンティファイ・メッセージの受信に成功すると、まず $\overline{\text{ATN}}$ 信号をサンプリングします。 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がインアクティブの場合は、(5)に処理を進め、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブの場合は、さらにMSG3ビットをサンプリングし、MSG3=1ならば、(3)に、MSG3=0の場合は、コマンドの実行を終了し、コマンド正常終了割り込みを発生します。

ここで発生するコマンド正常終了割り込みと、動作終了時のコマンド正常終了割り込みとを区別するには、TPレジスタにセットされるコードを読み取って終了したフェーズを確認します。TPレジスタのコードが77hであれば、MSG3=0の場合に $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブとなって、処理シーケンスの途中でコマンド正常終了割り込みが発生し、コマンドが中断したことを示します。また、72hであれば、動作終了(⑥)でコマンド正常終了割り込みが発生したことを示します(「4.1.(5)ターミネーテッド・フェーズ・レジスタ (TP)」参照)。

(3) キュー・タグ・メッセージ (第1バイト) の受信 (RECEIVEコマンド相当)

MSG2レジスタ内の、1バイト・メッセージを受信する (RECEIVEコマンドに相当) 処理を開始します。キュー・タグ・メッセージの第1バイトの受信に成功すると、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号をサンプリングします。 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブの場合は、(4)に、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がインアクティブの場合は、コマンドの実行を終了し、コマンド正常終了割り込みを発生します。

この場合も、動作終了(⑥)時のコマンド正常終了割り込みと区別するために、TPレジスタを読み出します。読み出したコードが75hであれば、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がインアクティブのためにコマンド正常終了割り込みが発生したことを示します。

(4) キュー・タグ・メッセージ (第2バイト) の受信 (RECEIVEコマンド相当)

MSG3レジスタ内の、1バイト・メッセージを受信する (RECEIVEコマンドに相当) 処理を開始します。キュー・タグ・メッセージの第2バイトの受信に成功すると、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号をサンプリングします。 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がインアクティブの場合は、(5)に、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブの場合は、コマンドの実行を終了し、コマンド正常終了割り込みを発生します。

この場合も、動作終了 (6) 時のコマンド正常終了割り込みと区別するために、TPレジスタを読み出します。読み出したコードが76hであれば、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がインアクティブのためにコマンド正常終了割り込みが発生したことを示します。

(5) SCSI-2コマンドの受信 (RECEIVEコマンド相当)

SCSI-2コマンド (Command Descriptor Block) を受信するRECEIVEコマンドに相当する処理を開始します。受信するCDBの長さは、最初に受信しCDB00レジスタに格納したオペレーション・コードを参照して自動的に設定されます。SCSI-2コマンドの受信に成功すると、(6)に処理を進めます。

(6) 終了

SCSI-2コマンドの受信に成功し、一連の処理シーケンスを正常に終了すると、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

コマンド正常終了割り込みは、3バイト・メッセージを受信している最中に $\overline{\text{ATN}}$ 信号が、インアクティブに戻った場合にも発生するため、オート・ターゲット・コマンドが正常終了割り込みで終了した場合は、TPレジスタを読み取って、全処理を終了しているかどうかを確認する必要があります。

ブレーク動作

●セレクト待ち時

コマンド処理をただちに中断し、割り込み要求を発生して、ディスコネクト状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド・ブレーク割り込みです。

●アイデンティファイ・メッセージの受信中、キュー・タグ・メッセージの受信中、コマンドの受信中

コマンド処理をただちに中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド・ブレーク割り込みです。

異常終了

○処理方法

コマンドの処理を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。

○発生条件

- 無効コマンド

イニシエータ状態、ターゲット状態でコマンド発行した場合。割り込みステータスは、無効コマンド割り込みです。

●アンサポーティド・グループ

コマンド・フェーズで最初に受信したSCSI-2コマンドのオペレーション・コードの示すSCSI-2コマンド・グループが、 μ PD72611のサポート対象外のグループの場合。この場合、コマンドはコマンド・フェーズの最初のデータの受信で異常終了。

ただし、SCSI-2コマンドのオペレーション・コードはCDB00レジスタに格納されています。割り込みステータスは、アンサポーティド・グループ割り込みです。

●SCSIバス・パリティ・エラー

SCSIバスより読み出したメッセージ、SCSI-2コマンドに、パリティ・エラーを検出した場合。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー割り込みです。

●CPUバス・パリティ・エラー

情報送信時に、CPUバスより書き込んだデータにパリティ・エラーを検出した場合。割り込みステータスは、CPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

● $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー

RATOUTレジスタで設定した時間以上、情報転送のハンドシェイク動作が進行しなかった場合。割り込みステータスは、 $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込みです。

サービス要求

アイデンティファイ・メッセージ受信フェーズ、キュー・タグ・メッセージ受信フェーズでは、1バイトのメッセージ受信動作を行います。 μ PD72611は、1バイトのメッセージをSCSIバスから読み出してMSGレジスタに転送すると同時にデコードし、対象メッセージ以外の場合には、CPUに対するサービス割り込み要求を発生します。割り込みステータスは、メッセージ受信割り込みです。

このとき、イニシエータからのメッセージ・アウト・フェーズの継続要求がある（アテンション・コンディションが継続している）ことをATビットにより示します。

パリティ・エラー検出

時の動作

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしていないとき

パリティ・エラーを検出すると、ただちにコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。

ターゲット・モードでは、パリティ・エラー検出時に $\overline{\text{ATN}}$ 信号をアクティブにしません。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー、またはCPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしているとき

情報転送時にパリティ・エラーを検出しても、ただちに停止せず、そのフェーズが終了するまで転送を継続します。転送終了後、パリティ・エラーの有無をチェックし、パリティ・エラーが発生していると、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになります。ただし、キュー・タグ・メッセージの受信では1バイトのメッセージの受信ごとにパリティ・エラーをチェックします。SCSI-2コマンドの受信では、最初の1バイトの受信が成功した直後にもパリティ・エラーのチェックを行います。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。パリティ・エラーが発生したかどうかは、EXSTレジスタを読み出すことで、パリティ・エラー発生フェーズはTPレジスタを読み出すことで確認することができます。

実行終了時にセットされる可能性のある割り込み（実行中のリセット、ブレイク外）

●コマンド正常終了割り込み

この割り込みは、次の場合に発生します。それぞれの割り込みはEXSTレジスタとTPレジスタの値により区別されます。

- (1) 正常終了した場合 (EXST=00H, TP=73H/77H)。
- (2) アイデンティファイ・メッセージ受信後、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブ状態でMSG3ビットは0の場合 (EXST=00H, TP=72H)。
- (3) キュー・タグ・メッセージの第1バイト受信後、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がインアクティブ状態の場合 (EXST=00H, TP=75H)。
- (4) キュー・タグ・メッセージの第2バイト受信後、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブ状態の場合 (EXST=00H, TP=76H)。
- (5) PERPビットをセットしているときに、パリティ・エラーが発生した場合 (EXST=01H/02H, TPレジスタ内容はパリティ・エラーの発生したフェーズ・コード)。

●無効コマンド割り込み

$\mu\text{PD72611}$ がディスクコネクタ状態以外のときにコマンドが書き込まれた場合。

●FIFOオーバラン/アンダラン割り込み

コマンド実行中にFIFOオーバラン/アンダランが起こった場合。

●SCSIバス・パリティ・エラー割り込み

SCSIバスから受信したデータにパリティ・エラーを検出した場合。

●CPUバス・パリティ・エラー割り込み

CPUバスから受け取ったデータにパリティ・エラーを検出した場合。

● $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込み

$\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラーが起こった場合。

●アンサポータイド・グループ割り込み

イニシエータから、サポートされていないグループのSCSI-2コマンドが送信されてきた場合。

- SCSIリセット・コンディション割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にリセット・コンディションが発生した場合。前者の場合には、コマンドは受け付けられているので、この割り込みに続いてほかの割り込みが発生。
- リセレクトイド/セレクトイド割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた場合。この場合、この割り込みに続いて無効コマンド割り込みが発生。
- メッセージ受信割り込み
メッセージ受信フェーズで対象メッセージ以外のメッセージを受信した場合。

実行フェーズ・コード

- キュー・タグ・メッセージを受信しない場合
 - 71H:セレクトイド・ウエイティング・フェーズ
 - 72H:アイデンティファイ・メッセージ受信フェーズ
 - 74H:コマンドの第1バイト受信フェーズ
PERP=1でコマンドの第1バイトでパリティ・エラーが発生した場合にのみセットされます。
 - 73H:コマンド受信フェーズ
- キュー・タグ・メッセージを受信する場合
 - 71H:セレクトイド・ウエイティング・フェーズ
 - 72H:アイデンティファイ・メッセージ受信フェーズ
 - 75H:キュー・タグ・メッセージの第1バイト受信フェーズ
 - 76H:キュー・タグ・メッセージの第2バイト受信フェーズ
 - 78H:コマンドの第1バイト受信フェーズ
PERP=1でコマンドの第1バイトでパリティ・エラーが発生した場合にのみセットされます。
 - 77H:コマンド受信フェーズ

AUTO TARGET2

ATGT2

ターゲット標準終了動作の自動実行

タイプ C

コマンド・コード 7 0

0	0	1	1	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

状態遷移 T → D, T

概要 ターゲットがイニシエータから受け付けたSCSI-2コマンドを終了する際の標準的なシーケンスを自動的に実行するコマンドです。

このコマンドは、イニシエータから受け付けたSCSI-2コマンドを終了する際に実行すべき2つのSENDコマンド処理を自動的に実行します。

コマンド発行前に必要な設定 MSGレジスタ ← コマンド・コンプリート・メッセージ
STSレジスタ ← 終了ステータス

動作 コマンド処理のシーケンスは次のようになります。

- (a) 終了ステータスの送信 SENDコマンド-1(MG=0, CD=1)
- (b) コマンド・コンプリート・メッセージの送信 SENDコマンド-2(MG=1, CD=1)

次にシーケンスでの動作について説明します。

(1) 終了ステータスの送信 (SENDコマンド相当)

コマンド発行後、最大12クロック・サイクル以内に、TSTレジスタ内の1バイト・ステータスを送信する (SENDコマンドに相当) 処理を開始します。ステータスの送信に成功すると、(2)に処理を進めます。

(2) コマンド・コンプリート・メッセージの送信 (SENDコマンド相当)

MSGレジスタ内の1バイト・メッセージを送信する (SENDコマンドに相当) 処理を開始します。メッセージの送信に成功すると、(3)に処理を進めます。

(3) 終了

メッセージの送信に成功し、一連の処理シーケンスを正常に終了すると、SCSIバスを解放するDISCONNECTコマンドに相当する処理を実行し、割り込み要求が発生したあと、ディスコネクト状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

ブレイク動作 コマンド処理をただちに中断し、割り込み要求が発生して、ターゲット状態でコマ

ンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド・ブレイク割り込みです。

異常終了

○処理方法

コマンドの処理を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。

○発生条件

●無効コマンド

ディスクコネクタ状態、イニシエータ状態でコマンド発行した場合。割り込みステータスは、無効コマンド割り込みです。

●CPUバス・パリティ・エラー

CPUバスより書き込んだコマンド・コードにパリティ・エラーを検出した場合。割り込みステータスは、CPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

● $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー

RATOUTレジスタで設定した時間以上、情報転送のハンドシェイク動作が進行しなかった場合。割り込みステータスは、 $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込みです。

実行終了時にセットされる可能性のある割り込み（実行中のリセット、ブレイク外）

●コマンド正常終了割り込み

この割り込みは次の場合に発生します。それぞれの割り込みはTPレジスタの値により区別されます。

- (1) 正常終了した場合 (TP=A3H)。
- (2) 終了ステータス送信後、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブになった場合 (TP=A1H)。
- (3) コマンド・コンプリート・メッセージ送信後、 $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブになった場合 (TP=A2H)。

●無効コマンド割り込み

$\mu\text{PD72611}$ がターゲット状態以外のときにコマンドが書き込まれた場合。

●FIFOオーバーラン/アンダラン割り込み

コマンド実行中にFIFOオーバーラン/アンダランが起こった場合。

●CPUバス・パリティ・エラー割り込み

CPUバスから受け取ったデータにパリティ・エラーを検出した場合。

● $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込み

$\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラーが起こった場合。

●SCSIリセット・コンディション割り込み

コマンド発行時にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にリセット・コンディションが発生した場合。前者の場合には、ディスクコネクタ状態になっているので、この割り込みに続いて無効コマンドの割り込みが発生します。

- 実行フェーズ・コード
- A1H：終了ステータス送信フェーズ
 - A2H：コマンド・コンプリート・メッセージ送信フェーズ
 - A3H：ディスコネクト状態

RE-RECEIVE

RREC

リセレクト→データ受信の自動実行

タイプ C

コマンド・コード

7	0
C1 C0 1 1 1 0 0 0	

C1	C0	カレント転送カウンタへの データ・セット・オペレーション	転送バイト数、および 転送バイト単位
0	0	CTCH, CTCM, CTCL ← BTCH, BTCM, BTCL	0 - 16, 777, 215バイト 1バイト単位にセット
0	1	CTCH, CTCM ← BTCH, BTCM CTCL ← 00H	0 - 16, 776, 960バイト 256バイト単位にセット
1	0	CTCL ← BTCL CTCH, CTCM ← 0000H	0 - 255バイト 1バイト単位にセット
1	1	CTCH, CTCM, CTCL ← 000001H	固定値 1 (BTCH, BTCM, BTCLの 内容に影響されない)

状態遷移 D → D, T

概要

ターゲットとして、イニシエータのリセレクトからデータを受信するまでのシーケンスを自動的に実行します。

このコマンドは、1つまたは3つのSENDコマンド、1つのRECEIVEコマンドを各コマンドの終了割り込みなしに連続して実行します。

コマンド発行前に必要 DIDレジスタ ← イニシエータのID番号

な設定

TMODレジスタ ← 転送モード

BTCL, BTCM, BTCHレジスタ ← 受信バイト数

MSGレジスタ ← アイデンティファイ・メッセージ

●MSG3=1の場合のみ

MSG2レジスタ ← キュー・タグ・メッセージの第1バイト

MSG3レジスタ ← キュー・タグ・メッセージの第2バイト

動作

コマンド処理シーケンスは、次のようになります。

●MSG3=0の場合

(a) バス・アービトレーション	}	RESELECT
(b) イニシエータ・リセクション		
(c) アイデンティファイ・メッセージの送信		SEND(MG=1, CD=1)
(d) データの受信		RECEIVE(MG=0, CD=0)
●MSG3=1の場合		
(a) バス・アービトレーション	}	RESELECT
(b) イニシエータ・リセクション		
(c) アイデンティファイ・メッセージの送信		SEND-1(MG=1, CD=1)
(d) キュー・タグ・メッセージの第1バイトの送信		SEND-2(MG=1, CD=1)
(e) キュー・タグ・メッセージの第2バイトの送信		SEND-3(MG=1, CD=1)
(f) データの受信		RECEIVE (MG=0, CD=0)

次に、各シーケンスでの動作について説明します。

(1) リセレクト・オペレーション (RESELECTコマンド相当)

コマンド発行後、最大12クロック・サイクル以内に、RESELECTコマンドに相当する処理を開始します。リセレクト動作に成功すると、(2)に処理を進めます。

(2) アイデンティファイ・メッセージの送信 (SENDコマンド相当)

MSGレジスタ内の、1バイト・メッセージを送信する (SENDコマンドに相当) 処理を開始します。メッセージの送信に成功すると、MSG3=1の場合は、(3)に、MSG3=0の場合は、(4)に処理を進めます。

(3) キュー・タグ・メッセージ (2バイト) の送信 (SENDコマンド相当)

MSG2レジスタ内の、1バイト・メッセージを送信するSENDコマンドに相当する処理を開始します。メッセージの送信に成功すると、次に、MSG3レジスタ内の、1バイト・メッセージを送信する (SENDコマンドに相当) 処理を開始します。このメッセージの送信にも成功すると、(4)に処理を進めます。

(4) データの受信 (RECEIVEコマンド相当)

FIFOを経由してBTCL/BTCM/BTCHレジスタとC1, C0で設定したデータ転送バイト数のデータを受信する (RECEIVEコマンドに相当) 処理を開始します。設定したバイト数のデータ転送を終了し、CTCL/CTCM/CTCHの値が0になると、SCSIバスとの情報受信動作を終了し、FIFOがエンプティになるまでCPUに対してデータ引き取り要求を行います。そして、FIFOがエンプティになると(5)に処理を進めます。

(5) 終了

データの受信に成功し、一連の処理シーケンスを正常に終了すると、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

ブレーク動作

●リセクション中

SCSIバスのSCSI ID番号の出力をただちに中止し、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号をアクティブのまま、4096クロック・サイクル間 $\overline{\text{BSY}}$ 信号を監視します。4096クロック・サイクル以内に $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブとなった場合は、6クロック・サイクル間ウェイトして、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号を解放し、セクション・フェーズを完了し、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。

4096クロック・サイクル以内に $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブにならなかった場合は、セクション失敗により $\mu\text{PD72611}$ は、SCSIバスを解放し、割り込み要求を発生し、ディスクコネク状態コマンド待ちとなります。

●情報転送中

コマンド処理をただちに中断し、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。ブレーク後DMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。

異常終了

○処理方法

コマンドの処理を中断し、割り込みを発生してディスクコネク状態コマンド待ちとなります。

○発生条件

●無効コマンド

イニシエータ状態または、ターゲット状態でこのコマンドを発行した場合。割り込みステータスは、無効コマンド割り込みです。

●バス・フリー・タイム・アウト・エラー

BFTOUTレジスタで設定した時間以内に、バス・フリー・フェーズを検出できなかった場合。割り込みステータスは、バス・フリー・タイム・アウト・エラー割り込みです。

●セクション/リセクション・タイム・アウト・エラー

SRTOUTレジスタで設定した時間以内に、リセクションに対するイニシエータの応答がなかった場合。割り込みステータスは、セクション/リセクション・タイム・アウト・エラー割り込みです。

また次の場合には、エラーを検出するとコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。

●FIFOオーバーラン/アンダラン

データ受信時にFIFOのオーバーラン/アンダランを検出した場合。割り込みステータスは、FIFOオーバーラン/アンダラン・エラー割り込みです。

●同期転送オフセット・エラー

同期転送モードのデータ転送において、 $\overline{\text{REQ}}$ 信号と $\overline{\text{ACK}}$ 信号のオフセット値が

設定範囲（0～TMODレジスタ設定値）を越えた場合。割り込みステータスは、同期転送オフセット・エラー割り込みです。

●SCSIバス・パリティ・エラー

SCSIバスより読み出したデータに、パリティ・エラーを検出した場合。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー割り込みです。

●REQ/ACKタイム・アウト・エラー

RATOUTレジスタで設定した時間以上、情報転送のハンドシェイク動作が進行しなかった場合。割り込みステータスは、REQ/ACKタイム・アウト・エラー割り込みです。

パリティ・エラー検出時の動作

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしていないとき

パリティ・エラーを検出すると、ただちにコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、EOP信号をアクティブにします。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー、またはCPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしているとき

データ転送時にパリティ・エラーを検出しても、ただちに停止せず、コマンドの実行が終了するまで転送を続けます。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。パリティ・エラーが発生したかどうかは、EXSTレジスタを読み出すことで、パリティ・エラー発生フェーズはTPレジスタを読み出すことにより確認することができます。

実行終了時にセットされる可能性のある割り込み（実行中のリセット、ブレイク外）

●コマンド正常終了割り込み

このコマンド割り込みは以下の場合に発生します。それぞれの割り込みはEXSTレジスタとTPレジスタの値により区別されます。

- (1) 正常終了した場合（EXST=00H, TP=84H）。
- (2) アイデンティファイ・メッセージ送信後、ATN信号がアクティブ状態となった場合（EXST=00H, TP=83H）
- (3) キュー・タグ・メッセージの第1バイト送信後、ATN信号がアクティブ状態となった場合（EXST=00H, TP=85H）。
- (4) キュー・タグ・メッセージの第2バイト送信後、ATN信号がアクティブ状態となった場合（EXST=00H, TP=86H）。
- (5) PERPビットをセットしているときに、パリティ・エラーが発生した場合（EXST=01/02H, TPレジスタの内容はパリティ・エラーの発生したフェーズ・コード）。

●無効コマンド割り込み

μPD72611がディスク接続状態以外のときにコマンドが書き込まれた場合。

- FIFOオーバーラン/アンダラン割り込み
コマンド実行中にFIFOオーバーラン/アンダランが起こった場合。
- 同期転送オフセット・エラー割り込み
コマンド実行中に同期転送オフセット・エラーが起こった場合。
- SCSIバス・パリティ・エラー割り込み
SCSIバスから受信したデータにパリティ・エラーを検出した場合。
- CPUバス・パリティ・エラー割り込み
コマンドに付加されたパリティが正しくない場合。
- バス・フリー・タイム・アウト・エラー割り込み
一定時間以内にバス・フリー・フェーズを検出できなかった場合。
- セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー割り込み
一定時間以内にターゲットからの応答がこなかった場合。
- $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込み
 $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラーが起こった場合。
- SCSIリセット・コンディション割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にリセット・コンディションが発生した場合。前者の場合には、コマンドは受け付けられているので、この割り込みに続いてほかの割り込みが発生。
- リセレクトイド/セレクトイド割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた、またはコマンド実行中にアービトレーションに失敗し、逆にほかのSCSIデバイスから選択/再選択された場合。前者の場合には、この割り込みに続いて無効コマンド割り込みが発生。

実行フェーズ・コード

- 81H: アービトレーション・フェーズ
- 82H: イニシエータ・リセレクション・フェーズ
- 83H: アイデンティファイ・メッセージ送信フェーズ
- 85H: キュー・タグ・メッセージの第1バイトの送信フェーズ
- 86H: キュー・タグ・メッセージの第2バイトの送信フェーズ
- 84H: データ受信フェーズ

RE-SEND RSND
リセレクト→データ送信の自動実行

タイプ C

コマンド・コード 7 0

C1	C0	1	1	1	0	0	1
----	----	---	---	---	---	---	---

C1	C0	カレント転送カウンタへの データ・セット・オペレーション	転送バイト数, および 転送バイト単位
0	0	CTCH, CTCM, CTCL ← BTCH, BTCM, BTCL	0-16, 777, 215バイト 1バイト単位にセット
0	1	CTCH, CTCM ← BTCH, BTCM CTCL ← 00H	0-16, 776, 960バイト 256バイト単位にセット
1	0	CTCL ← BTCL CTCH, CTCM ← 0000H	0-255バイト 1バイト単位にセット
1	1	CTCH, CTCM, CTCL ← 000001H	固定値 1 (BTCH, BTCM, BTCLの 内容に影響されない)

状態遷移 D → D, T

概要 ターゲットとして、イニシエータのリセレクトからデータを送信するまでのシーケンスを自動的に実行します。
 このコマンドは、2つまたは4つのSENDコマンドを、各コマンドの終了割り込みなしに連続して実行します。

コマンド発行前に必要な設定 DIDレジスタ ← イニシエータのID番号

TMODレジスタ ← 転送モード

BTCL, BTCM, BTCHレジスタ ← 転送バイト数

MSGレジスタ ← アイデンティファイ・メッセージ

●MSG3=1の場合のみ

MSG2レジスタ ← キュー・タグ・メッセージの第1バイト

MSG3レジスタ ← キュー・タグ・メッセージの第2バイト

動作 コマンド処理シーケンスは、次のようになります。

●MSG3=0の場合

(a) バス・アービトレーション	}	RESELECT
(b) イニシエータ・リセレクト		
(c) アイデンティファイ・メッセージの送信		SEND (MG=1, CD=1)
(d) データの送信		SEND (MG=0, CD=0)
●MSG3=1の場合		
(a) バス・アービトレーション	}	RESELECT
(b) イニシエータ・リセレクト		
(c) アイデンティファイ・メッセージの送信		SEND-1(MG=1, CD=1)
(d) キュー・タグ・メッセージの第1バイトの送信		SEND-2(MG=1, CD=1)
(e) キュー・タグ・メッセージの第2バイトの送信		SEND-3(MG=1, CD=1)
(f) データの送信		SEND-4(MG=0, CD=0)

次に、各シーケンスでの動作について説明します。

(1) リセレクト・オペレーション (RESELECTコマンド相当)

コマンド発行後、最大12クロック・サイクル以内に、RESELECTコマンドに相当する処理を開始します。リセレクト動作に成功すると、(2)に処理を進めます。

(2) アイデンティファイ・メッセージの送信 (SENDコマンド相当)

MSGレジスタ内の1バイト・メッセージを送信するSENDコマンドに相当する処理を開始します。メッセージの送信に成功すると、MSG3=1の場合は、(3)に、MSG3=0の場合は、(4)に処理を進めます。

(3) キュー・タグ・メッセージ (2バイト) の送信 (SENDコマンド相当)

MSG2レジスタ内の、1バイト・メッセージを送信する (SENDコマンドに相当) 処理を開始します。メッセージの送信に成功すると、次に、MSG3レジスタ内の、1バイト・メッセージを送信する (SENDコマンドに相当) 処理を開始します。このメッセージの送信にも成功すると、(4)に処理を進めます。

(4) データの送信 (SENDコマンド相当)

FIFOを経由してBTCL/BTCM/BTCHレジスタとC1, C0で設定したデータ転送バイト数のデータを送信する (SENDコマンドに相当) 処理を開始します。設定したバイト数のデータ転送を終了し、CTCL/CTCM/CTCHの値が0になるとSCSIバスとの情報送信動作を終了し、FIFOをクリアして(5)に処理を進めます。

(5) 終了

データの送信に成功し、一連の処理シーケンスを正常に終了すると、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。

(6) 転送カウンタの設定時の注意

データを送信する場合、CPUから μ PD72611へ最後のデータを書き込んでからコマンド動作を終了する (転送カウンタの内容が0になる) までには、一定の時

間が必要です（「3.4 SCSI転送制御部」参照）。

DMAコードの場合、コマンド動作が終了するまで $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号はアクティブのままなので、DMAコントローラのカウント設定値が $\mu\text{PD72611}$ の転送カウント設定値よりも大きいとDMAコントローラは余分のデータを $\mu\text{PD72611}$ に転送してしまいます（ただし、SCSIバスには $\mu\text{PD72611}$ のカウント設定数分のデータしか出力されません）。そのときFIFOに残った余分のデータはクリアされますが、CPU側とSCSI側とで転送データのカウント数がくい違ってしまいます。

したがって、両者のカウント設定値を合わせるなり、DMAコントローラのカウントで転送データ数を管理しないようにするなりして、CPU側とSCSI側とで転送データがくい違わないようにしてください。

ブ레이크動作

●リセクション中

SCSIデータ・バス・ラインへのID出力をただちに中断し、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号をアクティブのまま、4096クロック・サイクル間 $\overline{\text{BSY}}$ 信号を監視します。4096クロック・サイクル以内に $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブとなった場合は、6クロック・サイクル間ウエイトして、 $\overline{\text{SEL}}$ 信号を解放し、セクション・フェーズを完了し、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。

4096クロック・サイクル以内に $\overline{\text{BSY}}$ 信号がアクティブにならなかった場合は、セクション失敗により $\mu\text{PD72611}$ は、SCSIバスを解放し、割り込み要求を発生し、ディスクコネクタ状態でコマンド待ちとなります。

●情報転送中

コマンド処理をただちに中断し、割り込み要求を発生し、ターゲット状態でコマンド待ちとなります。ブ레이크後DMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。

異常終了

○処理方法

コマンドの処理を中断し、割り込み要求を発生して、ディスクコネクタ状態でコマンド待ちとなります。

○発生条件

●無効コマンド

イニシエータ状態または、ターゲット状態でこのコマンドを発行した場合。割り込みステータスは、無効コマンド割り込みです。

●バス・フリー・タイム・アウト・エラー

BFTOUTレジスタで設定した時間以内に、バス・フリー・フェーズを検出できなかった場合。割り込みステータスは、バス・フリー・タイム・アウト・エラー割り込みです。

●セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー

SRTOUTレジスタで設定した時間以内に、リセレクションに対するイニシエータの応答がなかった場合。割り込みステータスは、セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー割り込みです。

また次の場合には、エラーを検出するとコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。

●FIFOオーバラン/アンダラン

データ送信時にFIFOのオーバラン/アンダランを検出した場合。割り込みステータスは、FIFOオーバラン/アンダラン・エラー割り込みです。

●同期転送オフセット・エラー

同期転送モードのデータ転送において、 $\overline{\text{REQ}}$ 信号と $\overline{\text{ACK}}$ 信号のオフセット値が設定範囲(0~TMODレジスタ設定値)を越えた場合。割り込みステータスは、同期転送オフセット・エラー割り込みです。

●CPUバス・パリティ・エラー

情報送信時に、CPUバスより $\mu\text{PD72611}$ に書き込んだデータにパリティ・エラーを検出した場合。割り込みステータスは、CPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

● $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー

RATOUTレジスタで設定した時間以上、情報転送のハンドシェイク動作が進行しなかった場合。割り込みステータスは、 $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込みです。

パリティ・エラー検出時の動作

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしていないとき

パリティ・エラーを検出すると、ただちにコマンドの実行を中断し、割り込み要求を発生して、ターゲット状態でコマンド待ちになるとともに、エラー検出後DMAサービス期間中は、 $\overline{\text{EOP}}$ 信号をアクティブにします。割り込みステータスは、SCSIバス・パリティ・エラー、またはCPUバス・パリティ・エラー割り込みです。

●EXMODレジスタ中のPERPビットをセットしているとき

データ転送時にパリティ・エラーを検出しても、ただちに停止せず、コマンドの実行が終了するまで転送を継続します。割り込みステータスは、コマンド正常終了割り込みです。パリティ・エラーが発生したかどうかは、EXSTレジスタを読み出すことで、パリティ・エラー発生フェーズはTPレジスタを読み出すことで確認することができます。

実行終了時にセットされる可能性のある割り込み (実行中のリセット, ブレーク外)

- コマンド正常終了割り込み
この割り込みは以下の場合に発生します。それぞれの割り込みはEXSTレジスタとTPレジスタの値により区別されます。
 - (1) 正常終了した場合 (EXST=00H, TP=94H)。
 - (2) アイデンティファイ・メッセージ送信後, $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブ状態となった場合 (EXST=00H, TP=93H)。
 - (3) キュー・タグ・メッセージの第1バイト送信後, $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブ状態となった場合 (EXST=00H, TP=95H)。
 - (4) キュー・タグ・メッセージの第2バイト送信後, $\overline{\text{ATN}}$ 信号がアクティブ状態となった場合 (EXST=00H, TP=96H)。
 - (5) PERPビットをセットしているときに, パリティ・エラーが発生した場合 (EXST=01/02H, TPレジスタ内容はパリティ・エラーの発生したフェーズ・コード)。
- 無効コマンド割り込み
 $\mu\text{PD72611}$ がディスク接続状態以外のときにコマンドが書き込まれた場合。
- FIFOオーバーラン/アンダラン割り込み
コマンド実行中にFIFOオーバーラン/アンダランが起こった場合。
- 同期転送オフセット・エラー割り込み
コマンド実行中に同期転送オフセット・エラーが起こった場合。
- CPUバス・パリティ・エラー割り込み
CPUバスから受け取ったデータにパリティ・エラーを検出した場合。
- バス・フリー・タイム・アウト・エラー割り込み
一定時間以内にバス・フリー・フェーズを検出できなかった場合。
- セレクション/リセレクション・タイム・アウト・エラー割り込み
一定時間以内にターゲットからの応答がこなかった場合。
- $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラー割り込み
 $\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ タイム・アウト・エラーが起こった場合。
- SCSIリセット・コンディション割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた, またはコマンド実行中にリセット・コンディションが発生した場合。前者の場合には, コマンドは受け付けられているので, この割り込みに続いてほかの割り込みが発生。
- リセレクトイド/セレクトイド割り込み
コマンド発行時にすでにペンディングされていた, またはコマンド実行中にアービトレーションに失敗し, 逆にほかのSCSIデバイスから選択/再選択された場合。前者の場合には, この割り込みに続いて無効コマンド割り込みが発生。

実行フェーズ・コード

- 91H: アービトレーション・フェーズ
- 92H: イニシエータ・リセレクション・フェーズ

- 93H：アイデンティファイ・メッセージ送信フェーズ
- 95H：キュー・タグ・メッセージの第1バイトの送信フェーズ
- 96H：キュー・タグ・メッセージの第2バイトの送信フェーズ
- 94H：データ送信フェーズ

5.3 コマンド・コード一覧

表5-2 コマンド・コード一覧

分類	コマンド名	コマンド・コード
グループ I	CHIP RESET	0 0 0 0 0 0 0 0
	BREAK	0 0 0 0 0 0 0 1
	DISCONNECT	0 0 0 0 0 0 1 0
	CLEAR FIFO	0 0 0 0 0 1 0 1
	SCSI RESET	0 0 0 0 1 0 0 0
グループ II	SET ATN	0 0 0 0 0 0 1 1
	RESET ACK	0 0 0 0 0 1 0 0
	SELECT	0 0 0 1 AT 0 0 0
	TRANSFER	C1 C0 0 1 0 0 1 0
	AUTO INITIATOR	C1 C0 0 1 AT 1 0 0
	AUTO INITIATOR2	C1 C0 0 1 0 1 0 1
グループ III	RESELECT	0 0 1 0 0 0 0 0
	RECEIVE	C1 C0 1 0 1 MG CD 0
	SEND	C1 C0 1 0 1 MG CD 1
	AUTO TARGET	0 0 1 1 0 0 0 0
	AUTO TARGET2	0 0 1 1 0 0 0 1
	RE-RECEIVE	C1 C0 1 1 1 0 0 0
	RE-SEND	C1 C0 1 1 1 0 0 1

備考 コマンド・ビットの意味(詳しくは各コマンドの説明参照)です。

C1, C0 : カウント・セレクト・ビット

AT : $\overline{\text{ATN}}$ 信号状態指定ビット

MG, CD : 転送情報指定ビット

保守 / 廃止

第6章 制御

6.1 μ PD72611の動作

μ PD72611の動作は、CPUが発行したコマンドにより起動するコマンド処理と、SCSIバスの状態遷移に対する応答処理とに大別できます。

(1) コマンド処理

コマンド処理はコマンドの種類によって異なります。

(i) CHIP RESETコマンドを除くタイプAコマンド (補助コマンド)

ただちにコマンドを実行します。実行終了後コマンド待ち状態となります。

(ii) CHIP RESETコマンド

ただちにリセット動作を開始します。

(iii) タイプB, タイプCコマンド

コマンド書き込みをシステム・クロックに同期化したあと、コマンド処理を開始します。各処理が終了するとCPUに対して割り込み要求を発生し、コマンド処理の終了を知らせます。

(2) 応答処理

コマンド待ち状態の μ PD72611は、SCSIバスのバス・フェーズを監視しています。ディスコネクト状態時に、ほかのSCSIデバイスによりセレクト/リセレクトされた場合には、それに対する応答動作を行います。

次の場合、遷移後のバス・フェーズの検出/報告動作を行います。

- ・イニシエータ状態時に情報転送フェーズが要求された場合
- ・情報転送フェーズ中にバス・フェーズが遷移した場合
- ・ターゲットがバスを遷移させた場合

さらに、どの状態のときにもSCSIバス上の $\overline{\text{RST}}$ 信号を監視しており、リセット・コンディションが検出された場合には、対応動作を実行したあと、CPUに対する報告動作を行います。

6.2 ホストCPUの処理動作概要

μ PD72611に対してCPUが行う処理は、CPU側の要求によるコマンド発行処理と、コマンドにより指定された動作の終了またはSCSIバスの状態変化に対するサービス要求に起因する割り込み処理に大別できます。

6.2.1 コマンド発行処理

発行するコマンドのタイプによって、処理フローが異なります。動作フローの概略を図6-1に示します。

(1) CHIP RESET以外のタイプAコマンド（補助コマンド）

μ PD72611がタイプB、タイプCコマンドの実行中でビジー状態の場合にも発行できます。コマンド発行前の設定も必要ありません。コマンド処理はコマンドを書き込むと同時に完了します。したがって、コマンドの完了待ちをする必要はなく、ただちに次の処理に進むことができます。

ただし、BREAKコマンドはビジー状態でのみ実行されますので、コマンド発行時にノンビジー状態ならば無視されます。

(2) CHIP RESETコマンド

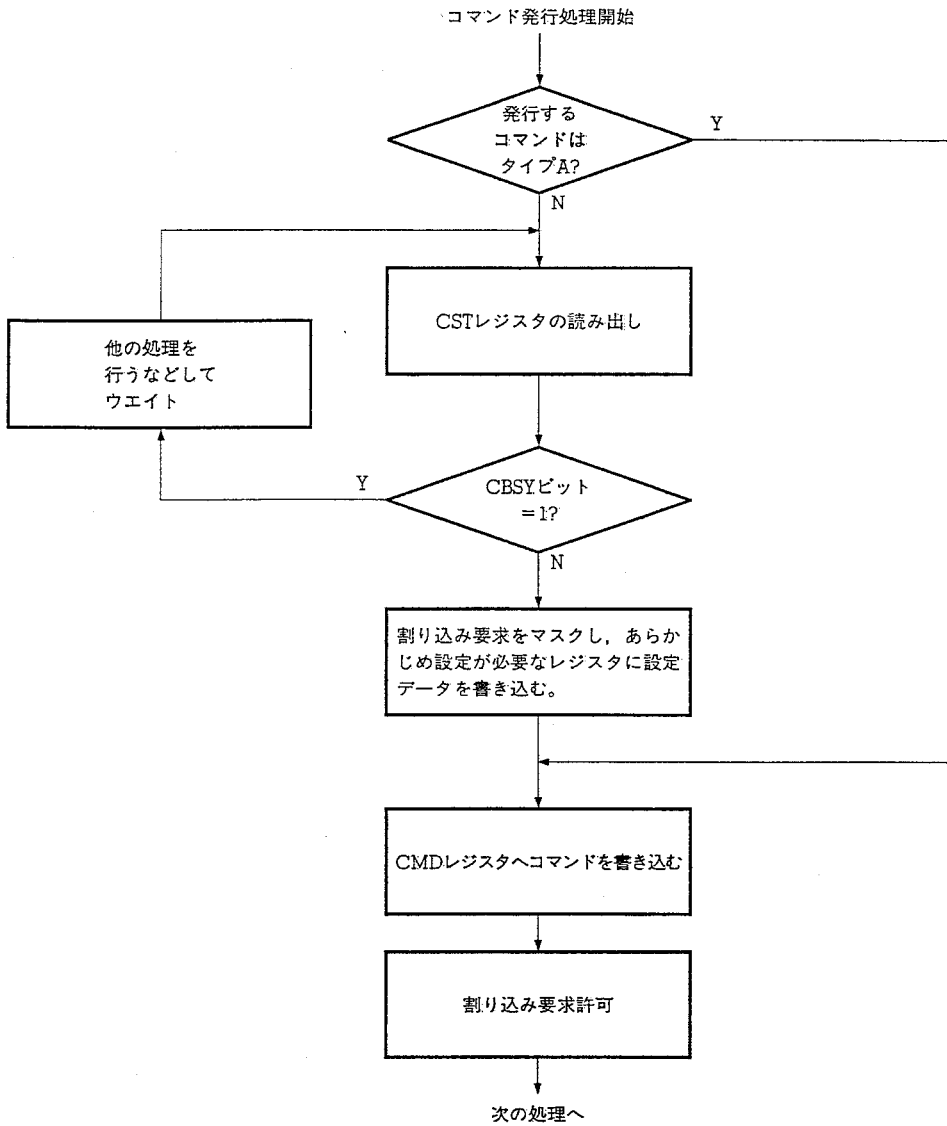
μ PD72611がタイプB、タイプCコマンドの実行中でビジー状態の場合にも発行できます。コマンド発行前の設定も必要ありません。コマンド処理はコマンドを書き込むとただちに開始しますが、リセットの完了は割り込み要求により表示します。したがって、コマンドの終了はコマンド終了割り込み要求により検出します。

(3) タイプB、Cコマンド

μ PD72611がノンビジー状態（CSTレジスタのCBSYビットが0）のときのみ発行することができます。CPUは、はじめに実行するコマンドの処理に必要なレジスタを設定したあと、CSTレジスタを読み出し μ PD72611の状態をチェックし、ノンビジー状態であることを確認してからコマンドを発行します。このとき、 μ PD72611がビジー状態の場合は、ノンビジー状態となるまで待つか、ほかの処理を実行するなどして、ノンビジー状態になるまで待ちます。

コマンド処理は、コマンドを書き込むとただちに開始します。ただし、コマンドの完了は割り込み要求により表示します。コマンドの終了はコマンド終了割り込み要求により検出します。

図6-1 コマンド発行処理動作フロー



6.2.2 μ PD72611のイニシャライズ時の注意事項

μ PD72611は、リセット ($\overline{\text{RESET}}$ 信号またはCHIP RESETコマンド) 直後にリセット割り込みが発生しますので、割り込み処理が必要です。

また、CST, DID, IST, CTCL, CTCM, CTCH, MOD以外のレジスタは00Hにリセットされます。そのため、各レジスタの初期設定を行ってください。特にモード・レジスタ、物理IDレジスタの設定において、以下の点に注意してください。

(1) モード・レジスタ (MOD)

●HPS, DHPビット

リセット直後は、HPS=0, DHP=1状態になります(パリティ・ディスエーブル)。CPU側でパリティをサポートしている場合、パリティ・エラーが発生します。

●RAEN, SAENビット

リセット直後は、RAEN=0, SAEN=0状態になります(ほかのSCSI端末からのセレクト/リセレクトには応答しない)。イニシャライズ途中に、ほかのSCSI端末からセレクト/リセレクトされる可能性のあるシステムで使用する場合には、このビットのセットは最後に行ってください。

(2) 物理IDレジスタ

●FENビット

リセット直後は、0状態になります(SCSIバス・コントローラとして動作しない)。0状態では、SCSI RESETコマンドは実行されません。

備考 μ PD72111では、リセットでモード・レジスタは00Hにリセットされます。したがって、DHPビットは0状態(CPUバスの奇数パリティ・チェックあり)となりますので、CPU側で奇数パリティをサポートしていない場合、レジスタへのデータ書き込み時にパリティ・エラーが発生します。このエラーを無視して書き込みを継続しても、レジスタへの書き込みは正常に行われます。ただし、パリティ・エラーを伴ったコマンド発行(CMDへのデータ書き込み)は、無視されます。また、CHIP RESETコマンドも実行されません。

6.2.3 割り込み処理

μ PD72611は、次の2つの要因でCPUに割り込みを発生します。

- コマンドの終了
- CPUに対するサービス要求の発生

CPUは、この割り込み要求を検出し処理する必要があります。その動作フローの概略を図6-2に示します。

まず、割り込み要求を受け付けると、CPUはISTレジスタを読み出して割り込みの種類をチェックします。そして次に示すような処理を行います。

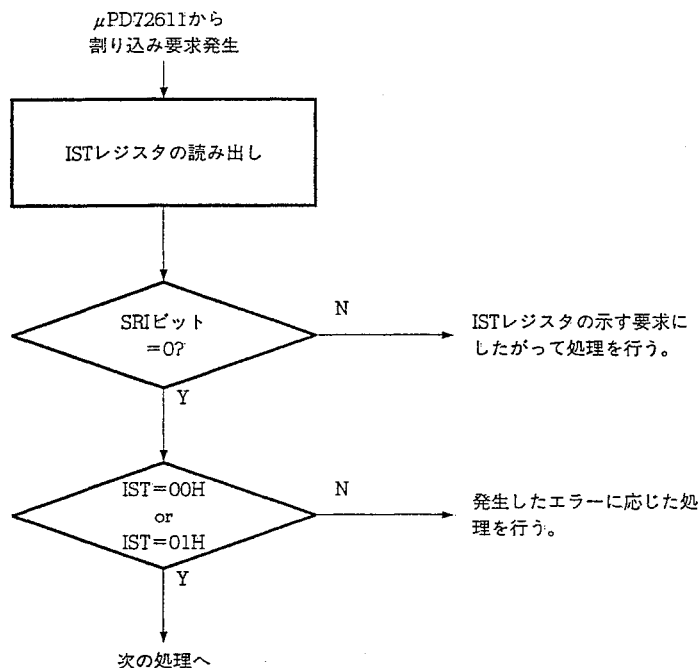
(1) コマンドの終了（正常終了および異常終了とも）に起因する割り込みの場合

読み出したISTレジスタの内容により、実行したコマンドや発生したエラーに応じた処理を行います。

(2) CPUに対するサービス要求に起因する割り込みの場合

読み出したISTレジスタの内容に応じてμPD72611の必要としている処理を行います。

図 6-2 割り込み処理動作フロー



6.2.4 DMAコントローラによるデータ転送についての注意事項

μ PD72611の $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号出力の条件を次に示します。

リード時：(SCSI→メモリ)

2ワード以上ホストFIFOにデータが入っているとき

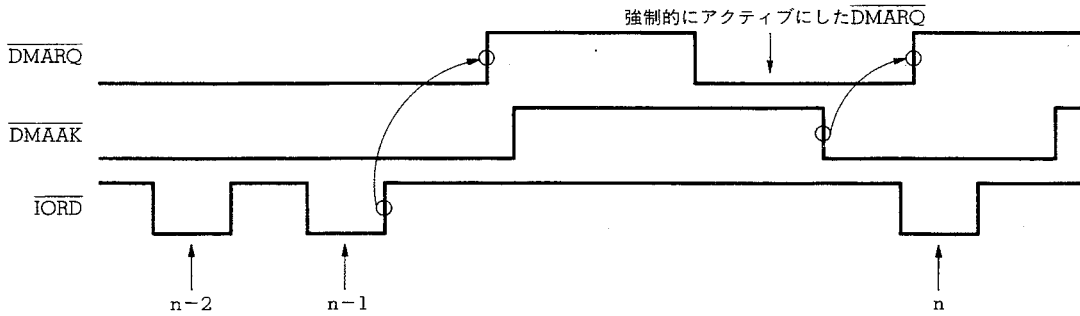
→ホストFIFO内のデータが1ワードになると、 $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号をインアクティブにします。

データの最終の1ワードがホストFIFO内にのこったとき (μ PD72611の転送カウンタが“0”で、ホストFIFOが空でないとき)、 μ PD72611は、 $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号を強制的にアクティブにします。また、この $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号は $\overline{\text{DMAAK}}$ 信号の立ち下がりインアクティブになります。

ライト時：(メモリ→SCSI)

2ワード以上ホストFIFOが空いているとき

→ホストFIFOの空きが1ワードになると、 $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号をインアクティブにします。



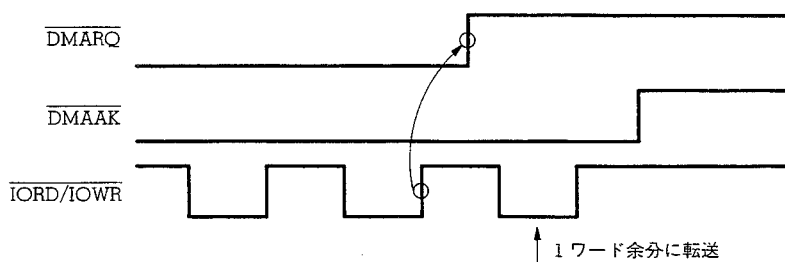
注意 nワードのDMA転送をした場合

また、DMAコントローラの $\overline{\text{DMARQ}}$ サンプリング・タイミングによっては、1ワード多く転送する場合があります。

μ PD72611は、次の状態で $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号をアクティブにします (ホストFIFOは、 $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号がインアクティブになったときに1ワードの余裕ができます)。

- ホストFIFO内のデータが2ワード以上残った状態 (リード時)
- ホストFIFO内のデータが空いた状態 (ライト時)

このため、DMAコントローラが1ワード多く転送した場合でも、ホストFIFOへのリード/ライトは正常に行われます。



6.3 制御シーケンス

6.3.1 ホスト・アダプタ制御

μ PD72611を使用してSCSI-2ホスト・アダプタを構成した場合の、CPUが行うべき制御手順を次に示します。

(1) μ PD72611のイニシャライズ

割り込み要求を受け付けると、ISTレジスタの内容を読み出し、割り込み要因の判定を行います。その結果、リセット割り込みの場合、下表のように内部レジスタの初期設定を行います。具体的な設定値は、「第4章 内部レジスタ」を参照してください。

レジスタ名	設 定 内 容
BFTOUT	バス・フリー監視時間
SRTOUT	セレクション/リセレクション応答待ち時間
RATOUT	$\overline{\text{REQ/ACK}}$ ハンドシェーク応答待ち時間
CDBL	コマンド・ディスクリプタ・ブロック長
XEMOD	動作モード
MOD	動作モード
PID	自分のID番号, およびコントロールとしての動作の許可

(2) ターゲットの選択

(a) 選択するターゲットのID番号を設定

DIDレジスタに、選択するターゲットのID番号を設定します。

(b) SELECTコマンドを発行

次のシーケンスでアイデンティファイ・メッセージを送信する場合は、コマンド・コード中のATビットを1に、それ以外の場合は、ATビットを0にして、SELECTコマンドを発行します。

(c) 終了割り込み要求待ち

(3) メッセージの送信

割り込みを受け付けると、ISTレジスタの内容を読み出し、割り込み要因の判定を行います。その結果メッセージ・アウト・フェーズ・スタート割り込みの場合、次の処理を行います。

(a) 転送バイト数の設定

メッセージ長を転送バイト数として、転送カウンタ設定します。1バイト長のメッセージの場合は、コマンド・コードのC1, C0ビットにより設定することもできます。

(b) TRANSFERコマンドの発行**(c) メッセージのデータFIFOレジスタへの書き込み**

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、送信するメッセージを順次データFIFOレジスタに書き込みます。

(d) 終了割り込み要求待ち**(4) SCSI-2コマンドの送信**

割り込み要求を受け付けると、ISTレジスタの内容を読み出し、割り込み要求の判定を行います。その結果コマンド・フェーズ・スタート割り込みの場合、次の処理を行います。

(a) 転送バイト数の設定

CDB長を転送バイト数として転送カウンタに設定します。

(b) TRANSFERコマンドの発行**(c) SCSI-2コマンドのデータFIFOレジスタへの書き込み**

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、送信するSCSI-2コマンドのCDBを順次データFIFOレジスタに書き込みます。

(d) 終了割り込み要求待ち**(5) データの送信**

割り込み要求を受け付けると、ISTレジスタの内容を読み出し、割り込み要因の判定を行います。その結果データ・アウト・フェーズ・スタート割り込みの場合、次の処理を行います。

(a) 転送バイト数の設定

転送データ長を転送バイト数として転送カウンタに設定します。

(b) TRANSFERコマンドの発行

(c) データFIFOレジスタへの送信データの書き込み

転送モードにより制御手段は異なります。転送モードはMODレジスタのDMAビットにより指定します。

DMAモードの場合は、 $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号に応じてDMA転送を行い、送信データを順次データFIFOレジスタに書き込みます。

プログラムI/Oモードの場合は、CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、送信データを順次データFIFOレジスタに書き込みます。

(d) 終了割り込み要求待ち**(6) データの受信**

割り込み要求を受け付けると、ISTレジスタの内容を読み出し、割り込み要因の判定を行います。その結果データ・イン・フェーズ・スタート割り込みの場合、次の処理を行います。

(a) 転送バイト数の設定

転送データ長をバイト数として転送カウンタに設定します。

(b) TRANSFERコマンドの発行**(c) データFIFOレジスタからの受信データの読み出し**

転送モードにより制御手段は異なります。転送モードはMODレジスタのDMAビットにより指定します。

DMAモードの場合は、 $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号に応じてDMA転送により、受信データを順次データFIFOレジスタから読み出します。

プログラムI/Oモードの場合は、CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、受信データを順次データFIFOレジスタから読み出します。

(d) 終了割り込み要求待ち**(7) ステータスの受信**

割り込み要求を受け付けると、ISTレジスタの内容を読み出し、割り込み要因の判定を行います。その結果ステータス・フェーズ・スタート割り込みの場合、次の処理を行います。

(a) TRANSFERコマンドの発行

コマンド・コード中のC1, C0ビットをC1=1, C0=1にセットして、1バイト転送のTRANSFERコマンドを発行します。

(b) データFIFOレジスタからのステータスの読み出し

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、受信ステータスをデータFIFOレジスタから読み出します。

(c) 終了割り込み要求待ち

(8) メッセージの受信

割り込み要求を受け付けると、ISTレジスタの内容を読み出し、割り込み要因の判定を行います。その結果メッセージ・イン・フェーズ・スタート割り込みの場合、以下の処理を行います。

(a) TRANSFERコマンドの発行

コマンド・コード中のC1, C0ビットをC1=1, C0=1にセットして、1バイト転送のTRANSFERコマンドを発行します。

(b) データFIFOレジスタからのメッセージの読み出し

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、受信メッセージをデータFIFOレジスタから読み出します。

(c) メッセージ受信割り込み要求待ち

(d) メッセージの種類を判定

(e) RESET ACKコマンドの発行

RESET ACKコマンドを発行して、メッセージの受信プロトコルを完了させます。受信メッセージが拡張メッセージでない場合、処理はここまでで終了です。受信メッセージが拡張メッセージの場合には、次の処理を行います。

(f) TRANSFERコマンドの発行

コマンド・コード中のC1, C0ビットをC1=1, C0=1にセットして、1バイト転送のTRANSFERコマンドを発行します。

(g) データFIFOレジスタからのメッセージの読み出し

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、受信メッセージをデータFIFOレジスタから読み出します。

(h) メッセージ受信割り込み要求待ち

(i) RESET ACKコマンドの発行

RESET ACKコマンドを発行して、メッセージの受信プロトコルを完了させます。

(j) 転送バイト数の設定

データFIFOレジスタより読み出した拡張メッセージ長を転送バイト数として、転送カウンタに設定します。

(k) TRANSFERコマンドの発行**(l) データFIFOレジスタからの拡張メッセージの読み出し**

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、受信メッセージをデータFIFOレジスタから読み出します。

(m) メッセージ受信割り込み要求待ち**(n) RESET ACKコマンドの発行**

RESET ACKコマンドを発行して、拡張メッセージの受信プロトコルを完了させます。

(9) ディスコネクト

割り込み要求を受け付けると、ISTレジスタの内容を読み出し、割り込み要因の判定を行います。その結果がディスコネクティド割り込みの場合には、リセレクトに備えます。

(10) リセレクト

割り込み要求を受け付けると、ISTレジスタの内容を読み出し、割り込み要因の判定を行います。その結果リセレクトィド割り込みの場合、次の処理を行います。

(a) ターゲットのIDの読み出し

SIDレジスタから、リセレクトしてきたターゲットのIDを読み出し、以降のアイデンティファイ・メッセージの受信、およびデータの送受信に備えます。

(11) ホスト・アダプタ・シーケンスの自動実行（ターゲットの選択からコマンド・コンプリート・メッセージの受信まで）

次の手順で処理を行います。

(a) 内部レジスタの設定

レジスタ名	設 定 内 容
DID	選択するターゲットのID番号
MSG	ターゲットに送信するアイデンティファイ・メッセージ
MSG2	ターゲットに送信するキュー・タグ・メッセージの第1バイト
MSG3	ターゲットに送信するキュー・タグ・メッセージの第2バイト
CDB	ターゲットに送信するSCSI-2コマンド・ディスクリプタ・ブロック
転送カウンタ	転送データ長

(b) AUTO INITIATORコマンドの発行

(c) データFIFOレジスタを介した送受信データの転送

転送モードにより制御手段は異なります。転送モードはMODレジスタのDMAビットにより指定します。

DMAモードの場合は、 $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号に応じてDMA転送により、送受信データをデータFIFOレジスタ間で転送します。

プログラムI/Oモードの場合は、CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、送受信データをデータFIFOレジスタとの間で転送します。

(d) 終了割り込み要求待ち

(e) SCSI-2コマンド実行ステータスの読み出し

TSTレジスタからSCSI-2コマンドの実行ステータスを読み出し、SCSI-2コマンドの終了状態を確認します。

(12) ホスト・アダプタ・シーケンスの自動実行（再選択後のデータ・フェーズからコマンド・コンプリート・メッセージの受信まで）

(a) 転送バイト数の設定

転送データ長を転送バイト数として転送カウンタに設定します。

(b) AUTO INITIATOR2コマンドの発行

(c) データFIFOレジスタを介した送受信データの転送

転送モードにより制御手段は異なります。転送モードはMODレジスタのDMAビットにより指定します。

DMAモードの場合は、 $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号に応じてDMA転送により、送受信データをデータFIFOレジスタとの間で転送します。

プログラムI/Oモードの場合は、CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、送受信データをデータFIFOレジスタとの間で転送します。

(d) 終了割り込み要求待ち

(e) SCSI-2コマンド実行ステータスとコマンド・コンプリート・メッセージの読み出し

TST, MSGレジスタからSCSI-2コマンドの実行ステータスとコマンド・コンプリート・メッセージを読み出し、SCSI-2コマンドの終了状態を確認します。

6.3.2 デバイス・アダプタ制御

μ PD72611を使用してSCSI-2デバイス・アダプタを構成した場合の制御手順を次に示します。

(1) μ PD72611のイニシャライズ

割り込み要求を受け付けると、ISTレジスタの内容を読み出し、割り込み要因の判定を行います。その結果リセット割り込みの場合、次の処理を行います。

(a) 内部レジスタのイニシャライズ

レジスタ名	設定内容
BFTOUT	バス・フリー監視時間
SRTOUT	セレクション/リセレクション応答待ち時間
RATOUT	$\overline{\text{REQ}}/\overline{\text{ACK}}$ ハンドシェーク応答待ち時間
CDBL	コマンド・ディスクリプタ・ブロック長
EXMOD	動作モード
MOD	動作モード
PID	自分のID番号, およびコントローラとしての動作の許可

(2) セレクト

割り込み要求を受け付けると、ISTレジスタの内容を読み出し、割り込み要因の判定を行います。その結果セレクトID割り込みの場合、次の処理を行います。

(a) ソースIDの読み出し

SIDレジスタから、セレクトしてきたSCSI-2デバイスのIDを読み出して、以降のリセレクト動作などに備えます。

(3) メッセージの受信

(a) RECEIVEコマンドの発行

コマンド・コードのC1, C0ビットをC1=1, C0=1に, MG, CDビットをMG=1, CD=1にセットして, 1バイトのRECEIVEコマンドを発行します。

(b) データFIFOレジスタからのメッセージの読み出し

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って, 受信メッセージをデータFIFOレジスタから読み出します。

(c) メッセージの種類を判定

受信メッセージをデコードし、メッセージの種類を判定します。

(d) 終了割り込み要求待ち

受信メッセージが拡張メッセージでない場合、処理はここまでで終了です。受信メッセージが拡張メッセージの場合には、次の処理を行います。

(e) RECEIVEコマンドの発行

コマンド・コードのC1, C0ビットをC1=1, C0=1に、MG, CDビットをMG=1, CD=1にセットして、1バイト転送のRECEIVEコマンドを発行します。

(f) データFIFOレジスタからのメッセージの読み出し

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、受信メッセージをデータFIFOレジスタから読み出します。

(g) 終了割り込み要求待ち**(h) 転送バイト数の設定**

データFIFOレジスタより読み出した拡張メッセージ長を転送バイト数として、転送カウンタに設定します。

(i) RECEIVEコマンドの発行

コマンド・コードのMG, CDビットをMG=1, CD=1にセットしてRECEIVEコマンドを発行します。

(j) データFIFOレジスタからの拡張メッセージの読み出し

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、受信メッセージをデータFIFOレジスタから読み出します。

(k) 終了割り込み要求待ち**(4) SCSI-2コマンドの受信****(a) RECEIVEコマンドの発行**

コマンド・コードのC1, C0ビットをC1=1, C0=1に、MG, CDビットをMG=0, CD=1にセットして、1バイトのRECEIVEコマンドを発行します。

(b) データFIFOレジスタからのオペレーション・コードの読み出し

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、受信したSCSI-2コマンドのオペレーション・コードをデータFIFOレジスタから読み出します。

(c) 終了割り込み要求待ち

(d) 転送バイト数の設定

読み出したオペレーション・コードよりSCSI-2コマンドのグループをデコードし、CDB長-1を転送バイト数として、転送カウンタに設定します。

(e) RECEIVEコマンドの発行

コマンド・コードのMG, CDビットをMG=0, CD=1にセットして、RECEIVEコマンドを発行します。

(f) データFIFOレジスタからのSCSI-2コマンドの読み出し

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、残りのSCSI-2コマンドのCDBを順次データFIFOレジスタから読み出します。

(g) 終了割り込み要求待ち

(5) データの送信

(a) 転送バイト数の設定

転送データ長を転送バイト数として転送カウンタに設定します。

(b) SENDコマンドの発行

コマンド・コードのMG, CDビットをMG=0, CD=0にセットして、SENDコマンドを発行します。

(c) データFIFOレジスタへの送信データの書き込み

転送モードにより制御手段は異なります。転送モードはMODレジスタのDMAビットにより指定します。

DMAモードの場合は、 $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号に応じてDMA転送により、送信データを順次データFIFOレジスタへ書き込みます。

プログラムI/Oモードの場合は、CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、送信データを順次データFIFOレジスタへ書き込みます。

(d) 終了割り込み要求待ち

(6) データの受信

(a) 転送バイト数の設定

転送データ長を転送バイト数として転送カウンタに設定します。

(b) RECEIVEコマンドの発行

コマンド・コードのMG, CDビットをMG=0, CD=0にセットして, RECEIVEコマンドを発行します。

(c) データFIFOレジスタからの受信データの読み出し

転送モードにより制御手段は異なります。転送モードはMODレジスタのDMAビットにより指定します。

DMAモードの場合は, $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号に応じてDMA転送により, 受信データを順次データFIFOレジスタから読み出します。

プログラムI/Oモードの場合は, CSTレジスタのDRQビットの要求に従って, 受信データを順次データFIFOレジスタから読み出します。

(d) 終了割り込み要求待ち

(7) ステータスの送信

(a) SENDコマンドの発行

コマンド・コードのC1, C0ビットをC1=1, C0=1に, MG, CDビットをMG=0, CD=1にセットして, 1バイトのSENDコマンドを発行します。

(b) データFIFOレジスタへのステータスの書き込み

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って, 送信ステータスをデータFIFOレジスタへ書き込みます。

(c) 終了割り込み要求待ち

(8) メッセージの送信

(a) 転送バイト数の設定

メッセージ長を転送バイト数として転送カウンタを設定します。1バイト長のメッセージの

場合は、コマンド・コードのC1, C0ビットにより設定することもできます。

- (b) **SENDコマンドの発行**

コマンド・コードのMG, CDビットをMG=1, CD=1にセットして、SENDコマンドを発行します。
 - (c) **メッセージのデータFIFOレジスタへの書き込み**

CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、送信するメッセージを順次データFIFOレジスタに書き込みます。
 - (d) **終了割り込み要求待ち**
- (9) **デバイス・アダプタ・シーケンスの自動実行 (セレクトッドからSCSI-2コマンド受信まで)**
- (a) **AUTO TARGETコマンドの発行**
 - (b) **終了割り込み要求待ち**

終了割り込み要求を受け付けると、ISTレジスタ, TPレジスタ, EXSTレジスタを読み出して、正常終了割り込みならば次に処理を進めます。
 - (c) **アイデンティファイ・メッセージの読み出し**

MSGレジスタからアイデンティファイ・メッセージを読み出します。
 - (d) **キュー・タグ・メッセージの読み出し**

MSG2, 3レジスタからキュー・タグ・メッセージを読み出します。
 - (e) **SCSIコマンドの読み出し**

CDB00~CDB11レジスタに格納されている、SCSIコマンド・ディスクリプタ・ブロックを読み出します。
- (10) **デバイス・アダプタ・シーケンスの自動実行 (終了ステータスの送信からコマンド・コンプリート・メッセージの送信まで)**
- (a) **TSTレジスタの設定**

TSTレジスタに送信する終了ステータスを設定します。

(b) MSGレジスタの設定

MSGレジスタにコマンド・コンプリート・メッセージを設定します。

(c) AUTO TARGET2コマンドの発行**(d) 終了割り込み要求待ち****(11) リセレクト・シーケンスの自動実行 (送信)****(a) MSGレジスタの設定**

MSGレジスタにアイデンティファイ・メッセージを設定します。

(b) MSG2レジスタの設定

MSG2レジスタに、ターゲットに送信するキュー・タグ・メッセージの第1バイトを設定します。

(c) MSG3レジスタの設定

MSG3レジスタに、ターゲットに送信するキュー・タグ・メッセージの第2バイトを設定します。

(d) 転送バイト数の設定

転送データ長を転送バイト数として転送カウンタに設定します。

(e) RE-SENDコマンドの発行**(f) データFIFOレジスタへの送信データの書き込み**

転送モードにより制御手段は異なります。転送モードはMODレジスタのDMAビットにより指定します。

DMAモードの場合は、DMARQ信号に応じてDMA転送により、送信データを順次データFIFOレジスタへ書き込みます。

プログラムI/Oモードの場合は、CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、送信データを順次データFIFOレジスタへ書き込みます。

(g) 終了割り込み要求待ち

(12) リセレクト・シーケンスの自動実行 (受信)

(a) MSGレジスタの設定

MSGレジスタにアイデンティファイ・メッセージを設定します。

(b) MSG2レジスタの設定

MSG2レジスタに、ターゲットに送信するキュー・タグ・メッセージの第1バイトを設定します。

(c) MSG3レジスタの設定

MSG3レジスタに、ターゲットに送信するキュー・タグ・メッセージの第2バイトを設定します。

(d) 転送バイト数の設定

転送データ長を転送バイト数として転送カウンタに設定します。

(e) RE-RECEIVEコマンドの発行

(f) データFIFOレジスタからの受信データの読み出し

転送モードにより制御手段は異なります。転送モードはMODレジスタのDMAビットにより指定します。

DMAモードの場合は、 $\overline{\text{DMARQ}}$ 信号に応じてDMA転送により、受信データを順次データFIFOレジスタから読み出します。

プログラムI/Oモードの場合は、CSTレジスタのDRQビットの要求に従って、受信データを順次データFIFOレジスタから読み出します。

(g) 終了割り込み要求待ち

第7章 システム構成

μPD72611を使用した、ホスト・アダプタ/デバイス・アダプタの構成例を示します。

図 7-1 システム構成例

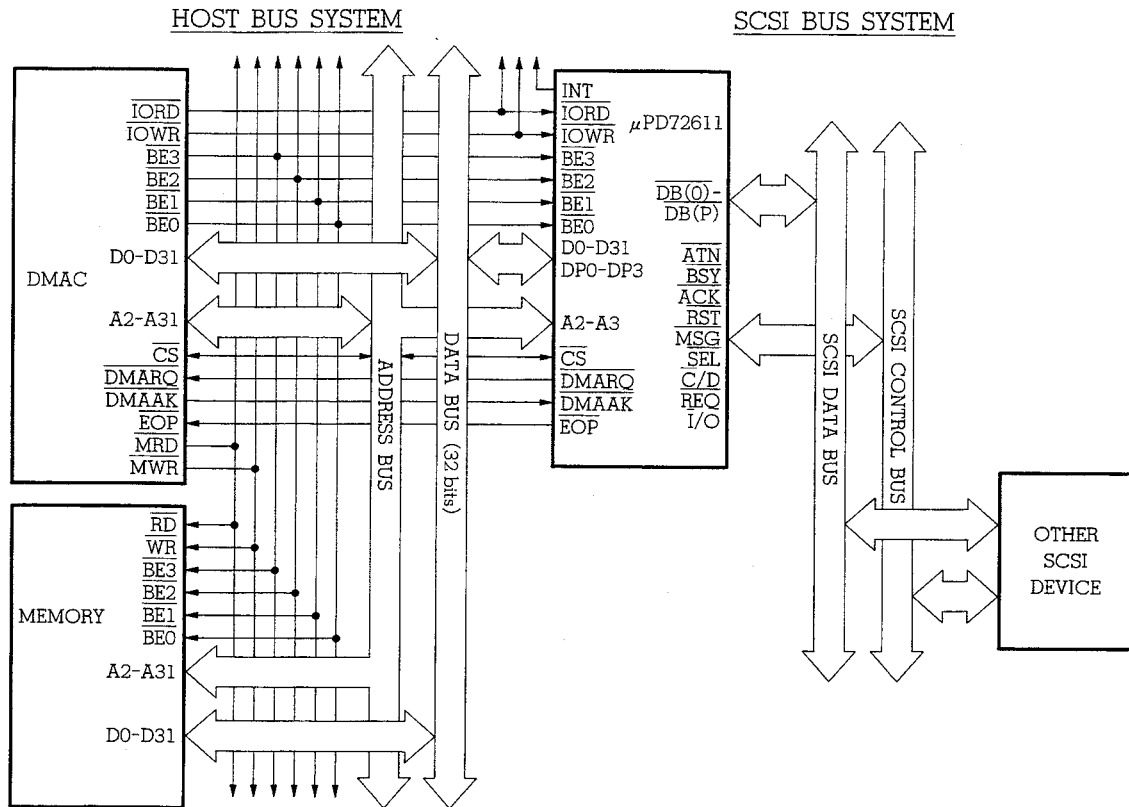


図7-2 外付けディファレンシャル・ドライバ構成例
(SCSIコントロール・バス)

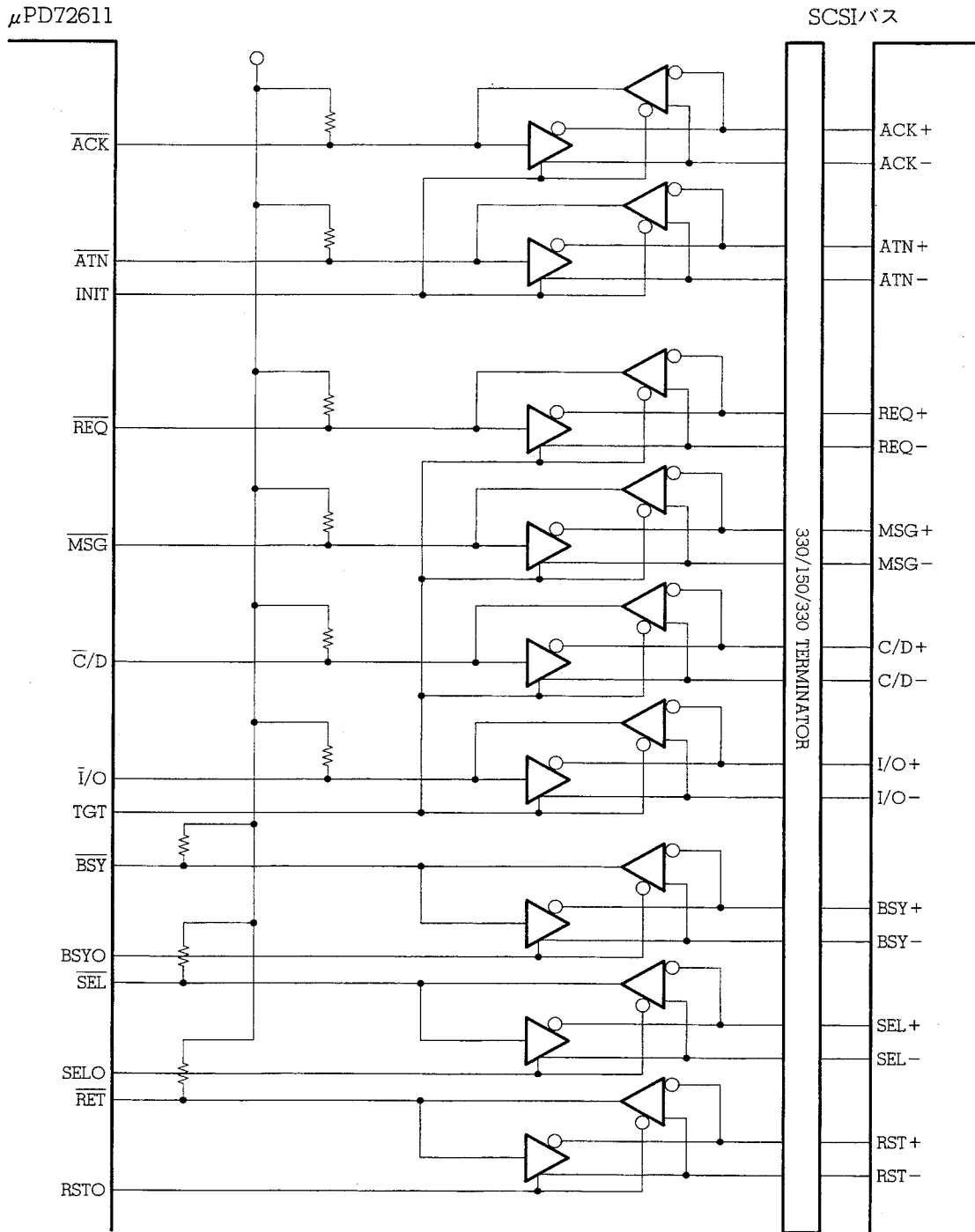
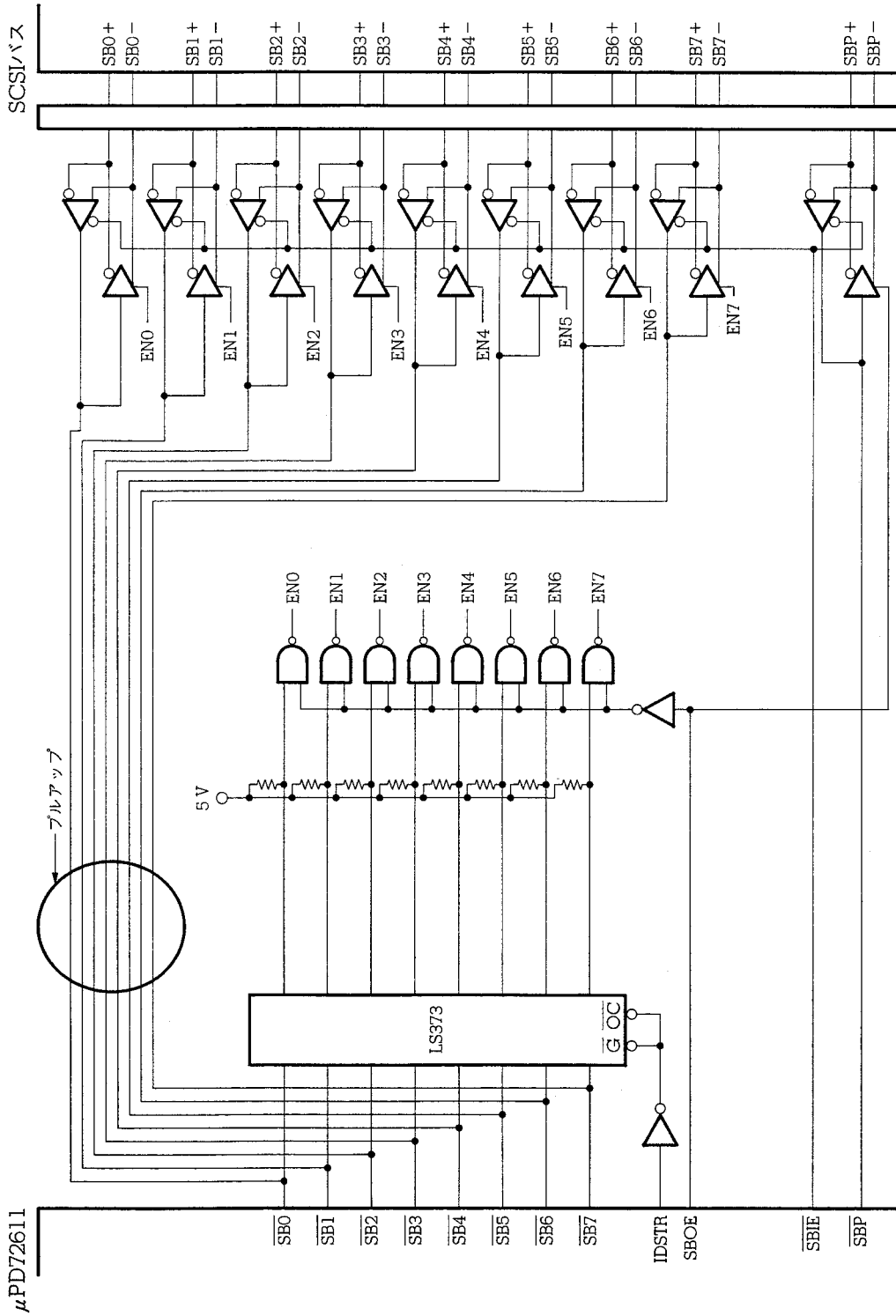


図7-3 外付けディファレンシャル・ドライバ構成例
(SCSIデータ・バス)



— お問い合わせは、最寄りのNECへ —

【営業関係お問い合わせ先】

半導体第一販売事業部 半導体第二販売事業部 半導体第三販売事業部	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号 (NEC本社ビル)	東京 (03)3454-1111 (大代表)
中部支社 半導体第一販売部 半導体第二販売部	〒460 名古屋市中区錦一丁目17番1号 (NEC中部ビル)	名古屋 (052)222-2170 名古屋 (052)222-2190
関西支社 半導体第一販売部 半導体第二販売部 半導体第三販売部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号 (NEC関西ビル)	大阪 (06) 945-3178 大阪 (06) 945-3200 大阪 (06) 945-3208
北海道支社 東北支社 岩手支店 郡山支店 いわき支店 長岡支店 土浦支店 水戸支店 神奈川支社 群馬支店	札幌 (011)251-5599 仙台 (022)267-8740 盛岡 (019)651-4344 郡山 (0249)23-5511 いわき (0246)21-5511 長岡 (0258)36-2155 土浦 (0298)23-6161 水戸 (029)226-1717 横濱 (045)682-4524 高崎 (0273)26-1255	太田支店 太田 (0276)46-4011 宇都宮支店 宇都宮 (028)621-2281 小山支店 小山 (0285)24-5011 長野支社 長野 (0263)35-1662 甲府支店 甲府 (0552)24-4141 埼玉支社 大宮 (048)649-1415 立川支社 立川 (0425)26-5981 千葉支社 千葉 (043)238-8116 静岡支社 静岡 (054)254-4794 北陸支社 金沢 (076)232-7303
福井支店 富山支店 三重支店 京都支社 神戸支社 中国支社 鳥取支店 岡山支店 松山支店 九州支社	福井 (0776)22-1866 富山 (0764)31-8461 津 (0592)25-7341 京都 (075)344-7824 神戸 (078)333-3854 広島 (082)242-5504 鳥取 (0857)27-5311 岡山 (086)225-4455 松山 (089)945-4149 福岡 (092)261-2806	

【本資料に関する技術お問い合わせ先】

半導体ソリューション技術本部 システムマイクロ技術部	〒210 川崎市幸区塚越三丁目484番地	川崎 (044)548-8891	半導体 インフォメーションセンター FAX(044)548-7900 (FAXにてお願い致します)
半導体販売技術本部 東日本販売技術部	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号 (NEC本社ビル)	東京 (03)3798-9619	
半導体販売技術本部 中部販売技術部	〒460 名古屋市中区錦一丁目17番1号 (NEC中部ビル)	名古屋 (052)222-2125	
半導体販売技術本部 西日本販売技術部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号 (NEC関西ビル)	大阪 (06) 945-3383	

アンケート記入のお願い

お手数ですが、このドキュメントに対するご意見をお寄せください。今後のドキュメント作成の参考にさせていただきます。

[ドキュメント名] μPD72611 ユーザーズ・マニュアル (S13254JJ2V0UM00 (第2版))

[お名前など] (さしつかえのない範囲で)
御社名(学校名, その他) ()
ご住所 ()
お電話番号 ()
お仕事の内容 ()
お名前 ()

1. ご評価 (各欄に○をご記入ください)

項 目	大変良い	良 い	普 通	悪 い	大変悪い
全体の構成					
説明内容					
用語解説					
調べやすさ					
デザイン, 字の大きさなど					
その他 ()					
()					

2. わかりやすい所 (第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他)
理由 []

3. わかりにくい所 (第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他)
理由 []

4. ご意見, ご要望

5. このドキュメントをお届けしたのは
NEC販売員, 特約店販売員, NEC半導体ソリューション技術本部長,
その他 ()

ご協力ありがとうございました。

下記あてにFAXで送信いただくか, 最寄りの販売員にコピーをお渡しください。

キ
リ
ト
リ