

SOY-GbE ユーザ・ガイド



2012/01/25 1.3 版

(株)Bee Beans Technologies

株式会社BeeBeansTechnologies(以下「BBTech」といいます)では、BBTech SOY-GbE利用における使用目的のみにこの文書を開示します。

この文書に明記されている場合を除き、電子、機械、複写、録音を含め、いかなる形態または手段においても、BBTechの書面による事前の許可なく資料をコピー、複製、配布、再発行、ダウンロード、表示、掲載、転送することはできません。

BBTechでは、この文書の適用および使用並びに当社製品の使用等により生じる損害の責任を一切負いません。また、ここに明記されている場合を除き、この法定通知のいずれの部分も、黙示、禁反言、その他の法律論理による特許、商標、著作権、その他の知的財産権のライセンスや権利の付与とは見なされません。

この文書の内容の使用および実施に必要ないかなる権利の取得もユーザ個人の責任となります。文書中のエラーの訂正や、ユーザに提供されるエンジニアリングのソフトウェア サポートおよびヘルプの正確性や正当性については責任を負いかねます。

また、文書をアップデートする確約もいたしません。BBTechはこれらの条件および条項を独自の判断によって変更する権利を有します。

この文書は「現状のまま」で提供され、ユーザは自己責任でこの文書を使用することに同意したものとみなされません。

BBTech、BBTechの従業員、およびBBTechの販売特約店の従業員によるその他の口頭または書面によるいかなる情報、アドバイス等によっても、新たな内容の保証が創設されたり上記の制限保証の範囲を拡大させたりするものではありません。BBTechでは、特許や著作権その他の知的財産権の不侵害、商品性、および特定目的への適合性は明示黙示を問わず保証いたしません。

BBTechでは、文書の使用または使用不能の結果生じた間接的、懲罰的、特別、または付随的ないかなる損害（利益の損失、業務の中断、交換品の費用、情報の消失や破損等を含む）については、その可能性を事前に通告されていた場合でも一切責任を負いません。ユーザに対するBBTechの損害賠償責任総額は、いかなる場合にもユーザがBBTechに支払った当該製品の代金を上限とします。たとえいかなる救済手段もその実質的目的を達せない場合でも、上記の制限責任および免責条項が法律上最大限認められる限度で適用されます。

この文書は、安全装置が必要となるような危険な環境での制御装置としての使用を目的にしたものではありません。

原子力施設、航空機操縦・通信システム、航空管制、生命維持装置、武器の作動・運転等（以下ハイリスク行為といわれます）、安全装置が必要となるような危険な環境での制御装置としての使用、再販売を意図しての設計・製造または停止・誤作動対策措置がなされたものではありません。BBTechは、ハイリスク行為用途への適性に関する明示的・黙示的を問わず一切の保証を、ここに明確に排除します。

改訂履歴

日付	バージョン	改訂内容
2010/08/24	1.0	初版
2010/08/25	1.1	信号線 SiTCP_CLK の推奨値 25MHz を 125MHz に修正しました。
2012/01/25	1.2	LED6 の機能に関する記述を追加しました。
2014/03/31	1.3	Slow control シリアル通信の記述追加

目次

1.	概要	5
2.	ハードウェア仕様	6
2.1.	外形寸法	6
2.2.	構成	7
2.3.	各ブロックの詳細	8
2.3.1.	イーサネット IF コネクタ	8
2.3.2.	LED 表示	9
2.3.3.	ジャンパ設定	10
2.3.4.	ジャンパ 2(J4)	10
2.3.5.	クロック	10
2.3.6.	リセット SW	11
2.3.7.	電源コネクタ	12
2.3.8.	電源	13
2.3.9.	ユーザ IF コネクタ	14
3.	SiTCP	16
3.1.	概要	16
3.2.	I/F の種類	17
3.3.	信号線	18
3.3.1.	一覧	18
3.3.2.	信号説明	19
3.4.	タイミングチャート	21
3.4.1.	TCP データ通信	21
3.4.2.	送信データタイミング	21
3.4.3.	受信データタイミング	22
3.4.4.	Slow Control(RBCP)	23
3.4.5.	Slow Control シリアルライト	23
3.4.6.	Slow Control シリアルリード	23
3.4.7.	Slow Control シリアル信号リスト	23
3.4.8.	RBCP ヘッダ	24

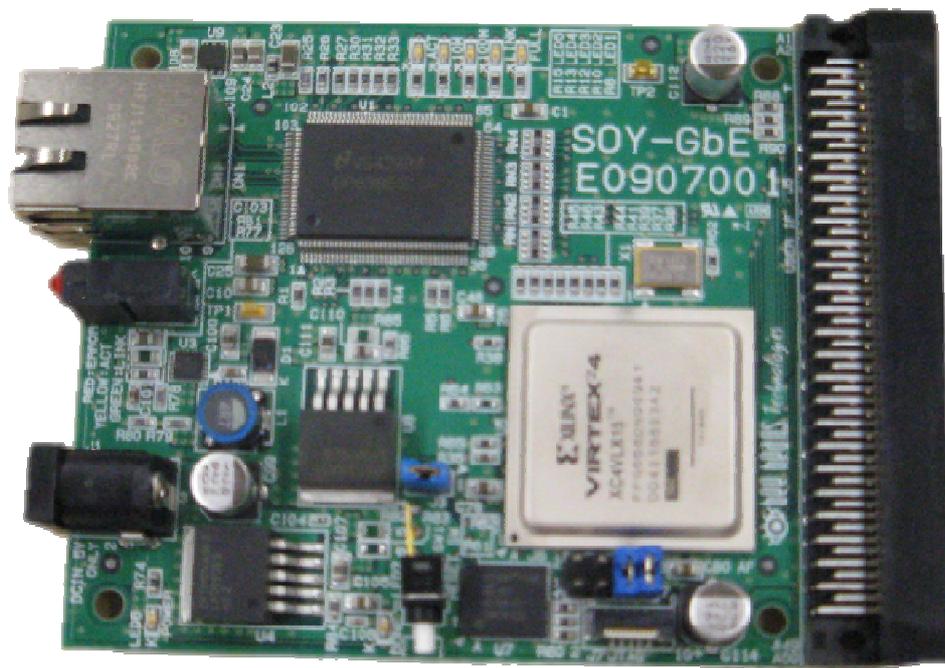
1. 概要

SOY-GbEボード(以下本ボード)は、SiTCPを利用したネットワーク通信を簡単にご利用して頂ける様に設計されています。

本ボードは、SiTCP用FPGA1つを実装し、ユーザが任意に製作した基板を接続できるI/Fコネクタ1つを搭載しています。

本ボードの電源はDCジャックからによる供給、又はI/Fコネクタからの供給が可能です。

どちらの場合も供給電圧は5Vとなります。



2. ハードウェア仕様

2.1. 外形寸法

図 2.1.1 に SOY-GbE 外形図を示します。

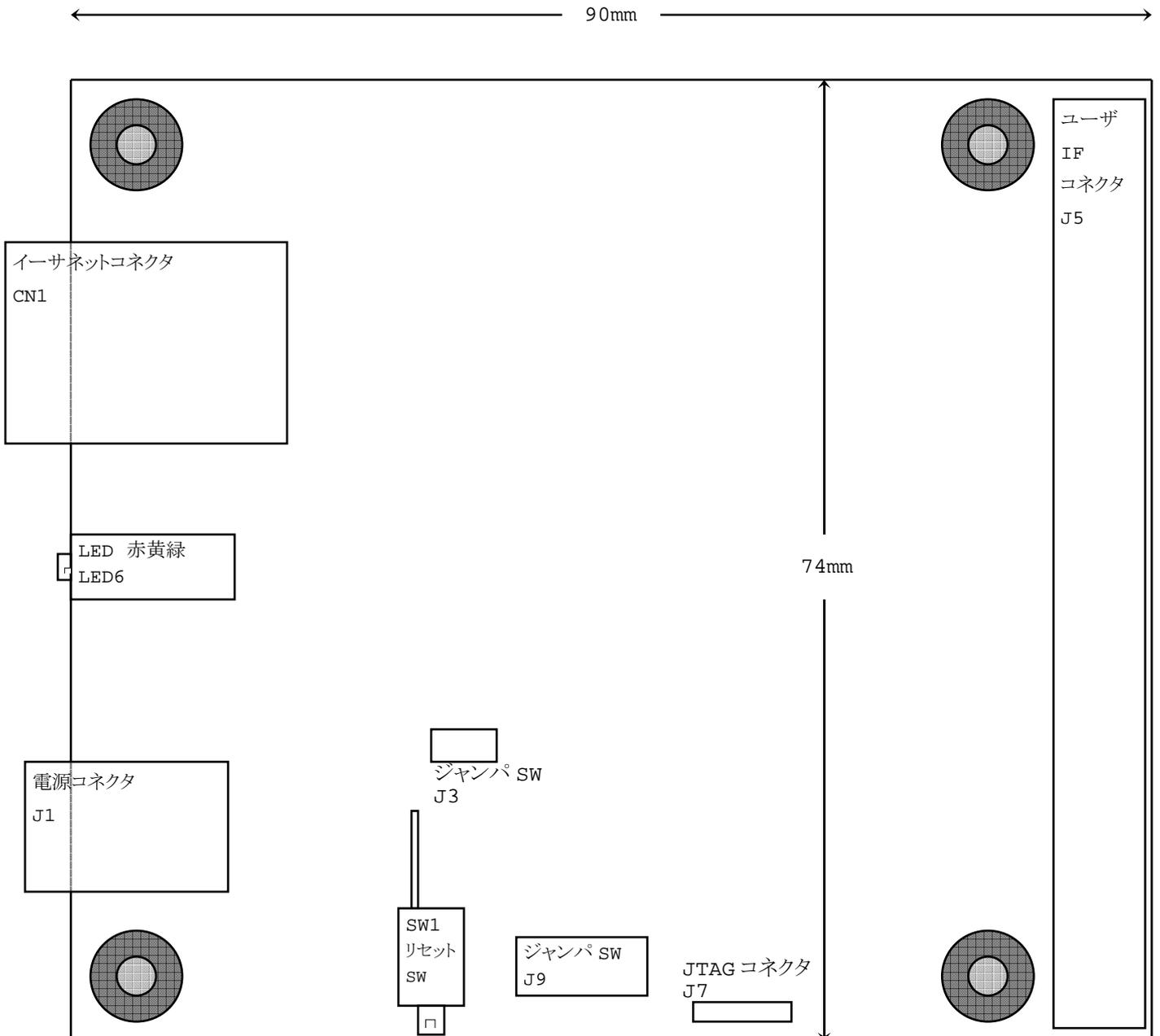


図 2.1.1 SOY-GbE 外形図

2.2. 構成

図 2.2.1 に SOY-GbE ブロック図を示します。

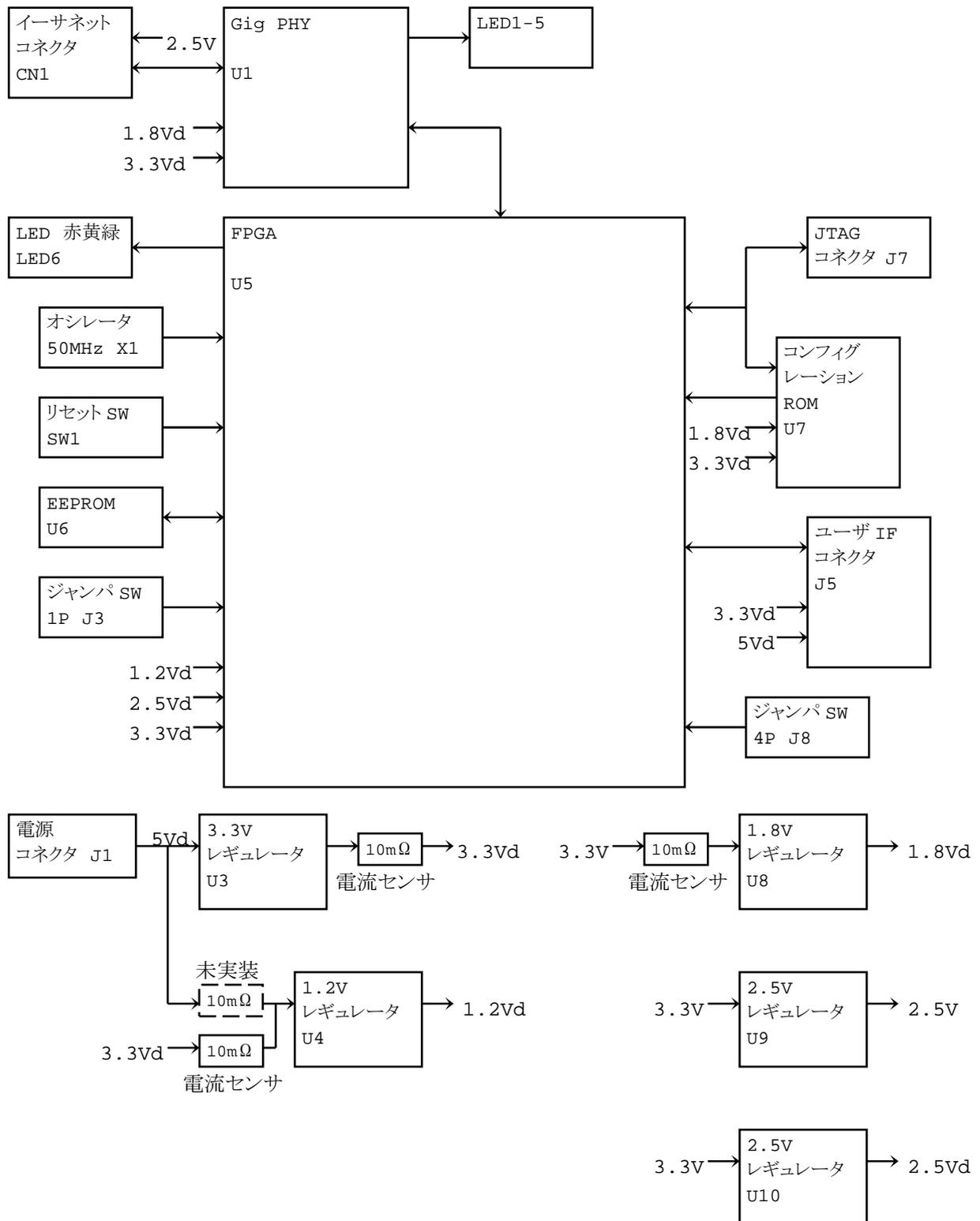


図 2.2.1 SOY-GbE ブロック図

2.3. 各ブロックの詳細

2.3.1. イーサネット IF コネクタ

イーサネット IF コネクタとしてトランス内蔵の RJ45 コネクタを使用しています。表 2.3.1.1 にイーサネットコネクタ端子表を示します。

表 2.3.1.1 イーサネットコネクタ端子表

#	端子名	備考
1	TD0+	Ch0+
2	TD0-	Ch0-
3	TD1+	Ch1+
4	TD2+	Ch2+
5	TD2-	Ch2-
6	TD1-	Ch1-
7	TD3+	Ch3+
8	TD3-	Ch3-
9	VCC	2.5V
10	GND	グランド
11	CS0	フレームグランド(注 1)
12	CS1	フレームグランド(注 1)

(注 1)標準仕様では R34(0Ω)によりグランドに接続されています。

2.3.2. LED 表示

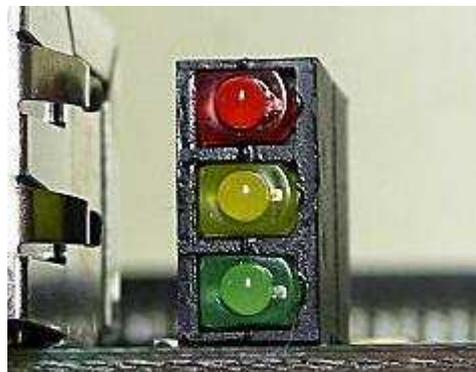
イーサネット PHY のステータス表示として LED 表示をしています。表 2.3.3.1 に LED1～LED5 の機能、表 2.3.3.2 に LED6 の機能を示します。

表 2.3.3.1 LED1～LED5 の機能

LED#	発光色	機能
LED1	緑	Full Duplex
LED2	緑	Link at 1000Mbps
LED3	緑	Link at 100Mbps
LED4	緑	Link at 10Mbps
LED5	緑	Activity

表 2.3.3.2 LED6 の機能

LED#	発光色	機能
LED6	赤	Reset または 強制起動(※P10)
		※強制起動時は点滅します
	黄	TCP Connection Open
	緑	Power



2.3.3. ジャンパ設定

本ボードを使用するにはモードジャンパの設定、通常モード時の設定値書き込みが必要です。

ジャンパ 1(J3)

初期起動時は、本ボードを強制起動で起動し、SiTCP-UTILITY等にてIPアドレス等の設定を行って下さい。その際、UDP4660ポートはSiTCP SlowControl 通信用ポートですので、当該のポートを割り当てない様にして下さい。

初期起動又は何らかの理由で強制的にSiTCP標準値での起動を行いたい場合は強制起動ジャンパ(基板表記 J3)をショートさせて下さい。

表 2.3.5.1 ジャンパ 1(J3)の設定

J3 ジャンパ	設定内容	IP アドレス	TCP PORT 番号
ジャンパ実装	初期設定動作	192.168.10.16	24
ジャンパなし	通常動作	ユーザ設定アドレス	ユーザ設定ポート番号

2.3.4. ジャンパ 2(J4)

J4 ジャンパは本ボードの動作設定ジャンパです。現在下記のモードがあります。

表 2.3.5.2 ジャンパ 2(J4)の設定

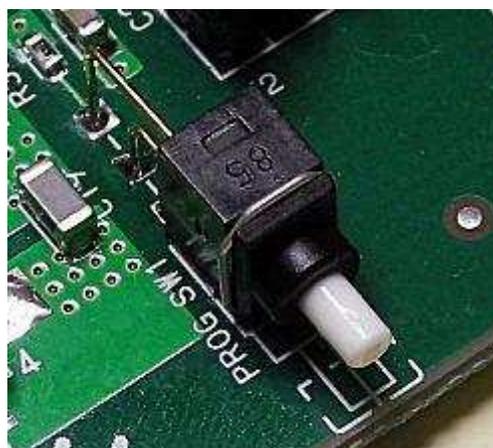
モード	ジャンパ	動作内容
通常モード	全 OPEN	通常動作をします
デモモード	1-2:CLOSE 3-4,5-6,7-8:OPEN	クライアントとの接続確立中、8ビットカウンタのカウントアップデータを8ビットで送信し続けます

2.3.5. クロック

システムクロックとして内部生成の 50MHz を使用します。

2.3.6. リセット SW

マニュアルリセットスイッチとしてプッシュスイッチを搭載しております。



2.3.7. 電源コネクタ

電源コネクタとして 5.5mmφ DC ジャックを装備しています。表 2.3.9.1 に電源コネクタ端子表を示します。

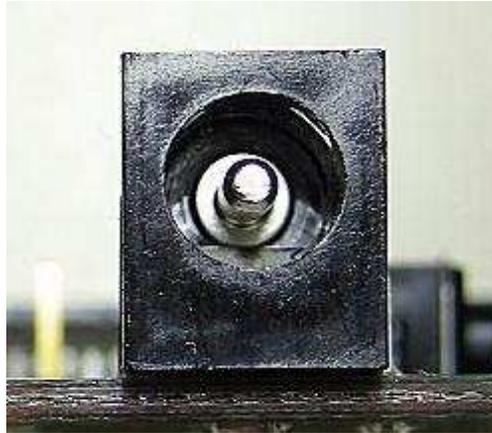


表 2.3.9.1 電源コネクタ端子表

#	端子名	備考
1	GND	アウター
2	GND	挿入検出キー(未使用)
3	+5V	センター

2.3.8. 電源

ボードは、ACアダプタ又は安定化電源からの+5Vを電源ジャックより供給し、動作させる事が出来ます。この時、内部で+3.3V、+1.2Vを生成し本ボードが動作し、I/Fコネクタへ+5Vと+3.3Vを供給します。(アダプタ使用時に指定アダプタ以外での動作は保障されません)また、I/Fコネクタから+5Vを供給し動作させる事も可能です。(その際、はA49,A50,B49へ+5Vを接続して下さい。I/Fコネクタピン配置参照)I/Fコネクタからの電源入力の場合は本ボードに搭載されている電源フィルターを通りません。上記により、安定しノイズのない電源供給が必須となります。

注)I/Fコネクタの+3.3Vは本ボードのレギュレータにより生成・供給されますので、絶対に+3.3V電源を接続しないで下さい。

2.3.9. ユーザ IF コネクタ

SOY-GbE 基板とユーザ基板を接続するため 100 ピンのユーザ IF コネクタを設けています。表 2.3.11.1 にユーザ IF コネクタ端子表を示します。



表 2.3.11.1 ユーザ IF コネクタ端子表

#	端子名	備考	#	端子名	備考
A1	+3.3V	+3.3V	B1	GND	グラウンド
A2	+3.3V	+3.3V	B2	GND	グラウンド
A3	TDI_U	JTAG データ入力	B3	TMS_U	JTAG TMS
A4	TDO_U	JTAG データ出力	B4	TCK_U	JTAG クロック
A5	NC	Not Use	B5	GND	グラウンド
A6	IOA6	USR_ACTIVE	B6	GND	グラウンド
A7	IOA7	USR_CLOSE_ACK	B7	GND	グラウンド
A8	IOA8	USR_COLSE_REQ	B8	GND	グラウンド
A9	IOA9	USR_RX_EMPTY	B9	GND	グラウンド
A10	IOA10	USR_RX_RE	B10	GND	グラウンド
A11	IOA11	USR_RX_RV	B11	GND	グラウンド
A12	IOA12	USR_RX_RD0	B12	GND	グラウンド
A13	IOA13	USR_RX_RD1	B13	GND	グラウンド
A14	IOA14	USR_RX_RD2	B14	GND	グラウンド
A15	IOA15	USR_RX_RD3	B15	GND	グラウンド
A16	IOA16	USR_RX_RD4	B16	GND	グラウンド
A17	IOA17	USR_RX_RD5	B17	GND	グラウンド
A18	IOA18	USR_RX_RD6	B18	GND	グラウンド
A19	IOA19	USR_RX_RD7	B19	GND	グラウンド
A20	IOA20	USR_TX_FULL	B20	GND	グラウンド
A21	IOA21	USR_TX_WE	B21	GND	グラウンド
A22	IOA22	USR_TX_WD0	B22	GND	グラウンド
A23	IOA23	USR_TX_WD1	B23	GND	グラウンド
A24	IOA24	USR_TX_WD2	B24	GND	グラウンド
A25	IOA25	USR_TX_WD3	B25	GND	グラウンド
A26	IOA26	USR_TX_WD4	B26	GND	グラウンド
A27	IOA27	USR_TX_WD5	B27	GND	グラウンド

#	端子名	備考	#	端子名	備考
A28	IOA28	USR_TX_WD6	B28	GND	グラウンド
A29	IOA29	USR_TX_WD7	B29	GND	グラウンド
A30	IOA30	Not Use	B30	GND	グラウンド
A31	IOA31	Not Use	B31	GND	グラウンド
A32	IOA32	Not Use	B32	GND	グラウンド
A33	IOA33	Not Use	B33	GND	グラウンド
A34	IOA34	Not Use	B34	GND	グラウンド
A35	IOA35	Not Use	B35	GND	グラウンド
A36	IOA36	Not Use	B36	GND	グラウンド
A37	IOA37	Not Use	B37	GND	グラウンド
A38	IOA38	Not Use	B38	GND	グラウンド
A39	IOA39	Not Use	B39	GND	グラウンド
A40	IOA40	Not Use	B40	GND	グラウンド
A41	IOA41	Not Use	B41	GND	グラウンド
A42	IOA42	REG_DO	B42	GND	グラウンド
A43	IOA43	REG_DI	B43	GND	グラウンド
A44	IOA44	REG_ACT	B44	GND	グラウンド
A45	IOA45	USR_SUSPEND ^(注1)	B45	GND	グラウンド
A46	NC	Not Use	B46	CLK_IN	USR_CLK
A47	CLKOUT	REG_CLK	B47	GND	グラウンド
A48	NC	Not Use	B48	CLK_OUT	Not Use
A49	+5V	+5V	B49	+5V	+5V
A50	+5V	+5V	B50	GND	グラウンド

(注1) USR_SUSPEND は SOY-GbE の未使用出力です。接続しないでください。

3. SiTCP

3.1. 概要

SiTCPはTCP/IP手順を利用したネットワーク通信用の制御モジュールです。Webアクセス等で利用されているTCP/IPを利用する事により、信頼性の高い通信が可能となっています。TCP/IPネットワーク通信はパーソナルコンピュータ上での利用が容易で、多くの言語・OSで標準実装されています。UNIXではsocket関数、Windows では Winsock 関数等が用意されています。

SiTCPとはハードウェアベースのTCP/IPプロセッサです。

その特徴としては……

- 高速処理
 - ワイヤーレートで処理が可能
 - 10Gbpsまで可能(当ボードでは1Gbpsまで)
- 単純なI/F
 - FIFOメモリに似たインタフェイスになっている
- 回路規模が小さい
 - FPGA内に実装可能な大きさ
 - 外部部品はPHYのみでOK
- 環境構築が容易
 - 市販LAN機器・機材等が利用出来る
 - 遠隔地の配線にも対応(Ethernetの仕様に準じます)
- パーソナルコンピュータとの通信が容易に出来る
 - OS標準実装の通信手順
 - OS標準のソケットプログラミングでOK

3.2. I/F の種類

SiTCPのI/Fは2種類用意されています。

1. 高速データ通信用のTCPデータ通信I/F
2. レジスタ設定などに用いるSlowControl通信I/F

TCPデータ通信

TCPデータ通信は 8bitパラレル通信で、高速データ転送が行えます。
I/FはFIFOに似たものを採用し、送受信を同時に行う事が可能です。
TCPコネクションが確立する事により使用可能状態となります。

SlowControl(Remote Bus Control Protocol(RBCP))通信

SlowControl通信は4線シリアル通信で、ネットワーク上ではUDPパケットを使用します。
通信内容は 32bit アドレスの 8bit データです。
TCPデータ通信以外の通信(メモリやレジスタの設定、ボード上のバス制御等)に使用します。
シリアル通信の為TCPデータ通信と比較した場合手順が面倒になります。

SiTCPでは動作設定等に、このSlowControl通信を使用します。(PCからの設定時)

3.3. 信号線

3.3.1. 一覧

SiTCPの信号線は下記の通りです。

注1)信号の入出力についてはユーザ基板側より見た入出力での記述です。

信号線名	信号説明
SiTCP_REG_ACT	Slow Control 通信確立信号 入力
SiTCP_REG_DI	Slow Control 受信データ 出力
SiTCP_REG_DO	Slow Control 送信データ 入力
SiTCP_REG_CLK	Slow Control シリアル通信用クロック 入力
SiTCP_CLK	TCP データ通信用クロック 出力
SiTCP_CLOSE_REQ	TCP データ停止要求信号 入力
SiTCP_CLOSE_ACK	TCP データ通信終了信号 出力
SiTCP_ACTIVE	TCP データ通信確立信号 入力
SiTCP_RX_RD0	TCP データ通信 受信データ bit0 入力
SiTCP_RX_RD1	TCP データ通信 受信データ bit1 入力
SiTCP_RX_RD2	TCP データ通信 受信データ bit2 入力
SiTCP_RX_RD3	TCP データ通信 受信データ bit3 入力
SiTCP_RX_RD4	TCP データ通信 受信データ bit4 入力
SiTCP_RX_RD5	TCP データ通信 受信データ bit5 入力
SiTCP_RX_RD6	TCP データ通信 受信データ bit6 入力
SiTCP_RX_RD7	TCP データ通信 受信データ bit7 入力
SiTCP_RX_RV	TCP データ通信 受信データ有効信号 入力
SiTCP_RX_RE	TCP データ通信 受信可能信号 出力
SiTCP_RX_EMPTY	TCP データ通信 受信バッファ 空 信号 入力
SiTCP_TX_WE	TCP データ通信 送信データ書込有効信号 出力
SiTCP_TX_AFULL	TCP データ通信 送信バッファフル信号 入力
SiTCP_TX_WD0	TCP データ通信 送信データ bit0 出力
SiTCP_TX_WD1	TCP データ通信 送信データ bit1 出力
SiTCP_TX_WD2	TCP データ通信 送信データ bit2 出力
SiTCP_TX_WD3	TCP データ通信 送信データ bit3 出力
SiTCP_TX_WD4	TCP データ通信 送信データ bit4 出力
SiTCP_TX_WD5	TCP データ通信 送信データ bit5 出力
SiTCP_TX_WD6	TCP データ通信 送信データ bit6 出力
SiTCP_TX_WD7	TCP データ通信 送信データ bit7 出力

3.3.2. 信号説明

SiTCPとの通信には下記の信号を利用します。

SiTCP_CLK

TCPデータ通信に利用される同期クロック出力です。
この信号はUSER-FPAGからSiTCP-FPGAに供給します。
推奨クロック周波数は 125MHz です。
出力形式はLVTTTLです。

SiTCP_CLOSE_REQ

SiTCP-FPGAからのTCPデータ通信停止の要求です。
この要求はSiTCPが通信切断要求を受けた場合に入力されます。
形式はLVTTTLで、要求時HIです。

SiTCP_CLOSE_ACK

通信終了信号出力です。
この信号を出力するとSiTCPは通信を終了します。
信号形式はLVTTTLで、終了時にHIを出力して下さい。

SiTCP_ACTIVE

SiTCPがTCP通信路を確立すると入力されます。
信号はLVTTTLで、確立時HIです。

SiTCP_RX_RV

TCP通信の受信データ入力の有効信号入力です。
信号形式はLVTTTLで、HIが有効、LOWが無効です。

SiTCP_RX_RD0~7

TCP通信の受信データ入力です。
8bitパラレル入力です。
SiTCP_RX_RV 信号が有効(HI)の時のみ有効データとなります。
信号形式はLVTTTLです。

SiTCP_RX_RE

TCP通信の受信可能出力です。
この信号はUSER-FPGAでTCPデータの受信が可能な場合にHIにします。
常に受信可能な場合は、常にHIとして下さい。

SiTCP_RX_EMPTY

TCP通信の受信バッファ空状態入力です。
この信号はSiTCPのTCP受信バッファが空の場合にHIが入力されます。
この信号は使用しなくとも良い信号です。

SiTCP_TX_AFULL

TCP通信の送信バッファ満状態入力です。

この信号がHIの場合、バッファは満状態ですので、移行のデータの書き込みは出来ません。

信号形式はLVTTTLです。

SiTCP_TX_WE

TCP通信の送信データ書込出力です。

SiTCP_TX_AFULL 信号がLowの際に、HIを出力し SiTCP_TX_WD0~7 にてデータを送信して下さい。

信号形式はLVTTTLです。

SiTCP_TX_WD0~7

TCP通信の送信データ出力です。

8bitパラレル出力です。

SiTCP_TX_WE 信号が有効(HI)の時のみ有効データとなります。

信号形式はLVTTTLです。

SiTCP_REG_ACT

SlowControl 通信の通信信号です。

信号形式はLVTTTLです。

SiTCP_REG_DI

SlowControl 通信の出力データです。

信号形式はLVTTTLです。

SiTCP_REG_DO

SlowControl 通信の入力データです。

信号形式はLVTTTLです。

SiTCP_REG_CLK

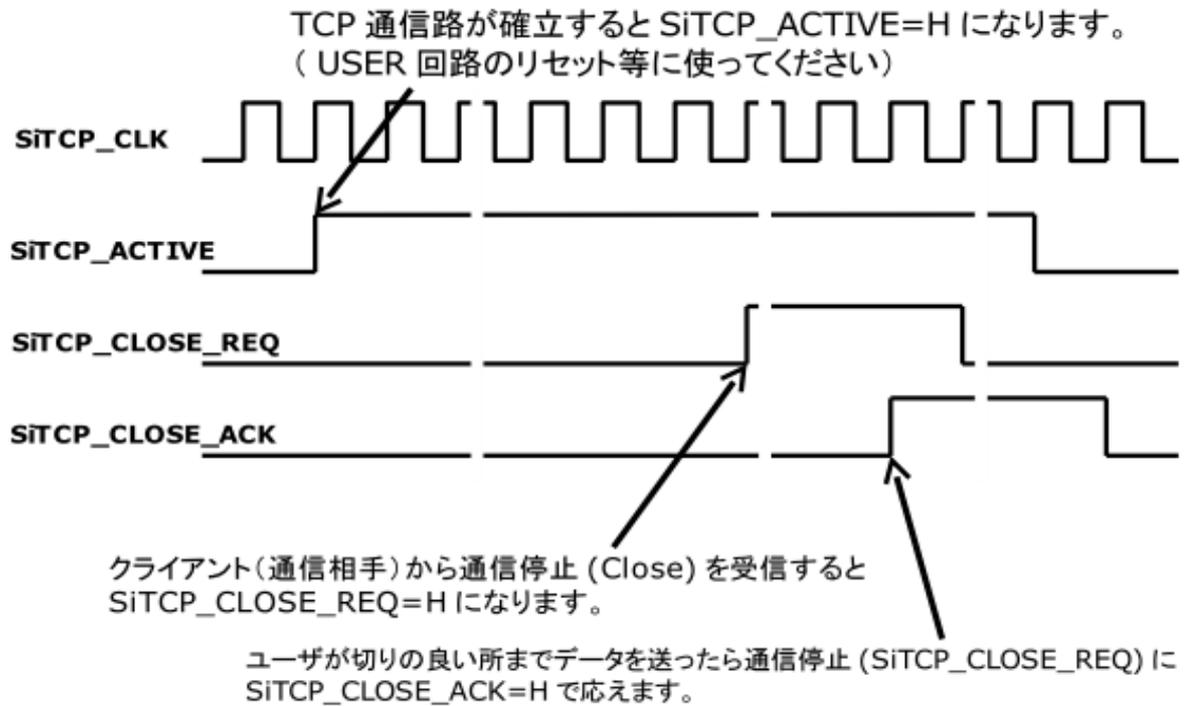
SlowControl 通信の同期クロック入力です。

信号形式はLVTTTLです。

3.4. タイミングチャート

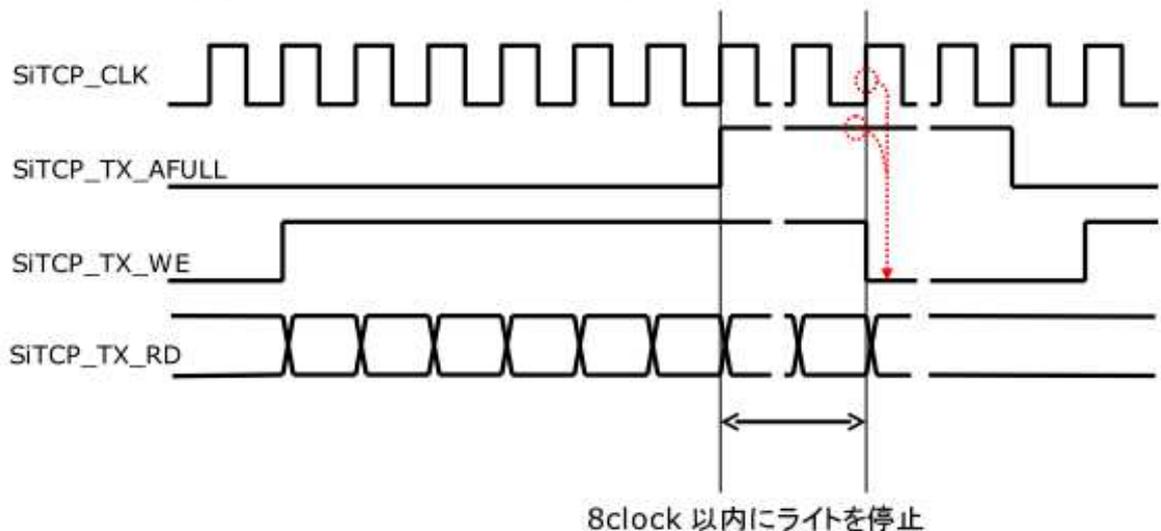
3.4.1. TCP データ通信

TCP コネクションの状態と管理



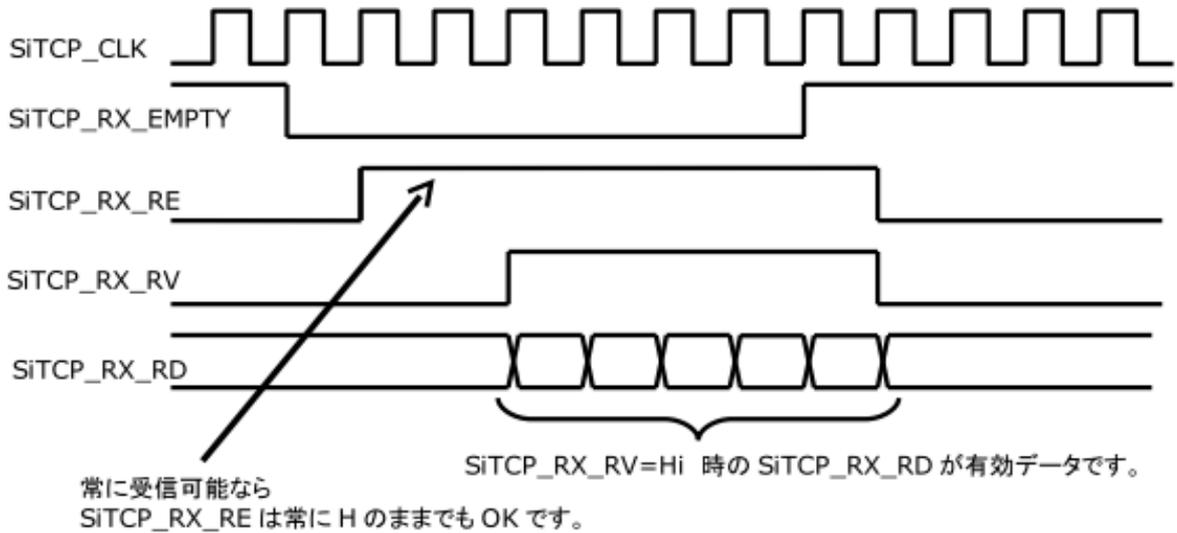
3.4.2. 送信データタイミング

SiTCP_TX_AFULL=L の時に SiTCP_TX_WE=H にしてデータを書き込んで下さい



3.4.3. 受信データタイミング

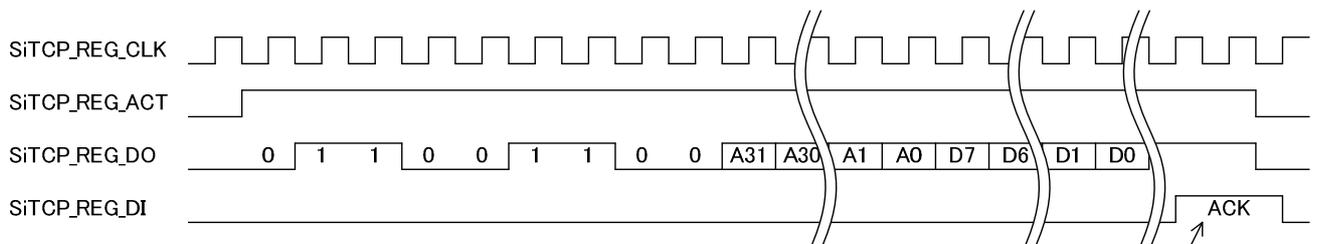
受信可能状態の時に SiTCP_RX_RE=H にして下さい。
 (SiTCP_RX_EMPTY は使用しなくても OK です。)



3.4.4. Slow Control(RBCP)

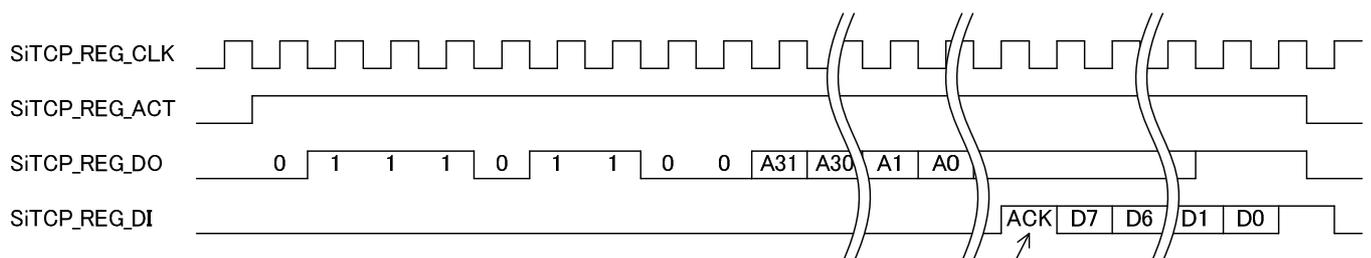
Slow Control (Remote Bus Control Protocol(RBCP))はレジスタ設定などに使われる低速インタフェースです。SOY ではシリアルでユーザ基板をアクセスします。SOY は、SiTCP_REG_CLK の立下りで SiTCP_REG_DO を出力し、SiTCP_REG_DI をサンプルします。ユーザ基板では SiTCP_REG_CLK の立ち上がりで SiTCP_REG_DO をサンプルし、SiTCP_REG_DI を出力してください。

3.4.5. Slow Control シリアルライト



SiTCP_REG_DIをHIにして、書き込みが終了を通知します。
SiTCP_REG_DIをHIにしたら、SiTCP_REG_ACTがHの期間はHを継続してください。
SiTCP_REG_ACTがLに戻ったら、速やかにSiTCP_REG_DIをLに戻してください

3.4.6. Slow Control シリアルリード



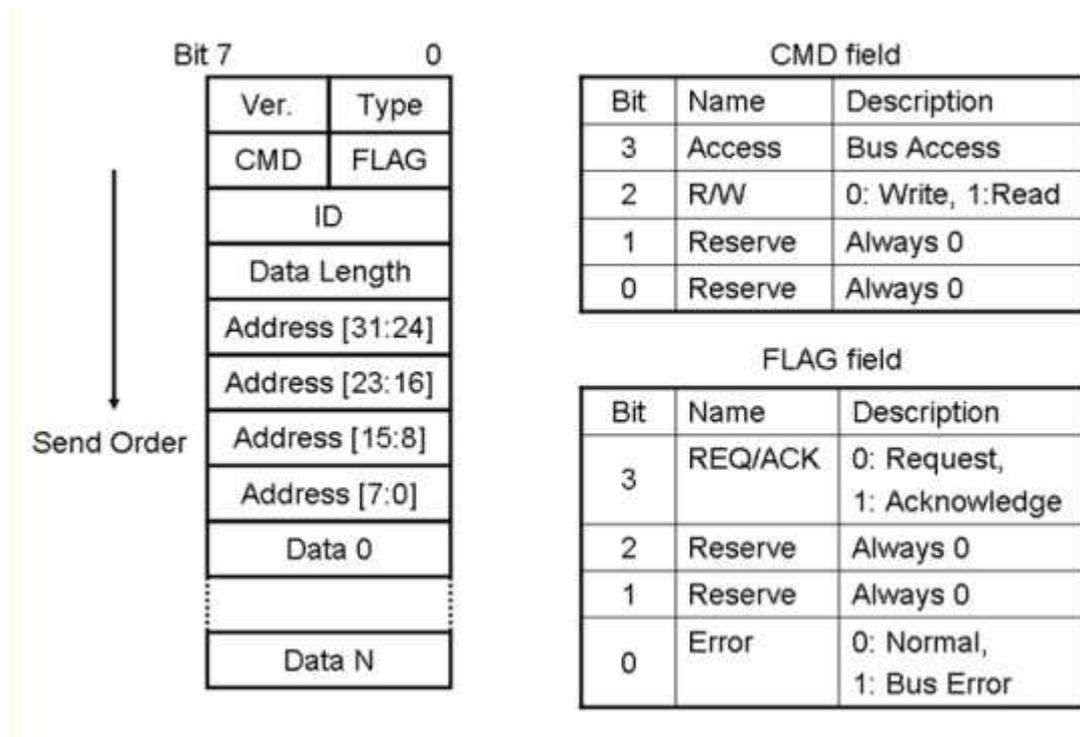
読み出しデータの準備ができたなら、SiTCP_REG_DIを1クロックHをドライブした後、
8bitの読み出しデータをMSBから順に出力してください。
SiTCP_REG_ACTがLに戻ったら、速やかにSiTCP_REG_DIをLに戻してください

3.4.7. Slow Control シリアル信号リスト

Slow Control シリアル通信に使用される信号リストは以下のとおりです。

信号名	方向	説明
SiTCP_REG_CLK	SOY→ユーザ基板	シリアルクロック(H:1us L:1us)
SiTCP_REG_ACT	SOY→ユーザ基板	アクセス中表示
SiTCP_REG_DO	SOY→ユーザ基板	マスタ出力、スレーブ入力 アドレス/データ
SiTCP_REG_DI	ユーザ基板→SOY	マスタ入力、スレーブ出力 応答/データ

3.4.8. RBCP ヘッダ



- ・Ver/Type は 0xFF です。
- ・CMD 及び FLAG フィールドは次のようになります。

パケット種別	CMD/FLAG 値
書き込み要求	0x80
書き込み応答 (SiTCP デバイスからの応答)	0x88 (正常時) 0x89 (バスエラー: 指定アドレスや長さなどが無効)
読み出し要求	0xC0
読み出し応答 (SiTCP デバイスからの応答)	0xC8 (正常時) 0xC9 (バスエラー: 指定アドレスや長さなどが無効)